

贵州威宁草海民用机场建设项目 环境影响报告书

编制单位：北京中环国宏环境资源科技有限公司

建设单位：贵州威宁草海机场有限责任公司

二〇一五年十月





NO: 002741

项目名称: 贵州威宁草海民用机场建设项目环境影响报告书

评价机构: 北京中环国宏环境资源科技有限公司 (盖章)

法定代表人: 舒俭民 (盖章)

委托代理人: (盖章)

评价文件类型: 一般, 2015.14/S (注明一般或特殊)

项目负责人	登记类别	登记证编号	签字
刘晓春	交通运输类	A10010230900	刘晓春
孟晓杰	化工石化医药类	A10010260400	孟晓杰

审查人签字: 舒俭民 (登记证编号 A10010491600)

经环境保护部环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，刘晓春具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号：0104393

登记证编号：A10010230900

有效期限：2013年07月24日至2015年12月14日

所在单位：北京中环国宏环境资源科技有限公司

登记类别：交通运输类环境影响评价



再次登记记录

时间	有效期限	签章
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	

主要编制人员与分工

章节	姓名	职称	证号	签字
1、总论	孟晓杰	高 工	A10010260400	孟晓杰
2、建设项目概况	申 璐	工程师	A10010247	申璐
3、工程分析	孟晓杰	工程师	A10010260400	孟晓杰
4、自然环境与社会环境概况	柴莹莹	工程师	A10010254	柴莹莹
5、机场周围环境质量现状调查与评价	柴莹莹	工程师	A10010254	柴莹莹
6、施工期环境影响分析	柴莹莹	工程师	A10010254	柴莹莹
7、噪声环境影响预测与评价	刘晓春	副研究员	A10010230900	刘晓春
8、大气环境影响预测与评价	申 璐	工程师	A10010247	申璐
9、地表水环境影响预测与评价	申 璐	工程师	A10010247	申璐
10、固体废物环境影响分析	柴莹莹	工程师	A10010254	柴莹莹
11、生态环境影响分析与评价	柴莹莹	工程师	A10010254	柴莹莹
12、对草海国家级自然保护区及鸟类的影响分析	柴莹莹	工程师	A10010254	柴莹莹
13、地下水环境影响分析与评价	刘晓春	副研究员	A10010230900	刘晓春
14、环境风险评价	申 璐	工程师	A10010247	申璐
15、环境保护措施及可行性分析	申 璐	工程师	A10010247	申璐
16、场址比选分析与规划协调性分析	柴莹莹	工程师	A10010254	柴莹莹
17、总量控制	柴莹莹	工程师	A10010254	柴莹莹
18、公众参与	柴莹莹	工程师	A10010254	柴莹莹
19、环境影响经济损益分析	申 璐	工程师	A10010247	申璐
20、环境管理及监控计划	申 璐	工程师	A10010247	申璐
21、结论与建议	孟晓杰	高 工	A10010260400	孟晓杰

目 录

1 总论	1
1.1 任务由来	1
1.2 编制依据	2
1.2.1 相关法律、法规和规划	2
1.2.2 技术规范	3
1.2.3 有关技术文件	4
1.2.4 有关文件	4
1.3 评价原则和评价目的	4
1.3.1 评价原则	4
1.3.2 环评目的	5
1.4 评价标准	5
1.4.1 环境质量标准	5
1.4.2 污染物排放标准	7
1.4.3 其他标准	8
1.5 评价工作等级及范围	8
1.5.1 声环境	8
1.5.2 大气环境	9
1.5.3 地面水环境	9
1.5.4 地下水环境	9
1.5.5 生态环境	11
1.5.6 环境风险	12
1.5.7 评价工作等级与评价范围汇总	12
1.6 评价时段	13
1.7 环境保护目标	13
1.7.1 声环境保护目标	13
1.7.2 大气环境保护目标	14
1.7.3 环境风险保护目标	16
1.7.4 地表水环境敏感目标	17
1.7.5 地下水环境敏感保护目标	20
1.7.5 生态环境敏感保护目标	21
1.8 评价重点	22
1.9 评价程序	22
2 建设项目概况	24
2.1 机场地理位置	24
2.2 机场性质及工程总投资	25
2.3 机场建设工程概况	25
2.3.1 飞行区工程	30
2.3.2 航站区工程	32

2.3.3 货运区工程.....	33
2.3.4 导航工程.....	33
2.3.5 航管工程.....	34
2.3.6 有线通信工程.....	35
2.3.7 气象工程.....	36
2.3.8 助航灯光、飞行区供电及照明工程.....	37
2.3.9 供电工程.....	38
2.3.10 供水工程.....	39
2.3.11 机场雨水、污水、污物处理工程.....	40
2.3.12 消防救援工程.....	42
2.3.13 供热、供冷、燃气工程.....	43
2.3.14 机场供油工程.....	45
2.3.15 安防工程.....	45
2.3.16 辅助生产、办公、生活服务设施.....	45
2.3.17 机场总图工程.....	46
2.4 2025 年航站楼业务量预测	47
2.4.1 机场旅客吞吐量.....	47
2.4.2 机场飞行架次预测.....	47
2.4.3 机型组合预测.....	47
2.4.4 高峰小时进出机场车辆预测.....	48
2.4.5 总预测表.....	49
2.5 建设周期.....	49
3 工程分析	51
3.1 施工期工程分析	51
3.1.1 工程占地.....	51
3.1.2 居民房屋拆迁.....	51
3.1.3 土石方平衡.....	52
3.1.4 噪声源.....	56
3.1.5 大气污染源.....	57
3.1.6 水污染源.....	57
3.1.7 施工固废.....	57
3.1.8 施工方式和施工时序.....	58
3.2 运营期工程分析	61
3.2.1 运营期“三废”产生途径.....	61
3.2.2 机场主要噪声污染源分析.....	62
3.2.3 机场主要水污染源分析.....	62
3.2.4 机场主要大气污染源分析.....	67
3.2.5 固体废物.....	70
3.3 工程拟采取的主要环保措施.....	71
3.3.1 施工期环境保护措施.....	71
3.3.2 运营期环境保护措施.....	73

4 自然环境和社会环境概况	76
4.1 区域自然环境概况.....	76
4.1.1 地理位置.....	76
4.1.2 地形地貌.....	76
4.1.3 工程地质.....	77
4.1.4 水文地质状况.....	78
4.1.5 气象气候.....	78
4.1.6 土壤和植被.....	82
4.1.7 野生动植物.....	83
4.1.8 生态环境.....	83
4.1.9 矿产资源、文物.....	84
4.2 社会环境概况.....	84
4.2.1 行政区划、面积及人口.....	84
4.2.2 国民经济发展简况.....	85
4.2.3 交通运输.....	86
4.2.4 旅游发展.....	86
5 机场周围环境质量现状调查与评价	89
5.1 环境空气质量现状调查与评价.....	89
5.1.1 大气污染源现状调查.....	89
5.1.2 环境空气质量现状调查与评价.....	89
5.2 地表水环境质量现状调查与评价.....	94
5.2.1 水污染源调查.....	94
5.2.2 评价范围内地表水系.....	94
5.2.3 地表水环境质量现状调查与评价.....	94
5.3 地下水环境现状调查与评价.....	97
5.3.1 地下水监测点位布置及监测要求.....	97
5.3.2 地下水环境质量监测结果.....	98
5.3.3 地下水质量现状评价.....	101
5.4 声环境现状调查与评价.....	104
5.5 小结.....	106
6 施工期环境影响分析	108
6.1 施工期环境影响特征.....	108
6.1.1 施工内容和施工特点.....	108
6.1.2 环境影响特征.....	108
6.2 施工噪声的环境影响分析.....	109
6.2.1 施工机械噪声源强.....	109
6.2.2 施工场界噪声标准.....	110
6.2.3 施工噪声预测及施工边界确定.....	110
6.2.4 施工噪声对周围环境的影响分析.....	110

6.2.5 施工期爆破影响分析.....	111
6.3 施工扬尘的环境影响分析.....	113
6.3.1 施工扬尘的来源.....	113
6.3.2 施工扬尘的影响.....	113
6.4 施工废水的环境影响分析.....	113
6.4.1 施工废水来源.....	113
6.4.2 废水排放影响分析.....	114
6.5 施工垃圾环境影响分析.....	114
6.5.1 施工垃圾来源.....	114
6.5.2 施工期固体废弃物环境影响分析.....	114
7 机场飞机噪声影响预测和评价.....	115
7.1 机场概况.....	115
7.1.1 航空业务量及跑道的运行参数.....	115
7.1.2 飞行程序.....	116
7.2 机场周围敏感点情况.....	117
7.3 机场飞机噪声预测.....	117
7.3.1 飞机噪声预测程序.....	117
7.3.2 飞机噪声预测模式.....	118
7.3.3 预测参数.....	123
7.3.4 飞机噪声预测结果.....	125
7.4 机场飞机噪声评价.....	127
7.4.1 国内机场噪声主观反应的研究.....	127
7.4.2 机场不同声级下影响的人数评价.....	128
7.4.3 机场最大 A 声级评价.....	130
7.5 飞机噪声和机场周边规划关系分析.....	130
7.5.1 和威宁县县城总体规划的关系.....	130
7.5.2 和周边土地利用规划关系.....	131
7.5.3 机场飞机噪声和草海自然保护区总体规划关系.....	132
7.6 小结.....	136
7.6.1 2025 年飞机噪声预测评价.....	136
7.6.2 2045 年飞机噪声预测评价.....	136
7.6.3 与周边规划相容性分析.....	136
7.6.4 可行性分析.....	136
8 大气环境影响预测与评价.....	138
8.1 气象参数分析与处理.....	138
8.2 大气环境影响评价.....	140
8.2.1 飞机汽车尾气.....	140
8.2.2 食堂废气.....	141
8.2.3 污水处理厂臭气.....	141
8.2.3 大气环境防护距离.....	141

9 地表水环境影响预测与评价	143
9.1 废水的产生情况和排放情况.....	143
9.2 水环境影响分析.....	143
9.2.1 废水.....	143
9.2.2 雨水.....	143
9.3 项目取水影响分析.....	144
10 固体废物环境影响分析	145
10.1 固体废物产生情况.....	145
10.2 固体废物类别判定.....	145
10.3 固体废物处置情况及环境影响分析.....	145
11 生态环境现状调查及生态环境影响评价	147
11.1 生态环境现状调查和评价	147
11.1.1 概述.....	147
11.1.2 土地利用现状调查与评价.....	150
11.1.3 植被覆盖现状调查与评价.....	153
11.1.4 土壤.....	185
11.1.5 土壤侵蚀调查与评价.....	185
11.1.6 农业生产.....	186
11.1.7 野生动物资源.....	187
11.1.8 生态完整性现状评价.....	191
11.1.9 文物、矿藏.....	195
11.1.10 自然保护区.....	195
11.1.11 自然灾害.....	195
11.1.12 小结.....	196
11.2 施工期生态环境影响分析与评价.....	197
11.2.1 工程占地类型.....	197
11.2.2 工程占地影响分析.....	197
11.2.3 对农业生产影响分析.....	198
11.2.4 植被影响分析.....	198
11.2.5 生物量损失.....	200
11.2.6 野生动植物影响分析.....	201
11.2.7 小结.....	203
11.3 运营期生态环境影响分析与评价.....	203
11.3.1 机场对植被的影响.....	203
11.3.2 机场对动物的影响.....	203
11.3.3 机场对威宁县风景名胜区的影响分析.....	204
11.3.4 机场建设对区域生态系统完整性的影响分析.....	204
11.4 水土保持方案.....	205
11.4.1 防治责任范围及防治分区.....	205

11.4.2 水土流失防治分区.....	207
11.4.3 土壤侵蚀影响与预测分析.....	207
11.4.4 水土保持减缓措施.....	215
11.5 生态敏感性与脆弱性分析.....	218
11.6 生态保护措施.....	220
11.7 生态环境监理.....	221
11.7.1 施工期环境监理.....	221
11.7.2 运营期环境监理.....	221
11.8 结论.....	222
12 对草海国家级自然保护区及鸟类的影响分析	223
12.1 草海国家级自然保护区概况.....	223
12.1.1 基本情况及历史沿革.....	223
12.1.2 自然特征及功能区划.....	223
12.2 草海国家级自然保护区鸟类调查.....	225
12.2.1 评价区鸟类调查方法.....	225
12.2.2 评价区鸟类调查结果.....	229
12.3 机场建设对鸟类的影响分析.....	266
12.3.1 机场施工期对鸟类的影响.....	266
12.3.2 机场运营期对鸟类的影响.....	267
13 地下水环境影响分析与评价	269
13.1 区域地质概况.....	269
13.1.1 地形地貌.....	269
13.1.2 地质构造.....	269
13.1.3 地层岩性.....	270
13.2 评价区水文地质条件.....	273
13.2.1 区域水文地质条件.....	273
13.2.2 地下水类型及含水层岩组富水性.....	273
13.2.3 岩溶水文地质条件分析.....	278
13.3 场区周边地下水开采利用情况.....	288
13.4 污染源调查及敏感目标分析.....	288
13.4.1 污染源调查.....	288
13.4.2 敏感目标分析.....	289
13.5 地下水环境影响分析.....	290
13.5.1 对地下水水位影响分析.....	290
13.5.2 对地下水水质影响分析.....	291
13.6 地下水环境保护措施.....	296
13.6.1 地下水环境保护措施.....	296
13.6.2 油库及污水处理站防渗要求.....	297
13.6.3 油库事故应急处理应急预案.....	299
13.6.4 环境风险分析.....	299

14 环境风险评价	301
14.1 环境风险评价的目的.....	301
14.2 风险识别	301
14.2.1 物质风险性识别.....	301
14.2.2 重大危险源辨识.....	305
14.3 事故源项分析.....	306
14.3.1 事故危险性因素分析.....	306
14.3.2 最大可信事故确定.....	307
14.4 后果计算.....	308
14.4.1 预测模型.....	308
14.4.2 预测方案.....	308
14.4.3 预测结果.....	308
14.4.4 评价标准.....	310
14.4.5 事故后果分析.....	310
14.5 事故水环境影响分析.....	310
14.5.1 事故水防控系统.....	310
14.5.2 事故废水产生量核算.....	310
14.5.3 事故水应急调储能力分析.....	312
14.6 风险值计算.....	312
14.7 风险防范措施.....	313
14.7.1 危险化学品贮存安全防范措施.....	313
14.7.2 火灾防范措施.....	313
14.7.3 事故水处理措施.....	314
14.8 应急监测	314
14.9 应急预案.....	315
14.9.1 应急预案简介.....	315
14.9.2 应急预案评价.....	317
14.10 结论.....	318
15 环境保护措施及可行性分析	320
15.1 施工期环境保护措施.....	320
15.1.1 施工噪声控制措施.....	320
15.1.2 施工扬尘污染防治措施.....	321
15.1.3 施工废水污染防治措施.....	321
15.1.4 施工垃圾处置措施.....	322
15.1.5 施工期生态保护措施.....	322
15.1.6 鸟类保护措施.....	326
15.2 运营期环境保护措施.....	327
15.2.1 噪声控制对策和措施.....	327
15.2.2 大气污染防治措施.....	329
15.2.3 污水处理措施.....	329
15.2.4 固体废物处理措施.....	331

15.2.5 生态保护措施.....	332
15.2.6 鸟类保护措施.....	332
15.2.7 地下水保护措施.....	334
15.2.8 机场营运环境的管理措施.....	335
16 场址比选分析与规划相符性分析	337
16.1 场址比选分析.....	337
16.2 规划相符性分析.....	343
16.2.1 机场与相关规划的位置关系分析.....	343
16.2.2 机场与相关规划的相符性分析.....	345
17 总量控制	349
17.1 总量控制原则.....	349
17.2 总量控制因子.....	349
18 公众参与	350
18.1 公众参与的目的.....	350
18.2 公众参与的作用.....	350
18.3 公示.....	351
18.3.1 公示方式.....	351
18.3.2 公示内容.....	352
18.4 随机调查方式和内容.....	361
18.4.1 调查原则和形式.....	361
18.4.2 调查范围和对象.....	361
18.4.3 调查的内容.....	361
18.5 公众参与结果分析.....	366
18.5.1 公众参与代表性分析.....	366
18.5.2 调查对象情况分析.....	367
18.5.3 调查结果统计.....	368
18.5.4 公众参与“四性”分析.....	372
18.5.5 调查结果分析.....	373
18.6 小结.....	375
19 环境影响经济损益分析	376
19.1 社会效益分析.....	376
19.2 经济效益分析.....	376
19.3 环保投资分析.....	377
19.3.1 环保投资估算.....	377
19.3.2 环境效益分析.....	378
20 环境管理及监控计划	380

20.1 环境管理	380
20.1.1 环境管理机构设置.....	380
20.1.2 环境管理职责.....	380
20.1.3 环境管理措施.....	381
20.2 环境监理及“三同时”验收	381
20.2.1 人员设置.....	381
20.2.2 环境监理职责.....	381
20.2.3 监理范围及工作内容.....	382
20.2.4 竣工验收.....	383
20.3 环境监测计划	384
20.3.1 施工期环境监测.....	384
20.3.2 运营期环境监测.....	384
20.3.3 应急监测.....	386
21 结论与建议	387
21.1 环境质量现状评价	387
21.1.1 环境空气质量现状评价.....	387
21.1.2 地表水环境质量现状评价.....	387
21.1.3 声环境现状评价.....	387
21.1.4 地下水环境现状评价.....	387
21.1.5 生态环境现状评价.....	387
21.2 施工期环境影响分析	388
21.2.1 施工期噪声的环境影响.....	388
21.2.2 施工期扬尘的环境影响.....	389
21.2.3 施工期废水的环境影响.....	389
21.2.4 施工期垃圾的环境影响.....	389
21.3 运营期环境影响预测及评价	389
21.3.1 声环境影响评价.....	389
21.3.2 大气环境影响分析.....	390
21.3.3 水环境影响分析.....	390
21.3.4 固体废物影响分析.....	390
21.3.5 地下水环境影响分析.....	390
21.4 生态环境影响评价	391
21.5 环境风险评价	392
21.6 环境保护措施及可行性分析	393
21.6.1 施工期污染防治措施.....	393
21.6.2 运营期噪声控制措施.....	395
21.6.3 运营期大气污染防治措施.....	397
21.6.4 运营期污水处理措施.....	397
21.6.5 运营期固体废物处理措施.....	397
21.6.6 运营期地下水环境保护措施.....	398
21.6.7 运营期生态环境保护措施.....	398
21.6.8 机场营运环境的保护措施.....	399

21.7 机场建设与规划的相符性分析.....	399
21.8 总量控制.....	400
21.9 公众参与.....	400
21.10 环境经济损益分析.....	400
21.11 环境管理及监控计划.....	400
21.12 总结论.....	401
附件	402
附图	459

1 总论

1.1 任务由来

贵州威宁彝族回族苗族自治县(以下简称威宁县)地处黔西北高原,西、南、北三面分别与云南省接壤,是云、贵、川三省的交通要冲,被誉为贵州的西大门。全县总面积 6298km²,平均海拔 2200 米,森林覆盖率 31.7%,全县辖 35 个乡镇,620 个行政村(居)委会。2014 年常住总人口 126.82 万人,其中少数民族人口 34 万人。是国家新阶段扶贫开发工作重点县之一。

建设贵州威宁草海民用机场(以下简称威宁机场),将极大的改变威宁县交通发展滞后、交通方式单一的面貌,扩大对外交流,加快地区产业结构调整,促进威宁县旅游支柱产业的形成,带动相关产业的发展,促进地区社会经济的持续协调发展。同时,威宁机场的建设,也有利于贵州省民航机场的合理布局和民航事业的发展。

受威宁县人民政府委托,中国民航机场建设集团公司于 2011 年 8 月正式启动威宁机场选址工作。与此同时,威宁县人民政府还委托了中国民航科学技术研究院进行选址阶段飞行程序设计和飞行性能分析。根据选址工作进度安排,中国民航机场建设集团公司于 2012 年 7 月进行了选址资料审核,同年 12 月进行了场址复查。在选定的马脚岩、梦家山、老鹰岩三个预选场址中马脚岩场址具有明显优势。

2012 年,草海黑颈鹤国家级自然保护区管理局委托西南林业大学及国家高原湿地研究中心进行了“贵州威宁草海民用机场项目鸟类影响评估”。编制单位在 2012 年 11 月至 2013 年 11 月间,共进行了 13 个月的连续监测。对冬候鸟、夏候鸟和留鸟均有了较为详细的掌握并编写了鸟类影响评估报告。结论为拟建机场对当地以及草海保护区的鸟类不会造成影响,发生鸟击的概率极低,对鹤类的迁徙飞行影响较小。

根据民航局及专家组场址复查意见,项目组于 2013 年 4 月~7 月对威宁周边可选区域进行再次踏勘,在初选场址的基础上又增选了 14 个场址,并逐一进行了比选,2013 年 7 月 11 日至 12 日再次对增选的海姑场址、马脚岩场址及马脚岩场址(东)方案现场踏勘并进行评审,相关领导和专家一致认为马脚岩场址(东)

方案能更好地避开鸟类迁徙路线对飞机起落航线的影响，跑道方位风力负荷较高，同时能更好的适应城市规划发展要求，马脚岩场址(东)方案优于其他备选方案。

2013年9月18日，民航局以民航函[2013]1248号文件正式批复同意将马脚岩(东)场址作为贵州威宁机场的推荐场址。

选址工作结束后，威宁县人民政府委托中国民航机场建设集团公司和中国民航科学技术研究院编制贵州威宁草海民用机场预可研报告，并于2013年12月出版了《贵州威宁草海民用机场项目预可行性研究报告》。2014年5月3日，中国国际咨询公司以咨交发[2012]1668号文出具了贵州威宁草海民用机场工程(预可研)的咨询评估意见。2015年4月2日，国务院、中央军委以国函[2015]64号文出具了“国务院中央军委关于同意新建贵州威宁民用机场的批复”，同意该项目立项建设。

按照《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》中有关规定，贵州威宁草海民用机场有限责任公司于2014年2月委托北京中环国宏环境资源科技有限公司对贵州威宁草海民用机场进行环境影响评价。

1.2 编制依据

1.2.1 相关法律、法规和规划

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日);
- (2)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997年3月1日);
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》(2008年6月1日);
- (4)《中华人民共和国大气污染防治法》(2000年9月1日);
- (5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2005年4月1日);
- (6)《中华人民共和国环境影响评价法》(2003年9月1日);
- (7)《中华人民共和国土地管理法》(1998年12月29日);
- (8)《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日);
- (9)《中华人民共和国森林法》(2009年8月27日);
- (10)《中华人民共和国自然保护区条例》(1994年10月9日);
- (11)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第253号1998年11月29日);

(12)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2015年3月19日修订通过,自2015年6月1日起施行);

(13)《产业结构调整指导目录(2011年本)》(发改委令第9号,2011年3月27日,2013年修正);

(14)《国家环境保护“十二五”规划》(2011);

(15)《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(实行)》(环办[2013]103号);

(16)贵州省国民经济和社会发展“十二五”规划汇编;

(17)《威宁彝族回族自治县县城总体规划》(2013~2030年);

(18)《全国地下水污染防治规划(2006~2020)》中国地质调查局与国家环境保护总局共同编制;

(19)《全国饮用水水源地环境保护规划》编制技术大纲(2006.05);

(20)《贵州省水利建设生态建设石漠化治理综合规划》(2011.07);

(21)《威宁彝族回族苗族自治县草海保护条例》(2001.1.5);

(22)《威宁彝族回族苗族自治县草海保护条例(2013年修正本)》(2013.8.5)

(23)《贵州省生态功能区划》。

1.2.2 技术规范

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2011),环境保护部;

(2)《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.1-93),原国家环境保护总局;

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008),环境保护部;

(3)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),环境保护部;

(4)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011),环境保护部;

(5)《环境影响评价技术导则 民用机场建设工程》(HJ/T87-2002),原国家环境保护总局;

(6)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2011),环境保护部;

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004),原国家环境保护总局;

(8)《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发 2006[28]),原国家环境保护

总局；

- (9)《石油库设计规范》(GB50074-2002)；
- (10)《地下水监测规范》(SL183-2005)；
- (11)《供水水文地质勘察规范》(GB50027-2001)；
- (12)《地下水污染调查评价规范》(DD2008-01)。

1.2.3 有关技术文件

- (1)《贵州威宁草海民用机场预可行性研究报告》，中国民航机场建设集团公司，2013年12月；
- (2)《贵州省威宁草海民用机场岩土工程详细勘察报告》，成都军区空军勘察设计院，2014年4月；
- (3)《贵州威宁拟建机场场区和草海保护区鸟类监测和评估》，西南林业大学/国家高原湿地研究中心，2013年11月；
- (4)《威宁机场马脚岩场址（东）方案拟使用森林资源调查报告》，贵州省林业调查规划院，2013年11月份；
- (5)《贵州省威宁草海民用机场项目可研阶段飞行程序设计报告》，民航西南地区空中交通管理局，2015年3月。

1.2.4 有关文件

- (1)《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号文)；
- (2)《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号文)；
- (3)《省人民政府办公厅关于转发省国土资源厅省农委贵州省非农业建设占用耕地耕作层剥离利用试点工作实施方案的通知》(黔府办发[2012]22号)；
- (4)环评委托书。

1.3 评价原则和评价目的

1.3.1 评价原则

- (1)建设与环境协调发展的原则。以经济建设为中心，坚持走可持续发展战略道路，建立环境与建设之间的协调机制，促进经济环境走上良性循环轨道。

(2) 真实、客观和公正的原则。遵循国家和地方的环境保护法律、法规、标准和环境影响评价有关规定。

(3) 突出重点与注重实用的原则。根据评价因子和工程分析结果，对贵州威宁草海民用机场建设工程产生的主要环境问题和敏感问题进行重点评价，提出的减缓措施、管理计划等具实际可操作性。

1.3.2 环评目的

(1) 通过工程分析，揭示工程建设对生态环境的各种不利影响，对主要不利影响因素进行分析。

(2) 机场建设工程在建设施工期和运营期对周围环境的影响进行预测与评价，尤其是机场建设对草海保护区的影响。从环境保护角度对工程建设的可行性作出结论。

(3) 评估环保工程措施的可行性，提出必须的环境保护措施和控制对策，使机场建设工程对环境造成的不利影响降低到最低程度，达到机场建设与环境保护协调发展。

(4) 为机场工程的环保工程设计和机场环境管理提供技术支持。

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

(1) 声环境质量标准

拟建项目区域声环境现状执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的2类区标准，即噪声限值为昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。

运营期机场周围居民点执行《机场周围飞机噪声环境标准》(GB9660-88)的二类区标准，学校和医院执行一类区标准，具体标准值见表1.4-1所示。

表 1.4-1 飞机噪声评价标准

评价因子	LWECPN	来源
一类区标准	≤70dB	GB9660-88
二类区标准	≤75dB	

(2) 环境空气质量标准

拟建机场周围空气环境为二类区，SO₂、NO₂、PM₁₀、TSP和CO等项目执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准，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,具体见表1.4-2。

表 1.4-2 环境空气质量的二级标准 单位: mg/m³

污染物	浓度限值 (mg/m ³)			标准来源
	小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	0.50	0.15	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
NO ₂	0.20	0.08	0.04	
TSP	-	0.30	0.20	
PM ₁₀	-	0.15	0.07	
CO	10.00	4.00	-	
非甲烷总烃	5.0	-	-	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)

(3) 地表水环境质量标准

项目附近地表水为结里河,根据《毕节地区行政公署关于毕节地区地表水域环境功能区划类规定》,I类功能区为“草海国家级自然保护区、威宁县盐仓—吊水岩河段(乌江源河)”。II类功能区为“已经批准和今后批准的集中式饮用水源保护区一级保护区;赤水河干流;省划定的赤水河‘源头区’和‘重要水源涵养区’;金沙县冷水河自然保护区范围内的冷水河段”III类功能区为“除II类功能区以外的其他干流河及一、二、三、四级支流河;除I类II类功能区以外的全部湖泊和水库。”因此,本项目附近结里河水功能区划为III类水体,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准,见表1.4-3。

表 1.4-3 地表水环境质量 III 类水质标准 单位: mg/L, pH 除外

评价因子	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷	总氮	石油类	粪大肠菌群
III类标准	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤0.05	≤10000

(4) 地下水环境质量标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中的III类标准,见表1.4-4。

表 1.4-4 地下水质量标准

项目	III类	项目	III类
pH	6.5~8.5	硝酸盐(以N计)(mg/L)	≤20
总硬度(以CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤450	亚硝酸盐(以N计)(mg/L)	≤0.02
溶解性总固体(mg/L)	≤1000	氨氮(NH ₄)(mg/L)	≤0.2

硫酸盐 (mg/L)	≤250	氟化物 (mg/L)	≤1.0
氯化物 (mg/L)	≤250	碘化物	≤0.2
铁 (Fe) (mg/L)	≤0.3	氰化物 (mg/L)	≤0.05
锰 (Mn) (mg/L)	≤0.1	汞 (Hg) (mg/L)	≤0.001
铜 (Cu) (mg/L)	≤1.0	砷 (As) (mg/L)	≤0.05
锌 (Zn) (mg/L)	≤1.0	硒 (Se) (mg/L)	≤0.01
钼 (Mo) (mg/L)	≤0.1	镉 (Cd) (mg/L)	≤0.01
钴 (Co) (mg/L)	≤0.5	铬(六价)(Cr6+)(mg/L)	≤0.05
挥发性酚类 (以苯酚计) (mg/L)	≤0.002	铅 (Pb) (mg/L)	≤0.05
阴离子合成洗涤剂 (mg/L)	≤0.3	钡 (Ba) (mg/L)	≤1.0

1.4.2 污染物排放标准

(1) 噪声排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 见表 1.4-5。

表 1.4-5 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

(2) 大气污染物排放标准

①汽车尾气、飞机尾气及机场油库油气等

项目无组织大气污染源为汽车尾气、飞机尾气及机场油库油气等, 主要污染物包括: 非甲烷总烃、SO₂ 和 NO_x, 执行《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, 见表 1.4-6。

表 1.4-6 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放浓度限值	
	监控点	浓度mg/m ³
SO ₂	周界外浓度最高点	0.4
NO _x	周界外浓度最高点	0.12
非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0

②食堂餐饮油烟

本项目建有职工食堂, 为小型规模食堂, 食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001), 即油烟最高排放浓度为 2.0mg/m³, 油烟净化最低效率为 60%。

(3) 水污染物排放标准

根据“贵州省环境保护厅关于贵州威宁草海民用机场环境影响评价执行标准的复函”, “本项目运营期生产废水经污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城

市杂用水水质》(GB18920-2002)中相应标准限值后用于机场绿化、道路浇洒等不外排;机场生活污水经处理后 COD 须达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准,SS 达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后全部用于绿化,不外排。”由于本项目生产废水与生活废水混合处理,因此标准数值执行上述标准中最严格者。具体见表 1.4-7。

表 1.4-7 水质标准列表 单位: mg/L

项目	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
标准值	6-9	50	10	70	10
标准	GB18920-2002	GB18918-2002	GB18920-2002	GB8978-1996	GB18920-2002

1.4.3 其他标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 年修改单;危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单。

1.5 评价工作等级及范围

1.5.1 声环境

(1) 评价等级

拟建场址区域现为农村环境,噪声污染源少。本项目建成后,目标年(2025 年)飞机起降架次为 3660 架次,飞机噪声会带来机场周围受噪声影响人口显著增多,根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2008)和《环境影响评价技术导则 民用机场建设工程》(HJ/T87-2002)中有关评价等级划分的原则,核定本次环评噪声评价等级为一级,重点是飞机噪声的影响预测。

(2) 评价范围

噪声评价范围为跑道两端 5km,跑道两侧 1km 的区域。

(3) 评价因子

本项目不同时段噪声评价因子见下表。

表 1.5-1 噪声评价因子

序号	评价时段	评价因子
----	------	------

1	现状评价	Leq
2	施工期	Leq
3	施工期爆破	L(A) max
4	运营期	WECPNL

1.5.2 大气环境

(1) 评价等级

环境空气污染源主要为飞机尾气、汽车尾气及机场油库油气等排放源，主要污染物包括：非甲烷总烃、SO₂、NO_x 和 CO 等。机场运行后污染物排放量较小，在本次评价中大气环境评价工作等级确定为三级。

(2) 评价范围

以跑道中心点为中心，直径为 5km 范围的区域。

1.5.3 地面水环境

机场污水产生量为 47.64m³/d，经处理后各污染物浓度达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB18920-2002)、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)、《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中相关限值要求后，回用于场内道路浇洒、绿化浇灌。根据地面水环境影响评价技术导则有关评价工作等级划分标准，本工程水环境评价工作等级定为三级。

1.5.4 地下水环境

1.5.4.1 建设项目分类

根据威宁草海民用机场可研报告，机场供水从距离机场约 4.5 公里的龙王庙二级提水站供水，二级提水站从威宁县自来水公司供水，本项目建设及运行期间不开采地下水。施工期生活废水及油污等可能会对地下水造成一定影响，机场建成投运后机存在机场油库泄漏等对地下水污染的风险。

综上所述，根据地下水环境影响评价技术导则及建设项目对地下水环境影响的特征，贵州威宁草海民用机场在项目建设、服务期内的各个过程中，可能会对地下水水质造成影响，对地下水位及流场基本无影响，故建设项目定位 I 类。

1.5.4.2 评价工作等级划分依据确定

I 类建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分，应根据建设项目场地的包气带防污性能、含水层易污染特征、地下水环境敏感程度、污水排放量与污水

水质复杂程度等指标确定。I类建设项目评价工作等级分级见表 1.5-7。

表 1.5-2 I类建设项目评价工作等级分级

评价级别	建设项目场地包气带防污性能	建设项目场地的含水层易污染特征	建设项目场地的地下水环境敏感程度	建设项目污水排放量	建设项目水质复杂程度	
一级	弱-强	易-不易	敏感	大-小	复杂-简单	
	弱	易	敏感	大-小	复杂-简单	
			不敏感	大	复杂-简单	
				中	复杂-中等	
				小	复杂	
		中	较敏感	大-中	复杂-简单	
			不敏感	小	复杂-中等	
				大		复杂
				中		
	不易	较敏感	大	复杂-中等		
			中	复杂		
	中	易	较敏感	大	复杂-简单	
				中	复杂-中等	
				小	复杂	
			不敏感	大	复杂	
		中		较敏感	大	复杂-中等
中			复杂			
强	易	不敏感	大	复杂		
二级	除了一级和三级以外的组合					
三级	弱	不易	不敏感	中	简单	
				小	中等-简单	
	中	易	不敏感	小	简单	
				中	中	简单
					小	中等-简单
				不易	较敏感	中
		小	中等-简单			
		不敏感	大		中等-简单	
			中-小		复杂-简单	
		强	易	较敏感	小	简单
	不敏感				大	简单
				中	中	中等-简单
	小				复杂-简单	
	中		较敏感	中	简单	
				小	中等-简单	
			不敏感	大	中等-简单	
中-小				复杂-简单		

		不易	较敏感	大	中等-简单
			不敏感	中-小	复杂-简单
				大-小	复杂-简单

根据项目水文地质勘查报告，场区包气带地层主要为第四系覆盖层、下石炭统摆佐组（C1b）、中石炭统黄龙群（C2hn）、上石炭统马平群（C3mp）、二叠系下统梁山组（P1l）和二叠系下统栖霞组（P1q）。第四系覆盖层主要由植物土、粉质粘土、粘土、淤泥以及碎石等组成，厚度 0.5~25 米，分布较连续；石炭统和栖霞组岩性主要为灰岩、白云岩及梁山组砂岩，马平群紫红色页岩、梁山组炭质页岩和泥岩。综合判断，场址区包气带防污性能中。

建设场地具主要含水层类型为松散层孔隙水、基岩裂隙水和岩溶水，主要补给来源为大气降水和地表水，岩溶水不同深度含水层通过溶隙等具有一定联系，排泄区域与地表水具有一定联系。但由于岩溶水运移速度比孔隙含水层相对较快，有利于污染物稀释及迁移。根据水质分析报告，目前评价区地下水水质整体情况良好，仅局部地区受到生活污水污染，总体基本未受污染综合考虑含水层特征及易污染特征，将建设项目场地含水层易污染特征定为中。

机场周边无生活供水水源地，仅有分散的农村居民生活用饮用水源井，故地下水环境敏感等级划分为较敏感。

根据威宁草海民用机场污水排放量可研报告中污水量及排放标准，拟建机场最大日污水量为本项目废水总产生量为 47.64m³/d，故建设项目排水规模为小。

根据工程分析，本项目污染物为主要为 BOD、COD 和石油类，均为非持久性污染物，因此本项目污染物类型为 1，需预测的水质指标小于 6，将建设项目污水水质的复杂程度定为简单。

基于上述各影响因子等级的确定，参照表 1.5-7，将本项目评价等级定为二级。

评价内容包括建设项目场地地下水现状评价，地下水污染源调查，环境水文地质调查，地下水环境现状监测等内容。

1.5.4.4 评价范围

根据厂址区水文地质图，评价区及周边无显著地下水补给排泄区和亚级水文地质单元，本次评价确定地下水评价范围为征地范围外延 1.5km 范围。

1.5.5 生态环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011) 确定本项目生态评价工作等级, 等级判定依据见表 1.5-11。

表 1.5-11 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地(水域)范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

机场占地总面积为 222.03hm^2 , 项目西侧为草海国家级自然保护区(机场跑道南端距离其核心区、缓冲区约 4.2km , 距离其实验区约 1km), 属于特殊生态敏感区。因此, 确定本项目生态环境影响评价等级为一级。

(2) 评价范围

评价范围为以跑道中心点为中心, 向东、南、北扩展 10km , 向西扩展 15km 的矩形范围。

1.5.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》中的评价工作级别方法(表 1.5-9) 来确定本项目风险评价的等级。

表 1.5-9 评价工作级别(一级、二级)

	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

根据物质风险性识别, 本项目航空煤油、汽油、柴油及 CO 属于易燃物质, 其中航空煤油、汽油及柴油的毒性等级为 IV 级, 轻度危害, 而 CO 毒性等级为 III 级, 中度危害; 根据重大危险源辨识, 机场航空煤油库与地面加油站油库均不为重大危险源。项目所在地距离草海国家级自然保护区实验区距离为 1km , 因此, 本项目风险评价工作等级为一级, 风险评价范围为以航煤油库库区为中心, 半径 5km 范围。

1.5.7 评价工作等级与评价范围汇总

本项目评价工作等级及评价范围汇总情况见下表。

表 1.5-10 评价工作等级及评价范围汇总

序号	环境要素	评价工作等级	评级范围
1	声环境	一级	跑道两端 5km，跑道两侧 1km 的区域
2	大气环境	三级	以跑道中心点为中心，直径为 5km 范围的区域。
3	地面水环境	三级	
4	地下水环境	三级	征地范围外延 1.5km 范围
5	生态环境	一级	以跑道中心点为中心，东、南、北边扩展 10km，西边扩展 15km 矩形范围
6	环境风险	一级	航煤油库区为中心，半径为 5km 范围。

1.6 评价时段

工程施工期、运营期，其中，噪声运营期评价时段包括近期 2025 年、中期 2035 及远期 2045 年。

1.7 环境保护目标

1.7.1 声环境保护目标

项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准，评价范围内噪声敏感目标涉及 21 个村庄，没有学校及医院。机场周围声环境敏感保护目标见表 1.7-1 及图 1.7-1。

表 1.7-1 威宁机场噪声环境保护目标

编号	街道办事处	行政村	自然村	坐标		高程 (m)	人口	户数
				X (km)	Y (km)			
I 区 跑道北端敏感点 (跑道北端为原点)								
1	五里岗工业园区街道办事处	梨营村	新官屯	-0.7000	6.2910	2300	567	135
2	陕桥街道办事处	新坪村	小石槽	-0.2990	5.3500	2320	422	85
3			五里屯	0.5670	6.2490	2320	402	80
4		赵山村	羊角山	-1.0730	2.8030	2440	512	128
5			绿水塘	-0.0670	3.0280	2300	521	105
6			水塘头	-0.2800	1.9180	2300	252	50
II 区敏感点 跑道中间敏感点 (跑道南端为原点)								
7	六桥街道办事处	塔山村	赵家山	-0.3720	1.3900	2400	1146	207
8			塔山村头坡组	-0.9440	0.2600	2400	212	62

9	陕桥街道办事处	新林村	朱家院子	0.3570	-1.1050	2340	360	67	
10			翟家院子	1.3160	-1.2110	2340	257	62	
			III区 跑道南端敏感点（跑道南端为原点）						
11			陈家坡	0.9220	-1.8330	2340	234	38	
12			大山夹	0.9400	-4.0280	2380	222	41	
13			袁家院子	0.2670	-3.3030	2320	443	88	
14			孔山村	尹家院子	- 0.2410	-3.9080	2360	345	75
15		孔家院子		0.4280	-4.0820	2360	457	89	
16				南屯	-0.2730	-5.4370	2200	420	118
17			陕桥村	清水沟	-1.3970	-2.8250	2240	630	121
18		碗窑上		-0.7660	-4.0890	2200	50	15	
19		闪桥		-0.8980	-5.4350	2200	54	16	
20			新发村	麦子冲	1.6620	-3.3760	2200	438	120
21		羊街镇	西华村	坛罐窑	0.9150	-5.8230	2200	82	16

注：表中坐标以规划跑道中心点为原点，以南北向为 y 轴，东西向为 x 轴；正北方向和正东方向为正；评价范围内没有医院及学校。

1.7.2 大气环境保护目标

拟建机场所在区域环境空气属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，评价范围为以跑道中心点为中心，直径为 5km 范围的区域，其主要敏感保护为周围村庄。机场周边大气和环境风险保护目标如表 1.7-2 及图 1.7-1 所示。

表 1.7-2 威宁机场大气环境保护目标

编号	自然村	方位	距离跑道中心点距离	人口	户数
6	水塘头	NNW	1850	252	50
7	赵家山	NNW	1330	1146	207
8	塔山村头坡组	WNW	990	212	62
9	朱家院子	SE	1260	360	67
10	翟家院子	SE	1797	257	62
11	陈家坡	SSE	2060	234	38

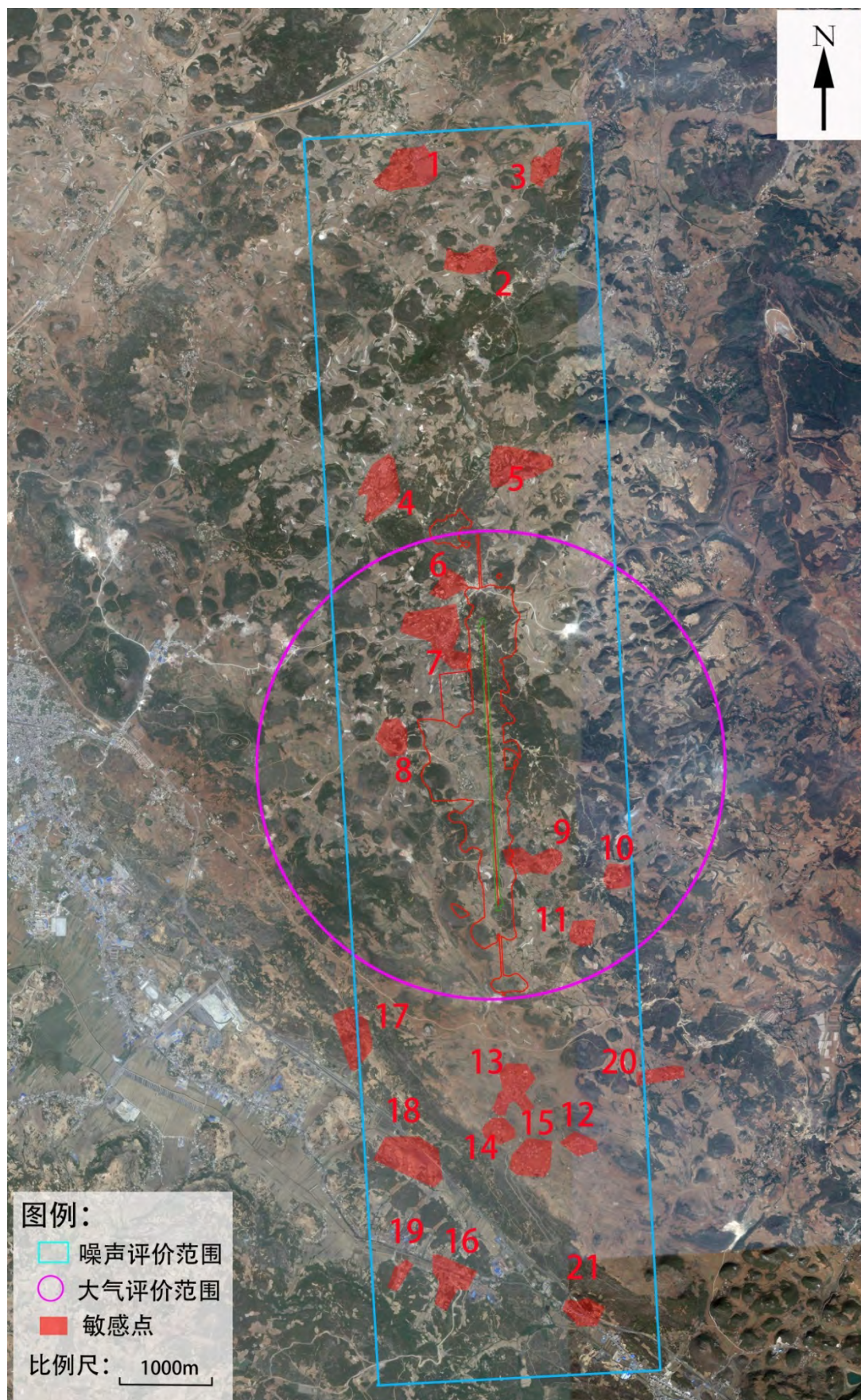


图 1.7-1 威宁机场声环境、大气环境保护目标图

1.7.3 环境风险保护目标

机场拟建 2 个 200m³ 航煤油罐，评价范围为航煤油库库区周边 5km 范围，主要敏感保护为周围村庄。机场周边大气和环境风险保护目标如表 1.7-3 及图 1.7-2 所示。

表 1.7-3 威宁机场环境风险保护目标

序号	自然村	方位	距离跑道中心点距离	人口	户数
4	羊角山	NNW	3220	512	128
6	水塘头	NNW	1850	252	50
7	赵家山	NNW	1330	1146	207
8	塔山村头坡组	WNW	990	212	62
9	朱家院子	SE	1260	360	67
10	翟家院子	SE	1797	257	62
11	陈家坡	SSE	2060	234	38
17	清水沟	WSW	3167	630	121
22	赵山村头塘组	NW	3150	67*	19*
23**	塔山村玉龙组	WSW	3390	120*	29*
	塔山村木瓜组	WSW	3390	392*	86*
24	威宁县城	W	3420	20 万	5000
25	三棵树梁子	NE	3910	95	21
26	板仓	NE	3540	1562	347
27	高坪	E	2720	702	152
28	代坪子	E	3410	174	34
29	幼坪	E	3960	60	10
30	干沟头	E	3850	180	30
31	大洼子	E	2960	395	75
32	卯家坡	E	3230	90	14
33	徐家院子	E	2140	88	15
34	杨家洼	E	3240	228	41
35	老院子	E	2870	135	27
36	土路块	E	2910	125	25
37	蔡家坡	SE	3310	115	23
38	下麦冲	SE	3950	312	62

*—评价范围内人口与户数；

**—塔山村玉龙组与木瓜组没有明显地理界线，两组混居。

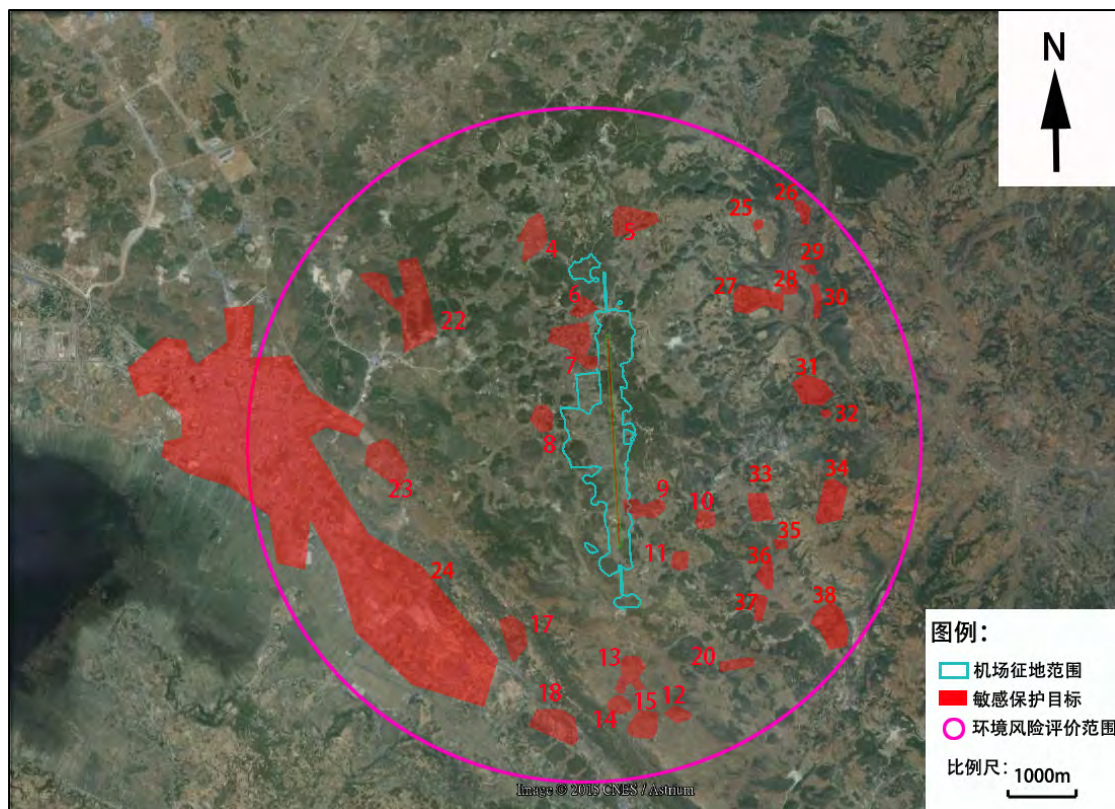


图 1.7-2 威宁机场环境风险保护目标图

1.7.4 地表水环境敏感目标

(1) 地表水体及项目取水水源

距离项目最近的地表水体为结里河，III 类水体，位于机场场址东侧，距离跑道约 3500m。

机场场外供水水源为威宁县县城供水水源，取水点为龙王庙水池，龙王庙水库位于机场西侧，距离跑道中心点约 4.3km。不属于饮用水源保护区。

(2) 饮用水源保护区

杨湾桥水库始建于 1958 年，距贵州省威宁县城 14km，位于横江水系洛泽河上游的支流，西与西凉山麓仅仅相邻，双龙河、响水河、白岩河是杨湾桥水库主要水源，主要生境类型为农田、水域、蔬菜地和林地等。

根据贵州《省人民政府关于划定毕节地区集中式饮用水源保护区的批复》(黔府函[2005]62 号)，威宁县环保局将杨湾桥水库及周边划分为饮用水源保护区，保护区总面积 97.35 平方公里，其中一级保护区 8.6 平方公里 (包括水域和向外纵深 300m 陆域)，二级保护区 10.75 平方公里 (一级保护区边缘向外纵深 1000m)，准保护区 77.95 平方公里 (集雨区除一、二级保护区向外的其他所有陆

域和水域范围)。机场跑道中心点距离杨湾桥水库水面最近处 18km，机场不在饮用水源保护区范围内。

威宁县水系图见图 1.7-3。地表水环境保护目标见图 1.7-4。

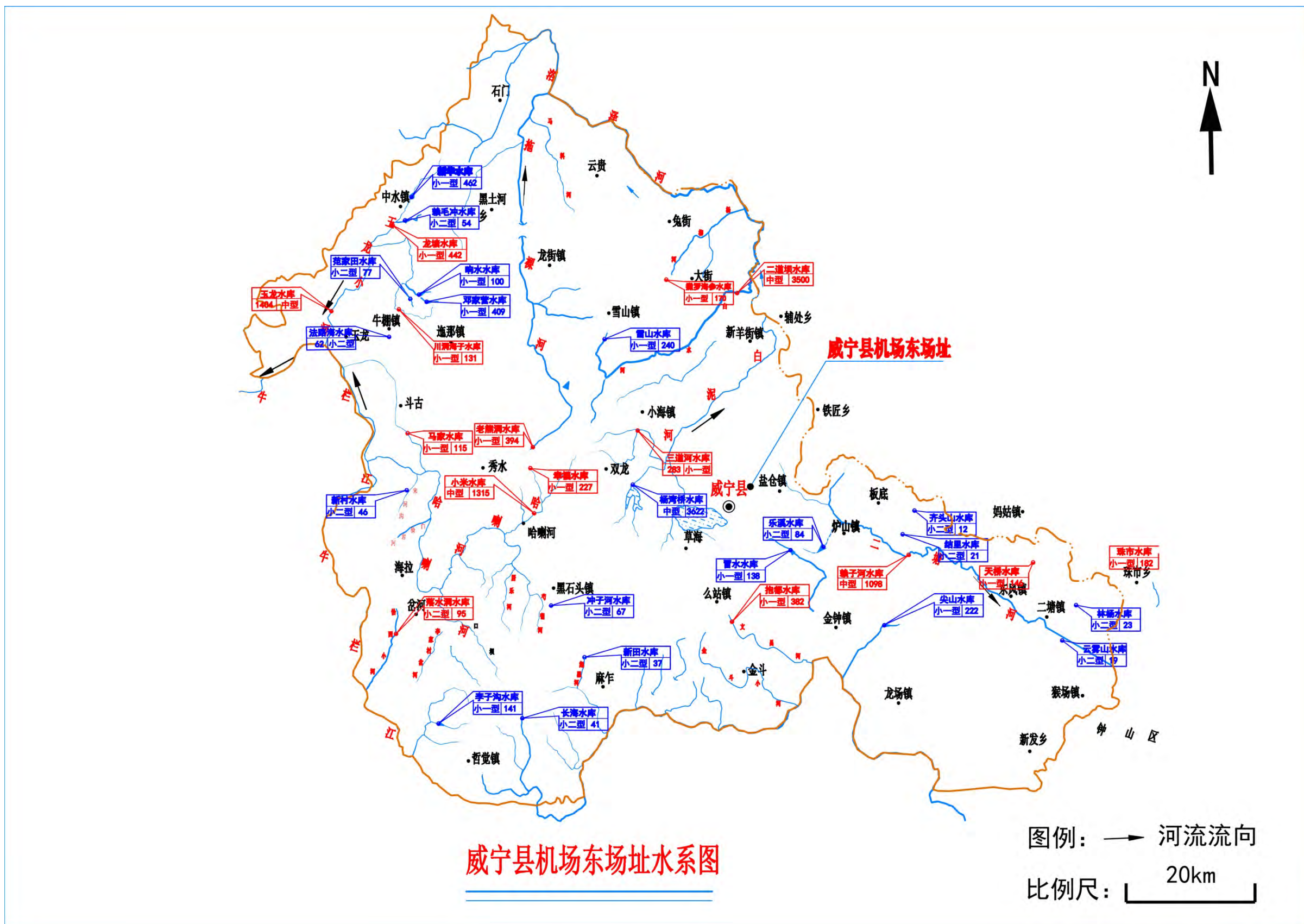


图 1.7-3 威宁县水系图

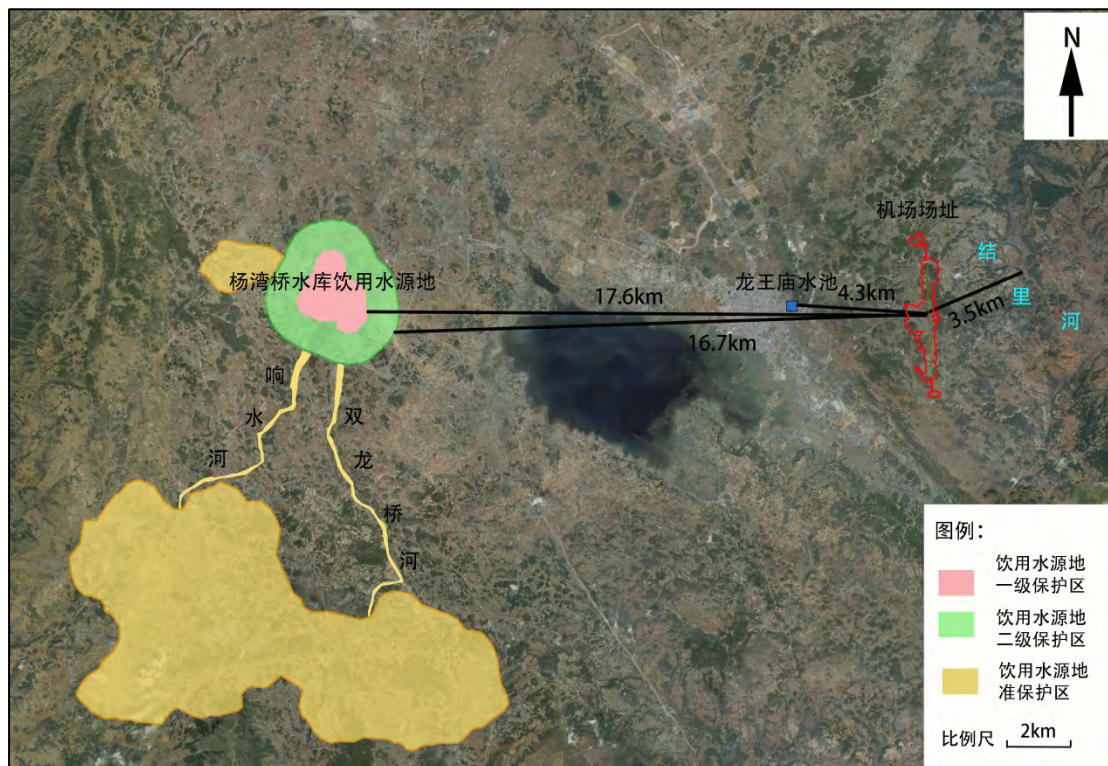


图 1.7-4 地表水环境敏感保护目标图

1.7.5 地下水环境敏感保护目标

根据项目《贵州威宁民用机场水文地质调查报告》及实地调查，评价区及周边井泉较多（第 13 章图 13.2-3），水文地质调查报告中有井泉详细调查，但具有供水意义的井泉较少。本报告选取评价区内 4 个具供水意义的分散式村民生活饮用水井、泉（S192、S184、S185、S186）作为地下水主要保护目标，以保证村民饮用水安全。具体保护目标内容见表 1.7-3 和图 1.7-5。

表 1.7-3 评价区及周边农村饮用水井泉及供水情况

序号	供水村庄	居民人数	井泉编号	纬度	经度	高程 (m)	类型	涌水量 (L/S)	水温	pH
1	蔡家坡	115	S186	26.832	104.363	2121	岩溶溶洞下降泉	9	14	6.5
2	锅塘口子	56	S185	26.833	104.358	2144	岩溶裂隙下降泉	2	14	6.5
3			S184	26.830	104.360	2110	岩溶裂隙下降泉	15		
4	赵山村	567	S192	26.867	104.342	2413	裂隙下降泉	1	14	6.7

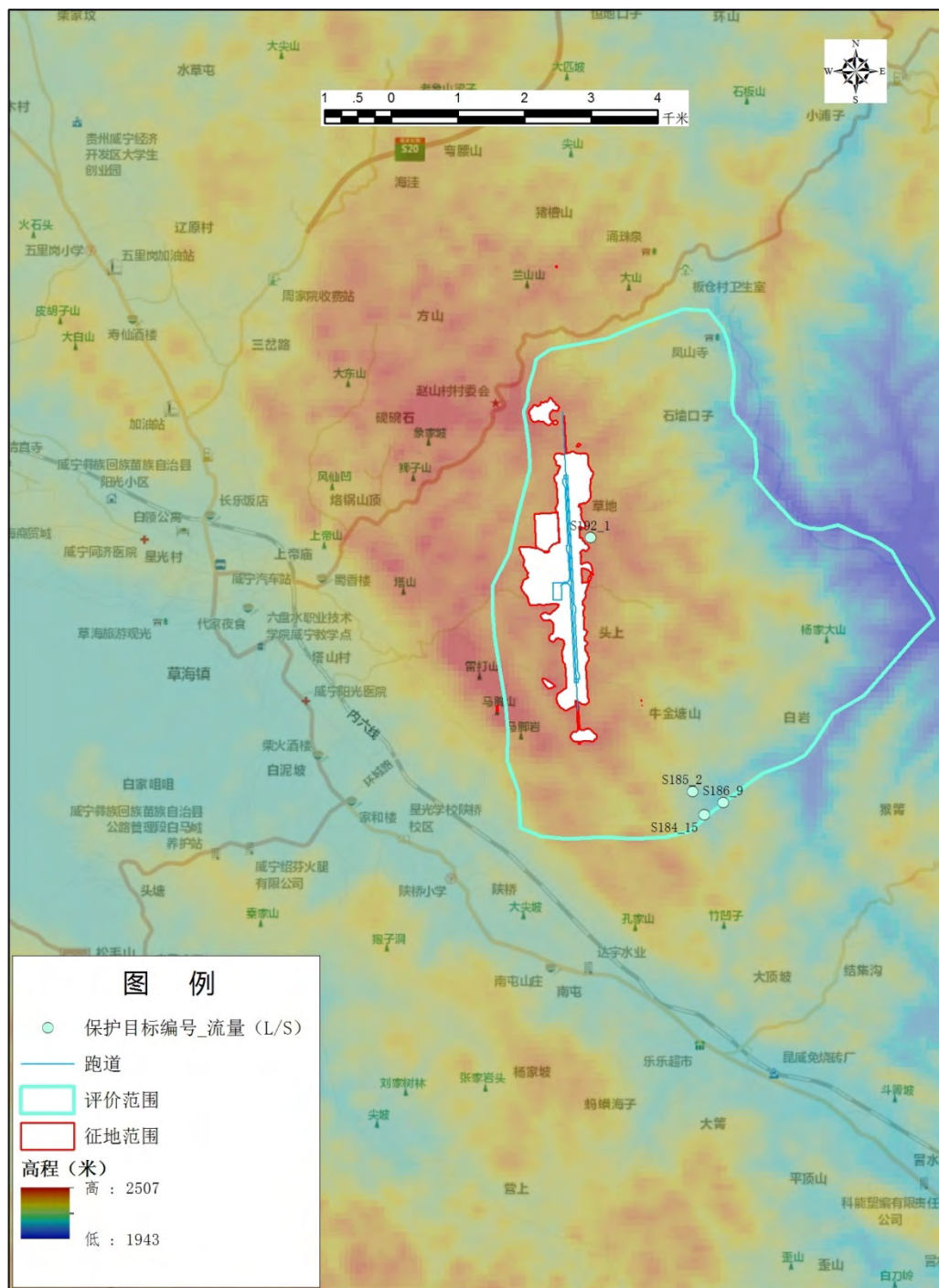


图 1.7-5 地下水保护目标分布图

1.7.5 生态环境敏感保护目标

本项目生态保护目标为草海国家级自然保护区，其位于机场场址西侧，其核心区、缓冲区距离约机场跑道南端约 4.2km，其实验区距离机场跑道南端约 1km。草海自然保护区于 1985 年由贵州省人民政府批准建立，1992 年经国务院批准晋升为国家级自然保护区。是一个完整、典型的高原湿地生态系统，是我国特有的高原鹤类—黑颈鹤的主要越冬地之一。

生态环境保护目标图见图 1.7-6。

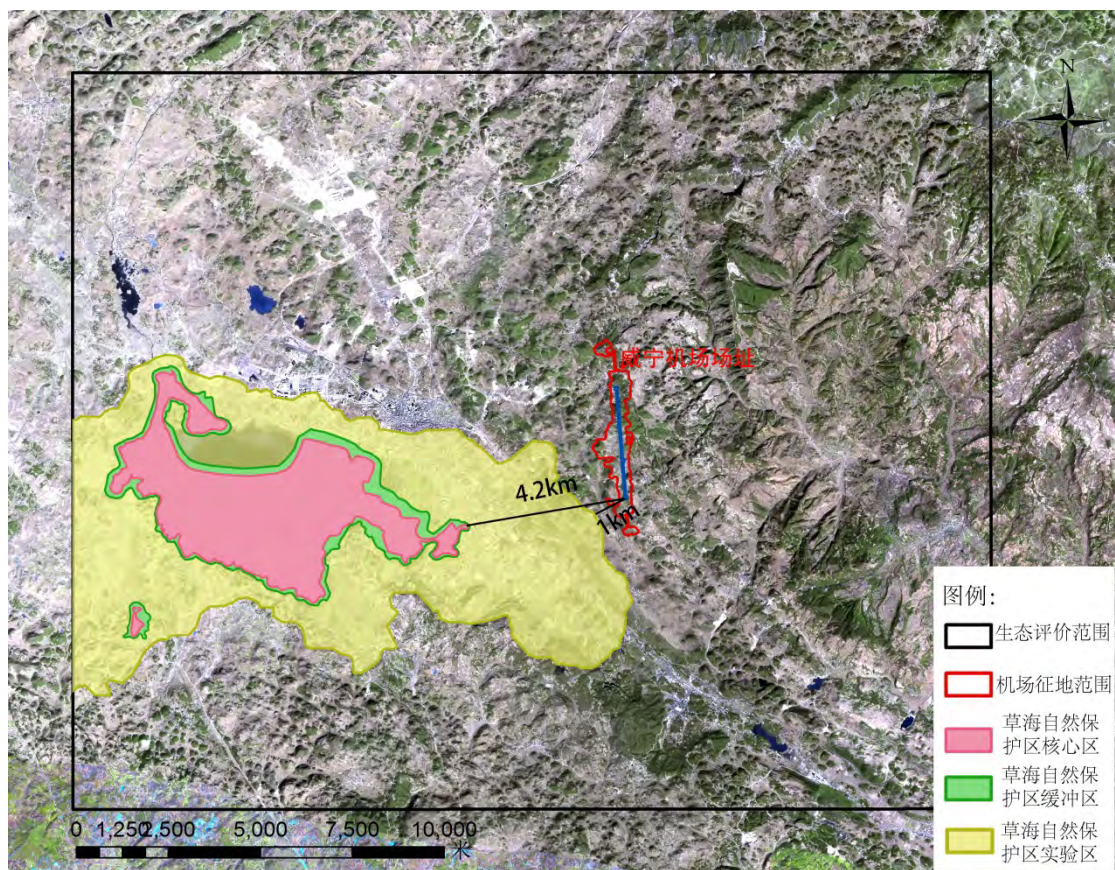


图 1.7-6 生态环境敏感保护目标图

1.8 评价重点

本工程环境影响评价重点：

- (1) 运营期飞机噪声对机场周围敏感目标的影响预测；
- (2) 工程建设和施工期的生态环境影响；
- (3) 机场工程环境保护措施；
- (4) 环境风险。

1.9 评价程序

环评工作程序主要分为三个阶段：现场调查（含监测）、室内资料整理与计算、环境影响报告书编制。具体评价程序如图 1.9-1 所示。

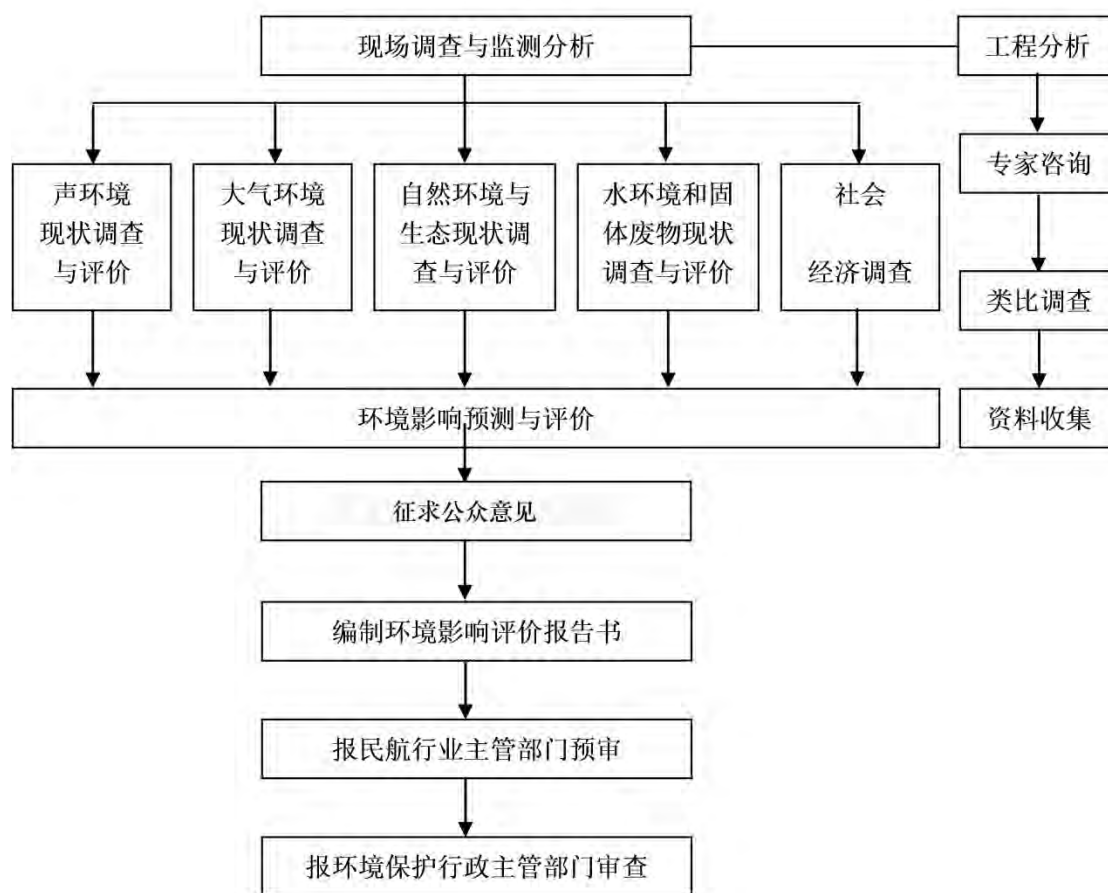


图 1.9-1 民用机场建设工程环境影响评价工作程序图

2 建设项目概况

2.1 机场地理位置

贵州威宁草海民用机场场址位于贵州威宁彝族回族苗族自治县草海镇境内，距离县城中心直线距离 5km，机场跑道南端距离草海国家级自然保护区核心区、缓冲区约 4.2km，距离其实验区约 1km，距离现有的 326 国道 2km、距离在建的六威高速公路 3km。

机场跑道长度 3000m，机场标高约 2450m。

拟建贵州威宁机场地理位置图如下。



图 2.1-1 贵州威宁草海民用机场地理位置图

贵州威宁草海民用机场与周边机场的位置关系如图 2.1-2 所示。

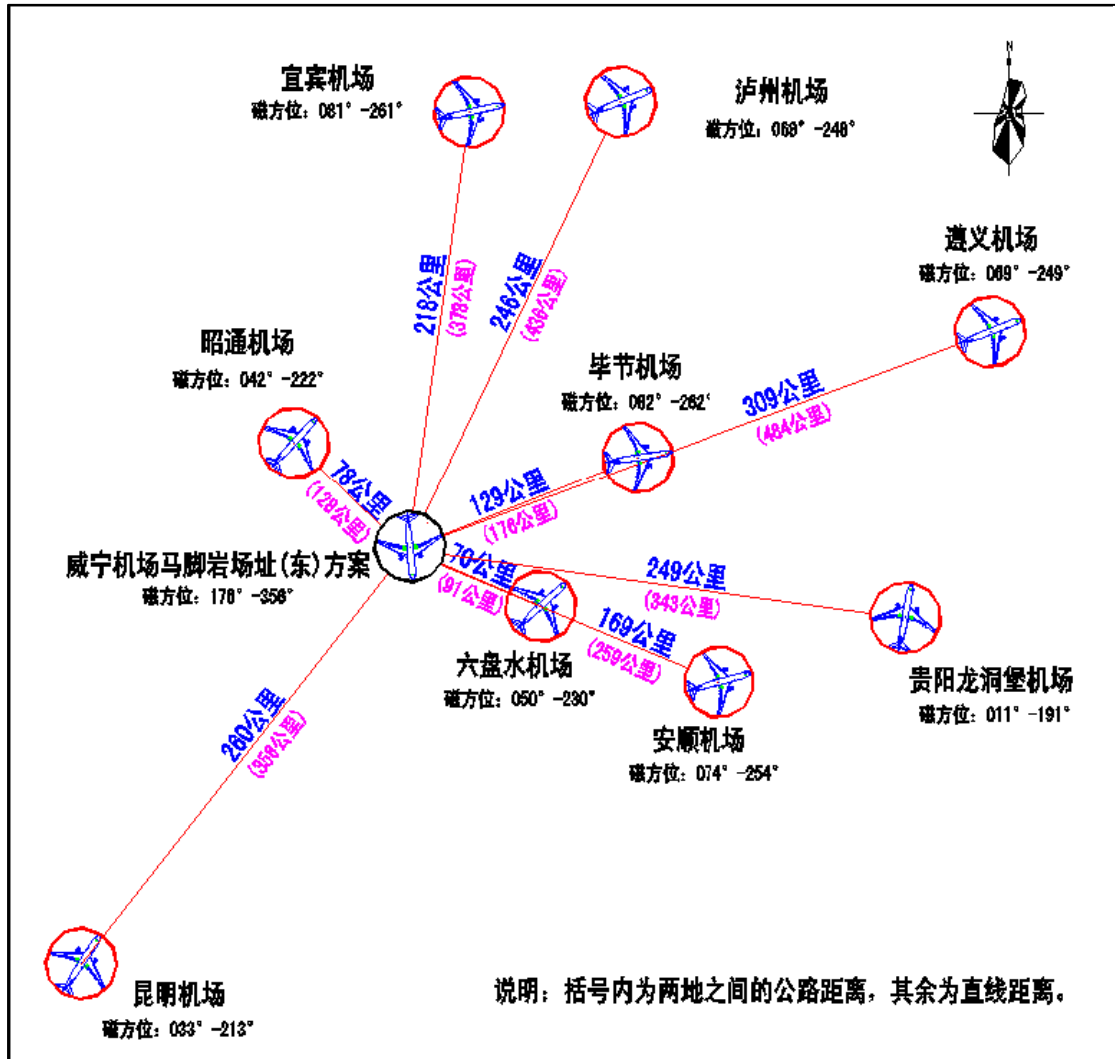


图 2.1-2 威宁草海民用机场与周边机场的位置关系图

2.2 机场性质及工程总投资

新建威宁机场的性质为国内支线运输机场。

本期工程总投资 184023.28 万元。

2.3 机场建设工程概况

威宁机场本期建设目标年为 2025 年，预测年旅客吞吐量 35 万人次，年起降航班 3660 架次，平均日起降航班 10 架次，高峰日起降航班 13 架次，高峰小时起降航班 5 架次，远期 2045 年，预测年旅客吞吐量 150 万人次，年起降航班 15873 架次，平均日起降航班 43 架次，高峰日起降航班 52 架次，高峰小时起降航班 11 架次。

飞行区等级为 4C，主要机型有 B737-700、B737-800、A319、A320 以及 ERJ-190 等机型。威宁机场主要参数及项目规模见表 2.3-1，2025 年草海机场总平面布置图如附图 1 所示。

表 2.3-1 威宁机场主要参数及项目规模汇总表

序号	项目名称	工程规模
一、机场主要参数		
1	机场位置	位于贵州威宁彝族回族苗族自治县草海镇境内，距离县城中心直线距离 5km，跑道南端距离草海国家级自然保护区核心区、缓冲区约 4.2km。
2	机场性质	国内支线运输机场、小型机场。
3	适用机型	B737-700、B737-800、A319、A320 以及 ERJ-190 等。
二、航空业务量（2025 年）		
1	年旅客吞吐量（万人次）	35
2	高峰小时旅客吞吐量（人/小时）	383
3	年起降架次（架次）	3660
4	高峰小时起降架次（架次）	5
5	年货邮吞吐量（吨）	1050
三、机场工程项目、规模（2025 年）		
1	飞行区	按 4C 建设。
(1)	跑道	长度为 3000m，宽度为 45m，两侧道肩各宽 1.5m，总宽度为 48m。
(2)	掉头坪	共设置 4 处掉头坪，跑道两侧各设置 2 个，长 70m~115m，宽 45~67.5m。
(3)	联络滑行道	在距跑道南端 1446m 处设置一条垂直于跑道中轴线的联络滑行道，长度为 136.5m（跑道边距站坪边），道面宽度为 18m，两侧道肩各宽 3.5m，总宽度为 25m。
(4)	站坪	本期站坪机位数为 5 个，按照 5 架 C 类飞机布置，面积 256.5m×123m，站坪南侧道肩宽度为 3.5m，南侧为便于以后发展，不考虑设置道肩。
(5)	防吹坪及跑道安全地区	在跑道两端设置防吹坪和跑道安全地区。防吹坪长度为 60m，宽度为 48m；跑道南端自防吹坪向外延伸 240m，总宽度为 160m；因跑道北端东侧为下滑台保护区，北端安全区自防吹坪向外延伸 240m，总宽度（包括端安全区和下滑台保护区）为 325m。
(6)	升降带	升降带尺寸为长 2720m，宽 300m
(7)	围场道路	围场路为单车道，路面宽 3.5m，路基宽

		4.5m，围场路总长度约 8937m。
(8)	围界	本期在飞行区边缘共设置长度约 11070m 的围界，其中各导航台保护区内设置砖围界 1250m，其余为钢围界，围界净高 2.5m。
2	航站区	
(1)	航站楼	航站楼规模为 4000m ² ，确定采用一层前列式构型
(2)	停车场	停车场面积 4300m ² ，车位数为大车位 7 个、中巴车位 21 个、小车位 108 个。
3	货运区工程	货运区设置在本期航站楼北侧，总占地面积 22500m ² ，包括本期货运仓库 250m ² 、装卸堆场 500m ² 、停车场 500m ² 以及远期预留用地 1000m ² 。
4	导航工程	确定 18 号跑道为主降方向，在主降方向（RWY18）上设置一套 ILS/DME I 类精密进近系统。位于跑道延长线上、距离 RWY36 跑道入口 940m 处设置 DVOR/DME 台一座。
5	航管工程	
(1)	塔台	塔台与航管楼合建，塔台建筑面积约 300m ² ，其中塔台管制室建筑面积约 50m ² 。指挥塔台高约 24m。
(2)	航管楼	航管楼位于航站楼旁，总建筑面积 700m ² 。建筑为二层，层高 3.6m，采用框架结构。
6	有线通信工程	
①	机场话音通信	专线用户共 7 条电路，管制专线 3 条，气象局专线 1 条，公安专线 1 条，消防专线 1 条，售票处 1 条。
②	机场数据通信	除各办公生活用房的局域网宽带所需的出口带宽外，空管设备部分业务另需配置 2M 带宽专线。机场的数据通信传输线路和设备至少保证 100M 的带宽出口。
③	中继线、传输、交换设备及移动通信网络	由电信运营商架设至少二条不同的路由到机场并形成环路。
④	机场程控机房	机房面积约 30-40m ² ，选择一家满足双路由形成环网、能提供至少 500 线语音和 100M 数据带宽出口服务的运营商。
⑤	航站区通信管线	主要敷设由机场有线通信用房配线间至航站区各主要建筑的语音和数据通信线路。
⑥	机场宽带网络	机场宽带-局域网采用星形拓扑结构，从上至下配置有光收发机、路由器、防火墙、网络交换机，宽带网中心机房和机场交换机房合用，交换机房到各办公楼及生活楼采用

		12 芯单模光缆传输，配置光收发信机、集线器等设备。
⑦	空管设施有线通信	空管设施有线通信线路光缆路由作主用，铜缆路由作备用。场内各台站主设备要求自带光缆和铜缆通信传输设备或接口。
7	供电工程	
(1)	场外供电	设置两路独立可靠电源给机场供电。采用双回 10 千伏电源供电，电源从现有 110kV 草海变电站和 35kV 盐仓变电站分别出线。供电线路采用架空线路与埋地电缆线路。
(2)	场区供电	航站区内建 10kV 中心变电站，设两台 1000kVA 变压器，并设置 500KW 自启动油机一台，航站区内设置电缆排管供电网络，线路敷设方式多采用铠装电缆穿管敷设。
8	气象工程	机场气象预报室和观测室合建为气象室，在航管楼二层面面向跑道一侧。气象观测室值班室建在塔台上，设备配备气象观测系统（室外传感器主次降共套，另在跑道中部设一套前散射仪和风向风速仪）、常规气象观测场以及气象信息网络系统。
9	助航灯光和飞行区供电照明工程	
(1)	助航灯光系统	
①	进近灯光	跑道南、北端均设置 I 类精密进近灯光系统。灯排长度 900m，并加装 30 套顺序闪光灯，共需架设铁塔 16 座。
②	精密进近坡度指示系统	跑道两端各设一套精密进近坡度指示器（PAPI），其内侧靠近跑道的灯距跑道边 15m，相邻灯间距 9m。采用串联回路供电方式。
③	跑道灯光系统	设有跑道边灯、跑道警戒灯、跑道中线灯、跑道入口/末端灯、跑道入口翼排灯。
④	滑行道灯光系统	本期工程只设置滑行道边灯
⑤	滑行引导标记牌	本期共设置 4 块滑行引导标记牌，滑行引导标记牌由滑行道边灯回路供电。
⑥	风向指示标	在跑道两端各设置一套风向指示标，并配置相应的泛光照明，电源引自附近导航台站。
(2)	机坪供电和照明	共需设置 5 座高杆照明灯塔，高杆照明灯塔及机务用电配电亭均引自航站楼低压配电室的低压配电柜。本场飞机只做常规性维护，不设置 400HZ 电源装置。
10	给水工程	生产、生活新鲜水用水量为非雨季 93.33m ³ /d、雨季 69.55m ³ /d，消防补水量为 300m ³ /d。于航站区设置机场供水站，设清

		水池一座 ($V=300\text{m}^3$)、消防水池两座 ($V=300\text{m}^3$) 供水站面积 400m^2 。
11	排污工程	机场最大日污水量为 $47.64\text{m}^3/\text{d}$, 采用二级生化处理达到相应标准后回用于机场绿化浇灌、道路冲洗等。
12	消防、救援工程	
(1)	机场消防工程	消防保障等级为六级, 建设消防救援站, 保证应答时间不超过 3min , 消防站同急救物资储备用房合建总面积为 1200m^2 。
(2)	机场救援工程	应急救护保障等级为六级, 于航站楼内设应急室, 建筑面积为 100m^2
13	供热、供冷、燃气工程	
(1)	机场供热、供冷工程	在航站区设热能中心一座, 建筑面积 550m^2 , 内设太阳能机组 2 组, 地源热泵机组 2 台, 在航站楼设置中央空调和低温地板敷射采暖系统。其它建筑内均采用低温地板敷射供暖方式。
(2)	燃气系统	生活用气采用罐装液化气。本期机场日用气量为 $89\text{Nm}^3/\text{d}$ 。机场餐饮供气采用社会化服务, 在机场设液化气贮罐站 40m^2 。
14	供油工程	使用油库规划总库容 600m^3 , 设计考虑为: $6\times 100\text{m}^3$ (卧式油罐), 近期建设 2 座 200m^3 立式高架拱顶油罐, 近期使用油库与航空加油站合建, 整个使用油库占地约 15 亩 (其中本期用地 10 亩, 预留扩建用地 5 亩)。地面加油站供机场地勤车辆及外来车辆加油, 规划在进场道路入口位置。内设营业室、加油棚和 $4\times 25\text{m}^3$ 埋地卧式罐, 储存汽、柴油等地面燃油以及部分动力机械用油, 总建筑面积 400m^2 。
15	辅助生产、办公、生活服务设施	
(1)	机务、场务工程用房及特种车库	本期需建机务维修用房 120m^2 , 包括维修间、工作间、器材库等。本期设场务用房 150m^2 , 设在消防救援综合楼内。本期需停放特种车库的车辆总数为 21 辆, 本期设特种车库 800m^2 。
①	公安安检用房	考虑建 300m^2 的公安安检用房和一定面积的室外训练场地。
②	综合仓库	综合仓库为应急物资仓库, 建筑面积 100m^2 。
③	办公用房	业务办公楼按人均 15m^2 的综合指标考虑, 则建筑规模为 255m^2 , 结合会议室、资料室等本期建议拟按 400m^2 建设。

④	旅客过夜用房	本期不考虑在场内设旅客过夜用房。
⑤	职工生活用房	职工生活用房总计建筑面积 1150m ² ，分别包括职工宿舍 750m ² 、食堂 250m ² 、职工活动中心 100m ² 、医务室 50m ² 。为两层框架结构，中档装修。
(2)	其他用房	机场当局根据需要考虑设置旅客服务公司、机场客货服务公司、广告公司等，可在办公用房内考虑。
(3)	市内工程	在城区适当位置租用民航市内用房一处，用于民航售票及货运代理。
16	土地利用	总占地面积 222.03hm ²
(1)	飞行区	103.8hm ² （飞行区平面面积，含下滑台、航向台）
(2)	航站区	10.06hm ² （航站区平面面积）
(3)	VOR/DME 台站	5.1hm ² （含进台站道路、台站及台站附近障碍物挖方用地）
(4)	净空处理	48 hm ²
(5)	其他工程	55.07hm ²

2.3.1 飞行区工程

2.3.1.1 场道工程

(1) 跑道

本期跑道长度为 3000m，宽度为 45m，两侧道肩各宽 1.5m，总宽度为 48m。为了方便飞机调头，在跑道两侧各设置 2 个掉头坪（共 4 个），长 70m~115m，宽 45~67.5m。

(2) 联络滑行道

在距跑道南端 1446m 处设置一条垂直于跑道中轴线的联络滑行道，长度为 136.5m（跑道边距站坪边），道面宽度为 18m，两侧道肩各宽 3.5m，总宽度为 25m。

(3) 站坪

根据预测，本期站坪机位数为 5 个，按照 5 架 C 类飞机布置，面积 256.5m × 123m，站坪南侧道肩宽度为 3.5m，南侧为便于以后发展，不考虑设置道肩。

(4) 防吹坪及跑道端安全地区

本期共设置两个防吹坪，防吹坪长度为 60m，宽度为 48m。

跑道端安全地区：根据《民用机场飞行区技术标准》要求跑道端安全区必须自升降带端向外至少延伸 90m。跑道南端自防吹坪向外延伸 240m，总宽度为 160m；因跑道北端东侧为下滑台保护区，北端安全区自防吹坪向外延伸 240m，

总宽度（包括端安全区和下滑台保护区）为 325m。

（5）掉头坪

为方便飞机掉头，本期共设置 4 处掉头坪，处在跑道两端分别设置 1 个掉头坪外，在距跑道两端各 2400m 处设置 1 个掉头坪。

（6）升降带

升降带长度为 3320m，宽度为 300m。

2.3.1.2 地势设计及土方工程

（1）飞行区地势设计原则

①在符合有关民用航空运输机场飞行区技术标准的前提下，根据机场总平面规划的布局，结合机场的实际情况，充分考虑本期工程与远期发展的关系；

②地势设计应与排水设计紧密结合，使排水线路的布局能够使飞行区内的大气降雨迅速汇集和排除场外；

③在满足飞行区排水要求、保障飞机起飞着陆滑跑安全和平稳、有利于配套设施和附属设施的修建的前提下，结合场区原地面地形条件，力求减少土石方工程量，节约投资，取得技术上和经济上的统一。

④土石方计算时考虑的土方平整范围包括：升降带平整区、航站区、航向台保护区、下滑台保护区等。本期计算的土石方量包括：场区（飞行区、航站区）平整、各台站（两端航向台和下滑台）保护区范围内的平整、净空处理量。土石方初步考虑土石比的情况下按填挖基本平衡的原则进行计算。

⑤挖方地带为了满足侧净空的要求，平整宽度为 155m（距离跑道中线），该处的设计高程比 1:7 净空过渡面低 2.55m，使围界满足侧净空的要求。跑道两端及西侧过渡面以外按照飞行程序 OAS 面要求进行处理。

（2）土方工程

本项目场区土石方工程量约为：填方 1980 万 m^3 ，挖方 1560 万 m^3 （松散后为 1979 万 m^3 ），能做到挖填方平衡。

2.3.1.3 道面工程

根据机场设计机型，道面结构如下：

跑道、联络滑行道、站坪的道面结构从上到下依次为：34cm 厚水泥混凝土面层+土工布+18cm 水泥稳定碎石（水泥含量为 6%）+18cm 厚水泥稳定砂砾石

(水泥含量为 4%)。

跑道、联络滑行道、站坪的道肩结构从上到下依次为：12cm 厚水泥混凝土面层+1cm 厚石屑层+18cm 厚水泥稳定碎石（水泥含量为 6%）。

防吹坪结构从上到下依次为：16cm 厚水泥混凝土面层+1cm 厚石屑层+18cm 厚水泥稳定碎石（水泥含量为 6%）。

2.3.1.4 排水工程

为保障机场内的汇水能够及时、顺畅、有组织的排出场外，对机场场区排水系统作以下考虑：

(1) 在土方平整范围边线内侧紧靠平整边线设置浆砌明沟以排除大气降水。

(2) 在站坪道肩外靠航站区一侧设置一条盖板沟，接至站坪侧浆砌明沟上。

(3) 场区挖方区坡面及坡脚设置截水沟，以拦截和汇集雨水并引排至场外排水系统。

(4) 场区填方区坡面及坡脚设置截水沟以防止雨水冲刷坡脚，避免造成安全隐患。

经计算，本期需建浆砌块石明沟长度（包括出水口）约 8938m，坡面截水沟 13842m，坡脚截水沟 9638m，盖板沟约 440m。

2.3.1.5 飞行区围界及围场道路

(1) 围界

为保障机场飞行区与其它区域隔离并安全使用，防止外部人员及动物等进入飞行区，按照民航的有关规定要求，在飞行区周边必须设置封闭围界。因此，本期在飞行区边缘共设置长度约 10670m 的围界，其中各导航台站保护区内设置砖围界 1250m，其余为钢围界，围界净高 2.5m。同时，本期在跑道两端端安全地区围界适当位置各设置一紧急出口，外接场外便道，供紧急情况时使用。

(2) 围场道路

本期在飞行区土方平整边缘排水沟以内设置围场路。围场路为单车道，路面宽 3.5m，路基宽 4.5m，面层采用 18cm 厚的水泥混凝土，基层为 2cm 厚石屑层+18cm 厚水泥稳定碎石。围场路总长度约 8937m。

2.3.2 航站区工程

(1) 集中率

旅客高峰日集中率近期（2025 年）为 1.33，中期（2035 年）为 1.30，远期（2045 年）为 1.20。

(2) 旅客吞吐量/高峰小时

高峰小时旅客吞吐量近期（2025 年）为 383 人次，中期（2035 年）为 802 人次，远期（2045 年）为 987 人次。

(3) 航站楼规模

近期（2025 年）航站楼预测规模为 4000m²，中期（2035 年）航站楼预测规模为 16000m²，近期（2045 年）航站楼预测规模为 22000m²。

(4) 停车场规模

近期（2025 年）停车场预测规模为 4300m²，共 136 个车位；中期（2035 年）停车场预测规模为 10000m²，共 340 个车位；近期（2045 年）停车场预测规模为 13000m²，共 442 个车位。

2.3.3 货运区工程

近期（2025 年）预测机场货邮吞吐量为 1050 吨。根据航空业务量的预测，本期货运仓库规模为建筑面积 200m²。

2.3.4 导航工程

机场导航设置根据飞行程序的要求进行设置。结合跑道方向、气象情况以及端净空情况确定了跑道主降方向，主降方向设 I 类精密进近系统(ILS/DME 系统)，并在场外设一个 DVOR/DME 台。

(1) DVOR/DME 台

根据机场的气象条件和空域情况，初步确定 18 号跑道为主降方向。根据威宁草海机场进离场航线的情况，兼顾次降方向的飞行程序，飞行程序设计单位在位于跑道延长线上、距离 RWY36 跑道入口 940m 处设置 DVOR/DME 台。

台站征地约 7.22 亩，建台站内道路、停车坪，面积约 1000m²，在场地周围设置 2.5m 高砖围界，长 300m，台站适当绿化，面积 2000m²。台站挖方需征地 39 亩。台站按有人看守设计，生活用房包括寝室、厨房、厕所等，配置适当的厨具和淋浴设施。

(2) ILS/DME 系统

①下滑/测距仪台（GP/DME 台）

位于跑道北端跑道中心线东侧，距跑道中心线 120m，本台站在距跑道北端内侧距离约 300m(具体位置在跑道横坡和纵坡设计后确定)处设下滑天线铁塔，下滑机房位于下滑天线后方 3m，下滑保护区场地经处理后能够满足行标场地规范要求。DME 天线安装在下滑铁塔西侧约 5m 处。

②航向台（LIZ 台）

在主降方向(RWY18)上设置一套 ILS/DME I 类精密进近系统。航向台(LLZ)位于跑道中心延长线上，距离跑道南端 250m，航向机房位于天线阵中心东侧约 65m 处。

2.3.5 航管工程

根据威宁机场的性质以及航空业务量的需求，近期机场航行管制设塔台管制。威宁机场近期和远期塔台都按塔台设备 C 类标准配置。威宁机场按照民航标准配置通信、导航、监视、管制、气象等设备，到远期目标年根据设备使用年限和状态更新升级设备，并按照民航局和空管行业要求配置各类空管设备。

(1) 航管楼

航管楼位于航站楼旁，总建筑面积 700m²。建筑为二层，一层设置程控机房、弱电配线室、通信室、设备维修室、配电室、气瓶间、通导办公室，二层设置空中交通服务报告室、气象室、会议室、管制办公室、气象办公室。

各房间根据功能分区进行布置，以便管理、布线。空中交通服务报告室、通信室、气象室、面积应达到 50~80m²，气象观测值班室面积应达到 30~40m²，程控交换机房加弱电配线室面积应达到 25m²，管制、通导、气象办公室各 15~20m²，配电室面积应达到 35m²。

各空管设备机房、值班室、塔台管制室铺设防静电架空地板，完成架高 0.3m。各空管值班室、办公室配备资料柜、办公桌椅等辅助办公设施。

(2) 塔台

塔台与航管楼合建，塔台高度在满足侧净空的前提下，根据指挥室能够通视跑道两端、联络道和站坪的原则来确定，现暂定高度 24m。塔台建筑面积约 300m²，其中塔台管制室建筑面积约 50m²。

塔台管制室满足中档装修标准。在塔台管制室以下楼层设置塔台设备机房

(设备环)、气象观测值班室。

塔台的位置紧靠站坪，经计算，航站区规划的建筑不会对塔台目视站坪、道面系统及四周空域形成遮挡，塔台也不在航向台前方 $\pm 10^\circ$ 保护区范围内。

2.3.6 有线通信工程

(1) 机场话音通信需求

专线用户共 7 条电路，管制专线 3 条，气象局专线 1 条，公安专线 1 条，消防专线 1 条，售票处 1 条。用户线对预测见表 2.3-1。

表 2.3-1 用户线对预测表

名称	航站楼	航管楼	变电站	机务场务特种车库	消防救援中心	场内生活用房	货运库
对数	30	40	5	5	5	50	5
名称	下滑台	航向台	DVOR/DME 台	机场办公室	污水处理站	其他	
对数	1	1	2	60	2	10	

(2) 机场数据通信需求

除各办公生活用房的局域网宽带所需的出口带宽外，空管设备部分业务另需配置 2M 带宽专线。机场的数据通信传输线路和设备至少保证 100M 的带宽出口。

(3) 中继线、传输、交换设备及移动通信网络

为保证威宁机场话音和数据通信的可靠性，电信运营商应架设至少二条不同的路由到机场并形成环路。中继线、传输、交换设备以及移动通信网络建设由当地政府与各电信运营商协商解决。

(4) 机场程控机房

传输及交换设备所需的程控机房由机场提供，机房面积约 30-40m²，选择一家满足双路由形成环网、能提供至少 500 线语音和 100M 数据带宽出口服务的运营商。

(5) 航站区通信

主要敷设由机场有线通信用房配线间至航站区各主要建筑的语音和数据通信线路。主干线路采用与强电主干线路共路由、不同管孔的敷设方式，费用计入航站区总图。

(6) 机场宽带网络

机场宽带-局域网采用星形拓扑结构，从上至下配置有光收发机、路由器、

防火墙、网络交换机，宽带网中心机房和机场交换机房合用，交换机房到各办公楼及生活楼采用 12 芯单模光缆传输，配置光收发信机、集线器等设备。

(7) 空管设施有线通信

空管设施有线通信线路光缆路由作主用，铜缆路由作备用。场内各台站主设备要求自带光缆和铜缆通信传输设备或接口。台站通过这些线路在航管楼内监控各个远端台站的导航、气象设备运行状态和台站的机房环境，并对各设备进行开关机和主备机切换控制。

2.3.7 气象工程

根据机场场址的气象情况、本机场定位、机场部分规划参数和航行业务的实际需要，本机场气象系统配备以下设施：机场气象预报室和观测室合建为气象室，在航管楼二层面面向跑道一侧。气象观测室值班室建在塔台上，设备配备气象观测系统（室外传感器主次降共 2 套，另在跑道中部设一套前散射仪和风向风速仪）、常规气象观测场以及气象信息网络系统。

(1) 气象自动观测系统

在场内距跑道南端内侧约 340m、跑道西侧 100m 处，设主降气象观测设施一套，包括气象自动观测站及前散射仪各一套，气象自动观测站包括温度、湿度、气压、风向、风速、雨量等探测传感器。云高仪安装位置初步定在北端外跑道中心线延长线上 920m 处。

在场内距跑道北端内侧 300m、跑道西侧 100m 处，设次降气象自动观测设施一套，包括气象自动观测站及前散射仪各一套，气象自动观测站包括温度、湿度、气压、风向、风速等探测传感器。云高仪安装位置初步定在南端外跑道中心线延长线上 920m 处。

场内距跑道南端内侧约 1600m、跑道中心线东侧约 100m 处设跑道中部气象自动观测设施一套，包括前散射仪及风向风速仪。

另配置便携式气象观测设备一套。

(2) 常规气象观测场

场内距跑道北端内侧约 340m、跑道中心线东侧 120m 处，设常规气象观测场，场地规格为 16m×16m，因在飞行区内不设置围栏。常规气象观测场配备一套常规气象观测设备（包括国产气象自动观测站）作为气象自动观测系统的对比

观测和备用系统，观测设备包括干湿球温度计、最高最低温度、雨量计、振筒气压仪、风向风速仪等。

(3) 气象信息网络系统

在航管楼内设气象室，配备气象自动观测系统以及气象信息综合处理系统，其中气象信息综合处理系统包括卫星云图接收处理系统、数据库系统、通信系统、MICAPS 系统、预报工作站及服务终端等子系统。主要收集、处理分析、保存、转发卫星传真广播资料、GMS 静止气象卫星资料、观测常规气象资料、本场自动观测信息、民航气象报等。并将以上资料进行加工后以友好界面提供给气象人员和航行管制人员直接调阅。

(4) 机场天气雷达

根据 MH/T4016.4-2008《民用航空气象第 4 部分：设备配备》要求，本次建设天气雷达。选用 X 波段雷达，一般 X 波段气象雷达探测距离可达到 250km 左右，探测高度范围 0-20km 左右。

天气雷达场址在机场飞行区边缘，不设生活用房，不设围墙，进台道路由飞行区统一考虑。场地平整后标高约 2445m，建一层雷达用房，层高 4m，包括机房 30m²、配电室 30m²。

2.3.8 助航灯光、飞行区供电及照明工程

(1) 助航灯光

①进近灯光

跑道南、北端均设置 I 类精密进近灯光系统。灯排长度 900m，并加装 30 套顺序闪光灯，共需架设铁塔 16 座。

②精密进近坡度指示系统（PAPI）

为向跑道进近的飞机提供目视引导，保证飞机按指示的进近坡度进近着陆时能够有必要的飞机轮底至跑道入口的高度，以及保证飞机对进近区内的障碍物保持必要的安全净距，在距跑道两端各设一套精密进近坡度指示器（PAPI），其内侧靠近跑道的灯距跑道边 15m，相邻灯间距 9m。采用串联回路供电方式。

③跑道灯光系统

跑道灯光系统设有跑道边灯、跑道警戒灯、跑道中线灯、跑道入口/末端灯、跑道入口翼排灯。跑道边灯沿跑道全长设置，间距 60m，采用双回路串联隔灯供

电方式；跑道中线灯沿跑道全长设置，间距 15m，采用双回路串联隔灯供电方式；跑道警戒灯在垂直联络道两侧设置，共两套，由滑行道边灯回路供电；跑道入口灯在跑道边灯间以不大于 3m 的间距等距设置，跑道入口灯单独由两回串联线路隔灯供电；跑道末端灯由跑道边灯回路供电。

④滑行道灯光系统

本期工程设置滑行道边灯。采用串联回路供电方式。

⑤滑行引导标记牌

本期共设置 4 块滑行引导标记牌，滑行引导标记牌由滑行道边灯回路供电。

⑥风向指示标

在跑道两端各设置一套风向指示标，并配置相应的泛光照明，电源引自附近导航台站。

(2) 机坪供电和照明

本期工程共需设置 5 座高杆照明灯塔，高杆照明灯塔配电亭并与机务用电配电亭合建，电源引自航站楼低压配电室。

每个机位前方设置一块机位标记牌，电源引自航站楼低压配电室。

2.3.9 供电工程

(1) 场外供电

威宁机场采用双回 10 千伏电源供电，电源从现有 110kV 草海变电站和 35kV 盐仓变电站分别出线，形成双电源供电，场址中点与 110kV 草海变电站航空距离 5 公里，约需架设 10kV 线路 7 公里；与 35kV 盐仓变电站航空距离 9 公里，约需架设 10kV 线路 11 公里。

10kV 草海变电站，主变容量 $2 \times 40\text{MVA}$ ；35kV 盐仓变电站，目前主变容量 $1 \times 5\text{MVA}$ ，为了满足机场负荷需要，2017 年拟扩建为 $1 \times 8\text{MVA}$ 。两路电源供电均稳定可靠，可满足机场供电的需要。

供电线路采用架空线路与埋地电缆线路。

(2) 场区供电

航站区内建 10kV 中心变电站，为减少支线机场维护工作量，航站区中心变电站与灯光变电站合建，内设 10kV 配电室、低压变配电室、调光器室、油机房、油桶间、值班室、备件室、休息室。建筑面积按 550m^2 计。变电站设两台 1000kVA

变压器。10kV 侧和 380V 侧均采用单母线分段母联方式运行。并设置 500KW 自启动油机一台，一旦市电停电，油机自投保证机场内一级负荷供电的连续性和可靠性。

场内供电网络采用放射式，从总变电站引出若干 10kV 及 0.4kV 线路到各生产用电单位。航站区内设置电缆排管供电网络，线路敷设方式多采用铠装电缆穿管敷设。

(3) 重要负荷供电

① 航站楼供电系统

由机场变电站低压侧不同母线段引两路供电线路至航站楼内低压配电室作为照明及设备供电电源；另从机场变电站油机段引一回线路作为设备供电的备用电源。并在低压配电室内设双电源切换柜实行电源切换。从低压配电室到各用电设备配电箱、照明配电箱均采用放射式供电。

② 航管楼

由机场变电站低压侧母线段引一回供电线路至航管楼内低压配电室作为照明及设备供电电源；另从机场变电站油机段引一回线路作为设备供电的备用电源。楼内各负荷采用放射式供电，对重要设备采用集中式 UPS 作为一级备用电源。

③ 油库区供电

由机场变电站低压侧不同母线段引两回线路至油库区配电室，油库区配电室设双电源切换柜，并由配电室向油库内各用电负荷供电。

(4) 自备电源

本期工程在航站区中心变电站设一组容量为 500kW 的柴油发电机组作为机场内助航灯光、航站楼内安检设备及消防、应急照明、航管楼内主要设备、油库等一级负荷的备用电源。柴油发电机应保证在两路市电同时失电时能自启动，启动时间不大于 15 秒。

2.3.10 供水工程

(1) 场内供水站及供水管网

机场供水站设于航站区，供水站内设置泵房、消毒间、清水池一座($V=200\text{m}^3$)、消防水池一座($V=500\text{m}^3$)，供水站面积 350m^2 。供水站内主要设备有：

① 生活变频泵组：航站区生活用水最大时用水量为 $36\text{m}^3/\text{h}$ ；

②室外消火栓泵三台：航站区室外及站坪消防用水量 30L/s，火灾延续时间 2 小时，跑道消防用水量 100L/s，火灾延续时间 1 小时；

③室内消火栓两台：航站区建筑物最大建筑物航站楼室内消火栓用水量 20L/s，火灾延续时间 2 小时；

④自动喷淋泵两台：自动喷淋用水量 40L/s，火灾延续时间 1 小时；

⑤气体顶压应急消防气压给水设备，其气压罐可提供 18m³ 消防用水，可为航站区建筑物提供前十分钟室内消防用水量。

机场室内外生活供水主要沿道路敷设，环状布置，接各单体接户管，并在机场发展用地地块预留接口。干管管径 DN100，管线埋深 1.2m，管线长度约 2500m。机场航站区室外消防供水为低压制，其消防配水管线在场内布置成环状，干管管径 DN300，埋深 1.2m，管线长度 2000m。

（2）场外供水

威宁机场场外供水工程由市政建设，不属于本项目建设内容。场外供水水源为威宁县县城供水水源，取水点为龙王庙水池（距离跑道中心点约 4.4km），取水点高程 2200m，分两级送水至机场附近的高位水池（高程 2518m），再由高位水池重力自流入机场用水点。整个供水工程地形扬程 318m，设计供水规模为 2000m³/d。

该工程考虑在取水点龙王庙水池附近设置一级提升泵站，提水泵房布置在水源靠近龙王庙水池一侧，从一级泵站水泵出口开始埋地敷设 1770m 长 DN250 钢管提水至二级提升泵站。二级提升泵站设置在高程为 2367m 山头上，站内建水池一座，占地面积 1400m²，厂内修建 800m³ 水池两座，安装一体化净水处理设备一套，提水泵房 60m²，水厂管理房 150m³，厂内绿化面积 200m²。泵房内设 2 台 D155-67*3 型水泵（含电机），将水通过 4080m 的 DN250 钢管输送至机场附近的 1000 m³ 高位水池，高位水池高程 2518m。

2.3.11 机场雨水、污水、污物处理工程

场内排水采用雨、污水分流制，航站区污水、雨水采用排水管道系统。

（1）雨水排放工程

机场设置雨水回用系统，用于收集航站区屋顶雨水，雨水经过初期雨水弃流过滤后进入组合模块式雨水蓄水池，再通过混凝反应器，进入浮动床过滤器，最

终消毒后进入不锈钢水箱，通过变频给水泵组，提供到航站区用于绿化、道路浇洒等。雨水处理及回用系统工艺流程图见图 2.3-1。

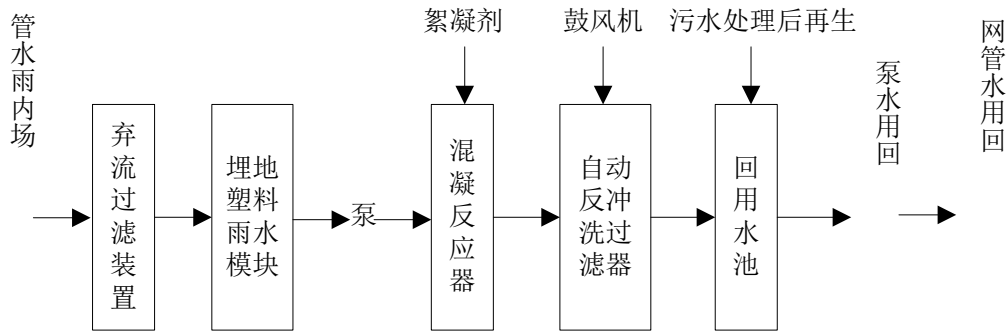


图 2.3-1 雨水处理及回用系统工艺流程图

(2) 污水排放工程

本项目污水拟采用二级生化处理后回用于机场绿化浇灌、道路冲洗等。

(3) 污水处理站

机场设污水处理站一座，其工艺流程见上图，处理能力为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，配套建设容积为 200m^3 的调节水池一个，污水处理工艺拟采用水解酸化+MBR 工艺，处理达标后回用航站区内的绿化浇洒、道路冲洗等。

机场污、废水基本上均经过污水处理站处理并回用，其中含油、含尘废水应在进入污水主管网之前，采用隔油、沉淀等物理方法先进行预处理，再经污水管网排至污水处理站。污水处理及回用系统工艺流程图见图 2.3-2。

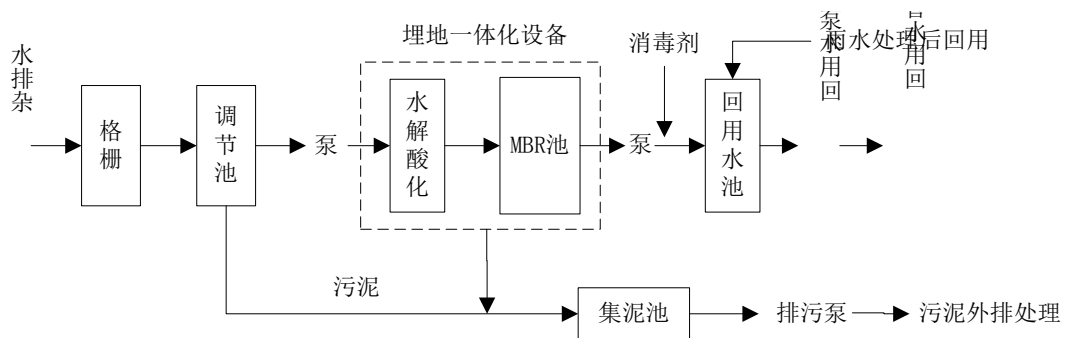


图 2.3-2 污水处理及回用系统工艺流程图

(4) 垃圾转运站

近期建设垃圾转运站一座，面积为 50m^2 ，与机场污水处理站合建，机场普通生活垃圾及国内航班垃圾经人工粗略分拣后集中堆放于垃圾转运站，由市政环卫部门定时集中清运，纳入市政垃圾处理系统。

2.3.12 消防救援工程

(1) 机场消防等级

本机场消防按在最不利情况下同时发生火灾次数为一次考虑，根据《民用航空运输机场飞行区消防设施》(MH/T7015-2007)的规定，威宁机场消防保障等级为六级。

(2) 消防站及设施

威宁机场消防站的车辆配备按六级消防保障确定，配备 1 辆主力泡沫车、2 辆重型泡沫车、1 辆火场照明车及 1 辆通信指挥车；消防站建筑面积为 1200m²，含车库、接处警值班室、干部办公室兼宿舍、消防员宿舍、教室会议室及战术研讨室、修理间、器材间、药剂存储间、被装库、仓库、综合体能训练室和配套生活用房等。

机场消防站配备的器材装备，包括车配器材、人身防护装备、通信器材、破拆抢险救生工具、车辆维修设备、防火检查仪器、体育训练器材、备用灭火剂等。

消防站应答时间不超过 3min。

(3) 飞行区消防

①站坪消防

站坪消防水源来自机场供水站，供水能力为 30L/s。站坪边布置环状消防管网，设地下式消火栓，消火栓布置间距不大于 120m。

②跑道消防

跑道消防水源来自机场供水站。沿跑道一侧铺设 6100m 长的环状消防管线，并在跑道两端适当位置分别设置多个取水点，每组取水点消火栓设置数量应满足 100L/s 的消防取水流量要求。

(4) 航站区消防

航站区消防用水量：航站楼内消火栓供水量为 20L/s，火灾延续时间 2 小时；室外消火栓最大供水量为 30L/s，火灾延续时间 2 小时；航站楼内自动喷淋及大空间智能灭火系统供水量为 40L/s，火灾延续时间 1 小时。航站楼发生火灾所需消防水总量为 504m³。航站区其他单体建筑室内消火栓供水量不超过 15L/s，室外消火栓供水量不超过 20L/s，火灾延续时间 2 小时，发生火灾所需的最大消防水量为 252m³。航站区消防管网设计为环状管网，消防管线沿道路敷设，室外消

火栓布置间距不小于 120m。航站区消防需保护的重点建筑物为航站楼和航管楼。

①航站楼消防系统

航站楼是机场消防系统重点保护的建筑物，本期建筑面积 4000m²，建筑高度 10-20 米。航站楼内消火栓供水量为 20L/s，火灾延续时间 2 小时；室外消火栓最大供水量为 30L/s，火灾延续时间 2 小时；航站楼内自动喷淋及大空间智能灭火系统供水量为 40L/s，火灾延续时间 1 小时。航站楼发生火灾所需消防水总量为 504m³。航站区其他单体建筑室内消火栓供水量不超过 15L/s，室外消火栓供水量不超过 20L/s，火灾延续时间 2 小时，发生火灾所需的最大消防水量为 252m³。

②航管楼消防系统

机场航管系统配有大量的机场专用精密电子设备，应作为机场消防保护的重点。航管楼内设火灾自动报警系统、室内消火栓系统；在航空管制控制工艺用房、气象专业用房及配电室等工艺用房中，配备手提式干粉气体灭火器及七氟丙烷气体灭火系统。

③使用油库消防

使用油库设置移动式消防冷却水系统及移动式泡沫灭火系统，消防冷却水设计参数为：着火罐冷却水供给强度取 0.8L/s·m，相邻罐冷却水供给强度取 0.5L/s·m，冷却水连续供给时间为 6 小时，一次灭火所需的水量为 585m³。消防给水管道采用环状敷设，沿程设置室外地上式消火栓，消火栓间距不应大于 60m。油库近期消防水源由机场供水站统一供给，油库内室外消防管道从航站区室外消防管道上就近接入。移动式泡沫灭火系统为机场消防队的泡沫消防车，消防车应在接到火灾报警后 5 分钟内到达火场。

(5) 机场救援工程

机场应急救护保障等级为六级，在航站楼内设置应急室，建筑面积为 100m²，以便在意外的飞行事故发生时，能够迅速有效地进行急救。

2.3.13 供热、供冷、燃气工程

威宁机场夏季凉爽，夏季仅考虑通风不需考虑供冷，冬季考虑供热。

(1) 航站区各建筑热负荷

航站区内各建筑单体的供暖面积和热负荷如下表 2.3-2 所示：

表 2.3-2 本期新建项目空调负荷分配表

序号	项目	采暖面积 (m ²)	热负荷 (KW)	空调、通风方式
1	航站楼	4000	400	地暖+中央空调
2	货运仓库	250	20	地暖
3	航管楼	700	70	地暖
4	职工生活用房	1150	115	地暖
5	综合办公楼	1200	120	地暖
6	消防综合楼	2265	226.5	地暖
7	变电站	550	11	地暖
8	供水站	400	20	地暖
9	污水处理站	400	20	地暖
10	热能中心	300	15	地暖
11	地面加油站	400	15	地暖
12	使用油库	650	23	地暖
13	门卫值班室	40	4	地暖
14	安检值班室	50	5	地暖
15	总计	12305	1104.5	地暖

(2) 采暖热源

在航站区设热能中心一座，建筑面积 550m²，内设太阳能机组 2 组，单台换热热量 200KW，配置平板太阳能集热板 770 块，每块太阳能集热板集热面积 2 平方米；地源热泵机组 2 台，每台制热量 700kW，总供热量 1400kW，电功率 320KW。提供 45/40℃ 热水，通过地沟送到场区各单体建筑采暖末端；地源热泵井布置在场区停车场内。

(3) 采暖方式

在航站楼设置中央空调和低温地板辐射采暖系统。供暖管道为同程式下供下回方式。所有供暖管道均做保温防冷措施。航站楼内还要加设新风系统，在夏季时送全新风，降温除湿；在冬季设供暖加新风。新风量根据使用人数以不小于 30m³/h·人考虑。

在卫生间、餐厅、厨房、吸烟室内设置机械排风系统，排风量按卫生间换气次数为 12 次/h、餐厅换气次数为 30 次/h 计算。

航站区其它建筑内均采用低温地板辐射供暖方式。供暖管道为同程式下供下回方式。所有供暖管道均做保温防冷措施。

(4) 机场燃气

目前机场位置暂无城市天然气管道，生活用气采用罐装液化气。本期机场日用气量为 89Nm³/d。机场餐饮供气采用社会化服务，在机场设液化气贮罐站 40m²。

2.3.14 机场供油工程

根据威宁机场的使用性质，本场供油范围包括飞机加油和地面车辆用油。

机场航油采用 3#航空煤油，油源近期目标年考虑从贵阳龙洞堡机场油库运油，从龙洞堡油库至威宁机场高速公路全程约 350km，全程约 5 小时车程，由中国航空油料有限责任公司负责统一调配运送。使用油库近期（2025）规划总库容 600m³，本期先建设 2 座 200m³ 立式高架拱顶油罐。

近期使用油库与航空加油站合建，整个使用油库占地约 15 亩（其中本期用地 10 亩，预留扩建用地 5 亩）。库区各类用房建筑面积为：综合业务用房 340m²（含办公室、宿舍、卫生间、门卫室、配电房等），辅助生产用房 20m²（含油料器材库房 10m²，质量检测室 10m²），收发油棚 90m²，油车库 200m²，共 650m²。

地面加油站供机场地勤车辆及外来车辆加油，规划在进场道路入口位置。内设营业室、加油棚和 4*25m³ 埋地卧式罐，两个汽油罐，两个柴油罐，总建筑面积 400m²。

2.3.15 安防工程

根据民航局要求在航管楼装安防设施，包括门禁系统、防冲撞设施、红外报警系统等，投资计入空管工艺投资中。

2.3.16 辅助生产、办公、生活服务设施

（1）机务、场务用房及特种车库

根据威宁机场的性质及规模，考虑只对过站飞机进行常规维护，本期建机务维修用房 120m²，包括维修间、工作间、器材库等。机务场务用房均设置在消防救援综合楼内，建筑面积为 150m²。本期需停放进特种车库的车辆总数为 21 辆，设特种车库 800m²，与消防救援站合建，设置在消防救援站一层。

（2）公安安检用房

主要用于公安、安检、武警、保安等办公、值班使用。公安用房设警长室、警员备勤室、事故处理（审讯、拘留室）、盥洗室、档案室、储存（警械）库以及会议室；安检用房设队长室、队员宿舍（备勤）室、盥洗室、以及会议室、技术室。

本期考虑建 300m² 的公安安检用房和一定面积的室外训练场地。

(3) 综合仓库

综合仓库为应急物资仓库，建筑面积 100m²，与机场办公综合楼合建。

(4) 办公用房

业务办公楼按人均 15m² 的综合指标考虑，则建筑规模为 255m²，结合会议室、资料室等本期建议拟按 400m² 建设。

(5) 旅客过夜用房

威宁机场距其县城的公路距离约为 7km，单程时间在半小时以内，航班不正常时旅客可返城住宿，故本期不考虑在场内设旅客过夜用房。

(6) 职工生活用房

职工生活用房总计建筑面积 1150m²，分别包括职工宿舍 750m²、食堂 250m²、职工活动中心 100m²、医务室 50m²。为两层框架结构，中档装修。

(7) 其他用房

本机场由威宁机场当局根据需要考虑设置旅客服务公司、客货服务公司、广告公司等，可综合在办公用房内考虑。

(8) 市内工程

为方便旅客购票和办理货运服务，本期在城区适当位置租用民航市内用房一处，用于民航售票及货运代理。

2.3.17 机场总图工程

(1) 进场路

机场进场路计划从规划建设的遵赤高速银水互通立交处接点，由南至北在航站区以东处接入机场内。由当地政府建设，不属于本项目建设内容。

(2) 场内道路

场内道路结合功能分区布置，分为内部工作交通及外部旅客交通，为网状式路网。航站楼前围绕停车场及中心广场形成单向环状交通组织旅客进出港车流。工作区车辆通过工作区道路形成独立的内部交通流线。机场内停车场四周为航站区主要道路，车行道宽度 8m，两侧各设两米宽人行道，航站楼前三条车道，宽度 12m，包括两条临时停车车道及一条快速通过车道；其余工作区道路宽度 7m，为双向两车道。

(3) 管线综合布置

本期工程共有七条室外管线：给水管、污水管、雨水管、热力管、电信电缆、电力电缆和路灯电缆。

(4) 绿化景观、围界、围墙、大门

机场陆侧区域采用集中绿化与组团绿化相结合的方式布置，在靠近航站楼的位置集中布置绿化空间，选择适宜的树种，点缀在主入口前的广场中，以体现机场绿色人文的氛围。各功能区则采取组团绿化的方式，以提升机场整体环境。本期预留的建设发展用地将种植适应当地气候的树种、花木和草坪。

机场大门设置在进场路与航站区接口处，机场大门可与航站楼设计统一考虑，做到标志明确、美观大方。

在陆侧区域通向空侧隔离区域的两处行车道口设车辆防冲撞装置，以阻止车辆强行闯入隔离区。防冲撞装置在道口全长设置，采用液压驱动。

机场项目建设内容及相应配套设施见机场平面布置图。

2.4 2025 年航空业务量预测

2.4.1 机场旅客吞吐量

威宁机场旅客吞吐量预测见表 2.4-1。

表 2.4-1 威宁机场旅客吞吐量预测

年份	类别	年旅客吞吐量 (万人次)	日均旅客吞吐量 (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	35	959	1275	383
2035	国内	90	2466	3205	802
2045	国内	150	4110	4932	987

2.4.2 机场飞行架次预测

机场飞机起降架次预测见表 2.4-2。

表 2.4-2 机场飞机起降架次预测

年份	类别	年起降架次	日均起降架次 (架次)	高峰日架次		高峰小时起降架次		
				集中率	架次	比率	架次	占年起降架次万分率
2025	国内	3660	10	1.33	13	0.30	5	13.7
2035	国内	9796	27	1.30	35	0.25	9	9.2
2045	国内	15873	43	1.20	52	0.20	11	6.9

2.4.3 机型组合预测

表 2.4-3 至表 2.4-5 为威宁机场机型分类和组合情况。

表 2.4-3 机型预测表

类别	代表机型	平均座位数
B	ERJ190、ERJ21	75
C	B737、A319、A320	150

表 2.4-4 机型组合预测表

年份	类别	飞机比例		小计	加权平均座位数
		B类(50座)	C类(150座)		
2025	国内	30%	70%	100%	128
2035	国内	25%	75%	100%	131
2045	国内	20%	80%	100%	135

表 2.4-5 客座利用率及实际平均载客数

年份	类别	加权平均座位数	客座利用率	实际平均载客数
2025	国内	128	75%	96
2035	国内	131	70%	92
2045	国内	135	70%	95

2.4.4 高峰小时进出机场车辆预测

(1) 高峰小时进出机场及迎送人员预测

高峰小时进出机场的旅客和迎送人员数量预测见表 2.4-6。

表 2.4-6 进出停车场总人数预测表

年份	类别	高峰小时人数(人)	迎送比例	进出总人数(人)	出港人员进入比例	进港人员进入比例	进入停车场人数(人)
2025	国内	383	2: 1	575	40%	100%	402
2035	国内	802	2: 1	1203	40%	100%	842
2045	国内	987	2: 1	1481	40%	100%	1036

(2) 高峰小时进出机场车辆类型和数量

高峰小时各车型数量预测见表 2.4-7。

表 2.4-7 高峰小时车型数量预测

年份	车型分类	旅客乘车比例(%)	乘车人数(人)	每车载客数(人)	所需车辆数(辆)	合计(辆)
2025	小车	40	161	1.5	108	136
	中巴	25	101	5	21	
	大客车	35	141	20	7	
2035	小车	50	421	1.5	281	340
	中巴	30	253	5	51	
	大客车	20	168	20	8	

2045	小车	55	570	1.5	380	442
	中巴	25	259	5	52	
	大客车	20	207	20	10	

2.4.5 总预测表

威宁机场航空业务量预测总表见表 2.4-8。

表 2.4-8 威宁机场航空运输预测数据汇总

序号	项目	近期 2025 年	中期 2035 年	远期 2045 年	
1	旅客吞吐量	年 (万人)	35	90	150
		日均 (人)	959	2466	4110
		典型高峰日 (人)	1275	3205	802
		典型高峰时 (人)	383	802	987
2	货邮吞吐量 (吨)	1050	3600	7500	
3	客机起降架次	年 (架次)	3660	9796	15873
		日均 (架次)	10	27	43
		典型高峰日 (架次)	13	35	52
		典型高峰时 (架次)	5	9	11
4	飞机平均载客数	96	92	95	
5	客机坪机位数	4	7	9	
6	客机机位组合	1B+3C	1B+6C	1B+8C	
7	航站楼面积 (m ²)	4000	16000	22000	
8	停车场面积 (m ²)	4300	10000	13000	
9	货运库面积 (m ²)	200	600	1300	

2.5 建设周期

威宁机场本期工程计划用 3 年半时间完成机场建设任务, 根据项目基建程序和工程项目特点, 预计威宁机场 2015 年 11 月开工建设, 2017 年底建成通航。表 2.6-1 为工程进度表。

3 工程分析

3.1 施工期工程分析

3.1.1 工程占地

(1) 机场各功能分区占地面积

机场本期需征永久性用地 222.03hm²，净空处理用地按永久性用地考虑，占地面积为 48hm²。另外，飞行区占地 103.8hm²，航站区占地 10.06hm²，VOR/DEM 台站占地 5.11hm²，其余项目占地 55.06hm²。

机场各功能分区占地面积如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 机场各功能分区占地面积

项目	平整范围	备注
飞行区	103.8	飞行区平面尺寸面积,含下滑台、航向台
航站区	10.06	航站区平面尺寸面积
VOR/DME 台站	2	进台站道路
	0.51	台站用地
	2.6	台站附近障碍物挖方用地
其余项目	55.06	接坡地带
净空处理征地	48	按永久用地考虑
合计	222.03	均为水平投影面积

(2) 机场征地范围内土地利用类型

机场征地范围内土地利用类型如表 3.1-2 所示。

表 3.1-2 征地范围内土地利用类型

类型名称		面积 (hm ²)	百分比 (%)
耕地	旱地	42.96	19.35
建设用地	农村宅基地	4.40	1.98
林地	灌木林地	63.02	28.39
	有林地	111.65	50.28
	小计	174.67	78.67
合计		222.03	100

3.1.2 居民房屋拆迁

本项目工程征地拆迁涉及赵山村、塔山村、新林村共 48 户居民，涉及坟墓 605 座，拆迁房屋面积 8750m²。详见表 3.1-3。

表 3.1-3 项目工程征地拆迁居民点

序号	组名	户数	坟墓	人数	建筑面积 (m ²)
1	赵山村	10	280	52	1850
2	塔山村	34	285	150	6300
3	新林村	4	40	24	600
总计		48	605	226	8750

3.1.3 土石方平衡

(1) 土石方平衡

本项目场区土石方工程量约为：填方 1980 万 m³，挖方 1560 万 m³，土石比 0.9:9.1。考虑到石方挖填会出现胀方效应，根据西南地区其他机场的经验将综合挖填比暂定为 1:1.27，这样确定的高程基本上能够达到土石方平衡，端净空和侧净空的土石方处理量考虑用于场内回填。场外净空处理工程量为 374 万 m³。

机场场区土石方平衡见表 3.1-4。

表 3.1-4 机场场区土石方平衡

序号	项目	数量 (万 m ³)
1	挖方	1560, 松散后为 1980
2	填方	1980
3	挖方-填方	0

由上表可知，机场场区土石方量平衡。

(2) 机场场区土石方状况

机场场区内涉及挖方 11 处如表 3.1-5 所示，处理净空障碍物 13 处，如表 3.1-6 所示，场区内填方共五处，如表 3.1-7 所示。机场场址区域三维示意图见图 3.1-1。

表 3.1-5 机场场区挖方情况汇总 单位：m³

序号	土方量	备注
挖 1、挖 2	1479000	飞行区北端
挖 3、挖 4	2004383.9	
挖 5	428399.6	
挖 6、挖 7、挖 8	10052900.5	航站区附近
挖 9	109000.0	跑道南端
挖 10	937000.0	跑道南端
挖 11	593000.0	跑道南端
合计	15603684	

表 3.1-6 净空处理障碍物情况汇总

序号	障碍物名称	标高 (m)	所在附件十四净空限制面	飞行程序限制面突破高度 (m)					一发失效应急程序要求	处理结果	山体超高 (m)	处理工程量 (万 m ³)
				18 号跑道			36 号跑道					
				OIS 面	OAS 面	VSS 面	OIS 面	VSS 面				
1	山 4 (302)	2520.3+15	内水平面		37.3					已在航站区中平整	73.4	
2	山 7 (101)	2524+15	过渡面	78	42	/	/	83	/	按 36 号跑道 VSS 面/过渡面处理	83	93.7
3	山 8 (102)	2500+15	进近面	41	5	/	/	40	1.20%	按 1.2%处理	44.9	59.3
4	山 9 (203)	2479+15	进近面		10	23	25		1.20%	按 1.2%处理	27.6	64.5
5	山 10(202)	2508+15	过渡面		11		56		/	按 36 号跑道 OIS 面/过渡面处理	56	46.3
6	山 12(305)	2516.3+15	内水平面		41.3					按 18 号跑道 OAS 面处理	41.3	10.9
7	山 13(303)	2506.8+15	过渡面		57.8					按 18 号跑道 OAS 面/过渡面处理	57.8	45.6
8	201	2461.1+15	进近面	/	4.1	13.1	17	/	1.20%	按 1.2%处理	17.1	1.4
9	204	2475+15	进近面			22	23		/	按 36 号跑道 OIS 面处理	29.3	35.7
10	301	2476.2+15	过渡面		51.2					按 18 号跑道 OAS 面/过渡面处理	51.2	10.2
11	304	2493.8+15	过渡面		39.8					按 18 号跑道 OAS 面/	39.8	5.3

										过渡面处理		
12	306	2447.5+15	过渡面		25.5					按过渡面处理	25.5	1.1
13	307	2446.2+15	过渡面		4.2					砍树处理		
												374

表 3.1-7 机场场区填方情况汇总 单位: m³

序号	土方量	备注
填 1	8228191.9	飞行区北部
填 2、填 3、填 4	982842.4	跑道北端
填 5	10250888.4	跑道中部
填 6	342649.3	飞行区南部
合计	19804572	

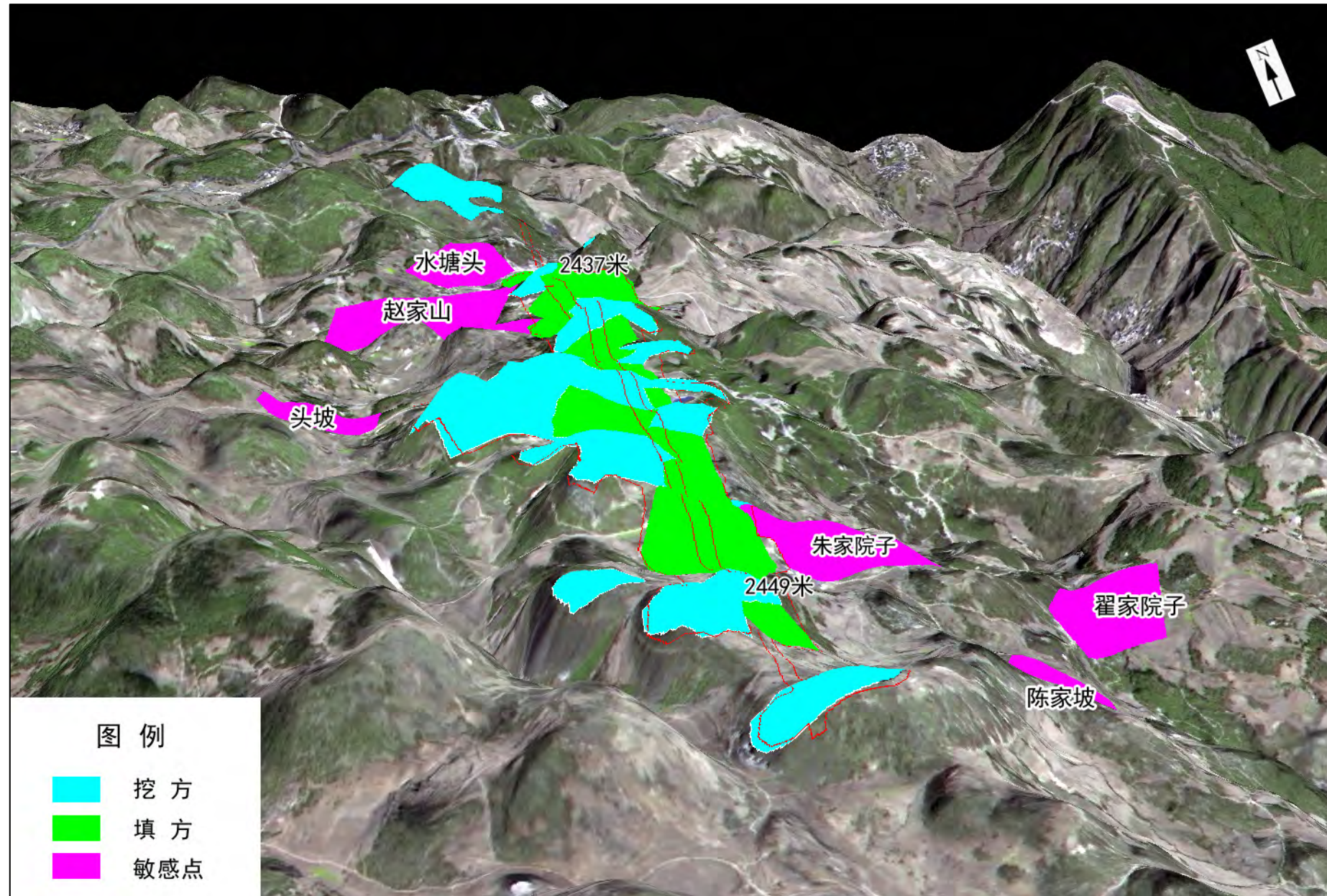


图 3.1-1 机场场址区域填挖方三维立体图

3.1.4 噪声源

(1) 机械噪声、车辆噪声

施工期间主要噪声源为施工作业的机械噪声，如打桩机、混凝土搅拌机、推土机、压路机、挖掘机等，以及各种运输车辆，主要施工机械设备噪声源强如表 3.1-8、表 3.1-9 所示。

表 3.1-8 主要施工机械设备噪声源强

施工阶段	声源	声源强度[dB (A)]
土石方阶段	挖土机	78~96
	冲击机	95
	空压机	75~85
	卷扬机	90~105
	压缩机	75~88
	冲击式打桩机	126
底板与结构阶段	振捣器	100~105
	电锯	100~105
	电焊机	90~95
	空压机	75~85
装修、安装阶段	电钻	100~105
	电锤	100~105
	手工钻	100~105
	无齿锯	105
	多功能木工刨	90~100
	云石机	100
	角向磨光机	100

注：本表给出的施工机械设备噪声为 1m 处的实测值

表 3.1-9 施工期交通运输车辆噪声源强

施工阶段	运输内容	车辆类型	声源强度[dB (A)]
土方阶段	弃土外运	大型载重车	84~89
底板及结构阶段	钢筋、商品混凝土	混凝土罐车、载重车	80~85
装修阶段	各种装修材料及必备设备	轻型载重卡车	75~80

由表 3.1-8 可看出，施工期土石方阶段机械设备最大噪声源强为冲击式打桩机 112 dB (A)；地板与结构阶段机械设备最大噪声源强为振捣器和电锯，均为 100~105 dB (A)；装修、安装阶段机械设备最大噪声源强为无齿锯 105dB (A)。由表 3.1-9 可看出，施工期交通运输车辆中运土的大型载重车噪声最大，声源强度为 84~89 dB (A)。

(2) 爆破噪声

由于机场位于山区，需平整土地，施工期要对场内的山头进行爆破。其具体爆破情况如下：

爆破方式：采用中深孔控制爆破技术。

爆破时间：上午 11：30~12：00，下午 5：30~6：00。

一般中深孔爆破产生的爆破噪声为 130dB，持续时间为 1~2s。

3.1.5 大气污染源

施工中平整土地、装卸及拌合建材（如砂石、水泥、石灰）会造成粉尘污染；机场新建重塑地形，植被破坏，地表裸露，土壤疏松会产生扬尘污染；尤其在风速较大情况下，扬尘污染更为严重，应注意洒水降尘，减少扬尘污染；施工机械（如推土机、压路机、挖掘机等）和运输车辆运行时将排放含有 NO_x、CO 和粉尘等污染气体，这些废气将对周围环境空气造成污染，并对施工人员和周围居民身体造成一定的危害。

3.1.6 水污染源

施工工地产生的废水主要为施工场地的机械设备产生的含油废水及其清洗水、施工人员的生活废水等。

施工现场产生的生活污水应设置简易处理池；根据威宁机场的规模及工程要求，预计施工人员数高峰时在 300 人左右，按每人每天生活污水 100L 计，日产生生活污水 30t。生活废水含有较大量的有机物和悬浮物。本项目在施工场地设置临时旱厕，并定期清掏作为农家肥料。

混凝土拌和施工废水经调节预沉池、砂滤沟、清水池沉淀处理后，上清液可回用于工程施工、洒水、绿化等，不外排，沉淀的泥浆可与施工垃圾一起处理；施工机械冲洗废水、机械修配、汽车保养等生产废水经隔油沉淀池去除泥沙和浮油后，回用于工程施工。

3.1.7 施工固废

施工期间产生的固体废物主要有：建筑垃圾、施工及挖掘土方产生的废物以及生活垃圾。施工产生的固体废物，因施工阶段不同差异较大，拆迁和土石方阶段固体废物产生量较大，结构及装修阶段垃圾产生量较小。建筑垃圾应分类堆放，定期清运。生活垃圾主要为就餐后的废饭盒、办公区的少量日常垃圾，经收集后

送到城市垃圾卫生填埋场处理，禁止在施工场地随处堆放。

3.1.8 施工方式和施工时序

本项目主要由土石方工程、混凝土工程、房屋建筑工程、其他附属工程等组成，各单项工程的施工方法不同，但总体而言，主体工程施工一般采用机械为主，人工为辅的施工方法进行施工。

工程施工按照先拦挡工程→场地平整工程→边坡防护→道面工程→房屋建筑→其他附属工程的程序进行。其场地平整、道面工程、房屋建筑工程以机械化施工为主，拦挡工程、边坡防护、其他附属工程以人工施工为主。

各项工程的施工方法和工艺分别介绍如下。

(1) 土石方工程

土石方工程以机械施工为主，适当辅以人工施工，在场地回填碾压中注意控制填土（石）最佳含水量，确保场地压实度符合规范要求。

防护工程施工与场地平整施工平行交叉进行，影响边坡稳定的防护工程先于回填施工，挖方边坡防护工程、护面工程滞后于场地平整施工。

①场地平整土石方工程

场平土石方施工总体按“施工测量→地表清理、表土剥离→机械开挖（净空区取土）→汽车运输→机械摊铺→洒水→机械碾压”的施工流程进行。施工测量主要是确定场地设计标高基点、划分挖填区域、确定设计挖、填边坡边线位置及地表清理的范围。地表清理主要是对占地范围内的地表植物、建筑物等进行清除。对占地范围内的耕地进行表土剥离。表土剥离采用推土机集土，装载机装料，汽车运输至集中堆放点堆放。机械开挖中特别注意路堑开挖的施工方法，必须严格控制开挖边界线，以减少开挖扰动地表面积。

填筑料运输过程中，应根据开挖机械的单斗容量合理配置运输车辆的型号，以保证填筑料在运输过程中不发生散溢现象。场内利用的土石方，应尽量采用装载机或汽车运输方式，在地面横坡较大的地段，严禁用推土机推土，以防止土料散落在下边坡，扩大压占、扰动地表面积。

②场地排水及边坡防护

场地排水边坡防护以人工施工为主，浆砌片石结构。施工工序为：放线→人工基础开挖→人工砌石→勾缝抹面。

③场地平整工程施工时序

场地平整施工中，在施工中注意相互衔接，合理调配，避免开挖区暴露时间过长，引起填筑料天然含水率变化过大。

④净空处理土石方开挖

净空处理土石方开挖采用机械施工为主，人工为辅。石方开挖爆破采用机械钻孔，浅孔爆破。

(2) 混凝土工程

跑道、停机坪、滑行道等道面采用混凝土面层。道面结构层包括水泥级配碎石（砂砾）基层、混凝土面层。

工程施工以采用大型机械专业化施工为主，以少量人工操作小型机械为辅。混凝土道面基层、面层，均采用集中拌和、汽车运输、机械振捣进行施工。

①水泥级配碎石（砂砾）基层

本工程基层设计为 5%水泥稳定碎石。拟采用稳定土厂拌设备集中拌合，自卸汽车运输，摊铺机摊铺，压路机碾压的施工方。具体的施工方案如下：

a、用 3-4 台 ZL50 装载机将碎石装入配料斗，再由调速电动机驱动给料机进行配料，集料输送机将碎石送至搅拌系统，由输料皮带机输送到混合料储仓，再经溢料管由堆料皮带输送机将成品混合料堆积成弧形的料堆，或直接装入自卸车。

b、装运水泥碎石混合料的自卸车在距摊铺机料 10cm 左右的地方停车，由摊铺机向前顶靠住汽车后轮，汽车挂空档，由摊铺机顶推其运行，同时自卸车车箱徐徐升起，将混合料缓缓卸入摊铺机的接收料斗，位于接收料斗底部的刮板输送机在动力系统的驱动下以一定的转速运转，将料斗内混合料连续均匀地向后输送到螺旋摊铺器前通道内的底基层上。

c、摊铺机摊铺完后，立即用压路机进行碾压。碾压时采用 YZ16、YZ8G 压路机组合碾压。直线段由路肩向道路中心碾压，超高路段由内侧向外侧进行碾压，总之，应由低处向高处逐步碾压。

②混凝土面层

本工程路面面层采用水泥混凝土，拟采用混凝土拌和楼进行拌和，汽车运料，LTL4500 混合料摊铺机（4.5m）进行摊铺，振动棒捣实。

(3) 房屋建筑工程

房屋建筑工程的基础开挖部分以机械施工为主，适当辅以人工施工，混凝土工程以机械施工为主，砌体工程以人工施工为主，机械为辅；

①基础开挖

采用机械开挖，人工配合清理。所有基础由 1 台 W-1001 型，铲斗容积 1.2m³ 的反铲挖掘机开挖，人工修边和清理，基础开挖料均用于基础处理后的回填或场平填料。

②混凝土工程

混凝土采用拌合楼集中拌制，混凝土搅拌车运输，混凝土运输车在现场的行车路线尽量靠近出入口，并满足重车行驶的要求，在车辆出入口处，设置交通安全指挥人员，夜间施工时，在交通入口的运输道路上，设置完善的照明系统，危险区域，设警戒标志。在现场混凝土的垂直运输主要采用混凝土输送泵泵送至浇筑地点，零星混凝土采用塔吊吊运至浇筑地点。

③砌体工程

本工程砌体采用粉煤灰加气混凝土砌块，以人工砌筑为主，施工要点如下：

A 粉煤灰加气混凝土砌块进场后按规格分别堆放整齐，堆置高度不宜超过 2m，采取遮盖等有效措施防止雨淋，施工时的含水率小于 20%；

B 砌块由施工电梯及井架运至各楼层。施工前应复核结构轴线，符合后方可弹出墙体细部尺寸线；

C 墙体底部砌 200mm 粘土砖；

D 砌筑时上下错缝，采用整块顺砌的方法，搅拌砂浆时需挂配合比牌，计量准确，灰缝横平竖直，砂浆饱满，水平灰缝厚度不得大于 15mm，垂直灰缝不得大于 20mm。

E 在砌块墙的转角纵横墙交接处，需要隔皮纵、横墙砌块相互搭砌。隔皮纵、横墙砌块端面漏头、与柱交接处理，沿墙高 500mm 左右设置一道 $\Phi 6$ 纵横每边各长 1m 的拉结筋。构造柱与墙交接处留马牙槎，先退后进，马牙齿深 120mm，并且要求砌块墙上不得留脚手眼。砌筑过程中用线锤和托线板检查垂直度及平整度；

F 不同干密度和强度等级的加气混凝土砌块不得混砌，也不得和其他砖、砌

块混砌。

3.2 运营期工程分析

3.2.1 运营期“三废”产生途径

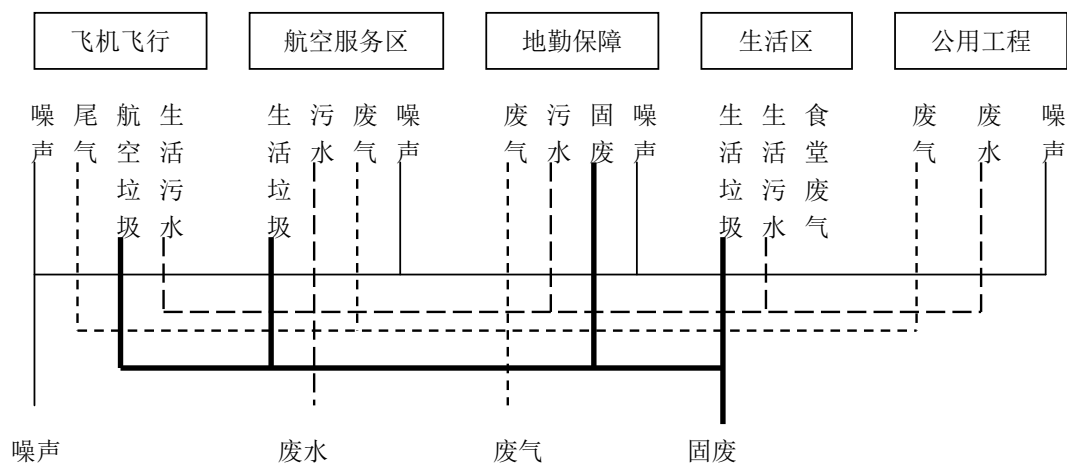


图 3.2-1 航空港噪声及三废产生途径

(1) 飞机飞行

- ①飞机在起降和地面滑行过程中会产生噪声和尾气；
- ②飞行中旅客和乘务员的生活活动，会排放生活垃圾和少量生活污水。

(2) 航空服务区（包括直接为飞行保证和旅客服务的候机楼、餐厅、指挥调度系统和办公区等）

- ①旅客和机场工作人员会排放生活垃圾和生活污水；
- ②进出港车辆会产生噪声和排放尾气，车辆保养过程中产生地面冲洗废水；
- ③餐厅食品制作过程中产生油烟和燃烧废气，餐具清洗中产生废水。

(3) 地勤保障（包括车辆、油库等）

- ①人员生活活动产生污水和生活垃圾；
- ②车辆行使产生噪声和尾气；
- ③油料供应储运中挥发出废气，清洗过程中产生油污和废水，机械设备运行中产生噪声。

(4) 生活区（包括饭店、招待所、餐厅、食堂和职工宿舍等）

- ①人员生活活动产生污水和生活垃圾；
- ②食品制作过程中产生油烟和燃烧废气，餐具清洗中产生废水。

(5) 公用工程（包括动力系统、给排水等）

主要是动力设备和汽车等产生的噪声和汽车尾气，水处理排水等。

3.2.2 机场主要噪声污染源分析

(1) 噪声源

①飞机噪声：飞机在跑道道面滑行、起飞和降落过程中产生的噪声；

②汽车交通噪声：进出航空港的车辆产生的交通噪声；

③其他噪声：各种生产设施、机械设备以及飞机维修产生的噪声。

(2) 噪声源源强

①飞机噪声源源强

2025年机场年飞机起降3660架次，主要机型为B737-700、B737-800、A319、A320以及ERJ等机型。

根据国际民航组织ICAO附件16，美国联邦民航局TA136分部制定的噪声适航条例所规定的起飞、边线和进场噪声测量点，威宁机场所使用的主要机型噪声源强见表3.2-1。

表 3.2-1 威宁机场主要机型的噪声级

分类	机型	噪声级 EPNL		
		起飞	侧向	进场
I	ERJ190	83.7	93.3	92.7
	ERJ21	83.7	93.3	92.7
II	B737-300	84.4	90.4	99.6
	B737-700	82.7	90.8	99.4
	B737-800	88.6	92.1	96.5
	A319	78.5	93.2	93.7
	A320	88	94.4	96.2

②汽车交通噪声源源强

机场公路行驶大客车为大型车，中巴列为中型车，小车为小型车。进场公路行驶的车辆分类及其噪声源强按表3.2-3确定。

表 3.2-2 机动车辆行驶噪声值

车辆分类	汽车总质量	发射噪声级
小型 (S)	3.5t 以下	59.3+0.23V
中型 (M)	3.5~12t	62.6+0.32V
大型 (L)	12t 以上	77.2+0.18V

3.2.3 机场主要水污染源分析

3.2.3.1 给水

拟建机场 2025 年最大用水量为 $149.55\text{m}^3/\text{d}$ ，消防补水量最大为 $250\text{m}^3/\text{d}$ 。生产用水尽量使用再生水作为水源，其他则使用新鲜水。机场消防储备水量为 600m^3 ，消防补水时间按 48 小时计，则消防补充水量为 $300\text{m}^3/\text{d}$ 。污水排放系数按 90% 计，则本项目用水量计算具体见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目用水量及排水量

序号	类别	用水点	供水范围	面积或人数	用水定额	用水量 (m^3/d)	污水量 (m^3/d)
1	生活用水	航站楼	高峰日旅客用水	1275 人次	20L/人次	25.5	20.4
			航站楼冲洗	4000m^2	$2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	8	6.4
		办公区	职工办公卫生	100 班	$40\text{L}/(\text{班} \cdot \text{d})$	4	3.2
		宿舍	职工生活用水	80 人	$100\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$	8	6.4
		食堂	职工食堂用水	300 人次	$20\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$	6	4.8
2	生产用水	洗车	车辆冲洗水	30 辆	$100\text{L}/(\text{辆} \cdot \text{d})$	3	2.4
		航站楼	空调补水		$10\text{m}^3/\text{d}$	10	-
		油库	冲洗油库用水		$20\text{m}^3/\text{d}$	0.05	0.04
		污水处理站	自用水		$5\text{m}^3/\text{d}$	5	4
3	绿化及道路浇洒 (非雨季)	绿化、道路及广场	40000m^2	$2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	80	-	
4	绿化及道路浇洒 (雨季)			$1.5\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$	60	-	
5	总计 (非雨季) *					149.55	47.64
6	总计 (雨季) *					129.55	47.64

3.2.3.2 排水

场内排水采用雨、污分流制。

(1) 雨水

场内雨水管网沿航站区路网敷设，雨水管网采用满流设计，管道交汇、转弯、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离处设置 HDPE 塑料成品检查井。本项目设置雨水处理设施，考虑对航站区建筑屋面雨水进行回收，航

站区地面雨水汇入飞行区排水沟，从飞行区排水口排出。

(2) 污水

本项目污水包括生活污水和生产废水。

①污水产生量及去向

本项目废水总产生量为 47.64m³/d，其中生活污水产生量为 41.2m³/d，包括航站楼、办公区、职工宿舍及食堂产生的生活污水；生产废水产生量为 6.44m³/d，包括洗车废水、油库冲洗水及污水处理站产生的废水。

食堂污水经隔油池预处理后与经化粪池预处理后的其余生活污水一并经管网排至污水处理站进行处理；油库冲洗水进入隔油池经油水分离器预处理后与其余生产废水一并排至污水处理站进行处理。

本项目污水处理站采用水解酸化+MBR 工艺，处理规模为 10m³/h。污水处理站全部出水水质达到相应标准要求后，回用于场内绿化、道路浇洒，回用量为 47.64m³/d。

②污水水质

根据“贵州省环境保护厅关于贵州威宁草海民用机场环境影响评价执行标准的复函”，本项目运营期生产废水经污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB18920-2002)中相应标准限值后用于机场绿化、道路浇洒等不外排；机场生活污水经处理后 COD 须达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，其余指标达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后全部用于绿化，不外排。本项目生产废水和生活废水经预处理后一并排入污水处理站进行处理，排放标准执行以上三个标准中最严格指标执行。

污水处理站对 COD、BOD₅、NH₃-N 及 SS 等污染物的去除率为：90%、95%、90%和 80%。2025 年机场污水处理厂进水水质类比毕节机场，经污水处理站处理以后废水水质如表 3.2-4 所示。

表 3.2-4 拟建机场污水处理厂进出水水质(单位: mg/L, pH、总大肠杆菌除外)

项目	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总大肠杆菌 (个/L)
进水	6.5-9.0	180-260	100-150	200-400	20-40	2000
出水	6-9	26	7.5	40	8	≤3
去除效率 (%)	-	90	95	90	80	-
水质标准	6-9	50	10	70	10	-

根据上表，本机场污水处理站能够达到相应标准要求。处理后的废水全部用于绿化及道路浇洒等，不外排。

3.2.3.3 水平衡

本项目水平衡如图 3.2-2、3.2-3 所示。

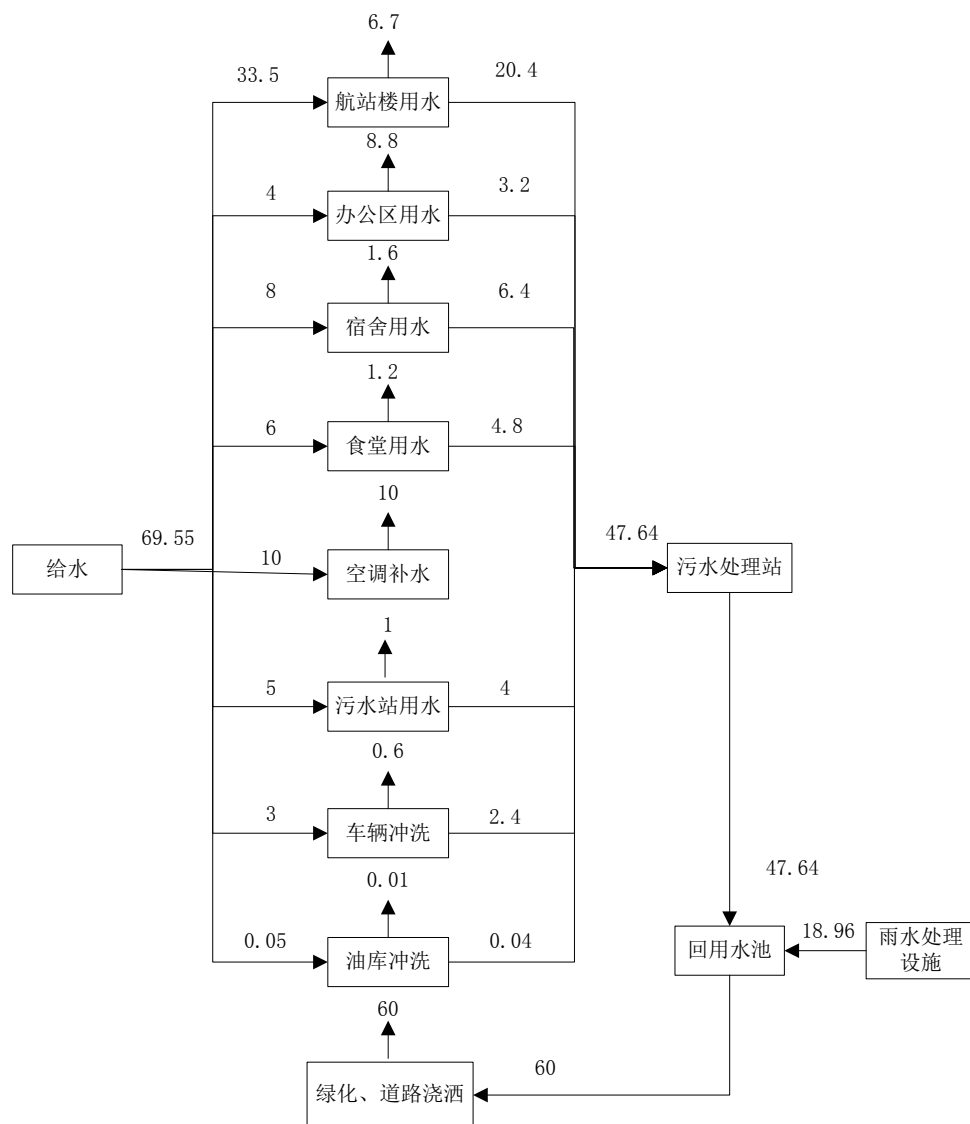


图 3.2-3 雨季水平衡图

说明：根据可研报告，威宁县年平均雨日 191 天，则非雨季按照 174 天计算。

本项目雨水处理设施考虑对航站区建筑屋面雨水进行回收，可收集雨水量按下式计算：

$$W = \sum 10 \times \beta \times \Psi_c \times h_y \times F_i$$

式中，W—雨水收集总量， m^3 ；

β —初期弃流系数，初期雨水因含有大量的有机物、SS 等杂质应进行弃流，取 0.7；

Ψ_c —屋面雨量径流系数，取 0.8；

h_y —设计降雨厚度，mm；

F_i —汇水面积， hm^2 。

其中设计降雨厚度按年平均降雨量计，为 829.2mm，航站区可收集的全部建筑单体屋面面积为 0.78 hm^2 。

由此可计算，年雨水处理收集总量为 3621.9 m^3/a （折合 18.96 m^3/d ），则雨季再生水池存储量为 $(47.64+18.96-60) * 191=1260.6m^3$ ，本项目再生水池容积为 1500 m^3 ，可以容纳雨季存水。

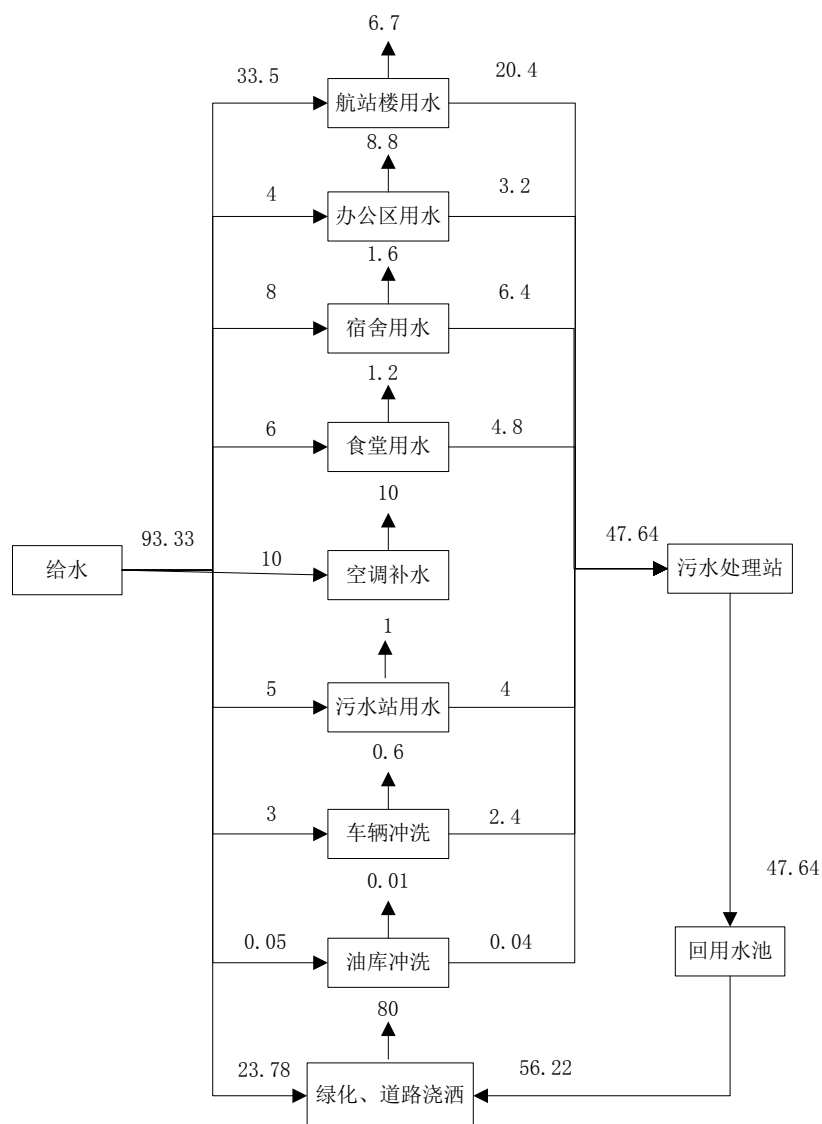


图 3.2-2 非雨季水平衡图

说明：本项目将雨季存储的再生水用于非雨季绿化、道路浇洒，折算至每天供水量为 $1260.6 \div 174 = 8.58 \text{m}^3/\text{d}$ ，则非雨季再生水用于绿化、道路浇洒的中水用量为 $56.22 \text{m}^3/\text{d}$ 。

3.2.4 机场主要大气污染源分析

3.2.4.1 飞机尾气

根据航空业务量预测，机场本期目标年（2025年）班机的年平均架次为3660架次/年，日均起降架次10架次，高峰小时起降架次5架次。机型组合为：B类客机占30%，即1098架次/年；C类客机占70%，即2562架次/年。机场主要机型起降的污染物排放系数如表3.2-5所示。

表 3.2-5 主要机型飞机起降的污染物排放系数 单位：kg/次

机型	机型分类	SO ₂	CO	非甲烷总烃	NO _x
ERJ190	B	-	4.08	1.04	2.27
ERJ21	B	-	4.08	1.04	2.27
B737	C	0.50	9.00	2.50	5.50
A319	C	0.50	9.00	2.50	5.50
A320	C	0.50	9.00	2.50	5.50

据此计算飞机尾气的污染物排放量如表3.2-6、表3.2-7所示。

表 3.2-6 机场飞机大气污染物排放量 单位：t/a

机型类别	SO ₂	CO	非甲烷总烃	NO _x
B	-	2.24	0.57	1.25
C	0.64	11.53	3.20	7.05
合计	0.64	13.77	3.77	8.29

表 3.2-7 机场高峰小时大气污染物排放量 单位：kg/h

机型类别	SO ₂	CO	非甲烷总烃	NO _x
B	-	3.06	0.78	1.70
C	0.88	15.75	4.38	9.63
合计	0.88	18.81	5.16	11.33

3.2.4.2 汽车尾气

汽车尾气中的主要污染物为CO、NO_x、非甲烷总烃等，各类型汽车尾气污染物排放系数见表3.2-8。

表 3.2-8 汽车尾气中污染物排放系数 单位：g/km.辆

车机型	CO	非甲烷总烃	NO _x
小型客车	36.09	3.17	0.92

中型客车	28.81	2.91	2.15
大型客车	37.23	15.98	16.83

本项目 2025 年高峰小时车流量为：小型客车 108 辆，中型客车 21 辆，大型客车 7 辆；根据年旅客吞吐量估算出机场年平均车流量为小型客车 100000 辆，中型客车 17500 辆，大型客车 6125 辆。根据可研，进场道路长度为约 2km。据此预测汽车尾气排放量见下表 3.2-9。

表 3.2-9 汽车尾气主要污染物排放量

污染物	CO	非甲烷总烃	NO _x
年排放量 (t/a)	8.68	0.93	0.47
高峰小时排放量 (kg/h)	9.53	1.03	0.52

3.2.4.3 职工食堂废气

职工食堂将排放少量燃烧烟气和含油烟废气。2025 年机场工作人员为 100 人，食堂消耗热量按 5.2MJ/餐·人计，总功率约 1482MJ/d，按每餐运行 2h 计，折合灶头总功率为 2.47×10^8 J/h $< 5 \times 10^8$ J/h，食堂为小型饮食业单位。

(1) 液化石油气燃烧污染物排放量

根据可研，职工食堂日最大用气量为 $16\text{m}^3/\text{d}$ 。液化石油气燃料的污染物排放因子如下表所示。

表 3.2-10 液化石油气污染物排放因子

污染物排放因子	TSP	PM ₁₀	SO ₂	NO _x	CO	非甲烷总烃
单位 (kg/km ³)	0.22	0.22	0.18	2.1	0.42	0.34

根据上表计算液化石油气燃烧产生的污染物排放量，如下表所示。

表 3.2-11 液化石油气燃烧污染物排放量

污染物排放因子	TSP	PM ₁₀	SO ₂	NO _x	CO	非甲烷总烃
排放量 (kg/a)	1.28	1.28	1.05	12.26	2.45	1.99

(2) 食堂油烟排放量

厨房内的炉灶工作时产生高温油烟废气，油烟废气中含油质、有机质及加热分解或裂解产物，根据类比调查，食用油消耗系数按 7kg/100 人·d，据此计算，食堂年用油量约为 2.43t/a。根据不同的烧炸工况，油烟气中烟气浓度及挥发量均有所不同，烹饪过程中的挥发损失约 4%，即本项目日产生油烟量为 0.266kg/d，年产生油烟量为 97.09kg/a。本项目风机风量约 30000m³/h，据此，按每餐 2h 计算，得油烟初始浓度为 1.48mg/m³，目前油烟净化设施尚未选型，选型时应按照《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中对小型规模的要求，油烟

净化设施最低去除效率应为 60%，则油烟排放浓度为 $0.59\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于标准值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够做到达标排放。

3.2.4.4 油库区无组织废气

使用油库近期（2025）规划总库容 600m^3 ，本期先建设 2 座 200m^3 立式高架拱顶油罐。库区来油用卸油泵卸至油罐内，发油用油泵打入加油车，运至站坪给飞机加油。在油库区油气挥发过程主要有：来油接收损耗、发油损耗、油罐贮存损耗等，综合加油棚油气挥发过程主要有：来油接收损耗、发油损耗等。

根据 MH/T6004-2005《民用航空油料计量管理》要求核算使用油库区油气挥发量。

1) 来油接收损耗

$$m_{\text{XDS}} = m_{\text{RG}} \times \delta_{\text{XDS}}$$

式中： m_{XDS} ——卸车定额损坏量（ m^3 ）；

m_{RG} ——收货量（ m^3 ），本期工程为 $2 \times 200 = 400\text{m}^3$ ；

δ_{XDS} ——卸车损耗率，取 0.13%。

经计算： $m_{\text{XDS}} = 400\text{m}^3 \times 0.13\% = 0.52\text{m}^3$ 。

2) 储存损耗

$$\text{立式罐：} m_{\text{LC}} = m_{\text{3P}} \times \delta_{\text{LC}} \times 3 \div 30$$

式中： m_{LC} ——立式罐 3d 储存定额损耗量（ m^3 ）；

m_{3P} ——3d 前储存量（ m^3 ），本期工程取 100m^3 ；

δ_{LC} ——立式罐损耗量，取 0.09%；

经计算，立式罐： $m_{\text{LC}} = 100\text{m}^3 \times 0.09\% \times 3 \div 30 = 0.009\text{m}^3$

3) 发油损耗

$$m_{\text{ZDS}} = m_{\text{FH}} \times \delta_{\text{ZDS}}$$

式中： m_{ZDS} ——装车定额损坏量（ m^3 ）；

m_{FH} ——发油量（ m^3 ），取 400m^3 ；

δ_{ZDS} ——装车损耗率，取 0.05%。

经计算： $m_{\text{XDS}} = 400\text{m}^3 \times 0.05\% = 0.2\text{m}^3$

机场 2025 年预测加油总量为 8000t，合计本机场使用油库区近期目标年 2025 年非甲烷总烃约为 20.11m^3 ，航油比重取 $0.725\text{t}/\text{m}^3$ ，则 2020 年使用油库区挥发

性有机物总量约为 14.57t/a。

3.2.4.5 污水处理厂臭气

由于本项目采用地埋式污水处理设施，臭气主要产生于存放于地面的污泥，机场运营方应及时安排运输车辆进行清运，特别是在天气较热时，应尽量降低污泥停留时间，同时做好污泥堆放间内的封闭、清扫等工作，减少臭气溢出。

3.2.5 固体废物

(1) 航空垃圾

根据类比调查，航空垃圾组成以有机物为主，有机物中主要有塑料类、纸张类，无机物主要为金属类。

2025 年威宁机场旅客吞吐量为 35 万人次，本评价设定进港人员产生航空垃圾，出港人员不产生，计算得国内航班旅客共产生垃圾 61.25 吨，见表 3.2-12。

表 3.2-12 威宁机场 2020 年航空垃圾产生量估算一览表

进港人员 (万人)	航空垃圾产生系数 (kg/人)	航空垃圾产生量 (t/a)
17.5	0.35	61.25

(2) 生活垃圾

根据类比调查，生活垃圾组成以有机物为主，有机物中主要有纸张类、塑料类、果皮和食物等，无机物中有金属类、玻璃类、砂土类等。

根据可研，2025 年共运送旅客 35 万人次，计算得威宁机场生活垃圾产生量约 53.25 吨/年。

表 3.2-13 威宁机场 2020 年生活垃圾估算一览表

人员	数量 (万人次/年)	生活垃圾排放系数 (kg/人次)	生活垃圾排放量 (t/a)
进港人员	17.5	0	0
出港人员	17.5	0.2	35
机场单位	3.65	0.5	18.25
合计	-	-	53.25

(3) 污泥

机场规划建设污水处理站一座，拟采用水解酸化+MBR 工艺，以污水产生量 47.64m³/d 计算，根据类比分析，估算污泥产生量约为 9.20t/a（经重力浓缩含水率 92%）。

本项目废水主要为生活污水，污水处理厂污泥中的主要组分为有机质、氮磷等，污泥为一般固体废物，委托威宁县城管统一收集处理。

(4) 废污油

油库区航煤油杂质少清洁度高，产生的废污油量较少，油库区本期先建设 2 座 200m³ 立式高架拱顶油罐，类比其他机场的数据，估算废污油产生量约 1.0t/a。

根据《国家危险废物名录》，废污油属于危险废物。废物类别为：08 废矿物油；废物代码为：900-249-08；危险特性为：T、I。

机场航煤油罐产生的废污油应委托相关具有危险废物处理资质的单位进行处理。

固体废物汇总结果见表 3.2-14。

表 3.2-14 固体废物排放汇总

序号	种类	来源	主要组分及性质	产生量 (t/a)	分类	处理处置
1	航空垃圾	飞行途中和候机楼	有机物为主	61.25	垃圾	委托威宁县城管局统一收集处理
2	生活垃圾	办公、生活活动	有机物为主	53.25	垃圾	
3	废污油	油料储运过程	含油	1.0	危险废物	委托相关具有危险废物处理资质的单位进行处理
4	污泥	污水处理站	有机质、氮磷	9.20	一般固废	委托威宁县城管局统一收集处理
5	总计			124.7		

3.3 工程拟采取的主要环保措施

3.3.1 施工期环境保护措施

(1) 施工期噪声污染防治措施

施工期噪声源主要来自于施工作业机械噪声，如打桩机、混凝土搅拌机、推土机、压路机、挖掘机等。另外还有对场内山头进行爆破的爆破噪声。

注意文明施工，合理安排高噪声设备的施工时间（如禁止高噪声设备夜间施工），以减少施工期的声环境影响。另外，施工时可在敏感点一侧架设隔声围挡以减少噪声对周围敏感点的影响。

(2) 施工期大气污染防治措施

施工期主要的大气污染源为施工扬尘及施工机械、施工车辆排放的污染气体。应采取的主要措施有：

将施工区域同办公和生活营房分开；施工现场道路经常清扫、洒水、保持湿

润；堆料表面采用毡盖织物、喷洒化学抑制剂、洒水等方式抑制大风扬尘；运输石灰、水泥、土方、砂石等易扬尘的车辆要严密毡盖，进出工地的车辆要清洗或清扫车轮，避免把泥土带入城市道路；施工现场多余的土方要及时运走，干燥季节适时对现场存放土方洒水，减少扬尘；施工弃土应有妥善的处置方案，如构建挡土墙、植树造林等，避免扬尘、雨季流失而污染环境。

（3）施工期水污染防治措施

施工期产生的废水主要为施工场地的机械设备产生的含油废水及其清洗水、施工人员的生活废水等。

施工时应注意对各类污水的收集处理，不得擅自外排施工废水。施工组织设计时应合理安排施工季节，尽量避免在雨季破土开路，以减少水土流失和对环境的影响。

对于生活废水，施工现场设置临时旱厕，定期清掏作为农家肥料。混凝土拌和施工废水经调节沉淀池、砂滤沟、清水池沉淀处理后，上清液可回用于工程施工、洒水、绿化等，不外排，沉淀的泥浆可与施工垃圾一起处理；施工机械冲洗废水、机械修配、汽车保养等生产废水经隔油沉淀池去除泥沙和浮油后，回用于工程施工。

（4）施工期固体废物防治措施

施工期间产生的固体废物主要有：建筑垃圾、施工及挖掘土方产生的废物以及生活垃圾。

建筑垃圾应分类堆放，定期清运。生活垃圾主要为就餐后的废饭盒、办公区的少量日常垃圾，经收集后送到城市垃圾卫生填埋场处理，禁止在施工场地随处堆放。

（5）施工期生态防治措施

为了保护机场周围的生态环境，减少水土流失，对机场建设造成的环境破坏引起水土流失必须进行有效防治，尽快恢复被破坏的植被。本项目水土保持工作的重点主要有飞行区的边坡保护，场外取、弃土场和净空处理区域的水土保持和植被恢复、航站区的土地平整和绿化工程。

对于飞行区边坡，由于大部分属于挖填后形成的土面区，土壤条件较差，当地雨量丰富，如果防护不好容易造成大量水土流失后引起滑坡等事故，应当重点

保护。施工中可采取边坡防护和排水等工程措施结合植物措施对新形成的边坡进行生态恢复。航站区表露的土面区应当结合景观设计重新进行植被覆盖，营造绿色机场的良好形象。对于场外净空区，可以结合当地条件，适当采取工程或植物措施进行水土保持防护。

项目施工被剥离的表土是经过长期自然演化或人工培育而来的宝贵资源，可用于土地开发复垦、中低产田土改造、其他农用地改良及绿化用土。本项目剥离的表土全部用于覆土，就近堆放在政府指定的地点，采取临时拦挡和压盖措施进行临时防护，待施工结束后用于其他土地治理项目。剥离表土的临时堆放边坡控制在 1:2，堆放高度不超过 10m，四周用编制土袋临时挡护，编织袋外 0.5m-1.0m 处设置临时排水沟，堆积形成后可利用铲车或推土机对顶部和边坡稍作压实，顶部应向外侧做成一定坡度，便于排水。

3.3.2 运营期环境保护措施

(1) 噪声防治措施及建议

①制定并实施土地使用规划

严格细致地制定并执行土地规划，是世界各国公认的防止飞机噪声污染最基本措施。

根据以往机场建设的经验，机场建成后，围绕机场将形成成片的经济文化社区。机场及地方当局应以土地使用规划为依据，加强管理，严格控制，合理规范社区的发展，使之适应机场营运要求，减少机场噪声对其的影响，形成良性循环，保证机场及周边社区健康发展。

②绿化、植树（应营建不吸引鸟类的林木）

在跑道侧方营建隔声林带，可降低飞机在跑道滑行中产生的噪声。同时，大力发展进场路及航站区的绿化，也是防治汽车噪声污染的有效手段。

采取上述措施，可使飞机噪声影响减至很小。

(2) 水污染防治措施

本期工程将建设一座污水处理站，处理规模为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，污水处理工艺采用水解酸化+MBR 工艺，污水处理站出水水质达到相应标准要求后回用于场内绿化、道路浇洒。

建议将污水处理及垃圾转运站建于远离航站区的地方或航站内的常年主导

风的下风向，避免污水处理或垃圾储运过程中产生的臭气扩散。

(3) 大气污染防治措施

机场大气污染源主要有：飞机尾气、汽车尾气及职工食堂废气等。

尽量避免过于密集的飞机起降安排，以减少飞机尾气排放的污染物对大气环境的影响；于进场公路两侧植树，限制尾气超标的车辆进出，减少汽车尾气排放的污染物对环境的影响；职工食堂采用天然气为燃料，燃烧产生的废气及食堂油烟通过油烟净化器处理后外排，对环境影响较小。

(4) 固体废物防治措施

本项目固体废物产生总量为 124.7t/a，在机场污水处理站内设垃圾转运站一座，对每天收集的垃圾进行集中存储，再由市政环卫部门集中清运，垃圾储运过程中，应防止外漏，造成二次污染。

(5) 机场净空保护

机场管理部门应与当地城建部门密切配合，按照批准的机场发展终端净空图，严格控制，不许兴建高出机场净空限制面的建筑物。禁止在民用机场净空保护区区域内从事下列活动：

- ①修建超过民用机场净空障碍限制高度的建筑物、构筑物或者其他设施；
- ②修建向空中排放烟雾、粉尘、火焰、废气等影响飞行安全的建筑物、构筑物或其他设施；
- ③修建靶场、强烈爆炸物仓库等影响飞行安全的建筑物、构筑物或设施；
- ④设置影响民用机场目视助航灯光设施使用的灯光、标志或者物体；
- ⑤种植影响飞行安全或影响民用机场助航设施使用的植物；
- ⑥焚烧农作物秸秆、垃圾等；
- ⑦燃放烟花、焰火；
- ⑧施放自由气球或者进行飞翔、滑翔机、滑翔伞等飞行活动；
- ⑨放飞影响飞行安全的鸟禽。

(6) 鸟害控制

鸟击飞机事故是影响飞行安全的又一重要方面，除从场址选择、飞行程序控制等方面尽量避开候鸟、留鸟栖息地和迁徙线路外，还应严格管理场内外环境，尽量清除吸引鸟类的食物、地面积水、遮蔽物，拆迁原有的垃圾场、养殖场等。

机场覆盖的草皮也应采用对鸟类无吸引力、生长缓慢的草类。同时在机场营运期间，应加强对鸟类的监视，采用有效手段驱赶鸟类。

4 自然环境和社会环境概况

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 地理位置

贵州威宁彝族回族苗族自治县（以下简称威宁县）地处黔西北高原，位于东经 103°36′~104°45′、北纬 26°30′~27°25′ 之间，西、南、北三面分别与云南省接壤，是云贵川三省的交通要冲，被誉为贵州的西大门。全县东西长 116km，南北宽 106km，距省会贵阳市 365km，距云南省昆明市 410km，距西南煤海六盘水 76km。全县总面积 6298km²，平均海拔 2200 米，森林覆盖率 31.7%；县境中部为开阔平缓的高原面，是贵州省面积最大、海拔最高的县。

拟建威宁机场的马脚岩场址（东）方案位于威宁县城东面（在赵山村、塔山村、新林村、孔山村四个行政村境内），距离县城中心直线距离 5km，距离现有的 326 国道 2km、距离在建的六威高速公路 3km。

4.1.2 地形地貌

场区地处贵州西部“高原明珠”草海的东南部，是贵州省地势较高的区域。地貌分区属贵州西部高原山地区之威宁高原中山区，属区域 II 级夷平面。场区地形复杂，起伏较大，总体地势南东高北西低，海拔高程在 2368~2527m 之间，高差达 159m。第三纪以来，受区域地壳间歇性抬升和溶蚀、剥蚀的耦合作用的影响，工作区形成四级剥夷面（II 4 期高程 2370~2400m；II 3 期高程 2400~2430m；II 2 期高程 2430~2460m；II 1 期高程 2460~2500m）。

根据场区地貌成因及形态特征，可将场区划分为以下四个微地貌单元：

（1）溶蚀--侵蚀浅丘区

该区分布范围较广，主要为塔山草场一带，约占场区面积 20%，高程在 2425~2453 之间，相对高差 10~30m，地形坡度一般为 5~10°。丘顶平整，呈浑圆状，丘谷宽缓，表层覆盖层较厚，一般为 3~10m，最大揭露厚度 14.2m，以粉质粘土、粉土为主，局部偶见基岩出露，溶蚀较发育，石芽出露高度一般为 0.5~1.5m。

（2）溶蚀--侵蚀中丘区

主要分布于场区北西端塔山、中部手扒岩一带，约占场区面积 20%，高程在

2430~2500m 之间，相对高差 30~70m，地形坡度 10~25°。丘顶较平整，呈浑圆状，覆盖层较薄，一般厚 0~5m，以粉土、粉质粘土为主，基岩出露面积较广，溶蚀槽谷较发育，溶槽走向主要为 NNE、NW 向。

(3) 溶蚀--侵蚀深丘区

分布于场区中部李家坟山至南东端的大面积区域，约占场区面积的 45%。丘顶高程在 2470~2527m 之间，相对高差 50~155m，多个山峰呈笔架式排布，地形坡度为 25~30°。覆盖层集中分布在丘底和半坡，多在丘顶尖灭，基岩大面积出露，石芽高度变化较大，溶蚀沟槽规模较大。

(4) 断层溶蚀槽谷

该地貌单元分布于场区北东面的马田沟中，约占场区面积的 20%。该沟走向约 152°，孔家山断裂带沿沟底穿过。沟谷深切，谷坡较陡，呈“U”形。沟谷覆盖层较厚，土层以粉土、粉质粘土为主。该区内发育数处漏斗、落水洞，沿沟谷走向排布，且长轴方向亦近平行于沟谷走向。谷底多数被改造为农田。

4.1.3 工程地质

场区大地构造位置处扬子地台西南缘，黔中古陆西侧的 NW 向威宁--水城凹褶断束带与昭通--曲靖 SN 向隐伏构造带交汇部位，属威宁背斜北东翼。

(1) 断层

据工程地质测绘及钻探揭露显示，场区范围内共出露 3 条断层，分别为孔家山断层 (F2)、孟家山断层 (F3) 和徐家口子断层 (f2)，其中 F2 和 F3 走向均为 NW 向，近平行于机场设计跑道，分处于场区的北东和南西两侧，f2 断层位于场区道中一带，走向为 NE 向，与机场走向近垂直。此外，根据场区地形地貌、地表水、地下水发育特征及地表岩溶发育情况，推测区内另发育 3 条隐伏小型断层，与机场走向近垂直。

(2) 节理裂隙

场区内沟谷走向以 NE~SW 向最为发育，其次是近 WE 和 NW~SE 向，近 SN 向微发育。这与场区构造主要受北西向的孔家山断层和徐家口子等四条北东向断层控制的特征基本吻合。场区灰岩及白云岩均以薄~中厚层状为主，层面及构造节理裂隙均较发育，整体性较差。

(3) 岩体完整性

场区岩体完整性与岩体风化程度有关，强风化岩体多为破碎~极破碎，按基本质量等级划分应属IV~V类岩；中风化岩体多为较完整~较破碎态，按基本质量等级划分应属II~III类岩。

(4) 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)场区地震水平峰值加速度为0.10g，对应地震设防烈度为Ⅶ度。

4.1.4 水文地质状况

(1) 地表水

场区位于草海北东侧台地分水岭部位，属草海水系补给区。场区范围内无常年流水的沟谷和河流，地表水系不发育。各沟谷主要接受大气降水补给，部分沿沟谷排出场区，部分汇入地势低洼地带，通过岩体节理裂隙、漏斗、落水洞等垂直管道补给地下水。区内大气降雨季节性明显，地表水流量随季节发生明显变化。距离本项目最近的河流为结里河，该河流属于长江流域乌江水系干流三岔河上游二塘河段。三岔河位于贵州省西部，属长江流域乌江水系的干流，二塘河为三岔河的最上游段，发源于威宁县盐仓镇营洞村，河流自西北向东南流经炉山、东风、二塘、大湾（属于六盘水）、猴场镇，止于猴场镇与水城交界处。流域内水系发育，支流众多，呈树枝状分布。沿河两岸汇入的主要一级支流共有13条，其中：左岸10条，右岸3条。二塘河流域总面积799.7km²，干流全长59.8km，河道平均坡降1.9‰。

(2) 地下水

地下水位基本位于工程作用深度以下。在地表第四系深厚覆盖层中局部地段分布的碎石、角砾层中含上层滞水，含水量小，分布不连续，无统一水位。

场区的地下水类型主要包括：第四系深厚覆盖层上层滞水，浅层岩溶裂隙、溶隙，深层岩溶水。

4.1.5 气象气候

一、基本气象条件概述

威宁属亚热带季风湿润气候，冬无严寒，夏无酷暑，雨量较充沛，雨热同季，具有低纬度西部型高原季风气候特征，地方小气候差异显著。以位于县城的基准站（海拔2237.5米）观测资料统计，年平均温度11.1℃，极端最高气温30.7℃，

极端最低气温-10.3℃；年平均降水量 813.5mm；距地 10 米高度年平均风速 4.0 米/秒，年最大风速 14.0 米/秒，在 10224 次定时观测中年静风出现回数 166 次，占 1.6%。由于县城东南为槽地，因此最多风向为 SSE（南东南）风，风向频率为 18.0，对应平均风速为 2.6 米/秒，其次是 N（北）风，风向频率为 14.0，对应平均风速为 3.6 米/秒。大风天气主要出现在 12 月至次年 5 月，以西南风为主，年平均大风日数 9 天，最多年份 13 天。复杂天气有冻雨、冰雹、雷暴、雾等。冻雨天气主要出现在 11 月至次年 3 月，年平均冻雨日数 49 天，最多年份 60 天，最少年份 35 天。冰雹在 4 月至 10 月均有分布，年平均冰雹日数 1.2 天，最多年份 2 天。雷暴 2~11 月均有分布，年平均雷暴日数 47 天，主要集中在 6、7、8 三个月，占 57%，最多年份 56 天，最少年份 39 天。年平均雾日 49.8 天，秋冬两季占 79%，以 12 月和 1 月出现最多，占 47%，最多年份 65 天，最少年份 40 天。

二、基本气象条件要素分析

（1）空气温度

根据威宁基准气候站观测资料统计分析，1~12 月月平均气温在 1.7~18.4℃ 之间；月平均最高气温 7.7~23.0℃ 之间，最热月 7 月为 23.0℃；月平均最低气温 -1.5~15.2℃，最冷月 1 月~-1.5℃；月极端最高为 30.7℃，出现在 5 月；月极端最低为-10.3℃，出现在 2 月。

（2）空气湿度

威宁 1 月至 12 月月平均相对湿度值为 69%~85%之间。月最小相对湿度 5%~20%。

月平均水汽压在 5.3hpa~16.3hpa 之间，月最大水汽压值为 9.4hpa~21.2hpa。

（3）大气降水

据 2005 年 1 月 1 日至 2011 年 12 月 31 日数据统计，月平均降水量值在 7.1mm~162.2mm 之间。全年雨日多，最高年份可达 205 天，最少年份有 147 天，年平均降雨日数 191 天。夏半年多为阵性降水，中雨较多，大暴雨出现较少，但阵性强度大。冬季多小雨（雪）或雨夹雪，量小。冬春季节夜雨多，一般 4 月下旬到 5 月初雨季开始，雨量逐渐增多，强度加大。年际降雨量变化大，相差达 44%，不稳定，月（季）变化也比较大。降水主要集中在夏季，占全年降水的 52%，

秋季降水比春季多 16%，冬季降水最少，只占全年降水的 4%。六年的最大日降雨量为 85.7 毫米，出现在 2009 年 7 月 11 日。

(4) 风

观测点实测资料，近地面盛行风向为 SSE（南东南）风，其次为 N（北）风，定时观测最大风速 5.0~13.0m/s，对应的风向为 WNW（西西北）风、SW/W（西南/西）风。自记最大风速为 14.0m/s，对应风向 WSW（西西南），极大风速为 25.6m/s，对应风向 ENE（东东北）。静风频率 1.6%。

(5) 气压

威宁基准气候站气压月平均值为 774.7~779.9hpa 之间。其中，月平均最高气压在 776.1~783.0hpa 之间；月平均最低气压为 772.9~779.1hpa；月极端最高气压 780.5~793.2hpa；月极端最低气压 763.8~774.5hpa。

(6) 日照

月照时数在 75.6~161.7 小时之间。年平均日照时数 1436.9 小时。

三、云及能见度

云及能见度是影响飞行条件的气象因素之一。为了说明问题，为机场工程设计部门提供可行性研究的基础数据和科学依据，将云及能见度从天空云状及云底高度、能见度分级出现回数分述如下。

(1) 天空主要低云状及云底高度

受地形影响，威宁云量较多，年平均总云量在 7.2~7.8 成之间，年平均总云量为 7.6 成，多云时段主要出现在春末到秋初季节的中午到傍晚时段。

天空低云状常见的有积云（Cuhum、Fc、Cucong）、层积云（Scug、Sctra、Scop），以及 Fs（碎层云）和 Fn（碎雨云），这些云约占观测总次数的 79%，对飞行不会造成大的影响。但遇强对流或有天气系统影响上空时，也有积雨云（Cb）形成，并常伴有雷暴、冰雹、降雨等天气现象，对飞行不利。但这种云天出现机率不大。只占观测次数的 14% 以下，且主要集中在午后至夜间。

从观测资料统计来看，云高低于 500 米主要出现在冬春两季，占全年的 59.8%，其余时间绝大部分高于 500 米，全年云高大于 1500 米的时间占 21%。

(2) 能见度

能见度是指视力正常的人在当时天气条件下，能够从天空背景中看到和辨认

出的目标物的最大水平距离。据 2005 年至 2011 年 10224 次观测资料统计分析：

能见度<500 米的回数占观测总次数的 0.62%；

能见度<1000 米的回数占观测总次数的 2.37%；

能见度<2000 米的回数占观测总次数的 2.44%；

能见度<3000 米的回数占观测总次数的 2.70%；

能见度<4000 米的回数占观测总次数的 3.20%；

能见度<5000 米的回数占观测总次数的 3.71%；

能见度 \geq 5000 米的回数占观测总次数的 96.29%。

四、天气现象及出现回数

雷暴日数：2 至 11 月平均分别为 0.2、0.6、3.2、6.6、9.4、9.8、9.8、5.2、1.6、0.4 次。年平均雷暴日数 47 天，最多 56 天，最少 39 天。雷暴一般出现在 SW（西南）或 NW（西北）方向，系统自西南向东北方向移动，持续时间不长。

雾日数：威宁一年四季均可出现雾，年平均雾日 49.8 天。雾生成的时间一般为早晨 5~6 时，消散时间在上午 10 时之前。

结冰日数：1 月份月变化值 21~26 天，平均 24 天；2 月份 2~26 天，平均 14 天；3 月份 1~7 天，平均 5 天；4 月份 0~2 天，平均 0.8 天；5 月份 0~1 天，平均 0.2 天；11 月份 0~7 天，平均 2 天；12 月份 10~19 天，平均 17 天。其余月份无结冰。结冰一般出现在早晚，午后至傍晚融化。

霜日数：1 月份月变化值 6~13 天，平均 9 天；2 月份 6~17 天，平均 9 天；3 月份 2~3 天，平均 3 天；4 月份 5 年中出现 2 次；5 月份 5 年中出现 4 次；9 月份 5 年中出现 2 次；11 月份 0~6 天，平均 3 天；12 月份 3~11 天，平均 8 天。其余月份未出现霜。

冰雹日数：2005 至 2011 年，4、5、6、8、9 月平均每年出现次数分别为 0.4、0.4、0.2、0.2、0.2 次。

大风日数：2005 至 2011 年，1、2、3、4、5、12 月平均每年出现次数分别为 2、4、2、1、0.4、0.4 次，以西南大风为主。瞬间最大风速 25.6m/s，风向 ENE（东东北），出现在 2005 年 5 月 31 日，为强对流天气下产生的雷雨大风。

雨日数：1 月在 11~23 天，平均 17 天；2 月在 4~23 天，平均 10 天；3 月在 8~16 天，平均 11 天；4 月在 5~18 天，平均 12 天；5 月在 13~19 天，平均 16 天；

6月在17~22天,平均20天;7月在13~22天,平均17天;8月在14~18天,平均16天;9月在8~17天,平均13天;10月在15~20天,平均18天;11月在5~15天,平均10天;12月在9~18天,平均14天。年平均雨天日数191天,最多年份205天,最少年份151天。

冻雨日数:冻雨天气主要出现在11月至次年3月,年平均冻雨日数49天,最多年份60天,最少年份35天。1月在16~23天,平均21天;2月在1~24天,平均10天;3月在0~5天,平均3天;4月在0~2天,平均0.4天;11月在0~6天,平均3天;12月在6~20天,平均12天。

4.1.6 土壤和植被

一、土壤

威宁县土壤共9个土类、18个亚类、44个土属、141个土种,土壤总的有效面积874.15万亩,占土壤总面积的92.6%。自然土面积:540.20万亩,占总有效面积的61.8%;旱作土面积:329.69万亩,占总有效面积的37.7%;水稻土面积:4.26万亩,占总有效面积的0.5%。

土壤类型:

(1)草甸土:分布于海拔2700米以上的高山顶及平缓山脊,有效面积为11.65万亩,占自然土壤面积的2.2%,为土壤总有效面积的1.3%,发育草甸土的母质为砂页岩、玄武岩和石灰岩的风化物。

(2)棕壤:分布于海拔2400~2700米的高中山地带的缓坡和半坡地区,有效面积68.21万亩,占土壤总有效面积的7.8%。分别由砂页岩、玄武岩、石灰岩和白云岩发育形成的硅铝质山地棕壤。

(3)黄棕壤:分布于海拔1900~2400米的范围内,可分为山地黄棕壤和粗骨黄棕壤,有砂岩、玄武岩、石灰岩发育形成。

(4)黄壤:分布于海拔1900米以下的中山河谷地区,划分为黄壤及粗骨黄壤亚类,由砂岩、砂页岩、石灰岩及第四纪红色粘土发育而成。

(5)石灰土:分布于低矮的山丘河谷地区,由石灰岩、白云岩及不纯灰岩的风化物发育而成。

(6)紫色土:分布于中山河谷段,由三叠系及第三系的紫色砂页岩和浅红色砾岩风化物发育而成。

(7) 沼泽土：分布于封闭的河谷、洼地，由第四纪湖沼沉积物或石灰岩发育而成。其次，威宁县还分布有潮土和水稻土。

威宁机场场址范围内的土壤类型以黄棕壤为主。

二、植被

威宁县拥有耕地 332.5 万亩，林地 242.63 万亩，森林覆盖率 33.4%，成片草场和草山草坡 320 万亩，盛产马铃薯、荞麦、玉米等粮食作物，蔬菜、烤烟、芸豆、磨芋等经济作物和苹果、黄梨、核桃、板栗等干鲜水果，中药材有党参、天麻、黄柏、三七、半夏、杜仲、厚朴等，是著名的“南方马铃薯之乡”、“中药材之乡”、“畜牧之乡”和“南方落叶水果基地”。

4.1.7 野生动植物

(1) 野生植物

威宁县境内的草海国家级自然保护区包括木贼纲、蕨纲、薄囊蕨纲、双子叶植物纲和单子叶植物纲等共 55 种野生植物。

威宁机场项目征地范围内无国家级重点保护的野生植物；涉及古树 13 株，树种为高山栎，树龄达 300 年，林木蓄积 8.8 立方米。

(2) 野生动物

威宁县境内的草海国家级自然保护区，是西南地区最完整典型的高原湿地生态系统，是全球人禽共生、和谐相处的十大候鸟活动场地之一，被誉为“物种基因库”。在此栖息的鸟类还有 219 种，分属 17 目 34 科，水禽总数量达 6 万余只。在记录到的鸟类当中有留鸟 88 种，占总种数的 43.4%，夏候鸟 21 种，占 10.3%，冬候鸟 69 种，占 34.0%，旅鸟 13 种，占 6.4%，居留情况不清的 12 种，占 5.9%。其中属国家 I 级保护鸟类有黑颈鹤、白肩雕等 7 种；II 级保护鸟类有灰鹤、白琵鹭、黑脸琵鹭、雀鹰、松雀鹰、草原雕、白尾鹞、游隼、灰背隼、红隼、雕鸮等 21 种。

威宁机场征地范围内没有受保护的野生动植物分布。

4.1.8 生态环境

根据《贵州省生态功能区划》，威宁县所处区域生态功能区为：西部半湿润亚热带针阔混交林、草山喀斯特脆弱环境生态区。威宁县境内有草海国家级自然保护区，属于特殊生态敏感区。

《贵州省水利建设生态建设石漠化治理综合规划》中根据贵州省岩溶地区生态环境特征、自然背景条件、石漠化成因、社会经济状况、石漠化的可治理性以及治理措施的差异性和生态功能定位，结合石漠化治理规划布局和分区原则，将贵州省 78 个石漠化治理重点县划分为 5 个大区、16 个小区，其中威宁县属于 I 大区“岩溶峡谷石漠化综合治理区”。该区域是贵州省岩溶地区人口稠密的区域，经济活动和农业生产活动频繁，用地需求大，土地垦殖率高，加剧了石漠化，石漠化治理任务重。其治理方向是：加强林草植被保护，重点保护和建设水源涵养林，大力开展封山育林育草、人工造林、人工种草和退耕还林，提高植被覆盖度；实施坡改梯、改造中低产田、建设稳产高产基本农田，扩大耕地面积，提高土地生产力；积极发展草食畜牧业等特色农业，优化农业产业结构，推广高效现代农业模式。

4.1.9 矿产资源、文物

(1) 矿产资源

威宁县矿产资源丰富，已发现矿产（含亚矿种和伴生矿种）有煤、铁、铅、锌、铜、金、银等 30 余个品种，其中煤炭资源远景储量达 100 亿吨，铁矿石储量 2 亿吨，石膏储量 59.8 万吨，铅锌储量 60 万吨，是贵州省铅锌矿、煤矿和铁矿的主要产区，以开发矿产资源为依托发展起来的矿业（包括采选业及其冶炼加工业），长期以来是威宁经济社会发展的主业，对全县经济起着举足轻重的作用。

根据可研的调查结果，威宁机场场址未压覆重要矿产资源。

(2) 文物

威宁县的文物包括：位于草海镇的风山寺、玉皇阁和万寿宫，位于石门乡的石门坎光华小学旧址，位于盐仓镇的彝族向天墓群，和位于中水镇的中水汉墓群。此外还有贵州省第一批国家级传统戏剧类非物质文化遗产名录中的彝族撮泰吉。

根据威宁机场选址阶段工程地质勘察，场址无具有开采价值的矿产，也尚未发现任何文物。

4.2 社会环境概况

4.2.1 行政区划、面积及人口

截至 2000 年，威宁彝族回族苗族自治县辖 19 个镇、15 个乡、1 个民族乡：

大街乡。

2013年11月27日，威宁彝族回族苗族自治县草海镇析置五里岗、六桥、海边、陕桥四个街道，并将小海镇的和平村和羊街镇的棒木村、骑龙村、梨坪村、红山村划入五里岗街道管辖。

威宁彝族回族苗族自治县共辖4个街道：五里岗街道、六桥街道、海边街道、陕桥街道；19个镇：草海镇、幺站镇、金钟镇、炉山镇、龙场镇、黑石头镇、哲觉镇、观风海镇、牛棚镇、迤那镇、中水镇、龙街镇、雪山镇、羊街镇、小海镇、盐仓镇、东风镇、二塘镇、猴场镇；15个乡：金斗乡、岔河乡、麻乍乡、海拉乡、哈喇河乡、秀水乡、斗古乡、玉龙乡、黑土河乡、石门乡、云贵乡、兔街乡、双龙乡、板底乡、大街乡；1个民族乡：新发布依族乡。

全市幅员面积6296.3平方公里，居住着汉、苗、布依、回、彝等19个民族，总人口140.2万人。

4.2.2 国民经济发展简况

威宁县是国家新阶段扶贫开发工作重点县之一。截止2014年1月，规模以上工业企业达85家，完成工业固定资产投资94.92亿元，增长43.38%。经济开发区获审批规划37平方公里，累计建成产业园区8.8平方公里，入驻园区企业61家、投产45家。拥有农业产业化龙头企业27家，规划核心区6个平方公里的威宁高效农业示范园区启动建设，打造了草海泰丰园、南屯华曦150万只蛋鸡养殖、中水矮化中间砧苹果示范种植、哈喇河黄梨复壮提纯改良种植等一批农业科研、生产示范基地。粮食总产量达57.03万吨，比上年增长9.13%，粮经作物种植比调整到56.8:43.2。畜牧业总产值达21.83亿元，增长18%。农机拥有量达6.08万台（套），农机总动力55.1万千瓦。三次产业结构从2012年的31.29:30.57:38.14调整为32.1:27.2:40.7，工业经济、民营经济占生产总值比重分别实现24.49%、57.54%。城镇化率达31.89%

2014年实现地区生产总值150.93亿元，增长15%；50万元以上固定资产投资190.62亿元，增长22%；全部工业增加值32.56亿元，增长16%；完成财政总收入19.07亿元，增长8.28%；公共财政预算收入7.94亿元，增长4.98%；社会消费品零售总额21.82亿元，增长12.8%；金融机构人民币各项存款和贷款余额分别为80.52亿元、55.82亿元，增长16.88%、27.4%；城镇新增就业人数达

8355 人，增长 22.8%；农民人均纯收入 6206 元，增长 14.7%；城镇居民人均可支配收入 20380 元，增长 10.3%。

4.2.3 交通运输

威宁自治县主要公路有 326 国道、102 省道通过，其中：国道 129 公里，省道 157 公里，县道 370 公里，乡道 871 公里，村道 3160 公里。按照毕节试验区“三纵三横”高速公路骨架规划，全长 126.06 公里，总投资 84.5 亿元的毕节至威宁高速公路（其中威宁境内 20.6 公里）已于 2009 年 9 月开工建设。威宁至六盘水、威宁至昭通高速公路已上报交通运输部，力争早日开工建设；正在争取威宁至宣威高速公路立项建设工作。

铁路方面：县境内共有贵昆线、水大支线、内昆线三条铁路线通过，总里程 187 公里，其中贵昆线（威宁段）44 公里、水大支线（威宁段）12 公里、内昆线（威宁段）131 公里（含引入线）。途经 13 个乡镇，沿线人口 519385 人，沿线共有车站 17 个，铁路货场 3 个。

民航方面：毕节机场距威宁县城 120 多公里（公路距离 170 多公里）、昭通机场距威宁县城 70 多公里（公路距离 120 多公里）、六盘水机场距威宁县城 70 多公里（公路距离 90 多公里）。

随着贵州省高速公路网的逐步完善，铁路、高铁的修建，威宁自治县域范围内将通过“四条高速公路、两条高速铁路”，尤其是毕威高速、威昭高速、水威高速、昭黔铁路、内昆铁路的建设，将极大的改善威宁自治县目前外部交通条件欠发达的现状，使之与贵阳、昆明等中心城市的联系更加紧密。此外，毕节、六盘水、昭通机场的建设，届时将形成以威宁为中心的一小时经济圈，进一步的丰富周边的交通服务水平和经济带动水平。

4.2.4 旅游发展

威宁地处乌蒙山脉的腹心地带，因其特殊的地理位置、复杂的地质地貌、悠久的历史、浓郁的民族风情构筑了丰富的景观资源。发育积淀了大量的旅游资源，而且类型齐全，包括了《中华人民共和国旅游资源分类国家标准》中的全部主类；31 个亚类中的 23 个亚类；共计 51 个基本类型。

（1）自然旅游资源

以湖泊湿地、岩溶高原山地草场景观特色最为鲜明。草海是西南地区最完整

典型的高原湿地生态系统,是全球人禽共生、和谐相处的十大候鸟活动场地之一。被誉为“物种基因库”、“中国旅游皇冠上的绿宝石”、“中国旅游不容错过的 35 个地方之一”。有鸟类 219 种,国家重点保护野生动物 28 种,水生植物 672 种。每到冬季,有十多万只珍稀鸟类从西伯利亚、青海湖、四川若尔盖飞来草海越冬,形成一派人鸟和谐的景象,国际鹤类基金会主席哈里斯称赞草海是“皇冠上的宝石、高原上的明珠、世界级的景点”。1992 年被国务院批准为国家级自然保护区,胡锦涛总书记任贵州省委书记期间曾三次到威宁草海并强调:“要把高原明珠草海保护好、建设好,早日造福人类”。百草坪面积 40 余万亩,山势通体呈现出“乌蒙磅礴”的大气和雄浑,是中国南方面积最大的高山草场和畜牧基地。马摆大山距草海 40 余公里,面积 100 余平方公里,最高山峰海拔 2763 米,属滇黔重要的地理分界线,是一个集草坡、草坪、峡谷、海子等风光为一体的休闲度假旅游目的地。雪山法地石林距县城 50 公里,发育成熟、面积较大,石林神色各异、仪态万千。据《威宁县旅游总体规划》实地踏勘,悉数统计,含山、水、石、林、草等旅游资源 100 多处,可谓处处有景、景景有别。

2013 年,威宁县草海纳入全省 100 个旅游景区开展建设,组建了草海生态旅游管理中心,实施了草海一期、二期基础设施建设、锁黄仓一期工程建设;完成了西海码头、江家湾码头、百草坪门景系统和环草海旅游观光慢行道、板底彝寨等工程建设

(2) 人文旅游资源

以彝、苗、回少数民族风情为主体特征,串联起大量的历史文物古迹。被“誉为戏剧活化石”的彝族古戏 2008 年顺利进入国家非物质文化遗产名录。县城及附近残存的古建筑遗迹和明代古驿道仍可映射出作为川、滇、黔交通要道上重要历史文化古城的昔日繁荣。中水汉墓群的发掘,是 2005 年中国十大考古发现之一,由此认定夜郎古国故地。备受国内外专家学者广泛关注的石门坎,在中国教育文化领域内创造了若干个第一,它是我国第一个倡导和实践双语教学的地方,是中国近代首开男女合校先河的学校,是中国最早的麻风病、地氟病防治区,有贵州的第一个足球场、第一个学校游泳池遗址,石门坎因此被称为“西方人眼中的海外天国”、“西南苗族的最高文化区”。长期以来,各民族相互融入的同时,又传承了各自民族的风俗习惯,形成了浓郁的汉、彝、回、苗等民俗风情,包含

婚丧嫁娶、节日活动（如彝族火把节、回族古尔邦节、苗族花山节）、工艺乐器（如芦笙、月琴、撮泰吉戏剧脸谱）、歌舞服饰等，异彩纷呈、目不暇接。无论是从传承和弘扬民族文化，还是从作为旅游资源开发角度来说，都有着很高的历史文化价值。

目前，威宁县游客客源结构主要以本地游客为主，四川、重庆、云南、两广及省会贵阳、水城为固定客源地，其他沿海城市的游客占少部分，来本地旅游的目的主要是休闲避暑和乡村旅游体验。威宁县游客散客居多，游客停留的时间较少，多数为一日游。景点一日游人均花费 575 元，其中：本省一日游人均花费 566 元，外省一日游人均花费 680 元。住宿设施过夜游人均花费 823 元，其中：本省过夜者人均花费 856 元，外省过夜者人均花费 937 元。

近年来，威宁县旅游发展呈现了高速增长长的态势，2014 年接待游客 405 万人次，实现旅游收入 37.99 亿元，分别同比增长 31%和 24.7%，在地区国民经济中的比重日益提高。

5 机场周围环境质量现状调查与评价

5.1 环境空气质量现状调查与评价

5.1.1 大气污染源现状调查

经现场调查，评价区域内无工业大气污染源。

5.1.2 环境空气质量现状调查与评价

2014年3月，环评项目组委托谱尼测试科技股份有限公司对机场场址环境空气现状进行了监测，监测情况和结果如下所示。

(1) 监测布点

环境空气质量现状监测拟设置3个监测点位，详见表5.1-1、图5.1-1。

表 5.1-1 大气监测点位

序号	监测点名称	方位与距离 (与跑道中心相比)	布设目的	监测内容
1	机场场址	-	场址背景值	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、TSP、CO 日均值 SO ₂ 、NO ₂ 、CO、非甲烷总烃小时值
2	赵山村赵山组	NNW, 1.5km	主导风向 上风向点位	
3	陈家坡	SSE, 2.5km	主导风向 下风向点位	

(2) 监测项目

SO₂、NO₂、PM₁₀、TSP、CO、非甲烷总烃。

(3) 监测时间及采样频次

监测时间：2014年3月12日至2014年3月18日；

频次：SO₂、NO₂、CO 至少获取当地时间 02, 08, 14, 20 时 4 个小时浓度值，每小时至少有 45min 采样时间，日均浓度每日至少有 20h 采样时间；PM₁₀ 日均浓度每日至少有 20h 采样时间；TSP 日均浓度每日应有 24h 的采样时间；非甲烷总烃至少获取当地时间 02, 08, 14, 20 时 4 个小时浓度值，每小时至少有 45min 采样时间。

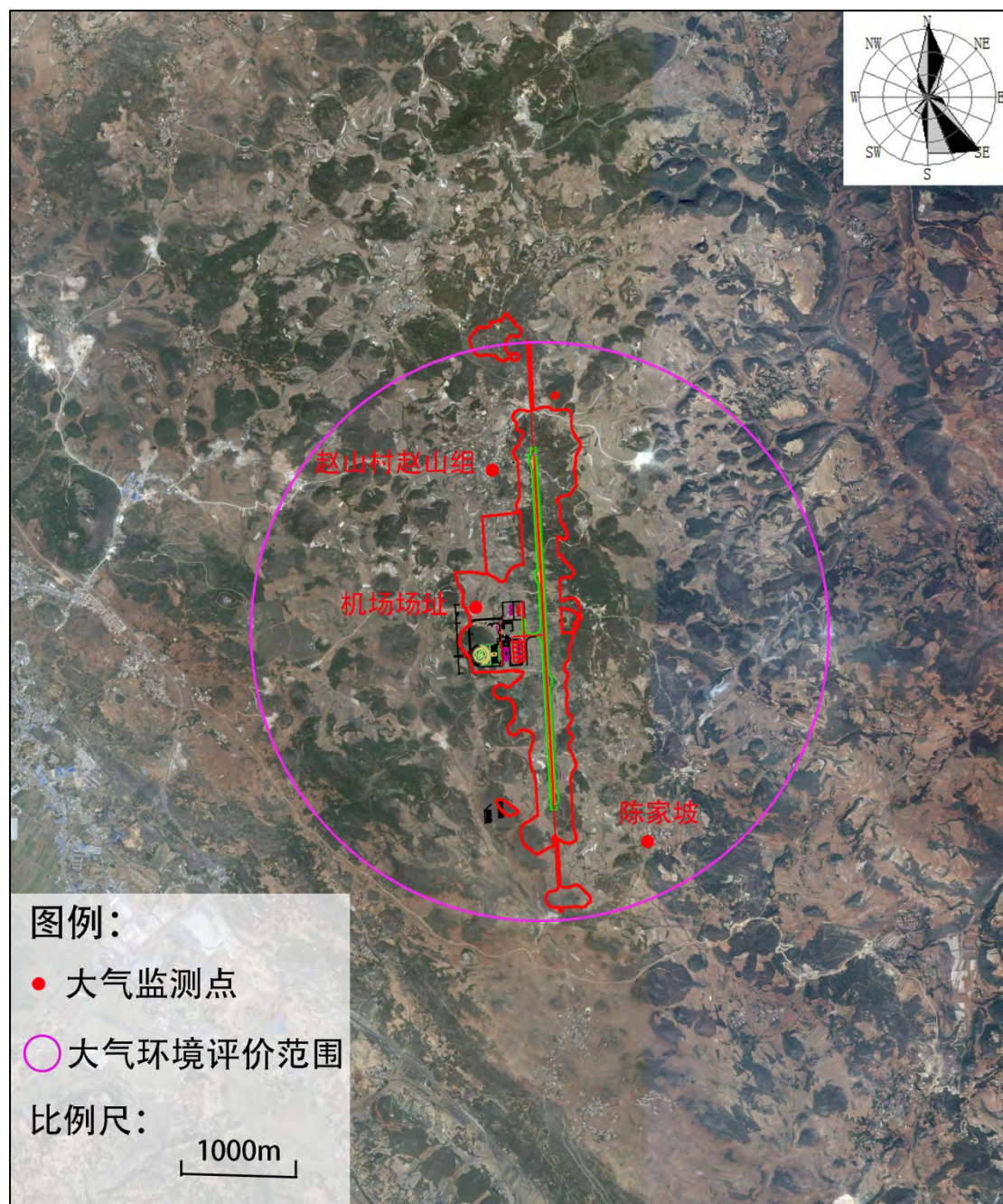


图 5.1-1 环境空气质量现状监测图

(4) 采样及分析方法

采样方法、分析方法和质量控制按《环境空气质量标准》、《工业企业设计卫生标准》和《环境空气和废气监测技术规范》有关要求。具体见表 5.1-2 所示。

表 5.1-2 监测项目、分析及检出限

序号	分析项目	分析方法	方法来源	检出限 mg/m ³
1	SO ₂	甲醛吸收-盐酸副玫瑰苯胺光度	HJ482-2009	日均值：0.004

		法		小时值：0.007
2	NO ₂	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479-2009	日均值：0.003 小时值：0.005
3	TSP	重量法	GB/T15432—1995	0.01
4	PM ₁₀	重量法	GB6921-86	0.10
5	CO	非分散红外法	GB 9801-1988	0.3
6	非甲烷总烃	气相色谱法	HJ/T 38-1999	0.04

(5) 监测结果

根据监测报告中监测数据，经整理汇总结果列于表 5.1-3、表 5.1-4。

表 5.1-3 环境空气质量监测结果 (SO₂、NO₂、CO、非甲烷总烃小时值)

单位：mg/m³

序号	监测点位	采样时间	SO ₂				NO ₂			
			02:00-03:00	08:00-09:00	14:00-15:00	20:00-21:00	02:00-03:00	08:00-09:00	14:00-15:00	20:00-21:00
0.01	机场场址	20140312	0.009	0.012	0.007	0.015	0.018	0.028	0.025	0.019
		20140313	0.010	0.016	0.019	0.011	0.015	0.027	0.023	0.020
		20140314	0.008	0.014	0.022	0.013	0.018	0.026	0.030	0.021
		20140315	0.012	0.019	0.016	0.008	0.016	0.024	0.026	0.019
		20140316	0.014	0.020	0.011	0.018	0.015	0.023	0.021	0.018
		20140317	0.007	0.012	0.019	0.022	0.019	0.026	0.029	0.022
2	赵山村 赵山组	20140312	0.014	0.023	0.026	0.021	0.022	0.028	0.035	0.019
		20140313	0.018	0.014	0.017	0.023	0.021	0.027	0.033	0.020
		20140314	0.017	0.025	0.022	0.024	0.018	0.026	0.030	0.024
		20140315	0.021	0.031	0.029	0.024	0.020	0.029	0.031	0.025
		20140316	0.017	0.024	0.032	0.026	0.017	0.028	0.028	0.021
		20140317	0.017	0.022	0.029	0.027	0.019	0.031	0.030	0.024
3	陈家坡	20140312	0.013	0.022	0.026	0.016	0.020	0.027	0.025	0.023
		20140313	0.016	0.029	0.027	0.014	0.017	0.027	0.031	0.023
		20140314	0.017	0.020	0.022	0.015	0.016	0.027	0.029	0.018
		20140315	0.011	0.018	0.024	0.019	0.013	0.025	0.031	0.018
		20140316	0.015	0.023	0.021	0.018	0.016	0.025	0.028	0.019
		20140317	0.020	0.025	0.030	0.016	0.015	0.024	0.023	0.019
1	机场场址	20140312	0.4	0.9	0.8	0.8	<0.04	0.05	0.05	<0.04
		20140313	0.3	0.8	0.8	0.5	<0.04	0.04	0.05	<0.04

		20140314	0.4	0.8	0.6	0.4	<0.04	0.05	0.06	<0.04
		20140315	0.3	0.9	0.9	0.5	<0.04	0.05	0.08	0.04
		20140316	0.4	1.0	0.8	0.8	<0.04	0.04	0.06	<0.04
		20140317	0.5	1.1	0.9	0.8	<0.04	<0.04	0.05	<0.04
		20140318	0.4	1.0	1.1	0.8	<0.04	<0.04	0.05	<0.04
2	赵山村 赵山组	20140312	0.6	1.3	1.5	0.9	<0.04	0.06	0.07	0.06
		20140313	0.5	1.1	1.4	0.9	<0.04	0.04	0.07	<0.04
		20140314	0.5	1.3	1.3	0.8	<0.04	0.05	0.07	<0.04
		20140315	0.6	1.5	1.4	1.0	<0.04	<0.04	0.06	<0.04
		20140316	0.6	1.1	1.6	0.9	<0.04	0.04	0.05	<0.04
		20140317	0.5	1.3	1.5	1.0	<0.04	0.05	0.05	<0.04
3	陈家坡	20140318	0.4	1.1	1.4	0.8	<0.04	0.06	0.05	<0.04
		20140312	0.4	1.0	0.9	0.6	<0.04	<0.04	0.05	<0.04
		20140313	0.4	1.1	0.3	0.9	<0.04	0.05	0.06	<0.04
		20140314	0.5	1.0	1.4	0.9	<0.04	0.04	0.07	<0.04
		20140315	0.4	1.0	0.8	0.6	<0.04	0.05	0.06	<0.04
		20140316	1.1	1.0	0.8	0.5	<0.04	0.05	0.07	<0.04
		20140317	0.5	1.0	1.3	0.9	<0.04	0.06	0.06	<0.04
20140318	0.4	0.9	1.1	0.8	<0.04	<0.04	0.05	<0.04		

表 5.1-4 环境空气质量监测结果 (SO₂、NO₂、PM₁₀、TSP、CO 日均值)单位: mg/m³

项目	序号	点位	采样日期						
			0312	0313	0314	0315	0316	0317	0318
SO ₂	1	机场场址	0.010	0.013	0.012	0.014	0.015	0.014	0.017
	2	赵山村赵山组	0.020	0.016	0.021	0.024	0.023	0.022	0.026
	3	陈家坡	0.018	0.021	0.017	0.016	0.018	0.022	0.20
NO ₂	1	机场场址	0.021	0.018	0.021	0.020	0.018	0.023	0.022
	2	赵山村赵山组	0.024	0.023	0.023	0.025	0.022	0.025	0.022
	3	陈家坡	0.022	0.022	0.021	0.020	0.021	0.018	0.023
TSP	1	机场场址	0.062	0.057	0.055	0.064	0.071	0.066	0.059
	2	赵山村赵山组	0.067	0.072	0.075	0.083	0.085	0.080	0.077
	3	陈家坡	0.064	0.074	0.076	0.069	0.067	0.075	0.072
PM ₁₀	1	机场场址	0.035	0.032	0.030	0.038	0.042	0.041	0.037
	2	赵山村赵山组	0.041	0.040	0.043	0.039	0.043	0.046	0.044
	3	陈家坡	0.036	0.043	0.047	0.044	0.042	0.047	0.045
CO	1	机场场址	0.6	0.6	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8
	2	赵山村赵山组	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	0.8

	3	陈家坡	0.6	0.8	0.8	0.6	0.8	0.8	0.6
--	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

(7) 评价方法

采用单因子指数法对环境空气质量现状进行评价，某污染物的单因子指数 P_i 如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： C_i ——第 i 种污染物的实测浓度 (mg/m^3)；

S_i ——第 i 种污染物的标准浓度限值 (mg/m^3)。

(8) 评价结果

评价结果见表 5.1-5、表 5.1-6。

表 5.1-5 环境空气现状监测浓度范围 单位： mg/m^3

序号	监测点	统计值	SO ₂		NO ₂		TSP	PM ₁₀	CO		非甲烷总烃
			小时平均	日平均	小时平均	日平均	日平均	日平均	小时平均	日平均	小时平均
1	机场场址	最小	0.007	0.010	0.013	0.018	0.055	0.030	0.3	0.4	<0.04
		最大	0.026	0.017	0.030	0.023	0.071	0.042	1.1	0.8	0.08
2	赵山村赵山组	最小	0.014	0.016	0.017	0.022	0.067	0.039	0.4	0.8	<0.04
		最大	0.036	0.026	0.035	0.025	0.085	0.046	1.6	1.0	0.07
3	陈家坡	最小	0.011	0.016	0.013	0.018	0.064	0.036	0.4	0.6	<0.04
		最大	0.031	0.022	0.031	0.023	0.076	0.047	1.4	0.8	0.07
所有点		最小	0.007	0.010	0.013	0.018	0.055	0.030	0.3	0.4	<0.04
		最大	0.036	0.026	0.035	0.025	0.085	0.047	1.6	1.0	0.08

表 5.1-6 环境空气现状监测评价指数范围

序号	监测点	统计值	SO ₂		NO ₂		TSP	PM ₁₀	CO		非甲烷总烃
			小时平均	日平均	小时平均	日平均	日平均	日平均	小时平均	日平均	日平均
1	机场场址	最小	0.014	0.067	0.065	0.225	0.183	0.200	0.030	0.100	-
		最大	0.052	0.113	0.150	0.288	0.237	0.280	0.110	0.200	0.016
2	赵山村赵山组	最小	0.028	0.107	0.085	0.275	0.223	0.260	0.040	0.200	-
		最大	0.072	0.173	0.175	0.313	0.283	0.307	0.160	0.250	0.014
3	陈家坡	最小	0.022	0.107	0.065	0.225	0.213	0.240	0.040	0.150	-
		最大	0.062	0.147	0.155	0.288	0.253	0.313	0.140	0.200	0.014
所有点		最小	0.014	0.067	0.065	0.225	0.183	0.200	0.030	0.100	-
		最大	0.072	0.173	0.175	0.313	0.283	0.313	0.160	0.250	0.016

由表 5.1-5、表 5.1-6 可知：

SO₂：3 个监测点中，小时平均浓度在 0.007~0.036mg/m³ 之间，占二级标准的 1.4%~7.2%，均不超标；日平均浓度在 0.010~0.026mg/m³ 之间，占二级标准的 6.7%~17.3%，均不超标。

NO₂：3 个监测点中，小时平均浓度在 0.013~0.035 mg/m³ 之间，占二级标准的 6.5%~17.5%，均不超标；日平均浓度在 0.018~0.025 mg/m³ 之间，占二级标准的 22.5%~31.3%，均不超标。

TSP：3 个监测点中，日平均浓度在 0.055~0.085mg/m³ 之间，占二级标准的 18.3%~28.3%，均不超标。

PM₁₀：3 个监测点中，日平均浓度在 0.030~0.047mg/m³ 之间，占二级标准的 20.0%~31.3%，均不超标。

CO：3 个监测点中，小时平均浓度在 0.3~1.6mg/m³ 之间，占二级标准的 3.0%~16.0%，均不超标；日平均浓度在 0.4~1.0mg/m³ 之间，占二级标准的 10.0%~25.0%，均不超标。

非甲烷总体：3 个监测点中，小时浓度小于 0.08mg/m³，占相关标准的小于 1.6%，均不超标。

综上所述，评价区域内环境空气质量中 SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、CO 浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准的要求，非甲烷总烃浓度满足《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要求，拟建项目周边环境空气质量较好。

5.2 地表水环境质量现状调查与评价

5.2.1 水污染源调查

经现场调查，并与当地环保部门核实，评价区域内无地表水污染源。

5.2.2 评价范围内地表水系

地表水评价范围内距离机场最近的地表水体为结里河，III 类水体。项目周边地表水系见 1.7 节图 1.7-3。

5.2.3 地表水环境质量现状调查与评价

2014 年 3 月，环评项目组委托谱尼测试科技股份有限公司对位于机场场址

东面距离 3500m 处的结里河进行监测，监测情况和结果如下所示。

(1) 监测点位

本次监测设置 2 个监测断面，两个断面相隔约 1000m，详见图 5.2-1。



图 5.2-1 水环境质量现状监测点位图

(2) 监测项目

水温、PH、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、总磷、总氮、石油类、粪大肠菌群

(3) 监测时间和频率

2014 年 3 月 15 日至 17 日连续三天，每天一次。

(4) 监测方法

各监测因子的监测方法和检出限见表 5.2-1。

表 5.2-1 地表水各因子监测方法和检出限

序号	分析项目	分析方法	最低检出限 (mg/L)	分析方法来源
1	水温	温度计法	0.1℃	GB13195—91
2	PH	玻璃电极法	0.01(PH 值)	GB6920-86
3	悬浮物	重量法	4	GB 11901-89
4	溶解氧	碘量法	0.2	GB7489—87

5	高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定法	0.5	GB 11914-89
6	COD _{Cr}	重铬酸盐法	5	GB11914-89
7	BOD ₅	稀释与接种法	0.5	HJ505-2009
8	NH ₃ -N	纳氏试剂光度法	0.025	HJ535-2009
9	总磷	钼酸铵分光光度法	0.01	GB11893—89
10	总氮	紫外分光光度法	0.05	GB11894-89
11	石油类	红外分光光度法	0.01	GB/T16488—1996
12	粪大肠菌群	多管发酵法	—	《水和废水监测分析方法》 第四版

(6) 评价标准

采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中第Ⅲ类水质标准。

(7) 评价方法

采用单因子指数法对地表水质量现状进行评价。

(8) 监测及评价结果

根据监测报告中监测数据,经整理汇总结果如表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 地表水监测结果 单位: mg/L pH 无量纲, 水温为 °C

断面 项目	日期	1#		2#	
		监测值	标准指数	监测值	标准指数
水温	20140315	13.8	-	14.1	-
	20140316	14.6	-	14.8	-
	20140317	15.3	-	15.6	-
pH	20140315	7.48	0.24	7.62	0.31
	20140316	7.24	0.12	7.41	0.205
	20140317	7.88	0.44	7.90	0.45
悬浮物	20140315	<4	-	<4	-
	20140316	<4	-	<4	-
	20140317	<4	-	<4	-
溶解氧	20140315	7.6	0.51	7.5	0.52
	20140316	7.4	0.53	7.9	0.43
	20140317	8.0	0.40	8.2	0.35
高锰酸盐指数	20140315	0.46	0.08	0.44	0.07
	20140316	0.44	0.07	0.47	0.08
	20140317	0.45	0.08	0.46	0.08
化学需氧量	20140315	15	0.75	9	0.45
	20140316	18	0.90	7	0.35
	20140317	19	0.95	8	0.4
五日生化需氧量	20140315	3.7	0.93	2.2	0.55
	20140316	3.8	0.95	2.1	0.525

	20140317	3.8	0.95	2.2	0.55
氨氮	20140315	<0.025	-	<0.025	-
	20140316	<0.025	-	<0.025	-
	20140317	<0.025	-	<0.025	-
总磷	20140315	0.10	0.50	0.11	0.55
	20140316	0.11	0.55	0.11	0.55
	20140317	0.12	0.60	0.09	0.45
总氮	20140315	1.40	1.40	1.04	1.04
	20140316	1.54	1.54	1.33	1.33
	20140317	1.62	1.62	1.05	1.05
石油类	20140315	<0.01	-	<0.01	-
	20140316	<0.01	-	<0.01	-
	20140317	<0.01	-	<0.01	-
粪大肠菌群	20140315	<20	-	7.9×10^2	0.079
	20140316	<20	-	2.2×10^2	0.022
	20140317	<20	-	1.3×10^3	0.13

由上表可知，机场与结里河最近点处上游 500m 处、机场与结里河最近点处下游 500m 处的取样断面的水质指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准的要求，水环境质量良好。

5.3 地下水环境现状调查与评价

5.3.1 地下水监测点位布置及监测要求

建设单位委托四川省地质工程勘察院环境工程中心对机场场址进行地质调查，该中心于 2012 年 10 月和 2014 年 7 月委托成都空军勘察设计研究院进行了两期的地下水监测。

（1）监测范围

草海机场拟建场址地形起伏较大，地下水环境现状调查与评价的范围应包括建设项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段的地下水流场和水位变化的影响区域，其中应特别关注相关的环境保护目标和敏感区域，以及可能与建设项目所在的水文地质单元存在直接补排关系的区域。本次地下水环境质量监测取样点主要分布在拟建机场区域及其周边 3 公里范围内，监测的主要为岩溶水和裂隙水。

（2）地下水监测项目

地下水监测项目为 pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、钼、钴、挥发性酚类、阴离子合成洗涤剂、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、

氟化物、碘化物、氰化物、汞、砷、硒、镉、铬、铅、钡共 26 项。

(3) 监测频率及方法

评价期内分别对枯、丰水期的地下水位、水质监测。水样的采集、保存及分析按《地下水环境监测技术规范》进行。具体监测与分析方法依据《生活饮用水标准检验法》(GB5750-85)。

(4) 监测时间

按照导则要求,地下水按照丰水期和枯水期取样两次。采样时间分别为 2012 年 10 月和 2014 年 7 月。2012 年 10 月 17 日,取样 5 组进行全分析(项目区附近 4 组)。2014 年 7 月 10 日取样 5 组进行了全分析和石油类监测分析。

5.3.2 地下水环境质量监测结果

在评价区内共对 6 组地下水样进行地下水质量现状分析和评价,具体监测结果见表 5.3-1~5.3-2, 取样位置见取水样位置见图 5.3-1。

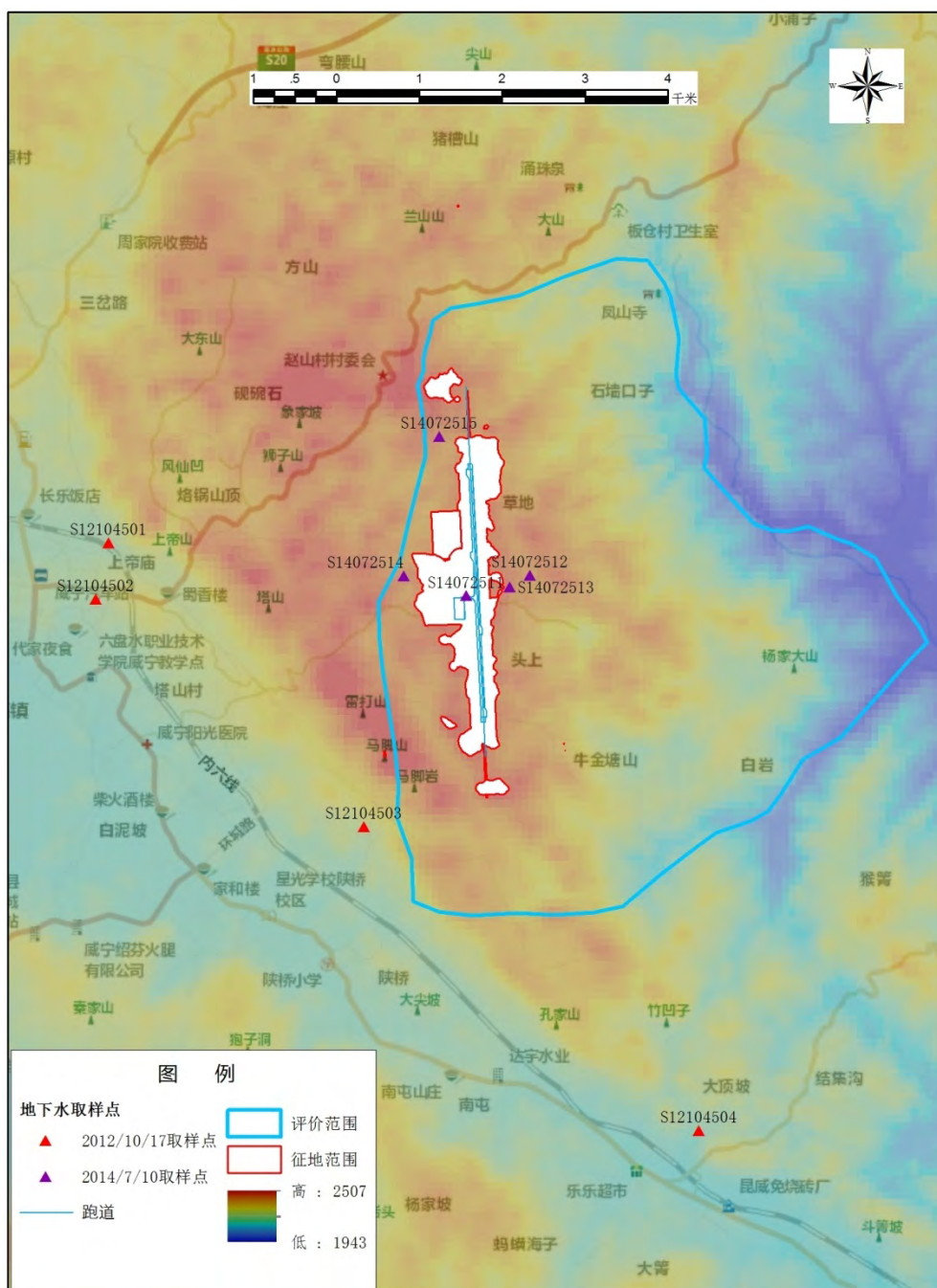


图 5.3-1 威宁草海机场地下水环境监测点布置图

表 5.3-1 枯水期（2012 年 10 月）地下水质量现状监测结果

样品编号	S12104501	S12104502	S12104503	S12104504
pH	7.3	7.7	7.2	7.1
总硬度（以 CaCO ₃ 计）(mg/L)	215.2	240.2	205.2	280.3
溶解性总固体 (mg/L)	294.4	256.9	223.9	313.6
硫酸盐 (mg/L)	56.00	30.80	13.12	42.72
氯化物 (mg/L)	2.84	2.84	4.25	3.55
铁 (Fe) (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
锰 (Mn) (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
铜 (Cu) (mg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
锌 (Zn) (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
钼 (Mo) (mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
钴 (Co) (mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
阴离子合成洗涤剂 (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
硝酸盐（以 N 计）(mg/L)	24.68	18.39	15.79	15.85
亚硝酸盐（以 N 计）(mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
氨氮 (NH ₄) (mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
氟化物 (mg/L)	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
碘化物 (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
氰化物 (mg/L)	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
汞 (Hg) (mg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
砷 (As) (mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
硒 (Se) (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
镉 (Cd) (mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
铬（六价）(Cr ⁶⁺) (mg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
铅 (Pb) (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
钡 (Ba) (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表 5.3-2 丰水期（2014 年 7 月）地下水现状监测结果

样品编号	S14072511	S14072512	S14072513	S14072514	S14072515
pH	7.6	7.2	7.2	7.3	7.3
总硬度（以 CaCO ₃ 计） (mg/L)	225.4	234.2	211.4	302.1	324.6
溶解性总固体 (mg/L)	305.6	287.67	277.5	337.8	402.3
硫酸盐 (mg/L)	67.44	50.11	18.77	59.66	43.68
氯化物 (mg/L)	7.23	3.11	3.76	4.61	25.76
铁 (Fe) (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
锰 (Mn) (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
铜 (Cu) (mg/L)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
锌 (Zn) (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

钼 (Mo) (mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
钴 (Co) (mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
挥发性酚类 (以苯酚计) (mg/L)	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
阴离子合成洗涤剂 (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	21.44	23.12	24.54	23.11	5.46
亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
氨氮 (NH ₄) (mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
氟化物 (mg/L)	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
碘化物 (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
氰化物 (mg/L)	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
汞 (Hg) (mg/L)	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
砷 (As) (mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
硒 (Se) (mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
镉 (Cd) (mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
铬 (六价) (Cr ⁶⁺) (mg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
铅 (Pb) (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
钡 (Ba) (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
石油类 (mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

5.3.3 地下水质量现状评价

地下水现状评价采用《地下水质量标准》(GB/T14848-93)采用单项水质参数评价,9个监测孔除 S12104501、S14072511、S14072512、S14072513、S14072514 硝酸盐指标为IV外,其他孔地下水水质达到III类水标准(见表 5.3-3 和表 5.3-4)。表 5.3-2 石油类的监测结果表明,评价区域内石油类地下水中石油类的浓度均为小于 0.01mg/L。由于地下水环境质量标准中没有石油类这项指标,本报告不对其进行评价。

经现场调查,监测孔 S12104501、S14072511、S14072512、S14072513、S14072514 硝酸盐指标超标主要原因为生活污水与畜禽养殖粪污排放引发局部地区硝酸盐超标,且丰水期超标率比枯水期高,反映了丰水期降水冲刷面源污染和生活畜禽污染迁移路径较远,5个监测孔硝酸盐不同程度超标。

枯水期、丰水期地下水水样评价结果见表 5.3-3 及表 5.3-4。

表 5.3-3 枯水期全分析样地下水水质评价结果

样品编号	S12104501	S12104502	S12104503	S12104504
------	-----------	-----------	-----------	-----------

送样日期	2012.10.17	2012.10.17	2012.10.17	2012.10.17
报告日期	2012.10.31	2012.10.31	2012.10.31	2012.10.31
pH	I	I	I	I
总硬度 (以 CaCO ₃ 计), (mg/L)	II	II	II	II
溶解性总固体 (mg/L)	I	I	I	II
硫酸盐 (mg/L)	II	I	I	I
氯化物 (mg/L)	I	I	I	I
铁 (Fe) (mg/L)	I	I	I	I
锰 (Mn) (mg/L)	I	I	I	I
铜 (Cu) (mg/L)	II	II	II	II
锌 (Zn) (mg/L)	I	I	I	I
钼 (Mo) (mg/L)	I	I	I	I
钴 (Co) (mg/L)	I	I	I	I
挥发性酚类 (以苯酚计) (mg/L)	III	III	III	III
阴离子合成洗涤剂 (mg/L)	II	II	II	II
硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	III	III	III	III
亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	II	II	II	II
氨氮 (NH ₄) (mg/L)	I	I	I	I
氟化物 (mg/L)	I	I	I	I
碘化物 (mg/L)	I	II	II	II
氰化物 (mg/L)	I	I	I	I
汞 (Hg) (mg/L)	I	III	III	III
砷 (As) (mg/L)	I	I	I	I
硒 (Se) (mg/L)	I	I	I	I
镉 (Cd) (mg/L)	II	II	II	II
铬 (六价) (Cr ⁶⁺) (mg/L)	II	II	II	II
铅 (Pb) (mg/L)	II	II	II	II
钡 (Ba) (mg/L)	II	II	II	II

表 5.3-4 丰水期全分析样地下水水质评价结果

样品号	S14072511	S14072512	S14072513	S14072514	S14072515
送样日期	2014.7.15	2014.7.15	2014.7.15	2014.7.15	2014.7.15
报告日期	2014.7.24	2014.7.24	2014.7.24	2014.7.24	2014.7.24
pH	I	I	I	I	I
总硬度 (以 CaCO ₃ 计) (mg/L)	II	II	II	II	III
溶解性总固体 (mg/L)	II	I	I	II	II
硫酸盐 (mg/L)	II	II	I	II	I
氯化物 (mg/L)	I	I	I	I	I
铁 (Fe) (mg/L)	I	I	I	I	I

锰 (Mn) (mg/L)	I	I	I	I	I
铜 (Cu) (mg/L)	II	II	II	II	II
锌 (Zn) (mg/L)	I	I	I	I	I
钼 (Mo) (mg/L)	I	I	I	I	I
钴 (Co) (mg/L)	I	I	I	I	I
挥发性酚类 (以苯酚计) (mg/L)	III	III	III	III	III
阴离子合成洗涤剂 (mg/L)	II	II	II	II	II
硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	IV	IV	IV	IV	III
亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	II	II	II	II	II
氨氮 (NH ₄) (mg/L)	I	I	I	I	I
氟化物 (mg/L)	I	I	I	I	I
碘化物 (mg/L)	I	II	II	II	II
氰化物 (mg/L)	I	I	I	I	I
汞 (Hg) (mg/L)	III	III	III	III	III
砷 (As) (mg/L)	I	I	I	I	I
硒 (Se) (mg/L)	I	I	I	I	I
镉 (Cd) (mg/L)	II	II	II	II	II
铬 (六价) (Cr ⁶⁺) (mg/L)	II	II	II	II	II
铅 (Pb) (mg/L)	II	II	II	II	II
钡 (Ba) (mg/L)	II	II	II	II	II

5.4 声环境现状调查与评价

2014年3月,环评项目组委托谱尼测试科技股份有限公司对机场场址现状噪声进行了监测,监测情况和结果如下所示。

(1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)、《环境影响评价技术导则 民用机场建设工程》(HJ/T 87-2002),评价范围内没有明显的声源(如工业噪声、交通运输噪声、建设施工噪声、社会生活噪声),且声级较低时,可选择有代表性的区域布设测点。

拟建机场周边主要为农村地区,没有明显的声源,且声级较低,因此本评价选择有代表性的区域布点。

本次噪声评价范围为机场跑道两侧各1km,跑道两端延长线各5km的区域。声环境质量拟布设6个噪声监测点位,噪声监测点位情况详见表5.4-1、图5.4-1。

表 5.4-1 噪声监测点位

序号	监测点名称	经纬度	方位	监测内容
1	赵山村羊角山组	26°53'12.04"N 104°19'41.17"E	跑道北端	昼间、夜间 Leq
2	赵山村绿水塘组	26°53'30.47"N 104°20'33.11"E	跑道北端偏东	
3	跑道中心点	26°51'52.91"N 104°20'16.44"E	-	
4	新林村五组(朱家院子)	26°51'5.08"N 104°20'36.29"E	跑道东侧	
5	孔山村四组(大山夹)	26°49'29.05"N 104°20'55.28"E	跑道南端	
6	袁家院子	26°49'47.45"N 104°20'33.84"E	跑道南端	

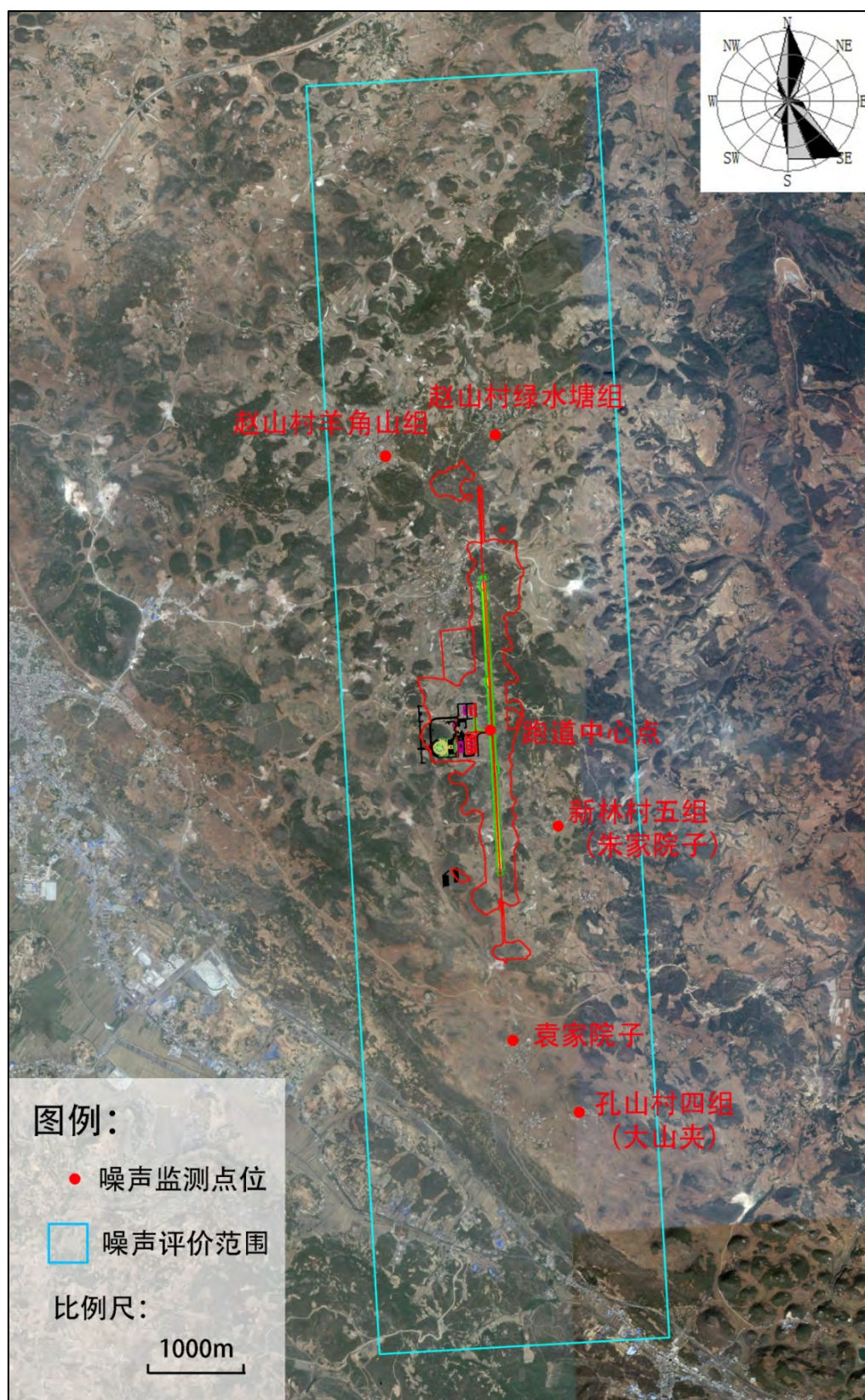


图 5.4-1 声环境现状监测点位图

(2) 监测时间及频率

2014 年 3 月 12 日至 2014 年 3 月 13 日监测 2 天，每天昼夜各一次。

(3) 监测方法

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的环境噪声监测要求进行监测。

(4) 评价标准

采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准,即昼间不超过55dB(A),夜间不超过45dB(A)。

(5) 监测与评价结果

根据监测报告中监测数据,经整理汇总,声环境质量监测结果见表5.4-2。

表 5.4-2 声环境质量监测结果 单位: dB (A)

序号	监测点名称	监测时间	Leq (dB)		标准值 (dBA)
			昼间	夜间	
1	赵山村羊角山组	20140312	48.2	40.2	昼间 60 夜间 50
		20140313	46.3	36.4	
2	赵山村绿水塘组	20140312	45.3	38.7	
		20140313	47.1	36.0	
3	跑道中心点	20140312	36.7	31.0	
		20140313	34.1	30.2	
4	新林村五组(朱家院子)	20140313	47.7	41.7	
		20140312	50.1	38.5	
5	孔山村四组(大山夹)	20140313	47.6	37.8	
		20140312	47.7	36.5	
6	袁家院子	20140313	44.3	36.4	
		20140312	49.0	36.7	

根据上表,各监测点位噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准限值的要求,声环境质量良好。

5.5 小结

(1) 环境空气质量

评价区域内环境空气质量中SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、CO浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095—2012)二级标准的要求,非甲烷总烃浓度满足《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要求,拟建项目周边环境空气质量较好。

(2) 地表水环境质量

结里河两个取样断面的水质指标均能满足《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002) 中 III 类标准的要求。

(3) 地下水环境质量

评价区地下现状质量良好,各样品皆达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类水标准,可作为较好的饮用水供水水源。

(4) 声环境质量

赵山村羊角山组、赵山村绿水塘组、跑道中心点、新林村五组(朱家院子)、孔山村四组(大山夹)、袁家院子监测点位噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值的要求,声环境质量良好。

6 施工期环境影响分析

6.1 施工期环境影响特征

6.1.1 施工内容和施工特点

(1) 施工内容

拟建威宁机场工程施工内容主要有：飞行区跑道、滑行道和站坪、防吹坪等道面工程；航站区 4000m² 的航站楼、4300m² 的停车场；机场供水、供热、供电、供油、环保等配套设施；机场辅助生产措施和办公生活服务设施等。

(2) 施工特点

拟建机场工程施工周期较长，施工工地相对集中，施工总量大，机械化程度高，施工人员多，在施工多种活动中存在污染环境的因素。

6.1.2 环境影响特征

本工程施工建设期的主要环境影响因素来源为征地拆迁、工地清理、土石方挖填、石土方和材料运输、施工机械使用和土建等环节。施工期的环境影响为短期影响，但其环境污染较为复杂，按影响类型分，有噪声、废气、废水和固体废物。从环境影响程度分析，施工建设期的土地清理重塑地形，对地表植被破坏严重，施工作业活动产生的噪声，扬尘的影响较大，废水和固体废物对环境的影响相对较小。

表 6.1-1 施工期环境影响特征

影响分类	来源	污染物	影响范围	影响程度	特征
生态	土地清理重塑地形	TSP、SS	扩建工程工地	严重	破坏植被
噪声	施工机械运输车辆	Leg (A)	施工场区周围、运输沿线的敏感点	较严重	与施工期同步
废气、扬尘	土方挖填、施工机械和运输车辆等	TSP、NO ₂ 、CO 等	施工场所及下风向	TSP 较严重	
废水	生活、生产	COD _{cr} 、BOD _s 、SS 等	施工人员营地、施工场区	一般	
固体废物	生活垃圾、渣土、建筑垃圾	有机物、SS 等	施工人员营地、施工场区	一般	

6.2 施工噪声的环境影响分析

6.2.1 施工机械噪声源强

该工程主要是航站楼、停机坪及相应的配套设施的施工，其施工噪声主要来源于土方和结构阶段的轮式装载机、平地机、混凝土搅拌机、混凝土振捣机、打桩机以及运输车辆等产生的噪声，主要施工机械的噪声情况见表 6.2-1、表 6.2-2。

表 6.2-1 主要施工机械设备及其噪声源强

施工阶段	声源	声源强度[dB (A)]
土石方阶段	挖土机	78~96
	冲击机	95
	空压机	75~85
	卷扬机	90~105
	压缩机	75~88
	冲击式打桩机	126
底板与结构阶段	振捣器	100~105
	电锯	100~105
	电焊机	90~95
	空压机	75~85
装修、安装阶段	电钻	100~105
	电锤	100~105
	手工钻	100~105
	无齿锯	105
	多功能木工刨	90~100
	云石机	100
	角向磨光机	100

注：本表给出的施工机械设备噪声为 1m 处的实测值

表 6.2-2 施工期交通运输车辆噪声源强

施工阶段	运输内容	车辆类型	声源强度[dB (A)]
土方阶段	弃土外运	大型载重车	95~97
底板及结构阶段	钢筋、商品混凝土	混凝土罐车、载重车	80~85
装修阶段	各种装修材料及必备设备	轻型载重卡车	75~80

由表 6.2-1、表 6.2-2 可看出，施工期土石方阶段机械设备最大噪声源强为冲击式打桩机 126dB (A)；底板与结构阶段机械设备最大噪声源强为振捣器和电锯，均为 100~105 dB (A)；装修、安装阶段机械设备最大噪声源强为无齿锯 105 dB (A)。施工期交通运输车辆中运土的大型载重车噪声最大，声源强度为

95~97dB (A)。

6.2.2 施工场界噪声标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 见表 6.2-3。

表 6.2-3 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

6.2.3 施工噪声预测及施工边界确定

施工机械中除各种压路机运输车辆外, 一般可视为固定声源。在不考虑其它因素情况下, 不同距离处施工机械噪声预测模式如下:

$$L_2=L_1-20Lgr_2/r_1, r_2>r_1$$

随距离增加的衰减量:

$$L=L_1-20Lgr_2/r_1, r_1 \text{ 以 1 米计, 具体衰减值见表 6.2-4。}$$

表 6.2-4 噪声值与距离的衰减关系

距离(m)	1	5	10	50	100	200	400	600
L dB(A)	0	14	20	34	40	46	52	55.6

根据 GB12523-2011 规定, 各种施工机械满足国家标准的距离见表 6.2-5。

表 6.2-5 主要施工机械满足国家标准的距离

施工机械名称	噪声源强[dB (A)]	满足国家标准的距离 (m)	
		昼间	夜间
挖土机	96	20	112.2
卷扬机	105	56.2	316.2
冲击式打桩机	126	631	3548.1

由表 6.2-5 可以看出, 冲击式打桩机夜间施工场界必须大于 3548.1m, 昼间必须大于 631m 方可满足国家标准的要求。

本评价建议, 冲击式打桩机夜间不施工, 则主要施工机械满足国家标准的距离为: 施工场界昼间必须大于 631m, 夜间必须大于 316.2m。

6.2.4 施工噪声对周围环境的影响分析

机场施工时, 距机场施工厂界最近距离小于 631m 的村子有水塘头(紧邻)、赵家村(65m)、朱家院子(紧邻)、塔山村头坡组(145m)以及陈家坡(586m), 施工时应在施工边界距离村子较近处设置活动式声屏障。尽量避免夜间施工, 防止施工噪声对居民点造成影响, 如果遇到特殊或紧急情况, 应该采取噪声控制措

施，减少对周围居民的影响。

6.2.5 施工期爆破影响分析

(1) 爆破作业噪声控制标准

根据《爆破安全规程》(GB6722-2011)，爆破突发噪声判据，采用保护对象所在地最大声级。其控制标准见表 6.2-7。

表 6.2-7 爆破噪声控制标准 单位 dB (A)

声环境功类别	对应区域	不同时段控制标准	
		昼间	夜间
0 类	康复疗养区、有重病号的医疗卫生区或生活区。养殖动物区（冬眠期）。	65	55
1 类	居民住宅、一般医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域。	90	70
2 类	以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。噪声敏感动物集中养殖区，如养鸡场等。	100	80
3 类	以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。	110	85
4 类	人员警戒边界，非噪声敏感动物集中养殖区，如养猪场等。	120	90
施工作业区	矿山、水利、交通、铁道、基建工程和爆炸加工的施工现场区内。	125	110

(2) 爆破噪声敏感点

根据地形图，分析了机场周围敏感点和征地范围内的拟挖方山头的最近距离，见表 6.2-8。

表 6.2-8 敏感点和拟挖方山头的最近距离

序号	敏感点名称	距离 (m)	预测 A 声级
1	赵家山	560	79.1
2	上坡头	513	79.9
3	朱家院子	702	77.0
4	陈家坡	748	76.6

(3) 爆破噪声声级计算

由于机场位于山区，需平整土地，施工期要对场内的山头进行爆破。爆破方式采用中深孔延时爆破技术。并假定每次爆破用药量 17.6kg，每孔装药量 1.17kg。

根据《爆破安全规程》(GB6722-2011) 中，不同保护对象所承受的空气冲

击波超压值计算公式如下：

$$\Delta p = 14 \times \frac{Q}{R^3} + 4.3 \times \frac{Q^{2/3}}{R^2} + 1.1 \times \frac{Q^{1/3}}{R} \text{ dB}$$

式中： ΔP ——空气冲击波超压值， 10^5Pa ；

Q ——一次爆破的梯恩梯炸药当量，秒延时爆破为最大一段药量，毫秒延时爆破为总药量， kg ；

R ——爆源至保护对象的距离， m 。

$$S = 20 \times \log (\Delta P / P_0)$$

式中： S ——声压级 (dB) ；

P_0 ——基准声压， $2 \times 10^{-5} \text{Pa}$ ；

经计算最近点上坡头声压级 S 为 141dB ，爆破噪声的峰值频率在 $7 \sim 59 \text{Hz}$ 之间，换算为 A 声级， 63Hz 的频率响应的修正值 -26.2dB ，采用约束的不耦合延时药包比非约束的集中药包进行的爆破可降低 $30 \sim 40 \text{dB}$ 。覆盖 10cm 的混凝土可降低 10dB 。故上坡头的 A 声级为 $79.9 \text{dB} (A)$ ，低于表 6.2-7 中的 2 类区的昼间标准 ($100 \text{dB} (A)$)。各村庄的预测 A 声级见表 6.2-8，均能满足表 6.2-7 中标准 (二类) 要求，因此机场在保证夜间不施工，采取爆破控制措施前提下爆破噪声影响是可以接受的。

(4) 施工爆破噪声控制措施

应采取以下措施控制噪声；

- ① 严禁使用导爆索起爆网路，在地表空间不应有裸露导爆索；
- ② 严格控制单位耗药量、单孔药量和一次起爆药量；
- ③ 实施秒延时爆破；
- ④ 采用约束的不耦合延时药包比非约束的集中药包进行的爆破可降低 $30 \sim 40 \text{dB}$ ；
- ⑤ 保证填塞质量和长度；
- ⑥ 加强对爆破体的覆盖；
- ⑦ 爆区周围有学校、医院、居民点时，应与各有关单位协商，实施定点、准时爆破。

6.3 施工扬尘的环境影响分析

6.3.1 施工扬尘的来源

施工扬尘是施工作业活动的一个重要污染源，主要来自：

- (1) 土地清理，土方挖填，堆放、清运和平整过程造成的扬尘；
- (2) 建筑材料，水泥，白灰，砂子等物料露天装卸，堆放的扬尘；
- (3) 运输辆来往形成的场尘；
- (4) 垃圾堆放和清运过程造成的扬尘。

6.3.2 施工扬尘的影响

施工扬尘是一个复杂的难以定量的问题，与施工现场条件、机械化程度、施工季节、天气以及管理水平等诸多因素有关。施工扬尘呈无组织排放形式，造成一定范围内环境空气总悬浮颗粒物的超标。通常对周围约 100m 范围内环境空气质量会造成一定影响。特别是在旱季大风情况下，扬尘污染较明显，影响程度和范围将增大。施工扬尘对环境有一定影响，但影响程度较小，且施工扬尘随施工作业活动结束而消失。

因此，施工现场必须做好扬尘防治措施。具体的防治措施如下：

- (1) 将施工区域与人们的工作、活动区域分隔开；
- (2) 施工现场道路经常清扫、洒水，保持湿润；
- (3) 堆料表面可以采用苫盖织物、喷洒化学抑沉剂、洒水等方式抑制大风扬尘；
- (4) 运输白灰、水泥、土方等车辆要严密苫盖；进出工地的车辆要清洗或清扫车轮，避免把泥土带入城市道路。
- (5) 施工现场多余土方要及时运走，干燥季节适时对现场存放土方洒水，减少扬尘；
- (6) 施工期间要加强环境管理，贯彻边施工、边防护原则，合理规划施工时间和施工程序。

6.4 施工废水的环境影响分析

6.4.1 施工废水来源

施工废水来源主要为：

(1) 生活废水

施工人员生活营地的盥洗水，厕所冲洗水等生活排水。施工营地内设置临时旱厕，并定期清掏，作为农家肥料。

(2) 生产废水

主要包括混凝土拌、施工废水、施工机械冲洗废水、机械修配、汽车保养等生产废水。

混凝土拌和施工废水经调节预沉池、砂滤沟、清水池沉淀处理后，上清液可回用于工程施工、洒水、绿化等，不外排，沉淀的泥浆可与施工垃圾一起处理；施工机械冲洗废水、机械修配、汽车保养等生产废水经隔油沉淀池去除泥沙和浮油后，回用于工程施工。

6.4.2 废水排放影响分析

施工期营地设置临时旱厕处理生活污水，由当地环卫部门定期清掏，生产废水经隔油沉淀后回用于场区、道路降尘，因此不会对周围环境产生较大影响。

6.5 施工垃圾环境影响分析

6.5.1 施工垃圾来源

(1) 生活垃圾

施工期生活垃圾来源于施工人员生活过程中遗弃的废弃物，主要由厨余物，纸类、废塑料及砂土等组成，其成分以有机物为主。

(2) 生产活动

施工中生产活动产生的固体废物主要来源建筑垃圾，弃渣以及剩余的散装水泥，砂子，包装袋等。

6.5.2 施工期固体废物环境影响分析

施工过程中产生的固体废物如不及时清理和消除，或发生运输遗洒，将对卫生、公众健康及道路交通产生不利影响，因此需要给予重视，加强管理。施工期间应加强固体废物管理，严禁垃圾乱堆。生活垃圾及时清运至机场垃圾转运站，再由威宁县城管局定期清运。建筑垃圾和渣土及时清运至指定的排渣场，就可基本消除施工垃圾的环境影响。

7 机场飞机噪声影响预测和评价

7.1 机场概况

威宁草海民用机场定位为国内民用航空支线机场。威宁机场主要为旅游服务，重点开通昆明、贵阳、重庆、成都、南宁、广州、北京等航线，为草海等主要旅游景点及机场服务区提供航空运输服务，同时还具有国防战备、应急救援、通用航空等使用功能。

场址地处贵州西部“高原明珠”草海的东南部，是贵州省地势较高的区域。地貌分区属贵州西部高原山地区之威宁高原中山区，是贵州第一级台面分布区，海拔高程在2400-2600m之间。地貌类型以岩溶峰丛高中山、岩溶峰林盆地、溶丘盆地、溶蚀侵蚀中山等为主。高原面起伏较小，平缓开阔，四周坝子连片，多与断裂构造和岩溶有关。

马脚岩场址（东）方案位于威宁县城东面（在赵山村、塔山村、新林村、孔山村四个行政村境内），距离县城中心直线距离5km，距离现有的326国道2km、距离在建的威毕高速公路3km。场址处于一南北向的一连串山头之上，场址地形起伏较大，整个场区能布置下3000m长的跑道。

7.1.1 航空业务量及跑道的运行参数

（1）威宁草海民用机场主要机型的性能

威宁草海民用机场拟飞行的主要机型性能列于表 7.1-1，其中噪声值为依据 FAA36 部及 ICAO 附件 16 规定的方法测得的结果。

表 7.1-1 威宁草海民用机场主要机型的性能

分类	飞机型号	发动机		噪声值 起飞/侧向/进场	起飞 距离	降落 距离	载客 数量	起飞全 重 (kg)	阶段
		型号	数量						
B	ERJ-190	CF34-10E	2	83.7/93.3/92.7	2305	1298	100	50300	3
	ERJ21	CF34-10A	2	83.7/93.3/92.7	1900	1650	100	43616	3
C	B737-300	CFM56-3C1	2	84.4/90.4/99.6	2030	1433	149	64700	3
	B737-700	CFM56-7B	2	82.7/90.8/99.4	2042	1372	128	60330	3
	B737-800	CFM56-7B	2	88.6/92.1/96.5	2256	1600	162	70535	3
	A319	CFM56-5A5	2	78.5/93.2/93.7	2680	1470	124	75500	3
	A320	CFM56-5A3	2	88/94.4/96.2	2336	1470	150	73500	3

（2）威宁草海民用机场不同时间段的飞行架次比例

根据威宁草海民用机场所提供资料，昼夜起降架次比例见表 7.1-2。

表 7.1-2 威宁草海民用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
2025 年	起飞	70%	30%	0
	降落	60%	40%	0
2045 年	起飞	60%	35%	5%
	降落	55%	40%	5%

(3) 威宁草海民用机场第一目的地航程长度及等级

第一目的地机场的航程及航程长度等级见表 7.1-3。

表 7.1-3 第一目的地机场的航程及航程长度等级

第一目的地	航程 (km)	航程长度等级
威宁-北京	1969	3
威宁-广州	1189	2
威宁-南宁	864	1
威宁-贵阳	360	1
威宁-昆明	311	1
威宁-成都	503	1
威宁-重庆	462	1

(4) 不同航向的比例

根据威宁草海民用机场提供资料，2025 年、2045 年不同航向的起飞降落架次比例见表 7.1-4。

表 7.1-4 2025 年、2045 年不同航向的起飞降落比例

跑道	占总起降比例	飞行状态	相对比例	飞行航向	相对比例
18	60%	起飞	50%	六盘水 (LPS)	40%
				MEBNA	15%
				IDSID	20%
				昭通 2	20%
				KAKMI	5%
		降落	50%	—	
36	40%	起飞	50%	六盘水 (LPS)	40%
				MEBNA	15%
				IDSID	20%
				昭通	20%
				KAKMI	5%
		降落	50%	—	

7.1.2 飞行程序

略。

7.2 机场周围敏感点情况

机场跑道两端各 5km、两侧 1km 范围内的村庄敏感点位置见第 1 章表 1.7-1 及图 1.7-1。

7.3 机场飞机噪声预测

7.3.1 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工程》，威宁草海民用机场飞机噪声预测程序见图 7.3-1。

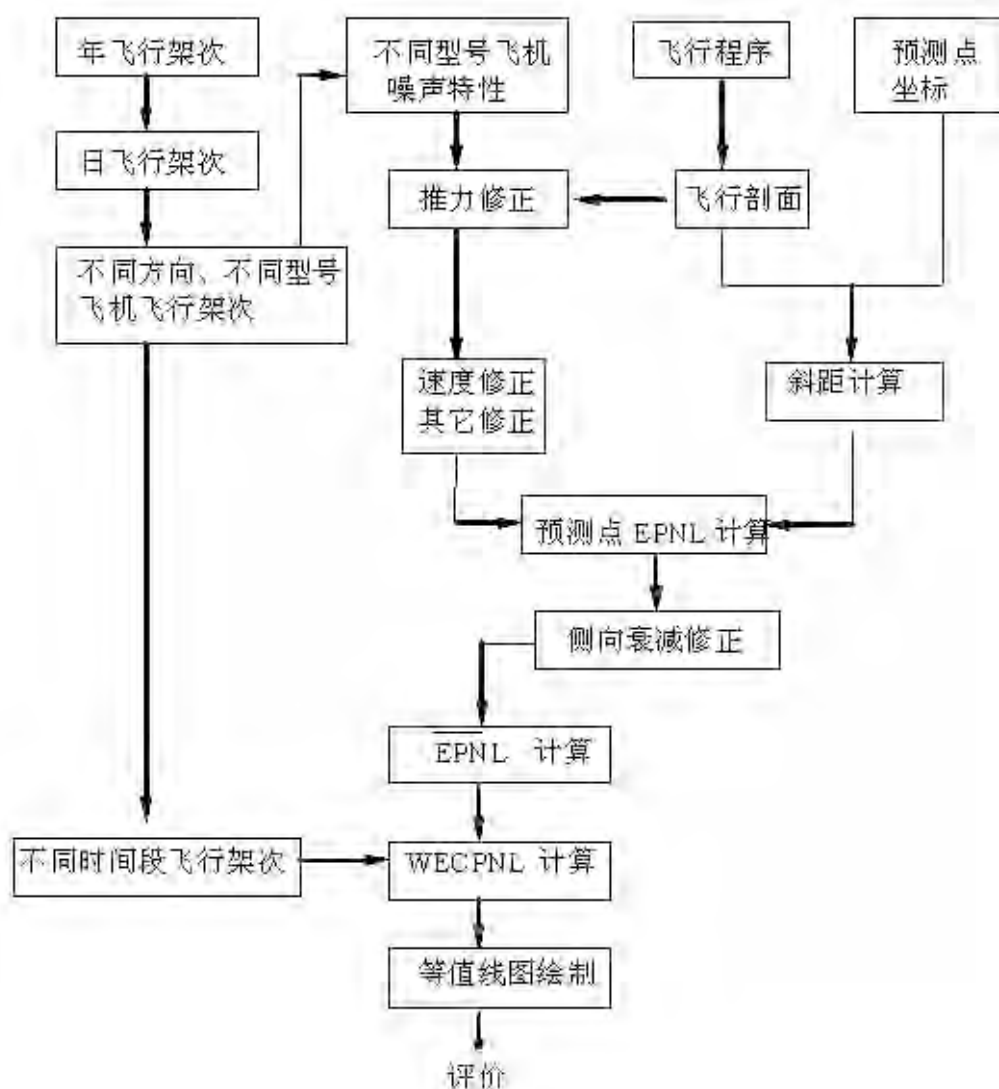


图 7.3-1 飞机噪声预测程序

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) 飞机的起飞降落航迹：本评价得到了威宁草海民用机场有关部门的帮助，为威宁草海民用机场的飞机噪声预测提供了飞行轨迹的基础信息；

(3) 机场机型种类和架次预测：本评价根据威宁草海民用机场可研报告提供的飞机机型及预期的架次数的基础上给出了本次预测采用的机型及不同方向的飞行架次数；

(4) 飞行程序：本评价依据上海民航新时代设计研究院有限公司提供的《威宁草海民用机场建设工程可行性研究报告-飞行程序》。

7.3.2 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：

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

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；

\bar{L}_{ENPN} ：多次飞行事件的平均有效感觉噪声级。

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

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：

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

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。

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

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，本评价按威宁草海民用机场平均的温度、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 7.3-2、3、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。

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结果，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-功率-距离特性曲线。

(3) 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：

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

式中： R 为预测点到飞行航线的垂直距离；

L 为预测点到地面航迹的垂直距离；

h 为飞行高度；

θ 为飞机的爬升角。

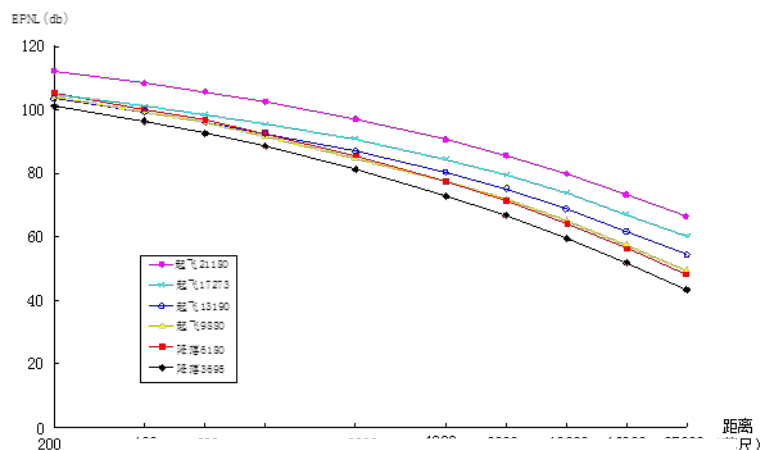


图 7.3-2 B737-300N-P-D 曲线

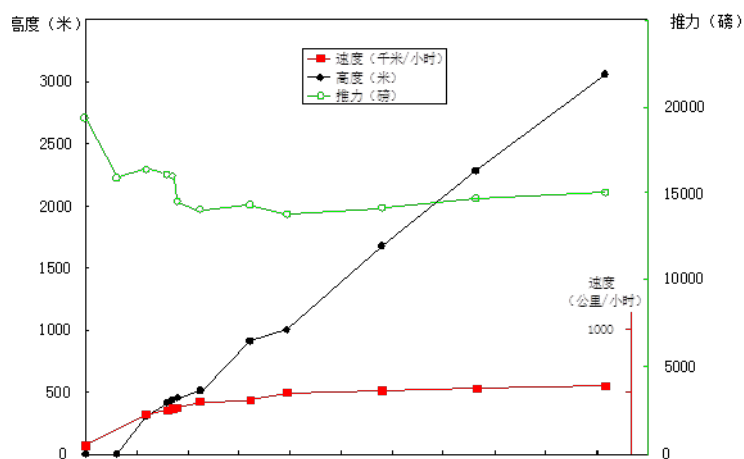


图 7.3-3 B737-300 不同距离处起飞时的推力、高度、速度

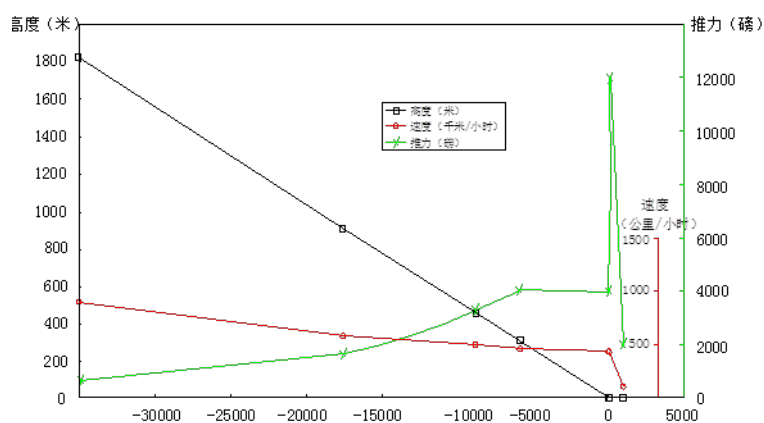


图 7.3-4 B737-300 不同距离处降落时的推力、高度、速度

(4) 侧向衰减计算模式

声波在传递过程中，由地面影响所引起的侧向衰减可按如下公式计算：

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，INM7.0d 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。

侧向距离（ l ） ≤ 914 m 侧向衰减可按式计算：

$$\Delta(\beta, l, \varphi) = E_{Eng}(\varphi) - \frac{G(l)A_{Grd+Rs}(\beta)}{10.86} \quad 7.3-1$$

式中 $E_{Eng}(\varphi)$ 的计算公式如下：

喷气式发动机安装在机身上的飞机，并俯角满足 $-180^\circ \leq \varphi \leq +180^\circ$ ，

$$\text{则} \quad E_{Eng}(\varphi) = 10 \lg(0.1225 \cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi)^{0.329} \quad 7.3-2$$

喷气式发动机安装在机翼上的飞机，并俯角满足 $0^\circ \leq \varphi \leq +180^\circ$ ，

$$\text{则} \quad E_{Eng}(\varphi) = 10 \lg \left\{ \frac{(0.0039 \cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi)^{0.062}}{0.8786 \sin^2 2\varphi + \cos^2 2\varphi} \right\} \quad 7.3-3$$

对于螺旋桨飞机，并在所有 φ 值条件下，

$$\text{则} \quad E_{Eng}(\varphi) = 0 \text{dB} \quad 7.3-4$$

式中 $G(l)$ 的计算公式如下：

$$G(l) = 11.83[1 - e^{-2.74 \times 10^{-3} l}] \quad 7.3-5$$

式中 $A_{Grd+Rs}(\beta)$ 的计算公式如下：

对于仰角满足 $0^\circ \leq \beta \leq 50^\circ$ 时，

$$A_{Grd+Rs}(\beta) = 1.137 - 0.0229\beta + 9.72 \exp(-0.142\beta) \quad 7.3-6$$

对于仰角满足 $50^\circ < \beta \leq 90^\circ$

$$A_{Grd+Rs}(\beta) = 0dB \quad 7.3-7$$

侧向距离 (ℓ) > 914 m

$$\Lambda(\beta, \ell, \varphi) = E_{Eng}(\varphi) - A_{Grd+Rs}(\beta) \quad 7.3-8$$

式中: $Eng(\varphi), A_{Grd+Rs}$ 按式 7.3-2、7.3-3、7.3-4、7.3-6、7.3-7 计算。

以上式中的角度和侧向距离见图 7.3-5。

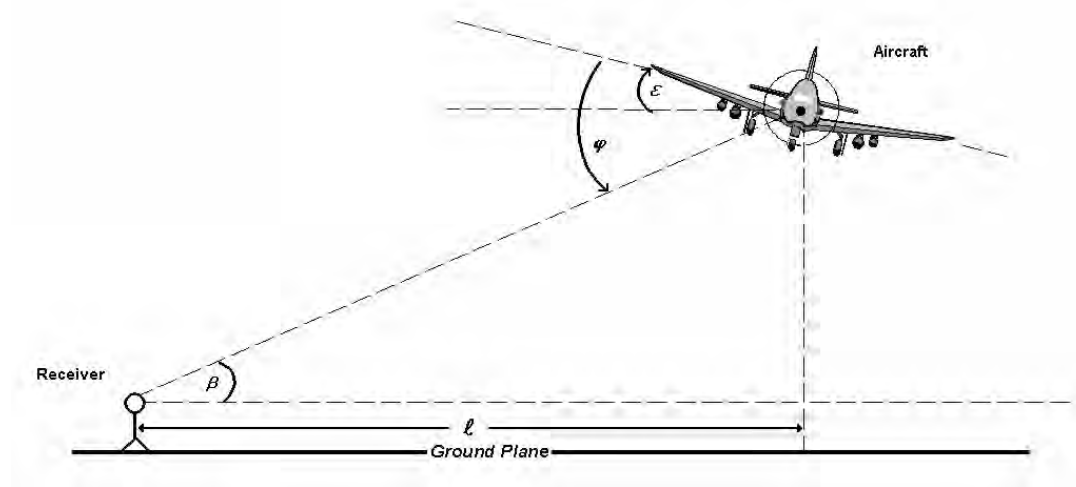


图 7.3-5 角度和侧向距离示意图

(5) 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 $90^\circ \leq \theta \leq 148.4^\circ$

$$\Delta L = 51.44 - 1.553\theta + 0.015147\theta^2 - 0.000047173\theta^3$$

b. 对于 $148.4^\circ < \theta \leq 180^\circ$

$$\Delta L = 339.18 - 2.5802\theta - 0.0045545\theta^2 + 0.000044193\theta^3$$

式中: θ 为预测点与跑道端中点连线和跑道中心线的夹角。

(6) 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。在无实际检测数据时,国际民航(ICAO)DOC9611《Recommended Method for Computing Noise Contours Around Airports Icao circular》(2008),推荐的航路水平发散可按如下考虑:

航线转弯角度小于 45°时

$$S(y) = 0.055x - 0.150, \quad 2.7 \text{ km} \leq x \leq 30 \text{ km}$$

$$S(y) = 1.5 \quad x > 30 \text{ km}$$

航线转弯角度大于 45°时

$$S(y) = 0.128x - 0.4 \quad 3.3 \text{ km} \leq x \leq 15 \text{ km}$$

$$S(y) = 1.5 \quad x > 15 \text{ km}$$

式中: $S(y)$ ——标准偏差, km;

x ——从滑行开始点算的距离, m。

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

x ——从滑行开始点算的距离, km。

降落时,在 6 km 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 7.3-1。

表 7.3-1 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。

7.3.3 预测参数

(1) 使用机型的确定

本次评价近期目标年为 2025 年,远期目标年为 2045 年。具体机型比例依据国内 2013 年已有飞机数量分配,我国 2013 年拥有各类民航运输机共为 1951

架，具体机型分布见表 7.3-2。

表 7.3-2 我国 2013 年 9 月前拥有的民航机型

飞机型号	数量	飞机型号	数量
B737-300	56	A300-600F	3
B737-300F	35	A300-600R	7
B737-400	4	A319	155
B737-400F	9	A320-200	439
B737-700	153	A321-100	2
B737-800	501	A321-200	144
B737-900	5	A330-200	64
B747-200F	3	A330-200F	1
B747-400M	5	A330-300	38
B747-400	4	A340-300	6
B747-400F	24	A340-600	8
B757-200	33	A380-800	4
B757-200PF	9	CRJ-200	18
B767-300	4	CRJ-700	2
B767-300ER	6	CRJ-900	3
B777-200	14	Do328Jet	28
B777-200ER	6	ERJ145	44
B777-300ER	11	ERJ190	75
B777F	12	MA60	13
MD11	3	合计	1951

其中威宁草海民用机场涉及到的机型 B 类机有 ERJ190、ERJ21；C 类机有 B737、A320；根据国家现有的飞机型号比例，确定威宁草海民用机场不同飞机型号的比例见表 7.3-3。

表 7.3-3 2013 年不同飞机型号比例

类型	飞机型号	数量（架）	比例（%）
B 类	BRJ190	75	100
	ERJ21	0	0
	小计	75	100
C 类	B737-300	56	4.29
	B737-700	153	11.73
	B737-800	501	38.42
	A319	155	11.89
	A320-200	439	33.67
	小计	940	100

依据表 7.1-4 和表 7.3-3 给出了 2025 年、2045 年不同时间段、不同机型的

飞行架次列于表 7.3-4、7.3-5，其中 ERJ21 为我国自主生产的飞机，现机队中无使用，但最近投产后将有较大使用量，为此 ERJ21 在 2025 年、2045 年分别占 I 类机的 20%和 50%。

表 7.3-4 2025 年不同机型不同时间段的起飞降落架次（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
B 类	ERJ190	1.203	0.842	0.361	0.000	1.203	0.722	0.481	0.000
	ERJ21	0.301	0.211	0.091	0.000	0.301	0.180	0.120	0.000
C 类	B737-300	0.153	0.109	0.044	0.000	0.153	0.088	0.066	0.000
	B737-700	0.416	0.284	0.120	0.000	0.416	0.252	0.164	0.000
	B737-800	1.345	0.941	0.405	0.000	1.345	0.809	0.536	0.000
	A319	0.416	0.295	0.120	0.000	0.416	0.252	0.164	0.000
	A320-200	1.181	0.831	0.350	0.000	1.181	0.711	0.470	0.000
合计		5.015	3.514	1.491	0.000	5.015	3.013	2.002	0.000

表 7.3-5 2045 年不同机型不同时间段的起飞降落架次（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
B 类	ERJ190	2.175	1.305	0.761	0.109	2.175	1.196	0.870	0.109
	ERJ21	2.175	1.305	0.761	0.109	2.175	1.196	0.870	0.109
C 类	B737-300	0.75	0.45	0.26	0.04	0.75	0.41	0.30	0.04
	B737-700	2.04	1.22	0.71	0.10	2.04	1.12	0.82	0.10
	B737-800	6.68	4.01	2.34	0.33	6.68	3.68	2.67	0.33
	A319	2.07	1.24	0.72	0.10	2.07	1.14	0.83	0.10
	A320-200	5.86	3.51	2.05	0.29	5.86	3.22	2.34	0.29
合计		21.75	13.04	7.602	1.078	21.75	11.962	8.7	1.078

(2) 其他参数

威宁县年平均气温为 11℃，月平均气压 774.7~779.9hpa 百帕，月平均湿度 69%~85%，年平均风速为 3.0m/s。

7.3.4 飞机噪声预测结果

(1) 2025 年、2045 年等值线预测结果

根据威宁草海民用机场 2025 年、2045 年选用的机型和飞行架次，预测得到的飞机噪声 WECPNL 等值线见附图 3、附图 4。

2025 年和 2045 年的覆盖面积见表 7.3-6，由表可知，2025 年 WECPNL 大于

65、70、75、80、85、90dB 的面积分别为 3.517、1.455、0.676、0.334、0.136、0.028km²。到 2045 年，WECPNL 大于 65、70、75、80、85、90dB 的面积分别为 19.149、6.961、2.604、1.107、0.539、0.255km²。

由于 2025、2045 年飞行量较小，平均每天约 9.17、43.49 架次，且主要为 B、C 类飞机，因此飞机噪声的影响范围不大。

表 7.3-6 威宁草海民用机场噪声预测覆盖面积 单位：km²

年份	WECPNL 声级范围 dB					
	>65	>70	>75	>80	>85	>90
2025 年	3.517	1.455	0.676	0.334	0.136	0.028
2045 年	19.149	6.961	2.604	1.107	0.539	0.255

(2) 敏感点飞机噪声预测结果

在考虑地形高差后，敏感点飞机噪声预测结果见表 7.3-7。

表 7.3-7 村庄代表性点飞机噪声 WECPNL 预测结果 单位：dB

序号	街道办事处	行政村	自然村	WECPNL		LAmax	人口	户数
				2025 年	2045 年			
1	五里岗工业园区	黎营村	新官屯	56.7	64.8	80.5	567	135
2	陕桥街道办事处	新坪村	小石槽	59.7	67.7	83.6	422	85
3			五里屯	52.0	60.0	75.4	402	80
4		赵山村	羊角山	53.2	61.0	75.6	512	128
5			绿水塘	62.0	70.2	87.4	521	105
6			水塘头	63.3	71.4	88.9	252	50
7			赵家山	68.4	76.0	86.5	1146	207
8		六桥街道办事处	塔山村	头坡组	51.5	59.4	68.2	212
9	陕桥街道办事处	新林村	朱家院子	64.3	72.6	83.6	360	67
10			翟家院子	49.5	57.8	67.7	257	62
12			陈家坡	54.1	62.7	73.7	234	38
13		孔山村	大山夹	56.6	64.6	79.0	222	41
14			袁家院子	64.0	71.6	87.3	443	88
15			尹家院子	64.0	71.6	87.1	345	75
16			孔家院子	62.6	70.4	85.8	457	89
17		闪桥街道办事处	闪桥村	南屯	55.9	63.8	77.9	420
18	清水沟			47.4	55.9	67.3	630	121
19	碗窑上			52.6	60.7	74.2	50	15
20	闪桥			50.8	58.9	72.2	54	16
21		新发村	麦子冲	48.5	56.8	69.4	438	120
22	羊街镇	西华村	坛罐窑	55.7	63.6	77.7	82	16

由表 7.3-8 可以看出, 2025 年在 21 个村庄代表性点中无村庄代表性点的 WECPNL 超过 70dB, 最大 WECPNL 为 68.4dB; 2045 年在 22 个村庄代表性点中有 7 个村庄代表性点的 WECPNL 超过 70dB, 其中一个村庄 WECPNL 超过 75dB, WECPNL 为 76.0dB。

21 个代表性点的最大 A 声级有一个村庄水塘头的最大 A 声级为 88.9 dB(A), 敏感点均未超过 89 dB (A)。

7.4 机场飞机噪声评价

为全面评价威宁草海民用机场的飞机噪声, 我们给出了 WECPNL 和人主观反应的研究结果, 以便于和威宁草海民用机场预测结果进行比较。

7.4.1 国内机场噪声主观反应的研究

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。

(1) 上海虹桥机场研究结果

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 和单架飞机的 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和调查总人数的比值为高烦恼率。调查结果列于表 7.4-1。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%, 认为 50% 的干扰阈值 WECPNL 为 77dB, EPNL 为 96~100dB, 在 EPNL 为 71~75dB 下, 仍有 20% 的人有反应。

表 7.4-1 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
116~120				0.89

(2) 首都机场研究结果

1985年中科院声学所等单位对首都机场388人进行了调查,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。

(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7.4-1。

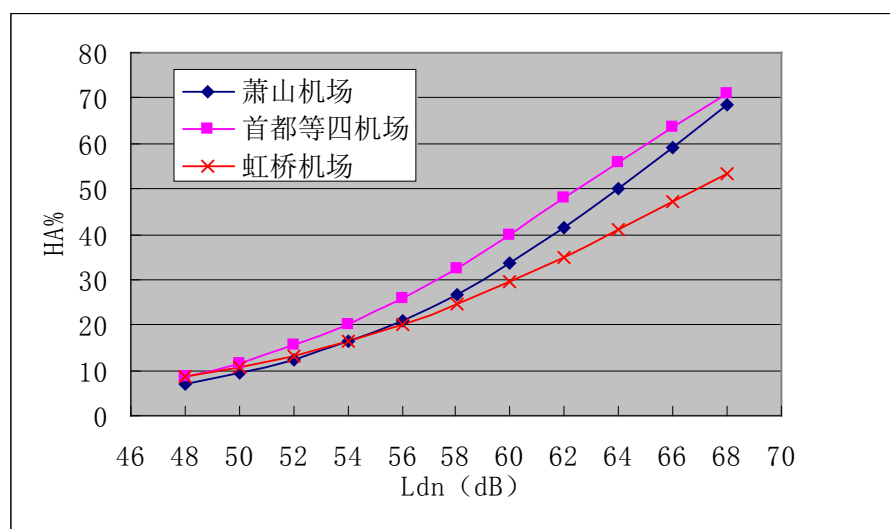


图 7.4-1 国内近期飞机噪声和烦恼度反应关系曲线

由关系曲线可得到的阈限值和阈限值下的高烦恼率见表7.4-2。在WECPNL为70-72dB或Ldn为57.3-59.4dB(A)时,高烦恼率为30%左右,和欧盟的调查结果基本相似。

表 7.4-2 主观烦恼度阈值的计算结果

调查机场	WECPNL (dB)	高烦恼率%	Ldn (dB (A))	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

7.4.2 机场不同声级下影响的人数评价

按贵州省环保厅执行标准的批复，威宁草海机场飞机噪声执行 GB9660-88 二类区标准（WECPNL75dB）。

由于等值线图为跑道高程上的等值线未考虑地形高差，为便于分析噪声影响，表 7.4-3 分别给出了不同敏感点由于地形高差引起的声级变化，考虑地形高差后不同村庄的声级下降 0-4dB。

表 7.4-3 不同敏感点由于地形高差引起的声级变化 dB

自然村	和跑道 高程的 差 m	WECPNL		
		2025 年考虑地形高 差	2025 年无地形高差	差值
新官屯	-150	56.4	58.2	1.8
小石槽	-130	59.3	61.7	2.4
五里屯	-130	51.6	52.2	0.6
羊角山	-10	52.6	52.7	0.1
绿水塘	-150	61.8	65.8	4
水塘头	-150	63.0	66.7	3.7
赵家山	-50	67.7	67.9	0.2
塔山村头坡组	-50	51.0	51.0	0
朱家院子	-110	64.3	65.2	0.9
翟家院子	-110	49.4	49.5	0.1
陈家坡	-110	54.4	54.6	0.2
大山夹	-70	56.2	56.6	0.4
袁家院子	-130	63.2	66.3	3.1
尹家院子	-90	63.1	65.0	1.9
孔家院子	-90	61.9	63.4	1.5
南屯	-250	55.4	57.6	2.2
清水沟	-210	47.5	47.8	0.3
碗窑上	-250	52.3	53.3	1
闪桥	-250	50.4	50.4	0
麦子冲	-250	48.4	49.0	0.6
坛罐窑	-250	55.1	57.4	2.3

经对等值线图敏感点地形修正后可知，2025 年无居民生活在 WECPNL 大于 70dB 范围内。

表 7.4-4 2045 年飞机噪声（WECPNL）影响的人数一览表

编 号	自然村 名称	75-80dB		70-75dB	
		面积（m ² ）	户数/人数（户/ 人）	面积（m ² ）	户数/人数（户/人）
1	绿水塘	-	-	1400	35/7
2	水塘头	-	-	2100	50/10
3	赵家山	26000	688/127	9000	229/44

4	朱家院子	-	-	2100	55/10
5	袁家院子	-	-	18000	443/88
6	尹家院子	-	-	17000	345/75
7	孔家院子	-	-	9100	230/45
合计		26000	688/127	58700	1387/279

由表 7.4-4 可以看出 2045 年在 WECPNL70~75dB、75~80dB 范围内的人口数分别为 1387 人、688 人，户数分别为 279 户、127 户，无居民生活在超过 80dB 范围内。

7.4.3 机场最大 A 声级评价

国外机场的最大许可噪声级见表 7.4-5。2025 年威宁草海机场无夜间飞行，水塘头的最大 A 声级为 88.9 dB (A)，所有敏感点均未超过 89dB (A)。结果表明，威宁机场最大 A 声级基本能满足国外有关机场标准要求。

表 7.4-5 国外机场的最大许可噪声级 dB (A)

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

7.5 飞机噪声和机场周边规划关系分析

7.5.1 和威宁县县城总体规划的关系

威宁县县城总体规划（2011-2030）见图 7.5-1，由图可见城市总体规划已包括机场建设用地。

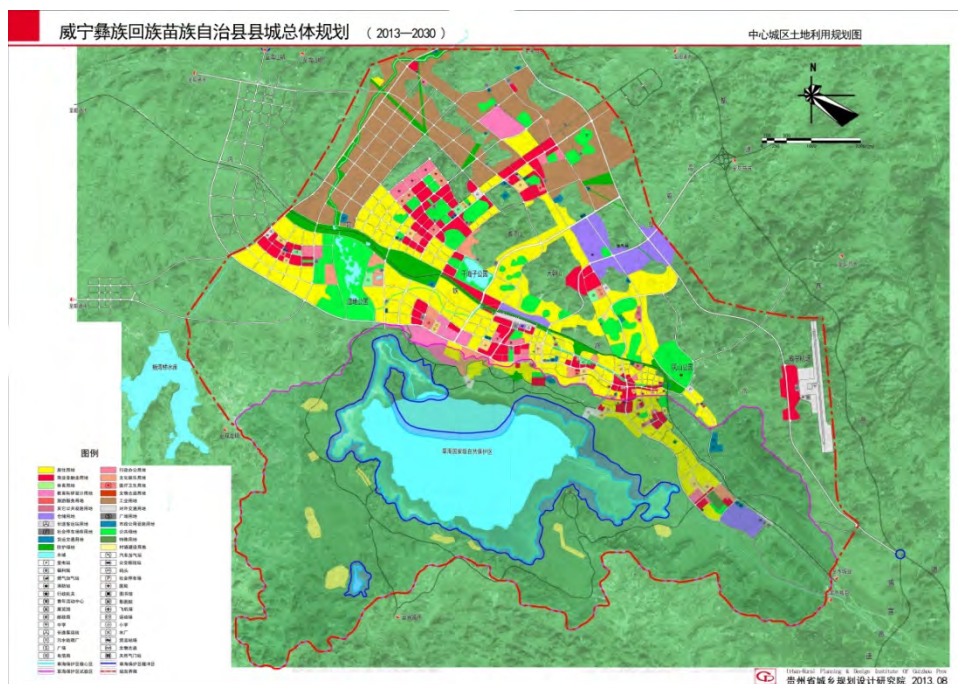


图 7.5-1 威宁县县城总体规划

威宁县位于飞机噪声 WECPNL65dB 等值线以外，有一条起飞航线穿越城市规划的居住区和学校。威宁县规划居住区各代表性点的 WECPNL 和最大 A 声级预测结果及起飞高度见表 7.5-1。

表 7.5-1 代表性点的 WECPNL 值、最大 A 声级和起飞、降落高度表

编号	WECPNL (dB)		起飞时的 L_{Amax} (dB (A))	起飞离地高度 (m)	降落离地高度 (m)
①	2045 年	42.9	55.3	① 约 2500*	约 1200
②	2045 年	40.9	56.2	② 约 2500**	约 1200

注：*—飞机飞行至①点时的航线距离约 44km

**—飞机飞行至②点时的航线距离约 45km

由表 7.5-1 可知，上述代表性点在 2045 年 WECPNL 和 L_{Amax} 均能满足相关标准要求，不会对威宁县县城产生明显影响。从以上分析可知，威宁草海民用机场的建设和威宁县城的总体规划是相容的。

7.5.2 和周边土地利用规划关系

机场周边土地利用规划见图 7.5-2。

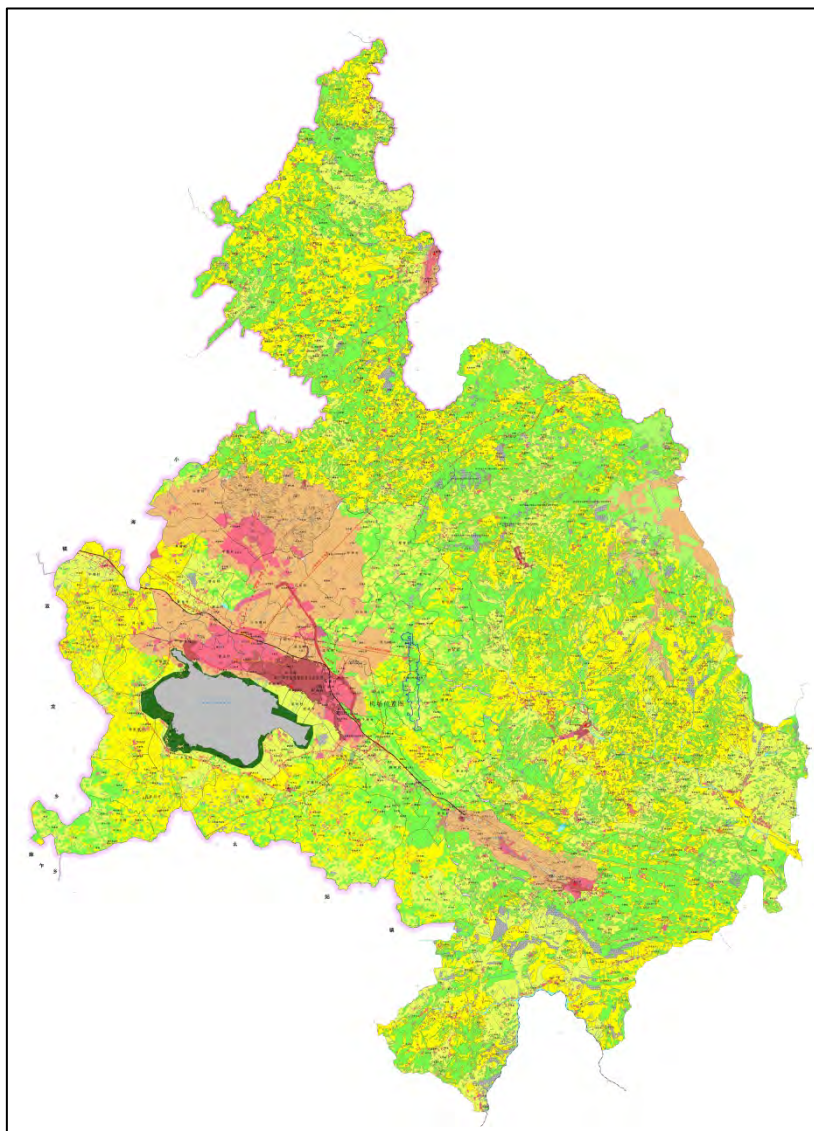


图 7.5-2 机场周边土地利用规划图

18 号跑道起飞有飞向昭通方向的航线飞越炉山镇。穿越炉山镇镇区边缘上空的高度约 3000m 以上，最大 A 声级 55.6dB (A)。2045 年的 WECPNL 为 39.0dB，不超过相关标准要求，因此飞机噪声不会对炉山镇产生明显影响。

7.5.3 机场飞机噪声和草海自然保护区总体规划关系

(1) 贵州草海国家级自然保护区介绍

贵州草海国家级自然保护区（简称草海）位于贵州省西部威宁彝族回族苗族自治县县城西南隅，是一个完整、典型的高原湿地生态系统，是我国特有的高原鹤类——黑颈鹤的主要越冬地之一。草海保护区其保护对象为保护整个自然环境及湖泊生态环境，其中要特别保护黑颈鹤及其它珍贵鸟类。

机场跑道南端距保护区核心区、缓冲区的距离为 4.2km，距离实验区的距离为 1km。具体见 1.7 节图 1.7-5。

(2) 机场飞机噪声对鸟类的影响研究

飞机噪声对动物影响的研究，国内外开展较少。噪声对动物影响的研究，多数研究集中于高强度和超高强度噪声对动物听力损伤的研究。本报告仅根据目前收集到的国外有关研究资料做一分析。

①交通噪声对鸟类影响研究

荷兰、美国等对公路交通噪声对鸟类影响的研究表明，不同的研究结果虽有所不同，也和研究的鸟的种类不同而不同，但不同的研究均可得出公路两侧鸟的密度分布随距道路的距离有关。

有研究指出少量交通 3000-8000 辆/天，对鸟的存在、繁殖均无影响；中等交通 8000-15000 辆/天，对鸟的存在无影响，但对 400 米范围内的繁殖有减少；交通量为 15000 辆-30000 辆/天，700 米范围内对鸟的存在和繁殖均有减少的影响；大于 30000 辆/天，则 1200 米范围内对鸟的存在和繁殖均有减少的影响。

也有研究指出交通量每天 5000 辆/天的道路，在距道路 100 米内，大多数鸟的密度会减少 12-56%；大于 100 米，仅黑尾膝鸪、蛎鸪密度有减少。交通量 50000 辆/天，在 500 米范围内，被研究的所有鸟类的密度均有 12-52%的减少，一些敏感种类如田鸪、黑尾膝鸪、蛎鸪、云雀等到 1500 米，密度减少 14-44%。雄性柳莺密度在距公路 200 米范围或到 400 米范围内有减少。

有研究认为道路边缘外 50-70dB (A) 范围内对鸟的影响似乎更有意义。荷兰经过近 10 年对 43 种鸟类的观察得出交通噪声可能影响鸟类繁殖率，当等效连续 A 声级 L_{Aeq} , 24h 超过 50dB 时，栖息地处的鸟类繁殖密度下降，下降率为 20%~98%。

②飞机噪声对鸟类影响研究

飞机噪声对猛禽影响的研究发现在军事活动期间，包括车辆、营地和直升机飞越，红尾鹰、斯文森鹰、金鹰、铁鹰会增加集群成员。红尾鹰会调整其活动范围远离军事活动区，军事活动停止后又返回。墨西哥斑点猫头鹰在噪声为 92dB (A) 或更高的空域上下飞翔。

飞机噪声对水鸟的研究发现：平均声级为 85dB (A)， $L_{eq24h}=63dB (A)$

的低空飞越飞机区域对鸭类（美国野鸭、绿头鸭、绿翅鸭）的觅食时间无影响。太平洋绒鸭对主要是直升机的飞越没有产生反应，也未见到岛上鸟巢的数量的可计量的变化。凤头燕鸥在事先录制的 85dB (A) 飞机噪声时，产生躲避行为。佛罗里达州涉水鸟-大白鹭、雪鹭、鹭林鹤和路易斯安娜鸬鹚对小飞机的飞越无反应。Black 等报道 55-100dB (A) 的喷气式飞机对涉水鸟-白鹭无有显著的影响。

③噪声对鸟类栖息地的影响

不同研究者的研究结果不同。鸟类栖息地以外的周围背景噪声(如树叶摇动)平均为 45dB (A)，而鸟巢域内的本底噪声一般为 56~64dB (A)。有报道认为当噪声值为 60dB (A)，巢内的鸟类将感受到噪声影响。有报道认为雨鸥听到声音后会惊恐地飞行，遗弃鸟巢且干扰其正常孵化节律。但也有报道认为声音不会导致野火鸡生殖力下降，枪声不会导致莺出现弃巢现象。

④国内机场有关鸟类的调查

国内调查的 14 个机场，在机场范围内鸟类种数有 22-88 种，属 7-10 目，15-18 科；既有留鸟、也有夏候鸟、冬候鸟和旅鸟。其中飞行区内的鸟类少于机场外，乌海机场的调查结果表明大白鹭、苍鹭、大天鹅等种类未进入机场围界和机场为中心的 4 公里范围。禄口机场在机场地区所发现的 142 种鸟中，机场内发现了 88 种；机场外共发现 123 种，有 54 种鸟儿只在机场外活动，它们从来不进入机场范围内；而还有 19 种鸟，能在机场定居，只在里面活动，例如冬天的黄眉鹑、灰头鹑；夏天飞来的黑枕绿啄木鸟、星头啄木鸟等。以上调查结果表明由于机场建设后，机场生境发生了变化和飞机噪声的影响，部分鸟类仍能在机场范围内生活，部分鸟类不能适应机场的环境而远离机场生活。

(3) 对动物的噪声保护标准

表 7.5-2 为美国环保局提出的不同声级 L_{dn} 下的土地利用规定，其中给出了牲畜饲养及繁殖、自然展览动物园的声级要求，该规定认为 L_{dn} 为 75dB 以下的地区和以上使用功能是相容的。昼夜平均声级 (L_{dn}) 和 L_{WECPN} 的关系近似于 $L_{dn} \approx L_{WECPN} - 14$ 。按自然展览动物园规定在 L_{dn} 为 70dB 以下，即 L_{WECPN} 为 84dB 以下均是相容的。牲畜饲养及繁殖在 L_{dn} 为 65-70dB 时，假设要求隔声量为 25dB 才相容。据此自然保护区的野生动物繁殖时的声环境 L_{dn} 应在 45-50dB 以下，即

L_{WECPN} 为 59-64dB 以下才能满足要求。

表 7.5-2 美国不同声级 L_{dn} 下的土地利用规定

土地用途	L_{dn} (dB)					
	<65	65-70	70-75	75-80	80-85	>85
牲畜饲养及繁殖	Y	Y ⁶	Y ⁷	N	N	N
自然展览动物园	Y	Y	Y	N	N	N

Y (是) ——土地用途和有关建筑物相容, 无限制

N (否) ——土地用途和有关建筑物不相容, 应予限制。

(4) 机场飞机噪声对鸟类的影响

36 号跑道起飞有飞向 MEBNA 的航线从自然保护区边缘飞越, 该区为水鸟繁殖区 (图 7.5-6)。穿越该区上空的离地高度约 3000m 以上、18 号跑道 MEBNA 飞来的飞机将路航线穿过该区域, 离地高度约 1250 米。2045 年预测得到的 $WECPNL$ 分别为 31.2-36.4dB, 见表 7.5-3。机场飞越自然保护区上空的最大的声级为 52.3-53.0dB(A) (起飞), 飞机噪声不会对该区内的鸟类产生明显影响。

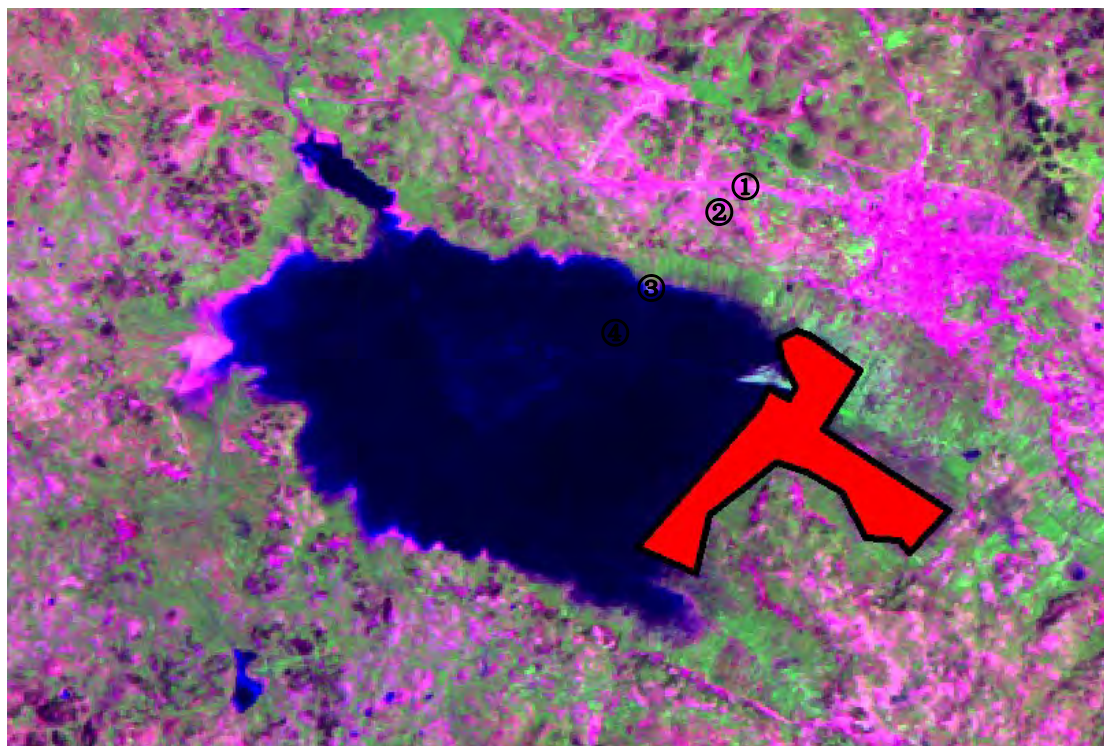


图 7.5-3 草海水禽繁殖区 (红色部分)

表 7.5-3 草海自然保护区 2045 年飞机噪声预测结果

测点	X km	Y km	WECPNL	L _{Amax}	离地高度 m	飞行架次数架/年日均
1	-6.528	-3.200	36.4	53.0	起飞 3000\降	1.75~4.3

					1250	
2	-6.767	-3.518	35.8	52.9	起飞 3000\降 1250	1.75~4.3
3	-8.435	-5.453	32.4	52.5	起飞 3000\降 1000	1.75~4.3
4	-9.240	-6.405	31.2	52.3	起飞 3000\降 1250	1.75~4.3

7.6 小结

7.6.1 2025 年飞机噪声预测评价

威宁草海民用机场 2025 年预测平均日飞行架次为 9.17 架次。预测计算结果表明, 2025 年 WECPNL 大于 65、70、75、80、85、90dB 的面积分别为 3.517、1.455、0.676、0.334、0.136、0.028km²。

2025 年在 21 个村庄代表性点中无村庄代表性点的 WECPNL 超过 70dB, 最大 WECPNL 为 67.7dB。

7.6.2 2045 年飞机噪声预测评价

威宁草海民用机场 2045 年预测平均日飞行架次为 43.5 架次。预测计算结果表明到 2045 年, WECPNL 大于 65、70、75、80、85、90dB 的面积分别为 19.149、6.961、2.604、1.107、0.539、0.255km²。

2045 年在 WECPNL70~75dB、75~80dB 范围内的人口数分别为 1387 人和 688 人, 户数分别为 279 户和 127 户, 无居民生活在超过 80dB 范围内。

7.6.3 与周边规划相容性分析

机场飞机噪声和周边规划相容性分析表明, 机场飞机噪声和威宁县城规划及草海自然保护区规划相容, 飞机噪声不会对县城和自然保护区鸟类产生明显不利影响。

7.6.4 可行性分析

由以上分析可知, 威宁草海民用机场飞行量小、且大部分机型为 B、C 类机型; 到 2025、2045 年虽然噪声影响范围达数平方公里, 但由于其所处位置尚是农村, 和城县人口密集区相比, 地广人稀, 人口数量相对较少。因此用声环境指标(万人次运输量影响的人数)评价, 见表 7.6-1。

表 7.6-1 国内机场的飞机噪声声环境指标比较

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)
西安机场	2020	2600	25230	9.70
昆明机场	2015	2400	4571	1.90
成都机场	2015	3420	159970	46.8
太原机场	2015	600	13559	22.5
大连机场	2015	1500	134177	89.4
乌鲁木齐机场	2015	1,635	9069	5.55
深圳机场	2015	3000	98550	32.85
首都机场	2015	6000	107742	17.96
长沙机场	2015	964.7	11394	11.81
郑州机场	2015	750	13614	18.15
潮汕机场	2020	668	32492	48.64
石家庄机场	2015	230	6765	29.41
白云机场	2020 年	7500	126703	16.89
威宁草海民用机场	2025 年	32	0	0
	2045 年	150	2075	13.83

由表 7.6-1 可知，威宁草海民用机场声环境评价指标较低。

综上所述，威宁草海机场从现在起注意对周围环境的规划，避免新的住宅和学校、幼儿园、医院/卫生院等建筑物进入 70dB 等值线以内，则可减少飞机噪声对人的干扰。从声环境的角度分析，在采取一定的噪声防治措施后，威宁草海机场的建设是可行的。

8 大气环境影响预测与评价

8.1 气象参数分析与处理

本次评价搜集到“威宁县 1994~2013 年 20 年气象资料”，进行分析如下。

(1) 风向

1994 年至 2013 年威宁县各风向频率统计见表 8.1-1, 风向玫瑰图见图 8.1-1。

表 8.1-1 威宁县 1994~2013 年各风向频率统计结果

风向	年平均频率 (%)	风向	年平均频率 (%)
N	16	S	12
NNE	9	SSW	4
NE	3	SW	4
ENE	1	WSW	1
E	3	W	1
ESE	4	WNW	1
SE	16	NW	3
SSE	13	NNW	6
		C	4

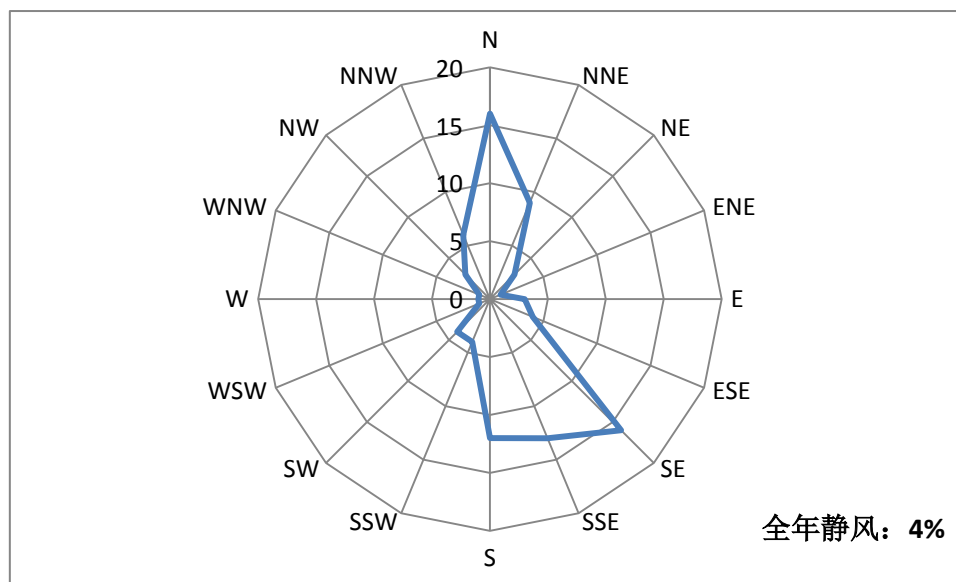


图 8.1-1 风玫瑰图

(2) 风速

威宁县 1994~2013 年 20 年平均风速为 2.9m/s, 最大风速为 14.6m/s。20 年 1~12 月的月平均风速统计见表 8.1-2、图 8.1-2。

表 8.1-2 1994~2013 年威宁县月平均风速 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
月平均风速	2.8	3.1	3.2	3.2	3.1	2.7	2.6	2.5	2.7	2.6	2.7	2.7

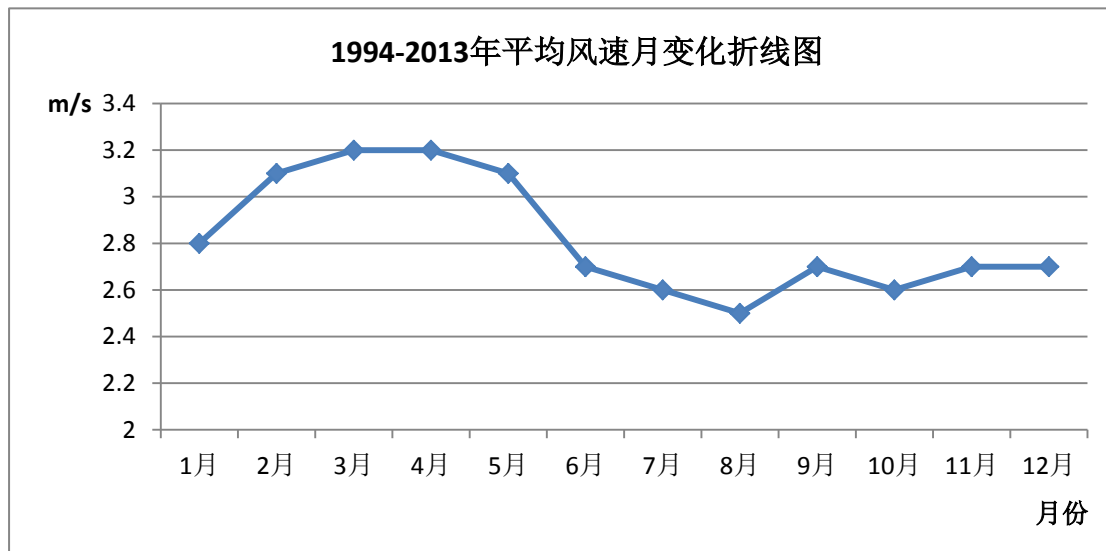


图 8.1-2 威宁县 1994~2013 年平均风速月变化折线图

由上图可知，该地区平均风速月变化 1~3 月大致呈上升趋势，3、4 月份达到峰值，为 3.2m/s。4~8 月平均风速呈下降趋势，8 月份达到最低值，为 2.5m/s。9~12 月份风速缓慢上升。

(3) 气温

威宁县 1994~2013 年 20 年平均气温为 10.8℃，极端最高气温为 30.7℃，极端最低气温-11.4℃。20 年 1~12 月的月平均气温统计见表 8.1-3、图 8.1-3。

表 8.1-3 1994~2013 年威宁县月平均气温 单位: °C

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
月平均气温	1.9	4.6	7.7	11.9	14.4	16.2	17.9	17.4	14.9	11.3	7.7	3.3

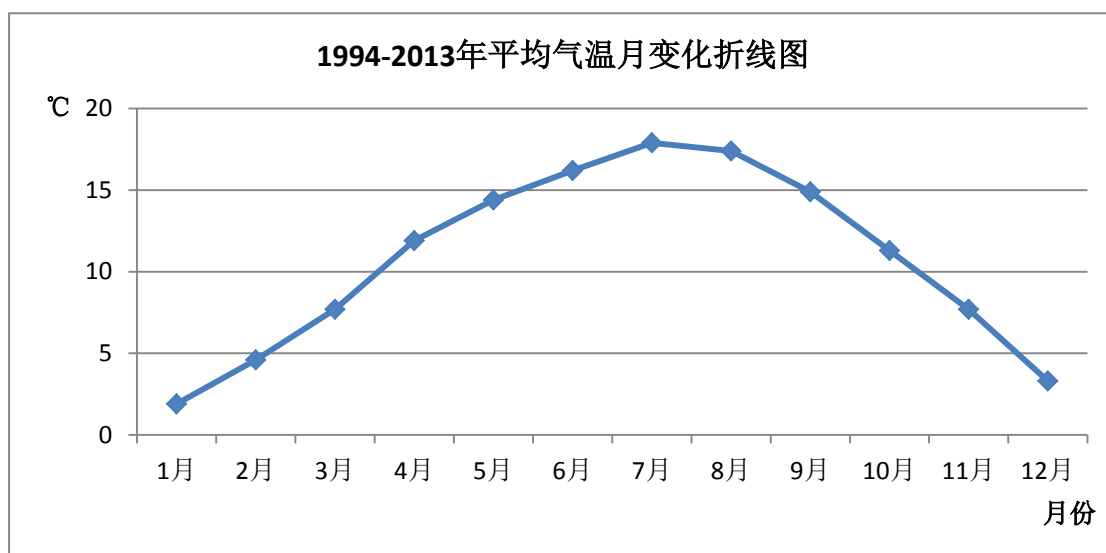


图 8.1-3 威宁县 1994~2013 年平均风速月变化图

由上图可知,威宁县 1994~2013 年 20 年的 1 月至 12 月气温先升高、后降低。7 月平均气温最高,为 17.9°C; 1 月平均气温最低,为 1.9°C。

(4) 降水量

威宁县 1994~2013 年 20 年平均年降水量为 829.2mm, 极端最大年降水量为 1124.1mm, 极端最小年降水量为 645.5mm。

(5) 湿度

威宁县 1994~2013 年 20 年平均相对湿度为 79%。

(6) 日照

威宁县 1994~2013 年 20 年年平均日照小时数为 1571.2 小时。

8.2 大气环境影响评价

威宁机场大气污染源主要包括飞机、汽车、餐饮烟囱, 大气污染物主要物质为: SO_2 、 CO 、 NO_x 、烟尘和非甲烷总烃。

8.2.1 飞机汽车尾气

飞机尾气产生的主要污染物 SO_2 、 CO 、 NO_x 和非甲烷总烃, 汽车尾气主要污染物为 CO 、 NO_x 和非甲烷总烃。上述可能会对环境产生以下不利影响。根据工程分析, 飞机尾气产生的 SO_2 年排放量为 0.64t/a, CO 年排放量为 13.77t/a, NO_x 年排放量为 8.29t/a, 非甲烷总烃年排放量为 3.77t/a。汽车尾气产生的 CO 年排放量为 8.68t/a, NO_x 年排放量为 0.47t/a, 非甲烷总烃年排放量为 0.93t/a。由于

威宁机场属于支线机场，相对于其它机场航班量较小。在本项目中，上述各种污染物的排放量很小，不会对人体健康造成危害，也不会对项目周边环境产生较大影响。

8.2.2 食堂废气

厨房内的炉灶工作时产生高温油烟废气，油烟废气中含油质、有机质及加热分解或裂解产物。根据工程分析计算，油烟排放浓度为 $0.59\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中对小型规模要求的标准限值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够做到达标排放。

因此，不会对周边居民和学校造成明显影响。

8.2.3 污水处理厂臭气

由于本项目采用埋地式污水处理设施，臭气主要产生于存放于地面的污泥，机场运营方应及时安排运输车辆进行清运，特别是在天气较热时，应尽量降低污泥停留时间，同时做好污泥堆放间内的封闭、清扫等工作，减少臭气溢出。

8.2.3 大气环境保护距离

（1）大气环境保护距离分析

本项目的大气环境保护距离主要按照航煤油罐的无组织排放进行计算，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）推荐的大气环境保护距离软件进行。

依据相应要求，无组织排放装置的大气环境保护距离计算参数参见表 8.2-3。计算结果表明，非甲烷总烃无超标点，航煤油罐无需设置大气环境保护距离。

表 8.2-3 大气环境保护距离计算参数

名称	面源长度 m	面源宽度 m	面源高度 m	评价因子源强 g/s
				非甲烷总烃
航煤油罐	60.63	6.6	70.87	0.37

（2）油库安全距离分析

本项目石油库容量为 400m^3 ，根据《石油库设计规范》（GB50074-2002），该石油库等级为五级。《石油库设计规范》（GB50074-2002）给出了油库与周围居住区、工矿企业、交通线等的安全距离见表 8.2-3，本项目油库附近 300m 内无敏感点，油库可满足安全距离要求。

表 8.2-3 油库与周围居住区、工矿企业、交通线安全距离

序号	敏感点类别	标准要求 (m)
1	居住区	50
2	工矿企业	30
3	工业企业铁路线	25
4	国家铁路	50
5	普通架空线路	1.5 倍杆高
6	国家一、二级架空线路	40
7	公路	15
8	爆炸作业场地	300

注：序号 1~7 的距离，从油库的防火堤中心线算起。

9 地表水环境影响预测与评价

9.1 废水的产生情况和排放情况

拟建机场 2025 年最大用水量为 149.55m³/d，消防补水量最大为 250m³/d。绿化、道路浇洒用水、洗车用水和污水处理站自用水尽量采用污水处理站再生水作为水源，缺少部分由新鲜水补充。本项目废水总产生量为 47.64m³/d，其中生活污水产生量为 41.2m³/d，生产废水产生量为 6.44m³/d。食堂污水经隔油池预处理后与经化粪池预处理后的其余生活污水一并经管网排至污水处理站进行处理，油库冲洗水进入隔油池经油水分离器预处理后与其余生产废水一并排至污水处理站进行处理。

本项目污水处理站采用水解酸化+MBR 工艺，处理规模为 10m³/h。污水处理站全部出水水质达到相应标准要求后，回用于场内绿化、道路浇洒，回用量为 47.64m³/d。

表 9.1-1 污水处理站进出水水质标准 单位：mg/L，pH 除外

项目	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总大肠杆菌 (个/L)
进水	6.5-9.0	180-260	100-150	200-400	20-40	2000
出水	6-9	26	7.5	40	8	≤3
去除效率 (%)	-	90	95	90	80	-
水质标准	6-9	50	10	70	10	-

9.2 水环境影响分析

9.2.1 废水

本项目生产废水经预处理后与生活污水一并排入污水处理站进行处理，出水水质达到相关标准要求后，全部回用于场内绿化、道路浇洒，不外排，故不会对周边水体造成影响。

9.2.2 雨水

机场场内雨水管网沿航站区路网敷设，雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，雨水管网采用满流设计。

本项目设置雨水处理设施，考虑对航站区建筑屋面雨水进行回收处理，与处理后的生产、生活废水一起存储于回用水池，最终全部回用，不外排。航站区地

面雨水汇入飞行区排水沟，从飞行区排水口排出。

9.3 项目取水影响分析

威宁机场场外供水水源为威宁县县城供水水源，取水点为龙王庙水池，取水点高程 2200m，高位供水池高程 2518m，地形扬程 318m。

龙王庙水池容积 500m³，水资源可达 10000m³/d，枯水期出水量 1000m³/d，枯水期由县城供水管道供水到龙王庙水池以保证机场用水量。供水工程分两级送水至机场附近的高位水池(高程 2518m)，再由高位水池重力自流入机场用水点。整个供水工程地形扬程 318m，设计供水规模为 2000m³/d。提水泵房布置在水源靠近龙王庙水池一侧。从一级泵站水泵出口开始埋地敷设 1770m 长 DN250 钢管提水至二级提升泵站。二级提升泵站设置在高程为 2367m 山头上，站内建水池一座，占地面积 1400m²，厂内修建 800m³水池两座，安装一体化净水处理设备一套，达到《生活饮用水水质卫生标准》要求后，重力输送至机场供水站。

本项目需新鲜水量约为 93.33m³/d，占龙王庙水池水资源量百分比较小，枯水期还可由威宁县县城补充供水。

综上所述，本项目从龙王庙水池取水是可行的。

10 固体废物环境影响分析

10.1 固体废物产生情况

拟建机场运营后产生的固体废物主要是航空垃圾、生产生活垃圾和污水处理厂污泥等。产生量具体见表 10.1-1 所示。

表 10.1-1 拟建机场 2020 年固体废物产生情况

序号	来源	产生量 (t/a)	备注
1	航空垃圾	61.25	旅客在乘机途中产生的生活固体废物
2	生活垃圾	53.25	包括候机厅、餐厅、办公室和职工宿舍、宾馆的生活垃圾
3	废油污、废机油	1.0	包括润滑油、润滑脂、废汽油、废柴油等
4	污水处理站污泥	9.2	
总计		124.7	

10.2 固体废物类别判定

(1) 航空垃圾

威宁机场没有国际航班，因此，航空垃圾主要为国内航线产生。根据类比调查，航空垃圾组成以有机物为主，有机物中主要有塑料类、纸张类，无机物主要为金属类，属于一般固体废物。

(2) 生活垃圾

根据类比调查，生活垃圾组成以有机物为主，有机物中主要有纸张类、塑料类、果皮和食物等，无机物中有金属类、玻璃类、砂土类等。

(3) 废油污

油库区产生的废油污属于危险废物 (HW08)。

(4) 污泥

机场计划建设污水处理站一座，拟采用 MBR 工艺，机场污水主要是生活污水。因此，污水处理站污泥不含危险物质，属于一般固体废物。

10.3 固体废物处置情况及环境影响分析

拟建机场固体废物处置情况见表 10.3-1 所示。

表 10.3-1 拟建机场固体废物处置情况

序号	来源	产生量 (t/a)	属性	处置情况
1	航空垃圾	61.25	生活垃圾	委托威宁县城管局统一收集
2	生活垃圾	53.25	生活垃圾	
3	废污油	1.0	危险废物	委托相关具有危险废物处理资质的单位进行处理
4	污水处理站污泥	9.2	一般固废	委托威宁县城管局统一收集
总计		124.7		

通过上述属性判定，航空垃圾、生活生产垃圾及污水处理站污泥委托威宁县环卫部门集中清运，对拟建机场周围环境影响较小。

废污油等通过属性判定属于危险废物，将委托贵州中佳环保有限公司进行处理，对拟建机场周围环境影响较小。

11 生态环境现状调查及生态环境影响评价

11.1 生态环境现状调查和评价

11.1.1 概述

贵州威宁机场位于威宁县城东面（在赵山村、塔山村、新林村、孔山村四个行政村境内），距离县城中心直线距离 5km，距离现有的 326 国道 2km、距离在建的六威高速公路 3km。本项目生态环境影响评价范围为以跑道中心点为中心，东、南、北边扩展 10km，西边扩展 15km 矩形范围的区域。机场用地范围不涉及国家级、省级重点保护的野生动植物，也不涉及各级各类森林公园、自然保护区、风景名胜区。评价范围内涉及草海国家级自然保护区，属于特殊生态敏感区。因此，确定本项目生态环境影响评价等级为一级。

生态环境现状调查与评价采用现场调查和卫星遥感影像图片解译相结合的方法，对评价区和项目扰动区域（征地范围）生态环境现状分别作出相应的评价。

根据《贵州省生态功能区划》（见图 11.1-1），拟建机场所处区域生态功能区为：IV 西部半湿润亚热带针阔混交林、草山喀斯特脆弱环境生态区。

该生态区位于中部喀斯特生态脆弱区以西，该区在地貌上可分为三个单元：西部高原面，中部一、二级阶梯的中山峡谷地带和西南低山丘陵。区内地势西部高，海拔平均 1800~2000 米以上，最高的韭菜坪高达 2900 米，是本省的最高峰；东部和南部稍低，海拔 1300~1800 米，低平处 800~1000 米。西部高原面和西南部地势起伏较小，相对高差小于 150 米，地面比较完整，其余地区地势起伏较大，相对高差达 500~800 米，西部牛栏江峡谷甚至达到 1000 米以上，地表破碎，河谷深切，峰峦迭障。区内石灰岩分布面积广泛，喀斯特地貌发育。该区的西部是长江支流乌江和珠江上游红水河北盘江的发源地，生态环境十分敏感。

该区植被主要有常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林和针叶林等类型。受云南高原气候影响较大，群落中多云南常见种，如常绿的滇锥栗、滇青冈、云南樟等和落叶的滇杨、滇朴，针叶的云南松、滇油杉、华山松等。地势较高地区和西部高原落叶成分较多，地势低平地区，常绿成分较多。

区内海拔高，地势起伏大，河流切割强烈，加之人口密度大、土地垦殖率高，导致水土流失极为严重，是本省水土流失最严重的地区之一，也是石漠化最

为严重的地区之一，严重水土流失地区和严重石漠化地区已占区域面积的一半以上，生态环境十分脆弱。本区作为两江发源地和严重的水土流失区、严重的石漠化地区，生态服务功能定位为水土保持、石漠化防治、水源涵养地区，生态建设和环境恢复应是该区的长期任务。

该生态区分为 2 个生态亚区，本项目所在区域属于 IV₁ 黔西高原山地针阔叶混交林、草山农牧业生态亚区。

亚区内植被以常绿落叶阔叶混交林和云南松林为主，但天然植被面积较少，大部地区已被开垦为农田，垦殖率高达 40% 以上。本亚区开发历史悠久，人类活动频繁，生态环境遭受较大破坏，水土流失严重，水土流失面积超过土地面积的 60%，强度、极强度侵蚀面积均在 400km² 以上，是省内水土流失最强烈的地区，也是重点进行水土保持的地区。

该生态亚区分 5 个生态功能区，本项目所在区域属于 IV₁₋₁ 草海营养物质保持、水源涵养、高原湿地生物多样性保护生态功能区。

图 11.1-2 和图 11.1-3 分别为威宁机场生态评价范围和征地范围的遥感影像图。本次遥感影像数据源来自 2013 年 2 月 16 日、2012 年 4 月 21 日的 ZY1-02C 卫星 2.5 米分辨率与 2013 年 10 月 7 日的 GF-1 卫星 2 米分辨率高分图像，解译底图为 2.5 米分辨率融合正射镶嵌影像。



图 11.1-1 贵州省生态功能区划

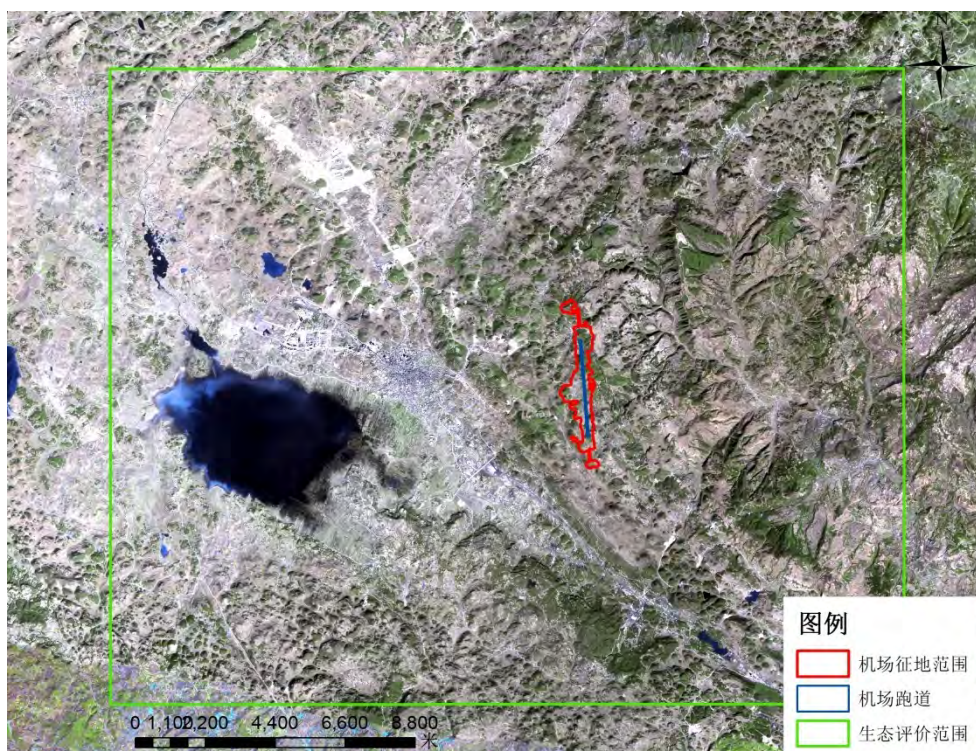


图 11.1-2 威宁机场生态评价范围遥感影像图



图 11.1-3 威宁机场征地范围遥感影像图

11.1.2 土地利用现状调查与评价

(1) 评价区土地利用现状

威宁机场生态评价范围内土地利用情况如表 11.1-1 所示。

表 11.1-1 评价区土地利用现状类型面积统计结果

类型名称		面积 (平方公里)	百分比 (%)
建设用地	仓储用地	0.552	0.11
	城镇住宅用地	10.88	2.17
	工业用地	4.43	0.88
	农村宅基地	17.97	3.59
	小计	33.83	6.75
耕地	旱地	217.74	43.46
水域	河流水面	0.246	0.05
	坑塘水面	0.48	0.10

	湖泊水面	24.75	4.94
	水库水面	0.40	0.08
	小计	25.88	5.17
林地	灌木林地	102.29	20.42
	有林地	121.21	24.19
	小计	223.50	44.61
其他土地	设施农用地	0.07	0.01
合计		501.02	100

由上表可知，机场生态评价区域的土地利用类型以耕地、林地和水域为主。其中，旱地面积最大，有林地和灌木林地次之，所占比例分别为 43.46%、24.19% 和 20.42%；其他土地利用类型面积相对较少，所占比例较小。图 11.1-4 为评价区土地利用现状类型图。

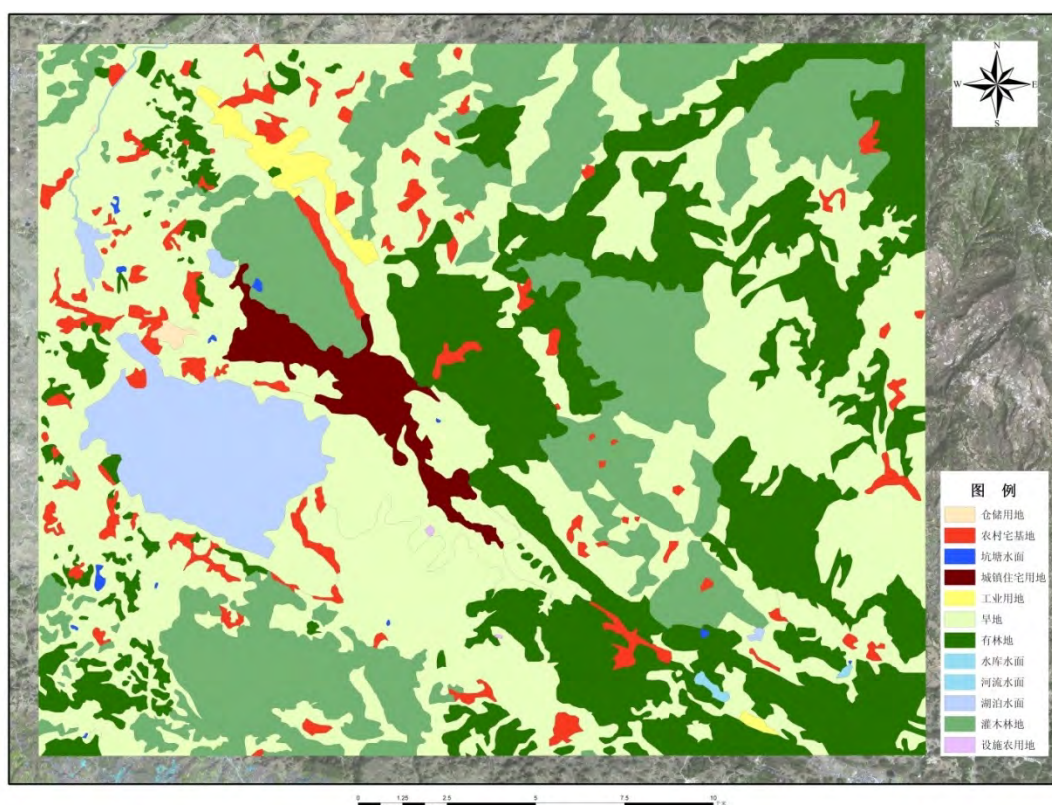


图 11.1-4 威宁机场评价区土地利用现状类型图

(2) 机场征地范围内土地利用现状

机场建设共征用土地 222.03hm²，土地利用类型主要为林地、耕地及建设用地。林地和耕地所占面积较大，分别为 179.20hm² 和 38.97hm²，详见表 11.1-2。图 11.1-5 为威宁机场征地范围土地利用图。

表 11.1-2 机场征地范围土地利用类型面积统计结果

类型名称		面积 (hm ²)	百分比 (%)
耕地	旱地	38.97	17.55
建设用地	农村宅基地	3.87	1.74
林地	灌木林地	63.04	28.39
	有林地	116.16	52.32
	小计	179.20	80.71
合计		222.03	100

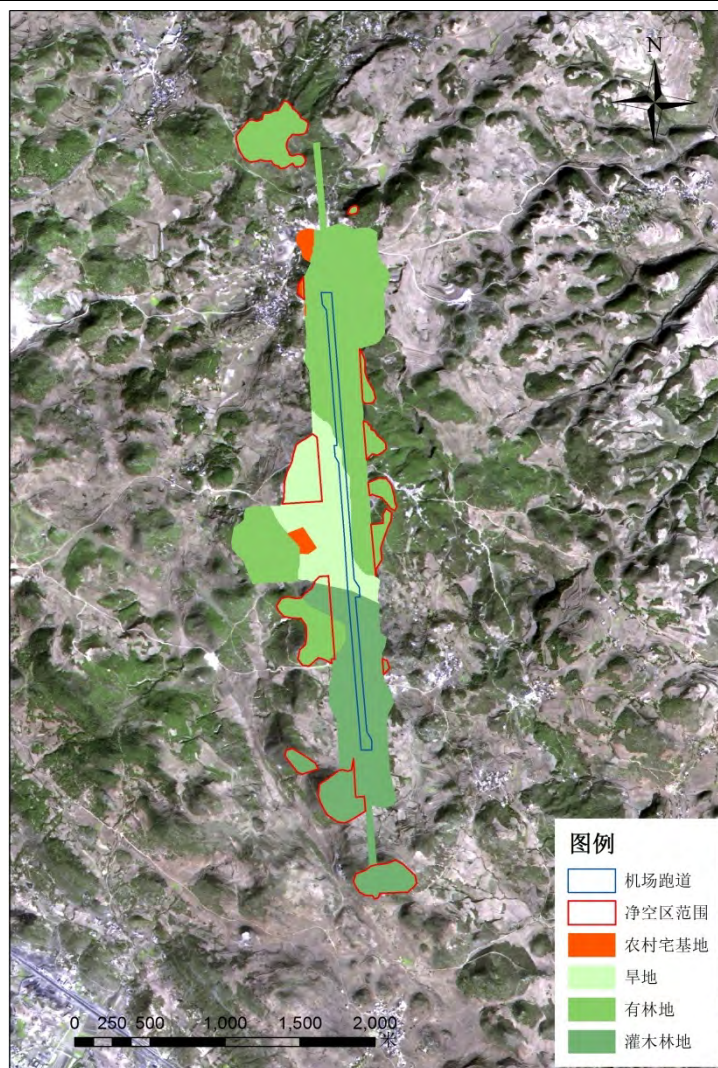


图 11.1-5 威宁机场土地利用图

(3) 机场净空区范围内土地利用现状

机场建设净空区征用土地 48hm²，土地利用类型为林地、耕地及建设用地。林地和耕地所占面积较大，分别为 40.39hm²和 7.35hm²，详见表 11.1-3 及图 11.1-5。

表 11.1-3 机场净空区占地的土地利用面积统计结果

类型名称		面积 (hm ²)	百分比 (%)
耕地	旱地	7.35	15.31

建设用地	农村宅基地	0.26	0.54
林地	灌木林地	15.94	33.21
	有林地	24.45	50.94
	小计	40.39	84.15
合计		48	100

(4) 机场跑道占地的土地利用现状

机场跑道共占地 13.50hm²，土地利用类型主要为林地和耕地，所占比例分别为 69.99%和 30.01%，详见表 11.1-4 及图 11.1-5。

表 11.1-4 机场跑道占地的土地利用面积统计结果

类型名称		面积 (hm ²)	百分比 (%)
耕地	旱地	4.05	30.01
林地	灌木林地	4.92	36.43
	有林地	4.53	33.56
	小计	9.45	69.99
合计		13.50	100

11.1.3 植被覆盖现状调查与评价

11.1.3.1 植被覆盖情况遥感解译

(1) 评价区植被现状

威宁机场生态评价范围内植被覆盖情况如表 11.1-5 所示。

表 11.1-5 评价区植被类型面积统计结果

类型名称	面积 (平方公里)	百分比 (%)
落叶阔叶林	104.65	20.89
灌丛	113.3	22.61
建筑物	33.9	6.77
旱地农田植被	217.76	43.47
水域	22.76	4.55
水生植被	3.11	0.62
针叶林	3.37	0.67
经济林	2.15	0.42
合计	501.02	100

由上表可知，机场生态评价范围内主要植被类型有：落叶阔叶林、灌丛和旱地农田植被，所占面积比例分别为 20.89%、22.61%和 43.47%，建筑物和水域的面积较小，此外还有很少的水生植被、针叶林和经济林。图 11.1-6 为评价区植被类型图。

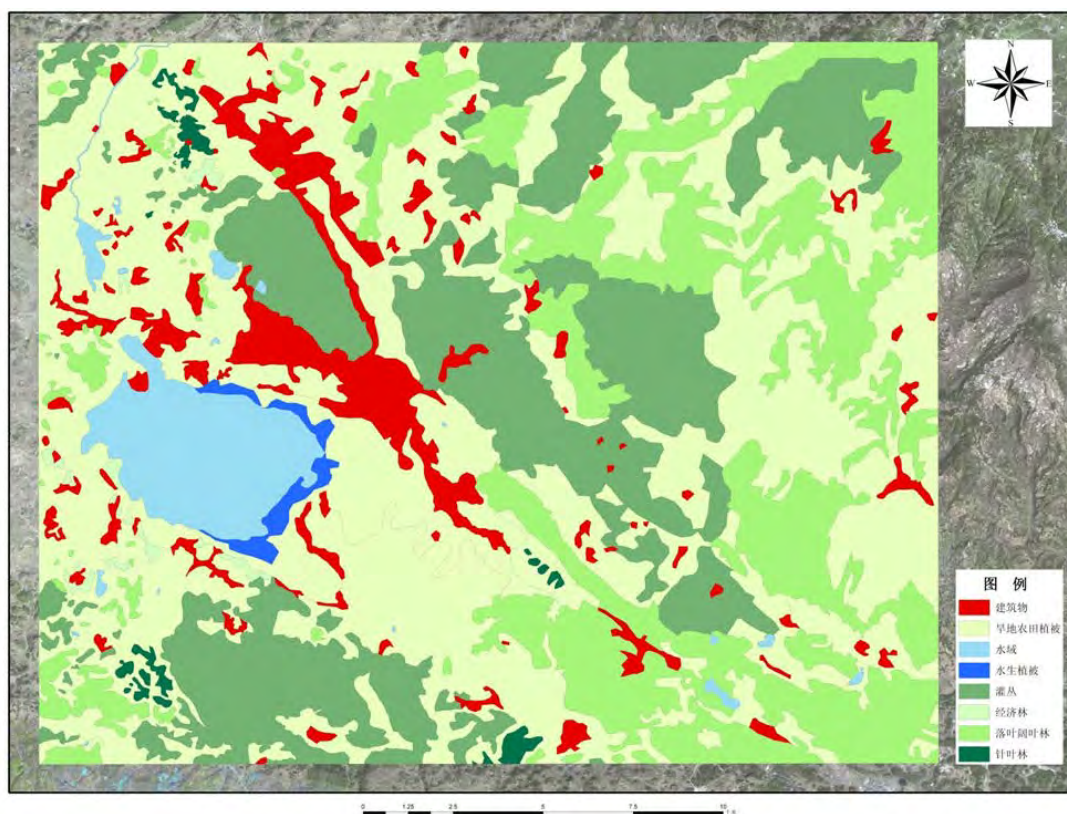


图 11.1-6 威宁机场评价区植被类型图

(2) 机场征地范围内植被覆盖现状与调查情况

机场征地范围内植被类型主要为灌丛、落叶阔叶林和旱地农田植被，其中灌丛面积最大，为 88.97hm²，占总面积的 40.07%，其次为落叶阔叶林，为 90.23hm²，占总面积的 40.64%。

威宁机场征地范围内植被覆盖情况如表 11.1-6 和图 11.1-7 所示。

表 11.1-6 征地范围内植被类型面积统计结果

类型名称	面积 (hm ²)	百分比 (%)
旱地农田植被	38.97	17.55
建筑物	3.87	1.74
灌丛	88.97	40.07
落叶阔叶林	90.23	40.64
合计	222.03	100

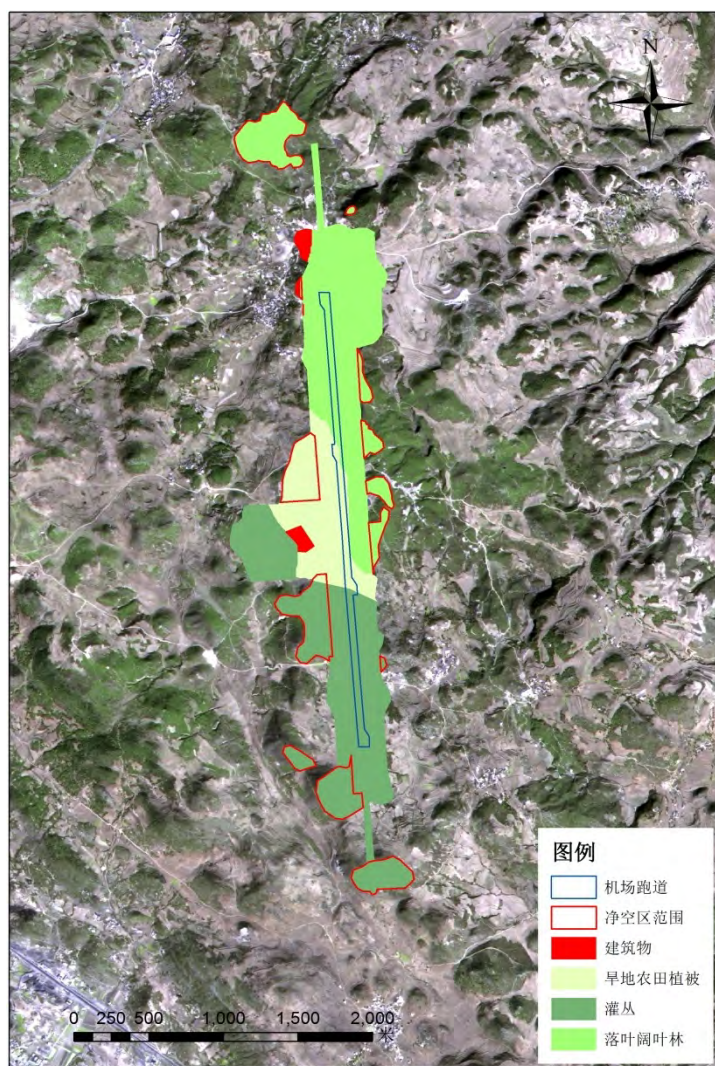


图 11.1-7 威宁机场植被类型图

(3) 机场净空区植被覆盖现状

机场征地范围内植被类型主要为灌丛、落叶阔叶林和旱地农田植被，其中灌丛面积最大，为 23.09hm^2 ，占总面积的 48.11%，其次为落叶阔叶林，为 17.3hm^2 ，占总面积的 36.04%。

威宁机场净空区范围内植被覆盖情况如表 11.1-7 和图 11.1-7 所示。

表 11.1-7 机场净空区占地的植被类型面积统计结果

类型名称	面积 (hm^2)	百分比 (%)
旱地农田植被	7.35	15.31
灌丛	23.09	48.11
落叶阔叶林	17.3	36.04
建筑物	0.26	0.54
合计	48	100

(4) 机场跑道占地的植被覆盖现状与调查情况

机场跑道占地的植被类型主要为旱地农田植被、灌丛和落叶阔叶林，其中灌丛面积最大，为 4.92hm²，占总面积的 36.43%，其次为落叶阔叶林和旱地农田植被，各占总面积的 33.56%和 30.01%。详见表 11.1-8 及图 11.1-7。

表 11.1-8 机场跑道占地的植被类型面积统计结果

类型名称	面积 (hm ²)	百分比 (%)
旱地农田植被	4.05	30.01
灌丛	4.92	36.43
落叶阔叶林	4.53	33.56
合计	13.	100

11.1.3.2 植被覆盖情况样方调查

2014 年 5 月，项目组委托贵州师范大学对机场评价区进行了生态环境的野外调查，对主要植被类型的种类组成、结构、生物量以及陆生脊椎动物分布进行了重点地区调查及样方调查，并在此基础上进行室内资料分析、标本处理鉴定、图件编绘等工作。

生态环境调查方法主要采用文件资料收集核实、野外实地踏勘和遥感与 GIS 专题调查的技术手段。具体如下：

(1) GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，在野外建立 GPS 观测点，并对每个 GPS 观测点作如下记录：GPS 点的经纬度及海拔表读出的高程；样地植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度、土壤、岩石类型；样地优势植物以及观察动物的活动情况；拍摄典型植被外貌与结构特征。将 GPS 观测点作为遥感调查的训练地，用于室内遥感解译。

(2) 植物群落调查

在调查过程中，确定评价范围内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查，在重点区域的植被状况和涉及的名木古树、珍稀植物；对资源植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问的经济植物和特殊植物采集了凭证标本并拍摄了照片。

在实地踏勘的基础上，确定典型植物群落地段，采用国内生态地植物学者常用样地记录法进行群落调查，乔木群落样方面积为 20×20m²，灌木群落样方为 5×5m²，草本群落样方为 2×2m²，记录样地的所有植物种类，并按 Drude 多度等

级方法进行多度分级，利用 GPS、地质罗盘确定样方位置。

(3) 动物调查方法

对陆生脊椎动物应用定点调查及路线统计法，并结合现场访问、到市场和农民家及饭店收集标本等传统方法进行调查。重点调查了评价区域范围内野生动物（哺乳类、鸟类）；珍稀濒危保护及狭域性及其栖息地内植物种类、数量、和动物物种的分布范围、生态习性、历史现状情况及其原因、保护价值和保护级别等。

11.1.3.2.1 项目评价区植物现状

(1) 植物区系组成及特点

本项目所在区域位于贵州西部，由于受太平洋暖流和印度洋季风气候的双重影响，气候类型多样，对森林植物的生长发育、保存和繁衍极为有利，适宜多种植物生长，植物资源丰富。据统计，项目评价区域共有维管束植物 119 科 337 属 534 种（包括变种），其中蕨类植物 19 科 27 属 39 种，裸子植物 3 科 7 属 9 种，被子植物 97 科 303 属 486 种，其物种总数占贵州省维管束植物总数的 6.404%，种类组成相对较为贫乏。详见表 11.1-9。

表 11.1-9 评价区域主要维管束植物数量统计表

植物类群	科	属	种（变种）	评价区物种占贵州省总数 *比重%
蕨类植物	19	27	39	4.244
裸子植物	3	7	9	12.857
被子植物	97	303	486	6.612
合计	119	337	534	6.404

通过对评价区域植物区系的分析研究，可知该地区植物区系有以下特点：

①植物种类组成较为贫乏

该区域虽地处水热条件相对良好的中亚热带常绿阔叶林带，但是由于威宁县人口密集、开发历史较为久远，人为活动对自然环境的干扰较为频繁。自然植被在人为活动严重的干扰影响下，多发生严重的逆向演替，地带性植被类型几乎绝迹，现状植被多为次生性的针叶林和灌丛、灌草丛，因此，亚热带地区生长种类繁多的植物现已多不再存留，致使本区蕨类植物和被子植物种数只及贵州省总数的 4.244%、6.612%。反映出本区域植物种类较为贫乏的特点。

*注：表中贵州省总数依“邓伦秀,陈景艳,等.贵州种子植物“种”的整理研究[J].贵州林业科技,2009,37(1):1-5;李茂,陈景艳,等.贵州蕨类植物的整理研究[J].贵州林业科技,2009,37(1):28-34”中的数据。

②植物地理成分复杂，温带性质的成分比重略高于热带、亚热带性质的成分。根据吴征镒《中国种子植物属的分布区类型专辑》的划分方案，对评价区域种子植物区系的地理成分进行了分析统计，其结果见表 11.1-10。从表可以看出，本区域的植物区系地理成分较为复杂，全国 15 个地理成分都不同程度具有。

表 11.1-10 评价区域种子植物区系地理成分构成

植物区系地理成分	属类型数量	地理成分所占 (%)	常见代表植物种类
1、世界分布	48	—	蓼属 (<i>Polygonum</i>)、藜属 (<i>Chenopodium</i>)、酸模属 (<i>Rumex</i>)、苋属 (<i>Amaranthus</i>)、繁缕属 (<i>Stellaria</i>)、鼠麴草属 (<i>Gnaphalium</i>)、酢浆草属 (<i>Oxalis</i>)、千里光属 (<i>Senecio</i>)、藁草属 (<i>Carex</i>)、金丝桃属 (<i>Hypericum</i>)
2、泛热带分布	53	20.23	鸭跖草属 (<i>Commelina</i>)、菝葜属 (<i>Smilax</i>)、薯蓣属 (<i>Dioscorea</i>)、朴属 (<i>Celtis</i>)、榕属 (<i>Ficus</i>)、糙叶树属 (<i>Aphananthe</i>)、冷水花属 (<i>Pilea</i>)、苧麻属 (<i>Boehmeria</i>)、牛膝属 (<i>Achyranthes</i>)、马齿苋属 (<i>Portulaca</i>)
3、热带亚洲和热带美洲间断分布	11	4.20	雀梅藤属 (<i>Sageretia</i>)、桉木属 (<i>Eurya</i>)、白珠树属 (<i>Gaultheria</i>)、落葵薯属 (<i>Anredera</i>)、木姜子属 (<i>Litsea</i>)
4、旧世界热带分布	13	4.96	合欢属 (<i>Albizia</i>)、老虎刺属 (<i>Pterolobium</i>)、芭蕉属 (<i>Musa</i>)、吴茱萸属 (<i>Tetradium</i>)、乌蕨莓属 (<i>Cayratia</i>)、金锦香属 (<i>Osbeckia</i>)
5、热带亚洲至热带大洋洲分布	6	2.29	樟属 (<i>Cinnamomum</i>)、野牡丹属 (<i>Melastoma</i>)、香椿属 (<i>Toona</i>) 柘属 (<i>Cudrania</i>)、淡竹叶属 (<i>Lophatherum</i>)
6、热带亚洲至热带非洲分布	16	6.11	蝎子草属 (<i>Girardinia</i>)、水麻属 (<i>Debregeasia</i>)、飞龙掌血属 (<i>Toddalia</i>)、铁仔属 (<i>Myrsine</i>)、芒属 (<i>Miscanthus</i>)、菅属 (<i>Themeda</i>)
7、热带亚洲分布	15	5.73	慈竹属 (<i>Sinocalamus</i>)、构属 (<i>Broussonetia</i>)、苦苣菜属 (<i>Ixeris</i>)、鸡矢藤属 (<i>Paederia</i>)、青冈属 (<i>Cyclobalanopsis</i>)
8、北温带分布	68	25.95	松属 (<i>Pinus</i>)、杨属 (<i>Populus</i>)、桦木属 (<i>Betula</i>)、栎属 (<i>Quercus</i>)、栒子属 (<i>Cotoneaster</i>)、胡桃属 (<i>Juglans</i>)、盐肤木属 (<i>Rhus</i>)
9、东亚和北美洲间断分布	22	8.40	鼠刺属 (<i>Itea</i>)、胡枝子属 (<i>Lespedeza</i>)、刺槐属 (<i>Robinia</i>)、山蚂蝗属 (<i>Desmodium</i>)、漆属 (<i>Toxicodendron</i>)、十大功劳属 (<i>Mahonia</i>)
10、旧世界温带分布	19	7.25	水芹属 (<i>Oenanthe</i>)、女贞属 (<i>Ligustrum</i>)、牛至属 (<i>Origanum</i>)、牛蒡属 (<i>Arctium</i>)、窃

			衣属 (<i>Torilis</i>)、荆芥属 (<i>Nepeta</i>)、川续断属 (<i>Dipsacus</i>)、火棘属 (<i>Pyracantha</i>)
11、温带亚洲分布	3	1.15	马兰属 (<i>Kalimeris</i>)、刺儿菜属 (<i>Cephalanoplos</i>)、[卅/杭]子梢属 (<i>Campylotropis</i>)
12、地中海区、西亚至中亚分布	2	0.76	黄连木属 (<i>Pistacia</i>)、鱼鳔槐属 (<i>Colutea</i>)
13、中亚分布	1	0.38	角蒿属 (<i>Incarvillea</i>)
14、东亚分布	31	11.83	刺楸属 (<i>Kalopanax</i>)、鞘柄木属 (<i>Toricellia</i>)、戴菜属 (<i>Houttuynia</i>)、化香树属 (<i>Platycarya</i>)、扁核木属 (<i>Prinsepia</i>)、南天竹属 (<i>Nandina</i>)
15、中国特有分布	2	0.76	杉木属 (<i>Cunninghamia</i>)、通脱木属 (<i>Tetrapanax</i>)
合 计	310	100.00	
注：各地理成分所占%，世界分布属未计入总数。			

其中北温带分布居于首位，泛热带分布型次之，东亚分布和热带亚洲分布也占有较大的比例，充分反映了区系地理成分的复杂性。在 15 种区系成分中，温带性质的属共计 148 个，占除去“世界分布属”以外的总属数的 56.49%，热带、亚热带性质的属共计 114 个，占总属数（除去世界分布属）的 43.51%，反映出拟建项目区域温带区系成分占优势的特点。温带成分所占比重稍大的原因，除了温带区系成分通过青藏高原、云南高原向东、向南延伸迁移侵入亚热带这一原因外，还与本区域植物区系受人为活动影响，原生性（反映亚热带特点）植被受到破坏有关。

③评价区域内云南成分较多

评价区域处于中亚热带常绿阔叶林带东部湿润性和西部半湿润性过渡地带，为滇黔交界之处，分布着较多的云南区系成分，除广泛分布的云南松外，还有云南油杉 (*Keteleeria evelyniana*)、云南樟 (*Cinnamomum glanduliferum*)、滇青冈 (*Cyclobalanopsis glaucoides*)、滇榛 (*Corylus yunnanensis*)、滇白珠 (*Gaultheria leucocarpa* var. *crenulata*)、滇杨 (*Populus yunnanensis*)、滇鼠刺 (*Itea yunnanensis*)、云南杨梅 (*Myrica nana*)、窄叶火棘 (*Pyracantha angustifolia*)、毛子草 (*Incarvillea arguta*) 等。

④珍稀植物及特有成分极为贫乏

评价区域由于严重的人为活动频繁，干扰影响较大，森林保存较少，特别是

原生性常绿阔叶林几乎不再留存，因此珍稀植物及特有成分均很贫乏。

根据实地调查，本区域未见珍稀濒危植物分布。

由于森林植被及原生性常绿阔叶林的破坏，致使植物区系中中国特有成分也很少。据统计，无中国特有科分布；中国特有属仅有 2 个，即杉木属 (*Cunninghamia*)、通脱木属 (*Tetrapanax*)。典型的中国特有植物只有光皮桦、板栗、木姜子、金丝桃、小果蔷薇、竹叶椒、马桑等种，而真正成为本地区所特有的植物却没有发现。上述情况反映了本评价区域的珍贵稀有、特有植物极为稀少的特点。

(2) 主要资源植物

各种具有不同经济价值的植物被称为资源植物。根据植物用途的不同，可将本区域的资源植物划分为 5 类，即食用植物、药用植物、纤维植物、芳香油及油脂植物、园林观赏植物。主要资源植物共约 140 余种 (表 11.1-12)。

① 食用植物

可以直接供人食用的资源植物在评价区域主要有近 30 余种。其中富含维生素 C 和糖类的植物种类有矮杨梅、金樱子、栽秧泡、高粱泡、枇杷、木莓、粗叶悬钩子、川梨等；果实或根茎富含淀粉的有板栗、茅栗、全缘火棘、火棘、窄叶火棘、白栎、麻栎、云南葛藤、蕨、日本薯蓣、何首乌、川榛、滇榛、海芋、芋等；植物嫩叶 (茎) 可作山野菜供人食用的有蕺菜、藜 (灰灰菜)、水芹菜、牛繁缕、蔊菜、蕨等。其中矮杨梅在该区域内分布较广，有一定资源数量，可适当开发利用。

② 药用植物

植物体内含有特殊的有效成份可用以治疗疾病的药用植物在本区域内分布较多，重要的种类 50 余种。按药用植物用途分，有新近发现可用于治疗艾滋病的金丝桃、小连翘等 2 种；有清热解毒药的蕨、井栏凤尾蕨、铁线蕨、狗脊、蕺菜、野坝子、猪殃殃、忍冬、野菊、土牛膝、委陵菜、酢浆草、吴茱萸、十大功劳、半边莲、瓦韦、毛桐、羊角棉等 17 种；有止咳化痰平喘药复羽叶栎树、刺天茄、牡荆、沿阶草、野百合、麦冬、石韦等 8 种；有祛风除湿止痛药铁仔、大蝎子草、地瓜榕、藜、爬山虎等 5 种；有补益强壮药十大功劳、淫羊藿、金樱子、小果南烛、女贞、菝葜等 6 种；收剑止血外伤药龙芽草、窄叶蚊母树、蛇莓、委

陵菜、火棘、软条蔷薇、小果蔷薇、通脱木、瓦韦、接骨草、川续断、羊角棉等 11 种（见表 11.1-11）。其中不少种类分布普遍，数量较多，有一定资源意义和开发利用价值。

③纤维植物

植物体纤维发达、纤维长且韧性强，可用于工农业生产利用的植物 7 种，如水麻、长叶水麻、构树、云南葛藤、芒、慈竹、棕榈等，其中构树、芒、水麻、长叶水麻分布较普遍，有一定资源意义。

④芳香油及工业油脂植物

植物体内含芳香油可提取作香料等化工产品的芳香植物有 19 种，重要代表如云南松、华山松、杉木、光皮桦、香花崖豆藤、竹叶椒、荆芥、野坝子、小果蔷薇、金樱子、木姜子、毛叶木姜子、滇白珠等，其中多数种类在评价区域分布普遍，有一定的资源数量。种子或树皮含油脂提取可供工业生产利用的油脂植物不多，主要种类仅有乌桕、油茶、油桐、漆树、野漆树等 5 种，其中漆树在该区域内分布较广，有一定的资源量，但缺乏管理，且品种退化，故而产量不高。

⑤园林观赏植物

可用于绿化、美化环境或其叶、花、果可观赏的植物在区域内种类较多。园林树种主要有：枇杷叶荚蒾、棕榈、慈竹、圆柏、紫薇、垂柳、女贞、小叶女贞、铜钱树（马甲子）、马鞍羊蹄甲、西南红山茶等；观赏植物主要有软条蔷薇、野百合、金樱子、小果蔷薇、芭蕉、春兰、鸢尾、紫薇、海芋、马缨杜鹃、映山红、大丽菊、波斯菊、车桑子、野西瓜苗、胭脂花、仙人掌、大白杜鹃、水红杜鹃、露珠杜鹃、云锦杜鹃、马银花等；盆景桩景植物有南天竹、火棘、全缘火棘、窄叶火棘、铁仔、清香木、各种栒子等，约 40 余种。其中各种栒子、多种野蔷薇分布普遍且种群数量较多，是石灰岩丘陵山地常见种类，有一定资源优势，可供开发利用。

表 11.1-11 威宁机场评价区域内重要经济植物

资源植物类型		重要资源植物
食用植物	高维生素植物及野生果品	矮杨梅、栽秧泡、高粱泡、枇杷、木莓、粗叶悬钩子、扁刺娥眉蔷薇、川梨、杨梅、红果蔷薇
	淀粉植物	板栗、茅栗、全缘火棘、火棘、窄叶火棘、白栎、麻栎、云南葛藤、蕨、日本薯蓣、何首乌、川榛、滇榛、芋、魔芋
	山野菜	蕺菜、藜（灰灰菜）、水芹菜、牛繁缕、焯菜、蕨

药用植物	治癌药	金丝桃、小连翘
	清热解毒药	蕨、井栏凤尾蕨、铁线蕨、狗脊、蕺菜、野坝子、猪殃殃、忍冬、野菊、土牛膝、委陵菜、酢浆草、吴茱萸、十大功劳、半边莲、瓦韦、羊角棉
	止咳化痰平喘药	复羽叶栎树、刺天茄、牡荆、沿阶草、麦冬、石韦、截叶铁扫帚、盐肤木
	祛风除湿止痛药	铁仔、大蝎子草、地瓜榕、藜、爬山虎
	补益强壮药	十大功劳、淫羊藿、金樱子、小果南烛、女贞、菝葜
	收剑止血外伤药	龙芽草、窄叶蚊母树、蛇莓、委陵菜、火棘、软条蔷薇、小果蔷薇、瓦韦、接骨草、川续断、羊角棉
纤维植物		水麻、长叶水麻、构树、云南葛藤、芒、慈竹、棕榈
芳香油及油脂植物	芳香植物	云南松、华山松、杉木、光皮桦、香花崖豆藤、竹叶椒、荆芥、野坝子、小果蔷薇、金樱子、木姜子、毛叶木姜子、滇白珠
	油脂植物	乌桕、油茶、油桐、漆树、野漆树
园林观赏植物	园林树种	枇杷叶荚蒾、棕榈、慈竹、圆柏、紫薇、垂柳、女贞、小叶女贞、铜钱树（马甲子）、马鞍羊蹄甲、西南红山茶
	观赏植物	软条蔷薇、野百合、金樱子、小果蔷薇、芭蕉、春兰、鸢尾、枫香、紫薇、马缨杜鹃、映山红、大丽菊、波斯菊、车桑子、野西瓜苗、胭脂花、仙人掌、大白杜鹃、水红杜鹃、露珠杜鹃、云锦杜鹃、马银花
	盆景桩景植物	南天竹、火棘、全缘火棘、窄叶火棘、铁仔、清香木、厚叶栒子、匍匐栒子、黄杨叶栒子、六月雪

(3) 国家重点保护野生植物及名木古树

通过野外实地调查并注意走访当地群众，评价区域内未见有《中华人民共和国野生植物保护条例（1999）》及《国家重点保护植物名录（第一批）（1999）》规定的国家重点保护野生植物及其他名木古树的分布。

11.1.3.2.2 项目评价区植被现状

(一) 主要植被类型

根据《贵州植被》的划分，评价区域内植被区划属于云贵高原半湿润常绿阔叶林地带——滇黔边缘高原山地常绿栎林、云南松林地区——威宁盘县高原山地常绿栎林、常绿落叶混交林、云南松林小区。评价区域气候具有热量充足、雨量充沛、光照较多、雨热同季、干湿季节明显交替等特征。由于生态环境的多样复杂，致使本亚带的植被类型多样。主要的植被类型有常绿阔叶林、落叶阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、针叶林等森林植被。

在样方调查的基础上,参考现有的资料和文献,根据各植物群落的特征,通过比较它们之间的异同点,按照吴征镒等《中国植被》、黄威廉和屠玉麟等《贵州植被》以及宋永昌《植物生态学》中对中国、贵州自然、人工植被的分类系统,划分出拟建项目评价区域不同的植被类型。评价区域的自然植被共划分为3个等级,包括了4个植被型组、6个植被型、9个群系。人工植被划分为1个类型,即农田植被包括1类1种组合。

有关评价区域的植被分类系统、主要植被概况及其在评价区域的分布详见表11.1-12。

表 11.1-12 威宁机场评价区域主要植被类型

植被系列	植被型组	植被型	群系及组合型	主要分布区域
自然植被	针叶林	I 暖性常绿针叶林	1.华山松群系 Form. <i>Pinus armandii</i>	各地广泛分布
			2.云南松群系 Form. <i>Pinus yunnanensis</i>	盐仓、草海周边
	落叶林	II 落叶阔叶林	3.滇杨、胡桃群系 Form. <i>Populus yunnanensis</i> , <i>Juglans regia</i>	村寨附近,草海周围
			III 灌丛	4.窄叶火棘、红果蔷薇、栒子群系 Form. <i>Pyracantha angustifolia</i> , <i>Rosa maisei</i> var. <i>plurijaga</i> , <i>Cotoneaster</i> spp.
	灌丛和灌草丛	IV 灌草丛		5.榲栌、杜鹃群系 Form. <i>Quercus aliena</i> , <i>Rhododendron</i> spp.
			6.白花车轴草、青蒿、黄毛草莓群系 Form. <i>Trifolium repens</i> , <i>Artemisia carvifolia</i> , <i>Fragaria nilgerrensis</i>	朱家院子、新林、对门园子、头坡
		7.黄茅、芒、荩草群系 Form. <i>Heteropogon contortus</i> , <i>Miscanthus sinensis</i> , <i>Arthraxon hispidus</i>	评价区广泛分布	
	水生植被	V 挺水植被	8.水葱、蔗草、水烛群系 Form. <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> , <i>Scirpus triqueter</i> , <i>Typha angustifolia</i>	草海湖岸沼泽地
		VI 沉水植被	9.眼子菜属、金鱼藻、狐尾藻群系 Form. <i>Potamogeton</i> spp., <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Myriophyllum verticillatum</i>	草海水域
人工植被	农田植被	VII 旱地作物	10.以玉米(马铃薯)、小麦为主的一年两熟作物组合	各地广泛分布

各主要植被类型特征及分布情况系根据野外实地样方或观察样方调查资料,

结合线路调查获得。现概述如下：

1、森林植被

在评价区域的现状植被中，森林植被面积虽然不多，但在维系自然生态平衡、保护和为众多陆生生物提供生活环境方面却有着非常重要的作用。根据卫星图片解译，评价区域共有有林地 9808.01hm²，覆盖率为 19.60%，灌木林 6199.23hm²，覆盖率 12.39%，反映出本区森林资源稀少且分布不均的现状。

(1) 华山松群系 Form. *Pinus armandii*

华山松林是亚热带西部半湿润季风气候下典型的针叶林群系，是云南高原上常见而重要的森林群落。项目由于处在云贵接壤区域，评价区内以华山松为主的针叶林分布较广且数量较多，系由人工栽培（或飞播）成林后则处于自然生长状态，目前多处于中、幼龄阶段。此类森林一般发育在碎屑岩风化壳形成的酸性土壤（黄壤、红壤、黄棕壤）上的山地丘陵地貌区。群落外貌翠绿色，结构较为简单，层次分明。由于林地较为干燥，枯落的松针在地面形成较厚的枯枝落叶层，故少有苔藓等活的地被物存在。林中常见有滇油杉、云南松等乔木的生长。华山松纯林覆盖度可达 60~80%。由于树冠较小，故林下明亮而干燥。华山松一般高 2~13m，胸径 10~20cm，最大可达 20cm 以上，枝下高 1~2m。林木分布均匀，生长茂盛，明显表现出中幼龄林的特征。灌木层发育较差，层覆盖度仅 2~20%，植株高通常 40~70cm，且多为阳性耐旱的落叶种类，如窄叶火棘、各种蔷薇、栎类、金丝梅等。在有些地段也有部分常绿灌木，如各种柃子、多种杜鹃、铁仔、矮杨梅、滇青冈、灰背高山栎、黄背栎、白刺花等。草本层种类比较简单，常见种类有窄叶苔草、珍珠菜、扭黄茅、野棉花、各种蕨等。藤本及附生植物极少见。

表 11.1-13 华山松群落样方表

地 点:	头坡 (N26°51'47";E104°19'57")							
海 拔:	2437m	坡度:	40°	坡向:	SE50°			
乔木层:	样方面积 10×10 m ²		覆盖度: 80%					
灌木层:	样方面积 5×5 m ²		覆盖度: 25%					
草本层:	样方面积 2×2 m ²		覆盖度: 85%				时间: 2014.5.3	
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度 (m)	平均胸径/基径 (cm)	枝下高 (m)	平均冠幅 (m)	茂盛度	生活型
华山松	乔木层	31	9	10	0.5	3×3	盛	常绿针叶
金丝梅	灌木层	Cop ¹	0.7	1.5			盛	落叶阔叶

华山松幼树	灌木层	Sp.	1.1	3.5			中	常绿针叶
匍匐栒子	灌木层	Sp.	0.5	2.0			盛	常绿阔叶
威宁小檗	灌木层	Sp.	0.7	1.5			中	落叶阔叶
红果蔷薇	灌木层	Sp.	1.0	2.0			盛	落叶阔叶
窄叶火棘	灌木层	Cop ¹	0.5	2.0			中	常绿阔叶
黄茅	草本层	Cop ²	0.6				中	多年生草本
珠光香青	草本层	Sp.	0.3				盛	多年生草本
白花车轴草	草本层	Sp.	0.2				盛	多年生草本
西南委陵菜	草本层	Sp.	0.2				中	多年生草本
黄毛草莓	草本层	Sp.	0.2				盛	多年生草本
狗尾草	草本层	Sp.	0.3				盛	多年生草本
牛筋草	草本层	Sp.	0.2				盛	多年生草本



华山松群落-头坡

11.1-14 华山松幼树群落样方表

地点:	右坡口子 (N26°51'11";E104°20'24")					
海拔:	2449m	坡度:	35°	坡向:	SE60°	
灌木层:	样方面积 5×5 m ²		覆盖度: 70%			
草本层:	样方面积 2×2 m ²		覆盖度: 40%			时间: 2014.5.3
植物种名	层次	多度级	平均高度 (m)	平均基径 (cm)	茂盛度	生活型
华山松	灌木层	Cop ³	3.2	6.0	盛	常绿针叶
南烛	灌木层	Cop ¹	1.2	3.0	中	落叶阔叶

威宁小檗	灌木层	Sp.	0.7	1.5	盛	落叶阔叶
矮杨梅	灌木层	Sp.	1.0	2.5	中	常绿阔叶
红果蔷薇	灌木层	Sp.	1.2	3.5	盛	落叶阔叶
扁刺峨眉蔷薇	灌木层	Sp.	1.5	2.5	盛	落叶阔叶
映山红	灌木层	Sp.	1.3	3.5	中	落叶阔叶
滇榛	灌木层	Sp.	1.5	2.5	盛	落叶阔叶
黄茅	草本层	Cop ²	0.5		中	多年生草本
爵床	草本层	Sp.	0.1		中	多年生草本
蕨	草本层	Sp.	0.5		中	多年生草本
朝天罐	草本层	Sp.	0.3		盛	多年生草本
珠光香青	草本层	Sp.	0.3		盛	多年生草本
细叶苔草	草本层	Cop ¹	0.3		中	多年生草本



华山松幼树群落-右坡口子

(2) 云南松群系 Form. *Pinus yunnanensis*

云南松林是亚热带西部半湿润季风气候下典型的针叶林群系，是云南高原上常见而重要的森林群落。贵州的云南松林，实为云南高原云南松林分布区向东延伸的东部边缘林区。评价区云南松林为人工栽培（或飞播）成林后则处于自然生长状态，目前多处于中、幼龄阶段。此类森林一般发育在碎屑岩风化壳形成的酸性土壤（黄壤、红壤、黄棕壤）上的山地丘陵地貌区。群落外貌翠绿色，结构较

为简单，层次分明。由于林地较为干燥，枯落的松针在地面形成较厚的枯枝落叶层，故少有苔藓等活的地被物存在。云南松纯林覆盖度可达 60~70%。云南松一般高 8~17m，胸径 10~20cm，最大可达 30cm 以上，枝下高 1~2m。群落林木分布均匀，生长茂盛，明显表现出中幼龄林的特征。灌木层发育较差，层覆盖度仅 2~20%，植株高通常 40~70cm，且多为阳性耐旱的落叶种类，如窄叶火棘、各种蔷薇、栎类、金丝梅等。草本层种类比较简单，常见种类有黄毛草莓、西南委陵菜、窄叶苔草、珍珠菜、扭黄茅、野棉花、各种蕨等。

表 11.1-15 云南松群落样方表

地点:	老包地 (N26°54'23";E104°22'13")							
海拔:	2310m	坡度:	25°	坡向:	SW15°			
乔木层:	样方面积 20×20 m ²		覆盖度: 75%					
灌木层:	样方面积 5×5 m ²		覆盖度: 5%					
草本层:	样方面积 2×2 m ²		覆盖度: 70%				时间: 2014.5.4	
植物名称	层次	株树或多度级	平均高度 (m)	平均胸径/基径 (cm)	枝下高 (m)	平均冠幅 (m)	茂盛度	生活型
云南松	乔木层	29	12	13	2.0	4×4	盛	常绿针叶
云南松幼树	灌木层	Sp	1.6	2.5			盛	常绿针叶
平枝栒子	灌木层	Sp	1.0	2.0			盛	常绿阔叶
金花小檗	灌木层	Sp	0.7	2.0			盛	常绿阔叶
红果蔷薇	灌木层	Sp	0.6	2.0			中	落叶阔叶
西南委陵菜	草本层	Sp	0.2				中	多年生草本
黄毛草莓	草本层	Cop ³	0.2				盛	多年生草本
黄茅	草本层	Cop ¹	0.2				中	多年生草本
珠光香青	草本层	Sp	0.2				中	多年生草本
蕨	草本层	Sp	0.2				中	多年生草本
芒	草本层	Sp	0.3				中	多年生草本



云南松群落-老包地

(3) 滇杨、胡桃群系 Form. *Populus yunnanensis*, *Juglans regia*

主要分布在评价区村寨附近、工厂附近、道路两侧等。为人工栽种后处于自然生长状态，群落乔木树种以滇杨、胡桃为主，常混生有华山松、云南松、杉木、柳杉、泡桐等。由于该群落处在人类活动强烈的生境，频繁的人类活动使得林下灌木与草本发育较差。灌木层以窄叶火棘、威宁小檗、珍珠荚蒾、金佛山荚蒾、小果蔷薇、亮叶鼠李等较为常见，高度多在 0.5 ~ 2.0m 之间。草本层种类较少，常见的有豨莶、蝎子草、泽漆、截叶铁扫帚、珍珠菜、爵床、白花车轴草、天名精、贯众等。此类植被具有强烈的次生性、人工性。



滇杨、胡桃群系-普山村

2、灌丛及灌草丛植被

灌丛及灌草丛植被是威宁机场评价区域分布较为广泛的植被类型，约占评价区域总面积的 19.51%。由于评价区域范围碳酸盐类岩石分布广泛，故喀斯特藤本有刺灌丛占有较大优势，分布也较普遍。在广大的河谷斜坡、丘陵山地，原生植被在人为活动的强烈作用和干扰下，逐渐退化形成以禾本草和蕨类为主的灌草丛。灌丛及灌草丛植被目前除部分作为放牧和樵采薪柴等利用外，尚无太大的经济利用价值，但是灌丛及灌草丛植被具有较茂密的植冠，植物群落仍然具有一定保水固土的生态效应。

本评价区域的灌丛及灌草丛植被主要有以下 4 种类型：

(4) 窄叶火棘、红果蔷薇、柃木群系 Form. *Pyracantha angustifolia*, *Rosa maisei* var. *plurijaga*, *Cotoneaster* spp.

此类灌丛广泛分布于评价区域喀斯特丘陵山地，其生境中石灰岩、白云质灰岩等碳酸岩出露较多，土层浅薄，且土被不连续。灌丛植物多生于石隙、石缝之中的石脊见土上。由于适应喀斯特干旱生境，多具有刺且呈蔓状丛生，从而形成石灰岩山地丘陵的藤本有刺灌丛。群落的层次结构较为简单，仅由灌木层和草本层两个层次组成，地被层不发育。灌木层发达，层覆盖度因地面裸岩出露情况的不同而有较大差异，通常在 40~80%，部分地段可达 90%以上。群落多由具刺

的藤状灌木组成主要种类为蔷薇科的火棘属、栒子属、蔷薇属及悬钩子属植物，常见的种类如窄叶火棘、红果蔷薇、扁刺峨眉蔷薇、粉枝莓、栽秧泡、高粱泡、大乌泡、木莓、黄泡、软条蔷薇、小果蔷薇、金缨子、多花蔷薇、厚叶栒子、粉叶栒子、黄杨叶栒子、匍匐栒子等。此外还常见川梨、铁仔、竹叶椒、沙针、威宁小檗、金花小檗、亮叶鼠李、菝葜、莢迷、金丝桃、南天竹、地瓜榕、毛黄栌、灰背高山栎、黄背栎、匙叶栎等。草本层层覆盖度一般在 30~45%之间。主要种类有扭黄茅、芒、朝天罐、野菊、留兰香、金星蕨、荩草、火绒草、黄花蒿、黄背草等。

表 11.1-16 窄叶火棘、红果蔷薇、黄杨叶栒子群落样方表

地 点:	朱家院子 (N26°51'0.1";E104°20'48")					
海 拔:	2412m	坡度:	37°	坡向:	SW30°	
灌木层:	样方面积 5×5 m ²		覆盖度: 75%			
草本层:	样方面积 2×2 m ²		覆盖度: 25%			时间: 2014.5.3
植物种名	层次	多度级	平均高度 (m)	平均基径 (cm)	茂盛度	生活型
窄叶火棘	灌木层	Cop ²	3.2	4.0	盛	常绿阔叶
红果蔷薇	灌木层	Cop ¹	1.6	3.0	盛	落叶阔叶
黄杨叶栒子	灌木层	Cop ¹	1.5	2.7	盛	常绿阔叶
平枝栒子	灌木层	Sp.	1.4	2.5	盛	常绿阔叶
匍匐栒子	灌木层	Sp.	0.3	2.0	盛	落叶阔叶
金花小檗	灌木层	Sp.	1.6	2.0	盛	落叶阔叶
威宁小檗	灌木层	Sp.	1.3	1.5	盛	落叶阔叶
滇榛	灌木层	Sp.	2.0	3.4	中	落叶阔叶
秋华柳	灌木层	Sp.	1.7	2.5	中	落叶阔叶
铜色叶胡颓子	灌木层	Sp.	1.5	2.0	盛	常绿阔叶
金丝梅	灌木层	Sp.	0.5	1.0	中	落叶阔叶
毛白杨	灌木层	Sp.	2.5	4.0	中	落叶阔叶
扁刺峨眉蔷薇	灌木层	Sp.	1.5	3.0	盛	落叶阔叶
金银花	层间层	Un.	1.5	0.8		常绿木质藤本
茜草	草本层	Sp.	0.2			多年生草本
芒	草本层	Cop ¹	0.5			多年生草本
柳叶菜	草本层	Un.	0.4			多年生草本
扭黄茅	草本层	Cop ¹	0.4			多年生草本
牛尾蒿	草本层	Cop ¹	0.7			一年生草本

茵陈蒿	草本层	Sp.	0.4			一年生草本
-----	-----	-----	-----	--	--	-------



窄叶火棘、红果蔷薇、黄杨叶栒子群落-朱家院子

(5) 槲栎、杜鹃群系 Form. *Quercus aliena*, *Rhododendron* spp.

该群落在评价区各地非喀斯特区域荒山广泛分布，在华山松林、云南松林等森林群落林缘较为典型。群落灌木层较发达，以各种杜鹃、槲栎为优势种类，不同区域杜鹃种类有所差异，其中以马缨杜鹃、大白杜鹃、露珠杜鹃、杜鹃、马银花、羊躑躅、云南杜鹃等比重较大。灌木层覆盖度 75%左右，群落高 1.0-4.0m，常见有华山松、云南松、柳杉、檫木幼树生长其中，此外亦常见有亮叶桦、茅栗、白栎、麻栎、绣线菊、六道木、珍珠荚蒾、勾儿茶、滇榛、川榛、栓皮栎、铁仔、云南杨梅、扁刺峨眉蔷薇、缫丝花、金樱子、红果蔷薇、马醉木、南烛、小果南烛等灌木分布。草本层中常见有蕨、鼠麴草、珠光香青、芒萁、狗脊、青蒿、黄毛草莓、蛇莓、苘草、芒、黄茅等草本植物的分布。

表 11.1-17 槲栎、杜鹃群落样方表

地点:	官土营山 (N26 ⁰ 53'55";E104 ⁰ 20'16")					
海拔:	2304m	坡度:	30°	坡向:	SW65°	
灌木层:	样方面积 5×5 m ²		覆盖度: 80%			
草本层:	样方面积 2×2 m ²		覆盖度: 25%			时间: 2014.5.4
植物种名	层次	多度级	平均高度	平均基径	茂盛度	生活型

			(m)	(cm)		
榭栎	灌木层	Cop ²	2.5	4.0	盛	落叶阔叶
映山红	灌木层	Cop ²	1.6	3.0	盛	常绿阔叶
滇榛	灌木层	Cop ¹	1.5	3.5	盛	落叶阔叶
小果南烛	灌木层	Cop ¹	1.6	2.5	盛	落叶阔叶
金丝桃	灌木层	Sp	1.0	1.5	盛	落叶阔叶
匍匐栒子	灌木层	Sp.	0.5	1.5	盛	落叶阔叶
马缨杜鹃	灌木层	Sp.	1.8	5.0	盛	落叶阔叶
云南杜鹃	灌木层	Sp.	1.5	2.0	盛	常绿阔叶
柳杉幼树	灌木层	Sp.	2.5	4.0	中	常绿针叶
光皮桦	灌木层	Cop ¹	3.5	5.0	盛	落叶阔叶
矮杨梅	灌木层	Un.	1.0	3.5	中	常绿阔叶
珍珠荚蒾	灌木层	Sp.	1.1	2.5	中	常绿阔叶
茅栗	灌木层	Sp.	1.5	3.0	盛	落叶阔叶
滇白珠	灌木层	Sp.	0.3	1.2	中	常绿阔叶
白栎	灌木层	Sp.	2.0	3.0	中	落叶阔叶
木姜子	灌木层	Sp.	1.5	2.0	中	落叶阔叶
鸢尾	草本层	Cop ¹	0.3		中	多年生草本
牛尾蒿	草本层	Sp.	0.4		中	多年生草本
白花车轴草	草本层	Sp.	0.1		盛	多年生草本
芒	草本层	Cop ¹	1.0		中	多年生草本
蕨	草本层	Sp.	0.4		中	多年生草本
狗脊	草本层	Sp.	0.3		中	多年生草本
珠光香青	草本层	Sp.	0.2		中	多年生草本



槲栎、杜鹃群落—官土营山

(6) 白花车轴草、青蒿、黄毛草莓群系 Form. *Trifolium repens*, *Artemisia carvifolia*, *Fragaria nilgerrensis*

此类灌草丛植被是评价区内常见的植被类型，广泛分布各地荒坡、路旁、田埂、村寨附近及弃耕地。群落发育于丘陵山地的酸性土或石灰土山坡，是由于人为活动或山火的频繁干扰而形成。在评价区红线范围区域较为典型。群落的总覆盖度多在 50~90%，部分地段可达 95% 以上。灌草丛的优势种为白花车轴草、青蒿、黄毛草莓。草本层中除上述优势种外，尚有海金沙、茜草、朝天罐、颠茄、大蓟、黄背草、野古草、淡竹叶、苔草、矛叶荩草、狼尾草、苦苣菜、牛尾蒿、黄花蒿等。此外，在群落中也常有多种灌木稀疏生长，如窄叶火棘、火棘、盐肤木、榕木、月月青、荚蒾、马桑、各种菝葜、胡枝子、铁仔、金樱子、威宁小檗、灰背高山栎等。

表 11.1-18 白花车轴草、青蒿、黄毛草莓群落样方表

地 点:	朱家院子 (N26 ⁰ 51'21";E104 ⁰ 20'29")				
海 拔:	2454m	坡度:	5°	坡向:	SE15°
草本层:	样方面积 2×2 m ²		覆盖度: 95%		时间: 2014.5.3
植物种名	多度级	平均高度 (cm)	平均基径 (cm)	茂盛度	生活型

白花车轴草	Cop ³	10		盛	多年生草本
青蒿	Cop ²	10		中	多年生草本
黄毛草莓	Cop ²	8		盛	多年生草本
牛尾蒿	Cop ¹	10		中	多年生草本
尼泊尔老鹳草	Sp.	5		盛	多年生草本
西南委陵菜	Sp.	5		中	多年生草本
苦买菜	Sp.	6		盛	多年生草本
火绒草	Sp.	4		中	多年生草本
牛筋草	Sp.	4		中	多年生草本
狗牙根	Sp.	4		中	多年生草本
剪刀股	Sp.	3		中	多年生草本
蒲公英	Sp.	3		中	一年生草本



白花车轴草、青蒿、黄毛草莓—朱家院子

(7) 黄茅、芒、荩草群系 Form. *Heteropogon contortus*, *Miscanthus sinensis*, *Arthraxon hispidus*

此群落在评价区亦较为常见。群落以黄茅、芒、荩草等为主。群落覆盖度一般为 70~95% 之间, 高 0.5~1.6m 之间, 在局部区域黄茅(*Heteropogon contortus*) 常背景化分布。草本层中除扭黄茅、芒、荩草植物等优势种外, 还分布有鸡矢藤、

青蒿、野西瓜苗、毛子草、鼠麴草、芒、金发草、苎草等草本植物。此外，在群落中也常有多种灌木稀疏生长，如白刺花、铜钱树、清香木、威宁小檗、窄叶火棘、牡荆、假烟叶树、高山栎、马桑、胡枝子、铁仔等，从而构成了典型的有少数灌木混生的草本植物群落——灌草丛。除上述灌木种类以外，群落中常见有云南松、华山松等的幼树。此类灌草丛的多种草本植物可供牲畜饲用，被当地群众作为放牧地加以利用，而且该群落对河谷斜坡的水土保持和水源涵养都有重要的作用，故应加以保护，并通过人工措施，改变其种类组成，提高其放牧利用价值。

表 11.1-19 黄茅、芒、苎草群落样方表

地 点:	棺材山 (N26 ⁰ 54'50";E104 ⁰ 13'44")				
海 拔:	2223m	坡度:	45°	坡向:	NW30°
草本层:	样方面积 2×2 m ²		覆盖度: 65%		时间: 2014.5.4
植物种名	多度级	平均高度 (cm)	平均基径 (cm)	茂盛度	生活型
黄茅	Cop ²	60		中	多年生草本
芒	Cop ²	70		盛	多年生草本
苎草	Cop ¹	40		盛	多年生草本
毛子草	Un.	30		中	多年生草本
牛尾蒿	Sp.	50		中	多年生草本
狗尾草	Sp.	20		盛	多年生草本
威宁小檗	Sp.	60	1.5	盛	落叶阔叶
粉枝莓	Sp.	50	1.0	盛	落叶阔叶
马桑	Un.	80	2.0	中	落叶阔叶



黄茅、芒、荩草—棺材山

3、水生植被

(1) 水葱、蔗草、水烛群系 *Form. Schoenoplectus tabernaemontani* , *Scirpus triqueter* , *Typha angustifolia*

该群落为挺水植物群落。主要分布于草海湖岸沼泽地区。群落主要以水葱、蔗草、水烛等为优势种，亦常见有蒲草、李氏禾、喜旱莲子草、灯心草、荆三棱、荸荠、菰等。在湖水淹没区域，还常见有各种眼子菜、狐尾藻、黑藻、荇菜、菱角等沉水或浮叶根生植物。

表 11.1-20 水葱、蔗草、水烛群落样方表

地 点:	草海村 (N26°50'24";E104°15'59")				
海 拔:	2176m	坡度:	0°	坡向:	N0°
草本层:	样方面积 2×2 m ²	覆盖度: 95%		时间:	2014.5.4
植物种名	多度级	平均高度 (cm)	茂盛度	生活型	
水葱	Soc.	140	盛	挺水	
蔗草	Sp.	100	盛	挺水	
水烛	Sp.	130	盛	挺水	
菰	Un.	100	盛	挺水	
喜旱莲子草	Sp.	20	盛	挺水	



水葱、蘆草、水烛群系——草海村

(2) 眼子菜、金鱼藻、狐尾藻群系 Form. *Potamogeton* spp., *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum verticillatum*

该群落为沉水植物，分布于草海水域。群落优势种为各类眼子菜、金鱼藻、狐尾藻等。其中眼子菜种类较多，如光叶眼子菜、竹叶眼子菜、龙须眼子菜、线叶眼子菜、菹草等，除此之外，亦常见有荇菜、大茨藻、球状轮藻、黑藻、浮萍、槐叶蘋、满江红等水生植物的分布。

表 11.1-21 眼子菜、金鱼藻、狐尾藻群落样方表

地 点:	海边村 (N26°51'49";E104°14'20")				
海 拔:	2174m	坡度:	0°	坡向:	N0°
草本层:	样方面积 2×2 m ²		覆盖度: 85%		时间: 2014.5.4
植物种名	多度级	平均高度 (cm)	茂盛度	生活型	
竹叶眼子菜	Cop ²	90	中	沉水	
线叶眼子菜	Sp.	80	中	沉水	
金鱼藻	Cop ¹	50	中	沉水	
菹草	Cop ²	100	中	沉水	
狐尾藻	Cop ¹	70	中	沉水	
黑藻	Sp.	80	中	沉水	



眼子菜、金鱼藻、狐尾藻群系——海边村

4、农田植被

人工植被指人类在自然环境中，根据人类生产、生活的需要，通过人为的经营、管理措施（包括农艺和园艺的技术措施）而培育形成的植被类型。在威宁机场评价区域，人工植被主要为以农业技术措施为主培育形成的农田植被，包括水田植被和旱地植被。通过对实地调查及卫星遥感解译结果，评价区范围内仅见有旱地植被。

（1）以玉米（马铃薯）、小麦为主的一年两熟作物组合

本评价区域共有旱地 24254.30hm²，约占评价区总面积的 48.47%，是本评价区域面积最大、分布最广泛的植被类型，在各植被类型中占有绝对优势。由于受海拔和河谷地貌的影响，该区域旱地植被类型复杂多样，从粗放的轮歇地类型到一年三熟类型都有分布，而以一年两熟的“玉-麦（油）”、“玉-薯”和一年一熟的玉米、马铃薯（荞麦）等类型为主。评价区域为贵州省马铃薯的主要产地。除上述类型外，一年两熟尚有“薯-薯”、“薯-麦”、“玉-豆”、“玉-荞”等类型，而

且多有玉米间作豆类（黄豆、菜豆）及“玉、麦”、“玉、薯”套作的习惯。马铃薯在本区表现较高的增产效果，对于提高本区粮食产量具有重要作用。一年一熟以玉米、马铃薯为主的类型多分布在海拔 1800~2250m 的“半凉山”地区，而以荞麦、燕麦为主的类型，则多分布在 2300m 以上的“凉山”地区。在少数人口密度较大的乡镇附近，有处于试验阶段的一年三熟类型，如：“薯-玉-薯”、“薯-玉-荞”、“薯-烟-薯”等类型，但面积不大。本区部分区域常在旱地中栽培漆树和核桃，形成林粮间作的旱地农田植被类型。该区域植被由于受喀斯特生态环境干旱以及高海拔的影响较大，生产水平不稳定，玉米平均单产为 3500kg/hm² 左右，油菜籽平均单产仅 1400kg/hm² 左右，因此改善旱地植被的生态条件，尤其是保证作物生长所需的水、肥，乃是提高旱地植被生产水平的重要措施。以玉米、马铃薯为主的旱地植被是本区粮油的主要生产基地，对评价区农民生活水平的保证和农村经济的发展具有重要意义。

（二）植被的基本特征

根据对评价区域进行的植被线路考察和若干重点地区（如草海、机场跑道等等）代表类型的样方调查，可知区域内植被具有以下特征：

①植被有湿润性常绿阔叶林向半湿润常绿阔叶林过渡性质

威宁机场评价区域位于贵州与云南接壤的威宁县，由于在冬半年主要受西南暖流的影响，所以降雨量较少，一般仅 900mm 左右。在冬春季节具有晴朗多风、比较干燥的气候特点，而在夏半年（尤以 5~9 月）降水较多，这段时期的降雨量约占全年降雨总量的 77%，因此在气候上具有干湿季节的明显交替。其地带性植被虽然也为中亚热带常绿阔叶林，但其主要种类成分与贵州省中部及东部地区则有很大差别，却比较接近云南省的种类组成。评价区域处东经 104°左右，植被有湿润性常绿阔叶林向半湿润常绿阔叶林过渡的水平地带性分布特征，湿润性常绿阔叶林和半湿润常绿阔叶林的植物许多都可以在这里找到，如滇青冈、高山栎、灰背高山栎、滇油杉、矮杨梅、滇杨等。

②喀斯特植被和酸性土植被同等重要

由于评价区域广泛分布着各类碳酸盐类岩石，喀斯特发育典型。在亚热带水热条件下，喀斯特地区的土壤多发育成典型的石灰土（包括黑色石灰土、黄色石灰土以及由石灰土发育形成的各种耕作土）。受地质地貌条件和土壤环境的影响，

区内发育了以适应喀斯特钙质土生态环境的喀斯特植被类型，如窄叶火棘、野蔷薇、悬钩子、栒子为主的灌丛在评价区域分布比较普遍。而由于砂页岩等碎屑岩石常常与碳酸岩交错分布，典型的酸性土壤（黄壤、红壤、黄红壤、黄棕壤）植物群落如华山松林、云南松比较常见，它们不但分布在碎屑岩酸性土壤上，同时也分布在碳酸岩老风化壳发育形成的厚层土壤上，反映出喀斯特植被与酸性土植被两大系列植被类型在本区并重的植被特征。

③植被的次生性较明显

受强烈的人为活动影响，评价区域的地带性植被——亚热带半湿润常绿阔叶林已破坏殆尽，仅在局部人为活动影响较轻的地段有部分常绿阔叶林组成种类的留存，现状植被均是次生性植被，如以华山松、云南松为主的亚热带山地暖性针叶林，以滇杨、胡桃为主的落叶阔叶林，以黄茅、芒为主的灌草丛等。常绿阔叶林的消失，使蕴藏其中的大部分珍稀动植物失去生存繁衍的环境。同时，植被的明显次生性，包括针叶林、灌丛及灌草丛在评价区域的广泛分布，致使区内植被生态效应的有效性、生物物种的多样性及植被生物量的丰富程度都受到一定的影响。

④森林植被较为缺乏，质量欠佳且分布不均

由于自然和人为的种种原因，本评价区域的森林植被较为贫乏。根据卫星图片解译统计，区内有林地面积共计为 9808.01hm²，约占土地总面积的 19.60%，即纯森林覆盖率为 19.60%（有林地面积占土地面积的百分比）；再加上灌木林（包括疏林地），则林灌覆盖率为 31.99%。从此数据可知，区内森林植被覆盖率低于贵州省全省的森林覆盖率（39.93%）。本区除森林面积少、森林覆盖率低外，由于森林多为中幼龄林，因此森林蓄积量也较低。而且由于人为活动的影响，森林不断遭到砍伐，所以目前保存的森林也多为近十余年成长起来的中幼龄林，森林群落结构简单，郁闭度低，生物量及生产力较低，因此，森林植被的生态效应较差。不少地区由于缺乏森林植被的保护，水土流失严重，基岩大面积裸露的石山、半石山极为普遍，生态环境日趋恶化。这一植被特征要求拟建工程建设中，千方百计注意保护现有森林植被，并在工程施工的同时，采取有效措施促进森林植被的恢复，可以利用区内现存植被中灌丛、灌草丛植被分布较多的特点，加强人工封闭或人工促进措施，做好封山育林工作，使灌丛植被尽快地向森林植被演

替。

⑤旱地植被分布广泛，在各植被类型中占绝对优势

目前区域内有旱地 24254.30hm²，约占土地总面积的 48.47%，即垦殖指数达 48.47%，远高于贵州省平均水平（20.95%）。大面积的农田植被对于解决区内人口的粮食、蔬菜等起到了重要作用，但是由于不少旱地是在河谷斜坡和丘陵山地的斜坡面上开垦出来的，这种坡耕旱地在人类长期的翻耕种植下，会加速土壤的侵蚀，使山区生态环境进一步退化。

（三）植被的分布规律

拟建项目评价区域呈矩形，植被未表现出地带性分布规律，在垂直方向上，评价区域没有高大的山体，与各山体的山麓周围地势相比，其相对高差仅为 300m 左右，因此，植被基本无明显的垂直分异。

影响区内植被分布的因素主要是非地带性地理因素，其表现有两个方面：

①云贵高原对植被地理分布的影响

拟建项目评价区域位于贵州西部，为云南高原的东延部分，海拔一般在 1500~2600 米之间，高原面微波起伏，被有较厚的风化壳。由于地势较高，因此热量条件较差，年平均气温仅 12~14℃，年平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温低于 4250℃，比同纬度的黔中、黔东地区年平均气温要低 2~4℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温要差 1000℃以上，而且冬季受北方寒冷气流的影响较强，有较长时期的凝冻，因此素有高寒山区之称。在这样的生物气候环境影响下，植被的地理分布受到很明显的影 响，一方面，地带性植被——中亚热带常绿阔叶林的分布上限大大比黔中、黔东地区有所升高，由黔中-黔东的 1300~1600m，提高到 2000 米以上。并且，常绿阔叶林又以适应性较强的硬叶常绿阔叶林的类型分布较为普遍，形成与黔中、黔中常绿阔叶林完全不同的植被景观。另一方面，人工植被受水热条件的影响，其作物组合、熟制及生产力都受到很大的限制，表现出明显的暖温带色彩。例如，经济林木以喜欢冷凉气候的漆树、核桃占有重要的地位，果木则以苹果、梨等暖温带果木分布最广，品质较好；在农田植被中，既有耐低温、贫瘠的以荞麦、燕麦、马铃薯为主的一年一熟组合，又有玉米、马铃薯、荞麦为主的一年一熟或两年三熟组合等等类型，其种类成分与植被的生产力都大大低于同纬度的黔中、黔东地区，表现出区别于一般中亚热带常绿阔叶林的特殊性（黄威廉，屠玉麟等.贵州

植被.贵阳: 贵州人民出版社, 1988 ; 云南植被编写组.云南植被.北京: 科学出版社, 1987)。

②基岩-土壤性质

由于本评价区域范围内同时有碳酸盐类岩石、碎屑岩类岩石以及玄武岩等的分布, 因而发育成性质不同的土壤, 即碳酸盐类岩石发育形成的弱碱性-中性石灰土和由碎屑岩类岩石以及玄武岩发育形成酸性的黄壤、黄棕壤。不同岩性、土壤的生境对植被的形成有很大影响, 并形成不同性质的植被: 在石灰岩、白云岩、白云质灰岩等风化壳及其上形成的弱碱性-中性钙质土, 植被发育成各类具有石生性、耐旱性和喜钙性的喀斯特植被, 如以栒子、火棘、悬钩子、野蔷薇为主的藤本有刺灌丛, 以扭黄茅、芒、蕨为主的灌草丛等, 群落的组成种类多具喜钙, 耐旱的生态特性, 并有较强的石生性; 而在砂页岩、玄武岩和二迭系煤系地层多发育形成土层深厚的酸性黄壤、粗骨性黄壤、酸性黄棕壤, 其上则生长发育了典型的酸性土植物群落, 代表植物如云南松、华山松、柳杉、滇青冈、清香木、鹅耳枥、麻栎、滇油杉等等, 充分显示了母岩性质、土壤对植被分布的影响, 并形成植被地理分布的非地带性规律。

(四) 植被的生物量

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活的有机物质之重量(干重), 以 t/hm^2 表示。对评价区域植被生物量的测定和分析, 仅限于自然植被, 即森林植被、灌丛和灌草丛植被, 而这种在一定地域范围内进行的植被生物量研究, 实为区域植被生物量研究, 群落类型不同, 其生物量测定的方法也有所不同, 本研究报告对森林群落采用修订的材积源生物量估算法; 对灌丛、灌草丛群落采用野外调查收获法结合现有资料的引用。

1、森林群落生物量

森林生物量目前常用材积推算法来估算, 用此方法估算出的生物量称为材积源生物量。本次森林生物量的估算采取借用中国科学院生态环境研究中心专家建立的我国森林生物量的基本参数(方精云等, 我国森林植被的生物量和净生产量. 生态学报, Vol.16.No.5, 1996), 并以其对贵州森林推算的平均生物量 $79.2t/hm^2$ 作为本次森林生物量估算的基础。考虑到上述参数未将森林群落的林下灌木、草本之生物量计入, 因此, 又借用中山大学学者(管东生, 广州市森林生态系统的

特征及其对碳、氧平衡的作用研究《全球变化与区域响应研究》，人民教育出版社，2000）在我国南方地区（广州林区）所进行的森林生物量测定中增加的灌木草本层生物量之补充，即在材积源生物量中增加 $10\text{t}/\text{hm}^2$ ，即以 $89.2\text{ t}/\text{hm}^2$ ($79.2 + 10\text{t}/\text{hm}^2$) 作为本评价区域森林群落生物量的基数。

2、灌丛生物量

灌丛生物量采用收获法测定。本次野外实地调查时，选择不同灌丛类型，进行了典型样方生物量测定。考虑到不同灌丛类型其生物量有很大的差异，故分别对本区内两种类型的灌丛（灌木丛与灌草丛）进行生物量的测定。选用火棘、扭黄茅灌丛共作 4 个 $5\times 5\text{m}^2$ 的生物量样方，在每个样方内均匀取样 4m^2 的生物量（鲜重），并将部分鲜样称重后带回实验室内恒温箱中 80°C 烘干至恒重，计算含水量及干物质重量，将生物量鲜重换算成干重，得到灌木丛地上部分平均生物量为 $15.74\text{t}/\text{hm}^2$ ，灌草丛地上部分平均生物量为 $4.00\text{t}/\text{hm}^2$ 。

由于现场测定仅作了灌木丛和灌草丛的地上部分生物量的测定，地下部分生物量则利用已有的生物量资料中地上部分(T)与地下部分(R)之比例系数(T/R)为 1.44 的系数来推算出本评价区域灌木丛和灌草丛生物量的地下部分(屠玉麟，贵州中部喀斯特灌丛群落生物量研究，《中国岩溶》.Vol. 14. No. 3.1995)。因此，灌木丛的生物量即为地上部分与地下部分之和： $(15.74 + 15.74/1.44) = 26.67\text{t}/\text{hm}^2$ ，灌草丛的生物量即为地上部分与地下部分之和： $(4.00 + 4.00/1.44) = 6.78\text{t}/\text{hm}^2$ 。则灌丛平均生物量为 $(26.67 + 6.78) / 2 = 16.73\text{t}/\text{hm}^2$ 。

3、农田植被生物量

农田植被生物量由三部分组成，即作物籽粒、秸秆和根茬。由于目前尚无评价区农田的秸秆、根茬单位面积产量数据，为此借用张云生等*的研究结果，玉米籽粒、秸秆、根茬生物量比例为：1:1.24:0.28。根据评价区内作物（籽粒）的平均产量（玉米： $3532.57\text{ kg}/\text{hm}^2$ ），估算出评价区实际生物量为：以玉米为主的旱地植被生物量 $8902.10\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

此外，在评价区域内，马铃薯为重要的农田作物，常与玉米实行套种，故旱地的生物量不能忽视马铃薯的生物量。根据李军等的研究（李军.马铃薯茎叶与块茎产量的相关性研究.黑龙江农业科学,No.2.1997: 23-24），马铃薯块茎(x)与

*张云生,顾思平,等.哈尔滨市主要农作物籽实、秸秆、根茬产量及其养分含量的分析.东北农业大学学报.2002,33(2):125-128

地上部分 (y) 之间有如下的一元回归方程: $y = 1.207 * x + 0.166$, 而评价区域马铃薯块茎平均产量为 $4071.78\text{kg}/\text{hm}^2$, 故马铃薯生物量为 $8986.59\text{ kg}/\text{hm}^2$, 因此, 旱地植被的生物量为玉米+马铃薯: $8902.10 + 8986.59 = 17888.69\text{kg}/\text{hm}^2$, 即 $17.89\text{t}/\text{hm}^2$ 。

4、生物量估算

在生物量估算中, 首先要统计出各类植被的面积。本次分析根据评价区域遥感卫星土地利用数据, 归纳汇总成各植被所占面积, 其中, 森林面积指林业用地中的“有林地”面积, 包括各种类型的森林群落; 灌丛面积主要是林业用地中的“灌木林”面积, 考虑到“疏林地”是形成森林前的林业用地, 在当地亚热带水热条件下, 现状植被实为各种不同类型的灌丛, 其植被特征、生物量与灌丛类似, 故将其面积归入灌丛面积; 灌草丛面积主要由土地利用中的“牧草地”及未利用土地(主要为荒草地)构成, 这是因为在贵州基本上无单纯草本植物群落, 作为牧草地利用的土地上均发育为含有少量灌木的草本植物群落; 未利用土地上也存在上述情况, 因此将“牧草地”和“未利用地”均视为“灌草丛”。评价区沼泽地为草海沿岸的挺水植物群落, 生境变化较大, 丰水期常被湖水淹没, 故一起并入草海水域中。人工植被中, 园地多为旱地转变而来, 因而亦归入旱地植被中估算生物量。按以上归纳汇总, 统计出本评价区域植被面积及生物量情况如表 11.1-22 所示。

表 11.1-22 评价区域植被生物量估算

植被类型	植被面积 (hm^2)	单位面积生物量 (t/hm^2)	各类植被生物量 (t)	占区域总生物量 比重 (%)
有林地植被	12121	89.2	1081193.2	65.85
灌丛植被	10229	16.73	171131.17	10.42
旱地植被	21774	17.89	389536.86	23.73
水域	2588	—	—	—
建设用地	3383	—	—	—
合计	50102	—	1641861.23	100

在各植被生物量中, 森林生物量所占比重最大, 为 1081193.2t , 占总生物量的 65.85% , 表明森林植被是本评价区域最重要的生态系统, 在维持区域生态平衡方面有很重要的意义。灌丛植被生物量约占总生物量的 10.42% , 生物量明显偏低。评价区域内以旱地植被面积最大, 其生物量仅次于森林植被, 为 389536.86t ,

占评价区总量的 23.73%。

11.1.4 土壤

威宁县土壤共 9 个土类、18 个亚类、44 个土属、141 个土种，土壤总的有效面积 874.15 万亩，占土壤总面积的 92.6%。自然土面积：540.20 万亩，占总有效面积的 61.8%；旱作土面积：329.69 万亩，占总有效面积的 37.7%；水稻土面积：4.26 万亩，占总有效面积的 0.5%。

土壤类型：

(1) 草甸土：分布于海拔 2700 米以上的高山顶及平缓山脊，有效面积为 11.65 万亩，占自然土壤面积的 2.2%，为土壤总有效面积的 1.3%，发育草甸土的母质为砂页岩、玄武岩和石灰岩的风化物。

(2) 棕壤：分布于海拔 2400~2700 米的高中山地带的缓坡和半坡地区，有效面积 68.21 万亩，占土壤总有效面积的 7.8%。分别由砂页岩、玄武岩、石灰岩和白云岩发育形成的硅铝质山地棕壤。

(3) 黄棕壤：分布于海拔 1900~2400 米的范围内，可分为山地黄棕壤和粗骨黄棕壤，有砂岩、玄武岩、石灰岩发育形成。

(4) 黄壤：分布于海拔 1900 米以下的中山河谷地区，划分为黄壤及粗骨黄壤亚类，由砂岩、砂页岩、石灰岩及第四纪红色粘土发育而成。

(5) 石灰土：分布于低矮的山丘河谷地区，由石灰岩、白云岩及不纯灰岩的风化物发育而成。

(6) 紫色土：分布于中山河谷段，由三叠系及第三系的紫色砂页岩和浅红色砾岩风化物发育而成。

(7) 沼泽土：分布于封闭的河谷、洼地，由第四纪湖沼沉积物或石灰岩发育而成。其次，威宁县还分布有潮土和水稻土。

威宁机场场址范围内的土壤类型以黄棕壤为主。

11.1.5 土壤侵蚀调查与评价

(1) 项目区所处的水土保持分区位置

项目区地貌类型以岩溶峰丛高中山、岩溶峰林盆地、溶丘盆地、溶蚀侵蚀中山等为主，工程区地貌主要为溶丘盆地、谷地，残丘坡地，地形坡度缓，起伏较小。由于第四系覆盖较厚，侵蚀较强烈，形成局部冲刷、垮塌。根据《关于划分

国家级水土流失重点防治区的公告》(水利部 2006 年第 2 号)和《贵州省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，项目区所在地属国家级水土流失重点治理区，贵州省水土流失重点治理区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，水土流失容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据项目区土地利用现状并结合现场调查估算项目区土壤侵蚀模数背景值约 $1360\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 项目区水土流失和石漠化现状

项目区水土流失以水力侵蚀为主。水力侵蚀是指以地表水为主要侵蚀营力的土壤侵蚀类型，在降水、地表径流、地下径流作用下，土壤、土体或其它地面组成物质破坏、搬运和沉积的过程。该地区全年雨日多，最高年份可达 205 天，最少年份有 147 天，年平均降雨日数 191 天，但降水主要集中在夏季，占全年降水的 52%，雨季降雨强度较大，易发生水蚀，其水蚀有面蚀、细沟侵蚀、切沟侵蚀和冲沟侵蚀等。

石漠化是指在喀斯特脆弱生态环境下，人类不合理的社会经济活动而造成植被破坏、水土流失、土地生产能力衰退和丧失，地表呈现类似荒漠化景观的岩石逐渐裸露的过程及结果。

根据贵州省 2000 年水土流失遥感监测资料，威宁县水土流失面积 538.4km^2 ，占总面积的 30.05%，其中轻度流失面积 288.87km^2 (占 16.12%)，中度流失面积 235.3km^2 (占 13.13%)，强烈流失面积 13.55km^2 (0.76%)，极强烈流失面积 0.76km^2 (占 0.04%)，平均土壤侵蚀模数 $1112\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水土流失现状见表 11.1-23。

表 11.1-23 威宁县水土流失现状表 单位： km^2

项目	侵蚀总面积	微度流失	水土流失面积			
			轻度	中度	强烈	极强烈
面积 (km^2)	538.41	1253.5	288.87	235.3	13.55	0.76
占土地总面积 (%)	30.05	69.95	16.12	13.13	0.76	0.04

11.1.6 农业生产

威宁县由于特殊的地理及气候特征，适宜多种农作物物的生长，物产资源种类繁多，其生产的马铃薯、蔬菜、中药才等优势农产品品质好，市场需求旺盛，被誉为南方“马铃薯之乡、畜牧之乡、水果之乡、荞麦之乡和中药材之乡”。

(1) 种植业、经济林业

2013 年，全县农业产业得以快速发展，调整成效显著，粮食生产跨上了一

个新台阶，实现连续九年增产，总产量突破 50 万吨。同时，一批有资源优势的特色农产品生产也得到快速发展，全年种植蔬菜 76 万亩，苹果、黄梨、茶叶、核桃等特色经果林种植突破 70 万亩，党参、半夏、百合、鱼腥草、桔梗、续断等中药材种植 10 余万亩，苦荞、芸豆等小杂粮种植 30 余万亩。现代烟草农业得到长足发展，全县共种植烤烟 35.6 万亩，产量 75 万担，还建成“芙蓉王”、“黄鹤楼”、“贵烟”、“白沙”等一批知名品牌香烟的原料基地，并引进了一批农产品加工龙头企业，加工的主要农产品有肉类、马铃薯、核桃、中药材、苦荞、芸豆等。此外，威宁结合当地优势，重点打造脱毒马铃薯产业示范园区和精品苹果产业示范园区，其中，脱毒马铃薯产业示范园区为省级重点园区。

(2) 畜牧业

2010 年，全县大牲畜存栏 37.9 万头，生猪存栏 95.6 万头，羊存栏 49.8 万只，家禽存栏 185.5 万只；出栏大牲畜 5.8 万头，出栏猪 62.1 万头，出栏羊 28.2 万只，出栏家禽 158.4 万只，肉类总产量 7.25 万吨。2013 年，威宁县全力推进草地生态畜牧业发展，畜牧业总产值达 21.83 亿元，增长 18%。

威宁火腿为贵州名特优产品，在全省加工量最大，产业最为集中，到 2010 年，企业及农户每年可提供火腿加工原料 1.5 万吨，威宁现有火腿加工企业 20 余家，个体经营户 2000 余户，年粗加工能力 3000 吨，精加工能力达 500 余吨。

11.1.7 野生动物资源

11.1.7.3 陆生脊椎动物现状及评价

(一) 陆生脊椎动物的种类、数量及分布

通过对评价范围内布设调查点进行实地调查，并通过访问村民和查阅有关的资料，统计出评价区域内陆生脊椎动物有 276 种，隶属 4 纲 53 科，其基本组成情况见表 11.1-24。

从表 11.1-24 看出，威宁机场评价区域内陆生脊椎动物的组成中，以鸟类(221 种)为主体，占总种数(276 种)的 80.07%；爬行类(15 种)较少，种类最少的是两栖类(12 种)，这表明了生活在该区的陆生脊椎动物鸟类较为丰富，而其他种类较贫乏，其因可能与该地区森林植被覆盖率低，植被的次生性强及分布不均有关。

表 11.1-24 威宁机场评价区陆生脊椎动物基本组成情况

纲	科	种	占总种数的比重 (%)	占贵州省同类种数的比重 (%)
两栖纲	5	12	4.35	16.22
爬行纲	5	15	5.43	14.42
鸟 纲	34	221	80.07	43.42
哺乳纲	9	28	10.14	19.86
合 计	53	276	100.00	33.33

*注：贵州省全省数据来自 2010 年 3 月出版的《贵州野生动物名录》，该名录对贵州省野生动物种数统计结果截止至 2008 年底之前公开发表的文献及专著。

(二) 陆生脊椎动物的区系分析及特点

贵州陆生脊椎动物的区系成分主要属于东洋界成分，在动物地理区划中，贵州除西部的威宁、赫章、纳雍、毕节和六盘水等地区属西南区外，其余地区均属华中区，而威宁机场评价区域内属于西南区。在第四纪的上新世，我国动物区系成分的组成还无大的差别，均属三趾马动物区系，到了更新世的早期才出现了分化，即北方的形成泥河湾动物区系，南方的形成巨猿动物区系，到了更新世的中期和晚期，南方的一支又进一步发展成为大熊猫—剑齿象动物区系，到了现代，东洋界的华中区、华南区和西南区的主要区系成分就是由大熊猫—剑齿象动物区系演变形成。

1、两栖类

在拟建项目评价区分布的两栖动物有 12 种，其中西南区种有 4 种，占 33.33%；华中区种有 3 种，占 25.00%；华中华南区种有 5 种，占 41.67%。从区系成分看，以东洋界华中华南区种为主体，详细情况见表 11.1-25。

表 11.1-25 威宁机场评价区域内两栖动物区系成分

种 类	东洋界华中区种	东洋界西南区种	东洋界华中华南区种
黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>			√
华西雨蛙 <i>Hyla annectans</i>		√	
云南小狭口蛙 <i>Calluella yunnanensis</i>		√	
饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornate</i>			√
小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>			√
泽蛙 <i>Rana limnocharis</i>			√
棘腹蛙 <i>Rana boulengeri</i>	√		
云南臭蛙 <i>Rana andersonii</i>		√	
滇蛙 <i>Rana. pleuraden</i>		√	

黑斑蛙 <i>Rana. nigromaculata</i>	√		
日本林蛙 <i>Rana japonica</i>	√		
斑腿树蛙 <i>Rhacophorus leucomystax</i>			√
合 计	3	4	5
所占百分比 (%)	25.00	33.33	41.67

2、爬行类

本评价区域内爬行动物有 15 种，其中东洋界西南区种 2 种，占评价区总数的 13.33%，华中华南区种 9 种，占评价区总数的 60.00%，古北界东洋界广布种 3 种，占 20.00%；东洋界华中区种最少，只有 1 种，占 6.67%。区系成分见表 11.1-26。

表 11.1-26 威宁机场评价区爬行动物区系成分

种 类	古北界东洋界广布种	东洋界华中区种	东洋界西南区种	东洋界华中华南区种
多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>		√		
石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>				√
蝮蛇 <i>Lygosoma indicum</i>				√
北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	√			
平鳞钝头蛇 <i>Pareas boulengeri</i>				√
王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>				√
黑眉锦蛇 <i>E. taeniura</i>	√			
颈棱蛇 <i>Macropisthodon rudis</i>				√
八线游蛇 <i>Natrix octolineata</i>			√	
虎斑游蛇 <i>N. tigrina</i>	√			
颈斑蛇 <i>Plagiopholis blakewayi</i>			√	
翠青蛇 <i>Opheodrys major</i>				√
斜鳞蛇 <i>Pseudoxenodon macrops</i>				√
乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>				√
竹叶青 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>				√
合 计	3	1	2	9
所占百分比 (%)	20.00	6.67	13.33	60.00

3、鸟类

略。(具体见 12 章)

4、哺乳类

分布在本区的兽类共有 28 种，区系是以东洋界成分(22 种)为主体，占 78.57%；广布种(4 种)次之，占 14.29%；古北界种最少(2 种)，只占 7.14%。在东洋界成分中，又以东洋界广布种(12 种)为主体，其次是西南区种(6 种)，占 21.43%，

华中华南区种与华中区种，分别有 2 种，各仅占 7.14%。其区系成分的组成情况见表 11.1-27。

表 11.1-27 威宁机场评价区域内哺乳动物区系成分

种 类	古北界 东洋界 广布种	古北界 种	东洋界 广布种	东洋界 华中区 种	东洋界 西南区 种	东洋界 华中华 南区种
贵州菊头蝠 <i>Rhinolophus rex</i>				√		
小菊头蝠 <i>Rh. Blythi</i>						√
绒毛菊头蝠 <i>Rh. perasoni</i>			√			
大耳菊头蝠 <i>Rh. macrotis</i>			√			
大蹄蝠 <i>Hipposideros armiger</i>			√			
普氏蹄蝠 <i>Hipposideros pratti</i>			√			
水鼠耳蝠 <i>M. daubentoni</i>		√				
西南鼠耳蝠 <i>M. altarium</i>				√		
普通伏翼 <i>Pipistrellus abramus</i>			√			
云南兔 <i>Lepus comus</i>					√	
珀氏长吻松鼠 <i>Dremomys pernyi</i>			√			
大绒鼠 <i>Eothenomys miletus</i>					√	
滇绒鼠 <i>E. eleusis</i>					√	
昭通绒鼠 <i>E. olitor</i>					√	
巢鼠 <i>Micromys minutus</i>		√				
高山姬鼠 <i>Apodemus chvrieri</i>					√	
中华姬鼠 <i>A. draco</i>			√			
黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>			√			
大足鼠 <i>R. nitidus</i>	√					
褐家鼠 <i>R. norvegicus</i>	√					
社鼠 <i>R. niviventer</i>			√			
针毛鼠 <i>R. huang</i>			√			
小泡巨鼠 <i>R. edwardsi</i>			√			
锡金小家鼠 <i>Mus pahari</i>					√	
小家鼠 <i>Mus musculus</i>	√					
黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	√					
黄腹鼬 <i>M. kathiah</i>						√
花面狸 <i>Paguma larvata</i>			√			
合 计	4	2	12	2	6	2
所占百分比 (%)	14.29	7.14	42.86	7.14	21.43	7.14

(三) 国家及省级重点保护陆生野生动物

根据国家在 1990 年 8 月颁布的《野生动物保护法》中附录“国家重点保护野生动物名录”的规定，国家林业局 2003 年 2 月发布的《野生动物保护令》，贵

贵州省人民政府 1992 年 7 月发布《贵州省重点保护野生动物名录的通知》中附录“贵州省重点保护野生动物名录”的规定，国家林业局 2000 年 8 月发布的《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录令》。在威宁机场评价区域范围内分布的陆生脊椎动物中，属国家 I 级保护鸟类有黑颈鹤、白肩雕 *Aquila heliaca* 等 7 种；II 级保护鸟类有灰鹤 *Grus grus*、白琵鹭 *Platalea leucorodia*、黑脸琵鹭 *Platalea minor*、雀鹰 *Accipiter nisus*、松雀鹰 *Accipiter virgatus*、草原雕 *Aquila nipalensis*、白尾鹞 *Circus cyaneus*、游隼 *Falco peregrinus*、灰背隼 *Falco columbarius*、红隼 *Falco tinnunculus*、雕鸮 *Bubo bubo* 等 21 种。保护动物均为鸟类，主要分布于草海国家级自然保护区，距离本项目施工区域较远。

由于贵州省将所有蛙类、蛇类均列为省级保护动物，因此，涉及贵州省级保护野生动物两栖纲蛙类 12 种、爬行纲蛇类 11 种。应采取合理措施加以保护，防止形成人为破坏。

11.1.8 生态完整性现状评价

景观 (Landscape) 的定义有多种表述，但大部分都是反映内陆地形、地貌或景色 (如草原、森林、山脉、湖泊等) 的，或是反映某一地理区域的综合地形特征。而景观生态学 (Landscape ecology) 将“景观”定义为：“一个空间异质性的区域，由相互作用的斑块 (patch) 或生态系统组成，以相似的形式重复出现”的生态体系。为了深入认识评价区域环境特征，下面用景观生态学的原理和方法来研究评价区域生态体系的组成、特征、生产力及其稳定性。

11.1.8.1 景观生态体系的组成和特征

按照生态学中景观的概念描述可知，景观生态体系的组成即生态系统或土地利用类型组成，因而可以用该评价区的主要植被及土地利用类型——森林、灌丛、灌草丛、水田植被、旱地植被、河流水库、建设用地等生态系统作为景观体系的基本单元——斑块来进行景观分析。根据土地利用的遥感资料分析可知，拟建机场评价区景观生态体系组成详见表 11.1-28、图 11.1-8。

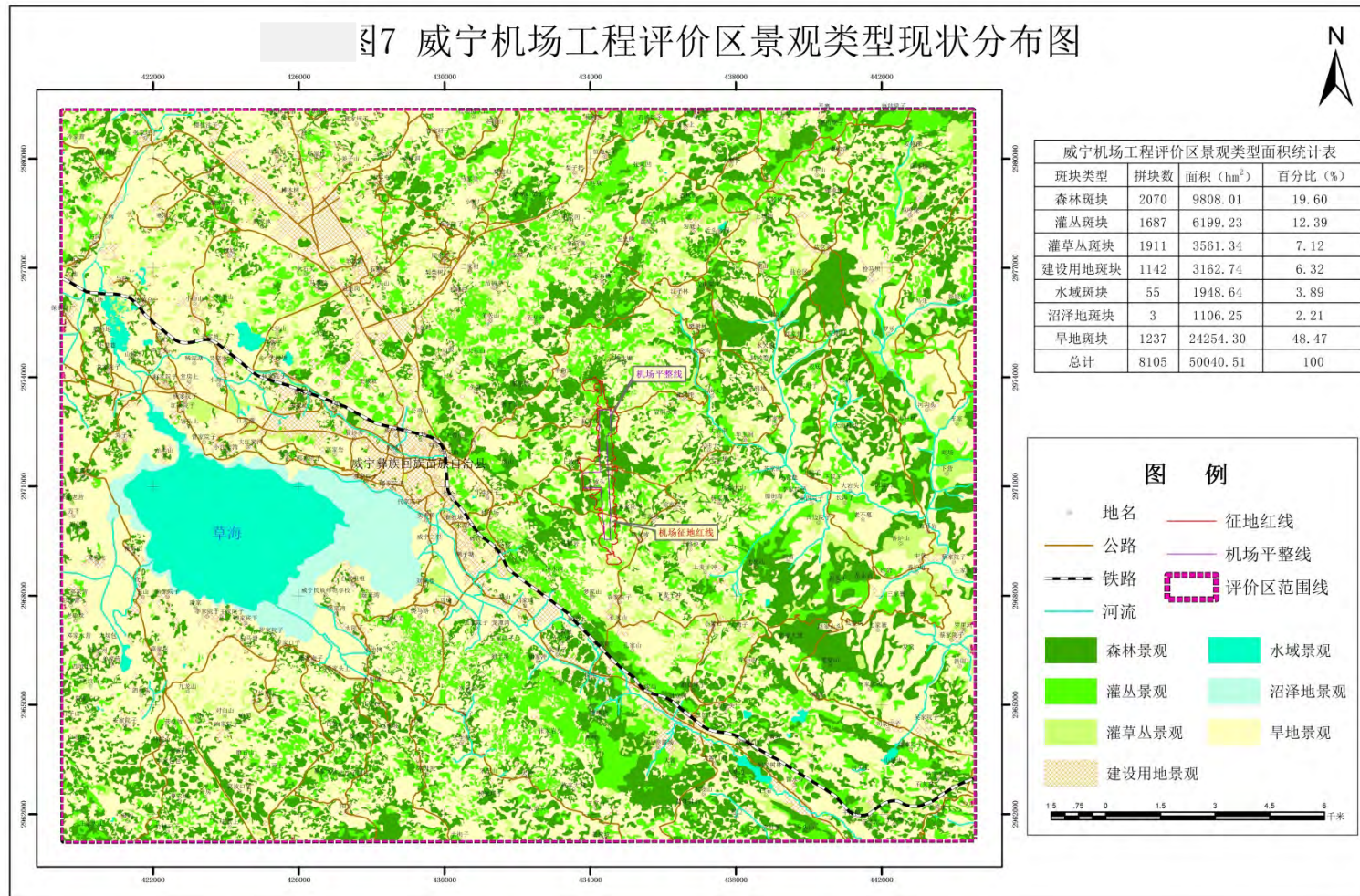


图 11.1-8 机场评价区景观类型现状分布图

各景观斑块类型构成了本区景观生态体系，它们之间既相互联系又相互制约。以华山松、云南松、滇杨、胡桃为主的森林，以窄叶火棘、柃木、杜鹃为主的灌丛斑块，以白花车轴草、黄茅、芒、黄毛草莓为主的灌草丛等陆地生态系统决定了以河流、湖泊、坑塘为主的水生生态系统状况，同时对以玉米、马铃薯为主的旱地植被生产力水平有着重要影响。对建设项目本身而言，环境资源斑块自然生产能力和稳定性的维护是决定本区生态环境质量的主导性因素，该类型斑块的总面积为 22623.47hm²，占有所有斑块总面积的 45.21%，具有举足轻重的地位。

表 11.1-28 评价区景观斑块的面积统计

序号	斑块类型	斑块数 (块)	面积 (hm ²)	比重 (%)
1.	以华山松、云南松、滇杨、胡桃为主的森林斑块	2070	9808.01	19.60
2.	以窄叶火棘、柃木、杜鹃为主的灌丛斑块	1687	6199.23	12.39
3.	以白花车轴草、黄茅、芒、黄毛草莓为主的灌草丛斑块	1911	3561.34	7.12
4.	以住区用地、道路为主的人工生态系统斑块	1142	3162.74	6.32
5.	以河流、湖泊、坑塘为主的水面斑块	55	1948.64	3.89
6.	沼泽地斑块	3	1106.25	2.21
7.	以玉米、马铃薯为主的旱地植被斑块	1237	24254.30	48.47
	合 计	8105	50040.51	100.00

11.1.8.2 景观生态体系稳定性分析

景观稳定性是景观的各种参数的长期变化呈水平状态，或是在水平线上下摆动的幅度和周期性具有统计特征 (Format,1990)，它的稳定性本质上是景观各组分，即气候、地貌、岩石、土壤、植被、水文等稳定性的综合体现，它们之间既有一定联系，又有一定区别。因此，在评价景观的稳定性时应考虑到景观组分间的相互联系与相互作用，在实际中评价景观的稳定性时，主要考虑的是植被组分的变化。

拟建线路评价区域环境是一个以自然环境为主、受人类活动干扰强烈的区域环境，其环境质量状况是由区内自然环境各个因子与人类社会之间的相互作用来

决定的。根据景观生态学中景观生态结构与功能相匹配的原理，景观结构的合理性将决定区域净功能状况的优劣，即决定景观生态体系的质量状况。为此，本文采取区内景观生态体系空间结构合理程度的方法，来判断区内景观生态体系的稳定性。

分析中采用了景观结构的以下指标来评价区内景观生态体系的结构特征：

密度 $R_d = I$ 斑块的数目 / 斑块的总数 $\times 100\%$ ；

频率 $R_f =$ 斑块 I 出现的小样方数 / 小样方总数 $\times 100\%$ ；

景观比例 $L_p =$ 斑块 I 的面积 / 样地总面积 $\times 100\%$ ；

景观优势度 $D_o = \frac{1}{2} [(R_d + R_f) / 2 + L_p] \times 100\%$ 。

在景观频率的评判中，运用 ArcView GIS 的 Fragstats 模块在土地利用图上取样的方法，对整个研究区进行取样，共获取 5628 个小样方，每个小样方面积为 $300\text{m} \times 300\text{m}$ 。统计各类斑块出现的小样方数，得出各个斑块的频度，计算出各斑块的优势度，各指标值见表 11.1-29。

表 11.1-29 评价区域各类斑块的优势度值

斑块类型	密度 R_d (%)	频率 R_f (%)	景观比例 L_p (%)	景观优势度 D_o (%)
森林斑块	25.54	71.77	19.60	34.13
灌丛斑块	20.81	58.35	12.39	25.99
灌草丛斑块	23.58	47.74	7.12	21.39
建设用地斑块	14.09	34.93	6.32	15.42
水域斑块	0.68	6.93	3.89	3.85
沼泽地斑块	0.04	4.00	2.21	2.11
旱地斑块	15.26	91.72	48.47	50.98

从表 11.1-31 可以看出，在本评价区域地区，各类斑块的优势度值差异较大，连通程度较低，斑块多数都较为破碎，但它们之间都存在一定差异。其中旱地斑块的优势度 D_o 值最高，达 50.98% ，为评价区模地（即基质），其景观比例值 L_p 为 48.47% ，出现的频率为 91.72% ，其频率 R_f 和景观比例 L_p 特征都具有明显优势，表明旱地在该区域环境中占有相对重要的地位，对生态环境质量有重要影响。由于旱地斑块具有很强的人为干扰性，表明该区域生态环境受到强烈人类活动干扰的影响。森林斑块的优势度 D_o 值为 34.13% ，仅次于旱地斑块。灌丛优势度 D_o 值为 25.99% ，在评价区居于第 3 位。以乡镇人工生态系统为主的建设用地斑块的 D_o 值为 15.42% ，优势度在出现的斑块类型中居第 5 位，这一类斑块有很大

的人为性以及受人为干扰较大，生态环境质量相对较低。

11.1.9 文物、矿藏

根据可研的调查结果，场址内无具有开采价值的矿产，场址地面未发现文物点。

11.1.10 自然保护区

(1) 草海国家级自然保护区

贵州草海国家级自然保护区（简称草海）位于贵州省威宁彝族苗族回族自治县境内，总面积约 96 平方公里，是一个完整、典型的高原湿地生态系统，是我国特有的高原鹤类—黑颈鹤的主要越冬地之一。另外草海是我国为数不多的亚热带高原湿地之一，在生态环境的典型性和重要性以及生物多样性保育方面都具有重要的代表意义，在“中国生物多样性保护行动计划”中被列为一级重要湿地，被誉为云贵高原上一颗璀璨明珠。由于极重要的生物多样性保护价值及其在保护越冬黑颈鹤中的重要地位，草海自然保护区于 1985 年由贵州省人民政府批准建立，1992 年经国务院批准晋升为国家级自然保护区。其规划图如图 11.1-9 所示。

贵州草海国家级自然保护区总体规划

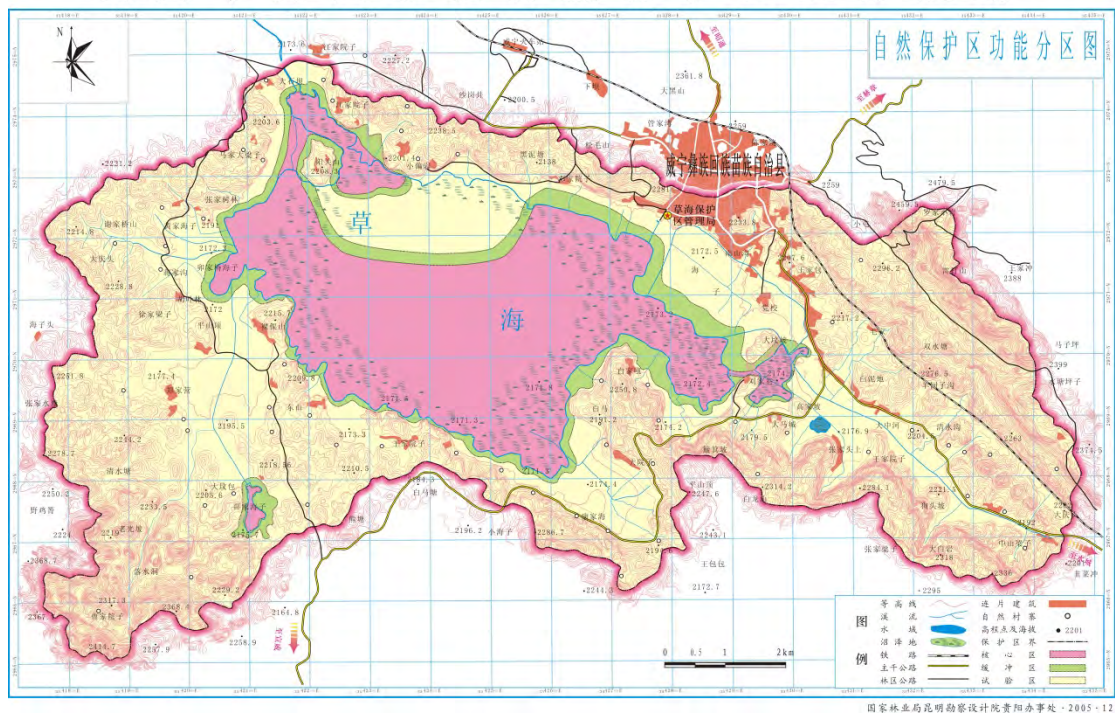


图 11.1-9 草海国家级自然保护区总体规划图

11.1.11 自然灾害

根据威宁县志和气候站观测资料,威宁县的主要自然灾害包括:冰雹、大风、冻雨、雷暴及地质灾害等。而由于威宁机场场址排水顺畅,不受洪涝灾害威胁。

(1) 冰雹、大风

根据气候站观测资料,冰雹在4月至10月均有分布,年平均冰雹日数1.2天,最多年份2天。大风天气主要出现在12月至次年5月,以西南风为主,年平均大风日数9天,最多年份13天。

(2) 冻雨

冻雨天气主要出现在11月至次年3月,年平均冻雨日数49天,最多年份60天,最少年份35天。

(3) 雷暴

雷暴在2~11月均有分布,年平均雷暴日数47天,主要集中在6、7、8三个月,占57%,最多年份56天,最少年份39天。

(4) 地质灾害

根据《贵州省威宁县重点地区重大地质灾害隐患详细调查报告》,威宁县地质灾害隐患的主要类型有滑坡、崩塌、泥石流、不稳定斜坡及地面塌陷5种,共297处,其中,滑坡101处、崩塌38处、泥石流14处、不稳定斜坡131处、地面塌陷13处。

11.1.12 小结

拟建机场生态评价范围为以跑道中心点为中心,东、南、北边扩展10km,西边扩展15km矩形范围的区域。根据《贵州省生态功能区划》(见图11.1-1),拟建机场所处区域生态功能区为:IV西部半湿润亚热带针阔混交林、草山喀斯特脆弱环境生态区。

生态评价范围内主要土地利用类型以耕地、林地和水域为主,其中旱地面积最大,所占比例为43.46%;机场征地范围内土地利用类型主要为耕地及林地,其中林地所占面积最大,比例为74.49%。此外还有少量的建设用地。

生态评价范围内主要植被类型有:落叶阔叶林、灌丛和旱地农田植被,其中旱地农田植被最大,所占比例为43.47%;机场征地范围内主要植被类型也为落叶阔叶林、灌丛和旱地农田植被,其中灌丛和落叶阔叶林占比例较大,分别为44.08%和30.43%。

根据贵州省 2000 年水土流失遥感监测资料,威宁县水土流失面积 538.4km², 占总面积的 30.05%, 其中轻度流失面积 2888.87km² (占 16.12%), 中度流失面积 235.3km² (占 13.13%), 强烈流失面积 13.55km² (0.76%), 极强烈流失面积 0.76 km² (占 0.04%), 平均土壤侵蚀模数 1112t/km²·a。

拟建机场评价范围内及征地范围内未压覆重要矿产资源。场址地面未发现文物点。

威宁县境内的自然保护区为草海国家级自然保护区,保护区内有多种国家级保护动物分布。拟建机场场址位于保护区东北侧,不在保护区范围内,机场跑道南端距离保护区核心区、缓冲区约 4.2km, 距离实验区约 1km。

11.2 施工期生态环境影响分析与评价

11.2.1 工程占地类型

机场本期需征永久性用地 222.03hm², 净空处理用地按永久性用地考虑, 占地面积为 48hm²。另外, 飞行区占地 103.8hm², 航站区占地 10.06hm², VOR/DEM 台站占地 5.11hm², 其余项目占地 55.06hm²。

从土地利用类型来看, 灌木林地的面积最大, 不占用基本农田。工程占地情况见表 11.2-1。

表 11.2-1 工程占地类型

序号	项目	占地面积 (hm ²)				合计
		旱地	农村宅基地	灌木林地	有林地	
1	飞行区	57.81	26.49	19.5	0	103.8
2	航站区	0	5.11	0	0	5.11
3	VOR/DME 台站	10.06	0	0	0	10.06
4	其余项目	23.5	11.7	8.93	3.87	55.06
5	净空处理征地	24.79	19.74	10.54	0	48
	合计	116.16	63.04	38.97	3.87	222.03

11.2.2 工程占地影响分析

机场征地全部为永久性占地, 占地面积为 222.03hm²。从项目占地类型看, 占用林地的面积最大, 占用林地、耕地、建设用地面积分别为 179.20hm²、38.97hm² 和 3.87hm², 所占比例分别为 80.71%、17.55%和 1.74%。

根据评价区土地利用现状调查, 评价区面积约为 50102hm², 其中耕地面积

为 21774hm²，林地面积为 22350hm²。由上，工程永久性占地耕地面积占评价区耕地面积的比例为 43.46%；工程永久性占地林地面积占评价区林地面积比例为 44.61%。因此，在评价范围内，工程永久性占用耕地、林地比例均较大。

机场工程建设后评价区土地利用类型变化情况见表 11.2-2。

表 11.2-2 机场建设前后土地利用类型变化情况

序号	类型名称	机场建设前		机场建设后	
		面积 (hm ²)	百分比 (%)	面积 (hm ²)	百分比 (%)
1	耕地	21774	43.46	21735.0	43.38
2	林地	22350	44.61	22170.8	44.25
3	建设用地	3383	6.75	3601.2	7.19
4	水域及水利设施用地	2588	5.17	2588	5.17
5	其它土地	7	0.01	7	0.01
合计		50102	100	50102	100

由上表可见，机场建设前后评价区土地利用类型所占面积比例变化不大，机场建设对评价区土地利用影响较小。

11.2.3 对农业生产影响分析

机场建设期间，当季无法种植农作物，而且将破坏施工地面已有的农作物，这些都将造成一定的经济损失。机场永久占地的耕地，由于改变了原有土地和利用性质，这些土地上的农作物生产力将在运营期内永久损失。

根据现场调查，拟建机场所占耕地主要的农作物为马铃薯、玉米。根据相关资料，威宁县马铃薯亩产约 1800kg，玉米亩产 700kg。根据 2014 年威宁县农作物价格行情分析，马铃薯的价格按每公斤 1.2 元计，玉米按每公斤 2.9 元计。马铃薯和玉米种植面积相当。根据以上数据，计算机场建设造成农业损失量及经济损失，见下表 11.2-3。

表 11.2-3 农业损失量及经济损失

农作物种类	损失面积 (亩)	产量 (kg/亩)	单位产值 (元/kg)	农作物损失量 (t)	经济损失 (万元)
马铃薯	292	1800	1.2	525.6	30.3
玉米	292	700	2.9	204.4	59.3
总计	314	-	-	730	89.6

根据上表，机场建设造成农业损失 730 吨，经济损失约 89.6 万元。

11.2.4 植被影响分析

11.2.4.1 植被类型变化情况

根据现场调查及遥感解译结果,机场征地范围内植被类型主要有旱地农田植被、灌丛和落叶阔叶林。其中,旱地农田植被主要为马铃薯、玉米。机场建设导致评价区范围内植被类型发生变化,机场建设前后项目评价区植被类型变化情况见下表。

表 11.2-4 机场建设前后评价区植被类型变化情况

序号	植被类型	机场建设前		机场建设后	
		面积 (hm ²)	百分比 (%)	面积 (hm ²)	百分比 (%)
1	落叶阔叶林	10465	20.89	10374.8	20.71
2	灌丛	11331	22.61	11242.0	22.44
3	建筑物	3391	6.77	3609.2	7.20
4	旱地农田植被	21776	43.47	21737.0	43.39
5	水域	2276	4.55	2276	4.54
6	水生植被	311	0.62	311	0.62
7	针叶林	337	0.67	337	0.67
8	经济林	215	0.42	215	0.43
合计		50102	100	50102	100

根据上表,机场建设后评价区内落叶阔叶林面积有所减少,所占比例由 20.89% 降至 20.71%;灌丛面积也有所减少,所占比例由 22.61% 降至 22.44%;旱地农田植被所占比例由 43.47% 降至 43.39%;而建筑物面积有所增加,所占比例由 6.77% 增至 7.20%。但总体来说,变化量不大。

11.2.4.2 项目建设对植被的影响

评价区内植被类型变化幅度极小,机场建设对评价区内植被影响较小。机场施工周期长,地表破坏严重,施工噪声、扬尘等会影响环境质量,机场建设区生态景观会受到严重破坏。随着土石方工程的完成,施工机械的拆运,施工营地的清除,土地复垦,尤其是植被的恢复,机场景观将逐步与周边景观协调一致。

在工程建设活动中,如原材料堆放、弃渣、施工人员的活动、公路、桥梁修建等都将给施工区内的环境造成巨大影响,其中工程永久占地(包括施工建设用地、互通、服务区和料场等用地)对植物的影响最为显著。对评价区内植被的直接破坏,这使得其上生活着的植物全部死亡,但所受影响的植物物种都是威宁县区域的常见种、广布种和外来种,如华山松、光皮桦、马缨杜鹃、映山红、榲栂、铁仔、檫木、金佛山荚蒾、珍珠荚蒾、灰背高山栎、滇白珠等等,并且工程影响

到的是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，不会导致物种灭绝，也不会改变评价区域的植物区系性质，不会造成生物多样性的流失。同时评价区域内热量丰富，降雨量较多，植物生长速度快，植被恢复力强，因此经过一定时间，工程对植被及植物的影响将逐步减弱。

11.2.4.3 项目建设对名木古树的影响

根据全国绿化委员会、国家林业局《全国古树名木普查建档技术规定》中有关等级划分标准，在评价区域内保护古树共有 1 种 14 株，即高山栎古树，其中 13 株位于机场征地范围，需要进行移栽。移栽时应注意保护古树根系，由专业的园林公司科学得进行移栽，保证古树成活率。

移栽时尽量选择在春、秋季季节，以早春移栽最近，此时树体蒸腾作用弱，气温相对较低，土壤湿度大，有利于损伤根系的愈合和再生。从移栽天气来看，以阴天无雨、晴天无风的天气为佳。起挖前需要对冠形过大的大树进行适当修剪，剪去内堂枝、病虫枝和不要的老枝、弱枝，以减少树冠量便于吊装运输，减少养分的消耗。另外，起挖前还需要提前 3~4 天进行充分灌水，向树体喷水或叶面肥，增加树体养分。进行起挖操作时，防止损伤树皮，避免切口撕裂，对损伤的树皮和切口进行消毒、对树皮尽快植皮和对伤口尽快涂膜和敷料，以防止病菌进入，减少水分和养分散失。起挖后树干用无纺抹布垫、铺垫、草绳等包扎，喷施一直蒸腾剂，减少水分蒸发。运输途中和移植后对树体进行遮阴。移栽地尽量选择古树原生境条件（是指光、气、热等小气候条件、土壤酸碱度、养分状况、土壤类型、土壤干湿度、土壤透气性等）相似的生境。

11.2.5 生物量损失

根据 11.1.7.2 节植被生物量的分析，可以计算得到机场征地范围生物量损失，具体见表 11.2-5。

表 11.2-5 机场征地范围及评价区内生物量损失

范围	土地类型	土地面积 (hm^2)	单位生物量 (t/hm^2)	生物量损失 (t)
机场征地范围	有林地植被	116.16	89.2	10361.47
	灌丛植被	63.04	16.73	1054.66
	旱地植被	38.97	17.89	697.17
	小计	218.16	—	12113.30
机场评价区	有林地植被	12121	89.2	1081193.2

	灌丛植被	10229	16.73	171131.17
	旱地植被	21774	17.89	389536.86
	小计	44124	—	1641861.23

机场征地范围生物量损失为 12113.30t，机场评价区生物量为 1641861.23t，征地范围内生物损失量占评价区总生物量的 0.74%。因此，在评价区内，机场征地造成的生物量损失较小。

11.2.6 野生动植物影响分析

拟建机场所所在威宁县野生动植物资源丰富，分布范围较广。国家一级、二级保护动物主要分布在“草海国家级自然保护区”内。拟建机场跑道南端距离其核心区、缓冲区约 4.2km，距离其实验区约 1km。

机场建设施工期对野生动物的影响主要体现在栖息地改变和施工噪声对其影响两个方面。

(1) 栖息地改变的野生动物的影响

工程占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。拟建机场占地范围内穴居动物等由于其洞穴可能被破坏，遇到缺食、天敌等的机会变大，受到的影响也较大。由于评价区植被类型变化不大，在大尺度上具有相同的生境，因此评价区有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。另外，机场施工范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对野生动物不会造成大的影响。

两栖动物主要栖息在评价区河流、池塘、水库、湖泊中，在机场建设期间由于基础设施的建设可能导致水质的变化有以下几个方面：由于施工材料的堆放，随雨水冲刷进入水域，造成水质的污染；施工人员产生的生活垃圾、废水如直接排入河道也会造成水域的污染，由于施工会导致水域附近的生境发生变化：施工过程会使该区域的人口密度增加，人为活动频繁，如不加强管理施工人员可能捕食一些蛙类，使该种群数量暂时减少，另外如果夜间施工，施工照明也会对两栖类的觅食活动产生影响。

爬行动物，由于施工爆破、施工便道的建设、施工人员的进入，必然受到惊扰，由于原分布区被破坏导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内，工程影响区植被覆盖率相对较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖

息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。总之，由于机场建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，工程对爬行动物的影响轻微，且主要是施工期间的影响。

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工区森林植被的破坏和林木的砍伐，爆破所产生噪声，弃渣场、采石取土点等作业，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于灌草丛的小型兽类，如小泡巨鼠、高山姬鼠、云南兔等，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近，上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目其种群数量会有所增加，与次相应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量将也会有所增加。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

施工期间对鸟类的影响主要体现在沿线人为活动的增加、路基的开挖、开山放炮产生的震动、巨响以及施工机械噪声产生的惊吓、干扰，但这些鸟类可以通过迁徙和飞翔来避免共施工对其栖息和觅食的影响。拟建机场区域分布的雀形目鸟类等多在浅水中觅食，在水域附近的草丛、灌丛或高大乔木上营巢繁殖。由于施工的干扰，可能会导致这些鸟类向邻近地区迁移，远离施工区范围，因此施工对鸟类不会带来影响。

总之，施工期对野生动物影响是必然的，也是不可避免的，但这种影响由于只涉及在施工区域，影响范围较小，而且整个施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区范围内的野生动物比较容易就近找到新的栖息场所，这些野生动物不会因为工程的施工扰动栖息场所而死亡，种群数量也不会有大的变化，但施工区两侧的野生动物密度会有明显降低。机场施工时应尽量缩小施工作业带，施工开始前应咨询林业部门确认区域珍稀野生动物情况，并按照林业部门要求避开野生动物繁殖期，施工机械和车辆远离可能存在的动物栖息的巢穴。

（2）施工机械和施工方式对动物的影响

施工人员及施工机械、车辆的噪声将迫使评价区野生动物离开拟建机场附近区域，施工人员集中爆破和机械噪声对森林动物中的林栖鸟类如戴胜、星头啄木

鸟、黄臀鹌等影响较大，如强噪声可使鸟类羽毛脱落，不产卵，甚至会使其内出血和死亡，这些动物在施工期间将被迫向远离施工范围的林间迁移。

由于本项目临时性占地较少，且工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境能够较快得以复原，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由机场施工造成的对动物活动的影响消失。

11.2.7 小结

(1) 机场本期需征永久性用地 222.03hm²，净空处理用地按永久性用地考虑，占地面积为 48hm²。另外，飞行区占地 103.8hm²，航站区占地 10.06hm²，VOR/DEM 台站占地 5.11hm²，其余项目占地 55.06hm²。

从土地利用类型来看，灌木林地的面积最大，不占用基本农田。

(2) 机场占用大量耕地，造成主要农作物马铃薯和玉米的损失量共为 730 吨，经济损失约 89.6 万元。

(3) 机场征地范围生物量损失为 12113.30t，机场评价区生物量为 1641861.23t，征地范围内生物损失量占评价区总生物量的 0.74%。因此，在评价区内，机场征地造成的生物量损失较小。

(4) 工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境能够较快得以复原，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由机场施工造成的对动物活动的影响消失。

11.3 运营期生态环境影响分析与评价

11.3.1 机场对植被的影响

机场建成后，项目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。由于机场占地区原有的植被就是人工林，而机场建设后绿化也是人工植被，机场运营后对植被的不利影响不大。

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。

11.3.2 机场对动物的影响

(1) 对野生动物栖息地的影响

机场运营后，从景观变化分析，广阔的机场飞行区草坪景观取代了原先的林

地和灌丛生境，野生动物的群落结构势必会发生相应的变化，加之，机场飞行区内人员活动受到极大限制，致使野生动物在此活动受到人为干扰较少，因而一些野生动物如野兔、鼠类和鸟类的活动较为频繁，使得机场成为这些野生动物良好的觅食地和栖息地。

(2) 对野生动物行为的影响

对野生动物行为产生影响的因素包括飞机噪声和跑道的阻隔。受噪声影响，兽类会应当向远处迁移，但一般野生动物有较强的适应能力，这样影响是暂时的，一段时间后会回复其正常的生活习性。此外，封闭的飞行区会对野生动物的移动产生阻隔，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。

11.3.3 机场对威宁县风景名胜区的影晌分析

威宁县主要的风景名胜区有板底彝族风情寨、马摆大山、威宁县古代汉墓群等。

威宁机场马脚岩场址距板底彝族风情寨 21.5 公里，距马摆大山风景区 23.5 公里，距威宁县古代汉墓群 36.2 公里。机场场址距离各主要风景名胜区较远，对风景名胜区影响较小。

11.3.4 机场建设对区域生态系统完整性的影响分析

拟建项目工程对自然体系稳定状况的影响可以从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。恢复稳定性的度量通常采取对植被生物量进行度量的方法进行度量。机场工程的建设，会使区内自然生态体系的植被生物量总量减少，每年减少量仅占原来景观生态体系生产量的比重较低，是评价区域内景观生态体系可以承受的。而整个生态体系的生产力却不会降低，由于与工程建设配套的生态环境保护措施的实施等，将会使区域生态环境质量得到一定改善，土地的生产力将会在一定范围内有所提高。对自然生态体系阻抗稳定性的度量，是通过的景观异质性程度的改变程度来度量的。本评价区域各类斑块在工程建设后所发生的变化主要是斑块面积以及斑块数量（密度）的变化较大，而斑块频率等要素特征上发生变化较小。根据卫片遥感解译结果，对区内各景观类型的优势度值进行计算，工程项目实施前后，各斑块的优势度值的变幅较小（见表11.3-3）。

表 11.3-3 威宁机场工程建设后后各类斑块优势度值及其变幅

斑块类型	密度	频度	景观比例	景观优势度	变幅
------	----	----	------	-------	----

	Rd	Rf	Lp	Do	(%)
森林斑块	25.57	71.54	19.46	34.00	-0.12
灌丛斑块	20.82	58.16	12.28	25.89	-0.10
灌草丛斑块	23.51	47.58	7.08	21.32	-0.07
建设用地斑块	14.01	35.50	6.75	15.75	0.34
水域斑块	0.68	6.93	3.89	3.85	0.00
沼泽地斑块	0.04	4.00	2.21	2.11	0.00
旱地斑块	15.38	91.51	48.33	50.89	-0.10

从表 11.3-3 可知,评价区森林斑块优势度出现了下降,变幅为-0.12%,水域斑块优势度未出现变化,而建设用地斑块优势度出现增加,项目实施后为 15.75%,增幅为 0.34%,这是机场项目永久占地所致。项目建设前后,评价区模地斑块均为旱地斑块,其优势度变幅仅-0.10%,因此,工程的建设没有改变评价范围内的生态完整性。

综上所述,工程施工造成的区域土地利用格局的变化,将对评价范围景观自然体系产生一定的影响。通过工程涉及区自然生态系统体系的自我调节,以及施工完成后进行的绿化,在工程运行一段时间后,工程影响区的自然体系性质和功能将得到逐步恢复。此外,在工程建设过程中应注意生态系统的保护,使受到影响的生态系统的自然生产力尽快得到恢复。

11.4 水土保持方案

项目区位于国家级水土流失重点治理区、省级水土流失重点治理区,根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的规定,结合项目主体工程特点和项目区实际情况,本项目水土流失防治标准定为建设类项目一级标准。

11.4.1 防治责任范围及防治分区

11.4.1.1 责任范围确定的依据

根据《开发建设项目水土保持保持技术规范》(GB50433-2008)的规定,开发建设项目的水土流失防治责任范围是通过水土保持方案的调查分析,在法律上由项目法人负责防治的因工程建设可能造成水土流失的范围,分为项目建设区和直接影响区。

项目建设区以工程实际扰动、占用范围确定。建设单位在此范围内有土地利用的支配权,在建设过程中必定破坏原有植被、扰动地表等,使地貌、水文条件

发生变化，导致或诱发新的水土流失，建设活动与水土流失存在因果关系。

直接影响区以可能造成水土流失及其危害进行界定。因本项目建设造成水土流失的影响范围，建设单位应负责治理，直接影响区的特征是如项目建设区不采取防治措施或防治措施不到位，就有可能造成新增水土流失，该区域与生产建设活动有因果关系。

本工程的防治责任范围依据以下原则确定：

- (1) 根据《开发建设项目水土保持技术规范》的有关规定；
- (2) 对主体工程各分区的地形图分析结果并结合现场调查确定；
- (3) 以相似类型工程建设项目的结论作为类比依据。

11.4.1.2 防治责任范围

(1) 项目建设区的范围

建设区指工程永久占用及施工期间临时征地范围和土地使用管辖范围，是在开挖、回填、剥离、堆放渣料时对施工场地、生活区等地表造成的直接扰动、增加水土流失的区域。

(2) 直接影响区的界定

通过实地调查，类比其它相关工程，界定工程建设的直接影响区。

表 11.4-1 防治责任范围确定依据

分区	项目建设区	直接影响区
飞行区	征地范围	在项目建设区内，不计直接影响面积。
航站区	征地范围	在项目建设区内，不计直接影响面积。
VOR/DME 台站	征地范围	在项目建设区内，不计直接影响面积。
净空区	征地范围	边界外延 5m
其他工程区	征地范围	在项目建设区内，不计直接影响面积。
移民安置及专项设施迁建区		按规划的建设面积计列

由上可知，本项目直接影响区面积为 5.53hm²，详见表 11.4-2。

表 11.4-2 项目区水土流失防治责任范围表

项目区	项目建设区 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	合计 (hm ²)
飞行区	103.8		103.8
航站区	5.11		5.11
VOR/DME 台站	10.06		10.06
净空区	48	0.76	48.76
其他工程区	55.06		55.06
拆迁安置区		4.77	4.77

合计	222.03	5.53	227.56
----	--------	------	--------

根据上表，项目区水土流失防治责任范围共计 227.56hm²。其中，项目建设区 222.03hm²，直接影响区 5.53hm²。

11.4.2 水土流失防治分区

本项目的防治责任范围分为七个水土流失防治分区，详见表 11.4-3。

表 11.4-3 项目区水土流失防治分区表

防治分区		水土流失特征
1	飞行区	项目区以水力侵蚀为主。建设期是扰动地表、损坏原地貌植被的集中时期。施工期间场地平整时土石方挖填量大，土地被大面积扰动，地面覆盖物被清除，土地裸露在外，导致水土流失加重。工程建设用地及影响范围内的原地貌植被所具有的水土保持功能迅速降低或丧失，改变了原地貌形态和地表土层结构，同时损坏了植被层，将产生大量的裸露地面和疏松土体，使土壤抗蚀抗冲能力下降，水土流失强度急剧增加。施工结束后进入自然恢复期，场地部分被硬化，大部分地表被建（构）筑物覆盖或硬化，裸露土地采取工程措施与植物绿化措施，人为活动对地表的扰动大大降低，施工产生的水土流失将大大减少。但因植物措施发挥作用的滞后性，在植物措施尚未完全发挥作用时，仍有少量的水土流失，土壤侵蚀模数将逐年递减，直至恢复到原土壤侵蚀模数背景值。
2	航站区	
3	VOR/DME 台站	
4	净空区	
5	其他工程区	

11.4.3 土壤侵蚀影响与预测分析

11.4.3.1 预测范围与预测时段

(1) 预测范围

本项目的预测范围为项目永久征地，总面积为 222.03hm²。

根据本项目各项工程水土流失分布、施工特点和对土地的扰动强度，将预测单元划分为飞行区、航站区、台站区、净空区和其他工程区等预测单元，详见表 11.4-4。

(2) 预测时段

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008）（以下简称《水保技术规范》，本工程水土流失预测时段包括施工准备期、施工期和自然恢复期。本工程建设区距离威宁县县中心直线距离 5km，现有公路直达项目区，项目区周

边有乡村电网，周边水源充足，能够满足机场建设施工的需要。根据主体工程设计，将项目区水土流失划分为施工准备期、施工期和自然恢复期三个阶段。

表 11.4-4 预测单位划分和预测时段表

预测单元	施工准备期 (年)	施工期 (年)	自然恢复期 (年)	备注
飞行区	0.5	2	2	施工准备期、施工期和自然恢复期均产生一定的水土流失。
台站区	0.5	2	2	
航站区	0.5	2	2	施工结束后，硬化地面不产生水土流失。
其他工程区	0.5	2	2	使用期和自然恢复期均产生一定的水土流失。
净空区	0.5	2	2	使用期和自然恢复期均产生一定的水土流失。

11.4.3.2 预测内容和方法

(1) 预测内容

根据本工程施工特点、实际情况和《开发建设项目水土保持技术规范》(GB/T50433—2008)，确定本项目的预测内容详见表 11.3-5。

表 11.4-5 预测内容

序号	预测对象
1	扰动原地貌、破坏土地和植被面积
2	损坏水土保持设施的面积
3	弃土量
4	水土流失量
5	新增水土流失量
6	水土流失危害预测

(2) 预测方法

① 扰动地表面积

根据主体工程设计资料及对项目建设区的实地调查，经统计分析确定实际扰动的地表面积。

② 损坏水土保持设施面积和数量

根据《贵州省水土保持设施补偿费征收管理办法》和有关水土保持技术规范，对项目建设区进行实地调查，结合项目的特性，确定项目工程建设实际损坏的水土保持设施面积和数量。

③ 弃渣量

通过查阅主体工程设计资料，根据工程的开挖回填土石方量，结合施工组织设计、土石方平衡分析等，对产生的弃渣量进行预测。

④水土流失预测公式

水土流失量预测采用侵蚀模数法进行水土流失预测。计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W——土壤流失量，t；

ΔW ——新增土壤流失量，t；

F_{ji} ——某时段某单元的预测面积， km^2 ；

M_{ji} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

ΔM_{ji} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，只计正值，

负值按0计；

T_{ji} ——某时段某单元的预测时间，a。

i——预测单元，1，2，3，……n；

j——预测时段，1，2，3，指施工准备期、施工期、自然恢复期；

⑤水土流失危害预测

根据本项目工程的布局、施工工艺以及项目建设区地形地貌等，结合实地调查，分析可能造成的水土流失危害。

(3) 预测参数

①项目区土壤侵蚀模数背景值确定

项目区位于贵州省西北部，其大地貌可分为高原面、高中山和中中山河谷区，岩溶地貌与常态地貌交错出现，以岩溶地貌为主。区域内普遍存在石漠化现象，属于国家级水土流失重点治理区、省级水土流失重点治理区，项目区土壤侵蚀模数背景值计算结果详见表 11.4-6。

②扰动地表后土壤侵蚀模数的确定

A 施工准备期、施工期土壤侵蚀模数的确定

施工准备期、施工期土壤侵蚀模数通过对项目区水土流失因子（土地利用类

型、坡度、林草覆盖度、地面组成物质等)现场调查统计,同时结合六盘水市月照机场水土流失监测数据,参照《土壤侵蚀分类分级标准》中关于土壤侵蚀强度分级标准,确定本工程各分项工程的侵蚀模数,详见表 11.4-6。

B 自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

自然恢复期主体设计硬化面积都已采取硬化措施,不作为水土流失面积计算,未硬化区域靠天然植被的自然恢复能力进行恢复,侵蚀量已开始明显减少。通过以上分析,确定扰动后各分部分项工程的侵蚀模数,详见表 11.4-6。

表 11.4-6 项目区扰动面土壤侵蚀模数

预测分区	背景值 (t/km ² ·a)	施工准备期	建设期	自然恢复期
		侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)
飞行区	2100	9500	7000	2200
通讯导航区	1900	9000	6800	2000
航站区	1800	8500	6500	1900
货运区	1800	8500	6500	1900
油库区	1600	8200	6400	1700
净空区	1500	9000	6600	1600
其他工程区	2000	8000	6000	2100

11.4.3.3 水土流失预测

(1) 扰动原地貌、损坏土地和植被的面积

本工程总占地面积 222.03hm²,根据主体工程设计,项目建设区扰动地表面积 222.03hm²,详见表 11.4-7。

表 11.4-7 项目区扰动原地貌、损坏土地和植被面积汇总表 hm²

序号	预测分区	旱地	农村宅基地	灌木林地	有林地	合计
1	飞行区	57.81	26.49	19.5	0	103.8
2	航站区	0	5.11	0	0	5.11
3	VOR/DME 台站	10.06	0	0	0	10.06
4	其余项目	23.5	11.7	8.93	3.87	55.06
5	净空处理征 地	24.79	19.74	10.54	0	48
合计		116.16	63.04	38.97	3.87	222.03

(2) 损坏水土保持设施面积

项目区处于自然侵蚀状态,具有水土保持作用的设施主要是具有一定覆盖度

的自然植被，其次是人工修建的水土保持设施。本工程建设损坏的水土保持设施主要为耕地、林地、建设用地等，面积合计 222.03hm²，详见表 11.4-8。

表 11.4-8 损坏水土保持设施面积统计表 hm²

占地性质	旱地	农村宅基地	灌木林地	有林地	合计
永久占地	116.16	63.04	38.97	3.87	222.03

(3) 弃渣量预测分析

根据主体设计资料，本工程土石方按挖填平衡考虑，最终不产生弃渣。弃渣量预测考虑本工程剥离并临时堆放的表土，飞行区、通讯导航区、航站区、货运区、油库区、净空区和其他工程区表土剥离量为 41.91 万 m³，临时堆放至县政府指定的地点，待施工结束后用于赵山村羊角山石漠化土地治理项目和盐仓镇盐仓村小黑岩土地复垦项目，详见表 11.4-9。

表 11.4-9 弃土量统计表

分区	项目名称	挖方 (万 m ³)	弃土 (万 m ³)	
飞行区	表土剥离	31.69	临时堆放	31.69
通讯导航区		0.83		0.83
航站区		3.52		3.52
净空区		3.41		3.41
其他工程区		2.46		2.46
合计		41.91		41.91

(4) 可能产生的水土流失量预测

①水土流失面积预测

根据施工扰动、施工后地表硬化和建筑物情况，分别预测施工准备期、施工期和自然恢复期水土流失面积。预测结果表明，施工准备及施工期预测面积为 222.03hm²，自然恢复期水土流失预测面积为 60.37hm²，详见表 11.4-10。

②土壤流失总量预测

根据预测时段、水土流失面积、土壤侵蚀模数等，对施工期和自然恢复期土壤流失量进行定量计算预测，计算结果详见表 11.4-11。

③新增水土流失量预测

根据土壤流失计算公式，对工程中的新增水土流失量进行预测，详见表 11.4-11。预测结果表明，项目区施工准备期、施工期和自然恢复期的水土流失总量为 43131.125t，其中新增水土流失量 37710.2853t。

表 11.4-10 自然恢复期预测面积

预测分区	施工准备及施工期预测面积	硬化或未扰动面积	自然恢复期预测面积
飞行区	103.8	72.66	31.14
航站区	5.11	3.58	1.53
台站区	10.06	7.05	3.01
净空区	48	28.81	19.19
其他工程区	55.06	49.55	5.51
合计	222.03	161.66	60.37

表 11.4-11 水土流失量预测表

项目区	预测时段	侵蚀面积(hm ²)	预测时间 (a)			侵蚀模数背景值[t/(km ² ·a)]	扰动后侵蚀模数[t/(km ² ·a)]			背景水土流失量(t)	预测流失总量(t)	新增水土流失量(t)
			第1年	第2年	第3年		第1年	第2年	第3年			
飞行区	施工准备及施工期	103.8	0.5	1	1	2100	9500	8000	6000	2179.8	19462.5	17282.7
	自然恢复期	31.14	1	1		2100	4200	2200		653.94	1992.96	1339.02
	小计									2833.74	21455.46	18621.72
航站区	施工准备及施工期	5.11	0.5	1	1	1800	8500	7500	5500	91.98	881.475	789.495
	自然恢复期	1.53	1	1		1800	3800	1900		27.54	87.21	59.67
	小计									119.52	968.685	849.165
通讯导航区	施工准备及施工期	10.06	0.5	1	1	1900	9000	7800	5800	191.14	1820.86	1629.72
	自然恢复期	3.01	1	1		1900	4000	2000		57.19	180.6	123.41
	小计									248.33	2001.46	1753.13
净空区	施工准备及施工期	48	0.5	1	1	1500	9000	7600	5600	720	8496	7776
	自然恢复期	19.19	1	1		1500	3800	1600		287.85	1036.26	748.41
	小计									1007.85	9532.26	8524.41
其他工程区	施工准备及施工期	55.06	0.5	1	1	2000	8000	7000	5000	1101.2	8809.6	7708.4
	自然恢复期	5.51	1	1		2000	4500	2100		110.2	363.66	253.46
	小计									1211.4	9173.26	7961.86
总计	施工准备及	222.03								4284.12	39470.43	35186.31

	施工期										5	5
	自然恢复期	60.37								1136.72	3660.69	2523.97
	合计									5420.84	43131.12	37710.28
											5	5

11.4.4 水土保持减缓措施

11.4.4.1 施工临时设施布设的环保要求

机场建设施工将破坏地表植被和地形的稳定状态，形成高边坡，扰动破坏地表土层稳定结构，致使土体疏松，土壤抗蚀性降低，产生大量松散土石方，增加水土流失物源，同时破坏原地形对降水分配的平衡状态，加大表径流的冲刷力，加剧水土流失。因此，在施工过程中水土流失防治应以临时拦挡、覆盖、排水等临时措施为重点防治措施，尤其要做到“先挡后弃”。对挖填边坡、弃渣场应重点采取拦挡和排水等工程措施，对施工后期的施工迹地应重点采取土地整治和林草恢复措施，对工程建设中的水土流失加以防治。

工程建设中的水土保持临时措施主要包括：

(1) 编织土袋拦挡

部分工区施工，将和周边土地发生联系，但是施工时间比较短，并且直接开挖的土地集中在征、占地范围内，开挖的土石方因临时堆高、堆放会对征地线外的地表产生影响，因此，需要作临时拦挡防护。防护的高度和宽度与地形和征地边线范围有关，视具体情况而定，土袋中所装填筑材料为剥离的表土，在施工结束后拆除，用作绿化用土。

(2) 临时排水沟及沉砂池

临时排水沟是各工区内，为了防止雨水漫流，引起建筑材料，松散土石流失采取的措施，主要作用就是疏导雨水。临时排水沟采用简易的梯形断面沟道，横断面尺寸为：顶宽×底宽×深=0.5m×0.3m×0.3m，沟底应留有不小于 0.3%的纵向坡度，内部清平。开挖临时排水沟时，基本上都是土方开挖。

临时排水沟的出口端接临时沉沙池，有利于沉沙、缓减洪水流速，避免水流对临时排水沟的下方产生冲刷。临时沉沙池的尺寸设计按照《水土保持综合治理技术规范—小型蓄排引水工程》(GB/T16453.4—2008)，并结合已计算的临时排水沟的尺寸来确定。

(3) 临时苫盖

临时苫盖措施主要用于雨季施工时，控制和减少雨水溅蚀冲蚀临时堆土(料)和施工边坡，减轻水土流失。

11.4.4.2 施工时序、布设的水土保持分析

(1) 主体工程施工作业场地包括施工生产生活场地和施工便道。由于飞行区占地面积较大，可合理安排施工时序，统一在飞行区场平范围内设置施工生产生活场地，减少临时占地面积，减少土地扰动面积。

(2) 根据项目区处于亚热带季风性湿润气候区，具有低纬度高原季风气候特点，大部分属暖温带气候类型的气候特点和降雨分布时间，合理安排施工进度与施工时序，避免雨天实施土石方工程，做好各施工工序的衔接和配合，确保工程按期完成，降低了裸露面积，减小裸露时间。

(3) 本项目主体工程提出的施工组织有利于保持水土、保护生态环境。土石方调配上充分利用开挖土石方回填，不新建砂石料场，对减少工程建设造成的水土流失具有积极作用。但由于本项目施工时段较长，施工过程中将破坏植被，裸露地表受到雨滴溅蚀，地表径流的冲刷程度增大，从而加剧水土流失。

11.4.4.3 施工期水土保持措施

针对机场建设过程中新增水土流失特征，在综合分析评价主体工程设计中具有水土保持功能工程项目的基础上，将飞行区、航站区和净空区作为防治的重点区域，同时考虑其他区域的水土流失防治，在施工期注重临时防护措施的布置，建立工程措施、植物措施和临时措施相结合的水土流失防治体系，最大限度地减少水土流失量。

根据各防治分区的特点进行水土保持措施总体布置，尽可能将点上重点治理和面上一般防治、生物措施与工程措施、防治弃渣流失与治理土壤侵蚀和提高土地生产力有机结合起来，统筹安排各类水土保持措施，并经优化布局，形成完整的水土流失防治体系。

(1) 航站区

航站区包括办公生活区和配套设施区。工程导致的水土流失增加主要发生在台站地基平整开挖面、进站道路工程开挖面、路基边坡和路面施工面上，侵蚀形式以坡面侵蚀、细沟侵蚀等水力侵蚀为主。

本区水土保持措施主要有：用排水沟网进行排水，在场地西北角处设置 1 个排水出口，场外设排水沟顺接工程，将场地内积水引入周边低洼处，排水出口设消力沉沙池；航站区西侧挖方边坡和北侧填方边坡采用浆砌石框格综合护坡，

框格中间填土，并种草栽植灌木进行绿化；区内采用园林绿化的理念进行治理，多用低矮或枝叶不茂密的乔木避免鸟害，结合灌木绿篱进行绿化，空地铺种草皮。

(2) 飞行区

飞行区施工导致的水土流失主要来源于土石方开挖和回填、剥离表土临时堆放以及地基平整后形成的开挖边坡、填方边坡等。

本区水土保持措施主要有：飞行区场平边缘的挖、填方边坡防护采用浆砌石框格植草护坡和三维植草网护坡相结合的方式；场地内用土工布包碎石盲沟排除基础内的积水，浆砌石排水沟作为“护场沟”将场内雨水排出场外，按照分散就近排水原则，设计在飞行区布置7个出水口，并设置排水沟顺接工程，将场地积水分散排至周边低洼处和自然沟道，顺接工程排水末端设置消力池和沉沙池；站坪道肩外靠航站区一侧设置一条盖板沟；边坡排水采用坡顶设截水沟、坡面设排水沟、坡脚设坡脚沟的方式。场内空闲地铺草皮进行绿化；提出表土剥离、堆存、覆土的工艺，剥离的表土部分在场地内择地临时堆存，部分运往表土临时堆放区堆放，设置防护措施；另外，施工期间设置临时排水沟、临时拦挡、临时苫盖等措施最大限度减轻水土流失。

(3) 导航台站区

导航台站区导致的水土流失增加主要发生在台站地基平整开挖、进站道路工程开挖上，侵蚀形式以坡面侵蚀、细沟侵蚀等水力侵蚀为主。

本区水土保持措施主要有：导航台站开挖边坡采用T型植生板挂网喷灌的方式进行绿化，进台道路填方边坡采用浆砌石框格植草护坡，台站场地周边设置排水沟，挖方边坡顶部设置截水沟，进台道路两侧设置排水沟；台站内采用灌草结合绿化，进台道路两侧栽植行道树并撒草绿化；施工前剥离表土用于后期覆土绿化，施工期间设置临时排水沟、临时拦挡、临时苫盖等措施最大限度减轻水土流失。

(4) 净空处理区

本机场建设项目需对11个障碍物山头进行净空处理，将扰动破坏地表面积 48hm^2 ，开挖土方量约 374万 m^3 ，对水土流失的影响较大。

本区水土保持措施主要有：在净空平整面设置截排水沟网，对净空平整面覆土种草绿化；该区剥离表土就近堆放在各净空山头周边的空地，采取临时防护措

施；临时施工道路主要考虑施工前表土剥离，施工期间临时防护措施和后期覆土植被恢复措施。

(5) 表土临时堆放区

本区水土保持措施主要有：在堆放表土前须先设置拦挡及场地周边截排水措施，表土堆放期间撒播绿肥对表土进行双重防护，工程结束表土清运完毕后，对占地范围内进行翻耕整地，并根据占地类型进行迹地恢复。

(6) 拆迁安置及专项设施迁建区

本区水土保持措施主要有：做好表土剥离和覆土绿化工作，施工期间应因地制宜地设置临时防护措施，如有挖填方边坡，应首先考虑工程措施与植物措施相结合的综合护坡措施，做好场地截排水措施，并做好完工后的场地清理和植被恢复措施。

在具体布置防治措施时，以工程措施为先导，发挥其速效性和控制性，在重点地段形成水土保持措施的骨干工程；加强点、线、面林草建设，恢复和改善水土流失防治责任范围内的生态环境，提高土地生产力、利用率，充分发挥项目区生态自我恢复能力和生物措施的后效性，实现水土流失的根本治理，促进建设区生态环境的可持续发展。

11.5 生态敏感性与脆弱性分析

(1) 区域生态功能和石漠化分区

根据《贵州省生态功能区划》，拟建机场所处区域生态功能区为：西部半湿润亚热带针阔混交林、草山喀斯特脆弱环境生态区。生态服务功能定位为水土保持、石漠化防治、水源涵养地区，生态建设和环境恢复应是该区的长期任务。

《贵州省水利建设生态建设石漠化治理综合规划》中根据贵州省岩溶地区生态环境特征、自然背景条件、石漠化成因、社会经济状况、石漠化的可治理性以及治理措施的差异性和生态功能定位，结合石漠化治理规划布局和分区原则，将贵州省 78 个石漠化治理重点县划分为 5 个大区、16 个小区，其中威宁县属于 I 大区“岩溶峡谷石漠化综合治理区”的 I1 小区“威宁-赫章岩溶高原峡谷轻度石漠化治理小区”。该区域是贵州省岩溶地区人口稠密的区域，经济活动和农业生产活动频繁，用地需求大，土地垦殖率高，加剧了石漠化，石漠化治理任务重。其治理方向是：加强林草植被保护，重点保护和建设水源涵养林，大力开展封山

育林育草、人工造林、人工种草和退耕还林，提高植被覆盖度；实施坡改梯、改造中低产田、建设稳产高产基本农田，扩大耕地面积，提高土地生产力；积极发展草食畜牧业等特色农业，优化农业产业结构，推广高效现代农业模式。

由于评价范围内涉及草海国家级自然保护区，属于特殊生态敏感区，被破坏的植被不易恢复，而项目施工被剥离的表土是经过长期自然演化或人工培育而来的宝贵资源，可用于土地开发复垦、中低产田土改造、其他农用地改良及绿化用土。根据《省人民政府办公厅关于转发省国土资源厅省农委贵州省非农业建设占用耕地耕作层剥离利用十点工作实施方案的通知》（黔府办发[2012]22 号）文件指示，本项目剥离的表土全部用于覆土，就近堆放在政府指定的地点，采取临时拦挡和压盖措施进行临时防护，待施工结束后用于赵山村羊角山石漠化土地治理项目和盐仓镇盐仓村小黑岩土地复垦项目。剥离表土的临时堆放边坡控制在 1:2，堆放高度不超过 10m，四周用编制土袋临时挡护，编织袋外 0.5m-1.0m 处设置临时排水沟，堆积形成后可利用铲车或推土机对顶部和边坡稍作压实，顶部应向外侧做成一定坡度，便于排水。

（2）项目所在区域生态脆弱性特点及其产生原因

作为贵州省西北部多山地区，项目所在地位于西部半湿润亚热带针阔混交林、草山喀斯特脆弱环境生态区内。受自然地理条件所限，区域内石漠化现象较为严重，全县土地总面积 629630hm²，石漠化情况统计见表 11.5-1。

表 11.5-1 威宁县石漠化情况统计表

	非岩溶面积	岩溶面积				
		无石漠化面积	潜在石漠化面积	石漠化面积		
				轻度	中度	强度及极强度
面积 (hm ²)	189591	176264	153384	76682	30566	3143
占全县面积的比例	30.11%	27.99%	24.36%	12.18%	4.85%	0.50%

由上表可见，全县非岩溶面积仅占 30.11%，石漠化面积为 110391hm²，占岩溶面积的 24.86%，占土地总面积的 17.53%。由此可见，区域生态系统的自我恢复能力较弱。

机场占地范围内植被覆盖程度较好，有林地和灌丛分别占 50.28%和 28.39%，生态环境现状较好，但由于评价区与属于国家和贵州省水土流失重点治理区，稳定性差较差，植被破坏后会加剧水土流失，导致石漠化加剧。须特别注意水土保

持和生态环境的恢复。

11.6 生态保护措施

针对区与生态敏感性和脆弱性的特点,本项目在施工和运营过程中应加强对生态环境恢复和保护。由于项目施工过程中会破坏机场及净空处理区的林地和耕地。从占地类型上看,其脆弱性依次为林地>灌木>耕地,林地被破坏后比较难回复原状,灌木次之,而耕地被破坏后一般只会影响到一季的作物。虽然按照生态学理论,项目临时占地对植被的破坏具有暂时性,一般随着施工完结而终止,但由于当地特殊的自然地理情况,仍应该在施工前后均须采取必要的保护措施,保护生态环境,主要包括:

本项目临时占地所影响到的植物主要灌木、落叶阔叶林及少量的农作物,人工种植的植被较多,施工结束后能通过人工植树种草的方式使植被尽快得以恢复。

1) 合理规划,节约土地,减少土地占用量,提高土地资源的利用效率。强化机场绿化,减少机场运营后造成的生物量损失,绿化率和土地覆盖率均应该达到国家和贵州省的相关要求。

2) 严格控制施工作业范围,调配土石方平衡,施工期尽量安排在旱季进行。工程施工前对表土进行剥离、收集和保存,表土临时堆场设置浆砌石挡墙、排水沟、沉沙池等进行防护,施工便道建设产生的表土就近堆存于施工便道两侧平缓的场地上,堆存期间采用撒草或覆盖等方式进行防护。

3) 施工时先防护后开挖,在开挖较大的边坡坡脚设置浆砌石挡墙进行拦挡,在坡面和坡脚设置临时排水沟和沉沙池。施工结束后及时进行平整、覆土和绿化,绿化措施实施之前进行初步的土地整治。以“适地适树,适地适草”为原则,同时兼顾机场景观的需要,林草种的选择首先是以乡土树种、草种为主。结合机场生态环境特点,选择的树种必须具备抗旱、耐瘠薄、根系发达、固土能力强、易种植、以管理的特点;草种要耐瘠薄、繁殖容易、根系发达、抗逆性强、保土性好,生长迅速。同时还应符合《机场飞行区草地建植技术要求》(MH/T5102-2004)。在上述基础上,机场飞行区、净空区等植被恢复选择灌草丛相结合的方式,主要选用威宁小檗、黑麦草等当地物种。

4) 运营期加强地面硬化和绿化措施,对停车场及人行道采取水泥硬化措施,如采用植草砖进行防护,在满足人行、停车的前提下增加了美化和绿化效果。该

技术不仅具有保土功能，还在一定程度上保留了土体的蓄水功能，具有一定的水土保持功能。对航站区进行园林绿化，绿化树种优选华山松、云南松、雪松、荷花玉兰、香樟、红叶李、大叶黄杨、威宁小檗、黑麦草、三叶草，既能达到水土保持的目的，又具有美化景观的效果。配置方式可采用华山松、云南松、黑麦草；雪松、威宁小檗、黑麦草；荷花玉兰、香樟、红叶李、大叶黄杨、黑麦草、三叶草等方式。

11.7 生态环境监理

11.7.1 施工期环境监理

(1) 施工道路环境监理

- ◆ 对于施工道路边界上可能出现的土质裸露边坡，应有临时防护设施。
- ◆ 施工便道属临时性质，载重汽车往来频繁，容易损坏，应及时修补保持平整。
- ◆ 运输车辆行驶产生的扬尘影响植被（作物）正常的繁殖和发育过程，应通过路面硬化以及定期打扫、洒水抑制扬尘的发生。对施工车辆要求限速行驶，在主要环境敏感点附近，行驶时速宜控制在 15km/h 内。施工废气、粉尘排放，应当符合国家规定的环境空气质量标准。
- ◆ 施工噪声应符合施工场界排放标准。居民区附近禁止施工便道的作业，必要时应报当地环保部门批准，并公告居民，才能夜间作业。
- ◆ 施工结束后，必须恢复临时用地的原土地利用功能。

(2) 临时材料堆放场、拌和场和预制场环境监理

- ◆ 临时材料堆放场常在拌和场和预制场附近或之内，应在居民区的下风向。
- ◆ 对于砂石冲洗废水，应明确要求建设方设置沉淀池。
- ◆ 检查碎石加工时应进行洒水或除尘器除尘，冲洗砂石的废水应通过沉淀池沉淀合格后排放，部分废水澄清后可用于洒水降尘。

11.7.2 运营期环境监理

加强对鸟类的监控，采用有效措施驱赶鸟类，选用先进的驱鸟设施，避免机鸟相撞。

11.8 结论

(1) 机场本期需征永久性用地 222.03hm^2 ，净空处理用地按永久性用地考虑，占地面积为 48hm^2 。

(2) 机场征地范围生物量损失为 12113.30t ，机场评价区生物量为 1641861.23t ，征地范围内生物损失量占评价区总生物量的 0.74% 。因此，在评价区内，机场征地造成的生物量损失较小。

(3) 拟建机场评价区内有草海国家级自然保护区，但征地范围内无国家一、二级保护物种（动物、植物）分布，因此机场建设不会引起野生动物种类减少，也不会对现有野生动物的生态环境和活动环境造成威胁。

(4) 机场项目区存在石漠化现象，项目区施工准备期、施工期和自然恢复期的水土流失总量为 43131.125t ，其中新增水土流失量 37710.2853t 。

(5) 飞机噪声对评价区内草海国家级自然保护区的鸟类影响较小，飞机飞行航线也不会对鸟类迁徙造成影响。

综上所述，拟建机场对周边的生态环境影响较小。

12 对草海国家级自然保护区及鸟类的影响分析

12.1 草海国家级自然保护区概况

12.1.1 基本情况及历史沿革

12.1.1.1 位置与范围

草海湿地位于贵州西部威宁县城西南侧，是一个典型的高原喀斯特淡水湖泊，也是一个完整的高原湿地生态系统，由草海水域、沼泽湿地、草甸以及丰富的水生动植物种类和较高生产力的水生生物群落组成，其系统结构和功能完整，为我国亚热带高原湿地生态系统的典型代表，是地球同纬度地区为数不多的高原天然淡水湖泊。是以黑颈鹤为代表的珍稀动物重要栖息地，总面积 120km²。

12.1.1.2 设置与沿革

1985 年贵州省人民政府决定建立以草海高原湿地生态系统及其珍稀鸟类为主要保护对象的综合性自然保护区，并列为贵州省级重点自然保护区，成立保护区管理处对保护区进行管理。1992 年被国务院批准为国家级自然保护区。

12.1.2 自然特征及功能区划

12.1.2.1 地质地貌

从地质构造来说，草海自然保护区位于黔西山字型西翼反射弧，威宁水城大背斜向北弯曲的顶端部位。从地貌上看，草海自然保护区为起伏急剧的高原中山狭谷，且成阶梯状的高原山原地貌。草海盆地的地形趋势，西、南、东三面较高。自盆地中心向北逐渐降低，成为草海湖盆的泄水方向。草海湖盆周围属高原缓丘（溶丘），地形平缓开阔，地面起伏极小。由湖盆向外，地貌为高原丘陵盆地，地面起伏较大。

12.1.2.2 气候

贵州威宁草海国家级自然保护区属温带气候，年平均降雨量约 950 毫米，年平均气温 10.5℃，平均相对湿度 79%。保护区气候特征是冬无严寒，夏无酷暑、夏秋湿润、冬春干燥，干湿季节明显，干季 11 月~第二年 4 月，湿季 5 月~10 月，低湿干燥，昼夜温差大。年均温为 10.6℃，年均降水量约为 1000 毫米，相

对湿度 80%。

12.1.2.3 土壤

贵州威宁草海国家级自然保护区土壤类型划分为黄棕壤、沼泽土、石灰土和石质土四个土类。其中，耕地土壤有黄灰泡土、黑灰泡土、火石灰泡土、黏质灰泡土、小黄泥灰泡土、大黄泥灰泡土、岩灰泡土、灰泡黏土等 15 个土种。

12.1.2.4 水文

草海属长江水系，是金沙江支流横江的格泽河的上源湖泊。其湿地类型为湖泊湿地，水源补给主要来自大气降水，其次是地下水补给。草海湖集雨面积 120 平方千米，年汇水量约 800~900 万 m³，水资源极为丰富，是贵州高原上最大的天然淡水湖泊。汇入草海的河流有卯家海子河、东山河、白马河和大中河等小河流，它们大多数是发源于泉水的短小河溪，其流量随降水的季节变化而变动。

草海湖，水域面积为 46.5 平方千米，正常水位 2171.7m，最大水深 5m。受降雨影响，草海湖水域面积因季节而发生变化。

12.1.2.5 功能区划

贵州威宁草海国家级自然保护区划分为三大功能区，即核心区、缓冲区、实验区。

(1) 核心区

草海自然保护区的核心区主要包括簸箕湾、胡叶林、朱家湾、西海、吴家岩头和阳关山等地集中分布有浅水沼泽、莎草湿地、草甸、草地等珍稀濒危水禽栖息地、觅食区。历史已经证明，草海水位的状况决定着草海水文和湿地面积，在影响草海黑颈鹤等越冬种群数量上起着十分重要的作用。因此，为全面、有效保护草海湿地生态系统和珍稀濒危水禽，其核心区范围以草海一年中最高水位 2172.0m 时形成的浅水沼泽、莎草湿地、草甸、草地等珍稀濒危水禽栖息地、觅食区和水生生物群落集中分布区及部分水域来界定，面积共 2162.05 平方千米，占保护区总面积的 22.52%。

(2) 缓冲区

贵州威宁草海国家级自然保护区缓冲区范围以核心区外围 100~500m 的陆地和水域来界定，面积为 539.51 平方千米，占保护区面积的 5.62%。

(3) 实验区

保护区内缓冲区以外的其余区域，面积为 6898.44 平方千米，占保护区面积的 71.86%。

12.1.2.6 保护对象

贵州威宁草海国家级自然保护区保护对象包括高原湿地生态系统及各种珍稀鸟类。具体为：

1、草海湿地生态系统。包括草海水域、浅水沼泽和莎草湿地、草甸等湿地生境，多种水生动、植物群落，鸟类栖息地、繁殖区，候鸟的夜宿地、主要觅食地。

2、以黑颈鹤为代表的多种珍稀濒危水禽。包括黑颈鹤、白肩雕、白尾海雕等 7 种国家一级保护鸟类，灰鹤、白琵鹭、黑脸琵鹭、雀鹰、松雀鹰、草原雕、白尾鹞、游隼、灰背隼、红隼、雕鸮等 27 种国家二级保护鸟类，以及凤头鸊鷉等 50 余种为《中华人民共和国政府和日本国政府保护候鸟及其栖息环境协定》中规定的保护鸟类。

12.2 草海国家级自然保护区鸟类调查

为了评估拟建机场对草海自然保护区及周边鸟类的影响以及鸟类对未来飞行安全的影响，2012 年，草海黑颈鹤国家级自然保护区管理局委托西南林业大学及国家高原湿地研究中心进行了“贵州威宁草海民用机场项目鸟类影响评估”。编制单位采用样带法、样点法、夜栖地直数法和卫星跟踪法，在 2012 年 11 月至 2013 年 11 月间，共进行了 13 个月的连续监测（其中 11 月至次年 3 月为越冬期，4 至 8 月为繁殖期，9-10 月为迁徙期）。对冬候鸟、夏候鸟和留鸟均有了较为详细的掌握并编写了鸟类影响评估报告。该评估报告调查时段覆盖了整个越冬期以及繁殖期，对冬候鸟、夏候鸟和留鸟均有了较为详细的掌握，数据具有代表性和典型性，可以代表该区域鸟类的总体状况。

2015 年 1 月 30 日，《贵州威宁草海机场项目鸟类影响评估报告》通过了省林业厅主持召开的专家评审会。

12.2.1 评价区鸟类调查方法

12.2.1.1 鸟类多样性调查

(1) 林鸟调查

采用样点法进行。根据草海保护区以及拟建机场区域的地理状况及植被情况，将鸟类生境划分为树林、草地、沼泽化草甸、浅水、深水、湖滨耕地、坡耕地、村落共 8 种类型。在尽量覆盖鸟类生境的基础上考虑调查地的可达性，在研究区域选择 4 条调查路线（2 条位于保护区，2 条位于拟建机场区；图 12.2-1）。在调查路线上每隔 100m 设置一个固定样点。调查在 7:30—10:30、15:00—19:00 鸟类活动活跃时间段进行。调查时使用 10x42 倍双筒望远镜和专业数码相机对鸟类种类、数量、集群大小和活动生境进行观察记录。每个样点调查时间为 5 分钟。调查路线：第一条，管理局至银龙村；第二条，胡叶林保护站至江家湾；第三和第四条分布在拟建机场区域，为塔山和马脚岩附近区域。调查频次为每月一次。

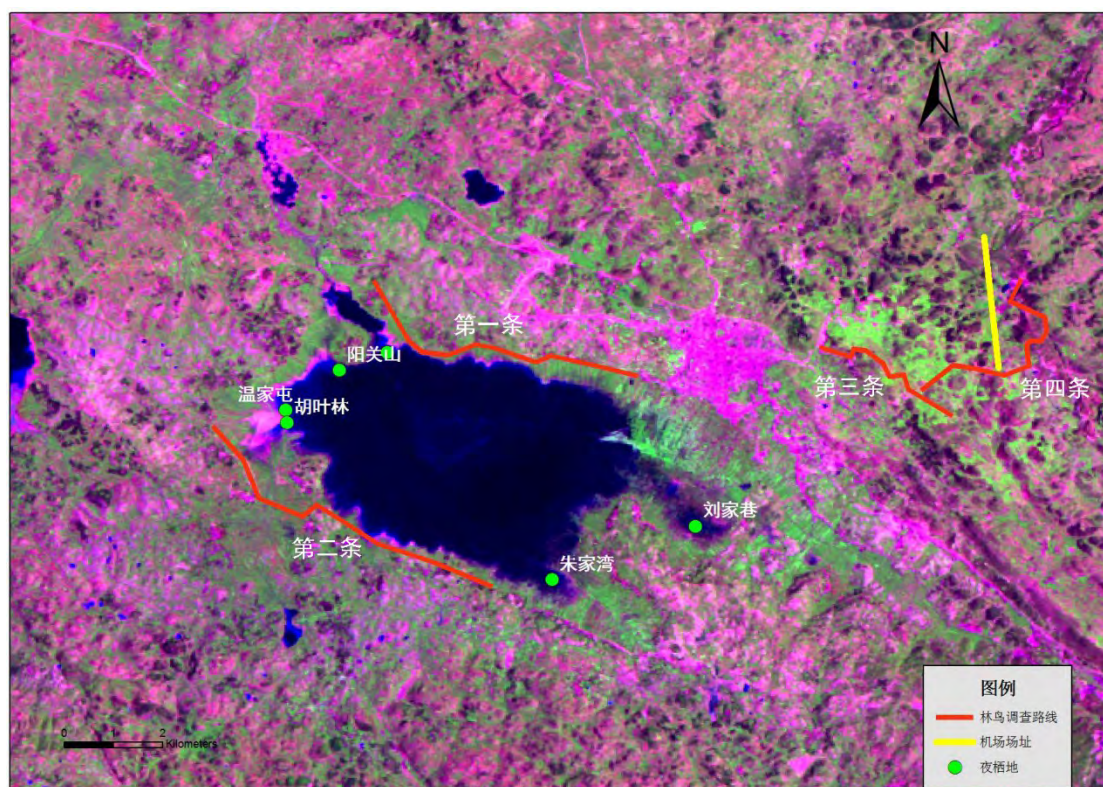


图 12.2-1 林鸟调查路线

(2) 水鸟调查

采用样点法进行。共设定 6 个监测样点（胡叶林、罗家口子、白家嘴、刘家巷、大江家湾、阴关山），如图 12.2-2。较均匀的分布于草海周围，该方法主要在统计草海水面区域时使用。具体方法为以草海周边高于湖盆的制高点为观测点，

使用高倍单筒望远镜扫描半径为 1km 的区域，并记录水禽的种类、数量、栖息地利用等数据。

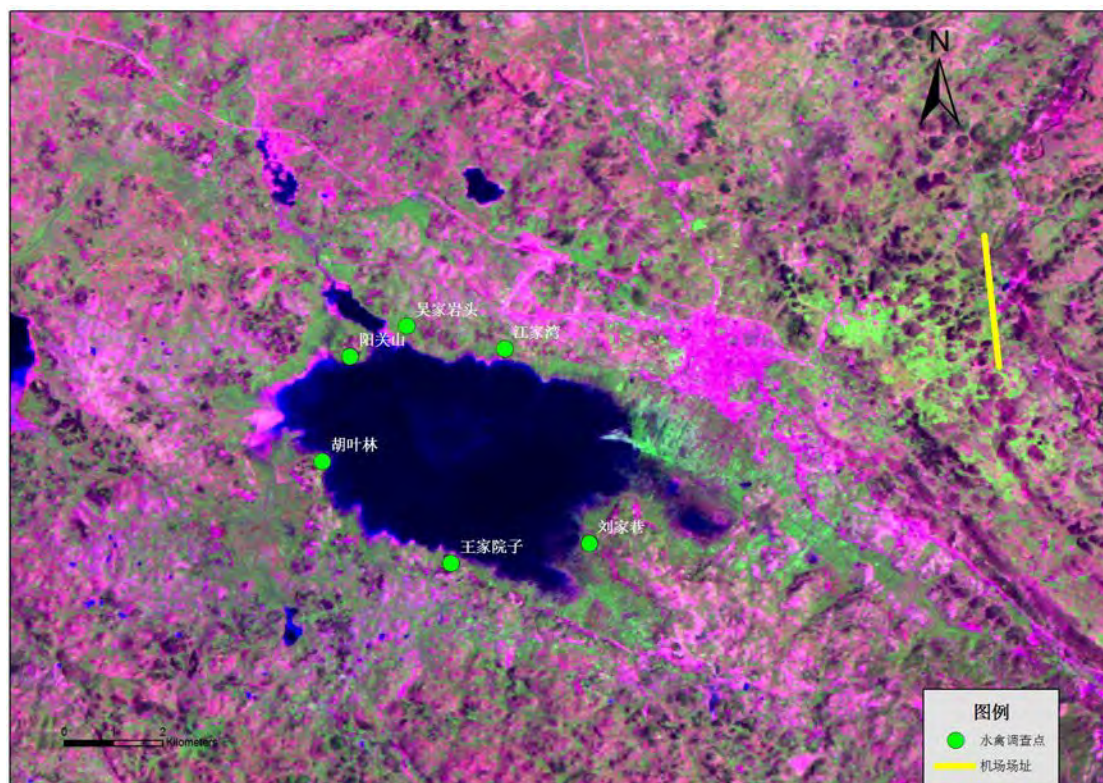


图 12.2-2 水鸟调查点位

12.2.1.2 鹤类和斑头雁数量统计

斑头雁黑颈鹤、灰鹤、斑头雁具有集群夜栖的习性，在夜栖地直接统计数量具有易操作、准确性高的特点。本调查中，在能见度较高的清晨，于黑颈鹤飞离夜栖地前进行直接数量统计。记录黑颈鹤、灰鹤、斑头雁的数量和夜栖位置。

12.2.1.3 鹤类分布

本次调查共设置了 5 条调查路线(图 12.2-3)。以目视方法或使用双筒(8×42)、单筒(20×60)望远镜搜寻、使用指北针测定方位角、使用 GPS (Garmin 72 h) 测定经纬度、使用激光测距仪测定观察者到鹤的距离的方法。遇到鹤时记录观察者所在位置的经纬度、距鹤的距离和方位角、鹤种类、群体组成、栖息地类型、行为类型。

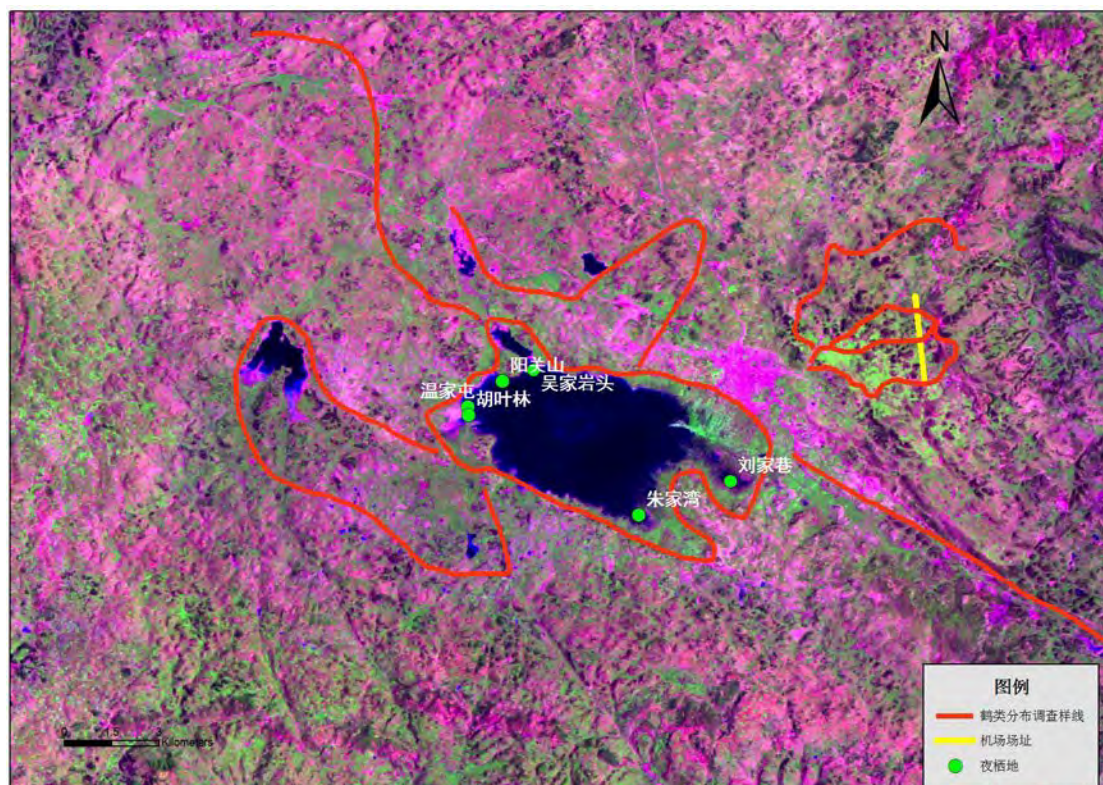


图 12.2-3 鹤类分布调查路线

12.2.1.4 迁徙路线调查

鸟类具有活动性强的特点，难于追踪其活动范围和迁徙路线。本调查中，采用国际较先进的卫星跟踪器来实施。具体方法为首先在其集中觅食地安放脚扣，在捕捉到之后，采用肩背式安装卫星跟踪器，在进行身体测量、采血后直接释放（图 12.2-4）。获得的数据在 ARCGIS 软件中进行分析成图。根据《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》的法律规定以及出于禽流感防范的考虑，国家林业局以及地方林业厅对鹤类等受保护鸟类的捕捉数量具有严格的限制，这决定了不可能在草海进行大规模的捕鸟活动。黑颈鹤、灰鹤为草海自然保护区重点保护鸟类。近年来，作为草海代表性鸟类，人们对斑头雁的关注度越来越高，综合考虑保护级别、代表性、可捕捉性等多种原因，选取了黑颈鹤、灰鹤、斑头雁这 3 种鸟类作为跟踪对象进行活动范围、迁徙等研究，为明确鸟类迁徙通道和飞机航线的空间关系提供重要参考。为了增加代表性，捕捉地点尽可能分散，包括阳关山、温家屯、胡叶林、刘家巷共 4 个区域。



图 12.2-4 给斑头雁安装卫星跟踪器

12.2.2 评价区鸟类调查结果

根据 2012 年 11 月—2013 年 11 月的调查，在草海保护区共记录到林鸟 36 种，隶属 3 目（雀形目、隼形目、佛法僧目）15 科。雀形目 13 科 31 种，其中鸦科 2 种，为小嘴乌鸦 *Corvus corone* 和喜鹊 *Pica pica*；鹎科 1 种，为黄臀鹎 *Pycnonotus xanthorrhous*；文鸟科 1 种，为树麻雀 *Passer montanus*；椋鸟科 2 种，为八哥 *Acridotheres cristatellus* 和灰椋鸟 *Sturnus cineraceus*；鸠鸽科 1 种，为珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis*；鹨科 6 种，为水鹨 *Anthus spinoletta*、树鹨 *Anthus hodgsoni*、粉红胸鹨 *Anthus roseatus*、白鹨 *Motacilla alba*、黄头鹨 *Motacilla citreola* 和灰鹨 *Motacilla cinerea*；百灵科 1 种，为小云雀 *Alauda gulgula*；伯劳科 1 种，为棕背伯劳 *Lanius schach*；鹟科 7 种，为白颊噪鹟 *Garrulax sannio*、橙翅噪鹟 *Garrulax elliotii*、棕扇尾莺 *Cisticola juncidis*、黑喉石鹟 *Saxicola torquata*、褐头鹟莺 *Prinia subflava* 和乌鹟 *Turdus merula*；绣眼鸟科 1 种，为暗绿绣眼鸟 *Zosterops japonica*；山雀科 1 种，为大山雀 *Parus major*；雀科 7 种，为黑头金翅雀 *Carduelis ambigua*、金翅雀 *Carduelis sinica*、黑尾蜡嘴雀 *Eophona migratoria*、灰头鹀 *Emberiza spodocephala*、小鹀 *Emberiza pusilla*、三道眉草鹀 *Emberiza cioides* 和戈氏岩鹀 *Emberiza godlewskii*。隼形目 2 科 3 种，其中鹰科 2 种，为普通鵟 *Buteo buteo* 和白尾鹞，隼科 1 种，为红隼。佛法僧目 1 科 2 种，为普通翠鸟 *Alcedo atthis* 和戴胜 *Upupa epops*（表 1）。从居留类型上来看，共有留鸟 25 种，冬候鸟 7 种，夏候鸟 4 种，分别占草海保护区鸟类总数的 69.4%、19.5% 和 11.1%。草海保护区所记录鸟类占两区鸟类总数的 73.7%。

12.2.2.1 草海保护区春季鸟类群落结构

草海春季共记录到鸟类 89 种，隶属 15 目 34 科（罗祖奎等，2011），农田鸟

类群落密度排前三的为八哥、斑头雁和喜鹊；蔬菜地鸟类群落密度排前三的为斑头雁、喜鹊和赤麻鸭；草甸鸟类群落密度排前三的为灰鹤、黑颈鹤和斑头雁；水域鸟类群落密度排前三的赤膀鸭、赤麻鸭和赤颈鸭；树林鸟类群落密度排前三的黄臀鸭、八哥和燕雀。水域鸟类群落的种数、多样性指数、优势度指数和均匀度指数均较高，树林鸟类群落的密度最高。

根据草海自然保护区管理局的2013年4月份的调查,共记录36539只水鸟,另外有约30000只水鸟超出视线范围无法辨识(根据体型及个体大小判断,该部分鸟类组成多为白骨顶 *Fulica atra* 及赤颈鸭 *Anas Penelope*、赤膀鸭 *Anas strepera* 等鸭类,主要集中在分布在湖心),整个湖区水鸟总数在6-7万只。其中,雁形目鸭科和鹤形目秧鸡科的部分物种是草海水鸟资源数量的主体,数量最多的为白骨顶、赤颈鸭、赤膀鸭、斑头雁 *Anser indicus*、赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*、针尾鸭 *Anas acuta* 等,为水鸟群落中的优势种;其次为黑颈鹤 *Grus nigricollis*、灰鹤 *Grus grus*、普通秋沙鸭 *Mergus merganser*、凤头潜鸭 *Aythya fuligula*、白鹭 *Egretta garzetta* 等常见种。其他类群种类虽多,但数量均较少,且很多种类十分罕见,如翘鼻麻鸭 *Tadorna tadorna*、红脚鹬 *Tringa totanus* 等均只记录到1只。王家院子和江家湾等具有宽阔水域的区域,由于良好的栖息生境和丰富的水生植物,雁鸭类及秧鸡科中的白骨顶常集成数千只的大群活动,是草海水鸟优势群落的主要活动区域。而阳关山等具有较大面积沼泽湿地的区域则是黑颈鹤和灰鹤等常见涉禽的主要活动区域。

草海国家级自然保护区所记录的82种水鸟中:

常年居留于草海的留鸟(Resident birds,表中以R表示),计6种,占所录鸟类的7.32%。常见的有小鸊鷉 *Tachybaptus ruficollis*、小白鹭、黑水鸡等。

仅春末夏初迁至该地区,夏末秋初迁离的夏候鸟(Summer Breeders,表中以S表示),计7种,占所录鸟类的8.54%。常见的有池鹭 *Ardeola bacchus*、黑冠夜鹭 *Nycticorax nycticorax*、小田鸡 *Porzana pusilla* 等。

秋末冬初由北方迁飞至此地越冬的冬候鸟(Winter visitors,表中以W表示)或旅经该地再向南迁的旅鸟(Birds encountered during migration,表中以M表示),在本地鸟类中既有冬候鸟也是旅鸟的计52种,占所录鸟类的63.41%。其中不在本地越冬,仅旅经该地再向南迁的旅鸟仅记录有7种,占所录鸟类的8.54%。常

见的有凤头鸊鷉 *Podiceps cristatus*、普通鸊鷉 *Phalacrocorax carbo*、大白鹭 *Egretta alba*、斑头雁、赤麻鸭、赤颈鸭、普通秋沙鸭、灰鹤、黑颈鹤等。

仅有 1 次或 2 次记录，而种群数量十分稀少，居留情况不清楚的偶见或罕见鸟(Birds occasionally encountered, 表中以 O 表示)有草鹭 *Ardea purpurea*、黑鸛 *Dupetor flavicollis*、白头鸛 *Ibis leucocephalus*、小白额雁 *Anser erythropus*、棉凫 *Nettapus coromandelianus*、鹊鸭 *Bucephala clangula*、棕背田鸡 *Porzana bicolor*、紫水鸡 *Porphyrio porphyrio*、白腰杓鹬 *Numenius arquata* 和海鸥 *Larus canus* 10 种，占所记录鸟类的 12.20%。

应当指出的是，虽然东方白鸛、黑鸛 *Ciconia nigra*、黑脸琵鹭 *Platalea minor*、大天鹅 *Cygnus cygnus*、小天鹅 *Cygnus columbianus*、白头鹤 *Grus monacha*、海鸥 *Larus canus* 及棕头鸥 *Larus brunnicapillus* 等种类在文献资料中记录为冬候鸟，但是这些种类仅有一或两次记录，且种群数量较少，从多年的观察记录分析，这些种类可能属于迷鸟。所以，草海所记录的水禽种类以冬候鸟为主，偶见鸟次之，夏候鸟、旅鸟及留鸟种类最少。

12.2.2.2 草海保护区冬季鸟类群落结构

草海冬季共记录到鸟类 88 种，隶属 13 目 33 科（罗祖奎等，2012），具体调查结果如下：

(1) 居留型：

冬候鸟 45 种（51.14%，括号中百分数是指占总种数的百分比，下同），留鸟 39 种（44.32%），旅鸟 4 种（4.55%）。其中冬候鸟主要由游禽和涉禽组成，留鸟主要由鸣禽组成；

(2) 地理型：

东洋种 20 种（22.47%，古北种 47 种（52.81%），广布种 22 种（24.72%）。其中古北种最多，这主要是因为冬候鸟种类较多，而冬候鸟中古北种占优势；

(2) 生态型：

游禽 25 种（28.09%），涉禽 17 种（19.10%），陆禽 2 种（2.25%），攀禽 4 种（4.49%），猛禽 5 种（5.62%），鸣禽 36 种（40.45%）。水鸟（包括游禽和涉

罗祖奎, 李性苑, 张文华等. 草海自然保护区春季鸟类群落结构及现存生物量. 湖北大学学报(自然科学版). 2011 年 12 月

罗祖奎, 刘文, 李振杰等. 贵州草海冬季鸟类群落特征. 华东师范大学学报(自然科学版). 2012 年 7 月

禽)共 42 种 (47.19%)。鸭科为最大的科,共 19 种 (21.35%),数量最多的是斑头雁。本次调查数量最多的鸟类为白骨顶,冬季累计 1143 只,占鸟类总只数 7622 只的 15.00%。其中,黑颈鹤、黑鹳、灰鹤、斑头雁和赤麻鸭为达到“国际重要湿地 1%标准水鸟”的鸟类;

(4) 保护鸟类

国家 I 级保护鸟类 2 种 (2.25%),国家 II 级保护鸟类 6 种 (6.74%)。国家 I 级保护鸟类为黑颈鹤和黑鹳,国家 II 级保护鸟类为黑鸢、白尾鹳、普通鳶、黄爪隼、灰鹤和斑头鹳;《濒危野生动植物国际贸易公约》中的鸟类附录 I 中 1 种 (1.12%),附录 II 中 7 种 (7.87%),附录 III 中 7 种 (7.87%)。附录 I 中鸟类为黑颈鹤;《中华人民共和国政府和日本国政府保护候鸟及其栖息地协定》附录中的鸟类 39 种 (43.82%),《中华人民共和国政府和澳大利亚政府保护候鸟及其栖息地协定》附录中的鸟类 7 种 (7.87%)。

在 1 月的隆冬水鸟调查中,共记录到水禽 7 目 10 科 29 种,46672 只,优势种为骨顶鸡 *Fulica atra*、赤颈鸭 *Anas penelope* 和赤膀鸭 *Anas strepera*。其中骨顶鸡 24780 只,占总数量的 53.1%;赤颈鸭 11561 只,占总数量的 24.8%;赤膀鸭 4050 只,占总数量的 8.7%。黑颈鹤 1304 只,占总数量的 2.8%,灰鹤 866 只,占总数量的 1.9%。

根据草海保护区管理局 2012 年 12 月份的水禽调查,共观察到鸟类 28 种,最多的前三位依次是骨顶鸡 (32382 只)、赤颈鸭 (18123 只)、赤麻鸭 (9593 只);鸟类最少的是鹤鹑 (1 只)、中白鹭 (1 只)、黑水鸡 (2 只)。骨顶鸡主要栖息地是沼泽,在距水面不高的密草丛中筑巢,繁殖生活于北方,迁南方过冬。黑水鸡是草海的留鸟,习惯性地生活在有水草遮蔽的地方。

12.2.2.3 草海保护区夏季水鸟繁殖区

夏季草海繁殖的水禽种类较少,主要为黑水鸡 *Gallinula chloropus*、骨顶鸡、小鹭 *Tachybaptus ruficollis*、绿头鸭 *Anas platyrhynchos*、斑嘴鸭 *Anas poecilorhynchos* 等,其中黑水鸡占绝对优势。水禽繁殖区位于保护区的东部区域 (图 12.2-5)。

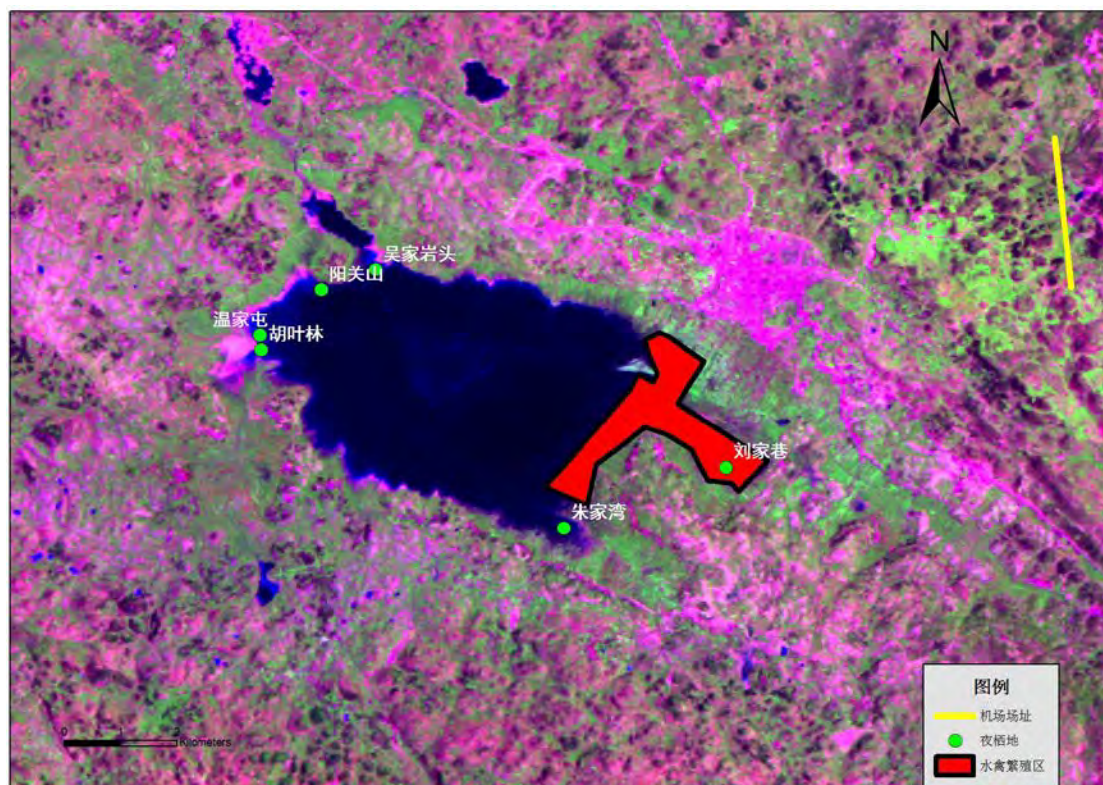


图 12.2-5 草海水禽繁殖区（红色部分）

12.2.2.4 拟建机场区征地范围鸟类群落结构及生活习性

共记录到鸟类 10 种，本区域无水鸟分布，均为林鸟，隶属 3 目 8 科。其中雀形目 6 科 8 种，其中鸦科 2 种，包括小嘴乌鸦和喜鹊；百灵科 1 种，为小云雀；鹁科 2 种，为矛纹草鹁 *Babax lanceolatus* 和橙翅噪鹁；岩鹟科 1 种，为棕胸岩鹟 *Prunella strophiatea*；山雀科 1 种，为黑眉长尾山雀 *Aegithalos iouschistos*；雀科 1 种，为戈氏岩鹟。隼形目 1 科 1 种，为红隼；佛法僧目 1 科 1 种，为戴胜（表 1）。记录到的这 10 种鸟均为留鸟。仅占两区所记录鸟类总数的 26.3%。从数量上看，每次仅记录到鸟类 33 只，均为留鸟。

拟建机场区域附近没有鸟类繁殖区，草海保护区及拟建机场征地范围内林鸟的种类见表 12.2-1。

表 12.2-1 拟建机场区和草海保护区的林鸟种类

目	科	种	草海	机场区	居留类型
雀形目 <i>Passeriformes</i>	鸦科 <i>Corvidae</i>	喜鹊 <i>Pica pica</i>	√	√	留鸟
		小嘴乌鸦 <i>Corvus corone</i>	√	√	留鸟
	鹁科 <i>Pycnonotidae</i>	黄臀鹁 <i>Pycnonotus</i>	√		留鸟

		<i>xanthorrhous</i>			
文鸟科 <i>Ploceidae</i>		树麻雀 <i>Passer montanus</i>	√		留鸟
棕鸟科 <i>Sturnidae</i>		八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	√		留鸟
		灰棕鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>	√		冬候鸟
鸠鸽科 <i>Columbidae</i>		珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	√		留鸟
鹊鸂科 <i>Motacillidae</i>		水鸂 <i>Anthus spinoletta</i>	√		留鸟
		树鸂 <i>Anthus hodgsoni</i>	√		冬候鸟
		粉红胸鸂 <i>Anthus roseatus</i>	√		留鸟
		白鹊鸂 <i>Motacilla alba</i>	√		留鸟
		黄头鹊鸂 <i>Motacilla citreola</i>	√		冬候鸟
		灰鹊鸂 <i>Motacilla cinerea</i>	√		留鸟
百灵科 <i>Alaudidae</i>		小云雀 <i>Alauda gulgula</i>	√	√	留鸟
伯劳科 <i>Laniidae</i>		棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	√		留鸟
鸂科 <i>Muscicapidae</i>		矛纹草鸂 <i>Babax lanceolatus</i>	√	√	留鸟
		白颊噪鸂 <i>Garrulax sannio</i>	√		留鸟
		橙翅噪鸂 <i>Garrulax elliotii</i>	√	√	留鸟
		棕扇尾鸂 <i>Cisticola juncidis</i>	√		冬候鸟
		黑喉石鸂 <i>Saxicola torquata</i>	√		夏候鸟
		褐头鸂 <i>Prinia inornata</i>	√		留鸟
		乌鸂 <i>Turdus merula</i>	√		留鸟
绣眼鸟科 <i>Zosteropidae</i>		暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	√		夏候鸟
岩鸂科 <i>Passeridae</i>		棕胸岩鸂 <i>Prunella strophiatea</i>		√	留鸟
山雀科 <i>Paridae</i>		大山雀 <i>Parus major</i>	√		留鸟
		黑眉长尾山雀		√	留鸟

		<i>Aegithalos bonvalotis</i>			
	雀科 <i>Fringillidae</i>	黑头金翅 [雀] <i>Carduelis ambigua</i>	√		留鸟
		金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>	√		留鸟
		黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i>	√		夏候鸟
		灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>	√		夏候鸟
		三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides</i>	√		留鸟
		小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	√		冬候鸟
		戈氏岩鹀 <i>Emberiza godlewskii</i>	√	√	留鸟
隼形目 <i>Falconiformes</i>		鹰科 <i>Accipitridae</i>	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	√	
	白尾鹞 <i>Circus cyaneus</i>		√		冬候鸟
	隼科 <i>Falconidae</i>	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	√	√	留鸟
佛法僧目 <i>Coraciiformes</i>	戴胜科 <i>Upupidae</i>	戴胜 <i>Upupa epops</i>	√	√	留鸟
	翠鸟科 <i>Alcedinidae</i>	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	√		留鸟

喜鹊 **Black-billed Magpie**

雀形目 > 鸦科 > 鹊属

PASSERIFORMES > Corvidae > *Pica pica*

描述：体略小（45 厘米）的鹊。具黑色的长尾，两翼及尾黑色并具蓝色辉光。

分布状况：此鸟在中国分布广泛而常见。

习性：喜鹊是适应能力比较强的鸟类，在山区、平原都有栖息，无论是荒野、农田、郊区、城市都能看到它们的身影。但是一个普遍规律是人类活动越多的地方，喜鹊种群的数量往往也就越多，而在人迹罕至的密林中则难见该物种的身影。喜鹊常结成大群成对活动，白天在旷野农田觅食，夜间在高大乔木的顶端栖息。喜鹊是很有人缘的鸟类之一，喜欢把巢筑在民宅旁的大树上，在居民点附近活动。

小嘴乌鸦 **Carrion Crow**

雀形目 > 鸦科 > 鸦属

PASSERIFORMES > Corvidae > *Corvus corone*

描述：体大（50 厘米）的黑色鸦。与秃鼻乌鸦的区别在嘴基部被黑色羽，与大嘴乌鸦的区别在额弓较低，嘴虽强劲但形显细。

分布状况：繁殖于中国华中及华北，有些鸟冬季南迁至中国华南及东南越冬。

习性：喜结大群栖息，但不像秃鼻乌鸦那样结群营巢。取食于矮草地及农耕地，以无脊椎动物为主要食物，但喜吃尸体，常在道路上吃被车辆压死的动物。一般不像秃鼻乌鸦那样栖于城市。

小云雀 **Oriental Skylark**

雀形目 > 百灵科 > 云雀属

PASSERIFORMES > Alaudidae > *Alauda gulgula*

描述：体小（15 厘米）的褐色斑驳而似鸚的鸟。略具浅色眉纹及羽冠。与鸚的区别在嘴较厚重，飞行较柔弱且姿势不同。与歌百灵的区别在翼上无棕色且行为上有所不同。与云雀及日本云雀的区别在体型较小，飞行时白色后翼缘较小且叫声不同。

分布状况：甚常见于中国南方及沿海地区。亚种 *inopinata* 于青藏高原南部及东部；*weigoldi* 于华中及华东；*coelivox* 于东南；*vernayi* 于西南；*sala* 于海南岛及邻近的广东南部；*wattersi* 于台湾。

习性：栖于长有短草的开阔地区。主要以植物性食物为食，也吃昆虫等动物性食物，属杂食性。主要食物有禾本科、沙草科、蓼科、茜草科和胡枝子等植物性食物，也吃少量麦粒、豆类等农作物。动物性食物主要有象鼻甲、蚂蚁、鳞翅目、鞘翅目等昆虫和昆虫幼虫。

矛纹草鹛 **Chinese Babax**

雀形目 > 莺科 > 草鹛属

PASSERIFORMES > Sylviidae > *Babax lanceolatus*

描述：体型略大（26 厘米）而多具纵纹的鹛。看似纵纹密布的灰褐色噪鹛，甚长的尾上具狭窄的横斑，嘴略下弯，具特征性的深色髭纹。

虹膜—黄色；嘴—黑色；脚—粉褐。

叫声：叫声为响亮而偏高的嗷叫声 *ou-pee-ou-pee*，重复多次。

分布范围：印度东北部、缅甸西部及北部、中国。

分布状况：指名亚种为留鸟于中国华中及西南；*latouchei* 于中国东南；*bonvaloti* 在四川北部及西部、西藏东部及云南西北部。为一般常见性留鸟。在香港的鸟群可能是出逃的笼鸟。

习性：甚吵嚷，栖于开阔的山区森林及丘陵森林的灌丛、棘丛及林下植被。结小群于地面活动和取食。性甚隐蔽，但栖于突出处鸣叫。

橙翅噪鹛 *Elliot's Laughingthrush*

雀形目 > 莺科 > 噪鹛属

PASSERIFORMES > Sylviidae > *Garrulax elliotii*

描述：中等体型（26 厘米）的噪鹛。全身大致灰褐色，上背及胸羽具深色及偏白色羽缘而成鳞状斑纹。脸色较深。臀及下腹部黄褐。初级飞羽基部的羽缘偏黄、羽端蓝灰而形成拢翼上的斑纹。尾羽灰而端白，羽外侧偏黄。

分布范围：中国中部至西藏东南部及印度东北部的特有种。常见于海拔 1200~4800 米所有森林类型的林下植被。

习性：结小群于开阔次生林及灌丛的林下植被及竹丛中取食。

棕胸岩鹛 *Rufous-breasted Accentor*

雀形目 > 麻雀科 > 岩鹛属

PASSERIFORMES > Passeridae > *Prunella strophciata*

描述：中等体型（16 厘米）的褐色具纵纹的岩鹛。眼先上具狭窄白线至眼后转为特征性的黄褐色眉纹，下体白色而带黑色纵纹，仅胸带黄褐。

虹膜—浅褐；嘴—黑色；脚—暗橘黄色。

分布状况：不常见留鸟于海拔 2400~4300 米的西藏南部及东南部、青海、甘肃、陕西秦岭、四川西部、云南西北部。冬季往较低处迁移。

习性：喜较高处的森林及林线以上的灌丛。

黑头[长尾]山雀 *Rufous-fronted Tit*

雀形目 > 山雀科 > 长尾山雀属

PASSERIFORMES > Paridae > *Aegithalos iouschistos*

描述：体型纤小（11 厘米）的山雀。头侧黑色，顶纹、髭纹、耳羽及颈侧棕褐色，背、两翼及尾全灰色；下体黄棕色，胸兜银灰而略具黑色纵纹且具黑色倒“V”字形斑。幼鸟色浅且无具反差的胸兜。

分布状况：分布于西藏、四川、贵州、云南等地，主要生活于常栖息在海拔 2000-3000 米左右的针叶林以及针阔混交林或高山竹林与杜鹃等灌丛间。

习性：结群取食于小树和林下植被层。

12.2.2.5 草海保护区鹤类和斑头雁活动区域

样线调查表明黑颈鹤和灰鹤主要集中分布于草海的西部区域。其中黑颈鹤活动区域主要在草海西部的胡叶林、王家院子、朱家湾、簸箕湾、索黄仓、阳关山、温家屯、薛家海子及杨湾桥水库周边的坡耕地。灰鹤主要分布于西部的索黄仓、阳关山、温家屯、胡叶林、王家院子、薛家海子、杨湾桥水库及胡叶林管理站和杨湾桥水库之间的坡耕地（图 12.2-6；图 12.2-7）。鹤类和斑头雁的夜栖地均位于草海边的沼泽内，共 6 处，分别为吴家岩头、阳关山、温家屯、胡叶林、刘家巷和朱家湾（图 12.2-8）。

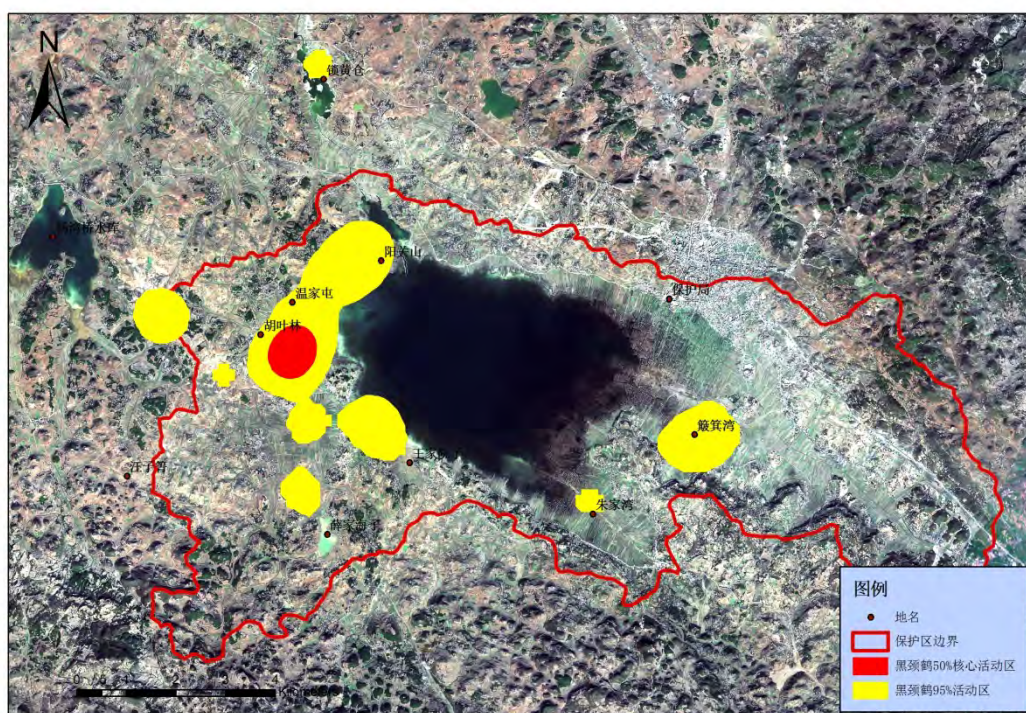


图 12.2-6 草海保护区黑颈鹤空间分布

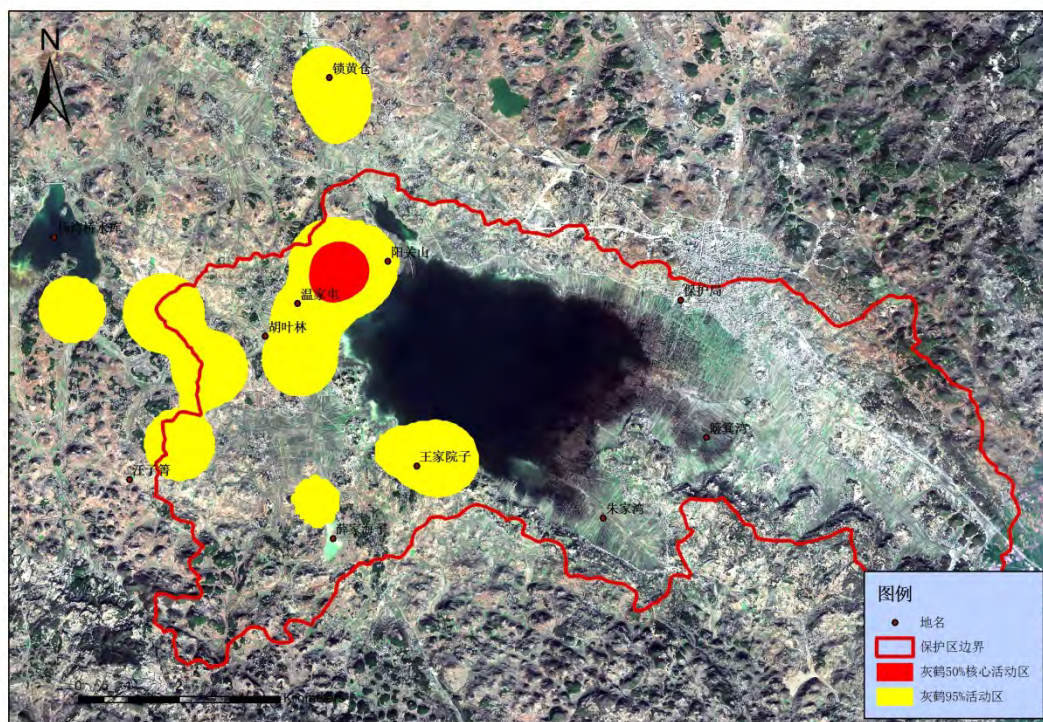


图 12.2-7 草海保护区灰鹤空间分布

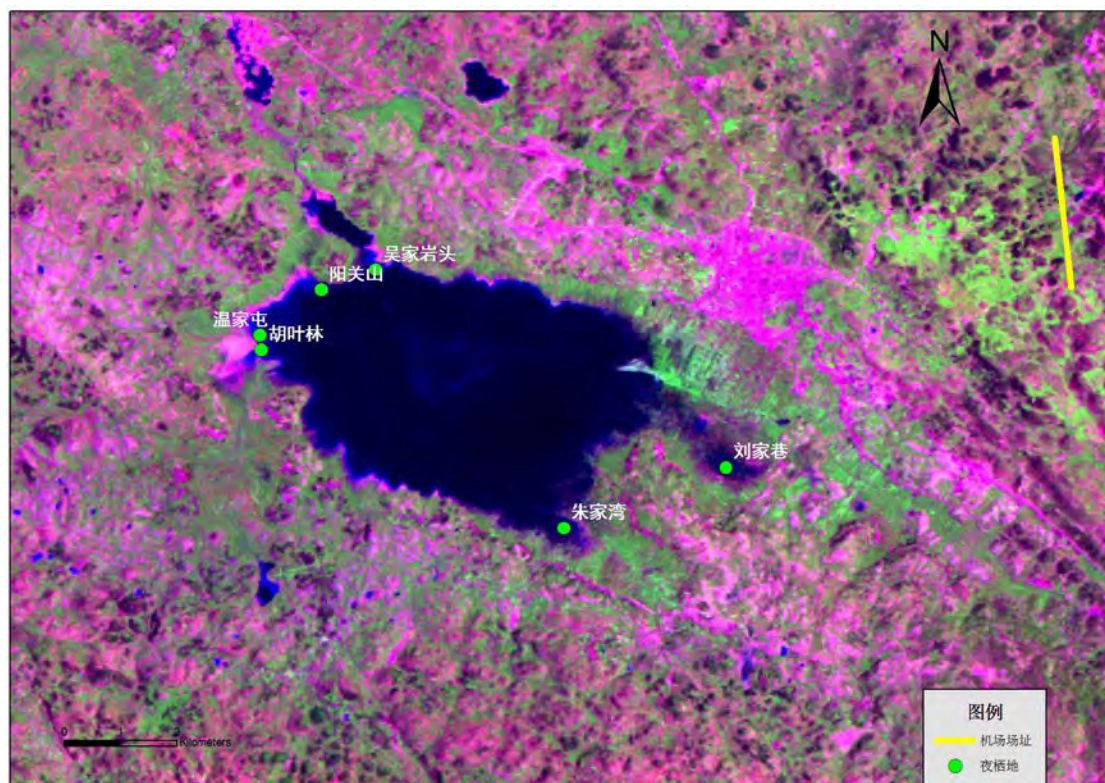


图 12.2-8 草海保护区鹤类夜栖地分布

通过对 5 只黑颈鹤、3 只灰鹤和 4 只斑头雁进行卫星跟踪研究，结果发现该黑颈鹤主要在草海边的西部和南部区域活动，没有在机场区活动的记录（图

12.2-9; 图 12.2-10; 图 12.2-11; 图 12.2-12)。灰鹤的主要活动区域为草海的西部和北部区域,也没有在机场区活动的记录(图 12.2-13; 图 12.2-14; 图 12.2-15)。斑头雁的主要活动区域为草海的西部和南部区域,无在机场区活动的记录(图 12.2-16; 图 12.2-17; 图 12.2-18; 图 12.2-19)。黑颈鹤、灰鹤、斑头雁综合分布图见图 12.2-20。

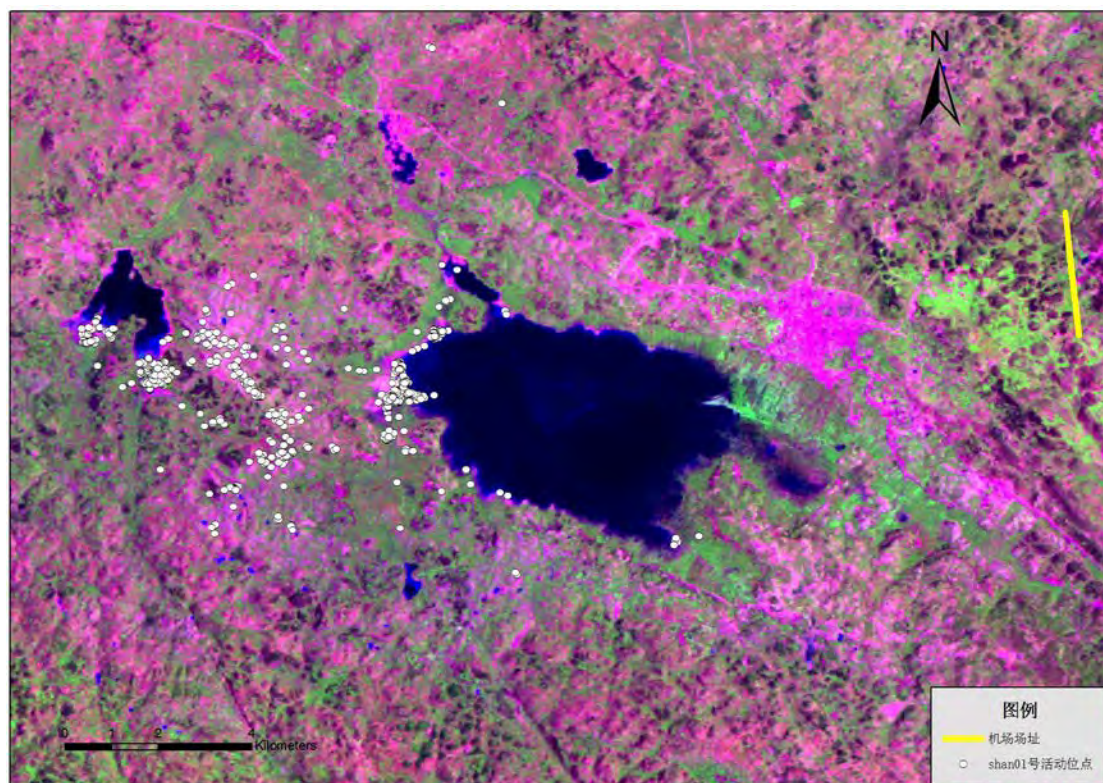


图 12.2-9 shan01 号黑颈鹤活动区域图

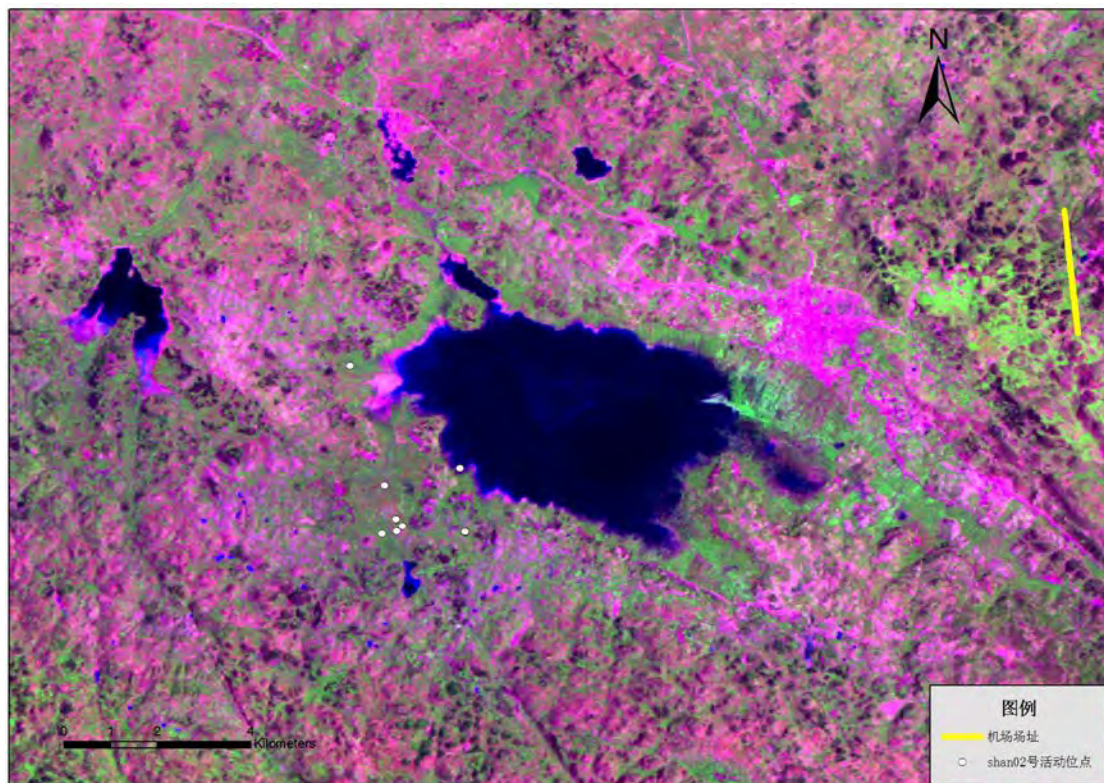


图 12.2-10 shan02 号黑颈鹤活动区域图

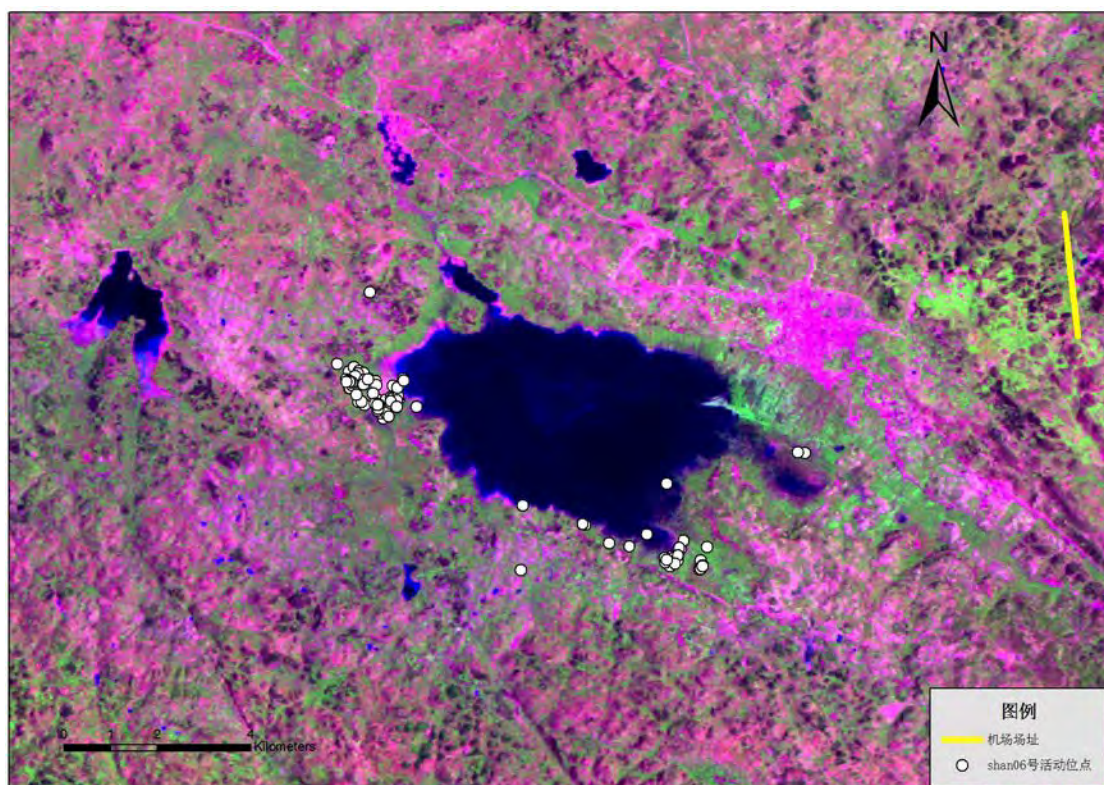


图 12.2-11 shan06 号黑颈鹤活动区域图

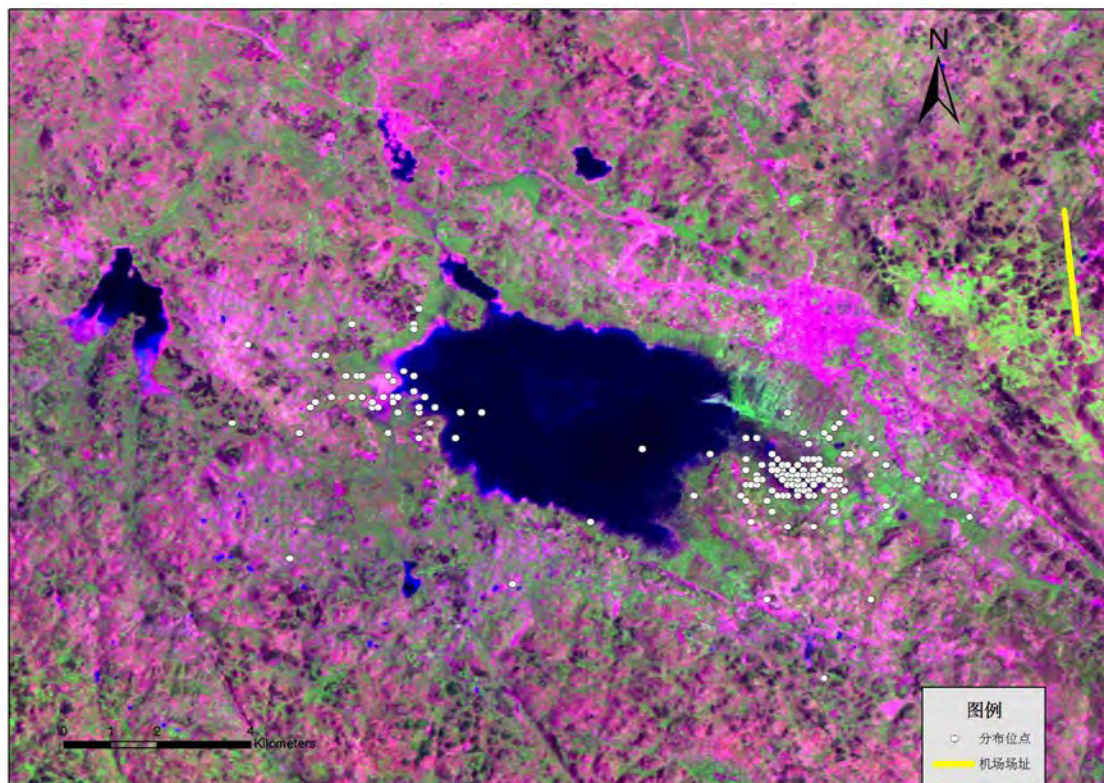


图 12.2-12 64310、64311 号黑颈鹤活动区域图

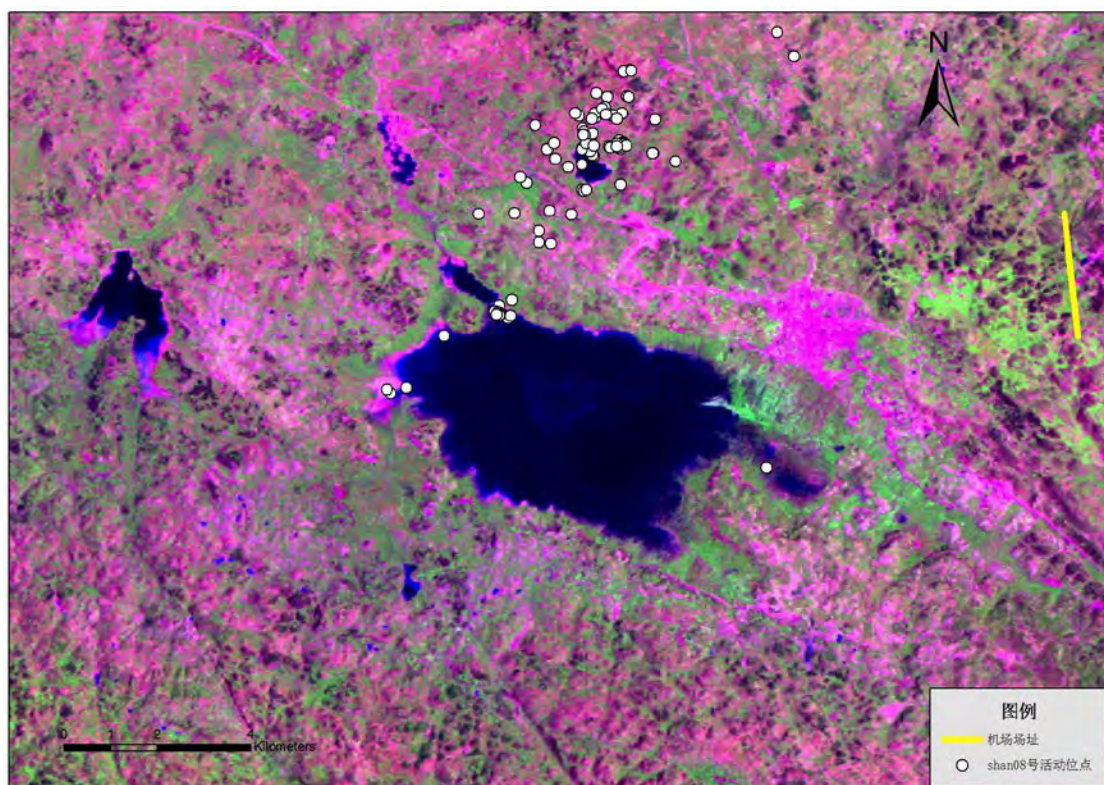


图 12.2-13 shan08 号灰鹤活动区域图

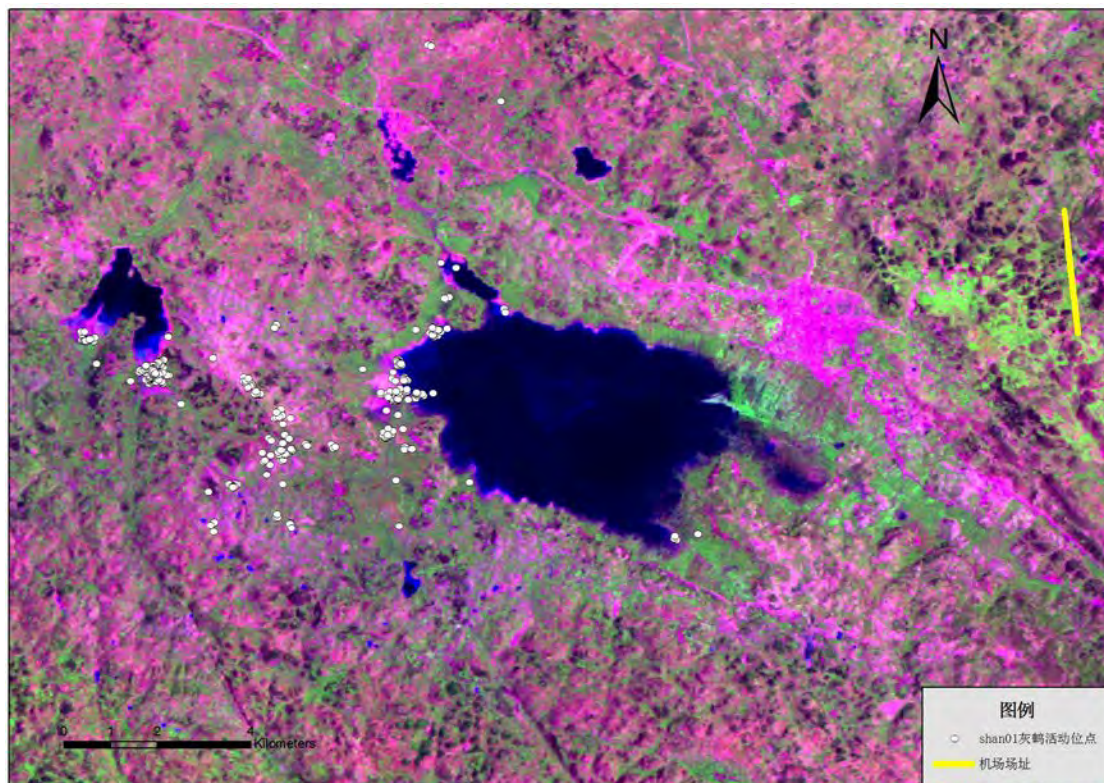


图 12.2-14 shan01 灰鹤活动区域图

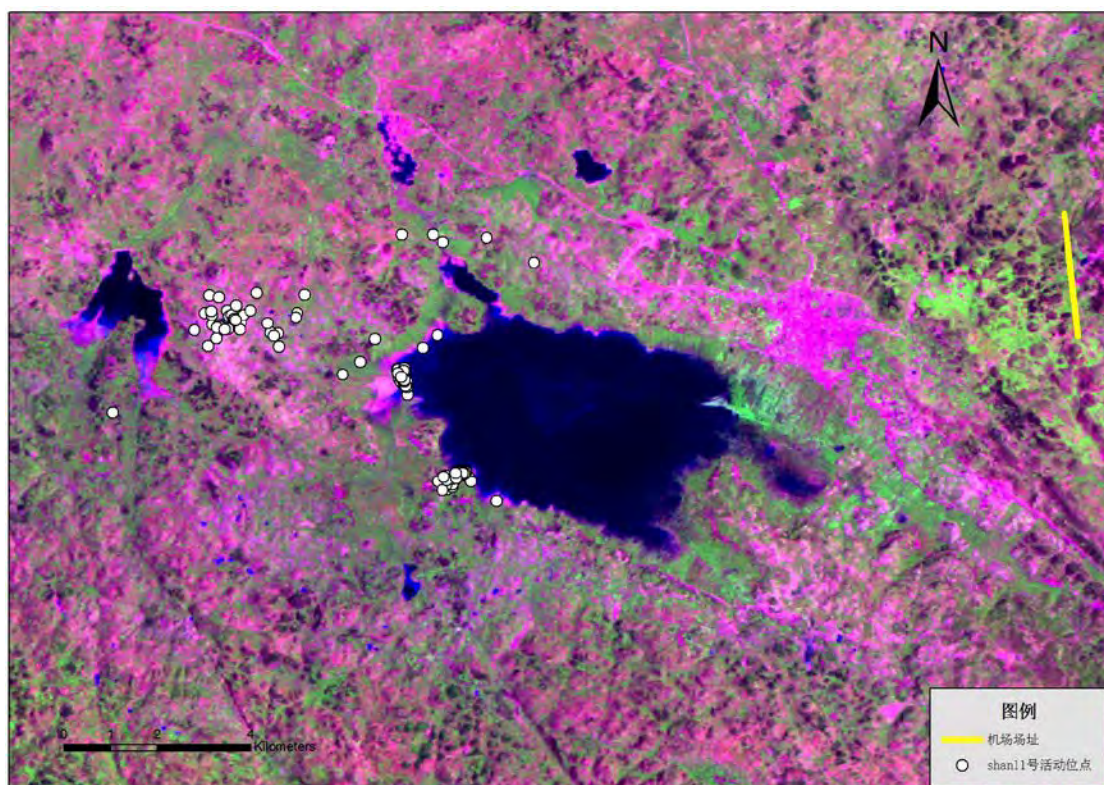


图 12.2-15 shan11 号灰鹤活动区域图

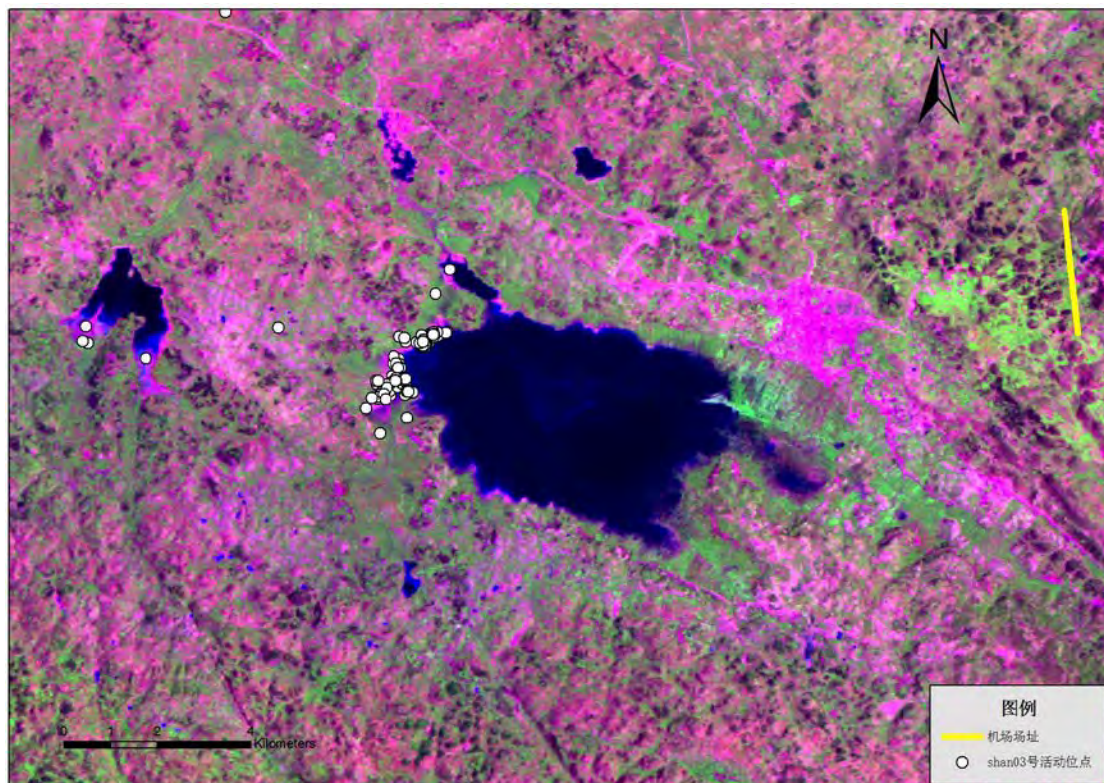


图 12.2-16 shan03 号斑头雁活动区域图

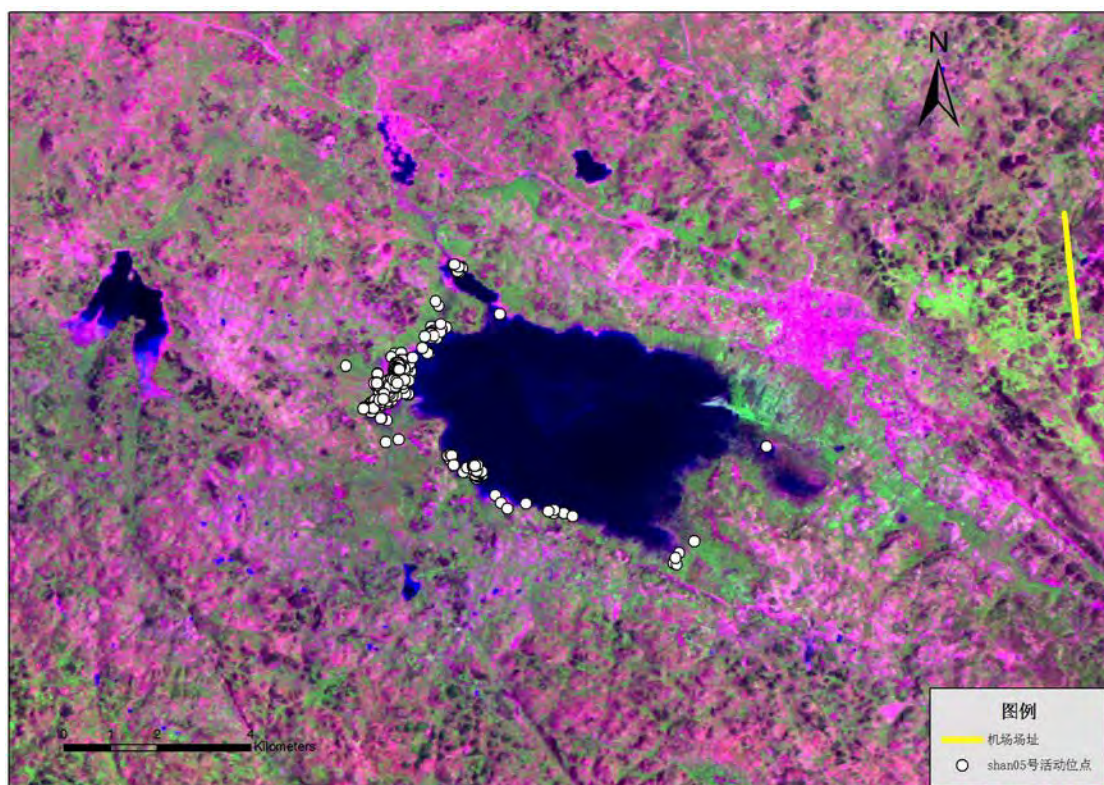


图 12.2-17 shan05 号斑头雁活动区域图

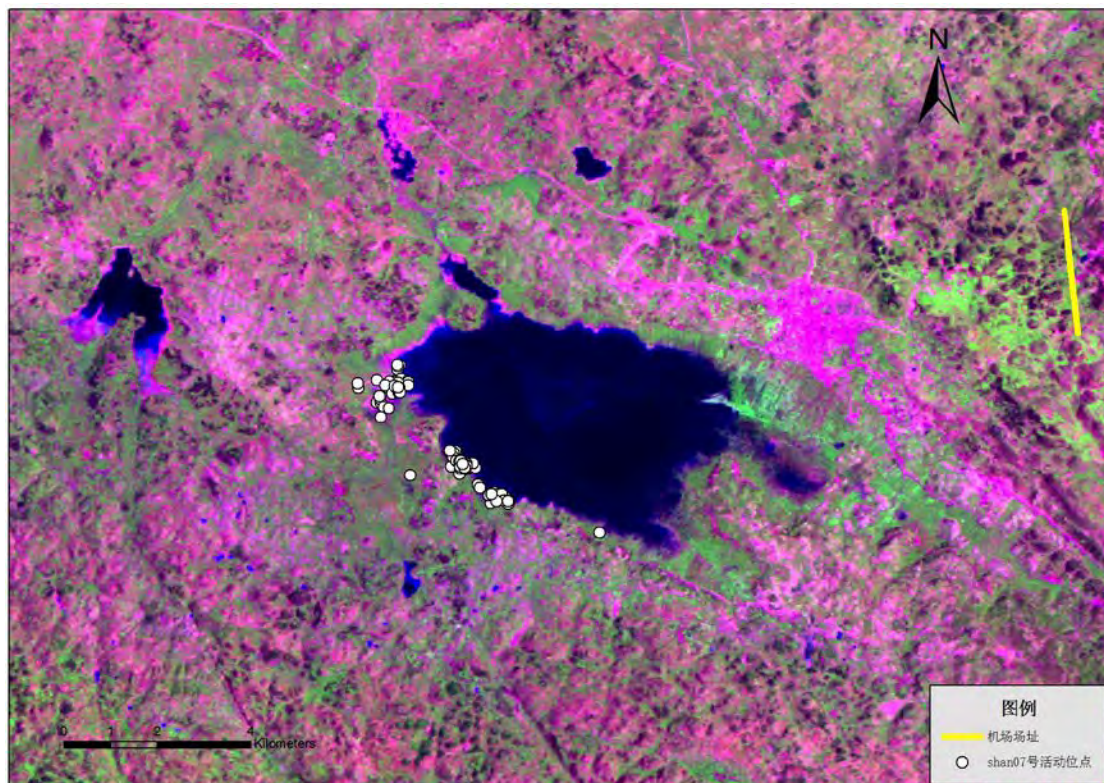


图 12.2-18 shan07 号斑头雁活动区域图

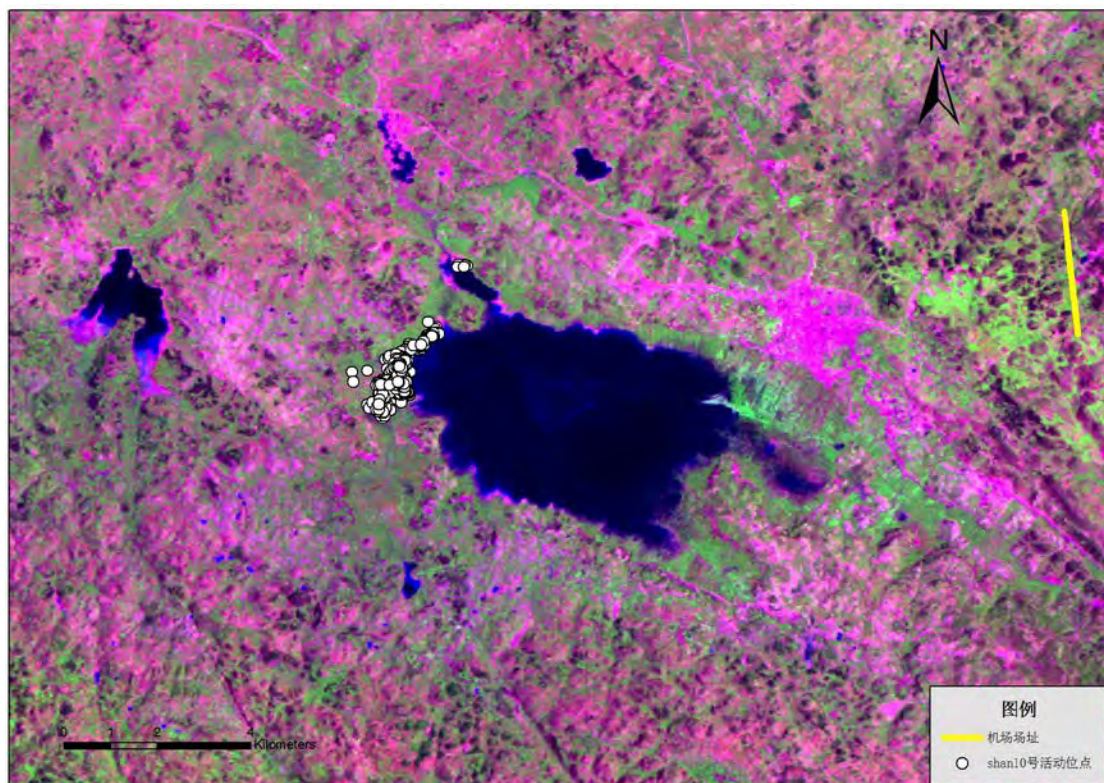


图 12.2-19 shan10 号斑头雁活动区域图

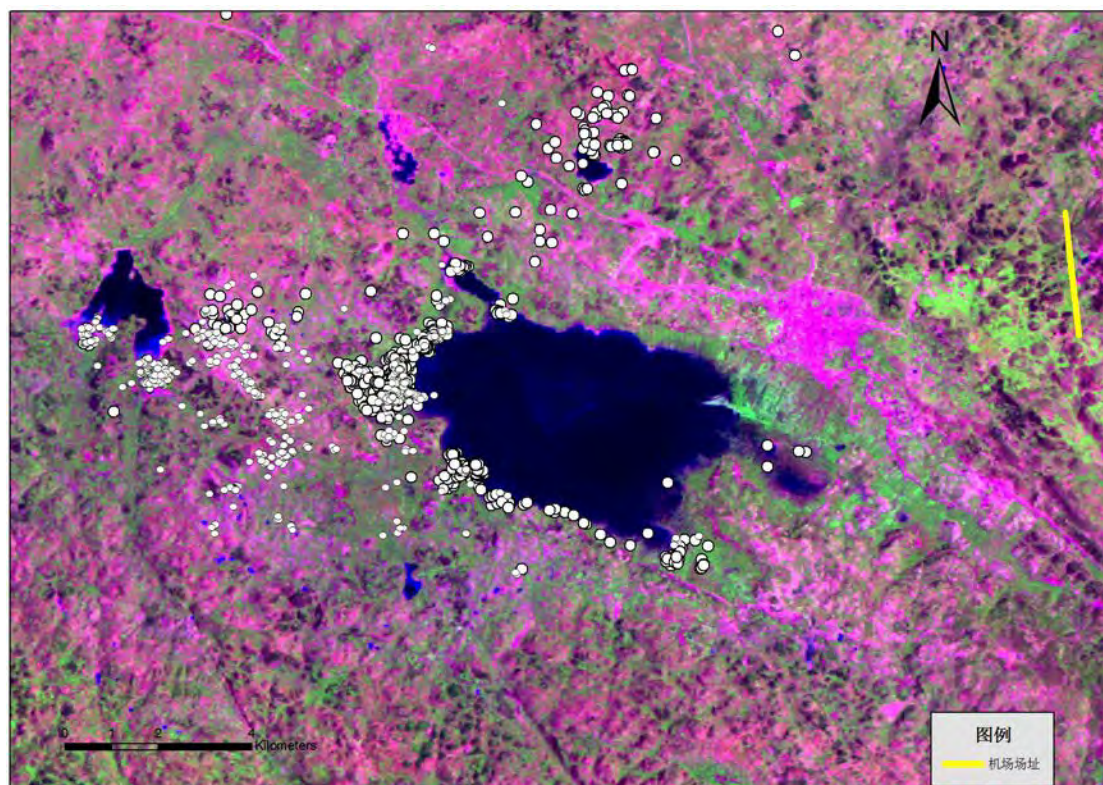


图 12.2-20 通过卫星跟踪手段获得的黑颈鹤、灰鹤、斑头雁活动区域图

12.2.2.6 黑颈鹤、灰鹤及斑头雁迁徙规律

1. 迁徙日期

(1) 黑颈鹤

根据黑颈鹤在草海保护区的数量变化,可将越冬期分为三个时期,及迁来期、稳定期和迁离期。迁来期是黑颈鹤从四川若尔盖湿地迁来草海越冬的时期,这个时期的特点为数量逐日增多;稳定期是迁来期结束以后,种群数量趋于稳定的一个时期;迁离期为越冬期结束,黑颈鹤北返繁殖地的时期,该时期的特点为黑颈鹤数量逐日递减至消失。根据监测数据,黑颈鹤的迁来期开始于10月18日,第一群黑颈鹤共9只到达草海,随后数量逐渐增加,至11月18日数量增长到1200只,随后趋于稳定,迁来期结束,共持续约30天。但黑颈鹤迁来时并不平均而是具有集中性。11月上、中旬是黑颈鹤集中迁来的时期。迁离期开始于2月下旬,至4月上旬结束。集中迁徙期为3月上、中旬(图12.2-21),迁往繁殖地四川若尔盖湿地。

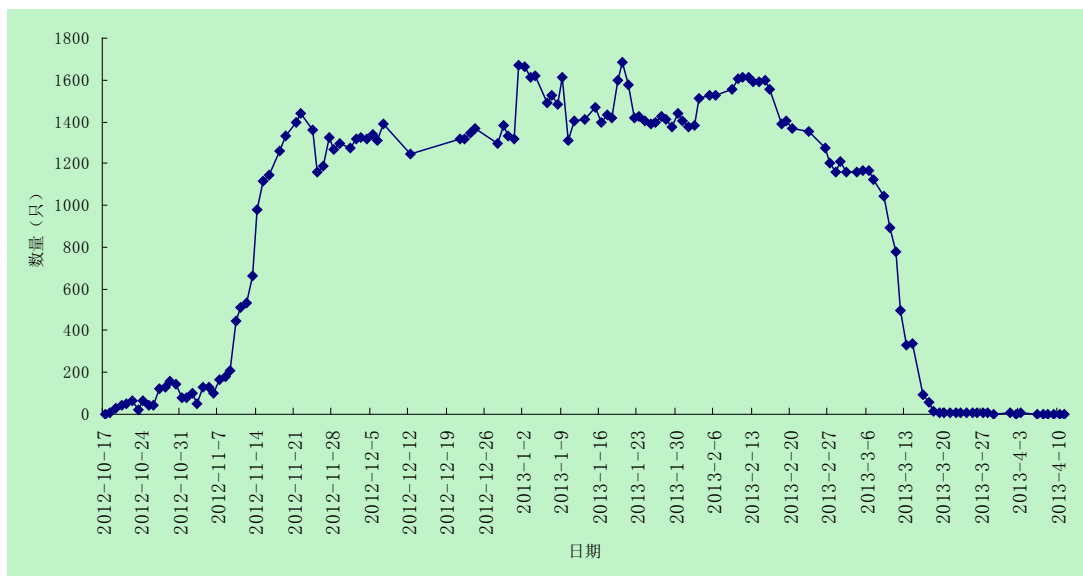


图 12.2-21 2012-2013 年冬季草海黑颈鹤种群变化

(2) 灰鹤

迁来期开始于 10 月 18 日, 第一批 60 只灰鹤到达草海, 随后数量逐日增多, 至 12 月 10 日左右, 数量开始趋于稳定, 迁来期结束。集中迁来期为 10 月中旬至 11 月中旬。迁离期开始于 2 月中旬, 至 3 月下旬结束, 集中迁徙期为 2 月中旬至 3 月上旬 (图 12.2-22), 迁徙目的地为俄国西西伯利亚。

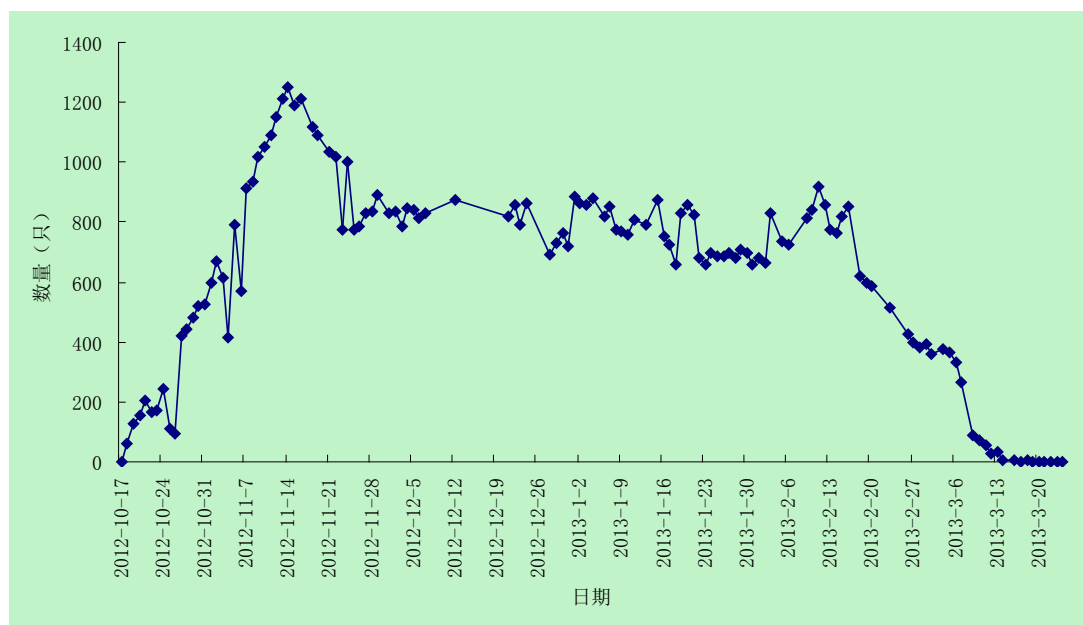


图 12.2-22 2012-2013 年冬季草海灰鹤种群变化

2. 迁徙时间

迁来或迁离时, 鹤类多选择晴天或少云天气的情况下进行。迁入时间并不固

定，早、中、晚任何时段均有，群体规模介于 7~38 只之间。而在迁出时，具有较强的规律性，主要集中在 10:00 至 14:00 之前，即热气团形成的时段。鹤类需借助热气团抬升自己的高度以节省能量。群体规模在 7~187 只之间。

3. 迁徙通道和飞行高度

根据卫星跟踪和地面观测，黑颈鹤的迁徙通道位于草海的西北方，即小海镇和双龙乡空域，均从该处迁入或迁出（图 12.2-23；图 12.2-24；图 12.2-25；图 12.2-26）。另外文献记载，黑颈鹤在迁离或迁入时，需在草海上空逐步抬升或降低高度，此种行为多发生在草海的西北部和西部区域（吴至康和李若贤，1985）。

灰鹤的迁徙路线则较为复杂，shan01 号灰鹤往西北方向迁徙，与机场和起降通道无重叠（图 12.2-27）；而 shan08 和 shan11 号灰鹤则向西北迁徙，在机场北 30-50 千米的区域，与飞机起降空域发生重叠（图 12.2-28；图 12.2-29），但灰鹤的飞行海拔高度约为 2600 米，远低于飞机的飞行高度，两者在立体空间上无重叠。

斑头雁有 3 只往西北方向迁徙，只有 1 只往东北方向飞行，这说明斑头雁的迁徙主通道仍然在西北方（图 12.2-33；图 12.2-34；图 12.2-35；图 12.2-36），其迁徙目的地为四川若尔盖湿地及甘肃尕斯库勒湖。

综合黑颈鹤、灰鹤和斑头雁的迁徙路线来看，草海主要水禽的迁徙主通道应该位于草海的西北方，和机场空域无重叠。

50 千米范围内迁徙通道见图 12.2-40。

鹤类迁徙离开时，首先借助上升热气团在草海西部盘旋，当相对高度（高于地面的高度）达到 500 米时即开始往西北方离开。在 50 千米范围内，飞行时高度保持在海拔 2700 米。迁徙盘旋区见图 12.2-40。

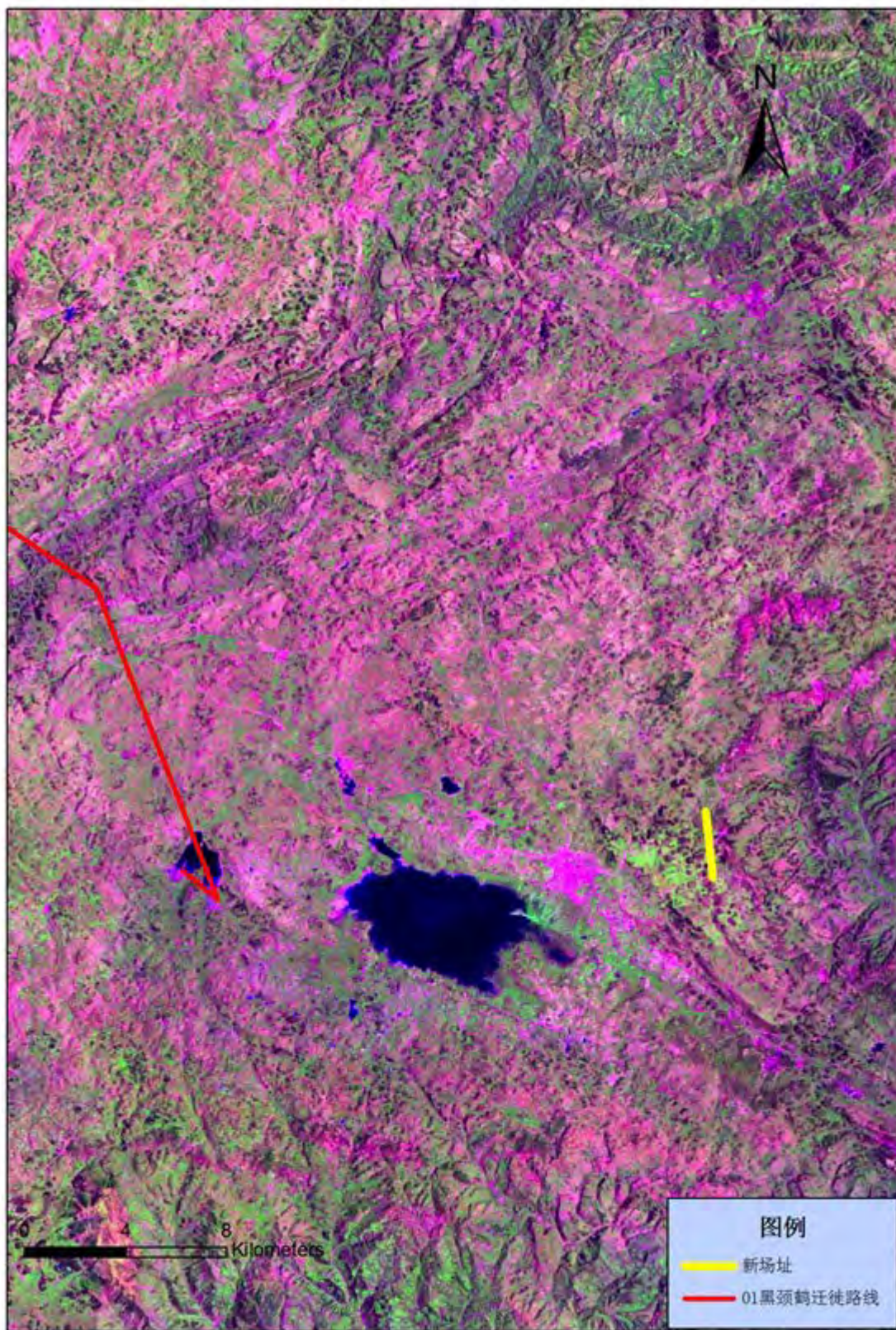


图 12.2-23 2014 年 shan01 黑颈鹤春季迁徙迁出路线

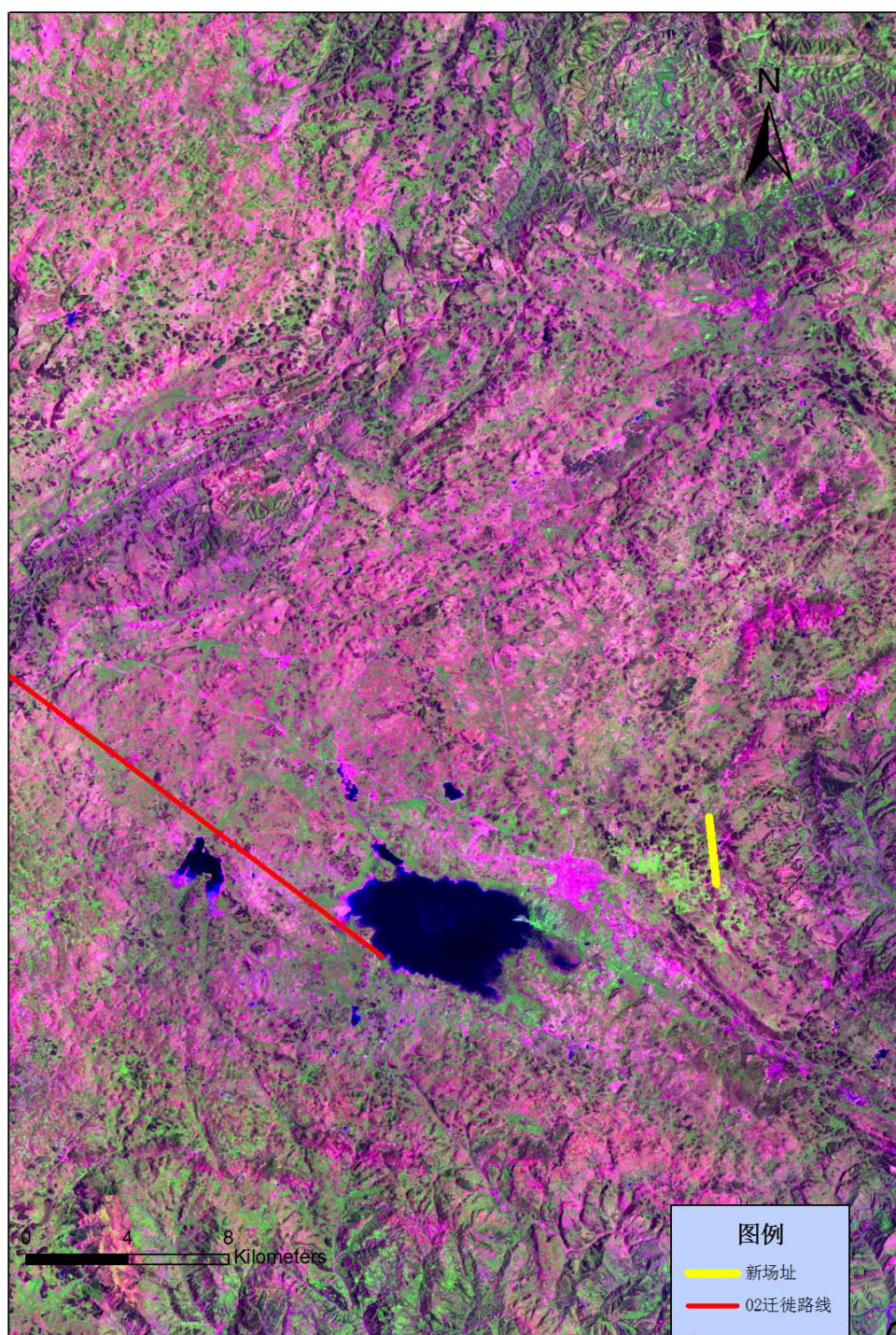


图 12.2-24 2014 年 shan02 黑颈鹤春季迁徙迁出路线

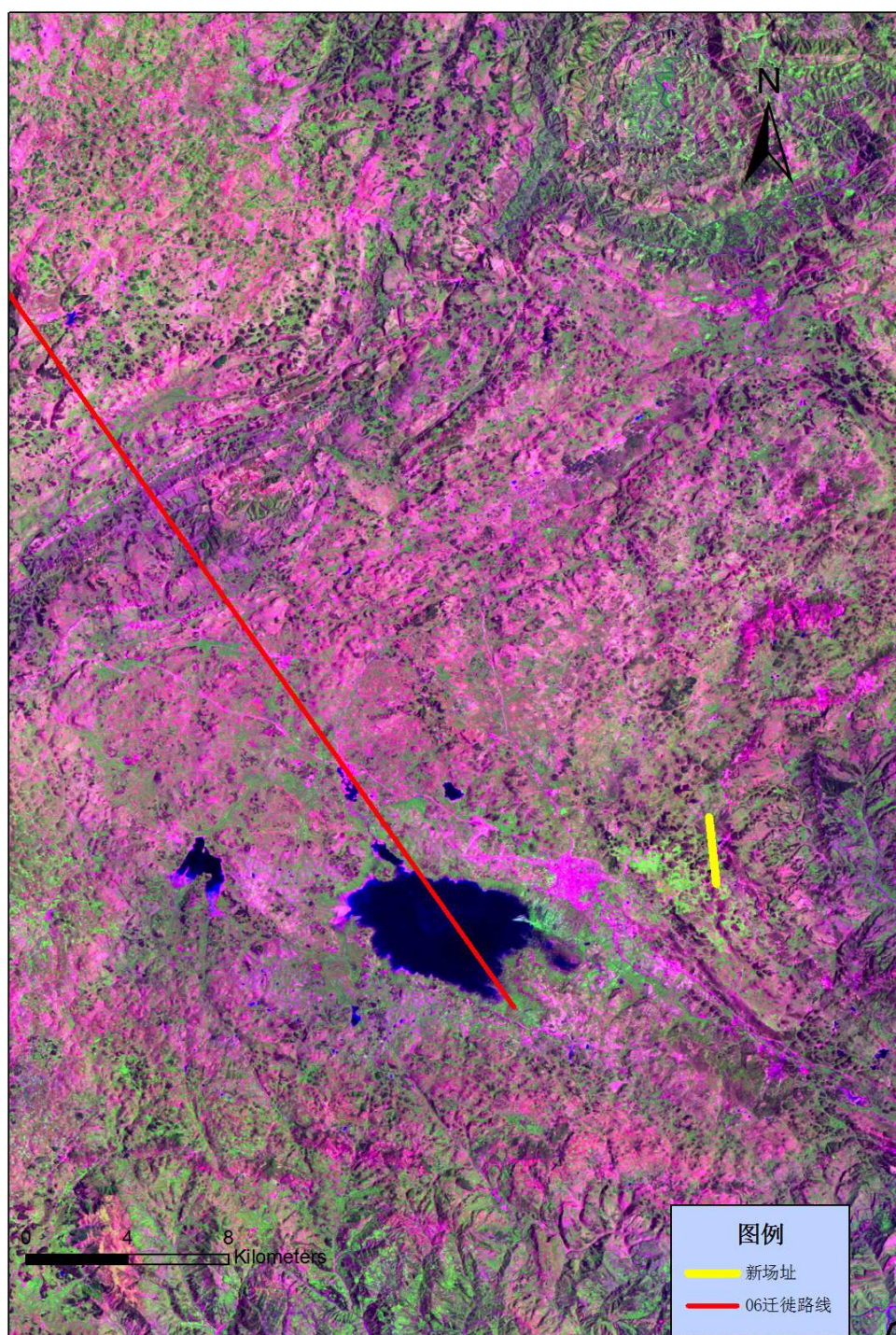


图 12.2-25 2014 年 shan06 黑颈鹤春季迁徙迁出路线

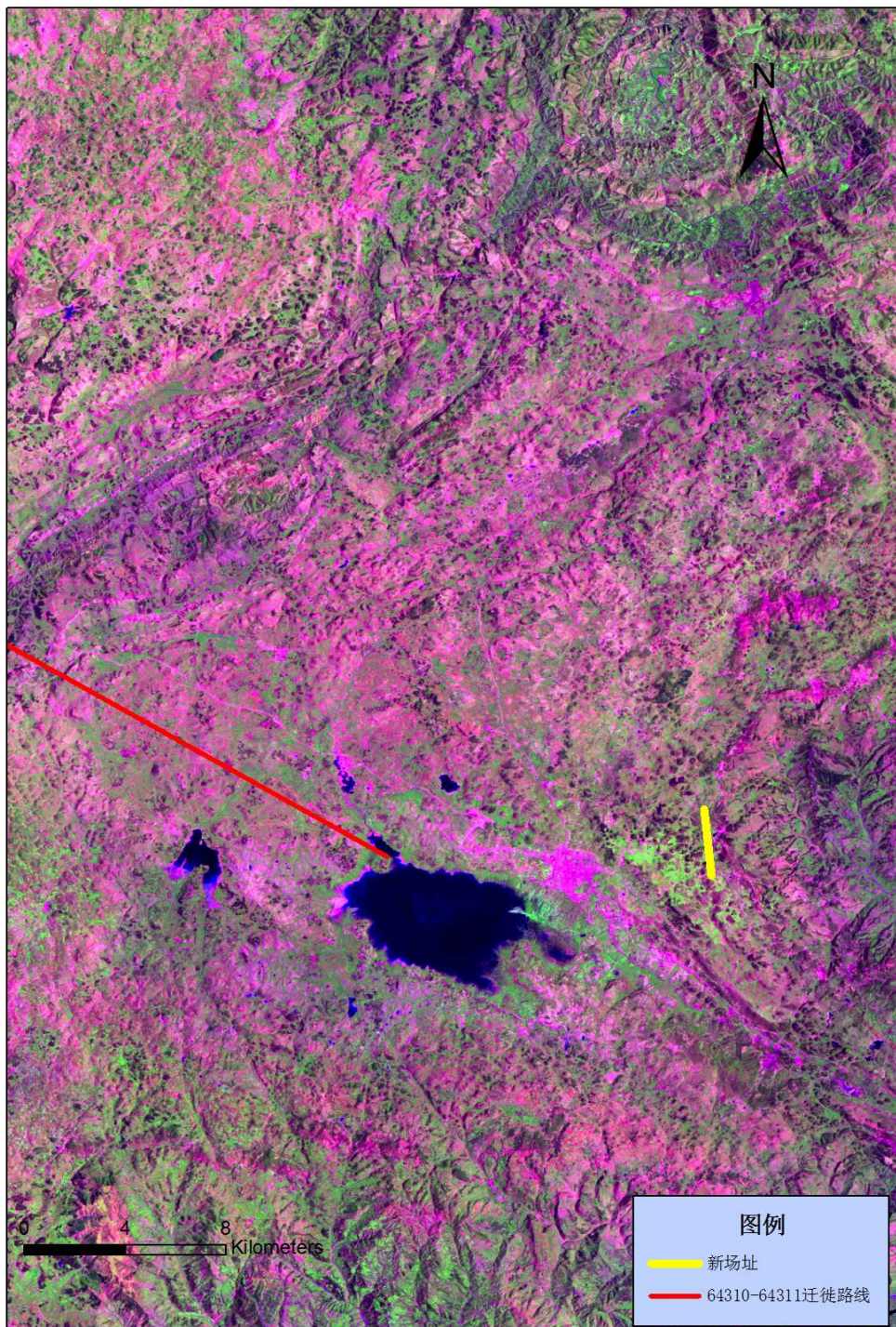
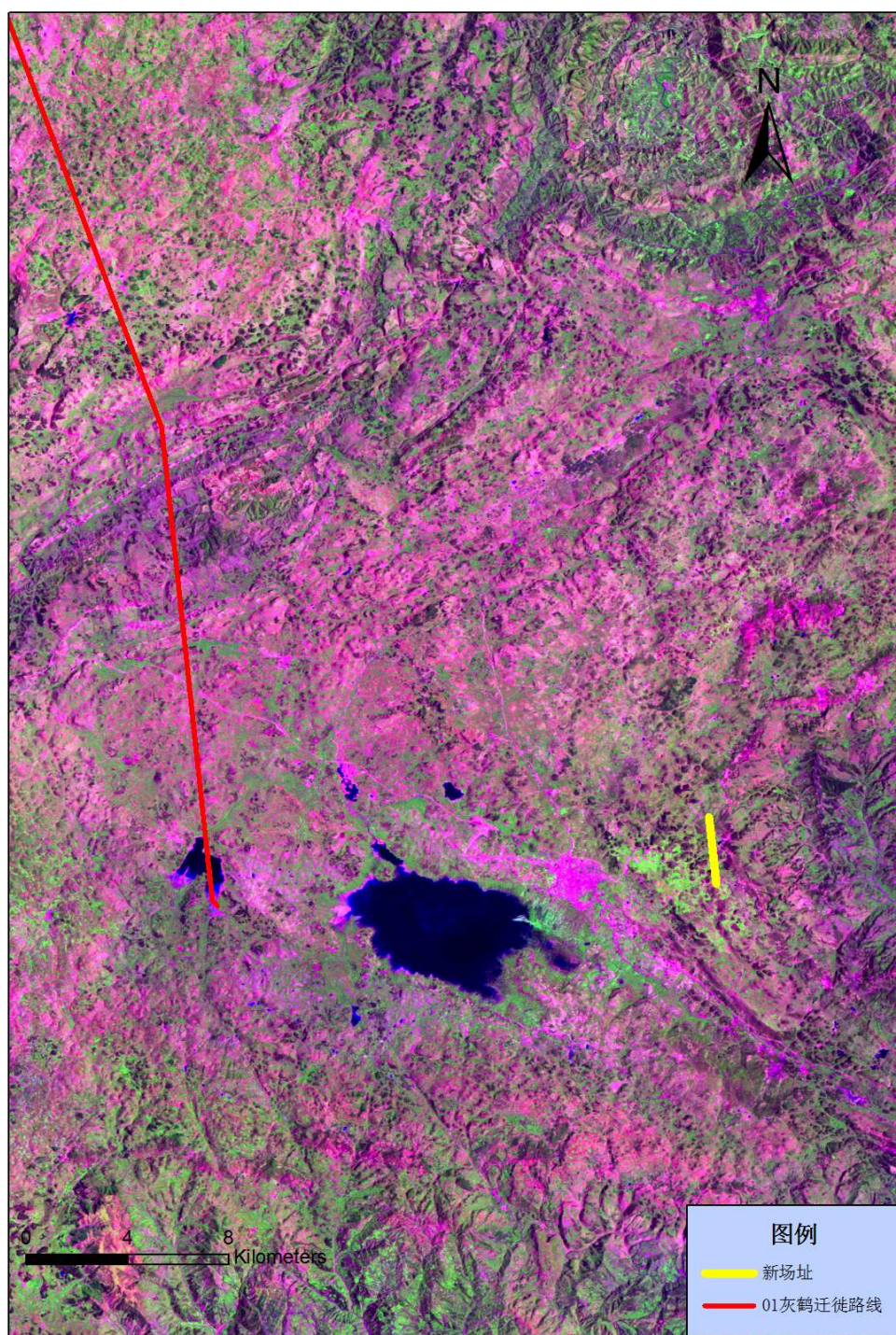


图 12.2-26 2006 年 64310、64311 号黑颈鹤春季迁徙迁出路线



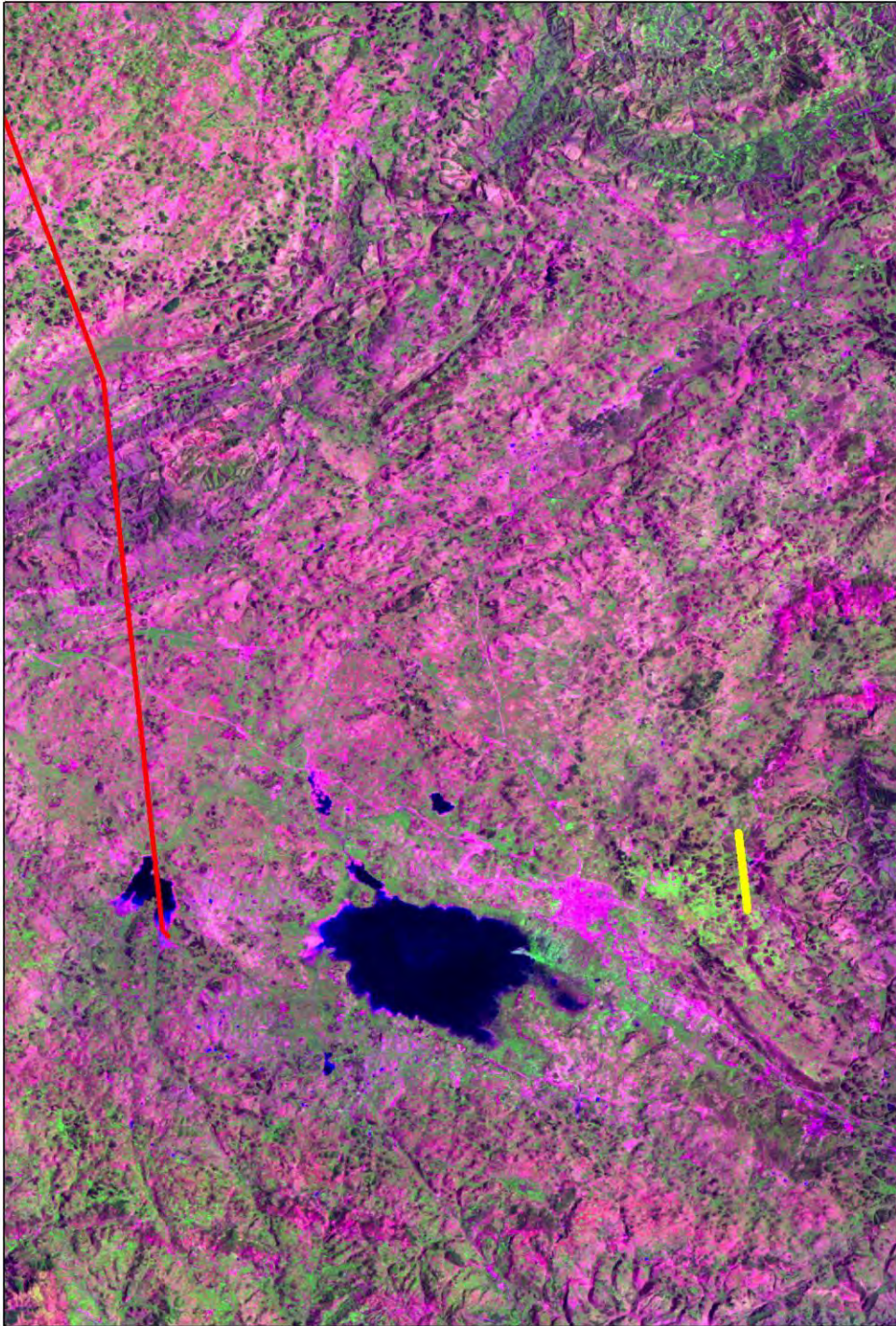


图 12.2-27 2013 年 shan01 号灰鹤春季迁徙迁出路线

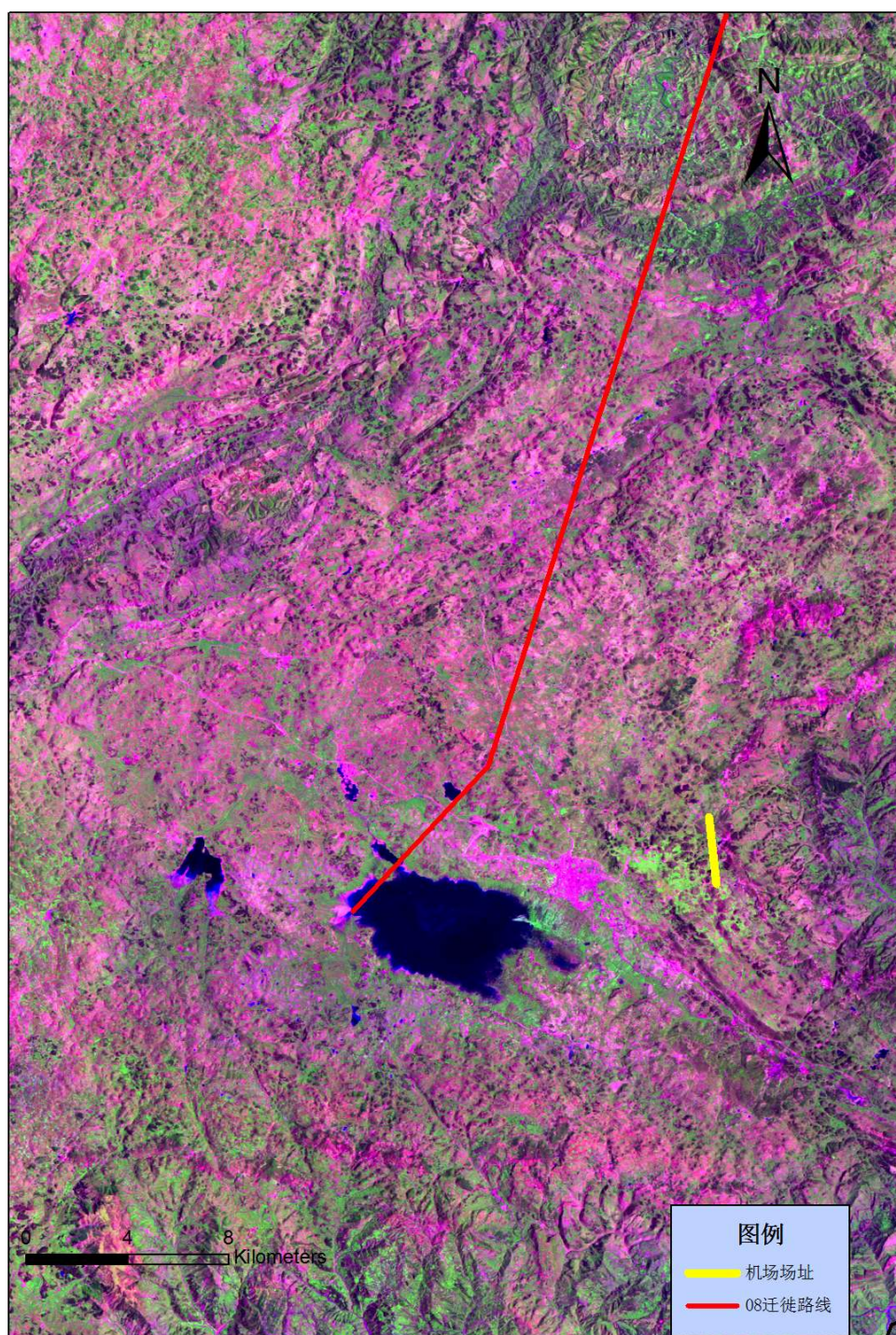


图 12.2-28 2014 年 shan08 号灰鹤春季迁徙迁出路线

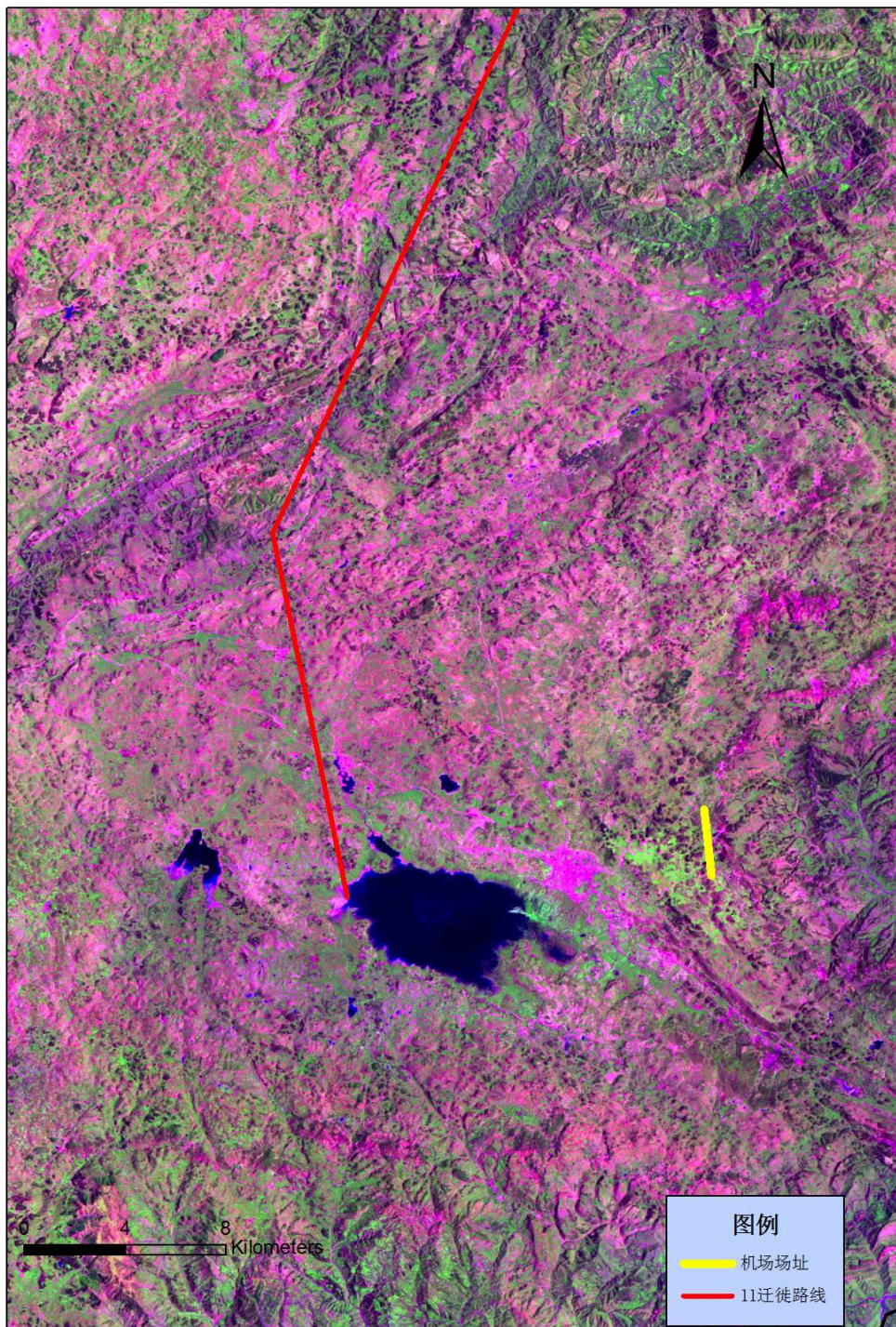


图 12.2-29 2014 年 shan11 号灰鹤春季迁徙迁出路线

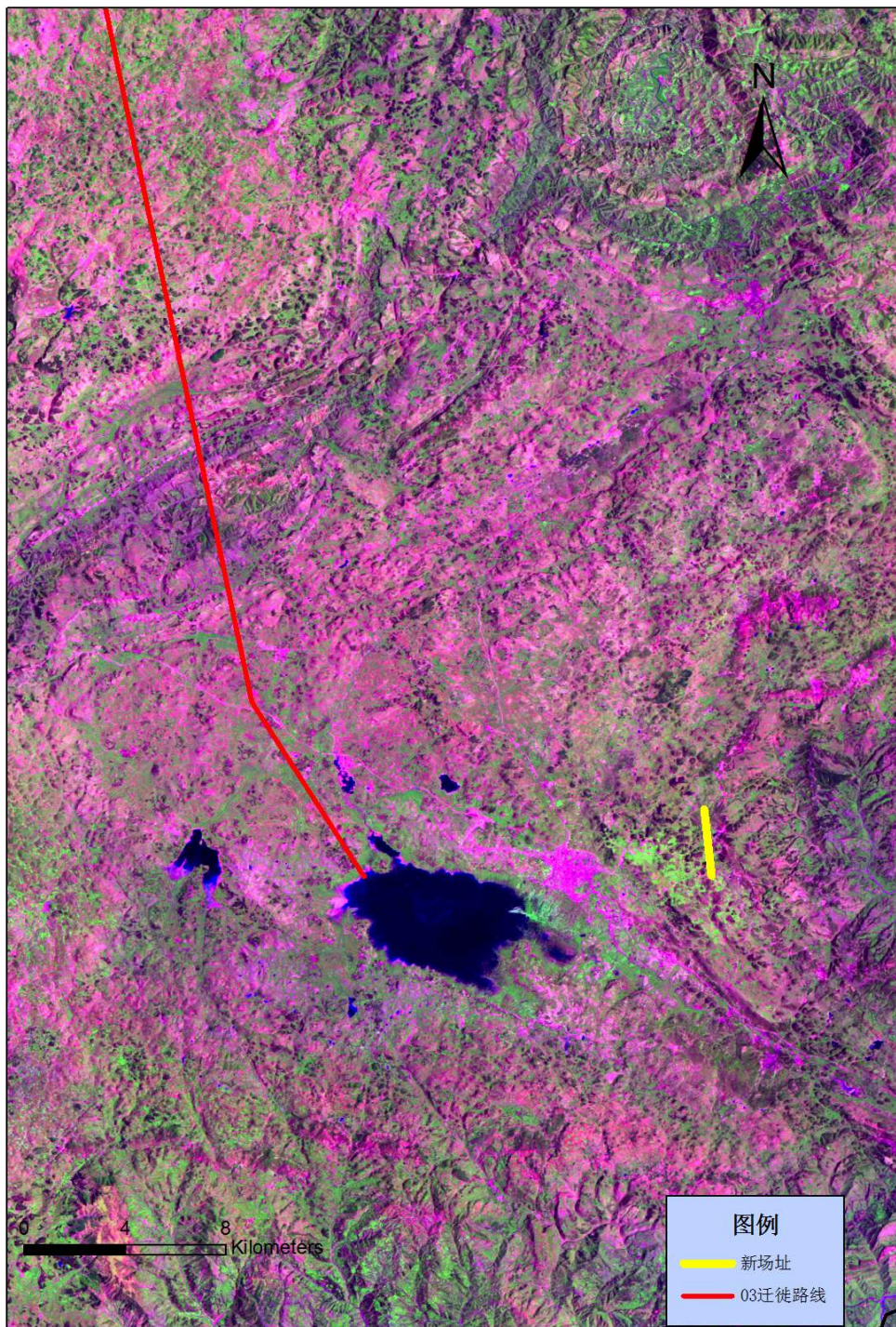


图 12.2-33 2014 年 shan03 号斑头雁春季迁徙迁出路线

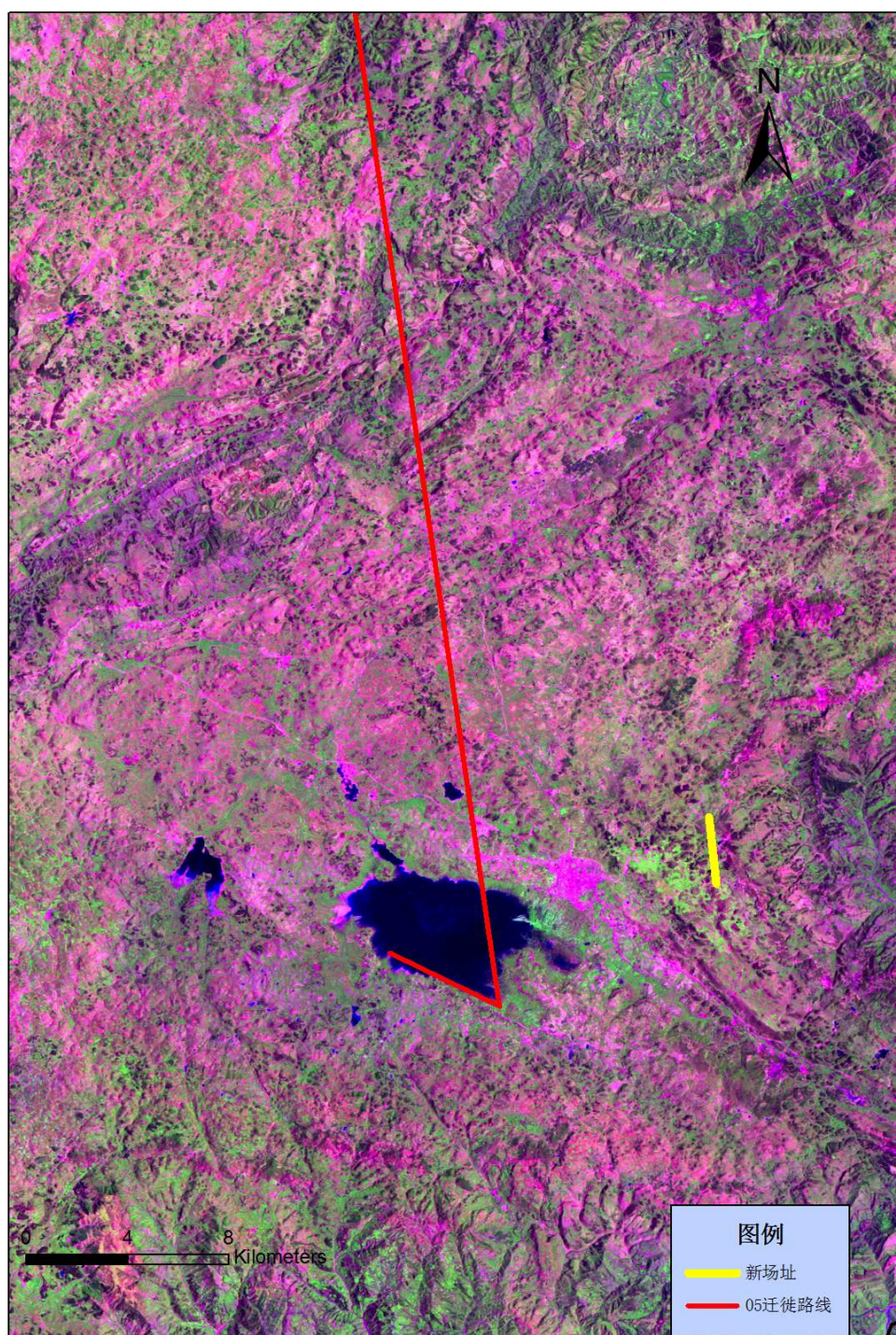


图 12.2-34 2014 年 shan05 号斑头雁春季迁徙迁出路线

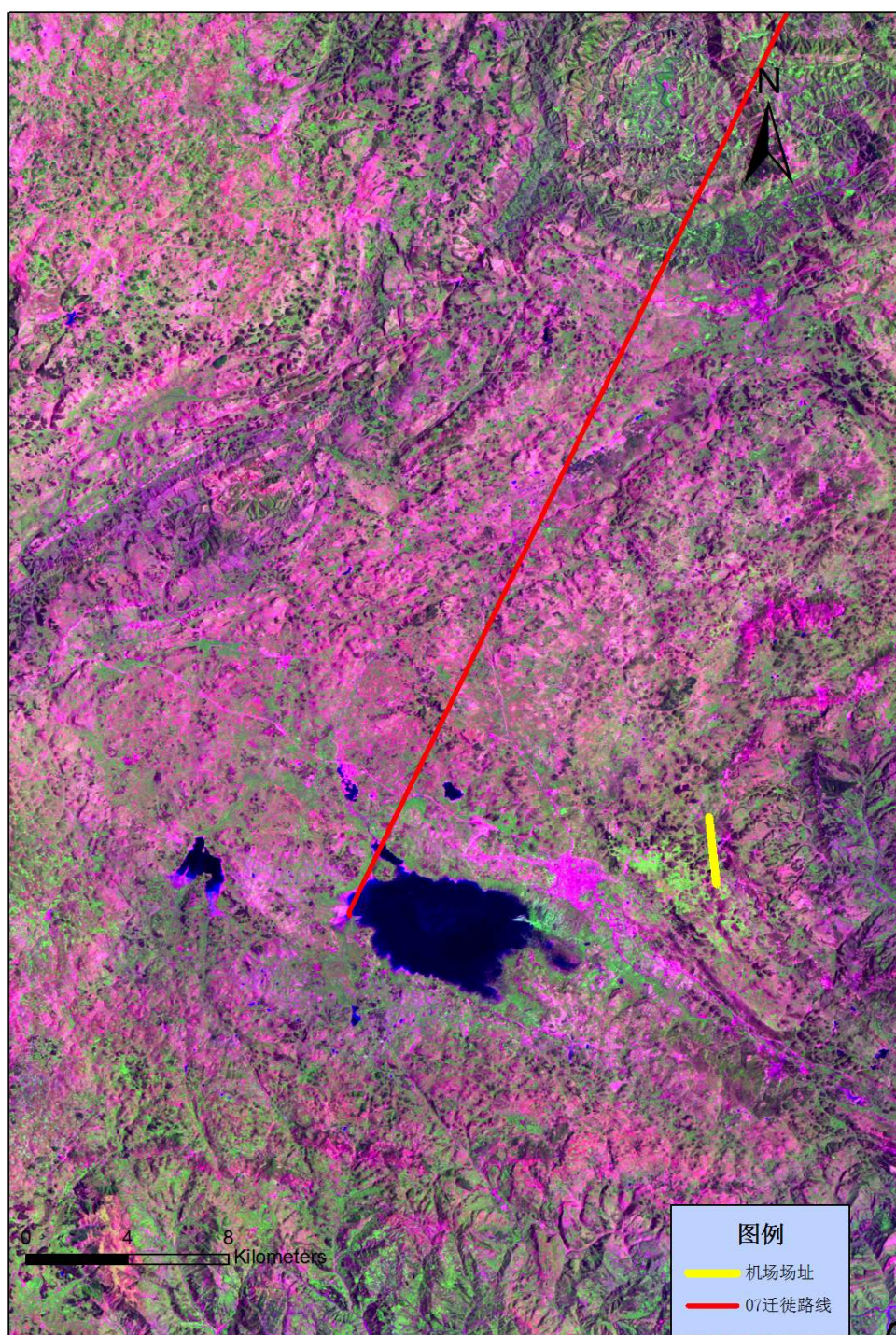


图 12.2-35 2014 年 shan07 号斑头雁春季迁徙迁出路线

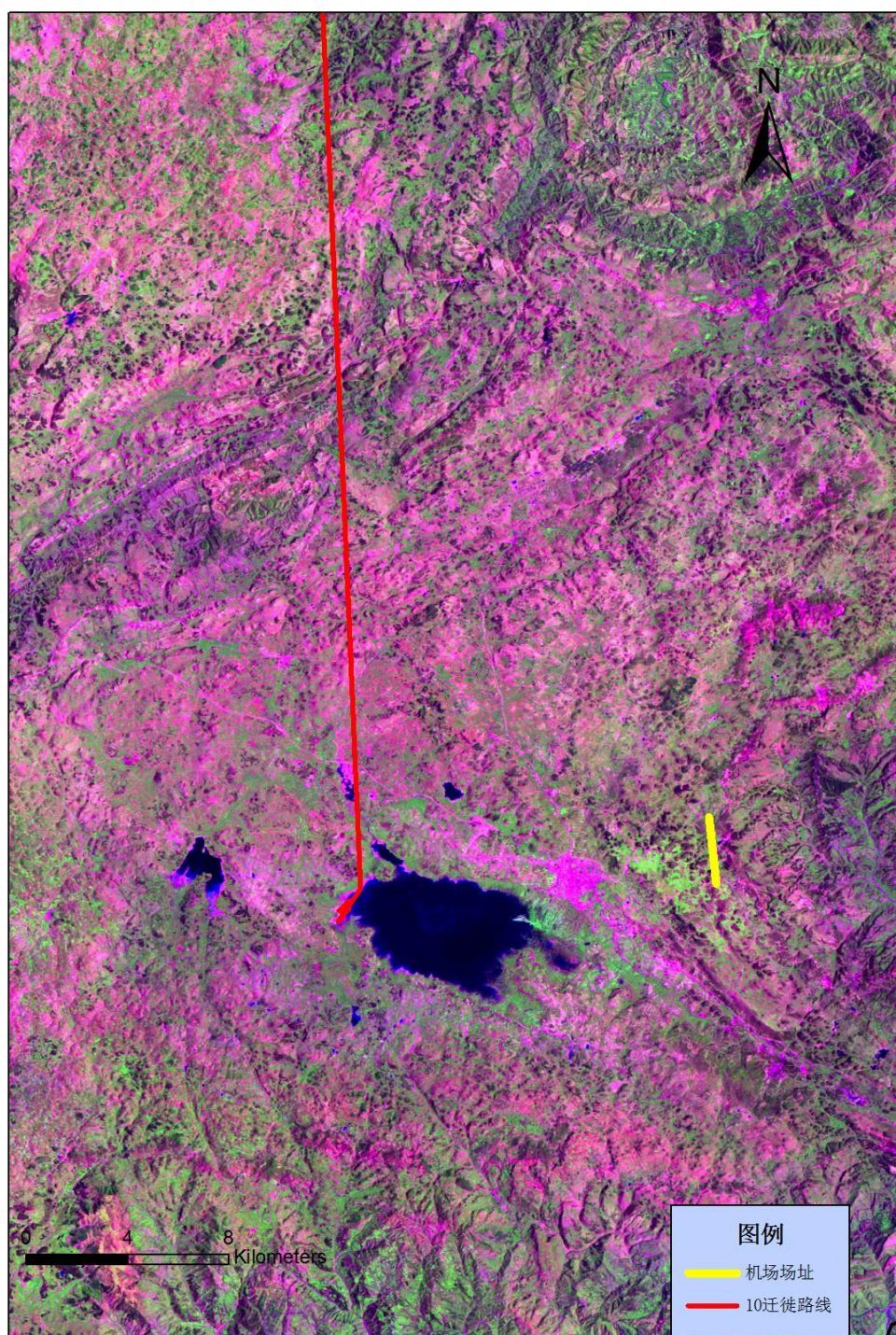


图 12.2-36 2014 年 shan10 号斑头雁春季迁徙迁出路线

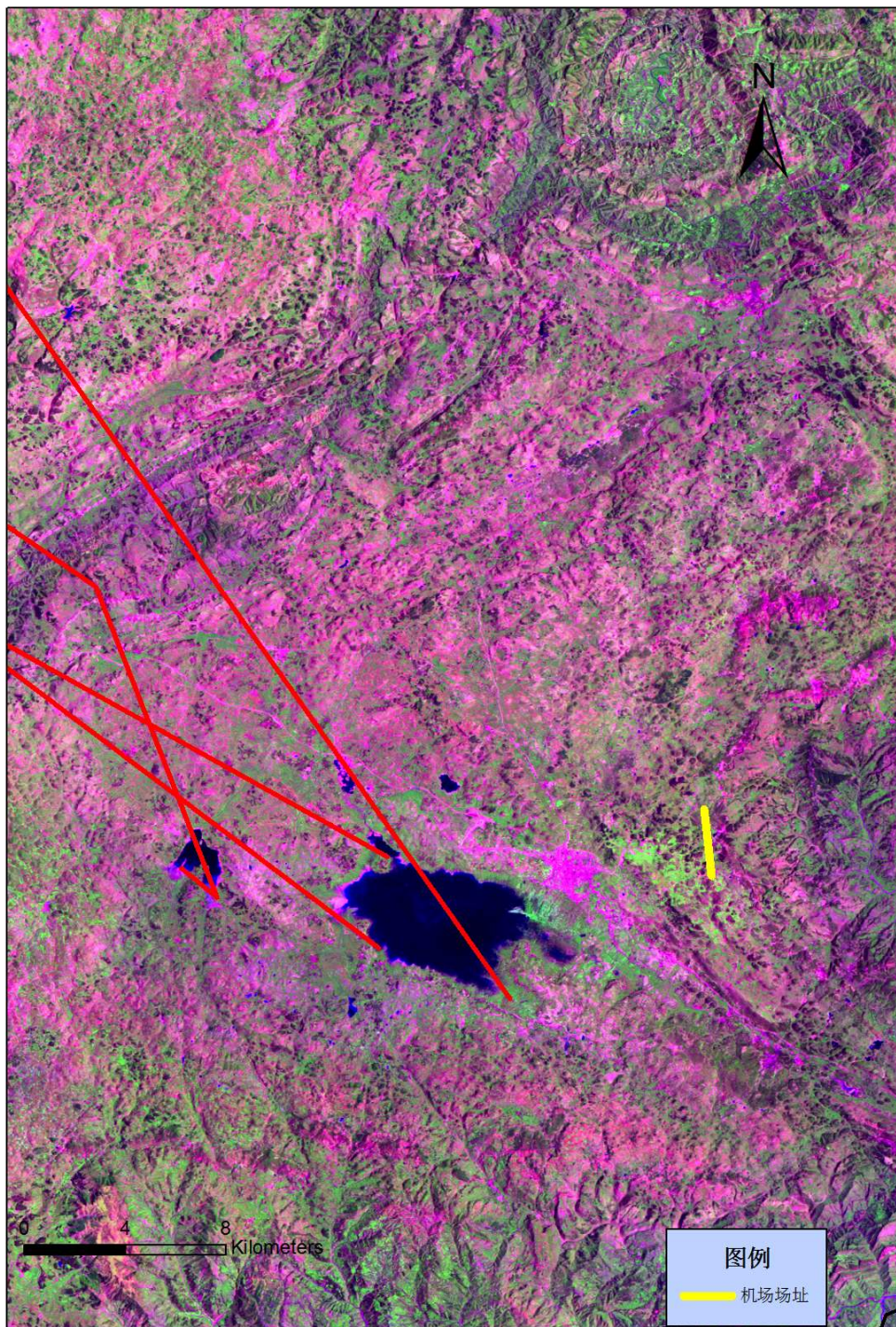


图 12.2-37 黑颈鹤迁出路线总图

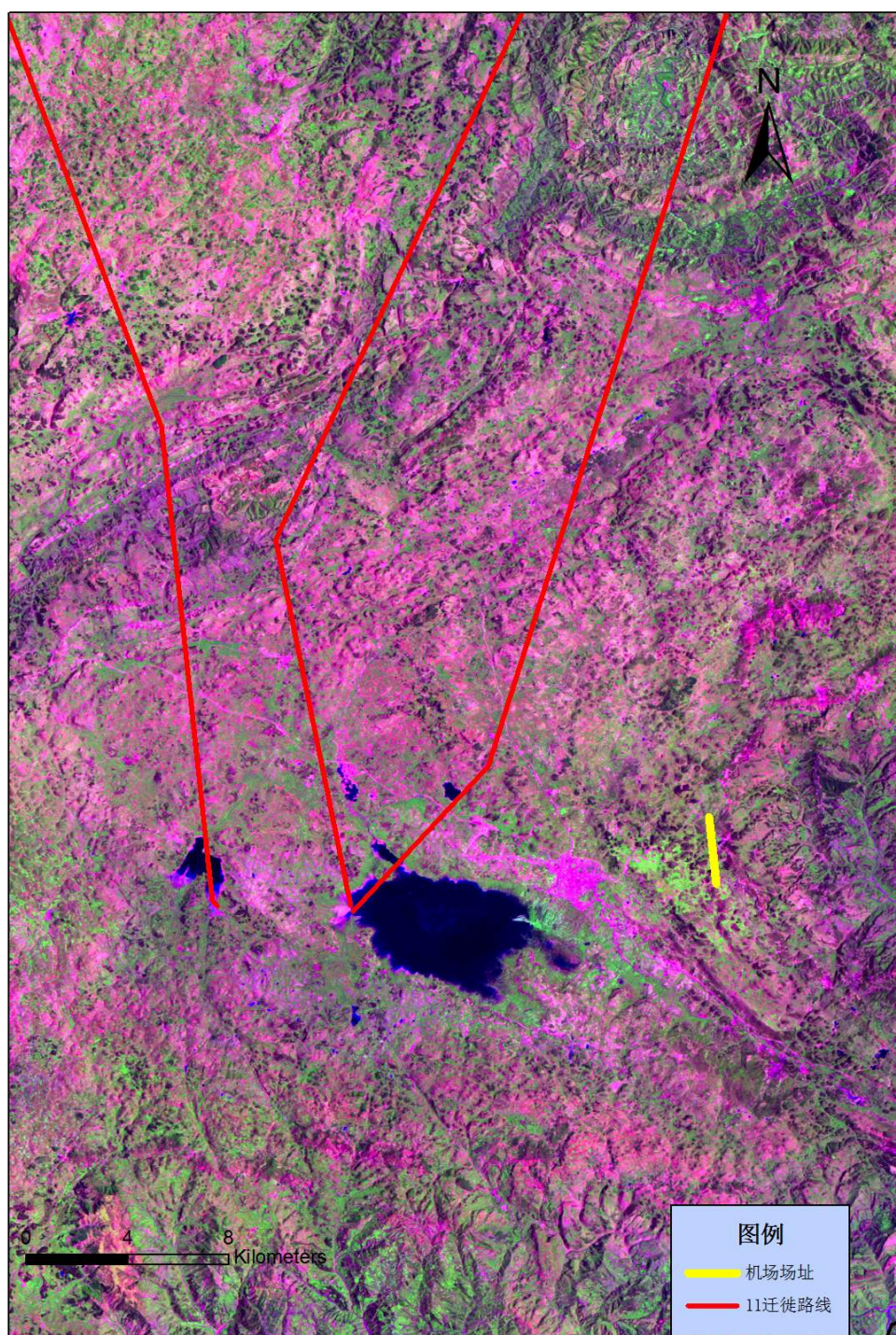


图 12.2-38 灰鹤迁出路线总图

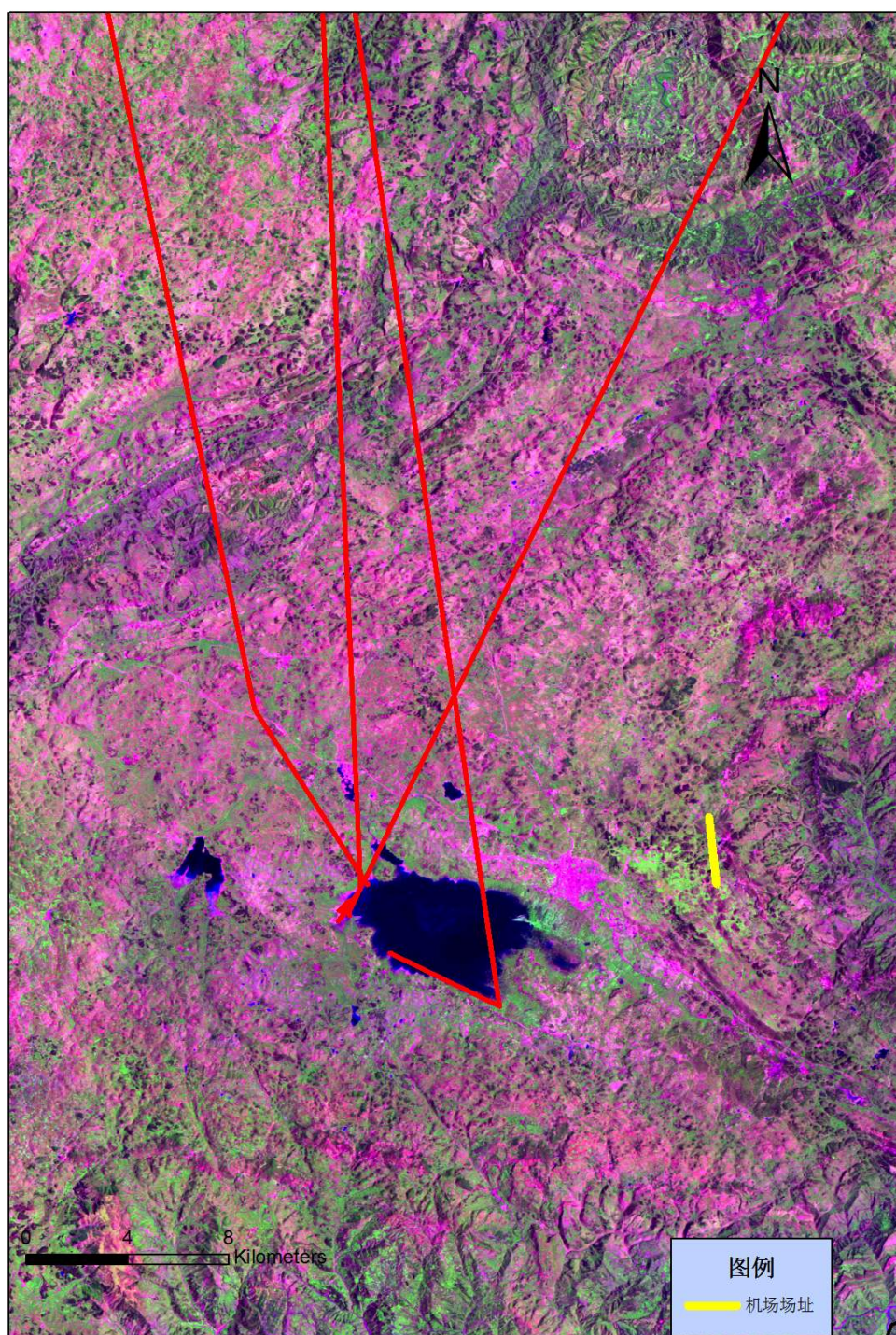


图 12.2-39 斑头雁迁出路线总图

兰。3~4月北迁，8月开始南迁。

鸥类：鸥类全为迁徙性鸟类。草海保护区鸥类除红嘴鸥部分种群在“中亚-印度迁徙通道”迁徙外，棕头鸥、海鸥均在“东亚-澳大利亚迁徙通道”内迁徙。每年3月中下旬迁至青海湖，9至10月南迁，越冬地灾云南、广东等。红嘴鸥主要繁殖于东北地区，越冬于东部地区及北纬32度以南所有湖泊、河流和沿海地带(青海省除外)。

目前世界上有8条候鸟迁徙路线(图12.2-41)。经过我国的有3条(图12.2-42)，其中一条路线是东亚澳洲的迁徙路线，主要是从西伯利亚经过新西兰，经过我国中部省份。



图 12.2-41 全球候鸟迁徙路线图

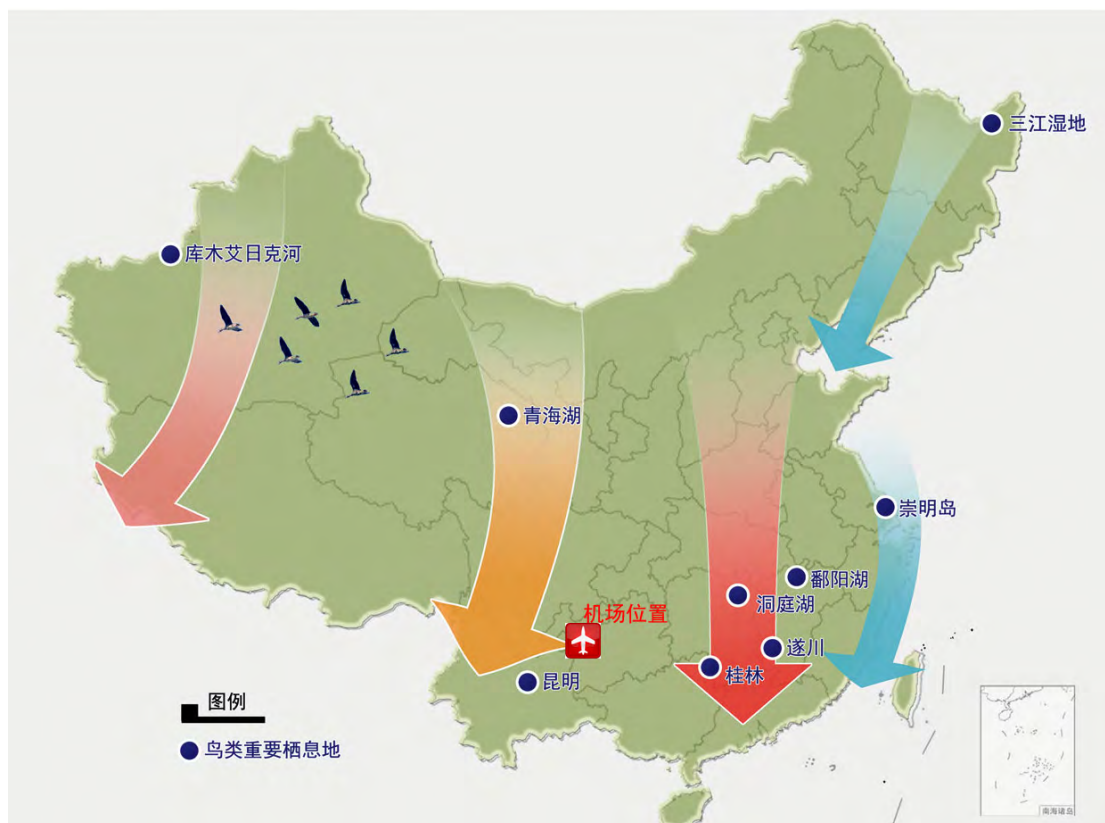


图 12.2-42 中国鸟类迁徙路线图

12.3 机场建设对鸟类的影响分析

12.3.1 机场施工期对鸟类的影响

根据现有的调查和监测发现拟建机场无水禽分布，和草海保护区的水鸟无重叠，另外林鸟的重叠度仅为 28.0%。拟建机场区的鸟类密度仅为草海保护区林鸟密度的 11.0%。拟建机场区和草海保护区的鸟类状况差异极大，主要的原因如下：

(1) 海拔差异

拟建机场区平均海拔为 2440 米，草海保护区湖区的面积为 2171 米，海拔的差异造成两区域局部气候产生较大差异。机场区的气候相对更加恶劣，气温低，风速高，不利于鸟类的生活。而草海保护区海拔较低，位于湖盆区域，气温较高，风速较小，适合鸟类的生活。

(2) 栖息地的差异

拟建机场区的栖息地类型主要为荒草地、耕地和林地，且耕地主要种植土豆，冬季收获后鸟类的食物非常有限，而草海周边地区以湿地和耕地为主，且耕地中主要种植各种蔬菜，为鸟类提供了丰富的食物。以上原因造成了草海鸟类的多样

性和多度都远远高于拟建机场区。

拟建威宁机场将永久占用机场征地范围内鸟类栖息地并改变其内的植被和理化环境，但对草海保护区范围内鸟类影响较小。另外，机场征地范围内以林鸟占优势，其他鸟类分布很少，机场的修建对当地的鸟类多样性保护影响较小。根据调查，拟建机场区域未发现有觅食或者飞行的黑颈鹤和灰鹤，机场区域的土地利用改变对两种受保护鹤类无直接影响。

12.3.2 机场运营期对鸟类的影响

12.3.2.1 飞机飞行对鸟类的影响

(1) 机场飞机飞行对拟建机场区域鸟类的影响

拟建机场区鸟类特点呈现出种类少、数量少的特点，无集大群和大型鸟类(如猛禽等)，发生鸟击的概率极低。另外从各鸟类的习性方面分析，大部分鸟类活动较为隐秘，如棕胸岩鹛、黑头长尾山雀、橙翅噪鹛、矛纹草鹛均活动与灌丛和矮针叶林中，随着机场的修建，其合适生境被移除，这些鸟类将为移居他处，不会对飞机飞行造成威胁。从飞行高度来分析，上述鸟类均属于不擅高飞的鸟类，大多在灌丛间跳跃行进，很少飞行，即使短途飞行时，高度多在 1~2 米之间，不会对飞行器造成威胁；喜鹊和小嘴乌鸦属于擅飞的种类，飞行高度可高于 50 米，但其活动范围多在村庄周围，随着其栖息生境的移除，喜鹊和小嘴乌鸦将会离开此区域到其他地点活动。对飞机飞行安全造成威胁的鸟类可以分为两类，第一类为雀形目小型鸟类，迁徙时飞行高度在 150 米至 300 米之间；第二类为大型鸟类，如猛禽、水禽，这一类群的鸟类由于体型较大，对飞行安全威胁也较大，飞行高度也高于小型鸟类，迁徙时飞行高度一般在 300 米以上。据统计，有 74% 的鸟撞事件发生在 0~152 米，19% 发生在 153~1066 米，仅有 7% 的时间发生在大于 1066 米的高度。由于草海有大量水禽越冬或迁徙时停歇，飞行高度理论上可从零至任意高度，具有发生鸟撞的可能性。但是从迁徙路线和飞行方向上考虑，草海的越冬鸟类，尤其是鹤类，均从草海的西北方进入或迁出，由于马脚岩场区（东）位于草海的东边，并不处于鸟类迁徙的通道上，发生鸟撞的可能性较低。

拟建机场区未发现水禽觅食或飞行，机场区未与草海的候鸟活动区发生重叠。

(2) 机场飞机飞行对草海保护区鸟类迁徙的影响

机场地面标高为 2450m，草海保护区湖区的海拔为 2171m，两者的高差约为

280 米，已高于一般水鸟日常活动高度。飞往昭通的起飞和降落航线和鹤类迁徙线路相交，但穿越鹤类迁徙范围的 36 号跑道起飞航线高度（离地）约为 2200 米-4000 米以上（海拔高度为 4600m-6400m 以上），18 号跑道降落航线高度（离地）约为 1600 -2400m，海拔高程 4000-4800 米，已远远高于鹤类迁徙海拔 2700m 高度（鸟类报告）；该航线上飞机年日均飞行架次为 8.6 架次，因此飞机飞行一般不会和鹤类发生鸟击事故。其余鸟类迁徙高度低于鹤类，发生鸟击的几率更小。

由此可以认为机场建设不会对草海保护区湖区内的鹤类迁徙产生明显影响。

12.3.2.2 飞机噪声对鸟类的影响

根据 7.5.3 节飞机噪声对鸟类的影响研究，36 号跑道起飞有飞向 MEBNA 的航线飞越自然保护区核心区。穿越核心区边缘上空的高度约 3000m 以上。2045 年预测得到的 WECPNL 分别为 31.2-36.4dB。机场飞越自然保护区上空的最大的 A 声级为 52.3-53.0dB(A)（起飞），飞机噪声不会对核心区内的鸟类产生明显影响。

13 地下水环境影响分析与评价

13.1 区域地质概况

为保证本项目地下水环境影响评价资料可靠性，项目建设单位委托成都空军勘察设计院专门进行了场址区水文地质勘查工作，勘查范围为机场范围外延 3km 范围。重点调查水文地质条件、岩溶发育情况，并编制了《贵州威宁民用机场水文地质调查报告》（以下简称水文地质报告）。本报告地下水环评中相关数据主要来源于水文地质调查报告。

13.1.1 地形地貌

评价区地处云贵高原，乌蒙山脉北段，总体地势西高东低，山峦起伏。区内大部地区海拔为 2180.0~2500.0m，最高点在场区的马脚山，海拔高程为 2527.0m，最低点在草海东南边的三岔河，海拔高程为 2168.0m，最大相对高差 359.0m，属中山丘陵地区。区内按其地貌成因类型及形态特征，确定评价区的主要地貌类型包含：溶蚀地形、溶蚀-侵蚀地形、侵蚀构造地形及堆积地形等四大类型。

13.1.2 地质构造

评价区地处川滇南北向构造带之东，南邻东西向构造带之北。从构造形迹的规模和空间展布情况看，主要为北西向构造和北东向（华夏式）构造，零星分布有东西向构造、弧形构造、北北东向（新华夏系）构造。主要由区内 I 级褶皱和 I 级压性断裂组成（图 13.1-1）。

评价区主要存在有孔家山断裂（ F_2 ）、孟家山断裂（ F_3 ），属二塘褶皱断裂带，此带呈 310° 方向展布，长约 32.0km，宽约 8.0km。由二塘向斜（参见图 13.1-1 中的①）和孔家山断裂（ F_2 ）、孟家山断裂（ F_3 ）、锅厂断裂（ F_4 ）等压性断裂组成。区内弧形构造即为黔西山字型构造西翼反射弧。威水背斜（参见图 3.3-1 中的②）轴线向北呈弧形延伸，区内长 68.5km。核部地层为大塘组。威宁至白岩庆一段，岩层倾角一般为 $10^\circ\sim 20^\circ$ 。西段被断裂切成无端。轴部地层节理裂隙极为发育，裂隙小而密集，多被方解石充填。

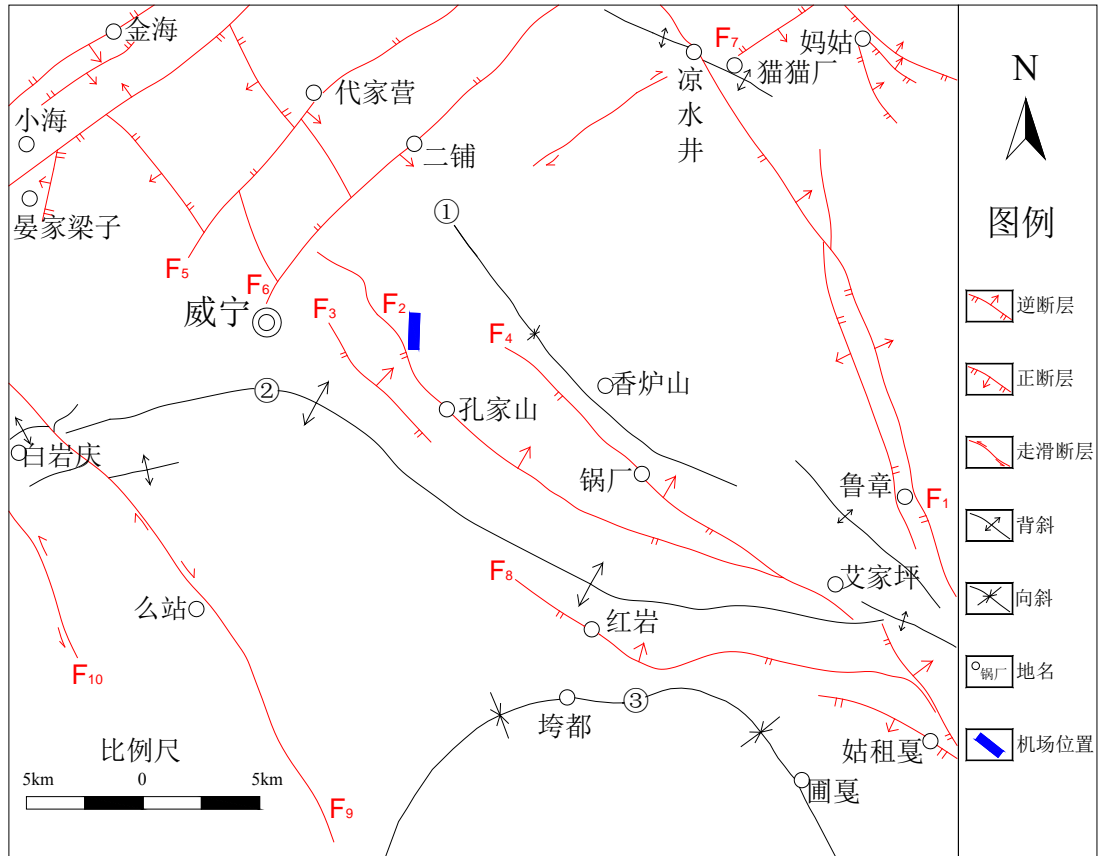


图 13.1-1 马脚岩场址区域构造纲要图

断裂：凉水井--鲁章断层 (F₁)；孔家山断层 (F₂)；孟家山断层 (F₃)；钢厂断层 (F₄)；代家营断层 (F₅)；二铺断层 (F₆)；猫猫厂断层 (F₇)；红岩--老屋基断层 (F₈)；么站断层 (F₉)；白岩庆断层 (F₁₀) 褶皱：①：二塘向斜；②：威水背斜；③：垮都向斜

评价区内主要出露三条断层，分别为孔家山断层 (F₂)、孟家山断层 (F₃) 和二铺断层 (F₆)。孔家山断层、孟家山断层走向均为 NW 向，二铺断层走向为 NE 向。孔家山断层、孟家山断层近平行于机场设计跑道，分别处于场区的北西和北东两侧。二铺断层出露于评价区西北角，长约 5.0km。根据机场初勘结果，推测拟建机场场区内发育九条隐伏小断层，机场西南侧发育有四条北东-南西向隐伏小断层。

13.1.3 地层岩性

评价区出露地层主要为石炭系下统大塘组-二叠系下统栖霞组，尤以石炭大塘组系分布较为普遍，还有零星分布的第四系，另于石炭系大唐组地层中有辉绿岩侵入。现将本区出露地层由老至新分述如下：

(1) 石炭系 (C)

1) 大塘组 (C_1d): 测区内分布较广泛。下段为旧司段 (C_1d^1): 上部深灰色中层灰岩、泥灰岩与黑色页岩互层, 夹硅质岩、燧石灰岩及薄层无烟煤, 下部灰黑色页岩夹石英细砂岩、硅质岩、泥灰岩及数层无烟煤, 厚 0.0~992.0m, 为评价区内含水层, 富水性中; 上段为上司段 (C_1d^2): 浅灰色中、厚层灰岩, 夹燧石灰岩、泥灰岩、白云岩和页岩, 底部尚有深灰色溶塌角砾岩夹泥灰岩, 厚 0.0~500.0m, 为评价区内主要含水层, 富水性强。

2) 摆佐组 (C_1b): 上部浅灰色厚层块状致密灰岩, 夹少量中至粗粒白云岩和白云质灰岩; 下部深灰色中层至块状细粒至粗粒白云岩夹少量浅灰色灰岩、页岩。白蜡厂至营脚一线东北部相变为白云岩夹灰岩透镜体。厚 0.0~548.0m。为评价区内主要含水层, 富水性强。

3) 黄龙群 (C_2hn): 分布广泛, 主要为浅灰色灰岩夹白云岩。上部中厚层至块状致密灰岩夹燧石灰岩; 下部厚层块状中至粗粒白云岩夹少量厚层状灰岩、燧石灰岩、燧石白云岩。厚 0.0~295.0m。本区北东和南西部, 黄龙群下部相变为灰岩, 为评价区内主要含水层, 富水性强。

4) 马平群 (C_3mp): 以浅灰色厚层灰岩为主。上部偶夹白云质灰岩; 中部夹瘤状泥质灰岩、泥灰岩及页岩 (营脚至白蜡厂以西相变为紫红色页岩、细砂岩夹透镜状砂岩、含砾粗砂岩), 下部夹少量中层瘤状泥质灰岩。厚 0.0~155.0m。为评价区内主要含水层, 富水性强。

(2) 二叠系 (P)

1) 梁山组 (P_1l): 浅灰色中层砂岩、粉砂岩夹页岩和煤层 (或煤线), 一般厚 30.0~80.0m。以碎屑岩含水层为主, 富水性相对较弱。

2) 栖霞组 (P_1q): 灰、深灰色厚层块状灰岩夹燧石灰岩及白云质灰岩, 下部夹较多深灰色炭质泥灰岩、钙质页岩, 厚度由南东向北西变薄。在兔街子至营脚之间变薄到 0.2m, 有尖灭之势。为评价区内主要含水层, 富水性强。

(3) 第四系 (Q)

本区第四系主要分布于西南部垮都、草海、黑石头一带。

全新统 (Qh): 以坡残积粉质粘土、粘土及冲积砂、砾石、粉质粘土为主, 厚 0.0~85.0m, 分布于垮都、赫章及雨科等地, 发育有 II~III 级阶地。在草海

中及其附近发育有全新统湖沼相沉积。上部为灰色砂砾层和含砾砂质粘土，厚 22.3m；下部为灰褐色砂质粘土夹二层黑色泥炭层，厚 63.5m。为评价区内孔隙含水层，多赋存孔隙水和上层滞水。

场区第四系主要包括耕土、填土、细砂、粉质粘土和碎石土等，其中以粉质粘土为主，具有一定的隔水性能，局部地段则赋存有上层滞水，现分述如下：

(1) 耕土 (Q_4^{pd})

该土层广泛分布于场区内除基岩出露外的大部分区域，呈灰褐色、深棕色，松散~稍密状，稍湿~湿，成分主要由粉质粘土等组成，局部红粘土，富含植物根系及少量灰岩、白云岩或砂岩角砾和碎石，强风化，多呈棱角状，角砾粒径 0.2~2.0cm，碎石粒径 2.0~5.0cm，含量一般为 2%~5%，。已完成钻孔揭露该层出露厚度一般 0.3~1.0m。

(2) 填土 (Q_4^{ml})

该土层零星分布于场区季节性冲沟和机械整平过的房前屋后、道路两侧，出露面积相对较集中。土体呈灰褐色，多呈稍密~中密状，稍湿，主要由粉质粘土组成，含少量植物根系，。其包含物为强~中风化灰岩、砂岩碎块，棱角状，粒径 0.5~3.0cm，含量一般为 2%~5%。厚度一般 0.5~1.0m。

(3) 粉质粘土 (Q_4^{dl+pl})

广泛分布于场区各沟谷中，颜色为灰褐~黄褐色，以可塑态为主，局部可达硬塑，底部偶见软塑状。土中包含物主要为全~强风化灰岩、砂岩碎块，多呈次棱角状~亚圆状，粒径 0.2~8.0cm，含量变化较大，具明显不均匀性，一般为 3%~8%，最长达 30%。厚度一般为 0.5~4.0m，工程地质钻探揭露显示，部分地段厚度可达 14.5m。

(5) 碎石土 (Q_4^{dl+pl})

主要分布于场区内的地表沟谷及宽缓斜坡地带，分布不均匀。呈黄棕、红棕色，多位于覆盖层底部、基岩面之上。碎石间主要充填粉质粘土、粉土，约占总体积的 20%~45%；碎石多呈次棱角状~次圆状，成分一般为强风化~中风化灰岩、白云岩，沟谷中一般具一定分线性，粒径 0.5~5.0cm，最大可达 20cm。

13.2 评价区水文地质条件

13.2.1 区域水文地质条件

区内 NE 向 F₁ 坡头上断层、NNW 向 F₂ 孔家山断层、F₃ 孟家断层和 NNE 向 F₆ 断层 NEE 向次级断层的构造格局控制了地下水的分布。地下水类型以岩溶水为主，松散堆积层孔隙水仅沿威宁草海地带和表层风化带零星分布，水量较小。

地下水主要由大气降水补给。碳酸盐岩类岩溶水赋存形式差异性明显，多以管道水为主。松散堆积层孔隙水分布不稳定，就地补给，就地排泄，地下水动态受大气降水影响明显，变化幅度较大，地下水循环条件良好。

地下水富集严格受地貌、岩性和构造诸因素制约。一般富集于构造体系的交接复合部位、构造裂隙相对密集的断裂两盘及其交汇处、不同岩性的接触面及岩层产状转变处。

评价区处于碳酸盐岩岩溶水含水岩组分布区，机场跑道北部所处区域为溶洞暗河强烈发育区，跑道南部所处区域为溶洞暗河中等发育区。机场跑道西侧为地下分水岭，跑道北段西南方向约 1.2km 发育有岩溶漏斗。

13.2.2 地下水类型及含水层岩组富水性

13.2.2.1 地下水基本类型

根据《贵州威宁民用机场水文地质调查报告》，评价区内的地下水按含水介质类型划分主要包括以下两种：岩溶水和碎屑岩（砂岩）裂隙水。

(1) 以碳酸盐岩为主的岩溶含水岩组

该类水为评价区主要类型。评价区内可溶性岩石分布广泛，溶隙、溶洞发育，形成地下岩溶含水层或管道系统，均赋存有丰富的岩溶水，分布面积大。

评价区内属该类含水岩组的有：二叠系下统栖霞组、石炭系马平群大塘组。二叠系下统栖霞组厚层石灰岩，溶洞、地下河强烈发育，富含管道水。马平群~大塘组上段多由薄层灰岩、白云岩、白云质灰岩组成，并夹有少量泥、页岩。溶洞、地下河的发育程度和富水性较二叠系下统为弱，含水性不均匀。

1) 二叠系下统栖霞：出露于评价区西北角，岩性为灰色至深灰色厚层状石灰岩，夹有白云质灰岩和燧石灰岩。地下水多赋存于岩溶裂隙和管道中，出露泉点以岩溶下降泉为主，调查共发现 8 个泉点，流量 0.02L/s~11.0L/s。

2) 马平群至大塘组上司段：出露于评价区大部分区域，多呈条带状展布；岩性多为白云岩，次为石灰岩和白云质灰岩。溶洞、地下河发育较强烈，洼地、落水洞等多有分布，但规模不大。

①马平群：出露于羊角坡-大水头-赵家山-陈家坡一线。岩性为厚层灰岩，中部夹 5.0~8.0m 厚的泥灰岩和页岩。一般厚度 100.0m。地下水以裂隙和管道水为主，含水不均匀，富水性强。调查发现 5 个泉点，流量较小 0.005L/s~0.2 L/s。

②黄龙群：出露于羊角山-关家洼，头坡上-朱家院子一带和西北部炸药厂-县水泥厂一带，上部为厚层状灰岩，下部为白云岩夹灰岩，地下河多发育于上部。出露泉点多为裂隙下降泉，调查共发现 4 个泉点，流量在 0.02L/s~100.0L/s。

③摆佐组（上司段）：出露于威宁县城、场区及评价区北部和南屯一带，其余地区零星分布。岩性为灰岩与白云岩互层，一般厚度 300.0~600.0m。摆佐组下部白云岩，裂隙较发育，含水较均匀。评价区北侧仅有少部分处于该组。

(2) 砂岩含水岩组

梁山组：出露于夜马塘及评价区中部。岩性为浅灰色中厚层石英砂岩、粉砂岩夹灰色页岩，厚 0.2~109.0m，起相对隔水作用。调查发现泉点 2 个，流量 0.05L/s~0.2L/s，其中 S187 有气泡涌出，其水动力可使砂运动，具有微承压性。

13.2.2.2 主要井泉及钻孔分布

根据项目水文地质调查报告，调查区共调查了 245 个井泉，其中流量较大（大于 1L/S）的已筛选为主要保护目标（见图 1.7-1）。调查区共布置了 5 个水文地质钻孔，主要布置在跑道轴线附近。场址区井泉及水文地质钻孔分布见图 13.2-1 和表 13.2-1。

表 13.2-1 威宁草海民用机场井泉调查表

泉点编号	高程 (m)	调查泉点			
		类型	流量	水温	pH
S001	2214	岩溶裂隙下降泉	-	-	-
S002	2211	岩溶裂隙下降泉	-	13	6.5
S003	2189	岩溶裂隙下降泉	-	14	6.5
S004	2186	岩溶裂隙下降泉	-	13	6
S005	2210	岩溶裂隙下降泉	9.4L/s	14	6.5
S006	2212	岩溶裂隙下降泉	500ml/s	14	6.5
S007	2216	岩溶裂隙下降泉	3.5L/s	-	-
S008	2215	岩溶裂隙下降泉	-	-	-

S009	2214	岩溶溶洞下降泉		13	6.5
S010	2203	岩溶裂隙下降泉			
S011	2204	岩溶裂隙下降泉			
S029	2192	岩溶裂隙下降泉			
S030	2257	岩溶裂隙下降泉	5.2L/s	14	6.6
S032	2230	岩溶裂隙下降泉	4.6L/s	14.5	6.5
S033	2236	岩溶裂隙下降泉	631ml/s	14	6.4
S035	2190	岩溶裂隙下降泉	800ml/s	14	6.6
S036	2206	岩溶裂隙下降泉	489ml/s	14	7
S038	2182	岩溶裂隙下降泉	223ml/s	13.5	6.5
S039	2185	岩溶裂隙下降泉	-	13.5	6.5
S040	2191	岩溶裂隙下降泉	-	14	6.7
S041	2193	岩溶裂隙下降泉	5L/s	14	6.5
S042	2191	岩溶裂隙下降泉		14	6.6
S043	2193	岩溶裂隙下降泉	100ml/s	-	-
S044	2186	岩溶裂隙下降泉	800ml/s	15	6.6
S045	2218	岩溶裂隙下降泉	3L/s	15	6.8
S046	2186	岩溶裂隙下降泉	6L/s	15	6.5
S047	2218	岩溶裂隙下降泉	50ml/s	14	6.4
S049	2229	岩溶裂隙下降泉	-	14.5	6.7
S050	2241	岩溶裂隙下降泉	12L/s	14	6.5
S051	2250	岩溶裂隙下降泉	400ml/s	14	6.5
S052	2208	岩溶裂隙下降泉	500ml/s	-	-
S057	2265	岩溶裂隙下降泉	500ml/s	13	6.5
S058	2268	岩溶裂隙下降泉	800ml/s	-	-
S059	2182	岩溶裂隙下降泉	-	-	-
S060	2193	岩溶裂隙下降泉	-	13	6.7
S061	2212	岩溶裂隙下降泉	20ml/s	13	6.7
S062	2216	岩溶裂隙下降泉	30ml/s	-	-
S063	2214	岩溶裂隙下降泉	1L/s	14	6.5
S064	2218	岩溶裂隙下降泉	20ml/s	14	6.5
S065	2230	岩溶裂隙下降泉	-	-	-
S066	2219	岩溶裂隙下降泉	3L/s	14	6.5
S109	2342	岩溶裂隙下降泉	-	-	-
S115	2359	岩溶裂隙下降泉	-	14	6.5
S120	2285	岩溶裂隙下降泉	5L/s	14	6.5
S127	2233	岩溶裂隙下降泉	100ml/s	14	6.5
S128	2239	岩溶裂隙下降泉	300ml/s	13	6.5
S129	2228	岩溶裂隙下降泉	-	-	-
S132	2423	岩溶裂隙下降泉	20ml/s	14	6.5
S137	2361	岩溶裂隙下降泉			
S138	2412	孔隙下降泉	-	-	-

S139	2432	岩溶裂隙下降泉	-	-	-
S140	2238	岩溶裂隙下降泉	-	-	-
S141	2291	岩溶裂隙下降泉	150ml	13	6.5
S142	2283	岩溶裂隙下降泉	1L/s	-	-
S149	2178	岩溶裂隙下降泉	3L/s	14	6.5
S151	2228	岩溶裂隙下降泉	10L/s	14	6.5
S156	2203	岩溶裂隙下降泉	-	14.5	6.5
S158	2182	岩溶裂隙下降泉	-	-	-
S160	2179	岩溶裂隙下降泉	2L/s	14	6.5
S173	2411	岩溶裂隙下降泉	0.01	-	-
S174	2445	裂隙下降泉	706ml/s		
S184	2110	岩溶裂隙下降泉	15L/s		
S185	2144	岩溶裂隙下降泉	2L/s	14	6.5
S186	2121	岩溶溶洞下降泉	9L/s	14	6.5
S187	2379	岩溶裂隙下降泉	-	-	-
S191	2445	裂隙下降泉	20ml/s	14.5	6.5
S192	2413	裂隙下降泉	1L/s	14	6.7
S202	2162	岩溶溶洞下降泉	46.9L/s	13	6.5
S207	2429	岩溶裂隙下降泉	-	-	-
S208	2410	岩溶裂隙下降泉	-	14	6.5
S220	2243	岩溶裂隙下降泉	4.8L/s	13	6.5
S221	2222	岩溶裂隙下降泉	-	13	6.5
S223	2192	岩溶裂隙下降泉	-	-	-
S232	2410	岩溶裂隙下降泉	-	-	-
S241	2442	岩溶裂隙下降泉	0.01 L/s	-	-
S245	2433	岩溶裂隙下降泉	-	-	-

威宁草海民用机场井泉调查点及水文地质钻孔分布图

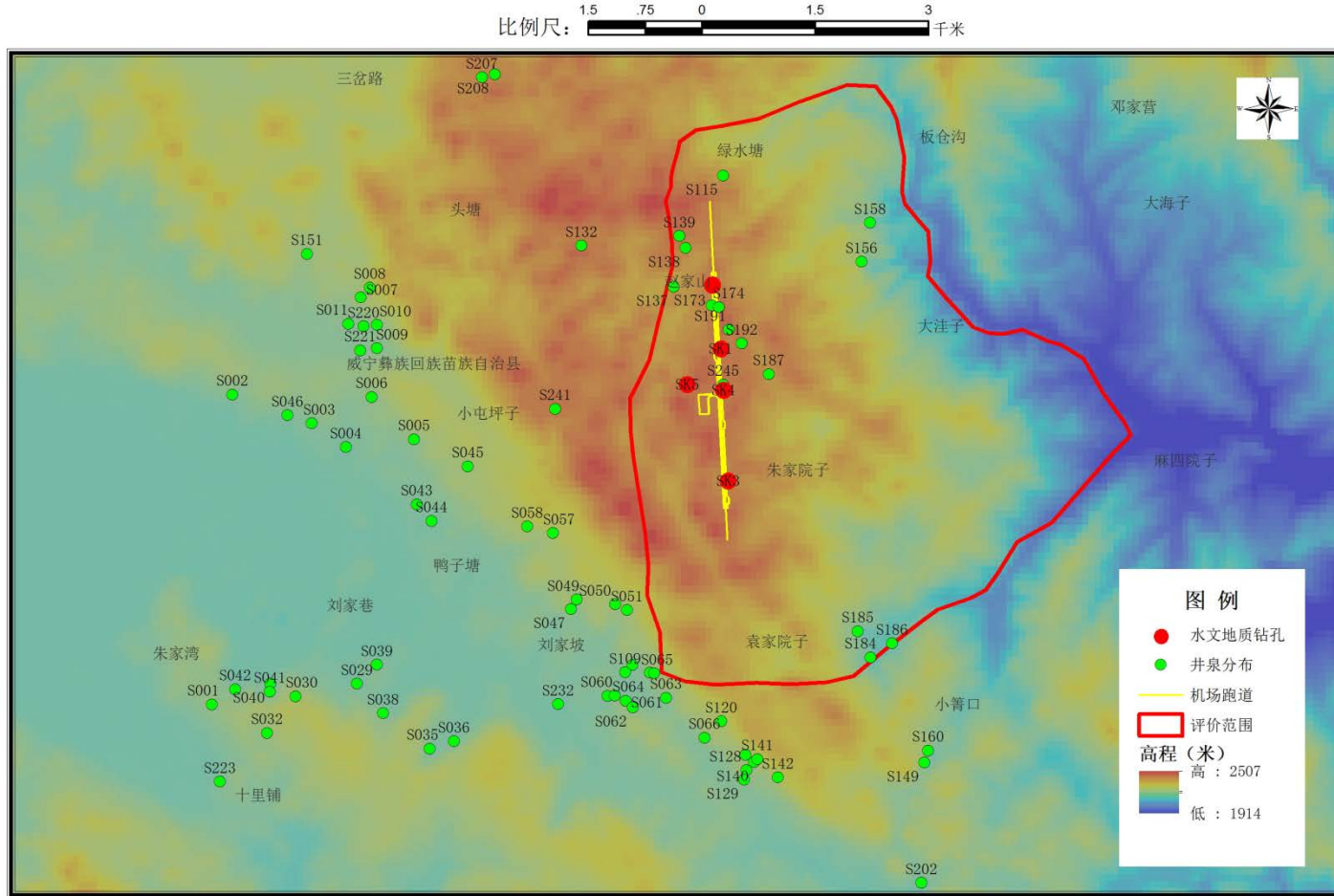


图 13.2-1 评价区及周边井泉调查和水文地质钻孔分布图

13.2.3 岩溶水文地质条件分析

13.2.3.1 岩溶分布总体特征

根据调查区地层岩性、构造、地形地貌特征及水文条件，结合地表和地下岩溶形态发育程度，在平面上可以将岩溶发育程度划分为以下区域（参见图 13.2-2 和图 13.2-3）：

（1）三岔路-代家坡-陈家坡-上麦冲区（A 区）：以大塘组上司段（ C_1d^2 ）至马平群（ C_3mp ）厚层灰岩及灰岩夹白云岩为主的岩溶强发育区。地表裸露型岩溶主要出露在花椒山一带，其余地区零星分布，以洼地、漏斗、落水洞为主，调查共发现 148 处，其中洼地、漏斗 117 处、落水洞 31 个，均以表层岩溶发育为主，未发现积水或地下水位。洼地走向与该区岩层倾向基本一致，部分与岩层走向一致。本区尚未发现大型溶洞发育。

（2）菜洼梁子-徐家院子区（B 区）：以栖霞组（ P_1q ）灰岩及白云质为主的岩溶中等发育区。洼地、漏斗、落水洞主要发育在与梁山组（ P_1l ）地层的接触带。据查共发现洼地、漏斗 27 处，落水洞有 4 处，均以表层岩溶发育为主，未发现积水或地下水位。洼地走向与该区岩层倾向相近，部分与岩层走向相近，调查未发现大型溶洞发育。

（3）草海镇-鸭子塘-南屯区（C 区）：以大塘组旧司段（ C_1d^1 ）灰岩、泥灰岩与页岩互层为主的岩溶中弱~强发育区。岩溶发育主要集中在调查区西南角杨家湾一带，共计调查发现洼地 31 处，均以表层岩溶发育为主，未发现积水或地下水位。洼地走向与该区岩层倾向基本一致，部分与岩层走向相近，调查未发现大型溶洞发育。与岩溶发育 A 区的接触带多处出露岩溶大泉。

（4）夜马塘-蔡家坡区（D 区）：以梁山组（ P_1l ）砂岩、页岩为主及以海草湖沼相沉积（ Qh ）为主的非岩溶发育区。

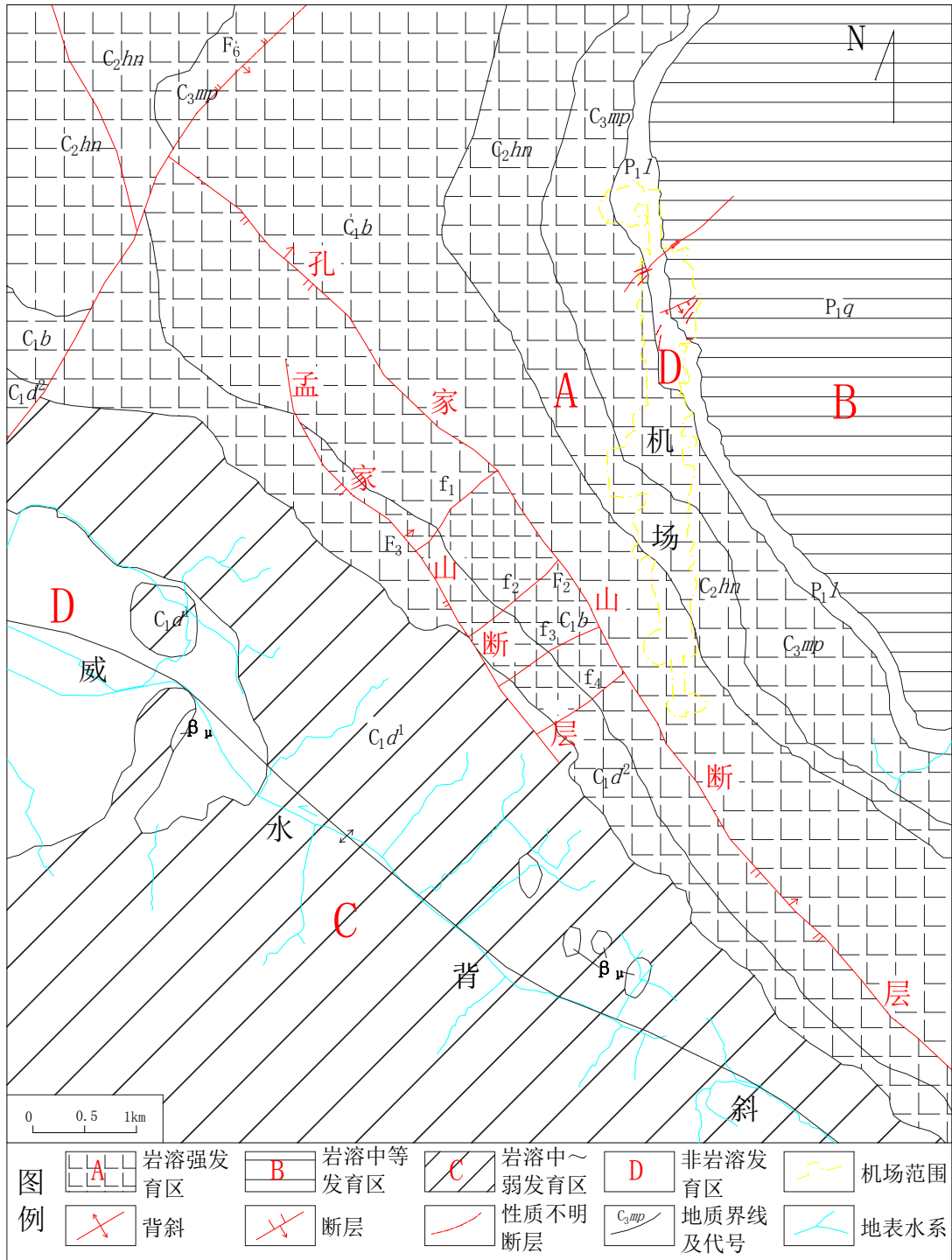


图 13.2-2 调查区地表岩溶发育分区图

13.2.3.2 评价区岩溶发育特征

根据项目水文地质调查报告，调查范围内共计发育岩溶洼地漏斗 175 处，形态主要为椭圆形，漏斗底部大多充填溶蚀残余物质或冲洪积物，多被牧草、杂草、灌木丛覆盖，大部分被改造成农田。洼地长宽 20.0~50.0m 不等，岩溶洼地、漏斗发育高程在 2262.0~2480.0m 之间，部分岩溶洼地伴有落水洞发育。区内漏斗

多沿沟底展布，定向排列明显，常呈线状、串珠状排列，其长轴方向与区域裂隙优势方位和区域岩层走向相近，方向为北西向、南东向，调查期间未发现有积水或地下水位。

评价区内发育有溶蚀洼地 34 个，洼地地面高程在 2264~2486 米之间，平均高程 2389.6 米；洼地底部高程在 2262~2484 米之间，平均高程 2388 米；洼地长轴最大为 500 米，长轴最短为 40 米，长轴平均长度为 112 米，短轴平均长度为 67 米，溶蚀洼地平均高差 1.6 米，整体上高差不大，洼地发育属初~中等规模。

评价区内最大洼地为 WD159，呈椭圆形分布，位于评价区东北角（机场跑道东北方向），长轴长 500 米，短轴长 200 米，轴向 46 度，主要岩性为二叠系栖霞组灰岩。评价区内第二大洼地为 WD193，位于评价区中西部，跑道中心点东部约 600 米，长轴长 400 米，短轴长 100 米，轴向 166 度，主要岩性为二叠系栖霞组灰岩。

项目水文地质调查范围内共发育落水洞及竖井 38 个，调查区内落水洞发育程度较高，其发育部位受构造控制，多发育于节理裂隙发育位置，长轴与节理裂隙方向一致，其平面形态多呈椭圆形，个别呈长条形。洞深变化大，推测大部分洞底仍有垂直裂隙与深部岩溶管道相连，调查期间未见积水或地下水位。落水洞多发育于沟底或洼地内，缓坡地带偶有发育；多数落水洞与岩溶洼地伴生。竖井多发育在山腰处，深度现场未实测，多数与地下暗河相连通。

评价区内共发育 12 个落水洞，落水洞洞口高程 2321~2449 米，洞底高程 2315~2444 米，洞口平均高程 2388.2 米，洞底平均高程 2382.8 米，平均洞深 5.4 米；洞口长轴 0.4~35 米，平均长度 14.1 米，短轴长度 0.2~35 米，平均长度 9.4 米，落水洞规模相对较大。

评价区内最大落水洞为 LSD107，位于评价区西南角，跑道南端西侧 600 米左右位置。落水洞洞口长轴 35 米，短轴 35 米，洞口高程 2388 米，东深 5.8 米。其余落水洞主要分布在评价区中西部，跑道轴线上无落水洞分布。

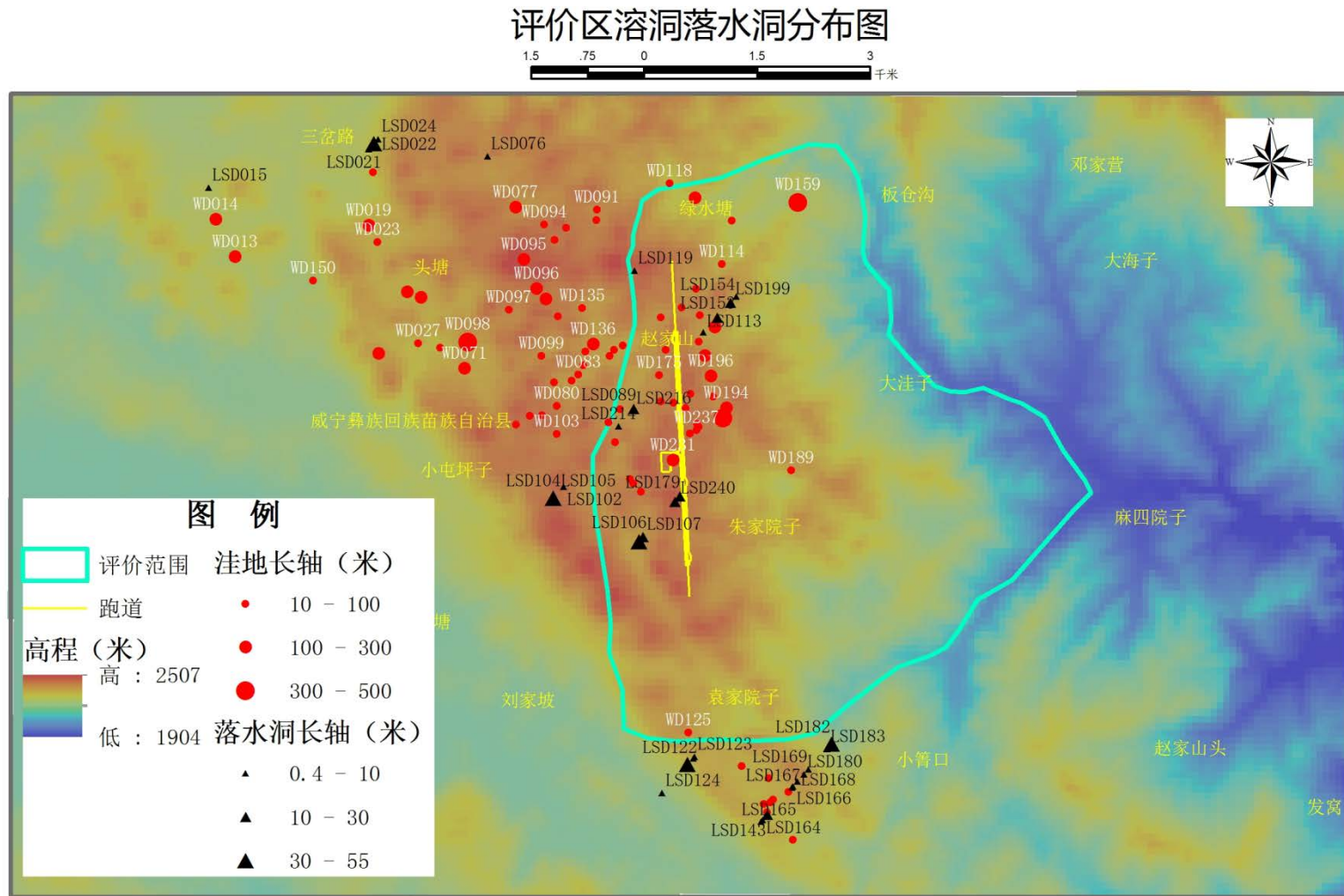


图 13.2-3 评价区溶蚀洼地及落水洞分布

表 13.2-1 评价区内主要岩溶洼地信息一览表

序号	编号	纬度	经度	轴向 (°)	长轴长度 (m)	短轴长度 (m)	地面高程 (m)	底部标高 (m)	有无水位	形状	出露地层
1	WD100	26.86675	104.3316	120	100	30	2486	2484.7	无	椭圆形	C2hn
2	WD110	26.87783	104.337	27	80	80	2382	2380.3	无	圆形	C3mp
3	WD111	26.87903	104.3398	144	80	50	2389	2387.8	无	椭圆形	P1l
4	WD112	26.88125	104.3417	63	100	60	2365	2363.9	无	椭圆形	P1q
5	WD114	26.88425	104.3451	154	100	80	2330	2328.3	无	椭圆形	P1q
6	WD116	26.89214	104.3415	86	120	40	2290	2288.7	无	椭圆形	P1q
7	WD117	26.89214	104.3413	35	100	100	2305	2303.4	无	圆形	P1q
8	WD125	26.82806	104.341	317	90	50	2381	2379.5	无	长条形	C2hn
9	WD152	26.87664	104.3442	120	150	100	2370	2368.8	无	椭圆形	P1q
10	WD159	26.89167	104.3553	46	500	200	2264	2262.9	无	椭圆形	P1q
11	WD170	26.88944	104.3464	43	80	60	2299	2296.7	无	近圆形	P1q
12	WD171	26.87808	104.3422	33	50	20	2387	2386.1	无	椭圆形	P1q
13	WD175	26.87089	104.3368	45	100	80	2399	2397.5	无	椭圆形	C3mp
14	WD176	26.86769	104.3371	110	50	25	2418	2416.7	无	椭圆形	C3mp
15	WD177	26.86758	104.3388	180	80	60	2425	2422.5	无	近圆形	C3mp
16	WD178	26.86697	104.3404	106	70	50	2433	2431.2	无	椭圆形	C3mp
17	WD189	26.85958	104.3546	72	40	40	2374	2373	无	圆形	P1q
18	WD190	26.86867	104.341	65	80	80	2332	2430.5	无	圆形	P1q
19	WD193	26.86575	104.3454	166	400	100	2389	2387.4	无	长条形	P1q
20	WD194	26.86697	104.3458	163	150	80	2390	2388.7	无	椭圆形	P1q

21	WD195	26.86836	104.344	164	80	40	2406	2404.3	无	椭圆形	P1q
22	WD196	26.87078	104.3438	60	180	180	2382	2380.6	无	圆形	P1q
23	WD197	26.87322	104.3429	126	120	100	2389	2387.2	无	椭圆形	P1q
24	WD198	26.87492	104.3421	28	80	60	2390	2387.4	无	近圆形	P1q
25	WD210	26.87392	104.3377	47	80	60	2402	2400.1	无	近圆形	C3mp
26	WD213	26.86281	104.331	40	80	60	2419	2417.2	无	近圆形	C2hn
27	WD215	26.85839	104.333	330	100	50	2414	2412.3	无	椭圆形	C1b
28	WD217	26.85789	104.3335	112	50	40	2428	2426.5	无	近圆形	C1b
29	WD218	26.85689	104.3345	0	80	80	2435	2433.8	无	圆形	C1b
30	WD231	26.86069	104.3388	175	240	80	2425	2423.2	无	长条形	C3mp
31	WD236	26.86389	104.341	10	70	50	2440	2438.1	无	椭圆形	C3mp
32	WD237	26.86433	104.3419	75	50	30	2438	2436	无	椭圆形	C3mp
33	WD238	26.86469	104.3422	67	40	40	2436	2434.5	无	圆形	C3mp
34	WD239	26.86503	104.3419	70	50	50	2436	2434.1	无	圆形	C3mp

表 13.2-2 评价区内主要落水洞信息一览表

序号	编号	纬度	经度	长轴方向(°)	长轴(m)	短轴(m)	地表高程(m)	洞底标高(m)	备注
1	LSD089	26.86675	104.3334	255	15	10	2372	2366.5	植被覆盖
2	LSD106	26.85142	104.3348	95	30	10	2384	2378.3	植被覆盖
3	LSD107	26.85089	104.3342		35	35	2388	2382.2	周围发育白云岩
4	LSD113	26.87603	104.3427	-	6	5	2377	2372.5	植被覆盖
5	LSD119	26.88342	104.3334	-	6	5	2366	2360	植被覆盖
6	LSD153	26.87781	104.3445	-	15	10	2368	2362.4	植被覆盖

7	LSD154	26.88036	104.347	70	6	4.5	2321	2315.3	植被覆盖
8	LSD179	26.85631	104.3396		25	15	2435	2429.5	植物覆盖，周围出露灰岩
9	LSD199	26.87956	104.3462	65	15	10	2367	2361.3	植物覆盖
10	LSD214	26.86475	104.3314	0	0.4	0.2	2404	2398.8	周边溶蚀发育，塌陷严重，为塌陷区
11	LSD216	26.86664	104.3333	-	1	0.5	2428	2422.9	植物覆盖，周围出露白云岩，铁质填充
12	LSD240	26.85564	104.339		15	8	2449	2444.5	植物覆盖，周围出露灰岩

13.2.3.3 地下水补给、径流及排泄

(1) 浅层岩溶系统

① 补给

场址区地下水主要补给来源为大气降水，评价区属亚热带季风气候，年均降水量 793 毫米。

② 径流

评价区左边边界为地下水分水岭，右侧边界为结里河，南部边界为小溪，北部为山脊地表分水岭。总体上，评价区西高东低，地下水流动趋势与地表水一致，呈由西向东流动趋势。

根据图 13.2-4 和图 13.2-5，场址区枯水期地下水在 F2 断层以西区域整体向西流动，F2 断层以东区域（评价区主要范围）地下水流向主要由西北向东南流动，最终汇入东部结里河。地下水分水岭处水位约 2500 米，东部结里河水位约 2032 米，水位差 468 米（直线距离越 3.5km）。

③ 排泄

评价区地下水排水方式主要有泉（自然排泄和人工开采）、汇入地表河流及蒸腾蒸发。评价区内较为主要的井泉包括 S192（跑道中心西北侧）、S185、S184 和 S166。地下分水岭以西主要井泉地下水径流方向主要向西流动，与评价区不属一个水文地质单元。评价区范围以南 S50、S63、S120、S66、S142、S160、S149、S202 处于评价区地下水排泄区，是评价区地下水重要排泄通道。其中，狮洞（S202），流量测得 $4055.20\text{m}^3/\text{d}$ （监测时间 2012 年 9 月 14 日）以岩溶大泉和暗河方式排泄，最终这些泉水汇入地表径流一起排泄到结里河，最终汇入金沙江。

(2) 深层岩溶系统

位于排泄基准面以下的、不受附近水文网直接影响的，称之为该区深部岩溶循环带，根据地面调查及查阅区域地质、水文地质、岩溶水文地质资料，调查区向西的主流径流方向的排泄基准面为草海，地面高程约 2160m；东距机场场址直线距离约 20km（威宁彝族回族苗族自治县炉山村附近），地面高程约 1890m，向东的主流径流方向的排泄基准面为大河的一级支流汇水点（结里河），根据岩溶水动力分带，调查区在 1890m 高程以上定为调查区范围的浅层岩溶径流带，

1890m 以下定为深部岩溶循环带，随着深度的增加，岩溶水的径流和赋存条件逐渐变差，岩溶发育逐渐变弱。结合前文所述，随着深度增加，岩溶变弱，浅层岩溶水可通过垂直溶隙或裂隙进入深部岩溶循环带，并根据区域岩溶、水文地质资料等，调查区范围内的深层岩溶水的流动趋势为南东向，并在其所处的排泄基准面排泄至地表，汇入地表水系。

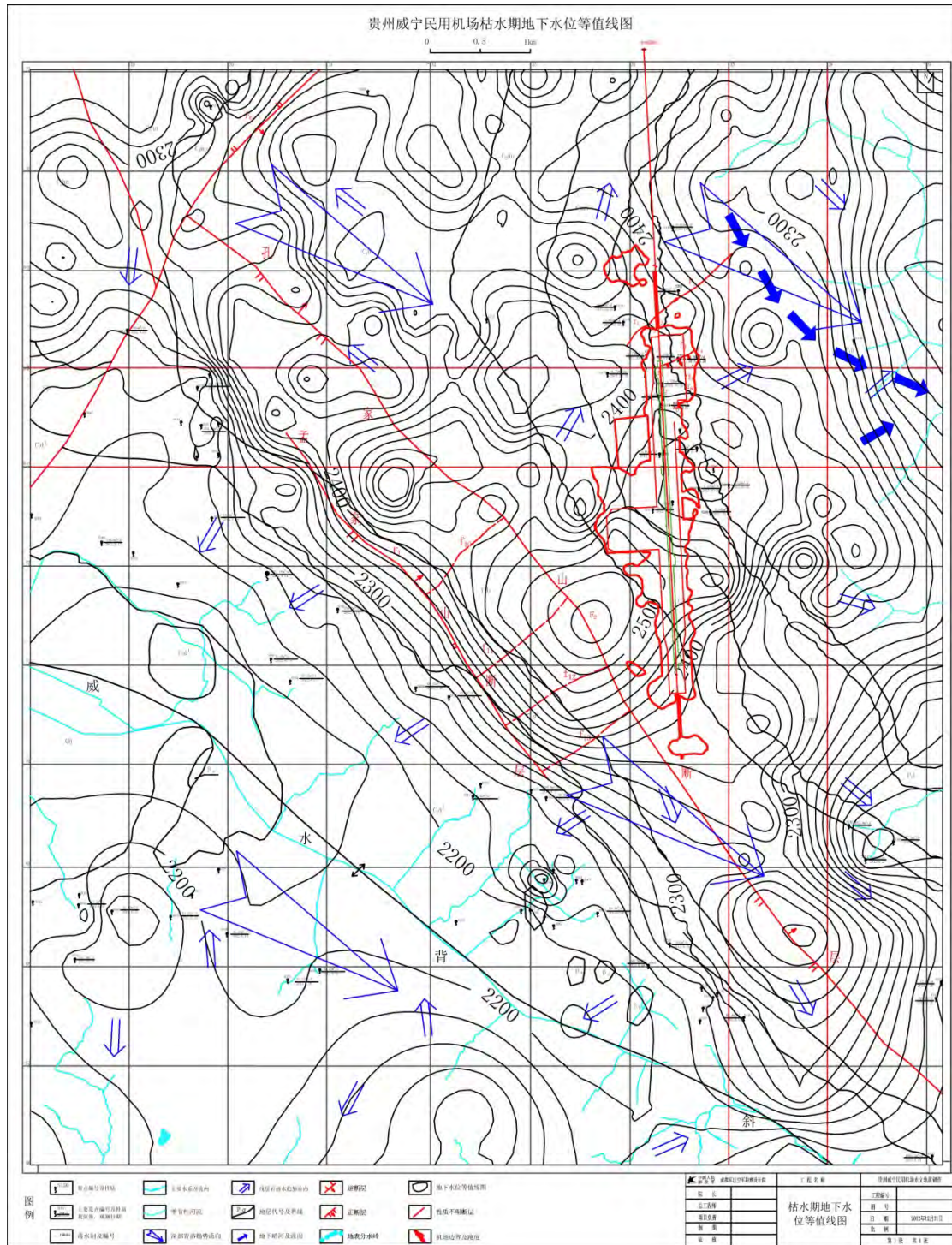


图 13.2-4 机场场址区枯水期地下水等水位线图

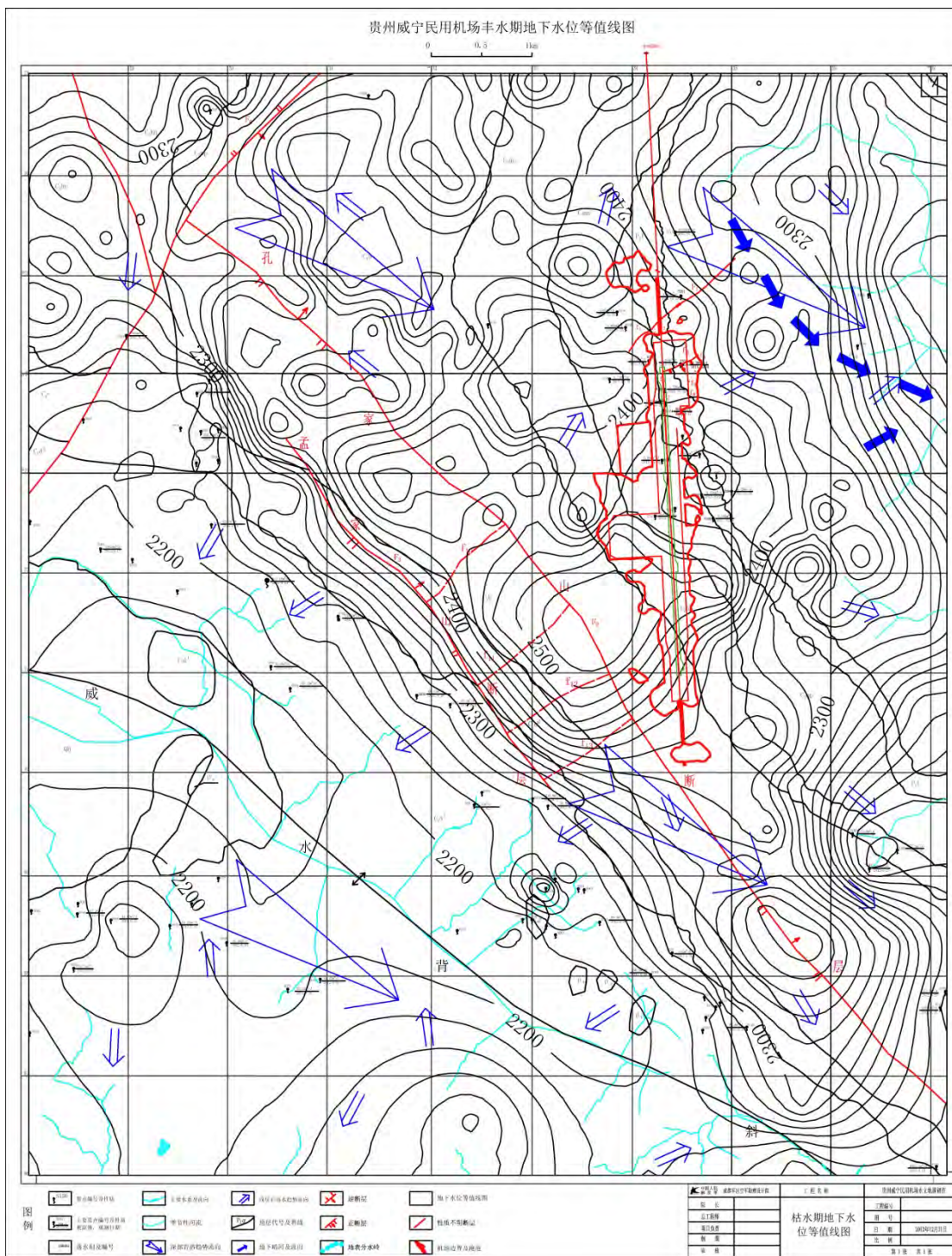


图 13.2-5 场址区丰水期地下水等水位线图

13.3 场区周边地下水开采利用情况

(1) 农业用水

威宁县是传统的农牧业大县。草海镇是威宁面积最大的乡镇，域内主产玉米、马铃薯、苦荞等粮食作物和烤烟、水果、蘑芋、杜仲、半夏、党参、天麻、百合等经济作物。农业用水主要是农田灌溉及畜牧。评价区内地下水埋藏较深，仅沿草海镇-南屯一线有地表水体，缺水状况较为严重，农业用水主要来源主要靠大气降水。

(2) 农村生活用水

农村生活用水包括农村居民生活用水、牲畜饮水和副业生产用水。评价区内在靠近公路或河谷区域，有少量平地或地势较为平坦，形成居民聚居区，一般居民少则十余户，多则几十户甚至百户；评价区居民主要集中在草海镇，居民生活用水主要来源于城镇东北角的龙王庙井。大部分居民生活用水依然来源于大气降水。评价区内机场周围村民组的户数和人口，统计结果见表 13.3-1。

表 13.3-1 机场周边人口统计

村名	塔山村	赵山村	孔山村	新林村	陕桥村	鸭子塘村
户数	286	567	288	246	593	726
人口数	1342	2974	1278	1560	2632	3252

13.4 污染源调查及敏感目标分析

13.4.1 污染源调查

评价区农作物污染和牲畜养殖污染为主要污染源。根据不完全统计，主要为散户养殖，少量为中小型养殖场。所有养殖户均没有牲畜粪便的处理设施及处理能力，多将粪便随意堆放，这些粪便渗入地下可能污染岩溶含水层。评价区内的烟叶、玉米种植多为企业定点生产，对化肥和农药使用均有较严格限制，但仍然有潜在污染地下水的可能。

评价区根据水样分析结果表明，该区地下水硝酸盐（以 N 计）最大浓度为 18.39 mg/L，平均值为 13.52mg/L，按照《地下水质量标准 GB18848-93》的规定，该区地下水质量等级为Ⅲ类。评价区内硫酸盐浓度分布参见图 13.4-1，水样分析结果中，水样 SY25 硫酸盐最大浓度为 542mg/L，按照《地下水质量标准 GB/T

18848-93》的规定，地下水质量等级为V类。硫酸盐平均浓度为 105.61 mg/L，按照《地下水质量标准 GB/T 18848-93》的规定，该区地下水质量等级为II类，总体上看，含量浓度不高。

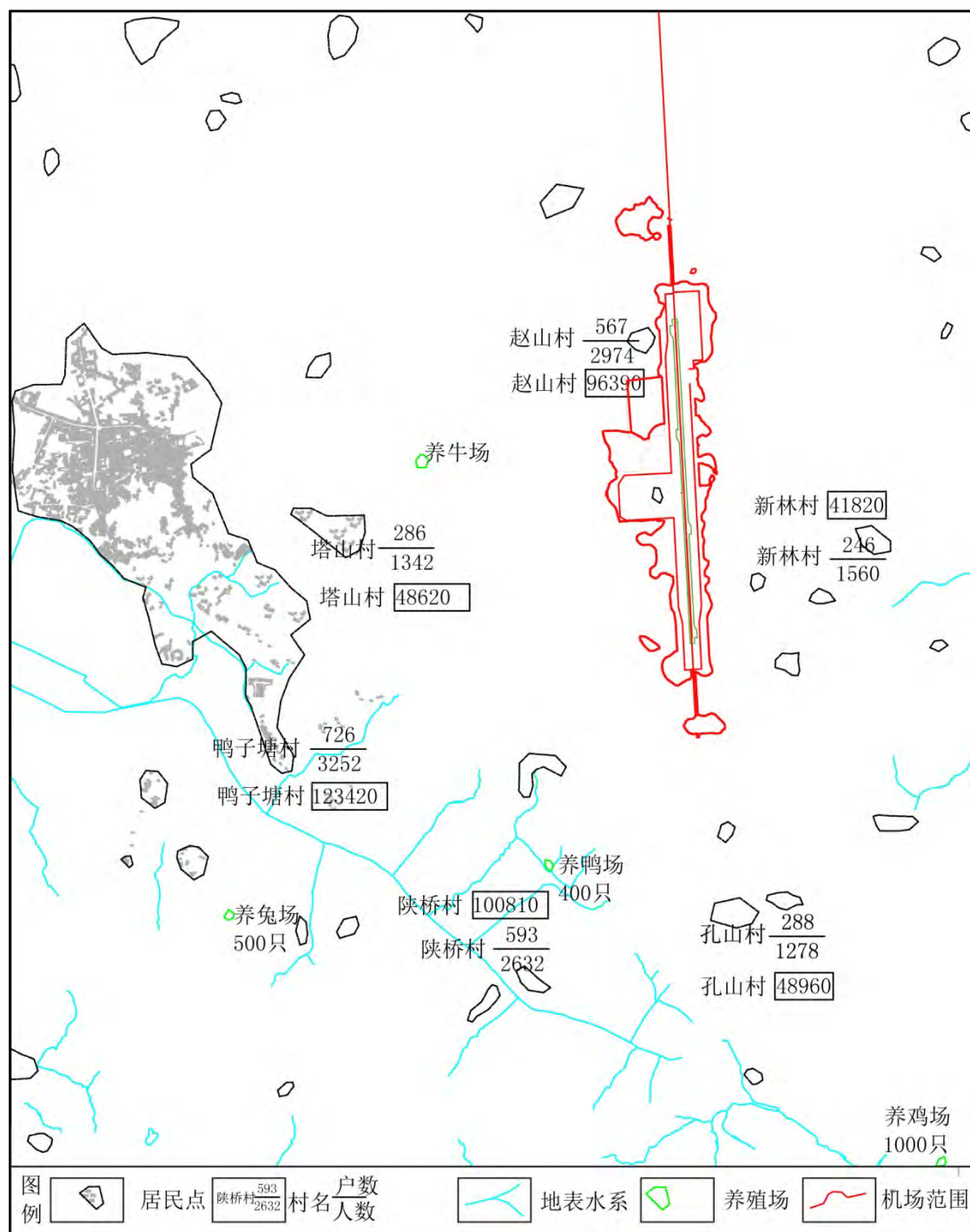


图 13.4-1 评价区周边居民点及主要污染源分布

13.4.2 敏感目标分析

评价区内无集中地下水供水水源地，无重要湿地、自然保护区及具有供水意

义的井泉。地下水敏感目标主要为评价区内及周边民井及泉。由于机场将建设油库和污水处理站，油库及污水处理站在评价区内对地下水属于潜在风险源。评价区内及周边敏感目标分布见图 1.7 节图。

13.5 地下水环境影响分析

13.5.1 对地下水水位影响分析

根据《贵州威宁民用机场水文地质勘察报告》，评价区内的地下水按含水介质类型划分主要包括松散层孔隙水、基岩裂隙水、岩溶水。其中具有主要供水意义的含水层为岩溶水，由于受到自然降雨及地表水（河流、水库）补给，地下水资源总体较丰富，且评价区范围内及周边基本没有大的工业企业。地下水开发利用（即人工排泄）主要以农田灌溉用水及农村生活用水为主。

13.5.1.1 施工期对地下水水位影响

根据威宁民用机场可研报告，机场建设施工期不开采地下水作为供水水源，供水主要取自县城自来水供水（二级提水输送到机场），以满足施工及机场建成后运行供水需求。根据项目水文地质报告，机场厂址区岩溶弱~中等发育，表层溶洞直径一般小于 0.3 米，因此施工期间由于施工不慎填堵地表溶洞、溶孔对地下水补给影响较小，机场施工期对地下水水位基本无影响。

13.5.1.2 运营期对地下水水位影响

机场建成运营期间不开采地下水，运营期对地下水水位影响主要为微弱补直接补给量减少，即机场补给区的地面硬化，包括山体、农田和渠塘，入渗系数减小，引起补给量的降低。根据本报告第四章内容，项目场址区年降水量为 739mm，降雨量总体较为充沛，且岩溶水蒸发量相对较小。计算得到地下水评价范围面积为 33 平方公里，机场场址区地面硬化区域面积约为 2.0 平方公里，硬化面积占评价区 6%，因此机场地面硬化造成的补给量减少对评价区整体影响较小。

13.5.1.3 运营期对周边村民生活用水影响

本项目水文地质调查显示评价区及周边村民出少量靠饮水安全工程保证外，生活用水主要取自于浅层地下水（出露泉水及由泉水汇集成的山溪）。由于项目区属于西南岩溶地区，地表水雨量充沛，地下水补给充足，地下水资源量较丰富，

因此正常年份下地下水完全可以满足项目区及周边村民生活用水供水需求。

根据威宁民用机场可研报告，在建设及运营期均不开采地下水，建设项目范围内村民全部搬迁。建设项目所属地区区域上降雨充沛，岩溶地下水丰富，泉露头较多，因此项目运营期对周边村民生活用水无影响。

13.5.2 对地下水水质影响分析

由于机场建设及运营期间不开采地下水，评价区地下水水质主要风险来源于油库及污水处理站事故油污及污水泄露。

根据 13.5-1，评价区油库及污水处理站位于跑道中部西侧，油库及污水处理站附近无溶洞、落水洞及洼地等发育，水文地质条件相对较好，不利于污染源迁移扩散。

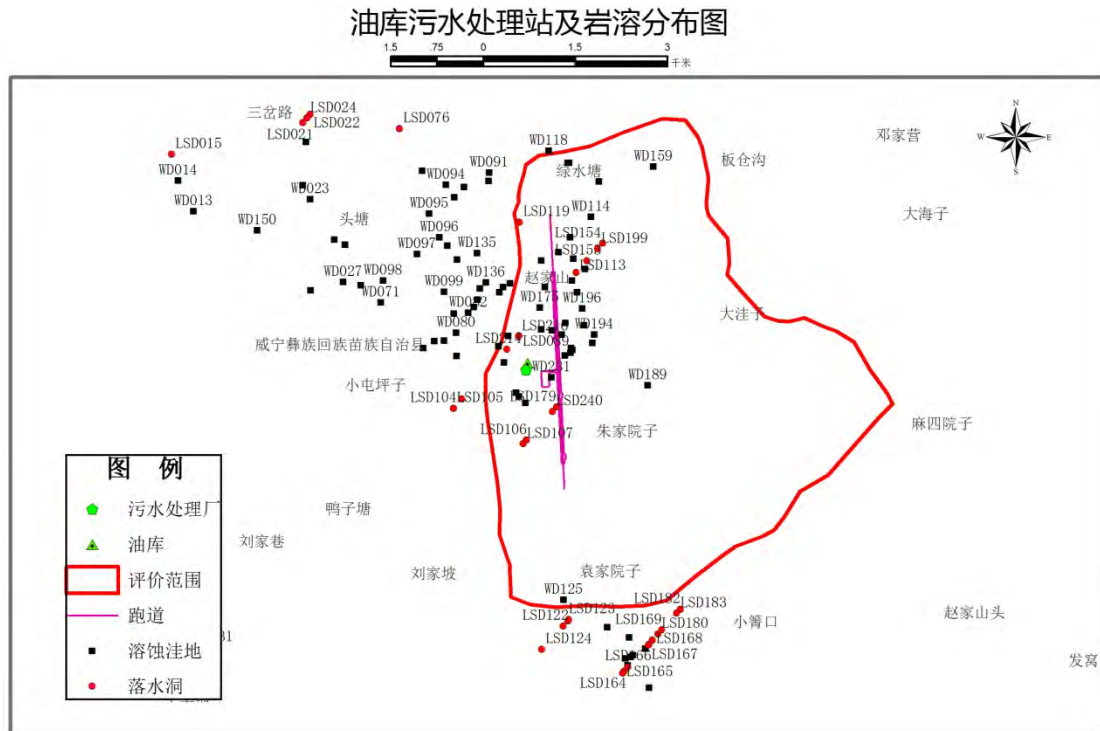


图 13.5-1 油库、污水处理站及岩溶分布图

13.5.2.1 油库及污水处理站工程地质条件分析

根据项目岩土工程勘察报告，项目油库及污水处理站选址在一起，位于跑道中部东侧停机坪西南角（见图 13.5-2）。工程地质剖面图 Z34-34'，Z35-35' 穿越加油站、油库和污水处理厂场址区。

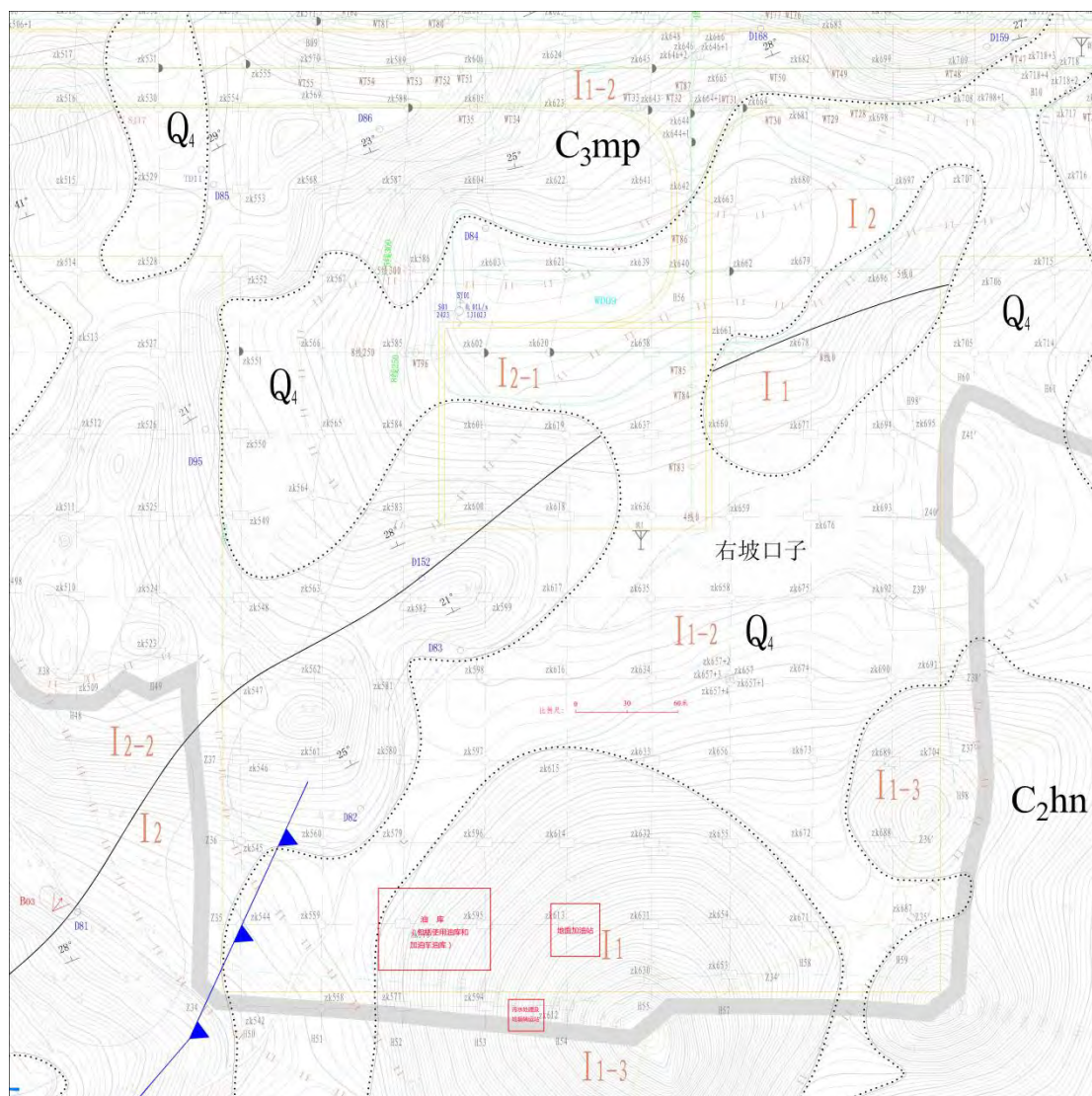


图 13.5-2 油库及污水处理站工程地质剖面线图

根据 Z34-34', Z35-35' 工程地质剖面图和油库、加油站附近钻孔资料（油库附近为 ZK578、ZK595，地面加油站附近为 ZK613），油库及污水处理站厂址区地层自上而下分为 2 层：

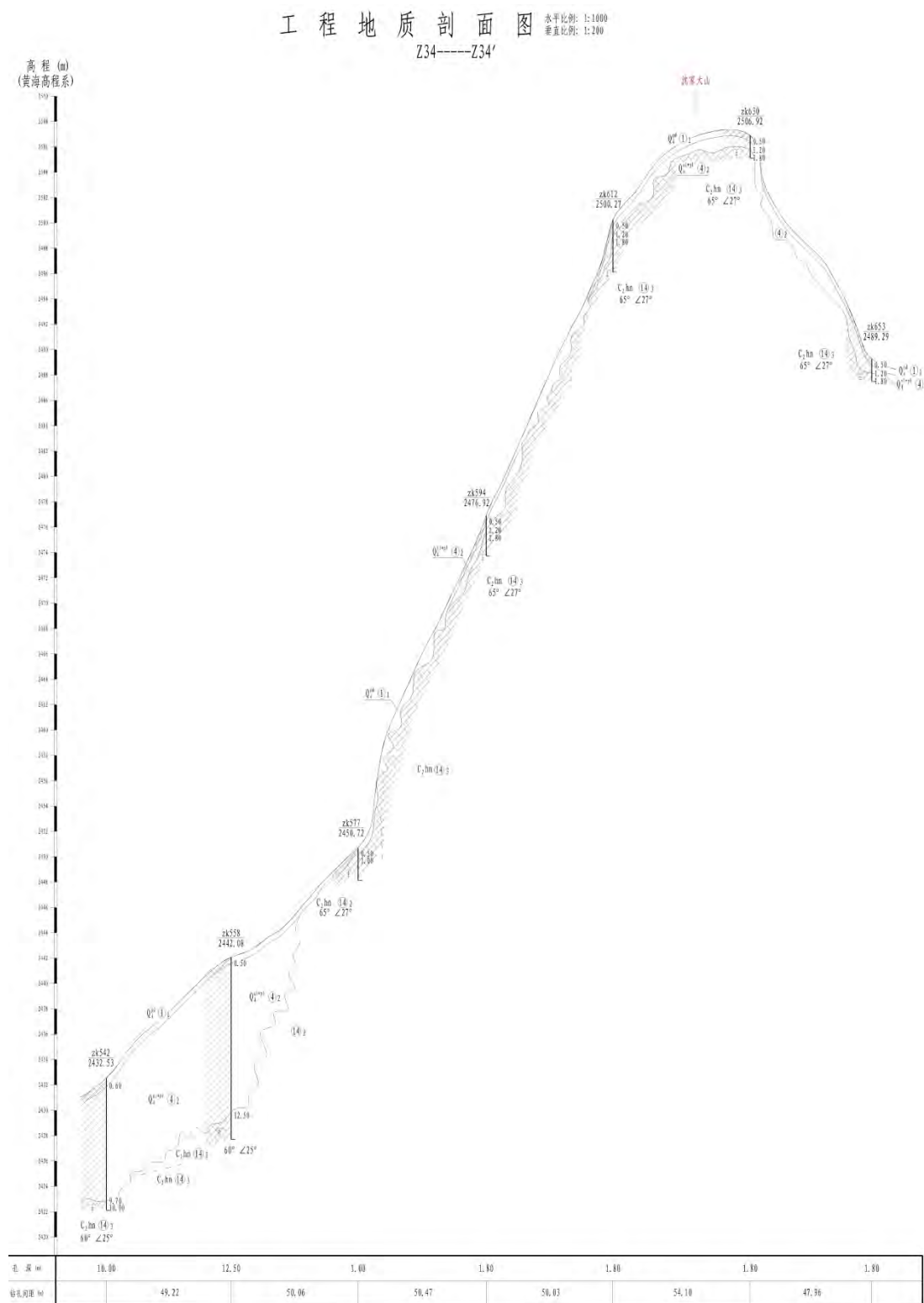


图 13.5-3 油库区工程地质剖面图 (Z34-34')

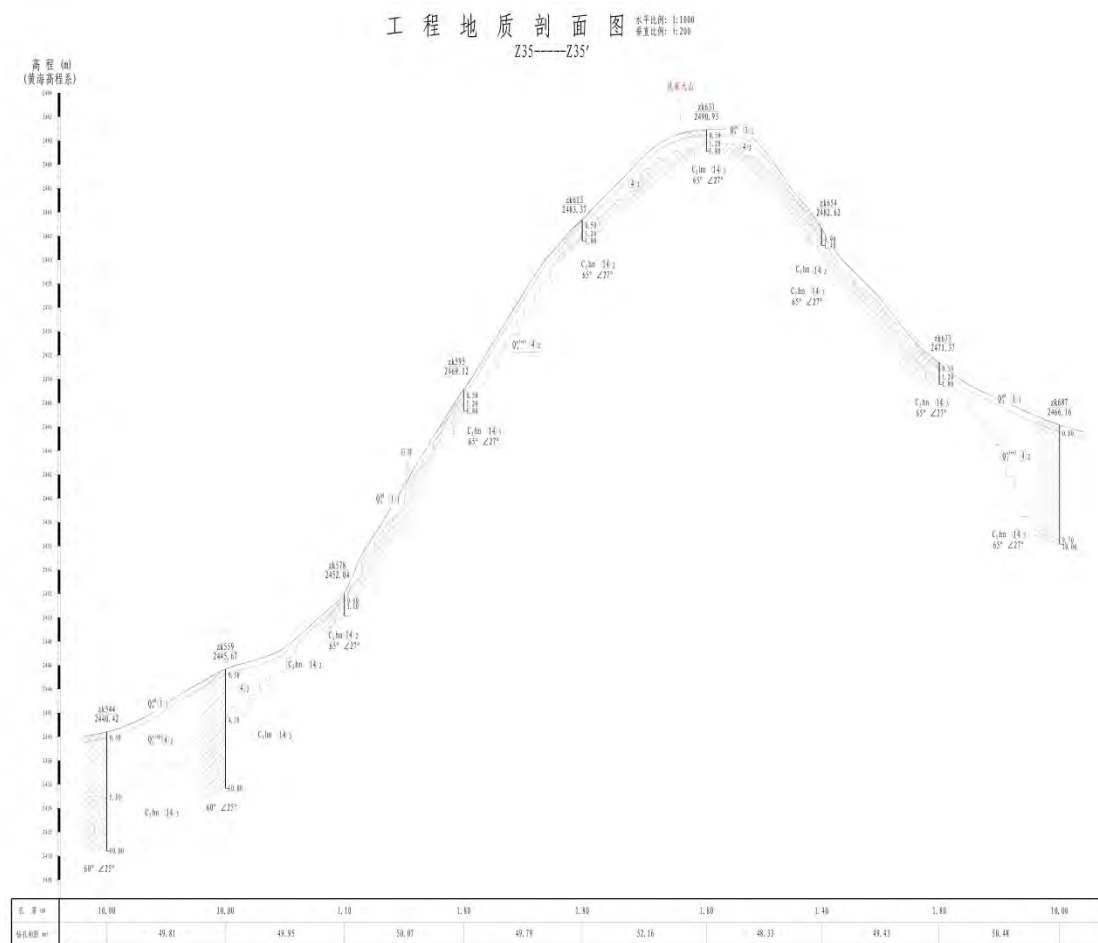


图 13.5-4 油库区工程地质剖面图 (Z35-35')

第 1 层为第四系松散堆积物, Z35-35'剖面厚 0~5.50 米, 油库位置第四系厚度 0.5~0.6 米。主要是林木和耕植和粉质粘土, 褐灰、灰褐色, 稍湿, 松散, 主要由粘性土组成。

第 2 层为强~中风化石灰岩, 灰白色, 岩溶弱发育。

13.5.2.2 油库及污水处理站水文地质条件分析

根据评价区工程地质分区图, 油库、加油站及污水处理站场址区属于 I₁₋₃ 岩溶弱发育区, 溶洞、裂隙相对不太发育, 不利于污染物的扩散。

13.5.2.3 施工期对地下水水质影响

施工期地下水污染源主要为施工机械油污及生活污水, 污染物主要为石油类、COD、氨氮及 SS 等。

根据建设项目岩土工程勘察报告, 场区表层为第四系覆盖, 厚度 0~15.4 米。第四系包括植物土、填土、粉质粘土、粘土、红粘土、次生红粘土、碎石土等,

以粉质粘土、红粘土和次生红粘土为主。场区只有少部分区域有第四系覆盖。第四系下覆为石炭系灰岩，弱~中等溶蚀。

第四系覆盖区施工时由于下覆有粉质粘土分布，对地下水污染起到一定保护作用。施工时尽量不要挖穿粘土层，并在地表做好施工污水（废水）收集池，集中收集废水通过污水处理站进行处理，回用于施工用水或达标排放。因此，第四系覆盖区施工对地下水水质基本无影响。

石灰岩覆盖区施工时，由于施工废水及生活污水可能通过溶隙等进入并污染地下水，从而影响到下游供水泉水水质。因此施工期务必要做好施工废水及生活污水的收集及处理工作，严禁施工期间污染地下水。

13.6.2.4 运营期对地下水水质影响

正常运行情况下，由于机场建设范围内路面全部硬化且机场用水经过污水处理站处理后部分回用，余下达标排放到附近地表水体。因此对评价区地下水水质基本无影响。正常运行情况下，油库地区按要求都做了地面硬化，且配有足够容积的围堰，油污不会入渗地下对地下水水质造成影响。报告重点对运营期污水处理站失效及油库事故发生时对地下水水质影响进行分析。

13.6.2.5 运营期对周边村民生活用水影响

由于本项目在建设及运营期均不开采地下水，且建设项目范围内 2 个村村民全部搬迁。建设项目所属地区区域上降雨充沛，岩溶地下水丰富，泉露头较多，因此项目运营期对周边村民生活用水无影响。

13.6.3 突发事件对水质影响分析

由于污水处理站和油库区下覆石灰岩属于弱岩溶发育区，不利于污染源的迁移扩散。同时，为了保证油库区域地下水环境安全，需严格按照三级防渗设计要求进行油库及加油站区防渗处理工作。

但如果围堰存储能力不足，污水及溢油顺着山坡向西北流动，部分直接通过溶隙进入地下水。由于油库西侧约 1km 为地下分水岭，且油库和污水处理站处于山脊东北侧，污染物一旦扩散将顺着地势向西北低洼区域流动，不会沿地下水流主方向向东流动，因此污水处理站及油库区选址不利于污染源迁移。

下面重点分析在地下水流动方向上距离油库最近的且具有供水意义泉 S186

(涌水量 9L/S) 进行环境风险进行定量分析。

查阅资料表明,水箱模型和汇流模型适用于我国南方岩溶地区溶质运移模型,多空介质有限单元和有限差分等分布参数模型,比较适于北方岩溶水资源计算。达西定律在条件合适的时候可以用于北方岩溶地区进行运移估算。本项目尽管位置处于华南地区,但由于评价区本身处于白云岩区域,岩溶弱~中等发育,溶洞、落水洞等不发育,不是管道、通道型岩溶水,符合北方岩溶某些特征。故采用达西定律进行初步估算分析,在分析精度和结果上具有参考意义。

油库区海拔为 2455 米, S186 泉水位 2121 米, 距离油库距离为 4412m; 渗透系数 K 按 5 个水文地质孔渗透系数最大值取值为 6.88m/d。

根据达西定律初步估算,一旦油库或污水处理站发生突发事故泄露,泄露点到 S186 泉渗流速度 $V=KI=6.88\text{m/d} \times (2455-2121) / 4412=0.52\text{m/d}$, 利用达西定律计算污染物泄露后从油库泄露点运移到 S186 泉时间为 8484 天。

13.6 地下水环境保护措施

13.6.1 地下水环境保护措施

(1) 严格施工期油污及废水排放管理

对于施工期油污,施工期间施工单位必须严格油污、化学添加剂、废水等地下水污染源的使用及控制办法,制定严格、明确的施工期地下水保护规程,严防施工期造成重大地下水污染事故。

施工期禁止用固体废物填充洼地、落水洞和漏斗等。雨水、废污水排水口和排污管道应避开岩溶洼地、落水洞和岩溶漏斗,必要时设置防渗措施。

对于施工期废水,在第四系地区施工,地表需建具有防渗功能施工废水收集池,集中收集废水通过污水处理站进行处理,回用于施工用水或达标排放。同时,第四系覆盖区施工时,不可揭穿粉质粘土和红粘土层,利用天然隔水层保护下覆岩溶水免受污染。基岩区及第四系完全开挖区,地表需建具有防渗功能施工废水收集池,集中收集废水通过污水处理站进行处理,回用于施工用水或达标排放。

对于施工期生活废水,应建立生活污水应设置简易处理池,对生活污水进行收集和处理。施工场地旱厕、生活污水收集池、生产废水沉淀池以及污水处理站的污水储存池需采用防渗混凝土浇筑,严格做好防渗工作,具体要求见 13.6.2。

(2) 运营期做好污水处理站及油库风险防范

运营期雨水、污水管道应避开岩溶洼地、落水洞和岩溶漏斗，必要时设置防渗措施。

运营期间，污水处理站必须严格按照规程运行，污水处理必须做到达标排放与回用，并定期进行安全检查，保证污水处理站的稳定运行。

运营期间，油库必须严格安全生产管理，定期进行安全生产检查，避免油库突发事件发生。同时，要求油库场址内必须全面地面硬化，严格保证防渗地面硬化混凝土施工质量，不允许出现裂缝、断裂等现象。

(3) 加强对周边居民水源地及泉水水质监测

具体监测办法见下面监测计划。

13.6.2 油库及污水处理站防渗要求

13.6.2.1 防渗设计原则

本项目油库及污水处理站必须建设地面防渗措施，主要包括油库(包括油罐、废油存储区)及污水处理厂厂址区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施。通过在污染区地面进行防渗处理，防止油库油污及污水处理站污水等直接渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理场处理。

防渗工程主要参照以下原则进行：

(1) 采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

(2) 坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和油库、污水处理站可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

(3) 实施防渗的区域均设置检漏装置，其中可能泄漏危险废物的重点污染防治区防渗设置自动检漏装置。

(4) 防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与机场“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

13.6.2.2 地下水污染防治分区

根据油库及污水处理站运行过程主要产污环节及场所，针对性将油库及污水

处理站区划分为重点污染防治区、一般污染防治区（图13.6-1）。

（1）重点污染防治区

是指油罐区、卸油口、室内废油及油污存储地；污水处理站污水存储、停留及处理主要单元。这些地方直接与油污及废水接触，场地及地下水极易受到污染。

（2）一般污染防治区

油库及污水处理站场地内，除了重点污染防治区以外的区域皆划为一般污染防治区。主要用于预防日常油污及污水对地下水污染，同时为防止突发事件污染，需对油库及污水处理站全部厂址进行防渗处理。

根据以上污染防治分区统计，油库及污水处理站重点污染防治区面积约为4352m²，一般污染防治区面积约为21816m²。

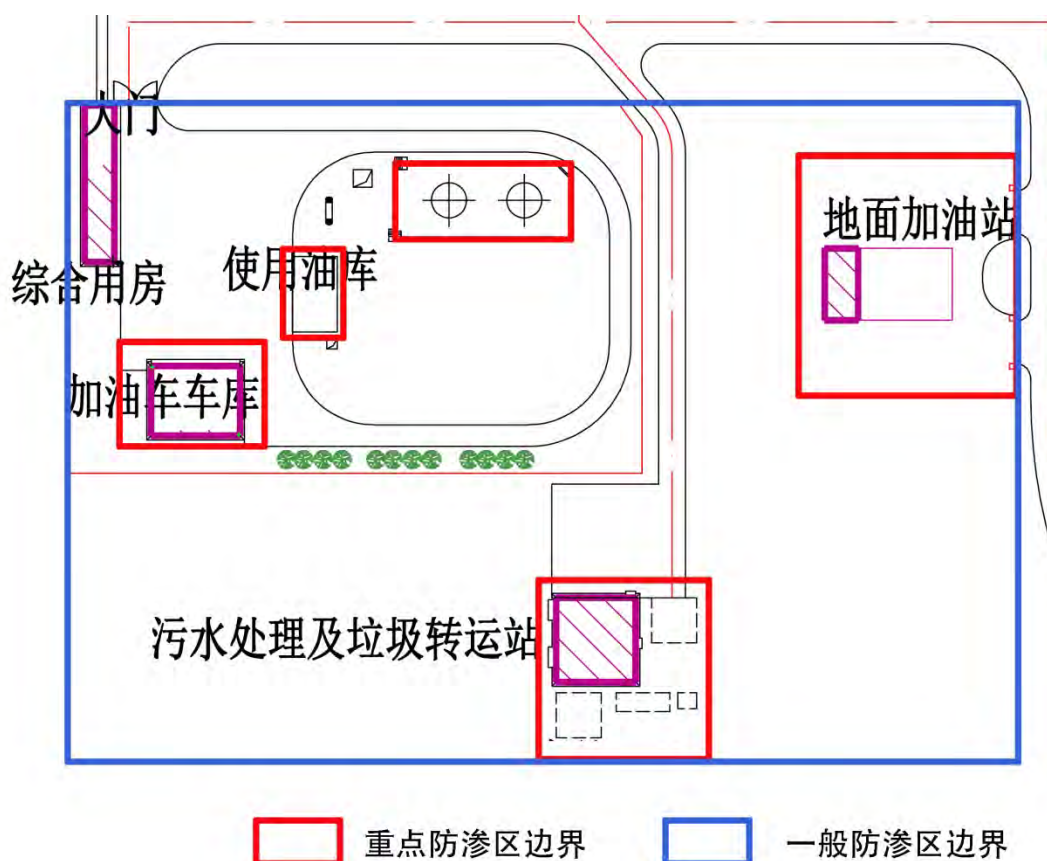


图 13.6-1 防渗分区示意图

13.6.2.3 污染防治区防渗设计

根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用典型防渗措施如下，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

(1) 重点污染防治区

重点防渗区包括：航煤油罐围堰、废污油存储间、场内输油管线污水处理站及垃圾中转站。防渗措施具体做法为：采用钢筋混凝土填筑，表面刷涂水泥基渗透结晶型防火防渗涂料，渗透系数小于 1.0×10^{-12} cm/s。

(2) 一般污染防治区

一般防渗区域为油库区及污水处理站垃圾中转站区域除重点防渗区以外部分。防渗措施具体做法为：通过在抗渗混凝土面层（包括钢筋混凝土、钢纤维混凝土）中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，夯实原土达到防渗目的。对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗目的,其具体结构如下图13.6-2所示。

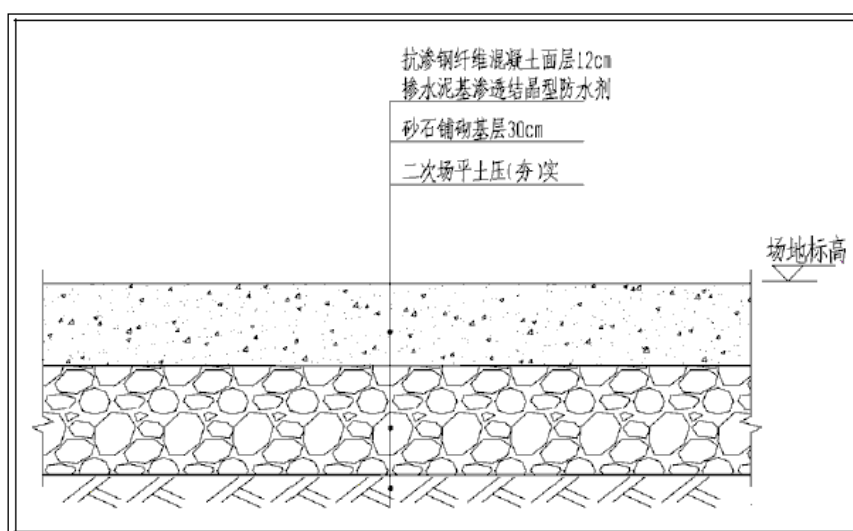


图 13.6-3 一般污染区防渗结构示意图

13.6.3 油库事故应急处理应急预案

(1) 编制油库泄漏应急预案，对油品泄漏事故应及时、正确处理，防止事故扩大。

(2) 通过关闭阀门、停止作业、油罐转移等方式控制泄漏源。

(3) 油罐泄漏后，采取措施修补和堵塞裂口。制止油品的进一步泄漏。

(4) 现场的泄漏物要及时进行覆盖、收容、稀释、处理，使泄漏物得到安全可靠的处置，极力避免二次事故和污染。

13.6.4 环境风险分析

由于污水处理站和油库区上部为第四系（施工时会清楚），下伏为强~中分化

石灰岩，属岩溶弱发育地区，不利于污染物迁移。但如果围堰储存能力不足，污水及溢油顺着山坡地势向西北流动（龙桥麦地方向），部分直接通过溶隙进入地下水。本项目围堰有效容积为 1023m^3 ，容积足够大，可以保证事故废水不会外泄直接进入无防渗措施地表从而污染地下水。

14 环境风险评价

14.1 环境风险评价的目的

遵照国家环保部环发[2012]77号文《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]98号文《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》的精神及建设项目风险评价导则，本项目须进行环境风险评价的相关内容，按照上述文件及风险评价导则的相关要求，本次评价采用风险识别、风险分析和对环境后果计算等方法，针对本项目航空加油站使用油库、地面加油站埋地式油罐进行分析，分析其环境风险的可接受程度，提出减少风险的事故应急措施及应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以期达到规避风险，减少危害的目的。

本项目风险评价工作等级为二级，大气风险评价范围为库区周围 5km 范围内。本项目环境风险敏感保护目标见 1.7.2 节表 1.7-3，敏感保护目标见图 1.7-2。

14.2 风险识别

14.2.1 物质风险性识别

本项目风险评价考虑机场供油系统风险环节。供油系统可能产生的风险为油库风险，包括航空加油站油库风险和地面加油站油库风险。

本项目涉及主要化学物质有：航空煤油、汽油和柴油；机场如果产生火灾事故，油品不完全燃烧会产生 CO 等有害气体。各物质特性的介绍如下。

(1) 航空煤油理化性质和危险特性

①理化性质：煤油为高度易燃的水状液体，无色透明至微黄或浅褐琥珀色，有石油味，浮在水面，不溶。密度约为 $0.775 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，闪点约为 43°C ，沸点 $175 \sim 325^\circ\text{C}$ ，自燃温度 229°C ，为石蜡合成物、单环烷烃、双环烷烃、三环烷烃、芳香化合物、双环芳香族化合物等物质的混合物。

②爆炸危险性：煤油属于易燃液体（闪点约为 43°C ），与空气形成爆炸性混合物，不能与硝酸配伍；氧化剂能引起燃烧爆炸。能锈蚀铁。能积聚静电，引燃其蒸气。灭火方法为泡沫、二氧化碳、干粉。

③毒性危害

航空煤油一般属微毒、低毒，主要有麻醉和刺激作用，一般吸入气溶胶或雾滴引起黏膜刺激，不易经完整的皮肤吸收。主要作用于中枢神经系统，以神经衰弱综合征为主，如头晕、失眠、精神不振、乏力、四肢疼痛、记忆减退、情绪激动和食欲减退，重者有震颤、共济失调。眼、呼吸道和皮肤刺激症状如眼灼伤感、四肢皮肤痒，轻咳和轻度呼吸困难。

④储运条件

航空煤油储罐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，搬运时要轻装轻放，防止包装及容器损坏。

(2) 一氧化碳

一氧化碳主要性质如表 14.2-1 所示。

表 14.2-1 CO 理化性质、毒性及火灾危害性一览表

相态	气	燃烧爆炸危险度	4.9
闪点/℃	<-50	火灾危险性分类	乙
沸点/℃	-191.4	毒性	LD50/mg/kg
爆炸上限/% (v)	12.5		LC50/mg/m ³
爆炸下限/% (v)	74.2	毒物分级	III
危险性类别	第 2.1 类易燃气体		

(3) 汽油、柴油理化性质和危险特性

表 14.2-2、表 14.2-3 分别为汽油和柴油的理化性质和危险特性。

表 14.2-2 汽油的理化性质和危险特性

第一部分：危险性概述			
危险性类别：	第 3.1 类低闪点易燃液体	燃爆危险：	易燃
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收	有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳
健康危害：	主要作用于中枢神经系统，急性中毒症状有头晕、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，反射性呼吸停止及化学性肺炎。可致角膜溃疡、穿孔、甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎或过敏性皮炎。急性经口中毒引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状。慢性中毒：神经衰弱综合症，周围神经病，皮肤损害。		
环境危害：	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染		
第二部分 理化特性			
外观及性状：	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味		

熔点 (°C):	<-60	相对密度 (水=1)	0.70~0.75
闪点 (°C):	-50	相对密度 (空气=1)	3.5
引燃温度 (°C):	415~530	爆炸上限% (V/V):	6.0
沸点 (°C):	30~205	爆炸下限% (V/V):	1.3
溶解性:	不溶于水、易溶于苯、二硫化碳、醇、易溶于脂肪		
主要用途:	主要用作汽油机的燃料, 用于橡胶、制鞋、印刷、制革、等行业, 也可用作机械零件的去污剂		
第三部分	稳定性及化学活性		
稳定性:	稳定	避免接触的条件:	明火、高热
禁配物:	强氧化剂	聚合危害:	不聚和
分解产物:	一氧化碳、二氧化碳		
第四部分	毒理学资料		
急性毒性:	LD50 67000mg/kg (小鼠经口), (120 号溶剂汽油) LC50 103000mg/m ³ 小鼠, 2 小时 (120 号溶剂汽油)		
急性中毒:	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、反射性呼吸停止和化学性肺炎。可致角膜溃疡、穿孔, 甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎或过敏性皮炎。急性经口中毒引起急性胃肠炎; 重者出现类似急性吸入中毒症状。		
慢性中毒:	神经衰弱综合症, 周围神经病, 皮肤损害		
刺激性:	人经眼: 140ppm (8 小时), 轻度刺激		
最高容许浓度:	300mg/m ³		

表 14.2-3 柴油的理化性质和危险特性

第一部分: 危险性概述			
危险性类别:		燃爆危险:	易燃
侵入途径:	吸入、食入、经皮吸收	有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳
环境危害:	该物质对环境有危害, 应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染		
第二部分 理化特性			
外观及性状:	稍有粘性的棕色液体。		
闪点 (°C):	55	相对密度 (水=1)	0.87~0.9
沸点 (°C):	180~370	爆炸上限% (V/V):	4.5
自燃点 (°C):	250	爆炸下限% (V/V):	1.5
溶解性:	不溶于水、易溶于苯、二硫化碳、醇、易溶于脂肪		
第三部分 稳定性及化学活性			
稳定性:	稳定	避免接触的条件:	明火、高热
禁配物:	强氧化剂、卤素	聚合危害:	不聚和

分解产物:	一氧化碳、二氧化碳
第四部分 毒理学资料	
急性毒性:	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮,吸入可引起吸入性肺炎,能经胎盘进入胎儿血中。
慢性中毒:	柴油废气可引起眼、鼻刺激症状,头痛。
刺激性:	具有刺激作用。
最高容许浓度:	目前无标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)中附录 A.1 中表 1 的相关规定,结合《职业性接触毒物危害程度分级》(GB5044-85)和《危险化学品名录》(2002 版)的相关内容,对工程涉及物质的危险特性进行判定,以此作为筛选风险评价因子的主要依据,具体判别标准如表 14.4-4 所示。

表 14.2-4 (a) 物质危险性标准

(《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004))

		LD50 (大鼠经口) mg/kg	LD50 (大鼠经皮) mg/kg	LC50 (小鼠吸入, 4 小时) mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD50<25	10<LD50<50	0.1<LC50<0.5
	3	25<LD50<200	50<LD50<400	0.5<LC50<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 200C 或 200C 以下的物质。		
	2	易燃液体—闪点低于 210C,沸点高于 200C 的物质。		
	3	可燃液体—闪点低于 550C,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 14.2-4 (b) 物质急性毒性标准

(《职业性接触毒物危害程度分级》(GB5044-85))

		危险分级			
		I (极度危害)	II (高度危害)	III (中度危害)	IV (轻度危害)
急性毒性	LD50 (经口) mg/kg	<25	25~500	500~5000	>5000
	LD50 (经皮) mg/kg	<100	100~500	500~2500	>2500
	LC50 (吸入) mg/m ³	<200	200~2000	2000~20000	>20000

由于本项目中的物质毒性数据均大于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)中附录 A.1 中的最大阈值范围,因此在毒性判别中主要采用《职

业性接触毒物危害程度分级》(GB5044-85)中的相关判别标准,而对于易燃、爆炸性物质则主要采用导则附录中表1和《危险化学品名录》(2002版)中的相关标准进行判别。

因此,有毒物质的急性毒性危害可以分为四个级别(I-IV);易燃易爆物质中,凡符合《建设项目环境风险评价技术导则》和《危险化学品名录》(2002版)中可燃、易燃物质相关规定的,均视为火灾、爆炸危险物质。

根据以上标准进行判别,本项目航空煤油、汽油、柴油及CO属于易燃物质,其中航空煤油、汽油及柴油的毒性等级为IV,轻度危害,而CO毒性等级为III,中度危害。确定本项目风险评价因子为:航空煤油、CO、汽油和柴油。

14.2.2 重大危险源辨识

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004)中将工程中所涉及的主要生产装置、设施(贮存容器、管道等)及环保设施划分功能单元,每个功能单元至少应包括一个(套)危险物质。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004)附录A.1和GB18218-2009《重大危险源辨识》,判断生产和存储过程中的危险单元和重大危险源,附录A中未包含内容,参照国内外其它标准。若单元内存在的危险物质为多品种时,按下式计算,若满足则定为重大危险源,不满足则不是重大危险源。

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中: $q_1, q_2 \dots q_n$ -每种危险物质实际存在量, t; $Q_1, Q_2 \dots Q_n$ -与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量, t。

本项目重大危险源判定结果如表14.2-5所示。

表 14.2-5 重大危险源辨识

功能单元	贮存物质名称	贮存量 t	临界量 t	是否为重大危险单元
航空加油站油库灌区	航空煤油	312t	5000t	否
地面加油站油库灌区	汽油	54.75t	200	否
	柴油	20.75t	5000	否

由上表可知,航空油库区和地面加油站油库区油品的贮存量均未超过临界量,航空油库与地面油库均不为重大危险单元。

14.3 事故源项分析

14.3.1 事故危险性因素分析

(1) 机场污水处理站运行失效

本项目机场污水处理站的主要处理工艺为二级生化污水处理 A2/O 工艺，其处理污染因子主要有 COD_{Cr}、BOD₅ 和 SS。如果污水处理站运行失效，会导致未处理污水超标排放，对周围环境造成危害。

(2) 油库储罐区泄漏、火灾和爆炸

航空油库区和地面加油站油库区存储的危险性物质：航空煤油、汽油和柴油均为易燃液体，因此在运营过程中存在泄漏、火灾和爆炸的风险。

①储罐区泄漏事故主要有四种情况：

输油管泄漏，泄漏量一般不会超过数吨；

入孔阀门法兰密封泄漏，泄漏量一般不会超过数千克；

罐体破裂，这是最恶性的泄漏事故。由于储罐顶盖为最薄弱环节，如果发生事故，大多数是顶盖破裂；

槽车阀门没关或内漏，这种情况下的泄漏量一般不会超过数百千克。

②储罐区火灾、爆炸主要有以下四种情况：

- 油罐在不发货也不收货的情况下着火。此时罐内是正压，油蒸气浓度较大，在爆炸极限以外，着火火焰从罐的计量孔和呼吸阀喷出，蓝色不亮，无烟，火在罐口外燃烧。注意此种情况不宜开启喷淋，因为喷淋会使罐内温度急剧下降，油蒸气冷凝形成负压，不但使罐吸入大量空气，且易造成负压、回火，火焰进入罐内燃烧。如不能确定是罐内还是罐外燃烧，必须开启泡沫阀，用泡沫覆盖罐内油面，火将慢慢熄灭。
- 油罐内燃烧。由于氧气不足，燃烧不充分，罐顶孔口冒出黑色明亮火焰，黑烟较多，火势较大。在这种情况下首先组织力量把着火罐邻近受热辐射的其他油罐喷淋阀打开加以保护；开启着火罐喷淋，冷却罐壁，同时组织水枪射向罐顶冷却，保护罐体不致过热变形裂口，同时也可减少油品蒸发，减小火势；开启消防泡沫阀，向罐内注入泡沫灭火。
- 油罐顶被炸开，火势异常猛烈。在这种情况下，着火罐邻近油罐开启喷淋，保护罐壁冷却；着火罐开启喷淋冷却，同时组织多条水枪、水炮射

水冷却罐壁，保护罐体不会过热变形；开启泡沫阀，罐内注入大量泡沫灭火。

- 着火罐爆裂。罐体裂开，火势除在罐内燃烧外，溢出地面的油品也已着火。在这种情况下，应开启着火罐邻近油罐喷淋系统进行冷却；着火罐喷淋打开，冷却罐壁，减少油品蒸发；用泡沫枪、炮扑救地面火，控制火焰不致危及邻近油罐安全；待地面火扑灭后再扑灭罐内火。

(3) 航空油罐区与地面加油站油罐区比较

根据《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156-2002)，地面加油站油罐采用埋地卧式油罐进行存储较为安全。从国内外的有关调查资料统计来看，油罐埋地设置、发生火灾的几率很少。英国石油学会《销售安全规范》讲到，I类石油（即汽油类）只要储存在埋地罐内，就没有发生火灾的可能性。即使油罐发生着火，也容易扑救。例如，1987年2月4日，北京市和平里加油站油罐进油口着火，用干粉灭火器很快被扑灭，没有影响其它设施；1986年5月2日，郑州市人民路加油站的油罐人孔处着火、用干粉灭火器及时扑灭；广州、天津也曾发生过加油站埋地罐口着火情况，也都用干粉灭火器很快被扑灭，均没造成灾害。

航空油罐为地面罐，一旦发生泄漏、火灾和爆炸事故，将直接对周围空气环境、水环境等产生危害。

综上所述，地面加油站油罐区发生事故的的概率相比航空油罐区较小，因此本评价设定航空油罐泄漏发生火灾事故为最大可信事故。

14.3.2 最大可信事故确定

航煤油毒性较小，发生泄漏事故影响范围有限，相比之下，火灾事故产生的CO毒性较大，一旦发生事故影响范围较大，因此设定油库区储罐发生火灾事故为最大可信事故。

机场油库区如果发生火灾事故，航空煤油不完全燃烧会产生一氧化碳等有毒有害气体。本环评设定油库区最大储罐油罐煤油全部泄漏，遇明火燃烧发生火灾事故。

机场油库设置2个200m³的航煤油罐，储量为312t，围堰面积为600m²（30m×25m），由于两个油罐为高架拱顶油罐（底面直径6.6m），故围堰有效面积为682m²，围堰高度为1.5m，围堰有效容积为1023m³。查阅相关文献，航空

煤油燃烧速率约为 $0.03\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ，设定泄漏的航煤油 50% 燃烧，由此计算航空煤油的质量燃烧速率为 8kg/s 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（征求意见稿），火灾过程中产生的 CO 的量按下式计算：

$$G_{\text{co}} = 2330qC$$

式中： G_{co} ——CO 的产生量 (g/kg)； C ——燃料中碳的质量百分比含量 (%)，取 85%； q ——化学不完全燃烧值 (%)，取 5~20%。

计算过程中，化学不完全燃烧值取 5%，火灾持续时间设定为 1h，则 CO 产生量如下所示。

表 14.3-1 火灾事故 CO 产生量

项目	G_{co} (g/kg)	航空煤油质量燃烧速率 (kg/s)	CO 排放速率 (g/s)
CO	99.03	8	802.14

14.4 后果计算

14.4.1 预测模型

预测时选用《建设项目环境风险评价技术导则》中推荐的多烟团扩散模式，其模式预测如下。

在事故后果评价中采用下列烟团公式：

$$C(x, y, 0) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_0^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

14.4.2 预测方案

在风速为 0.5m/s （静风）、 1.5m/s （小风），稳定度为 B、D 和 F 的气象条件下，预测机场航煤油库火灾事故产生的一氧化碳 30 分钟下风向轴线最大落地浓度。

14.4.3 预测结果

在预测方案确定的气象条件下，CO 下风向轴线 30min 最大落地浓度结果见表 14.4-1。

表 14.4-1 机场油库火灾事故 CO 下风向轴线 30min 最大落地浓度 (浓度 mg/m³, 时间 hh: mm: ss)

下风向距离 (m)	大气稳定度类型及风速											
	B				D				F			
	0.5m/s		1.5m/s		0.5m/s		1.5m/s		0.5m/s		1.5m/s	
	浓度	时间	浓度	时间	浓度	时间	浓度	时间	浓度	时间	浓度	时间
100	34.67	0:30:00	520.46	00:17:00	200.24	0:30:00	1,730.40	0:17:00	443.15	0:30:00	4,867.20	00:17:00
200	8.63	0:30:00	171.46	00:18:00	49.61	0:30:00	661.73	0:18:00	109.60	0:30:00	2,137.80	00:18:30
300	3.81	0:30:00	85.74	00:19:30	21.63	0:30:00	356.74	0:19:00	47.34	0:30:00	1,231.20	00:19:30
400	2.12	0:30:00	51.74	00:20:30	11.79	0:30:00	225.99	0:20:00	25.43	0:30:00	812.25	00:21:00
500	1.34	0:30:00	34.64	00:21:30	7.22	0:30:00	157.31	0:21:30	15.24	0:30:00	581.59	00:22:00
600	0.91	0:30:00	24.38	00:22:30	4.73	0:30:00	116.49	0:23:00	9.69	0:30:00	439.91	00:23:30
700	0.65	0:30:00	18.09	00:24:00	3.22	0:30:00	90.13	0:24:00	6.36	0:30:00	346.08	00:24:30
800	0.49	0:30:00	13.95	00:24:30	2.24	0:30:00	72.04	0:25:30	4.24	0:30:00	280.45	00:26:00
900	0.37	0:30:00	11.08	00:26:00	1.58	0:30:00	59.06	0:26:00	2.84	0:30:00	232.59	00:27:00
1000	0.29	0:30:00	9.03	00:27:30	1.12	0:30:00	49.58	0:27:30	1.90	0:30:00	197.74	00:28:00
1500	0.10	0:30:00	4.14	00:30:00	0.18	0:30:00	25.09	0:30:00	0.20	0:30:00	73.79	00:30:00
2000	0.04	0:30:00	1.92	00:30:00	0.02	0:30:00	5.81	0:30:00	0.01	0:30:00	0.00	00:30:00
2500	0.01	0:30:00	0.51	00:30:00	0.00	0:30:00	0.12	0:30:00	0.00	0:30:00	0.00	00:30:00
3000	0.01	0:30:00	0.09	00:30:00	0.00	0:30:00	0.00	0:30:00	0.00	0:30:00	0.00	00:30:00

14.4.4 评价标准

评价标准选择 CO 的半致死浓度和 IDLH 浓度，见下表。

表 14.4-2 风险事故污染物评价标准

污染物名称	标准限值	
	半致死浓度 LC ₅₀ (mg/m ³)	IDLH 浓度* (mg/m ³)
CO	2069	1700

*IDLH 浓度为《呼吸防护用品的选择、使用与维护》(GB/T18664-2002) 中的数据。

14.4.5 事故后果分析

根据预测结果，在 (B, 0.5m/s)、(B, 1.5m/s)、(D, 0.5m/s)、(F, 0.5m/s) 的气象条件下，CO 下风向轴线落地浓度没有超过半致死浓度和 IDLH 浓度；在 (D, 1.5m/s) 的气象条件下，下风向 100m 范围内 CO 浓度超过 IDLH 浓度；在 (F, 1.5m/s) 气象条件下，下风向 200m 范围内 CO 浓度超过半致死浓度。

根据上述结论，在风险范围 200m 以内除去需要征地搬迁的头坡村没有其他敏感目标。但机场在运营过程中，必须采取相应的风险防范措施，将风险事故的发生概率降至最低；如果发生事故，机场建设方及当地政府职能部门须根据应急预案做好相应的应对措施。

14.5 事故水环境影响分析

拟建项目发生风险事故时，特别是发生火灾爆炸事故时，在进行消防灭火的过程中会产生大量的消防废水。这些消防废水含有大量的有毒有害物质，若直接排放至外环境将会产生严重的水体污染事件，因此，拟建项目应设置事故废水控制系统，对项目事故废水进行系统管理。

14.5.1 事故水防控系统

在航油库区设置围堰，使得泄漏物料切换到处理系统，防止初期雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。航煤油库区围堰有效容积约为 1023m³。

14.5.2 事故废水产生量核算

本项目发生风险事故时，消防污水的产生量按照相关规定，主要从以下几个方面进行考虑，核算本项目发生风险事故的消防污染水产生量的情况。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

V₁——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V₂——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

V₃——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

$$V_5 = 10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q = q_a/n$$

q_a——年平均降雨量，mm；

n——年平均降雨日数。

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；

(1) 消防水量

根据《石油库设计规范》(GB50074-2002)的规定，地上卧式油罐消防冷却水设计参数为：着火罐冷却水供给强度取 0.8L/s·m，相邻罐冷却水供给强度取 0.5L/s·m，冷却水连续供给时间为 6 小时，一次灭火所需的水量为 585m³。

(2) 事故时雨水量

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，按照拟建项目所在地区最大暴雨量进行考虑：

$$V_5 = 10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q = q_a/n$$

q_a——年平均降雨量，mm；

n——年平均降雨日数。

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；

根据威宁市气象资料，威宁市 1994~2013 年 20 年平均降水量为 829.2mm，年平均降雨天数取 191 天，机场油库区面积为 0.9967hm²，计算事故时降水量为 43.27m³。

(3) 物料量

机场油库区物料泄漏量按最大罐考虑，当航煤油罐破裂，物料进入围堰，以全部泄漏考虑，则有 200m³ 物料进入事故废水收集系统。

(4) 其他事故水量

对于发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量以及发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，本评价忽略不计。

表 14.5-1 机场油库区事故水核算

序号	类型	分项	水量 (m ³)
1	消防水	机场油库区	585
2	物料	装置最大物料	200
3	降雨		43.27
4	合计		828.27

14.5.3 事故水应急调储能力分析

本项目事故水防控系统总容积为 1023m³，项目事故时产生的事故水总量为 828.27m³，对比可知本项目事故水调处能力能够满足事故水的存储要求。

14.6 风险值计算

根据风险值 $R = \text{事故概率} \times \text{事故后果}$ ，因此本项目发生最大可信事故风险值可按下式计算：

风险值 R (人/年) = 事故发生概率 (次/罐·年) × 致死区域死亡人数 (人/次)

本项目机场油库火灾爆炸产生 CO 存在半致死区域，半致死面积为 12.56hm²，半致死区域内驻场员工约 80 人，项目风险事故致死人数为 40 人。机场油罐与加油车连接的管道（直径 100mm）最容易出现破裂，导致火灾爆炸，根据《环境风险评价技术导则》（征求意见稿）附录 A，管道全管径泄漏事故发生概率取 2.6×10^{-7} ，由此计算风险值为 1.04×10^{-5} 人/年。

根据《环境风险评价实用技术和方法》（胡二邦著），在工业和其它活动中，各种风险水平及其可接受程度见表 14.6-1。

表 14.6-1 各种风险水平及其可接受程度

风险值 (死亡/a)	危险性	可接受程度
10 ⁻³ 数量级	操作危险性特别高，相当于人的自然死亡率	不可接受，必须立即采取措施改进

10 ⁻⁴ 数量级	操作危险性中等，与游泳事故和煤气中毒事故属同一量级	人们对此关心，愿采取措施预防
10 ⁻⁵ 数量级		
10 ⁻⁶ 数量级	相当于地震和天灾的风险	人们并不当心这类事故发生
10 ⁻⁷ ~10 ⁻⁸ 数量级	相当于陨石坠落伤人	没有人愿为这种事故投资加以预防

本项目风险值为 1.42×10^{-5} 人/年，属 10⁻⁵ 数量级，因此应采取必要的防范措施预防此类事故发生。

14.7 风险防范措施

14.7.1 危险化学品贮存安全防范措施

本项目涉及到的危险性化学物质为航空煤油、汽油和柴油。其中，航空煤油、汽油分别为《危险化学品名录》（2002 版）中第 3.3 类高闪点液体和第 3.1 类低闪点液体；柴油虽不在《危险化学品名录》（2002 版）中，但属《危险物品名表》（GB12268-2005）第三类危险品。

根据重大危险性辨识，本项目航空油库区和地面加油站油罐区为重大危险单元，其相应的存储地点、设施和存储量及与环境保护目标的距离应符合国家的有关规定。拟建机场油库库容为 400m³，根据《石油库设计规范》（GB50074-2002），该油库等级为五级，拟建油库与周边环境的安全距离均能满足要求（见第八章表 8.2-2）。汽油、航空煤油和柴油的火灾危险性分别属甲类、乙类和丙类，根据《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2002）中的规定，本项目地面加油站为二级加油站，其埋地汽油灌、柴油罐的防火距离为 16 米。

14.7.2 火灾防范措施

油库属于一级防火单位，一旦发生火灾和爆炸，会对油库周边居民安全造成威胁，同时，航空煤油燃烧也会排放出大量的石油类物质和烟尘，对大气环境和土壤环境造成污染。尤其是对土壤的影响将是相当长的时间，被污染的土壤得到完全的净化需要十几年甚至上百年的时间。

本库消防水管道采用环状敷设，沿程设置室外地上式消火栓，消火栓间距不大于 60m。油罐泡沫灭火依托机场泡沫消防车在接到油库火灾报警后 5 分钟到达提供。

根据《石油库设计规范》GB50074-2002，五级石油库应配置如下灭火毯、

灭火砂。

14.7-1 机场油库灭火毯、灭火砂配置

灭火器材	场所		
	罐区	油泵房	汽车装卸油场地
灭火毯	2	-	2
灭火砂	2	0.5	1

14.7.3 事故水处理措施

风险事故一旦发生，在救灾灭火中使用大量消防水及泡沫，这些水被泄漏物质严重污染，如果对这些水不加及时收集，就容易进入清静下水和雨水管道，排入水体，造成水体环境的严重影响。因此在事故的救灾中不仅要关注灭火和控制进入大气的毒物，同时要特别重视对污染水的收集和处理，确保大气和水体环境不受污染。

为此必须采取下列紧急措施：

(1) 利用事故水防控系统对事故中产生的污染废水进行收集，杜绝直接外排。

(2) 机场航空煤油库区和地面加油站油库区采取水泥地面硬化，做好防渗防腐处理，防止机场区域地下水污染。

(3) 事故发生时，应立即开展应急监测，对污染物的污染范围及程度进行及时有效的监测。

14.8 应急监测

突发性环境污染事故，往往在极短时间内一次性大量泄漏有毒物或发生严重爆炸，短期内难以控制，破坏性大，损失严重。应急监测是突发性环境污染事故处理处置中的首要环节，应急监测人员对污染事故要有极强的快速反应能力，事故发生后，必须迅速赶赴事故现场，迅速、准确的判断污染物的种类、污染物浓度、污染范围及其可能的危害，并对污染物进行跟踪监测。

我国应急监测的指导思想：①预防为主，防治结合；②就近应急，建立应急网络；③有备无患，快速反应；④分别情况，区别对待，突出重点，分步实施；⑤以应急监测作为一项重要任务，提出议事日程。我国有关部门对应急监测仪器设备与器材的装备要求是：①快速简易监测箱（管）；②便携式现场监测仪器；

③实验室仪器与器材；④防护器材；⑤通讯联络器材；⑥监测车或交通车辆。重点解决应急监测中监测手段、仪器、设备等硬件技术，包括应急通讯网络、先进通讯设备，相应交通工具等。

布点原则：一般以突发性环境化学污染事故发生地点及其附近为主，必须注重人群和生活环境，合理设置参照点，以掌握污染发生地点状况，反映事故发生区域环境污染程度和污染范围。

布点采样方法：应尽可能在事故发生地就近采样，并以事故地点为中心，事故发生时的下风向影响区域、掩体或低洼地等位置，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同高度采样，同时在事故的上风向适当位置布设对照点。同时在距事故最近的居民区和环境敏感区域布点采样。采样过程应注意风向的变化，及时调整采样地点。

监测因子：项目可能涉及到的特征因子是 CO 等，可根据起火或泄漏的物料来确定。

监测频次：初始频次加密，随着污染物浓度下降逐渐降低频次。

根据本项目应急预案，现场应急指挥部负责组织突发环境事件区域环境应急监测工作。主要应急监测分析内容为：

①根据突发环境事件污染物的扩散速度和事件发生地的气象和地域特点，确定污染物扩散范围。

②根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为突发环境事件应急决策的依据。

14.9 应急预案

14.9.1 应急预案简介

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)的要求，建设方编制了《贵州威宁草海民用机场油库环境事故应急预案》，主要内容如下。

(1) 应急预案的目的

贵州威宁草海机场油库所储存的航空煤油具有有毒、有害、易燃、易爆等特点，在储存、收发和运输加油过程中因意外或自然灾害等原因易发生泄漏事故，

极易影响机场航班的正常营运以及造成人员伤害和环境污染。因此必须对可能的油品泄漏事故制订完备的应急预案,对影响航班运行的事故作出及时安全的调整,对环境污染事故现场实施有效的应急处理,可以有效地保证机场人员的安全及降低事故损失和影响。

(2) 应急领导小组

组长: 范永政总经理

副组长: 薛小松副总经理 耿俊副总经理 林义贤副总经理

领导小组下设办公室。

职责: 指挥各小组启动油库环境事故预案,协调各小组之间的配合。

(3) 通讯联络组

组长: 耿俊副总经理

组员: 综合部成员

职责: 通讯联络组负责通知消防(119)、急救(120)、环保部门、公司环境事故应急领导小组及油库各小组成员达到现场,安排人员到路口处引导救援车辆,另外保证应急领导小组与各小组的通讯工作。

(4) 疏散警戒组

组长: 薛小松副总经理

组员: 安保部成员

职责: 预防可能的初期火灾,疏散引导组立即疏散油库周边工作人员,严防无关车辆和人员进入油库区,同时迅速通知危险范围内人员和装卸油品的车辆离开库区。

(5) 后勤救护组

组长: 林义贤副总经理

组员: 综合部成员

职责: 为现场提供一切后勤供给(如器材、水、电等保障)并且随时待命,准备好救援人员伤亡。

(6) 抢险救灾组

组长: 孔鉴

组员: 安保部成员

职责：尽量保障危险区物资财产，并联系应急救援物资，实施救援物资的现场供应。

(5) 油库环境事故应急处理

- ①报警联络
- ②疏散，隔离
- ③询情和侦检
- ④泄漏处理
- ⑤火灾控制
- ⑥现场急救注意事项

(6) 事故应急程序关闭与恢复措施

事故处理、善后处理结束，由应急领导小组决定，应急办公室下达命令，宣布预案关闭，所有人员回原岗位，各部门恢复正常工作状态。

(7) 应急培训计划

由公司办公室制定预案培训，演练计划，并组织实施。

每年至少组织一次应急预案培训和演练。

对油库区职工进行日常安全培训。

做好机场防雷防火措施。

14.9.2 应急预案评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)，本评价认为该应急预案基本符合要求，结果如表 14.9-1 所示。

表 14.9-1 油库突发事故应急措施预案

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	已满足要求
2	应急组织机构、人员	已满足要求
3	预案分级响应条件	已满足要求
4	应急救援保障	已满足要求
5	报警、通讯联络方式	已满足要求
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	基本满足要求
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	已满足要求
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	基本满足要求
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	已满足要求

10	应急培训计划	已满足要求
11	公众教育和信息	已满足要求

14.10 结论

(1) 根据物质危险性识别，确定本项目风险评价因子为：航空煤油、CO、汽油和柴油；根据重大危险源识别，本项目机场油库及地面加油站油库均不为重大危险源。

(2) 根据风险识别，本评价设定航空油罐泄漏发生火灾事故为最大可信事故，主要考虑航空煤油不完全燃烧产生的 CO 的影响。

(3) 采用多烟团模式，在风速为 0.5m/s（静风）、1.5m/s（小风），稳定度为 B、D 和 F 的气象条件下，预测机场航煤油库火灾事故产生的一氧化碳 30 分钟下风向轴线最大落地浓度。

(4) 评价标准采用 CO 的半致死浓度和 IDLH 浓度，预测结果如下：

在（B，0.5m/s）、（B，1.5m/s）、（D，0.5m/s）、（F，0.5m/s）的气象条件下，CO 下风向轴线落地浓度没有超过半致死浓度和 IDLH 浓度；在（D，1.5m/s）的气象条件下，下风向 100m 范围内 CO 浓度超过 IDLH 浓度；在（F，1.5m/s）气象条件下，下风向 200m 范围内 CO 浓度超过半致死浓度。

在风险范围 200m 以内除去需要征地搬迁的头坡村没有其他敏感目标，不会造成人员伤亡。

(5) 本项目有效围堰容积为 1023m³，项目事故时产生的事故水总量为 828.27m³，对比可知本项目事故水调处能力能够满足事故水的存储要求。

(6) 风险值

本项目风险值为 1.04×10^{-5} 人/年，属 10^{-5} 数量级，应采取必要的防范措施预防此类事故发生。

综上所述，本评价认为，本项目不涉及重大危险源，最大可信事故半致死范围内不含敏感点，事故水防控系统能够满足事故消防水的存储要求。本项目在运营过程中，建设单位须严格执行风险防范措施，减小事故发生的概率；建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）的要求，制定本项目的应急预案；一旦发生事故，必须严格按照风险防范措施和应急预案的要求及时做出应对措施，将事故对周围环境和人群的影响将到最低。在此基础上，本项

目从环境风险的角度来看是可行的。

15 环境保护措施及可行性分析

15.1 施工期环境保护措施

15.1.1 施工噪声控制措施

(1) 加强施工管理，合理安排施工时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，夜间应限制高噪声施工作业。夜间如确实因工程或施工需要连续操作的高噪声作业，则应征得环保部门的同意。

(2) 尽量采用低噪声施机械设备，如以液压施工机械代替气压施工机械，同时尽量采用施工噪声低的施工方法，确保施工场界噪声达标。

(3) 合理安排施工季节。大规模土石方挖填和频繁的运输作业，应尽量把这些作业放在冬春寒冷的闭窗季节。

(4) 加强施工噪声环境管理。施工单位在工程承包时，应将环境保护列入承包合同，设专人负责，落实各项施工噪声的控制措施和有关主管部门的要求。

(5) 施工期噪声主要是混凝土搅拌机的噪声影响，在施工过程中，应合理安排混凝土搅拌机的位置，降低搅拌机噪声对周围敏感点的影响。若噪声不能达到要求，建议增加移动式声屏障。航站区施工时，可能会对周围敏感保护目标产生影响，建议也增加移动式声屏障，避免对周围声环境产生影响。由于周围敏感点较多，禁止夜间施工作业，减少噪声污染。

(6) 施工期大的运输车辆噪声也可能影响沿路穿越的居民区，因此，应尽量避免夜间运输作业，夜间禁止鸣的，平时应加强运输车辆的维护管理等。

爆破噪声控制措施

(1) 严禁使用导爆索起爆网路，在地表空间不应有裸露导爆索；

(2) 严格控制单位耗药量、单孔药量和一次起爆药量；

(3) 实施毫秒延时爆破；

(4) 保证填塞质量和长度；

(5) 加强对爆破体的覆盖。

(6) 爆区周围有学校、医院、居民点时，应与各有关单位协商，实施定点、准时爆破。

15.1.2 施工扬尘污染防治措施

根据设计资料，工程拟采取的施工期扬尘污染控制措施包括：

- (1) 将施工区域同办公和生活营房分开；
- (2) 施工现场道路经常清扫、洒水，保持湿润；
- (3) 堆料表面采用加盖织物、喷洒化学抑制剂、洒水等方式抑制大风扬尘；
- (4) 运输白灰、水泥、土方、砂石等易扬尘物的车辆要严密遮盖；进出工地的车辆要清洗或清扫车轮，避免把泥土带入城市道路；
- (5) 施工现场多余的土方要及时运走，干燥季节适时对现场存放土方洒水，减少扬尘；
- (6) 施工期间要加强环境管理，贯彻边施工边防护的原则，合理规划施工时间和施工程序。

为进一步降低施工扬尘污染，本环评建议：

- (1) 施工工地周围设置封闭式围挡，修筑相对固定的施工车辆进出道路，并硬化路面。
- (2) 混凝土搅拌机应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘设施。细颗粒散料要入库保存，搬运时轻举轻放，防止包装破裂；
- (3) 遇干旱季节，连续晴天天气，对弃土方表面、道路和露天工地表面洒水，以保持其表面湿润，减少扬尘产生量。据资料介绍，每天洒水 1-2 次，扬尘排放量可减少 50-70%。
- (4) 在风力 4 级以上的天气，应停止土石方的施工作业活动。

15.1.3 施工废水污染防治措施

注意对各类污水的收集处理，不得擅自外排施工废水，减少施工期对周边水体的污染。施工组织设计时应合理安排施工季节，尽量避免在雨季破土开路，以减少水土的流失和对环境的污染

为进一步加强管理施工废水，避免污染环境，本环评建议：

(1) 生活污水处理措施

施工期营地设置临时旱厕处理生活污水，由当地环卫部门定期清理。

(2) 生产废水处置措施

按照设计资料，在施工工地内修建预沉池、砂滤沟、清水池，将混凝土拌和

施工废水处理后回用于工程施工、洒水、绿化等，不外排；修建隔油沉淀池，施工机械冲洗废水、机械修配、汽车保养等生产废水经隔油沉淀池处理后，回用于工程施工。

15.1.4 施工垃圾处置措施

根据设计资料，工程拟采取的施工期固体废弃物污染控制措施包括：

(1) 对建筑废物应分类堆放，回收部分和不可回收部分分开，无机垃圾与有机垃圾分开，及时清运。

(2) 施工人员产生的生活垃圾，经收集后送到城市垃圾卫生填埋场处理，禁止在施工期随处堆放。

为进一步加强管理施工废水，避免污染环境，本环评建议：

施工期对废弃的固体废物尽量就地处置作为土地填方，不能作为填方的要及时清理、收集，集中运至机场垃圾站；施工安装工程产生的废金属材料，应回收归库或集中处置。

15.1.5 施工期生态保护措施

15.1.5.1 征地拆迁

威宁机场本次只涉及工程拆迁，没有环保拆迁。拆迁范围涉及赵山村、塔山村和新林村，需搬迁 48 户。工程居民房屋拆迁情况见表 15.1-1。

表 15.1-1 项目工程征地拆迁居民点

序号	组名	户数	人数	建筑面积 (m ²)
1	赵山村	10	52	1850
2	塔山村	34	150	6300
3	新林村	4	24	600
4	合计	48	226	8750

15.1.5.2 植被保护措施

(1) 加强宣传教育，切实保护现有森林植被

由于本评价区域的森林植被相对较少，不足以满足保护和改善生态环境的需要，因此在机场工程建设中应高度重视对森林植被的保护，加强对现有森林的有效保护，充分发挥其生态效应，成为扩大森林面积的基础。此外，在保护现有森林植被的同时，有必要大力扩大评价区域的森林面积。为此，有必要采取以下措施：

①施工前印发环境保护手册，组织专家对施工人员进行环保意识的宣传教育。

②坚决制止评价区域森林资源的保护和培育现有森林，防止利用工程建设之机大肆砍伐林木；在工程施工、移民搬迁、机场修建和房屋建筑等人为活动中都应该重视对森林资源的保护。

③严禁山火，加强森林病虫害防治，强化对现有森林的管理。

④在移民搬迁中对当地居民及移民进行环境保护意识的宣传教育，同时注意制止搬迁及移民安置过程中引起的滥砍乱伐、毁林开荒等不良现象发生；在移民房屋建筑、道路营建等工程中均应充分考虑节约木材，充分注意对现有森林的保护，尽量减少对现有森林植被的破坏。

(2) 发展本地原有优势植物，建设“绿色工程”

威宁机场评价区域内的植物种类较多，其中有不少种类是适宜该区生态环境、且生长良好、种群数量较多、有一定经济价值的优势植物，如矮杨梅、金樱子、粗叶悬钩子等富含高维生素和糖类；蕨、何首乌、川榛、滇榛、海芋、芋等富含淀粉的植物；井栏凤尾蕨、狗脊、蕺菜、忍冬、野菊、土牛膝、委陵菜、吴茱萸、十大功劳、半边莲、瓦韦、石岩枫、益母草、刺天茄、牡荆、野百合、麦冬、石韦、十大功劳、淫羊藿、菝葜等具有药用效能；云南松、华山松、杉木、光皮桦、香花崖豆藤、木姜子、毛叶木姜子、滇白珠等富含芳香物质等，都是本区的优势植物。可以充分利用这些分布广泛、适应能力强、且有一定经济价值的优势植物，一方面为扩大森林植被面积发挥其保持水土、涵养水源、护岸固沙等方面的生态作用，补偿淹没给植物造成的生态损失；另一方面，可以促进地方经济发展。

依据因地制宜、考虑生态学目标、坚持生态生态目标与经济目标相协调、“绿色工程”规划与区域经济建设规划协调的原则，为此，应采取以下措施：

由于拟建机场项目评价区喀斯特分布广泛，生态环境脆弱，为了保护机场区域生态环境，应加强防护林建设，大幅度地提高防护林比重。对各地荒山采取封山育林的办法，保护和恢复区域植被。建议选择麻栎、枫香、柏木、云南松、滇杨、毛栎、光皮桦、乌柏、黄背栎、香樟、云南樟、银杏等乔木树种；窄叶火棘、滇榛、蔷薇、盐肤木、灰背高山栎、马缨杜鹃、露珠杜鹃、大白杜鹃、马银花、马桑、绣线菊、滇青冈、荚蒾、胡颓子、毛枝青冈、毛麻楝、构树、云南葛藤、油茶等灌木种类及高羊茅、狗牙根、黑麦草、香根草、唐松草、虎耳草、委陵菜、

夏枯草、华火绒草、画眉草、野百合、茜草、长序缬草、白花车轴草、狗尾草等草本植物搭配栽种。这样可充分发挥保护机场两侧生态环境，提高工程沿线景观观赏效果。

在森林的培育过程中，应针对区内酸性土广泛分布及区域多石山生境干旱、土壤瘠薄、富钙的特点，有针对性的进行选择部分适宜树种进行林相改造，在部分单一的华山松林、云南松林中，建议人工引进喜树、云南樟、杜仲、板栗、乌桕、油桐、火棘、悬钩子、滇杨等经济价值较高的、用途较广的阔叶树种及云南松、滇油杉、侧柏等针叶树种混合栽种。使华山松单纯林逐渐演替为针叶阔叶混交林，使森林抗病虫害的能力提高，同时又增加森林的经济利用价值。

在工程的施工区范围内可栽种一些园林树种或观赏植物，如枇杷叶菜蕨、棕榈、慈竹、圆柏、垂柳、女贞、软条蔷薇、野百合、芭蕉、春兰、鸢尾、枫香、紫薇、棕竹、映山红、大丽菊等，不但可以起到对植物损失的补偿，还可以起到美化环境的作用，在工程建设施工结束后，可以采用同样的方法对料场、厂区等受施工影响区域进行处理。

通过实施以上发展措施，将使本区优势植物资源得到充分发挥，并使森林面积得到较大提高，减小因工程施工及永久占地等因素对植被的影响使评价区域生态环境得到较大程度的保护和改善。

15.1.5.3 陆生动物保护措施

(1) 加大教育力度

在机场建设施工前对施工人员开展环境保护的教育活动，同时对当地群众进行《野生动物保护法》、《森林法》等有关野生动物保护的法律法规等的宣传教育。

(2) 减小人类活动对野生动物的影响

制定严格的施工路线和区域，尽量降低和减少对环境的干扰和破坏。施工时注意保护野生动物，不捕捉和猎杀野生动物。规范施工作业时间和方式，减少施工噪声对野生动物的影响。

(3) 栖息地保护

在保护野生动物的措施中，最有力的一条就是保护野生动物的栖息地，从某种意义上来说，保护好了栖息地，就等于保护好了野生动物。在一些有重点保护动物分布的地方设立保护地段，如草海自然保护区等，在这些保护地段中实行退

耕还林，恢复植被，禁止牛、羊进入等措施；同时可以在相应地段设置相关的保护标志牌。在进机场公路线的两侧应种植大量的防护林，在树种的选择上应该尽量种植乡土树种。

施工结束后尽快地恢复野生动物栖息地的树种，使得野生动物原来的栖息地可以得到恢复；针对不同施工地段的植被类型，在机场修建完成之后，有针对性种植原来的或乡土植被树种以最大可能地恢复原有的植被景观。所选树种参照 15.1.5.2 节。

15.1.5.4 农业影响的减缓措施

(1) 对于需要进行土石方作业而占用的耕地，在施工前需剥离表层土壤，临时堆放在威宁县政府指定地点，施工结束后，将剥离的表土用于赵山村羊角山石漠化土地治理项目及盐仓镇盐仓村小黑岩土地复垦项目。

(2) 对于工程占地的耕地，要依据有关政策和规定进行合理补偿，不能影响周围地区农民利益。

(3) 施工期间应严格控制施工时间和施工范围，减少对周围地区农民农业生产和生活的影响。

15.1.5.5 水土保持措施

针对机场建设过程中新增水土流失特征，在综合分析评价主体工程设计中具有水土保持功能工程项目的基础上，将飞行区、航站区和净空区作为防治的重点区域，同时考虑其他区域的水土流失防治，在施工期注重临时防护措施的布置，建立工程措施、植物措施和临时措施相结合的水土流失防治体系，最大限度地减少水土流失量。

根据各防治分区的特点进行水土保持措施总体布置，尽可能将点上重点治理和面上一般防治、生物措施与工程措施、防治弃渣流失与治理土壤侵蚀和提高土地生产力有机结合起来，统筹安排各类水土保持措施，并经优化布局，形成完整的水土流失防治体系。

(1) 航站区内用排水沟网进行排水，周边挖填方边坡设挡墙护脚，浆砌石框格草皮综合护坡。采用园林绿化的理念进行治理，多用低矮或枝叶不茂密的乔木避免鸟害，结合灌木绿篱进行绿化，空地铺种草皮。预留的远期用地采取撒播草籽的方法作为远期工程开工以前的治理措施。

(2) 飞行区场平边缘采用浆砌石挡墙护脚，采用混凝土框格草皮护坡。用土工布包碎石盲沟排除基础内的积水，浆砌石排水沟作为“护场沟”将场内雨水排出场外，排水沟尾部设消力池和沉沙池与自然沟道顺接。围场道路两边设排水边沟。场内空闲地种草。提出表土开挖、堆存、覆土的工艺，使用编织土袋作为临时拦挡措施。

(3) 净空区下边坡设挡墙，截水沟结合挡墙修建，坡面使用格宾网护垫进行防护，格宾护垫上覆土种草。

(4) 控制区采用临时拦挡、临时遮盖、临时排水、沉沙等措施，对堆土场、施工便道、施工营区进行治理。

在具体布置防治措施时，以工程措施为先导，发挥其速效性和控制性，在重点地段形成水土保持措施的骨干工程；加强点、线、面林草建设，恢复和改善水土流失防治责任范围内的生态环境，提高土地生产力、利用率，充分发挥项目区生态自我恢复能力和生物措施的后效性，实现水土流失的根本治理，促进建设区生态环境的可持续发展。

15.1.6 鸟类保护措施

(1) 施工单位应在施工前与当地的野生动物保护主管部门协商，协商最佳施工时间和施工方案，在可能的情况下聘请当地环保部门和林业部门的管理人员对施工进行监督，整个施工过程注意加强联系，汇报施工进度，主动接受主管部门的监督。

(2) 在评价范围内进行工程实施环境监理，确定重点监理对象，施工单位应与当地野生动物管理部门签订保护鸟类的相关协议并主动接受当地林业主管部门的监管。

(3) 加强对施工队伍的管理，加强施工人员的环保教育，开工前，在工地及周边设立鸟类保护的宣传牌，注意对鸟类保护。在对施工人员进行生态保护教育的同时，采取适当的奖惩措施，奖励保护鸟类的积极人员，严禁施工人员捕杀鸟类。对于发现的受伤、病弱、饥饿、受困的鸟类，要积极的采取救护措施。规范施工作业时间和方式，减少施工噪声等对鸟类的干扰。

15.2 运营期环境保护措施

15.2.1 噪声控制对策和措施

机场飞机噪声控制措施可从机场选址、跑道位置选择、飞行程序优化、昼间、晚上和夜间飞机架次比例控制以及相应的土地规划等方面采取措施。

为避免飞机噪声对人的影响，提出如下建议措施：

15.2.1.1 搞好机场周围土地利用规划

合理安排机场周围土地开发，是避免飞机噪声干扰的重要措施；机场当局和当地规划部门，应结合机场未来发展，搞好机场周围土地利用规划，避免在机场跑道两侧 1 公里，两端 3 公里范围内建设居民集中点、学校和医院。必须建设时，应作好相应的建筑物隔声措施。

结合各国对机场噪声控制的意见，并参考首都机场噪声控制措施，本评价建议威宁草海民用机场按表 15.2-1 对机场周围土地利用进行规划，一般情况下，WECPNL 大于 70dB 等值线范围内不应新建居住用房和学校、医院等敏感点，必须在上述范围内建设时应采用相应的隔声措施，使其室内声级达标。

表 15.2-1 周围土地利用规划和相应的飞机噪声隔声措施建议 dB

WECPNL		>90	90-85	85-80	80-75	75-70	<70	
土地 使用	居住 用房	原有	N	N ¹	N ¹	N ¹	y ²	y
		新建	N	N	N	N ¹	y ²	y
	学校医 院幼儿园	原有	N	N	30	25	20	y
		新建	N	N	N	25	20	y
	政府 机关	原有	N	30	25	y	y	y
		新建	N	30	25	y	y	y
	商业		30	25	y	y	y	y
	制造业		30	25	y	y	y	y
牲畜牧养及繁殖		N	30	25	y	y	y	

N（否）——土地用途和有关建筑物不兼容，应予以限制

Y（是）——土地用途和有关建筑物兼容,可不予限制

1——如必须作居住用地，应使建筑物对飞机噪声的插入损失达到 35、30、25dB

2——建筑物对飞机噪声的插入损失达到 20dB 兼容。

20, 25 或 30, 土地使用和有关建筑物通常相容, 但建筑物对飞机噪声的插入损失应达到 20, 25 或 30dB。

15.2.1.2 规划管理措施

①为避免机场噪声干扰, 威宁草海民用机场和威宁县规划、环保部门应根据机场的发展并参考本报告提出的等值线图联合做好机场附近地区的土地利用规划, 严格规定各区域可建设和不可建设的项目, 避免产生新的矛盾; 当前特别应由政府部门出面和威宁草海民用机场共同制定周围村庄的发展规划, 限制附近村庄向机场主航线方向发展。结合新农村的规划和建设, 合理布局新的居民点, 为机场的发展留下良好的空间, 同时减少飞机噪声的影响。

②威宁草海民用机场飞行程序进行调整时, 应进行评价, 避免由于飞行程序的调整变化造成飞机噪声影响范围的变化。

③在威宁草海民用机场周围布设居民点时, 应为机场的发展留下空间, 将新建的居民点规划到威宁草海民用机场跑道两端 3km、两侧各 1km 范围以外。

15.2.1.3 相关法规措施的落实

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》指出: “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县县区上空。城县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。”，《中华人民共和国民用航空法》指出“省、自治区、直辖市人民政府应当根据全国民用机场的布局和建设规划, 制定本行政区域的民用机场建设规划, 将其纳入本期国民经济和社会发展规划。”，“民用机场建设规划应当和城县建设规划相协调”，根据以上法规, 当地政府有责任对机场周围的建设进行控制, 避免新的敏感建筑物在机场飞机噪声 WECPNL 大于 70dB 范围内建设。

15.2.1.4 对穿越草海自然保护区的飞机噪声进行监测, 观测鸟类的反应

为减少飞机噪声对草海自然保护区鸟类的影响, 在机场开航前后应在草海鸟类繁殖地进行监测, 分析实测飞机噪声对鸟类的影响, 在飞机噪声对鸟类有影响时, 应调整飞行航线避免穿越草海鸟类繁殖地。

15.2.2 大气污染防治措施

机场大气污染源主要以下两个方面：一是汽车、飞机尾气、油库区油品挥发；二是职工食堂废气；三是污水处理站臭气。为了降低机场运营期大气污染，本环评建议：

(1) 机场建设投入运营后，飞机主要产生的大气污染物主要为 CO、NO_x。评价建议机场采取优化手段，减少污染物的排放。如尽可能提高管理措施，减少飞机滑行距离，从而减少污染物排放量，尽量避免过于密集的飞机起降安排，以减少飞机尾气排放的污染物对大气环境的影响。

(2) 汽车尾气排放量最大的是 CO，为了保证机场地区的大气环境质量，限制污染物排放量超标的汽车进入机场，并公路两侧植树。

(3) 机场油库和油罐要经常做好设备维修和维护，加强管理，防止跑、冒、滴、漏，减少挥发性烃类气体，保证烃类污染物达标排放。

(4) 根据工程分析，机场食堂为小型饮食业单位，机场餐饮产生的油烟建议采用组合式低噪声油烟净化机组。该设备采用机械除油技术，即旋风分离，过滤两级净化，使含油气体经风机油烟气分离后，绝大部分油烟得以去除，高效净化段进一步去除气体中含有的微小颗粒，使净化效率达到 85~95%，达到国家《饮食业油烟排放标准》中油烟净化率 60%标准要求。

(5) 考虑到将来旅客的健康安全，机场室内装饰装修时应按照相关规范要求，使室内空气达到《室内空气质量标准》(GB/T 18883-2002) 的要求。

(6) 机场运营方应及时安排运输车辆对污水处理厂污泥进行清运，特别是在天气较热时，应尽量降低污泥停留时间，同时做好污泥堆放间内的封闭、清扫等工作，减少臭气溢出。

15.2.3 污水处理措施

本项目废水总产生量为 47.64m³/d，其中生活污水产生量为 41.2m³/d，生产废水产生量为 6.44m³/d。食堂污水经隔油池预处理后与经化粪池预处理后的其余生活污水一并经管网排至污水处理站进行处理；油库冲洗水进入隔油池经油水分离器预处理后与其余生产废水一并排至污水处理站进行处理。

本项目污水处理站采用“水解酸化+MBR 工艺”，处理规模为 10m³/h。污水处理站出水水质达到“贵州省环境保护厅关于贵州威宁草海民用机场环境影响评

价执行标准的复函”中相应的标准要求后，回用于场内绿化、道路浇洒。

(1) 基本工艺流程

机场污水处理基本工艺如图 15.2-1 所示。

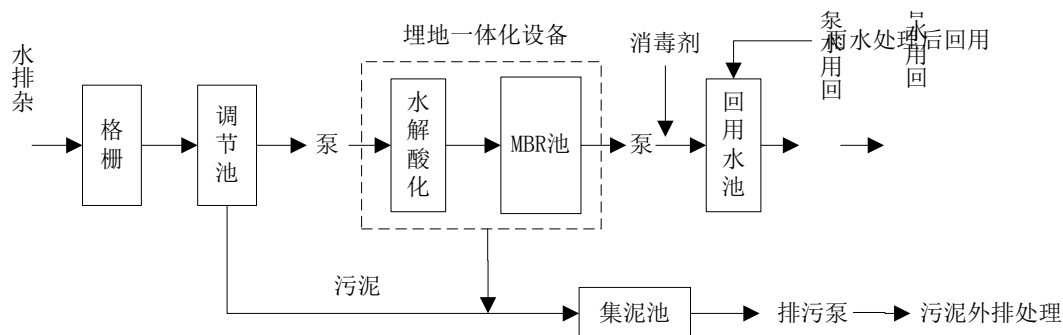


图 15.2-1 污水处理工艺流程图

根据上图，机场污水处理站采用水解酸化+MBR 组合工艺，在 MBR 池出水经二氧化氯消毒后排入再生水池。

水解（酸化）处理方法是一种介于好氧和厌氧处理法之间的方法，和其它工艺组合可以降低处理成本提高处理效率。水解酸化工艺根据产甲烷菌与水解产酸菌生长速度不同，将厌氧处理控制在反应时间较短的厌氧处理第一和第二阶段，即在大量水解细菌、酸化菌作用下将不溶性有机物水解为溶解性有机物，将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质的过程，从而改善废水的可生化性，并且有一定去除氨氮的效果，为后续处理奠定良好基础。

膜生物反应器（MBR）为膜分离技术与生物处理技术有机结合之新型态废水处理系统。以膜组件取代传统生物处理技术末端二沉池，在生物反应器中保持高活性污泥浓度，提高生物处理有机负荷，从而减少污水处理设施占地面积，并通过保持低污泥负荷减少剩余污泥量。膜生物反应器因其有效的截留作用，可保留世代周期较长的微生物，可实现对污水深度净化，同时硝化菌在系统内充分繁殖，其硝化效果明显。此外，置于好氧池中的膜对污泥中的细菌有很好的截留作用，保证 MBR 池的出水水质。

MBR 池出水经二氧化氯消毒后，杀死废水中的大肠杆菌、病毒等微生物，使出水达到回用于绿化和道路浇洒的要求。二氧化氯有很强的消毒作用，其并不与废水发生化学反应，通过物理作用杀灭水中细菌病毒。通过调节二氧化氯的投加量可控制出水余氯的含量。

污水处理站产生的污泥采用重力浓缩方式进行浓缩,本项目采用分体式膜生物反应器,好氧池为接触氧化法,产生的污泥量较少,且含水率相对完全混合式活性污泥法较高。一般情况下,初沉池与生物膜法剩余污泥的混合污泥含水率约为95%~97%,经过重力浓缩后含水率可降至92%,降低了污泥委托处理量。

(2) 处理效果

类比茅台机场项目,稳定运行的水解酸化-MBR组合工艺对污水中COD、BOD、NH₃-N及SS等污染物的去除效率分别为:90%、95%、80%和90%。

按上述各污染物的去除效率,本项目污水处理站进出水水质见下表。

表 15.2-1 拟建机场污水处理厂进出水水质 (单位: mg/L, pH 除外)

项目	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总大肠杆菌	余氯
进水	6.5-9.0	180-260	100-150	200-400	20-40	2000	-
出水	6-9	26	7.5	40	8	≤3	-
去除效率 (%)	-	90	95	90	80	-	接触 30min 后≥1.0, 管网末端≥0.2
回用水质标准	6-9	50	10	70	10	-	通过控制投加量可满足要求

由上表可知,机场污水经水解酸化-MBR组合工艺处理后,出水水质能够符合标准要求,该污水处理工艺可行。

(3) 污水处理回用的可行性分析

本项目污水处理站采用MBR工艺,处理规模为10m³/h。从上表可以看出,其出水水质可以满足“贵州省环境保护厅关于贵州威宁草海民用机场环境影响评价执行标准的复函”中要求的相关的水质标准,为了减少新鲜水用水量,机场污水经过处理达标后考虑回用于场内绿化、道路浇洒,洗车用水和污水处理站自用水。本项目污水处理后全部回用不外排。

本项目雨水处理设施考虑对航站区建筑屋面雨水进行回收,年雨水处理收集总量为3621.9m³/a(折合18.96m³/d),则雨季再生水池存储量为(47.64+18.96-60)*191=1260.6m³,本项目再生水池容积为1500m³,足以储存雨季雨水,用于非雨季回用水。因此,威宁机场可实现废水回用不外排方案。

15.2.4 固体废物处理措施

机场的垃圾包括航空垃圾和生活生产垃圾,共约114.5t/a,这部分垃圾将由威宁县城管局统一收集处理。

机场产生的危险废物主要是废污水、废机油，共 1.0t/a，机场将对这部分危险废物委托贵州中佳环保有限公司进行处理。

机场产生的一般固废包括污水处理站污泥 9.2t/a，污水处理厂污泥中的主要组分为有机质、氮磷等，应委托威宁县城管局统一收集处理。

经过上述措施处理处置后，威宁机场产生的固体废物均能得到有效处理，措施切实可行。

15.2.5 生态保护措施

由于本项目占用大量耕地、林地，对周边生态环境产生一定的影响，因此本环评建议采取以下生态环境减缓措施。

(1) 合理规划，节约土地，减少土地占用量，提高土地资源的利用效率。

(2) 强化机场绿化，减少机场运营后造成的生物量损失，绿化率和土地覆盖率均应该达到国家和贵州省的相关要求。

(3) 项目运营过程中，应制定相应的社会环境影响减缓措施，按照国家和贵州省的有关要求，对占用土地的农民进行补偿和安置。

15.2.6 鸟类保护措施

(1) 鸟情监控

鸟情监控的主要作用是对鸟情实行监控、记录，为鸟情信息分析体系提供原始数据，并可在时时监控的基础上采取及时有效的措施进行鸟击防范；我们在进行鸟情监控的同时还对机场飞行区内实行了虫情鼠情监控。

监控范围包括场区监控和周边监控。

场区内监控是指驱鸟队在飞行区内流动监控。通过人员每日流动巡视观察，及时发现飞行区内的鸟情，并迅速采取措施排除隐患；周边监控是对机场周边居民区放养飞行动物等鸟类聚集生境进行定期调查，以掌握其活动规律，为机场区域鸟情提供预警。

(2) 信息分析

信息分析在整个鸟击防范系统中的主要作用为信息统计汇总、为鸟击防范措施制订提供指导、分析并进行信息反馈收集。信息分析系统主要从鸟情信息系统、生态及鸟情简报、专题分析报告三方面进行实施。

鸟情信息系统的主要作用为鸟情统计、鸟击事故（事故征候）统计、鸟类信

息查询等，使用其可建立起有效的数据库管理，便于对历史数据进行查询和分析工作。生态及鸟情简报的主要作用为：对鸟情和生态环境情况、鸟击防范措施实施情况进行定期分析、总结，并为下阶段的鸟击防范措施提出建议。专题分析报告的主要作用为：对阶段性的鸟情、鸟害事件进行分析总结。

（3）驱赶防治

驱赶防治主要是通过设备、材料等手段实施具体措施进行鸟击防范。主要手段是对鸟类进行驱赶。方法如下：

A 音响

机场配被流动音响播放系统即驱鸟车或驱鸟航模。使用地效音频辐射器驱赶啮齿类动物。

驱鸟车装配高保真大功率播放设备，可播放鸟的哀鸣声或噪音。驱鸟航模应能发出巨大噪声，外形应象猛禽滑翔的姿态，同时航模上应有大而明显、类似于眼睛的图案。

这些设备有助于驱除成群的鸟类，尤其是水禽类。

B 模型驱赶

建议制作一些人员和死鸟模型，并将其摆成恐怖的姿态，有助于驱赶同种其它个体。死鸟模型可用捕杀的死鸟代替。死鸟应放在易于被鸟群发现的位置，并应辅以鞭炮或枪击声。

（4）环境整治

通过环境整治减少鸟类栖息、觅食和活动的场所，从而减少鸟类在机场飞行区出现的机率。

A 机场内环境治理

a. 机场飞行区积水的治理

建议将机场飞行区将低洼处填平，使草地较为干燥。及时清理排水沟，减少鸟类活动场所。

b. 飞行区内草地的治理

每年春秋两季都进行割草，留茬高度平均为 7cm，草地清理应完成彻底。

c. 草地上的昆虫及小型哺乳动物

d. 建筑物及灯杆、电杆等

场区内建筑物上麻雀、家燕、金腰燕等筑巢繁殖，这些鸟巢应及时清理或用防护装置防止其筑巢。场区内及周围电杆、灯杆顶端的洞应堵死以防止椋鸟筑巢。

B 机场外部环境治理

机场绿化也尽量少使用观赏灌木；对于树林内冬季栖息的鸟类来临的最初几天对其用鞭炮或猎枪惊扰，这样有助于使其不在此处栖息。

C 宣传教育

在环境改造的同时，对附近居民进行法制宣传教育，禁止放养家鸽等飞行动物，不在机场附近堆积柴草等。

鉴于施工过程对当地生态以及野生动物不可避免的影响，建议春季开工时间尽量后延，秋季施工尽早结束，以便尽量少地干扰候鸟迁徙。

通过以上措施实施，可以有效减少机场及附近鸟类出现，减少鸟击事故发生。

15.2.7 地下水保护措施

(1) 严格施工期油污及废水排放管理

对于施工期油污，施工期间施工单位必须严格油污、化学添加剂、废水等地下水污染源的使用及控制办法，制定严格、明确的施工期地下水保护规程，严防施工期造成重大地下水污染事故。

施工期禁止用固体废物填充洼地、落水洞和漏斗等。雨水和污水管道应避开岩溶洼地、落水洞和岩溶漏斗，必要时设置防渗措施。

对于施工期废水，在第四系地区施工，地表需建具有防渗功能施工废水收集池，集中收集废水通过污水处理站进行处理，回用于施工用水或达标排放。同时，第四系覆盖区施工时，不可揭穿粉质粘土和红粘土层，利用天然隔水层保护下覆岩溶水免受污染。基岩区及第四系完全开挖区，地表需建具有防渗功能施工废水收集池，集中收集废水通过污水处理站进行处理，回用于施工用水或达标排放。

对于施工期生活废水，应建立生活污水应设置简易处理池，对生活污水进行收集和处理。施工场地旱厕、生活污水收集池、生产废水沉淀池以及污水处理站的污水储存池需采用防渗混凝土浇筑，严格做好防渗工作。

(2) 运营期做好污水处理站及油库风险防范

运营期间，污水处理站必须严格按照规程运行，污水处理必须做到达标排放与回用，并定期进行安全检查，保证污水处理站的稳定运行。

运营期间，油库必须严格安全生产管理，定期进行安全生产检查，避免油库突发事件发生。同时，要求油库场址内必须全面地面硬化，严格保证防渗地面硬化混凝土施工质量，不允许出现裂缝、断裂等现象。

(3) 加强对周边居民水源地及泉水水质监测

(4) 油库事故应急处理应急预案

对油品泄漏事故应及时、正确处理，防止事故扩大；通过关闭阀门、停止作业、油罐转移等方式控制泄漏源；油罐泄漏后，采取措施修补和堵塞裂口。制止油品的进一步泄漏；现场的泄漏物要及时进行覆盖、收容、稀释、处理，使泄漏物得到安全可靠的处置，极力避免二次事故和污染。

(5) 防渗措施

针对油库与污水处理站，采取分区防渗，设置重点防渗区与一般防渗区，并严格按照防渗要求进行施工和验收。并严格按照防渗要求进行施工和验收。

15.2.8 机场营运环境的管理措施

(1) 机场净空保护

机场管理部门应与当地城建部门密切配合，按照批准的机场发展终端净空图，严格控制、不许兴建高出机场净空限制面的建筑物。

机场净空的好坏，是关系到飞行安全至关重要的因素之一，必须引起有关部门的高度重视。

(2) 无线电导航台、站电磁环境的保护

机场设有仪表着陆系统、测距台、信标台等无线电导航台站，向飞机提供方位、距离、位置等导航信息，引导飞机安全、迅速进入机场和着陆。这些台站附近的无线电设备、高压输电线、电气化铁路、工业和医疗等有源干扰，都可能对导航信息的接受和发送造成有害影响，危及飞行安全，故机场管理部门和当地城建部门应密切配合，严格控制各无线电台站周围的建筑，使其电磁环境不受破坏。

(3) 鸟害控制

鸟击飞机事故是影响飞行安全的又一重要方面，除从场址选择、飞行程序控制等方面尽量避开候鸟、留鸟栖息地和迁徙线路外，还应严格管理场内外环境，尽量清除吸引鸟类的食物、地面积水、遮蔽物，拆迁原有的垃圾场、养殖场等。机场覆盖的草皮也应采用对鸟类无吸引力、生长缓慢的草类。同时在机场营运期

间，应加强对鸟类的监视，采用有效手段驱赶鸟类。

16 场址比选分析与规划相符性分析

16.1 场址比选分析

(1) 场址的选择情况

受威宁县人民政府委托，中国民航机场建设集团公司于 2011 年 8 月正式启动威宁机场选址工作。

在进行了大量的分析对比工作之后，筛选出了五个初选场址，分别为马脚岩场址、梦家山场址、老鹰岩场址、朝门山场址、海家营场址。其中，海家营场址离六盘水机场最近（公路距离只有几十公里），经现场踏勘，场址本身地形复杂且土石方量最大；朝门山场址与已开工的贵家营风电项目位置相冲突，上述二场址从地面和净空条件而言，已没有进一步比选的必要。因此，将马脚岩、梦家山、老鹰岩三场址作为预选场址。

根据选址工作进度安排，中国民航机场建设集团公司于 2012 年 7 月进行了选址资料审核，同年 12 月进行了场址复查。在选定的马脚岩、梦家山、老鹰岩三个预选场址中马脚岩场址具有明显优势，但存在侧风较大、有地震断裂带通过场区、邻近草海保护区有鸟撞风险等问题。

2013 年 4 月 28 日民航局《关于贵州威宁民用机场选址有关事项的函》（民航综机函[2013]11 号）明确提出“推荐场址存在较大比例的正侧风、有地震断裂带通过场区、近邻草海自然保护区存在较大鸟撞风险等重大问题”，需要进一步研究和论证。为此，威宁县政府进行了以下工作：

①委托武汉地震工程研究院和贵州省地震局工程地震研究中心完成了《贵州威宁机场项目工程场址地震安全性评价报告》，其结论表明：近场区内距场址最近的主要断裂为威宁—水城断裂，约 1.1km，为非全新世活动断裂。场区范围内共出露 6 条断层，应为前第四纪断裂。可忽略发震断裂错动对地面建筑的影响，可不考虑断裂错动对工程的直接影响，工程场地抗震设防烈度为 VII 度。

②委托国家高原湿地研究中心完成了《贵州威宁拟建机场区和草海保护区鸟类监测和评估项目报告》（2013 年 5 月），结论为拟建机场对当地以及草海保护区的鸟类不造成影响，发生鸟击的概率极低，对鹤类的迁徙飞行影响较小。

③威宁县气象局将威宁气象局探空站 2455 米高度测风资料与马脚岩临时气象观测站（塔山海拔 2524m）同时段测风资料统计对比（海拔只差 69m，两地距离 3.5km），风向和风速基本一致，探空测风资料统计分析对马脚岩拟选址具有代表性。采用气象局探空站风的资料分析，在允许侧风风量为 6.5m/s 时，马脚岩场址风力负荷为 80.51%，在允许侧风风量为 10m/s 时，马脚岩场址风力负荷为 96.17%，满足跑道风力负荷不小于 95%的要求。

按照民航局的要求，为了积极稳妥地加快推进威宁机场的前期工作进度，确保推荐场址综合比较最优，项目组进一步复核了在威宁县内优化场址的可能性。通过图上作业，新增选了 14 个场址。

区域一、二和区域三：从地形图分析可以看出，三个区域高山、河流和沟谷纵横，河底和山顶高差大，没有布置场址的地形条件。

区域四：区域内西侧沟谷纵横（最低点高程 1984m），东侧高山林立（最高点高程 2854.5m），河底和山顶高差大。除选址报告有一预选场址（老鹰岩场址）在山顶外，区域南面还有一场地可布置下东北西南向的场址（区域内红色线条 1），但跑道轴线穿越鸟类迁徙路线保护范围，没有进一步比选的必要。区域内其余范围没有布置场址的地形条件。

区域五：区域内沟谷纵横，河底和山顶高差大，区域大部分面积和鸟类迁徙路线保护范围重合，区域内没有布置场址的地形条件。

区域六：区域内有两条断裂带通过，两条断裂带中间是威毕高速通过，在保证跑道不穿越断裂带的情况下，跑道轴线只能东北西南向布置，飞机起落航线必然穿越威宁县城和草海上空，通过仔细搜索，此区域内没有东北西南向的一连串山头或较为平坦的范围，没有布置场址的地形条件。

除上述六个区域外，增选了 13 个场址（线条 2~14），其中点 2~9 由于跑道方位为东北西南向，因此飞机起落航线将会和鸟类迁徙路线保护范围相交，同时这些场址飞机起落航行的标高与鸟类迁徙路线高度也基本接近，只得予以舍弃；其余 5 个场址土石方量均较马脚岩场址大很多；且距离县城较远场外配套设施投入相对增加较多；除海姑场址外其余场址净空条件明显不如马脚岩场址；马头山场址跑道轴线穿越草海保护区和威宁县城上空，因此马脚岩场址具有明显优势。

虽然选址报告推荐的马脚岩场址综合条件最优，但其进离场程序和鸟类迁徙

通道在平面上有重叠；而 13 号海姑场址已被在建的风电项目所包围，土石方量大，本次现场踏勘除了对 13 号场址（海姑场址）进行实地调研，还重点对马脚岩场址可能进行的优化调整再一次在现场进行了分析和调研，结合现场的实际情况，项目组认为将马脚岩场址适当东移和顺时针旋转有利于解决与草海保护区及鸟类迁徙通道的矛盾，有利于提高跑道风力负荷，但也会导致工程量和搬迁量增加。综合地形条件，优化后的马脚岩场址相对原场址向东平移约 1.5km，顺时针旋转了 32° ，即马脚岩场址（东）方案。

2013 年 9 月 18 日，民航局以民航函[2013]1248 号文件正式批复同意将马脚岩东场址作为贵州威宁机场的推荐场址。

（2）场址比选分析

威宁机场预选场址包括马脚岩、梦家山、老鹰岩、海姑场址、马脚岩（东）场址。

根据国家高原湿地研究中心出版的《贵州威宁拟建机场场区和草海保护区鸟类监测和评估报告》（2013 年 5 月 27 日），预选场址中老鹰岩、梦家山场址的起落航线在平面上与鸟类迁徙通道重合，从垂直高度上也避不开，因此这两个场址不成立。

本节重点对马脚岩场址、海姑场址和马脚岩场址（东）方案进行工程技术条件比较。通过比较：海姑场址优势是和草海关联度小，与候鸟迁徙通道的关联小；劣势是气候条件差、被在建风电场包围、工程量大、拆迁量大（电力设施、搬迁住户多）。马脚岩场址（东）方案优势是较马脚岩距离草海保护区远 1 公里以上、风力负荷比原方案增加、飞机起落航线和候鸟迁徙通道无冲突；劣势是涉及拆迁户数较马脚岩多，需要净空处理的工程量较大。

对上述三个场址的主要技术条件与环境影响的比选如表 16.1-1 所示。

表 16.1-1 比选场址经济技术初步比较一览表

序号	项目		马脚岩场址	海姑场址	马家岩场址（东）方案	比选结论
1	地理位置及场址发展条件	地理位置、跑道位置及方位、可规划跑道长度及数量	位于县城东南方向，距县城直线距离 4km，公路距离约 6km，跑道中心点位置：E104° 19' 31.55"，N26° 51' 3.65"；真方位：142° 36'，可规划一条长 3000m 的跑道；机场标高：2459.5m。	位于县城东北方向，距县城直线距离 18km，公路距离约 25km，跑道中心点位置：E104° 25' 22.86"，N26° 58' 9.64"；真方位：9° 9'，可规划一条长 3200m 的跑道；机场标高：2450.8m。	位于县城东南方向，距县城直线距离 5km，公路距离约 7km，跑道中心点位置：E104° 20' 23.15"，N26° 51' 45.20"；真方位：176° 43'，可规划一条长 3000m 的跑道；机场标高：2448.9m。	海姑离县城最远
2	机场自然和技术条件	净空条件	净空障碍物限制面内现有 6 个主要障碍物，其中内水平面内有 4 个障碍物，进近面有 1 个障碍物，过渡面有 1 个障碍物。跑道西北端高 2504 的塔山和东北侧侧净空高 2491 的山需要处理；东南端净空条件良好，跑道侧净空条件较好。	净空障碍物限制面内现有 26 个主要障碍物，其中内水平面内有 12 个障碍物，进近面有 2 个障碍物，过渡面有 2 个障碍物，锥形面有 10 个障碍物。跑道北端 2510m 的山头和跑道南端 2512m、2502m 的山需要处理；跑道两端净空条件良好。跑道东侧净空条件较差。	净空障碍物限制面内现有 17 个主要障碍物，其中内水平面内有 12 个障碍物，进近面有 3 个障碍物，过渡面有 2 个障碍物。进近面和过渡面内的障碍物均需要处理；跑道东侧净空条件相对较好。	马脚岩最好
		水文地质条件	场址地下水分为碳酸盐岩类岩溶裂隙水和松散岩类孔隙水。地下水补给来源于大气降水，补给途径主要为面状补给。场址低洼处地下水埋藏深度一般大于 100m。场址水文地质条件简单。场址及其附近无严重污染源，地表、地	工程区地下水类型主要分为碳酸盐岩岩溶水类的碳酸盐岩裂隙溶洞水。地下水补给来源于大气降水，补给途径主要为面状补给。面状渗透补给为降水通过节理、裂隙、垂直岩溶管道补给地下水。海姑场址地下水受季节性控制，	场址地下水位基本位于工程作用深度以下。在地表第四系深厚覆盖层中局部地段分布的碎石、角砾层中含上层滞水，含水量小，分布不连续，无统一水位。场区的地下水类型主要包括：第四系深厚覆盖层上层滞水，浅层岩溶	相当

			下水水质较好，地下水可直接作为饮用水。地下水对结构物的侵蚀性弱。	地下水总体由南向北径流。场址及其附近无严重污染源，地表、地下水水质较好，地下水可直接作为饮用水。地下水对结构物侵蚀性较小。	裂隙、溶隙，深层岩溶水。地下水对结构物的侵蚀性弱。	
		给排水污物处理条件	该场址供水水源初步选定为杨湾桥水库水源，取水点在龙王庙500m ³ 水池；废水污水采取有效措施处理达标后排出场外；场外排水顺畅；污物可由市政统一处理。	该场址供水水源为五里岗自来水厂；废水污水采取有效措施处理达标后排出场外；场外排水顺畅；污物可由市政统一处理	该场址供水水源初步选定为利用威宁县城供水水源；废水污水采取有效措施处理达标后排出场外；场外排水顺畅；污物可由市政统一处理。	
3	拆迁情况	村庄、学校、住宅、道路及其他	涉及高原草地站和塔山电视差转站房屋、220kV 威宁变--110kV 金钟变输电线路、220kV 威宁变—110kV 清水沟变输电线路、110kV 草海变--35kV 羊街变输电线路及 10kV 配电线路拆迁及改线，投资估算约 2719 万元。	涉及搬迁户 891 户；涉及 220kV 乌江源风电场线路、10kV 盐板线新发支线和 10kV 盐高线拆迁。	涉及拆迁农户 41 户，拆迁房屋概算共计 1708.21 万元（不包括还建费用）。涉及现有 220kV 水威一回线（现有）、220kV 水威二回线（在建）、10kV 海塔线头坡支线头坡配变线路及 10kV 盐盐线赵山支线赵山配变线路拆迁，拆迁估算 2405 万元。涉及 120 座坟墓需要搬迁，初步预算迁坟 36 万元。	海姑最差
4	土石方工程量	场区内土石方	填方 2315 万方，挖方 2225 万方	填方 4261 万方，挖方 3715 万方	填方 2150 万方，挖方 1339 万方	马脚岩(东)净空处理方案最少
		净空处理	净空处理共 202 万方（纳入场内平衡）	净空处理共 424 万方（纳入场内平衡）	净空处理共 381 万方（纳入场内平衡）	
	占地面积情况	征地面积种类	征地总面积 3607 亩。其中：基本农田 487.395 亩。征地补偿总金额为 16224 万元。	征地总面积 3638 亩。其中：基本农田 1327.6944 亩。征地补偿总金额为 11675 万元。农户搬迁费	征地总面积 3483 亩。其中：耕地 1065.3285 亩、林地 1987.95 亩、其他农用地 37.4385 亩、建设用	马脚岩(东)方案占地最少

				用在 4 亿元以上。	地 66.2085 亩、未利用地 325.5015 亩。	
5	环境保护目标	距离城市较近，评价范围内人口密集。	距离城市较远，处于农村地区，评价范围内人口稀少。	处于农村地区，评价范围内人口稀少。	海姑场址最优	
6	噪声影响	城市部分规划区位于 WECPNL 65dB 等值线内，有多条航线穿城市上空，有一条航线穿越自然保护边缘核心区（图 16.1-5）。	城市位于 WECPNL65dB 等值线外，有两条航线穿越城市规划的居住区和学校，三条航线穿越自然保护核心区，但上述航线穿越时飞机高度均较高，对敏感点影响很小（图 16.1-6）。	城市位于 WECPNL65dB 等值线外，有一条起飞航线穿越城市规划的居住区和学校，一条航线穿越自然保护核心区（图 16.1-7）。	海姑场址最优	
7	水环境影响	机场污水经处理后达到相关回用标准，回用于场内绿化及道路浇洒			相当	
8	大气环境影响	主要为飞机尾气、汽车尾气及机场油库油气，距离城市较近影响人口多。	主要为飞机尾气、汽车尾气及机场油库油气，位于农村地区周围居民较少。	主要为飞机尾气、汽车尾气及机场油库油气，距离城市较近影响人口较多。	海姑场址最优	
9	生态环境影响	净空工程量为 202 万 m ³ ，跑道中心点距草海国家级自然保护区核心区、缓冲区 3km。飞机飞行程序可能会对鸟类迁徙造成影响。跑道中心点距离杨湾桥水库水面最近处 16.8km。	净空工程量为 424 万 m ³ ，跑道南端距草海国家级自然保护区核心区约 17km。对草海保护鸟类影响较小。跑道中心点距离杨湾桥水库水面最近处 28.8km。	净空工程量为 381 万 m ³ ，跑道南端距草海国家级自然保护区核心区、缓冲区约 4.2km。跑道方向能够避开鸟类迁徙通道。跑道中心点距离杨湾桥水库水面最近处 18km。	综合比较，马脚岩（东）场址较优。	

根据上表，三个比选场址中，海姑场址评价范围内的居民人数较少，距离市区最远，但净空区土石方量较大，对生态环境的破坏较严重；马脚岩（东）场址距离中心城区较远，周边主要为农村地区，飞机噪声、飞机及汽车尾气对外环境的影响较小，且马脚岩（东）场址净空处理量比海姑场址小，对生态环境的影响也较小，并且能有效避开鸟类迁徙通道，对草海保护区的鸟类影响很小。

总体来看，选择马脚岩东场址作为威宁机场场址在环境上是合理的。

16.2 规划相符性分析

16.2.1 机场与相关规划的位置关系分析

（1）机场与城市规划区的位置关系

根据《威宁彝族回族自治县县城总体规划》（2013~2030年），本次规划包括县域城镇体系规划和中心城区总体规划两个层次：

第一层次：县域城镇体系规划，其范围为县域行政管辖范围，包括全县所辖35个乡镇，总面积6296.3平方公里。

第二层次：中心城区总体规划，其范围为：东至草海镇陕桥村南屯，西达双龙乡杨湾桥水库，南抵草海镇石龙村后龙山，北及棒木村王家院子，总面积约201.1平方公里。

机场用地位于贵州威宁彝族回族自治县草海镇境内，在规划的中心城区东部边界。机场与城市规划区的位置关系如图16.2-1所示。

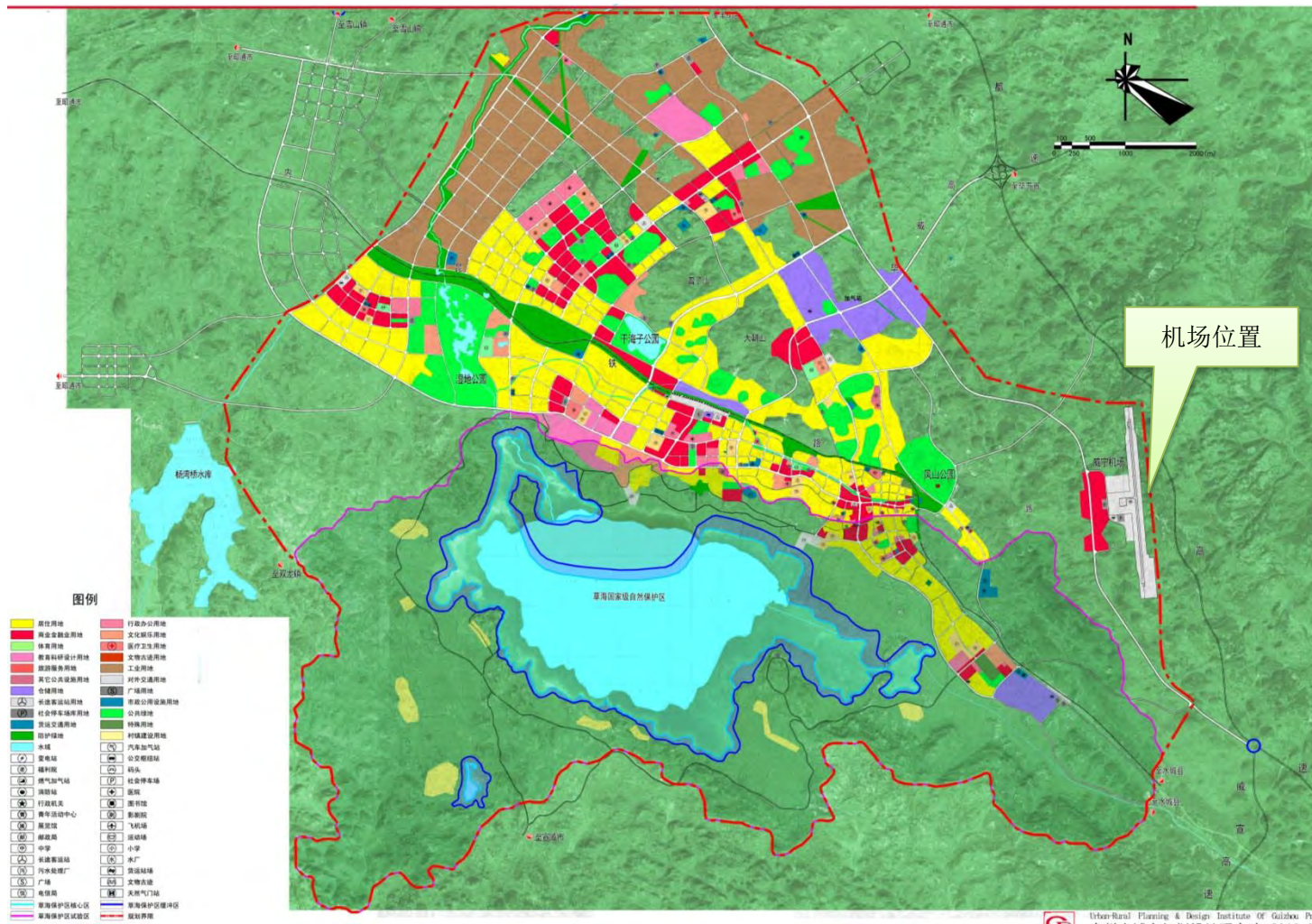


图 16.2-1 威宁机场与中心城市规划区的位置关系

(2) 城市发展方向

中心城区西北部小海组团地势开阔，可建设用地较多，可适当开发，并能为中心城区发展提供充足的地。中心城区西部双龙组团为城市水源保护地，与城区连接较近，用地条件较好，可做适当的开发作为城市发展用地。综合考虑用地条件（地理环境、风向、河流、交通和区位等）、资源和环境容量、中心城区功能结构和城市远景发展空间结构等因素，规划确定城市发展方向依托现状建成区，给合自然山体，实施北拓南控、西进东优的发展战略。

①城市南面和东面为草海自然保护区，已无城市发展用地，城市空间边界以草海自然保护区界线为城市增长边界；

②城市西面和北面，用地条件较好，是城市空间拓展的主要方向。空间边界东至草海镇陕桥村南屯，西达双龙乡杨湾桥水库，南抵草海镇石龙村后龙山，北及棒木村王家院子，总面积约 217.2 平方公里。

(3) 机场跑道方位与城市规划区的关系

本项目机场跑道真方位为 $176^{\circ} 43' 00''$ ，机场位于中心城市规划区东部边界，跑道方向没有正对城市规划区，对规划区影响较小。且机场实施北拓南控、西进东优的发展战略，城市不再向机场方向发展，受机场影响较小。

(4) 飞行航线与规划城镇的关系

根据噪声影响预测评价，威宁县规划的居住区、工业区等均位于飞机噪声 WECPNL65dB 等值线以外，仅有一条起飞航线穿越城市规划的居住区和学校。不会对中心城市规划区造成明显影响。

16.2.2 机场与相关规划的相符性分析

16.2.2.1 与《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》符合性分析

《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》（国发[2014]39号）中提到要拓展航空运输网络，完善支线机场布局，形成长江上、中、下游机场群。长江上游机场群规划重点项目有“实施重庆、贵阳机场扩建工程，推进成都新机场建设，新建乐山、红原、甘孜、巴中、阆中、巫山、武隆、六盘水、仁怀、威宁、黔北、罗甸、泸沽湖、红河、沧源、澜沧、元阳、丘北、宣威

等机场。”

根据《国务院关于进一步促进贵州经济社会又好又快发展的若干意见》（国发[2012]2号），贵州省要加强交通基础设施建设，提高发展支撑能力。“意见”明确提出“加快支线机场建设，改扩建铜仁等机场，建设遵义、黄平等机场，研究建设仁怀茅台机场，开展黔北、威宁、罗甸等机场前期工作。”

由上可知，威宁机场的建设与《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》相符合。

16.2.2.2 与贵州《省人民政府关于促进民航业加快发展的意见》符合性分析

《省人民政府关于促进民航业加快发展的意见》（黔府发〔2013〕3号）明确提出贵州省要加快建设“一干十三支”的机场航空运输体系，提出“加快建成毕节机场，推进六盘水、黄平、仁怀机场建设，启动铜仁凤凰机场改扩建工程，积极推进黔北、威宁、罗甸等拟建机场和兴义、黎平、荔波机场改扩建工程前期工作。”

16.2.2.3 与威宁彝族回族自治县县城总体规划相符性分析

根据《威宁彝族回族自治县县城总体规划》（2013~2030年），机场建设中提到，“在中心城区东北部马脚岩规划选址建设威宁机场，机场为4C级民用机场，是贵州省规划的13个支线机场之一。”

因此，威宁机场的建设符合《威宁彝族回族自治县县城总体规划》（2013~2030年）。

16.2.2.8 项目与《省人民政府办公厅关于转发省国土资源厅省农委贵州省非农业建设占用耕地耕作层剥离利用试点工作实施方案的通知》相符性分析

贵州省人民政府办公厅于2012年6月8日下发了《省人民政府办公厅关于转发省国土资源厅省农委贵州省非农业建设占用耕地耕作层剥离利用试点工作实施方案的通知》（黔府办发[2012]22号）。

“非农业建设项目确需占用耕地及其他农用地的，由县级国土资源部门会同

农业部门对所占用耕地及其他农用地的土壤质量、厚度、面积等情况进行评估。。经评估适宜剥离的耕作层,均应剥离再利用”,“剥离耕作层应就近集中统一堆放。具体堆放地点由县级人民政府确定,可将政府收储且近期不开发建设的土地、大型工程弃土场等作为临时存储场地”,“剥离耕作层主要用于土地开发复垦、中低产田土改造、其他农用地改良及绿化用土等方面,重点用于劣质耕地改造、被污染耕地改造改良、石漠化治理”。

根据文件精神,威宁县人民政府拟定了“威宁县飞机场耕作层土壤剥离工作实施方案”,并以“威宁自治县人民政府关于《威宁县耕作层剥离土壤再利用十一点项目实施方案》的请示”(威府呈[2013]17号)报送贵州省国土资源厅,贵州省国土资源厅委托威宁自治县国土资源局和威宁自治县财政局对该申请进行了批复。2014年9月15号,威宁自治县国土资源局和威宁自治县财政局以威国土资复[2014]8号文同意了项目的规划设计及预算。

因此,本项目符合黔府办发(2012)22号的要求。

16.2.2.8 项目与《贵州草海高原喀斯特湖泊生态保护与综合治理规划》相符性分析

根据国务院和国家发展改革委有关文件精神,贵州省发展改革委会同贵州省有关部门以及毕节市、威宁县,联合开展《贵州草海高原喀斯特湖泊生态保护与综合治理规划》编制工作。目前,该规划已编制完成,正在等待审批。

根据规划,为了加强草海生态保护,“草海保护区流域应进行产业结构调整 and 城乡布局优化,大力发展现代服务业,充分发挥威宁作为贵州西大门的交通优势,利用已在建和进入规划的‘一三四’工程(即一个机场:草海机场;三条铁路:内昆铁路、昭黔铁路、六威城际快铁;四条高速:毕威高速、威水高速、威昭高速、威宣高速)形成的立体交通体系,建设区域综合性物流中心。”威宁草海机场的建设能加速该地区产业结构调整与优化,符合规划中发展服务业的号召,对减轻草海流域的工业、农业发展有重要意义。

另外,规划中提出要“节约水资源,项目建设时,要配套建设节水设施,节水设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。”本项目生产生活废水经处理后全部回用,并设置雨水处理系统收集屋顶雨水用于项目区域的绿化浇洒,符合规划的节水理念。

因此,本项目的建设与《贵州草海高原喀斯特湖泊生态保护与综合治理规划》的要求相符。

17 总量控制

17.1 总量控制原则

污染物排放总量控制是将排放某一特定区域环境的污染物量控制或削减到某一要求的水平之下，以限制排污单位的污染物排放总量。实施污染物排放总量控制是坚持可持续发展战略，推进经济、社会、环境协调发展的重要措施。

根据当前产业政策和环保技术政策，制定本项目污染物总量控制思路如下：

- (1) 强化前期控制，降低污染物的排放水平，实现达标排放；
- (2) 采用全方位总量控制思想，提高水资源的综合利用率，选用清洁能源，降低能耗水平；
- (3) 满足地方环境管理要求，参照区域总量控制规划，使机场造成的环境影响低于项目所在地区的环境保护目标控制水平。

17.2 总量控制因子

威宁草海民用机场废气主要包括飞机尾气、汽车尾气和食堂油烟，均为无组织排放；废水经污水处理站处理后全部回用，不外排。

因此，本项目不设置总量控制因子。

18 公众参与

18.1 公众参与的目的

公众参与是增进项目建设单位和环评单位与公众之间进行双向交流和沟通的重要手段，通过公众参与，对拟建项目“三废”排放可能造成环境污染及其能取得的经济效益和社会效益进行定性评价，为本项目的环境影响评价工作提供可靠的公众参与信息，更好地把发展生产与保护环境协调起来，使环境影响评价更具有说服力和可行性。

在贵州省威宁草海民用机场建设项目环境影响评价公众参与的调查中，通过对公众的调查及交流，使公众了解工程的性质和对环境质量可能产生的影响，并提出合理化建议，为工程的初步设计和环保措施的实施提供依据。公众参与也是环境影响评价的重要组成部分，可使公众对拟建项目的各种意见、建议和要求贯彻整个环境影响评价过程中，使建设项目的环境影响评价更加民主化、公众化。让与建设项目有直接或间接关系的广大民众、团体参与环境影响评价，从其切身利益和公众利益出发，发表对该项目的有关观点和看法，特别是公众对环境污染的看法，可提高环境影响评价的有效性，促使该项目发挥长远利益。

18.2 公众参与的作用

公众参与的作用主要包括以下三个方面：

(1) 综合分析公众意见，在环境保护监管措施中加以落实。在未来项目建设过程中也要将公众意见作为工作行动指南；

(2) 沟通公众与建设单位的双向意见，将项目概况、污染情况、治理措施、环境影响评价预测结果、环境风险等向公众详细的加以介绍，对于公众的意见建议要求等也反馈给建设单位，做出项目的修改方案；

(3) 环评单位在发放调查表的同时也向被调查人尽可能详细地介绍该项目的内容，通过与其交流，使与建设项目有直接或间接关系的民众了解该项目，并说明不能用货币形式表达的环境资源价值，提出解决项目引起的环境问题及采取环保措施的可行性，如何有效地避免环境风险，并在公众参与的活动中提高公众的环保意识。

18.3 公示

18.3.1 公示方式

根据国家环保总局颁布的《环境影响评价公众参与暂行办法》，建设单位应当在确定了承担环境影响评价工作的环境影响评价机构后 7 日内和环境影响评价机构在编制环境影响报告书的过程中进行对外的公示，建设单位或者其委托的环境影响评价机构在报送环境保护行政主管部门审批或者重新审核前再次向公众公示，公示可采用多种方式发布信息。

根据环境保护部发布的《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，对编制环境影响报告书的项目，建设单位在开展环境影响评价过程中，应当在当地报纸、网站和相关基层组织信息公告栏中，向公众公告项目的环境影响信息。

(1) 第一次公示

贵州威宁草海民用机场项目于 2014 年 2 月 24 日至 2014 年 3 月 7 日，在威宁彝族回族自治县人民政府门户网站（网址：<http://www.gzweining.gov.cn>）进行本次环评内容的公示，同时在机场周边村庄进行了现场公示。

(2) 第二次公示

本项目于 2014 年 11 月 5 日至 2014 年 11 月 18 日，对建设项目环境影响评价进行第二次公示。分别在威宁每日新闻、中国环境科学研究院网站（网址：<http://www.craes.cn>）和威宁县人民政府公众信息网（网址：<http://www.gzweining.gov.cn>）并在在机场周边 25 个村庄进行了现场公示。

(3) 发放调查问卷

本项目于 2014 年 11 月 5 日至 2014 年 11 月 18 日进行了问卷调查，共发放问卷 300 份，其中个人问卷 290 份，有效收回 283 份；团体问卷 10 份，有效收回 10 份。2015 年 7 月 10 号，项目组补充了威宁县林业局及贵州草海国家级自然保护区管理局两份团体调查问卷，全部回收。

团体调查对象：新坪村民委员会、草海镇平安砂石厂、新林村民委员会、塔山社区、陕桥街道内陕桥社区、陕桥街道赵山村民委员会、孔山村民委员会、陕桥街道新发村民委员会、西华村民委员会、威宁县兴威砂石厂、威宁县林业局、贵州草海国家级自然保护区管理局。

(4) 第三次公示

根据《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办[2013]103号）的要求，2015年10月15日至2015年10月28日建设单位于威宁彝族回族自治县人民政府门户网站对《贵州威宁草海民用机场建设项目环境影响报告书》进行了全本公示。

18.3.2 公示内容

2014年2月24日至2014年3月7日，在威宁彝族回族自治县人民政府门户网站和机场周围村庄进行了有关环境评价内容的公示。公示内容如图 18.3-1，机场周围村庄公示照片见图 18.3-2。

中央人民政府
贵州省人民政府

[English](#)
[WAP手机版](#)
[RSS订阅](#)
[网站地图](#)

[走进威宁](#)
[新闻中心](#)
[信息公开](#)



[威宁旅游](#)
[三农服务](#)
[专题报道](#)

[网上服务](#)
[政民互动](#)
[投资威宁](#)

[民生频道](#)
[农业园区](#)
[公示公告](#)

今天是: 2014年2月28日 星期五 甲午年 一月廿九

威宁彝族回族苗族自治县人民政府门户网站

搜索:

您当前的位置: [网站首页](#) > [公示公告](#) > 关于项目开展贵州省威宁机场项目...

关于项目开展贵州省威宁机场项目环境影响评价工作的公告

作者: 原创 来源: 贵州威宁草海机场有限责任公司 日期: 2014-02-25 点击数: 364

国务院《关于进一步促进贵州经济社会又好又快发展的若干意见》(国发〔2012〕2号)中明确指出“加快支线机场建设,改扩建铜仁等机场,建设遵义、黄平等机场,研究建设仁怀茅台机场,开展黔北、威宁、罗甸等机场前期工作。”随着威宁县社会经济的持续协调发展,对外人员物资交流的日益扩大,工业化进程的加快,对威宁县综合交通系统提出了更高的要求。建设威宁机场,相对铁路和公路而言,具有投资省,见效快的优势,对于改善威宁县交通基础设施,扩大对外交流合作,充分开发威宁县丰富的自然资源,迅速的转变为经济优势,将起到巨大的带动作用。

贵州威宁彝族回族苗族自治县(以下简称威宁县)地处黔西北高原,本机场推荐方案——马脚岩场址(东)方案位于威宁县城东面(在赵山村、塔山村、新林村、孔山村四个行政村境内),距离县城中心直线距离5km。该机场项目现已进入环评阶段,北京中环国宏环境资源科技有限公司为该工程的环评单位,其环评证书等级为“甲级”,编号为“国环评证甲字第1001号”。

北京中环国宏环境资源科技有限公司进行本次评价的目的是,通过实地调查与现场监测,了解项目所在地区的自然环境、社会环境、生态环境等环境质量现状;在对工程内容、所排污染物以及环保治理措施分析的基础上,预测和评估施工期和运营期对当地环境可能产生的影响程度和范围,对可能产生的环境问题提出防治措施和要求,并就工程的选址和总体布局进行分析,提出改善的建议,力争项目实施后对周围的环境影响控制在最小,为环境管理部门的决策和管理提供技术依据。

根据环境保护部颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》的规定,在环境影响评价的过程中需要征询与其相邻单位和个人对本项目的工程选址、项目周边环境质量现状、污染物排放等方面的意见和建议。您可以采用来函、电话、电子邮件或者面谈的方式(联系方式附后),提出您对本项目的意见和建议。公示时间为10个工作日,即自2014年2月24日开始,至2014年3月7日结束。

建设单位: 贵州威宁草海机场有限责 环评单位: 北京中环国宏环境资源科技
任公司 限公司

地址: 草海镇广聚路行政中心C栋一层 地址: 北京市安外北苑大羊坊8号院

电话: 0857-6337588 电话: 010-84915321

传真: 0857-6337588 传真: 010-84915321

电子邮件: wnxjcb@163.com 电子邮件: mengxj@craes.org.cn

联系人: 马红丽 联系人: 孟晓杰

热门推荐

- 威宁自治县2013年... [22336]
- 威宁自治县2013年... [18366]
- 大地之舞 [14037]
- 威宁自治县2013年... [13165]
- 威宁自治县2013年... [9865]
- 中国百年石门坎 [8962]
- 威宁-凤山寺 [8643]
- 全国考古十大新发... [8273]
- 威宁自治县2013年... [7723]
- 威宁自治县2013年... [6579]

推荐信息

- 走近威宁游击团遗址——灼乐多明德小学
- 古雄戏“撮索吉”
- 以威宁试点为引领 探索喀斯特地区扶贫开发综合治理...
- 融资融智为民生 开发性金融助威宁涅槃重生
- 省文艺百花园美术书法创作基地“落户”威宁
- 通知

文章编辑: 张仙 分享到  1 [【返回顶部】](#) [【打印文章】](#) [【关闭窗口】](#)

上一篇: [2014年贵州省威宁自治县关于公民更改民族成份申请名单...](#)

下一篇: [中华人民共和国主席令](#)

[关于本站](#) | [联系我们](#) | [法律声明](#) | [网站地图](#)

Copyright www.gzweining.gov.cn 威宁彝族回族苗族自治县人民政府门户网站 版权所有

主办: 威宁彝族回族苗族自治县人民政府 承办: 威宁彝族回族苗族自治县人民政府网络信息中心

ICP备案号: 黔ICP备08100239号 联系电话: 0857-6224596 服务邮箱: xxxz0857@163.com

建议使用1024×768分辨率, IE6.0以上版本浏览本站 技术支持: 贵州澳邦科技有限公司

图 18.3-1 第一次网站公示



图 18.3-2 第一次公示现场照片

2014 年 11 月 5 日至 2014 年 11 月 18 日，在威宁每日新闻、中国环境科学研究院网站和威宁县人民政府公众信息网进行了第二次环境影响评价公示，同时在机场周围村庄进行了现场公示。具体公示内容见下图 18.3-3 至图 18.3-6。

名人士访谈录「系列报道

★ 情系家乡 建设家乡

1992年，贵州凯里苗寨(原山洪)李国河同乡会成立，作为苗寨发展的带头人，李国河一直奔波在苗寨建设一线。从1992年到2005年，他先后投入50多万元的工资，先后投入100多万元，把他自己的苗寨，一个小小的苗寨，办得有声有色。

1976年，杨智光被选为威宁白台镇副镇长，这让他感到意外。在白台镇，他主要负责招商引资。他上任后，白台镇经济有了起色。他上任后，白台镇经济有了起色。他上任后，白台镇经济有了起色。

1983年，杨智光担任威宁白台镇副镇长，他上任后，白台镇经济有了起色。他上任后，白台镇经济有了起色。他上任后，白台镇经济有了起色。

机梁坝的排灌如下:

(1) 环境: 机梁坝排灌工程位于威宁草海机场建设区，排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

(2) 环境: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

(3) 环境: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

(4) 环境: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

(5) 环境: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

机梁坝排灌工程环境影响评价公告

机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。公告内容如下:

一、项目概况

1. 项目名称: 机梁坝排灌工程

2. 建设地点: 威宁草海机场建设区

3. 建设规模: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

二、主要环境影响及防治措施

1. 环境影响: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

2. 防治措施: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

三、公众参与

1. 参与方式: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

2. 参与时间: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

3. 参与地点: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

机梁坝排灌工程环境影响评价公告

机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。公告内容如下:

一、项目概况

1. 项目名称: 机梁坝排灌工程

2. 建设地点: 威宁草海机场建设区

3. 建设规模: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

二、主要环境影响及防治措施

1. 环境影响: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

2. 防治措施: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

三、公众参与

1. 参与方式: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

2. 参与时间: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

3. 参与地点: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

机梁坝排灌工程环境影响评价公告

机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。公告内容如下:

一、项目概况

1. 项目名称: 机梁坝排灌工程

2. 建设地点: 威宁草海机场建设区

3. 建设规模: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

二、主要环境影响及防治措施

1. 环境影响: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

2. 防治措施: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

三、公众参与

1. 参与方式: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

2. 参与时间: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

3. 参与地点: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

机梁坝排灌工程环境影响评价公告

机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。公告内容如下:

一、项目概况

1. 项目名称: 机梁坝排灌工程

2. 建设地点: 威宁草海机场建设区

3. 建设规模: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

二、主要环境影响及防治措施

1. 环境影响: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

2. 防治措施: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

三、公众参与

1. 参与方式: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

2. 参与时间: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

3. 参与地点: 机梁坝排灌工程的建设，对草海机场建设区的环境影响较小。

图 18.3-3 报纸公示 (威宁每日新闻)

语言选择: 中文 | English

内网登录 邮箱登录

中国环境科学研究院
Chinese Research Academy of Environmental Sciences

自然和谐 厚积薄发

首页 | 机构设置 | 科研队伍 | 科研成果 | 人才培养 | 工作动态 | 重大任务 | 科研项目 | 党群园地 | 合作交流 | 数字图书馆

今天是: 2014年11月19日 星期三

当前位置: 首页 >> 工作动态 >> 通知公告

贵州威宁草海民用机场建设项目环境影响评价第二次公众参与公告

2014-11-13 | 访问次数: 105 | 编辑: zzy | 【大 | 中 | 小】

贵州威宁草海民用机场建设项目环境影响评价由北京中环国空环境资源科技有限公司承担, 目前环评报告初稿基本编制完成。根据《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求, 现就环境影响评价报告书中的有关内容向公众公告, 以征求公众对该项目环保方面的意见。

一、公众查阅环境影响报告书简本的方式和期限

环评报告简本网上下载地址: www.gzweining.gov.cn 或见附件。

环评报告简本现场查阅地址: 贵州威宁草海机场有限责任公司、黎官村村委会、新坪村村委会、赵山村村委会、塔山村村委会、赵山村村委会、塔山村村委会、新林村村委会、孔山村村委会、四桥村村委会、新发村村委会、西华村村委会。

查阅期限: 2014年11月5日至2014年11月18日

二、公众意见的反馈方式

在本次信息公示后, 公众可通过网站下载简本, 也可到贵州威宁草海机场有限责任公司及上述村委会查阅简本, 公众可通过发送电子邮件、传真或者信函向建设单位或评价机构反馈意见, 也可通过电话或面谈方式发表关于贵州威宁草海民用机场建设项目建设及环评工作的意见看法。

三、联系方式

项目建设单位: 贵州威宁草海机场有限责任公司
地址: 贵州省威宁县草海镇新行家中心
联系人: 马红丽
联系电话: 0857-6337588
传真: 0857-6337588
电子邮件: mxjcb@163.com

项目环评单位: 北京中环国空环境资源科技有限公司
地址: 北京市朝阳区安外大羊坊8号
联系人: 孟晓杰
联系电话: 010-81915321
传真: 010-81933158
电子邮件: mengxj@craes.org.cn

相关附件下载: 贵州威宁草海民用机场项目环评报告简本.docx

>> 返回

相关新闻

- 第20届中国大气环境科学与技术大会暨中国环境科学学会大气环境分会2014年学术年会顺利举行 2014-11-13
- 【公示】西北斗等六人赴美国交流访问的工作执行情况公示 2014-11-06
- 中国生物多样性与生态系统服务价值评估(China-TEEB)行动方案专家论证会在京顺利召开 2014-11-05
- 租房信息 2014-11-05
- 【公示】李发生拟提拔赴日内瓦参会的公示信息 2014-10-30

中国环境科学研究院 | Chinese Research Academy of Environmental Sciences
©Copyright 2007-2009 CRAES All right reserved
ICP备案编号 05031605号
您是本站第 7893815 位访客

图 18.3-4 第二次公示 (中国环境科学研究院网站)



图 18.3-5 第二次公示（威宁县人民政府公众信息网）





图 18.3-6 第二次现场公示和问卷调查照片

2015 年 10 月 15 日至 2015 年 10 月 28 日，建设单位于威宁彝族回族自治县人民政府门户网站对《贵州威宁草海民用机场建设项目环境影响报告书》进行了全本公示，如图 18.3-7、图 18.3-8 所示。



图 18.3-7 报告书全本公示 1



图 18.3-7 报告书全本公示 2

18.4 随机调查方式和内容

18.4.1 调查原则和形式

(1) 调查原则

本次调查本着公开、公正、客观、真实的原则进行。

(2) 调查形式

对项目建设所在区域内居民采取发放公众参与调查表的形式进行调查,并在发放调查表的同时向被调查人员尽可能详细地介绍该项目的内容,包括项目建设的环境、社会和经济效益,对评价区大气、水、人体健康可能带来的不利影响,以及拟定的清除、减缓不利影响的措施,征询公众对项目建设的意见以及对污染防治措施的改进意见。

18.4.2 调查范围和对象

为保证公众调查全面性和广泛性,根据该项目的特点,本次评价随机调查的公众为项目建设直接受影响区域内(机场跑道两端 5km,两侧 1km 范围)的村庄、学校等相关人员。

18.4.3 调查的内容

本次公众参与部分采用发放调查问卷的方法,让调查对象填写民意调查表,通过对表中所列内容的回答,得出公众对本建设项目环境影响的主要看法和建议。

调查表样式详见表 18.4-1、表 18.4-2 所示。

表 18.4-1 贵州威宁草海民用机场建设项目环评公众参与调查表（个人）

贵州威宁草海民用机场场址位于贵州威宁彝族回族苗族自治县草海镇境内，性质为国内支线运输机场，机场的建设将极大的改变威宁县交通发展滞后、交通方式单一的面貌，扩大对外交流，加快地区产业结构调整，促进威宁县旅游支柱产业的形成，带动相关产业的发展，促进地区社会经济的持续协调发展。同时，威宁机场的建设，也有利于贵州省民航机场的合理布局和民航事业的发展。

主要环境影响及污染控制措施如下：

一、施工期：施工活动对场地周围所产生的污染物主要是场地施工活动产生的扬尘、运输车产生的汽车尾气和施工机械废气，施工期产生的废水和固体废物对环境的影响较小。随着工程的竣工，这类环境问题将不复存在。

二、运营期项目对环境可能造成的影响及拟采取的措施如下：

(1) 声环境：运营期主要的噪声源有飞机噪声、汽车交通噪声及其他生产设施、机械设备以及飞机维修产生的噪声。本项目噪声经预测，2025 年评价范围内无村庄代表性点的 WECPNL 超过 70dB，最大 WECPNL 为 67.7dB。机场飞机噪声对周围环境噪声影响较小。

(2) 环境空气：运营期大气污染源主要包括飞机在起降、滑行过程中产生的尾气，汽车在行使过程中排放的尾气。主要污染物为 CO、SO₂、NO_x、CnHm 等。此类污染物的排放量很少，对机场周围大气环境产生影响较小。此外，还有采暖锅炉废气，锅炉燃料为柴油，经预测，锅炉废气能达标排放，对环境影响较小。

(3) 地表水环境：运营期废水包括航站楼、工作区、生活区等生活用水排放的污水；绿化浇灌用水、空调补水用水、车辆和油罐冲洗等生产用水排放的废水。主要的水污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮等。废水排至污水处理站处理，水质达标后全部回用于场内绿化及道路浇洒，对周边地表水环境产生的影响较小。

(4) 地下水环境：机场运营期对区域地下水流场、水位和水质的影响均不大。在污水处理厂、油库区、垃圾转运站等区域采取分区防渗措施，并制定污染监控计划，定期监测地下水水质。

(5) 固体废弃物：本项目固废主要包括航空垃圾、生活生产垃圾和污水处理站的污泥。航空垃圾、生活生产垃圾及污水处理站污泥由环卫部门及时清运，该处置方式在技术上可行，经济上合理。

(6) 生态环境：本项目距离草海国家自然保护区较近，但征地范围内无保护物种分布，机场建设不会引起野生动物种类减少，也不会对现有野生动物的生态环境和活动环境造成威胁。机场飞行程序和噪声对保护区鸟类的影响很小。施工过程中易产生水土流失，机场采取分区治理措施对水土流失加以防治。同时对航站区、场内道路等进行景观绿化设计和建设。

(7) 环境风险：本项目风险事故主要为油库泄漏、火灾及爆炸，根据预测在 (F, 1.5m/s) 气象条件下，下风向 200m 范围内 CO 浓度超过半致死浓度，该范围内没有居民，不会造成人员伤亡。机场采取风险防范措施，制定风险应急预案等措施减缓事故环境影响。

1	您的姓名： 住址： 您的性别： A 男 B 女 联系方式 (Tel):
2	您的年龄： A 18~30 岁 B 30~40 岁 C >40 岁
3	您的文化程度： A 硕士以上 B 大专以上 C 高中 D 初中 E 初中以下
4	您的职业： A 农民 B 工人 C 管理人员 D 技术人员 E 其它
5	您是否看到贵州威宁草海民用机场建设项目工程概况及影响公示？ A 是 B 否
6	您的住房是否在征地范围内？ A 是 B 否 C 不清楚
7	您认为施工期间对居民的生活影响（包括噪声、交通等） A 没有影响 B 有影响但可接受 C 不可接受
8	您认为工程建成运营后对附近区域造成的主要环境影响是哪方面？（可多选） A 噪声 B 污水 C 大气污染 D 固体废物 E 生态破坏 F 其他（请说明）_____
9	如果飞机噪声对您的生活有影响，您希望通过哪种方式缓解影响 A 拆迁 B 经济补偿 C 修补房屋 D 其他（请说明）_____
10	您认为工程对当地居民生活水平的改善作用： A 有利 B 无影响 C 不利
11	项目建成后，您对可能受到环境影响的基本态度是： A 可以接受 B 基本可以接受 C 不可接受
12	您是否支持本项目的建设？ A 支持 B 不支持（原因是：_____） C 无所谓
13	您对机场建设项目公示期间所提意见是否得到反馈？（无建议不用回答） A 是（a 满意 b 不满意） B 否
14	如果您的意见没有得到满意的回复，您希望得到何种方式的答复或补偿？ _____
15	请谈谈您对项目建设的意见、建议和要求：

表 18.4-2 贵州威宁草海民用机场建设项目环评公众参与调查表（单位）

贵州威宁草海民用机场场址位于贵州威宁彝族回族苗族自治县草海镇境内，性质为国内支线运输机场，机场的建设将极大的改变威宁县交通发展滞后、交通方式单一的面貌，扩大对外交流，加快地区产业结构调整，促进威宁县旅游支柱产业的形成，带动相关产业的发展，促进地区社会经济的持续协调发展。同时，威宁机场的建设，也有利于贵州省民航机场的合理布局和民航事业的发展。

主要环境影响及污染控制措施如下：

一、施工期：施工活动对场地周围所产生的污染物主要是场地施工活动产生的扬尘、运输车产生的汽车尾气和施工机械废气，施工期产生的废水和固体废物对环境的影响较小。随着工程的竣工，这类环境问题将不复存在。

二、运营期项目对环境可能造成的影响及拟采取的措施如下：

(1) 声环境：运营期主要的噪声源有飞机噪声、汽车交通噪声及其他生产设施、机械设备以及飞机维修产生的噪声。本项目噪声经预测，2025 年评价范围内无村庄代表性点的 WECPNL 超过 70dB，最大 WECPNL 为 67.7dB。机场飞机噪声对周围环境噪声影响较小。

(2) 环境空气：运营期大气污染源主要包括飞机在起降、滑行过程中产生的尾气，汽车在行使过程中排放的尾气。主要污染物为 CO、SO₂、NO_x、CnHm 等。此类污染物的排放量很少，对机场周围大气环境产生影响较小。此外，还有采暖锅炉废气，锅炉燃料为柴油，经预测，锅炉废气能达标排放，对环境影响较小。

(3) 地表水环境：运营期废水包括航站楼、工作区、生活区等生活用水排放的污水；绿化浇灌用水、空调补水用水、车辆和油罐冲洗等生产用水排放的废水。主要的水污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮等。废水排至污水处理站处理，水质达标后全部回用于场内绿化及道路浇洒，对周边地表水环境产生的影响较小。

(4) 地下水环境：机场运营期对区域地下水流场、水位和水质的影响均不大。在污水处理厂、油库区、垃圾转运站等区域采取分区防渗措施，并制定污染监控计划，定期监测地下水水质。

(5) 固体废弃物：本项目固废主要包括航空垃圾、生活生产垃圾和污水处理站的污泥。航空垃圾、生活生产垃圾及污水处理站污泥由环卫部门及时清运，该处置方式在技术上可行，经济上合理。

(6) 生态环境：本项目距离草海自然保护区较近，但征地范围内无保护物种分布，机场建设不会引起野生动物种类减少，也不会对现有野生动物的生态环境和活动环境造成威胁。机场飞行程序和噪声对保护区鸟类的影响很小。施工过程中易产生水土流失，机场采取分区治理措施对水土流失加以防治。同时对航站区、场内道路等进行景观绿化设计和建设。

(7) 环境风险：本项目风险事故主要为油库泄漏、火灾及爆炸，根据预测在 (F, 1.5m/s) 气象条件下，下风向 200m 范围内 CO 浓度超过半致死浓度，该范围内没有居民，不会造成人员伤亡。机场采取风险防范措施，制定风险应急预案等措施减缓事故环境影响。

1	单位名称（公章）： 住址： 联系方式（Tel）：
2	贵单位是否知道贵州威宁机场民用机场建设项目？ A 是 B 否
3	请问当地主要的环境问题是：（可多选） A 水污染 B 空气污染 C 噪声污染 D 垃圾污染 E 环境风险
4	机场运行后对贵单位的影响： A 较大 B 一般 C 较小 D 无影响（选此项，后面第 5、6 问题可跳过）
5	机场运行后对贵单位工作和生活的影晌： A 有利 B 无影响 C 不利
6	工程建成运营后对会在以下哪些方面对贵单位造成影响？（可多选） A 噪声 B 污水 C 大气 D 固体废物 E 其他（请说明）_____
7	贵单位认为施工期应加强哪方面的污染控制？（可多选） A 扬尘治理 B 噪声控制 C 污水治理 D 生态恢复 E 固体废弃物影响 F 其他（请说明）_____
8	贵单位认为运营期应加强哪方面的污染控制？（可多选） A 噪声控制 B 污水治理 C 生态恢复 D 废气治理 E 垃圾处置 F 环境风险 G 其他（请说明）_____
9	贵单位是否支持本项目的建设？ A 支持 B 不支持（原因是：_____） C 无所谓
10	贵单位对机场建设项目公示期间所提意见是否得到反馈？（无建议不用回答） A 是（a 满意 b 不满意） B 否
11	如果您的意见没有得到满意的回复，您希望得到何种方式的答复或补偿？ _____
12	请谈谈您对项目建设的意见、建议和要求：

18.5 公众参与结果分析

18.5.1 公众参与代表性分析

本调查总计发放问卷 360 份（个人问卷 350 份，团体问卷 10 份），有效回收问卷 343 份（其中个人问卷 333 份，团体问卷 10 份），其中全部为评价范围内的居民，约占影响范围内居民总人数的 3.88%，具体见表 18.5-1 所示。个人问卷涵盖了全部噪声敏感点 21 处及大气环境、环境风险敏感点 11 个，以及拟实施工程搬迁居民（共 48 户，本次调查走访了 42 户搬迁居民）。团体问卷涵盖了 6 个村委会、2 个社区、2 个工厂及 2 个事业单位。

表 18.5-1 噪声敏感点调查情况

序号	街道办事处	行政村	自然村	人口	调查份数	调查占总人数比例 (%)
1	五里岗工业园区街道办事处	黎营村	新官屯	567	10	1.76
2	陕桥街道办事处	新坪村	小石槽	422	10	2.37
3			五里屯	402	11	2.74
4		赵山村	羊角山	512	10	1.95
5			绿水塘	521	9	1.73
6			水塘头	252	20	7.94
7			头塘组	67	5	7.46
8		赵家山	1146	72（其中涉及工程拆迁 22 份）	6.28	
9		六桥街道办事处	塔山村	头坡组	212	38（其中涉及工程拆迁 37 份）
10	木瓜组			392	12	3.06
11	玉龙组			120	8	6.67
12	陕桥街道办事处	新林村	朱家院子	360	15（其中涉及工程拆迁 5 份）	4.17
13			翟家院子	257	2	0.78
14			陈家坡	234	11	4.70
15		孔山村	大山夹	222	10	4.50
16			袁家院子	443	11	2.48
17			尹家院子	345	6	1.74
18			孔家院子	457	11	2.41

19	闪桥街道办事处	闪桥村	南屯	420	10	2.38
20			清水沟	630	10	1.59
21			碗窑上	50	10	20.00
22			闪桥	54	12	22.22
23	羊街街道办事处	新发村	麦子冲	438	11	2.51
24		西华村	坛罐窑	82	10	12.20
总计				8605	334	3.88

18.5.2 调查对象情况分析

本次公众调查分析共发放 360 份调查问卷，有效收回 343 份，其中个人问卷 333 份，单位问卷 10 份，有效率 95.5%。有效个人问卷包括 269 份非工程拆迁居民问卷，64 份工程拆迁居民问卷。

18.5.2.1 非工程拆迁居民调查问卷分析

(1) 个人

个人问卷调查对象主要为项目周边村庄的居民。

调查对象性别：173 男/96 女

被调查者基本情况：年龄结构、文化程度及职业情况分别见表 18.5-2 至表 18.5-4。

表 18.5-2 被调查者年龄结构

年龄	18-30 岁	30-40 岁	40 岁以上
人数	57	79	133
比例 (%)	21.2	29.4	49.4

表 18.5-3 被调查者文化程度

文化程度	硕士以上	大专以上	高中	初中	初中以下
人数	0	1	2	60	206
比例 (%)	0	0.4	0.7	22.3	76.6

表 18.5-4 被调查者职业

职业	农民	工人	管理人员	技术人员	其它
人数	267	1	1	0	0
比例 (%)	100	0	0	0	0

(2) 单位

被调查的单位有：新坪村民委员会、草海镇平安砂石厂、新林村民委员会、塔山社区、陕桥街道内陕桥社区、陕桥街道赵山村民委员会、孔山村民委员会、陕桥街道办事处、西华村民委员会、威宁县兴威砂石厂、威宁县林业局、贵州草

海国家级自然保护区管理局。

18.5.2.2 工程拆迁居民调查问卷分析

调查对象性别：61 男/4 女。

被调查者年龄结构、文化程度及职业情况分别见表 18.5-5 至表 18.5-7。

表 18.5-5 被调查者年龄结构

年龄	18-30 岁	30-40 岁	40 岁以上
人数	29	9	27
比例 (%)	44.6	13.8	41.5

表 18.5-6 被调查者文化程度

文化程度	硕士以上	大专以上	高中	初中	初中以下
人数	0	1	4	15	45
比例 (%)	0	1.5	6.2	23.1	69.2

表 18.5-7 被调查者职业

职业	农民	工人	管理人员	技术人员	其它
人数	65	0	0	0	0
比例 (%)	100	0	0	0	0

18.5.3 调查结果统计

18.5.3.1 非工程拆迁居民调查问卷结果统计

对调查数据进行汇总统计分析，其中对调查对象、调查内容进行分类百分比统计情况见表 18.5-5、表 18.5-6 所示。

表 18.5-5 公众参与调查意见汇总表（个人）

序号	调查内容	选项	人数	比例 (%)
1	您是否看到贵州威宁草海民用机场建设项目工程概况及影响公示？	是	268	99.63
		否	1	0.37
2	您的住房是否在征地范围内？	是	5	1.86
		否	183	68.03
		不清楚	81	30.11
3	您认为施工期间对居民的生活影响（包括噪声、交通等）？	没有影响	29	10.78
		有影响但可以接受	240	89.22
		不可接受	0	0.00
4	您认为工程建成运营后对附近区域造成的主要环境影响是哪方面？	噪声	268	99.63
		污水	24	8.92
		大气污染	0	0.00

		固体废物	31	11.52
		生态破坏	0	0.00
		其他	0	0
5	如果飞机噪声对您的生活有影响，您希望通过哪种方式缓解影响？	拆迁	37	13.75
		经济补偿	190	70.63
		修补房屋	33	12.27
		其他	9	3.35
6	您认为工程对当地居民生活水平的改善作用？	有利	266	98.88
		无影响	3	1.12
		不利	0	0
7	项目建成后，您对可能受到环境影响的基本态度是？	可以接受	207	76.95
		基本可以接受	62	23.05
		不可接受	0	0
8	您是否支持本项目的建设？	支持	269	100
		不支持	0	0
		无所谓	0	0

表 18.5-6 公众参与调查意见汇总表（单位）

序号	调查内容	选项	单位数	比例（%）
1	贵单位是否知道贵州威宁草海机场建设项目？	是	12	100
		否	0	0
2	请问当地主要的环境问题是？	水污染	1	8.3
		空气污染	0	0
		噪声污染	10	83.3
		垃圾污染	2	16.7
		环境风险	0	0
3	机场运行后对贵单位的影响？	较大	0	0
		一般	7	58.3
		较小	5	41.7
		无影响	0	0
4	机场运行后对贵单位工作和生活的的影响	有利	4	33.3
		无影响	8	66.7
		不利	0	0
5	工程建成运营后对会在以下哪些方面对贵单位造成影响？	噪声	11	91.7
		污水	1	8.3
		大气	0	0
		固体废物	0	0
		其他	0	0
6	贵单位认为施工期间应加强哪个方面的污染控	扬尘治理	1	8.3
		噪声控制	11	91.7
		污水控制	1	8.3

	制?	生态恢复	2	16.7
		固体废弃物影响	1	8.3
		其他	0	0
7	贵单位认为运营期应加强哪方面的污染控制?	噪声控制	11	91.7
		污水治理	1	8.3
		生态恢复	1	8.3
		废气治理	0	0
		垃圾处理	2	16.7
		环境风险	1	8.3
		其他	0	0
8	贵单位是否支持本项目的建设?	支持	12	100
		不支持	0	0
		无所谓	0	0

18.5.3.2 工程拆迁居民调查问卷结果统计

本项目工程征地拆迁涉及赵山村、塔山村、新林村共 48 户居民，本次调查涉及 42 户，塔山村有 6 户拆迁居民未联系到。本次调查对象主要为拆迁居民户主及其年满 18 周岁随父母居住的儿子。调查名单如表 18.5-7 所示，公众参与调查意见汇总表见表 18.5-8 所示。

村庄名称	序号	
塔山村	1	户主：朱绍刚
	2	户主：王华华
	3	户主：王怀香、次子：王希军、三子：王希熊
	4	户主：王国民
	5	户主：朱绍成、次子：朱启应
	6	户主：朱启俊
	7	户主：沈本才、长子：沈辉
	8	户主：王怀林
	9	户主：王双林、长子：王康希
	10	户主：王维祥
	11	户主：王维刚
	12	户主：王前富
	13	户主：朱陶玉、长子：朱启昭
	14	户主：王国银
	15	户主：朱绍学、次子：朱启静
	16	户主：朱启军
	17	户主：朱启方、长子：朱家虎、次子：朱家庆
	18	户主：王洪
	19	户主：王维平
	20	户主：王国春

	21	户主：王帮贤
	22	户主：王维新
	23	户主：王勇
	24	户主：王维忠
	25	户主：王礼宝
	26	户主：王国全
	27	户主：朱启学
	28	户主：朱启明
赵山村	29	户主：赵平、次子：赵飞、三子：赵波、四子：赵彪
	30	户主：赵康松
	31	户主：赵成书、长子：赵勇
	32	户主：赵德江、次子：赵成浪
	33	户主：赵康全、长子：赵家刚、次子：赵家红、妻子：赵永巧
	34	户主：赵德宣、长子：赵成香、次子：赵成俊
	35	户主：赵德刚、妻子：刘仕芬
	36	户主：赵威、妻子：夏玉兰
	37	户主：赵信
	38	户主：赵康俊
新林村	39	户主：朱称平、妻子：朱称平
	40	户主：朱启学
	41	户主：朱立平
	42	户主：朱绍刚

表 18.5-8 拆迁居民公众参与调查意见汇总表（个人）

序号	调查内容	选项	人数	比例（%）
1	您是否看到贵州威宁草海民用机场建设项目工程概况及影响公示？	是	64	100
		否	0	0
2	您的住房是否在征地范围内？	是	61	95.31
		否	0	0
		不清楚	3	4.69
3	您认为施工期间对居民的生活影响（包括噪声、交通等）？	没有影响	1	1.56
		有影响但可以接受	63	98.44
		不可接受	0	0
4	您认为工程建成运营后对附近区域造成的主要环境影响是哪方面？	噪声	58	90.63
		污水	23	35.94
		大气污染	31	48.44
		固体废物	0	0
		生态破坏	0	0
	其他	0	0	
5	如果飞机噪声对您的生活有影响，您希望通	拆迁	14	21.88

	过哪种方式缓解影响?	经济补偿	50	78.13
		修补房屋	0	0
		其他	0	0
6	您认为工程对当地居民生活水平的改善作用?	有利	63	98.44
		无影响	1	1.56
		不利	0	0
7	项目建成后, 您对可能受到环境影响的基本态度是?	可以接受	62	96.88
		基本可以接受	2	3.13
		不可接受	0	0
8	您是否支持本项目的建设?	支持	64	100
		不支持	0	0
		无所谓	0	0

18.5.4 公众参与“四性”分析

(1) 合法性

本次公众参与严格按照环保部关于公众参与管理办法的规定, 采用传统媒体报纸和网络媒体相结合的形式, 前后进行了二次公示, 并在现场张贴了现场公告, 同时附项目环评简本, 在网站公示时附了简本下载链接。从多渠道、多种方式相结合, 公众参与公示有效、合法、合理。

(2) 代表性

本次公众参与问卷调查覆盖噪声评价范围内全部敏感点, 每个敏感点问卷数大部分不少于 5 份, 并且对涉及工程拆迁居民进行了问卷调查。调查问卷共发放 360 份, 有效问卷为 343 份, 被调查对象采用随机选取的方式, 具有一定的代表性。

(3) 真实性

环评信息公示、现场问卷调查期间, 调查人员均严格按照相关要求执行, 如实向公众公开工程信息、环境影响和相应环保措施。环评调查表发放的对象均为 18 岁以上的公民。调查期间, 在征得被调查者同意的情况下, 被调查公众普遍留下联系方式, 个别公众表示保密。公众意见的调查结果真实可靠。

调查过程中不存在伪造及涂改问卷的行为, 所有问卷均妥善进行了处理, 对群众的反馈意见也进行了积极回应。

(4) 有效性

公众参与调查工作严格按照相关要求, 公众参与调查的时间为信息公示

后、环评报告书编制阶段，大部分被调查公众已通过电视、广播、公众议论等途径对本项目有一定了解，本次公众参与基本能准确反映周边群众对项目的态度。同时，公示内容真实、调查范围具有一定的代表性，因此，公众参与调查结果合理有效。

综上所述，本工程变更环评公众参与工作充分体现了合法性、代表性、真实性和有效性。

18.5.5 调查结果分析

18.5.5.1 个人公众意见结果分析

非工程拆迁居民调查问卷结果分析如下：

(1) 对于“您是否看到贵州威宁草海民用机场建设项目工程概况及影响公示”的问题，99.63%的被调查者表示看到过，只有1名被调查者表示没有看到。

(2) 对于“您认为施工期间对居民的生活影响”的问题，10.78%的被调查者认为没有影响，89.22%的被调查者认为有影响但可以接受，没有居民表示不可接受。这说明机场周围居民对机场施工的影响较为关注，机场在建设期间应加强对周围环境的防护。

(3) 对于“您认为工程建成运营后对附近区域造成的主要环境影响是哪方面”的问题，99.63%的被调查者选择了噪声；另外，有24个村民选择了和废水污染，31个村民选择了固体废弃物污染。

调查结果表明，大部分居民认为机场运营期对附近区域的主要环境影响为噪声影响。

(4) 对于“如果飞机噪声对您的生活有影响，您希望通过哪种方式缓解影响”的问题，13.75%的居民选择了拆迁，70.63%的居民选择了经济补偿，12.27%的居民选择了修补房屋，3.35%的居民选择了其他方式。

(5) 对于“您认为工程对当地居民生活水平的改善作用”的问题，98.88%的被调查者表示有利，有3名被调查者表示无影响。

(6) 对于“项目建成后，您对可能受到环境影响的基本态度是”的问题，76.95%的被调查者表示可以接受，23.05%的被调查者表示基本可以接受。

(7) 对于“您是否支持本项目的建设”的问题，100%的被调查者表示支持。可见，该机场建设项目是比较深得人心的，会对当地经济产生很大的拉动作用。

工程拆迁居民调查问卷结果分析如下：

(1) 对于“您是否看到贵州威宁草海民用机场建设项目工程概况及影响公示”的问题，全部被调查者均表示看到过。

(2) 对于“您认为施工期间对居民的生活影响”的问题，只有1名被调查者认为没有影响，其余被调查者认为有影响但可以接受。

(3) 对于“您认为工程建成运营后对附近区域造成的主要环境影响是哪方面”的问题，90.63%的被调查者选择了噪声，35.94%的被调查者选择了污水，48.44%的被调查者选择了固体废物。可见，大部分居民认为机场运营期对附近区域的主要环境影响为噪声影响。

(4) 对于“如果飞机噪声对您的生活有影响，您希望通过哪种方式缓解影响”的问题，21.88%的居民选择了拆迁，78.13%的居民选择了经济补偿。可见，拆迁居民更愿意以得到经济补偿的方式弥补自己房屋被征用的损失。

(5) 对于“您认为工程对当地居民生活水平的改善作用”的问题，98.44%的被调查者表示有利，仅有1名被调查者表示无影响。

(6) 对于“项目建成后，您对可能受到环境影响的基本态度”的问题，96.88%的被调查者表示可以接受，有2名被调查者表示基本可以接受。

(7) 对于“您是否支持本项目的建设”的问题，100%的被调查者表示支持。可见，该机场建设项目也深受拆迁居民的支持。

18.5.5.2 单位公众意见结果分析

(1) 所有被调查的单位均对威宁草海机场项目有所了解。

(2) 对于“请问当地主要的环境问题是”的问题，83.3%的单位认为是噪声污染。

(3) 对于“机场运行后对贵单位的影响”的问题，7个单位认为影响一般，5个单位认为影响较小。调查结果说明，大多数单位认为机场运行的影响不大。

(4) 对于“机场运行后对贵单位工作和生活的影晌”的问题，有4个单位认为有利，8个单位认为无影响。

(5) 对于“工程建成运营后对会在以下哪些方面对贵单位造成影响”的问题，11个单位认为主要影响为噪声影响，1个单位认为是污水影响。

(6) 对于“贵单位认为施工期间应加强哪方面的污染控制”的问题，11个

单位认为应加强噪声控制，也有单位选择扬尘治理、污水控制等。

(7) 对于“贵单位认为运营期间应加强哪方面的污染控制”的问题，11 个单位认为应加强噪声控制，也有单位选择污水治理及生态恢复。

(8) 所有被调查单位均表示支持机场项目的建设，可见，该项目的建设在当地是比较受欢迎的。

18.5.5.3 公众的意见和建议

本次公众调查公众对本项目未提出意见或建议

18.6 小结

本次公众调查分析共发放调查问卷 360 份，有效回收 343 份，其中个人问卷 333 份，团体问卷 10 份。调查结果表明，100%的被调查公众和团体表示支持本工程建设。

(1) 本项目公众调查中，被调查单位和人群对于该项目都是持支持的态度，都希望该项目能够顺利尽快建成，从而拉动其周围地区的经济社会的发展。

(2) 对于该项目运营期所产生的环境问题，主要是噪声污染，但是可以通过采取防护措施来解决。

(3) 机场运营后需严格落实环评报告中对于污水、废气、固废等所提的环保措施。

(4) 机场建设必须落实拆迁安置计划和赔偿方案。

19 环境影响经济损益分析

19.1 社会效益分析

威宁机场位于地处黔西北高原的贵州威宁彝族回族苗族自治县(以下简称威宁县),该区域是云贵川三省的交通要冲,被誉为贵州的西大门。建设威宁机场,将极大的改变威宁县交通发展滞后、交通方式单一的面貌,扩大对外交流,加快地区产业结构调整,促进威宁县旅游支柱产业的形成,带动相关产业的发展,促进地区社会经济的持续协调发展。同时,威宁机场的建设,也有利于贵州省民航机场的合理布局和民航事业的发展。

该机场本期工程投资 184023.28 万元,所用大部分建筑材料和部分设备将由本地区供应,这将给本地区的建筑业和设备制造业带来机遇。机场建设完成后,包括工资、燃料动力费等在内的机场经营费用每年将大幅增加,直接促进区域经济的发展。

根据预测,到 2025 年威宁机场旅客吞吐量将达到 35 万人次,大量的客流将给本地区的旅游业、商业、交通运输业等带来巨大的市场,有利于地区经济的发展。

机场建设在给当地带来社会效益的同时,也对当地社会环境造成不利影响。本期机场建设工程涉及拆迁房屋 48 户,房屋拆迁面积 8750 平方米,机场建设过程中需要切实落实好征地补偿和拆迁安置工作。征地改变了当地居民的生产和生活条件,如果安置不当,会导致搬迁居民贫困化,激发社会矛盾。

19.2 经济效益分析

根据项目预可行性研究报告,本项目财务效益和国民经济效益均可行,具有较好的还贷能力和经济效益。

(1) 资金来源

本期工程建设投资估算为 184023.28 万元,所需资金来源为:争取国家发改委、民航局和贵州省政府资金支持。

(2) 效益计算

主要考虑国内旅客节约时间效益,客货运输费用节约效益、客运诱发效益。

国内旅客节约时间效益：工作出行人员单位时间价值按 50 元/小时计算。考虑旅客中 70%为生产人员，30%为非生产人员，非生产人员的时间价值按生产人员的 30%计算。节约时间按 12 小时估算。

旅客运输费用节约费用按每人增加 400 元运输费用计算。

客运诱发效益根据诱发客运量每人 1500 元估算。

(3) 费用计算

根据影子价格和机会成本，本项目固定资产投资调整为 179245.2 万元。

经济费用估算：工资福利换算系数为 1.1，外购燃料动力及水电费、修理费和其他经营费用换算系数为 1.0。

(4) 经济盈利能力分析

根据以上效益和费用的计算，编制国民经济效益费用流量表。经计算，本项目经济内部收益率（EIRR）为 10.4%，，大于社会折现率 8%，说明本项目从国民经济的角度看是可行的。

19.3 环保投资分析

19.3.1 环保投资估算

本项目环保投资情况见表 19.3-1。

表 19.3-1 工程环保设施与投资估算一览表

污染源	环保设施/环保工程	构筑物/工程设施	规模/工程量	投资金额 (万元)
废水	生活污水处理设备	污水处理站	10m ³ /h	350
	回用水管网	/	1000m	35
	雨水处理设备	雨水处理站	1 座	280
	施工期废水处理设备	沉淀池	1 个	5
		调节预沉池	1 个	
		砂滤池	1 个	
		清水池	1 个	
	油罐清洗水处理设备	油水分离器	1 个	15
	餐饮废水处理设备	隔油池	1 个	2
	重点区地面防渗	防渗	4352m ²	80
一般区地面防渗	21816m ²		305	
小计				1072

废气	食堂废气治理	油烟净化及排放设施	1套	20
	小计			20
噪声	噪声防护	隔声林带	/	100
		施工期噪声防护	/	4
	小计			104
固废	机场垃圾暂存	垃圾转运站	50m ²	7.5
	小计			7.5
生态	鸟类观测	/	/	30
	水土保持	植被恢复、边坡防护等	/	5668.12
	小计			5698.12
环境管理	环境监测与监理等	开展施工期环境监测与监理、环境影响评价、水土保持方案等	/	238
	小计			238
合计				7139.62

由表 19.3-1 可知，本项目工程预计总投资为 184023.28 万元，其中，环保投资为 7139.62 万元，占项目总投资的 3.88%，其中生态保护措施投资所占比重最大，占总环保投资的 65.4%；机场场内排水工程次之，占总环保投资的 18.8%；再次为污水处理工程投资，占总环保投资的 11.7%。

19.3.2 环境效益分析

威宁机场工程主要包括：飞行区、航站楼、货运区、给水工程和污水处理设施等，如能落实以下环保措施，将会对项目周边环境起减缓作用。

(1) 工程土石方工程量较大，施工期较长，应做到土石方平衡，按水土保持方案的要求，做好施工期和运营期的水土保持工作，防止水土流失。

(2) 加强施工期的环境管理，合理安排作业时间，采取严格措施防止施工扬尘、废水污染水环境和噪声扰民。

(3) 严格要求建设污水处理站，确保中水回用。

(4) 航空垃圾、生活垃圾、污水处理污泥等经收集后要妥善处理处置。

(5) 当地政府应严格控制规划用地，在飞机噪声 L_{WECPN} 大于 70dB 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。建设单位应当会同当地政府做好土地调整和整地补偿工作。按照国家有关政策做好拆迁安置工作，专款专用，尽量减少工程建设带来的不利影响。

(6) 加强环境管理与监测，建立环境管理机构，配备专职环保人员和相应的监测仪器设备，保持环保设施正常运行。提高风险防范意识，制定风险应急方

案，防止油品泄漏及噪声污染事故。

20 环境管理及监控计划

20.1 环境管理

环境管理是工程管理和公司管理的重要组成部分，环境管理机构是实施环境管理的组织保证，为了充分发挥机场建设工程的社会效益和经济效益，保护机场周围的生态环境和居民的生活环境，必须加强工程施工期和运行期的环境管理。

20.1.1 环境管理机构设置

(1) 设置目的

贯彻执行国家、贵州省和威宁县环境保护有关规定，正确处理发展经济和保护环境的关系，实现建设项目的社会效益、经济效益和环境效益的统一，掌握污染控制措施的效果，了解工程及其周围地区的环境质量变化，为工程的环境管理提供依据。

(2) 环境管理机构组成

根据威宁机场工程的实际情况，机场工程施工期间，机场工程指挥部应设专人负责环境保护事宜。

(3) 环境管理机构定员

施工期在机场工程指挥部设 1 名环境管理人员，运营期在机场设 1~2 名专职环境管理人员，负责环境管理和环境监测计划制定和实施。

20.1.2 环境管理职责

(1) 对机场建设工程和机场辖区范围的环境保护实行统一管理，贯彻执行国家和贵州省的有关环境保护规定。

(2) 根据国家、贵州省的各项环保方针、政策和法规，制定切实可行的环保管理办法。

(3) 编制环境保护规划和计划，并组织实施。

(4) 领导和组织机场工程和机场辖区范围的环境监测工作，建立监控档案。

(5) 定期对环保人员和工作人员进行环保培训，提高职工的环保意识。

(6) 严格执行“三同时”规定，使环境保护工程与主体工程同时设计，同时施工、同时投产，以保证有效控制污染。

(7) 做好污染物达标排放，维护环境设施正常运转。协助威宁县环保局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。

20.1.3 环境管理措施

(1) 施工期环境管理措施

①对施工单位实行环保职责管理，在工程承包合同中，应包括有关环境保护条款，施工机械、施工方法、施工进度中的环境保护要求，以及施工过程中扬尘、噪声强度、水土保持等限制和控制措施。

②严格要求施工单位按环保要求施工，并对施工过程环保措施的实施进行检查、监督。

(2) 运行期环境管理措施

①机场环保工作要纳入机场管理，将环保工作落实到机场管理的各个环节。

②环保管理机构对环境保护工作统一管理，对机场环保工作定期检查，并接受政府环境保护主管部门的监督和指导。

20.2 环境监理及“三同时”验收

环境监理是工程监理的重要组成部分，机场建设工程指挥部需委托有资质的环境监理单位进行环境监理工作。环境监理单位应按照合同条款，独立、公正的开展工作。业主和承包商就环保方面的联系必须通过环境监理工程师，以保证命令依据的唯一性。根据本项目对环境产生的破坏的范围和程度，制定本项目的环境监理计划。

20.2.1 人员设置

环境监理实行环境监理工程师负责制，监理人员应具备环境保护方面的专业知识。

20.2.2 环境监理职责

环境监理工程师依据合同条款对工程活动中的环境保护工作进行监督管理，其职责如下：

(1) 监督承包商环保合同条款的执行情况，并负责解释环保条款，对重大环境问题提出处理意见和报告。

(2) 发现并掌握工程施工中的环境问题，下达监测指令。对监测结果进行

分析研究，并提出环境保护改善方案。

(3) 参加承包商提出的技术方案和施工进度计划的审查会议，就环保问题提出改进意见，审查承包商提出可能造成污染施工材料，设备清单及所列环保指标。

(4) 协调业主和承包商之间的关系，处理合同中有关环保部分的违约事件，根据合同规定，按程序公正的处理好环保方面的双方索赔。

(5) 对现场出现的环境问题及处理结果做出记录，每周向环境管理机构提交周报表，并根据积累的有关资料整理环境监理档案，每月提交一份环境监理评估报告。

(6) 参加单元工程的竣工验收工作，对已完成的工程责令清理和恢复现场。

20.2.3 监理范围及工作内容

(1) 环境监理范围

监理范围包括所有承包商的施工现场、工作场地、生活营地和施工道路等可能造成环境污染的区域。

(2) 环境监理内容

环境监理内容列于表 20.2-1。

表 20.2-1 环境监理内容

项目	内容
1. 施工营地	(1) 饮用水应达到国家饮用水标准； (2) 施工营地的卫生环境应得到高度重视，卫生防疫应符合国家要求； (3) 施工营地设置调节预沉池、砂滤沟、清水池，生产废水经处理后回用，不外排； (4) 施工营地设置旱厕，并定期清掏； (5) 生活垃圾应集中收集、定期清空。
2. 大气污染	(1) 施工现场设置封闭围挡； (2) 现场回填土石方及时平整压实； (3) 土石方、水泥、砂、石灰等易洒落散装物料运输及临时存放，应采取防风遮盖措施，以减少扬尘污染； (4) 施工单位要配置洒水车，对施工工地经常洒水处理（主要在干旱无雨天气，每日洒水二次，上下午各 1 次）以减轻扬尘。
3. 施工噪声	(1) 注意保养施工机械，运行施工机械维持最低噪声水平； (2) 夜间禁止噪声级大的施工机械设备作业。
4. 水土保持	(1) 土石方挖、填方量大的施工，要避开雨季； (2) 施工结束后及时清理现场、平整土地、种植环境绿化设计的植物。
5. 生态保护	(1) 落实环境绿化设计和环评报告书要求的环境绿化，核查绿化面积和

	成活率； (2) 绿化采用乡土物种，防止外来物种入侵。
--	--------------------------------

20.2.4 竣工验收

项目竣工验收见表 20.2-2 至 20.2-3。

表 20.2-2 “三同时”验收一览表——主体工程

建设项目名称		贵州威宁草海民用机场项目
项目建设单位		贵州威宁草海机场有限责任公司
环境影响报告书编制单位		北京中环国宏环境资源科技有限公司
环境影响报告书评估机构		环境保护部环境工程评估中心
环境影响报告书审批机关		环境保护部
建设项目性质		新建
投资总概算(万元)		159881.44 万元
工程征地		242.655hm ²
场址位置		位于贵州威宁彝族回族苗族自治县草海镇境内，距离县城中心直线距离 5km，机场跑道南端距离草海国家级自然保护区核心区、缓冲区约 4.2km，距离其实验区约 1km，距离现有的 326 国道 2km、距离在建的六威高速公路 3km。
项目主要内容	规模	2025 年旅客吞吐量 32 万人次
	性质	国内支线运输机场
	飞行区	飞行区按 4C 建设，跑道长度 3000m
	航站区	航站楼规模为 4000m ² ，停车场面积 4300m ²
排污工程		机场最大日污水量为 47.64m ³ /d，采用二级生化处理达到相关标准要求后回用于机场绿化浇灌、道路冲洗等。

表 20.2-3 “三同时”验收一览表——环保工程

“三同时”验收项目		内容和要求	
废水治理	废水类型	治理措施	回用去向
	生活用水	化粪池、MBR 工艺加深度处理	回用，不外排
	生产用水	污水处理设施	
噪声措施		采取措施	效果
		搞好机场周围土地利用规划	WECPNL 大于 70dB 等值线范围内不再新建居住用房和学校等敏感点。
地下水污染防治措施		油库、加油站污水处理站、垃圾中转站区域采取防渗措施	重点防渗区采用钢筋混凝土填筑，表面刷涂水泥基渗透结晶型防火防渗涂料，渗透系数小于 1.0×10^{-12} cm/s；一般防渗区域在抗渗混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，并夯实原土。

	固废类型	固废处置方式
固废处 置与综 合利用	航空垃圾、 生活垃圾	威宁县城管局统一收集处理
	废油污等危 险废物	委托有资质的单位处理
	污水处理站 污泥	委托有资质的单位处理

20.3 环境监测计划

20.3.1 施工期环境监测

1、目的

为了检查施工过程中发生的施工扬尘和施工噪声引起的环境问题，以便及时处置。

2、监控时段

施工全过程，主要考虑飞行区和航站区的重点施工范围内的监测。

3、监测项目

(1) 噪声：等效 A 声级

(2) 大气污染：PM_{2.5}

4、监测点位

(1) 噪声：施工场界四周，赵山村、水塘头、头坡村和朱家院子

(2) 大气 PM_{2.5}：设置在飞行区跑道、滑行道延长段工地。大气 TSP 监测点设置要兼顾上、下风向。一般在上风向设一个点，下风向设两个点，其距离视具体情况而定。

5、监测频率

(1) 噪声：每周 1 次。

(2) TSP：施工期的每月 1 次。

20.3.2 运营期环境监测

20.3.2.1 噪声监测

1、目的

主要是为了跟踪本工程实施后的环境保护措施的效果和环境质量的动态变化。

2、监测项目和监测点位

①监测项目：计权有效连续感觉噪声级（WECPNL）

②监测点位：机场航站楼靠飞行区侧、绿水塘、水塘头、赵家山、头坡组、朱家院子、陈家坡、袁家院子共 8 个点位。

3、监测频率

飞机噪声：每年春季、秋季各 1 次，每次各点连续监测 2 昼夜。

4、监测方法

飞机噪声：按《机场周围飞行噪声测量方法》进行，给出各测点监测期间的主要机型起飞、降落的 ENPL，各测点的 WECPNL。

5、建议

飞机噪声监测涉及专业人员较多，而机场难以配齐符合环境监测要求的人员和仪器设备，同时监测次数不多，鉴于上述情况，建议委托当地环境监测单位来承担。

20.3.2.2 地下水监测

1、目的

地下水监测的目的主要是为了跟踪本工程实施后对项目所在区域地下水水质影响，同时监测机场所在区域地下水位变化情况。

2、监测项目和监测点位

①监测项目：承压水（即现在村民饮用水地下水取水含水层）水质和水位。

②监测点位：机场区内、外的调查范围内布设水文地质观测孔，以水质现状调查结果作为背景对照水质，定期对机场场区内、外水质观测并作水质监测，以此来判断机场是否对浅层地下水造成污染。

3、监测频率

每年取样监测一次。

4、监测方法

地下水水质：按照《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-93）相关要求进行取样和测试。

地下水位：利用地下水水位监测仪自动或人工监测，测量精度要求精确到厘米。

20.3.2.3 鸟类监控

1、目的

鸟类监控的目的主要是为了跟踪了解机场运行后飞机飞行对草海保护区鸟类迁徙、繁殖及生活习性的影响。本项目建设单位可委托草海保护区管理局对鸟类进行观测。

2、观测内容和观测点位

①观测内容：草海保护区鸟类的种类、数量、栖息地情况、生活习性、雁鹤等大型候鸟的迁徙路线。

②观测点位：。

3、观测时间和频率

每年候鸟迁徙期及繁殖期各观测一次。

4、观测方法

观测方法包括样点法、直数法及环志法。

20.3.3 应急监测

(1) 应急现场指挥应根据实际情况，制定应急监测方案，确定监测项目、频次、范围等。

(2) 启动应急监测车，由环保监测站人员对大气、水质、土壤等进行现场监测，并配合政府部分开展应急监测工作。

(3) 实时将监测结果汇报给厂应急指挥部，为应急指挥提供行动依据。

21 结论与建议

21.1 环境质量现状评价

21.1.1 环境空气质量现状评价

评价区域内环境空气质量中 SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、CO 浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 二级标准的要求, 非甲烷总烃浓度满足《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要求, 拟建项目周边环境空气质量较好。

21.1.2 地表水环境质量现状评价

机场与结里河最近点处上游 500m 处、机场与结里河最近点处下游 500m 处的取样断面的水质指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准的要求。

21.1.3 声环境现状评价

本次噪声评价范围为机场跑道两侧各 1km, 跑道两端延长线各 5km 的区域。声环境质量布设了 6 个噪声监测点位, 赵山村羊角山组、赵山村绿水塘组、跑道中心点、新林村五组(朱家院子)、孔山村四组(大山夹)、袁家院子监测点位噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值的要求, 声环境质量良好。

21.1.4 地下水环境现状评价

评价区地下现状质量良好, 4 个样品皆达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III 类水标准, 可作为较好的饮用水供水水源。

21.1.5 生态环境现状评价

(1) 生态评价范围及生态功能区划

拟建机场生态评价范围为以跑道中心点为中心, 东、南、北边扩展 10km, 西边扩展 15km 矩形范围的区域。根据《贵州省生态功能区划》(见图 11.1-1), 拟建机场所处区域生态功能区为: IV 西部半湿润亚热带针阔混交林、草山喀斯特脆弱环境生态区。

(2) 评价范围内及机场征地范围内土地利用现状

生态评价范围主要土地利用类型以耕地、林地和水域为主，其中旱地面积最大，所占比例为 43.46%；机场征地范围内土地利用类型主要为耕地及林地，其中林地所占面积最大，比例为 80.71%。此外还有少量的建设用地。

(3) 评价范围内及机场征地范围内植被覆盖类型

生态评价范围内主要植被类型有：落叶阔叶林、灌丛和旱地农田植被，其中旱地农田植被最大，所占比例为 43.47%；机场征地范围内主要植被类型也为落叶阔叶林、灌丛和旱地农田植被，其中灌丛和落叶阔叶林占比例较大，分别为 44.07% 和 40.64%。

(4) 土壤侵蚀现状

根据贵州省 2000 年水土流失遥感监测资料，威宁县水土流失面积 538.4km²，占总面积的 30.05%，其中轻度流失面积 2888.87km²（占 16.12%），中度流失面积 235.3km²（占 13.13%），强烈流失面积 13.55km²（0.76%），极强烈流失面积 0.76 km²（占 0.04%），平均土壤侵蚀模数 1112t/km²·a。

(5) 野生动植物

根据实地调查，项目评价区域共有维管束植物 119 科 337 属 534 种（包括变种），其中蕨类植物 19 科 27 属 39 种，裸子植物 3 科 7 属 9 种，被子植物 97 科 303 属 486 种，其物种总数占贵州省维管束植物总数的 6.404%，种类组成相对较为贫乏。本项目生态评价范围内未见珍稀濒危植物分布。草海保护区内属国家 I 级保护鸟类有 7 种，II 级保护鸟类有 21 种。

(6) 文物、矿藏

拟建机场评价范围内及征地范围内未压覆重要矿产资源。场址地面未发现文物点。

21.2 施工期环境影响分析

21.2.1 施工期噪声的环境影响

经预测，施工机械满足国家标准的距离为：施工场界昼间必须大于 631m，夜间必须大于 316.2m，冲击式打桩机夜间不施工。受施工噪声的敏感点较多，所以，昼间应采取相应的噪声控制措施，一般可采用活动式声屏障，以减少对居

民的影响。夜间以不施工为原则，如果遇到特殊或紧急情况，应该采取噪声控制措施，减少对周围居民的影响。

一般中深孔爆破产生的爆破噪声为 130dB，持续时间为 1~2s。周围建筑物一般为 1 类区，施工时间为白天，需要控制在 90dB，爆破距离需要距离敏感点 100m 以外。

21.2.2 施工期扬尘的环境影响

施工扬尘呈无组织排放形式，造成一定范围内环境空气总悬浮颗粒物的超标。通常对周围约 100m 范围内环境空气质量会造成一定影响。特别是在旱季大风情况下，扬尘污染较明显，影响程度和范围将增大。

21.2.3 施工期废水的环境影响

施工期营地设置临时厕所，处理生活污水，由当地环卫部门定期清理，生产废水经隔油沉淀后回用于场区降尘，因此不会对周围环境产生较大影响。

21.2.4 施工期垃圾的环境影响

施工过程中产生的固体废弃物如不及时清理和消除，或发生运输遗洒，将对卫生、公众健康及道路交通产生不利影响，因此需要给予重视，加强管理。施工期间应加强固体废弃物管理，严禁垃圾乱堆。生活垃圾、建筑垃圾和渣土委托威宁县城管局清运处理，可基本消除施工垃圾的环境影响。

21.3 运营期环境影响预测及评价

21.3.1 声环境影响评价

威宁草海民用机场 2025 年预测平均日飞行架次为 9.17 架次。预测计算结果表明，2025 年 WECPNL 大于 65、70、75、80、85、90dB 的面积分别为 3.971、1.609、0.738、0.348、0.126、0.017km²。2025 年在 21 个村庄代表性点中无村庄代表性点的 WECPNL 超过 70dB，最大 WECPNL 为 67.7dB。

威宁草海民用机场 2035 年预测平均日飞行架次为 26.852 架次。预测计算结果表明到 2035 年，WECPNL 大于 65、70、75、80、85、90dB 的面积分别为 12.652、4.300、1.694、0.769、0.375、0.163km²。2035 年在 WECPNL 70~75dB 范围内的人口数为 724 人，户数为 133 户，无居民生活在超过 75dB 范围内。

威宁草海民用机场 2045 年预测平均日飞行架次为 43.5 架次。预测计算结果

表明到 2045 年, WECPNL 大于 65、70、75、80、85、90dB 的面积分别为 20.956、7.344、2.618、1.118、0.534、0.249km²。2045 年在 WECPNL70~75dB、75~80dB 范围内的人口数分别为 1387 人和 688 人, 户数分别为 279 户和 127 户, 无居民生活在超过 80dB 范围内。

21.3.2 大气环境影响分析

拟建机场大气污染源主要包括飞机、汽车和餐饮烟囱, 大气污染物主要物质为: SO₂、CO、NO_x 和 CnHm。飞机在起降、滑行过程中产生的尾气, 汽车在行使过程中排放的尾气, 污染物排放量很少, 对机场周围大气环境产生影响较小。

大气环境保护距离计算表明, 航煤油罐无需设置大气环境保护距离。

21.3.3 水环境影响分析

本项目生活污水经预处理后与生产废水一并排入污水处理站进行处理, 出水水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB18920-2002)、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)、《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中相关限值要求后, 全部回用于场内绿化、道路浇洒、洗车用水和污水处理站自用水, 不会对周边水体产生影响。

21.3.4 固体废物影响分析

通过上述属性判定, 航空垃圾、生活生产垃圾及污水处理站污泥委托威宁县环卫部门集中清运, 对拟建机场周围环境影响较小。

废污油等通过属性判定属于危险废物, 将委托贵州中佳环保有限公司进行处理, 对拟建机场周围环境影响较小。

21.3.5 地下水环境影响分析

(1) 对地下水水位影响分析

1) 施工期对地下水水位影响

根据威宁民用机场可研报告, 机场建设施工期不开采地下水作为供水水源, 供水主要取自县城自来水供水(二级提水输送到机场), 以满足施工及机场建成后运行供水需求。根据项目水文地质报告, 机场厂址区岩溶弱~中等发育, 表层溶洞直径一般小于 0.3 米, 因此施工期间由于施工不慎填堵地表溶洞、溶孔对地下水补给影响较小, 机场施工期对地下水水位基本无影响。

2) 运营期对地下水位影响

机场建成运营期间不开采地下水,运营期对地下水位影响主要为微弱补直接补给量减少,即机场补给区的地面硬化,包括山体、农田和渠塘,入渗系数减小,引起补给量的降低。根据本报告第四章内容,项目场址区年降水量为 739mm,降雨量总体较为充沛,且岩溶水蒸发量相对较小。计算得到地下水评价范围面积为 33 平方公里,机场场址区地面硬化区域面积约为 2.0 平方公里,硬化面积占评价区 6%,因此机场地面硬化造成的补给量减少对评价区整体影响较小。

(2) 对地下水水质影响分析

1) 施工期对地下水水质影响分析

第四系覆盖区施工时由于下覆有粉质粘土分布,对地下水污染起到一定保护作用。施工时尽量不要挖穿粘土层,并在地表做好施工污水(废水)收集池,集中收集废水通过污水处理站进行处理,回用于施工用水或达标排放。因此,第四系覆盖区施工对地下水水质基本无影响。

石灰岩覆盖区施工时,由于施工废水及生活污水可能通过溶隙等进入并污染地下水,从而影响到下游供水泉水水质。因此施工期务必要做好施工废水及生活污水的收集及处理工作,严禁施工期间污染地下水。

2) 运营期对地下水水质影响分析

正常运行情况下,由于机场建设范围内路面全部硬化且机场用水经过污水处理站处理后部分回用,余下达标排放到附近地表水体。因此对评价区地下水水质基本无影响。正常运行情况下,油库地区按要求都做了地面硬化,且配备有足够容积的围堰,油污不会入渗地下对地下水水质造成影响。

21.4 生态环境影响评价

(1)机场本期需征永久性用地 222.03hm²,净空处理用地按永久性用地考虑,占地面积为 48hm²。。

(2) 机场征地范围生物量损失为 12113.30t,机场评价区生物量为 1641861.23t,征地范围内生物损失量占评价区总生物量的 0.74%。因此,在评价区内,机场征地造成的生物量损失较小。

(3)拟建机场评价区内有草海国家级自然保护区,但征地范围内无国家一、二级保护物种(动物、植物)分布,因此机场建设不会引起野生动物种类减少,

也不会对现有野生动物的生态环境和活动环境造成威胁。

(4) 机场项目区存在石漠化现象，项目区施工准备期、施工期和自然恢复期的水土流失总量为 43131.125t，其中新增水土流失量 37710.2853t。

(5) 飞机噪声对评价区内草海国家级自然保护区的鸟类影响较小，飞机飞行航线也不会对鸟类迁徙造成影响。

综上所述，拟建机场对周边的生态环境影响较小。

21.5 环境风险评价

(1) 根据物质危险性识别，确定本项目风险评价因子为：航空煤油、CO、汽油和柴油；根据重大危险源识别，本项目机场油库及地面加油站油库均不为重大危险源。

(2) 根据风险识别，本评价设定航空油罐泄漏发生火灾事故为最大可信事故，主要考虑航空煤油不完全燃烧产生的 CO 的影响。

(3) 采用多烟团模式，在风速为 0.5m/s（静风）、1.5m/s（小风），稳定度为 B、D 和 F 的气象条件下，预测机场航煤油库火灾事故产生的一氧化碳 30 分钟下风向轴线最大落地浓度。

(4) 评价标准采用 CO 的半致死浓度和 IDLH 浓度，预测结果如下：

在（B，0.5m/s）、（B，1.5m/s）、（D，0.5m/s）、（F，0.5m/s）的气象条件下，CO 下风向轴线落地浓度没有超过半致死浓度和 IDLH 浓度；

在（D，1.5m/s）的气象条件下，下风向 100m 范围内 CO 浓度超过 IDLH 浓度；

在（F，1.5m/s）气象条件下，下风向 200m 范围内 CO 浓度超过半致死浓度。

(5) 本项目有效围堰容积为 1023m³，项目事故时产生的事故水总量为 828.27m³，对比可知本项目事故水调处能力能够满足事故水的存储要求。

(6) 风险值

本项目风险值为 1.04×10^{-5} 人/年，属 10^{-5} 数量级，应采取必要的防范措施预防此类事故发生。

综上所述，本评价认为，本项目不涉及重大危险源，最大可信事故半致死范围内不含敏感点，事故水防控系统能够满足事故消防水的存储要求。本项目在运营过程中，建设单位须严格执行风险防范措施，减小事故发生的概率；建设单位

应按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)的要求,制定本项目的应急预案;一旦发生事故,必须严格按照风险防范措施和应急预案的要求及时做出应对措施,将事故对周围环境和人群的影响将到最低。在此基础上,本项目从环境风险的角度来看是可行的。

21.6 环境保护措施及可行性分析

21.6.1 施工期污染防治措施

(1) 噪声

加强施工管理,合理安排施工时间,严格按照施工噪声管理的有关规定执行,夜间应限制高噪声施工作业。夜间如确实因工程或施工需要连续操作的高噪声作业,则应征得环保部门的同意。

尽量采用低噪声施机械设备,如以液压施工机械代替气压施工机械,同时尽量采用施工噪声低的施工方法,确保施工场界噪声达标。

合理安排施工季节。大规模土石方挖填和频繁的运输作业,应尽量把这些作业放在冬春寒冷的闭窗季节。

加强施工噪声环境管理。施工单位在工程承包时,应将环境保护列入承包合同,设专人负责,落实各项施工噪声的控制措施和有关主管部门的要求。

施工期噪声主要是混凝土搅拌机的噪声影响,在施工过程中,应合理安排混凝土搅拌机的位置,降低搅拌机噪声对周围敏感点的影响。若噪声不能达到要求,建议增加移动式声屏障。航站区施工时,可能会对周围敏感保护目标产生影响,建议也增加移动式声屏障,避免对周围声环境产生影响。由于周围敏感点较多,禁止夜间施工作业,减少噪声污染。

施工期大的运输车辆噪声也可能影响沿路穿越的居民区,因此,应尽量避免夜间运输作业,夜间禁止鸣的,平时应加强运输车辆的维护管理等。

爆破噪声控制措施

- ①严禁使用导爆索起爆网路,在地表空间不应有裸露导爆索;
- ②严格控制单位耗药量、单孔药量和一次起爆药量;
- ③实施毫秒延时爆破;
- ④保证填塞质量和长度;

⑤加强对爆破体的覆盖；爆区周围有学校、医院、居民点时，应与各有关单位协商，实施定点、准时爆破。

(2) 扬尘

施工工地周围设置封闭式围挡，修筑相对固定的施工车辆进出道路，并硬化路面。混凝土搅拌机应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘设施。细颗粒散料要入库保存，搬运时轻举轻放，防止包装破裂；遇干旱季节，连续晴天天气，对弃土方表面、道路和露天工地表面洒水，以保持其表面湿润，减少扬尘产生量。据资料介绍，每天洒水 1-2 次，扬尘排放量可减少 50-70%。在风力 4 级以上的天气，应停止土石方的施工作业活动。

(3) 废水

根据设计资料，工程拟采取的施工期废水污染控制措施为：设置简易处理池处理施工现场产生的生活污水。

为进一步加强管理施工废水，避免污染环境，本环评建议：

①生活污水处理措施

施工期营地设置临时厕所处理生活污水，由当地环卫部门定期清理。

②生产废水处置措施

按照设计资料，在施工工地内修建预沉池、砂滤沟、清水池，将混凝土拌和施工废水处理后回用于工程施工、洒水、绿化等，不外排；修建隔油沉淀池，施工机械冲洗废水、机械修配、汽车保养等生产废水经隔油沉淀池处理后，回用于工程施工。

(4) 地下水

对于施工期油污，施工期间施工单位必须严格油污、化学添加剂、废水等地下水污染源的使用及控制办法，制定严格、明确的施工期地下水保护规程，严防施工期造成重大地下水污染事故。

施工期禁止用固体废物填充洼地、落水洞和漏斗等。雨水和污水管道应避开岩溶洼地、落水洞和岩溶漏斗，必要时设置防渗措施。

对于施工期废水，在第四系地区施工，地表需建具有防渗功能施工废水收集池，集中收集废水通过污水处理站进行处理，回用于施工用水或达标排放。同时，第四系覆盖区施工时，不可揭穿粉质粘土和红粘土层，利用天然隔水层保护下覆

岩溶水免受污染。基岩区及第四系完全开挖区，地表需建具有防渗功能施工废水收集池，集中收集废水通过污水处理站进行处理，回用于施工用水或达标排放。

对于施工期生活废水，应建立生活污水应设置简易处理池，对生活污水进行收集和处理。施工场地旱厕、生活污水收集池、生产废水沉淀池以及污水处理站的污水储存池需采用防渗混凝土浇筑，严格做好防渗工作。

(5) 施工垃圾

根据设计资料，工程拟采取的施工期固废污染控制措施包括：

①对建筑废物应分类堆放，回收部分和不可回收部分分开，无机垃圾与有机垃圾分开，及时清运。

②施工人员产生的生活垃圾，经收集后送到城市垃圾卫生填埋场处理，禁止在施工期随处堆放。

为进一步加强管理施工废水，避免污染环境，本环评建议：

施工期对废弃的固体废物若不能就地处置作为填充地用的，要及时清理、收集，集中运至机场垃圾站；施工安装工程产生的废金属材料，应回收归库或集中处置。

(6) 生态保护措施

施工时加强对施工人员的宣传教育，禁止对森林资源滥砍乱伐、过量采伐，切实保护现有森林植被。充分发挥本地原有优势植物的作用，选用合适物种进行生态恢复。在机场建设施工前对施工人员开展环境保护的教育活动，同时对当地群众进行《野生动物保护法》、《森林法》等有关野生动物保护的法律法规等的宣传教育，减小人类活动对野生动物的影响，保护野生动物栖息地。

对于需要进行土石方作业而占用的耕地，在施工前需剥离表层土壤用于其他工程，对于工程占地的耕地，要依据有关政策和规定进行合理补偿。

在施工期注重水保临时防护措施的布置，建立工程措施、植物措施和临时措施相结合的水土流失防治体系，最大限度地减少水土流失量。

21.6.2 运营期噪声控制措施

(1) 搞好机场周围土地利用规划

合理安排机场周围土地开发，是避免飞机噪声干扰的重要措施；机场当局和当地规划部门，应结合机场未来发展，搞好机场周围土地利用规划，避免在机场

跑道两侧 1 公里,两端 3 公里范围内建设居民集中点、学校和医院。必须建设时,应作好相应的建筑物隔声措施。

(2) 规划管理措施

为避免机场噪声干扰,威宁草海民用机场和威宁县规划、环保部门应根据机场的发展并参考本报告提出的等值线图联合做好机场附近地区的土地利用规划,严格规定各区域可建设和不可建设的项目,避免产生新的矛盾;当前特别应由政府部门出面和威宁草海民用机场共同制定周围村庄的发展规划,限制附近村庄向机场主航线方向发展。结合新农村的规划和建设,合理布局新的居民点,为机场的发展留下良好的空间,同时减少飞机噪声的影响。

机场飞行程序进行调整时,应进行评价,避免由于飞行程序的调整变化造成飞机噪声影响范围的变化。在机场周围布设居民点时,应为机场的发展留下空间,将新建的居民点规划到威宁草海民用机场跑道两端 3km、两侧各 1km 范围以外。

(3) 相关法规措施的落实

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》指出:“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。”《中华人民共和国民用航空法》指出“省、自治区、直辖市人民政府应当根据全国民用机场的布局和建设规划,制定本行政区域的民用机场建设规划,将其纳入本期国民经济和社会发展规划。”、“民用机场建设规划应当和城市建设规划相协调”,根据以上法规,当地政府有责任对机场周围的建设进行控制,避免新的敏感建筑物在机场飞机噪声 WECPNL 大于 70dB 范围内建设。

(4) 对穿越草海自然保护区的飞机噪声进行监测,观测鸟类的反应

为减少飞机噪声对草海自然保护区鸟类的影响,在机场开航前后应在草海鸟类繁殖地进行监测,分析实测飞机噪声对鸟类的影响,在飞机噪声对鸟类有影响时,应调整飞行航线避免穿越草海鸟类繁殖地。可研报告提出 P334 以远方向:威宁 VOR/DME -- P334,磁航向: 261° --081° ,距离 91 公里(仅供进场使用,若该进场航线对草海鸟类飞行有影响,可以从昭通方向进场),因此在飞机噪声

对草海鸟类有影响时，调整飞行程序的可能性是存在的。

21.6.3 运营期大气污染防治措施

机场大气污染源来自以下两个方面：一是汽车、飞机尾气、油库区油品挥发及锅炉烟气；二是机场及附近餐饮带来的污染。

(1) 机场建设投入运营后，飞机主要产生的大气污染物主要为 CO、NO_x。评价建议机场采取优化手段，减少污染物的排放。如尽可能提高管理措施，减少飞机滑行距离，从而减少污染物排放量。

(2) 汽车尾气排放量最大的是 CO，为了保证机场地区的大气环境质量，限制污染物排放量超标的汽车进入机场。

(3) 机场油库和油罐要经常做好设备维修和维护，加强管理，防止跑、冒、滴、漏，减少挥发性烃类气体，保证烃类污染物达标排放。

(4) 根据工程分析，机场食堂为小型饮食业单位，机场餐饮产生的油烟建议采用组合式低噪声油烟净化机组。该设备采用机械除油技术，即旋风分离，过滤两级净化，使含油气体经风机油烟气分离后，绝大部分油烟得以去除，高效净化段进一步去除气体中含有的微小颗粒，使净化效率达到 85~95%，达到国家《饮食业油烟排放标准》中油烟净化率 60%标准要求。

(5) 考虑到将来旅客的健康安全，机场室内装饰装修时应按照相关规范要求，使室内空气达到《室内空气质量标准》(GB/T 18883-2002) 的要求。

(6) 机场运营方应及时安排运输车辆对污水处理厂污泥进行清运，特别是在天气较热时，应尽量降低污泥停留时间，同时做好污泥堆放间内的封闭、清扫等工作，减少臭气溢出。

21.6.4 运营期污水处理措施

食堂污水经隔油池预处理后与经化粪池预处理后的其余生活污水一并经管网排至污水处理站进行处理；油库冲洗水经隔油池预处理后与其余生产废水一并排至污水处理站进行处理。

本项目污水处理站采用水解酸化+MBR 工艺，处理规模为 10m³/h。污水处理站出水水质达到相关标准要求后，回用于场内绿化、道路浇洒。

本评价认为上述污水处理措施可行。

21.6.5 运营期固体废物处理措施

机场的垃圾包括航空垃圾和生活生产垃圾，共约 114.5t/a，这部分垃圾将由威宁县城管局统一收集处理。

机场产生的危险废物主要是废污油、废机油，共 1.0t/a，机场将对这部分危险废物委托相关具有危险废物处理资质的单位进行处理。

机场产生的一般固废包括污水处理站污泥 20.16t/a、污水处理厂污泥中的主要组分为有机质、氮磷等，应委托威宁县城管局统一收集处理。

经过上述措施处理处置后，威宁机场产生的固体废物均能得到有效处理，措施切实可行。

21.6.6 运营期地下水环境保护措施

(1) 运营期做好污水处理站及油库风险防范

运营期间，污水处理站必须严格按照规程运行，污水处理必须做到达标排放与回用，并定期进行安全检查，保证污水处理站的稳定运行。

运营期间，油库必须严格安全生产管理，定期进行安全生产检查，避免油库突发事件发生。同时，要求油库场址内必须全面地面硬化，严格保证防渗地面硬化混凝土施工质量，不允许出现裂缝、断裂等现象。

油库建设必须配备足够大的事故应急池，按《石油库设计规范》（GB50074—2002）和《石油化工企业设计防火规范》中规定进行应急池设计施工，防止油库泄漏溢出对周边地下水造成污染。应急池要求既设防火堤，同时设事故存液池，同时满足消防扑火及事故液存储需求。应急池容积按照上述规范进行。

(2) 加强对周边居民水源地及泉水水质监测

(3) 油库事故应急处理应急预案

对油品泄漏事故应及时、正确处理，防止事故扩大；通过关闭阀门、停止作业、油罐转移等方式控制泄漏源；油罐泄漏后，采取措施修补和堵塞裂口。制止油品的进一步泄漏；现场的泄漏物要及时进行覆盖、收容、稀释、处理，使泄漏物得到安全可靠的处置，极力避免二次事故和污染。

(4) 防渗措施

针对油库与污水处理站，采取分区防渗，设置重点防渗区与一般防渗区。

21.6.7 运营期生态环境保护措施

本环评建议采取以下生态环境减缓措施。

(1) 合理规划，节约土地，减少土地占用量，提高土地资源的利用效率。

(2) 强化机场绿化，减少机场运营后造成的生物量损失，绿化率和土地覆盖率均应该达到国家和贵州省的相关要求。

(3) 项目运营过程中，应制定相应的社会环境影响减缓措施，按照国家和贵州省的有关要求，对占用土地的农民进行补偿和安置。

(4) 机场应采取必要的鸟击预防措施，具体包括：鸟情监控、信息分析、驱赶防治及环境整治等措施。

21.6.8 机场营运环境的保护措施

(1) 机场净空保护

机场管理部门应与当地城建部门密切配合，按照批准的机场发展终端净空图，严格控制、不许兴建高出机场净空限制面的建筑物。

机场净空的好坏，是关系到飞行安全至关重要的因素之一，必须引起有关部门的高度重视。

(2) 无线电导航台、站电磁环境的保护

机场设有仪表着陆系统、测距台、信标台等无线电导航台站，向飞机提供方位、距离、位置等导航信息，引导飞机安全、迅速进入机场和着陆。这些台站附近的无线电设备、高压输电线、电气化铁路、工业和医疗等有源干扰，都可能对导航信息的接受和发送造成有害影响，危及飞行安全，故机场管理部门和当地城建部门应密切配合，严格控制各无线电台站周围的建筑，使其电磁环境不受破坏。

(3) 鸟害控制

鸟击飞机事故是影响飞行安全的又一重要方面，除从场址选择、飞行程序控制等方面尽量避开候鸟、留鸟栖息地和迁徙线路外，还应严格管理场内外环境，尽量清除吸引鸟类的食物、地面积水、遮蔽物，拆迁原有的垃圾场、养殖场等。机场覆盖的草皮也应采用对鸟类无吸引力、生长缓慢的草类。同时在机场营运期间，应加强对鸟类的监视，采用有效手段驱赶鸟类。

21.7 机场建设与规划的相符性分析

通过分析可知，贵州威宁机场的建设与《威宁彝族回族自治县县城总体规划》(2013~2030年)、《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》

(国发[2014]39号)、《省人民政府关于促进民航业加快发展的意见》(黔府发〔2013〕3号)、《省人民政府办公厅关于转发省国土资源厅省农委贵州省非农业建设占用耕地耕作层剥离利用试点工作实施方案的通知》(黔府办发[2012]22号)等规划相协调。

21.8 总量控制

威宁草海民用机场废气主要包括飞机尾气、汽车尾气和食堂油烟,均为无组织排放;废水经污水处理站处理后全部回用,不外排。

因此,本项目不设置总量控制因子。

21.9 公众参与

本次公众调查分析共发放调查问卷360份,有效回收343份,其中个人问卷333份,团体问卷10份。调查结果表明,100%的被调查公众和团体表示支持本工程建设。

(1)本项目公众调查中,被调查单位和人群对于该项目都是持支持的态度,都希望该项目能够顺利尽快建成,从而拉动其周围地区的经济社会的发展。

(2)对于该项目运营期所产生的环境问题,主要是噪声污染,但是可以通过采取防护措施来解决。

(3)机场运营后需严格落实环评报告中对于污水、废气、固废等所提的环保措施。

(4)机场建设必须落实拆迁安置计划和赔偿方案。

21.10 环境经济损益分析

本项目工程预计总投资为184023.28万元,其中,环保投资为8899.64万元,占项目总投资的4.86%。

21.11 环境管理及监控计划

机场环保工作要纳入机场管理,将环保工作落实到机场管理各个环节。环保管理机构对环境保护工作统一管理,对机场环保工作定期检查,并接受政府环境保护主管部门的监督和指导。施工期和运营期的监测应按照监测计划严格执行。

21.12 总结论

本项目有五个预选场址，分别是老鹰岩场址、梦家山场址、马脚岩场址、海姑场址和马脚岩（东）场址。其中老鹰岩场址、梦家山场址的起落航线在平面和垂直高度上均与鸟类迁徙通道重合，不适合作为机场选址。海姑场址评价范围内的居民人数较少，距离市区最远，但净空区土石方量较大，对生态环境的破坏较严重；马脚岩东场址距离中心城区较远，周边主要为农村地区，飞机噪声、飞机及汽车尾气、锅炉烟气对外环境的影响较小，且马脚岩东场址净空处理量比海姑场址小，对生态环境的影响也较小。总体来看，选择马脚岩东场址作为威宁机场场址在环境上是合理的。

本项目的建设与《威宁彝族回族自治县县城总体规划》（2013~2030年）、《中国民用航空发展第十二个五年规划》、《省人民政府关于促进民航业加快发展的意见》（黔府发〔2013〕3号）、《省人民政府办公厅关于转发省国土资源厅省农委贵州省非农业建设占用耕地耕作层剥离利用试点工作实施方案的通知》（黔府办发〔2012〕22号）等规划相协调。

工程建设后，2025年在21个村庄代表性点中无村庄代表性点的WECPNL超过70dB，最大WECPNL为67.7dB；机场生活污水经预处理后与生产废水一并排入污水处理站进行处理，出水水质达到相关标准要求后，全部回用于场内绿化、道路浇洒；本项目大气污染源主要是汽车尾气、飞机尾气，对大气环境的影响极为有限；本项目产生的航空垃圾、生活生产垃圾、污水处理站污泥均委托威宁县城管局用封闭槽车集中清运，废油污等属危险废物，委托贵州中佳环保有限公司进行处理，对拟建机场周围环境影响较小；本项目施工期、运营期对地下水环境的影响较小。

在落实报告中相应的措施后，对环境的不利影响可以得到有效控制或缓解，不会对周边环境造成影响，项目从环保角度考虑是可行的。

附件

- 附件 1：建设项目环境保护审批登记表；
- 附件 2：环境影响评价委托书；
- 附件 3：监测报告；
- 附件 4：贵州威宁草海民用机场起飞降落架次比例的说明；
- 附件 5：生活垃圾及污泥处理协议；
- 附件 6：危险废物处理协议；
- 附件 7：应急预案；
- 附件 8：威宁县飞机场耕作层土壤剥离工作实施方案。

附件 1：建设项目环境保护审批登记表

建设项目环境保护审批登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项 目 名 称	贵州威宁草海民用机场项目						建 设 地 点	贵州威宁彝族回族苗族自治县草海镇								
	建 设 内 容 及 规 模	建设 3000m 跑道一条，并建设飞行区工程、航站区工程、货运区工程及其他配套设施。2025 年满足旅客吞吐量 35 万人次，年货邮吞吐量 1050 吨，高峰小时旅客数 383 人，年起降航班 3660 架次，高峰小时起降航班为 5 架次。						建 设 性 质	新建								
	行 业 类 别	航空运输业						环 境 影 响 评 价 管 理 类 别	编制报告书								
	总 投 资（万元）	184023.28						环 保 投 资（万元）	7139.62		所占比例（%）		3.88				
建 设 单 位	单 位 名 称	贵州威宁草海机场有限责任公司		联 系 电 话		0857-6337588		评 价 单 位	单 位 名 称	北京中环国宏环境资源科技有限公司		联 系 电 话		010-84915321			
	通 讯 地 址	贵州省威宁县新行政中心		邮 政 编 码		553100			通 讯 地 址	北京安外大羊坊 8 号院		邮 政 编 码		100012			
	法 人 代 表	阳轴		联 系 人		马红丽			证 书 编 号	甲 1001		评 价 经 费（万元）					
建 设 项 目 所 处 区 域 环 境 现 状	环 境 质 量 等 级	环境空气：	《环境空气质量标准》二级		地表水：	III 类	地下水：	III 类	环境噪声：	《声环境质量标准》2 类		海水：		土壤：		其它：	
	环 境 敏 感 特 征																
污 染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制（工 业 建 设 项 目 详 填）	排 放 量 及 主 要 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）					
		实际排 放浓度 (1)	允许排 放浓度 (2)	实际排 放总量 (3)	核定排 放总量 (4)	预测排 放浓度 (5)	允许排 放浓度 (6)	产生量 (7)	自 身 削 减 量 (8)	预 测 排 放 总 量 (9)	核 定 排 放 总 量 (10)	“以新带老” 削 减 量 (11)	区 域 平 衡 替 代 本 工 程 消 减 量 (12)	预 测 排 放 总 量 (13)	核 定 排 放 总 量 (14)	排 放 增 减 量 (15)	
	废 水	—	—			—	—	1.74	1.74	0	0			0	0	0	
	化学需氧量*					26	50	4.52	4.52	0	0			0	0	0	
	氨 氮*					8	10	0.7	0.7	0	0			0	0	0	
	石 油 类																
	废 气	—	—			—	—										
	二 氧 化 硫 *																
	烟 尘 *																
	工 业 粉 尘 *																
氮 氧 化 物																	
工 业 固 体 废 物 *																	
与 项 目 有 关 其 它 特 征 污 染 物																	

主要生态破坏控制指标

影响及主要措施		名称	级别或种类数量	影响程度 (严重、一般、小)	影响方式 (占用、阻隔、切断或二者皆有)	避让、减免影响的数量或采取保护措施的种类数量	工程避让投资 (万元)	另建及功能区划调整投资 (万元)	迁地增殖保护投资 (万元)	工程防护治理投资 (万元)	其它			
生态保护目标														
自然保护区		草海国家级自然保护区	国家级	小										
水源保护区									---					
重要湿地			---						---					
风景名胜									---					
世界自然、人文遗产地			---						---					
珍稀特有动物								---						
珍稀特有植物								---						
类别及形式 占用地 (hm ²)	基本农田		林地		草地		其它		移民及 拆迁人 口数量	工程占地 拆迁人口	环境影响 迁移人口	易地 安置	后靠 安置	其它
	临时占用	永久占用	临时占用	永久占用	临时占用	永久占用								
面积				42.84			179.18			226	0			
环评后减缓和恢复的面积									治理水 土流失 面积	工程治理 (Km ²)	生物治理 (Km ²)	减少水土流 失量(吨)	水土流失 治理率(%)	
噪声治理	工程避让 (万元)	隔声屏障 (万元)	隔声窗 (万元)	绿化降噪 (万元)	低噪设备及工艺 (万元)	其它								

附件 2：环境影响评价委托书

贵州威宁草海民用机场项目 环境影响评价报告书编制委托书

北京中环国宏环境资源科技有限公司：

我公司拟建贵州威宁草海民用机场项目，根据《企业投资项目核准暂行办法》、《中华人民共和国环境保护法》等相关法规，新建项目在进行项目核准前，需提交建设项目环境影响评价报告书及环境保护主管部门的相关批文。现委托贵公司开展贵州威宁草海民用机场项目环境影响评价报告书的编制工作。

特此委托。

贵州威宁草海机场有限责任公司

二〇一四年二月二十一日



附件 3: 监测报告

14-TYFP-1

PONY
Pony Testing International Group

报告编号(Report ID): I031630021~002506B



监测报告



委托单位	北京中环国宏环境资源科技有限公司
项目名称	威宁机场
报告日期	2014年03月31日


PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group
www.ponytest.com

PONY 谱尼测试

Pony Testing International Group

声明 Statement

1. 本报告无专用章和批准人签章无效。
This report is invalid without the approver's signatures and special seal of inspection.
2. 委托单位对报告数据如有异议, 请于报告完成之日起十五日内向本单位书面提出复测申请, 同时附上报告原件并预付复测费。
If the applicant has any questions about the results, shall provide a written retest application, the original report and prepay the retest fees to PONY within fifteen days since the approval date.
3. 委托单位办理完毕以上手续后, 本单位会尽快安排复测。如果复测结果与异议内容相符, 本单位将退还委托单位的复测费。
After the applicant finishes the procedure mentioned above, PONY shall arrange the retest as soon as possible. If the retest result accords with the applicant dissent, PONY shall refund the retest fees.
4. 不可重复性或不能进行复测的实验, 不进行复测, 委托单位放弃异议权利。
Tests that can not be repeated and tested shall not be carried out again.
5. 委托单位对样品的代表性和资料的真实性负责, 否则本单位不承担任何相关责任。
The applicant should undertake the responsibility for the provided samples' representativeness and document authenticity. Otherwise, PONY has not any relevant responsibilities.
6. 本报告仅对所测样品负责, 报告数据仅反映对所测样品的评价, 对于报告及所载内容的使用, 使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果, 本单位不承担任何经济和法律责任。
This report is only responsible for the provided sample. The test results only represent the evaluation of the tested sample. PONY will not be responsible for any economical or legal liability generated from direct or indirect usage of the test report.
7. 本单位有权在完成报告后处理所测样品。
PONY has the right to dispose the tested sample after approval of the test report.
8. 本单位保证工作的客观公正性, 对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
PONY assures objectivity and impartiality of the test, and fulfills the obligation of confidentiality for applicant's commercial information, and technique document.
9. 本报告全部或部分复制、私自转让、盗用、篡改或以其它任何形式篡改的均属无效, 本单位将对上述行为追究其相应的法律责任。
Any unauthorized reproduce in full or part, piracy, alteration, forgery or falsification of the content is unlawful. PONY will investigate above acts for their legal liability.
10. 如果项目左上角标注 "*", 表示该项目不在本单位的CMA (CMAF) /CNAS 认证范围内, 该数据仅供测试研究参考, 不做为社会公证数据。
If the items are marked with "*" in the upper left corner, indicating that the items are outside of the scope of CMA (CMAF)/CNAS certification we passed, the results were only for testing and research, not for social justice data.

▲ 防伪说明 (Anti-counterfeiting Description):

- (1) 报告编号是唯一的。
The test report has exclusive report code.
- (2) 报告采用特制防伪纸张印制, 纸张表面带有 "PONY" 防伪纹路, 该防伪纹路不支持复印, 即复制件不会带有 "PONY" 防伪纹路。
The test report is printed by anti-copying paper whose surface shows "PONY" security print with specific anti-counterfeiting technique. Security print will disappear after copying. Duplicates are not expected to give "PONY" security print under any circumstances.



扫描二维码
关注谱尼测试

www.ponytest.com ☎ Hotline 400-819-5688

<p>Address: 北京市海淀区苏州街49-3号 Tel: (010) 82618116</p>	<p>Address: 上海市徐汇区桂平路680号35号楼4层 Tel: (021) 64851999</p>	<p>Address: 深圳市南山区创业路中兴工业城6楼1层 Tel: (0755) 26050909</p>	<p>Address: 青岛市崂山区株洲路190号6层 Tel: (0532) 88706866</p>
<p>Address: 天津市南开区红康路赢来大厦10层 Tel: (022) 27360730</p>	<p>Address: 宁波市高新区新晖路150号二期4号楼4层 Tel: (0574) 87736499</p>	<p>Address: 广州市海珠区敦和路189号海珠科技园3号楼7层 Tel: (020) 89224310</p>	



Pony Testing International Group

目 录

1#监测点环境空气污染物监测..... 1

2#监测点环境空气污染物监测..... 3

3#监测点环境空气污染物监测..... 5

地表水污染物监测..... 7

噪声监测..... 8

附图 1: 监测点位图..... 9

附图 2: 现场采样照片..... 10

附表: 监测项目分析方法、依据及最低检出浓度..... 12

报告结束..... 12

编制: 潘利军 审核: 李军 批准: 王洪

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

www.ponytest.com ©Hotline 400-819-5688

Add: 北京市朝阳区苏州街49-3号 谱尼大厦 Tel: (010) 82618116	上海市徐汇区桂平路650号 35号楼4层 (021) 64851999	深圳市南山区创业路中兴 工业城6栋1层 (0755) 26660909	青岛市崂山区株洲路90 号6层 (0532) 88706886
Add: 天津市滨海新区红旗路新警 大厦10层 Tel: (022) 27360730	宁波市高新区新明路150号 二期4号楼4层 (0574) 87736499	广州市海珠区阜和路166号 海珠科技园3号楼7层 (020) 89224310	

PONY

Pony Testing International Group

监测报告

报告编号: I031630021~002506B

第1页, 共12页

采样地点		机场场址 (26°51'39.47"N, 104°20'13.43"E)				样品编号		I03163002106B~1-35			
参考方法		详见附表									
采样日期 及时间段		监测结果 (mg/m ³)				气象参数					
		二氧化 化硫	二氧化 化氮	一氧 化碳	非甲烷 总烃	温度 (°C)	大气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	总云	低云
2014/03/12	02:00-03:00	0.009	0.018	0.4	<0.04	5.1	77.4	3.3	北	6	3
	08:00-09:00	0.012	0.028	0.9	0.05	4.1	77.5	2.6	东北	6	2
	14:00-15:00	0.007	0.025	0.8	0.05	13.3	77.5	2.2	东	5	3
	20:00-21:00	0.015	0.019	0.8	<0.04	7.9	77.6	2.0	东北	7	2
2014/03/13	02:00-03:00	0.010	0.015	0.3	<0.04	6.5	77.6	2.4	北	7	3
	08:00-09:00	0.016	0.027	0.8	0.04	5.7	77.8	1.2	东南	8	4
	14:00-15:00	0.019	0.023	0.8	0.05	3.2	77.8	2.5	北	8	4
	20:00-21:00	0.011	0.020	0.5	<0.04	1.1	77.9	3.4	北	7	3
2014/03/14	02:00-03:00	0.008	0.018	0.4	<0.04	0.3	77.8	0.8	西北	7	3
	08:00-09:00	0.014	0.026	0.8	0.05	0.5	78.0	1.6	西北	5	3
	14:00-15:00	0.022	0.030	0.6	0.06	6.8	78.0	0.9	西北	5	2
2014/03/15	02:00-03:00	0.013	0.021	0.4	<0.04	6.2	77.7	2.3	东南	6	2
	08:00-09:00	0.012	0.016	0.3	<0.04	4.0	77.6	2.0	东南	7	3
	14:00-15:00	0.019	0.024	0.9	0.05	5.1	77.5	1.4	东南	6	2
2014/03/16	02:00-03:00	0.016	0.026	0.9	0.08	10.7	77.4	2.8	东北	8	3
	08:00-09:00	0.008	0.019	0.5	0.04	4.2	78.0	2.0	东北	6	2
	14:00-15:00	0.014	0.015	0.4	<0.04	4.5	77.0	1.9	东南	5	2
	20:00-21:00	0.020	0.023	1.0	0.04	3.6	78.1	2.0	东南	4	2
2014/03/17	02:00-03:00	0.011	0.021	0.8	0.06	18.8	77.7	1.3	东南	4	1
	08:00-09:00	0.018	0.018	0.8	<0.04	16.5	77.7	1.0	东南	5	1
	14:00-15:00	0.007	0.019	0.5	<0.04	9.4	77.7	1.9	东南	4	2
	20:00-21:00	0.012	0.026	1.1	<0.04	10.3	77.7	1.5	东南	3	1
2014/03/18	02:00-03:00	0.019	0.029	0.9	0.05	22.1	77.6	2.2	西南	3	1
	08:00-09:00	0.022	0.022	0.8	<0.04	18.1	77.6	1.9	西南	4	2
	14:00-15:00	0.015	0.013	0.4	<0.04	13.8	77.5	1.3	东南	4	2
	20:00-21:00	0.021	0.026	1.0	<0.04	12.1	77.5	2.1	东南	3	1
2014/03/18	02:00-03:00	0.026	0.030	1.1	0.05	22.1	77.4	3.0	西南	3	1
	14:00-15:00	0.010	0.023	0.8	<0.04	16.7	77.4	2.5	东南	4	1

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

www.ponytest.com

Hotline 400-819-5688

Add: 北京市海淀区苏州街49号
35号楼层
Tel: (010) 82618116Add: 上海市徐汇区桂林路600号
35号楼层
Tel: (021) 64851999Add: 深圳市南山区创业路中兴
工业城6楼4层
Tel: (0755) 25030909Add: 青岛市崂山区棘洪滩100
号02
Tel: (0532) 98700886Add: 天津市南开区红桥区南
大街10号
Tel: (022) 27360730Add: 宁波市鄞州区新街路160号
二号楼4层
Tel: (0574) 8776499Add: 广州市海珠区敦和路189号
海欣科技园8号楼7层
Tel: (020) 89224310

PONY

Pony Testing International Group

监测报告

报告编号: I031630021~002506B

第 2 页, 共 12 页

续上页:

采样日期及	采样时间段	监测结果 (mg/m ³)		
		二氧化硫 (日均)	二氧化氮 (日均)	一氧化碳 (日均)
2014/03/12	02:00-20:00	0.010	0.021	0.6
2014/03/13	02:00-20:00	0.013	0.018	0.6
2014/03/14	02:00-20:00	0.012	0.021	0.4
2014/03/15	02:00-20:00	0.014	0.02	0.6
2014/03/16	02:00-20:00	0.015	0.018	0.6
2014/03/17	02:00-20:00	0.014	0.023	0.6
2014/03/18	02:00-20:00	0.017	0.022	0.8

采样日期	采样时间段	监测结果 (mg/m ³)	
		PM ₁₀ (日均)	TSP (日均)
2014/03/12	02:00-14:00	0.035	0.062
2014/03/13	02:00-14:00	0.032	0.057
2014/03/14	02:00-14:00	0.030	0.055
2014/03/15	02:00-14:00	0.038	0.064
2014/03/16	02:00-14:00	0.042	0.071
2014/03/17	02:00-14:00	0.041	0.066
2014/03/18	02:00-14:00	0.037	0.059

PONY 谱尼测试

Pony Testing International Group

www.ponytest.com ©Hotline 400-819-5688

Add: 北京市海淀区苏州街49-3号盈智大厦	Add: 上海市徐汇区桂平路680号35号楼3层	Add: 深圳市南山区创业路中兴工业城3楼12层	Add: 青岛市崂山区株洲路189号6层
Tel: (010) 82618118	Tel: (021) 64851999	Tel: (0755) 26050908	Tel: (0532) 88786866
Add: 天津市西开区红桥路福莱大厦10层	Add: 宁波市高新区新明路150号第4号楼4层	Add: 广州市海珠区美和路189号裕兴科技园3号楼7层	
Tel: (022) 27360736	Tel: (0574) 87736499	Tel: (020) 82224310	

PONY

Pony Testing International Group

监测报告

报告编号: 1031630021~002506B

第 3 页, 共 12 页

采样地点		赵山村赵山组 (26°52'33.30"N, 104°20'09.75"E)				样品编号		103163002206B~1-35			
参考方法		详见附表									
采样日期 及时间段		监测结果 (mg/m ³)				气象参数					
		二氧化 化硫	二氧化 化氮	一氧 化碳	非甲烷 总烃	温度 (°C)	大气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	总云	低云
2014/03/12	02:00-03:00	0.014	0.022	0.6	<0.04	5.0	77.5	3.5	北	6	3
	08:00-09:00	0.023	0.028	1.3	0.06	4.2	77.6	2.4	东北	5	2
	14:00-15:00	0.026	0.035	1.5	0.07	13.5	77.5	2.3	东	5	3
	20:00-21:00	0.021	0.019	0.9	0.06	7.8	77.7	1.9	东北	7	3
2014/03/13	02:00-03:00	0.018	0.021	0.5	<0.04	6.6	77.7	2.5	北	7	4
	08:00-09:00	0.014	0.027	1.1	0.04	5.8	77.9	1.1	东南	8	4
	14:00-15:00	0.017	0.033	1.4	0.07	3.2	77.8	2.6	东北	8	3
	20:00-21:00	0.023	0.020	0.9	<0.04	1.0	78.0	3.3	北	7	3
2014/03/14	02:00-03:00	0.017	0.018	0.5	<0.04	0.1	77.9	0.9	西北	7	3
	08:00-09:00	0.025	0.026	1.3	0.05	0.4	78.1	1.4	北	5	3
	14:00-15:00	0.022	0.030	1.3	0.07	6.9	78.0	0.8	西北	4	2
	20:00-21:00	0.024	0.024	0.8	<0.04	6.3	77.8	2.1	东南	6	2
2014/03/15	02:00-03:00	0.021	0.020	0.6	<0.04	4.2	77.7	2.2	东南	7	3
	08:00-09:00	0.031	0.029	1.5	<0.04	5.2	77.5	1.2	东南	5	2
	14:00-15:00	0.029	0.031	1.4	0.06	10.6	77.5	3.0	北	8	4
	20:00-21:00	0.024	0.025	1.0	<0.04	4.3	78.0	1.9	东北	6	2
2014/03/16	02:00-03:00	0.017	0.017	0.6	<0.04	4.3	78.1	1.7	东南	5	2
	08:00-09:00	0.024	0.028	1.1	0.04	3.5	78.0	2.0	东	4	1
	14:00-15:00	0.032	0.028	1.6	0.05	18.7	77.8	1.5	东南	4	1
	20:00-21:00	0.026	0.021	0.9	<0.04	16.4	77.8	1.1	东南	5	2
2014/03/17	02:00-03:00	0.017	0.019	0.5	<0.04	9.6	77.8	1.8	东南	4	2
	08:00-09:00	0.022	0.031	1.3	0.05	10.5	77.7	1.2	东南	4	2
	14:00-15:00	0.029	0.030	1.5	0.05	22.0	77.6	2.5	西南	3	1
	20:00-21:00	0.027	0.024	1.0	<0.04	18.2	77.6	2.0	东南	4	1
2014/03/18	02:00-03:00	0.021	0.017	0.4	<0.04	13.9	77.5	1.5	东南	4	2
	08:00-09:00	0.032	0.027	1.1	0.06	12.0	77.5	2.5	东南	3	1
	14:00-15:00	0.036	0.026	1.4	0.05	21.9	77.4	3.2	西南	3	1
	20:00-21:00	0.026	0.023	0.8	<0.04	16.8	77.5	2.4	东南	4	2

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

www.ponytest.com ©Hotline 400-819-5688

Add: 北京市海淀区苏州街49-3号 写字楼大厦 Tel: 0107 8261 8118	Add: 上海市徐汇区桂平路660号 36号楼402 Tel: 1021) 64831989	Add: 深圳市福田区深南中路中 业城6楼12C Tel: 0755) 26650989	Add: 青岛市崂山区林桦路180 号602 Tel: 10682) 88706666
Add: 天津滨海新区红桥区民族 大道10号 Tel: 1022) 27366730	Add: 安徽省高新区新阳路150号 309号楼3层 Tel: 0554) 87736699	Add: 广州市海珠区敦和路189号 海珠科技园3号楼7层 Tel: 020) 89224310	

PONY

Pony Testing International Group

监测报告

报告编号: 1031630021~002506B

第4页, 共12页

续上页:

采样日期及	采样时间段	监测结果 (mg/m ³)		
		二氧化硫 (日均)	二氧化氮 (日均)	一氧化碳 (日均)
2014/03/12	02:00-20:00	0.020	0.024	0.9
2014/03/13	02:00-20:00	0.016	0.023	0.8
2014/03/14	02:00-20:00	0.021	0.023	0.8
2014/03/15	02:00-20:00	0.024	0.025	0.9
2014/03/16	02:00-20:00	0.023	0.022	1.0
2014/03/17	02:00-20:00	0.022	0.025	1.0
2014/03/18	02:00-20:00	0.026	0.022	0.8

采样日期	采样时间段	监测结果 (mg/m ³)	
		PM ₁₀ (日均)	TSP (日均)
2014/03/12	02:00-14:00	0.041	0.067
2014/03/13	02:00-14:00	0.040	0.072
2014/03/14	02:00-14:00	0.043	0.075
2014/03/15	02:00-14:00	0.039	0.083
2014/03/16	02:00-14:00	0.043	0.085
2014/03/17	02:00-14:00	0.046	0.080
2014/03/18	02:00-14:00	0.044	0.077

PONY 谱尼测试

Pony Testing International Group

www.ponytest.com

Hotline 400-819-5688

Add: 北京市海淀区苏州街49-3

Add: 上海市徐汇区桂平路680号

Add: 深圳市南山区创业路中兴

Add: 青岛市崂山区松溪路190

Tel: (010) 82618116

Tel: (021) 64851999

Tel: (0755) 26050909

Tel: (0532) 88206968

Add: 天津市南开区红旗路嘉宜

Add: 宁波市高新区新樟路150号

Add: 广州市海珠区敦和路189号

Add: 珠海市科技路2号

Tel: (022) 27360730

Tel: (0574) 87736499

Tel: (020) 89224310

PONY

Pony Testing International Group

监测报告

报告编号: I031630021-002506B

第 5 页, 共 12 页

采样地点		陈家坡 (26°50'45.21"N, 104°21'02.47"E)				样品编号		I03163002306B~1-35			
参考方法		详见附表									
采样日期 及时间段		监测结果 (mg/m ³)				气象参数					
		二氧化 化硫	二氧化 化氮	一氧 化碳	非甲烷 总烃	温度 (°C)	大气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	总云	低云
2014/03/12	02:00-03:00	0.013	0.020	0.4	<0.04	5.2	77.5	3.1	北	6	4
	08:00-09:00	0.022	0.027	1.0	<0.04	4.4	77.7	2.2	北	5	2
	14:00-15:00	0.026	0.025	0.9	0.05	13.8	77.6	2.0	东	5	2
	20:00-21:00	0.016	0.023	0.6	<0.04	7.8	77.7	1.9	东北	7	4
2014/03/13	02:00-03:00	0.016	0.017	0.4	<0.04	6.8	77.8	2.2	东北	7	4
	08:00-09:00	0.029	0.027	1.1	0.05	5.9	77.9	0.9	东南	8	5
	14:00-15:00	0.027	0.031	1.3	0.06	3.0	77.9	2.8	北	8	3
2014/03/14	02:00-03:00	0.014	0.023	0.9	<0.04	1.1	78.0	3.2	北	7	4
	08:00-09:00	0.017	0.016	0.5	<0.04	0.2	78.1	0.5	西北	7	4
	14:00-15:00	0.020	0.027	1.0	0.04	0.6	78.1	1.1	西北	5	3
2014/03/15	02:00-03:00	0.022	0.029	1.4	0.07	6.7	77.9	0.9	西	5	2
	08:00-09:00	0.015	0.018	0.9	<0.04	6.2	77.8	2.0	东南	6	2
	14:00-15:00	0.011	0.013	0.4	<0.04	4.3	77.7	2.0	东南	7	3
	20:00-21:00	0.018	0.025	1.0	0.05	5.1	77.5	1.1	东南	5	2
2014/03/16	02:00-03:00	0.024	0.031	0.8	0.06	10.4	77.6	3.4	东北	7	3
	08:00-09:00	0.019	0.018	0.6	<0.04	4.5	78.0	1.8	东北	5	2
	14:00-15:00	0.015	0.016	0.4	<0.04	4.2	78.1	1.2	东南	5	2
	20:00-21:00	0.023	0.025	1.1	0.05	3.6	78.0	2.0	东南	4	1
2014/03/17	02:00-03:00	0.021	0.028	1.0	0.07	18.8	77.8	1.3	东南	4	2
	08:00-09:00	0.018	0.019	0.8	<0.04	16.6	77.8	0.8	东	5	1
	14:00-15:00	0.020	0.015	0.5	<0.04	9.8	77.8	2.0	东南	4	2
	20:00-21:00	0.025	0.024	1.0	0.06	10.4	77.7	0.9	东南	4	1
2014/03/18	02:00-03:00	0.030	0.023	1.3	0.06	22.1	77.6	2.5	西南	3	1
	08:00-09:00	0.016	0.019	0.9	<0.04	18.3	77.5	1.8	西南	4	1
	14:00-15:00	0.012	0.015	0.4	<0.04	14.0	77.5	1.1	东南	4	1
	20:00-21:00	0.017	0.028	0.9	<0.04	11.9	77.6	2.7	东南	3	1

PONY 谱尼测试

Pony Testing International Group

www.ponytest.com

Hotline 400-819-5688

Add: 北京市海淀区苏州街49号

Add: 上海市浦东新区世纪大道1500号

Add: 深圳市南山区创业路中兴

Add: 青岛市崂山区株洲路190

Add: 天津滨海新区红桥区新

Add: 宁波市高新区新明路150号

Add: 广州市番禺区黄阁镇180号

Add: 武汉市青山区钢城花园180

Tel: (010) 82618110

Tel: (021) 64851999

Tel: (0755) 30060989

Tel: (0532) 88708866

Tel: (022) 27360730

Tel: (0574) 87736499

Tel: (020) 89224310

PONY

Pony Testing International Group

监测报告

报告编号: I031630021~002506B

第 6 页, 共 12 页

续上页:

采样日期及	采样时间段	监测结果 (mg/m ³)		
		二氧化硫 (日均)	二氧化氮 (日均)	一氧化碳 (日均)
2014/03/12	02:00-20:00	0.018	0.022	0.6
2014/03/13	02:00-20:00	0.021	0.022	0.8
2014/03/14	02:00-20:00	0.017	0.021	0.8
2014/03/15	02:00-20:00	0.016	0.02	0.6
2014/03/16	02:00-20:00	0.018	0.021	0.8
2014/03/17	02:00-20:00	0.022	0.018	0.8
2014/03/18	02:00-20:00	0.020	0.023	0.6

采样日期	采样时间段	监测结果 (mg/m ³)	
		PM ₁₀ (日均)	TSP (日均)
2014/03/12	02:00-14:00	0.036	0.064
2014/03/13	02:00-14:00	0.043	0.074
2014/03/14	02:00-14:00	0.047	0.076
2014/03/15	02:00-14:00	0.044	0.069
2014/03/16	02:00-14:00	0.042	0.067
2014/03/17	02:00-14:00	0.047	0.075
2014/03/18	02:00-14:00	0.045	0.072

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

www.ponytest.com ☎Hotline 400-819-5688

Addr: 北京市海淀区蓝靛厂49-3号新奥大厦	上海市长宁区桂平路650号36号楼3层	深圳市南山区创业路中兴北雅地6栋1层	青岛市崂山区株洲路199号6层
Tel: (010) 82615115	(021) 44951099	(0755) 29650909	(0532) 09708366
Addr: 天津市东开区红康路康康大厦10层	宁波市高新区新甬路150号二期4号楼4层	广州市海珠区益群路189号海幢科技园3号楼7层	
Tel: (022) 27360130	(0574) 87736499	(020) 89224310	

PONY

Pony Testing International Group

监测报告

报告编号: I031630021~002506B

第7页, 共12页

样品名称	地表水		样品编号		I03163002506B~1-6		
采样地址							
参考方法	详见附表						
监测项目	监测结果						单位
	1# (26°52'18.95"N,104°22'23.80"E)			2# (26°51'52.46"N,104°23'25.64"E)			
	2014.03.15	2014.03.16	2014.03.17	2014.03.15	2014.03.16	2014.03.17	
水温	13.8	14.6	15.3	14.1	14.8	15.6	℃
pH	7.48	7.24	7.88	7.62	7.41	7.90	无量纲
悬浮物	<4	<4	<4	<4	<4	<4	mg/L
溶解氧	7.6	7.4	8.0	7.5	7.9	8.2	mg/L
高锰酸盐指数	0.46	0.44	0.45	0.44	0.47	0.46	mg/L
化学需氧量	15	18	19	9	7	8	mg/L
五日生化需氧量	3.7	3.8	3.8	2.2	2.1	2.2	mg/L
氨氮	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	mg/L
总磷	0.10	0.11	0.12	0.11	0.11	0.09	mg/L
总氮	1.40	1.54	1.62	1.04	1.33	1.05	mg/L
石油类	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L
粪大肠菌群	<20	<20	<20	7.9×10^2	2.2×10^2	1.3×10^3	MPN/L

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

www.ponytest.com ©Hotline 400-819-5688

Add: 北京市朝阳区苏州街49-3号益普大厦 Tel: (010) 82818116	Add: 上海市徐汇区桂平路680号5号楼15层 Tel: (021) 64851999	Add: 深圳市南山区创业路中兴工业城6栋11层 Tel: (0755) 26050909	Add: 青岛市崂山区梓润路190号C座 Tel: (0532) 88706808
Add: 天津市南开区刘南路高第大院10层 Tel: (022) 27360730	Add: 宁波市高新区敬海路150号二号楼412 Tel: (0574) 87736499	Add: 广州市海珠区敦和路189号海珠科技园5号楼3层 Tel: (020) 89224310	

PONY

Pony Testing International Group

监测报告

报告编号: I031630021~002506B

第 8 页, 共 12 页

样品编号	I03163002406B-1-24		检测项目	噪声
天气情况	晴		测试期间最大风速	1.6 m/s
参考方法	GB 3096-2008 《声环境质量标准》			
参考方法	GB 12348-2008			
检测仪器	噪声分析仪 (AWA6228)、声校准器 (AWA6222A)			
测点位置	监测结果 L_{eq} (dB(A))			
	2014.03.12		2014.03.13	
	昼间	夜间	昼间	夜间
赵山村羊角山组 (26°53'12.04"N, 104°19'41.17"E)	48.2	40.2	46.3	36.4
赵山村绿水塘组 (26°53'30.47"N, 104°20'33.11"E)	45.3	38.7	47.1	36.0
跑道中心点 (26°51'52.91"N, 104°20'16.44"E)	36.7	31.0	34.1	30.2
新林村五组 (26°51'05.08"N, 104°20'36.29"E)	47.7	41.7	50.1	38.5
孔山村四组 (26°49'29.05"N, 104°20'55.28"E)	47.6	37.8	47.7	36.5
袁家院子 (26°49'47.45"N, 104°20'33.84"E)	44.3	36.4	49.0	36.7

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

www.ponytest.com

Hotline 400-819-5688

Add: 北京市海淀区苏州街49-3
号盈智大厦
Tel: (010) 82018116Add: 上海浦东新区桂平路680号
35号楼4层
Tel: (021) 64451999Add: 深圳市南山区创业路中兴
工业园6栋1层
Tel: (0755) 26050909Add: 青岛市城阳区铁岭路190
号6层
Tel: (0532) 88708866Add: 天津市南开区红桥路瀚宾
大厦10层
Tel: (022) 27360730Add: 宁波市高新区梁辉路150号
二期4号楼4层
Tel: (0574) 87736499Add: 广州市海珠区敦和路189号
海珠科技园3号楼7层
Tel: (020) 89224310

PONY

Pony Testing International Group

监测报告

报告编号: I031630021~002506B

第 8 页, 共 12 页

样品编号	I03163002406B~1-24		检测项目	噪声
天气情况	晴		测试期间最大风速	1.6 m/s
参考方法	GB 3096-2008 《声环境质量标准》			
参考方法	GB 12348-2008			
检测仪器	噪声分析仪 (AWA6228)、声校准器 (AWA6222A)			
测点位置	监测结果 L_{eq} (dB(A))			
	2014.03.12		2014.03.13	
	昼间	夜间	昼间	夜间
赵山村羊角山组 (26°53'12.04"N, 104°19'41.17"E)	48.2	40.2	46.3	36.4
赵山村绿水塘组 (26°53'30.47"N, 104°20'33.11"E)	45.3	38.7	47.1	36.0
跑道中心点 (26°51'52.91"N, 104°20'16.44"E)	36.7	31.0	34.1	30.2
新林村五组 (26°51'05.08"N, 104°20'36.29"E)	47.7	41.7	50.1	38.5
孔山村四组 (26°49'29.05"N, 104°20'55.28"E)	47.6	37.8	47.7	36.5
袁家院子 (26°49'47.45"N, 104°20'33.84"E)	44.3	36.4	49.0	36.7

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

www.ponytest.com

Hotline 400-819-5688

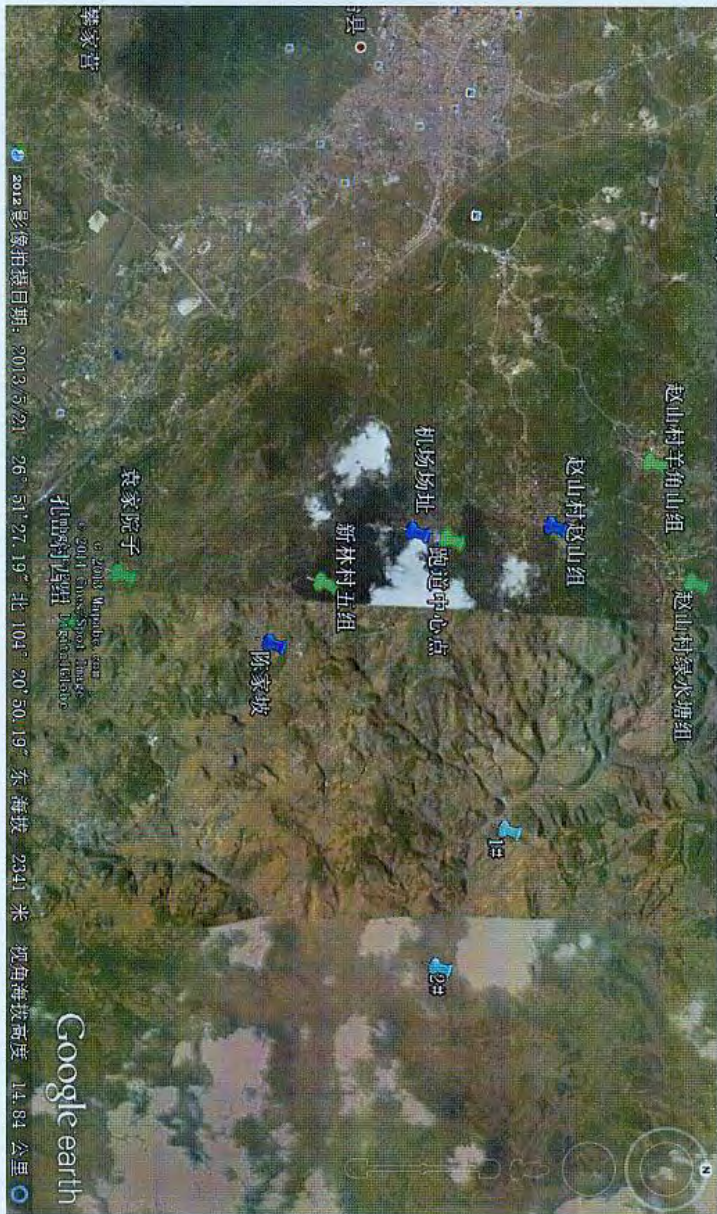
Add: 北京市海淀区苏庄街19-3
号盈智大厦
Tel: (010) 82618116Add: 上海市徐汇区桂平路680号
35号楼1层
Tel: (021) 64851999Add: 深圳市南山区创业路中兴
工业城6栋1层
Tel: (0755) 26050909Add: 青岛市崂山区株洲路190
号0层
Tel: (0532) 88706866Add: 天津市南开区红桥区康院
大厦10层
Tel: (022) 27360730Add: 宁波市高新区泰康路150号
二期4号楼4层
Tel: (0574) 87736499Add: 广州市海珠区敦和路189号
海珠科技园3号楼7层
Tel: (020) 89224310

监测报告

报告编号: 1031630021-002506B

附图 1: 监测点位图

第 9 页, 共 12 页





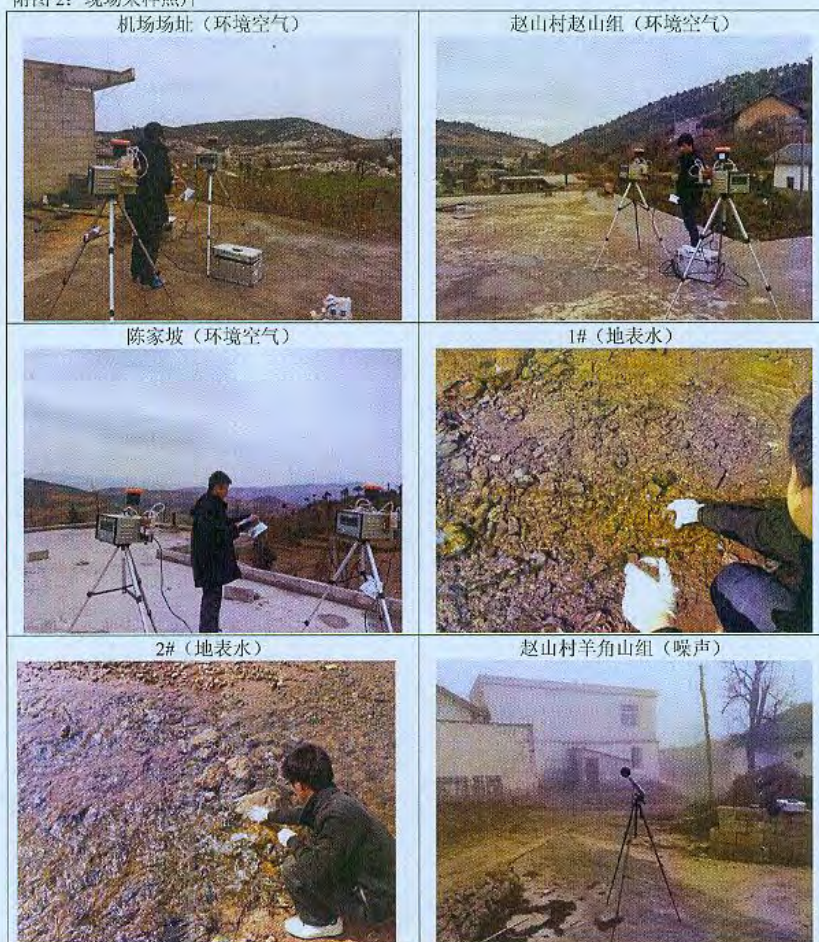
Pony Testing International Group

监测报告

报告编号: I031630021~002506B

第 10 页, 共 12 页

附图 2: 现场采样照片



PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

www.ponytest.com ☎ Hotline 400-819-5688

ADD: 北京市朝阳区芳园东49-5 写字楼大厦	ADD: 上海市松江区桂平路680号 33号楼5层	ADD: 深圳市南山区创业路中兴 1#楼30楼5层	ADD: 青岛市崂山区株洲路188 36号
Tel: (010) 82618116	Tel: (021) 84951099	Tel: (0755) 26059809	Tel: (0532) 88706868
ADD: 天津市南开区红桥区嘉苑 大厦10层	ADD: 宁波市高新区新南路150号 二期1号楼4楼	ADD: 广州市海珠区琶洲大道180号 新海科技333号楼5楼	
Tel: (022) 27366730	Tel: (0574) 87736499	Tel: (020) 89224319	



Pony Testing International Group

监测报告

报告编号: I031630021~002506B

第 11 页, 共 12 页

续附图 2: 现场采样照片



Pony Testing International Group

www.ponytest.com

Hotline 400-819-5688

Address: 北京市朝阳区苏州街49-3号
Tel: 0107 82618116

Address: 上海市徐汇区桂平路680号35号楼4楼
Tel: 0217 64851999

Address: 深圳市南山区创业路中兴工业城B座1层
Tel: 07551 26050906

Address: 青岛市市南区株洲路190号5楼
Tel: 05321 88706886

Address: 天津市南开区红旗路康筑大厦10层
Tel: 0227 27360739

Address: 宁波市高新区香樟路150号二期4号楼3层
Tel: 05741 87736499

Address: 广州市海珠区敦和路189号海珠科技楼3号楼7层
Tel: 0207 89224310



Pony Testing International Group

监测报告

报告编号: I031630021~002506B

第 12 页, 共 12 页

附表: 分析方法、仪器及来源、最低检出浓度

项目名称	分析方法	仪器	方法来源	最低检出浓度	
环境空气	二氧化硫	甲醛吸收-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法	紫外可见分光光度计	HJ 482-2009	0.004 mg/m ³ (日均值)
		甲醛吸收-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法	紫外可见分光光度计	HJ 482-2009	0.007 mg/m ³ (小时值)
	二氧化氮	盐酸萘乙二胺分光光度法	紫外可见分光光度计	HJ 479-2009	0.003 mg/m ³ (日均值)
		盐酸萘乙二胺分光光度法	紫外可见分光光度计	HJ 479-2009	0.005 mg/m ³ (小时值)
	非甲烷总烃	气相色谱法	气相色谱仪	HJ/T 38-1999	0.04 mg/m ³
	一氧化碳	非分散红外法	红外气体分析仪	GB 9801-88	0.3 mg/m ³
	TSP	重量法	电子天平	GB/T 15432-1995	0.001 mg/m ³
PM ₁₀	重量法	电子天平	HJ 618-2011	0.010 mg/m ³	
地表水	水温	温度计法	温度计	GB 13195-91	0.1℃
	pH	玻璃电极法	酸度计	GB 6920-86	0.01 (pH 值)
	悬浮物	重量法	电子天平	GB 11901-89	4 mg/L
	溶解氧	碘量法	-	GB 7489-87	0.2 mg/L
	高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定法	-	GB 11892-89	0.5 mg/L
	化学需氧量	重铬酸盐法	-	GB 11914-89	5 mg/L
	五日生化需氧量	稀释与接种法	-	HJ 505-2009	0.5 mg/L
	氨氮	纳氏试剂分光光度法	紫外可见分光光度计	HJ 535-2009	0.025 mg/L
	总磷	钼酸铵分光光度法	紫外可见分光光度计	GB 11893-89	0.01 mg/L
	总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	紫外可见分光光度计	HJ 636-2012	0.05 mg/L
	石油类	红外光度法	红外测油仪	HJ 637-2012	0.01 mg/L
粪大肠菌群	多管发酵法	恒温培养箱	《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版)	-	

报告结束

PONY 谱尼测试
Pony Testing International Group

www.ponytest.com ©Hotline 400-819-5688

Add: 北京市海淀区苏州街49号 号凯智大厦 Tel: (010) 82618115	Add: 上海浦东新区陆家嘴环路1000号 35号楼4层 Tel: (021) 64851999	Add: 深圳市南山区创业路中兴 工业城6楼1层 Tel: (0755) 26058909	Add: 青岛市崂山区株洲路198 号602 Tel: (0532) 88705866
Add: 天津市南开区红桥区康庄 大厦10层 Tel: (022) 27360330	Add: 宁波市海曙区鄞州路150号 二期B号楼4层 Tel: (0574) 87736499	Add: 广州市海珠区敦和路189号 海泰科技园7楼705 Tel: (020) 89224310	



检测批号: PS121045

第 1 页 共 6 页

检 测 报 告

送检单位 成都空军勘察设计研究院

样品类别 水 样

样品数量 5 件

项目名称 全分析、专项分析

授权签字人: 谢志凡

四川省地质工程勘察院环境工程中心

注 意 事 项

1. 本报告无“检测报告专用章”无效。
2. 报告经涂改、增删后一律无效。
3. 复制、复印检测报告，未重新加盖“检测报告专用章”无效。
4. 对检测报告，若有异议，应在报告发出之日起，15日内向中心提出、逾期不予受理。
5. 送样委托检验，中心不对样品来源负责，仅对检测数据负责。

中心地址：成都市龙泉驿区大面镇12公里处

电话:(028) 84812117

传真：(028) 84812117

邮编:610101

E-mail:cdytsjc@sina.com

市内办公地址：成都市西青路119号（西安路枣子巷附近）

电话:(028) 87732194

传真:(028) 87732194

邮编:610072

E-mail:cdytsjc@sina.com

四川省地质工程勘察院环境工程中心
检测报告

送样编号: 1

送样日期: 2012年10月17日

检测编号: S12104501

送样日期: 2012年10月18日

送样单位: 成都空军勘察设计院

报告日期: 2012年10月31日

取样地点: 贵州威宁民用机场水文地质调查(狮子洞)

检测依据: 《生活饮用水标准检验方法》 GB/T5750-2006

离子	$\rho(B) /$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	$C(1/zB^{z+}) /$ ($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$X(1/zB^{z+}) /$ %	项目	$\rho(B) /$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)
K^+	0.7	0.02	0.4	可溶性总固体	294.4
Na^+	22.0	0.96	18.2	游离 CO_2	4.29
Ca^{2+}	58.12	2.90	54.9	耗氧量	1.20
Mg^{2+}	17.02	1.40	26.5	H_2SiO_3	3.99
Fe^{3+}	<0.05			F	<0.10
Fe^{2+}	<0.05			Al	<0.02
NH_4^+	<0.02			Cr^{6+}	<0.010
总计	97.8	5.28	100.0	Cu	<0.05
Cl^-	2.84	0.08	1.5	Pb	<0.01
SO_4^{2-}	56.00	1.17	22.3	Zn	<0.05
HCO_3^-	219.7	3.60	68.6	As	<0.001
CO_3^{2-}	0.00			Mn	<0.01
OH^-	0.00			Hg	<0.001
NO_3^-	24.68	0.40	7.6	Cd	<0.001
NO_2^-	<0.004			酚化物	<0.002
HPO_4^{2-}	0.18			氰化物	<0.002
总计	303.4	5.25	100.0	Se	<0.005
项目	$\rho(\text{CaCO}_3)$ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	PH 值	7.3	Co	<0.001
				Mo	<0.001
总硬度	215.2	气味	无	Ba	<0.05
永久硬度	35.0	色度	<5.0 度	I	<0.01
暂时硬度	180.2	浊度	1.67 NTU	阴离子合成洗涤剂	<0.05
负硬度	0.0	水温	13 $^{\circ}\text{C}$	备注: 仅对来样负责	
总碱度	180.2	气温	11 $^{\circ}\text{C}$		

校对: 张夏

制表: 周蓉

四川省地质工程勘察院环境工程中心 检测报告

送样编号: 2
检测编号: S12104502
送样单位: 成都空军勘察设计院

取样地点: 贵州威宁民用机场水文地质调查(清水沟)

检测依据: 《生活饮用水标准检验方法》 GB/T5750-2006

送样日期: 2012年10月17日

送样日期: 2012年10月18日

报告日期: 2012年10月31日



离子	$\rho(B)/$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	$C(1/zB^{z+})/$ ($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$X(1/zB^{z+})/$ %	项目	$\rho(B)/$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)
K^+	0.6	0.02	0.4	可溶性总固体	256.9
Na^+	1.0	0.04	0.8	游离 CO_2	2.14
Ca^{2+}	66.13	3.30	67.9	耗氧量	0.64
Mg^{2+}	18.24	1.50	30.9	H_2SiO_3	3.77
Fe^{3+}	<0.05			F	<0.10
Fe^{2+}	<0.05			Al	<0.02
NH_4^+	<0.02			Cr^{6+}	<0.010
总计	86.0	4.86	100.0	Cu	<0.05
Cl^-	2.84	0.08	1.7	Pb	<0.01
SO_4^{2-}	30.80	0.64	13.3	Zn	<0.05
HCO_3^-	231.9	3.80	78.8	As	<0.001
CO_3^{2-}	0.00			Mn	<0.01
OH^-	0.00			Hg	<0.001
NO_3^-	18.39	0.30	6.2	Cd	<0.001
NO_2^-	<0.004			酚化物	<0.002
HPO_4^{2-}	<0.10			氰化物	<0.002
总计	283.9	4.82	100.0	Se	<0.005
项目	$\rho(\text{CaCO}_3)$ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	PH 值	7.7	Co	<0.001
				Mo	<0.001
总硬度	240.2	气味	无	Ba	<0.05
永久硬度	50.0	色度	<5.0 度	I	<0.01
暂时硬度	190.2	浊度	<0.5 NTU	阴离子合成洗涤剂	<0.05
负硬度	0.0	水温	13 $^{\circ}\text{C}$	备注: 仅对来样负责	
总碱度	190.2	气温	11 $^{\circ}\text{C}$		

校对: 魏利

制表: 周蓉

四川省地质工程勘察院环境工程中心
检测报告

送样编号: 3

检测编号: S12104503

送样单位: 成都空军勘察设计院

取样地点: 贵州威宁民用机场水文地质调查(龙王庙)

检测依据: 《生活饮用水标准检验方法》 GB/T5750-2006

送样日期: 2012年10月17日

送样日期: 2012年10月18日

报告日期: 2012年10月31日

离子	$\rho(B) /$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	$C(1/zB^{z+}) /$ ($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$X(1/zB^{z+}) /$ %	项目	$\rho(B) /$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)
K^+	0.6	0.02	0.5	可溶性总固体	223.9
Na^+	2.0	0.09	2.1	游离 CO_2	6.43
Ca^{2+}	54.11	2.70	64.1	耗氧量	0.88
Mg^{2+}	17.02	1.40	33.3	H_2SiO_3	5.40
Fe^{3+}	<0.05			F	<0.10
Fe^{2+}	<0.05			Al	<0.02
NH_4^+	<0.02			Cr^{6+}	<0.010
总计	73.7	4.21	100.0	Cu	<0.05
Cl ⁻	4.25	0.12	2.8	Pb	<0.01
SO_4^{2-}	13.12	0.27	6.2	Zn	<0.05
HCO_3^-	225.8	3.70	85.3	As	<0.001
CO_3^{2-}	0.00			Mn	<0.01
OH^-	0.00			Hg	<0.001
NO_3^-	15.79	0.25	5.8	Cd	<0.001
NO_2^-	<0.004			酚化物	<0.002
HPO_4^{2-}	<0.10			氰化物	<0.002
总计	259.0	4.34	100.1	Se	<0.005
项目	$\rho(\text{CaCO}_3)$ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	PH 值	7.2	Co	<0.001
				Mo	<0.001
总硬度	205.2	气味	无	Ba	<0.05
永久硬度	20.0	色度	<5.0 度	I	<0.01
暂时硬度	185.2	浊度	<0.5 NTU	阴离子合成洗涤剂	<0.05
负硬度	0.0	水温	13 °C	备注: 仅对来样负责	
总碱度	185.2	气温	11 °C		

校对: *FA*

制表: 周蓉

四川省地质工程勘察院环境工程中心
检测报告

送样编号: 4

检测编号: S12104504

送样单位: 成都空军勘察设计院

取样地点: 贵州威宁民用机场水文地质调查(龙潭井)

检测依据: 《生活饮用水标准检验方法》 GB/T5750-2006

送样日期: 2012年10月17日

送样日期: 2012年10月18日

报告日期: 2012年10月31日

离子	$\rho(B)/$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	$C(1/zB^{z+})/$ ($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$X(1/zB^{z+})/$ %	项目	$\rho(B)/$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)
K^+	0.8	0.02	0.4	可溶性总固体	313.6
Na^+	1.0	0.04	0.7	游离 CO_2	6.43
Ca^{2+}	104.2	5.20	91.9	耗氧量	0.72
Mg^{2+}	4.86	0.40	7.1	H_2SiO_3	8.27
Fe^{3+}	<0.05			F	<0.10
Fe^{2+}	<0.05			Al	<0.02
NH_4^+	<0.02			Cr^{6+}	<0.010
总计	110.9	5.66	100.1	Cu	<0.05
Cl^-	3.55	0.10	1.8	Pb	<0.01
SO_4^{2-}	42.72	0.89	15.8	Zn	<0.05
HCO_3^-	268.5	4.40	77.9	As	<0.001
CO_3^{2-}	0.00			Mn	<0.01
OH^-	0.00			Hg	<0.001
NO_3^-	15.85	0.26	4.6	Cd	<0.001
NO_2^-	<0.004			酚化物	<0.002
HPO_4^{2-}	<0.10			氰化物	<0.002
总计	330.6	5.65	100.1	Se	<0.005
项目	$\rho(\text{CaCO}_3)$ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	PH 值	7.1	Co	<0.001
				Mo	<0.001
总硬度	280.3	气味	无	Ba	<0.05
永久硬度	60.1	色度	<5.0 度	I	<0.01
暂时硬度	220.2	浊度	<0.5 NTU	阴离子合成洗涤剂	<0.05
负硬度	0.0	水温	13 $^{\circ}\text{C}$	备注: 仅对来样负责	
总碱度	220.2	气温	11 $^{\circ}\text{C}$		

校对: 甄利

制表: 周蓉

四川省地质工程勘察院环境工程中心
检测 报 告

送样编号: 5

送样日期: 2012 年 10 月 17 日

检测编号: S12104505

送样日期: 2012 年 10 月 18 日

送样单位: 成都空军勘察设计院

报告日期: 2012 年 10 月 31 日

取样地点: 贵州威宁民用机场水文地质调查(草海地表水)

检测依据: 《生活饮用水标准检验方法》 GB/T5750-2006

离子	$\rho(B)/$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	$C(1/zB^{z+})/$ ($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$X(1/zB^{z+})/$ %	项 目	$\rho(B)/$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)
K^+	12.0	0.31	4.3	可溶性总固体	379.8
Na^+	15.0	0.65	9.0	游离 CO_2	8.57
Ca^{2+}	94.19	4.70	64.8	耗氧量	7.36
Mg^{2+}	15.81	1.30	17.9	H_2SiO_3	7.18
Fe^{3+}	0.15	0.01	0.1	F	<0.10
Fe^{2+}	0.70	0.03	0.4	Al	<0.02
NH_4^+	4.56	0.25	3.4	Cr^{6+}	<0.010
总 计	142.4	7.25	99.9	Cu	<0.05
Cl^-	20.56	0.58	8.3	Pb	<0.01
SO_4^{2-}	38.10	0.19	11.3	Zn	<0.05
HCO_3^-	335.6	5.50	78.9	As	<0.001
CO_3^{2-}	0.00			Mn	0.536
OH^-	0.00			Hg	<0.001
NO_3^-	4.04	0.07	1.0	Cd	<0.001
NO_2^-	1.34	0.03	0.4	酚化物	<0.002
HPO_4^{2-}	<0.10			氰化物	<0.002
总 计	399.6	6.97	99.9	Se	<0.005
项 目	$\rho(\text{CaCO}_3)$ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	PH 值	7.2	Co	<0.001
				Mo	<0.001
总 硬 度	300.3	气 味	无	Ba	<0.05
永久硬度	25.1	色 度	38 度	I	<0.01
暂时硬度	275.2	浊 度	0.79 NTU	阴离子合成洗涤剂	<0.05
负 硬 度	0.0	水 温	13 $^{\circ}\text{C}$	备 注: 仅对来样负责	
总 碱 度	275.2	气 温	11 $^{\circ}\text{C}$		

校对: 杨利

制 表: 周蓉



检测批号: PS140725

第 1 页 共 6 页

检 测 报 告

送检单位 成都空军勘察设计研究院

样品类别 水 样

样品数量 5 件

项目名称 全分析、专项分析

授权签字人: 谢志凡

四川省地质工程勘察院环境工程中心

注 意 事 项

1. 本报告无“检测报告专用章”无效。
2. 报告经涂改、增删后一律无效。
3. 复制、复印检测报告，未重新加盖“检测报告专用章”无效。
4. 对检测报告，若有异议，应在报告发出之日起，15日内向中心提出、逾期不予受理。
5. 送样委托检验，中心不对样品来源负责，仅对检测数据负责。

中心地址：成都市龙泉驿区大面镇12公里处

电话：(028) 84812117

传真：(028) 84812117

邮编：610101

E-mail: cdytsjc@sina.com

市内办公地址：成都市西青路119号（西安路枣子巷附近）

电话：(028) 87732194

传真：(028) 87732194

邮编：610072

E-mail: cdytsjc@sina.com

四川省地质工程勘察院环境工程中心

检测报告

送样编号: 1

检测编号: S14072511

送样单位: 成都空军勘察设计院

取样地点: 贵州威宁民用机场水文地质调查(狮子洞)

检测依据: 《生活饮用水标准检验方法》 GB/T5750-2006

收样日期: 2014年07月15日

报告日期: 2014年07月24日

报告专用章

离子	$\rho(B) /$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	$C(1/zB^{z+}) /$ ($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$X(1/zB^{z+}) /$ %	项目	$\rho(B) /$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)
K^+	0.9	0.02	0.4	可溶性总固体	305.6
Na^+	22.5	0.98	16.8	游离 CO_2	3.99
Ca^{2+}	61.23	3.06	52.6	耗氧量	1.31
Mg^{2+}	21.11	1.76	30.2	H_2SiO_3	4.02
Fe^{3+}	<0.05			F	<0.10
Fe^{2+}	<0.05			Al	<0.02
NH_4^+	<0.02			Cr^{6+}	<0.010
总计	105.7	5.82	100.0	Cu	<0.05
Cl^-	7.23	0.19	3.54	Pb	<0.01
SO_4^{2-}	67.44	1.29	24.55	Zn	<0.05
HCO_3^-	256.76	3.94	75.00	As	<0.001
CO_3^{2-}	0.00			Mn	<0.01
OH^-	0.00			Hg	<0.001
NO_3^-	21.44	0.40	7.62	Cd	<0.001
NO_2^-	<0.004			酚化物	<0.002
HPO_4^{2-}	0.18			氰化物	<0.002
总计	303.4	5.81	100.0	Se	<0.005
项目	$\rho(\text{CaCO}_3)$ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	PH 值	7.6	Co	<0.001
				Mo	<0.001
总硬度	225.4	气味	无	Ba	<0.05
永久硬度	40	色度	<5.0 度	I	<0.01
暂时硬度	185.4	浊度	1.55 NTU	阴离子合成洗涤剂	<0.05
负硬度	0	水温	23 $^{\circ}\text{C}$	备注: 仅对来样负责	
总碱度	185.4	气温	32 $^{\circ}\text{C}$		

校对: 王梅

制表: 周蓉

四川省地质工程勘察院环境工程中心

检测报告

送样编号: 2

检测编号: S14072512

送样单位: 成都空军勘察设计院

取样地点: 贵州威宁民用机场水文地质调查(狮子洞)

检测依据: 《生活饮用水标准检验方法》 GB/T5750-2006

收样日期: 2014年07月15日

报告日期: 2014年07月24日

离子	$\rho(B) /$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	$C(1/zB^{z+}) /$ ($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$X(1/zB^{z+}) /$ %	项目	$\rho(B) /$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)
K^+	1.1	0.03	0.5	可溶性总固体	287.67
Na^+	3.4	0.15	2.8	游离 CO_2	4.22
Ca^{2+}	67.83	3.39	64.9	耗氧量	1.17
Mg^{2+}	19.88	1.66	31.7	H_2SiO_3	4.22
Fe^{3+}	<0.05			F	<0.10
Fe^{2+}	<0.05			Al	<0.02
NH_4^+	<0.02			Cl^{6+}	<0.010
总计	92.21	5.22	100.0	Cu	<0.05
Cl^-	3.11	0.08	1.52	Pb	<0.01
SO_4^{2-}	50.11	0.96	18.24	Zn	<0.05
HCO_3^-	243.66	3.74	71.17	As	<0.001
CO_3^{2-}	0.00			Mn	<0.01
OH^-	0.00			Hg	<0.001
NO_3^-	23.12	0.43	8.22	Cd	<0.001
NO_2^-	<0.004			酚化物	<0.002
HPO_4^{2-}	<0.10			氟化物	<0.002
总计	320.0	5.21	100.0	Se	<0.005
项目	$\rho(\text{CaCO}_3)$ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	PH 值	7.2	Co	<0.001
				Mo	<0.001
总硬度	234.2	气味	无	Ba	<0.05
永久硬度	40.2	色度	<5.0 度	I	<0.01
暂时硬度	194.0	浊度	1.76 NTU	阴离子合成洗涤剂	<0.05
负硬度	0.0	水温	24 $^{\circ}\text{C}$	备注: 仅对来样负责	
总碱度	194.0	气温	32 $^{\circ}\text{C}$		

校对: 子梅

制表: 周蓉

四川省地质工程勘察院环境工程中心
检测报告

送样编号: 3

检测编号: S14072513

送样单位: 成都空军勘察设计院

取样地点: 贵州威宁民用机场水文地质调查(狮子洞)

检测依据: 《生活饮用水标准检验方法》 GB/T5750-2006

收样日期: 2014年07月15日

报告日期: 2014年07月24日



离子	$\rho(B) /$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	$C(1/zB^{z+}) /$ ($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$X(1/zB^{z+}) /$ %	项目	$\rho(B) /$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)
K^+	0.7	0.02	0.4	可溶性总固体	277.5
Na^+	2.1	0.09	2.0	游离 CO_2	5.67
Ca^{2+}	55.45	2.77	59.5	耗氧量	1.02
Mg^{2+}	21.33	1.78	38.1	H_2SiO_3	4.88
Fe^{3+}	<0.05			F	<0.10
Fe^{2+}	<0.05			Al	<0.02
NH_4^+	<0.02			Cr^{6+}	<0.010
总计	79.58	4.66	100.0	Cu	<0.05
Cl^-	3.76	0.10	1.84	Pb	<0.01
SO_4^{2-}	18.77	0.36	6.83	Zn	<0.05
HCO_3^-	232.44	3.56	67.89	As	<0.001
CO_3^{2-}	0.00			Mn	<0.01
OH^-	0.00			Hg	<0.001
NO_3^-	24.54	0.46	8.72	Cd	<0.001
NO_2^-	<0.004			酚化物	<0.002
HPO_4^{2-}	<0.10			氟化物	<0.002
总计	279.5	4.48	100.0	Se	<0.005
项目	$\rho(\text{CaCO}_3)$ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	PH 值	7.2	Co	<0.001
				Mo	<0.001
总硬度	211.4	气味	无	Ba	<0.05
永久硬度	38.2	色度	<5.0 度	I	<0.01
暂时硬度	173.2	浊度	1.12 NTU	阴离子合成洗涤剂	<0.05
负硬度	0.0	水温	23 $^{\circ}\text{C}$	备注: 仅对来样负责	
总碱度	173.2	气温	34 $^{\circ}\text{C}$		

校对: 王梅

制表: 周蓉

四川省地质工程勘察院环境工程中心

检测报告

送样编号: 4

检测编号: S14072514

送样单位: 成都空军勘察设计院

取样地点: 贵州威宁民用机场水文地质调查(狮子洞)

检测依据: 《生活饮用水标准检验方法》 GB/T5750-2006

收样日期: 2014年07月15日

报告日期: 2014年07月24日



离子	$\rho(B) /$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	$C(1/zB^{z+}) /$ ($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$X(1/zB^{z+}) /$ %	项目	$\rho(B) /$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)
K^+	1.1	0.03	0.4	可溶性总固体	337.8
Na^+	1.2	0.05	0.8	游离 CO_2	5.89
Ca^{2+}	120.7	6.04	94.5	耗氧量	0.98
Mg^{2+}	3.24	0.27	4.2	H_2SiO_3	9.66
Fe^{3+}	<0.05			F	<0.10
Fe^{2+}	<0.05			Al	<0.02
NH_4^+	<0.02			Cr^{6+}	<0.010
总计	126.24	6.39	100.0	Cu	<0.05
Cl^-	4.61	0.12	2.26	Pb	<0.01
SO_4^{2-}	59.66	1.14	21.71	Zn	<0.05
HCO_3^-	303.2	4.65	88.56	As	<0.001
CO_3^{2-}	0.00			Mn	<0.01
OH^-	0.00			Hg	<0.001
NO_3^-	23.11	0.43	8.21	Cd	<0.001
NO_2^-	<0.004			酚化物	<0.002
HPO_4^{2-}	<0.10			氰化物	<0.002
总计	390.6	6.34	100.0	Se	<0.005
项目	$\rho(\text{CaCO}_3)$ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	PH 值	7.3	Co	<0.001
				Mo	<0.001
总硬度	302.1	气味	无	Ba	<0.05
永久硬度	65.2	色度	<5.0 度	I	<0.01
暂时硬度	236.9	浊度	<0.5 NTU	阴离子合成洗涤剂	<0.05
负硬度	0.0	水温	25 $^{\circ}\text{C}$	备注: 仅对来样负责	
总碱度	236.9	气温	32 $^{\circ}\text{C}$		

校对: 王梅

制表: 周蓉

四川省地质工程勘察院环境工程中心

检测报告

送样编号: 5

检测编号: S14072515

送样单位: 成都空军勘察设计院

取样地点: 贵州威宁民用机场水文地质调查(狮子洞)

检测依据: 《生活饮用水标准检验方法》 GB/T5750-2006

收样日期: 2014年07月15日

报告日期: 2014年07月24日

离子	$\rho(B) /$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	$C(1/zB^{z+}) /$ ($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$X(1/zB^{z+}) /$ %	项目	$\rho(B) /$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)
K^+	14.5	0.37	4.9	可溶性总固体	402.3
Na^+	16.7	0.73	9.6	游离 CO_2	7.68
Ca^{2+}	107.2	5.36	70.7	耗氧量	8.12
Mg^{2+}	13.44	1.12	14.8	H_2SiO_3	7.34
Fe^{3+}	<0.05			F	<0.10
Fe^{2+}	<0.05			Al	<0.02
NH_4^+	<0.02			Cr^{6+}	<0.010
总计	151.84	7.58	100.0	Cu	<0.05
Cl^-	25.76	0.66	12.62	Pb	<0.01
SO_4^{2-}	43.68	0.83	15.90	Zn	<0.05
HCO_3^-	376.58	5.77	110.00	As	<0.001
CO_3^{2-}	0.00			Mn	<0.01
OH^-	0.00			Hg	<0.001
NO_3^-	5.46	0.10	1.94	Cd	<0.001
NO_2^-	<0.004			酚化物	<0.002
HPO_4^{2-}	<0.10			氰化物	<0.002
总计	451.5	7.37	100.0	Se	<0.005
项目	$\rho(\text{CaCO}_3)$ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	PH 值	7.3	Co	<0.001
				Mo	<0.001
总硬度	324.6	气味	无	Ba	<0.05
永久硬度	71.2	色度	<5.0 度	I	<0.01
暂时硬度	253.4	浊度	<0.5 NTU	阴离子合成洗涤剂	<0.05
负硬度	0.0	水温	25 $^{\circ}\text{C}$	备注: 仅对来样负责	
总碱度	253.4	气温	32 $^{\circ}\text{C}$		

校对: 子梅

制表: 周蓉

附件 4：贵州威宁草海民用机场起飞降落架次比例的说明

贵州威宁草海民用机场起飞降落架次比例的说明

机场近期目标年、中期目标年、远期目标年不同航向的起飞降落比例见表 1。
近期目标年、中期目标年、远期目标年年平均白天（7：00-19：00）、晚上（19：00-22：00）、夜间（22：00-7：00）的飞行架次比例见表 2。

表 1 2025 年、2035 年、2045 年不同航向的起飞降落比例

跑道	占总起降比例	飞行状态	相对比例	飞行航向	相对比例
18	60%	起飞	50%	六盘水（LPS）	40%
				MEBNA	15%
				IDSID	20%
				昭通	20%
				KAKMI	5%
		降落	50%	—	
36	40%	起飞	50%	六盘水（LPS）	40%
				MEBNA	15%
				IDSID	20%
				昭通	20%
				KAKMI	5%
		降落	50%	—	

表 2 威宁机场昼间、晚上、夜间比例

年份	时间段	7：00-19：00	19：00-22：00	22：00-7：00
2025 年	起飞	70%	30%	0
	降落	60%	40%	0
2035 年	起飞	65%	30%	5%
	降落	60%	35%	5%
2045 年	起飞	60%	35%	5%
	降落	55%	40%	5%

贵州威宁草海机场有限责任公司
2015 年 4 月 7 日

附件 5：生活垃圾及污泥处理协议

威宁自治县城管局

关于威宁草海机场生活垃圾及污泥清扫清运收集的

承 诺

为加强威宁草海机场环境卫生管理，打造阳光威宁形象，现我局就威宁草海机场生活垃圾及污泥的清扫清运工作进行承诺：威宁草海机场生活垃圾及污泥由我局负责，扎实抓好机场的生活垃圾及污泥的清扫清运收集工作，确保机场环境卫生整洁。



二〇一四年十月十二日

附件 6：危险废物处理协议

危险废物处置合作意向协议书

[协议号：ZJHB20150420]

甲 方： 贵州威宁草海机场有限责任公司

乙 方： 贵州中佳环保有限公司（危废经营许可证号：G52009）

甲乙双方经友好协商，就有关危险废物转移处置相关事项达成如下合作意向协议：

- 一、乙方同意按国家有关规定接收甲方在生产过程中所产生的《国家危险废物名录》中的 HW08 类危险废物-废矿物油（废污油废机油）。
- 二、甲方须如实申报交给乙方处置危险废物名称，并同意按有关规定向乙方交纳处置危险废物所发生的运输和处置费用。甲方在签订本协议时需向乙方支付技术服务费用人民币贰仟元整(此费用可冲抵此后第一年的处置费用)。
- 三、为便于运输和降低处置费用，甲方所产生的危险废物达到一定数（一年产生量）后，须正式通知乙方前往收集和处置，甲乙双方再另行签订正式危险废物处置合同。
- 四、本协议一式两份，甲乙双方各执一份。本协议自甲乙双方签字盖章之日生效。如有未尽事宜，甲乙双方通过友好协商解决。

甲方（盖章）

代表：

联系电话：



乙方（盖章）

代表：

联系电话：

1511732423



签订日期： 二〇一五年四月二十日



危险废物 经营许可证

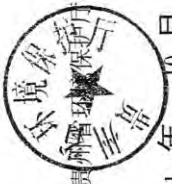
法人名称： 贵州中佳环保有限公司
 法定代表人： 王增化
 住所： 贵州省贵阳市遵义路64号万象大厦A-11-107
 经营设施地址：贵州省黔南州龙里县龙山镇莲花村
 核准经营危险废物类别及经营规模：

危险废物 (HW02~HW49)

编号：

G52009

发证机关：



发证日期： 2011 年 10 月

核准经营规模： 12000 吨/年

核准经营方式： 收集、贮存及转移处置

有效期限： 自 2010 年 8 月 20 日 至 2015 年 8 月 19 日

初次发证日期： 2010 年 8 月 20 日

复印件 5 份
 取份 1 份
 2015.8.19
 贵州中佳环保有限公司



营业执照

(副本)

注册号 522730000018644

名称 贵州中佳环保有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
住所 龙里县龙山镇莲花村
法定代表人 王增化
注册资本 叁佰万元整
成立日期 2010年04月23日
营业期限 2010年04月23日至2040年04月22日
经营范围 危险废物(HW02~HW49)的收集、贮存和转移处置;环保技术开发、服务及培训;环境检测咨询服务,职业卫生评估及检测咨询服务,节能评估及检测咨询服务;销售环保设备及配套材料、实验仪表器、办公设备及耗材、劳保用品;生产销售降解塑袋、工程塑材。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)



登记机关



<p>中华人民共和国 组织机构代码证</p> <p>代码: 55193229-3</p>  <p>请于每年01月1日至0</p>		<p>机构名称: 贵州中佳环保有限公司</p> <p>机构类型: 企业法人 王增化</p> <p>地址: 贵州省黔南布依族苗族自治州龙里县龙山镇莲花村</p> <p>有效期: 自2010年11月17日至2014年11月17日</p> <p>颁发单位: 龙里县质量技术监督局</p> <p>登记号: 组代管522730-001276</p>									
<p>中华人民共和国组织机构代码证</p> <p>说明</p> <p>中华人民共和国组织机构代码是组织在中华人民共和国境内唯一的、始终不变的法定代码标识，《中华人民共和国组织机构代码证》是组织机构代码法定代码标识的凭证，分正本和副本。</p> <p>2. 《中华人民共和国组织机构代码证》不得出租、出借、冒用、转让、伪造、变造、非法买卖。</p> <p>3. 《中华人民共和国组织机构代码证》登记项目发生变化时，应向发证机关申请变更登记。</p> <p>3.0 自前次年检合格起，接受发证机关的年度检验。</p> <p>5. 组织机构代码注销、撤销时，应向原发证机关办理注销登记，并交回全部代码证。</p>		<p>国家质量监督检验检疫总局</p> <p>中华人民共和国</p> <p>年 检 记 录</p> <table border="1"> <tr> <td>2011年</td> <td>2012年</td> <td>2013年</td> <td>年 月 日</td> </tr> <tr> <td>合格</td> <td>合格</td> <td>合格</td> <td></td> </tr> </table> <p>NO 2010 4139294</p>		2011年	2012年	2013年	年 月 日	合格	合格	合格	
2011年	2012年	2013年	年 月 日								
合格	合格	合格									

附件 7：应急预案

贵州威宁草海民用机场油库环境事故

应
急
预
案



贵州威宁草海机场有限责任公司

贵州威宁草海民用机场油库

环境事故应急预案

1、目的

贵州威宁草海民用机场油库所储存的航空煤油具有有毒、有害、易燃、易爆等特点，在储存、收发和运输加油过程中因意外或自然灾害等原因易发生泄漏事故，极易影响机场航班的正常营运以及造成人员伤害和环境污染。因此必须对可能的油品泄漏事故制订完备的应急预案，对影响航班运行的事故作出及时安全的调整，对环境污染事故现场实施有效的应急处理，可以有效地保证机场人员的安全及降低事故损失和影响。

2、机场用油量概况

根据贵州威宁草海民用机场的使用性质，本场供油范围包括民用航班加油和地面车辆用油。

航空业务量预测，威宁机场到近期目标年 2025 年，飞机起降量为 3346 架次。

按照所有在威宁机场落地的飞机均在本场补充航段耗油量进行计算。

(1) 近期目标年（2025 年）：年耗油量约为：8000 吨，机场日均加油量约为：21.9 吨，高峰小时加油量约为：9.0 吨。

(2) 远期目标年（2045 年）：年耗油量约为：50000 吨，机场日均加油量约为：136.0 吨，高峰小时加油量约为：34.1 吨

3、油库概况

(1) 使用油库及航空加油站：

使用油库近期（2025 年）规划总库容 600m^3 ，设计考虑为： $6 \times 100\text{m}^3$ （卧式油罐），近期可先建设 2 座 200m^3 立式拱顶锥底油罐，远期油库库容规划为 3400m^3 ，可在近期库容基础上增加 6 座 500m^3 立式拱顶油罐。

近期使用油库与航空加油站合建，整个使用油库占地约 15 亩（其中本期用地 10 亩，预留扩建用地 5 亩）。库区各类用房建筑面积为：综合业务用房 340m^2 （含办公室、宿舍、卫生间、门卫室、配电房等），辅助生产用房 20m^2 （含油料

器材库房 10m²，质量检测室 10m²），收发油棚 90m²，油车库 200m²，共 650m²。

(2) 地面用油：

地面加油站供机场地勤车辆及外来车辆加油，预设 4×25m³埋地卧式罐，储存汽、柴油等地面燃油以及部分动力机械用油，总建筑面积 400m²。加油站所需各种油料可向当地石油公司购买，地面加油站占地面积约 3 亩。

4、存在的可能泄漏源

机场油库总储量为 600m³，地面加油站油库为 100m³。一旦发生泄漏情况将会影响航班、出现污染事故，还会危及人身安全。

5、应急组织

5.1 应急领导小组

组长：范永政总经理

副组长：薛小松副总经理 耿俊副总经理 林义贤副总经理

领导小组下设应急办公室

职责：指挥各小组启动油库环境事故预案，协调各小组之间的配合。

5.2 通讯联络组

组长：耿俊副总经理

组员：综合部成员

职责：通讯联络组负责通知消防（119）、急救（120）、环保部门、公司环境事故应急领导小组及油库各小组成员达到现场，安排人员到路口处引导救援车辆，另外保证应急领导小组与各小组的通讯工作。

5.3 疏散警戒组

组长：薛小松副总经理

组员：安保部成员

职责：预防可能的初期火灾，疏散引导组立即疏散油库周边工作人员，严防无关车辆和人员进入油库区，同时迅速通知危险范围内人员和装卸油品的车辆离开库区。

5.4 后勤救护组

组长：林义贤副总经理

组员：综合部成员

职责：为现场提供一切后勤供给（如器材、水、电等保障）并且随时待命，准备好救援人员伤亡。

5.5 抢险救灾组

组长：孔鉴

组员：安保部成员

职责：尽量保障危险区物资财产，并联系应急救援物资，实施救援物资的现场供应。

6、油库环境事故应急处理

6.1 报警联络

6.1.1 工作人员发现事故，立即向值班人员报告。

6.1.2 值班人员立即向应急领导小组和通讯联络组报告，并对事故进行初步处理。

6.1.3 应急领导小组根据事故情况立刻采取相应的抢险指挥。

6.1.4 通讯联络组迅速报警求援。

6.1.5 如果发现特大重大事故，可直接越级报警求援并同时向相关部门报告。

6.2 疏散，隔离

6.2.1 对扩散情况和火焰热辐射所涉及到的范围建立警戒区

6.2.2 警戒区设立警示标志，并有专人警戒。

6.2.3 疏散警戒区无关人员和车辆。严禁火种。

紧急疏散时应注意：

6.2.3.1 如油气浓度很大时，需要佩戴个体防护用品或采用简易有效的防护措施。

6.2.3.2 应向侧上风方向转移，明确专人引导和护送疏散人员到安全区，并在撤离路线上设立哨位指明方向。

6.3 询情和侦检

6.3.1 询问事故发生时间、部位、形式、扩散范围，周边的地形、电源、火源等情况。及时掌握情况并向救援人员汇报。

6.3.2 使用检测仪器测定泄漏物质的浓度，扩散范围。

6.3.3 确认可能引发爆炸燃烧的各种危险源，及时做好防范措施。

6.4 泄漏处理

6.4.1 对油品泄漏事故应及时、正确处理，防止事故扩大。

6.4.2 通过关闭阀门、停止作业、油罐转移等方式控制泄漏源。

6.4.3 油罐泄漏后，采取措施修补和堵塞裂口，制止油品的进一步泄漏。

6.4.4 现场的泄漏物要及时进行覆盖、收容、稀释、处理，使泄漏物得到安全可靠的处置，极力避免二次事故和污染。

泄漏物处理主要的 4 种方法：

6.4.4.1 围堤堵截。

油品泄漏到地面上如无阻拦设施会四处蔓延扩散，难以收集处理。为此，需要筑堤堵截或者引流到安全地点。

6.4.4.2 稀释。

为减少大气污染，通常是采用水枪或消防水带向油蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。在使用这一技术时，将产生大量的被污水，因此应疏通污水排放系统

6.4.4.3 收容。

对于大型泄漏，可以油泵将泄漏出的油料抽入油罐内或槽车内。当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料等吸收。

6.4.4.4 废弃。

将收集的泄漏油料运至化油池处理，冲洗水排入含油污水系统处理。

6.5 火灾控制

6.5.1 防止火灾的措施

严禁在警戒区内使用手机、明火，并使用防爆工具。

6.5.2 初期灭火工作

当火灾尚为扩大到不可控制之前，应使用移动式灭火装置来控制火灾，迅速关闭和切断进入火灾地点的一切油料和易燃品。

6.5.3 对周围设施采取保护措施

为防止火灾危及相邻设施。必须及时采取冷却保护措施，并迅速疏散受火势威胁的物资。引导油品流到安全区。

6.5.4 火灾扑救

采用正确扑灭设备和方法,必要时采取堵漏或隔离措施,预防灾害再次扩大。当火势被控制后,仍要派人监护,清理现场,消灭余火。

6.6 现场急救注意事项

油品对体会产生危害,中毒、窒息等。在事故现场,要使用简易防化服、战斗服,戴上面罩或口罩等防护器材。2-3 人一组集体行动以便照应。

急救之前,救援人员应确认受伤者所在环境是否安全。

7、事故应急程序关闭与恢复措施

事故处理、善后处理结束,由应急领导小组决定,应急办公室下达命令,宣布预案关闭,所有人员回原岗位,各部门恢复正常工作状态。

8、应急培训计划

由公司办公室制定预案培训,演练计划,并组织实施。

每年至少组织一次应急预案培训和演练。

对油库区职工进行日常安全培训。

做好机场防雷防火措施。

贵州威宁草海民用机场有限责任公司

二〇一四年十月八日

附件 8：威宁县飞机场耕作层土壤剥离工作实施方案

威宁县飞机场耕作层土壤剥离工作
实施方案

为切实加强耕地资源保护，确保补充耕地质量，科学规划、综合利用各类建设占用耕地的耕作层土壤资源。进一步贯彻落实《国务院关于进一步促进贵州经济社会又好又快发展的若干意见》（国发【2012】2号）文件精神。根据《中华人民共和国农业法》、《中华人民共和国土地管理法》、国务院《基本农田保护条例》、《贵州省基本农田保护条例》、《贵州省土地管理条例》和省政府办公厅关于转发省国土资源厅省农委非农业建设占用耕地耕作层剥离利用试点工作实施方案的通知（黔府办发【2012】22号）文件的有关规定，结合我县实际，特制定本方案。

一、威宁机场建设概况

1、机场立项建设情况

国务院《关于进一步促进贵州经济社会又好又快发展的若干意见》（国发[2012]2号）文件和国家民航局、贵州省人民政府《关于加快推进贵州民航事业发展》会议纪要（2012年3月6日）出台后。威宁自治县委、县人民政府认真贯彻落实文件精神，积极谋划，并根据威宁机场建设的迫切需要成立威宁机场建设领导小组及办公室，并于2012年4月初全面启动前期工作。目前，《威宁机场选址报告》、《飞行程序》、《失效应急程序》于2012年7月底编制完成。成都空军勘测设计院开展首选场址地勘（初勘）已结束，现正在开展机场水文地质调查。机场场址临时气象观测点建设经民航西南管理局派专程到现场指导后，相关设备均

已安装调试完毕，开始运行。

2、机场地理位置

威宁县表土剥离土地再利用试点项目表土剥离区位于威宁县草海镇塔山村塔山草场至马脚山一带，距离威宁县城约4公里，该区域为威宁县机场拟建设区，介于东经 $104^{\circ} 18' 30'' - 104^{\circ} 20' 26''$ ，北纬 $26^{\circ} 50' 12'' - 26^{\circ} 52' 03''$ 之间。

3、土地利用现状

机场建设区总面积 224.7284 公顷，其中占耕面积为 72.7654 公顷，林地面积 118.1104 公顷，牧草地面积 16.9203 公顷。

4、适宜表土剥离区域

根据实地踏勘，项目区适宜表土剥离的区域面积为 59.9311 公顷，根据适宜剥离表土的土层厚度分为三个剥离区：1、牧草地及部分耕地剥离区，面积 23.4910 公顷，适宜剥离厚度为 0.5 米，可剥离土方量为 117095 立方米；2、耕地剥离区，面积 23.3098 公顷，适宜剥离厚度 0.6 米，可剥离土方量 140278.8 立方米；3、林地剥离区，面积 13.1223 公顷，适宜剥离厚度 0.3 米，可剥离土方量 39366.9 立方米。可剥离总土方量 296740.7 立方米。

2、需剥离土壤使用情况

耕地中的优质表土是经过长期辛勤劳作培育形成的土地资源精华。加强优质表土的保护利用，对提高新增耕地质量，增加土地产出率，具有十分重要的意义。为避免威宁县机场建设占用耕地，造成土壤浪费及环境污染，将剥离土壤用于威宁县草海镇

赵山村羊角山石漠化土地治理项目总面积 50.5129 公顷，覆土面积 4.1053 公顷；威宁县盐仓镇盐仓村小黑岩土地复垦项目 5.8585 公顷；威宁县盐仓镇盐仓村凉水井土地开发项目 13.8449 公顷；威宁县盐仓镇盐仓村路坎脚土地开发项目 5.1632 公顷。

二、耕作层土壤剥离利用方案

（一）指导思想

以科学发展观为指导，坚持科学规划、综合利用、依法管理，注重经济效益、社会效益和生态效益相结合，切实保护和利用好耕地资源，全面提高耕地的综合利用水平，为建设社会主义新农村、发展现代农业提供坚实的资源保障。

（二）基本原则

1、“谁建设、谁剥离、鼓励建设使用”的原则。耕地占用单位或个人负责其所占用耕地耕作层土壤的剥离再利用，所需费用由耕地占用建设单位或个人自行解决，并将耕作层剥离、围堰管理所发生的费用纳入项目开发成本。县级人民政府统筹耕地开垦费、土地出让金、新增建设用地土地有偿使用费等渠道资金，落实耕作层剥离、围堰管理工作经费，确保耕作层剥离利用工作顺利实施。

2、“先剥后用”原则。耕地占用和建设单位或个人必须按照县国土资源主管部门审核同意后的耕地耕作层土壤剥离再利用计划和耕地质量等级鉴定报告执行，并经县国土资源主管会同农业部门验收。

3、就近利用原则。对涉及耕地质量建设的项目和无法补充耕地的非农建设所占用的耕地耕作层土壤，一般采用就近利用的原则，在项目或工程竣工验收前，将所剥离的耕作层土壤就近恢

复或就近利用于土地开发复垦项目、石漠化治理项目、中低产田改造、其他农用地改良及绿化用土等方面，并报县级国土行政主管部门会同农业部门验收。

4、经济效益、社会效益、生态效益相统一原则。耕地耕作层剥离再利用工作应注重经济效益、社会效益、生态效益相统一，尽可能与土地整治项目、石漠化治理项目等就近、同步开展，使其实现最大效益。坚持科学规划，合理利用、用养结合、综合治理。

（三）效益分析

1、环境效益

耕地中的优质表土是经过长期辛勤劳作培育形成的土地资源精华。加强优质表土的保护利用，对提高新增耕地质量，增加土地产出率，具有十分重要的意义，避免威宁县机场建设占用耕地，造成土壤浪费及环境污染

2、社会效益

土壤剥离利用的实施有利于促进劳力、资金、技术的合理流动，可以充分吸引农村闲散劳力参与土地整治，给闲散劳动力提供就业，为当地群众增加财富收入，同时带动建筑、建材、交通运输、化工、种子等相关行业的发展。

3、耕地动态平衡效益

通过土壤剥离利用，能够增加有效耕地面积，提高耕地质量，改善农村生产生活条件和生态环境的土地利用活动，增强抵御自然灾害能力，改善生态景观，提高粮食生产保障能力，促进高标准基本农田持续利用。提升耕地质量，改善农业生产条件；促进集中连片，发挥规模效益。

(四) 实施步骤与方法

1、耕作层剥离阶段

由机场建设方按规定在机场建设前期将耕作层进行剥离。剥离的耕作层用于土地整治、增减挂钩项目中的土地复垦，直接将项目所需耕作土壤运到项目点上。耕作层剥离后，因机场建设中不能利用的土壤层，就近集中统一堆放。具体堆放地点由县级人民政府确定，可将政府收储或近期不开发建设的土地、大型工程弃土场等作为临时存储场所。

2、存储阶段

建设用地单位将剥离耕作层搬运至县级人民政府确定的堆放地点。直接利用剥离耕作层的，在不增加剥离成本的情况下，可直接交付使用，不再中转存储堆放。由县级国土资源部门、农业部门加强剥离耕作层的存储管理，防止荒废和流失。

3、利用阶段

剥离耕作层主要用于土地开发复垦，中低产田土改造，其他农用地改良及绿化用土等方面，重点用于劣质耕地改造、被污染耕地改造改良、石漠化治理。利用剥离耕作层的，应经县级国土资源部门批准，在堆放地点或剥离现场取土使用。耕作层剥离利用要与土地整治规划、年度计划相衔接，尽可能与土地整治项目就近、同步开展，使其实现最大效益。

4、验收阶段

土地整治、增减挂钩项目竣工后项目实施单位向国土资源部

申请项目验收，由国土资源局组织有关单位对所实施项目覆土耕地进行工程质量和土地等级进行验收，合格后予以拨付相关运输费用，出具相关报告。不合格者不予拨付相关的运输费用和出具相关报告。

（五）经费预算

通过实地踏勘、预算，机场剥离总土方量 296740.7 立方米。预算每立方米需运输费 100.00 元，296740.7 立方米剥离土壤共需经费 29674070 元。

（六）耕作层剥离利用的管理

1、对耕地耕作层土壤剥离的管理。机场占用耕地耕作层土壤时，应接受威宁县国土资源局的指导和监督，并按国土资源局的要求落实，对剥离土壤中直径大于 5 厘米的石砾应全部清除出土壤。

2、对剥离的耕作层土壤再利用的管理。根据耕作层剥离的就近利用原则和经济效益、社会效益、生态效益相统一原则，拟将机场剥离的耕作层土壤用于威宁县草海镇赵山村羊角山荒漠化土地治理项目(总面积 50.5129 公顷,覆土面积 4.1053 公顷);威宁县盐仓镇盐仓村小黑岩土地复垦项目(5.8585 公顷);威宁县盐仓镇盐仓村凉水井土地开发项目(13.8449 公顷);威宁县盐仓镇盐仓村路坎脚土地开发项目(5.1632 公顷)。在竣工时应当建设好相关的农业基础配套设施，确保耕地质量，并及时向国土资源局提出耕地质量验收申请，对未向国土资源局提出耕地质量验收申请的，不出具相关报告，并按相关规定处理。

三、耕作层剥离利用工作保障

(一) 组织保障

为切实落实威宁自治县非农用地建设用地耕作层土壤剥离利用工作的顺利实施，威宁自治县成立威宁县非农用地建设用地耕作层土壤剥离工作领导小组：

组 长：陈 波（自治县委副书记、人民政府县长）

副组长：刘 春（自治县委常委、人民政府常务副县长）

马仲华（自治县人民政府副县长）

徐 勇（自治县政协副主席）

成 员：

赵 辉（自治县环境保护局局长）

马大辉（自治县水利局局长）

陈 超（草海管理局副局长、草海镇党委书记）

吴学昕（自治县人民政府办公室副主任）

禄 鹏（自治县人民政府法制办主任）

胡如玉（自治县委组织部副部长、人力资源和社会保障局局长）

崔炳鸿（自治县发展和改革委员会局长）

朱佳荣（自治县数字化转型中心主任）

李 炯（自治县城乡规划局局长）

罗举荣（自治县工业经济和能源局局长）

汪 坤（自治县教育局局长）

高峰(自治县人口和计划生育局局长)
潘卫东(自治县建设投资有限公司董事长兼总经理)
阮益彬(自治县统计局局长)
余才勋(自治县林业局局长)
王文平(自治县国土资源局局长)
徐 锋(自治县委宣传部副部长、文体广播电视局局长)
禄再辉(自治县公安局常务副局长)
郝金莉(自治县监察局副局长)
李 源(自治县体育发展中心主任)
尹时军(自治县卫生和食品药品监督管理局局长)
际朝昉(自治县交通运输局局长)
宋怀荣(自治县房产局局长)
刘维芳(自治县气象局局长)
禄 峰(自治县水保办主任)
卯 桂(中国人民银行原宁县支行行长)
金 辉(自治县电力局副局长)
张 鹏(自治县石油公司经理)
熊 伟(中国电信威宁分公司总经理)
段忠贤(中国移动威宁分公司总经理)
金 玫(中国联通威宁分公司总经理)
张曼华(自治县哈喇河乡党委书记)

西和县机场建设领导小组办公室副主任。

薛小松(自治县发展和改革委员会办公室主任)

领导小组下设办公室国土资，王文平兼任办公室主任。

(二) 机制保障

形成由政府统筹、国土搭台、部门共建、公众参与、公众运作、相关部门齐抓共管的整体工作合力。同时，明确县政府是表土剥离项目的实施主体，由一名分管领导负责表土剥离利用工作，落实责任，建立工作网络，确保表土剥离利用工作规范有序开展。

国土资源局加强对耕地耕作层剥离与再利用工作的指导与管理，并与县农牧、住建、水利、林业、交通等部门加强沟通与协作，切实把此项工作开展好。

(三) 经费保障

由县级人民政府统筹耕地开垦费、土地出让金、机场建设表土剥离经费，争取新增建设用地土地有偿使用费等渠道资金，落实耕作层剥离、存储管理工作经费，确保耕作层剥离利用工作顺利实施。

四、耕作层剥离长效机制

(一) 建立和完善制度。

政策方面，明确建设单位、用地单位、耕作层土壤公司分工，要求各司其责，并做好相互衔接。资金方面，建立耕作层土壤剥离与再用专项资金，专项资金来源、使用、

管理等方面作出明确的规定。技术方面，规定耕作层剥离要求适用范围和再利用方向，耕作层土壤剥离再利用的立项、验收要求，包括相关部门衔接时程序方面要求、资料提供要求、剥离耕作层土壤的数量和质量要求，以及的技术要求等。

（二）加大考核力度。

耕作层剥离再利用是一项新工作，是保护土地资源的行政措施是保护土地资源的行政措施，情况复杂，难度较大，建设用地单位必须无偿无条件地提供优质表土，积极配合支持表土剥离项目的实施，任何单位和个人不得妨碍建设占用耕地表土剥离工作。为强化镇乡政府的表土利用意识，将建设占用耕地表土剥离和优质耕作层保护利用工作，列入乡（镇）人民政府年度工作目标考核，年终组织统一验收，并按实际垦造的优质耕地面积给予一定奖励。对未实施建设占用耕地表土剥离和优质耕作层保护利用工作未达到县规定要求的，暂停办理该建设项目供地手续，量化核减该镇乡下一年度建设用地计划指标。

（三）强化政策引导

1、落实行政保障。出台《宁威宁表土利用工作实施办法》，明确开展耕作层剥离再利用是政府行为，建设用地单位必须无偿无条件提供优质表土，积极配合支持耕作层剥离再利用工作，任何单位和个人不得妨碍耕作层剥离工作。

2、落实具体措施。出台《威宁》表土利用工作实施细则》，明确表土利用工作的实施范围和职责分工、实施程序、具体工作要求等。

(四) 全面推进实施

1、科学制定专项规划。结合新一轮土地利用总体规划和土地综合整治规划，编制耕作层剥离再利用专项规划，明确规定建设区块必须实行耕作层剥离，哪些土地开发复垦项目必须实施表土覆盖。

2、积极实施表土再利用。综合建设占用耕地、农村土地综合整治、开发造地、退宅还耕等需求，积极实施表土再利用。在工作统筹中实现表土资源生态循环利用。一是以农村土地综合整治需求为切入点，抓好表土的“储存”。二是以“退宅还耕”和开发造地需求为抓手，做好表土的“移植”。在工作实施中，通过表土的“剥离”和“移植”，确保“退宅还耕”和开发造地过程中耕地的质量。

威宁彝族回族苗族自治县人民政府

二〇一二年十月二十日

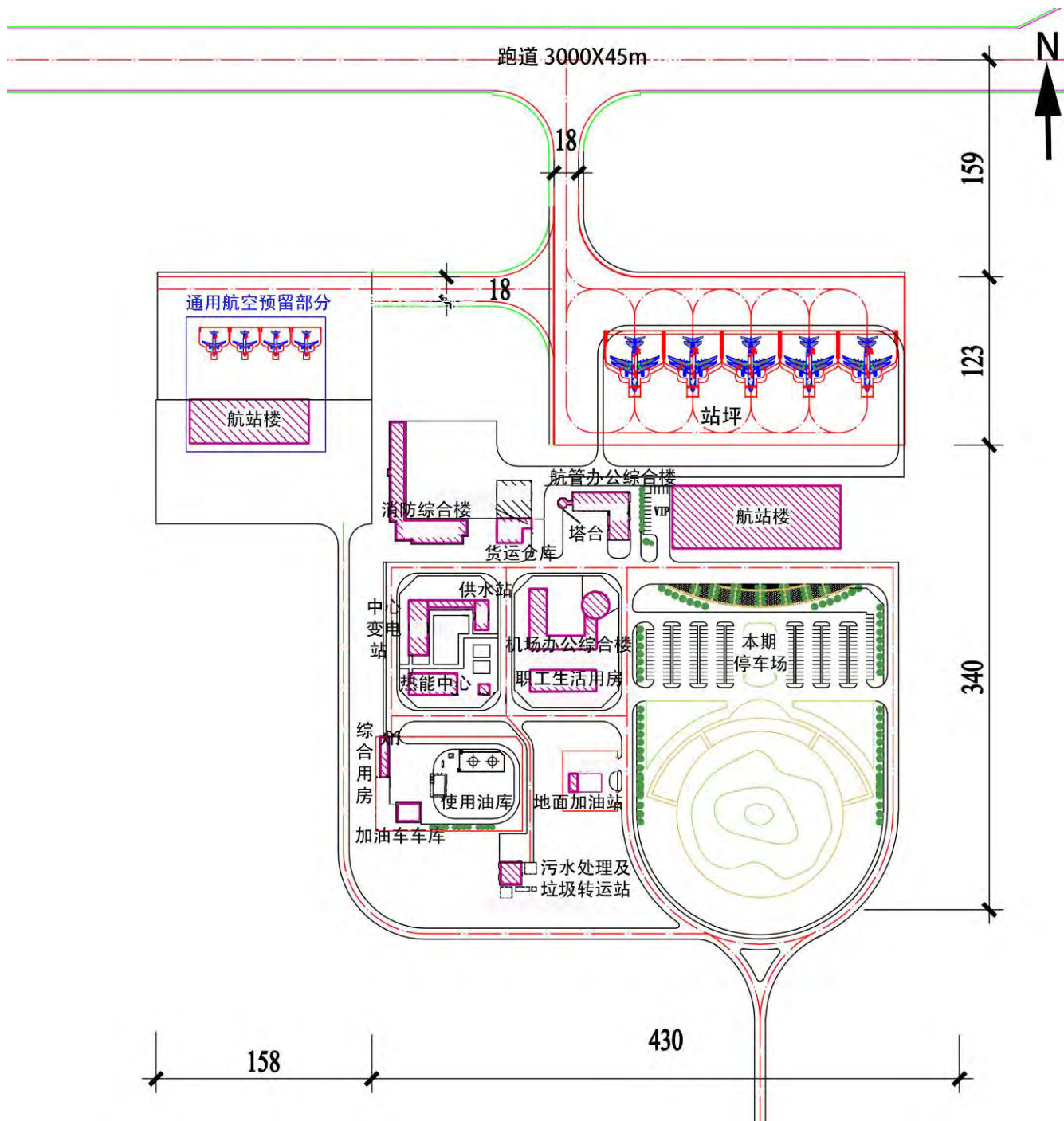
附图

附图 1：贵州威宁草海民用机场本期航站区总平面规划图；

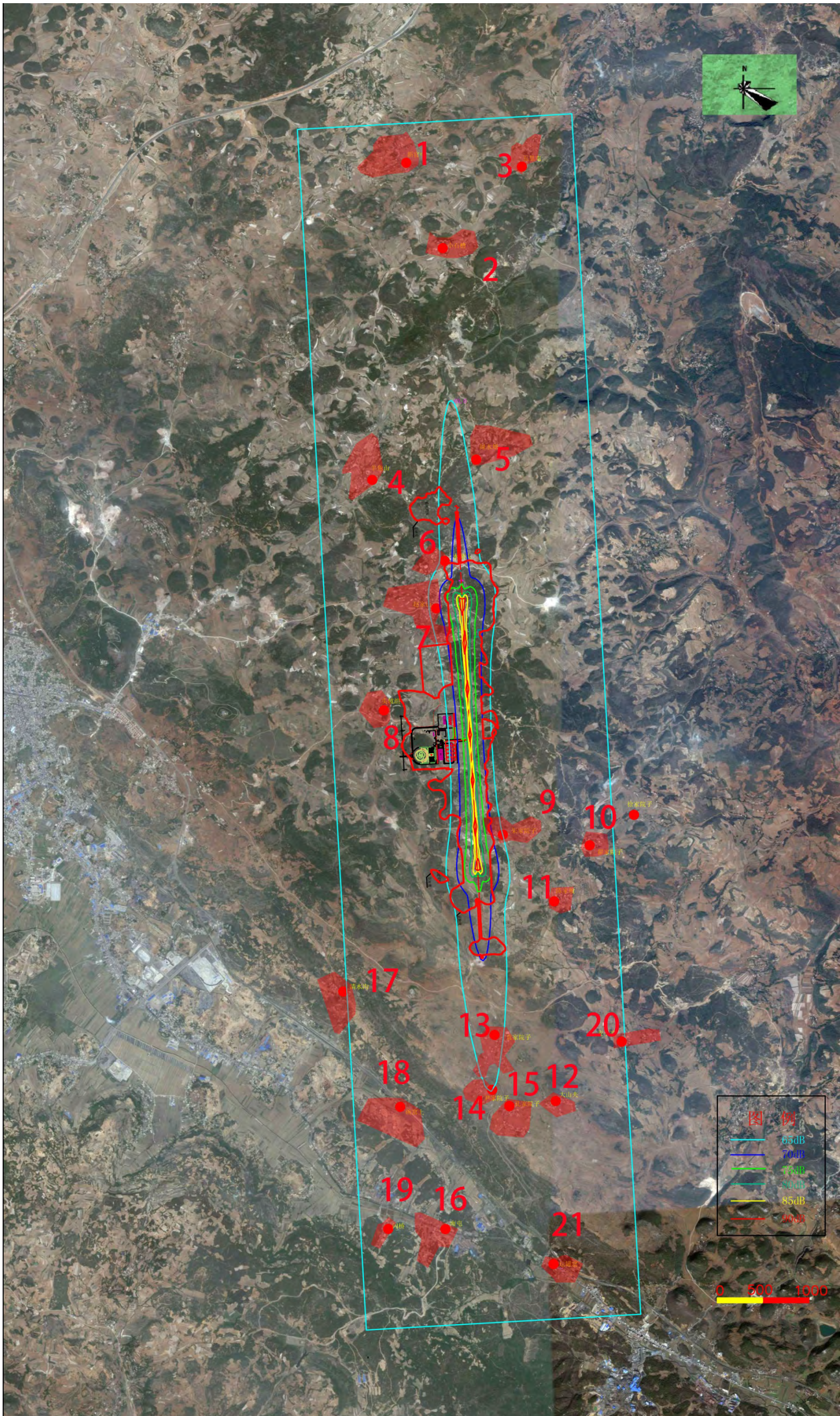
附图 2：贵州威宁草海民用机场 2025 年飞机噪声 WECPNL 等值线图；

附图 3：贵州威宁草海民用机场 2045 年飞机噪声 WECPNL 等值线图。

附图 1: 贵州威宁草海民用机场本期航站区总平面规划图



附图 2: 贵州威宁草海民用机场 2025 年飞机噪声 WECPNL 等值线图



附图 3: 贵州威宁草海民用机场 2045 年飞机噪声 WECPNL 等值线图

