呼和浩特新机场

环境影响报告书

建设单位：呼和浩特机场建设管理投资有限责任公司

中国民用航空华北地区空中交通管理局

中国航空油料有限责任公司内蒙古分公司

中国国际航空内蒙古有限公司

天津航空有限责任公司

评价单位：北京欣国环环境技术发展有限公司

国环评证　甲字第 1043 号

2017 年 12 月　北京

建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：北京欣国环环境技术发展有限公司

住　　所：北京市西城区车公庄大街9号院1号楼2单元1201、1202、1203、1204号房间

法定代表人：穆锦珲

证书等级：甲级

证书编号：国环评证甲　字第　1043　号

有效期：至2019年1月23日

评价范围：环境影响报告书类别——甲级：冶金机电；建材火电；交通运输；核工业与放射性；化工石化医药；采掘***

环境影响报告表类别——一般项目环境影响报告表***

项目编号：Ⅱ-20171215-16016

中华人民共和国环境保护部

二〇一五年三月六日

项　目　名　称：呼和浩特新机场

文　件　类　型：环境影响报告书

适用的评价范围：交通运输

法　定　代　表　人：穆锦珲　（签章）

主持编制机构：北京欣国环环境技术发展有限公司　（签章）

呼和浩特新机场环境影响报告书编制人员名单表

编制主持人		姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	专业类别	本人签名
		金朝晖	0004323	A104301207	交通运输	
主要编制人员情况	序号	姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	编制内容	本人签名
	1	金朝晖	0004323	A104301207	概述、总则、工程概况与工程分析、声环境影响预测与评价、电磁环境影响分析、场址比选、结论	
	2	杨燕妮	0010252	A104307208	白塔机场现状、环境空气影响分析、地表水环境影响评价、固体废物影响分析、环境保护措施及其可行性分析、产业政策及规划符合性分析	
	3	李建国	0011035	A10430380900	地下水环境影响评价、环境风险评价、清洁生产与总量控制	
	4	黄丽	00015991	A10430500600	环境现状调查与评价、生态影响分析、环境经济损益分析、环境管理与环境监测	
	5	赫荣晖	0006948	A104306404	技术审核人	

目 录

概述

1 总则 1

1.1 编制依据 1
1.2 评价因子 5
1.3 环境功能区划 6
1.4 评价标准 6
1.5 评价等级和评价范围 11
1.6 评价重点 16
1.7 环境保护目标 16

2 白塔机场现状 26

2.1 现有工程概况 26
2.2 现有工程污染源分析 32
2.3 现有工程主要环境问题及“以新带老”措施 36
2.4 白塔机场与新机场关系 36

3 拟建工程概况与工程分析 37

3.1 项目基本情况 37
3.2 项目建设内容及规模 40
3.3 航空业务量预测 75
3.4 飞行程序方案 77
3.5 其他相关工程 77
3.6 征占地及拆迁安置 81
3.7 土石方 82
3.8 主要工艺流程及产污环节 85
3.9 环境影响因素及工程污染源分析 87

4 环境现状调查与评价 122

4.1 自然环境概况 122
4.2 社会环境概况 125
4.3 环境质量现状调查与评价 125
4.4 小结 179

5 声环境影响预测与评价 180

5.1 施工期声环境影响分析 180
5.2 运营期飞机噪声预测与评价 181
5.3 运营期机务维修区试车噪声影响分析 204
5.4 小结 205

6 生态影响分析 207

6.1 施工期生态影响分析 207
6.2 运营期生态影响分析 214
6.3 小结 218

7 环境空气影响预测与评价 221

7.1 施工期环境空气影响分析 221
7.2 运营期环境空气影响分析 222
7.3 小结 249

8 地表水环境影响评价 251

8.1 施工期地表水环境影响分析 251
8.2 运营期地表水环境影响分析 252
8.3 小结 254

9 地下水影响评价 256

9.1 区域地质及构造 256
9.2 区域水文地质条件 258
9.3 建设区水文地质条件 261
9.4 地下水环境影响预测 267
9.5 小结 291

10 固体废物影响分析 292

10.1 施工期固体废物影响分析 292
10.2 运营期固体废物影响分析 292
10.3 小结 294

11 电磁环境影响分析 296

11.1 现状监测与评价 296
11.2 电磁环境影响分析 296
11.3 环保措施 297
11.4 结论及建议 298

12 环境风险 299

12.1 评价目的和内容 299
12.2 风险识别 299
12.3 源项分析 306
12.4 执行标准 314
12.5 后果计算 314
12.6 风险评价 327
12.7 风险防范措施 327

12.8 应急预案 332
12.9 小结 346
13 环境保护措施及其可行性分析 348
13.1 声环境保护措施 348
13.2 生态保护措施 362
13.3 环境空气污染防治措施 368
13.4 地表水环境保护措施 376
13.5 地下水保护措施 379
13.6 固体废物保护措施 385
13.7 风险防范措施及应急预案 389
13.8 环境保护措施汇总 389
14 清洁生产与总量控制 396
14.1 清洁生产 396
14.2 总量控制 397
15 环境经济损益分析 399
15.1 环保投资估算 399
15.2 社会效益分析 399
15.3 经济损益分析 400
15.4 环境效益分析 401
16 环境管理与环境监测 402
16.1 环境管理 402
16.2 环境监理 406
16.3 环境监测 407
16.4 “三同时”竣工验收内容 408
17 场址比选 410
17.1 机场场址比选 410
17.2 输油管线走向方案比选 416
17.3 输油管线施工工艺比选 419
18 产业政策及规划符合性分析 420
18.1 产业政策符合性分析 420
18.2 规划符合性分析 420
19 结论 427
19.1 项目概况 427
19.2 评价结论 427
19.3 综合结论 435
附件

概述

一、建设项目特点

（1）项目背景

近年来，伴随着我国民航事业的快速发展，呼和浩特白塔机场旅客吞吐量一直保持高速增长，2000~2016年，旅客吞吐量年均增长约16%；2016年旅客吞吐量达到818.54万人次，货邮吞吐量达到3.74万t，飞机起降架次达到8.13万架次，分别比2015年同比增长9.9%、3.8%和9.6%。

2007年，白塔机场完成扩建，机场设施按照满足年旅客吞吐量300万人次进行建设，目前机场设施已经饱和，很多设施捉襟见肘，无法满足航空业务量快速增加的需要；随着自治区、呼和浩特市两级政府的东迁及城市东部区域的开发，机场距城市也越来越近，机场现有跑道西端与目前市区最近处仅 2.7km，距市中心 12.3km，城市和机场的发展相互制约；白塔机场跑道中线延长线穿过城区，日益增加的航班对城市的噪声影响也越来越明显，若再向南建设第二跑道，其噪声影响范围更大，将波及赛罕民族中学、自治区政府、市政府、内蒙古北方科技大学、内蒙古博物馆、内蒙古人民医院等数十个城市重要行政、文化、教育、医疗设施，同时净空限制也影响着城市发展；白塔机场以西50km为空军毕克齐机场，两机场分别为军民航重要机场，跑道均为东西向，且两机场跑道中心点南北方向间距仅13km，几乎为“对头飞”状态，空域结构不合理，若白塔机场原址扩建将加剧与毕克齐军用机场空域使用的矛盾。在这样的背景下，白塔机场原场址已不具备进一步扩建的条件，机场搬迁问题日益突出。

呼和浩特新机场建设是巩固我国北疆国防安全的需要，是建设北方综合交通枢纽和区域航空枢纽的需要，是服务区域社会经济发展的需要，是机场与城市协调发展的需要，是促进军民航协同发展的需要，是满足呼和浩特地区未来航空业务量持续快速增长的需要，是为首都机场提供备降保障、为航路提供备降保障的需要，是促进自治区及呼市临空产业发展的需要，是助力内蒙古地区旅游业发展的需要，是完善内蒙古自治区应急救援体系的需要。

（2）建设项目规模

呼和浩特新机场本期工程飞行区跑道、滑行道系统、航站楼主楼按满足2030年旅客吞吐量2800万人次、货邮吞吐量32万t的目标设计，航站楼指廊、货运、航食等按

适应 2030 年需求进行规划，按满足 2025 年旅客吞吐量 2200 万人次、货邮吞吐量 20 万 t、飞机起降量 19.1 万架次的目标建设。

本期工程建设内容包括机场工程、空管工程、航空公司基地工程、供油工程。项目建设 2 条跑道（3800×60m 跑道 1 条，3400×45m 跑道 1 条）及配套的滑行系统，26 万 m^2 航站楼 T1、124 个机位的站坪、4.5 万 m^2 的货运站，消防救援、生产生活辅助设施，以及供电、供水、供热、排污等公用配套设施。建设呼和浩特新机场本场空管工程及场外导航台、收发信台、扩建白塔机场航管楼。配套建设中国国航、天津航空公司航空基地。配套建设输油管线（长约 45km）、机场油库（库容 4×10000m^3）、机坪加油管线、航空加油站、汽车加油站等供油设施。

本工程新征永久占地 1037.69hm^2，其中：新机场本期用地总面积 1031.04hm^2，场外空管工程新增占地面积 6.65hm^2。

（3）项目前期工作情况

2012 年，内蒙古自治区改革和发展委员会委托中央财经大学城市经济研究所编制完成了《内蒙古机场构建总体模式及呼包鄂机场群发展战略研究》。

2012 年 8 月，中国国际工程咨询公司编制完成了《内蒙古呼和浩特市白塔机场迁建论证报告》，对白塔机场迁建的必要性与可行性进行了论证分析，2013 年 8 月通过了专家评审。

2014 年 9 月，中国民航机场建设集团公司完成了《呼和浩特新机场选址报告（审定稿）》。

2014 年 10 月，中国民用航空局以民航函[2014]1180 号《关于内蒙古呼和浩特新机场场址的批复》，同意将巧尔什营场址作为推荐首选场址。

2015 年 10 月，中国国际工程咨询工程完成《呼和浩特新机场项目（预可行性研究报告）的咨询评估报告》。

2016 年 7 月，中华人民共和国国务院、中央军委以国函[2016]138 号《国务院 中央军委关于同意建设呼和浩特新机场的批复》，同意建设呼和浩特新机场。

2017 年 2 月，完成呼和浩特新机场、航空公司基地工程、空管工程以及供油工程可行性研究报告。

二、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建

设项目环境保护管理条例》等有关规定，呼和浩特新机场应编制环境影响报告书。呼和浩特机场建设管理投资有限责任公司，中国民用航空华北地区空中交通管理局，中国航空油料有限责任公司内蒙古分公司，中国国际航空内蒙古有限公司，天津航空有限责任公司联合委托北京欣国环环境技术发展有限公司承担了呼和浩特新机场项目环境影响评价工作。

（1）准备阶段

在研究了项目可行性研究报告等技术文件和其他有关文件后，项目组开展了初步的工程分析和环境现状调查，并在前期环境咨询成果的基础上，分析了当地环境质量状况和存在的问题，确定环境影响评价因子、评价标准、评价工作等级及范围等。

（2）分析论证和预测评价阶段

根据调查、收集到的有关文件资料，对空气、水、声、土壤环境进行了实地现状监测，利用计算机模型和类比等手段，对各环境要素进行了预测、分析及评价。在该阶段，针对预测的基础数据、参数等，与建设单位、地方政府部门及其它相关单位进行了反复的研究、交流。

（3）编制环境影响报告书

综合各要素预测成果，编制环境影响报告书初稿，给出项目环境影响评价结论。

本项目在环境影响评价工作过程中得到了工程所在地各级地方政府相关部门的大力支持与配合，也得到了建设单位的大力协调与指导，同时获得中国民航机场建设集团公司、北京民用航空设计研究院、民航华北空管局飞行程序设计室、北京中航油建筑工程设计院等设计单位的技术协助。此外，本项目的技术协作单位河北科技大学、内蒙古师范大学、中航勘察设计研究院有限公司等也给予了积极的支持与配合，在此一并表示感谢。

三、关注的主要环境问题

本项目场外道路、供气、供水、轨道交通及交通中心、宝贝河改道等市政配套工程均另行委托环境影响评价工作，不纳入本次环境影响评价工作中。

本项目施工期主要会对区域生态造成一定的影响，同时会产生施工扬尘、施工噪声、施工废水等污染物。运营期主要环境问题为飞机起降、滑行过程产生的噪声，飞机尾气和油库、加油站废气，油品泄漏等事故状态下对周围环境的影响，机务维修区危险废物，以及生活垃圾等。

（1）声环境影响

场址区周围现状主要为农村环境，背景噪声较低，新机场建成运营后，目标年飞机飞行架次将达到 19.1 万架次，周围区域受飞机运行噪声、交通噪声、社会活动噪声的影响增大，区域声环境质量会发生显著变化。

（2）环境空气影响

新机场建成后飞机尾气、汽车尾气以及场内其他污染源的废气排放会对区域环境空气质量造成一定的影响。

四、环评总结论

本项目符合国家产业政策，符合中国民航发展十三五规划。通过采取各项环保措施使得污染物稳定达标排放，飞机噪声影响居民数量不大、程度有限，固体废物实现市政集中处理，对周围敏感点环境影响可接受，环境风险水平可接受。在严格执行“三同时”制度、落实本报告书提出的各项环境保护措施的前提下，从环保角度本项目建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日施行）；

(3)《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日施行）；

(4)《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月 1 日施行）；

(5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997 年 3 月 1 日施行）；

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修订）；

(7)《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日施行）；

(8)《中华人民共和国节约能源法》（2008 年 4 月 1 日起施行，2016 年 7 月修订）；

(9)《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日施行）；

(10)《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日施行）；

(11)《中华人民共和国水法》（2002 年 10 月 1 日施行，2016 年 7 月修订）；

(12)《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日修正）；

(13)《中华人民共和国城乡规划法》（2015 年 4 月 24 日施行）；

(14)《中华人民共和国防洪法》（2015 年 4 月 24 日施行）；

(15)《中华人民共和国农业法》（2003 年 3 月 1 日施行）；

(16)《中华人民共和国野生动物保护法》（2009 年 8 月 27 日修订）；

(17)《中华人民共和国野生植物保护条例》（1997 年 1 月 1 日施行）；

(18)《中华人民共和国文物保护法》（2007 年 12 月 19 日修订）；

(19)《中华人民共和国民用航空法》（1996 年 3 月 1 日施行）；

(20)《民用机场管理条例》（2009 年 4 月 13 日施行）；

(21)《民用机场建设管理规定》（2004 年 12 月 1 日施行）；

(22)《中华人民共和国基本农田保护条例》（1999 年 1 月 1 日施行）；

(23)《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日施行）；

(24)《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；

(25)《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日施行）。

1.1.2规范性文件

(1)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39 号）；

(2)《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（国家发改委 2011 第 9 号令）；

(3)《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2011 年本）>有关条款的决定》（国家发改委第 21 号令，2013 年 5 月 1 日施行）；

(4)《国家危险废物名录》（2016 年 8 月 1 日施行）；

(5)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；

(6)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；

(7)《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017 年 9 月 1 日施行）；

(8)《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]4 号）；

(9)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；

(10)《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发[2010]144 号）；

(11)《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办[2013]103 号）；

(12)《关于印发建设项目环境影响评价信息公开机制方案的通知》（环发[2015]162 号）；

(13)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）；

(14)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；

(15)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；

(16)《环境保护部关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知》（环发[2014]197 号）；

(17)《环境保护公众参与办法》（2015 年 9 月 1 日施行）；

(18)《企业事业单位环境信息公开办法》（2015 年 1 月 1 日施行）；

(19)《突发环境事件应急管理办法》（2015 年 6 月 5 日施行）；

(20)《国家重点保护野生动物名录》；

(21)《国家重点保护野生植物名录》（第一批）。

1.1.3地方相关法规条例

(1)《内蒙古自治区环境保护条例》（2002 年 3 月 21 日施行）；

(2)《内蒙古自治区实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》（2012 年 8 月 1 日施行）；

(3)《内蒙古自治区自然保护区实施办法》（1998 年 11 月 25 日施行）；

(4)《内蒙古自治区农业环境保护条例》（1995 年 1 月 12 日施行）；

(5)《内蒙古自治区境内黄河流域水污染防治条例》（1996 年 9 月 28 日）；

(6)《关于引发<内蒙古自治区建设项目主要污染物总量指标审核及管理实施细则>的通知》（内环办[2015]109 号，2015 年 5 月 8 日）；

(7)《呼和浩特市大气污染防治管理条例》（2001 年 2 月 1 日施行）；

(8)《呼和浩特市餐厨垃圾无害化处置管理办法》（2011 年 7 月 1 日施行）。

1.1.4技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2008）；

(3)《环境影响评价技术导则　地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

(4)《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）；

(5)《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2009）；

(6)《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2011）；

(7)《环境影响评价技术导则　民用机场建设工程》（HJ/T87-2002）；

(8)《环境影响评价技术导则　石油化工建设项目》（HJ/T89-2003）；

(9)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

(10)《民用机场周围飞机噪声计算和预测》（MH/T5105-2007）；

(11)《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；

(12)《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

(13)《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）；

(14)《民用机场供油工程建设技术规范》（MH5008-2005）；

(15)《石油库设计规范》（GB50074-2014）；

(16)《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；

(17)《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》。

1.1.5相关规划

(1)《全国民用运输机场布局规划》（2017 年 2 月 13 日）；

(2)《中国民用航空发展第十三个五年规划（2016-2020 年）》（2016 年 12 月）；

(3)《内蒙古生态功能区划》；

(4)《呼和浩特市城市总体规划》（2011-2020 年）；

(5)《呼和浩特城市综合交通体系规划》；

(6)《呼和浩特市土地利用总体规划》（2006-2020 年）；

(7)《呼和浩特经济技术开发区沙尔沁新区总体规划》（2012-2030）；

(8)《和林格尔县土地利用总体规划》（2009-2020 年）；

(9)《和林格尔县空港新村总体规划》（2013-2025）；

(10)《托克托县城市总体规划（2008-2020 年）》。

1.1.6项目相关文件与资料

(1) 中国民用航空局《关于内蒙古呼和浩特新机场场址的批复》（民航函[2014]1180 号）；

(2) 国务院 中央军委《关于同意建设呼和浩特新机场的批复》（国函[2016]138 号）；

(3)《呼和浩特新机场选址报告》，中国民航机场建设集团公司编制，2014 年 9 月；

(4)《呼和浩特新机场预可行性研究报告（报发改委版）》，中国民航机场建设集团公司编制，2015 年 11 月；

(5)《呼和浩特新机场可行性研究报告》，中国民航机场建设集团公司编制，2017 年 2 月；

(6)《呼和浩特新机场空管工程可行性研究报告》，北京民用航空设计研究院编制，2016 年 8 月；

(7)《呼和浩特新机场供油工程可行性研究报告》，北京中航油工程建设有限公司编制，2016 年 9 月；

(8)《呼和浩特新机场国航基地可行性研究报告》，中国中元国际工程有限公司编制，2016 年 12 月；

(9)《天津航空有限责任公司呼和浩特新机场天津航空基地建设项目可行性研究报告》，中国航空规划建设发展有限公司编制，2017 年 2 月；

(10)《呼和浩特新机场可研阶段飞行程序设计报告》，民航华北地区空中交通管理

局编制，2016 年 8 月；

(11)《呼和浩特新机场岩土工程勘察报告》，中航勘察设计研究院有限公司编制，2016 年 5 月；

(12)《呼和浩特新机场水土保持方案报告书》，黄河勘测规划设计有限公司编制，2016 年 6 月；

(13)《呼和浩特新机场供油工程水土保持方案报告书》，北京华夏山川生态环境科技有限公司，2017 年 4 月；

(14)《呼和浩特新建民用机场项目鸟类影响评价报告》，内蒙古师范大学编制，2016 年 8 月；

(15)《呼和浩特新机场航煤输油管线项目选址研究报告》，内蒙古城市规划市政设计研究院有限公司编制，2016 年 5 月；

(16)内蒙古自治区环境保护厅“关于确认呼和浩特新机场环境影响评价执行标准的函”（内环函[2016]343 号）；

(17)其它相关资料。

1.2 评价因子

根据本工程特点以及所在地区环境状况，确定本工程现状评价因子及环境影响评价因子见表 1.2-1。

表 1.2-1 评价因子表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3、非甲烷总烃和 TVOC	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、非甲烷总烃和 TVOC
地表水环境	pH、DO、COD、BOD_5、氨氮、石油类、动植物油、总磷、阴离子表面活性剂	COD、BOD_5、氨氮、石油类
地下水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类 K^++Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-	石油类、氨氮
声环境	等效连续 A 声级	计权等效连续感觉噪声级、等效连续 A 声级
生态	土地利用、农业生产、植被、动植物、景观、土壤	土地利用、农业生产、植被、动植物、景观、土壤及水土流失

1.3 环境功能区划

（1）环境空气

本项目所在区域未划分环境空气功能区划，根据《环境空气质量功能区划分原则及技术方法》（HJ14-1996）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气质量功能区的分类依据，确定区域环境空气功能区划参照二类功能区执行。

（2）地表水

本项目附近的主要地表水体为什拉乌素河和宝贝河，什拉乌素河为大黑河一级支流，宝贝河为大黑河二级支流，宝贝河水汇集于什拉乌素河进入大黑河。参照《内蒙古自治区环境保护厅关于确认呼和浩特新机场环境影响评价执行标准的函》和《呼和浩特市地表水环境功能区划技术报告》（2008 年 9 月），什拉乌素河和宝贝河参照Ⅲ类水功能区执行，实际水体功能为农业用水及一般景观用水（Ⅴ类水功能区）。

（3）地下水

项目所在区域未进行地下水功能区划，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-93），区域地下水以人体健康基准值为依据，适用于生活饮用水水源及工、农业用水，故本次评价地下水环境功能区划参照Ⅲ类水功能区执行。

（4）声环境

项目所在区域未进行声环境功能区划，参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的声功能区划分规定及内蒙古自治区环境保护厅对本项目环境影响评价执行标准的函，本项目区域确定为 1 类声环境功能区。

1.4 评价标准

根据内蒙古自治区环保厅对本项目环境影响评价执行标准的函（内环函[2016]343 号），确定本次评价执行标准如下：

1.4.1 环境质量标准

（1）声环境

机场周边及场外工程所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类区标准，机场评价范围内村庄等声环境敏感点执行《机场周围飞机噪声环境标准》（GB9660-1988）中的二类区标准（其中学校、医院等敏感目标执行一类区标准）。具体标准值见表 1.4-1 和表 1.4-2。

表 1.4-1 声环境质量标准

类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1 类	55	45

表 1.4-2 机场周围飞机噪声环境标准

适用区域	标准值（dB）
一类区域（特殊住宅区，居住、文教区）	≤70
二类区域（除一类区域以外的生活区）	≤75

（2）环境空气

项目所在区域环境空气中常规污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，总挥发性有机物（TVOC）参考《室内环境空气质量标准》（GB/T18883-2002）中 8 小时均值 0.60mg/m^3，非甲烷总烃参考执行《大气污染物综合排放标准详解》2mg/m^3，具体取值见表 1.4-3。

表 1.4-3 环境空气质量标准限值（摘录）

污染物名称	标准限值（μg/m^3）		标准来源
	24 小时平均	1 小时平均	
SO_2	150	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准
NO_2	80	200	
TSP	300	-	
PM_{10}	150	-	
$PM_{2.5}$	75	-	
O_3	160（日最大 8h 平均）	200	
CO	4mg/m^3	10mg/m^3	
非甲烷总烃	-	2 mg/m^3	《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准取值依据
TVOC	8 小时均值 0.6 mg/m^3		《室内环境空气质量标准》（GB/T18883-2002）

（3）地表水

本项目附近的主要地表水体为什拉乌素河和宝贝河，水质指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准（实际水体功能为Ⅴ类水环境功能区），标准限值见表 1.4-4。

表 1.4-4 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH 除外

水质因子	pH	溶解氧	COD	BOD_5	氨氮	总磷	石油类	阴离子表面活性剂
Ⅲ类标准	6~9	≥5	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤0.2
Ⅴ类标准	6~9	≥2	≤40	≤10	≤2.0	≤0.4	≤1.0	≤0.3

（4）地下水

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类标准，其中石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，标准限值见表 1.4-5。

表 1.4-5 地下水质量标准限值（摘录） 单位：mg/L（pH 值无量纲）

项目	Ⅲ类标准值	项目	Ⅲ类标准值
pH	6.5-8.5（无量纲）	挥发性酚类	≤0.002
总硬度(以 $CaCO_3$ 计)	≤450	砷	≤0.05
溶解性总固体	≤1000	汞	≤0.001
氨氮	≤0.2	铬六价	≤0.05
高锰酸盐指数	≤3	镉	≤0.01
硝酸盐(以 N 计)	≤20	铅	≤0.05
亚硝酸盐(以 N 计)	≤0.02	铁	≤0.3
硫酸盐	≤250	锰	≤0.1
氯化物	≤250	细菌总数（个/mL）	≤100
氰化物	≤0.05	总大肠菌群（个/L）	≤3.0
氟化物	≤1.0	石油类	≤0.05

（5）土壤

区域土壤环境执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中的二级标准，标准限值见表 1.4-6。

表 1.4-6 土壤环境质量标准（摘录） 单位：mg/kg

pH 值 项目	二级		
	＜6.5	6.5-7.5	＞7.5
镉≤	0.30	0.30	0.60
汞≤	0.30	0.50	1.0
砷（旱地）≤	30	25	20
铜（农田等）≤	50	100	100
铅≤	250	300	350
铬（旱地）≤	150	200	250
锌≤	200	250	300
镍≤	40	50	60

1.4.2 污染物排放及控制标准

（1）废气

机场锅炉燃料采用天然气，锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中新建锅炉大气污染物排放限值；颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值；配套的商服餐饮设施及食堂排放的油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相应标准限值；污水处理站恶臭污染物硫化氢（H_2S）和氨气（NH_3）执行《恶臭污

染物排放标准》（GB14554-93）中的厂界标准值二级标准。各标准限值见表 1.4-7 至表 1.4-10。

表 1.4-7 锅炉大气污染物排放标准 单位：mg/m^3

锅炉类别	颗粒物	烟气黑度（林格曼黑度，级）	SO_2	氮氧化物
燃气锅炉	20	≤1	50	200

表 1.4-8 大气污染物综合排放标准（摘录）

项目	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m^3）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
二甲苯		1.2
非甲烷总烃		4.0

表 1.4-9 饮食业油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度（mg/m^3）	2.0		
净化设施最低去除效率（%）	60	75	85

表 1.4-10 恶臭污染物厂界标准值 单位：mg/m^3

项目	标准限值
硫化氢	0.06
氨气	0.15

（2）废水

机场场区废水进入场内污水处理厂，部分经处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2002）、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2002）标准后，回用于绿化、浇洒、冲厕等，其余部分经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后（根据呼市环保局要求，排水水质同时满足地表水Ⅴ类水环境功能区水质要求）排入改道后的宝贝河。白塔机场扩建航管楼生活污水排入现有城市污水处理厂处理，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准。具体标准限值见表 1.4-11 至表 1.4-14。

表 1.4-11 基本控制项目最高允许排放浓度（日均值） 单位：mg/L，pH 除外

项目	pH	COD	BOD_5	氨氮①	总磷	SS	石油类	动植物油	阴离子表面活性剂	色/度	总氮	粪大肠菌群（个/L）
一级 A 标准	6~9	≤50	≤10	≤5(8)	≤0.5	≤10	≤1	≤1	≤0.5	≤30	≤15	≤1000

注：①括号外数值为水温＞12°时的控制指标，括号内数值为水温≤12°时的控制指标。

表 1.4-12 城市杂用水水质标准

序号	项目	冲厕	道路清扫	城市绿化	车辆冲洗
1	pH	6.0~9.0			
2	色/度 ≤	30			
3	嗅	无不快感			
4	浊度/NUT ≤	5	10	10	5
5	溶解性总固体（mg/L） ≤	1500	1500	1000	1000
6	BOD（mg/L） ≤	10	15	20	10
7	氨氮（mg/L） ≤	10	10	20	10
8	阴离子表面活性剂（mg/L） ≤	1.0	1.0	1.0	0.5
9	铁（mg/L） ≤	0.3	-	-	0.3
10	锰（mg/L） ≤	0.1	-	-	0.1
11	溶解氧（mg/L） ≥	1.0			
12	总余氯（mg/L） ≤	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥2.0			
13	总大肠菌群/（个/L） ≤	3			

表 1.4-13 景观环境用水的再生水水质标准 单位：mg/L

序号	项目	观赏性景观环境用水	
		河道类	水景类
1	基本要求	无漂浮物，无令人不愉快的嗅和味	
2	pH	6.0~9.0	
3	BOD ≤	10	6
4	悬浮物（SS） ≤	20	10
5	浊度/NUT ≤	无要求	
6	溶解氧 ≥	1.5	
7	总磷 ≤	1.0	0.5
8	总氮 ≤	15	
9	氨氮 ≤	5	
10	粪大肠菌群（个/L） ≤	10000	2000
11	余氯 ≥	0.05	
12	色度(度) ≤	30	
13	石油类 ≤	1.0	
14	阴离子表面活性剂 ≤	0.5	

表 1.4-14 污水综合排放标准 单位：mg/L

项目	pH	COD	BOD_5	氨氮	SS	石油类	动植物油	阴离子表面活性剂
三级标准	6~9	≤500	≤300	-	≤400	≤20	≤100	≤20

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的排放限值规定，标准限值见表 1.4-15。

表 1.4-15 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB

昼间	夜间
70	55

（4）固体废物

项目产生的一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单要求，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单要求。

1.5 评价等级和评价范围

1.5.1 声环境

（1）评价等级

新机场场址所在区域为 1 类声环境功能区，现状声环境质量现状良好。项目建成后近期目标年飞机飞行量为 19.1 万架次，飞机噪声会导致机场周围噪声级的显著增高，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的等级划分原则，确定声环境评价等级为一级。

（2）评价范围

新机场沿主要航迹离跑道两端 10km，距主要航迹线两侧各 2km，同时满足覆盖近期飞机噪声 LWECPN70 分贝以上区域；场外输油管线两侧各 200m 范围，场外收发信台及白塔机场航管楼场界 200m 范围。

1.5.2 生态

（1）评价等级

本项目新增永久占地约 10.3769km^2（其中新机场场区拟征地 10.3104km^2），小于 20km^2，机场周边 30km 内无自然保护区，影响区域范围内无特殊生态敏感区和重要生态敏感区分布，属一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）评价等级划分依据，确定生态影响评价工作等级为三级。

（2）评价范围

机场永久用地周际外延 5km 范围，输油管线两侧各 300m 范围，评价区总面积 212.86km^2。

1.5.3 环境空气

（1）评价等级

①污染源类型确定

机场大气污染物排放的最大特点是流动污染源排放，其中排放量最大的是飞机在跑道起飞和下降过程中的排放。本评价依据机场污染源特点，将呼和浩特新机场视作一个大的面源，将其中近地面排放的污染物均视作该面源排放的污染物。本期设置有 2 条跑道，占地南北边长约为 2.1km，东西边长约为 4.1km，面源面积视为 8.61km^2。

飞机排放量进离场均按 15m 以下的排放量计入该面源排放量，原因在于大气导则推荐的估算模型，是单源计算模型，不能建立不同高度的排放源进行计算；其次在飞机起飞后，飞机高度迅速上升，飞行速度达 240km/h 到 400km/h，到 915m 高度时，飞机距跑道起飞点或降落点分别为 14km 和 18km，加上距地面的高度，影响相对较小。由于飞机排气口底部距地面距离具有不同的高度，约为 1.0~5.0m，不同机型的实际排放口中心约在 5m 左右；考虑烟气抬升，结合 EDMS 软件中采用的飞机源的排放高度，本次评价在利用估算模式计算评价等级时，将呼和浩特新机场视作长×宽=4.1km×2.1km，离地高度为 12m 的面源。以上估算方法地形条件均按平坦地形，考虑机场建成后周围建设临空产业园，因此扩散参数按城市考虑。

②大气污染物排放量确定

由于 EDMS 模型计算出的飞机污染物排放量，指的是从飞机启动到飞机飞到一定高度时的排放量，在进行评价等级确定的估算时，本次考虑将高度 15m 以下的排放量视为上述面源内的排放量。不同机型，不同发动机、不同污染物在 15m 以下的排放量占总排放量的比例不同，见表 1.5-1。

表 1.5-1 飞机不同污染物 15m 以下排放量占总排放量的比例

主要污染物	CO	THC	NMHC	VOC	SO_2	NO_x	PM
比例%	93.27	95.49	95.49	95.49	44.76	48.28	64.45

据此呼和浩特新机场 15m 以下的大气污染物排放量及评价标准见表 1.5-2。

表 1.5-2 呼和浩特新机场污染物排放量及评价标准

类别	主要污染物	小于 15m 高度的排放量（t/a）	小时标准（mg/m^3）
废气	SO_2	33.16	0.5
	CO	810.59	10
	NO_x（NO_2）	157.01	0.25（0.20）
	C_nH_m（非甲烷总烃）	434.51	2
	VOC	158.30	0.6
	PM_{10}	9.76	0.45
	$PM_{2.5}$	9.59	0.225

③各污染物源强及估算结果

根据机场污染物排放特点和结合飞行量月、日和小时变化，表 1.5-3 给出了该面源的基本情况及最大小时排放量。

表 1.5-3 面源基本情况及不同污染物最大小时排放量 单位：kg/h

污染源	长(m)	宽(m)	高(m)	NO_2	SO_2	CO	C_nH_m	VOC	PM_{10}	$PM_{2.5}$
机场大面源	4100	2100	12	33.39	8.49	207.64	40.22	40.55	2.50	2.46

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）中大气环境影响评价工作等级划分原则的规定，采用导则推荐模式清单中的估算模式分别估算 SO_2、NO_2、CO、C_nH_m（非甲烷总烃）、VOC、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 等共 7 种主要污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率，结果见表 1.5-4。

表 1.5-4 各污染物最大地面浓度、占标率及 $D_{10\%}$

污染源		最大浓度出现的距离（m）	最高浓度（mg/m^3）	P_{max}（%）	$D_{10\%}$（m）
机场大面源	NO_2	2300	0.0551	27.57	7250
	SO_2		0.0140	2.80	-
	CO		0.3127	3.13	-
	C_nH_m		0.0664	3.32	-
	VOC		0.0670	11.16	2520
	PM_{10}		0.0041	0.92	-
	$PM_{2.5}$		0.0041	1.81	-

由计算结果可知，6 种污染物中，NO_2 的浓度占标率最高，最大地面浓度占标率 P_{max} 为 27.57%，大于 10%小于 80%，$D_{10\%}$为 7.25km。根据评价等级判别依据，确定本项目大气评价等级为二级。

（2）评价范围

以机场几何中心为中心，两侧 7.5km、两端 9.5km 的区域。

1.5.4地表水环境

（1）评价等级

本项目最大日污水产生量为 7369m^3/d，由污水管网汇入场内自建污水处理厂处理；结冰期，污水处理厂处理后的 6137m^3/d（最大日排放量）出水排入改道后的宝贝河，剩余部分通过再生水管线送机场回用；污水水质复杂程度为简单，宝贝河水质为Ⅲ类。按照《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）的有关规定，确定本次地表水环境影响评价工作等级为三级。

（2）评价范围

项目附近地表水体什拉乌素河和宝贝河。

1.5.5地下水

（1）评价等级

①建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本工程属于机场（地上油库）和输油管线项目，建设项目类别均为Ⅱ类。

②地下水环境敏感程度

机场建设区周边和供油工程沿线不涉及地下水源保护区和集中式供水井，但有村庄分布，各村内有数量不一的分散式水井，地下水环境“较敏感”。

根据 HJ 610-2016，本项目机场工程和供油工程分别确定评价等级，见表 1.5-5。

表 1.5-5 地下水环境影响评价等级判定

工程区	建设项目类别	地下水环境敏感程度	评价等级
机场工程	II 类	较敏感	二级
供油工程	II 类	较敏感	二级

由上表可见，本项目机场和供油工程地下水评价等级均为二级。

（2）评价范围

①机场工程

机场工程位于呼和浩特市西南部平原区，水文地质条件相对简单，地下水流向总体为自东偏南向西偏北，采用 HJ 610-2016 推荐的公式法确定评价范围：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$$

式中各参数含义及取值见表 1.5-6，经计算，确定评价范围为沿地下水流向向下游延伸约 1.0km（计算得 L=698.4m，本次评价适当扩大下游评价范围为 1.0km），上游及侧向各延伸约 0.5km 的区域，面积 44.8km^2。

表 1.5-6 公式法计算评价范围取值一览表

参数	含义	单位	取值	说明
L	下游迁移距离	m	698.4	计算得出
α	变化系数	无量纲	2	参照导则
K	渗透系数	m/d	3.88	根据收集到的抽水试验资料确定
I	水力坡度	无量纲	0.0025	根据潜水等水位线得出
T	质点迁移天数	d	10800	取机场运行年限 30a
n_e	有效孔隙度	无量纲	0.3	取有效孔隙度经验值

②供油工程

根据 HJ610-2016，本项目供油工程以输油管线两侧外延 200m 作为评价范围。

1.5.6环境风险

（1）评价等级

本工程使用的航空煤油、汽油、柴油等均属于可燃、易燃危险物质和爆炸性危险性物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），结合本工程实际情况，项目重大危险源的辨识见表 1.5-7。

表 1.5-7 重大危险源的辨识

功能区		危险化学品名称	闪点（℃）	临界量（t）	最大储存量（t）	是否构成重大危险源
机场油库航煤储罐区		航油（易燃液体）	28-60	2500	33200	是
空侧加油站	汽油储罐	汽油	-50℃	20	44.4	是
	柴油储罐	柴油	38℃	5000	25.2	
陆侧第一加油加气站	汽油储罐	汽油	-50℃	20	44.4	是
	柴油储罐	柴油	38℃	5000	25.2	
陆侧第二加油站	汽油储罐	汽油	-50℃	20	44.4	是
	柴油储罐	柴油	38℃	5000	25.2	

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中推荐的环境风险等级划分依据，确定本工程环境风险评级等级为一级。

（2）评价范围

以机场油库为中心半径 5km 的圆形区域，供油工程输油管线两侧各 200m 范围。

1.5.7评价等级及范围汇总

本工程各环境要素评价等级及评价范围见表 1.5-8 和图 1.5-1。

表 1.5-8 评价等级及评价范围表

环境要素	评价等级	评价范围
声环境	一级	机场沿主要航迹离跑道两端 10km，距主要航迹线两侧各 2km，同时满足覆盖近期飞机噪声 LWECPN70 分贝以上区域；场外输油管线两侧各 200m 范围，场外收发信台及航管楼场界 200m 范围
生态	三级	机场永久用地周际外延 5km 范围，输油管线两侧各 300m 范围
环境空气	二级	以机场几何中心为中心，两侧 7.5km、两端 9.5km 的区域
地表水环境	三级	项目附近地表水体什拉乌素河和宝贝河
地下水环境	二级	机场工程：机场边界沿地下水流向向下游延伸约 1.0km、上游及侧向各延伸约 0.5km 的区域；供油管线：工程两侧向外延伸 200m 区域
环境风险	一级	以机场油库为中心半径 5km 的圆形区域，供油工程输油管线两侧各 200m 范围

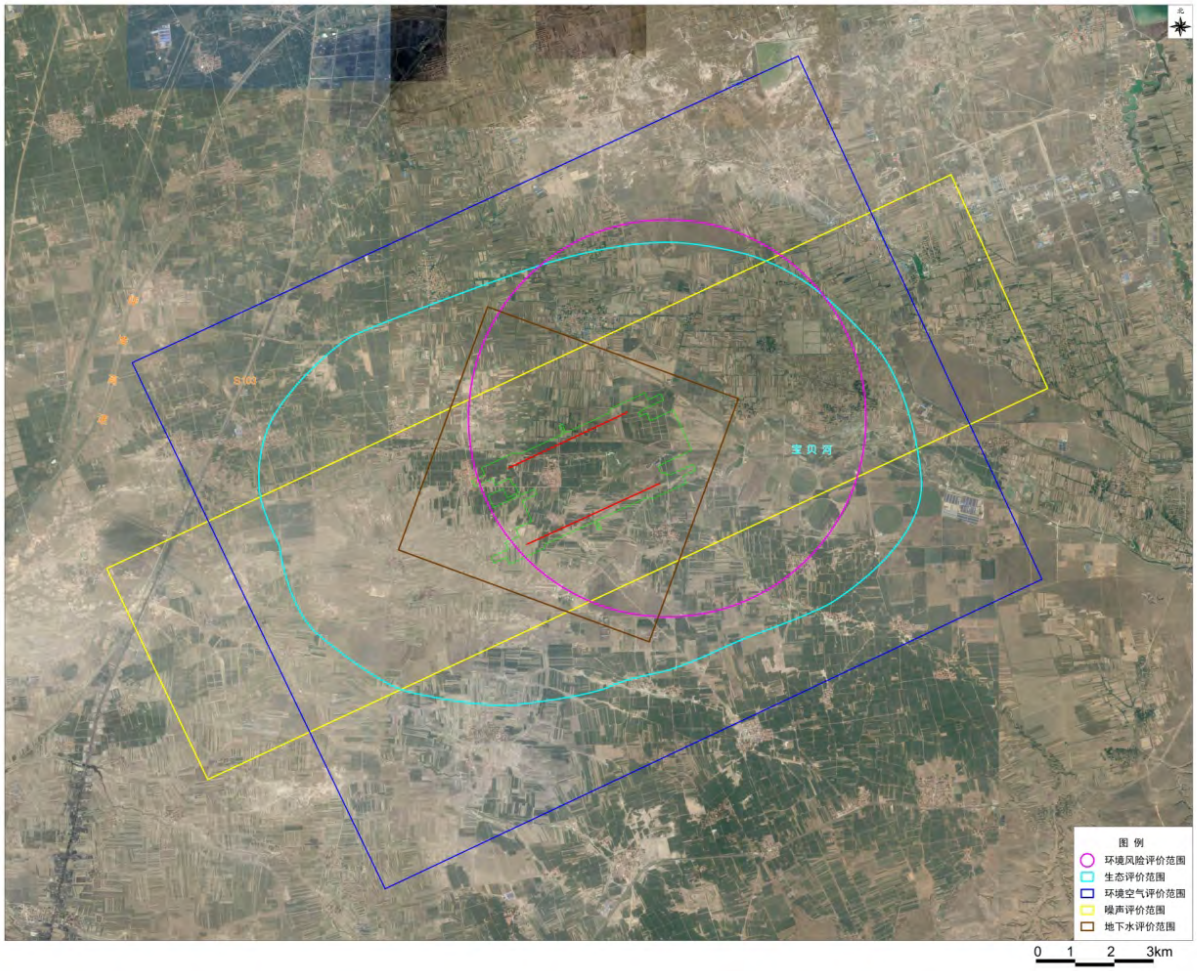


图 1.5-1 本项目评价范围图

1.6 评价重点

根据项目特点和周边环境特征，确定本次评价工作重点为：

（1）声环境影响评价；

（2）生态影响评价；

（3）环境空气影响评价；

（4）环境风险评价；

（5）环境保护措施及其可行性分析。

1.7 环境保护目标

1.7.1 声环境

评价范围内主要声环境敏感目标总数为 26 处。其中机场工程受飞机噪声影响的敏感目标 20 处，均为居民区，共 3789 户、11751 人；场外供油工程声环境敏感目标 6

处，均为居民区，共 128 户、451 人；场外收发信台及航管楼周围 200m 范围内无村庄等环境敏感点。

为了能更好的表示机场工程受飞机噪声影响的敏感目标与机场的位置关系，本次评价将评价范围内的敏感目标进行了分区，分别是Ⅰ区（西区）、Ⅱ区（中区）和Ⅲ区（东区），分别建立坐标系，对本分区内的敏感目标进行统计，分区示意图见图 1.7-1。

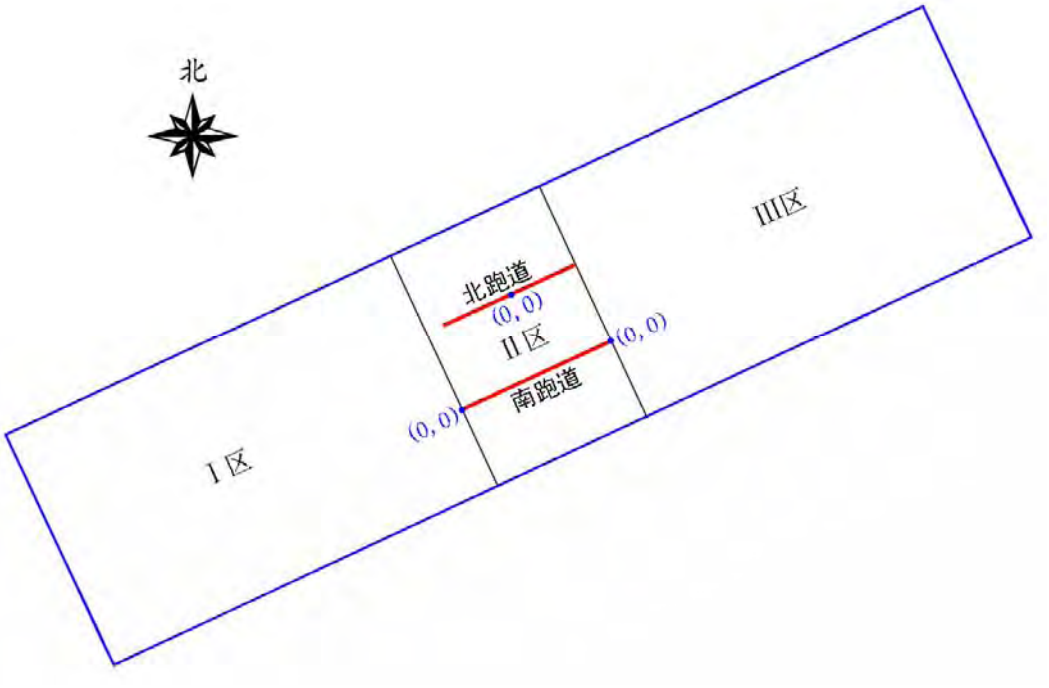


图 1.7-1 噪声敏感目标分区示意图

Ⅰ区：跑道西端以外区域，坐标原点位于南跑道西端点，以跑道中心线为 X 轴。X 为沿南跑道方向距南跑道西端点的距离，全部为负值；Y 为距南跑道中心线的距离，正值表示敏感点位于南跑道以北，负值表示敏感点位于南跑道以南。

Ⅱ区：南跑道西端点以东、南跑道东端点以西区域，坐标原点位于北跑道中心点。以跑道中心线为 X 轴，X 为沿北跑道方向距北跑道中心点的距离，正值表示敏感点位于中心点以东，负值表示敏感点位于中心点以西；Y 为距北跑道中心线的距离，正值表示敏感点位于北跑道以北，负值表示敏感点位于北跑道以南。

Ⅲ区：跑道东端以外区域，坐标原点位于南跑道东端点。以跑道中心线为 X 轴，X 为沿南跑道方向距南跑道东端点的距离，全部为正值；Y 为距南跑道中心线的距离，正值表示敏感点位于南跑道以北，负值表示敏感点位于南跑道以南。

机场工程声环境敏感目标概况见表 1.7-1。

表 1.7-1 呼和浩特新机场周围声环境敏感点（村庄）一览表

序号	自然村	Ⅰ区域（跑道西端以外区域）		海拔高度(m)	户数(户)	人数(人)	行政归属
		X（与南跑道西端距离/km）	Y（与南跑道中心线垂直距离/km）				
1	后一间房	-3.131	0.793	1027	90	300	和林格尔县巧什营镇一间房村
2	*闫城营村	-1.618	3.860	1023	272	781	和林格尔县巧什营镇闫城营村
3	新地梁	-6.345	1.505	1020	53	152	托克托县古城镇西黑沙图村
4	*西黑沙图	-7.495	0.834	1019	84	293	托克托县古城镇西黑沙图村
5	东黑沙图	-6.488	0.050	1026	86	296	托克托县古城镇西黑沙图村
6	小营子	-8.338	-0.669	1026	35	105	托克托县古城镇西黑沙图村
7	桑钦营	-9.293	2.300	1011	15	45	托克托县古城镇西黑沙图村
8	*前一间房	-2.596	0	1027	136	558	和林格尔县巧什营镇一间房村
序号	自然村	Ⅱ区域（跑道两端之间区域）		海拔高度(m)	户数	人数	行政归属
		X（与南跑道西端距离/km）	Y（与南跑道中心线垂直距离/km）				
1	*圪报村	0.932	-3.076	1048	243	617	和林格尔县巧什营镇圪报村
2	后猛独牧	-1.545	1.472	1025	162	393	和林格尔县巧什营镇猛独牧村
序号	自然村	Ⅲ区域（跑道东端以外区域）		海拔高度(m)	户数	人数	行政归属
		X（与南跑道东端距离/km）	Y（与南跑道中心线垂直距离/km）				
1	张昌营	1.010	-0.506	1045	21	76	和林格尔县巧什营镇巴尔旦营村
2	*巴尔旦营村	2.672	0.600	1047	273	762	和林格尔县巧什营镇巴尔旦营村
3	*岱洲夭村	2.262	3.367	1041	214	577	和林格尔县巧什营镇岱州夭村
4	新村	3.135	3.003	1042	16	48	和林格尔县巧什营镇岱州夭村
5	草场村	3.912	1.790	1048	267	657	和林格尔县巧什营镇岱州夭村
6	*忽通兔村	4.530	0	1055	719	2564	和林格尔县巧什营镇忽通兔村
7	小草场	4.525	3.105	1044	55	182	土左旗沙尔沁镇西此老村
8	*西此老村	7.513	2.711	1048	328	1185	土左旗沙尔沁镇西此老村
9	*南此老村	9.211	0	1058	300	900	土左旗沙尔沁镇南此老村
10	*中此老村	8.072	1.820	1066	420	1260	土左旗沙尔沁镇中此老村

注：①*表示有卫生室，但每个卫生室仅有 1 名赤脚医生，一般仅向村民提供打针输液服务及销售治疗常见病药品，无人住院，因此本评价未将卫生室作为单独敏感点进行评价；评价范围内无学校。

②工程拆迁范围内村庄 4 个：大新营（431 户、1061 人）、小新营（175 户、485 人）、前猛独牧（422 户、1156 人）、鸡咀营（117 户、415 人），拆迁安置工作由当地政府统一解决。

场外供油工程声环境敏感目标见表 1.7-2。

表 1.7-2 场外供油工程声环境保护目标一览表

工程	序号	名称	方位及最近距离	评价范围内户数及人数	保护目标特征	行政归属	保护级别
供油工程（输油管线）施工期	1	茂盛营村	管线北侧，60m	35 户/123 人	主要为 1-2 层砖混结构房屋	赛罕区金河镇	声环境 1 类
	2	寇家营村	管线北侧，18m	43 户/151 人		玉泉区小黑河镇	
	3	什不更村	管线北侧，50m	13 户/45 人		土默特左旗白庙子镇	
	4	小浑津村	管线东侧，185m	3 户/12 人		土默特左旗沙尔沁镇	
	5	哈沙图村	管线东、西侧，40m	30 户/105 人			
	6	巴尔旦营村	管线东侧，132m	4 户/15 人		和林格尔县巧什营镇	

1.7.2生态

经现场调查及咨询相关部门，评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也不涉及风景名胜区、森林公园等重要生态敏感区，不涉及国家级生态公益林及古树名木等。本项目距周边自然保护区距离均在 30km 外，主要自然保护区基本情况见表 1.7-3。本项目与周边自然保护区的位置关系见图 1.7-2。

表 1.7-3 本项目周边自然保护区基本情况一览表

保护区名称	与机场位置关系	行政区划、面积、功能定位及保护对象	级别
东西摩天岭自然保护区	E，33.2km	属和林格尔县，面积 3000hm^2，功能定位为自然生态系统，主要保护对象为野生药用植物及其生境	县级
白二爷沙坝自然保护区	SSE，37.4km	属和林格尔县，面积 8000hm^2，功能定位为自然生态系统，主要保护对象为荒漠生态系统及野生动植物	县级
哈素海湿地自然保护区	WNW，41.7km	属土默特左旗，面积 18140hm^2，功能定位为内陆湿地，主要保护对象为湿地生态系统及鸟类	自治区级
内蒙古大青山国家级自然保护区	N，31.5km	属呼和浩特市，面积 388577hm^2，功能定位为森林生态系统，主要保护对象为山地森林灌丛、珍稀野生动物及水源涵养地	国家级

本项目生态保护目标主要为评价范围内的耕地（基本农田）及农作物、林地及植物、野生动物等，见表 1.7-4。

表 1.7-4 主要生态保护目标一览表

保护目标名称	环境特征	相关关系	保护目的
耕地（包括基本农田）及农作物	农作物主要有玉米、豆类、蔬菜等，为一年一熟作物	占用、周围分布	保护耕地及基本农田，做到占补平衡，保证土地使用功能及农业生态系统的稳定性
林地及植物	主要为小叶杨等，无古树名木，无其他重点保护植物	占用、周围分布	维持区域生态系统完整性和多样性
野生动物	项目所在区域大型兽类少，野生动物以两栖类、爬行类、哺乳类、鸟类为主，无保护鸟类繁殖地	周围分布	

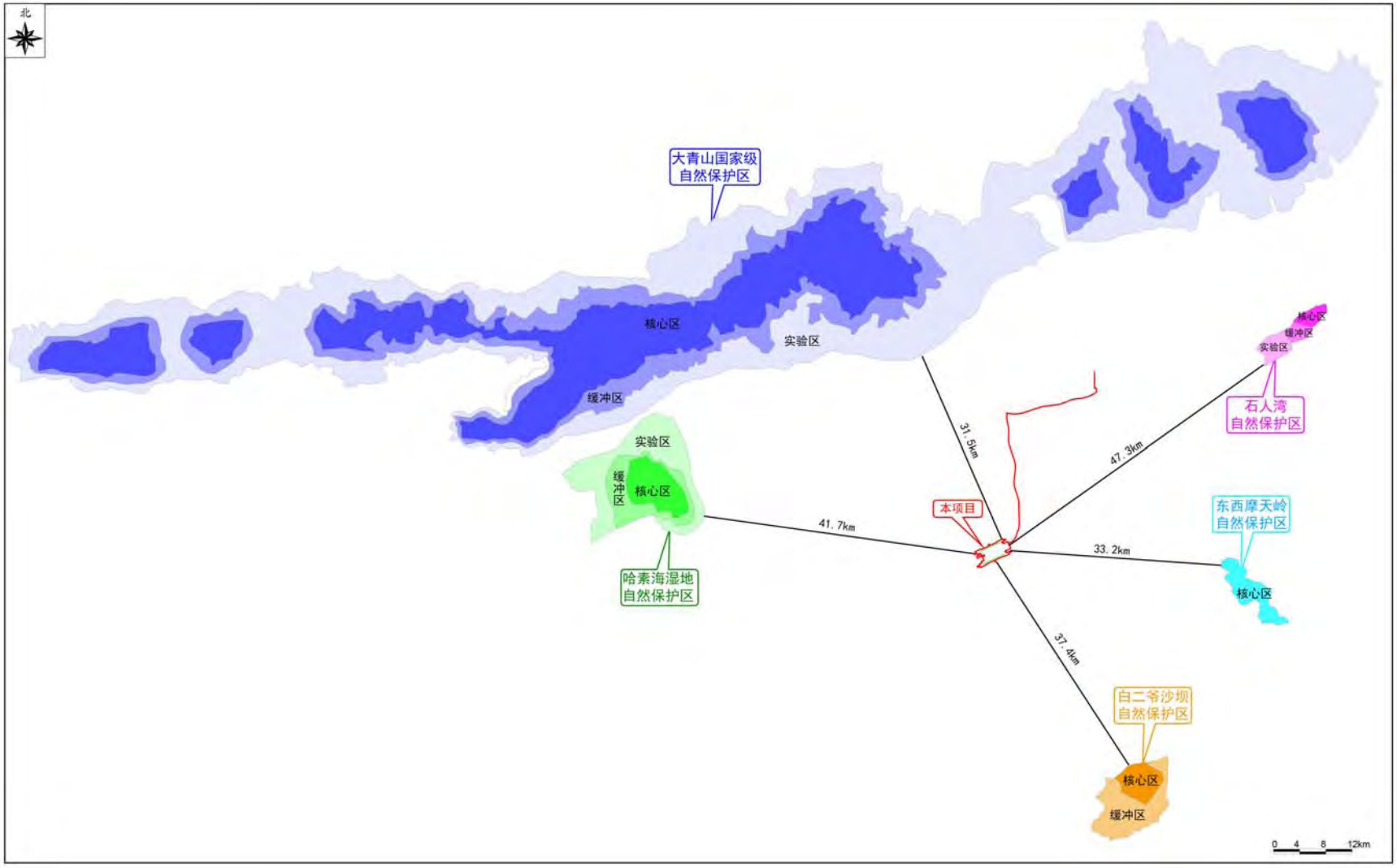


图 1.7-2 本项目与周边自然保护区位置关系图

1.7.3环境空气

机场工程环境空气保护目标主要为评价范围的村庄，见表 1.7-5。

表 1.7-5 主要环境空气敏感目标一览表

序号	敏感点名称	与机场场址位置关系			功能区	户数/人数	行政归属
		方位	坐标（km）				
			X 轴	Y 轴			
1	巧什营镇	N	0.235	4.002	居民区	960 户/2488 人	巧什营镇巧尔什营村
2	后巧尔什营	N	0.236	5.691	居民区	167 户/501 人	巧什营镇巧尔什营村
3	章盖营	NNE	3.287	8.805	居民区	25 户/87 人	土左旗沙尔沁镇老龙不浪村
4	哈沙图村	NNE	3.400	9.579	居民区	84 户/295 人	土左旗沙尔沁镇哈沙图村
5	老龙不浪村	NNE	5.053	7.818	居民区	360 户/980 人	土左旗沙尔沁镇老龙不浪村
6	岱洲夭村	NNE	2.889	3.948	居民区	214 户/577 人	巧什营镇岱洲夭村
7	新村	NNE	3.737	4.007	居民区	16 户/78 人	巧什营镇岱洲夭村
8	小草场	NNE	5.153	4.857	居民区	55 户/182 人	土左旗沙尔沁镇西此老村
9	草场村	NE	4.766	3.305	居民区	267 户/657 人	巧什营镇岱洲夭村
10	西此老村	NE	7.643	5.727	居民区	328 户/1185 人	土左旗沙尔沁镇西此老村
11	巴尔旦营村	ENE	4.192	1.682	居民区	273 户/762 人	巧什营镇巴尔旦营村
12	忽通兔村	ENE	6.508	1.598	居民区	719 户/2564 人	巧什营镇忽通兔村
13	台基营村	E	10.543	0.674	居民区	197 户/510 人	盛乐镇台基营村
14	张昌营	E	3.191	-0.249	居民区	21 户/76 人	巧什营镇巴尔旦营村
15	圪报村	ESE	2.177	-1.549	居民区	243 户/617 人	巧什营镇圪报村
16	贺花营	ESE	7.142	-1.720	居民区	20 户/70 人	舍必崖乡土不禅村
17	土不禅村	ESE	5.519	-2.306	居民区	362 户/788 人	舍必崖乡土不禅村
18	河头	ESE	6.443	-3.666	居民区	70 户/260 人	舍必崖乡什八台村
19	什八台村	ESE	8.289	-3.956	居民区	53 户/210 人	舍必崖乡什八台村
20	北厂	SE	3.419	-3.225	居民区	28 户/88 人	舍必崖乡什八台村
21	油房什八台	SSE	1.594	5.486	居民区	140 户/420 人	舍必崖乡舍必崖村
22	挠尔板申村	SSW	-2.426	-6.634	居民区	215 户/578 人	舍必崖乡挠尔板申村
23	胡家营	SSW	-5.740	-8.288	居民区	16 户/64 人	舍必崖乡同昌营村
24	腮忽洞	SSW	-5.268	-6.584	居民区	61 户/156 人	舍必崖乡同昌营村
25	前一间房	SW	-4.110	-3.094	居民区	136 户/558 人	巧什营镇一间房村
26	东黑沙图	SW	-7.634	-4.470	居民区	86 户/296 人	古城镇西黑沙图村
27	后一间房	WSW	-4.868	-2.322	居民区	90 户/300 人	巧什营镇一间房村
28	新地梁	WSW	-8.040	-3.162	居民区	53 户/152 人	古城镇西黑沙图村
29	西黑沙图	WSW	-7.634	-4.470	居民区	84 户/293 人	古城镇西黑沙图村
30	闫城营村	WNW	-4.710	0.976	居民区	272 户/781 人	巧什营镇闫城营村
31	什力圪图村	WNW	-8.313	0.870	居民区	500 户/1440 人	古城镇什力圪图村
32	永圣域村	WNW	-10.237	0.723	居民区	510 户/1470 人	古城镇永圣域村
33	新丈营	WNW	-10.957	2.847	居民区	76 户/266 人	古城镇乔富营村
34	后猛独牧	NW	-2.486	1.762	居民区	162 户/393 人	巧什营镇猛独牧村
35	古公岱新村	NW	-6.583	4.540	居民区	80 户/280 人	古城镇古公岱新村

36	讨速号村	NNW	-3.890	4.751	居民区	1125 户/3231 人	巧什营镇讨速号村
37	树圆圇	NNW	-2.038	7.071	居民区	40 户/140 人	巧什营镇巧尔什营村

注：以机场几何中心为原点，以正东为 x 轴正向，以正北为 y 轴正向。

1.7.4地表水

本工程地表水环境保护目标主要为机场附近的地表水体和输油管线穿越河渠，见表 1.7-6。

表 1.7-6 主要地表水环境保护目标一览表

序号	名称	与本工程位置关系	环境特征	保护目的
1	宝贝河(改道后)	机场北侧 1.4km（直线距离）、输油管线穿越；采用定向钻方式穿越，穿越长度约 300m	什拉乌素河一级支流，全长 77.6km，流域面积 527km^2	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准
2	什拉乌素河	输油管线穿越，采用定向钻方式穿越，穿越长度约 300m	大黑河一级支流，流域面积 1563km^2，多年平均径流量 6396.5 万 m^3，穿越段河流宽 2m 左右	
3	小浑津水库	管线东侧 980m	水体功能为农业及一般景观用水	Ⅴ类标准

1.7.5地下水

本工程评价范围内无地下水水源地和集中式供水井（本工程与呼和浩特及周边地区水源保护区位置关系见图 1.7-3），机场建设区内大新营、小新营、猛独牧、鸡咀营四个村庄进行工程拆迁，不再作为地下水保护目标，据调查，本工程周边地下水环境保护目标见表 1.7-7。

表 1.7-7 地下水环境保护目标一览表

区域	序号	名称	位置关系	距离(m)	水井数量	井深(m)	取水层位	取水用途
机场工程	1	张昌营	上游	355	21	25~40	孔隙潜水含水层	饮用灌溉畜牧
供油工程	2	茂盛营村	上游	60m	276	20~50		
	3	寇家营村	上游	18m	355	25~50		
	4	什不更村	上游	50m	480	25~45		
	5	小浑津村	下游	185m	45	20~40		
	6	哈沙图村	穿越	40m	84	20~35		
	7	巴尔旦营村	上游	132m	273	25~40		

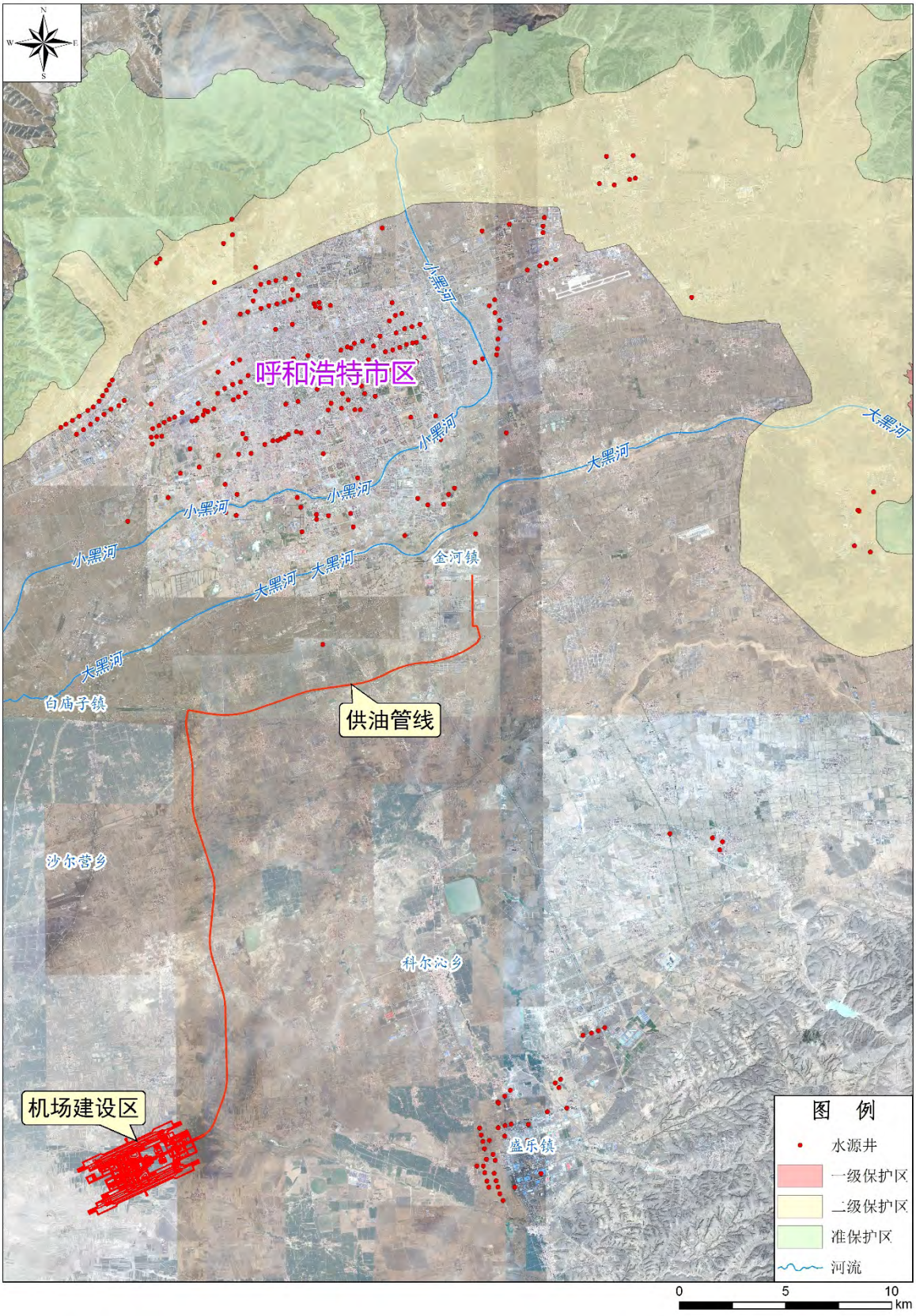


图 1.7-3 本工程与周边地下水源保护区位置关系图

1.7.6环境风险

本工程环境风险保护目标主要为机场油库周围 5km 范围内的村庄住户和输油管线两侧 200m 范围的村庄住户，以及附近河流，见表 1.7-8。

表 1.7-8 环境风险保护目标

工程	序号	名称	与工程位置关系		户数/人数	行政归属
			方位	最近直线距离（m）		
机场油库	1	巴尔旦营村	E	1566	273 户/762 人	巧什营镇巴尔旦营村
	2	忽通兔村	E	3514	719 户/2564 人	巧什营镇忽通兔村
	3	土不禅村	SE	4637	362 户/788 人	舍必崖乡土不禅村
	4	张昌营	SSE	1882	21 户/76 人	和林格尔县巧什营镇
	5	北厂	SSE	4649	28 户/88 人	和林格尔县巧什营镇
	6	圪报村	S	2565	243 户/617 人	巧什营镇圪报村
	7	后猛独牧	WNW	4495	162 户/393 人	巧什营镇猛独牧村
	8	巧尔什营村	NW	2810	960 户/2488 人	巧什营镇巧尔什营村
	9	后巧什营	NNW	4470	167 户/501 人	巧什营镇巧尔什营村
	10	岱洲夭村	NNE	2385	214 户/577 人	巧什营镇岱洲夭村
	11	新村	NNE	2705	16 户/78 人	巧什营镇岱洲夭村
	12	小草场村	NNE	4364	55 户/182 人	土左旗沙尔沁镇西此老村
	13	草场村	NE	2940	267 户/657 人	巧什营镇岱洲夭村
	13	宝贝河（改道后）	N	1400	-	-
输油管线	1	茂盛营村	N	60	35 户/123 人	赛罕区金河镇
	2	寇家营村	N	18	43 户/151 人	玉泉区小黑河镇
	3	什不更村	N	50	13 户/45 人	土默特左旗白庙子镇
	4	小浑津村	E	185	3 户/12 人	土默特左旗沙尔沁镇
	5	哈沙图村	E、W	40	30 户/105 人	土默特左旗沙尔沁镇
	6	巴尔旦营村	E	132	4 户/15 人	和林格尔县巧什营镇
	7	什拉乌素河	穿越		-	-
	8	宝贝何（改道后）	穿越		-	-
	9	小浑津水库	E	980	-	-

本项目环境保护目标图见图 1.7-4 和图 1.7-5。

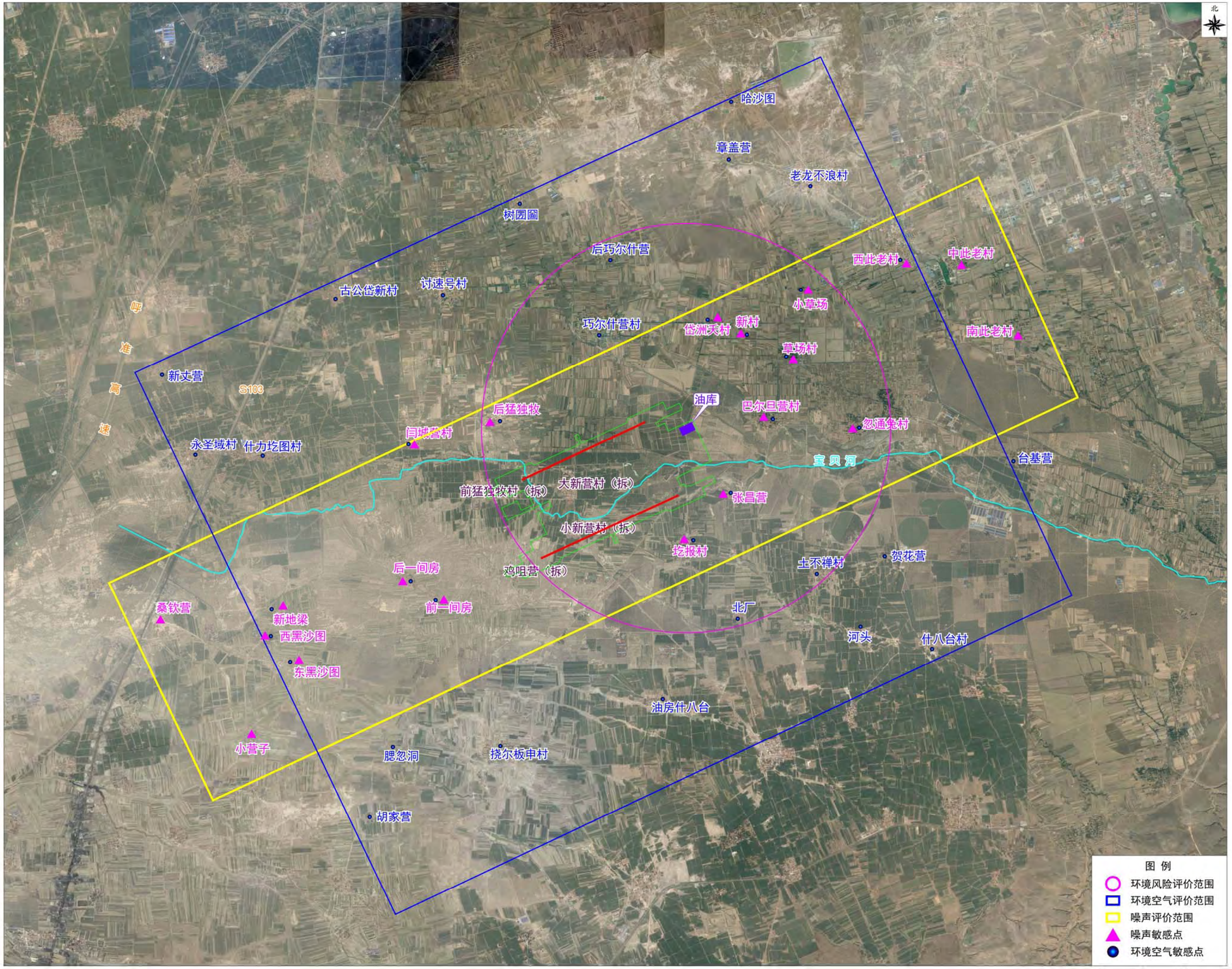


图1.7-4　本项目机场周边环境保护目标图



图 1.7-5 输油管线两侧环境保护目标图

2 白塔机场现状

2.1 现有工程概况

2.1.1概述

白塔机场位于呼和浩特市东侧，距火车站约 14.3km，机场基准点为东经 111°49′32"、北纬 40°51′06"，机场标高 1083.83m。

白塔机场地理位置见图 2.1-1。

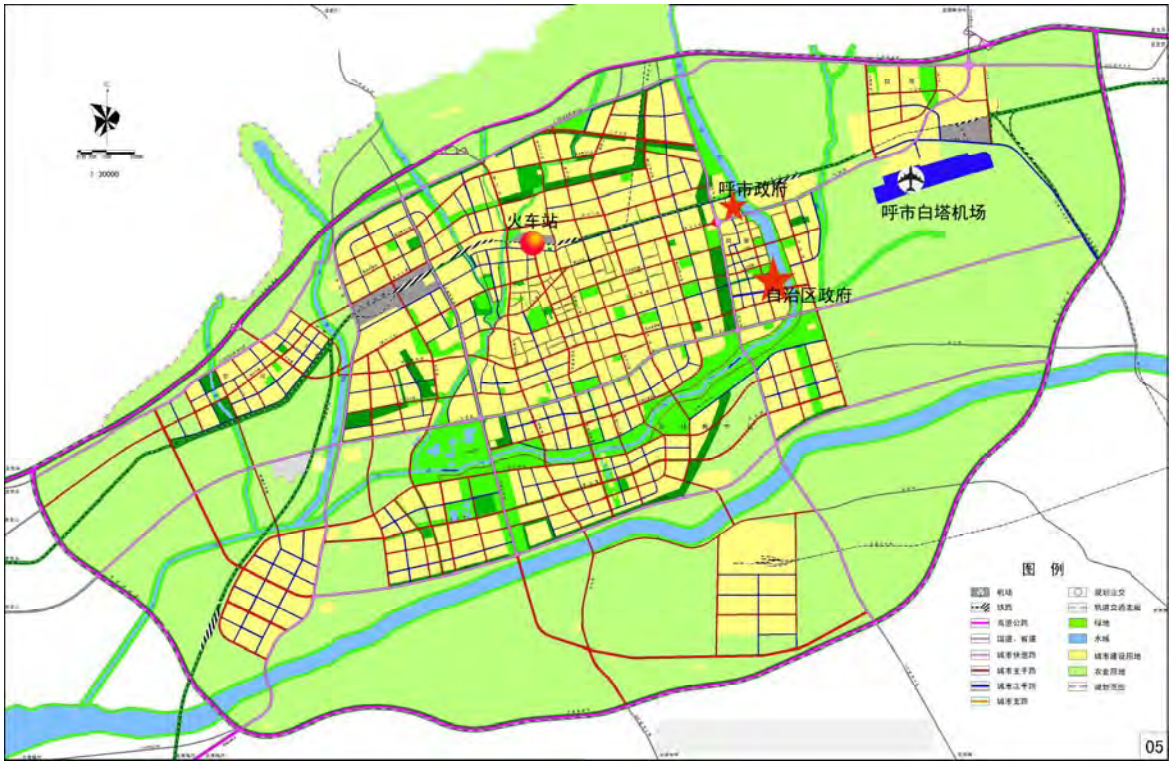


图 2.1-1 白塔机场地理位置图

白塔机场始建于 1958 年，经历了若干次扩建和改造。2005-2007 年白塔机场开展了飞行区和航站区扩建工程，工程环境影响报告表已于 2005 年 3 月分别取得内蒙古自治区环境保护局批复（内环字[2005]104 号、内环字[2005]103 号），并于 2009 年 8 月分别取得内蒙古自治区环境保护厅同意验收意见（内环验[2009]21 号、[2009]22 号）。

白塔机场是中型枢纽机场和一类航空口岸机场，是首都机场的备降场之一，飞行区等级 4E，跑道及平滑按照 F 类飞机设计。机场扩建完成后，机场设施按照满足年旅客吞吐量 300 万人次进行建设，目前机场设施已经饱和，无法满足航空业务量快速增加的需要。

2.1.2 白塔机场原址扩建存在的问题

（1）机场与城市用地发展方向的冲突

城市向西受到金川、金山和裕隆工业园区的影响，向南受到金桥开发区的影响，向北受到大青山及水源保护地的限制，因此呼和浩特市向东发展已成为现实的发展。随着自治区、呼和浩特市两级政府的东迁及城市东部区域的开发，机场距离城市也越来越近，机场现有跑道端头与目前市区最近仅 2.7km，距市中心 12.3km，城市与机场的发展相互制约。净空限制也对城市用地的开发形成了极大的约束。

（2）军民航空域使用的矛盾

白塔机场以西 48.8km 为空军毕克齐机场，两机场跑道均为东西向，且两机场跑道中心点南北方向间错开只有 13km，几乎为“对头飞”状态，空域结构不合理。随着白塔机场航班量的不断增加以及大型客机比例的提高，白塔机场与空军毕克齐机场的空域矛盾日益明显，与军事训练和军事任务经常发生冲突，相互之间影响不断增大。

（3）飞机噪声影响范围的增大

由于白塔机场跑道中线延长线穿过城区，日益增加的航班对城市的噪声影响也越来越明显，如果再向南建设第二跑道，其噪声影响范围将波及赛罕民族中学、自治区政府、市政府、内蒙古北方科技大学、内蒙古博物馆、内蒙古人民医院等数十个城市重要行政、文化、教育、医疗设施。

另外，白塔机场扩建对城市安全和飞机飞行安全增大潜在的危险程度；根据论证报告，呼和浩特白塔机场实施双跑道平行运行是不具备条件的。综上，白塔机场原址已不具备进一步扩建的条件，新机场建设是必要的。

2.1.3 现有工程规模

白塔机场现有工程主要包括飞行区、航站区、货运区和航空公司基地等，2016 年白塔机场旅客吞吐量达 818.54 万人次，货邮吞吐量达 3.74 万 t，飞机起降架次达 8.13 万架次。现有工程组成情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 现有工程组成表

工程名称		现有工程内容及规模	备注
主体工程	飞行区工程	1 条跑道（3600m×45m）、1 条平行滑道（3600m×23m）及其间 6 条联络道等其它相应等级的联络道系统；	跑道两侧各设 15m 宽道肩，两端各设 75m×75m 防吹坪，升降带长×宽为 3720m×300m

		站坪共有机位 34 个（3E15D13C3B），其中近机位 11 个（1E7D2C1B），远机位 23 个（2E8D11C2B）	
	航站区工程	设计年旅客吞吐量为 300 万人次，航站楼面积 5.4 万 m^2	楼前停车场设车位 1026 个
	货运区工程	货运站建筑面积约 14000m^2，配备了收货、安检、货物处理、货运信息等系统	主要功能为国内及国际进出港作业区及营业厅、办公场所等
	机务维修工程	国航机务公司设有 1 座 4500m^2 维修机库，主要工作内容为飞机航线及定检维修工作	涉及机务维修业务的有内蒙古机场集团机务维修分公司、国航和天航维修基地
辅助工程	空管工程	包括气象、通信、导航、监视等设施，塔台高 70m，空管用房总建筑面积 20059.58m^2；08 号和 26 号跑道均按Ⅰ类精密进近导航设置，包括航向台、下滑台、近/中指点标台、远/外指点标台及 1 座 DVOR/DME 台站	
	供油工程	包括机场油库、航空加油站、站坪飞机加油管线等，油库库容 6000m^3，设有 2 座 2000m^3 油罐和 4 座 500m^3 油罐，航空加油站占地 1000m^2，场内输油管线约 1.54km	2016 年航煤加油量 148925t
	国航内蒙古分公司基地	完成旅客吞吐量达 90 万人次，航食 6000 份/天左右	设客舱服务部、地面服务部、生产指挥中心、办公及综合保障部等
	天津航空基地	完成旅客吞吐量达 140 万人次	
	旅客过夜及配套用房	建筑面积 12600m^2	包括备降飞机、旅客配餐用房
	其它驻场单位	主要包括中国民用航空内蒙古安全监督管理局、民航内蒙古空管分局、海关、边防、检验检疫、内蒙古民航机场集团公司、内蒙古呼和浩特白塔国际机场有限责任公司、中国航油内蒙古分公司等	
公用工程	供水	自备水井取用地下水，年耗水量 60 万 t/a，中水使用量 32 万 t/a	
	排水	雨污分流制，雨水经收集后经管网排入集水池用作绿化；污水经污水处理厂处理后回用作冲厕、绿化、洒水等或外排至哈拉更沟	
	供电	采用 110kV 电源供电，场内设 1 座 10kV 变电站，2016 年电耗量为 2163.11 万 kwh	
	供热	采用集中供热，供热厂内设 4 台 20t 热水锅炉和 2 台蒸汽锅炉，2016 年耗煤量 16549t/a	锅炉型号：DZL14-1/115/70-AⅡ/AⅢ、DZL10-1.25- AⅡ/AⅢ
	供冷	设有制冷站集中供冷	
环保	锅炉废气	配备水浴加布袋组合除尘器、45m 高烟囱	

工程	污水处理	设污水处理厂 1 座，设计规模 2000m^3/d，采用 ICEAS 活性污泥处理工艺，2016 年实际处理规模 45 万 t/a	

2.1.4 总平面布置

白塔机场总平面布置见图 2.1-2。

2.1.5 白塔机场运行现状

（1）机型分类

按 2016 年全年统计，B、C、D、E 类飞机分别占 8.60%、90.27%、0.01%和 1.12%，见表 2.1-2。

表 2.1-2 白塔机场 2016 年机型起降分类统计表

年份	类别	机型比例（%）				
		B	C	D	E	F
2016	国内	8.57	88.27	0.01	1.07	0
	国际	0.03	1.08	0	0.05	0
	地区	0	0.92	0	0	0
	合计	8.60	90.27	0.01	1.12	0

白塔机场 2016 年夏秋季航班表统计出的不同机型运行架次比例见表 2.1-3。

表 2.1-3 白塔机场 2016 年夏秋季不同机型的架次比例

机型类别	机型	周架次	比例%
B	E145	142	8.04
	MA60	15	0.85
	FK50	4	0.23
	小计	161	9.12
C	E190	265	15.00
	E191	21	1.19
	CRJ9	209	11.83
	CTJ9	21	1.19
	A319	191	10.81
	A320	305	17.26
	A321	53	3.00
	A323	7	0.40
	B737	92	5.21
	B738	435	24.62
	小计	1599	90.51
D	/	/	0.00

E	B787	7	0.40
合计		1767	100

（2）飞机起降架次

近五年白塔机场飞机起降架次统计见表 2.1-4。

表 2.1-4 白塔机场飞机起降架次统计表

年份	年飞机起降架次(架次)	高峰日飞机起降架次(架次)	高峰小时飞机起降架次(架次)
2012	3560	258	20
2013	62798	274	25
2014	65221	279	23
2015	74177	310	25
2016	81278	310	25

（3）旅客及货邮吞吐量

近五年白塔机场旅客及货邮吞吐量统计见表 2.1-5。

表 2.1-5 白塔机场旅客及货邮吞吐量统计表

年份	旅客吞吐量			年货邮吞吐量（t）
	年旅客吞吐量(万人次)	高峰日吞吐量(人次)	高峰小时吞吐量(人次)	
2012	543.5	29382	2823	28673.6
2013	615.0	32876	3097	32599.9
2014	647.0	31807	2966	36752.3
2015	744.6	38899	2753	36077.8
2016	818.5	36253	3338	37446.1

（4）白塔机场运行主要航线、航线长度等级及起飞降落情况

2016 年白塔机场运行航线共 138 条，其中排在前 35 位的航线见表 2.1-6，以上航线停靠第一个目的地的航程长度见表 2.1-7。

表 2.1-6 白塔机场主要运行航线

序号	航线	年飞行架次	比例%	序号	航线	年飞行架次	比例%
1	呼和浩特-北京	2837	8.25	19	呼和浩特-郑州-杭州	429	1.25
2	赤峰-呼和浩特	1887	5.49	20	呼和浩特-虹桥	415	1.21
3	呼和浩特-通辽	1534	4.46	21	通辽-呼和浩特-西安	408	1.19
4	呼和浩特-锡林浩特	1195	3.47	22	呼和浩特-天津-青岛	402	1.17
5	呼和浩特-广州	827	2.40	23	呼和浩特-济南-厦门	364	1.06
6	海拉尔-呼和浩特-虹桥	720	2.09	24	呼和浩特-武汉-深圳	364	1.06
7	呼和浩特-海拉尔-加格达齐	717	2.08	25	呼和浩特-南京-深圳	363	1.06
8	二连浩特-呼和浩特	704	2.05	26	哈尔滨-海拉尔-呼和浩特	360	1.05
9	呼和浩特-巴彦淖尔-西安	700	2.04	27	虹桥-呼和浩特-乌海	358	1.04

10	呼和浩特-乌兰浩特	699	2.03	28	阿尔山-乌兰浩特-呼和浩特	356	1.04
11	呼和浩特-赤峰-沈阳	693	2.02	29	呼和浩特-郑州-深圳	356	1.04
12	呼和浩特-太原-昆明	656	1.91	30	呼和浩特-天津-大连	354	1.03
13	呼和浩特-北京/南苑	591	1.72	31	巴彦淖尔-呼和浩特	349	1.02
14	海拉尔-呼和浩特-西安	564	1.64	32	北京-呼和浩特-乌鲁木齐	336	0.98
15	阿拉善左旗-呼和浩特	556	1.62	33	呼和浩特-满洲里	323	0.94
16	呼和浩特-杭州	549	1.60	34	呼和浩特-石家庄-南京	320	0.93
17	呼和浩特-乌海	549	1.60	35	呼和浩特-武汉-海口	309	0.90
18	呼和浩特-浦东	489	1.42		合计	22633	65.86

表 2.1-7 白塔机场航程长度

序号	通航城市	主要执飞机型	航程(km)	序号	通航城市	主要执飞机型	航程(km)
1	乌鲁木齐	A319\B738	2226	11	西安	A320	751
2	广州	B738\A320	2080	12	阿拉善左旗	MA60	748
3	上海	A323\A321\B738	1576	13	郑州	A320\B738\A319\E190\E145	695
4	杭州	B738\A319	1565	14	赤峰	CRJ9\E190\E191\E145	639
5	乌兰浩特	CRJ9\E190	1372	15	天津	E190\B738	612
6	南京	B737\A320	1261	16	乌海	E145\A319	556
7	武汉	B737\A319\A320	1254	17	锡林浩特	E190	501
8	乌兰巴托	FK50	1180	18	北京	B738\A321\B787	444
9	通辽	CRJ9\E190	1090	19	石家庄	A320\A319\A321	404
10	满洲里	CTJ9\E191	1074	20	太原	E190\A320\B738\B737	370

航程长度等级及比例见表 2.1-8。

表 2.1-8 白塔机场航线的航程长度等级及比例

出发航程长度等级	距第一个停靠目的地的距离（km）	目的地	%
1	＜926	西安、阿拉善左旗、郑州、赤峰、天津、乌海、锡林浩特、北京、石家庄、太原	33.14
2	926~1852	上海、杭州、乌兰浩特、南京、武汉、乌兰巴托、通辽、满洲里	17.7
3	1852~2778	乌鲁木齐、广州	3.38
4	2778~4630	/	

2016 年白塔机场不同航向的起飞降落情况见表 2.1-9。

表 2.1-9 2016 年白塔机场不同航向的飞机起飞降落情况

跑道	占总起降比例（%）	飞行状态	相对比例(%)	飞行方向	相对比例(%)
08	27	起飞	50	TMR01D	31
				BAV02D	16
				TODAM02D	38

				SZ02D	15
		降落	50	100	
26	73	起飞	50	TMR11D	25
				TMR12D	6
				BAV12D	13
				BAV16D	3
				SZ12D	15
				TODAM12D	38
				TMR11D	25
		降落	50	100	

2.2 现有工程污染源分析

2.2.1废气

白塔机场大气污染源主要来自飞机尾气、汽车尾气、燃煤锅炉废气、油料储运过程中产生的废气等。

（1）飞机尾气

飞机排放主要污染物为 SO_2、C_mH_n、CO 和 NO_x，飞机起降时污染物排放系数见表 2.2-1。

表 2.2-1 各类飞机起降的污染物排放系数 单位：kg/次

机型类别	SO_2	CO	C_mH_n	NO_2
B	-	4.08	1.04	2.27
C	0.5	9.00	2.50	5.50

注：联合国卫生组织第 62 号出版物《空气、水、土地污染的快速评价》

白塔机场飞机机型主要以 B、C 类为主，根据 2016 年飞机起降架次计算出全年飞机起降的污染物排放总量，见表 2.2-2。

表 2.2-2 2016 年白塔机场飞机的污染物排放量 单位：t/a

飞机起降架次		污染物			
		SO_2	CO	C_mH_n	NO_2
B	6931	-	14.13	3.60	7.87
C	72775	18.19	327.42	90.95	200.08
合计		18.19	341.55	94.55	207.95

（2）汽车尾气

汽车尾气主要污染物为 NO_x、C_mH_n、CO，参考美国 EPA 的 MOBILES 模式的计算结果对比，各类型汽车尾气中污染物排放量见表 2.2-3。

表 2.2-3 各类型汽车尾气中污染物排放量 单位：g/km·辆

车型	CO	C_mH_n	NO_x
小轿车	36.09	3.17	0.92
面包车	28.81	2.91	2.15
大客车	37.23	15.98	16.83

进入机场车辆驶入停车场运距按 1km 计，白塔机场 2016 年汽车尾气污染物排放情况见表 2.2-4。

表 2.2-4 2016 年全年汽车尾气中污染物排放量 单位：t/a

车型（数量）	CO	C_mH_n	NO_x
小轿车（1178）	0.0425	0.0037	0.00003
面包车（29）	0.0008	0.00008	0.00006
大客车（5）	0.0002	0.00008	0.00008
合计	0.0435	0.00386	0.00017

（3）锅炉废气

机场集中供热厂现有 4 台 20t 燃煤热水锅炉，型号为 DZL14-1/115/70-AⅡ/AⅢ；2 台 10t 燃煤蒸汽锅炉，型号为 DZL10-1.25-AⅡ/AⅢ，各锅炉于 2006 年配备水浴加布袋组合除尘器，烟囱高度 45m，年煤耗量为 16549t。

呼和浩特市环境监测中心站于 2016 年 3 月 8 日对 DZL14-1/115/70-AⅡ（2#）锅炉出口废气进行了监测，监测结果见表 2.2-5。

表 2.2-5 白塔机场锅炉废气监测结果 单位：mg/m^3

项目	DZL14-1/115/70-AⅡ（2#）		
	监测值	标准值	达标情况
烟尘	78.2	80	达标
SO_2	146.6	400	达标
NO_x	204.2	400	达标
黑度	1 级	1 级	达标
排气量	$14366m^3/h$	-	–

由监测结果可知，白塔机场现用锅炉主要污染物烟尘、SO_2、NO_x 浓度均能满足标准要求。

白塔机场现有锅炉房运行时间为 6 个月（每年 10 月 15 日-次年 4 月 15 日，约 180d），根据监测结果核算锅炉废气主要污染物烟尘、SO_2 及 NO_x 年排放量，见表 2.2-6。

表 2.2-6 机场现有锅炉房主要污染物排放量

污染物类型	烟尘	SO_2	NOx
年排放量（t/a）	29.45	55.31	76.91

（4）储油罐挥发性有机气体

白塔机场机场油库目前库容为 6000m^3，包括 2 个 2000m^3 油罐和 4 个 500m^3 油罐，均为拱顶锥底油罐。机场油库油罐 VOCs 计算采用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中“固定顶罐总损耗”公式计算（公式见“3.6.2.2 节”），估算得出油罐区 VOC 总排放量为 231.8t/a。

2.2.2 废水

白塔机场目前污水来源主要为生活污水，还包括部分锅炉等设备排出的生产废水等。根据白塔机场提供资料，2016 年机场污水年产生量为 45 万 t/a。污水经场内污水处理厂处理达标后大部分回用于冲厕、绿化或集中供热厂的除尘系统用水等，剩余部分按当地政府要求间歇外排至哈拉更沟，执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。污水处理厂设计规模为 2000m^3/d，采用 ICEAS 处理工艺。

白塔机场污水处理工艺流程图见 2.2-1。

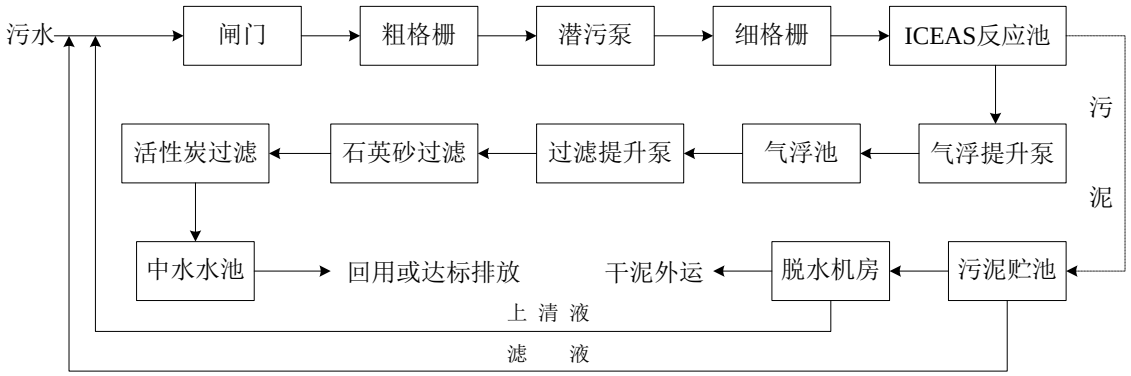


图 2.2-1 白塔机场污水处理厂工艺流程图

呼和浩特市环境监测中心站每年对污水处理厂进出口水质进行例行监测，引用监测站于 2014 年 4 月 22 日对污水处理厂进出口水质监测结果，见表 2.2-7。

表 2.2-7 白塔机场污水处理厂废水监测结果 单位：mg/L（pH 无量纲）

项目	污水处理厂进口	污水处理厂出口	一级 B 标准值	达标情况
	监测四次均值	监测四次均值		
pH	7.54	7.67	6-9	达标

化学需氧量	471	52	60	达标
五日生化需氧量	205	16	20	达标
悬浮物	275	17	20	达标
动植物油类	3.04	0.34	3	达标
石油类	0.82	0.13	3	达标
阴离子表面活性剂	0.2	0.1	1	达标
总氮	33	17.4	20	达标
氨氮	24.25	7.379	8	达标
总磷	3.11	0.846	1	达标
色度（倍）	16	4	30	达标
粪大肠菌群(个/L)	2.2×10^{5}	1.7×10^{3}	10000	达标
总汞	0.01×10^{-3}L	0.01×10^{-3}L	0.001	达标
总镉	0.1×10^{-3}L	0.1×10^{-3}L	0.01	达标
总铬	0.02L	0.02L	0.1	达标
六价铬	0.004L	0.004L	0.05	达标
总砷	2.6×10^{-3}	2.3×10^{-3}	0.1	达标
总铅	3.3×10^{-3}	1.7×10^{-3}	0.1	达标

由表 2.2-7 可知，各污染物排放浓度可以满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准；出水经消毒后可以达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中绿化水质要求，但 BOD_5 不能稳定达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中冲厕、道路清扫等水质要求。

2.2.3噪声

白塔机场运营过程中主要噪声源为飞机和汽车，飞机噪声排放主要是指飞机在起飞、降落与地面滑行过程中产生的噪声，噪声源强 82.7-103.8dB（A）；道路行驶汽车噪声源强一般为 60-75dB（A）之间。

另外，机场内各种生产设备，如制冷机组、鼓风机、通风机、泵类等运行时产生噪声等，高噪声设备噪声可以达到 90-100dB（A），大部分设备噪声在 70-80dB（A）。机场场区范围大，高噪声设备数量较少，且采取了隔声降噪措施，对外环境产生影响较小。

2.2.4固体废物

白塔机场现状固体废物主要包括生活垃圾、航空垃圾、医疗废物、锅炉灰渣、污油及污泥等。根据白塔机场提供资料，2016 年白塔机场固体废物产生情况见表 2.2-8。

表 2.2-8 白塔机场锅炉固体废物产生及处置情况

名称	来源	产生量（t/a）	类别	处理处置方式
航空垃圾	飞行途中	1300	一般固废	交由京城固体废物处置有限公司处理
生活垃圾	办公、生活活动及候机	2900	一般固废	交由金川垃圾厂处理
医疗废物	急救中心医疗过程	1.5	危险废物	交由呼和浩特市奕得康医疗垃圾处理有限公司处置
锅炉灰渣	锅炉房	750	一般固废	出售进行综合利用
废污油等危险废物	油料储存及车辆维修过程等	1.6	危险废物	收集后委托有资质单位处置
废漆渣	机务维修喷漆过程	0.001	危险废物	收集后委托有资质单位处置
废显影液	机务维修无损探伤	0.01	危险废物	收集后委托有资质单位处置
污泥	污水处理厂	425	一般固废	消毒压滤后交由金川垃圾厂处理

2.3 现有工程主要环境问题及“以新带老”措施

白塔机场现有工程主要环境问题及“以新带老”措施见表 2.3-1。

表 2.3-1 白塔机场现有工程主要环境问题及“以新带老”措施

污染物	主要环境问题	“以新带老”措施	实施时间
废气	锅炉以煤作为燃料，主要污染物 SO_2、NO_x、烟尘排放量大，且未采用脱硫脱硝措施	安装石灰石石膏脱硫脱硝工艺，减少污染物排放	2017 年 5 月开工，8 月竣工
	机场油库油罐采用拱顶锥底油罐，挥发性有机气体排放量相对较大	采用内浮顶油罐，减少挥发性有机气体排放	新机场建设期
废水	污水处理厂出水不能稳定达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中冲厕、道路清扫等水质要求	采用改进工艺，确保各污染物稳定达到回用水质要求	新机场建设期
环境风险	机场油库区未设事故池	新机场油库区增设事故池	新机场建设期

2.4 白塔机场与新机场关系

呼和浩特新机场建成通航后，白塔机场将关闭不再使用。白塔机场整体搬迁后，新机场将充分利用白塔机场现有可用的设施、设备、车辆等。另外，内蒙古空管分局采用部分搬迁方案，中低空及进近管制部门仍保留在白塔机场航管楼并扩建航管楼、增加设施设备，塔台管制、飞服及气象部门将搬迁至新机场。

3 拟建工程概况与工程分析

3.1 项目基本情况

（1）项目名称：呼和浩特新机场

（2）建设性质：新建

（3）地理位置

新机场场址位于呼和浩特市和林格尔县巧什营乡大新营村附近，距呼和浩特市火车站约 40km，距绕城高速约 21km，距市党政新区约 44km。

呼市新机场地理位置见图 3.1-1。新机场与周边机场位置关系见图 3.1-2。

（4）飞行区等级：南飞行区等级为 4F，北飞行区等级为 4E

（5）功能定位：内蒙古自治区首府机场、国内干线机场、首都机场的主备降场之一、一类航空口岸机场。

（6）建设内容

项目建设内容主要包括以下四部分：

【机场工程】：建 2 条跑道及配套的滑行系统，26 万 m^2 航站楼 T1、124 个机位的站坪、4.5 万 m^2 的货运站，消防救援、生产生活辅助设施，以及供电、供水、供热、排污等公用配套设施。

【供油工程】：主要包括输油管线、机场油库、机坪加油管线、航空加油站、汽车加油站和内蒙古分公司综合业务用房。除输油管线为场外工程外，其它工程均位于机场工程红线内。

【空管工程】：包括新机场本场空管工程及场外空管工程。其中：本场空管工程包括场内航管、气象、通信、监视、导航设施等。场外空管工程包括场外 DVOR/DME 台、收发信台、白塔机场扩建航管楼等。

【航空公司基地】：包括中国国航航空基地、天津航空基地，建机务维修区、航空食品区、综合服务保障区等。各航空公司基地用地均在机场工程红线内。

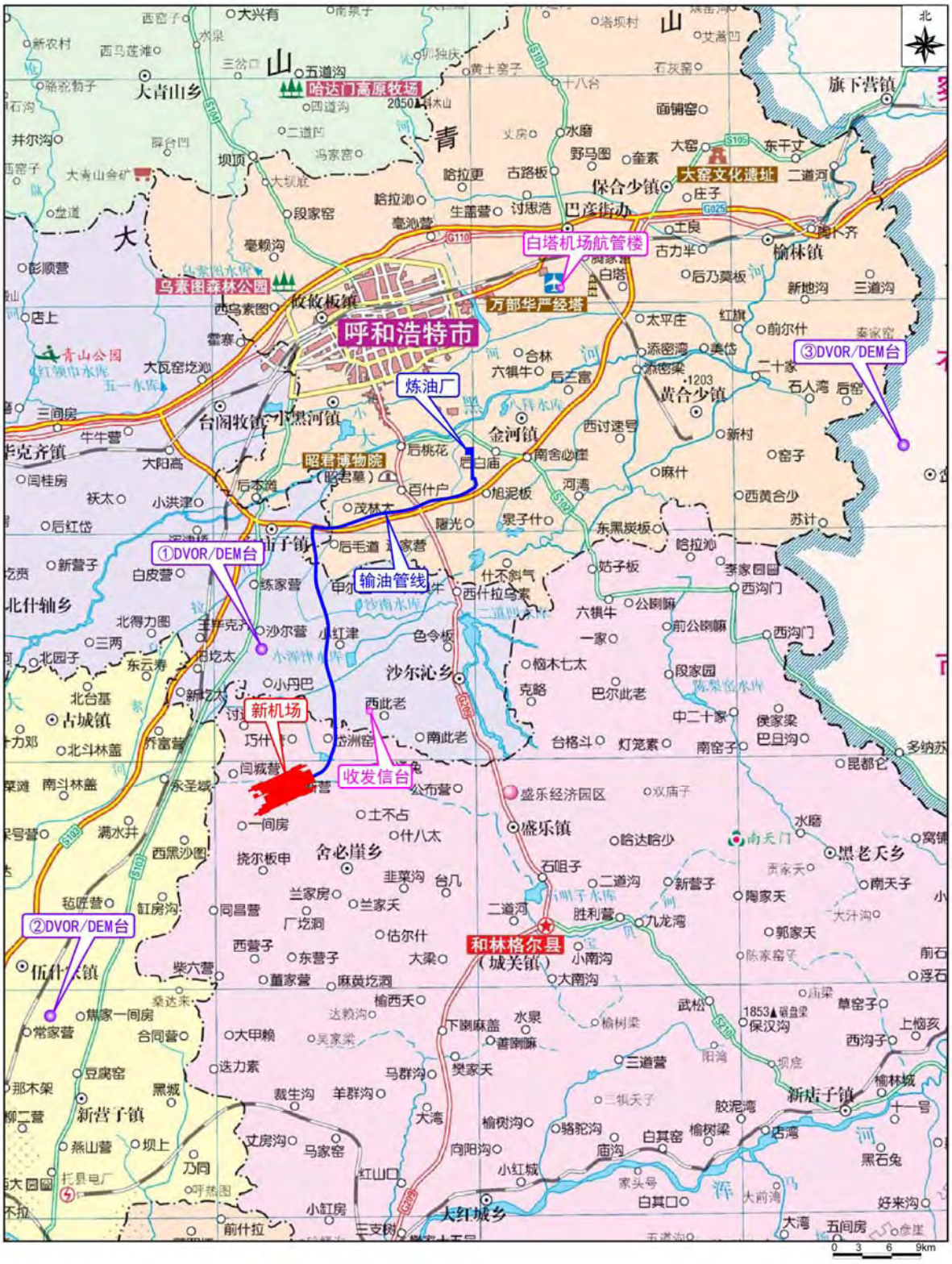


图 3.1-1 项目地理位置图



图 3.1-2 新机场与周边机场位置关系图

（7）平面布置

新机场跑道位于南北两侧，航站区位于整个机场中心。货运区、机务维修区等位于航站区西侧；工作区由综合办公区、生产辅助设施区及其它用地组成，主要分布于航站区东侧。机场实现“东客西货”用地布局。

新机场本期平面布置图见图 3.1-3，远期平面布置图见图 3.1-4。

（8）建设单位

机场工程建设单位：呼和浩特机场建设管理投资有限责任公司

空管工程建设单位：中国民用航空华北地区空中交通管理局

供油工程建设单位：中国航空油料有限责任公司内蒙古分公司

航空公司基地建设单位：中国国际航空内蒙古有限公司、天津航空有限责任公司

（9）建设投资

项目总投资 2483172.65 万元，其中机场工程 2104805 万元、空管工程 68039 万元、供油工程 63573 万元、国航基地工程 147865.74 万元、天津航基地工程 98889.91 万元。

（10）征地及土石方工程

本工程新征永久占地总面积 1037.69hm^2，包括机场工程 1031.04hm^2，场外空管工程新增 6.65hm^2。

项目挖方总量 721.71 万 m^3，填方总量 759.11 万 m^3，经挖填利用和区间调运平衡计算后，需借石方量 37.4 万 m^3，不设取弃土场。

（11）目标年

本期规划目标年：2025 年（其中飞行区跑道滑行道系统、航站楼主楼按满足 2030 年需求建设，航站楼指廊、货运、航食等按满足 2025 年需求进行工程建设）。

远期规划目标年：2045 年

（12）进度安排

本期工程计划 2018 年开工建设，2023 年基本建成投入使用。

3.2 项目建设内容及规模

本项目建设内容主要包括机场工程、空管工程、供油工程和航空公司基地，至本期规划目标年 2025 年，能达到年旅客吞吐量 2200 万人次、年货邮吞吐量 20 万 t、飞机起降量 19.1 万架次的目标设计。

项目工程组成表见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目工程组成表

工程名称	类别	项目名称	本期建设内容及规模（本次评价范围）	备注
机场工程	主体工程	飞行区工程	新建北跑道（3400m×45m）、南一跑道（3800m×60m）及相应等级的滑行道系统	远期增建南二跑道（3200m×60m）及相应等级的滑行道系统
		航站区工程	T1 航站楼包括年旅客吞吐量 2800 万人次的主楼和年旅客吞吐量 2200 万人次的指廊，航站楼总面积 26 万 m^2	远期新增 T2、T3 航站楼（总面积 56 万 m^2），年旅客吞吐量达 4800 万人次
			建设停车楼、停车场总面积 17.5 万 m^2	
		机坪工程	规划布置总机位资源为 124 个：客机位 67 个、货机位 5 个、缓压机位 10 个、备降机位 20 个、维修机位 10 个、除冰机位 12 个	远期规划布置总机位资源为 209 个：客机位 108 个、货机位 17 个、缓压机位 27 个、备降机位 20 个、维修机位 22 个、除冰机位 15 个
		货运区	占地约 45.61hm^2，新建货运作业站房 4.5 万 m^2，建设 5 个货运机位，年货邮吞吐量达 20 万 t	远期用地增至 89.2hm^2，年货邮吞吐量达 70 万 t
		机务维修	占地约 30hm^2，建设 10 个维修机位、1.8 万 m^2 的维修机库等其他配套设施	
		航空航食工程	建设航空食品设施规模为 3.54 万 m^2	
	辅助工程	机场当局业务用房	包括机场办公楼建筑面积 27410m^2、单身及倒班宿舍 27743m^2、职工食堂 3600m^2、员工生活服务及培训中心 12420m^2、航站楼管理业务用房 4320m^2、飞行区管理部用房 9510m^2、公共区管理部用房 8100m^2、安检业务用房 8000m^2、护卫部业务用房 2800m^2、地面服务部用房 25910m^2、空港服务公司 4890m^2、机上供应品库及客舱服务部用房 7000m^2 等	航站楼管理业务用房、公共区管理部用房、护卫部业务用房、动力能源保障部、机电设备维保部等办公用房纳入机场办公楼
		机场公安用房	建筑总面积 10800m^2，训练场地 600m^2、室外停车场 100m^2	
		武警用房	建筑总面积 4800m^2，训练场地 3500m^2	

工程名称	类别	项目名称	本期建设内容及规模（本次评价范围）	备注
		其它驻场单位用房	包括海关用房 5700 m^2、边检站营房 12646.5 m^2 及训练场 2400m^2、出入境检验检疫用房 8000m^2	
		旅客过夜用房	旅客过夜用房及配套建设规模约 40000m^2	
		消防救援工程	建设 1 座消防主站和 3 座消防分站：消防主站总建筑面积 4450m^2，同时配备消防训练场地 4200m^2；每座消防分站总建筑面积 2250m^2；机场急救中心建筑面积 4200m^2，航站楼急救用房 440m^2	
		交通工程	建设东进场路约 1500m、西进场路约 785m	
		其它服务服务设施	主要包括信息工程建筑面积 12000m^2、飞行区助航灯光工程建筑面积 5800 m^2	信息工程包括航务信息部信息大楼、机场运行控制中心和西工作区通信汇聚中心
	公用工程	供水	供水水源取自机场附近的沙尔沁新区净水厂，机场东工作区内建设 1 座供水站，本期建设规模为 11000m^3/d	
		排水	雨水经场区分区排水系统收集后分别排至对应排水口及调节池，最终排至改道后的宝贝河、截洪沟、排水沟；场区污水经预处理后排入场内污水处理厂统一处理	
		供电	采用 110kV 电源供电，本期在场区东侧建设 1 座 110/10kV 中心变电站，5 座 10kV 开闭站	
		供热	采用集中供热，共设 2 个供热动力中心天然气锅炉房、16 个集中换热站及配餐中心天然气锅炉房	
		供冷	采用集中空调供冷，设 1 个集中制冷站和 1 个航空食品配餐公司制冷站，建筑面积分别为 3300m^2、700m^2	
		供气	设 1 座区域高中压调压站，设计额定供气量 25000m^3/h	
		通信	设 1 套 NGN 系统、400 孔公里通信管道、无线通信系统等	
	环保工程	污水处理	场区西北侧新建污水处理厂，采用“水解酸化＋ICEAS”工艺，近期设计处理能力 8000m^3/d	

工程名称	类别	项目名称	本期建设内容及规模（本次评价范围）	备注
		污物处理	设 1 座垃圾转运站，占地 2500m^2，规模 100t/d	
		废气处理	各食堂餐厅厨房安装净化效率大于 85%的油烟净化器	
	依托工程	净水厂	依托沙尔沁新区净水厂	
		天然气场站	永圣域天然气门站、和林天然气门站设计规模均为 15×10^4 m^3/h	
		垃圾处理	机场普通生活垃圾送和林格尔县城关镇垃圾处理厂，二期设计处置能力 110t/d；国内航空垃圾运往呼和浩特市京城固体废物处置有限公司焚烧处理，设计处置能力 1000t/d，国际航空垃圾（包括疫区航空垃圾）按医疗垃圾收集、处置送呼和浩特市垃圾无害化处理场	
供油工程	主体工程	机场油库	占地面积 70000m^2，总建筑面积 3849m^2，本期油库建设库容 40000m^3	
		机坪加油管线	线路全长约 19km，设加油栓井 262 套	
		航空加油站	占地面积20336.25m^2，总建筑面积4220m^2，新建构筑物包括综合业务用房、灌油棚、油车库、管线车库	
		汽车加油站	包括1座空侧加油站和2座陆侧加油站：空侧加油站占地面积3150m^2，总建筑面积420m^2，油罐总库容90m^3；陆侧加油站占地面积5850m^2，总建筑面积812m^2，油罐总库容150m^3	
		内蒙分公司综合业务用房	占地面积 10000m^2，总建筑面积 2055m^2，地上三层，钢筋混凝土框架结构	
		输油管线	线路全长约 45km，本期输油能力 97 万 t/a	
	配套工程	输油管线附属工程	管道线路设地面标志（包括里程桩、转角桩、警示带等），沿线设 2 座阀室，在机场油库末站设 1 个阴极保护站	
	环保工程	废气	食堂安装油烟净化器，航空及汽车加油站安装油气回收装置	
		废水	机场油库：含油污水处理设施 1 座（设计能力 5m^3/h）、2 座隔油池（100m^3、3m^3）、3 座化粪池（4m^3）、1 座事故池（1000m^3）； 航空加油站：1 座隔油池（4.5m^3）、1 座洗车沉淀池（4.5m^3）、1 座化粪池（4m^3） 内蒙分公司综合业务用房：1 座隔油池（3m^3）、1 座化粪池（6m^3） 汽车加油站：3 座化粪池（4m^3）	

工程名称	类别	项目名称	本期建设内容及规模（本次评价范围）	备注
	其它工程		场内其它工程依托机场工程	
空管工程	主体工程	塔台	建设主塔台 1 座，位于南、北跑道中间，塔台高度 80m，业务用房总建筑面积 2416m^2，工作用房建筑面积 1381m^2	
		航管工程	扩建白塔机场航管楼，总建筑面积 5564m^2；新机场新建空管自动化系统、信息综合显示系统、内话系统、记录及重放系统、数字化放行和数字化机场自动情报服务设施等	
		通信工程	新建甚高频对空通信系统工程，共 58 信道 VHF 台	
		气象工程	气象观测小区建筑面积 377m^2，主要包括气象自动观测系统、气象观测平台、风廓线雷达、天气雷达等设施	
		航行情报及飞服延服设施	新建 1 套 CNMS 系统，航站楼内设置飞服延服工作场所	
		监视工程	南、北飞行区分别建设一部场监雷达系统，建筑面积各为 150m^2；场内共设 16 套多点相关定位系统	
		导航工程	共设 4 套仪表着陆系统，II 类、I 类各 2 套；场内设 1 个多普勒全向信标/测距仪台，场外设 2 个多普勒全向信标/测距仪台	
		收、发信台工程	场外新建 1 个收、发信台，征地 45000m^2，总建筑面积 640m^2	主要包括发信台用房和天线场地
		DVOR/DME 台	场外新设置 2 个多普勒全向信标/测距仪台 DVOR/DME 台，另东移迁建现有白塔机场 DVOR/DME 台	
	其他工程		依托机场工程	
国航基地	主体工程	航空基地工程	占地面积 87230m^2，建筑面积 123700m^2	
		机务维修工程	占地面积 55573m^2，建筑面积 14945m^2	
		航空食品工程	占地面积 22656m^2，建筑面积 25200m^2	
	其他工程		依托机场工程	
天津航空基地	主体工程	机务维修工程	占地面积 39235m^2，建筑面积 26695m^2	
		综合保障工程	占地面积 50744m^2，建筑面积 76618m^2	
	其他工程		依托机场工程	

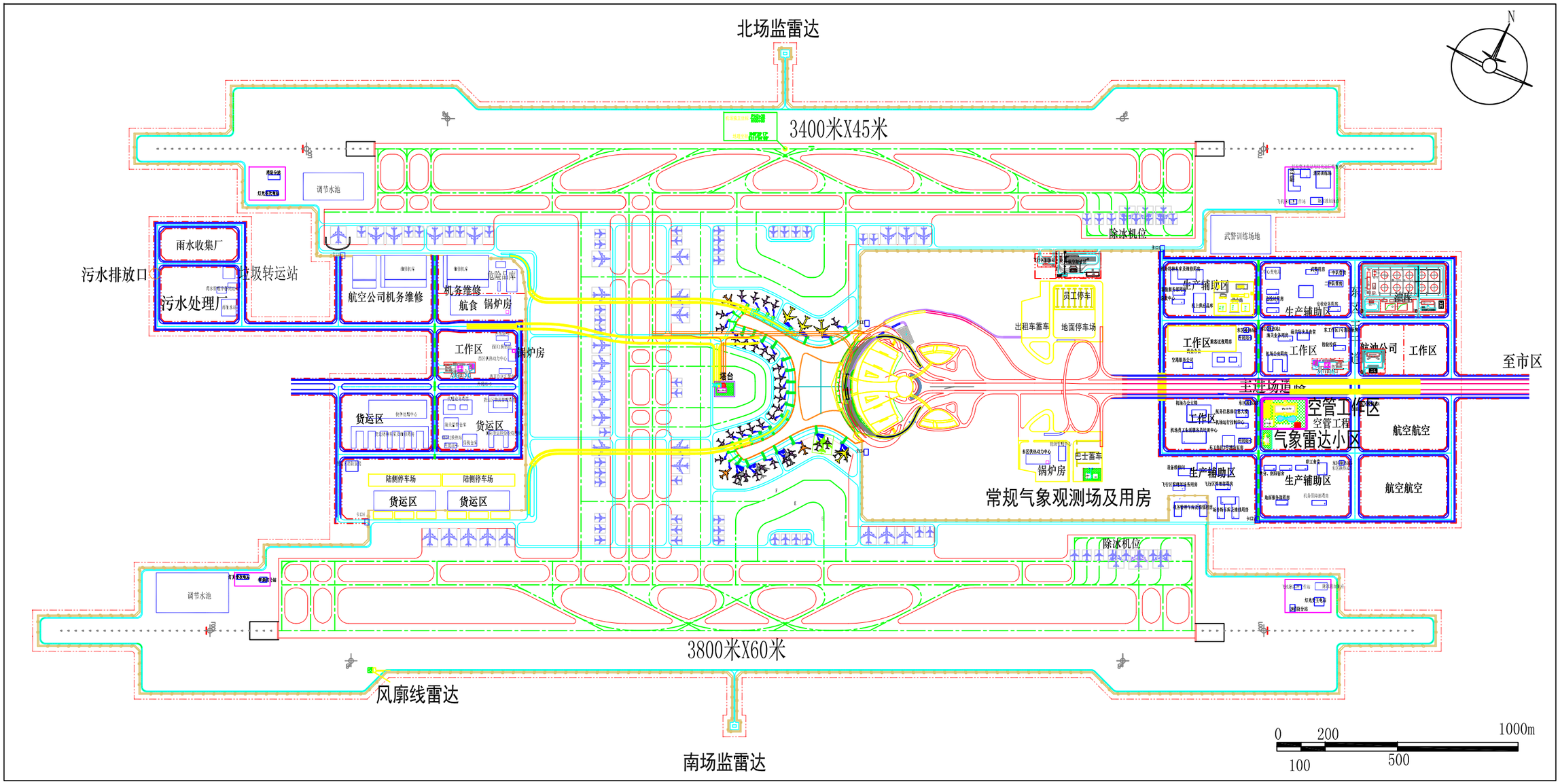


图3.1-3　新机场本期总平面布置图

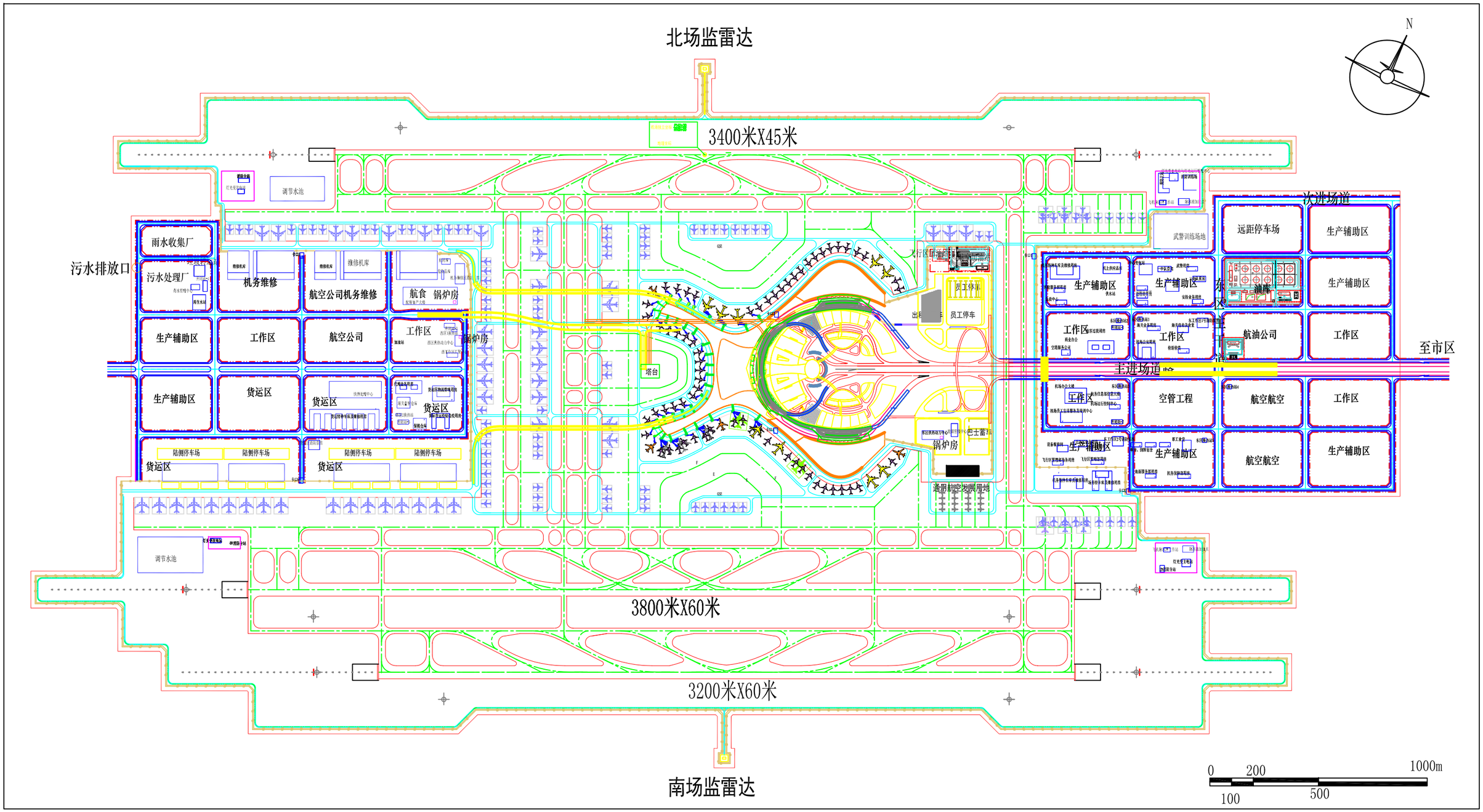


图3.1-4　新机场远期总平面规划图

3.2.1机场工程

3.2.1.1 飞行区工程

（1）跑道系统

本期工程拟建 2 条跑道：北跑道（3400m×45m，编号 07L/25R）和南一跑道（3800m×60m，编号 07R/25L），全场飞行区等级：北飞行区等级为 4E，南飞行区等级为 4F。北跑道和南一跑道分别按 4E、4F 等级设置。

本期工程跑道构型平面示意图见图 3.2-1。

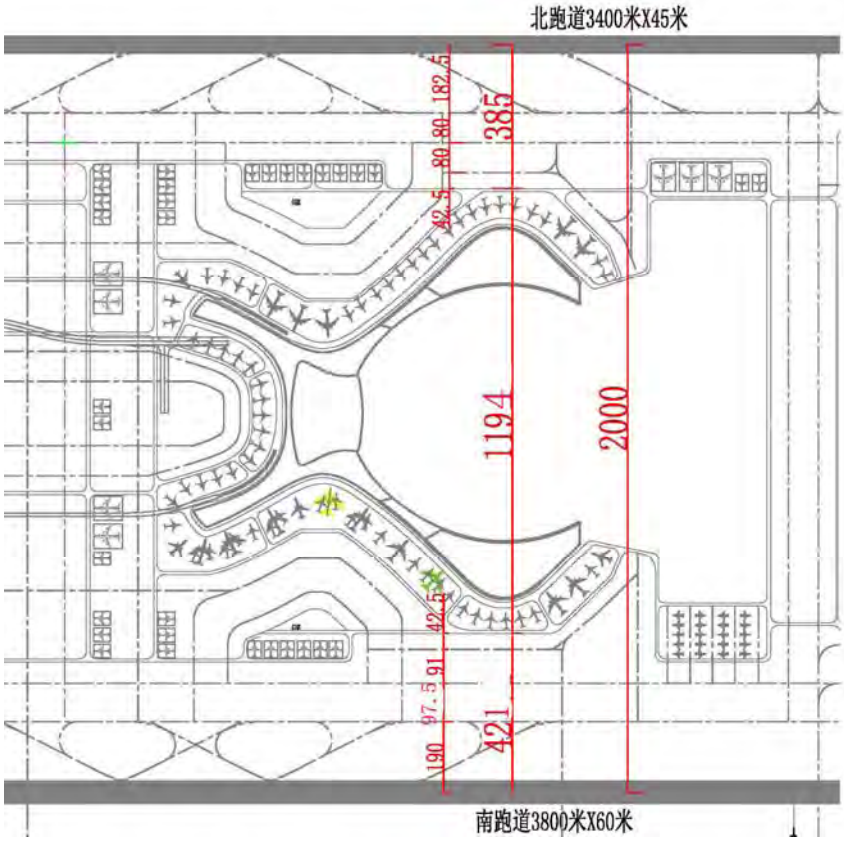


图 3.2-1 本期工程跑道构型平面示意图

跑道的地面高程和坡度见表 3.2-1。

表 3.2-1 机场跑道标高及跑道纵坡

序号	位置	标高（m）	由东向西坡度/坡长（m）
1	航站楼标高	1034.3	/
2	北跑道（东-西）	1036.5-1029.0	-2.1‰/2200，-2.3‰/1200
3	南一跑道（东-西）	1037.3-1032.2	-1‰/1900，-1.7‰/1900

（2）滑行道系统

本期工程飞行区共修建 4 条平行滑行道（局部第三平滑）、4 条垂直联络道、12 个

快速出口滑行道、4 条端联络道、4 条回转滑行道及 4 条旁通联络道。

（3）飞行区道面工程

本期工程飞行区道面主要尺寸见表 3.2-2。

表 3.2-2 飞行区道面主要尺寸一览表

项目	尺寸（m）		
南一跑道	长度×宽度 3800×60	道肩宽度 7.5	总宽度 75
南飞行区防吹坪	长度×宽度 120×75	-	-
南飞行区 F 类滑行道	道面宽度 25	道肩宽度 17.5	总宽度 60
北跑道	长度×宽度 3600×45	道肩宽度 7.5	总宽度 60
北飞行区防吹坪	长度×宽度 120×60	-	-
北飞行区 E 类滑行道	道面宽度 23	道肩宽度 10.5	总宽度 44

道面、道肩拟采用现浇水泥混凝土结构，道面、道肩面层水泥混凝土板设计 28d 弯拉强度分别为 5.0MPa、4.5MPa。服务车道拟采用沥青混凝土结构，面层设计为两层。

（4）围场路

在飞行区内修建围场路，采用水泥混凝土路面结构，宽 3.5m，两侧路肩各宽 0.5m，总宽 4.5m，每隔 500m 设一处错车道。

（5）助航灯光工程

两条跑道主降方向均为由东向西，按Ⅱ类精密进近灯光系统设置；次降方向均为由西向东，按 I 类精密进近灯光系统设置。

（6）道桥工程

本期飞行区设置 2 条内部的服务车下穿通道，每条车道宽 4.75m，长度分别为 1256m、1207m，通道内净高不小于 4.5m，最大纵坡 4%，采用沥青混凝土路面。

3.2.1.2 航站区工程

（1）航站楼工程

本期航站楼 T1 采用集中式构型，建设满足年旅客吞吐量 2800 万人次的主楼和年旅客吞吐量 2200 万人次的指廊，航站楼总面积 26 万 m^2。

（2）停车设施

航站区规划建设停车楼、停车场总面积 17.5 万 m^2，包括停车楼面积 9.5 万 m^2 和地面停车场面积 8 万 m^2。

航站区分布示意图见图 3.2-2。

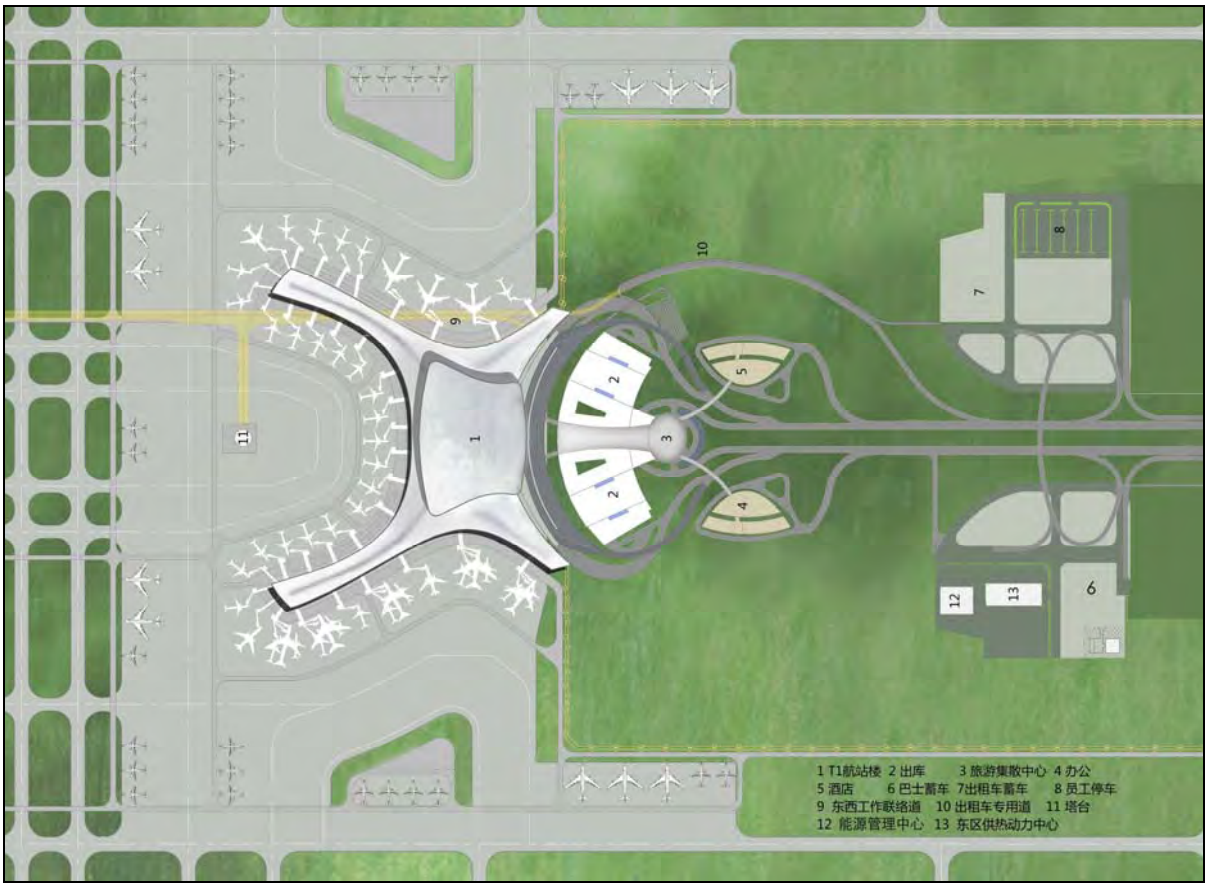


图 3.2-2 本工程航站区分布示意图

3.2.1.3 机坪工程

本期设置总机位 124 个：①客机位 67 个(1F9E3D54C)，包括近机位 39 个（1F4E3D31C）、远机位 28 个（5E23C）；②货机位 5 个（5E）；③缓压机位 10 个（6E4C）；④备降机位 20 个（8E12C）；⑤除冰机位 12 个（1F5E6C）；⑥维修机位 10 个（4E6C），试车坪兼隔离机位 1E。

3.2.1.4 货运区

本工程建设和发展集约化的西货运区，位于机场西进场路以南、南主跑道西北侧，沿南主跑道二平滑布置，通过下穿通道穿过垂直联络道与航站楼快速联通。本期货运区位置示意图见图 3.2-3。本期用地约 45.61hm^2，新建货运作业站房 4.5 万 m^2，建设 5 个货运机位，空侧操作场坪 3 万 m^2，陆侧停车场坪 3 万 m^2。2025 年呼和浩特新机场的货邮吞吐量将达到 20 万 t，其中国内 17 万 t，国际 3 万 t。

本期机场公司、国航、天津航货运设施采用“货运设施组合体”的建筑形式集中统一建设，货运区货运设施规模及功能见表 3.2-3。

表 3.2-3 货运设施规模及功能

序号	名称		建设面积（m^2）	功能
1	货运作业站房		45000	主要包括海关监管区、危险品库、冷冻库、冷藏库、贵重物品库、消防水池、机房、配电室等功能，并考虑设置待运区及雨棚
	其中	国内货运站房	29500	
		国际货运站房	4500	
		业务及辅助用房	10500	
		车辆保养及维修车间	400	
		门卫及货运区卡口用房	100	
2	货运区物流管理用房		15000	包含海关、货运区综合业务办公等功能
3	代理业务用房		34500	考虑货代需求，包含仓库及货代办公
	其中	代理仓库	30000	
		代理办公配套用房	4500	
4	国际货运检验检疫监管用房		10000	检验检疫
5	保税仓库		3000	海关需求
6	货运特种车库及维修用房		15000	货运特种车库
7	货运站空侧操作场坪		30000	空侧操作场坪
	其中	ULD 堆存及处理区	22500	
		GSE 存放区	7500	
8	货运站陆侧停车场坪		30000	停车场坪

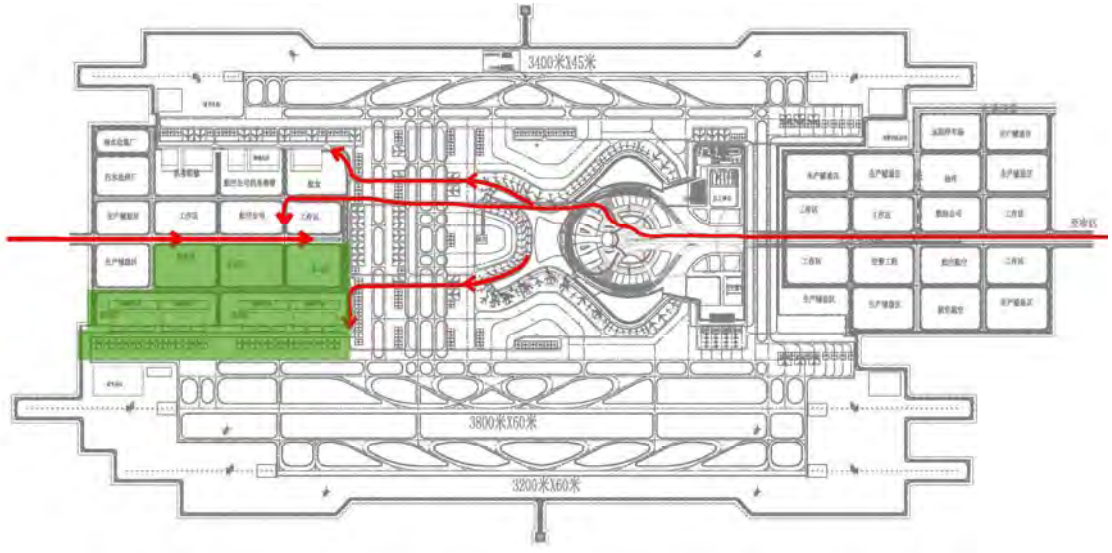


图 3.2-3 货运区位置示意图

3.2.1.5 机务维修

机务维修区位于西进场路以北、北跑道西南侧，主要供国航、天航和机场等开展维修业务，本期用地约 30hm^2。机场机务维修建设 10 个维修机位和 1.8 万 m^2 的维修机库（满足机库内 2 条生产线，同时进行 E 类和 D 类飞机维修），以及 6300m^2 机务用房、

1000m^2 航材库、400m^2 危险品库、3000m^2 除冰液加注站及 600m^2 除冰坪工作站等配套设施。国航、天津航空基地机务维修情况详见“3.2.4 节”、“3.2.5 节”。

机务维修区位置示意图见图 3.2-4。

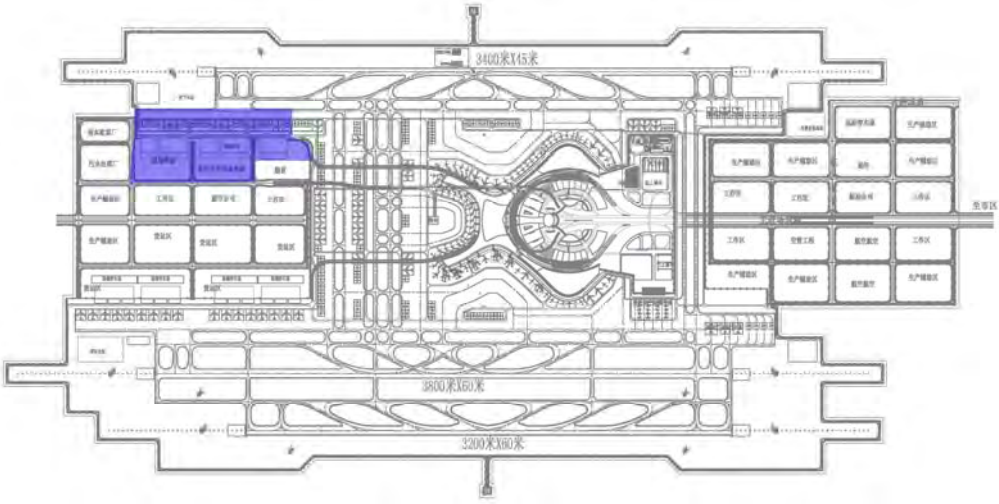


图 3.2-4 机务维修区位置示意图

3.2.1.6 航空航食工程

机场配餐由机场航食公司承担，航空食品的建筑设施由配餐车间及生产辅助用房组成，设施规模为 3.54 万 m^2，2025 年机场日均总配餐量为 38913 份标准餐。

3.2.1.7 生产、办公、生活及服务等辅助设施工程

机场生产、办公、生活及服务等辅助设施工程主要分布在工作区，位于航站区东西侧。

工作区位置示意图见图 3.2-5。

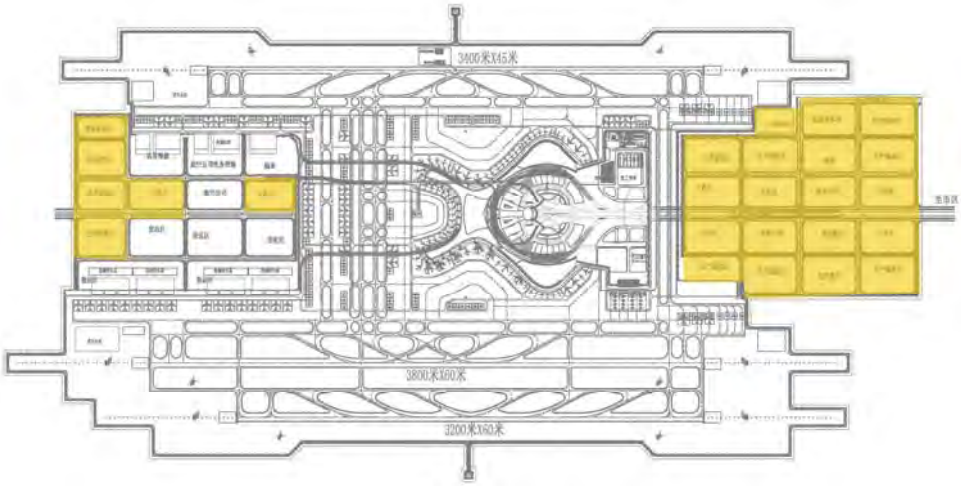


图 3.2-5 工作区位置示意图

（1）机场当局业务用房

机场当局业务用房主要包括机场办公楼、单身及倒班宿舍、职工食堂、员工生活服务及培训中心、航站楼管理业务用房、飞行区管理部用房、公共区管理部用房、安检业务用房、护卫部业务用房、动力能源保障部、地面服务部用房、空港服务公司、机上供应品库及客舱服务部用房等。各用房建设规模见表 3.2-4。

表 3.2-4 机场当局业务用房建设规模一览表

序号	名称		建设面积（m^2）	备注
1	机场办公楼		27410	包括内蒙古机场公司、航站楼管理部、公共区管理部、护卫部、动力能源保障部、机电设备维保部等办公用房
2	单身及倒班宿舍		27743	
3	职工食堂		4800	分散建设餐厅，错峰就餐
4	机场员工生活服务及培训中心		12420	主要包括培训教室、教学辅助用房、食堂和健身娱乐用房
5	航站楼管理业务用房		4320	
	其中	航站楼管理部办公用房	1620	面积已计入机场办公楼内
		维修业务用房	2700	位于航站楼一层
6	飞行区管理部用房		9510	业务用房包括业务学习室、驱鸟标本室、驱鸟设备间、驱鸟弹药库等；场务包括道面维修、场道保洁、场道机械设备运行及维修等业务
	其中	办公及业务用房	4510	
		场务用房	5000	
7	公共区管理部用房		8100	
	其中	办公用房	3600	面积已计入机场办公楼内
		综合仓库	3000	
		设备维修间	1500	
8	安检业务用房		10290	
	其中	业务用房	6290	
		室外训练场地及停车场	4000	
9	护卫部业务用房		2800	1800m^2 已计入机场办公楼内，1000m^2 办公用房设在航站楼内
10	动力能源保障部办公用房		2220	面积已计入机场办公楼内
11	地面服务部用房		25910	
	其中	办公及业务用房	9920	
		特种车库及维修用房	15990	
12	机电设备维保部		2160	1080m^2 已计入机场办公楼内，1080m^2 办公用房设在航站楼内
13	空港服务公司		5490	
14	机上供应品库及客舱服务部用房		7000	
	其中	机上供应品库	4000	
		客舱服务部用房	3000	

（2）机场公安用房

根据 2025 年的机场规模，需配备公安机关警力 246 人，需建设总面积约 10800m^2 公安用房，主要包括办公用房、备勤宿舍、食堂及车库等辅助用房、控制中心及指挥中心等。另外，统一安排公安人员训练场地 600m^2，室外停车场 1000m^2。

（3）武警用房

2025 年武警驻场人员将发展到 1 个建制中队营房，另设大队营房，建设总面积约 4800m^2 的武警用房，另设约 3500m^2 的训练场。

（4）其它驻场单位用房

海关、边检、出入境检验检验检疫等人员配备即办公设施规模需要根据国际旅客吞吐量进行计算。各用房建设规模见表 3.2-5。

表 3.2-5 其它驻场单位用房建设规模一览表

序号	名称		建设面积（m^2）	备注
1	海关用房		5700	海关人员 180 人左右
	其中	办公用房	4200	
		海关倒班宿舍及食堂	1500	
2	边检用房		15046.5	
	其中	边检站营房	12646.5	边检人员 190 人
		训练场	2400	包括器械、障碍及综合训练场
3	出入境检验检疫用房		8000	检验检疫人员 200 人
	其中	办公用房	6000	
		综合实验楼	2000	

（5）旅客过夜用房

根据机场年旅客吞吐量估算旅客过夜用房及配套约 40000m^2，位于航站楼东北侧。

（6）消防救援工程

消防工程：本期建设 1 座消防主站，3 座消防分站，消防站消防装备按机场消防保障等级九级配备。消防主站总建筑面积 4450m^2，同时配备消防训练场地 4200m^2；每座消防分站总建筑面积 2250m^2。各消防站配有应急救援车库、值班室、器材库、宿舍、药剂储存间等，共需增消防车 23 辆。

应急救援工程：建设机场急救中心建筑面积 4200m^2，包括应急救援抢险仓库、车辆回转场地和室外救援训练场等配套设施，并根据应急救护 9 级保障等级配备相应的救护车。本期航站楼需要配备 5 个航站楼急救室和 1 个航站楼急救站，急救用房共

440m^2，应急救护物资储备用房 100m^2。

（7）场内交通工程

场内交通由客运交通、货运交通、工作区交通和空侧交通系统构成。新机场客货交通分离，无相互干扰。客运交通主要通过东进场路，道路等级为城市快速路，总长约1500m，规划红线宽度100m，主路双向8车道、辅路双向4车道，采用地面与跨线桥结合形式，与机场专用高速相接；货运交通主要通过西进场路，道路等级为城市主干路，总长约785m，规划红线宽度70m，双向6车道，并在外侧设置非机动车道及人行道；东工作区与西工作区通过下穿通道联通。

3.2.1.8 公用工程

（1）供水工程

①供水水源

机场近期供水水源取自沙尔沁新区净水厂，拟建设输水管线 10.6km 至机场，为市政供水水源。

②用水量

新机场本期水量估算最高日用水量约 14519m^3/d（自来水量约 9465m^3/d，再生水量约 5054m^3/d）。

③供水方式

市政供水为低压供水，由机场建供水站对来水加压供机场使用，要求市政供水压力在机场供水站处不应低于 0.10MPa。机场供水采用分质供水方式，机场绿化、浇洒、洗车、办公楼冲厕等采用再生水系统；其他生活、生产用水采用普通自来水。

④供水站规模

本期在机场东工作区建设 1 座供水站，近期供水规模 11000m^3/d，包括 1 座供配水泵房（含吸水井）、2 座 4000m^3 清水池、配套用房（建筑面积 2500m^2）、加氯间 300m^2、供配水房 800m^2 等，并在泵房内预留泵位。同时建设 1 座再生水供水站，供水规模 7000m^3/d，1 座 2000m^3 调节水池，并预留 1 座 1000m^3 蓄水池的发展用地。

⑤场内供水管网

机场内设有生活、生产及消防合一的环状供水管网，供水管线直径为 DN300-DN800。管网上设置有地下式室外消火栓，室外消火栓系统按低压制考虑，最

不利点的消火栓出口压力不小于 0.10MPa，消火栓间距不大于 120m。

场区自来水供水管网分布示意图见图 3.2-6，再生水供水管网分布示意图见图 3.2-7。

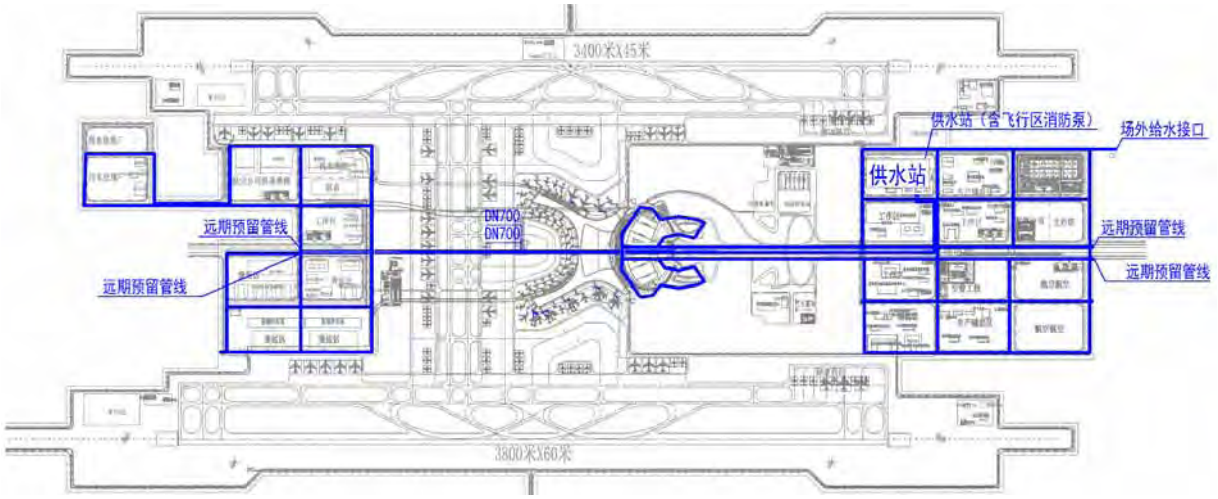


图 3.2-6 机场自来水供水管线分布示意图

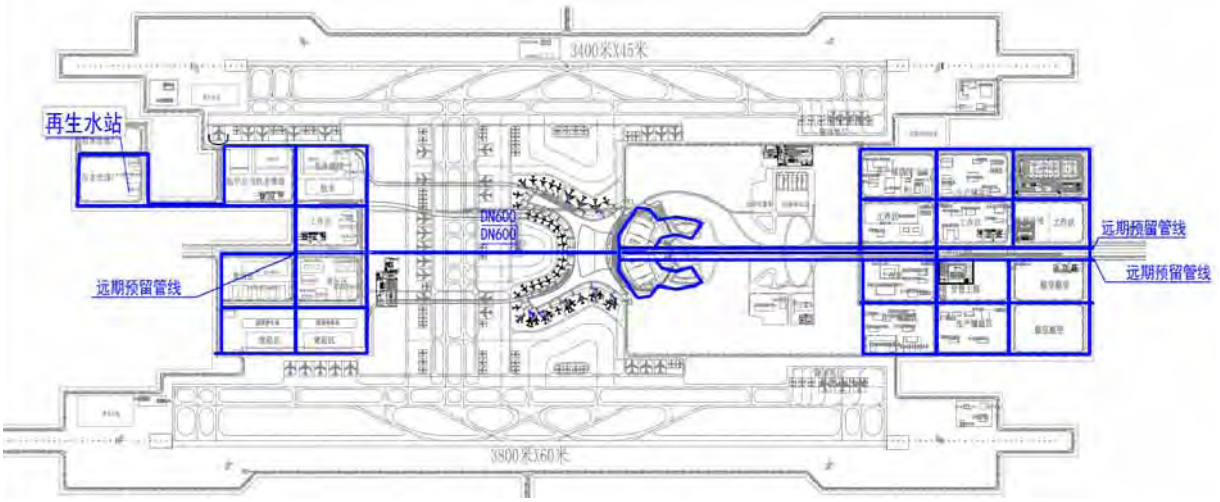


图 3.2-7 机场再生水管线分布示意图

（2）排水工程

1）雨水排放工程

①机场防洪标准

新机场应按照 100 年一遇的防洪标准设计，300 年一遇的防洪标准校核。根据呼和浩特市水务局提供的机场防洪和宝贝河河道改造方案，可以满足机场防洪的要求。

②雨水排放方案

全场区的雨水排放系统设计包含三大区域，即飞行区、航站区和工作区。新机场

北部区域雨水主要排至改道后的宝贝河，西部区域雨水可直接排至场外现状排水沟，南部区域雨水可通过机场围界外的截水沟排至截洪沟。

本期用地范围划分成五个排水分区：F1（飞行区）、F2（飞行区）、EN（东北工作区）、ES（东南工作区）和 W（西工作区），其中 F1、EN 和 W 排至 1#排水出口，F2、ES 排至 2#排水出口。机场范围外设置一个排水分区 F3，排至 2#排水出口。

场区排水分区及出水口示意图见图 3.2-8。

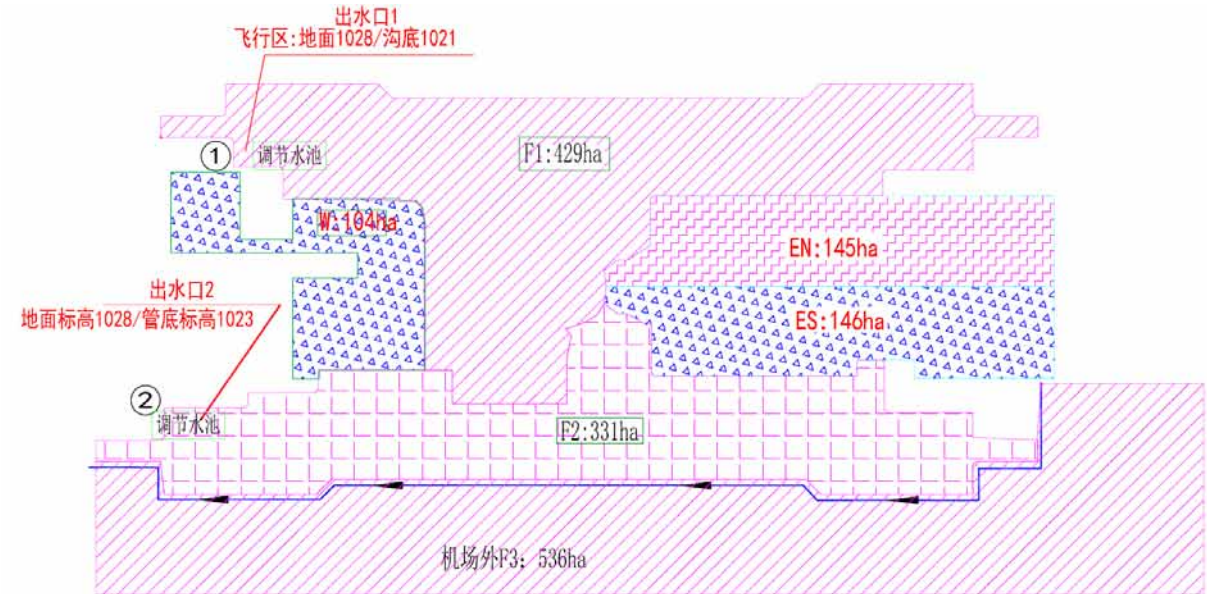


图 3.2-8 场区排水分区及出水口分布示意图

A、飞行区排水系统

飞行区采用雨水自流方式进入跑道西侧的调节水池，再通过调节水池调蓄后自流排入下游河道。飞行区分为两个排水分区（F1、F2），分别对应 1#、2#出水口，本期设计流量分别为 48.2m^3/s、45.6m^3/s；出水口附近设置调节水池，容积分别为 7 万 m^3、9.4 万 m^3。

在跑道外侧、跑道与平滑之间、平滑与平滑之间、平滑与站坪之间设置浆砌片石梯形明沟，穿越道面部分采用飞机荷载盖板暗沟或箱涵；站坪上设置飞机荷载铸铁箅子箱涵；航站楼服务车道边设置特种车荷载铸铁箅子排水明沟，用来收集服务车道和部分站坪的雨水；下滑台保护区范围内采用汽车荷载的钢筋混凝土盖板明沟或者带进水孔的箱涵，其余部分的土面区均采用浆砌片石梯形明沟；快速出口滑行道两侧的土面区尖角部位设置水泥混凝土预制块铺砌的 V 形排水明沟。另外，航站区的雨水通过暗沟排入站坪与平滑之间的浆砌片石明沟。

B、航站区和工作区排水系统

航站楼两个指廊的屋面雨水就近排入飞行区雨水系统中，分别汇入南北两个调节水池。根据机场地势，雨水系统优先考虑重力流排放，自排为主，强排为辅，各建筑小区雨水系统接入场内雨水管网系统。机场雨水管线采用管道及方涵结合方式，沿路敷设并布置雨水口，雨水口间距 30~40m，雨水管网最小管径 DN300。在下穿通道的最低点处设置雨水提升泵站，本次暂按照 6 座下穿通道雨水提升泵站设计。

C、机场油库区排水系统

机场油库油罐区内雨水经过雨水口排出防火堤外，出防火堤处通过集水井、水封井、转换阀进行清污分流。含油污初期雨水经隔油池处理达标后进入机场污水管网送机场污水处理厂统一处理回用或达标排放，后期清净雨水接入机场雨水系统。转换阀门平时关闭，下雨时人工开启控制阀门，所有排水在排出围墙处均设水封井，水封井后设切断阀。

雨水管网分布示意图见图 3.2-9。

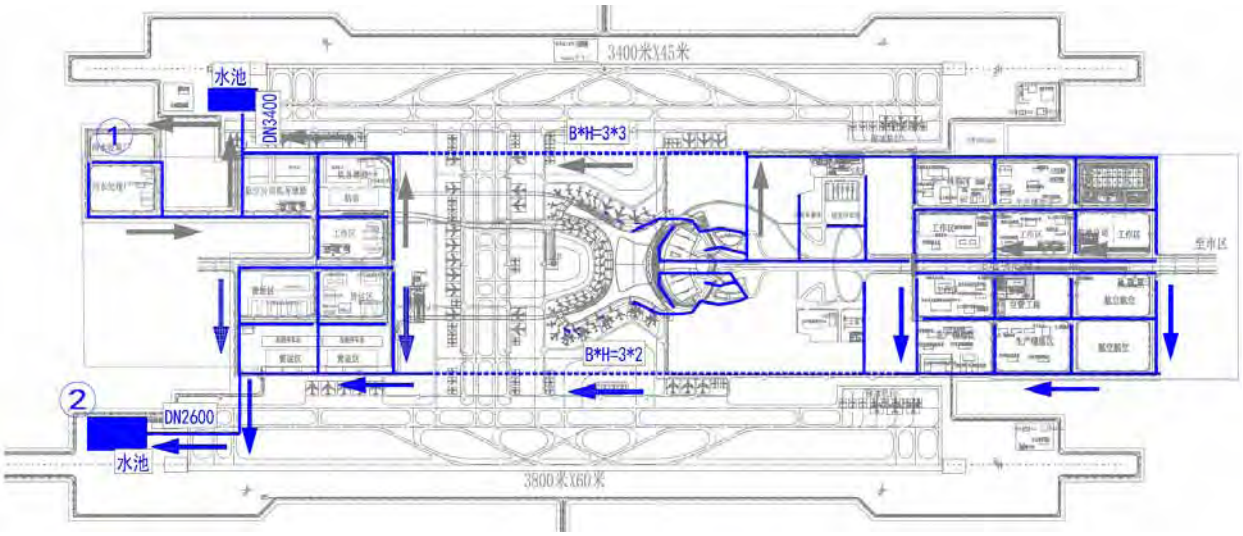


图 3.2-9　场区雨水管网分布示意图

②污水排放工程

机场餐饮、食堂排放的含油污水经隔油预处理，机务维修含油污水及油库内的洗油罐含油污水经油水分离器预处理，医疗污水须经消毒处理，上述废水经预处理达标后与其他生活污水一起排入场内污水管网，最终进入场内污水处理厂统一处理，处理达标后回用或外排至改道后的宝贝河。本期工程污水处理厂设计处理能力 8000m^3/d，

污水排放口设置在西工作区，东工作区至西工作区中途设 1 座污水提升泵站。

污水管网分布示意图见图 3.2-10。

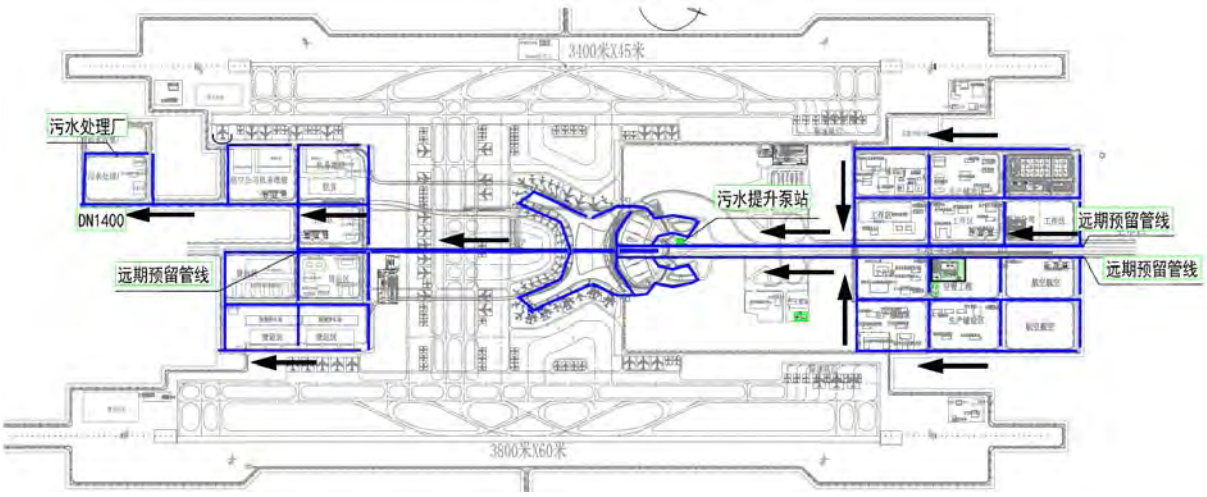


图 3.2-10 场区污水管网分布示意图

（3）供电工程

①供电电源

采用 110kV 电源供电和两路市电的供电方式，一路引自 220kV 盛乐变电站，另一路引自 220kV 沙尔沁变电站。另外，机场设置柴油发电机组、UPS/EPS 不间断电源等作为备用、应急电源。

②变电站设置及负荷

本期在场区东侧新建 1 座 110/10kV 中心变电站，建筑面积约 4500m^2，站内设置 110kV 配电室、变压器室、10kV 配电室、380V 配电室、柴油发电机室台等；并设置 3 台容量为 50000kVA 的 110±8*1.25kV%/10.5kV 双绕组有载调压变压器，完全可以满足本期工程用电负荷（78669KVA）。

另外，在飞行区设置 4 座灯光变电站：2 座灯光主站和 2 座灯光分站。

③场内供电线路

场内 10kV 供电网络采用放射式的接线方式。在场区东侧新建 2 座 10kV 开闭站，西侧新建 3 座 10kV 开闭站，面积均约为 500m^2。场内 10kV 供电电缆总长约 300km，380V/220V 供电电缆总长约 50km。110kV 中心变电站引出的主干管路采用电缆隧道及综合管廊敷设，引出的高低压电缆采用管井或直埋敷设方式；开闭站引出的 10kV 电缆采用电缆沟/管井的敷设方式。

（4）供热工程

2025 年，供暖热负荷总量约 113.399MW，配餐工艺热负荷总量约 5.6MW、供暖热负荷约 6.7MW。本期共设 2 个供热动力中心（东区供热动力中心和西区供热动力中心），各动力中心内各设 1 座集中供热锅炉房；从锅炉房所引出的一次高温水接至集中换热站，东区和西区供热动力中心锅炉房供热范围内分别设置 12 个、4 个集中换热站。另外，在航食区域内设置独立的供热锅炉房统一供热，即配餐公司锅炉房。各锅炉房配置情况见表 3.2-6。

表 3.2-6 机场锅炉配置情况表

锅炉房名称	供热面积（万 m^2）	总供热负荷（MW）	锅炉房设置情况	天然气耗量（m^3/h）
东区供热动力中心锅炉房	79.283	91.661	本期锅炉房总建筑面积 5000 m^2，共设 4 台燃气热水锅炉，总装机发热量 92MW（1 台 29MW，3 台 21MW），供回水温度：集中空调和地板采暖 60/50℃、散热器 85/60℃	10450
西区供热动力中心锅炉房	20.873	20.723	锅炉房总建筑面积 1000m^2，共设 3 台燃气热水锅炉，总装机发热量 21MW（单机发热量 7MW），供回水温度：集中空调和地板采暖 60/50℃、散热器 85/60℃	2200
配餐公司锅炉房	6.04	6.7	锅炉房总建筑面积 600m^2，共设 2 台燃气蒸汽锅炉（单台蒸发量 4t/h，2.8MW），1 台燃气热水锅炉（单机发热量 7MW），供回水温度 85/60℃	1440

（5）供冷工程

机场航站楼、工作区等采用集中空调供冷。本期机场设 1 个集中制冷站，其中航食区域内设置独立的制冷站统一供冷即配餐公司制冷站。东区制冷站建筑面积 3300m^2，站内设 9 台电制冷离心式冷水机组，单台制冷量 4571kW，总装机制冷量 41139kW，供回水温度 7/12℃，消耗水量 200m^3/h；航空食品配餐公司制冷站建筑面积 700m^2，站内设 2 台电制冷离心式冷水机组，单台制冷量 2110kW，总装机制冷量 4220kW，供回水温度 6/12℃，消耗水量 20m^3/h。

（6）供气工程

机场天然气主要来源于永圣域天然气门站、和林天然气门站，本期工程高峰小时用气量达 16057m^3/h。机场内建 1 座区域高中压调压站，建筑面积约 150m^2，设计额定

供气量 $2.5\times10^4m^3/h$；调压站将天然气调压至 0.4MPa，场区供气主干管为 DN200。

（7）通信工程

和林格尔县现有电信分公司可以满足机场固话、数据和宽带要求，为保证机场通信语音、数据等业务的可靠接入，可通过盛乐园区机房和舍必崖机房加入光纤传输电信环网中。机场建设 1 套 NGN 系统（容量为 1.5 万门，主要设备设置在 ITC 大楼中心机房）、400 孔公里通信管道、无线通信系统等，有效满足机场内通信要求。

3.2.1.9 环保工程

（1）污水处理

机场内建设一座污水处理厂，污水处理采用“水解酸化＋ICEAS”工艺，污泥处理采用机械浓缩脱水工艺，并采用紫外消毒工艺，本期设计处理能力 $8000m^3/d$。污水处理厂主要建构筑物包括粗格栅、提升泵房、细格栅、旋流沉砂池、水解酸化池、ICEAS 反应池、气浮池、过滤设备、污泥池、污泥脱水机房等。

场内各用水单元污水经过预处理，达到污水处理厂设计进水水质指标后排入污水处理厂进行处理。污水处理达标后出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，除部分进入再生水系统回用外，其余排入改道后的宝贝河。再生水回用执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）和《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2002）标准，通过再生水系统至机场再生水管网至各用水点。

（2）垃圾处理

在新机场西北侧设置垃圾转运站一座，占地 $2500m^2$，本期规模按 100t/d 考虑。

3.2.2 供油工程

本项目供油工程主要包括机场范围内的机场油库、机坪加油管线、航空加油站、汽车加油站、内蒙古分公司综合业务用房和场外输油管线，场内供油工程区域位置见图 3.2-11。

3.2.2.1 油品来源及物性

本期机场油源主要由中石油呼和浩特炼油厂供应，由输油管线输送至机场油库内。根据《关于保证呼和浩特新机场航煤供应的函》，2025 年炼油厂可保证供应 60 万吨航煤，而 2025 年新机场航煤需求量为 44 万吨，故近期炼油厂油源可以满足新机场航煤

需求。

本工程输送油品为航煤（3 号喷气燃料），产品标准执行《3 号喷气燃料》（GB6537-2006）。

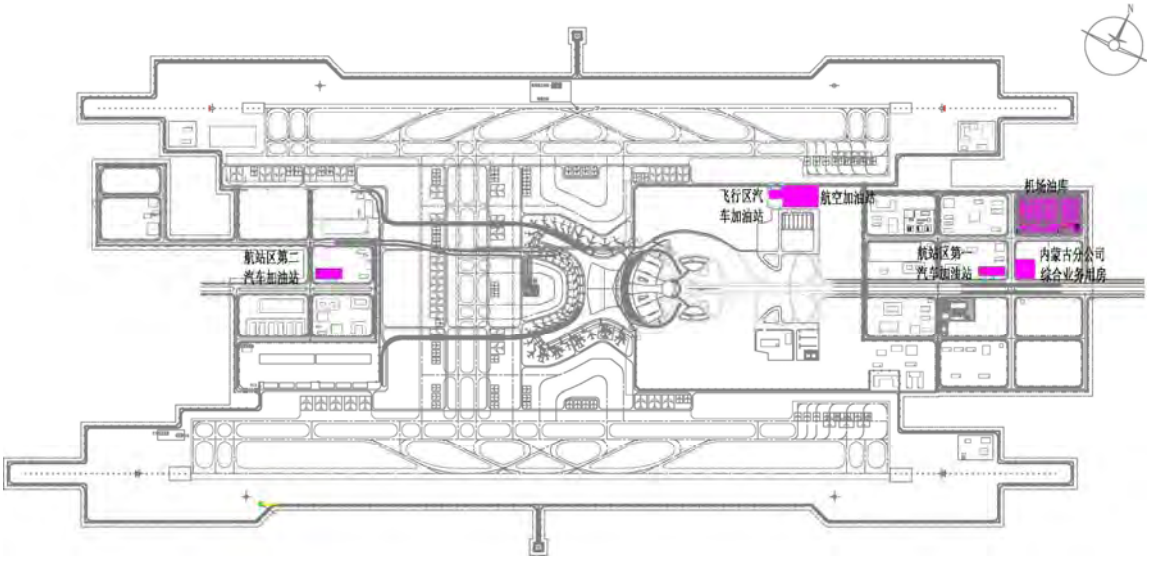


图 3.2-11 场内供油工程区域位置示意图

3.2.2.2 机场油库

机场油库区块围界内用地面积 70000m^2，位于机场航站区东北侧，东侧、北侧为机场围界，南侧为机场办公区，西侧为生产辅助设施区。本期机场油库建设库容 40000m^3（属于二级石油库），设 4 座 10000m^3 立式内浮顶锥底油罐；设 2 座 200m^3 拱顶锥底油罐作为回收罐和 1 座 30m^3 埋地卧式双层油罐；设 1 座 4000m^3 消防水池、100m^3 隔油池和 1000m^3 事故池。机场油库总建筑面积 3849m^2，主要构筑物包括油库业务用房、化验室、消防泵房、油泵房、含油污水处理间等。机场油库总平面布置见图 3.2-12。

机场油库主要设备及设施见表 3.2-7。

表 3.2-7 机场油库内主要设备表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	油罐	V=10000m^3	座	4	内浮顶锥底
2	回收油罐	V=200m^3	座	2	立式拱顶锥底
3	埋地卧式污油罐	V=30m^3	座	1	
4	加油泵	Q=200m^3/h，H=125m，N=110kW	台	4	便拆式管道泵
5	倒罐泵	Q=500m^3/h，H=40m，N=75kW	台	1	
6	底油泵	Q=100m^3/h，H=40m，N=22kW	台	1	便拆式自吸管道泵
7	污油泵	Q=50m^3/h，H=32m，N=7.5kW	台	1	
8	航油回收泵	Q=6.25m^3/h，H=25m，N=2.2kW	台	1	
9	过滤分离器	Q=240m^3/h DN200 PN1.6Mpa	台	4	
		Q=120m^3/h DN150 PN1.6 Mpa	台	1	

10	油罐阴极保护		套	1	
11	含油污水处理设施	Q=5m^3/h N=8.0kW	座	1	防爆
12	隔油池	V=100m^3	座	1	
13	事故池	V=1000m^3	座	1	
14	消防水罐	Φ=21m，H=16.06m，V=5000m^3	座	2	

3.2.2.3 机坪加油管线

本工程采用双管供油，加油管线管径选用 DN350，设计压力为 1.6MPa，选用材质为 L245 钢级的直缝电阻焊钢管。

供油工程可研推荐的管线路由：DN350 双线机位加油管线自机场油库油泵房引出，自北一跑道东侧进入飞行区后分为两路，一路为航站楼前近机位供油，另一路为航站楼西侧远机位供油，两路管线在航站楼南侧汇合形成环路。考虑到货运区和机务维修区远期建设规模较大，采用双线 DN350 管线进行供油并为远期扩建预留接口。考虑到南侧远机位在航站楼扩建前可能进一步扩建，在区域敷设双线 DN350 机坪加油管线。机坪加油管线路由见图 3.2-13。

本期机坪加油管线长度约 19km，共设置加油栓井 262 套，主要设备见表 3.2-8。

表 3.2-8 机坪加油管线主要设备表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	加油栓井		套	262	进口
2	低点放水装置		套	60	
3	高点放气装置		套	10	
4	DBB 阀门	DN350/150	个	41	
5	隔断阀门井		座	24	

3.2.2.4 航空加油站

航空加油站围界内用地面积 20336.25m^2，位于机场空侧区域内、航站楼东北侧，其东侧为航站楼围界，南侧为停车场，西侧为飞行区汽车加油站，北侧为滑行道。

本期工程设置一套航煤灌油设备和综合检测设施，主要设备详见表 3.2-9。航空加油站总建筑面积 4220m^2，主要构筑物包括灌油棚、综合检测棚、综合业务用房、管道车库、大油车库及维修间。航空加油站总平面布置见图 3.2-14。

表 3.2-9 航空加油站主要设备表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	综合检测油罐	V=30m^3	座	1	地上卧式
2	回收罐	V=20m^3	座	1	埋地卧式
3	综合检测泵	Q=240m^3/h H=100m N=90kW	台	1	
4	移动式管道泵	Q=12.5m^3/h H=25m N=3kW	台	1	
5	粗过滤器	DN250	台	1	
6	过滤分离器	Q=240m^3/h	台	1	

7	地井阀		套	1	进口
8	紧急熔断阀	PN16	套	1	
9	油气回收装置	YQTL-100 Q=240m^3/h	座	1	

3.2.2.5 汽车加油站

本期工程设 3 座汽车加油站，包括 1 座空侧加油站（飞行区加油站）和 2 座陆侧加油加气站（航站区加油加气站），其中空侧加油站为机场空侧内运行的特种车辆进行加油服务，陆侧加油加气站为进入机场的社会车辆进行加油（加气）服务。

（1）空侧加油站

空侧加油站围界内用地面积为 3450m^2，位于航站楼东北侧，东侧为航空加油站，南侧为停车场，西侧为飞行区围界，北侧为滑行道。

本期加油站总罐容为 90m^3（柴油罐容积减半），属于三级加油站。站内主要构筑物包括：站房、罩棚、4 座 30m^3 的埋地卧式储油罐及其配套的相关设施，总建筑面积 420m^2。飞行区汽车加油站平面布置见图 3.2-15。主要设备详见表 3.2-10。

表 3.2-10 飞行区加油站主要设备表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	埋地卧式油罐	V=30m^3	座	4	
2	潜油泵	RJP150S3	台	4	
3	双油品双枪加油机	JTA200GC	台	4	2 台带油气回收

（2）陆侧加油（加气）站

陆侧汽车加油站围界内用地面积5850m^2，航站区第一汽车加油加气站位于航站区东区、机场进场路南侧，第二汽车加油站位于机场西区、机场进场路北侧。

本期第一汽车加油加气站为加油加气合建站，总罐容为 90m^3（柴油罐容积减半），加气站为常规 CNG 加气站，储气设施容积为 6m^3，属于二级加油加气站；第二汽车加油站总罐容为 90m^3（柴油罐容积减半），并预留加气功能及用地，暂按二级加油加气站考虑。站内主要构筑物包括：站房、罩棚、4 座 30m^3 的埋地卧式储油罐及其配套的相关设施，总建筑面积 1432m^2。航站区加油站主要设备见表 3.2-11。

表 3.2-11 飞行区加油站主要设备表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
航站区第一汽车加油加气站					
1	埋地卧式油罐	V=30m^3	座	4	
2	潜油泵	RJP150S3	台	4	
3	双油品双枪加油机	JTA200GC	台	4	2 台带油气回收
4	CNG 电脑双枪加气机	JQD3S-40L	台	4	
5	卸气柱	JQ-95	台	1	

6	储气瓶组	6m^3	组	1	
7	压缩机	Q=1500Nm^3/hN=160kW	台	1	
航站区第二汽车加油站					
1	埋地卧式油罐	V=30m^3	座	4	
2	潜油泵	RJP150S3	台	4	
3	双油品双枪加油机	JTA200GC	台	4	2 台带油气回收

航站区第一汽车加油加气站和第二汽车加油站平面布置详见图 3.2-16、图 3.2-17。

3.2.2.6 内蒙古分公司综合业务用房

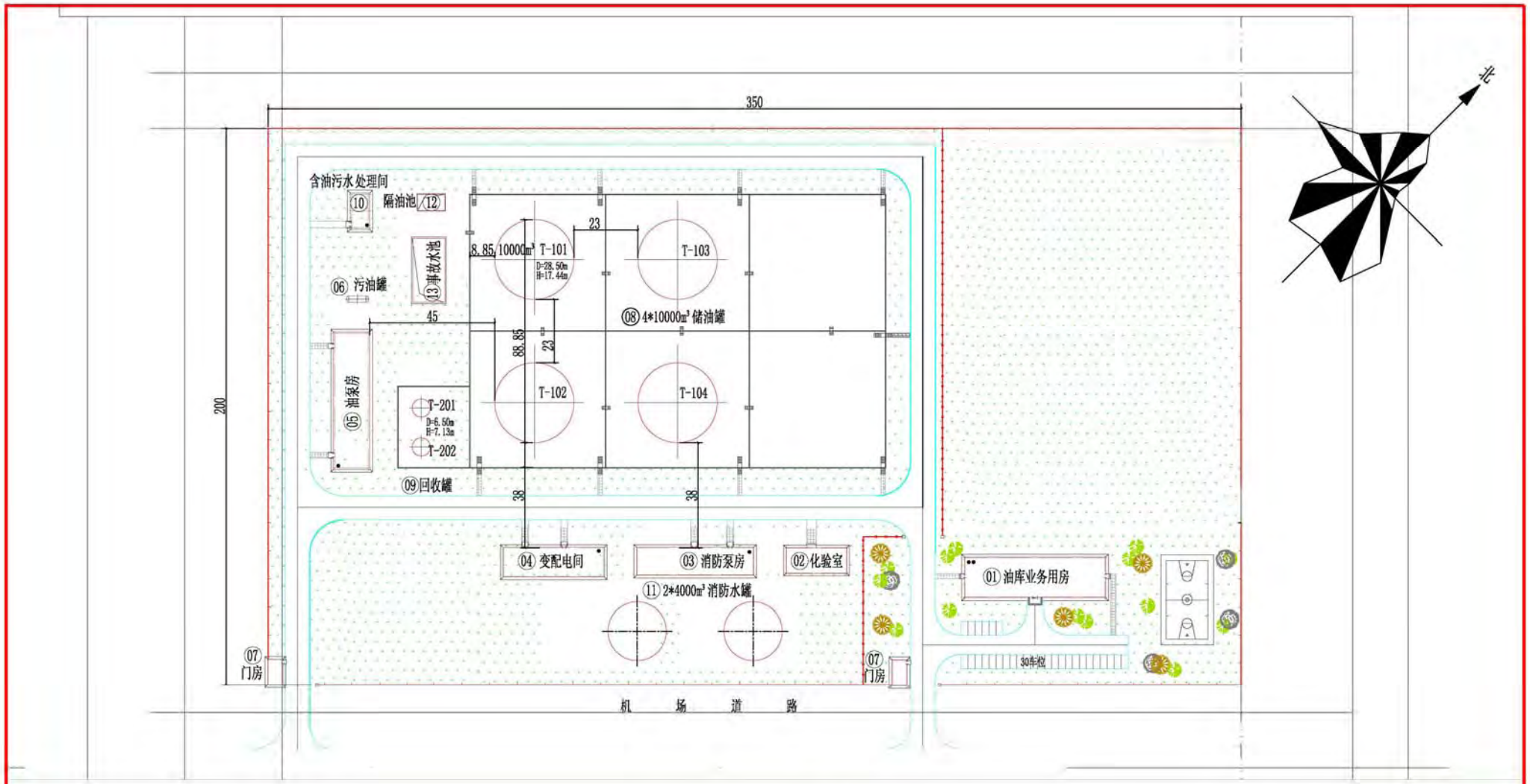
区块用地面积 10000m^2，位于航站区的东北方向，东侧为机场办公区，南侧为机场道路，西侧为机场道路及机场工作区，北侧为机场油库。总建筑面积 2055m^2（包括综合业务用房建筑面积 2000m^2 和门房 55m^2），其中综合业务用房地上三层，钢筋混凝土框架结构，主要功能包括厨房、餐厅、会议室、值班室、值班宿舍、办公、卫生间、淋浴间等。内蒙古分公司综合业务用房平面布置见图 3.2-18。

3.2.2.7 输油管线

（1）线路走向

输油管线起始于呼市炼油厂输油泵棚，沿炼油厂东侧围墙沿已建道路向南到达呼市绕城高速 G0601 北侧，依次穿越阿尔木南街、宝力尔街等；沿呼市绕城高速 G0601 北侧向西敷设，经过茂盛营村南侧穿越金盛路，经过寇家营村南侧穿越 G209 国道；在什不更村东侧向南敷设，穿越 G0601、京包铁路三四线（均从已有桥下穿过）；沿新建机场高速公路向南敷设，主要穿越乡道、什拉乌素河等；穿越规划的沙尔沁新区后向东南走线；经过岱州夭村西侧，在巴旦营村西侧向西走线，跨越改道的宝贝河后，进入机场油库。输油管线途径呼和浩特市赛罕区、玉泉区、土默特左旗、和林格尔县，全长约 45km。

本工程输油管线线路走向见图 3.2-19。输油管线与沙尔沁新区位置关系见图 3.2-20。



主要建、构筑物一览表

单元号	名 称	数 量	备 注	单元号	名 称	数 量	备 注
01	油库业务用房	2000m²	两层	08	储油罐组	4*10000m³	立式内浮顶油罐
02	化验室	200m²	一层	09	回收罐组	2*200m³	
03	消防泵房	435m²	一层	10	污油罐	1*30m³	埋地卧式油罐
04	变配电间	400m²	一层	11	消防水罐	2*4000m³	
05	油泵房	620m²	一层	12	隔油池	1*100m³	密闭
06	含油污水处理间	84m²	一层	13	事故水池	1*1000m³	
07	门房	55m²	2座，每座一层				

图 例

图 例	名 称	图 例	
	新建建筑物		机场道路
	新建构筑物（池）		新建铁栅栏围墙及大门
	新建立式油罐		新建实体围墙
	预留立式油罐		绿化
	埋地卧式油罐		新建人行道
	新建道路		罐区防火堤

说 明

1、本图根据中国民航机场建设集团公司提供的“呼和浩特新机场本期总平面图”绘制。

2、图中尺寸以 m 计。

3、机场油库围界内用地面积为70000m²，合105亩。

4、机场油库规划库容为100000m³，属于一级石油库，本期建设4座10000m³立式内浮顶油罐，建设完毕后总库容为40000m³，属于二级石油库。

图3.2-12 机场油库本期总平面布置图

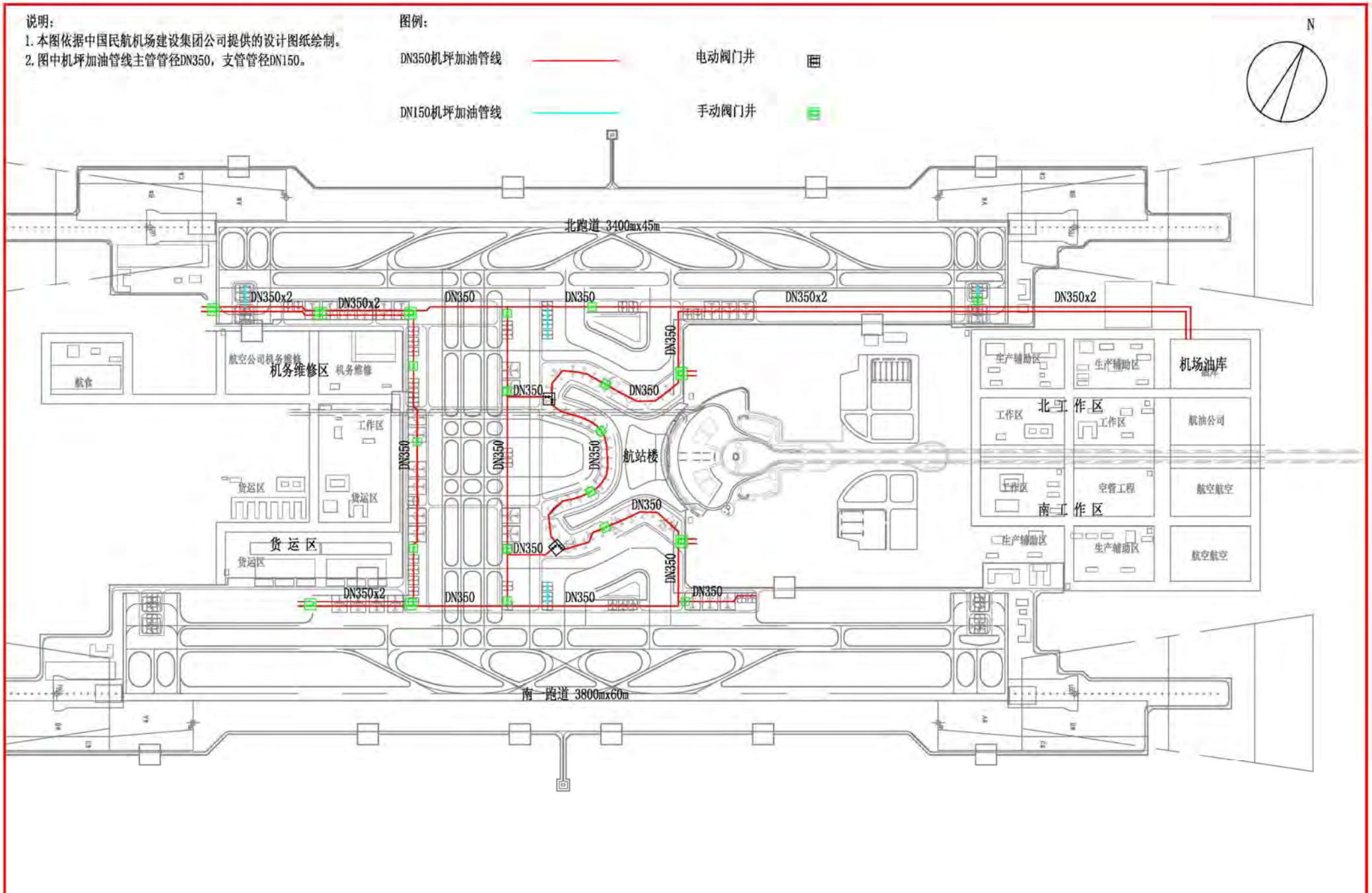
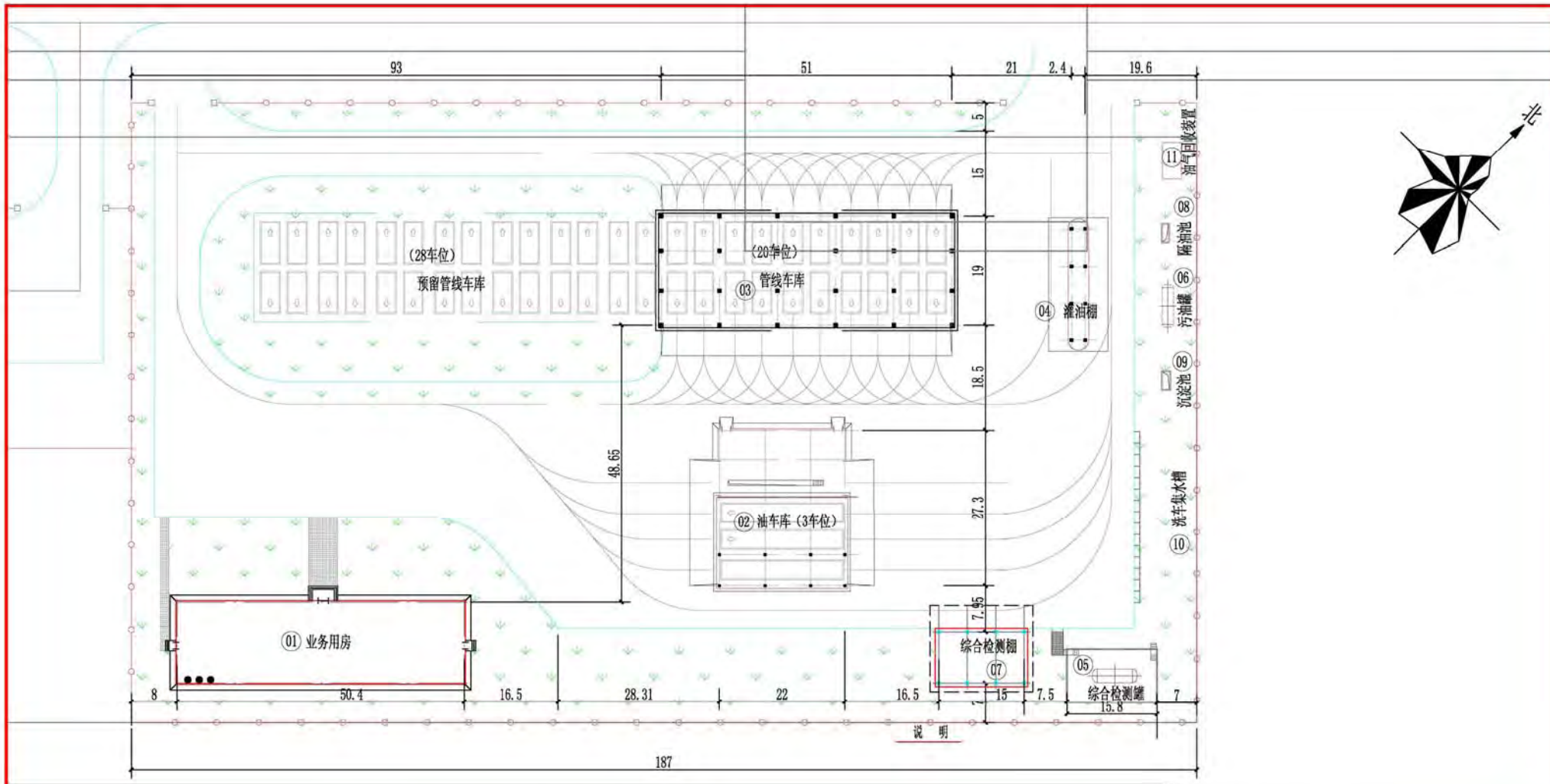


图3.2-13 本期机坪加油管线路由图



主要建、构筑物一览表

单元号	名 称	数 量	备 注	单元号	名 称	数 量	备 注
01	业务用房	2400m²	三 层	06	污油罐	1 座	1*20m³，埋地卧式油罐
02	管线车库	1050m²	一 层	07	综合检测棚	135m²	罩棚投影面积一半
03	大油车库及维修间	660m²	一 层	08	隔油池	1 座	1*4.5m³，密闭
04	罐油棚	125m²	罩棚投影面积一半	09	沉淀池	1 座	1*5.4m³
05	综合检测罐	1 座	1*30m³，地上卧式油罐				

图 例

图 例	名 称	图 例	名 称
	新建建筑物		新建道路
	新建构筑物（池）		规划机场道路
	新建地上卧罐		新建人行道
	新建埋地卧罐		新建防火堤
	新建铁栅栏围墙及大门		绿 化

说 明

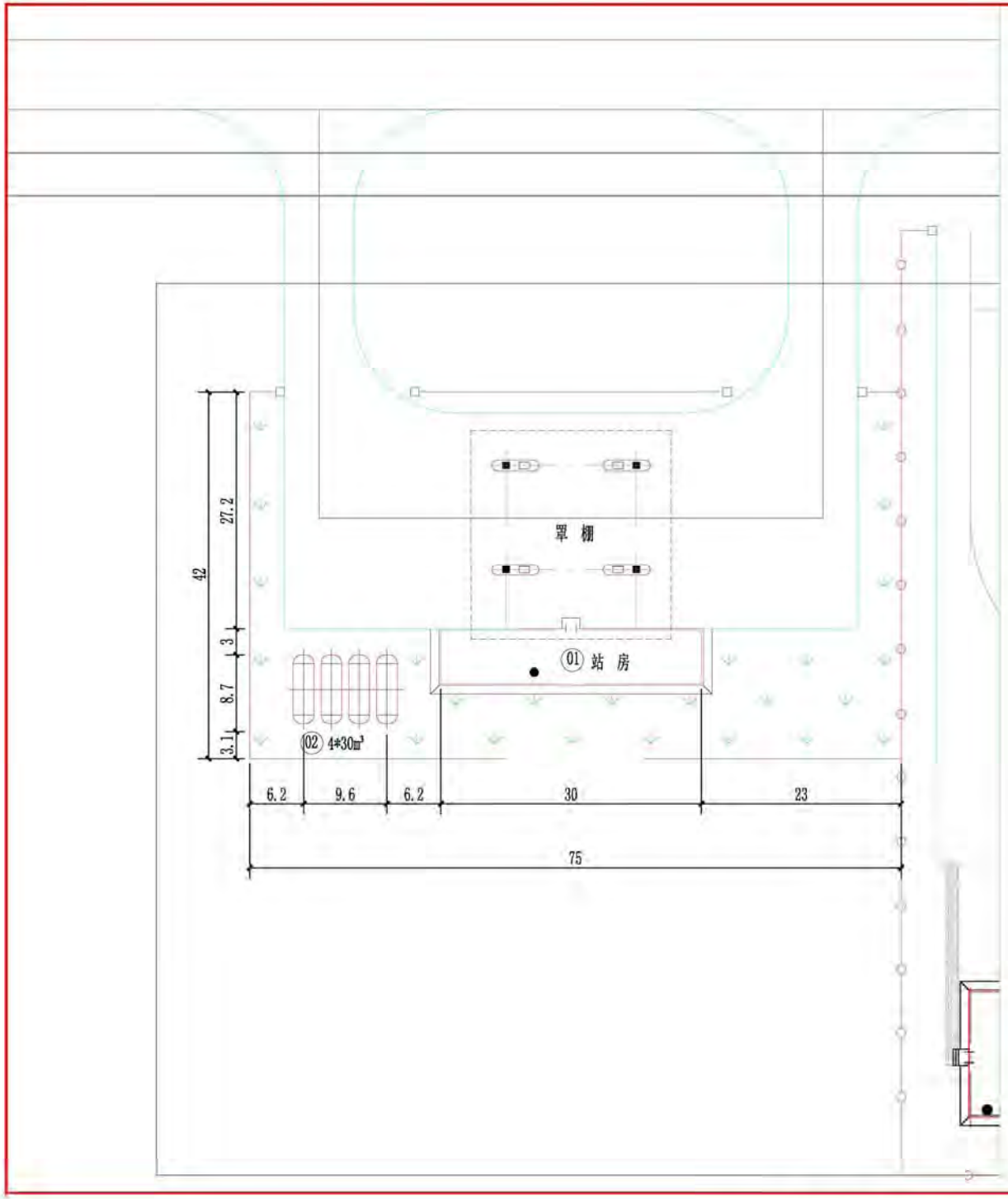
1、本图根据中国民航机场建设集团公司提供的“呼和浩特新机场本期总平面图”绘制。

2、图中尺寸以 m 计。

3、航空加油站围界内的用地面积为20336.25m²，约30.50亩。

4、航空加油站内可停放罐式加油车2辆，管线车20辆，其它车辆4辆。

图3.2-14 航空加油站总平面布置图





主要建、构筑物一览表

单元号	名 称	数 量	备 注
01	站房及罩棚	420m²	罩棚投影面积一半
02	埋地卧式油罐	4 座	4*30m³

图 例

图 例	名 称	图 例	名 称
	新建建筑物		新建道路
	新建埋地卧罐		规划机场道路
	新建铁栅栏围墙及大门		新建人行道
	新建实体围墙		绿 化

说 明

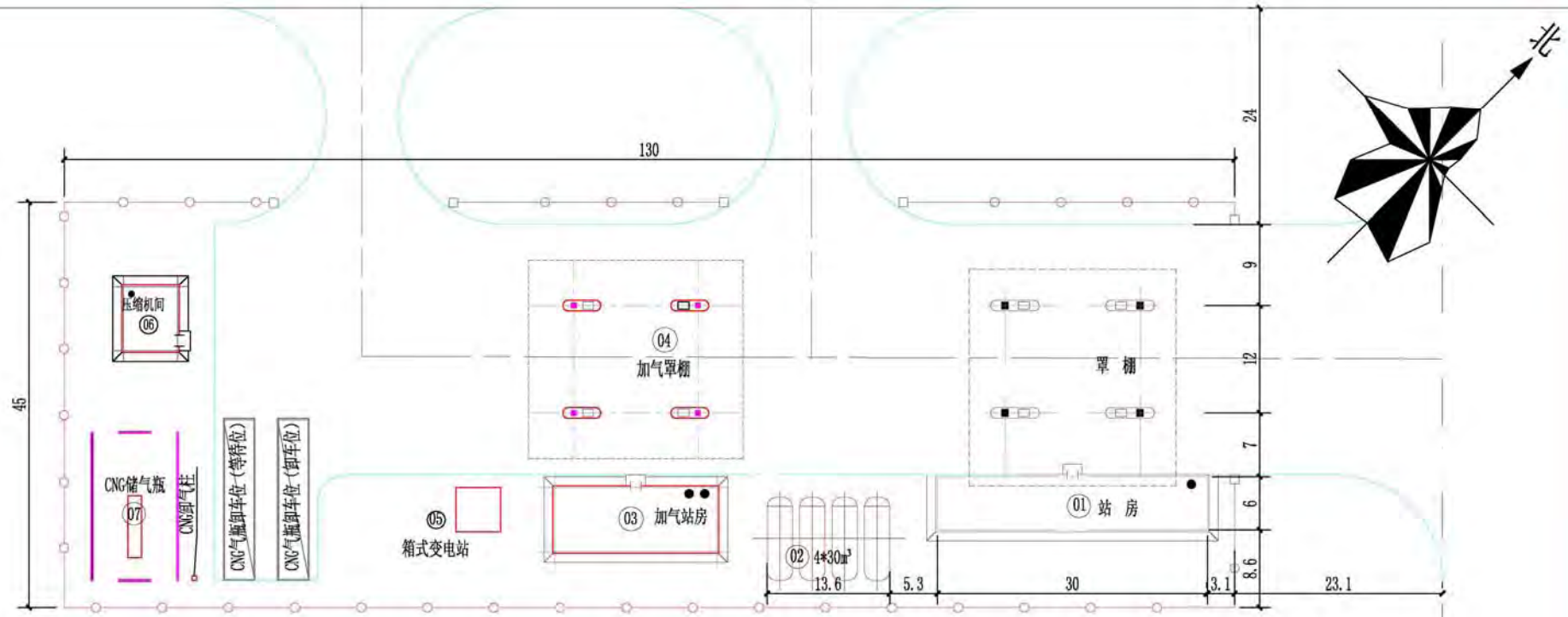
1、本图根据中国民航机场建设集团公司提供的“呼和浩特新机场本期总平面图”绘制。

2、图中尺寸以 m 计。

3、空侧汽车加油站围界内的用地面积为3150m²，约4.73亩。

4、空侧汽车加油站总罐容为90m³（柴油罐减半计算容积），属于三级加油站。

图3.2-15 飞行区汽车加油站平面布置图



主要建、构筑物一览表

单元号	名 称	数 量	备 注
01	站房及罩棚	420m²	罩棚投影面积一半
02	埋地卧式油罐	4 座	4*30m³
03	加气站房	300m²	两层
04	加气罩棚	242m²	罩棚投影面积一半
05	箱式变电站	25m²	
06	压缩机间	50m²	
07	CNG储气瓶	1座	1*6m³

图 例

图 例	名 称	图 例	名 称
	新建建筑物		新建道路
	新建埋地卧罐		规划机场道路
	新建铁栅栏围墙及大门		新建人行道
	新建实体围墙		绿 化

说 明

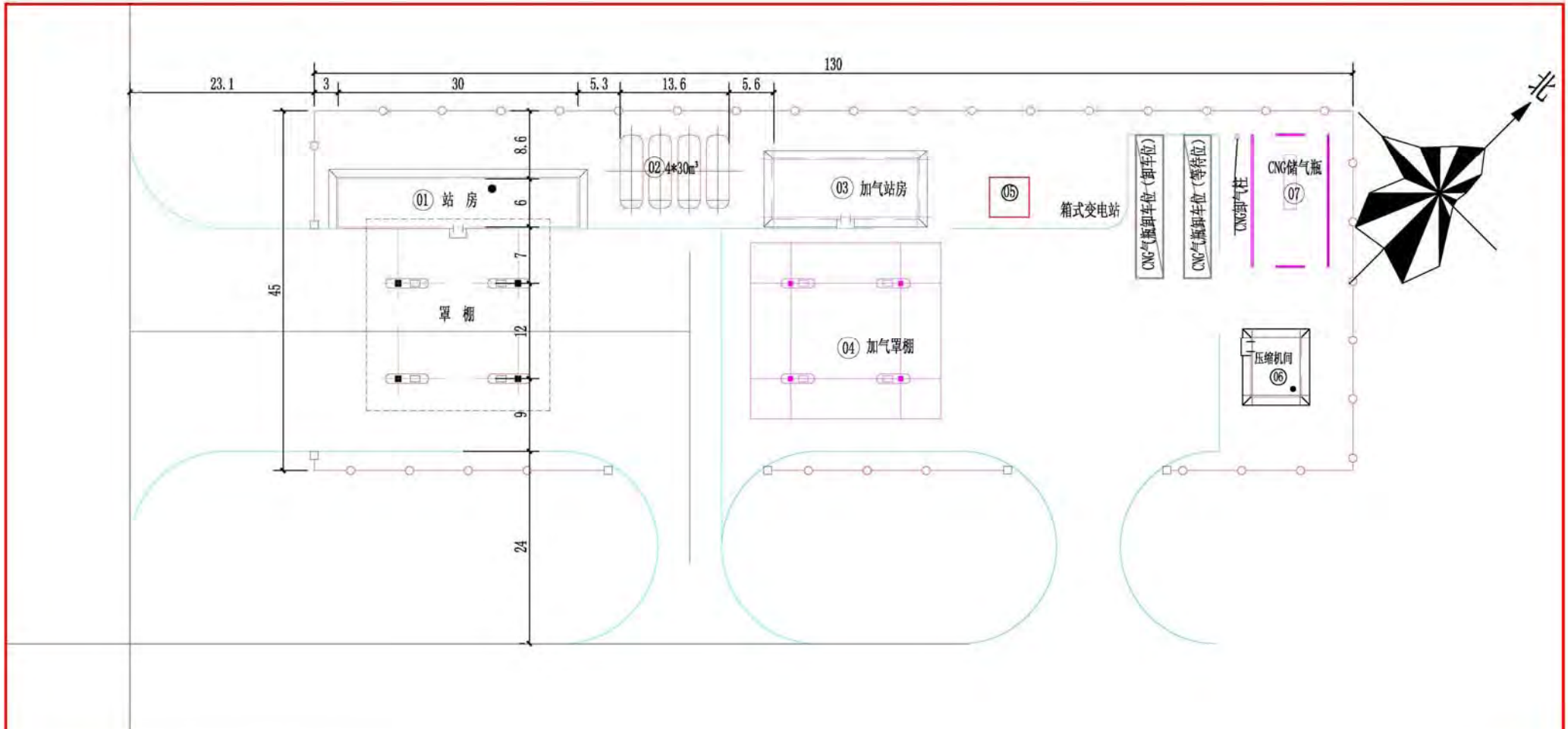
1、本图根据中国民航机场建设集团公司提供的“呼和浩特新机场本期总平面图”绘制。

2、图中尺寸以 m 计。

3、陆侧汽车加油站围界内的用地面积为5850m²，约8.77亩。

4、陆侧汽车加油站总罐容为90m³（柴油罐减半计算容积），CNG储气瓶组为6m³，属于二级加油加气站。

图3.2-16 航站区第一汽车加油加气站平面布置图



主要建、构筑物一览表

单元号	名 称	数 量	备 注
01	站房及罩棚	420m²	罩棚投影面积一半
02	埋地卧式油罐	4 座	4*30m³
03	加气站房	300m²	两层
04	加气罩棚	242m²	罩棚投影面积一半
05	箱式变电站	25m²	
06	压缩机间	50m²	
07	CNG储气瓶	1座	1*6m³

图 例

图 例	名 称	图 例	名 称
	新建建筑物		新建道路
	新建埋地卧罐		规划机场道路
	新建铁栅栏围墙及大门		新建人行道
	新建实体围墙		绿 化

说 明

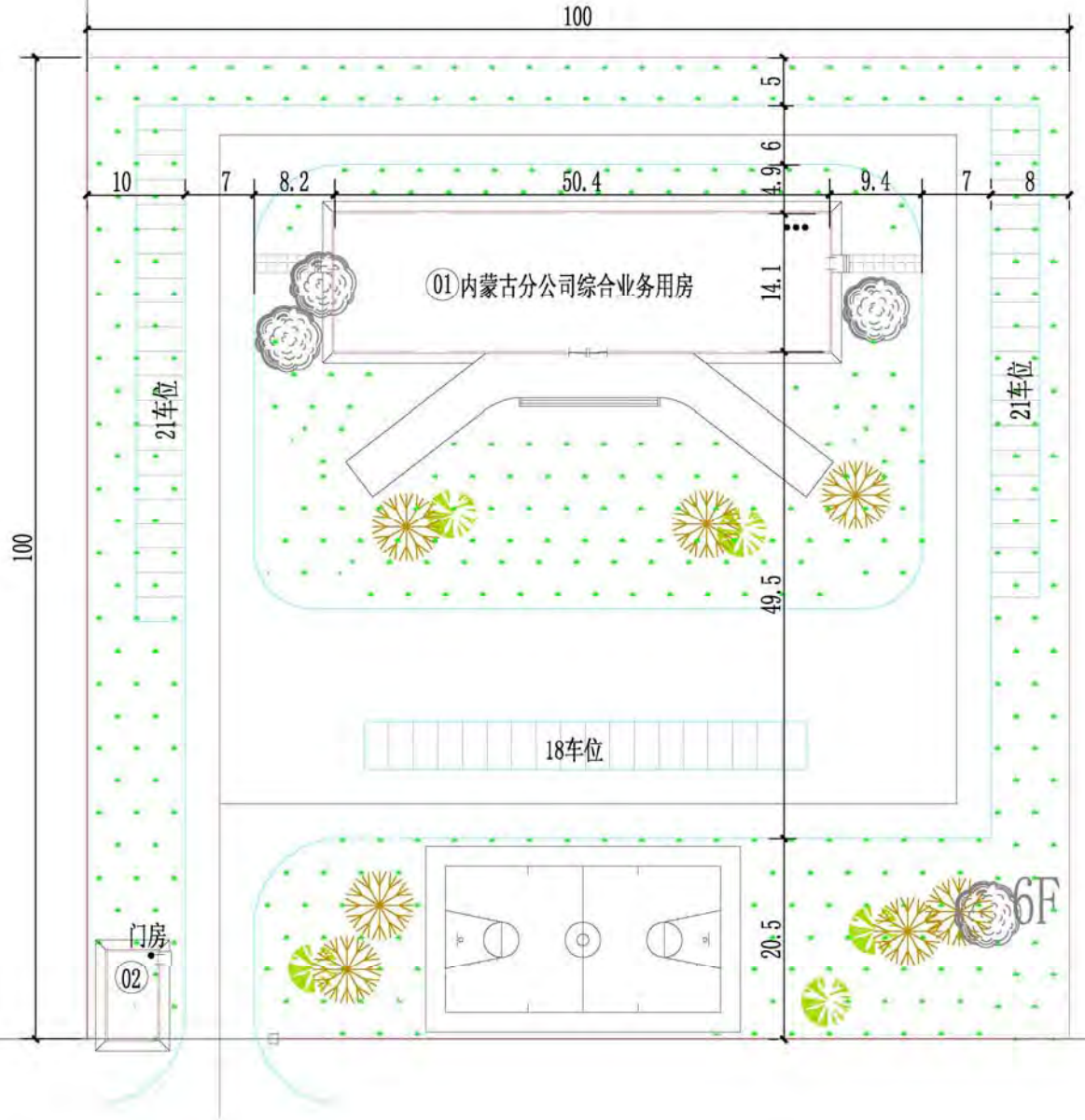
1、本图根据中国民航机场建设集团公司提供的“呼和浩特新机场本期总平面图”绘制。

2、图中尺寸以 m 计。

3、陆侧汽车加油站围界内的用地面积为5850m²，约8.77亩。

4、陆侧汽车加油站总罐容为90m³（柴油罐减半计算容积），CNG储气瓶组为6m³，属于二级加油加气站，加气站为预留。

图3.2-17　航站区第二汽车加油加气站平面布置图





主要建、构筑物一览表

单元号	名 称	数 量	备 注
01	内蒙古分公司综合业务用房	2000m²	3层
02	门房	55m²	1层

图 例

图 例	名 称	图 例	名 称
	新建建筑物		新建道路
	新建铁栅栏围墙及大门		规划机场道路
	绿 化		新建人行道

说 明

1、本图根据中国民航机场建设集团公司提供的“呼和浩特新机场本期总平面图”绘制。

2、图中尺寸以 m 计。

3、内蒙古分公司综合业务用房围界内的用地面积为10000m²，约15亩。

图3.2-18 内蒙古分公司综合业务用房平面布置图

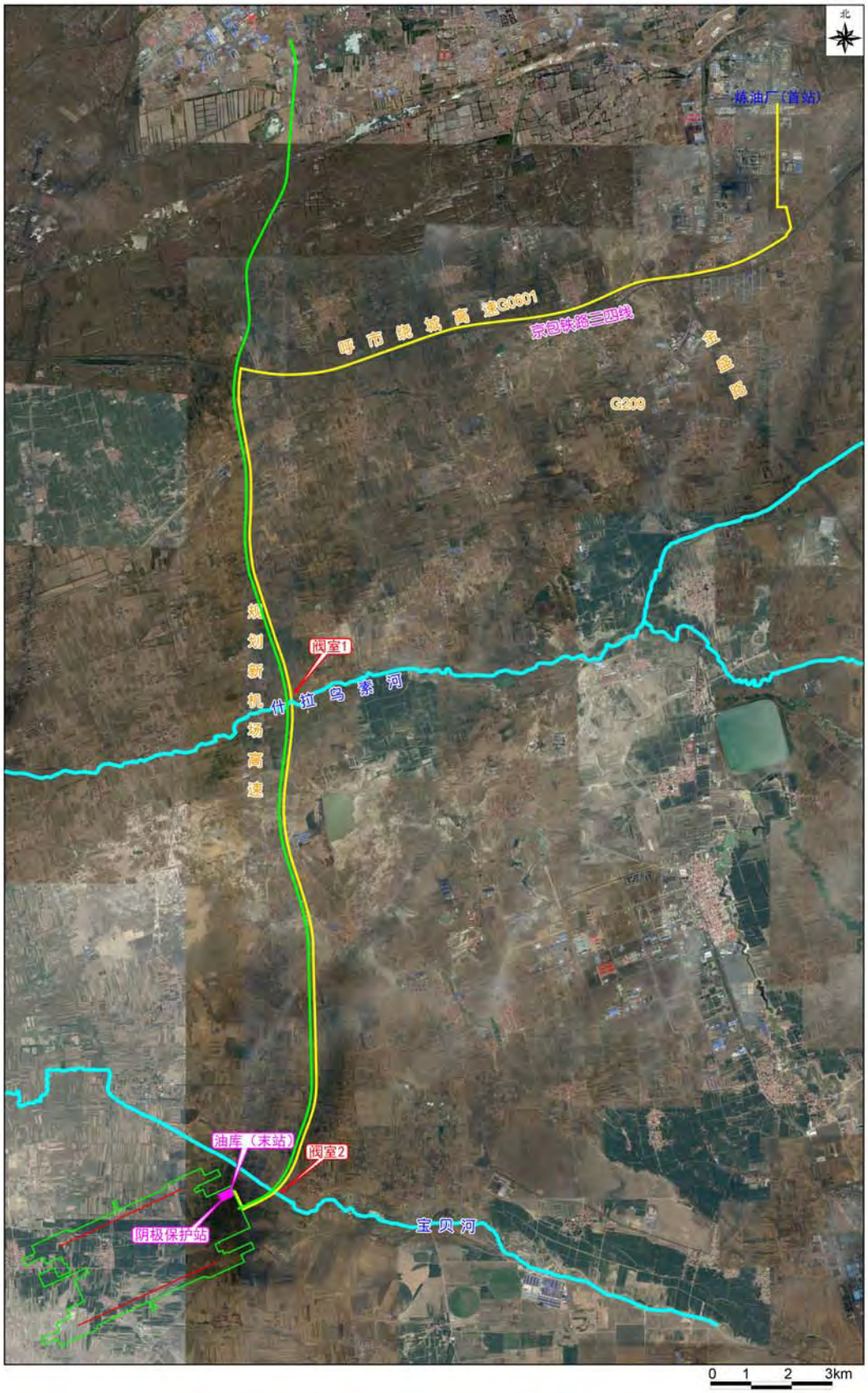


图 3.2-19 输油管线线路走向图

（2）建设规模及主要设备

本工程输油管线输油能力按远期 2045 年 97 万 t/a 设计，管道管径选用 DN250。全线设置首站、末站和 2 座阀室（手动），首站设在呼和浩特炼油厂内，末站设在机场油库内，阀室分别设在线路里程 26km（什拉乌素河北侧）和 42km 处（新机场高速东侧、宝贝河北侧）。首站呼市炼油厂已有 2 座 10000m^3 储罐储存航煤，本工程建设外输泵 2 台（1 用 1 备）并联设置，外输泵流量 250m^3/h、扬程 320m；首、末站均设有计量系统，设置高、低压泄放系统各一套；末站利用机场油库的 1 座 200m^3 回收罐做泄压罐。

（3）穿越工程

①公路、铁路穿越

本工程管线穿越公路主要包括呼市绕城高速公路（G0601）、新机场高速、G209 国道及部分县乡道路（乡道 208、乡道 304、乡道 305 等），穿越铁路为京包铁路三四线。穿越高速公路、国道、铁路、县乡道时均采用顶管方式，穿越长度 60-80m，其余一般的地方道路采用开挖方式。管线沿途主要公路、铁路穿越情况见表 3.2-12。

表 3.2-12　主要公路、铁路穿越一览表

序号	公路名称	等级	穿越位置	穿越方式	穿越情况	
					次数（次）	长度（m）
1	呼市绕城高速公路（G0601）	高速	土默特左旗白庙子镇什不更村附近	顶管	1	80
2	新机场高速（规划新建）	高速	和林县巧什营乡巴尔旦营村附近	顶管	1	80
3	G209 国道	国道	与 G0601 交汇处	顶管	1	80
4	京包铁路三四线	双轨铁路	土默特左旗白庙子镇什不更村附近	顶管	1	80

②河流穿越

本工程管线穿越河流主要为宝贝河（改道后）、什拉乌素河 2 处，采用定向钻方式穿越，穿越长度 300m 左右；小型沟渠主要采用大开挖方式穿越。主要河流穿越情况见表 3.2-13。

表 3.2-13　主要河流穿越一览表

序号	河流名称	主要水体功能	穿越位置及河流宽度	穿越方式	穿越情况	
					次数（次）	长度（m）
1	什拉乌素河	灌溉	李茂营村附近，穿越段河流宽 2m 左右	定向钻	1	300
2	宝贝河（改道后）	灌溉	新机场附近，穿越段河流宽 40m 左右	定向钻	1	300

（4）管道附属设施

①管道标记桩

管道沿线设置永久的地面标志，主要包括里程桩、转角桩、穿越桩、阴极保护桩及警示带等，各地面标志设置情况如下：

里程桩：从起点开始，每 0.5km 设一个，一般与阴极保护桩合用。

阴极保护桩：每隔 1km 设置 1 个，顺管道油流方向左侧设置，距离管道中心线 1.0m+0.5D 处。

转角桩：埋地管道在水平方向一次转角大于 5°时应设置转角桩，转角桩上要标明管线里程、转角角度，设置在转折管段中点正上方。

穿越桩：凡是管道穿越铁路、公路等定向钻穿越的两侧，均设置穿越桩，穿越桩上应标明管线名称、穿越类型、铁路或公路的名称、线路里程、穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格和材质。

交叉桩：凡是与地下管道、电（光）缆交叉的位置应设置交叉桩，交叉桩上应注明线路里程、交叉物的名称、与交叉物的关系。

警示牌：用于标记管道位置、警告存在潜在的危险，提供紧急联系方式的设施。

警示带：用于防止第三方施工破坏管道而设置的带状标记，敷设在埋地管道上方，管道全线在管顶以上 500mm 处应设置警示带。

②道路工程

为方便施工和今后的运行管理与维护，本工程在选线过程中已充分考虑依托现有道路，因此不需要大量修筑临时施工便道及投产后用于巡线、维护及抢修的道路。

③管材及防腐

本工程线路选用 L290 直缝电阻焊钢管，防腐蚀采取外防腐层和强制电流阴极保护联合方式。管道外防腐层全线采用三层 PE 加强级防腐，在机场油库末站设置一套阴极保护系统。

3.2.3 空管工程

3.2.3.1 本场空管工程

本场空管工程建设内容主要包括：航管工程、通信工程、气象工程、监视工程、导航工程等。

（1）塔台

本工程拟新建主塔台 1 座，位于北跑道和南跑道中间（距北、南跑道中心线垂直距离分别为 981.25m、1018.75m）。塔台建筑高度 80m，管制室地面高 76m，塔台配套业务用房总建筑面积为 2416m^2（包括地下建筑面积 1256m^2），工作用房建筑面积 1381m^2。

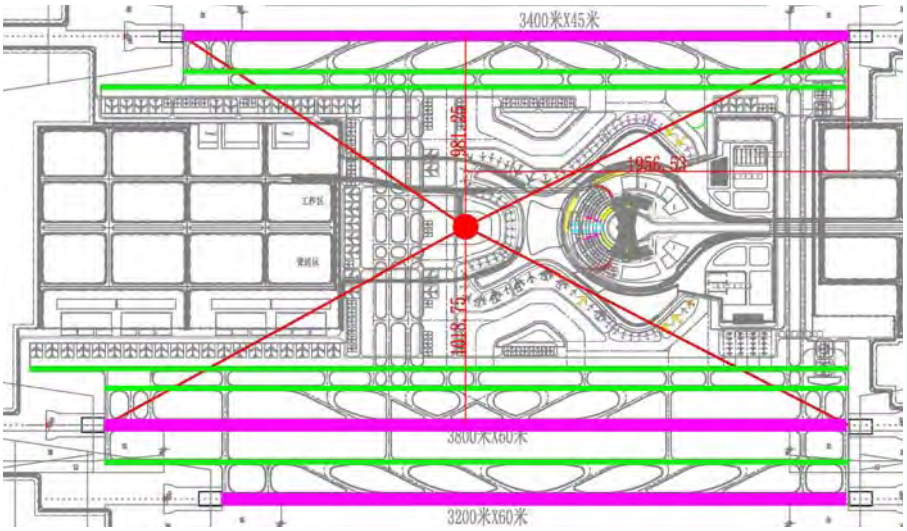


图 3.2-21 塔台位置示意图

（2）航管工程

主要建设内容包括空管自动化系统（主用自动化系统、备用自动化系统、管制模拟机系统、软件支持系统）、信息综合显示系统、内话系统、记录及重放系统（雷达记录及重放、语音记录及重放）、时钟系统、数字化放行和数字化机场自动情报服务设施等。

（3）通信工程

主要建设内容包括甚高频对空通信系统工程（新建塔台 VHF 台 12 信道、生产业务用房 VHF 台 8 信道、南场监雷达 VHF 台 16 信道、北场监雷达 VHF 台 10 信道、苁蓉山 VHF 台 12 信道）、自动转报系统、程控交换机、本地传输网、广域网、设备集中监控系统等。

（4）气象工程

主要建设内容包括气象自动观测系统（2 套）、民航气象数据库系统、卫星云图接收处理系统、气象信息网络系统、天气会商视频系统、常规气象观测场（25×25m^2）、气象观测用房及气象观测平台、风廓线雷达、搬迁多普勒天气雷达系统（搬迁主机单元及终端单元，新建天线单元）等。

（5）航行情报及飞服延服设施

新机场新建 1 套 CNMS 三级节点，系统由主/备 2 台系统服务器、1 台系统应急服务器、1 台光纤交换机、1 台网络交换机、磁盘阵列、MODEM、6 台工作站等设备组成。航站楼内设置飞服延服工作场所，配置 3 个上机服务席、2 个资料整理席。

（6）监视工程

①场面监视雷达系统

本工程在南、北飞行区分别建设一部场监雷达，场面监视雷达系统包括雷达天线、天线基座、场面监视雷达收/发机、场面监视雷达数据处理系统、远程监控与本地维护监控系统、显示终端、数据记录和重放系统、数据网络系统、环境监控子系统等。

南场监雷达站和北场监雷达站占地均为 2750m^2，主要包括雷达用房和雷达塔。其中南场监雷达站设于南跑道正南约 395m 处，雷达塔平台高度为 23m；北场监雷达站设于北跑道北侧约 395m 处，雷达塔平台高度为 26m。

②多点相关定位系统

在新机场场区共布设站点 16 套，在北跑道东、西下滑台机房、塔台顶、南跑道东、西下滑台机房、北飞行区灯光站、除冰液加注点、南飞行区灯光站、除冰液加注点各设置 1 个站点，在新建航站楼设置 7 个站点。

（7）导航工程

双跑道主降方向（由东向西）按Ⅱ类设置仪表着陆系统运行，次降方向（由西向东）仪表着陆设备按照Ⅰ类仪表着陆系统运行，共设置 4 套仪表着陆系统，具体见表 3.2-14。

表 3.2-14 新机场仪表着陆系统设置情况

序号	跑道	方向	仪表着陆系统	航向台	下滑台
1	北跑道	由东向西	II 类 1 套	西航向台设Ⅱ类航向仪，位于跑道中心延长线上，距跑道西端约 310m 位置	设Ⅱ类下滑仪设备，位于跑道外侧，距跑道中心线 125m，距跑道东端内撤距离约 300m，并配备测距仪
2		由西向东	I 类 1 套	东航向台设Ⅰ类航向仪，位于跑道中心延长线上，距跑道东端约 310m 位置	设Ⅰ类下滑仪设备，位于跑道外侧，距跑道中心线 125m，距跑道西端内撤距离约 300m，并配备测距仪

序号	跑道	方向	仪表着陆系统	航向台	下滑台
3	南一跑道	由东向西	II 类 1 套	西航向台设Ⅱ类航向仪，位于跑道中心延长线上，距跑道西端约 310m 位置	设Ⅱ类下滑仪设备，位于跑道外侧，距跑道中心线 125m，距跑道东端内撤距离约 300m，并配备测距仪
4		由西向东	I 类 1 套	东航向台设Ⅰ类航向仪，位于跑道中心延长线上，距跑道东端约 310m 位置	设Ⅰ类下滑仪设备，位于跑道外侧，距跑道中心线 125m，距跑道西端内撤距离约 300m，并配备测距仪

（8）空管配套土建工程

场内配套工程主要包括塔台管制小区、空管工作小区、气象观测小区、天气雷达站和场监雷达站等，建设规模情况见表 3.2-15。

表 3.2-15 新机场空管设施规模情况一览表

序号	项目名称		建设规模(m^2)	备注
一	塔台小区	占地面积	3300	
		总建筑面积	3797	
1	塔台建筑面积		2416	业务用房包括塔台管制室、设备机房、值班休息室、生产准备及讲评室等
2	塔台工作用房建筑面积		1381	包括夜间值班宿舍、设备维护业务用房、管理人员业务用房、设备机房及监控室等
二	空管工作小区	占地面积	23320	主要建筑包括生产业务用房和生产保障用房
		总建筑面积	6805	
1	生产业务用房建筑面积		5690	包括飞机用房、通信设备用房及监控室、设备维修室、气象业务等相关业务用房
2	生产保障用房建筑面积		1115	包括食堂、值班宿舍、车库、体能训练用房等
三	气象观测小区	占地面积	4500	
		建筑面积	377	主要为观测用房
四	天气雷达站	占地面积	4000	
		建筑面积	400	
五	南场监雷达站	占地面积	2750	
		建筑面积	75	
六	北场监雷达站	占地面积	2750	
		建筑面积	75	

3.2.3.2 场外空管工程

（1）场外全向信标/测距仪台 DVOR/DME 台

场外新设置两个多普勒全向信标/测距仪台 DVOR/DME 台，另东移迁建现有白塔机场 DVOR/DME 台。

①DVOR/DME 台（NHH-1）

台址位于土默特左旗大丹巴村东侧，距机场约 10.6km，坐标为 N40°34′50.85″、E111°32′16.86″。台址占地 6400m^2，土地类型为农用地；建筑面积 580m^2，新建 DVOR/DME 导航设备一套，并建设地网及避雷接地等系统；建设进场道路、台站围界等设施，采用有人值守的方式。

②DVOR/DME 台（NHH-2）

台址位于托克托县乃莫营村东侧，距机场约 30.5km，坐标为 N40°17′03.83″、E111°19′39.46″。台址占地 5700m^2，土地类型为农用地；建筑面积 580m^2，新建 DVOR/DME 导航设备一套，并建设地网及避雷接地等系统；建设进场道路、台站围界等设施，采用有人值守的方式。

③搬迁呼和浩特 DVOR/DME 台（NHH-3）

台址位于凉城县满汉镇村北侧，距机场约 60km，坐标为 N40°43′38.05″、E112°11′19.26″，计划将场址设置于较平坦的山坡。台址占地约 9400m^2，建筑面积 490m^2，新建 DVOR/DME 导航设备一套，并建设地网及避雷接地等系统；建设进场道路、上山楼梯、台站围界等设施，采用有人值守的方式。

（2）收、发信台工程

新建 1 个收、发信台位于沙尔沁乡老龙不浪村与西此老村之间，新建短波收发机及两套三模三馈天线（一收一发）。场址位于新机场东北侧 10km，距北跑道中心点直线距离约 8.6km。台址占地 45000m^2，主要包括发信台用房和天线场地，总建筑面积 640m^2。收发信台周边关系见图 3.2-22。



图 3.2-22 收、发信台周边关系图

（3）白塔机场航管楼

本工程航管楼主要对白塔机场现有航管楼进行扩建，扩建航管楼位于现有航管楼小区东侧区域预留地块。总占地面积13280m^2（19.92亩），其中扩建工程占地9860m^2（14.79亩），主要扩建航管楼（包括进近管制工作用房、设备用房和部分管制、技保办公用房等）和新建一座油机房，总建筑面积5564m^2。同时对现有航管楼的部分功能用房进行调整，包括改造管制大厅500m^2。

另外，搬迁白塔机场现C波段卫星地面站天线至新航管楼顶。

3.2.4国航基地工程

中国国际航空内蒙古有限公司（简称国航内蒙古公司）作为国航在呼和浩特新机场的主基地航空公司，其在 2025 年的旅客市场份额为 32.7%，年旅客吞吐量 720 万人次，货邮吞吐量为 6 万 t，年航空配餐量为 565 万份。

国航基地工程主要包括国航内蒙古公司航空基地工程、国航机务维修工程和中翼航空食品工程，总占地面积 165549m^2（包含维修机坪 30000m^2），总建筑面积 163845m^2。各功能区分区及位置见表 3.2-16 和图 3.2-23。

表 3.2-16 国航基地功能分区及位置

序号	功能分区	各功能区布置大概位置	建设模式
1	航空基地工程	两地块分别位于东、西工作区	国航自建
2	机务维修工程	北一跑道南侧（含维修机坪及试车坪）	国航自建
3	航空食品工程	机场西工作区内，紧邻机务维修区	中翼航空投资公司建设

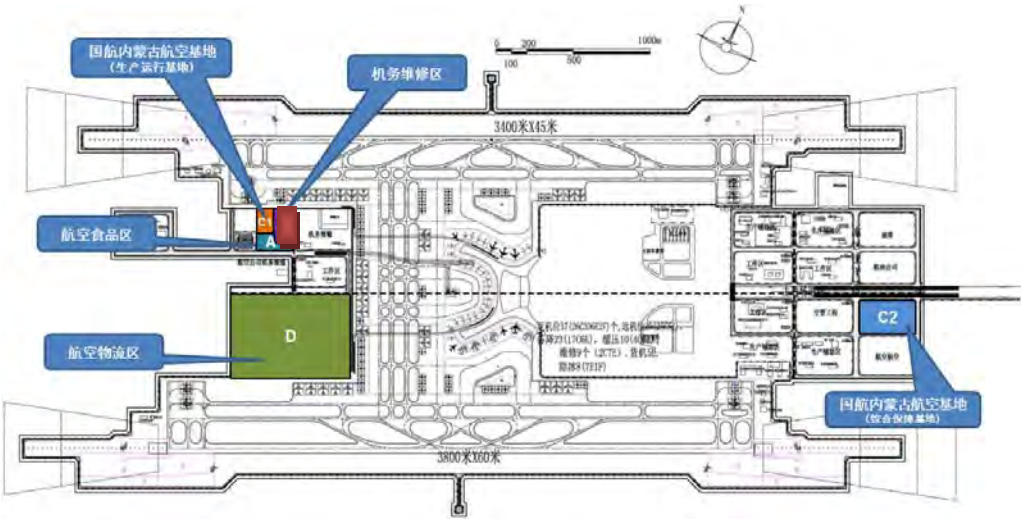


图 3.2-23 国航航空基地工程区域位置

各工程主要建设内容及规模见表 3.2-17。

表 3.2-17 国航基地工程建设内容及规模

序号	工程名称	项目名称			建设规模（m^2）	备注
1	航空基地工程	占地面积			87230	
		其中	综合保障基地		72630	位于机场东工作区
			生产运行基地		14600	位于机场西工作区
		建筑面积			123700	
		其中	生产运行基地		8000	
			其中	种车库及综合业务	6000	
				客舱部供应品库	2000	
			综合保障基地		115700	
			其中	综合办公楼	38000	地上 26000m^2，地下 12000m^2
				航空宾馆和培训中心	10000	地上 8000m^2，地下 2000m^2
				综合部服务楼	9000	
				倒班宿舍	9000	
				单身公寓	10600	

				外场车库及维修	3000	
				飞行出勤楼	14400	飞行队区域，位于综合办公楼西侧
				飞行员公寓	7800	
				空乘公寓	7200	
				空勤体能训练中心	6500	
				门卫房	200	
		总投资			99293.47 万元	
2	机务维修工程	占地面积			55573	含维修机坪 30000m^2
		建筑面积			14945	
		其中	维修大厅		3600	
			附楼		5300	包含职工生活用房
			特种车库		1200	
			设备梯架棚		1200	
			化工品库		200	
			油化库房		200	
			航材仓储中心		3200	
			门卫		45	
		总投资			19621.67 万元	
3	航空食品工程	占地面积			22656	
		建筑面积			25200	
		其中	配餐楼		18050	
			综合楼		3900	
			机供品库		2200	
			设备楼		1000	包含垃圾房、消防泵房、车辆维修机和锅炉房
			门卫房		50	
		总投资			28950.60 万元	
		日航餐产能			2.0 万份	目标年：2025 年

国航基地机务维修区：2025 年国航内蒙古公司在呼和浩特新机场的驻场飞机为 20 架，机务维修区主要承接飞机 A 检、C 检、排故、换发、飞机加改装等工作，同时机库附楼生产用房安置于航线保障工作密切相关的内场维修业务。服务机型主要以国航及国航系的 B737NG 系列飞机为主，外部委托业务以空客窄体机为主。飞机维修及主要零部件维修工艺包括飞机排故、复合材料修理、钣金结构件修理、机械加工等。国航基地维修区平面布置见图 3.2-24。

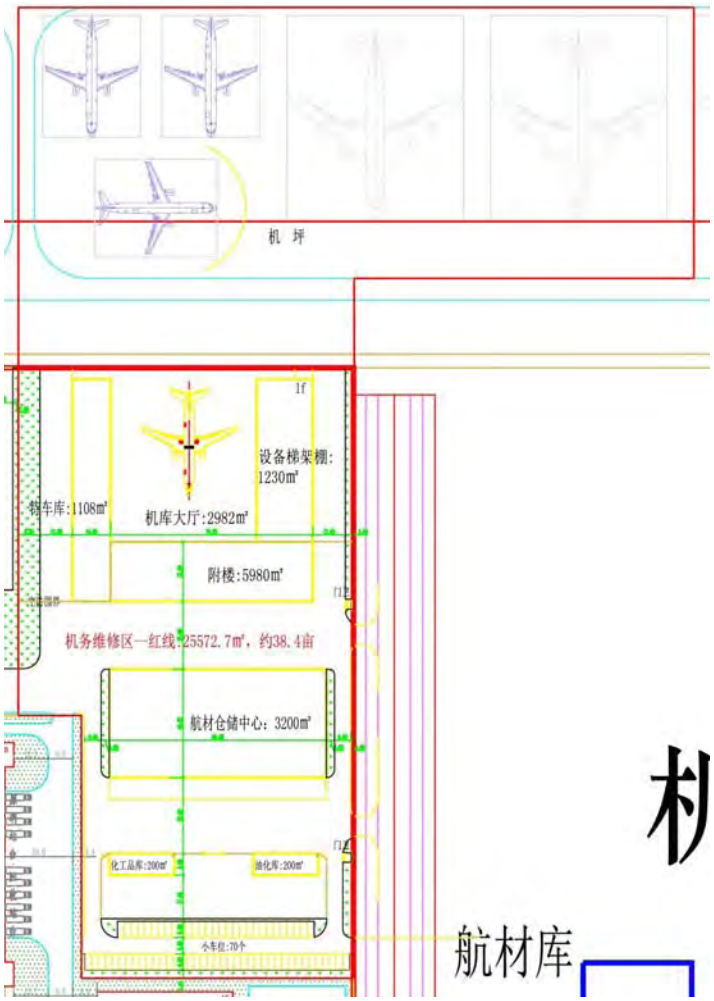


图 3.2-24 国航机务维修区平面布置示意图

3.2.5天津航空基地工程

2025 年天津航空在呼和新机场航客运量将达到 480 万人次，货运量达到 4 万 t。天津航空基地工程包括机务维修区和综合保障区，总用地面积 89979m^2，总建筑面积 103313m^2。主要建设内容及规模见表 3.2-18。天津航空基地位置示意图见图 3.2-25。

表 3.2-18 天津航空基地工程建设内容及规模

序号	工程名称	项目名称		建设规模（m^2）	备注
1	机务维修区	占地面积		39235	位于机场维修用地内
		建筑面积		26695	
		其中	机库	8700	II 类飞机库
			航材库	8700	
			危险品库	700	
			维修人员倒班宿舍	7875	
			食堂	600	
			门房	120	

2	综合保障区	占地面积		50744	
		建筑面积		76618	
		其中	综合办公楼	35035	地上 29366m^2，地下 5669 m^2
			出勤楼	33863	地上 30563m^2，地下 3300 m^2
			配套用房	7600	
			门房	120	

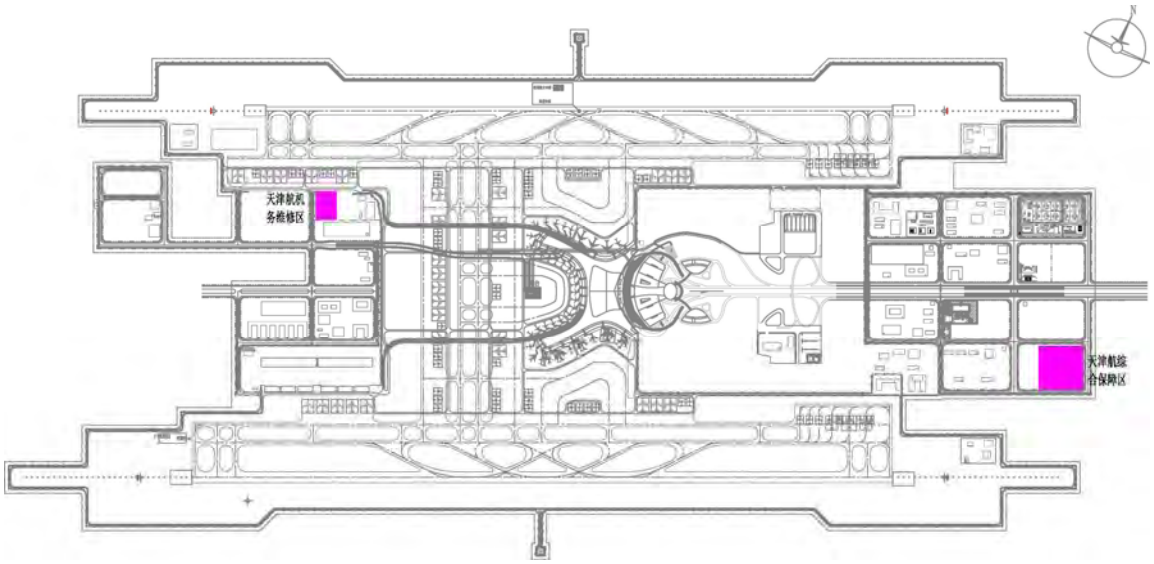


图 3.2-25 天津航空基地工程区域位置示意图

天津航空基地机务维修区：2025 年天津航空机队规模为 70 架，机库维修业务分为航前、航后、过站维修及定检维修，主要承担天航机队的过站、过夜飞机的航线维修和本机队的 A 检及 C 检工作，可年提 280 架次的 A 检工作及 42 架次的 C 检工作。飞机维修及主要零部件维修工艺包括飞机排故、钣金结构件机加工等。机务维修区平面布置见图 3.2-26。

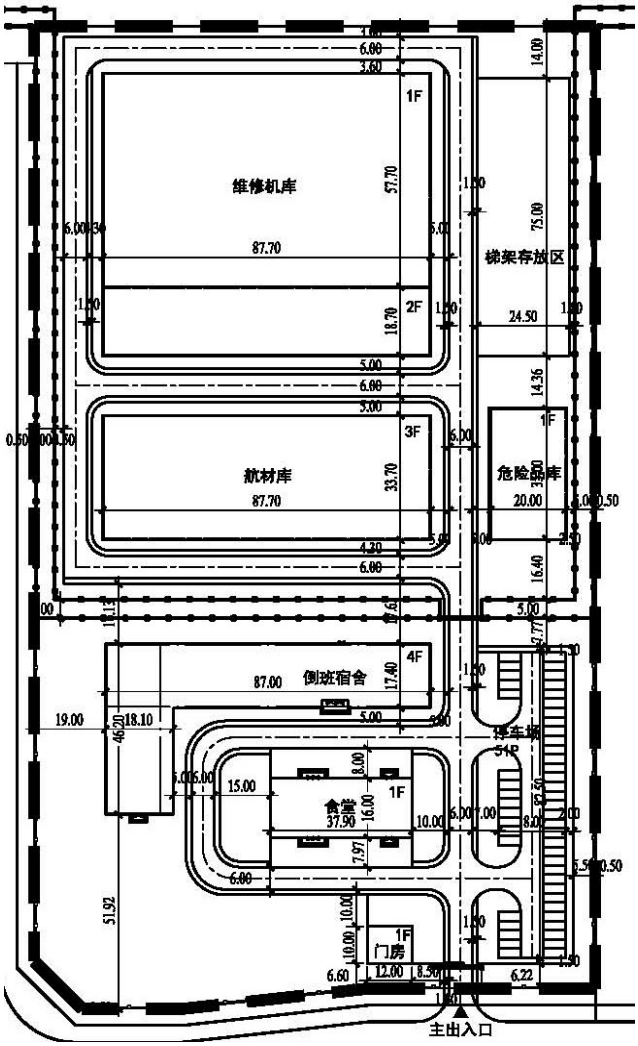


图 3.2-26 天津航空机务维修区平面布置示意图

3.3 航空业务量预测

3.3.1机型分类

新机场机型分类预测见表 3.3-1。

表 3.3-1 机型分类预测一览表

序号	类别	典型机型	座位数
1	B	ERJ、CRJ-700	50
2	C	B737、A320	150
3	D	B757、B767、A310、A300	250
4	E	B747、B777、A340、B787	350
5	F	A380、B747-8	550

3.3.2机型组合

结合对白塔机场现有机型的分析以及对未来发展的预期确定近期和远期的机型组合，见表 3.3-2。

表 3.3-2 机型组合预测一览表

年份	类别	机型比例				
		B	C	D	E	F
2025	国内	2%	93%	2%	3%	0%
	国际	13%	77%	3%	6%	1%
2045	国内	3%	88%	3%	5%	1%
	国际	5%	82%	4%	8%	1%

3.3.3飞机起降架次预测

呼和浩特新机场客机起降架次预测见表 3.3-3，货机起降架次预测见表 3.3-4。

表 3.3-3 呼和浩特新机场客机起降架次预测一览表

年份	类别	年起降架次 (架次)	日均起降架次 (架次)	高峰小时飞机起降架次 (架次)	客座率 (%)
2025	国内	175329	480	50	74
	国际	15670	43	5	72
	合计	190999	523	55	
2045	国内	350395	960	83	71
	国际	61744	169	17	69
	合计	412139	1129	100	

表 3.3-4 呼和浩特新机场货机起降架次预测一览表

年份	类别	年货机载运量 (万吨)	平均每架货机载量 (吨)	年货机起降架次 (架次)	日均架次 (架次)
2025	国内	4.25	35	1214	
	国际	0.90	35	257	
	合计	5.15		1471	4.03
2045	国内	15.75	40	3938	
	国际	6.13	40	1531	
	合计	21.88		5469	14.98

3.3.4旅客及货邮吞吐量预测

呼和浩特新机场旅客及货邮吞吐量预测见表 3.3-5。

表 3.3-5 旅客及货邮吞吐量预测一览表

年份	类别	旅客吞吐量			年货邮吞吐量(万 t)
		年旅客吞吐量(万人次)	高峰日旅客吞吐量(人次)	高峰小时旅客吞吐量(人次)	
2025	国内	2024	69315	6274	17.0
	国际	176	6268	563	3.00
	合计	2200	75584	6838	20.0
2030	国内	2520	82849	7560	25.6
	国际	280	9589	868	6.4
	合计	2800	92438	8428	32.0
2045	国内	4080	125195	11424	52.5
	国际	720	22685	2088	17.5
	合计	4800	147879	13512	70.0

3.4 飞行程序方案

3.5 其他相关工程

呼和浩特新机场是一项大型综合性机场项目，用地范围大，除上述工程外，还涉及其他相关工程和场外配套工程，包括场外交通工程、生活保障基地及供水、供气、供电、宝贝河改道等配套工程，均单独立项，不纳入本工程评价内容。这些项目均由地方政府部门或其它建设单位另行投资实施。

3.5.1 依托工程

（1）净水厂

机场近期供水水源取自沙尔沁新区净水厂。沙尔沁新区净水厂位于呼和浩特市经济技术开发区沙尔沁新区前进大街以北、广青路以东、沙尔沁中路以西、牌楼板东路以南的区域，设计总规模为 20 万 t/d，近期设计规模 10 万 t/d。该工程已于 2015 年 7 月取得《呼和浩特市环境保护局关于呼和浩特经济技术开发区沙尔沁新区供水工程环境影响报告表的批复》（呼环政批字[2015]58 号），并于 2016 年 9 月开工建设，计划 2017 年 12 月完工。

（2）天然气场站

永圣域天然气门站位于托克托县永圣域以西，接收陕京四线天然气，建设过滤、调压、计量等设施，设计规模 $15\times10^4m^3/h$，可实现年供气 $3\times10^8m^3/a$。同时建设永圣域门站——新机场天燃气管道，设计压力 1.6MPa，管径 DN300。陕京四线工程已于 2014

年取得国家环境保护部《关于陕京四线输气管道工程环境影响报告书的批复》（环审[2014]82 号），目前已开工建设。根据《呼和浩特新机场建设天然气保障承诺函》，永圣域天然气门站计划于 2017 年底实现供气。

和林天然气门站位于和林县城西南，接收大和管道天然气，建设过滤、调压、计量等设施，设计规模 $15\times10^4m^3/h$，可实现年供气 $3\times10^8m^3/a$。同时建设和林门站——盛乐工业园区——新机场天气燃气管道，设计压力 1.6MPa，管径 DN300。大和天然气管道由鄂尔多斯大路工业园敷设至和林县城以南，根据《呼和浩特新机场建设天然气保障承诺函》，计划于 2017 年初实现供气。

（3）垃圾处理

机场普通生活垃圾送和林格尔县城关镇垃圾处理厂，国内航空垃圾送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司焚烧处理，国际航空垃圾（含疫区航空垃圾）运往呼和浩特市垃圾无害化处理场按医疗废物处置。林格尔县城关镇垃圾处理厂距新机场约 26km，是机场周边距离最近的垃圾处理厂，该垃圾填埋区占地约 100 亩，设计库容 50 万 t，设计处置能力 80t/d，于 2009 年 6 月取得内蒙古自治区环保局批复（内环审[2009]120 号），并于 2013 年建成并投入使用，目前该处理场接收、处置生活垃圾约 60-70t/d；城关镇垃圾处理厂拟建二期工程，设计库容 70 万 t，设计处置能力 110t/d，完全有能力接收处理机场普通垃圾，工程计划于 2018 年开工、2020 年竣工并投入使用。呼和浩特市京城固体废物处置有限公司距新机场约 35km，主要处理生活垃圾、餐厨垃圾、污泥等，设计处理能力为 1000t/d，于 2009 年 9 月取得内蒙古自治区环境保护厅关于本项目环境影响报告书的批复（内环审[2009]83 号），目前处理能力为 500t/d 的焚烧发电设备正常运行，完全有能力接收处置新机场航空垃圾、污泥等固废；餐厨垃圾设计处理能力 150t/d，于 2012 年 8 月取得呼和浩特市环境保护局关于项目环境影响报告书批复（呼环政批字[2012]168 号）。呼和浩特市垃圾无害化处理场（含呼和浩特市医疗废物处置中心）距新机场约 50km，主要处置全市生活垃圾和医疗垃圾，生活垃圾设计处理能力 500t/d，医疗垃圾设计处理能力 20t/d（目前实际处理能力 13-15t/d），完全有能力接收处理机场国际航空垃圾和医疗垃圾。

呼和浩特新机场与主要依托工程的位置关系见图 3.5-1。

3.5.2宝贝河改道工程及截洪沟工程

（1）宝贝河改道工程

宝贝河既有河道由东向西穿越机场区域，既不利于飞行安全及机场日常安全保卫管理，也不利于河道日常维护，因此需对进行河道改道，此工程需单独立项。

工程规模为：石咀子水库~分水闸河段河道疏浚 17.8km，改道段新开挖河道 7.7km、河宽约 80m，改道以下河段现状河道整治 12.5 km；改建生产桥等交叉建筑物 9 座、呼大高速等三座桥桥基加固 3 处。改道段线路为在宝贝河忽通图至巧什营镇段 7.7km 长河道向场址北侧改道，改道后的河道沿忽通图村西、巴旦营村东向下游汇入原河道。

（2）截洪沟工程

场址南侧的山洪沟需设截洪沟将山沟洪水导入下游什拉乌素河主河道，初步估算截洪沟长 25km，规划宽度 50m。线路自改道段分水闸以下 0.8km 处开始，向西南方向 2.1km，绕新机场场址东南角后，沿与机场南边缘线平行方向约 8.1km 后，向西北方向沿东黑沙图、西黑沙图村北侧至桑钦营村 7.6km 后，向西北沿原黑沙图沟老沟道长约 4.7km 汇入什拉乌素河。

宝贝河改道工程及截洪沟工程在机场工程建设前开展，计划施工时间 2 年，将在机场工程建成投入使用前完成。

宝贝河改道及截洪沟工程示意图见图 3.5-2。



图 3.5-1 呼和浩特新机场与主要依托工程位置关系图

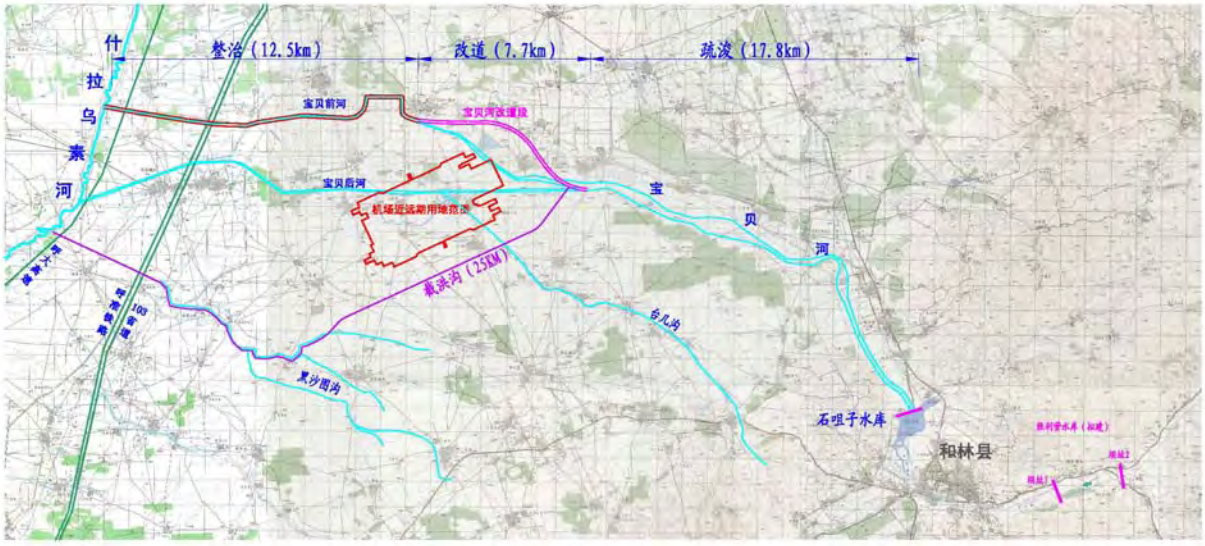


图 3.5-2 宝贝河改道及截洪沟示意图

3.5.3高压线迁改工程

机场安全范围涉及需迁移改造的 500kV 输电线路主要有永旗Ⅰ线、永丰Ⅰ线、永丰Ⅱ线和永丰Ⅲ线，改造线路向南绕行机场安全范围，四回线路平行布置。改造线路由 500kV 永圣域变电站出线 1km 处开始，四回线路并行向东南走线 5km，由托县进入和林境内；由同昌营南侧通过，平行机场安全范围南侧边缘，约 1km 向东北行进，永丰Ⅱ线及永丰Ⅲ线于舍必崖乡东北接原线完成改造，两回线路长度均约 25km；永旗Ⅰ线及永丰Ⅰ线继续向东北走线，从河头村及乌素什八太村之间穿过，永丰Ⅰ线于徐沟窑南侧接原线完成改造，线路长度约 30km；永旗Ⅰ线继续向东北走线，穿越 3km 成片林，于公布营西侧转向西北方向，由机场安全范围东侧及沙尔沁新区西侧穿过，于蒙骏马术南侧接原线完成改造，线路长度约 43km。

机场场址涉及需迁移改造的 220kV 输电线路主要包括永圣域至昭君Ⅰ回（改造长度 15km）、永圣域至昭君Ⅱ回（改造长度 15km）、永圣域至昭君Ⅲ回（改造长度 15km）、永圣域至盛乐Ⅰ线和Ⅱ线（改造长度 40km）、永圣域至台基营Ⅰ线（改造长度 33km）。

3.6 征占地及拆迁安置

本工程新征永久占地总面积 1037.69hm^2，包括机场工程 1031.04hm^2，场外空管工程新增 6.65hm^2；主要占地类型为耕地 730.98hm^2（含基本农田 653.74hm^2）、林地 126.33hm^2。临时占地 61.0hm^2，主要占地类型为耕地、草地、林地，包括输油管线施工场地及施工便道占地等。本工程占地概况见表 3.6-1。

表 3.6-1 本工程占地概况表 单位：hm^2

项目组成		占地属性	占地类型							
			耕地	林地	草地	交通运输用地	水域及水利设施用地	居住用地	其他用地（包括其他农用地等）	合计
机场内工程		永久	730.98	126.33	22.25	3.55	18.25	33.89	95.79	1031.04
		临时	0	0	0	0	0	0	0	0
场外工程	空管工程（含场外台站及收发信台）	永久	0	0	4.5	0	0	0	2.15	6.65
		临时	0	0	0	0	0	0	0	0
	供油工程	永久	0	0	0	0	0	0	0	0
		临时	8.1	4.1	48.8	0	0	0	0	61.0
永久占地小计			730.98	126.33	26.75	3.55	18.25	33.89	97.94	1037.69
临时占地小计			8.1	4.1	48.8	0	0	0	0	61.0
合计			739.08	130.43	75.55	3.55	18.25	33.89	97.94	1098.69

机场工程用地拆迁共涉及 4 个村庄（大新营、小新营、鸡咀营、前猛独牧村），拆迁农户 1145 户（3117 人），拆迁建筑面积 157761.38m^2。本工程征地补偿、拆迁安置由地方政府统一解决，集中安置在巧什营村的空港新村。

3.7 土石方

本工程各分区土石方按照就近原则进行调配，不设取、弃土场。本工程挖方总量 721.71 万 m^3（包括表土 115.41 万 m^3），填方总量 759.11 万 m^3（表土回填 115.41 万 m^3），经挖填利用和区间调运平衡计算后，需借石方量 37.4 万 m^3，无弃方。

本工程土石方平衡情况详见表 3.7-1，土石方平衡见图 3.7-1。

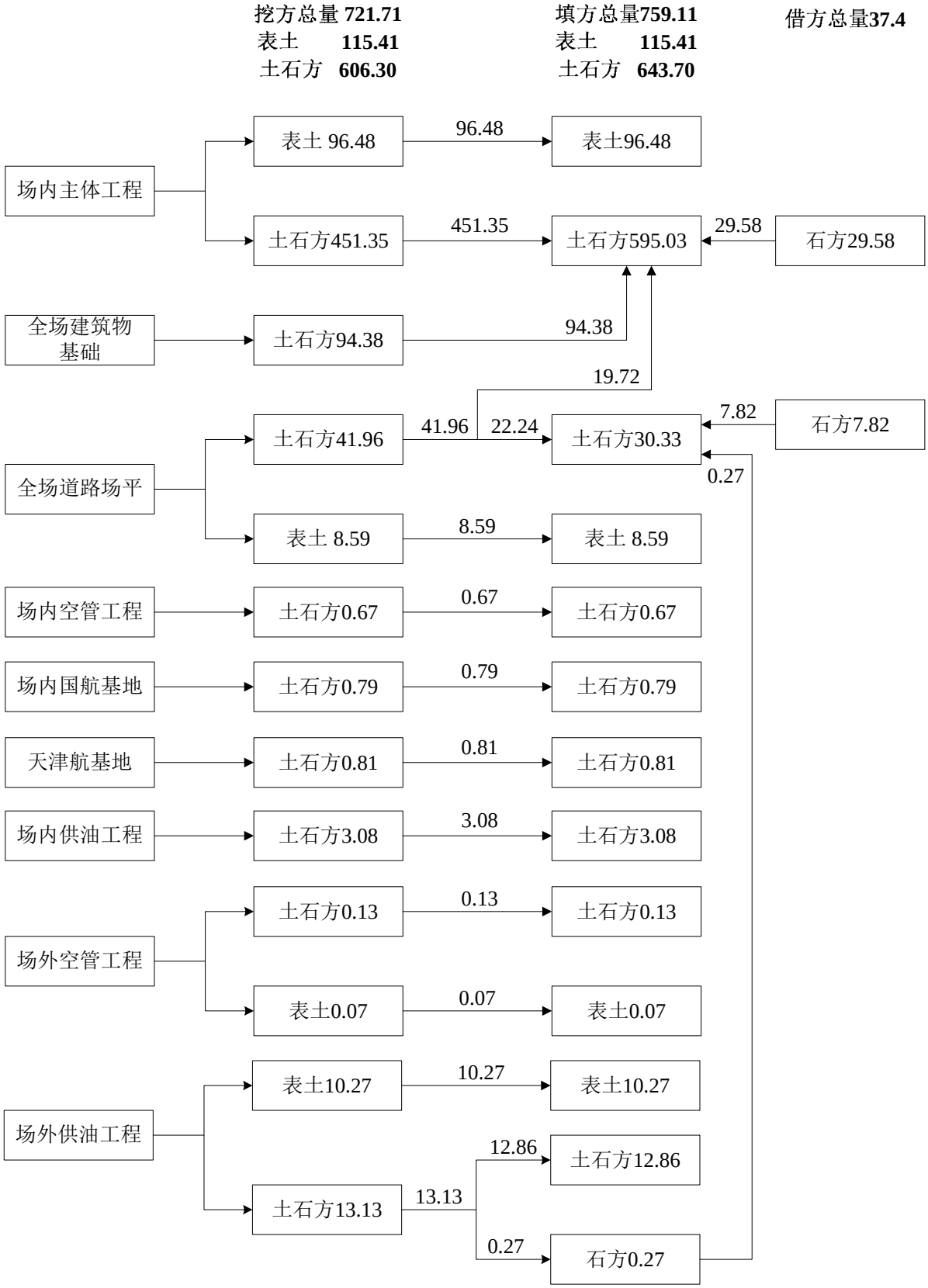


图 3.7-1 本工程土石方平衡图（单位：万 m^3）

表 3.7-1 本工程土石方平衡图 单位：万 m^3

序号	项目组成	挖方			填方			借方		调入方		调出方		弃方	
		表土	土石方	合计	表土	土石方	合计	土石方	来源	土石方	来源	土石方	去向	数量	去向
一、机场场内工程															
1	机场主体工程	96.48	451.35	547.83	96.48	595.03	691.51	29.58	外购	114.1	道路及建筑物基础				
2	空管工程区		0.67	0.67		0.67	0.67								
3	国航基地		0.79	0.79		0.79	0.79								
4	天津航基地		0.81	0.81		0.81	0.81								
5	供油工程		3.08	3.08		3.08	3.08								
6	全场道路场平	8.59	41.96	50.55	8.59	30.33	38.92	7.82	外购	0.27	输油管线	19.72	机场主体工程		
7	全场建筑物基础		94.38	94.38								94.38	机场主体工程		
小计		105.07	593.04	698.11	105.07	630.71	735.78	37.4		114.37		114.1			
二、场外供油工程															
输油管线		10.27	13.13	23.4	10.27	12.86	23.13					0.27	机场场内道路		
三、场外空管工程															
场外台站、收发信台		0.07	0.13	0.2	0.07	0.13	0.2								
合计		115.41	606.3	721.71	115.41	643.7	759.11	37.4		114.37		114.37			

3.8 主要工艺流程及产污环节

3.8.1施工期主要工艺分析

新机场施工包括场内工程和场外工程（空管工程和供油工程）。场内工程及场外空管工程施工过程主要包括施工前的场地平整、土石方施工、建筑物建造及装修等工程。施工工艺流程及产污环节见图 3.8-1。施工过程中产生的污染物主要为施工噪声、扬尘、废水和固体废物等，以及生态影响。

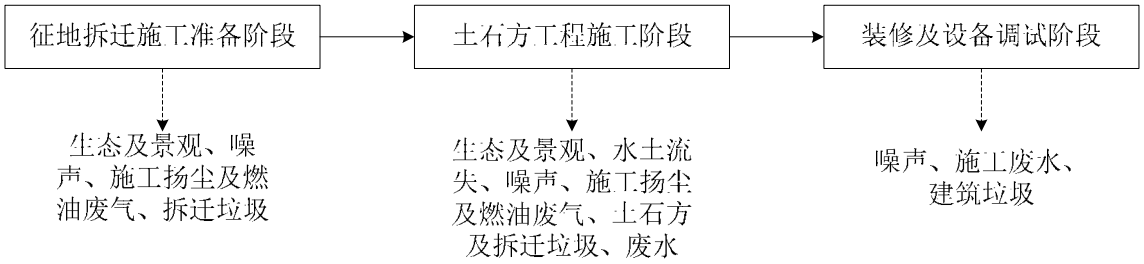


图 3.8-1 机场场内工程及场外空管工程施工工艺流程及产污环节图

场外供油工程主要为输油管线，施工工艺流程及产污环节见图 3.8-2。施工过程中管沟开挖、施工便道等施工活动均会对生态造成影响，包括植被破坏、土地占用、水土流失等，施工期产生的污染物主要包括施工扬尘、噪声、废水、废土石等。输油管线平地段施工作业带宽度一般约为 12m，对于河渠、公路、铁路、地下水丰富和管沟挖深超过 5m 的地段及拖管车调头处适当增加作业带宽度，一般为 12m~14m。其中，输油管线穿越公路采用顶管或开挖沟埋方式；穿越主要河流（什拉乌素河和宝贝河）采用定向钻穿越方式，其它小型沟渠通常采用围堰导流开挖管沟的方式穿越。

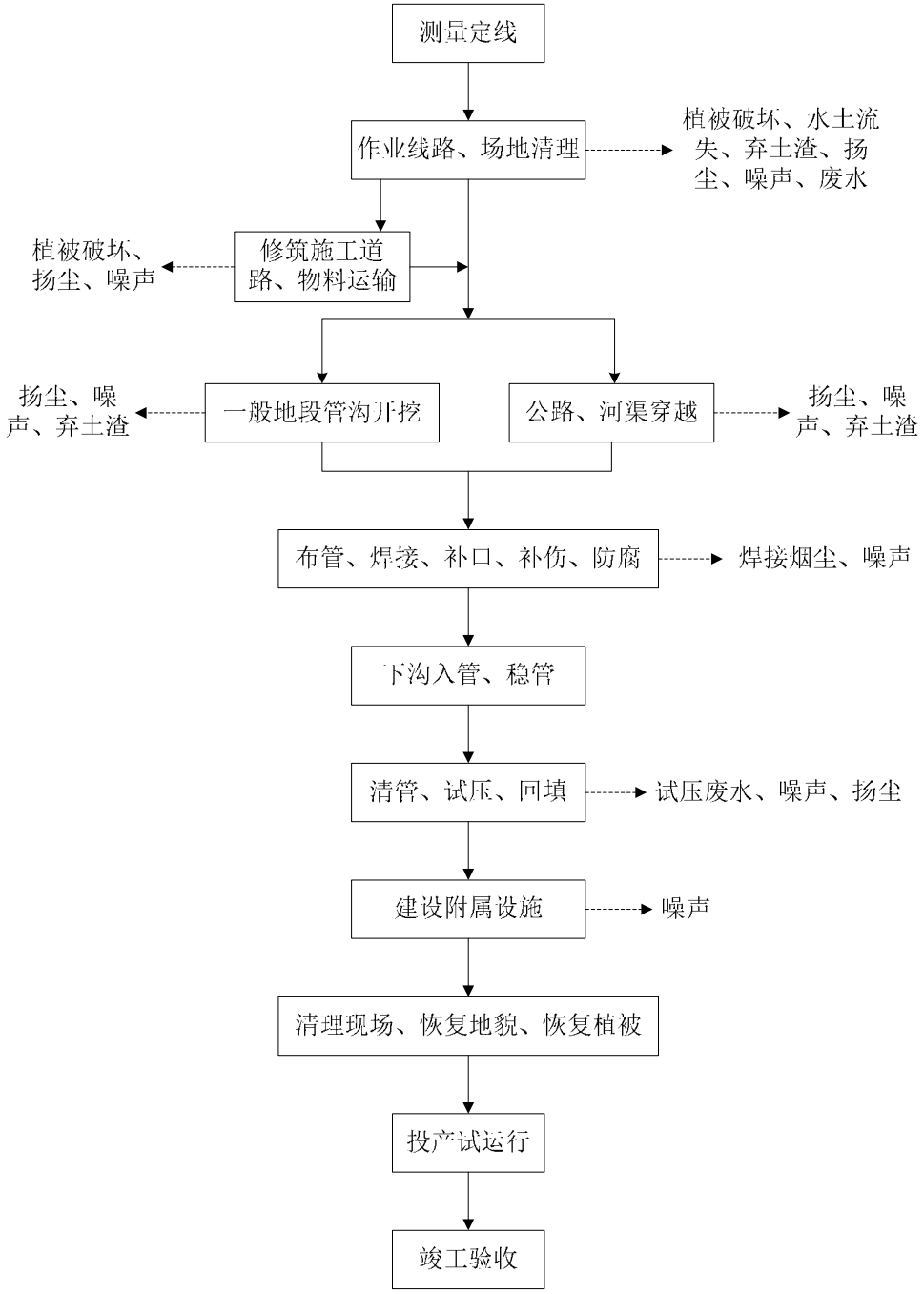


图 3.8-2 输油管线施工工艺流程及产污环节图

3.8.2 运营期主要工艺分析

新机场运营期主要污染物为飞机起降、滑行过程产生的噪声，飞机尾气和油库、加油站废气，以及生活污染物等。机场场内涉及到的主要生产工艺为各航空公司基地维修区的维修工作，主要进行飞机维修、零部件维修、零部件更换等，涉及的主要工序包括喷漆、机加工等（注：本工程场区不涉及热处理、电镀、钝化、不锈钢酸洗等工艺，该部分生产任务将外委场外表面处理加工厂完成）。各工序主要工艺流程及产污

情况如下：

（1）机加工工序

机加工处理是针对零部件进行抛光、圆边、切角、钻孔等处理，分别在车床、铣床、磨床、钻床等设备上完成，主要工艺流程为下料→机加工→检验。机加工过程产生的污染物主要为粉尘、废乳化液、废润滑油、噪声及废金属料。

（2）喷漆工序

喷漆工序在独立的喷漆间内进行，主要负责对零部件表面进行补漆工作（大面积喷漆工作外协），主要工艺流程为打磨→清洁→喷底漆→喷面漆→烘干→检查。喷漆过程产生的污染物主要为含油废物（废清洗油）、含漆废物（漆渣、废油漆桶等）、废气（粉尘、VOCs、二甲苯等）。

3.9 环境影响因素及工程污染源分析

3.9.1 施工期环境影响因素及污染源分析

3.9.1.1 施工期非污染影响因素分析

施工期非污染影响主要为生态影响。本工程施工期对生态的影响主要包括工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等，从而会造成局部生态环境的破坏，会对占地范围内的农业及林业生态、植被、动物、水土流失等造成一定的影响。

3.9.1.2 施工期污染源强分析

（1）施工噪声

施工期噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声、物料运输造成的交通噪声及施工人员的人为噪声等。施工机械设备噪声主要来源于场地平整、建筑物基础施工活动，类比同类施工现场，主要噪声设备源强统计见表 3.9-1。

表 3.9-1 主要施工机械噪声源一览表

序号	声源	测点距施工设备距离（m）	L_{max} dB(A)	声源性质
1	冲击式打桩机	5	109	间歇性
2	钻井机	5	84	间歇性
3	混凝土搅拌机	5	91	间歇性
4	混凝土振捣机	5	84	间歇性
5	混凝土泵	5	85	间歇性

6	轮胎式液压挖掘机	5	84	间歇性
7	轮式装载机	5	90	间歇性
8	推土机	5	86	间歇性
9	平地机	5	90	间歇性
10	振动压路机	5	86	间歇性
11	双轮双振压路机	5	87	间歇性
12	三轮压路机	5	81	间歇性
13	轮胎压路机	5	76	间歇性
14	吊管机	5	81	间歇性
15	电焊机	5	73	间歇性
16	柴油发电机	5	84	间歇性

施工过程一般使用大型货运卡车及混凝土运输车，噪声可达 87dB(A)（测点距车行线 7.5m，下同），自卸卡车在装卸石料等建筑材料时，噪声可达 90dB(A)以上。

（2）施工废气

施工期的大气污染源主要为施工扬尘、焊接烟尘和施工机械及车辆燃油废气。

①施工扬尘

施工期主要大气污染物为扬尘，施工作业扬尘来源于以下几个方面：表层剥离、基础土石方的开挖、回填、堆放等过程中产生的扬尘；建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子等）的现场搬运、传输设备装卸及混凝土搅拌过程扬尘；堆料表面及料堆周围地面的风蚀扬尘；施工垃圾的清理及堆放扬尘；建筑材料运输车辆造成的施工现场道路扬尘等。施工扬尘造成环境污染的程度和范围随施工季节、施工管理水平等不同而差别很大，一般影响范围可达 100m-300m。

②焊接烟尘

输油管道焊接过程会产生焊接烟尘，焊接烟尘中主要污染物为 MnO_2、Fe_2O_3、SiO_2 和 HF 等，产生源分散，产生量较小，不做定量分析。

③燃油废气

施工期废气还有来自施工机械、施工车辆等排放的燃油尾气，主要污染物为 NO_x、CO 及 THC 等，因其产生量较小且分散，不做定量分析。

（3）施工废水

施工期废水来自施工生产废水和施工人员生活污水。

①施工生产废水

施工期间，由于场地及车辆清洗、管道铺设及清管试压、建筑安装等工程的实施，将会产生一定量的施工生产废水，主要含泥沙等悬浮物，经隔油沉淀池沉淀、澄清处理后上清液回用于砂石料及临时堆土的喷洒用水或施工场地喷洒用水，不外排。

②生活污水

施工人员生活污水主要来源于各施工营地，主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便水，经类比调查，生活污水主要污染物为 COD 250mg/L、$BOD_5$110mg/L、SS 100mg/L、氨氮 30mg/L、动植物油 40mg/L。机场建设期间场内施工人员按 3000 人计，输油管线等场外施工人员按 500 人计，人均用水定额按 30L/d·人计，污水产生系数按 80%计算，则施工期生活污水产生量为 84m^3/d，主要污染物产生量为 COD 21kg/d、$BOD_5$9.2kg/d、SS8.4kg/d、氨氮 2.5kg/d、动植物油 3.4kg/d。施工工地拟设置移动环保厕所和临时化粪池，生活污水经处理后用作农肥不外排。

（4）施工固废

施工期固体废物主要包括施工场地所产生的建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

①建筑垃圾

建筑垃圾主要指地面挖掘、拆除工程、道路及管道建设、材料运输、基础工程和房屋建筑等工程施工期间产生的大量废弃建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、木材、废焊条、废弃泥浆和土石方等。本工程建设过程中工程拆迁总数为 1145 户，按户均面积 120m^2 计，民房房屋建筑考虑旧物综合利用后，建筑垃圾产生量按 0.9t/m^2 计，则施工期建筑垃圾产生量约为 12.4 万 t。

对于建筑物的建筑垃圾、拆迁的构造物等废弃垃圾应设专人进行分拣，对有用的钢筋、木料、电缆等进行回收再利用，对不可利用的施工垃圾及拆迁的构造物垃圾应堆放在指定地点，定期运送至当地环卫部门统一处理，其余建筑垃圾在施工结束后应及时清运，均由当地市政建筑垃圾处理地统一消纳。

②生活垃圾

本工程施工期间施工高峰期总人数约 3500 人，人均生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计，则施工期生活垃圾产生量为 3.5t/d。施工营地设置临时生活垃圾收集设施，对生活垃圾采取分类收集管理，定期交由当地环卫部门统一清运处理。

3.9.2 运营期环境影响因素及污染源分析

3.9.2.1 运营期非污染影响因素分析

运营初期施工扰动区域处于植物措施恢复期，也存在着一定的水土流失影响；飞机运营过程会对鸟类产生一定的影响；若发生管道油品泄漏等环境风险事故可能会对生态造成一定影响。

3.9.2.2 运营期污染源强分析

（1）噪声

运营期主要噪声源来自机场场区飞机噪声以及场内各种机械设备噪声等。

①飞机噪声

机场主要机型性能及噪声值列于表 3.9-2，其中噪声值依据 FAA36 部及 ICAO 附件 16 规定的方法测得的结果。

表 3.9-2 呼和浩特新机场主要机型性能及噪声值

分类	飞机型号	发动机		噪声值起飞/侧向/进场	起飞距离（m）	降落距离（m）	载客数量	起飞全重（kg）	阶段
		型号	数量						
B	ERJ145	AE3007A	2	83.7/84.2/92.6	1700	1300	50	19000	3
	CRJ	CF34-3B1	2	89/94/98	1920	1480	50	24040	3
C	B737	CFM56-7B	2	82.7/90.8/99.4	2042	1372	128	60330	3
	A320	V2500.A1	2	84.0/93.0/96.6	1960	1490	150	73500	3
D	B757	RB211-535E4-B	2	84.0/95.0/95.2	2728	2707	240	122470	3
	B767	CF6-80A	2	87.1/95.9/101.6	1798	1675	224	136080	3
	A310	PW4152	2	91.2/96.3/98.6	2408	1479	240	150000	3
	A300	PW4156	2	91.1/98.6/99.8	2270	1536	267	165000	3
E	B747	RB211-524G	4	99.7/98.3/103.8	3383	2072	420	362875	3
	B777	PW4077	2	84.9/96.2/98.9	2530	1615	375	247210	3
	B787	RR TRENT1000-A	2	89.1/89.6/96.9	-	-	250	227930	4
	A340	CFM56-5C2	4	95.0/94.7/97.2	2865	-	375	260000	3
F	A380	RR TRENT970	4	94.3/95.3/98.0	-	-	550	569000	4
	B747-8	GEnx-2B67	4	85.3/94.8/99.6	-	-	467	439985	4

*美国联邦民航局制订的噪声适航条例所规定的起飞、侧向和进场噪声测量点的噪声值。

②场内噪声

机场及配套工程各种生产设备如制冷机组、水泵、鼓风机、通风机、电动机等运

行时产生噪声，高噪声设备噪声可以达到 90-100dB(A)，大部分设备噪声在 70-80dB(A)左右。机场维修基地的噪声主要来源于发动机的试车噪声，包括发动机维修车间的发动机试车噪声和整机的站坪试车噪声，试车噪声高达 106dB(A)。

（2）废气

机场大气污染物主要来源于机场运行飞机在停机坪停靠、滑行道滑行及跑道上起飞和降落过程中产生的尾气；机场场内用于飞机加油的加油车、远机位的旅客摆渡车、行李车及其它车辆、停车场进出车辆、进场路上运行车辆的尾气；机场用于供热等锅炉废气；职工、旅客食堂、酒店、航空配餐等燃料燃烧废气及油烟废气；机场油库区、机坪管线加油、汽车加油站等燃料油挥发的无组织排放有机废气。呼和浩特市新机场废气污染源统计见表 3.9-3。

表 3.9-3 呼和浩特新机场大气污染源一览表

序号	污染源分类	污染源名称	排放的主要污染物	备注
1	流动源	飞机	SO_2、CO_2、CO、C_nH_m和 NO_2、VOCs 以及其他气体和颗粒物	包括飞机的滑行、起飞、降落过程
2		场内运输车辆	CO、C_nH_m、NO_x	场内各种车辆运行过程
3		进场路汽车	CO、C_nH_m、NO_x	进场路各种车辆运行
4	停车场	停车楼	CO、C_nH_m、NO_x	室内停车场
5		出租车蓄车场	CO、C_nH_m、NO_x	室外停车场
6		大巴蓄车场	CO、C_nH_m、NO_x	室外停车场
7		员工停车场	CO、C_nH_m、NO_x	室外停车场
8		陆侧停车场	CO、C_nH_m、NO_x	室外停车场
9	锅炉	航食配餐中心锅炉房	SO_2、CO、NO_2	餐饮燃气锅炉
10		东区供热动力中心锅炉房	SO_2、CO、NO_2	供热燃气锅炉
11		西区供热动力中心锅炉房	SO_2、CO、NO_2	供热燃气锅炉
12	加油站	航空加油站	C_nH_m、VOCs	通过管线给飞机加油
13		航站区第一汽车加油站	C_nH_m、VOCs	给进出机场汽车加油
14		航站区第二汽车加油站	C_nH_m、VOCs	给进出机场汽车加油
15		飞行区外汽车加油站	C_nH_m、VOCs	给飞行区车辆加油
16	机场油库	油库油罐区	C_nH_m、VOCs	储存航煤
17	机坪	机坪飞机加油	C_nH_m、VOCs	给飞机加油
18	机务维修区喷漆车间	机务维修区	VOCs	给飞机零件喷漆
19	办公生活区	食堂、酒店	SO_2、CO、NO_2、油烟	餐饮

机场各主要大气污染源位置见图 3.9-1。



图 3.9-1 机场各主要大气污染源的位置分布图

大气污染源中飞机尾气、地面保障系统（各种为飞机服务的场内车辆等）、辅助动力设备（APU 保障客舱内的空调运行的设备），停车场、锅炉、油库及加油站等废气排放的计算采用美国联邦邦航空管理局（FAA）和美国空军（USAF）合作开发 EDMS 模型（EDMS5.1.4.1）。在 EDMS 模型中，统计在机场排放中，由飞机运行产生的污染物指的是：飞机 1 个 LTO（着落-起飞）循环中污染物的排放量，单位为 kg/TO。LTO 循环包括 6 个工作模式：进场（Approach），进场滑行（Taxi in），登机口（Gate），出场滑行（Taxi out），起飞（Takeoff）和爬升（Climb out）。EDMS 一般计算的是飞机飞行离地高度在 915m 以下排放的污染物，未包括在航路上排放的污染物。

辅助动力装置、地面保障设备、进场路\停车场车辆的污染物排放，模型内置美国环保局（EPA）开发的 MOBILE6、NON-ROAD 及 AP-42 等排放模型进行计算，也可通过参数的调整，输入国内的相关参数进行计算。本次评价结合我国机动车排放情况，输入相关参数进行了计算。机场锅炉废气排放结合我国的排放标准进行计算，油库、加油站废气排放结合公式进行计算，食品加工排放的油烟、机修喷漆废气等污染物未进入 EDMS 源强计算，本评价自行计算。

本次评价呼和浩特新机场大气污染源计算的模型具体见 3.9-4。

表 3.9-4 呼和浩特新机场大气污染源计算模型

污染源	计算模型或计算方法
飞机尾气	EDMS5.1.4.1
辅助动力设备	EDMS5.1.4.1
地面保障设备	NON-ROAD，适当调整参数
停车场、进场路	MOBILE 6，适当调整参数
锅炉	结合排放标准计算
食品加工	结合排放标准计算
油库、加油站	结合排放标准计算

1）飞机尾气

①航空业务量

航空业务量情况见“3.3 节”。

由于不同机型的污染物排放量不一致，本次飞机污染物计算时，参考呼和浩特白塔机场 2016 年夏秋航班表统计，白塔机场不同机型的架次比例见表 3.9-5。

表 3.9-5 白塔机场不同机型的架次比例

机型类别	机型	年降落架次数	年起飞架次数
B	E145	3072	3072
	E190	6909	6909
	E191	548	548
	CRJ9	5449	5449
	CTJ9	548	548
	MA60	391	391
	FK50	104	104
C	A319	4980	4980
	A320	7952	7952
	A321	1382	1382
	A323	183	183
	B737	2399	2399
	B738	11341	11341
D	/	/	/
E	B787	183	183
合计		46068	46068

2025年、2045年不同机型的起飞降落架次见表3.9-6、表3.9-7。

表 3.9-6　2025 年客货机不同机型年飞行架次数

机型		起飞架次数	降落架次数
客机			
B	E145	2445	2445
	MA60	258	258
	FK50	70	70
C	E190	14510	14510
	E191	1152	1152
	CRJ9	11444	11444
	CTJ9	1152	1152
	A319	10456	10456
	A320	16699	16699
	A321	2901	2901
	A323	388	388
	B737	5042	5042
	B738	23817	23817
D	B757	497	497
	B767	497	497
	A300	497	497
	A310	497	497
E	B747	775	775
	B777	775	775
	B787	775	775
	A340	775	775
F	A380	39	39
	B747-8	39	39
小计		95500	95500
货机			
C	B737	688	688
E	B747	47	47
小计		736	736
客货合计		96235	96235

表 3.9-7　2045 年客、货机不同机型年飞行架次

机型		起飞架次数	降落架次数
客机			
B	E145	5997	5997
	MA60	632	632
	FK50	171	171
C	E190	29743	29743

	E191	2362	2362
	CRJ9	23459	23459
	CTJ9	2362	2362
	A319	21434	21434
	A320	34230	34230
	A321	5947	5947
	A323	795	795
	B737	10335	10335
	B738	48822	48822
D	B757	1623	1623
	B767	1623	1623
	A300	1623	1623
	A310	1623	1623
E	B747	2807	2807
	B777	2807	2807
	B787	2807	2807
	A340	2807	2807
F	A380	1030	1030
	B747-8	1030	1030
小计		206070	206070
货机			
C	B737	2393	2393
E	B747	342	342
小计		2735	2735
客货合计		208804	208804

为分析呼和浩特新机场不同时间的运行情况，本次评价参照白塔机场 2016 夏秋和冬春航班表，给出了每年不同月份、每周不同天和每天不同时间段的飞机运行架次比例，见表 3.9-8、表 3.9-9 和表 3.9-10。

表 3.9-8 不同月份的飞行架次比例

月份	1	2	3	4	5	6
比例（%）	7.27	6.79	7.26	7.22	7.89	7.89
月份	7	8	9	10	11	12
比例（%）	11.47	11.79	8.54	8.52	7.50	7.85

表 3.9-9 一周内不同日的运行架次比例

周	日	一	二	三	四	五	六
比例（%）	14.29	13.80	14.62	14.18	14.46	13.91	14.73

表 3.9-10 呼和浩特新机场不同时间飞机运行架次比例

时间	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
比例（%）	0	0	0	0	0	0	0	1.82
时间	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
比例（%）	6.37	4.02	6.66	7.18	9.34	8.19	6.32	5.70
时间	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
比例（%）	6.47	5.32	8.19	7.09	4.50	6.66	5.17	1.01

②飞机发动机型号和其他参数的确定

飞机尾气排放量除和机型有关外，还和每种机型配备的发动机有关，本次评价选用的发动机型号情况参考 2011 年民航局机型统计资料及飞机手册给出的发动机型号。

表 3.9-11、表 3.9-12 给出了 A319\A320 起飞\降落过程中不同污染物的排放系数，起飞过程单位时间的燃料消耗大于爬升过程，单位燃料的 NO_x 排放量远大于其他污染物；同样可看出降落过程的燃料消耗小于起飞过程，产生的污染物排放量小于起飞。由于我国《3 号喷气燃料》（GB6537-2006）总硫含量为质量分数不大于 0.20%，较国外常见标准 0.3%为低；据范学勤等《进口航空煤油规格标准探讨》（2009），国产航空煤油实际检测的总硫含量为 0.01-0.06%，进口油的总硫含量为 0.21%-0.28%；EDMS 软件中采用的硫含量为 0.06%，本次评价将航油硫含量采用 EDMS 中的值未作调整；硫转化为硫酸盐的速率采用 EDMS 软件中的 2.4%；同时将进港、出港滑行等待时间分别设定为 9min 和 19min。

③飞机滑行通道的确定

飞机由航站楼滑行到跑道或由跑道滑行到航站楼均需有滑行通道，本次评价依据平面布置图，本期建设两条远距主跑道之间的4条平滑，与局部第三平滑。航站区设置6条垂直联络滑行道（航站楼东侧2条，航站楼西侧4条）。建设两条远距主跑道上的12条快滑。建设两条远距主跑道的端联络道4条、回转滑行道4条、旁通联络道4条。

表 3.9-11 A319 CFM56-5B6 起飞降落过程不同阶段飞机污染物排放系数(g/kg 燃料）

操作	阶段	飞行模式	时间（s）	燃料消耗（kg/s）	CO 排放（g/kg）	THC 排放（g/kg）	NMHC 排放（g/kg）	VOC 排放（g/kg）	TOG 排放（g/kg）	NO_x 排放（g/kg）	PM 排放（g/kg）
出发	1	开始	60.000	0.004970	N/A	864.876796	1000.000000	994.785500	1000.000000	N/A	N/A
	2	滑出	1140.000	0.102967	30.128596	6.226577	7.199380	7.161839	7.199380	3.789662	0.084556
	3	起飞	5.140	1.150539	0.954072	0.200857	0.232238	0.231027	0.232238	21.840419	0.086106
	4	起飞	5.140	1.139404	0.954072	0.200857	0.232238	0.231027	0.232238	21.840419	0.086106
	5	起飞	5.140	1.127736	0.954072	0.200857	0.232238	0.231027	0.232238	21.840419	0.086106
	6	起飞	5.140	1.115537	0.954072	0.200857	0.232238	0.231027	0.232238	21.840419	0.086106
	7	起飞	5.140	1.102806	0.954072	0.200857	0.232238	0.231027	0.232238	21.840419	0.086106
	8	起飞	5.140	1.089544	0.954072	0.200857	0.232238	0.231027	0.232238	21.840419	0.086106
	9	起飞	5.140	1.075749	0.954072	0.200857	0.232238	0.231027	0.232238	21.840419	0.086106
	10	起飞	1.381	1.068133	0.954455	0.200938	0.232331	0.231120	0.232331	21.842923	0.086106
	11	起飞	1.647	1.066992	0.955295	0.201115	0.232536	0.231323	0.232536	21.848365	0.086106
	12	起飞	1.956	1.065629	0.956297	0.201326	0.232780	0.231566	0.232780	21.854753	0.086106
	13	起飞	2.464	1.063951	0.957530	0.201585	0.233080	0.231864	0.233080	21.862461	0.086106
	14	起飞	3.302	1.061751	0.959145	0.201925	0.233473	0.232255	0.233473	21.872302	0.086106
	15	起飞	4.885	1.058606	0.961450	0.202410	0.234034	0.232814	0.234034	21.885859	0.086106
	16	起飞	8.649	1.053350	0.965293	0.203220	0.234969	0.233744	0.234969	21.907208	0.086106
	17	起飞	8.093	1.043779	0.968500	0.203895	0.235750	0.234521	0.235750	21.923848	0.086106
	18	起飞	8.093	1.030954	0.970063	0.204224	0.236130	0.234899	0.236130	21.931577	0.086106
	19	起飞	8.093	1.017391	0.971808	0.204591	0.236555	0.235322	0.236555	21.939919	0.086106
	20	起飞	7.610	1.004246	0.973624	0.204973	0.236997	0.235761	0.236997	21.948278	0.086106
	21	爬升	2.875	0.952255	0.975512	0.205371	0.237457	0.236219	0.237457	21.956628	0.063414
	22	爬升	5.196	0.903872	0.978306	0.205959	0.238137	0.236895	0.238137	21.968353	0.063414
	23	爬升	22.357	0.888927	0.988028	0.208006	0.240504	0.239249	0.240504	22.003505	0.063414

操作	阶段	飞行模式	时间（s）	燃料消耗（kg/s）	CO 排放（g/kg）	THC 排放（g/kg）	NMHC 排放（g/kg）	VOC 排放（g/kg）	TOG 排放（g/kg）	NO_x 排放（g/kg）	PM 排放（g/kg）
到达	1	进近	25.436	0.000053	31.364718	6.482042	7.494757	7.455676	7.494757	3.820618	0.083601
	2	进近	18.688	0.000054	31.216768	6.451465	7.459404	7.420507	7.459404	3.818235	0.083601
	3	进近	18.688	0.000054	31.104747	6.428314	7.432636	7.393878	7.432636	3.816210	0.083601
	4	进近	12.678	0.000054	31.019786	6.410756	7.412334	7.373683	7.412334	3.814543	0.083601
	5	进近	4.894	0.132373	16.303756	3.365669	3.891501	3.871208	3.891501	4.868283	0.083601
	6	进近	2.822	0.264937	3.279591	0.697430	0.806392	0.802188	0.806392	8.916851	0.083601
	7	进近	173.913	0.264615	3.318647	0.697251	0.806186	0.801982	0.806186	8.823136	0.083601
	8	进近	4.716	0.263925	3.369091	0.698235	0.807323	0.803114	0.807323	8.714746	0.083601
	9	进近	0.096	0.263921	3.369994	0.698214	0.807298	0.803089	0.807298	8.712161	0.083601
	10	滑入	0.777	0.511004	0.954072	0.315508	0.364801	0.362899	0.364801	14.056526	0.084556
	11	滑入	2.246	0.691356	0.954072	0.219622	0.253934	0.252610	0.253934	17.483547	0.084556
	12	滑入	2.246	0.560448	0.954072	0.283199	0.327445	0.325737	0.327445	15.001455	0.084556
	13	滑入	2.246	0.431855	1.089366	0.388031	0.448655	0.446316	0.448655	12.409782	0.084556
	14	滑入	2.246	0.305575	2.429070	0.588877	0.680879	0.677329	0.680879	9.653087	0.084556
	15	滑入	2.246	0.181609	8.101846	1.670546	1.931542	1.921470	1.931542	6.245780	0.084556
	16	滑入	420.000	0.102967	30.128596	6.226577	7.199380	7.161839	7.199380	3.789662	0.084556

表 3.9-12 A320 V2500-A1 起飞降落过程不同阶段飞机污染物排放系数(g/kg 燃料）

操作	阶段	飞行模式	时间（s）	燃料消耗（kg/s）	CO 排放（g/kg）	THC 排放（g/kg）	NMHC 排放（g/kg）	VOC 排放（g/kg）	TOG 排放（g/kg）	NO_x 排放（g/kg）	PM 排放（g/kg）
出发	1	开始	60.000	0.005226	N/A	864.876796	1000.000000	994.785500	1000.000000	N/A	N/A
	2	滑出	1140.000	0.135829	7.793263	0.220943	0.255462	0.254130	0.255462	5.893921	0.085080
	3	起飞	4.689	1.109307	0.552358	0.105450	0.121925	0.121289	0.121925	36.690063	0.126625
	4	起飞	4.689	1.111399	0.552358	0.105450	0.121925	0.121289	0.121925	36.772153	0.126625
	5	起飞	4.689	1.112588	0.552358	0.105450	0.121925	0.121289	0.121925	36.835691	0.126625
	6	起飞	4.689	1.112876	0.552358	0.105450	0.121925	0.121289	0.121925	36.880677	0.126625
	7	起飞	4.689	1.112261	0.552358	0.105450	0.121925	0.121289	0.121925	36.907068	0.126625
	8	起飞	4.689	1.110745	0.552358	0.105450	0.121925	0.121289	0.121925	36.914773	0.126625
	9	起飞	4.689	1.108326	0.552358	0.105450	0.121925	0.121289	0.121925	36.903655	0.126625
	10	起飞	4.689	1.105006	0.552358	0.105450	0.121925	0.121289	0.121925	36.873531	0.126625
	11	起飞	1.222	1.102404	0.552579	0.105492	0.121974	0.121338	0.121974	36.846026	0.126625
	12	起飞	1.457	1.101080	0.553065	0.105585	0.122081	0.121445	0.122081	36.834372	0.126625
	13	起飞	1.731	1.099501	0.553646	0.105696	0.122209	0.121572	0.122209	36.820212	0.126625
	14	起飞	2.180	1.097558	0.554360	0.105832	0.122367	0.121729	0.122367	36.802405	0.126625
	15	起飞	2.921	1.095015	0.555294	0.106011	0.122573	0.121934	0.122573	36.778454	0.126625
	16	起飞	4.322	1.091387	0.556629	0.106265	0.122868	0.122227	0.122868	36.743041	0.126625
	17	起飞	7.652	1.085343	0.558854	0.106690	0.123359	0.122716	0.123359	36.680839	0.126625
	18	起飞	6.863	1.079460	0.560692	0.107041	0.123765	0.123119	0.123765	36.636838	0.126625
	19	起飞	6.863	1.074865	0.561549	0.107205	0.123954	0.123307	0.123954	36.620686	0.126625
	20	起飞	6.863	1.069375	0.562489	0.107384	0.124161	0.123514	0.124161	36.585980	0.126625
	21	起飞	8.088	1.062788	0.563587	0.107594	0.124404	0.123755	0.124404	36.538282	0.126625
	22	爬升	2.763	0.976698	0.564724	0.107811	0.124655	0.124005	0.124655	33.655005	0.124508
	23	爬升	5.656	0.892267	0.566342	0.108281	0.125198	0.124546	0.125198	30.808723	0.124508

操作	阶段	飞行模式	时间（s）	燃料消耗（kg/s）	CO 排放（g/kg）	THC 排放（g/kg）	NMHC 排放（g/kg）	VOC 排放（g/kg）	TOG 排放（g/kg）	NO_x 排放（g/kg）	PM 排放（g/kg）
	24	爬升	23.308	0.879818	0.572016	0.109614	0.126740	0.126079	0.126740	30.696269	0.124508
到达	1	进近	24.674	0.000051	8.113242	0.230015	0.265951	0.264564	0.265951	5.942087	0.083381
	2	进近	24.620	0.000051	8.069685	0.228780	0.264523	0.263144	0.264523	5.937833	0.083381
	3	进近	24.620	0.000051	8.030500	0.227669	0.263238	0.261866	0.263238	5.933429	0.083381
	4	进近	4.464	0.000051	8.009050	0.227061	0.262535	0.261166	0.262535	5.930780	0.083381
	5	进近	5.705	0.000050	8.002175	0.226866	0.262310	0.260942	0.262310	5.929895	0.083381
	6	进近	4.619	0.115158	7.995365	0.226673	0.262087	0.260720	0.262087	5.929000	0.083381
	7	进近	153.309	0.229996	2.004074	0.178317	0.206176	0.205101	0.206176	9.633571	0.083381
	8	进近	4.414	0.229399	2.038100	0.176950	0.204595	0.203528	0.204595	9.502442	0.083381
	9	进近	0.090	0.229563	2.034576	0.176847	0.204476	0.203410	0.204476	9.506131	0.083381
	10	滑入	1.449	0.516009	0.552358	0.129597	0.149844	0.149063	0.149844	19.031514	0.085080
	11	滑入	4.420	0.727106	0.552358	0.114876	0.132823	0.132130	0.132823	25.189104	0.085080
	12	滑入	4.420	0.582945	0.552358	0.124271	0.143687	0.142937	0.143687	20.981636	0.085080
	13	滑入	4.420	0.443982	0.552358	0.136877	0.158261	0.157436	0.158261	16.760794	0.085080
	14	滑入	4.420	0.310215	0.965852	0.156299	0.180718	0.179776	0.180718	12.392795	0.085080
	15	滑入	420.000	0.135829	7.793263	0.220943	0.255462	0.254130	0.255462	5.893921	0.085080

2）停车场污染源和道路交通污染源

停车场（楼）分类面积及停车数量见表 3.9-13。

表 3.9-13 停车场（楼）分类面积及停车数量（2025 年）

停车场类型		所需车位数（个）	单车位平均面积（m^2）	总面积（m^2）
停车楼	中型汽车	70	-	95000
	小型汽车	1980	-	
出租车蓄车场		700	30	21000
出租车调度场		200	25	5000
巴士蓄车场		大巴 160	70	11200
		中巴 70	50	3500
员工停车场		450	30	13500
长时停车场		1200	30	21000
贵宾停车场		100	39	3000

进场路交通流量预测见表 3.9-14。

表 3.9-14 进出机场车辆数预测表

年份	车辆分类	旅客乘车比例	乘车人数	每车载客数(人)	所需车辆数(辆)
2025	出租车	30%	1836	1.50	1224
	小轿车	30%	1836	1.50	1224
	面包车	10%	612	3.00	204
	大客车	30%	1836	20.00	92
	合计	100%	6121		2744
2045	出租车	30%	2805	1.50	1870
	小轿车	30%	2805	1.50	1870
	面包车	10%	935	3.00	312
	大客车	30%	2805	20.00	140
	合计	100%	9351		4192

本评价参考国内 2006 年交通部公路研究所余艳春等《我国公路汽车污染物排放总量及预测》（公路交通科技 2008）中提供的污染物排放量，结合 EDMS 软件中车辆的排放系数，本次评价道路、停车场排放源强采用 EDMS 中的混合车型排放量计算（呼和浩特新机场运行的主要车辆为轻型汽车），见表 3.9-15。停车场和道路车辆的污染物排放量由 EDMS 算出。

表 3.9-15 混合车流汽车尾气中污染物排放系数 单位：g/km·辆

车型		CO	C_nH_m	NO_x	VOC	SO_2	$PM_{2.5}$
EDMS（混合车型）		6.447	0.317	0.366	0.322	0.009	0.0132
国内 2006 年	大客	28.6	3.5	2.8			0
	大货	22.7	2.8	1.7			0
	中客	25.0	3.1	1.7			0
	轻客	1.8	0.1	0.3			0

注：国内为汽油车。

3）天然气燃烧废气

机场天然气配置情况见表 3.9-16。

表 3.9-16 新机场天然气配置表

用户类型	服务范围	高峰小时用气量（Nm^3/h）
		2025 年
东区供热动力中心锅炉房	燃气热水锅炉	10450
西区供热动力中心锅炉房	燃气热水锅炉	2200
配餐公司锅炉房	燃气蒸汽锅炉、燃气热水锅炉	1440
其他用气单元（食堂、宾馆等）		1967
总计		16057

根据《天然气》（GB17820-2012），天然气主要成分见表 3.9-17。

表 3.9-17 天然气主要成分

主要成份	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	CO_2	N_2+H_2+He	H_2S	全硫量（一级）
比例（MOL%）	96.23	0.806	0.11	2.185	1.0	≤20 mg/m^3	≤60 mg/m^3

本项目锅炉采用带有低氮燃烧器的天然气锅炉，可减少 NO_2 的排放。结合国内有关调查资料，本次评价燃气锅炉废气排放浓度见表 3.9-18。锅炉烟气 SO_2、烟尘、NO_2 浓度能达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）新建锅炉排放标准要求。本次评价按预计浓度输入 EDMS 软件进行计算污染物排放量。

表 3.9-18 机场燃气锅炉污染物排放浓度

污染物名称	SO_2	烟尘	NOx	THC
预计浓度 mg/m^3	8.82	12	150	
标准 mg/m^3	50	20	200	
达标分析	达标	达标	达标	
EDMS 软件浓度 mg/m^3	1	12	150	18

4）机场油库、加油站废气和停机坪加油废气

本工程机场油库油罐及场内加油站储罐的参数见表 3.9-19。

表 3.9-19 机场油品储罐参数

储罐参数				储存物质参数			储罐种类
储罐名称	储罐体积(m^3)	数量(个)	直径(m)	储存物质	年总周转量(t/a)	密度(kg/m^3)	
机场油库	10000	4	28.5	航空煤油	440000	790	立式内浮顶锥底油罐
	200	2	6.5	航空煤油	2000	790	拱顶锥底回收油罐
	30	1	2.4	航空煤油	100	790	埋地卧式双层油罐
航空加油站	30	1	2.4	航空煤油	300	790	地上卧式储罐
	20	1	2.0	航空煤油	100	790	埋地卧式储罐
飞行区加油站	30	2	2.4	汽油	4000	760	埋地卧式双层储罐
	30	2	2.4	柴油	4000	857	
航站区加油站	30	2×2	2.4	汽油	8000	760	埋地卧式双层储罐
	30	2×2	2.4	柴油	8000	857	

①机场油库储油罐 VOCs 排放

本工程机场油库 10000m^3 储油罐采用内浮顶罐，VOCs 计算采用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中“浮顶罐总损耗”公式计算，内浮顶罐挥发总损失量计算公式如下：

$$E_{浮} = E_R + E_{WD} + E_F + E_D$$

$E_{浮}$——浮顶罐总损失，磅/年；

E_R——边缘密封损失，磅/年；

E_{WD}——挂壁损失，磅/年；

E_F——浮盘附件损失，磅/年；

E_D——浮盘缝隙损失。

$$E_R = \left(K_{Ra} + K_{Rb} v^n\right) D P^* M_V K_C$$

E_R——边缘密封损失，磅/年；

K_{Ra}——零风速边缘密封损失因子，磅-摩尔/英尺·年，浮顶罐为焊接不接触液面型，边缘密封只有一级，取 6.7；

K_{Rb}——有风时边缘密封损失因子，磅-摩尔/（迈 n·英尺·年），取 0.2；

v——罐点平均环境风速，迈；

n——密封相关风速指数，无量纲量，取 3；

P^*——蒸气压函数，无量纲量；

$$P^* = \frac{\frac{P_{VA}}{P_A}}{\left[1+\left(1-\frac{P_{VA}}{P_A}\right)^{0.5}\right]^2}$$

P_{VA}——日平均液体表面蒸气压，磅/平方英寸（绝压），取 4.35；

P_A——大气压，磅/平方英寸（绝压），取 14.7；

D——罐体直径，英尺；

M_V——气相分子质量，磅/磅-摩尔；

K_C——产品因子，原油 0.4，其它挥发性有机液体 1。

$$E_{WD} = \frac{(0.943)QC_SW_L}{D}\left[1+\frac{N_CF_C}{D}\right]$$

E_{WD}——挂壁损失，磅/年；

Q——年周转量，桶/年；

C_S——罐体油垢因子，取 0.15；

W_L——有机液体密度，磅/加仑；

D——罐体直径，英尺；

N_C——固定顶支撑柱数量（对于自支撑固定浮顶或外浮顶罐：N_C=0），无量纲量；

F_C——有效柱直径，取值 1。

$$E_F = F_F P^* M_V K_C$$

E_F——浮盘附件损失，磅/年；

F_F——总浮盘附件损失因子，磅-摩尔/年；

$$F_F = \left[\left(N_{F1}K_{F1}\right)+\left(N_{F2}K_{F2}\right)+...+\left(N_{Fn}K_{Fn}\right)\right]$$

N_{Fi}——某类浮盘附件数，无量纲量；

K_{Fi}——某类附件损失因子，磅-摩尔/年；

nf——某类的附件总数，无量纲量，10000m^3 储罐人孔 1 个，取样井 1 个。

$$K_{Fi} = K_{Fa_i} + K_{Fb_i}(K_v v)^{m_i}$$

K_{Fi}——浮盘附件损失因子，磅-摩尔/年；

K_{Fai}——无风情况下浮盘附件损失因子，磅-摩尔/年，人孔取 1.6，取样井取 2.3；

K_{Fbi}——有风情况下浮盘附件损失因子， 磅-摩尔/（迈 m·年），0；

M_i——某类浮盘损失因子，无量纲量，0；

K_v——附件风速修正因子，无量纲量（内浮顶罐和穹顶外浮顶罐，Kv=0）；

$$E_D = K_D S_D D^2 P^* M_V K_C$$

K_D——盘缝损耗单位缝长因子，0.14 磅-摩尔/（英尺•年）；

S_D——盘缝长度因子，英尺/平方英尺，为浮盘缝隙长度与浮盘面积的比值，浮筒式浮盘取 4.8。

本工程机场油库 10000m^3 油罐 VOCs 挥发损失量计算见表 3.9-20。

表 3.9-20 机场油库 10000m^3 油罐区 VOCs 排放量一览表

名称	机场油库 10000m^3 储油罐
直径（m）	28.5
航煤密度（kg/m^3）	790
年总周转量（万 t/a）	44
航煤分子量（g/g-mol）	130
雷德蒸汽压（kPa）	2.746
年平均储存温度（℃）	20
E_R（t/a）	0.102
E_{WD}（t/a）	3.963
E_F（t/a）	0.087
E_D（t/a）	0.961
$E_{浮}$（t/a）	5.113
数量（座）	4
总排放量（t/a）	20.452

②加油站储油罐及机场油库其它油罐 VOCs 排放

航空加油站和汽车加油站储油罐、机场油库其它油罐 VOCs 计算采用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中“固定顶罐总损耗”公式计算，固定顶罐挥发总损失量计算公式如下：

$$E_{固} = E_S + E_W$$

$E_{固}$——固定顶罐总损失，磅/年；

E_S——静置损失，磅/年；

E_W——工作损失，磅/年。

$$E_S = 365 V_V W_V K_E K_S$$

E_S——静置损失（地下卧式罐的 Es 取 0），磅/年；

V_V——气象空间容积，立方英尺；卧式罐 Vv 计算如下：

$$V_V = \frac{\pi}{4} D_E^2 H_{VO}$$

H_{VO}——蒸汽实际空间高度（H_{VO}=D），英尺；

D_E——卧式罐有效直径，英尺；

$$D_E = \sqrt{\frac{LD}{0.785}}$$

W_V——气相密度，磅/立方英尺；

$$W_V = \frac{M_V P_{VA}}{RT_{LA}}$$

M_V——气相分子质量，磅/磅-摩尔；

P_{VA}——日平均液面温度下的饱和蒸气压，磅/平方英寸（绝压）；

T_{LA}——日平均液体表面温度，兰氏度，取年平均实际储存温度；

K_E——气相空间膨胀因子；

$$K_E = 0.0018\Delta T_V = 0.0018\left[0.72\left(T_{AX} - T_{AN}\right) + 0.028\alpha I\right]$$

ΔT_V——日蒸气温度范围，兰氏度；

T_{AX}——日最高环境温度，兰氏度；

T_{AN}——日最低环境温度，兰氏度；

α——罐漆太阳能吸收率，无量纲量，罐漆白色 0.34；

I——太阳辐射强度，英热/（平方英尺·天）；0.0018 常数；

K_S——气相空间饱和因子；

$$K_s = \frac{1}{1 + 0.053 P_{VA} H_{VO}}$$

$$P_{VA} = \exp\left[A - \left(\frac{B}{T_{LA}}\right)\right]$$

$$A = 15.64 - 1.854 S^{0.5} - \left(0.8742 - 0.3280\, S^{0.5}\right)\ln\left(RVP\right)$$

$$B = 8742 - 1042 S^{0.5} - \left(1049 - 179.4\, S^{0.5}\right)\ln\left(RVP\right)$$

RVP——雷德蒸气压，磅/平方英寸；

S——10%蒸发量下 ASTM 蒸馏曲线斜率，°F /vol%。

$$S=\frac{15\%\text{馏出温度-}5\%\text{馏出温度}}{15-5}$$

$$E_W=\frac{5.614}{RT_{LA}}M_V P_{VA} Q K_N K_P K_B$$

E_W——工作损失，磅/年；

M_V——气相分子质量，磅/磅-摩尔；

T_{LA}——日平均液体表面温度，兰氏度；

P_{VA}——日平均液面温度下的饱和蒸气压，磅/平方英寸（绝压）；

Q——年周转量，桶/年；

K_P——工作损失产品因子，无量纲量，取 1；

K_N——工作排放周转（饱和）因子，无量纲量；

当周转数＞36，K_N=（180+N）/6N；

当周转数≤36，K_N=1；

K_B——呼吸阀工作校正因子；

当 $K_N\left[\frac{P_{BP}+P_A}{P_I+P_A}\right]>1.0$ 时

$$K_B=\left[\frac{\frac{P_I+P_A}{K_N}-P_{VA}}{P_{BP}+P_A-P_{VA}}\right]$$

P_I——正常工况条件下气相空间压力，磅/平方英寸（表压），取 0；

P_A——大气压，磅/平方英寸（绝压）；

K_N——工作排放周转（饱和）因子，无量纲量；

P_{VA}——日平均液面温度下的蒸气压，磅/平方英寸（绝压）；

P_{BP}——呼吸阀压力设定，磅/平方英寸（表压）。

机场油库内 200m^3 和 30m^3 油罐 VOCs 挥发损失量见表 3.9-21。

表 3.9-21 机场油库 200m^3 和 30m^3 油罐 VOCs 排放量一览表

名称	机场油库区	
	200m^3 拱顶锥底航煤回收罐	30m^3 埋地卧式双层航煤罐
直径（m）	6.5	2.4
罐体高度/长度（m）	高度 7.13	长度 7.766
密度（kg/m^3）	790	790
年总周转量（t/a）	2000	100
分子量（g/g-mol）	130	130
E_s（t/a）	3.216	0
E_w（t/a）	1.488	0.149
$E_{固}$（t/a）	4.704	0.149
数量（座）	2	1
总排放量（t/a）	9.408	0.149
小计（t/a）	9.557	

本项目汽车加油站均为地下卧式罐，即 E_s 取 0，对加油站汽油储罐和装卸油过程全部设置油气回收装置，油气回收和处理系统回收率按 95%计。航空加油站和汽车加油站 VOCs 挥发损失量计算见表 3.9-22。

表 3.9-22 加油站油罐区 VOCs 排放量一览表

名称	航空加油站		飞行区加油站		航站区加油站 1		航站区加油站 2	
	30m^3 航煤罐	20m^3 航煤罐	30m^3 汽油罐	30m^3 柴油罐	30m^3 汽油罐	30m^3 柴油罐	30m^3 汽油罐	30m^3 柴油罐
直径（m）	2.4	2.0	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
罐体长度（m）	7.766	6.625	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27
密度（kg/m^3）	790	790	760	857	760	857	760	857
年总周转量（t/a）	300	100	4000	4000	4000	4000	4000	4000
分子量（g/g-mol）	130	130	68	130	68	130	68	130
E_s（t/a）	0.837	0	0	0	0	0	0	0
E_w（t/a）	0.447	0.152	2.276	0.305	2.276	0.305	2.276	0.305
$E_{固}$（t/a）	1.284	0.152	2.276	0.305	2.276	0.305	2.276	0.305
数量（座）	1	1	2	2	2	2	2	2
总产生量（t/a）	1.284	0.152	4.552	0.61	4.552	0.61	4.552	0.61
处理效率（%）	-	-	95%	-	95%	-	95%	-
总排放量（t/a）	1.284	0.152	0.228	0.61	0.228	0.61	0.228	0.61
小计（t/a）	1.436		0.838		0.838		0.838	

③停机坪加油废气

根据《民用航空油料计量管理》（MH/T 6004-2005）符录 B《民用航空油料自然损耗标准》核算停机坪飞机加油油气损耗量，传输损耗公式如下：

$$M_{SDS} = M_{SZ} \times \delta_{SDS}$$

M_{SDS}——输转定额损耗量；

M_{SZ}——输转量：

δ_{SDS}——输转损耗率（车用柴油、喷气燃料输转定额损耗率为 0.01%，内蒙地区航空汽油卧式罐输转定额损耗率春冬期 0.06%，夏秋期 0.12%）。

考虑飞机加油为加压加油，一般压力为 0.35MPa，因此按传输损耗公式计算出的损耗量的 1/4 作为实际损耗量，即机坪加油废气产生量为 11t/a。

5）航空公司基地废气

①喷漆废气

本项目航空公司基地主要对零部件进行补漆工作，喷漆过程废气产生量较少。根据建设单位提供资料，参考白塔机场油漆年用量估算 2025 年新机场最大年油漆用量约 0.167t/a，采用环氧漆，油漆和稀释剂按 2:1 配比。油漆废气主要污染物为 VOCs、二甲苯等苯系物，喷漆过程中按有机成分全部挥发计算，即挥发性有机废气（VOCs）产生量约为油漆用量的 20%、稀释剂用量的 100%，为 0.117t/a（0.013kg/h）；其中二甲苯约占 25%，则二甲苯产生量约 0.029t/a（0.003kg/h）。喷漆废气产生量较少，且间歇排放，工程可研设计由车间新风系统稀释处理后排放，设计排风量按 5000m^3/h 计，则 VOCs 排放量为 0.013kg/h、排放浓度为 2.6mg/m^3，二甲苯排放量为 0.003kg/h、排放浓度 0.6mg/m^3，能达标排放。

②粉尘

机加工打磨等工序会产生少量粉尘，粉尘经布袋除尘器处理后（除尘效率达 90%以上）排放量极少，本次评价不再进行分析。

6）食堂油烟废气

本评价按食用油用量平均 0.03kg/人·d 计，食堂就餐人数按 40000 人/d，则日耗油量为 1200kg/d；配餐 5.53 万份/d，食用油用量平均 0.003kg/份·d 计，日耗油为 165.9kg/d，合计年耗油 498t/a。据类比调查，不同的烧炸工况，油烟气中烟气浓度及挥发量均有所不同，油的平均挥发量约为总耗油量的 1.5%，经估算，本项目日产生油烟量为 20.5kg/d，年产生油烟量为 7.48t/a。

本项目食堂及餐饮单位厨房安装净化效率≥85%的油烟净化装置，设计总风量按

200000m^3/h 计，每天工作时间按 12h 计，经油烟净化器过滤处理后油烟年排放量为 1.12t/a，排放浓度 1.28mg/m^3，能够满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中油烟的最高允许排放浓度 2.0mg/m^3 的标准限值要求，实现达标排放。

7）污水处理站恶臭

机场内污水处理站恶臭主要污染物（H_2S、NH_3）排放量极少，本次评价不再进行分析。

呼和浩特新机场主要大气污染物排放情况见表 3.9-23。呼和浩特新机场 2025 年排放的 SO_2、CO、非甲烷总烃、NOx、VOC、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 分别为 74.087t、869.079t、164.454t、899.982t、165.895t、16.256t、14.876t。

以上污染物排放数据的精度估计：根据美国 2012 年发布的“Guidance for Quantifying the Contribution of Airport Emissions to Local Air Quality”，利用 EDMS 计算出的 NOx 排放量误差为 5%，用国际民航组织的方法的误差为 50%-90%；但 CO、THC 的误差仍需改进，在低功率状态，可能会达到 200%。

表 3.9-23 呼和浩特新机场 2025 年主要大气污染物排放清单 单位：t/a

污染物		SO_2	CO	非甲烷总烃	NO_x	VOCs	PM_{10}	$PM_{2.5}$
飞机尾气		65.19	653.73	107.31	791.66	106.75	4.73	4.73
地面保障系统（各类车辆）		0.88	91.71	4.01	11.46	4.52	0.67	0.67
辅助动力设备		4.12	30.51	2.48	31.80	2.47	4.12	4.12
停车场	停车楼	0	7.505	0.913	0.283	0.922	0.009	0.009
	出租车蓄车场	0	0.715	0.087	0.027	0.088	0.001	0.001
	出租车调度场	0	4.21	0.4	0.2	0.4	0.01	0.01
	巴士蓄车场	0	0.8	0.08	0.04	0.8	0	0
	员工停车场	0	0.36	0.04	0.02	0.04	0.00	0.00
	长时停车场	0	0.88	0.08	0.04	0.08	0.00	0.00
	贵宾停车场	0	0.89	0.09	0.04	0.09	0	0
道路	东进场路	0.09	35.31	0.69	0.22	0.70	0.33	0.15
	西进场路	0.04	15.07	0.30	0.10	0.30	0.14	0.06
锅炉烟气	东区供热动力中心	2.452	17.825	1.961	41.712	2.399	3.336	3.336
	西区供热动力中心	0.516	3.753	0.413	8.781	0.505	0.702	0.702
	航空食品配餐公司	0.338	2.456	0.270	5.748	0.331	0.460	0.460
	其他	0.461	3.355	0.369	7.851	0.451	0.628	0.628
油罐、加油排放	油库			29.982		29.982		
	机坪加油			11		11		
	航空加油站			1.436		1.436		
	航站区加油站 1			0.838		0.838		
	航站区加油站 2			0.838		0.838		
	飞行区加油站			0.838		0.838		
小计		74.087	869.079	164.425	899.982	165.778	15.136	14.876
机务维修区喷漆废气				0.029		0.117		
食堂、餐厅油烟废气							1.12（油烟）	
总计		74.087	869.079	164.454	899.982	165.895	16.256	14.876

（3）废水

1）新机场场区

①污水来源

新机场场区内污水主要包括生活污水和生产废水。

生活污水：为机场主要污水源，主要来源于机场航站楼、各生产办公区及餐饮区，主要污染因子为 COD、BOD、SS、氨氮、磷、动植物油等。

生产废水：主要包括机务维修及油罐区含油污水，主要污染物为石油类；急救中心的医疗废水，主要含病原细菌、病毒及化学药剂；除冰液主要成分为乙二醇、丙二醇，属于高浓度有机废水。

②用排水量及水平衡

机场的用水单元主要包括航站区、货运区、职工生活区、办公区、机场配套设施区、航空公司基地、空管中心、场内供油工程等。根据航空业务量预测，新机场 2025 年旅客吞吐量 2200 万人次，高峰日旅客吞吐量 75584 人次。

机场场区内用排水情况见表 3.9-24，非结冰期最高日用水量为 14519m^3/d，包括新鲜水用量 9465m^3/d，再生水用量 5054 m^3/d，最高日废水产生量为 7369m^3/d；结冰期最高日用水量为 10697m^3/d，包括新鲜水用量 9465m^3/d，再生水用量 1232m^3/d，最高日废水产生量为 7369m^3/d。

机场场区水平衡图见图 3.9-2 和图 3.9-3。

表 3.9-24 机场场区用排水情况表

用排水单位	用水定额	规模	非结冰期用排水量(m^3/d)			结冰期用排水量(m^3/d)		
			新鲜水量	再生水量	污水产生量	新鲜水量	再生水量	污水产生量
航站楼	20L/人·d	75584 人	1512	0	1361	1512	0	1361
办公	50L/人·d	20000 人	400	600	900	400	600	900
宾馆	300L/人·d	1644 人	493	0	444	493	0	444
宿舍	160L/人·d	4000 人	448	192	576	448	192	576
食堂	20L/人·d	40000 人	800	0	720	800	0	720
航食	20L/人·份	55281 份	1106	0	995	1106	0	995
生产用水（油库、加油站、货运、消防、机务维修等）	15m^3/hm^2·d	89hm^2	1335	0	1202	1335	0	1202
锅炉/空调补水	-	-	2510	0	0	2510	0	0
绿化	2L/m^2·d	115.8hm^2	0	2316	0	0	0	0
道路浇洒	2L/m^2·d	75.3hm^2	0	1506	0	0	0	0
停车场	2L/m^2·d	220000m^2	0	440	396	0	440	396
小计	-	-	8604	5054	6594	8604	1232	6594
未预见水量	-	-	861	0	775	861	0	775
合计	-	-	9465	5054	7369	9465	1232	7369

注：1.新鲜水由机场自来水源供给，再生水由场内再生水处理系统供给。再生水主要用于冲厕、绿化和道路浇洒等，其中办公、宿舍冲厕用水量分别按总用水量的 60%、30%计。

2.航站楼用水量包括旅客用水量、商业用水量和迎送人员的用水量。

3.办公人数包括机场办公人员、各航空公司基地办公人员及其它场内工程办公人员等。

4.污水排放系数取 0.9，未预见水量按总用水量的 10%计。

5.全年结冰期按 150d 计。

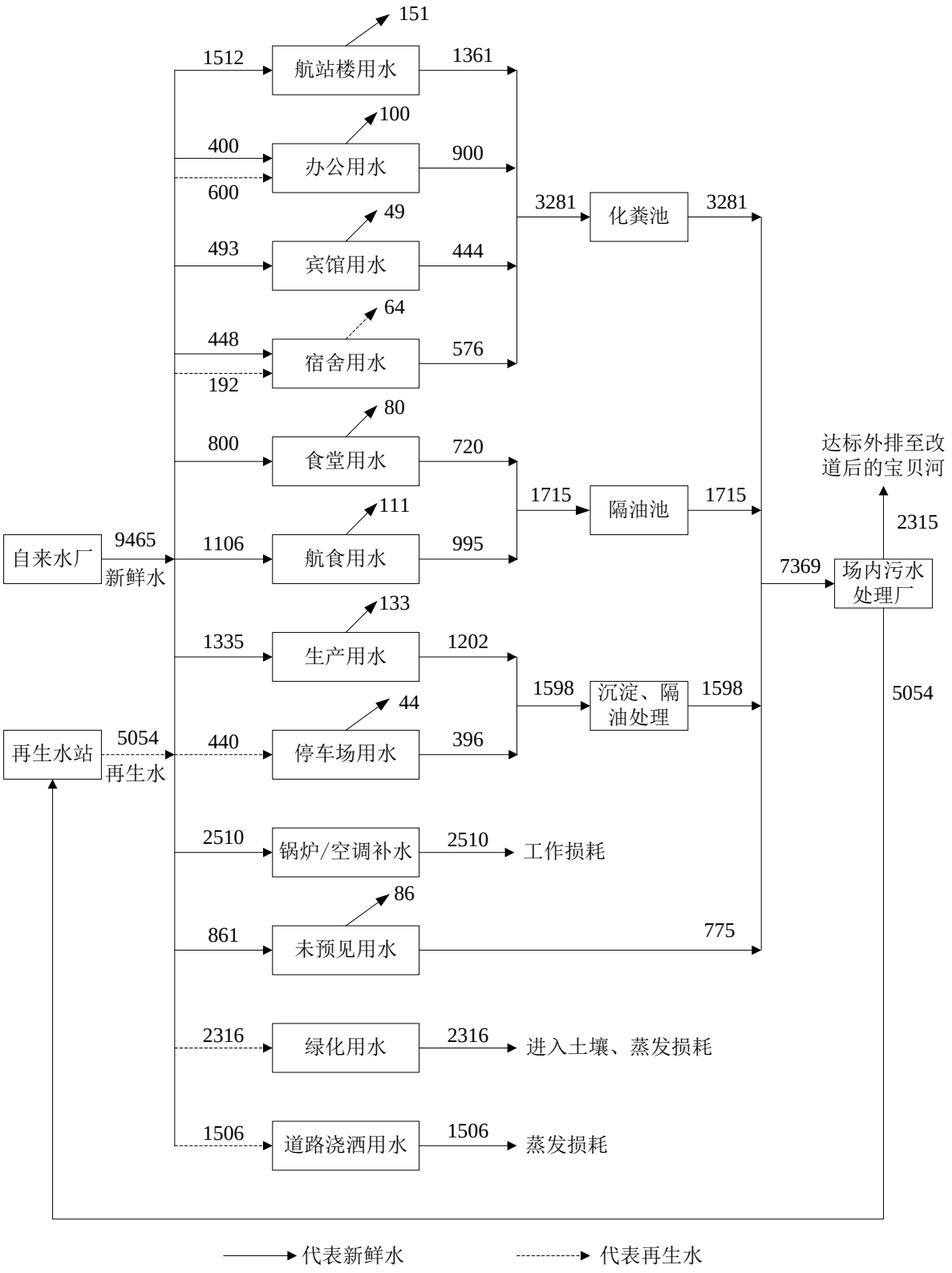


图 3.9-2 机场场区水平衡图（非结冰期） 单位：m^3/d

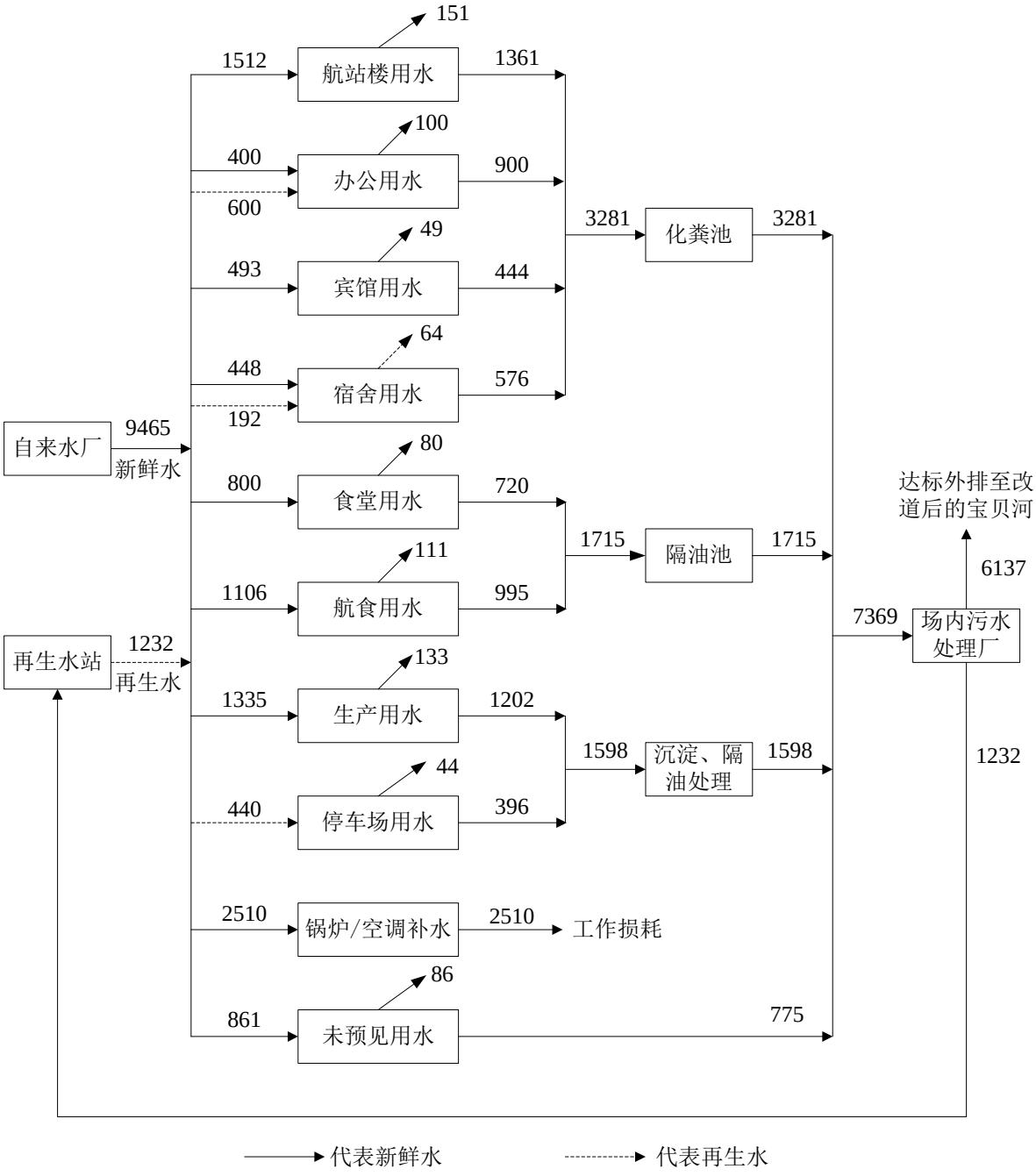


图 3.9-3 机场场区水平衡图（结冰期） 单位：m^3/d

③废水污染源分析

本工程拟在机场西北角设置一座集中污水处理厂，采用“水解酸化+ICEAS”工艺，本期设计处理能力 $8000m^3/d$。场内各用水单元污水经过预处理（生活污水经化粪池预处理，餐饮废水经隔油池预处理，含油废水经隔油池、油水分离设施预处理，医疗废水经消毒处理等），达到污水处理厂设计进水水质指标后排入污水处理厂进行处理。

经污水处理厂处理后的出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》

（GB18918-2002）一级 A 标准（根据呼市环保局要求，水质同时满足地表水Ⅴ类水环境功能区水质要求）、《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2002）标准及《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2002）标准。处理后的出水除用作再生水水源（主要回用于冲厕、绿化、道路浇洒、车辆冲洗，以及作为景观用水使用）外，其余部分排至改道后的宝贝河。

参照白塔机场废水水质及类比同类污水污染物产生浓度，机场场内工程废水及主要污染物排放情况见表 3.9-25。

表 3.9-25 机场范围内工程废水及主要污染物排放情况一览表

时期	项目	产生浓度 (mg/L)	排放浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	自身削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
非结冰期（215d）	污水量	-	-	158.43×10^4	108.66×10^4	49.77×10^4
	COD	400	40	633.72	613.81	19.91
	BOD_5	200	10	316.86	311.88	4.98
	SS	200	10	316.86	311.88	4.98
	氨氮	25	2	39.61	38.61	1.00
	石油类	5	1	7.92	7.42	0.50
结冰期（150d）	污水量	-	-	110.54×10^4	18.48×10^4	92.06×10^4
	COD	400	40	442.16	405.34	36.82
	BOD_5	200	10	221.08	211.87	9.21
	SS	200	10	221.08	211.87	9.21
	氨氮	25	2	27.64	25.79	1.85
	石油类	5	1	5.53	4.61	0.92
全年（365d）	污水量	-	-	268.97×10^4	127.14×10^4	141.83×10^4
	COD	400	40	1075.88	1019.15	56.73
	BOD_5	200	10	537.94	523.75	14.19
	SS	200	10	537.94	523.75	14.19
	氨氮	25	2	67.25	64.4	2.85
	石油类	5	1	13.45	12.03	1.42

2）新机场场外

①污水来源

新机场场外污水主要为生活污水，主要来源于场外空管工程（收、发信台，白塔机场航管楼）办公区及餐饮区，主要污染因子为 COD、BOD、SS、氨氮、磷、动植物油等。

②用排水量

机场场外用排水情况见表 3.9-26。收、发信台最高日用水量为 1.65m^3/d（602.3m^3/a），最高日废水产生量为 1.485m^3/d（542.1m^3/a）；白塔机场扩建航管楼最高日用水量为 46.3m^3/d（16899.5m^3/a），最高日废水产生量为 28.64m^3/d（10446.3m^3/a）。

表 3.9-26 机场场外工程用排水情况表

用排水单位		用水定额	规模	用水量		污水产生量	
				m^3/d	m^3/a	m^3/d	m^3/a
收、发信台	办公及住宿	300L/人·d	5 人	1.5	547.5	1.35	492.8
	未预见水量	-	-	0.15	54.8	0.135	49.3
小计		-	-	1.65	602.3	1.485	542.1
白塔机场航管楼	办公	50L/人·d	340 人	17.0	6205	15.3	5584.5
	宿舍	160L/人·d	35 人	5.6	2044.0	5.04	1839.6
	食堂	20L/人·d	250 人	5.0	1825.0	4.5	1642.5
	绿化	2L/m^2·d	2260m^2	4.5	1642.5	-	-
	道路浇洒	2L/m^2·d	5000 m^2	10.0	3650.0	-	-
	未预见水量	-	-	4.2	1533	3.8	1379.7
小计		-	-	46.3	16899.5	28.64	10446.3

注：污水排放系数取 0.9，未预见水量按总用水量的 10%计。

③废水污染源分析

收、发信台生活污水经化粪池处理后，定期清掏用作农肥。白塔机场航管楼食堂污水经隔油池预处理后与其他生活污水一起进入现有污水管网，送污水处理厂统一处理达标排放。

机场场外生活污水及主要污染物排放情况见表 3.9-27。

表 3.9-27 机场场外工程废水及主要污染物排放情况一览表

工程名称	项目	产生浓度 (mg/L)	排放浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	自身削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
收、发信台	污水量	-	-	542.1	542.1	0
	COD	400	-	0.22	0.22	0
	BOD_5	200	-	0.11	0.11	0
	SS	200	-	0.11	0.11	0
	氨氮	25	-	0.01	0.01	0
白塔机场航管楼	污水量	-	-	10466.3	0	10466.3
	COD	400	400	4.19	0	4.19
	BOD_5	200	200	2.09	0	2.09
	SS	200	200	2.09	0	2.09
	氨氮	25	25	0.26	0	0.26

（4）固体废物

机场场内固体废物主要包括航空垃圾，生活垃圾，航空油料储罐和维修区的废污油、喷漆固废，污水处理过程产生的污泥，以及其他生产经营活动过程中产生的废蓄电池、废变压器油等固体废物。

①航空垃圾

旅客在乘机途中以及候机过程中产生的航空垃圾。参考我国对国内同类型机场相关研究，结合对白塔机场实地调研结果，预测本项目航空垃圾的主要组分见表 3.9-28。

表 3.9-28 航空垃圾组成成分表

组成	分类	含量（体积百分比%）
有机物	塑料类（塑料类、刀、叉、塑料袋、盒）	17-19
	纸张类（包装纸、板纸、纸袋等）	51-55
	其他（剩余食品、牙签、骨头等）	3-5
	小计	71-79
无机物	金属类（易拉罐、铝铂等）	20-26
	其他（玻璃等）	1-3
	小计	21-29

由上表可知，航空垃圾以有机物为主，占 71-79%，其中纸类占 51-55%，塑料类占 17-19%；无机物占 21-29%，主要为金属类，如易拉罐、铝箔等。航空垃圾属特殊垃圾类，可燃性好，热值高。

呼和浩特新机场2025年旅客吞吐量为2200万人次,其中国内旅客吞吐量约为2024万人，国际旅客吞吐量为176万人。进港出港比例按照1:1计，根据有关统计资料，国内航线旅客人均垃圾产生量为 0.32kg/d，国际航线旅客人均垃圾产生量为 0.5kg/d，航站楼候机旅客人均每天垃圾产生量取 0.2kg，经估算 2025 年机场航空垃圾产生量约为3680t/a，其中国内航班垃圾 3240t/a，国际航班垃圾 440t/a，航站楼旅客垃圾产生量约4400t/a。其中，来自疫区的航空垃圾按照医疗废物进行收集、处置。

②生活垃圾

a.新机场场内生活垃圾

机场生活垃圾主要是餐厅食堂、配餐中心、办公区及生活保障基地等区域职工、宾客生活活动产生的垃圾。生活垃圾主要为纸类、塑料类、厨余垃圾等，其特点是有

机物含量高。预测目标年 2025 年，机场、国航、天津航空、空管中心、供油工程等驻场单位人员预计达 20000 人，垃圾产生量按 1.0kg/人·d 计，则新机场场内办公人员生活垃圾产生量为 20t/d，即 7300t/a。

航空配餐量按 70%由机场承担考虑，2025 年机场日均配餐份数约 55281 份，配餐中心平均生产工程垃圾产生量按 0.015kg/份计，则配餐中心生活垃圾产生量为 303t/a。

b.新机场场外生活垃圾

新机场场外工程主要空管工程的收、发信台和白塔机场航管楼，其中收、发信台劳动定员 5 人，白塔机场航管楼劳动定员 340 人，垃圾产生量按 1.0kg/人·d 计，则新机场场外办公人员生活垃圾产生量为 345kg/d（126t/a）。

③维修区固废

本项目运营期的维修工作包括机务维修与车辆维修。机务维修基地主要产污环节包括喷漆、机械加工及发动机维修、无损探伤等工序以及生产废水处理装置产生的污泥，固体废物产生种类见表 3.9-29。

表 3.9-29 维修区固体废物种类一览表

主要产污工序	固体废物种类	固体废物性质
喷漆	含油废物（废清洗油、废油桶）、含漆废物（废油漆桶、废漆渣等）	危险废物
机械加工及发动机维修	含油废物（废机油等废润滑油、废油桶）、废乳化液、金属废料等	金属废料为一般固废，其余为危险废物
无损探伤	废显影液等	危险废物
车辆维修	含油废物（废机油等废润滑油）及金属废料	金属废料为一般固废，其余为危险废物
废水处理装置	含油污泥	危险废物

本项目维修区飞机维修作业的固体废物产生量结合各航空基地可研及白塔机场实地调研结果得出；维修区车辆维修固体废物产生量参考相关文献《汽车维修行业危险废物产生系数研究》（许冠英，李俞瑾等；中国科技博览，2012）。新机场场内维修作业固废估算量见表 3.9-30。

表 3.9-30 维修区固体废物产生情况表 单位：t/a

来源	危险废物					一般固废
	含油废物 HW08 （900-214-08）	含油污泥 HW08 （900-210-08）	含漆废物 HW12 (900-252-12)	废乳化液 HW09 (900-007-09)	废显影液 HW16 (900-019-16)	废金属
国航维修区	0.65	2.0	0.02	0.15	0.03	17
天津航空维修区	0.32	1.0	0.01	0.10	0.02	10
机场车辆维修区	6.90	1.0	/	/	/	/
合计	7.87	4.0	0.03	0.25	0.05	27
危险废物总计	12.2					27

各危险废物经场内相应容器收集后定期委托有危险废物处理资质的单位处置，其中废油桶、废油漆桶可由供应厂家回收。

④油罐区废污油

航油储运过程中会产生一定量的底污油，经质量检验不合格的油品入污油罐即为污油，类比现有机场资料，污油年产生量约为年输送量的 0.01%，即年产生量约 44t/a。该污油为降质油，根据《航空油料降质报废管理办法》，降质油交由中国航油集团石油有限公司统一处理。另外，油罐检修清洗及含油污水处理装置会产生少量污油、含油污泥，产生量约 1t/a，属于危险废物 HW08（900-210-08），由专门容器收集后定期委托有危险废物处理资质的单位处置。

⑤污水处理厂污泥

机场污水处理厂在污水处理过程中会产生少量的污泥，污泥以有机组分为主，还含有丰富的氮、磷，同时也是各种病菌和寄生虫卵的载体。

按日处理量 8000m^3/d 污水计算，按污泥量占处理水量的 0.5‰估算，污泥产生量约为 4t/d（含水量 80%），即 1460t/a。

⑥医疗废物

本工程机场急救中心医疗废物按 0.5kg/床·d 计算，急救人数按 250 人/d 计，则产生量约 46t/a，属危险废物 HW01，经收集后定期委托呼和浩特市垃圾无害化处理场处置。

⑦场内其他固废

机场场区内的生产维修过程（如产生废蓄电池、废变压器油等）、加油站产生的污油、绿化等也会产生固体废物，排放量不稳定，组分变化也比较大。其中，废蓄电池、

废变压器油等属于危险废物，经收集后定期委托有危险废物处理资质的单位处置。

综上，本工程各固体废物产生情况见表 3.9-31。

表 3.9-31 固体废物排放汇总表

序号	场区	种类	来源	性质	产生量（t/a）
1	新机场内	国际航空垃圾	航班飞行途中	一般固废	440
2		国内航空垃圾		一般固废	3240
3		航站楼垃圾	航站楼	一般固废	4400
4		生活垃圾	场内办公、生活活动	一般固废	7300
5		配餐中心	生产活动	一般固废	303
6		污泥	机场污水处理厂	一般固废	1460
7		金属废料	维修作业	一般固废	27
8		含油污泥	维修作业	危险废物 HW08	12.2
9		废机油、废润滑油等			
10		废油桶			
11		废油漆桶		危险废物 HW12	
12		废漆渣			
13		废乳化液		危险废物 HW09	
14		废显像液		危险废物 HW16	
15		废蓄电池		危险废物 HW49	若干
16		废变压器油		危险废物 HW08	
17		污油（航油）	油罐区	危险废物 HW08	44
18		含油污泥			1
19		医疗废物	医疗急救中心工作	危险废物 HW01	46
20	新机场场外	生活垃圾	办公、生活活动	一般固废	126

注：疫区航空垃圾按医疗废物收集、处置。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

呼和浩特位于内蒙古自治区中部，地处内蒙古自治区中部大青山南侧，西与包头市、鄂尔多斯市接壤，东邻乌兰察布市，南抵山西省。全市总面积 17224km^2。

项目区位于呼和浩特市和林格尔县巧什营镇境内，距呼和浩特市党政新区直线距离约 44km，距绕城高速直线距离约 21km，与城市距离适中。

4.1.2 地形地貌

呼和浩特市坐落在内蒙古高原，境内主要分为两大地貌单元，即：北部大青山和东南部蛮汉山为山地地形，南部及西南部为土默川平原地形。境内由西向东主要山峰有九峰山、金蜜殿山、蟠龙山，虎头山等，为低中山区，主要由太古界片麻岩和侏罗系大青山组砂砾岩组成，山势陡峻切割较深，山脊多呈鱼鳞状，沟谷多呈“V”型，树枝状分布，海拔 1600~2300m。东部为榆林丘陵，丘顶浑圆，丘坡平缓，沟谷切割较小，海拔高程在 1200~1500m 之间，主要由太古界片麻岩组成。南部为和林格尔台地，海拔最高点在大青山金銮殿顶部，高度为 2280m，最低点在托克托县中滩乡，高度为 986m。

项目区地貌上属于平原区，现状多为农田，局部为村庄、水塘和洼地。场地内局部存在环形水塘和冲沟，其中环形水塘位于场地东北方向。冲沟经环形水塘，随地势由东北向西南延伸，最后向北拐。

4.1.3 地质构造

呼和浩特地区位于内蒙地轴、阴山台拱、大青山隆褶束的南缘，凉城台隆的西北部，属鄂尔多斯地台向斜的北缘，为一中、新生代断陷盆地。

项目区在构造上位于河套断陷带之呼（市）包（头）断陷盆地东北部，以北为山峦起伏的大青山山区，以南为广阔的呼包断陷盆地。在近场区范围内活动断裂主要有大青山山前全新世活动断裂及化纤厂-南店断裂。

4.1.4 气象气候

呼和浩特地区属典型的蒙古高原大陆性气候，四季气候变化明显，年温差及日温差大。其特点：春季干燥多风，冷暖变化剧烈；夏季短暂、炎热、少雨；秋季降温迅

速，常有霜冻；冬季漫长、严寒、少雪。年平均气温北低南高，北部大青山区仅 2℃左右，南部为 6.7℃。最冷月气温-12.7~-16.1℃；最热月平均气温 17~22.9℃。平均年较差为 34.4~35.7℃，平均日较差为 13.5~13.7℃。极端最高气温 38.5℃，最低-41.5℃。

林格尔县属中温带半干旱大陆性季风气候，年平均气温在 6.2℃左右，极端最低气温为-31.7℃，极端最高气温为 37.9℃；年平均降水量为 392.8mm，一天内最大降水量为 99.1mm；年平均风速 1.6m/s，主导风向 SE。

4.1.5地表水系

呼和浩特区域内河流有大黑河、小黑河等，流域面积 1380.9km^2，年平均径流量 4972km^3。全市河流总长度 1075.8 km，河网密度为 0.177 km/km^2。

项目区附近地表水体主要为宝贝河和什拉乌素河。什拉乌素河源于和林县黑老夭蛮汗山，流域面积 1563km^2，河长 41.9km，平均比降 1/800，多年平均径流量 6396.5 万 m^3。宝贝河是什拉乌素河的一级支流，全长 77.6km，流域面积为 527 km^2，河道平均比降为 4.81‰。

项目区域地表水系图见图 4.1-1。

4.1.6地下水

呼和浩特区域内地下水分为浅层水和深层水。浅层水包括潜水及半承压水等。地下水埋藏深度、水质、水量均由北向南呈有规律的变化，全市浅层地下水年补给量为 9.87 亿 m^3。

项目区地下水分为上层滞水和潜水，上层滞水以管线渗漏、绿化灌溉、大气降水等为主要补给方式，以蒸发为主要排泄方式，地下水位变化无规律，受人为活动影响较大；潜水水位稳定且水量较大，主要补给来源为大气降水，主要排泄方式为蒸发。

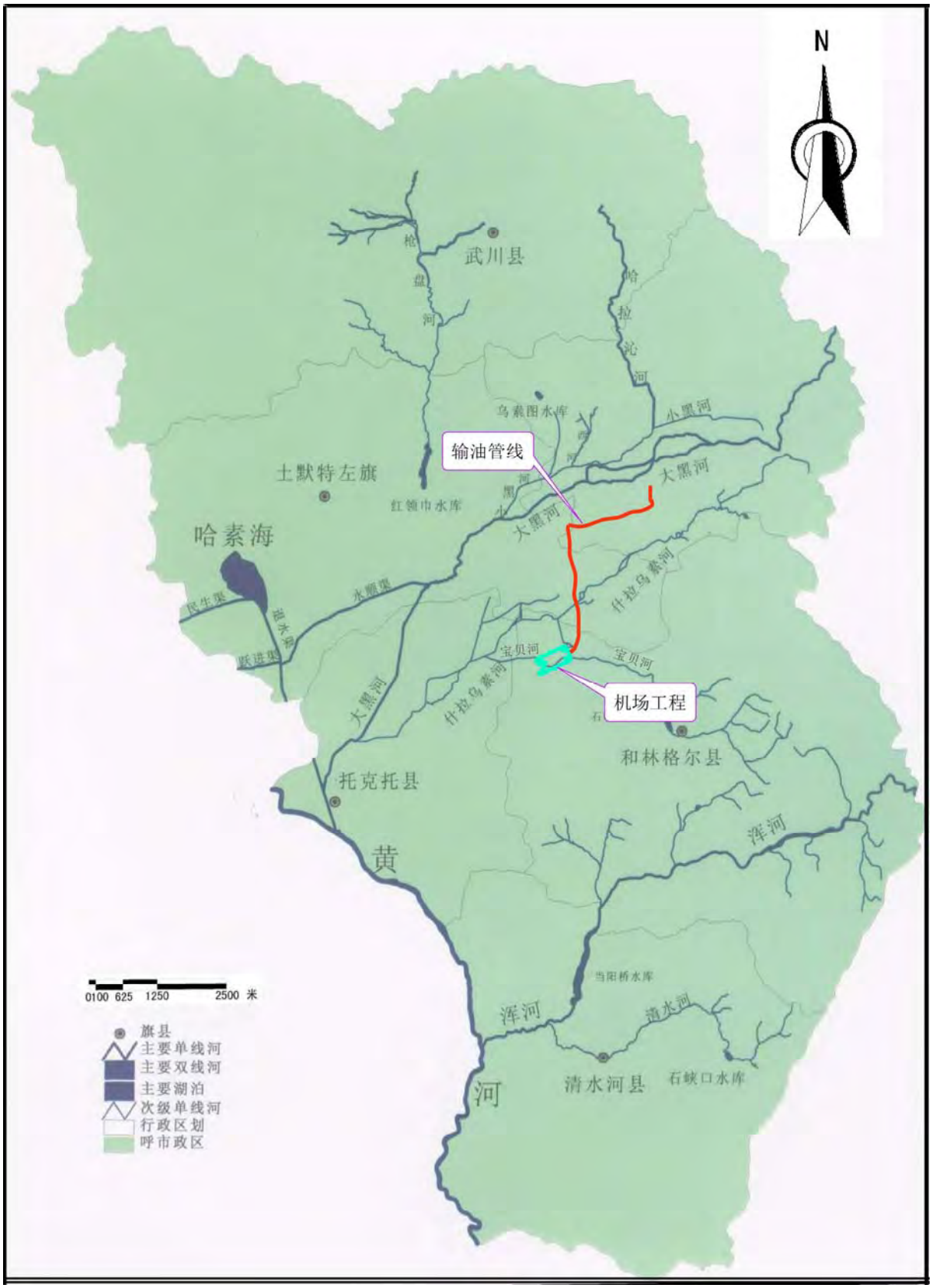


图 4.1-1 项目区域地表水系图

4.2 社会环境概况

4.2.1行政区划与人口

呼和浩特辖 4 市辖区（回民区、玉泉区、新城区、赛罕区）、4 县（托克托县、清水河县、武川县、和林格尔县）、1 旗（土默特左旗）。2015 年末，呼和浩特市常住人口为 305.96 万人，比上年增加 2.9 万人。其中城镇人口为 206.49 万人，乡村人口为 99.47 万人，城镇化率达 67.5%。

和林格尔县现辖 4 个乡（乡、羊群沟乡、黑老夭乡、大红城乡、舍必崖乡）、4 个镇（城关镇、巧什营镇、盛乐镇、新店子镇）、1 个经济园区（盛乐经济园区），其中 2016 年 11 月巧什营撤乡建镇。2015 年末，全县户籍人口 20.09 万人，比上年末减少 1.9%。其中，非农业人口 2.99 万人；少数民族人口 1.38 万人；人口出生率 10.8‰，死亡率 3.6‰，自然增长率 7.2‰。

4.2.2社会经济

2015 年，全市地区生产总值达到 3090.5 亿元，比上年增长 8.3%，较全区平均水平高 0.6 个百分点。第一产业增加值实现 126.2 亿元，增长 3.3%；第二产业增加值实现 867.1 亿元，增长 8.0%，其中工业增加值实现 678.6 亿元，增长 8.2%；第三产业增加值实现 2097.2 亿元，同比增长 8.8%。三次产业的比例为 4.1：28.0：67.9。

2015 年，和林格尔全县实现地区生产总值 153.13 亿元，比上年增长 7.6%。第一产业完成增加值 22.50 亿元，比上年增长 4.0%；第二产业完成增加值 69.23 亿元，比上年增长 8.5%；第三产业完成增加值 61.39 亿元，比上年增长 7.9%。三次产业结构之比为 14.7：45.2：40.1。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1生态现状调查

4.3.1.1 生态功能区划

根据《内蒙古生态功能区划》，本项目属于内蒙古高原中部典型草原生态区—土默特平原灌溉农业生态亚区—土默特平原灌溉农业生态功能区，工程生态功能区划见图 4.3-1。该生态功能区的生态敏感性、主要生态问题、主要生态服务功能及保护与发展方向见表 4.3-1。

表 4.3-1 本项目所在生态功能区概况

生态区	生态亚区	生态功能区	主导功能	存在问题	生态敏感性	服务功能	保护与发展方向
内蒙古高原中部典型草原生态区	土默特平原灌溉农业生态亚区	土默特平原灌溉农业生态功能区	其他	农田土壤次生盐渍化，土壤肥力不足和土地板结区	土壤次生盐渍化为极敏感区	粮食生产	建立基本农田保护区为中心，治理农田土壤盐渍化

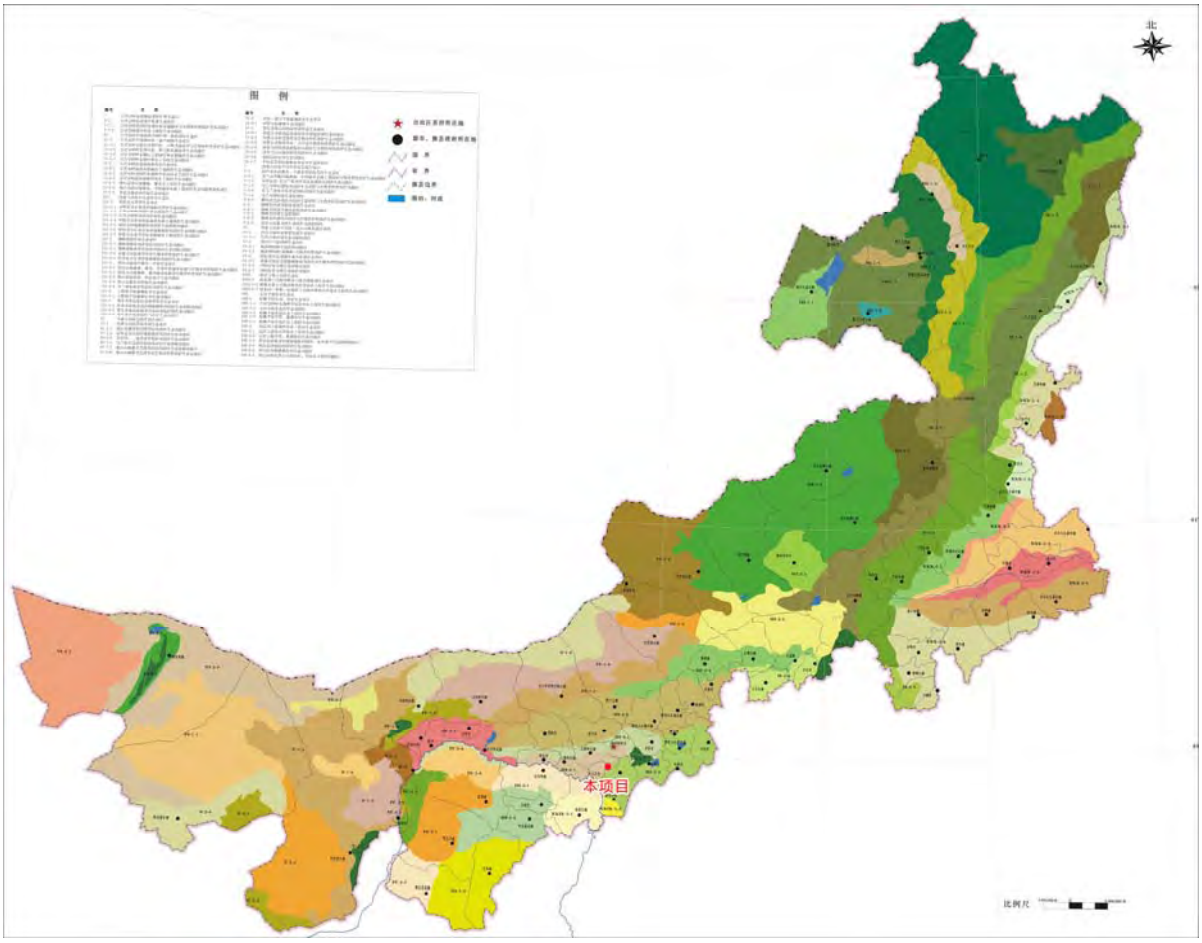


图 4.3-1 本项目在内蒙古生态功能区划的位置

4.3.1.2 生态系统类型

项目评价区生态系统类型主要包括林地生态系统、草原生态系统、农田生态系统、河流生态系统及村镇生态系统，见表 4.3-2。

表 4.3-2 评价区主要生态系统类型

序号	生态系统类型	主要特征	分布	现状
1	林地生态系统	以小叶杨为主的林地	评价区内分布面积较小，主要集中在北跑道东端点处	
2	草原生态系统	以茭茭草、羊草等多种禾草组成	主要分布于黄土塬处	
3	农田生态系统	以耕地为主，作物以玉米、蔬菜为主	评价区农业耕作面积占近一半以上，以耕地为主，呈片状规整分布	
4	河流生态系统	主要为河流、冲沟、水塘组成的地表水网	评价区内主要有宝贝河；水塘位于项目场地东北部，冲沟经环形水塘	
5	工矿与村镇生态系统	以聚集型村落为主，周边有工矿用地	居住用地呈现聚集型，在整个评价区均有分布，工矿用地零星分布于村落周围。	

4.3.1.3 土地利用现状

（1）评价区

通过对评价区 2015 年 6 月 landsat-TM（15m 分辨率）遥感影像解译，结合现场调

查，得到机场场界外延 5km、输油管线两侧 300m 范围土地利用情况，包括耕地、工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、居住用地、草地、林地等地类。评价区域土地利用类型现状见表 4.3-3、图 4.3-2。

表 4.3-3 评价区土地利用类型现状

地类	耕地	工矿仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	居住用地	草地	林地	合计
面积（km^2）	167.4	1.25	2.49	2.83	0.6	8.26	7.94	22.1	212.86
比例（%）	78.64	0.59	1.17	1.33	0.28	3.88	3.73	10.38	100

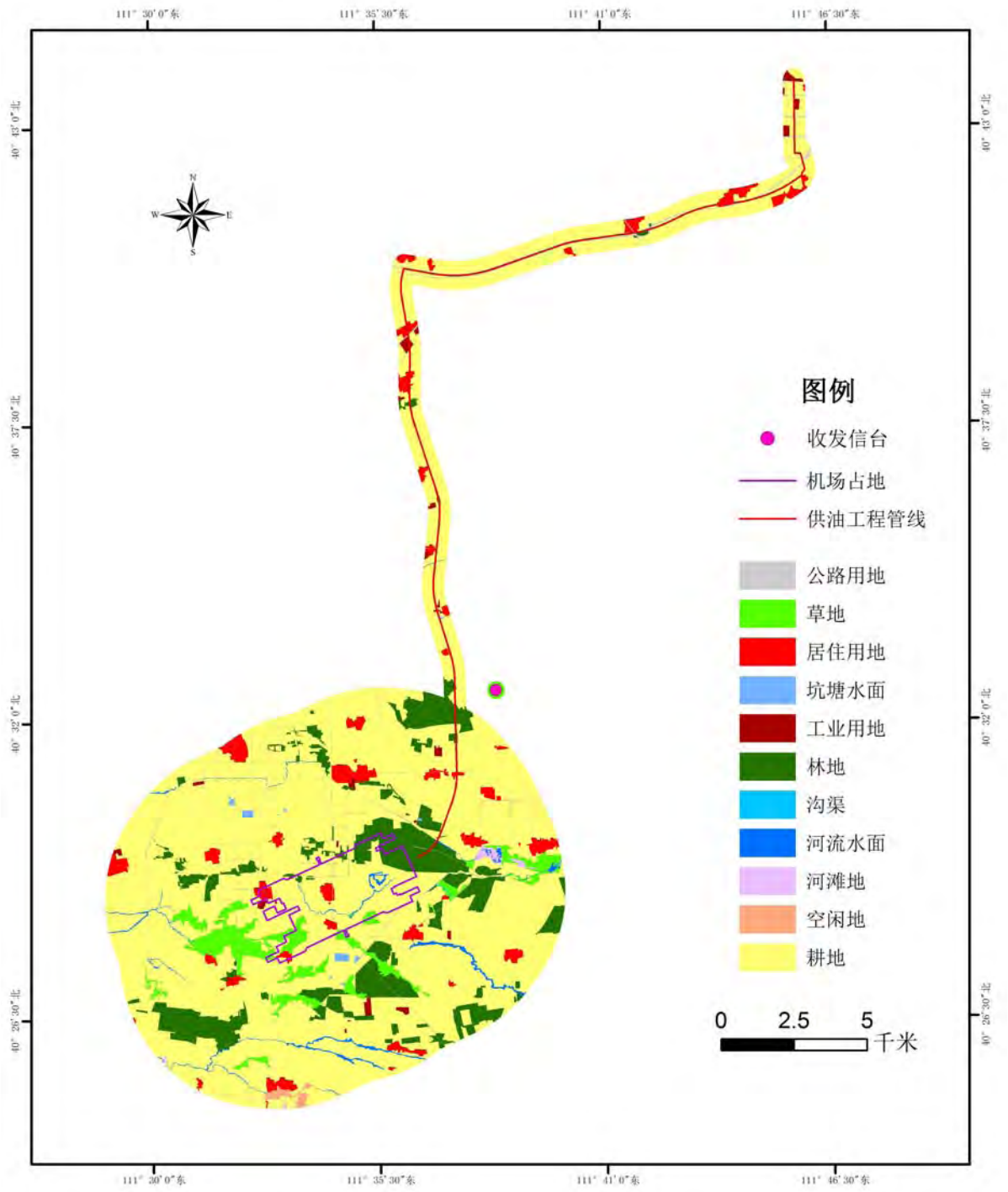


图 4.3-2 评价区土地利用类型

新机场评价区总面积 212.86km^2，其中以耕地为主，面积为 167.40km^2，占评价区的 78.64%；其次为林地，占地面积为 22.10km^2，占评价区的 10.38%，其余地类占地面积较小，占地面积均不足评价区的 5%。

（2）机场工程占地

机场工程占地均为永久占地，占地总面积为 1031.04hm^2。以耕地为主，占用耕地

728.83hm^2，占总面积的 70.69%；其次为林地，占用林地 126.33hm^2，占总面积的 12.25%；其他土地类型占地面积较少。机场工程区施工便道尽量利用现有道路，施工生产生活区等临时占地位于机场建设用地红线内。新机场占地面积见表 4.3-4。

表 4.3-4 新机场各类占地面积统计

地类		面积（hm^2）	比例（%）
农用地	耕地	730.98	70.88
	林地	126.33	12.25
	草地	22.25	2.16
建设用地	交通运输用地	3.55	0.35
	居住用地	33.89	3.29
未利用地	水域及水利设施用地	18.25	1.77
其他土地	其他农用地	37.73	3.66
	其他建设用地	1.25	0.13
	其他未利用地	56.81	5.51
总计		1031.04	100.00

（3）场外工程占地

场外工程永久占地主要为空管工程占地，包括收发信台、白塔机场航管楼（主要对白塔机场现有航管楼进行扩建，扩建航管楼位于现有航管楼小区东侧区域预留地块，未新增占地）、场外 DVOR/DME 台，新增占地 0.0665km^2。占地面积见表 4.3-5。

表 4.3-5 新机场各类占地面积统计

工程类型		地类	面积（km^2）	比例（%）
永久占地	收发信台	草地	0.045	67.67
	场外 DVOR/DME 台	农用地	0.0215	32.33
	合计		0.0665	100.00

场外工程临时占地包括输油管线施工作业带、作业场地、施工便道等，临时占地 0.61km^2，占地类型为耕地、草地、林地。

（4）基本农田

呼和浩特市基本农田 4680km^2，和林格尔县基本农田 967.44km^2。机场用地占用基本农田面积为 6.5374km^2，约占呼市基本农田面积的 0.14%，占和林格尔县基本农田面积的 0.68%。

4.3.1.4 农业生产现状

2015 年，呼和浩特市全年实现农林牧渔业及其服务业产值为 225.28 亿元，可比价增速为 3.8%。2015 年全市农作物总播种面积初步统计为 4656.2km^2。粮食作物播种面

积为 3278.8km^2，粮食产量 130.25 万 t，其中小麦播种面积 349.7km^2，产量 5.06 万 t；玉米播种面积 1708.6 km^2，产量 114.01 万 t；豆类播种面积 152.7km^2，产量 1.36 万 t；马铃薯播种面积 624.4 km^2，产量 14.93 万 t。全市经济作物播种面积初步统计 1377.4 km^2，其中油料播种面积 646.7km^2，产量 9.58 万 t；蔬菜及食用菌播种面积 107.3km^2，产量 70.29 万 t。2015 年全市牧业牲畜存栏总头数 382.46 万头（只），猪存栏 32.75 万头，牛存栏 58.84 万头，其中奶牛存栏 55.87 万头，羊存栏 287.62 万只。

和林格尔县 2015 年全年农作物播种面积 694.3 km^2。其中粮食播种面积 514.7 km^2。全年粮食产量 17.41 万 t。在粮食作物中，玉米播种面积 361.9km^2，产量 15.98 万 t；马铃薯播种面积 28.0km^2，产量 0.53 万 t；油料播种面积 29.3km^2，产量 0.26 万 t。全县年末牲畜存栏 55.7 万头（只），其中，大牲畜存栏 13.6 万头，在大牲畜中，奶牛存栏头数 11.7 万头，羊存栏 38.1 万只，生猪存栏 4.0 万头。

本项目占用耕地 730.98hm^2，其中占用基本农田 653.74hm^2。

4.3.1.5 植被及植物资源现状

（1）现状调查

调查范围：评价范围。

调查内容：评价范围内植被生长状况、野生保护植物、古树名木的种类、分布、数量。针对典型群落进行样方调查，分别对样方中各乔木层、灌木层、草本层和层间植物的种名、树高（灌、草为株高）、胸径（灌木为基径）、冠幅（灌、草为盖度）等指标进行调查并记录。分析物种组成、多度，生物量等指标。并根据调查结果，对评价范围内野生植物状况及物种多样性进行定性或定量评价。

样方调查：根据对拟建机场区域植被情况的初步踏勘，在评价区范围内，共设置了典型样地 12 个，样方植物特征见表 4.3-6~表 4.3-18，样方调查照片见图 4.3-3。

表 4.3-6 样地调查点特征

样方序号	坐标		群落类型	海拔(m)	调查时间
1	N40°27′3″	E 111°35′54″	草地	1046	2015 年 10 月
2	N40°29′6″	E 111°37′22″	草地	1050	2015 年 10 月
3	N40°31′55″	E 111°36′28″	林地	1038	2015 年 10 月
4	N40°31′6″	E 111°33′49″	林地	1030	2015 年 10 月
5	N40°29′10″	E 111°32′15″	林地	1023	2015 年 10 月
6	N40°29′41″	E 111°32′13″	草地	1026	2015 年 10 月
7	N40°28′2″	E 111°31′28″	草地	1015	2015 年 10 月
8	N40°27′2″	E 111°30′40″	草地	1000	2015 年 10 月

9	N40°26′25″	E 111°31′40″	灌草地	1032	2015 年 10 月
10	N40°27′52″	E 111°33′14″	草地	1005	2015 年 10 月
11	N40°27′52″	E 111°33′14″	草地	1005	2015 年 10 月
12	N40°33'6"	E 111°37'12"	草地	1030	2015 年 10 月

表 4.3-7 样方 1 羊草群落植物特征表

位置		圪报村	样方号	1	时间	2015 年 10 月		
样方面积		2m*2m	经度	E 111°35′54″	纬度	N40°27′3″	海拔高度	1046
土壤类型		黄土	地貌	塬	水文条件	干旱		
群落名称		羊草群落			珍稀植物	无		
建群植物		羊草		样方外植物		芦苇、黄鹌菜、菊叶委陵菜、蒲公英		
群落结构特征		名称	高度（cm）	胸径(cm)		郁闭度（%）	样本内株数	
乔木层	建群种							
	优势种							
	伴生种							
		名称	高度（cm）	冠幅(cm×cm)		盖度（%）	生物量（g/m^2）	
灌木层	建群种							
	优势种							
	伴生种							
		名称	高度（cm）	盖度（%）			生物量（g/m^2）	
草本层	建群种	羊草	28	40			70	
	伴生种	黄囊苔草	5	30			45	
	伴生种	颖子草	5	1			5	
	伴生种	稗草	5	0.8			3	

表 4.3-8 样方 2 芦苇群落植物特征表

位置		宝贝河岸（张昌营北侧）	样方号	2	时间	2015 年 10 月		
样方面积		2m*2m	经度	E 111°37′22″	纬度	N40°29′6″	海拔高度	1050
土壤类型		黄土	地貌	河岸	水文	湿润		
群落名称		芦苇群落			珍稀植物	无		
建群植物		芦苇		样方外植物		山苦荬、苍耳		
群落结构特征		名称	高度（cm）	胸径(cm)		郁闭度（%）	样本内株数	
乔木层	建群种							
	优势种							
	伴生种							
		名称	高度（cm）	冠幅(cm×cm)		盖度（%）	生物量（g/m^2）	
灌木	建群种							
	优势种							

层	伴生种					
		名称	高度（cm）	盖度（%）		生物量（g/m^2）
草	建群种	芦苇	50	100		700
本	伴生种	蒲公英	5	0.1		5
层	伴生种	刺儿菜	5	0.1		9

表 4.3-9 样方 3 小叶杨群落植物特征表

位置		岱州窑村	样方号	3	时间	2015 年 10 月		
样方面积		20m*20m	经度	E 111°36′28″	纬度	N40°31′55″	海拔	1038
土壤类型		黄土	地形	塬	水文条件	干旱		
群落名称		小叶杨群落			珍稀植物	无		
建群植物		小叶杨		样方外植物	细叶远志、多叶棘豆			
群落结构特征		名称	高度（cm）	胸径(cm)	郁闭度（%）	样本内株数		
乔木层	建群种	小叶杨	1000	25	35	8		
	优势种							
	伴生种							
		名称	高度（cm）	冠幅(cm×cm)	盖度（%）	生物量（g/m2）		
灌木层	建群种							
	优势种							
	伴生种							
		名称	高度（cm）	盖度（%）		生物量（g/m^2）		
草本层	建群种	羊草	5	30		30		
	伴生种	稗草	5	5		8		
	伴生种	狗尾草	5	5		9		

表 4.3-10 样方 4 小叶杨群落植物特征表

位置		巧什营乡政府	样方号	4	时间	2015 年 10 月		
样方面积		20m*20m	经度	E 111°33′49″	纬度	N40°31′6″	海拔高度	1030
土壤类型		黄土	地形地貌	塬	水文条件	干旱		
群落名称		小叶杨群落			珍稀植物	无		
建群植物		小叶杨		样方外植物	柠条、多叶棘豆			
群落结构特征		名称	高度（cm）	胸径(cm)	郁闭度（%）	样本内株数		
乔木层	建群种	小叶杨	1500	20	45	9		
	优势种							
		名称	高度（cm）	冠幅(cm×cm)	盖度（%）	生物量（g/m^2）		
灌木层	建群种							
	优势种							
		名称	高度（cm）	盖度（%）		生物量（g/m^2）		
草本层	建群种	羊草	20	30		50		
	伴生种	阿尔泰狗哇花	10	5		20		
	伴生种	艾蒿	8	10		20		

	伴生种	虎尾草	6	5	13
	伴生种	苜蓿	4	3	8

表 4.3-11 样方 5 小叶杨群落植物特征表

位置		后猛独牧	样方号	5	时间	2015 年 10 月		
样方面积		20m*20m	经度	E111°32′15″	纬度	N40°29′10″	海拔高度	1023
土壤类型		黄土	地貌	干涸河道	水文条件	干旱		
群落名称		小叶杨群落			珍稀植物	无		
建群植物		小叶杨		样方外植物				
群落结构特征		名称	高度（cm）	胸径(cm)	郁闭度（%）	样本内株数		
乔	建群种	小叶杨	1500	30	40	8		
木	优势种							
层	伴生种							
		名称	高度（cm）	冠幅(cm×cm)	盖度（%）	生物量（g/m^2）		
灌	建群种	柽柳	200	200×180	3.5	200		
木	优势种							
层	伴生种							
		名称	高度（cm）	盖度（%）		生物量（g/m^2）		
草	建群种	羊草	30	40		350		
本	伴生种	芨芨草	180	5		75		
层	伴生种							

表 4.3-12 样方 6 芨芨草群落植物特征表

位置		后猛独牧	样方号	6	时间	2015 年 10 月		
样方面积		2m*2m	经度	E 111°32′13″	纬度	N40°29′41″	海拔高度	1026
土壤类型		黄土	地貌	河漫滩	水文条件	干旱		
群落名称		芨芨草群落			珍稀植物	无		
建群植物		芨芨草		样方外植物		芦苇、车前		
群落结构特征		名称	高度（cm）	胸径(cm)	郁闭度（%）	样本内株数		
乔	建群种							
木	优势种							
层	伴生种							
		名称	高度（cm）	冠幅(cm×cm)	盖度（%）	生物量（g/m^2）		
灌	建群种							
木	优势种							
层	伴生种							
		名称	高度（cm）	盖度（%）		生物量（g/m^2）		
草	建群种	芨芨草	200	40		700		
本	伴生种	大籽蒿	8	30		125		
层	伴生种	羊草	8	8		110		

表 4.3-13 样方 7 羊草+杂类草群落植物特征表

位置		前一间房	样方号	7	时间	2015 年 10 月		
样方面积		2m*2m	经度	E 111°31′28″	纬度	N40°28′2″	海拔高度	1015
土壤类型		黄土	地形地貌	塬	水文条件	干旱		
群落名称		羊草+杂类草群落			珍稀植物	绵刺		
建群植物		羊草		样方外植物		芨芨草、柽柳、绵刺、山苦荬		
群落结构特征		名称	高度（cm）	胸径(cm)		郁闭度（%）	样本内株数	
乔木层	建群种							
	优势种							
		名称	高度（cm）	冠幅(cm×cm)		盖度（%）	生物量（g/m^2）	
灌木层	建群种							
	优势种							
		名称	高度（cm）	盖度（%）			生物量（g/m^2）	
草本层	建群种	羊草	10	10			35	
	伴生种	虎尾草	6	30			70	
	伴生种	大籽蒿	8	15			45	
	伴生种	二色补血草	4	0.5			5	
	伴生种	车前	4	0.5			4	

表 4.3-14 样方 8 羊草群落植物特征表

位置		前一间房	样方号	8	时间	2015 年 10 月		
样方面积		2m*2m	经度	E 111°30′40″	纬度	N40°27′2″	海拔高度	1000
土壤类型		黄土	地貌	塬	水文条件	干旱		
群落名称		羊草群落			珍稀植物	无		
建群植物		羊草		样方外植物		芨芨草		
群落结构特征		名称	高度（cm）	胸径(cm)		郁闭度（%）	样本内株数	
乔木层	建群种							
	优势种							
	伴生种							
		名称	高度（cm）	冠幅(cm×cm)		盖度（%）	生物量（g/m^2）	
灌木层	建群种	柽柳	18	12×9		11	20	
	优势种							
	伴生种							
		名称	高度（cm）	盖度（%）			生物量（g/m^2）	
草本层	建群种	羊草	10	15			25	
	伴生种	大籽蒿	8	8			13	
	伴生种	虎尾草	4	0.2			3	
	伴生种	阿尔泰狗	5	0.5			2	

		哇花			

表 4.3-15 样方 9 柠条落群落植物特征表

位置		前一间房村南	样方号	9	时间	2015 年 10 月		
样方面积		10m*10m	经度	E111°31′40″	纬度	N40°26′25″	海拔高度	1032
土壤类型		黄土	地貌	平原	水文条件	干旱		
群落名称		柠条群落			珍稀植物	无		
建群植物		柠条		样方外植物	杨树、阿尔泰狗哇花、颖子草			
群落结构特征		名称	高度（cm）	胸径(cm)	郁闭度（%）	样本内株数		
乔木层	建群种							
	优势种							
	伴生种							
		名称	高度（cm）	冠幅(cm×cm)	盖度（%）	生物量（g/m^2）		
灌木层	建群种	柠条	35	35×35	3	200		
	优势种							
	伴生种							
		名称	高度（cm）	盖度（%）		生物量（g/m^2）		
草本层	建群种	羊草	8	8		10		
	伴生种							
	伴生种							

表 4.3-16 样方 10 芦苇群落植物特征表

位置		鸡咀营北侧	样方号	10	时间	2015 年 10 月		
样方面积		2m*2m	经度	E 111°33′14″	纬度	N40°27′52″	海拔高度	1005
土壤类型		黄土	地形地貌	河滩	水文条件	湿润		
群落名称		芦苇群落			珍稀植物	无		
建群植物		芦苇		样方外植物	羊草、多叶棘豆、黄鹌菜			
群落结构特征		名称	高度（cm）	胸径(cm)	郁闭度（%）	样本内株数		
乔木层	建群种							
	优势种							
		名称	高度（cm）	冠幅(cm×cm)	盖度（%）	生物量（g/m^2）		
灌木层	建群种							
	优势种							
		名称	高度（cm）	盖度（%）		生物量（g/m^2）		
草本层	建群种	芦苇	30	50		300		
	伴生种	小黄蒿	10	10		35		
	伴生种	阿尔泰狗哇花	8	20		130		
	伴生种	小苦荬	5	3		12		

表 4.3-17 样方 11 羊草落群落植物特征表

位置		鸡咀营河滩北	样方号	11	时间	2015 年 10 月		
样方面积		2m*2m	经度	E 111°33′14″	纬度	N40°27′52″	海拔高度	1005
土壤类型		黄土	地形地貌	河滩	水文条件	湿润		
群落名称		羊草群落			珍稀植物	无		
建群植物		羊草		样方外植物		阿尔泰狗哇花		
群落结构特征		名称	高度（cm）	胸径(cm)		郁闭度（%）		样本内株数
乔木层	建群种							
	优势种							
	伴生种							
		名称	高度（cm）	冠幅(cm×cm)		盖度（%）		生物量（g/m^2）
灌木层	建群种							
	优势种							
	伴生种							
		名称	高度（cm）	盖度（%）				生物量（g/m^2）
草本层	建群种	羊草	45	80				500
	伴生种	芦苇	30	5				20
	伴生种							

表 4.3-18 样方 12 羊草落群落植物特征表

位置		章盖营东南	样方号	12	时间	2015 年 10 月		
样方面积		2m*2m	经度	E 111°37'12"	纬度	N40°33'6"	海拔高度	1030
土壤类型		黄土	地形地貌	河滩	水文条件	湿润		
群落名称		羊草群落			珍稀植物	无		
建群植物		羊草		样方外植物		灰绿藜、二色补血草等		
群落结构特征		名称	高度（cm）	胸径(cm)		郁闭度（%）		样本内株数
乔木层	建群种							
	优势种							
	伴生种							
		名称	高度（cm）	冠幅(cm×cm)		盖度（%）		生物量（g/m^2）
灌木层	建群种							
	优势种							
	伴生种							
		名称	高度（cm）	盖度（%）				生物量（g/m^2）
草本层	建群种	羊草	38	76				480
	伴生种	芦苇	25	5				20
	伴生种	雾冰藜	5	5				22



样方 1　羊草群落



样方 2　芦苇群落



样方 3　小叶杨群落



样方 4　小叶杨群落



样方 5　小叶杨群落



样方 6　芨芨草群落



样方 7　羊草+杂类草群落



样方 8　羊草群落



样方 9　柠条群落



样方 10　芦苇群落



样方 11　羊草群落



样方 12　羊草群落

图 4.3-3　样方调查照片

（2）植物种类概述

评价区域以农业为主，林地植被分布比较少，分布有小叶杨林。主要林地树种有小叶杨*(Populus simonii Carr)*等，主要灌木有柠条*(Caragana intermedia intermedia)*、多叶棘豆*(Oxytropis myriophylla)*、柽柳*(Tamarix chinensis Lour.)*等，草本植物有羊草*(Leymus chinensis(Trin.) Tzvel.)*、黄囊苔草*(Carex korshinskyi Kom)*、颖子草、稗草*(Echinochloa crusgalli (L.) Beauv.)*、刺儿菜*(Cirsium setosum)*、狗尾草*(Setaria viridis (L.) Beauv.)*、阿

尔泰狗哇花*(Heteropappusaltaicus(Willd.)Novopokr.)*、黄花蒿*(Artemisia annua Linn)*、虎尾草*(Chloris virgata Sw)*、芨芨草*(Achnatherum splendens (Trin.) Nevski)*、大籽蒿*(Artemisia sieversiana)*、二色补血草*(Limonium bicolor (Bag.) Kuntze)*、车前*(Plantago asiatica L.)*、野苦荬*(Ixerisdenticulata(Houtt.)Stebb.)*、芦苇*(Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steu)*、香蒲*(Typha orientalis Presl)*、拂子茅*(Calamagrostis epigeios (L.) Roth)*、蒲公英*(Taraxacum mongolicum Hand.-Mazz.)*等。层外植物主要有长叶碱毛茛*(Halerpestes ruthenica (Jacq.) Ovcz.)*、鹅绒委陵菜*(Potentilla anserina L.)*、苍耳*(Xanthium sibiricum Patrin ex Widder)*等。

（3）主要植被类型

根据现场调查，依据《中国植被》（1980）和《内蒙古植物志》的植被类型划分，项目区的植被类型大致分为阔叶林、荒漠、草原和稀树草原、草甸等 4 个植被型组；落叶阔叶林、荒漠、草原、草甸等 4 个植被型；山地杨桦林、灌木荒漠、温带草甸草原、盐生草甸等 4 个植被亚型以及 4 个群系组和 6 个群系，见表 4.3-19。

表 4.3-19 项目区植被类型调查表

植被型组	植被型	植被亚型	群系组	群系	样方号
阔叶林	落叶阔叶林	山地杨桦林	杨林、桦林	小叶杨群系	3、4、5
荒漠	荒漠	灌木荒漠	草原化灌木荒漠	柠条群系	9
草原和稀树草原	草原	温带草甸草原	丛生禾草草甸草原	羊草群系	1、8、11、12
				羊草+杂类草群系	7
草甸	草甸	盐生草甸	根茎禾草盐生草甸	芦苇群系	2、10
				芨芨草群系	6

主要群落特征如下：

①小叶杨群系

小叶杨群系主要分布在北跑道东端点处，群落高度为 10-15m，郁闭度为 35%-45%。群系层次结构较为明显，分为乔木、灌木、草本三层。灌木层伴生种为柽柳，高度约为 200cm，盖度为 3.5%；草本层总盖度在 30%-40%之间，伴生种为羊草、芨芨草、狗尾草、阿尔泰狗哇花、苜蓿等。

②柠条群系

柠条为强度旱生、沙生的落叶灌木，株高 35-50cm，最高可达 3m 以上；丛茎 35-35cm 左右，枝叶茂密，根系发达。群落的层次结构较稀散，分为灌木、草本二层，总盖度一般在 20%以下，灌木层主要为柠条，草本层伴生种主要有羊草等。

③羊草群系

羊草群系的生态幅度很广，分布的生境条件复杂，从开阔的平原区到低山丘陵，从地带性生境到高河滩及盐渍低地都有羊草草原的分布。群落结构简单，只有草本层。群落高度为 10-45cm，盖度为 15-80%。伴生种主要有黄囊苔草、颖子草、稗草、拂子茅、大籽蒿、虎尾草、阿尔泰狗哇花等。

④羊草+杂草类群落

群落中除羊草外，虎尾草达到优势地位。群落高度为 10cm，盖度为 10%，伴生种为大籽蒿、二色补血草、车前等。

⑤芨芨草群系

群落主要建群种芨芨草为盐生旱中生丛生禾草，生态适应幅度很大，分布于排水良好、质地轻或洼地周围的中度盐渍化草甸土上，群落盖度约为 40%，高度为 200cm。群落伴生种为大籽蒿、羊草、金戴戴等。

⑥芦苇群系

芦苇是一种生活力非常强的根茎禾草，生态适应幅度相当广。芦苇群落多发育在沙壤壤质盐化土上，地下水位 2-3m。盖度 50%-100%，群落高度约为 30-150cm。群落的伴生植物为拂子茅、香蒲、蒲公英、刺儿菜等。

（4）植被类型分布

结合土地利用现状分析和外业植被采样调查，对项目植被覆盖区和占地区的植被覆盖情况进行分类和统计，见表 4.3-20 和图 4.3-4。

表 4.3-20 植被覆盖区植被类型统计

植被类型	评价区		占地区	
	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
草地	794	4.02	22.25	2.53
灌木林	2	0.01	126.33	14.36
有林地	2208	11.18		
农田栽培植被	16740	84.79	730.98	83.11
合计	19744	100	879.56	100.00

由表 4.3-20 可以看出，评价区植被覆盖区域面积共 19744hm^2，占评价区总面积的 92.76%，其中以农田栽培植被为主，占评价区植被覆盖区域面积的 84.79%，其次为小叶杨为主的有林地，占植被覆盖区的 11.18%，占地最少为灌木林地，仅占 0.01%。占地区以农田栽培植被为主，占机场植被覆盖区的 83.11%，其次为林地占 14.36%。

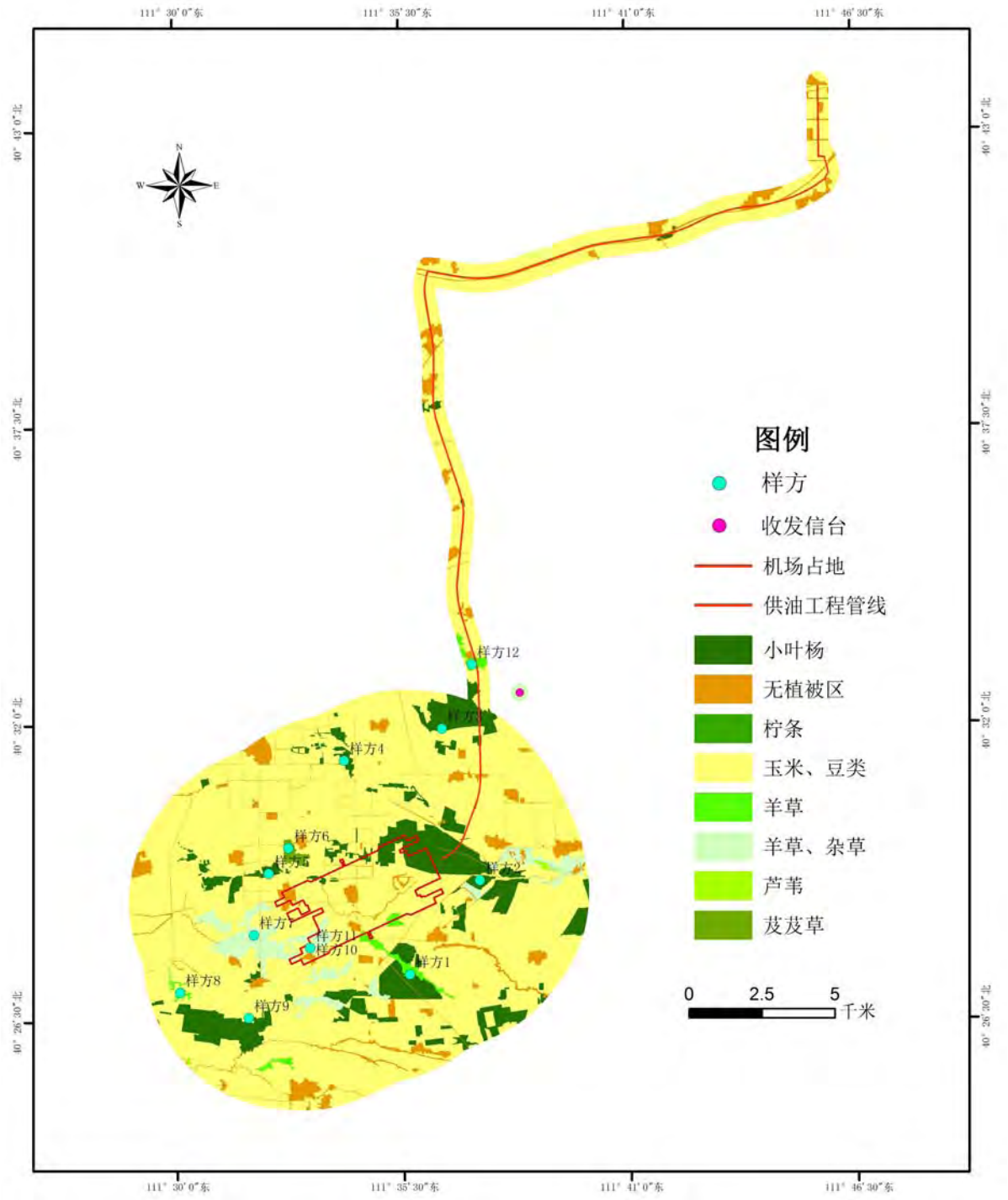


图 4.3-4 评价区植被类型图

（5）植物生物量

根据植被样方调查数据，并结合植被类型分布情况，估算评价区现状植物生物量，见表 4.3-21。

表 4.3-21 评价区植物生物量估算

植被类型	面积（hm^2）	单位生物量（t/hm^2）	生物量（t）	比例（%）
茏茏草	26.19	7	183.33	0.06
芦苇	5.35	5	26.75	0.01
柠条	2.3	2	4.6	0.00
小叶杨	2208	53	117024	38.66
羊草	123.29	2.7	332.88	0.11
羊草、杂草	639.18	1.5	958.77	0.32
玉米、豆类	16740	11	184140	60.84
合计	19744.31		302670.33	100.00

注：单位生物量的确定依据主要为各类型样方调查数据的平均值。

由表 4.3-21 可知，经过估算，评价区内植物总生物量约为 30.2670 万 t；其中，农作物生物量最大，为 18.414 万 t，其次是小叶杨，生物量为 11.7024 万 t。

（6）重点保护野生植物

根据现场调查，本项目区域未发现国家级珍稀濒危及保护类野生植物分布，主要分布有 1 种地方保护植物——绵刺，见表 4.3-22 和图 4.3-5。

表 4.3-22 评价范围内重点保护植物名录

科	种		保护级别	主要分布区域
	植物名称	拉丁名		
蔷薇科 *Rosaceae*	绵刺	*Potaninia mongolica Maxim.*	内蒙古Ⅰ级重点保护植物	具有薄层覆沙的沙砾质荒漠、山前洪积扇



图 4.3-5 绵刺照片

（7）名木古树

通过现场调查及走访呼和浩特市林业局、和林格尔县林业局，并查阅呼和浩特市绿化委员会办公室编制的《青城古树》，项目占地区内未分布有名木古树。

4.3.1.6 动物现状

（1）种类及生境

通过现状调查、走访当地居民结合区域历史资料，评价区域内大型野生动物疑难寻觅，主要以小型兽类、两栖类、爬行类为主，共记录到哺乳类、两栖类、爬行类等野生动物（不含鸟纲物种）5 科 10 种，主要动物名录及生境类型见表 4.3-23。

表 4.3-23 评价区域主要野生动物（不含鸟纲物种）名录及生境类型

科	种	拉丁名	数量等级	生境类型
1.鼠科 *Muridae*	1)黑线姬鼠	*Apodemus grarius*	常见	农田
	2)褐家鼠	*Rattus norvegicus*	常见	村镇
	3)小家鼠	*Mus musculus*	常见	村镇
2.兔科 *Leporidae*	4)草兔	*Lepus capensis*	常见	农田
3.蟾蜍科 *Bufonidae*	5)中华大蟾蜍	*Gargarizans Gantor*	常见	农田、沟渠、坑塘
	6)花背大蟾蜍	*Raddei strauch*	常见	农田、沟渠、坑塘
4.壁虎科 *Gekkonidae*	7)无蹼壁虎	*Gekko swinhonis*	偶见	村镇建筑
5.游蛇科 *Colubridae*	8)黄脊游蛇	*Goluber spinalis*	较少	林地
	9)虎斑颈槽蛇	*Rhabdophis tigrina*	偶见	林地
	10)白条锦蛇	*Rlaphe dione*	较少	林地

（2）分布特点

由表 4.3-23 可知，鼠类主要分布在村镇居民区以及农田园地中，两栖类、爬行类主要分布在农田、沟渠以及林地中，上述物种对生境均没有特殊要求，在评价区内均为常见种。

4.3.1.7 鸟类现状

鸟类调查委托内蒙古师范大学生命科学与技术学院开展实地调查，并编制完成《呼和浩特市新建民用机场鸟类影响评价报告》。

（1）鸟类种类、数量及分布现状

调查时间、线路和方法：野外调查的时间安排在 2015 年 10 月 1-10 日、2016 年 3 月 20 日-4 月 16 日，选择有利于鸟类观察的晴好天，选取鸟类比较活跃的时间段（日出后 3h 和日落前 3h）进行调查。每天晨昏鸟类活动最活跃时段进行调查，或从早上 6：30-19：30，每天间断调查与连续调查相结合调查鸟类的日活动规律。调查间期和天气不利于鸟类观察统计时，进行室内工作和资料的汇总整理工作。对各调查点进行实地野外调查，统计鸟类的种类与数量、遇见率。林地、居民区、农田、湿地、草地和垃

圾场生境的鸟类调查采用样带法。

在调查区各种生境类型中布设样带，各样带相互连接，宽 l00m。用 GPS 找到样带起点，2-3 人一组沿着确定的方向在样带中心线步行行进，用望远镜观察并记录样带中心线两侧各 50m 范围内鸟类的种类和数量、活动情况和栖息位置，行走速度为 2-2.5km/h；湿地中的明水区采用固定半径样点法进行调查，固定半径样点法是在半径为 200m 的区域内，用望远镜观察并记录鸟类的种类和数量，每次观察 15min。

调查工具：采用施华洛世奇 10×25、10×42 双筒、施华洛世奇 ATM80HD60×80 单筒望远镜观察所遇鸟类，记录种类、数量及活动生境和 GPS 位点及野外调查航迹，并采用佳能 1DX、5D markⅢ数码相机和 EF16-35、24-70、70-200、50-500 和 EF 800mm 长焦镜头拍摄所遇鸟类照片辅助种类识别。

调查范围及调查样点和样线：首先对周边环境进行勘察，并选择、设计、确定重点的调查点及样带。调查地点在机场场址以大、小新营子村为中心，及周边 5km 范围内及周边地区进行现场勘察后，选择与机场密切相关的村庄、农田、林地和农田灌渠周边等生境进行野外调查。样点和样线是在野外预调查的基础上，依据调查区的地形地貌、植被类型、村庄和道路等景观条件的基础上，在调查区内选择了有代表性的临时性湿地、林地、农田、草地、居民区 5 种典型生境类型作为调查样点。采用直接野外观察和布设鸟网相结合的方式进行调查，野外实地调查中分 4 个小组，每小组由 3-5 人组成。鸟网使用和布设是由调查组聘请的有丰富专业捕鸟经验者完成，每个样点布设鸟 5 张，时间为半天，野外捕的鸟在确认种类后马上全部放飞。

将样点间的连线作为样线，在每种生生态景观中选择有代表性的样带，在 5 种生境中共布设了 22 条相互连续的样带。

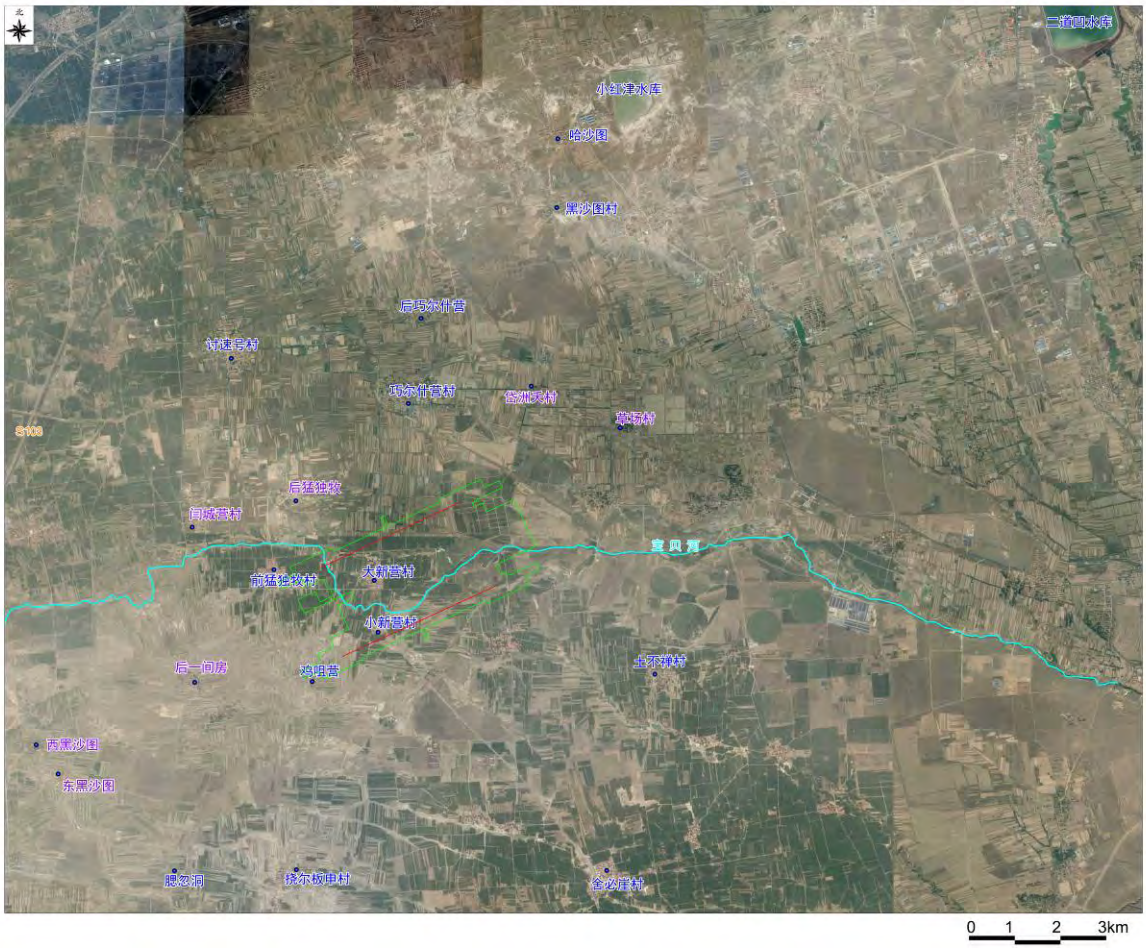


图 4.3-6 机场附近鸟类野外实地调查样点分布示意图



图 4.3-7 机场附近鸟类野外实地调查样线分布示意图

机场周边 30km 调查范围内的永久性湿地有：小红津水库、二道洼水库、石咀子水库、台阁木水库。



图 4.3-8 新建机场与周边水域分布示意图

（2）鸟类调查结果

①机场 5km 范围内鸟类分布情况

在 2015 年 10 月和 2016 年 3-4 月的野外调查中，呼和浩特新建机场及周边 5km 范围内，野外实地调查共记录到鸟类 12 目 25 科 44 种，占资料记录呼和浩特鸟类总数的 33.5%，各调查点野外实地观察记录到的鸟类种类、数量和分布结果见表 4.3-24。野外实地调查记录到的鸟类以中小型鸟类为主，常见种类多为雀形目鸟类。野外调查中记录到国家Ⅱ级重点保护动物 9 种，主要是中小型猛禽，这些鸟类绝大多数不在本调查区域内繁殖，多为旅鸟，只有阿穆尔隼有繁殖记录，同时也是该区域国家Ⅱ级重点保护动物中种群数量最多的种类，为该调查区域常见种。

表 4.3-24 呼和浩特新建机场 5km 范围鸟类野外调查统计表

目科种	学名	居留型	生境类型	区系类型	数量等级	保护级别
Ⅰ隼形目	**FALCONIFORMES**					
一、鹰科	Accipitridae					
1 雀鹰	*Accipiter nisus*	P	BC	古北型	+	Ⅱ#
2 白尾鹞	*Circus cyaneus*	R	C	全北型	+	Ⅱ
二、隼科	Falconidae					
3 红隼	*Falco tinnunculus*	R	BC	古北型	+	Ⅱ#
4 阿穆尔隼	*Falco amurensis*	P	BC	全北型	+	Ⅱ

5 灰背隼	*Falco columbarius*	P	BC	全北型	+	Ⅱ
Ⅱ鸡形目	**GALLIFORMES**					
三、雉科	Phasianidae					
6 环颈雉	*Phasianus colchicus*	R	BC	古北型	++	
Ⅲ鹤形目	**GRUIFORMES**					
四、鹤科	Gruidae					
7 蓑羽鹤	*Grus virgo*	P	AB	古北型	+	Ⅱ
8 灰鹤	*Grus grus*	P	AB	古北型	+	Ⅱ
Ⅳ鸻形目	**CHARADRIIFORMES**					
五、鸻科	Charadriidae					
9 金眶鸻	*Charadrius dubius*	S	AB	古北型	++	
10 环颈鸻	*Charadrius alexandrinus*	S	AB	广布型	+++	
六、反嘴鹬科	Recurvirostridae					
11 黑翅长脚鹬	*Himantopus himantopus*	S	A	广布型	+++	
12 反嘴鹬	*Recurvirostra avosetta*	S	A	中亚型	++	
七、鹬科	Scolopacidae					
13 鹤鹬	*Tringa erythropus*	P	AB	古北型	+	
14 黑尾塍鹬	*Limosa limosa*	P	AB	古北型	++	*
八、鸥科	Laridae					
15 红嘴鸥	*Larus ridibundus*	P	A	古北型	++++	
九、燕鸥科	Sternidae					
16 普通燕鸥	*Sterna hirundo*	S	A	全北型	+++	
Ⅴ鸽形目	**COLUMBIFORMES**					
十、鸠鸽科	Columbidae					
17 珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*	R	BCD	东洋型	+	
18 灰斑鸠	*Streptopelia decaotco*	R	BCD	东洋型	++	
Ⅵ鹃形目	**CUCULIIFORMES**					
Ⅶ鸮形目	**STRIGIFORMES**					
十一、鸱鸮科	Strigidae					
19 雕鸮	*Bubo bubo*	R	CE	古北型	+	Ⅱ
20 短耳鸮	*Asio flammeus*	W	BCE	全北型	+	Ⅱ
Ⅷ夜鹰目	**CAPRIMULGIFORMES**					
Ⅸ雨燕目	**APODIFORMES**					
十二、雨燕科	Apodidae					
21 白腰雨燕	*Apus pacificus*	S	C	东北型	+++	
Ⅹ戴胜目	**UPUPIFORMES**					
十三、戴胜科	Upupidae					
22 戴胜	*Upupa epops*	S	BC	古北型	++	
Ⅺ鴷形目	**PICIFORMES**					
十四、啄木鸟科	Picidae					

23 大斑啄木鸟	*Picoides major*	R	BC	古北型	++	
24 灰头绿啄木鸟	*Picus canus*	R	BC	古北型	+	
Ⅻ雀形目	**PASSERIFORMES**					
十五、鹡鸰科	Motacillidae					
25 黄鹡鸰	*Motacilla flava*	S	ACD	古北型	++	
26 白鹡鸰	*Motacilla alba*	S	AB	古北型	++	
27 树鹨	*Anthus hodgsoni*	S	ABC	东北型	+	
十六、百灵科	Alaudidae					
28 蒙古百灵	*Melanocrypha mongolica*	R	B	中亚型	+	★
29 凤头百灵	*Galerida cristata*	R	B	古北型	++	
30 云雀	*Alauda arvensis*	S	B	古北型	++	
十七、燕科	Hirundinidae					
31 家燕	*Hirundo rustica*	S	D	全北型	++	
32 金腰燕	*Hirundo dauraca*	S	DE	古北型	++	
十八、太平鸟科	Bombycillidae					
33 太平鸟	*Bombycilla garrulus*	W	CD	全北型	++	
十九、伯劳科	Laniidae					
34 红尾伯劳	*Lanius cristatus*	S	BCE	东北型	++	
35 红背伯劳	*Lanius collurio*	S	BC	全北型	+	
36 楔尾伯劳	*Lanius sphenocercus*	R	BC	东北型	+	
二十、椋鸟科	Sturnidae					
37 北椋鸟	*Sturnia sturnina*	S	BC	东北型	+	
38 灰椋鸟	*Sturnus cineraceus*	S	BC	东北型	+	
二十一、鸦科	Corvidae					
39 喜鹊	*Pica pica*	R	BDE	全北型	+++	★
40 达乌里寒鸦	*Corvus dauuricus*	R	BE	古北型	+	
二十二、山雀科	Paridae					
41 大山雀	*Parus major*	R	C	古北型	+	
二十三、雀科	Passeridae					
42 树麻雀	*Passer montanus*	R	BD	古北型	++++	★
二十四、燕雀科	Fringillidae					
43 普通朱雀	*Carpodacus erythrinus*	P	BCD	古北型	+	
二十五、鹀科	Emberizidae					
44 灰头鹀	*Emberiza spodocephala*	S	BCE	东北型	+	

备注 1：S 为夏候鸟； W 为冬候鸟；P 为旅鸟； R 为留鸟

2：+为偶见种；++为少见种；+++为常见种；++++为优势种

3：A 为湖泊沼泽；B 为农田、草原；C 为灌丛及林地；D 为居民区；E 为山地

4：*为列入《中国濒危动物红皮书》；

#为列入《濒危动植物种国际贸易公约》附录 II；

★为列入《中国物种红色名录》；◇为世界自然保护联盟红皮书

鸟类区系与居留类型

本次野外实地调查共记录到的 44 种鸟类（约占呼和浩特鸟类的 33.5%）中，古北型 23 种，东北型 7 种，全北型 8 种，东洋型 2 种，中亚型 2 种，广布种 2 种，分别占总数的 52.2%、15.9%、18. 2%、4.5%、4.5%、4.5%，野外调查记录到的鸟类以古北型鸟类为主，其次是全北型和东北种类。

在野外实地调查记录到的 44 种鸟类中，依据系统的当地鸟情研究分析，并参考内蒙古自治区鸟类居留型划分，调查鸟类中留鸟有 15 种，占研究区本次调查鸟类总数的 34.0 %；夏候鸟 18 种，占调查区鸟类总数的 40.9 %；旅鸟 9 种，占调查区鸟类总数的 20.5%；冬候鸟 2 种，占调查区鸟类总数的 4.5%。

②机场 30km 范围内鸟类分布情况

在呼和浩特新建机场 30km 范围内有永久性水域湿地四处，即小红津水库、二道洼水库、石咀子水库和台阁木水库，这些水库均为平原型水库，四个水库的生境类型非常相近，水域及周边繁茂的植被为鸟类提供了良好的取食和隐蔽条件，吸引大量鸟类前来栖息，特别是春秋鸟类迁徙季节，有雁鸭类、鸻鹬类、鹤类和鸻鹣等大中型鸟类出现。野外实地调查发现，这些鸟类具有种类多、群体大、集中出现、停留时间短和季节性强的特征。

经过近一年包括秋、冬和春三个季节的野外实地观察，结合文献资料和以往野外调查工作记录，在呼和浩特新建机场 30km 范围内共分布 85 种鸟类（约占呼和浩特鸟类的 64.8%），其中国家Ⅱ级重点保护动物 15 种，主要是中小型猛禽，这些鸟类均不在本调查区域内繁殖，绝大多数是旅鸟，其中只有阿穆尔隼有繁殖记录，同时也是国家Ⅱ级重点保护动物，种群数量最多的种类，为该调查区域常见种。

鸟类区系与居留类型

呼和浩特新机场调查区内共分布 85 种鸟类中，古北型 42 种，东北型 10 种，全北型 16 种，东洋型 5 种，中亚型 4 种，广布种 8 种，分别占总数的 49.4%、11.76%、18.82%、5.88%、4.7%、9.41%，调查季节的鸟类以古北型鸟类为主，其次是全北型和东北种类。

依据系统的当地鸟情研究分析，并参考内蒙古自治区鸟类居留型划分，调查鸟类中留鸟有 17 种，占研究区本次调查鸟类总数的 20.0 %；夏候鸟 45 种，占调查区鸟类总数的 52.94 %；旅鸟 20 种，占调查区鸟类总数的 23.52%；冬候鸟 3 种，占调查区鸟类总数的 3.52%。呼和浩特新建机场 30km 范围内野外调查记录鸟类的居留型、生境、区系、数量和保护级别见表 4.3-25。

表 4.3-25 呼和浩特新机场 30km 范围鸟类野外调查统计表

目科种	学名	居留型	生境类型	区系类型	数量等级	保护级别
Ⅰ䴙䴘目	**PODICIPEDIFORMES**					
一、䴙䴘科	Podicipedidae					
1 小䴙䴘	*Tachybaptus ruficollis*	S	A	东洋型	++++	
2 凤头䴙䴘	*Podiceps cristatus*	S	A	古北型	++++	
Ⅱ鹈形目	**PELECANIFORMES**					
二、鸬鹚科	*Phalacrocoracidae*					
3 普通鸬鹚	*Phalacrocorax carbo*	S	A	古北型	++	
Ⅲ鹳形目	**CICONIIFORMES**					
三、鹭科	Ardeidae					
4 苍鹭	*Ardae cinerea*	S	AC	古北型	++++	
5 草鹭	*Ardae purpurea*	S	AC	古北型	++	
6 大白鹭	*Egretta alba*	S	AC	广布型	+++	
7 黄斑苇鳽	*Ixobrychus sinensis*	S	AB	东洋型	++	
8 大麻鳽	*Botaurus stellaris*	S	AE	古北型	+	
四、鹮科	Threskiornithidae					
9 白琵鹭	*Platalea leucorodia*	S	A	古北型	+++	Ⅱ*#
Ⅳ雁形目	**ANSERIFORMES**					
五、鸭科	Anatidae					
10 豆雁	*Anser fabalis*	P	A	古北型	+	
11 鸿雁	*Anser cygnoides*	P	A	东北型	+	★
12 疣鼻天鹅	*Cygnus alar*	P	A	古北型	+	
13 大天鹅	*Cygnus Cygnus*	P	A	全北型	++	Ⅱ*★
14 小天鹅	*Cygnus columbianus*	P	A	全北型	+	Ⅱ*★
15 赤麻鸭	*Tadorna ferruginea*	S	A	古北型	++	
16 翘鼻麻鸭	*Tadorna tadorna*	P	A	古北型	+	
17 绿翅鸭	*Anas crecca*	S	A	全北型	+++	
18 绿头鸭	*Anas platyrhynchos*	S	A	全北型	++	
19 斑嘴鸭	*Anas poecilorhyncha*	S	A	东洋型	+++	
20 赤嘴潜鸭	*Netta rufina*	S	A	中亚型	+++	
21 红头潜鸭	*Aythya ferina*	S	A	全北型	++++	
22 白眼潜鸭	*Aythya nyroca*	S	A	古北型	+++	★
23 青头潜鸭	*Aythya baeri*	P	A	东北型	+	★
Ⅴ隼形目	**FALCONIFORMES**					
六、鹰科	Accipitridae					
24 普通鵟	*Buteo buteo*	P	BC	古北型	+	Ⅱ#
25 雀鹰	*Accipiter nisus*	P	BC	古北型	+	Ⅱ#
26 白尾鹞	*Circus cyaneus*	R	AC	全北型	+	Ⅱ
七、隼科	Falconidae					
27 红隼	*Falco tinnunculus*	R	BC	古北型	+	Ⅱ#

28 阿穆尔隼	*Falco amurensis*	P	BC	全北型	+	Ⅱ
29 红脚隼	*Falco vesperyinus*	S	CE	古北型	++	Ⅱ
30 灰背隼	*Falco columbarius*	P	BC	全北型	+	Ⅱ
Ⅵ鸡形目	**GALLIFORMES**					
八、雉科	Phasianidae					
31 环颈雉	*Phasianus colchicus*	R	BC	古北型	++	
32 斑翅山鹑	*Perdix dauuricae*	R	BC	中亚型	+	
33 鹌鹑	*Coturnix coturnix*	R	BC	古北型	+	
Ⅶ鹤形目	**GRUIFORMES**					
九、鹤科	Gruidae					
34 蓑羽鹤	*Grus virgo*	P	AB	古北型	+	Ⅱ
35 灰鹤	*Grus grus*	P	AB	古北型	+	Ⅱ
十、秧鸡科	Rallidae					
36 黑水鸡	*Gallinula chloropus*	S	A	广布型	++	
37 白骨顶	*Fulica atra*	S	A	广布型	++++	
Ⅷ 鸻形目	**CHARADRIIFORMES**					
十一、鸻科	Charadriidae					
38 凤头麦鸡	*Vanellus vanellus*	S	AB	古北型	+++	
39 灰头麦鸡	*Vanellus cinereus*	S	AB	东北型	+++	
40 金眶鸻	*Charadrius dubius*	S	AB	古北型	++	
41 环颈鸻	*Charadrius alexandrinus*	S	AB	广布型	+++	
十二、反嘴鹬科	Recurvirostridae					
42 黑翅长脚鹬	*Himantopus himantopus*	S	A	广布型	+++	
43 反嘴鹬	*Recurvirostra avosetta*	S	A	中亚型	++	
十三、鹬科	Scolopacidae					
44 中杓鹬	*Numenius phaeopus*	P	A	古北型	+	Ⅱ
45 鹤鹬	*Tringa erythropus*	P	AB	古北型	+	
46 黑尾塍鹬	*Limosa limosa*	P	AB	古北型	++	*
47 白腰杓鹬	*Numenius arquata*	P	AB	古北型	+	
十四、鸥科	Laridae					
48 银鸥	*Larus argentatus*	P	A	全北型	+++	
49 红嘴鸥	*Larus ridibundus*	P	A	古北型	++++	
十五、燕鸥科	Sternidae					
50 须浮鸥	*Chlidonias hybridus*	S	A	古北型	++	
51 普通燕鸥	*Sterna hirundo*	S	A	全北型	+++	
52 白额燕鸥	*Sterna albifrons*	S	A	广布型	++	
53 红嘴巨鸥	*Sterna hirundo*	S	AC	广布型	+	
Ⅸ鸽形目	**COLUMBIFORMES**					
十六、鸠鸽科	Columbidae					
54 珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*	R	BCD	东洋型	+	
55 山斑鸠	*Streptopelia orientalis*	R	BC	全北型	+	
56 灰斑鸠	*Streptopelia decaotco*	R	BCD	东洋型	++	

Ⅹ鹃形目	**CUCULIIFORMES**					
十七、杜鹃科	Cuculidae					
57 大杜鹃	*Cuculus canorus*	S	BCD	古北型	++	
Ⅺ鸮形目	**STRIGIFORMES**					
十八、鸱鸮科	Strigidae					
58 雕鸮	*Bubo bubo*	R	CE	古北型	+	Ⅱ
59 短耳鸮	*Asio flammeus*	W	BCE	全北型	+	Ⅱ
Ⅻ雨燕目	**CAPRIMULGIFORMES**					
十九、雨燕科	Apodidae					
60 白腰雨燕	*Apus pacificus*	S	C	东北型	+++	
ⅩⅢ 佛法僧目	**CORACIIFORMES**					
二十、翠鸟科	Alcedinidae					
61 普通翠鸟	*Alcedo atthis*	S	AC	古北型	+	
ⅩⅣ戴胜目	**UPUPIFORMES**					
二十一、戴胜科	Upupidae					
62 戴胜	*Upupa epops*	S	BC	古北型	++	
ⅩⅤ 鴷形目	**PICIFORMES**					
二十二、啄木鸟科	Picidae					
63 大斑啄木鸟	*Picoides major*	R	BC	古北型	++	
64 灰头绿啄木鸟	*Picus canus*	R	BC	古北型	+	
ⅩⅥ雀形目	**PASSERIFORMES**					
二十三、鹡鸰科	Motacillidae					
65 黄鹡鸰	*Motacilla flava*	S	ACD	古北型	++	
66 白鹡鸰	*Motacilla alba*	S	AB	古北型	++	
67 树鹨	*Anthus hodgsoni*	S	ABC	东北型	+	
二十四、百灵科	Alaudidae					
68 蒙古百灵	*Melanocrypha mongolica*	R	B	中亚型	+	★
69 凤头百灵	*Galerida cristata*	R	B	古北型	++	
70 云雀	*Alauda arvensis*	S	B	古北型	++	
二十五、燕科	Hirundinidae					
71 家燕	*Hirundo rustica*	S	D	全北型	++	
72 金腰燕	*Hirundo dauraca*	S	DE	古北型	++	
二十六、太平鸟科	Bombycillidae					
73 太平鸟	*Bombycilla garrulus*	W	CD	全北型	++	
二十七、伯劳科	Laniidae					
74 红尾伯劳	*Lanius cristatus*	S	BCE	东北型	++	
75 红背伯劳	*Lanius collurio*	S	BC	全北型	+	
76 楔尾伯劳	*Lanius sphenocercus*	R	BC	东北型	+	
二十八、椋鸟科	Sturnidae					
77 北椋鸟	*Sturnia sturnina*	S	BC	东北型	+	

78 灰惊鸟	*Sturnus cineraceus*	S	BC	东北型	+	
二十九、鸦科	Corvidae					
79 喜鹊	*Pica pica*	R	BDE	全北型	+++	★
80 达乌里寒鸦	*Corvus dauuricus*	R	BE	古北型	+	
三十、莺科	Sylviidae					
81 东方大苇莺	*Acrocephalus orientalis*	S	AB	广布型	++	
三十一、山雀科	Paridae					
82 大山雀	*Parus major*	R	C	古北型	+	
三十二、雀科	Passeridae					
83 树麻雀	*Passer montanus*	R	BD	古北型	++++	★
三十三、燕雀科	Fringillidae					
84 普通朱雀	*Carpodacus erythrinus*	P	BCD	古北型	+	
三十四、鹀科	Emberizidae					
85 灰头鹀	*Emberiza spodocephala*	S	BCE	东北型	+	

备注 1：S 为夏候鸟； W 为冬候鸟；P 为旅鸟；R 为留鸟；

2：+为偶见种；++为少见种；+++为常见种；++++为优势种；

3：A 为湖泊沼泽；B 为农田、草原；C 为灌丛及林地；D 为居民区；E 为山地；

4：*为列入《中国濒危动物红皮书》；#为列入《濒危动植物种国际贸易公约》附录Ⅱ；

★为列入《中国物种红色名录》；◇为世界自然保护联盟红皮书。

（3）机场鸟类分布概况分析

比较分析呼和浩特新建机场 5km 和 30km 范围鸟类的种类和种群数量的野外调查结果，机场 5km 范围内远比 30km 生态敏感区范围内的种类和数量少，在调查区域，鸟类主要分布于 30km 范围内的生态敏感区，国家重点保护的二级保护种类主要分布于远离机场的周边生态敏感区，因而机场建设对鸟类影响较小。

调查的大中型重要鸟类，除喜鹊在村庄、林地，白鹭、苍鹭在当地远离机场的湿地生境中繁殖外，普通鸬鹚、灰鹤、大雁等仅见在迁徙飞翔时路过此地，栖息于水域湿地，仅春秋迁徙季节出现，群体的数量少则几十只多则数百只。主要在水域湿地活动的鸥类、鸭类有部分种的是繁殖鸟类，有的是旅鸟或冬候鸟，有时呈较大群体活动。在机场 5km 范围内活动的主要是喜鹊、麻雀等麻形目小型鸟类，以及迁徙路过机场附近的雁鸭、鸬鹚、鹭、鹤等。

（4）鸟类迁徙通道

①呼和浩特新机场在国际鸟类迁徙通道中的位置关系

我国处于世界候鸟南北迁徙、东西迁徙通道上的重要位置。在全球 8 条候鸟主要南北迁徙通道中（图 4.3-9），东亚—澳大利西亚、中亚—印度和东非—西亚这等候鸟迁徙通道与我国鸟类迁徙有密切关系。呼和浩特新机场位于中亚—印度世界鸟类迁徙

通道上。



图 4.3-9 世界鸟类主要迁徙路线示意图

②呼和浩特在中国鸟类迁徙通道中的位置关系

穿越中国的世界鸟类迁徙通道中，一条穿越新疆，两条穿越中部地区，另一条沿东南沿海的上海、江苏、山东、辽宁迁徙，即东亚—澳大利西亚通道。呼和浩特的地理位置处于中亚—印度通道上（图 4.3-10）。

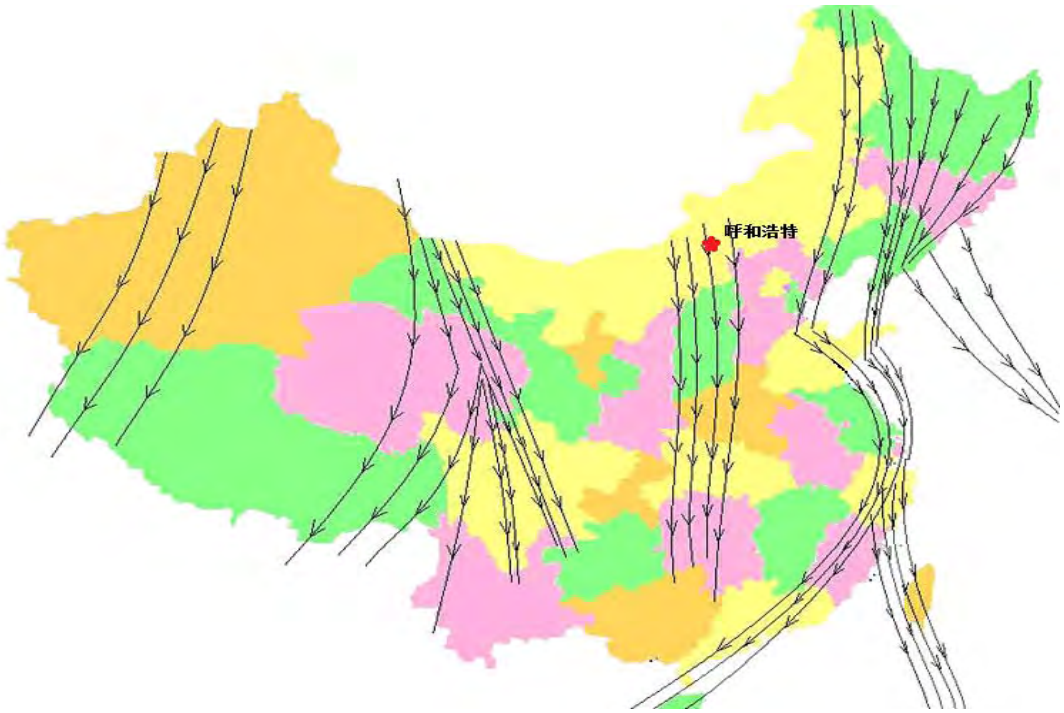


图 4.3-10 呼和浩特新机场在中国鸟类迁徙路线中的位置

③呼和浩特新机场与鸟类迁徙通道的位置关系

呼和浩特新机场处于候鸟南北迁徙的大通道上，该迁徙通道呼和浩特段处于候鸟迁徙期间的由集中到分散或由分散到集中的过渡阶段。

④呼和浩特新机场航线与鸟类飞翔、迁飞路线的位置关系

从全球及中国鸟类迁徙路线来看，呼和浩特地区处于鸟类迁徙通道上，呼和浩特新机场的地理位置处于我国中部鸟类迁徙通道上，迁徙鸟类在该地区的迁徙路线是南北方向飞行，机场飞机航向与鸟类迁徙飞行方向交叉。飞机的飞行线路发散范围（指飞机在航线上飞行期间的宽度变动和不同类型飞机间航线宽度的差异）与鸟类的“迁徙通道”存在着部分平行与交叉的现象。

4.3.1.8 景观现状

（1）景观生态类型

评价区地形地貌、植被、土地利用现状等要素组合，作为景观生态类型划分的基本景观单元和划分依据，将评价区景观生态类型划分 7 类。景观类型面积统计见表 4.3-26，景观类型见图 4.3-11。

表 4.3-26 景观类型面积统计

编号	景观类型	评价区		占地区	
		面积(km^2)	比例%	面积(hm^2)	比例%
1	草地景观	7.94	3.73	22.25	2.38
2	工矿景观	1.25	0.59	/	/
3	公路景观	2.49	1.17	3.55	0.40
4	居住景观	8.26	3.88	33.89	3.62
5	林地景观	22.1	10.38	126.33	13.50
6	农田景观	167.4	78.64	730.98	78.15
7	水域湿地景观	3.43	1.61	18.25	1.95
合计		212.86	100.00	935.25	100

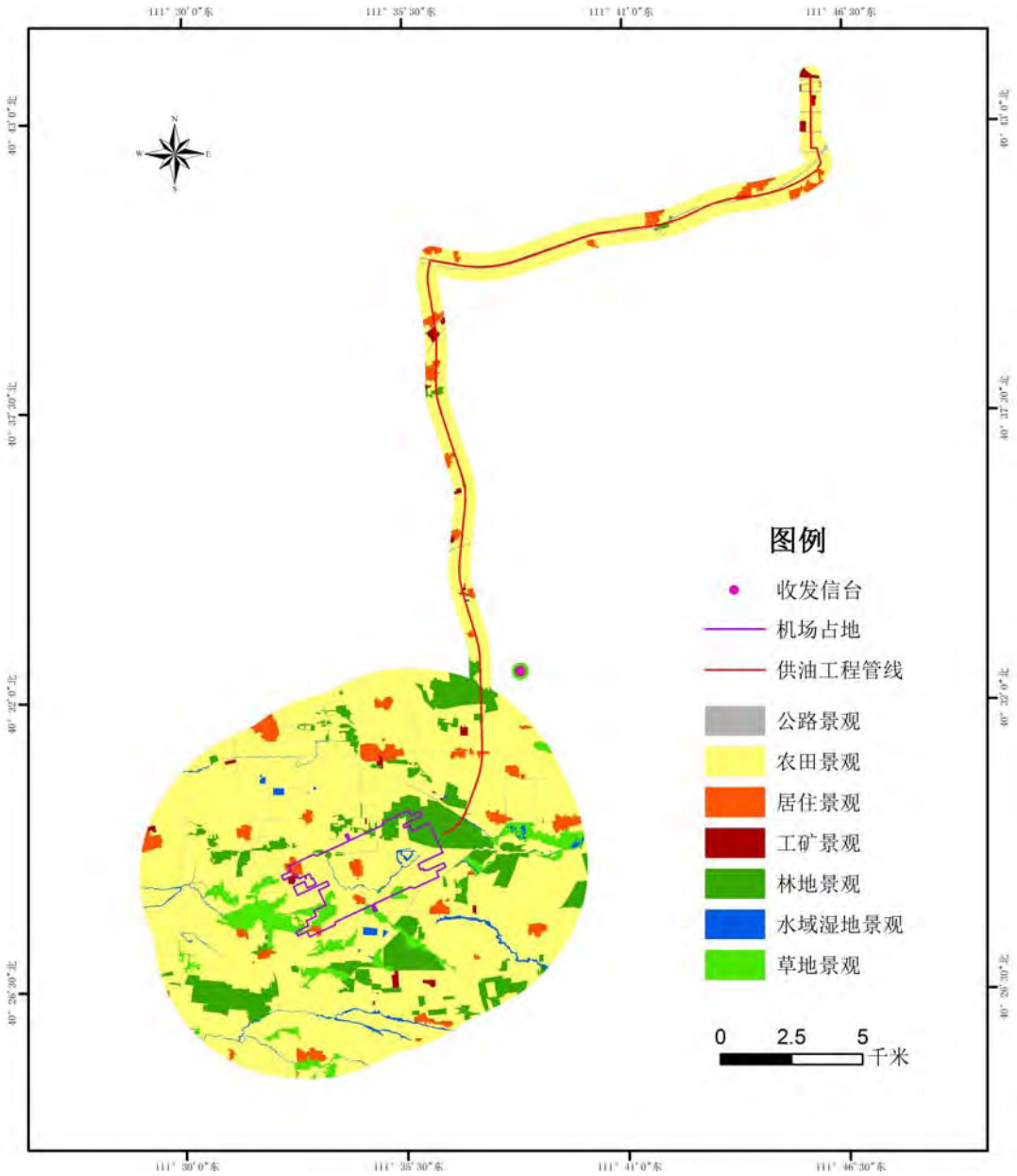


图 4.3-11 评价区景观类型图

由表 4.3-26 及图 4.3-11 可知，评价区农田景观为主要景观，覆盖面积达 78.64%，是评价区的基质；林地景观、草地景观和居住景观是评价区域内主要的斑块；其他如水域湿地景观、公路景观、工矿景观等在评价区亦有分布，但面积相对较小。

在机场工程和场外工程占地区，农田景观仍为主要景观，是占地区景观中的基质；农田景观也是占地区的主要景观斑块。

（2）景观组分的空间分布特征及评价

由以上分析可以判定，农田景观斑块是本项目建设前的主要景观基质，是该区域生态环境质量好坏的决定性组分。通过遥感影像解译，在地理信息系统软件 ArcGIS 和

统计软件 Fragstat 支持下，计算各景观组分的相关景观指数，以反映评价区各景观组分的空间分布特征。

①评价方法

在本次评价中，选取斑块数、斑块密度、最大斑块指数、边缘密度、斑块分维数、景观分离度等景观评价指数对评价区的景观进行评价，各景观指数的参数意义和生态意义见表 4.3-27。

表 4.3-27 各景观指数模型及意义

景观指数	指数模型	参数意义	生态意义
斑块数（NP）	NP=N	N－景观类型的斑块数量	是计算各种景观指数的基础数据，本身无生态意义
斑块密度（PD）	$PD=\frac{n_i}{A}$	ni－类型 i 的斑块数；A——景观总面积	某类景观类型在区域内的优势度，即景观百分比
最大斑块指数（LPI）	$LPI=\frac{\max(a_{ij})}{A}*100$	a_{ij}－斑块 ij 的面积； max（a_{ij}）－景观类型 i 的最大斑块面积； A－景观总面积	景观优势度的简单表达，指数越大，优势越明显
边缘密度（ED）	/	/	反映景观中异质斑块之间物质、能量、物种及其它信息交换的潜力及相互影响的强度。人工斑块的边缘密度受人为活动方式的控制，自然斑块的边缘密度则表明斑块动态发展趋势
斑块分维数	/	/	周长面积分维数是另一个反映景观形状复杂程度的指标，其值越接近 1，类型景观斑块形状越简单，越接近 2，则越复杂
景观分离度（SI）	$S_i=\frac{D_i}{a_i}$； $D_i=\frac{1}{2}\sqrt{n_i/A}$； $a_i=\frac{A_i}{A}$	S_i 为景观 i 的分离度，D_i 为景观 i 的距离指数，n_i 为景观 i 的斑块数，a_i 为景观 i 的面积指数，A_i 为景观 i 的总面积，A 为景观总面积。	指某一景观类型中不同斑块数个体分布的分离度

②指数计算

运用景观指数计算模型得到的评价区景观指数计算结果见表 4.3-28。

表 4.3-28 评价区各景观类型景观指数表

ID	景观类型	斑块类型面积 (km^2)	斑块面积比例%	斑块数	斑块密度	最大斑块指数	景观分离度	破碎度
1	草地景观	7.94	3.73	42	0.20	0.65	5.32	4.72
2	工矿景观	1.25	0.59	28	0.13	0.07	30.88	22.40
3	公路景观	2.49	1.17	43	0.20	0.43	13.23	11.89
4	居住景观	8.26	3.88	62	0.29	0.37	6.96	7.51
5	林地景观	22.1	10.38	115	0.54	1.43	3.54	5.20
6	农田景观	167.4	78.64	134	0.63	18.36	0.51	0.81
7	水域湿地景观	3.43	1.61	59	0.28	0.17	23.66	24.92

③评价结果

从覆盖面积上来看，评价区农田景观的斑块面积为 167.4km^2、比例为 78.64%、斑块数 134 个，在各类型斑块中均处于较高水平，构成评价区的主要基底。工矿景观、公路景观、草地景观、居住景观、林地景观、水域湿地景观所占比重均较少。

4.3.1.9 生态敏感目标

根据搜集区域内现有资料，并结合现场踏勘调查，机场周边 30km 内无自然保护区，30km 外分布有大青山国家级自然保护区、哈素海湿地自然保护区、石人湾自然保护区、东西摩天岭自然保护区和白二爷沙坝自然保护区。

机场飞往 BAV（包头）的航线穿越了哈素海湿地自然保护区核心区，飞往 ANOLD 的航线将在东西摩天岭自然保护区核心区外飞行，飞往 TMR 的航线将在石人湾自然保护区实验区外飞行，其余航线和其他自然保护区之间无穿越。由于机场场址距自然保护区距离较远，只对航迹线穿越的哈素海自然保护区进行调查分析。

（1）地理位置

内蒙古哈素海自然保护区位于呼和浩特市土左旗西南部，距呼和浩特市 70km，西与内蒙古包头市土右旗相邻，北至呼-包铁路，南以民生渠为界，东与善岱镇接壤。地理坐标：东经 110°52′～111°02′，北纬 40°33′～40°39′，总面积为 18316hm^2。

（2）植物资源

保护区共有维管束植物 226 种，隶属 40 科 149 属，均为被子植物。该区植物区系成分以古北极及泛北极成分的草原植物占主导地位，东亚种及东古北极成分也十分重要。保护区草本沼泽植被主要有：芦苇沼泽、香蒲沼泽、水葱沼泽，盐化草甸植被主要有：赖草盐化草甸。根据《林业法规政策摘编实用手册》（内蒙古自治区林业厅），确定保护区有内蒙古自治区Ⅱ级珍稀濒危保护植物 1 种，即豆科的甘草（*Glycyrrhiza uralensis*）。

（3）野生动物资源

保护区有陆生、水生脊椎动物 172 种，隶属 29 目 56 科 123 属，其中鱼纲 38 种，隶属 5 目 7 科 29 属，两栖纲 4 种，隶属 1 目 2 科 2 属；爬行纲 8 种，隶属 3 目 4 科 6 属；鸟纲 102 种，隶属 16 目 35 科 69 属；哺乳纲 20 种，隶属 4 目 8 科 17 属。

保护区内的动物区系属古北界、中亚界、蒙新区、东部草原亚区的内蒙古高原中温型典型草原省南界和东亚界，华北区、黄土高原亚区的大青山以南丘陵平原省北界，

是蒙古高原中温型草原省和大青山以南丘陵平原省的交汇处。

保护区共有国家重点保护鸟类 16 种，其中国家Ⅰ级重点保护鸟类 1 种，国家Ⅱ级重点保护鸟类 15 种。其中国家Ⅰ级保护鸟类有黑鹳（*Ciconia nigra*）1 种；国家Ⅱ级保护鸟类有（黑）鸢（Milvus migrans）、白琵鹭（Platalea leucorodia）、大天鹅（*Cygnus cygnus*）、鹗（Pandion haliaetus）、大鵟（*Buteo hemilasius*）、苍鹰（*Accipiter gentilis*）、白尾鹞（*Circus cyaneus*）白头鹞（*Circus aeruginosus*）、花头鸺鹠（*Glaucidium passerinum*）、灰背隼（*Falco columbarius*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、红脚隼（*Falco vespertinus*）、黄脚隼（*Falco naumanni*）、游隼（*Falco peregrinus*）、长耳鸮（*Asio otus*）15 种。

（4）保护对象

湿地生态系统及鸟类。

（5）功能区划

根据哈素海自然保护区的特点和自然保护区区划原则，将保护区划分为 3 个功能区，即核心区、缓冲区、实验区。核心区面积 4246hm^2、缓冲区面积 4352hm^2、实验区面积 9718 hm^2。

（6）项目与自然保护区位置关系

机场工程距哈素海自然保护区的最近距离约为 41.7km，距保护区核心区最近直线距离约为 44.5km；机场飞往 BAV（包头）的航线穿越哈素海湿地自然保护区核心区，飞机航线将高于此处地面 4000m。项目与自然保护区的位置关系见图 4.3-12。

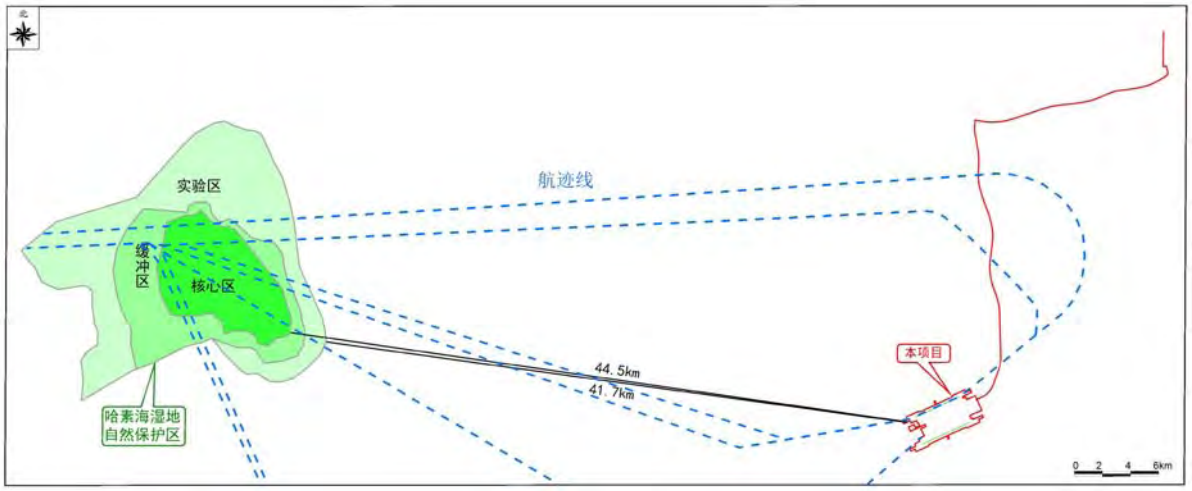


图 4.3-12 哈素海自然保护区与本项目位置关系

4.3.1.10生态问题

机场工程和场外工程占地区以农业生产为主，耕地面积大，受干旱少雨的气候和不合理的耕作灌溉影响，区域蒸发量较大，导致地下水位抬升，土壤盐分增加，土壤次生盐渍化成为当地主要生态问题，进而导致土壤肥力不足，土壤板结。

预防土壤盐渍化的关键在于改变漫灌的方式，建立完善的灌溉系统，防治地下水位抬升和土壤返盐，同时建立基本农田保护区为中心，治理农田土壤盐渍化。

4.3.2环境空气质量现状监测

4.3.2.1 监测点位及监测项目

环境空气质量现状监测共布设 6 个监测点位，见表 4.3-29 及图 4.3-13。

表 4.3-29 大气监测点位及监测项目

序号	点位名称	监测性质	监测项目
1#	张昌营西北 2km 处	规划机场油库处	SO_2、NO_2、CO、O_3、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、TVOC共9项，并同时记录风向、风速、温度、气压、云量等气象条件
2#	鸡咀营	跑道两端敏感点	
3#	巴尔旦营村	侧风向敏感点	
4#	前猛独牧村	跑道两端敏感点	
5#	圪报村	上风向敏感点	
6#	后猛独牧	下风向敏感点	

4.3.2.2 监测时间和频次

监测时间为 2016 年 4 月 8 日~14 日，连续监测 7 天。SO_2、NO_2、CO、O_3 小时值每天采样 4 次，取得 02:00、08:00、14:00、20:00 四个小时值，每小时采样时间 60min；SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均浓度连续采样时间不少于 20h，TSP 日均浓度连续采样 24h；非甲烷总烃和 TVOC 每天采样 4 次，取得 02:00、08:00、14:00、20:00 四个小时值，每小时采样时间 60min。

4.3.2.3 监测及评价结果

各监测点污染物监测统计与评价结果见表 4.3-30~表 4.3-36。

表 4.3-30 SO_2 小时浓度监测统计与评价结果

点位	项目	2:00	8:00	14:00	20:00
张昌营西北 2km 处	浓度范围（μg/m^3）	8~18	20~36	10~20	11~22
	评价标准（μg/m^3）	500			
	占标率（%）	1.6~3.6	4~7.2	2~4	2.2~4.4
	超标情况	达标			
鸡咀营	浓度范围（μg/m^3）	11~22	21~37	11~22	14~26
	评价标准（μg/m^3）	500			

	占标率（%）	2.2~4.4	4.2~7.4	2.2~4.4	2.8~5.2
	超标情况	达标			
巴尔旦营村	浓度范围（μg/m^3）	12~24	24~40	10~22	16~28
	评价标准（μg/m^3）	500			
	占标率（%）	2.4~4.8	4.8~8	2~4.4	3.2~5.6
	超标情况	达标			
前猛独牧村	浓度范围（μg/m^3）	12~23	21~37	11~23	15~27
	评价标准（μg/m^3）	500			
	占标率（%）	2.4~4.6	4.2~7.4	2.2~4.6	3.0~5.4
	超标情况	达标			
圪报村	浓度范围（μg/m^3）	16~29	27~45	13~25	20~34
	评价标准（μg/m^3）	500			
	占标率（%）	3.2~5.8	5.4~9	2.6~5	4~6.8
	超标情况	达标			
后猛独牧	浓度范围（μg/m^3）	14~27	24~42	12~24	16~30
	评价标准（μg/m^3）	500			
	占标率（%）	2.8~5.4	4.8~8.4	2.4~4.8	3.2~6
	超标情况	达标			

表 4.3-31 NO_2 小时浓度监测统计与评价结果

点位	项目	2:00	8:00	14:00	20:00
张昌营西北2km 处	浓度范围（μg/m^3）	14~21	24~37	9~20	18~31
	评价标准（μg/m^3）	200			
	占标率（%）	7~10.5	12~18.5	4.5~10	9~15.5
	超标情况	达标			
鸡咀营	浓度范围（μg/m^3）	21~38	18~37	9~21	16~31
	评价标准（μg/m^3）	200			
	占标率（%）	10.5~19	9~18.5	4.5~10.5	8~15.5
	超标情况	达标			
巴尔旦营村	浓度范围（μg/m^3）	14~45	26~50	14~28	10~35
	评价标准（μg/m^3）	200			
	占标率（%）	7~22.5	13~25	7~14	5~17.5
	超标情况	达标			
前猛独牧村	浓度范围（μg/m^3）	23~43	26~49	10~24	14~34
	评价标准（μg/m^3）	200			
	占标率（%）	11.5~21.5	13~24.5	5~12	7~17
	超标情况	达标			
圪报村	浓度范围（μg/m^3）	23~37	16~41	10~38	13~34
	评价标准（μg/m^3）	200			
	占标率（%）	11.5~18.5	8~20.5	5~19	6.5~17
	超标情况	达标			
后猛独牧	浓度范围（μg/m^3）	25~31	22~44	8~21	12~31
	评价标准（μg/m^3）	200			
	占标率（%）	12.5~15.5	11~22	4~10.5	6~15.5
	超标情况	达标			

表 4.3-32 CO 小时浓度监测统计与评价结果

点位	项目	2:00	8:00	14:00	20:00
张昌营西北2km 处	浓度范围（mg/m^3）	0.9~1.8	0.9~1.5	0.7~1	0.9~1.6
	评价标准（mg/m^3）	10			
	占标率（%）	9~18	9~15	7~10	9~16
	超标情况	达标			
鸡咀营	浓度范围（mg/m^3）	1~1.9	1~1.7	0.7~1.2	1.1~1.5
	评价标准（mg/m^3）	10			
	占标率（%）	10~19	10~17	7~12	11~15
	超标情况	达标			
巴尔旦营村	浓度范围（mg/m^3）	1~1.8	0.8~1.6	0.7~1.3	1~1.5
	评价标准（mg/m^3）	10			
	占标率（%）	10~18	8~16	7~13	10~15
	超标情况	达标			
前猛独牧村	浓度范围（mg/m^3）	0.8~1.5	1~1.8	0.7~1.6	1.1~1.7
	评价标准（mg/m^3）	10			
	占标率（%）	8~15	10~18	7~16	11~17
	超标情况	达标			
圪报村	浓度范围（mg/m^3）	0.9~1.6	0.9~1.5	0.6~1.2	1~1.5
	评价标准（mg/m^3）	10			
	占标率（%）	9~16	9~15	6~12	10~15
	超标情况	达标			
后猛独牧	浓度范围（mg/m^3）	0.9~1.6	0.8~1.8	0.7~2	1.2~1.9
	评价标准（mg/m^3）	10			
	占标率（%）	9~16	8~18	7~20	12~19
	超标情况	达标			

表 4.3-33 O_3 小时浓度监测统计与评价结果

点位	项目	2:00	8:00	14:00	20:00
张昌营西北2km 处	浓度范围（μg/m^3）	28~35	22~26	85~95	84~96
	评价标准（μg/m^3）	200			
	占标率（%）	14~17.5	11~13	42.5~47.5	42~48
	超标情况	达标			
鸡咀营	浓度范围（μg/m^3）	31~38	22~29	89~100	88~100
	评价标准（μg/m^3）	200			
	占标率（%）	15.5~19	11~14.5	44.5~50	44~50
	超标情况	达标			
巴尔旦营村	浓度范围（μg/m^3）	26~36	21~28	87~97	86~98
	评价标准（μg/m^3）	200			
	占标率（%）	13~18	10.5~14	43.5~48.5	43~49
	超标情况	达标			
前猛独牧村	浓度范围（μg/m^3）	24~30	17~22	80~90	79~90
	评价标准（μg/m^3）	200			
	占标率（%）	12~15	8.5~11	40~45	39.5~45
	超标情况	达标			
圪报村	浓度范围（μg/m^3）	27~34	21~25	84~94	83~94
	评价标准（μg/m^3）	200			
	占标率（%）	13.5~17	10.5~12.5	42~47	41.5~47

	超标情况	达标			
后猛独牧	浓度范围（μg/m^3）	26~33	21~24	83~93	82~94
	评价标准（μg/m^3）	200			
	占标率（%）	13~16.5	10.5~12	41.5~46.5	41~47
	超标情况	达标			

表 4.3-34 非甲烷总烃小时浓度监测统计与评价结果

点位	项目	2:00	8:00	14:00	20:00
张昌营西北2km 处	浓度范围（mg/m^3）	0.11~0.25	0.11~0.22	0.12~0.22	0.11~0.25
	评价标准（mg/m^3）	2			
	占标率（%）	5.5~12.5	5.5~11	6~11	5.5~12.5
	超标情况	达标			
鸡咀营	浓度范围（mg/m^3）	0.11~0.22	0.12~0.23	0.11~0.25	0.12~0.22
	评价标准（mg/m^3）	2			
	占标率（%）	5.5~11	6~11.5	5.5~12.5	6~11
	超标情况	达标			
巴尔旦营村	浓度范围（mg/m^3）	0.12~0.23	0.11~0.25	0.12~0.2	0.12~0.23
	评价标准（mg/m^3）	2			
	占标率（%）	6~11.5	5.5~12.5	6~10	6~11.5
	超标情况	达标			
前猛独牧村	浓度范围（mg/m^3）	0.11~0.25	0.11~0.2	0.12~0.23	0.14~0.25
	评价标准（mg/m^3）	2			
	占标率（%）	5.5~12.5	5.5~10	6~11.5	7~12.5
	超标情况	达标			
圪报村	浓度范围（mg/m^3）	0.11~0.22	0.12~0.23	0.13~0.25	0.11~0.22
	评价标准（mg/m^3）	2			
	占标率（%）	5.5~11	6~11.5	6.5~12.5	5.5~11
	超标情况	达标			
后猛独牧	浓度范围（mg/m^3）	0.12~0.23	0.11~0.25	0.11~0.22	0.12~0.23
	评价标准（mg/m^3）	2			
	占标率（%）	6~11.5	5.5~12.5	5.5~11	6~11.5
	超标情况	达标			

表 4.3-35 TVOC 小时浓度监测统计与评价结果

点位	项目	2:00	8:00	14:00	20:00
张昌营西北2km 处	浓度范围（mg/m^3）	0.0038~0.0089	0.0037~0.0115	0.0051~0.0145	0.0031~0.0083
	评价标准（mg/m^3）	0.6			
	占标率（%）	0.6333~1.4833	0.6167~1.9167	0.85~2.4167	0.5167~1.3833
	超标情况	达标			
鸡咀营	浓度范围（mg/m^3）	0.0041~0.0098	0.0068~0.012	0.0056~0.0136	0.0013~0.0072
	评价标准（mg/m^3）	0.6			
	占标率（%）	0.6833~1.6333	1.1333~2	0.9333~2.2667	0.2167~1.2
	超标情况	达标			
巴尔旦营村	浓度范围（mg/m^3）	0.0029~0.0091	0.0076~0.0127	0.0052~0.014	0.0021~0.0089
	评价标准（mg/m^3）	0.6			
	占标率（%）	0.4833~1.5167	1.2667~2.1167	0.8667~2.3333	0.35~1.4833
	超标情况	达标			

前猛独牧村	浓度范围（mg/m^3）	0.0036~0.0085	0.0045~0.0128	0.0067~0.0163	0.0025~0.0092
	评价标准（mg/m^3）	0.6			
	占标率（%）	0.6~1.4167	0.75~2.1333	1.1167~2.7167	0.4167~1.5333
	超标情况	达标			
圪报村	浓度范围（mg/m^3）	0.0035~0.0075	0.0044~0.0129	0.0068~0.0145	0.0023~0.0085
	评价标准（mg/m^3）	0.6			
	占标率（%）	0.5833~1.25	0.7333~2.15	0.9333~2.4167	0.3833~1.4167
	超标情况	达标			
后猛独牧	浓度范围（mg/m^3）	0.0028~0.0095	0.0049~0.0136	0.0058~0.0163	0.0031~0.0103
	评价标准（mg/m^3）	0.6			
	占标率（%）	0.4667~1.5833	0.8167~2.2667	0.9667~2.7167	0.5167~1.7167
	超标情况	达标			

表 4.3-36 各污染物日均浓度监测统计与评价结果

点位	项目	SO_2（μg/m^3）	NO_2（μg/m^3）	O_3（μg/m^3）	CO（mg/m^3）	TSP（μg/m^3）	PM_{10}（μg/m^3）	$PM_{2.5}$（μg/m^3）
张昌营西北 2km 处	浓度范围	11~20	14~22	85~98	1~1.3	137~162	62~92	33~64
	评价标准）	150	80	160	4	300	150	75
	占标率（%）	7.33~13.33	17.5~27.5	53.13~61.25	25~32.5	45.67~54	41.33~61.33	44~85.33
	超标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
鸡咀营	浓度范围	16~25	16~21	91~102	1~1.5	127~173	73~110	40~73
	评价标准）	150	80	160	4	300	150	75
	占标率（%）	10.67~16.67	20~26.25	56.88~63.75	25~37.5	42.33~57.67	48.67~73.33	53.33~97.33
	超标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
巴尔旦营村	浓度范围	18~25	13~22	89~100	0.9~1.5	118~169	66~99	39~73
	评价标准）	150	80	160	4	300	150	75
	占标率（%）	12~16.67	16.25~27.5	55.63~62.5	22.5~37.5	39.33~56.33	44~66	52~97.33
	超标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
前猛独牧村	浓度范围	13~23	16~22	83~96	0.9~1.7	127~148	56~81	42~64
	评价标准）	150	80	160	4	300	150	75
	占标率（%）	8.67~15.33	20~27.5	51.88~60	22.5~42.5	42.33~49.33	37.33~54	56~85.33
	超标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
圪报村	浓度范围	19~29	13~31	88~96	1~1.2	115~153	62~85	50~75
	评价标准）	150	80	160	4	300	150	75
	占标率（%）	12.67~19.33	16.25~38.75	55~60	25~30	38.33~51	41.33~56.67	66.67~100
	超标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
后猛独牧	浓度范围	19~28	15~18	85~96	0.9~1.8	126~153	68~89	45~70
	评价标准）	150	80	160	4	300	150	75
	占标率（%）	12.67~18.67	18.75~22.5	53.13~60	22.5~45	42~51	45.33~59.33	60~93.33
	超标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：O_3 为日最大 8h 平均浓度

监测结果表明，监测期间 SO_2、NO_2、CO、O_3、非甲烷总烃和 TVOC 小时浓度监测值在各监测点均未超标；SO_2、NO_2、CO、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均浓度在各监测点均未超标。

4.3.2.4 常规监测数据

本次评价引用呼和浩特市环保局网站上公布的呼和浩特市环境质量公报 2014 年~2016 年三年空气质量监测数据进行分析，2014 年至 2016 年各污染物浓度有所降低，见表 4.3-37。

表 4.3-37 呼和浩特市 2014 年~2016 年环境空气质量 单位：μg/m^3

污染物 / 日期	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_2
2014 年	121	46	50	44
2015 年	104	43	34	39
2016 年	95	41	28	42

4.3.3 地表水环境质量现状监测

4.3.3.1 监测断面及监测因子

本项目机场周边主要地表水体为宝贝河，输油管线穿越什拉乌素河、宝贝河（改道后），故本次评价在宝贝河、什拉乌素河设置了监测断面，监测断面设置见表 4.3-38。

地表水监测断面见图 4.3-13 和图 4.3-14。

表 4.3-38 地表水监测断面及监测因子

序号	点位名称	监测性质	监测因子
1#	宝贝河	机场油库上游	pH、溶解氧、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD_5）、氨氮、石油类、动植物油、总磷、阴离子表面活性剂
2#	宝贝河	机场油库上游	
-	什拉乌素河	输油管线穿越处	

4.3.3.2 监测时间及频率

宝贝河：2016 年 04 月 12 日、13 日监测 2 天，每日采样一次。

什拉乌素河：2016 年 10 月 19 日、20 日、21 日监测 3 天，每日采样一次。

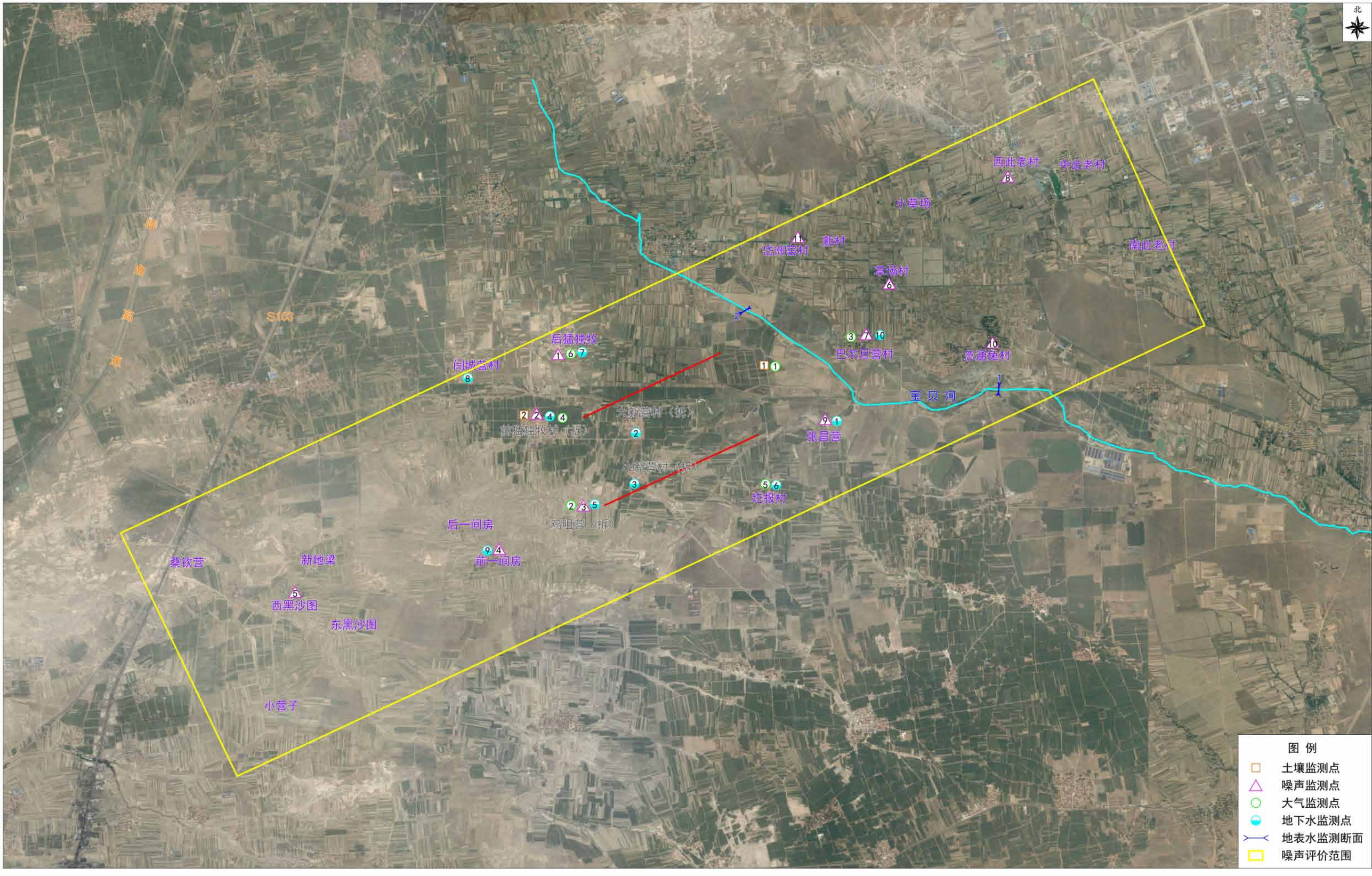


图4. 3-13　本项目机场工程环境质量现状监测布点图

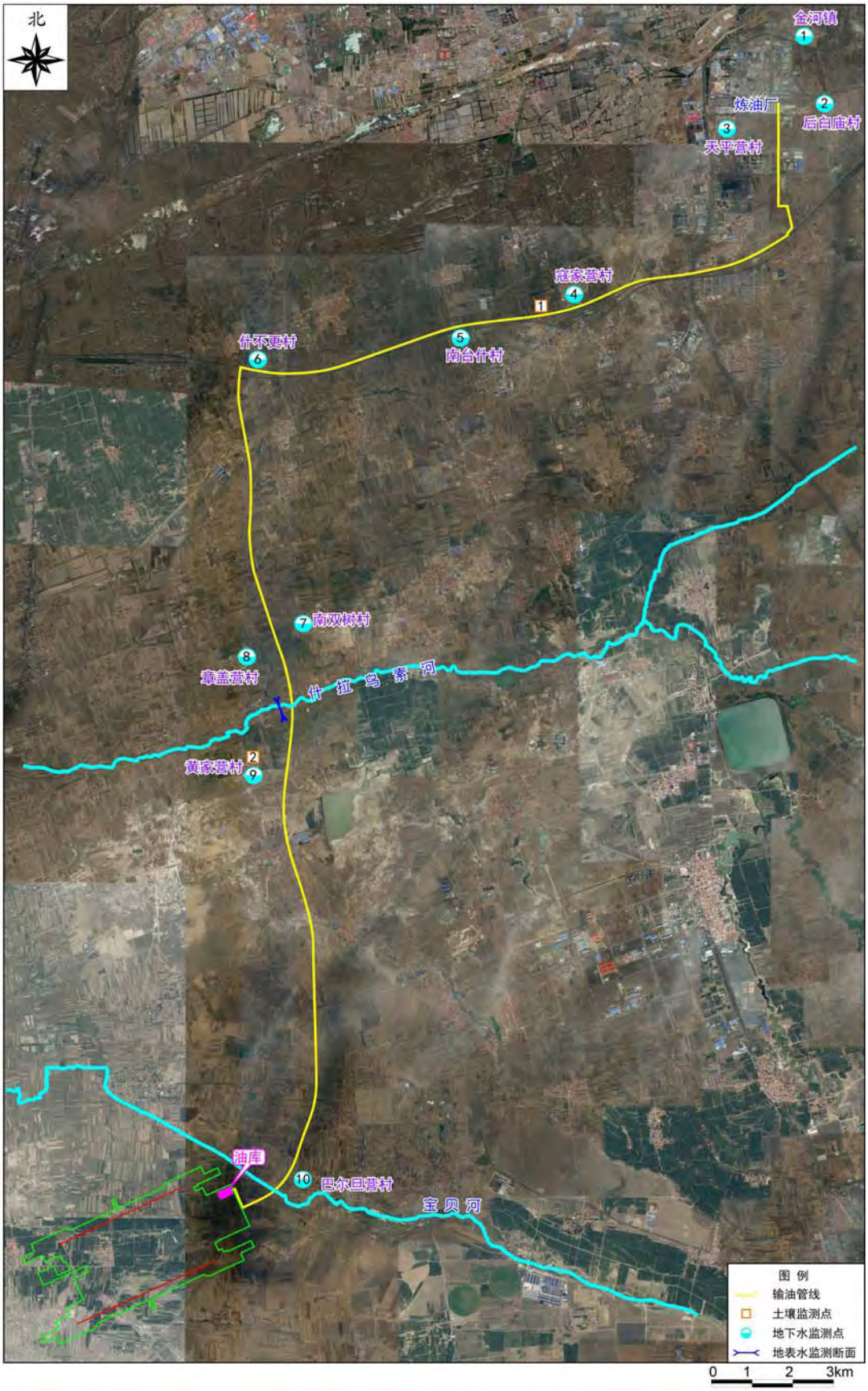


图 4.3-14 输油管线两侧环境质量现状监测点位（断面）图

4.3.3.3 监测结果及评价

（1）评价方法

对地表水环境现状监测的结果进行统计整理，计算出各评价因子的平均值、超标率和标准指数，采用标准指数法对各评价因子单项水质参数评价，计算方法如下：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中：S_{ij}——污染物 i 在 j 点的标准指数；

C_{ij}——污染物 i 在 j 点的浓度(mg/L)；

C_{si}——污染物 i 的地表水水质标准(mg/L)。

pH 的标准指数：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \left(pH \le 7.0\right) \qquad S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \left(pH > 7.0\right)$$

式中：$S_{pH,j}$—— pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j—— j 点的 pH 值；

pH_{sd}——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

DO 的标准指数：

$$S_{DO,j} = \frac{\left|DOf - DOj\right|}{DO_f - DO_s} \left(DO_j \ge DO_s\right) \qquad S_{DO,j} = 10 - 9\frac{DO_j}{DO_s} \left(DO_j < DO_s\right)$$

$DO_f = 468/（31.6+T）$

式中：$S_{DO,j}$——DO 在第 j 点的标准指数；

DO_j——DO 在第 j 点的浓度(mg/L)；

DO_s——地表水水质标准中规定的 DO 值。

（2）监测期间水文参数

监测间水文参数详见表 4.3-39。

表 4.3-39　监测期间地表水水文参数

采样日期	监测断面	水文参数				
		水温(℃)	流速(m/s)	流量(m^3/s)	河宽(m)	河深(cm)
2016.04.12	机场油库上游	8.2	1.2	4.8	4	
	机场油库下游	8.4	1.2	10.8	6	
2016.04.13	机场油库上游	8	1.2	4.8	4	
	机场油库下游	8.2	1.2	10.8	6	
2016.10.19	什拉乌素河河	3.6	2.3	920	10	40

2016.10.20	道	3.6	2.3	920	10	40
2016.10.21		3.2	2.3	920	10	40

（3）评价结果与分析

地表水环境质量监测结果见表 4.3-40。

表 4.3-40 地表水监测统计与评价结果 单位：mg/L，pH 除外

项目		pH	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	石油类	动植物油	总磷	阴离子表面活性剂
宝贝河（机场油库上游）	平均浓度	8.45	6.325	50	7.4	1.6	0.04	0.04	2.115	0.0755
	GB3838-2002 Ⅲ类标准	6~9	5	20	4	1	0.05	/	0.2	0.2
	标准指数	0.884	0.934	2.5	1.85	1.6	0.8	/	10.575	0.378
	超标情况	达标	达标	1.5	0.85	0.6	达标	/	9.575	达标
宝贝河（机场油库下游）	平均浓度	8.595	6.11	45.5	7.095	1.5	0.04	0.04	2.145	0.082
	GB3838-2002 Ⅲ类标准	6~9	5	20	4	1	0.05	/	0.2	0.2
	标准指数	0.961	0.947	2.275	1.774	1.5	0.8	/	10.725	0.41
	超标情况	达标	达标	1.275	0.774	0.5	达标	/	9.725	达标
什拉乌素河（输油管线穿越处）	平均浓度	7.7	7.77	38.667	8.367	0.115	0.04	0.04	0.727	0.098
	GB3838-2002 Ⅲ类标准	6~9	5	20	4	1	0.05	/	0.2	0.2
	标准指数	0.875	0.669	1.933	2.092	0.115	0.8	/	3.633	0.488
	超标情况	达标	达标	0.933	1.092	达标	达标	/	2.633	达标

由表 4.3-40 可知，宝贝河（机场油库上下游）和什拉乌素河 3 个监测断面均不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准，机场油库上游主要超标污染物为 pH、化学需氧量、BOD_5、总磷，机场油库下游主要超标污染物为 pH、BOD_5、总磷，什拉乌素河主要超标污染物为化学需氧量、BOD_5、总磷，超标原因主要为河流受周边农业面源污染和生活污水排放影响较大。

4.3.4 地下水质量现状监测

4.3.4.1 监测点位

本项目机场工程、供油管线均位于平原区，根据 HJ 610-2010 要求，二级评价需开展一期水位、水质监测。

本次评价委托内蒙古京诚检测技术有限公司开展地下水现状监测，共布置水质监测点 15 处，水位监测点 30 处，均利用现有村庄饮用、灌溉水井，监测层位为潜水含水层。监测点分布见表 4.3-41 和图 4.3-15。

表 4.3-41 地下水现状监测点位

区域	监测点性质	编号	监测点位	流向关系
机场工程	水质监测点（同时监测水位）	JC-1	张昌营村	机场上游
		JC-2	大新营村	机场内
		JC-3	小新营村	机场内
		JC-4	猛独牧村	机场下游
		JC-5	鸡嘴营村	机场下游
	水位监测点	JC-6	圪报村	机场上游
		JC-7	后猛独牧村	机场下游
		JC-8	闫城营村	机场下游
		JC-9	一间房村	机场下游
		JC-10	后一间房村	机场下游
供油管线	水质监测点（同时监测水位）	GY-1	金河镇	管线上游
		GY-2	后白庙村	管线侧向
		GY-3	天平营村	管线侧向
		GY-4	寇家营村	管线上游
		GY-5	南台什村	管线下游
		GY-6	什不更村	管线上游
		GY-7	南双树村	管线上游（近截断阀室）
		GY-8	章盖营村	管线下游（近截断阀室）
		GY-9	黄家营村	管线下游
		GY-10	巴尔旦营村	管线上游
	水位监测点	GY-11	茂盛营村	管线上游
		GY-12	董家营村	管线下游
		GY-13	新营子村	管线侧向
		GY-14	民案村	管线侧向
		GY-15	哈沙图村	管线下游
		GY-16	老龙不浪村	管线上游
		GY-17	岱州夭新村	管线下游
		GY-18	草场村	管线上游
		GY-19	巧什营镇	管线下游
		GY-20	后巧尔什营村	管线下游

4.3.4.2 监测因子

监测因子包括水化学因子、常规水质因子和特征因子。

水化学因子：$K^{+}+Na^{+}$、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^{-}、Cl^{-}、SO_4^{2-}。

常规水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

特征因子：石油类。

4.3.4.3 监测频次

机场工程周边监测点于 2016 年 4 月 12 日进行取样监测，供油管线沿线监测点于 2016 年 10 月 20 日进行取样监测，各监测期取样一天，每天取样一次。

4.3.4.4 监测结果及评价

（1）水位统测结果

各监测点水位统测结果见表 4.3-42，机场区域潜水等水位线见图 4.3-15。

表 4.3-42 地下水位统测结果

监测点编号		采样点位	地面高程(m)	水文参数		
				井深(m)	水位(m)	埋深(m)
机场工程	JC-1	张昌营村	1044.3	40	1041.3	6.0
	JC-2	大新营村	1035.5	20	1030.4	5.1
	JC-3	小新营村	1035.4	50	1031.6	3.8
	JC-4	前猛独牧村	1027.2	50	1022.4	4.8
	JC-5	鸡咀营村	1031.6	40	1026.8	4.8
	JC-6	圪报村	1049.3	50	1039.3	6.0
	JC-7	后猛独牧村	1025.1	40	1023.4	4.7
	JC-8	闫城营村	1023.7	40	1018.1	5.6
	JC-9	前一间房村	1028.7	30	1022.1	4.6
	JC-10	后一间房村	1023.6	15	1019.4	5.2
供油管线	GY-1	金河镇	1052.9	20	1041.6	8.3
	GY-2	后白庙村	1055.5	20	1047.3	8.2
	GY-3	天平营村	1045.3	25	1037.1	5.2
	GY-4	寇家营村	1034.1	15	1028.2	5.9
	GY-5	南台什村	1032.8	20	1025.6	7.2
	GY-6	什不更村	1027.5	20	1020.2	7.3
	GY-7	南双树村	1027.8	20	1022.1	5.7
	GY-8	章盖营村	1023.4	20	1020.4	3.0
	GY-9	黄家营村	1023.2	15	1020.7	2.5
	GY-10	巴尔旦营村	1046.6	20	1043.4	3.2
	GY-11	茂盛营村	1042.4	20	1036.7	5.7
	GY-12	董家营村	1033.9	15	1027.2	6.7
	GY-13	新营子村	1024.4	25	1019.3	5.1
	GY-14	民案村	1024.2	25	1019.8	4.4
	GY-15	哈沙图村	1026.1	20	1026.2	1.9
	GY-16	老龙不浪村	1031.6	25	1032.4	4.2
	GY-17	岱州夭新村	1044.7	25	1036.3	8.4
	GY-18	草场村	1051.9	40	1045.1	6.8
	GY-19	巧什营镇	1035.2	25	1030.4	4.8

监测点编号		采样点位	地面高程(m)	水文参数		
				井深(m)	水位(m)	埋深(m)
	GY-20	后巧尔什营村	1030.4	30	1024.8	5.6

（2）水质监测结果

地下水水质现状监测结果见表 4.3-43。

（3）水质现状评价

采用 HJ 610-2016 中标准指数法进行现状评价。

①常规单因子标准指数计算公式：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：S_i——污染物单因子指数；

C_i——i 污染物的浓度值，mg/L；

C_{si}——i 污染物的评价标准值，mg/L。

②pH 值标准指数计算公式

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：S_{pHj}—pH 单因子指数；

pH_j— pH 实测统计代表值；

pH_{sd}—水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}—水质标准中规定的 pH 值上限。

当单因子指数＞1 时，说明该水质已超过规定标准，数值越大表示超标越严重。当单因子指数≤1 时，说明该水质指标符合标准要求。

由监测及评价结果可见：

①机场建设区及供油工程沿线地下水呈碱性，pH 普遍在 7.5 以上。

②区域地下水中部分离子含量与区域地下水循环径流条件密切相关。评价区内地下水径流相对缓慢，加之潜水埋深较浅，蒸发作用较强，导致潜水含水层盐分含量偏高。所监测的 15 处潜水井中，8 处总硬度超标，5 处 TDS 超标。

③区域氟化物本底值较高，15 处监测井中 10 处超标，另有 2 处监测井占标率超过 70%。根据调查，呼和浩特南郊、和林格尔县区域早年间出现过克山病、甲状腺肿等

疾病，均与饮水中氟化物含量偏高有关。

④黄家营村监测井氨氮出现超标，该监测井临近畜牧养殖区域，封井不良且监测前有降雨发生，污染物进入井内导致监测结果超标。

⑤后白庙村等 5 处监测点亚硝酸盐氮超标，因所取井主要为农灌井，推测为农业面源污染所致。

4.3.4.5 地下水化学特征

根据各监测井水化学因子浓度，统计各点的水化学类型，见表 4.3-45。由表中统计可见，监测点阴离子类型以 HCO_3^-为主，其次为 $Cl{\cdot}HCO_3$ 型和 $HCO_3{\cdot}SO_4$ 型，阳离子以 Na·Ca 和 Na·Ca·Mg 类型为主。监测点的水化学类型与区域地下水化学类型基本吻合（见 9.2.2、9.3.2 节）。

表 4.3-43 地下水水质监测结果一览表

点位名称	标准值	张昌营村	大新营村	小新营村	前猛独牧	鸡咀营	金河镇	后白庙村	天平营村	寇家营村	南台什村	什不更村	南双树村	章盖营村	黄家营村	巴尔旦营
pH 值	6.5~8.5	8.4	8.02	8.32	7.96	7.92	7.53	7.50	7.45	7.60	7.75	7.61	8.36	8.39	8.37	7.63
高锰酸盐指数	3	1.1	1.8	1.9	1.8	2.8	1.7	1.9	2.6	2.3	2.8	2.6	1.9	2.6	4.2	0.7
细菌总数	100	192	24	160	218	50	54	33	78	46	75	22	41	65	58	62
氨氮	0.2	0.127	0.133	0.142	0.069	0.163	未检出	未检出	0.053	未检出	未检出	未检出	未检出	0.032	3.62	未检出
砷	0.05	0.0027	0.0005	0.0006	0.0004	0.0005	0.00096	0.0264	0.03	0.0342	0.00795	0.00521	0.0352	0.0124	0.0162	0.00093
镉	0.01	0.0013	0.00298	0.00573	0.00611	0.0045	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氟化物	1	1.38	0.82	1.68	2.13	1.77	0.53	1.34	0.38	0.53	1.09	0.70	1.61	1.06	1.44	1.13
亚硝酸盐氮	0.02	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.04	0.26	0.02	0.05	0.80	0.02	0.04	未检出	未检出
硫酸盐	250	93.2	223	227	247	152	64.4	564	63.8	198	136	205	243	27.2	68.5	75.6
氯化物	250	56.8	197	284	226	178	30.8	121	17.5	223	60.0	132	237	40.1	56.2	56.9
硝酸盐氮	20	2.04	9.04	9.13	18.1	1.6	8.98	0.16	0.04	0.21	0.56	4.94	0.21	0.21	0.04	8.71
总硬度	450	336	757	831	874	440	257	642	272	683	466	503	794	332	286	247
TDS	1000	682	1303	1654	1646	937	399	1352	382	810	613	949	1543	561	614	371
CO_3^{2-}		5.21	未检出	36.48	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
HCO_3^-		539.2	792.2	985.6	1089	535.8	406	586	350	531	628	784	1000	625	524	366
钾		3.11	18.4	11.2	9.32	6.06	6.35	8.56	3.26	3.55	3.15	3.41	4.13	3.71	6.33	6.58
钠		140	204	312	322	176	98.6	275.0	46.5	123	140	247	286	113	124	103
钙		77.4	186	204	186	124	74.5	148.0	70.6	146.0	111.0	135.0	206.0	66.3	75.4	49.5
镁		34.2	69.8	76.8	94	31.2	16.5	63.5	22.6	74.8	44.8	39.5	66.4	38.2	21.9	28.9

注：①监测结果单位为 mg/L，pH 无量纲，总大肠菌群、细菌总数为个/L；

②标准值采用《地下水质量标准》中Ⅲ类标准限值，石油类采用《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准限值；

③氰化物、挥发酚、六价铬、总大肠菌群、石油类、汞、铅等七项因子均未检出。

表 4.3-44 地下水水质现状评价结果

点位名称	标准值	张昌营村	大新营村	小新营村	前猛独牧	鸡咀营	金河镇	后白庙村	天平营村	寇家营村	南台什村	什不更村	南双树村	章盖营村	黄家营村	巴尔旦营
pH 值	6.5~8.5	0.9	0.7	0.9	0.6	0.6	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.4	0.9	0.9	0.9	0.4
高锰酸盐指数	3	0.4	0.6	0.6	0.6	0.9	0.6	0.6	0.9	0.8	0.9	0.9	0.6	0.9	1.4	0.2
细菌总数	100	1.9	0.2	1.6	2.2	0.5	0.5	0.3	0.8	0.5	0.8	0.2	0.4	0.7	0.6	0.6
氨氮	0.2	0.6	0.7	0.7	0.3	0.8	未检出	未检出	0.3	未检出	未检出	未检出	未检出	0.2	18.1	未检出
砷	0.05	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.6	0.7	0.2	0.1	0.7	0.2	0.3	0.0
镉	0.01	0.1	0.3	0.6	0.6	0.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氟化物	1	1.4	0.8	1.7	2.1	1.8	0.5	1.3	0.4	0.5	1.1	0.7	1.6	1.1	1.4	1.1
亚硝酸盐氮	0.02	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2	13	1	2.5	40	1	2	未检出	未检出
硫酸盐	250	0.4	0.9	0.9	1.0	0.6	0.3	2.3	0.3	0.8	0.5	0.8	1.0	0.1	0.3	0.3
氯化物	250	0.2	0.8	1.1	0.9	0.7	0.1	0.5	0.1	0.9	0.2	0.5	0.9	0.2	0.2	0.2
硝酸盐氮	20	0.1	0.5	0.5	0.9	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.4
总硬度	450	0.7	1.7	1.8	1.9	1.0	0.6	1.4	0.6	1.5	1.0	1.1	1.8	0.7	0.6	0.5
TDS	1000	0.7	1.3	1.7	1.6	0.9	0.4	1.4	0.4	0.8	0.6	0.9	1.5	0.6	0.6	0.4

表 4.3-45 监测点水化学类型判定 单位：meq（%）

编号	点位	NH_4^+	F^-	NO_2^-	SO_4^{2-}	Cl^-	NO_3^-	CO_3^{2-}	HCO_3^-	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	水化学类型
JC-1	张昌营村	0.05	0.57	0.00	15.34	12.64	0.26	1.37	69.82	0.62	47.21	30.01	22.10	HCO_3-Na·Ca
JC-2	大新营村	0.03	0.18	0.00	19.88	26.74	0.62	0.00	52.57	1.93	38.25	36.01	23.78	HCO_3·Cl-Na·Ca
JC-3	小新营村	0.03	0.29	0.00	15.59	26.37	0.49	4.01	53.26	0.94	44.53	33.49	21.01	Cl·HCO_3-Na·Ca
JC-4	前猛独牧	0.01	0.38	0.00	17.29	26.39	0.98	0.00	54.97	0.76	44.62	29.64	24.97	HCO_3·Cl-Na·Ca
JC-5	鸡咀营	0.05	0.55	0.00	18.54	29.35	0.15	0.00	51.42	0.94	46.05	37.31	15.65	Cl·HCO_3-Na·Ca
GY-1	金河镇	0.00	0.31	0.00	14.85	9.60	1.60	0.00	73.64	1.70	44.89	14.01	39.40	HCO_3-Na·Mg
GY-2	后白庙村	0.00	0.28	0.00	47.30	13.72	0.01	0.00	38.67	0.88	48.08	29.76	21.28	HCO_3·SO_4-Na·Mg
GY-3	天平营村	0.00	0.26	0.10	17.52	6.50	0.01	0.00	75.62	1.11	46.89	23.95	28.05	HCO_3-Na·Mg
GY-4	寇家营村	0.00	0.15	0.00	21.55	32.81	0.02	0.00	45.47	0.48	48.19	23.48	27.86	Cl·HCO_3-Na·Mg
GY-5	南台什村	0.00	0.39	0.01	19.03	11.35	0.06	0.00	69.16	0.52	39.40	35.92	24.16	HCO_3-Na·Ca
GY-6	什不更村	0.00	0.18	0.11	20.36	17.72	0.38	0.00	61.26	0.42	51.46	15.35	32.77	HCO_3-Na·Mg
GY-7	南双树村	0.00	0.30	0.00	17.94	23.66	0.01	0.00	58.09	0.37	43.82	36.30	19.50	HCO_3-Na·Ca
GY-8	章盖营村	0.02	0.46	0.01	4.72	9.41	0.03	0.00	85.37	0.83	42.69	31.81	24.66	HCO_3-Na·Ca
GY-9	黄家营村	1.77	0.65	0.00	12.22	13.56	0.01	0.00	73.57	1.43	47.50	33.22	16.08	HCO_3-Na·Ca
GY-10	巴尔旦营	0.00	0.63	0.00	16.80	17.09	1.50	0.00	63.98	1.77	46.99	25.97	25.27	HCO_3-Na·Ca

4.3.5 声环境质量现状监测

4.3.5.1 监测点位

根据工程声源特点及机场厂址周围敏感点的分布特征，本次敏感点噪声现状监测共布设11个监测点，监测点位位置见表4.3-46和图4.3-13。

表 4.3-46 声环境质量监测布点

序号	监测点位	序号	监测点位	序号	监测点位
1	后猛独牧	5	西黑沙图	9	张昌营
2	前猛独牧村	6	草场村	10	忽通兔村
3	鸡咀营	7	巴尔旦营村(张昌营)	11	岱洲夭村卫生室
4	前一间房	8	西此老村		

4.3.5.2 监测因子

等效连续 A 声级。

4.3.5.3 监测时间和频次

2016 年 4 月 13 日-14 日，监测 2 天，每个监测点位昼间（6:00~22:00）、夜间（22:00~次日 6:00）各监测一次，每次监测 20min 的等效连续 A 声级。

4.3.5.4 监测结果及评价

声环境质量现状监测结果及评价见表 4.3-47。

表 4.3-47 敏感点声环境质量现状监测结果及评价 单位：dB(A)

检测日期	采样点位	昼间	标准限值	达标情况	夜间	标准限值	达标情况
2016.04.13	后猛独牧	45.7	55	达标	35.7	45	达标
	前猛独牧村	42.4		达标	36.7		达标
	鸡咀营	42.7		达标	37.2		达标
	前一间房	44.0		达标	35.8		达标
	西黑沙图	41.8		达标	36.6		达标
	草场村	41.9		达标	38.3		达标
	巴尔旦营村	43.9		达标	35.5		达标
	西此老村	43.9		达标	38		达标
	张昌营	43.8		达标	37.9		达标
	忽通兔村	41.2		达标	39.4		达标
	岱洲夭村卫生室	40.8		达标	38.6		达标
2016.04.14	后猛独牧	39.8		达标	35.6		达标
	前猛独牧村	40.6		达标	36.1		达标
	鸡咀营	43.9		达标	38.8		达标
	前一间房	39.6		达标	36.8		达标
	西黑沙图	40.2		达标	37.9		达标
	草场村	43.0		达标	38.1		达标
	巴尔旦营村	43.9		达标	38.7		达标

	西此老村	43.5		达标	39.4		达标
	张昌营	40.6		达标	37.4		达标
	忽通兔村	42.1		达标	37.9		达标
	岱洲夭村卫生室	46.7		达标	40.1		达标

由表 4.3-47 可知，各监测点声环境质量均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准要求。

4.3.6 土壤环境质量现状监测

4.3.6.1 监测布点及监测项目

机场工程土壤监测共设置 2 个监测点，分别在张昌营西北 2km 处（规划机场油库处）、前猛独牧村采样监测；输油管线土壤监测共设置 2 个监测点，分别在寇家营村、黄家营村采样监测，监测点位见图 4.3-13 和图 4.3-14。

监测因子为pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、石油类。

4.3.6.2 监测时间及频次

机场工程和输油管线工程监测时间分别为 2016 年 4 月 12 日、2016 年 10 月 19 日，在表层 0~20cm、中层 20~60cm 及深层 60~100cm 各采样 1 次、取混合样。

4.3.6.3 监测结果

土壤环境质量现状监测结果见表 4.3-48。

表 4.3-48 土壤环境质量现状监测结果 单位：mg/kg（pH 值无量纲）

监测项目	标准值	机场工程				输油管线			
		张昌营西北 2km 处（规划机场油库处		前猛独牧村		寇家营村		黄家营村	
		数值	达标情况	数值	达标情况	数值	达标情况	数值	达标情况
pH	＞7.5	8.84	达标	9.04	达标	7.85	达标	7.88	达标
镉	≤0.6	0.263	达标	0.175	达标	0.52	达标	0.282	达标
汞	≤1	0.015	达标	0.003	达标	0.006	达标	0.019	达标
砷	≤20	4.65	达标	3.43	达标	5.05	达标	5.19	达标
铜	≤100	12.5	达标	11.9	达标	10.3	达标	5.3	达标
铅	≤350	22.5	达标	23.2	达标	27.3	达标	20	达标
铬	≤250	51.5	达标	46.6	达标	41.8	达标	33.7	达标
锌	≤300	38.6	达标	36.7	达标	47	达标	26.6	达标
镍	≤60	20.6	达标	21.7	达标	28.5	达标	20	达标
*石油类	/	4.6L	达标	4.6L	达标	4.6L	达标	4.6L	达标

由表 4.3-28 可知，各监测点土壤监测因子均能满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中的二级标准要求。

4.4 小结

（1）评价区域土地利用类型以耕地为主，植被类型以农田栽培植被为主；评价区内未发现国家级珍稀濒危及保护类野生植物，项目占地区内未分布有名木古树；评价区域内野生动物以小型兽类、两栖类、爬行类为主，无重点保护野生动物；机场周边30km 调查范围内鸟类以古北型鸟类为主，分布有国家Ⅱ级保护鸟类，主要是中小型猛禽，均不在本调查区域内繁殖，绝大多数是旅鸟；本工程属于内蒙古高原中部典型草原生态区—土默特平原灌溉农业生态亚区—土默特平原灌溉农业生态功能区，主要生态问题为农田土壤次生盐渍化，土壤肥力不足和土地板结区。

（2）本次评价在评价范围内共设 6 个大气环境现状监测点，根据现状监测结果，监测期间 SO_2、NO_2、CO、O_3、非甲烷总烃和 TVOC 小时浓度监测值在各监测点均未超标；SO_2、NO_2、CO、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均浓度在各监测点均未超标。

（3）本次评价在宝贝河设 2 个监测断面，什拉乌素河设 1 个监测断面。监测结果表明地表水水质不能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，主要超标污染物为 BOD_5、总磷等，超标原因主要为河流受周边农业面源污染和生活污水排放影响较大。

（4）本次评价共设 15 个地下水水质现状监测点位。监测结果表明，沿线地下水呈碱性，所监测的 15 处监测井中，8 处总硬度超标，5 处 TDS 超标；区域氟化物本底值较高，15 处监测井中 10 处超标；另外部分监测井亚硝酸盐氮、氨氮超标，主要为农灌井，受农业面源污染导致；其它监测因子基本能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类标准。

（5）本次评价在机场周围敏感点共设 11 个噪声监测点。由现状监测结果可知，各监测点昼、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

（6）由现状监测结果可知，各监测点土壤监测因子均能满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准。

5 声环境影响预测与评价

5.1 施工期声环境影响分析

5.1.1 机场场内工程施工噪声影响

机场场内工程主要包括航站区、飞行区工程及空管、供油等配套设施工程。施工机械中，冲击式打桩机的噪声源强最高，在距离声源 5m 处，可高达 109dB(A)，其余大部分施工机械声级水平在 76~95dB(A)间。主要施工机械噪声源强见“表 3.9-1”。

根据对前述施工机械噪声源强的分析，对施工过程中各种设备噪声影响范围及声级进行计算，预测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 各种施工机械噪声影响范围 单位：dB(A)

序号	设备名称	预测点距离(m)								达标距离(m)	
		5	10	20	50	100	200	300	450	昼间	夜间
1	冲击式打桩机	109	103	97	89	83	77	73	70	446	2506
2	钻井机	84	78	72	64	58	52	-	-	25	141
3	混凝土搅拌机	91	85	79	71	65	59	55	-	57	315
4	混凝土振捣机	84	78	72	64	58	52	-	-	25	141
5	混凝土泵	85	79	73	65	59	53	-	-	28	158
6	轮胎式液压挖掘机	84	78	72	64	58	52	-	-	25	141
7	轮式装载机	90	84	78	70	64	58	54	-	50	281
8	推土机	86	80	74	66	60	54	-	-	32	178
9	平地机	90	84	78	70	64	58	54	-	50	281
10	振动压路机	86	80	74	66	60	54	-	-	32	178
11	双轮双振压路机	87	81	75	67	61	55	-	-	36	199
12	三轮压路机	81	75	69	61	55	-	-	-	18	100
13	轮胎压路机	76	70	64	56	50	-	-	-	10	56

在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大。由表 5.1-1 可知，打桩阶段冲击式打桩机噪声级较大，夜间影响距离较远，因此应禁止打桩机在夜间进行施工，在此情况下，各施工机械单独施工时，距声源 450m 处噪声可满足施工场界昼间 70dB(A)标准，距声源 300m 外噪声满足施工场界夜间 55dB(A)标准。

本项目机场内施工场地均位于征地范围内，征地边界外最近敏感点为张昌营（距离东南场界 420m），其他敏感点距离施工场地均在 500m 外，因此施工噪声对机场周围敏感点影响较小。

为进一步降低施工噪声影响，本次评价要求施工阶段避免使用冲击式打桩机，采用静压打桩机施工，可有效避免周边敏感点受打桩阶段机械噪声影响。

5.1.2机场场外工程施工噪声影响

机场场外工程主要为供油工程的输油管线和空管工程的收发信台和白塔机场扩建航管楼。收发信台、航管楼施工过程主要设备与机场场内工程相似，采用静压打桩机施工，一般距声源 300m 外噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。扩建航管楼在白塔机场内，周围 300m 范围内无居民等声环境敏感点；距收发信台最近敏感点为北侧的老龙不浪村（距离场界 300m 外），施工噪声对其影响较小。

输油管线施工主要设备噪声随距离衰减情况见表 5.1-2。

表 5.1-2 各种施工机械噪声影响范围 单位：dB(A)

序号	设备名称	预测点距离(m)							达标距离(m)	
		5	10	20	50	100	200	300	昼间	夜间
1	轮胎式液压挖掘机	84	78	72	64	58	52	-	25	141
2	推土机	86	80	74	66	60	54	-	32	178
3	钻机	84	78	72	64	58	52	-	25	141
4	轮式装载机	90	84	78	70	64	58	54	50	281
5	电焊机	73	67	61	53	-	-	-	7	40
6	吊管机	81	75	69	61	55	-	-	17	100
7	柴油发电机	84	78	74	64	58	52	-	25	141

由表 5.1-2 可知，在没有其它防护和声屏障的情况下，各施工机械单独施工时，距声源 50m 处噪声可满足施工场界昼间 70dB(A)标准，距声源 300m 外噪声满足施工场界夜间 55dB(A)标准。

根据输油管线路由及现场调查，本工程输油管线沿线 200m 范围内分布有村庄住户，因此在施工过程中将会受到一定程度的施工机械噪声影响。但由于管道在局部路段的施工周期一般为几个星期，其影响时间相对较短，施工期通过采取施工场界围挡、优化布局、运输车辆减速禁鸣、加强管理等措施，同时避免夜间施工并做好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。

5.2 运营期飞机噪声预测与评价

5.2.1飞机噪声预测程序

依据我国《环境影响评价技术 导则民用机场》（HJ/T87-2002），呼和浩特新机场

飞机噪声预测程序如下：

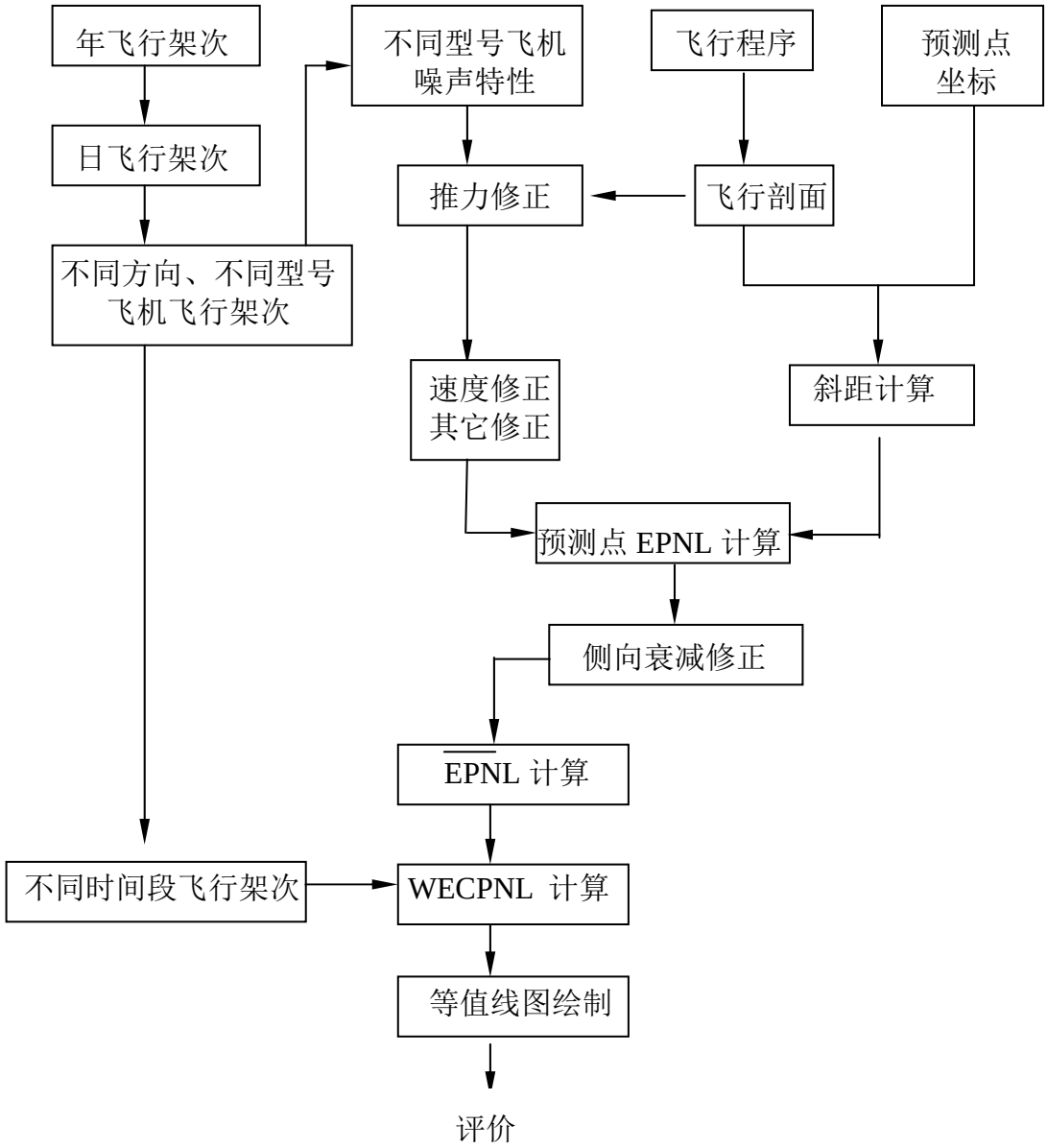


图 5.2-1 飞机噪声预测程序图

上述预测程序中，起关键作用的是：

（1）单架飞机噪声距离特性曲线或噪声-距离-功率数据：本评价采用 INM7.0d 中的数据，必要时作出适当调整。

（2）机场机型种类和架次预测：本评价根据呼和浩特新机场可研报告提供的飞机运行机型及预期的架次数的基础上，结合白塔机场实际运行的机型，给出了本次预测所采用的机型。

（3）飞行程序：本评价依据东方航科（北京）提供的《内蒙古呼和浩特新机场

可行性研究报告 PBN 飞行程序设计》，民航华北空管局飞行程序设计室提供的《呼和浩特新机场可行性研究报告 使用空域规划和传统飞行程序设计》。

5.2.2 飞机噪声预测模式

（1）预测量的计算公式

根据《机场周围飞机噪声环境标准》（GB9660-88），本评价计算计权有效连续感觉噪声级（WECPNL）的模式如下：

$$L_{WECPN} = \overline{L}_{EPN} + 10\log(N_1 + 3N_2 + 10N_3) - 39.4 \qquad (dB)$$

式中：N_1：7:00-19:00 的日飞行架次；

N_2：19:00-22:00 的日飞行架次；

N_3：22:00-7:00 的日飞行架次；

$\overline{L}_{ENPN}$：多次飞行事件的平均有效感觉噪声级。

$$\overline{L}_{EPN} = 10\log\left[1/(N_1 + N_2 + N_3)\sum_i\sum_j 10^{L_{EPNij}/10}\right]$$

式中：L_{EPNij} 为 j 航道第 i 架次飞行对某预测点引起的有效感觉噪声级。

（2）单架飞机噪声的修正模式

单架飞机噪声的计算模式一般是由国际民航组织或其它有关组织，飞机生产厂家提供的。但单架飞机噪声的计算模式是在一定条件下作出的，由于实际预测情况和资料提供的条件不一致，因此在应用资料时，需作出必要的修正：

①推力修正

在不同推力下，飞机的噪声级不同。一般情况下，飞机的噪声级和推力成线性关系，可依据下式求得在不同推力情况下的飞机噪声级：

$$L_F = L_{Fi} + (L_{Fi} + 1 - L_{Fi})(F - F_1) / (F_{i+1} - F_i)$$

式中：L_F、L_{Fi}、L_{Fi+1} 分别是推力在 F、L_i、L_{Fi+1} 情况下同一地点的噪声级。

②速度修正

一般提供的飞机噪声是以空速 160kt 为基础的，在计算声暴露级时，应对飞机的飞行速度进行校正。

$$\triangle V = 10\log(V_r/V)$$

式中：V_r 为参考空速，V 为关心阶段的地面速度。

INM7.0d 计算了飞机不同飞行阶段的飞机速度，并依据上式计算速度修正。

③温、湿度修正

在计算大气吸收衰减时，往往以 15℃和 70%相对湿度为基础条件。因此在温度和湿度条件相差较大时，需考虑大气条件变化而引起声衰减变化修正，本评价按新呼和浩特机场平均温度、湿度进行计算。

INM7.0d 在计算中根据飞机不同的飞行阶段对以上参量进行了计算。

同一机型在起飞全重不同时，起飞，降落、滑行的噪声级是不同的。图 5.2-2、图 5.2-3、图 5.2-4 分别给出了不同起飞、降落重量下 B737-300 的 N-P-D 曲线，降落和起飞时的高度、速度和推力。由图可以看出测量的飞机噪声大小和飞机的起飞、降落重量及高度、推力等具有明显的关系。

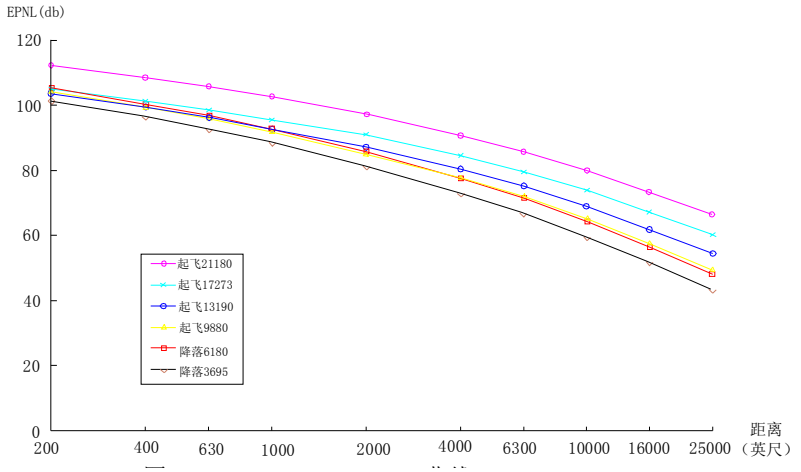


图 5.2-2 B737-300 N-P-D 曲线

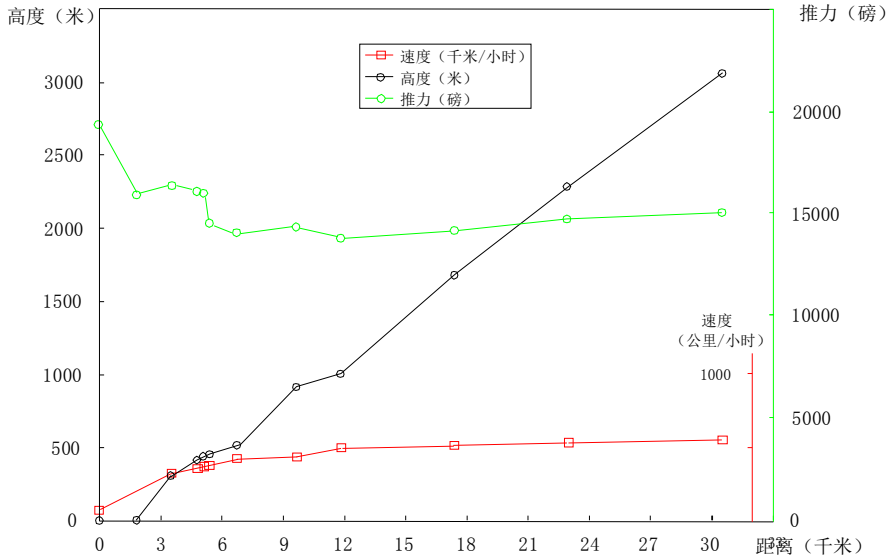


图 5.2-3 B737-300 不同距离处起飞时的推力、高度、速度

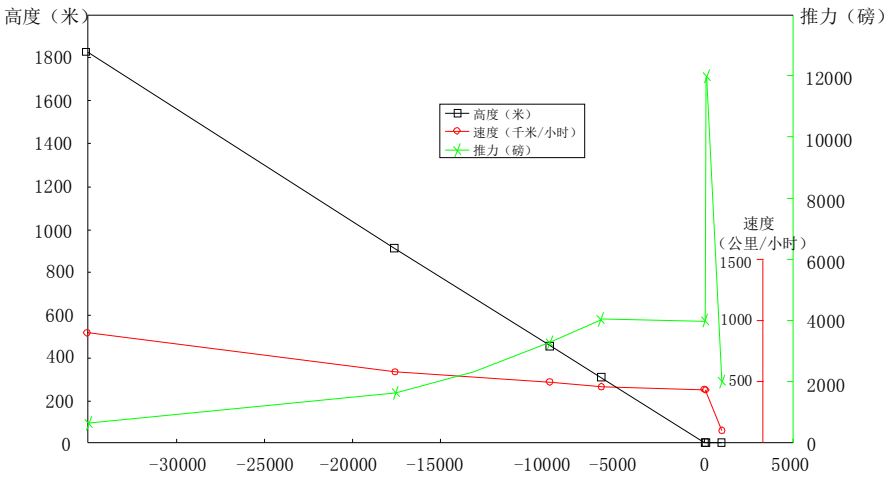


图 5.2-4 B737-300 不同距离处降落时的推力、高度、速度

（3）各种机型噪声-距离关系式及其飞行剖面

本评价通过对飞行轨迹的分析，单架飞机噪声的监测，飞行距离所确定的航油量并和 INM7.0d 提供的数据进行了对比，确定了计算选用的飞行剖面及噪声-距离曲线。

（4）斜线距离计算模式

斜线距离和飞行航迹有关，飞机起飞航迹可划分为两阶段，飞机沿跑道滑行、加速到一定速度时，便在跑道某点离地升空，近似以某起飞角作直线飞行，此时的斜线距离可由下式计算：

$$R = \sqrt{L^2 + (hCOS\ \theta)^2}$$

式中：R：预测点到飞行航线的垂直距离；

L：预测点到地面航迹的垂直距离；

h：飞行高度；

θ：飞机的爬升角。

（5）侧向衰减计算模式

飞机噪声的侧向衰减指的是在飞机水平飞行的正下方测点的声级和在飞机侧向测点（垂直于飞行航线），在相同的斜线距离时所得声级的差值。侧向衰减和三个因素有关：

①发动机安装的位置，发动机在机翼或机身上安装，会对声波的指向性产生影响；

②地表面对声波的吸收；

③归因于风和气象条件对声波的折射和散射。

SAE 以 AIR5662 发布的《飞机噪声侧向衰减预测方法（2006）》和我国 2009 颁布的《环境影响评价技术导则 声环境》中的公式有一定的差别，INM7.0 版本中的侧向衰减采用了 AIR5662 中的公式，为此介绍相关公式如下。

1）侧向距离（l）≤914 m　　侧向衰减可按下式计算：

$$\Lambda(\beta,\ell,\varphi)=E_{Eng}(\varphi)-\frac{G(\ell)A_{Grd+Rs}(\beta)}{10.86} \quad 5.2\text{-}1$$

式中 $Eng(\varphi)$ 的计算公式如下：

喷气发动机安装在机身上的飞机，并俯角满足 -180°≤φ≤+180°，则

$$E_{Eng}(\varphi)=10\lg(0.1225\cos^2\varphi+\sin^2\varphi)^{0.329} \quad 5.2\text{-}2$$

喷气式发动机安装在机翼上的飞机，并俯角满足 0°≤φ≤+180°，则

$$E_{Eng}(\varphi)=10\lg\{\frac{(0.0039\cos^2\varphi+\sin^2\varphi)^{0.062}}{0.8786\sin^2 2\varphi+\cos^2 2\varphi}\} \quad 5.2\text{-}3$$

对于螺旋桨飞机，并在所有φ值条件下，则

$$E_{Eng}(\varphi)=0dB \quad 5.2\text{-}4$$

式中 $G(\ell)$ 的计算公式如下：

$$G(\ell)=11.83[1-e^{-2.74\times10^{-3}\ell}] \quad 5.2\text{-}5$$

式中 $A_{Grd+Rs}(\beta)$ 的计算公式如下：

对于仰角满足 0°≤β≤50°时，

$$A_{Grd+Rs}(\beta)=1.137-0.0229\beta+9.72\exp(-0.142\beta) \quad 5.2\text{-}6$$

对于仰角满足 50°＜β≤90°

$$A_{Grd+Rs}(\beta)=0dB \quad 5.2\text{-}7$$

2）侧向距离（ℓ）＞914 m

$$\Lambda(\beta,\ell,\varphi)=E_{Eng}(\varphi)-A_{Grd+Rs}(\beta) \quad 5.2\text{-}8$$

式中：$Eng(\varphi),A_{Grd+Rs}$ 按式 5.2-2、5.2-3、5.2-4、5.2-6、5.2-7 计算。

以上式中的角度和侧向距离见图 5.2-5。

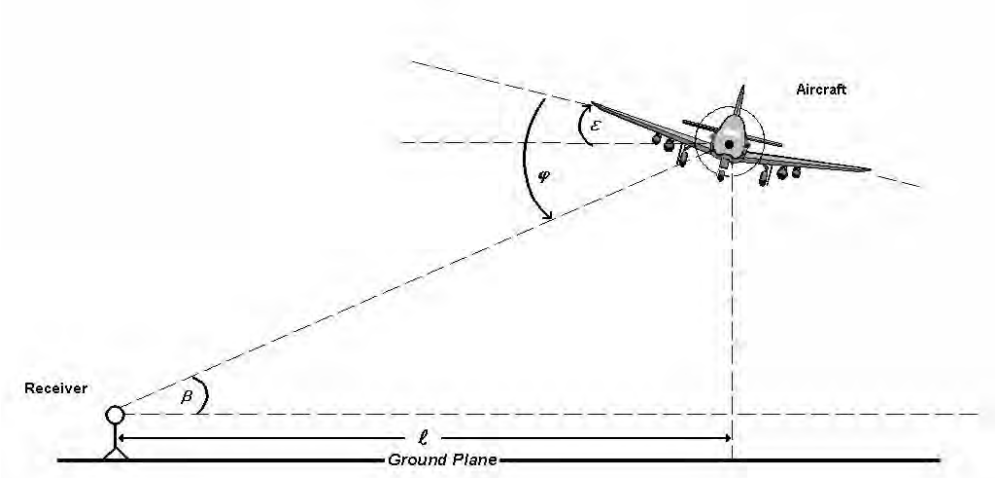


图 5.2-5 角度和侧向距离示意图

（6）飞机起跑点后面的预测点声级的修正

由于飞机噪声具有一定的指向性，因此飞机起跑点后面的预测点声级应作指向性修正，其修正公式如下：

a.对于$90° \le \theta \le 148.4°$

$$\Delta L = 51.44 - 1.553\theta + 0.015147\theta^2 - 0.000047173\theta^3 \qquad 5.2\text{-}9$$

b.对于$148.4° < \theta \le 180°$

$$\Delta L = 339.18 - 2.5802\theta - 0.0045545\theta^2 + 0.000044193\theta^3 \qquad 5.2\text{-}10$$

式中：θ为预测点与跑道端中点连线和跑道中心线的夹角。

（7）水平发散的计算

飞机飞行时并不能完全按规定的航迹飞行。因此噪声等值线图仅按规定航迹计算，就可能产生较大误差。国际民航（ICAO）DOC9911《Recommended Method for Computing Noise Contours Around AirportsIcao circular》（2008），推荐的航路水平发散可按如下考虑（INM7.0d 已采用该数据）：

航线转弯角度小于 45°时，

S(y)=0.055x−0.150　　2.7 km≤x≤30km

S(y)=1.5　　x＞30km

航线转弯角度大于 45°时，

S(y)=0.128x−0.42　　3.3km≤x≤15km

S(y)=1.5　　x＞15km

式中：S(y)：标准偏差，km；

x：从滑行开始点算的距离，km。

在起飞点[S(y)=0]和 2.7 或 3.3km 之间，可假定 S(y)=0。降落时，在 6km 内的发散可以忽略。

作为近似可按高斯分布来统计飞机的空间分布，沿着航迹两侧不同发散航迹飞机飞行的比例见表 5.2-1。

表 5.2-1 飞机水平发散的比例

次航迹数	次航迹位置	次航迹运行架次比例比例%
7	-2.14S	3
5	-1.43S	11
3	-0.71S	22
1	0	28
2	0.71S	22
4	1.43S	11
6	2.14S	3

本次预测按 ICAO 推荐的水平发散数据，进行发散计算。

5.2.3预测参数

5.2.3.1 机场跑道运行情况及飞行程序

（1）跑道运行方式及比例

近期两条跑道按独立运行进行，运行模式见图 5.2-6，新机场从东向西和从西向东起降的比例为 70%：30%。

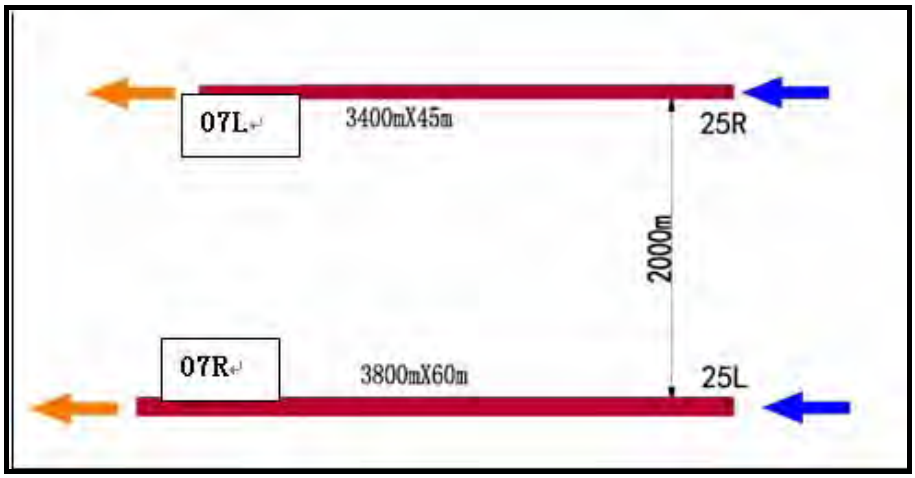


图 5.2-6 近期跑道运行模式——主降方向图

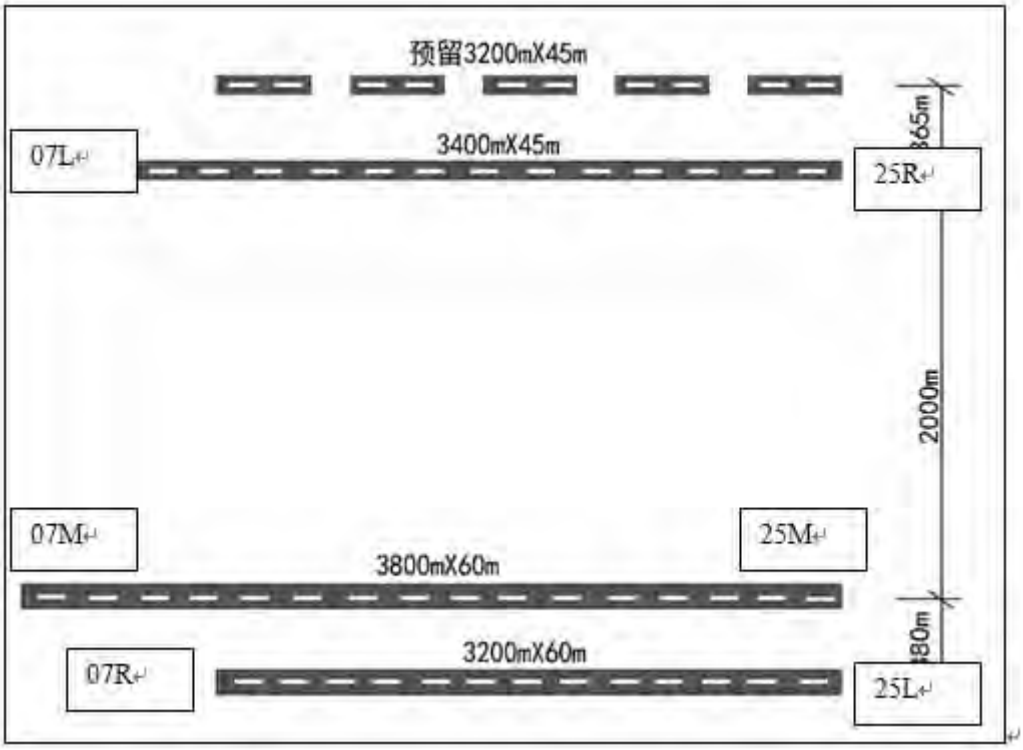


图 5.2-7 远期跑道命名示意图

（2）飞行程序

见“3.4 小节”。

5.2.3.2 各跑道各时段各航向飞行架次

（1）不同时间段不同机型的起飞、降落架次

本评价分别对近期目标年（2025 年）、远期目标年（2045 年）进行预测。客机及货机起降架次分别见“表 3.3-3 和表 3.3-4”。

2025 年客机年起降架次 190999 架次，货机年起降架次 1471 架次，日均起降架次为 523 架次。近期不同时间段的飞行架次，见表 5.2-2。2045 年客机年起降架次 412139 架次，货机年起降架次 5469 架次，日均起降架次为 1129 架次。远期不同时间段的飞行架次见表 5.2-3。货机机型按现有货机机型 B737、B747 考虑。

表 5.2-2 2025 年不同机型不同时间段的起飞降落架次 单位：架次/d

机型		起飞				降落			
		飞行量	白天	晚上	夜间	飞行量	白天	晚上	夜间
客机									
B	E145	6.6973	4.3532	2.0092	0.3349	6.6973	4.0184	2.3441	0.3349
	MA60	0.7060	0.4589	0.2118	0.0353	0.7060	0.4236	0.2471	0.0353
	FK50	0.1908	0.1240	0.0572	0.0095	0.1908	0.1145	0.0668	0.0095

C	E190	39.7523	25.8390	11.9257	1.9876	39.7523	23.8514	13.9133	1.9876
	E191	3.1569	2.0520	0.9471	0.1578	3.1569	1.8941	1.1049	0.1578
	CRJ9	31.3544	20.3803	9.4063	1.5677	31.3544	18.8126	10.9740	1.5677
	CTJ9	3.1569	2.0520	0.9471	0.1578	3.1569	1.8941	1.1049	0.1578
	A319	28.6470	18.6205	8.5941	1.4323	28.6470	17.1882	10.0264	1.4323
	A320	45.7494	29.7371	13.7248	2.2875	45.7494	27.4496	16.0123	2.2875
	A321	7.9484	5.1665	2.3845	0.3974	7.9484	4.7690	2.7819	0.3974
	A323	1.0625	0.6906	0.3188	0.0531	1.0625	0.6375	0.3719	0.0531
	B737	13.8127	8.9782	4.1438	0.6906	13.8127	8.2876	4.8344	0.6906
	B738	65.2526	42.4142	19.5758	3.2626	65.2526	39.1516	22.8384	3.2626
D	B757	1.3619	0.8852	0.4086	0.0681	1.3619	0.8171	0.4767	0.0681
	B767	1.3619	0.8852	0.4086	0.0681	1.3619	0.8171	0.4767	0.0681
	A300	1.3619	0.8852	0.4086	0.0681	1.3619	0.8171	0.4767	0.0681
	A310	1.3619	0.8852	0.4086	0.0681	1.3619	0.8171	0.4767	0.0681
E	B747	2.1233	1.3802	0.6370	0.1062	2.1233	1.2740	0.7432	0.1062
	B777	2.1233	1.3802	0.6370	0.1062	2.1233	1.2740	0.7432	0.1062
	B787	2.1233	1.3802	0.6370	0.1062	2.1233	1.2740	0.7432	0.1062
	A340	2.1233	1.3802	0.6370	0.1062	2.1233	1.2740	0.7432	0.1062
F	A380	0.1073	0.0698	0.0322	0.0054	0.1073	0.0644	0.0376	0.0054
	B747-8	0.1073	0.0698	0.0322	0.0054	0.1073	0.0644	0.0376	0.0054
小计		261.6425	170.0676	78.4927	13.0821	261.6425	156.9855	91.5749	13.0821
货机									
C	B737	1.8861	1.2260	0.5658	0.0943	1.8861	1.1317	0.6601	0.0943
E	B747	0.1290	0.0838	0.0387	0.0064	0.1290	0.0774	0.0451	0.0064
小计		2.0151	1.3098	0.6045	0.1008	2.0151	1.2090	0.7053	0.1008
客货合计		263.6575	171.3774	79.0973	13.1829	263.6575	158.1945	92.2801	13.1829

表 5.2-3 2045 年不同机型不同时间段的起飞降落架次 单位：架次/d

机型		起飞				降落			
		飞行量	白天	晚上	夜间	飞行量	白天	晚上	夜间
客机									
B	E145	16.4289	9.8574	5.7501	0.8214	16.4289	9.0359	6.5716	0.8214
	MA60	1.7318	1.0391	0.6061	0.0866	1.7318	0.9525	0.6927	0.0866
	FK50	0.4681	0.2808	0.1638	0.0234	0.4681	0.2574	0.1872	0.0234
C	E190	81.4872	48.8923	28.5205	4.0744	81.4872	44.8179	32.5949	4.0744
	E191	6.4712	3.8827	2.2649	0.3236	6.4712	3.5592	2.5885	0.3236
	CRJ9	64.2725	38.5635	22.4954	3.2136	64.2725	35.3499	25.7090	3.2136
	CTJ9	6.4712	3.8827	2.2649	0.3236	6.4712	3.5592	2.5885	0.3236
	A319	58.7227	35.2336	20.5529	2.9361	58.7227	32.2975	23.4891	2.9361
	A320	93.7804	56.2682	32.8231	4.6890	93.7804	51.5792	37.5122	4.6890
	A321	16.2932	9.7759	5.7026	0.8147	16.2932	8.9613	6.5173	0.8147
	A323	2.1780	1.3068	0.7623	0.1089	2.1780	1.1979	0.8712	0.1089
	B737	28.3142	16.9885	9.9100	1.4157	28.3142	15.5728	11.3257	1.4157

	B738	133.7596	80.2558	46.8159	6.6880	133.7596	73.5678	53.5038	6.6880
D	B757	4.4458	2.6675	1.5560	0.2223	4.4458	2.4452	1.7783	0.2223
	B767	4.4458	2.6675	1.5560	0.2223	4.4458	2.4452	1.7783	0.2223
	A300	4.4458	2.6675	1.5560	0.2223	4.4458	2.4452	1.7783	0.2223
	A310	4.4458	2.6675	1.5560	0.2223	4.4458	2.4452	1.7783	0.2223
E	B747	7.6915	4.6149	2.6920	0.3846	7.6915	4.2303	3.0766	0.3846
	B777	7.6915	4.6149	2.6920	0.3846	7.6915	4.2303	3.0766	0.3846
	B787	7.6915	4.6149	2.6920	0.3846	7.6915	4.2303	3.0766	0.3846
	A340	7.6915	4.6149	2.6920	0.3846	7.6915	4.2303	3.0766	0.3846
F	A380	2.8229	1.6937	0.9880	0.1411	2.8229	1.5526	1.1291	0.1411
	B747-8	2.8229	1.6937	0.9880	0.1411	2.8229	1.5526	1.1291	0.1411
小计		564.5740	338.7444	197.6009	28.2287	564.5740	310.5157	225.8296	28.2287
货机									
C	B737	6.5553	3.9332	2.2944	0.3278	6.5553	3.6054	2.6221	0.3278
E	B747	0.9365	0.5619	0.3278	0.0468	0.9365	0.5151	0.3746	0.0468
小计		7.4918	4.4951	2.6221	0.3746	7.4918	4.1205	2.9967	0.3746
客货合计		572.0658	343.2395	200.2230	28.6033	572.0658	314.6362	228.8263	28.6033

（2）不同时间段的飞行架次比例

根据呼和浩特新机场所提供资料，昼夜起降架次比例见表 5.2-4。

表 5.2-4 呼和浩特新机场飞机昼夜起降架次比例

年份	时间段	7:00-19:00	19:00-22:00	22:00-7:00
近期目标年（2025 年）	起飞	65%	30%	5%
	降落	60%	35%	5%
远期目标年（2045 年）	起飞	60%	35%	5%
	降落	55%	40%	5%

（3）不同航向的比例

根据呼和浩特新机场所提供资料,呼和浩特新机场不同飞行程序不同航向的起飞降落比例见表 5.2-5、表 5.2-6。

表 5.2-5 呼和浩特新机场近期（2025 年）不同飞行程序不同跑道不同航向的起飞降落比例

飞行程序	占总起降比例%	起降方向	相对比例%	跑道	相对比例%	飞行状态	相对比例%	飞行航向	相对比例%
传统飞行程序	40	从西向东	30	07L	44	起飞	38	BAV-01D	10
								P4-01D	28
						降落	50		50
				07R	56	起飞	62	P4-01D	23
								ISBAM-01D	19.5
								ISBAM-02D	19.5
						降落	50		50
		从东向西	70	25L	46.25	起飞	42.5	ISBAM-12D	19.5
								P8-11D	23
						降落	50		50
				25R	53.75	起飞	57.5	BAV-11D	10
								ISBAM-11D	9.75
								ISBAM-13D	9.75
								P4-11D	28
						降落	50		50
PBN飞行程序	60	从西向东	30	07L	50	起飞	50	P7-51D	2.5
								P7-55D	2.5
								TMR-51D（By ATC）	4.6
								TMR-53D	9.4
								ANOLO-51D	11.5
								TODAM-51D	19.5
						降落	50		50
				07R	50	起飞	50	P7-52D	5
								TMR-52D	14
								ANOLO-52D	11.5
								TODAM-52D	19.5
						降落	50		50
		从东向西	70	25L	50	起飞	50	P7-62D	5
								TMR-62D	14

								ANOLO-62D	11.5
								TODAM-62D	19.5
						降落	50		50
				25R	50	起飞	50	P7-61D	5
								TMR-61D（By ATC）	4.6
								TMR-63D	9.4
								ANOLO-61D	11.5
								TODAM-61D	19.5
						降落	50		50

表 5.2-6 呼和浩特新机场远期（2045 年）不同飞行程序不同跑道不同航向的起飞降落比例

飞行程序	占总起降比例%	起降方向	相对比例%	跑道	相对比例%	飞行状态	相对比例%	飞行航向	相对比例%
传统飞行程序	20	从西向东	30	07L	44	起飞	38	BAV-01D	10
								P2-01D	28
						降落	50		50
				07M	56	起飞	62	P4-01D	23
								ISBAM-01D	19.5
								ISBAM-02D	19.5
				07R		降落	50		50
		从东向西	70	25M	46.25	起飞	42.5	ISBAM-12D	19.5
								P8-11D	23
				25L		降落	50		50
				25R	53.75	起飞	57.5	BAV-11D	10
								ISBAM-11D	9.75
								ISBAM-13D	9.75
								P4-11D	28
						降落	50		50
PBN飞行程序	80	从西向东	30	07L	50	起飞	50	P7-51D	2.5
								P7-55D	2.5
								TMR-51D（By ATC）	4.6
								TMR-53D	9.4
								ANOLO-51D	11.5
								TODAM-51D	19.5

						降落	50		50
				07M	50	起飞	50	P7-52D	5
								TMR-52D	14
								ANOLO-52D	11.5
								TODAM-52D	19.5
				07R		降落	50		50
		从东向西	70	25M	50	起飞	50	P7-62D	5
								TMR-62D	14
								ANOLO-62D	11.5
								TODAM-62D	19.5
				25L		降落	50		50
				25R	50	起飞	50	P7-61D	5
								TMR-61D（By ATC）	4.6
								TMR-63D	9.4
								ANOLO-61D	11.5
								TODAM-61D	19.5
						降落	50		50

5.2.3.3 地理、气象预测参数

跑道海拔高程为 1032.9m。年平均气温 6.5℃，年平均气压值约为 885.4hpa，年平均相对湿度为 56%，常年平均风速为 1.6m/s。

5.2.4 飞机噪声预测结果

（1）2025 年、2045 年等值线预测结果

根据呼和浩特新机场 2025 年、2045 年选用的机型和飞行架次，预测得到的飞机噪声计权有效连续感觉噪声级（WECPNL）等值线见图 5.2-8、图 5.2-9。

（2）不同声级（WECPNL）下的覆盖面积

呼和浩特新机场 2025 年、2045 年不同声级（WECPNL）下的覆盖面积见表 5.2-7。2025 年 WECPNL 大于 90、85、80、75、70dB 的面积分别为 1.357、2.723、6.084、16.471、45.163km^2。2045 年，WECPNL 大于 90、85、80、75、70dB 的面积分别为 2.512、5.544、13.608、35.606、86.197km^2。

表 5.2-7 呼和浩特新机场噪声预测覆盖面积 单位：km^2

年份	WECPNL 声级范围（dB）				
	>70	>75	>80	>85	>90
2025 年	45.163	16.471	6.084	2.723	1.357
2045 年	86.197	35.606	13.608	5.544	2.512
声级范围	70~75	75~80	80~85	85~90	>90
2025 年	28.692	10.387	3.361	1.366	1.357
2045 年	50.591	21.998	8.064	3.032	2.512

（3）敏感点飞机噪声预测结果

机场周围的敏感点飞机噪声预测结果见表 5.2-8。

表 5.2-8 村庄类敏感点飞机噪声 WECPNL 预测结果 单位：dB

序号	自然村	户数	人口	WECPNL		超标量	
				2025 年	2045 年	2025 年	2045 年
1	*前猛独牧村（拆）	422	1156	80.2	84.0	5.2	9.0
2	鸡咀营（拆）	117	415	80.7	83.0	5.7	8.0
3	*前一间房	136	558	74.0	75.5	-1.0	0.5
4	后一间房	90	300	65.1	68.6	-9.9	-6.4
5	*闫城营村	272	781	65.7	69.4	-9.3	-5.6
6	新地梁	53	152	62.9	66.7	-12.1	-8.3
7	*西黑沙图	84	293	60.1	63.4	-14.9	-11.6
8	东黑沙图	86	296	65.2	66.0	-9.8	-9.0
9	小营子	35	105	63.2	68.1	-11.8	-6.9
10	桑钦营	15	45	60.9	64.8	-14.1	-10.2

11	*大新营（拆）	431	1061	71.4	75.1	-3.6	0.1
12	小新营（拆）	175	485	77.3	81.1	2.3	6.1
13	*圪报村	243	617	65.8	69.6	-9.2	-5.4
14	后猛独牧	162	393	63.5	67.2	-11.5	-7.8
15	张昌营	21	76	74.3	81.8	-0.7	6.8
16	*巴尔旦营村	273	762	64.7	67.8	-10.3	-7.2
17	*岱洲夭村	214	577	66.2	70.2	-8.8	-4.8
18	新村	16	48	70.3	74.3	-4.7	-0.7
19	草场村	267	657	73.5	77.5	-1.5	2.5
20	*忽通兔村	719	2564	70.9	75.8	-4.1	0.8
21	小草场	55	182	68.6	72.7	-6.4	-2.3
22	*西此老村	328	1185	62.9	66.9	-12.1	-8.1
23	*南此老村	300	900	64.9	66.0	-10.1	-9.0
24	*中此老村	420	1260	67.5	71.3	-7.5	-3.7

2025 年预测结果表明，除征地拆迁的大新营、小新营、前猛独牧村、鸡咀营外，前一间房、张昌营、新村、草场村、忽通兔村等 5 个村代表性点的 WECPNL 超过 70dB，在 70.3～74.3dB 之间；其余各个敏感点均未超过 70dB。

2045 年预测结果表明，除征地拆迁的大新营、小新营、前猛独牧村、鸡咀营外，前一间房、张昌营、草场村、忽通兔村 4 个村庄代表点的 WECPNL 超过 75dB；另外岱洲夭村、新村、小草场村、中此老村 4 个村庄代表点的 WECPNL 超过 70dB，在 70.2～74.3dB 之间；其余各个敏感点均未超过 70dB。

5.2.5 飞机噪声影响评价

5.2.5.1 国内机场噪声主观反应的研究

为全面评价呼和浩特新机场的飞机噪声，我们给出了 WECPNL 和人主观反应的研究结果，以便于和呼和浩特新机场预测结果进行比较。

（1）我国机场噪声和人主观烦恼反应的早期研究

我国在上世纪 80 年代进行的噪声和人主观烦恼反应的研究主要有上海虹桥机场及首都机场的两项研究。

上海市环境监测中心站通过对虹桥机场飞机噪声对人影响的调查分析了 WECPNL 和单架次的 EPNL 对烦恼和睡眠的反应，计算了反应烦、相当烦和烦得不可忍受人数的调查总人数的比值为高烦恼率。调查结果列于表 5.2-9。结果表明 WECPNL 为 76~80dB 时，高烦恼率为 45%，86~90dB 高烦恼率达 75%，91~95dB 时高烦恼率达 81%。相应的睡眠干扰率 76~80dB 为 26%，81~85dB 为 45%，91~95dB 为 68%，96~100dB 达 89%。单架飞机的 EPNL 为 96~100dB 时，高烦恼率达 62%，睡眠干扰达 50%，认

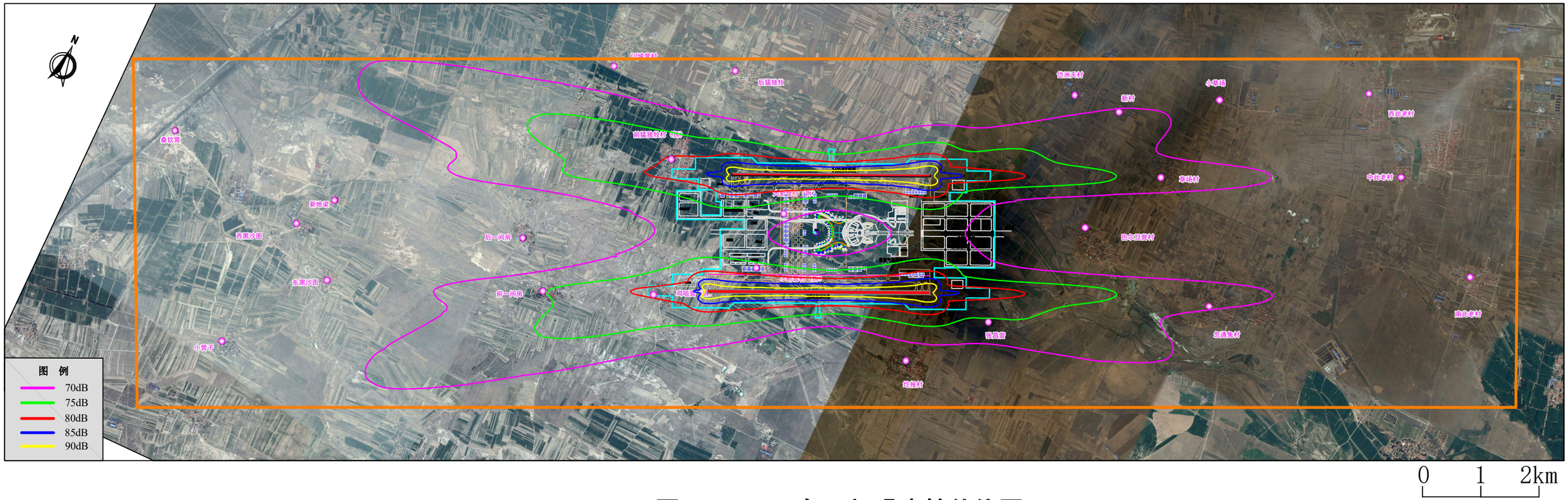


图5.2-8 2025年飞机噪声等值线图

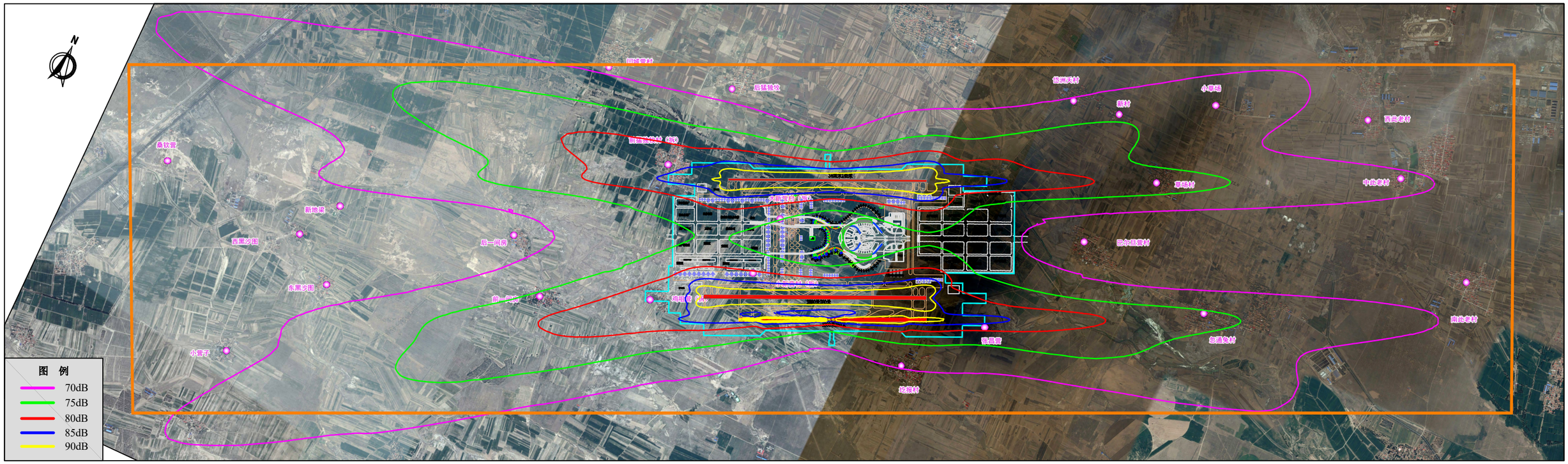


图5.2-9 2045年飞机噪声等值线图

为 50%的干扰阈值 WECPNL 为 77dB，EPNL 为 96~100 dB，在 EPNL 为 71~75dB 下，仍有 20%的人有反应。

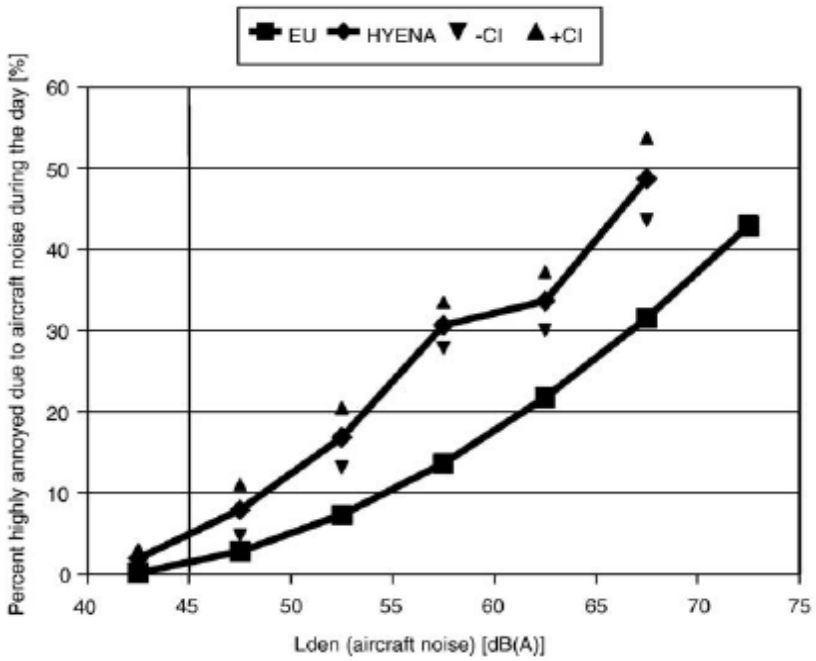
表 5.2-9 调查结果统计表

声级（dB）	高烦恼率		睡眠干扰率	
	WECPNL	EPNL	WECPNL	EPNL
56~60	0.06			
61~65	0.07		0.03	
66~70	0.24	0.20	0.02	
71~75	0.33	0.07	0.15	0.20
76~80	0.45		0.26	0.02
81~85		0.01	0.45	
86~90	0.75	0.24		
91~95	0.81	0.32	0.68	0.15
96~100		0.62	0.89	0.50
101~105				0.43
106~110		0.04		
111~115		0.81		0.64

1985 年中科院声学所等单位对首都机场 388 人的调查结果表明，当 WECPNL 为 80dB 时，对飞机噪声感到烦恼的约占 54%，对看书和思考感到有影响的占到 30%，对飞机噪声认为需要采取措施的约占 34%。虽然我国的标准为 70~75dB，但调查结果表明即使 WECPNL 低于 70dB，仍有 24%的人有反映。

（2）欧盟机场飞机噪声和人烦恼度反应的研究

2004 年 HYENA 研究小组对一直生活在欧洲伦敦的希思罗机场等六个主要机场附近至少 5 年的 4861 人进行了调查，烦恼百分比的综合曲线见图 5.2-10 和图 5.2-11。由图可知，白天当 Lden 为 57-58dB 时，人群的高烦恼率为 30%左右；夜间等效声级在 57-58dB 时，人群的高烦恼率约为 35%左右。



注：欧盟曲线是从 45-75dB(A)

图 5.2-10　白天飞机噪声和高烦恼率之间的关系(Lden-air)

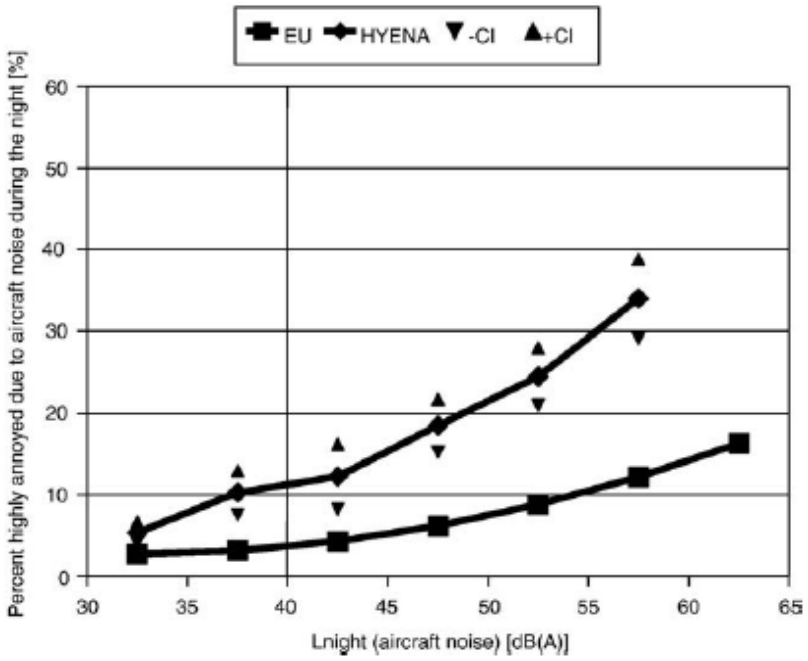


图 5.2-11　晚上飞机噪声和高烦恼率之间的关系(Lnight-air)

（3）国内近期飞机噪声和烦恼反应研究结果

浙江大学环境污染控制技术研究所翟国庆在萧山机场，河北科技大学赵仁兴等在首都机场等四个机场研究的结果见图 5.2-12。

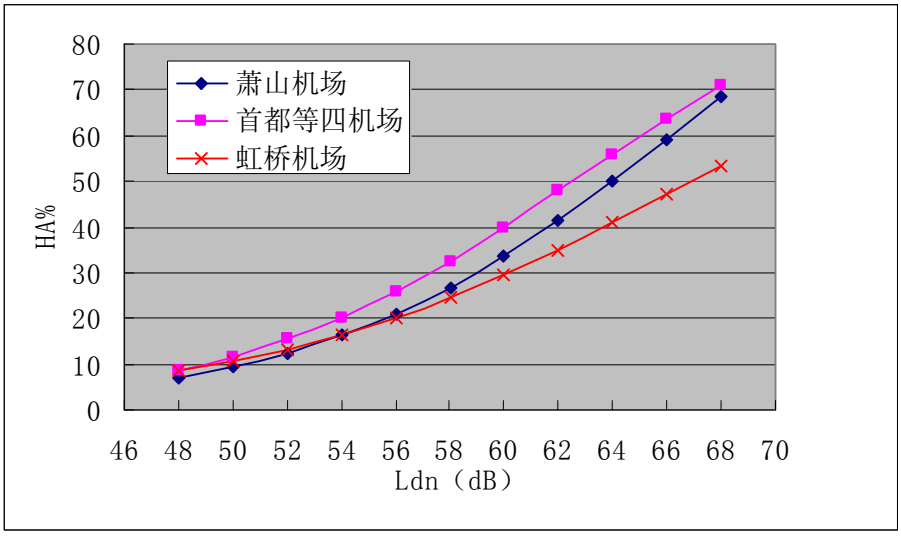


图 5.2-12 国内近期飞机噪声和烦恼度反应关系曲线

由关系曲线可得到的阈限值和阈限值下的高烦恼率见表 5.2-10。在 WECPNL 为 70-72dB 或 Ldn 为 57.3-59.4dB(A)时，高烦恼率为 30%左右，和欧盟调查结果基本相似。

表 5.2-10 主观烦恼度阈值的计算结果

调查机场	WECPNL	高烦恼率%	Ldn	高烦恼率%
首都机场等	70.6	30.6	57.3	30.02
萧山机场	72.4	31.0	59.4	31.4

5.2.5.2 呼和浩特新机场不同声级下影响的人数

根据内蒙古环保厅执行标准的批复，呼和浩特新机场飞机噪声执行 GB9660-88 二类区标准（WECPNL 75dB），评价区域内学校、医院执行一类区标准（WECPNL 70dB）。

2025 年、2045 年在超过 WECPNL70dB 的标准区域内生活居民点的人口数和户数见表 5.2-11 和表 5.2-12。

表 5.2-11 2025 年不同声级下影响的人数一览表

序号	自然村	>80dB		75-80dB		70-75dB	
		人数/户	面积 $\times10^4m^2$	人数/户	面积 $\times10^4m^2$	人数/户	面积 $\times104m^2$
1	张昌营					76/21	6.08
2	草场村					657/267	16.53
3	忽通兔村					1665/467	55.77
4	前一间房			80/19	2.15	478/117	12.9
5	新村					34/11	5.63
合计				80/19	2.15	2910/883	96.89

表 5.2-12 2045 年不同声级下影响的人数一览表

序号	自然村	>80dB		75-80dB		70-75dB	
		人数/户	面积 $\times10^4m^2$	人数/户	面积 $\times10^4m^2$	人数/户	面积 $\times10^4m^2$
1	张昌营	38/10	3.03	38/11	3.04		
2	草场村			657/267	16.5		
3	忽通兔村			623/175	20.9	1941/544	65.01
4	前一间房			452/110	12.2	106/26	2.87
5	圪报村					309/122	16.20
6	中此老村					420/140	21.10
7	小草场					182/55	10.68
8	新村					48/16	8.06
9	岱洲夭村					289/107	13.69
合计		38/10	38/10	1770/562	52.61	3295/1010	137.62

由表 5.2-11、表 5.2-12 可知，2025 年在 WECPNL 值为 70～75dB 范围内有张昌营、草场村、忽通兔村、前一间房和新村等 5 个村的 883 户，2910 人，涉及的影响面积为 96.89 万 m^2；75~80dB 范围内有前一间房 19 户 80 人，涉及的影响为 2.15 万 m^2。2045 年在 WECPNL 值为 70～75dB 范围内有忽通兔村等 7 个自然村的 1010 户，3295 人；75～80dB 范围内有张昌营等 4 个村庄的 562 户，1770 人。2025 年、2045 年无学校、医院敏感点 WECPNL 超过 70dB。

5.2.5.3 最大 A 声级评价

我国目前未制定机场飞机噪声的最大 A 声级（LAmax）标准，国外从国家层面也未有最大 A 声级标准，但国外部分机场制定了最大许可噪声级（dB(A)）。表 5.2-13 列出了有关机场的最大许可值。

表 5.2-13 国外机场的最大许可噪声级 单位：dBA

昼夜时间	纽约 肯尼迪机场	伦敦 希思罗机场	阿姆斯特丹 斯希霍尔机场	苏黎世 克劳敦机场
白天	99	97	98	100
夜间	89	89	98	95

呼和浩特机场敏感点的最大 A 声级及其超标情况详见表 5.2-14。

表 5.2-14 呼和浩特新机场敏感点最大 A 声级预测结果及超标情况 单位：dB

序号	自然村	户数	人口	LAmax		超标量	
				2025 年	2045 年	2025 年	2045 年
1	*前一间房	136	558	92.3	84.0	3.3	-5.0
2	后一间房	90	300	72.6	72.6	-16.4	-16.4

3	*闫城营村	272	781	75.9	75.9	-13.1	-13.1
4	新地梁	53	152	76.0	76.0	-13.0	-13.0
5	*西黑沙图	84	293	68.6	68.6	-20.4	-20.4
6	东黑沙图	86	296	80.7	72.5	-8.3	-16.5
7	小营子	35	105	77.0	77.0	-12.0	-12.0
8	桑钦营	15	45	71.8	71.8	-17.2	-17.2
9	*圪报村	243	617	74.4	74.4	-14.6	-14.6
10	后猛独牧	162	393	70.9	70.9	-18.1	-18.1
11	张昌营	21	76	93.3	93.9	4.3	4.9
12	*巴尔旦营村	273	762	75.2	75.2	-13.8	-13.8
13	*岱洲夭村	214	577	81.3	81.3	-7.7	-7.7
14	新村	16	48	90.4	90.4	1.4	1.4
15	草场村	267	657	90.0	90.0	1.0	1.0
16	*忽通兔村	719	2564	85.4	87.2	-3.6	-1.8
17	小草场	55	182	90.8	90.8	1.8	1.8
18	*西此老村	328	1185	81.0	81.0	-8.0	-8.0
19	*南此老村	300	900	75.9	71.8	-13.1	-17.2
20	*中此老村	420	1260	79.9	79.9	-9.1	-9.1

由表 5.2-14 可知，2025 年 LAmax 预测结果表明，最大 A 声级超过 89dB(A)的村庄包括前一间房、张昌营、新村、草场村、小草场等 5 个村庄，最大 A 声级为 90.0～93.3dB(A)。2045 年由于南侧增加第三条跑道用于降落，中间跑道只用于起飞，使原降落航线下的前一间房最大 A 声级降低为 84.0dB，低于了 89dB；靠近新降落航迹的张昌营最大 A 声级增加为 93.9dB(A)，比 2025 年增大了 0.6dB；新村、草场村、小草村三个村子的最大 A 声级超标量不变。

与“表 5.2-8”相比，小草场的 WECPNL 预测值较低，但最大 A 声级超过了 89dB（A），主要是因为其刚好处于 07L 号跑道起飞航线偏转 15 度角的直线上，07L 号跑道起飞航线均需穿越其上空，但飞行量较小所引起的。其余则有前一间房、张昌营、新村、草场村 2025 年 WECPNL 未超过 75dB，但 LAmax 超过了 89dB(A)，有必要采取措施减缓飞机噪声影响。

5.2.5.4 国内机场声环境指标比较

与国内主要机场声环境指标比较（表 5.2-15），呼和浩特机场每万人次影响人数为 1.34 人，排名第十八位，属影响最小的机场。

表 5.2-15 国内机场的声环境指标比较

序号	指标	目标年	旅客吞吐量（万人次）	WECPNL 大于 70dB 总人数	声环境指标（人/万人次）
1	大连机场	2015	1500	134177	89.4
2	晋江机场	2015	280	22570	80.6
3	潮汕机场	2020	668	32492	48.64
4	成都双流机场	2015	3420	159970	46.8
5	深圳机场	2015	3000	98550	32.85
6	太原机场	2015	600	13559	22.5
7	郑州机场	2015	750	13614	18.15
8	首都机场	2015	6000	107742	17.96
9	白云机场	2020	7500	126703	16.89
10	宁波栎社机场	2025（2040）	1500（3000）	18343（42089）	12.23（14.03）
11	长沙机场	2015	964.7	11394	11.81
12	西安机场	2020	2600	25230	9.7
13	成都天府机场	2025（2045）	4000（9000）	38412（53019）	9.60（5.89）
14	北京新机场	2020	4500	43004	9.56
15	乌鲁木齐机场	2025	4200	16937	4.03
16	青岛新机场	2025	3500	12753	3.64
17	昆明机场	2015	2400	4571	1.9
18	呼和浩特新机场	2025	2200	2956	1.34

5.2.5.5 飞机噪声和自然保护区关系

机场周边 30km 内无自然保护区，30km 外分布有大青山国家级自然保护区、哈素海湿地自然保护区、石人湾自然保护区、东西摩天岭自然保护区和白二爷沙坝自然保护区，2045 年机场飞机噪声和飞行航线与自然保护区的关系见图 5.2-13。

飞机噪声预测结果及飞行航线距离和海拔高度见表 5.2-16。机场飞往 BAV（包头）的航线穿越了哈素海湿地自然保护区核心区，由于该保护区和机场的距离为 41km，飞机航线将高于地面 3000m（实际高于 4000m），一般不会对该自然保护区产生明显影响。飞机飞往 ANOLD 的航线将在东西摩天岭自然保护区核心区外飞行，飞机离地飞行高度将高于地面 3000m（实际高于 4000m），一般不会对该自然保护区产生明显影响。飞机飞往 TMR 的航线将在石人湾自然保护区实验区外飞行，飞机离地飞行高度将高于地面 3000m（实际高于 4000m），一般不会对该自然保护区产生明显影响。其余航线和其他自然保护区之间无穿越，不会产生明显影响。

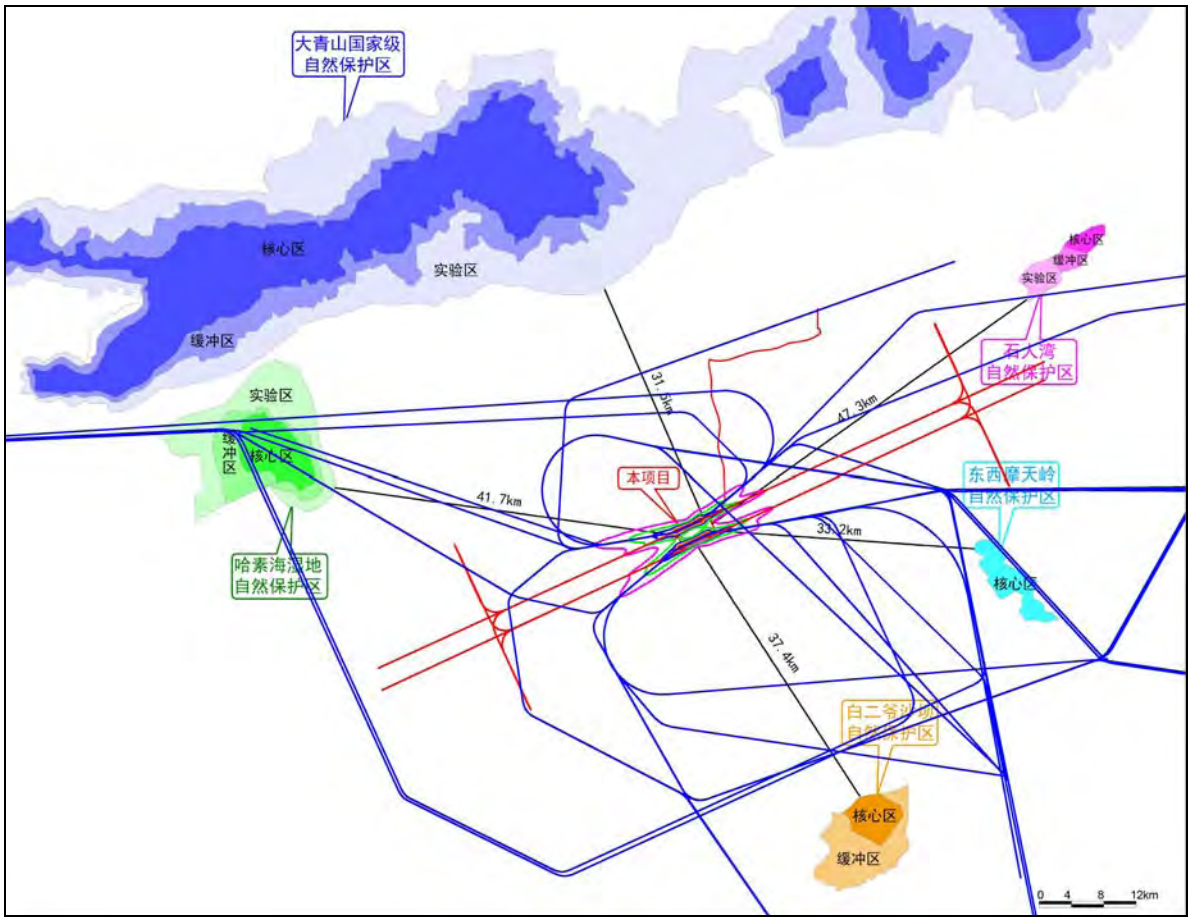


图 5.2-13 机场飞机噪声和周围自然保护区的关系

表 5.2-16 飞机噪声和自然保护区关系

自然保护区名称	航线	最短航线距离 km	海拔高度 m	WECPNL dB	L_{Amax} dB（A）
大青山国家级自然保护区	无航线穿越	/	/	/	/
哈素海湿地自然保护区	BAV（包头）的航线穿越	60	程序图大于3000m，实际大于 4000m	30.6	65.9
石人湾自然保护区	TMR 的航线穿越	/	程序图大于3000m；实际大于 4000m	27.0	66.1
东西摩天岭自然保护区	ANOLD 的航线核心区外	38	程序图大于2700m，实际大于 4000m	38.2	68.1
和白二爷沙坝自然保护区	无航线穿越	/	/	/	/

5.3 运营期机务维修区试车噪声影响分析

5.3.1试车位概况及外环境关系

根据分析机务维修内容及各设施分布，对周边环境可能产生影响的主要为维修机坪整车试车噪声，呼市新机场在机务维修区设置 30000m^2 的维修机坪（1 个试车位）。试车主要机型为波音 747 等 E 类及以下的机型，维修机坪位置见机场总平面布置图，试车坪周围 1.5km 范围内无村庄等环境保护目标。试车坪距北侧场界距离约 600m，距最近村庄（后猛独牧村）距离为 1830m。

5.3.2试车噪声影响分析

（1）试车工况

根据各类机型的发动机噪声比较，B747-400 的噪声值最大，因此本次使用这一机型做为试车机型进行计算，预测试车时对周边环境的影响。

由于发动机整机试车时工况是不同的，因此同一地点不同工况下的声级是不同的。表 5.3-1 给出了 B747-400 的试车工况。

表 5.3-1 B747-400 机型整机试车运行工况

序号	占最大工况比，%	发动机推力/pounds	平均运行时间/min	占试车总时间比，%
1	20	11360	10	33.3
2	30	17040	5	16.6
3	50	28400	5	16.6
4	75	42600	5	16.6
5	80	45440	5	16.6
合计			30	100

（2）计算模式

飞机整机试车时受声点处的等效声级的计算公式如下：

$$L_{eq}=10\lg\left(\frac{1}{T}\sum_j t_j 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中：T——总的试车时间，分；

t_j ——某一工况的试车时间，分；

L_{Aj} ——某一工况的声级，dB。

根据文献《飞机发动机试车噪声对工人的影响》，飞机试车噪声等效连续 A 声级在 103-106dB（A）左右。

（3）试车坪整机试车噪声影响分析及评价

夜间不试车，每天平均试车 1 架次。整机试车噪声评价按《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准执行。飞机发动机在整机试车时，噪声预测结果见表 5.3.2。

表 5.3-2 本项目试车噪声预测结果 单位：dB（A）

序号	预测点	与试车位距离/m	贡献值	背景值	预测值	标准限值	达标情况
1	北场界	600	50.6	-	-	55	达标
2	后猛独牧村	1830	40.8	45.7	46.9	55	达标

由上表可知，昼间场界噪声能满足 1 类区标准要求，试车噪声对周围敏感点贡献值较小，最近敏感点后猛独牧村处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准要求。

5.4 小结

5.4.1施工期

本项目施工期噪声经采取洒水、围挡、限速、苫盖篷布等措施后对周围环境敏感点影响是可以接受的，且随着施工结束影响也会消失。

5.4.2运营期

（1）2025 年飞机噪声预测评价

呼和浩特新机场 2025 年客机年起降架次 190999 架次，货机年起降架次 1471 架次，日均起降架次为 523 架次。2025 年 WECPNL 大于 90、85、80、75、70dB 的面积分别为 1.357、2.723、6.084、16.471、45.163km^2。2025 年在 WECPNL 值为 70～75dB 范围内有张昌营、草场村、忽通兔村、前一间房和新村等 5 个村的 883 户，2910 人，涉及的影响面积为 96.89 万 m^2；75~80dB 范围内有前一间房 19 户 80 人，涉及的影响为 2.15 万 m^2。2025 年无学校、医院敏感点 WECPNL 超过 70dB。

（2）2045 年飞机噪声预测评价

2045 年，客机年起降架次 412139 架次，货机年起降架次 5469 架次，日均起降架次为 1129 架次。到 2045 年，WECPNL 大于 90、85、80、75、70dB 的面积分别为 2.512、5.544、13.608、35.606、86.197km^2。2045 年在 WECPNL 值为 70～75dB 范围内有忽通兔村等 7 个自然村的 1010 户，3295 人；75～80dB 范围内有张昌营等 4 个村庄的 562

户，1770 人。2045 年无学校、医院敏感点 WECPNL 超过 70dB。

（3）最大 A 声级评价

2025 年有前一间房、张昌营、新村、草场村、小草场村等 5 个村庄的最大 A 声级超过夜间 89dB(A)的限值。2045 年则有张昌营、新村、草场村、小草场村等 4 个村庄最大 A 声级超过夜间 89dB(A)的限值。

（4）国内机场声环境指标评价

与国内主要机场声环境指标比较，呼和浩特新机场每万人次影响人数相对较少，属影响最小的机场。

（5）飞机噪声和周围自然保护区关系

机场飞机噪声和周围自然保护区分析表明，机场飞机噪声不会对自然保护区产生明显影响。

6 生态影响分析

6.1 施工期生态影响分析

6.1.1 土地利用影响分析

（1）机场场区

新机场生态评价区面积共 21286.54hm^2。现状土地利用类型以耕地为主，占评价区的 78.64%，其次为林地，占评价区的 10.38%，此外，还包括交通运输用地、水域及水利设施用地、草地等类型。

新机场的建设对土地利用的影响主要表现为对机场工程区内土地利用类型产生的影响，将使评价区机场范围内 1031.04hm^2 的土地类型发生变化，由现有类型改变为机场用地，占评价区的 4.84%，见表 6.1-1。

表 6.1-1 建设期新机场评价区土地利用类型变化统计

地类	评价区		机场占地区面积（hm^2）	变化比例（%）	建成后土地类型
	面积（hm^2）	比例（%）			
耕地	16740.00	78.64	730.98	机场占地占评价区总面积 4.84	机场用地
工矿仓储用地	124.98	0.59	/		
交通运输用地	249.01	1.17	3.55		
水域及水利设施用地	283.00	1.33	18.25		
其他土地	60.00	0.28	95.79		
居住用地	825.72	3.88	33.89		
草地	793.82	3.73	22.25		
林地	2210.00	10.38	126.33		
合计	21286.54	100.00	1031.04		

（2）机场场外工程

场外工程新增永久占地为收发信台和场外 DVOR/DME 台占地，场外工程施工将使 0.0665km^2 草地、农用地变为建设用地。场外工程永久占地面积仅为评价区的 0.03%，对评价区土地利用类型影响小。

输油管线施工作业带、作业场地等为临时占地，占地类型主要为耕地，待施工结束后覆土、复垦，对输油管线沿线土地利用影响小。

6.1.2 植被影响分析

（1）机场场内工程

机场场内工程占地为永久占地。永久性工程占地对地表植被的破坏具有不可恢复

性，本工程永久用地单元具有集中性，主要为机场占地区，施工过程中需完全铲除永久占地单元内的植被，原有植被将遭到不可恢复的破坏。但就项目区同类土地总面积而言，工程占地比例很小，占和林格尔县的 0.34%，永久性工程占地对植被影响很小。同时，工程所经地区人类活动较为频繁，开发历史悠久，占地区多为农田和人工林，有少量自然植被，多为广布种和常见种，工程建设不会使区域植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物物种的消失，仅会造成一些植物物种数量减少。施工结束后及时对施工场地进行绿化恢复，可使植物数量得到一定程度的弥补。

（2）场外工程

场外工程新增永久占地 0.0665km^2，占地类型为草地、农用地，永久工程占地面积仅为和林格尔县同类土地面积的 0.005%，对植被影响小。

本工程输油管线施工作业带、施工场地占地等均为临时用地，占用 0.61km^2，占地类型主要为耕地及林地。因此，施工作业带占地主要破坏沿线的农业植被及林业植被，尤其对沿线农业植被的影响更为明显。施工结束后对临时占用的农田进行复垦，一定程度上能有效缓解沿线区域农业植被的生态恢复或生态补偿问题。

管道沿线林地均为柳树等人工林，呈零星片状分布，为了减少对人工林的破坏，施工期严格控制施工范围。施工结束后，管沟回填，周围植被渐次侵入，植被开始恢复，管线两侧各 5m 范围内禁止种植深根植物，通过人工恢复，可基本上恢复其原有的生态功能。

工程扰动区内的地表植被恢复需要一定的时间和措施来保证。被破坏的天然草本植被如靠自然恢复，在一般地段和正常年份估计需 2~4 年的时间；被破坏的灌丛和乔木，一般至少需要 5 年（灌丛）或更长（乔木）的时间，而且需要人工种植（原地或异地）。

（3）对植物多样性的影响

评价区为平原区，现状多为农田，局部为村庄、水塘和洼地，人类开发活动强烈，有少量的羊草、茭茭草等天然植被，均为常见种。根据现状调查结果，评价区除住宅用地、公路用地、工矿用地等用地类型外，植被覆盖区面积为 197.44km^2，天然植被仅占植被覆盖区面积的 4.03%，占评价区的 3.75%，且为零星分布，其余均为农田和人工林。新机场用地中，有 69.65%为耕地，占用天然植被面积比例为 0.07%。

总的来说，评价范围内本底植物种类少，分布单一，多样性不高；从机场建设用

地看，占地主要为耕地等类型，新机场的建设对评价区植物多样性的影响不显著。

（4）对生物量影响

施工期对评价区植被的影响主要表现为工程占地施工等使区域土层扰动、植被破坏，生物量受到损失。经过估算，评价区内植物总生物量约为 302670.33t，其中，以农田栽培植被生物量最大，约为 184140t，约占评价区的 60.84%；其次为有林地，生物量为 117024t，占评价区的 38.66%。机场建设用地面积共 1031.04hm^2，施工期机场占地将导致生物量损失 14154.23t，占评价区的 4.68%；场外工程新增占地 6.65hm^2，施工期造成生物量损失 42.94t，占评价区的 0.014%。机场占地造成生物量损失估算见表 6.1-2。

表 6.1-2 生物量损失估算

占地性质	植被类型	面积（hm^2）	单位生物量（t/hm^2）	生物量（t）
机场工程	草地	22.25	4.05	90.11
	灌木林	13.18	2	26.36
	有林地	113.15	53	5996.98
	农田栽培植被	730.98	11	8040.78
	合计	879.56		14154.23
场外工程	草地	4.5	4.05	18.23
	农用地	2.15	11	23.65
	合计	6.65		41.88

（5）对保护植物的影响

评价范围发现 1 种自治区级保护植物，数量少，零星分布在机场区荒地，工程施工仅会对局部区域内的植物种群、个体数量造成影响，但不会对整个区域的植物多样性造成影响。项目区相似生境较多，施工过程中发现保护植物，尽量移植到相似生境，避免施工对其造成破坏。

6.1.3动物影响分析

机场区域多为农田，人员活动频繁，工程建设区域未发现珍稀野生动物，主要为常见物种。根据项目区地形和植被特点，动物一般多为适应农耕地和居民点栖息的种类。在大部分耕作区，主要以鼠类和食谷的雀形鸟类为主，林栖兽类稀少，不会受到项目建设太大的影响。

（1）对两栖类物种的影响

机场占地区及输油管线工程附近出现的两栖动物主要分布在农田生境及河流坑塘周围，因此机场主体工程施工、输油管沟开挖过程会对它们产生驱赶作用。由于周围

相似生境较为广泛，受到施工影响的两栖动物会迁移到其他区域，不会对它们的取食以及繁殖造成大的影响。同时，这种影响随着施工的结束而结束。

（2）对爬行类物种的影响

爬行动物出没于生境较好的树林、灌丛中，在评价区域内偶见或少见，基本都属于个体较小的种类。由于爬行动物扩散、迁移能力较强，受到干扰后，能迅速迁移到周边相似生境。施工期间，产生的影响轻微。

（3）对兽类物种的影响

项目区常见鼠科、兔科等小型兽类，主要分布在机场周边的农田生境、居民点附近，此类的适应能力强、活动范围广，机场及输油管线施工对它们的生存基本不会造成影响。

6.1.4 鸟类影响分析

（1）机场对珍稀鸟类影响分析

在呼和浩特新建机场附近有分布的国家二级珍稀鸟类中，夏候鸟、冬候鸟和旅鸟均有，主要是迁徙路过，种类较少。据野外实地调查和相关资料记载，该区域分布国家二级保护动物 15 种。

由于国家保护的珍稀鸟类只有鹞鸮为当地留鸟，可能在远离机场的保护区栖息地繁殖，其余的均为旅鸟或冬候鸟。本地国家级重点保护鸟类主要是迁徙鸟类，迁徙途中可在此停息觅食，机场不是猛禽类适宜的觅食环境，主要是迁飞路过飞越此地，种类、数量稀少。因此，机场的施工对这些鸟的活动没有明显的不良影响，对保护鸟类的影响较小。

（2）机场施工对繁殖鸟类的影响分析

拟建呼和浩特新机场占地类型以村庄和农田为主，在此区域内栖息的鸟类主要有家燕、云雀、百灵、灰椋鸟、麻雀、喜鹊、金眶鸻、白鹡鸰、喜鹊、斑鸠等。施工期间，机场建设的各项施工活动，使栖息在占地区的鸟类失去部分觅食和栖息场所。施工过程中一些施工噪声、尘土、运输车辆和人员活动等将对施工区及周围一定范围内的鸟类受到惊扰，进而使施工区域内鸟类的数量减少，对鸟类生存环境产生一些不利影响。由于拟建机场占地面积较大（10.3104km^2）、施工期较长，因此本项目施工建设对鸟类的影响主要是压缩了他们的活动范围，增加周边区域种群密度。由于这些鸟类活动范围小，对环境条件要求不高，机场建设施工迫使在机场区域内繁殖的个体迁移

到机场附近，会使机场周边鸟类种群密度增加，可增加鸟类向外扩散的能力，对其繁殖生存没有明显影响，机场施工对它们的其它各种活动几乎没有影响。

（3）机场施工对迁徙鸟类的影响

机场及附近地区的大型鸟类主要有豆雁、大天鹅、小天鹅、疣鼻天鹅、普通鸬鹚、蓑羽鹤、灰鹤等鸟类，有些种类均为候鸟。由于机场不是此类鸟类停歇、觅食地，机场建设施工期间对过路的这些迁徙鸟类不会产生明显的影响；但大批鸟类集中迁徙会与飞行线路宽度大的飞行航线产生冲突，甚至会对飞行安全造成一定的不利影响，需要提前加强这方面的研究，探讨解决防鸟撞问题的具体方案，以便于机场运营后保障飞行安全。

6.1.5 农业影响分析

6.1.5.1 对农业的影响

施工期工程占地大部分为农田。从总体上讲，本工程所产生的生态影响主要表现为对农业生态的影响，即对农田的影响，最终表现为对农业生产的影响。

由于机场工程区为永久性占用耕地，对农业生产的影响具有不可恢复性，工程施工对地区农业生产的影响，集中表现为作物产量损失。当地农作物主要为小麦、玉米、豆类，平均每公顷地农产品产量约为 3.97t/hm^2。工程共计永久占用耕地 790.38hm^2，造成农作物损失约为 3137.81t。

工程的实施对土地占用将使被征占农用地变为机场建设用地，原有土地失去农用生产功能，减少了农作物的产量，特别是对直接征地区村组农户的农业生产造成不利影响。

输油管线工程在施工过程中临时占用耕地，进行土地开挖，会减少农作物产量。输油管线工程对农业的影响主要为施工期，施工前进行表土剥离、分层堆放，施工结束后表土分层回填、复垦，将对农业的影响降到最低。

6.1.5.2 对基本农田的影响

根据呼和浩特市基本农田分布图（图 6.1-1），新机场建设占用土默特左旗、和林格尔县和小部分玉泉区基本农田集中区。其中，经统计机场工程区永久征用和林格尔县基本农田共计 653.74hm^2，占和林格尔县基本农田的 0.68%，比例很小；输油管线工程施工作业带占地为临时用地，施工结束后复垦。

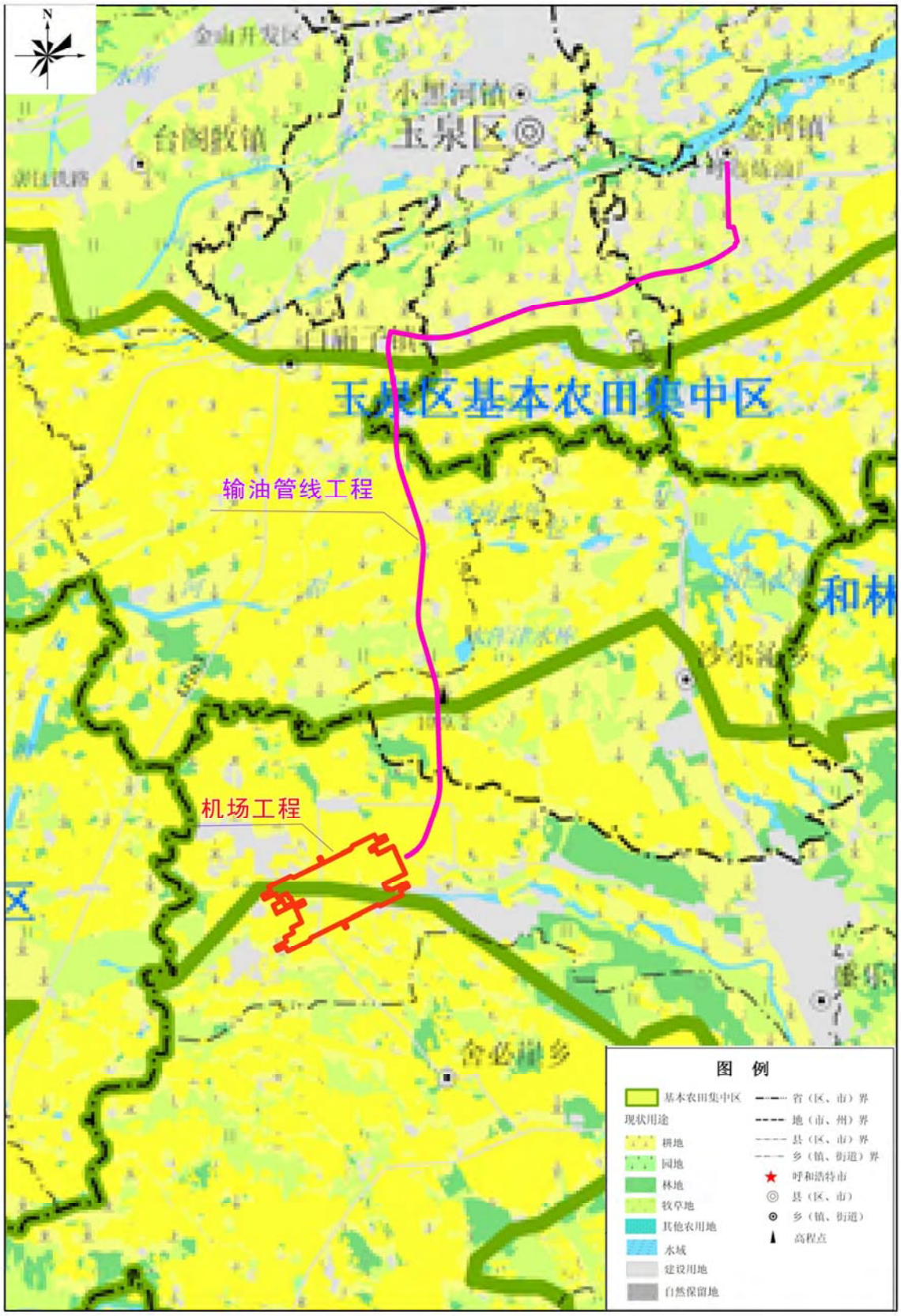


图 6.1-1 新机场与基本农田分布关系图

机场工程区建设减少了当地的基本农田的数量，同时，输油管线工程管沟敷设过

程中机械开挖、翻动，会破坏土壤原有结构，改变土壤质地，而土壤表层团粒结构一旦遭到破坏，将需要长期的培育才能恢复。此外，施工产生的固体废物如水泥和石灰等，也会对土壤质地产生不利影响。

项目占用基本农田须按照国家和地方有关规定依法履行手续，做好土地调整、征地补偿等工作，保证项目区基本农田的数量与质量不因项目建设而减少。新机场建设会推动当地经济发展，同时也有利于农业技术的推广交流，以上措施的实施对基本农田保护区质量的进一步提高是有利的。

6.1.6水土流失影响分析

本工程水土流失主要发生在施工期。机场主体工程建设、供油管线开挖等将破坏原有相对稳定的地貌，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害。

一般而言，施工期土壤侵蚀的影响待施工结束后 1-2 年基本消除；营运期地表复原后，只要严格实施相应的水土保持措施，不会造成新的土壤侵蚀。

6.1.7土壤生态影响分析

机场输油管线工程采取开挖方式铺设，对土壤最直接的影响是施工期管沟开挖及管线敷设、管沟回填对土壤结构、肥力、物理性质的破坏。

本工程沿线土壤主要为黄土，输油管线沿线土壤次生盐渍化敏感、土壤肥力不足、土壤板结严重，施工过程中土壤保持尤为重要。

在机场输油管线敷设过程中，开挖和回填对土壤的影响主要为：

（1）破坏土壤原有结构

土壤中的分层特征和团粒结构是在自然条件下经过长期的发育过程形成的，层次较分明，管沟开挖和回填必将破坏土壤结构。尤其是土壤中的团粒，一旦遭到破坏，须经过较长的时间才能恢复，从而影响土壤发育和地表植物的生长。

（2）混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。管道的开挖和回填，会混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复。

（3）影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较

大。就养分而言，表土层较心层土好，其有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤盐分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据相关资料统计，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放、分层覆土的情况下，土壤中有机质将下降 30~40%，土壤养分将下降30~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

本项目输油管线敷设段自然植被较少，多为农田植被，在管道施工作业中，必须严格执行土壤分层堆放、分层覆土，尽可能降低因施工作业方式对土壤养分、对农作物生长的影响。

（4）影响土壤紧实度

输油管线铺设后的回填，一般短时间内难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，影响植物根系呼吸及下扎，又会影响植物生长。

（5）土壤污染

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊接、废弃涂料等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，若不妥善处理，回填入土将影响土壤质量，不但土体被扰乱，还有可能使施工废渣、废液等残留于土壤中，难于分解，被埋入土壤中会长期残留，使沿线土壤的理化性质、肥力水平受到影响。另外施工过程中各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。

本工程沿线施工区域大部分为农作物，地表植被覆盖较好，施工阶段地表裸露范围较小，可采取边施工边恢复植被的措施，降低对土壤结构、肥力、物理性质的破坏。

6.2 运营期生态影响分析

6.2.1植被影响分析

机场建成后，机场工程区的运营不会对周围地区植被组成、结构与多样性产生不利影响。机场通过植草种树等场区绿化措施，并辅以定期的维护，可以改善机场的生

态环境质量。

输油管线所经地区地表植被、农作物生长也基本恢复正常，本工程输送管道不需加热，不会因管道散发的热量对植物生长造成影响。

6.2.2动物影响分析

运营期，对动物的影响主要表现为频繁的人类活动和飞机噪声。机场工程区及输油管线工程区多为农田，人类活动密集，此区域生活的小型哺乳类动物（如鼠类、兔类等）、两栖类、爬行类等动物已经习惯。机场区动物多为常见物种，未见有国家重点保护野生动物。机场运营后，飞机噪声对这些动物的影响有限。

6.2.3对鸟类影响分析

（1）新机场运营对珍稀鸟类影响

除猛禽类国家级保护动物（鹤、鸮鹞、鹳类等）因新机场的建设和运营会使鸟类栖息地缩小，这些鸟类在集中觅食后的飞翔，迁徙鸟类的飞翔线路将与飞机航线、航路密切相关性增强，飞机的飞行会对鸟类产生一定的影响。鸟类需要有一个适应、习惯的过程；同时，在觅食的迁徙鸟类在迁飞过程中，有时会再现较大群体的起落飞翔，可能对飞机飞行构成临时性的飞行安全威胁，需要提前做好防范准备措施。

机场运营期间，飞机噪音会对小型鸟类产生一定的不良影响，会因鸟类经过一定时间的适应而减弱。

此外，封闭的飞行区和人工驱逐会对鸟类的移动产生阻隔，但大部分动物移动能力较强，飞行区的阻隔对其影响也较小。另外需要注意的是，由于机场空间大有助于鸟类活动，选种培育的机场草坪繁衍出各种昆虫会吸引鸟类前来觅食，会增加在机场周边繁殖的这些鸟类侵入机场的可能性特别是雀形目的小型鸟类，机场运营后，侵入机场鸟类数量的增加对飞行安全可能产生一定的不利影响。

①机场污水对鸟类及其栖息环境的影响

机场内自建污水处理厂，污水经处理达后回用或外排改道后的宝贝河，外排水水质已具备景观水功能，不会改变宝贝水体功能，对鸟类及其栖息环境影响较小。

②机场固体废物对鸟类及其栖息环境的影响

航空垃圾和生活垃圾中有机物含量高，是很多很杂食性鸟类—喜鹊、乌鸦等的重要食物，有很强的吸引力。新建机场日生活垃圾运输到和林县城关镇垃圾处理厂，该处理厂距离机场约 26km 之外，可以认为对鸟类的影响与机场鸟类无关。

按照可研，航空疫区垃圾需焚烧处理。新机场不再建设新的焚烧站，国际航空垃圾由交由呼和浩特市垃圾无害化处理场进行焚烧处置，不会对新机场周边环境和鸟类造成不良影响。

③机场建设对鸟类的直接影响

大中型鸟类如灰鹤、苍鹰、豆雁、普通鸬鹚等，主要是迁徙期间飞越机场附近地带，在水域湿地觅食活动。机场运营期间，成群的大中型鸟类在飞行航路附近飞越，会对飞机的飞行安全构成一定的安全威胁。

中小型鸟类如鸢、红隼、喜鹊等，小型鸟类有麻雀、金翅雀、北红尾鸲等，运营期间侵入机场会对飞行安全造成潜在的飞行安全威胁。由于这些鸟类活动范围小，机场对它们的各种活动几乎没有影响。

④飞机在机场起飞和降落对国家重点保护鸟类的影响分析

鸟击多发生在起飞、爬升和着陆过程中。据统计，31%的鸟击发生在起飞滑行阶段，39%发生在进近和着陆阶段，75%的鸟击发生在高度 150m 以下。据国际民航组织 1998 年的数据显示，59.2%的鸟击发生在机场及其附近的 39.4m 以下的高度。所以，把 40m 作为一个风险区域的中值，鸟击在 40m 以下风险随着活动高度的增加而变大，在 40m 以上风险随鸟类飞行高度增加而降低。民航机场飞机与鸟类相撞事故（绝大多数为事件）多数发生在机场及其附近。因为拟建机场附近的国家重点保护鸟类数量稀少，多为小型猛禽，因此发生飞机撞鸟事件的概率非常小，对国家重点保护鸟类影响较小。

（2）机场运营对迁徙鸟类的影响

机场周边地区（30km 范围）的大型鸟类主要有豆雁、大天鹅、小天鹅、疣鼻天鹅、普通鸬鹚、蓑羽鹤、灰鹤等鸟类，这些鸟类是对飞行安全具有重要影响的迁徙鸟类；此外春秋季节会有大批鸻鹬类、雁鸭类、鹤类、雀类等迁徙鸟类，迁徙鸟类路过此地，对飞行安全有一定影响。

机场运营期间，会对迁徙鸟类，特别是珍稀迁徙鸟类产生一定的影响，同时，大批鸟类集中迁徙会与飞行线路宽度大的飞行航线产生冲突，甚至会对飞行安全造成一定的不利影响。

（3）机场运营对 30km 范围内水库分布鸟类的影响

呼和浩特新建机场运营后，水库由于人类旅游开发，使水库分布的鸟类的种类和

数量变少，特别是大中型鸟类没有适于栖息活动的安静环境；另一方面，飞机飞行噪音和飞行过程对鸟类会产生一定影响，但由于水库偏离飞行航线平面投影区较远，因而，对鸟类的影响非常小。

6.2.4水土流失影响分析

机场工程区在项目运营后，随着各方面工作的不断完善，项目区内用地类型由原来的农用地、人工林、草地等转变为硬化建设用地，空隙地绿化，水土流失强度相对于建设前将大幅减弱。

输油管线区在运营初期，土地整治工程等水土保持措施的实施使水土流失得到有效控制；对于复垦区和采用植物措施进行防护的一些工程单元，在植物措施尚未完全发挥其水土保持功能之前，受风力、降雨等影响仍会有水土流失发生。

6.2.5景观格局影响分析

机场建设将会使原来的景观格局发生变化。由于机场建设将占用部分土地，原来的耕地、人工林地、建设用地等不规整组合的农村生态模式，将变成为聚集型的机场用地。绿地系统也可以增加工程建设成为带有自然半自然景观的地带，未来区内绿地面积增加，绿地系统不断完善，现状的生态环境将基本改变为机场用地及其相关设施以及相应生活设施。其生态环境将会变化，对附近区域生态环境会产生一定的影响。

6.2.6对哈素海自然保护区的影响

机场工程距哈素海自然保护区的最近距离约为 41.7km，距保护区核心区最近直线距离约为 44.5km，施工期不会对自然保护区产生影响，机场工程对自然保护区的影响主要表现在运营期飞机航迹线穿越自然保护区对鸟类的影响。

通过咨询专家和搜集相关资料，哈素海自然保护区鸟类以雁鸭类、鸻鹬类、鹭类、鸥类、骨顶类为主，以红嘴鸥（*Larusridibundus*）、普通燕鸥、白骨顶（*Fulicaatra*）、红头潜鸭（*Aythyaferina*）、白眼潜鸭（*Aythyanyroca*）、凤头䴙䴘（*Podicepscristatus*）、赤膀鸭（*Anasstrepera*）、苍鹭（*Ardeacinerea*）、红脚鹬（*TringaTotanus*）、白腰雨燕（*Apus pacificus*）、喜鹊（*Pica pica*）、麻雀（*Passer montanus*）数量较多；鹰、隼等猛禽偶见。

从飞机的飞行线路来看，飞行线路穿越距离呼和浩特新建机场中心区约 41.7km 的哈素海湿地自然保护区核心区上空，由于飞机起飞的飞行程序以飞行梯度大于 10%飞行，当飞机距离机场中心区 40km 时的实际飞行高度已达 4000m 以上，空中航线上飞行的飞机与湿地生活的鸟类飞行高度上有超过 3000m 的高度差，正常状况下红嘴鸥、

白骨顶、红头潜鸭、凤头鹰鹛等鸟类飞行高度不足 150m，鹰、隼等猛禽飞行高度低于 500m，不会到达 4000m 的飞行高度。因此，机、鸟飞行不会产生相互影响。

根据“章节 5.2.5.5 飞机噪声和自然保护区关系”影响分析表明，飞机飞行 4000m 高度时产生噪声对鸟类几乎无影响。

机场工程对哈素海自然保护区影响小。

6.3 小结

（1）施工期

①土地利用影响分析

新机场的建设会对机场工程区内土地利用类型产生一定影响，将使机场范围内 1031.04hm^2 的土地类型发生变化，由现有类型改变为机场用地。输油管线工程区基本为临时占地，待施工结束后覆土、复垦，对输油管线沿线土地利用影响小。

②植被影响分析

永久性工程占地对地表植被的破坏具有不可恢复性，施工过程中需完全铲除永久占地单元内的植被，原有植被将遭到不可恢复的破坏。但就项目区同类土地总面积而言，工程占地比例很小，占和林格尔县的 0.34%，永久性工程占地对植被影响很小。

本工程输油管线施工作业带主要临时占用耕地及林地，占地主要破坏沿线的农业植被及林业植被，尤其对沿线农业植被的影响更为明显。施工结束后对临时占用的农田进行复垦，一定程度上能有效缓解沿线区域农业植被的生态恢复或生态补偿问题。

经过估算，评价区内植物总生物量约为 302670.33t，以农田栽培植被生物量最大。新机场的建设对评价区植物多样性的影响不显著。

③动物影响分析

机场区域多为农田，人员活动频繁，工程建设区域未发现珍稀野生动物，主要为常见物种。根据项目区地形和植被特点，动物一般多为适应农耕地和居民点栖息的种类。在大部分耕作区，主要以鼠类和食谷的雀形鸟类为主，林栖兽类稀少，不会受到项目建设太大的影响。

④对农业的影响

由于机场工程区为永久性占用耕地，对农业生产的影响具有不可恢复性，工程施工对地区农业生产的影响，集中表现为作物产量损失。当地农作物主要为小麦、玉米、

豆类，工程共计永久占用耕地 790.38hm^2，造成农作物损失约为 3137.81t。

机场工程区建设减少了当地的基本农田数量，占用基本农田须按照国家和地方有关规定依法履行手续，做好土地调整、征地补偿等工作，保证项目区基本农田的数量与质量不因项目建设而减少。

⑤水土流失

本工程水土流失主要发生在施工期。机场主体工程建设、供油管线开挖设将破坏原有相对稳定的地貌，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害。一般而言，施工期土壤侵蚀影响待施工结束后 1-2 年基本消除。

⑥土壤生态环境影响

施工中机械对土壤生态环境影响主要表现为土壤结构、质地、土壤肥力或生产力等理化性质的影响。本项目所在地区农业用地较多，因此在输油管道施工作业中，必须严格执行土壤分层堆放、分层覆土，尽可能降低因施工作业方式对土壤养分的影响；在大风或雨天应停止施工，并在管沟两旁的土堆上加盖覆盖物，避免引发水土流失或土壤扰动及养分损失。

（6）运营期

①植物影响分析

机场建成后，机场工程区的运营不会对周围地区植被组成、结构与多样性产生不利影响。机场通过植草种树等场区绿化措施，并辅以定期的维护，可以改善机场的生态环境质量。

输油管线所经地区地表植被、农作物生长也基本恢复正常，本工程输送管道不需加热，不会因管道散发的热量对植物生长造成影响。

②动物影响分析

运营期，对动物的影响主要表现为频繁的人类活动和飞机噪声，影响较大的是对鸟类的影响，该区域人类活动密集，鸟类及其它动物均为常见物种。机场运营后，对该地区鸟类的栖息、繁殖及迁徙等活动影响不大。

③水土流失影响

本项目运营后，随着各方面工作的不断完善，项目区内用地类型由原来的农用地、人工林、草地等转变为硬化建设用地，空隙地绿化，水土流失强度相对于建设

前将大幅减弱。

④景观格局影响分析

由于机场建设将占用部分土地，原来的耕地、人工林地、建设用地等不规整组合的农村生态模式，将变成为聚集型的机场用地，将会使原来的景观格局发生变化。但绿地系统可以增加工程建设成为带有自然半自然景观的地带，未来区内绿地面积增加，绿地系统不断完善。

⑤对哈素海自然保护区的影响

呼和浩特新机场飞行线路穿越哈素海湿地自然保护区核心区上空时实际飞行高度达 4000m，对哈素海自然保护区的鸟类影响小。

7 环境空气影响预测与评价

7.1 施工期环境空气影响分析

项目施工期的主要大气污染物为施工扬尘、焊接烟尘和施工机械及车辆工作时产生的燃油废气。如管理不当，可能会对项目附近环境带来一定影响。

7.1.1施工扬尘

施工扬尘主要来源于：土石方的开挖、堆放、回填等形成露天堆场和裸露场地的风力扬尘；建筑材料（水泥、砂石、混凝土等）在运输、装卸、堆放和混凝土拌合等过程产生的扬尘污染；建筑材料及土石方运输车辆行驶过程中产生道路扬尘污染。

项目所在区域多年平均风速 1.6m/s，类比调查，在无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的影响约在 150m 范围内；而在有防尘措施（围金属板）的情况下，影响范围可缩小至 50m 范围内。另外，施工运输车辆引起的扬尘比较严重，一般影响范围在道路两侧 30m 范围内。本项目机场场界及场外空管工程场界 300m 范围内无村庄住户，施工扬尘对周边村庄环境空气质量的影响较小。输油管道沿线 200m 范围分布有部分村庄住户（茂盛营村、寇家营村、什不更村、小浑津村、哈沙图村、巴尔旦营村等），若扬尘污染防治措施不当或不及时，可能会对周围居民造成影响。

本工程在距离村庄较近地段施工时，需采取洒水、围挡、遮盖等降尘措施，尽量减轻施工扬尘对周围环境的影响。为进一步减少道路扬尘对周围环境空气的影响，应采取以下措施：限制车速和保持路面清洁以减少车辆运输扬尘；运输、装卸建筑材料时，尤其针对泥沙运输车辆，须采用封闭运输；对施工道路每天洒水抑尘作业 4~5 次，可使扬尘量减少 70%左右。

7.1.2燃油废气

施工机械及汽车等大多以柴油作为燃料，燃料燃烧过程中会产生 CO、SO_2、NO_X、碳氢化合物和烟尘，产生情况主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中属机械性能、作业方式因素的影响最大，如运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染较为严重。各类施工机械流动性较强，且燃料用量不大，所产生的废气少且较为分散，在易于扩散的气象条件下，燃油废气对周围环境的影响不大。

7.1.3焊接烟尘

输油管道焊接过程会产生焊接烟尘，焊接烟尘中主要污染物为 MnO_2、Fe_2O_3、SiO_2 和 HF 等。焊接工序随着管道的敷设分段进行，烟尘属于流动源且间歇式排放，排放量较小。焊接工序为野外露天工作，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

7.2 运营期环境空气影响分析

7.2.1气候气象资料统计

7.2.1.1 气候特征

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）有关地面气象观测资料调查中的相关规定并结合大气评价等级及范围，本项目多年地面气象观测资料采用和林县气象观测站（N 40°24′、E111°49′），近 20 年（1996-2015）的气象资料统计结果。该站海拔高度 1166.4m，为一般站；观测项目包括气温、气压、相对湿度、绝对湿度、风速和风向、降水、日照、蒸发量、云等，符合导则关于地面气象观测资料调查的要求。

（1）主要气候特征

根据大气环境导则 HJ2.2-2008 中的要求，和林县气象观测站近 20 年（1996-2015 年）地面气象观测资料的调查与统计结果见 7.2-1。

表 7.2-1 和林县 20 年主要气候特征统计表（1996 年~2015 年）

序号	项目	统计结果	单位	序号	项目	统计结果	单位
1	年平均风速	1.6	m/s	8	年平均相对湿度	56	%
2	年最大风速	1.87	m/s	9	年平均降水量	129.1	mm
3	年平均气温	6.5	℃	10	最大年降水量	590.6	mm
4	极端最高气温	39.8	℃	11	最小年降水量	250.3	mm
5	极端最低气温	-33.1	℃	12	年日照时数	2903.1	h
6	月最高气温	31.4	℃	13	年最多风向	SE	/
7	月最低气温	-10.4	℃	14	年均静风频率	33	%

（2）温度

多年各月平均气温变化情况见表 7.2-2，多年各月平均气温变曲线图见图 7.2-1。

表 7.2-2 和林县 1996 年~2015 年各月平均温度变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
温度/℃	-11.9	-6.9	0.9	9.4	16.2	21.0	22.9	20.8	15.2	7.8	-1.6	-9.5	7.0

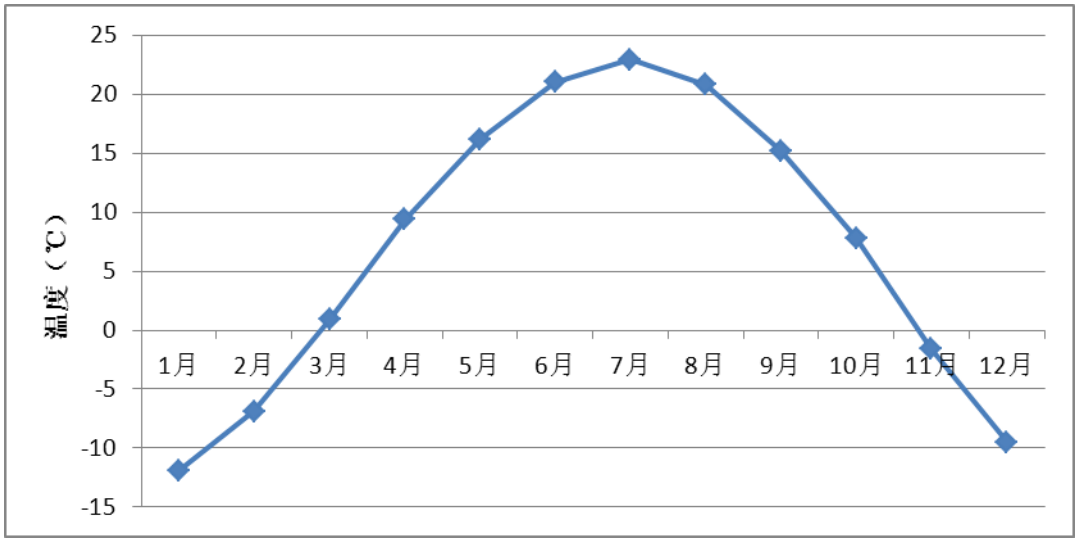


图 7.2-1　和林县 20 年各月平均温度变化曲线图

由表 7.2-2 和图 7.2-1 可知，和林县多年平均温度为 7.0℃，4-10 月份月平均气温均高于多年平均值，其它月份均低于多年平均值，7 月份平均气温最高为 22.9℃，1 月份平均温度最低为-11.9℃。

（3）风速

多年各月平均风速变化情况见表 7.2-3，多年各月平均风速变化曲线图见图 7.2-2。

表 7.2-3　和林县 1996 年~2015 年各月平均风速变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
风速/（m/s）	1.0	1.4	2.0	2.4	2.3	2.0	1.6	1.5	1.4	1.5	1.4	1.3	1.6

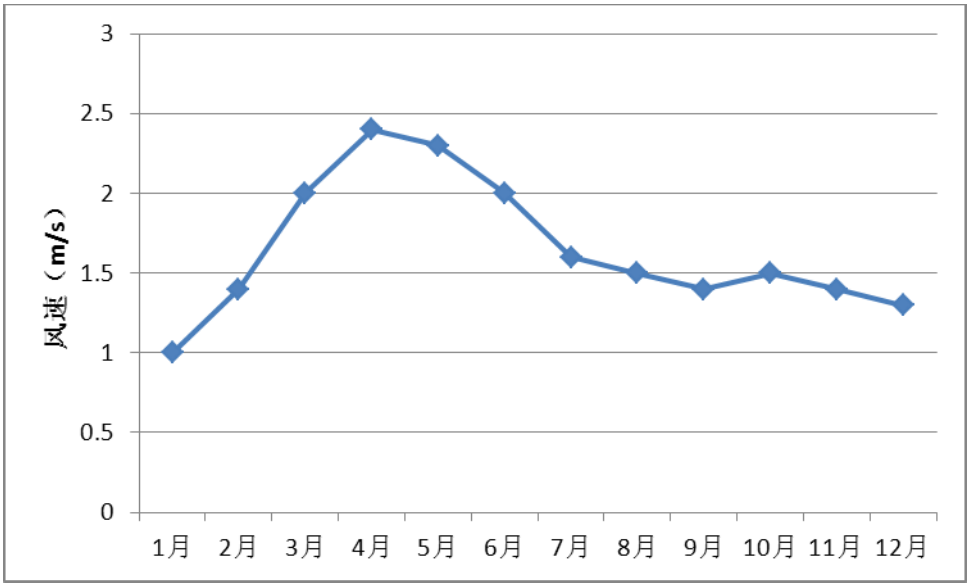


图 7.2-2　和林县 20 年各月平均风速变化曲线图

由表 7.2-3 和图 7.2-2 可以看出，和林县多年年平均风速为 1.6m/s，3-6 月平均风速大于多年年平均风速，1 月平均风速较小为 1.0m/s。

（4）风向、风频

项目所在区域多年风频玫瑰图 7.2-3。该区全年无主导风向，最多风向为 SE，风频为 9.5%，年均静风频率为 30.3%。

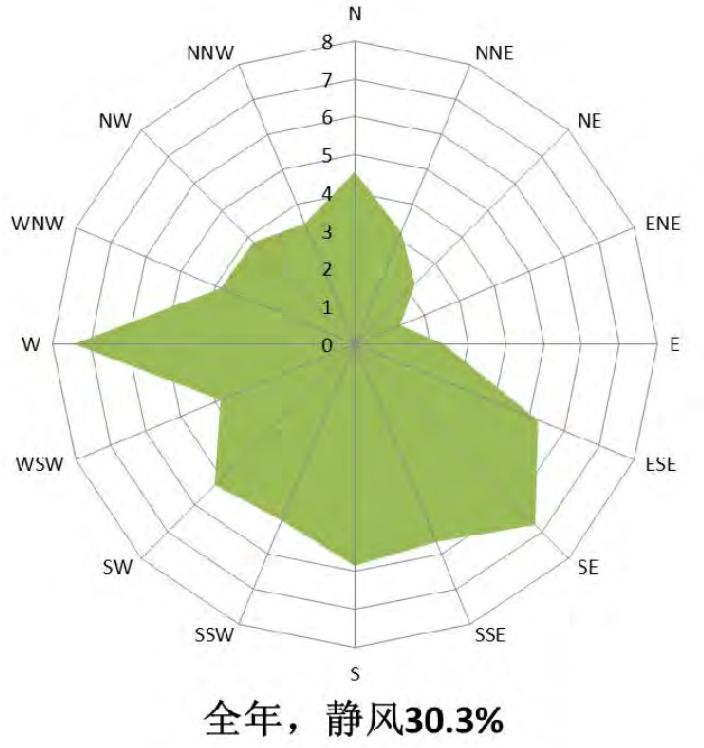


图 7.2-3 和林县 1996 年~2015 年平均风速和风向玫瑰图

7.2.1.2 污染气象资料统计

（1）温度

根据 2015 年气象资料统计，年平均温度为 7.9℃，各月变化趋势见表 7.2-5 及图 7.2-4。由表 7.2-5 可知，平均温度最高月份在 7 月份，为 23.1℃。

表 7.2-5 2015 年平均温度月变化情况 单位：℃

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均
2015 年	-8.4	-6.3	2.1	9.4	16.5	19.4	23.1	21.5	15.6	8.6	0.4	-7	7.9

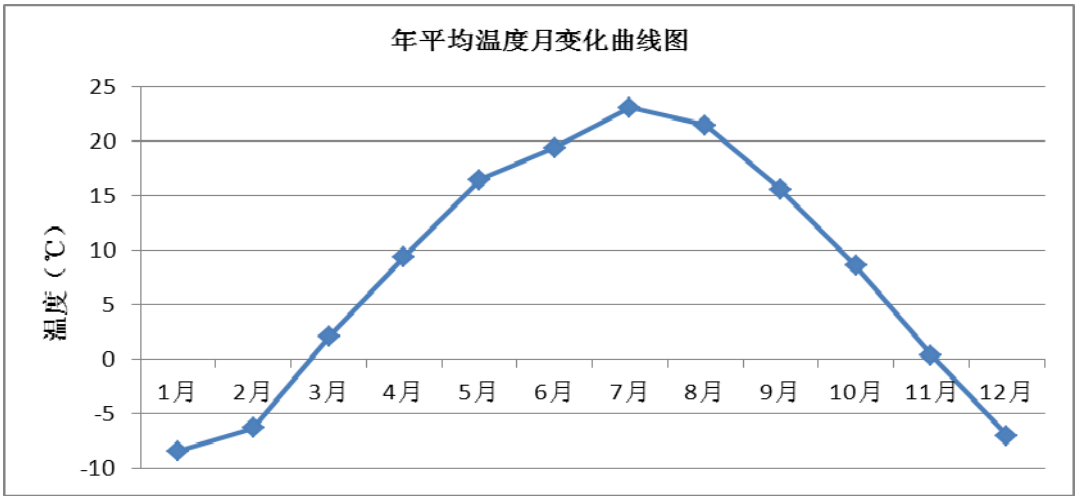


图 7.2-4　2015 年平均温度月变化曲线图

（2）风速

根据气象资料统计，2015 年项目所在区域年平均风速月变化情况见表 7.2-6 和图 7.2-5；季小时平均风速日变化见表 7.2-7 和图 7.2-6。

由表 7.2-6 和表 7.2-7 可知，2015 年平均风速最高月份为 5 月，2.5m/s；各季平均风速最高时间点为春季 15:00，3.31m/s，各季最高风速分布在 13:00~17:00。

表 7.2-6　2015 年平均风速月变化情况　　单位：m/s

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均
2015	1.0	1.3	1.8	2.2	2.5	2.0	1.7	1.3	1.4	1.7	1.1	1.1	1.6

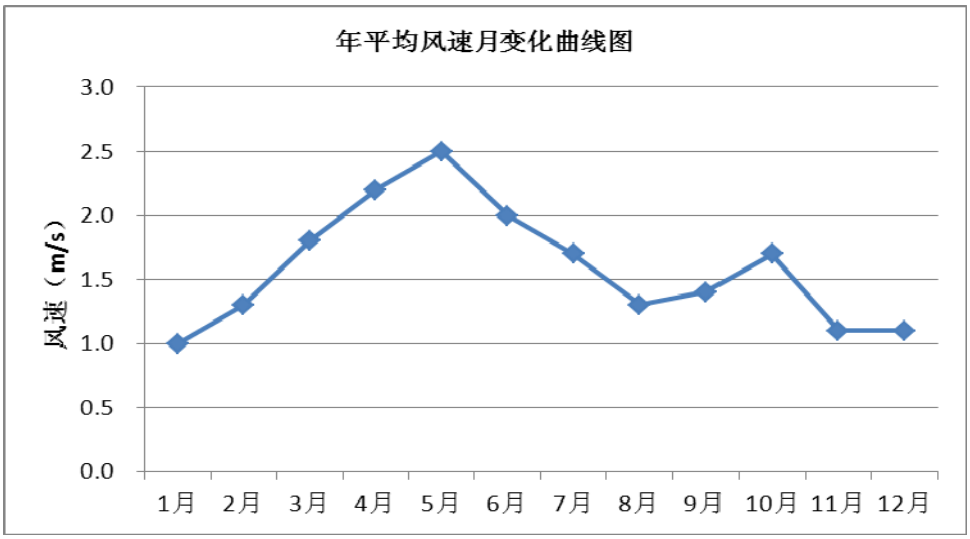


图 7.2-5　2015 年平均风速月变化统计图

表 7.2-7 2015 年季小时平均风速日变化情况 单位：m/s

季节＼小时	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
春	1.72	1.74	1.44	1.38	1.22	1.17	1.22	1.28	1.6	2.13	2.42	2.57
夏	1.33	1.25	1.11	1.11	0.93	0.93	0.83	1	1.33	1.77	1.93	2.31
秋	1.16	1.24	1.18	1.09	1.07	1.05	1.08	1	1.09	1.55	1.88	2.04
冬	0.75	0.74	0.79	0.65	0.67	0.73	0.74	0.65	0.67	0.74	0.88	1.41
季节＼小时	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
春	2.82	3.04	3.28	3.31	3.16	3.12	2.88	2.73	2.24	2.08	1.75	1.68
夏	2.4	2.53	2.64	2.67	2.89	2.67	2.42	1.99	1.6	1.58	1.43	1.44
秋	2.05	2.02	2.11	2.19	2.01	1.88	1.56	1.45	1.29	1.16	1.19	1.14
冬	1.85	1.94	2.01	1.94	1.89	1.58	1.12	1.07	1.02	0.98	0.94	0.87

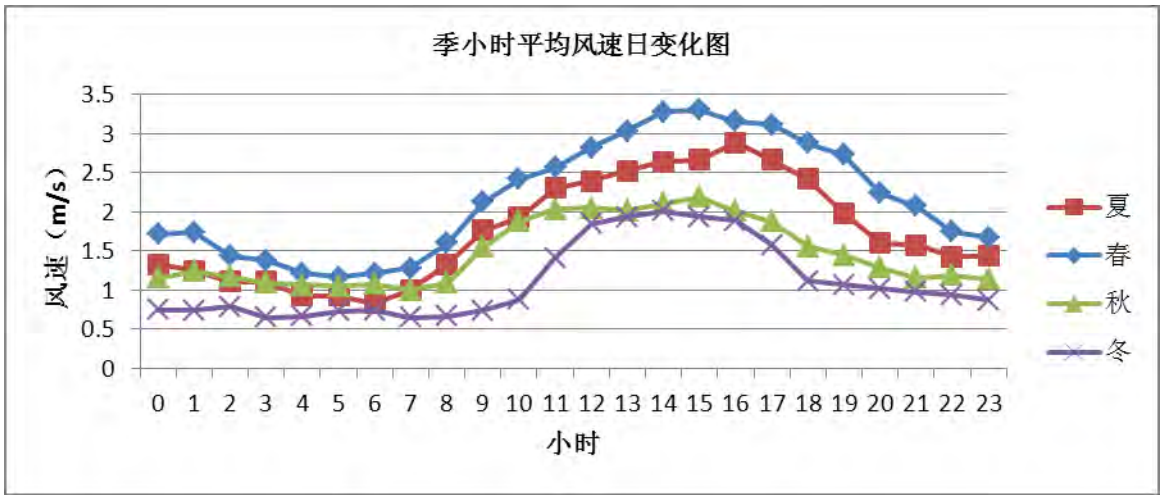


图 7.2-6 2015 年季小时平均风速日变化情况

（3）风向、风频

2015 年，项目所在区风频的月变化统计见表 7.2-8，季节及年风频变化见表 7.2-9，各季及年风玫瑰见图 7.2-7。2015 年以 W 为主，春季主要风向为 W，夏季主要风向为 NNW，秋季主要风向为 W，冬季主导风向为 S，全年静风频率为 25.47%。

表 7.2-8 2015 年均风频的月变化情况

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1 月	6.59	2.42	0.81	0.54	2.02	2.29	2.42	4.98	7.27	6.33	3.1	1.35	6.33	2.56	1.21	2.69	47.11
2 月	4.17	2.38	1.34	1.04	1.19	2.68	4.46	5.21	9.23	5.65	2.38	2.38	11.61	2.68	2.98	2.08	38.54
3 月	6.99	3.09	2.96	1.48	1.88	2.69	4.57	6.85	8.33	6.72	4.03	2.69	15.05	3.63	2.42	3.49	23.12
4 月	10.83	6.11	3.19	2.08	1.94	4.17	3.33	5.97	7.22	5.83	3.33	2.08	12.92	4.86	2.64	6.25	17.22
5 月	10.62	7.53	2.55	1.48	2.28	2.28	4.44	6.85	8.74	6.05	4.44	4.17	12.77	4.7	4.17	6.18	10.75
6 月	8.89	5.97	3.33	3.06	3.19	5.97	4.44	6.11	9.58	7.36	4.03	2.36	7.92	3.61	5.56	5.97	12.64

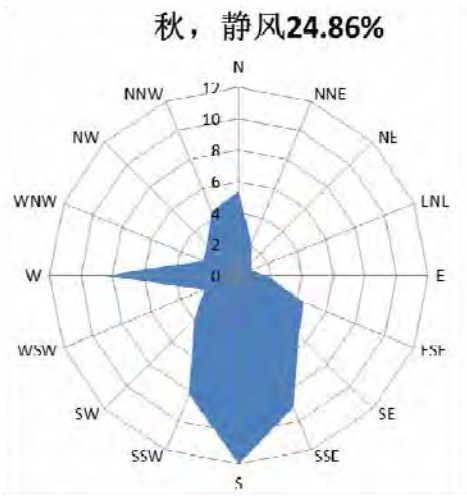
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
7 月	4.97	2.82	1.61	2.69	3.49	5.24	9.68	8.2	6.85	6.85	3.23	2.69	8.06	5.11	5.11	5.51	17.88
8 月	6.99	3.36	2.15	1.75	4.44	5.65	5.51	4.3	6.72	5.78	2.96	2.15	7.12	4.44	7.12	5.38	24.19
9 月	4.31	1.67	1.81	1.25	2.64	4.86	6.39	11.94	11.53	8.61	5.14	2.36	8.33	1.53	2.5	3.75	21.39
10 月	6.99	2.55	0.67	0.94	1.48	4.7	4.17	8.47	9.95	6.18	3.76	2.69	12.37	4.17	3.76	4.84	22.31
11 月	4.86	2.22	0.83	0.42	1.39	3.75	5.69	6.81	14.58	9.86	3.19	1.94	4.86	1.67	2.22	4.72	30.97
12 月	3.76	0.54	0.4	0.4	0.81	2.55	3.49	6.72	10.75	8.33	2.15	2.42	9.81	2.28	2.82	2.55	40.19

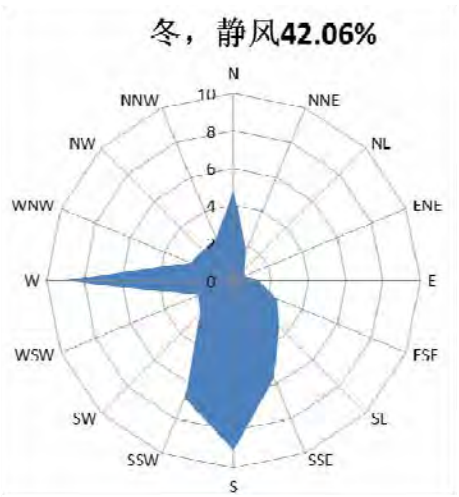
表 7.2-9　年均风频的季变化情况

风向 季节	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春	9.47	5.57	2.9	1.68	2.04	3.03	4.12	6.57	8.11	6.2	3.94	2.99	13.59	4.39	3.08	5.3	17.03
夏	6.93	4.03	2.36	2.49	3.71	5.62	6.57	6.2	7.7	6.66	3.4	2.4	7.7	4.39	5.93	5.62	18.3
秋	5.4	2.15	1.1	0.87	1.83	4.44	5.4	9.07	12	8.2	4.03	2.34	8.56	2.47	2.84	4.44	24.86
冬	4.86	1.76	0.83	0.65	1.34	2.5	3.43	5.65	9.08	6.81	2.55	2.04	9.17	2.5	2.32	2.45	42.06
年	6.68	3.39	1.8	1.43	2.24	3.9	4.89	6.87	9.21	6.96	3.48	2.44	9.76	3.45	3.55	4.46	25.47









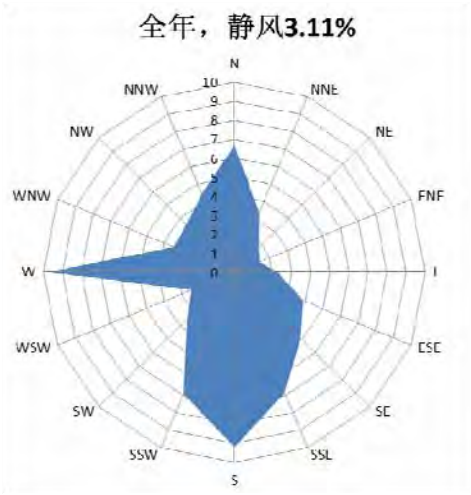


图 7.2-7　2015 年项目所在区域季及年风玫瑰图

7.2.2大气环境影响预测与评价

7.2.2.1 大气预测模式及参数选择

（1）预测模式

本次评价大气影响预测工作预测模式采用美国联邦航空局 2013 年 6 月推出的排放和扩散模型系统（EDMS5.1.4.1）。该版本更新到 ERMOD（V12345），ERMET（V12345），ERMAP（V1103）的最新版本。

EDMS 采用的大气预测模式是《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）推荐的 AERMOD 模式进行大气环境影响预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。

EDMS+ERMOD 的预测精度，在 2012 年发布的“Guidance for Quantifying the Contribution of Airport Emissions to Local Air Quality”中认为，预测结果的精度和预测点的位置有关，离跑道 500m（1500ft）和 650m（2600ft）处的误差相对较小，如接收点距跑道较近，例如数百英尺误差相对较大。对于 CO 基站的误差在 120%，但在机场附近的 K、M 点的误差在 23%。EDMS 未能计算 NO_2 的转化等，因此其数值需通过调查进行修正。

（2）气象和地形预测参数来源

①地面气象参数

地面气象资料使用国家基准站和林县 53469 气象站 2015 年一年气象数据，主要包括风速、风向、总云量、低云量和干球温度等。气象站距离项目中心距离约 21.9km，站点与评价范围地理特征基本一致，预测可直接采用该站常规地面观测资料。

②高空气象参数

大气预测高空数据采用和林格尔县 53463 探空资料点，坐标为 N40.82°、E111.68°，距项目中心距离为 38km，符合导则要求。

数据包括 2015 年全年逐日 08 时、20 时两次高空气象模拟数据。主要包含的项目有时间、探空数据层数、气压、高度、干球温度、露点温度、风速、风向。

③地形参数

鉴于机场周边地形较平坦，预测采用平坦地形。机场周边地形见图 7.2-8。

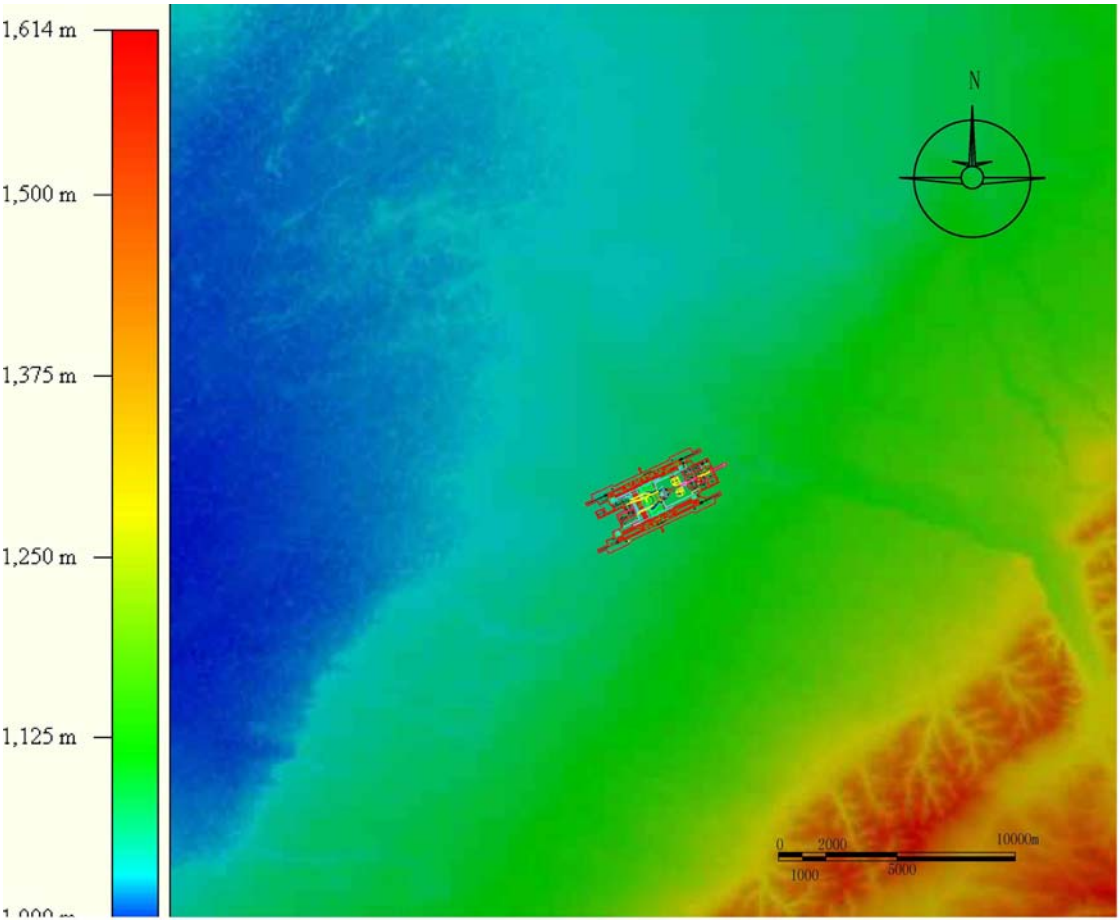


图 7.2-8　机场周边地形图

（3）模式中相关参数

①近地表参数

AERMET 模型所需近地面参数（中午地面反照率、白天波文率及地面粗糙度）按一年四季不同，地表类型为农作地，地表湿度为干燥气候，根据机场区域特点参考模型推荐参数进行设置，本区域近地表参数见表 7.2-10。

表 7.2-10 近地表参数

月份	地面反照率	白天波文率	地面粗糙度
春	0.14	1	2
夏	0.20	1.5	2
秋	0.18	2	2
冬	0.60	2	2

②AERMOD 参数设置

鉴于呼和浩特新机场周边拟规划空港经济区，AERMOD 中扩散参数设置按城市考虑。

7.2.2.2 预测方案

（1）预测因子

大气环境影响预测因子为 SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、VOC、C_mH_n；根据国内外机场空气污染的调查，其中对外环境影响最大的是 NO_2 和 VOC，为此预测绘制了等值线图；其余污染物给出了敏感点的预测浓度。

（2）预测计算点

环境空气敏感目标和整个评价区域。主要环境空气敏感目标见“表 1.7-5”。

（3）网格点：预测范围为整个评价范围，预测网格按直角坐标（12km 以内为 300m×300m 网格，2km 以内 100m×100m 网格）划分。

（4）污染源排放参数

EDMS 中将输入的污染源划分为 2719 个源，见表 7.2-11。

表 7.2-11 污染源分类计数量

类别	编号	名称	源的类型
停车场	1	出租车蓄车场	聚集面源
	2	出租车调度场	聚集面源
	3	巴士蓄车场	聚集面源
	4	员工停车场	聚集面源
	5	陆侧停车场	聚集面源
加油站	6	航空加油站	聚集面源
	7	航站区加油站 1	聚集面源

类别	编号	名称	源的类型
	8	航站区加油站 2	聚集面源
	9	飞行区加油站	聚集面源
	10	机坪管线 1	聚集面源
	11	机坪管线 2	聚集面源
	12	机坪管线 3	聚集面源
	13	机坪管线 4	聚集面源
油库	14	油库	聚集面源
停机位	15	停机坪 1#	聚集面源
	16	停机坪 2#	聚集面源
	17	停机坪 3#	聚集面源
	18	停机坪 4#	聚集面源
	19	停机坪 5#	聚集面源
	20	停机坪 6#	聚集面源
	21	主楼 1	聚集面源
	22	主楼 2	聚集面源
	23	主楼 3	聚集面源
锅炉	24	东区供热动力中心	点源
	25	西区供热动力中心	点源
	26	航空食品配餐公司	点源
进场路	27-31	东进场路	面源
	32-71	西进场路	面源
飞机滑行	72-173	102	面源
跑道起飞、降陆	174-815	642	面源
飞机起飞、降落	816-2719	1904	面源

（5）预测内容：主要考虑规划排放的污染物对评价区域和环境空气敏感点的最大影响，预测内容见表 7.2-12。

表 7.2-12 预测内容一览表

序号	工况	污染源类型	预测因子	计算点	预测内容	浓度图分析
1	正常排放	点、面、线源对环境空气共同影响	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、VOC、C_mH_n	敏感点、网格点、区域最大地面浓度点	小时浓度	小时预测浓度分析、日均预测浓度分析、年均浓度分析
					日平均浓度	
					年平均浓度	

7.2.2.3 大气预测结果及分析

（1）NO_2

本次评价参考北京新机场环评报告中 Q（NO_2）/Q（NO_x）比值，在预测小时最大平均质量浓度时，Q（NO_2）/Q(NO_x)=0.3；在预测日最大平均质量浓度时，Q（NO_2）/Q（NO_x）=0.5；在预测年平均质量浓度时，Q（NO_2）/Q（NO_x）=0.75。预测结果如

下：

①敏感点的贡献浓度

敏感点二氧化氮预测贡献浓度见表 7.2-13。

表 7.2-13 2025 年敏感点二氧化氮预测贡献浓度 单位：μg/m^3

编号	评价点名称	小时浓度最大值		日均浓度最大值		年平均浓度	
	标准	200		80		40	
	分项	浓度	占标率%	浓度	占标率%	浓度	占标率%
1	巧什营镇	38.86	19.43	12.2	15.25	2.61	6.53
2	后巧尔什营	29.63	14.82	7.07	8.84	1.5	3.75
3	章盖营	17.73	8.87	4.18	5.23	0.93	2.33
4	哈沙图村	2.48	1.24	2.02	2.53	0.66	1.65
5	老龙不浪村	14.99	7.50	3.42	4.28	0.72	1.80
6	岱洲夭村	35.22	17.61	7.98	9.98	1.62	4.05
7	新村	29.02	14.51	5.59	6.99	1.16	2.90
8	小草场	34.22	17.11	7.22	9.03	1.32	3.30
9	草场村	22.43	11.22	5.21	6.51	0.87	2.18
10	西此老村	12.35	6.18	3.65	4.56	0.47	1.18
11	巴尔旦营村	30.68	15.34	7.4	9.25	1.51	3.78
12	忽通兔村	24.25	12.13	4.72	5.90	0.9	2.25
13	台基营村	12.49	6.25	3.16	3.95	0.62	1.55
14	张昌营	154.99	77.50	31.36	39.20	4.03	10.08
15	圪报村	118.49	59.25	26.02	32.53	5.02	12.55
16	贺花营	23.58	11.79	5.33	6.66	1.03	2.58
17	土不禅村	16.97	8.49	4	5.00	0.88	2.20
18	河头	11.8	5.90	2.35	2.94	0.6	1.50
19	什八台村	1.57	0.79	1.08	1.35	0.41	1.01
20	北厂	78.44	39.22	16.32	20.40	2.98	7.45
21	油房什八台	50.03	25.02	14.64	18.30	2.29	5.73
22	挠尔板申村	17.73	8.87	5	6.25	1.09	2.73
23	胡家营	7.67	3.84	1.53	1.91	0.45	1.13
24	腮忽洞	16.12	8.06	3.91	4.89	0.4	1.00
25	前一间房	26.43	13.22	5.1	6.38	0.85	2.13
26	东黑沙图	8.57	4.29	1.99	2.49	0.36	0.90
27	后一间房	16.44	8.22	3.7	4.63	0.73	1.83
28	新地梁	8.62	4.31	1.88	2.35	0.32	0.80
29	西黑沙图	6.87	3.44	1.31	1.64	0.2	0.50
30	闫城营村	21.83	10.92	4.28	5.35	1.08	2.70
31	什力圪图村	11.8	5.90	2.1	2.63	0.44	1.10
32	永圣域村	9	4.50	1.79	2.24	0.31	0.78
33	新丈营	10.21	5.11	1.93	2.41	0.38	0.95

34	后猛独牧	37.29	18.65	8.86	11.08	2.91	7.28
35	古公岱新村	2.80	1.40	2.13	2.67	0.84	2.10
36	讨速号村	19.14	9.57	4.44	5.55	1.2	3.00
37	树圆圇	17.88	8.94	4.22	5.28	1.05	2.63
38	内蒙古大青山	1.76	0.88	0.53	0.66	0.11	0.26
39	哈素海湿地自然保护区	2.53	1.27	0.35	0.44	0.04	0.10
40	东西摩天岭自然保护区	3.58	1.79	0.66	0.83	0.14	0.36
41	白二爷沙坝自然保护区	2.36	1.18	0.63	0.79	0.10	0.25
42	石人湾自然保护区	1.56	0.78	0.31	0.39	0.05	0.11
43	呼和浩特市	4.06	2.03	1.02	1.28	0.20	0.51

机场排放的 NO_2 在各敏感点的最大小时贡献浓度为 1.56~154.99μg/m^3，占标率为 0.78~77.50%；日均浓度最大值为 0.31~31.36μg/m^3，占标率为 0.39~39.20%；年日均浓度为 0.04~5.02μg/m^3，占标率为 0.1~12.55%。

②等值线图

二氧化氮不同时间段平均浓度的等值线图见图 7.2-9、图 7.2-10、图 7.2-11。

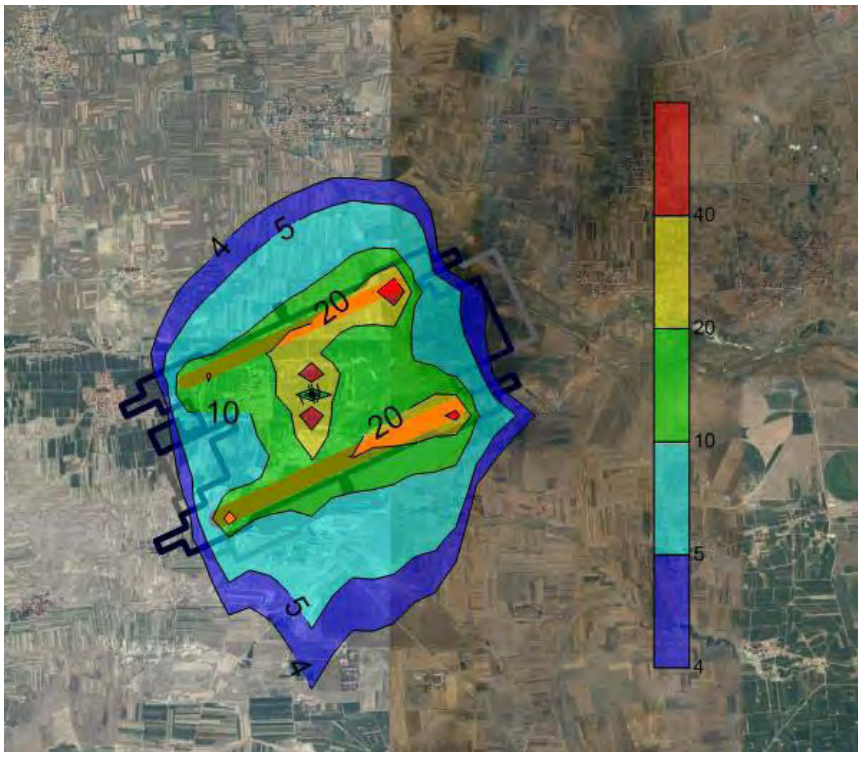


图 7.2-9　2025 年 NO_2 年平均浓度等值线图

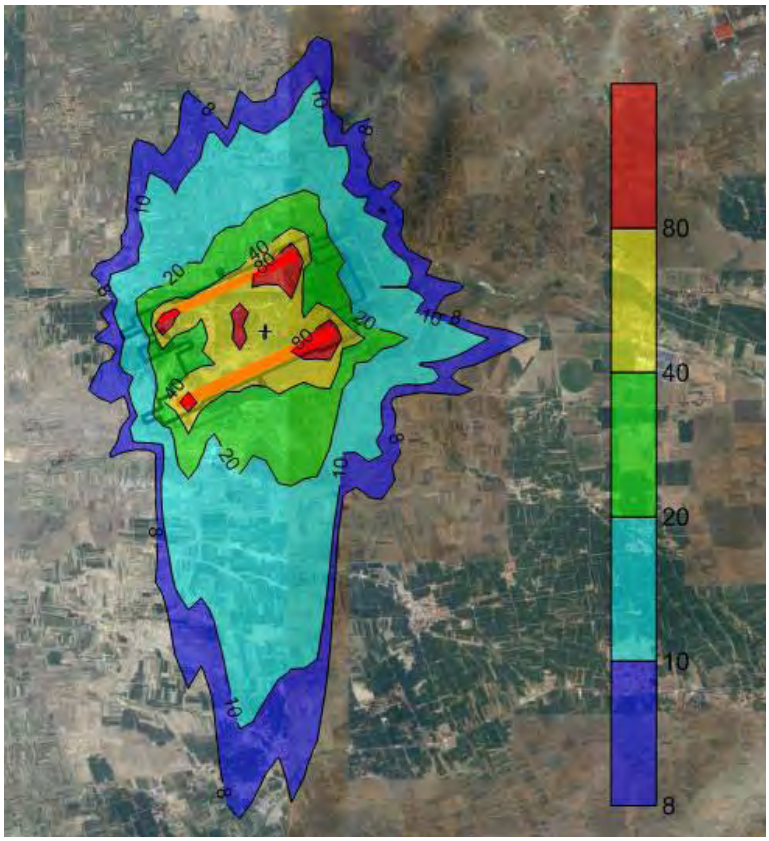


图 7.2-10　2025 年 NO_2 日均浓度最大值等值线图

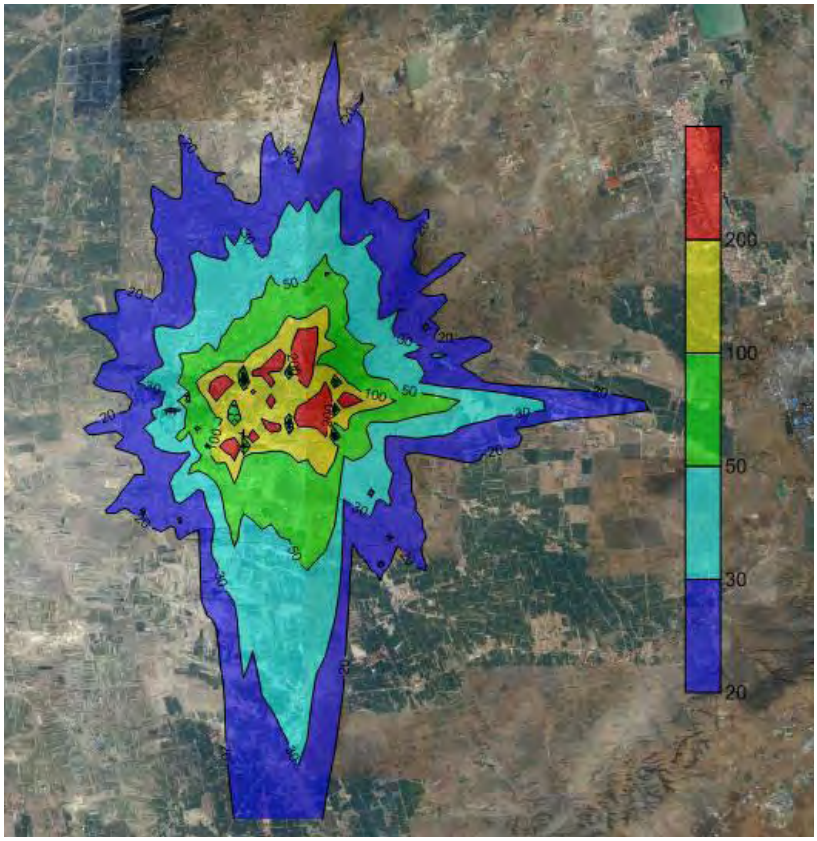


图 7.2-11　2025 年 NO_2 小时平均浓度最大值等值线图

由图 7.2-9 可以看出，NO_2 年平均浓度值超标区域全部在机场占地范围内，尚无居民生活在超标范围区域；由图 7.2-10 可以看出，NO_2 年日均浓度最大值超标区域大部分在机场占地范围内，只有一小部分区域位于机场占地范围外，尚无居民生活在超标范围区域；由图 7.2-11 可以看出，NO_2 小时平均浓度值超标区域大部分在机场占地范围内，只有一小部分区域位于机场占地范围外，尚无居民生活在超标范围区域。

（2）一氧化碳 CO

敏感点一氧化碳预测贡献浓度见表 7.2-14。

表 7.2-14 敏感点 2025 年一氧化碳预测贡献浓度 **单位：μg/m³**

编号	评价点名称	小时浓度最大值		日均浓度最大值	
	标准	10000		4000	
	分项	浓度	占标率%	浓度	占标率%
1	巧什营镇	338.73	3.39	32.68	0.82
2	后巧尔什营	229.16	2.29	18.72	0.47
3	章盖营	179.33	1.79	13.04	0.33
4	哈沙图村	163.4	1.64	12.51	0.31
5	老龙不浪村	120.03	1.20	9.3	0.23
6	岱洲夭村	302.82	3.03	20.99	0.52
7	新村	258.41	2.58	15.45	0.39
8	小草场	282.13	2.82	19.24	0.48
9	草场村	203.35	2.03	15.05	0.38
10	西此老村	122.55	1.23	6.41	0.16
11	巴尔旦营村	199.45	1.99	12.78	0.32
12	忽通兔村	160.66	1.61	11.97	0.30
13	台基营村	85.1	0.85	8.79	0.22
14	张昌营	563.42	5.63	51.34	1.28
15	圪报村	356.41	3.56	34.19	0.85
16	贺花营	232.11	2.32	14.53	0.36
17	土不禅村	153.43	1.53	9.1	0.23
18	河头	114.51	1.15	7.18	0.18
19	什八台村	102.2	1.02	12.62	0.32
20	北厂	276.32	2.76	21.43	0.54
21	油房什八台	224.32	2.24	19.89	0.50
22	挠尔板申村	133.12	1.33	11.27	0.28
23	胡家营	65.62	0.66	3.39	0.08
24	腮忽洞	182.9	1.83	9.23	0.23
25	前一间房	227.13	2.27	13.12	0.33
26	东黑沙图	87.45	0.87	4.95	0.12
27	后一间房	130.34	1.30	9.16	0.23
28	新地梁	94.74	0.95	6.18	0.15

29	西黑沙图	72.12	0.72	4.04	0.10
30	闫城营村	264.76	2.65	13.55	0.34
31	什力圪图村	121.1	1.21	5.77	0.14
32	永圣域村	79.35	0.79	4.18	0.10
33	新丈营	92.42	0.92	5.12	0.13
34	后猛独牧	452.75	4.53	34.19	0.85
35	古公岱新村	198.4	1.98	14.84	0.37
36	讨速号村	212.7	2.13	15.7	0.39
37	树圜圖	198.43	1.98	13.22	0.33
38	内蒙古大青山	13.61	0.14	0.98	0.02
39	哈素海湿地自然保护区	16.55	0.17	0.74	0.02
40	东西摩天岭自然保护区	19.37	0.19	1.36	0.03
41	白二爷沙坝自然保护区	13.74	0.14	0.94	0.02
42	石人湾自然保护区	11.96	0.12	0.6	0.02
43	呼和浩特市	31.98	0.32	2.37	0.06

由表 7.2-14 可知，机场 CO 排放对敏感目标小时最大和日均最大浓度贡献值分别为 11.96~563.42μg/m^3、0.6~51.34μg/m^3，占标率分别为 0.12%~5.63%、0.02%~1.28%；占标率均较低，不会对敏感目标产生明显影响。

（3）SO_2

敏感点 SO_2 预测贡献浓度见表 7.2-15。

表 7.2-15 敏感点 2025 年二氧化硫预测贡献浓度 单位：μg/m^3

编号	评价点名称	小时浓度最大值		日均浓度最大值		年平均浓度	
	标准	500		150		60	
	分项	浓度	占标率%	浓度	占标率%	浓度	占标率%
1	巧什营镇	24.65	4.93	2.23	1.49	0.33	0.55
2	后巧尔什营	15.02	3.00	1.35	0.90	0.19	0.32
3	章盖营	11.85	2.37	0.88	0.59	0.11	0.18
4	哈沙图村	10.83	2.17	0.65	0.43	0.09	0.15
5	老龙不浪村	7.11	1.42	0.66	0.44	0.09	0.15
6	岱洲夭村	19.91	3.98	1.33	0.89	0.2	0.33
7	新村	14.52	2.90	1.17	0.78	0.14	0.23
8	小草场	16.33	3.27	1.31	0.87	0.19	0.32
9	草场村	12.68	2.54	1.03	0.69	0.11	0.18
10	西此老村	7.53	1.51	0.5	0.33	0.06	0.10
11	巴尔旦营村	15.13	3.03	1.36	0.91	0.17	0.28
12	忽通兔村	12.36	2.47	0.8	0.53	0.11	0.18
13	台基营村	5.74	1.15	0.52	0.35	0.08	0.13
14	张昌营	46.33	9.27	3.92	2.61	0.47	0.78
15	圪报村	25.49	5.10	2.99	1.99	0.53	0.88

16	贺花营	12.32	2.46	1.14	0.76	0.11	0.18
17	土不禅村	9.45	1.89	0.65	0.43	0.11	0.18
18	河头	7.53	1.51	0.43	0.29	0.07	0.12
19	什八台村	6.88	1.38	0.32	0.21	0.05	0.08
20	北厂	18.21	3.64	1.66	1.11	0.37	0.62
21	油房什八台	18.85	3.77	1.74	1.16	0.26	0.43
22	挠尔板申村	9.86	1.97	0.75	0.50	0.12	0.20
23	胡家营	3.79	0.76	0.26	0.17	0.05	0.08
24	腮忽洞	9.42	1.88	0.65	0.43	0.06	0.10
25	前一间房	13.11	2.62	0.78	0.52	0.09	0.15
26	东黑沙图	4.76	0.95	0.3	0.20	0.04	0.07
27	后一间房	9.03	1.81	0.51	0.34	0.08	0.13
28	新地梁	5.16	1.03	0.32	0.21	0.04	0.07
29	西黑沙图	4.37	0.87	0.24	0.16	0.02	0.03
30	闫城营村	14.23	2.85	0.88	0.59	0.13	0.22
31	什力圪图村	7.57	1.51	0.35	0.23	0.05	0.08
32	永圣域村	5.35	1.07	0.29	0.19	0.04	0.07
33	新丈营	6.47	1.29	0.32	0.21	0.05	0.08
34	后猛独牧	24.47	4.89	1.84	1.23	0.41	0.68
35	古公岱新村	11.22	2.24	0.82	0.55	0.12	0.20
36	讨速号村	12.88	2.58	0.94	0.63	0.16	0.27
37	树圜圇	10.23	2.05	0.82	0.55	0.14	0.32
38	内蒙古大青山	0.92	0.18	0.09	0.06	0.012	0.02
39	哈素海湿地自然保护区	1.43	0.29	0.06	0.04	0.004	0.01
40	东西摩天岭自然保护区	1.38	0.28	0.1	0.07	0.016	0.03
41	白二爷沙坝自然保护区	1.33	0.27	0.12	0.08	0.011	0.02
42	石人湾自然保护区	0.75	0.15	0.05	0.03	0.005	0.01
43	呼和浩特市	1.99	0.40	0.17	0.11	0.023	0.04

由表 7.2-15 可知，SO_2 小时最大浓度及占标率分别为 0.75~46.33μg/m^3、0.15%~9.27%；日均最大浓度及占标率分别为 0.05~3.92μg/m^3、0.03%~2.61%；年均浓度及占标率分别为 0.005~0.53μg/m^3、0.01%~0.88%；占标率均较低，对周围环境影响较小。

（4）非甲烷总烃

敏感点非甲烷总烃预测贡献浓度见表 7.2-16。

表 7.2-16 敏感点 2025 年非甲烷总烃预测贡献浓度 单位：μg/m^3

编号	评价点名称	小时浓度最大值	
	标准	2000	
	分项	浓度	占标率%
1	巧什营镇	66.10	3.31
2	后巧尔什营	41.58	2.08
3	章盖营	24.79	1.24
4	哈沙图村	22.16	1.11
5	老龙不浪村	25.27	1.26
6	岱洲夭村	42.47	2.12
7	新村	41.19	2.06
8	小草场	53.21	2.66
9	草场村	35.71	1.79
10	西此老村	19.18	0.96
11	巴尔旦营村	41.79	2.09
12	忽通兔村	25.53	1.28
13	台基营村	15.71	0.79
14	张昌营	98.65	4.93
15	圪报村	67.41	3.37
16	贺花营	42.37	2.21
17	土不禅村	29.34	1.47
18	河头	24.79	1.24
19	什八台村	21.53	1.08
20	北厂	61.22	3.06
21	油房什八台	30.81	1.54
22	挠尔板申村	36.24	1.81
23	胡家营	10.81	0.54
24	腮忽洞	34.2	1.71
25	前一间房	36.70	1.84
26	东黑沙图	14.70	0.74
27	后一间房	27.27	1.36
28	新地梁	17.02	0.85
29	西黑沙图	12.20	0.61
30	闫城营村	45.03	2.25
31	什力圪图村	21.96	1.10
32	永圣域村	15.10	0.76
33	新丈营	18.42	0.92
34	后猛独牧	84.91	4.25
35	古公岱新村	35.62	1.78
36	讨速号村	38.67	1.93
37	树圆圇	32.11	1.61
38	内蒙古大青山	2.48	0.12

39	哈素海湿地自然保护区	2.39	0.12
40	东西摩天岭自然保护区	3.07	0.15
41	白二爷沙坝自然保护区	2.29	0.11
42	石人湾自然保护区	1.84	0.09
43	呼和浩特市	6.06	0.30

由表 7.2-16 可知，各敏感点非甲烷总烃的小时浓度最大值为 1.84μg/m^3~98.65μg/m^3，占标率为 0.09%~4.93%，对外环境影响较小。

（5）PM_{10}

敏感点 PM_{10} 预测贡献浓度见表 7.2-17。

表 7.2-17 敏感点 2025 年 PM_{10} 预测贡献浓度 **单位：μg/m^3**

编号	评价点名称	日均浓度最大值		年均浓度最大值	
	标准	150		70	
	分项	浓度	占标率%	浓度	占标率%
1	巧什营镇	0.437	0.291	0.071	0.101
2	后巧尔什营	0.283	0.189	0.043	0.061
3	章盖营	0.183	0.122	0.026	0.037
4	哈沙图村	0.167	0.111	0.022	0.031
5	老龙不浪村	0.157	0.105	0.019	0.027
6	岱洲夭村	0.295	0.197	0.041	0.059
7	新村	0.229	0.153	0.03	0.043
8	小草场	0.277	0.185	0.039	0.056
9	草场村	0.145	0.097	0.021	0.030
10	西此老村	0.085	0.057	0.011	0.016
11	巴尔旦营村	0.203	0.135	0.03	0.043
12	忽通兔村	0.197	0.131	0.021	0.030
13	台基营村	0.154	0.103	0.016	0.023
14	张昌营	0.691	0.461	0.091	0.130
15	圪报村	0.403	0.269	0.081	0.116
16	贺花营	0.188	0.125	0.031	0.044
17	土不禅村	0.159	0.106	0.022	0.031
18	河头	0.108	0.072	0.015	0.021
19	什八台村	0.096	0.064	0.013	0.019
20	北厂	0.582	0.388	0.078	0.111
21	油房什八台	0.209	0.139	0.04	0.057
22	挠尔板申村	0.206	0.137	0.027	0.039
23	胡家营	0.074	0.049	0.009	0.013
24	腮忽洞	0.143	0.095	0.018	0.026
25	前一间房	0.175	0.117	0.023	0.033
26	东黑沙图	0.07	0.047	0.009	0.013
27	后一间房	0.135	0.090	0.018	0.026

28	新地梁	0.077	0.051	0.009	0.013
29	西黑沙图	0.058	0.039	0.006	0.009
30	闫城营村	0.247	0.165	0.033	0.047
31	什力圪图村	0.089	0.059	0.012	0.017
32	永圣域村	0.062	0.041	0.008	0.011
33	新丈营	0.079	0.053	0.01	0.014
34	后猛独牧	0.663	0.442	0.121	0.173
35	古公岱新村	0.298	0.199	0.038	0.054
36	讨速号村	0.315	0.210	0.041	0.059
37	树圆圖	0.294	0.196	0.034	0.049
38	内蒙古大青山	0.024	0.016	0.015	0.021
39	哈素海湿地自然保护区	0.012	0.008	0.01	0.014
40	东西摩天岭自然保护区	0.034	0.023	0.025	0.036
41	白二爷沙坝自然保护区	0.021	0.014	0.016	0.023
42	石人湾自然保护区	0.011	0.007	0.009	0.013
43	呼和浩特市	0.054	0.036	0.038	0.054

由表 7.2-17 可知，各敏感点 PM_{10} 的日浓度最大值为 0.011μg/m^3~0.691μg/m^3，占标率为 0.007%~0.461%；各敏感点 PM_{10} 的年均浓度最大值为 0.006μg/m^3~0.121μg/m^3，占标率为 0.009%~0.173%。对外环境影响较小。

（6）$PM_{2.5}$

敏感点 $PM_{2.5}$ 预测贡献浓度见表 7.2-18。

表 7.2-18 敏感点 2025 年 $PM_{2.5}$ 预测贡献浓度 **单位：μg/m^3**

编号	评价点名称	日浓度最大值		年均浓度最大值	
	标准	75		35	
	分项	浓度	占标率%	浓度	占标率%
1	巧什营镇	0.43	0.573	0.071	0.203
2	后巧尔什营	0.27	0.360	0.043	0.123
3	章盖营	0.18	0.240	0.026	0.074
4	哈沙图村	0.16	0.213	0.021	0.060
5	老龙不浪村	0.15	0.200	0.019	0.054
6	岱洲夭村	0.29	0.387	0.041	0.117
7	新村	0.22	0.293	0.03	0.086
8	小草场	0.27	0.360	0.038	0.109
9	草场村	0.14	0.187	0.021	0.060
10	西此老村	0.08	0.107	0.011	0.031
11	巴尔旦营村	0.2	0.267	0.03	0.086
12	忽通兔村	0.19	0.253	0.021	0.060
13	台基营村	0.15	0.200	0.016	0.046
14	张昌营	0.69	0.920	0.091	0.260

15	圪报村	0.4	0.533	0.081	0.231
16	贺花营	0.22	0.293	0.032	0.091
17	土不禅村	0.16	0.213	0.022	0.063
18	河头	0.11	0.147	0.015	0.043
19	什八台村	0.09	0.120	0.011	0.031
20	北厂	0.32	0.427	0.062	0.177
21	油房什八台	0.21	0.280	0.04	0.114
22	挠尔板申村	0.2	0.267	0.027	0.077
23	胡家营	0.07	0.093	0.009	0.026
24	腮忽洞	0.14	0.187	0.018	0.051
25	前一间房	0.17	0.227	0.023	0.066
26	东黑沙图	0.07	0.093	0.009	0.026
27	后一间房	0.13	0.173	0.018	0.051
28	新地梁	0.07	0.093	0.009	0.026
29	西黑沙图	0.06	0.080	0.006	0.017
30	闫城营村	0.24	0.320	0.033	0.094
31	什力圪图村	0.08	0.107	0.012	0.034
32	永圣域村	0.06	0.080	0.008	0.023
33	新丈营	0.07	0.093	0.01	0.029
34	后猛独牧	0.66	0.880	0.121	0.346
35	古公岱新村	0.29	0.387	0.036	0.103
36	讨速号村	0.31	0.413	0.041	0.117
37	树圆圖	0.28	0.373	0.034	0.097
38	内蒙古大青山	0.015	0.020	0.024	0.069
39	哈素海湿地自然保护区	0.01	0.013	0.012	0.034
40	东西摩天岭自然保护区	0.025	0.033	0.034	0.097
41	白二爷沙坝自然保护区	0.016	0.021	0.021	0.060
42	石人湾自然保护区	0.009	0.012	0.011	0.031
43	呼和浩特市	0.038	0.051	0.053	0.151

由表 7.2-18 可知，各敏感点 $PM_{2.5}$ 的日均浓度最大值为 0.009μg/m^3~0.69μg/m^3，占标率为0.067%~0.920%;年均浓度为0.006μg/m^3~0.121μg/m^3,占标率为0.017%~0.346%;对外环境影响较小。

（7）VOC

敏感点 VOC 预测贡献浓度见表 7.2-19。各敏感点 VOC 小时浓度最大值为 1.84μg/m^3~98.28μg/m^3，占标率为 0.31%~16.38%。VOC 年平均浓度的等值线图见图 7.2-12。

表 7.2-19 敏感点 2025 年 VOC 预测贡献浓度 单位：μg/m^3

编号	评价点名称	小时浓度最大值	
	标准	600	
	分项	浓度	占标率%
1	巧什营镇	65.96	10.99
2	后巧尔什营	41.48	6.91
3	章盖营	24.75	4.13
4	哈沙图村	21.33	3.55
5	老龙不浪村	25.21	4.20
6	岱洲夭村	42.34	7.06
7	新村	41.04	6.84
8	小草场	43.88	7.31
9	草场村	35.61	5.94
10	西此老村	19.12	3.19
11	巴尔旦营村	41.65	6.94
12	忽通兔村	25.50	4.25
13	台基营村	15.66	2.61
14	张昌营	98.28	16.38
15	圪报村	67.29	11.22
16	贺花营	38.48	6.41
17	土不禅村	29.25	4.88
18	河头	24.74	4.12
19	什八台村	20.51	3.42
20	北厂	53.21	8.87
21	油房什八台	30.72	5.12
22	挠尔板申村	36.10	6.02
23	胡家营	10.80	1.80
24	腮忽洞	28.15	4.69
25	前一间房	36.65	6.11
26	东黑沙图	14.73	2.46
27	后一间房	27.30	4.55
28	新地梁	17.04	2.84
29	西黑沙图	12.17	2.03
30	闫城营村	44.88	7.48
31	什力圪图村	21.91	3.65
32	永圣域村	15.06	2.51
33	新丈营	18.36	3.06
34	后猛独牧	84.67	14.11
35	古公岱新村	35.42	5.83
36	讨速号村	38.60	6.43
37	树圜圖	34.28	5.71
38	内蒙古大青山	2.47	0.41

39	哈素海湿地自然保护区	2.38	0.40
40	东西摩天岭自然保护区	3.07	0.51
41	白二爷沙坝自然保护区	2.28	0.38
42	石人湾自然保护区	1.84	0.31
43	呼和浩特市	6.06	1.01

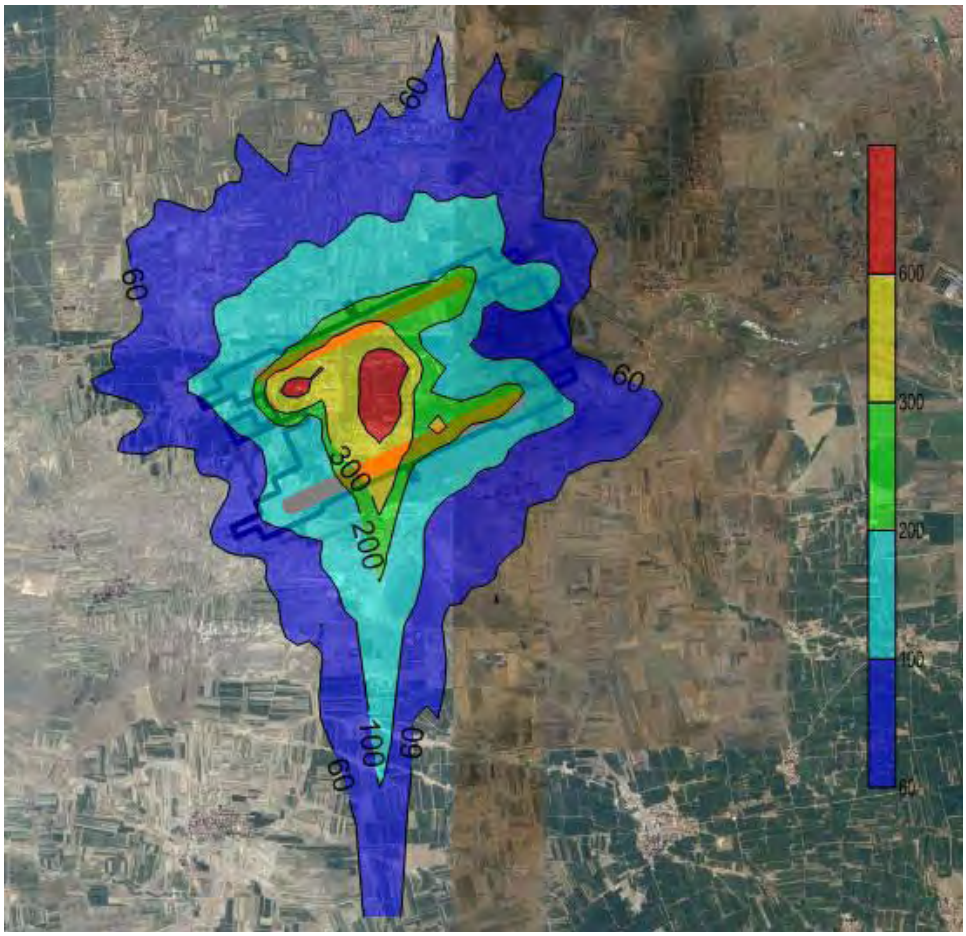


图 7.2-12　2025 年 VOC 年平均浓度等值线图

7.2.2.4 机场大气污染物对区域网格点影响

评价区域网格内，机场正常运营情况下，本项目主要污染物网格小时、日均最大浓度、年均浓度预测结果见表 7.2-20。

表 7.2-20　主要污染物网格小时及日均最大浓度、年均浓度贡献值　　单位：mg/m^3

污染物	分类	小时浓度	日均浓度	年均浓度
NO_2	最大贡献值	2239.02	492.74	102.51
	占标率（%）	1119.51	615.93	256.28
	发生时间	2015 年 12 月 11 日 14 时	2015 年 12 月 11 日	/
	坐标	1500，600（机场内部）	1500，600（机场内部）	400，-900（机场内部）
CO	最大贡献值	7720.31	1098.99	/

污染物	分类	小时浓度	日均浓度	年均浓度
	占标率（%）	77.20	27.47	/
	发生时间	2015 年 12 月 03 日 18 时	2015 年 12 月 05 日	/
	坐标	400，-1100（机场内部）	400，-1000（机场内部）	/
SO_2	最大贡献值	415.90	50.17	16.78
	占标率（%）	83.18	33.45	27.96
	发生时间	2015 年 12 月 28 日 07 时	2015 年 12 月 05 日	/
	坐标	1500，600（机场内部）	400，-1000（机场内部）	400，-900（机场内部）
C_nH_m	最大贡献值	2940.35	/	/
	占标率（%）	78.54	/	/
	发生时间	2015 年 01 月 01 日 20 时	/	/
	坐标	400，-1100（机场内部）	/	/
PM_{10}	最大贡献值	/	31.82	9.78
	占标率（%）	/	21.21	13.97
	发生时间	/	2015 年 12 月 05 日	/
	坐标	/	400，-1000（机场内部）	400，-1000（机场内部）
$PM_{2.5}$	最大贡献值	/	31.48	9.67
	占标率（%）	/	41.97	27.63
	发生时间	/	2015 年 12 月 05 日	/
	坐标	/	400，-1000（机场内部）	400，-1000（机场内部）
VOC	最大贡献值	2937.09	/	/
	占标率（%）	489.52	/	/
	发生时间	2015 年 01 月 01 日 20 时	/	/
	坐标	400，-1100（机场内部）	/	/

预测结果显示，在机场正常运营情况下，NO_2 最大小时浓度贡献值为 2239.02μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 1119.51%；NO_2 最大日均浓度贡献值为 492.74μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 615.93%；NO_2 最大年均浓度贡献值为 102.51μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 256.28%。结合 NO_2 贡献浓度等值线图，年均浓度超标区域均在机场内部，小时、日均浓度超标区域部分在机场外部，但是无敏感点在超标区域，NO_2 对周边环境会产生一定的影响。

预测结果显示，在机场正常运营情况下，本工程污染源排放产生的地面 CO 最大小时浓度贡献值为 7720.31μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 77.20%；CO 最大日均浓度贡献值为 1098.99μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 27.47%；小时、日均浓度均不超标，CO 对周边环境的影响不大。

预测结果显示，在机场正常运营情况下，本工程污染源排放产生的地面 SO_2 最大小时浓度贡献值为 415.90μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 83.18%；SO_2 最大日均浓

度贡献值为 50.17μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 33.45%；SO_2 最大年均浓度贡献值为 16.78μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 27.96%。小时、日、年均浓度均不超标，SO_2 对周边环境的影响不大。

预测结果显示，在机场正常运营情况下，PM_{10} 最大日均浓度贡献值为 31.82μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 21.21%；PM_{10} 最大年均浓度贡献值为 9.78μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 13.97%。日、年均浓度均不超标，PM_{10} 对周边环境的影响不大。

预测结果显示，在机场正常运营情况下，$PM_{2.5}$ 最大日均浓度贡献值为 31.48μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 41.97%；$PM_{2.5}$ 最大年均浓度贡献值为 9.67μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 27.63%。小时、日、年均浓度均不超标，$PM_{2.5}$ 对周边环境的影响不大。

预测结果显示，在机场正常运营情况下，非甲烷总烃最大小时均浓度贡献值为 2940.35μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 78.54%，最大小时均浓度均不超标，非甲烷总烃对周边环境的影响不大。

预测结果显示，在机场正常运营情况下，VOC 最大小时均浓度贡献值为 2937.09μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 489.52%，结合 VOC 贡献浓度等值线图，小时浓度超标区域在机场内部，VOC 对周边环境的影响不大。

由以上分析可知，机场大气污染较大的污染因子为 NO_2 和 VOC。

7.2.2.5 机场油库大气防护距离及卫生防护距离

（1）卫生防护距离的确定

经计算，机场油库区 VOC 的源强为 3.42kg/h。

卫生防护距离的计算采用《制定地方大气污染物排放标准的技术》（GB/T3840-91）中的计算方法：

$$\frac{Qc}{Cm}=\frac{1}{A}(BL^{c}+0.25r^{2})^{0.50}L^{D}$$

L：所需卫生防护距离，m；

Q_c：无组织排放可以达到的控制水平，kg/h；

r：有害气体无组织排放源所在单元的等效半径，m；

C_m：标准浓度限值；

A、B、C、D：根据污染源类别和企业所在地三年平均风速选取的计算系数，油库卫生防护距离计算见表 7.2-21。

表 7.2-21 卫生防护距离的计算参数表

参数	Q_c（kg/h）	C_m（mg/m^3）	A	B	C	D	距离（m）
VOC	3.42	0.6	400	0.010	1.85	0.78	150

将表 7.2-21 中数据代入式中，根据 VOC 排放量计算的防护距离为 150m，根据《制定地方大气污染物排放标准的技术》，确定卫生防护距离为 200m。

（2）大气环境防护距离确定

采用导则推荐的大气环境防护距离计算模式，对本项目无组织排放的 VOC 进行大气环境防护距离的确定，结果见表 7.2-22。

表 7.2-22 拟建项目大气环境防护距离计算结果一览表

源强（kg/h）	面源有效高度（m）	面源长度（m）	面源宽度（m）	评价标准（mg/m^3）	计算结果（m）
3.42	16	250	100	0.6	0

从表 7.2-22 可以看出，本项目大气环境防护距离为 0m。

本项目大气环境防护距离为 0m，在卫生防护距离 200m 范围内没有居民居住。合理规划机场油库周围用地，油库周围 200m 范围内不得规划新建住宅、学校、医院等敏感建筑物。

7.2.3大气环境影响评价

7.2.3.1 呼和浩特新机场对当地空气环境质量影响的评价

（1）NO_2

二氧化氮的评价结果见表 7.2-23。各敏感目标二氧化氮的小时最大预测值均能满足标准要求。机场建设排放的二氧化氮的影响是可以接受的。

表 7.2-23 各敏感点二氧化氮小时、日均最大预测值评价 单位：μg/m^3

编号	评价点名称	小时浓度最大值				日均浓度最大值			
	标准	200				80			
		背景值	贡献值	预测值	占标率%	背景值	贡献值	预测值	占标率%
1	张昌营西北 2km 处	37	154.99	191.99	95.995	22	39.2	61.2	76.5
2	鸡咀营（拆）	38	89.46	127.46	63.73	21	15.97	36.97	46.21
3	巴尔旦营村	50	30.68	80.68	40.34	22	7.4	29.4	36.75
4	前猛独牧村（拆）	49	40.32	89.32	44.66	22	9.3	31.3	39.125
5	圪报村	41	118.49	159.49	79.745	31	26.02	57.02	71.275
6	后猛独牧	44	37.29	81.29	40.645	18	8.86	26.86	33.575

（2）CO

CO 评价结果见表 7.2-24。由评价结果可以看出，各敏感点最大小时、日均浓度预

测值均能满足国家标准要求，机场建设排放的一氧化碳的影响是可以接受的。

表 7.2-24 各敏感点 CO 小时、日均最大预测值评价 单位：μg/m^3

编号	评价点名称	小时浓度最大值				日均浓度最大值			
	标准	10000				4000			
		背景值	贡献值	预测值	占标率%	背景值	贡献值	预测值	占标率%
1	张昌营西北 2km 处	1800	563.42	2363.42	23.63	1300	51.34	1351.34	33.78
2	鸡咀营（拆）	1900	531.91	2431.91	24.32	1500	34.52	1534.52	38.36
3	巴尔旦营村	1800	199.45	1999.45	19.99	1500	12.78	1512.78	37.82
4	前猛独牧村（拆）	1800	487.79	2287.79	22.88	1700	25.92	1725.92	43.15
5	圪报村	1600	356.41	1956.41	19.56	1200	34.19	1234.19	30.85
6	后猛独牧	2000	452.75	2452.75	24.53	1800	34.19	1834.19	45.85

（3）SO_2

二氧化硫的评价结果见表 7.2-25。各敏感目标二氧化硫的小时、日均最大值均能满足标准要求，机场建设排放的二氧化硫的影响是可以接受的。

表 7.2-25 各敏感点 SO_2 小时、日均最大预测值评价 单位：μg/m^3

编号	评价点名称	小时浓度最大值				日均浓度最大值			
	标准	500				150			
		背景值	贡献值	预测值	占标率%	背景值	贡献值	预测值	占标率%
1	张昌营西北 2km 处	36	46.33	82.33	16.47	20	3.92	23.92	15.95
2	鸡咀营（拆）	37	39.15	62.58	12.52	25	2.77	27.77	18.51
3	巴尔旦营村	40	15.13	62.45	12.49	25	1.36	26.36	17.57
4	前猛独牧村（拆）	37	22.66	56.22	11.24	23	1.46	24.46	16.31
5	圪报村	45	25.49	57.67	11.53	29	2.99	31.99	21.33
6	后猛独牧	42	24.47	58.53	11.71	28	1.84	29.84	19.89

（4）非甲烷总烃、TVOC

各敏感点非甲烷总烃、TVOC 最大小时预测值见表 7.2-26。由评价结果可以看出，各敏感点非甲烷总烃、TVOC 最大小时浓度预测值均能满足国家标准要求，机场建设排放的非甲烷总烃的影响是可以接受的。

表 7.2-26 各敏感点非甲烷总烃、TVOC 小时最大预测值评价 单位：μg/m^3

编号	评价点名称	小时浓度最大值							
		非甲烷总烃				TVOC			
	标准	2000				600			
		背景值	贡献值	预测值	占标率%	背景值	贡献值	预测值	占标率%
1	张昌营西北 2km 处	250	98.65	348.65	17.43	14.5	98.28	112.78	18.80

2	鸡咀营（拆）	250	72	322	16.10	13.6	71.73	85.33	14.22
3	巴尔旦营村	250	41.79	291.79	14.59	14	41.65	55.65	9.28
4	前猛独牧村（拆）	250	103.54	353.54	17.68	16.3	103.21	119.51	19.92
5	圪报村	250	67.41	317.41	15.87	14.5	67.29	81.79	13.63
6	后猛独牧	250	84.91	334.91	16.75	16.3	84.67	100.97	16.83

（5）PM_{10}、$PM_{2.5}$

各敏感点 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 最大日均预测值见表 7.2-27。由评价结果可以看出，各监测点 PM_{10} 均满足国家标准要求；张昌营、巴尔旦营村、圪报村、后猛独牧 $PM_{2.5}$ 不满足要求，预测值占标率 101.0-108.0%。超标原因主要是由于当地的背景值已经超过或接近国家标准。机场贡献值较低，对当地的 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的贡献值较低，对当地环境空气中 PM_{10} 的影响很小。在国家对大气环境污染采取严格控制措施，削减当地污染源减少背景浓度的前提下，机场建设排放的 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的影响是可以接受的。

表 7.2-27 各敏感点 PM_{10} 日均最大预测值评价 **单位：$\mu g/m^3$**

序号	污染物	PM_{10}				$PM_{2.5}$			
	标准	150				70			
	评价点名称	背景值	贡献值	预测值	占标率%	背景值	贡献值	预测值	占标率%
1	张昌营村西北 2km 处	92	0.091	92.091	0.61	64	0.69	64.69	0.92
2	鸡咀营（拆）	110	0.062	110.062	0.73	73	0.45	73.45	1.05
3	巴尔旦营村	99	0.03	99.03	0.66	73	0.2	73.2	1.05
4	前猛独牧村（拆）	81	0.07	81.07	0.54	64	0.48	64.48	0.92
5	圪报村	85	0.081	85.081	0.57	75	0.4	75.4	1.08
6	后猛独牧	89	0.121	89.121	0.59	70	0.66	70.66	1.01

由表 7.2-23~表 7.2-27 可知，叠加背景值后，本工程在各环境敏感点的 NO_2、CO 和 SO_2 污染物的小时最大浓度值和日均最大浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；非甲烷总烃的小时最大浓度值满足《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准限值要求；各监测点 PM_{10} 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012））中二级标准要求；张昌营、巴尔旦营村、圪报村、后猛独牧 $PM_{2.5}$ 不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012））中二级标准要求，预测值占标率 101.0-108.0%；VOC 污染物的小时最大浓度值满足《室内空气质量标准》（GB/T18883-2012）要求。

7.3 小结

7.3.1施工期

本项目施工扬尘经采取相应措施后对周围环境敏感点影响是可以接受的，且随着施工结束影响也会消失。

7.3.2运营期

（1）机场排放的大气污染物贡献值预测结果

机场排放的 NO_2 在各敏感点的最大小时贡献浓度为 1.56~154.99μg/m^3，占标率为 0.78~77.50%；日均浓度最大值为 0.31~31.36μg/m^3，占标率为 0.39~39.20%；年日均浓度为 0.04~5.02μg/m^3，占标率为 0.1~12.55%。NO_2 年平均浓度值超标区域全部在机场占地范围内，尚无居民生活在超标范围区域；NO_2 年日均浓度最大值超标区域大部分在机场占地范围内，只有一小部分区域位于机场占地范围外，尚无居民生活在超标范围区域；NO_2 小时平均浓度值超标区域大部分在机场占地范围内，只有一小部分区域位于机场占地范围外，尚无居民生活在超标范围区域。

CO 排放对敏感目标小时最大和日均最大浓度贡献值分别为 11.96~563.42μg/m^3、0.6~51.34μg/m^3，占标率分别为 0.12%~5.63%、0.02%~1.28%。占标率均较低，不会对敏感目标产生明显影响。

敏感点 SO_2 小时最大浓度及占标率分别为 0.75~46.33μg/m^3、0.15%~9.27%；日均最大浓度及占标率分别为 0.05~3.92μg/m^3、0.03%~2.61%；年均浓度及占标率分别为 0.005~0.53μg/m^3、0.01%~0.88%；占标率较低，对周围环境的影响较小。

各敏感点非甲烷总烃的小时浓度最大值为 1.84μg/m^3~98.65μg/m^3，占标率为 0.09%~4.93%。对外环境影响较小。

各敏感点 PM_{10} 日浓度最大值为 0.011μg/m^3~0.691μg/m^3，占标率为 0.007%~0.461%；各敏感点 PM_{10} 的年均浓度最大值为 0.006μg/m^3~0.121μg/m^3，占标率为 0.009%~0.173%。对外环境影响较小。

各敏感点 $PM_{2.5}$ 日均浓度最大值为 0.009μg/m^3~0.069μg/m^3，占标率为 0.067%~0.920%。年均浓度为 0.006μg/m^3~0.121μg/m^3，占标率为 0.017%~0.346%。对外环境影响较小。

各敏感点 VOC 小时浓度最大值为 1.84μg/m^3~98.28μg/m^3，占标率为 0.31%~16.38%。对外环境影响较小。

（2）机场周围环境质量预测评价

SO_2、CO、非甲烷总烃、PM_{10}、$PM_{2.5}$、VOC 的小时、日均及年最大贡献值浓度均能满足标准要求。

预测值：各敏感目标 NO_2、SO_2、CO、非甲烷总烃、VOC 的小时、日均最大预测值浓度均能满足标准要求；$PM_{2.5}$ 最大日均浓度预测值不能满足国家标准要求主要是由于当地的背景值已接近或者超过国家标准，但 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的贡献值较低，对当地环境空气中 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的影响很小。机场建设排放大气污染物的影响是可以接受的。

类比美国机场污染物排放的 CMAQ 模型计算结果，该结果指出美国机场排放估计对美全国 $PM_{2.5}$ 年平均水平的贡献为 0.01μg/m^3，按百分比计算，机场排放对所有县市域 $PM_{2.5}$ 的贡献为 0.08%，或对超标区域为 0.06%。对达标或非达标区域的平均 8 小时臭氧浓度贡献为 0.12%。为此本评价估计呼和浩特新机场对当地 $PM_{2.5}$ 和平均 8 小时臭氧浓度贡献也较低，不会对当地 $PM_{2.5}$、8 小时臭氧浓度产生明显变化。

网格点：CO、SO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 最大小时、日、年均浓度均不超标。NO_2 最大小时浓度贡献值为 2239.02μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 1119.51%；NO_2 最大日均浓度贡献值为 492.74μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 615.93%；NO_2 最大年均浓度贡献值为 102.51μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 256.28%。结合 NO_2 贡献浓度等值线图，年均浓度超标区域均在机场内部，小时、日均浓度超标区域部分在机场外部，但是无敏感点在超标区域，NO_2 对周边环境已产生一定的影响。VOC 最大小时均浓度贡献值为 2937.09μg/m^3，占相应大气质量标准限值的 489.52%，结合 VOC 贡献浓度等值线图，小时浓度超标区域在机场内部，VOC 对周边环境的影响不大。

（3）油库卫生防护距离

油库卫生防护距离为 200m，大气防护距离为 0m。合理规划机场油库周围用地，油库周围 200m 范围内不得规划新建住宅、学校、医院等敏感建筑物。

（4）评价结论

综上所述，机场排放对当地的大气环境影响的主要大气污染物为 NO_2 和 VOC，随我国对大气污染防治力度的加强，环境背景浓度的下降，呼和浩特新机场建设排放大气污染物的影响总体是可以接受的。

8 地表水环境影响评价

8.1 施工期地表水环境影响分析

8.1.1 废水排放影响分析

施工期废水主要包括施工生产废水和生活污水。

施工生产废水主要为泥浆水、车辆清洗废水、管道清管及试压废水等，主要污染因子为 SS。针对该废水设简易沉淀池，经沉淀后的上清液又可回用于生产或洒水降尘、不外排，沉淀泥浆干燥后作为施工废料委托当地环卫部门统一清运处置，对周围水环境影响较小。同时，切实做好建筑材料和施工废料的管理，设置专门的临时材料堆放场，堆场四周挖有截留沟，并设防雨棚；尽量避开雨季施工，防止施工场地径流过分而造成土壤流失。

本工程施工人员生活污水产生量约 $84m^3/d$，主要污染物为 COD、NH_3-N 等。施工人员日常生活产生的生活污水，若处置不当，可能会对附近的水环境造成污染。本工程施工工地拟设置移动环保厕所和临时化粪池，生活污水经处理后用作农肥不外排，对水环境影响较小。

8.1.2 管道穿越地表水环境影响分析

本项目供油工程输油管道主要穿越地表水体为什拉乌素河、宝贝河（改道后）及其它小型冲沟，其中穿越什拉乌素河、宝贝河采用定向钻方式，其它冲沟等采用围堰导流开挖管沟的方式穿越。穿越施工对河流水质会产生短期影响，主要表现为：可能造成水体短时断流，影响水体自然净化，短时间影响水质；机械施工作业可能导致污染物（机油）渗漏，对地表水体造成污染；施工人员生活垃圾、生活污水若处置不当会影响河流水质等。根据现场调查，输油管道穿越什拉乌素河和宝贝河处河道宽度较窄，穿越施工期较短，对地表水体的影响是短期和局部的，施工结束后经采取相应措施及时恢复原貌，不会对水体功能和水质产生明显影响。

为进一步保护管道沿线地表水环境，建设单位应加强施工期环境管理，河渠穿越工程需在枯水期进行开挖，并做好导流及临时防护工程；禁止向水体排放一切污染物，禁止在沟渠旁存放油品储罐和清洗施工机械或车辆等。在采取上述防治措施后，本工程管道穿越河渠工程对沿线地表水体影响较小。

8.2 运营期地表水环境影响分析

8.2.1新机场场内工程废水排放影响分析

（1）污水处理方案

呼和浩特新机场拟在场区西北侧建一座集中式污水处理厂，采用“水解酸化+ICEAS”处理工艺，本期设计处理能力 8000m^3/d。设计出水水质要求满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（根据呼市环保局要求，水质同时满足地表水Ⅴ类水环境功能区水质要求）、《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2002）标准及《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2002）标准。

通过对机场各用水单位的分析，除场内餐饮、食堂、医院、机务维修、油罐区等区域外，其他区域排放的污水均为生活污水。设计中考虑对餐饮、食堂排放的含油污水进行隔油处理，机务维修区、油罐区等含油污水必须经隔油池、含油污水处理设施处理，使污水中含油量达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准后排入场内污水处理厂进行处理；急救中心医疗污水须经消毒处理后方可排入场内污水管网。污水处理厂处理后的出水除用作再生水水源（主要回用于冲厕、绿化、道路浇洒、车辆冲洗，以及作为景观用水使用）外，其余部分排至改道后的宝贝河。

机场场内污水处理流程示意图见图 8.2-1。

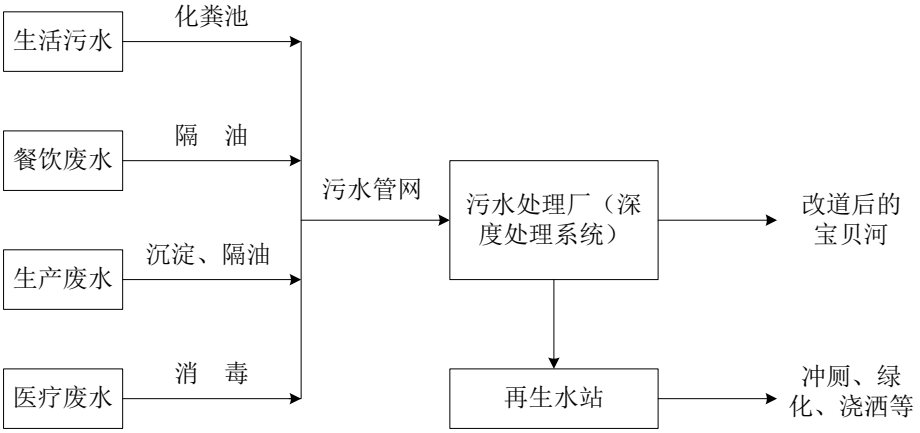


图 8.2-1 机场场内污水处理流程图

（2）水环境影响分析

根据工程分析，本工程机场场内各用水单元污水最高日产生量为 7369m^3/d，以生活污水为主，主要污染物为 COD、BOD_5、SS、NH_3-N、石油类等。其中，非结冰期，

废水排放量为 2315m^3/d，回用水量 5054 m^3/d；结冰期，废水排放量为 6137m^3/d，回用水量 1232m^3/d。

机场内各污废水进行有效收集后并在各用水单元所在区块进行预处理，达到污水处理厂设计进水水质要求后由污水管网进入集中式污水处理厂处理。污水处理厂设计处理能力 8000m^3/d，拟采用的水解酸化+ICEAS 处理工艺处理效果良好，污水经处理后，出水能满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T 18921-2002）及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（根据呼市环保局要求，水质同时满足地表水Ⅴ类水环境功能区水质要求），一部分回用于冲厕、绿化、道路浇洒等，剩余部分达标外排至改道后的宝贝河。由于外排水水质已具备景观水功能，因此不会对改道后的宝贝河及其下游的什拉乌素河水质造成负面影响。

8.2.2新机场场外工程废水排放影响分析

新机场场外空管工程产生废水主要为生活污水，水质较简单，主要污染物为 COD、BOD_5、SS、NH_3-N 等。其中，收、发信台生活污水产生量为 1.485m^3/d，经化粪池处理后定期清掏用作农肥，不外排。白塔机场航管楼生活污水排放量为 46.3m^3/d，食堂污水经隔油池预处理后与其他生活污水一起进入现有污水管网，送污水处理厂统一处理达标排放，对周围地表水环境影响较小。

8.2.3机场雨水排放影响分析

（1）雨水排放方案

根据呼和浩特新机场可行性研究报告，新机场场内雨水分为南西北三大区域分别排放，空、陆侧区域雨水系统依场区地势布置，空侧区域飞行区排水系统采用排水明沟和管涵结合方式；陆侧区域雨水管网系统，采用管道及方涵结合方式。

新机场北部区域雨水主要排至改道后的宝贝河，西部区域雨水可直接排至场外现状排水沟，南部区域雨水可通过机场围界外的截水沟排至截洪沟。本期场内共设两处排水出口与场外水体连接，场外设一处排水口与场外水体连接，雨水全部靠重力自流排出。场区排水分区及出水口示意图见“图 3.2-8”。

（2）雨水排放环境影响及防洪分析

一般情况下，场内飞行区、航站区、办公生活区硬化道面汇集的雨水较为清洁，可直接通过雨水排放系统排入地表河流，并且雨水在场内汇集后储存在场内调节水池

内，构成生态水系，储存的雨水由于水系内植物、微生物的作用，污染物被进一步降解，水质得到进一步改善，因此在降雨前期或生态水系水位较高时进行排放，不会使机场周边地表水系水质恶化。

机场油库区围堰（防火堤）内初期雨水含油类物质，通过围堰雨水收集排放系统将初期雨水收集至油库区隔油池内，按含油污水进入污水管网系统，后期清净雨水排至库区雨水系统。另外，在事故状态下，应对飞行区、航站区等汇集的雨水进行截留，隔油沉淀处理后排放。

综上，机场雨水排放不会对周围地表水环境质量造成负面影响。但由于机场建设，宝贝河需改道，因此机场建设将对区域防洪造成一定的影响，同时区域的洪水也会对机场安全造成影响。

根据呼和浩特市水务局提供的机场防洪和宝贝河河道改造方案，新机场防洪安全主要考虑场区北部改道后的宝贝河以及南部上洪沟洪水影响。为确保呼和浩特新机场自身防洪安全，场区南部修建截洪沟，截洪沟设置应结合机场内部及场外排放方案、场内地形及新机场跑道远期发展等。机场防洪按照 100 年一遇的防洪标准设计，300 年一遇的防洪标准校核，新机场建设前相关部门应切实落实宝贝河改道及截洪沟工程，确保新机场安全。

8.3 小结

（1）施工期

施工期生产废水经隔油、沉淀处理后回用于生产或洒水降尘，施工人员生活污水经化粪池处理后用作农肥不外排，对周围水环境影响较小。输油管线穿越主要地表水体为什拉乌素河、宝贝河，水体功能为灌溉，采用定向钻穿越，经采取相应措施后不会对水体功能和水质产生明显影响。

（2）运营期

机场场内各污废水进行有效收集后并在各用水单元所在区块进行预处理，达到污水处理厂设计进水水质要求后由污水管网进入集中式污水处理厂处理，机场污水最高日产生量为 7369m^3/d。污水处理厂拟采用“水解酸化+ICEAS”处理工艺，污水经处理后出水能满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T 18921-2002）及《城镇污水处理厂污染物排放标

准》（GB18918-2002）一级 A 标准（根据呼市环保局要求，水质同时满足地表水Ⅴ类水环境功能区水质要求），一部分（非结冰期 5054m^3/d，结冰期 1232m^3/d）回用于冲厕、绿化、道路浇洒等，剩余部分（非结冰期 2315m^3/d，结冰期 6137m^3/d）达标外排至改道后的宝贝河。由于外排水水质已具备景观水功能，因此不会对宝贝河及其下游的什拉乌素河水质造成负面影响。

机场场外收、发信台生活污水经化粪池处理后定期清掏用作农肥，不外排；白塔机场航管楼生活污水进入现有污水管网，送污水处理厂统一处理达标排放，对周围地表水环境影响较小。

9 地下水影响评价

9.1 区域地质及构造

本项目位于呼和浩特市西南部，属于大青山山前冲洪积平原分布区，第四系沉积厚度较大，地形较为平缓。

9.1.1 区域地层岩性

呼和浩特地区第四系覆盖层厚度达 400~600m，最厚处可达 1660m，第四系地层分布和岩性特征如下：

下更新统(Q_1)

岩性主要为以冲洪积为主的黄褐、红棕、黄色砾卵石、砂砾石夹黏土、砂黏土层。顶板埋藏深度 100~203m，揭露厚度小于 100 m。

中更新统(Q_2)

下段(Q_2^1)：该地层在区域广泛分布。除脑包、保合少、土梁一带外均可见该岩段。呼市以西地区 400m 深度内未揭穿该套地层。东、东北部近山地带基底浅，厚度较小，以粗碎腐物为主。往西往南随远离山体，颗粒渐变细，层次增多，厚度增大，层位渐变深。在垂直方向上，一般下部细颗粒层较多，上部粗颗粒层多而厚，层理不明显。

上段(Q_2^2)：在盆地内广泛伏于上更新统之下。除在近山地带形成颗粒较粗的近滨相堆积以外，盆地内广泛堆积了以淤泥质、粉砂质为主的湖相地层，分布比较稳定，淤泥质中具有明显的水平细纹层理。岩性以黄绿、灰色淤泥质黏砂土、淤泥质粉砂、淤泥为主间夹 1~3 层薄层中粗砂、粉细砂，到东大黑河、天平营以西，全为湖相淤泥质层，其厚度达 129.9m。

上更新统(Q_3)

断续分布于山麓地带的残留台地，或披幔式覆盖于基岩之上。岩性主要为坡洪积、冲洪积相灰黄色黄土状亚砂土，柱状节理较发育，局部夹二、三条红褐色壤化亚黏土层或砂砾石透镜体。可见厚度 5~15 m。

在乌素图沟西侧，岩性为坡洪积相浅棕黄色亚砂土夹砂砾石、砾石层，局部含漂砾，厚 37m。

上更新统至全新统(Q_{3-4})

上更新世时，山前堆积较厚的冲洪积相粗碎屑物，盆地内部则沉积了大黑河冲积层，局部沉积了湖滨相泥质细碎屑物。上更新世末，除局部低洼地段有湖沼相沉积外，全部被陆相沉积物所覆盖。由于沉积环境不同，其岩相变化较大，大致可归纳为以下几种沉积岩相：

冲洪积相：沿山前条带状分布，构成山前冲洪积扇裙带，其岩性随沟谷汇水面积大小和距山口远近不同而变化。在山麓地带和扇的上部，颗粒粗、厚度大，一般厚度大于 50m，随远离山口和偏离扇的轴部，其颗粒逐渐变细，砂泥质夹层增多，并且由东向西逐渐增厚。

冲积相：分布于大黑河两岸及河口地带，岩性为黄色、灰白色冲洪积砂卵砾石、含卵砾石中粗砂夹灰色、灰绿色黏砂土和泥质粉细砂。从东到西颗粒逐渐变细,在垂向上岩性颗粒下粗上细，总厚度达 56 m。

全新统(Q_4)

全新统广泛分布于工作区内的冲洪积平原上以及山区的各大冲沟中。其厚度不大，大部分归于上更新统-全新统，部分容易划分的现代河沟冲洪积层、冲积层另述如下：

冲积层(Q_4^{al})：分布于现代大黑河、什拉乌素河等河谷及河漫滩、一、二级阶地上，由黄色砂黏土及中粗砂、砂砾石组成，厚度 1.3~1.6 m。

冲洪积层(Q_4^{al+pl})：分布于山区及山前倾斜平原现代沟谷内，由灰白、黄色中粗砂、砂卵石组成。

9.1.2区域地质构造

呼和浩特地区位于内蒙地轴、阴山台拱、大青山隆褶束的南缘，凉城台隆的西北部，属鄂尔多斯地台向斜的北缘，为一中、新生代断陷盆地。

呼和浩特市在大地构造上位于华北块体的西北部，涉及的一级构造单元为华北地台(I)和天山兴蒙褶皱系(II)。二级构造单元有：内蒙古台隆(I_1)、鄂尔多斯台向斜(I_2)、山西台背斜(I_3)和阴山北地槽褶带(II_1)，见图 9.1-1。

呼和浩特市位于华北断块内阴山断块隆起与鄂尔多斯断块隆起之间的河套拗陷东段，即呼包断陷盆地内，此断陷盆地是一个与大青山隆起平行的次一级构造单元，自侏罗纪开始，大青山不断上升侵蚀，断陷盆地一直下沉，接受了巨厚的中、新生界沉积，根据物探资料表明，第四系沉积物厚度一般为 400~500m，最厚处可达 1660m。

第四纪以来新构造运动强烈，主要表现在大青山间歇性上升，盆地不均衡下降，隐伏断裂发育，在第四系地层中出现了规模不同的阶梯状断层。

拟建场地所在区域在大地构造上位于华北地台西北部，涉及鄂尔多斯隆起、河套断陷和吕梁隆起三个新构造分区。新生代以来，以鄂尔多斯北缘断裂和黄河为界，总体以缓慢地垂直差异升降为主。

本工程场地在构造上位于河套断陷带之呼（市）包（头）断陷盆地东北部，以北为山峦起伏的大青山山区，以南为广阔的呼包断陷盆地，此盆地自侏罗世开始一直下沉，接受了巨厚的中、新生代沉积。自第四纪以来新构造活动强烈，主要表现在大青山间歇性上升，盆地呈不均匀下降。在近场区范围内活动断裂主要有大青山山前全新世活动断裂及化纤厂—南店断裂。

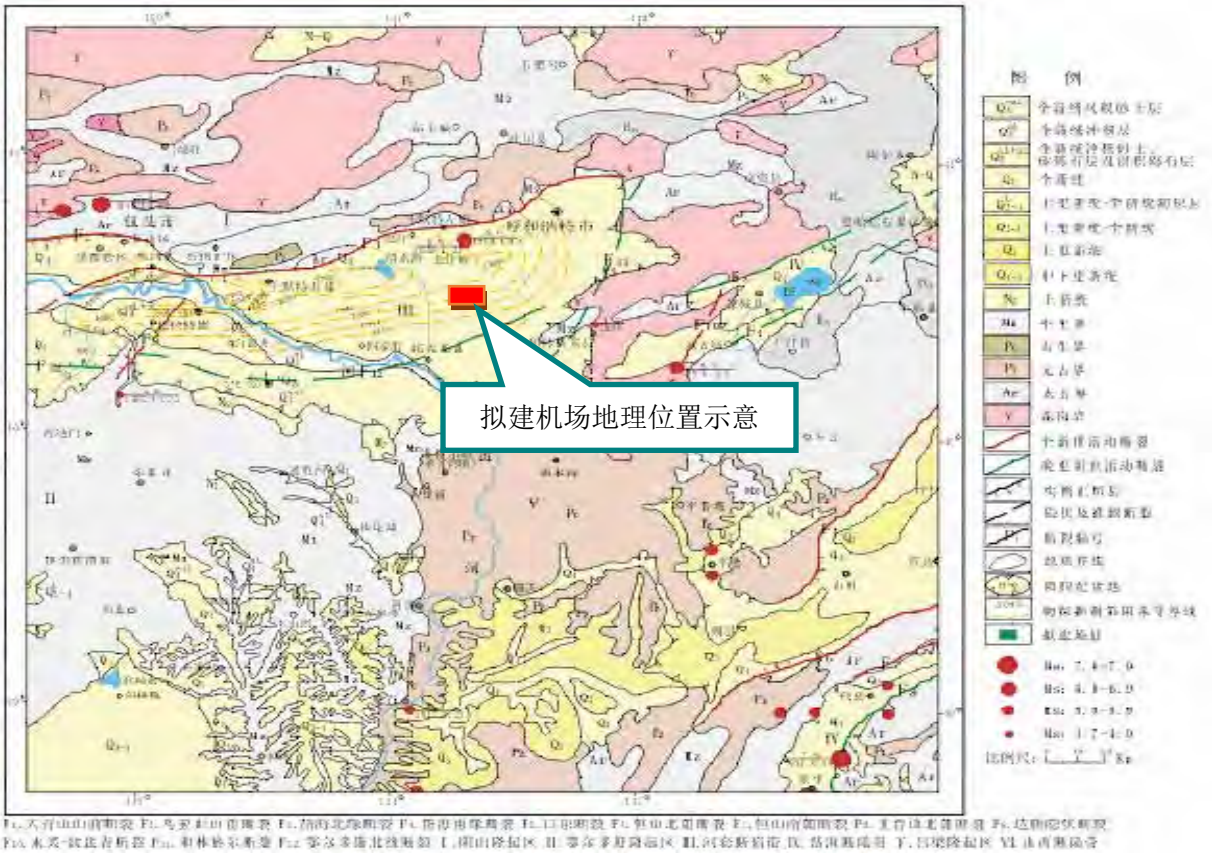


图 9.1-1 区域地质构造图

9.2 区域水文地质条件

本项目建设区位于呼和浩特盆地。呼和盆地地下水的形成与分布，受地质构造、地貌及古地理环境所控制。北部山前大青山断裂与南部董家营—公喇嘛断裂为透水边

界，接受两侧山区基岩裂隙水补给而径流于平原区。托克托—乌素图沟北东向断裂对区内水文地质条件有明显的影响，断裂以东，含水层颗粒粗、水量大、压力水头高，形成全区内高水头自留水区；而断裂带以西，含水层颗粒变细，压力水头低，水量小。沿断裂带地下水化学类型比较复杂，矿化度升高，托克托—哈素海北西向断裂，使由东向西流动的深层自流水起了挡水墙的作用，在断裂带附近迫使深层水通过越流补给上部浅层水。该断裂属于呼和盆地的西部边界。

第四纪以来，由于受新构造运动和气候影响，湖水频繁退缩和扩张，深层含水层由盆地两侧向盆地中心，不但具有水平分带性，还表现了内陆断陷盆地特征。由于中间有稳定的淤泥层分隔，形成上部浅层潜水、半承压水、局部承压自流水；下部为高水头自流水。盆地两侧由于山体不断上升，产生一些垂直山体走向的张性沟谷和山前断陷，这些沟谷和断陷既是沟通盆地地下水的通道，又是山前富水地段。

盆地北部的大青山区及东南部的蛮汉山区，为盆地地下水的补给区，山前冲洪积扇裙带为地下水的径流去，大黑河冲积湖积平原为地下水的径流排泄区。盆地内浅层水与深层水流向基本一致，总体流向为从东北流向南西。

地下水化学类型具有封闭型地球化学特征，从补给区到排泄区（即从盆地边缘到盆地中心），水化学类型由 HCO_3-Ca·Mg→HCO_3-Ca·Mg·Na→Cl·HCO_3- Na 型。

9.2.1 含水层分布规律

呼和盆地第四系含水层分布广泛，蕴藏着丰富的地下水。按地下水埋藏条件，分浅层水和深层水两类含水岩组。

9.2.1.1 浅层水含水层

包括大青山山前冲洪积扇裙带孔隙潜水（Ⅲ区）、冲洪积扇前带冲积洪积湖积孔隙潜水-半承压水（Ⅳ区）、大黑河冲积湖积平原孔隙潜水-半承压水（Ⅴ区）、蛮汉山前冲洪积扇孔隙潜水-半承压水（Ⅶ区、Ⅷ区）、蛮汉山前湖积台地浅层孔隙承压水（Ⅵ区）。

呼和盆地浅层水水文地质分区图见图 9.2-1。

盆地内浅层水含水层的分布规律，由山前冲洪积扇裙带到大黑河冲积湖积平原，或由东向西，颗粒由粗变细，由砂卵石、砂砾石变为含砾中粗砂、细砂、粉砂，地下水涌水量也逐渐由大变小，呈现水平分带特征。

拟建机场和供油管线均位于大黑河冲积湖积平原潜水区（图中Ⅴ区），自北向南，水量逐渐减小。该区沉积物主要来自东部大黑河及什拉乌素河，含水层分布表现了东

西向的水平分带。在白庙子-巧尔什营以东为大黑河和什拉乌素河上游，含水层岩性主要为砂卵石、砂砾石，总厚度 10~50m，水位埋深 3~15m。单位涌水量由东向西递减，水力性质由潜水变为微承压水、承压水。白庙子以西为大黑河什拉乌素河中下游，含水层近水平状态，其岩性为含砾中粗砂、细砂、粉砂、总厚度 5~20m，水位埋深较浅。单位涌水量由东向西、由北向南逐渐变小。

9.2.1.2 深层水含水层

深层水主要包括中更新统下段（Q_2^1）承压水，按岩相古地理划分可以分为大青山前古冲洪积扇裙相承压水、扇前湖滨相承压水，大黑河古冲洪积相承压自流水、湖盆相自流水，本项目机场建设区位于大黑河古冲洪积自留水区（Ⅴ）和湖盆相自流水（Ⅵ），供油管线自南向北分别位于大黑河古冲洪积自留水区（Ⅴ）、大黑河古冲洪积扇中部高水头自流水区（Ⅳ）和大黑河古冲洪积顶部承压自流水区（Ⅲ）。见图 9.2-2。

深层水的分布规律：由盆地两侧到盆地中心，即由古冲洪积扇裙相→湖滨相→湖相，或由东向西，由大黑河古冲洪积扇裙相→湖相，含水层颗粒由粗变细，由卵漂石、砂卵石、砂砾石、逐渐变为含砾中粗砂、粉细砂、粉砂、淤泥质粉砂；水量由大到小、含水层厚度由厚变薄，含水层顶板埋深由小变大。不但具有明显的水平分带规律，还反映了断陷盆地的水文地质特征。

9.2.2 地下水化学特征

区内地下水的水化学特征与区域地质、地貌、岩性等密切相关。从山区→丘陵→平原，地下水的化学特征具有一定分布规律。从山区→丘陵→平原，地下水中阴离子 SO_4^{2-}、Cl^-的含量逐渐升高，HCO_3^-的含量逐渐减小，但仍然是主要的阴离子类型；阳离子 Na 含量逐渐增高，Ca、Mg 的含量相应减少。

从山区→丘陵→平原，水化学类型变化趋势为：HCO_3-Ca·Mg 型→HCO_3-Mg·Ca 型→HCO_3-Na·Mg 型。山区的局部地段水化学类型为 HCO_3-Ca、HCO_3-Ca·Mg·Na 和 HCO_3-Na·Ca·Mg 型。丘陵地区的局部地段水化学类型为 HCO_3-Na、HCO_3-Na·Mg 和 HCO_3-Na·Ca 型。平原区的局部地段水化学类型为 $HCO_3·SO_4$-Na·Mg、HCO_3·Cl-Na 和 Cl·HCO_3-Na 型。

9.2.3 地下水动态

呼和盆地内浅层潜水动态主要受降雨、蒸发两种自然因素影响，随着农业灌溉对地下水大量开采，其动态变化则受自然因素和人为因素双重作用。深层承压水水位动

态主要受人工开采因素影响。整个盆地内浅层水和深层水均有逐年下降趋势，深层承压水的下降趋势要大于潜水下降幅度。

9.3 建设区水文地质条件

本工程位于呼和浩特盆地中部的大黑河、什拉乌素河冲积湖积平原。总体来看，靠近河道的区域，水量相对较为丰富；而远离大黑河的区域，富水性则相对较弱。

9.3.1 地下水类型及富水性

9.3.1.1 机场建设区

1、工程地质条件

机场建设区场地土层工程地质条件见表 9.3-1。

工程地质剖面图、钻孔柱状图分别见图 9.3-1、图 9.3-2。

表 9.3-1 机场建设区土层工程地质条件一览表

年代成因	土层代号	岩性	描述	顶板埋深标高(m)	厚度(m)
人工填土层	①	粉土素填土	以粉土为主，含耕植土、植物根系，粉细砂等		0.2~2.5
	$①_1$	粉砂素填土	以粉砂为主，含植物根系及粉土等		
一般第四系风积层	②	粉土	含云母、氧化铁、氧化锰，局部夹粉细砂、粉质黏土薄层	1020.11~1039.68	0.6~2.5
	$②_1$	粉砂	主要矿物成分为石英、长石、云母等，局部含细砂薄层		
	$②_2$	粉质粘土	含氧化铁、氧化锰		
第四系中更新统冲积层	③	粉土	局部黄褐色，云母、氧化铁、氧化锰，夹粉细砂、粉质黏土薄层	1020.11~1039.68	0.3~20.1
	$③_1$	粉砂	主要矿物成分为石英、长石、云母等，局部含细砂薄层		
	$③_2$	粉质粘土	含氧化铁、氧化锰		
	④	粉土	含云母、氧化铁、氧化锰，局部为粉砂	1009.29~1009.85	7.9~8.0
	$④_1$	粉砂	主要矿物成分为石英、长石、云母等，局部夹细砂薄层		
	⑤	粉砂	主要矿物成分为石英、长石、云母等，局部夹粉土及细砂薄层	1001.39~1001.85	8.1~10.0
	$⑤_1$	粉质粘土	含氧化铁、氧化锰，局部夹粉土薄层		
	⑥	粉质粘土	含氧化铁、氧化锰，局部夹粉土薄层	991.39~993.75	未钻穿，最大揭露厚度为 11.8
	$⑥_1$	粉土	含云母、氧化铁、氧化锰，夹粉砂薄层		
	$⑥_2$	粉砂	主要矿物成分为石英、长石、云母等，局部夹粉土薄层		

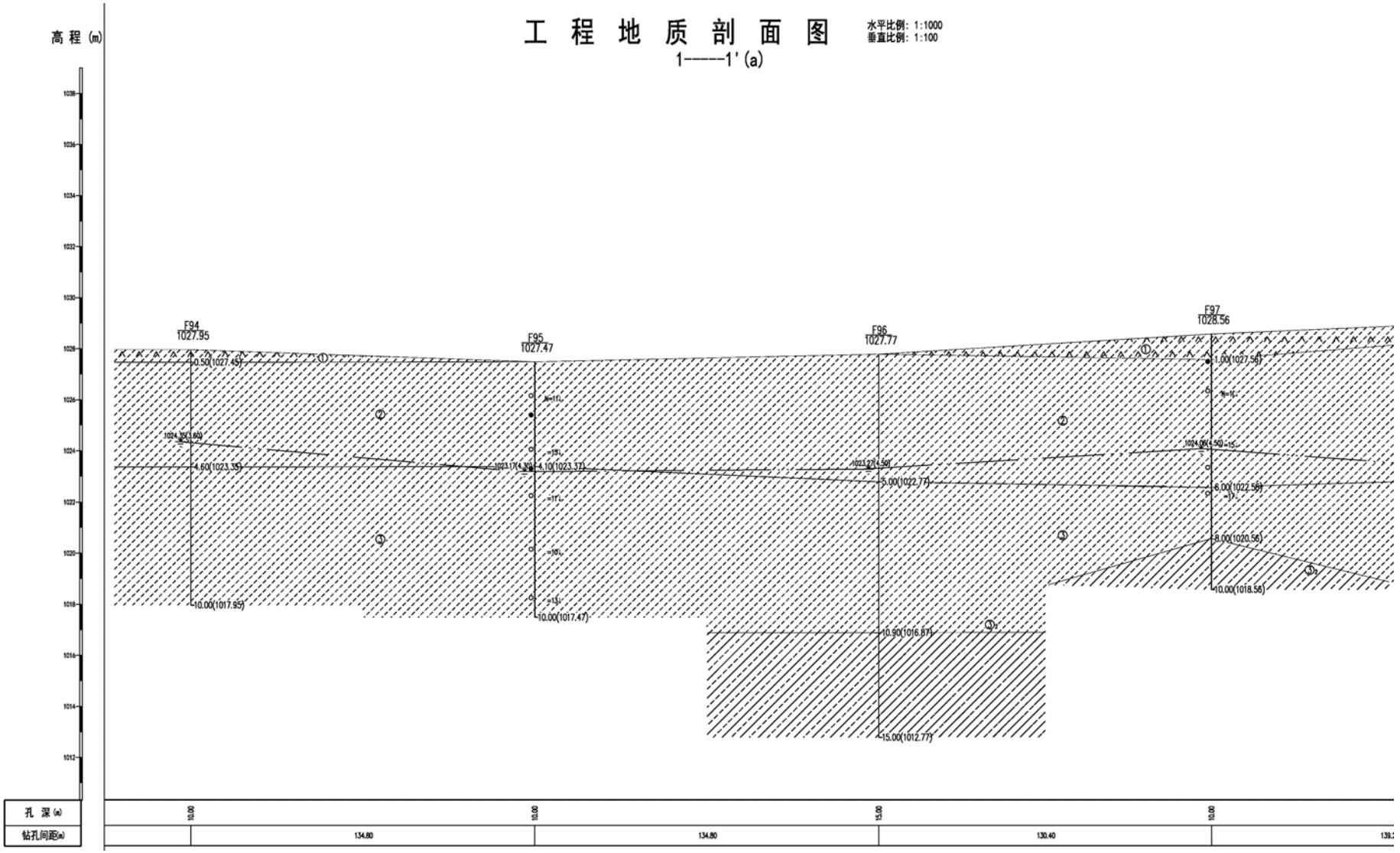


图 9.3-1 机场建设区工程地质剖面图

2、含水层结构特征

机场建设区位于和林格尔县西北部的平原区，较之东南部丘陵山区（蛮汉山）水量相对更为丰富。这主要由平原区地貌条件和地质构造特征确定：平原区地形平坦，所出露地层为第四系冲洪积、冲湖积的松散砂砾石及粉细砂。由于地形平坦、地层松散，为大气降水的直接渗入和储存创造了有利条件；同时，平原区也是地下水和地表水汇集的地区，整个丘陵山区、河谷盆地的地下水和地表水均补给平原区的地下水。

（1）第四系上更新—全新统冲湖积粉细砂、砂砾石孔隙潜水含水层（组）（Q_{3+4}^{al+l}）

分布于整个机场建设区范围内。含水层岩性主要为粉细砂、砂砾石，总厚度 20~30m，区内水位埋深普遍在 3~5m 左右，单井涌水量 500~1000m^3/d，在机场西南部的鸡嘴营一带，涌水量约 100~500m^3/d。

（2）第四系中更新统湖积粉细砂孔隙承压含水层（组）（Q_2）

①上段（Q_2^2）

分布于机场西南角断层带以北的绝大部分区域，下伏于 Q_{3+4}^{al+l} 地层以下，为一套湖积粉细砂，砂层层数不等，总厚度约 15~20m；在断层带以南，受地层抬升影响而缺失。含水层顶板埋深约 5~20m，上覆厚度约 2~5m 的粘土、粉质粘土弱透水层，形成与潜水含水层间的隔水层。

②下段（Q_2^1）

广泛分布于机场建设区范围内：在断层带以南，受地层抬升影响，该套地层直接下伏于 Q_{3+4}^{al+l} 地层以下；而在断层带以北，则下伏于 Q_2^2 之下。该套地层为一套沉积有数层粉细砂和中粗砂的含水层，总厚度约 30~60m。

（3）第三系上统砂砾岩承压含水岩组（N_2）

在机场建设区内无出露，下伏于第四系地层之下。在断层带以北，顶板埋深大于 50m，断层带以南则为 30m 左右。该层主要岩性为砂砾岩，泥质半胶结，较松散，多呈透镜体，含水层较薄，水量相对较小。

（4）碎屑岩类裂隙含水岩组

主要由白垩系（K）砂岩、砂砾岩承压含水岩组组成，在机场建设区内无出露，下伏于第四系（Q）、第三系（N）之下，涌水量一般。

9.3.1.2 供油工程沿线

供油工程管线布置于和林格尔县以北，呼和浩特市市区以南的大黑河冲湖积平原

区，该冲湖积平原由大黑河、什拉乌素河中下游，含水层近水平状态，岩性为含砾中粗砂、细砂、粉砂等，潜水含水层厚度 5~20m，水位埋深相对较浅，多为 3~5m，涌水量由东向西、由北向南递减。

从区域水文地质图可见，在供油工程管线沿线，除穿越什拉乌素河沿岸分布有 Q_4^{al+l} 含水层外，其他区域出露含水层均为 Q_{3+4}^{al+l}。

（1）潜水含水层

①第四系全新统冲积、湖积砂砾石孔隙潜水含水层（组）（Q_4^{al+l}）

分布在大黑河、小黑河、什拉乌素河等几条较大河谷的河漫滩及一级阶地上，在机场范围内无出露，仅在供油工程管线穿越什拉乌素河段有出露。含水层岩性为砂砾石、中粗砂等，砂砾石成分一般为花岗岩、片麻岩、玄武岩等。在穿越的什拉乌素河下游地段，含水层的厚度约在 10m 左右，且颗粒相对较细，水位埋深约 2~5m。该含水层水质较好，通常用于饮用和灌溉。

②第四系上更新—全新统冲湖积粉细砂、砂砾石孔隙潜水含水层（组）（Q_{3+4}^{al+l}）

分布于供油管线穿越什拉乌素河以外的绝大部分区域。沿管线路由自南向北，含水层的沉积厚度和富水性逐渐增大；在管线折向东西走向以后，由于与大黑河流向基本平行，含水层的水文地质条件基本一致。

（2）承压含水层

主要为第四系中更新统湖积粉细砂孔隙承压含水层（组）（Q_2）和下伏的基岩裂隙含水岩组。水文地质条件与机场建设区类似，与上部潜水含水层之间、各套承压含水层之间有相对连续的弱透水层或隔水层间隔。

评价区水文地质图 9.3-3。

评价收集到区域 10 口潜水钻孔的抽水试验资料，见表 9.3-2（钻孔位置见水文地质图）。

表 9.3-2 区域钻孔抽水试验结果（潜水完整井）

钻孔编号	含水层厚度（m）	K（m/d）	钻孔编号	含水层厚度（m）	K（m/d）
ZK1	16.52	3.88	ZK2	16.53	1.26
ZK3	18.23	1.89	ZK4	14.75	34.05
ZK5	33.76	14.04	ZK6	11.71	1.71
ZK7	7.24	1.22	ZK8	17.24	4.19
ZK9	43.01	2.04	ZK10	45.28	22.11
ZK11	52.55	29.87	ZK12	43.87	27.59

由表 9.3-2 可见，在大小黑河、什拉乌素河两岸，潜水含水层厚度相对较大，含水层的渗透性也要好于评价区南部。

9.3.2地下水补径排条件

（1）潜水

机场建设区位于平原区，地形平缓，潜水含水层水位埋深不大（约 3~5m），岩性为渗透性相对较好的松散沉积层，接受大气降雨入渗补给的能力较强，因此大气降水是地下水的主要补给来源；区内农作物种植程度较高，农田灌溉水的下渗补给也是潜水含水层的补给来源之一；此外，机场建设区潜水含水层还接受来自上游含水层的侧向补给。

潜水含水层径流方向受地形控制。在机场建设区，地下水流向总体为南东-北西向，由于地形平缓加之周边无大规模抽水影响，水力坡度较小，约 2.5~2.9‰。沿供油工程管线走向，起点向北地下水流向逐渐变为自东向西，折向东西走向区域，地下水流向则逐渐变为北东-南西向。从大尺度来看，评价区地下水流动呈现出由北侧大青山、东侧-东南侧蛮汉山向呼和浩特盆地内部流动的规律。

潜水主要排泄方式为蒸发排泄和侧向流出。根据气象资料，和林格尔县蒸发量远大于降雨量（年均降雨量 394.4mm，年均蒸发量 1850mm），加之潜水水位埋藏相对较浅，蒸发成为潜水含水层主要的排泄方式。由于区内无大规模集中式水源开采，人工开采量仅局限于农灌用水和周边村庄的人畜饮水，开采量相对较小。

（2）承压水

承压水的补给来源主要为上部潜水含水层越流补给和侧向径流补给，由于承压水水位与潜水水位相差较小，局部区域甚至形成承压水水头高于地面的自流区，因此承压含水层接受上部潜水含水层的补给量相对较小，区内承压水的补给主要来自上游含水层侧向补给。

承压水的径流方向与潜水基本相当，水力坡度约 2.5‰。

由于机场建设区内无大规模人工开采，承压水的排泄途经主要为侧向流出。此外，由于局部承压水位高于潜水水位，还存在承压水透过弱透水层补给潜水的情况，但总体来看此类水量相对较小。

9.3.3地下水动态

（1）潜水

潜水的动态规律呈现明显的入渗-蒸发-灌溉型。由于地下水位埋藏浅，蒸发强度大，又受到降雨入渗及田间灌溉水入渗影响，呈现明显的高、低水位期。低水位期一般出现在 3 月，4 月份受冰冻融化影响水位回升；5~8 月受灌溉及降雨入渗的影响，地下水位呈现逐步抬升的趋势，但由于夏季蒸发量大，抬升幅度较为缓慢，并于 8~9 月到达最高水位；10 月以后，水位逐渐下降，直到来年 3 月出现最低水位。年变幅约 0.7~1.0m。

潜水动态曲线见图 9.3-4，由此可见，区域枯水期为 2 月~5 月，丰水期为 6 月~9 月，平水期为 10 月~来年 1 月。

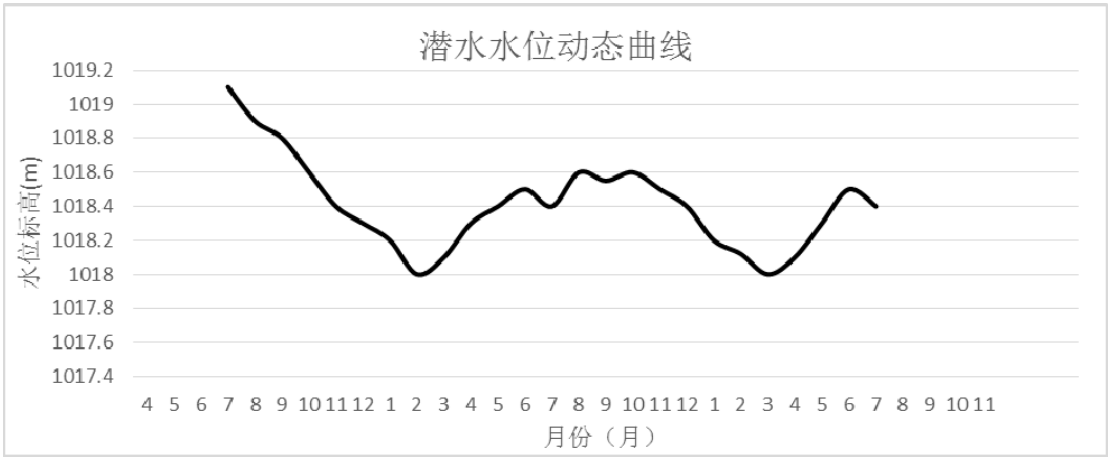


图 9.3-4 潜水水位动态曲线（巧什营镇监测井 2013~2015 年动态观测曲线）

（4）承压水

由于不直接接受降雨入渗补给和蒸发排泄，承压水的水位动态变化规律相对稳定，年内水位变幅也小于潜水，通常小于 0.5m。但由于今年以来呼市近郊及其周边区域人工开采量有所增加，因此承压水水位有逐年下降趋势。

9.3.4地下水水化学特征

阴离子：主要是 HCO_3 型，供油工程沿线区域绝大部分为此类型，机场建设区范围内也有少量分布；其次为 HCO_3-Cl 型和 Cl-HCO_3 型，前者主要分布在机场占地区的东部和中部（现状大新营、小新营一带），以及供油管线起点部位；后者分布在机场建设区西部（鸡咀营、猛独牧一带）。

阳离子：主要为 Na-Ca 型和 Na-Mg 型。机场建设区绝大部分区域属于 Na-Ca 型；供油管线南北走向部分以 Na-Ca 型为主，在折向东西走向后（终点附近），局部区域变为 Na-Mg 型。

区域水化学分区见图 9.3-5。

9.4 地下水环境影响预测

9.4.1 污染源分布及预测工况

本工程可能对地下水造成污染的设备主要是各类油罐、污水储存、处理设备以及供油管线。一旦发生渗漏，且未能及时发现或处理不当，污染物将随污水渗入地下水，从而对包气带和含水层造成污染。

在防渗措施完备且运行正常的情况下，即便污水储存设备发生跑冒滴漏现象，废水也难以透过防渗层污染地下水。因此，本次评价重点针对事故工况下，防渗层失效或无防渗情况下的污染物泄漏影响。

机场建设区占地面积较大，潜在地下水污染源集中分布区主要包括机场油库和各类加油站，以及自建污水处理厂。供油管线全线均埋于地下，破损位置难以预计，发生管线破损事故后，首先在截断阀室切断供油，随后查找渗漏点，并进行油品回收和污染处理工作。

根据机场总平面布置，各装置区污染源分布情况见图 9.4-1，污染源清单及预测工况设计见表 9.4-1。

表 9.4-1 主要污染源分布及预测工况一览表

建设区	序号	污染源					预测工况
		区域	污染源	规模	数量	位置	
机场工程	1	油库	油罐	10000m^3	4	地上	事故工况油罐破损，同时底部防火堤防渗层破裂，导致石油类污染物渗漏
	2		污油罐	30m^3	1	地下	事故工况油罐破损，同时基础底板或侧壁防渗层破裂，石油类污染物渗漏
	3		回收罐组	200m^3	2	地上	事故工况油罐破损，同时地面防渗层破裂，导致石油类污染物渗漏
	4		含油污水处理间隔油池	100m^3	1	地下	事故工况底部或侧壁防渗层破裂，石油类污染物渗漏
	5	飞行区汽车加油站	油罐	30m^3	4	地下	事故工况油罐破损，同时基础底板或侧壁防渗层破裂，石油类污染物渗漏
	6	航站区第一汽车加油站	油罐	30m^3	4	地下	
	7	航站区第二汽车加油站	油罐	30m^3	4	地下	
	8	航空加油站	综合检测罐	30m^3	1	地上	事故工况油罐破损，同时底部防火堤防渗层破裂，导致石油类污染物渗漏
	9		污油罐	20m^3	1	地下	事故工况油罐破损，同时基础底板或侧壁防渗层破裂，石油类污染物渗漏

建设区	序号	污染源					预测工况
		区域	污染源	规模	数量	位置	
	10		隔油池	4.5m^3	1	地下	事故工况底部或侧壁防渗层破裂，石油类污染物渗漏
	11		沉淀池	5.4m^3	1	地下	-
	12	污水处理厂	各类池体	8000m^3/d	1	地上	事故工况底部或侧壁防渗层破裂，污染物发生渗漏
供油工程	13	供油管线		-	-	地下	事故工况，供油管线外侧防渗层发生破损，石油类污染物污染含水层

由上表可见，本工程主要的地下水污染源为各类油罐和污水处理厂池体，根据机场总平面布置和区域地下水流向，结合各罐体可能造成的对地下水环境影响程度大小，确定本次预测重点见表 9.4-2。

表 9.4-2 预测污染源选取原则

序号	装置区	污染源	选取理由
1	机场油库	油罐	罐体容积远大于其他各类油罐，污染程度和污染范围较之其他罐体更大
2	航站区第二加油站	地下油罐	整个机场范围内最下游的罐体
3	污水处理厂	各类池体	位于机场西侧，地下水下游区域
4	供油管线	-	根据与地下水保护目标的距离选取渗漏点

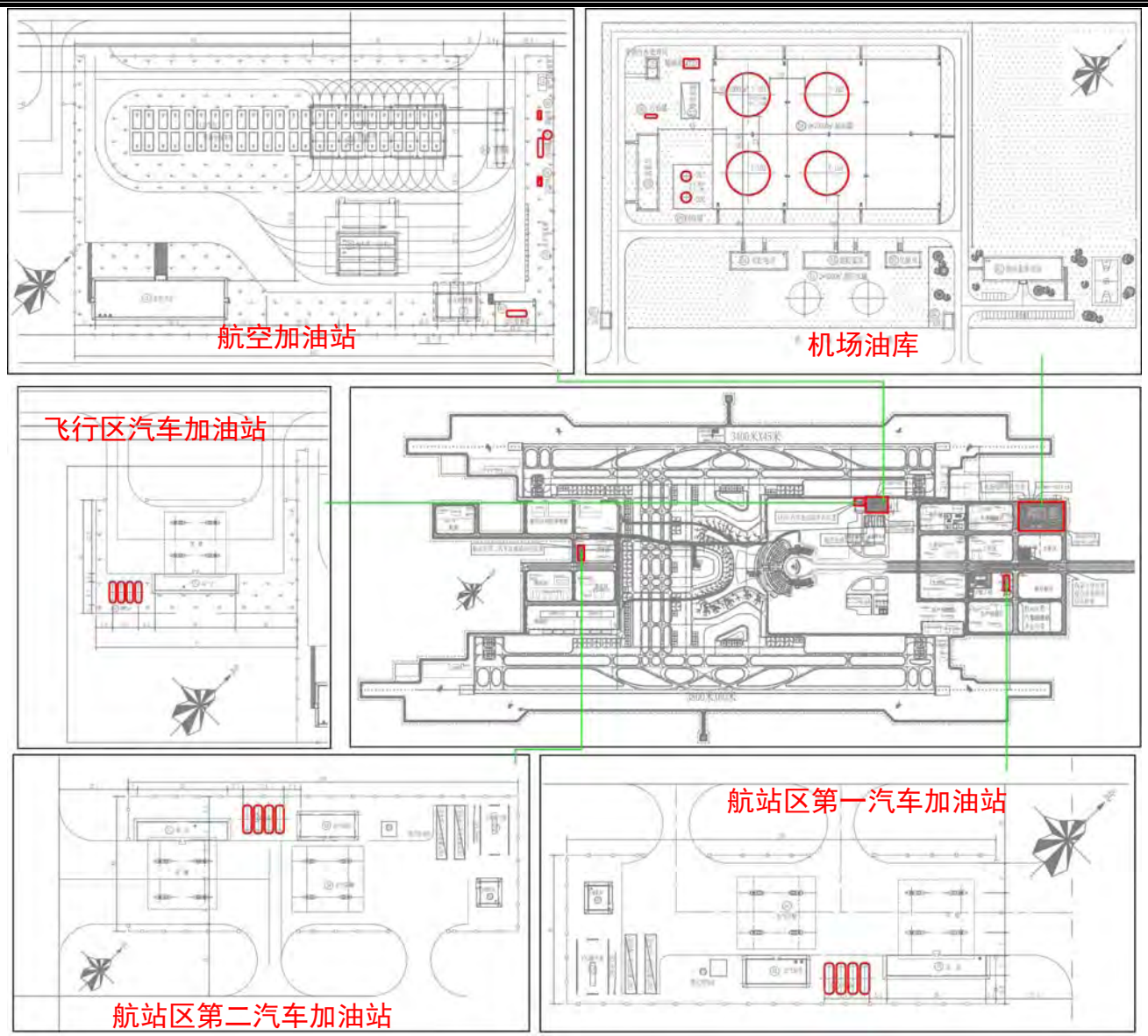


图 9.4-1 机场建设区污染源分布图

9.4.2源强核算

分别计算油罐、地下池体和管线在事故工况下的渗漏量。

9.4.2.1 油罐渗漏

采用流体力学伯努利方程计算各类罐体的渗漏量：

$$Q_0 = C_d A\rho\sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2gh}$$

式中：Q_0—液体泄漏速度，kg/s；C_d—液体泄漏系数，取 0.63；A—裂口面积，m^2；ρ—泄漏液体密度，kg/m^3；P—容器内介质压力，Pa；P_0—环境压力，Pa；g—重力加速度，$9.8m/s^2$；h—裂口之上液位高度（保守考虑，认为裂口均位于油罐底部），m。

各装置区罐体计算参数取值见表 9.4-3。

表 9.4-3 油罐泄漏量计算一览表

参数		C_d	A	ρ	P	P_0	g	h	Q
单位		无量纲	m^2	kg/m^3	MPa	MPa	m/s^2	m	kg/s
油库	油罐	0.63	0.096	780	10	10	9.8	17.44	872.18
	污油罐							1.26	234.43
	回收罐组							7.13	557.67
飞行区汽车加油站油罐								1.26	234.43
航站区	第一汽车加油站油罐							1.26	234.43
	第二汽车加油站油罐							1.26	234.43
航空加油站	综合检测罐							1.26	234.43
	污油罐							1.10	219.04

根据实际运行经验，从油罐发生渗漏到关闭阀门需 10min。渗漏的航油全部存于下部防火堤中等待收集。根据应急响应机制，这些航油通常在 1h 内即可收集完毕，保守考虑，95%的渗漏航油在 1h 内即可被回收。

假定由于腐蚀或地质作用，油罐底部防火堤地面防渗层发生破损，破裂面积为地面面积的 5%，收集的航油通过此裂缝进入包气带，考虑到油类特性和包气带的截留作用，认为最终进入含水层的污染物总量为进入包气带量的 30%，各类罐体渗漏航油进入含水层的污染物源强见表 9.4-4。

表 9.4-4 油罐渗漏污染源强一览表

参数		Q	渗漏量	进入含水层量
单位		kg/s	kg	kg
油库	油罐	872.18	523309.85	392.48
	污油罐	234.43	140660.11	105.50
	回收罐组	557.67	334603.47	250.95
飞行区汽车加油站油罐		234.43	140660.11	105.50
航站区	第一汽车加油站油罐	234.43	140660.11	105.50
	第二汽车加油站油罐	234.43	140660.11	105.50
航空加油站	综合检测罐	234.43	140660.11	105.50
	污油罐	219.04	131426.22	98.57

由表 9.4-4 可见，机场油库以油罐渗漏量最大，选择其作为机场油库预测点；飞行区汽车加油站、航空加油站和航站区第一、第二加油站内油罐容量相等，根据地下水流向选择位于下游的第二加油站内油罐作为预测点。

9.4.2.2 池体渗漏

主要包括油库、航空加油站隔油池和自建污水处理厂的各种池体。在事故状态下，假定池底或池壁出现防渗层破损，运营单位并不能够及时发现，污染物将持续沿裂缝下渗进而污染包气带和含水层。通常只有在运营期监测井发现污染物浓度升高后，才会采取相应措施进行处理，因此采用持续渗漏模式预测污染影响范围和影响程度。

预测过程中选取主要污染物种类为氨氮（浓度 35mg/L），持续渗漏时间为 150d。

9.4.2.3 管线渗漏

本项目输油管线全线自动控制采用以工业控制计算机为核心的监控与数据采集系统，即 SCADA 系统。在呼和浩特机场油库设管道的控制中心，在呼和浩特炼厂首站、呼和浩特新机场油库末站设站控系统（SCS），在电动监控阀室设 RTU 系统。在发生管道发生破裂后，电动阀室的截断阀可在 10min 内关闭；手动阀室距离机场油库 3km，由控制中心应急小组手动关闭截断阀，可在 15min 内关闭。

管道泄漏时，选取最不利情形（即管道断裂整体发生断裂）进行评价。按美国矿业管理部（MMS）管道油品泄漏量估算导则（MMS2002-033）给出的估算模式计算原油的泄漏量，该模式由两部分组成，一部分是阀门关闭后至压力平衡前的泄漏量，另一部分是关闭阀门前的泄漏量，两项之和即为总泄漏量，计算式为：

$$V_{rel}=0.1781\times V_{pipe}\times f_{rel}\times f_{GOR}+V_{pre\text{-}shut}$$

式中：V_{rel}—原油泄漏量，bbl（1 bbl=0.14t）；

V_{pipe}—管段体积，ft^3（1 ft^3=0.0283m^3）；

f_{rel}—最大泄漏率，取 0.3；

f_{GOR}—压力衰减系数，取 0.3；

$V_{pre\text{-}shut}$—截断阀关闭前泄漏量，bbl。

考虑到航油的物理性质和包气带的截留作用，最终进入含水层的航油量按泄漏量的 30%计。计算结果见表 9.4-5。

表 9.4-5 输油管道原油泄漏量

管道	长度(km)	压力(MPa)	航煤在线量(t)	泄漏量	进入含水层
首站-阀室 01	26	3.0	1059	128.3m^3（106.5t）	31.95t
阀室 01-阀室 02	16	3.0	785	89.3m^3（74.1t）	22.23t
阀室 02-末站	3	3.0	147	38.8m^3（32.2t）	9.66t

9.4.3敏感目标分布

机场占地范围内大新营、小新营、猛独牧、鸡咀营四个村庄进行工程拆迁，不再作为地下水敏感目标；在供油工程管线两侧，分布有一定数量的地下水环境敏感目标（见“表 1.7-6”），预测分段选取距离管线最近的敏感点。根据区域地下水流向，选取预测敏感点见表 9.4-6。

表 9.4-6 预测选取敏感点一览表

区域		污染源	敏感点	方位	距离(m)
机场区	机场油库	油罐	后猛独牧	侧向下游	4330
			闫城营	侧向下游	6560
	第二加油站	埋地油罐	后猛独牧	下游	2370
			闫城营	下游	3650
	污水处理站	调节池	后猛独牧	下游	2170
			闫城营	下游	2795
供油管线		首站~阀室01	巧尔什营	下游	3997
		阀室01~阀室02	岱洲夭新村	下游	560
		阀室02~末站	南台什	下游	107

9.4.4评价标准

预测的主要污染物为石油类（存在于各类罐体）和氨氮（存在于污水处理厂），采用的评价标准见表 9.4-7（石油类标准采用《地表水环境质量标准》中Ⅲ类标准限值）。

表 9.4-7 评价标准一览表

序号	污染物	检出限(mg/L)	标准限值(mg/L)
1	石油类	0.01	0.05
2	氨氮	0.02	0.2

9.4.5水文地质条件概化

9.4.5.1 预测层位

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），“地下水环境影响预测层位应以潜水含水层或污染物直接进入的含水层为主，兼顾与其水力联系密切且具有饮用水开发利用价值的含水层”。本项目埋地油罐、管线开挖深度较浅，未到达潜水含水层的隔水底板，潜水含水层与承压含水层水力联系不密切。因此本次预测选取潜水含水层作为预测层位。

9.4.5.2 含水层结构

评价区内水文地质条件相对简单，潜水含水层为第四系冲积、洪积孔隙含水岩组，主要为细砂、中砂组成的松散岩层，在机场建设区、供油工程管线沿线均有分布，其下部为一层相对比较连续的粘土、粉质粘土弱透水层，可视为相对隔水层。含水层的富水性由南部向北部逐渐增大，根据区域抽水试验资料，机场建设区渗透系数约为 3.88m/d，供油管线沿线渗透系数在 4.19~24.85m/d。

9.4.5.3 地下水补径排条件

区内潜水含水层接受大气降雨和上游侧向径流补给，此外还包括部分田间灌溉水入渗补给。总体径流方向为：机场区域南东-北西向，供油管线区域自东向西。由于区内潜水面埋藏相对较浅，蒸发是主要的排泄方式。

根据调查，评价区内地下水位总体保持稳定，可视为稳定流。

9.4.6预测模式

对于水文地质条件简单的稳定流地下水系统，可采取解析法进行环境影响预测。本次预测采用 HJ610-2016 推荐的一维稳定流一维水动力弥散方程预测其最远影响距离和对敏感目标的影响。

$$C(x,t)=\frac{m/w}{2n_e\sqrt{\pi D_L t}}e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x—计算点距注入点的距离，m；t—时间，d；$C(x,t)$—t 时刻点 x 处的示踪剂浓度，g/L；m—瞬时注入的示踪剂质量，kg；w—横截面面积，m^2；u—水流速度，

m/d，；n_e—有效孔隙度，无量纲，取 0.3；D_L—纵向弥散系数，m^2/d，取 $20m^2/d$；π—圆周率。

由于水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得模拟范围内真实的弥散度。因此，本评价参考前人的研究成果（李国敏，陈崇希，空隙介质水动力弥散尺度效应的分型特征及弥散度初步估计，1995.7，地球科学），见图 9.4-2。

预测各区域参数取值见表 9.4-8。

表 9.4-8 预测参数取值一览表

区域 \ 参数		K	I	u	D_L
机场区域		3.88	0.0025	0.0097	3.98
供油管线	首站~阀室 01	4.19	0.0028	0.0117	7.07
	阀室 01~阀室 02	14.05	0.0019	0.0267	10.11
	阀室 02~末站	24.85	0.0021	0.0522	10.24

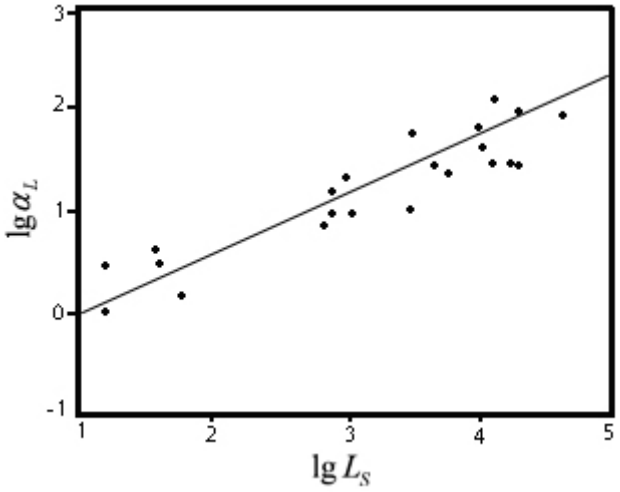


图 9.4-2 孔隙介质二维数值模型的 *lg αL-lgLs* 图

9.4.7 地下水环境影响预测

9.4.7.1 正常工况环境影响分析

本工程各类地上、地下油罐，供油管线均按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行防渗设计，正常工况下对地下水环境影响很小，根据 HJ 610-2016 可不进行正常工况预测。

对于污水处理厂池体，在设计过程中按相关水工结构设计规范和地下工程设计规范进行设计施工，要求其采用的防渗材料防渗等级达到 10^{-12}cm/s。在此情况下，池体内所储存的污水难以透过防渗层，进而进入含水层污染地下水。

因此，正常工况下本工程各类潜在污染源对地下水环境影响很小。

9.4.7.2 非正常工况，机场油库油罐渗漏影响预测

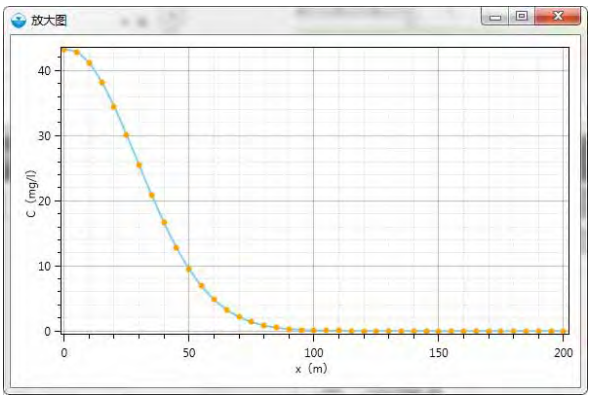
（1）影响范围预测

非正常工况下，不同时间、不同距离处石油类污染物浓度见表9.4-9和图9.4-3。由表中可见，发生漏油事故 100d 后，超标距离约在 100~105m；1000d 后约在 340~350m，30a 后约为 960~990m。在地下水流动的下游方向，油罐距离机场边界约 100m，因此一旦发生渗漏事故，超标范围将在 100d 内达到机场边界。

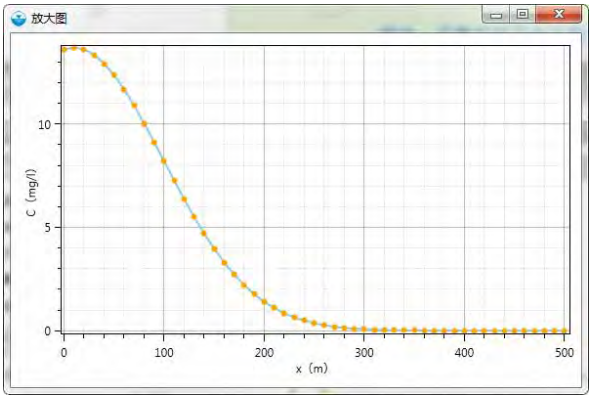
表 9.4-9 非正常工况，机场油库油罐渗漏，石油类污染物影响程度预测

预测时间：100 天		预测时间：1000 天		预测时间：30 年	
距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)
0	43.2471	0	13.60338	0	3.906437
5	42.83346	10	13.68394	30	4.030736
10	41.11208	20	13.59313	60	4.115676
15	38.23982	30	13.33435	90	4.158642
20	34.4685	40	12.9172	120	4.158293
25	30.10849	50	12.35688	150	4.114643
30	25.48682	60	11.67329	180	4.029048
35	20.90751	70	10.88985	210	3.904147
40	16.6207	80	10.03216	240	3.74372
45	12.80431	90	9.126642	270	3.552497
50	9.559238	100	8.199204	300	3.335935
55	6.915928	110	7.274052	330	3.099951
60	4.848839	120	6.372724	360	2.850659
65	3.294466	130	5.51338	390	2.594115
70	2.169165	140	4.710367	420	2.336074
75	1.384077	150	3.97407	450	2.081791
80	0.855831	160	3.31101	480	1.835867
85	0.512833	170	2.72414	510	1.602133
90	0.297799	180	2.21331	540	1.383596
95	0.167584	190	1.775822	570	1.182425
100	0.09139	200	1.40702	600	0.999979
105	0.048298	210	1.100894	630	0.836877
110	0.024735	220	0.850618	660	0.693084
115	0.012276	230	0.649035	690	0.56802
120	0.005904	240	0.489041	720	0.460675
125	0.002752	250	0.363887	750	0.369725
130	0.001243	260	0.267382	780	0.293641
135	0.000544	270	0.194018	810	0.230785
140	0.000231	280	0.139025	840	0.179495

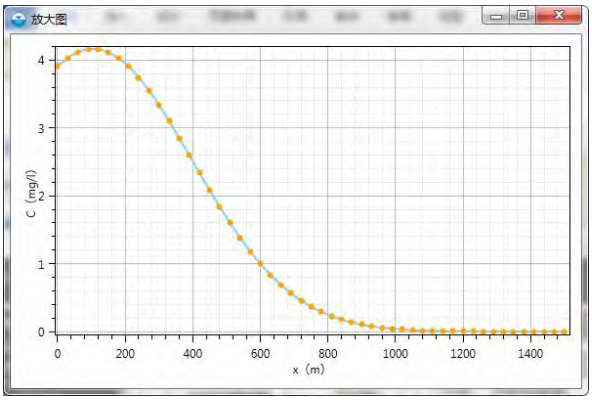
预测时间：100 天		预测时间：1000 天		预测时间：30 年	
距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)
		290	0.098377	870	0.13815
		300	0.068744	900	0.105221
		310	0.047437	930	0.079306
		320	0.032326	960	0.059151
		330	0.021753	990	0.043659
		340	0.014456	1020	0.031889
		350	0.009486	1050	0.023049
		360	0.006148	1080	0.016487
		370	0.003934	1110	0.01167
		380	0.002486	1140	0.008174
		390	0.001552	1170	0.005666
		400	0.000956	1200	0.003886
		410	0.000582	1230	0.002638
		420	0.00035	1260	0.001772
		430	0.000208	1290	0.001178



100d



1000d



30a

图 9.4-3　非正常工况，机场油库油罐渗漏，石油类污染物浓度曲线

（2）对敏感点的影响预测

由表 9.4-9 可见，30a 内贡献值可检出的最远距离在 1110~1140m，而表 9.3-6 中所列保护目标与油罐区距离均大于 4km，且位于地下水流动的侧向，因此，即便油罐区发生渗漏事故，进入含水层的污染物在 30a 内亦不会对其产生明显影响。

9.4.7.3 非正常工况，航站区第二汽车加油站油罐渗漏影响预测

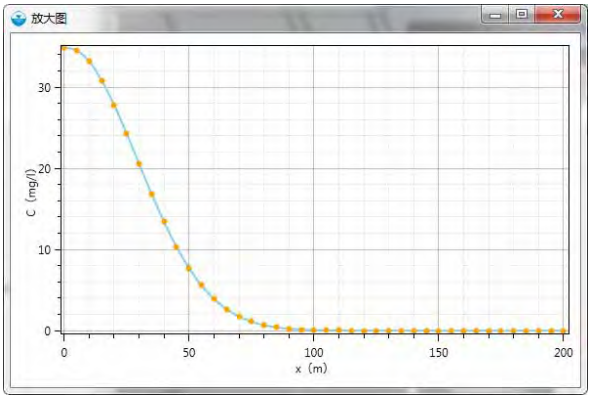
（1）影响范围预测

非正常工况下，不同时间、不同距离处石油类污染物浓度见表 9.4-10 和图 9.4-4。由表中可见，发生漏油事故 100d 后，超标距离约在 100~105m；1000d 后约在 340~350m，30a 后约为 960~990m。根据总平面布置，第二加油站油罐距离机场边界约 1050m，30a 后贡献值可检出距离约在 1080~1100m，污染物运移距离稍超出机场边界，由于机场边界外 1km 内无敏感用水目标，因此对地下水环境造成的影响相对较小。

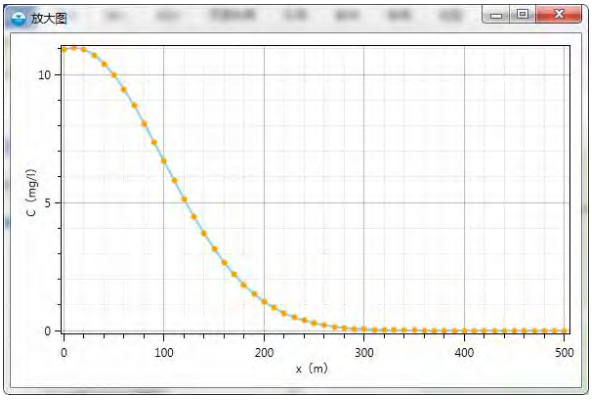
表 9.4-10 非正常工况，航站区第二加油站油罐渗漏，石油类污染物影响程度预测

预测时间：100 天		预测时间：1000 天		预测时间：10800 天	
距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)
0	34.87492	0	10.96991	0	3.150192
5	34.54136	10	11.03487	30	3.250428
10	33.15322	20	10.96165	60	3.318925
15	30.83699	30	10.75296	90	3.353572
20	27.79576	40	10.41656	120	3.353292
25	24.2798	50	9.964718	150	3.318091
30	20.55284	60	9.413465	180	3.249067
35	16.86004	70	8.781689	210	3.148345
40	13.40311	80	8.090039	240	3.018975
45	10.32553	90	7.35982	270	2.864771
50	7.708671	100	6.611924	300	2.690133
55	5.577077	110	5.865872	330	2.499833
60	3.910155	120	5.139032	360	2.298802
65	2.656693	130	4.446047	390	2.091922
70	1.749237	140	3.798489	420	1.883834
75	1.116134	150	3.204732	450	1.678778
80	0.690151	160	2.670033	480	1.480462
85	0.413554	170	2.196775	510	1.291977
90	0.240148	180	1.784837	540	1.115746
95	0.135141	190	1.432041	570	0.95352
100	0.073698	200	1.134636	600	0.806394
105	0.038948	210	0.887772	630	0.674867
110	0.019947	220	0.685947	660	0.55891

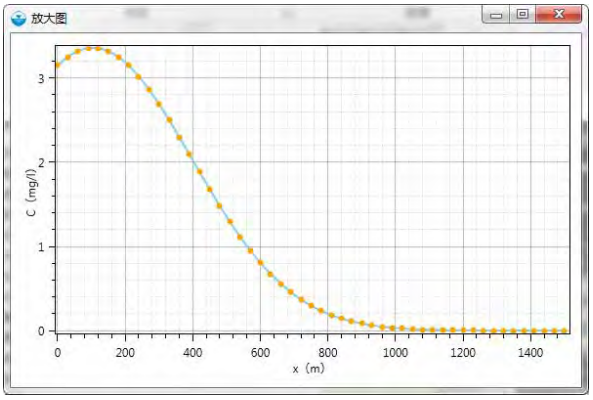
预测时间：100 天		预测时间：1000 天		预测时间：10800 天	
距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)
115	0.0099	230	0.523388	690	0.458057
120	0.004761	240	0.394368	720	0.371493
125	0.002219	250	0.293442	750	0.29815
130	0.001002	260	0.215619	780	0.236795
135	0.000439	270	0.156458	810	0.186108
140	0.000186	280	0.112112	840	0.144747
		290	0.079332	870	0.111405
		300	0.055436	900	0.084851
		310	0.038254	930	0.063953
		320	0.026068	960	0.0477
		330	0.017542	990	0.035207
		340	0.011657	1020	0.025716
		350	0.00765	1050	0.018587
		360	0.004957	1080	0.013295
		370	0.003173	1110	0.00941
		380	0.002005	1140	0.006592
		390	0.001251	1170	0.004569
		400	0.000771	1200	0.003134
				1230	0.002127
				1260	0.001429
				1290	0.00095



100d



1000d



30a

图 9.4-4 非正常工况，航站区第二加油站油罐渗漏，石油类污染物浓度曲线

（2）对敏感保护目标影响

由表可见 30a 后石油类污染物贡献值可检出距离约在 1080~1100m，超标距离 960~990m，而下游村庄与油罐区的距离均大于 2km，因此可以判断，事故工况下，油罐区渗漏不会对下游村庄地下水井水质产生明显影响。

9.4.7.4 非正常工况，污水处理厂调节池渗漏影响预测

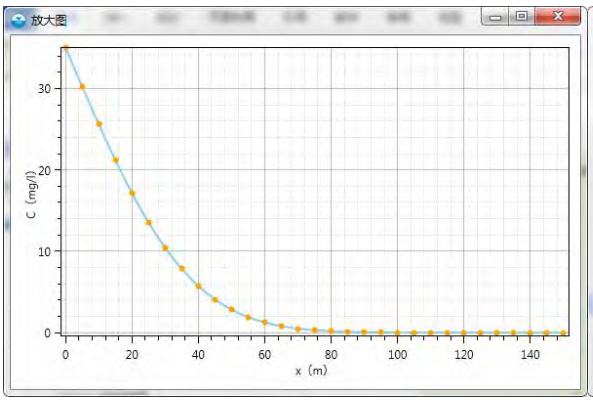
（1）影响范围预测

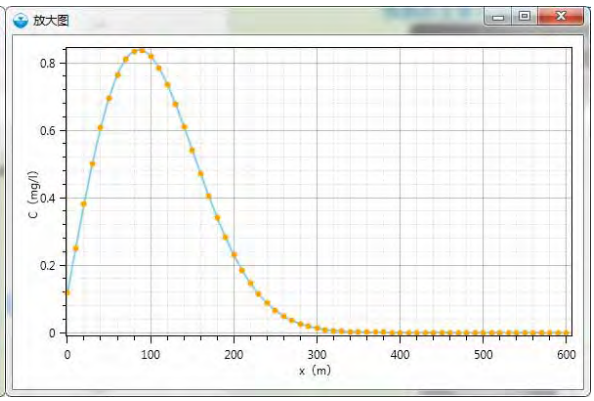
非正常工况下，不同时间、不同距离处石油类污染物浓度见表 9.4-11 和图 9.4-5。由表中可见，发生渗漏事故 100d 后，超标距离约在 95~100m；1000d 后约在 200~210m，30a 后贡献值不超标。根据总平面布置，污水处理厂距离机场最北侧边界约 774m，30a 后贡献值可检出距离约在 780~810m，污染物运移距离稍超出机场边界，由于机场边界外 1km 内无敏感用水目标，因此对地下水环境造成的影响较小。

表 9.4-11 非正常工况，污水处理厂调节池渗漏，氨氮污染物影响程度预测

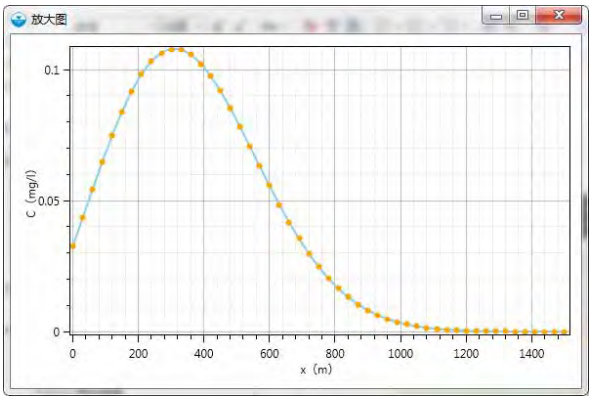
预测时间：100 天		预测时间：1000 天		预测时间：10800 天	
距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)
0	35	0	0.117834	0	0.032631
5	30.25822	10	0.250941	30	0.043377
10	25.61191	20	0.380247	60	0.054199
15	21.20355	30	0.500523	90	0.064769
20	17.1528	40	0.607058	120	0.074758
25	13.54742	50	0.695968	150	0.083851
30	10.43875	60	0.764434	180	0.091766
35	7.841912	70	0.810839	210	0.098267
40	5.740127	80	0.834807	240	0.103174
45	4.091855	90	0.837142	270	0.106375

预测时间：100 天		预测时间：1000 天		预测时间：10800 天	
距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)
50	2.83934	100	0.81968	300	0.107827
55	1.917058	110	0.785074	330	0.107556
60	1.258973	120	0.736543	360	0.105653
65	0.803935	130	0.677599	390	0.102267
70	0.499028	140	0.611795	420	0.09759
75	0.301035	150	0.542498	450	0.091848
80	0.176441	160	0.472712	480	0.085287
85	0.100458	170	0.404955	510	0.078157
90	0.055551	180	0.341197	540	0.070703
95	0.02983	190	0.282839	570	0.063152
100	0.015552	200	0.230749	600	0.055705
105	0.007872	210	0.185318	630	0.048533
110	0.003868	220	0.146546	660	0.041771
115	0.001844	230	0.11413	690	0.035519
120	0.000854	240	0.087553	720	0.029844
125	0.000383	250	0.06617	750	0.024779
130	0.000167	260	0.049276	780	0.020333
		270	0.036163	810	0.016491
		280	0.026157	840	0.013221
		290	0.018649	870	0.010477
		300	0.013108	900	0.008208
		310	0.009084	930	0.006357
		320	0.006207	960	0.004868
		330	0.004182	990	0.003686
		340	0.002779	1020	0.002759
		350	0.001821	1050	0.002042
		360	0.001178	1080	0.001495
		370	0.000751	1110	0.001082
		380	0.000472	1140	0.000775





100d 1000d



30a

图 9.4-5 非正常工况，污水处理厂调节池渗漏，氨氮污染浓度曲线

（2）对敏感保护目标影响

由表可见 30a 后石油类污染物贡献值可检出距离约在 780~810m，贡献值不超标，而下游村庄与污水处理厂的距离均大于 2km，因此可以判断，事故工况下，污水处理厂调节池渗漏不会对下游村庄地下水井水质产生明显影响。

9.4.7.5 非正常工况，供油管道破裂影响预测

（1）首站~阀室 1

①影响范围预测

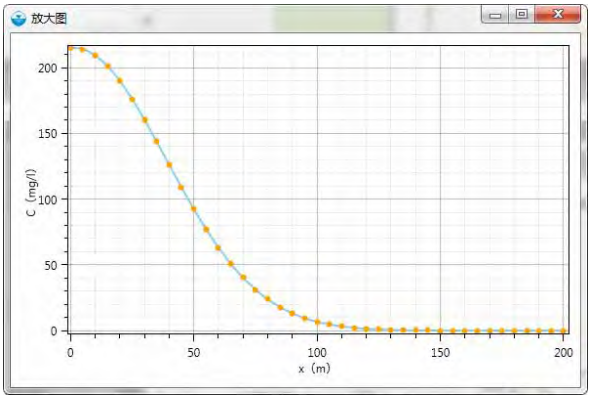
非正常工况下，不同时间、不同距离处石油类污染物浓度见表 9.4-12 和图 9.4-6。由表中可见，发生漏油事故 100d 后，超标距离约在 150~155m；1000d 后约在 450~465m，30a 后约在 1480~1520m。管道断裂后漏油对地下水环境影响较大。

表 9.4-12 非正常工况，供油管道完全破裂，石油类污染物影响程度预测

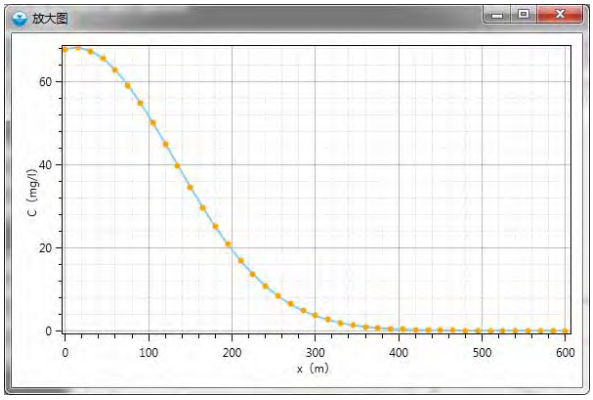
预测时间：100 天		预测时间：1000 天		预测时间：10800 天	
距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)
0	215.1124	0	67.72881	0	19.6544
5	214.1031	15	68.03124	40	20.20965
10	209.364	30	67.25626	80	20.564
15	201.1419	45	65.44048	120	20.70648
20	189.8562	60	62.66854	160	20.63263
25	176.0631	75	59.06661	200	20.34477
30	160.4108	90	54.79285	240	19.85184
35	143.5887	105	50.02592	280	19.16896
40	126.2782	120	44.95269	320	18.31665
45	109.1084	135	39.75627	360	17.31982

预测时间：100 天		预测时间：1000 天		预测时间：10800 天	
距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)
50	92.62098	150	34.60549	400	16.20655
55	77.24709	165	29.64652	440	15.00678
60	63.29603	180	24.99722	480	13.751
65	50.95565	195	20.74432	520	12.46898
70	40.30228	210	16.94323	560	11.18863
75	31.31761	225	13.62016	600	9.935121
80	23.90942	240	10.77601	640	8.730097
85	17.93374	255	8.391176	680	7.591276
90	13.21583	270	6.43098	720	6.532211
95	9.568402	285	4.850883	760	5.562314
100	6.80622	300	3.601255	800	4.687061
105	4.756571	315	2.631336	840	3.908368
110	3.265905	330	1.892292	880	3.225077
115	2.203102	345	1.339336	920	2.633507
120	1.460116	360	0.932996	960	2.128035
125	0.950739	375	0.639676	1000	1.70166
130	0.608215	390	0.431648	1040	1.346532
135	0.382274	405	0.286674	1080	1.054412
140	0.236055	420	0.187386	1120	0.81706
145	0.14321	435	0.120552	1160	0.626537
150	0.08536	450	0.076331	1200	0.475434
155	0.049987	465	0.047568	1240	0.357012
160	0.02876	480	0.029176	1280	0.265293
165	0.016257	495	0.017612	1320	0.195082
170	0.009028	510	0.010464	1360	0.141958
175	0.004926	525	0.006119	1400	0.102224
180	0.002641	540	0.003522	1440	0.072844
185	0.001391	555	0.001995	1480	0.051367
190	0.00072	570	0.001112	1520	0.035845
195	0.000366	585	0.00061	1560	0.024752
200	0.000183	600	0.00033	1600	0.016914
				1640	0.011438
				1680	0.007654
				1720	0.005069
				1760	0.003321
				1800	0.002154
				1840	0.001382
				1880	0.000878
				1920	0.000552

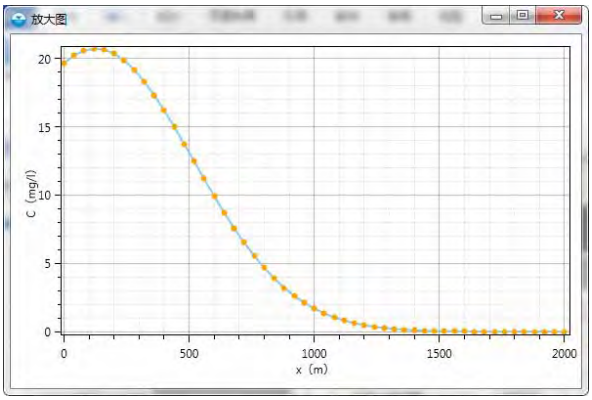
预测时间：100 天		预测时间：1000 天		预测时间：10800 天	
距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)	距离（m）	浓度 c(mg/L)
				1960	0.000343
				2000	0.000211



100d



1000d



1000d

图 9.4-6 非正常工况，供油管道完全破裂，石油类污染物浓度曲线

②对敏感保护目标影响

首站~阀室 01 距离最近的敏感点（巧尔什营村）3997m，根据表 9.4-12，供油管道破裂后 30a 石油类贡献值检出距离约为 1640~1680m，未到达巧尔什营村，因此在非正常工况下，管道破裂对该村地下水水质影响较小。

（2）阀室 01~阀室 02

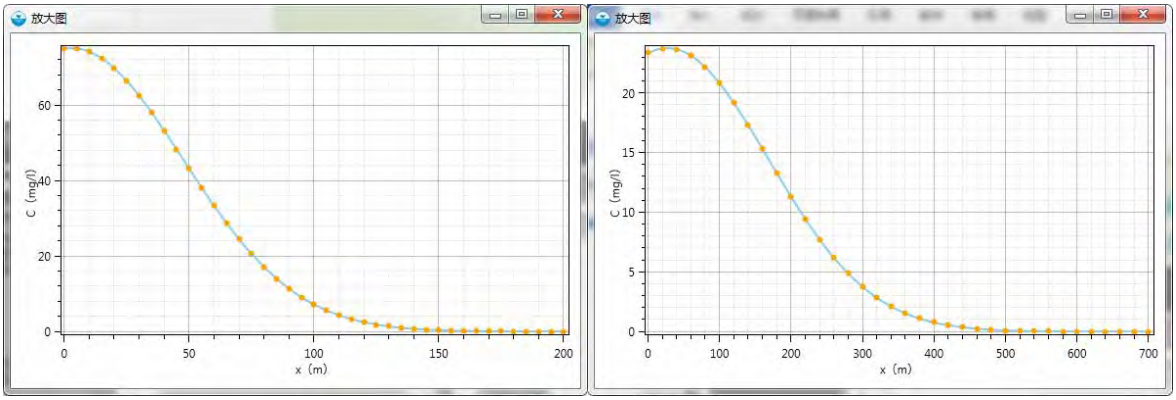
①影响范围预测

非正常工况下，不同时间、不同距离处石油类污染物浓度见表 9.4-13 和图 9.4-7。由表中可见，发生漏油事故 100d 后，超标距离约在 170~175m；1000d 后约在 520~540m，30a 后约在 1480~1520m。管道断裂后漏油对地下水环境影响较大。

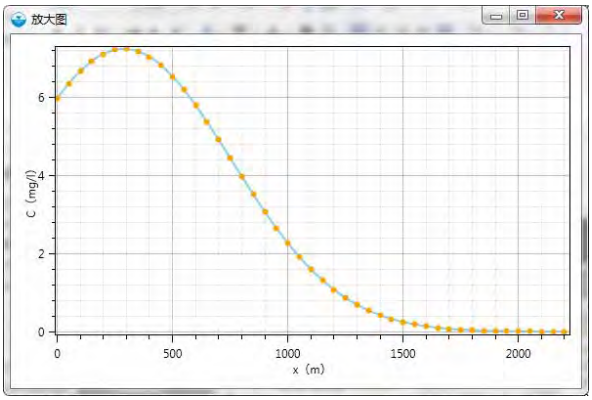
表 9.4-13 非正常工况，供油管道完全破裂，石油类污染物影响程度预测

预测时间：100 天		预测时间：1000 天		预测时间：10800 天	
距离（m）	浓度 c(mg/l)	距离（m）	浓度 c(mg/l)	距离（m）	浓度 c(mg/l)
0	75.00048	0	23.34392	0	5.976324
5	75.03201	20	23.73272	50	6.347781
10	74.14119	40	23.65538	100	6.665579
15	72.36073	60	23.11644	150	6.919616
20	69.7552	80	22.14729	200	7.101567
25	66.41723	100	20.80314	250	7.205341
30	62.4619	120	19.15781	300	7.227416
35	58.02032	140	17.29702	350	7.167037
40	53.23232	160	15.31107	400	7.026263
45	48.2393	180	13.28765	450	6.809846
50	43.17745	200	11.30575	500	6.524967
55	38.17187	220	9.431037	550	6.180839
60	33.33191	240	7.713083	600	5.788216
65	28.74799	260	6.184509	650	5.358832
70	24.48979	280	4.861732	700	4.904827
75	20.60596	300	3.747015	750	4.438185
80	17.12503	320	2.831317	800	3.970226
85	14.05724	340	2.097491	850	3.511181
90	11.39722	360	1.523423	900	3.069865
95	9.127011	380	1.084799	950	2.653466
100	7.21919	400	0.757333	1000	2.26744
105	5.639995	420	0.518362	1050	1.915518
110	4.352105	440	0.347847	1100	1.599797
115	3.317038	460	0.22885	1150	1.320905
120	2.497076	480	0.147612	1200	1.078218
125	1.856708	500	0.093348	1250	0.870101
130	1.363596	520	0.057875	1300	0.694162
135	0.989141	540	0.03518	1350	0.547495
140	0.708698	560	0.020965	1400	0.426901
145	0.501527	580	0.012249	1450	0.329081
150	0.350557	600	0.007017	1500	0.250788
155	0.242021	620	0.003941	1550	0.188946
160	0.165035	640	0.00217	1600	0.140734
165	0.111156	660	0.001171	1650	0.10363
170	0.073946	680	0.00062	1700	0.07544
175	0.048588	700	0.000322	1750	0.054293
180	0.031534			1800	0.03863

预测时间：100 天		预测时间：1000 天		预测时间：10800 天	
距离（m）	浓度 c(mg/l)	距离（m）	浓度 c(mg/l)	距离（m）	浓度 c(mg/l)
185	0.020214			1850	0.027172
190	0.012799			1900	0.018895
195	0.008004			1950	0.01299
200	0.004944			2000	0.008829
				2050	0.005932
				2100	0.00394
				2150	0.002588
				2200	0.00168



100d 1000d



30a

图 9.4-7 非正常工况，供油管道完全破裂，石油类污染物浓度曲线

②对敏感保护目标的影响

阀室 01~阀室 02 段下游距离最近敏感目标为岱洲天新村（距离 303m），30a 内不同时刻浓度贡献值见表 9.4-14 和图 9.4-8。由计算结果可见，该村在 1100~1200d 出现石油类贡献值超标现象，且随时间推移浓度不断升高，在 30a 内浓度贡献值未达到峰值。因此，事故工况下，管道破裂对下游地下水环境影响很大。

表 9.4-14 非正常工况管道渗漏对下游岱洲夭新村的浓度贡献值

预测距离：303m		预测距离：303m		预测距离：303m	
时间（天）	浓度 c(mg/l)	时间（天）	浓度 c(mg/l)	时间（天）	浓度 c(mg/l)
0	0	3700	2.98075	7300	5.598615
100	3.30E-32	3800	3.102575	7400	5.631122
200	1.61E-15	3900	3.221373	7500	5.662168
300	5.37E-10	4000	3.337078	7600	5.691798
400	2.97E-07	4100	3.449644	7700	5.720056
500	1.28E-05	4200	3.559046	7800	5.746987
600	0.000154977	4300	3.665274	7900	5.772631
700	0.000907595	4400	3.768331	8000	5.797031
800	0.003384756	4500	3.868234	8100	5.820225
900	0.009352736	4600	3.965009	8200	5.842252
1000	0.0209651	4700	4.058691	8300	5.863148
1100	0.04038319	4800	4.14932	8400	5.88295
1200	0.06945106	4900	4.236946	8500	5.901693
1300	0.1095011	5000	4.32162	8600	5.91941
1400	0.1612893	5100	4.403399	8700	5.936133
1500	0.2250251	5200	4.482343	8800	5.951895
1600	0.3004532	5300	4.558513	8900	5.966726
1700	0.386958	5400	4.631973	9000	5.980656
1800	0.4836666	5500	4.702788	9100	5.993712
1900	0.5895414	5600	4.771025	9200	6.005923
2000	0.7034568	5700	4.836748	9300	6.017316
2100	0.8242585	5800	4.900025	9400	6.027917
2200	0.9508078	5900	4.960922	9500	6.037751
2300	1.082013	6000	5.019504	9600	6.046841
2400	1.216848	6100	5.075837	9700	6.055212
2500	1.354368	6200	5.129984	9800	6.062887
2600	1.493713	6300	5.182009	9900	6.069886
2700	1.634109	6400	5.231974	10000	6.076233
2800	1.774869	6500	5.279941	10100	6.081947
2900	1.915386	6600	5.325968	10200	6.087048
3000	2.055132	6700	5.370115	10300	6.091556
3100	2.193648	6800	5.412439	10400	6.095489
3200	2.330543	6900	5.452995	10500	6.098866
3300	2.465482	7000	5.491839	10600	6.101703
3400	2.598185	7100	5.529023	10700	6.104019
3500	2.728418	7200	5.564598	10800	6.105829
3600	2.855991				

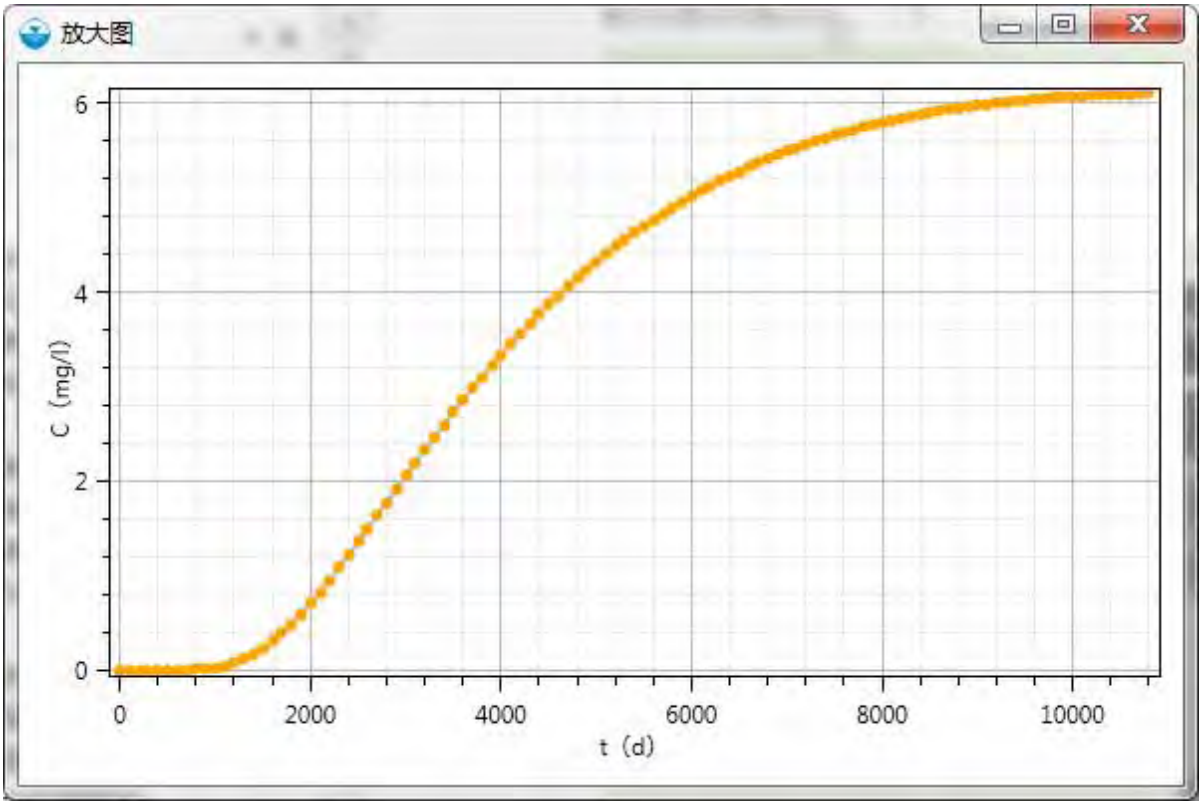


图 9.4-8 非正常工况管道渗漏对下游岱洲夭新村的浓度贡献曲线

（3）阀室 02~末站

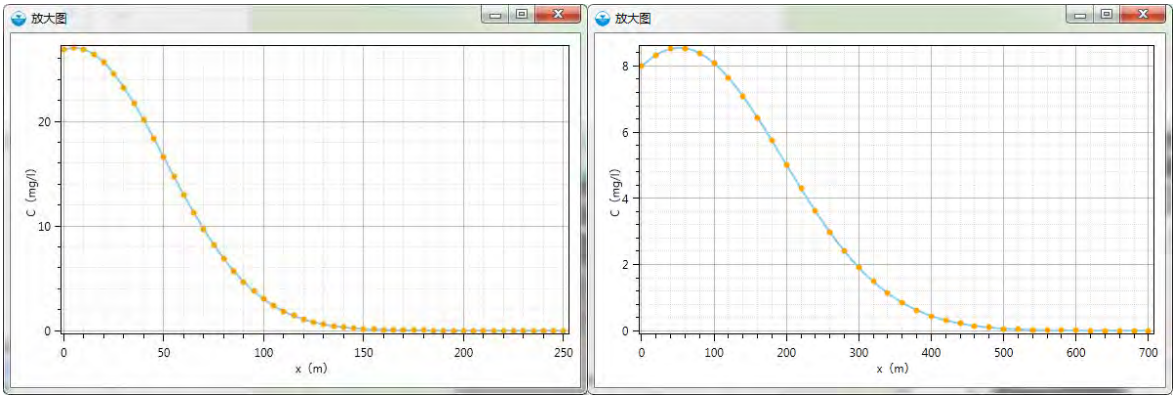
①影响范围预测

非正常工况下，不同时间、不同距离处石油类污染物浓度见表 9.4-15 和图 9.4-9。由表中可见，发生漏油事故 100d 后，超标距离约在 165~170m；1000d 后约在 500~520m，30a 后约在 1850~1900m。管道断裂后漏油对地下水环境影响较大。

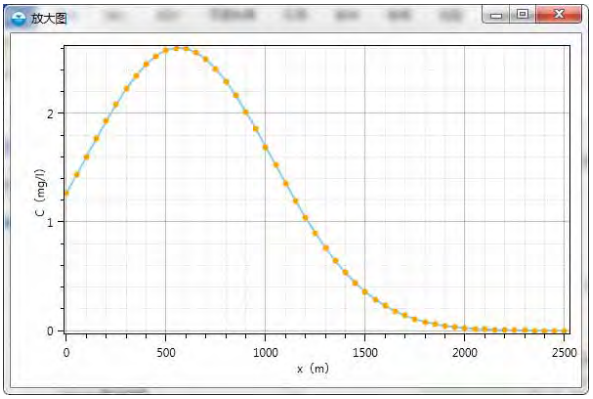
表 9.4-15 非正常工况，供油管道完全破裂，石油类污染物影响程度预测

预测时间：100 天		预测时间：1000 天		预测时间：10800 天	
距离（m）	浓度 c(mg/l)	距离（m）	浓度 c(mg/l)	距离（m）	浓度 c(mg/l)
0	26.85484	0	7.998719	0	1.268163
5	27.03376	20	8.33524	50	1.432411
10	26.8837	40	8.51792	100	1.599748
15	26.41011	60	8.536239	150	1.766554
20	25.63007	80	8.389137	200	1.928827
25	24.57129	100	8.085106	250	2.082338
30	23.27045	120	7.641381	300	2.222799
35	21.77108	140	7.082322	350	2.346067
40	20.1212	160	6.437202	400	2.448341

预测时间：100 天		预测时间：1000 天		预测时间：10800 天	
距离（m）	浓度 c(mg/l)	距离（m）	浓度 c(mg/l)	距离（m）	浓度 c(mg/l)
45	18.37073	180	5.737679	450	2.526356
50	16.56904	200	5.015256	500	2.577559
55	14.76274	220	4.299003	550	2.600243
60	12.99376	240	3.613765	600	2.593644
65	11.298	260	2.978995	650	2.557986
70	9.704356	280	2.408227	700	2.494464
75	8.234371	300	1.909162	750	2.405179
80	6.902283	320	1.484245	800	2.293026
85	5.715492	340	1.131583	850	2.161533
90	4.675338	360	0.846028	900	2.014679
95	3.778078	380	0.620298	950	1.856697
100	3.015973	400	0.446	1000	1.691872
105	2.378387	420	0.314475	1050	1.524353
110	1.852832	440	0.217448	1100	1.357983
115	1.425897	460	0.147449	1150	1.196175
120	1.084024	480	0.09805	1200	1.041805
125	0.81412	500	0.063939	1250	0.897158
130	0.603999	520	0.040889	1300	0.763912
135	0.442672	540	0.025643	1350	0.643144
140	0.3205	560	0.01577	1400	0.535384
145	0.22923	580	0.009511	1450	0.440669
150	0.161962	600	0.005625	1500	0.358634
155	0.113046	620	0.003263	1550	0.288591
160	0.077946	640	0.001856	1600	0.229617
165	0.053092	660	0.001035	1650	0.180641
170	0.035725	680	0.000566	1700	0.140514
175	0.023747	700	0.000304	1750	0.108073
180	0.015593			1800	0.082187
185	0.010115			1850	0.061799
190	0.006482			1900	0.045946
195	0.004103			1950	0.033776
200	0.002566			2000	0.024551
205	0.001585			2050	0.017644
210	0.000967			2100	0.012538
215	0.000583			2150	0.00881
220	0.000347			2200	0.00612
225	0.000204			2250	0.004204
				2300	0.002856
				2350	0.001918



100d 1000d



30a

图 9.4-9 非正常工况，供油管道完全破裂，石油类污染物浓度曲线

②对敏感保护目标的影响

阀室 02~末站段下游距离最近敏感目标为南台什村（距离 107m），30a 内不同时刻浓度贡献值见表 9.4-16 和图 9.4-10。由计算结果可见，该村在 100d 内即出现石油类贡献值超标现象，且随时间推移浓度不断升高，500d 左右达到峰值，此后浓度逐步降低，但在 30a 内浓度贡献值均超标。因此，非正常工况下，管道破裂对下游地下水环境影响很大。

表 9.4-16 非正常工况管道渗漏对下游南台什的浓度贡献值

预测距离：107m		预测距离：107m		预测距离：107m	
时间（天）	浓度 c(mg/l)	时间（天）	浓度 c(mg/l)	时间（天）	浓度 c(mg/l)
0	0	3600	4.309975	7200	2.493513
100	2.155461	3700	4.232017	7300	2.461264
200	6.124895	3800	4.156528	7400	2.429626
300	7.915616	3900	4.083384	7500	2.39858
400	8.595807	4000	4.012468	7600	2.36811
500	8.782918	4100	3.943671	7700	2.3382

预测距离：107m		预测距离：107m		预测距离：107m	
时间（天）	浓度 c(mg/l)	时间（天）	浓度 c(mg/l)	时间（天）	浓度 c(mg/l)
600	8.74225	4200	3.876893	7800	2.308834
700	8.593374	4300	3.812039	7900	2.279998
800	8.393746	4400	3.749019	8000	2.251676
900	8.172418	4500	3.687752	8100	2.223856
1000	7.944576	4600	3.62816	8200	2.196523
1100	7.718287	4700	3.570169	8300	2.169666
1200	7.497802	4800	3.513711	8400	2.143272
1300	7.285265	4900	3.458722	8500	2.117329
1400	7.08164	5000	3.40514	8600	2.091826
1500	6.887216	5100	3.35291	8700	2.066752
1600	6.701904	5200	3.301976	8800	2.042096
1700	6.525407	5300	3.252288	8900	2.017847
1800	6.357316	5400	3.203798	9000	1.993997
1900	6.197173	5500	3.156459	9100	1.970535
2000	6.044506	5600	3.11023	9200	1.947452
2100	5.89885	5700	3.065069	9300	1.92474
2200	5.759756	5800	3.020938	9400	1.902389
2300	5.6268	5900	2.977799	9500	1.880391
2400	5.499583	6000	2.935618	9600	1.858739
2500	5.377736	6100	2.894362	9700	1.837424
2600	5.260915	6200	2.853999	9800	1.816439
2700	5.148802	6300	2.814499	9900	1.795776
2800	5.041104	6400	2.775833	10000	1.775429
2900	4.93755	6500	2.737974	10100	1.75539
3000	4.837891	6600	2.700896	10200	1.735654
3100	4.741896	6700	2.664574	10300	1.716212
3200	4.649353	6800	2.628985	10400	1.69706
3300	4.560064	6900	2.594105	10500	1.67819
3400	4.473848	7000	2.559914	10600	1.659598
3500	4.390538	7100	2.52639	10700	1.641276
				10800	1.623221

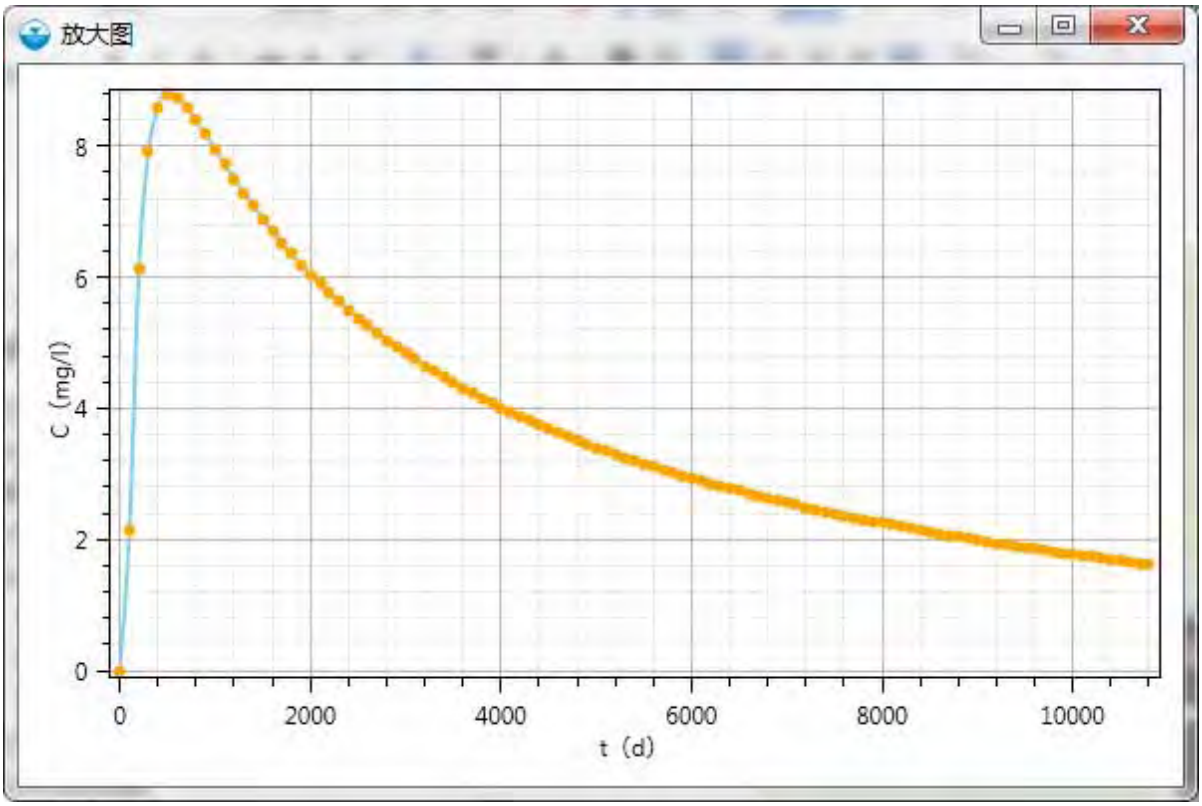


图 9.4-10 非正常工况管道渗漏对下游南台什村的浓度贡献曲线

9.5 小结

本工程机场建设区和供油工程管线布置于和林格尔县以北，呼和浩特市市区以南的大黑河冲湖积平原区，该冲湖积平原由大黑河、什拉乌素河中下游，含水层近水平状态，岩性为含砾中粗砂、细砂、粉砂等，潜水含水层厚度 5~20m，水位埋深相对较浅，多为 10~15m，涌水量由东向西、由北向南递减。

根据预测，在非正常工况下，机场工程内污水处理厂、油罐发生渗漏后，对区域地下水环境及下游村庄水井影响较小；供油管线完全断裂后，对区域地下水环境及下游村庄影响很大，需要采取防渗或后续监测措施保护区域地下水环境。

10 固体废物影响分析

10.1施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

（1）建筑垃圾

建筑垃圾主要指地面挖掘、拆除工程、道路及管道建设、材料运输、基础工程和房屋建筑等工程施工期间产生的大量废弃建筑材料，包括砂石、石灰、混凝土、木材、废焊条、废弃泥浆和土石方等。施工期间若建筑垃圾不及时清理不仅影响景观，且遇大风干燥天气，容易产生扬尘。建筑垃圾综合利用后定期由当地环卫部门及时清运至指定消纳场统一处置，同时要求规范运输，不得随路洒落，不能随意倾倒堆放等。另外，本工程要求加强对表土及废土石临时堆存的管理，不得随意堆放压占土地及破坏植被，对临时堆土场采取临时防护措施，如土袋挡护、拍实、表层覆盖等，避免对周围环境造成影响。

（2）生活垃圾

施工人员生活垃圾如不及时清运处理，而任其随意丢弃或堆积，将对周围环境造成污染。生活垃圾经场内集中收集后由当地环卫部门统一清运处置，不会对周围环境和人员健康带来不利影响。

10.2运营期固体废物影响分析

10.2.1 固体废物产生及去向情况

新机场固体废物主要来自航空垃圾、生活垃圾、废污油、污泥及其他固体废物，各固体废物产生及去向情况见表 10.2-1。

表 10.2-1 固体废物产生及去向情况表

序号	场区	种类	来源	性质	产生量（t/a）	去向
1	新机场场内	国际航空垃圾	航班飞行途中	一般固废	440	场内收集后送呼和浩特市垃圾无害化处理场按医疗废物处置
2		国内航空垃圾			3240	收集后送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司焚烧处置
3		航站楼垃圾	航站楼		4400	场内收集后送和林格尔县城关镇垃圾处理厂处理
4		生活垃圾	场内办公、生活活动		7000	
5		配餐中心	生产活动		303	场内收集后送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司处置
6		污泥	机场污水处理厂		1460	
7		金属废料	维修作业		27	回收综合利用
8		含油污泥	维修作业	危险废物 HW08	12.2	场内收集后定期委托有资质的危险废物处理单位处置
9		废机油、废润滑油等				
10		废油桶				由原料供应厂家回收
11		废油漆桶		危险废物 HW12		
12		废漆渣				场内收集后定期委托有资质的危险废物处理单位处置
13		废乳化液		危险废物 HW09		
14		废显像液		危险废物 HW16		
15		废蓄电池		危险废物 HW49	若干	
16		废变压器油		危险废物 HW08		
17		污油（航油）	油罐区	危险废物 HW08	44	降质油交由中国航油集团石油有限公司统一处理
18		含油污泥			1	场内收集后定期委托有资质的危险废物处理单位处置
19		医疗废物	医疗急救中心工作	危险废物 HW01	46	场内收集后委托呼和浩特市垃圾无害化处理场处置
20	新机场场外	生活垃圾	办公、生活活动	一般固废	126	场内收集后送附近市政垃圾处理厂处理

10.2.2 固体废物环境影响分析

机场固体废物主要是生活型垃圾，本身并无毒性。对环境的影响主要表现在：

（1）大气

新机场一般航空垃圾和生活垃圾送往场区的垃圾转运站暂时堆放，送往市政垃圾

处理场焚烧或填埋处理。由于航空垃圾和生活垃圾中有机物含量高，堆放的垃圾中的有机废物发酵而散发臭气，会对大气环境有影响。

通过机场物业部门加强管理，对航空垃圾及生活垃圾产生量计量统计，分类分拣及时安排运输车辆清运垃圾中转站储存垃圾，在天气较热时，降低垃圾停留时间，同时做好垃圾中转站内的封闭、清扫及消毒等工作，可避免臭气的产生。

（2）水体

在遇到连续降雨和强降雨等天气条件时，受雨水冲刷临时储存的垃圾会有淋滤液渗出，但垃圾中转站内均采用水泥硬化，淋滤液不会渗入到地下水中。通过在垃圾临时储存区设置挡雨棚及防水堤，严格限定垃圾临时存放地点，按照性质分类妥善处理处置，不会对水体环境产生影响。

（3）人体健康

固体废物在堆置过程中，可能产生有毒物质和病原体，除能通过生物传播外，还会以水、气为媒介进行传播与扩散，危害人体健康。通过加强垃圾转运站的消毒和清扫，可减少对人体健康的危害。

（4）机场固体废物处理处置

机场国际航空垃圾不得拆包暂存于相应的暂存间，运至呼和浩特市垃圾无害化处理场（含呼和浩特市医疗废物处置中心）按医疗废物处置；生活垃圾、航站楼垃圾经分拣后，不可回收部分送和林格尔县城关镇垃圾处理厂处理；国内航空垃圾、污泥、餐饮垃圾经场内收集后送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司焚烧处置；金属废料进行回收综合利用，废油桶、废油漆桶、废蓄电池等可由原料供应厂家回收；油罐区污油（降质航油）交由中国航油集团石油有限公司统一处理；医疗废物收集后不得拆包，委托呼和浩特市垃圾无害化处理场处置；废污油、废漆渣等危险废物由专门容器收集后暂存在危险废物暂存间，定期委托有相应危险废物处理资质的单位处置。

新机场各类固体废物均能得到合理处置，正常情况下不会对机场周围环境产生不利影响。

10.3小结

（1）施工期

本工程不设取弃土场，土石方场内挖填方基本平衡；建筑垃圾尽量回收利用，不

可回收废料及生活垃圾委托当地环卫部门统一清运。本工程施工期各类固体废物均得到合理处置，不会造成二次污染。

（2）运营期

机场场区固体废物产生量：国际航空垃圾 440t/a，国内航空垃圾 3240t/a，航站楼旅客垃圾 4400t/a，配餐中心餐厨垃圾 303t/a，污水处理厂污泥 1460t/a，维修产生的金属废料 27t/a，维修作业产生的主要危险废物约 12.2t/a（包括废机油、废乳化液、废漆渣、废显影液等），油罐区危险废物约 45t/a，急救中心医疗废物 46t/a。新机场场外工作人员生活垃圾产生量为 126t/a。

机场国际航空垃圾不得拆包直接运至呼和浩特市垃圾无害化处理场（含呼和浩特市医疗废物处置中心）按医疗废物处置；生活垃圾、航站楼垃圾经分拣后，不可回收部分送和林格尔县城关镇垃圾处理厂处理；国内航空垃圾、污泥、餐饮垃圾经场内收集后送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司焚烧处置；金属废料进行回收综合利用，废油桶、废油漆桶、废蓄电池等可由原料供应厂家回收；油罐区污油（降质航油）交由中国航油集团石油有限公司统一处理；医疗废物收集后不得拆包，委托呼和浩特市垃圾无害化处理场处置；废污油、废漆渣等危险废物由专门容器收集后暂存在危险废物暂存间，定期委托有相应危险废物处理资质的单位处置。

机场各类固体废物均能得到合理处置，正常情况下不会对机场周围环境产生不利影响。

11 电磁环境影响分析

本工程电磁环境影响引用《呼和浩特新机场空管工程电磁辐射专项环境影响报告书》的相关内容及其结论，该环境影响报告书已取得内蒙古自治区环境保护厅批复（内环审[2017]1 号）。

11.1现状监测与评价

评价在呼和浩特新机场范围内东侧、西侧、南侧、北侧、中心处，高频台站址处，土左旗全向信标/测距仪站处、托县全向信标/测距仪站处、凉城全向信标/测距仪站处布设环境电场强度现状监测点。

监测结果表明，各监测点电场强度范围在（0.13-0.35）V/m，均小于评价标准限值。

11.2电磁环境影响分析

场监雷达是一种监控机场地面上飞机和各种车辆的运动情况的高分辨雷达。由理论计算得出场监雷达在水平方向上最大防护距离为 112m，随着向下角度的减小防护距离呈递减趋势。同时，由于场监雷达系统实际运行时可自定义象限区域，背对机场方向的 180°的发射象限是禁止发射探测信号的。所以对机场外围的影响可以忽略，对机场方向主要为跑道和停机坪，112m 范围内没有高于 23/26m 的工作楼宇。因此，本次南、北场监雷达的建设均满足 9.6V/m 的限值要求。

本次风廓线雷达发射角度为 90°和 75°，具有较强的垂直方向性，主要是对空发射电磁波，因此根据理论计算可知，在天线轴线方向 64m 以上均满足 5.4V/m 标准限值要求。

本次天气雷达发射方向为空中，较远区域与天线同高度水平线下方基本无雷达信号覆盖，有效信号位于水平线上方一定空间区域。天线水平方向上防护距离大于 265m 时，天线在进行 PPI/RHI/VOL 模式时天线水平方向室外人群活动环境满足公众照射的电场强度评价标准值 7.3V/m。

微波系统主要为点对点通信方式。本次设置三个站点，分别为白塔机场塔台高约 70m、新机场塔台高度约 80m 蛮汉山雷达平台高度 19m。根据理论计算，微波系统在轴向方向大于 215m 可以满足 8.5V/m 评价标准限值。

本次高频台对东南侧 550m 的西此老村处电场强度贡献值为 0.2V/m，在 6.4V/m 评

价标准限值内，同时在天线轴线方向 24m 以上均满足 6.4V/m 标准限值要求。

全向信标和测距仪合建在一起。本次机场全向信标/测距仪轴向电场强度在大于 71m 时能满足评价标准限值 5.4V/m。站址周围环境保护目标大丹巴村处电场强度贡献值为 2.0V/m，乃莫营村处电场强度贡献值为 1.6V/m，均在评价标准 5.4V/m 限值内。

本次机场盲降航向台和下滑台设置在一起。通过理论计算得出，机场盲降系统在周围大于 47m 时均可以满足 5.4V/m 的评价标准限值。

11.3环保措施

（1）南、北场监雷达

实际运行时，南、北场监雷达系统将利用象限抑制功能，开启面向机场方向 180°地发射象限、关闭背对机场地 180°发射象限，即禁止向场外公众方向发射电磁波信号，从而减小场监雷达系统对机场外围公众地辐射影响。本次场监雷达发射侧（面向机场）离雷达天线 112m 的范围内不设置办公、民房等属于环境保护目标的设施。

（2）风廓线雷达

风廓线雷达发射角度为 90°和 75°，具有较强的垂直方向性，主要是对空发射电磁波，水平距离天线 60m 范围内周围建筑物不高于 22m。

（3）多普勒天气雷达

本次雷达系统发射方向为空中，较远区域与天线同高度水平线下方基本无雷达信号覆盖，有效信号位于水平线上方一定空间区域。为保证周边群众的环境安全，距雷达 265m 范围内不建设高于 15.725m 建筑物。

（4）微波系统

微波系统主要为点对点通信方式，要求本次新设的三个站点在 215m 范围内均不建设超过平台的建筑物。

（5）高频台

本次高频台天线 24m 的范围内不设置民房等属于环境保护目标的设施。

（6）机场全向信标/测距仪

全向信标和测距仪合建在一起。天线 71m 的范围内不设置民房等属于环境保护目标的设施。

（7）机场盲降（航向台/下滑台）

本次机场盲降航向台和下滑台系统天线 47m 的范围内不设置民房等属于环境保护目标的设施。

（8）加强设备的运行维护，定期检查设备及附属设施的性能，及时发现隐患并及时采取补救措施，确保设备安全可靠运行。对设备机房的增加屏蔽设施，减小对周围环境的影响。

（9）建议由中国民用航空华北地区空中交通管理局内蒙古分局设立专职或兼职的环保人员，全面负责雷达站地环保管理工作，制定完善地环保管理制度并组织实施。针对环保人员、设备维护人员上岗前应进行电磁辐射基础、《电磁环境控制限值》及有关法律法规等方面知识地学习和培训。

11.4结论及建议

本项目符合国家产业政策规定。经预测分析，各个设施周围环境保护目标电磁辐射水平均符合国家电磁辐射环境保护的管理要求。在严格执行本评价提出的环境保护措施的前提下，其环境影响是可以接受的。因此从环境保护角度本工程建设是可行的。

建议：建设单位应加强宣传，使项目周围的群众了解本项目及其对环境的影响。

12 环境风险

12.1评价目的和内容

12.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设及运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质所造成的对人身安全与环境的影响和损害，提出防范、应急与减缓措施，以使项目环境风险达到可接受水平。

12.1.2 评价内容

（1）风险识别及源项分析。从原辅料、生产设施、有毒有害物质扩散途径以及环境保护目标角度识别拟建项目存在的危险物质、重大危险源。调查同类项目发生过的事故，确定风险类型和最大可信事故。

（2）开展环境风险预测。对拟定的最大可信事故进行预测和评价，分析风险事故对周围环境的影响范围和程度。

（3）制定风险防范措施和应急预案。结合风险预测结论，有针对性地提出合理、有效的环境风险防范和应急措施。

12.2风险识别

12.2.1 运营期风险识别

12.2.1.1物料风险识别

（1）油品及天然气

本项目涉及的风险物质主要包括航空煤油、空侧加油站和陆侧加油（加气）站的汽油、柴油，以及陆侧第一汽车加油加气站的天然气（主要成分为 CH_4）。

物料主要理化性质及危险特性见表 12.2-1~表 12.2-4。

表 12.2-1 航空煤油理化性质及危险特性表

航空煤油				
理化性质	主要由原油蒸馏的煤油馏分经精制加工得到的轻质石油产品，具有较大的净热值和密度，密度约0.75~0.83g/cm^3。燃烧速度快，燃烧完全，并具有良好的热安定性和洁净度，不生成积炭和腐蚀性燃烧产物。			
	沸点	140℃~240℃	自燃点	224℃
	闪点	≥38℃	结晶点	≤-46℃
	溶解性	不溶于水，溶于醇等多数有机溶剂		
毒理性分析	急性中毒：吸入高浓度煤油(航煤参照本物质)蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。慢性影响：神经衰弱综合征为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎，皮肤干燥等。			
	侵入途径：食入、皮肤接触、吸入			
	毒理性数据：LD_{50}：36000 mg/kg(大鼠经口)；7072 mg/kg(兔经皮)；LC_{50}：无资料。			
	车间卫生标准：前苏联 MAC(mg/m^3)：300[上限值]；中国 MAC(mg/m^3)：未制定标准。			
	环境危害：对环境有危害，对大气可造成污染。			
储运条件	航空煤油罐储是要有防火防爆技术措施，禁止使用易产生火花的机械设备和工具，罐装时应注意流速(不超过 3m/s)，且有接地装置，防止静电积聚，搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。			
危险性等级分析	参照《职业性接触毒物危害程度分级》(标准 UDC613.632)GB5044-85，航空煤油的危害程度为Ⅳ级轻度危害，属于防护级别。			

表 12.2-2 汽油理化性质及危险特性表

汽油						
理化性质	分子式	C_5H_{12}~$C_{12}H_{26}$	分子量	72~170	熔点	＜-60℃
	沸点	40~200℃	相对密度	0.7~0.79（水=1）	闪点	-50℃
	外观气味	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊气味				
	溶解性	不溶于水，易溶于苯、醇、脂肪				
毒理性分析	急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。 慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能症状类似精神分裂症。					
	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收					
	急性毒性：LD_{50}67000mg/kg(小鼠经口)；LC_{50}103000mg/m^3，2 小时(小鼠吸入)					
	刺激性：人经眼：140ppm(8 小时)，轻度刺激。					
	亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 3g/m^3，12-24 小时/天，78 天(120 号溶剂汽油)，未见中毒症状。大鼠吸入 2500mg/m^3，130 号催化裂解汽油，4 小时/天，6 天/周，8 周，体力活动能力降低，神经系统发生机能性改变。					
危险性	极易燃烧。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。					

急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。

表 12.2-3 柴油理化性质及危险特性表

柴油						
理化性质	分子式	-	分子量	-	熔点	-18℃
	沸点	282~338℃	相对密度	0.83~0.9（水=1）	闪点	38℃
	外观气味	稍有粘性的棕色液体				
	溶解性	不溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂				
危险性	健康危害：皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。 柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。					
	环境危害：对环境有危害，对水体和大气可造成污染。					
	燃烧危险：易燃，具刺激性。					
毒理性分析	暂无					

表 12.2-4 甲烷理化性质及危险特性表

甲烷						
理化性质	分子式	CH_4	分子量	16	熔点	-182.5℃
	沸点	-161.5℃	密度	0.55（空气=1）	闪点	-188℃
	外观气味	无色无味气体				
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚				
	爆炸极限（vol%）	爆炸上限%(V/V)：15；爆炸下限%(V/V)：5				
危险性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。					
	灭活方法：切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉					
	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化品，可致冻伤。					
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。					

（2）火灾伴生污染物

油品发生火灾事故后，燃烧产生的毒害物质主要为CO、SO_2，其理化性质及毒理性指标见表12.2-5、表12.2-6。

表 12.2-5 CO 理化性质及危险特性表

品名	一氧化碳	别名	—		英文名	carbon monoxide
理化性质	分子式	CO	分子量	28.01	熔点	-199.1℃
	沸点	-191.4℃	相对密度	0.97(空气=1)	蒸气压	309kPa/-180℃
	闪点	＜-50℃	引燃温度	610℃	爆炸极限	上限：74.2%；下限：12.5%
	外观气味	无色无味气体。				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。				
危险性	健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷。 环境危害：对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。 燃烧特性：易燃。					
毒理学资料	接触控制与个人防护：中国 MAC(mg/m^3)：30；前苏联 MAC(mg/m^3)：20。 毒理性：LD_{50}：无资料；LC_{50}：2069mg/m^3 (小鼠吸入)。					

表 12.2-6 SO_2 理化性质及危险特性表

品名	二氧化硫	别名	亚硫酸酐		英文名	sulfur dioxide
理化性质	分子式	SO_2	分子量	64.06	熔点	-75.5℃
	沸点	-10℃	相对密度	2.26(空气=1)，1.43（水=1）	蒸气压	338.42kPa/21.1℃
	外观气味	无色，有刺激性臭味。				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。				
危险性	侵入途径：吸入。 健康危害：大气中二氧化硫浓度在 0.5ppm 以上对人体已有潜在影响；在 1~3ppm 时多数人开始感到刺激；在 400~500ppm 时人会出现溃疡和肺水肿直至窒息死亡。二氧化硫与大气中的烟尘有协同作用，当大气中二氧化硫浓度为 0.21ppm，烟尘浓度大于 0.3mg/L，可使呼吸道疾病发病率增高，慢性病患者的病情迅速恶化。					
毒理学资料	毒理性：半致死浓度 LC_{50}：6600mg/m^3，1 小时（大鼠吸入）。					

（3）物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004 附录 A.1 表 1），物质危险性识别标准见表 12.2-7。本项目物料危险性识别结果见表 12.2-8。

表 12.2-7 物质危险性标准

		LD_{50} (大鼠经口) mg/kg	LD_{50} (大鼠经皮)mg/kg	LC_{50}（小鼠吸入，4小时）mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	$5<LD_{50}<25$	$10<LD_{50}<50$	$0.1<LC_{50}<0.5$
	3	$25<LD_{50}<200$	$50<LD_{50}<400$	$0.5<LC_{50}<2$
易燃物质	1	可燃气体—在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体—闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		

	3	可燃液体—闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质

表 12.2-8 主要化学品危险性识别结果

物质名称	闪点（℃）	沸点（℃）	毒性数据	识别结果
航空煤油	≥38℃	140℃~240℃	LD_{50}：36000 mg/kg(大鼠经口)	可燃液体
汽油	-50℃	40~200℃	LD_{50}67000mg/kg(小鼠经口)；LC_{50}103mg/L	易燃液体
柴油	38℃	282~338℃	-	可燃液体
甲烷	-188℃	-161.5℃	-	可燃气体、爆炸性物质

12.2.1.2设施风险识别

本工程主要风险设施包括机场油库、航空加油站、空侧加油站、陆侧加油（加气）站、输油管线。本工程风险设施情况见表 12.2-9。

表 12.2-9 本项目风险设施情况

位置	名称	规格			数量	储存量	危险物质	备注
		体积（m^3）	直径（m）	高度（m）				
机场油库	航煤储罐	10000	28.5	17.44	4	4×8300t	航煤	地上立式储罐
	回收罐	200	6.5	7.13	2	2×166t	航煤	地上立式储罐
	污油罐	30	-	-	1	24.9t	航煤	地埋卧式双层储罐
航空加油站	综合检测罐	30	-	-	1	24.9t	航煤	地上卧式储罐
	污油罐	20	-	-	1	16.6t	航煤	地埋卧式储罐
	罐式加油车	65	-	-	2	2×54t	航煤	—
空侧加油站	汽油储罐	30	-	-	2	2×22.2t	汽油	地埋卧式储罐
	柴油储罐	15	-	-	2	2×12.6t	柴油	地埋卧式储罐
陆侧第一加油加气站	汽油储罐	30	-	-	2	2×22.2t	汽油	地埋卧式储罐
	柴油储罐	15	-	-	2	2×12.6t	柴油	地埋卧式储罐
	储气瓶组	6	-	-	1	1.1t	甲烷	工作压力25.0MPa
陆侧第二加油站	汽油储罐	30	-	-	2	2×22.2t	汽油	地埋卧式储罐
	柴油储罐	15	-	-	2	2×12.6t	柴油	地埋卧式储罐
输油管线	首站-阀室01	长度26km，设计压力3.0MPa，管径DN250，航煤在线量1059t，管线埋设深度为管顶覆土不小于1.2m。						
	阀室01-阀室02	长度16km，设计压力3.0MPa，管径DN250，航煤在线量652t，管线埋设深度为管顶覆土不小于1.2m。						
	阀室02-末站	长度3km，设计压力3.0MPa，管径DN250，航煤在线量122t，管线埋设深度为管顶覆土不小于1.2m。						

12.2.1.3风险类型及扩散途径识别

大气扩散：油品一旦发生泄漏、燃烧事故后，其伴生污染物CO和SO_2进入大气将

形成毒性气体云团，在被稀释至安全浓度前，这些云团可以在较大范围内扩散，对环境空气质量和人群健康产生影响。

地表水扩散：输油管道采用定向钻方式穿越河渠，由于第三方破坏、腐蚀、设计和误操作等原因，管道穿越河渠处如果发生航煤泄漏，可能影响河渠水质。

地下水、土壤扩散：输油管道和油品储罐发生泄漏后油品聚集在地面，通过地面渗透进入土壤和地下含水层，对土壤和地下水环境造成影响。

12.2.1.4敏感保护目标识别

（1）集中居住区

主要为机场油库、输油管线风险评价范围内的村庄，具体见“第一章　表1.7-8。”

（2）地表水

本项目输油管道穿越什拉乌素河和宝贝河，其环境特征见表表12.2-10。

表 12.2-10　地表水保护目标识别表

序号	河流名称	穿越方式	影响途径	下游敏感区
1	什拉乌素河	定向钻	穿越点处管道泄漏，航煤漫流至水体	下游无水源地、取水口
2	宝贝河	定向钻	穿越点处管道泄漏，航煤漫流至水体	下游无水源地、取水口

12.2.1.5重大危险源辨识

重大危险源是指长期或临时生产、加工、搬运、使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），“一个（套）生产装置、设施或场所，或同属一个生产经营单位的且边缘距离小于 500m 的几个（套）生产装置、设施或场所为一个单元”。

单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应临界量，则定位重大危险源；单元内存在的危险化学品为多品种，按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geqslant 1$

式中：q_1，q_2，…，q_n——每种危险化学品实际存在量，单位为吨(t)；

Q_1，Q_2，…，Q_n——与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨(t)。

根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》，航煤临界量为2500t；根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），航煤、柴油临界量为5000t，甲烷临界量

为50t；根据HJ/T169-2004，汽油临界量为20t。

本工程重大危险源的辨识见表 12.2-11。

表 12.2-11 本工程重大危险源的辨识表

位置	名称	危险物质	临界量（t）	储存量（t）	是否构成重大危险源
机场油库	航煤罐区	航煤	2500	33200	是
	回收罐	航煤	2500	332	否
	污油罐	航煤	2500	24.9	否
航空加油站	综合检测罐	航煤	5000	24.9	否
	污油罐	航煤	5000	16.6	否
	罐式加油车	航煤	5000	108	否
空侧加油站	汽油储罐	汽油	20	44.4	是
	柴油储罐	柴油	5000	25.2	
陆侧第一加油加气站	汽油储罐	汽油	20	44.4	是
	柴油储罐	柴油	5000	25.2	
	储气瓶组	甲烷	50	1.1	否
陆侧第二加油站	汽油储罐	汽油	20	44.4	是
	柴油储罐	柴油	5000	25.2	
输油管线	首站-阀室01	航煤	5000	1059	否
	阀室01-阀室02	航煤	5000	785	否
	阀室02-末站	航煤	5000	1417	否

注：《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》不适用于加油站、加气站和输油管线。

由表12.2-11可见，机场油库航煤罐区构成重大危险源，各加油站油罐区构成重大危险源，其他设施不构成重大危险源。

12.2.2 施工期风险识别

本项目航煤输油管道长度为45km，在一般地段采用大开挖沟埋方式敷设；公路穿越段采用顶管施工方式；穿越河渠段采用定向钻施工方式。航煤管道施工期风险辨识情况如下：

（1）施工风险

管道穿越河渠段采用定向钻施工，施工过程将产生废水、泥浆等，若施工废水、泥浆进入河渠，将会对河渠水质产生影响。

（2）技术风险

航煤管道建设过程中，如果在环形焊缝处存在未焊透、熔蚀、错边等缺陷，一旦管道投入运行，在输油压力或某种外力在断面上所产生的应力作用下，这些原始缺陷扩展到临界值就会造成裂纹的失稳扩散，导致焊缝断裂。

12.3源项分析

12.3.1 典型事故案例分析

12.3.1.1油库区事故案例

本次评价收集了近年油库区风险事故案例，同时参考《油库 1050 例安全事故数据的统计分析》（范继义）对国内外油库 1050 例事故进行的统计分析，分析目前罐区发生的主要事故类型、事故多发部位、事故原因，为项目最大可信事故的辨识提供依据。

（1）油库区事故案例统计

评价收集近几年油库风险案例，见表 12.3-1。

表 12.3-1 油库风险案例

发生时间	发生地点	发生原因及影响程度
2009.7.4	南京浦口区油库	江浦经贸公司滨江油库由于油罐的装置失灵导致发生汽油泄露事故，泄露的汽油至少有数吨，并流到附近的沟渠，致黄鳝和泥鳅等鱼类死亡。
2010.7.16	大连中石油国际储运公司原油储罐	违规在原油库输油管道上加注“脱硫化氢剂”，并在油轮停止卸油的情况下继续加注，造成脱硫化清剂在输油管道内局部富集，发生强氧化反应，导致输油管道发生爆炸，引发火灾和原油泄漏。事故造成 103 号罐和周边泵房及港区主要输油管道严重损坏，部分原油流入附近海域。
2011.8.29	中石油大连石化分公司储运车间	一台 20000m^3 的柴油储罐在进料过程中发生闪爆并引发火灾，造成直接经济损失 789 万元，未造成人员伤亡。事故的直接原因是事故储罐送油造成液位过低，浮盘与柴油页面之间形成气象空间，造成空气进入，正值上游装置操作波动，进入事故储罐的柴油中轻组分增加，在浮盘下形成爆炸性气体。加之进油流速过快，产生大量静电无法及时导出产生放电，引发爆炸。
2012.5.11	深圳空港油料公司	位于机场南侧的深圳空港油料公司储油罐在正常的阀门维护时突然出现阀门失控，引发油料泄漏。泄漏出来的油料收集在防火堤和排污蓄水池内，未漫流至外界地表水体。
2013.6.2	中石油天然气股份有限公司大连石化分公司	罐区检修过程中发生爆炸起火，造成 4 人死亡，直接经济损失 697 万元。事故直接原因为：非法分包的大连林沅建筑工程公司作业人员违章在罐顶气焊切割，切割火花引燃泡沫发生器泄漏的油气，回火至罐内，引起罐内处于爆炸极限内的混合气体发生爆炸。
2015.01.10	广东茂名威龙化工厂	一辆油罐车在油库区卸油时因操作不当引发火种发生爆炸，继而引发旁边一辆油罐车起火。

（2）事故类型统计

罐区事故分为着火爆炸、油品流失、油品变质、设备损坏（只统计造成设备损坏而未引发其它事故的案例）和其它五类。其中着火爆炸和油品流失两类事故 739 例，

占 70.4%；着火爆炸事故 445 例，占 42.4%；油品流失 294 例，占 28.0%。统计结果见表 12.3-2。

表 12.3-2 罐区事故类型统计一览表

类型	着火爆炸	油品流失	油品变质	设备损坏	其他	合计
案例数	445	294	195	62	54	1050
比例（%）	42.4	28.0	18.6	5.9	5.1	100

（3）事故发生部位统计

罐区事故发生部位主要有作油罐、油车、油泵、管线、油桶、其它六个部位，其中前五个部位有 905 例，占 86.2%。统计结果见表 12.3-3。

表 12.3-3 罐区事故发生部位统计一览表

类型	油罐		油车		油泵		管线		油桶		其他		合计
	案例	%	案例	%	案例	%	案例	%	案例	%	案例	%	
着火爆炸	114	23.8	88	6.1	54	62.8	41	25.8	26	74.3	122	84.1	445
油品流失	165	34.4	8	5.5	15	17.4	104	65.4	2	5.7	0	0	294
油品变质	129	26.9	38	26.2	12	14.0	7	4.4	6	17.1	3	2.1	195
设备损坏	50	10.4	9	6.2	0	0	1	0.6	0	0	2	1.4	62
其他	22	4.6	2	1.4	5	5.8	6	3.8	1	2.9	18	12.4	54
合计	480	45.7	145	13.8	86	8.1	159	15.2	35	3.4	145	13.8	1050

（4）事故原因分析

发生油品泄漏主要原因是罐体破裂、阀门关闭不严和失灵、操作不当等。发生火灾、爆炸事故的原因是在油品泄漏的同时，存在火源、电火花、静电等。具体事故原因统计见表 12.3-4。

表 12.3-4 事故原因统计一览表

序号	风险类型	事故原因
1	储罐泄漏	由于基础不均匀沉降使储罐倾斜，导致平底储罐底板开裂、连接管道断裂，引起油品泄漏。
		油罐液位报警系统失灵，造成油罐罐顶冒油。
		油罐的呼吸阀、阻火器被堵塞，或进出油量过大而超过呼吸阀能力时，引起油罐内外压力不平衡，造成胀罐或瘪罐事故，引起成品油泄漏。
		若储罐安装、施工过程中存在装配、焊接缺陷，留下安全隐患，而使用过程中疏于检查和管理，可能已发油品泄漏事故。
		由于受到介质沉淀物及土壤的腐蚀，储罐的罐体特别是底板容易泄漏。
		由于法兰、阀门质量差、存在安装缺陷，或罐体的腐蚀穿孔等原因，可能引发油品泄漏事故。
		密封磨损漏油、密垫圈漏油。
		罐体、泵体裂纹。
2	火灾	拆卸零部件碰撞产生火花。

		电机或泵体过热。
		油品泄漏后，有明火或其他火源。
3	爆炸	生产过程中的焊接或切割动火作业、机动车辆排烟喷火导致火灾爆炸。
		电器设备质量缺陷或故障，不满足防火防爆的要求，易引发火灾爆炸事故；存在质量缺陷或发生故障的电气设备，在运行过程中可能造成电气设备过热后产生电火花，引发电气火灾事故，进而引起油罐的火灾爆炸事故。
		静电放电。油品在储罐、火车槽车、汽车槽车等设备中进行装卸、输送作业时，由于流动和被搅拌、冲击，易产生积聚静电，若防静电措施不落实或效果不佳，静电荷将得以积累，当积聚的静电荷放电能量大于可燃混合气体的最小点燃能量，并且在放电间隙油品蒸汽和空气混合物的浓度正好处于爆炸极限范围内，将引起爆炸事故。
		雷击及杂散电流。建构筑物的防雷设施不齐备或防雷接地措施不力，可能在雷雨天因雷击发生火灾爆炸事故。

油库区事故类型主要为油品泄漏和火灾、爆炸，发生泄漏的主要部位为罐体。

12.3.1.2输油管道事故案例

（1）输油管道案例统计

典型输油管道风险案例见表 12.3-5。

表 12.3-5 输油管线事故统计

发生时间	发生地点	发生原因及影响程度
2004.12.19	兰成渝成品油输油管道广元段	打孔盗油引起成品油泄漏，流出成品油距离泄漏点最远达 300m，数百吨泄漏成品油进入附近地表水体，地表水体和土壤遭到污染。
2009.12.30	中石油兰郑长成品油管道渭南支线	由于第三方施工破坏，导致成品油泄漏，泄漏量约为 150m^3，只回收 50m^3。漏油通过赤水河进入渭河，并通过渭河进入黄河，泄漏点周围麦田收到漏油污染。
2013.11.22	山东省青岛经济技术开发区（即黄岛区）	中石化管道储运分公司黄岛油库至潍坊的地下输油管道在中石化组织下属公司抢修过程中发生爆燃。
2014.6.30	中石油大连金山区输油管线	第三方工程电缆外线水平定向钻施工，将输油管钻漏导致原油泄漏。溢出原油流入市政污水管网，在排污管网出口处出现明火，引发火灾，无人员伤亡。
2015.07.15	长庆油田公司第三输油处靖惠输油管道	在输油管线上打眼偷油，接出的高压胶皮管子发生破裂，从而导致原油泄漏。事故共清理原油近 20 吨，油泥 3000 多袋。原油泄漏造成周边耕地受到污染。
2015.08.28	广州一航空煤油管道	某工程施工期间凿穿途径太和镇石湖村朝亮路的航空煤油管道，导致部分航空煤油发生泄漏。事发后，立即关闭输油管线阀门，抢修破损点，在泄漏点附近河涌进行分段拦截吸油回收。

（2）美国输油管道事故统计

根据美国联邦应急中心（NRC）统计的 2000 年至 2003 年发生的 315 起输油管道事故原因分析资料，分析管道事故的主要原因。分析结果见表 12.3-6。

表 12.3-6 2000~2003 年 NRC 统计事故结果

事故原因	事故次数	所占比例
自然现象	20	6.3
设备故障	144	45.7
操作失误	32	10.2
未知原因	75	23.8
认为破坏	5	1.6
其他	39	12.4
合计	315	100

由表 12.3-6 可知，输油管道事故中最主要的原因是由于设备故障而造成的，操作失误也是重要原因之一。

（3）欧洲输油管道事故统计

欧洲石油公司环境健康安全协会（CONCAWE）一直在从事收集西欧输油管道发生事故的数据，所研究的范围约 30600km，占西欧目前运行输油管道的绝大部分。根据 CONCAWE 对西欧跨国石油管线 30 年来泄漏量超过 $1m^3$ 的事故原因分析资料，事故原因 1971~1980 年以第三方破坏、机械故障、腐蚀的事故类型为主，1981~1990 年以第三者破坏、腐蚀、机械故障为主，1991~2001 年以第三方破坏、机械故障、腐蚀为主。统计结果见表 12.3-7。

表 12.3-7 1971 年~2001 年 CONCAWE 统计事故结果一览表

泄漏原因	70年代		80年代		90年代	
	频次	比例（%）	频次	比例（%）	频次	比例（%）
第三方	0.31	41	0.19	38	0.14	41
自然灾害	0.04	5	0.02	3	0.01	2
腐蚀	0.12	16	0.12	24	0.07	20
误操作	0.06	7	0.06	12	0.03	8
机械故障	0.23	31	0.11	22	0.10	30

CONCAWE 统计了 1971~2008 年的管线破损程度和泄漏量，统计结果见表 11.3-8。

表 11.3-8 1971 年~2008 年输油管线破损程度和泄漏量统计结果一览表

指标	无孔①	针孔②	孔洞③	裂口④	裂缝⑤	破裂⑥	合计
数目	8	26	83	49	40	54	260
频率（%）	3	10	32	19	15	21	100
损伤原因（%）							
机械故障	63%	12%	14%	33%	33%	11%	21%
误操作	0%	0%	1%	6%	3%	6%	3%
腐蚀	0%	73%	28%	35%	28%	9%	29%

自然灾害	0%	4%	0%	4%	5%	4%	3%
第三方	37%	12%	57%	22%	33%	70%	44%
平均泄漏量（m^3）	45	62	91	245	274	667	289

①法兰垫片或密封失效，机械磨损；②裂口面积小于2mm×2mm；③裂口长度2-75mm，宽度小于10%D； ④裂口长度2-75mm，宽度大于10%D；⑤裂口长度75-1000mm，宽度小于10%D；⑥裂口长度大于75mm，宽度大于等于10%D。

由表 12.3-8 可见，针孔泄漏的泄漏量最小，平均为 62m^3；破裂泄漏量最大，平均为 667m^3；孔洞、裂口、裂缝 3 种管线破损程度的平均泄漏量分别为 91m^3、245m^3、274m^3，各种事故类型的平均泄漏量为 289m^3。

（4）国内输油管道事故统计

我国油品管道输送起步较晚，大规模的油气管道建设，是在 70 年代以来随着石油工业的大发展而修建的。经过多年的发展，目前我国已建成包括兰成渝、西南、珠三角、西部管道在内的长距离成品油管线约 7000km。

根据《输油管道事故统计与分析》（常大海等），截至 1990 年，国内输油管道在 20 年的时间内共发生大小事故 628 次，其分类见表 12.3-9。

表 12.3-9 国内输油管道事故统计一览表

事故原因	次数	比例（%）
设备故障	190	30.3
腐蚀	134	21.3
违规操作	129	20.5
外力破坏	52	8.3
施工质量差	38	6.1
管材质量差	15	2.4
其他	70	11.1
总计	628	100

由表 12.3-9 可知，国内输油管道事故原因主要是设备故障、腐蚀和违规操作。

12.3.2 最大可信事故

最大可信事故指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。通过上述分析，本工程最大可信事故设定情况见表 12.3-10。

表 12.3-10 最大可信事故设定情况

设备	风险物质	风险事故	影响途径
机场油库航煤罐区	航煤	泄漏后发生火灾	伴生污染物扩散影响大气环境质量
输油管线	航煤	泄漏	油料泄漏后对地表水体和土壤产生影响

参考《环境风险评价实用技术和方法》中统计数据，机场油库航煤罐区泄漏发生池火事故的概率为 8.7×10^{-5} 次/a。

根据 CONCAWE 对西欧管线 1970~2007 年 38 年的事故统计数据，管道综合事故率 70 年代为 1.1×10^{-3} 次/km·a，2008 年降至 0.3×10^{-3} 次/km·a，事故频次逐年降低。本工程输油管道长 45km，管道年事故发生率取 0.3×10^{-3} 次/（km·a），则本工程输油管道事故发生率为 0.0135 次/a。

12.3.3 源强计算

12.3.3.1 机场油库

（1）航煤泄漏源强

航煤常温下为液体，泄漏速度可用流体力学的伯努利方程计算，其泄漏速度为：

$$Q_0 = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_0——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，取0.63；

A——裂口面积，m^2；

ρ——泄漏液体密度，kg/m^3；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

g——重力加速度，$9.8m/s^2$；

h——裂口之上液位高度，m。

液体储罐泄漏事故多为进出料管道连接处破裂，假定管道完全断裂，裂口面积为 $0.049m^2$，机场油库航煤泄漏情况见表 12.3-11。

12.3-11 机场油库航煤泄漏量计算表

符号	含义	单位	航煤
C_d	液体泄漏系数	无量纲	0.63
A	裂口面积	m^2	0.049
ρ	泄漏液体密度	kg/m^3	830
P	容器内介质压力	Pa	101325
P_0	环境压力	Pa	101325
G	重力加速度	m/s^2	9.8

h	裂口之上液位高度	m	15.7
Q	液体泄漏速度	kg/s	449
——	泄漏时间	h	5
——	最大泄漏量	t	8300

本项目机场油库罐区占地面积为 15384m^2，其中防火堤、隔堤、台阶占地面积为 600m^2，油罐（含环墙）占地面积为 4198m^2，防火堤净面积为 10586m^2。防火堤高度为 2m，总容积为 10586×2=21172m^3。

按照最不利情况进行考虑，泄漏液体未及时得到收集，全部散溢在地面被收集在防火堤内，液池面积为 10586m^2。

（2）伴生污染物源强

航煤泄漏后被收集在防火堤内，若发生池火，航煤不充分燃烧会产生 CO 和 SO_2，CO 和 SO_2 属于有毒气体。

①CO 源强计算

CO 的产生速率计算公式如下：

Q_{CO}=28/12×q×C×V×m

式中：28/12——CO 与 C 分子量之比；

q——航空煤油中碳不完全燃烧率，10%；

C——燃烧中碳的质量百分比含量，取 80%；

V——航空煤油燃烧质量速率，55.11kg/(m^2·h)；

m——液池面积，10586m^2；

②SO_2 源强计算

SO_2 的产生速率计算公式如下：

Q_{SO2}= 2×V×m×S

式中：V——航空煤油燃烧质量速率，55.11kg/(m^2·h)；

m——液池面积，10586m^2；

S——航空煤油量硫含量，3%。

伴生污染物源强计算结果见表 12.3-12。

表 12.3-12 机场油库航煤燃烧伴生污染物源强

参数	单位	数值	备注
含碳量	%	80	——
含硫量	%	0.2	——
航煤燃烧速率	kg/(m^2·h)	55.11	——
CO产生速率	kg/s	30.25	——
SO_2产生速率	kg/s	9.72	——
源高	m	89.2	以池火焰高为参考
防火堤面积	m^2	10586	防火堤有效面积

12.3.3.2 输油管线

管道一旦发生油品泄漏事故时，泄漏量与管径、管道实时运行参数、管道泄漏类型、泄漏点环境介质、系统应急响应时间等众多因素有关。

根据 CONCAWE 统计的输油管线破损程度和泄漏量结果，针孔泄漏的泄漏量最小，平均为 62m^3；破裂泄漏量最大，平均为 667m^3；裂缝、孔洞、裂口等 3 种管线破损程度的平均泄漏量分别为 274m^3、91m^3、245m^3，各种事故类型的平均泄漏量为 289m^3。

本项目输油管道中间设置两个阀室，一旦发生燃油泄漏导致管道压力变化，控制中心压力系统发出警报，关闭截断阀和站场内的输油泵，暂停油品输送，避免油品的大量泄漏。

本项目输油管线全线自动控制采用以工业控制计算机为核心的监控与数据采集系统，即 SCADA 系统。在呼和浩特机场油库设管道的控制中心，在呼和浩特炼厂首站、呼和浩特新机场油库末站设站控系统（SCS），在电动监控阀室设 RTU 系统。在发生管道发生破裂后，电动阀室的截断阀可在 10min 内关闭；手动阀室距离机场油库 3km，由控制中心应急小组手动关闭截断阀，可在 15min 内关闭。

管道泄漏时，选取最不利情形即管道断裂进行评价。按美国矿业管理部（MMS）管道油品泄漏量估算导则（MMS2002-033）给出的估算模式计算原油的泄漏量，该模式由两部分组成，一部分是阀门关闭后至压力平衡前的泄漏量，另一部分是关闭阀门前的泄漏量，两项之和即为总泄漏量，计算式为：

$$V_{rel}=0.1781\times V_{pipe}\times f_{rel}\times f_{GOR}+V_{pre\text{-}shut}$$

式中：V_{rel}—原油泄漏量，bbl（1 bbl=0.14 吨）

V_{pipe}—管段体积，ft^3（1 ft^3=0.0283m^3）

f_{rel}—最大泄漏率，取 0.3

f_{GOR}—压力衰减系数，取 0.3

$V_{pre\text{-}shut}$—截断阀关闭前泄漏量，bbl。

计算结果见表 12.3-13。

表 12.3-13 输油管道原油泄漏量

管道	长度（km）	压力（MPa）	航煤在线量（t）	泄漏量
首站-阀室01	26	3.0	1059	128.3m^3（106.5t）
阀室01-阀室02	16	3.0	785	89.3m^3（74.1t）
阀室02-末站	3	3.0	147	38.8m^3（32.2t）

12.4执行标准

风险评价标准执行《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007）、半致死浓度标准和 IDLH 标准，具体见表 12.4-1。

表 12.4-1 伴生污染物接触浓度标准 单位：mg/m^3

污染物名称	时间加权平均容许浓度	短时间接触容许浓度	IDLH	半致死浓度
CO	20	30	1700	2069
SO_2	5	10	270	6600

12.5后果计算

12.5.1 火灾伴生污染物扩散

预测机场油库航煤泄漏后燃烧产生的 CO 和 SO_2 扩散进入大气对环境的影响。

12.5.1.1预测模式

采用多烟团模式进行预测，公式如下：

$$C(x,y,o)=\frac{2Q}{(2\pi)^{3/2}\sigma_x\sigma_y\sigma_z}\exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right]\exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right]\exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：C（x,y,o）——下风向地面（x,y）坐标处的空气中污染物浓度，mg/m^3；

x_o,y_o,z_o——烟团中心坐标；

Q——事故期间烟团的排放量；

σ_x,σ_y,σ_z——为 x、y、z 方向的扩散参数，m。常取 $\sigma_X=\sigma_y$。

12.5.1.2预测气象条件

选择 D、F 稳定度，静风、小风和平均风速气象条件作为预测气象条件，见表 12.5-1。

表 12.5-1 预测气象条件组合

序号 / 类别	1	2	3	4	5	6
稳定度	D			F		
风速（m/s）	0.5	1.5	1.7	0.5	1.5	1.7

12.5.1.3预测结果

（1）CO 扩散预测结果

CO 的扩散预测结果与评价见表 12.5-2 至表 12.5-7。

表 12.5-2 D 稳定度、风速（0.5m/s）CO 扩散影响范围

预测时刻[min]	5	10	15	20	25	30
最大落地浓度[mg/m^3]	86.8	333.7	406.7	429.2	438.1	442.3
出现距离[m]	172.2	242.6	264.9	271.9	274.4	275.4
时间加权平均容许浓度范围[m]	334.7	711.0	999.3	1241.4	1448.4	1625.8
短时间接触容许浓度范围[m]	309.3	671.6	937.3	1153.4	1331.6	1478.4
IDLH 浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-
半数死亡浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-

表 12.5-3 D 稳定度、风速（1.5m/s）CO 扩散影响范围

预测时刻[min]	5	10	15	20	25	30
最大落地浓度[mg/m^3]	1192.1	1192.1	1192.1	1192.1	1192.1	1192.1
出现距离[m]	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5
时间加权平均容许浓度范围[m]	755.1	1439.4	2090.9	2720.7	3332.6	3928.6
短时间接触容许浓度范围[m]	734.8	1400.7	2032.7	2640.8	3228.0	3795.6
IDLH 浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-
半数死亡浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-

表 12.5-4 D 稳定度、风速（1.7m/s）CO 扩散影响范围

预测时刻[min]	5	10	15	20	25	30
最大落地浓度[mg/m^3]	1062.9	1062.9	1062.9	1062.9	1062.9	1062.9
出现距离[m]	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2
时间加权平均容许浓度范围[m]	843.6	1604.0	2326.7	3023.1	3697.0	4350.0
短时间接触容许浓度范围[m]	820.4	1559.2	2257.8	2926.4	3567.1	4179.0
IDLH 浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-
半数死亡浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-

表 12.5-5 F 稳定度、风速（0.5m/s）CO 扩散影响范围

预测时刻[min]	5	10	15	20	25	30
最大落地浓度[mg/m^3]	0.0	18.3	82.5	132.5	159.5	173.0
出现距离[m]	252.1	451.7	595.6	694	756.9	794.3
时间加权平均容许浓度范围[m]	-	-	1044.7	1418.1	1742.4	2034.4
短时间接触容许浓度范围[m]	-	-	971.9	1331.0	1633.6	1900.3
IDLH 浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-
半数死亡浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-

表 12.5-6 F 稳定度、风速（1.5m/s）CO 扩散影响范围

预测时刻[min]	5	10	15	20	25	30
最大落地浓度[mg/m^3]	1639.1	1639.1	1639.1	1639.1	1639.1	1639.1
出现距离[m]	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8
时间加权平均容许浓度范围[m]	866.5	1690.9	2500.2	3299.0	4089.4	4872.5
短时间接触容许浓度范围[m]	853.5	1665.6	2461.8	3246.6	4022.0	4788.9
IDLH 浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-
半数死亡浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-

表 12.5-7 F 稳定度、风速（1.7m/s）CO 扩散影响范围

预测时刻[min]	5	10	15	20	25	30
最大落地浓度[mg/m^3]	1462.0	1462.0	1462.0	1462.0	1462.0	1462.0
出现距离[m]	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2
时间加权平均容许浓度范围[m]	975.2	1901.0	2809.5	3705.5	4591.1	5467.6
短时间接触容许浓度范围[m]	960.2	1871.4	2764.0	3642.5	4508.9	5364.0
IDLH 浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-
半数死亡浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-

②SO_2 扩散预测结果

SO_2 的扩散预测结果与评价见表 12.5-8 至表 12.5-13。

表 12.5-8 D 稳定度、风速（0.5 m/s）SO_2 扩散影响范围

预测时刻[min]	5	10	15	20	25	30
最大落地浓度[mg/m^3]	27.9	107.2	130.7	137.9	140.8	142.1
出现距离[m]	172.2	242.6	264.9	271.9	274.4	275.4
时间加权平均容许浓度范围[m]	348.9	733.9	1035.5	1292.8	1516.5	1711.9
短时间接触容许浓度范围[m]	306.8	667.9	931.4	1145.1	1320.6	1464.6
IDLH 浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-
半数死亡浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-

表 12.5-9 D 稳定度、风速（1.5m/s）SO_2 扩散影响范围

预测时刻[min]	5	10	15	20	25	30
最大落地浓度[mg/m^3]	383.0	383.0	383.0	383.0	383.0	383.0
出现距离[m]	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5	20.5
时间加权平均容许浓度范围[m]	767.3	1462.1	2124.7	2766.4	3391.2	4001.4
短时间接触容许浓度范围[m]	732.9	1397.1	2027.1	2633.1	3217.8	3782.3
IDLH 浓度范围[m]	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1
半数死亡浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-

表 12.5-10 D 稳定度、风速（1.7m/s）SO_2 扩散影响范围

预测时刻[min]	5	10	15	20	25	30
最大落地浓度[mg/m^3]	341.5	341.5	341.5	341.5	341.5	341.5
出现距离[m]	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2
时间加权平均容许浓度范围[m]	857.4	1630.1	2366.1	3077.1	3767.6	4439.7
短时间接触容许浓度范围[m]	818.3	1555.0	2251.2	2916.9	3554.0	4161.2
IDLH 浓度范围[m]	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6
半数死亡浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-

表 12.5-11 F 稳定度、风速（0.5m/s）SO_2 扩散影响范围

预测时刻[min]	5	10	15	20	25	30
最大落地浓度[mg/m^3]	0.0	5.9	26.5	42.6	51.2	55.6
出现距离[m]	252.1	451.7	595.6	694.0	756.9	794.3
时间加权平均容许浓度范围[m]		548.0	1084.8	1467.4	1804.2	2110.6
短时间接触容许浓度范围[m]			964.7	1322.5	1623.1	1887.3
IDLH 浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-
半数死亡浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-

表 12.5-12 F 稳定度、风速（1.5m/s）SO_2 扩散影响范围

预测时刻[min]	5	10	15	20	25	30
最大落地浓度[mg/m^3]	526.7	526.7	526.7	526.7	526.7	526.7
出现距离[m]	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8
时间加权平均容许浓度范围[m]	874.0	1705.5	2522.1	3328.6	4127.0	4918.6
短时间接触容许浓度范围[m]	852.3	1663.2	2458.1	3241.5	4015.4	4780.5
IDLH 浓度范围[m]	52.6	52.6	52.6	52.6	52.6	52.6
半数死亡浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-

表 12.5-13 F 稳定度、风速（1.7m/s）SO_2 扩散影响范围

预测时刻[min]	5	10	15	20	25	30
最大落地浓度[mg/m^3]	469.8	469.8	469.8	469.8	469.8	469.8
出现距离[m]	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2	29.2
时间加权平均容许浓度范围[m]	983.9	1918.0	2835.2	3740.4	4636.0	5523.3
短时间接触容许浓度范围[m]	958.8	1868.5	2759.5	3636.3	4500.7	5353.5

IDLH 浓度范围[m]	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9
半数死亡浓度范围[m]	-	-	-	-	-	-

根据预测结果，机场油库航煤储罐发生泄漏后，航煤燃烧伴生污染物 CO 扩散未出现半致死浓度范围和 IDLH 浓度范围；SO_2 扩散未出现半致死浓度范围，IDLH 浓度范围最大为 52.6m，此范围内主要为机场油库用地，主要建筑包括油库区泵房、配电站等油库区配套设施，无环境敏感点。

12.5.2 航煤储罐泄漏对地表水的影响

建设单位采取了有效的防范措施，避免航煤储罐泄漏后的油料和消防废水漫流对地表水产生影响。

根据《事故状态下水体污染的预防和控制技术要求》（Q/SY1190-2013），事故水总量计算公式如下：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

式中：V_1——收集系统范围内发生事故的储罐或装置的物料量；

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

$$V_5=10qF$$

F——进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；

q——日降雨强度，mm；

$$q=q_a/n；$$

q_a——年均降雨强度，mm；

n——年均降雨天数。

（1）事故废水产生量

①V_1 收集系统范围内发生事故的储罐或装置的物料量

油库区储罐置于防火堤内，储罐有效容积为 $10000m^3$，泄漏物料量最大为 $10000m^3$。

②V_2 发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3

航煤储罐泄漏发生火灾后，配置泡沫所需水量为 $434m^3$。

消防冷却水量按 1 座 10000m^3 着火罐全周冷却，相邻的 1.5D 范围内 1 座 10000m^3 油罐全周冷却、2 座 10000m^3 油罐半周冷却之和计算，冷却时间取 9h。

单体建筑消防采用室外消火栓，设计流量 25L/s，火灾延续时间取 2h，则单体建筑消防水量为 180m^3。

消防水量计算情况见表 12.5-14。

表 12.5-14 机场油库航煤储罐消防水量计算表

类别	消防冷却水量（L/s）	消防冷却水总供给量（m^3）	配置泡沫需水量（m^3）	单体建筑消防水量（m^3）	消防水总量（m^3）
着火罐	65.03	6321	434	180	6935
相邻罐	130.06				

③V_3 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量

事故状态下可以转输到其他储存或处理设施的物料量为 0。

④V_4 发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量

事故状态下必须进入罐区的废水量 0。

⑤V_5 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量

$$V_5=10qF=20.4m^3$$

F——进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；航煤罐区防火堤占地面积 1.5384ha。

q——日降雨强度，mm。

$$q=q_a/n;$$

q_a——年均降雨量，mm；根据 20 年气象数据，年平均降水量为 129.1mm。

n——年均降雨天数；区域平均降雨天数取 30d。

机场油库事故废水产生总量为：$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5=17001m^3$。

（2）罐区防火堤及事故水池

航煤罐区防火堤占地面积 15384m^2，其中防火堤、隔堤、台阶占地 600 m^2，油罐（含环墙）占地面积 4198 m^2，净面积 10586 m^2；防火堤高 2m，容积为 21172m^3。同时按照《石油库设计规范》（GB50974-2014）的相关规定，本项目石油库拟建设一座 1000m^3 的事故池。

罐区防火堤和事故水池的总容积为 22172m^3，大于事故废水量，产生的漏油及消防废水均能够得到有效收集，不排入外环境。

（2）三级防控措施

①一级防控措施

航煤罐区防火堤占地面积15384m^2，高度2m，总容积为21172m^3，能够同时容纳一个最大罐容油量（10000m^3）、消防废水量、可能进入系统的降雨量。防火堤采用C30抗渗钢筋混凝土结构形式，结构层厚度不小于250mm，渗透系数小于1×10^{-10}cm/s。防火堤外设转换阀门、水封井，罐区初期雨水若含油花时排入含油废水管道，收集至调节隔油池，按含油废水统一处理；后期清净雨水排至库区雨水系统。阀门平时关闭，防止事故废水流出防火堤外。

②二级防控措施

根据《石油库设计规范》（GB50074-2014），机场油库属二级油库，本项目新建 1 座 1000m^3 事故水池，池内设 2 台固定式污水提升泵和 1 个液位计。事故水池平时保持空容，航煤罐区事故状态下的废水可通过含油废水收集系统进入事故水池。事故废水由库内移动式含油废水处理装置处理。

③三级防控措施

机场油库区四周设置实体围墙，场区出入口高度大于场内地面高度，并在场区出入口处设置围堵沙袋，作为三级防控措施。

12.5.3 输油管线泄漏对地表水体的影响

本项目输油管线穿越宝贝河和什拉乌素河，穿越方式为定向钻，正常运行时管道内的介质不会与所穿越的河流水体接触，但是河流穿越段管道依然存在着一些风险因素，主要包括：

①河水冲刷或疏通河流时，有可能使河底的管道露出河床乃至悬空，损坏防腐层以致使管壁减薄、破裂。

②地表水中无机盐、有机物、微生物对管道金属结构的腐蚀。

③河床、坡岸形态的变化对管道造成的物理损害。

④水上开挖作业等对管道的碰撞损坏。

12.5.3.1 航煤溢油的运动状态

若输油管道发生泄漏航煤进入地表水体，将在水面形成油污，并向外扩展，对水体水质造成影响。航煤进入地表水体后存在以下状态：

扩展：密度比水小的航空煤油迅速浮于水面上，由于重力和表面张力的作用，会在水面上向四周散开的过程。

扩散：在河流中，根据河水的流态不同，存在着大小和尺度不同的涡旋和湍流，使得油膜在扩展的基础上进一步扩大其范围。

漂移：主要指油膜在水流和风力作用下而发生的纵向位移。

挥发：航煤溢于水面后，其中的轻质烃类组份会不断的挥发至大气中，减少水中油品油量。

溶解：发生溢油事故后，油品的可溶组份会溶于水中。可溶性组份主要是低碳的直链烷烃和一些芳香烃。

乳化：由于河流中涡旋和湍流的存在，水中一定量的油以乳化形式存在。

吸附：河流中的泥沙和底泥会吸附水中的石油类物质，并通过泥沙的悬浮、沉积等过程使石油在水中产生新的分布。

生物降解：航空煤油的某些组分可以作为微生物的能源或碳源而被降解，使油品的体积不断减少。由于降解是个复杂的生化过程，所需时间长。据此，可以认为油品在河流中随水流漂移的短暂时段内可忽略生物降解过程。

对于溢油风险的预测，通常只考虑油膜在水中的迁移，而对挥发、溶解、乳化、吸附、岸边滞油、生物降解等作用不做考虑。

12.5.3.2 预测模式及参数

油品进入河流后，油膜在水中的迁移主要受三个过程影响：油膜随水流的漂移、油膜自身扩展和油膜在风力作用下的漂移。

（1）油膜扩散

油膜的扩散可分为三个阶段，分别是惯性扩展阶段、粘性扩展阶段和表面张力扩展阶段，三个阶段扩散的公示如下：

惯性扩展阶段：

$D_1= K_1(\beta g V)^{1/4} t^{1/2}$

粘性扩展阶段：

$D_2= K_2(\frac{\beta g V^2}{\gamma_w^{1/2}})^{\frac{1}{6}} t^{1/4}$

表面张力扩展阶段：

$$D_3= K_3\left(\frac{\sigma}{\rho_W \gamma_W^{1/2}}\right)^{1/2} t^{3/4}$$

扩展结束之后，油膜直径保持不变：

$D=356.8V^{3/8}$

式中：D_1、D_2、D_3——三个阶段油膜直径（m）

g——重力加速度（m/s^2）

V——溢油总体积（m^3）

$\beta=1-\rho_0/\rho_w$

t——从溢油开始计算所需的时间（S）

б——净表面张力系数 б=б*aw*-б*oa*-б*ow*，取 0.03N/m

ρ_0——航煤密度，取 $830kg/m^3$

ρ_w——水的密度，取 1000 kg/m^3

γ_w——水的运动粘性系数，取 $1.01\times10^{-6}m^2/s$

K_1、K_2、K_3——经验系数，分别取 K_1=2.28、K_2=2.90、K_3=3.2（经验系数参考《水环境容量综合手册》）。

（2）油膜影响距离

油类入水体后很快扩展成膜，然后在水流、风生流作用下产生漂移，同时油类本身扩散的等效圆膜还在不断地扩散增大。因此溢油污染范围就是这个不断扩大而在漂移地等效圆膜。油膜影响距离按照下式计算：

$S=ut+1/2D$

$u=u_w+u_a$

式中：S——油膜影响距离（m）

u——油膜中心漂移速度（m/s）

u_w——河道水流速度（m/s），宝贝河为 1.2，什拉乌素河为 2.3。

u_a——风速，u_a=0.035 u_{10}，u_{10} 为水面上 10m 处的风速，u_{10}=1.7m/s。

（3）参数选取

本次预测考虑一旦油品泄漏便能全部直接进入水体，油品以油膜形式随水流向下

游迁移。在不考虑人工回收、蒸发和渗入土壤、地表截流，并且按瞬间全部泄入河流的极端情景作为预测源强。宝贝河和什拉乌素河航煤泄漏源强情况见表 12.5-28。

表 12.5-28 航煤泄漏源强情况表

位置	航煤源强（m^3）
宝贝河穿越点	38.8
什拉乌素河穿越点	89.3

12.5.3.3 溢油风险途径

根据敏感目标识别，输油管线地表水风险影响途径识别见表 12.5-29。

表 12.5-29 地表水风险途径识别表

序号	河流名称	穿越方式	影响途径	下游敏感区	备注
1	宝贝河	定向钻	穿越点处管道泄漏，航煤漫流至水体	下游无水源地、取水口	穿越点下游17.3km汇入什拉乌素河
2	什拉乌素河	定向钻	穿越点处管道泄漏，航煤漫流至水体	下游无水源地、取水口	穿越点下游70km汇入黄河

12.5.3.4 预测结果

（1）宝贝河预测结果

宝贝河溢油扩散时间段见表 12.5-29a，油膜影响距离见表 12.5-29b。

表 12.5-29a 溢油扩散时间段

位置	时间段		
	惯性扩展时间段	粘性扩展时间段	张力扩展时间段
宝贝河穿越点	0s~902s	902s~4262s	4262s~34545s

表 12.5-29b 油膜漂移影响距离表

扩散阶段	时间 min	时间 h	影响距离（m）
惯性扩散	5	-	434
	10	-	835
	15	-	1231
粘性扩散	15	-	1231
	30	0.5	2383
	45	0.75	3529
	60	1	4672
	71	1.2	5509
表面张力扩散	71	1.2	5509
	200	3.3	15426
	400	6.7	30752
	576	9.6	44231

宝贝河在穿越点下游 17.3km 处汇入什拉乌素河，由表 12.5-29b 可知，漏油进入宝贝河后，在表面张力扩散阶段进入什拉乌素河，进入什拉乌素河的时间为 225min（3.75h）。

（2）什拉乌素河预测结果

什拉乌素河溢油扩散时间段见表 12.5-30a，油膜影响距离见表 12.5-30b。

表 12.5-30a 溢油扩散时间段

位置	时间段		
	惯性扩展时间段	粘性扩展时间段	张力扩展时间段
什拉乌素河穿越点	0s~1212s	1212s~7500s	7500s~41114s

表 12.5-30b 油膜漂移影响距离表

扩散阶段	时间 min	时间 h	影响距离（m）
惯性扩散	5	-	777
	10	-	1513
	20	-	2969
粘性扩散	20	-	2969
	60	1	8677
	90	1.5	12943
	125	2.1	17915
表面张力扩散	125	2.1	17915
	300	5	42894
	500	8.3	71405
	685	11.4	97939

什拉乌素河在穿越点下游 70km 处汇入黄河，由表 12.5-30b 可知，漏油进入什拉乌素河后，在表面张力扩散阶段进入黄河，进入黄河的时间为 490min（8.2h）。

12.5.4 输油管线泄漏土壤的影响

本工程机场油库航煤储罐发生泄漏、火灾后，所有漏油及消防废水均被防火堤和事故水池收集，不排入外环境。油罐区和事故水池设置硬化地面且下设防渗层，漏油及消防废水不直接与土壤接触，事故废水经处理达标后排放，不会对土壤环境产生较大影响。故本次评价重点分析输油管线泄漏对沿线土壤的影响。

12.5.4.1 航煤迁移特征

土壤中存在着大量的有机和无机胶体、土壤动植物和微生物，输油管道发生泄漏事故航煤进入土壤后，通过土壤的物理、化学和生物等作用，不断地被吸附、分解、迁移和转化，残留物质被植物吸收后影响植物的生长、产量和农产品质量。

航空煤油是不同馏分的烃类化合物组成的混合物，一般泄漏的航煤有 90%以上残留在 20cm 以上的土层内，最深可渗透 60~150cm。土壤中石油组份的变化对植物的危害程度及植被的恢复速率取决于土壤类型和土壤有机质含量。土壤有机质含量越高，石油类污染的影响也就越显著。土壤类型也影响土壤中滞留的石油类浓度，沙土有较多的大孔隙，油品能够快速渗漏，而在细质地土壤中石油类的渗透性会降低。

12.5.4.2航煤对土壤性质的影响

输油管道沿线土地利用类型主要为耕地，表面土壤为耕作层土壤。输油管道发生油品泄漏后，油品进入土壤，由于石油类物质的水溶性很小，土壤颗粒吸附石油类物质后不易被水浸润，不能形成有效的导水通路，使土壤透水性降低、透水量下降。石油类物质在土壤中的残留性、累积性较强，能显著影响土壤同外界环境的物质、能量交换，石油类物质进入土壤向地下渗透过程中还沿地表扩散、侵蚀土层，使之盐碱化、沥青化、板结化，在重力作用下沿土壤深部迁移，由于石油的粘度大，粘滞性强，在短时间内形成小范围的高浓度污染，改变土壤的物理化学性质，土壤性质的改变会直接影响土壤中化合物的行为，破坏土壤的生产功能。

石油类污染物进入土壤，使土壤中的新鲜有机碳含量大幅度增加，而有效氮、有效磷却没有相应变化，致使土壤中碳、氮、磷比例严重失调，导致微生物与植物争夺土壤营养元素，致使其双方都发展受阻。另外，土壤中石油还干扰了营养元素从土壤颗粒进到土壤溶液，降低土壤质量，从而影响种子的发芽率、成苗率和正常生长

12.5.4.3航煤对植物的影响

土壤被油品污染，通常对植物群落有很强的不利影响，其影响方式非常复杂，既涉及接触毒性，又涉及间接有害效应。接触毒性主要是低沸点烃对细胞的类脂膜结构的溶解作用，油品的低沸点成分对植物嫩芽和根系的脆弱部分有很大的接触毒性，但对乔木和灌木的木质部分影响很小。而且油品的低沸点组分很容易通过蒸发和淋滤从潮湿但排水良好的土壤中的生物活性表层中清除掉，其影响是短期的。高沸点的烃因分子量较大而不能穿透植物的内部组织，但易在植物的表面形成一层薄膜，妨碍植物的气孔，影响植物的蒸腾和光合作用，抑制营养物质吸收和转移，造成植物死亡。

土壤中油品污染的间接影响主要是植物根系中氧的缺乏，由于石油烃类物质被微生物降解时消耗了土壤中的氧，促使生物产生对植物有害的化合物（如 H_2S），微生物

还要与植物竞争无机养分。油品组分也会改变土壤的物理结构，降低其储存水分和空气的能力。

油品泄漏对植物的影响，其严重程度和持续时间在很大程度上取决于泄漏油品组分的数量和品质，以及泄漏后的处理方式与被污染土壤的类型。在被事故性油品泄漏淹没的地区，草本植物很快被杀死。乔木和灌木所遭受的全部损害要在泄漏发生几个月后才会表现出来。不同的植物种类，其受到石油类污染物的抑制效果不一样，见表12.5-31。

表 12.5-31 石油类对植物的影响

种类	影响情况
玉米	当土壤中石油浓度大于5g/kg时，能影响玉米出苗时间和表观特征；当石油浓度为15g/kg时，玉米出现生长期推后、贪青现象；当石油浓度达到100g/kg时，玉米不出苗。
水稻	水稻可以从土壤和水中吸收石油，石油通过根系可直接进入植物体，并且水稻可以把吸收的石油运输至籽实，危及大米质量；当土壤中沉积的石油量达到180mg/kg时，水稻枯萎、死亡。
大豆	当土壤中石油浓度达到30g/kg~50g/kg时，黄豆单株产量、生物量、出苗率、粗蛋白质和粗脂肪质量分数显著下降，苯并芘质量分数达到5.32~5.59μg/kg，高于国家食品标准所规定的限量（<5μg/kg）
小麦	小麦萌发明显受到石油污染的影响，影响程度与石油浓度成比例。当土壤中石油浓度达4g/kg时，出苗率降到80%以下；当石油浓度达50g/kg时，从苗期生长就受到严重抑制，植株小、茎杆纤细，开花、结果数目大大减少，植物产量下降；当石油浓度达100g/kg时，植株全为空穗，不结实。
向日葵	石油污染土壤对向日葵群体叶面指数从苗期到现蕾期、花期至成熟期均具有显著影响，使向日葵生长受到抑制。当石油污染质量浓度在10kg/kg时，石油污染土壤使向日葵空秕率、葵盘腐烂病发生率、分枝发生率提高。

经现场踏勘调查，管道沿线用地类型主要是耕地，主要种植小麦玉米等农作物。由表 12.5-31 可知，由于油品对土壤的污染，可以直接导致农作物死亡或减产。被污染的土壤，在当年短时期内，会影响种子的发芽率、成苗率和正常生长，进而影响子粒成熟和颗粒重及其营养成分，并在作物果实中富集有害成分，危害牲畜、家畜，进而危害人体健康。

因此，管道运营过程中如果发生航煤泄漏事故，建设单位须及时回收油品，并通知农业主管部门，对受影响的土壤范围进行调查和监测分析，采用换土或停止耕种二年以上的减缓措施，待油料在土壤中降解至安全范围内后再行耕种。

12.6风险评价

12.6.1 风险值

风险值是风险评价表征量，包括事故的发生概率和事故的危害程度。定义为：

$$R = P.C$$

式中：R——风险值（后果/时间）；

P——最大可信风险事故发生概率（事故次数/单位时间）；

C——最大可信事故危害程度（后果/每次事故）。

对于大气环境风险而言，“后果”是指在一次风险事件中，半致死浓度分布范围内的致死的人数。

12.6.2 本工程风险值

本工程机场油库发生航煤泄漏并燃烧事故后，伴生污染物扩散未出现半致死浓度范围；SO_2 IDLH 浓度范围最大为 52.6m，此范围内主要为机场油库用地，主要建筑包括油库区泵房、配电站等油库区配套设施，无环境敏感点，风险水平可接受。

12.7风险防范措施

12.7.1 机场油库风险防范

12.7.1.1选址及平面布置

机场油库为二级油库，油库储存介质均为航空煤油，属于乙 A 类火灾危险性油品。

机场油库位于呼市新机场航站区东北角，根据《民用机场供油工程建设技术规范》（MH5008-2005），机场油库距航站楼等公共建筑物的距离不应小于 100m。本工程机场航煤油库距航站楼约 2000m，与其他公共建筑的距离大于 100m，满足规范要求。油库区位置不在主导风向上风向，满足环境合理性要求。

机场油库与周边环境的安全间距按照《石油库设计规范》（GB50074-2014）的要求进行严格设计，确保站场与周边环境的安全间距满足规范要求。

12.7.1.2工艺技术防范措施

在指挥中心设智能化信息集成和生产调度指挥系统，控制室设油库综合自动化系统一套，含大屏幕显示系统和油库 SCADA 系统。

（1）漏油检测系统

设置自动控制系统防范措施，在控制室设置 DCS 系统一套，包括库区控制系统、库区管理系统、油罐计量系统和紧急停泵系统。在事故状态时，通过控制室的紧急停泵系统关闭事故区域内的所有工艺用的电动阀，停止与事故区域有关的电动机，同时发出报警信号。

（2）油泵、阀门控制

站场采用双回路供电，工艺自控系统分为自动控制和手动控制两种模式，对油泵和截断阀实现手动和自动控制，同时可以监控到所有油泵的运行状态。在事故状态下（包括停电事故）能够迅速关闭的油罐阀门。

（3）电气、电讯安全防范措施

规范设置避雷、防火电器、应急通讯等设施。同时应保障油库区供电可靠性，选用 2 台变压器，当其中一台出现故障时，另一台变压器保证二级以上负荷的最大负荷率为 77%，保证事故状态下电动阀门可操作。

（4）在输油泵区、阀组区、计量区等易泄漏处设置可燃气体探测器，监视其可燃气体的浓度，当可燃气体的浓度一旦超限时，发出声光报警信号。

（5）处于爆炸性危险区域内的电动仪表，按隔爆型进行选型设计，其防爆等级不应低于 ExdⅡBT3（GB3836），防护等级不应低于 IP65（GB4208）。

（6）进出站管道都安装绝缘接头，避免阴极保护电流流失。为防止管道防腐层或绝缘接头遭受雷击或电力故障而引起破坏，在绝缘接头位置安装氧化锌避雷器，其两端电缆通过测试桩分别焊于绝缘接头两侧。

（7）油罐防腐

油罐内壁防腐 采用 036 耐油防腐涂料，地上油罐外壁防腐采用氟碳涂料，油罐罐底、埋地油罐外壁防腐采用环氧煤沥青。

12.7.1.3风险管理防范措施

（1）物料泄漏防范措施

定期检查油罐区储罐，及时将损坏原配件进行维护和更换，对部分构件进行保养，以减少事故发生的可能性。严格按照航油存储区的操作规范工作，避免物料存储条件改变而导致事故发生。

（2）火灾爆炸事故防范措施

工作区禁止一切火源（包括高热源）。在工作区设置火灾监控报警器，便于在有火源出现的第一时间发出信号，采取相应措施，避免火情进一步扩大。在工作区内配备相应的灭火器材，卸油、加油时必须做好现场监护，按照规程操作，防止冒顶跑油。加强火源管理，杜绝火种，严禁闲杂人员入内。

12.7.1.4雨、污水排放控制措施

机场油库在防火堤外设置转换阀门，初期带有油花的雨水排入含油污水系统，后期清净雨水排入雨水系统。转换阀门平时关闭，下雨时人工开启控制阀门。所有雨水在排出围墙处均设水封井，水封井后设切断阀，确保事故状态废水不进入库外排洪涵道。

12.7.1.5事故风险控制措施

（1）消防控制方案

机场油库油罐消防采用固定式液上低倍数泡沫灭火系统和固定式水幕喷淋冷却水系统并配置辅助泡沫枪和水枪。油库消防集中控制系统可以完成阀门和消防泵的遥控和联动功能，其主要功能包括：

①在罐区防火堤外设置了火灾报警按钮，用于发现火情及时报警，自控室设报警灯屏指示报警位置。

②消防泵和泵进出口电动阀门的手动遥控开启，罐区防火堤外消防水和泡沫液管线上电动阀门的手动遥控开启和联动控制，消防泵实现消防泵房现场、低压配电室、油库控制室三处手动控制。

（2）三级防控措施

机场油库设置三级防控措施。

机场油库三级防控措施：罐区设置的防火堤（净面积 10586m^2，高 2m，容积 21172m^3），防火堤有效容量能够同时容纳一个最大罐容油量（10000m^3）、消防废水量、可能进入系统的降雨量，渗透系数小于 1×10^{-10}cm/s，作为一级防控；设置一座 1000m^3 事故水池，作为二级防控；厂区围墙作为三级防控。

12.7.2 输油管线风险防范

12.7.2.1施工阶段风险防范措施

（1）建立 HSE 管理体系，制定并实施 HSE 管理程序，贯彻预防为主的方针，尽

可能将各种事故消灭在萌芽状态。

（2）施工中，加强监督，确保接口焊接质量。

（3）建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段。

（4）选择有丰富经验的施工队伍和优秀的第三方（工程监理）对其施工质量进行监督，减少施工误操作。

（5）制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

（6）严格进行水压试验，及时发现并排除焊缝和母材的缺陷。

（7）按照石油化工工艺管道施工及验收规范中标准要求，进行施工、试压、吹扫和验收。

12.7.2.2泄漏检测定位系统

测漏选用经济适用的泄漏检测功能模块并配合压力、流量检测仪表，作为管道泄漏检测的工具，通过泄漏检测系统进行分析判断，及时进行泄漏报警及泄漏点定位。本系统在首站和末站设流量、压力仪表，配合泄漏软件完成泄漏报警和泄漏点定位的控制。

12.7.2.3管道防腐

管道内壁采用 036 耐油防腐涂料，地上管道外壁采用丙烯酸聚氨酯防腐，埋地管道外壁采用 3PE 耐油防腐涂料。

12.7.2.4阴极保护

为确保防腐蚀工作的可靠性，本工程采用强制电流阴极保护方式。本工程在机场油库设一个阴极保护站，阴极保护系统配 1 台恒电位仪和 1 台阴极保护控制台。

12.7.2.5风险管理防范措施

（1）严格执行输油管道安全营运规程和规范，加强清管、防腐、自控系统、截断阀等设备的检查，以保证其始终处于良好的工作状态。

（2）管道穿越处设置明显标志。

（3）加大巡线频率，巡线员应与当地村民加强联系；每天检查管道，查看河道情况，并关注在此区域的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为应及时制止，并向上级报告。

12.7.2.6严格执行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的有关规定

建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作，以保障管道及其附属设施的安全运行，维护公共安全。

（1）在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

（2）在穿越河流的管道线路中心线两侧各 500m 地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破。

12.7.2.7河渠穿越段风险防范

本项目穿越河流段，除一般的水工保护、浆砌块石护坡、合理可行的稳管措施外，还应采取相应措施防止河流溢油污染下游水体。河渠穿越段所采取的防范措施如下：

（1）选用Φ355.6×7.9 加大壁厚钢管和选用 L290 高等级钢材质，提高管材的质量；

（2）采用定向钻穿越，加大管道埋深，减少第三方人员和河流冲刷破坏管道的风险；

（3）对穿越段每道管道焊缝均进行 100%超声波检测和 100%射线检测；

（4）加强管道内外防腐检测，外壁采用三层 PE 防腐层加强级，内壁采用 036-1、036-2 防腐涂料，并采用强制电流阴极联合保护方式；

（5）设计在首末站均已设置了压力、温度变送器，管道沿线设置管道测漏系统，通过负压波法来定位泄漏位置。

（6）设计光纤预警系统，光纤可随管道埋地敷设，当有第三方外力如挖掘、打孔等，光纤产生振动，系统报警，同时定位。

（7）环评建议在河渠穿越段附近，交通便利处，设置应急围堵沙袋、拦油坝等应急物资存放处。

（8）增加巡线工在河渠穿越段处的巡线频次，特别是在河流汛期增加巡线频次。

河渠穿越段风险防范措施具体见表 12.7-1。

表 12.7-1 管道穿越河渠段风险防范措施

风险原因	防范措施
洪水冲刷	采用定向钻穿越，确保埋深，避免洪水冲刷河床造成管道破坏的可能性
管道腐蚀	①加强管道内外防腐检测。 ②外壁采用三层 PE 防腐层加强级，内壁采用 036-1、036-2 防腐涂料。 ③采用强制电流阴极联合保护方式。
材质及施工缺陷	①选用Φ355.6×7.9 加大壁厚钢管和选用 L290 高等级钢材质，提高管材的质量 ②采用先进的焊接工艺，严格按焊接规范操作 ③强化焊缝质量检测，采用双百探伤 ④加大穿越段管道的测试压力和试压时间
第三方破坏	①穿越段管道采用定向钻穿越方式，增大管道埋深，避免了打孔盗油的可能性。 ②加强人工巡线频次。 ③巡线应与当地村民加强联系，做到群防群治，最大限度地保护管道安全。 ④设计光纤预警系统，光纤可随管道埋地敷设，当有第三方外力如挖掘、打孔等，光纤产生振动，系统报警，同时定位

12.8应急预案

12.8.1 总体框架

目前，按照国家处理突发性事故要求建立的应急响应机构一般包括三级：国家级、区域（地区）级和企业级。各级应急响应机构组成包括：国家应急响应机构；区域应急响应机构；企业应急响应机构。

本项目由建设单位中国航空油料有限责任公司设置一个专门的应急响应机构，总体应急预案框架见图 12.8-1。

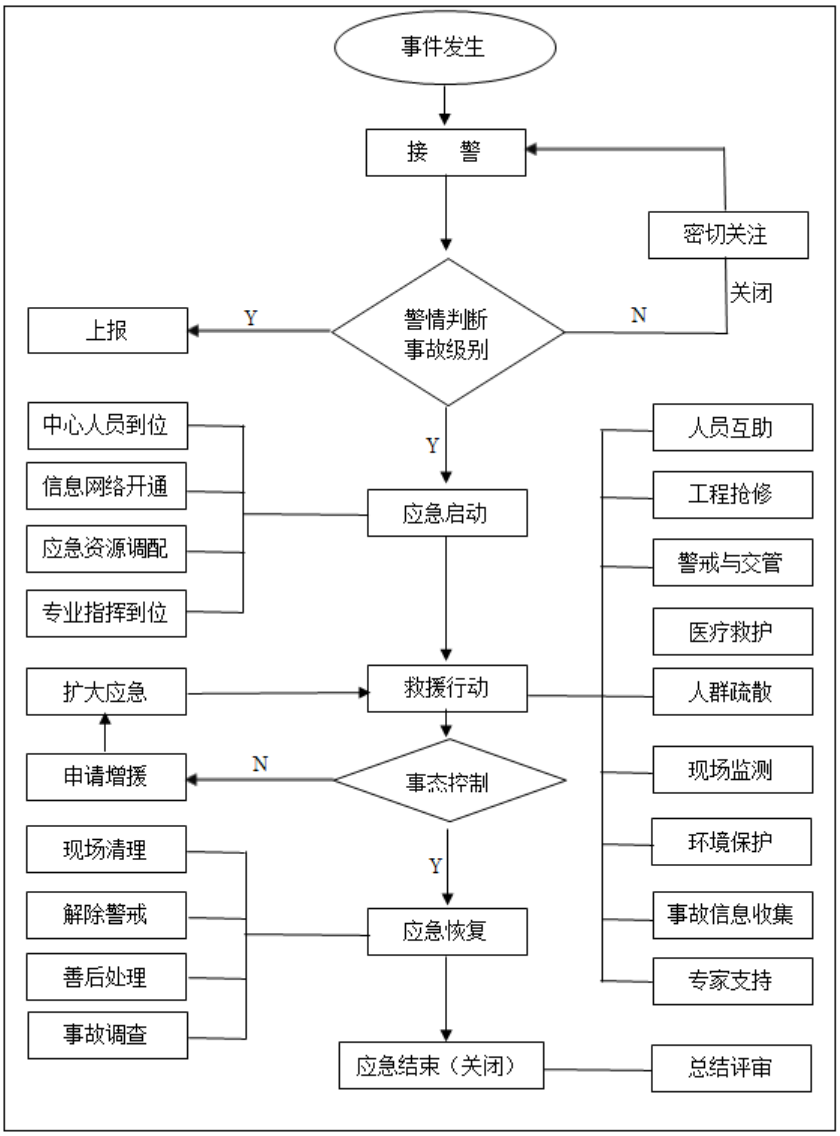


图 12.8-1 应急预案总体框架图

12.8.2 应急组织机构和职责

（1）机构组成

由应急领导小组、应急办公室、现场应急指挥部、信息组、专家组组成。

①应急领导小组

组长：总经理

副组长：分管安全的副总经理、协管安全的总经理助理

成员：机关职能部门主要负责人

②应急办公室

主任：安全技术监督部经理、行政事务部经理

成员：安全技术监督部、行政事务部相关人员

③现场应急指挥部

现场指挥长一般由分管安全的副总经理担任，当总经理到达现场后，现场指挥长由总经理担任。成员由现场指挥长根据事故类别临时抽调组成。

④信息组

组长：党委办公室主任

成员：党委办公室、行政事务部、安全技术监督部相关人员

⑤专家组

根据应急救援工作的实际需要，聘请有关专家，建立突发重大事件应急处置的专家库。在应急状态下，可挑选就近的应急救援专家组成专家组。

应急组织体系见图 12.8-2。

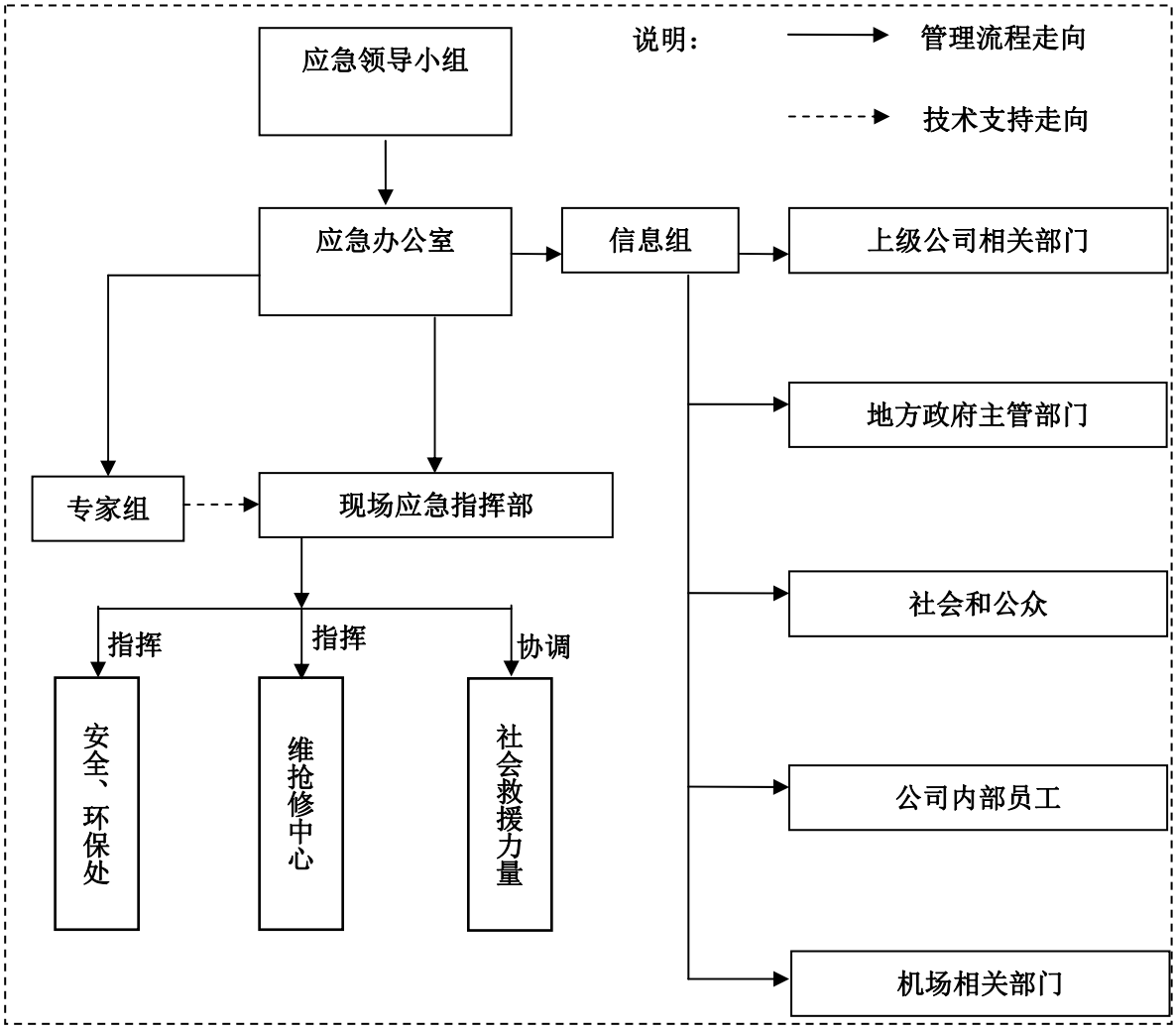


图 12.8-2 应急组织体系图

（2）机构职责

①应急领导小组

应急领导小组是应急管理的最高指挥机构，负责突发重大事件的应急救援指挥工作，职责如下：

a、接受有限公司、集团公司和政府部门的领导，请示并落实指令。

b、下达预警和预警解除指令。

c、下达应急预案启动和终止指令。

d、审定突发重大事件应急处置的指导方案。

e、确定现场应急指挥部人员名单和专家组名单，并下达派出指令。

f、统一协调应急救援资源。

g、在应急处置过程中，负责向中国航空油料有限责任公司和政府部门求援或配合应急救援工作。

h、审定并签发向中国航空油料有限责任公司和政府部门的报告。

i、组织各类突发重大事件应急预案的演练。

j、审查应急管理工作的考核结果。

（2）应急办公室

应急办公室是应急领导小组的日常办事机构，职责分工如下：

◆安全技术监督部

a、负责组织制定修订突发事件综合应急预案和事故灾难、自然灾害专项应急预案。

b、跟踪并详细了解生产安全事故处置情况，及时向中国航空油料有限责任公司应急领导小组汇报、请示并落实指令。

c、负责组织调动和协调应急救援力量和资源。

◆行政事务部

a、负责组织制定修订公共卫生事件、社会安全事件专项应急预案。

b、接受应急事件的报告，跟踪事件发展动态，及时向中国航空油料有限责任公司应急领导小组汇报。

c、按照应急领导小组指令，及时通知机关职能部门、下属单位和专家组。

d、按照应急领导小组指令向中国航空油料有限责任公司和政府部门报告和求援。

（3）信息组

a、草拟新闻稿或公告，在重特大突发事件应急处置会议后一小时内完成向外部媒体传递的新闻报道材料，经应急领导小组组长审批，上报有限公司总裁办公室审核后，报集团公司党群工作部审核，由集团公司党群工作部统一投送。

b、遇突发事件后，如需召开新闻发布会，应请示有限公司总裁办公室、集团公司办公室批准，及时启动相关应急预案，待公司新闻发言人就位后，主动召集相关媒体召开新闻发布会。

c、根据授权与主要媒体沟通，保持与媒体的联系，正确引导公众舆论。

d、根据授权在内部刊物、网络发布消息，告知员工突发事件情况，保持与员工的沟通联系。

e、指导并协助下属单位做好思想稳定工作。

f、参与群体性上访人员稳定思想和疏导工作。

g、收集、跟踪舆论信息。

（5）现场应急指挥部

现场应急指挥部在应急领导小组领导下开展应急工作，职责如下：

a、按照应急领导小组指令，负责现场应急指挥工作。

b、收集现场信息，核实现场情况，针对事态发展制定和调整现场应急抢险方案，防止次生事故或二次事故发生。

c、负责整合调配现场应急资源。

f、收集、整理应急处置过程的有关资料。

h、负责现场应急工作总结。

（6）专家组

专家组在应急领导小组领导下开展应急工作，职责如下：

a、为现场应急工作提出应急救援建议和技术支持。

b、参与制定应急救援方案。

12.8.3 应急预案分级响应

12.8.3.1 分级响应机制

按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为

特别重大（Ⅰ级响应）、重大（Ⅱ级响应）、较大（Ⅲ级响应）、一般（Ⅳ级响应）四级。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

12.8.3.2 应急联络

建设单位责任人发现突发环境事件后，应在 1 小时内向所在地县级人民政府报告，同时向上一级相关专业主管部门报告，并立即组织进行现场调查。

负责确认环境事件的单位，在确认重大（Ⅱ级）环境事件后，1 小时内报告省级相关专业主管部门，特别重大（Ⅰ级）环境事件立即报告国务院相关专业主管部门，并通报其他相关部门。

突发环境事件的报告分为初报、续报和处理结果报告三类。初报从发现事件后起 1 小时内上报；续报在查清有关基本情况后随时上报；处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。

初报可用电话直接报告，主要内容包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、事件潜在的危害程度、转化方式趋向等初步情况。

续报可通过网络或书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。

处理结果报告采用书面报告，处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

12.8.3.3 外部救援报警、通讯联络方式

一旦发生重大事故，内部无法排出时，建设单位及时请求政府协调应急救援力量。

①通讯设备及通讯网络

公司内应配备报警总机 2 台、电话分机、电话机及对讲机若干，分布在公司及分输站各生产部和职能部门，可随时与消防队和友邻单位联系。

②信号规定

通过现场报警、广播、对讲机、报警总机及电话报告信息。并保证应急指挥部 24 小时电话畅通。

③应急指挥部及各部门应配备指挥部成员联系电话本，并可随时获取进行通话联

系。

12.8.4 站场事故应急预案

12.8.4.1 应急预案主要内容

应急预案主要内容应包括以下方面：建立应急组织机构，明确其组成及各部门、各岗位职责，给出应急反应程序，根据工艺特点和危险源特性制定各项事故应急处理措施，给出内部应急资源(包括应急设备及器材、应急队伍、应急通讯联络方式等)和地方应急资源保障(地方政府、医疗、消-防、公安、环保等部门的应急通讯联络方式等)，最后提出应急预案管理、更新、培训及演练方面的要求。

12.8.4.2 应急组织机构及职责

预案应明确应急机构各成员职责分工，需要明确的主要内容有：

（1）由谁来报警、如何报警、向哪儿报警；

（2）向上级汇报事故的时机、方式(人员和联络手段)；

（3）谁来组织抢险、控制事故；

（4）应急器材的使用、分配等；

（5）现场人员的医疗救护措施；

（6）哪个部门负责组织现场人员撤离，负责采取措施保护事故现场、保护周围可能受影响的职工、居民及周围的设备、邻近的建筑物；

（7）明确与媒体的沟通渠道和事故信息对外发布渠道；

（8）当事故现场以及周边环境达到了安全、环保部门认可的对人身健康没有危害的条件时，由谁来宣布危害已解除，事故危害区域内撤离疏散的人员可以返回；

（9）明确规定在什么情况下、谁来宣布应急预案关闭。

12.8.4.3 应急反应程序

应急预案应根据应急组织中每个人或每个岗位的职责和分工，以事故处理过程为主线，制定应急反应程序。该程序应明确规定在这个主线上有哪些层层相扣的应急环节，并明确各环节的责任岗位或责任人。

应急反应程序主要环节应包括事故发生后的信息上报(上报的时间要求、何人上报、报往哪里等)，信息下达(谁来下达、下达到哪里等)现场抢险以及预案关闭等。

每个应急行动都必须留下记录可供追溯。

12.8.4.4应急处置措施

（1）油品泄漏

本工程航煤罐区航煤泄漏后应立即切断航煤储罐阀门，应急处理措施见表 12.8-1。

表 12.8-1 航煤泄漏应急处理措施

泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。 大量泄漏：用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防苯耐油手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。

（2）火灾

①紧急切断储罐阀门。

②关闭防火堤内所有排水阀门，防止泄漏物料直接排入雨水沟。事故应急处理过程中产生大量的消防废水，由防火堤暂存，最终送至污水处理系统处理。

③立即启动消防系统或根据现场情况迅速使用消防器材扑灭初期火灾。

④加强现场可燃气体、有毒有害气体监测，采取隔离、警戒和疏散措施，避免无关人员进入事故发生危险区域。同时，根据现场环境状况，及时疏散下风口附近的居民，并通知停用一切明火。

⑤对着火储罐的临近油罐应及时采取冷却、泄压等措施，防止升温、升压而引起火灾爆炸。

⑥按照紧急事故汇报程序报告上级管理部门，同时立即向当地政府汇报，请求消防、医疗部门援助。

⑦配合医疗救护机构，迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救。

⑧灭火完毕，立即清理火灾现场，组织力量对泄漏点进行封堵抢修。

12.8.4.5 应急监测

站场事故状态下，应启动应急监测系统，应急监测主要依托当地环境监测站。应急监测方案见表 12.8-2。

表 12.8-2 机场油库罐区事故监测方案表

项目	监测点	监测因子	监测频次
废气	机场航站楼、综合办公区、附近村庄，并在下风向加密布设监测点	航煤泄漏：非甲烷总烃 火灾：CO、SO_2	事故发生及处理过程中每小时进行一次监测，污染物浓度降低后每半天监测一次，直至污染物达到环境空气质量标准要求。
地下水	地下水水质观测井	COD、石油类、氨氮	长期跟踪监测

12.8.5 管道溢油事故应急预案

12.8.5.1 应急预案主要内容

管道溢油事故应急预案主要内容见表 12.8-3。

表 12.8-3 管道溢油事故应急预案内容一览表

序号	项目	内容概要
1	应急对策	
1.1	溢油风险识别	①事件和风险的识别 ②溢油类型及可能的后果 ③溢油情况的发展趋势 ④详细线路走向图
1.2	溢油相应对策	①原则、方法和目标 ②河流及岸线区域对策 ③油/水、油/泥的储存和处置对策
1.3	设备供应和服务	①溢油清理设备、辅助设备和支援设备的供应和服务 ②检查、维修和试验
1.4	组织管理和人力	①事故处理指挥机构 ②应急组织及应急反应程序(附图) ③可利用人力及增加人力的可能性；咨询专家和顾问
1.5	通讯和控制	①事故处理控制室及其设施；野外通讯设备 ②报告、手册、地图、联系图和监视/监测仪器设备
2	行动和操作	
2.1	应急程序	①报告主管部门和决策者 ②建立控制室并确定工作人员 ③收集信息（油的类型、风预报、空气监测报告） ④估算油膜行踪（24h，48h 和 72h） ⑤决定是否实施更高一级的响应
2.2	操作控制	①建立由专家和顾问参加的管理机构和组织

		②配置附属设备、供应和人力资源现场信息 ③检查并执行应急计划 ④监视溢油到达点，环境影响范围和程度监测，并作好报告 ⑤准备处理情况报导和财务报告，并向地方和政府官员进行报告
2.3	处理结束	①检查核实最终的和满足要求的溢油清理水平 ②检查核实计划和程序 ③编制事故报告

12.8.5.2 应急处置流程

为了将管道泄漏事故造成的危害减至最小程度，工程在采取风险防范措施预防事故发生的同时，对可能发生的事故制定应急处置流程，见图 12.8-3。

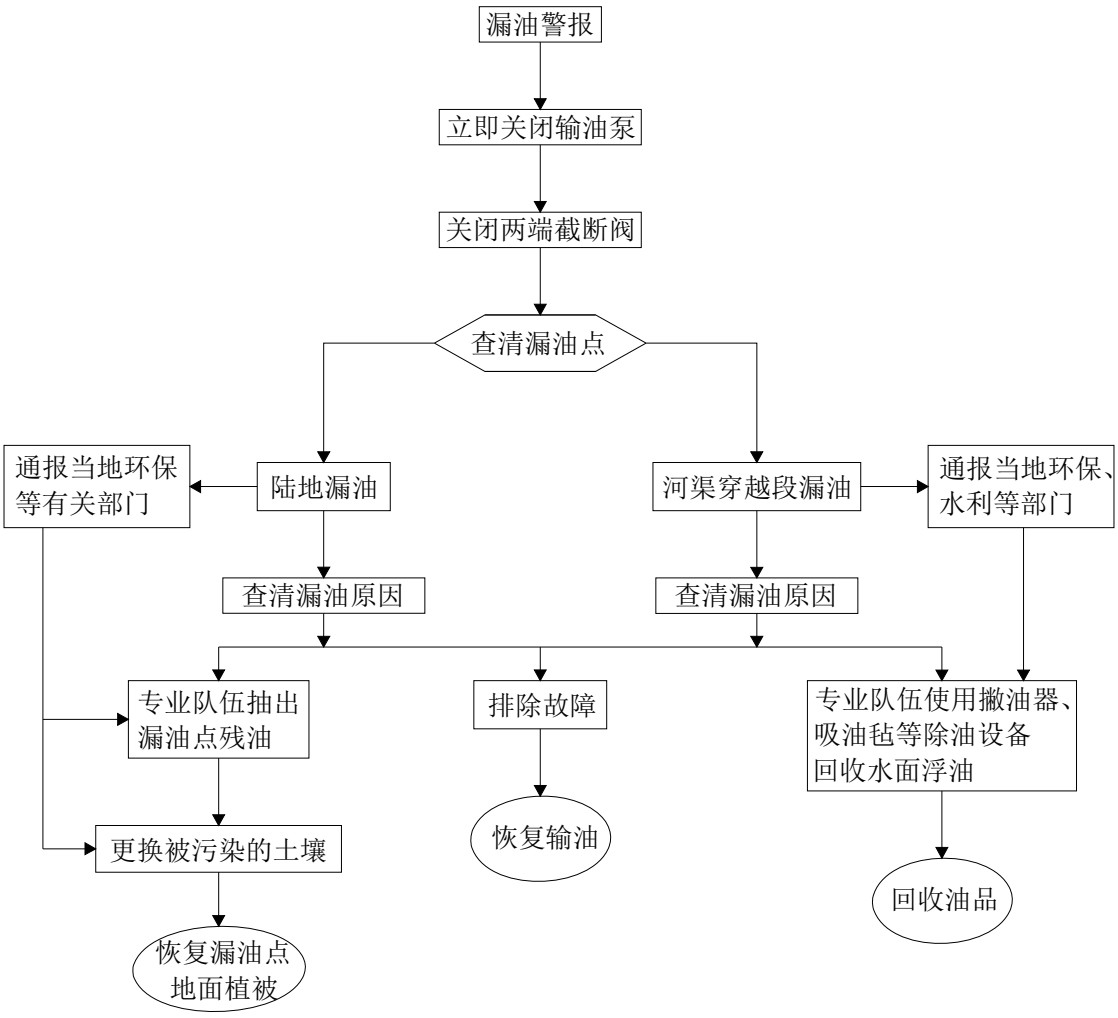


图 12.8-3 管道泄漏应急处置流程图

12.8.5.3 泄漏点应急处置

（1）发生圆孔泄漏时，将管道压力降至允许最低压力，用木楔或锤捻把孔堵死，然后外焊加强钢板。

（2）对于不规则裂缝泄漏，可用带内衬耐油橡胶垫的多顶丝封堵板，将封堵板用

管卡卡紧在管道上。

（3）盗油阀少量渗漏或不漏时可采取扣钢帽焊接进行抢修；泄漏量较大时可用引流式封堵器进行封堵。

（4）对于爆管应采用机械封堵更换新管。

12.8.5.4泄漏点位于高速公路、河渠处应急处置措施

（1）关闭两端截断阀门，减少油品外漏量。

（2）通知抢修队伍立即赶赴现场进行抢修。

（3）当泄漏可能危及其安全时，立即向当地交通、河道等主管部门报告，请求启动当地政府部门相应的应急预案。

（4）立即划定隔离警戒区域，警戒组负责管理，并将现场隔离区范围告知当地政府主管部门，协助当地政府主管部门做好隔离警戒区域内的人员和车辆疏散。

（5）组织抢险队伍对泄漏油品进行围堵拦截，立即调动油罐车回收泄漏油品。

12.8.5.5其他地段管道泄漏应急处置措施

（1）立即关闭相关截断阀门。

（2）通知抢修队伍立即赶赴现场进行抢修。

（3）立即划定隔离警戒区域，警戒组负责管理。

（4）组织抢险队伍对泄漏油品进行围堵拦截，调动油罐车回收泄漏油品。

（5）对现场油气浓度进行检测，监控泄漏油品的流淌动向，当确定可能或已发生环境污染时，立即启动《环境污染应急预案》。

12.8.5.6应急处置后的善后处置措施

（1）泄漏油品的回收。

损坏管段修复后，将泄漏油品从集油坑（土油池、土围子或其它容器中）泵入油罐车转运到指定地点处置。

（2）地面表层的残油清理。

采取吸附置换等方法，并将产生的废物进行环保处置。

12.8.5.7溢油进入河渠后的应急物资及应急响应要求

（1）应急物资

本项目应急物资和设备情况见表 12.8-4。

表 12.8-4 应急抢险设备设施

类型	设备名称	数量	备注
运输设备	吊车	1 辆	16T
	随车吊	1 辆	3T
	货车	1 辆	8T
	推土机	1 辆	
	叉车	1 辆	3T
	橡皮筏	1 艘	
	抢险指挥车	2 辆	越野车
	小货车	1 辆	2T
	工程抢险车	1 辆	
	救援用三脚架	个	6
	救援用担架	个	4
发电机与焊机	发电机	2 台	
	电焊机	2 台	
	便携式焊条烘干箱	1 台	
	自发电照明灯具	2 套	
泵与风机	防爆消防抽油泵	4 台	50m^3/h
	防爆潜水泵	2 台	50m^3/h
	防爆泥浆泵	2 台	2 寸
	电动试压泵	1 台	——
	防爆轴流风机	2 台	19000 m^3/h
	空压机	1 台	9 m^3/h
切割类	液压切管机	2 台	
	电动切管机	2 台	
	水泥切割机	1 台	
开孔类	手动开孔机	2 台	DN50~100
环保处置类	储油车	2 辆	5 吨
	移动式储油桶	20 个	200L
	肩背式正压呼吸机	8 台	配充气泵
	多功能车	1 辆	油水回收
	转盘式收油机	1 台	30m^3/h
	浮动油囊	2 个	20m^3
	移动拦油坝	6 个	钢制材料
	吸油毡	50 件	聚酯纤维材料
	天然有机吸附剂	1600kg	稻草、木屑、玉米秆、废棉花、帆布
	合成吸附剂	2400kg	聚氨酯、聚乙烯、聚丙烯、树脂、交联键聚合物
	可燃气体检测仪	2 台	——

	防爆照明灯	3 套	——
	防渗布	若干	——
	万用救援链踞	4 套	——
	便携式照明灯	6 套	——
	其他常用工具	若干	——
其他	帐篷	2 套	
	法兰劈开器	1 套	
	螺母劈开器	1 套	
	液压扳手	1 套	
	其他常用工具	若干	

（2）应急响应要求

本项目航煤管道溢油进入河渠后的应急响应要求和控制措施见表 12.8-5。

表 12.8-5 溢油进入河渠后应急响应要求及控制措施表

河渠名称	穿越方式	预测结果	应急措施
宝贝河	定向钻	3.75h 后溢油进入什拉乌素河	在宝贝河与什拉乌素河交汇点设置一道移动拦油坝，同时在漏油点与什拉乌素河交汇点之间设置两道拦油坝。并采用吸油毡、天然有机吸附剂、合成吸附剂吸附水面溢油。
什拉乌素河	定向钻	8.2h 后溢油进入黄河。	在什拉乌素河与黄河交汇点设置一道移动拦油坝，同时在漏油点与黄河交汇点之间设置三道拦油坝。并采用吸油毡、天然有机吸附剂、合成吸附剂吸附水面溢油。

12.8.5.8 应急监测

管道发生泄漏事故后，应急监测主要依托当地环境监测站。应急监测方案见表 12.8-6。

表 12.8-6 输油管线事故监测方案表

项目	监测点	监测因子	监测频次
环境空气	事故发生地上风向设置 1 个监测点，下风向设置 2~3 个监测点，最近村庄设置 1 个监测点	航煤泄漏：非甲烷总烃 火灾：CO、SO_2	事故发生及处理过程中每小时进行一次监测，污染物浓度降低后每半天监测一次，直至污染物达到环境空气质量标准要求。
地下水	在管道泄漏处下游水井进行跟踪监测	COD、石油类、氨氮	长期跟踪监测
土壤	管道泄漏点处设 2~3 个土壤监测点	石油类	被污染土壤更换前后各一次

12.8.6 应急培训及演练

（1）油库区及管道运营工作人员

针对应急救援的基本要求，系统培训操作人员，发生各级危险化学品事故时报警、紧急处置、逃生、个体防护、急救、紧急疏散等程序的基本要求。

采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解等。

培训时间：每季度不少于 4 小时。

（2）应急救援队伍

对厂区应急救援队伍的队员进行应急救援专业培训，内容主要为危险化学品事故应急处置过程中应完成的抢险、救援、灭火、防护、抢救伤员等。

采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解、模拟事故发生等。

培训时间：每月不少于 6 小时。

（3）应急指挥机构

邀请国内外应急救援专家，就厂区危险化学品事故的指挥、决策、各部门配合等内容进行培训。

采取的方式：综合讨论、专家讲座等。

培训时间：每年 4~6 次。

（4）周边群众

针对疏散、个体防护等内容，向周边群众进行宣传，使事故波及到的区域都能对危险化学品事故应急救援的基本程序、应该采取的措施等内容有全面了解；并掌握紧急疏散程序、步骤等。

采取的方式：口头宣传、应急救援知识讲座、疏散联系等。

时间：每年不少于 2 次。

建设单位需按照制定的培训计划定期开展教育和培训演练。

12.8.7 区域应急预案联动

（1）建设单位将管道沿线地方政府应急预案的各执行及相关部门落实，并予以及时联系，确保发生事故时能够第一时间将事故信息进行反馈，并在发生不可控的重大事故时请求地方政府应急指挥中心采取指挥行动；

（2）事故发生后，地方政府在接到本项目应急指挥中心的报告后，要第一时间按照“统一指挥、属地为主、专业处置”的要求，立即成立由所属各相关部门领导参加的现场指挥部，指挥协调公安、交通、消防、环保和医疗急救等部门应急队伍先期开展警戒、疏散群众、控制现场、救护、抢险等救援行动，控制事态扩大；

（3）事故发生后，地方政府应急主管部门在接到本项目应急部门的报告后，根据突发公共事件发展态势，组织派遣应急处置队伍，协助事发地做好应急处置工作，并

做好启动预案的各项准备工作。公共安全与应急委员会办公室要密切跟踪事件发展态势，掌握事发地应急处置工作情况，及时传达上级领导批示和要求，并做好有关综合协调和督促落实工作；

（4）发生特别重大事故，采取一般处置措施无法控制和消除其严重危害时，由地方政府请求上级人民政府和有关方面给予支援；

（5）实施扩大应急时，地方政府有关部门（单位）要及时增加应急处置力量，加大技术、装备、物资、资金等保障力度，加强指挥协调，努力控制事态发展；

（6）确定地方政府各部门到达事故现场最近路线；

（7）确定本项目应急指挥中心配合地方政府、附近企业单位应急指挥中心的人员责任和任务；

（8）配合地方环保局进行溢油的监视监测工作；对受污染水域的水质监测工作；组织污染事故清除工作；对应急反应中所回收的溢油，以及污染物的处理工作（包括临时储存地点的选择、处理方法的确定以及监督管理等工作）；受污染水域生态环境的恢复与监测工作；

（9）联系地方公安局，请其协助负责污染区域以及应急反应相关区域的公共安全工作；对污染现场及相关区域的警戒工作；应急反应过程中交通秩序的维护；对污染现场的防火、防爆的监督管理；

（10）联系地方气象局，请其协助负责为应急工作提供及时气象信息及预报信息；

（11）在进行定期演练时，要配合地方政府应急预案，确定和完成在预案中的任务，避免发生重大事故时出现救援冲突和救援遗漏现象；

（12）将地方政府的突发公共事件总体应急预案纳入培训学习的安排中，并将其列入事故应急演练执行过程中。

12.9小结

（1）本工程主要风险源包括机场油库航煤罐区、空侧加油站油罐区、陆侧加油站油罐区、输油管线，主要风险物质为航空煤油、汽油和柴油。

（2）经判定，机场油库航煤罐区、空侧加油站罐区和陆侧加油站罐区构成重大危险源，其他设施不构成重大危险源。

（3）本工程最大可信事故为机场油库航煤泄漏并燃烧、输油管线航煤泄漏。

（4）经预测，机场油库航煤储罐发生泄漏后，航煤燃烧伴生污染物 CO 扩散未出现半致死浓度范围和 IDLH 浓度范围；SO_2 扩散未出现半致死浓度范围，IDLH 浓度范围最大为 52.6m，此范围内无环境敏感点，本工程风险水平可接受。

（5）本工程机场油库航煤罐区防火堤净面积为 10586m^2，防火堤高度为 2m，总容积为 21172m^3，大于事故废水量，产生的漏油及消防废水均能够得到有效收集，不排入外环境。

（6）本项目航煤管道穿越什拉乌素河和宝贝河，航煤管道在穿越河流处设置阀室，事故状态下可将阀室内截断阀关闭，避免航煤大量泄漏。建设单位针对航煤管道泄漏设置了应急处置物质和设备，制定了有效的风险防范措施和应急处置措施。

（7）本项目应急预案与区域应急预案建立联动机制，定期开展应急演练。

只要建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，环境风险水平可接受。

13 环境保护措施及其可行性分析

13.1声环境保护措施

13.1.1 施工期噪声污染防治措施

（1）合理布局施工场地，机场场内工程边界施工时高噪声设备应尽量远离周围敏感点（尤其是距离东南侧场界较近的张昌营村），并在施工区域外设置围挡，对混凝土泵、混凝土罐车可搭简易棚降噪。

（2）选择低噪声施工机械和施工工艺，如选用静压式打桩机替代冲击式打桩机，并禁止夜间进行打桩作业。

（3）严格遵循《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要，确需在22时至次日6时期间进行施工的，建设单位和施工单位应当在施工前到当地主管部门提出申请，同时向当地环保部门申报，经批准后方可进行夜间施工。建设单位应当会同施工单位做好周边村民工作，公告附近居民并公布施工期限。

（4）加强设备、车辆的日常维修保养，加强对施工人员的培训及责任心教育，使施工机械保持良好运行状态。

（5）合理规划运输线路，尽量避绕村庄；运输车辆应尽可能减少鸣笛，尤其是在晚间和午休时间，村庄路段减速慢行，禁止夜间运输。

（6）加强对施工期噪声的监督管理，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，做到文明施工。

（7）在输油管线施工作业带附近村庄住户施工时，应采取以下噪声防治措施：

①在管线工程初步设计阶段，进一步优化线路，尽量避绕远离村庄住户；严格控制施工作业带宽度，并合理设置施工作业带，尽量远离村庄住户。

②合理安排施工作业时间，严禁夜间（22:00-6:00）施工，严禁午休时间进行高噪声施工设备施工。

③合理布局施工场地，高噪声设备布置在远离周围村庄住户侧。

④施工作业带距离村庄住户较近侧修建临时降噪声屏障。

13.1.2 运营期飞机噪声影响减缓措施

13.1.2.1 减缓飞机噪声影响的管理措施

（1）我国有关飞机噪声影响的控制法规

1）《中华人民共和国噪声污染防治法》

“除起飞、降落或者依法规定的情形以外，民用航空器不得飞越城市市区上空。城市人民政府应当在航空器起飞、降落的净空周围划定限制建设噪声敏感建筑物的区域；在该区域内建设噪声敏感建筑物的，建设单位应当采取减轻、避免航空器运行时产生的噪声影响的措施。民航部门应当采取有效措施，减轻环境噪声污染。”

2）《中华人民共和国民用航空法》（1996 年 3 月 1 日施行）

第五十五条　民用机场建设规划应当与城市建设规划相协调。

3）《民用机场管理条例》（国务院令第 553 号，2009 年 4 月 13 日）

第五十九条　在民用机场起降的民用航空器应当符合国家有关航空器噪声和涡轮发动机排出物的适航标准。

第六十条　机场管理机构应当会同航空运输企业、空中交通管理部门等有关单位，采取技术手段和管理措施控制民用航空器噪声对运输机场周边地区的影响。

第六十一条　民用机场所在地有关地方人民政府制定民用机场周边地区的土地利用总体规划和城乡规划，应当充分考虑民用航空器噪声对民用机场周边地区的影响，符合国家有关声环境质量标准。

机场管理机构应当将民用航空器噪声对运输机场周边地区产生影响的情况，报告有关地方人民政府国土资源、规划建设、环境保护等主管部门。

第六十二条　民用机场所在地有关地方人民政府应当在民用机场周边地区划定限制建设噪声敏感建筑物的区域并实施控制。确需在该区域内建设噪声敏感建筑物的，建设单位应当采取措施减轻或者避免民用航空器运行时对其产生的噪声影响。

民用机场所在地有关地方人民政府应当会同地区民用航空管理机构协调解决在民用机场起降的民用航空器噪声影响引发的相关问题。

4）《民用机场建设管理规定》（中国国家民用航空总局令 129 号，2004 年 12 月 1 日）

“（五）编制机场噪声相容性规划，包括针对该民用机场起降航空器机型组合、跑道使用方式、起降架次、飞行程序等提出控制机场噪声影响的比较方案和噪声暴露地

图；对机场周边受机场噪声影响的建筑物提出处置方案，并对机场周边土地利用提出建议。”

（2）国外有关飞机噪声影响的控制法规

1）国际民航组织（ICAO）飞机噪声管理的平衡做法指导

国际民航组织 2004 年由总秘书处批准和发行了《飞机噪声管理的平衡做法指导》（Doc9829 AN/451）

平衡做法为缔约国提供了一个灵活的方法——识别机场的特殊噪声问题，对于某个机场使用目标明确量身定做的措施解决噪声问题。

平衡做法包含四个主要因素：减少噪声源，土地使用规划和管理，减噪运行程序和运行限制。

执行平衡做法的过程包含以下典型步骤：机场噪声状况评估，定义目标，磋商，减少噪声各种措施的识别，评估各种可利用措施可能的成本和收益，识别并选择成本最有效的措施，实施措施和提供各种利益攸关者的争议解决方法。

2）美国联邦航空局机场噪声控制和相容性计划

美国联邦航空局依据 FAR150 部和 1979 年修订的航空安全和噪声环境影响，提出了咨询公告《机场噪声控制和相容性计划》，用以指导机场噪声相容性计划的制定。

相容性计划制定的基本过程包括：

①绘制和向 FAA 提交声暴露图以及制定和向 FAA 提交噪声相容性计划的条款；②机场评估使用的标准的噪声单位，方法和分析技术；③确定与机场周围噪声相容（不相容）的土地使用；④FAA 赞成和反对噪声相容性计划的程序和准则。

机场噪声相容性计划包括土地使用计划和实行 ASNA 法案必要的实施计划。

13.1.2.2 国内外飞机噪声影响减缓措施

（1）国内飞机噪声影响减缓措施案例

①首都国际机场

首都机场现已采取的措施有：已搬迁枯柳树村、回民营村、岗山村等三个村庄；为樱花园小区约 4000 户居民更换隔声窗 14 万 m^2；优化飞行程序，调整了第三跑道夜间起降比例。机场周围建立噪声监控系统。

枯柳树村已完成拆迁工作，回迁小区位于后沙峪正清岚小镇；回民营村拆迁后的回迁小区位于后沙峪正清岚小镇，岗山村也已从机场南端搬迁。枯柳树村村域面积 610

亩，人口 424 户，1148 人，村办企业 3 家，引资引项来村落户的企业 26 家，有效的解决了村民的就业，村民就业率达到 95%。

②咸阳机场

已完成大石头村 313 户的搬迁工作，同时对周陵中学、周陵初级中学、豆家小学、瓦刘小学、孙家小学等 5 所学校，王村、龙枣村、丁家小堡子村、北贺村等 4 个村庄和周陵卫生院采取了隔声措施，加装了隔声门窗。共计安装隔声窗 21779m^2、隔声门 11496m^2、通风消声器 306 套。

隔声门采用Ⅲ级隔声门，门体为木框架，隔声板材门扇包裹，内置隔声钢板，夹层处填充隔声棉，门体总厚度 4.5cm。加厚多层隔声结构承受温度及气动负荷，门框止口处密封槽内设有专用隔声橡胶条两级，关门时可以完全封闭，门框与墙体结合处用发泡胶填充，表面用玻璃胶密封严实，确保消除边缘漏声。加厚多层隔声门体，二级密封隔声门框，发泡胶填充门框缝隙，以上三种设计结合起来可以起到很好的隔声作用。

隔声窗采用Ⅳ级隔声窗。玻璃采用中空玻璃，边部密封胶粘接合成的 5+6+5 组合结构的中空隔声玻璃（隔声门亮子也采用此种玻璃），隔声窗窗扇与窗框外侧设专用密封条，可以有效吸收各频段噪声，起到隔声作用，窗框采用 1.4mm 厚的西航公司优质铝型材，确保窗体结实耐用，可以承受加厚的中空玻璃窗扇来回推拉不易变形，窗框与墙体结合处用发泡胶填充实，玻璃胶密封严实，消除边缘漏声。隔声窗的隔声效果见表 13.1-1。

表 13.1-1 西安咸阳机场采取隔声措施后的实际效果（L_{Amax} dB(A)）

敏感点	室外	室内	插入损失
周陵卫生院	78.2	52.1	26.1
龙枣村	70.1	43.6	26.5
王村	79.5	48.4	31.1
周陵初级中学	85.5	55	30.5

隔声门窗安装情况见图 13.1-1。



龙枣村隔声措施



丁家小堡子隔声措施

图 13.1-1 隔声门窗安装情况

（2）国外主要减缓飞机噪声影响的措施

美国提出的机场噪声控制措施汇总见表 13.1-2。

表 13.1-2 机场噪声控制措施分类

措施分项	措施	噪声来源形式						
		飞机滑行	离场	进场	滑跑点	训练飞行	维修	地面设备
机场规划、设计	跑道位置、长度改变	●	●	●	●	●		
	跑道入口内移			●		●		
	高速出口滑行道	●			●			
	航站楼部署	●					●	●
	隔离维修试车区域、使用消声措施和声屏障	●					●	●
机场空管及运行	优先或轮流使用跑道*	●	●	●	●	●		
	使用优先飞行航迹或改变进离场程序*		●	●		●		
	限制飞机地面运动*	●						
	限制发动机试车或使用地面设备*						●	●
	限制飞机操作类型、数目及飞机型号	●	●	●	●	●	●	●
	将某些飞行转移到另一机场	●	●	●	●	●	●	●
	增大下滑角或截距*			●		●		
飞机操作	设置功率或襟翼管理*		●	●		●		
	限制使用反推*				●			
机场周边土地使用	获取土地使用权	●	●	●	●	●	●	●
	共同开发机场资产	●	●	●	●	●	●	●
	相容性使用分区	●	●	●	●	●	●	●
	建筑物编码条款或对建筑物	●	●	●	●	●	●	●

	隔音							
	房地产噪声通告		●	●	●	●	●	●
	购买保证		●	●	●	●	●	●
机场噪声管理	与噪声相关的起降费	●	●	●	●			
	噪声监测		●	●		●	●	
	建立公民投诉机制，建立社区参与项目	●	●	●	●	●	●	●

注：*的那些措施是 FAA 有责任负责其安全实施，不应该由机场营运人单方面完成。

图 13.1-2 给出了欧洲 170 个机场，美国 304 个机场已采取的不同环境措施的使用比例。

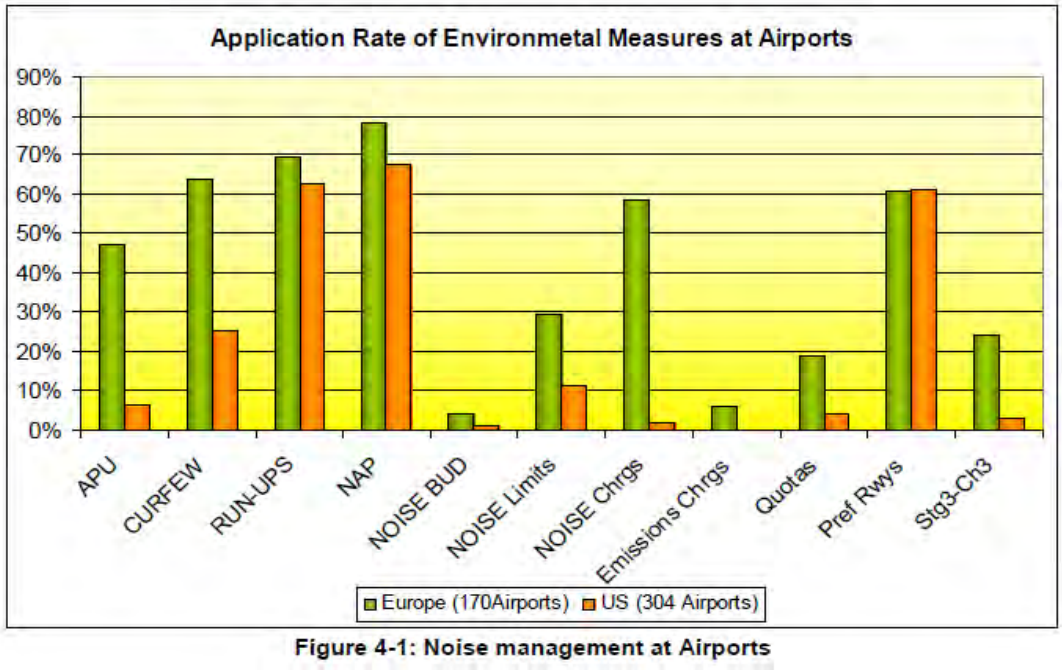


Figure 4-1: Noise management at Airports

图 13.1-2 机场的噪声管理

APU- 限制辅助动力装置使用 Curfew----实施宵禁 Run-ups---发动机地面试车限制 Nap-使用降噪程序 Noise Bud—噪声预算限制 Noise limits- 建立噪声限值 Noise Chrgs—噪声付费 Emission chrgs-排放付费 Quotas—建立噪声配额 pref rwys—建立优先跑道 sta3-ch3---使用三阶段或第三章飞机

13.1.2.3呼和浩特新机场可采取的有效降噪措施

（1）机场的主动降噪措施

①建立优先跑道

机场周边飞机噪声影响人群的情况见表 13.1-3，07R/25L 影响的人数超过了 07L/25R，因此建议将 07L-25R 视作优先跑道。

表 13.1-3 机场周边飞机噪声影响人群情况（2025 年 WECPNL 大于 70dB）

跑道	影响村庄	户数	人数	比较
07L-25R	前猛独牧村（拆）	422	1156	在前猛独牧村搬迁后，影响户数合计 278 户/691 人
	草场村	267	657	
	新村	11	34	
07R-25L	鸡咀营村（拆）	117	415	在鸡咀营村搬迁后，影响户数合计 624 户/2299 人
	忽通兔村	467	1665	
	张昌营	21	76	
	*前一间房	136	558	

建议可采取以下两种方案：

方案一：在飞行量较少的夜间（22:00-7:00），飞机的起降应集中于 07L-25R 跑道起降，避免在 07R-25L 起降，以造成部分区域夜间禁飞。

方案二：07L、R 为优先降落跑道（降落由 30%调为 70%），25R、L 为优先起飞跑道，同时在飞行量较少的夜间（22:00-7:00），飞机的起降应集中于 07L-25R 跑道起降，避免夜间在 07R-25L 起降。

建立优先跑道后，敏感点飞机噪声预测结果见表 13.1-4 和图 13.1-3、图 13.1-4。预测结果表明，采用优先跑道虽然新村和草场村的噪声有所增加，但预测值仍在 70-75dB 范围内；但可有利于减少忽通兔村、张昌营和前一间房的飞机噪声影响，并且使忽通兔村噪声值预测低于 70dB，WECPNL 大于 70dB 的总的人数和户数有所减少。

表 13.1-4 2025 年优先跑道建立后敏感点飞机噪声预测结果

序号	自然村	户数	人口	WECPNL				
				原比例	方案一	增减量	方案二	增减量
1	*前猛独牧村（拆）	422	1156	80.2	80.8	0.6	80.9	0.7
2	鸡咀营（拆）	117	415	80.7	79.9	-0.8	79.9	-0.8
3	*前一间房	136	558	74.0	73.1	-0.9	73.1	-0.9
4	后一间房	90	300	65.1	65.0	-0.1	65.1	0.0
5	*闫城营村	272	781	65.7	66.3	0.6	66.3	0.6
6	新地梁	53	152	62.9	63.5	0.6	64.6	1.7
7	*西黑沙图	84	293	60.1	60.2	0.1	60.8	0.7
8	东黑沙图	86	296	65.2	64.2	-1.0	64.3	-0.9
9	小营子	35	105	63.2	62.5	-0.7	62.5	-0.7
10	桑钦营	15	45	60.9	61.6	0.7	62.2	1.3
11	*大新营（拆）	431	1061	71.4	71.8	0.4	71.8	0.4
12	小新营（拆）	175	485	77.3	76.6	-0.7	76.6	-0.7
13	*圪报村	243	617	65.8	65.1	-0.7	65.1	-0.7
14	后猛独牧	162	393	63.5	64.0	0.5	64.1	0.6

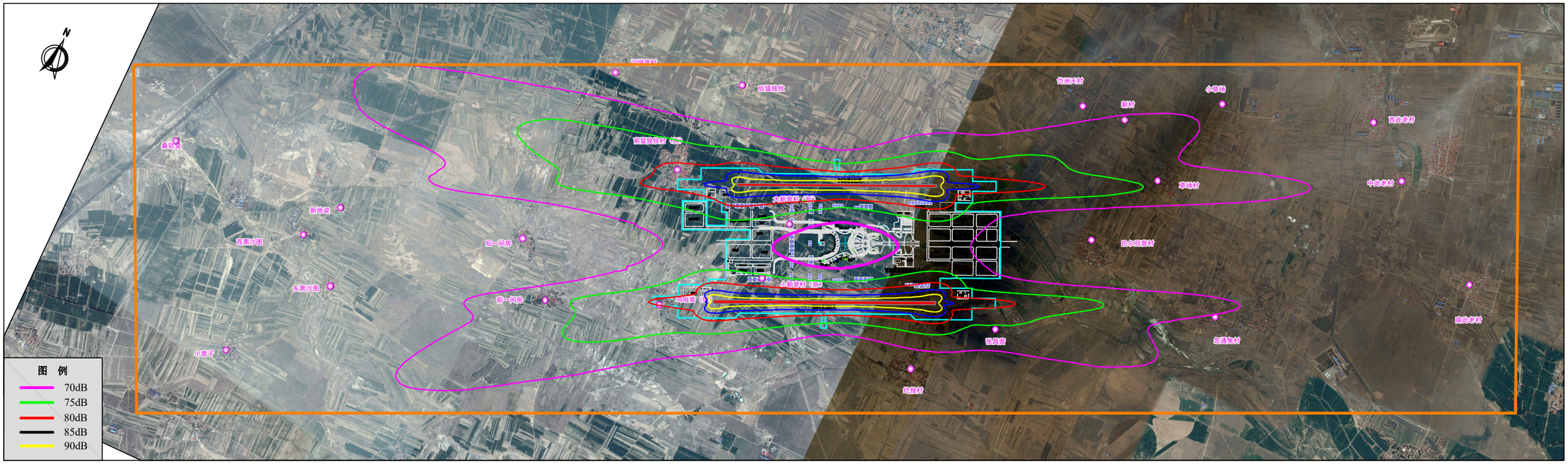


图13.1-3　方案一（2025年07L/25R为优先跑道）飞机噪声等值线图

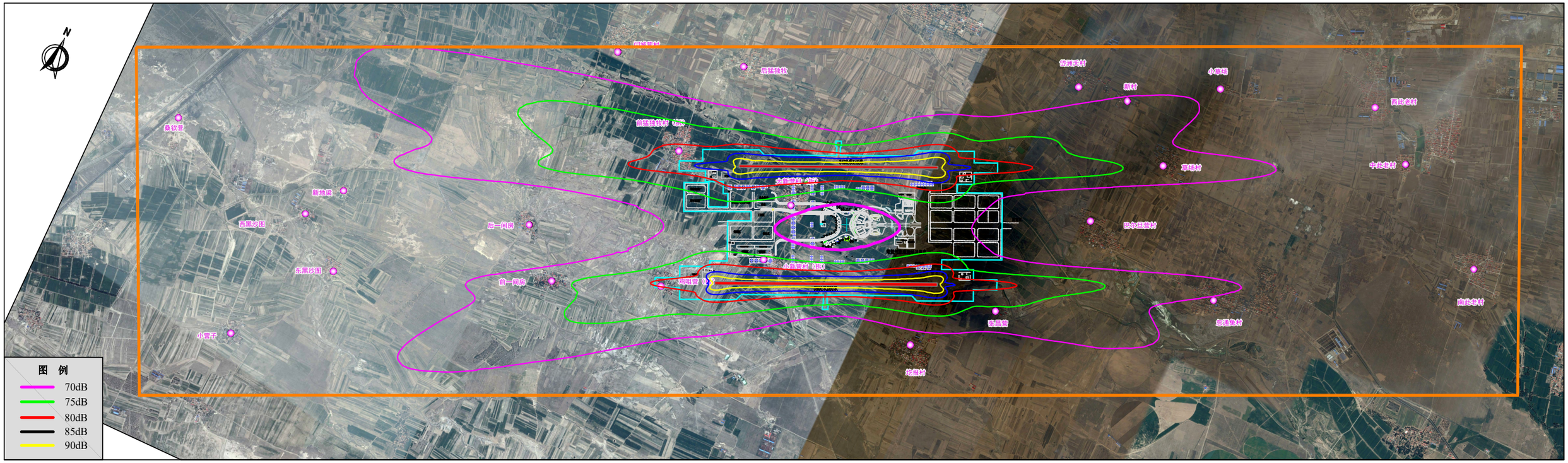


图13.1-4 方案二（2025年07L/25R优先跑道+07L/R优先降落\25R/L优先起飞）飞机噪声等值线图

15	张昌营	21	76	74.3	73.6	-0.7	73.6	-0.7
16	*巴尔旦营村	273	762	64.7	64.5	-0.2	64.4	-0.3
17	*岱洲夭村	214	577	66.2	66.8	0.6	66.8	0.6
18	新村	16	48	70.3	71.0	0.7	71.0	0.7
19	草场村	267	657	73.5	74.4	0.9	73.5	0.0
20	*忽通兔村	719	2564	70.9	69.9	-1.0	69.9	-1.0
21	小草场	55	182	68.6	69.3	0.7	69.3	0.7
22	*西此老村	328	1185	62.9	63.6	0.7	63.3	0.4
23	*南此老村	300	900	64.9	63.9	-1.0	63.9	-1.0
24	*中此老村	420	1260	67.5	68.4	0.9	67.4	-0.1

②控制夜间飞机飞行量

本次评价呼和浩特新机场取用的夜间飞行量为 5%，为保证达到预测效果，呼和浩特新机场应严格控制机场飞机的夜间飞行量。

（2）搬迁隔声措施

1）采取建筑隔声措施的基本原则

国家环保总局对北京市关于首都机场飞机噪声的请示以国家环保局环函（2004）163 号《关于机场周围区域噪声环境标准有关条目解释的复函》作了答复。在该复函中国家环保总局针对北京市环保局的请示，对机场噪声标准的使用解释如下：

①应按照当地政府对该二类区域内城市规划的要求确定可否新建住宅、学校等建筑。如允许新建住宅、学校等建筑，除满足 WECPNL 小于 75dB 的声环境质量要求外，还需使室内声环境质量达到《住宅设计规范》（GB50096-1999）“5.3 质量要求”，室内环境噪声昼间≤50dB（A），夜间≤40dB（A）。

鉴于中华人民共和国国家标准《住宅设计规范》（GB50096-2011）“7.3 隔声、降噪要求”中已作修改，住宅不同部分的声环境质量标准见表 13.1-5。上述解释中室内声环境质量标准需调整为表 13.1-5 的数值。

表 13.1-5 卧室、起居室（厅）内噪声级限值 dB(A)

房间分类	昼间等效连续 A 声级	夜间等效连续 A 声级
卧室	45	37
起居室	45	

②现有住宅、学校、幼儿园教室及医院病房等建筑达不到生活功能声环境质量要求的，应采取相应隔声措施达到要求。

③飞机噪声大于 75dB（WECPNL）的机场周围区域，不得新建住宅、学校及幼儿

园、医院等噪声敏感建筑物。

2）隔声措施的效果和目前的发展情况

为有效利用机场周围土地，对位于机场周围 WECPNL 超过一定数值的地区采用隔声措施，减少飞机噪声对居民的影响，是国际上所采用的一种通用做法。根据噪声预测结果，结合当地环境保护部门的评价标准，相容区域不采取隔声措施，不相容地区采取搬迁或不同类型的建筑隔声防护措施。

在首都机场的现有商品房住宅和学校插入损失实测和预测结果见表 13.1-6。

国内隔声窗标准《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》（GBT8485-2008）规定的计权隔声量见表 13.1-7。

表 13.1-6　不同隔声外窗结构的插入损失（关窗）

窗结构		预计窗隔声量，dBA	建筑物插入损失，dBA
实测	单层推拉窗	20	15-16
	单层平开窗	25	20-21
	外窗封闭阳台+内窗	均为单层推拉窗	28-30
预测	双层平开窗	30-35	30
	外窗封闭阳台+内窗	外窗为双层平开窗	35

表 13.1-7　不同级别隔声窗的计权隔声量

分级	计权隔声量（RW）
1	20≤RW<25
2	25≤RW<30
3	30≤RW<35
4	35≤RW<40
5	40≤RW<45
6	RW≥45

*注：采用《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》(GBT 8485-2008)分级方法。

根据推算 WECPNL 和昼夜等效声级（Ldn）的关系近似为 WECPNL=Ldn+13，则 WECPNL 声级为 75~80dB 的地区，相当于室外昼夜等效声级为 62~67dB(A)。一般房屋的墙体和房顶的计权隔声量可达到 40dB 或以上；门窗的隔声量相对较低，如采用隔声门窗，使计权隔声量达 30dB 以上，室内室外的插入损失可达到 25dB(A)以上。采取门窗隔声措施后，室内声级 Ldn 可低于 37~42dB(A)，一般应能满足昼间室内 45dB(A)和夜间 37dB(A)的要求。对于房顶隔声效果差的瓦房，可采取加装天花板吊顶以增加隔声量；对于墙体较差的房屋，可采取修补或重砌予以解决。目前首都机场已在樱花园小区实施了建筑隔声，西安咸阳机场已对农村住宅进行了隔声。

3）搬迁隔声措施费用计算

由于呼和浩特新机场为新建机场，其部分敏感点和机场相距较近，为此需考虑WECPNL和最大A声级对周围居民的影响。2025年WECPNL超过75dB的村庄和2025年L_{Amax}超过89dB（A）的村庄和户数见表13.1-8。

表13.1-8 WECPNL和LAmax超标户数

名称	总户数	WECPNL超过75dB户数	L_{Amax}	超过89dB(A)的量	超过户数
*前一间房	136	19	92.3	3.3	136
张昌营	21		93.3	4.3	21
新村	16	-	90.4	1.4	16
草场村	267	-	90.0	1.0	267
小草场	55		90.8	1.8	55

根据村庄WECPNL和LAmax预测结果，建议对WECPNL和LAmax超过标准和限值的居民房屋采取隔声措施。

由于前一间房村处于新机场南跑道延长线上，飞机起降穿越村庄上方，考虑呼和浩特新机场建成运营后飞机噪声可能对前一间房造成影响，决定对整村进行环保拆迁（136户），拆迁补偿安置方案参照工程拆迁补偿安置方案执行，拆迁投资1.64亿元，已经呼和浩特市人民政府同意（呼政字[2017]315号）。

需安装隔声措施的农村居民房屋按每户门窗面积为25m^2，门窗计权隔声量应达到30dB以上，按800元/m^2计，合计费用为718万元，见表13.1-9。

表13.1-9 呼和浩特新机场2025年村镇居民住宅隔声措施费用一览表

名称	户数	隔声门窗面积 m^2	单价（元/m^2）	隔声措施	隔声量	费用（万元）
张昌营	21	525	800	自然通风隔声门窗或普通隔声门窗	RW≥30	42
新村	16	400				32
草场村	267	6675				534
小草场	55	1375				110
合计	359	8975	800	-	-	718

4）隔声措施实施建议

①本评价建议呼和浩特市应有计划地将靠近机场附近的村庄纳入新农村建设规划中以便能一劳永逸地解决飞机噪声对机场附近居民的影响。

②目前我国采用建筑隔声措施控制农村地区飞机噪声污染的实践案例较少，首都机场已在樱花园小区实施了建筑隔声，咸阳机场已对农村住宅进行了隔声试点，建议

在采取建筑隔声前，可对首都机场、咸阳机场的隔声措施进行学习，然后进行示范试验，取得经验后再推广，避免走弯路。在具体实施隔声措施时，应充分考虑窗的隔声处理，对部分卧室门对外的民宅还应补充必要的隔声门；通风隔声窗宜优先考虑选择分体式结构；对更换隔声门窗难度较大而原有门窗已具备一定隔声效果的房间，可考虑选择在普通门窗内侧加装新型隔声软帘以改善总体隔声效果；当需要对建筑墙体和房顶进行附加密封隔声改造时，应特别关注既有建筑的承载能力，必要时应适当采用轻型隔声材料及其隔声结构或置换措施。只有建设单位与房主、学校协商，共同做好隔声措施，才能更好的解决飞机噪声对生活学习的干扰。

（3）机场周围土地使用规划措施建议

1）现有园区规划的调整建议

机场东侧现规划有沙尔沁新区、盛乐工业园区，机场起降航线均穿越上述园区，虽然 2025 年、2045 年 WECPNL 和 L_{Amax} 的预测结果均能满足相关标准的要求，为进一步减少飞机噪声的影响，建议将图中①、②、③、④、⑦号点附近航线两侧各 200m 范围的居住用地调整为商业或工业用地。

2）和林格尔县城规划

由于和林格尔县城里城市相对较远，预测得到 WECPNL 和 L_{Amax} 相对较低，可不对现有规划进行调整，但在进行新规划时，需考虑机场飞机噪声的影响，避免产生新的矛盾。

3）机场周边土地利用规划建议

①机场周边土地利用规划的重要性

呼和浩特机场为新建机场，为避免产生和国内其它机场相类似的飞机噪声影响，呼和浩特机场和呼和浩特市规划部门应通过机场周边土地利用的规划，一方面解决飞机噪声对现有居民的影响，另一方面避免产生新的飞机噪声敏感点，为呼市新机场的发展留下空间。从目前分析，在飞机噪声源强尚未得到大幅削减前，通过规划控制是彻底解决机场飞机噪声影响的最重要或唯一的手段。在此情况下就有必要通过机场周边的规划以使周边的土地使用功能能适应飞机噪声的影响，使机场和周边环境共容。

图 13.1-6、7、8 给出了深圳机场周边建筑物的变化过程，图 13.1-9 为城市规划和飞机噪声关系图。

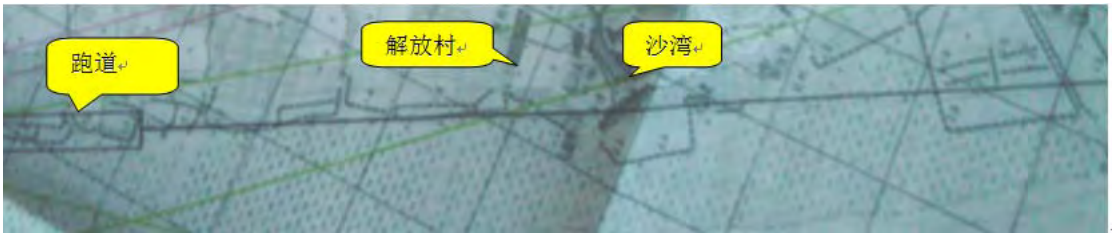


图 13.1-6　深圳机场 1985 年评价时的周边环境



图 13.1-7　深圳机场 2004 年评价时 740 架次/日的等值线图

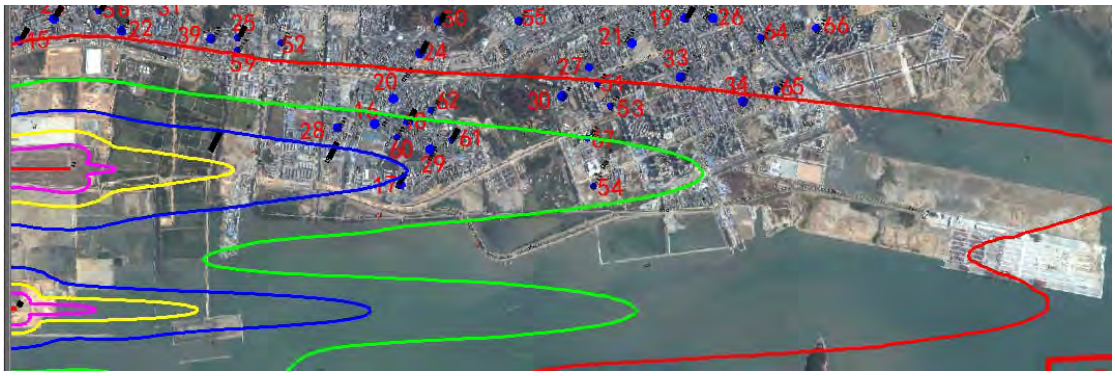


图 13.1-8　深圳机场 2015 年评价时 890 架次/日的等值线图

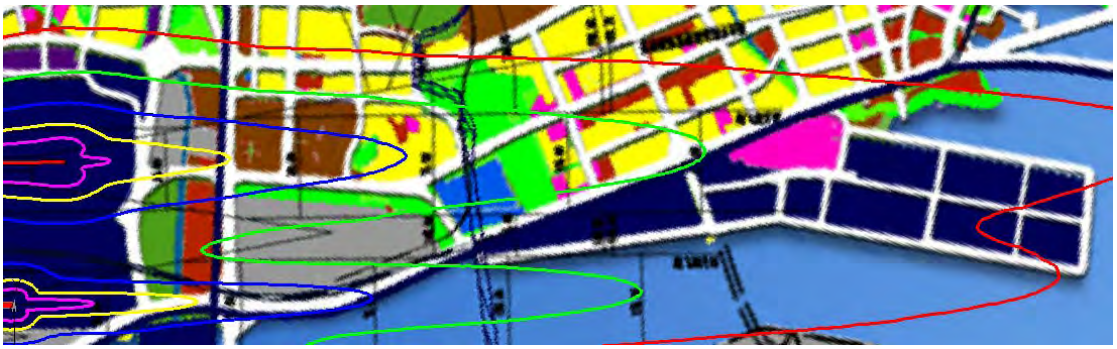


图 13.1-9　深圳机场 2015 年评价时 890 架次/日的等值线和规划关系图

1985 年机场评价时的周边环境，基本是一片空地，敏感点极少；2004 年评价时周边已有部分敏感点；2015 年评价时周边已有大量敏感建筑物，并有群众对飞机噪声产

生了不满。从图 13.1-9 深圳市规划图分析可知，深圳机场飞机噪声的影响，主要不是对建设前原有敏感点的影响，而是对按规划建设的新敏感点的影响。城市规划将居民住宅区规划到飞机噪声 WECPNL 大于 70dB 区域内，因此势必引起机场和周边居民的矛盾。

首都机场由于缺少远期飞机噪声控制规划，2004 年机场扩建第三条跑道前，当地在距机场第三跑道 2.8km 处原计划建设 10 万人的樱花园小区，实际已建成规模为 2 万人的小区。2008 年第三跑道建成、运行后，樱花园小区居民上访不断。虽然机场采取了隔声、限制和减少夜间飞行等多种措施，仍未能完全消除居民的不满。这是缺少机场远期飞机噪声控制规划而形成居民上访的典型案例。

②机场周边土地利用规划的程序

a、划定飞机噪声控制区

依据优化后的总体规划及预测得到的飞机噪声影响范围图，结合周边的道路、河流及地形、地貌等特征物，给出飞机噪声控制区划图，并标示相应拐点坐标。给出飞机噪声控制区的面积及不同控制区内已有的噪声敏感建筑物和户数及人数。

b、明确不同控制区允许的土地使用类型及可建设的建筑物类别。

c、提出飞机噪声控制区的规划和管理办法。

③飞机噪声控制区的划分方法

在机场总体规划篇章中，依据规划远期目标年的飞机噪声等值线图，将飞机噪声控制区划分为 4 级，控制区内的土地使用将受到限制，控制区外的土地使用仍可按正常方式进行使用。不同级别控制区内土地允许的使用功能和限制列于表 13.1-10，对于能采用中央空调和全封闭的建筑物可不受此限制，但建筑物的隔声量必需满足室内噪声标准的要求。

表 13.1-10　不同飞机噪声控制区内土地允许使用功能和限制

噪声控制区级别	允许的使用功能	限制使用功能
1	适用于噪声敏感性为Ⅱ类及以上用地。	可用于土地用途噪声敏感性类别中的Ⅰ类用地，但建筑物围护结构的降噪量（NLR）应不低于 20dB(A)。
2	适用于噪声敏感性Ⅲ、Ⅳ类用地。	不适用于土地用途噪声敏感性类别中的Ⅰ类用地；可用于Ⅱ类用地，但建筑物围护结构降噪量（NLR）应不低于 25dB(A)。
3	适用于噪声敏感性Ⅲ、Ⅳ类用地。但该类用地中对噪声敏感的	不适用于土地用途噪声敏感性类别中的Ⅰ类用地；可用于Ⅱ类用地，但建筑物围护结构降噪量（NLR）应

	建筑物围护结构降噪量（NLR）应不低于 25dB(A)。	不低于 30dB(A)。
4	适用于噪声敏感性为Ⅲ、Ⅳ类用地，但该类用地中的对噪声敏感的建筑物围护结构降噪量（NLR）应不低于 30dB(A)。	不适用于土地用途噪声敏感性类别中的 1 类、2 类用地。

表中土地用途噪声敏感性类别见表 13.1-11。该表是依据我国《机场周围飞机噪声环境标准》（GB9660-88）和国家环保局环函（2004）463 号文《关于机场周围区域噪声环境标准有关条目解释的复函》，结合《城市用地分类与规划建设用地标准》（GBJ37137-90），同时参考美国联邦航空局依照美国航空安全降噪法（美国法典第 49 集 2101 及其后续各节）提出的第 150 部《机场噪声相容性规划》中给出的相容性标准和各国对机场噪声控制的意见制定的。

表 13.1-11 土地用途的噪声敏感性分类

土地用途噪声敏感性类别	噪声敏感性	城市用地种类
Ⅰ类	敏感	居住用地（R）、文化设施用地（A2）、教育科研用地（A3）、医疗卫生用地（A5）、社会福利设施用地（A6）、外事用地（A8）、宗教设施用地（A9）
Ⅱ类	较敏感	行政办公用地（A1）、商务设施用地（B2）、其他服务设施用地（B9）、特殊用地（H4）。
Ⅲ类	较不敏感	体育用地（A4）、文物古迹用地（A7）、商业设施用地（B1）、娱乐康体用地（B3）、公用设施营业网点用地（B4）、工业用地（M）、公园绿地（G1）、广场用地（G3）
Ⅳ类	不敏感	物流仓储用地（W）、交通设施用地（S、H2）、公用设施用地（U、H3）、防护绿地（G2）、采矿用地（H5）、水域（E1）、农林用地（E2）、其他非建设用地（E3）

表中噪声敏感性为Ⅰ类的土地用途主要是保护居民的睡眠；噪声敏感性为Ⅱ、Ⅲ类的土地用途主要是保护人们通讯较少受到干扰；噪声敏感性为Ⅳ类的土地用途，该用途较少有人在此活动或自身产生较强的噪声，主要保护听力不受损伤。

为有助于机场周围土地的规划使用，表 13.1-12 给出了受机场飞机噪声影响的建筑物，在不同 WECPNL 范围内应达到的噪声防护要求。凡在噪声控制区级别高的区域必须建设噪声敏感建筑物时，应采取通风隔声措施，使室内的声环境质量满足相应的室内噪声标准。

表 13.1-12 噪声敏感建筑物的噪声防护要求

土地利用类型		机场周围区域飞机噪声年均 WECPNL，dB					
		WECPNL≤70	70＜ WECPNL≤75	75＜ WECPNL≤80	80＜ WECPNL≤85	85＜ WECPNL≤90	WECPNL＞90
Ⅰ	新建建筑	Y	Y-20	N	N	N	N

类	既有建筑	Y	Y	Y-25	N	N	N
Ⅱ类		Y	Y	Y-25	Y-30	N	N
Ⅲ类、Ⅳ类		Y	Y	Y	Y-25	Y-30	N

注：Y 表示允许噪声敏感建筑物存在。

Y-20 表示允许噪声敏感建筑物存在，但建筑物的围护结构降噪量（*NLR*）应不低于 20dB(A)。

Y-25 表示允许噪声敏感建筑物存在，但建筑物的围护结构降噪量（*NLR*）应不低于 25dB(A)。

Y-30 表示允许噪声敏感建筑物存在，但建筑物的围护结构降噪量（*NLR*）应不低于 30dB(A)。

N 表示禁止噪声敏感建筑物存在。

（4）飞机噪声控制措施实施计划

呼和浩特新机场飞机噪声控制措施实施计划见表 13.1-13。

表 13.1-13 呼和浩特新机场飞机噪声控制措施实施计划

分类	措施	具体要求	实施单位和时间
飞机噪声影响减缓措施	机队机型组成	优化机队结构、淘汰高噪声机型	机场、航空公司
	建立噪声控制区	由当地政府组织规划局、环保局按远期飞机噪声等值线图建立飞机噪声控制区，由各方面共同执行	机场、当地规划部门，机场建设过程中
	超标村庄隔声	门窗计权隔声量大于 30dB	当地政府、机场，机场运行前完成
	飞机昼夜起降比例	合理安排昼间、晚上、夜间起降比例，减少夜间飞行量	机场，运行过程中
	建立优先跑道	07L/25R 为优先跑道、夜间飞行主要集中于该跑道起降、07L\R 为优先降落跑道、25L\R 为优先起飞跑道	空管、机场，运行过程中

13.2生态保护措施

13.2.1 施工期生态保护措施

（1）施工管理

①严格控制用地范围。机场工程区临时堆土场、施工营地等临时用地布置在红线范围内，尽量不占或少占场外耕地；在施工前对输油管线永久占地和输油管线施工场地进行合理规划，将施工作业带宽度严格控制在 12m 内。

②项目建设规模大、周期长，因此须合理组织施工，安排好施工时序。在施工过程中，结合各施工标段的地形地貌情况，对临时堆土场采取临时防护措施。

③各施工建设单位制定相应的制度，划定施工区域范围，规范施工人员行为，严禁在规定范围以外的地方行驶和作业，避免乱压乱挖，破坏周围生态。

④对施工人员进行生态保护培训。

（2）植被保护措施

①对于工程区内有肥力的表土层，应在工程施工前预先对其进行剥离，剥离厚度30~50cm，剥离后单独堆存保护，用作绿化或附近其他农田培肥地。

②在施工过程中，施工场地严格按照设计范围设置，划定施工范围和人员、车辆行走路线，将施工活动范围局限在机场工程区内和输油管线两侧一定范围内，防止对施工范围以外区域的植被造成碾压和破坏；对占地范围内的乔木，尽量进行移栽和培育管护。

③根据项目区自然条件及各绿化部位的具体立地条件，按“适地适树，适地适草”的原则，选择优良的乡土树种和经多年种植已适应环境的树种和草种，同时，所选树种有较强的抗污染性能，水土保持功能，适生品种。水土保持植物措施设计在选择树种时，不仅考虑树种的生物、生态学特征，同时考虑树草种的防飞鸟及绿化美化效果。

④施工过程中注意保护周围植被，尤其要注意避免对自治区Ⅰ级保护植物—绵刺及生境的破坏，保护植被赖以生存的环境；若施工过程中发现绵刺，采取避让措施；无法避让的，尽量将其移植至施工范围外相似生境，并保证其成活率。同时，施工期设置醒目的保护标示牌，提醒施工人员注意保护。

（3）动物保护措施

①施工前，对施工人员进行动物保护相关法律法规宣传，严禁捕捉野生动物，提高施工人员的动物保护意识。

②严格控制施工作业带的范围，施工结束后尽快进行植被恢复，以减少施工过程对野生动物栖息觅食场所的影响和破坏。

③减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

④在施工中尽量减少对鸟类等生境的破坏，尽可能多的保留林地。在鸟类繁殖期，尤其注意对鸟巢、鸟蛋的保护。

⑤施工期间需要进行机场鸟类的实时现场监测，获得真实可靠科学的第一手资料，以奠定机场鸟类科学分析的基础，探讨机场施工过程对鸟类和生态的影响和解决措施。

（4）农业影响减缓措施

①对于需要进行土方工程的被占用农田，在施工前需剥离表层土壤（约30~50cm）储存或运至其它区域用于农田或绿化覆土；输油管线施工前，对土壤分层开挖、分层堆放，施工结束后分层填埋。

②施工期间，严格控制施工时间和施工范围，减少对周围地区农业生产生活的影响，保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失；因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

③处理好输油管线与农田水利工程的关系，尽量避免破坏或影响农田灌溉设施，以减少对灌溉区受益范围内农业生产的影响。对于实在无法避免的，应采用水泵和临时性的管道为灌溉渠建立旁路系统、选择非灌溉期等措施来减轻对农业灌溉的影响。

④根据《中华人民共和国基本农田保护条例》，基本农田保护区一经划定，任何单位和个人不得擅自改变或者占用。但国家能源、交通、水利等重点项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田保护区内耕地的，必须依照《中华人民共和国土地管理法》规定的审批程序和审批权限向县级以上人民政府土地管理部门提出申请，经同级农业行政主管部门签署意见后，报县级以上人民政府批准后方可利用。

本项目共占用基本农田 6.5374km^2，须按照有关规定，办理相关基本农田征用手续，除按规定缴纳费外，还应按照占补平衡的原则，由用地单位或者个人负责开垦与所占耕地数量和质量相当的耕地；没有条件开垦的耕地不符合要求的，则需缴纳或者补足占用基本农田保护区耕地造地费。地方国土部门应根据该项目占用基本农田情况，重新进行基本农田保护区调整，保证“国家基本农田保护区数量级质量不降低”政策的有效落实。

⑤输油管线施工作业带施工除穿越大河流采用定向钻及公路、铁路段采用顶管施工外，其余段采取大开挖方式，无法避免占用基本农田，施工过程中将开挖范围控制在 12m，严禁随意扩大施工范围；禁止在基本农田范围内设置其他临时用地。

（5）林地保护措施

①机场工程区和输油管线工程区占用部分人工林，工程施工前，须经相关林业行政主管部门审核同意，核定林木和地上物补偿费，依照土地管理法律、法规办理征收、征用或者占用手续。

②施工过程中，加强施工人员的管理，严格控制林地施工场地范围和施工作业带宽度，减少林地占用和林木砍伐量，降低工程对林业生态系统的干扰和破坏，并合理设置防火带距离。

③机场工程区和输油管线工程区，均为人工栽植植物，未发现其它国家及地方重点保护野生植物物种及古树名木。工程在施工过程中，如发现需要特别保护的树种应

优先避让，无法避让的，上报主管部门并进行移栽。

④输油管线工程在林地段施工时，尽量采用人工开挖管沟来缩小施工作业带的宽度；施工前剥离表层熟化土，并予以收集保存，施工结束后及时覆盖收集的表层熟化土，并根据项目水土保持方案选择当地适宜物种进行植被恢复，只种植浅根植物，不种植深根植物。

（6）土壤保护措施

①严格控制施工作业带宽度以减少土壤扰动，减少裸地和土方暴露面积。

②输油管线工程施工前对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。

③施工过程中，废弃的防腐材料等施工废料堆放到指定地点，统一进行收集、处理，避免其中的难降解物质影响土壤环境。

13.2.2 运营期生态保护措施

（1）场区绿化

机场建成后，场区进行绿化；输油管线沿线复垦。机场工程区绿化面积约 115.8hm^2，场区绿化需按照不同目的和机场不同区域的功能，做到点（各建筑单体附近的小块绿地）、线（各类交通道路两侧的林荫道、绿化带）、面（集中在航站区的大块绿地）相结合，结合机场区域的自然环境，选择适合当地气候、土壤条件的乡土植物，打造内蒙古特色。根据可研，航站区和工作区道路设计绿化面积均能达到 30%，以达到良好的绿化效果。

运营期按机场绿化设计要求，继续完成植树种草工作；按设计要求进一步完善水土保持各项工程措施、植物措施和土地复垦措施；科学合理的实行草、花类与灌木、乔木相结合的绿化格局。

（2）鸟类保护措施

1）生态环境的治理

生态环境的治理是目前国际上防范鸟击通常采取的有效做法，参考白塔机场飞行区及本项目周边地区的生境特征，建议加强机场飞行区草坪的管理，飞行区应定期修剪，草高控制在 10~15cm，剪草高度和间隔的原则是考虑草坪中栖息鸟类的种类和食源，以不能隐藏住鸟类为原则，割下的草应及时运走，减少草地腐殖质，不利于土壤动物和地表动物的生长，从而减少鸟类的食源；加强垃圾等废弃物的管理工作；合理

安排飞行区周边农作物的种植及耕作，以减少其对鸟类的吸引力；建议将 4km 范围的林地、灌丛、果园和苗圃等进行清除或改造，尤其是要砍伐飞行区附近的高大乔木及清除其周围所有的低矮灌丛，树木的减少，可以有效减少林栖鸟类的种类和数量；地表水是鸟类的主要吸引物，建议飞行区周边 4km 范围内装备有效的排水系统，排干积水或填埋容易积水的坑道和洼地。

通过生态环境的治理，可以降低生物多样性和环境多样化，使生境尽可能单一，控制了调查区内鸟类的食源、水源及隐蔽场所，从而影响鸟类的觅食、栖息和繁殖，大大减少其在飞行区及其周边地区出现的数量和频次，从根本上达到防范鸟击的目的。

2）加强人为干扰

在鸟类觅食活动的高峰时段（早上 7:00~9:00，夏秋季 18:00~19:30 和冬春季 17:00~18:30）和鸟类迁徙高峰季节（春季 4 月上旬~7 月上旬，秋季 9 月中旬~11 月中旬），应加强驱鸟巡视力度，如鸣枪，使用煤气炮和播放鸟类天敌的鸣叫声等；加强对鼠类控制，定期投放灭鼠药，尤其是鸟类繁殖高峰期之前及食物短缺的冬季，可用毒饵来控制鼠类种群数量；另外，可考虑迁徙季节在机场围栏处设立拦鸟网，这样从控制鸟类的日常觅食活动和季节性迁徙活动来降低调查区鸟类的种群密度，从而减少鸟击发生的概率。

3）其他措施

①加强机场鸟类影响的监测

机场运营是不断而连续的过程，鸟击则可能随时发生。为跟踪了解机场运行后飞机飞行对鸟类迁徙、繁殖及生活习性的影响，需要对机场鸟类进行实时监控，以便获得真实的鸟情原始数据，供鸟情信息分析系统采用，并可在鸟类实时监测的基础上，根据鸟情变化的具体情况采取有针对性的措施开展鸟撞防范工作。

同时，可将机场鸟情与周边生态环境的变化进行定期、不定期分析，提出下一阶段鸟击防范工作的建议，并贴近实际地开展系统全面，或者专题性研究，对鸟击飞行安全问题及发展趋势做出科学评估，以便加强科学防范措施的研究，应急处理鸟击事故及相关的飞行安全保障问题。

②开展机场鸟类影响保护措施的研究

根据施工期间对机场鸟类的实时现场监测资料对机场鸟类进行科学分析，探讨机场运营期间对鸟类和生态的影响和解决措施；同时，成立机场专门鸟击预警防范机构

（具有机场鸟类研究、防鸟、驱鸟等职责），并同有关科研单位联合进行攻关研究，研究、采用科学的机场鸟类研究方法，不断减少机场对鸟类活动的影响，鸟类对飞行安全的影响也会减小。机场建设对机场不同区域鸟类影响的研究，将为鸟击防范的科学预报、有效驱鸟提供科学依据。

③构建智能化鸟类防护联动平台

在施工与运营期间获得真实而大量的科学数据基础上，结合并利用现代网络技术，构建能纳入区域、全国网络平台的机场鸟类研究体系，又适合于呼和浩特新建机场鸟情预测预报数学模型，以便研制智能化预警联动平台，既做到保护鸟类，特别是珍稀鸟类的觅食繁殖活动，又为新建机场运营期间的科学管理提供依据，实现机、鸟合理利用有限空间，防范鸟击，从源头上科学保障飞行安全。

本工程典型生态保护措施平面布置示意图 13.2-1。

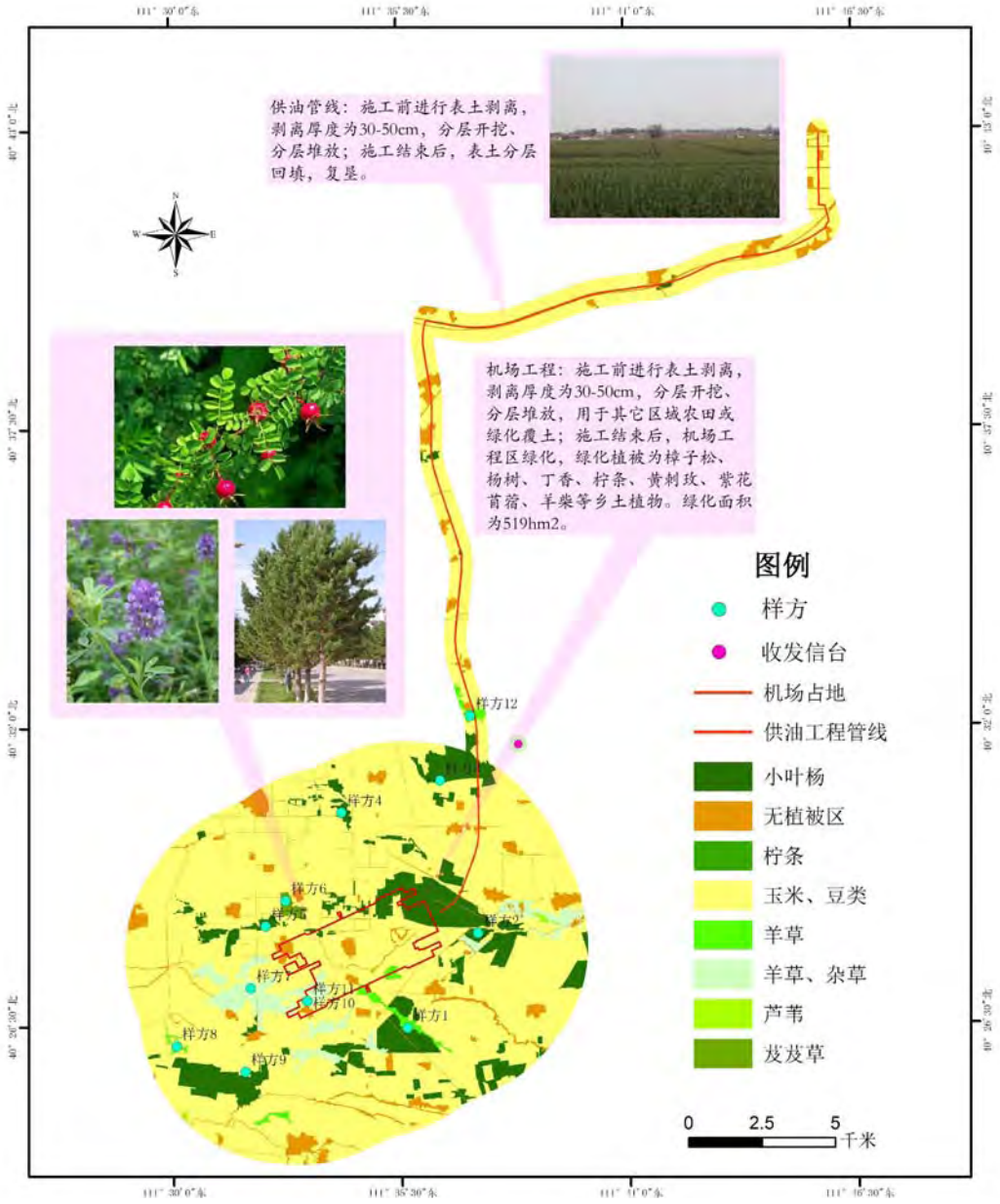


图 13.2-1 本工程典型生态保护措施平面布置示意图

13.3环境空气污染防治措施

13.3.1 施工期环境空气污染防治措施

（1）工程施工前，建设单位应按照标准在施工现场周围设置围挡，以减少扬尘扩散范围。

（2）施工单位切实做好施工现场洒水降尘工作，对可能产生扬尘污染的建筑材料存放在库房或进行严密遮盖；施工现场主要道路和模板存放、料具码放等场地需进行硬化，土石方临时堆放场等场地应进行覆盖或绿化。

（3）施工现场出入口应设置冲洗车辆设施，对车轮进行清洗或清扫。

（4）避免在大风季节以及夏季暴雨时节施工，尽可能缩短施工时间；遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业。

（5）采用商品混凝土，不进行现场拌合。

（6）汽车运输易起尘的物料时，要加盖蓬布并控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘；运输车辆进出的道路应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、润湿；运输路线应尽可能避开村庄，施工便道尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘的起尘量。途经村庄段应控制车速，严禁超载超速。

（7）加强施工机械设备及车辆的养护，应定期对施工机械和施工运输车辆排放的废气进行检查监测；严禁使用劣质油料，保证不排放未完全燃烧的黑烟。

（8）在输油管线施工作业带附近村庄住户施工时，应采取以下防尘措施：

①在管线工程初步设计阶段，进一步优化线路，尽量避绕远离村庄住户；严格控制施工作业带宽度，合理设置施工作业带，尽量远离村庄住户。

②施工现场设封闭隔离施工，施工作业带靠近村庄居民侧设防尘围挡。

③合理布局施工场地，建筑材料、施工废料、土石方临时堆土场应布置在远离居民侧，并采取覆盖、洒水等防尘、抑尘措施；管沟开挖土方及时回填。

④施工场地及时进行清扫和洒水降尘。

13.3.2 运营期环境空气污染防治措施

13.3.2.1新机场空气污染物减排措施

（1）天然气燃烧大气污染物防治措施

①采用低氮燃烧器的天然气燃烧装置

本工程锅炉采用天然气作为燃料，天然气是种低污染燃料，排放的污染物较少，采用天然气作为燃料是可行的。

天然气锅炉安装低氮燃烧器后排放的 NO_2 浓度可低于 $80mg/m^3$。低氮燃烧技术采用的是两段燃烧技术和再循环烟气系统技术，将部分空气不经主燃烧器，而由装设在主燃烧器上部的专用燃烧器射入炉内，使主体燃料处于低氧状态燃烧，火炬核心燃料温度低于常规富氧状态燃烧时的温度，从而使氮氧化物浓度大幅降低。再循环烟气系统技术，可使过量空气减少，锅炉热效率提高，同时减少了烟气中的氧浓度，减少了 NO_2 的排放。

②采用地源和水源热泵供热制冷，节约能耗，减少大气污染物排放

为减少天然其用量，本评价建议呼和浩特新机场建设地源热泵或水源热泵，为机场有关单位供热和制冷。地源热泵和水源热泵的原理基本一致。以地源热泵为例，机场地源热泵利用地下浅层土壤地温为冷热源，利用土地基本恒温的特性，通过输入少量电能，实现低温位热能向高温位转移，地源热泵工作原理见图13.3-1。地源热泵和水源热泵绿色供暖方式性价比优于锅炉供暖的传统方式。

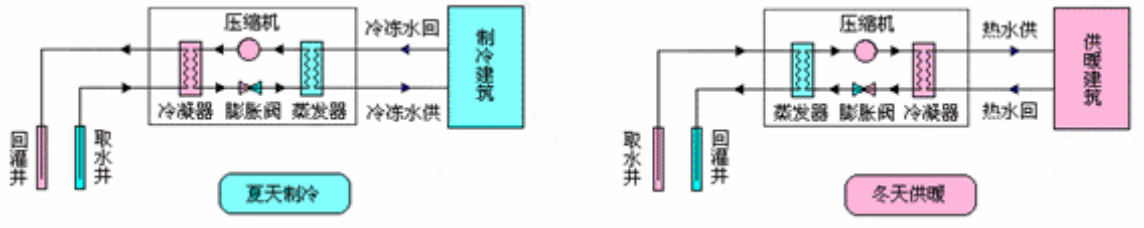


图 13.3-1 地源热泵工作原理图

例如石家庄国际机场从 2008 年开始逐步采用地源、水源热泵替代锅炉供热，以 2009 年供暖期为例，石家庄国际机场地源热泵和水源热泵系统用电 280.42 万度，按照 2009 年平均电价 0.7518 元/度，电费约为 210.82 万元；消耗燃煤 2325 吨，按照燃煤市场价格 750 元/吨计算，燃煤费用为 174.38 万元；两者合计 385.2 万元。2008 年石家庄国际机场地源热泵和水源热泵用电 97.05 万度，电费约为 72.96 万元；供暖用煤 5300 吨，按照燃煤市场价格 750 元/吨计算，燃煤费用为 397.5 万元；两者合计 470.46 万元。从上述供暖费用粗略对比来看，2009 年费用比 2008 年减少 18.1%，因此可以看出地能热泵供暖性价比要优于锅炉供暖。

（2）汽车大气污染物防治措施

①采用电动汽车

一般汽车内燃机使用的燃料均为一次性燃料，开发使用后便不可再生，环境问题日益突出，在全世界大气污染物尾气中约 40%~70%来自汽车尾气，电动汽车依靠电能驱动车辆，在驱动汽车行驶过程中基本不排放有害气体，对环境不会造成污染，因此电动汽车以无污染、能源消耗少、噪声小和运输费用低而倍受人们青睐，但存在运行速度慢，一次连续行驶里程短等缺点而得不到普及。电动汽车技术性能见表 13.3-1。

表 13.3-1 电动汽车技术性能表

类型	最大车速（km/h）	最大连续里程（km）	载重（吨）	载客（人）
电动小客车	90~100	100		1~5
电动大客车	60~80	50~100		10~100

厢式电动载重汽车	60~70	50~60	1~3	

机场自备交通设备，在机场范围内使用，行驶距离较短，行驶速度要求不高，因此电动汽车非常适合在机场内部使用，且电动汽车已被世界公认为21世纪汽车工业改造和发展的主要方向，是缓解能源危机与解决环境问题的最佳选择。因此，建议机场在建设中增设电动汽车充电站。

②采用高性能汽油

为减少汽车尾气排放，我国炼油行业，拟采用先进技术生产达到欧Ⅴ标准要求的汽油和柴油，不同汽油的质量标准的比较见表13.3-2。

表13.3-2 汽油产品质量相关标准比较

质量指标	单位	92#汽油	95#汽油	国Ⅴ标准	欧Ⅴ标准	美国加州标准
硫	wt%	0.0006	0.0006	<0.001	<0.001	<0.0015
氧	wt%	0.411	0.593	<2.7	<2.7	
芳烃	vol%	21.71	35.0	<40	<35	≤22
烯烃	vol%	10.00	9.91	<25	<18	≤4.0
苯	vol%	0.440	0.431	<1	<1	≤0.7
辛烷值 R		92.05	95.02	92、95	92、95	
M		85.14	86.97	82、95	82、95	

国Ⅲ、国Ⅳ汽油、国Ⅲ柴油中硫含量分别为0.015%、0.005%和0.035%，国Ⅴ标准汽柴油中硫含量均为0.001%，硫含量分别比国Ⅲ、国Ⅳ汽油、国Ⅲ柴油下降0.014%、0.004%和0.034%（质量分数），从而可减少二氧化硫排放，并同时减少NO_x、HC和PM减排量。

呼和浩特新机场应积极采用符合国Ⅴ标准要求汽柴油。

③机场路汽车采用天然气作为燃料

汽车采用天然气作为燃料，尾气中不含硫化物和铅，一氧化碳降低80%，碳氢化合物降低60%，氮氧化合物降低70%。现在国内很多城市已用天然气替代汽油作为汽车燃料，目前呼和浩特市也建有天然气加气站，为进出机场的汽车提供天燃气燃料，以减少汽车尾气中的二氧化硫、碳氢化合物、氮氧化物的排放量。

（3）减少飞机尾气排放措施

①飞机辅助动力装置大气污染物防治措施

飞机辅助动力装置主要用于飞机在航站楼停靠时，主发动机未启动时为飞机舱内提供照明和空调的电力，为避免和减少飞机辅助动力装置的使用，减少飞机污染物的排放，呼和浩特新机场在航站楼应全部配置的了提供飞机地面停靠时的电源，同时配

置了为远机位停靠飞机提供电源的地面服务车，从而避免了飞机辅助动力装置的使用，减少了飞机辅助动力装置大气污染物的排放量。

②合理组织机场机队

表13.3-3给出了A320和A319两种机型不同发动机起降过程的污染物排放量，由表可见两者污染物排放量有明显差异。

表 13.3-3 A320 和 A319 两种机型不同发动机起降过程的污染物排放量比较

污染物	CO 排放（g/次）	THC 排放（g/次）	NMHC 排放（g/次）	VOC 排放（g/次）	TOG 排放（g/次）	NOx 排放（g/次）	PM 排放（g/次）
A320（V2250-100）	1803.859	339.1345	392.1189	390.0742	27.25158	6197.765	37.59177
A319（CFM56-5B5/P）	5140.339	1321.658	1528.146	1520.177	1528.146	3864.34	28.31087
减少量	-3336.48	-982.524	-1136.03	-1130.1	-1500.89	2333.425	9.2809

③提高空中管理效率，减少飞机延迟时间

低效的空中管理，产生延时和增加飞机滑行时间，美国对113个机场的研究，估计多耗燃料320百万加仑，占航空燃料的1%，和LTO运行燃料的17%。按畅通的滑行时间计，可减少CO排放22%，氮氧化物7%，VOCs 16%、$PM_{2.5}$ 15%。

美国提出的减少延迟的十一种交通管理措施如下：

a建设新的跑道或延伸跑道

b机场表面检测设备

c带有目视间隔的驾驶舱显示器

d综合终端气象系统

e精密跑道监视系统

f处罚流程和出发间隔方案

g去峰的时间表

h出发和进场的RNAV/RNP程序

i更有效的除冰程序

j空域流量计划

2010年希斯罗机场采取鼓励采用排放量NO_x小的飞机在希斯罗机场着落，飞机排放减少45t；限制APU使用，并记载使用的时间，年均减少CPU排放35t；减少飞机起降架次，减排约25t。

④实施连续进近程序

采用连续进近可以减少飞机推力，从而减少耗油量，同时减少污染物排放量。美

国对克利夫兰-霍普金斯机场研究结果表明采用连续进近可取得明显减排效果，见表13.3-4。

表 13.3-4 连续进近下降的减排效果

污染物	每个 CDA 减少限值的比例				
	5.9%	21%	42.9%	67.3%	100%
CO	0.2%	1.6%	3.7%	5.5%	6.8%
THC	0.1%	0.9%	2.2%	3.4%	4.5%
VOC	0.1%	0.9%	2.2%	3.4%	4.5%
NOx	1.7%	6.0%	13.1%	21.7%	28.4%
SOx	1.2%	4.5%	9.7%	15.6%	19.9%
燃料	1.2%	4.5%	9.7%	15.6%	19.9%

⑤推进航空燃料的变革

我国民航业已经着手推进航空减排的技术措施与运营措施，其中包括清洁燃料、可代替燃油的研发等；美国大陆航空公司在 2009 年 1 月尝试将 50%的生物燃料（由海藻与麻风树提取物融合而成）以及 50%的传统喷气燃料相混合进行了试飞。飞行测试数据显示，混合生物燃料的效率均比传统喷气燃料高出约 1.1%，温室气体排放量也能减少 60%至 80%；有关试验表明利用海藻生物燃料替代传统喷气燃料，排放废气中所含的碳氢化合物，比传统航空煤油产生的废气少 8 倍，所含氮氧化合物少 40%，生成的氧化硫则更低，其浓度仅为 10ppm。

（4）油库及加油站大气污染物防治措施

机场油库采用密闭卸油，立式内浮顶锥底油罐贮存，较现有的固定顶罐油气排放量减少 90%以上；机场油库内加强管理、控制操作工艺，合理安排油罐使用率；油罐尽量装满，以减少空间体积，尽量减少倒罐（输转）次数也可大大减少油罐呼吸损耗。航空加油站罐车加油、卸油设油气回收装置。飞机加油为负压加油，主要采用机坪管线加油，可减少飞机加油中的 VOCs 排放量。

加油站汽油卸油采用油气回收系统和处理装置，加油系统采用加油机机内分散式油气回收系统，油气回收处理效率达 95%以上，排放的 VOCs 能达到国家规定的排放标准要求。

（5）食堂餐厅油烟废气防治措施

采用天然气作为燃料，产生的油烟废气经油烟净化装置处理达标后排放，净化效率需达 85%以上。

13.3.2.2积极利用太阳能，减少能源消耗

（1）采用太阳能发电

光电玻璃也称作光伏玻璃，即把太阳能电池植入两片玻璃之间并注入特殊的树脂，通过电池可将光能转化成电能。太阳能，以其清洁、宁静、取之不尽的特征，受到广泛的关注，被普遍认为是 21 世纪的主要替代能源。目前主要用于标志性建筑的幕墙和屋顶，整栋建筑物的用电可由幕墙和屋顶的光电玻璃发电系统供应.。

机场 2025 年建设航站楼等建筑物，如果利用其顶部面积安装光电玻璃发电，不但可以解决内部用电问题，而且还可以向外部供电。采用该技术建设航站楼，可以减少能耗。图 13.3-2 给出了用光电玻璃建设的建筑示意图。



图 13.3-2　光电玻璃建筑示意图

（2）采用太阳能、风能路灯

机场需用大量照明的路灯，设计采用太阳能和风能的路灯可减少大量电能，是一项较好的节能措施。

13.3.2.3建立空气环境质量自动监测站

为有效了解呼和浩特新机场附近环境空气质量，在机场建设的同时，应同时建设呼和浩特新机场环境空气质量自动监测站。根据 NO_2 预测结果，监测点位拟设置在北和南方向，具体位置及监测内容见表 13.3-5 和图 13.3-3。

表 13.3-5　呼和浩特新机场环境空气自动监测站设置

监测点序号	位置	监测的污染物	监测特点
1	机场东	$PM_{2.5}$、NO_2、CO、SO_2、O_3、PM_{10}	自动连续监测
2	机场北侧	$PM_{2.5}$、NO_2、CO、SO_2、O_3、PM_{10}	自动连续监测
3	机场南侧	$PM_{2.5}$、NO_2、CO、SO_2、O_3、PM_{10}	自动连续监测

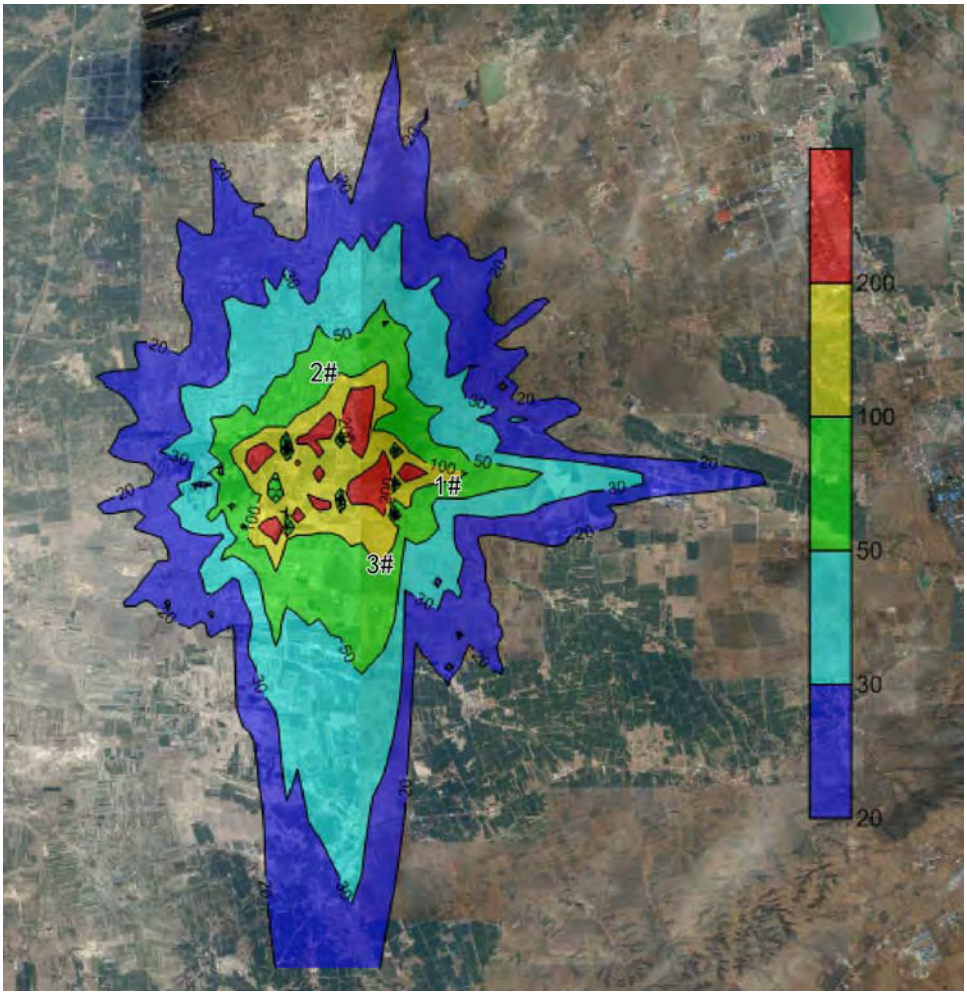


图 13.3-3 呼和浩特新机场大气监测布点图

13.3.2.4呼和浩特新机场大气污染物减排措施及效果

推荐的减排措施及效果见表 13.3-6。

表 13.3-6 推荐的固定源、流动源减排措施

污染源	大气减排措施	减排措施的效果
飞机辅助动力设备	在航站楼设置为飞机供电的电源和供电车	消除飞机辅助动力设备在停机坪的燃油消耗和污染物排放量
油库	采用内浮顶罐作为航空煤油储罐	和固定顶罐相比，可大幅减少航空煤油的大呼吸和小呼吸的 VOC 排放
加油站	航空加油站、汽油加油站设置油气回收装置	减少 VOC 排放
天然气燃烧锅炉	采用低氮燃烧器	可减少 NO_x 排放
进场路汽车	建议采用天然气燃料	可减少 NO_x 排放
地面保障系统车辆	建议采用电动汽车	可减少 NO_x 排放
食堂、餐厅厨房	安装油烟净化器	减少油烟排放

13.4地表水环境保护措施

13.4.1 施工期地表水环境保护措施

（1）废水污染防治措施

施工生产废水经沉淀、隔油处理后上层清水回用于建筑材料、临时堆土或施工场地喷洒降尘等，不得直接排入外环境。本项目机场场区施工范围较大，各施工区域根据实际情况可设置若干沉淀池，根据不同性质的施工废水对沉淀池采取不同程度的防渗措施，同时池底沉淀物应及时清掏外运处理。输油管道分段试压段末端设置临时防渗沉淀池，试压废水排入沉淀池中沉淀过滤后重复利用，多余废水用于场地施工降尘、道路喷洒等。

施工人员生活区设置环保厕所、隔油池和化粪池，处理后用作农肥不外排；场外输油管线、收发信台等工程施工人员生活污水尽量利用现有设施。

施工期间加强环境监督管理，严禁施工生产废水及生活污水排入附近地表水体。

（2）管道穿越沟渠施工时采取的环保措施

①河渠和冲沟穿越施工作业必须选择在枯水期进行，小型冲沟等采用围堰导流开挖方式施工，穿越宝贝河、什拉乌素河采用定向钻施工；缩短施工时间，严格控制施工范围，尽量控制施工作业面。

②施工时禁止在水体附近清洗施工机械、运输车辆等。

③加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布并在重点地方设立接油盘。

④管道敷设及穿越作业过程产生的废弃土石方应在指定地点堆放，禁止倾倒或抛入水体。

⑤施工结束后尽量使施工段河床恢复原貌，对于原本有砼护砌的沟渠，采取与原来护砌相同的方式恢复原貌；对于土体不稳的冲沟岸坡，采取浆砌石护砌措施；对于粘性土岸坡采取分层夯实回填土措施，减少水土流失。

13.4.2 运营期地表水环境保护措施

13.4.2.1机场场区废水处理措施

（1）污水收集及预处理措施

①生活污水

一般生活污水经化粪池预处理，餐饮废水需经隔油池预处理，污水预处理后通过

污水管网进入污水处理厂处理。

②生产废水

机务维修区、油罐区等含油污水经隔油池预处理后进入含油污水处理设施，处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准后通过污水管网进入机场污水处理厂处理。

③医疗废水

急救中心医疗污水须经消毒处理后通过污水管网进入机场污水处理厂处理。

④除冰液

除冰液属于高浓度有机废水，不可进入污水处理厂处理。除冰作业应在除冰坪上进行，除冰排水系统设置截留装置，将除冰液有效收集，委托专门机构进行回收处理。

⑤初期雨水

机场油库区围堰（防火堤）内初期雨水经油库区隔油池处理后进入污水管网系统，后期清净雨水进入雨水系统。一般情况下，飞行区、航站区雨水直接排入雨水系统；事故状态下，飞行区、航站区的初期雨水收集至雨水调节池，经隔油沉砂处理后排放。

（2）污水处理厂工艺可行性分析

机场拟新建 1 座集中式污水处理厂，根据工程可行性研究报告及白塔机场污水处理厂运行效果，本次评价建议采用“水解酸化+ICEAS”工艺，工艺流程图见图 13.4-1。

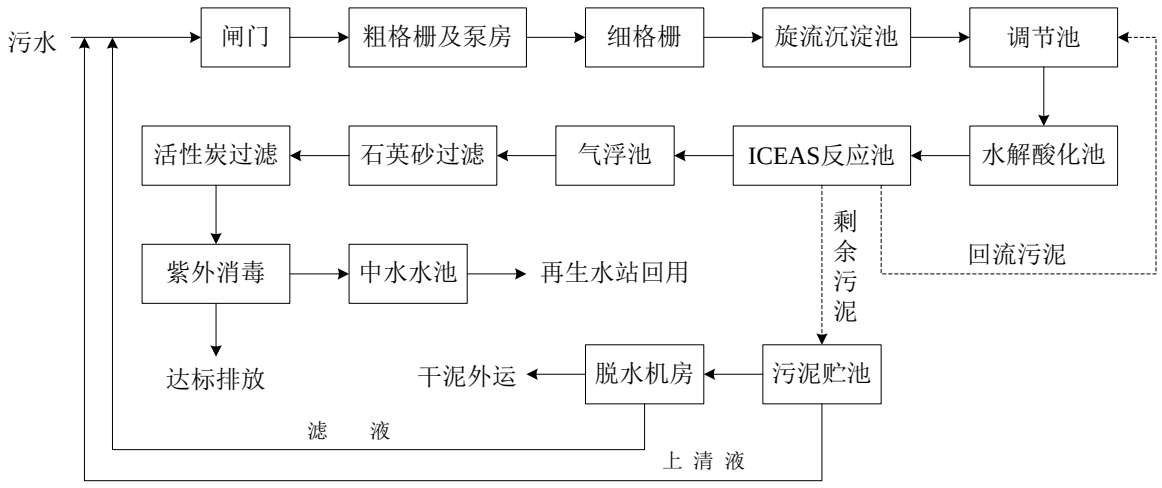


图 13.4-1 新机场污水处理厂工艺流程图

目前白塔机场污水处理厂采用 ICEAS 工艺，ICEAS 反应池间歇运行，缺氧和好氧交替出现，系统能稳定运行，未出现过污泥膨胀问题，出水可以满足《城镇污水处

理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。为使新机场污水处理厂出水能满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（根据呼市环保局要求，水质同时满足地表水Ⅴ类水环境功能区水质要求）及达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）等要求，根据工程可研报告可在 ICEAS 反应池前增加水解酸化池。水解酸化池除将固体大分子和不易降解有机物外，还可去除部分悬浮物的特点，经水解酸化池预处理可提高好氧池进水可生化性，可去除 30%-50%有机物。

“水解酸化+ICEAS”工艺目前已在生活污水、工业废水处理与回用等多项工程中得到成功应用，对 COD 去除效率达 90%、BOD_5 去除率达 95%以上，处理后水质可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（根据呼市环保局要求，水质同时满足地表水Ⅴ类水环境功能区水质要求）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）及《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2002）标准。具体处理效果及污水进出水浓度见表 13.4-1。

表 13.4-1 污水处理厂进出水质情况一览表 **单位：mg/L**

项目		COD	BOD_5	SS	氨氮
废水处理厂进水浓度		400	200	200	25
处理效率		≥90%	≥95%	≥98%	≥92%
废水处理厂出水浓度		≤40	≤10	＜5	≤2
一级标准同时满足Ⅴ类水环境功能区要求		≤40	≤10	≤10	≤2
《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）	绿化标准	-	≤20	-	≤15
	道路清扫标准	-	≤15	-	≤10
	冲厕、车辆清洗标准	-	≤10	-	≤10
《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2002）河道类标准		-	≤10	≤20	≤5

该污水处理工艺具有占地小、剩余污泥量少、处理成本低、运行效果稳定、出水水质良好、运行方式灵活等特点，能够满足呼和浩特新机场场内污水处理要求。

13.4.2.2 场外工程废水处理措施

场外收、发信台生活污水经化粪池处理后定期清掏用作农肥，不外排。白塔机场航管楼堂污水经隔油池预处理后与其他生活污水一起进入现有污水管网，送污水处理厂统一处理。

13.5地下水保护措施

13.5.1 防渗分区

机场工程防渗分区设置参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求设置，供油工程根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中相关要求设置。

13.5.1.1机场工程

机场工程绝大部分区域不产生污水，飞机检修过程中和跑道可能会出现微量航油的跑冒滴漏现象，但在机场运行期做好少量油污收集工作的情况下，进行一般地面硬化即可避免对地下水的影响。

机场工程可能对地下水产生影响的区域在西北侧的污水处理厂，各类池体如发生渗漏会导致污水进入含水层进而污染地下水水质，需对其采取防渗措施。参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）对于污水处理厂进行防渗等级判定，见表 13.5-1。

表 13.5-1 机场污水处理厂防渗等级判定一览表

序号	判别分类	判定依据	判定结果	防渗分区	防渗要求
1	污染控制难易程度	池体位于地下，一旦发生渗漏事故难以发现	难	重点防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤10^{-7}cm/s
2	天然包气带防污性能	地基以下首层岩土层为粉土，经验渗透系数>10^{-4}cm/s	弱		
3	污染物类型	主要为生活污水，污染物类型为常规污染物			

由表中可见，污水处理厂需进行重点防渗，防渗部位选择在各类池体的池底、池壁部位和污泥堆放场所地面，以及各类污水管道。防渗等级要求达到等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤10^{-7}cm/s。

13.5.1.2供油工程

参照 GB/T 50934-2013 表 4.0.4 中石油化工储运工程区典型污染防治分区，本工程各装置区防渗等级见表 13.5-2。

表 13.5-2 供油工程各装置区防渗等级一览表

装置、单元名称	对应供油工程部位		污染防治区域及部位	防渗分区
原料油、轻质油品、液体化工品等储罐区	机场油库	油罐回收罐组	环墙式和护坡式罐基础	重点
			承台式罐基础	一般
	航空加油站	综合检测罐		
			储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
油泵及油品计量站	机场油库	油泵房	油泵及油品计量站界区内地面	一般
油气回收设施	航空加油站	油气回收装置	油气回收设施界区内地面	一般
地下罐	机场油库	污油罐	各类地下油罐等基础的底板及壁板	重点
	飞行区加油站	油罐		
	航站区第一加油站	油罐		
	航站区第二加油站	油罐		
	航空加油站	污油罐		
地下管道	机场内输油管道供油管线		地下管道	重点
各类池体	机场油库	隔油池；事故水池	各类池体的底板及壁板	重点
	航空加油站	隔油池；沉淀池		
污水处理系统	机场油库	含油污水处理间	含油污水处理间地面	一般
其他	航空加油站	灌油棚	界区内地面	一般
	飞行区汽车加油站	罩棚		
	第一汽车加油站	加油罩棚		
	第二汽车加油站	加油罩棚		

机场建设区分区防渗示意图见图 13.5-1（图中红色代表重点防渗区、蓝色代表一般防渗区）。

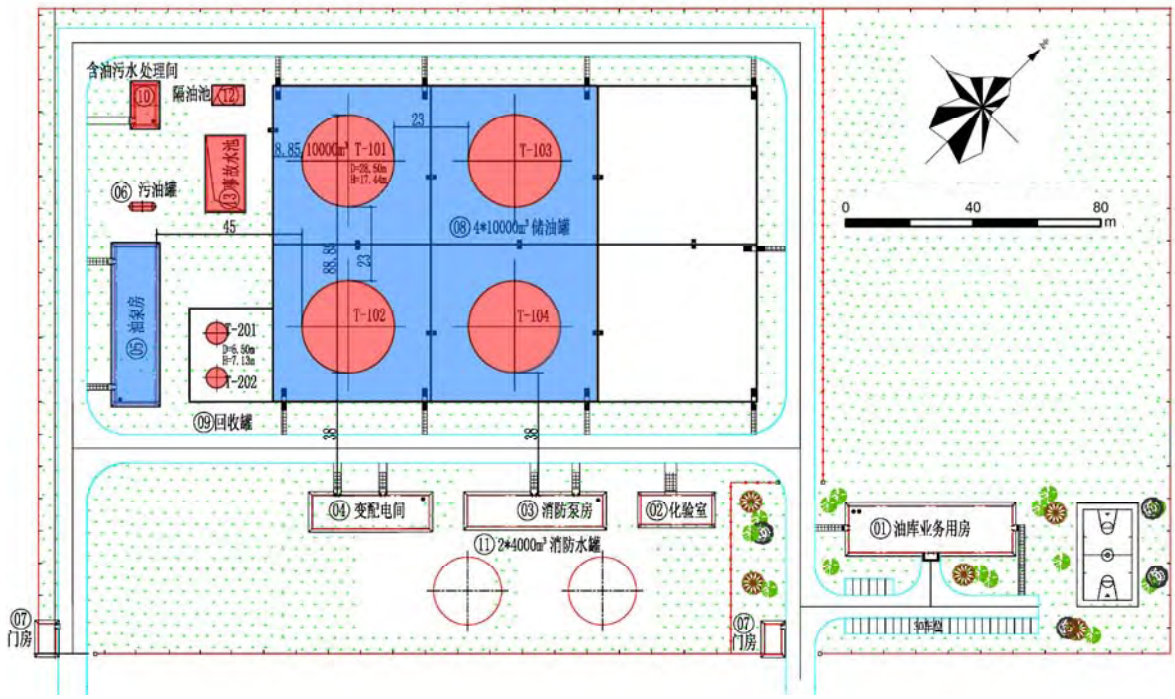


图 13.5-1 机场油库区分区防渗图

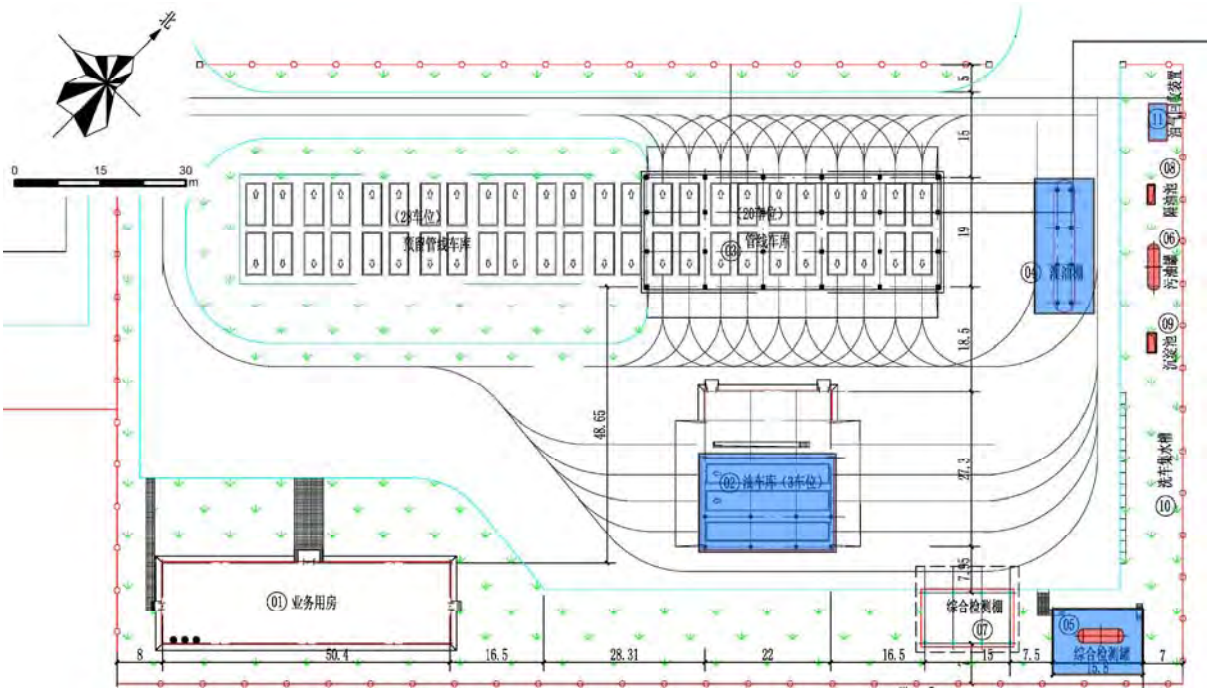


图 13.5-2　航空加油站分区防渗图

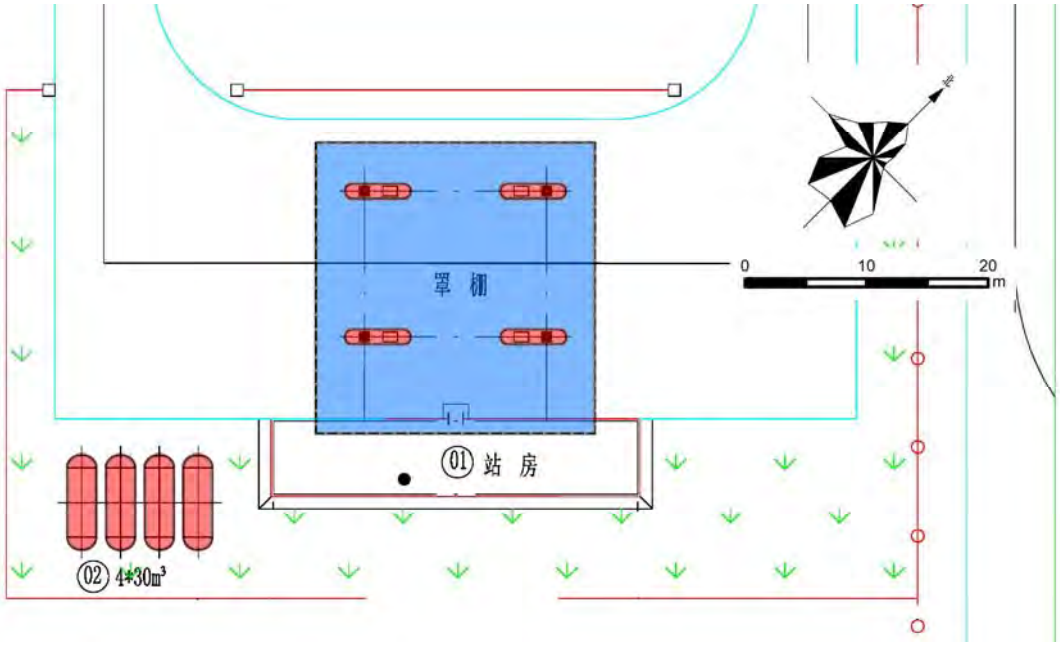


图 13.5-3　飞行区加油站分区防渗图

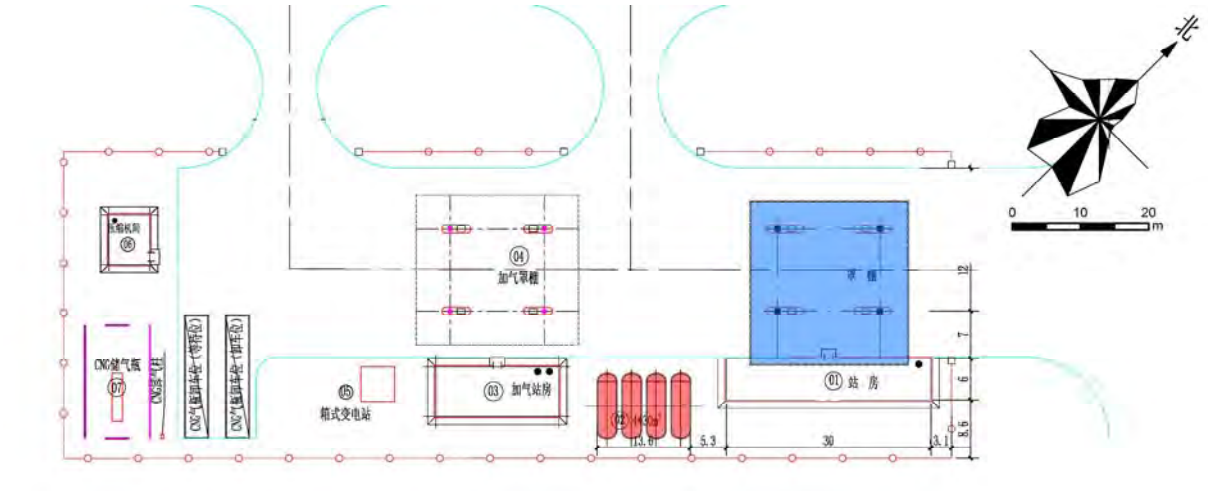


图 13.5-4 第一汽车加油站分区防渗图

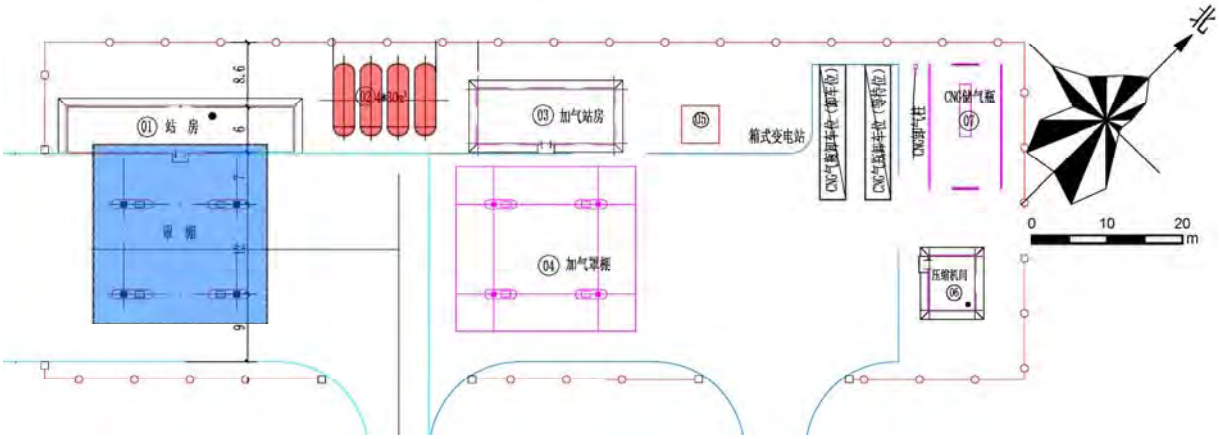


图 13.5-5 第二汽车加油站分区防渗图

13.5.2 防渗要求

各防渗区的防渗技术要求应参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013），一般要求如下：

（1）供油工程（包括管线）的防渗设计使用年限应不低于机场设计使用年限；

（2）一般污染防治区防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能；

（3）防渗层可由单一或多种防渗材料组成；

（4）干燥气候条件下，不应采用钠基膨润土防水毯防渗层；

（5）污染防治区地面应坡向排水口或排水沟；

（6）当污染物有腐蚀性时，防渗材料应具有耐腐蚀性能或采取防腐蚀措施。

地面、罐区和地下管道的防渗设计及材料选取应严格按照《石油化工工程防渗技术

规范》（GB/T50934-2013）执行。

13.5.3 其他措施及建议

根据地下水环境影响预测结果（见 9.4.7 节），在非正常工况下：机场工程内污水处理厂、油罐发生渗漏后，对区域地下水及下游村庄水井影响较小；供油管线完全断裂后，对区域地下水及下游村庄影响很大。

针对供油工程管线路由较长，沿线村庄等地下水保护目标较多，事故工况地下水环境影响较大的情况，根据《分散式饮用水水源地环境保护指南》和《饮用水水源保护区划分技术规范》，在农村分散式饮用水井周边一定范围内应避免建设可能对地下水环境造成影响的设施。本工程管线两侧 30m 范围内地下水下游方向有数个村庄，为减少管线建设对下游村庄居民用水井的影响，评价提出以下建议：

（1）建设单位及设计单位在进行后续施工设计过程中，应进一步优化管线路由

①应调查管线两侧 50m 范围内水井分布及使用功能（饮用或灌溉），确定水井与管线的地下水径流分布关系，对下游饮用水井，应加强监测、重点保护；

②将管线尽可能设置在相对低洼地段，或位于饮用水井的下游方向；

③如无法满足②中条件，应将管线路由调整至饮用水井上游 30m 范围外；

④在地形、施工条件和运行安全允许的情况下，对地下水井上游 30m 的管线路段采取地面段，或设置防渗区的方式，以便发生渗漏后及时进行污染物收集工作。

（2）改变水井功能

对于无法调整路由的区域，对其下游的饮用水井，可以考虑改变其使用功能，作为灌溉、监测或其他类型水井，或进行封井废弃。在改变功能的同时，建设单位应为受影响的居民解决生活用水问题，如选取不易受到污染的位置或层位重新打井等。

（3）做好应急准备工作

一旦发生污染事故，建设单位应为渗漏点下游的村庄提供生活用水，直到土壤及地下水修复完成，水井监测结果达标为止。

13.5.4 地下水环境后续监测措施

由于地下装置发生事故工况不易察觉，因此在污染源下游设置地下水监测井对于判断是否发生污染事故及保护地下水均有重要作用。根据区域地下水赋存条件和地下水流向，拟设置 20 处地下水监测井（其中机场建设区 10 处，供油管道沿线 10 处），分别见表 13.5-3 和图 13.5-6。

监测频率为每季度监测一次，当监测井中主要污染物浓度出现增加趋势，说明可能发生渗漏事故，此时应加密监测频次为 10~15 天一次，如仍然呈现升高趋势，则应及时采取措施检查地下油罐或污水池防渗层是否发生破损，并由有资质单位进行土壤和地下水修复工作。

所有监测资料应在当地环境保护主管部门进行备案。

表 13.5-3 地下水环境后续监测井布置要求

建设区	监测井编号	监测井位置	钻孔要求	监测频次	监测项目
机场油库	1#	油库东侧院墙内（上游监测井）	钻进至潜水含水层稳定水位以下5m，井径≥147mm，孔口以下2.0m采用粘土水泥止水，下部滤水管	每季度监测一次，发现监测项目呈现升高趋势后加密监测频次	石油类、地下水位
	2#	油罐区西侧（污染源监测井）			
	3#	油库西侧边界外（下游监测井）			
航空加油站 汽车加油站	4#	航空加油站东侧（上游监测井）			
	5#	航空加油站与汽车加油站之间（污染源监测井）			
	6#	汽车加油站西侧（下游监测井）			
第一汽车加油站	7#	第一加油站西侧			
第二汽车加油站	8#	第二加油站西侧			
污水处理厂	9#	污水处理厂东侧（上游监测井）			pH、石油类、氨氮、COD、地下水位
	10#	污水处理厂西侧（下游监测井）			
输油管线	11#	岱洲夭新村	利用现有民井/灌溉井		石油类、地下水位
	12#	章盖营村			
	13#	哈沙图村			
	14#	黄家营村			
	15#	古丹坝村			
	16#	民案村			
	17#	什不更村			
	18#	南台什村			
	19#	董家营村			
	20#	旭泥板村			

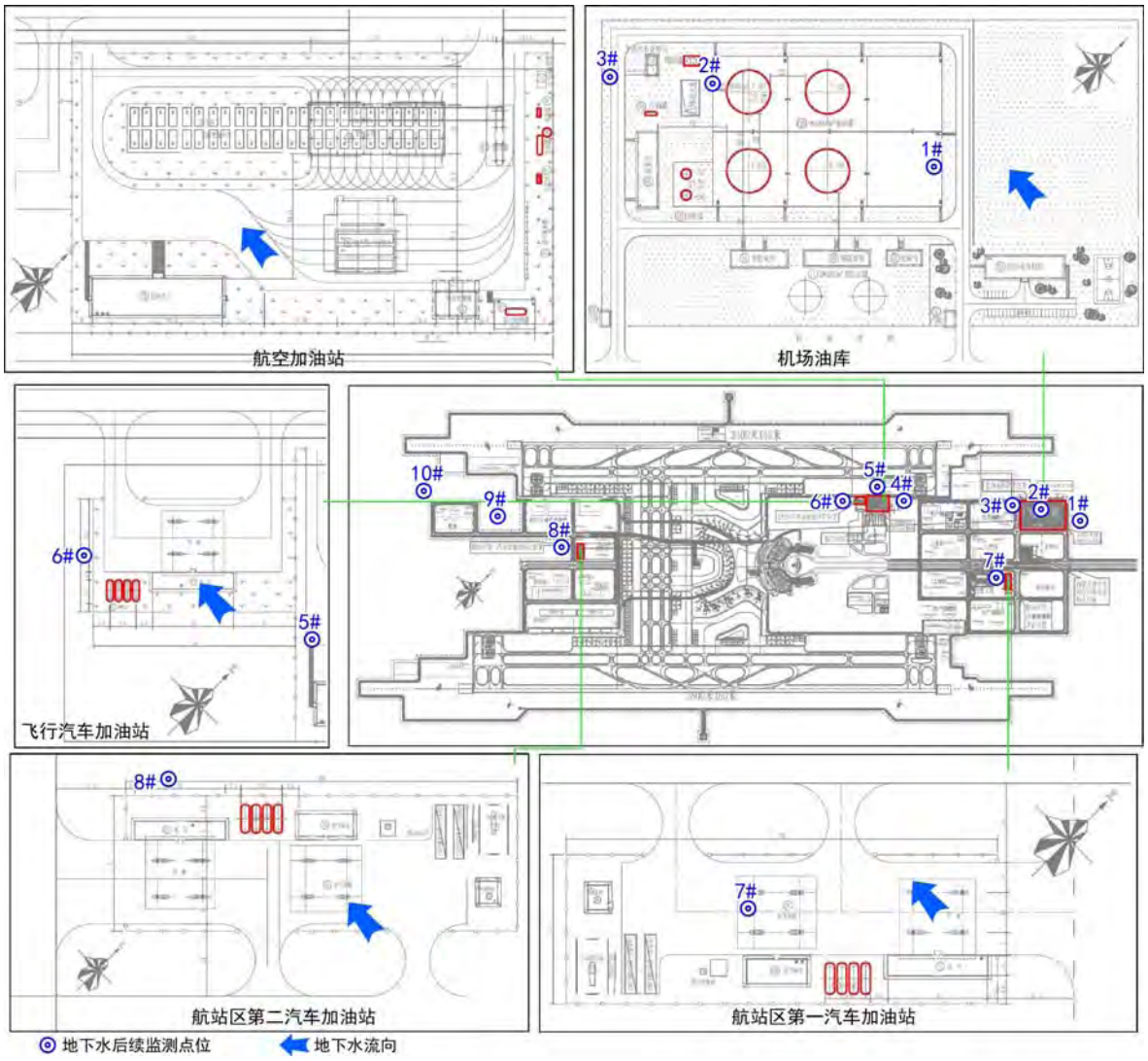


图 13.5-6 机场场内地下水后续监测井布置示意图

13.6固体废物保护措施

13.6.1 施工期固体废物保护措施

（1）针对不同区域开挖产生的土石方尽量就地平衡，减少弃土方的产生；废弃土石方应及时运至指定地点堆放用作他用，严禁随意丢弃。

（2）在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生熟土顺序填放，保护耕作层；临时堆土场采取土袋挡护、拍实、表层覆盖等临时防护措施。

（3）对可再利用的施工废料应进行回收，剩余无法回收利用的集中后由当地环卫部门统一清运处置。

（4）生活垃圾集中收集后委托当地环卫部门统一清运处置。

（5）输油管线在穿越公路时，顶管产生的多余泥土和碎石用于施工便道建设的填料或道路护坡。定向钻施工过程产生的废弃泥浆经固化处理就地埋入防渗的泥浆池中，然后覆土、植草绿化。

13.6.2 运营期固体废物保护措施

（1）各类固体废物处理处置措施

本项目各类固体废物处理去向见表 13.6-1。

表 13.6-1 固体废物处理去向表

序号	性质	场区	种类	来源	去向
1	一般固废	新机场场内	国际航空垃圾	航班飞行途中	场内收集后送呼和浩特市垃圾无害化处理场按医疗废物处置
2			国内航空垃圾		场内收集后送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司焚烧处置
3			航站楼垃圾	航站楼	场内收集后送和林格尔县城关镇垃圾处理厂处理，其中厨余垃圾送和浩特市京城固体废物处置有限公司处置
4			生活垃圾	场内办公、生活活动	
5			配餐中心垃圾	生产活动	场内收集后送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司处置
6			污泥	机场污水处理厂	
7			金属废料	维修作业	回收综合利用
8	危险废物		含油污泥	维修作业	场内收集后定期委托有资质的危险废物处理单位处置
9			废机油、废润滑油等		
10			废油桶		由原料供应厂家回收
11			废油漆桶		
12			废漆渣		场内收集后定期委托有资质的危险废物处理单位处置
13			废乳化液		
14			废显像液		
15			废蓄电池		
16			废变压器油		
17			污油（航油）	油罐区	降质油交中国航油集团石油有限公司统一处理
18			含油污泥		场内收集后定期委托有资质的危险废物处理单位处置
19			医疗废物	医疗急救中心工作	场内收集后委托呼和浩特市垃圾无害化处理场处置
20	一般固废	新机场场外	生活垃圾	办公、生活活动	场内收集后送附近市政垃圾处理厂处理

①一般固废

机场内一般固体废物主要包括航空垃圾、工作人员及旅客所产生的的生活垃圾、航站楼垃圾、污水处理厂污泥、维修作业的金属废料、配餐中心产生的垃圾等。生活垃圾、厨余垃圾按照厨余垃圾、可回收垃圾和不可回收垃圾分类回收后，由垃圾车装车运往垃圾转运站进行压缩处理；厨余垃圾送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司处置，其它生活垃圾由垃圾运输车送至和林格尔县城关镇垃圾处理厂统一处理处置。机场国际航空垃圾不得拆包暂存于相应的暂存间，运至呼和浩特市垃圾无害化处理场（含呼和浩特市医疗废物处置中心）按医疗废物处置；国内航空垃圾经场内收集后送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司焚烧处置。维修作业产生的金属废料回收进行综合利用；污水处理厂污泥经浓缩后送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司处置。

本项目在机场内设垃圾转运站 1 座，承担新机场垃圾转运，转运能力按 100t/d 考虑，具有垃圾分拣、压缩及转运的能力，其中航空垃圾不拆包即不进行分选。垃圾转运站按照《一般工业固体废物贮存处置场所污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单中相关要求进行建设和管理。

另外，机场外固体废物主要为生活垃圾，收发信台生活垃圾经收集后送至林格尔县城关镇垃圾处理厂进行无害化处理；白塔机场航管楼生活垃圾经收集后送金川垃圾厂处理。

②危险废物

机务维修及车辆维修中产生的废油漆桶、废漆渣、废油桶、废油渣、废乳化液、废显像液、废蓄电池及油罐区的含油污泥等，均属于危险废物。废油桶、废油漆桶等由原料供应厂家回收，其它危险废物通过专用容器收集分类暂存于相应的危废暂存间，定期交由有资质的危险废物处理单位接收处置。油罐区降质油交由中国航油集团石油有限公司统一处理；医疗废物封闭消毒后暂存于相应的危废暂存间，定期送呼和浩特市垃圾无害化处理场处置。国航机务维修区危险废物暂存间布置在化工品库，面积约 30m^2；天津航空机务维修区危险废物暂存间布置在危险品库，面积约 30m^2；机场油库危险废物暂存间布置在油泵房，面积约 20m^2；航空加油站危险废物暂存间布置在大油车库及维修间，面积约 20m^2。

危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求进行设计、建设和管理，具体要求如下：各危险废物应分类收集，危险废物

贮存容器必须完好无损，容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，不得将不相容的废物混合或合并存放；必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损应及时采取措施清理更换；贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏；堆放危险废物的地面基础必须防渗，通常采用至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜防渗层，确保防渗层渗透系数≤10^{-10}cm/s；危险废物堆放要防风、防雨、防晒；贮存场地应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

危险废物的转运严格按照《危险废物转移联单管理办法》中有关规定，实行联单制度。

（2）固体废物处置设施依托可行性分析

①一般固体废物依托市政设置处理处置的可行性分析

新机场产生的生活垃圾运至和林格尔县城关镇垃圾处理厂进行填埋处理，厨余垃圾、国内航空垃圾、污水处理厂污泥运至呼和浩特市京城固体废物处置有限公司进行焚烧处置，国际航空垃圾运至呼和浩特市垃圾无害化处理场按医疗废物处置。

和林格尔县城关镇垃圾处理厂：位于城关镇二道河村，占地约 100 亩，采用卫生填埋技术处理生活垃圾，一期库容约 50 万 t，设计处置能力 80t/d，于 2013 年建成并投入使用，目前该处理厂接收处置生活垃圾约 60-70t/d，基本能满足全县生活垃圾处置要求。该处理厂距新机场约 26km，是周边距离最近的生活垃圾处理厂。根据《和林格尔县人民政府关于城关镇垃圾处理场有关情况的说明》，和林格尔县城关镇垃圾处理厂拟建二期工程，设计库容 70 万 t，设计处置能力 110t/d，设计使用年限 15 年，该工程计划于 2018 年施工，2020 年竣工并投入使用。本项目生活垃圾和普通航空垃圾等产生量约 41t/d，和林格尔县城关镇垃圾处理厂二期工程完全有能力处置机场生活垃圾，在保证处理厂与机场同步投入使用的前提下，本项目依托和林格尔县城关镇垃圾处理厂处理生活垃圾是可行的。

呼和浩特市京城固体废物处置有限公司：位于金桥开发区，距新机场约 35km，采用垃圾焚烧发电处理工艺，总设计处理能力 1000t/d，目前设计处理能力 500t/d 的垃圾焚烧发电设备正常运行，二期设计处理能力 500t/d 焚烧发电设备准备启动，另外餐厨垃圾设计处理能力 150t/d。本项目国内航空垃圾约 8.8t/d，污水处理厂污泥 4t/d，厨余

垃圾约 1t/d，呼和浩特市京城固体废物处置有限公司完全有能力处置上述固体废物，因此新机场国内航空垃圾、污泥、厨余垃圾送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司焚烧处置是可行的。

呼和浩特市垃圾无害化处理场（含呼和浩特市医疗废物处置中心）：距新机场约 50km，主要处置全市生活垃圾和医疗垃圾，采取卫生填埋、焚烧工艺。其中医疗垃圾焚烧设计处理能力 20t/d，目前实际处理能力 13-15t/d。本项目国际航空垃圾约 1.2t/d，考虑疫区航空垃圾，国际航空垃圾按医疗废物处置，呼和浩特市垃圾无害化处理场完全有能力处置国际航空垃圾。

②危险废物处理处置可行性分析

本项目机务维修及车辆维修区、油罐区及急救中心将会产生一定量的危险废物，医疗废物送呼和浩特市垃圾无害化处理场处置，其余危险废物委托有资质的危险废物处理单位接收处置。

呼和浩特市垃圾无害化处理场（含呼和浩特市医疗废物处置中心）中医疗垃圾焚烧设计处理能力 20t/d，目前实际处理能力 13-15t/d。本项目医疗废物产生量较少（0.125t/d），呼和浩特市垃圾无害化处理场完全有能力接收处置本项目医疗废物。

其它危险废物经场内收集后需委托有相应危险废物处理资质的单位进行收集处置，建设单位应与有相应危险废物经营许可证单位签订委托处置协议。

13.7风险防范措施及应急预案

本项目主要风险源包括机场油库航煤罐区、加油站罐区和输油管线，主要风险物质为航空煤油、汽油和柴油，主要风险类型为油料泄漏、燃烧。本次评价针对机场油库罐区、加油站罐区、输油管线区等分别提出了风险管理防范措施和应急措施，并制定了完善的事故应急预案。具体见“环境风险”章节。

13.8环境保护措施汇总

本项目环境保护措施汇总见表 13.8-1。

表 13.8-1 本项目环境保护措施汇总情况表

环境要素	实施时段	环境保护措施	环保投资（万元）	资金来源	责任主体
噪声	施工期	（1）合理布局施工场地，机场场内工程边界施工时高噪声设备应尽量远离周围敏感点，施工区域外设置围挡，对混凝土泵、混凝土罐车可搭简易棚。 （2）选择低噪声施工机械和施工工艺，如选用静压式打桩机替代冲击式打桩机，并禁止夜间进行打桩作业。 （3）严格遵循《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。 （4）加强设备、车辆的日常维修保养，加强对施工人员的培训及责任心教育，使施工机械保持良好运行状态。 （5）合理规划运输线路，尽量避绕村庄；运输车辆应尽可能减少鸣笛，尤其是在晚间和午休时间，村庄路段减速慢行，禁止夜间运输。 （6）加强对施工期噪声的监督管理，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，做到文明施工。 （7）在输油管线施工作业带附近村庄住户施工时，应采取以下噪声防治措施： ①在管线工程初步设计阶段，进一步优化线路，尽量避绕远离村庄住户；严格控制施工作业带宽度，并合理设置施工作业带，尽量远离村庄住户。 ②合理安排施工作业时间，严禁夜间（22:00-6:00）施工，严禁午休时间进行高噪声施工设备施工。 ③合理布局施工场地，高噪声设备布置在远离周围村庄住户侧。 ④施工作业带距离村庄住户较近侧修建临时降噪声屏障。	100	呼和浩特机场投入	建设单位、施工单位
	运营期	飞机噪声影响减缓措施： （1）机场主动降噪措施 ①建立优先跑道。 ②控制夜间飞机飞行量。 （2）搬迁隔声措施 ①对前一间房村进行环保拆迁，其他 WECPNL 和 LAmax 超过标准限值的居民房屋采取隔声措施（对张昌营、新村、草场村、小草场安装隔声门窗）。 ②建议呼和浩特市应有计划地将靠近机场附近的村庄纳入新农村建设规划。 （3）机场周围土地使用规划措施建议 ①沙尔沁工业园区、盛乐工业园在附近航线两侧各 200m 范围的居住用地调整为商业或工业用地。 ②合理规划机场周边土地利用规划，建立噪声控制区。	17118	呼和浩特机场投入、市财政投入	建设单位、运营单位

环境要素	实施时段	环境保护措施	环保投资（万元）	资金来源	责任主体
生态	施工期	（1）施工管理 ①严格控制用地范围。临时用地等布置在红线范围内，尽量不占或少占场外耕地；施工前对输油管线永久占地和输油管线施工场地进行合理规划，严格控制施工作业带宽度及占地面积。 ②合理组织施工，安排好施工时序；对临时堆土场采取临时防护措施。 ③各施工建设单位制定相应的制度，划定施工区域范围，规范施工人员行为，严禁在规定范围以外的地方行驶和作业。 ④对施工人员进行生态保护培训。 （2）植被保护措施 ①表土剥离后单独堆存保护。 ②施工场地合理划定施工范围和人员、车辆行走路线；对占地范围内的乔木尽量进行移栽和培育管护。 ③选择优良的乡土树种和经多年种植已适应环境的树种和草种进行绿化。 （3）动物保护措施 ①施工前对施工人员进行动物保护相关法律法规宣传，严禁捕捉野生动物，提高施工人员的动物保护意识。 ②严格控制施工作业带的范围，施工结束后尽快进行植被恢复，以减少施工过程对野生动物栖息觅食场所的影响和破坏。 ③减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。 ④在施工中尽量减少对鸟类等生境的破坏，尽可能多的保留林地。 ⑤施工期间需要进行机场鸟类的实时现场监测，获得真实可靠科学的第一手资料，以奠定机场鸟类科学分析的基础，探讨机场施工过程对鸟类和生态的影响和解决措施。 （4）农业影响减缓措施 ①剥离表层土壤储存或运至其它区域用于农田或绿化覆土，管线施工前对土壤分层开挖、分层堆放、分层填埋。 ②严格控制施工时间和施工范围，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期。 ③处理好输油管线与农田水利工程关系，避免破坏或影响农田灌溉设施。 ④占用基本农田需办理征用手续，做到占补平衡。 ⑤禁止在基本农田范围内设置临时用地。 （5）林地保护措施 ①工程占用部分人工林，依法办理征用手续。	56165.43	呼和浩特机场投入、市财政投入	建设单位、施工单位

环境要素	实施时段	环境保护措施	环保投资（万元）	资金来源	责任主体
		②加强施工人员的管理，严格控制林地施工场地范围和施工作业带宽度。 ③工程施工过程中如发现需要特别保护的树种应优先避让，无法避让的应上报主管部门并进行移栽。 ④输油管线工程在林地段施工时，尽量采用人工开挖管沟来缩小施工作业带的宽度。 （6）土壤保护措施 ①严格控制施工作业带宽度以减少土壤扰动。 ②输油管线工程施工前对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。 ③施工过程中，废弃的防腐材料等施工废料堆放到指定地点，统一进行收集、处理，避免其中的难降解物质影响土壤环境。			
	运营期	（1）科学合理设计，加强场区绿化。 （2）鸟类保护措施 ①加强机场鸟类影响的监测。 ②开展机场鸟类影响保护措施的研究。 ③合理进行机场周边环境的绿化设计，加强对鸟类的防护。 ④构建智能化鸟类防护联动平台。	400	呼和浩特机场投入	建设单位、运营单位
环境空气	施工期	（1）工程施工前在施工现场周围设置围挡。 （2）做好施工现场洒水降尘工作，对可能产生扬尘污染的建筑材料存放在库房或进行严密遮盖；施工主要道路硬化，土石方临时堆放场等场地进行覆盖或绿化。 （3）施工现场出入口应设置冲洗车辆设施，对车轮进行清洗或清扫。 （4）避免在大风季节以及夏季暴雨时节施工，尽可能缩短施工时间。 （5）采用商品混凝土，不进行现场拌合。 （6）汽车运输易起尘的物料时，要加盖蓬布并控制车速；运输路线应尽可能避开村庄，施工便道尽量进行夯实硬化处理。 （7）加强施工机械设备及车辆的养护。 （8）在输油管线施工作业带附近村庄住户施工时，应采取以下防尘措施： ①在管线工程初步设计阶段，进一步优化线路，尽量避绕远离村庄住户；严格控制施工作业带宽度，合理设置施工作业带，尽量远离村庄住户。	100	呼和浩特机场投入	建设单位、施工单位

环境要素	实施时段	环境保护措施	环保投资（万元）	资金来源	责任主体
		②施工现场设封闭隔离施工，施工作业带靠近村庄居民侧设防尘围挡。 ③合理布局施工场地，建筑材料、施工废料、土石方临时堆土场应布置在远离居民侧，并采取覆盖、洒水等防尘、抑尘措施；管沟开挖土方及时回填。 ④施工场地及时进行清扫和洒水降尘。			
	运营期	（1）燃气锅炉大气污染物防治措施 要求选用带有低氮燃烧器的天然气锅炉。 （2）汽车大气污染物防治措施 采用电等新能源汽车，采用高效能汽油、天然气等。 （3）减少飞机尾气排放措施 燃气轮机采用低氮燃烧器，采用清洁燃料或能源、提高空管效率以及要求各航空公司选用尾气排放指标好的飞机进行航空运输等措施。 （4）油库及加油站大气污染物防治措施 机场油库采用内浮顶油罐，加强管理、控制操作工艺，合理安排油罐使用率；油罐尽量装满，以减少空间体积，尽量减少倒罐（输转）次数也可大大减少油罐呼吸损耗。航空加油站设油气回收装置。 加油站汽油卸油采用油气回收系统和处理装置，加油系统采用加油机机内分散式油气回收系统。 （5）食堂餐厅油烟废气防治措施 采用天然气作为燃料，油烟废气经净化效率大于 85%的油烟净化装置处理达标后排放。	150	呼和浩特机场投入	建设单位、运营单位
地表水	施工期	（1）废水污染防治措施 ①施工人员生活区设置环保厕所、隔油池和化粪池，处理后用作农肥不外排；场外输油管线、航管楼工程施工人员生活污水尽量利用现有设施。 ②施工生产废水经沉淀、隔油处理后上层清水回用于喷洒、降尘用水。 ③在管道试压段末端设置临时防渗沉淀池，处理后重复利用，多余废水用于场地施工降尘、道路喷洒等。 （2）管道穿越沟渠施工时采取的环保措施 ①河渠和冲沟开挖施工作业必须选择在枯水期进行，小型冲沟等采用围堰导流开挖方式施工，穿越宝贝河、什拉乌素河采用定向钻施工；缩短施工时间，严格控制施工范围，尽量控制施工作业面。 ②施工时禁止在水体附近清洗施工机械、运输车辆等。 ③加强设备的维修保养。 ④管道敷设及穿越作业过程产生的废弃土石方应在指定地点堆放，禁止倾倒或抛入水体。	50	呼和浩特机场投入	建设单位、施工单位

环境要素	实施时段	环境保护措施	环保投资（万元）	资金来源	责任主体
		⑤施工结束后尽量使施工段河床恢复原貌。			
	运营期	（1）机场场区废水处理措施 一般生活污水经化粪池预处理，餐饮废水需经隔油池预处理，污水预处理后通过污水管网进入污水处理厂处理。 机务维修区、油罐区等含油污水经隔油池预处理后进入含油污水处理设施处理达标后进入污水处理厂处理。 急救中心医疗污水须经消毒处理后通过污水管网进入污水处理厂处理。 有效收除冰液集，委托专门机构进行回收处理。 机场油库区围堰（防火堤）内初期雨水经油库区隔油池处理后进入污水管网系统。 机场拟新建 1 座集中式污水处理厂，建议采用“水解酸化+ICEAS”工艺。 （2）机场场外工程废水处理措施 场外收、发信台生活污水经化粪池处理后定期清掏用作农肥，不外排；白塔机场航管楼堂污水经隔油池预处理后与其他生活污水一起进入现有污水管网，送污水处理厂统一处理。	26350	呼和浩特机场投入、市财政投入	建设单位、运营单位
地下水	施工期 运营期	（1）针对机场油库、加油站、污水处理厂等分别划分重点防渗区、一般防渗区和非污染防治区三个防渗区进行保护，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中相关要求进行防渗设计。 （2）做好地下水污染监控工作，本项目拟设置 20 处地下水监测井。 （3）施工设计过程中应进一步优化管线路由；对于无法调整路由的区域，对其下游的饮用水井，可以考虑改变其使用功能，作为灌溉、监测或其他类型水井，或进行封井废弃；做好应急准备工作，一旦发生污染事故，建设单位应为渗漏点下游的村庄提供生活用水。	200	呼和浩特机场投入	建设单位、施工单位、运营单位
固体废物	施工期	（1）开挖土石方尽量就地平衡，废弃土石方应及时运至指定地点用作他用，不严禁随意丢弃。 （2）熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，按生熟土顺序填放；临时堆土场采取土袋挡护、拍实、表层覆盖等临时防护措施。 （3）对可再利用的施工废料应进行回收，剩余无法回收利用的集中后由当地环卫部门统一清运处置。 （4）生活垃圾集中收集后委托当地环卫部门统一清运处置。 （5）在穿越公路时，顶管产生的多余泥土和碎石用于施工便道建设的填料或道路护坡。定向钻施工过程产生的废弃泥浆经经固化处理就地埋入防渗的泥浆池中，然后覆土、植草绿化。	50	呼和浩特机场投入	建设单位、施工单位、
	运营期	（1）一般固废 生活垃圾、厨余垃圾按照厨余垃圾、可回收垃圾和不可回收垃圾分类回收后，由垃圾车装车运往垃圾转运站进行压缩处理；国内航空垃圾、厨余垃圾送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司焚烧处置，其它生活垃圾由垃	1516	呼和浩特机场投入、市财	建设单位、运营单位

环境要素	实施时段	环境保护措施	环保投资（万元）	资金来源	责任主体
		圾运输车送至和林格尔县城关镇垃圾处理厂统一处理处置。机场国际航空垃圾不得拆包暂存于相应的暂存间，运至呼和浩特市垃圾无害化处理场按医疗废物处置；维修作业产生的金属废料回收进行综合利用；污水处理厂污泥经浓缩后送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司焚烧处置。 （2）危险废物 废油桶、废油漆桶等由原料供应厂家回收，其它危险废物通过专用容器收集分类暂存于相应的危废暂存间，定期交由有处理资质的危险废物处置单位接收处置。		政投入	
环境风险	施工期、运营期	针对机场油库罐区、加油站罐区、输油管线区等分别提出了风险管理防范措施和应急措施，并制定了完善的事故应急预案。见“环境风险”章节。	600	呼和浩特机场投入	建设单位、施工单位、运营单位

14 清洁生产与总量控制

14.1清洁生产

节约能源，低碳生活是绿色机场的重要指标之一。要做到绿色机场，就要从规划、设计、施工、运行等全生命周期考虑，统筹考虑低碳、节能措施，使机场达到可持续发展。

14.1.1 设计阶段的节能减排措施

（1）建筑设计节能减排措施

①航站楼结构应采用隔热、保温材料。航站楼屋面设计既要考虑立面造型的美观，又要充分利用自然采光和通风，力求在满足楼内环境舒适要求下，能源消耗最低。

②一般建筑物的墙体和屋面均应采用具有较高保温隔热性能的建筑材料，屋面应设保温隔热层。在建筑布局上宜尽量考虑建筑物的朝向，注意充分利用自然采光和通风，减少空调、通风和照明的能耗。

（2）主要配套工程节能减排措施

①供水系统

设置分质供水系统，包括自来水供水系统和中水回用系统，既能减少自来水用量，又能减少污水排放量，有利于节能和保护环境。供水应采用调速泵，利用变频调速器控制水泵运行状态，降低供水系统的动力消耗，使管网中的压力、流量能够根据用户的需要进行自动调节。通过供水管网的方案优化，提高供水管网的使用效率。

②供冷供热空调系统

空调系统中尽可能采用节电装置，通过机电一体调节系统运行状态，使系统处于高效低能耗状态下运行。供冷、供热设备的选型应充分考虑节能因素，尽可能选用同类产品中性能好、能耗低的产品。在空调制冷设备规模不大的情况下，首先要考虑采用风冷却系统，若要采用水冷却系统的空调制冷设备，其冷却系统应采用优质节水型的循环水冷却设备，降低水资源的消耗。对不同的功能区，采用不同的节能设备。供冷管道和供热管道的保温材质应选用优质产品。

③供电系统

机场新建变电站的变压器均选用低损耗、低噪声、节能新型号的干式变压器；所有建筑充分利用自然采光，照明系统尽可能采用高效节能灯具，室外照明采用定时控

制器控制；充分考虑采用新能源技术，如太阳能供电照明等。

14.1.2 运营期清洁生产方案

（1）使用清洁燃料

机场锅炉使用天然气作为燃料，天然气作为清洁能源可以大大减小锅炉烟气中污染物对环境空气的影响。

（2）水资源再生利用

机场自建污水处理站及再生水站，将机场范围内产生的各种污水进行处理达到相应回用标准后回用于场区绿化、道路冲洗、冲厕等，降低了对环境的破坏和影响。机场区各污水单元污水产生量共计 7369m^3/d，进入机场集中式污水处理厂处理，非结冰期 5054m^3/d 出水经过滤、杀毒后水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）及《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T 18921-2002）标准要求，回用于冲厕、绿化及道路浇洒。再生水回用不仅减少了自来水用量，而且大大减少了污水及污染物排放，达到了节能和保护环境的双重目的。

（3）固体废物的回收利用和安全处理

机场物业部门可将国内航空垃圾和生活垃圾中可回收综合利用的废塑料、废橡胶、废金属、废纸张、废玻璃等废物回收，资源的循环利用也符合我国政府制定的可持续发展战略国策的基本要求。

疫区航空垃圾按医疗废物收集、处置；各类危险废物经收集后均送有危险废物处理资质的单位处置，做到危险废物安全处理率达到 100%，以减小对机场及周边区域的环境影响。

14.2总量控制

14.2.1 总量控制因子

机场排放污染物主要包括废水、废气和固体废物，其中废水污染因子主要包括 COD、BOD、SS、氨氮、磷、动植物油、石油类，废气污染因子主要包括 SO_2、CO、非甲烷总烃、NO_x、VOCs、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$。其中 COD、氨氮、SO_2、NO_x、烟粉尘（PM_{10}、$PM_{2.5}$）、VOCs 是国家实行总量控制的污染物。

14.2.2 污染物总量控制核算

（1）环境空气污染物

呼和浩特新机场的大气固定源主要来自锅炉废气，主要污染物为 SO_2、NO_x、PM_{10}、$PM_{2.5}$、VOCs，VOCs 主要来自油罐、加油排放，污染物排放量统计见表 14.2-1。核算呼和浩特新机场污染物总量控制指标 SO_2、NO_x、PM_{10}、$PM_{2.5}$、VOCs 年产生量分别为 3.767t/a、64.092t/a、5.126 t/a、5.126 t/a、48.618 t/a。

表 14.2-1 新机场主要大气污染物排放量统计表 **单位：t/a**

污染物		SO_2	NO_x	PM_{10}	$PM_{2.5}$	VOCs
锅炉烟气	东区供热动力中心锅炉房	2.452	41.712	3.336	3.336	2.399
	西区供热动力中心锅炉房	0.516	8.781	0.702	0.702	0.505
	配餐公司锅炉房	0.338	5.748	0.460	0.460	0.331
	其他	0.461	7.851	0.628	0.628	0.451
油罐、加油排放		-	-	-	-	44.932
合计		3.767	64.092	5.126	5.126	48.618

（2）水污染物

本工程污水经污水处理厂处理达标后部分回用，部分外排至改道后的宝贝河。经核算新机场场内工程 2025 年非结冰期污水外排量为 2315m^3/d，结冰期污水排放量为 6137m^3/d，内蒙地区结冰期按 150d 计，则全年废水排放量为 141.83 万 m^3/a，主要污染物 COD、氨氮排放量分别为 56.73t/a、2.85t/a。

14.2.3 污染物总量控制分析

本次评价核算基于 2025 年预测目标年各类污染物排放量，由于水污染物受气候等因素影响，大气污染物受客流量以及实际运营影响，总量控制指标均为估算值，但均以最不利情况预测，因此基本能够反映机场运营期间各污染物的排放情况。

15 环境经济损益分析

15.1环保投资估算

本工程总投资 2483172.65 万元，环保投资为 104329.43 万元，约占总投资的 4.2%。环保投资估算见表 15.1-1。

表 15.1-1 环保投资一览表

项目	工程项目费用名称		设计或水保已有环保投资（万元）	环评新增环保投资（万元）	环保总投资（万元）
废水处理	施工期隔油池、预处理池、沉淀池、厕所		-	50	50
	运营期	污水处理厂、再生水站、排水及回用水管网等排水工程	26350	-	26350
		化粪池、隔油池、含油污水处理设施等污水预处理设施	450	-	450
		油罐区等防渗措施	165	35	200
固废处理	施工期固体废物收集及委外处置		-	30	30
	垃圾转运站		1466	-	1466
	危废暂存设施及委外处置		-	50	50
生态保护	水土保持		55865.43	-	55865.43
	施工期临时占地恢复等		-	300	300
	驱鸟及鸟类保护		-	400	400
大气污染治理	施工期覆盖、洒水等临时处置措施		-	100	100
	运营期油气回收装置、食堂油烟净化器等		-	150	150
噪声治理	施工围挡，设备隔声减振等措施		-	100	100
	环保搬迁及隔声措施		2874	14244	17118
环境风险防范	应急事故池、监控设施等		80	20	100
	风险应急物资		-	500	500
环境监理费	施工期环境监理		50	550	600
环境监测费	施工期及运营期环境监测		100	200	300
其它			-	200	200
合计			87400.43	16929	104329.43

注：本次噪声预测无环保拆迁村庄，均采取隔声措施

15.2社会效益分析

新机场建成后可以解决现有白塔机场不能满足航空业务量需求的问题，同时项目建设将吸引大量资金、技术和人才，加快周边相关产业发展，进而带动区域经济的发展。新机场的建设将促进区域土地利用的转变、产业结构色升级、人口结构的调整及

各项配套设施的完善，加快区域的城镇化，提供大量就业机会，有利于增加当地农民收入。总的来说，绿色环保新机场的建设具有良好的社会效益。

15.3经济损益分析

根据各工程可行性研究报告，本项目主要工程经济损益分析如下：

（1）机场工程

机场工程建成营运后税前运营收入3579727万元，税前财务净现值为-530285万元，税前投资回收期为24.02年，财务效益较差；工程经济内部收益率为11.41%，大于社会折现率8%，经济净现值为691133万元，经济效益可行。

（2）供油工程

供油工程建成营运后税前运营收入332955万元，税后财务内部收益率13.7%（大于基准效率12%），财务净现值为4754万元，税后投资回收期为8.81年，借款偿还期5.1年，说明按目前航空煤油量、进销价差计算，能够按时回收新增投资、偿还新增贷款，工程盈利能力较好。

（3）空管工程

空管工程建设项目直接经济效益较差，但作为呼和浩特新机场的重要组成部分，其间接经济效益较大、社会效益显著，与该行业性质相吻合。该工程社会效益和间接经济效益产生的影响，对于我国民航事业、内蒙古地区政治、经济及文化发展具有推动作用。并对内蒙古地区军民双方机场的正常运行创造了良好的条件。

（4）国航基地工程

国航基地工程主要包括机务维修工程、航食工程等。其中机务维修工程税后内部收益率3.09%，税后财务净现值-3968.21万元，税后投资回收期16.43年，财务效益较差；航食工程税后内部收益率7.72%，税后财务净现值11801.28万元，税后投资回收期15.22年，经济效益较好。机务维修工程和航食工程为机场正常运营的重要保障，从宏观经济社会效益来看，经济效益可行。

（5）天津航空基地

天津航空基地运营后税前运营收入695879万元，税前财务净现值为13697万元，税前投资回收期为17.7年，借款偿还期13.5年。从宏观经济社会效益来看，工程财务效益可行，国民经济效益显著。

综上所述，本项目整体财务效益较差，但宏观社会效益显著，项目经济效益可行，有利于内蒙古地区社会经济发展。因此，本项目是可行的。

15.4环境效益分析

（1）水资源保护

本期工程机场生活污水及生产废水通过场内各污水处理设施预处理，达到污水处理厂设计进水水质指标后排入污水处理厂进行处理，污水处理达标后部分作为中水回用于空调冷却水、绿化及道路浇洒等，在减少污染物排放量的同时，本项目最高日可以节约 5054m^3/d 的新鲜水用量。

（2）固体废物收集处理

固体废物分类收集，采用市政集中处理及妥善收集处理，避免了了对机场地区环境空气、水环境和环境卫生的影响，有利于人群健康和景观环境改善。

（3）噪声防护

对近期目标年 WECPNL 超过 75dB 采取环保搬迁、和 L_{Amax} 超过 89dB（A）的村庄住户采取隔声措施；对固定设备产生的噪声，采取设置减振基础、消声器和吸声材料等降噪措施，能够有效减轻固定设备对声环境的影响。

（4）绿化

本项目设计 115.8hm^2 的绿化面积，采用绿化措施可控制水土流失，改善景观，也能够隔声降噪和净化空气。

（5）环境风险防范

油库油罐区设置防火堤、事故水池，能够满足消防事故废水和初期雨水的收集。污水处理站建设满足容量要求的调节水池，确保污水处理站非正常排放污水纳入调节水池。因此，漏油、消防废水将得到有效收集，不排入外环境，有效防范环境风险事故的发生。

总体来说，由环境影响导致的经济损失较拟建项目带来的社会效益要小得多，工程的建设将发挥国民经济基础设施基本功能，产生广泛的社会效益，拉动地区经济增长和社会发展，同时在环境保护方面也是可以接受的。

16 环境管理与环境监测

16.1环境管理

16.1.1 环境管理机构

环境保护管理机构分为环境管理和环境监控两部分，应由主管部门和实施单位设置专人负责。根据建设机场项目的实际情况，在建设施工期间，工程建设指挥部应设专人负责环境保护事宜。工程建设完成后，应设立机场公司下属的专职环境保护机构，专职负责机场的环境保护事宜。环保机构肩负机场环境管理和环境监控两部分职能，其业务受当地环境保护部门的指导和监督。

16.1.2 环境管理方案

16.1.2.1施工期环境管理

本工程施工期较长，涉及工程较多，各建设单位在施工开始时均应配有专职的环保督察员，负责监督施工单位在建设期间的环境管理（包括生态、生活污水、施工废水、施工噪声、道路扬尘处理等）工作。

施工期主要环境管理内容包括：

（1）组织制定本单位的环境保护管理的规章制度，并监督执行。

（2）负责施工过程中的日常环境管理工作。

（3）组织环境保护宣传，提高施工人员的环境保护意识，在施工操作中，应尽可能减少扬尘和噪声。

（4）按照水保方案和环评对本项目的要求，负责实施阶段性的水土保持和生态恢复工作。

（5）配备专门的环保督察员协调和督促项目配套环保设施的建设符合“三同时”要求，参与工程环保设施竣工验收。

16.1.2.2运营期环境管理

运营期间环境管理工作内容主要如下：

（1）对机场及影响范围内的环境保护工作实施统一监督管理，贯彻执行国家和地方的有关环境保护法规。

（2）编制环境保护规划和监测计划，并组织实施。

（3）建立各种管理制度和环境管理台账，实现污染物排放定量统计，并经常检查

督促。

（4）做好污染物达标排放，维护环保设施正常运转，协同各级环保部门解答和处理与机场环境保护有关的公众提出的意见和问题。

（5）搞好环境教育和技术培训，提高工作人员的素质和环保意识。

（6）领导和组织机场范围的环境监测工作，建立监控档案。

（7）制定各种可能发生的环境事故应急预案，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证发生事故时能及时到位。

（8）与政府环境保护机构密切配合，接受各级环境保护机构的检查与指导。

16.1.2.3污染物排放管理要求

本项目主要污染物排放管理要求见表 16.1-1。同时，对排污口进行规范化管理，排放口采样点设置按照《污染源监测技术规范》进行；在场区“三废”及噪声排放点设置明显标志，环境保护图形标志牌按《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）(GB15562.2-1995)中有关规定设置。

16.1.2.4信息公开

参考《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的有关规定，建设单位应对建设项目开工前、施工过程中、项目建成后的信息进行公开。公开内容应包括：

（1）公开建设项目开工前的信息。建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

（2）公开建设项目施工过程中的信息。项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

（3）公开建设项目建成后的信息。建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。

表 16.1-1 本项目主要污染物排放管理要求一览表

时段	污染源名称		主要污染物种类、排放浓度及总量指标	环境保护措施或设施	排污口设置	执行标准及要求
施工期	噪声	设备噪声、交通噪声等	噪声源强 73-109 dB(A)	合理布局施工场地、合理安排施工时间、禁止夜间打桩等高噪声作业、修建围挡及临时降噪声屏障等	-	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	废气	施工扬尘	TSP	设置围挡、洒水清扫、遮盖等	-	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值
		焊接烟尘	MnO_2、Fe_2O_3、SiO_2、HF	设置围挡	-	
		燃油废气	NO_x、CO、THC	选择良好的施工机械并加强养护	-	
	废水	生活污水	COD、BOD_5、SS、NH_3-N	化粪池处理后用作农肥	-	不外排
		生产废水	SS、石油类	隔油沉淀池处理后回用	-	不外排
	固废	建筑垃圾	砂石、混木材、废焊条、土石方等	送当地市政建筑垃圾处理消纳场	-	合理处置
		生活垃圾	-	当地环卫部门统一清运处理	-	
运营期	噪声	飞机噪声	82.7-103.8 dB	噪声超标敏感点采取安装隔声窗措施、控制夜间飞机飞行量、建立优先跑道等	-	机场评价范围内村庄等声环境敏感点满足《机场周围飞机噪声环境标准》（GB9660-1988）中的二类区标准
		设备噪声	70-100dB(A)	选择低噪声设备	-	
	废气	飞机尾气	SO_2、CO_2、CO、C_nH_m 和 NO_2、VOCs 以及其他气体和颗粒物	采用清洁燃料或能源、提高空管效率以及要求各航空公司选用尾气排放指标好的飞机等	-	降低污染物排放
		汽车尾气	CO、C_nH_m 和 NO_x、VOCs、SO_2	采用电动汽车、高性能汽油、采用天然气作为燃料	-	降低污染物排放
		天然气锅炉废气、天然气燃烧废气	$SO_2$1mg/m^3 、 NO_x150mg/m^3 、 烟尘 12mg/m^3 总量指标：SO_2 3.767t/a、NOx 64.092 t/a PM_{10}5.126 t/a、$PM_{2.5}$5.126 t/a VOCs 3.686t/a	选用带低氮燃烧器的天然气锅炉，废气由排气筒集中排放	各锅炉房合理设置排气筒，按规范要求设置便于采样、监测的采样口，设环境保护图形标志牌	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）新建锅炉排放标准要求
		油库、加油站废气等	C_nH_m、VOCs 总量指标：VOCs 44.932t/a	机场油库采用内浮顶油罐，同时加强管理、控制操作工艺等；加油站安装油气回收装置	-	降低污染物排放
		油烟废气	油烟 1.28 mg/m^3	使用天然气，安装净化效率大于 85%的油烟净化装置	合理设置排气口，远离周围敏感点	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）

	废水	生活污水、生产废水	COD 40mg/L、BOD_5 10mg/L、SS 10mg/L、氨氮 2mg/ L、石油类 1mg/L 总量指标：COD 56.73t/a 氨氮 2.85t/a	生活污水经化粪池预处理，餐饮废水需经隔油池预处理，含油废水经含油污水处理设施预处理；经预处理后废水送场内污水处理厂处理后达标回用或外排，采用“水解酸化+ICEAS”工艺，设计处理能力8000m^3/d	含油污水处理设施排污口设置采样点；合理设置机场污水总排放口，按规范要求设置采样点，设环境保护图形标志牌	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准、《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T 18920-2002）及《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921 -2002）标准
	固废	一般固废	生活垃圾、厨余垃圾、航空垃圾、废金属料、污泥	生活垃圾送和林格尔县城关镇垃圾处理厂处置，厨余垃圾、国内航空垃圾、污泥送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司焚烧处置，国际航空垃圾送呼和浩特市垃圾无害化处理场按医疗废物处置，废金属料回收利用	垃圾转运站和危险废物暂存场所分别按贮存污染控制标准设置，设环境保护图形标志牌	合理处置，一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单要求，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单要求
		危险废物	含油污泥、废机油、废漆渣、废乳化液、医疗废物等	定期交由有处理资质的危险废物处置		

16.2环境监理

环境监理工作由建设单位选择有资质的环境监理机构承担。环境监理机构依法对施工单位、承包商、供应商等执行环保法律、法规、制度、标准、规范的情况进行监督检查，最主要的工作是现场环境监察，主要任务为：协助建设单位宣传贯彻国家和地方环境法律法规；监督建设单位落实施工期间的各项环境保护措施；及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施和寻求实施方法；记录施工中环保措施和环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础资料，也为项目环境管理提供有效服务。

环境监理工作方式以定期巡查为主，重点对环境敏感区域进行巡查，每月对各个施工区巡查 3-5 次，对存在重大环境问题的施工区随时进行跟踪检查。本工程施工期重点环境监理内容见表 16.2-1。

表 16.2-1 施工期重点环境监理内容一览表

序号	监理地点	环境监理重点内容
1	耕地(基本农田)、林地	（1）临时用地植被恢复和耕地复垦等措施的执行情况； （2）土石方开挖作业是否按“分层开挖、分层堆放、分层回填”的原则进行； （3）临时土石方堆置是否合理，是否有随意丢弃的现象，是否采取了有效的水保措施； （4）施工场地选择是否合理，是否有超越施工场地施工作业的现象； （5）施工期是否避开农作物的生长季节； （6）施工临时用地不占用基本农田，占用耕地是否制定了补偿和恢复方案，并采取了相应措施。
2	近距离村庄	（1）施工噪声对村庄居民的影响情况，每天中午 12：00~14：30 和夜间 22：00~次日凌晨 06：00 时是否按要求禁止高噪声设备作业，是否存在噪声扰民现象，是否有居民投诉； （2）施工路段、灰土拌和场地、运输便道等是否定时洒水； （3）粉状材料堆放时是否设蓬盖； （4）施工现场是否设围栏，以减少施工扬尘扩散范围； （5）汽车运输砂土、水泥、碎石等易起尘的物料是否加盖蓬布、是否控制车速，防止物料洒落和产生扬尘； （6）卸车时是否尽量减少落差，减少扬尘； （7）大风时，是否避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施； （8）运输路线是否尽可能地避开村庄，施工便道是否进行夯实硬化处理，以减少扬尘的起尘量； （9）各类推土施工是否做到随推随压、随夯，减少水土流失； （10）对临时占地是否做到及时整理，是否有植被恢复或绿化措施； （11）以柴油为燃料的施工机械是否存在超负荷工作的现象； （12）施工中是否有随意抛弃建筑废料、残土和其他杂物的现象； （13）施工期产生的固体废物是否集中收集，是否运至地方环卫部门指定地点安全处置。
3	输油管线穿越河段	（1）施工季节是否合适，是否是河流的枯水期，是否避开灌溉季节； （2）多余土石方临时堆放是否远离河道和水体；

		（3）建筑材料堆放是否整齐，机械设备是否有漏油现象； （4）是否划定施工作业范围，是否有超范围施工的情况，是否超越施工作业面； （5）管道穿越施工过程中对地表水体保护措施的执行情况； （6）施工场地选择是否把减少植被破坏作为首先考虑的因素之一； （7）施工产生的固体废物是否分类堆放，是否远离河道堆放； （8）管道试压水的处理是否征得当地环保部门同意； （9）施工结束后，施工现场是否进行清理，恢复原貌。

16.3环境监测

（1）环境监测机构

根据本工程的特点，建议建设单位委托已经取得资质的当地环境监测单位执行监测计划。

（2）环境监测计划

本工程施工期和运营期监测计划见表 16.3-1 和表 16.3-2。

表 16.3-1 施工期环境监测及监控计划

序号	类别	监测位置	监测项目	监测频率	实施单位
1	施工现场清理	各施工区、段	施工现场的废土石、生活垃圾等固废处置和生态恢复情况	施工结束后 1 次	有资质的专业监测机构
2	噪声	张昌营、圪报村、前一间房等附近村庄	连续等效 A 声级	1 次/半年	
3	废气	场界周边敏感点	施工扬尘	1 次/半年	
4	废水	场区、施工营地	是否外排	1 次/月	
5	生态	各施工区、段	植被类型、生物量	施工前后各 1 次	

表 16.3-2 运营期环境监测计划

序号	类别	监测位置	监测项目	监测频率	实施单位
1	噪声	机场航线下方敏感点	连续等效 A 声级	2 次/年	有资质的专业监测机构
2	大气	机场油库周围	非甲烷总烃、VOCs	1 次/年	
		燃气锅炉排放口	SO_2、NOx、烟尘	1 次/年	
3	废水	污水处理厂进出口	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、SS、动植物油、石油类等	2 次/年	
		含油污水处理设施	pH、COD、石油类、SS		
4	地下水	机场油库、加油站、污水处理厂、输油管线等周边监测井	pH、石油类、氨氮、COD、地下水位	1 次/季度	
5	生态	输油管道施工作业带（非农业区）	植被恢复	1 次/年(运营期前 3 年)	
6	土壤	沿线耕地	pH、镉、汞、砷、铅、铜、铬、锌、镍、石油类	1 次/年	
7	事故监测	发生事故处	非甲烷总烃、VOCs、CO、石油类	事故时立即进行	

16.4 “三同时”竣工验收内容

本工程环境保护竣工验收“三同时”一览表见表 16.4-1。

表 16.4-1 本项目环境保护竣工验收“三同时”一览表

类别	污染物	验收内容（设施或措施）		验收执行标准或要求	实施进度
噪声	飞机噪声	敏感点声环境	机场航线下方村庄敏感点噪声达标及隔声门窗落实情况	《机场周围飞机噪声环境标准》（GB9660-88）二类区标准	与主体工程同步完成
废气	燃气锅炉废气（SO_2、NO_2、烟尘）	排气筒	主要污染物达标情况	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中新建锅炉大气污染物排放限值	
	VOCs	机场油库、加油站油罐区	油罐等泄漏检测设施，罐区周界无组织排放监控点浓度达标情况	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值	
			汽车加油站安装油气回收装置，处理效率≥95%		
	氨气、硫化氢	污水处理厂周界	无组织排放监控点浓度达标情况	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的厂界标准值二级标准	
	油烟废气	食堂油烟排放口	油烟净化器效率≥85%，油烟排放浓度达标情况	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相应标准限值	
	白塔机场现有燃煤锅炉	排气筒	安装石灰石石膏脱硫脱硝工艺，主要污染物达标排放	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中新建锅炉大气污染物排放限值	2017 年 8 月完成
废水	生活污水、含油污水等	污水处理厂	设计处理能力 8000m^3/d，进出水水质监测、处理能力、处理效果及达标率	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准、《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2002）中相应水质	与主体工程同步完成
		化粪池、隔油池、含油废水处理设施	处理能力、处理效果	满足机场污水处理厂设计进水水质要求	
固废	国内航空垃圾、生活垃圾等一般固废	垃圾转运站、市政垃圾处理	垃圾转运站设计处理能力100t/d	按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》中要求收集后送市政垃圾处理厂安全处置	
	国际航空垃圾、污泥等等一般固废	市政垃圾处理	送焚烧厂安全处置		
	污油等危险废物	危险废物处理资质单位	场内设临时贮存设施及危险废物暂存间，送危废处置单位处置	按《危险废物贮存污染控制标准》要求暂储存于场内，委托有资质单位安全处置	
环境风险		机场油库油罐区	设事故池 1 座，容积 1000m^3	确保事故状态下不会对环境产生不良影响	
生态		严格控制项目用地面积；针对永久占地实施基本农田、耕地等补偿；针对临时占地，应适时通过自然恢复结合人工恢复和植被补植措施进行植被恢复；加强各场区绿化；加强对表层土的管理，单独收集堆放至临时表土堆场，并设土袋挡护、拍实、表层苫盖纤维布等其它覆盖物进行防护；落实水土保持等其它生态保护措施，防止当地生态、恶化。			
环境监测与监理		开展施工期环境监测与监理；开展运营期环境监测，包括在油库区、加油站、污水处理厂等区域地下水监测井布置情况			

17 场址比选

17.1机场场址比选

根据《呼和浩特新机场选址报告》，依据确定的选址方向、初选场址的基本条件以及其他考虑因素，拟确定了五个初选场址，各场址位置示意图见图 17.1-1。



图 17.1-1 五个初选场址位置示意图

五个初选场址特点如下：

（1）巧尔什营场址：距呼市火车站约 40km，距呼市绕城高速约 21km，距呼市党政新区约 44km，与城市距离适中；净空条件良好，与军用机场空域不存在矛盾；航线起飞对城区噪声影响小；场址涉及 500kV、220kV 高压线改线工程；场址东北侧为规划中的沙尔沁工业区，场址周边具备发展临空产业的条件。

（2）挠尔板申场址：距呼市火车站约 47km，距呼市绕城高速约 29km，距呼市党政新区约 51km，与城市距离稍远；场地条件一般，净空条件一般，与军用机场空域矛盾较小；周边交通条件较好，也涉及 500kV 高压线、水系的改线问题。

（3）北斗林盖场址：距呼市火车站约 43km，距呼市绕城高速约 24km，距呼市党

政新区约 50km，与城市距离适中；场地条件一般，净空条件良好，但与军用机场存在空域矛盾；涉及古城文物、110kV 高压线、部分县道改迁等问题。

（4）南斗林盖场址：距呼市火车站约 50km，距呼市绕城高速约 30km，距呼市党政新区约 57km，与城市距离较远；场地条件一般，净空条件良好，与军用机场矛盾较小；涉及 500kV、110kV 高压线、35kV 变电站与高压线、部分县道、乡道、水体的改造工程。

（5）兴旺庄场址：距呼市火车站约 59km，距呼市绕城高速约 39km，距呼市党政新区约 65km，与城市距离远；场地条件好，净空条件良好；涉及 110kV、35kV 高压线、部分县道、乡道改线工程。

综上分析，南斗林盖、兴旺庄两个场址不宜作为呼和浩特新机场的预选场址，故将巧尔什营、挠尔板申、北斗林盖三个场址作为预选场址进行比较分析。各场址工程比选见表 17.1-1。考虑到新机场的空域问题、工程投资、呼和浩特城市规划、呼和浩特市产业布局、旅客出行的方便性等因素，巧尔什营场址要优于挠尔板申与北斗林盖场址。

在工程比选的基础上，进一步对三个场址进行环境比选，见表 17.1-2。根据环境比选结果，推荐巧尔什营场址。

表 17.1-1 呼和浩特新机场预选场址工程条件比选表

序号	项目		巧尔什营场址	挠尔板申场址	北斗林盖场址	优势场址
1	地理位置及与城市相对距离		林格尔县巧什营镇境内，北侧跑道经纬度坐标为北纬 40°29′17″，东经 111°34′08″；距呼市火车站约 40km，距呼市绕城高速约 21km，距呼市党政新区约 44km，与城市距离适中	和林格尔县舍必崖乡境内，场址北侧跑道中心点经纬度坐标为北纬 40°25′9″，东经 111°33′41″；距呼市火车站约 47km，距呼市绕城高速约 29km，距呼市党政新区约 51km，与城市距离稍远	托克托县古城乡境内，场址北侧跑道中心点经纬度坐标为北纬 40°31′20″，东经 111°21′55″；距呼市火车站约 43km，距呼市绕城高速约 24km，距呼市党政新区约 50km，与城市距离适中	巧尔什营
2	场地发展条件		场地平坦开阔	场址地形起伏较大	场地平坦开阔	巧尔什营、挠尔板申
3	与城市规划符合性		基本符合	基本符合	基本符合	无差别
4	工程、水文地质条件		较好，适宜建设机场工程	较好，适宜建设机场工程	较好，适宜建设机场工程	无差别
5	净空条件		良好，有高压线需改线	场外东侧距蛮汉山西面山麓 15km 范围内局部作净空处理，有高压线需改线	良好，有高压线需改线	巧尔什营、北斗林盖
6	空域条件		距空军毕克齐机场直线距离约 40km，满足空域要求	距空军毕克齐机场直线距离约 45km，满足空域要求	距空军毕克齐机场跑道中心线平行间距约 25.4km，双方空域缓冲带较短	巧尔什营、挠尔板申
7	气象条件		风速风向对跑道的影响不大，云高一般在 500m 以上	同巧尔什营场址	风速风向对跑道的影响不大，云高一般在 500m 以上	无差别
8	交通条件		周边交通设施条件较好，机场可达性高，区位优势明显，主要设施有呼大高速、国道 209、呼和浩特市至杀虎口高速（在建）、省道 103、呼准铁路、绕城高速等	周边交通设施条件较好，距呼鄂城际铁路较近，可提高机场可达性，主要设施有呼大高速、国道 209、呼市至杀虎口高速（在建）、呼杀高速连接线、省道 103、呼准铁路等	交通设施基础条件较好，机场可达性较好，主要设施有呼大高速、省道 103、呼准铁路等，另场址内有部分县道穿过需进行改线	巧尔什营
9	公共设施配套	供油条件	近期建设输油管线 45km，远期建设铁路卸油站	建设输油管线 55km 和铁路卸油站	建设输油管线 45km 和铁路卸油站	巧尔什营、北斗

	条件					林盖
		供水条件	新建水厂，输水管线长约 15km，水源取自金海调蓄水库	新建水厂，输水管线长约 21km，水源取自金海调蓄水库	托县工业园区春华元和水厂引水，输水管线长约 80km	巧尔什营
		供电条件	220kV 盛乐变电站、220kV 沙尔沁变电站，输电线路全长 46km	220kV 盛乐变电站、220kV 沙尔沁变电站，输电线路全长 59km	220KV 云中变电站、220KV 土左变电站，输电线路全长 70km	巧尔什营
		供气条件	永圣域天然气门站或和林天然气门站，输气管道长 20km	永圣域天然气门站或和林天然气门站，输气管道长 50km	讨速号天然气门站，输气管道长 35km	巧尔什营
		通信条件	和林格尔县电信、盛乐园区机房和舍必崖机房光纤传输电信，光缆长度 38km	和林格尔县电信、盛乐园区机房和舍必崖机房光纤传输电信，光缆长度 32.5 km	保号营机房、鸡咀营机房，光缆长度 33.5km	挠尔板申
10	地面建设条件	土地状况及拆迁	主要为农田、林地和村庄，涉及拆迁村庄 4 个，共 1145 户（3117 人）	主要为农田、林地、草地和村庄，涉及拆迁村庄 3 个，共 547 户（1798 人）	主要为农田、草地和村庄，涉及拆迁村庄 3 个，共 373 户（1525 人），需拆迁云中牧业公司、农牧业科学院研究基地，古城镇奶牛场等	挠尔板申
		其他设施	宝贝河改道及设置防洪堤等设施，迁改 500KV、220KV 高压线	黑沙兔沟河改道及设置防洪堤等设施，迁改 500KV、220KV 高压线	大黑河、什拉乌素河从场址边流过，需设置防洪堤等设施，110KV 高压线迁改，部分县道、乡道需改道	
工程比选结果			-	-	-	巧尔什营

表 17.1-2 呼和浩特新机场预选场址环境比选表

序号	项目		巧尔什营场址	挠尔板申场址	北斗林盖场址	优势场址
1	声环境	敏感点分布	运营期机场工程声评价范围内分布 20 个村庄，共 3789 户、11751 人，无学校和医院	运营期机场工程声评价范围内分布 21 个村庄，共 2691 户、7375 人，2 所小学和 2 所卫生院	运营期机场工程声评价范围内分布 20 个村庄，共 3780 户、13230 人，2 所小学和 2 所卫生院	挠尔板申
		与周边城市关系	距和林格尔县约 25km，紧邻沙尔沁工业园区，机场发展不涉及占用城市建设用地	距和林格尔县约 23km，周围主要为村落，机场发展不涉及占用城市建设用地	距托克托县约 29km，周围主要为村落，机场发展不涉及占用城市建设用地	无差别
2	生态	农业影响	预选场址总占地 3200hm^2，占用耕地 2024hm^2	预选场址总占地 3200hm^2，占用耕地 2095hm^2	预选场址总占地 3200hm^2，占用耕地 2121hm^2	巧尔什营
		动植物影响	多为农田和村落，无重点保护野生植物，存在少数保护动物也属于地区常见物种，场址周围种群鸟类分布较少	同巧尔什营场址	同巧尔什营场址	无差别
		生态敏感区	场址及周边无饮用水水源保护区，无自然保护区和森林公园，场区内无古树名木分布	同巧尔什营场址	同巧尔什营场址	无差别
		水土流失	近期挖方 947 万 m^3，填方 947 万 m^3，挖填方平衡	近期挖方 1917.3 万 m^3，填方 1944.4 万 m^3，挖填方基本平衡	近期挖方 927.9 万 m^3，填方 911.8 万 m^3，挖填方基本平衡	巧尔什营、北斗林盖
3	地表水		宝贝河需改道，污水经自建污水处理厂处理达标后回用或外排	黑沙兔沟河需改道，污水经自建污水处理厂处理达标后回用或外排	污水经自建污水处理厂处理达标后回用或外排大黑河	无差别
4	地下水		机场场址不占用地下水源保护区，对区域地下水影响较小	同巧尔什营场址	同巧尔什营场址	无差别
5	环境空气		区域环境空气质量环境空气主要污染源为飞机尾气、汽车尾气等，将对区域环境空气造成一定影响	同巧尔什营场址	同巧尔什营场址	无差别
6	固体废物		各类固体废物均依托市政垃圾处理	同巧尔什营场址	同巧尔什营场址	无差别

7	社会环境	征地拆迁	拆迁村庄 4 个，共 1145 户、3117 人	拆迁村庄 3 个，共 547 户、1798 人	拆迁村庄 3 个，共 373 户、1525 人，还需拆迁云中牧业公司、农牧业科学院研究基地，古城镇奶牛场等	挠尔板申
		文物	场址不涉及文物	场址不涉及文物	场址距云中故城（全国重点文物单位）南城墙 1.6km，涉及到文物本体及保护范围、建设控制地带	巧尔什营、挠尔板申
8	环境风险		机场油库 1km 范围内无村庄住户	机场油库 1km 范围内涉及 1 个村庄（距离约 750m），140 户、420 人	机场油库 1km 范围内涉及 2 个村庄（最近距离约 100m），共 150 户、525 人	巧尔什营
环境比选结果			-	-	-	巧尔什营

17.2输油管线走向方案比选

根据《呼和浩特新机场航煤输油管线项目选址研究报告》，线路走向设三个方案比选，具体如下：

（1）线路一

管道总长度约 45km，主要沿呼市南绕城高速 G0601 北侧、规划的新机场高速公路东侧敷设；沿机场高速向南敷设，在巴旦营村西侧向西走线，跨越改线的宝贝河后，进入机场油库。沿途依次经过呼和浩特市赛罕区、玉泉区、土默特左旗、和林格尔县。

（2）线路二

管道总长度约 44km，管线从炼油厂内航煤首站接出，沿后白庙村西侧道路向南敷设，至呼市绕城高速 G0601 北侧向西敷设，至呼市绕城高速 G0601 与 G209 交口处，沿 G209 西侧向东南敷设，至密密板村东侧沿沙尔沁工业新区的规划道路西侧的地铁四号线西侧向南敷设，至园区规划道路北侧（东西向）向西敷设，穿越新机场高速公路后，沿新机场高速公路向南走线，跨越宝贝河（改线）后，进入机场油库。

（3）线路三

管道总长度约 46.5km，管线从炼油厂内航煤首站接出，沿后白庙村西侧道路向南敷设，至呼市绕城高速 G0601 北侧向西敷设，至沿 S103 东侧向南敷设，穿越 G0601、G0601 南侧铁路、河涌等，向东南走线至 220kV 高压走廊东侧沿高压走廊向南敷设；至小丹巴村北侧向东南走线，沿乡村道路至巧什营村北侧向东走线，至呼和浩特新机场油库北侧向南走线，跨越宝贝河（改线）后，进入机场油库。

线路走向方案比选示意图见图 17.2-1，方案工程比选见表 17.2-1，环境比选见表 17.2-2。

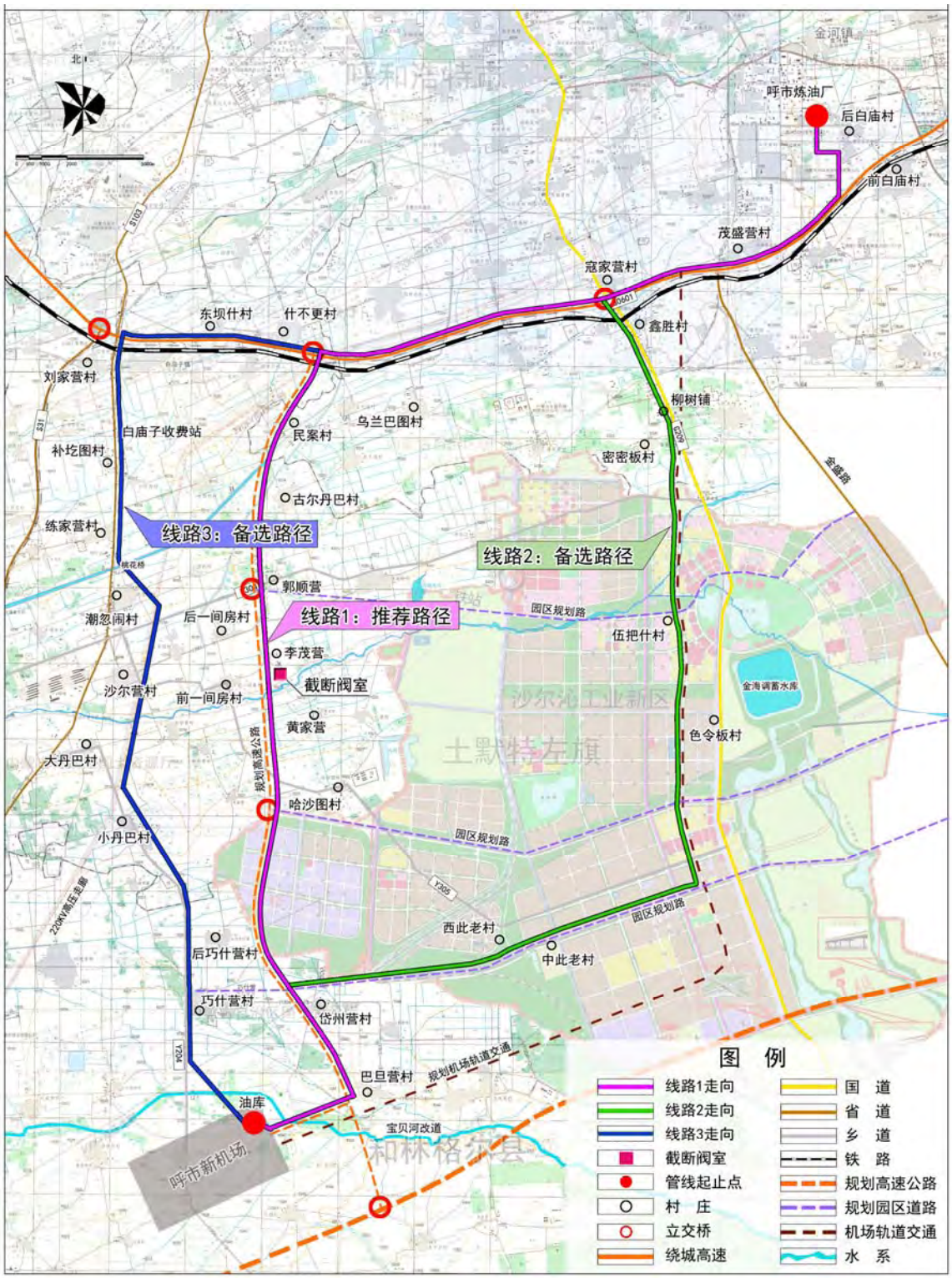


图 17.2-1 输油管线走向路径示意图

表 17.2-1 输油管线线路走向方案工程比选表

项目	线路一	线路二	线路三	优势方案
管线长度	45km	44km	46.5km	线路二
占地	永久占地 1.5 亩	永久占地 1.5 亩	永久占地 1.5 亩	无差别
工程投资	9387 万元	9178 万元	9690 万元	线路二
穿越工程	穿越铁路 1 次，穿越高速公路 2 次，穿越主要河流 2 条，穿越高压走廊 2 次	穿越铁路 3 次，穿越高速公路 2 次，穿越主要河流 2 条，穿越高压走廊 2 次	穿越铁路 1 次，穿越高速公路 2 次，穿越主要河流 2 条，穿越高压走廊 4 次	线路一
土石方及拆迁量	线路较短，与规划新机场高速公路同时征地，拆迁量小，土石方量较小	线路最短，但拆迁量较大，土石方量相对较大	线路最长，拆迁量较大，土石方量相对较大	线路一
周边规划区	穿越沙尔沁新区规划区域范围小，沿新区规划中的新机场高速铺设，穿越长度约 6km	穿越沙尔沁新区规划区域范围较大，穿越长度约 17km	穿越规划的沙尔营物流园区，与土默特左旗有关发展相悖	线路一
综合结果	线路一			

表 17.2-2 输油管线线路走向方案环境比选表

环境因素	线路一	线路二	线路三	优势方案
社会环境	与新机场高速公路同期征地、施工，沿线拆迁量较小，对居民生活影响较小	沿线拆迁量较大（包括柳树铺村、伍把什村）	沿线拆迁量较大（包括白庙子镇、补圪图村、巧什营村）	线路一
	均不涉及文物保护单位			无差别
生态	管线沿着绕城高速、新机场高速征地范围内敷设，对生态影响较小	管线中后段沿线村庄较多，占用耕地面积较大，对沿线农业等生态影响较大		线路一
噪声	管线后段在新机场高速市政管廊带敷设，村庄居民布置较远，施工噪声影响较小	管线中后段管道沿线村庄较多，施工噪声对居民生活影响相对较大		线路一
水环境	沿线穿越主要河流：什拉乌素河、改道后的宝贝河，水体功能为灌溉	沿线穿越主要河流：改道后的宝贝河，水体功能为灌溉	沿线穿越主要河流：什拉乌素河、改道后的宝贝河，水体功能为灌溉	线路二
环境风险	沿线村庄居民分布相对较少，穿越主要灌溉河渠 2 处；管线不穿越饮用水源保护区	沿线村庄居民分布较多，穿越主要灌溉河渠 1 处；管线不穿越饮用水源保护区	沿线村庄居民分布较多，穿越主要灌溉河渠 2 处；管线不穿越饮用水源保护区	线路一
生态敏感区	均不涉及			无差别
综合结果	线路一			

综合上述比选结果，推荐线路一。

17.3输油管线施工工艺比选

本次评价主要对输油管线跨越河流段的施工工艺进行比选，详见表 17.3-1。

表 17.3-1 输油管线跨越河流段施工工艺比选表

施工工艺	定向钻穿越	围堰大开挖	盾构法穿越
跨越河流段	优点：无需开挖河道，埋深大且不用采取其他防护措施；受水流冲刷可能性较小；施工成功率高、周期短；造价低、占地少；对河床表面无扰动，对河流两侧堤坝无损害作用；对水环境及生态影响很小；运行维护工作量小。 缺点：施工技术较高，在事故下管道不易检修	优点：施工技术成熟，技术要求相对简单；运营维护工作量小；工程费用相对较低。 缺点：管道埋深浅，易受水流冲刷，发生环境风险事故概率高；施工需挖河道，对水环境及生态造成影响	优点：开挖支护较安全、掘进速度快；施工过程无噪声、振动干扰周围环境。 缺点：一般适用于长隧道（大于 750m）的施工；施工难度大、不安全；造价高
比选结果	本项目输油管线跨越河流主要为什拉乌素河和宝贝河（改道后），跨越段河流宽度 2-40m 左右。根据项目实际情况，选取优势方案“定向钻穿越”，施工工期短，对周围环境影响小；要求选择具有专业资质和丰富施工经验的定向钻施工单位进行施工，保证施工质量，降低风险。		

18 产业政策及规划符合性分析

18.1产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正），呼和浩特新机场建设属于鼓励类：二十六、航空运输“1、机场建设”。因此，本工程的建设符合国家产业政策。

18.2规划符合性分析

18.2.1 “十三五”规划纲要符合性分析

内蒙古国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要指出“提升航空运输能力”：加快推进机场建设，实施呼和浩特等既有机场迁建和改扩建工程，继续增加支线和通用机场布点，不断提高航空运输保障能力，形成“1 干 19 支 4 个通用群”协调发展、联通国内外的多层级航空运输网络。到 2020 年民用运输机场总数力争达到 20 个，其中干线机场 1 个、支线机场 19 个，建成一批通勤通用机场，初步形成西部以阿拉善左旗机场为中心、东北部以海拉尔机场为中心、东南部以锡林浩特机场为中心、西南部以鄂尔多斯机场为中心的 4 个通用机场群。

呼和浩特新机场为白塔机场迁建工程，符合内蒙古国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要。

18.2.2 行业规划符合性分析

（1）中国民用航空发展第十三个五年规划和全国民用机场布局规划

民航“十三五”规划中提出“至 2020 年，基本建成安全、便捷、高效、绿色的现代民用航空系统。航空运输持续安全，航空服务网络更加完善，基础设施保障能力全面增强，行业治理能力明显加强，运输质量和效率大幅提升，国际竞争力和影响力不断提高，创新能力更加突出，在国家综合交通体系中的作用更加凸显”。“至 2020 年，完善华北、东北、华东、中南、西南、西北六大机场群，新增布局一批运输机场，建成机场超过 50 个，运输机场总数达 260 个左右……巩固和培育区域枢纽：积极推动天津、石家庄、太原、呼和浩特、大连……银川等机场形成各具特色的区域枢纽。着力加快枢纽机场建设：……加快呼和浩特机场迁建工程，开展拉萨新机场前期研究工作……”。

“十三五”民用运输机场规划布局示意图见图 18.2-1。



图 18.2-1 “十三五”民用运输机场规划布局示意图（2030）

全国民用机场布局规划指出“完善华北、东北、华东、中南、西南、西北六大机场群，至 2025 年，在现有（含在建）机场基础上，新增布局机场 136 个，全国民用运输机场规划布局 370 个”。

呼和浩特新机场的建设将大力提升区域枢纽功能，为国内干线机场、首都机场的主备降场之一，已列入中国民用航空发展第十三个五年规划中的迁建机场，因此新机场的建设符合中国民用航空发展第十三个五年规划。

（2）呼和浩特城市综合交通体系规划

呼和浩特城市综合交通体系规划指出：鉴于呼和浩特白塔国际机场在规划的市区范围内，从呼和浩特市区远景发展及未来呼和浩特机场发展考虑，其最终规模将受到制约，因此规划建议对机场远景进行搬迁或现状机场保留另选址新建一座机场的研究。

呼和浩特新机场建设将实现白塔机场搬迁工作，因此，本项目建设符合呼和浩特城市综合交通体系规划。

18.2.3 城市及周边区域总体规划符合性分析

18.2.3.1 城市及周边区域总体规划

（1）呼和浩特城市总体规划

《呼和浩特城市总体规划》（2011-2020 年）于 2015 年 11 月 17 日经国务院国函[2015]194 号“国务院关于呼和浩特市城市总体规划的批复”批准实施。

呼和浩特城市总体规划中的市域综合交通规划目标为：强化呼和浩特作为内蒙古自治区中心城市的重要的交通运输枢纽地位，突出其辐射型和枢纽型的交通地位。提升市域交通设施规模和水平，实现区域交通相互转换和交通建设一体化和信息化管理，建立区域协调发展的客、货流通中心，提升区域综合竞争能力。其中，航空规划目标：重点强化国际货运功能建设，开展呼和浩特市至俄罗斯、欧洲的货运包机业务，扩大国际、国内辐射范围。在国内开通通往全国所有干线机场和国内旅游机场的航线，构筑区内地区性航空运输网络。同时加紧对机场的配套设施完善，使白塔国际机场成为自治区首府的空中门户及辐射全国及周边国家和地区的枢纽机场。同时研究服务呼、包、鄂三市的新机场建设与选址。

本项目为呼和浩特新机场建设，场址位于呼和浩特市南侧约 40km，不在城市规划范围内，符合呼和浩特城市总体规划。本项目与呼和浩特城市总体规划的位置关系见图 18.2-2。

（2）和林格尔县城市总体规划

《和林格尔县城城市总体规划（2005-2020）》中城市规划范围包括城关镇城区和盛乐经济园区，呼和浩特新机场位于和林格尔县城西南侧，场址未在规划范围内。本项目与和林格尔县城市总体规划位置关系见图 18.2-3。

（3）托克托县城市总体规划

《托克托县城市总体规划（2008-2020 年）》中总体规划范围包括县域范围、城市规划区控制范围和城市规划范围（城区、工业区），呼和浩特新机场位于托克托县城东北侧林格尔县域内，不在托克托县域范围内。本项目与托克托县城市总体规划位置关系见图 18.2-4。

（4）呼和浩特经济技术开发区沙尔沁新区总体规划（2012-2030）

①发展战略

依托呼和浩特市区，接轨周边盛乐工业园区、云计算产业园区等周边产业园区，融入呼包鄂城镇群，加强与呼包鄂各城镇群各城市之间的协作和联系，借助呼准、呼包和呼鄂交通廊道建设，建设成为呼包鄂城镇群的重要功能节点。发挥区位优势和资源优势，加快发展新能源产业，成为辐射周边地区的产业基地。积极开展与周边城市

和地区在生态环境保护、资源整合开发和产业发展方面的合作，实现区域联动发展。

②主导产业

新能源、新材料产业：硅产业、新材料、金属钒电池、太阳能综合利用；

生物制药业：以现代生物技术、天然生物材料为基础的高端制药行；

装备制造业：专用装备制造、职能装备制造；

食品加工及配套产业：乳制品加工、肉制品加工、饮品加工、食品、饮品包装、贮藏等相关产业；

精细化工业：工业化学制剂、医药及农药化学制剂、电子化学品、食品添加剂等；

信息产业：信息服务、数据处理服务，下一代通信网络、物联网、三网融合、新型平板显示、高性能集成电路等。

③空间结构

沙尔沁新区空间结构为“三轴、多片、双服务区”。

三轴：沿 209 国道南北向新区发展为主轴、沿丁香大道东西向发展次轴和沿货运专线东西向发展次轴。

多片：分为三类片区，分别为工业集中区、服务业集中区、农业集中区。

双服务区：生态农业服务区和生产性服务业区。

空间结构规划图见图 18.2-5。



图 18.2-5 沙尔沁新区空间结构规划图

④区域综合交通

加快呼和浩特新机场、呼鄂城际铁路、京包银西客专、呼准铁路二线及沙尔沁工业集中区支线、G0620 南迁工程、呼杀高速、机场快速路、如意开发区快速路及国道209 改造等交通基础设施的建设，提高区域综合交通运输能力；加快对外交通设施与呼市中心城区道路网的衔接，强化对外联系格局；加强各级客货运站场尤其是集装箱物流中心的建设；规划建设沙尔沁工业集中区到呼市市区的半小时交通圈。

⑤本项目与呼和浩特经济技术开发区沙尔沁新区位置关系

本项目与呼和浩特经济技术开发区沙尔沁新区规划位置关系见图 18.2-6。呼和浩特经济技术开发区沙尔沁新区中已经规划建设新机场高速公路，本项目输油管线沿着新机场高速公路敷设，管道两侧主要分布有工业用地、商业用地、仓储用地和居住用地，管线施工及运营经采取合理措施后对周围环境影响较小。新机场场址位于呼和浩特经济技术开发区沙尔沁新区西南侧约 4km，新机场飞机起、降航线有穿越经济技术开发区沙尔沁新区，由噪声预测分析结果可知，穿越居住区的飞机噪声均可满足国家标准和相关机场的限值要求。

（5）呼和浩特市新机场空港经济区总体规划

目前，呼和浩特市新机场空港经济区总体规划正在编制中。根据《呼和浩特市新机场空港经济区总体规划&产业发展战略研究项目》（2016 年 7 月），空港经济区总体规划范围为 40km^2。

①总体定位

依托呼和浩特市新机场，整合现状区域产业资源，完善城市服务职能，打造产城一体、文化交融、配套完善的空港枢纽区，形成集总部办公、航空服务、高端制造、科技研发、商贸物流、文化休闲、商务会展、国际交流等多种职能的综合性临空产业新区。

②产业定位

优先发展产业：航空物流业和空港直接配套服务业；

重点发展产业：临空商贸会展产业（以会展和跨境电商为主）、文化旅游产业（旅游服务、文化创意和购物休闲）、临空高科技产业（生物医药和电子信息产业）和临空现代农牧业（农产品加工、运输和农业观光）；

预留发展空间的产业：航空等高端制造工业和其它产业。

③空间结构

作为航空城 4C 发展模式的载体，将各中心无缝衔接，从而形成航空城核心发展引擎。机场快速路、机场快速轻轨线和高速连接线加强了区域及城市间的联系。具体见图 18.2-7。

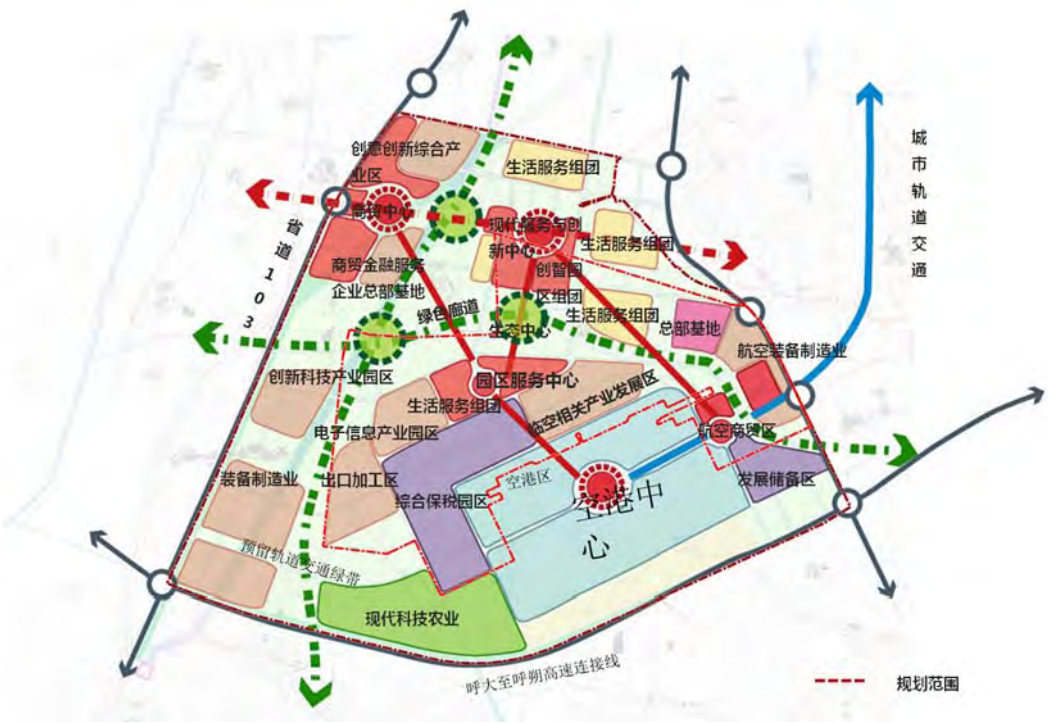


图 18.2-7 新机场空港经济区空间结构规划图

呼和浩特市新机场空港经济区规划位于新机场北侧区域，主要发展航空物流、空港配套服务业、高科技产业、现代农业等。规划根据现状用地情况及机场净空、机场噪声影响等因素，合理布局规划区物流用地、工业用地、商业用地和居住用地等。居住用地布置在远离机场侧，严格控制飞机噪声（WECPNL）大于 75dB 的机场周围区域不得规划新建住宅、学校及幼儿园、医院等噪声敏感建筑物。综上，呼和浩特市新机场空港经济区发展方向须与新机场的建设相容。

（6）内蒙古和林格尔新区总体规划

呼和浩特新机场已纳入正在编制的《内蒙古和林格尔新区总体规划》，新区包括中部核心区、北部金桥开发区、白塔片区和南部的托清片区。其中，中部新区核心区包括盛乐组团（盛乐现代服务业集聚区、盛乐经济开发区）、沙尔沁组团、空港组团，用地规模约 300km^2，机场及周边区域属于空港组团。

18.2.3.2 呼和浩特新机场建设发展与城市及周边区域规划相容性分析

呼和浩特新机场 2025 年、2045 年飞机噪声和周边区域主要规划的关系见图 18.2-8、图 18.2-9。

由图可知，2025 年、2045 年新机场飞机起、降航线未穿越呼和浩特市中心城区和托克托县城，同时两城市规划区均位于机场飞机噪声 WECPNL70dB 等值线以外，由此表明 2025 年、2045 年机场飞机噪声和呼和浩特市城市中心城区规划、托克托县城规划是相容的。

由于沙尔沁新区、盛乐工业园区、和林格尔县城位于机场东侧，飞机有起降航线穿越相应园区规划居住区和县城现有居住区上空，其各穿越点的坐标、WECPNL、LAmax、飞行高度及航线距离见表 18.2-1。

表 18.2-1 2045 年航线穿越居住区的飞机噪声的影响 dB

点号	坐标 km		航线距离 km	离地高度 m	LAmax	WECPNL
	X	Y				
1	9.39	9.69	17	1100	77.0	57.9
2	13.179	9.672	22	1700	79.2	62.8
3	9.809	15.847	30	2400	77.0	48.0
4	13.207	5.960	17	1100（降落 890）	73.2	66.1
5	21.250	-10.611	29	2300	75.5	50.4
6	20.710	-12.621	50	2500	69.2	47.4
7	16.564	0.38	20	1400	78.4	62.2

由表 18.2-1 可知，2045 年 WECPNL 和 LAmax 的预测结果均能满足相关标准的要求。由于和林格尔县城里城市相对较远，预测得到 WECPNL 和 L_{Amax} 相对较低，可不对现有规划进行调整，但在进行新规划时，需考虑机场飞机噪声的影响；为了进一步减少飞机噪声的影响，仍须对沙尔沁新区规划和盛乐工业园区规划作出适当的限制和调整：建议将图中①、②、③、④、⑦号点附近航线两侧各 200m 范围的居住用地调整为商业或工业用地。在对规划作出适当的限制和调整的基础上，机场建设和沙尔沁新区及县城规划基本相容。

19 结论

19.1项目概况

呼和浩特新机场位于呼和浩特市和林格尔县巧什营镇大新营村附近。本期工程飞行区跑道、滑行道系统、航站楼主楼按满足 2030 年旅客吞吐量 2800 万人次、货邮吞吐量 32 万 t 的目标设计，航站楼指廊、货运、航食等按适应 2030 年需求进行规划，按满足 2025 年旅客吞吐量 2200 万人次、货邮吞吐量 20 万 t、飞机起降量 19.1 万架次的目标建设。本期工程建设内容包括机场工程、空管工程、航空公司基地工程、供油工程。项目建设 2 条跑道（3800×60m 跑道 1 条，3400×45m 跑道 1 条）及配套的滑行系统，26 万 m^2 航站楼 T1、124 个机位的站坪、4.5 万 m^2 的货运站，消防救援、生产生活辅助设施，以及供电、供水、供热、排污等公用配套设施。建设呼和浩特新机场本场空管工程及场外导航台、收发信台。配套建设中国国航、天津航空公司航空基地。配套建设输油管线、机场油库、机坪加油管线、航空加油站、汽车加油站等供油设施。

本项目新征永久占地总面积 1037.69hm^2，其中新机场本期用地总面积 1031.04hm^2，场外空管工程占地 6.65hm^2；项目总投资 2483172.65 万元，环保投资为 104329.43 万元，约占总投资的 4.2%。

19.2评价结论

19.2.1 产业政策与规划符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正）中的鼓励类项目，符合国家产业政策。

本项目符合国家和内蒙古国民经济发展十三五规划、中国民用航空发展第十三个五年规划、呼和浩特城市综合交通体系规划、呼和浩特城市总体规划等。根据噪声预测结果，本期飞机噪声与沙尔沁新区、盛乐工业园区、和林格尔县总体规划等基本相容。

19.2.2 环境现状调查结论

（1）生态现状

评价区域土地利用类型以耕地为主，植被类型以农田栽培植被为主；评价区内未发现国家级珍稀濒危及保护类野生植物，项目占地区内未分布有名木古树；评价区域

内野生动物以小型兽类、两栖类、爬行类为主，无重点保护野生动物；机场周边 30km 调查范围内鸟类以古北型鸟类为主，分布有国家Ⅱ级保护鸟类，主要是中小型猛禽，均不在本调查区域内繁殖，绝大多数是旅鸟；本工程属于内蒙古高原中部典型草原生态区—土默特平原灌溉农业生态亚区—土默特平原灌溉农业生态功能区，主要生态问题为农田土壤次生盐渍化，土壤肥力不足和土地板结区。

（2）大气环境质量现状

本次评价在评价范围内共设 6 个大气环境现状监测点，根据现状监测结果，监测期间 SO_2、NO_2、CO、O_3、非甲烷总烃和 TVOC 小时浓度监测值在各监测点均未超标；SO_2、NO_2、CO、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均浓度在各监测点均未超标。

（3）地表水环境质量现状

本次评价在宝贝河设 2 个监测断面，什拉乌素河设 1 个断面。监测结果表明地表水体不能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，主要超标污染物为 BOD_5、总磷，超标原因主要为河流受周边农业面源污染和生活污水排放影响影响较大。

（4）地下水质量现状

本次评价共设 15 个地下水水质现状监测点位。监测结果表明，沿线地下水呈碱性，所监测的 15 处监测井中，8 处总硬度超标，5 处 TDS 超标；区域氟化物本底值较高，15 处监测井中 10 处超标；另外部分监测井亚硝酸盐氮、氨氮超标，主要为农灌井，受农业面源污染导致；其它监测因子基本能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类标准。

（5）噪声环境质量现状

本次评价在机场周围敏感点共设 11 个噪声监测点。由现状监测结果可知，各监测点昼、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

（6）土壤环境质量

由现状监测结果可知，各监测点土壤监测因子均能满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准。

19.2.3 环境影响评价结论

19.2.3.1 声环境影响预测与评价结论

（1）施工期

本项目施工期噪声经采取相应措施后对周围环境敏感点影响是可以接受的，且随

着施工结束影响也会消失。

（2）运营期

①2025 年飞机噪声预测评价

呼和浩特新机场 2025 年客机年起降架次 190999 架次，货机年起降架次 1471 架次，日均起降架次为 523 架次。2025 年 WECPNL 大于 90、85、80、75、70dB 的面积分别为 1.357、2.723、6.084、16.471、45.163km^2。2025 年在 WECPNL 值为 70～75dB 范围内有张昌营、草场村、忽通兔村、前一间房和新村等 5 个村的 883 户，2910 人，涉及的影响面积为 96.89 万 m^2；75~80dB 范围内有前一间房 19 户 80 人，涉及的影响为 2.15 万 m^2。2025 年无学校、医院敏感点 WECPNL 超过 70dB。

②2045 年飞机噪声预测评价

2045 年，客机年起降架次 412139 架次，货机年起降架次 5469 架次，日均起降架次为 1129 架次。到 2045 年，WECPNL 大于 90、85、80、75、70dB 的面积分别为 2.512、5.544、13.608、35.606、86.197km^2。2045 年在 WECPNL 值为 70～75dB 范围内有忽通兔村等 7 个自然村的 1010 户，3295 人；75～80dB 范围内有张昌营等 4 个村庄的 562 户，1770 人。2045 年无学校、医院敏感点 WECPNL 超过 70dB。

③最大 A 声级评价

2025 年有前一间房、张昌营、新村、草场村、小草场等 5 个村庄的最大 A 声级超过夜间 89dB（A）的限值。2045 年则有张昌营、新村、草场村、小草场等 4 个村庄最大 A 声级超过夜间 89dB（A）的限值。

④国内机场声环境指标评价

与国内主要机场声环境指标比较，呼和浩特机场每万人次影响人数相对较少，属影响最小的机场。

⑤飞机噪声和周围自然保护区关系

机场飞机噪声和周围自然保护分析表明，机场飞机噪声不会对自然保护区产生明显影响。

⑥降噪措施

针对 2025 年 WECPNL 超过 75dB 的前一间房整村采取环保拆迁，2025 年 L_{Amax} 超过 89dB（A）的其他村庄（张昌营、新村、草场村、小草场）的居民房屋采取隔声措施，隔声门窗面积达 8975m^2；同时建立优先跑道、控制夜间飞机飞行量、合理规划

建立噪声控制区等飞机噪声减缓措施。

19.2.3.2生态影响分析结论

（1）施工期

①土地利用影响分析

新机场的建设会对机场工程区内土地利用类型产生一定影响，将使机场范围内1031.04hm^2 的土地类型发生变化，由现有类型改变为机场用地。输油管线工程区基本为临时占地，待施工结束后覆土、复垦，对输油管线沿线土地利用影响小。

②植被影响分析

永久性工程占地对地表植被的破坏具有不可恢复性，施工过程中需完全铲除永久占地单元内的植被，原有植被将遭到不可恢复的破坏。但就项目区同类土地总面积而言，工程占地比例很小，占和林格尔县的 0.34%，永久性工程占地对植被影响很小。

本工程输油管线施工作业带主要临时占用耕地及林地，占地主要破坏沿线的农业植被及林业植被，尤其对沿线农业植被的影响更为明显。施工结束后对临时占用的农田进行复垦，一定程度上能有效缓解沿线区域农业植被的生态恢复或生态补偿问题。

经估算，评价区内植物总生物量约为 302670.33t，以农田栽培植被生物量最大。新机场的建设对评价区植物多样性的影响不显著。

③动物影响分析

机场区域多为农田，人员活动频繁，工程建设区域未发现珍稀野生动物，主要为常见物种。根据项目区地形和植被特点，动物一般多为适应农耕地和居民点栖息的种类。在大部分耕作区，主要以鼠类和食谷的雀形鸟类为主，林栖兽类稀少，不会受到项目建设太大的影响。

④对农业的影响

由于机场工程区为永久性占用耕地，对农业生产的影响具有不可恢复性，工程施工对地区农业生产的影响，集中表现为作物产量损失。当地农作物主要为小麦、玉米、豆类，工程共计永久占用耕地 790.38hm^2，造成农作物损失约为 3137.81t。

机场工程区建设减少了当地的基本农田数量，占用基本农田须按照国家和地方有关规定依法履行手续，做好土地调整、征地补偿等工作，保证项目区基本农田的数量与质量不因项目建设而减少。

⑤水土流失

本工程水土流失主要发生在施工期。机场主体工程建设、供油管线开挖设将破坏原有相对稳定的地貌，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害。一般而言，施工期土壤侵蚀影响待施工结束后 1-2 年基本消除。

⑥土壤生态环境影响

施工中机械对土壤生态环境影响主要表现为土壤结构、质地、土壤肥力或生产力等理化性质的影响。本项目所在地区农业用地较多，因此在输油管道施工作业中，必须严格执行土壤分层堆放、分层覆土，尽可能降低因施工作业方式对土壤养分的影响；在大风或雨天应停止施工，并在管沟两旁的土堆上加盖覆盖物，避免引发水土流失或土壤扰动及养分损失。

（2）运营期

①植物影响分析

机场建成后，机场工程区的运营不会对周围地区植被组成、结构与多样性产生不利影响。机场通过植草种树等场区绿化措施，并辅以定期的维护，可以改善机场的生态环境质量。

输油管线所经地区地表植被、农作物生长也基本恢复正常，本工程输送管道不需加热，不会因管道散发的热量对植物生长造成影响。

②动物影响分析

运营期，对动物的影响主要表现为频繁的人类活动和飞机噪声，影响较大的是对鸟类的影响，该区域人类活动密集，鸟类及其它动物均为常见物种。机场运营后，对该地区鸟类的栖息、繁殖及迁徙等活动影响不大。

③水土流失影响

本项目运营后，随着各方面工作的不断完善，项目区内用地类型由原来的农用地、人工林、草地等转变为硬化建设用地，空隙地绿化，水土流失强度相对于建设前将大幅减弱。

④景观格局影响分析

由于机场建设将占用部分土地，原来的耕地、人工林地、建设用地等不规整组合的农村生态模式，将变成为聚集型的机场用地，将会使原来的景观格局发生变化。但绿地系统可以增加工程建设成为带有自然半自然景观的地带，未来区内绿地面积

增加，绿地系统不断完善。

⑤对哈素海自然保护区的影响

呼和浩特新机场飞行线路穿越哈素海湿地自然保护区核心区上空时实际飞行高度达 4000m，对哈素海自然保护区的鸟类影响小。

19.2.3.3环境空气影响预测与评价结论

（1）施工期

本项目施工扬尘经采取相应措施后对周围环境敏感点影响是可以接受的，且随着施工结束影响也会消失。

（2）运营期

本项目环境空气影响主要来自飞机尾气等，污染因子主要为 SO_2、NO_2、CO、VOC、PM_{10}、$PM_{2.5}$等。根据预测，评价范围内各敏感点 NO_2、CO、SO_2、非甲烷总烃、PM_{10}、$PM_{2.5}$、VOC 等小时、日均及年最大贡献值浓度均能达标。各敏感点 NO_2、SO_2、CO、非甲烷总烃、VOC 的小时、日均最大预测值浓度均能满足标准要求；$PM_{2.5}$最大日均浓度预测值不能满足国家标准要求，主要是由于当地的背景值已接近或者超过国家标准，贡献值对当地的 $PM_{2.5}$的贡献值较低。

根据计算，机场油库卫生防护距离为 200m，大气防护距离为 0m。合理规划机场油库周围用地，油库周围 200m 范围内不得规划新建住宅、学校、医院等敏感建筑物。

机场排放对当地的大气环境影响的主要大气污染物为 NO_2 和 VOC，随我国对大气污染防治力度的加强，环境背景浓度的下降，呼和浩特新机场建设排放大气污染物的影响总体是可以接受的。

机场通过增加飞机辅助动力装置、提高空管效率、实施连续进近程序等措施减少飞机尾气排放；锅炉采用天然气作为燃料并使用低氮燃烧器，减少污染物排放；采用电动汽车、高性能汽油、天然气等减少汽车尾气中污染物排放；机场油库采用密闭卸油、立式内浮顶锥底油罐贮存，航空加油站罐车加油、卸油设油气回收装置，加油站汽油卸油采用油气回收系统和处理装置，加油系统采用加油机机内分散式油气回收系统，油气回收处理效率达 95%以上；食堂餐厅采用天然气作为燃料，并安装油烟净化效率达 85%以上的油烟净化装置。

19.2.3.4地表水环境影响分析结论

（1）施工期

施工期生产废水经隔油、沉淀处理后回用于生产或洒水降尘，施工人员生活污水经化粪池处理后用作农肥不外排，对周围水环境影响较小。输油管线穿越主要地表水体为什拉乌素河、宝贝河，水体功能为灌溉，采用定向钻穿越，经采取相应措施后不会对水体功能和水质产生明显影响。

（2）运营期

机场场内各污废水进行有效收集后并在各用水单元所在区块进行预处理，达到污水处理厂设计进水水质要求后由污水管网进入集中式污水处理厂处理，机场污水最高日产生量为 7369m^3/d。污水处理厂拟采用“水解酸化+ICEAS”处理工艺，污水经处理后出水能满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）、《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2002）及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（根据呼市环保局要求，水质同时满足地表水Ⅴ类水环境功能区水质要求），一部分（非结冰期 5054m^3/d，结冰期 1232m^3/d）回用于冲厕、绿化、道路浇洒等，剩余部分（非结冰期 2315m^3/d，结冰期 6137m^3/d）达标外排至改道后的宝贝河。由于外排水水质已具备景观水功能，因此不会对宝贝河及其下游的什拉乌素河水质造成负面影响。

机场场外收、发信台生活污水经化粪池处理后定期清掏用作农肥，不外排；白塔机场航管楼生活污水进入现有污水管网，送污水处理厂统一处理达标排放，对周围地表水环境影响较小。

19.2.3.5地下水影响评价结论

本工程机场建设区和供油工程管线布置于和林格尔县以北，呼和浩特市市区以南的大黑河冲湖积平原区，该冲湖积平原由大黑河、什拉乌素河中下游，含水层近水平状态，岩性为含砾中粗砂、细砂、粉砂等，潜水含水层厚度 5~20m，水位埋深相对较浅，多为 10~15m，涌水量由东向西、由北向南递减。

根据预测，在非正常工况下，机场工程内污水处理厂、油罐发生渗漏后，对区域地下水环境及下游村庄水井影响较小；供油管线完全断裂后，对区域地下水环境及下游村庄影响很大，需要采取防渗或后续监测措施保护区域地下水环境。

19.2.3.6固体废物影响分析结论

（1）施工期

本工程不设取弃土场，建筑垃圾尽量回收利用，不可回收废料及生活垃圾委托当

地环卫部门统一清运。施工期各类固体废物均得到合理处置，不会造成二次污染。

（2）运营期

机场场区固体废物产生量：国际航空垃圾 440t/a，国内航空垃圾 3240t/a，航站楼旅客垃圾 4400t/a，配餐中心餐厨垃圾 303t/a，污水处理厂污泥 1460t/a，维修产生的金属废料 27t/a，维修作业产生的危险废物约 12.2t/a（包括废机油、废乳化液、废漆渣、废显影液等），油罐区危险废物约 45t/a，急救中心医疗废物 46t/a。新机场场外工作人员生活垃圾产生量为 126t/a。

机场国际航空垃圾不得拆包直接运至呼和浩特市垃圾无害化处理场按医疗废物处置；生活垃圾、航站楼垃圾经分拣后，不可回收部分送和林格尔县城关镇垃圾处理厂处理；国内航空垃圾、污泥、餐饮垃圾经场内收集后送呼和浩特市京城固体废物处置有限公司焚烧处理处置；金属废料进行回收综合利用，废油桶、废油漆桶、废蓄电池等可由原料供应厂家回收；油罐区污油（降质航油）交由中国航油集团石油有限公司统一处理；医疗废物收集后不得拆包，委托呼和浩特市垃圾无害化处理场处置；废污油、废漆渣等危险废物由专门容器收集后暂存在危险废物暂存间，定期委托有相应危险废物处理资质的单位处置。

机场各类固体废物均能得到合理处置，正常情况下不会对机场周围环境产生不利影响。

19.2.3.7 环境风险评价结论

（1）本工程主要风险源包括机场油库航煤罐区、空侧加油站油罐区、陆侧加油站油罐区、输油管线，主要风险物质为航空煤油、汽油和柴油。

（2）经判定，机场油库航煤罐区、空侧加油站罐区和陆侧加油站罐区构成重大危险源，其他设施不构成重大危险源。

（3）本工程最大可信事故为机场油库航煤泄漏并燃烧、输油管线航煤泄漏。

（4）经预测，机场油库航煤储罐发生泄漏后，航煤燃烧伴生污染物 CO 扩散未出现半致死浓度范围和 IDLH 浓度范围；SO_2 扩散未出现半致死浓度范围，IDLH 浓度范围最大为 52.6m，此范围内无环境敏感点，本工程风险水平可接受。

（5）本工程机场油库航煤罐区防火堤净面积为 10586m^2，防火堤高度为 2m，总容积为 21172m^3，大于事故废水量，产生的漏油及消防废水均能够得到有效收集，不排入外环境。

（6）本项目航煤管道穿越什拉乌素河和宝贝河，航煤管道在穿越河流处设置阀室，事故状态下可将阀室内截断阀关闭，避免航煤大量泄漏。建设单位针对航煤管道泄漏设置了应急处置物质和设备，制定了有效的风险防范措施和应急处置措施。

（7）本项目应急预案与区域应急预案建立联动机制，定期开展应急演练。

只要建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，环境风险水平可接受。

19.2.3.8环境经济损益分析

工程建设占用土地，破坏植被，影响农业生产；工程建设将对环境造成生态、污水、空气、噪声等环境影响及损失。在对种种不利的环境影响进行必要的综合治理后，会大大缓解工程建设对区域环境的不利影响。

呼和浩特新机场建成后将促进区域土地利用的转变、产业结构色升级、人口结构的调整及各项配套设施的完善，加快周边相关产业发展。由环境影响导致的经济损失较拟建项目带来的社会效益要小得多，工程的建设将发挥国民经济基础设施基本功能，产生广泛的社会效益，拉动地区经济增长和社会发展，同时在环境保护方面也是可以接受的。

19.2.3.9环境管理与环境监测计划

对施工队伍实行环保职责管理，在工程承包合同中，应包括有关环境保护的条款，对施工机械、施工方法、施工进度提出环境保护要求，以及对施工过程中扬尘、噪声排放强度等的限制和措施。要求施工单位按环保要求施工，并对施工过程的环保措施的实施进行检查、监督，开展环境监理工作。

机场环保工作要纳入机场全面工作之中，机场的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖罚规定。环保管理机构要对环境保护统一管理，对各部门环保工作定期检查，并接受政府环保部门的监督。

环境监测包括施工期环境监测和运营期环境监测两部分。施工期和运营期环境监测可委托当地有资质单位进行。

19.2.3.10 公众参与情况

本项目采用网站、报纸、张贴公告进行公示，两次公示期间均未收到公众针对本项目建设提出的反对意见。本项目公众参与调查共计发放个人公众参与调查表1280份，回收有效调查问卷1275份，回收率99.6%；发放团体调查问卷50份，实际回收50份，

回收率 100%。问卷调查结果显示，96.5%的被调查个人支持项目建设，3.5%的被调查者表示无所谓；96%的被调单位者支持工程建设，4%的被调查单位表示无所谓。无公众反对本项目建设，工程影响范围内公众对呼和浩特新机场建设持相当积极和支持态度，均热切盼望工程早日开工，并早日建成投入使用；各级地方政府也热切希望当地经济能因为新机场的建设而加快发展。

本项目采纳大多数公众的意见和建议，即支持本项目的建设。针对各项环保措施建设单位表示将严格予以落实，针对希望搬迁问题建设单位将根据空港经济区规划尽快配合落实。

19.3综合结论

本项目符合国家产业政策，符合中国民航发展十三五规划。呼和浩特新机场已纳入内蒙古和林格尔新区总体规划。通过采取各项环保措施使得污染物稳定达标排放，飞机噪声影响居民数量不大、程度有限，固体废物实现市政集中处理，对周围敏感点环境影响可接受，环境风险水平可接受。在严格执行“三同时”制度、落实本报告书提出的各项环境保护措施的前提下，从环保角度本项目建设是可行的。

建设项目环评审批基础信息表

建设单位（盖章）：					填表人（签字）：		建设单位联系人（签字）：			
建设项目	项目名称	呼和浩特新机场			建设内容、规模	建设内容及规模：建设2条跑道（3800×60m跑道1条，3400×45m跑道1条）及配套的滑行系统，26万m2航站楼、124个机位的站坪等；建设本场空管工程及场外导航台、收发信台、扩建白塔机场航管楼；配套建设中国国航、天津航空公司航空基地。配套建设输油管线（长约45km）、机场油库（库容4×10000m3）、机坪加油管线、航空加油站、汽车加油站等供油设施。2025年旅客吞吐量2200万人次、货邮吞吐量20万t、飞机起降量19.1万架次。			
	项目代码[1]	2016-000052-56-01-001081								
	建设地点	呼和浩特市和林格尔县巧什营镇大新营村附近								
	项目建设周期（月）	60.0			计划开工时间	2018年5月				
	环境影响评价行业类别	161 机场			预计投产时间	2023年5月				
	建设性质	新建			国民经济行业类型[2]	G56 航空运输业				
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）				项目申请类别					
	规划环评开展情况				规划环评文件名					
	规划环评审查机关	无			规划环评审查意见文号					
	建设地点中心坐标[3]（非线性工程）	经度		纬度	环境影响评价文件类别	环境影响报告书				
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度	终点经度		终点纬度		工程长度（千米）	
	总投资（万元）	2483172.65			环保投资（万元）	104329.43			环保投资比例	4.20%
建设单位	单位名称	呼和浩特机场建设管理投资有限责任公司		法人代表	于文玉	评价单位	单位名称	北京欣国环环境技术发展有限公司	证书编号	国环评证甲字第1043号
	统一社会信用代码（组织机构代码）			技术负责人	付刚		环评文件项目负责人	金朝晖	联系电话	88395730
	通讯地址	呼和浩特市如意开发区管委会科技孵化中心		联系电话	0471-5105525		通讯地址	北京市西城区车公庄大街九号五栋大楼B2座12层		

污染物排放量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				排放方式
			①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量[4]（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）[5]	⑦排放增减量（吨/年）[5]	
	废水	废水量(万吨/年)			141.830			141.830	141.830	○不排放
		COD			56.730			56.730	56.730	◉间接排放： ☐市政管网
		氨氮			2.850			2.850	2.850	☑集中式工业污水处理厂
		总磷						0.000	0.000	○直接排放： 受纳水体_____
		总氮						0.000	0.000	
	废气	废气量（万标立方米/年）						0.000	0.000	/
		二氧化硫			74.087			74.087	74.087	/
		氮氧化物			899.982			899.982	899.982	/
		颗粒物						0.000	0.000	/
		挥发性有机物			165.895			165.895	165.895	/

项目涉及保护区与风景名胜区的情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	自然保护区							☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）			/				☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）			/				☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）
	风景名胜区			/				☐避让 ☐减缓 ☐补偿 ☐重建（多选）

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码

2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2017)

3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标

4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量

5、⑦=③－④－⑤；⑥=②－④+③，当②=0时，⑥=①－④+③

呼和浩特市机场与铁路建设项目办公室

呼和浩特市机场与铁路建设项目办公室关于委托开展呼和浩特新机场环境影响评价工作的函

北京欣国环环境技术发展有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，现委托贵公司对我方拟建的呼和浩特新机场进行环境影响评价。

特此委托。



呼和浩特市机场与铁路建设项目办公室

2016 年 4 月 5 日

ᠬᠣᠬᠣᠲᠣ ᠬᠠᠯᠢᠭᠤᠨ ᠭᠠᠽᠠᠷ ᠤᠯᠠᠨ ᠵᠢᠭᠠᠯᠠᠨ ᠬᠤᠪᠢᠶᠠᠨ ᠭᠤᠵᠢᠷᠠᠯ ᠲᠣᠭᠣᠭ ᠬᠣᠷᠢᠶᠠᠲᠤ ᠬᠤᠪᠢᠶᠠᠨ

呼和浩特市燃气热力有限公司

呼燃热办字[2016]3号　　签发人：刘秀清

呼和浩特新机场建设天然气保障承诺函

呼和浩特机场与铁路建设项目办公室：

陕京四线天然气管道途经我市，并为呼和浩特新机场预留分输阀室，该工程计划于2017年底实现供气。大和天然气管道由鄂尔多斯大路工业园敷设至和林县城以南，计划于2017年初实现供气。

我公司为接收陕京四线天然气、大和天然气的呼和浩特配套燃气工程唯一建设、接收单位。根据呼和浩特新机场建设位置及我公司发展规划，我公司承诺建设永圣域天然气门站、和林天然气门站、永圣域门站——新机场天然气管道、和林天然气门站——新机场天然气管道，并向新机场及周边区域供气。

通过以上工程的建设，将能够满足新机场及周边地区 1.0 $\times 10^8 m^3/a$ 的用气需求，并且实现向新机场多气源供气格局，充分保证新机场及周边区域的用气需求及供气安全。

二〇一六年五月六日

呼和浩特市燃气热力有限公司办公室　　2016 年 5 月 4 日印发

中国石油天然气股份有限公司

关于保证呼和浩特新机场航煤供应的函

中国航空油料有限责任公司：

根据中国石油天然气集团公司与中国航空油料集团公司航空煤油资源供应框架协议，为确保内蒙古呼和浩特新规划机场所需要的航煤资源，中国石油承诺2020年保证供应新机场50万吨航煤资源，2025年保证供应60万吨以上航煤资源。

中国石油全力配合中航油公司做好呼和浩特石化公司到新机场航煤管线首站及配套设施的有关工作。中国石油呼和浩特石化公司全力做好厂内铁路航煤接卸设施的配套改造工作以及炼厂大检修期间的航煤供应保障。

中国石油天然气股份有限公司炼油与化工分公司

五年九月七日

JC-JL(A)-84-2014

项目编号：JC201603300201

CMA
2015050486U
有效期2018年07月06日

检 测 报 告

呼和浩特新机场环境影响评价

项目名称　声、空气、地表水、地下水、土壤监测

委托单位　北京欣国环环境技术发展有限公司

项目类别　委托检测

报告日期　2016 年 04 月 20 日

内蒙古京诚检测技术有限公司

声 明

1. 本报告无内蒙古京诚检测技术有限公司骑缝章无效。
2. 本报告无审核、签发人签章无效。
3. 对测试结果若有异议，请于收到《检测报告》之日起十五日内向检测单位提出。
4. 不可重复性试验不进行复检。
5. 本结果仅对来样负责。
6. 本结果仅对本次采集的样品负责。
7. 未经检验单位书面批准，本报告不得部分复印、摘用或篡改，复印件未加盖本公司报告专用章无效。由此引起的法律纠纷，责任自负。
8. 标注*符号的检验项目不在 CMA 认证范围内。

内蒙古京诚检测技术有限公司

项目基本情况一览表

采样地点	呼和浩特市和林格尔县		
采样日期	2016 年 04 月 08 日至 2016 年 04 月 14 日		
采样人员	贾占超，李瑞、曹若飞、王玉杰等		
样品类别	环境空气、地下水、地表水、土壤、噪声		
检测人员	贾占超，李瑞、刘娜、潘如英等		
报告编写人员	后亚男	报告份数	4 份
审核人员	黄蕊	签发人员	张凤兰
项目负责人	银晶	外委或分包内容	碳酸根、碳酸氢根、 总大肠菌群、细菌总数
委托单位地址	北京市西城区车公庄大街 9 号院五栋大楼 B2 座 12 层	联系人	朱朝辉
联系电话	15811500908	邮编	100000
承接单位地址	呼和浩特市赛罕区呼伦贝尔南路水上公园小区商业楼三层		
联系电话	0471-3241601	联系人	银晶
传真	0471-3241601	邮编	010070

环境空气检测内容：

1 小时浓度监测项目：SO_2、NO_2、CO、O_3、非甲烷总烃、TVOC；

日均浓度监测项目：SO_2、NO_2、CO、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$；

日最大 8 小时浓度均值监测项目：O_3。

环境空气现状监测点位置和检测项目

编号	测点名称	检测项目
1	张厂营村西北2km处	SO_2、NO_2、CO、O_3、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、TVOC
2	鸡咀营	
3	巴尔旦营村(张昌营)	
4	前猛独牧村	
5	圪报村	
6	后猛独牧	

环境空气检测仪器及分析方法

检测项目	检测仪器	分析方法及来源	检出限 mg/m³
SO_2	可见分光光度计	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛缓冲液吸收-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009	小时:0.007 日均:0.004
NO_2	可见分光光度计	环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479-2009	小时:0.005 日均:0.003
O_3	可见分光光度计	环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法 HJ 504-2009	0.010
CO	便携式红外分析器	空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法 GB 9801-88	0.3
TSP	万分之一天平	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995	0.001
PM_{10}	万分之一天平	环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定 重量法 HJ 618-2011	0.010
$PM_{2.5}$	万分之一天平	环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定 重量法 HJ 618-2011	0.010
非甲烷总烃	气相色谱仪	固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法 HJ/T 38-1999	0.04
TVOC	气相色谱仪	总挥发性有机物的检验方法 GB/T 18883-2002	5×10^{-4}

环境空气检测结果

采样点位	采样日期	采样时间	检测项目					
			二氧化硫小时值 μg/m³	二氧化氮小时值 μg/m³	臭氧小时值 μg/m³	二氧化硫日均值 μg/m³	二氧化氮日均值 μg/m³	臭氧日最大8h均值 μg/m³
张厂营村西北2km处	2016.04.08	02:00	11	20	32	18	17	93
		08:00	24	37	24			
		14:00	13	17	90			
		20:00	14	31	91			
	2016.04.09	02:00	9	15	33	13	14	95
		08:00	20	32	25			
		14:00	12	12	92			
		20:00	11	26	92			
	2016.04.10	02:00	16	16	30	20	15	90
		08:00	28	33	22			
		14:00	19	12	88			
		20:00	20	26	86			
	2016.04.11	02:00	14	21	28	16	22	85
		08:00	29	27	22			
		14:00	16	20	85			
		20:00	18	22	84			
	2016.04.12	02:00	18	14	32	19	14	91
		08:00	34	27	23			
		14:00	20	9	88			
		20:00	22	26	89			
	2016.04.13	02:00	18	17	34	20	16	95
		08:00	36	24	25			
		14:00	20	16	92			
		20:00	22	18	92			
	2016.04.14	02:00	8	18	35	11	15	98
		08:00	20	29	26			
		14:00	10	14	95			
		20:00	11	27	96			

本页以下空白。

环境空气检测结果

采样点位	采样日期	采样时间	检测项目					
			二氧化硫小时值 μg/m³	二氧化氮小时值 μg/m³	臭氧小时值 μg/m³	二氧化硫日均值 μg/m³	二氧化氮日均值 μg/m³	臭氧日最大 8h 均值 μg/m³
鸡咀营	2016.04.08	02:00	14	28	35	19	21	97
		08:00	25	37	27			
		14:00	14	21	94			
		20:00	17	31	95			
	2016.04.09	02:00	11	23	36	16	18	99
		08:00	22	32	28			
		14:00	13	16	96			
		20:00	14	26	96			
	2016.04.10	02:00	20	38	33	25	18	94
		08:00	30	36	24			
		14:00	20	19	92			
		20:00	23	16	90			
	2016.04.11	02:00	18	24	31	20	17	91
		08:00	28	22	22			
		14:00	18	14	89			
		20:00	21	21	88			
	2016.04.12	02:00	21	23	35	24	18	95
		08:00	35	32	26			
		14:00	21	14	92			
		20:00	25	26	92			
	2016.04.13	02:00	22	21	37	24	16	99
		08:00	37	18	28			
		14:00	22	9	96			
		20:00	26	17	96			
	2016.04.14	02:00	11	26	38	16	20	102
		08:00	21	30	29			
		14:00	11	20	100			
		20:00	14	23	100			

本页以下空白。

环境空气检测结果

采样点位	采样日期	采样时间	检测项目					
			二氧化硫小时值 μg/m³	二氧化氮小时值 μg/m³	臭氧小时值 μg/m³	二氧化硫日均值 μg/m³	二氧化氮日均值 μg/m³	臭氧日最大8h均值 μg/m³
巴尔旦营村(张昌营)	2016.04.08	02:00	16	25	29	21	18	95
		08:00	28	36	25			
		14:00	14	21	92			
		20:00	19	17	93			
	2016.04.09	02:00	12	20	35	18	15	96
		08:00	24	37	26			
		14:00	11	28	94			
		20:00	16	12	94			
	2016.04.10	02:00	22	45	31	23	22	92
		08:00	27	50	27			
		14:00	20	17	90			
		20:00	26	35	88			
	2016.04.11	02:00	20	19	29	24	19	89
		08:00	32	28	21			
		14:00	17	24	87			
		20:00	23	22	86			
	2016.04.12	02:00	24	19	33	23	13	93
		08:00	39	32	24			
		14:00	21	14	90			
		20:00	27	10	90			
	2016.04.13	02:00	24	14	26	25	17	97
		08:00	40	26	27			
		14:00	22	20	94			
		20:00	28	18	94			
	2016.04.14	02:00	12	27	36	18	22	100
		08:00	24	26	28			
		14:00	10	18	97			
		20:00	16	32	98			

本页以下空白。

环境空气检测结果

采样点位	采样日期	采样时间	检测项目					
			二氧化硫小时值 μg/m³	二氧化氮小时值 μg/m³	臭氧小时值 μg/m³	二氧化硫日均值 μg/m³	二氧化氮日均值 μg/m³	臭氧日最大 8h 均值 μg/m³
前猛独牧村	2016.04.08	02:00	15	32	28	16	22	88
		08:00	25	38	19			
		14:00	15	22	85			
		20:00	18	34	86			
	2016.04.09	02:00	12	27	29	13	16	90
		08:00	21	33	21			
		14:00	11	11	87			
		20:00	15	29	87			
	2016.04.10	02:00	21	43	25	21	19	85
		08:00	34	49	21			
		14:00	21	10	83			
		20:00	24	34	81			
	2016.04.11	02:00	19	25	24	19	19	83
		08:00	30	29	17			
		14:00	18	24	80			
		20:00	22	19	79			
	2016.04.12	02:00	22	28	27	22	16	96
		08:00	35	28	19			
		14:00	22	15	83			
		20:00	26	29	84			
	2016.04.13	02:00	23	23	30	23	16	90
		08:00	37	26	21			
		14:00	23	20	87			
		20:00	27	14	87			
	2016.04.14	02:00	12	25	30	13	19	92
		08:00	21	31	22			
		14:00	11	12	90			
		20:00	15	22	90			

本页以下空白。

环境空气检测结果

采样点位	采样日期	采样时间	检测项目					
			二氧化硫小时值 μg/m³	二氧化氮小时值 μg/m³	臭氧小时值 μg/m³	二氧化硫日均值 μg/m³	二氧化氮日均值 μg/m³	臭氧日最大8h均值 μg/m³
圪报村	2016.04.08	02:00	19	28	31	22	20	92
		08:00	32	40	22			
		14:00	17	18	89			
		20:00	24	34	89			
	2016.04.09	02:00	16	23	32	19	16	94
		08:00	27	35	24			
		14:00	13	10	90			
		20:00	20	30	91			
	2016.04.10	02:00	26	37	28	25	31	88
		08:00	32	41	24			
		14:00	23	38	87			
		20:00	24	30	85			
	2016.04.11	02:00	24	29	27	25	18	96
		08:00	31	20	21			
		14:00	21	24	84			
		20:00	28	18	83			
	2016.04.12	02:00	28	23	30	29	13	90
		08:00	43	30	22			
		14:00	24	11	87			
		20:00	33	29	87			
	2016.04.13	02:00	29	27	33	26	16	94
		08:00	45	16	24			
		14:00	25	20	91			
		20:00	34	13	91			
	2016.04.14	02:00	16	25	34	19	20	96
		08:00	27	29	25			
		14:00	13	19	94			
		20:00	20	30	94			

本页以下空白。

环境空气检测结果

采样点位	采样日期	采样时间	检测项目					
			二氧化硫小时值 μg/m³	二氧化氮小时值 μg/m³	臭氧小时值 μg/m³	二氧化硫日均值 μg/m³	二氧化氮日均值 μg/m³	臭氧日最大 8h 均值 μg/m³
后猛独牧	2016.04.08	02:00	18	31	31	22	18	91
		08:00	29	44	22			
		14:00	16	16	88			
		20:00	20	31	89			
	2016.04.09	02:00	14	26	32	19	16	93
		08:00	24	40	23			
		14:00	12	11	90			
		20:00	16	26	90			
	2016.04.10	02:00	24	27	28	24	16	88
		08:00	28	40	22			
		14:00	22	12	86			
		20:00	27	26	89			
	2016.04.11	02:00	22	27	26	23	18	85
		08:00	30	25	22			
		14:00	20	21	83			
		20:00	24	17	82			
	2016.04.12	02:00	26	26	30	28	15	89
		08:00	40	29	21			
		14:00	23	8	86			
		20:00	28	26	87			
	2016.04.13	02:00	27	25	32	27	17	93
		08:00	42	22	24			
		14:00	24	16	90			
		20:00	30	12	90			
	2016.04.14	02:00	14	27	33	19	16	96
		08:00	25	28	24			
		14:00	12	13	93			
		20:00	16	27	94			

本页以下空白。

环境空气检测结果

采样点位	采样日期	采样时间	检测项目			
			非甲烷总烃 小时值 mg/m³	TVOC 小时值 mg/m³	一氧化碳 小时值 mg/m³	一氧化碳 日均值 mg/m³
张厂营村西北 2km 处	2016.04.08	02:00	0.17	0.0082	1.2	1.2
		08:00	0.17	0.0095	1.4	
		14:00	0.13	0.0101	1.0	
		20:00	0.16	0.0035	1.3	
	2016.04.09	02:00	0.16	0.0057	1.8	1.3
		08:00	0.15	0.0037	1.2	
		14:00	0.20	0.0072	1.0	
		20:00	0.17	0.0031	1.2	
	2016.04.10	02:00	0.11	0.0079	0.9	1.2
		08:00	0.15	0.0052	1.5	
		14:00	0.12	0.0087	0.8	
		20:00	0.16	0.0076	1.6	
	2016.04.11	02:00	0.13	0.0089	1.7	1.3
		08:00	0.19	0.0115	1.5	
		14:00	0.16	0.0103	1.0	
		20:00	0.11	0.0083	0.9	
	2016.04.12	02:00	0.25	0.0080	1.2	1.0
		08:00	0.22	0.0102	0.9	
		14:00	0.12	0.0145	0.7	
		20:00	0.13	0.0049	1.1	
	2016.04.13	02:00	0.16	0.0038	1.6	1.3
		08:00	0.11	0.0061	1.4	
		14:00	0.14	0.0051	1.0	
		20:00	0.25	0.0069	1.3	
	2016.04.14	02:00	0.25	0.0077	0.9	1.0
		08:00	0.14	0.0089	1.2	
		14:00	0.22	0.0108	0.7	
		20:00	0.16	0.0070	1.3	

本页以下空白。

环境空气检测结果

采样点位	采样日期	采样时间	检测项目			
			非甲烷总烃 小时值 mg/m³	TVOC 小时值 mg/m³	一氧化碳 小时值 mg/m³	一氧化碳 日均值 mg/m³
鸡咀营	2016.04.08	02:00	0.20	0.0047	1.1	1.3
		08:00	0.23	0.0068	1.6	
		14:00	0.14	0.0075	1.2	
		20:00	0.12	0.0013	1.3	
	2016.04.09	02:00	0.17	0.0081	1.9	1.5
		08:00	0.13	0.0105	1.4	
		14:00	0.16	0.0084	1.2	
		20:00	0.20	0.0072	1.3	
	2016.04.10	02:00	0.15	0.0086	1.0	1.2
		08:00	0.20	0.0074	1.7	
		14:00	0.17	0.0136	0.7	
		20:00	0.17	0.0069	1.5	
	2016.04.11	02:00	0.15	0.0088	1.5	1.4
		08:00	0.12	0.0109	1.6	
		14:00	0.16	0.0119	1.2	
		20:00	0.15	0.0072	1.1	
	2016.04.12	02:00	0.19	0.0098	1.1	1.0
		08:00	0.16	0.0120	1.0	
		14:00	0.11	0.0108	0.8	
		20:00	0.15	0.0072	1.2	
	2016.04.13	02:00	0.22	0.0041	1.5	1.2
		08:00	0.12	0.0069	1.2	
		14:00	0.13	0.0056	0.9	
		20:00	0.19	0.0047	1.1	
	2016.04.14	02:00	0.11	0.0068	1.1	1.1
		08:00	0.14	0.0080	1.4	
		14:00	0.25	0.0069	0.8	
		20:00	0.22	0.0052	1.2	

本页以下空白。

环境空气检测结果

采样点位	采样日期	采样时间	检测项目			
			非甲烷总烃 小时值 mg/m³	TVOC 小时值 mg/m³	一氧化碳 小时值 mg/m³	一氧化碳 日均值 mg/m³
巴尔旦营村(张昌营)	2016.04.08	02:00	0.15	0.0029	1.0	1.2
		08:00	0.25	0.0076	1.4	
		14:00	0.14	0.0088	1.2	
		20:00	0.22	0.0021	1.1	
	2016.04.09	02:00	0.23	0.0091	1.8	1.5
		08:00	0.14	0.0097	1.4	
		14:00	0.12	0.0129	1.3	
		20:00	0.15	0.0086	1.5	
	2016.04.10	02:00	0.13	0.0046	1.0	1.1
		08:00	0.16	0.0090	1.5	
		14:00	0.20	0.0115	0.9	
		20:00	0.23	0.0089	1.4	
	2016.04.11	02:00	0.20	0.0091	1.4	1.3
		08:00	0.17	0.0127	1.6	
		14:00	0.17	0.0140	1.1	
		20:00	0.13	0.0086	1.0	
	2016.04.12	02:00	0.12	0.0087	1.0	0.9
		08:00	0.16	0.0103	0.8	
		14:00	0.15	0.0110	0.7	
		20:00	0.20	0.0065	1.0	
	2016.04.13	02:00	0.16	0.0038	1.3	1.1
		08:00	0.11	0.0077	1.1	
		14:00	0.15	0.0052	0.8	
		20:00	0.12	0.0032	1.2	
	2016.04.14	02:00	0.12	0.0032	1.0	1.1
		08:00	0.13	0.0078	1.3	
		14:00	0.19	0.0063	0.9	
		20:00	0.16	0.0055	1.1	

本页以下空白。

环境空气检测结果

采样点位	采样日期	采样时间	检测项目			
			非甲烷总烃 小时值 mg/m³	TVOC 小时值 mg/m³	一氧化碳 小时值 mg/m³	一氧化碳 日均值 mg/m³
前猛独牧村	2016.04.08	02:00	0.16	0.0075	1.5	1.7
		08:00	0.11	0.0069	1.8	
		14:00	0.14	0.0089	1.6	
		20:00	0.25	0.0025	1.7	
	2016.04.09	02:00	0.25	0.0063	1.5	1.4
		08:00	0.14	0.0087	1.4	
		14:00	0.22	0.0138	1.1	
		20:00	0.16	0.0075	1.6	
	2016.04.10	02:00	0.14	0.0049	1.1	1.2
		08:00	0.12	0.0071	1.3	
		14:00	0.15	0.0088	0.8	
		20:00	0.25	0.0051	1.5	
	2016.04.11	02:00	0.16	0.0085	1.3	1.3
		08:00	0.20	0.0125	1.5	
		14:00	0.23	0.0163	1.0	
		20:00	0.14	0.0092	1.2	
	2016.04.12	02:00	0.17	0.0067	1.3	1.2
		08:00	0.17	0.0102	1.2	
		14:00	0.13	0.0124	1.0	
		20:00	0.16	0.0082	1.3	
	2016.04.13	02:00	0.16	0.0036	1.4	1.3
		08:00	0.15	0.0045	1.3	
		14:00	0.20	0.0067	1.1	
		20:00	0.17	0.0054	1.4	
	2016.04.14	02:00	0.11	0.0064	0.8	0.9
		08:00	0.15	0.0128	1.0	
		14:00	0.12	0.0089	0.7	
		20:00	0.16	0.0060	1.1	

本页以下空白。

环境空气检测结果

采样点位	采样日期	采样时间	检测项目			
			非甲烷总烃 小时值 mg/m³	TVOC 小时值 mg/m³	一氧化碳 小时值 mg/m³	一氧化碳 日均值 mg/m³
圪报村	2016.04.08	02:00	0.22	0.0035	0.9	1.1
		08:00	0.12	0.0044	1.1	
		14:00	0.13	0.0068	1.2	
		20:00	0.19	0.0038	1.3	
	2016.04.09	02:00	0.11	0.0070	1.6	1.2
		08:00	0.14	0.0095	1.3	
		14:00	0.25	0.0099	0.9	
		20:00	0.22	0.0058	1.1	
	2016.04.10	02:00	0.14	0.0040	1.1	1.2
		08:00	0.22	0.0069	1.5	
		14:00	0.16	0.0106	0.6	
		20:00	0.11	0.0077	1.5	
	2016.04.11	02:00	0.12	0.0075	1.3	1.2
		08:00	0.15	0.0129	1.2	
		14:00	0.25	0.0145	1.2	
		20:00	0.14	0.0082	1.0	
	2016.04.12	02:00	0.20	0.0052	1.0	1.0
		08:00	0.23	0.0086	0.9	
		14:00	0.14	0.0081	0.8	
		20:00	0.12	0.0057	1.1	
	2016.04.13	02:00	0.17	0.0039	1.4	1.2
		08:00	0.13	0.0061	1.2	
		14:00	0.16	0.0075	1.0	
		20:00	0.20	0.0023	1.3	
	2016.04.14	02:00	0.15	0.0070	0.9	1.2
		08:00	0.20	0.0076	1.1	
		14:00	0.17	0.0119	1.2	
		20:00	0.17	0.0085	1.4	

本页以下空白。

环境空气检测结果

采样点位	采样日期	采样时间	检测项目			
			非甲烷总烃 小时值 mg/m³	TVOC 小时值 mg/m³	一氧化碳 小时值 mg/m³	一氧化碳 日均值 mg/m³
后猛独牧	2016.04.08	02:00	0.16	0.0051	1.6	1.8
		08:00	0.11	0.0069	1.8	
		14:00	0.15	0.0081	2.0	
		20:00	0.12	0.0042	1.9	
	2016.04.09	02:00	0.12	0.0049	1.6	1.3
		08:00	0.13	0.0086	1.2	
		14:00	0.19	0.0077	1.0	
		20:00	0.16	0.0041	1.4	
	2016.04.10	02:00	0.14	0.0065	1.3	1.4
		08:00	0.25	0.0091	1.6	
		14:00	0.22	0.0123	0.9	
		20:00	0.12	0.0081	1.7	
	2016.04.11	02:00	0.22	0.0093	1.4	1.4
		08:00	0.16	0.0136	1.6	
		14:00	0.11	0.0163	1.1	
		20:00	0.14	0.0103	1.3	
	2016.04.12	02:00	0.15	0.0041	0.9	0.9
		08:00	0.25	0.0077	0.8	
		14:00	0.14	0.0072	0.7	
		20:00	0.22	0.0046	1.2	
	2016.04.13	02:00	0.23	0.0028	1.5	1.2
		08:00	0.14	0.0049	1.3	
		14:00	0.12	0.0058	0.9	
		20:00	0.15	0.0031	1.2	
	2016.04.14	02:00	0.13	0.0095	1.0	1.2
		08:00	0.16	0.0100	1.4	
		14:00	0.20	0.0145	1.0	
		20:00	0.23	0.0077	1.3	

本页以下空白。

环境空气检测结果

采样点位	采样日期	检测项目		
		TSP 日均值μg/m³	PM_{10} 日均值μg/m³	$PM_{2.5}$ 日均值μg/m³
张厂营村西北 2km 处	2016.04.08	151	82	53
	2016.04.09	161	90	62
	2016.04.10	137	62	33
	2016.04.11	149	75	47
	2016.04.12	156	84	56
	2016.04.13	162	92	64
	2016.04.14	144	70	42
鸡咀营	2016.04.08	127	73	43
	2016.04.09	171	108	71
	2016.04.10	148	76	40
	2016.04.11	159	93	57
	2016.04.12	166	102	66
	2016.04.13	173	110	73
	2016.04.14	155	88	52
巴尔旦营村(张昌营)	2016.04.08	118	73	39
	2016.04.09	167	97	69
	2016.04.10	141	66	48
	2016.04.11	155	82	64
	2016.04.12	162	91	73
	2016.04.13	169	99	71
	2016.04.14	151	77	60
前猛独牧村	2016.04.08	128	80	46
	2016.04.09	145	77	60
	2016.04.10	127	56	42
	2016.04.11	141	72	55
	2016.04.12	148	81	64
	2016.04.13	147	79	62
	2016.04.14	137	68	50
本页以下空白。				

环境空气检测结果

采样点位	采样日期	检测项目		
		TSP 日均值μg/m³	PM_{10} 日均值μg/m³	$PM_{2.5}$ 日均值μg/m³
圪报村	2016.04.08	115	73	50
	2016.04.09	150	79	75
	2016.04.10	135	62	58
	2016.04.11	146	74	53
	2016.04.12	153	83	60
	2016.04.13	152	81	68
	2016.04.14	143	85	66
后猛独牧	2016.04.08	126	79	45
	2016.04.09	149	85	66
	2016.04.10	135	68	49
	2016.04.11	145	80	62
	2016.04.12	153	89	70
	2016.04.13	151	87	61
	2016.04.14	141	75	57

本页以下空白。

环境空气检测气象参数观测结果统计表

日期	时间	气温（℃）	气压（kPa）	风速（m/s）	风向	云量
2016.04.08	02:00	2.3	89.21	1.4	SW	2
	08:00	7.3	89.21	1.3	SW	3
	14:00	17.2	89.22	1.5	SW	4
	20:00	12.3	89.18	1.3	SW	2
2016.04.09	02:00	3.2	89.25	1.8	SW	3
	08:00	9.4	89.25	2.4	SW	3
	14:00	20.1	89.23	3.6	SW	1
	20:00	15.2	89.24	1.6	SW	2
2016.04.10	02:00	6.8	89.36	2.3	W	4
	08:00	11.2	89.36	3.0	W	4
	14:00	24.1	89.35	2.9	NW	4
	20:00	10.8	89.36	0.7	W	3
2016.04.11	02:00	6.8	88.97	3.3	W	6
	08:00	11.4	88.97	4.1	W	5
	14:00	21.3	88.98	3.4	SW	7
	20:00	10.7	88.96	2.5	W	5
2016.04.12	02:00	4.6	89.25	3.0	NW	3
	08:00	8.2	89.25	2.4	NW	3
	14:00	13.8	89.23	3.6	NW	2
	20:00	9.5	89.24	1.6	W	1
2016.04.13	02:00	5.2	89.25	2.5	W	2
	08:00	8.5	89.25	3.0	NW	3
	14:00	15.7	89.23	2.0	NW	1
	20:00	10.2	89.24	2.0	W	2
2016.04.14	02:00	5.1	89.25	3.4	W	2
	08:00	9.8	89.25	2.8	SW	3
	14:00	20.7	89.23	3.9	SW	3
	20:00	15.9	89.24	2.2	W	2
本页以下空白						

地下水现状检测内容：

地下水现状监测点位

编号	点位名称	样品状态描述
1	张厂营村	无色无味、清澈透明
2	大新营村	无色无味、清澈透明
3	小新营村	无色无味、清澈透明
4	前猛独牧村	无色无味、清澈透明
5	鸡咀营村	无色无味、清澈透明

地下水检测项目及分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法及来源	仪器设备	检出限
1	pH 值	水质 PH 的测定 玻璃电极法 GB/T6920-1986	PH 计	——
2	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计	0.025mg/L
3	硝酸盐氮	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T 84-2001	离子色谱仪	0.02mg/L
4	亚硝酸盐氮	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T 84-2001	离子色谱仪	0.009mg/L
5	挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
6	总氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	紫外可见分光光度计	0.004mg/L
7	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	非色散原子荧光光度计	0.3×10^{-3}mg/L
8	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	非色散原子荧光光度计	0.04×10^{-3}mg/L
9	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计	0.004mg/L
10	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	——	5.00mg/L
11	铅	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计	0.01mg/L
12	氟化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T 84-2001	离子色谱仪	0.02mg/L
13	镉	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计	0.001mg/L
14	溶解性总固体	称量法 GB/T5750.4-2006	万分之一天平	——
15	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐的测定 GB/T11892-1989	——	0.5mg/L
16	硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T 84-2001	离子色谱仪	0.09mg/L
17	氯化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T 84-2001	离子色谱仪	0.02mg/L
18	石油类	水质 石油类和动植物油的测定 红外分光光度法 HJ637-2012	红外测油仪	0.04mg/L
19	钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计	0.05mg/L
20	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计	0.010mg/L
21	钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	原子吸收分光光度计	0.02mg/L
22	镁	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	原子吸收分光光度计	0.002mg/L
23	*碳酸根	DZ/T0064-1993	——	——
24	*碳酸氢根	DZ/T0064-1993	——	——
25	*总大肠菌群	《总大肠菌群多管发酵法》《水和废水监测分析方法》(第四版)	——	——
26	*细菌总数	《培养法》《水和废水监测分析方法》（第四版）	——	——

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.04.12	张厂营村	2016.04.13	pH 值	——	8.40
		2016.04.13	氨氮	mg/L	0.127
		2016.04.13	硝酸盐氮	mg/L	2.04
		2016.04.13	亚硝酸盐氮	mg/L	0.009L
		2016.04.13	挥发性酚类	mg/L	0.0003L
		2016.04.13	总氰化物	mg/L	0.004L
		2016.04.13	砷	mg/L	2.7×10^{-3}
		2016.04.13	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.04.13	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.04.13	总硬度	mg/L	336
		2016.04.13	铅	mg/L	0.01L
		2016.04.13	氟化物	mg/L	1.38
		2016.04.13	镉	mg/L	1.3×10^{-3}
		2016.04.13	溶解性总固体	mg/L	682
		2016.04.13	高锰酸盐指数	mg/L	1.1
		2016.04.13	硫酸盐	mg/L	93.2
		2016.04.13	氯化物	mg/L	56.8
		2016.04.13	石油类	mg/L	0.04L
		2016.04.13	钾	mg/L	3.11
		2016.04.13	钠	mg/L	140
		2016.04.13	钙	mg/L	77.4
		2016.04.13	镁	mg/L	34.2
		2016.04.13	*碳酸根	mg/L	5.21
		2016.04.13	*碳酸氢根	mg/L	539.2
		2016.04.13	*总大肠菌群	个/L	未检出
		2016.04.13	*细菌总数	个/mL	92
本页以下空白					

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.04.12	大新营村	2016.04.13	pH 值	——	8.02
		2016.04.13	氨氮	mg/L	0.133
		2016.04.13	硝酸盐氮	mg/L	9.04
		2016.04.13	亚硝酸盐氮	mg/L	0.009L
		2016.04.13	挥发性酚类	mg/L	0.0003L
		2016.04.13	总氰化物	mg/L	0.004L
		2016.04.13	砷	mg/L	0.5×10^{-3}
		2016.04.13	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.04.13	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.04.13	总硬度	mg/L	757
		2016.04.13	铅	mg/L	0.01L
		2016.04.13	氟化物	mg/L	0.82
		2016.04.13	镉	mg/L	2.98×10^{-3}
		2016.04.13	溶解性总固体	mg/L	1303
		2016.04.13	高锰酸盐指数	mg/L	1.8
		2016.04.13	硫酸盐	mg/L	223
		2016.04.13	氯化物	mg/L	197
		2016.04.13	石油类	mg/L	0.04L
		2016.04.13	钾	mg/L	18.4
		2016.04.13	钠	mg/L	204
		2016.04.13	钙	mg/L	186.0
		2016.04.13	镁	mg/L	69.8
		2016.04.13	*碳酸根	mg/L	<5
		2016.04.13	*碳酸氢根	mg/L	792.2
		2016.04.13	*总大肠菌群	个/L	未检出
		2016.04.13	*细菌总数	个/mL	24
本页以下空白					

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.04.12	小新营村	2016.04.13	pH 值	——	8.32
		2016.04.13	氨氮	mg/L	0.142
		2016.04.13	硝酸盐氮	mg/L	9.13
		2016.04.13	亚硝酸盐氮	mg/L	0.009L
		2016.04.13	挥发性酚类	mg/L	0.0003L
		2016.04.13	总氰化物	mg/L	0.004L
		2016.04.13	砷	mg/L	0.6×10^{-3}
		2016.04.13	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.04.13	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.04.13	总硬度	mg/L	831
		2016.04.13	铅	mg/L	0.014
		2016.04.13	氟化物	mg/L	1.68
		2016.04.13	镉	mg/L	5.73×10^{-3}
		2016.04.13	溶解性总固体	mg/L	1654
		2016.04.13	高锰酸盐指数	mg/L	1.9
		2016.04.13	硫酸盐	mg/L	227
		2016.04.13	氯化物	mg/L	284
		2016.04.13	石油类	mg/L	0.04L
		2016.04.13	钾	mg/L	11.2
		2016.04.13	钠	mg/L	312
		2016.04.13	钙	mg/L	204.0
		2016.04.13	镁	mg/L	76.8
		2016.04.13	*碳酸根	mg/L	36.48
		2016.04.13	*碳酸氢根	mg/L	985.6
		2016.04.13	*总大肠菌群	个/L	未检出
		2016.04.13	*细菌总数	个/mL	60
本页以下空白					

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.04.12	前猛独牧村	2016.04.13	pH 值	——	7.96
		2016.04.13	氨氮	mg/L	0.069
		2016.04.13	硝酸盐氮	mg/L	18.1
		2016.04.13	亚硝酸盐氮	mg/L	0.009L
		2016.04.13	挥发性酚类	mg/L	0.0003L
		2016.04.13	总氰化物	mg/L	0.004L
		2016.04.13	砷	mg/L	0.4×10^{-3}
		2016.04.13	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.04.13	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.04.13	总硬度	mg/L	874
		2016.04.13	铅	mg/L	0.01L
		2016.04.13	氟化物	mg/L	2.13
		2016.04.13	镉	mg/L	6.11×10^{-3}
		2016.04.13	溶解性总固体	mg/L	1646
		2016.04.13	高锰酸盐指数	mg/L	1.8
		2016.04.13	硫酸盐	mg/L	247
		2016.04.13	氯化物	mg/L	226
		2016.04.13	石油类	mg/L	0.04L
		2016.04.13	钾	mg/L	9.32
		2016.04.13	钠	mg/L	322
		2016.04.13	钙	mg/L	186.0
		2016.04.13	镁	mg/L	94
		2016.04.13	*碳酸根	mg/L	<5
		2016.04.13	*碳酸氢根	mg/L	1089
		2016.04.13	*总大肠菌群	个/L	未检出
		2016.04.13	*细菌总数	个/mL	89
本页以下空白					

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.04.12	鸡咀营村	2016.04.13	pH 值	——	7.92
		2016.04.13	氨氮	mg/L	0.163
		2016.04.13	硝酸盐氮	mg/L	1.60
		2016.04.13	亚硝酸盐氮	mg/L	0.009L
		2016.04.13	挥发性酚类	mg/L	0.0003L
		2016.04.13	总氰化物	mg/L	0.004L
		2016.04.13	砷	mg/L	0.5×10^{-3}
		2016.04.13	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.04.13	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.04.13	总硬度	mg/L	440
		2016.04.13	铅	mg/L	0.01L
		2016.04.13	氟化物	mg/L	1.77
		2016.04.13	镉	mg/L	4.5×10^{-3}
		2016.04.13	溶解性总固体	mg/L	937
		2016.04.13	高锰酸盐指数	mg/L	2.8
		2016.04.13	硫酸盐	mg/L	152
		2016.04.13	氯化物	mg/L	178
		2016.04.13	石油类	mg/L	0.04L
		2016.04.13	钾	mg/L	6.06
		2016.04.13	钠	mg/L	176
		2016.04.13	钙	mg/L	124.0
		2016.04.13	镁	mg/L	31.2
		2016.04.13	*碳酸根	mg/L	<5
		2016.04.13	*碳酸氢根	mg/L	535.8
		2016.04.13	*总大肠菌群	个/L	未检出
		2016.04.13	*细菌总数	个/mL	50
本页以下空白					

地下水检测期间水文参数统计

采样日期	采样点位	水文参数			
		水温(℃)	井深(m)	水位(m)	坐标
2016.04.12	张厂营村	4.0	40	1018	E111°36′41" N40°28′42"
	大新营村	5.1	7	1030	E111°33′59" N40°28′51"
	小新营村	4.3	80	1027	E111°34′0" N40°28′10"
	前猛独牧村	3.7	80	996	E111°32′28" N40°28′52"
	鸡咀营村	7.1	40	1019	E111°32′58" N40°27′34"
	圪报村	——	50	1014	E111°36′4" N40°28′10"
	后猛独牧村	——	40	973	E111°32′43" N40°29′41"
	闫城营村	——	40	982	E111°31′7" N40°29′28"
	前一间房村	——	30	983	E111°31′47" N40°27′15"
	巴尔旦营村(张昌营)	——	15	1005	E111°37′13" N40°29′50"

本页以下空白

地表水现状检测内容：

地表水现状监测点位

编号	点位名称	样品状态描述
1	机场油库上游	颜色淡黄、无明显气味
2	机场油库下游	颜色淡黄、无明显气味

地表水检测项目及分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法及来源	仪器设备	检出限
1	pH	水质 PH 的测定 玻璃电极法 GB/T6920-1986	实验室用 PH 计	——
2	溶解氧	水质 溶解氧的测定 碘量法 GB/T 7489-1987	——	0.2mg/L
3	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 GB11914-1989	——	5mg/L
4	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法 HJ505-2009	BOD 培养箱	0.5mg/L
5	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计	0.025mg/L
6	石油类	水质 石油类和动植物油的测定 红外分光光度法 HJ637-2012	红外测油仪	0.04mg/L
7	动植物油	水质 石油类和动植物油的测定 红外分光光度法 HJ637-2012	红外测油仪	0.04mg/L
8	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	紫外可见分光光度计	0.01mg/L
9	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计	0.05mg/L LAS

地表水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.04.12	机场油库上游	2016.04.13	pH	——	8.64
		2016.04.13	溶解氧	mg/L	5.32
		2016.04.13	化学需氧量	mg/L	48
		2016.04.13	五日生化需氧量	mg/L	7.26
		2016.04.13	氨氮	mg/L	1.64
		2016.04.13	石油类	mg/L	0.04L
		2016.04.13	动植物油	mg/L	0.04L
		2016.04.13	总磷	mg/L	2.12
		2016.04.13	阴离子表面活性剂	mg/L	0.078
	机场油库下游	2016.04.13	pH	——	8.66
		2016.04.13	溶解氧	mg/L	5.47
		2016.04.13	化学需氧量	mg/L	45
		2016.04.13	五日生化需氧量	mg/L	6.93
		2016.04.13	氨氮	mg/L	1.530
		2016.04.13	石油类	mg/L	0.04L
		2016.04.13	动植物油	mg/L	0.04L
		2016.04.13	总磷	mg/L	2.16
		2016.04.13	阴离子表面活性剂	mg/L	0.084

本页以下空白

地表水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.04.13	机场油库上游	2016.04.14	pH	——	8.26
		2016.04.14	溶解氧	mg/L	5.58
		2016.04.14	化学需氧量	mg/L	52
		2016.04.14	五日生化需氧量	mg/L	7.54
		2016.04.14	氨氮	mg/L	1.560
		2016.04.14	石油类	mg/L	0.04L
		2016.04.14	动植物油	mg/L	0.04L
		2016.04.14	总磷	mg/L	2.11
		2016.04.14	阴离子表面活性剂	mg/L	0.073
	机场油库下游	2016.04.14	pH	——	8.53
		2016.04.14	溶解氧	mg/L	5.24
		2016.04.14	化学需氧量	mg/L	46
		2016.04.14	五日生化需氧量	mg/L	7.26
		2016.04.14	氨氮	mg/L	1.470
		2016.04.14	石油类	mg/L	0.04L
		2016.04.14	动植物油	mg/L	0.04L
		2016.04.14	总磷	mg/L	2.13
		2016.04.14	阴离子表面活性剂	mg/L	0.080
本页以下空白					

地表水检测期间水文参数统计

采样日期	采样点位	水文参数				
		水温(℃)	流速(m/s)	流量(m^3/s)	河宽(m)	断面坐标
2016.04.12	机场油库上游	8.2	1.2	4.8	4	E110°37′22" N40°29′25"
	机场油库下游	8.4	1.2	10.8	6	E111°37′23" N40°29′23"
2016.04.12	机场油库上游	8.0	1.2	4.8	4	E110°37′22" N40°29′25"
	机场油库下游	8.2	1.2	10.8	6	E111°37′23" N40°29′23"

本页以下空白

土壤现状检测：

土壤现状检测点位

编号	点位名称	样品状态描述
1	张厂营村西北 2km 处（规划机场油库处）	黄色潮湿壤土、有少量根系
2	前猛独牧村	黄色潮湿壤土、有少量根系

土壤检测项目及分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法及来源	仪器设备	检出限
1	pH	土壤 pH 的测定 玻璃电极法 NY/T1377-2007	实验室 PH 计	——
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17140-1997	原子吸收分光光度计	0.05mg/kg
3	总汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 GB/T 22105.1-2008	非色散原子荧光光度计	0.002mg/kg
4	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 GB/T 22105.1-2008	非色散原子荧光光度计	0.01mg/kg
5	铜	土壤质量 铜、锌的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计	1mg/kg
6	总铅	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 GB/T 22105.1-2008	非色散原子荧光光度计	0.06mg/kg
7	总铬	土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2009	原子吸收分光光度计	5mg/kg
8	锌	土壤质量 铜、锌的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
9	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	原子吸收分光光度计	5mg/kg
10	*石油类	土壤石油类的测定 红外光度法（征求意见稿）	红外光度法	--
	备注	土壤石油类的测定 红外光度法 （征求意见稿） 未认证 数据仅供参考		

土壤检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.04.12	张厂营村西北2km处（规划机场油库处）	2016.04.16	pH	——	8.84
		2016.04.16	镉	mg/kg	0.263
		2016.04.16	汞	mg/kg	0.015
		2016.04.16	砷	mg/kg	4.65
		2016.04.16	铜	mg/kg	12.5
		2016.04.16	铅	mg/kg	22.5
		2016.04.16	铬	mg/kg	51.5
		2016.04.16	锌	mg/kg	38.6
		2016.04.16	镍	mg/kg	20.6
		2016.04.16	*石油类	mg/kg	4.6L
	前猛独牧村	2016.04.16	pH	——	9.04
		2016.04.16	镉	mg/kg	0.175
		2016.04.16	汞	mg/kg	0.003
		2016.04.16	砷	mg/kg	3.43
		2016.04.16	铜	mg/kg	11.9
		2016.04.16	铅	mg/kg	23.2
		2016.04.16	铬	mg/kg	46.6
		2016.04.16	锌	mg/kg	36.7
		2016.04.16	镍	mg/kg	21.7
		2016.04.16	*石油类	mg/kg	4.6L
本页以下空白					

声环境质量现状监测：

噪声检测仪器及分析方法

检测项目	检测仪器型号	分析方法及来源	检出限
厂界噪声	AWA6228	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB12348-2008	——
噪声	AWA6228	声环境质量标准 GB3096-2008	——

噪声检测结果

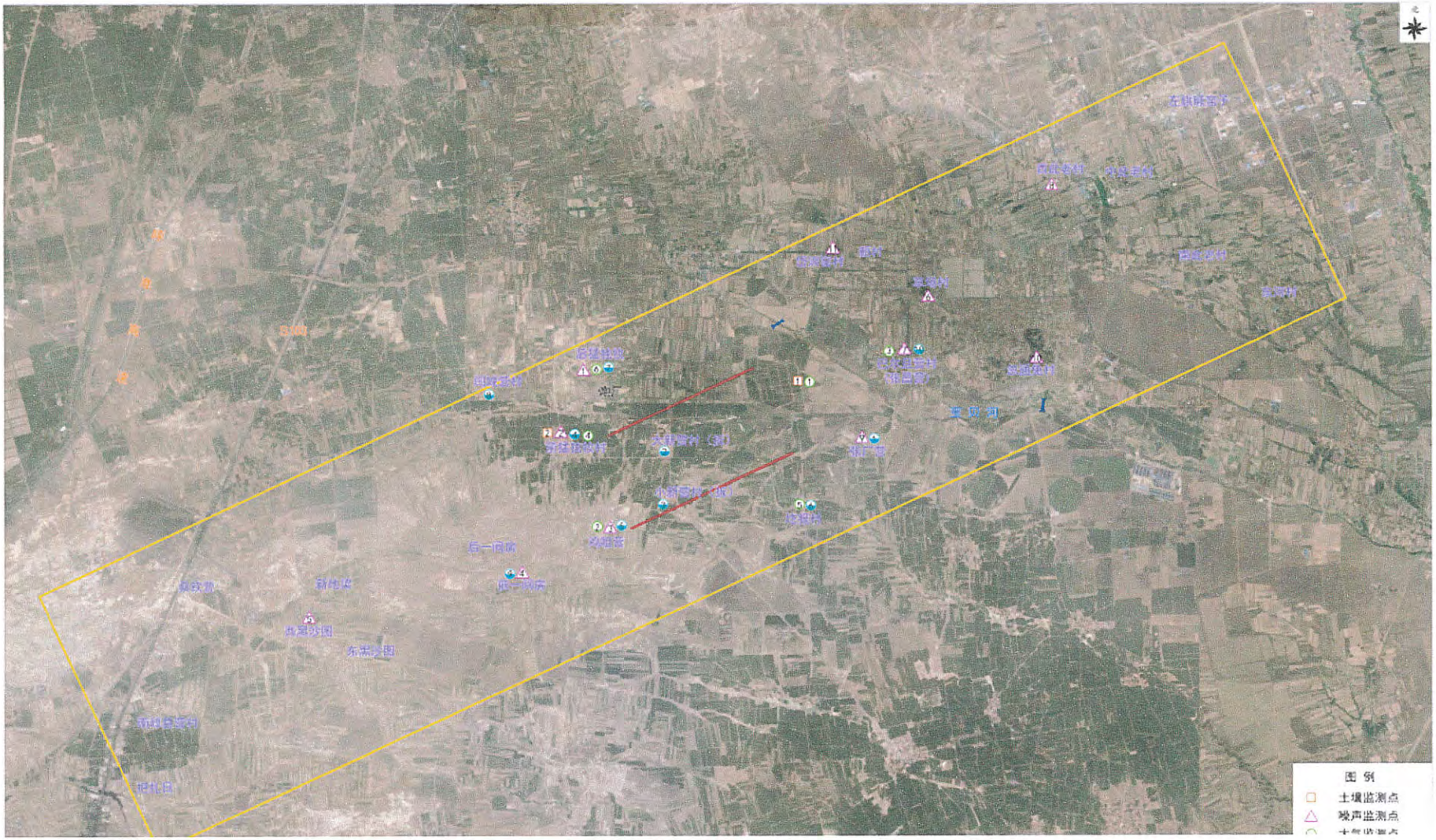
检测日期	采样点位	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	测点示意图
2016.04.13	后猛独牧	45.7	35.7	见附图
	前猛独牧村	42.4	36.7	
	鸡咀营	42.7	37.2	
	前一间房	44.0	35.8	
	西黑沙图	41.8	36.6	
	草场村	41.9	38.3	
	巴尔旦营村(张昌营)	43.9	35.5	
	西此老村	43.9	38.0	
	张厂营	43.8	37.9	
	忽通兔村	41.2	39.4	
	岱洲窑村卫生室	40.8	38.6	
本页以下空白				

噪声检测结果

检测日期	采样点位	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	测点示意图
2016.04.14	后猛独牧	39.8	35.6	见附图
	前猛独牧村	40.6	36.1	
	鸡咀营	43.9	38.8	
	前一间房	39.6	36.8	
	西黑沙图	40.2	37.9	
	草场村	43.0	38.1	
	巴尔旦营村(张昌营)	43.9	38.7	
	西此老村	43.5	39.4	
	张厂营	40.6	37.4	
	忽通兔村	42.1	37.9	
	岱洲窑村卫生室	46.7	40.1	

本页以下空白

监测点位图



报告结束

CMA
2015050486U
有效期2018年07月06日

检 测 报 告

项目名称　呼和浩特新机场环境影响评价地表水、地下水、土壤监测项目

委托单位　北京欣国环环境技术发展有限公司

项目类别　委托检测

报告日期　2016 年 10 月 28 日

内蒙古京诚检测技术有限公司

内蒙古京诚检测技术有限公司 BJT 报告专用章

声　明

1. 本报告无内蒙古京诚检测技术有限公司骑缝章无效。
2. 本报告无审核、签发人签章无效。
3. 对测试结果若有异议，请于收到《检测报告》之日起十五日内向检测单位提出。
4. 不可重复性试验不进行复检。
5. 本结果仅对来样负责。
6. 本结果仅对本次采集的样品负责。
7. 未经检验单位书面批准，本报告不得部分复印、摘用或篡改，复印件未加盖本公司报告专用章无效。由此引起的法律纠纷，责任自负。
8. 标注*符号的检验项目不在 CMA 认证范围内。
9. ***L 表示未检出。

内蒙古京诚检测技术有限公司

项目基本情况一览表

采样地点	呼和浩特市和林格尔县		
采样日期	2016 年 10 月 19 日至 2016 年 10 月 21 日		
采样人员	杜凤龙、武剑等		
样品类别	地表水、地下水、土壤		
检测人员	杜凤龙、武剑等、白靖、潘如瑛、刘娜等		
报告编写人员	朱思慧	报告份数	4
审核人员	黄宏	签发人员	张凤兰
项目负责人	银晶	外委或分包内容	碳酸根、碳酸氢根、总大肠菌群、细菌总数
委托单位地址	北京市西城区车公庄大街 9 号院五栋大楼 B2 座 12 层	联系人	朱朝辉
联系电话	15811500908	邮编	015300
承接单位地址	呼和浩特市赛罕区呼伦贝尔南路水上公园小区商业楼三层		
联系电话	0471-3241601	联系人	银晶
传真	0471-3241601	邮编	010070

地下水现状检测内容：

地下水现状监测点位

编号	点位名称	样品状态描述
1	金河镇	无色、无味
2	后白庙村	黄色、无味
3	天平营村	无色、无味
4	寇家营村	无色、无味
5	南台什村	黄色、无味
6	什不更村	黄色、无味
7	南双树村	无色、无味
8	章盖营村	无色、无味
9	黄家营村	无色、无味
10	巴尔旦营村	无色、无味

地下水检测项目及分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法及来源	仪器设备	检出限
1	pH	水质 PH 的测定 玻璃电极法 GB/T6920-1986	实验室用 PH 计	——
2	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计	0.025mg/L
3	硝酸盐氮	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T 84-2016	离子色谱仪	0.016mg/L
4	亚硝酸盐氮	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T 84-2016	离子色谱仪	0.016mg/L
5	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
6	总氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	紫外可见分光光度计	0.004mg/L
7	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	——	5.00mg/L
8	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计	0.004mg/L
9	溶解性总固体	称量法 GB/T5750.4-2006	万分之一天平	——
10	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐的测定 GB/T11892-1989	——	0.5mg/L
11	硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T 84-2016	离子色谱仪	0.018mg/L
12	氯化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T 84-2016	离子色谱仪	0.007mg/L
13	氟化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T 84-2016	离子色谱仪	0.006mg/L
14	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	非色散原子荧光光度计	0.3×10^{-3}mg/L
15	汞		非色散原子荧光光度计	0.04×10^{-3}mg/L
16	铁	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计	0.03mg/L
17	锰		原子吸收分光光度计	0.01mg/L
18	铅	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计	0.01mg/L
19	镉		原子吸收分光光度计	0.001mg/L
20	钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计	0.05mg/L
21	钠		原子吸收分光光度计	0.010mg/L
22	钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	原子吸收分光光度计	0.02mg/L
23	镁		原子吸收分光光度计	0.002mg/L
24	石油类	水质 石油类和动植物油的测定 红外分光光度法 HJ637-2012	红外测油仪	0.04mg/L
25	*碳酸根	DZ/T0064-1993	——	——
26	*碳酸氢根	DZ/T0064-1993	——	——
27	*总大肠菌群	《总大肠菌群多管发酵法》《水和废水监测分析方法》(第四版)	——	——
28	*细菌总数	《培养法》《水和废水监测分析方法》（第四版）	——	——

项目编号：JC201610120201

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.10.21	金河镇	2016.10.22	pH 值	——	7.53
		2016.10.22	高锰酸盐指数	mg/L	1.7
		2016.10.22	氰化物	mg/L	0.004L
		2016.10.22	挥发酚	mg/L	0.0003L
		2016.10.22	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.10.22	石油类	mg/L	0.04L
		2016.10.22	氨氮	mg/L	0.025L
		2016.10.22	砷	mg/L	0.96×10^{-3}
		2016.10.22	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.10.22	铅	mg/L	0.01L
		2016.10.22	铁	mg/L	0.03L
		2016.10.22	锰	mg/L	0.01L
		2016.10.22	镉	mg/L	0.001L
		2016.10.22	氟化物	mg/L	0.53
		2016.10.22	亚硝酸盐	mg/L	0.016L
		2016.10.22	硝酸盐	mg/L	8.98
		2016.10.22	硫酸盐	mg/L	64.4
		2016.10.22	氯化物	mg/L	30.8
		2016.10.22	TDS	mg/L	399
		2016.10.22	钾	mg/L	6.35
		2016.10.22	钠	mg/L	98.6
		2016.10.22	钙	mg/L	74.5
		2016.10.22	镁	mg/L	16.5
		2016.10.22	总硬度	mg/L	257
		2016.10.22	*碳酸根	mg/L	<5
		2016.10.22	*碳酸氢根	mg/L	406
		2016.10.22	*细菌总数	个/mL	54
		2016.10.22	*总大肠菌群	个/L	未检出
本页以下空白					

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.10.21	后白庙村	2016.10.22	pH 值	——	7.50
		2016.10.22	高锰酸盐指数	mg/L	1.9
		2016.10.22	氰化物	mg/L	0.004L
		2016.10.22	挥发酚	mg/L	0.0003L
		2016.10.22	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.10.22	石油类	mg/L	0.04L
		2016.10.22	氨氮	mg/L	0.025L
		2016.10.22	砷	mg/L	26.4×10^{-3}
		2016.10.22	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.10.22	铅	mg/L	0.01L
		2016.10.22	铁	mg/L	0.03L
		2016.10.22	锰	mg/L	0.256
		2016.10.22	镉	mg/L	0.001L
		2016.10.22	氟化物	mg/L	1.34
		2016.10.22	亚硝酸盐	mg/L	0.04
		2016.10.22	硝酸盐	mg/L	0.16
		2016.10.22	硫酸盐	mg/L	564
		2016.10.22	氯化物	mg/L	121
		2016.10.22	TDS	mg/L	1352
		2016.10.22	钾	mg/L	8.56
		2016.10.22	钠	mg/L	275.0
		2016.10.22	钙	mg/L	148.0
		2016.10.22	镁	mg/L	63.5
		2016.10.22	总硬度	mg/L	642
		2016.10.22	*碳酸根	mg/L	<5
		2016.10.22	*碳酸氢根	mg/L	586
		2016.10.22	*细菌总数	个/mL	33
		2016.10.22	*总大肠菌群	个/L	未检出
本页以下空白					

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.10.20	天平营村	2016.10.21	pH 值	——	7.45
		2016.10.21	高锰酸盐指数	mg/L	2.6
		2016.10.21	氰化物	mg/L	0.004L
		2016.10.21	挥发酚	mg/L	0.0003L
		2016.10.21	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.10.21	石油类	mg/L	0.04L
		2016.10.21	氨氮	mg/L	0.053
		2016.10.21	砷	mg/L	0.31×10^{-3}
		2016.10.21	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.10.21	铅	mg/L	0.01L
		2016.10.21	铁	mg/L	0.475
		2016.10.21	锰	mg/L	0.060
		2016.10.21	镉	mg/L	0.001L
		2016.10.21	氟化物	mg/L	0.38
		2016.10.21	亚硝酸盐	mg/L	0.26
		2016.10.21	硝酸盐	mg/L	0.04
		2016.10.21	硫酸盐	mg/L	63.8
		2016.10.21	氯化物	mg/L	17.5
		2016.10.21	TDS	mg/L	382
		2016.10.21	钾	mg/L	3.26
		2016.10.21	钠	mg/L	46.5
		2016.10.21	钙	mg/L	70.6
		2016.10.21	镁	mg/L	22.6
		2016.10.21	总硬度	mg/L	272
		2016.10.21	*碳酸根	mg/L	<5
		2016.10.21	*碳酸氢根	mg/L	350
		2016.10.21	*细菌总数	个/mL	78
		2016.10.21	*总大肠菌群	个/L	未检出
本页以下空白					

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.10.19	寇家营村	2016.10.20	pH 值	mg/L	7.60
		2016.10.20	高锰酸盐指数	mg/L	2.3
		2016.10.20	氰化物	mg/L	0.004L
		2016.10.20	挥发酚	mg/L	0.0003L
		2016.10.20	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.10.20	石油类	mg/L	0.04L
		2016.10.20	氨氮	mg/L	0.025L
		2016.10.20	砷	mg/L	3.42×10^{-3}
		2016.10.20	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.10.20	铅	mg/L	0.01L
		2016.10.20	铁	mg/L	1.40
		2016.10.20	锰	mg/L	0.117
		2016.10.20	镉	mg/L	0.001L
		2016.10.20	氟化物	mg/L	0.53
		2016.10.20	亚硝酸盐	mg/L	0.02
		2016.10.20	硝酸盐	mg/L	0.21
		2016.10.20	硫酸盐	mg/L	198
		2016.10.20	氯化物	mg/L	223
		2016.10.20	TDS	mg/L	810
		2016.10.20	钾	mg/L	3.55
		2016.10.20	钠	mg/L	123
		2016.10.20	钙	mg/L	146.0
		2016.10.20	镁	mg/L	74.8
		2016.10.20	总硬度	mg/L	683
		2016.10.20	*碳酸根	mg/L	<5
		2016.10.20	*碳酸氢根	mg/L	531
		2016.10.20	*细菌总数	个/mL	46
		2016.10.20	*总大肠菌群	个/L	未检出
本页以下空白					

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.10.20	南台什村	2016.10.21	pH 值	——	7.75
		2016.10.21	高锰酸盐指数	mg/L	2.8
		2016.10.21	氰化物	mg/L	0.004L
		2016.10.21	挥发酚	mg/L	0.0003L
		2016.10.21	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.10.21	石油类	mg/L	0.04L
		2016.10.21	氨氮	mg/L	0.025L
		2016.10.21	砷	mg/L	7.95×10^{-3}
		2016.10.21	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.10.21	铅	mg/L	0.01L
		2016.10.21	铁	mg/L	0.03L
		2016.10.21	锰	mg/L	0.017
		2016.10.21	镉	mg/L	0.001L
		2016.10.21	氟化物	mg/L	1.09
		2016.10.21	亚硝酸盐	mg/L	0.05
		2016.10.21	硝酸盐	mg/L	0.56
		2016.10.21	硫酸盐	mg/L	136
		2016.10.21	氯化物	mg/L	60.0
		2016.10.21	TDS	mg/L	613
		2016.10.21	钾	mg/L	3.15
		2016.10.21	钠	mg/L	140
		2016.10.21	钙	mg/L	111.0
		2016.10.21	镁	mg/L	44.8
		2016.10.21	总硬度	mg/L	466
		2016.10.21	*碳酸根	mg/L	<5
		2016.10.21	*碳酸氢根	mg/L	628
		2016.10.21	*细菌总数	个/mL	75
		2016.10.21	*总大肠菌群	个/L	未检出
本页以下空白					

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.10.19	什不更村	2016.10.20	pH 值	——	7.61
		2016.10.20	高锰酸盐指数	mg/L	2.6
		2016.10.20	氰化物	mg/L	0.004L
		2016.10.20	挥发酚	mg/L	0.0003L
		2016.10.20	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.10.20	石油类	mg/L	0.04L
		2016.10.20	氨氮	mg/L	0.025L
		2016.10.20	砷	mg/L	5.21×10^{-3}
		2016.10.20	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.10.20	铅	mg/L	0.01L
		2016.10.20	铁	mg/L	0.105
		2016.10.20	锰	mg/L	0.163
		2016.10.20	镉	mg/L	0.001L
		2016.10.20	氟化物	mg/L	0.70
		2016.10.20	亚硝酸盐	mg/L	0.80
		2016.10.20	硝酸盐	mg/L	4.94
		2016.10.20	硫酸盐	mg/L	205
		2016.10.20	氯化物	mg/L	132
		2016.10.20	TDS	mg/L	949
		2016.10.20	钾	mg/L	3.41
		2016.10.20	钠	mg/L	247
		2016.10.20	钙	mg/L	135.0
		2016.10.20	镁	mg/L	39.5
		2016.10.20	总硬度	mg/L	503
		2016.10.20	*碳酸根	mg/L	<5
		2016.10.20	*碳酸氢根	mg/L	784
		2016.10.20	*细菌总数	个/mL	22
		2016.10.20	*总大肠菌群	个/L	未检出
本页以下空白					

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.10.20	南双树村	2016.10.21	pH 值	——	8.36
		2016.10.21	高锰酸盐指数	mg/L	1.9
		2016.10.21	氰化物	mg/L	0.004L
		2016.10.21	挥发酚	mg/L	0.0003L
		2016.10.21	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.10.21	石油类	mg/L	0.04L
		2016.10.21	氨氮	mg/L	0.025L
		2016.10.21	砷	mg/L	35.2×10^{-3}
		2016.10.21	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.10.21	铅	mg/L	0.01L
		2016.10.21	铁	mg/L	0.426
		2016.10.21	锰	mg/L	0.121
		2016.10.21	镉	mg/L	0.001L
		2016.10.21	氟化物	mg/L	1.61
		2016.10.21	亚硝酸盐	mg/L	0.02
		2016.10.21	硝酸盐	mg/L	0.21
		2016.10.21	硫酸盐	mg/L	243
		2016.10.21	氯化物	mg/L	237
		2016.10.21	TDS	mg/L	1543
		2016.10.21	钾	mg/L	4.13
		2016.10.21	钠	mg/L	286
		2016.10.21	钙	mg/L	206.0
		2016.10.21	镁	mg/L	66.4
		2016.10.21	总硬度	mg/L	794
		2016.10.21	*碳酸根	mg/L	<5
		2016.10.21	*碳酸氢根	mg/L	1000
		2016.10.21	*细菌总数	个/mL	41
		2016.10.21	*总大肠菌群	个/L	未检出
本页以下空白					

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.10.20	章盖营村	2016.10.21	pH 值	——	8.39
		2016.10.21	高锰酸盐指数	mg/L	2.6
		2016.10.21	氰化物	mg/L	0.004L
		2016.10.21	挥发酚	mg/L	0.0003L
		2016.10.21	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.10.21	石油类	mg/L	0.04L
		2016.10.21	氨氮	mg/L	0.032
		2016.10.21	砷	mg/L	12.4×10^{-3}
		2016.10.21	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.10.21	铅	mg/L	0.01L
		2016.10.21	铁	mg/L	0.171
		2016.10.21	锰	mg/L	0.065
		2016.10.21	镉	mg/L	0.001L
		2016.10.21	氟化物	mg/L	1.06
		2016.10.21	亚硝酸盐	mg/L	0.04
		2016.10.21	硝酸盐	mg/L	0.21
		2016.10.21	硫酸盐	mg/L	27.2
		2016.10.21	氯化物	mg/L	40.1
		2016.10.21	TDS	mg/L	561
		2016.10.21	钾	mg/L	3.71
		2016.10.21	钠	mg/L	113
		2016.10.21	钙	mg/L	66.3
		2016.10.21	镁	mg/L	38.2
		2016.10.21	总硬度	mg/L	332
		2016.10.21	*碳酸根	mg/L	<5
		2016.10.21	*碳酸氢根	mg/L	625
		2016.10.21	*细菌总数	个/mL	65
		2016.10.21	*总大肠菌群	个/L	未检出

本页以下空白

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.10.19	黄家营村	2016.10.20	pH 值	——	8.37
		2016.10.20	高锰酸盐指数	mg/L	4.2
		2016.10.20	氰化物	mg/L	0.004L
		2016.10.20	挥发酚	mg/L	0.0003L
		2016.10.20	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.10.20	石油类	mg/L	0.04L
		2016.10.20	氨氮	mg/L	3.62
		2016.10.20	砷	mg/L	16.2×10^{-3}
		2016.10.20	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.10.20	铅	mg/L	0.01L
		2016.10.20	铁	mg/L	0.253
		2016.10.20	锰	mg/L	0.01L
		2016.10.20	镉	mg/L	0.001L
		2016.10.20	氟化物	mg/L	1.44
		2016.10.20	亚硝酸盐	mg/L	0.016L
		2016.10.20	硝酸盐	mg/L	0.04
		2016.10.20	硫酸盐	mg/L	68.5
		2016.10.20	氯化物	mg/L	56.2
		2016.10.20	TDS	mg/L	614
		2016.10.20	钾	mg/L	6.33
		2016.10.20	钠	mg/L	124
		2016.10.20	钙	mg/L	75.4
		2016.10.20	镁	mg/L	21.9
		2016.10.20	总硬度	mg/L	286
		2016.10.20	*碳酸根	mg/L	<5
		2016.10.20	*碳酸氢根	mg/L	524
		2016.10.20	*细菌总数	个/mL	58
		2016.10.20	*总大肠菌群	个/L	未检出
本页以下空白					

地下水检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.10.21	巴尔旦营村	2016.10.22	pH 值	——	7.63
		2016.10.22	高锰酸盐指数	mg/L	0.7
		2016.10.22	氰化物	mg/L	0.004L
		2016.10.22	挥发酚	mg/L	0.0003L
		2016.10.22	六价铬	mg/L	0.004L
		2016.10.22	石油类	mg/L	0.04L
		2016.10.22	氨氮	mg/L	0.025L
		2016.10.22	砷	mg/L	0.927×10^{-3}
		2016.10.22	汞	mg/L	0.04×10^{-3}L
		2016.10.22	铅	mg/L	0.01
		2016.10.22	铁	mg/L	0.03L
		2016.10.22	锰	mg/L	0.01L
		2016.10.22	镉	mg/L	0.001L
		2016.10.22	氟化物	mg/L	1.13
		2016.10.22	亚硝酸盐	mg/L	0.016L
		2016.10.22	硝酸盐	mg/L	8.71
		2016.10.22	硫酸盐	mg/L	75.6
		2016.10.22	氯化物	mg/L	56.9
		2016.10.22	TDS	mg/L	371
		2016.10.22	钾	mg/L	6.58
		2016.10.22	钠	mg/L	103
		2016.10.22	钙	mg/L	49.5
		2016.10.22	镁	mg/L	28.9
		2016.10.22	总硬度	mg/L	247
		2016.10.22	*碳酸根	mg/L	<5
		2016.10.22	*碳酸氢根	mg/L	366
		2016.10.22	*细菌总数	个/mL	62
		2016.10.22	*总大肠菌群	个/L	未检出
本页以下空白					

地下水检测期间水文参数统计

检测日期	采样点位	水文参数				
		井深 (m)	埋深（m）	水位 (m)	海拔（m）	坐标
2016.10.21	金河镇	70	30	1029	1059	E:111° 47′ 18.40″ N:40° 44′ 57.40″
2016.10.21	后白庙村	60	25	991	1051	E:111° 46′ 18.21″ N:40° 43′ 14.10″
2016.10.20	天平营村	60	37	983	1043	E:111° 44′ 15.93″ N:40° 43′ 28.72″
2016.10.19	寇家营村	25	18	1017	1035	E:111° 42′ 13.40″ N:40° 40′ 40.34″
2016.10.20	南台什村	45	20	1010	1030	E:111° 39′ 59.77″ N:40° 40′ 26.95″
2016.10.19	什不更村	60	35	997	1032	E:111° 36′ 8.17″ N:40° 40′ 40.21″
2016.10.20	南双树村	38	27	997	1024	E:111° 37′ 25.17″ N:40° 37′ 6.04″
2016.10.20	章盖营村	150	36	983	1019	E:111° 36′ 25.44″ N:40° 35′ 54.80″
2016.10.19	黄家营村	30	18	996	1014	E:111° 36′ 26.30″ N:40° 35′ 11.16″
2016.10.21	巴尔旦营村	37	25	1024	1049	E:111° 37′ 33.05″ N:40° 29′ 41.90″

本页以下空白

地表水现状检测内容：

地表水现状监测点位

编号	点位名称	样品状态描述
1	什拉乌素河河道监测断面	清澈透明、无色无味

地表水检测项目及分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法及来源	仪器设备	检出限
1	pH	水质 PH 的测定 玻璃电极法 GB/T6920-1986	实验室用 PH 计	——
2	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 GB11914-1989	——	5mg/L
3	石油类	水质 石油类和动植物油的测定 红外分光光度法 HJ637-2012	红外测油仪	0.04mg/L
4	动植物油		红外测油仪	0.04mg/L
5	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计	0.025mg/L
6	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	紫外可见分光光度计	0.01mg/L
7	五日生化需氧量	水质五日生化需氧量的测定 稀释与接种法 HJ505-2009	BOD_5培养箱	0.5mg/L
8	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	溶解氧测定仪	0%-100%
9	阴离子表面活性剂	水质阴离子表面活性剂 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计	0.05mg/L LAS

地表水检测结果

采样时间	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.10.19	什拉乌素河河道监测断面	2016.10.22	pH	——	7.6
		2016.10.22	化学需氧量	mg/L	38
		2016.10.22	石油类	mg/L	0.04L
		2016.10.22	动植物油	mg/L	0.04L
		2016.10.22	氨氮	mg/L	0.126
		2016.10.22	总磷	mg/L	0.815
		2016.10.22	五日生化需氧量	mg/L	7.8
		2016.10.22	溶解氧	mg/L	7.75
		2016.10.22	阴离子表面活性剂	mg/L	0.102

本页以下空白

地表水检测结果

采样时间	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.10.20	什拉乌素河河道监测断面	2016.10.22	pH	——	7.7
		2016.10.22	化学需氧量	mg/L	42
		2016.10.22	石油类	mg/L	0.04L
		2016.10.22	动植物油	mg/L	0.04L
		2016.10.22	氨氮	mg/L	0.107
		2016.10.22	总磷	mg/L	0.785
		2016.10.22	五日生化需氧量	mg/L	8.7
		2016.10.22	溶解氧	mg/L	7.68
		2016.10.22	阴离子表面活性剂	mg/L	0.098

本页以下空白

地表水检测结果

采样时间	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.10.21	什拉乌素河河道监测断面	2016.10.22	pH	——	7.8
		2016.10.22	化学需氧量	mg/L	36
		2016.10.22	石油类	mg/L	0.04L
		2016.10.22	动植物油	mg/L	0.04L
		2016.10.22	氨氮	mg/L	0.111
		2016.10.22	总磷	mg/L	0.778
		2016.10.22	五日生化需氧量	mg/L	8.6
		2016.10.22	溶解氧	mg/L	7.87
		2016.10.22	阴离子表面活性剂	mg/L	0.093

本页以下空白

地表水检测期间水文参数统计

检测日期	采样点位	水文参数					
		水温（℃）	河深(cm)	流速(m/s)	流量（m/s）	河宽(m)	坐标
2016.10.19	什拉乌素河河道监测断面	3.6	40	2.3	920	10	纬度 N:40°35'49.32" 经度 E:111°36'27.27"
2016.10.20		3.6	40	2.3	920	10	纬度 N:40°35'49.32" 经度 E:111°36'27.27"
2016.10.21		3.2	40	2.3	920	10	纬度 N:40°35'49.32" 经度 E:111°36'27.27"

本页以下空白

土壤现状检测：

土壤现状检测点位

编号	点位名称	样品状态描述
1	寇家营村农田土壤	棕色潮湿壤土，无根系
2	黄家营村农田土壤	棕色潮湿壤土，无根系

土壤检测项目及分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法及来源	仪器设备	检出限
1	pH	土壤 pH 的测定 玻璃电极法 NY/T1377-2007	实验室 PH 计	——
2	铜	土壤质量 铜、锌的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计	1mg/kg
3	锌	土壤质量 铜、锌的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
4	镉	土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17140-1997	——	0.05mg/kg
5	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 GB/T 22105.1-2008	非色散原子荧光光度计	0.002mg/kg
6	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 GB/T 22105.1-2008	非色散原子荧光光度计	0.01mg/kg
7	铅	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 GB/T 22105.1-2008	非色散原子荧光光度计	0.06mg/kg
8	铬	土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2009	原子吸收分光光度计	5mg/kg
9	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	——	5mg/kg
10	*石油类	土壤石油类的测定 红外光度法（征求意见稿）	红外光度法	--
	备注	土壤石油类的测定 红外光度法 （征求意见稿） 未认证 数据仅供参考		

项目编号：JC201610120201

土壤检测结果

采样日期	采样点位	检测日期	检测项目	单位	检测结果
2016.10.19	寇家营村农田土壤	2016.10.26	pH	——	7.85
		2016.10.26	铜	mg/kg	10.3
		2016.10.26	锌	mg/kg	47
		2016.10.26	镉	mg/kg	0.52
		2016.10.26	汞	mg/kg	0.006
		2016.10.26	砷	mg/kg	5.05
		2016.10.26	铅	mg/kg	27.3
		2016.10.26	铬	mg/kg	41.8
		2016.10.26	镍	mg/kg	28.5
		2016.10.26	石油类	mg/L	4.6L
2016.10.19	黄家营村农田土壤	2016.10.26	pH	——	7.88
		2016.10.26	铜	mg/kg	5.3
		2016.10.26	锌	mg/kg	26.6
		2016.10.26	镉	mg/kg	0.282
		2016.10.26	汞	mg/kg	0.019
		2016.10.26	砷	mg/kg	5.19
		2016.10.26	铅	mg/kg	20
		2016.10.26	铬	mg/kg	33.7
		2016.10.26	镍	mg/kg	20
		2016.10.26	石油类	mg/L	4.6L

本页以下空白

报告结束

呼和浩特新机场
公众参与调查专题报告

编制单位：呼和浩特机场建设管理投资有限责任公司

中国民用航空华北地区空中交通管理局

中国航空油料有限责任公司内蒙古分公司

中国国际航空内蒙古有限公司

天津航空有限责任公司

二零一七年十二月

目　录

1 公众参与意义 1
2 项目概况 1
3 调查对象和参与方式 2
3.1 调查对象 2
3.2 参与方式 2
4 信息公示 2
4.1 第一次公示 2
4.2 第二次公示 10
4.3 报告书全本公开 17
5 公众意见调查 19
5.1 座谈会 19
5.2 问卷调查 19
5.3 公众意见采纳情况说明 28
6 公众参与“四性”符合性分析 29
7 社会稳定风险评估 29
8 小结 29

1 公众参与意义

公众参与是环境影响评价工作的一个重要组成部分，是完善科学决策的一种有效途径。进行公众参与的目是使项目被公众充分认可，掌握民意、民心以及民众对工程的要求，听取和了解公众对项目建设以及项目建设环境影响方面的意见和建议，然后将公众反馈的各方面意见向有关部门反映，以利于对项目产生的与公众有关的重大问题得以研究和协商解决，并取得一致意见。公众参与可更有效地保护公众利益，进一步提高项目决策的质量。同时，通过公众参与，有利于培养和加强公众的环保意识，争取公众对项目建设的关注和支持，使项目的实施取得环保效益、社会效益和经济效益的协调统一。

本项目根据环发［2006］28 号《环境影响评价公众参与暂行办法》及环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》的相关规定进行了公众参与工作，程序合法，形式有效，调查对象具有代表性，调查结果真实可信。

2 项目概况

（1）项目名称：呼和浩特新机场

（2）建设性质：新建

（3）地理位置

新机场场址位于呼和浩特市和林格尔县巧什营镇大新营村附近，距呼和浩特市火车站约 40km，距绕城高速约 21km，距市党政新区约 44km。

（4）飞行区等级：南飞行区等级为 4F，北飞行区等级为 4E

（5）功能定位：内蒙古自治区首府机场、国内干线机场、首都机场的主备降场之一、一类航空口岸机场。

（6）建设内容

项目建设内容主要包括以下四部分：

【机场工程】：建 2 条跑道及配套的滑行系统，26 万 m^2 航站楼 T1、124 个机位的站坪、4.5 万 m^2 的货运站，消防救援、生产生活辅助设施，以及供电、供水、供热、排污等公用配套设施。

【供油工程】：主要包括输油管线、机场油库、机坪加油管线、航空加油站、汽车加油站和内蒙古分公司综合业务用房。除输油管线为场外工程外，其它工程均位于机场工程红线内。

【空管工程】：包括新机场本场空管工程及场外空管工程。其中：本场空管工程包括场内航管、气象、通信、监视、导航设施等。场外空管工程包括场外 DVOR/DME 台、收发信台、白塔机场扩建航管楼等。

【航空公司基地】：包括中国国航航空基地、天津航空基地，建机务维修区、航空食品区、综合服务保障区等。各航空公司基地用地均在机场工程红线内。

3 调查对象和参与方式

3.1 调查对象

为使公众参与调查内容全面、客观、公正及具有代表性，本次公众参与调查对象主要包括直接受本工程影响的村民、村委会及可能受影响的团体单位。

3.2 参与方式

本次评价的公众参与采取网络公示、报纸公示、现场张贴公示、走访、座谈会以及发放问卷调查相结合的方式进行，如实向公众介绍了本项目建设内容、建设过程和运行过程中对周围环境产生的影响问题、采取治理措施后对周围环境的影响等，在此基础上征求了广大公众对项目建设的意见。

4 信息公示

4.1 第一次公示

（1）公示方式与内容

按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的有关规定，建设单位开展了环评第一次信息公示工作，采用网上公示、报纸公示、现场张贴公示的形式。

第一次公示时间为 2016 年 4 月 7 日~4 月 20 日（10 个工作日），公示网址为呼和浩特市环境保护局网站 http://www.hhhthb.gov.cn/ywgz/hjyxpj/hjpfqgs/201604/n078527.shtml，网络公示截屏见图 4.1-1。本项目分别在北方新报、呼和浩特日报、呼和浩特晚报刊登了一次公示，详见图 4.1-2，同时在评价范围内的村庄村委会公告栏或门口张贴公示，详见图 4.1-3。

第一公示内容主要包括：建设项目概况、建设单位及环评单位名称及联系方式、环境影响评价的主要内容及程序、征求公众意见的事项、公众意见的反馈方式、公众提出意见的时间等。

（2）公示结果

一次公示期间，建设单位和评价单位均未收到公众针对本项目建设提出反对意见。

仅个别公众对项目情况进行了咨询，建设单位和评价单位进行了耐心的解答和解释。



图 4.1-1　一次公示网站截屏

北方新报 世界·综合 15
2016年4月7日 责任编辑:宝 华 版式策划:柴建平 责任校对:玉 峰

考试接连泄题 17万印度学生怒了

新华社消息 一场化学考试,两次泄题,两度取消,印度南部卡纳塔克邦的学生最近着实心塞。

法新社5日报道,大约17.4万名考生原定上月21日参加大学入学前考试,却因考题提前泄露而临时取消,考生上周再次应考,却在考前几小时收到噩耗——考题又被泄露了,考试再度取消。卡纳塔克邦刑事犯罪调查部门负责人索尼娅·纳朗告诉记者,警方已经逮捕3名官员,"我们还在调查更多人在这起案件中所扮演的角色"。按她的说法,其中一名落网官员是卡纳塔克邦医学教育主管官员的私人助理。

第一次泄题后,当地教育部门在官方新闻发布中承诺就泄题源头展开全面调查。只是,泄题事件终究又发生了一次。部分学生情绪激动,于上周末冲击了班加罗尔的一处考试中心办公室。实际上,这不是卡纳塔克邦第一次发生泄题事件,早在2012年,该邦的化学试题就有过泄题先例。当地媒体报道,由于接连出现泄题情况,教育部门大约40名雇员已受到停职处理。

警方消息人士透露,遭泄露的考题经由一款手机软件"流通",售价相当便宜,仅为1000卢比(约合15美元)。如果不出意外,考生将于本月12日再次参加考试。 (刘红霞)

巨胖男子1年完成23次长跑比赛

央视消息 据美国媒体4日报道,美国堪萨斯州35岁的男子米特·德雷克·米切尔在体重达到545磅(约247公斤)的情况下,在2015年一整年完成了21次5000米赛跑和2次10000米赛跑项目,成为"减肥界"的励志人物。

报道称,米切尔在5年前被诊断出良性脑垂体瘤,这导致他新陈代谢缓慢,因而产生了肥胖问题,他的体重也一度达到了625磅(约283公斤)。后来,米切尔意识到自己需要通过锻炼做出改变,因此他开始了步行训练,接着开始练习跑步。在米切尔第一次参加5000米赛跑之后,他成为了知名人物,多次被邀请参加全国性的长跑比赛。

如今,米切尔已经是"减肥界"的励志人物,很多人成了他的粉丝。米切尔在分享自己的经历时表示:"如果你能坚持走完每天的预定目标,然后慢慢增加训练量,持之以恒,坚持下去,每个人都能像我一样(获得成功)。" (宗 合)



别怕,有我在!

去看牙医,对很多人来说都是一件恐怖的事,尤其是小朋友。近日美国一家诊所想出了一个点子,他们请来了一个帮手Jojo——一只大金毛。Jojo是一只被训练过的治愈犬,安慰力超强。孩子们检查和治疗牙齿时,Jojo会趴在他们身旁陪伴。诊所医生说,Jojo真的帮了很大忙,以前很多小朋友因为害怕紧张就上蹿下跳,做一次检查也是各种累,现在小朋友都听话多了,牙医让他们做什么他们就乖乖照做。因为Jojo的存在,很多病人都不需要额外的药物来帮助放松镇定,于是治疗费也降低了。

普京宣布成立国家近卫军执行反恐等任务

央视消息 当地时间5日,俄罗斯总统普京宣布,将在俄内务部内卫部队基础上组建国家近卫军,用以执行反恐等任务。

据俄总统官方网站消息,当天普京在与俄内务部部长科洛科利采夫、内务部内卫部队司令佐洛托夫以及麻醉品监管总局局长伊万诺夫等人会谈时说,俄将在内务部部队的基础上成立新的联邦行政机构——组建国家近卫军。该部队将由佐洛托夫领导。普京说,新组建的国家近卫军将负责打击恐怖主义、有组织犯罪,并与内务部紧密联系,发挥特种部队、特别反应部队的作用。在当天的会晤中,普京表示,为协调打击犯罪,未来移民局以及麻醉品监察局将划归内务部管辖。近卫军泛指军队中的精锐之师。在二战期间,苏联为鼓舞士气,曾授予那些战功卓著的部队、舰艇、兵团和军团"近卫"称号。 (王修君)

特朗普名模妻子为夫站台

新华社消息 美国共和党总统竞选人、地产大亨唐纳德·特朗普宣布参选总统以来,他的妻子梅拉尼娅一直甚少在公开场合露面,也从未为他站过台。不过,随着总统预选进入白热化阶段,模特出身的梅拉尼娅也坐不住了。法新社4日报道,在特朗普最近几天的造势活动中,梅拉尼娅意外地出现在现场。她表示百分之百地支持丈夫,并且为特朗普之前的过激言论辩解。法新社评论说,特朗普搬出妻子为其站台,主要是为了拉拢女性选民。特朗普在白人男性选民中所向披靡,但因其出格言论不受女性选民欢迎。现年45岁的梅拉尼娅出生于斯洛文尼亚,1996年移民美国,她和特朗普2005年结婚。(王宏彬)


特朗普名模妻子

呼和浩特新机场环境影响评价第一次信息公示

一、建设项目概况

项目名称:呼和浩特新机场

建设场址:位于呼和浩特市南侧的和林格尔县巧尔什营乡大新营村附近。

主要建设内容包括:①机场工程:建设2条远距跑道(N1跑道3400米×45米、E类,S1跑道3800米×60米、F类,间距2000米),26万平方米的航站楼、5万平方米的交通换乘中心、9.5万平方米的停车楼,以及消防救援、机务维修、货运、航食、辅助生产生活设施及供电、供水、燃气、排污等公用配套设施;②空管工程:建设航管、通信、导航、监视、气象等设施;③供油工程:建设中石油呼和浩特炼油厂至新机场的45公里长的场外输油管线、4万立方米的机场油库、航空加油站、机坪加油管线、汽车加油站及综合业务用房;④航空公司基地工程。按满足2025年旅客吞吐量2200万人次、货邮吞吐量20万吨、飞机起降量19.1万架次的目标设计。建设工期为4年,总投资约242.3964亿元。

二、环境影响评价的工作程序和主要工作内容

工作程序:评价单位接受建设单位委托→环评第一次公示→项目周围环境概况调查与现状监测、编写环境影响报告书→环评第二次公示→公众意见调查→编制完整的环境影响报告书→全本信息主动公开→上报主管审批。

主要工作内容:通过现场调查、资料收集,分析预测等方法找出项目所在区域的主要环境问题,预测评价本次新机场工程对周围环境影响的程度,并针对影响提出减缓措施,使工程建设与当地的环境保护和城市规划相协调。在此期间广泛征询公众意见和建议并对公众意见进行反馈。

三、征求公众意见的主要事项

针对本项目的建设和运营,提出您关注或担心的环境问题,以及环保方面的意见或建议。

四、公众意见的反馈方式

公众可以在本公告发布后,以信函(以邮戳日期为准)、电话、传真、电子邮件或者其他便利的方式,向建设单位或者环境影响评价单位提出关于该项目建设及环评工作的意见和看法。

注意事项:公众在发表意见的同时,请尽量提供详尽的联系方式,以便我们及时向您反馈相关信息。环评单位将在环评报告中反映公众意见和建议。

五、公众提出意见的时间

自公示之日起10个工作日(2016年4月7日~4月20日)。

六、建设单位及评价单位联系方式

【建设单位】呼和浩特市机场与铁路建设项目办公室

联系人:王 皓

联系电话:0471-4617805

传真:0471-4617820

邮箱:754823497@qq.com

联系人:李方超

联系电话:0471-5105460

传真:0471-5105460

邮箱:hhhtjcb@126.com

通讯地址:呼和浩特市赛罕区大学东街18号银财大厦6楼(呼和浩特市机场与铁路建设项目办公室)

呼和浩特市赛罕区新华东街12号城建大厦9楼(呼和浩特市环境保护局)

【评价单位】北京欣国环环境技术发展有限公司

资质证书编号:国环评证甲字第1043号

联系人:王 工

联系电话:(010)88395548-857

传真:(010)58395751

邮箱:xgh@xgh.cn

通讯地址:北京市西城区车公庄大街五栋大楼B2座12层

图 4.1-2 一次公示报刊截图(北方新报)





图 4.1-2　一次公示报刊截图（呼和浩特日报和晚报）

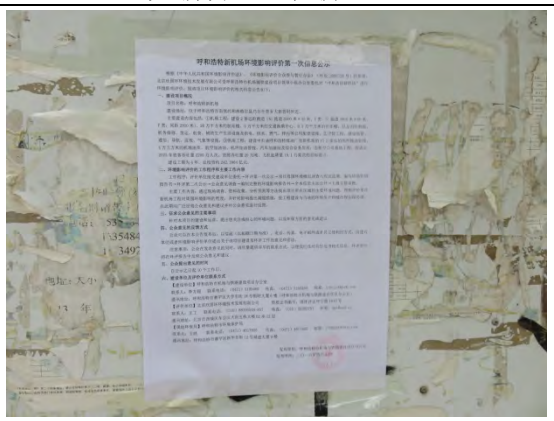


大新营村（下辖大新营和小新营自然村）



大新营（工程拆迁）





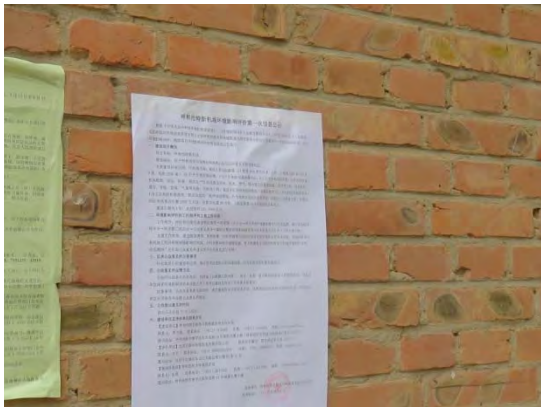
小新营（工程拆迁）





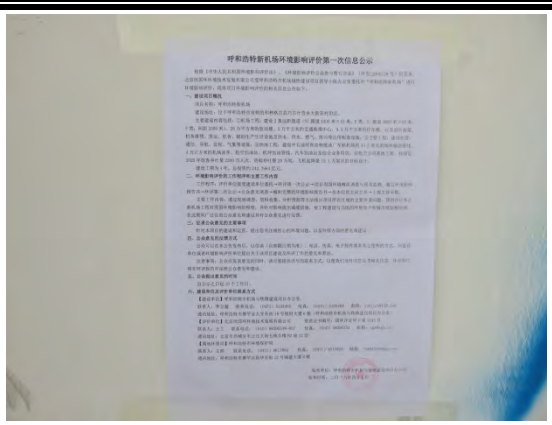
前猛独牧（属猛独牧行政村，工程拆迁）





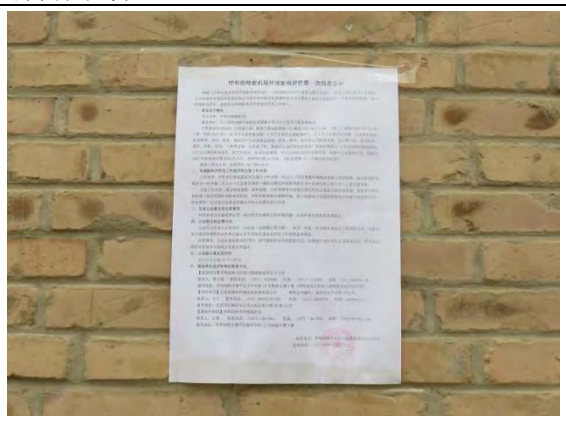
鸡咀营（属一间房行政村，工程拆迁）





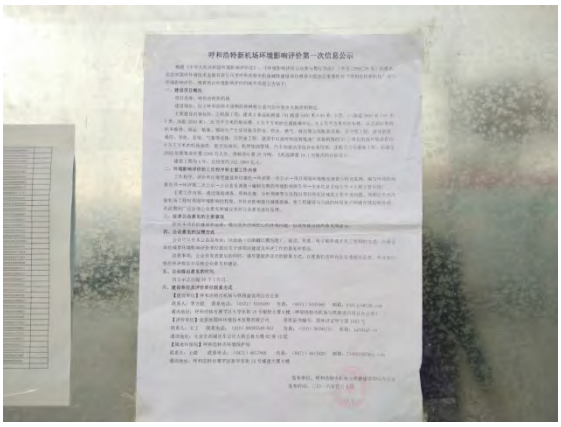
前一间房（属一间房行政村）





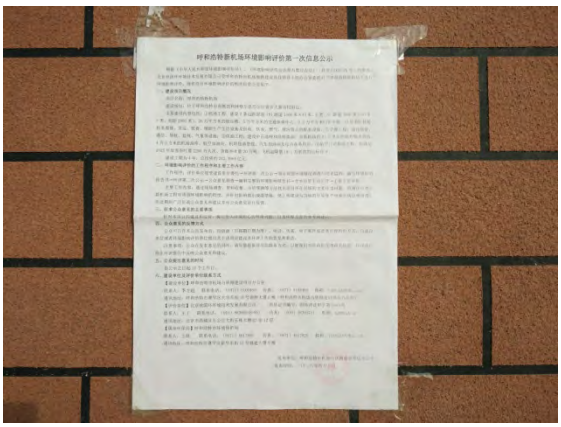
后一间房（属一间房行政村）





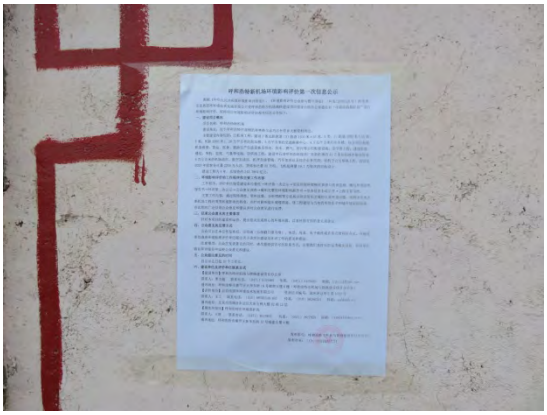
西黑沙图（下辖西黑沙图、东黑沙图、小营子、新地梁、桑钦营自然村）





闫城营村





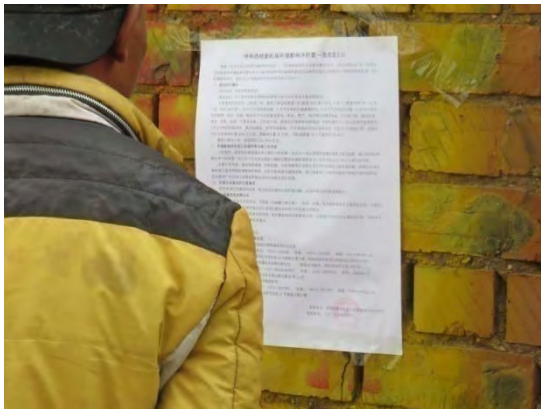
后猛独牧





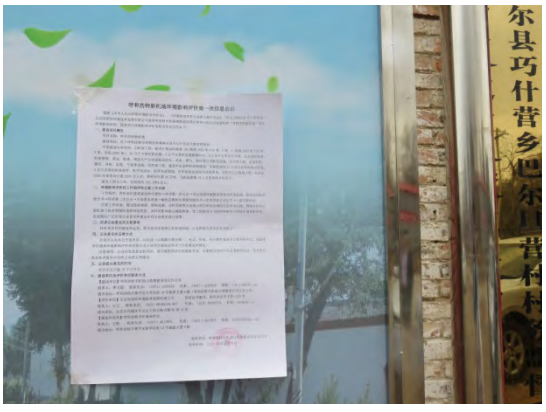
圪报村



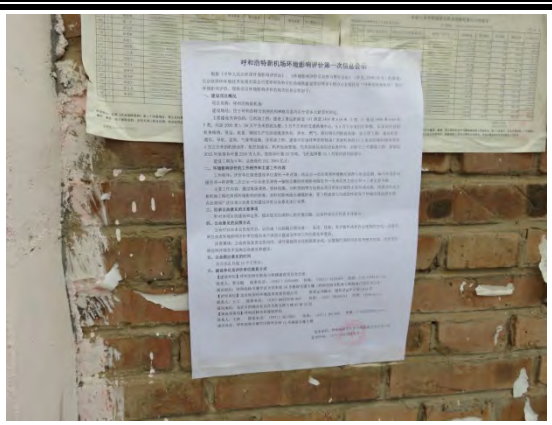


张昌营





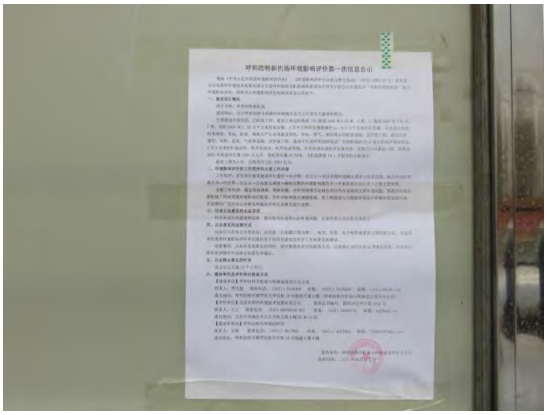
巴尔旦营村

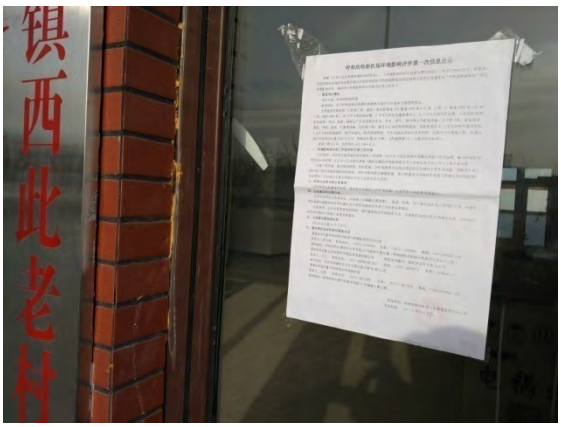
岱州夭村（下辖岱州夭村、新村、草场自然村）




草场村

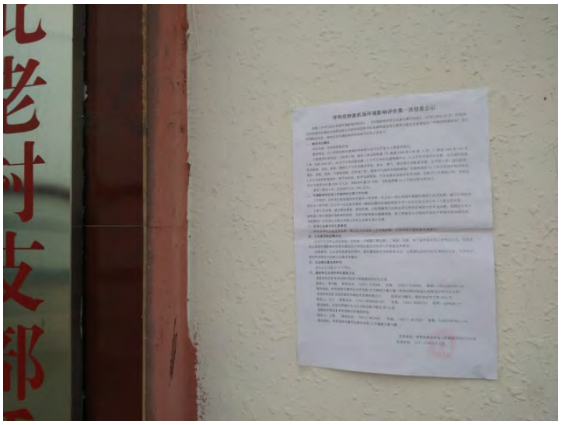



忽通兔村

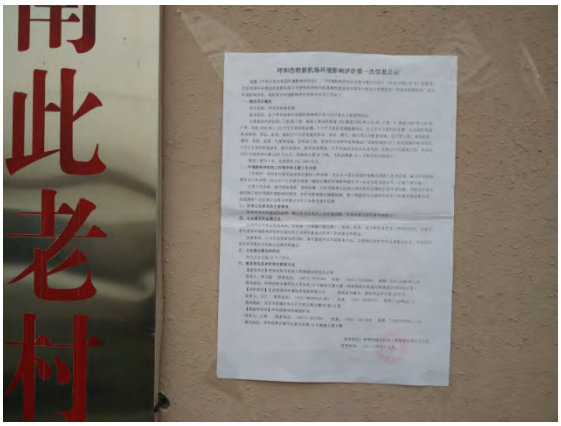
西此老村





中此老村





南此老村

图 4.1-3　一次公示现场张贴照片

4.2 第二次公示

（1）公示方式与内容

第二次公示时间为 2016 年 11 月 1 日~11 月 14 日（10 个工作日），公示网址为呼和浩特市环境保护局网站 http://www.hhhthb.gov.cn/ywgz/hjyxpj/hjpfqgs/201604/n078527.shtml、和林格尔县政府网站 http://www.helin.gov.cn/index.php/cms/item-view-id-11726.shtml，网络公示截屏见图 4.2-1。本项目在北方新报刊登了二次公示，详见图 4.2-2，同时在评价范围内各村庄村委会公告栏或门口张贴公示，详见图 4.2-3。

第二公示内容主要包括：项目概况、项目所在地的环境质量现状、建设项目对环境可能造成的影响及拟采取的措施、环境影响报告书主要结论、公众查阅环境影响报告书简本的方式、征求公众意见的范围和主要事项、征求公众意见形式和时间、联系方式等。

（2）公示结果

二次公示期间，建设单位和评价单位均未收到公众针对本项目建设提出反对意见。

仅个别公众对项目情况进行了咨询，建设单位和评价单位进行了耐心的解答和解释。





图 4.2-1　二次公示网站截屏

2016年11月1日 责任编辑:宝 华 版式策划:穆 静 责任校对:玉 峰 北方新报
娱乐汇/广告 15

文娱内蒙古

“小猪班纳”邀请小朋友一起来冒险

新报讯(记者 马丽侠) 记者昨日从呼和浩特保利乌兰恰特大剧院了解到,上海日兴月艺文化传播有限公司精心制作的多媒体音乐魔幻儿童剧《小猪班纳大冒险》将于11月4日、5日在青城上演。父母带着孩子来乌兰恰特剧院观看的不仅是一场多媒体音乐儿童剧,更是参加一场高规格的时尚互动嘉年华。

据了解,上海日兴月艺文化传播(上海)有限公司是一家以“文化推动城市发展,艺术感动生活”为核心的传媒机构,他们此次带来的《小猪班纳大冒险》讲的是,小猪班纳爸爸为了让儿子能够成为未来童话世界的明星,将班纳送到了星幻岛训练。恰逢星幻岛接受了童话世界最伟大的导演隆美卡的邀请,希望他们能选出一个最全能的孩子,成为由隆美卡导演执导的童话剧主角,于是在岛主海博士的主持下,星幻岛上前所未有的“造星训练”轰轰烈烈地开始了。在这过程中,班纳和他的伙伴遇到了很多预想不到的难题,其中有精彩纷呈的训练课程,有搞笑滑稽的寻宝行动,还有大骗子莫柔的捣乱;那么班纳和他的伙伴们会用怎样的机智和聪明来解决这一切呢?答案就在《小猪班纳大冒险》大型多媒体音乐魔幻儿童剧中。



“古典也流行”跨界音乐会10日奏响青城

新报讯(记者 马丽侠) 相信很多人都看过《星球大战》系列电影;这一系列电影是科幻电影史上的里程碑,电影中的音乐也给大家留下了深刻印象。

11月10日,呼和浩特保利乌兰恰特大剧院将迎来美国旧金山弦乐四重奏乐团,乐队中的小提琴家杰米里·科恩曾参与录制了《星球大战》的原音合辑。

旧金山弦乐四重奏连续3次获得“格莱美最佳跨界音乐唱片”提名。

此次他们带来的是“古典也流行”跨界演奏会。

旧金山四重奏与传统的爵士乐组合最大的区别在于,他们没有钢琴和管乐、打击乐的加入,只用两把小提琴、一把中提琴与一把大提琴西洋弦乐最常见的组合,演奏出不一样的爵士音乐。

他们用气质温婉的纯弦乐演绎活泼调皮的爵士乐,这让演奏本就不拘一格的爵士乐更添一份跳出传统的活泼。

享投资
惠盈利
净值类理财计划—惠盈利
兼具基金的灵活性与银行理财产品的稳健性,您的理财新选择!
专业投资—银行系明星投资经理担纲
信息透明——每工作日公布上一工作日净值
进出灵活——开放期内随意申赎,T+1确认
收益稳健——投资标的兼顾收益率要求和流动性要求,风险较低
理财非存款,产品有风险,投资须谨慎

浦发银行 SPD BANK
95528

内蒙古博物院文物征集公告

为了进一步加快内蒙古自治区特色博物馆体系建设,按照内蒙古博物院中长期发展规划及自治区成立七十周年庆典工作总体安排,本着适应展览改造与提升需要的原则,内蒙古博物院特面向社会公开征集文物。现将有关事项公告如下:

一、文物征集范围

1.服务于“文明曙光”(秦代以前)、“汉魏一统”(汉至隋唐时期)、“契丹风采”(辽代)、“一代天骄”(蒙元时期)、“草原烽火”(近现代史)五个展览单元,能够全面反映内蒙古地区史前及各个时期历史的重要文物、自然标本。

2.见证与体现“一带一路”战略、与“万里茶道”历史相关的文物,尤其是能够全面反映草原丝绸之路贸易与文化交流情况的重要文物。

3.本着宁缺勿滥、优中选精的原则,其他具有重要展示价值、承载重大历史信息、具有较高研究价值的文物,也在此次征集范围之内。

二、文物征集方式

1.藏品征集工作严格遵守《中华人民共和国文物保护法》和《内蒙古博物院藏品征集工作流程》。

2.在未确定征集意向前,有意者可通过向指定邮箱发送邮件的方式与内蒙古博物院取得联系,邮件中需注明藏品的尺寸、质地、来源、联系人及联系方式,并提供像素较高的图片,具体要求请关注内蒙古博物院网站(www.nmgbwy.com)。

3.藏品持有者要保证藏品不存在法律纠纷及争议,藏品具有合法性。来源不明或者来源不合法的藏品不在征集范围。

4.经确认入选的藏品,内蒙古博物院将组织专家进行论证,论证通过后,内蒙古博物院将通知持有人出具实物。经专家现场鉴定后,商定具体征集事宜。经鉴定不符合收藏要求的藏品,由持有人带回,藏品资料不予退还。

三、征集时间:截至2016年11月底。

四、联系人及联系方式

赵小峰:0471-4608750
季江龙:0471-4608463
李 阳:0471-4608461
邮 箱:15771368369@163.com
15848944120@163.com
nmgbwyzjk@163.com

专此公告

内蒙古博物院
2016年10月21日

呼和浩特新机场环境影响评价第二次公示

一、项目概况

项目名称:呼和浩特新机场

建设地点:呼和浩特市和林格尔县巧尔什营境内

航空业务量:2025年旅客吞吐量2200万人次,货邮吞吐量20万t,飞机起降量19.1万架次

建设内容:

机场工程:建2条跑道及配套的滑行道、站坪系统,26万m²航站楼,配套建设货运站,航空配餐等生产生活辅助设施,以及供电、供水、供热、排污等公用配套设施。

空管工程:本场空管工程包括场内航管、气象、通信、监视、导航设施等,场外空管工程包括场外DVOR/DME台、收发信台、白塔机场航管楼等。

供油工程:包括机场油库、机坪加油管线、航空加油站、汽车加油站,内蒙古分公司综合业务用房和场外输油管线。

航空公司基地工程:包括国航基地和天津航空基地。

二、建设项目对环境可能造成的影响及拟采取的措施

声环境:声环境影响主要来自于飞机噪声。根据预测,2025年飞机噪声(WECPNL)75~80dB范围内的村庄1个,WECPNL 70~75dB范围内的村庄3个,其余敏感点均未超过70dB。对2025年WECPNL 70~80dB范围内的村庄采取隔声措施。

生态:机场建设会对占地范围内的农业及林业生态、植被、动物等造成一定的影响,施工易造成水土流失,经采取有效生态保护措施后可减缓影响。

环境空气:环境空气影响主要来自飞机尾气。根据预测,评价范围内各敏感点污染物浓度均能达标。机场通过增加飞机辅助动力装置、提高空管效率等措施减少飞机尾气排放。

地表水环境:机场生活污水和生产废水经预处理后进入场内集中污水处理厂处理达标后,一部分回用于冲厕、绿化、道路浇洒等,剩余部分外排至改道后的宝贝河,对地表水环境影响较小。

地下水:正常工况下本工程各类潜在污染源对地下水影响很小。根据预测,在非正常工况下,机场内污水处理厂、油罐、供油管线发生渗漏后,对区域地下水及下游村庄水井会产生一定影响,需要采取防渗或后续监测措施保护区域地下水。

固体废物:主要包括航空垃圾、生活垃圾、污泥及废污油等危险废物,各类固体废物均能得到合理处置,对周围环境影响较小。

电磁环境:根据新机场空管工程电磁环境影响报告书结论,本项目电磁辐射设备对周边环境辐射强度低于公众照射管理限值,电磁环境影响可以接受。

环境风险:根据预测,本项目环境风险水平可以接受。建议需加强储罐及输油管道物料泄漏防范措施,大灾事故防范措施等,制定完善的事故应急预案。

三、环境影响报告书主要结论

本项目符合国家产业政策,符合民航发展规划,城市总体规划等。通过采取各项环保措施使得污染物稳定达标排放,对周围敏感点环境影响可接受,环境风险水平可接受。在严格执行“三同时”制度,落实本报告书提出的各项环境保护措施的前提下,从环保角度来讲,本项目建设是可行的。

四、公众查阅环境影响报告书简本的方式

有关项目环境影响的进一步信息、公众可在以下网站下载简本:呼和浩特市环保局(http://www.hhhthb.gov.cn)、和林格尔县政府(http://www.helin.gov.cn)、北京欣国环环境技术发展有限公司(http://www.xgh.cn),或向环评单位索取简本资料。

五、征求公众意见的范围和主要事项

本项目征求意见的范围为本项目所在地周边居民及对本项目关心的公众。

本次公示主要征求公众对于项目建设带来的主要环境问题;对项目拟采取的环境保护措施的意见或建议等。

六、征求公众意见的具体形式和起止时间

公示期间,公众可通过电话、信函、邮件等形式向建设单位或环评单位提出反馈意见,问询及意见提出时间为本公示之日起10个工作日内。

七、征求公众意见的联系方式

(1)建设单位

单位名称:呼和浩特机场建设管理投资有限责任公司

联系人:李方超 电话:04715105460 邮箱:hhhtjch@126.com

单位名称:内蒙古自治区空管分局

联系人:张爱忠 电话:04713383161

邮箱:18804717166@163.com

单位名称:北京中航油工程建设有限公司

联系人:刘大刚 电话:04713366589

邮箱:nmkj2011@126.com

单位名称:中国国际航空股份有限公司

联系人:亢曙光 电话:18647129908

邮箱:ghlsg@126.com

单位名称:天津航空有限责任公司

联系人:王晓军 电话:13752331065

邮箱:xj_wangl@hnair.com

(2)评价单位

单位名称:北京欣国环环境技术发展有限公司

联系人:杨工

电话:010883955548-814

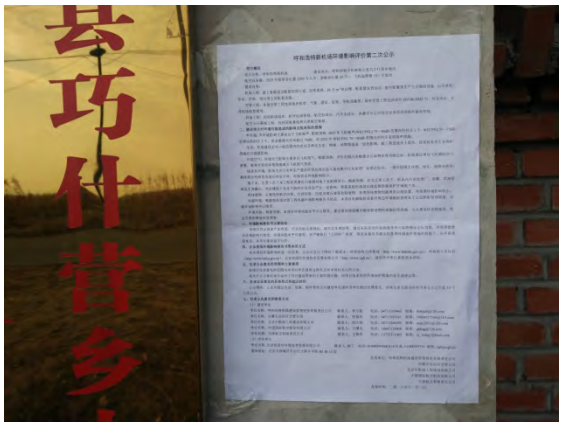
传真:010883957S1

邮箱:xgh@xgh.cn

通讯地址:北京市西城区车公庄大街9号院B2座12层

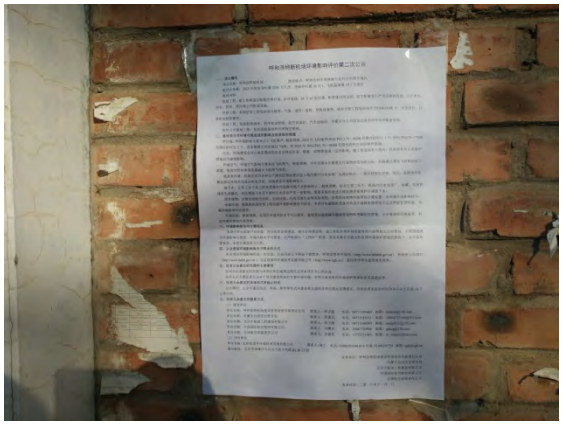
图 4.2-2 二次公示报刊截图





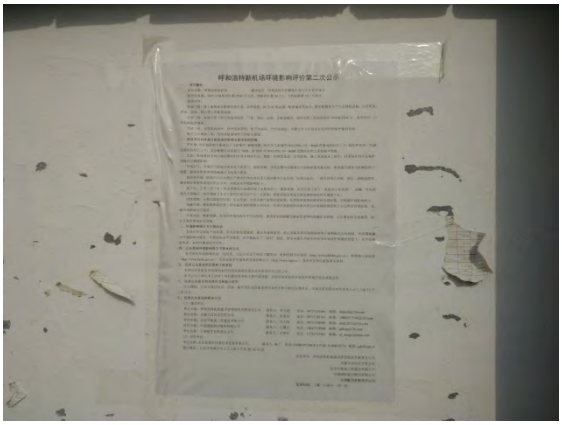
大新营村（下辖大新营和小新营自然村）





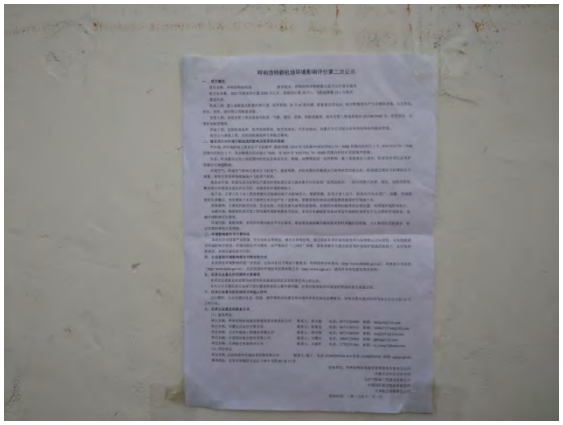
猛独牧村（下辖前猛独牧和后猛独牧自然村）





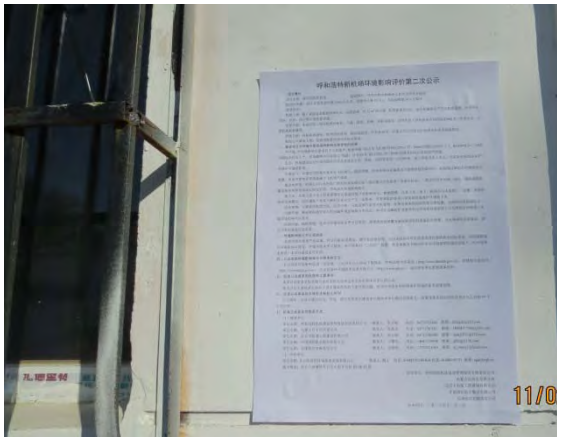
一间房村（下辖前一间房、后一间房和鸡咀营自然村）





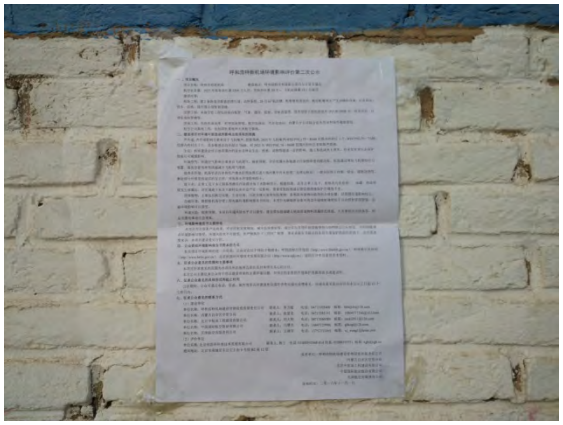
西黑沙图（下辖西黑沙图、东黑沙图、小营子、新地梁、桑钦营自然村）





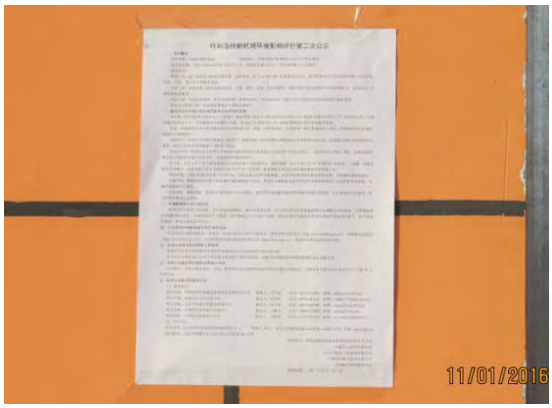
圪报村





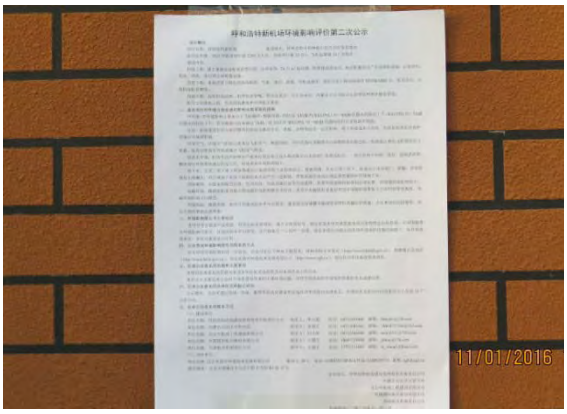
张昌营





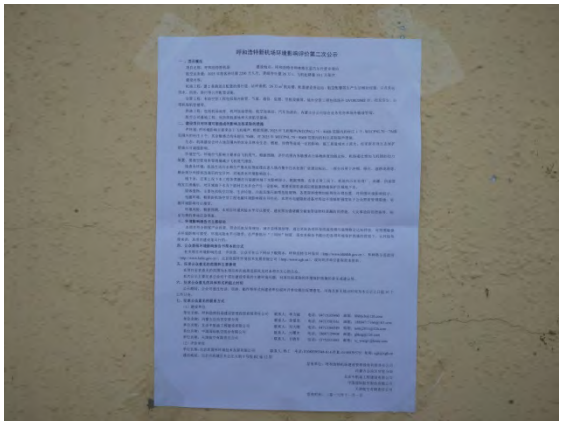
巴尔旦营村





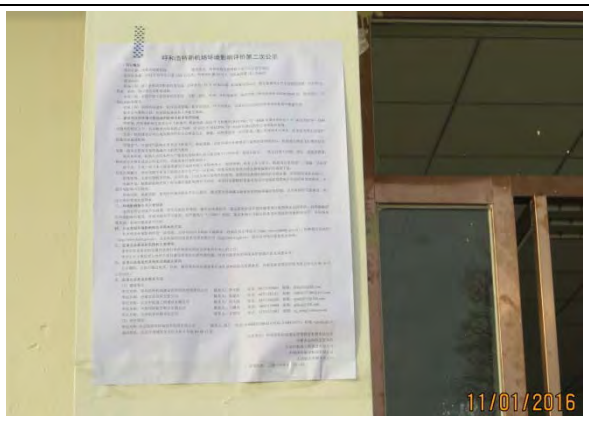
草场村





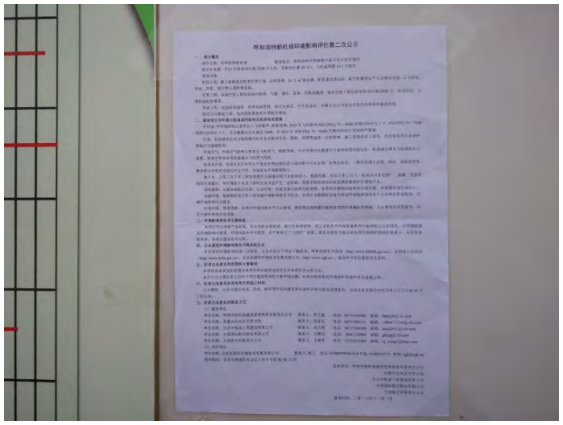
岱州夭村（下辖岱州夭村、新村和草场自然村）





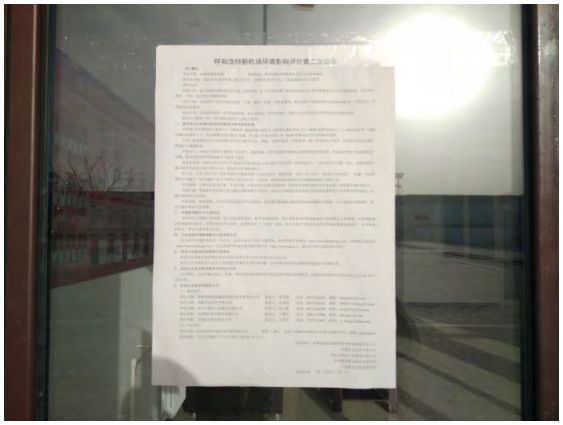
忽通兔村





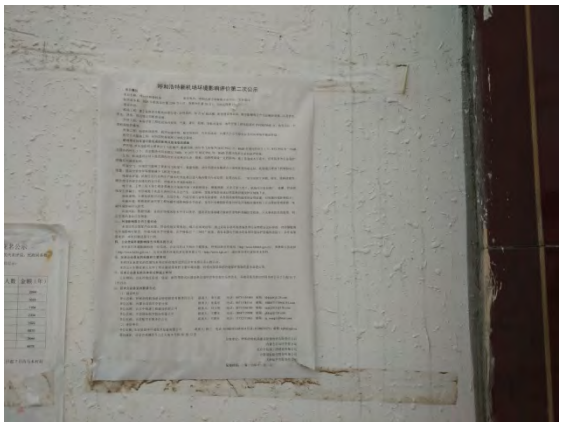
闫城营村





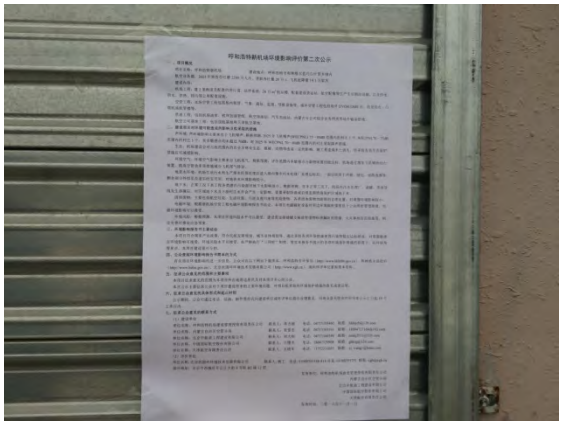
西此老村





中此老村





南此老村

图 4.2-3　二次公示现场张贴照片

4.3 报告书全本公开

根据《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的有关规定，在环境影响报告书编制完成后、在向环境保护主管部门提交前，于 2017 年 12 月 22 日在呼和浩特市政务服务中心 http://zwfw.huhhot.gov.cn/portal/govservice/dynamicDetail?name=dynamic_1&id=b982731af00b4154a288909538a401a1、呼和浩特市机场与铁路建设项目办公室网站 http://www.hhhtjtb.com.cn/tzgg/201712/t20171225_18322.html 公开了删除涉秘、个人隐私等内容，包含机场主体工程、空管工程及航空公司基地工程、供油工程等全部工程在内的环境影响报告书。环境影响报告书公开后，到目前为此没有收到公众的信函、传真、电子邮件等书面意见。网络公示截屏见图 4.2-4。





图 4.2-4　报告书全本公开公示网站截图

5 公众意见调查

5.1 座谈会

建设单位于 2016 年 11 月 18 日在和林格尔县政府会议室组织召开了本项目公众参与座谈会。出席座谈会的有林格尔县政府办、发改委、国土局、林业局、文化广电体育局、交通局、住建局、环保局、水务局等相关单位代表，以及巧尔什营乡、沙尔沁镇、盛乐经济园区、前一间房村、后一间房村、大新营村、小新营村、草场村、猛独牧村、忽通兔村、巴旦营村、闫城营村、圪报村等村委及个人代表。

会上，建设单位对本项目的基本情况作了简要介绍，评价单位针对本项目对周边环境的影响程度及拟采取的环保措施进行了简要介绍，并听取了与会代表的发言，对提出的问题也一一做了解答。各位代表普遍认为本项目的建设将有利促进和林格尔县旅游及社会经济的发展，对区域环境质量的影响可接受，均表示支持新机场建设。

座谈会现场照片见图 5.1-1。



图 5.1-1　座谈会现场照片

5.2 问卷调查

为进一步了解周边公众对本工程建设的意见和要求，建设单位在环评信息第二次

公示结束后于 2016 年 11 月 19 日-2016 年 11 月 30 日期间，对项目周边地区的居民及团体单位开展了公众参与问卷调查。

5.2.1 个人问卷调查

（1）个人问卷调查发放及基本情况

本次公众参与调查共发放个人问卷调查表 1280 份，回收有效表格 1275 份，回收率 99.6%。公众参与个人调查涉及噪声影响范围内的所有声环境敏感点，个人调查表的发放情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 个人调查表的发放情况

区县	乡镇	序号	村庄	调查问卷发放数量（份）	评价范围内总户数（户）	占总户数比例（%）
隔声范围（共涉及 2 个镇 5 个村庄）						
和林格尔县	巧什营镇	1	前一间房	107	136	78.7
		2	张昌营	6	21	28.6
		3	新村	15	16	93.8
		4	草场村	221	267	82.8
土默特左旗	沙尔沁镇	5	小草场	12	55	21.8
小计				361	495	72.9
一般区域范围（共涉及 3 个镇 14 个村庄）						
和林格尔县	巧什营镇	6	后一间房	33	90	36.7
		7	闫城营村	64	272	23.5
		8	圪报村	59	243	24.3
		9	后猛独牧	38	162	23.5
		10	忽通兔村	229	719	31.8
		11	巴尔旦营村	57	273	20.9
		12	岱洲夭村	37	214	17.3
小计				517	1973	26.2
托克托县	古城镇	13	新地梁	12	53	22.6
		14	西黑沙图	18	84	21.4
		15	东黑沙图	19	86	22.1
		16	小营子	8	35	22.9
		17	桑钦营	5	15	33.3
小计				62	273	22.7
土默特左旗	沙尔沁镇	18	西此老村	70	328	21.3
		19	南此老村	62	300	20.7
		20	中此老村	91	420	21.7
小计				223	1048	21.3
合计				1163	3789	30.7
工程拆迁范围（共涉及 1 个镇 4 个村庄）						
和林格尔县	巧什营镇	1	大新营	26	431	6.0
		2	小新营	12	175	6.9

区县	乡镇	序号	村庄	调查问卷发放数量（份）	评价范围内总户数（户）	占总户数比例（%）
		3	前猛独牧	32	422	7.6
		4	鸡咀营	13	117	11.1
小计				83	1145	7.2
输油管线两侧敏感点（共涉及 5 个镇 6 个村庄）						
赛罕区	金河镇	1	茂盛营村	8	35	22.9
玉泉区	小黑河镇	2	寇家营村	8	43	18.6
土默特左旗	白庙子镇	3	什不更村	3	13	23.1
	沙尔沁镇	4	小浑津村	2	3	66.7
		5	哈沙图村	8	30	26.7
和林格尔县	巧什营镇	6	巴尔旦营村	机场工程已调查	-	-
小计				29	124	23.4
总计				1275	5058	25.2

被调查公众基本情况统计详见表 5.2-2。

表 5.2-2　公众参与调查个人对象基本情况统计表

项目	基本情况统计								
民族	汉	蒙	回	性别	男	女			
	1251	23	1		1037	238			
年龄	20-30 岁	31~40 岁	41~50 岁	51~60 岁	61 岁以上	未填			
	46	151	298	332	446	2			
文化程度	小学及以下	初中及中专	高中	大专及以上	未填				
	480	634	117	34	10				
职业	农民	个体	干部	教师	工人及职员	医生	其他	无业	未填
	1137	23	4	13	53	5	7	6	27

由表 5.2-2 可知，本次调查对象涉及到各类职业，年龄段及不同的文化程度，基本代表了当地居民的年龄、职业及文化构成。

个人问卷调查部分照片见图 5.2-1。





呼和浩特新机场公众参与












图 5.2-1　公众参与现场调查部分照片

（2）调查结果统计

个人公众参与调查结果统计见表 5.2-3。

表 5.2-3　个人公众参与调查结果统计

调查内容	意见	占被调查人数	比例（%）
您是否知道或了解本项目？	很清楚	69	5.4
	知道一些	1151	90.3
	不了解	55	4.3
您是通过何种途径了解到本项目的？（可多选）	环评公示	365	28.6
	报纸	126	10.0
	电视	443	34.7

呼和浩特新机场公众参与

调查内容	意见	占被调查人数	比例（%）
	网络	364	28.5
	本次调查	200	15.7
	其它	241	18.9
对当地现在的环境质量满意吗？	满意	924	72.5
	基本满意	335	26.3
	不满意	16	1.2
如果您认为项目施工过程会对您的生活有影响，您认为主要的影响将是？（可多选）	扬尘	573	44.9
	噪声	839	65.8
	生态	96	7.5
	水环境	47	3.7
	固体废物	239	18.7
	交通不便	347	27.2
	无影响	345	27.1
	其它	3	0.2
	未表态	27	2.1
您认为项目建成运营后可能造成的主要环境影响是？（可多选）	噪声	1105	86.7
	废气	436	34.2
	生态	156	12.2
	地表水	25	2.0
	地下水	338	26.5
	固体废物	273	21.4
	环境风险	350	27.5
	电磁影响	276	21.6
	其它	13	1.0
	未表态	63	4.9
您对因本项目建设可能受到影响的态度是？	可以接受	1105	86.7
	不能接受	13	1.0
	无所谓	157	12.3
您认为本项目采取哪种方式对减轻飞机噪声影响最好？（可多选）	改变建筑物使用功能	136	10.7
	安装隔声窗	708	55.5
	种植绿化带	165	12.9
	搬迁	654	51.3
	其它	8	0.6
	未表态	92	7.2
您认为本项目对地区社会经济发展影响如何？	有利	1142	89.6
	不利	9	0.7
	无影响	124	9.7
您对本项目的选址选线持何种意见？	同意	1183	92.8
	不同意	3	0.2
	无所谓	89	7.0
您对本项目建设持何种态度？	支持	1230	96.5
	反对	0	0
	无所谓	45	3.5

由表 5.2-3 可知：

①95.7%的被调查者表示对本项目很清楚或知道一些，说明工程的建设在当地引起了一定的关注。

②34.7%的被调查者通过电视了解到本项目，28.6%、28.5%的被调查者分别通过环评公示、网络了解到本项目，15.7%、10%的被调查者分别通过本次调查、报纸了解到，18.9%的被调查者通过其他方式了解到，如听人讨论、部门沟通、政府会议等。

③1.2%的被调查者对当地现在的环境质量不满意，其余被调查者对当地现在的环境质量满意或基本满意。

④65.8%的被调查者认为项目施工过程主要影响是噪声，其次为扬尘（占 44.9%），27.1%的被调查者认为施工过程会对其生活无影响。

⑤86.7%的被调查者认为项目建成运营后主要环境影响是噪声，其次为废气（占 34.2%），27.5%、26.5%、21.6%的被调查者分别认为项目建成运营后主要环境影响是环境风险、地下水、电磁影响。

⑥86.7%的被调查者表示可以接受因本项目建设可能受到的影响，12.3%的被调查者表示无所谓，1.0%的被调查者表示不接受，不接受的主要理由为不清楚项目建设是否对其造成影响或觉得项目建设对其影响较大。

⑦55.5%的被调查者表示安装隔声窗对减轻飞机噪声影响最好，其次是搬迁（占 51.3%）。

⑧99.3%的被调查者认为项目建设有利于地区社会经济发展或无影响，仅 0.7%的被调查者表示不利于经济发展。

⑨92.8%的被调查者对本项目的选址选线持同意态度，7.0%的被调查者表示无所谓，0.2%的被调查者表示不同意项目选址选线。

⑩96.5%的被调查者支持项目建设，3.5%的被调查者表示无所谓，无人反对本项目建设。

5.2.2 团体问卷调查

（1）团体问卷调查发放情况

本次公众参与调查共发放团体问卷调查表 50 份，回收有效表格 50 份，回收率 100%。

（2）调查结果统计

团体公众参与调查结果统计见表 5.2-4。

表 5.2-4　团体公众参与调查结果统计

调查内容	意见	占被调查数量	比例（%）
贵单位是否知道或了解本项目？	很清楚	18	36.0
	知道一些	30	60.0
	不了解	2	4.0
贵单位是通过何种途径了解到本项目的？（可多选）	环评公示	15	30.0
	报纸	19	38.0
	电视	25	50.0
	网络	18	36.0
	本次调查	15	30.0
	其它	8	16.0
对当地现在的环境质量满意吗？	满意	29	58.0
	基本满意	21	42.0
	不满意	0	0
如果贵单位认为项目施工过程会对您的生活有影响，您认为主要的影响将是？（可多选）	扬尘	21	42.0
	噪声	27	54.0
	生态	14	28.0
	水环境	9	18.0
	固体废物	9	18.0
	交通不便	16	32.0
	无影响	14	28.0
	其它	0	0
贵单位认为项目建成运营后可能造成的主要环境影响是？（可多选）	噪声	45	90.0
	废气	14	28.0
	生态	6	12.0
	地表水	6	12.0
	地下水	8	16.0
	固体废物	5	10.0
	环境风险	10	20.0
	电磁影响	17	34.0
	其它	2	4.0
贵单位对因本项目建设可能受到影响的态度是？	可以接受	47	94.0
	不能接受	0	0
	无所谓	3	6.0
贵单位认为本项目采取哪种方式对减轻飞机噪声影响最好？（可多选）	改变建筑物使用功能	8	16.0
	安装隔声窗	28	56.0
	种植绿化带	26	52.0
	搬迁	17	34.0
	其它	3	6.0
	未表态	3	6.0
贵单位认为本项目对地区社会经济发展影响如何？	有利	46	92.0
	不利	1	2.0
	无影响	3	6.0
贵单位对本项目的选址选线持何种意见？	同意	48	96.0

调查内容	意见	占被调查数量	比例（%）
	不同意	1	2.0
	无所谓	1	2.0
贵单位对本项目建设持何种态度？	支持	48	96.0
	反对	0	0
	无所谓	2	4.0

由表 5.2-4 可知：

①96%的被调查单位表示对本项目很清楚或知道一些。

②50%的被调查单位通过电视了解到本项目，其次为报纸（占 38.0%）、网络（占 36.0%）。

③100%被调查单位对当地现在的环境质量表示满意或基本满意。

④54%的被调查单位认为项目施工过程主要影响是噪声，其次为扬尘（占 42%）、交通不便（占 32%），28%的被调查单位认为施工过程会对其无影响。

⑤90%的被调查单位认为项目建成运营后主要环境影响是噪声，其次为电磁影响（占 34%）、废气（占 28%）。

⑥94%的被调查单位表示可以接受因本项目建设可能受到的影响，6%的被调查单位表示无所谓。

⑦56%的被调查单位表示安装隔声窗对减轻飞机噪声影响最好，其次是种植绿化带（占 52%）。

⑧98%的被调查单位认为项目建设有利于地区社会经济发展或无影响，2%的被调查单位表示不利于经济发展。

⑨96%的被调查单位对本项目的选址选线持同意态度，2.0%的被调查单位表示无所谓，2.0%的被调查单位表示不同意。

⑩96%的被调单位支持项目建设，4%的被调查单位表示无所谓，无团体单位反对本项目建设。

5.2.3 隔声措施敏感点调查结果统计

本工程影响范围内需要采取隔声措施的村庄 5 处（前一间房、张昌营、新村、草场村、小草场），共 495 户。本次调查针对需采取隔声措施的村庄共发放回收调查表 361 户，占隔声措施总户数的 72.9%。个人调查表统计结果见表 5.2-5。

表 5.2-5　隔声措施村庄住户调查结果统计

敏感点名称	隔声措施户数	调查份数	本项目采取哪种方式对减轻飞机噪声影响最好？						对项目建设所持态度	
			搬迁		安装隔声窗		改变功能		支持	无所谓
			份数	占措施户数比例	份数	占措施户数比例	份数	占措施户数比例	份数	份数
前一间房	136	107	106	77.9%	1	0.7%	100	73.5%	107	/
张昌营	21	6	6	100%	1	16.7%	/	/	5	1
新村	16	15	1	6.3%	15	93.8%	/	/	13	2
草场村	267	221	219	82.0%	122	45.7%	2	0.7%	221	/
小草场	55	12	/	/	11	91.7%	/	/	12	/

本次调查结果显示，呼和浩特新机场跑道起降方向下方的前一间房和草场村的大部分被调查住户希望采取搬迁措施以减轻飞机噪声影响，距新机场场界最近的张昌营被调查住户希望采取搬迁措施；新村、小草场村住户距离新机场较远，被调查住户均同意采取安装隔声窗以减轻飞机噪声影响。上述 5 个村庄的绝大多数被调查住户支持本项目建设，无人反对项目建设。

5.3 公众意见采纳情况说明

本次公众调查通过单位走访、发放调查表、召开座谈会、网络报纸及张贴公示等多种方式了解了公众对该项目的态度，听取了公众对该工程提出的建议和要求，将在本项目环境评价过程中，以及在设计施工和营运过程中进行落实，详见表 5.3-1。

表 5.3-1　公众意见采纳及反馈落实情况

序号	公众意见	落实阶段	落实单位	落实流程
1	受机场噪声影响大，希望搬迁	空港经济区规划、机场远期规划实施阶段	地方政府部门	建设单位协调地方政府部门密切配合，尽快落实空港经济区规划、机场远期规划及实施步骤
2	项目施工和建成后，加强项目产生的污水、废水的治理，严禁污水、废水直排，防止项目对地表水和地下水的污染	施工阶段、运营阶段	建设单位、施工单位、营运单位	建设单位将要求施工单位及营运单位切实落实本报告提出的各项环保措施
3	严格控制机场噪声影响，对周围居民区、学校、医院等噪声敏感目标应采取隔声等防护措施；强化生态保护措施，对机场周边生态环境进行调查，制定生态恢复计划，对施工期临时占地应及时开展生态恢复和绿化工作	施工阶段、运营阶段	建设单位、施工单位、营运单位	

4	控制噪声污染，减少粉尘污染，降低废气污染，增加绿化植被	施工阶段、运营阶段	建设单位、施工单位、营运单位	
5	在施工过程中最大限度减少对环境的破坏，做好环保工作	施工阶段	建设单位、施工单位	建设单位将要求施工单位切实落实本报告提出的各项环保措施

建设单位表示采纳大多数公众意见，针对各项环保措施建设单位表示将严格予以落实，针对希望搬迁问题建设单位将根据空港经济区规划及机场远期规划尽快落实，在建设和运营中将采取严格措施将工程建设带来的不利影响降到最低。同时，将与当地政府充分沟通、密切配合，全面考虑各种因素及要求分析其合理性和解决的可能性，使公众意见得到合理采纳和落实。

6 公众参与“四性”符合性分析

本次评价过程中，公众参与严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》要求的程序进行，开展了第一次环评信息公示、第二次环评信息及环评报告书简本公示、问卷调查等工作，符合相关法律法规的要求，满足了合法性的要求。

本次评价于分别在北方新报、呼和浩特日报、呼和浩特晚报及呼和浩特市环境保护局网站进行了第一次信息公示，在完成环评报告书初稿后在北方新报及呼和浩特市环境保护局、和林格尔县政府网站进行了第二次信息公示，同时在本项目影响范围内的敏感点也张贴了环评公示信息。填写的团体调查问卷表均加盖公章；填写的个人调查问卷表留有公众的基本信息，具有可回访性；调查过程中所收集意见和建议，均为被调查公众的真实想法和意愿。因此，本次公众参与调查过程是真实且有效的。

本次评价对工程影响范围内的噪声敏感点均发放了个人调查问卷，对相关单位组织发放了团体调查问卷，评价认为公参与调查的对象是具有一定的代表性和针对性的。

7 社会稳定风险评估

呼和浩特新机场项目已编制社会稳定风险评估报告，经专家论证，确定项目社会稳定风险为低风险。项目于 2017 年 3 月 10 日取得中共呼和浩特市委维护稳定工作领导小组办公室《关于准予<呼和浩特新机场建设项目社会稳定风险评估报告>备案的批复》（呼稳办批[2017]13 号）。

8 小结

本项目采用网站、报纸、张贴公告进行公示，两次公示期间均未收到公众针对本项目建设提出的反对意见。本项目公众参与调查共计发放个人公众参与调查表 1280 份，

回收有效调查问卷 1275 份，回收率 99.6%；发放团体调查问卷 50 份，实际回收 50 份，回收率 100%。问卷调查结果显示，96.5%的被调查个人支持项目建设，3.5%的被调查者表示无所谓；96%的被调单位者支持工程建设，4%的被调查单位表示无所谓。无公众反对本项目建设，工程影响范围内公众对呼和浩特新机场建设持相当积极和支持态度，均热切盼望工程早日开工，并早日建成投入使用；各级地方政府也热切希望当地经济能因为新机场的建设而加快发展。

本项目采纳大多数公众的意见和建议，即支持本项目的建设。针对各项环保措施建设单位表示将严格予以落实，针对希望搬迁问题建设单位将根据空港经济区规划、机场远期规划尽快落实。