

DZ-PH04881K

国环评证甲字
第 4005 号

新疆天山换流站 750 千伏联变扩建工程

环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：国网新疆电力公司

编制单位：新疆鼎耀工程咨询有限公司

环境影响评价证书：国环评证甲字第 4005 号

2014 年 8 月 乌鲁木齐



法人代表：

项目名称：新疆天山换流站 750 千伏联变扩建工程

评价文件：环境影响报告书

新疆鼎耀工程咨询有限公司

二〇一四年八月 乌鲁木齐

经环境保护部环境影响评价工程师职业资格
 格登记管理办公室审查，**李江**
 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：0008267

登记证编号：**变更** B40040111200

有效期限：2008年04月24日至2011年04月23日

所在单位：新疆鼎耀工程咨询有限公司

登记类别：输变电及广电通讯类环境影响评价

再次登记记录

时间	有效期限	签章
2011.07.12	延至 2014年04月23日	
2014.04.22	延至 2017年04月23日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	

仅供新疆天山换流站750千伏联变扩建工程
 使用 2014年8月

变更登记记录

资质等级变更，登记证编号为
 "A40050111200"

2008年07月21日

变更登记记录

年 月 日

变更登记记录

年 月 日

项目名称：新疆天山换流站 750 千伏联变扩建工程

项目文件：环境影响报告书

项目类别：输变电

委托单位：国网新疆电力公司

评价单位：新疆鼎耀工程咨询有限公司

评价证书：国环评证甲字第 4005 号

批 准：林 军 (职业资格登记证号- A40050090600)

审 核：申家慧 (职业资格登记证号- A40050060600)

校 核 人：刘金博 (职业资格登记证号- A40050011200)

项目负责人：李 江 (职业资格登记证号- A40050111200)

报告编写人：李 江 (职业资格登记证号- A40050111200)

范永刚 (环评上岗证号-A40050029)

王志成 (环评上岗证号-A40050027)

报 告 书 编 制 人 员

工作内容	编写人	职 称	上岗证、职业资格证书	签 字
前言	李江	工程师	A40050111200	李江
总则				
建设项目概况 及工程分析	李江	工程师	A40050111200	李江
环境现状调查与评价	王志成	工程师	环评岗证字 A40050027	王志成
环境影响预测与评价	范永刚	工程师	环评岗证字 A40050029	范永刚
水土保持				
公众参与				
环保治理措施	范永刚	工程师	环评岗证字 A40050029	范永刚
环保投资估算及经济 损益分析				
环境管理与监测计划				
工程选线及路径选择的 合理性分析				
结论	李江	工程师	A40050111200	李江
校核	刘金博	高工	A40050011200	刘金博
审核	申家慧	高工	A40050060600	申家慧

目录

1. 前言	1
1.1. 本工程建设必要性	1
1.2. 工程概况	1
1.3. 工程进展情况及建设计划	2
1.4. 环评工作过程	2
1.5. 环评关注的主要环境问题	错误！未定义书签。
1.6. 本期工程所在地主要关注的环境问题	3
1.7. 报告书主要结论	3
2. 总则	5
2.1. 编制依据	5
2.2. 评价因子及评价标准	7
2.3. 评价工作等级、评价工作内容及重点	8
2.4. 评价范围、环境敏感区域	10
2.5. 产业政策及相关规划符合性	10
3. 建设项目概况及工程分析	12
3.1. 工程概况	12
3.2. 工程分析	29
3.3. 工程环保特点及主要环保问题	35
3.4. 工程占地及土石方量	36
4. 环境现状调查与评价	37
4.1. 自然环境概况	37
4.2. 环境质量现状监测与评价	44
5. 运行期环境影响预测与评价	51
5.1. 电磁环境影响预测与评价	51
5.2. 声环境影响预测与评价	75
5.3. 水环境影响分析	86
5.4. 固体废弃物环境影响分析	86
5.5. 生态环境影响分析	86

5.6. 环境风险预测与评价	87
6. 施工期环境影响	89
6.1. 环境空气影响分析	89
6.2. 声环境影响分析	89
6.3. 建设期水环境影响分析	91
6.4. 建设期固体废弃物环境影响分析	92
6.5. 交通运输环境影响分析	92
6.6. 生态环境影响及恢复	92
7. 水土保持	94
7.1. 水土流失现状	94
7.2. 水土流失防治责任范围及防治分区	94
7.3. 水土流失预测结果	94
7.4. 水土流失防治目标及防治措施总体布局	95
7.5. 防治效果预测	96
8. 公众参与	97
8.1. 公众参与的原则	97
8.2. 公众参与信息发布	97
8.3. 公众参与调查	100
8.4. 公众参与总结	106
9. 环保治理措施	107
9.1. 工程采取的环境保护措施	107
9.2. 生态环境保护措施	108
10. 环保投资估算及经济损益分析	110
10.1. 环保投资估算	110
10.2. 效益分析	110
11. 环境管理与监测计划	112
11.1. 环境管理	112
11.2. 环境监测计划	114
12. 结论	115
12.1. 工程建设的必要性	115

12.2. 工程概况	115
12.3. 工程与产业政策、相关规划的相符性	115
12.4. 环境概况	115
12.5. 环境质量现状	116
12.6. 环境保护措施	116
12.7. 环境影响评价主要结论	118
12.8. 综合结论	121
附件 1 国网新疆电力公司关于本工程环境影响评价的委托函.....	122
附件 2 新疆环境保护厅对本工程环评执行标准的复函.....	123

1. 前言

1.1. 本工程建设必要性

根据哈密风电基地二期项目建设方案，哈密风电基地是我国重点建设的风电基地项目之一，也是我国首个利用跨区特高压输电通道促进风电建设和消纳的示范项目，对探索利用电力外送通道扩大风电消纳范围、促进新疆风能资源有效利用具有重要意义。

哈密风电基地二期项目共计 925 万千瓦，其中风电 800 万千瓦，光伏电站 125 万千瓦。项目建成后将参与哈密～郑州±800 千伏特高压直流外送，天山换流站(一期工程名称哈密换流站)是直流外送工程中送出端换流站，本工程的实施是保证哈密风电基地二期 925 万千瓦新能源项目送出的必要前提条件。

1.2. 工程概况

(1) 地理位置

天山换流站位于新疆维吾尔自治区哈密市大南湖乡。一期工程环评阶段换流站名称为哈密换流站，投入运行后，更名为哈密南换流站，本期工程使用名称为天山换流站。(报告书以下均称天山换流站)

(2) 建设内容

① 天山换流站(扩建)

本工程为天山换流站联变扩建工程，本期工程只对换流站的交流部分进行扩建，直流部分规模不发生变化，在站区厂界北侧扩建 2 组 750kV 联络变压器以及相应的电气设备。

② 线路工程(新建)

配合联变扩建工程还需进行 500kV 引接线工程，线路路径总长度 5.5km。

(3) 占地面积

本期扩建工程总占地 6.58hm²，其中永久占地 4.61hm²，临时占地 1.97hm²。

(4) 现有工程环评及验收

环境保护部已对《哈密～河南±800kV 特高压直流工程环境影响报告书》进行了批复。报告书中的哈密换流站在本期工程中已更名为天山换流站。

天山换流站于 2014 年 1 月投入运行，目前处于调试运行阶段。国网公司已委托环境保护部环境工程评估中心及中南电力设计院开展现有工程环境保护验收工作，目前正在进之中。

(5) 总投资

本期扩建工程静态总投资约 47523 万元,其中环保投资 273 万元,占总投资的 0.57%。

1.3. 工程进展情况及建设计划

天山换流站联变扩建工程可行性研究工作 2014 年 1 月由中国能建集团新疆电力设计院完成。2014 年 7 月,本工程可研收口工作完成,并通过电力规划设计总院组织的审查。

本期工程计划 2016 年建成投产。

1.4. 环评工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 253 号令)的要求,开发建设项目在可行性研究阶段必须进行环境影响评价。建设单位国网新疆电力公司发展策划部于 2014 年 2 月 18 日委托新疆鼎耀工程咨询有限公司开展新疆天山换流站 750kV 联变扩建工程环境影响评价工作。

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》,建设单位委托环评单位于 2014 年 2 月 24 日在新疆环保厅网站(www.xjepb.gov.cn)上进行了环境评价信息公示(即第一次公示),以便社会各界了解工程基本情况、环境评价过程及相关信息。我单位接受委托后,评价人员首先对工程设计资料进行了分析,在此基础上制定了评价工作计划。我单位评价人员深入工程所在地的相关部门和现场进行现场收资和调查,实地收集了评价所需资料。在掌握了第一手资料后,评价人员进行了资料 and 数据处理分析工作;对工程建设中可能存在的环保问题进行分析;对本期工程运行后换流站厂界处的工频电场、工频磁场、噪声、无线电干扰等环境污染因子对环境的影响进行了预测评价。报告书初稿完成后,评价单位于 2014 年 3 月 6 日在“新疆维吾尔自治区环境保护厅网站(<http://www.xjepb.gov.cn>)”上进行了环境影响评价信息第二次公示。并且以公众调查表及沿途张贴第二次公示信息形式进行公众参与调查,以进一步了解项目所在地区居民的意见及建议,从环境保护的角度论证了本期扩建工程的可行性。为了使工程所在地的群众更好了解本期扩建工程环境影响评价信息,在“新疆日报”刊登了本期扩建工程环境影响评价信息。上

述信息公示期间,未接到当地居民和团体有关本期扩建工程建设和环境保护方面的电话、信件、传真及电子邮件。在上述工作的基础上,于 2014 年 8 月完成了《新疆天山换流站 750kV 联变扩建工程环境影响报告书》。

报告书编制时遵循以下原则：

(1) 以国家、地方环境保护法规、标准为依据，环境保护与经济建设协调发展为原则。

(2) 在科学分析现有资料基础上，充分利用已有的资料。

(3) 与当地主要规划密切结合。

(4) 采用类比监测和理论计算的方法进行预测评价，提出的治理措施技术先进、成熟、经济合理。

(5) 环境保护措施充分体现电力环保技术的发展和环保要求。

(6) 通过本工程环境影响评价工作促进当地环境保护与国民经济的协调发展。

1.5. 环评关注的主要环境问题

本工程施工期评价重点为施工造成的扬尘、废污水、噪声以及施工对地表的扰动造成的地表砾幕破坏、水土流失；运行期评价重点为运行产生的工频电场、工频磁场、无线电干扰及噪声环境影响预测及评价；公众参与及工程环保措施。

1.6. 本期工程所在地主要关注的环境问题

根据现场踏勘，工程区域为砾石戈壁，换流站周边环境状况与一期工程评价与建设时相比，无变化，评价范围内无对电磁和噪声敏感的居民聚集区，主要环境问题为风蚀土壤引起的水土流失，由于项目所在地常年有大风，风噪较为明显。

1.7. 报告书主要结论

(1) 本期扩建工程符合《国家产业结构调整目录》(2011 年本，2013 年修正) 中“500 千伏及以上交、直流输变电” 鼓励类项目，符合国家产业政策。

(2) 本期扩建工程在换流站一期工程厂界围墙外北侧新征占地内进行建设，并建设 500kV 引接线路，评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、森林公园等环境敏感目标。

(3) 天山换流站站界及引接线路所经区域的工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰、噪声现状监测结果均满足相应标准要求。

(4) 由类比监测结果分析，换流站扩建的 2 组联变投运后，换流站站界处的工频电场强度、工频磁感应强度及无线电干扰场强满足相应评价标准；本期扩建工程投运后换流站站界噪声值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准（即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)）。

(5) 由类比监测结果和理论计算分析, 本期工程新建的 500kV 连接线建成投运后, 输电线路产生工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰、噪声均能满足相应标准。

(6) 本期扩建工程在“新疆维吾尔自治区环境保护厅网站 (<http://www.xjepb.gov.cn>)”及现场张贴进行了环境影响评价信息第一次公示, 在“新疆维吾尔自治区环境保护厅网站 (<http://www.xjepb.gov.cn>)”及“新疆日报”进行了环境影响评价信息第二次公示, 同时在“新疆维吾尔自治区环境保护厅网站 (<http://www.xjepb.gov.cn>)”进行了环境影响报告书简本公示。在公示期间未接到当地居民和团体有关本期扩建工程建设和环境保护方面的电话、信件、传真及电子邮件。同时向工程所在地区公众发放公众意见征询表。公众参与调查表明: 支持本工程建设占 93.07%, 无所谓的占 6.93%, 无反对意见。

本工程采取了一系列环境保护措施, 使工程产生的工频电场、工频磁场、无线电干扰和噪声等对环境的影响符合国家的有关环境保护法规、环境保护标准的要求。从环境保护的角度, 本期扩建工程的建设是可行的。

2. 总则

2.1. 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》1989 年 12 月 26 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》1997 年 3 月 1 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2005 年 4 月 1 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》2003 年 9 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》2011 年 3 月 1 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国电力法》2009 年 8 月 27 日起修订版施行；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》2004 年 8 月 28 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国大气污染防治法》2000 年 9 月 1 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国水污染防治法》2008 年 6 月 1 日起施行；
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》2007 年 10 月 28 日起施行；
- (11) 《中华人民共和国电力设施保护条例》国务院第 239 号令，1998 年 1 月 7 日起施行；
- (12) 《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38 号）；
- (13) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）。

2.1.2 部委规章

- (1) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中华人民共和国国家发展和改革委员会，2013 年 5 月 1 日起施行；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》中华人民共和国环境保护部令第 2 号，2008 年 10 月 1 日施行；
- (3) 《电磁辐射环境保护管理办法》原国家环保局第 18 号令，1997 年 3 月 25 日起施行；
- (4) 《环境影响评价公众参与暂行办法》原国家环境保护总局办公厅（环办[2006]28 号），2006 年 2 月 14 日；
- (5) 《全国生态功能区划》环境保护部、中国科学院 2008 年第 35 号公告；
- (6) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》环境保护部（环办[2012]131 号），2012 年 10 月 29 日；
- (7) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环境保护部（环发

[2012]77 号), 2012 年 7 月 3 日起实施;

(8)《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》环境保护部(环发[2013]103 号), 2014 年 1 月 1 日起实施;

(9)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环境保护部(环发[2012]98 号文), 2012 年 8 月 7 日。

2.1.3 地方法律、法规及有关规定

(1)《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展的第十二个五年规划纲要》;

(2)新疆维吾尔自治区实施《中华人民共和国野生动物保护法》办法(修正), 新疆维吾尔自治区人大常委会公告, 1997 年 1 月 22 日起施行;

(3)《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》, 新疆维吾尔自治区第十届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过, 2006 年 12 月 1 日起施行;

(4)《新疆维吾尔自治区环境保护条例》, 新疆维吾尔自治区十一届人大常委会第三十三次会议审议通过, 2012 年 2 月 1 日起施行。

(5)《新疆生态环境功能区划》(修编版, 新疆环保厅, 2012 年 12 月)。

2.1.4 采用的技术标准及规范

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2011);

(2)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);

(3)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);

(4)《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93);

(5)《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996);

(6)《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996);

(7)《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998);

(8)《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T988-2005);

(9)《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995);

(10)《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011);

(11)《高压架空输电线、变电站无线电干扰测量方法》(GB/T7349-2002);

(12)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);

(13)《关于高压输变电建设项目环评适用标准等有关问题的复函》(环办函[2007]881 号);

(14)关于发布《新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价公众参与管理规定(试行)》的通知,(新疆环保厅,2013年10月23日)。

2.1.5 工程设计资料

《天山(哈密南)换流站 750kV 联变扩建工程可行性研究报告收口报告》。

2.2. 评价因子及评价标准

2.2.1 评价因子

2.2.1.1 施工期评价因子

施工期主要环境影响分析因子为:土地占用、水土流失、扬尘、废污水、噪声。

2.2.1.2 运行期评价因子

本期工程只对换流站交流部分进行扩建,并配套建设 500kV 引接线路工程,直流部分规模不发生变化,因此选取工频电场、工频磁场以及无线电干扰和噪声作为本期工程的评价因子。

(1) 电磁环境

现状评价因子:工频电场、工频磁场、无线电干扰。

预测评价因子:工频电场、工频磁场、无线电干扰。

(2) 声环境

现状评价因子:等效连续 A 声级。

预测评价因子:等效连续 A 声级。

2.2.2 评价标准

根据新疆维吾尔自治区环境保护厅《关于新疆天山换流站 750kV 联变扩建工程环境影响评价执行标准的复函》(附件 2),本工程环境影响评价采用的评价标准见表 2.2-1、表 2.2-2。

表 2.2-1 电磁环境、无线电干扰评价标准

污染物因子	评价限值
工频电场强度	执行《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(及附录)(HJ/T24-1998),以 4kV/m 作为居民区工频电场强度评价标准。
工频磁感应强度	执行《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(及附录)(HJ/T24-1998),采用国际辐射保护协会关于工频限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。
无线电干扰	执行《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995),该标准规定 500kV 电压等级的输电线路距边相导线投影 20m 距离处、测试频率为 0.5MHz 的好天气条件下无线电干扰场强不大于 55dB (μ V/m)。 变电站的无线电干扰按照该标准执行。

表 2.2-2

声环境和水环境影响评价标准

污染物名称	评价标准主要标准值	
噪声	声环境质量标准	换流站厂界外评价范围内声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准:昼间 65dB(A),夜间 55dB(A)。
	厂界噪声排放标准	换流站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准:昼间 65dB(A),夜间 55dB(A)。
	施工期场界噪声标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间 70dB(A),夜间 55dB(A)
污水	排放标准	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准

2.3. 评价工作等级、评价工作内容及重点

根据《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24—1998),输变电工程电磁环境影响评价不划分评价等级。根据本期工程特点只对生态环境影响、声环境影响评价进行评价工作等级划分。

2.3.1 评价工作等级

2.3.1.1 生态环境影响评价等级

本期工程所在区域不属于特殊生态敏感区和重要生态敏感区,根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)生态影响评价工作等级划分原则,本期扩建工程总占地约 6.58hm²,其中永久占地 4.61hm²,临时占地 1.97hm²,线路路径总长度 5.5km。对照表 2.3-1,确定本期工程生态环境影响评价等级为三级。

表 2.3-1 生态影响评价工作等级划分原则

影响区域生态敏感性	工程占地(含水域)范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2~20km ² 或长度 50~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
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

2.3.1.2 声环境影响评价工作等级

换流站及引接线路所在区域为戈壁荒地,周围 2km 范围内无噪声敏感目标,工程建成前后受影响人口数量无变化。按照《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)要求,评价工作等级确定为三级。

2.3.1.3 水环境影响评价工作等级

本期扩建工程只对交流侧的联络变进行扩建，同时进行 500kV 连接线架设工程，换流站附近及线路路径所经区域无地表水域，扩建工程只在建设期产生少量生活及施工废水，运行后不新增工作人员，不新增生活污水排放量，因此，本期扩建工程对周围水环境影响很小。本次环评对水环境进行简要分析评价。

2.3.1.4 空气环境影响评价工作等级

本期工程扩建完成投运后不产生大气污染物，工程只在施工期间产生少量施工扬尘，其影响很小。本次环评将以分析说明为主，分析评价施工扬尘对大气环境的影响。

2.3.2 评价工作内容

本次评价以工程污染源分析和工程所在地区的自然环境、社会环境及生态环境现状调查及现场测量为基础，评价工作重点为运行期的电磁环境影响预测及评价、声环境影响预测及评价；施工期的环境影响分析；设计中已经采取的环境保护措施分析和通过本环评新增加的环境保护措施。主要包括：

(1) 明确环境保护目标：对工程区域环境进行调查，调查重点为换流站周边环境与建设前相比是否发生变化，以明确本期工程的环境保护目标。

(2) 施工期环境影响：找出施工期可能存在的环保问题并提出相应环境保护措施。

(3) 环境质量现状评价：对现状工程的电磁环境、声环境质量现状进行监测，明确工程区域与工程相关的环境质量现状。

(4) 环境影响预测及评价：以类比和理论计算的方法分析和评价运行期工频电场、工频磁场、无线电干扰和噪声对环境的影响。

(5) 公众参与：按照现行公众参与暂行规定进行公众参与工作，并对公众意见进行采纳与否的说明。

(6) 环境保护措施：分析工程设计、施工及运行中拟采取的环境保护措施，根据本次环境影响评价结论及存在的问题，补充环境保护措施。

(7) 环境影响评价结论：根据分析评价的各项成果，综合分析本项目的环境可行性，明确环境影响评价结论。

2.3.3 评价工作重点

本工程施工期评价重点为换流站内联络变、电缆沟以及线路杆塔基础施工造成扬尘、废污水及施工过程中的噪声；运行期评价重点为换流站以及新建的 500kV 连接线路运行产生的工频电磁场、无线电干扰及噪声环境影响预测及评价；本工程公众参与及工程环保措施。

2.4. 评价范围、环境敏感区域

2.4.1 评价范围

(1) 工频电场、工频磁场

- 1) 输电线路：边导线地面投影外两侧各 50m。
- 2) 换流站：以换流站中心半径 500m 范围为评价区域。

(2) 无线电干扰

- 1) 换流站：围墙外 2000m 范围内区域。
- 2) 输电线路：边导线地面投影两侧各 2000m 内带状区域。

(3) 噪声

- 1) 输电线路：边导线地面投影两侧各 50m。
- 2) 换流站：厂界噪声为围墙外 1m 处，环境噪声为围墙外 200m 范围内区域。

(4) 生态环境

1) 输电线路：由于本期扩建工程输电线路不涉及环境敏感区，因此以边导线地面投影两侧边导线外 300m 内范围；

- 2) 换流站：围墙外 300m 范围内区域。

2.4.2 环境敏感区域及环境保护目标

根据本次评价收资调查及现场踏勘结果，本期工程所在区域均为戈壁，本期工程评价范围内不涉及居民区、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境敏感区域。本期工程所在评价范围内无电磁环境敏感目标，2km 范围内无对无线电干扰敏感的通讯、导航及军事设施。

2.5. 产业政策及相关规划符合性

2.5.1 产业政策

本期工程为特高压输变电工程，是国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2011 年本·修正版）》中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”项目，符合国家产业政策。

2.5.2 相关规划

(1) 新疆电网发展规划

新疆 750kV 电网快速发展，形成了沿天山南北坡经济带东西向展开，向南、北疆延伸，连接大型电源基地、负荷中心的较强网架。到 2015 年，新疆 750kV 电网目标网架基本形成；到 2017 年，哈密地区建成至我国中部地区的 2 回特高压直流，准东地区建

成至我国中部地区的 1 回特高压直流。本期工程建设是“十二五”期间，新疆电网对外大规模送电规划的一部分。

(2) 地方相关规划

① 哈密市城镇总体规划

天山换流站位于哈密市南湖乡，远离哈密市所在的城镇建成区，不在哈密市城镇总体规划范围内，本期扩建工程已取得了当地政府规划部门的协议，不影响哈密市城镇总体规划。

② 土地利用规划

天山换流站远离哈密市，不在哈密市土地总体规划范围内，本工程已取得了哈密市国土资源局的协议。

3. 建设项目概况及工程分析

3.1. 工程概况

天山换流站位于哈密市西南部约 25km 处，北距哈密重工业园区约 12km，西侧距省道 S235 约 3.5km。站区位于山前倾斜平原，地形较为平坦开阔。海拔高度在 593.26～587.68m 之间，西侧较高，东侧稍低，自然坡度 0.5%。扩建端现状为戈壁荒漠，地表第四系地层覆盖较薄，主要为中细砂，地表无植被生长。站址不压文物，也无相互影响和干扰的军事、通信、导航、风景旅游等设施。天山换流站地理位置图见图 3.1-1。换流站现状实景图，见图 3.1-2。本工程概况见表 3.1-1。

表 3.1-1 天山换流站 750kV 联变扩建工程概况

项目组成		① 天山换流站 750kV 联变扩建工程；② 500kV 引接线路工程。			
天山换流站扩建工程	站址	新疆哈密地区哈密市			
	建设规模	项目	已建	本期	扩建后规模
		换流变(MVA)	(24+4) × 406.1	/	(24+4) × 406.1
		750kV 联络变(MVA)	2 × 2100MVA	2 × 2100MVA	4 × 2100MVA
		750kV 出线(回)	4	/	4
		750kV 配电装置	4 线 2 变, 3 个完整串+1 个不完整串	2 变, 1 个不完整串	4 线 4 变, 3 个完整串+1 个不完整串
		750kV 高抗	2 × 420Mvar	/	2 × 420Mvar
		500kV 配电装置	6 线 2 变 4 换 4 滤波器大组, 8 个完整串	2 变, 2 个不完整串	6 线 4 变 4 换 4 滤波器大组, 8 个完整串+2 个不完整串
		66kV 并联电抗器(Mvar)	2 × (2 × 120Mvar)	无	2 × (2 × 120Mvar)
		66kV 并联电容器(Mvar)	2 × (3 × 120Mvar)	2 × (3 × 120Mvar)	4 × (3 × 120Mvar)
	给排水	利用现有的给排水设施			
	占地面积(hm ²)	本期新增占地面积 4.32hm ² , 其中围墙内占地面积 3.84hm ²			
	土石方量	土方开挖 1.55 × 10 ⁴ m ³ , 土方回填 6.35 × 10 ⁴ m ³ , 外购土方 4.8 × 10 ⁴ m ³			
	拆迁面积(m ²)	0			
500kV 引接线路工程	电压等级(kV)	500			
	线路长度(km)	全长 5.5km, 其中同塔四回路架设 0.3km, 同塔双回路架设 1.2km, 单回路架设 2 × 2.0km			
	涉及行政区	哈密市			
	导线型式	4 × JL/G1A-720/50 钢芯铝绞线, 分裂间距 0.5m			
	杆塔型式	直线塔、耐张塔			
	杆塔数量(基)	19 基, 其中直线塔 3 基, 耐张塔 16 基			
	拆迁面积(m ²)	0			
工程总占地面积(hm ²)		总占地面积 6.58hm ² , 其中永久占地 4.61hm ² , 临时占地 1.97hm ²			
工程静态总投资(万元)		47523			
环保投资(万元)		273			
预计投运日期		2016 年			

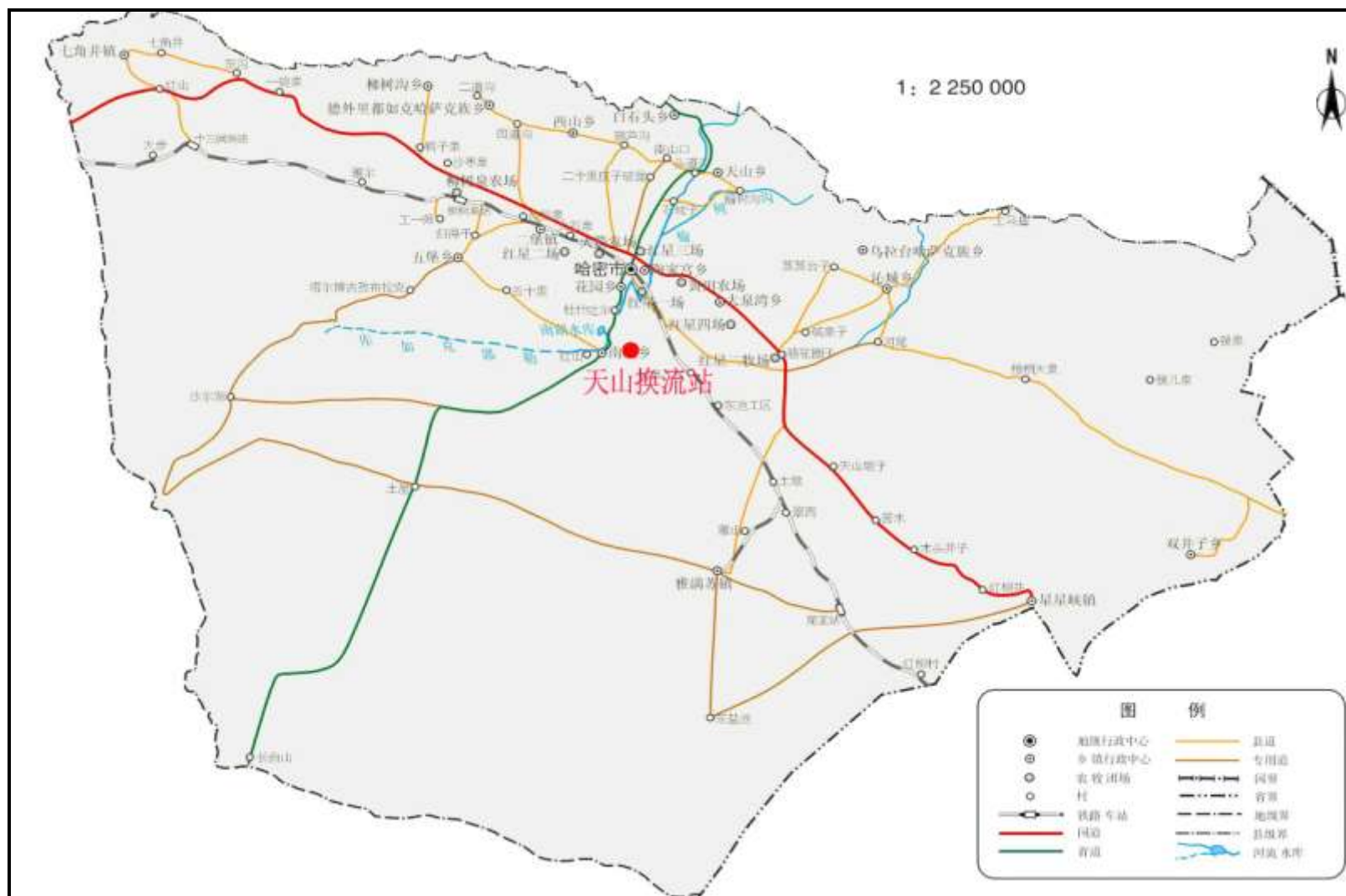


图 3.1-1 本工程地理位置图



天山换流站



换流站 500kV 进线端



750kV 交流设备区



直流线路及接地极线路终端



联络变



750kV 高抗区

图 3.1-2 换流站实景图

3.1.1 天山换流站已建工程

3.1.1.1 已建工程概况

(1) 建设规模

天山换流站已建工程规模如下表3.1-2。

表3.1-2 天山换流站已建工程主要内容

天山换流站	地理位置	新疆维吾尔自治区哈密地区哈密市南湖乡	
	建设规模	电压等级(kV)	±800
		输送容量(MW)	8000
		直流出线	±800kV 直流出线 1 回
		交流出线	750kV 交流出线最终规模 6 回, 已建成 4 回(至哈密变 2 回、哈密南变 2 回); 500kV 最终规模 6 回(国能电厂 2 回、国投电厂、国网电厂、瑞虹电厂 2 回), 均已建成。
		换流变容量	(24+4) × 406.1MVA
		750/500kV 联络变	2 × 2100MVA
		容性无功补偿	总容量 3600Mvar, 分 4 大组, 每大组分 4~5 小组, 共 18 小组, 每小组容量为 200Mvar
		感性无功补偿	1 组 750kV 高抗, 容量为 420Mvar, 终期 2 组; 本期每组 750/500kV 联络变低压侧按 3 × 120Mvar 低压电容器和 2 × 120Mvar 低压电抗器考虑, 按 4 组低压电容器和 4 组低压电抗器预留。
	占地面积 (hm ²)	总占地面积 31.38hm ² , 围墙内占地面积 26.20hm ²	

(2) 现状总平面布置

换流站总体布局呈现自西向东的500kV交流配电装置—换流变、阀厅和控制楼—直流开关场线性布局。750kV配电装置为AIS布置在站区的北侧, 向北和东出线; 500kV配电装置为GIS布置在站区的西侧, 向西出线; 交流滤波器组采用4大组18小组, 布置在站区的南侧; 阀厅及换流变区域布置在站区中间, 包括两个高端阀厅、两个低端阀厅、换流变压器及主控楼、辅控楼; ±800kV直流场布置在站区中部, ±800kV向东出线; 站前区布置在750kV配电装置的南侧, 站前区由综合楼、供水及消防设施、备品备件库、车库和污水处理设施。进站道路向西与235省道相连。天山换流站现状总平面布置, 见图3.1-3。

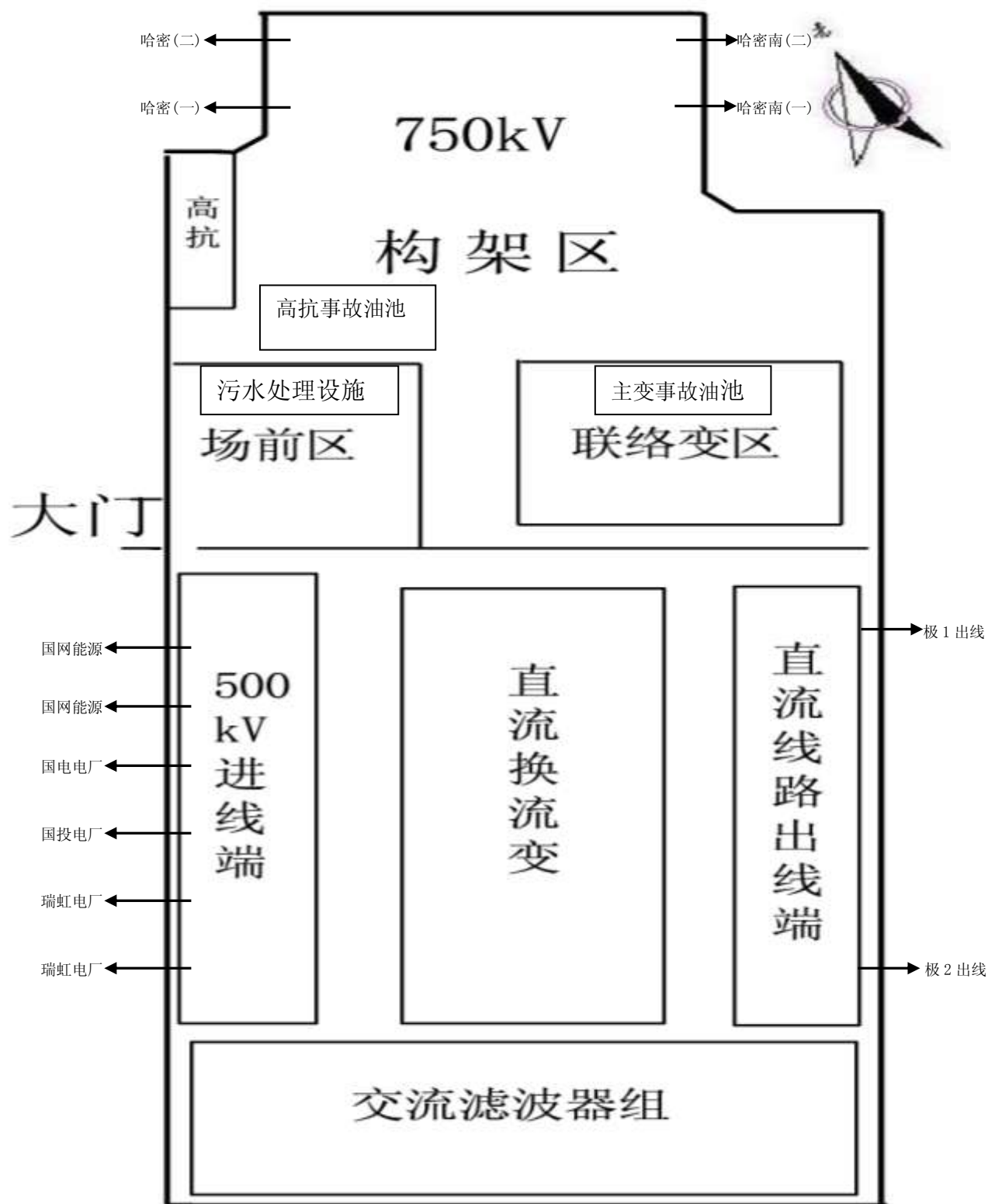


图 3.1-3 天山换流站现状总平面布置示意图

3.1.1.2 天山换流站已建工程环保设施概述

(1) 站区固体废弃物

站区固体废弃物主要为换流站内工作人员的生活垃圾，换流站值守采取3班制，定员24人，日产生生活垃圾不足30kg/d。站内设有垃圾收集箱，生活垃圾集中在站内堆放，定期清运，由专用车辆拉运至大南湖乡生活垃圾填埋场。

(2) 站区排水系统

1) 雨水

站区雨水经设置在道路边的雨水口收集，通过地下雨水管道排出站外。

2) 生活污水

生活污水通过管道收集并送至地埋式一体化污水处理装置（处理能力 $2\text{m}^3/\text{d}$ ）内，经处理后用于站内绿化不外排。

3) 工业废水

换流站阀冷却系统采用“空冷+水冷”的方式，正常温度下采用空冷方式，少数极端高温条件下短时开启水冷方式，循环冷却水不外排。根据工艺要求，循环补充水在进入循环冷却水系统之前，需要对补充的自来水水质采用离子交换软化处理，去除水中的部分杂质，除盐分略高外，其水质优于原水水质。

4) 油污水

天山换流站 1#、2#联络变中部布设有 1 座容积约 150m^3 事故油池，750kV 高压电抗器南侧布设有 1 座 60m^3 事故油池，满足主变压器和高压电抗器发生事故时单台最大贮存量。

(3) 噪声

天山换流站换流变压器全部安装在可拆卸和带有通风散热消声器的隔声室内，即采用 Box-In 技术，其降噪量可以达到 $15\sim 25\text{dB}(\text{A})$ ；阀厅采用全封闭方式，阀厅为封闭建筑，外墙四周全部加装隔声外壁；平波电抗器采用干式平波电抗器装置，噪声水平与普通油浸式平波电抗器相比大大减小。局部站界围墙采用加高措施，见图 3.1-4，局部围墙加高至 5m，并且分别安装 3m 和 2m 的隔声屏障。根据噪声现状监测报告，换流站场界处昼间、夜间噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准要求。现状工程采取的噪声治理措施见图 3.1-5。

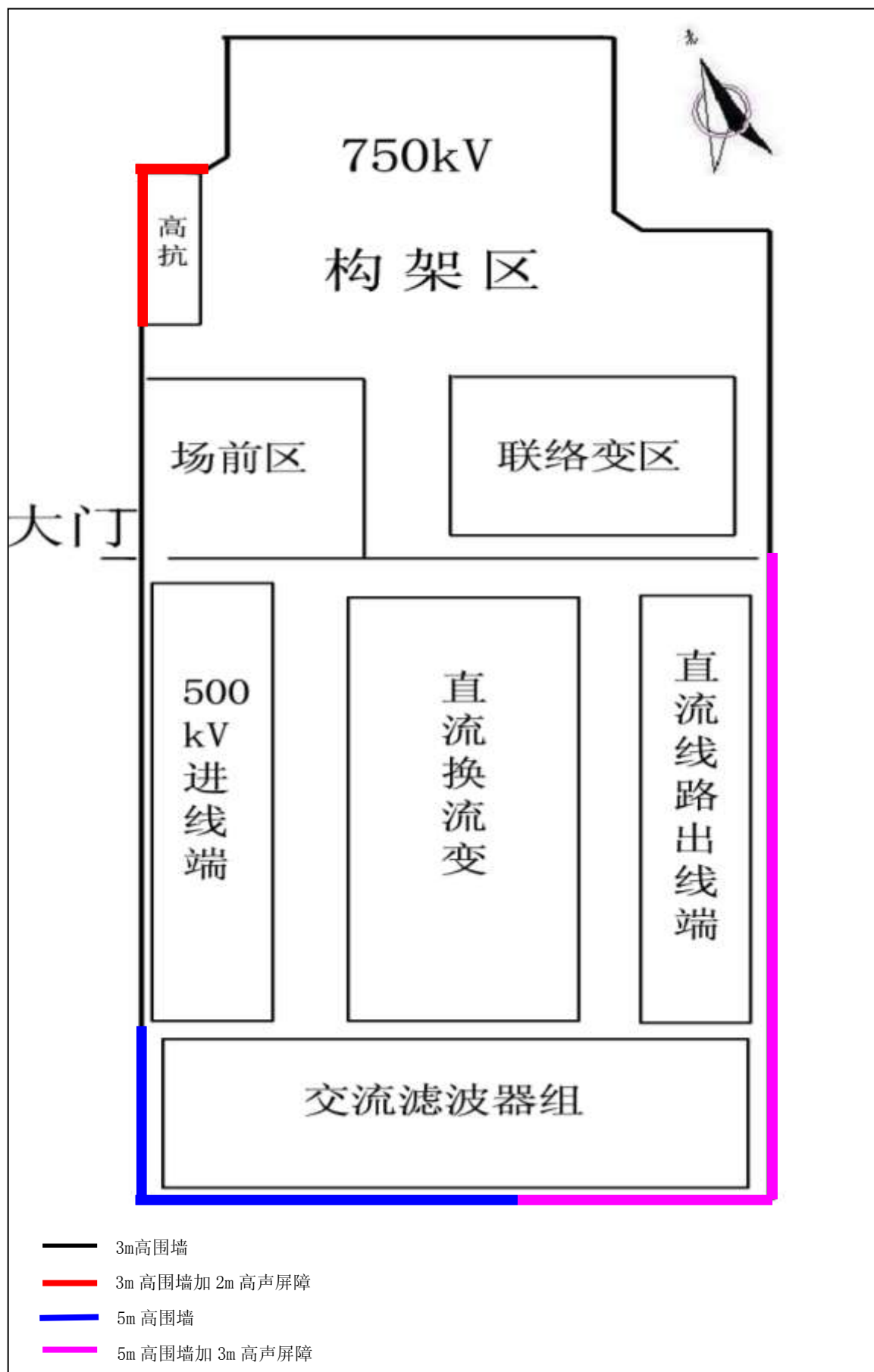


图 3.1-4 天山换流站现状站界围墙加高设置声屏障示意图



图 3.1-5 天山换流站主要噪声治理措施

3.1.2 天山换流站扩建工程概述

3.1.2.1 换流站扩建内容

天山换流站本期扩建内容见表3.1-3。

表3.1-3 本期扩建内容

序号	项目	本期规模
1	换流变压器	无
2	750kV 联络变	2×2100MVA
3	750kV 配电装置	2 变，1 个不完整串
4	500kV 配电装置	2 变，2 个不完整串
5	66kV 并联电容器	2×（3×120Mvar）
6	征地	4.32hm ²

3.1.2.2 扩建后天山换流站的总平面布置及辅助工程内容

(1) 总平面布置及竖面布置

本期工程依托原天山换流站 750kV 配电装置区，在围墙北侧扩建 3#、4#联络变及出线构架区，需要新征用地 4.32hm²。

(2) 道路、围墙

站区主要道路、围墙及围墙大门一期已经建成。本期扩建需新建北侧围墙和配电装置区相间道路以及新的进站道路。

(3) 管线布置

站内主要地下管线已经敷设，本期工程仅根据需要增加部分电缆沟。

(4) 事故油池

本期扩建部分的主变压器事故排油与前期工程共用事故油池。发生事故时，事故排油从主变或电抗油坑排至事故油池。扩建后换流站总平面布置示意图，见图3.1-6。

换流站本期扩建不存在“以新带老”的环保问题。

3.1.2.3 扩建工程依托的环保设施

本期工程可以依托的设施主要有换流站内已建的供排水系统、站用电系统以及一期工程的临时施工设施。

换流站现有环保设施情况见图3.1-7。

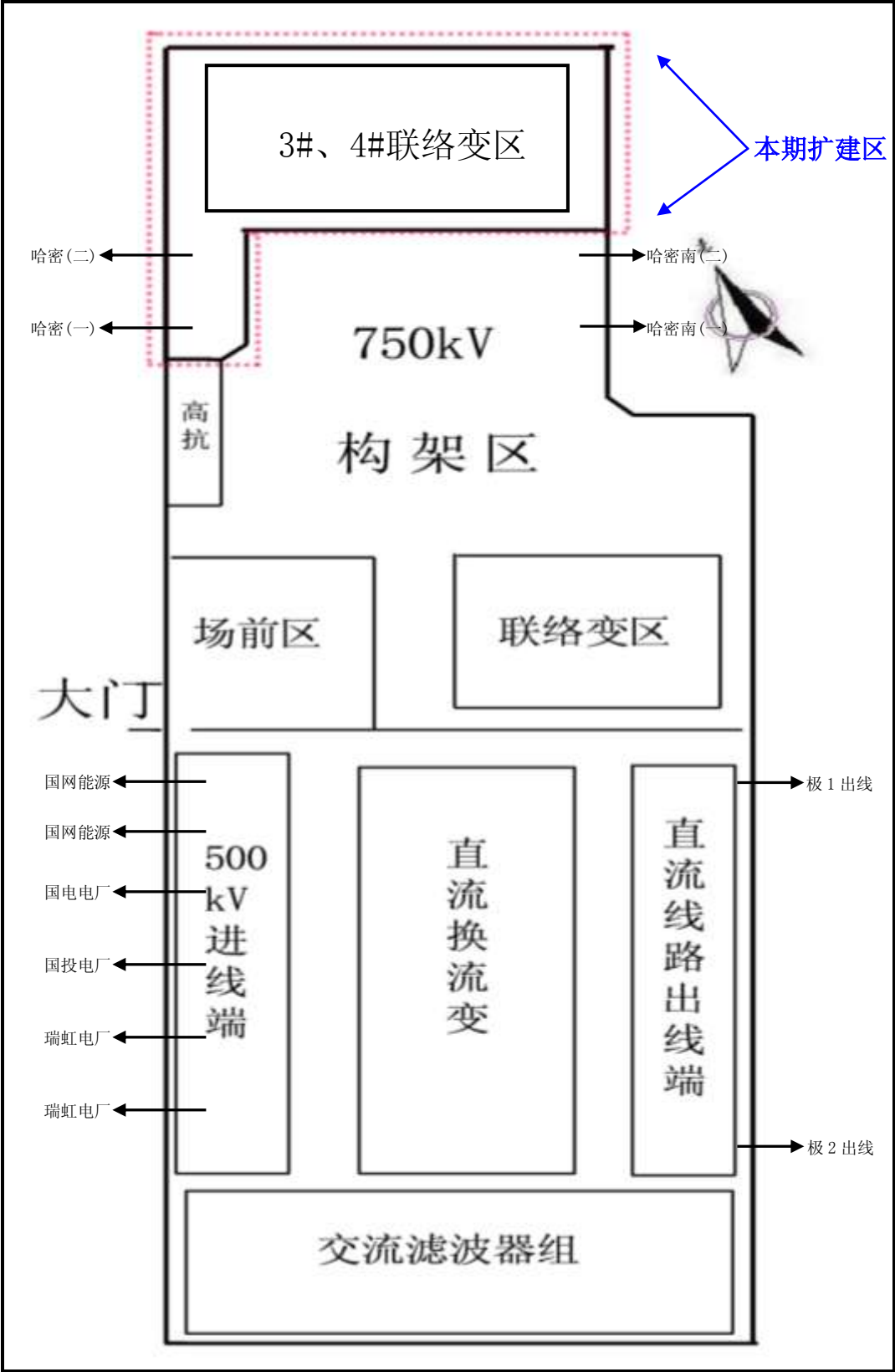


图 3.1-6 天山换流站本期扩建后站区总平面布置图



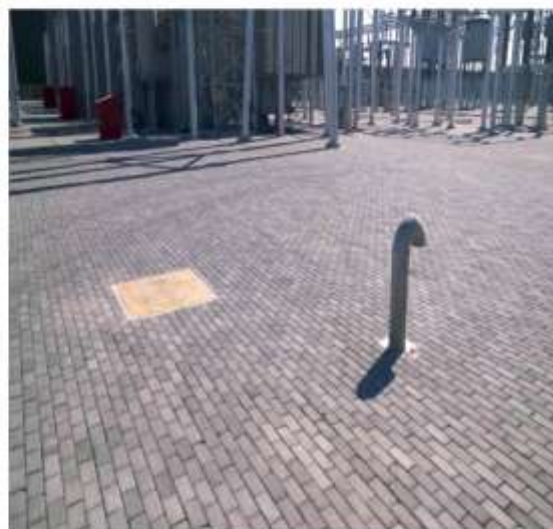
地埋式污水处理设备



站内生活垃圾外运



750kV高抗事故油池



联络变事故油池



一期工程临建



一期工程临建

图 3.1-7 环保设施实景图

3.1.3 引接线路工程

本期扩建工程还需进行500kV引接线路工程。本期联络变500kV侧与一期500kV配电装置采用站外两回架空线连接。

3.1.3.1 线路路径选择和优化原则

(1) 根据电力系统规划要求,综合考虑线路长度、地形地貌、地质、水文气象、冰区、交通、林木、矿产和其他障碍设施,以及交叉跨越、施工、运行及地方政府、军事单位意见等因素,进行多方案比较,使路径走向安全可靠,经济合理;

(2) 在经济合理的前提下尽量避开尽量避开滑坡、冲沟等不良地质地带和严重影响安全运行的其他地区;

(3) 合理利用现有国道、省道、县道及乡村公路,改善交通条件,方便施工和运行。

3.1.3.2 线路路径描述

引接线路由天山换流站联变扩建端向北出线后右转向南走线,分别在750kV天烟I、II线#1、#2附近穿越后,跨越换流站接地极线路,继续向东走线在#3塔附近穿越哈密—郑州±800kV特高压直流输电线路后向西跨越部分施工临建房后行进接入500kV出线间隔。

引接线路全长5.5km,其中同塔四回路架设0.3km,同塔双回路架设1.2km,两回单回路架设各2.0km。

由于线路路径较短且较唯一,因此引接线路工程未设置线路比选方案。

本工程引接线路路径,见图3.1-8。

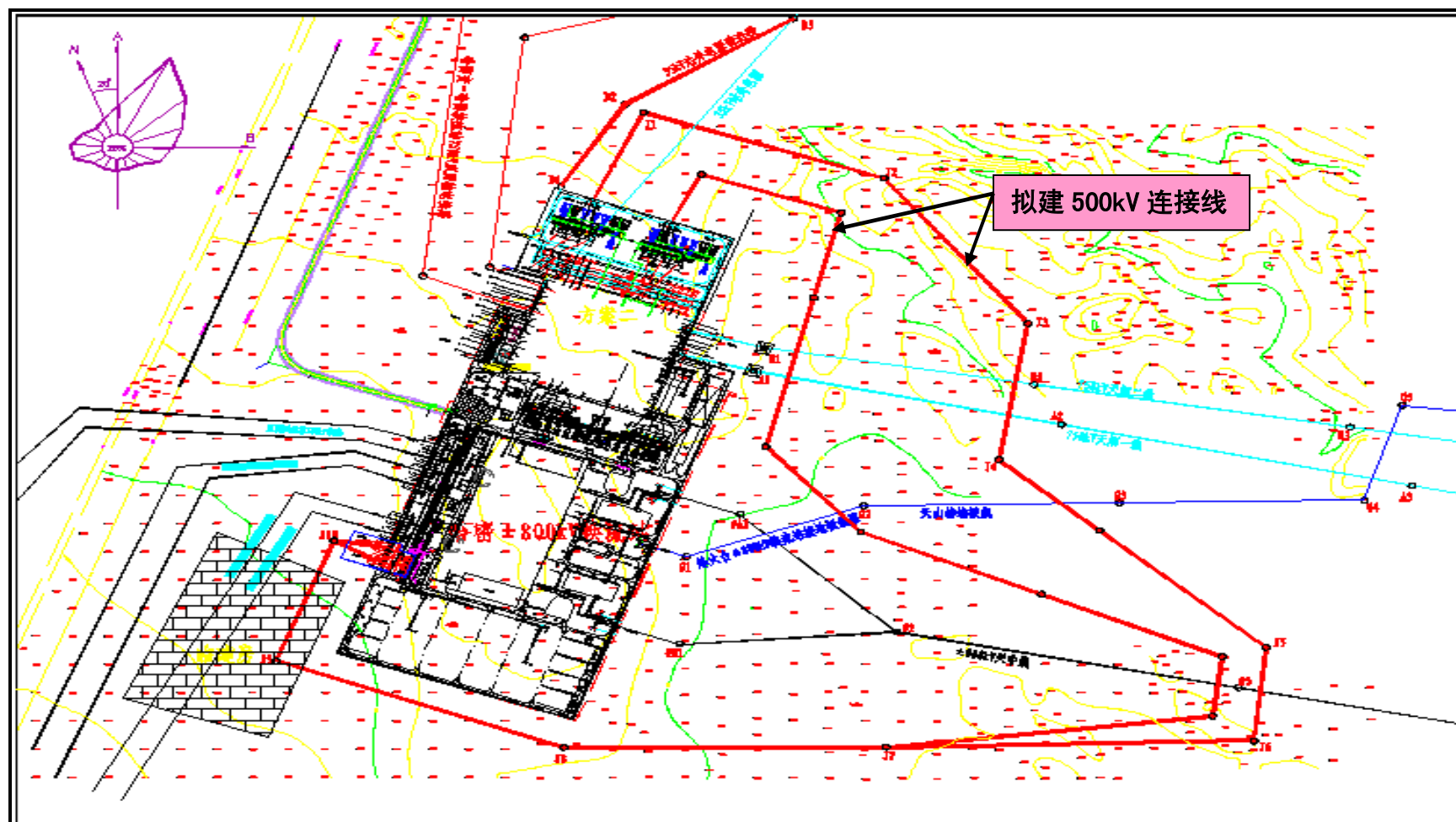


图3.1-8 线路路径方案图

3.1.3.3 线路导线及地线

引接线路综合所经区域气象条件及导线机械特性，线路导线选用4×JL/G1A-720/50型钢芯铝绞线。地线单、双回路均采用两根JLB20A-150型铝包钢绞线。

3.1.3.4 线路杆塔及基础

(1) 杆塔

线路杆塔型式根据路径方案沿线地形、海拔、气象情况和电气要求进行设计规划，线路杆塔参数见表 3.1-4，杆塔一览表见图 3.1-9。

表 3.1-4 线路杆塔参数表

序号	杆塔型式	呼称高 (m)	设计档距(m)		转角度数	风速
			水平	垂直	(°)	(m/s)
1	5F3-SDJC	36	550	950	0-90	31
2	5F3-SJC2	30	550	950	20-40	31
3	5F3-SJC4	30	550	950	60-90	31
4	DJ31	30	450	800	0-90	31
5	J131	24	450	800	0-20	31
6	J331	36	450	800	40-60	31
7	J431	21	450	800	60-90	31
8	CYT3	18	350	450	0-60	31
9	ZB1	27	420	550	0	31
10	ZB2	39	500	700	0	31

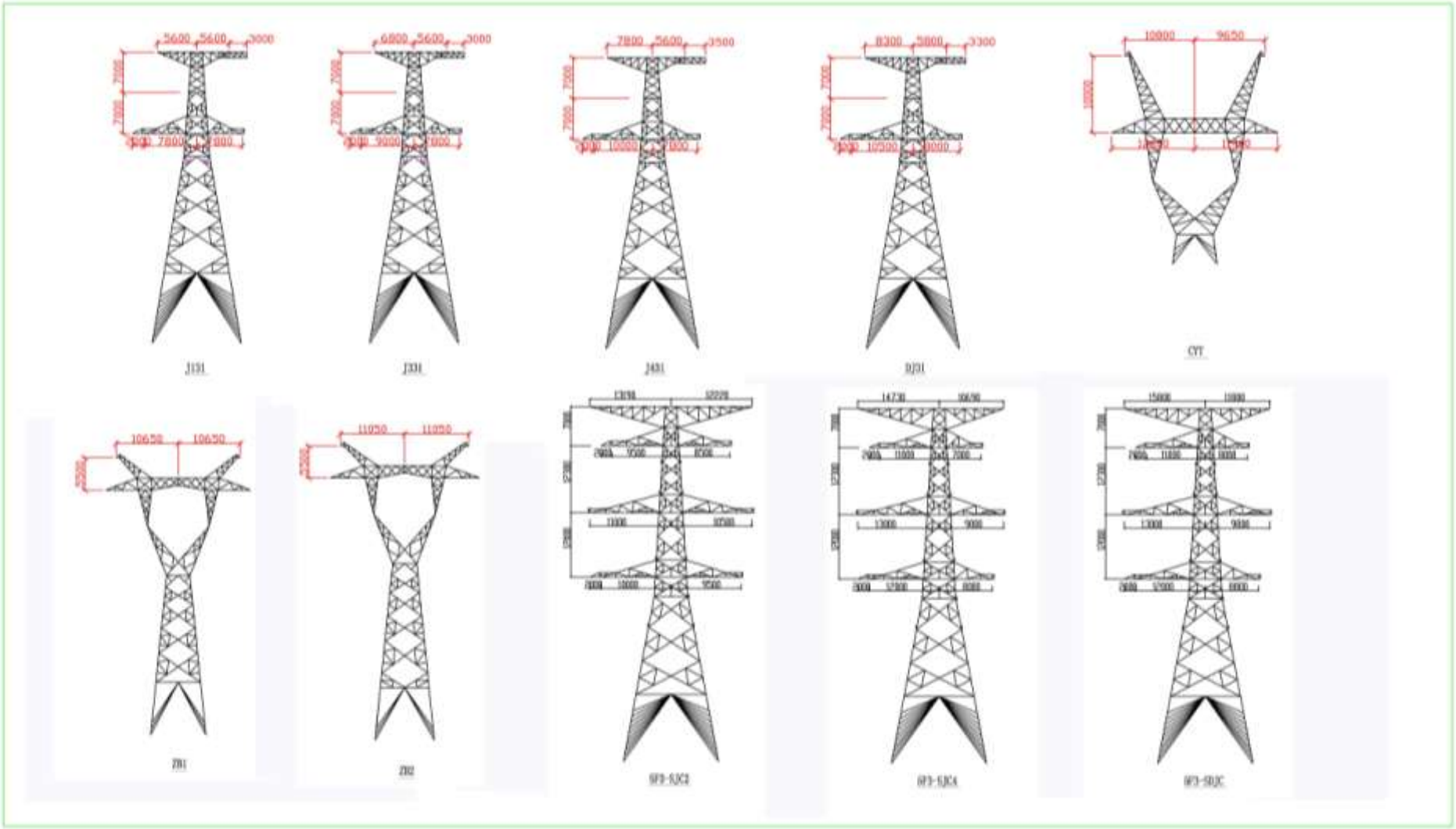


图3.1-9 杆塔一览表

(2) 基础

根据沿线地质和水文状况，按照安全可靠、技术先进、经济适用、因地制宜、环境保护、方便施工的原则，本工程采用掏挖式基础、斜柱基础。

(1) 斜柱基础

斜柱大板基础施工时按底部大板尺寸开挖，然后在大板基础上进行斜立柱浇筑。斜柱大板基础主柱中心的斜率与铁塔主材坡度相同，故与基础轴线垂直的水平力减少 50% 以上，而轴向基础作用力仅增大 1%~2%，可大大改善基础立柱、底板的受力状况，较大地节约基础材料用量。同时，由于水平力的减少，减少了基础承压强度，使基础的侧向倾覆稳定性得到显著提高。近几年斜柱大板基础已在国内外工程中得到广泛的使用，根据以往工程中的经验，使用斜柱基础，与直柱基础相比可降低 5%~15% 的基础混凝土量和钢筋量。

(2) 掏挖基础

掏挖式基础施工时以土代模，直接将基础的钢筋骨架和混凝土浇入掏挖成型的土胎内。减少对原土的扰动，充分发挥地基土的承载性能，大幅度的节约基础材料和施工费用。

本工程所用基础型式如图 3.1-10 所示。

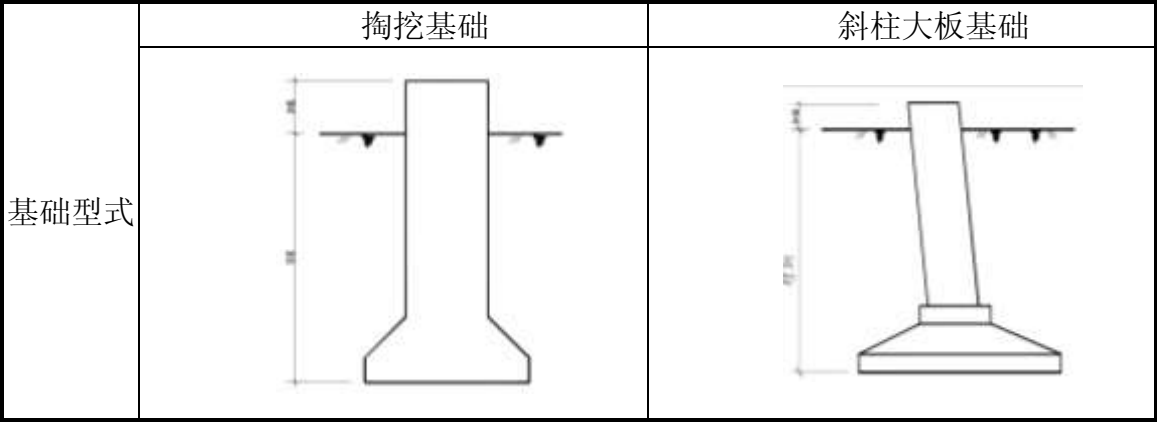


图 3.1-10 本工程主要基础型式示意图

3.1.4 施工组织

3.1.4.1 换流站扩建

(1) 交通运输

工程建设所需大宗货物经兰新铁路运输至哈密市后，再通过 G312 国道和进站道路运抵站址。

(2) 施工场地布置

换流站一期工程还在收尾过程中，搭建的施工临舍，目前尚未拆除，本工程可直接使用。

(3) 建筑材料

扩建工程建设所需要的砖、瓦、石、石灰、砂等建筑材料均由当地外购。

(4) 施工力能供应

换流站本期扩建施工用水利用已经建成的供水水源。施工电源由变电站站用电源引接。施工道路利用现有道路和进站道路。通信线路由附近引接。施工道路利用现有道路和进站道路，可满足施工要求。

3.1.4.2 输电线路工程施工组织

(1) 交通运输

本工程输电线路沿线有750kV天烟Ⅰ线、Ⅱ线、±800哈郑直流线路等多条输电线路的临时施工道路可供利用。本工程引接线路全线需新修施工简易道路约3.0km，临时征地宽度3m。

(2) 施工场地布置

① 塔基区、塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，塔基区仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地和施工场地占地范围内。当采用现场拌和混凝土方案解决混凝土需要时，需在塔基处设置混凝土拌和场。如采用灌注桩基础，则需在塔基设置泥浆沉淀池，用于临时沉淀塔基施工泥浆和钻渣。

② 牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需利用牵张场地，一般牵张场可利用当地道路，当塔位离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场。本工程根据沿线实际情况，设置牵张场地2处，临时占地0.32hm²。

③ 临时跨越场地

输电线路跨越建筑物、电力线路等设施需要搭设跨越架。本工程沿线施工跨越场地4处，占地约0.09hm²。

④ 施工生活区和材料站

本工程引接线路较短，工程临时施工生活区与换流站扩建工程施工生产生活区共

用，塔基施工场地作为材料站。

(3) 建筑材料

线路工程塔基施工建筑砂石料、水泥等建材均由供货方运至现场。

(4) 施工力能供应

线路工程施工中，各塔基施工现场用车拉水。塔基施工用电使用自备小型柴油发电机供电。施工通讯采用无线移动通讯方式。

3.2. 工程分析

3.2.1 工艺流程分析

3.2.1.1 施工工艺及产污环节

(1) 换流站扩建工程施工工艺及产污环节

本期工程在天山换流站北端新征占地上进行扩建，目前天山换流站已投入运行，其临时施工生活区还未完全拆除，本期工程可依托原有临建设施。根据施工规划，施工用地、用水和用电全部依托现有工程。

换流站扩建工程包括施工准备、基础施工、设备安装、施工清理等环节。扩建建设期工艺流程及产污环节见图 3.2-1。

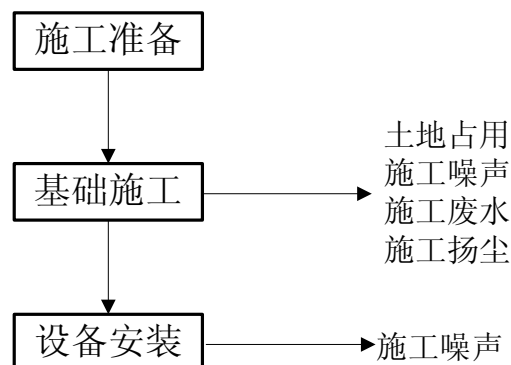


图 3.2-1 天山换流站扩建施工工艺流程及产污环节

(2) 输电线路施工工艺产污环节

输电线路工程施工分为：施工准备，基础施工，铁塔组立及架线，输电线路施工工艺流程及产污环节见图 3.2-2。

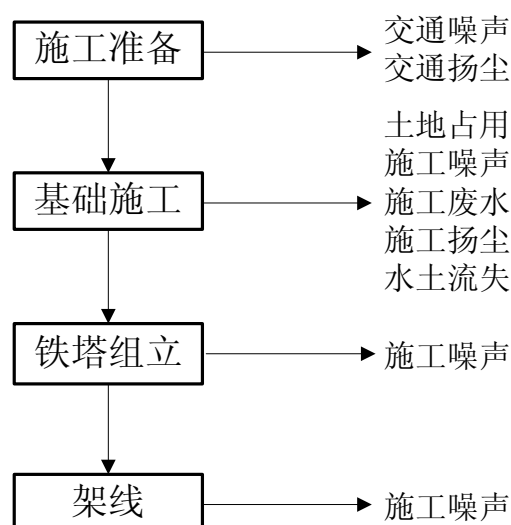


图 3.2-2 输电线路施工工艺流程及产污环节

1) 施工准备

①材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程建设所需砂石材料均在当地购买，采用汽车运输。本期工程施工可充分利用换流站的进站道路和换流站附近线路架设开辟的临时道路。

②牵张场建设

牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土将做好挡护及苫盖。

2) 基础施工

基坑在确保安全和质量的前提下，尽量减小基础开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏，以利水土保持和塔基边坡的稳定。地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。

基坑开挖及基础施工流程见图 3.2-3、3.2-4。

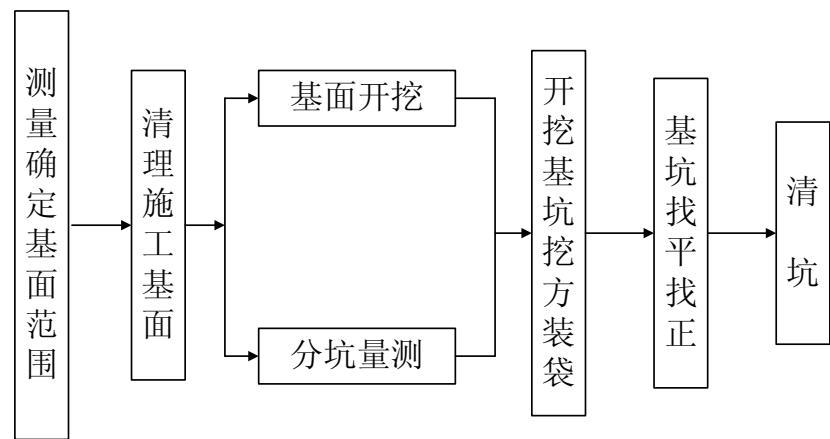


图 3.2-3 基坑开挖施工流程图

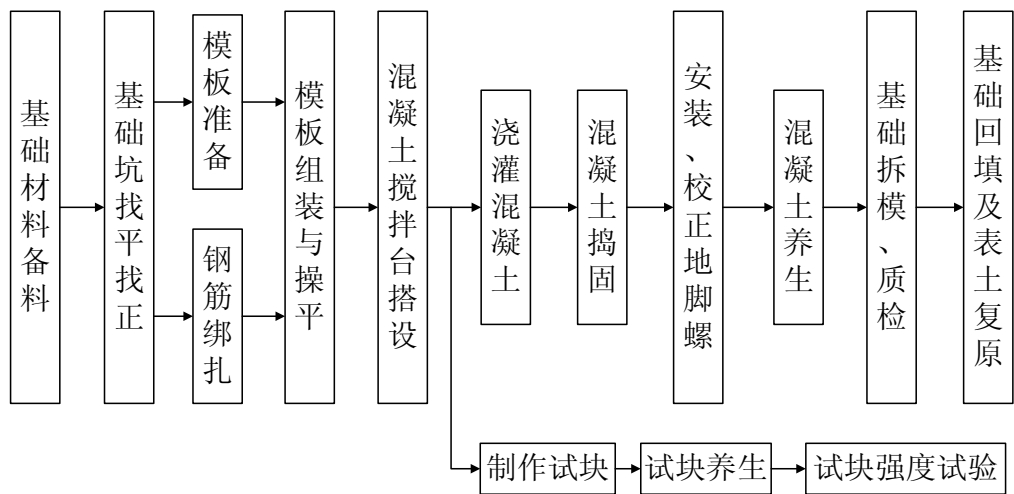


图 3.2-4 基础施工流程图

3) 铁塔组立

铁塔组立：工程所用直线或耐张塔根据铁塔结构特点采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立，见图 3.4-5。

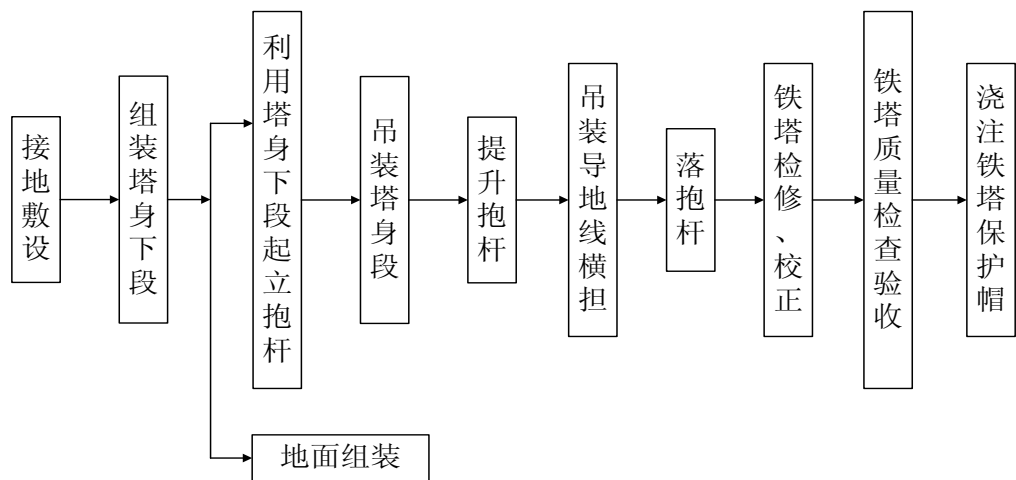


图 3.2-5 铁塔组立接地施工流程图

4) 架线及附件安装

架线施工采用张力放线施工方法，各施工单位根据自身条件选择一牵四的牵张机放线方式。架线施工工艺流程见框图 3.2-6。

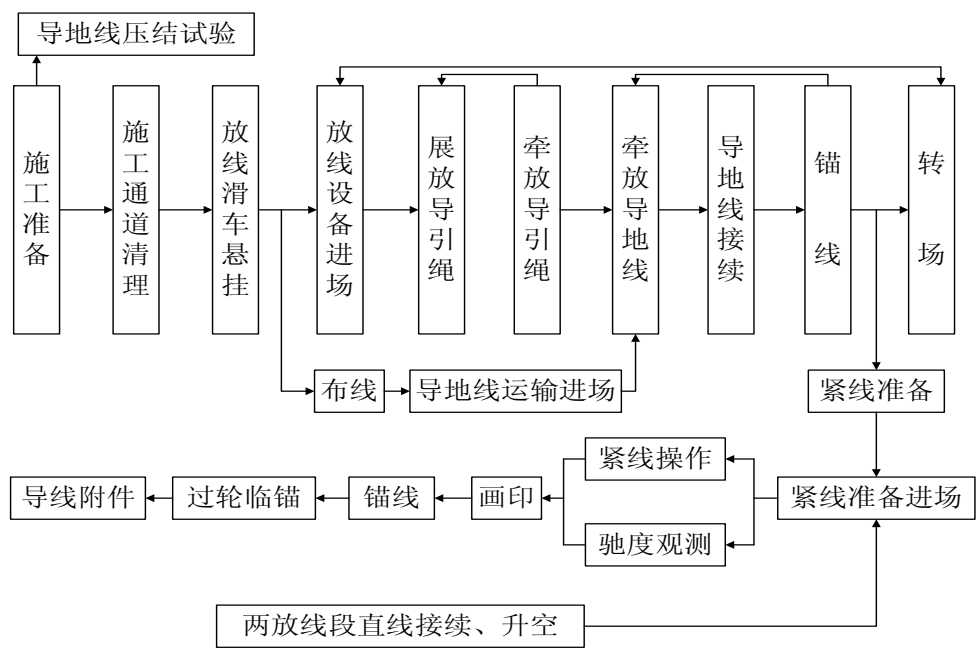


图 3.2-6 架线施工流程图

3.2.1.2 运行期工艺流程及产污环节

(1) 天山换流站扩建

本期扩建工程完成后，换流站周边电磁、无线电和噪声会在原有对环境的影响基础上增强。运行期工艺流程及产污节点图, 扩建部分对环境的影响见图 3.2-7 蓝色部分。

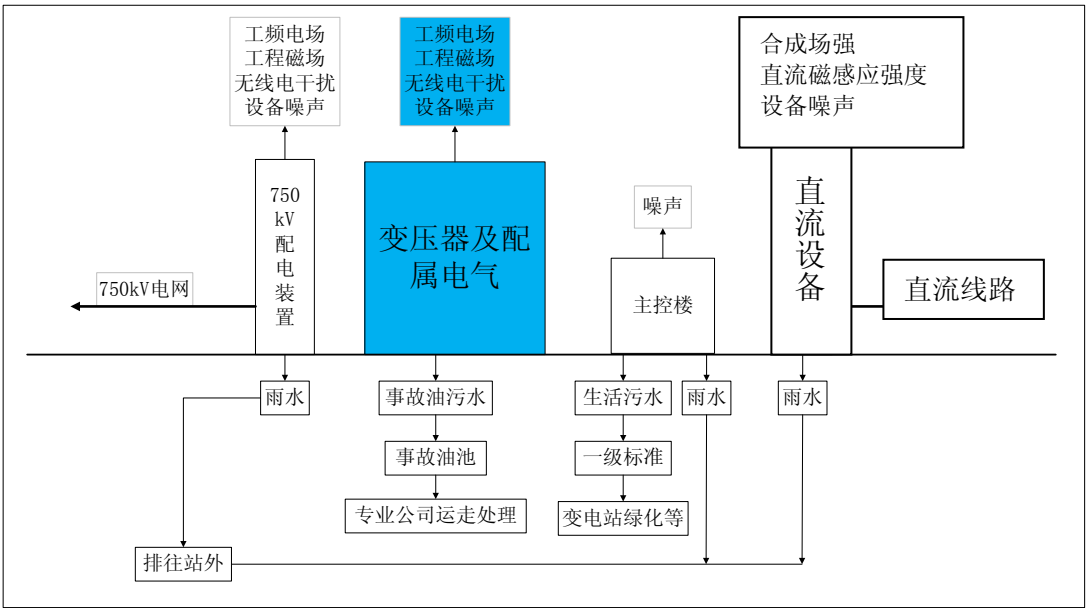


图 3.2-7 投运期工艺流程及产污环节分析

(2) 输电线路

本期工程新建的输电线路为换流站外的 500kV 引接线，线路投运后产污节点见图 3.4-8。

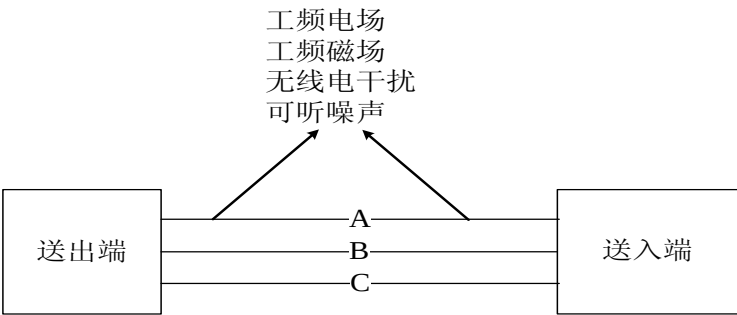


图 3.2-8 500kV 引接线运行期工艺流程及产污节点图

3.2.2 环境影响因素分析

本期扩建工程对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。天山换流站扩建环境影响识别，见表 3.2-1。500kV 引接线路工程，见表 3.2-2。

表 3.2-1 天山换流站扩建环境影响要素识别

序号	项 目	环境影响	
		施工期	运行期
1	土地占用	改变土地功能	改变土地功能
2	水土流失	开挖、地表破坏造成水土流失	采取措施后，基本无影响
3	矿产	无影响	无影响
4	环境空气	施工扬尘有较小影响	无影响
5	声环境	施工噪声对周围环境有影响	较小影响
6	水环境	极小影响	基本无影响
7	生态环境	较小影响	无影响
8	植被	无影响	无影响
9	交通	极小影响	无影响
10	农业生产	无影响	无影响
11	景观	较小影响	较小影响
12	文物	无影响	无影响
13	拆迁安置	无影响	无影响
14	工频电磁场	无影响	工频电、磁场对周围环境有影响
15	无线电干扰	无影响	较小影响
16	环境风险	无影响	较小影响

表 3.2-2 500kV 引接线路工程环境影响因子识别

序号	项 目	环境影响	
		施工期	运行期
1	土地占用	改变土地功能	改变土地功能
2	水土流失	开挖、弃土、砾幕破坏造成水土流失	无影响
3	矿产	无影响	无影响
4	环境空气	施工扬尘有较小影响	无影响
5	声环境	施工噪声对周围环境有影响	较小影响
6	生活污水排放	极小影响	无影响
7	生态环境	有影响	极小影响
8	植被	无影响	无影响
9	交通	极小影响	无影响
10	农业生产	无影响	无影响
11	景观	有一定影响	有一定影响
12	文物	无影响	无影响
13	拆迁安置	无影响	无影响
14	电磁环境	无影响	工频电、磁场对周围环境有影响
15	无线电干扰	无影响	较小影响
16	环境风险	极小影响	极小影响

3.2.3 换流站扩建环境影响因子

(1) 施工期

施工期的主要污染因子有噪声、扬尘、废水、固体废物等方面。

本期扩建工程在天山换流站北端新征占地上进行扩建，目前天山换流站已正式投入运行，但站外仍有部分工程未完工，其临时施工生活区还未完全拆除，本期工程可依托原有临建设施。根据施工规划，施工用地、用水和用电全部依托一期临建工程。

(2) 运行期

1) 电磁环境

换流站内 750kV 交流侧的工频电场、工频磁场主要产生于配电装置的母线下及电气设备附近。在交流侧的各种带电电气设备包括变压器、高压电抗器、断路器、电流互感器、电压互感器、避雷器等以及设备连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，继而产生一定的工频电场、工频磁场及无线电干扰。各种电气设备、导线、金具、绝缘

子串都是无线电干扰源，它们通过出线顺着导线方向以及通过空间垂直导线方向朝着站外传播干扰。站内各种电气设备亦可能产生局部电晕放电，产生无线电干扰。

本期工程只在换流站北侧扩建交流设备，站内设备及高压配电装置构架高度和布置没有发生大的变化，因此扩建后对周围电磁环境产生的影响较小。

2) 噪声

扩建工程运行期间的可听噪声主要来自主变压器和室外配电装置等电气设备所产生的电磁噪声，本期工程主变压器工作时设备噪声 75dB(A)（离主变 1m 处）以中、低频为主，其特点是连续不断，穿透力强，传播距离远，是主要的声源设备。每台主变压器旁设有 3 组 3 联的冷却风机，必要时启动用于变压器的冷却送风，其运行噪声为 75dB(A)。

3.2.4 引接线路工程

(1) 施工期

输电线路施工期主要污染因子有：土地占用、水土流失和生态环境影响、施工噪声等。

1) 输电线路塔基占地及线路走廊的建立，影响土地功能，改变土地用途，并对项目占地范围内原地貌造成破坏；

2) 线路塔基开挖扰动地表，可能产生水土流失问题、施工机械产生的施工噪声。

(2) 运行期

输电线路运行期主要污染因子有：工频电场、工频磁场、无线电干扰和噪声等。

1) 输电线路运行产生的工频电场、工频磁场对环境的影响；

2) 输电线路运行产生的无线电干扰对邻近有线和无线电装置的影响；

3) 输电线路运行噪声对附近声环境的影响。

3.3. 工程环保特点及主要环保问题

(1) 本期工程的环保特点是：

①本期工程属换流站扩建工程，工程只对换流站的交流部分进行扩建改造，因此运行期的主要环境影响是改变了区域内工频电场、工频磁场、无线电干扰和可听噪声等。

②运行期无环境空气污染物、不增加生活污水排放量，对环境基本无影响。

③施工期的环境影响主要为水土流失及对当地生态环境的影响。

(2) 本期工程可能造成的主要环保问题有：

①施工期地表砾幕破坏，造成水土流失。

②运行期的工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声等环境影响问题。

3.4. 工程占地及土石方量

3.4.1 工程占地

本工程占地总面积 6.58hm²，其中永久占地 4.61hm²，临时占地 1.97hm²；地形地貌为剥蚀戈壁准平原，土地类型均为裸地。

本工程占地面积汇总，见表 3.4-1。

表 3.4-1 本工程占地面积汇总表 单位：hm²

项目占地区域		占地性质		合计	占地类型	地貌类型
		永久占地	临时占地			
天山换流站	换流站扩建区	4.14		4.14	裸地	剥蚀戈壁准平原
	进站道路区	0.18		0.18		
	小计	4.32		4.32		
引接线路	塔基	0.29		0.29		
	塔基施工场地		0.66	0.66		
	牵张场		0.32	0.32		
	跨越施工场地		0.09	0.09		
	施工道路		0.90	0.90		
	小计	0.29	1.97	2.26		
合计		4.61	1.97	6.58		

3.4.2 工程土石方量

本工程土石方平衡表，见表 3.4-2。

表 3.4-2 本工程土石方平衡表 单位：万 m³

分区或分段		分类	开挖	填方			外借	
				基坑回填	塔基回填	小计	数量	来源
天山换流站	站区	土石方	1.50	6.20		6.20	4.70	商品料场
	进站道路	土石方	0.05	0.15		0.15	0.10	商品料场
引接线路	塔基及施工临时占地区	土石方	0.45	0.37	0.08	0.45		
	牵张场	土石方	0.01	0.01		0.01		
	施工道路	土石方	0.04	0.04		0.04		
合计			2.05	6.77	0.08	6.85	4.80	

4. 环境现状调查与评价

4.1. 自然环境概况

4.1.1 地形、地貌

哈密市位于东天山余脉巴里坤山和哈尔里克山南坡哈密盆地。哈尔里克山的主峰—托木尔提峰是哈密地区最高峰，海拔 4886m；在海拔 3300~3600m 以上的山峰，现代冰川广布，有多种形态类型的冰川和冰蚀地貌，这些山峦重叠的高大山体，是区域内气流运行的屏障和重要的地理分界线，是哈密市的天然水资源补给区。区域内地形类型大体可分为山地、丘陵、平原和戈壁荒漠，由于了墩隆起从中间分隔，形成封闭的山间盆地，呈东西向分布，海拔在 500~750m 之间，地势东北高、西南低。西起了墩，东至骆驼圈子，长约 200km，土质肥沃，是哈密绿洲分布带，哈密盆地最低处位于沙尔湖，从南湖继续南下，地势逐渐隆起。

天山换流站扩建工程位于哈密市西南部的山前倾斜平原，站区所在区域地形较为平坦开阔。海拔高度在 593.26~587.68m 之间，西侧较高，东侧稍低，自然坡度 0.5%。扩建端现状为戈壁荒滩，地表第四系地层覆盖较薄，主要为中细砂，地表无植被生长。扩建场地地形地貌见图 4.1-1。

引接线路路径较短，与天山换流站同处一个区域，线路路径所经地形地貌以及地表状况与换流站相同，均为戈壁荒滩，地表无植被生长。输电线路沿线地形地貌见图 4.1-2。



4.1-1 换流站北侧扩建场地



4.1-2 输电线路沿线戈壁荒漠

4.1.2 地质地震

区域范围包括了哈萨克斯坦—准噶尔板块、塔里木板块两个一级大地构造单元和阿尔泰山隆起区、天山强烈隆起区和塔里木断陷区三个一级新构造单元。

区域新构造运动主要表现出断块差异性垂直升降运动的强烈性、水平运动的明显

性、活动强度的阶段性和间歇性，运动方式的继承性和新生性。区域的地震活动与新构造运动有着密切的关系，7级以上地震常发生在新生代盆地边线控制性断裂带上，如巴里坤盆地南缘边界的洛包泉断裂于1842年和1914年发生过两次7.5级地震，沿哈密盆地北缘断裂揭露出多次7级左右强度的古地震活动。区域内活动断裂较发育，活动断裂主要为：碱泉子—洛包泉断裂带、哈密盆地北缘断裂、阿齐克库都克断裂、兴地断裂、捷山子断裂五个，本期工程所经场地地质结构稳定。

依据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306—2001)，哈密市位于地震动峰值加速度0.10g与0.05g的分界线附近，本期工程位于0.05g一侧。

4.1.3 水文条件

本期工程位于戈壁区，周边2km范围内无人烟。从现场勘察情况看，本期工程评价范围内无地表水系。

4.1.4 气象

哈密地处亚欧大陆腹地，属典型的温带大陆性干旱气候。气候特点是，光热资源丰富；干旱少雨，蒸发能力强；夏季酷热；冬季较严寒；无霜期短。

近30年常规气候统计资料，如下：

年平均气温	10.3℃
极端最高气温	43.2℃
极端最低气温	-28.9℃
年平均水气压	6.4hPa
年平均相对湿度	45%
年平均风速	1.4m/s
主导风向东北风	(NE)
最大风速和出现日期	17.3m/s
年平均降水量	43.1mm。
年平均蒸发量	2799.8mm

4.1.5 生态环境

4.1.5.1 土地利用现状

哈密市土地面积约 $9.935 \times 10^4 \text{km}^2$ ，其中农用地 226km^2 、林地 255km^2 、牧草地 14801km^2 、水域 6.27km^2 、建设用地 1622km^2 、交通用地 33.29km^2 、未利用地 82407km^2 。哈密市土地利用现状情况见表4.1-2。

表 4.1-2 哈密市土地利用现状情况表 单位: km²

耕 地	林 地	牧草地	水 域	建设用地	交通过地	未利用土地
226	255	14801	6.27	1622	33.29	82407

各土地利用情况所占比例，见下图 4.1-3。

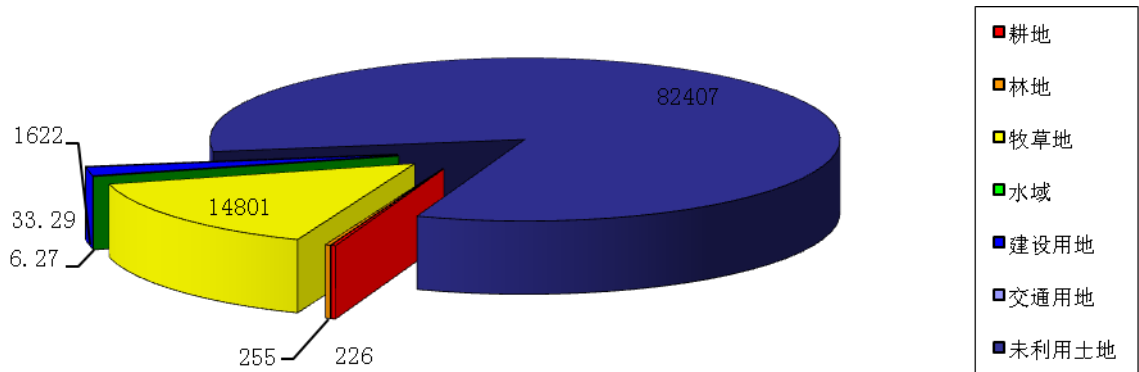


图 4.1-3 土地利用比例图

参照全国土地利用现状调查技术规程、全国土地利用现状分类系统及当地土地利用资料，根据实地调查和卫星遥感影像解译，评价区土地利用类型，主要为戈壁、裸土地、低覆盖度草地、沙地，在拟建项目范围内未利用土地面积占到了 100%，项目区域土地利用类型图，见图 4.1-4。

4.1.5.2 植被环境调查

(1) 区域植被类型与分布

哈密市位于天山南麓，辖区四周被高山丘陵环绕，中间低缓，形成哈密绿洲盆地。区内林木类型不同区域主要有：北部天山山区针叶林主要以西伯利亚落叶松为主，并混生有天山云杉；河谷区域阔叶林主要以白杨树、榆树、柳树为主；平原农业区人工林主要以防护林以及用材林树种的银白杨、新疆杨、柳树、洋槐、榆树、白蜡、毛柳等为主，经济林和果木林有杏、桃、梨、桑、苹果、核桃、红枣、葡萄等；戈壁荒漠区域主要分布林木植被有胡杨，灌木梭梭、红柳，小灌木琵琶柴、沙拐枣、麻黄，半灌木白刺等。

牧草地主要有：山地高山亚高山草原带生长着多种苔草和蒿草等；森林草原带生长的早熟禾、黑燕麦、苔草、蒿属、菊科、蒲公英等杂类草；干旱草原带生长的羊茅草、蒿属、针茅、芨芨、野苜蓿等；草原荒漠草原与绿洲过滤带生长有梭梭、沙拐枣、麻黄、琵琶柴、驼绒藜、合头草、沙生针茅、白刺、猪毛菜、芨芨、甘草、骆驼刺、苦豆子等。

(2) 项目区植被类型

本期工程天山换流站扩建工程及线路路径所在区域均无植被覆盖，植被类型分布见图 4.1-5。

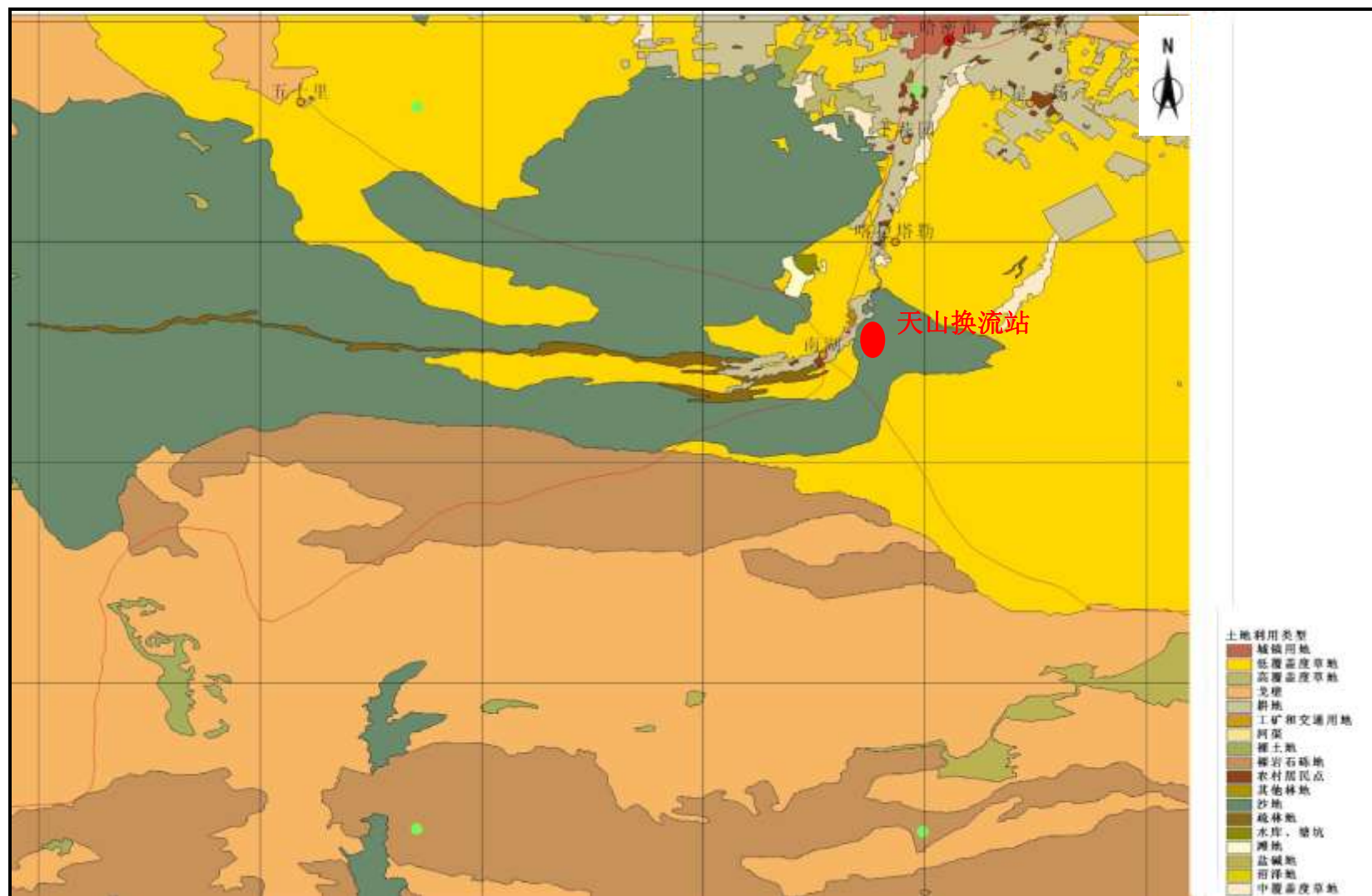


图 4.1-4 土地利用现状图



图 4.1-5 区域植被类型图

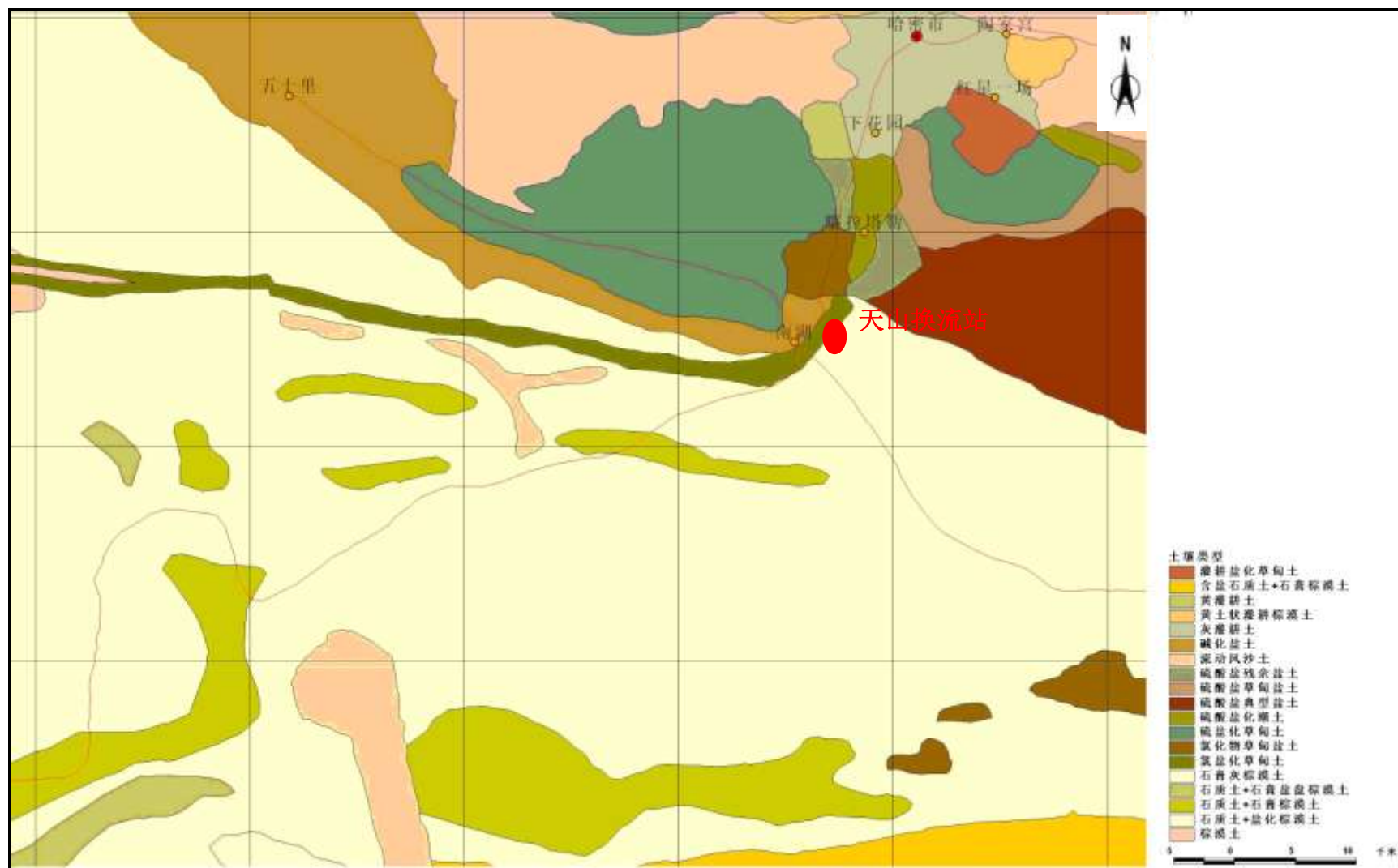


图 4.1-6 区域土壤类型图

4.1.5.3 野生动物现状调查

(1) 区域动物类型及种类

据初步统计,哈密地区境内野生动物约40目172科617种,以北部天山山区种类最多。

(2) 项目区动物类型

项目区在中国动物地理区划中属古北界、中亚亚界、蒙新区、西部荒漠亚区、东疆小区。该区域属荒芜的戈壁,很难见到野生动物踪迹。区域野生动物名目见表4.1-2。

表 4.1-2 项目区主要脊椎动物名录及分布

目	种 名		保护级别
有鳞目	变色沙蜥	<i>Phrymocephalus vessicolor</i>	/
	快步麻蜥	<i>Eremias velox</i>	/
	荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>	/
	东方沙蜥	<i>Eryx tataricus</i>	/
佛法僧目	戴胜	<i>Upupa epops</i>	/
雀形目	短趾沙百灵	<i>Calandrella cinerea</i>	/
	小沙百灵	<i>Calandrella rufescens</i>	/
	凤头百灵	<i>Calandrella rufescens</i>	/
	角百灵	<i>Eremophila alpestris</i>	/
啮齿目	子午沙鼠	<i>Meriones meridianus</i>	/

4.1.5.4 土壤环境现状

工程所在区域为戈壁荒漠地带。评价区域内以石膏灰棕漠土为主,构成地带性土壤,土壤类型分布图见图 4.1-6。

石膏灰棕漠土发育在干旱荒漠气候条件下砾质冲洪积物上,粗骨性母质,细土物质很少,土体非常干燥,地表有一层厚约 2~3cm 而略带黄灰色的结皮砾幕,混有砾石和碎石;下为浅褐棕色或褐红棕色、砾质沙壤的不明显层片状层,比较疏松,一般厚约 8~12cm; 以下开始出现聚积层。

4.1.5.5 景观生态现状

项目区域属于景观生态等级自然体系,它是由戈壁组成的荒漠景观。工程建设区域的生态环境质量的控制性组分是戈壁等未利用地,生态环境比较脆弱,在人类活动的干扰下,生态环境很容易衰退,所以要尽量保持其原始状况,在工程实施过程中,尽量减少对未利用土地的占用和破坏。

4.1.5.6 生态系统稳定性与完整性评价

拟建项目位于哈密盆地，总体上地形平坦、视野开阔、戈壁砾石广为覆盖。评价区生态单元系统主要是荒漠生态系统。未利用地比例高达 99%，荒漠生态系统在项目区分布范围最广，连通程度最高，是本区域的生态环境质量的控制性组分，目前大区域范围内受到人类活动干扰的程度不大。

4.1.5.7 水土流失现状

哈密市土壤侵蚀面积为 47785.09km²，约占全市面积的 58%。本期工程所在的哈密市属于水利部《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》的国家级水土流失重点监督区，属于新疆维吾尔自治区人民政府《关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》的省级水土流失重点监督区。

本期工程拟建区位于哈密市低山丘陵中度风蚀轻度水蚀交错区，土壤侵蚀以风蚀为主，原地貌侵蚀模数为 3000t/km²·a，容许土壤流失量为 2500t/km²·a。

4.1.6 矿产资源概况

哈密市矿产资源丰富，目前已探明各类矿种 76 种，占全疆已探明矿种总数的 60% 以上，储量较大的有煤、钾盐、铁、铜、镍、黄金、芒硝、石材等，目前已开采 32 种。已探明的工业矿床 135 处，其中大型矿床 28 处，中型 35 处，小型 72 处。三道岭煤田探明储量 15 亿吨，已建成西北最大的露天煤矿，形成年产原煤 200 万吨规模的矿山企业；吐哈盆地油气资源总量预测约 20 亿吨；市区域内有色金属矿产有 8 种，产地 124 处，以铜镍矿储量最丰富。现已发现矿产地 11 处，其中大型矿床 3 处，中型矿床 3 处，小型矿床 5 处。镍金属储量 88.9 万吨，控制达 1584 万吨，列全疆之首，位居全国第二；铜金属储量 55.1 万吨，占全疆铜矿探明总储量的 17.3%，预测资源总储量 868 万吨，仅次于阿勒泰，排位新疆第二。

4.1.7 风能资源概况

哈密地区风能资源极为丰富，哈密东南部和三塘湖～淖毛湖区域 10m 高度风功率密度 $\geq 150\text{W/m}^2$ 的面积达到 45664km²，约占全疆的 58.7%；技术开发量达到 6498.8 万 kW，约占全疆的 54.1%。

4.2. 环境质量现状监测与评价

4.2.1 电磁环境

本期工程只对换流站交流侧部分进行扩建，直流部分规模不发生变化，因此电磁环境现状选取工频电磁场及无线电干扰作为评价因子。

电磁环境质量现状评价采用实地监测的方法进行,委托新疆电力建设调试所对换流站站界四周及输电线路路径经过处的工频电磁场、无线电干扰现状进行了现状监测。

4.2.1.1 监测单位

新疆电力建设调试所。

4.2.1.2 监测时间及监测条件

监测时间及监测时气象条件见表 4.2-1。

表 4.2-1 本期工程现状监测时间及监测条件一览表

监测时间	监测地点	监测时气象条件
2014 年 3 月 5 日	天山换流站站界四周	温度 6℃, 晴, 风速 0.6m/s, 相对湿度 20%, 大气压力 96kPa

测试期间天山换流站交流侧运行工况, 见表 4.2-2

表 4.2-2 换流站交流侧运行工况

线路名称	电流 (A)			电压 (kV)	有功 (MW)
	A 相	B 相	C 相		
天哈 I 线	286.18	275.52	263.36	778.78	-82.91
天哈 II 线	261.72	278.15	283.15	778.62	-359.52
天烟 I 线	67.87	66.04	59.29	788.72	-73.09
天烟 II 线	65.08	67.23	60.91	778.54	-74.18
1 号主变	309.15			777.83	/
2 号主变	310.87			779.38	/

4.2.1.3 监测仪器

新疆电力建设调试所的电磁监测仪器参数见表 4.2-3。

表 4.2-3 新疆电力建设调试所电磁监测仪器参数表

序号	监测项目	设备名称	设备编号	制造单位	检定/校准机构	测量范围	有效日期
1	工频电场	PMM8053 电磁场强度测试仪	262WL00308	意大利 PMM	中国计量科学研究院	0.1V/m~100kV/m	2014.9.15
	工频磁场					10nT~10mT	
2	无线电干扰	PMM9010 无线电干扰测试仪	494WX00608	意大利 PMM	中国计量科学研究院	10Hz~30MHz 20~145dB(μV/m)	2014.9.25

4.2.1.4 监测项目

①距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

②距离地面 2.0m 高度处频率为频率为 0.15、0.25、0.5、1.0、1.5、3.0、6.0、10.0、15.0、30.0MHz 的无线电干扰场强。

4.2.1.5 监测方法

监测方法按照国家环保局制定的辐射环境保护管理导则《电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)和《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)HJ681-2013。

4.2.1.6 监测布点原则

按照《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)的要求,电磁环境监测选择换流站厂界外 5m 处布设监测点,无线电干扰监测选择换流站厂界外 20m 处布设监测点。换流站北侧扩建端边界处布设测点,线路路径经过处(换流站东侧围墙外 100m 处)布设测点。

4.2.1.7 监测点布置

天山换流站的工频电场、工频磁场、无线电干扰监测点位具体描述见表 4.2-4,监测布点示意图,见图 4.2-1。

表 4.2-4 工频电场、工频磁场及无线电干扰现状监测点及位置

监测点序号	测试项目	监测点位置
1	★	站大门
2	★	换流站西侧北端
3	★	换流站北侧西端
4	★	换流站北侧中部
5	★	换流站北侧东端
6	★	换流站东侧北端
7	★	换流站东侧南端
8	★	换流站南昌东端
9	★	换流站南侧西端
10	★	换流站西侧南端
11	▲ ★	东侧围墙外 100 处
12	▲ ★	北侧扩建区边界处
13	▲	换流站东侧
14	▲	换流站南侧
15	▲	换流站西侧
16	▲	换流站北侧

注: ★——工频电场、工频磁场监测点; ▲——无线电干扰监测点

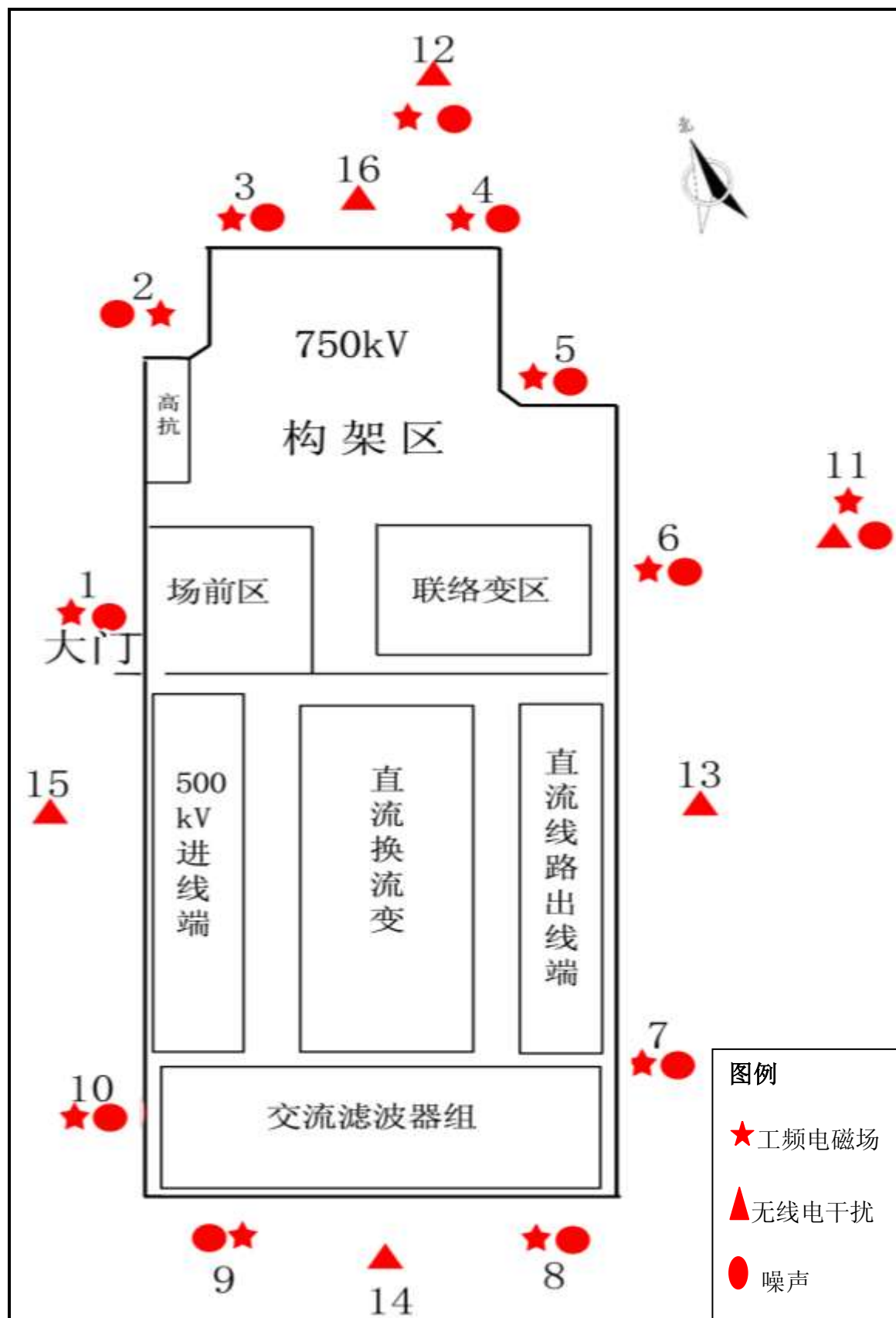


图 4.2-1 现状监测布点图

4.2.1.8 监测频次

每个点每天监测一次(白天)，共测 1 天，每次测量观察时间 ≥ 15 秒。

4.2.1.9 监测结果

工频电场强度、磁感应强度监测结果见表 4.2-5；无线电干扰监测结果见表 4.2-6。

表 4.2-5 天山换流站站外工频电磁场工频电场强度、磁感应强度监测值

测点 编号	测点位置	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)			
			含量	X 分量	Y 分量	Z 分量
1	站大门	0.013	0.054	0.03	0.02	0.04
2	换流站西侧北端	1.393	0.911	0.24	0.26	0.85
3	换流站北侧西端	1.337	0.187	0.10	0.08	0.13
4	换流站北侧中部	1.055	0.149	0.13	0.02	0.07
5	换流站北侧东端	0.834	0.254	0.02	0.15	0.20
6	换流站东侧北端	0.692	0.227	0.04	0.11	0.20
7	换流站东侧南端	0.001	0.076	0.02	0.02	0.08
8	换流站南侧东端	0.003	0.032	0.02	0.02	0.02
9	换流站南侧西端	0.027	0.054	0.02	0.02	0.04
10	换流站西侧南端	0.008	0.036	0.02	0.02	0.02
11	东侧围墙外 100 处	0.005	0.043	0.02	0.02	0.04
12	北侧扩建区	0.174	0.054	0.02	0.03	0.04

表 4.2-6 无线电干扰监测值 dB(μ V/m)

测点 编号	测试 频率 (MHz)	0.15	0.25	0.50	1.0	1.5	3.0	6.0	10.0	15.0	30.0
11	东侧围墙外 100 处	/	/	44.46	/	/	/	/	/	/	/
12	北侧扩建区	/	/	37.37	/	/	/	/	/	/	/
13	东侧	/	/	36.23	/	/	/	/	/	/	/
14	南侧	/	/	34.51	/	/	/	/	/	/	/
15	西侧	50.25	45.85	40.49	64.81	43.76	34.62	20.48	25.42	37.52	24.24
16	北侧	/	/	37.51	/	/	/	/	/	/	/

4.2.1.10 电磁环境现状评价

本工程现状监测点距地面 1.5m 处工频电场强度在 0.001~1.393kV/m 之间，均小于 4kV/m 限值要求；工频磁感应强度范围在 0.032 μ T~0.911 μ T 之间，均小于 100 μ T；0.5MHz

频段无线电干扰场强范围在 34.51~40.49dB($\mu\text{V}/\text{m}$) 之间,均小于 55dB($\mu\text{V}/\text{m}$) 限值要求。

4.2.2 声环境现状监测与评价

4.2.2.1 监测布点

声环境现状监测布点与电磁环境现状监测相同,监测布点,见图 4.2-1。

4.2.2.2 监测时间与频次

监测日期与电磁环境现状监测日期相同,每个测点昼、夜共监测 2 次。

4.2.2.3 监测项目

等效连续 A 声级。

4.2.2.4 监测方法与仪器

监测方法按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的监测方法进行。

新疆电力建设调试所的监测仪器参数,见表 4.2-7。

表 4.2-7 新疆电力建设调试所噪声监测仪器参数表

设备名称	设备编号	制造单位	检定/校准机构	测量范围	有效日期
AWA6818A 噪声分析仪	98043	红声器材厂	新疆计量测试研究院	30~140dB(A)	2014.4.16

4.2.2.5 监测结果

天山换流站环境噪声现状监测结果见表 4.2-8。

表 4.2-8 声环境现状监测结果 单位: dB(A)

测点 编号	测点位置	等效声级[dB(A)]	
		昼 间	夜 间
1	站大门	43.1	42.7
2	换流站西侧北端	47.3	46.4
3	换流站北侧西端	51.6	49.2
4	换流站北侧中部	51.2	49.4
5	换流站北侧东端	50.8	48.9
6	换流站东侧北端	37.9	36.2
7	换流站东侧南端	34.6	33.7
8	换流站南侧东端	41.4	40.5
9	换流站南侧西端	38.2	37.1
10	换流站西侧南端	38.9	36.7
11	东侧围墙外 100m 处	38.3	37.4
12	北侧扩建区	45.1	43.8

4.2.2.6 声环境现状评价

天山换流站站界处测点昼间和夜间噪声监测值分别为 34.6~51.6dB(A) 和 33.7~49.4dB(A)，噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准要求。

换流站北侧扩建区及换流站东侧围墙外 100m 处昼间监测值分别为 45.1dB(A)、38.3dB(A)，夜间监测值分别为 43.8dB(A)、37.4dB(A)，监测点处声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准的要求。

5. 运行期环境影响预测与评价

5.1. 电磁环境影响预测与评价

5.1.1 预测与评价方法

本期工程为换流站联络变扩建工程，换流站内直流电气设备及直流出线规模均不发生变化，本期工程的建设不会引起换流站周围的合成场强及直流磁感应强度的变化。因此本环评只对换流站扩建后的工频电场、工频磁场以及无线电干扰进行预测和评价。

采用类比分析法对换流站扩建 2 台 750kV 联变后厂界处的工频电场、工频磁场和无线电干扰进行影响预测和评价。

对 500kV 引接线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度和无线电干扰，采用理论计算和类比分析相结合的方法进行影响预测和评价。

5.1.2 换流站电磁环境影响预测及评价

(1) 换流站扩建完成后交流部分规模

750/500kV 联络变 4 组，单组容量 2100MVA。4 回 750kV 出线，分别至哈密 750kV 变 2 回，至烟墩 750kV 变 2 回，750kV 母线上配置 1 组 420Mvar 线路高抗。500kV 出线 6 回，均为电源进线，66kV 并联电容器容量增为 $4 \times (4 \times 120\text{Mvar})$ 。

(2) 类比对象

因目前国内还没有与天山换流站交流侧规模相似的换流站投入运行，因此为预测本期扩建工程运行产生的工频电场、工频磁场及无线电干扰对周围环境的影响，选取与本期工程条件相似的 750kV 变电站作为类比对象，即电压等级为 750kV，容量和主接线形式相似、建设规模相对一致的变电站作类比预测分析。

结合本期扩建工程建成后全站交流侧的建设规模，本次环评选择敦煌 750kV 变电站作为类比变电站进行电磁环境预测分析。

天山换流站交流侧与类比对象的可比性分析见表 5.1-1。

表 5.1-1 天山换流站扩建后交流侧与类比对象相关情况比较表

项目名称	天山换流变联络变扩建工程 (交流侧)	敦煌 750kV 变电站 (类比变电站)	可比性分析
地理位置	哈密市大南湖乡	甘肃省酒泉市瓜州县	站址地形都属于平地，环境条件相当
电压等级	750kV	750kV	电压等级一致
主变布置	户外	户外	布置方式相同
750kV 主变容量	已运行：2×2100MVA	2×2100MVA	主变容量小于类比站。主变容量不是影响变电站站外电磁环境的主要因素
	三相分体	三相分体	
	本期扩建：2×2100MVA		
750kV 进出线路	现有规模：4 回	现有规模：4 回	规模相同
750kV 配电装置	户外，AIS 构架布置	户外，AIS 构架布置	布置方式相同
电抗器、电容器	现有规模： 低压电抗器 2×(2×120)Mvar， 低压电容器 2×(3×120)Mvar， 高压电抗器 1×420Mvar， 本期扩建：新增 2×(3×120)Mvar 低压并联电容器	现有规模： 低压电抗器 1×90Mvar+6×60Mvar， 低压电容器 4×60Mvar， 高压电抗器 3×300Mvar+2×420Mvar	类比变电站高压电抗器容量大于本工程
运行工况	—	#2 主变：电压 776kV、电流 830A、有功功率 1095MW #3 主变：电压 772kV、电流 830A、有功功率 1054MW	—

(3) 类比变电站选择的合理性分析

①电压等级

电压等级均为 750kV。根据电磁环境影响分析，电压等级是影响电磁环境的主要因素。

②变电站的布置方式

换流站联络变和类比变电站主变均采用户外布置，本期扩建的 750kV 配电装置采用常规（AIS）方式，与类比变电站配电装置布置方式相同。根据电磁环境影响分析，变电站电气布置方式是影响电磁环境的主要因素。

③变压器布置及容量

天山换流站本期扩建工程建设联络变 2 组，每组容量为 2100MVA，采用三相分体布置，本期扩建完成后，换流站内共有 4 组联络变，容量 4×2100MVA。主变容量大于敦煌 750kV 变电站，但是主体布置方式是一致的，并且主变容量不是影响变电站站外电磁环境的主要因素。因此，采用敦煌 750kV 变电站作为类比对象能反映本期扩建的影响程度。

④750kV 出线回数

天山换流站 750kV 规划出线 6 回，目前建成 4 回，与敦煌 750kV 变电站相比 750kV 出线规模相同。

⑤无功补偿

天山换流站现有 $1 \times 420\text{Mvar}$ 高压电抗器， $2 \times (2 \times 120)\text{Mvar}$ 低压侧并联电抗器， $2 \times (3 \times 120)\text{Mvar}$ 低压侧并联电容器。本期工程不增加高压电抗器及低压电抗器的容量，只对低压侧电容器进行扩容，扩建完成后换流站内低压并联电容器容量为 $4 \times (3 \times 120)\text{Mvar}$ ；与类比变电站相比，低压并联电抗器、低压并联电容器组数和总容量均较大，但高压电抗器总容量较小。因此类比预测分析偏保守。

⑤地形

天山换流站与类比变电站地形情况基本相同，地形对周围电磁环境影响不大。

综上所述，选用敦煌 750kV 变电站虽然与天山换流站交流部分存在一些差异，但从电压等级、电气设备布置方式、主变容量及布置方式、无功补偿、进出线等分析，选用该变电站的类比监测结果来预测分析天山换流站联变扩建后的电磁环境影响是合理的，可以反映出本期工程运行后换流站对周围电磁环境的影响程度。

(4) 类比监测项目

- 1) 各测点处距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度及工频磁感应强度；
- 1) 各测点处距离地面 2.0m 高度处 0.5MHz 频率的无线电干扰。

(5) 类比监测布点

在敦煌 750kV 变电站围墙外 5m 处设置了 8 个监测点；在敦煌 750kV 变电站的南侧偏西围墙外垂直围墙处设置了衰减断面，断面起点距离敦煌—哈密线路 30m，距离南侧围墙约 40m，测至 100m 处为止。测量距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度，监测布点见图 5.1-1，

无线电干扰衰减断面测量在变电站高压进线处一侧的测试路径上以 2^nm 处测量。其中 $n=0, 1, 2, \dots, 7$ 等正整数。

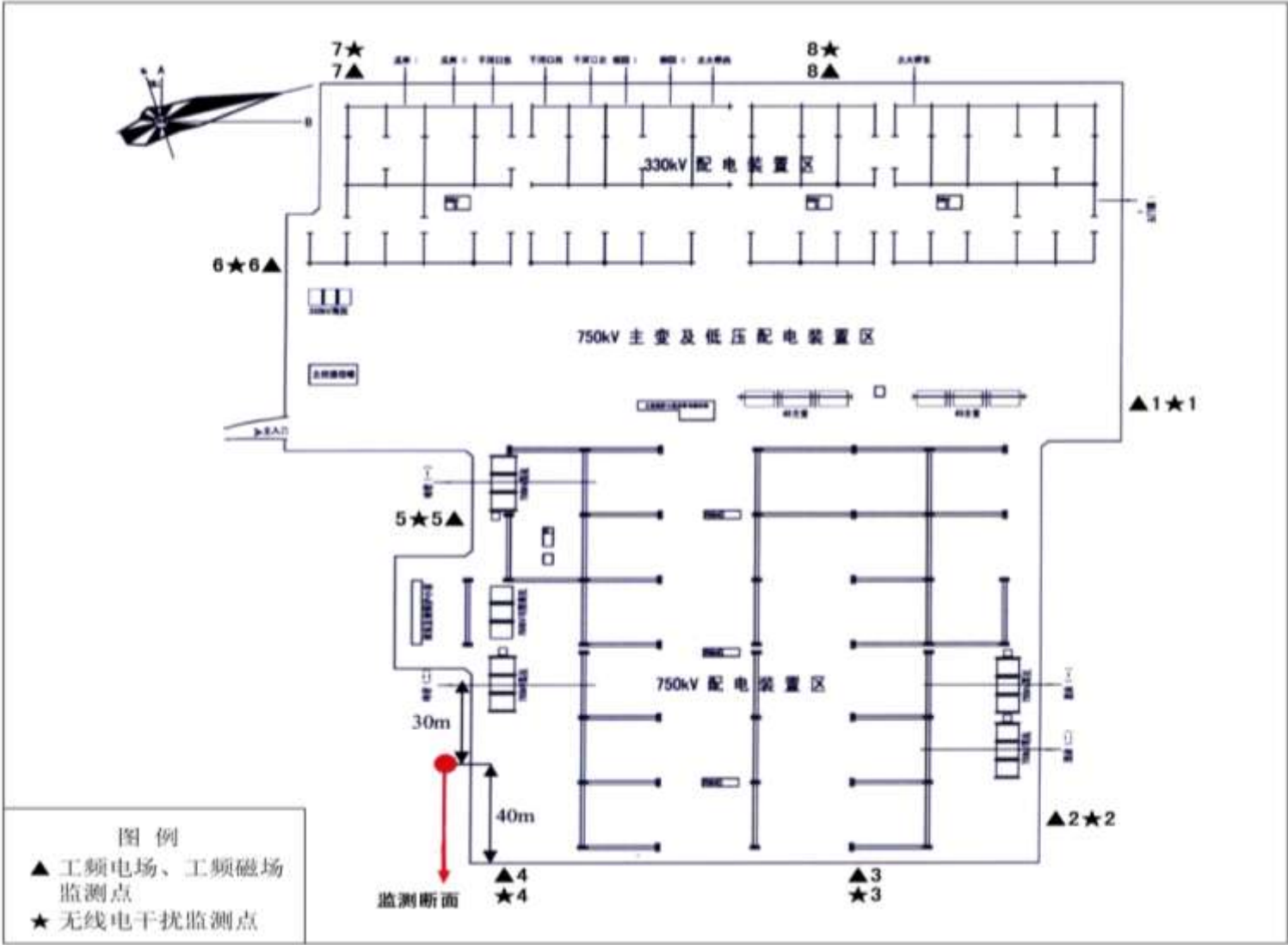


图 5.1-1 敦煌 750kV 变电站类比监测布点图

(6) 监测单位、监测方法及仪器

1) 监测单位

电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心。

2) 监测方法

- ① 《高压架空输电线、变电站无线电干扰测量方法》(GB/T7349-2002);
- ② 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996);
- ③ 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998);
- ④ 《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)。

3) 监测仪器

监测所用仪器见表 5.1-2。

表 5.1-2 监测仪器一览表

仪器设备名称	设备型号	检定/校准机构	测量范围	有效日期
电磁干扰测量接收机	FCKL1528	中船武汉计量检定站	9kHz~30MHz -25~141dB(μ V/m)	2011.06.24~ 2012.06.23
工频场强仪	PMM-8053B	电力系统电磁兼容 和电磁环境研究与 监测中心	0.1V/m~100kV/m 10nT~10mT	2011.12.13~ 2012.12.12

(7) 监测环境

敦煌 750kV 变电站类比测试气象条件：晴天、气温 $-9^{\circ}\text{C}\sim-6^{\circ}\text{C}$ 、湿度 40%~65%、风速 $0.4\text{m/s}\sim1.0\text{m/s}$ ；监测时间 2012 年 1 月 4 日 9:00~15:00。

(8) 监测工况

敦煌 750kV 变电站监测期间运行工况见表 5.1-3、表 5.1-4。由表中数据可知，类比监测期间，敦煌 750kV 变电站运行电压已达到设计额定电压等级。

表 5.1-3 敦煌 750kV 变电站监测期间主变及 750kV 线路整点运行工况

日期	时间	2#主变 750kV 侧				3#主变 750kV 侧				750kV 酒泉~敦煌 I 线			
		电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功
		kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar
2012 年 1 月 4 日	9:00	783	749	-997	197	785	750	-1006	203	783	542	740	-34
	10:00	776	830	-1095	216	772	830	-1054	207	776	607	829	-29
	11:00	783	650	-862	180	783	640	-863	184	783	522	706	-33
	12:00	782	653	-869	170	785	655	-872	173	782	550	727	-24
	13:00	790	327	-403	193	792	327	-405	196	790	348	468	-51
	14:00	791	153	-84	197	790	127	-82	193	791	250	342	-57
	15:00	792	159	63	213	792	163	67	215	792	168	224	-64
日期	时间	750kV 酒泉~敦煌 II 线				750kV 哈密~敦煌 I 线				750kV 哈密~敦煌 II 线			
		电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功
		kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar

2012年1月4日	9:00	781	548	742	-36	782	186	-246	-61	783	186	-245	-62
	10:00	774	608	827	-31	775	210	-283	-75	776	210	-282	-77
	11:00	781	521	705	-36	781	206	-275	-51	782	206	-276	-54
	12:00	779	551	742	-25	780	232	-302	-56	781	232	-299	-59
	13:00	787	356	482	-52	788	208	-279	-42	789	209	-276	-45
	14:00	788	252	338	-58	789	219	-306	-38	790	219	-301	-39
	15:00	789	173	224	-65	790	186	-262	-36	791	189	-258	-39

表 5.1-4 敦煌 750kV 变电站监测期间高抗整点运行工况

日期	时间	750kV 酒泉~敦煌 I 线高抗				750kV 酒泉~敦煌 II 线高抗				750kV 哈密~敦煌 I 线高抗			
		电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功
		kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar
2012年1月4日	9:00	781	207	1.07	277	781	207	1.2	280	782	284	1.49	385
	10:00	774	206	0.98	276	779	206	1.16	279	775	281	1.4	378
	11:00	781	207	0.98	281	781	206	1.21	280	782	284	1.49	385
	12:00	779	207	1.02	281	781	206	1.21	280	780	283	1.45	384
	13:00	788	209	1.02	286	788	208	1.26	285	789	286	1.54	391
	14:00	789	209	1.02	286	788	208	1.26	286	789	287	1.54	392
	15:00	789	209	1.02	287	789	209	1.26	286	790	287	1.54	393
日期	时间	750kV 哈密~敦煌 II 线高抗				330kV 母线高抗				-			
		电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	-	-	-	-
		kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar	-	-	-	-
2012年1月4日	9:00	783	283	1.63	385	357	139	0.66	86	-	-	-	-
	10:00	780	283	1.63	382	354	137	0.66	84	-	-	-	-
	11:00	781	283	1.59	383	358	139	0.66	86	-	-	-	-
	12:00	781	283	1.63	384	357	139	0.66	86	-	-	-	-
	13:00	788	286	1.63	390	359	139	0.66	87	-	-	-	-
	14:00	789	286	1.68	391	359	139	0.66	87	-	-	-	-
	15:00	790	286	1.72	391	359	139	0.66	87	-	-	-	-

(8) 监测结果

1) 工频电磁场类比监测结果见表 5.1-5 及表 5.1-6，监测结果变化趋势见示意图 5.1-2 图 5.1-3。

表 5.1-5 变电站围墙周围的工频电场、工频磁场的类比监测结果（地面 1.5m）

测点编号	监测点位置	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (×10 ⁻³ mT)
1	东侧围墙外 5m 中间	0.279	0.104
2	东侧围墙外 5m 南端	1.004	0.284
3	南侧围墙外 5m 东端	0.152	0.126
4	南侧围墙外 5m 西端	0.145	0.134
5	西侧围墙外 5m 中间	0.040	0.077
6	西侧围墙外 5m 北端	0.037	0.037
7	北侧围墙外 5m 西端	0.152	0.038
8	北侧围墙外 5m 东端	0.165	0.029

表 5.1-6 变电站衰减断面工频电场、工频磁场的监测结果（地面 1.5m）

距断面起点距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ($\times 10^{-3}$ mT)
0	1.148	0.235
2	1.120	0.216
4	1.093	0.201
6	1.038	0.194
8	1.010	0.177
10	0.896	0.141
12	0.828	0.117
14	0.773	0.107
16	0.695	0.086
18	0.695	0.074
20	0.673	0.084
25	0.606	0.074
30	0.450	0.073
35	0.388	0.069
40	0.359	0.066
45	0.305	0.059
50	0.182	0.052
60	0.135	0.053
70	0.124	0.051
80	0.089	0.050
90	0.052	0.043
100	0.036	0.033

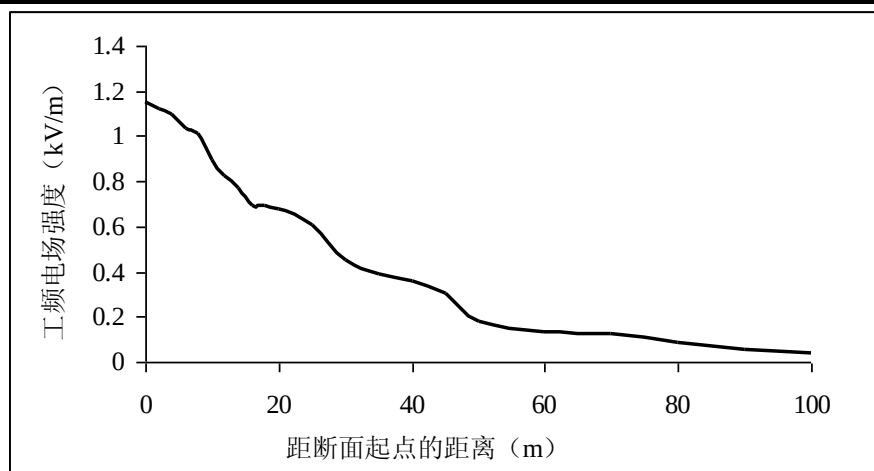


图 5.1-2 敦煌 750kV 变电站衰减断面工频电场强度的变化趋势

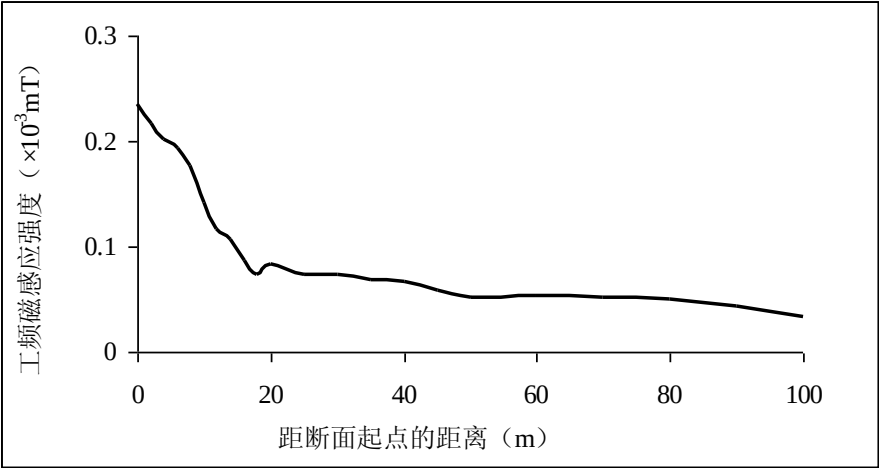


图 5.1-3 敦煌 750kV 变电站衰减断面工频磁感应强度的变化趋势

2) 无线电干扰类比监测结果

无线电干扰类比监测结果见表 5.1-7、表 5.1-8。

表 5.1-7 敦煌变电站围墙外无线电干扰类比监测结果 单位：(dB(μ V/m))

测点 编号	监 测 位 置	频段 (MHz)									
		0.15	0.25	0.5	1.0	1.5	3.0	6.0	10.0	15.0	30.0
1	东侧围墙 外 20m 中间	—	—	51.6	—	—	—	—	—	—	—
2	东侧围墙 外 20m 南端	—	—	52.8	—	—	—	—	—	—	—
3	南侧围墙 外 20m 东端	—	—	50.0	—	—	—	—	—	—	—
4	南侧围墙 外 20m 西端	—	—	49.4	—	—	—	—	—	—	—
5	西侧围墙 外 20m 中间	—	—	48.9	—	—	—	—	—	—	—
6	西侧围墙 外 20m 北端	—	—	48.9	—	—	—	—	—	—	—
7	北侧围墙 外 20m 西端	—	—	52.0	—	—	—	—	—	—	—
8	北侧围墙 外 20m 东端	—	—	52.2	—	—	—	—	—	—	—

表 5.1-8 敦煌变电站衰减断面无线电干扰类比监测结果 单位：(dB(μ V/m))

频段 (MHz)	距断面起点的距离								
	0m	2m	4m	8m	16m	32m	60m*	64m	128m
0.15	—	—		—		—	56.2	—	—
0.25	—	—		—		—	54.0	—	—
0.5	52.1	53.8	54.0	52.5	51.2	50.8	50.1	48.0	45.6
1.0	—	—		—		—	48.7	—	—
1.5	—	—		—		—	44.0	—	—

3.0	-	-		-		-	40.0	-	-
6.0	-	-		-		-	35.9	-	-
10.0	-	-		-		-	27.5	-	-
15.0	-	-		-		-	25.4	-	-
30.0	-	-		-		-	23.3	-	-

*: 距南侧围墙 20m。

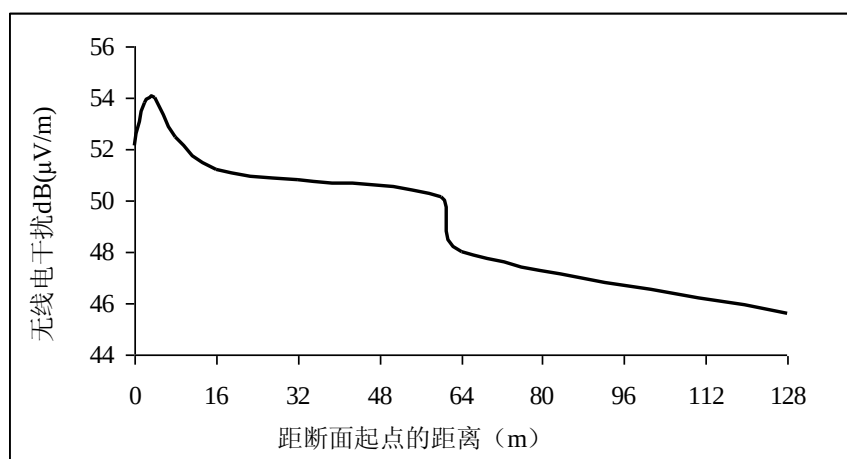


图 5.1-4 敦煌 750kV 变电站衰减断面无线电干扰场强的变化趋势

(9) 监测结果与预测分析

1) 工频电场、工频磁场

由表 5.1-5 类比监测结果分析：在变电站四周围墙外 5m 处的工频电场强度为 0.037kV/m ~1.004kV/m，工频磁感应强度 $0.029 \times 10^{-3}\text{mT} \sim 0.284 \times 10^{-3}\text{mT}$ 。

由表 5.1-6 和图 5.1-2、图 5.1-3 的变电站衰减断面类比监测结果分析：从敦煌 750kV 变电站 750kV 配电装置区侧围墙外（距离敦煌—哈密线路 30m、距离南侧围墙约 40m）为起点至 100m 处的工频电场强度为 0.036kV/m ~1.148kV/m，工频磁感应强度为 $0.033 \times 10^{-3}\text{mT} \sim 0.235 \times 10^{-3}\text{mT}$ 。

敦煌 750kV 变电站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998) 中规定的居民区工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 0.1mT。

2) 无线电干扰

由表 5.1-7 的类比监测结果分析：在变电站围墙外 20m 处、频率 0.5MHz、晴天条件下的无线电干扰场强为 48.9dB(μV/m) ~52.8dB(μV/m)，小于 55dB(μV/m)。

由表 5.1-8、图 5.1-4 的类比监测结果分析：在敦煌 750kV 变电站 750kV 配电装置区侧围墙外（距离敦煌变—哈密变线路 30m、距离南侧围墙约 40m）为起点至围墙外 20m

处、频率 0.5MHz、好天条件下为 50.1dB(μ V/m)，小于 55dB(μ V/m)。

敦煌 750kV 变电站运行产生的无线电干扰场强小于《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995) 55dB (μ V/m)。

3) 预测分析

根据国内外研究成果和国内已通过环保验收的同类工程分析，对换流站交流部分电磁环境起主要作用的是换流站的电压等级和布置形式以及线路出线规模，联络变本身产生的工频电磁场很小。

本期工程扩建的联络变压器封闭在接地的金属壳体中，产生的电磁场被有效的屏蔽。为了说明换流站内联络变工频电磁场的源强大小，评价单位委托电磁环境监测单位于 2014 年 3 月 5 日在天山换流站内已投运的 2#联络变高压侧和低压侧进行了电磁环境测试，测试结果表明受高压裸线区影响一侧各相电场强度为 3.624~5.408kV/m，低压一侧各相电场强度为 0.075~0.158kV/m，说明在变电站内影响电场强度的主要是裸露的高压带电体。变电站内感应磁场最大值一般出现在电容器附近，通过测试，天山换流站内联络变低压侧电容器最大值为 0.067mT，远小于磁感应强度限值 0.1mT。由以上分析可知，联络变本体产生的电磁影响是很小的，故本期工程联络变的扩建对换流站外工频电磁场的环境影响较小。

综合类比监测结果，可以预计本期工程天山换流站扩建完成后，站界及站界外的工频电场、工频磁感应强度以及无线电干扰也均能够满足相应评价标准的要求。

5.1.3 500kV 引接线路电磁环境影响类比预测及评价

5.1.3.1 同塔双回输电线路电磁环境影响分析

5.1.3.1.1 类比对象

同塔双回路类比对象选择《淮南特高压站 500 千伏配套工程》中 500kV 袁南、平南线同塔双回架设线路(已完成竣工环境保护验收工作)，类比对象与本工程线路的电压等级、架线方式及相序排列方式均相同，导线型号相似，故类比对象的选择是合理的。类比对象与本工程相关情况见表 5.1-9。

表 5.1-9 本工程输电线路与类比对象相关情况比较表

项目	本工程输电线路	袁南/平南线
电压 (kV)	500kV	500kV
导线型号	4×JL/G1A-720/50	4×JL/G1A-400/35
子导线外径 (mm)	36.23	27.63
子导线分裂数	4	4

项目	本工程输电线路	袁南/平南线
架线方式	同塔双回路	同塔双回路
相序排列方式	垂直逆相序	垂直逆相序
导线对地最小距离（m）	11m/14m（设计值）	11m/14m（设计值）

5.1.3.1.2 类比监测项目

监测断面上与边导线不同距离测点处地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度及 0.5MHz 频率的无线电干扰。

5.1.3.1.3 监测布点、监测环境及工况

类比监测断面位于同塔双回架设线路 28#~29#杆塔之间，监测时间为 2014 年 3 月 11 日。监测断面处线高为 26m。断面监测点布置详见表 5.1-10 及图 5.1-5。

表 5.1-10 类比监测断面监测点布置一览表

监测因子	监测点布设
工频电场强度 工频磁感应强度	以导线弧垂最大处线路边导线的地面投影点为测量原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m 测量距地面 1.5m 高的工频电场、工频磁场综合值，测至边导线 50m 或接近本底值为止。
无线电干扰值	在工频电场、工频磁场的衰减测试路径上，以 2nm(n=0, 1, 2, …等正整数)为间距测量，中间加测距边导线 20m 处的值，测量距地面 2.0m、0.5MHz 的无线电干扰值，测至距边导线 128m 或本底值止。

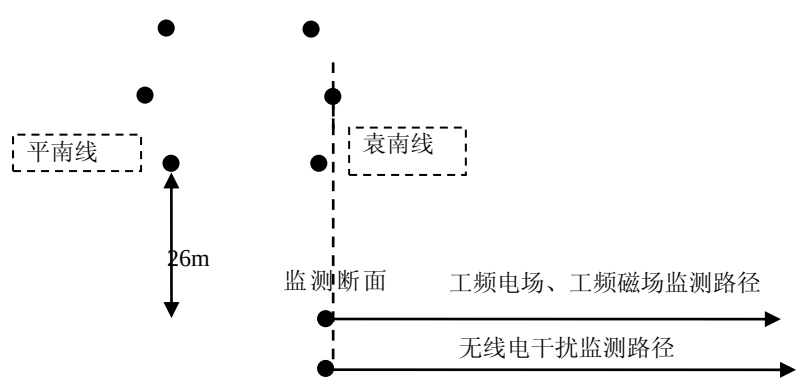


图 5.1-5 类比监测断面监测布点示意图

监测期间运行工况见表 5.1-11。

表 5.1-11 监测期间线路运行工况

工程名称	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）	无功（Mvar）
500kV 袁南线	523.59	580.57	568.31	29.39
500kV 平南线	523.32	611.08	546.32	82.88

5.1.3.1.4 类比监测结果

电磁类比监测结果见表 5.1-12、表 5.1-13。

表 5.1-12 类比监测断面工频电场及工频磁感应强度监测结果

测点距离测量起点的距离(m) (以边导线为起点)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度($\times 10^{-3}$ mT)
1	1.860	1.85
5	1.791	1.61
10	1.566	1.37
15	1.112	1.13
20	0.419	0.92
25	0.322	0.72
30	0.140	0.60
35	0.050	0.49
40	0.029	0.40
45	0.015	0.33
50	0.007	0.27

表 5.1-13 类比监测断面工无线电干扰监测结果

测点距线路边导线投影的 距离(m)	监测频率(MHz)									
	0.15	0.25	0.50	1.00	1.50	3.00	6.00	10.0	15.0	30.0
1	-	-	42.75	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	43.06	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	44.46	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	43.13	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	42.91	-	-	-	-	-	-	-
边导线正投影外 20m	54.32	49.14	43.10	48.51	35.83	35.65	73.01	51.70	40.30	35.16
32	-	-	43.02	-	-	-	-	-	-	-
64	-	-	43.17	-	-	-	-	-	-	-

5.1.3.1.5 同塔双回路类比监测结果分析

(1) 工频电磁场

线路监测断面 0~50m 距地面 1.5m 高处的工频电场强度测量值为 0.007~1.86kV/m；工频磁感应强度测量值为 0.27×10^{-3} ~ 1.85×10^{-3} mT。

(2) 无线电干扰

线路监测断面 0~64m 的无线电干扰值 0.5MHz 频率下为 42.75~44.46dB (μ V/m)，其中边导线外 20m 处的无线电干扰值 0.5MHz 频率下为 43.10dB (μ V/m)。

5.1.3.2 单回路类比预测分析

5.1.3.2.1 类比对象

单回路类比对象选择邢东(宗洲)500kV 输变电工程中辛安-衡水 500kV 线路 π 接邢东变电站单回架设线路(辛宗线)(已完成竣工环境保护验收工作)，类比对象与本工程线

路的电压等级、架线方式及相序排列方式均相同，导线型号相似，故类比对象的选择是合理的。类比对象与本工程相关情况，见表 5.1-14。

表 5.1-14 本工程单回路输电线路与类比对象相关情况比较表

项目	本工程输电线路	500kV 辛宗线
电压 (kV)	500kV	500kV
导线型号	4×JL/G1A-720/50	4×JL/G1A-400/35
子导线外径 (mm)	36.23	27.63
子导线分裂数	4	4
架线方式	单回路	单回路
导线排列方式	水平排列	水平排列
导线对地最小距离 (m)	11m/14m (设计值)	11m/14m (设计值)

5.1.3.2.2 类比监测项目

监测断面上与边导线不同距离测点处地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度及 0.5MHz 频率的无线电干扰。

5.1.3.2.3 监测布点、监测环境

类比监测断面位于 500kV 辛宗线 186[#]~187[#]杆塔之间，监测单位为河北省辐射管理站，监测时间为 2013 年 3 月 20 日。断面监测点布置详见表 5.1-15 及图 5.1-6。

表 5.1-15 类比监测断面监测点布置一览表

监测因子	监测点布设
工频电场强度 工频磁感应强度	以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为测量原点，沿垂直于线路方向进行，在距边导线 20m 范围内测点间距为 2m、范围外测点间距为 5m 测量距地面 1.5m 高的工频电场、工频磁场综合值，测至 50m 或接近本地值为止。
无线电干扰值	在工频电场、工频磁场的衰减测试路径上，以 2nm(n=0, 1, 2, …等正整数)为间距测量，中间加测距边导线 20m 处的值，测量距地面 2.0m、0.5MHz 的无线电干扰值，测至距边导线 128m 或本底值止。

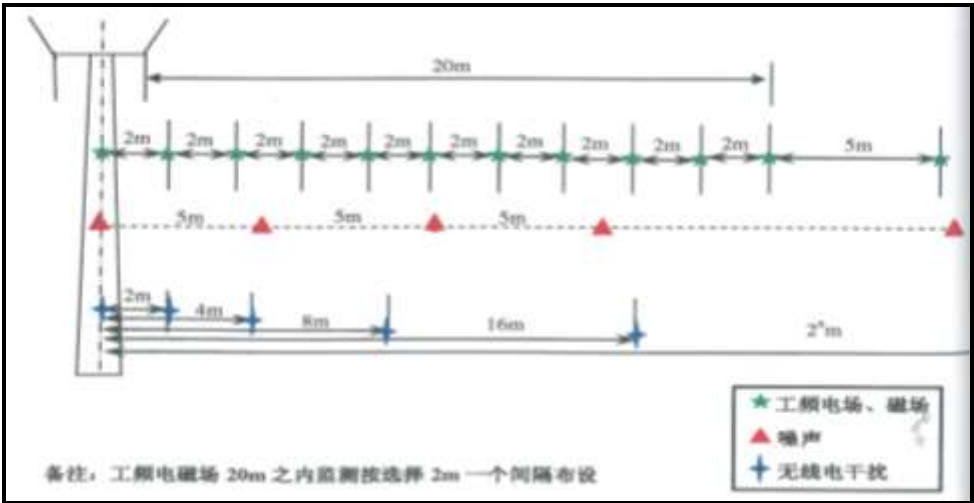


图 5.1-6 类比监测断面监测布点示意图

5.1.3.2.4 类比监测结果

电磁类比监测结果见表 5.1-16、表 5.1-17。

表 5.1-16 类比监测断面工频电场及工频磁感应强度监测结果

测点距离测量起点的距离(m) (以线路中心的地面投影点为起点)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度($\times 10^{-3}$ mT)
0	2.920	2.94
2	2.830	2.87
4	2.720	2.81
6	2.500	2.73
8	2.190	2.50
10	1.630	2.22
12	1.370	2.06
14	1.160	1.90
16	0.936	1.73
18	0.858	1.65
20	0.631	1.41
25	0.387	1.14
30	0.265	0.90
35	0.146	0.79
40	0.124	0.66
45	0.143	0.53
50	0.121	0.48

表 5.1-17 类比监测断面工无线电干扰监测结果

测点距线路边导线投影的 距离(m)	监测频率(MHz)									
	0.15	0.25	0.50	1.00	1.50	3.00	6.00	10.0	15.0	30.0
0	—	—	49.6	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	47.7	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	49.2	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	48.4	—	—	—	—	—	—	—

测点距线路边导线投影的距离 (m)	监测频率 (MHz)									
	0.15	0.25	0.50	1.00	1.50	3.00	6.00	10.0	15.0	30.0
16	—	—	51.7	—	—	—	—	—	—	—
边导线正投影外 20m	35.5	34.1	51.6	44.4	22.8	35.5	27.4	28.4	39.2	32.2
32	—	—	50.3	—	—	—	—	—	—	—
64	—	—	48.5	—	—	—	—	—	—	—
128	—	—	46.8	—	—	—	—	—	—	—

5.1.3.2.5 单回路线路类比监测结果分析

(1) 工频电磁场

线路监测断面 0~50m 距地面 1.5m 高处的工频电场强度测量值为 0.121~2.92kV/m；工频磁感应强度测量值为 $0.48 \times 10^{-3} \sim 2.94 \times 10^{-3}$ mT。

(2) 无线电干扰

线路监测断面 0~128m 距地面 1.5m 高处的无线电干扰值 0.5MHz 频率下为 46.8~51.7dB (μ V/m)，其中边导线外 20m 处的无线电干扰值 0.5MHz 下为 51.6dB (μ V/m)。

5.1.4 输电线路电磁环境理论计算预测

5.1.4.1 预测计算方法

输电线路的工频电场、工频磁场以及无线电干扰影响的理论计算参照《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)的附录 A、B 推荐的计算模式进行。本次评价结合线路架设方式，分别对同塔双回路、单回路架设进行计算。

① 高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 A）

● 单位长度导线等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \wedge & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \wedge & \lambda_{2n} \\ \dots & & \wedge & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \wedge & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中：[U]——各导线上电压的单列矩阵；

[Q]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$[\lambda]$ ——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵 (n 为导线数目)。

$[U]$ ——矩阵可由送电线的电压和相位确定, 从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

$[\lambda]$ ——矩阵由镜像原理求得。

● 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值, 通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此, 所计算的地面场强仅对档距中央一段 (该处场强最大) 是符合的。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后, 空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出, 在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i'}{(L_i')^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i'}{(L_i')^2} \right)$$

式中: x_i 、 y_i ——导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$);

m ——导线数目;

L_i 、 L_i' ——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小, 对 750kV 单回路水平排列的几种情况计算表明, 没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%, 所以常不计架空地线影响而使计算简化。

② 高压送电线下空间磁感应强度分布的理论计算 (附录 B)

根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压输电线下空间磁感应强度。

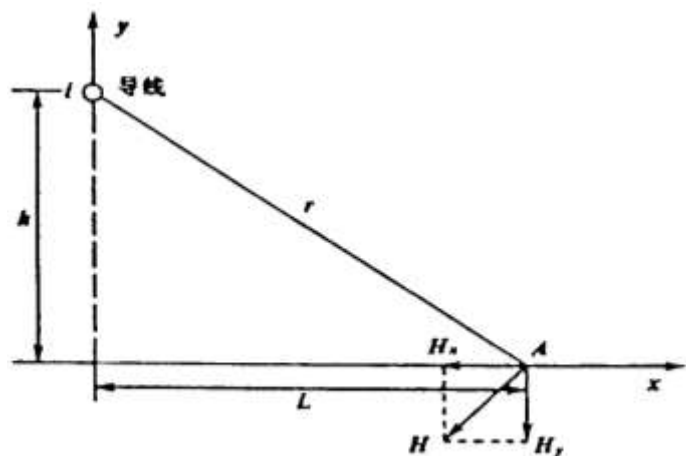
导线下方 A 点处的磁场强度, 见下图:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中: I ——导线 i 中的电流值;

h ——计算 A 点距导线的垂直高度;

L ——计算 A 点距导线的水平距离。



本工程为三相线路，水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$

式中：

H_{1x} 、 H_{2x} 、 H_{3x} 为各相导线的场强的水平分量；

H_{1y} 、 H_{2y} 、 H_{3y} 为各相导线的场强的垂直分量；

H_x 、 H_y 为计算点合成后水平分量和垂直分量 (A/m)。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度 (mT) (一般也简称磁场强度)，转换公式的单位为亨利，换算为特斯拉用下公式：

$$B = \mu_0 H$$

式中：B——磁感应强度 (T)；

H——磁场强度 (H)；

μ_0 ——常数，真空中相对磁导率 ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m)。

③ 高压交流架空线路无线电干扰场强的理论计算 (附件 C)

0.5MHz 时高压交流架空线路的无线电干扰场强计算：

$$E = 3.5g_{\max} + 12r - 30 + 33 \lg \frac{20}{D}$$

式中：E—无线电干扰场强，dB (μ V/m)；

r—导线半径，cm；

D—被干扰点距导线的距离，m；

$g_{\max}$ —导线表面最大电位梯度，kV/cm。

$$g_{\max} = g \left[1 + (n-1) \frac{d}{R} \right]$$

式中： R —通过次导线中心的圆周直径 cm；

n —次导线根数；

d —次导线直径 cm；

g —导线的平均表面电位梯度。

$$g = \frac{Q}{\pi \varepsilon_0 d n}$$

式中： Q —每极导线的等效总电荷。

高压交流架空输电线路无线电干扰场强：

根据上式计算出高压交流架空输电线路三相导线在某一点产生的无线电干扰场强，如果有一相的无线电干扰场强值至少大于其余的每相值 3dB (μ V/m)，则高压交流架空输电线路无线电干扰场强值即为该场强值，否则按下式计算：

$$E = \frac{E_1 + E_2}{2} + 1.5$$

式中： E —高压交流架空送电线无线电干扰场强，dB (μ V/m)；

E_1 、 E_2 —三相导线中的最大两个无线电干扰场强，dB (μ V/m)。式中：

$$\Delta E = 5[1 - 2(\lg 10 f)^2]$$

对于不同频率下的无线电干扰值采用频率修正公式：

$$\Delta E = 20 \lg \frac{1.5}{0.5 + f^{1.75}} - 5$$

式中： ΔE —相对于 0.5MHz 的无线电干扰场强的增量，dB (μ V/m)；

f —频率，MHz。

说明： ΔE 第一式中的适用频率范围为 0.15~4MHz。

由计算公式计算的好天气时 50%时间概率下的无线电干扰场强值，对于 80%时间概率下、具有 80%置信度的无线电干扰场强值可由该计算值增加 6~10dB (μ V/m) 得到。

5.1.4.2 计算参数的选取

(1) 同塔双回输电线路计算参数的选取

根据沿线地形、海拔、气象情况和电气要求，输电线路同塔双回架设时不使用直线塔，均为转角塔，本次评价根据设计中设计的塔型，选择相间距最大的塔型(5F3-SJC4

型转角塔)进行计算，线路全线经过戈壁荒漠区，按照经过非居民区时线路导线最低对地高度为 11m 进行预测。

本工程引接线路同塔双回架设导线为逆向序排列（A-B-C 与 C-B-A）。同塔双回输电线路电磁理论预测计算参数见表 5.1-18，预测选取的典型塔型见图 5.1-7。

表 5.1-18 同塔双回输电线路电磁理论计算基础参数	
项 目	同塔双回路
塔 型	5F3-SJC4 型塔
导线型式	LGJ-720/50
分裂数	4
分裂间距 (mm)	500
导线直径 (mm)	36.23
地线型式	JLB20A-150 ($\Phi=15.75\text{mm}$)
输送功率 (MW)	单回输送功率 1400MW
输送电流 (A)	单回输送电流 1616A
预测电压 (kV)	525
计算原点 0(0, 0)	线路走廊中心
计算距离 (m)	0~64
计算高度 (m)	1.5
挂线方式和相序	地线 1 地线 2 • A₁ • C₂ • B₁ • B₂ • C₁ • A₂ (0,0) ●-----> 计算路径
	线高 11m

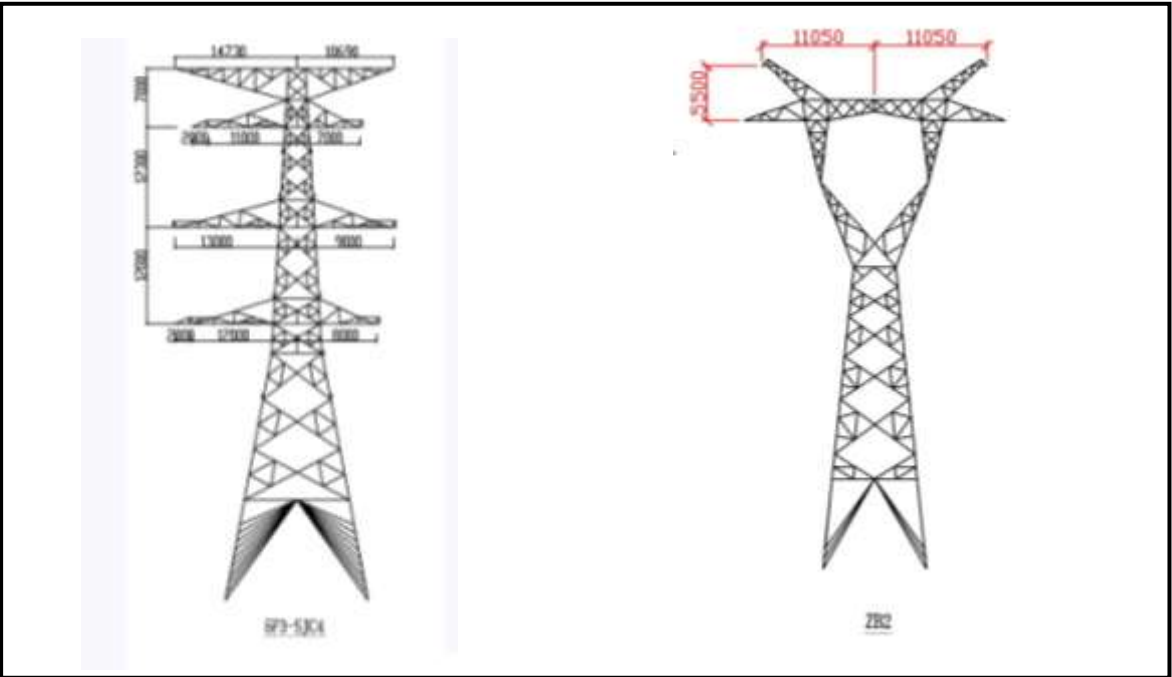


图 5.1-7 电磁预测典型塔型图

(2) 单回输电线路计算参数的选取

预测塔型选择相间距最大的塔型进行预测，单回输电线路电磁理论预测计算参数见表 5.1-19，预测选取的典型直线塔型见图 5.1-7。

表 5.1-19 单回输电线路电磁理论计算基础参数

项 目	单回路
塔 型	ZB2 型直线塔
导线型式	LGJ-720/50
分裂数	4
分裂间距(mm)	500
导线直径(mm)	36.23
地线型式	JLB20A-150 ($\Phi=15.75\text{mm}$)
输送功率(MW)	单回输送功率 1400MW
输送电流(A)	单回输送电流 1616A
预测电压(kV)	525
相间距(m)	11.05
计算距离(m)	0~61.05
计算高度(m)	1.5
挂线方式	水平排列
线高(m)	11

5.1.4.3 计算结果

(1) 本工程同塔双回输电线路工频电磁场强度及无线电干扰预测结果见表 5.1-20 和图 5.1-8。

表 5.1-20 同塔双回 5F3-SJC4 型塔输电线路电磁预测结果

距导线 中心距离 m	工频电场 kV	工频磁场 $\times 10^{-3}\text{mT}$	无线电干扰 dB ($\mu\text{V/m}$)
-64	0.173	1.17	/
-50	0.188	1.76	24.24
-45	0.205	2.25	25.81
-40	0.255	2.95	29.08
-35	0.401	3.94	31.28
-34(距边导线投影 20m)	0.509	4.45	32.25
-30	0.754	5.39	33.83
-25	1.521	7.60	36.80
-20	3.133	11.04	40.25
-15	6.121	16.25	43.98
-14(边导线正投影下)	6.860	18.79	44.68
-10	9.366	22.48	46.78
-5	8.375	22.67	46.41
0	3.862	24.89	43.25
5	3.049	24.82	40.91
9(边导线正投影下)	6.694	25.56	45.13

10	7.599	25.65	45.71
15	9.712	23.55	46.80
20	6.976	17.35	44.47
25	3.690	11.65	40.79
29(距边导线投影 20m)	2.042	8.50	37.92
30	1.749	7.88	37.24
35	0.765	5.49	34.18
40	0.279	3.95	31.55
45	0.061	2.92	29.29
50	0.103	2.21	26.01
59	0.169	1.40	/

(2) 单回输电线路电磁强度预测结果见表 5.1-21 和图 5.1-9。

表 5.1-21 单回 ZB2 型塔输电线路电磁预测结果

距导线中心距离 m	工频电场 kV	工频磁场 $\times 10^{-3} \text{mT}$	无线电干扰 dB ($\mu \text{V/m}$)
-61.05	0.280	0.33	
-50	0.509	0.50	24.60
-45	0.697	0.62	26.24
-40	0.987	0.79	28.09
-35	1.457	1.03	30.19
-31.05(距边导线投影 20m)	2.050	1.32	32.07
-30	2.256	1.41	32.61
-25	3.66	2.02	37.11
-20	6.073	3.03	40.80
-15	9.124	4.61	44.21
-11.05(边导线正投影下)	9.738	5.91	43.88
-10	9.342	6.17	44.23
-5	6.746	6.85	46.78
0	7.480	7.02	48.54
5	6.746	6.85	46.78
10	9.342	6.17	44.23
11.05(边导线正投影下)	9.738	5.91	43.88
15	9.124	4.61	44.21
20	6.073	3.03	40.80
25	3.663	2.02	37.11
30	2.256	1.41	32.61
31.05(距边导线投影 20m)	2.050	1.32	32.07
35	1.457	1.03	30.19
40	0.987	0.79	28.09
45	0.697	0.62	26.24
50	0.509	0.50	24.60
61.05	0.280	0.33	

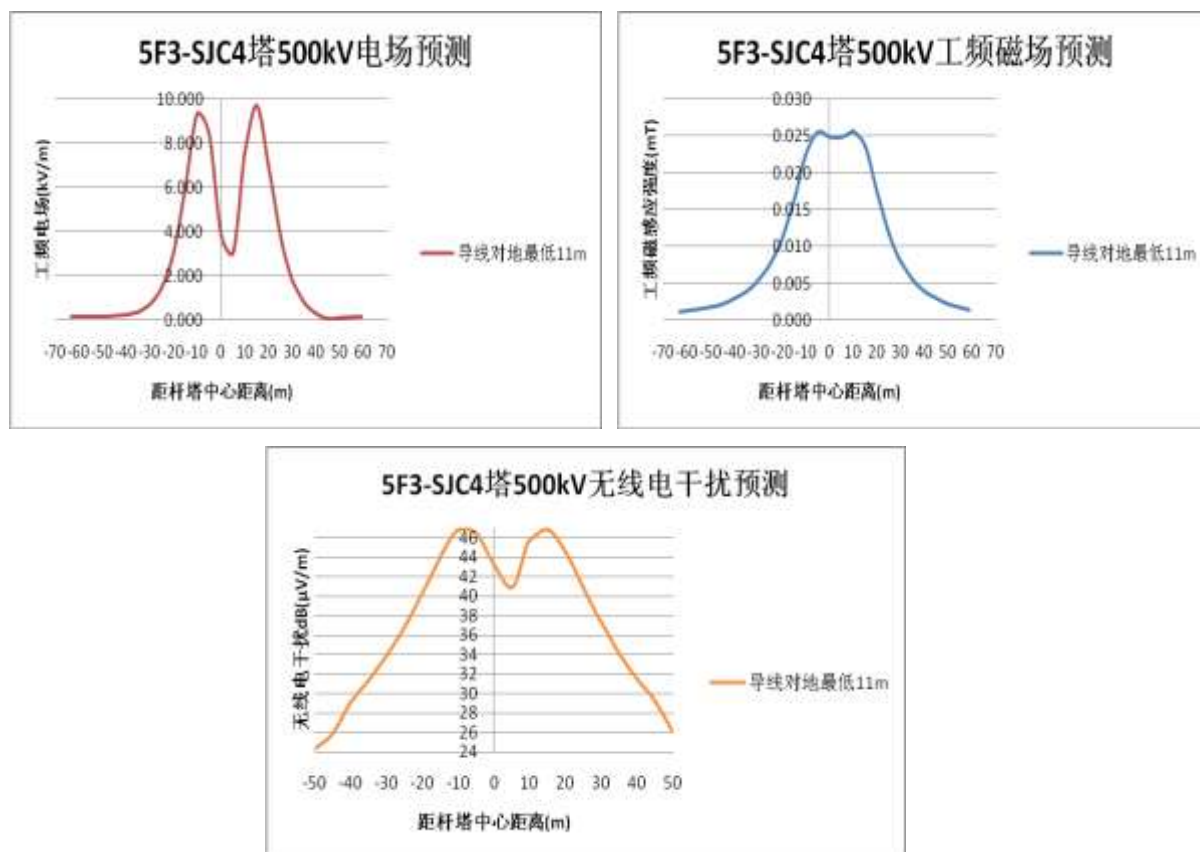


图 5.1-8 同塔双回路电磁预测结果图

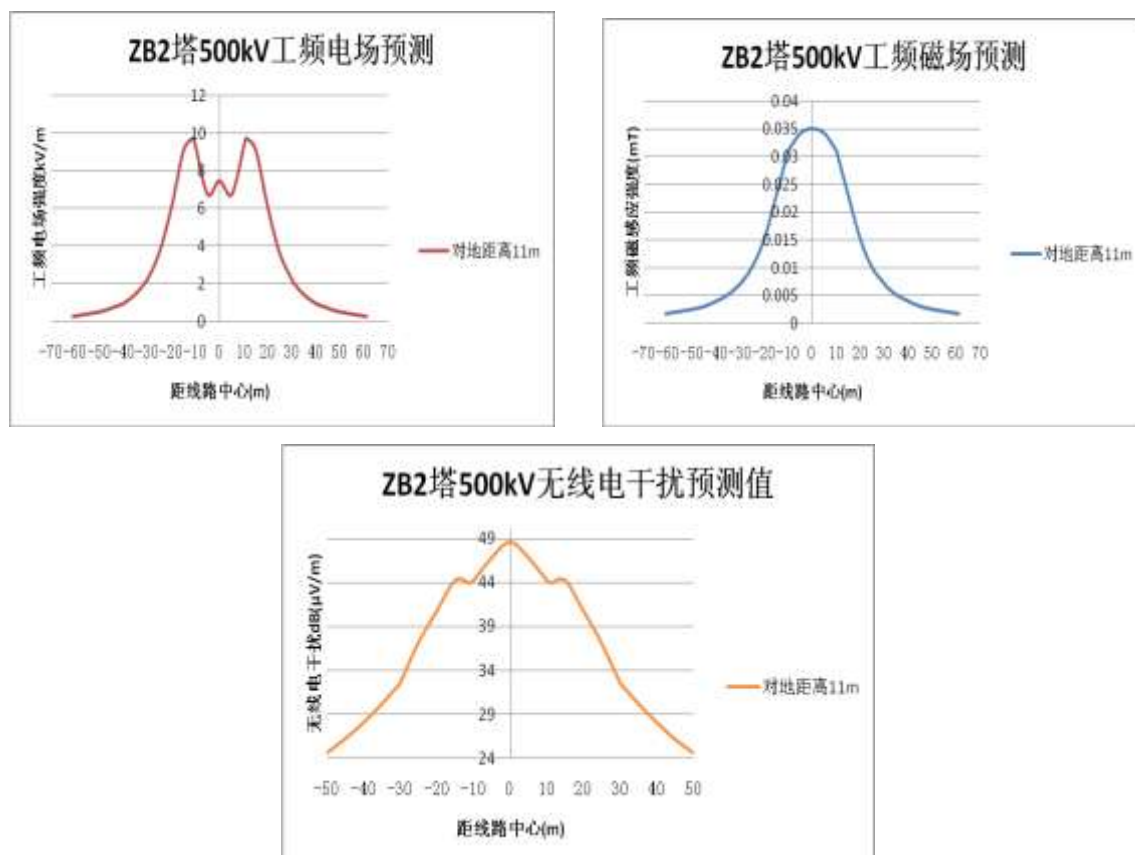


图 5.1-9 单回路电磁预测结果图

5.1.4.3 计算结果分析

(1) 同塔双回输电线路计算结果分析

①工频电磁场

由预测结果可以看出，输电线路同塔双回路架设，导线最低对地高度不小于 11m，地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 9.366kV，出现在距导线中心-10m 处，满足农田区 10kV/m 的控制标准。工频磁场最大值为 25.6×10^{-3} mT，出现在距导线中心 10m 处，小于 0.1mT 的控制标准。

②无线电干扰

由预测结果可以看出，输电线路同塔双回路架设，导线最低对地高度不小于 11m，地面 1.5m 高度处的无线电干扰最大值为 46.80dB (μ V/m)，出现在距导线中心 15m 处，小于 55dB (μ V/m) 的控制标准。

(2) 单回路输电线路计算结果分析

①工频电磁场

由预测结果可以看出，输电线路单回路架设，导线最低对地高度不小于 11m，地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 9.738kV/m，出现在距导线中心 11.05m 处（边相导线下），满足农田区 10kV/m 的控制标准。工频磁场最大值为 7.02×10^{-3} mT，出现在距导线中心 0m 处，小于 0.1mT 的控制标准。

②无线电干扰

由预测结果可以看出，输电线路单回路架设，导线最低对地高度不小于 11m，地面 1.5m 高度处的无线电干扰最大值为 48.54dB (μ V/m)，出现在距导线中心 0 处，小于 55dB (μ V/m) 的控制标准。

5.1.5 电磁环境影响评价结论

5.1.5.1 换流站扩建电磁环境影响评价结论

通过类比分析可知，天山换流站扩建的两台 750kV 联络变投入运行后，厂界的工频电场强度、工频磁感应强度及无线电干扰满足相关标准限值。

5.1.5.2 输电线路电磁环境影响评价结论

5.1.5.2.1 类比监测结果

(1) 同塔双回路架设

①工频电磁场

线路监测断面 0~50m 距地面 1.5m 高处的工频电场强度测量值为 0.007~1.86kV/m；

工频磁感应强度测量值为 $0.27 \times 10^{-3} \sim 1.85 \times 10^{-3} \text{mT}$ 。

②无线电干扰

线路监测断面 0~64m 的无线电干扰值 0.5MHz 下为 42.75~44.46dB ($\mu \text{V/m}$)，其中边导线外 20m 处的无线电干扰值 0.5MHz 下为 43.10dB ($\mu \text{V/m}$)。

(2) 单回路架设

①工频电磁场

线路监测断面 0~50m 距地面 1.5m 高处的工频电场强度测量值为 0.121~2.92kV/m；工频磁感应强度测量值为 $0.48 \times 10^{-3} \sim 2.94 \times 10^{-3} \text{mT}$ 。

②无线电干扰

线路监测断面 0~128m 距地面 1.5m 高处的无线电干扰值 0.5MHz 频率下为 46.8~51.7dB ($\mu \text{V/m}$)，其中边导线外 20m 处的无线电干扰值 0.5MHz 下为 51.6dB ($\mu \text{V/m}$)。

5.1.5.2.2 理论计算结果

(1) 同塔双回输电线路计算结果分析

①工频电磁场

由预测结果可以看出，输电线路同塔双回路架设，导线最低对地高度不小于 11m，地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 9.366kV，出现在距导线中心 10m 处，满足农田区 10kV/m 的控制标准。工频磁场最大值为 $25.6 \times 10^{-3} \text{mT}$ ，出现在距导线中心 10m 处，小于 0.1mT 的控制标准。

②无线电干扰

由预测结果可以看出，输电线路同塔双回路架设，导线最低对地高度不小于 11m，地面 1.5m 高度处的无线电干扰最大值为 46.80dB ($\mu \text{V/m}$)，出现在距导线中心 15m 处，小于 55dB ($\mu \text{V/m}$) 的控制标准。

(2) 单回路输电线路计算结果分析

①工频电磁场

由预测结果可以看出，输电线路单回路架设，导线最低对地高度不小于 11m，地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 9.738kV/m，出现在距导线中心 11.05m 处（边相导线下），满足农田区 10kV/m 的控制标准。工频磁场最大值为 $7.02 \times 10^{-3} \text{mT}$ ，出现在距导线中心 0m 处，小于 0.1mT 的控制标准。

②无线电干扰

由预测结果可以看出，输电线路单回路架设，导线最低对地高度不小于 11m，地面

1.5m 高度处的无线电干扰最大值为 48.54dB ($\mu\text{V/m}$)，出现在距导线中心 0 处，小于 55dB ($\mu\text{V/m}$) 的控制标准。

本工程 500kV 引接线路经过全线经过戈壁荒漠，输电线路产生的工频电场强度对人类不会产生任何影响，因此，输电线路产生的工频电场强度是可以接受的。

5.2. 声环境影响预测与评价

5.2.1 换流站扩建声环境预测

5.2.1.1 预测方法

采用理论计算对换流站运行时的声环境影响进行预测和评价。

5.2.1.2 预测软件及计算模式

本工程根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中规定的工业噪声预测模式，采用德国 CadnaA 环境噪声模拟软件，并结合 750kV 联络变实测值，综合考虑各声源离地面的不同高度，根据声源特性和传播距离，考虑几何发散衰减、空气吸收衰减、地面效应引起的附加衰减，计算预测点的噪声级，绘制等声级图，然后与声环境标准对比进行评价，预测模式如下：

(1) 计算单个声源对预测点的影响

在已知声源 A 声功率级 (L_{Aw}) 的情况下，预测点 r 处受到的影响为：

$$L_p(r) = L_{Aw} - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 是将 63Hz 到 8KHz 的 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 ($L_A(r)$)。

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right)$$

式中： $L_{pi}(r)$ — 预测点 r 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i — 第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

(2) 几何发散衰减 (A_{div})

本工程的点声源均为无指向性点声源，几何发散衰减 (A_{div}) 的基本公式是：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

公式中第二项表示了点声源的几何发散衰减：

$$A_{div} = 20 \lg(r / r_0)$$

(3) 反射体引起的修正 (ΔL_r)

当点声源与预测点处在反射体同侧附近时，到达预测点的声级是直达声与反射声叠

加的结果，从而使预测点声级增高。

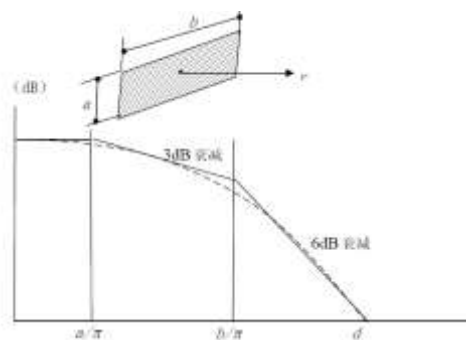
(4) 面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

① 当 $r < a/\pi$ 时；几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；

② 当 $a/\pi < r < b/\pi$ 时，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 [$A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$]；

③ 当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$]；其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。



(5) 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000}$$

式中： α — 大气吸收衰减系数，dB/km。

(6) 地面效应衰减 (A_{gr})

在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下列公式计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中： r — 声源到预测点的距离，m；

h_m — 传播路径的平均离地高度，m；

$h_m = F/r$ ； F ：面积， m^2 ； r ，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

(7) 屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有

一定高度的薄屏障。

声屏障引起的衰减按下式计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right]$$

(8) 计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： t_j — 在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i — 在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T — 用于计算等效声级的时间，s；

N — 室外声源个数；

M — 等效室外声源个数。

由于本工程声源均为室外声源，因此等效为下式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right) \right]$$

5.2.1.3 预测参数及条件

(1) 预测时段

变电站一般为 24 小时连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。本次评价对本期扩建工程建成投运后天山换流站站界噪声进行预测评价。

(2) 衰减因素选取

预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时考虑了几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar}) 引起的衰减，而未考虑其他多方面效应 (A_{misc}) 以及绿化林带引起的衰减。

屏障屏蔽衰减主要指主变 A、B、C 三个单相自耦变压器和各单相高压电抗器之间防火墙的遮挡效应及主控综合楼等站内建筑物的遮挡效应。

(3) 预测源强

本期扩建工程的噪声源主要为 2 组 750kV 联络变。

根据天山换流站内主要噪声源现状监测情况：换流站运行期间的噪声主要来自自主变压器和冷却风机运行时发出的电磁噪声和空气动力噪声，主要以中低频为主，本期扩建工程拟采用低噪声变压器，变压器满负荷运行且散热器全开时，其外壳 1.0m 处的噪声级为 75dB(A)，本期工程噪声源强具体见表 5.2-1。

本期工程噪声源与现状噪声监测点点位示意图，见图 5.2-1。

表 5.2-1 本期扩建工程联络变噪声预测参数

序号	噪声源	声源类型	天山换流站		
			声压级 (dB)	计算高度 (m)	数量
1	750kV 联络变	面声源	75(等效 A 声级)	4	2 组(6 台)

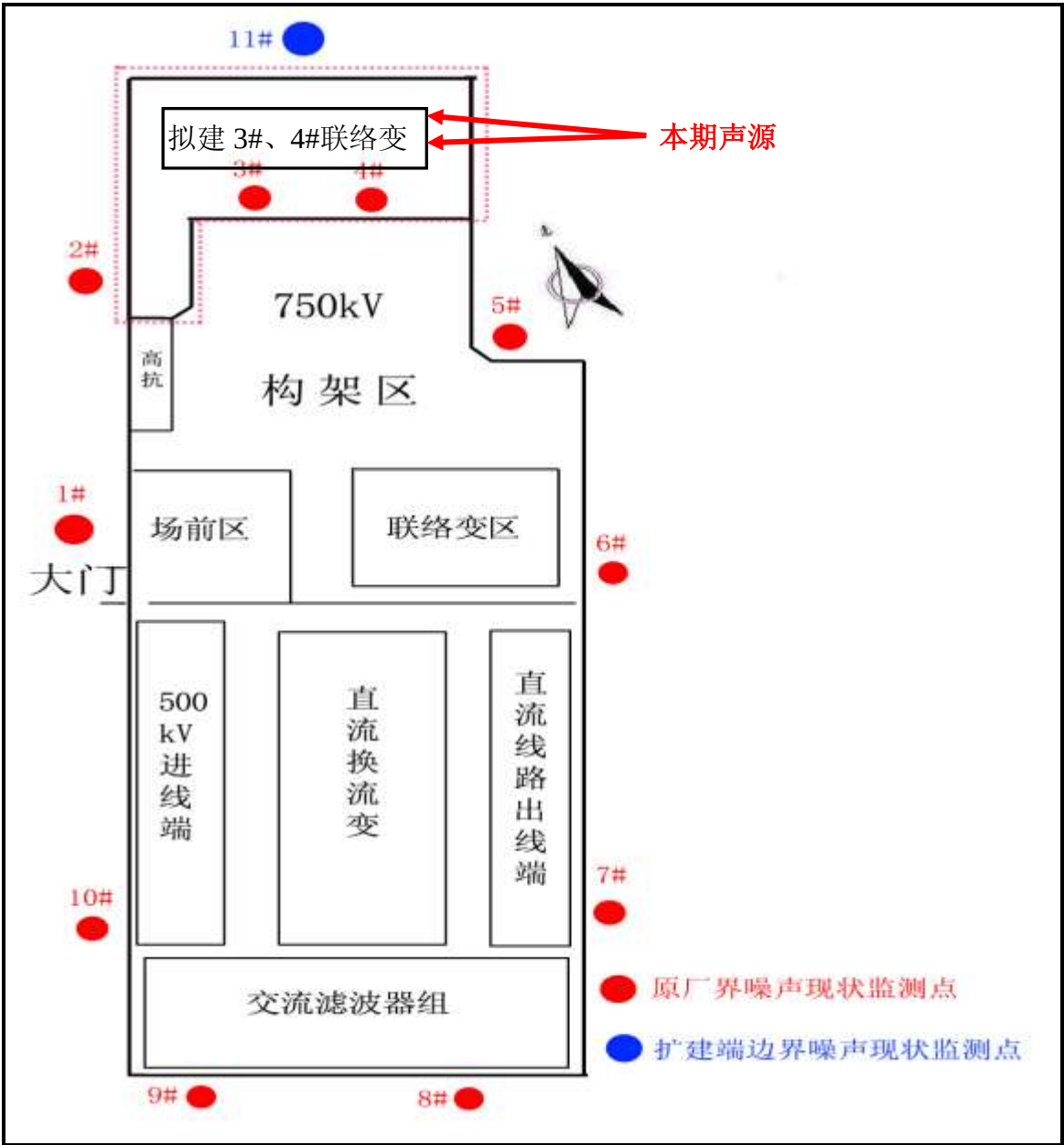


图 5.2-1 本期工程噪声源与现状噪声监测点位示意图

考虑联络变之间建设防火墙以及站界围墙参数对噪声会起到一定的反射、折射及吸收, 并产生声影区, 本期扩建工程防火墙、站区围墙的相关参数见表 5.2-2。

表 5.2-2 本期扩建工程防火墙、围墙参数

序号	名称	天山换流站				
		反射损失	反射级数	地面吸收系数	计算高度(m)	数量
1	防火墙	0.27	1	1	4	2
2	围墙	0.07	1	1	3	/

(4) 声源计算坐标

换流站本期扩建工程声源的坐标位置, 见表 5.2-3

表 5.2-3 天山换流站联变扩建工程声源坐标位置

天山换流站 750kV 联变扩 建工程	3#联络变 (本期)	A 相	333.84	876.63
			333.84	862.13
			353.17	862.13
			353.17	876.63
		B 相	355.90	876.63
			355.90	861.71
			375.01	861.71
			375.01	876.63
		C 相	377.84	876.52
			377.84	861.82
			396.96	861.82
			396.96	876.73
	4#联络变 (本期)	A 相	421.57	876.66
			421.57	861.97
			440.55	861.97
			440.55	876.66
		B 相	443.40	876.66
			443.40	862.04
			462.65	862.04
			462.65	876.66
		C 相	465.60	876.66
			465.30	861.97
			484.42	861.97
			484.42	876.66

(5) 换流站内现有构筑物参数

本期扩建工程位于现有工程北侧围墙外, 由于变电站内已建成的构筑物较多, 本次

预测需要考虑声音的绕射作用，换流站主要建筑物高度见表 5.2-4。

表 5.2-4 换流站主要建筑物参数

序号	建筑物名称	建筑物高度 (m)
1	高端阀厅	28.3
2	低端阀厅	20
3	主控制楼	17.4
4	辅控制楼	20
5	阀冷却室	11
6	空调设备间	6
7	继电器室	4
8	综合楼	11
9	备品备件库	20
10	综合水泵房	8
11	车库	6

5.2.1.4 预测结果及分析

根据本期扩建工程声源设备的数量、声源源强、位置特征以及现有构筑物的参数特征，结合总平面布置，采用上述预测模式，以 5m×5m 为一个计算网格，X 轴正轴为正东方向，Y 轴正轴为正北方向，预测高度为 1.2m，确定声源坐标和预测点坐标，预测本工程正常工况下产生的噪声对厂界的贡献值，并按 5dB(A) 的等声级间隔绘制地面 1.2m 高度处的等效 A 声级图。

据现场踏勘，此次工程扩建端位于换流站北侧，需将现有围墙拆除后扩建，由《环境影响评价技术导则 声环境(HJ2.4-2009)》可知：改、扩建建设项目边界噪声以工程噪声贡献值与受到现有工程影响的边界噪声值叠加后的预测值作为评价量。

本次预测按照天山换流站扩建工程设计方案，扩建端建设 3m 高围墙进行噪声影响预测，预测结果见表 5.2-5、表 5.2-6 及图 5.2-2。

表 5.2-5 天山换流站扩建后现有厂界噪声影响预测结果

预测点 序号	现状监测结果 dB(A)		贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)	标准 dB(A)	超标量 dB(A)
1#	昼间	43.1	35.8	43.84	65	达标
	夜间	42.7	35.8	43.51	55	达标
2#	昼间	47.3	38.5	47.84	65	达标
	夜间	46.4	38.5	47.05	55	达标
5#	昼间	50.8	41.8	51.31	65	达标

	夜间	48.9	41.8	49.67	55	达标
6#	昼间	37.9	31.5	38.80	65	达标
	夜间	36.2	31.5	37.47	55	达标
7#	昼间	34.6	28.4	35.53	65	达标
	夜间	33.7	28.4	34.82	55	达标
8#	昼间	41.4	26.3	41.53	65	达标
	夜间	40.5	26.3	40.66	55	达标
9#	昼间	38.2	25.0	38.40	65	达标
	夜间	37.1	25.0	37.36	55	达标
10#	昼间	38.9	28.1	39.25	65	达标
	夜间	36.7	28.1	37.26	55	达标

注：① 评价标准为《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准；

② 由于扩建端原厂界拆除，原声环境现状监测点 3#、4#不再进行叠加计算。

表 5.2-6 天山换流站扩建后对新建厂界噪声影响预测结果

预测点 序号	现状监测结果 dB(A)		贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)	标准 dB(A)	超标量 dB(A)
11#	昼间	45.1	43.5	47.38	65	达标
	夜间	43.8	43.5	46.66	55	达标

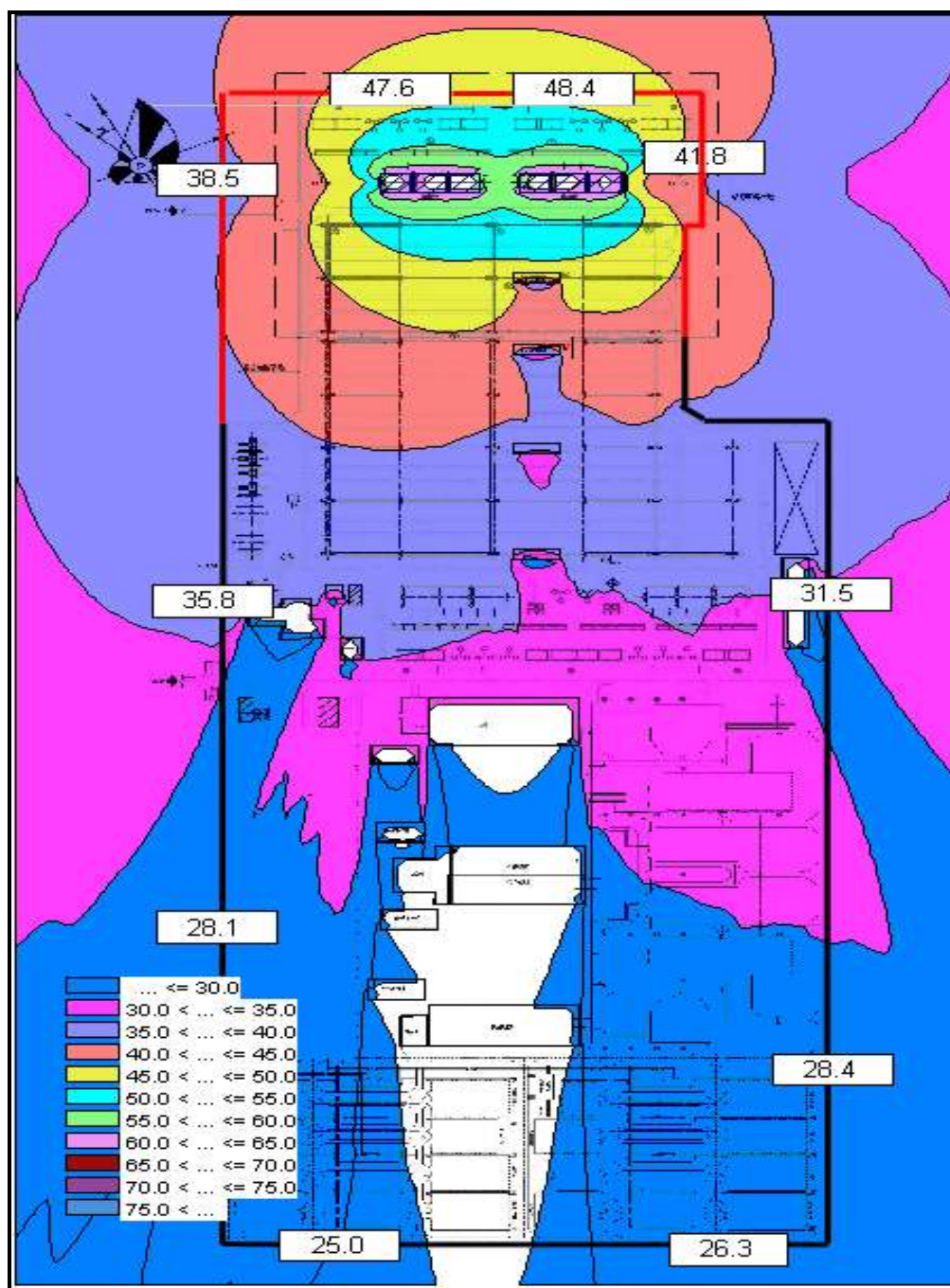


图 5.2-2 换流站噪声预测贡献值等声级曲线图

由表 5.2-5、表 5.2-6 及图 5.2-2 可知：在换流站扩建端厂界按照设计方案建设 3m 高围墙的情况下，扩建工程建成后换流站原有站界昼间噪声预测值为 35.53dB(A)～51.31dB(A)、夜间噪声预测值为 34.82dB(A)～49.67dB(A)；扩建后的北侧站界噪声预测值昼间为 47.38dB(A)，夜间为 46.66dB(A)。均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准中昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)的限值要求。

5.2.2 输电线路声环境预测

(1) 线路噪声源

输电线路运行时，导线电晕放电会产生一定的噪声。输电线路下的可听噪声除了与天气条件有关外，还与导线的几何结构有关，随着导线截面的增大，噪声值降低。当分裂导线的总截面为给定值时，所用的次导线根数越多，噪声值就越低。

(2) 预测模式

由于美国 BPA 推荐的预测公式是根据各种不同电压等级、分裂方式的实际试验线路上长期实测数据推导出来的，并利用这些预测公式的结果与其它输电线路的实测结果作了比较，结果说明，预测值与实测值之间的绝对误差绝大多数在 1dB 之内。因此，认为该公式具有较好的代表性和准确性。美国 BPA 推荐的高压输电线路可听噪声预测公式如下：

$$SL = 10 \log \sum_{i=1}^{3(6)} 10^{AN_i/10}$$
$$AN_i = 120 \log g + 26.4 \log n + 55 \log d - 11.4 \log D - 128.4$$

SLA=SL-14

式中：SLA—A 计权声级；

D— 测点至被测 i 相导线的距离；

d — 次导线直径，mm；

n — 导线分裂数

g— 导线的表面梯度，kV/cm；

500kV 输电线路的运行噪声伴随导线周围空气在电场作用下产生电离放电而产生，合理选择导线是控制线路运行噪声的最主要措施。

线路噪声预测计算所需各项参数见前文表 5.1-18~19。

(3) 预测结果

1) 本工程同塔双回输电线路噪声预测结果，见表 5.2-7 和图 5.2-3。

表 5.2-7 同塔双回输电线路工频噪声预测结果 单位：dB(A)

到线路走廊中心的距离	同塔双回路
	线高 11m
-64	38.94
-50	39.63
-45	40.13
-40	40.66
-35	41.24

-34(距边导线投影 20m)	41.48
-30	41.86
-25	42.55
-20	43.31
-15	44.11
-14(边导线正投影下)	44.27
-10	44.77
5	44.95
0	44.81
5	44.78
9(边导线正投影下)	44.87
10	44.89
15	44.79
20	44.19
25	43.40
29(距边导线投影 20m)	42.78
30	42.63
35	41.93
40	41.30
45	40.71
50	40.18
59	39.30

2) 本工程单回输电线路噪声预测结果, 见表 5.2-8 和图 5.2-4。

表 5.2-8 单回输电线路工频噪声预测结果 单位: dB(A)

到线路走廊中心的距离	单回路
	线高 11m
-61.05	36.91
-50	38.00
-45	38.56
-40	39.18
-35	39.86
-31.05(距边导线投影 20m)	40.46
-30	40.62
-25	41.49
-20	42.48
-15	43.50
-11.05(边导线正投影下)	44.19
-10	44.34
-5	44.93
0	45.22
5	44.93
10	44.34
11.05(边导线正投影下)	44.19
15	43.50
20	42.48
25	41.49

30	40.62
31.05(距边导线投影 20m)	40.46
35	39.86
40	39.18
45	38.56
50	38.00

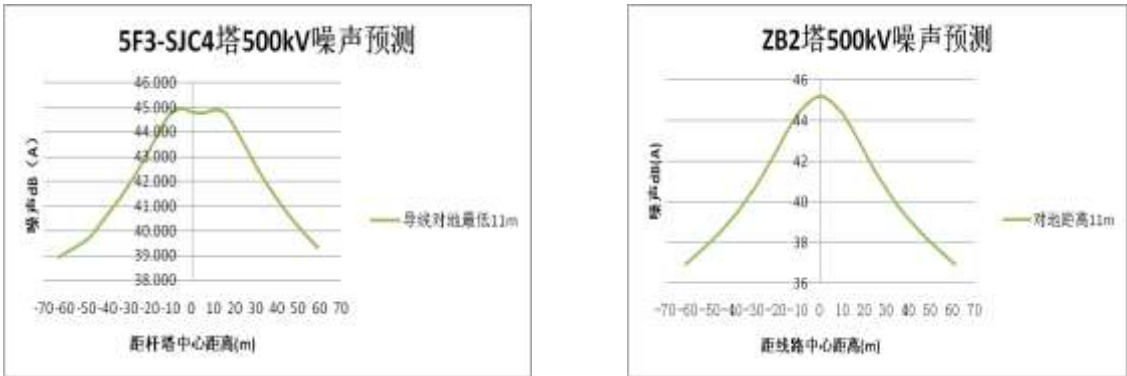


图 5.2-4 输电线路线下可听噪声分布图

(4) 噪声预测结果分析

1) 同塔双回输电线路噪声预测结果

由表 5.2-7、图 5.2-4 可知，本工程同塔双回输电线路采取最小对地距离为 11m 时，线下可听噪声最大值为 44.95dB(A)。满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求。

2) 单回输电线路噪声预测结果

由表 5.2-8、图 5.2-4 可知，本工程单回输电线路采取最小对地距离为 11m 时，线下可听噪声最大值为 45.22dB(A)。满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求。

5.2.3 声环境评价结论

(1) 换流站扩建

天山换流站本期建成投运后，厂界四周围墙外的昼、夜间噪声最大预测值为 51.31dB(A)、49.67dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

(2) 输电线路

1) 同塔双回输电线路噪声预测结果

本工程同塔双回输电线路采取最小对地距离 11m 时，线下 1.5m 高处可听噪声最大值为 44.95dB(A)。满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求。

2) 单回输电线路噪声预测结果

本工程单回输电线路采取最小对地距离 11m 时，线下 1.5m 高处可听噪声最大值为 45.22dB(A)。满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求。

5.3. 水环境影响分析

5.3.1 换流站

(1) 雨水

站区雨水经设置在道路边的雨水口收集，通过地下雨水管道排出站外。

(2) 生活污水

生活污水通过管道收集并送至地埋式一体化污水处理装置（处理能力 $2\text{m}^3/\text{d}$ ）内，经处理后用于站内绿化不外排。本期扩建工程不新增人员定员，不增加换流站污水处理设施处理负荷。

(3) 循环冷却水

本期扩建工程不增加换流阀循环冷却水水量，对水环境无影响。

(3) 油污水

本期工程油污水主要来自扩建的 750kV 联络变压器等带油设备的事故工况，污染因子主要为石油类。一般情况下，上述设备的检修周期较长，一般为 2~3 年检修一次，检修时，设备中的油被抽到站内专门设置的贮油罐中暂存，检修完后予以回用，基本不产生油污水。当突发事故时变压器废油排入事故油池（现状的 2 组联络变中间布设有 1 座容积约 150m^3 的事故油池，本期工程不增设事故油池），事故排油交由有危废处理资质的单位处理。

本期扩建工程运行期对水环境无影响。

5.3.2 500kV 引接线路工程

引接线路运行期无废污水产生，故对水环境无影响。

5.4. 固体废弃物环境影响分析

(1) 换流站

换流站固体废弃物主要为换流站内工作人员的生活垃圾。本期扩建工程不新增运维人员，建成投产后不产生固体废弃物。

(2) 输电线路

本工程输电线路运行期无固体废物产生，对环境无影响。

5.5. 生态环境影响分析

扩建工程建成运行后，建设施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。项目运行期可能造成的生态影响主要有以下 2 个方面：

(1) 对植物及植被的影响分析

本工程在工程施工期的开挖面已由建(构)筑物所取代或全部回填，按照水土保持方案要求布设的水土保持工程措施、植物措施逐步发挥作用，施工期产生的弃土、弃渣得到了有效的防护和处置，对临时占地进行原貌恢复，控制了水土流失，故本工程运行期对植被产生的负面影响很小。输电线路运行过程中，对植被及植物资源没有影响，对植物生态系统环境影响程度较小。

(2) 对野生动物的影响分析

架设于空中的输电线路，对地面活动的野生动物没有影响，对鸟类动物可能产生两方面的影响。一方面可为项目区部分鸟类(如鹰类等猛禽)提供新的栖息场所，在输电线路路上歇脚的鸟类不仅可以获得良好的视野，有助于躲避天敌和观察捕食对象(如地面鼠类)，也有助于再次起飞时降低自身能耗(如各类大型猛禽)，属于有利于项目区沿线鸟类生存的正面影响。另一方面则可能由于输电线路的存在，使鸟类在飞行过程中意外撞击而导致伤亡，属于不利于项目区沿线鸟类生存的负面影响。根据鸟类迁徙的一般规律，一般飞行高度在 500m 左右，远大于塔高，且大多数鸟类的视觉非常灵敏，方向控制能力也很强，即便在俯冲捕猎时，也能敏捷地避开障碍物。本工程输电线路为换流站引接线路工程，路径较短，线路围绕换流站建设，换流站附近杆塔环立，线路密集分布，鸟类迁徙时会避开大型建筑物，因此，本工程输电线路运行期不会对鸟类产生大的不良影响。

5.6. 环境风险预测与评价

换流站内变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。为保证电气设备在整个服役期间具有良好的运行条件，需要经常进行设备的维护。正常运行工况下，站内所有电气设施每季度作常规检测，对变压器油则每年由专业人员按相关规定抽样检测油的品质，根据检测结果，再定是否需做过滤或增补变压器油。

联络变等电气设备检修分为小修、大修及事故检修三种。变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。

为防止油污染，天山换流站工程设计中已经设计了事故油池和污油排蓄系统，即按

最大一台联络变压器的油量，设有具有油水分离功能的事故集油系统（含事故油池及排油槽等），变压器四周设有排油槽与事故油池相连，发生事故时油将排入事故油池，不会造成对环境的污染。

根据中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国国家发展和改革委员会颁布的环境保护部令第 1 号《国家危险废物名录》，变压器冷却油为矿物油，因其而产生的废弃沉积物、油泥属危险废物。为避免可能发生的变压器因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境，进入事故油池中的废油在由厂家回收变压器油后产生的油泥、含油污水等废物不得随意处置，必须送到指定的有毒有害废物处理中心进行最终处理。

本期工程只要严格遵循例行维修和事故状态检修的废油处理处置的操作规程，产生的环境风险处于可控状态，产生的环境风险影响很小。

6. 施工期环境影响

6.1. 环境空气影响分析

(1) 换流站扩建

① 主要环境空气污染源分析

施工期环境空气污染主要包括施工扬尘。

施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

② 施工扬尘影响分析

为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，本环评建议施工期采取如下扬尘污染防治措施：

- 1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。
- 2) 施工弃土弃渣应集中、合理堆放，尽量远离现有厂界，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。
- 3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。
- 4) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。
- 5) 在施工现场周围建防护围墙，扩建端施工场地预留建筑材料运送通道，进出场地的车辆应限制车速。

采取上述措施后，施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

(2) 输电线路

在输电线路施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。由于输电线路工程开挖量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在 2 个月内，影响区域较小，故对周围环境空气的影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。

6.2. 声环境影响分析

(1) 换流站扩建工程

① 噪声源强

施工噪声是施工期对环境的主要声污染源。施工期需动用车辆及施工机具，其噪声

强度较大，声源较多，在一定范围内会对周围声环境产生影响。主要施工机具噪声水平见表 6.2-1。

表 6.2-1 施工机械噪声源强

声源名称	噪声级 dB(A)
搅拌机	98
铲料机	96
挖掘机	95
起重机	90
打桩机	105
推土机	94
平路机	94
压路机	92
空压机	90
电锯	115
切割机	100

② 建设期噪声影响预测

建设期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中 L_1 、 L_2 为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB(A)。由此公示各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测施工噪声在厂界外随距离衰减的情况，见表 6.2-2。

施工对环境噪声的影响随着工程进度（即不同的施工设备投入）有所不同。在施工初期，运输车辆的行驶、施工设备的运转都是分散的，噪声影响具有流动性和不稳定性；随后搅拌机等固定声源增多，功率大，运行时间长，对周围环境将有明显影响，其影响程度主要取决于施工机械与敏感点的距离，以及施工机械与敏感点间的屏障物等因素。

表 6.2-2 各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值表

机械 类型	噪声预测值(dB(A))						
	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
搅拌机	78	72	66	64	58	54	52
铲料机	76	70	64	62	56	52	50
挖掘机	75	69	63	61	55	51	49
起重机	78	72	66	64	58	54	52
打桩机	85	79	73	71	65	61	59
推土机	74	68	62	60	54	50	48

平路机	74	68	62	60	54	50	48
压路机	72	66	60	58	52	48	46
空压机	70	64	58	56	50	46	44
电锯	95	89	83	81	75	71	69
切割机	80	74	68	66	60	56	54

根据计算产生较大噪声的施工机械如打桩机、搅拌机产生的噪声在 200m 外可衰减至 70dB(A) 以下, 符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

天山换流站及引接线路工程周边 2km 范围内均为戈壁区, 无人居住, 施工产生的噪声不会对周边产生大的影响。

装修及设备安装阶段的影响相对较小, 一般不会构成噪声污染。另一方面, 施工噪声影响具有暂时性特点, 一旦施工活动结束, 施工噪声影响也就随之消除。

(2) 输电线路工程

在建设期的场地平整、挖填土方、钢结构及设备安装等几个阶段中, 主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及交通运输噪声等, 这些施工设备运行时会产生较高的噪声。此外, 在架线施工过程中, 各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声, 其声级值一般小于 70dB(A)。根据输电线路塔基施工特点, 各施工点施工量小, 施工时间短, 单塔累计施工时间一般在 2 个月以内。施工结束, 施工噪声影响亦会结束。

6.3. 建设期水环境影响分析

(1) 换流站扩建工程

建设期施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生; 生活污水主要来自于施工人员的生活排水。为尽量减少施工期废水对水环境的影响, 在不影响主设备区施工进度的前提下, 合理施工组织, 先行修筑生活污水处理设施, 对施工生活污水进行处理, 避免污染环境。

(2) 输电线路工程

由于输电线路单塔开挖工程量小, 作业点分散, 施工时间较短, 单塔施工周期一般在两个月内, 影响区域较小; 输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点, 每个施工点上的施工人员很少, 产生的生活污水量较小。此外, 本工程输电线路沿线无河流分布, 故线路施工废污水对当地水环境影响很小。

6.4. 建设期固体废物环境影响分析

施工过程中产生的固体废物主要是生活垃圾、多余土石方和施工建筑垃圾。

换流站扩建施工时由于施工区域比较集中，施工人员产生的生活垃圾可集中收集后暂存于施工生活区，定期外运至环卫部门指定处置地点，不会对环境产生污染。施工过程中尽量做到土石方平衡，减少弃土的产生，对于不能平衡的弃土将集中运至当地政府指定的处置地点，只要管理得当，也不会产生环境污染。

输电线路施工中固体废物主要有施工中剩余的少量建筑材料、水泥袋等。本工程输电线路位于平地或坡度很小地区的塔位，基础回填后的弃渣量很小，回填时先将施工产生的固体废物回填，然后将开挖土回填，覆盖塔基征地范围内，将少量弃土弃渣靠近塔基堆存，升高塔基周围标高，弃渣表面平整后用砾石覆盖。

6.5. 交通运输环境影响分析

天山换流站扩建建设施工过程中将会增加附近公路的交通流量，大件运输车辆对道路交通有短暂影响。

为使本期工程施工对交通的影响最小化，采取如下控制措施：

- (1) 合理组织运输，大件运输应选择在交通低峰期进行，避免交通拥堵；
- (2) 施工运输车辆进出控制车速，以减少扬尘和散落料，避免对道路附近环境空气及路面清洁造成影响。
- (3) 对运输车辆司机进行严格的培训教育，禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。

在采取了上述控制措施后，本期工程的建设施工过程对道路交通的影响可以减至最小状态。且施工期交通运输影响是暂时的，施工结束后，附近交通即可恢复原状。

6.6. 生态环境影响及恢复

工程建设过程中，施工建设等活动，可能会带来永久与临时占地的占用，从而使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。

(1) 换流站扩建施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随之流失；同时施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

(2) 工程土建施工弃渣的临时堆放也会占用一定的场地。这些临时占地将改变原

有的土地利用方式。

本期工程换流站扩建和500kV引接线路总占地约6.58hm²，其中永久占地4.61hm²，临时占地约1.97hm²。建设区域均为戈壁，地表无植被覆盖，由于生态环境恶劣加之一期工程建设施工的影响，区域内野生动物极为少见，施工对生态环境影响很小。

7. 水土保持

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等相关法律、法规、规定，建设单位已委托电力设计院编制了《新疆天山换流站 750 千伏联变扩建工程水土保持方案报告书》。编制该报告书的目的在于明确工程建设的水土流失防治责任范围、工程土石方量，预测可能产生的水土流失量，为防止工程建设造成的水土流失、保护和恢复项目区生态环境，提出切实可行的水土流失防治措施，实现开发建设和生态环境保护双赢的目的。本环评引用该水保方案报告书的主要内容和结论。

7.1. 水土流失现状

哈密市土壤侵蚀面积为 47785.09km²，约占全市面积的 58%。本期工程所在的哈密市属于水利部《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》的国家级水土流失重点监督区，属于新疆维吾尔自治区人民政府《关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》的省级水土流失重点监督区。

本期工程拟建区位于哈密市低山丘陵中度风蚀轻度水蚀交错区，土壤侵蚀以风蚀为主，原地貌侵蚀模数为 3000t/km²·a，容许土壤流失量为 2500t/km²·a。

7.2. 水土流失防治责任范围及防治分区

根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）规定，水土保持方案中必须确定项目开发建设单位的水土流失防治责任范围。本期工程水土流失防治责任范围划分为项目建设区和直接影响区。项目建设区包括工程永久占地和施工临时占地。本工程水土流失防治责任范围为 8.85hm²，其中项目建设区 6.58hm²，直接影响区 2.27hm²。水土流失预测防治分区分为一个一级防治区：剥蚀戈壁准平原防治区；三个二级防治区：换流站防治区、引接线路防治区、施工生产生活防治区；八个三级防治区：站区扩建防治区、进站道路防治区、塔基防治区、塔基施工场地防治区、牵张场防治区、跨越施工场地防治区、施工道路防治区和施工生产生活防治区。

7.3. 水土流失预测结果

(1) 工程建设扰动地表面积 6.58hm²，损坏水土保持设施 6.58hm²；本工程挖方总量为 2.05 万 m³，填方总量为 6.85 万 m³；塔基余土 0.08 万 m³就地整平；换流站扩建由于站址抬高外购土方 4.80 万 m³，购自就近正规料场。

(2) 本工程建设水土流失预测总量为 579t，其中背景流失 273t，新增流失量 306t。

(3) 水土流失强度较大的时段为施工期，损坏水土保持设施、扰动地表、挖填土石方主要发生在施工期；工程完工后，随着工程措施的投入使用和林草植被的恢复，土壤侵蚀量将逐渐减小。因此，水土保持监测时段重点为施工期。

(4) 预测结果表明，换流站扩建区、施工道路区、塔基及施工场地区是水土流失的重点部位，也是水土流失治理与监测的重点部位。

7.4. 水土流失防治目标及防治措施总体布局

7.4.1 水土流失防治目标

本期工程属建设类项目，位于国家级水土流失重点监督区。据此，确定本期工程建设区执行建设类项目水土流失防治一级标准。

表 7.4-1 本期工程水土流失防治标准一览表

行政区划	防治标准等级	地形	防治指标	标准		按降水量及灌溉条件修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	采用标准		降雨量(mm)	侵蚀强度
				施工期	试运行期				施工期	试运行期		
新疆哈密地区哈密市	一级	剥蚀戈壁准平原	扰动土地整治率(%)	*	95	0	0	0	*	95	38.6	中度风蚀
			水土流失总治理度(%)	*	95	0	0	0	*	95		
			土壤流失控制比	0.7	0.8	0	0	0	0.7	0.8		
			拦渣率(%)	95	95	0	0	0	95	95		
			林草植被恢复率(%)	*	97	-97	0	0	*	/		
			林草覆盖率(%)	*	25	-25	0	0	*	/		

备注：(1) “*”表示指标值应根据批准的水土保持方案措施实施进度，通过动态监测获得，并作为竣工验收的依据之一；

(2) 本期工程位于干旱戈壁区，项目区现状无植被生长，且本期工程运行期亦无水源保证，因此，本期工程林草植被恢复率、林草覆盖率不做具体要求。

7.4.2 水土流失防治措施总体布局

根据本期工程水土流失防治责任范围、水土流失防治分区，采取工程措施、临时措施进行综合防治，形成本期工程的水土流失防治体系，使本期工程建设造成的水土流失得到及时有效控制，使水土流失得到有效治理。水土流失防治措施总体布局，见表7.4-2。

表7.4-2 水土流失防治措施总体布局

防 治 区			措 施	
剥蚀戈壁准平原	天山换流站	站区扩建区	工程措施	排水暗管、挡土墙、土地平整
			临时措施	编织袋装土挡护、防尘网苫盖+编织袋装土压盖、洒水
		进站道路区	工程措施	砾石压盖
			植物措施	道路行道树建设
			临时措施	彩条旗围护、洒水
	引接线路	塔基区	工程措施	土地平整、砾石压盖
			临时措施	洒水
		塔基施工场地地区	工程措施	土地平整
			临时措施	彩条旗围护、临时堆土拍实、洒水
		牵张场区	工程措施	土地平整
			临时措施	彩条旗围护、洒水
		跨越施工场地	工程措施	土地平整
			临时措施	彩条旗围护、洒水
		施工道路区	工程措施	土地平整
			临时措施	彩条旗围护、洒水

7.5. 防治效果预测

依据工程量及可实现的水土保持防治措施面积等预测到设计水平年本期工程可实现扰动土地整治率为 98%，水土流失总治理度为 97%，水土流失控制比 0.8，拦渣率 99%，林草植被恢复率、林草覆盖率不做具体要求，可实现本期工程的水土流失防治目标。

8. 公众参与

8.1. 公众参与的原则

根据国家环境保护总局环发[2006]28 号颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》及《新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价公众参与管理规定(试行)》的有关要求根据工程的具体情况,以公开、平等、广泛和便利的原则进行本期工程环境影响评价的公众参与。

8.2. 公众参与信息发布

8.2.1 第一次信息发布

2014 年 2 月 24 日建设单位委托评价单位在新疆环保厅网站 (www.xjepb.gov.cn) 上进行了第一次环境信息公示, 见图 8.2-1。

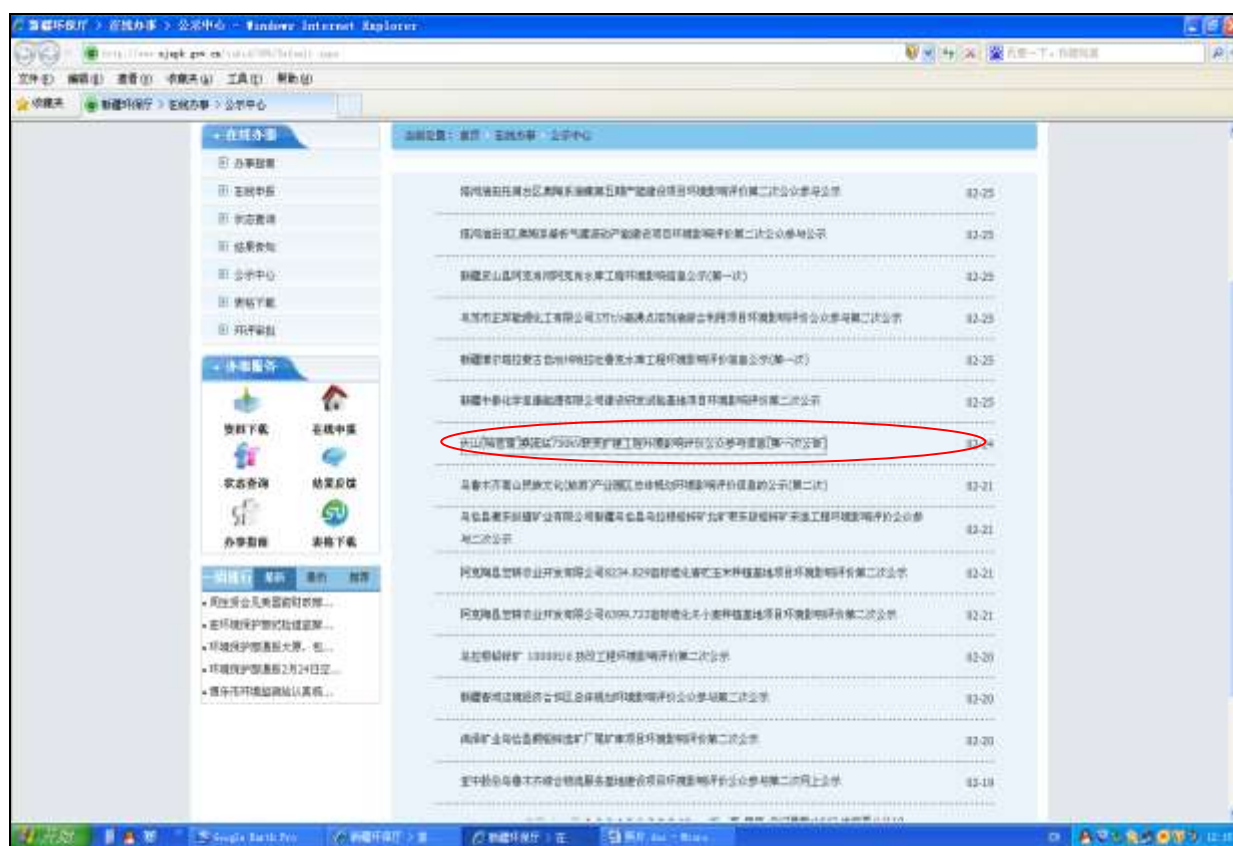


图 8.2-1 本期工程第一次公示信息

8.2.2 第二次信息发布

2014年3月6日,建设单位委托评价单位在新疆环保厅网站(www.xjepb.gov.cn)发布第二次环境影响评价信息公告和环境影响报告书(简本)的链接方式,见图8.2-2。

为了使换流站附近居民更好了解本期扩建工程环境影响评价信息,又在“新疆日报”刊登了本期扩建工程环境影响评价信息,通过回访了解,尚未接到当地居民和团体有关

本期扩建工程建设和环境保护方面的电话、信件、传真及电子邮件，见图 8.2-3



当前位置：首页 > 在线办事 > 公示信息

按照《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）等法律、法规有关公开环境信息和化社会监督的规定，建设单位或者其委托的环境影响评价机构（即环评单位）在编制环境影响报告书的过程中，应当公开有关环境影响评价的信息，征求公众意见。环评机构可以在建设项目所在地的电台、电视台、报刊、网站等公共媒体上进行公示，也可以在环保行政主管部门的官方网站进行公示。为方便环评机构（环评单位）此类公示，自治区环保厅在此提供环评公众参与的公示平台，所发布的公示内容由环评机构（环评单位）负责解释并承担法律责任。

新疆天山换流站750kV联变扩建工程环境影响评价信息第二次公告

时间：2014-03-06 来源： 作者： 字体：【小 中 大】 点击量：129

新疆天山换流站750kV联变扩建工程环境影响评价工作由新疆鼎耀工程咨询有限公司承担。根据《环境影响评价公众参与暂行办法》，现将工程基本情况、环评工作方案以及征求公众意见的范围和主要事项，征求公众意见的具体形式以及公众提出意见的起止时间等予以公示，公开征求公众对本工程环境保护工作的意见和建议。为了解扩建工程涉及地区公众对本工程建设及环境保护方面的意见和建议，现将本工程环境影响评价等有关信息予以公告。

一、建设项目概况

序号	项目	已建规模	本期规模
1	换流变压器	《24×4》×406.1MVA	无
2	750kV联络变	2×2100MVA	2×2100MVA
3	750kV配电装置	4组2架，3个完整串+1个不完整串	2架，2个不完整串
4	750kV高压	1×420Mvar	无
5	500kV配电装置	6组2架4换4滤波器大组，8个完整串	2架，2个不完整串
6	500kV交流滤波器	4大组，16小组	无
7	66kV并联电容器	2×《3×120Mvar》	2×《3×120Mvar》
8	66kV并联电抗器	2×《2×120Mvar》	无

图 8.2-2 本期工程第二次公示信息



图 8.2-3

环境影响评价信息报纸公示

8.2.3 现场公示

2014 年 3 月 7~9 日, 评价人员在工程所在地张贴“新疆天山换流站 750kV 联变扩建工程”第二次环境影响评价信息公示(见图 8.2-4)。



图 8.2-4 现场张贴公示

8.3. 公众参与调查

8.3.1 公众参与调查方式

2014 年 3 月 6~9 日, 采用问卷调查的方式, 了解工程建设地各族居民、单位对本期工程建设的意见和建议。公众参与征询表内容, 见表 8.3-1、表 8.3-2 所示。

表 8.3-1 新疆天山换流站 750 千伏联变扩建工程环境影响公众意见征询表

1 项目名称

新疆天山换流站 750 千伏联变扩建工程

2 建设地址

新疆哈密市西南部约 25km 处，西距南湖村约 2km，北距哈密重工业园区约 12km。

3 本期变电站扩建工程建设规模

序号	项目	已建规模	本期规模	最终规模
1	换流变压器	$(24+4) \times 406.1\text{MVA}$	无	$(24+4) \times 406.1\text{MVA}$
2	750kV 联络变	$2 \times 2100\text{MVA}$	$2 \times 2100\text{MVA}$	$4 \times 2100\text{MVA}$
3	750kV 配电装置	4 线 2 变, 3 个完整串 +1 个不完整串	2 变, 1 个不完整串	6 线 4 变, 4 个完整串 +1 个不完整串
4	750kV 高抗	$1 \times 420\text{Mvar}$	无	$2 \times 420\text{Mvar}$
5	500kV 配电装置	6 线 2 变 4 换 4 滤波器大组, 8 个完整串	2 变, 2 个不完整串	6 线 4 变 4 换 4 滤波器大组, 8 个完整串+2 个不完整串
6	500kV 交流滤波器	4 大组, 16 小组	无	4 大组, 16 小组
7	66kV 并联电容器	$2 \times (3 \times 120\text{Mvar})$	$2 \times (3 \times 120\text{Mvar})$	$4 \times (4 \times 120\text{Mvar})$
8	66kV 并联电抗器	$2 \times (2 \times 120\text{Mvar})$	无	$4 \times (4 \times 120\text{Mvar})$

4 本期工程采取的环保措施

使用低噪声变压器，对变压器采取防火防爆围墙减少噪声，变电站厂界噪声不达标时采取增设声屏障。工程设计中已按照国家环境保护相关法律法规、技术规范要求采取了电磁环境减缓措施。施工期采取低噪声设备施工，土石方运输车辆加盖篷布，对施工场地定时洒水，施工场地周围设置围栏，临时堆土挡护苫盖防尘，施工生活废水依托换流站原有污水处理设施。

5 采取的环保措施后对环境可能造成的影响

- ①建设期：施工噪声、扬尘、废水、弃土等，短暂影响，施工结束后影响即消失。
②运行期：工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声。

6 主要结论

本期工程建设符合国家产业政策及相关规划要求，在采取一系列环境保护措施后，本期工程运行电磁环境影响及噪声满足国家相应环保标准要求。

环境保护是我国的一项基本国策，根据国家有关法律法规，公民有权对环境保护问题发表自己的意见或建议。本着客观、公开、公正的原则，为了进一步做好本期工程的环境影响评价工作，对工程周边公众所关心的环保问题征求您的意见，感谢您的合作！

شىنجاڭ تەڭرىتاغ نېفىم نۇرگەرتىش پىكتىتى 750kV لۇق ئۇلاپ نۇرگەرتىش كېڭەيتىش قۇرۇشىنىڭ مۇھىتىغا بولغان تەسىرى توغۇرلۇق نامىدىن بېكىرىتۈپلاش جەدۋىلى

1 تۇرۇقلۇق

شىنجاڭ ئەگرى قاغۇ ئېقىمى ئۈزگەرتىش پىروگىنى 750kV ئوق ئۇلاپ ئۈزگەرتىش كېڭىيىتىش قۇرۇلۇشى.

2 قۇرلۇش ئوراسى

شىنجاڭ قۇمۇل شەھىرى ئىللىغى غەربىي جەنۇبىدا تەخمىنەن 25km، غەربىي ئىسمى لىخۇ كەنتى بىلەن 2km، شىمالىي ئىسمى قۇمۇل ئېغىز سالاھىت باغچا رايۇنى بىلەن تەخمىنەن 12km كېلىدۇ.

3. بۇ قىسىملىق ئىشنىڭ ئۆزگەرتىش بولمىشىنى كېڭەيتىش قۇرۇلتىيىنىڭ كۈنىسى

رەت نومۇرى	ئۆلچەم	ئاساسلانغان كۆلەم	مۇئەييەنلەشتۈرۈلگەن كۆلەم	نومۇرلىق كۆلەم
1	يېقىم ئۆزگەرتىش ئىدىئىسىمىزى	(24+4)×416.1MVA	ئۆي	(24+4)×416.1MVA
2	750kV ئۆي بىرلەشمە ئۆزگەرتىش	2×2100MVA	2×2100MVA	4×2100MVA
3	750kV ئېلىكتىر تەمىنەتلىش كۆرۈلمىسى	4ئىنچىكە 2ئىدىئىسىمىز، 3چى ئۆي ئۆلچەم	2ئىدىئىسىمىز، 2سى ئۆي ئۆلچەم	6ئىنچىكە 4ئىدىئىسىمىز، 4چى ئۆي ئۆلچەم
4	750kV ئۆي بىرلەشمە قارمىقى	1×420Mvar	ئۆي	2×420Mvar
5	750kV ئۆي تەمىنەتلىش كۆرۈلمىسى	6ئىنچىكە 2ئىدىئىسىمىز ئۆلچەم	2ئىدىئىسىمىز، 2سى ئۆي ئۆلچەم	8ئىنچىكە 4ئىدىئىسىمىز، 4چى ئۆي ئۆلچەم
6	500kV مەن قىسمىنىڭ سۇزگۇچى	4 چوڭ گۇرۇپپا، 16كىچىك گۇرۇپپا	ئۆي	4 چوڭ گۇرۇپپا، 16كىچىك گۇرۇپپا
7	66kV بىرلەشمە كۆندۈرۈش	2×(3×120Mvar)	2×(3×120Mvar)	4×(4×120Mvar)
8	66kV بىرلەشمە رىتلىق	2×(2×120Mvar)	ئۆي	4×(4×120Mvar)

ئىككىنچى قۇر: ئۇ شىئىنىڭ ئۇ قېتىمقى ئېقىم ئۈزگۈچى شىئى قۇر ئۇ شىئىنىڭ يېڭىدىن كۆپىيگەن ئۇ مۇمىنى كۆلىمى hm^2

9.18 ہواؤ پر اندازہ لگاتے ہوئے کسی بھی چیز کی رفتار کی تبدیلی کی شرح

4. بۇ قېتىملىق ئۆردە قوللىنىلغان مۇھىت ئاسراش ئىددىيىسى

[illegible]

5 مۇھىت ئاساسىي قۇرغۇچى ئىشلىتىشكە بولىدىغان كىرىشكى مۇھىتقا ئىشلىتىش كۆزىتىش مۇمكىن بولغان ئاساسىي قۇرغۇچى

(1) قۇرۇلۇش مەزگىلىدە، قۇرۇلۇش ئېلىپ بېرىلىۋاتقاندىكى سۇلۇنچاقشۇزان، كېزەكسىز سۇمبەر كەسىز توپا قاتارلىقلار قىستا مۇددەت تەسىرگە ئۇچرىشىنىڭ ئۈنۈمىنى ئۆز ئىچىگە ئالغاندا، تاسىرى يۇقىرى

(2) بۇرگۈزىلىش مەڭگۈلى، سالتات چاستوتىسى ئېلىكتىر مېدالى، سالتات چاستوتىسى ماگنىت مېدالى رادىئو

6. نامیاتی، خانہ لاہور

مەزكۇر تۈر قۇرۇلۇشى نۇسخىنىڭ سىياسىي تىگە شۇنداقلا ئالاھىدە پىلانلاش ئۆلچىمىگە ئۇششۇ، بىر قاتار مۇھىت ئاساسىي تەدبىرلىرىنى قوللانغاندىن كېيىن، مەزكۇر قۇرۇلۇشنىڭ ئىشقا كىرىشىشىدىكى ئېلىكترون ماگىنىتلىق مۇھىتقا بولغان تەسىرى ۋە پېدا ئىشلىتىدىغان شۇ قۇرۇلۇشنىڭ ئالاھىدە مۇھىت ئاساسىي ئۆلچەم تەلپىلىرىنى قانۇنلاندۇرۇش.

مۇھىت ناسىرائى دۆلىتىمىزنىڭ بىر تۈرلۈك مۇھىم دۆلەت تۈزۈلمىسى دۆلىتىنىڭ ئالاھىدى قۇۋۋەت ئىدارىسىغا ئاساسەن، خەلق ئاممىسىنىڭ مۇھىت ناسىرائى مىسىلىسىگە قارىتا تەكلىپىنى كىرگۈزۈش ھوقۇقى بار. لويىپەكەپ ئاشكارە ھەيئەتلىكى ئاممىنى يىزىۋىتىش ئاممىسى ئاساس قىلىپ، مەزكۇر تۈزۈمنىڭ مۇھىتقا بولغان تەسىرىنى باھالاش خىزمىتىنى تېخىمۇ ئۆزگىرتىۋېلىش ھالدا ياخشى ئىشلىتىش ئۈچۈن، قۇرۇلۇش تەدبىرىگى ئاممىسى كۆڭۈل بۆلىدىغان مۇھىت مىسىلىسىنىڭ تەسىرىنى تېخىمۇ كىرگۈزۈش ئۈمۈت ئىشلىتىش ھالدا مەھسۇلات ئىشلىتىش ئۈچۈن مۇھىت!

表 8.3-2 天山换流站 750 千伏联变扩建工程环境影响公众意见征询表

姓名		性别		年龄	
民族		职业		文化程度	
联系方式		单位或住址			
一、选择题（请在□内打√） 1、您是否了解输电变电工程电磁环境（工频电场、工频磁场、无线电干扰）相关控制标准？ 了解□ 不了解□ 2、您是否了解本期变电站扩建工程建设信息？ 了解□ 不了解□ 3、您认为目前本地区的主要环境问题是： 大气环境□ 声环境□ 水环境□ 电磁环境□ 生态环境□ 其它□ 不知道□ 4、对于本项目，您所关心的环境问题是： 电磁影响□ 噪声□ 废水□ 生态影响□ 其它□ 不知道□ 5、根据您以前所知和这次意见调查所做的介绍，您对本期工程主要内容及其环境影响的认知程度： 清楚□ 不清楚□ 6.在采取各项环保措施并满足国家标准的前提下，您对本项目的态度： 支持□ 不支持□ 无所谓□ 如不支持，请简要说明理由：					
二、问答（本项可自主选择是否回答） 1、您认为本期变电站扩建工程建设可能会给您的家庭和居住环境带来什么影响？ 2、您对本期变电站主变扩建工程在环境保护方面的意见、建议：					
被调查者生活、 工作地点与本期 工程的关系	200m 范围内	500m 范围内	2000m 范围内	2000m 范围以外	

在环境信息公示期间和公众参与调查过程中，未收到当地居民意见和环保投诉。

يەندۇن 750kV ئوۋولتۇق ترانسفورماتور پونكىتىنى كېڭەيتىش قۇرلۇشىنىڭ مۇھىتقا بولغان تەسىرى توغرىسىدىكى ئاممىدىن پىكىر توپلاش جەدۋىلى

ئىسمى، پىقامىلىسى	جىنسى	يېشى	مەدەنىيەت، سەۋىيىسى
مىللىتى	كەسپى	خىزمەت ئورنى ياكى ئادرىسى	
ئالاقىلىشىش نۇمۇرى			

1. ئاللاش سۇئالى (ئىچىگە /، يىلگىسىنى قويۇڭ)

(1) سىز ترانسفورماتور ئوك يەتكۈزۈش قۇرلۇشىنىڭ ماڭىنىت مەيدانى مۇھىتىغا ئالاقىدار كۈنتىرۈل قىلىش ئۆلچىمىنى بىلىمىسىز؟
☐ بىلىمەن ☐ بىلىمەن

(2) سىز مۇشۇ قېتىملىق ترانسفورماتور پونكىتىنى كېڭەيتىش قۇرلۇشىنىڭ قۇرلۇش ئۆچۈرلىرىنى بۇلايسىز؟
☐ بىلىمەن ☐ بىلىمەن

(3) سىز ئىچە ھازىر مەزكۇر رايۇندىكى ئاساسلىق مۇھىت مەسىلىسى نىمە؟
☐ ھاۋانىڭ بۇلغۇنىشى ☐ شۇۋۇن ☐ سۇ بۇلغۇنىشى ☐ ئىلىكتىر مەيدانىدىن بۇلغۇنۇش ☐ ئىكولوگىيىلىك مۇھىتنىڭ بۇزۇلۇشى ☐ باشقىلار ☐ بىلىمەن

(4) بۇ تۈرگە نىسبەتەن سىز كۆڭۈل بۆلىدىغان بۇھىت مەسىلىسى نىمە؟
☐ ئىلىكتىر ماڭىنىتىنىڭ تەسىرى ☐ شۇۋۇن ☐ كېرەكسىز سۇ ☐ ئىكولوگىيىلىك مۇھىت ☐ باشقىلار ☐ بىلىمەن

(5) سىز ئىلگىرى بىلىدىغانلىرىڭىز ۋە بۇ قېتىمقى تەكشۈرۈشكە ئاساسەن، بۇ قۇرلۇشنىڭ مۇھىتقا بولغان تەسىرى توغۇرلۇق چۈشۈنچىڭىز:
☐ ئېنىق ☐ ئېنىق ئەمەس

(6) ھەرخىل مۇھىت ناسراش ئۇسۇللىرىنى قوللۇپ دۆلەتنىڭ ئۆلچىمىگە يەتكەن شەرت ئاستىدا، سىزنىڭ بۇ تۈرگە بولغان پوزىتسىيىڭىز:
☐ قوللايمەن ☐ قوللىمايمەن ☐ مەن بىلەن مۇناسىۋەتسىز
 نەگەر قوللىمىسىڭىز، ئاساسىڭىزنى قىسقىچە تونۇشتۇرۇڭ!

2. جاۋاب بېرىش سۇئالى (ئىختىيارى جاۋاب بەرسىڭىز بولىدۇ)

(1) سىز بۇ قېتىمقى ترانسفورماتور پونكىتىنى كېڭەيتىش قۇرلۇشىنىڭ ئاتىلىڭىز ۋە نەتىجىسى مۇھىتقا بولغان ئاساسلىق تەسىرى نىمە دەپ قارايسىز؟

(2) سىزنىڭ بۇ قېتىمقى ترانسفورماتور پونكىتىنى كېڭەيتىش قۇرلۇشىنىڭ مۇھىت ناسراش جەھەتتىكى ئاساسلىق پىكىر تەكلىپىڭىز:

تەكشۈرۈشنى قۇبۇل قىلغۇچىنىڭ ئورمۇش ۋە خىزمەت ئورنىنىڭ نۇرغۇن بىلەن بولغان ئورۇن مۇناسىۋىتى	200m ئىچىدە	500m ئىچىدە	2000m ئىچىدە	2000m سىرتىدا

8.3.2 公众参与调查结果

因本工程评价范围内无常住人口，本次现场公众调查主要集中在工程沿线附近大南湖乡和哈密市相关单位等。根据对当地环保部门的调查访问，现有工程未出现环保投诉。本次公众参与调查发放调查表 110 份，收回 101 份。受访公众年龄结构合理，填写态度认真，比较全面的反映了当地群众的意见。公众参与调查统计结果，见表 8.3-3。

表 8.3-3 公众参与调查统计结果

调查内容	公众态度	人数	比例 (%)
您是否了解输变电工程电磁环境（工频电场、工频磁场、无线电干扰）相关控制标准？	了解	46	45.54
	不了解	55	54.46
您是否了解本期变电站扩建工程建设信息？	了解	54	53.47
	不了解	47	46.53
您认为目前本地区的主要环境问题是？	大气环境	40	39.60
	声环境	10	9.90
	水环境	31	30.69
	电磁环境	25	24.75
	生态环境	41	40.59
	其它	6	5.94
	不知道	2	1.98
对于本项目，您所关心的环境问题是？	电磁影响	53	52.48
	噪声	20	19.80
	废水	22	21.78
	生态影响	37	36.63
	其它	7	6.93
	不知道	3	2.97
根据您以前所知和这次意见调查所做的介绍，您对本期工程主要内容及其环境影响的认知程度？	清楚	49	48.51
	不清楚	52	51.49
在采取各项环保措施并满足国家标准的前提下，您对本项目的态度？	支持	94	93.07
	不支持	0	0
	无所谓	7	6.93

①公众参与调查结果分析

根据表 8.3-3 中调查结果分析：

有 45.54% 的被调查对象知道输变电工程相关控制标准，有 54.46% 被调查对象不知

道输变电工程相关控制标准。

有 53.47%被调查对象了解本期换流站扩建联变工程建设信息，有 46.53%不了解。

有 39.6%调查对象认为本地区的主要环境问题是大气环境，有 9.90%调查对象认为本地区的主要环境问题是声环境，有 30.69%调查对象认为本地区的主要环境问题是水环境，有 24.75%调查对象认为本地区的主要环境问题是电磁环境，有 40.59%调查对象认为本地区的主要环境问题是生态环境，有 5.94%调查对象认为本地区的主要环境问题是其它方面因素，有 1.98%调查对象不知道本地区的主要环境问题。

有 52.48%调查对象所关心的环境问题是电磁影响，有 19.80%调查对象所关心的环境问题是噪声，有 21.78%调查对象所关心的环境问题是废水，有 36.63%调查对象所关心的环境问题是生态影响，有 6.93%调查对象所关心的环境问题是其它类，有 2.97%调查对象不知道所关心的环境问题。

有 48.51%调查对象对本期工程主要内容及其环境影响的认知程度清楚，有 51.49%调查对象对本期工程主要内容及其环境影响的认知程度不清楚。

有 93.07%调查对象支持本期工程建设，有 6.93%调查对象持无所谓的态度，没有公众持反对意见。

②公众参与调查意见分析

现场调查中，针对受访民众担心的问题，向调查对象进行了解释工作，介绍了本期扩建工程已采取的环保措施及可能产生的影响，通过解释工作，各个公众阶层的调查对象均支持本期工程建设，没有公众持反对意见。

8.4. 公众参与总结

本次公众参与严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，采取了网站公示的方式进行了第一次信息公示、第二次信息公示和简本公示，向公众公告了本项目的环境影响信息。在简本公示的基础上，采取了向公众发放调查表的方式进一步调查公众对本期工程建设的意见，公众支持本期工程的建设，没有公众持反对意见。

整个公众参与过程符合《环境影响评价公众参与暂行办法》的规定，且采用了规定要求的公众参与形式，做到了程序合法、形式有效；公众意见调查表在工程环境保护目标处发放，参与对象涉及到各类职业，文化程度也不尽相同，基本反映了当地居民的职业和文化构成，切实的反映了附近居民对本期工程建设的意见，公众参与对象具有较好的代表性；所调查的结果均为各调查对象的真实意见反应。因此，本次公众参与符合合法性、有效性、代表性和真实性的要求，能够切实反应工程所在地公众对本项目建设的意见。建设单位应充分考虑公众调查中群众的意见，并落实的施工建设过程中，从而在保证工程顺利进展的同时，使工程对周围群众的影响降低到最小。

9. 环保治理措施

9.1. 工程采取的环境保护措施

9.1.1 设计阶段污染防治措施

(1) 噪声源控制

对设备厂家提出设备噪声控制要求。

(2) 设计总平面布置优化

进一步优化扩建方案的总平面布置，本期联络变压器布置尽量远离厂界围墙，以减少噪声源对厂界噪声的影响。

(3) 优化连接线路的路径方案及导线选型

9.1.2 施工期采取的环境保护措施

(1) 环境空气污染防治措施

1) 施工单位应经常清洗运输车辆、道路洒水以减少扬尘对环境空气的影响；

2) 对干燥的作业面适当喷水，使作业面保持一定的湿度，减少扬尘。

(2) 施工废水处理措施

对于施工过程中产生的施工废水，应在施工场地附近设置施工废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用或排放。

(3) 换流站扩建施工期噪声污染防治措施

1) 换流站施工临时占地设在本期征地范围内，不另外租地，以减小工程施工噪声的环境影响范围；

2) 扩建端应先期建设围墙，利用围墙的隔声作用，以减缓施工噪声对周围环境的影响程度；

3) 施工时选用噪声符合国家相关标准的施工设备。

施工噪声影响具有暂时性特点，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。在采取了上述噪声防治措施后，天山换流站本期扩建联络变工程的施工噪声对环境的影响可以减至最小。

(4) 生态环境保护措施

基础开挖的泥土应在施工结束后及时回填，避免水土流失。

(5) 施工弃渣

生活垃圾、建筑垃圾应定点堆放、及时清运。

(6) 施工期环境管理措施处置措施

对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

9.1.3 运行期环境保护措施

(1) 加强环境管理，使换流站各项污染防治设施正常、稳定、持续运行。

(2) 加强环境监测，及时发现环境问题并按照相关要求进行处理。

(3) 考虑到本期换流站联络变的扩建及连接线路造成的噪声影响程度和范围均为理论计算结果，具有一定的不确定性。为此，运行单位应加强对厂界附近区域的噪声水平进行监测，若出现超标现象，应采取源强控制、噪声治理等措施，确保换流站和线路噪声水平满足相应标准要求。

9.2. 生态环境保护措施

9.2.1 对土壤侵蚀的生态影响防护措施

(1) 根据当地地质条件及边坡坡度要求设置护坡、挡土墙、护面及基面排水设施。

(2) 临时防护措施

对于塔基回填土需要临时堆放的土方，根据土方量设置草袋挡土墙和苫布遮盖。

(3) 植物措施工程

工程施工结束后，对塔基施工临时占地、简易施工道路、牵张场等进行原土地功能恢复。

9.2.2 生态影响防护及恢复措施

应充分利用现有道路，尽量减少修建临时施工便道，对部分弃渣进行夯实，防止对周围环境产生影响。

细化塔基断面的测量，提高塔位地形测量精度，为基础设计提供准确的现场数据；根据地质条件确定合理的塔基边坡；完善基坑开挖方法，无论是开挖基础还是掏挖类基础，均应尽量不降或少降基面，尽可能直接开挖基坑，在开挖基坑时应在采取安全措施的情况下尽量减少放坡，基础面的高侧区域由于无法回填到原始高度，必须按要求放坡，并且一次放够，如果无法放边坡应考虑护坡措施；施工时采取先挡土后弃土的原则，弃渣选择处理点集中堆放。

本期工程的生态单元为单一的荒漠砾石戈壁，对地表砾幕的生态保护主要为开挖基础回填后，表层使用砾石压盖。

尽量减少对现有砾幕的破坏。施工单位在正式施工前应制定施工过程中拟采取的环境保护措施，并通过有关部门认可。施工人员在施工前应先接受有关环保知识的教育和培训。

施工机械应符合国家环保要求，在施工过程中严格按照设计要求作业禁止乱挖乱压。通过加强施工期的环境管理、环境监控及水土流失监测工作，减少施工活动对环境的影响。

10. 环保投资估算及经济损益分析

10.1. 环保投资估算

本期工程环保投资估算见表 10.1-1。

表 10.1-1 天山换流站扩建工程环保投资估算表 单位：万元

一 换流站扩建工程		
1	设备降噪措施	20
2	防尘网苫盖、编织袋挡护、围护等水土流失防治措施	60
3	防火墙	70
4	施工临时防护措施费	15
二 线路工程		
1	施工临时防护措施费	8
三 其它		
1	竣工验收费用	30
2	环境影响评价费用	30
3	施工期环保监理费	10
4	环境监测费用	30
环保投资合计		273
二、工程动态投资		47523
三、环保投资总投资比例		0.57%

10.2. 效益分析

10.2.1 环境效益

本期工程是哈密风电外送支撑性工程，工程建设将促进哈密地区风电和光伏发电的建设速度，减少哈密地区的煤炭外运，减少燃煤电厂生产排放的污染物，节约能源和资源，有较好的间接环境效益。

10.2.2 社会经济效益

哈密风电基地二期项目共计 925 万千瓦，其中风电 800 万千瓦，光伏电站 125 万千瓦。项目建成后将参与哈密～郑州±800 千伏特高压直流外送，本期工程的实施是保证哈密风电基地二期 925 万千瓦新能源项目送出的必要前提条件。扩建工程的建设能满足哈密地区经济快速发展和煤电外送需要，有利于促进新疆的资源开发和经济发展，有利于保证华中地区电力负荷增长的需要，具有良好的经济效益。

本期工程的投资也能推动当地的产业发展，增加当地的财政收入，促进当地的经济

发展。工程建设人员进入该地区，促进当地服务业的发展；当地人员参与工程建设，也可促进当地经济的发展和人民生活水平的提高。

综上所述，本期工程采取必要的环境保护措施使工程对周围环境的影响程度满足国家环保标准后将对当地社会、经济产生积极影响，具有一定的社会效益、经济效益。

11. 环境管理与监测计划

本项目的建设将不同程度地会对天山换流站附近的社会环境和自然环境造成一定的影响。因此，在工程的施工期加强环境管理的同时，实行环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将项目建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项污染治理措施的有效实施。

11.1. 环境管理

11.1.1 环境管理机构

运行管理单位已安排 1 名兼职环保人员具体负责变电站的环境管理工作，执行有关环境保护措施，确保环保设施的正常运行。

11.1.2 施工期环境管理

施工招标中即对投标单位提出施工期间的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，应按设计文件执行的同时做好记录，并按标段将记录整理成册，建挡土墙、护坡，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求的措施进行施工。具体要求如下：

(1) 工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。

(2) 施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国水土保持法》、《土地法》、《环境保护法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

(3) 环境管理机构人员及环境监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

(4) 施工场地要设置施工围栏，并对作业面定期洒水，防止扬尘破坏环境。

(5) 对建设单位进行必要的环境管理培训，对施工人员进行适当的环境保护法律法规和有关安全知识的教育和培训。

(6) 施工期需要监测工程建设时的水土流失情况，及时掌握工程区水土流失情况，了解工程区各项水土保持措施的实施效果，并做相应的监测记录。

11.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目正式投产运行前，业主应向负责审批的环保部门提交“环保设施竣工验收报告”。

该报告的主要内容有：

- (1) 施工期环境保护措施实施情况分析。
- (2) 天山换流站厂界处以及线路的工频电磁场、无线电干扰、噪声。
- (3) 工程运行期间环境管理所涉及的内容。

工程环境保护设施竣工验收一览表，见表 11.1-1。

表 11.1-1 工程环境保护设施竣工验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目是否经国家发改委核准，相关批复文件是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	各类环境保护设施是否按报告中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工、运行阶段的电磁环境、水环境、声环境保护措施落实情况及实施效果。
3	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、声环境保护设施。例如，线路架设时是否按照设计选定的导线、子导线分裂间距及绝缘子串组型式，是否按照规范要求确定架线高度。
4	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
5	污染物排放及总量控制	工频电场强度能否满足 4kV/m 的标准限值，工频磁感应强度能否满足 0.1mT 的标准限值，变电站围墙外 20m 处及线路边导线正投影外 20m 的无线电干扰能否满足 55dB(μ V/m)的控制指标。如不能，提出相应整改措施。 变电站厂界噪声排放能否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准，厂界外评价范围内声环境能否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准，线路附近的噪声水平能否满足相应声环境功能区类别标准。如不能，提出相应整改措施。
6	生态保护措施	是否落实本环评中提出的各项生态保护措施，各项生态保护措施的实施效果。如：是否在施工场地周围设置临时拦挡、隔离措施，最大限度减小施工扰动区域。
7	环境监测	落实环境影响报告中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子如工频电场、工频磁场、无线电干扰和环境噪声进行监测。

11.1.4 运行期环境管理

环境管理人员的主要职责如下：

- (1) 制定和落实各项环保管理计划。
- (2) 制定本期工程运行期环境监测、监督计划，委托有资质的单位承担本期工程的环境监测工作。
- (3) 建立本期工程环境管理和环境监测档案，技术文件包括污染源监测记录技术文件、环保设施设计和运行管理文件、严重环境影响事件监测数据和分析报告等。
- (4) 检查环保设施和水土保持设施运行情况，出现问题及时组织处理，保证治理设施的正常运行。

(5) 配合协调上级环保主管部门所进行的环保检查、环境调查、生态调查等活动。

(6) 对运行期维护人员进行电磁知识培训

11.2. 环境监测计划

根据本期工程的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环境保护措施能够得到落实，具体监测计划，见表 11.2-1。

表 11.2-1 环境监测计划

监测内容		监测布点	监测时间	监测项目
运行期	工频电场、工频磁场	换流站站界四周 线路典型目标处	本期工程完成正式投产后结合竣工环境保护验收监测	工频电场、工频磁场
	无线电干扰			无线电干扰
	噪声		与电磁监测同时进行	等效连续 A 声级
	生态环境	换流站周围、线路施工临时占地处。	本期工程完成正式投产后结合竣工环境保护验收监测	施工迹地的生态恢复情况等

12. 结论

12.1. 工程建设的必要性

哈密风电基地二期项目共计 925 万千瓦，其中风电 800 万千瓦，光伏电站 125 万千瓦。项目建成后将参与哈密～郑州±800 千伏特高压直流外送，本期工程的实施是保证哈密风电基地二期 925 万千瓦新能源项目送出的必要前提条件。

12.2. 工程概况

本期工程位于哈密市大南湖乡南部戈壁，本期工程建设内容为：

天山换流站扩建 2 组 750kV 联络变，围墙外新征占地 4.32hm²；

500kV 引接线路，全长 5.5km，其中同塔四回路架设 0.3km，同塔双回路架设 1.2km，两回单回路架设各 2.0km。

本期工程总投资约 47523 万元，环保投资 273 万元，占总投资的 0.57%。

12.3. 工程与产业政策、相关规划的相符性

(1) 产业政策

本期工程为 500kV 特高压输变电工程，是国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2011 年)》中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”项目，符合国家产业政策。

(2) 新疆电网发展规划

本期工程建设是“十二五”期间，新疆电网对外大规模送电规划的一部分，符合新疆电网发展规划。

(3) 其他相关规划

天山换流站距离哈密市较远，所在区域不在城市总体规划范围内，本期工程已取得地方规划主管部门、国土部门等相关主管部门的协议。

综上所述，本期工程的建设与产业政策、电网规划及地方相关规划是相符的。

12.4. 环境概况

(1) 地形、地貌、地质

换流站站区位于山前倾斜平原，地形较为平坦开阔。海拔高度在 593.26～587.68m 之间，西侧较高，东侧稍低，自然坡度 0.5%。扩建端及引接线路所经区域现状为戈壁荒滩，地表第四系地层覆盖较薄，主要为中细砂，地表无植被生长。新征用地周围无城市规划区，站址不压文物，也无相互影响和干扰的军事、通信、导航、风景旅游等设施，

已取得当地政府同意扩建用地的相关协议。

(2) 气象、水文

本期工程所在地亚欧大陆腹地,属典型的温带大陆性干旱气候。气候特点是,光热资源丰富;干旱少雨,蒸发能力强;夏季酷热;冬季较严寒;无霜期短。全年平均气温 10.3°C ,全年降水量为 43.1mm 。极端最高气温 43.2°C ,极端最低气温 -28.9°C 。

工程所在区域周边无地表水分布。

(3) 植被

本期工程建设区域无植被覆盖。

12.5. 环境质量现状

天山换流站厂界围墙外以及本期扩建场地边界处测点距地面 1.5m 处工频电场强度在 $1.233\sim 1393\text{V/m}$ 之间,均小于 4000V/m ;工频磁感应强度范围在 $0.032\mu\text{T}\sim 0.911\mu\text{T}$ 之间,均小于 $100\mu\text{T}$;0.5MHz频段无线电干扰场强范围在 $34.51\sim 40.49\text{dB}(\mu\text{V/m})$ 之间,均小于 $55\text{dB}(\mu\text{V/m})$ 。

天山换流站站界处测点昼间和夜间噪声监测值分别为 $34.6\sim 51.6\text{dB(A)}$ 和 $33.7\sim 49.4\text{dB(A)}$,噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准要求。

换流站北侧扩建区及换流站东侧围墙外 100m 处昼间监测值分别为 45.1dB(A) 、 38.3dB(A) ,夜间监测值分别为 43.8dB(A) 、 37.4dB(A) ,监测点处声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准的要求。

12.6. 环境保护措施

12.6.1 设计阶段污染防治措施

(1) 噪声源控制

对设备厂家提出设备噪声控制要求。

(2) 设计总平面布置优化。

进一步优化扩建方案的总平面布置,本期联络变压器布置尽量远离厂界围墙,以减少噪声源对厂界噪声的影响。

(3) 优化连接线路的路径方案及导线选型。

12.6.2 施工期采取的环境保护措施

(1) 环境空气污染防治措施

1) 施工单位应经常清洗运输车辆、道路洒水以减少扬尘对环境空气的影响;

2) 对干燥的作业面适当喷水,使作业面保持一定的湿度,减少扬尘。

(2) 施工废水处理措施

施工场地设置施工废水沉淀池,将施工中产生的废水经沉淀处理后回用或排放。

(3) 换流站扩建施工期噪声污染防治措施

1) 换流站施工临时占地设在本期征地范围内,不另外租地,以减小工程施工噪声的环境影响范围;

2) 扩建端应先期建设围墙,利用围墙的隔声作用,以减缓施工噪声对周围环境的影响程度;

3) 施工时选用噪声符合国家相关标准的施工设备。

(4) 生态环境保护措施

基础开挖的泥土应在施工结束后及时回填,避免水土流失。

(5) 施工弃渣

生活垃圾、建筑垃圾应定点堆放、及时清运。

(6) 施工期环境管理措施处置措施

对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训,加强施工期的环境管理和环境监控工作。

12.6.3 运行期环境保护措施

(1) 加强环境管理,使换流站各项污染防治设施正常、稳定、持续运行。

(2) 加强环境监测,及时发现环境问题并按照相关要求进行处理。

(3) 考虑到本期换流站联络变的扩建以及引接线路造成的噪声影响程度和范围均为理论计算结果,具有一定的不确定性。为此,运行单位应加强对围墙附近区域的噪声水平进行监测,若因本期工程运行超标,应采取源强控制、噪声治理等措施,确保换流站噪声水平满足相应标准要求。

12.6.4 对土壤侵蚀的生态影响防护措施

(1) 根据当地地质条件及边坡坡度要求设置护坡、挡土墙、护面及基面排水设施。

(2) 临时防护措施

对于塔基回填土需要临时堆放的土方,根据土方量设置草袋挡土墙和苫布遮盖。

(3) 植物措施工程

工程施工结束后,对塔基施工临时占地、简易施工道路、牵张场等进行原土地功能恢复。

12.6.5 生态影响防护及恢复措施

应充分利用现有道路，尽量减少修建临时施工便道，对部分弃渣进行夯实，防止对周围环境产生影响。

细化塔基断面的测量，提高塔位地形测量精度，为基础设计提供准确的现场数据；根据地质条件确定合理的塔基边坡；完善基坑开挖方法，无论是开挖基础还是掏挖类基础，均应尽量不降或少降基面，尽可能直接开挖基坑，在开挖基坑时应在采取安全措施的情况下尽量减少放坡，基础面的高侧区域由于无法回填到原始高度，必须按要求放坡，并且一次放够，如果无法放边坡应考虑护坡措施；施工时采取先挡土后弃土的原则，弃渣选择处理点集中堆放。

本期工程的生态单元为单一的荒漠砾石戈壁，对地表砾幕的生态保护主要为开挖基础回填后，表层使用砾石压盖。

尽量减少对现有砾幕的破坏。施工单位在正式施工前应制定施工过程中拟采取的环境保护措施，并通过有关部门认可。施工人员在施工前应先接受有关环保知识的教育和培训。

施工机械应符合国家环保要求，在施工过程中严格按照设计要求作业禁止乱挖乱压。通过加强施工期的环境管理、环境监控及水土流失监测工作，减少施工活动对环境的影响。

12.7. 环境影响评价主要结论

12.7.1 电磁环境影响评价结论

12.7.1.1 换流站

①工频电场、工频磁场

由类比监测结果分析，在敦煌变电站四周围墙外 5m 处的工频电场强度为 0.037kV/m~1.004kV/m，工频磁感应强度 0.029×10^{-3} mT~ 0.284×10^{-3} mT。

由变电站衰减断面类比监测结果分析，从敦煌 750kV 变电站 750kV 配电装置区侧围墙外（距离敦煌—哈密线路 30m、距离南侧围墙约 40m）为起点至 100m 处的工频电场强度为 0.036kV/m~1.148kV/m，工频磁感应强度为 0.033×10^{-3} mT~ 0.235×10^{-3} mT。

②无线电干扰

由类比监测结果分析，在敦煌变电站围墙外 20m 处、频率 0.5MHz、晴天条件下的无线电干扰场强为 48.9dB(μ V/m) ~52.8dB(μ V/m)，小于 55dB(μ V/m)。

由类比监测结果分析，在敦煌 750kV 变电站 750kV 配电装置区侧围墙外（距离敦煌

—哈密线路 30m、距离南侧围墙约 40m) 为起点至围墙外 20m 处、频率 0.5MHz、好天条件下为 50.1dB(μ V/m), 小于 55dB(μ V/m)。

类比变电站的工频电场强度、磁感应强度和无线电干扰场强均在评价限值之内。本期工程天山换流站扩建 2 组 750kV 联络变压器及配套的电气设备, 所产生的电磁场经距离快速衰减、围墙屏蔽, 可以推测本期工程的电磁影响是满足相关规范要求的。

12.7.1.2 500kV 引接线路

(1) 类比预测结果

1) 同塔双回路架设

①工频电磁场

线路监测断面 0~50m 距地面 1.5m 高处的工频电场强度测量值为 0.007~1.86kV/m; 工频磁感应强度测量值为 $0.27 \times 10^{-3} \sim 1.85 \times 10^{-3}$ mT。

②无线电干扰

线路监测断面 0~64m 的无线电干扰值 0.5MHz 下为 42.75~44.46dB(μ V/m), 其中边导线外 20m 处的无线电干扰值 0.5MHz 下为 43.10dB(μ V/m)。

2) 单回路架设

①工频电磁场

线路监测断面 0~50m 距地面 1.5m 高处的工频电场强度测量值为 0.121~2.92kV/m; 工频磁感应强度测量值为 $0.48 \times 10^{-3} \sim 2.94 \times 10^{-3}$ mT。

②无线电干扰

线路监测断面 0~128m 距地面 1.5m 高处的无线电干扰值 0.5MHz 频率下为 46.8~51.7dB(μ V/m), 其中边导线外 20m 处的无线电干扰值 0.5MHz 下为 51.6dB(μ V/m)。

(2) 理论计算结果

1) 同塔双回输电线路计算结果分析

①工频电磁场

输电线路同塔双回路架设, 导线最低对地高度不小于 11m, 地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 9.366kV, 出现在距导线中心-10m 处, 满足农田区 10kV/m 的控制标准。工频磁场最大值为 25.6×10^{-3} mT, 出现在距导线中心 10m 处, 小于 0.1mT 的控制标准。

②无线电干扰

由预测结果可以看出, 输电线路同塔双回路架设, 导线最低对地高度不小于 11m, 地面 1.5m 高度处的无线电干扰最大值为 46.80dB(μ V/m), 出现在距导线中心 15m 处,

小于 55dB (μ V/m) 的控制标准。

2) 单回路输电线路计算结果分析

①工频电磁场

输电线路单回路架设, 导线最低对地高度不小于 11m, 地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 9.738kV/m, 出现在距导线中心 11.05m 处 (边相导线下), 满足农田区 10kV/m 的控制标准。工频磁场最大值为 7.02×10^{-3} mT, 出现在距导线中心 0m 处, 小于 0.1mT 的控制标准。

②无线电干扰

输电线路单回路架设, 导线最低对地高度不小于 11m, 地面 1.5m 高度处的无线电干扰最大值为 48.54dB (μ V/m), 出现在距导线中心 0 处, 小于 55dB (μ V/m) 的控制标准。

本工程 500kV 引接线路经过全线经过戈壁荒漠, 输电线路产生的工频电场强度对人类不会产生任何影响, 因此, 输电线路产生的工频电场强度是可以接受的。

12.7.2 声环境影响评价结论

(1) 施工期

产生较大噪声的施工机械如打桩机、搅拌机产生的噪声在 200m 外可衰减至 70dB(A) 以下, 符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

天山换流站及引接线路周边区域均为戈壁区, 无人居住, 施工产生的噪声不会对周边产生大的影响。

装修及设备安装阶段的影响相对较小, 一般不会构成噪声污染。

另一方面, 施工噪声影响具有暂时性特点, 一旦施工活动结束, 施工噪声影响也就随之消除。

(2) 运行期

1) 换流站扩建

天山换流站本期建成投运后, 厂界四周围墙外的昼、夜间噪声最大预测值为 51.31dB(A)、49.67dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

2) 引接线路

①同塔双回输电线路噪声预测结果

本工程同塔双回输电线路采取最小对地距离 11m 时, 线下可听噪声最大值为

44. 95dB(A)。满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求。

② 单回输电线路噪声预测结果

本工程单回输电线路采取最小对地距离 11m 时，线下可听噪声最大值为 45. 22dB(A)。满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求。

12. 7. 3 交通运输环境影响分析

天山换流站扩建工程建设施工过程中将会增加附近公路的交通流量，大件运输车辆对道路交通有短暂影响。在采取了控制措施后，本期工程的建设施工过程中对道路交通的影响可以减至最小状态。且施工期交通运输影响是暂时的，施工结束后，附近交通即可恢复原状。

12. 7. 4 生态环境影响

本期扩建工程总占地 6.58hm^2 ，永久占地 4.61hm^2 ，临时占地 1.97hm^2 ，占地建设区域均为戈壁，地表无植被覆盖，由于生态环境恶劣，区域内野生动物极为少见，本期工程施工对生态环境影响很小。

12. 7. 5 水土流失

预测本期工程建设扰动原地貌、损坏土地面积为 6.58hm^2 ，水土流失预测总量为 579t，其中背景流失 273t，新增流失量 306t。

12. 7. 6 风险分析

本期扩建工程主要在换流站内新增两组 750kV 联络变，只要严格遵循例行维修和事故状态检修的废油处理处置的操作规程，本期扩建工程产生的环境风险处于可控状态，产生的环境风险影响很小。

12. 8. 综合结论

本期工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，使本期工程产生的工频电场、工频磁场、无线电干扰和噪声等对环境的影响符合国家的有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本期工程的生态环境保护、水土保持措施有效可行，可将工程施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

从环境保护的角度，本期工程的建设是可行的。

附件 1：国网新疆电力公司关于本工程环境影响评价的委托函

关于委托开展新疆天山换流站 750 千伏联变扩建工程 环境影响评价编制工作的函

新疆鼎耀工程咨询有限公司：

新疆天山换流站 750 千伏联变扩建工程可行性研究已完成，经研究，现委托你院开展该工程的环境影响评价的编制工作。请抓紧组织强有力的项目编制组，与工程设计方案相衔接，按照有关内容深度规定要求开展工作，确保新疆工程总体建设进度。

一、工程名称

新疆天山换流站 750 千伏联变扩建工程

二、工程范围

联变扩建工程（2×210 万千伏安）；

三、工作内容

按国家有关工程项目核准和法律法规要求编制完成环评报告书的编制工作。

四、工程主体设计单位

新疆电力设计院



二〇一四年二月一十八日

附件 2 新疆维吾尔自治区环境保护厅对本工程环评执行标准的复函

新疆维吾尔自治区环境保护厅

关于新疆天山换流站 750 千伏联变扩建工程 环境影响评价执行标准的复函

新疆鼎耀工程咨询有限公司：

你公司《关于申请确认新疆天山换流站 750 千伏联变扩建工程环境影响评价拟采用环境保护标准的函》（以下简称《确认执行标准的函》）收悉，经研究，现函复如下：

一、原则同意你们按照《确认执行标准的函》中所提出的标准开展新疆天山换流站 750 千伏联变扩建工程环境影响评价工作。

二、评价标准的使用应严格按照各类标准中规定的使用条件执行，质量标准须符合环境功能的要求，排放标准以污染物的排放去向来确定。

三、在项目环境影响评价过程中，应根据国家有关法规、政策、总量控制要求和项目区环境承载力等，对排放标准的适用性进一步分析论证后确定。

附件：新疆天山换流站 750 千伏联变扩建工程环境影响评价拟采用的环境保护标准



附件：

新疆天山换流站 750 千伏联变扩建工程环境影响评价拟采用的环境保护标准

一、环境质量标准

（一）工频电场、工频磁感应强度

按照《500 千伏超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ / T24-1998），以 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准；采用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时工频感应磁场限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准。

（二）无线电干扰场强

参照《高压交流架空送电线无线电干扰限值》（GB15707-1995），距 750kV 变电站围墙外 20m 处和输电线路边相导线投影 20m 距离处、测试频率为 0.5MHz 的好天气条件下无线电干扰场强不大于 55dB（ $\mu\text{V}/\text{m}$ ）。

（三）声环境

天山换流站厂界噪声评价执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

（四）水环境

天山换流站运行期废污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准。

建设项目环境保护审批登记表

填表单位（盖章）				填表人（签字）				项目审批部门经办人（签字）										
建设项目	项目名称	新疆天山换流站750kV联变扩建工程				建设地点	新疆维吾尔自治区		哈密地区	哈密市	经度		纬度					
	建设内容及规模	扩建750kV联变：2×2100MVA 800kV连接线路：5.5km				建设性质			☐ 新建	☒ 改扩建	☐ 技术改造							
	行业类别	电力、热力、燃气及水生产和供应业	电力、热力生产和供应业	电力供应	无	环境影响评价管理类别			☒ 报告书	☐ 报告表	☐ 登记表							
	总投资（万元）	47523				环保投资（万元）	273		所占比例（%）		0.57							
建设单位	单位名称	国网新疆电力公司		邮政编码	830002		单位名称	新疆鼎耀工程咨询有限公司		邮政编码	830001							
	通讯地址	乌鲁木齐建设路5号		联系人	刘生		通讯地址	新疆乌鲁木齐市三道湾路100号		联系电话	2672521							
	法人代表	刘幼松		联系电话	0991-2926078		证书编号	国环评证甲字第4006号		评价经费（万元）								
区域环境现状	环境质量等级	环境空气	☐ 一级	地表水	☐ I类	地下水	☐ I类	环境噪声	☐ 1类	海水	☐ 1类	土壤	☐ 1类	其它				
			☐ 二级		☐ II类		☐ II类		☐ II类									
			☐ 三级		☐ III类		☒ III类		☐ III类									
			☐ 四级		☐ IV类		☐ IV类		☐ IV类									
	环境敏感特征	☐ 自然保护区				☐ 风景名胜区分区				☐ 饮用水水源保护区				☐ 基本农田保护区				
		☐ 水土流失重点防治区				☐ 沙化土地封禁保护区				☐ 森林公园				☐ 地质公园				
		☐ 重要湿地				☐ 基本草原				☐ 文物保护单位				☐ 珍稀动植物栖息地				
		☐ 世界自然文化遗产				☐ 重点流域				☐ 重点湖泊				☐ 两控区				
	环境影响区域	环境区域内容	东		南		西		北		东		南		西		北	
			经度		经度		经度		经度		经度		经度		经度		经度	
污染物排放达标与总量控制(工业建设项目环评)	排放量及主要污染物	现有工程（已建+在建）				本工程（拟建）				总体工程（已建+在建+拟建）								
		实际排放量（1）	允许排放量（2）	实际排放量（3）	核定排放量（4）	预测排放量（5）	允许排放量（6）	产生量（7）	自身削减量（8）	预测排放量（9）	核定排放量（10）	“以新带老”削减量（11）	区域平衡替代削减量（12）	预测排放量（13）	核定排放量（14）	排放增减量（15）		
	废水																	
	化学需氧量																	
	氨氮																	
	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	工频电场强度 kV/m																
		工频磁场强度 μT						4										
无线电干扰 dB(μV/m)							50											

注：1. 排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少

2. 计量单位：废水排放量—万吨/年；废气排放量—万标立方米/年；工业固体废物排放量—万吨/年；水污染物排放浓度—毫克/升；大气污染物排放浓度—毫克/立方米；水污染物排放量—吨/年；大气污染物排放量—吨/年

3. （12）指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减量；4. （9）=（7）-（8）；（15）=（9）-（11）-（12）；（13）=（3）-（11）+（9）；5. 其中，“环境影响区域”为非必填项

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、切割、阻隔、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															
水源保护区															
重要湿地															
风景名胜区															
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	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	异地安置	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									
占用土地(hm ²)							6.58								
面积															
环评后减缓和恢复的面积									治理水土流失面积	工程治理(Km2)	生物治理(Km2)	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(万元)									
					20										