卷册检索号			
30-W201301K-P01			
版号	**0**	状态	**PRE**

锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程

环境影响报告书

建设单位：　国 家 电 网 公 司

评价单位：　中国电力工程顾问集团华东电力设计院
（国环评证甲字第 **1808** 号）

中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司
（国环评证甲字第 **1018** 号）

中国电力工程顾问集团西南电力设计院
（国环评证甲字第 **3207** 号）

2014 年 **11** 月

目 录

1 前言 1
1.1 工程建设必要性 1
1.2 工程简况 1
1.3 工程进展情况及建设计划 3
1.4 环评分工责任及工作过程 4
2 编制依据 6
2.1 评价依据 6
2.2 评价因子 10
2.3 评价工作等级 11
2.4 评价范围 12
2.5 评价标准 13
2.6 本工程相关协议情况 15
2.7 环境保护目标 23
3 工程概况及工程分析 36
3.1 工程概况 36
3.2 换流站工程 37
3.3 直流输电线路工程 47
3.4 本工程直流输电线路穿越村庄情况说明 61
3.5 工程占地和土石方量 61
3.6 环境因素分析 64
3.7 拟采取的主要环境保护措施 65
3.8 施工组织和施工工艺 70
3.9 工程环保特点和主要环境影响 72
3.10计划投运时间 72
4 工程区域环境概况 73
4.1 自然环境 73

4.2 社会环境.....81
4.3 工程所在区域主要环保问题.....82
5 环境质量现状评价.....83
5.1 电磁环境现状评价.....83
5.2 声环境现状评价.....101
6 产业政策及规划相符性分析.....109
6.1 工程与产业政策的相符性分析.....109
6.2 工程与电网规划的相符性分析.....109
6.3 工程与城市发展规划的相符性分析.....109
6.4 工程穿（跨）越环境敏感区合理性及法规相符性分析.....109
7 环境影响预测和评价.....141
7.1 运行期环境影响预测和评价.....141
7.2 施工期环境影响预测和分析.....193
8 生态环境影响评价.....199
8.1 评价的目的与方法.....199
8.2 生态环境现状调查与评价.....199
8.3 生态影响预测与评价.....237
8.4 生态保护与恢复措施.....254
8.5 生态影响评价结论.....263
9 水土保持.....265
9.1 水土流失现状.....265
9.2 水土流失防治责任范围和分区防治.....265
9.3 水土流失预测结果.....266
9.4 水土流失防治措施.....267
10 环境保护措施.....269
10.1环境保护措施技术原则.....269
10.2换流站工程环境保护措施.....269
10.3直流输电线路工程环境保护措施.....273

11 环保投资及损益分析.....276
11.1环保投资估算.....276
11.2效益分析.....276
12 公众参与.....279
12.1公众参与原则.....279
12.2公众参与调查对象.....279
12.3公众参与的方式.....279
12.4征询公众意见.....286
12.5公众意见采纳与否的说明.....290
12.6公众意见的回访.....290
12.7公众参与的合法性、有效性、代表性和真实性.....291
12.8公众参与结论.....291
13 环境管理与监测计划.....293
13.1环境管理.....293
13.2环境监理.....296
13.3环境监测及调查.....298
14 结论.....300
14.1工程概况.....300
14.2工程与产业政策、相关规划的相符性.....301
14.3环境概况.....302
14.4环境质量现状.....304
14.5环境影响评价主要结论.....305
14.6环境保护措施.....309
14.7公众参与.....314
14.8总体评价结论.....314
15 附图和附件.....315
15.1附图 1：本工程地理位置示意图.....315
15.2附图 2：锡盟换流站地理位置示意图.....316

15.3附图 3：锡盟换流站总平布置示意图.....317
15.4附图 4：泰州换流站地理位置示意图.....318
15.5附图 5：泰州换流站总平布置示意图（含泰州 1000kV 变电站）.....319
15.6附件 1：内蒙古自治区环境保护厅 内环函〔2013〕41 号 关于确认锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程（内蒙古自治区段）环境影响评价执行标准的函.....320
15.7附件 2：河北省环境保护厅 冀环辐函〔2013〕1009 号 关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价执行标准的复函.....323
15.8附件 3：天津市环境保护局 津环保管函〔2013〕66 号 关于锡盟~江苏泰州±800千伏特高压直流输电工程环境影响评价执行标准的复函.....325
15.9附件 4：山东省环境保护厅 鲁环评函〔2013〕81 号 关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程山东段环境影响评价执行标准的复函.....327
15.10 附件 5：江苏省环境保护厅 关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价执行标准请示的复函.....329
15.11 附件 5（附）：华东院 华东电设环〔2014〕271 号 关于征询锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程江苏段环境影响评价执行标准的函.....330
15.12 附件 6：连云港市环境保护局 连环函〔2013〕1 号 关于对锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程连云港段环境影响评价执行标准的复函.....334
15.13 附件 6（附）：华东院 华东电设环〔2013〕15 号 关于征询锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程连云港段环境影响评价标准的函.....335
15.14 附件 7：淮安市环境保护局关于《华东院关于征询锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程淮安段环境影响评价标准的函（华东电设环〔2013〕13 号）》的意见 338
15.15 附件 8：盐城市环境保护局关于《华东院关于征询锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程盐城段环境影响评价标准的函（华东电设环〔2014〕273 号）》的意见.....341
15.16 附件 9：泰州市环境保护局 泰环函〔2014〕107 号 关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程泰州段环境影响评价标准征求意见的复函.....344
15.17 附件 10：宿迁市沭阳县环境保护局 关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程沭阳段环境影响评价标准的复函.....346
建设项目环境保护审批登记表

1 前言

1.1 工程建设必要性

我国地域辽阔，能源资源和生产力分布不均衡。今后电源开发将逐步西移和北移，而中东部地区国民经济持续快速发展，导致能源产地与能源消费地区之间距离越来越大，使得我国能源配置的距离、特点和方式都发生了巨大变化，决定了能源和电力跨区域大规模流动的必然性。根据我国能源分布及能源流基本格局，将重点在新疆、山西、陕西、内蒙古、宁夏等资源富集地区逐步建设大型能源基地，实施“西电东送”战略。

内蒙古自治区锡林郭勒盟地广人稀，煤炭资源丰富，开发条件优越，适宜大规模开发建设煤电基地。此外，锡盟地区还有丰富的风电资源，是千万千瓦级大型风电基地，开发当地风电资源外送，有助于推动我国清洁能源的发展战略。目前，锡盟地区仍以畜牧业为主，经济结构单一，经济社会发展相对落后。合理有序地开发丰富的能源资源，可以有效促进当地经济发展，将资源优势转化为经济优势。

江苏省是我国经济发达地区，但资源相对匮乏，未来能源供应将面临资源总量不足、电源结构单一、煤炭运输困难、环境压力大等挑战，亟需大规模接收外来电力，缓解能源及用电压力。为满足江苏电网中长期发展需要，积极接受区外来电是保障江苏经济社会持续快速发展的重要途径。

为贯彻落实国务院发布的《大气污染防治行动计划》，2014 年 5 月，国家能源局印发《国家能源局关于加快推进大气污染防治行动计划 12 条重点输电通道建设的通知》（国家能源局国能电力〔2014〕212 号），将锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程列为重点输电通道之一，其建设既有助于促进锡盟地区经济社会发展，又可缓解江苏地区大气污染防治压力和能源供需矛盾，满足江苏地区电力需求、经济发展和环境保护的需要。

因此，锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程的建设是必要的。

1.2 工程简况

1.2.1 总述

本工程建设内容包括：新建送端±800kV 锡盟换流站（以下简称“锡盟换流站”）及其接地极、接地极线路，新建受端±800kV 泰州换流站（以下简称“泰州换流站”）及其接地极、接地极线路，新建锡盟~泰州±800kV 直流输电线路（以下简称“直流输电线路”）约 1619.7km。

1.2.2 锡盟换流站

1.2.2.1 换流站

(1) 站址

站址位于内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市东北约 50km 朝克乌拉苏木的毛登牧场，现状为天然牧草地。

(2) 建设内容及规模

±800kV 直流双极出线 1 回，输送容量 10000MW；接地极出线 1 回；1000kV 换流变 28 台（含 4 台备用），单台容量暂按 512.34MVA 考虑；阀组接线按每极两个 12 脉动阀组串联考虑；500kV 无功补偿容量约为 5920Mvar，暂考虑分成 6 大组、24 小组；500kV 交流出线规划 14 回、本期 12 回；500kV/35kV 站用变 2 组；5 组高压并联电抗器；500kV 配电装置采用户内 GIS 设备。

1.2.2.2 接地极、接地极线路

(1) 接地极

接地极极址位于内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市朝克乌拉苏木，现状主要为天然牧草地。

(2) 接地极线路

接地极线路电压等级为 35kV，路径长度约 41km。线路均在内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市境内。沿线地貌主要为丘陵。

1.2.3 泰州换流站

1.2.3.1 换流站

(1) 站址

泰州换流站站址位于江苏省泰州市兴化市东北约 25km 大邹镇，现状为农田和蟹塘。

(2) 建设内容及规模

±800kV 直流双极出线 1 回，输送容量 10000MW；接地极出线 1 回；1000kV 换流变 14 台（含 2 台备用），500kV 换流变 14 台（含 2 台备用），单台容量暂按 490MVA 考虑；阀组接线按每极两个 12 脉动阀组串联考虑；1000kV 无功补偿容量约 3280Mvar，分 2 大组、16 小组；500kV 无功补偿容量约 3315Mvar，分 3 大组、13 小组；500kV 交流出线规划、本期 6 回；500kV/10kV 站用变 1 组；1000kV 配电装置采用户外 GIS 设备；500kV 配电装置采用户内 GIS 设备。为了减少占用土地，节约线路走廊资源，泰州换流站采用与泰州

1000kV 变电站（以下简称“泰州变电站”）合建的方案。两站共用 1000kV 配电装置等电气设备。

1.2.3.2 接地极、接地极线路

(1) 接地极

极址位于江苏省盐城市建湖县沿河镇，现状主要为农田和少量藕塘、树木。

(2) 接地极线路

电压等级为 35kV，推荐方案路径全长约 40km，其中约 36km 与本工程直流输电线路同塔架设。线路途经江苏省泰州市兴化市和盐城市盐都区、建湖县，其中单独架设段均在建湖县境内。沿线地貌主要为平原、河浜和湖荡。

1.2.4 本工程直流输电线路

本工程直流输电线路起于锡盟换流站，止于泰州换流站，全线总长约 1619.7km，采用单回双极架设。线路途经内蒙古自治区（锡林郭勒盟）、河北省（承德市、唐山市、廊坊市、沧州市）、天津市（蓟县、宝坻区、武清区、西青区、静海县）、山东省（德州市、滨州市、东营市、淄博市、潍坊市、日照市、临沂市）、江苏省（连云港市、宿迁市、淮安市、盐城市、泰州市）共 5 个省级行政区。其中，内蒙古自治区境内全长约 276km，河北省境内全长约 519km，天津市境内全长约 134km，山东省境内全长约 431.7km（含黄河大跨越 3.7km），江苏省境内全长约 259km。

本环评包含的工程范围见表 1.2-1。

表 1.2-1 本环评包含的工程范围

项目名称	本期建设规模及内容	环评工程范围
±800kV 换流站工程及配套接地极工程	新建锡盟换流站、新建泰州换流站。	属于。
	新建锡盟换流站接地极、接地极线路； 新建泰州换流站接地极、接地极线路。	属《电磁辐射环境保护管理办法》（原国家环境保护局令第 18 号）中豁免的项目，主要对施工期生态影响进行评价。
±800kV 直流输电线路工程	直流输电线路工程起于内蒙古自治区境内的锡盟换流站，止于江苏省境内的泰州换流站，全线总长约 1619.7km，单回架设。	属于。

1.3 工程进展情况

2014 年 5 月 16 日，国家能源局在《国家能源局关于加快推进大气污染防治行动计划 12 条重点输电通道建设的通知》（国能电力〔2014〕212 号）中，将本工程列入了“落实大气污染防治行动计划 12 条重点输电通道项目”，同意本工程开展前期工作。

根据国家电网公司的统一安排，本工程可行性研究工作由国网北京经济技术研究院（以下简称“经研院”）牵头，中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司（以下简称“华北院”）、华东电力设计院（以下简称“华东院”）、中南电力设计院（以下简称“中南院”），内蒙古电力勘测设计院（以下简称“内蒙院”）、河北省电力勘测设计研究院（以下简称“河北院”）、天津电力设计院（以下简称“天津院”）、山东电力工程咨询院有限公司（以下简称“山东院”）、江苏省电力设计院（以下简称“江苏院”）参与完成本工程可研设计工作。

电力规划设计总院于 2014 年 8 月 12 日~13 日在北京召开了本工程可行性研究报告评审会议，并于 2014 年 8 月 29 日~30 日在北京召开了本工程可行性研究收口报告评审会议。2014 年 9 月 27 日，电力规划设计总院以《关于报送锡盟~泰州±800kV 特高压直流工程（送电 1000 万千瓦）可行性研究报告评审意见的报告》（电规规划〔2014〕908 号）给出了评审意见（锡盟~泰州±800kV 特高压直流工程即本工程）。

1.4 环评分工责任及工作过程

2013 年 1 月 21 日，国家电网公司直流建设部以《关于开展锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价、水土保持方案报告及用地预审工作的委托函》（直流计划〔2013〕13 号）委托华东院、华北院和中国电力工程顾问集团西南电力设计院（以下简称“西南院”）承担本工程的环境影响评价工作；中国电力科学研究院（以下简称“电科院”）负责本工程环境影响评价现状监测及有关的计算工作。南京师范大学（以下简称“南师大”）承担生态环境影响专题评价工作。本环境影响评价工作分工及责任参见表 1.4-1。

根据委托要求，环评工作于 2013 年 1 月正式启动，各环评负责单位及生态专题评价单位对本工程评价范围内的自然环境、社会环境、生态环境、电磁环境、声环境等进行了专项调查；同时，征求了工程沿线各级环境保护部门对本工程的意见和建议，并向沿线省（市、区）环境保护部门进行了环境影响评价标准请示并取得了相应批复文件；在现场踏勘、调查的基础上，利用卫片解译进行了生态制图，结合本工程的实际情况，进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施；进行了公众参与，并对公众意见进行了采纳与否的说明。根据相关的技术规范、技术导则要求，编制了《锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响报告书》，报请审查。环评工作相关时间节点见表 1.4-2。

本次环评工作得到了工程所在地各级环境保护部门，国家电网公司及各级供电公司等

单位的大力支持和协助，在此一并致谢！

表 1.4-1 环境影响评价分工责任表

序号	本工程分工段名称	设计负责单位	环评负责单位	备注
1	泰州换流站 （含接地极和接地极线路）	华东院 中南院 江苏院	华东院	华东院负责环评报告书汇总。电科院负责环境质量现状监测及直流输电线路电磁、声环境预测计算。南师大负责生态环境影响专题评价。
	山东段直流输电线路	山东院		
	江苏段直流输电线路	江苏院		
2	锡盟换流站 （含接地极和接地极线路）	华北院 内蒙院	华北院	
	内蒙古段直流输电线路	华北院 内蒙院		
3	河北段直流输电线路	河北院	西南院	
	天津段直流输电线路	天津院		

注：1) 换流站与直流输电线路的分界点为换流站的进（出）线侧龙门架；2) 山东段直流输电线路含黄河大跨越。

表 1.4-2 环评工作相关时间节点

序号	时间	工作内容
1	2013 年 1 月 21 日	建设单位委托环评工作
2	2013 年 1 月 21 日~25 日	环评信息第一次公示
3	2014 年 9 月 20 日前	完成环境质量现状监测
4	2014 年 9 月 23 日前	取得本工程沿线环保部门关于本工程环境影响评价执行标准的复函
5	2014 年 9 月 25 日	环境影响报告书简本公示
6	2014 年 9 月 26 日~30 日	环评信息第二次公示
7	2014 年 10 月 8 日~17 日	公众意见调查

2 编制依据

2.1 评价依据

2.1.1 国家法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订通过）；

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

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 2 月 28 日修订通过）；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2002 年 9 月 1 日施行）；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005 年 4 月 1 日施行）；

(6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003 年 9 月 1 日施行）；

(7) 《中华人民共和国水法》（2002 年 10 月 1 日施行）；

(8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日施行）；

(9) 《中华人民共和国文物保护法》（2013 年 6 月 29 日修改通过）；

(10) 《中华人民共和国电力法》（2009 年 8 月 27 日修正）；

(11) 《中华人民共和国土地管理法》（1998 年 8 月 29 日起施行）；

(12) 《中华人民共和国森林法》（1998 年 4 月 29 日起施行）；

(13) 《中华人民共和国城乡规划法》（2008 年 1 月 1 日起施行）；

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

(15) 《中华人民共和国防洪法》（1998 年 1 月 1 日起施行）；

(16) 《中华人民共和国草原法》（2013 年 6 月 29 日修改通过）；

(17) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）；

(18) 《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号）；

(19) 《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第 167 号）；

(20) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第 204 号）；

(21) 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第 3 号）；

(22) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（国务院令第 377 号）；

(23) 《长城保护条例》（国务院令第 476 号）；

(24) 《南水北调工程供用水管理条例》（国务院令第 647 号）；

(25) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国务院国发〔2011〕35 号）；

(26) 《国务院关于印发国家环境保护“十二五”规划的通知》（国务院国发〔2011〕

42 号）。

2.1.2 部委规章

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 2 号）；

(2) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（环境保护部令第 5 号）；

(3) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）（国家发展和改革委员会令 2013 年第 21 号）；

(4) 《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环境保护总局环发〔2006〕28 号）；

(5) 《环境保护部直接审批环境影响评价文件的建设项目目录》（环境保护部公告 2009 年第 7 号）；

(6) 《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》（国家环境保护总局环办函〔2007〕881 号）；

(7) 《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）；

(8) 《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）；

(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）；

(10) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环境保护部环办〔2012〕134 号）；

(11) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环境保护部环办〔2013〕103 号）；

(12) 《电力设施保护条例实施细则》（公安部令第 8 号）；

(13) 《国家级森林公园管理办法》（国家林业局令第 27 号）；

(14) 《湿地保护管理规定》（国家林业局令第 32 号）；

(15) 《关于划定南水北调中线一期工程总干渠两侧水源保护区工作的通知》（国调办环移〔2006〕134 号）；

(16) 《长城“四有”工作指导意见》（国家文物局文物保发〔2014〕4 号）。

2.1.3 地方性法规及规划

(1) 《内蒙古自治区环境保护条例（修正）》（1997 年 9 月 24 日）；

(2) 《内蒙古自治区环境保护“十二五”规划》（内蒙古自治区环境保护厅，2011年12月）；

(3) 《河北省环境保护条例（修正）》（2005年3月25日）；

(4) 《河北省生态环境保护“十二五”规划》（河北省人民政府办公厅冀政办函〔2012〕8号）；

(5) 《天津市环境保护条例（修正）》（2010年9月25日）；

(6) 《天津市环境保护“十二五”规划》（天津市环境保护局，2012年10月）；

(7) 《天津市生态用地保护红线划定方案》（天津市人民政府，2014年2月15日）；

(8) 《山东省环境保护条例（修正）》（2001年12月7日）；

(9) 《山东省环境保护“十二五”规划》（山东省人民政府鲁政发〔2011〕55号）；

(10) 《江苏省环境保护条例（修正）》（1997年7月31日）；

(11) 《江苏省“十二五”环境保护和生态建设规划》（江苏省人民政府苏政发〔2012〕51号）；

(12) 《江苏省生态红线区域保护规划》（江苏省人民政府苏政发〔2013〕113号）。

2.1.4 评价技术导则及规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2011）；

(2) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

(3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

(4) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T 2.3-1993）；

(5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2008）；

(6) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；

(7) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；

(8) 《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/T 10.3-1996）；

(9) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 10.2-1996）；

(10) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）；

(11) 《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）。

2.1.5 工程设计规程规范

(1) 《±800kV直流架空输电线路设计技术规范》（GB 50790-2013）；

(2) 《±800kV 直流换流站设计规范》（GB/T 50789-2012）。

2.1.6 测量方法

(1) 《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》（GB/T 7349-2002）；

(2) 《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/T 988-2005）；

(3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

(4) 《直流换流站与线路合成场强、离子流密度测试方法》（DL/T 1089-2008）；

(5) 《高压直流架空送电线路、换流站直流磁场测量方法》（CEMDCH 001-2010）（参考）；

(6) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

2.1.7 工程相关前期文件

《国家能源局关于加快推进大气污染防治行动计划 12 条重点输电通道建设的通知》（国家能源局国能电力〔2014〕212 号）。

2.1.8 工程设计文件

(1) 《锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程可行性研究报告》（国网北京经济技术研究院等，2014 年 8 月）；

(2) 《关于报送锡盟~泰州±800kV 特高压直流工程（送电 1000 万千瓦）可行性研究报告评审意见的报告》（电力规划设计总院电规设计〔2014〕908 号）。

2.1.9 环评工作委托文件

《关于开展锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价、水土保持方案报告及用地预审工作的委托函》（国家电网公司直流建设部直流计划〔2013〕13 号）。

2.1.10 环保部门关于本工程环境影响评价执行标准的意见

(1) 《关于确认锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程（内蒙古自治区段）环境影响评价执行标准的函》（内蒙古自治区环境保护厅内环函〔2013〕41 号）（附件 1）；

(2) 《关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价执行标准的复函》（河北省环境保护厅冀环辐函〔2013〕1009 号）（附件 2）；

(3) 《关于锡盟~江苏泰州±800 千伏特高压直流输电工程环境影响评价执行标准的复函》（天津市环境保护局津环保管函〔2013〕66 号）（附件 3）；

(4) 《关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程山东段环境影响评价执行标准的复函》（山东省环境保护厅鲁环评函〔2013〕81 号）（附件 4）；

(5) 《关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价执行标准请示的复函》（江苏省环境保护厅）（附件 5）；

(6) 《关于对锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程连云港段环境影响评价执行标准的复函》（连云港市环境保护局连环函〔2013〕1 号）（附件 6）；

(7) 淮安市环境保护局关于《华东院关于征询锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程淮安段环境影响评价标准的函（华东电设环〔2013〕13 号）》的意见（附件 7）；

(8) 盐城市环境保护局关于《华东院关于征询锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程盐城段环境影响评价标准的函（华东电设环〔2014〕273 号）》的意见（附件 8）；

(9) 《关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程泰州段环境影响评价标准征求意见的复函》（泰州市环境保护局泰环函〔2014〕107 号）（附件 9）；

(10) 《关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程沭阳段环境影响评价标准的复函》（宿迁市沭阳县环境保护局）（附件 10）。

2.1.11 环境质量现状监测相关文件

(1) 本工程环境质量现状监测报告（电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心证书编号〔环测〕字第 13016 号，2013 年 5 月 7 日）；

(2) 本工程环境质量现状监测报告（电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心证书编号〔环测〕字第 14029 号，2014 年 9 月 20 日）。

2.1.12 其它文件及专题报告

《锡盟-泰州±800kV 特高压直流输电线路工程锡林郭勒草原国家级自然保护区生态影响评价专题报告》（中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司，2013 年 7 月）。

2.2 评价因子

2.2.1 运行期

2.2.1.1 电磁环境

(1) 换流站

现状监测因子：地面合成场强、地面直流磁感应强度、工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰场强；

预测评价因子：地面合成场强、地面直流磁感应强度、工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰场强。

(2) 直流输电线路

现状监测因子：地面合成场强、地面直流磁感应强度、无线电干扰场强；

预测评价因子：地面合成场强、地面直流磁感应强度、无线电干扰场强。

2.2.1.2 声环境

现状评价因子：昼、夜间等效连续 A 声级；

预测评价因子：昼、夜间等效连续 A 声级。

2.2.1.3 水环境

现状评价因子：主要是 COD、BOD_5、NH_3-N；

预测评价因子：主要是 COD、BOD_5、NH_3-N。

2.2.1.4 生态环境

现状评价因子：生态系统的结构与功能、植被、土地利用、生物量、生物多样性等；

预测评价因子：生态系统的结构与功能、植被、土地利用、生物量、生物多样性等。

2.2.2 施工期

声环境：昼、夜间等效连续 A 声级；

水环境：主要是 SS、石油类、COD、BOD_5、NH_3-N；

生态环境：植被、土地利用、生物量、生物多样性等。

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价

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/T 24-1998）规定的电磁环境影响评价内容深度进行。

2.3.2 声环境影响评价

本工程所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的 1 类、2 类和 4a 类地区，工程建设前后环境保护目标处的噪声级增加量基本不大于 5dB(A)，受噪声影响的人口数量变化不大。因此，按较高的评价等级划分，本工程声环境影响评价等级确定为二级。考虑到换流站对周边环境的噪声影响相对较大，本次评价将重点评价换流站的声环境影响。

2.3.3 生态环境影响评价

本工程直流输电线路长度超过 100km，局部线路涉及生态敏感区，根据《环境影响评

价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）生态评价工作等级应为一级。但由于本工程为线性工程、点状占地，影响区域绝大部分为一般区域，穿越自然保护区（锡林郭勒草原国家级自然保护区）时避让了核心区和缓冲区，仅穿越实验区；穿越京杭大运河、明长城遗址等文物保护单位时，均采用一档跨越的方式跨越，不在其保护范围内立塔；穿越饮用水水源保护区时，避让了一级保护区，仅穿越二级及准保护区。考虑到本工程具有塔基间隔占地，不会造成生态阻隔，占地面积及造成的生物量损失占评价范围内土地及生物量的比例很小，运行期无“三废”污染物排放等特点，依据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2011）“专项评价的工作等级可根据建设项目所处区域环境敏感程度、工程污染或生态影响特征及其他特殊要求等情况进行适当调整，但调整的幅度不超过一级”。因此，本工程生态影响评价等级确定为二级。

2.3.4 水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则地面 水环境》（HJ/T 2.3-93）确定本次水环境影响评价工作等级。本工程废水主要是站区工作人员生活污水，污染因子简单（主要是 COD、BOD_5、NH_3-N），产生量很小，通过地埋式生活污水处理装置处理达标后的水用于站区绿化、喷洒道路，不外排。因此，对本工程的水环境影响只做一般性分析。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境

换流站：合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场的评价范围为换流站站址中心 500m 范围内。

直流输电线路：合成电场、直流磁场的评价范围为线路极导线地面投影外两侧各 50m 带状区域范围内。

2.4.2 无线电干扰

换流站：围墙外 2000m 范围内区域。

直流输电线路：线路极导线地面投影外两侧各 2000m 带状区域（对无线电设施）。

2.4.3 噪声

换流站：换流站围墙外 200m 范围内。

直流输电线路：线路极导线地面投影外两侧各 50m 带状区域范围内。

2.4.4 生态环境

换流站：围墙外 300m 范围内区域；

直流输电线路：以极导线两侧各 300m 范围内的生境作为评价范围；涉及生态敏感区的线路段，将可能受到工程直接和间接影响的自然保护区、风景名胜区、森林公园等需要保护的整个区域列入评价范围。

本工程调查范围则不小于评价工作范围；施工期调查范围适当扩大到对受项目施工活动影响的输电线路走廊、牵张场、弃（土）渣场、物料堆放场、施工营地等临时占地区域。

2.5 评价标准

根据沿线各级环境保护部门对本工程环评标准的意见，本工程环境影响评价执行标准如下：

表 2.5-1 电磁环境、无线电干扰评价标准

评价因子	评价标准
合成场强	直流输电线路下方最大地面合成场强控制指标：30kV/m； 换流站附近居民点和线路临近民房地面合成场强控制指标：最大值 25kV/m，同时应满足 80%测量值不超过 15kV/m。
直流磁感应强度	换流站附近居民点和线路临近民房：地面直流磁感应强度小于 10mT。
无线电干扰场强	换流站围墙外 20m 处：好天气条件下，0.5MHz 无线电干扰 55dB(μV/m)； 极导线投影外 20m 处：好天气条件下，0.5MHz 无线电干扰 55dB(μV/m)。
工频电场强度	换流站附近居民点：4kV/m。
工频磁感应强度	换流站附近居民点：0.1mT。

表 2.5-2 声环境及水环境评价标准

<table>
<tr><td colspan="2">评价项目</td><td colspan="2">评价标准</td></tr>
<tr><td rowspan="3">声环境质量标准</td><td>换流站</td><td colspan="2">站外声环境执行 GB 3096-2008 的 2 类标准。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">直流输电线路</td><td>内蒙古自治区、河北省、山东省、江苏省</td><td>沿线乡村居民点执行 GB 3096-2008 的 1 类标准；沿线位于居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准；沿线位于工业区时执行 3 类标准；沿线位于交通干线两侧时执行 4a 类标准。</td></tr>
<tr><td>天津市</td><td>沿线居民点根据天津市环保局“关于调整《天津市<声环境质量标准>适用区域划分方案》的函”（津环保固函〔2010〕398 号）执行 GB 3096-2008，即：沿线乡村居民点执行 GB 3096-2008 的 2 类标准，沿线位于交通干线两侧时执行 4a 类标准。</td></tr>
<tr><td colspan="2">换流站厂界环境噪声排放标准</td><td colspan="2">执行 GB 12348-2008 中 2 类标准。</td></tr>
<tr><td colspan="2">施工期场界环境噪声标准</td><td colspan="2">执行 GB 12523-2011 相应标准。</td></tr>
</table>

表 2.5-3 声环境及水环境评价标准

<table>
<tr><td colspan="2">评价项目</td><td colspan="2">评价标准</td></tr>
<tr><td colspan="2">水环境质量标准</td><td colspan="2">水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）相关水域标准。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">污水排放标准</td><td>换流站</td><td colspan="2">污水排放执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中一级标准。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">直流输电线路</td><td>内蒙古自治区、河北省、天津市、江苏省</td><td>施工期执行 GB 8978-1996 中一级标准。</td></tr>
<tr><td>山东省</td><td>施工期污水排放根据线路沿途地区分别执行《山东省海河流域水污染物综合排放标准》（DB 37/675-2007）、《山东省小清河流域水污染物综合排放标准》（DB 37/656-2006）、《山东省半岛流域水污染物综合排放标准》（DB 37/676-2007）和《关于批准发布<山东省南水北调沿线水污染物综合排放标准>等 4 项标准修改单的通知》（鲁质监标发〔2011〕35 号）要求的相关标准。
根据上述标准，本工程在海河流域（主要包括漳卫新河、马颊河、德惠新河、朱龙河、小米河、秦口河、徒骇河、潮河等）主要地表水水质执行 GB 3838-2002 中 IV~V 类水域标准，施工期执行 DB 37/675-2007 中二级标准。
本工程在小清河流域（主要包括支脉河、小清河、淄河等），小清河干流大堤之内的全部区域以及小清河支流与干流交汇口上溯 5km 的汇水区域内，施工期执行 DB 37/656-2006 中重点保护区域相应标准；重点保护区之外的其他汇水区域内（支脉河、淄河），施工期执行 DB 37/656-2006 中一般保护区域相应标准。
本工程在半岛流域（主要包括弥河、汶河等），弥河执行 GB 3838-2002 中 V 类水域标准，施工期执行 DB 37/676-2007 中二级标准；汶河执行 GB 3838-2002 中 III 类水域标准，施工期执行 DB 37/676-2007 中一级标准。
本工程在其他流域施工期执行 GB 8978-1996 中一级标准。</td></tr>
</table>

注：本工程换流站运行期污水不外排。

2.6 本工程相关协议情况

2.6.1 本工程协议情况

本工程换流站站址、接地极极址及线路路径已取得沿线政府、规划等部门的协议，具体见表 2.6-1。

表 2.6-1 本工程协议情况一览表

序号	协议文件出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
一、锡盟换流站（内蒙古自治区境内）			
1	锡林浩特市城市规划局	原则同意锡盟换流站毛登站址。	/
2	锡林浩特市林业水利局	原则同意锡盟换流站站址、接地极极址方案；建议锡盟换流站换流阀冷却采用空冷技术；生活用水可采用建设自备水源井解决，若站内水源不足，可从毛登牧场场部附近钻井后通过管道输水；建设单位需编制项目“水资源论证报告”和“水保方案报告”，经批复后方可建设。	锡盟换流站换流阀的外冷却已采用空冷加辅助水冷方式；已采用站内打井取水方式解决水源；建设单位正委托有关单位编制项目“水资源论证报告”和“水保方案报告”，编制完成后将履行报批手续。
二、送端接地极及接地极线路（内蒙古自治区境内）			
1	锡林浩特市城市规划局	原则同意锡盟换流站接地极极址位置。	/
2	锡林浩特市城市规划局	原则同意锡盟换流站接地极线路路径。	/
三、泰州换流站（江苏省境内）			
1	兴化市住房和城乡建设局	站址方案与所在乡镇规划无冲突，如采用该站址方案，应在项目获得核准后，按照相关法律、法规要求，进行项目选址。	将在项目核准后按规定办理相关手续。
2	兴化市自来水总公司	同意缸顾自来水厂向泰州换流站供水。	/
四、受端接地极及接地极线路（江苏省境内）			
1	建湖县规划和城市管理局	原则同意苏北换流站（即泰州换流站）预选极址方案，待项目实施时，按相关规定办理手续。	工程实施时将按规定办理相关手续。
2	建湖县规划和城市管理局	同意泰州换流站接地极线路。	/
五、直流输电线路（内蒙古自治区境内）			
1	锡林浩特市城市规划局	原则同意此路径方案。	/
2	正蓝旗住房和城乡建设局	原则同意该路径方案。	/
3	多伦县住房和城乡建设局	原则同意该路径方案。	/
六、直流输电线路（河北省境内）			

序号	协议文件出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
1	围场满族蒙古族自治县住房和城乡规划建设局	原则同意直流线路路径，但建设时要避让乡村规划区，并符合旅游局和国土局意见。	已避让乡村规划区，可研设计单位已取得旅游局和国土局同意路径方案协议。
2	隆化县住房和城乡规划建设局	原则同意，直流线路路径应避开规划区，且有利于小城镇建设。	已避开规划区和小城镇。
3	丰宁满族自治县规划局	原则同意该线路路径初步方案，对线路途经黄土梁时，考虑与水库库区的关系及影响。	已避让水库库区，对其无影响。
4	滦平县住房和城乡规划建设局	原则同意。	/
	承德金山岭生态文化旅游经济区管理处	原则同意西方案。	已采用西方案
5	承德县住房和城乡规划建设局	原则同意此路径，但是要远离城市、镇、乡、村庄建设用地，与上述建设用地距离最少大于 40m。	已尽量远离城市、镇、乡、村庄建设用地，并与上述建设用地保持 40m 距离以上。
6	兴隆县住房和城乡规划建设局	原则同意该线路路径。	/
7	遵化市城乡规划局	1)必须符合国家现行电力工程设计相关规范。 2)应符合沿线乡、镇及村庄规划要求；架空线路跨越或接近建筑物的安全距离，应符合线路导线与建筑物的最小垂直距离和水平距离要求。 3)线路跨越长城、长城旅游公路、邦宽公路等道路以及河流时须经过相关部门批准。 4)线路跨越承唐高速、京秦第二通道等高速公路和蒙冀、唐遵等铁路时须经过相关部门批准，同时线路塔基选址必须符合相关技术规范要求。 5)线路宜避开矿藏富集区和采矿区及地质灾害易发区，满足防洪、抗震等要求。 6)方案最终确定后，设计图纸加盖公章并附电子版（北京 54 坐标系的电力线路路径及地形图）报我局备案。	已避开规划区以及城市、镇、乡、村庄规划，避让了矿区；河流公路相关部门协议均已取得。工程后期将按规定办理相关手续。
8	玉田县住房和城乡规划建设局	原则同意线路路径，路径确定前需征求所经乡镇的意见。	已征求并取得沿线各乡镇对路径方案同意意见。
9	三河市人民政府	原则同意线路路径方案，要求线路尽量远离桥头子村；线路与村内低压线路及通信线交叉处应该保持安全距离；线路应尽量远离现有村庄；工程占用基本农田需按照相关规定办理土地利用总体规划调整、耕地补充等有关手续，做好相关补偿安置工作。	已尽量避让现有村庄及桥头子村，线路设计中已充分考虑与其他电力线及通信线的安全距离。占用基本农田相关工作在工程建设前落实。
10	香河县城乡规划局	1)原则同意线路初步设计、需征求相关部门意见，并结合城乡总体规划、已建重点项目，适当调整线路路径选址方案。 2)依据城乡规划法、省城乡规划条例办理相关手续。	已征求并取得其他相关部门意见，并优化了线路路径；后续将按规定办理相关手续。

序号	协议文件出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
11	安次区人民政府	1)原则同意线路路径走向。 2)线路路径走向最终确定后，应依法依规再行办理相关手续，并接受区政府及相关部门监督。 3)线路途经我区县道东高线，东高线远期规划为一级公路，对电力工程设计修订时应予重点考虑。	工程后期将按规定办理相关手续并接受监督；设计时尽量考虑与公路路网规划的协调。
12	霸州市人民政府	对线路路径无意见。	/
13	文安县城乡规划局	原则同意线路路径。	/
14	大城县城乡规划局	原则同意线路路径。设计应尽量满足各相关部门技术要求，征求沿途乡、镇意见。设计方案成果报我局。	已征求并取得沿线各乡镇对路径方案的同意意见。
15	青县住房和城乡建设局	原则同意线路路径走向，工程施工前请到我处办理相关手续。	工程施工前将按规定办理相关手续。
16	沧县住房和城乡建设局	请与沧东经济开发区规划相一致。	路径已避让该开发区，对开发区规划无影响。
17	黄骅市住房和城乡建设局	原则同意线路路径走向，工程施工前请到我处办理相关手续。	工程施工前将按规定办理相关手续。
18	孟村回族自治县建设局	对线路路径方案无意见。	/
19	海兴县城乡规划局	原则同意该线路路径走向，工程施工前请到我处办理相关手续。	工程施工前将按规定办理相关手续。
20	盐山县人民政府、盐山县住房和城乡建设局、盐山县国土资源局、盐山县水务局	原则同意该线路路径走向，工程施工前请到我处办理相关手续。	工程施工前将按规定办理相关手续。
七、直流输电线路（天津市境内）			
1	天津市规划局	原则同意本工程、呼盟至青州直流输电工程的线路并行设置。其中，武清区王庆坨镇以北段沿《天津市电力空间布局规划》控制的锡盟至南京特高压线路设置，三条线路走廊宽度为 240m；武清区王庆坨镇以南段，电力走廊调整至我市与河北省交界处设置，两条直流线路走廊宽度为 140m；静海县南部段与蒙西至天津南交流线路并行，三条线路走廊宽度为 240m。请天津市电力公司抓紧开展项目前期工作，并按程序办理规划审批手续。	路径已按市规划局指定方案设计，并在设计中严格控制并行线路走廊宽度满足其要求。工程施工前将按规定办理相关手续。
八、直流输电线路（山东省境内）			
1	庆云县住房和城乡建设局	原则同意庆云段路径。线路不得穿越镇区、村庄；要符合道路交通、消防、电力、电讯、防灾、河道疏通治理等涉及事项的安全要求，并和县土地利用总体规划相衔接，征得相关部门同意；项目设计要严格遵循国家有关设计技术规范、强制性要求；本意见只用于项目前期工作研究论证，不作为工程开工建设的许可文件，待项目立项批准后，须征求有关乡镇办事处及	线路已避让镇区、村庄，并按相关要求进行设计。工程后期将按规定办理相关手续。

序号	协议文件出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
		部门意见进一步进行现场详勘，并按程序和规定办理相关建设手续。	
2	滨城区人民政府	该线路路径经过我区秦皇台乡。经审核，同意贵单位所设计的线路路径，其中所涉及的土地征用、青苗赔偿、房屋拆迁、林木砍伐等问题，在线路施工时需按照国家有关规定进行赔偿和办理有关手续。	工程后期将按规定办理相关手续。
3	无棣县规划办公室	1)你处提报的内蒙古-江苏泰州±800 千伏特高压直流输电工程无棣县境内走径符合规划要求。 2)线路不得穿越镇区、村庄，不得影响居民生产、生活。 3)要符合道路交通、消防、电力、电讯、防灾、河道疏通治理等涉及事项的安全要求。 4)项目设计要严格遵循国家有关送电工程线路专业设计技术规范、强制性要求，减少环境污染。 5)本意见只作为该项目管线走向选址示意，用于项目前期工作研究论证，不作为取得工程开工建设的许可文件，待办理用地批准手续、项目立项审批、规划建设等相关手续后，再行进行建设。	本工程线路不穿越镇区、村庄，并已按相关要求进行设计，工程后期将按规定办理相关手续。
4	沾化县住房和城乡建设局	本项目线路不得穿越镇区、村庄，不得影响居民生产、生活；要符合道路交通、消防、电力、电讯、防灾、河道疏通治理等涉及事项的安全要求，并和《沾化土地利用总体规划》相衔接，征得相关部门意见；项目设计要严格遵循国家有关送电工程线路专业设计技术规范、强制性要求，减少环境污染；本意见只用于项目前期工作研究论证，不作为取得工程开工建设的许可文件，待项目立项批准后，须征得有关乡镇办事处及部门意见进一步进行现场详勘，并按程序和规定办理相关建设手续。	本工程线路不穿越镇区、村庄，并已按相关要求进行设计，工程后期将按规定办理相关手续。
5	博兴县规划局	原则同意线路路径方案，实施前向我局报送正式图纸及按法定程序办理相关手续后方可实施。	工程实施前将按规定向县规划局办理相关手续。
6	利津县住房和城乡规划建设局	同意沿褚官河西侧平行于 500kV 线路通过。	已按此要求进行设计
7	广饶县住房和城乡规划建设局	原则同意广饶县境内线路路径走向及建设备用换流站接地极极址位置。建设单位应按要求完善相关资料，办理基建手续，并以批准文件为准。	已按相关要求进行设计。建设单位后续将按有关要求办理基建手续。
8	淄博市规划局临淄分局	本项目在具体实施时应依据镇总体规划设置线路路径，严格按程序办理规划手续，对周边村庄、建筑物、构筑物等进行避让，满足国家有关规范要求。	已按相关要求进行避让，满足国家有关规范要求。
9	青州市规划局	原则同意青州段路径。线路选线不得穿越镇区、村庄、尽量避免对居民生产、生活造成较大影响。项目设计须严格遵循国家有关送电工程线路专业设计技术规范，符合道路交通、消防、电力电讯等安全要求。同时，线路选线应与我市正在编制的总体规划做好衔接。项目具体实施前，应编制详细线路规划方案图，报规划局审查同意后实施。（市政府已同意）	已按相关要求进行设计。

序号	协议文件出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
10	昌乐县规划局	对路径方案无意见。	/
11	临朐县规划局	线路路径符合临朐县总体规划，同意路径走向。	/
12	莒县住房和城乡规划建设局	对路径方案无意见。	/
13	沂水县人民政府	原则同意路径方案。对线路施工过程中所涉及的土地利用、青苗赔偿、房屋拆迁、树木砍伐等工作，需按国家有关规定办理相关手续，并进行合理补偿。同时，做好沿线文物遗址现场勘探工作，确保文物遗址安全。	工程后期将按规定办理相关手续。
14	沂南县规划局	沂南县线路路径符合沿线湖头镇、蒲汪镇、大庄镇总体规划要求。	/
15	莒南县人民政府	原则同意莒南段线路路径。线路经过社区、村庄时应保持一定的安全距离。	已落实
16	临沭县城乡规划管理局	路径方案与现有规划无冲突，原则同意路径方案（一），请予以深化，形成数据详细的可行性研究报告。	已按路径方案（一）落实
九、直流输电线路（江苏省境内）			
1	连云港市规划局（新浦区）	对路径方案无意见。	/
2	赣榆县住房和城乡建设局	经审查，初步同意该线路路径走向，请征求该线路涉及到交通、水利等相关部门的意见后继续开展下步工作。	工程后期将按规定办理相关手续。
3	东海县规划局	经研究，原则同意该路径初步方案。项目开工前，按规定建设程序将施工建设方案报相关部门审批，并将最终设计研究结果报送我局，经我局批准后方可进行下一步工作。	工程后期将按规定办理相关审批手续。
4	沭阳县住房和城乡建设局	线路路径与沿线乡镇主体规划无冲突，同意该路径方案。	/
5	涟水县规划局	线路路径走向与本县乡镇规划无较大冲突，原则同意该线路路径走向，方案实施时，需报相关部门审批后方可施工。	工程施工前将按规定办理审批手续。
6	阜宁县规划局	同意益林段变更意见。	设计已落实
7	建湖县规划和城市管理局，建湖县建阳镇、九龙口镇、颜单镇、沿河镇人民政府	同意路径方案。	/
8	盐城市规划局盐都分局	1)原则同意路径方案，涉及关键节点的在建、已建重点工程或难以逾越障碍物需进一步勘测。 2)原则同意换流站初步选址，正式审批前需作进一步选址论证、征求当地居民意见，完善相关法律法规程序。 3)请建设单位尽快申报换流站出线方案。	直流线路设计后续将按对关键节点的在建、已建重点工程或难以逾越障碍物进一步勘测；换流站站址方案已调整，不在盐都区境内。

序号	协议文件出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
9	兴化市住房和城乡建设局	对兴化段路径无意见。	/

2.6.2 本工程涉及生态类保护目标的协议情况

本工程涉及生态类保护目标的协议情况见表 2.6-2，其他协议见表 2.6-3。

表 2.6-2 本工程涉及的生态类保护目标的协议情况一览表

协议文件出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
锡林郭勒草原国家级自然保护区		
内蒙古锡林郭勒草原国家级自然保护区管理局	原则同意。	/
河北香河湿地公园		
河北省林业厅	1)为支持国家电网建设，我厅原则同意呼盟-青州±800kV 特高压直流输电工程、锡盟-泰州±800kV 特高压直流输电工程河北段路径方案。 2)该工程建设涉及占用征用林地的，我厅将督促工程涉及的廊坊市、香河县林业主管部门，积极协助工程建设单位依法完成占用征用林地申请的组卷及审核工作；涉及采伐林木的，及时协调解决被占用林地上的林木采伐限额等有关问题。	在后续工作中落实。
废黄河（涟水县）重要湿地		
江苏省涟水县环境保护局	同意该项目经过废黄河湿地等重要生态功能保护区的路径方案，同时建议明确具体的环境保护措施及防护距离。	本报告书中已落实。
马家荡重要湿地		
江苏省阜宁县环境保护局	原则同意该线路路经阜宁马家荡重要湿地，请及时开展环境影响评价，并按环评审批要求做好环境保护工作。	正在开展环评，将在后续建设、运行过程中落实，按环评审批要求做好环境保护工作。
西塘河重要湿地、戛粮河饮用水水源保护区、西塘河饮用水水源保护区		
江苏省建湖县环境保护局	1)同意该工程选择的线路（含接地极线路及极址）走向。 2)该工程线路经过我县戛粮河饮用水源准保护区和我县西塘河饮用水源二级保护区、准保护区、西塘河湿地等重要地域；该工程接地极及部分接地极线路位于西塘河东侧（重要湿地内）。请在设计、施工过程中尽量保护原有生态环境，使其免遭破坏。 3)拟设计架设的线路应避开居民或将卫生防护区范围内居民列入实施搬迁范畴。 4)委托有资质的环评机构编制环评文件，并报有审批权的环保部门审批。	工程设计、施工过程中将采取措施尽量保护戛粮河饮用水水源保护区、西塘河饮用水水源保护区、西塘河重要湿地等重要地域的生态环境； 线路已避开居民集中区； 已委托有资质的环评机构开展环评。

协议文件出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
金界壕长城遗址		
内蒙古自治区文化厅（文物局）	经我局委派内蒙古自治区文物考古研究所专业人员对工程沿线锡盟境内进行文物调查，发现几处金界壕遗址，但墙体均已消失，无任何遗迹现象。因此，我局初步同意该项目建设方案的实施。请在锡盟至江苏±800kV 特高压直流输电线路工程沿线锡盟境内施工过程中，注意其他地下文物遗存的保护，如发现文物必须立即停工，保护好现场，并在 24 小时之内报告当地文物部门或自治区文物局，文物局视情况做好相关文物保护工作后方可继续施工建设。依据《中华人民共和国文物保护法》第三十一条规定，凡因进行基本建设和生产建设需要的考古调查、勘探、发掘和文物保护，所需经费由建设单位列入建设工程预算。	在后续工作中落实。
明长城遗址、燕长城遗址、京杭大运河——南运河		
河北省文物局	1)原则同意项目选线方案。 2)鉴于项目拟选线路途经遵化市境内明长城、大城县境内的燕长城、沧州市境内的大运河，在项目初步设计阶段应当编制跨越长城、运河设计方案，并按照相关程序履行报批手续。 3)根据《中华人民共和国文物保护法》的相关规定，对项目涉及的文物遗存应进行文物勘探和重点发掘，所需费用由建设单位列入工程投资概算。	1)本工程跨越长城、运河设计方案将在初设阶段报相关部门审查。 2)其他工作在后续工作中落实。
京杭大运河——北运河		
天津市文物局	1)大运河现为全国重点文物保护单位，建议该输变电工程尽量规避，如确实无法避让必须穿越，请你单位按照《中华人民共和国文物保护法》的有关规定，工程方案需经我局报请国家文物局同意后方可实施。 2)在该输电工程线路确定并获得批准后，请你单位按照《中华人民共和国文物保护法》第二十九条的规定，将输电工程线路路径报送我局，由我局委托具有考古资质的单位进行考古调查勘探工作。	1)本工程跨越北运河的工程方案将在后续阶段报请相关主管部门审查，经得同意后再开始施工。 2)其他工作在后续工作中落实。
齐长城遗址		
山东省文物局	原则同意锡盟-泰州±800 千伏特高压直流输电工程在沂水县吕家西山村和在临朐县大官庄村太平山顶架设远距离铁塔跨越齐长城遗址的方案设计。设计塔位基础外边缘应尽可能远离齐长城遗址本体，直线距离不得低于 50m。建设单位应严格按照设计方案施工，相关文物及其环境风貌应采取严格的保护措施，确保齐长城遗址的安全。	已按此要求进行设计，将在后续施工建设中采取严格保护措施，确保齐长城遗址的安全。设计塔位基础外边缘已尽可能远离齐长城遗址本体，直线距离保持在 50m 以上，确保不在保护范围内立塔。
南水北调中线天津干线		
南水北调中线干线工程建设管理局	基本同意呼盟~青州和锡盟~泰州两项±800kV 特高压直流输电工程采用架空方式跨越南水北调中线天津干线工程。初步设计阶段请该线路业主单位（或主管单位）按照《其他工程穿越或跨越南水北调中线干线工程管理规定（试行）》（中线局技〔2013〕38 号）要求，编制输电线路跨	已按要求采用架空方式跨天津干线工程； 在初步设计阶段按照相关规定编制文件上报。

协议文件出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
	越南水北调中线干线工程专题设计报告及安全影响评价报告，并以正式文件报我局。	
高崖水库饮用水水源保护区		
山东省昌乐县环境保护局	我局原则同意本线路走径经过高崖水库准保护区范围，在项目实施过程中，应严格执行有关法律法规，按照环评及批复要求开展相关工作。	在后续工作中落实。
蟒蛇河饮用水源保护区		
江苏省盐城市盐都区环境保护局	同意该工程选择的线路走向。该工程线路经过朱沥沟、蟒蛇河、大纵湖盐城市区饮用水源准保护区，请在设计、施工中保护原有生态环境不受破坏，严格执行盐城市区饮用水源保护区的有关规定。该工程建设过程中应按江苏省环保厅《关于切实加强建设项目环境保护公众参与的意见》（苏环规〔2012〕4 号）要求，征求相关的群众意见，切实保护群众利益，并做好维稳工作。委托有资质的环评机构编制环境影响评价文件，并报有审批权的环评部门审批。若该工程线路走向发生重大变化时，请及时告之我局。	已委托有资质的环评机构开展环评，其他方面在后续工作中落实。
新沭河、新沂河、废黄河、淮河入海水道洪水调蓄区		
江苏省水利厅	1)在不影响水利工程防洪安全、水资源保护和水利规划实施的前提下支持项目建设。 2)在水利工程管理范围内修建有关工程建设项目，项目可研报告批准前，涉水工程建设方案应当经有关水行政主管部门审查同意；在水土流失重点预防区、重点治理区和其他易发生水土流失的区域建设项目应当编制水保方案并报水利部门审批。拟建工程跨（穿）越省内河流的，其工程建设方案应根据分级管理权限报相应水利部门审批；拟建工程根据征地面积、土石方量，其水保方案应根据分级管理权限报水利部或省水利厅审批。 3)拟建工程应满足相关水利规划及建设要求。 4)拟建工程应尽量一跨过河，尽量避免在河道管理范围内、湖区湖荡内设置塔基。 5)建设单位应委托有资质单位编制拟建工程防洪评价报告和水保方案，并经有审批权限的水利部门审批。	1)本工程涉水建设方案将在后续阶段报有关水行政主管部门审查同意。 2)目前已委托有资质单位编制水保方案，后续报水利部门审查；跨（穿）越省内河流的，其工程建设方案将在后续根据分级管理权限报相应水利部门审批。 3)设计已采用一跨过河方案，尽量避免在河道管理范围内、湖区湖荡内设置塔基。 4)正在委托有资质单位编制拟建工程防洪评价报告。
柴米河、六塘河洪水调蓄区		
江苏省沭阳县水务局	同意你公司线路跨越我县河道（主要包括：六塘河、柴米河等）的申请，但是要按照涉河建设项目审批要求到水行政主管部门办理相关手续。项目实施前，按照《江苏省河道堤防工程占用补偿费征收使用管理办法》要求，根据河道管理范围，到水行政主管部门办理河道堤防占用相关手续。	在后续工作中落实。
“天津市生态用地保护红线划定方案”相关保护目标——林带		
天津市林业局	该输电工程对我市经济发展有着十分重要的意义，我局将积极配合该工程的建设施工。经研究，我局原则同意该输电工程路径。我们的意见：尽量少占用林地，确实需要占	1)设计已通过方案优化，尽量少占用林地。 2)相关手续将在后续工作

协议文件出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
	用林地的，应提前办理征占用林地等相关手续。	中落实。
“天津市生态用地保护红线划定方案”相关保护目标——河（一级河道）、湿地（洼淀）		
天津市水务局	1)拟建呼盟-青州及锡盟-泰州±800kV 特高压直流输电工程是国家电网公司跨区域大范围资源优化配置的重点工程，两线路在天津境内总体呈南北走向，并行间距 60 米。线路在蓟县赵庄村南跨越州河；在蓟县南周庄村西南跨越沟河；在宝坻区黄家集村北跨越引沟入潮；在宝坻区张贾庄西南跨越潮白新河；在武清区马神庙村西北跨越青龙湾减河；在武清区上九百户村西跨越北运河；在武清区罗古判村东跨越永定河泛区；在静海县台头镇西跨越大清河；在静海县沿庄镇南跨越子牙河；跨越东淀、青甸洼蓄滞洪区。原则同意该线路涉河路径布置方案。 2)要求跨河处堤外塔基布置在河道外堤脚 30 米以外，架线弧垂最低点高于规划堤顶 15 米以上。 3)根据《防洪法》的规定，请建设单位委托由相应资质的单位编制该项目涉及河道及蓄滞洪区洪水影响评价报告，并报市水务局审查。	1)设计已落实相应要求，跨河处堤外塔基布置在河道外堤脚 30m 以外，架线弧垂最低点高于规划堤顶 15m 以上。 2)正在委托有资质单位编制拟建工程防洪评价报告。

表 2.6-3 本工程其他协议情况一览表

协议文件出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
黄河大跨域		
黄河水利委员会水政局	我委大力支持项目建设； 建设单位应抓紧委托有资质的单位编制防洪评价报告，报黄委审查同意。	正在委托有资质单位编制本工程防洪评价报告，报黄委审查。

2.7 环境保护目标

本工程选址选线时避让了城市规划区、无线电干扰敏感设施，尽量避让了居民集中区、生态保护目标。由于受沿线现有障碍物以及地方城镇规划的制约等影响，本工程在尽量避让生态敏感区的前提下，仍不可避免地需穿（跨）越部分生态类环境保护目标，共 34 个，具体见表 2.7-1。

本工程换流站附近居民类环境保护目标共 7 个（其中电磁环境敏感目标 7 个，声环境敏感目标 3 个），详见表 2.7-2；直流输电线路沿线居民类环境保护目标共 184 个，详见表 2.7-3。

表 2.7-1 锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程穿（跨）的生态类环境保护目标

序号	类型	分类	名称	行政区	级别	主管部门	保护区域类型或保护对象	创建时间	与本工程的关系
1	特殊生态敏感区	自然保护区	锡林郭勒草原国家级自然保护区	内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市	国家级	环保	草甸草原、沙地疏林	1985 年	换流站站址位于实验区，直流输电线路穿越实验区约 87km，接地极线路穿越实验区约 25km。
2	重要生态敏感区	重要湿地	河北香河省级湿地公园	河北省廊坊市香河县	省级	林业	湿地生态系统	2014 年	跨越生态保育区，穿越恢复重建区、科普宣教区、管理服务区约 4.4km。
3			废黄河（涟水县）重要湿地	江苏省淮安市涟水县	县级	环保	湿地生态系统	2002 年	穿越约 1.4km。
4			马家荡重要湿地	江苏省盐城市阜宁县	县级	环保	湿地生态系统	2006 年	穿越约 2.3km。
5			西塘河重要湿地	江苏省盐城市建湖县	县级	环保	湿地生态系统	2013 年	接地极极址位于湿地，直流输电线路穿越约 7.9km，接地极线路穿越约 4.0km。
6	一般区域	文物保护单位	金界壕长城遗址	内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市	国家级	文物	长城遗址	2001 年	跨越，不在保护范围内立塔，在建设控制地带内立塔。
7			明长城遗址	河北省唐山市遵化市	省级	文物	长城遗址	2009 年	跨越，不在保护范围内立塔，在建设控制地带内立塔。
8			燕长城遗址	河北省廊坊市大城县	省级	文物	长城遗址	2001 年	跨越，不在保护范围内立塔，在建设控制地带内立塔。
9			京杭大运河——南运河	河北省沧州市青县	国家级	文物	京杭大运河	2006 年	跨越，不在保护范围内立塔，在建设控制地带内立塔。
10			京杭大运河——北运河	天津市武清区	国家级	文物	京杭大运河	2006 年	跨越，不在保护范围内立塔，在建设控制地带内立塔。
11			齐长城遗址	山东省潍坊市临朐县、临沂市沂水县	国家级	文物	长城遗址	2001 年	跨越，不在保护范围内立塔，在建设控制地带内立塔。
12		饮用水水源保	南水北调中线天津干线	天津市武清区庆坨镇	一级、二级水源保	南水北调中线干线	水源水质	2007 年	跨越一级、二级水源保护区。

序号	类型	分类	名称		行政区	级别	主管部门	保护区域类型或保护对象	创建时间	与本工程的关系
		护区				护区	工程建设管理局			
13			高崖水库		山东省潍坊市昌乐县	准水源保护区	环保	水源水质	2001 年	穿越准水源保护区约 4.0km。
14			戛粮河饮用水源保护区		江苏省盐城市建湖县	准水源保护区	环保	水源水质	2012 年	穿越准水源保护区约 6.7km。
15			西塘河饮用水源保护区		江苏省盐城市建湖县	二级、准水源保护区	环保	水源水质	2012 年	穿越二级水源保护区约 1.1km，穿越准水源保护区约 4.0km。
16			蟒蛇河饮用水源保护区		江苏省盐城市盐都区	准水源保护区	环保	水源水质	2009 年	穿越准水源保护区约 15.6km。
17		天津市生态用地保护红线划定方案	河（一级河道）	州河	天津市	市级	水利	行洪、排涝、灌溉、生态廊道	2014 年	跨越。
18				沟河	天津市	市级	水利	行洪、排涝、灌溉、生态廊道	2014 年	跨越。
19				引沟入潮河	天津市	市级	水利	行洪、排涝、生态廊道	2014 年	跨越。
20				潮白新河	天津市	市级	水利	行洪、排涝、灌溉、生态廊道	2014 年	跨越。
21				青龙湾减河	天津市	市级	水利	行洪、排涝、灌溉、生态廊道	2014 年	跨越。
22				永定河	天津市	市级	水利	行洪、排涝、灌溉、生态廊道	2014 年	跨越。
23				大清河	天津市	市级	水利	行洪、排涝、	2014 年	跨越。

序号	类型	分类	名称		行政区	级别	主管部门	保护区域类型或保护对象	创建时间	与本工程的关系
								灌溉、生态廊道		
24				子牙河	天津市	市级	水利	行洪、排涝、灌溉、生态廊道	2014 年	跨越。
25			湿地（洼淀）	青甸洼	天津市蓟县	市级	水利	蓄洪、排涝	2014 年	穿越约 6.5km。
26				东淀	天津市西青区、静海县	市级	水利	蓄洪、排涝	2014 年	穿越约 10.8km。
27			林带	西北防风阻沙林带	天津市	市级	林业	防风固沙、涵养水源、生态防护	2014 年	跨越。
28				高速公路、铁路两侧防护林带	天津市	市级	林业	生态防护	2014 年	跨越。
29		江苏省生态红线区域保护规划	洪水调蓄区	新沭河洪水调蓄区	江苏省连云港市赣榆县、东海县	省级	水利	洪水调蓄	2013 年	穿越约 1.0km。
30				新沂河洪水调蓄区	江苏省宿迁市沭阳县	省级	水利	洪水调蓄	2013 年	穿越约 1.4km。
31				柴米河洪水调蓄区	江苏省宿迁市沭阳县	县级	水利	洪水调蓄	2013 年	跨越。
32				六塘河洪水调蓄区	江苏省宿迁市沭阳县	县级	水利	洪水调蓄	2013 年	跨越。
33				废黄河洪水调蓄区	江苏省盐城市阜宁县	省级	水利	洪水调蓄	2013 年	跨越。
34				淮河入海水道洪水调蓄区	江苏省盐城市阜宁县	省级	水利	洪水调蓄	2013 年	穿越约 0.9km。

表 2.7-2 锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程居民类环境保护目标（换流站工程附近）

序号	保护目标名称		距换流站围墙的方位及距离（m）	环境保护目标功能及规模	房屋结构	地形	主要环境影响因子
一、锡盟换流站（无）							
二、泰州换流站（7 个）							
1	江苏省泰州市兴化市大邹镇友谊村	张家舍	W30	居民点，约 45 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、E、I、N
2		魏家舍	W85	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、E、I、N
3		许家舍	W200	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、E、I、N
4		陆家舍	SW435	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、E、I
5		水产村	NW295	居民点，约 20 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、E、I
6	江苏省泰州市兴化市大邹镇渭水村	南舍	NE435	居民点，约 15 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、E、I
7		荻垛	SE415	居民点，约 100 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、E、I

注：1) 本工程环境保护目标为根据当前可研设计阶段路径调查的环境保护目标，可能随工程设计阶段的不断深化而变化；
2) 表中所列距离均为换流站围墙距环境保护目标的最近距离，下同；
3) 表中 Es 表示合成电场，B 表示直流磁场，E 表示工频电场，I 表示工频磁场，N 表示噪声，下同。

表 2.7-3 锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程居民类环境保护目标（直流输电线路工程沿线）

序号	保护目标名称		工程拆迁前距极导线投影的方位及距离（m）	工程拆迁后距极导线投影的方位及距离（m）	环境保护目标功能及规模	房屋结构	地形	主要环境影响因子
一、内蒙古境内（9 个）								
1	锡林郭勒盟锡林浩特市白音锡勒牧场	新场部	E30~100	E30~100	居民点，约 30 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
2	锡林郭勒盟锡林浩特市白银库伦牧场	3 队	NW40~200	NW40~200	居民点，约 20 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
3		4 队	W40~200	W40~200	居民点，约 15 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
4	锡林郭勒盟锡多伦县大河口乡大河村	5 组（黄旗营房）	E20~100	E20~100	居民点，约 70 户	一层房屋，坡顶	丘陵	Es、B、N
5	锡林郭勒盟锡多伦县大河口乡大孤山村	4 组（尹家营子）	E20~100	E20~100	居民点，约 30 户	一层房屋，坡顶	丘陵	Es、B、N
6		3 组（沙尔楞）	E40~150	E40~150	居民点，约 20 户	一层房屋，坡顶	丘陵	Es、B、N
7		6 组（七号滩）	E40~200	E40~200	居民点，约 50 户	一层房屋，坡顶	丘陵	Es、B、N
8	锡林郭勒盟锡多伦县大河口乡前九号村	娄家营子	NE40~150	NE40~150	居民点，约 60 户	一层房屋，坡顶	丘陵	Es、B、N
9		-	SW40~150	SW40~150	居民点，约 80 户	一层房屋，坡顶	丘陵	Es、B、N
二、河北省境内（40 个）								
1	承德市隆化县郭家屯镇河南村		W40~150	W40~150	居民点，约 12 户	一层房屋，坡顶	山地	Es、B、N
2	承德市隆化县郭家屯镇黄家窝铺村		W20~50	W20~50	居民点，约 70 户	一层房屋，平顶	山地	Es、B、N
3	承德市丰宁县王营乡金营村		W20~380	W20~380	居民点，约 24 户	一层房屋，平顶	山地	Es、B、N
4	承德市丰宁县石人沟乡官木山村		SW20~220	SW20~220	居民点，约 8 户	一层房屋，平顶	山地	Es、B、N
5	承德市丰宁县石人沟乡木营村		NE15~180	NE15~180	居民点，约 11 户	一层房屋，平顶	山地	Es、B、N
6	承德市丰宁县石人沟乡高营村		E30~600	E30~600	居民点，约 55 户	一层房屋，平顶	山地	Es、B、N
7	承德市滦平县火斗山乡拉海沟村		NE40~210	NE40~210	居民点，约 18 户	一层房屋，平顶	山地	Es、B、N
8	承德市滦平县两间房乡东新房村		NE20~650	NE20~650	居民点，约 25 户	一~二层楼房，平顶	山地	Es、B、N
9	承德市滦平县两间房乡大石门村		SW20~480	SW20~480	居民点，约 85 户	一~二层楼房，平顶	山地	Es、B、N
10	承德市承德县东小白旗乡黄土坡村		SW20~380	SW20~380	居民点，约 22 户	一层房屋，平顶	山地	Es、B、N
11	承德市兴隆县北营房镇李家庄村		NE20~850	NE20~850	居民点，约 28 户	一层房屋，平顶	山地	Es、B、N
12	承德市兴隆县李家营乡早子岭村		NE45~200	NE45~200	居民点，约 22 户	一层房屋，平顶	山地	Es、B、N

13	承德市兴隆县蓝旗营乡蛇皮村	N45~700	N45~700	居民点，约 85 户	一~二层楼房，平、坡顶	山地	Es、B、N
14	承德市兴隆县三道河乡鸠儿峪村	W15~800	W15~800	居民点，约 120 户	一~二层楼房，平顶	山地	Es、B、N
15	承德市兴隆县三道河乡洒河南村	W0~220 E0~300	W20~220 E20~300	居民点，约 120 户	一~二层楼房，平顶	山地	Es、B、N
16	承德市兴隆县三道河乡大东沟村	E20~280	E20~280	居民点，约 55 户	一~二层楼房，平顶	山地	Es、B、N
17	唐山市遵化市小厂乡洪山口村	E20~300	E20~300	居民点，约 50 户	一~二层楼房，平顶	山地	Es、B、N
18	唐山市遵化市小厂乡头道城子村	0~W140 0~E420	W20~140 E20~420	居民点，约 78 户	一~二层楼房，平顶	山地	Es、B、N
19	唐山市遵化市建明镇大于沟村	SW30~850	SW30~850	居民点，约 260 户	一~二层楼房，平顶	山地	Es、B、N
20	唐山市遵化市新店子镇万子峪村	0~NW800	NW20~800	居民点，约 130 户	一~二层楼房，平顶	山地	Es、B、N
21	唐山市遵化市地北头镇鲁西峪村	SE20~540	SE20~540	居民点，约 38 户	一~二层楼房，平顶	山地	Es、B、N
22	唐山市玉田县林头屯乡东范家坞村	NW40~680	NW40~680	居民点，约 180 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
23	唐山市玉田县林头屯乡樊庄子村	0~W850	W20~850	居民点，约 210 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
24	唐山市玉田县林头屯乡老君屯村	0~E900	E20~900	居民点，约 230 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
25	唐山市玉田县林头屯乡前户部庄村	NW50~780	NW50~780	居民点，约 170 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
26	唐山市玉田县亮甲店镇韩家林村	W20~800	W20~800	居民点，约 245 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
27	唐山市玉田县虹桥镇芦庄村	NW20~450	NW20~450	居民点，约 120 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
28	唐山市玉田县杨家板桥镇小杨铺村	S40~300	S40~300	居民点，约 70 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
29	唐山市玉田县林西镇东吉庄村	S40~450	S40~450	居民点，约 130 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
30	唐山市玉田县林西镇黄土坎村	0~W550	W20~550	居民点，约 90 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
31	廊坊市香河县刘宋镇西王各庄村*	E40~550	E40~550	居民点，约 85 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
32	沧州市青县流河镇藤庄子村	E40~480	E40~480	居民点，约 125 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
33	沧州市青县流河镇中蔡庄村	SW40~450	SW40~450	居民点，约 70 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
34	沧州市青县金牛镇小佟庄村	S40~750	S40~750	居民点，约 130 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
35	沧州市青县金牛镇小贾庄村	W40~500	W40~500	居民点，约 80 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
36	沧州市黄骅市滕庄子乡杨春庄村	W35~420	W35~420	居民点、养殖，约 75 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
37	沧州市孟村县牛进庄乡徐杨桥村	S30~1100	S30~1100	居民点、汽修，约 160 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
38	沧州市盐山县小营乡韩将军庄村	W40~450	W40~450	居民点，约 80 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N

39	沧州市盐山县小营乡李小营村	W40~650	W40~650	居民点，约 130 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
40	沧州市盐山县杨集乡后孟村	SW40~500	SW40~500	居民点，约 150 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
三、天津市境内（4 个）							
1	天津市蓟县侯家营镇宗家庄村*	0~S660	S15~660	居民点，约 150 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
2	天津市武清区石各庄镇定子务村*	NE40~840	NE40~840	居民点，约 180 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
3	天津市静海县王口镇迸庄村*	0~SW760	SW15~760	居民点、厂，约 160 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
4	天津市静海县沿庄镇小黄洼村*	S40~400	S40~400	居民点，约 90 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
四、山东省境内（34 个）							
1	滨州市无棣县车王镇贾家村	N40~600	N40~600	居民点，约 300 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
2	滨州市无棣县水湾镇灶户王村	0~N500	N20~500	居民点，约 200 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
3	滨州市无棣县佘家巷乡西栾村	NE20~800	NE20~800	居民点，约 800 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
4	滨州市沾化县泊头镇苗家村	W30~400	W30~400	居民点，约 200 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
5	滨州市沾化县泊头镇孟家口村	E40~500	E40~500	居民点，约 180 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
6	滨州市沾化县泊头镇司家村	SW10~300	SW10~300	居民点，约 200 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
7	滨州市沾化县泊头镇保安村	SW10~300	SW10~300	居民点，约 180 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
8	滨州市博兴县店子镇九台村	NW20~600	NW20~600	居民点，约 300 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
9	东营市利津县北宋镇张潘马村	0~E700	E20~700	居民点，约 250 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
10	东营市利津县北宋镇戴家村	SW30~500	SW30~500	居民点，约 80 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
11	淄博市临淄区敬仲镇二张村	S40~400	S40~400	居民点，约 100 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
12	淄博市临淄区皇城镇后下村	SW20~600	SW20~600	居民点，约 400 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
13	潍坊市青州市何官镇西台村	E10~800	E10~800	居民点，约 300 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
14	潍坊市青州市何官镇赵铺村	W20~500	W20~500	居民点，约 300 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
15	潍坊市青州市何官镇赵陈村	0~E400	E40~400	居民点，约 110 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
16	潍坊市青州市东夏镇北于村	NE40~600	NE40~600	居民点，约 250 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
17	潍坊市青州市东夏镇刘辛村	SW20~400	SW20~400	居民点，约 300 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
18	潍坊市青州市东夏镇徐家村	SW10~600	SW10~600	居民点，约 220 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
19	潍坊市青州市谭坊镇大兴刘村	NE30~500	NE30~500	居民点，约 220 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
20	潍坊市青州市谭坊镇南傅村	NE30~300	NE30~300	居民点，约 150 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
21	潍坊市青州市谭坊镇唐院村	NE40~300	NE40~300	居民点，约 120 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
22	潍坊市青州市谭坊镇大赵村	W50~500	W50~500	居民点，约 300 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N

23	潍坊市昌乐县鄌郜镇时马村		SW20~800	SW20~800	居民点，约 300 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
24	潍坊市昌乐县白塔镇南洋河村		E20~600	E20~600	居民点，约 300 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
25	潍坊市临朐县柳山镇翠飞村	北崖	E30~300	E30~300	居民点，约 80 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
26	潍坊市临朐县柳山镇辛山村	北营	SE40~500	SE40~500	居民点，约 100 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
27	日照市莒县果庄乡苇园村	小苇园	0~E200	E20~200	居民点，约 100 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
28	临沂市沂南县湖头镇路家庄村		E30~500	E30~500	居民点，约 580 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
29	临沂市莒南县板泉镇寨子村		E40~600	E40~600	居民点，约 500 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
30	临沂市沂水县高桥镇马家河村		NW20~300	NW20~300	居民点，约 180 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
31	临沂市沂水县高桥镇刘家山宋村		SE0~700	SE25~700	居民点，约 340 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
32	临沂市沂水县高桥镇东刘方庄村		0~W350	W15~350	居民点，约 200 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
33	临沂市沂水县高桥镇申家河村		0~ W250	W25~250	居民点，约 100 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
34	临沂市沂水县四十里堡镇贾家庄村		0~E200	E10~200	居民点，约 180 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
五、江苏省境内（97 个）								
1	连云港市赣榆县门河镇堰水房村		NE35~675	NE35~675	居民点，约 120 户	一~二层楼房，平顶	平原	Es、B、N
2	宿迁市沭阳县高墟镇龙河村	周车	E45~650	E45~650	居民点，约 400 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
3		张牟	W15~590	W15~590	居民点，约 50 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
4	宿迁市沭阳县高墟镇古莲村	张许	0~W265 0~E135	W15~265 E15~135	居民点，约 60 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
5	宿迁市沭阳县西圩乡前庄村	河东队	W12~540	W12~540	居民点，约 30 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
6	宿迁市沭阳县西圩乡邱庄村	小尤庄	E50~465	E50~465	居民点，约 200 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
7	宿迁市沭阳县吴集镇航河村	陶圩九组	NE35~195	NE35~195	居民点，约 20 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
8		大陶庄	W50~790	W50~790	居民点，约 200 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
9	宿迁市沭阳县李恒镇竹湖村	竹园组	E50~660	E50~660	居民点，约 110 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
10		汉房庄	0~SW390	SW30~390	居民点，约 70 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
11	宿迁市沭阳县李恒镇平北村	史庄	SW40~630	SW40~630	居民点，约 80 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
12	宿迁市沭阳县沂涛镇王魏庄村	后园	0~NE330	NE13~330	居民点，约 50 户	一层房屋，坡顶	平原	Es、B、N
13	宿迁市沭阳县沂涛镇三杰村	小兴庄	0~SW200	SW15~200	居民点，约 90 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
14	宿迁市沭阳县沂涛镇古屯村	郭庄	0~SW300	SW15~300	居民点，约 7 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
15	淮安市涟水县杨口办事处新农村	王口	0~NE370	NE45~370	居民点，约 35 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
16		王行	0~SW390	SW20~390	居民点，约 60 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
17		下洼	0~NE100	NE20~100	居民点，约 30 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N

18	淮安市涟水县杨口办事处九里村	后租地	0~SW305 0~NE220	SW12~305 NE12~220	居民点，约 30 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
19		九里庄	0~SW145 0~NE200	SW10~145 NE10~200	居民点，约 20 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
20		缪后圩	0~SW490 0~NE330	SW12~490 NE12~330	居民点，约 30 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
21	淮安市涟水县高沟镇七里村	小横地	0~NE390	NE15~390	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
22		大横地	0~SW650 0~NE160	SW10~650 NE15~160	居民点，约 30 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
23	淮安市涟水县高沟镇胡窑村	小程庄	0~SW145 0~NE220	SW12~145 NE12~220	居民点，约 80 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
24		大兴庄	0~NE660	NE15~660	居民点，约 100 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
25	淮安市涟水县高沟镇花园村	西小圩	0~NE480	NE50~480	居民点，约 20 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
26		徐庄	0~NE225	NE15~225	居民点，约 100 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
27	淮安市涟水县高沟镇张圩村	北新庄	0~NE260	NE10~260	居民点，约 30 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
28	淮安市涟水县灰墩镇尹荡村	王庄	0~N220	N50~220	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
29		后尹庄	SW30~455	SW30~455	居民点，约 100 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
30	淮安市涟水县灰墩镇墩南村	高庄	SW20~255	SW20~255	居民点，约 30 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
31	淮安市涟水县义兴镇桃园村	王庄	0~E695	E15~695	居民点，约 80 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
32	淮安市涟水县红窑镇金沙村	顾庄	0~NE165	NE15~165	居民点，约 5 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
33		徐庄	0~NE205	NE15~205	居民点，约 15 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
34	淮安市涟水县红窑镇朱圩村	前嵇庄	0~NE645	NE12~645	居民点，约 80 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
35	淮安市涟水县红窑镇普安村	前刘庄	0~SW510	SW10~510	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
36	淮安市涟水县红窑镇三村村	夏庄	S10~480	S10~480	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
37	淮安市涟水县红窑镇钦北村	嵇庄	0~N475 0~S145	N15~475 S15~145	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
38	淮安市涟水县五港镇黄码村	徐大庄	0~S475	S15~475	居民点，约 100 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
39	淮安市涟水县时码办事处陈圩村	小东庄	0~E300	E12~300	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
40	淮安市涟水县时码办事处姜圩村	朱庄	0~W510	W15~510	居民点，约 80 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
41	淮安市涟水县时码办事处李圩村	祝庄	0~W235	W10~235	居民点，约 100 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
42	淮安市涟水县大东镇场北村	马棚庄	SW35~370	SW35~370	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
43	淮安市涟水县东胡集镇胡谢村	孙大庄	0~SW245	SW15~245	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N

44	淮安市涟水县黄营乡街西村	武庄	0~ SW415	SW10~415	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
45		大吴	NE40~475	NE40~475	居民点，约 80 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
46	淮安市涟水县黄营乡杨桂村	东许	0~SW190	SW10~190	居民点，约 60 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
47	淮安市涟水县黄营乡南营村	东杨庄	0~SE690	SE15~690	居民点，约 30 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
48	淮安市涟水县南集镇镇兴村	大庄	0~NW210 0~SE400	NW10~210 SE10~400	居民点，约 20 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
49	淮安市涟水县南集镇冯陈村	石庄	0~NW190 0~SE250	NW15~190 SE10~250	居民点，约 20 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
50		左圩里	0~SE310	SE12~310	居民点，约 30 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
51	淮安市涟水县南集镇新合村	南租田	SW50~400	SW50~400	居民点，约 60 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
52	盐城市阜宁县芦蒲镇临黄村	二组（新庄杨）	E20~655	E20~655	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
53	盐城市阜宁县芦蒲镇沿淮村	五组（吴谢庄）	SW15~370	SW15~370	居民点，约 80 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
54	盐城市阜宁县古河镇大冲村	七组（李大舍）	SW10~360	SW10~360	居民点，约 120 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
55		六组（人民村）	NE10~140	NE10~140	居民点，约 100 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
56	盐城市阜宁县古河镇张刘村	三组（二刘家新庄）	NE15~290	NE15~290	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
57	盐城市阜宁县古河镇韦塘村	一组（小韦庄）	0~E270	E15~270	居民点，约 70 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
58	盐城市阜宁县古河镇富民村	一组（侉二舍）	0~E310	E10~310	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
59	盐城市阜宁县古河镇梨元村	六组	0~E420 0~W560	E15~420 W15~560	居民点，约 40 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
60	盐城市阜宁县益林镇大有村	五组（代王庄）	SW20~320	SW20~320	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
61	盐城市阜宁县益林镇西南村	三组（桑树）	SW35~440	SW35~440	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
62	盐城市阜宁县益林镇周邱村	二组（邱杨）	0~NE430	NE10~430	居民点，约 40 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
63	盐城市阜宁县益林镇角巷村	四组（南湾）	0~S225	S15~225	居民点，约 30 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
64	盐城市阜宁县益林镇振兴村	四组（朱杨）	0~N600	N15~600	居民点，约 40 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N

65		三组（二庄）	0~S450	S15~450	居民点，约 20 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
66	盐城市阜宁县东沟镇崔庄村	二组	0~NE250	NE30~250	居民点，约 40 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
67		七组	0~SW400	SW10~400	居民点，约 40 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
68	盐城市阜宁县东沟镇裴桥村	一组	N20~80	N20~80	居民点，约 40 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
69	盐城市建湖县建阳镇顾东村	八组	0~SW490	SW12~490	居民点，约 200 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
70		三组（戚家沟）	0~W490	W10~490	居民点，约 60 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
71	盐城市建湖县建阳镇交睦村	三组（前游舍）	0~E610 0~W185	E12~610 W10~185	居民点，约 40 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
72	盐城市建湖县九龙口镇五谷村	四组（谭家舍）	0~E120	E15~120	居民点，约 160 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
73		三组（赵家舍）	0~E320	E15~320	居民点，约 100 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
74	盐城市建湖县九龙口镇梅苏村	六组（公兴）	0~E500 0~W550	E10~500 W13~550	居民点，约 100 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
75		三组（刘家墩）	0~W250	W10~250	居民点，约 200 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
76		一组（颜墩）	0~W260	W15~260	居民点，约 60 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
77	盐城市建湖县颜单镇任杨村	五组（灯塔）	0~NE275	NE14~275	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
78		四组（东张舍）	0~SW365 0~NE490	SW10~365 NE12~490	居民点，约 60 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
79		六组（许家舍）	0~SW240	SW12~240	居民点，约 60 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
80	盐城市建湖县沿河镇楼港村	武家港	S15~200	S15~200	居民点，约 80 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
81	盐城市建湖县沿河镇新丰村	滕沟浜	NE10~100	NE10~100	居民点，约 30 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
82		中桥（于家尖）	0~W200	W15~200	居民点，约 40 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
83	盐城市盐都区楼王镇凌庞村	四组（鱼庄沟）	E50~220	E50~220	居民点，约 30 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
84	盐城市盐都区楼王镇城头村	八组	S15~635	S15~635	居民点，约 70 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
85		七组	N20~375	N20~375	居民点，约 30 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N

86		二组（花果山）	S10~140	S10~140	居民点，约 90 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
87	盐城市盐都区楼王镇公兴村	三组	0~N330	N12~330	居民点，约 40 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
88		二组(团舍)	N10~110	N10~110	居民点，约 30 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
89	盐城市盐都区楼王镇郭杨村	一组（凤凰尖）	S15~80	S15~80	居民点，约 11 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
90		三组（王家舍）	0~N215	N10~215	居民点，约 110 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
91	盐城市盐都区大纵湖镇骏马村	五组（张兴舍）	0~NE315	NE12~315	居民点，约 70 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
92	盐城市盐都区大纵湖镇永新村	五组（徐家舍）**	0~NE360	NE15~360	居民点，约 80 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
93	盐城市盐都区大纵湖镇大范村	三组（高家墩）**	NE30~195	NE30~195	居民点，约 40 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
94	盐城市盐都区大纵湖镇三庄村	一组（蒋博士）***	0~E425 W80~200	E10~425 W80~200	居民点，约 90 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
95	盐城市盐都区尚庄镇双官村	一组（提东舍）**	E45~300	E45~300	居民点，约 30 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
96	盐城市盐都区尚庄镇庆福村	四组（包家舍）	0~E900	E10~900	居民点，约 100 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N
97	盐城市盐都区尚庄镇荣昌村	三组**	0~NE100	NE15~100	居民点，约 50 户	一~二层楼房，坡顶	平原	Es、B、N

注：1) 本工程环境保护目标为根据当前可研设计阶段路径调查的环境保护目标，可能随工程设计阶段的不断深化而变化；

2) 表中所列距离均为直流输电线路极导线投影距环境保护目标的最近距离，下同；

3) ±800kV 直流输电线路工程拆迁的范围为极导线投影外 7m 以内；

4) 本工程直流输电线路部分路段与锡盟~南京 1000kV 交流输电线路（拟建）、500kV 旗杰~凤城线路（已建）并行，并行线路之间无居民类环境保护目标。表格中，标“*”的为本工程与锡盟~南京 1000kV 交流输电线路并行段直流输电线路沿线的居民类环境保护目标，标“**”的为本工程与 500kV 旗杰~凤城线路并行段直流输电线路沿线的居民类环境保护目标，标“***”的为本工程与 500kV 旗杰~凤城线路并行段直流输电线路沿线的居民类环境保护目标，同时也是 500kV 旗杰~凤城线路沿线的居民类环境保护目标。

3 工程概况及工程分析

3.1 工程概况

本工程地理位置见附图 1，工程概况见表 3.1-1。

表 3.1-1 锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程概况

项目名称			锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程
工程性质			新建，输变电
建设单位			国家电网公司
可研设计单位			经研院、华北院、华东院、中南院、内蒙院、河北院、天津院、山东院、江苏院
项目组成			1) 新建锡盟换流站（含接地极及其线路） 2) 新建泰州换流站（含接地极及其线路） 3) 新建锡盟~泰州±800kV 直流输电线路
新建锡盟换流站	名称		锡盟换流站
	站址		内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市朝克乌拉苏木境内的毛登牧场。
	直流部分		±800kV 直流双极出线 1 回，输送容量 10000MW；接地极出线 1 回；1000kV 换流变 28 台（含 4 台备用），单台容量暂按 512.34MVA 考虑。
	交流部分		500kV 容性无功补偿容量约 5920Mvar，分 6 大组、24 小组；500kV 配电装置采用户内 GIS 电气设备；5 组高压电抗器。
	总用地面积（hm^2）		26.51
	围墙内占地（hm^2）		22.82
	接地极		极址位于内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市朝克乌拉苏木。布置方式为同心双圆环布置，内环半径 420m，外环半径 600m，极环埋深 3.5m（内环）、4.0m（外环）。
	接地极线路		路径全长 41km，线路均在内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市境内。
	接地极线路运行电压		最高运行电压±35kV
新建泰州换流站	名称		泰州换流站
	站址		江苏省泰州市兴化市大邹镇（与泰州变电站合建）。
	直流部分		±800kV 直流双极出线 1 回，输送容量 10000MW；接地极出线 1 回；1000kV 换流变 14 台（含 2 台备用），500kV 换流变 14 台（含 2 台备用），单台容量均暂按 490MVA 考虑。
	交流部分		1000kV 容性无功补偿容量约 3280Mvar，分 2 大组、16 小组；500kV 容性无功补偿容量约 3315Mvar，分 3 大组、13 小组；1000kV 配电装置采用户外 GIS 电气设备；500kV 配电装置采用户内 GIS 电气设备。
	总用地面积（hm^2）		30.68
	围墙内占地（hm^2）		28.64
	接地极		极址位于江苏省盐城市建湖县沿河镇。布置方式为同心双圆环布置，内环半径 165m，外环半径 225m，极环埋深 3.5m。
	接地极线路		推荐方案路径全长约 40km，其中约 36km 与锡盟~泰州±800kV 直流输电线路同塔架设。线路途经江苏省泰州市兴化市和盐城市盐都区、建湖县，其中单独架设段在建湖县境内。
	接地极线路运行电压		最高运行电压±35kV
锡盟~泰州±	输电	电压等级（kV）	±800

800kV 直流输电线路	规模	输送容量（MW）	10000
		额定电流（A）	6250
		路径长度（km）	约 1619.7
	建设地点		沿线经过内蒙古自治区、河北省、天津市、山东省和江苏省，其中内蒙古自治区境内长约 276km，河北省境内长约 519km，天津市境内长约 134km，山东省境内长约 431.7km（含黄河大跨越 3.7km），江苏省境内长约 259km。
	架设形式		单回路
	杆塔		直线塔：V 型绝缘子串自立塔 耐张转角塔：整体式干字型塔
	导/地线型号		导线：8×JL/G3A-1250/70 和 8×JL/G2A-1250/100 钢芯铝绞线； 地线：JLB20-150 铝包钢绞线和 OPGW-150 复合光缆
	地形		平地 48.7%，丘陵 10.9%，一般山地 17.7%，高山大岭 4.7%，河网/泥沼 8.6%，沙丘地 9.4%。
工程总占地（hm^2）			455.31
工程静态总投资（万元）			2447175

3.2 换流站工程

3.2.1 锡盟换流站

3.2.1.1 站址比选及环境合理性分析

本工程可行性研究阶段，重点对锡盟换流站毛登站址及五间房站址进行比选，站址技术条件比较详见表 3.2-1。

表 3.2-1 比选站址技术比较表

序号	项目	毛登站址（推荐）	五间房站址（比选）
1	地理位置	毛登站址位于内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市东北约 50km 毛登牧场境内，S307 省道 329km 处。	五间房站址位于内蒙古自治区锡林郭勒盟西乌珠穆沁旗境内，S307 省道去往五间房煤矿立交匝道西北侧。
2	站址环境	站址地形属于微丘地貌，地势开阔平坦，土地现状为天然牧草地，属锡林浩特市毛登牧场集体所有。	站址地形属于微丘地貌，相对平坦，稍有起伏，土地现状为天然牧草地，属西乌珠穆沁旗集体所有。
3	系统条件	靠近电源中心。	地理位置差，距离部分电源较远，影响输送容量稳定运行。
4	进站道路	进站道路引接自 S307 省道，新建进站道路长度 1.6km。	进站道路引接自 S307 至五间房公路，新建进站道路长度 5.5km。
5	拆迁赔偿	站址内无任何建构筑物拆迁。	与推荐站址基本相同。
6	地质条件	1) 站址处于地质环境相对稳定场地，适宜建站。2) 根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306—2001），拟选站址区地震动峰值加速度小于 0.05g，相应地震基本烈度小于 VI 度。	站址处于地质环境相对稳定性较差。
7	进出线条件	站址附近无村庄，进出线条件好。	站址处于欣正投资发展有限公司规划风电场东南角，站址东侧有五间房煤矿的矿区及发展生活区，进出线条件较差。
8	环境保护	站址周边 2km 范围内均无居民集中区，站	站址周边 2km 范围内均无居民集中区，站

		址不在城市规划范围内，站址区域无基本农田及林地，站址位于锡林郭勒草原国家级自然保护区实验区，除此之外不涉及风景名胜区、森林公园等环境敏感目标。	址不在城市规划范围内，站址区域无基本农田及林地，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感目标。
9	大件运输	站址区域内交通便利。大件设备采用公路铁路联合运输的方式运输，换流变压器铁路运输到货站为锡林浩特货运站。站址据锡林浩特货运站约 67km。	站址区域内交通便利。大件设备采用公路铁路联合运输的方式运输，换流变压器铁路运输到货站为锡林浩特货运站。站址据锡林浩特货运站约 93km。
10	水源条件	站内打井取水，井深 300m。	与推荐站址基本相同。
11	土石方工程量	总挖方量为 31.2 万 m^3，总填方量为 31.2 万 m^3	总挖方量为 42.9 万 m^3，总填方量为 42.9 万 m^3
12	防洪涝及排水	站址区域不受河流洪水影响。	与推荐站址基本相同。
13	站用电源	站用电源从毛登 110kV 变电站引接，采用 1 回 35kV 线路，线路长度约 6km。	站用电源从毛登 110kV 变电站引接，采用 1 回 35kV 线路，送电线路长约 22km。
14	运管生活条件	站址距离毛登牧场较近，运行管理和生活方便。	站址距离五间房煤矿较近，运行管理和生活较为方便。
15	站址总投资对比	0（基准）	+1.1 亿元

(1) 从工程技术经济角度

毛登站址建站条件优于五间房站址。首先，毛登站址位于各电源中心，与各电源距离适中，有利于输电系统稳定输送，系统条件占优；五间房站址地理位置差，距离部分电源较远，影响输送容量稳定运行；其次，五间房站址处于欣正投资发展有限公司规划的风电场东南角，影响工程的运行安全，而且五间房站址东侧有五间房煤矿的矿区及发展生活区，进出线条件较差；另外，毛登站址运输条件便利，大件运输距离较五间房少 26km；五间房站址的地质稳定性较毛登站址稍差；五间房站址区域有在建煤矿，污秽条件比毛登站址差；从站址总投资来看，毛登站址较五间房站址节省约 1.1 亿元。因此从工程技术经济角度，毛登站址作为推荐站址是合理的。

(2) 从环境保护角度

毛登站址和五间房站址占用土地均为天然牧草地，站址植被环境条件相似；两个换流站水源均为深井取水，换流站正常运行情况下用水量很小；尽管毛登站址位于锡林郭勒草原自然保护区境内，但是进站道路较五间房站址少 3.9km，站用电源线路较五间房站址少 16km，总挖方量较五间房站址少约 11.75 万 m^3，对地表的扰动程度远小于五间房站址，水土流失影响也较小；毛登站址周边空旷平坦，较五间房站址更容易进行建设布置，且出线条件较好。从环境保护角度分析，本环评认为推荐毛登站址是合理的。

由此可见，综合环境保护和技术经济角度分析，毛登站址作为推荐站址是合理的。

3.2.1.2 站址概况

锡盟换流站站址地处内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市东北约 50km 朝克乌拉苏木的毛登牧场内。锡盟换流站地理位置示意图见附图 2。

站址地形属于微丘地貌，地势开阔平坦，自然地面高程在 1101~1140m 之间。

站址区域现状主要为天然牧草地。

3.2.1.3 建设规模及主要设备

(1) 建设规模

1) 直流额定电压：±800kV；输送容量：10000MW。

2) 换流变：（24+4）×512.34MVA。

3) ±800kV 直流出线 1 回（双极）；接地极出线 1 回；500kV 交流出线远期 14 回、本期 12 回（分别为至锡盟 1000kV 变电站方向 3 回，风电汇集站 1 回，电源进线 8 回）。

4) 500kV 无功补偿总容量约 5920Mvar，分为 6 大组、24 小组，小组容量为 215Mvar（16 小组），310Mvar（8 小组）两种。

5) 高压并联电抗器：至锡盟 1000kV 变电站 2 回出线上装设 2 组高抗，至东北方向电源出线上装设 2 组高抗，容量在输变电工程可研中确定；500kV 母线侧装设 1 组母线高抗，容量暂按 210Mvar 考虑。

6) 站用变：2 台 500kV/35kV 站用变。

(2) 主要设备

换流变压器：采用单相双绕组油浸式，每极 12 台，全站共 24 台，另设 4 台备用。

换流阀：采用直流双极配置，每极 2 组 12 脉动阀组串联，全站共 4 组 12 脉动阀组。换流阀采用户内悬吊、空气绝缘水冷却方式（外冷方式按空冷加辅助水冷方式考虑），12 脉动阀组的结构型式采用二重阀。

直流开关场：主要装设平波电抗器、直流滤波器、直流电流测量装置、直流电压测量装置、直流高速开关、直流隔离开关及直流旁路开关等。其中平波电抗器采用干式空心型。

交流开关场：500kV 交流配电装置采用户内 GIS 设备。

交流滤波器场：全站共 24 小组 500kV 交流滤波器和并联电容器，组成 6 大组。

3.2.1.4 总平面布置

锡盟换流站±800kV 直流开关场布置在站区东侧，向东出线；500kV 交流配电装置布置在站区西侧，向西出线；交流滤波器组布置在站区南北两侧，从东侧进站。站区中央为

阀厅和换流变；站前区布置在站区东南侧，包括综合楼、供水及消防设施、备品备件库、停车场和污水处理设施。

锡盟换流站最终规模征地面积 26.51hm^2，其中围墙内占地面积 22.82hm^2。

锡盟换流站总平面布置示意图详见附图 3。

3.2.1.5 供排水方案

(1) 供水

锡盟换流站站址具备站内打井条件，单井出水量 5~6m^3/h，本工程水源通过站内打井取水（井深 300m），作为换流站生产、生活和消防用水水源。

站区设一套独立的生活给水系统，主要供给站内的生产人员生活用水、淋浴用水等，生活水供水设备均布置在综合泵房内。

本工程换流阀外冷系统采用“空冷+水冷”方式，正常温度下换流站阀冷却系统采用“空冷”方式，少数极端高温条件下短时开启水冷方式，因此外冷却系统的补水较少。

消防用水贮存在消防水池内，消防水池有效容积 250m^3，可以满足一次最大消防水量要求。

(2) 排水

① 雨水

本工程站址所在地属于干旱缺水地区，年蒸发量大于年降雨量，为了节约用水，站区雨水采用集中收集方式，在站前区设有雨水池一座（容积为 1000m^3）。雨水经雨水管道汇至雨水池，可作为站前区绿化用水使用，雨水量大时可溢流排出至站外地势低洼处。

② 生活污水

生活污水由站内工作人员产生，生活污水量约为 2m^3/d。从站区控制楼、综合办公楼排出的生活污水由生活污水下水道收集至地埋式生活污水处理装置进行处理，处理达标的水用于站区绿化、喷洒道路，不外排。锡盟换流站站区绿化面积约 500m^2。

对于冬季极端低温情况下产生的生活污水，由当地环卫部门定期清运，不外排。

③ 循环冷却水

锡盟换流站阀冷却系统采用“空冷+水冷”的方式，正常情况下采用空冷方式，少数极端高温条件下短时开启水冷方式，循环冷却水回收复用，不外排。

3.2.1.6 事故油池

换流站内换流变、站用变、高压电抗器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内

装有变压器油，正常运行工况条件下，不会发生电气设备漏油、跑油的现象，亦无弃油产生；当检修或事故时，有可能产生废油。

油污水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，设备中的油被抽到移动储油车中暂存，检修完后予以回用，不产生油污水。当突发事故时设备废油排入事故油池，经隔油处理后，事故油由具备资质的单位回收，形成的油泥等危险废物交由有相应危废处理资质的单位处置，不外排。

根据可研报告，锡盟换流站暂设 4 座事故油池，其中换流变 2 座，站用变 1 座，高抗 1 座。换流变油量约 290m^3，相应的事故油池有效容积约 175m^3/座；站用变油量约 150m^3，相应的事故油池有效容积约 90m^3/座；高抗的油量约 100m^3，相应的事故油池有效容积约 60m^3/座。

3.2.1.7 接地极和接地极线路

锡盟换流站接地极和接地极线路的选址选线避让了现有城镇、城镇规划区和居民集中的村庄，除接地极线路因锡盟换流站站址落点的原因需穿越锡林郭勒草原自然保护区实验区外，不涉及其他生态敏感区。从环保角度看是合理的。

(1) 接地极

① 地理位置、地形

接地极极址位于内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市朝克乌拉苏木境内，在锡林浩特市北约 66km，S101 省道东侧约 20km，朝克乌拉牧场西北约 10km 处。详见附图 2。

极址区域现状为天然牧草地，地势平坦。

② 接地极布置

接地极推荐采用双同心圆环布置方式，外环半径 600m，内环半径 420m，极环埋深 4.0m（外环）、3.5m（内环）。圆环形接地极的最大优点是电流在电极上分布均匀，因此不会出现局部跨步电压过高。

(2) 接地极线路

接地极线路设计电压等级为 35kV，路径长度约 41km，起于锡盟换流站，止于接地极，曲折系数 1.05。线路均位于内蒙古自治区锡林浩特市境内，沿线地形基本为丘陵，路径海拔高度在 900~1200m 之间。

接地极线路路径方案如下：

线路由锡盟换流站向南出线后，沿西北方向走线至哈那舍力村东侧约 2km 处，之后向

北偏西方向行进约 7km 后，来到锡林浩特市朝克铜多金属矿普查区与西乌珠穆沁旗边界之间通过。线路跨过锡林浩特至乌兰浩特铁路后到达朝克乌拉牧场东北方向约 6km 处，并在此最终接入极址。详见附图 2。

3.2.2 泰州换流站

3.2.2.1 站址比选及环境合理性分析

本工程可行性研究阶段，重点对泰州换流站合建站址和杨师村站址进行比选，站址技术条件比较详见表 3.2-2。

表 3.2-2 比选站址技术比较表

序号	项目	合建站址（推荐）	杨师村站址（比选）
1	地理位置	该站址位于泰州市兴化市大邹镇境内，与泰州 1000kV 变电站合建。	该站址位于盐城市盐都区葛武街道境内，靠近盐都区与兴化市的县界。
2	站址环境	站址范围内主要为农田和蟹塘，有数条河道从站址穿过。	站址范围内主要为农田，有数条天然河道从站址穿过。
3	系统条件	地理位置好，靠近电源中心。	与推荐站址基本相同。
4	进站道路	进站道路由南面进站，转弯向东与站址东侧的 S233 省道相接，新建道路长约 1120m，交通便捷。	进站道路由北面进站，与站址北侧的大葛公路相接，新建道路长约 1200m，交通便捷。
5	拆迁赔偿	站址内无建构筑物拆迁。	与推荐站址基本相同。
6	地质条件	站址浅部地层强度普遍不高，无良好天然地基持力层，本阶段考虑对主要建筑物采用桩基础。站址地震动峰值加速度值 0.10g，地震基本烈度 VII 度。	与推荐站址基本相同。
7	进出线条件	±800kV 直流输电线路从站址的北面进站，站址北侧民房较少，走廊条件较好。500kV 交流向南出线，站址南侧无村庄，出线条件较好。	±800kV 直流输电线路从站址的北面进站，站址北侧民房较少，走廊条件较好。500kV 交流向南出线，站址南侧村庄较少，出线条件较好。
8	环境保护	不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区。	与推荐站址基本相同。
9	大件运输	站址区域交通便利。大件在钓鱼粮库码头卸船装车，利用公路运输约 4km 到达站址。	站址区域交通便利。大件在江苏兴殿实业有限公司码头卸船装车，利用公路运输约 18km 到达站址。
10	水源条件	从自来水厂引接，引接距离约 4km。	从自来水厂引接，引接距离约 25km。
11	土石方工程量	总挖方量为 52.3 万 m^3，总填方量为 105.3 万 m^3，外购 53.0 万 m^3。	总挖方量为 62.3 万 m^3，总填方量为 122.3 万 m^3，外购 60.0 万 m^3。
12	防洪涝及排水	站址地区河网密布，地势较低，较易发生内涝积水，需考虑防洪排涝措施。	与推荐站址基本相同。
13	站用电源	引自站址东面 17km 的 110kV 安丰变。	引自站址西北 20km 的 220kV 万盛变。
14	运管生活条件	距兴化市大邹镇约 2.5km，生活便利。	距盐都区葛武街道约 1.5km，生活便利。
15	站址总投资对比	0（基准）	+4.4 亿元

(1) 从工程技术经济角度

两个站址的建站条件大致相当。但由于合建站址位于泰州变电站西侧，换流站建设过

程中可尽量利用泰州变电站的工程资源。因此从工程技术经济角度而言，合建站址作为推荐站址是合理的。

(2) 从环境保护角度

两个站址均不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，但合建站址在进出线、交通运输、水源条件、总挖方量（地面扰动）等方面具有优势，并且具有下列优点：

1) 泰州换流站和泰州变电站合建后，换流站 1000kV 出线直接引入变电站，无需规划相应输电线路走廊，减小环境影响；

2) 泰州换流站和泰州变电站共用 1000kV 配电装置等电气设备，两个站合建的总占地可小于两个站分建的总占地；

3) 泰州换流站部分 500kV 出线走廊可与泰州变电站合并，减少环境影响。

由此可见，从环境保护和技术经济角度分析，合建站址作为推荐站址是合理的。

3.2.2.2 站址概况

站址位于江苏省泰州市兴化市大邹镇境内，与泰州变电站合建。站址东约 500m 为 S233 省道。泰州换流站地理位置示意图见附图 4。

站址地形平坦，地势开阔，自然地面高程在 1.5~2.9m 之间。

站址范围现状主要为农田和蟹塘。

3.2.2.3 建设规模及主要设备

(1) 建设规模

1) 直流额定电压：±800kV；输送容量：10000MW。

2) 换流变：（24+4）×490MVA。

3) ±800kV 直流出线 1 回（双极）；接地极出线 1 回；500kV 交流出线本期、远期规模 6 回（分别至旗杰变电站 2 回、凤城变电站 2 回、双草变电站 2 回）。

4) 1000kV 无功补偿容量约 3280Mvar，分 2 大组、16 小组；500kV 无功补偿容量约 3315Mvar，分 3 大组、13 小组。

5) 站用变：1 台 500kV/10kV 站用变。

(2) 主要设备

换流变：采用单相双绕组油浸式，每极 12 台，全站共 24 台。500kV 和 1000kV 分别 12 台，并各设 2 台备用。

换流阀：每极 2 组 12 脉动阀组串联，全站共 4 组 12 脉动阀组。换流阀采用户内悬吊、

空气绝缘水冷却方式（外冷方式采用水冷），12 脉动阀组的结构型式采用二重阀。

直流开关场：主要装设平波电抗器、直流滤波器、直流电流测量装置、直流电压测量装置、直流高速开关、直流隔离开关及直流旁路开关等。其中平波电抗器采用干式空心型。

交流开关场：1000kV 交流开关场采用户外 GIS 设备，500kV 交流开关场采用户内 GIS 设备。

交流滤波器场：全站共 16 小组 1000kV 交流滤波器和并联电容器，组成 2 大组；全站共 13 小组 500kV 交流滤波器和并联电容器，组成 3 大组。

3.2.2.4 总平面布置

泰州换流站与东侧的泰州变电站合建，总体布置于合建站区的西侧。

泰州换流站±800kV 直流开关场布置在站区北侧，向北出线；1000kV 交流配电装置与交流站共用，在站区北部东侧，向北出线；500kV 交流配电装置布置在站区南部西侧，向南出线；1000kV 交流滤波器组布置在站区南部东侧；500kV 交流滤波器组布置在站区西侧；从站区南侧进站。±800kV 直流开关场和 500kV 交流配电装置之间为阀厅和换流变，总体位于站区西侧；站前区布置在站区西南侧，包括综合楼、供水及消防设施、备品备件库、停车场和污水处理设施。

泰州换流站按最终规模征地面积 30.68hm^2，其中围墙内占地面积 28.64hm^2。

泰州换流站总平面布置示意图详见附图 5。

3.2.2.5 供排水方案

(1) 供水

泰州换流站生产、生活和消防用水供水水源从缸顾自来水厂引接，站外供水管线约 4km。

生活用水由站内自来水供水干管上引一根供水管将自来水供至不锈钢生活水箱（满足站区 12 小时生活用水量），通过设置独立的生活水供水设备向全站供水。

本工程换流阀的外冷却采用“水冷”方式。本工程采用一路水源加蓄水池的供水方案，拟在站内设置 2 座 1800m^3 的工业水池。

消防用水贮存在消防水池内，消防水池有效容积 400m^3，可以满足一次最大消防水量要求。

(2) 排水

① 雨水

本工程站址区域地势低洼平坦，受排水出路不畅造成的内涝影响，设雨水泵房 1 座，站区内雨水经雨水口、雨水检查井、站区雨水管网流至雨水泵站，雨水经雨水泵提升后增压排至站区西侧河道。

② 生活污水

生活污水由站内工作人员产生，生活污水量约为 2m^3/d。从站区控制楼、综合办公楼排出的生活污水由生活污水下水道收集至地埋式生活污水处理装置进行处理，处理达标的水用于站区绿化、喷洒道路，不外排。泰州换流站站区绿化面积约 8.6hm^2。

③ 循环冷却水

本工程换流阀的外冷却采用“水冷”方式，绝大部分冷却水进行循环复用，少量循环冷却水排至站址西侧河道。循环冷却水排水为“清净下水”，不属于污水。外排循环冷却水进入河道后，经过自然水体的稀释，不会对附近地表水环境产生不良影响。受纳河道为当地的排涝河道，汇入站址东侧的渭水河，其主要功能为农业用水。

3.2.2.6 事故油池

换流站内换流变、站用变等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常运行工况条件下，不会发生电气设备漏油、跑油的现象，亦无弃油产生；当检修或事故时，有可能产生废油。

油污水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，设备中的油被抽到移动储油车中暂存，检修完后予以回用，不产生油污水。当突发事故时设备废油排入事故油池，经隔油处理后，事故油由具备资质的单位回收，形成的油泥等危险废物交由有相应危废处理资质的单位处置，不外排。

根据可研报告，泰州换流站暂设 3 座事故油池，其中换流变 2 座，站用变 1 座。换流变油量约 250m^3，相应的事故油池有效容积约 150m^3/座；站用变油量约 63m^3，相应的事故油池有效容积约 38m^3/座。

3.2.2.7 接地极和接地极线路

泰州换流站接地极和接地极线路的选址选线避让了现有城镇、城镇规划区和居民集中的村庄，对周围生态敏感区尽量进行了避让，从环保角度看是合理的。

(1) 接地极

① 极址地理位置、地形

接地极极址位于江苏省盐城市建湖县沿河镇境内，距泰州换流站直线距离约 35km。详见附图 4。

极址区域现状主要为农田和少量藕塘、树木，地势平坦。

② 接地极布置

接地极推荐采用双同心圆环布置方式，内环半径 165m，外环半径 225m，极环埋深 3.5m。

(2) 接地极线路

接地极线路设计电压等级为 35kV，路径长度约 40km，起于泰州换流站，止于接地极，其中约 36km 与锡盟~江苏泰州±800kV 直流输电线路同塔架设，约 4km 单独架设。线路路径途经泰州市兴化市和盐城市盐都区、建湖县，单独架设段均位于建湖县境内。线路沿线地形主要为平地和河网，地势平坦。

接地极线路路径方案如下：

接地极线路自泰州换流站向西出线后并上本工程直流输电线路与其同塔架设，转向西北跨越兴盐界河进入盐都区。线路平行 500kV 姚泰线往西北方向行进，后跨越 500kV 姚泰线以及 S231 省道继续往西，基本平行凤池沟河北侧走行，线路在建湖县境内继续向北，直至与直流输电线路分开，往西单独架设进入极址。详见附图 4。

3.2.2.8 与泰州换流站合建的泰州变电站概况

根据可研推荐方案，泰州换流站在泰州变电站西侧与其合建，并共用部分电气设备，具体包括：

1) 泰州换流站 1000kV 交流出线通过 2 回短引线直接接入泰州变电站 1000kV 配电装置；2) 1000kV 交流配电装置两站共用；3) 泰州换流站部分站用电源引自泰州变电站。

泰州变电站为淮南~南京~上海 1000kV 交流输变电工程的组成部分，站址位于泰州换流站东侧。泰州变电站本期新建主变压器 1 组、高压电抗器 1 组、低压电抗器 3 组、低压电容器 4 组，新建 1000kV 出线间隔 4 回、500kV 出线间隔 2 回。该工程已获得核准，目前变电站正处于场地平整阶段。泰州变电站站址现状见图 3.2-1。

2012 年 9 月，该工程的环境影响报告书由国家电网公司委托华东院和中国电力工程顾问集团西北电力设计院编制完成。2012 年 10 月 28 日，环境保护部以《关于淮南~南京~上海 1000 千伏（kV）交流输变电工程环境影响报告书的批复》（环审〔2012〕284 号）对

报告书作出了批复。批文明确指出：该项目在落实报告书中提出的各项环境保护措施后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此，我部同意该环境影响报告书。

根据淮南~南京~上海 1000kV 交流输变电工程环评时泰州市环保局的意见，泰州变电站周围区域声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准；泰州变电站站界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准。根据兴化市住房和城乡建设局的意见，同意将泰州变电站平行远期规模围墙最东侧外 450m、最南侧外 400m、最西侧外 500m、最北侧外 600m 范围作为噪声影响控制区。



图 3.2-1 泰州变电站站址现状

3.3 直流输电线路工程

3.3.1 概况

本工程直流输电线路起于锡盟换流站，途经内蒙古自治区、河北省、天津市、山东省和江苏省，止于泰州换流站，沿线涉及 5 省（自治区、直辖市）53 县（市、区）。全线路径总长约 1619.7km，其中一般线路约 1616km，黄河大跨越约 3.7km。全线采用单回双极架设。线路的航空直线长度为 1382km，综合曲折系数为 1.17。线路额定电流按 6250A 设计，系统设计输送容量为 10000MW。本工程直流输电线路路径地理位置示意图详见附图 1。

本工程直流输电线路具体途经内蒙古自治区锡林郭勒盟（锡林浩特市、正蓝旗、多伦县），共 3 个县级行政区；河北省承德市（围场满族蒙古族自治县、隆化县、丰宁满族自治县、滦平县、承德县、兴隆县），唐山市（遵化市、玉田县），廊坊市（三河市、香河县、安次区、霸州市、文安县、大城县）和沧州市（青县、黄骅市、沧县、海兴县、孟村回族自治县、盐山县），共 20 个县级行政区；天津市蓟县，宝坻区，武清区，西青区和静海县，共 5 个区（县）级行政区；山东省德州市（庆云县），滨州市（无棣县、沾化县、滨城区、博兴县），东营市（利津县、广饶县），淄博市（临淄区），潍坊市（青州市、

昌乐县、临朐县），日照市（莒县）和临沂市（沂水县、沂南县、莒南县、临沭县），共16个县级行政区；江苏省连云港市（赣榆县、东海县、新浦区），宿迁市（沭阳县），淮安市（涟水县），盐城市（阜宁县、建湖县、盐都区）和泰州市（兴化市），共9个县级行政区。

3.3.2 线路路径选择和优化原则

本工程按下述原则拟定线路路径方案：

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、障碍设施、交叉跨越、施工、运行及地方政府意见等因素，进行多方案比较，使路径走向安全可靠，经济合理。

2) 尽量避让军事设施、城镇规划区、大型工矿企业、自然保护区、风景名胜区、森林公园及重要通信设施等目标，减少线路工程建设对地方经济发展的影响。

3) 在经济合理的前提下尽量避开高山大岭、恶劣地质区和重冰区、已有的各种矿产采空区、开采区、规划开采区及险恶地形、水网、不良地质地段，尽量避让林木密集覆盖区。

4) 尽可能靠近现有国道、省道、县道及乡村公路，改善交通条件，方便施工和运行。

5) 充分考虑地形、地貌、避免大档距、大高差、相邻档距相差悬殊地段，为使新建线路安全可靠，力求避开严重覆冰地段和微地形地段。

6) 在路径选择中，充分体现以人为本的保护环境意识，尽量避免大面积拆迁民房。

7) 减少交叉跨越已建送电线路，特别是高电压等级的送电线路，以降低施工过程中可能的停电损失，提高运行的安全可靠性。

8) 综合协调本线路与沿线已建、在建、拟建送电线路、公路、铁路及其它设施间的矛盾。

9) 充分征求地方政府及有关部门对路径方案的意见和建议。

10) 尽量利用省、市分界地区，城镇、乡镇之间结合部，利用率较低的土地。路径方案技术可行，经济合理。

11) 在线路走廊紧张地区，本工程线路与其它1000kV、500kV交流线路之间在满足电气安全距离的条件下，尽可能靠近。

3.3.3 内蒙古段直流输电线路概况

3.3.3.1 方案比选

本工程内蒙古段线路方案规划时，选取了东、西两个路径方案，两个路径方案的比选

情况如表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 内蒙段线路路径方案比选情况表

路径方案		东方案（推荐）	西方案
线路长度（km）		276	276.4
地形比例（%）	丘陵	38.7	33.4
	沙丘地	58.8	66.6
	一般山地	2.5	0
穿越林区	比例（%）	27.3	44.7
	长度（km）	33.5	55
交通情况		交通条件良好	交通条件较差
生态环境敏感区情况		需跨越金界壕古长城，穿越锡林郭勒草原国家级自然保护区实验区 87km。	需跨越金界壕古长城，穿越锡林郭勒草原国家级自然保护区实验区 101km。
协议情况		已取得跨越金界壕长城遗址的协议；沿线县市的路径协议已取得。	未取得生态敏感区相关协议；沿线县市的路径协议已取得。
拆迁情况		无	较少
其他情况		无	穿越 5 处风电场（约 30km）。

(1) 从工程技术角度

从路径长度分析，东方案较西方案少 0.4km；从交通条件分析，东方案比西方案交通条件更加便利；此外西方案在灰腾梁地区涉及 5 个风电场，且这些风电场相互连接，没有空隙可供线路通过，线路只能选择从风电场中穿过，风电场运行过程中会对线路安全稳定产生不良影响，而且相关路径协议较难取得。因此从工程技术经济角度，内蒙段线路推荐东方案。

(2) 从环境保护角度

两个方案均需跨越金界壕古长城和穿越锡林郭勒草原国家级自然保护区，但是东方案穿越自然保护区的长度较西方案少 14km，而且东方案路径已经取得跨越金界壕长城遗址等环境敏感区的协议，西方案则未取得。此外，东方案跨越林区长度为 33.5km，西方案为 55km，东方案跨越林区长度较西方案少 11.5km。东方案无工程拆迁，在这方面优于西方案。因此，从环境保护角度分析，东方案优于西方案。

综合环境保护和工程技术经济角度分析，东方案避让了大的城镇和相关规划区，尽量避让了各类生态敏感区，穿（跨）越的生态敏感区不涉及法律法规规定禁止建设的区域，与相关法律法规相符。因此，本环评认为东方案作为推荐方案可行。

3.3.3.2 推荐路径概况

内蒙古段直流输电线路推荐路径全长约 276km，途经内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩

特市、正蓝旗、多伦县 3 个县级行政区。

本段线路推荐路径从锡盟换流站站址出线后，跨越 S307 省道后在毛登店附近转为南向，线路经过乌和尔楚鲁、哈尔敖包、车林敖包，在森吉附近跨越规划的锡-赤-绥铁路和 G303 国道，之后线路在窟窿山附近转向东南，在公乃庙跨越锡林河到达绥很敖包。线路从绥很敖包开始进入石油探矿权区域，之后进入正蓝旗。线路在正蓝旗境内依次跨越集通铁路和省际大通道后，在幸福附近转向东南方向，一直行进到黑风河旅游区的东北侧进入多伦县。线路在多伦境内跨越蛇皮河、一家河后向南走线，经过大黑山村，在黄旗营房处跨越吐力根河，线路在跨河后向南走线行至七号滩西侧转为南向，跨越羊肠子河，线路又经过旗皇庙到达内蒙古多伦县的卡伦后沟附近。

3.3.4 河北段直流输电线路概况

本段线路自蒙冀边界进入河北省后，途径张家口市和承德市，进入天津市。线路在天津市走行一段后，又进入河北省沧州市境内。因此，本段线路以天津为界，分为河北北段和河北南段。

3.3.4.1 河北北段线路

(1) 方案比选

本工程河北北段线路方案规划时，选取了东、西两个路径方案，两个路径方案的比选情况如下表所示。

表 3.3-2 河北北段线路路径方案比选情况表

项目		西方案（推荐）	东方案（备选）
长度（km）		332	331.5
地形比例（%）	一般山地	72.4	69.9
	高山大岭	27.6	30.1
林区	长度（km）	102	115
	比例（%）	30.8	34.7
协议情况		沿线县市的路径协议已取得。	除滦平县规划局协议未取得外，其余县市的路径协议已取得。
生态环境敏感目标		线路需一档跨越长城遗址。	线路需一档跨越长城遗址。
拆迁情况		较多	较多
其他情况		绕行避开张百湾新兴产业示范区和滦平县城镇规划。	穿越张百湾新兴产业示范区。

① 从工程技术角度

从路径长度角度分析，西方案和东方案方案路径长度基本一致；从地形划分上看，东方案较西方案高山大岭路径长度长；从交通情况来看两个方案线路附近均有可以利用的省

县级公路，但局部地区为山地及高山大岭，两个方案交通情况均较差；从协议通过角度分析，承德市政府以及滦平县规划局不同意特高压线路从张百湾新兴产业示范区内通行。因此，从工程技术角度分析，推荐采用西方案。

② 从环境保护角度

两个方案均需跨越承德与唐山交界处长城遗址，不在长城遗址保护范围内立塔，只在建设控制地带立塔。工程拆迁情况相差不大。西方案涉及林区长度较东方案段短 13.9km。

综合环境保护和工程技术经济角度分析，西方案避让了大的城镇和相关规划区，尽量避让了各类生态敏感区，穿（跨）越的生态敏感区不涉及法律法规规定禁止建设的区域，并已取得主管部门的同意意见，与相关法律法规相符。因此，本环评认为西方案作为推荐方案可行。

(2) 推荐路径概况

河北北段直流输电线路路径长 332.0km，途经承德市围场满族蒙古族自治县、隆化县、丰宁满族自治县、滦平县、承德县、兴隆县和唐山市遵化市、玉田县 8 个县级行政区。

本段线路推荐路径在承德市围场县卡伦后沟西侧进入河北省，避让在建风电场从其东侧通过，与锡盟~南京 1000kV 交流特高压输电线路走向基本一致走线进入隆化县，避让隆化县规划自然保护区经由北汤泉旅游区西侧通过，避开南汤泉旅游区和黄花顶风景区以及几处矿产普查区后一直向南进入丰宁县；线路在丰宁境内基本呈南北走向，经上房营子东侧进入滦平县随后线路继续向东南，避让滦平县银窝沟铁矿普查区，在滦平县张百湾新兴产业示范区和滦平县城镇规划西侧通过，经拉海沟东侧穿行，避开了白草洼国家级自然保护区和两处矿产普查区后进入承德县境内；经小白旗乡西侧，在山神庙西沟西侧避开雾灵山风景区后进入兴隆县；随后线路继续向东南，在姚栅子东侧跨越柳河，在鹰手营子和寿王坟区域中间走线，之后避让兴隆县规划的横河塞外旅游风景区，线路进入高山中，之后经三道河乡西侧跨越洒河，在避让兴隆县拓宏矿业有限公司古楼子铁矿后向南跨越长城进入遵化市；线路沿遵化与迁西县界西侧走线，在卢家峪南跨过大秦铁路后连续避让建明鑫隆铁矿、建明高进阁铁矿和建明永兴采矿场，经东铺和白马峪后向西南走线跨过长深高速和在建张曹铁路，经前山屯西南在西枣林庄北进入玉田县；继续向西南走线，在二十里铺西侧跨过 G101 国道，在小营西侧跨过京秦电气化铁路后向西南走线，连续避开两个矿区，经钱家庄南侧向西南走线至黄土坎，随后进入天津蓟县境内。

3.3.4.2 河北南段线路

河北南段直流输电线路均位于河北省沧州市境内，所经 6 个市县经济发达，工业园区、城镇及厂矿企业、机场、动车检测中心较多，对线路路径方案形成较大的制约。设计单位在设计中多次选定比选方案，当地政府及规划局均未同意，现行路径为人民政府及规划部门指定的唯一路径。本段线路路径线路全长 127km，途经沧州市青县、黄骅市、沧县、海兴县、孟村回族自治县、盐山县 6 个县级行政区。

河北南段路径方案避让了大的城镇和相关规划区，也避让了除呈线性分布的京杭大运河（不在保护范围内立塔，已取得主管部门的同意意见）之外的其他生态敏感区，并且未穿越村庄，与相关法律法规相符。因此，从环境保护角度分析是合理的。

本段线路推荐路径由青县北孙庄村开始向南走线，经过中孙庄、南孙庄、康庄子、倪庄子村后左转向东南方向走线；之后线路连续跨越南运河、京沪高速、G104 国道、京沪铁路后避开杨官店工业园区、青县县城及其规划区后在大杜庄砖瓦厂北侧左转跨越京沪高铁，向东走线至小侗庄北，之后线路右转向南跨过子牙新河和北排河，线路在小贾庄南侧进入沧县境内；线路开沧州军用机场控制范围向东南方向走线，经顺昌屯村东、町疃村东、东新开路村东、北阁村东、自来屯村东至朱口里村后线路在此右转向南走线；避开沧东经济开发区、拟建沧州民用机场，沿沧东经济开发区东侧规划道路走线，连续跨过南排水河、黄石高速后基本沿黄骅与孟村县界走线，经柳林庄北、西泊庄南后进入孟村县；之后线路基本向南走线，经留舍砖厂、正港工业园区及动车检测中心，沿孟村县与海兴县县界走线，而后向南从东乐和庄、韩将军庄、李小营村，在孟小营村东左转，经刁孟庄在海子王村左转后向东南进入山东省境内。

3.3.5 天津段直流输电线路概况

由于河北省廊坊市的特殊地理位置，在线路路径方案规划中，其与天津市境内段线路一并考虑。因此，本段线路也包含了河北省廊坊市段线路。

本段线路路径由天津市人民政府及规划局与廊坊市人民政府及规划局指定。线路路径全长 188km，其中天津市境内 134km，河北省廊坊市境内 54km，途经天津市蓟县、宝坻区、武清区、西青区、静海县及河北省廊坊市（三河市、香河县、安次区、霸州市、文安县、大城县）。

该路径方案基本在天津市与河北省交界处走行，避让了大的城镇和相关规划区，尽量避让了各类生态敏感区，并且未穿越村庄，虽然需要穿越天津市生态用地保护红线划定方

案划定的生态用地保护区等生态敏感区，但不涉及法律法规规定禁止建设的区域，并已经取得主管部门的同意意见，与相关的法律法规相符。因此，从环境保护角度分析是合理的。

本段线路推荐路径在进入天津市后向西走线，跨越唐承高速公路、津蓟高速公路、津蓟铁路后，穿越青甸洼滞洪区后至规划北京东特高压站，折向南走线，由规划天宝节能环保工业园西侧穿过后进入河北省香河县境内向西南走线，跨越潮白新河后进入天津市武清区后向西南走线至大孟庄镇北；之后线路跨越多条高速公路及铁路至王庆坨镇北侧，而后跨越容乌高速公路后，经道沟子村跨越京沪高速后至独流镇后向南走线，由子牙镇西侧进入河北省廊坊市，在其境内继续向南走线至旺村西侧，折向东南再次进入天津市静海县走线，在跨越唐津高速公路后进入河北沧州市境内。

3.3.6 山东段直流输电线路路径概况

3.3.6.1 方案比选

山东段直流输电线路在北段、中南段分别作了方案比选。

(1) 山东北段线路方案

本段线路航空线正好从山东省中部最大的城市淄博市中心穿过，为避开位于淄博市西边的章丘市区、邹平经济技术开发区和济南市主城区，线路路径规划从淄博市区东侧走行。为实现上述方案，本段线路路径围绕淄博市北部的滨州市主城区，规划了东方案和西方案两个路径方案，其比选情况如表 3.3-3 所示。

表 3.3-3 山东北段线路东、西方案比较表

项目		东方案（推荐）	西方案
线路长度（km）		161.7	172
地形比例（%）	平地	100	100
穿越林区		较短	较长
交通情况		便利	与东方案基本相同
生态敏感区情况		不涉及	需穿越马踏湖国家级湿地公园缓冲区
协议情况		沿线县市的路径协议已取得。	马踏湖国家级湿地公园的协议难以取得；沿线县市的路径协议已取得。
拆迁情况		较少	较多
黄河大跨越条件		跨越点主河道比较顺直，两岸地势平坦，交通方便，水文、地质条件较好，位置比较安全。对居民点影响较小。	跨越点主河道比较顺直，两岸地势平坦，交通方便，水文、地质条件较好，位置比较安全。对居民点影响较大，拆迁量较多。

① 从工程技术角度

从路径长度分析，东方案较西方案少 10.3km。从地形、交通情况等方面分析，二者基本一致。因此，从工程技术角度分析，推荐采用东方案。

② 从环境保护角度

东方案不涉及环境生态敏感区，对生态环境影响较小；而西方案需穿越马踏湖国家级湿地公园缓冲区。西方案穿越林区稍长，拆迁居民较多。此外，比较黄河大跨越条件，东方案沿线居民较少，对居民的影响也较小，而西方案对居民点影响较大，拆迁量也较多。

综合环境保护和工程技术经济角度分析，东方案避让了大的城镇和相关规划区，尽量避让了各类生态敏感区，穿（跨）越的生态敏感区不涉及法律法规规定禁止建设的区域，并已取得主管部门的同意意见，与相关法律法规相符。本环评认为东方案作为推荐方案可行。

(2) 山东中南段线路方案

山东中南段线路（潍坊市和临沂市）规划了东方案和西方案，其比选情况如表 3.3-4 所示。

表 3.3-4 山东中南段线路东、西方案比较表

项 目		西方案（推荐）	东方案
长度（km）		270	277
穿越林区		较长	较短
地形比例（%）	平地	5.6	6.3
	丘陵	43.8	39.6
	一般山地	50.6	54.2
交通情况		平丘段村镇间公路较多，交通方便；山地段交通不便	与西方案基本相同
生态敏感区情况		需跨越齐长城遗址	需跨越齐长城遗址
协议情况		沿线县市的路径协议已取得。	沿线县市的路径协议办理难度较大。
拆迁情况		较少	较多
其他情况		走廊相对开阔，影响较小	距离昌乐、安丘和沂水的多个城镇较近

① 从工程技术角度

从路径长度分析，东方案较西方案多 7km。从地形、交通情况等方面分析，二者相差不多。因此，从工程技术角度分析，推荐采用西方案。

② 从环境保护角度

东方案穿越林区稍长、拆迁较多，且距离昌乐、安丘和沂水的多个城镇较近，而西方案走廊相对开阔，对居民的影响较小。

综合环境保护和工程技术经济角度分析，本环评认为西方案作为推荐方案可行。

3.3.6.2 推荐路径概况

山东段直流输电线路推荐方案路径全长约 431.7km，途经德州市庆云县，滨州市无棣

县、沾化县、滨城区、博兴县，东营市利津县、广饶县，淄博市临淄区，潍坊市青州市、昌乐县、临朐县，日照市莒县，临沂市沂水县、沂南县、莒南县、临沭县 16 个县级行政区。

本段线路推荐路径在冀鲁省界处进入庆云县境内，为避开滨州、淄博市区，线路总体向东南方向走行。避让严务水库风景区后，线路先后经过无棣县、沾化县、滨城区、博兴县，进入利津县境内，线路在利津县张潘马村西跨越黄河又进入博兴县。线路避开博兴县、广饶县境内的诸多油井区、工业规划区后，继续向南走行进入青州市境内。线路基本沿青州、临朐、昌乐三县交界走行，避让山旺国家地质公园、昌乐古火山口地质公园后，继续向南走行。线路经莒县、沂水县、沂南县、莒南县、临沭县后，在长深高速公路以南进入江苏省。

3.3.7 江苏段直流输电线路路径概况

3.3.7.1 方案比选

江苏段线路规划了北方案和南方案，其比选情况如表 3.3-5 所示。

表 3.3-5 江苏段线路北、南方案比较表

项 目		南方案（推荐）	北方案
长度（km）		259	268
地形比例（%）	平地	40.0	50.0
	河网泥沼	60.0	50.0
穿越林区		短	长
生态敏感区情况		穿越若干重要湿地、饮用水水源保护区、洪水调蓄区，已取得相关协议。	穿越若干重要湿地、饮用水水源保护区、洪水调蓄区，相关协议办理难度较大。
协议情况		沿线县市的路径协议已取得。	沿线县市的路径协议办理难度较大。
其他情况		与各县总体规划无矛盾，并已避让各城镇规划。距离城镇较远，影响较小。	横穿阜宁县腹地、经过建湖东部庆丰镇发展方向，穿越盐都农业经济开发区。距离城镇稍近，沿线人口密集，影响稍大

① 从工程技术角度

从路径长度分析，北方案较南方案多 9km。从地方规划影响分析，南方案与地方规划基本无矛盾，北方案对地方规划影响较大。因此，从工程技术角度分析，推荐采用南方案。

② 从环境保护角度

南方案需穿越湿地，已取得地方主管部门的同意意见，但北方案需经过大量人口密集区，对居民影响较大。南方案穿越林区较短，拆迁居民较少，距离城镇较远，对居民影响更小。

综合环境保护和工程技术经济角度分析，南方案避让了大的城镇和相关规划区，尽量避让了各类生态敏感区，穿（跨）越的生态敏感区不涉及法律法规规定禁止建设的区域，并已取得主管部门的同意意见，与相关法律法规相符。本环评认为南方案作为推荐方案可行。

3.3.7.2 推荐路径概况

江苏段直流输电线路推荐方案路径全长约 259km，途经连云港市赣榆县、东海县、新浦区，宿迁市沭阳县，淮安市涟水县，盐城市阜宁县、建湖县、盐都区，泰州市兴化市 9 个县级行政区。

本段线路推荐路径由苏鲁省界长深高速南侧进入赣榆县，继而向东走行，跨过新沭河，进入东海县境内。线路在东海县和新浦区交界处走行，进入沭阳县境内。线路继续向东南大体沿县界走行，进入涟水境内。线路在涟水县境内沿涟水、灌南县界继续向东南大体走行，由黄营乡西南走行至废黄河西岸并转向西南，沿废黄河西岸走行一段继而转向东南并跨越废黄河，进入阜宁县。在阜宁县境内跨越淮河入海水道，继续向南，基本沿着湿地走行。线路进入建湖县后避让戛粮河饮用水源一级保护区，继续向东南方向走行，后转向南，并进入盐都区境内。平行 S331 省道一段后，转向东南，跨越兴盐界河进入兴化市。进入兴化市境内，线路转向东接入泰州换流站。

3.3.8 黄河大跨越

3.3.8.1 方案比选

由于本工程线路大体呈南北走向，而黄河为东西流向，线路在山东省北部需跨越黄河。结合前文山东北段线路路径推荐东方案，规划了张潘马方案和刘城庄方案，其比选情况如表 3.3-6 所示。

表 3.3-6 黄河大跨越张潘马、刘城庄方案比较表

项 目	张潘马方案（推荐）	刘城庄方案
主跨跨距（m）	1353	1299
耐张段长度（m）	3663	2333
一般段线路长度（km）	11.1	14.3
对居民点的影响	走廊较为开阔，居民稀少，对居民影响较小。	贴近村庄，居民较密集，工程拆迁量大，对居民影响也较大。
协议情况	县级规划部门、黄河水利委员协议已办理。	利津县要求线路尽量远离县城。

① 从工程技术角度

虽然张潘马方案的主跨跨距、耐张段长度均长于刘城庄方案，相应投资也较高，但若

综合考虑对接大跨越段的一般线路长度短 3.2km，张潘马方案既具有环境优势，又具有经济优势。并且，利津县要求线路尽量远离县城，从这点来看，张潘马方案更符合要求。因此，从工程技术角度分析，推荐采用南方案。

② 从环境保护角度

张潘马方案走廊较为开阔，周围居民较为稀少，对居民影响较小；而刘城庄方案贴近村庄，居民较为密集，工程拆迁量大，对居民的影响也较大。

因此综合环境保护和工程技术经济角度分析，本环评认为张潘马方案作为推荐方案是可行的。

3.3.8.2 推荐方案概况

本工程线路黄河跨越点位于山东省东营市利津县张潘马村以西，北岸属于东营市利津县，南岸属于滨州市博兴县。跨越点处两岸大堤宽约 3.3km，主槽靠近北岸，宽约 0.6km。北岸滩地较窄，宽约 0.7km，现状为农田，主要种植棉花、玉米；南岸滩地较开阔，宽约 2km，现状主要为杨树林。

本方案采用“耐－直－直－直－耐”方式跨越黄河，在两岸大堤外侧各立一基锚塔，在北岸滩地立一基直线塔，在南岸滩地立两基直线塔。主跨档距约 1353m，塔高约 139m。

3.3.9 线路并行及重要交叉跨越情况

3.3.9.1 线路并行情况

本工程直流输电线路与其他线路（电压等级 500kV 及以上）的并行情况见表 3.3-7。对本工程线路与其它线路并行走线的情况，按最接近或者尽量拉开距离的原则进行设计。由表 3.3-7 可知，与本工程直流输电线路并行的均为交流输电线路。经调查，并行线路之间不存在居民点。直流输电线路与交流输电线路之间相互影响很小。

表 3.3-7 本工程直流输电线路与其他线路的并行情况

与本工程线路并行的线路名称	建设情况	并行线路最近的中心间距（m）	并行走线长度（km）	并行段线路所处行政区	备注
锡盟~南京 1000kV 交流输电线路	拟建	约 80	约 180	天津市和河北省廊坊市	并行线路之间无居民类环境保护目标
500kV 旗杰~凤城线路	已建	约 70	约 9	江苏省盐城市盐都区	

3.3.9.2 线路重要交叉跨越情况

本工程直流输电线路的主要交叉跨越情况见表 3.3-8。

表 3.3-8 本工程直流输电线路重要交叉跨越情况

被跨越物	次数
500kV 线路	42
±660kV 线路	1
1000kV 线路	4
等级公路	184
高速公路	38
铁路（含待建）	37
输油（含天然气）管道	31

3.3.10 导线和地线

3.3.10.1 导线

通过综合技术经济比较，本工程平地、丘陵段线路导线采用 8×JL/G3A-1250/70 钢芯铝绞线，山地段线路采用 8×JL/G2A-1250/100 钢芯铝绞线。由于黄河大跨越对导线强度要求较高，按 6×JLHA1/G4A-900/240 特强钢芯铝合金绞线考虑。

3.3.10.2 地线

本工程平地、丘陵段线路地线采用 JLB20-150 铝包钢绞线和 OPGW-150 复合光缆。黄河大跨越地线采用两根 OPGW-350 光缆。

3.3.11 杆塔和基础

3.3.11.1 杆塔

本工程直线塔采用 V 型绝缘子串自立塔，直线转角塔和耐张塔采用整体式干字型塔。本工程线路沿线共有 27m/s、29m/s、30m/s 和 31m/s 四种风区。沿线海拔在 0~1900m 之间。根据当地地形、海拔高度和气象条件，本工程直流输电线路典型规划杆塔见表 3.3-9。

表 3.3-9 本工程直流输电线路典型规划杆塔

序号	杆塔类型	杆塔型号
1	直线塔	Z27101A、Z27102A、Z27103A、Z27104A、Z27105A、ZK2710A、ZC27101B、ZC27102B、ZC27103B、ZC27104B、ZC27105B、ZC27106B、ZKC27101B、ZKC27102B、Z29101A、Z29102A、Z29103A、Z29104A、Z29105A、ZK2910A、ZC29101B、ZC29102B、ZC29103B、ZC29104B、ZC29105B、ZC29106B、ZKC2910B、ZC30101B、ZC30102B、ZC30103B、ZC30104B、ZC30105B、ZC30106B、ZKC3010B、ZD29101A、ZD29102A、ZD29103A、ZD29104A、ZD29105A、ZDK2910A 等
2	直线转角塔	ZJ27101A、ZJ27102A、ZJC27101B、ZJC27102B、ZJ29101A、ZJ29102A、ZJC2910B、ZJC3010B、ZDJ2910A 等
3	耐张塔	J27101A、J27102A、J27103A、J27104A、JC27101B、JC27102B、JC27103B、JC27104B、J29101A、J29102A、J29103A、J29104A、JDF2910A、JC29101B、JC29102B、JC29103B、JC29104B、JC30101B、JC30102B、JC30103B、JC30104B、JD29101A、JD29102A、JD29103A、JD29104A 等

3.3.11.2 基础

根据本工程的地质、水文条件及各塔型基础作用力的特点，确定本工程采用的基础型式包括：岩石锚杆基础、岩石嵌固基础、掏挖基础、挖孔桩基础、钢筋混凝土板柱式基础、混凝土台阶基础、灌注桩基础等。

3.3.12 导线对地距离

根据本工程可行性研究报告和《±800kV 直流架空输电线路设计规范》（GB 50790-2013），在最大计算弧垂情况下，本工程直流输电线路导线对地面的最小距离应符合表 3.3-10 规定的数值。

表 3.3-10 ±800kV 直流输电工程导线对地距离

地区	最小距离（m）	备注
居民区	21.0	-
非居民区	18.0	农业耕作区
	16.0	人烟稀少的非农业耕作区
交通困难地区	15.5	-

注：根据《±800kV 直流架空输电线路设计规范》，“居民区”指“工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇等人口密集区”，“非居民区”指“居民区以外地区”。

3.3.13 民房拆迁及安置

3.3.13.1 民房拆迁原则

依据《±800kV 直流架空输电线路设计规范》（GB 50790-2013）以及相关环保标准，本工程输电线路民房拆迁原则如下：

1) 极导线投影外 7m 以内的常年住人房屋全部拆除。

2) 极导线投影外 7m 外、评价范围内常年住人的房屋地面合成场强最大值≥25kV/m、或地面合成场强 80%测量值≥15kV/m 的予以拆迁。

3) 线路不应跨越经常有人居住的建筑物以及屋顶为燃烧材料危及线路安全的建筑物。在最大计算弧垂情况下，导线与建筑物之间的最小垂直距离应符合 16m 的规定；在最大计算风偏情况下，线路极导线与建筑物之间的最小净空距离应符合 15.5m 的规定；在无风时，线路极导线与建筑物之间的最小水平距离应符合 7m 的规定。

3.3.13.2 拆迁安置原则

1) 本工程拆迁安置执行国家、地方有关拆迁安置政策，充分了解拆迁户的意愿，满足合理要求，由当地政府统一规划安排宅基地，并由建设单位按当地补偿标准给予相应的现金补偿。

2) 就近安置。本工程涉及的拆迁均为分散居户，应尽量将其安置在本村附近，不改变其生活环境、生活方式和社会关系。

3) 拆迁安置所涉及到的房屋拆迁、重建以及相关的水土保持监督工作由拆迁户以及当地水行政主管部门负责。

4) 做好原有房屋拆迁后场地的整理和恢复工作。

本环评建议当地政府部门做好拆迁安置以及土地功能恢复的监督和管理工作，避免在拆迁安置过程中产生新的环保问题。

3.3.13.3 沿线民房拆迁量

工程设计拆迁包含了居民住房、厂矿、库房、工棚等，本环评所列居民住房拆迁量仅涉及常年住人房屋，全线民房拆迁占地面积约 82700m^2，详见表 3.3-11。拆迁量为根据可研阶段路径方案的估算值，全部为工程拆迁，无环保拆迁。在后续工程设计路径可能会优化，拆迁量有所变化。

表 3.3-11 本工程直流输电线路沿线民房拆迁占地面估算表

序号	行政区	拆迁占地面积（m^2）
1	内蒙古自治区	0
2	河北省	25500
3	天津市	11900
4	山东省	5300
5	江苏省	40000
6	合计	82700

3.3.14 林木砍伐

本工程线路选线时已尽量避开林木密集地段，跨越林区时，尽量采取高跨，减少林木砍伐。本工程林木砍伐量估算参见表 3.3-12。林木砍伐量为根据可研阶段路径方案的估算值，在后续工程设计路径可能会优化，砍伐量有所变化。

表 3.3-12 本工程林木砍伐量估算表

序号	行政区	林木砍伐量（株）	主要树种
1	内蒙古自治区	540	杨树、松树、榆树
2	河北省	7612	经济林、灌木、槐树
3	天津市	988	杨树、柳树、经济林
4	山东省	24182	杨树、松树、果树
5	江苏省	19000	意杨
6	合计	52322	-

3.4 本工程直流输电线路穿越村庄情况说明

本工程直流输电线路总体呈南北走向，途经地区人口众多。由于受到地形地貌、村庄分布形式等因素的限制，线路在河北省和江苏省境内存在穿越村庄的情况。依据现阶段的可行性研究推荐路径，具体包括：河北省承德市兴隆县三道河乡洒河南村，河北省唐山市遵化市小厂乡头道城子村，江苏省宿迁市沭阳县高墟镇古莲村张许，江苏省淮安市涟水县杨口办事处九里村后租地、九里庄、缪后圩，江苏省淮安市涟水县高沟镇七里村大横地，江苏省淮安市涟水县高沟镇胡窑村小程庄，江苏省淮安市涟水县红窑镇钦北村稽庄，江苏省淮安市涟水县南集镇镇兴村大庄，江苏省淮安市涟水县南集镇冯陈村石庄，江苏省盐城市阜宁县古河镇梨元村六组，江苏省盐城市建湖县建阳镇交睦村三组（前游舍），江苏省盐城市建湖县九龙口镇梅苏村六组（公兴），江苏省盐城市建湖县颜单镇任杨村四组（东张舍），江苏省盐城市盐都区大纵湖镇三庄村一组（蒋博士）。

本工程直流输电线路在选线时充分体现以人为本、保护环境的意识，尽量避开民房，减少拆迁民房的数量，对拆迁的民房按照国家、地方有关规定进行妥善安置和赔偿，并且严格按照国家环保标准保护居民居住环境。下阶段塔基终勘定位时将进一步优化线路走向，尽可能增加线路与民房的距离，尽量避免穿越村庄。通过采取以上措施，线路穿越村庄的环境影响是可以接受的。

3.5 工程占地和土石方量

3.5.1 工程占地

本工程建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括换流站站区、进站道路，接地极汇流装置区及检修道路，输电线路塔基永久占地等，临时占地包括换流站外施工生产生活区、站外排水设施、施工电源设施、接地极电极电缆区、塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路区等。

本工程建设区占地面积为 455.31hm^2，其中永久占地 150.25hm^2，临时占地 305.06hm^2。

本工程占地面积见表 3.5-1。

表 3.5-1 本工程占地面积一览表（按工程组成）

单位：hm^2

工程	永久占地	临时占地	合计
锡盟换流站	26.51	0.01	26.52
泰州换流站	30.68	6.58	37.26
送端接地极	1.29	10.89	12.18
受端接地极	0.31	4.41	4.72
直流输电线路	90.45	276.98	367.43
接地极线路	1.01	6.19	7.20
合计	150.25	305.06	455.31

3.5.2 土石方量

本工程土石方平衡的原则：施工过程中土石方原则上考虑挖方、填方、调出调入利用、外借及废弃方最终平衡。挖方（包括余方和钻渣等）全部平整在原地或调出回填至所需区内，钻渣深挖填埋，山丘区（含土石山区）塔基挖方中石方余方可作为塔基挡墙、护坡的建筑材料，土石方中不包括工程建设所需的混凝土、砂石料等建筑材料。

本工程挖方 305.68 万 m^3，填方 358.68 万 m^3，外借土方 53.00 万 m^3，无弃方。外借土方 53.00 万 m^3 通过向具备土石方经营范围资质的市政公司购买解决。

表土剥离量 23.86 万 m^3，回填量 23.86 万 m^3。剥离的表土回填用于植被恢复或耕地恢复，线路塔基多余的土方回填至塔基征地范围内。

本工程建设期土石方平衡见表 3.5-2。

表 3.5-2 本工程土石方平衡一览表

单位：万 m^3

项目	开挖			回填			调入	调出	外借	弃方
	表层土	土石方	小计	表层土	回填方	小计				
锡盟换流站	2.08	29.08	31.16	2.08	29.08	31.16	0.83	0.83		
泰州换流站	4.21	48.09	52.30	4.21	101.09	105.30			53.00	
送端接地极	2.44	18.95	21.39	2.44	18.95	21.39				
受端接地极	0.85	28.32	29.17	0.85	28.32	29.17				
直流输电线路	14.28	157.38	171.66	14.28	157.38	171.66				
合计	23.86	281.82	305.68	23.86	334.82	358.68	0.83	0.83	53.00	0

3.6 环境影响因素分析

3.6.1 施工期环境影响因素分析

施工期的主要环境影响因素有：水土流失、施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响、土地占用等。

(1) 水土流失

施工时的土方开挖，土方平衡中的填土、弃土，以及建设过程中植被的破坏，导致水土流失问题。

(2) 施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

(3) 施工扬尘

施工开挖，造成土地裸露，产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

(4) 施工废污水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若不经处理，则可能对地面水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

(5) 施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

(6) 生态影响

施工噪声、施工占地、水土流失等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。

(7) 其他影响

土地占用影响（站址、线路塔基占地及施工临时用地改变土地功能），工程拆迁影响。

3.6.2 运行期环境影响因素分析

运行期的主要环境影响因素有：合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声、污水等。

(1) 合成电场、直流磁场

换流站内高压线及电气设备附近，±800kV 直流侧以及直流线路运行产生地面合成电场、直流磁场。

(2) 工频电场、工频磁场

换流站内交流侧运行时产生工频电场、工频磁场。

(3) 无线电干扰

输变电工程各种电气设备、导线、绝缘子串都可产生局部电晕放电，从而产生电晕无线电干扰。

(4) 噪声

换流站内电气设备在运行时会产生各种噪声，主要有换流变压器、平波电抗器、滤波电抗器、电容器（交流滤波器等）、交流变压器等电气设备所产生的电磁噪声和冷却风扇产生的空气动力噪声，主要以中低频为主。输电线路运行噪声主要来源于恶劣天气条件下，导线、金具产生的电晕放电噪声。

(5) 污水

换流站内污水主要来源于值班人员产生的生活污水，本工程两个换流站的生活污水量均约为 $2m^3/d$。两个换流站的生活污水均通过管道收集并送至地埋式一体化污水处理装置内，经二级生化处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后用于站区绿化、喷洒道路，不外排。

直流输电线路运行期无污水产生。

(6) 事故油

换流站内换流变、500kV 站用变等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常运行工况条件下，不会发生电气设备漏油、跑油的现象，亦无弃油产生；当发生事故时，有可能产生废油。当突发事故时设备废油排入事故油池，经隔油处理后，事故油由具备资质的单位回收，形成的油泥等危险废物交由有相应危废处理资质的单位处置，不外排。

3.7 拟采取的主要环境保护措施

3.7.1 换流站工程

3.7.1.1 规划设计阶段采取的环保措施

(1) 电磁环境

换流站选址避让居民密集区。

为限制电晕产生无线电干扰，在设备定货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线；增加导线对地高

度。

(2) 声环境

① 声源控制

通过设备招标优先采用低噪声设备，包括换流变、平波电抗器、阀冷却设备、交流滤波器电容器、交流滤波器电抗器、直流滤波器电容器、直流滤波器电抗器、换流变冷却风扇、500kV 站用变等设备，提出噪声水平限值，从控制声源角度降低噪声影响。

② 优化站区总平面布置

24 台换流变分成 4 组，每 2 组面对面布置在阀厅之间，充分利用站内建构筑物的挡声作用，尽量将声源较大的设备布置在远离围墙的位置。

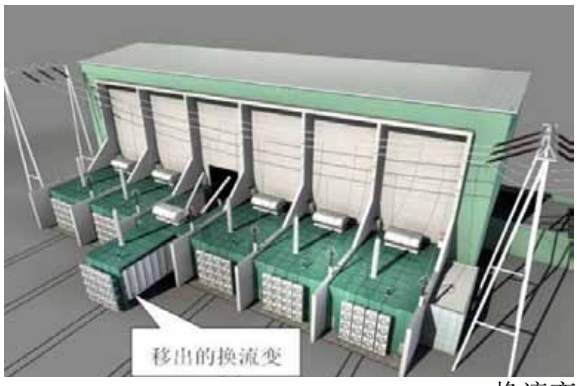
③ 隔声、吸声措施

对站内换流变压器采取 Box-in（隔声罩）封闭，并在隔声罩内部采取吸声处理，减少换流变对站区和周围环境的噪声影响。

换流变与换流变之间采用防火墙隔开，有效控制噪声向侧面传播。

阀厅采用全封闭方式，做好隔声措施。

增高泰州换流站部分围墙或在围墙上方设置声屏障。





换流变采用 Box-in



全封闭阀厅



换流站围墙上设置声屏障

图 3.7-1 ±800kV 特高压换流站典型噪声控制措施实例

(3) 水环境

换流站内生活污水及雨水采用分流制管网排水系统。站内设有生活污水处理装置，生活污水经处理后用于站区绿化、喷洒道路，不外排。特殊情况下，由环卫部门清运。

(4) 事故漏油排蓄系统

换流站内换流变、站用变等带油设备下方设置事故油坑，站内设有事故油池用于事故状态下的废油暂存，暂存的事故油由具备资质的单位回收处置，形成的油泥等危险废物交由有相应危废处理资质的单位处置，不外排。

(5) 生态环境

尽量少占用土地、尽量避让生态敏感区。

(6) 接地极拟采取的环保措施

尽量少占用土地、尽量避让生态敏感区。

3.7.1.2 施工期采取的环保措施

(1) 水土流失

合理组织施工，减少占用临时施工占地；开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放，弃土清运到当地有关部门指定地点；施工完成后对施工扰动面进行恢复。

(2) 施工噪声

选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行，尽量避免夜间施工。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

(3) 施工扬尘

加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料以及临时堆土应采取覆盖措施。

进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出道路应定时洒水，避免或减少产生扬尘。

(4) 施工废污水

对施工场地和施工生活区的生产废水和生活污水分别设置临时污水处理装置或采用当地已有的污水处理装置，加强管理，防止无组织排放。

(5) 施工固体废物

在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处

置。

(6) 接地极拟采取的环境保护措施

划定施工范围，减少占地面积，合理安排工期；采取表土剥离及防护措施；施工结束后根据原占地类型进行植被恢复。

3.7.1.3 运行期采取的环保措施

对当地群众进行有关高压直流工程和相关设备方面的环境宣传工作。

依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

3.7.2 直流输电线路工程

3.7.2.1 规划设计阶段采取的环保措施

(1) 电磁环境和声环境

工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

严格按照相关规程及规范，结合项目区周围的实际情况和工程设计要求，本工程直流输电线路不跨越居民房屋，并将极导线外 7m 以内的常年住人房屋全部拆除，评价范围内其余常年住人的房屋地面合成场强最大值≥25kV/m、且地面合成场强 80%测量值≥15kV/m 的予以拆迁。

确定导线与地面、建筑物、树木、公路及各种架空线路的距离时，导线弧垂及风偏的选取按《±800kV 直流架空输电线路设计规范》（GB 50790-2013）执行。

选定导线对居民区、地面、公路等的对地距离时要限制地面合成场强。

合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路无线电干扰水平，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低无线电干扰水平。

合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

(2) 生态环境

尽量避让自然保护区、风景名胜区、森林公园、历史文化遗迹等特殊生态敏感区及重要生态敏感区；尽量避让集中林区，线路经过林区时尽量采用高跨方式。

杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔、直线塔推荐采用 V 型绝缘子串自立塔，尽量减少占地、土石方开挖量；塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，尽量减少水土流失、保护生

态环境。

3.7.2.2 施工期采取的环保措施

(1) 施工扬尘

线路塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水或采取临时覆盖措施防止起尘。

(2) 施工废污水

在交通较便利的施工段，施工人员可就近租用民房或工屋，生活污水可利用当地的污水处理设施进行处理。在交通不便、人烟稀少的施工段，可以修建简易的化粪池处理生活污水，防止污水漫排。线路施工时在施工场地的外围设置围档设施和修建临时排水沟，妥善排放施工废水，做到文明施工。

(3) 施工噪声

对位于环境保护目标附近的塔基应依法限制夜间施工。位于一般地区的塔基施工应尽量安排在白天进行；如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

(4) 拆迁安置

对拆迁安置执行国家有关政策，满足拆迁户的合理要求，由建设单位按征地补偿标准给予相应的现金补偿。

(5) 固体废物

线路施工产生的固体废物主要是塔基开挖产生的施工弃土和施工人员的生活垃圾。在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的施工弃土及生活垃圾应分别收集堆放。塔基施工弃土一般量少，在施工完成后堆至塔基征地范围内，堆砌成台型，并采取适宜的植物措施和工程措施防止水土流失；生活垃圾由当地环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。

(6) 水土保持

严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求开挖，多采用原状土开挖基础，避免大开挖土方的大量运输和回填。

线路基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒堆放，在塔基占地范围内回填，并进行绿化恢复。

塔基区域内的开挖面及时平整，临时弃土应采取挡护措施，合理组织施工，减少占用临时施工用地。

施工中采取苫布覆盖、草袋挡土墙临时防护措施，减少水土流失。

施工用地完成后对临时征用土地进行恢复，并对破坏的部分按国家规定进行补偿。

3.7.2.3 运行期采取的环保措施

加强对当地群众进行有关高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。

建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

3.8 施工组织和施工工艺

3.8.1 换流站工程施工组织及施工工艺

换流站工程在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法，主要施工工艺、方法见图 3.8-1。换流站施工区均考虑布置在站区征地范围内，不另租地。

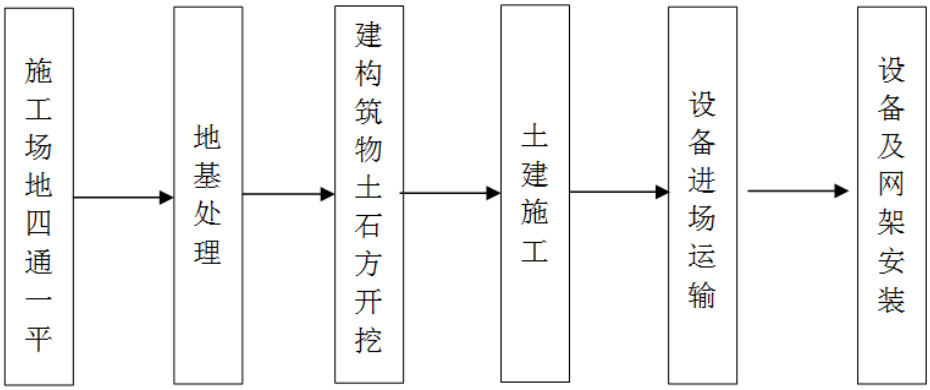


图 3.8-1 换流站工程主要施工工艺和方法

3.8.2 直流输电线路施工组织及施工工艺

直流输电线路施工目前国内外普遍采用张力架线方式，该方法是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、

树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失及对周围环境的无线电干扰影响强度。

线路杆塔组立及接地工程施工流程见图 3.8-2，架线施工流程见图 3.8-3。

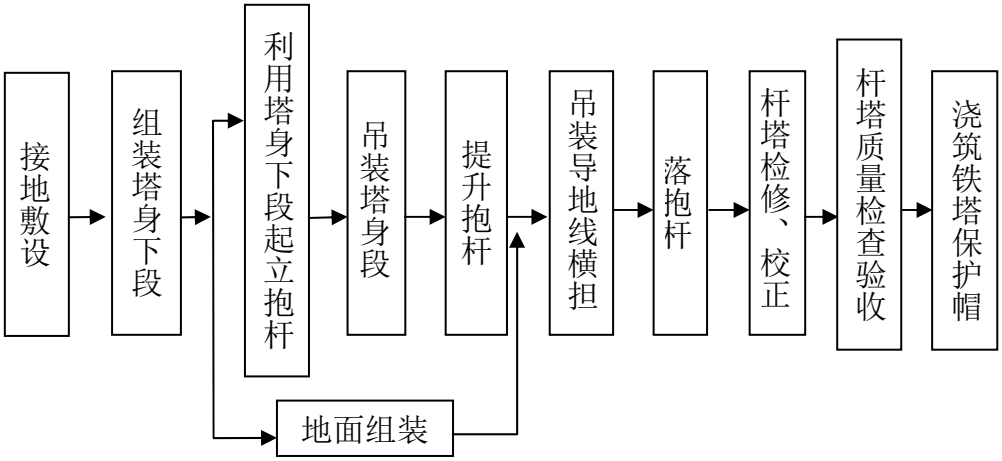


图 3.8-2　线路杆塔组立及接地工程施工流程图

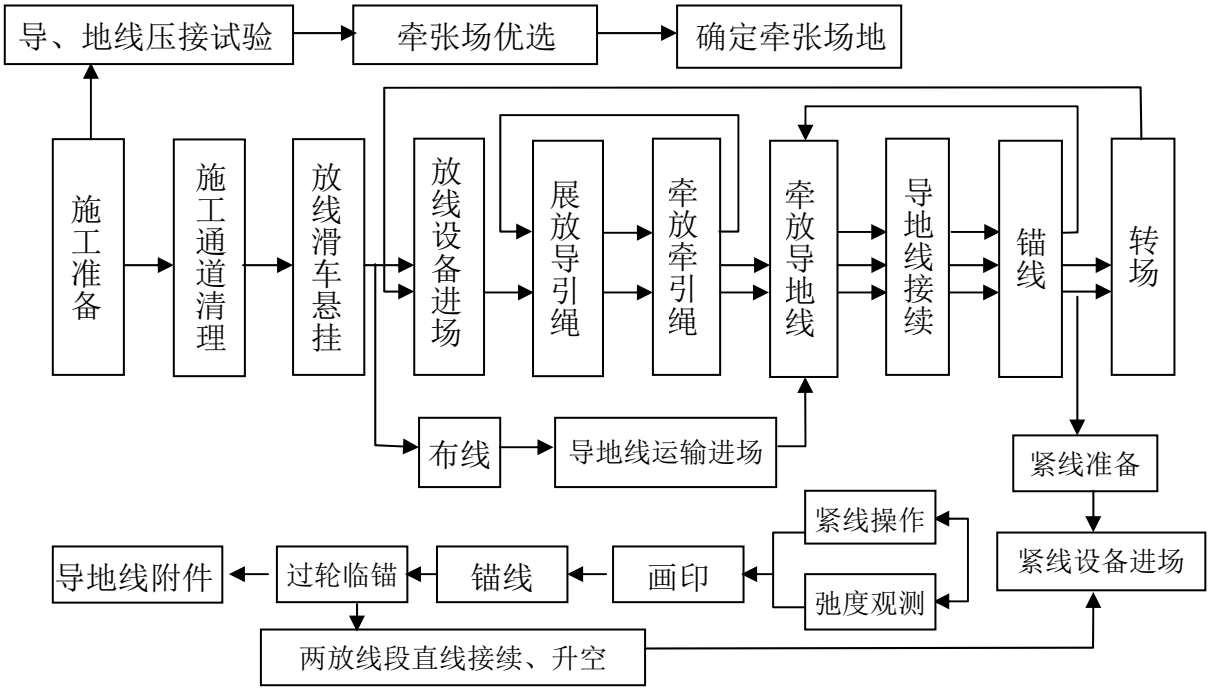


图 3.8-3　线路架线施工流程图

3.9 工程环保特点和主要环境影响

3.9.1 工程的环保特点

本工程属±800kV 特高压直流输电工程。

运行期的环境影响主要为合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声、生活污水等。

施工期的水土保持及生态恢复是环境保护的主要内容之一。

3.9.2 主要环境影响

施工期：施工扬尘、废污水、噪声、土地占用、拆迁安置、固体废物可能对环境产生影响以及施工过程中产生的水土流失和对生态环境的影响。

运行期：合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声、生活污水等可能对周围环境的影响。

3.10 计划投运时间

本工程计划于 2017 年投运。

4 工程区域环境概况

4.1 自然环境

4.1.1 地形、地貌

4.1.1.1 锡盟换流站

(1) 锡盟换流站站址

锡盟换流站位于内蒙古锡林郭勒盟锡林浩特市东北部的毛登牧场境内，现状为天然牧草地。

锡盟换流站站址区域地层岩性主要为粉土、粉质粘土、细砂、中粗砂组成，下伏基岩为泥质砂岩。站址地下水位较深，对于站址基础开挖无地下水影响。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》，拟选站址位于地震动峰值加速度小于 0.05g，地震基本烈度为VI度。

(2) 送端接地极及接地极线路

送端接地极极址区域现状为天然牧草地，地形平坦、地势开阔。由于接地极与锡盟换流站距离不远，地质构造与锡盟换流站基本相同。

锡盟换流站站址现状见图 4.1-1，送端接地极极址现状见图 4.1-2。



图 4.1-1 锡盟换流站站址现状



图 4.1-2 送端接地极极址现状

4.1.1.2 泰州换流站

(1) 泰州换流站站址

泰州换流站站址位于长江三角洲北翼，地势平坦，河网密布。站址范围内主要为农田和蟹塘。

泰州换流站站址区域以冲海积、湖海积第四纪沉积地层为主，包括粉质粘土、淤泥质粉质粘土、淤泥、粉土、粉砂、细砂等地层，厚度可达 200m。

根据《中国地震动参数区划图》，站址区域基本地震加速度值为 0.10g，地震基本烈度为 VII 度。

(2) 受端接地极及接地极线路

受端接地极极址区域现状主要为农田和少量藕塘，地势平坦，高差不超过 1m。由于接地极与泰州换流站距离不远，接地极极址及接地极线路沿线地质构造与泰州换流站基本相同。

泰州换流站站址现状见图 4.1-3，受端接地极极址现状见图 4.1-4。



图 4.1-3 泰州换流站站址现状



图 4.1-4 受端接地极极址现状

4.1.1.3 直流输电线路

本工程直流输电线路沿线地形分为平地、丘陵、一般山地、高山大岭、河网/泥沼和沙丘地 6 种类型，海拔高度在 0~1900m 之间。本工程沿线地形及比例见表 4.1-1。

表 4.1-1 本工程直流输电线路沿线地形及比例表

地形	长度（km）	比例（%）
平地	789	48.7
丘陵	176	10.9
一般山地	286	17.7
高山大岭	76	4.7
河网/泥沼	139.7	8.6
沙丘地	153	9.4
总计	1619.7	100

(1) 内蒙古段直流输电线路

内蒙古段线路沿线地形较复杂，包括平地、丘陵、沙丘地、河网/泥沼、一般山地等，海拔在 1000~1500m 之间。

(2) 河北段直流输电线路

河北北段线路沿线地貌起伏较大，地形主要为平地、丘陵、山地、高山大岭，沿线海拔在 0~1900m 之间。

河北南段线路地势平坦开阔，地势较低，地形主要为平地和河网/泥沼，沿线海拔在 2~15m 之间。

(3) 天津段直流输电线路

天津段线路（包括河北省廊坊市）沿线以平地为主，少量为河网/泥沼，沿线海拔在 0~20m 之间。

(4) 山东段直流输电线路

山东段线路沿线以平地为主，部分为丘陵和一般山地，沿线海拔在 0~500m 之间。

(5) 江苏段直流输电线路

江苏段线路沿线以平地和河网/泥沼为主，沿线海拔在 0~100m 之间。

本工程直流输电线路沿线现状照片见图 4.1-5。



内蒙古段线路沿线沙丘地



内蒙古段线路沿线一般山地



内蒙古段线路沿线丘陵



河北北段线路沿线高山大岭


河北北段线路沿线丘陵


河北北段线路沿线平地


河北南段线路沿线平地


河北南段线路沿线平地


天津段线路沿线平地


天津段线路沿线河网/泥沼


山东段线路沿线平地


山东段线路沿线一般山地


江苏段线路沿线平地


江苏段线路沿线河网/泥沼

图 4.1-5 本工程直流输电线路沿线现状照片

4.1.2 水文及跨越地表水情况

4.1.2.1 锡盟换流站工程

(1) 锡盟换流站

锡盟换流站站址位于内蒙古自治区锡林浩特市的东北部，由于项目区地处典型的大陆性干旱气候区，站址区域内无地表径流流过。

(2) 送端接地极及接地极线路

送端接地极极址区域内无地表径流流过，接地极线路沿线没有大的河流，线路对河流无影响。

4.1.2.2 泰州换流站工程

(1) 泰州换流站

泰州换流站站址所处的江苏省兴化市属淮河流域，是典型的水网圩区，境内河道纵横，湖荡密布，水系较为发达，属里下河平原水系。站址属平原水网地区，现状为农田和鱼塘，地势平坦，河流沟渠众多且相互连通。站址东侧约 0.7km 为渭水河，北侧约 3.2km 为兴盐界河。

根据江苏省地表水（环境）功能区划，该段兴盐界河主要属于农业用水区，执行《水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 III 类标准。渭水河未列入江苏省地表水（环境）功能区划，其功能主要为农业用水。上述河段均不涉及饮用水水源保护区。

(2) 受端接地极及接地极线路

受端接地极极址水文条件与换流站站址基本相同，属平原水网地区，现状为农田和少量藕塘，极址西侧约 180m 为西塘河。

根据江苏省地表水（环境）功能区划，该段西塘河主要属于渔业用水区，执行《水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 III 类标准。

接地极线路单独架设段沿线没有经过大的河流，线路对河流无影响。

4.1.2.3 直流输电线路

本工程直流输电线路主要经过了内蒙古内流河区、海河流域、黄河流域、淮河流域，线路跨越河流时按照防洪法、河道管理条例、内河航道标准等法律法规和规程规范进行设计。本工程直流输电线路跨越点均不影响通航和行洪。除了黄河，其余跨越点利用地形均采用空中跨越、不在河道范围内建塔。根据各省公布的水体功能区划，本工程跨越主要地表水体情况参见表 4.1-2。

表 4.1-2 本工程直流输电线路跨越主要地表水体情况一览表

序号	名称	跨越地点	跨越方式	水质标准	是否涉及饮用水水源保护区
内蒙古段					
1	锡林河	锡林郭勒盟锡林浩特市	空中跨越	III	否
2	蛇皮河	锡林郭勒盟多伦县	空中跨越	III	否
3	一家河	锡林郭勒盟多伦县	空中跨越	III	否
4	吐力根河	锡林郭勒盟多伦县	空中跨越	III	否
5	羊肠子河	锡林郭勒盟多伦县	空中跨越	III	否
河北段					
1	滦河	承德市兴隆县/滦平县	空中跨越	III	否
2	洒河	承德市兴隆县	空中跨越	IV	否
3	北排河	沧州市沧县	空中跨越	V	否
4	南运河	沧州市青县	空中跨越	V	否
天津段					
1	州河	蓟县	空中跨越	IV	否
2	洵河	宝坻区	空中跨越	V	否
3	引洵入潮河	宝坻区	空中跨越	IV	否
4	潮白新河	宝坻区	空中跨越	IV	否
5	青龙湾减河	武清区	空中跨越	IV	否
6	新龙河	武清区	空中跨越	IV	否
7	永定河	武清区	空中跨越	IV	否
8	北运河	武清区	空中跨越	V	否
9	大清河	静海县	空中跨越	III	否
10	子牙河	静海县	空中跨越	III	否
山东段					
1	漳渭新河	德州市庆云县	空中跨越	V	否
2	马颊河	德州市庆云县	空中跨越	IV	否
3	德惠新河	德州市庆云县	空中跨越	IV	否
4	朱龙河	滨州市无棣县	空中跨越	V	否
5	小米河	滨州市无棣县	空中跨越	V	否
6	秦口河	滨州市沾化县	空中跨越	V	否
7	徒骇河	滨州市沾化县	空中跨越	IV	否

8	潮河	滨州市沾化县	空中跨越	V	否
9	黄河	滨州市博兴县/东营市利津县	滩地上立 3 基塔，一档跨越主河槽	V	否
10	支脉河	滨州市博兴县	空中跨越	V	否
11	小清河	滨州市博兴县	空中跨越	V	否
12	淄河	淄博市临淄区	空中跨越	V	否
13	弥河	潍坊市青州市	空中跨越	V	否
14	汶河	潍坊市昌乐县	空中跨越	III	是（准饮用水水源保护区）
15	沭河	临沂市莒南县	空中跨越	IV	否
16	胶东调水干渠	滨州市博兴县	空中跨越	III	否
江苏段					
1	新沭河	连云港市赣榆县/东海县	空中跨越	III	否
2	乌龙河	连云港市东海县	空中跨越	IV	否
3	鲁兰河	连云港市东海县	空中跨越	IV	否
4	淮沭新河	连云港市东海县/新浦区	空中跨越	III	否
5	马河	连云港市东海县	空中跨越	III	否
6	蔷薇河	连云港市东海县	空中跨越	III	否
	前蔷薇河	宿迁市沭阳县	空中跨越	III	否
7	古泊善后河	宿迁市沭阳县	空中跨越	III	否
8	新沂河	宿迁市沭阳县	空中跨越	III	否
9	柴米河	宿迁市沭阳县	空中跨越	III	否
10	北六塘河	宿迁市沭阳县	空中跨越	III	否
11	南六塘河	淮安市涟水县	空中跨越	III	否
12	盐河	淮安市涟水县	空中跨越	III	否
13	废黄河	淮安市涟水县/盐城市阜宁县	空中跨越	III	否
14	淮河入海水道	盐城市阜宁县	空中跨越	III	否
15	苏北灌溉总渠	盐城市阜宁县	空中跨越	III	否
16	射阳河	盐城市阜宁县	空中跨越	III	否
17	戛粮河	盐城市建湖县	空中跨越	III	是（准饮用水水源保护区）
18	西塘河	盐城市建湖县	空中跨越	III	是（二级、准饮用水水源保护区）
19	盐河	盐城市盐都区	空中跨越	III	否
20	蟒蛇河	盐城市盐都区	空中跨越	III	是（准饮用水水源保护区）
21	朱沥沟	盐城市盐都区	空中跨越	III	是（准饮用水水源保护区）
22	兴盐界河	盐城市盐都区/泰州市兴化市	空中跨越	III	否
23	上官河	泰州市兴化市	空中跨越	III	否

4.1.3 气象

本工程线路路径较长，由北向南途经了中温带、暖温带和北亚热带等气候带，沿线各地气象特征见表 4.1-3。

表 4.1-3 本工程沿线气象特征一览表

行政区		多年平均气温（℃）	极端最高气温（℃）	极端最低气温（℃）	无霜期（天）	多年平均降水量（mm）	多年平均蒸发量（mm）	平均相对湿度（%）	全年主导风向	年平均风速（m/s）
内蒙古自治区	锡林郭勒盟	1.5	39.9	-42.4	120	295	2100	60%	西	4.5
河北省	承德市	9.0	41.3	-27.9	165	536	1493	59%	西北、南	1.2
	唐山市	11.5	40.4	-26.7	200	532	1787	59%	东南、西北	2.4
	廊坊市	11.8	40.2	-25.8	183	570	1690	58%	东、西北	2.9
	沧州市	12.9	42.9	-20.8	181	581	1264	61%	西南偏南、南	3.0
天津市		14.0	41.6	-17.8	226	590	1777	54%	西南	3.0
山东省	德州市	12.9	43.4	-27.0	208	548	2050	63%	西南	2.2
	滨州市	13.2	37.8	-14.9	205	635	1806	66%	东南	2.9
	东营市	12.8	41.5	- 23.3	206	556	1885	65%	东南	3.7
	淄博市	13.4	41.2	- 22.5	200	658	1144	66%	北	3.3
	潍坊市	12.3	40.7	- 24.2	203	650	1322	66%	东南偏南	3.0
	日照市	12.7	36.1	- 14.7	223	874	1618	72%	北	2.9
	临沂市	14.1	39.0	- 24.1	200	849	1605	68%	东北偏北	2.6
江苏省	连云港市	14.1	39.9	- 19.5	220	884	1659	70%	东北偏北	3.4
	宿迁市	14.2	40.0	- 23.4	211	892	1529	74%	东南	2.8
	淮安市	14.5	39.5	- 21.5	217	956	1525	76%	东南	3.2
	盐城市	14.1	39.1	- 17.3	215	983	1387	77%	东南偏东	3.1
	泰州市	14.7	39.8	- 15.1	224	1038	1048	79%	东南	3.3

4.1.4 植被

根据中国植被区划，本工程直流输电线路由北至南途经 2 个植被带（半干旱草原带、湿润、半湿润森林带），共 3 个植被区域（温带草原区域、暖温带落叶阔叶林区域、亚热带东部东部湿润常绿阔叶林区域）。详见本报告书第 8 章《生态环境影响评价》。

4.1.5 动物资源

根据《中国动物地理》，本工程直流输电线路由北至南途经 2 界（古北、东洋），3 个亚界（中亚亚界、东北亚界、中印亚界），3 个区（蒙新区、华北区、华中区）。详见本报告书第 8 章《生态环境影响评价》。

4.2 社会环境

4.2.1 社会经济概况

本工程沿线各行政区主要社会经济指标（2013 年）见表 4.2-1。

表 4.2-1 本工程沿线行政区主要社会经济指标

行政区划		总面积（km^2）	耕地面积（km^2）	总人口（万人）	GDP（亿元）	农业总产值（亿元）
内蒙古自治区	锡林郭勒盟	201442	245760	103.9	902.4	92.9
河北省	承德市	39519	385133	369.4	1272.1	213.8
	唐山市	13783	544667	741.8	6121.2	563.4
	廊坊市	6500	423299	439.4	1943.1	202.3
	沧州市	13419	800000	713.4	3013.0	346.0
天津市		11947	480000	1472.2	14370.2	188.5
山东省	德州市	10356	643513	576.0	2460.6	273.5
	滨州市	9453	465338	363.0	2155.7	211.0
	东营市	7923	376120	208.5	3250.2	117.2
	淄博市	5965	211623	415.0	3801.2	137.8
	潍坊市	15859	783100	847.5	4420.7	433.1
	日照市	5350	428885	280.1	1500.2	131.5
	临沂市	17191	841533	1090.4	3336.8	324.3
江苏省	连云港市	7446	379790	442.8	1785.4	259.2
	宿迁市	8555	303330	471.6	1706.3	235.0
	淮安市	10072	472400	482.7	2155.9	272.6
	盐城市	17000	612000	823.8	3475.5	489.2
	泰州市	5787	326745	507.8	3006.9	206.0

4.2.2 土地利用现状

本工程沿线各行政区土地利用现状见表 4.2-2。

表 4.2-2 本工程沿线行政区土地使用现状

行政区划		土地面积（hm^2）	耕地（hm^2）	林地（hm^2）	草地（hm^2）	水域水利设施（hm^2）	未利用地（hm^2）	其他（hm^2）
内蒙古自治区	锡林郭勒盟	20258000	246636	357178	19013988	17747	48131	574320
河北省	承德市	3951900	334835	2262678	269241	6036	770535	308575
	唐山市	1347200	565400	152803	85	186720	132260	309932
	廊坊市	642900	404142	21043	495	52156	14031	151033
	沧州市	1341900	827600	176791	112503	32144	64288	128574
天津市*		665661	231674	137774	87133	44700	50545	113835
山东省	德州市	1035600	864073	72492	5178	15534	55922	22401
	滨州市	945300	627503	66171	56718	89804	51046	54058
	东营市	792300	278347	55461	47538	75269	42784	292901
	淄博市	596500	308020	41755	35790	56668	32211	122056
	潍坊市	1585900	802866	111013	95154	150661	85639	340567
	日照市	531000	231313	37170	31860	50445	28674	151538
	临沂市	1718400	1116859	120288	103104	163248	92794	122107
江苏省	连云港市	744600	380883	52122	44676	70737	40208	155974
	宿迁市	855500	606753	59885	51330	81273	46197	10062
	淮安市	1007200	704910	70504	60432	65468	24173	81713
	盐城市	1456200	1013120	101934	87372	138339	78635	36800
	泰州市	579685	326745	11698	62	137632	14791	88757

注：*天津市指直流输电线路经过的蓟县、宝坻区、武清区、西青区、静海县 5 个行政区，不包含其他行政区。

4.3 工程所在区域主要环保问题

由于本工程直流输电线路沿线已有部分已运行的输电线路，因此现有输电线路均是现有的主要电磁环境污染源；结合本次环评的环境现状监测结果，本工程所在地附近电磁环境现状均满足相应国家标准要求。

区域声环境污染源主要为线路经过的主要交通干道等产生的交通噪声；结合本次环评现状监测结果，工程所在地附近环境敏感点的声环境现状满足相应标准要求。

本工程泰州换流站与泰州变电站合建，目前该变电站尚未建成。但是待该变电站建成投运后，其产生工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声等将对泰州换流站所在区域产生一定影响。本报告书在评价泰州换流站的电磁环境、声环境影响时，也将考虑泰州变电站的影响。

5 环境质量现状评价

5.1 电磁环境现状评价

5.1.1 电磁环境现状监测

5.1.1.1 监测布点原则

本环评对换流站站址及直流输电线路沿线的环境保护目标均进行了电磁环境现状监测。监测时对于居民点的选点原则为在满足监测条件的前提下居民点最靠近换流站或直流输电线路的位置。

监测布点详见表 5.1-1。

5.1.1.2 监测时间和监测环境条件

监测单位在 2013 年 4 月 10 日~26 日对锡盟换流站站址，内蒙古自治区、山东省境内所有环境保护目标，以及江苏省连云港市、宿迁市、淮安市境内所有环境保护目标，江苏省盐城市境内部分环境保护目标的环境质量现状进行了监测。

监测单位在 2014 年 9 月 10 日~19 日对泰州换流站站址，河北省、天津市境内所有环境保护目标，以及江苏省泰州市境内所有环境保护目标，江苏省盐城市境内部分环境保护目标的环境质量现状进行了监测。

具体监测时间及监测环境条件见表 5.1-1。

5.1.1.3 监测项目

① 合成电场和直流磁场

各监测点处地面合成电场、地面直流磁场。

② 无线电干扰

各监测点处距离地面 2m 高处的无线电干扰，测量频率 0.5MHz。

③ 工频电场、工频磁场

换流站站址周围的监测点加测地面 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。

5.1.1.4 监测方法

(1) 2013 年监测

《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》（GB/T 7349-2002）；

《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/T 988-2005）；

《直流换流站与线路合成场强、离子流密度测试方法》（DL/T 1089-2008）；

《高压直流架空送电线路、换流站直流磁场测量方法》（CEMDCH 001-2010）。

(2) 2014 年监测

《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》（GB/T 7349-2002）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

《直流换流站与线路合成场强、离子流密度测试方法》（DL/T 1089-2008）；

《高压直流架空送电线路、换流站直流磁场测量方法》（CEMDCH 001-2010）。

5.1.1.5 监测单位

电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心。

5.1.1.6 监测仪器

监测仪器参见表 5.1-2。

表 5.1-1(a) 换流站站址环境现状监测布点、监测时间及监测环境条件一览表（换流站站址）

序号	监测布置位置		监测时间	监测因子	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）	风向
1	锡盟换流站	站界东侧	2013-04-11	Es、B、RI、N、E、I	-4.0	30	1.5	西北
2		站界南侧	2013-04-11	Es、B、RI、N、E、I	-4.0	27	1.9	西北
3		站界西侧	2013-04-11	Es、B、RI、N、E、I	-4.1	28	1.5	西北
4		站界北侧	2013-04-11	Es、B、RI、N、E、I	-4.0	27	1.8	西北
5		站址中心	2013-04-11	Es、B、RI、N、E、I	-4.2	26	1.2	北
6	泰州换流站	站界东侧	2014-09-15	Es、B、RI、N、E、I	25.0	54	0.4	南
7		站界南侧	2014-09-15	Es、B、RI、N、E、I	24.0	57	0.5	西南
8		站界西侧	2014-09-15	Es、B、RI、N、E、I	23.0	60	0.4	西南
9		站界北侧	2014-09-15	Es、B、RI、N、E、I	23.0	60	0.5	南
10		站址中心	2014-09-15	Es、B、RI、N、E、I	25.0	56	0.5	南

表 5.1-1(b) 环境保护目标环境现状监测布点、监测时间及监测环境条件一览表（居民点）

序号	监测布置位置	监测时间	监测因子	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）	风向
一、锡盟换流站（评价范围内无居民类环境保护目标）							
二、泰州换流站							
1	江苏省泰州市兴化市大邹镇友谊村	张家舍	2014-09-16	Es、B、RI、N、E、I	24.0	75	0.6	东北
2		魏家舍	2014-09-16	Es、B、RI、N、E、I	24.0	70	0.5	东
3		许家舍	2014-09-16	Es、B、RI、N、E、I	25.0	64	0.2	东
4		陆家舍	2014-09-16	Es、B、RI、N、E、I	26.0	59	0.2	东北
5		水产村	2014-09-16	Es、B、RI、N、E、I	26.0	56	0.3	东
6	江苏省泰州市兴化市大邹镇渭水村	南舍	2014-09-16	Es、B、RI、N、E、I	27.0	56	0.4	东北

7		荻垛	2014-09-16	Es、B、RI、N、E、I	26.0	54	0.5	东
三、直流输电线路								
内蒙古自治区境内								
1	锡林郭勒盟锡林浩特市白音锡勒牧场	新场部	2013-4-12	Es、B、RI、N	-2.0	26	1.6	西北
2	锡林郭勒盟锡林浩特市白银库伦牧场	3 队	2013-4-12	Es、B、RI、N	-1.0	24	1.5	北
3		4 队	2013-4-12	Es、B、RI、N	0.0	22	1.3	北
4	锡林郭勒盟锡多伦县大河口乡大河村	5 组（黄旗营房）	2013-4-13	Es、B、RI、N	-5.4	35	1.1	西南
5	锡林郭勒盟锡多伦县大河口乡大孤山村	4 组（尹家营子）	2013-4-13	Es、B、RI、N	-2.2	34	1.7	西南
6		3 组（沙尔楞）	2013-4-13	Es、B、RI、N	-2.0	29	1.1	西
7		6 组（七号滩）	2013-4-13	Es、B、RI、N	-1.8	30	1.4	西
8	锡林郭勒盟锡多伦县大河口乡前九号村	娄家营子	2013-4-14	Es、B、RI、N	-1.6	20	1.8	北
9		-	2013-4-14	Es、B、RI、N	-0.8	19	1.8	北
河北省境内								
1	承德市隆化县郭家屯镇河南村		2014-09-13	Es、B、RI、N	17.0	56	1.0	西北
2	承德市隆化县郭家屯镇黄家窝铺村		2014-09-13	Es、B、RI、N	16.0	69	1.0	西北
3	承德市丰宁县王营乡金营村		2014-09-13	Es、B、RI、N	16.0	70	0.8	北
4	承德市丰宁县石人沟乡官木山村		2014-09-12	Es、B、RI、N	14.0	68	1.0	北
5	承德市丰宁县石人沟乡木营村		2014-09-12	Es、B、RI、N	16.0	70	1.0	西北
6	承德市丰宁县石人沟乡高营村		2014-09-12	Es、B、RI、N	16.0	65	0.8	西北
7	承德市滦平县火斗山乡拉海沟村		2014-09-12	Es、B、RI、N	17.0	63	1.0	北
8	承德市滦平县两间房乡东新房村		2014-09-12	Es、B、RI、N	16.0	69	1.0	北
9	承德市滦平县两间房乡大石门村		2014-09-12	Es、B、RI、N	16.0	70	1.2	西北
10	承德市承德县东小白旗乡黄土坡村		2014-09-12	Es、B、RI、N	15.0	69	1.0	北
11	承德市兴隆县北营房镇李家庄村		2014-09-10	Es、B、RI、N	10.0	70	0.8	西北
12	承德市兴隆县李家营乡早子岭村		2014-09-10	Es、B、RI、N	10.0	66	0.6	北
13	承德市兴隆县蓝旗营乡蛇皮村		2014-09-10	Es、B、RI、N	12.0	63	0.8	西北
14	承德市兴隆县三道河乡鸠儿峪村		2014-09-10	Es、B、RI、N	13.0	60	1.0	西北
15	承德市兴隆县三道河乡洒河南村		2014-09-10	Es、B、RI、N	11.0	59	0.8	西北
16	承德市兴隆县三道河乡大东沟村		2014-09-10	Es、B、RI、N	12.0	63	1.0	北

17	唐山市遵化市小厂乡洪山口村	2014-09-10	Es、B、RI、N	17.0	52	1.0	东北
18	唐山市遵化市小厂乡头道城子村	2014-09-10	Es、B、RI、N	15.0	54	1.6	东北
19	唐山市遵化市建明镇大于沟村	2014-09-19	Es、B、RI、N	18.0	55	1.2	南
20	唐山市遵化市新店子镇万子峪村	2014-09-19	Es、B、RI、N	20.0	54	1.0	东北
21	唐山市遵化市地北头镇鲁西峪村	2014-09-19	Es、B、RI、N	21.0	52	1.0	东北
22	唐山市玉田县林头屯乡东范家坞村	2014-09-19	Es、B、RI、N	24.0	49	0.6	南
23	唐山市玉田县林头屯乡樊庄子村	2014-09-19	Es、B、RI、N	27.0	49	1.0	西南
24	唐山市玉田县林头屯乡老君屯村	2014-09-19	Es、B、RI、N	26.0	50	1.0	南
25	唐山市玉田县林头屯乡前户部庄村	2014-09-19	Es、B、RI、N	26.0	51	0.8	西南
26	唐山市玉田县亮甲店镇韩家林村	2014-09-19	Es、B、RI、N	25.0	51	0.8	西南
27	唐山市玉田县虹桥镇芦庄村	2014-09-18	Es、B、RI、N	25.0	49	1.0	南
28	唐山市玉田县杨家板桥镇小杨铺村	2014-09-18	Es、B、RI、N	27.0	42	1.0	南
29	唐山市玉田县林西镇东吉庄村	2014-09-18	Es、B、RI、N	25.0	46	2.0	西南
30	唐山市玉田县林西镇黄土坎村	2014-09-18	Es、B、RI、N	25.0	46	2.0	西南
31	廊坊市香河县刘宋镇西王各庄村	2014-09-17	Es、B、RI、N	24.0	42	2.0	南
32	沧州市青县流河镇藤庄子村	2014-09-17	Es、B、RI、N	24.0	50	1.8	南
33	沧州市青县流河镇中蔡庄村	2014-09-17	Es、B、RI、N	24.0	55	2.0	南
34	沧州市青县金牛镇小佟庄村	2014-09-16	Es、B、RI、N	25.0	51	2.0	西南
35	沧州市青县金牛镇小贾庄村	2014-09-16	Es、B、RI、N	25.0	49	3.0	南
36	沧州市黄骅市滕庄子乡杨春庄村	2014-09-16	Es、B、RI、N	26.0	46	1.0	南
37	沧州市孟村县牛进庄乡徐杨桥村	2014-09-16	Es、B、RI、N	27.0	44	2.0	西南
38	沧州市盐山县小营乡韩将军庄村	2014-09-16	Es、B、RI、N	26.0.	43	0.8	南
39	沧州市盐山县小营乡李小营村	2014-09-16	Es、B、RI、N	25.0	55	1.0	南
40	沧州市盐山县杨集乡后孟村	2014-09-16	Es、B、RI、N	25.0	54	1.0	西南
天津市境内							
1	蓟县侯家营镇宗家庄村	2014-09-18	Es、B、RI、N	22.0	48	1.0	东南
2	武清区石各庄镇定子务村	2014-09-17	Es、B、RI、N	27.0	41	2.0	东南
3	静海县王口镇迸庄村	2014-09-17	Es、B、RI、N	26.0	43	3.5	南
4	静海县沿庄镇小黄洼村	2014-09-17	Es、B、RI、N	25.0	49	3.0	南
山东省境内							

1	滨州市无棣县车王镇贾家村	2013-04-22	Es、B、RI、N	9.0	60	1.7	西南
2	滨州市无棣县水湾镇灶户王村	2013-04-22	Es、B、RI、N	13.0	45	1.0	西南
3	滨州市无棣县佘家巷乡西栾村	2013-04-22	Es、B、RI、N	18.0	30	1.4	西南
4	滨州市沾化县泊头镇苗家村	2013-04-22	Es、B、RI、N	16.0	45	1.1	西南
5	滨州市沾化县泊头镇孟家口村	2013-04-23	Es、B、RI、N	10.0	60	1.3	西南
6	滨州市沾化县泊头镇司家村	2013-04-23	Es、B、RI、N	15.0	45	1.5	西南
7	滨州市沾化县泊头镇保安村	2013-04-23	Es、B、RI、N	21.0	40	1.4	西南
8	滨州市博兴县店子镇九台村	2013-04-24	Es、B、RI、N	19.0	40	1.7	西
9	东营市利津县北宋镇张潘马村	2013-04-24	Es、B、RI、N	13.0	55	1.3	西
10	东营市利津县北宋镇戴家村	2013-04-23	Es、B、RI、N	18.0	40	1.2	西南
11	淄博市临淄区敬仲镇二张村	2013-04-24	Es、B、RI、N	22.0	30	1.9	西
12	淄博市临淄区皇城镇后下村	2013-04-24	Es、B、RI、N	20.0	38	1.7	西
13	潍坊市青州市何官镇西台村	2013-04-25	Es、B、RI、N	16.0	45	1.8	西北
14	潍坊市青州市何官镇赵铺村	2013-04-25	Es、B、RI、N	20.0	32	1.6	西北
15	潍坊市青州市何官镇赵陈村	2013-04-25	Es、B、RI、N	22.0	28	1.1	西北
16	潍坊市青州市东夏镇北于村	2013-04-25	Es、B、RI、N	19.0	35	1.8	西北
17	潍坊市青州市东夏镇刘辛村	2013-04-25	Es、B、RI、N	19.0	40	1.4	西北
18	潍坊市青州市东夏镇徐家村	2013-04-26	Es、B、RI、N	15.0	42	1.3	西南
19	潍坊市青州市谭坊镇大兴刘村	2013-04-26	Es、B、RI、N	20.0	32	1.1	西南
20	潍坊市青州市谭坊镇南傅村	2013-04-26	Es、B、RI、N	25.0	22	1.8	西南
21	潍坊市青州市谭坊镇唐院村	2013-04-26	Es、B、RI、N	26.0	22	1.3	西南
22	潍坊市青州市谭坊镇大赵村	2013-04-26	Es、B、RI、N	24.0	28	1.0	西南
23	潍坊市昌乐县鄌郜镇时马村	2013-04-23	Es、B、RI、N	15.0	57	1.1	北
24	潍坊市昌乐县白塔镇南洋河村	2013-04-23	Es、B、RI、N	13.0	64	0.9	北
25	潍坊市临朐县柳山镇翠飞村 北崖	2013-04-23	Es、B、RI、N	13.5	57	0.7	西北
26	潍坊市临朐县柳山镇辛山村 北营	2013-04-23	Es、B、RI、N	14.0	58	1.4	北
27	日照市莒县果庄乡苇园村 小苇园	2013-04-22	Es、B、RI、N	13.0	48	1.2	北
28	临沂市沂南县湖头镇路家庄村	2013-04-21	Es、B、RI、N	14.0	38	1.5	东北
29	临沂市莒南县板泉镇寨子村	2013-04-21	Es、B、RI、N	13.5	38	1.4	北
30	临沂市沂水县高桥镇马家河村	2013-04-22	Es、B、RI、N	10.0	65	1.3	西北

31	临沂市沂水县高桥镇刘家山宋村		2013-04-22	Es、B、RI、N	12.5	44	1.2	西北
32	临沂市沂水县高桥镇东刘方庄村		2013-04-22	Es、B、RI、N	13.0	35	0.6	北
33	临沂市沂水县高桥镇申家河村		2013-04-22	Es、B、RI、N	14.0	41	0.8	北
34	临沂市沂水县四十里堡镇贾家庄村		2013-04-22	Es、B、RI、N	11.0	61	1.0	北
江苏省境内								
1	连云港市赣榆县门河镇堰水房村		2013-04-21	Es、B、RI、N	13.0	41	1.4	东北
2	宿迁市沭阳县高墟镇龙河村	周车	2013-04-21	Es、B、RI、N	12.0	43	0.6	东
3		张牟	2013-04-21	Es、B、RI、N	12.0	44	0.6	北
4	宿迁市沭阳县高墟镇古莲村	张许	2013-04-21	Es、B、RI、N	9.5	53	0.3	西北
5	宿迁市沭阳县西圩乡前庄村	河东队	2013-04-20	Es、B、RI、N	7.0	59	1.3	西南
6	宿迁市沭阳县西圩乡邱庄村	小尤庄	2013-04-20	Es、B、RI、N	7.0	56	1.5	西南
7	宿迁市沭阳县吴集镇航河村	陶圩九组	2013-04-20	Es、B、RI、N	8.0	57	1.1	南
8		大陶庄	2013-04-20	Es、B、RI、N	7.5	59	1.0	东南
9	宿迁市沭阳县李恒镇竹湖村	竹园组	2013-04-20	Es、B、RI、N	8.0	63	0.6	南
10		汉房庄	2013-04-20	Es、B、RI、N	8.0	60	1.1	南
11	宿迁市沭阳县李恒镇平北村	史庄	2013-04-20	Es、B、RI、N	7.0	58	0.9	南
12	宿迁市沭阳县沂涛镇王魏庄村	后园	2013-04-19	Es、B、RI、N	9.0	44	1.4	西
13	宿迁市沭阳县沂涛镇三杰村	小兴庄	2013-04-19	Es、B、RI、N	10.0	34	1.3	西
14	宿迁市沭阳县沂涛镇古屯村	郭庄	2013-04-19	Es、B、RI、N	11.0	36	1.6	西
15	淮安市涟水县杨口办事处新农村	王口	2013-04-19	Es、B、RI、N	13.0	31	1.1	西南
16		王行	2013-04-19	Es、B、RI、N	11.0	32	1.7	西
17		下洼	2013-04-19	Es、B、RI、N	11.0	47	1.4	西
18	淮安市涟水县杨口办事处九里村	后租地	2013-04-18	Es、B、RI、N	15.0	56	0.5	西南
19		九里庄	2013-04-18	Es、B、RI、N	16.0	54	0.5	西南
20		缪后圩	2013-04-18	Es、B、RI、N	16.0	55	1.3	西南
21	淮安市涟水县高沟镇七里村	小横地	2013-04-18	Es、B、RI、N	17.0	52	0.5	西南
22		大横地	2013-04-18	Es、B、RI、N	17.0	50	1.1	西南
23	淮安市涟水县高沟镇胡窑村	小程庄	2013-04-18	Es、B、RI、N	16.5	52	0.9	西南
24		大兴庄	2013-04-18	Es、B、RI、N	14.5	54	0.4	西南
25	淮安市涟水县高沟镇花园村	西小圩	2013-04-17	Es、B、RI、N	18.5	61	0.8	西

26		徐庄	2013-04-17	Es、B、RI、N	20.0	52	0.6	西
27	淮安市涟水县高沟镇张圩村	北新庄	2013-04-17	Es、B、RI、N	21.0	50	0.6	西
28	淮安市涟水县灰墩镇尹荡村	王庄	2013-04-17	Es、B、RI、N	23.0	47	0.9	西
29		后尹庄	2013-04-17	Es、B、RI、N	21.0	47	0.9	西
30	淮安市涟水县灰墩镇墩南村	高庄	2013-04-17	Es、B、RI、N	19.0	45	0.6	西
31	淮安市涟水县义兴镇桃园村	王庄	2013-04-17	Es、B、RI、N	17.5	44	0.6	西
32	淮安市涟水县红窑镇金沙村	顾庄	2013-04-17	Es、B、RI、N	17.0	47	0.6	西
33		徐庄	2013-04-17	Es、B、RI、N	15.0	48	0.4	西
34	淮安市涟水县红窑镇朱圩村	前嵇庄	2013-04-16	Es、B、RI、N	29.0	33	0.4	东北
35	淮安市涟水县红窑镇普安村	前刘庄	2013-04-16	Es、B、RI、N	30.5	29	0.4	东北
36	淮安市涟水县红窑镇三村村	夏庄	2013-04-16	Es、B、RI、N	32.0	27	0.7	东北
37	淮安市涟水县红窑镇钦北村	嵇庄	2013-04-16	Es、B、RI、N	31.0	29	0.4	东北
38	淮安市涟水县五港镇黄码村	徐大庄	2013-04-16	Es、B、RI、N	28.0	32	0.4	东北
39	淮安市涟水县时码办事处陈圩村	小东庄	2013-04-16	Es、B、RI、N	26.5	37	0.3	东北
40	淮安市涟水县时码办事处姜圩村	朱庄	2013-04-16	Es、B、RI、N	24.0	44	0.4	东北
41	淮安市涟水县时码办事处李圩村	祝庄	2013-04-15	Es、B、RI、N	27.0	35	0.4	东北
42	淮安市涟水县大东镇场北村	马棚庄	2013-04-15	Es、B、RI、N	27.7	33	0.7	东北
43	淮安市涟水县东胡集镇胡谢村	孙大庄	2013-04-15	Es、B、RI、N	33.0	30	0.5	东北
44	淮安市涟水县黄营乡街西村	武庄	2013-04-15	Es、B、RI、N	33.0	33	0.5	东北
45		大吴	2013-04-15	Es、B、RI、N	32.0	33	0.3	东北
46	淮安市涟水县黄营乡杨桂村	东许	2013-04-15	Es、B、RI、N	29.5	35	0.3	东北
47	淮安市涟水县黄营乡南营村	东杨庄	2013-04-15	Es、B、RI、N	28.5	37	0.4	东北
48	淮安市涟水县南集镇镇兴村	大庄	2013-04-15	Es、B、RI、N	23.0	46	0.3	东北
49	淮安市涟水县南集镇冯陈村	石庄	2013-04-15	Es、B、RI、N	18.5	64	0.3	东北
50		左圩里	2013-04-14	Es、B、RI、N	15.0	49	0.9	西
51	淮安市涟水县南集镇新合村	南租田	2013-04-14	Es、B、RI、N	17.0	45	0.7	西
52	盐城市阜宁县芦蒲镇临黄村	二组（新庄杨）	2013-04-14	Es、B、RI、N	19.0	42	0.5	西南
53	盐城市阜宁县芦蒲镇沿淮村	五组（吴谢庄）	2013-04-14	Es、B、RI、N	19.5	46	0.6	西南
54	盐城市阜宁县古河镇大冲村	七组（李大舍）	2013-04-14	Es、B、RI、N	18.0	46	0.5	西
55		六组（人民村）	2013-04-14	Es、B、RI、N	16.5	47	0.5	西南

56	盐城市阜宁县古河镇张刘村	三组（二刘家新庄）	2013-04-14	Es、B、RI、N	16.5	52	0.5	西南
57	盐城市阜宁县古河镇韦塘村	一组（小韦庄）	2013-04-14	Es、B、RI、N	15.5	59	0.5	西南
58	盐城市阜宁县古河镇富民村	一组（侉二舍）	2013-04-13	Es、B、RI、N	25.5	26	0.6	东北
59	盐城市阜宁县古河镇梨元村	六组	2013-04-13	Es、B、RI、N	26.0	25	0.6	东北
60	盐城市阜宁县益林镇大有村	五组（代王庄）	2013-04-13	Es、B、RI、N	27.0	25	0.6	东北
61	盐城市阜宁县益林镇西南村	三组（桑树）	2013-04-13	Es、B、RI、N	27.5	24	0.7	东北
62	盐城市阜宁县益林镇周邱村	二组（邱杨）	2013-04-13	Es、B、RI、N	27.5	26	0.7	东北
63	盐城市阜宁县益林镇角巷村	四组（南湾）	2014-09-17	Es、B、RI、N	24.0	67	0.5	东北
64	盐城市阜宁县益林镇振兴村	四组（朱杨）	2014-09-17	Es、B、RI、N	25.0	65	1.0	东
65		三组（二庄）	2014-09-17	Es、B、RI、N	26.0	53	0.8	东
66	盐城市阜宁县东沟镇崔庄村	二组	2014-09-17	Es、B、RI、N	25.0	59	1.0	东北
67		七组	2014-09-17	Es、B、RI、N	26.0	56	0.5	北
68	盐城市阜宁县东沟镇裴桥村	一组	2014-09-17	Es、B、RI、N	24.0	55	0.4	南
69	盐城市建湖县建阳镇顾东村	八组	2013-04-13	Es、B、RI、N	25.0	29	1.0	东北
70		三组（戚家沟）	2013-04-13	Es、B、RI、N	24.0	31	0.7	东北
71	盐城市建湖县建阳镇交睦村	三组（前游舍）	2013-04-13	Es、B、RI、N	18.5	45	0.6	东北
72	盐城市建湖县九龙口镇五谷村	四组（谭家舍）	2013-04-12	Es、B、RI、N	18.0	37	0.5	西北
73		三组（赵家舍）	2013-04-12	Es、B、RI、N	18.0	38	0.4	西北
74	盐城市建湖县九龙口镇梅苏村	六组（公兴）	2013-04-12	Es、B、RI、N	18.0	35	0.3	西北
75		三组（刘家墩）	2013-04-12	Es、B、RI、N	18.5	33	0.3	西北
76		一组（颜墩）	2013-04-12	Es、B、RI、N	18.5	34	0.6	西北
77	盐城市建湖县颜单镇任杨村	五组（灯塔）	2013-04-12	Es、B、RI、N	17.5	33	0.4	西
78		四组（东张舍）	2013-04-12	Es、B、RI、N	17.0	36	0.4	西
79		六组（许家舍）	2013-04-12	Es、B、RI、N	16.0	40	0.4	西
80	盐城市建湖县沿河镇楼港村	武家港	2014-09-18	Es、B、RI、N	23.0	65	0.3	东南
81	盐城市建湖县沿河镇新丰村	滕沟浜	2014-09-18	Es、B、RI、N	24.0	57	0.6	东
82		中桥（于家尖）	2014-09-18	Es、B、RI、N	24.0	55	0.8	东
83	盐城市盐都区楼王镇凌庞村	四组（鱼庄沟）	2013-04-11	Es、B、RI、N	17.5	33	0.7	东北
84	盐城市盐都区楼王镇城头村	八组	2013-04-11	Es、B、RI、N	17.0	32	0.7	东北
85		七组	2013-04-11	Es、B、RI、N	16.5	29	0.9	北

86		二组（花果山）	2013-04-11	Es、B、RI、N	16.0	30	0.5	北
87	盐城市盐都区楼王镇公兴村	三组	2013-04-11	Es、B、RI、N	14.5	33	0.7	北
88		二组（团舍）	2013-04-11	Es、B、RI、N	13.5	35	0.6	北
89	盐城市盐都区楼王镇郭杨村	一组（凤凰尖）	2013-04-10	Es、B、RI、N	13.0	30	0.6	东
90		三组（王家舍）	2013-04-10	Es、B、RI、N	14.0	29	0.8	东
91	盐城市盐都区大纵湖镇骏马村	五组（张兴舍）	2013-04-10	Es、B、RI、N	14.0	29	1.2	东
92	盐城市盐都区大纵湖镇永新村	五组（徐家舍）	2013-04-10	Es、B、RI、N	15.5	27	1.1	东
93	盐城市盐都区大纵湖镇大范村	三组（高家墩）	2013-04-10	Es、B、RI、N	13.0	27	0.8	东
94	盐城市盐都区大纵湖镇三庄村	一组（蒋博士）	2013-04-10	Es、B、RI、N	13.0	25	0.8	东南
95	盐城市盐都区尚庄镇双官村	一组（提东舍）	2014-09-18	Es、B、RI、N	26.0	52	0.5	南
96	盐城市盐都区尚庄镇庆福村	四组（包家舍）	2013-04-10	Es、B、RI、N	13.0	29	0.7	东南
97	盐城市盐都区尚庄镇荣昌村	三组	2014-09-18	Es、B、RI、N	25.0	55	0.9	南

表 5.1-2(a) 环境监测仪器一览表（2013 年监测使用）

序号	仪器设备名称	设备型号	检定/校准机构	测量范围	有效日期
1	频谱分析仪	FSH3	湖北省计量测试技术研究院中南国家计量测试中心	100kHz~3GHz	2013.08.20
2	多功能声级计	AWA5661A	湖北省计量测试技术研究院中南国家计量测试中心	25dB~140dB	2013.08.05
3	直流合成场强计	TFMS-01B	电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心	-100kV/m~+100 kV/m	2013.11.13
4	矢量磁通门磁力仪	FVM-400	电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心	-100μT~+100μT	2013.09.09
5	场强测量仪	HI-3604	电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心	1V/m~199kV/m 0.1mG~20G	2014.02.06

表 5.1-2(b) 环境监测仪器一览表（2014 年监测使用）

序号	仪器设备名称	设备型号	检定/校准机构	测量范围	有效日期
1	频谱分析仪	FSH3	国防科技工业 4213 二级计量站	100kHz~3GHz	2015.06.07
2	多功能声级计	AWA6228	湖北省计量测试技术研究院中南国家计量测试中心	25dB~140dB	2014.10.31
		AWA5661A	湖北省计量测试技术研究院中南国家计量测试中心	25dB~140dB	2015.08.03
3	直流合成场强计	TFMS-01B	电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心	-100kV/m~+100 kV/m	2014.11.12
4	矢量磁通门磁力仪	FVM-400	中国船舶重工集团公司第七一零研究所	-100μT~+100μT	2015.09.07
5	场强测量仪	EFA-300	电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心	1V/m~100kV/m 10nT~32mT	2015.02.05

5.1.1.7 监测结果

(1) 合成电场、直流磁场、无线电干扰

各测点处地面合成电场、直流磁场、无线电干扰现状监测结果见表 5.1-3。

表 5.1-3 本工程合成电场、直流磁场、无线电干扰现状监测结果

序号	监测布置位置		合成场强（kV/m）		直流磁感应强度（$\times10^{-3}$mT）	0.5MHz 无线电干扰场强（dB(μV/m)）
			80%值	最大值		
一、锡盟换流站						
1	站界东侧		0.06	0.09	54.5	42.4
2	站界南侧		0.06	0.08	54.3	41.8
3	站界西侧		0.05	0.07	54.6	42.1
4	站界北侧		-0.06	-0.09	54.5	42.3
5	站址中心		0.06	-0.09	53.8	42.2
二、泰州换流站						
1	站界东侧		0.20	0.23	47.3	42.4
2	站界南侧		0.12	0.14	47.9	40.5
3	站界西侧		0.17	0.24	49.2	38.8
4	站界北侧		0.20	0.25	48.5	40.5
5	站址中心		0.15	0.16	49.8	41.3
6	江苏省泰州市兴化市大邹镇友谊村	张家舍	0.12	0.17	49.6	39.4
7		魏家舍	0.15	0.19	50.4	38.2
8		许家舍	0.13	0.16	48.3	39.4
9		陆家舍	0.04	0.07	49.5	40.5
10		水产村	0.11	0.14	48.7	41.9
11	江苏省泰州市兴化市大邹镇渭水村	南舍	0.09	0.12	49.5	37.9
12		获垛	0.21	0.24	48.3	39.5
三、直流输电线路						
内蒙古境内						
1	锡林郭勒盟锡林浩特市白音锡勒牧场	新场部	0.33	0.33	55.3	42.2
2	锡林郭勒盟锡林浩特市白银库伦牧场	3 队	0.62	0.71	54.8	45.8
3		4 队	0.53	0.65	54.5	46.0
4	锡林郭勒盟锡多伦县大河口乡大河村	5 组（黄旗营房）	0.36	0.39	50.6	41.7
5	锡林郭勒盟锡多伦县大河口乡大孤山村	4 组（尹家营子）	0.32	0.36	51.6	39.9
6		3 组（沙尔楞）	0.39	0.42	56.2	40.3
7		6 组（七号滩）	0.45	0.45	55.4	42.6
8	锡林郭勒盟锡多伦县大河口乡前九号村	娄家营子	0.36	0.42	53.7	41.0
9		-	0.45	0.48	54.5	36.6
河北省境内						
1	承德市隆化县郭家屯镇河南村		0.15	0.19	49.0	39.3
2	承德市隆化县郭家屯镇黄家窝铺村		0.16	0.17	50.6	41.5
3	承德市丰宁县王营乡金营村		0.25	0.30	49.8	43.3
4	承德市丰宁县石人沟乡官木山村		0.08	0.08	50.8	39.1
5	承德市丰宁县石人沟乡木营村		0.13	0.16	49.1	42.3
6	承德市丰宁县石人沟乡高营村		0.20	0.24	50.6	43.4
7	承德市滦平县火斗山乡拉海沟村		0.11	0.19	48.7	39.9
8	承德市滦平县两间房乡东新房村		0.12	0.14	50.2	43.3
9	承德市滦平县两间房乡大石门村		0.06	0.08	49.7	41.0
10	承德市承德县东小白旗乡黄土坡村		0.17	0.23	50.0	39.9

11	承德市兴隆县北营房镇李家庄村	0.22	0.27	49.3	40.2
12	承德市兴隆县李家营乡早子岭村	0.21	0.22	51.5	41.9
13	承德市兴隆县蓝旗营乡蛇皮村	-0.14	-0.16	49.5	43.8
14	承德市兴隆县三道河乡鸠儿峪村	0.14	0.17	48.2	39.3
15	承德市兴隆县三道河乡洒河南村	0.09	0.1	49.0	40.1
16	承德市兴隆县三道河乡大东沟村	0.11	0.14	50.7	37.1
17	唐山市遵化市小厂乡洪山口村	-0.16	-0.19	51.5	41.5
18	唐山市遵化市小厂乡头道城子村	0.08	0.12	49.2	43.2
19	唐山市遵化市建明镇大于沟村	0.12	0.14	50.1	40.6
20	唐山市遵化市新店子镇万子峪村	0.09	0.10	49.9	38.9
21	唐山市遵化市地北头镇鲁西峪村	-0.08	-0.09	49.5	41.9
22	唐山市玉田县林头屯乡东范家坞村	0.1	0.12	49.9	39.6
23	唐山市玉田县林头屯乡樊庄子村	0.08	0.09	50.9	41.4
24	唐山市玉田县林头屯乡老君屯村	0.18	0.19	50.0	39.0
25	唐山市玉田县林头屯乡前户部庄村	0.07	0.08	49.0	39.2
26	唐山市玉田县亮甲店镇韩家林村	0.14	0.18	48.8	43.1
27	唐山市玉田县虹桥镇芦庄村	0.04	0.07	50.1	43.7
28	唐山市玉田县杨家板桥镇小杨铺村	0.14	0.14	48.2	41.5
29	唐山市玉田县林西镇东吉庄村	0.13	0.14	48.8	37.4
30	唐山市玉田县林西镇黄土坎村	-0.12	-0.16	48.3	42.2
31	廊坊市香河县刘宋镇西王各庄村	-0.13	-0.14	51.0	40.7
32	沧州市青县流河镇藤庄子村	0.24	0.25	50.7	39.0
33	沧州市青县流河镇中蔡庄村	-0.07	-0.09	47.6	40.3
34	沧州市青县金牛镇小佟庄村	0.1	0.16	50.7	40.3
35	沧州市青县金牛镇小贾庄村	-0.03	-0.07	50.1	39.4
36	沧州市黄骅市滕庄子乡杨春庄村	0.23	0.27	48.8	38.2
37	沧州市孟村县牛进庄乡徐杨桥村	0.28	0.34	47.6	40.9
38	沧州市盐山县小营乡韩将军庄村	-0.15	-0.17	49.7	39.5
39	沧州市盐山县小营乡李小营村	0.3	0.38	50.4	38.7
40	沧州市盐山县杨集乡后孟村	0.13	0.15	48.9	43.1
天津市境内					
1	蓟县侯家营镇宗家庄村	0.23	0.24	48.5	39.6
2	武清区石各庄镇定子务村	0.07	0.07	49.3	40.6
3	静海县王口镇迸庄村	0.18	0.19	50.6	38.5
4	静海县沿庄镇小黄洼村	0.23	0.24	50.3	38.7
山东省境内					
1	滨州市无棣县车王镇贾家村	0.23	0.25	50.2	40.6
2	滨州市无棣县水湾镇灶户王村	0.31	0.33	54.3	39.6
3	滨州市无棣县佘家巷乡西栾村	0.24	0.32	50.6	37.9
4	滨州市沾化县泊头镇苗家村	0.22	0.26	54.3	42.0
5	滨州市沾化县泊头镇孟家口村	0.23	0.28	51.2	36.8
6	滨州市沾化县泊头镇司家村	0.25	0.31	54.3	43.6
7	滨州市沾化县泊头镇保安村	0.32	0.37	55.2	39.6
8	滨州市博兴县店子镇九台村	0.22	0.28	51.3	37.2
9	东营市利津县北宋镇张潘马村	0.19	0.24	53.2	37.7
10	东营市利津县北宋镇戴家村	0.16	0.23	50.5	36.4
11	淄博市临淄区敬仲镇二张村	0.25	0.26	54.3	37.9
12	淄博市临淄区皇城镇后下村	0.32	0.34	51.1	39.0

13	潍坊市青州市何官镇西台村		0.33	0.35	53.4	38.0
14	潍坊市青州市何官镇赵铺村		0.21	0.25	51.8	37.5
15	潍坊市青州市何官镇赵陈村		0.34	0.37	55.6	41.7
16	潍坊市青州市东夏镇北于村		0.30	0.33	53.6	37.9
17	潍坊市青州市东夏镇刘辛村		0.25	0.26	50.8	36.4
18	潍坊市青州市东夏镇徐家村		0.34	0.36	54.3	41.3
19	潍坊市青州市谭坊镇大兴刘村		0.24	0.30	50.9	43.5
20	潍坊市青州市谭坊镇南傅村		0.25	0.28	52.0	37.4
21	潍坊市青州市谭坊镇唐院村		0.33	0.35	53.3	43.2
22	潍坊市青州市谭坊镇大赵村		0.31	0.33	54.7	37.4
23	潍坊市昌乐县鄌郜镇时马村		-0.18	-0.24	49.6	37.2
24	潍坊市昌乐县白塔镇南洋河村		0.08	0.10	49.4	40.2
25	潍坊市临朐县柳山镇翠飞村	北崖	-0.13	-0.17	49.5	37.0
26	潍坊市临朐县柳山镇辛山村	北营	-0.06	-0.08	49.8	37.2
27	日照市莒县果庄乡苇园村	小苇园	-0.09	-0.10	49.3	40.3
28	临沂市沂南县湖头镇路家庄村		-0.16	-0.20	49.7	37.9
29	临沂市莒南县板泉镇寨子村		-0.09	-0.12	49.0	37.9
30	临沂市沂水县高桥镇马家河村		0.06	0.08	47.6	38.6
31	临沂市沂水县高桥镇刘家山宋村		0.11	0.15	47.5	44.8
32	临沂市沂水县高桥镇东刘方庄村		-0.05	-0.07	48.7	39.7
33	临沂市沂水县高桥镇申家河村		-0.13	-0.16	48.9	38.0
34	临沂市沂水县四十里堡镇贾家庄村		-0.15	-0.19	48.5	37.7
江苏省境内						
1	连云港市赣榆县门河镇堰水房村		-0.11	-0.13	49.3	37.6
2	宿迁市沭阳县高墟镇龙河村	周车	0.13	0.17	37.5	37.5
3		张牟	-0.14	-0.20	36.7	36.7
4	宿迁市沭阳县高墟镇古莲村	张许	-0.07	-0.10	39.5	39.5
5	宿迁市沭阳县西圩乡前庄村	河东队	-0.05	-0.07	48.4	37.7
6	宿迁市沭阳县西圩乡邱庄村	小尤庄	0.19	0.23	48.2	37.9
7	宿迁市沭阳县吴集镇航河村	陶圩九组	0.05	0.05	48.9	37.0
8		大陶庄	-0.14	-0.16	50.8	36.3
9	宿迁市沭阳县李恒镇竹湖村	竹园组	-0.20	-0.24	49.5	37.5
10		汉房庄	-0.13	-0.17	50.2	37.6
11	宿迁市沭阳县李恒镇平北村	史庄	0.18	0.24	48.2	40.4
12	宿迁市沭阳县沂涛镇王魏庄村	后园	-0.08	-0.10	50.1	39.1
13	宿迁市沭阳县沂涛镇三杰村	小兴庄	-0.12	-0.13	48.4	37.2
14	宿迁市沭阳县沂涛镇古屯村	郭庄	0.07	0.07	50.3	42.8
15	淮安市涟水县杨口办	王口	0.05	0.08	49.9	38.7

16	事处新农村	王行	-0.07	-0.10	50.1	37.0
17		下洼	0.19	0.23	50.9	37.9
18	淮安市涟水县杨口办事处九里村	后租地	-0.09	-0.13	48.1	42.1
19		九里庄	0.11	0.13	48.0	41.5
20		缪后圩	-0.14	-0.19	47.8	36.4
21	淮安市涟水县高沟镇七里村	小横地	0.04	0.05	48.8	41.6
22		大横地	-0.08	-0.09	48.2	41.2
23	淮安市涟水县高沟镇胡窑村	小程庄	0.13	0.16	50.7	42.3
24		大兴庄	-0.04	-0.06	50.0	40.4
25	淮安市涟水县高沟镇花园村	西小圩	-0.07	-0.09	50.4	37.4
26		徐庄	0.09	0.10	48.4	39.7
27	淮安市涟水县高沟镇张圩村	北新庄	0.19	0.26	49.6	38.4
28	淮安市涟水县灰墩镇尹荡村	王庄	0.18	0.21	50.4	37.5
29		后尹庄	0.09	0.10	48.2	37.0
30	淮安市涟水县灰墩镇墩南村	高庄	-0.15	-0.20	49.4	37.4
31	淮安市涟水县义兴镇桃园村	王庄	-0.13	-0.17	48.6	40.7
32	淮安市涟水县红窑镇金沙村	顾庄	0.06	0.10	48.2	43.6
33		徐庄	-0.17	-0.21	48.7	39.5
34	淮安市涟水县红窑镇朱圩村	前嵇庄	0.10	0.13	50.4	37.9
35	淮安市涟水县红窑镇普安村	前刘庄	0.07	0.07	49.0	42.8
36	淮安市涟水县红窑镇三村村	夏庄	-0.04	-0.06	49.4	41.0
37	淮安市涟水县红窑镇钦北村	嵇庄	-0.11	-0.12	49.6	44.0
38	淮安市涟水县五港镇黄码村	徐大庄	0.09	0.12	49.5	37.4
39	淮安市涟水县时码办事处陈圩村	小东庄	0.09	0.12	48.6	36.7
40	淮安市涟水县时码办事处姜圩村	朱庄	-0.06	-0.08	48.8	37.3
41	淮安市涟水县时码办事处李圩村	祝庄	0.05	0.07	49.2	38.9
42	淮安市涟水县大东镇场北村	马棚庄	-0.16	-0.19	48.5	42.3
43	淮安市涟水县东胡集镇胡谢村	孙大庄	0.05	0.08	50.8	37.8
44	淮安市涟水县黄营乡街西村	武庄	-0.18	-0.21	50.9	40.2
45		大吴	-0.16	-0.21	49.9	37.4
46	淮安市涟水县黄营乡杨桂村	东许	0.10	0.14	49.0	37.0
47	淮安市涟水县黄营乡南营村	东杨庄	-0.20	-0.24	49.8	39.4
48	淮安市涟水县南集镇	大庄	-0.10	-0.13	50.0	40.8

	镇兴村					
49	淮安市涟水县南集镇冯陈村	石庄	-0.04	-0.06	50.0	38.0
50		左圩里	0.09	0.11	49.5	37.8
51	淮安市涟水县南集镇新合村	南租田	-0.16	-0.21	48.0	42.8
52	盐城市阜宁县芦蒲镇临黄村	二组（新庄杨）	-0.04	-0.05	48.1	41.1
53	盐城市阜宁县芦蒲镇沿淮村	五组（吴谢庄）	0.17	0.23	47.8	40.8
54	盐城市阜宁县古河镇大冲村	七组（李大舍）	0.12	0.13	50.3	41.4
55		六组（人民村）	0.06	0.07	50.7	36.7
56	盐城市阜宁县古河镇张刘村	三组（二刘家新庄）	0.09	0.13	50.6	37.2
57	盐城市阜宁县古河镇韦塘村	一组（小韦庄）	0.10	0.11	48.5	39.9
58	盐城市阜宁县古河镇富民村	一组（侉二舍）	0.06	0.08	49.5	39.5
59	盐城市阜宁县古河镇梨元村	六组	-0.07	-0.10	48.7	38.8
60	盐城市阜宁县益林镇大有村	五组（代王庄）	0.18	0.22	47.9	43.9
61	盐城市阜宁县益林镇西南村	三组（桑树）	-0.07	-0.10	49.9	44.7
62	盐城市阜宁县益林镇周邱村	二组（邱杨）	0.14	0.16	50.2	38.7
63	盐城市阜宁县益林镇角巷村	四组（南湾）	0.11	0.14	50.2	37.1
64	盐城市阜宁县益林镇振兴村	四组（朱杨）	-0.17	-0.18	49.5	38.0
65		三组（二庄）	0.10	0.10	49.9	39.3
66	盐城市阜宁县东沟镇崔庄村	二组	0.07	0.11	48.0	36.7
67		七组	-0.10	-0.14	49.2	34.5
68	盐城市阜宁县东沟镇裴桥村	一组	0.27	0.32	49.9	41.1
69	盐城市建湖县建阳镇顾东村	八组	0.10	0.14	49.9	38.0
70		三组（戚家沟）	0.04	0.05	50.0	38.7
71	盐城市建湖县建阳镇交睦村	三组（前游舍）	0.02	0.03	49.4	37.2
72	盐城市建湖县九龙口镇五谷村	四组（谭家舍）	0.15	0.19	48.8	37.1
73		三组（赵家舍）	0.23	0.30	48.3	36.8
74	盐城市建湖县九龙口镇梅苏村	六组（公兴）	0.19	0.26	48.1	37.7
75		三组（刘家墩）	0.28	0.32	49.3	37.0
76		一组（颜墩）	-0.18	-0.22	48.2	36.9
77	盐城市建湖县颜单镇任杨村	五组（灯塔）	-0.05	-0.06	49.0	37.6
78		四组（东张舍）	0.06	0.07	49.6	37.6
79		六组（许家舍）	0.14	0.18	48.1	38.7
80	盐城市建湖县沿河镇楼港村	武家港	-0.13	-0.18	47.8	39.5
81	盐城市建湖县沿河镇	滕沟浜	0.21	0.29	49.0	39.3

82	新丰村	中桥（于家尖）	0.23	0.28	48.2	39.8
83	盐城市盐都区楼王镇凌庞村	四组	0.06	0.09	48.6	38.6
84	盐城市盐都区楼王镇城头村	八组	-0.12	-0.13	50.0	38.0
85		七组	-0.11	-0.14	51.5	38.4
86		二组（花果山）	-0.08	-0.13	50.8	39.8
87	盐城市盐都区楼王镇公兴村	三组	-0.07	-0.08	50.1	38.7
88		二组（团舍）	0.18	0.21	47.7	38.7
89	盐城市盐都区楼王镇郭杨村	一组（凤凰尖）	-0.07	-0.07	48.9	38.7
90		三组（王家舍）	-0.11	-0.14	48.7	40.0
91	盐城市盐都区大纵湖镇骏马村	五组（张兴舍）	-0.08	-0.11	49.4	37.9
92	盐城市盐都区大纵湖镇永新村	五组（徐家舍）	0.08	0.09	49.9	37.5
93	盐城市盐都区大纵湖镇大范村	三组（高家墩）	-0.20	-0.25	50.3	39.8
94	盐城市盐都区大纵湖镇三庄村	一组（蒋博士）	0.18	0.24	50.6	39.8
95	盐城市盐都区尚庄镇双官村	一组（提东舍）	0.28	0.31	47.8	36.5
96	盐城市盐都区尚庄镇庆福村	四组（包家舍）	0.06	0.10	47.7	36.5
97	盐城市盐都区尚庄镇荣昌村	三组	0.09	0.10	49.7	37.9

注：1) 合成场强数位前的“+、-”号代表极性；

2) 合成场强“80%值”指测点的监测结果中 80%不超过的值，“最大值”指测点的监测结果中 95%不超过的值。

2) 工频电场、工频磁场

换流站站址及周围环境保护目标处的工频电场、工频磁场现状监测结果见表 5.1-4。

表 5.1-4 本工程工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测点名称			工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（nT）
1	锡盟换流站	站界东侧		2.47	17.2
2		站界南侧		2.81	17.1
3		站界西侧		3.10	16.6
4		站界北侧		3.52	19.0
5		站址中心		3.15	15.9
6	泰州换流站	站界东侧		2.15	19.5
7		站界南侧		3.25	19.4
8		站界西侧		3.65	16.9
9		站界北侧		2.18	17.4
10		站址中心		2.43	20.4
11	泰州换流站环境保护目标	泰州市兴化市大邹镇友谊村	张家舍	3.24	18.8
12			魏家舍	4.15	16.4
13			许家舍	3.24	14.3
14			陆家舍	3.21	17.3
15			水产村	2.23	16.7
16		泰州市兴化市大邹镇渭水村	南舍	2.16	21.5
17			荻垛	2.05	19.6

5.1.2 电磁环境现状评价

5.1.2.1 合成电场

锡盟换流站站址各监测点处地面合成场强最大值现状监测结果为 0.07~0.09kV/m，地面合成场强 80%监测频率现状监测结果范围为 0.05~0.06kV/m。

泰州换流站站址各监测点处地面合成场强最大值现状监测结果为 0.14~0.25kV/m，地面合成场强 80%值现状监测结果为 0.12~0.20kV/m。换流站周围环境保护目标地面合成场强最大值现状监测结果为 0.07~0.24kV/m，地面合成场强 80%监测频率现状监测结果为 0.04~0.21kV/m。

直流输电线路沿线的地面合成场强最大值现状监测结果为 0.03~0.71kV/m，地面合成场强 80%值现状监测结果为 0.02~0.62kV/m。

本工程各测点地面合成场强最大值监测结果均小于 25kV/m，地面合成场强 80%值监测结果均小于 15kV/m 的控制指标。

5.1.2.2 直流磁场

锡盟换流站站址各监测点地面直流磁感应强度现状监测结果范围为 53.8~54.6μT。

泰州换流站站址各监测点处地面直流磁感应强度现状监测结果范围为 47.3~49.8μT；换流站环境保护目标地面直流磁感应强度现状监测结果范围为 48.3~50.4μT。

直流输电线路沿线的地面直流磁感应强度现状监测结果范围为 36.7~56.2μT。

本工程各测点地面直流磁感应强度监测值远小于 10mT 的控制指标。

5.1.2.3 无线电干扰

锡盟换流站站址各监测点处 0.5MHz 频率无线电干扰值为 41.8~42.4dB(μV/m)。

泰州换流站站址各测点 0.5MHz 频率无线电干扰值为 38.8~42.4dB(μV/m)，换流站敏感目标 0.5MHz 频率无线电干扰值为 37.9~41.9dB(μV/m)。

直流输电线路沿线测点 0.5MHz 频率无线电干扰值范围为 34.5~46.0dB(μV/m)。

本工程各测点无线电干扰场强监测值均小于 55dB(μV/m)的控制指标。

5.1.2.4 工频电场和工频磁场

锡盟换流站站址各测点处工频电场强度为 2.47~3.52V/m，工频磁感应强度为 15.9~19.0nT。

泰州换流站站址及周边居民类环境保护目标各测点处工频电场强度为 2.05~4.15V/m，工频磁感应强度为 14.3~21.5nT。

本工程各测点工频电场强度均远低于 4kV/m 的控制指标，工频磁感应强度均远低于 0.1mT 的控制指标。

5.2 声环境现状评价

5.2.1 声环境现状监测

5.2.1.1 监测布点

同电磁环境现状监测。详见表 5.1-1。

5.2.1.2 监测时间和环境条件

监测时间与电磁环境现状监测同步，每个测点昼、夜各监测一次。环境条件同电磁环境现状监测。详见表 5.1-1。

5.2.1.3 监测项目

等效连续 A 声级。

5.2.1.4 监测方法

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的监测方法进行。

5.2.1.5 监测单位

电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心。

5.2.1.6 监测仪器

监测仪器见表 5.1-2。

5.2.1.7 测量结果

声环境现状监测结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 声环境现状监测结果

序号	监测布置位置		监测点噪声（dB(A)）		标准类别	标准限值（dB(A)）		备注
			昼间	夜间		昼间	夜间	
一、锡盟换流站								
1	站界东侧		39.0	37.4	2 类	60	50	
2	站界南侧		37.6	36.9	2 类	60	50	
3	站界西侧		36.5	35.6	2 类	60	50	
4	站界北侧		36.0	35.3	2 类	60	50	
5	站址中心		38.9	38.0	2 类	60	50	
二、泰州换流站								
1	站界东侧		40.5	38.6	2 类	60	50	
2	站界南侧		38.5	34.1	2 类	60	50	
3	站界西侧		37.5	35.2	2 类	60	50	
4	站界北侧		36.6	34.6	2 类	60	50	
5	站址中心		39.8	37.5	2 类	60	50	
6	江苏省泰州市兴化市大邹镇友谊村	张家舍	39.9	37.2	2 类	60	50	
7		魏家舍	38.6	36.8	2 类	60	50	
8		许家舍	35.3	33.2	2 类	60	50	
9		陆家舍	36.3	34.2	2 类	60	50	
10		水产村	39.2	36.7	2 类	60	50	
11	江苏省泰州市兴化市大邹镇渭水村	南舍	37.3	35.2	2 类	60	50	
12		荻垛	36.2	34.2	2 类	60	50	
三、直流输电线路								
内蒙古境内								
1	锡林郭勒盟锡林浩特市白音锡勒牧场	新场部	42.2	39.6	1 类	55	45	
2	锡林郭勒盟锡林浩特市白银库伦牧场	3 队	44.5	40.4	1 类	55	45	
3		4 队	44.1	40.1	1 类	55	45	
4	锡林郭勒盟锡多伦县大河口乡大河村	5 组（黄旗营房）	43.2	41.4	1 类	55	45	
5	锡林郭勒盟锡多伦县大河口乡大孤山村	4 组（尹家营子）	41.0	39.6	1 类	55	45	
6		3 组（沙尔楞）	42.2	40.1	1 类	55	45	
7		6 组（七号滩）	41.4	38.9	1 类	55	45	
8	锡林郭勒盟锡多伦县	娄家营子	42.4	40.0	1 类	55	45	

9	大河口乡前九号村	-	42.5	39.9	1 类	55	45	
河北省境内								
1	承德市隆化县郭家屯镇河南村		40.2	38.5	1 类	55	45	
2	承德市隆化县郭家屯镇黄家窝铺村		37.0	35.9	1 类	55	45	
3	承德市丰宁县王营乡金营村		49.4	44.8	4a 类	70	55	距 G112 国道约 2m
4	承德市丰宁县石人沟乡官木山村		37.4	34.0	1 类	55	45	
5	承德市丰宁县石人沟乡木营村		40.5	36.2	1 类	55	45	
6	承德市丰宁县石人沟乡高营村		37.3	36.4	1 类	55	45	
7	承德市滦平县火斗山乡拉海沟村		39.2	35.0	1 类	55	45	
8	承德市滦平县两间房乡东新房村		37.5	34.7	1 类	55	45	
9	承德市滦平县两间房乡大石门村		35.3	34.1	1 类	55	45	
10	承德市承德县东小白旗乡黄土坡村		37.7	34.7	1 类	55	45	
11	承德市兴隆县北营房镇李家庄村		39.3	36.3	1 类	55	45	
12	承德市兴隆县李家营乡早子岭村		37.4	35.7	1 类	55	45	
13	承德市兴隆县蓝旗营乡蛇皮村		38.4	36.1	1 类	55	45	
14	承德市兴隆县三道河乡鸠儿峪村		49.2	46.7	4a 类	70	55	距 S355 省道约 5m
15	承德市兴隆县三道河乡洒河南村		39.2	37.2	1 类	55	45	
16	承德市兴隆县三道河乡大东沟村		38.5	35.5	1 类	55	45	
17	唐山市遵化市小厂乡洪山口村		39.0	38.4	1 类	55	45	
18	唐山市遵化市小厂乡头道城子村		40.4	37.9	1 类	55	45	
19	唐山市遵化市建明镇大于沟村		38.7	36.6	1 类	55	45	
20	唐山市遵化市新店子镇万子峪村		40.5	38.8	1 类	55	45	
21	唐山市遵化市地北头镇鲁西峪村		39.5	37.2	1 类	55	45	
22	唐山市玉田县林头屯乡东范家坞村		38.3	36.1	1 类	55	45	
23	唐山市玉田县林头屯乡樊庄子村		38.7	34.9	1 类	55	45	
24	唐山市玉田县林头屯乡老君屯村		37.5	34.5	1 类	55	45	
25	唐山市玉田县林头屯乡前户部庄村		41.3	35.5	1 类	55	45	
26	唐山市玉田县亮甲店镇韩家林村		37.1	33.9	1 类	55	45	
27	唐山市玉田县虹桥镇芦庄村		49.1	45.5	4a 类	70	55	距 S027 省道约 2m
28	唐山市玉田县杨家板桥镇小杨铺村		40.2	38.3	1 类	55	45	
29	唐山市玉田县林西镇东吉庄村		38.8	35.6	1 类	55	45	
30	唐山市玉田县林西镇黄土坎村		37.7	33.7	1 类	55	45	
31	廊坊市香河县刘宋镇西王各庄村		36.7	33.6	1 类	55	45	
32	沧州市青县流河镇藤庄子村		39.5	35.6	1 类	55	45	
33	沧州市青县流河镇中蔡庄村		38.3	36.2	1 类	55	45	
34	沧州市青县金牛镇小佟庄村		39.8	36.3	1 类	55	45	
35	沧州市青县金牛镇小贾庄村		41.2	37.5	1 类	55	45	
36	沧州市黄骅市滕庄子乡杨春庄村		40.2	37.9	1 类	55	45	
37	沧州市孟村县牛进庄乡徐杨桥村		39.7	36.0	1 类	55	45	
38	沧州市盐山县小营乡韩将军庄村		40.6	37.6	1 类	55	45	
39	沧州市盐山县小营乡李小营村		38.1	35.9	1 类	55	45	
40	沧州市盐山县杨集乡后孟村		39.0	36.6	1 类	55	45	

天津市境内							
1	蓟县侯家营镇宗家庄村	48.2	45.2	4a 类	70	55	距 S210 省道约 3m
2	武清区石各庄镇定子务村	38.1	35.9	2 类	60	50	
3	静海县王口镇迸庄村	46.1	44.1	4a 类	70	55	距 S334 省道约 5m
4	静海县沿庄镇小黄洼村	36.4	34.2	2 类	60	50	
山东省境内							
1	滨州市无棣县车王镇贾家村	36.7	33.4	1 类	55	45	
2	滨州市无棣县水湾镇灶户王村	38.2	36.0	1 类	55	45	
3	滨州市无棣县佘家巷乡西栾村	39.2	37.8	1 类	55	45	
4	滨州市沾化县泊头镇苗家村	42.8	40.4	1 类	55	45	
5	滨州市沾化县泊头镇孟家口村	43.2	41.7	1 类	55	45	
6	滨州市沾化县泊头镇司家村	44.8	40.9	1 类	55	45	
7	滨州市沾化县泊头镇保安村	53.7	45.1	4a 类	70	55	距 S312 省道约 6m
8	滨州市博兴县店子镇九台村	45.9	41.4	1 类	55	45	
9	东营市利津县北宋镇张潘马村	43.5	40.7	1 类	55	45	
10	东营市利津县北宋镇戴家村	45.9	41.4	1 类	55	45	
11	淄博市临淄区敬仲镇二张村	42.2	40.1	1 类	55	45	
12	淄博市临淄区皇城镇后下村	39.8	37.7	1 类	55	45	
13	潍坊市青州市何官镇西台村	34.3	33.1	1 类	55	45	
14	潍坊市青州市何官镇赵铺村	36.7	34.0	1 类	55	45	
15	潍坊市青州市何官镇赵陈村	38.8	36.2	1 类	55	45	
16	潍坊市青州市东夏镇北于村	39.8	37.2	1 类	55	45	
17	潍坊市青州市东夏镇刘辛村	41.0	39.4	1 类	55	45	
18	潍坊市青州市东夏镇徐家村	42.2	40.8	1 类	55	45	
19	潍坊市青州市谭坊镇大兴刘村	44.7	40.1	1 类	55	45	
20	潍坊市青州市谭坊镇南傅村	44.4	41.9	1 类	55	45	
21	潍坊市青州市谭坊镇唐院村	45.1	41.5	1 类	55	45	
22	潍坊市青州市谭坊镇大赵村	42.0	40.5	1 类	55	45	
23	潍坊市昌乐县鄌郜镇时马村	36.9	35.4	1 类	55	45	
24	潍坊市昌乐县白塔镇南洋河村	36.1	34.4	1 类	55	45	
25	潍坊市临朐县柳山镇翠飞村 北崖	37.1	36.6	1 类	55	45	
26	潍坊市临朐县柳山镇辛山村 北营	36.4	35.5	1 类	55	45	
27	日照市莒县果庄乡苇园村 小苇园	36.8	35.9	1 类	55	45	
28	临沂市沂南县湖头镇路家庄村	37.6	34.8	1 类	55	45	
29	临沂市莒南县板泉镇寨子村	36.9	36.0	1 类	55	45	
30	临沂市沂水县高桥镇马家河村	37.0	33.9	1 类	55	45	
31	临沂市沂水县高桥镇刘家山宋村	37.1	35.2	1 类	55	45	
32	临沂市沂水县高桥镇东刘方庄村	36.5	34.6	1 类	55	45	
33	临沂市沂水县高桥镇申家河村	37.4	36.3	1 类	55	45	
34	临沂市沂水县四十里堡镇贾家庄村	36.8	35.2	1 类	55	45	

江苏省境内								
1	连云港市赣榆县门河镇堰水房村		37.2	36.6	1 类	55	45	
2	宿迁市沭阳县高墟镇龙河村	周车	38.3	36.9	1 类	55	45	
3		张牟	35.1	34.4	1 类	55	45	
4	宿迁市沭阳县高墟镇古莲村	张许	36.3	34.7	1 类	55	45	
5	宿迁市沭阳县西圩乡前庄村	河东队	35.6	33.7	1 类	55	45	
6	宿迁市沭阳县西圩乡邱庄村	小尤庄	36.6	34.9	1 类	55	45	
7	宿迁市沭阳县吴集镇航河村	陶圩九组	36.7	34.8	1 类	55	45	
8		大陶庄	38.3	37.6	1 类	55	45	
9	宿迁市沭阳县李恒镇竹湖村	竹园组	36.5	34.7	1 类	55	45	
10		汉房庄	36.9	35.4	1 类	55	45	
11	宿迁市沭阳县李恒镇平北村	史庄	38.0	36.4	1 类	55	45	
12	宿迁市沭阳县沂涛镇王魏庄村	后园	37.2	35.7	1 类	55	45	
13	宿迁市沭阳县沂涛镇三杰村	小兴庄	38.3	36.3	1 类	55	45	
14	宿迁市沭阳县沂涛镇古屯村	郭庄	38.5	37.1	1 类	55	45	
15	淮安市涟水县杨口办事处新农村	王口	36.7	34.1	1 类	55	45	
16		王行	36.4	34.9	1 类	55	45	
17		下洼	37.8	36.4	1 类	55	45	
18	淮安市涟水县杨口办事处九里村	后租地	38.8	37.3	1 类	55	45	
19		九里庄	38.7	37.0	1 类	55	45	
20		缪后圩	38.6	37.0	1 类	55	45	
21	淮安市涟水县高沟镇七里村	小横地	35.9	35.2	1 类	55	45	
22		大横地	38.3	37.6	1 类	55	45	
23	淮安市涟水县高沟镇胡窑村	小程庄	50.3	46.2	4a 类	70	55	距 S236 省道约 6m
24		大兴庄	38.2	36.3	1 类	55	45	
25	淮安市涟水县高沟镇花园村	西小圩	38.0	36.0	1 类	55	45	
26		徐庄	38.6	36.7	1 类	55	45	
27	淮安市涟水县高沟镇张圩村	北新庄	37.4	35.9	1 类	55	45	
28	淮安市涟水县灰墩镇尹荡村	王庄	38.0	37.3	1 类	55	45	
29		后尹庄	38.0	37.2	1 类	55	45	
30	淮安市涟水县灰墩镇墩南村	高庄	36.9	35.4	1 类	55	45	
31	淮安市涟水县义兴镇桃园村	王庄	36.4	35.2	1 类	55	45	
32	淮安市涟水县红窑镇金沙村	顾庄	36.9	35.2	1 类	55	45	
33		徐庄	37.1	35.4	1 类	55	45	
34	淮安市涟水县红窑镇朱圩村	前嵇庄	40.7	36.0	1 类	55	45	

35	淮安市涟水县红窑镇普安村	前刘庄	38.9	35.2	1 类	55	45	
36	淮安市涟水县红窑镇三村村	夏庄	39.4	35.2	1 类	55	45	
37	淮安市涟水县红窑镇钦北村	嵇庄	38.1	35.6	1 类	55	45	
38	淮安市涟水县五港镇黄码村	徐大庄	39.6	35.2	1 类	55	45	
39	淮安市涟水县时码办事处陈圩村	小东庄	36.1	35.1	1 类	55	45	
40	淮安市涟水县时码办事处姜圩村	朱庄	37.4	35.6	1 类	55	45	
41	淮安市涟水县时码办事处李圩村	祝庄	39.0	34.9	1 类	55	45	
42	淮安市涟水县大东镇场北村	马棚庄	37.4	36.4	1 类	55	45	
43	淮安市涟水县东胡集镇胡谢村	孙大庄	39.3	34.6	1 类	55	45	
44	淮安市涟水县黄营乡街西村	武庄	37.2	35.7	1 类	55	45	
45		大吴	52.6	48.0	4a 类	70	55	距 S327 省道约 6m
46	淮安市涟水县黄营乡杨桂村	东许	37.9	36.8	1 类	55	45	
47	淮安市涟水县黄营乡南营村	东杨庄	38.0	36.4	1 类	55	45	
48	淮安市涟水县南集镇镇兴村	大庄	38.0	35.8	1 类	55	45	
49	淮安市涟水县南集镇冯陈村	石庄	37.9	37.1	1 类	55	45	
50		左圩里	40.7	35.8	1 类	55	45	
51	淮安市涟水县南集镇新合村	南租田	39.1	34.4	1 类	55	45	
52	盐城市阜宁县芦蒲镇临黄村	二组（新庄杨）	38.6	37.4	1 类	55	45	
53	盐城市阜宁县芦蒲镇沿淮村	五组（吴谢庄）	38.9	37.3	1 类	55	45	
54	盐城市阜宁县古河镇大冲村	七组（李大舍）	37.1	35.2	1 类	55	45	
55		六组（人民村）	36.5	34.5	1 类	55	45	
56	盐城市阜宁县古河镇张刘村	三组（二刘家新庄）	39.8	36.9	1 类	55	45	
57	盐城市阜宁县古河镇韦塘村	一组（小韦庄）	36.4	35.8	1 类	55	45	
58	盐城市阜宁县古河镇富民村	一组（侉二舍）	36.4	35.7	1 类	55	45	
59	盐城市阜宁县古河镇梨元村	六组	48.9	47.0	4a 类	70	55	距 S234 省道约 10m

60	盐城市阜宁县益林镇大有村	五组（代王庄）	43.4	37.8	1 类	55	45	
61	盐城市阜宁县益林镇西南村	三组（桑树）	38.8	37.4	1 类	55	45	
62	盐城市阜宁县益林镇周邱村	二组（邱杨）	39.6	36.9	1 类	55	45	
63	盐城市阜宁县益林镇角巷村	四组（南湾）	38.1	36.4	1 类	55	45	
64	盐城市阜宁县益林镇振兴村	四组（朱杨）	40.3	37.3	1 类	55	45	
65		三组（二庄）	37.9	35.1	1 类	55	45	
66	盐城市阜宁县东沟镇崔庄村	二组	37.2	36.0	1 类	55	45	
67		七组	36.6	34.5	1 类	55	45	
68	盐城市阜宁县东沟镇裴桥村	一组	38.0	36.5	1 类	55	45	
69	盐城市建湖县建阳镇顾东村	八组	36.5	35.5	1 类	55	45	
70		三组（戚家沟）	36.8	34.4	1 类	55	45	
71	盐城市建湖县建阳镇交睦村	三组（前游舍）	36.7	35.2	1 类	55	45	
72	盐城市建湖县九龙口镇五谷村	四组（谭家舍）	36.1	35.4	1 类	55	45	
73		三组（赵家舍）	36.2	35.0	1 类	55	45	
74	盐城市建湖县九龙口镇梅苏村	六组（公兴）	37.7	36.6	1 类	55	45	
75		三组（刘家墩）	35.3	33.8	1 类	55	45	
76		一组（颜墩）	36.1	34.1	1 类	55	45	
77	盐城市建湖县颜单镇任杨村	五组（灯塔）	38.6	36.8	1 类	55	45	
78		四组（东张舍）	37.2	35.3	1 类	55	45	
79		六组（许家舍）	37.4	35.4	1 类	55	45	
80	盐城市建湖县沿河镇楼港村	武家港	38.7	36.3	1 类	55	45	
81	盐城市建湖县沿河镇新丰村	滕沟浜	41.0	37.1	1 类	55	45	
82		中桥（于家尖）	35.4	33.4	1 类	55	45	
83	盐城市盐都区楼王镇凌庞村	四组	35.2	33.8	1 类	55	45	
84	盐城市盐都区楼王镇城头村	八组	38.1	36.2	1 类	55	45	
85		七组	38.0	36.6	1 类	55	45	
86		二组（花果山）	36.2	35.4	1 类	55	45	
87	盐城市盐都区楼王镇	三组	38.6	35.9	1 类	55	45	

88	公兴村	二组（团舍）	35.4	34.5	1 类	55	45	
89	盐城市盐都区楼王镇郭杨村	一组（凤凰尖）	35.4	34.5	1 类	55	45	
90		三组（王家舍）	36.7	35.9	1 类	55	45	
91	盐城市盐都区大纵湖镇骏马村	五组（张兴舍）	52.7	47.3	4a 类	70	55	距 S331 省道约 10m
92	盐城市盐都区大纵湖镇永新村	五组（徐家舍）	37.4	35.7	1 类	55	45	
93	盐城市盐都区大纵湖镇大范村	三组（高家墩）	35.6	34.3	1 类	55	45	
94	盐城市盐都区大纵湖镇三庄村	一组（蒋博士）	39.0	36.1	1 类	55	45	
95	盐城市盐都区尚庄镇双官村	一组（提东舍）	36.2	34.2	1 类	55	45	
96	盐城市盐都区尚庄镇庆福村	四组（包家舍）	37.7	35.9	1 类	55	45	
97	盐城市盐都区尚庄镇荣昌村	三组	36.8	34.9	1 类	55	45	

5.2.2 声环境现状评价

锡盟换流站站址各监测点昼间环境噪声现状监测值为 36.0~39.0dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 35.3~38.0dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

泰州换流站站址各监测点昼间环境噪声现状监测值为 36.6~40.5dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 34.1~38.6dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。泰州换流站环境保护目标各监测点昼间环境噪声现状监测值为 35.3~39.9dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 33.2~37.2dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

本工程直流输电线路沿线执行 1 类标准的监测点中，昼间噪声现状监测值为 34.3~45.9dB(A)，夜间噪声现状监测值为 33.1~41.9dB(A)；执行 2 类标准的监测点中，昼间噪声现状监测值为 36.4~38.1dB(A)，夜间噪声现状监测值为 34.2~35.9dB(A)；执行 4a 类标准的监测点中，昼间噪声现状监测值为 46.1~53.7dB(A)，夜间噪声现状监测值为 44.1~48.0dB(A)。沿线各监测点均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求。

因此，本工程换流站站址周边、直流输电线路沿线各监测点声环境现状监测结果均满足相应标准限值要求。

6 产业政策及规划相符性分析

6.1 工程与产业政策的相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订），本工程属于“第一类 鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”类项目，符合国家产业政策。

6.2 工程与电网规划的相符性分析

本工程是国家能源局加快推进大气污染防治行动计划 12 条重点输电通道之一。锡盟地区煤炭资源和风能资源丰富，是我国重要的能源基地，适宜大规模开发电力装机外送，江苏是我国的经济发达地区，但能源资源缺乏，未来能源供应将面临资源总量不足、煤炭运输紧张、环保压力较大等挑战。因此，本工程的建设有助于促进锡盟地区经济社会发展，缓解江苏地区能源供需矛盾，满足江苏地区电力需求及经济发展具有重要意义，符合电网规划要求。

6.3 工程与城市发展规划的相符性分析

本工程选址、选线时已充分考虑工程沿线政府及规划部门意见，对站址落点及线路路径进行优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划；同时，直流输电线路尽量避开居民集中区、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、城市规划区等环境敏感目标，减少项目的环境影响。工程在可研设计阶段已取得了工程所在地各政府或规划部门同意站址落点、线路经过的原则性意见，与各地的城镇发展规划相符。

6.4 工程穿（跨）越环境敏感区合理性及法规相符性分析

本工程经过优化后仍无法避让若干生态敏感区，但已避让这些生态敏感区的禁止建设区域。直流输电线路运行期不排放污染物，只要加强管理并采取切实可行的环保措施，其在施工期及运行期对生态环境的影响很小。从总体来看，本项目与沿线各县（市、区）的生态环境功能区规划相符。

6.4.1 工程与生态敏感区法规相符性分析

6.4.1.1 锡林郭勒草原国家级自然保护区

(1) 相对位置

锡林郭勒草原国家级自然保护区位于内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市境内，处于

内蒙古高原东部，与大兴安岭西侧低山丘陵接壤。锡林郭勒草原自然保护区成立于 1985 年 8 月 5 日，1997 年 12 月 8 日国务院正式批准该保护区为国家级自然保护区。该保护区由环保部门主管，保护对象是草甸草原、沙地疏林。保护区共划分了 6 个核心区，总面积 58059hm^2，共设了 6 个缓冲区，总面积 55464hm^2，实验区是保护区内除核心区、缓冲区以外的全部区域，面积为 466477hm^2。

本工程送端锡盟换流站和部分直流输电线路、接地极线路位于锡林郭勒草原国家级自然保护区实验区。本工程直流输电线路向南穿越保护区实验区约 87km，接地极线路向北穿越保护区实验区约 25km，总穿越长度约 112km。具体位置关系见图 6.4-1。

(2) 工程合理性分析

工程可研阶段，设计单位为全面分析锡盟换流站站址的合理性，对站址避让保护区的方案做了可行性研究。锡盟换流站站址南侧地势较低，地势变化大，不适宜建站；站址北侧远离省道，土方量大，进站道路长，扰动地表程度较大，对环境破坏严重；站址东侧深入草原保护区，更加不利于自然环境保护；站址如果向西移出保护区，则西侧地形起伏较大，站址内的地基和边坡处理复杂，场平挖填方量较大影响基础稳定性，对环境破坏严重，而且高填方区的重要建构筑物基础需要打桩，这样会降低工程的安全可靠性。因此，工程选择了对环境影响相对较小的站址方案。

设计单位对直流输电线路路径的绕行方案也做了可行性研究，即从保护区西侧和北侧绕行。但是，由于保护区的核心区和缓冲区集中分布在保护区西侧，且向东绕行距离太远，对整个路径方案影响太大。此外，保护区的西侧分布有大量矿区，路径协议较难取得。保护区东侧分布有大量矿区和保护区，线路穿行难度较大。因此，工程初步选择了穿越保护区实验区的路径方案，同时为了尽可能减轻对沿线环境的影响，线路在经过保护区实验区段采用了局部东、西两个方案。两个方案均穿越自然保护区实验区，在地形条件、交通便利方面都差不多，但由于局部西方案穿越保护区路径较长（126km），且沿线穿越沙丘地较多，沙地生态环境脆弱，生态恢复困难，同时当地政府、规划部门推荐局部东方案。因此，本工程线路路径采用局部东方案。

综上分析，本工程锡盟换流站和部分直流输电线路、接地极线路位于锡林郭勒草原国家级自然保护区实验区的方案是合理的。

(3) 法规相符性分析

本工程穿越锡林郭勒草原国家级自然保护区实验区，避让了核心区和缓冲区。根据《中

华人民共和国自然保护区条例》第三十二条：“在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。”

本工程已针对工程穿越锡林郭勒草原国家级自然保护区开展了生态环境影响专题评价，评价结论认为：“本工程在保护区内不存在电磁和无线电干扰问题，由于特高压直流线路施工工期短、开挖量小、不产生弃土弃渣，且工程施工中将采取环境保护措施和植被恢复措施。从环境保护的角度分析，在严格按照本次专篇报告提出的各项针对性措施、要求的前提下，可将各种不利影响降至最低。”本工程施工期通过采取有效的生态保护措施，不会破坏保护区资源，对生态环境影响较小，并已取得内蒙古锡林郭勒草原国家级自然保护区管理局的同意意见。内蒙古自治区环保厅组织召开了《锡盟-泰州±800kV 特高压直流输电线路工程——锡林郭勒草原国家级自然保护区生态影响专题报告》专家评审会，会上专家原则同意了本工程方案。目前，内蒙古自治区环境保护厅已将方案上报环境保护部。

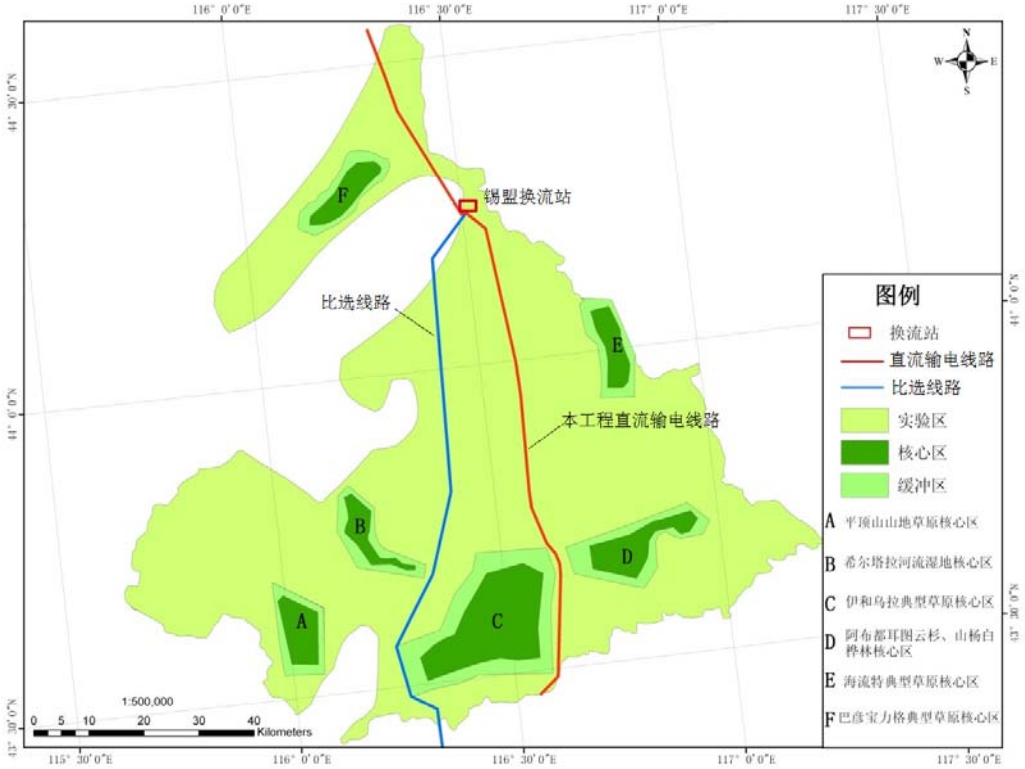


图 6.4-1 本工程与锡林郭勒草原国家级自然保护区相对位置关系示意图

6.4.1.2 河北香河湿地公园

(1) 相对位置

河北香河省级湿地公园于 2014 年由河北省林业厅批复成立的省级湿地公园，规划总

面积为 4330hm^2。该湿地公园由林业部门主管，保护对象是湿地生态系统。主要由北运河（青龙湾河）、潮白河和万亩荷塘三部分组成。整个湿地分为生态保育区、恢复重建区、科普宣教区、管理服务区和合理利用区五大区域。本工程直流输电线路需跨越青龙湾河和潮白河（均属于生态保育区），均为一档跨越，不在湿地公园范围内立塔；线路在万亩荷塘区穿越约 4.4km，涉及区域属于恢复重建区、管理服务区、科普宣教区。本工程直流输电线路与香河湿地公园的具体位置关系见图 6.4-2。

(2) 工程合理性分析

本工程直流输电线路本段路径由河北省廊坊市规划局与天津市规划局协商确定，靠近两市交界处走线。香河湿地公园沿河流呈东西向线形分布，线路自北向南走行无法避让。线路跨越青龙湾河和潮白河的方案经过优化后选在河道较窄处实施，以便一档跨越河道，并使塔基尽量远离河道。

湿地公园万亩荷塘区位于河北省和天津市的交界处。线路在万亩荷塘区附近走行时，如从北侧避让，则将涉及刘宋镇规划区及其下辖的庆功台村和程官屯村等居民点；如从南侧避让，则将涉及刘庆庄村、中营村等居民点以及湿地公园科普宣教区内的大片荷塘。鉴于此，线路路径经过优化后，沿着恢复重建区、管理服务区、科普宣教区的边缘走行，在环境影响相对较小的区域穿越湿地公园。由此可见，本工程直流输电线路路径是合理的。

(3) 法规相符性分析

根据《湿地公园管理办法》第十五条：“占用或征用湿地公园经营范围内的湿地，必须征得湿地主管部门同意，并按国家湿地保护管理的有关规定，办理占用或征用手续。”根据《湿地保护管理规定》第三十一条：“除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动：（一）开（围）垦湿地，放牧、捕捞；（二）填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；（三）取用或者截断湿地水源；（四）挖砂、取土、开矿；（五）排放生活污水、工业废水；（六）破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；（七）引进外来物种；（八）其他破坏湿地及其生态功能的活动。”

本工程直流输电线路穿越湿地公园时不会改变湿地用途、不排放污水和废水、不会破坏湿地及其生态功能，满足《湿地公园管理办法》及《湿地保护管理规定》相关规定。本工程路径穿越湿地公园已取得河北省林业厅的同意意见。因此，线路穿越河北香河湿地公园符合法规要求。

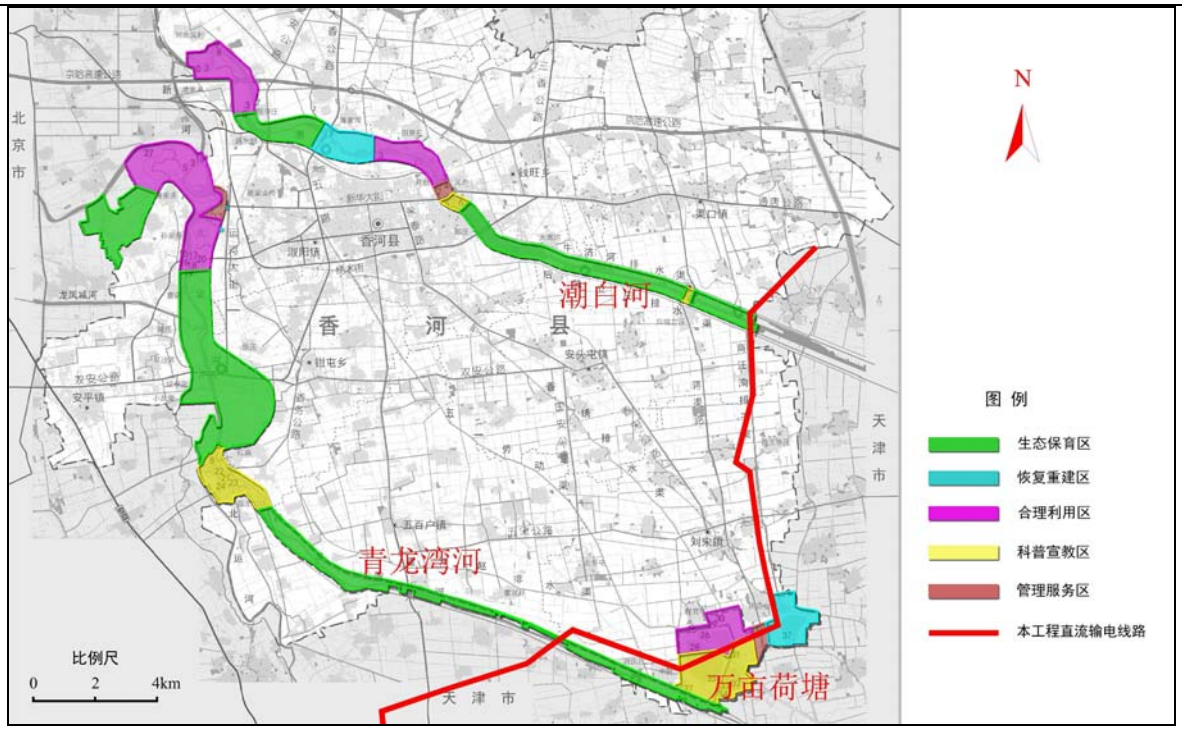


图 6.4-2 本工程与河北香河湿地公园相对位置关系示意图

6.4.1.3 废黄河（涟水县）重要湿地

(1) 相对位置

废黄河（涟水县）重要湿地位于江苏省淮安市涟水县，涟水县境内全长 78km，总面积约 1078hm^2。该重要湿地是由环境部门主管的县级重要湿地，保护对象是湿地生态系统。湿地范围包括：入口保滩镇殷家渡，出口石湖镇张滩，废黄河北岸保滩镇周庄村至石湖镇张滩村。

本工程直流输电线路穿越废黄河（涟水县）重要湿地约 1.4km，具体位置关系见图 6.4-3。

(2) 工程合理性分析

废黄河又称淤黄河、故黄河，自河南省起，经安徽省进入江苏省。根据《江苏省生态红线区域保护规划》，铜山区、睢宁县、丰县、淮安区、涟水县、宿城区、宿豫区等地各自在境内划定了废黄河重要湿地。废黄河（涟水县）重要湿地沿着废黄河呈线形分布，长度较长，并且与废黄河（涟水县）饮用水水源保护区、涟水县城区以及江苏涟水涟漪湖黄嘴白鹭省级自然保护区首尾相连，总体呈线形分布于涟水县东侧与南侧的县界处。而本工程直流输电线路为南北走向，无法避让上述目标。经过方案优化后，选择对环境影响较小的位置穿越该重要湿地。由此可见，本工程直流输电线路路径是合理的。

(3) 法规相符性分析

依据《江苏省生态红线区域保护规划》规定，境内生态敏感区划分为一级管控区和二级管控区。重要湿地一级管控区要求“严禁一切形式的开发建设活动”，二级管控区要求“除法律法规有特别规定外，禁止从事：开（围）垦湿地，放牧、捕捞；填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；取用或者截断湿地水源；挖砂、取土、开矿；排放生活污水、工业废水；破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；引进外来物种；其他破坏湿地及其生态功能的活动”。

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，废黄河（涟水县）重要湿地全部属于二级管控区，输电线路穿越湿地时，不会改变湿地用途、不会挖沙取土、不排放污水和废水、不会破坏湿地及其生态功能。本工程路径方案已经取得涟水县环保局的同意意见，并将严格按照其要求执行。因此，线路穿越废黄河重要湿地符合法规要求。

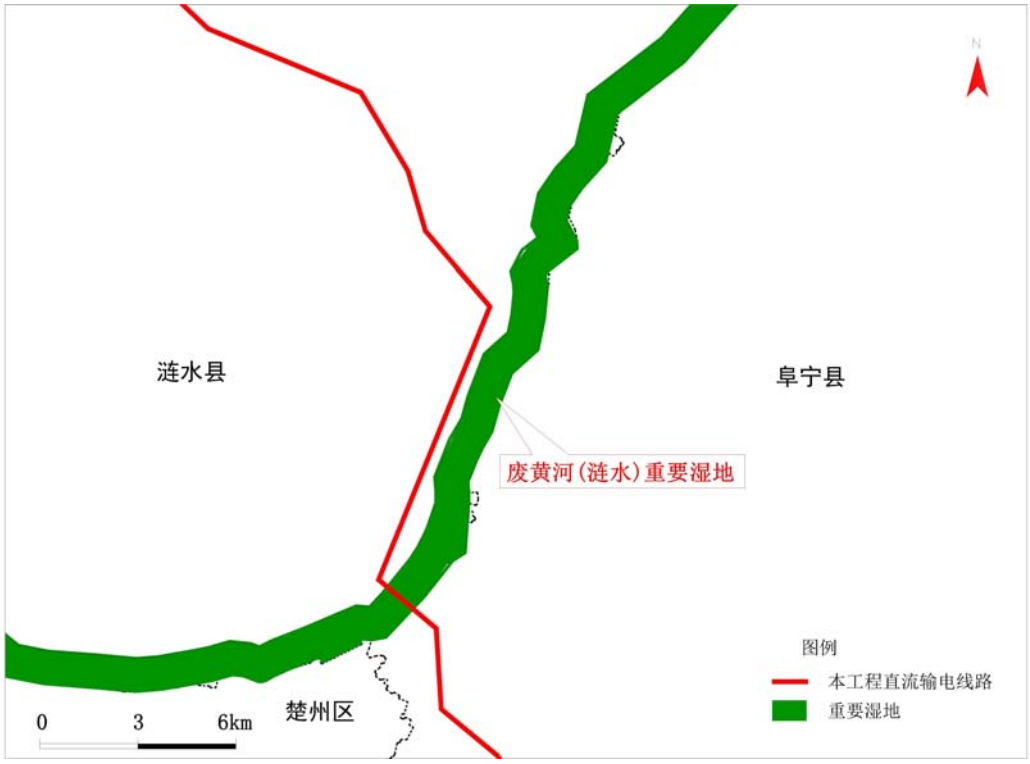


图 6.4-3 本工程直流输电线路与废黄河（涟水）重要湿地位置关系示意图

6.4.1.4 马家荡重要湿地

(1) 相对位置

马家荡重要湿地位于江苏省盐城市阜宁县，总面积约 8719hm^2。该重要湿地是由环境部门主管的县级重要湿地，保护对象是湿地生态系统。湿地范围包括：罗桥镇青沟、青杨、

双联、林舍村，益林镇荡西、樵农、蟠龙、振兴荡东村，东沟镇崔庄、射河、裴桥、公兴、太平桥、双河、东盛。

本工程直流输电线路穿越马家荡重要湿地约 2.3km，具体位置关系见图 6.4-4。

(2) 工程合理性分析

马家荡重要湿地位于阜宁县的东南角，与潮河饮用水水源保护区、通榆河（阜宁县）饮用水水源保护区、射阳河（阜宁县）饮用水水源保护区首尾相连，总体呈线形分布并南北贯穿阜宁县境。并且，马家荡重要湿地南侧紧邻建湖县的戛粮河饮用水水源保护区和淮安区的九龙口（淮安区）重要湿地。此外，马家荡重要湿地的东侧为建湖县中心城区，人口众多。综上所述，该区域敏感目标较多，环境较为复杂。本工程直流输电线路在该段大体呈西北至东南走向，如线路从北侧避让马家荡重要湿地，则将涉及建湖县中心城区、潮河饮用水水源保护区等敏感目标；如线路从南侧避让马家荡重要湿地，则将涉及九龙口（淮安区）重要湿地、戛粮河饮用水水源保护区的一级、二级水源保护区等敏感目标。因此，本工程直流输电线路绕行方案不可行。本工程经过路径优化后，选择对环境影响较小的位置穿越马家荡重要湿地。由此可见，本工程直流输电线路路径是合理的。

(3) 法规相符性分析

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，马家荡湿地全部属于二级管控区，直流输电线路穿越湿地时，不会改变湿地用途、不会挖沙取土、不排放污水和废水、不会破坏湿地及其生态功能。本工程路径方案已经取得阜宁县环保局的同意意见，并将严格按照其要求执行。因此，线路穿越马家荡重要湿地符合法规要求。

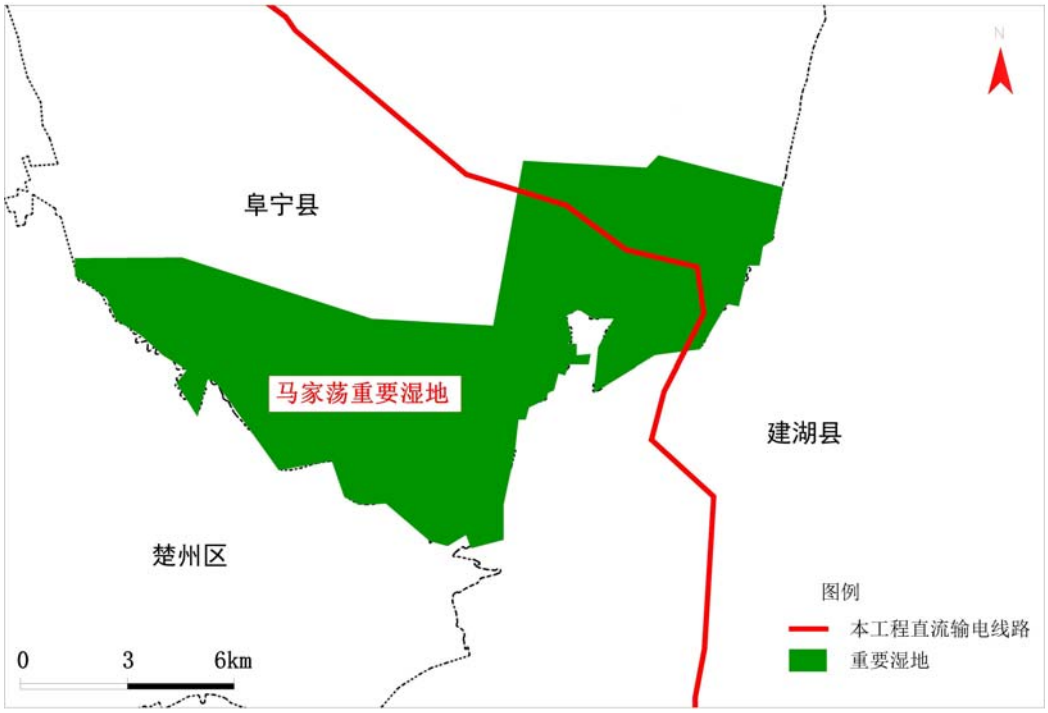


图 6.4-4 本工程直流输电线路与马家荡重要湿地位置关系示意图

6.4.1.5 西塘河重要湿地

(1) 相对位置

西塘河重要湿地位于江苏省盐城市建湖县，总面积约 9291hm^2。该重要湿地是由环境部门主管的县级重要湿地，保护对象是湿地生态系统。湿地范围包括建湖县西塘河饮用水水源准保护区以外上溯至与宝应县交界处，西沿沿河沟、马路沟、鸽子河、庙家沟，北至颜单水产养殖场北边界、建湖县西塘河饮用水水源保护区准保护区南边界以及长征河，东至向阳河。

本工程受端接地极极址位于湿地范围内，直流输电线路和接地极线路分别穿越湿地约 7.9km、4.0km，具体位置关系见图 6.4-5。

(2) 工程合理性分析

工程可研阶段，设计单位全面分析了接地极极址的合理性，对极址避让西塘河重要湿地的方案做了可行性研究。综合场地要求、地质条件、土壤参数等接地极选址指标，工程初步选择了蒿仑村极址和码头村极址两个备选方案，其中蒿仑村极址位于西塘河湿地范围，码头村极址不在湿地范围内。技术条件方面两个极址均满足建设要求，但由于蒿仑村极址距离换流站较近（40km，码头村极址为 80km），接地极线路较短，且大部分均和直

流输电线路同塔架设，单独架设段仅约 4km，沿线不经过居民区，对环境影响较小。同时，蒿仑村极址的土壤电阻率较小，可能引起的土壤温升的幅度非常小，对周边环境影响较小。因此，工程选择了对环境影响相对较小的极址方案。

本工程直流输电线路也穿越西塘河重要湿地。由于盐城市境内生态敏感区众多。本工程直流输电线路在该段大体呈西北至东南走向，如线路从南侧避让西塘河重要湿地，则将涉及西侧和南侧的大范围湖泊；如线路从北侧避让西塘河重要湿地，则将涉及东北侧的西塘河饮用水水源保护区的一级水源保护区以及东侧的楼王镇城镇规划区。因此，本工程直流输电线路绕行方案不可行。本工程经过路径优化后，选择对环境影响较小的位置穿越西塘河重要湿地。由此可见，本工程直流输电线路路径是合理的。

(3) 法规相符性分析

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，西塘河重要湿地全部属于二级管控区，本工程穿越湿地时，不会改变湿地用途、不会挖沙取土、不排放污水和废水、不会破坏湿地及其生态功能。本工程接地极极址以及直流输电线路、接地极线路路径方案已经取得建湖县环保局的同意意见，并将严格按照其要求执行。因此，工程穿越西塘河重要湿地符合法规要求。



图 6.4-5 本工程直流输电线路与西塘河重要湿地位置关系示意图

6.4.2 跨越文物保护单位法规相符性分析

6.4.2.1 金界壕长城遗址

(1) 相对位置

金界壕长城遗址为全国重点文物保护单位，主要分布在我国内蒙古自治区境内，还有一小部分分布在俄罗斯和蒙古境内。该遗址是由文物部门主管，保护对象是长城遗址。根据《长城“四有”工作指导意见》（国家文物局文物保发〔2014〕4 号），该段长城位于农村郊野地区，其保护范围应以长城墙体外缘为基线向两侧各扩不少于 50m，保护范围再向外延伸 500m 为建设控制地带。

本工程直流输电线路在内蒙古锡林浩特市境内跨越金界壕长城，线路不在长城保护范围内立塔，但需在建设控制地带内立塔，具体位置关系见图 6.4-6。

(2) 工程合理性分析

金界壕长城地上所能看到的长度约 5500km，总体呈东西狭长走向，本工程直流输电线路自北向南走行，无法避让该目标。本工程直流线路路径经过优化后，跨越处选择了对长城影响较小的位置，采取高空一档跨越，仅在建设控制地带内立塔。由此可见，本工程直流输电线路路径是合理的。

(3) 法规相符性分析

本工程直流输电线路跨越金界壕长城遗址时，均不在保护范围内立塔，不破坏长城的历史风貌，路径方案已经取得内蒙古自治区文物局的同意意见，并将严格按照其要求执行。因此，线路跨越金界壕长城遗址符合法规要求。

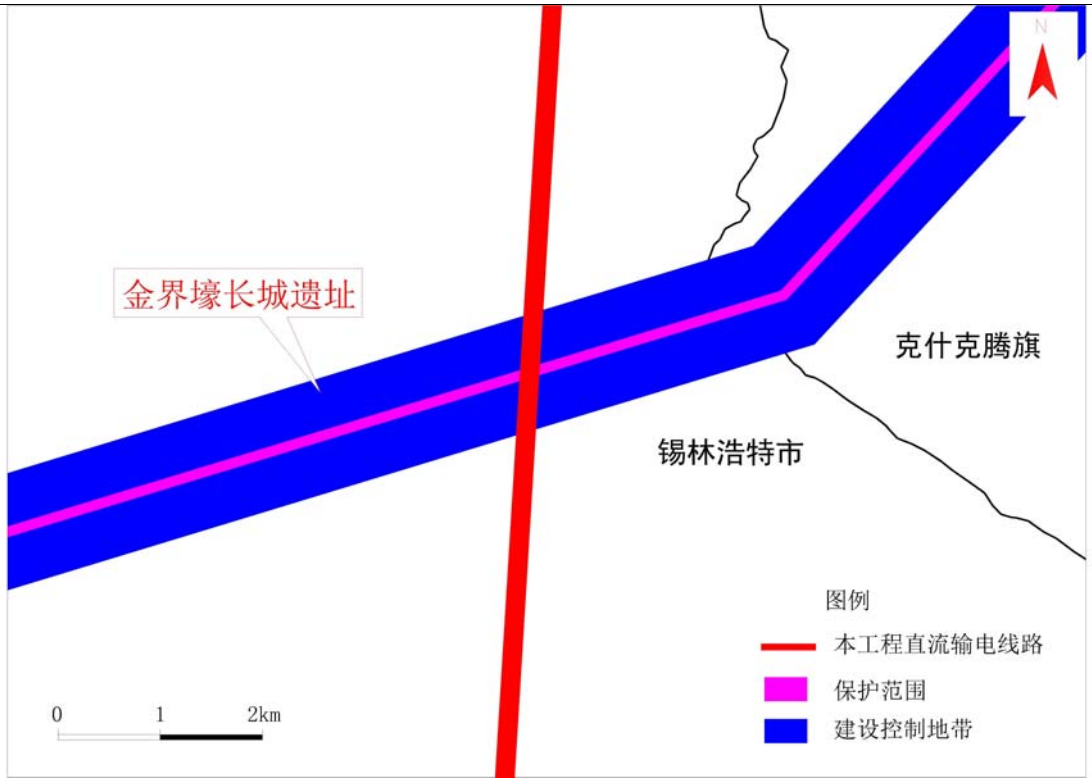


图 6.4-6　本工程直流输电线路与金界壕长城遗址位置关系示意图

6.4.2.2 明长城遗址

(1) 相对位置

唐山市境内的明长城分布于迁安市、迁西县、遵化市，全长约 208.4km，已被河北省人民政府列为省级重点文物保护单位。该遗址是由文物部门主管，保护对象是长城遗址。根据《长城“四有”工作指导意见》（国家文物局文物保发〔2014〕4 号），该段长城位于农村郊野地区，其保护范围应以长城墙体外缘为基线向两侧各扩不少于 50m，保护范围再向外延伸 500m 为建设控制地带。

本工程直流输电线路需在遵化市境内跨越明长城遗址，不在长城的保护范围内立塔，但在建设控制地带内立塔，具体位置关系见图 6.4-7。

(2) 工程合理性分析

本工程直流输电线路跨越处位于遵化市小厂乡洪山口村，该段长城总体走向为东西走向，且长度较长，而本工程直流输电线路为南北走向，无法避让该目标。经实地调查，受自然和人为因素影响，跨越处长城遗址受到严重破坏，部分区域已全部消失。本工程直流输电线路路径经过优化后，跨越处选择了对长城影响较小的位置，采取高空一档跨越，仅在建设控制地带内立塔。由此可见，本工程直流输电线路路径是合理的。

(3) 法规相符性分析

本工程直流输电线路跨越明长城遗址时，不在保护范围内立塔，不破坏长城的历史风貌，路径方案已经取得河北省文物局的同意意见，并将严格按照其要求执行。因此，线路跨越明长城遗址符合法规要求。

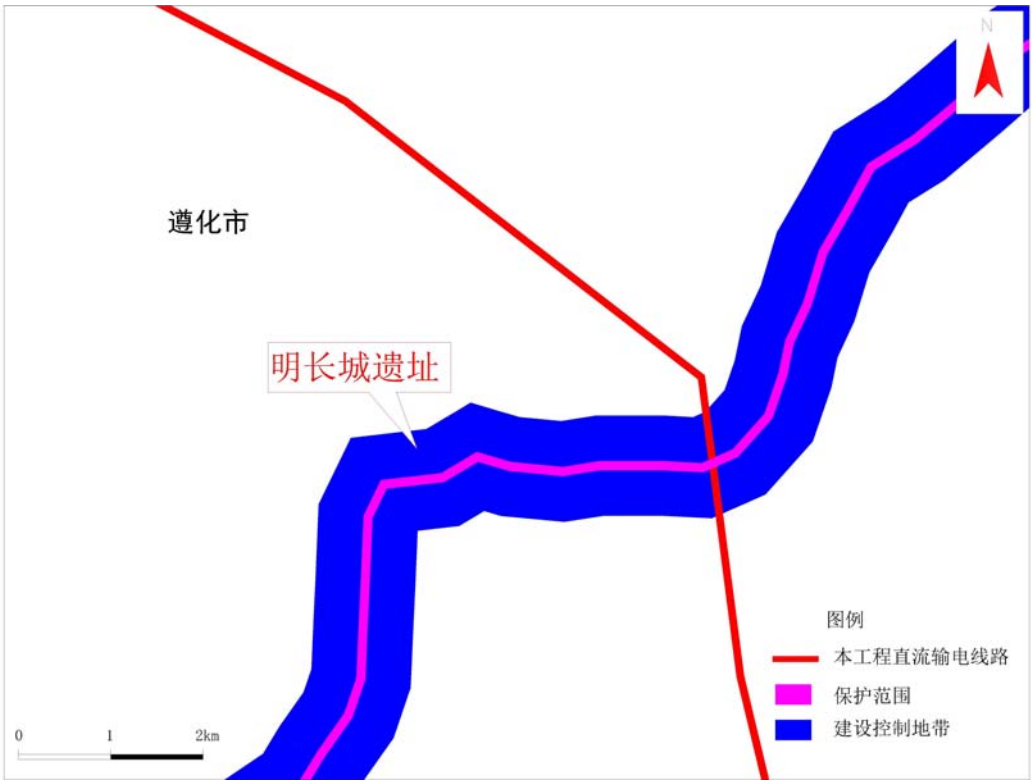


图 6.4-7 本工程直流输电线路与明长城遗址位置关系示意图

6.4.2.3 燕长城遗址

(1) 相对位置

燕长城位于河北省廊坊市文安县和大城县境内，最早为战国时期诸候国将国境地区原有的大河堤防加以扩建，把一些水利工程改造成军事防御设施，也称易水长城，已被河北省人民政府列为省级重点文物保护单位。现在长城本体多被现代堤防、废弃的近代堤防及道路、农田所覆盖。该遗址是由文物部门主管，保护对象是长城遗址。据《长城“四有”工作指导意见》（国家文物局文物保发〔2014〕4 号），该段长城位于农村郊野地区，其保护范围应以长城墙体外缘为基线向两侧各扩不少于 50m，保护范围再向外延伸 500m 为建设控制地带。

本工程直流输电线路在廊坊市文安县和大城县边界处两次跨越燕长城，不在长城的保护范围内立塔，但在建设控制地带内立塔，具体位置关系见图 6.4-8。

(2) 工程合理性分析

本工程直流输电线路从河北省唐山市进入天津市后，根据天津市规划局和廊坊市规划局协商结果，线路沿天津市和廊坊市交界处走线。廊坊市文安县和大城县边界段路径因需要避让 S272 省道附近大量居民点和厂矿，线路需向西摆动后再向东摆动，因此线路东西向无法避让，需两次跨越该段燕长城。现场调查中，该段长城已无法找到相关疑似遗迹。经询问廊坊市文物局，该段长城均被已被毁，现仅存地名。由此可见，本工程直流输电线路在该处跨越燕长城遗址的影响较小，路径方案是合理的。

(3) 法规相符性分析

本工程直流输电线路跨越燕长城遗址时，不在保护范围内立塔，不破坏长城的历史风貌，路径方案已经取得河北省文物局的同意意见，并将严格按照其要求执行。因此，线路跨越燕长城遗址符合法规要求。

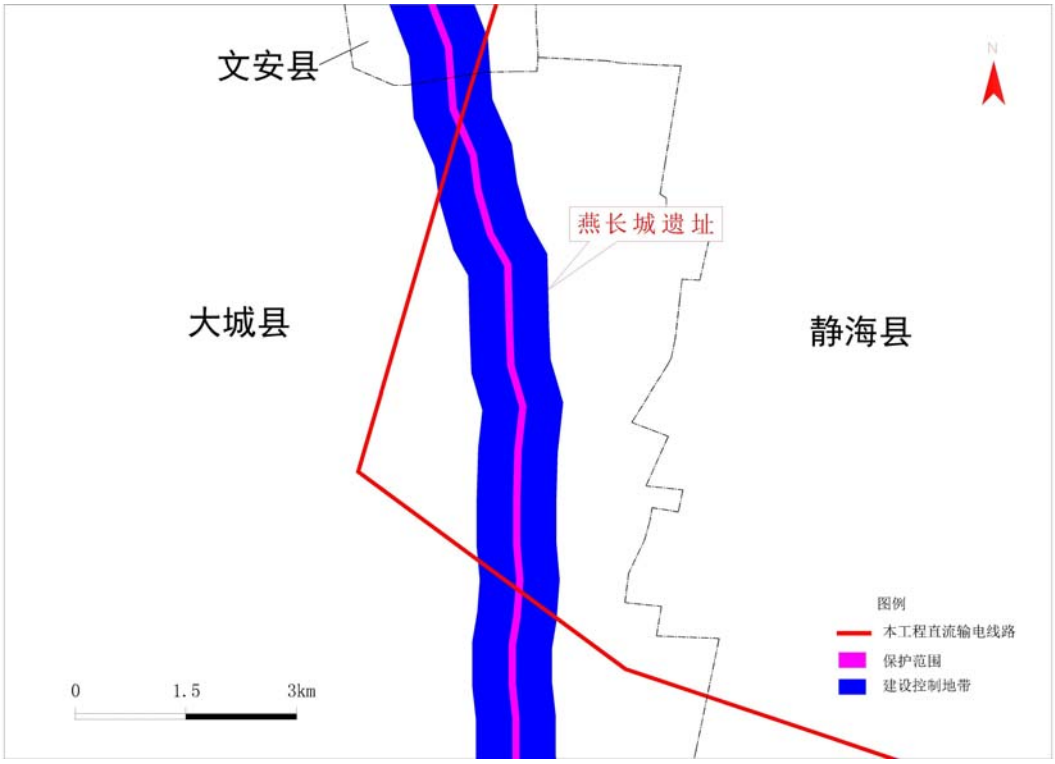


图 6.4-8 本工程直流输电线路与燕长城遗址位置关系示意图

6.4.2.4 京杭大运河

(1) 相对位置

京杭大运河是世界上里程最长、工程最大的古代运河，南起余杭（今杭州），北到涿郡（今北京），贯通海河、黄河、淮河、长江、钱塘江五大水系，全长约 1797km。2014

年 6 月中国大运河项目成功入选世界文化遗产名录，将水工遗存，各类伴生历史遗存、历史街区村镇，以及相关联的环境景观等作为遗产保护，其余部分按照《中华人民共和国文物保护法》保护。本工程直流输电线路分别在天津市武清区跨越北运河和沧州市青县跨越南运河，两个跨越处均不涉及世界文化遗产地，但属于全国重点文物保护单位，由文物部门主管，保护对象是京杭大运河。具体位置关系见图 6.4-9 和图 6.4-10。

① 北运河

根据《大运河天津段遗产保护规划》，京杭大运河（北运河天津段）保护范围为：河道外侧堤脚线外扩 25m；建设控制地带为：村庄段保护范围边线外扩 300m，农业生态段外扩 500m，城镇段外扩 80m。本工程直流输电线路在天津市武清区下伍旗镇上九百户村西跨越北运河，跨越处属农业生态段，跨越处北运河河面宽度约为 80m，线路不在保护范围内立塔，但需在建设控制地带内立塔。

② 南运河

根据《大运河遗产河北段保护规划》，京杭大运河（南运河沧州段）保护范围为河道外侧堤脚线外扩 5m，建设控制地带为保护范围边线外扩 300m。本工程直流输电线路在沧州市青县流河镇南蔡庄村跨越南运河，跨越处南运河河面宽度约为 110m，线路不在保护范围内立塔，但需在建设控制地带内立塔。

(2) 工程合理性分析

本工程直流输电线路从河北省唐山市进入天津市后，天津市规划局要求线路绕过滨海新区，线路由天津东北面转向最西面，经与廊坊市规划局协商，线路沿天津市和廊坊市交界处走线；而京杭大运河为线形工程，导致本工程直流输电线路需两次跨越大运河。两个跨越处均不涉及世界文化遗产地，并且工程方案均不在保护范围内立塔，对其影响相对较小。由此可见，本工程直流输电线路路径是合理的。

(3) 法规相符性分析

本工程直流输电线路跨越北运河和南运河时，均不在保护范围内立塔，不破坏京杭大运河的历史风貌，路径方案已取得天津市文物局、河北省文物局的同意意见。因此，本工程直流输电线路跨越大运河符合法规要求。

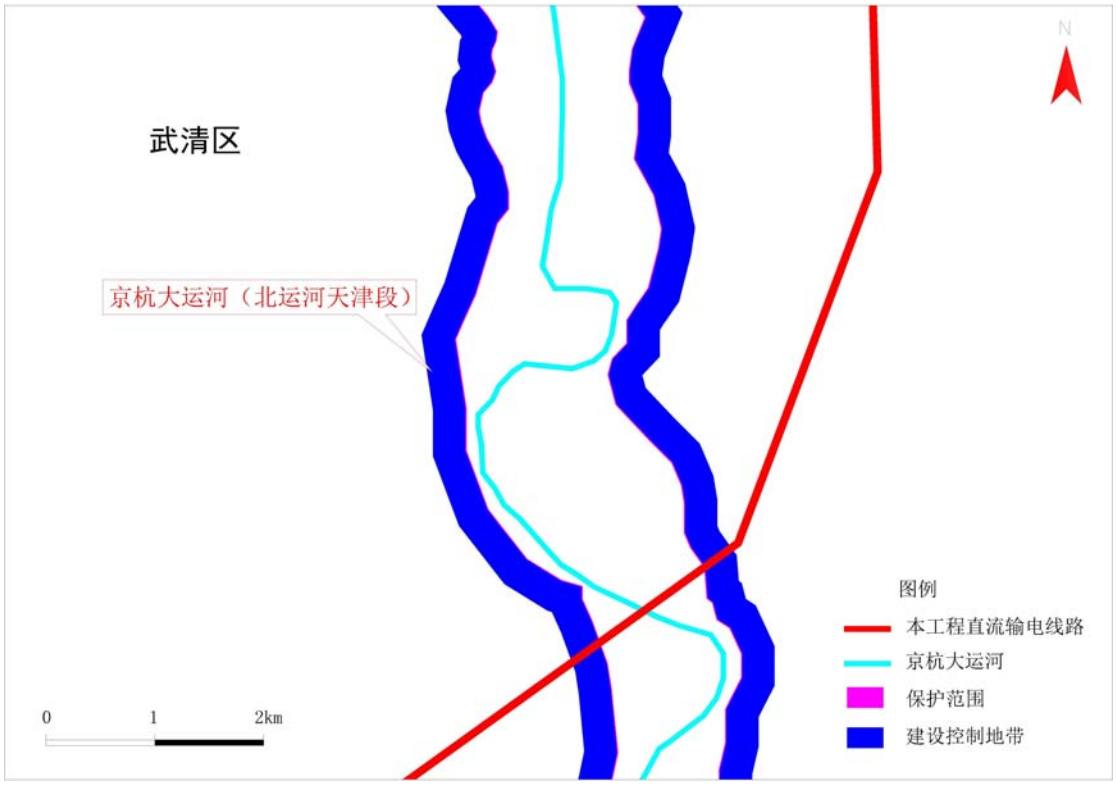


图 6.4-9　本工程直流输电线路与京杭大运河-北运河位置关系图

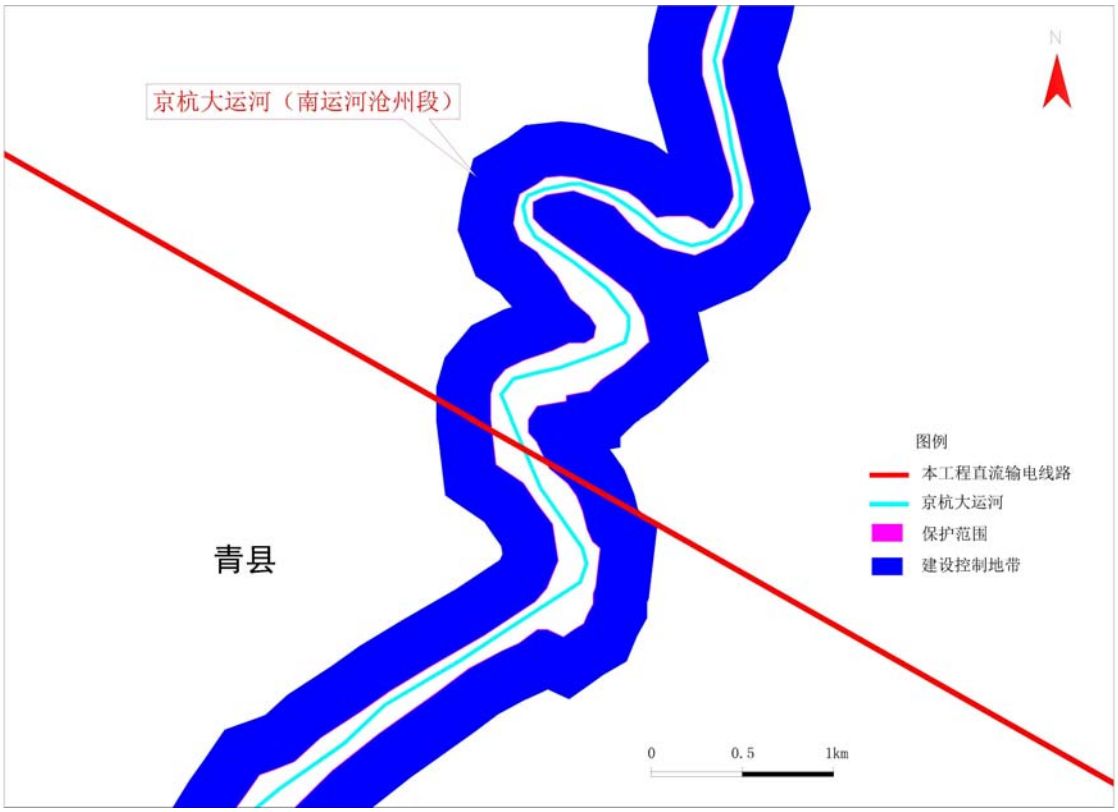


图 6.4-10　本工程直流输电线路与京杭大运河-南运河位置关系图

6.4.2.5 齐长城遗址

(1) 相对位置

齐长城遗址始建于春秋战国时期，为世界上最早修建的长城之一，现为全国重点文物保护单位。齐长城西起济南市长清区，东至青岛市黄岛区入黄海，全长 600km 以上。该遗址是由文物部门主管，保护对象是长城遗址。据《长城“四有”工作指导意见》（国家文物局文物保发〔2014〕4 号），该段长城位于农村郊野地区，其保护范围应以长城墙体外缘为基线向两侧各扩不少于 50m，保护范围再向外延伸 500m 为建设控制地带。

本工程输电线路走线至山东省临朐县和沂水县境内时将两次跨越齐长城遗址，线路不在长城保护范围立塔，但在建设控制地带内立塔，具体位置关系见图 6.4-11。

(2) 工程合理性分析

齐长城遗址沿山脉自西向东绵延数百公里，横贯山东省，在该段，齐长城（临朐段）和齐长城（沂水段）为平行走行，临朐段在北，沂水段在南，平行段近 40km。而本工程直流输电线路在该段基本都沿着临朐县和安丘市的县界自北向南走行，避开西侧的沂山最高峰后，无法避让齐长城遗址。本工程直流输电线路方案经过优化后，选择了对齐长城影响较小的位置跨越，并采取高空一档跨越，保证不在长城保护范围立塔，塔位边缘尽量远离齐长城遗址本体（至少 50m 以上）。由此可见，本工程直流输电线路路径是合理的。

(3) 法规相符性分析

本工程直流输电线路跨越齐长城遗址时，均不在保护范围内立塔，不破坏长城的历史风貌，路径方案已经取得山东省文物局的同意意见，并将严格按照其要求执行。因此，线路穿越齐长城遗址符合法规要求。

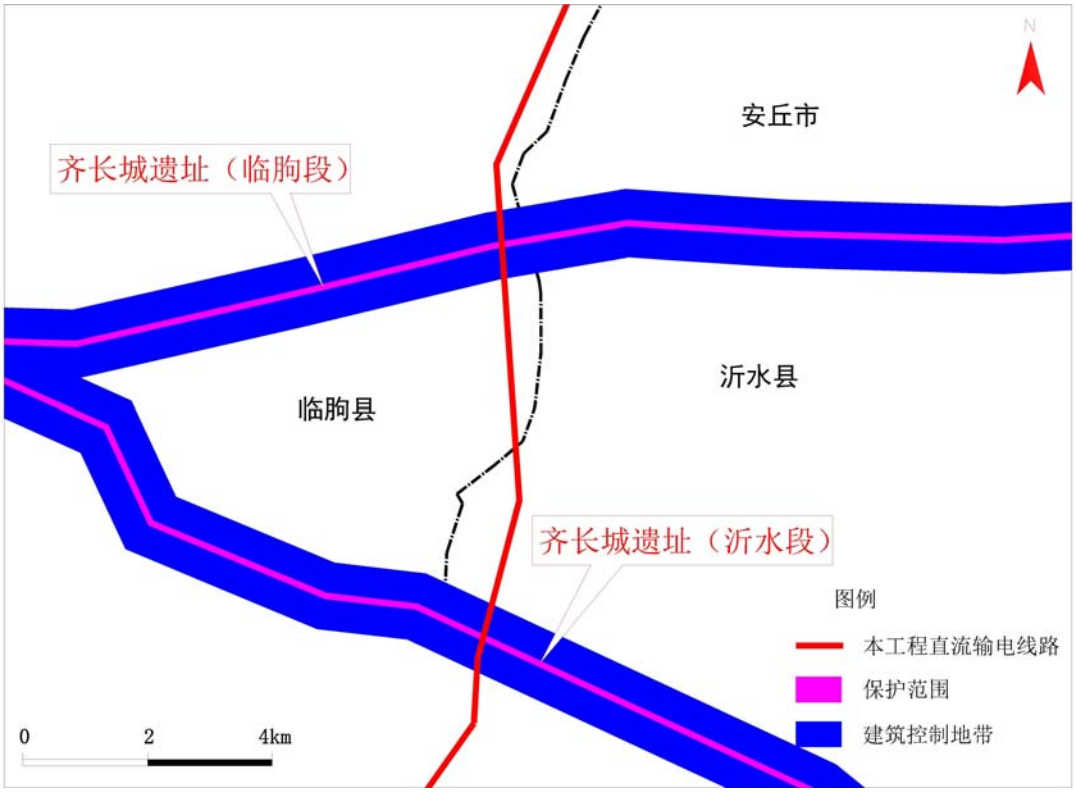


图 6.4-11　本工程直流输电线路与齐长城遗址位置关系示意图

6.4.3 穿（跨）越饮用水水源保护区法规相符性分析

6.4.3.1 南水北调中线天津干线

(1) 相对位置

南水北调中线是特大型跨流域的调水工程。南水北调中线天津干线是总干渠的一部分，其主要任务和作用除向天津输水外，还具有向沿河的河北省各县（市）带水的任务，其总长度约 153km。南水北调中线天津干线由南水北调中线干线工程建设管理局主管，保护对象是水源水质。按照《关于划定南水北调中线一期工程总干渠两侧水源保护区工作的通知》（国调办环移〔2006〕134 号）的相关规定，对“隧道、暗涵和输水管道等非明渠段”界定，一级水源保护区范围按由工程外边线向两侧外延 50m，二级水源保护区范围按由一级水源保护区边线向两侧外延 150m。

本工程直流输电线路跨越处为输水暗渠，塔基不涉及暗渠外一级保护区及二级保护区，具体位置关系见图 6.4-12。

(2) 工程合理性分析

南水北调中线天津干线呈东西走向，横跨武清、北辰、西青三个区。本工程直流输电

线路总体呈南北走向，因此无法避让该目标。路径方案经过优化后，在天津市武清区王庆坨镇跨越南水北调中线天津干线，并且该段干线为暗渠，环境影响较小。由此可见，本工程直流输电线路路径是合理的。

(3) 法规相符性分析

跨越处所处区域为典型的华北平原农田生态系统，沿暗渠两侧主要农作物为玉米等，主要树种为杨树。本工程直流输电线路不排放废水，路径方案已取得南水北调中线干线工程建设管理局的同意意见。因此，线路跨越南水北调中线工程天津干线符合法规要求。

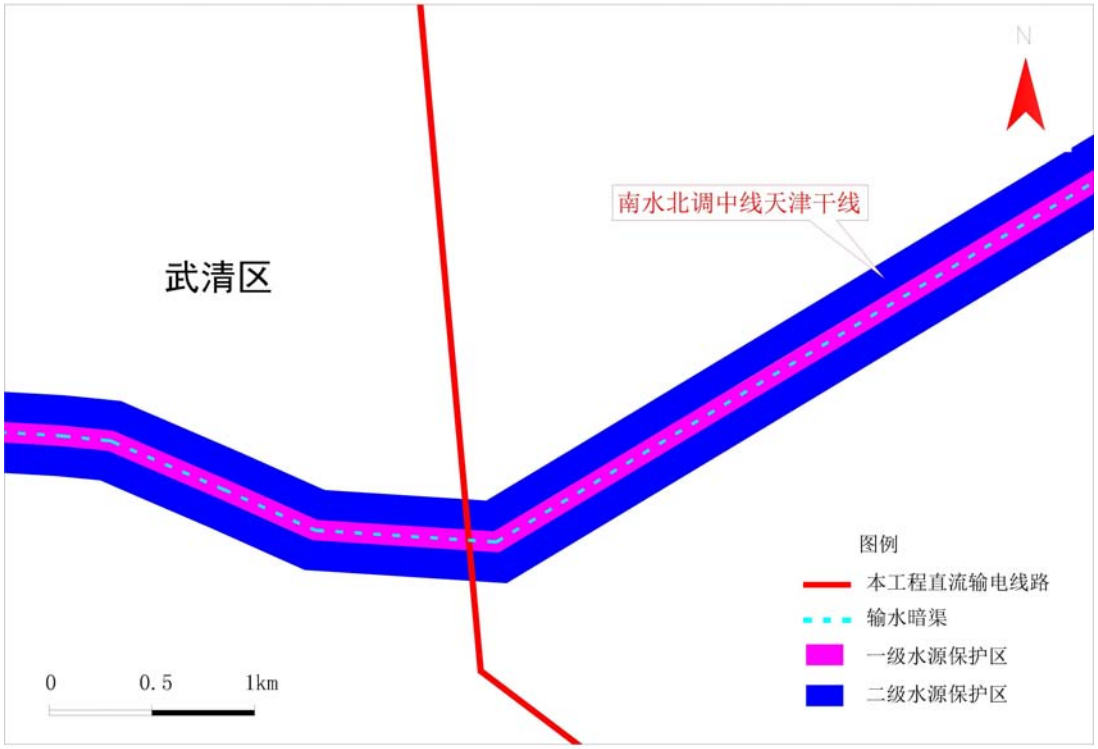


图 6.4-12 本工程直流输电线路与南水北调中线工程天津干线（暗渠）位置关系图

6.4.3.2 高崖水库饮用水水源保护区

(1) 相对位置

高崖水库位于山东省潍坊市昌乐县，于 2001 年批准成立。该水源保护区由环保部门主管，保护对象是水源水质。根据《昌乐县城城区饮用水水源地保护管理办法》（昌乐县人民政府令第 5 号），高崖水库分为一级、二级和准水源保护区，其中准水源保护区范围是指除一、二级水源保护区以外的高崖水库上游汶河及其支流流域（面积约 35500hm^2）。

本工程直流输电线路穿越高崖水库准水源保护区约 4km，具体位置关系见图 6.4-13。

(2) 工程合理性分析

高崖水库水源保护区西侧是昌乐和临朐的县界，距离临朐县中心城区较近，东侧为仙月湖省级湿地公园，且村庄分布密集。本工程直流输电线路在该段基本沿昌乐和临朐的县界走行，两侧环境敏感区较多，所以绕行方案不可行。从环境影响最小的路径方案考虑，路径经过优化后避让了高崖水库的一级、二级水源保护区，并尽量少穿越准水源保护区。由此可见，本工程直流输电线路路径是合理的。

(3) 法规相符性分析

依据《中华人民共和国水污染防治法》第六十条：“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目”，以及《昌乐县城区饮用水水源地保护管理办法》有关规定。本工程输电线路穿越水源地准保护区时，不在水中立塔，不向水体排放污染物，运行期不排放工业废水，不会污染水体。本工程路径方案已经取得昌乐县环保局的同意意见，并将严格按照其要求执行。因此，线路穿越高崖水库饮用水源保护区符合法规要求。

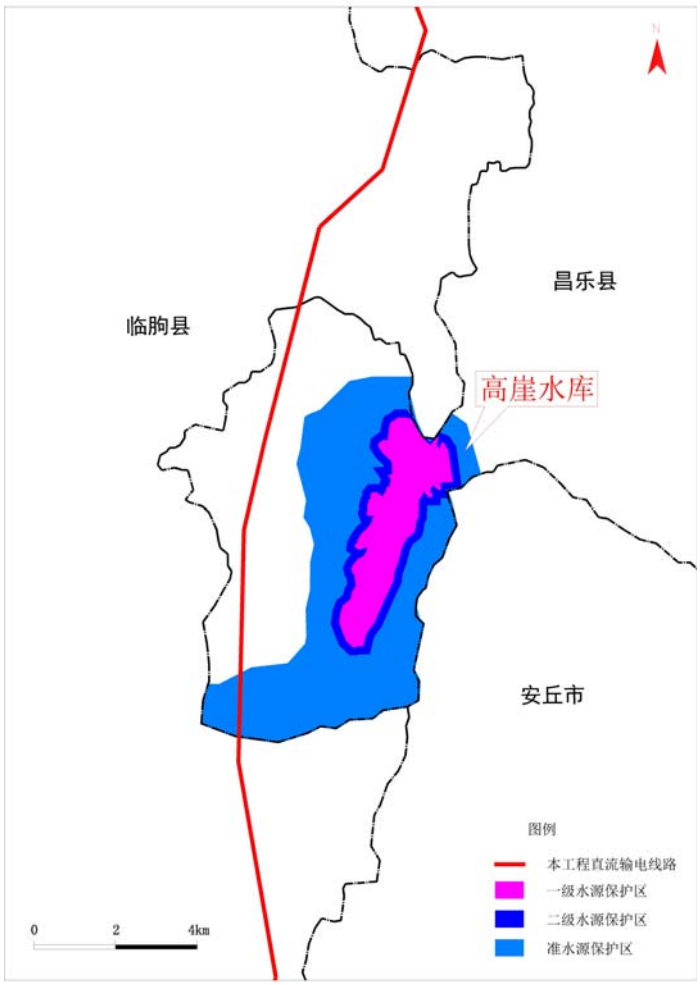


图 6.4-13 本工程与高崖水库饮用水水源保护区相对位置关系示意图

6.4.3.3 戛粮河饮用水水源保护区

(1) 相对位置

戛粮河饮用水水源保护区位于江苏省盐城市建湖县，总面积约 4277hm^2。该水源保护区由环保部门主管，保护对象是水源水质。该水源保护区分为一级、二级和准水源保护区。本工程直流输电线路穿越准水源保护区约 6.7km，具体位置关系见图 6.4-14。

(2) 工程合理性分析

戛粮河饮用水水源保护区位于建湖县的西南角，南侧紧邻九龙口风景名胜区，北侧紧邻阜宁县的马家荡重要湿地，并且东侧为建湖县中心城区，人口众多。该区域敏感目标较多，环境较为复杂。鉴于此，本工程直流输电线路绕行方案不可行。从环境影响最小的路径方案考虑，路径经优化后避让了戛粮河饮用水水源保护区的一级、二级水源保护区，并尽量少穿越准水源保护区。由此可见，本工程直流输电线路路径是合理的。

(3) 法规相符性分析

依据《中华人民共和国水污染防治法》第六十条：“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目”，以及《江苏省生态红线区域保护规划》有关规定。直流输电线路穿越准水源保护区时，不在水中立塔，不向水体排放污染物，运行期不排放工业废水，不会污染水体。本工程路径方案已经取得建湖县环保局的同意意见，并将严格按照其要求执行。因此，线路穿越戛粮河饮用水水源保护区符合法规要求。

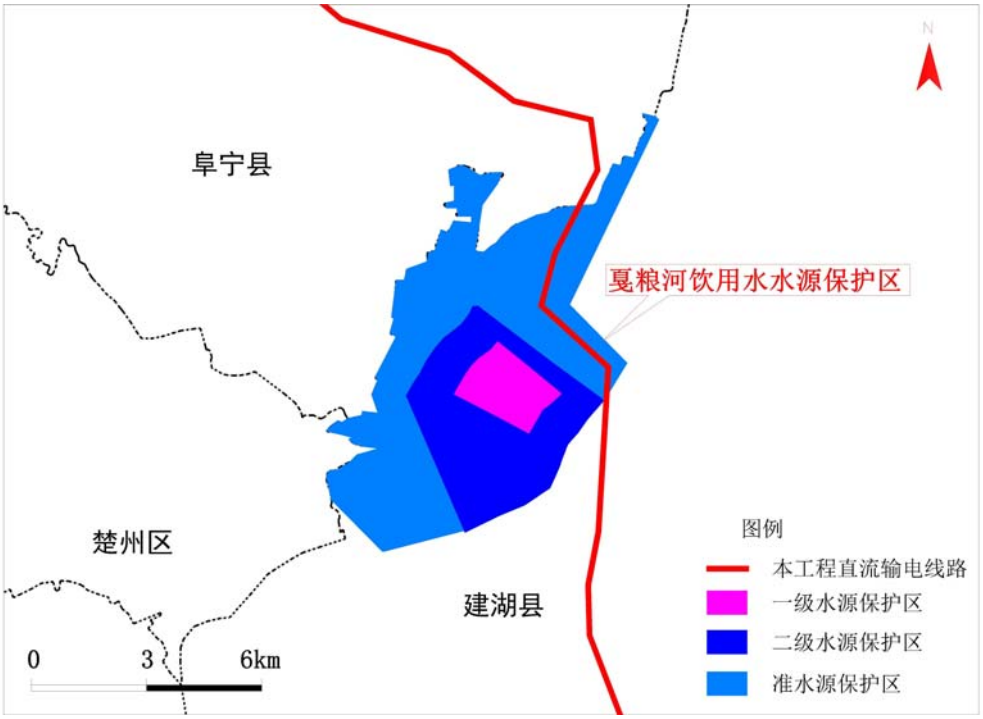


图 6.4-14 本工程直流输电线路与戛粮河饮用水水源保护区位置关系示意图

6.4.3.4 西塘河饮用水水源保护区

(1) 相对位置

西塘河饮用水水源保护区位于江苏省盐城市建湖县，总面积约 4106hm^2。该水源保护区由环保部门主管，保护对象是水源水质。该水源保护区分为一级、二级和准水源保护区。本工程直流输电线路穿越二级保护区约 1.1km，穿越准水源保护区约 4.0km，具体位置关系见图 6.4-15。

(2) 工程合理性分析

西塘河饮用水水源保护区南侧紧邻西塘河重要湿地以及大片湖区，北侧为建湖县中心城区，东侧为沿河镇规划区。该区域敏感目标较多，环境较为复杂，鉴于此，本工程直流输电线路绕行方案不可行。从环境影响最小的路径方案考虑，路径经优化后避让了西塘河饮用水水源保护区的一级水源保护区，并尽量少穿越二级、准水源保护区。由此可见，本工程直流输电线路路径是合理的。

(3) 法规相符性分析

依据《中华人民共和国水污染防治法》第五十九条：“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭”，第六十条：“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目”，以及《江苏省生态红线区域保护规划》有关规定。本工程直流输电线路穿越二级、准水源保护区时，不在水中立塔，不向水体排放污染物，运行期不排放工业废水，不会污染水体。本工程路径方案已经取得建湖县环保局的同意意见，并将严格按照其要求执行。因此，线路穿越西塘河饮用水源保护区符合法规要求。

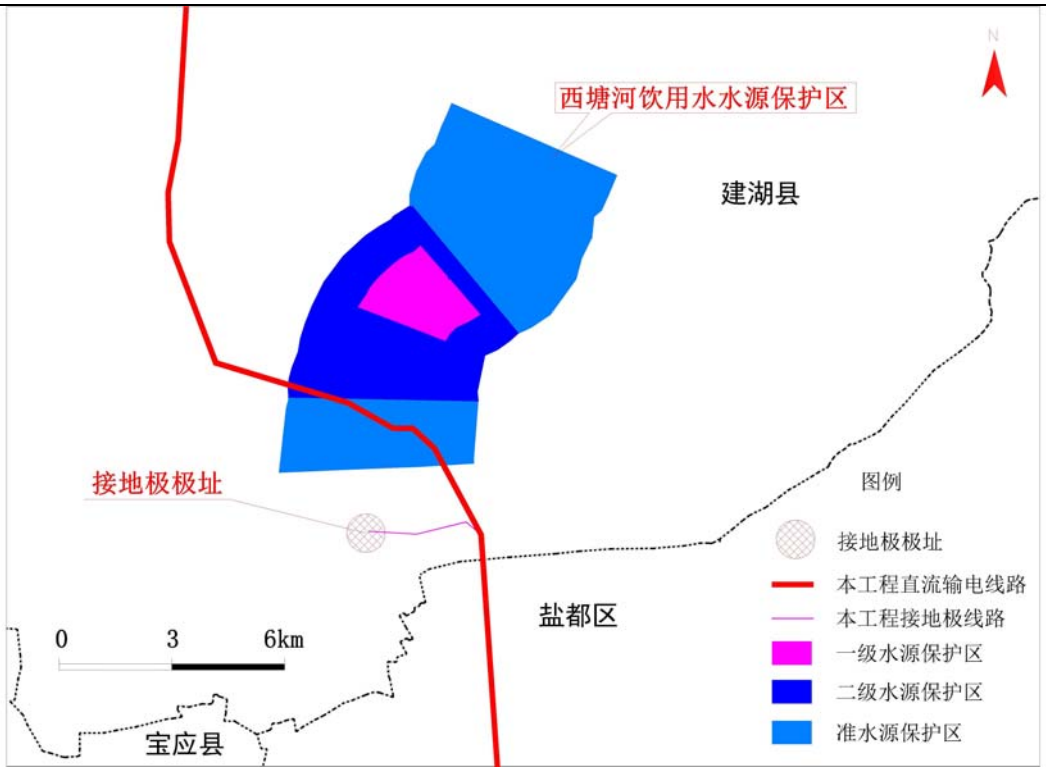


图 6.4-15 本工程直流输电线路与西塘河饮用水水源保护区位置关系示意图

6.4.3.5 蟒蛇河饮用水水源保护区

(1) 相对位置

蟒蛇河饮用水水源保护区位于江苏省盐城市盐都区，总面积约 21595hm^2。该水源保护区由环保部门主管，保护对象是水源水质。该水源保护区分为一级、二级和准水源保护区。本工程直流输电线路穿越准水源保护区约 15.6km，具体位置关系见图 6.4-16。

(2) 工程合理性分析

蟒蛇河饮用水水源保护区由东北向西南沿蟒蛇河和朱沥沟呈线形分布，贯穿盐都区境内。其西侧和南侧为大片湖区，其东北侧紧邻盐城华都省级森林公园，再往东北是盐城经济技术开发区。本工程直流输电线路在该段大体呈西北至东南走向，因此绕行方案不可行。从环境影响最小的路径方案考虑，路径经优化后避让了蟒蛇河饮用水水源保护区的一级、二级水源保护区，并尽量少穿越准水源保护区。由此可见，本工程直流输电线路路径是合理的。

(3) 法规相符性分析

依据《中华人民共和国水污染防治法》第六十条：“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目”，以及《江苏省生态红线区域保护规划》有关规定。

本工程直流输电线路穿越水源地准保护区时，不在水中立塔，不向水体排放污染物，运行期不排放工业废水，不会污染水体。本工程路径方案已经取得盐城市盐都区环保局的同意意见，并将严格按照其要求执行。因此，线路穿越蟒蛇河饮用水水源保护区符合法规要求。

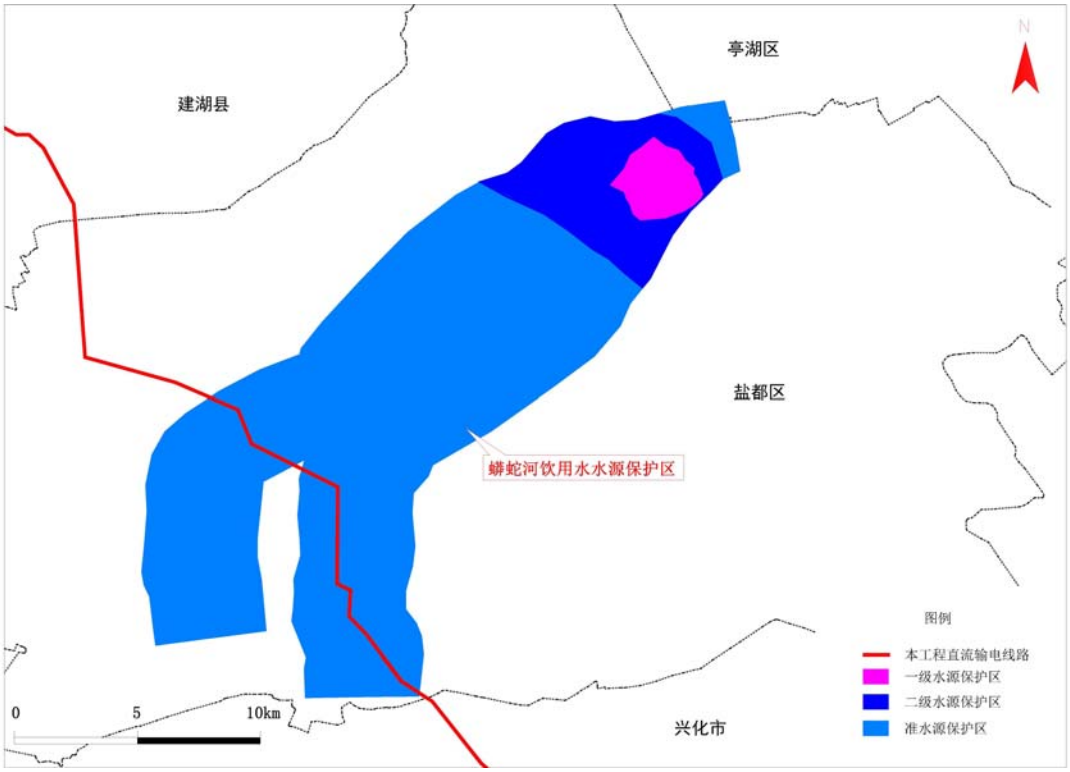


图 6.4-16 本工程直流输电线路与蟒蛇河饮用水水源保护区位置关系示意图

6.4.4 与其它法规、规划相符性分析

6.4.4.1 天津市生态用地保护红线划定方案

2014 年 2 月，天津市人大批准实施了《天津市生态用地保护红线划定方案》，该方案将天津市境内生态用地保护区类型划分为 6 大类，即：山、河、湖、湿地、公园、林带。

本工程直流输电线路路径方案由天津市规划局与河北省廊坊市规划局共同协商确定，双方均同意目前路径方案，即线路尽量靠近两市交界处走线，本工程不涉及红线划定方案中的山、湖、公园 3 类，并已通过路径优化尽量减少工程建设对天津市生态环境的影响。本工程线路涉及到红线划定方案中河、湿地、林带的情况如下。

(1) 河

本工程直流输电线路穿越《天津市生态用地保护红线划定方案》划定的红线内河流共 9 条，分别为州河、沟河、引沟入潮河、潮白新河、青龙湾减河、永定河、北运河、大清河、子牙河，以及跨越 1 条输水河道南水北调中线天津干线。具体位置关系见图 6.4-17。

其中北运河属于文物保护单位，南水北调中线天津干线属于饮用水水源保护区，线路穿越北运河和南水北调中线天津干线的情况已在前文论述，均符合法规要求。

《天津市生态用地保护红线划定方案》规定生态用地保护实行分级管控，划分为红线区和黄线区。

其中“河流”红线区为河道管理范围，黄线区为红线区外 100m 范围。管控要求为红线区禁止：“违反保护和控制要求进行建设；擅自填埋、占用红线区内水域；影响水系安全的挖沙、取土；擅自建设各类排污设施；其他对水系保护构成破坏的活动”，黄线区禁止：“进行取土、设置垃圾堆场、排放污水以及其他对生态环境构成破坏的活动。建设项目必须符合市政府批复和审定的规划”。本工程直流输电线路在跨越河流时，均采取一档跨越，不会占用水域、不会在保护范围内挖沙取土、设置垃圾堆场，不会排放污染水质的污染物。本工程路径方案已取得天津市规划局的同意意见，符合市政府规划；还取得了天津市水务局的同意意见。因此，线路跨越天津市生态红线内的河流符合法规要求。



图 6.4-17　本工程直流输电线路与天津市生态红线内河流位置关系示意图

(2) 湿地

本工程线路穿越《天津市生态用地保护红线划定方案》划定的红线内湿地共 2 处，均属于洼淀，分别为青甸洼和东淀。具体位置关系见图 6.4-18 和图 6.4-19。

青甸洼和东淀属于“湿地”红线区范围，主要功能是蓄洪、排涝。管控要求红线区：“土地利用、开发和各项建设项目必须符合防洪的要求；新建、改建、扩建建设项目，应当符合市政府批复和审定的规划，并满足防洪规划和有关技术标准、规范的要求，经水行政主管部门审查同意后，方可按照基本建设程序履行报批手续；严禁新建、改建、扩建生产或者储存有毒、易爆等严重污染品和危险品的建设项目，避免次生灾害发生”。

本工程直流输电线路路径满足当地城镇规划，建设过程中严格履行设计规范要求，满足防洪规划和要求，输电线路不属于生产或者储存污染品和危险品的建设项目，不会引起次生灾害。本工程路径方案已取得天津市规划局的同意意见，符合市政府规划；还取得了天津市水务局的同意意见。因此，线路穿越天津市生态红线内的洼淀符合法规要求。

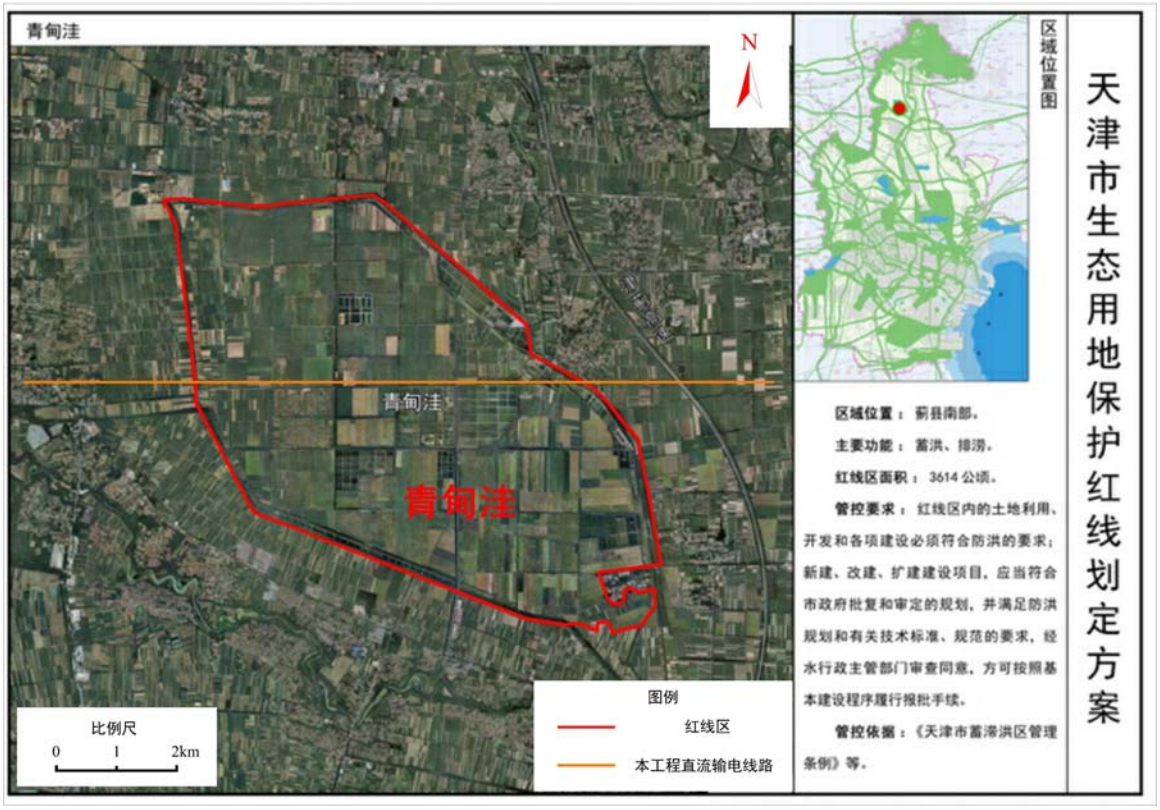


图 6.4-18　本工程直流输电线路与青甸洼位置关系示意图

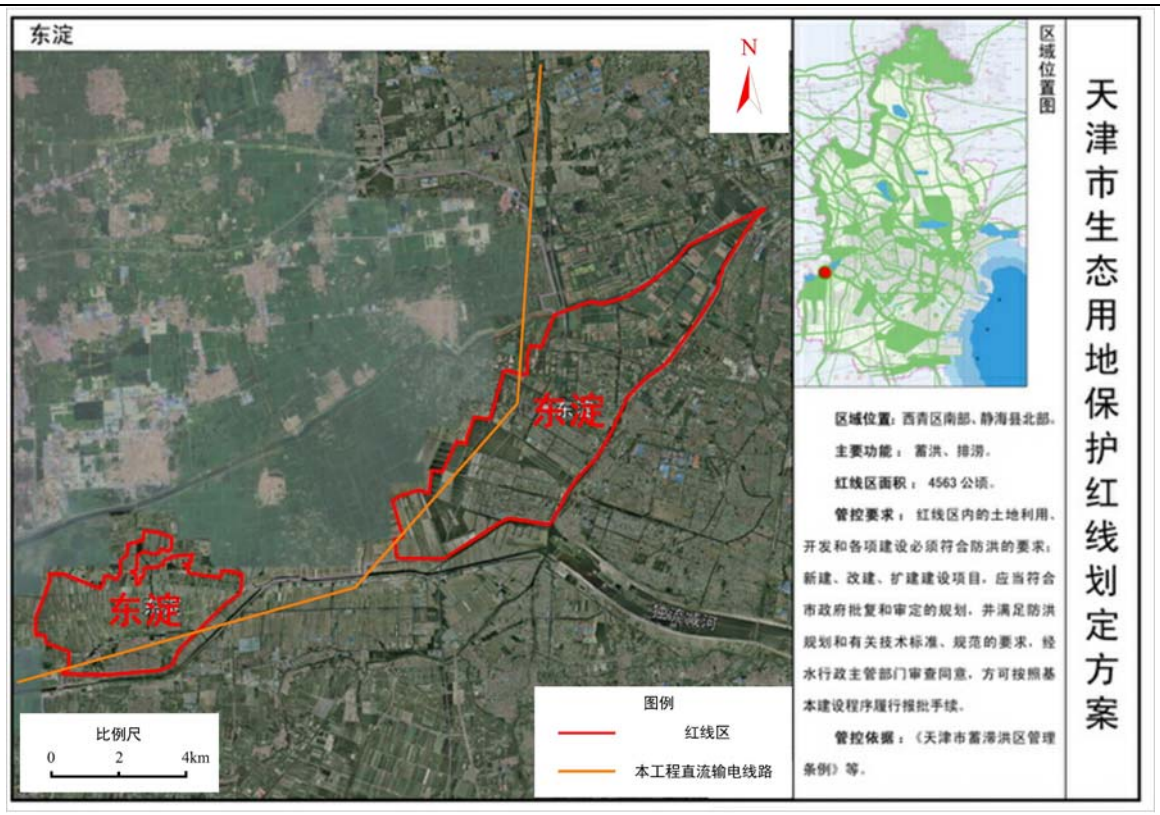


图 6.4-19　本工程直流输电线路与东淀位置关系示意图

(3) 林带

本工程直流输电线路穿越《天津市生态用地保护红线划定方案》划定的红线内西北防风阻沙林带和交通干线沿线城市绿化带。具体位置关系见图 6.4-20 和图 6.4-21。

西北防风阻沙林带和交通干线沿线城市绿化带均属于“林带”红线区范围。

其中“西北防风阻沙林带”管控要求为红线区，根据《天津市生态用地保护红线划定方案》，其要求为“除自然保护区和森林公园以外的区域应符合下列规定：除已经市政府批复和审定的规划建设用地外，原则上不得新增建设用地，现状建设用地逐步调出；现有镇、村由区县政府组织编制相关规划，报经市政府批复后，逐步实施迁并；确需建设的重大市政和交通设施、具有特殊用途的军事和保密设施以及绿化配套设施，应严格限制建设规模；禁止取土、挖沙、建坟、折枝毁树；禁止盗伐、滥伐林木；禁止排放污水、倾倒废弃物以及其它毁坏绿化带用地和林木的行为”。

“交通干线沿线城市绿化带”管控要求为红线区，根据《天津市生态用地保护红线划定方案》，其要求为“除已经市政府批复和审定的规划建设用地外，原则上不得新增建设用地，现状建设用地逐步调出；确需建设的重大市政和交通设施、具有特殊用途的军事和保密设施以及绿化配套设施，应严格限制建设规模；禁止取土、挖沙、建坟、折枝毁树；

禁止滥盗伐、滥伐林木；禁止排放污水、倾倒废弃物以及其它毁坏绿化带用地和林木的行为”。

本工程直流输电线路路径满足当地城镇规划，建设过程中严格履行设计规范要求，不会在保护范围内挖沙取土、滥伐林木，不会排放污水。本工程路径方案已取得天津市规划局的同意意见，符合市政府规划；还取得了天津市水务局的同意意见。因此，线路穿越西北防风阻沙林带和交通干线沿线城市绿化带符合法规要求。



图 6.4-20　本工程直流输电线路与西北防风阻沙林带位置关系示意图



图 6.4-21 本工程直流输电线路与交通干线沿线城市绿化带位置关系示意图

6.4.4.2 江苏省生态红线区域保护规划

2013 年 8 月，江苏省人民政府发布实施《江苏省生态红线区域保护规划》，在江苏省内划出生态红线区域进行重点保护，共包含自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、湿地公园、饮用水水源保护区、海洋特别保护区、洪水调蓄区、重要水源涵养区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、太湖重要保护区、特殊物种保护区等 15 类生态红线区域。

本工程直流输电线路在江苏省境内需穿越废黄河（涟水县）重要湿地、马家荡重要湿地和西塘河重要湿地 3 个湿地，戛粮河饮用水水源保护区、西塘河饮用水水源保护区和蟒蛇河饮用水水源保护区 3 个饮用水水源保护区，以及 6 个洪水调蓄区。其中，线路穿越重要湿地和饮用水水源保护区的情况已在前文论述，均符合法规要求。

本工程直流输电线路穿越新沭河、新沂河和淮河入海水道洪水调蓄区，穿越段长度分

别约 1.0km、1.4km、0.9km，另外线路跨越柴米河、六塘河和废黄河洪水调蓄区。具体位置关系见图 6.4-22~图 6.4-27。

依据《江苏省生态红线区域保护规划》规定，将《国家蓄滞洪区修订名录》中的洪水调蓄区，以及江苏省内具有洪水调蓄功能的流域性河道划入生态红线区域，区域性骨干河道也可划入生态红线区域。上述六个洪水调蓄区均沿河道大致呈东西走向线形分布，且长度较长，而本工程直流输电线路自北向南走行，无法避让上述洪水条调蓄区。

依据《江苏省生态红线区域保护规划》规定，洪水调蓄区为二级管控区，要求“禁止建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动；禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物；在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速”。

本工程直流输电线路穿越洪水调蓄区时，不会建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，不会影响河势稳定、不会危害河岸堤防安全。线路路径穿（跨）越新沭河、新沂河、废黄河、淮河入海水道洪水调蓄区的方案已取得江苏省水利厅的同意意见，穿（跨）越柴米河、六塘河洪水调蓄区的方案已取得沭阳县水务局的同意意见。因此，线路穿（跨）越洪水调蓄区符合法规要求。



图 6.4-22　本工程直流输电线路与新沭河洪水调蓄区位置关系示意图

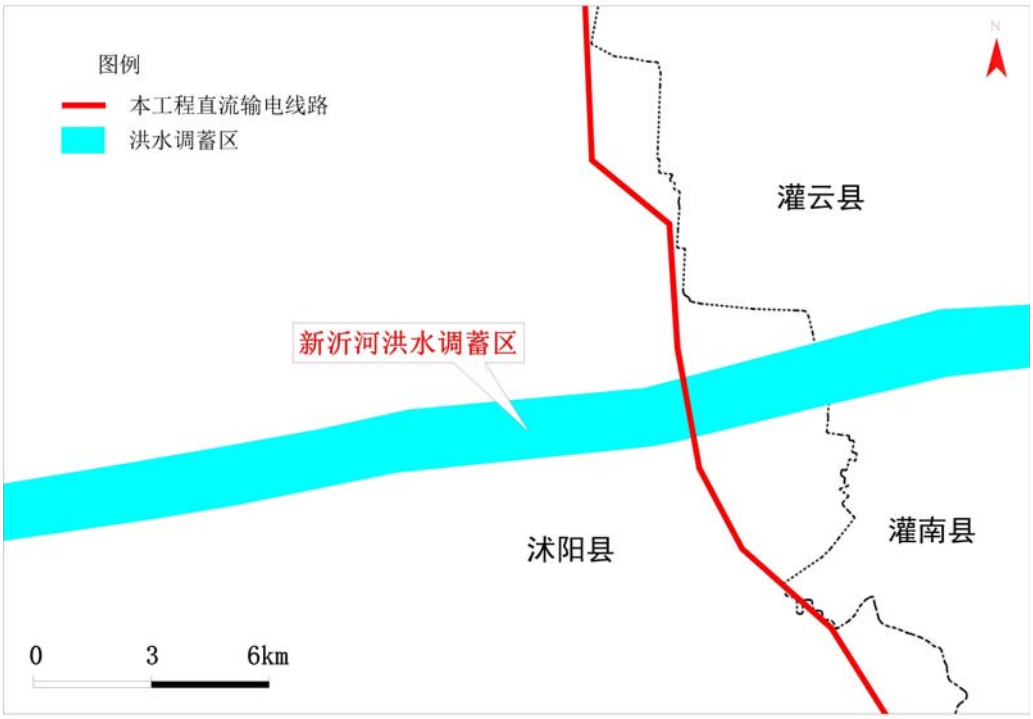


图 6.4-23　本工程直流输电线路与新沂河洪水调蓄区位置关系示意图

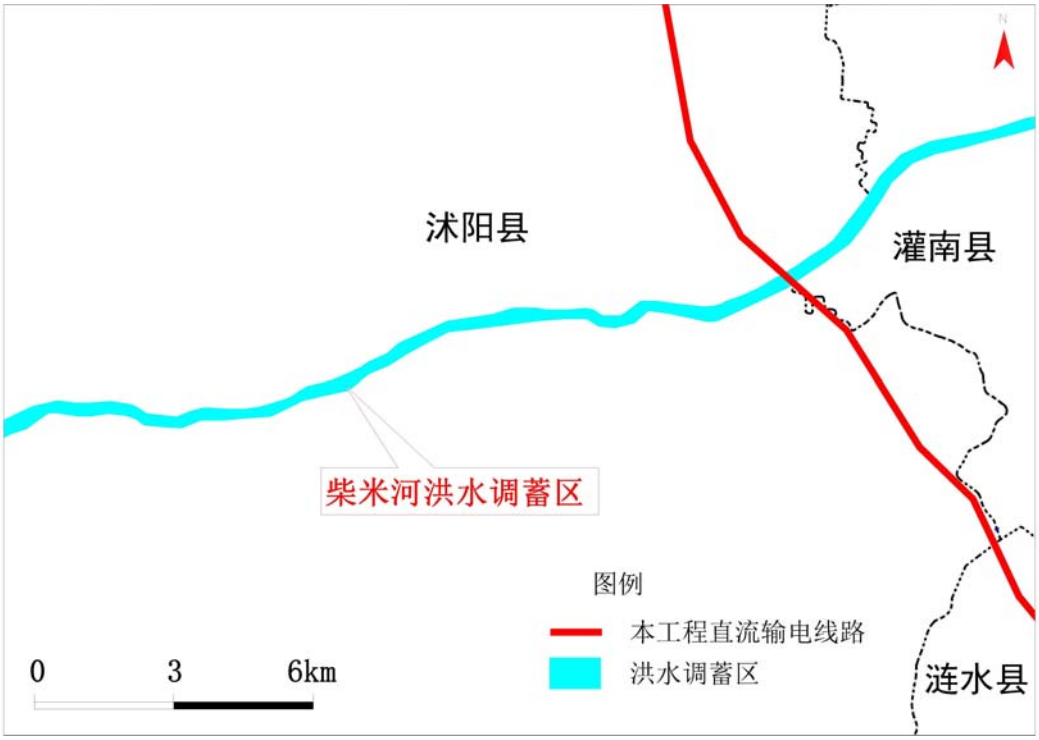


图 6.4-24　本工程直流输电线路与柴米河洪水调蓄区位置关系示意图



图 6.4-25　本工程直流输电线路与六塘河洪水调蓄区位置关系示意图

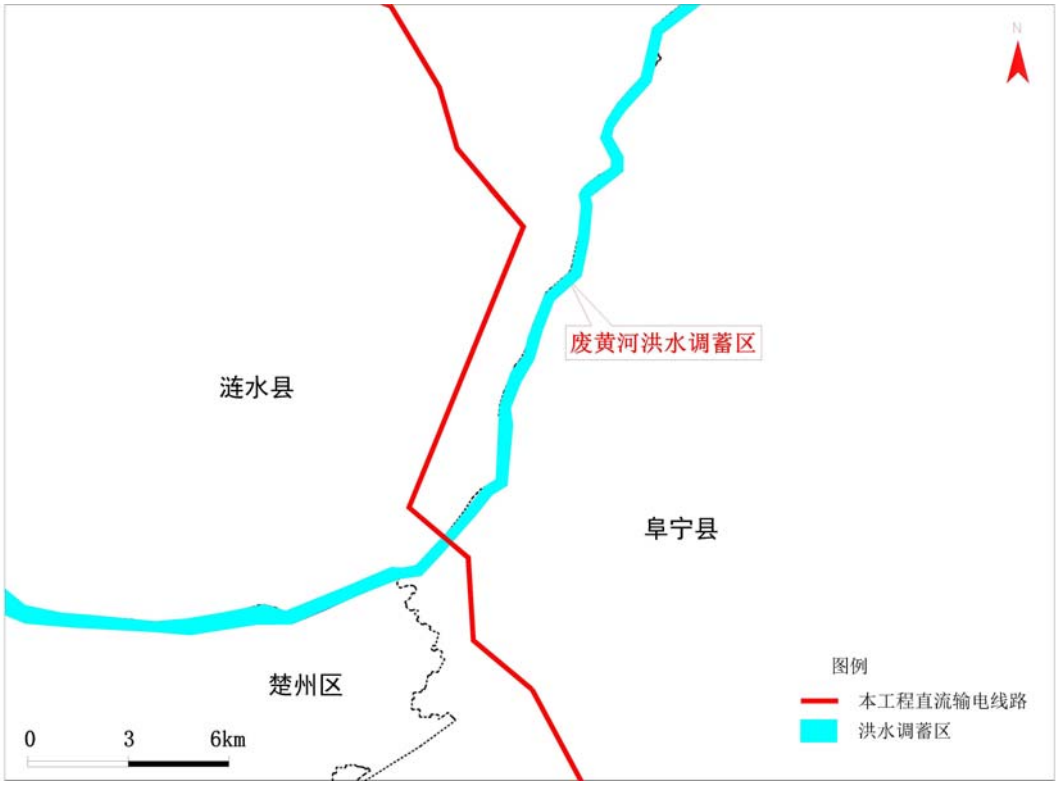


图 6.4-26　本工程直流输电线路与废黄河洪水调蓄区位置关系示意图

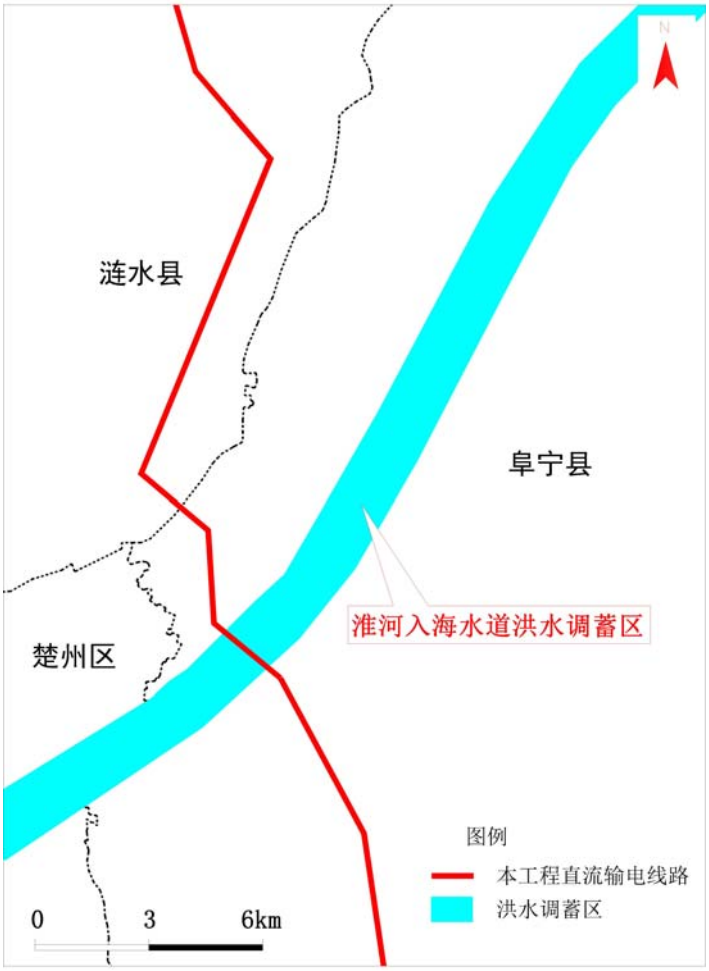


图 6.4-27　本工程直流输电线路与淮河入海水道洪水调蓄区位置关系示意图

7 环境影响预测和评价

7.1 运行期环境影响预测和评价

7.1.1 电磁环境影响预测和评价

7.1.1.1 评价方法

(1) 新建换流站工程

对于新建换流站工程，鉴于其电磁环境影响的复杂性，较难进行理论计算，拟采用类比预测分析法，通过对相似类型换流站进行类比监测来分析、预测和评价换流站建成投运后产生的电磁环境影响。

(2) 新建直流输电线路工程

对于新建直流输电线路工程，拟采用类比监测、理论计算的方法对线路运行期电磁环境影响进行预测与评价。

7.1.1.2 换流站工程电磁环境影响预测和分析

(1) 类比对象选择的原则

类比对象应选择电压等级相同，总平面布置、建设规模、环境条件等因素类似，运行稳定，且已通过竣工环保验收的换流站。

(2) 类比对象的选取

根据上述类比对象选取的原则，本环评选取已通过竣工环保验收的±800kV 复龙换流站（以下简称“复龙换流站”）、±800kV 奉贤换流站（以下简称“奉贤换流站”）作为类比对象进行电磁环境的类比分析及评价。

此外，由于泰州换流站与泰州变电站合建，考虑到目前国内外尚无变电站和换流站合建的工程先例，为此，在电磁环境影响类比分析中，还选取了与 500kV 练塘变电站（以下简称“练塘变电站”）合建的 1000kV 沪西变电站（以下简称“沪西变电站”）的数据进行类比。

本工程与类比对象的可比性分析详见表 7.1-1 和表 7.1-2。

表 7.1-1 本工程换流站与类比换流站相关情况比较一览表

主要设施	本工程		类比工程	
	锡盟换流站	泰州换流站	复龙换流站	奉贤换流站
电压等级	±800kV	±800kV	±800kV	±800kV
输送功率	10000MW	10000MW	6400MW	6400MW
±800kV 直流出线	1 回（双极）	1 回（双极）	1 回（双极）	1 回（双极）
换流变	换流变台数为 24 台＋4 台（备用），单台容量按 512MVA 考虑。	换流变台数为 24 台＋4 台（备用），单台容量按 490MVA 考虑。	换流变台数为 24 台＋4 台（备用），单台容量按 321MVA 考虑。	换流变台数为 24 台＋4 台（备用），单台容量按 300MVA 考虑。
500kV 出线	12 回	6 回	9 回	3 回
1000kV 交流滤波器	无	3280Mvar，单组容量 205Mvar	无	无
500kV 交流滤波器	5920Mvar，单组容量为 215Mvar，310Mvar	3315Mvar，单组容量 255Mvar	3080Mvar，单组容量 220Mvar	3746Mvar，单组容量 260Mvar（AFC）和 238Mvar（SHC）
高压电抗器	5 组	无	1 组	无
周围环境	平地	平地	山地	平地
设备布置	±800kV 直流开关场采用敞开式设备，500kV 配电装置采用 GIS 布置	±800kV 直流开关场采用敞开式设备，1000kV、500kV 配电装置采用 GIS 布置	±800kV 直流开关场采用敞开式设备，500kV 配电装置采用 GIS 布置	±800kV 直流开关场采用敞开式设备，500kV 配电装置采用 GIS 布置
地理位置	内蒙古自治区锡林郭勒盟	江苏省泰州市	四川省宜宾市	上海市

表 7.1-2 1000kV 泰州变电站与类比变电站相关情况比较一览表

主要设施	泰州变电站（一期）	沪西变电站（类比工程）	练塘变电站（与沪西变电站合建）
电压等级	1000kV	1000kV	500kV
1000kV 出线	4 回	2 回	无
500kV 出线	2 回	6 回	4 回
主变	1 组 1000kV 主变，单组容量 3000MVA	2 组主变，单组容量 3000MVA	2 组 500kV 主变，单组容量 1000MVA
高压电抗器	1 组 720Mvar+2 组 840Mvar	1 组 720Mvar 高抗	无
周围环境	平原	平原	平原
设备布置	1000kV 配电装置采用 GIS 布置，500kV 配电装置采用 HGIS 布置	1000kV 配电装置采用 GIS 布置，500kV 配电装置采用 HGIS 布置	500kV 配电装置采用 HGIS 布置
地理位置	江苏省泰州市	上海市	上海市

(3) 类比对象的可比性分析

根据国内外研究成果和国内已通过环保竣工验收的直流输电工程分析，换流站的电压等级和布置形式是电磁环境影响的主要因素。本工程与类比换流站直流部分建设规模大致

相当，交流出线规模、站内设备及高压配电装置构架高度和布置相差不大，具有可比性。

本工程泰州换流站与泰州变电站合建，目前，国内外只有交流变电站合建的工程先例。采用交流变电站合建作为类比对象，可说明合建站对换流站交流侧的工频电场、工频磁场以及合成场强的相互影响。泰州换流站 1000kV、500kV 配电装置均采用 GIS 布置，泰州变电站 1000kV 配电装置采用 GIS 布置，500kV 配电装置采用 HGIS 布置；而作为类比工程的沪西变电站 1000kV 配电装置采用 GIS 布置，500kV 配电装置采用 HGIS 布置，与其合建的练塘变电站 500kV 配电装置采用 HGIS 布置。并且，沪西变电站主变较泰州变电站多一组。从上述几方面考虑，本工程同时选择沪西变电站作为类比工程是可行的。

(4) 类比监测因子

换流站：合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场和无线电干扰。

变电站：工频电场、工频磁场和无线电干扰。

(5) 类比监测布点

① 复龙换流站测量布点

复龙换流站站界共布设 12 个监测点，站界无线电干扰监测位置为围墙外 20m，其他监测因子监测位置为围墙外 5m。换流站周围地形高差起伏较大，断面监测选取在进站道路上，无法避开直流架空线路的影响，详见图 7.1-1。

② 奉贤换流站测量布点

奉贤换流站站界共布设 12 个监测点，站界无线电干扰监测位置为围墙外 20m，其他监测因子监测位置为围墙外 5m。

奉贤换流站断面选取受地形以及现场条件限制，监测点选择在换流站进站道路上，详见图 7.1-2。

③ 沪西变电站

沪西变电站站界共布设 8 个监测点，站界无线电干扰监测位置为围墙外 20m，其他监测因子监测位置为围墙外 5m。

沪西变电站断面选取受地形以及现场条件限制，监测点选择在换流站进站道路上，详见图 7.1-3。

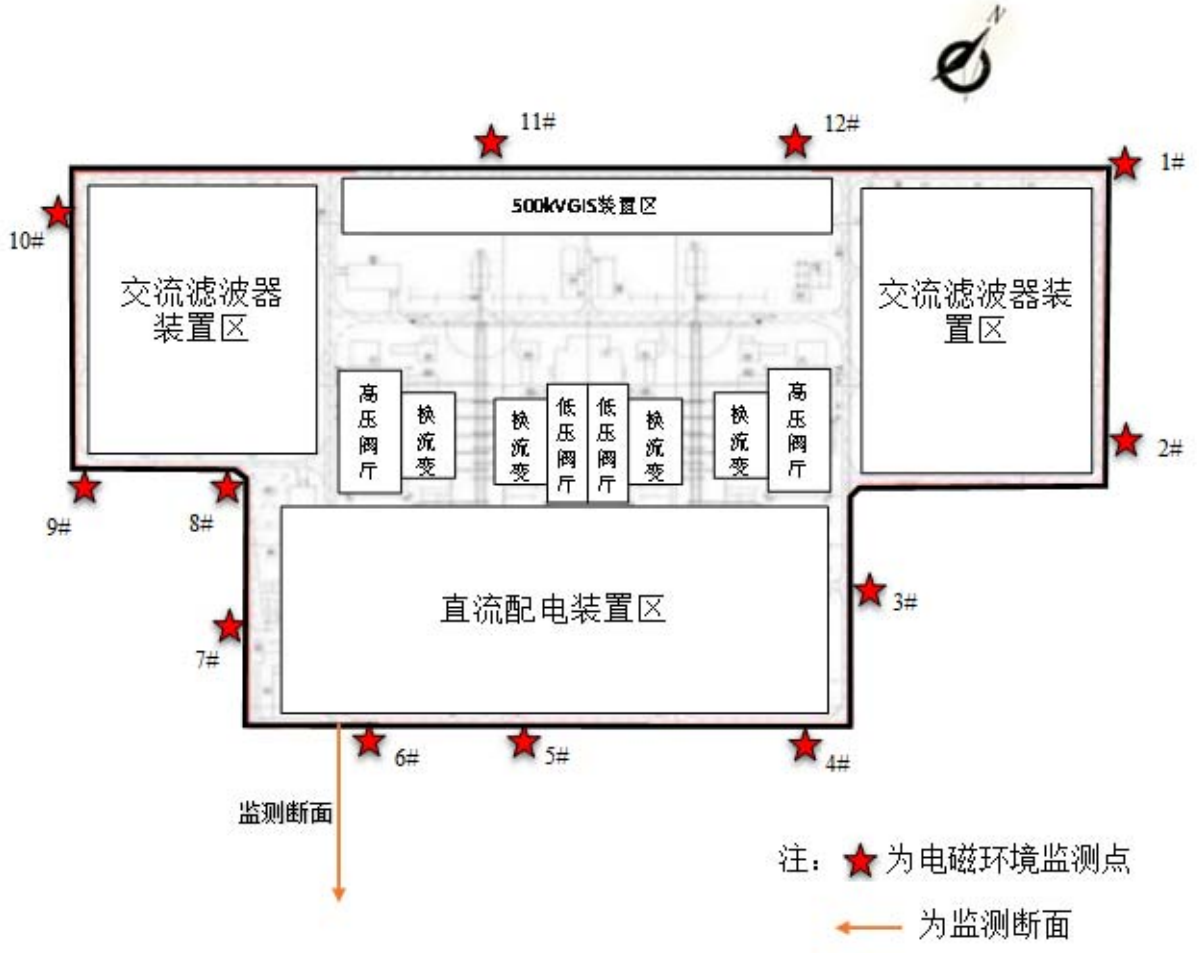


图 7.1-1 复龙换流站站界及断面监测布点图



图 7.1-2　奉贤换流站电磁环境站界监测布点图

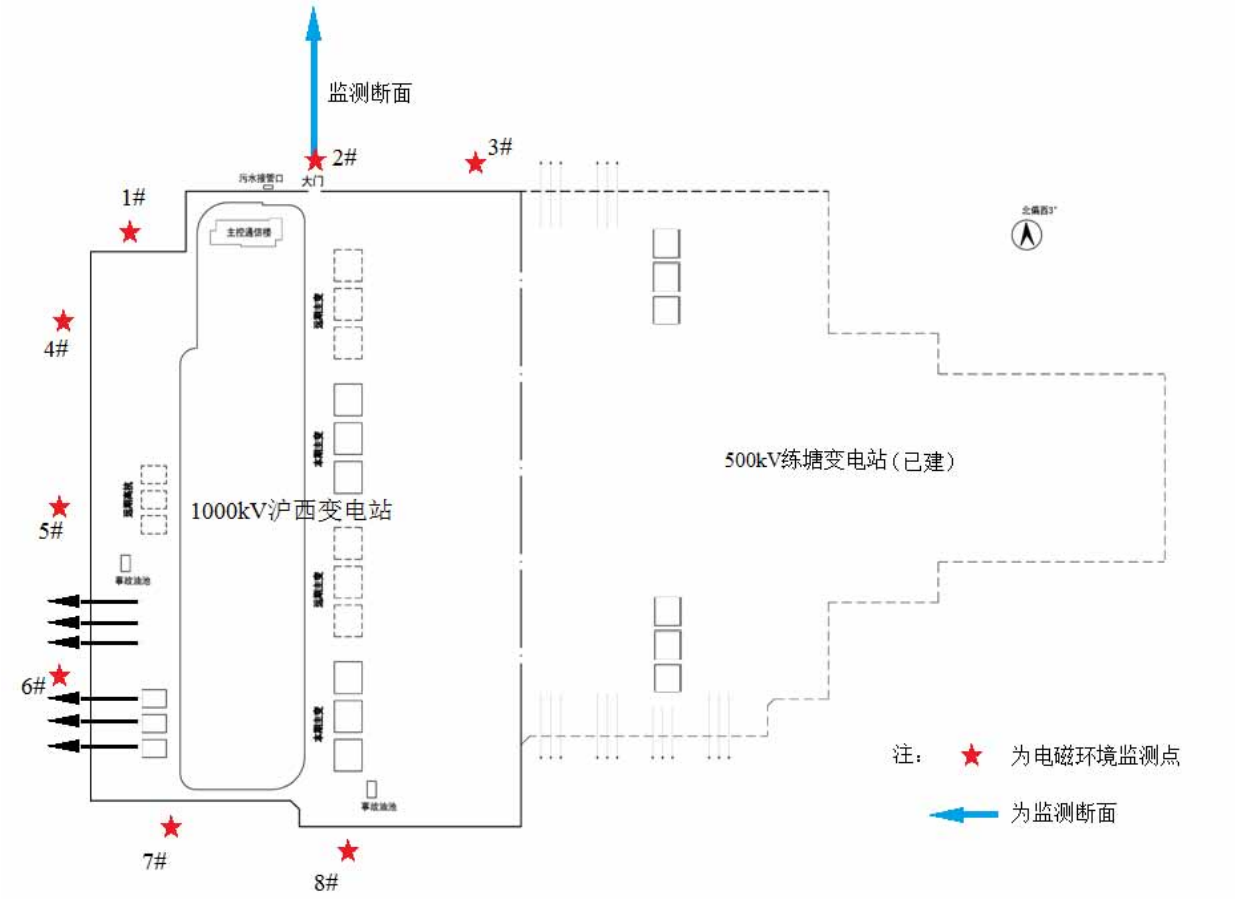


图 7.1-3　沪西变电站电磁环境站界监测布点图

(6) 监测单位、监测仪器及方法标准

① 监测单位：

复龙换流站监测单位为四川省辐射环境管理监测中心站、电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心；奉贤换流站监测单位为上海市辐射环境监督站、电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心；沪西变电站监测单位为上海市辐射环境监督站。其中，电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心负责监测合成电场、直流磁场。

② 监测方法

1) 复龙换流站和奉贤换流站监测

《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》（GB/T 7349-2002）；

《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/T 988-2005）；

《直流换流站与线路合成场强、离子流密度测试方法》（DL/T 1089-2008）；

《高压直流架空送电线路、换流站直流磁场测量方法》（CEMDCH 001-2010）。

2) 沪西变电站监测

《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》（GB/T 7349-2002）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

《直流换流站与线路合成场强、离子流密度测试方法》（DL/T 1089-2008）；

《高压直流架空送电线路、换流站直流磁场测量方法》（CEMDCH 001-2010）。

③ 监测仪器

监测设备见表 7.1-3、表 7.1-4 和表 7.1-5。

表 7.1-3 电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心监测仪器相关信息

设备名称	设备型号	测量范围	有效日期	检定/校准机构
电磁干扰测量接收机	FCKL1528	9kHz~30MHz	2011.06.16	中船武汉计量检定站
工频场强仪	HI-3604 DC-03	0.1V/m~199kV/m 0.1mG~20G	2011.03.23	国网武汉高压研究院
直流场强表	EA-07A	-300kV/m~300kV/m	2011.05.07	电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心
合成场强测试系统	TFMS-01B	-100kV/m~100kV/m	2011.05.07	电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心
磁通门磁场计	CTM-3W	-200μT~200μT	2011.07.04	电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心

表 7.1-4 四川省辐射环境管理监测中心站监测仪器相关信息

监测项目	仪器型号	检出下限及范围	检定有效期	检定单位
工频电磁场	PMM8053B EHP50C （zysb108-11）	电场：1V/m 磁场：1nT	2011-6-21	中国计量科学研究院
无线电干扰	PM9010	0.01 dB（μV/m）	2011-6-21	国防科技工业 5113 二级计量站

表 7.1-5 上海市辐射环境监督站监测仪器相关信息

监测对象	监测项目	仪器型号	检出下限及范围	检定有效期
奉贤换流站	工频电磁场	8053A/EHP50C	电：0.01V/m~100kV/m 磁：1nT~10mT	有效期内
	无线电干扰	PMM9010	0.01 dB（μV/m）	有效期内
沪西变电站	工频电磁场	NBM–550/EHP–50D	电场：5mV/m~100kV/m、磁场：0.3nT~10mT	有效期内
		PMM8053A/EHP-50C	电场：0.01V/m~100kV/m、磁场：1nT~10mT	
	无线电干扰	PMM9010/RA–01	0dB~127dB	有效期内

(7) 监测工况

复龙换流站监测期间交流侧运行工况见表 7.1-6;奉贤换流站监测期间交流侧运行工况见表 7.1-7；沪西变电站监测期间工况见表 7.1-8，与其合建的练塘变电站处正常运行状态。

表 7.1-6 复龙换流站监测期间站内交流侧整点工况

日期	时间	500kV 泸复 I 线路			500kV 泸复 II 线路			500kV 泸复 III 线路		
		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）
2010 年 11 月 23 日	8:00	534.36	235.166	-214.809	535.221	232.947	-214.809	535.233	232.535	-212.487
	9:00	535.262	234.207	-214.849	536.112	232.094	-214.849	536.115	231.563	-212.504
	10:00	534.973	235.519	-215.167	535.917	234.547	-215.167	536.32	232.622	-212.901
	11:00	537.038	235.247	-216.168	537.825	234.371	-216.168	538.165	232.765	-213.76
	12:00	536.279	233.03	-215.31	537.265	232.362	-215.31	537.347	231.156	-212.952
	13:00	533.471	235.262	-214.752	534.361	233.702	-214.752	534.822	232.703	-212.514
	14:00	533.639	236.946	-214.947	534.339	235.104	-214.947	534.565	234.215	-212.551
	15:00	534.532	236.159	-214.952	534.777	234.372	-214.952	535.403	233.516	-212.598
	16:00	533.604	236.121	-215.059	534.177	234.85	-215.059	534.545	233.679	-212.709
	17:00	533.875	237.05	-214.794	534.335	235.746	-214.794	534.783	234.401	-212.738
	18:00	538.011	234.61	-215.246	537.232	233.281	-215.246	538.261	232.157	-212.886
	19:00	537.078	234.492	-215.631	537.683	233.474	-215.631	538.65	232.178	-213.304
	20:00	537.698	233.993	-215.725	538.365	232.709	-215.725	538.481	232.523	-213.496
	21:00	537.825	234.717	-215.98	538.572	233.396	-215.98	538.988	232.035	-213.717
	22:00	537.799	235.614	-215.911	537.689	233.428	-215.911	538.468	232.914	-213.623
	23:00	538.485	239.769	-214.649	539.164	238.594	-214.649	539.369	237.405	-212.423
2010 年 11 月 24 日	8:00	535.493	234.447	-214.819	536.065	232.334	-214.819	536.594	231.327	-212.435
	9:00	535.797	234.296	-215.015	536.507	232.708	-215.015	536.94	232.275	-212.589
	10:00	535.722	237.112	-215.632	536.443	235.304	-215.632	536.758	234.292	-213.262
	11:00	537.093	236.272	-216.75	537.904	234.86	-216.75	538.416	234.233	-214.347
	12:00	536.186	236.392	-215.563	537.13	234.743	-215.563	537.414	233.517	-213.31
	13:00	535.011	235.947	-215.449	535.894	235.317	-215.449	536.012	233.566	-213.11
	14:00	535.374	237.104	-215.671	536.173	234.824	-215.671	536.166	234.236	-213.335
	15:00	532.649	236.423	-215.336	533.406	235.161	-215.336	533.568	233.851	-212.981
	16:00	533.721	236.632	-215.565	536.308	235.054	-215.565	535.953	233.831	-213.199
	17:00	534.418	237.051	-215.601	535.183	235.155	-215.601	535.41	234.301	-213.281
	18:00	536.329	235.461	-215.744	536.993	234.912	-215.744	537.186	233.341	-213.412
	19:00	537.727	235.493	-216.087	538.945	233.714	-216.087	538.99	233.203	-213.788
	20:00	538.127	234.377	-216.12	538.834	233.028	-216.12	538.861	231.626	-213.799
	21:00	536.803	235.157	-215.925	537.226	233.344	-215.925	537.886	232.478	-213.637
	22:00	535.522	235.36	-216.012	536.144	233.829	-216.012	536.557	232.857	-213.688
	23:00	538.193	240.202	-214.819	538.945	238.997	-214.819	539.307	237.506	-212.369

表 7.1-7 奉贤换流站监测期间站内交流侧整点工况

日期	时间	向家坝~上海直流 5181 线					向家坝~上海直流 5182 线					向家坝~上海直流 5183 线				
		电压			有功功率 MW	无功功率 Mvar	电压			有功功率 MW	无功功率 Mvar	电压			有功功率 MW	无功功率 Mvar
		Uab kV	Ubc kV	Uca kV			Uab kV	Ubc kV	Uca kV			Uab kV	Ubc kV	Uca kV		
2010 年 11 月 19 日	08:00	512.9	513.1	512.9	184.3	94.2	512.8	513.7	514.6	192.1	97.6	512.9	513.5	512.7	215.8	110
	09:00	511.3	511.7	511.6	186.2	92.9	511.3	512.3	513.4	192.8	96.3	511.7	512	511.6	216.4	108.1
	10:00	510.9	511.6	511.0	185.6	92.9	510.9	511.9	512.8	193.6	96.3	511.2	511.8	511.1	217.8	106.8
	11:00	513.8	514.1	513.8	186.3	93.6	514.1	514.6	515.6	193.6	98.2	514.2	514.3	514	217.4	108.7
	12:00	514.7	514.9	514.4	187.0	93.7	514.7	515.4	516.1	194.8	97.6	514.8	515	514.7	217.7	109.4
	13:00	510.9	511.4	511	186.1	93	511.1	512	512.7	193.5	96.9	511.3	511.5	510.9	217.2	106.9
	14:00	511.8	511.9	511.7	185.2	92.9	511.7	512.7	513.3	192.3	96.6	512	512.1	511.3	215.9	107.4
	15:00	512.3	512.8	512.3	185.6	92.9	512.6	513.2	513.9	193.1	96.9	512.6	512.9	511.3	216.4	106.8
	16:00	512	512.6	512.3	184.3	92.8	512.3	513.1	513.9	193.1	96.9	512.4	512.9	511.4	216.4	107.3
	17:00	512.8	513.1	512.6	184.3	94.2	512.9	513.5	514.1	192.1	97.6	513	513.3	513.4	215.1	108.1
	18:00	512.8	513.2	512.7	183.1	93.7	513	513.6	514.2	190.9	98.2	513.1	513.6	513.3	214.1	108.7
	19:00	513.2	513.6	513	184.4	93.7	513.4	514.1	514.7	192.1	97.6	513.3	513.9	513.7	214.5	108.7
	20:00	514	514.6	514.1	184.8	94.9	514.3	515	516	192.2	98.2	514.2	514.8	514.9	214.6	110
	21:00	513.7	514.3	513.6	184.7	94.9	513.7	514.8	515.6	192.2	99	513.7	514.4	514.4	214.5	109.3
	22:00	513.9	514.1	514	183.1	94.9	513.9	514.6	515.8	190.5	97.7	513.9	514.3	514.8	213.8	109.5
	23:00	513.9	514.1	514	183.1	95.5	514	514.3	515.6	190.2	97.6	513.9	514	514.8	213.2	110
2010 年 11 月 20 日	08:00	512.4	512.5	513	183.5	94.2	512.6	513.2	514.6	190.1	97.6	512.8	512.8	513.7	213.2	109.4
	09:00	512.1	512.1	512	184.2	93.7	512.1	512.6	513.7	192.7	97.6	512.1	512.4	512.8	214.5	109
	10:00	511.2	511.9	511.8	184.8	92.9	511.2	512.4	513.5	192.7	96.9	511.8	512.1	512.3	215.9	110
	11:00	514.3	514.4	514.1	185.7	94.2	514.4	514.9	516.2	193.5	98.2	514.6	514.5	514.9	217.8	109.4
	12:00	516	515.9	516.1	187.4	95.1	516	516.3	518.1	194	98.9	516.5	516.1	516.8	217.8	109.9
	13:00	512.9	513.1	513.1	185.7	93.7	513.1	513.7	514.6	192.7	96.3	513.2	513.4	513.5	216.4	108.6
	14:00	513.1	513.2	512.8	184.9	93.7	513	513.7	514.5	192.7	96.3	513.1	513.4	513.5	215.9	108.7
	15:00	513.1	513.5	513.2	185.6	93.7	513.2	514.3	514.8	192.2	97.6	513.3	513.8	513.6	214.5	108.7
	16:00	513.1	513.4	513.1	184.4	94.2	513.2	513.8	514.8	192.1	97.6	513.3	513.5	513.7	215.8	108.2
	17:00	514	514.5	514.1	183.6	95.5	514.3	514.9	515.7	191.4	97.5	514.3	514.7	514.6	214.5	109.4
	18:00	514.3	514.4	514	183.5	94.3	514.1	514.7	516	191.4	98.2	514.5	514.2	514.7	214.5	109.5
	19:00	514.2	514.4	514.1	184.4	93.6	514.4	514.8	515.8	192.2	97.6	514.4	514.7	514.5	215.1	109.4
	20:00	515	515.4	515	184.3	95.5	515.1	515.7	516.5	192.7	98.9	515.2	515.3	515.4	215.1	110.7
	21:00	513.9	514	514	183	94.3	514.1	514.3	515.5	191.4	97.7	514.1	514.2	514.3	216.4	109.3
	22:00	514.4	514.5	514.4	184.4	93.6	514.4	515.1	515.9	192.2	98.1	514.6	514.7	515	215.1	109.9
	23:00	515.8	515.5	515.6	183.5	95.5	515.7	516.1	517.3	192.2	100.9	515.8	515.9	516.1	215	109.4

表 7.1-8 沪西变电站监测期间站内整点工况

日期	项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
2014.3.31	2#主变	1053.00~1062.00	83.00~361.00	-593.00~31.00	153.00~241.00
2014.4.1	2#主变	1054.00~1062.00	95.00~327.00	-507.00~14.00	182.00~262.00
2014.3.31	4#主变	1053.00~1061.00	78.00~344.00	-611.00~43.00	106.00~200.00
2014.4.1	4#主变	1054.00~1063.00	91.00~302.00	-524.00~17.00	166.00~232.00

(8) 监测环境

① 复龙换流站

监测时间：2010 年 11 月 23 日和 11 月 24 日；温度为 14.6℃；湿度为 56 %。

② 奉贤换流站

监测时间：2010 年 11 月 19 日和 11 月 20 日；温度：16.8℃；湿度：69.0%。

③ 沪西变电站

监测时间：2014年3月31日和2014年4月3日；温度：16.5~33.4℃；湿度：28.0%~79.9%。

(9) 监测结果

① 复龙换流站监测结果

a) 站界和敏感点监测结果

复龙换流站监测结果参见表 7.1-9~表 7.1-11。

表 7.1-9 复龙换流站站界地面合成场强、地面直流磁感应强度监测结果

监测点位		地面合成场强（kV/m）		地面直流磁感应强度（μT）
		80%值	最大值	
站界监测点	监测点 1#	监测点位 1#、2#位于交流侧，未监测地面合成场强、地面直流磁感应强度。		
	监测点 2#			
	监测点 3#	1.53	1.61	45.9
	监测点 4#	6.37	7.10	47.7
	监测点 5#	-2.01	-2.42	49.6
	监测点 6#	-5.27	-6.74	51.2
	监测点 7#	-2.68	-2.80	47.9
	监测点 8#	监测点位 8#~12#位于交流侧，未监测地面合成场强、地面直流磁感应强度。		
	……			
	监测点 12#			

表 7.1-10 复龙换流站站界工频电场强度和工频磁感应强度监测结果

监测点位		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
站界监测点	监测点 1#	62	0.060
	监测点 2#	33	0.045
	监测点 3#	监测点位于直流侧，未监测工频电场强度和工频磁感应强度。	
	……		
	监测点 7#		
	监测点 8#	6	0.039
	监测点 9#	4	0.057
	监测点 10#	54	0.034
	监测点 11#	562	0.154
	监测点 12#	144	0.218

表 7.1-11 复龙换流站站界无线电干扰值监测结果（监测频率 0.50MHz）

监测点位		监测结果（dB(μV/m)）
站 界	监测点 1#	37.63
	监测点 2#	41.74
	监测点 3#	36.54
	监测点 4#	48.42
	监测点 5#	36.28
	监测点 6#	50.23
	监测点 7#	37.55
	监测点 8#	35.71
	监测点 9#	38.59
	监测点 10#	36.42
	监测点 11#	46.58
	监测点 12#	41.55

由上可知，复龙换流站站界各测点地面合成场强 80%值监测值为 1.53~6.37kV/m，地面合成场强最大值监测值为 1.61~7.10kV/m；地面直流磁感应强度监测值为 45.9~51.2μT；工频电场强度监测值为 4~562V/m；工频磁感应强度监测值为 0.034~0.218μT；0.50MHz 无线电干扰场强监测值为 35.71~50.23dB(μV/m)。各项因子均能满足评价标准要求。

b) 断面监测结果

复龙换流站断面选点受地形以及现场条件限制，监测点选择在换流站进站道路上（断面上方距离直流出线线路较近，水平距离为 20m，高 28m）。复龙换流站断面监测结果参见表 7.1-12~表 7.1-14。

表 7.1-12 复龙换流站站外断面地面合成场强、地面直流磁感应强度监测结果

监测位置	地面合成场强（kV/m）		直流磁感应强度（μT）
	80%值	最大值	
围墙外 5m	-5.27	-6.74	42.8
围墙外 10m	-9.83	-10.5	43.3
围墙外 15m	-11.9	-12.9	42.4
围墙外 20m	-8.7	-9.7	29.8
围墙外 25m	-6.6	-7.7	48.4
围墙外 30m	-5.1	-6.9	52.3
围墙外 35m	-4.8	-5.2	44.7
围墙外 40m	-4.1	-4.8	46.0
围墙外 45m	-3.4	-4.4	43.4
围墙外 50m	-2.4	-2.8	43.6

表 7.1-13 复龙换流站站外断面工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

监测位置	工频电场强度（V/m）		工频磁感应强度（μT）	
	垂直分量	水平分量	垂直分量	水平分量
围墙外 1m	82.3	64.5	0.139	0.072
围墙外 5m	70.2	50.6	0.120	0.055
围墙外 10m	60.7	51.6	0.107	0.040
围墙外 15m	56.5	49.1	0.124	0.048
围墙外 20m	50.3	45.8	0.098	0.032
围墙外 25m	44.9	39.5	0.076	0.029
围墙外 30m	39.2	37.3	0.063	0.023
围墙外 35m	36.5	32.7	0.047	0.020
围墙外 40m	35.3	29.1	0.039	0.012
围墙外 45m	30.6	26.8	0.030	0.010
围墙外 50m	31.0	22.6	0.023	0.010

表 7.1-14 复龙换流站站外断面无线电干扰场强监测结果

单位：dB(μV/m)

频率（MHz） 监测位置	0.15	0.25	**0.50**	1.0	1.5	3.0	6.0	10.0	15.0	30.0
围墙外 1m	62.6	60.2	**54.3**	51.7	47.5	40.8	49.1	42.3	42.7	33.7
围墙外 5m	57.6	51.3	**45.3**	49.8	45.1	37.6	45.5	41.2	34.2	38.3
围墙外 10m	54.7	48.8	**44.9**	47.3	43.4	36.0	45.4	40.3	37.8	35.6
围墙外 15m	53.0	47.6	**38.5**	46.6	36.4	35.5	40.8	39.3	29.2	27.3
围墙外 20m	55.8	51.3	**41.4**	43.3	42.2	35.0	37.8	36.4	36.3	27.0
围墙外 25m	58.5	53.6	**42.4**	46.5	43.4	35.7	38.3	37.9	36.7	36.0
围墙外 30m	50.0	43.0	**34.5**	42.2	38.8	34.3	36.8	36.8	33.3	32.8
围墙外 35m	49.3	41.6	**31.6**	36.5	35.8	33.1	35.5	36.4	33.7	34.5
围墙外 40m	48.8	44.4	**31.5**	37.5	36.1	33.8	28.9	33.5	45.4	22.7
围墙外 45m	54.2	47.4	**32.7**	41.5	35.6	35.5	27.5	35.0	36.5	30.8
围墙外 50m	54.6	47.7	**32.7**	41.3	34.4	35.9	25.5	32.2	36.3	29.1

由上可知，复龙换流站站外监测断面各测点的工频电场强度及工频磁感应强度随距离越远逐渐变小；地面合成场强、地面直流磁感应强度由于受到监测断面直流线路影响，监测值较正常监测条件下测值偏大，但仍低于居民区的评价标准值。

② 奉贤换流站监测结果

a) 站界和敏感点监测结果

奉贤换流站监测结果参见表 7.1-15 和表 7.1-16。

表 7.1-15 奉贤站站界地面合成场强、地面直流磁感应强度监测结果

监测点位	监测点位描述	地面合成场强（kV/m）		地面直流磁感应强度（μT）
		80%值	最大值	
监测点#1	换流站东北角	-0.19	-0.20	44.7
监测点#2	换流站东墙（偏北）	-0.14	-0.15	46.9
监测点#3	换流站东墙（偏南）	0.10	0.13	47.7
监测点#4	换流站东南角外	0.02	0.05	47.1
监测点#5	换流站大门外	0.13	0.16	47.7
监测点#6	换流站南墙（偏西）外	-0.17	-0.20	48.2
监测点#7	换流站西南角外	-0.92	-1.00	47.5
监测点#8	换流站西墙（偏南）外	-1.57	-1.62	47.0
监测点#9	换流站西墙（偏北）外	1.74	1.80	47.0
监测点#10	换流站西北角外	1.63	1.74	46.5
监测点#11	换流站北墙（偏西）外	1.05	1.12	46.9
监测点#12	换流站北墙（偏东）外	-0.18	-0.20	46.3

表 7.1-16 奉贤换流站工频电场强度和工频磁感应强度监测结果

监测点位描述		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	0.50MHz 无线电干扰场强（dB(μV/m)）
监测点#1	换流站东北角	37.55	0.075	52.4
监测点#2	换流站东墙（偏北）	77.74	0.337	50.3
监测点#3	换流站东墙（偏南）	1545	1.155	49.0
监测点#4	换流站东南角外	51.16	0.036	49.7
监测点#5	换流站大门外	39.74	0.215	39.2
监测点#6	换流站南墙（偏西）外	5.363	0.036	42.7
监测点#7	换流站西南角外	13.05	0.037	44.5
监测点#8	换流站西墙（偏南）外	4.916	0.055	48.6
监测点#9	换流站西墙（偏北）外	14.36	0.054	49.5
监测点#10	换流站西北角外	10.15	0.044	53.7
监测点#11	换流站北墙（偏西）外	266.5	0.176	54.4
监测点#12	换流站北墙（偏东）外	25.34	0.064	53.1

由上可知，奉贤换流站站界各测点地面合成场强 80%值监测值为 0.02~1.74kV/m，地面合成场强最大值监测值为 0.05~1.80kV/m；地面直流磁感应强度监测值为 44.7~48.2μT；工频电场强度监测值为 5~1545V/m；工频磁感应强度监测值为 0.036~1.155μT；0.50MHz 无线电干扰值监测值为 39.2~54.4dB(μV/m)。各项因子均能满足评价标准要求。

b) 断面监测结果

奉贤换流站断面监测结果参见表 7.1-17~表 7.1-18。

表 7.1-17 奉贤换流站断面地面合成场强、地面直流磁感应强度监测结果

监测位置	地面合成场强（kV/m）		直流磁感应强度（μT）
	80%值	最大值	
围墙外 5m	0.13	0.16	44.7
围墙外 10m	-0.18	-0.18	47.5
围墙外 15m	0.17	0.20	47.7
围墙外 20m	0.05	0.07	48.2
围墙外 25m	0.02	0.05	47.7
围墙外 30m	0.05	0.09	47.2
围墙外 35m	-0.07	-0.07	47.4
围墙外 40m	0.06	0.07	47.9
围墙外 45m	0.05	0.05	48.0
围墙外 50m	0.04	0.04	48.0

表 7.1-18 奉贤换流站断面工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰场强监测结果

监测点位描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	无线电干扰场强（dB(μV/m)）
围墙外 1m 处	/	/	35.1
围墙外 2m 处	/	/	34.9
围墙外 4m 处	/	/	34.2
围墙外 5m 处	41.15	0.115	/
围墙外 8m 处	/	/	33.8
围墙外 10m 处	47.74	0.075	/
围墙外 15m 处	43.03	0.055	/
围墙外 16m 处	/	/	35.5
围墙外 25m 处	36.96	0.045	/
围墙外 30m 处	11.83	0.045	/
围墙外 32m 处	/	/	37.8
围墙外 35m 处	3.193	0.036	/

注：表格中“/”表示该测点未进行监测相应评价因子。

由上可知，奉贤换流站站外监测断面各测点的工频电场强度、工频磁感应强度、直流地面合成场强、地面直流磁感应强度随距离围墙的距离越远逐渐变小。

③ 沪西变电站监测结果

a) 站界监测结果

沪西变电站监测结果参见表 7.1-19。

表 7.1-19 沪西变电站站界电磁环境监测结果

监测点位描述		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	0.5MHz 无线电干扰场强（dB(μV/m)）
监测点#1	变电站北墙外（西）	5.533±0.001	0.080±0.001	38.06±0.08
监测点#2	变电站大门外	5.297±0.002	0.141±0.001	32.93±0.07
监测点#3	变电站北墙外（东）	38.54±0.01	0.219±0.001	33.7±0.2
监测点#4	变电站西墙外（北）	3.951±0.001	0.040±0.001	36.75±0.07
监测点#5	变电站西墙外（中）	137.4±0.1	0.078±0.001	35.5±0.1
监测点#6	变电站西墙外（南）	1741±1	1.094±0.001	48.2±0.1
监测点#7	变电站南墙外（西）	787.4±0.1	0.093±0.001	38.2±0.1
监测点#8	变电站南墙外（中）	488.3±0.1	0.067±0.001	33.47±0.09

由上可知，沪西变电站站界各测点工频电场强度监测值为 3.951~1741V/m；工频磁感应强度监测值为 0.040~1.094μT；0.50MHz 无线电干扰场强监测值为 32.93~48.2dB(μV/m)。各项因子均能满足评价标准要求。

b) 断面监测结果

沪西变电站断面监测结果参见表 7.1-20~表 7.1-21。

表 7.1-20 沪西变电站断面工频电场强度和工频磁感应强度监测结果

监测点位描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
变电站大门外 10m	5.384±0.001	0.145±0.001
变电站大门外 15m	6.438±0.001	0.138±0.001
变电站大门外 20m	8.064±0.001	0.133±0.001
变电站大门外 25m	10.03±0.01	0.115±0.001
变电站大门外 30m	11.16±0.01	0.118±0.001
变电站大门外 35m	10.67±0.01	0.117±0.001
变电站大门外 40m	17.15±0.01	0.117±0.001
变电站大门外 45m	14.69±0.01	0.118±0.001
变电站大门外 50m	3.815±0.001	0.113±0.001

表 7.1-21 沪西变电站断面无线电干扰场强监测结果

监测点位描述	0.5MHz 无线电干扰场强（dB(μV/m)）
变电站大门外 1m	36.58±0.05
变电站大门外 2m	35.66±0.08
变电站大门外 4m	48.17±0.09
变电站大门外 8m	33.78±0.07
变电站大门外 16m	38.0±0.1
变电站大门外 20m	32.93±0.07
变电站大门外 32m	36.46±0.06

沪西变电站断面监测点位中工频电场强度监测值最大为 17.15V/m，位于围墙外 40m 处，由于断面位于公路上，受其它输电线路及交通车辆影响，电场强度衰减不明显；工频

磁感应强度监测值最大为 0.145μT，位于围墙外 10m 处，其它监测值随距离增加逐渐减小；0.5MHz 频率下无线电干扰监测值最大值为 48.17dB(μV/m)。

(10) 类比换流站监测结果地面合成电场差异性分析

复龙换流站±800kV 直流线路从站址西南出线后折向东走线，使换流站西南侧围墙外测点距直流线路较近，而奉贤换流站直流线路向西出线后往西架设，测点距直流线路较远，因此复龙换流站地面合成场强监测值比奉贤换流站的大。

(11) 合建工程的电磁环境影响分析

由表 7.1-19 可知，沪西变电站站界处工频电场强度、工频磁感应强度和无线电干扰场强均满足标准限值要求，其中工频磁感应强度和无线电干扰场强低于标准限值较多。对于工频电场强度，监测值最大的出现在变电站西墙外（南），这主要是与该测点距 1000kV 出线较近有关。虽然练塘变电站与沪西变电站合建，但从电磁环境监测结果来看，沪西变电站站界处的电磁环境监测结果并未受其明显影响。

(12) 换流站工程电磁环境影响评价结论

类比换流站站界各测点合成场强 80%值监测值和最大值、直流磁感应强度、工频电场强度、工频磁感应强度、0.50MHz 无线电干扰值监测值均满足应标准的要求。并且，类比变电站电磁环境监测结果并未受到合建变电站的明显影响。

由以上分析可知，本工程锡盟换流站、泰州换流站投入运行后，站界及周边居民类环境保护目标的合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场以及无线电干扰均能够满足相应评价标准的要求。

7.1.1.3 直流输电线路工程电磁环境影响预测和分析

(1) 类比监测分析

① 类比对象选择的原则

类比对象应选择电压等级、运行回数、导线分裂数相同，塔型、导线型式及布置方式相似，运行稳定，且已通过竣工环保验收的工程。

在相同条件下，导线直径越大，地面合成场强和无线电干扰越小，产生直流磁感应强度的电流却是随负荷变化而变化。根据以往对±800kV 特高压直流线路的电磁环境的类比监测结果，线路的直流磁感应强度远小于 10mT 的限值标准，而地面合成场强则有可能超过标准。因此本工程主要针对地面合成电场选取类比对象。

② 类比对象的选取及合理性分析

根据上述类比原则，本环评选取已经通过环保验收的±800kV 向家坝~上海单回直流输电工程作为类比监测对象。对直流线路电磁环境（地面合成电场和无线电干扰）起主要作用的是电压等级、导线分裂数和导线型式。本工程线路与类比线路电压等级和运行回数均相同，而本工程线路导线分裂数较类比线路多，导线外径较类比线路大。从理论上分析，在其他条件相同的前提下，导线分裂数越多、导线外径越大，电磁环境影响越小。因此，从保守角度考虑，选择±800kV 向家坝~上海单回直流输电工程作为类比监测对象是合理的。

表 7.1-22 本工程线路与类比线路相关情况比较一览表

主要参数	本工程线路	±800kV 向家坝~上海单回直流输电工程（类比）
电压等级（kV）	±800	±800
运行回数	1 回	1 回
导线分裂数	8	6
导线外径（mm）	47.34（平丘段）/47.85（山地段）	36.2

③ 类比监测条件

监测环境条件见表 7.1-23，类比监测期间运行工况见表 7.1-24。断面监测示意见图 7.1-4 和图 7.1-5。

表 7.1-23 类比线路监测环境条件

监测断面杆塔	±800kV 向家坝~上海单回直流输电工程 3731#~3732#杆塔之间
气象条件	温度为 17.7~20.3°C，湿度为 35~46%，风速为 1.5~1.8 m/s，风向为北
测量时间	2010 年 11 月 9 日 12:30~17:50
测点条件	测点处导线弧垂离地距离 31.2m，导线极间距为 22m。

表 7.1-24 类比监测线路监测期间运行工况

项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）
极 I（正极）	795~806	399~408	320.385~325.992
极 II（负极）	-803~-795	396~401	-320.397~-314.82



图 7.1-4 ±800kV 向家坝~上海单回直流输电工程断面监测现场情况

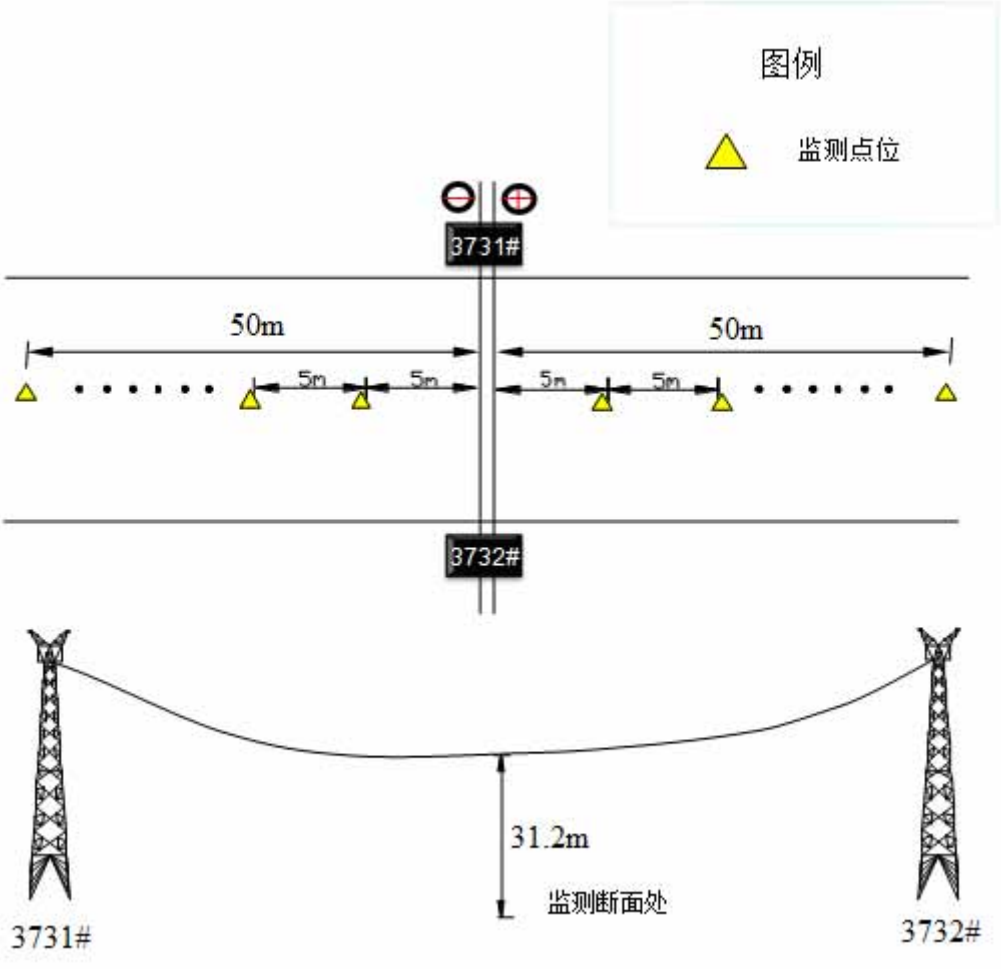


图 7.1-5 ±800kV 向家坝~上海单回直流输电工程断面监测测点布置示意图

④ 监测单位

监测单位为电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心。

⑤ 监测仪器

监测仪器见表 7.1-3。

⑥ 监测因子

监测因子包括地面合成电场、地面直流磁场以及无线电干扰。

⑦ 监测结果

类比监测结果见表 7.1-25 和表 7.1-26。

表 7.1-25 地面合成场强和地面直流磁感应强度类比监测结果

距离（m）	位置	合成场强（kV/m）		直流磁感应强度（μT）
		80%值	最大值	
-50	正极外 50m	1.17	2.25	48.0
-45	正极外 45m	1.92	2.49	46.3
-40	正极外 40m	2.86	3.65	45.5
-35	正极外 35m	3.65	4.73	45.6
-30	正极外 30m	4.38	5.81	48.5
-25	正极外 25m	4.93	6.73	48.7
-20	正极外 20m	5.13	6.84	50.3
-15	正极外 15m	6.45	8.27	50.9
-10	正极外 10m	6.53	7.20	50.8
-5	正极外 5m	5.99	6.81	50.4
0	正极正下	6.1	8.32	52.6
2	由正极向负极方向 2m	6.0	7.87	50.5
4	由正极向负极方向 4m	4.89	6.25	49.8
6	由正极向负极方向 6m	3.41	5.86	49.9
8	由正极向负极方向 8m	1.68	2.65	51.9
11	由正极向负极方向 11m	-2.78	-3.10	49.2
14	由正极向负极方向 14m	-4.12	-5.89	48.8
18	由正极向负极方向 18m	-5.34	-7.87	48.2
20	由正极向负极方向 20m	-6.12	-7.29	49.9
22	负极正下	-6.44	-8.23	50.6
27	负极外 5m	-6.0	-7.37	48.3
32	负极外 10m	-5.2	-7.77	49.4
37	负极外 15m	-4.53	-6.18	51.9
42	负极外 20m	-5.64	-6.81	48.4
47	负极外 25m	-4.66	-5.82	46.0
52	负极外 30m	-3.19	-4.36	47.8
57	负极外 35m	-2.44	-3.11	46.9
62	负极外 40m	-2.2	-3.45	47.9
67	负极外 45m	-1.56	-2.76	46.2
72	负极外 50m	-3.6	-3.83	45.7

表 7.1-26 无线电干扰类比监测结果

单位：dB(μV/m)

距离（m）/位置 \ 频率（MHz）		0.15	0.25	0.50	1.0	1.5	3.0	6.0	10.0	15.0	30.0
-50	正极外 50m	50.5	51.1	44.3	35.4	30.1	25.5	22.7	20.9	19.6	18.2
-45	正极外 45m	50.8	50.3	44.7	35.9	30.7	26.1	24.2	22.1	21.6	20.0
-40	正极外 40m	51.0	50.5	45.0	35.7	31.1	26.5	23.5	22.5	21.5	19.8
-35	正极外 35m	51.2	50.8	45.4	36.2	32.5	27.1	24.1	23.0	22.1	20.3
-30	正极外 30m	51.7	51.5	46.5	36.6	32.7	27.7	24.8	23.4	22.5	20.8
-25	正极外 25m	52.5	52.4	47.3	37.1	35.4	28.4	26.3	24.5	22.7	21.1
-20	正极外 20m	53.2	53.9	48.8	39.8	36.6	30.6	29.4	26.2	22.3	21.8
-15	正极外 15m	55.3	54.2	49.0	40.3	37.0	31.4	30.5	26.8	23.1	22.3
-10	正极外 10m	56.4	54.9	49.7	40.8	37.8	32.0	31.2	27.4	23.0	22.5
-5	正极外 5m	57.1	55.0	50.3	41.4	38.5	32.3	31.6	28.0	23.3	22.4
0	正极正下	58.3	55.4	51.7	42.5	39.0	32.5	32.0	28.4	23.5	23.0
2	由正极向负极方向 2m	57.6	55.3	51.2	41.9	38.8	32.4	31.8	28.2	23.4	22.7
4	由正极向负极方向 4m	57.2	55.2	50.6	41.0	38.6	32.0	31.3	27.9	23.0	22.4
6	由正极向负极方向 6m	56.7	54.6	50.1	40.6	38.0	31.7	30.7	27.3	22.5	22.0
8	由正极向负极方向 8m	56.1	54.0	49.8	40.1	37.5	31.2	30.3	26.7	22.0	21.6
11	由正极向负极方向 11m	55.8	53.7	49.2	39.7	37.0	30.5	30.1	26.1	21.8	21.0
14	由正极向负极方向 14m	55.5	54.0	49.8	41.2	37.4	30.9	30.5	26.5	22.3	21.7
18	由正极向负极方向 18m	56.0	54.4	50.2	42.6	38.2	31.2	31.2	26.9	22.9	22.2
20	由正极向负极方向 20m	58.3	55.6	51.7	43.6	38.8	32.7	32.9	27.0	23.0	22.5
22	负极正下	60.3	56.4	52.1	45.9	39.2	33.2	32.4	27.2	23.7	22.9
27	负极外 5m	59.4	53.9	50.3	45.3	38.2	32.2	31.8	26.5	22.5	21.7
32	负极外 10m	59.2	53.2	49.6	44.8	37.5	31.6	31.2	26.0	22.1	21.5
37	负极外 15m	58.6	52.3	49.0	44.5	37.0	31.0	30.6	25.7	21.9	21.2
42	负极外 20m	57.5	51.5	48.9	43.7	36.8	30.6	29.8	25.2	21.2	21.4
47	负极外 25m	56.2	50.3	48.1	43.2	36.0	30.0	29.4	24.5	20.7	20.5
52	负极外 30m	56.0	50.1	47.7	42.8	35.6	29.7	29.0	23.8	20.3	20.1
57	负极外 35m	55.8	49.6	47.2	42.3	35.2	29.5	28.4	23.1	20.0	19.7
62	负极外 40m	55.2	49.0	46.5	41.7	34.6	29.1	28.0	29.5	19.7	19.5
67	负极外 45m	54.3	48.8	45.8	41.3	33.8	28.4	27.5	28.8	19.4	18.8
72	负极外 50m	54.0	48.5	45.1	40.5	33.2	28.0	26.6	28.3	18.5	18.3

⑧ 类比监测结果分析

合成电场：从正极导线外 50m 起，随着距监测原点（正极下）距离的减小（趋近正极导线），地面合成场强最大监测值呈现递增的趋势，在正极下达到最大值 8.32kV/m，之后地面合成场强最大监测值呈现递减趋势，在靠近两极导线中央 3m 处（正极向负极方向 8m）地面合成场强最大值达到极小值 2.65kV/m，随距离继续增加（监测点位逐渐靠近负极导线），地面合成场强最大值又逐渐增大，在负极下达负极侧最大值-8.23kV/m，之后随距离继续增加，地面合成场强最大值总体上呈现递减趋势，在负极导线外侧 50m 处已降至

-3.83kV/m。地面合成场强 80%值变化规律同最大值。由监测结果可知，地面合成场强最大值小于 25kV/m 的标准限值，80%值小于 15kV/m 标准限值。

直流磁场：类比监测断面上的地面直流磁感应强度的监测值范围为 45.5~52.6μT，远低于 10mT 的地面直流磁感应强度限值。

无线电干扰：0.5MHz 无线电干扰在正极导线外 20m 处为 48.8dB(μV/m)，负极导线外 20m 处为 48.9dB(μV/m)，满足极导线外 20m 处 0.5MHz 无线电干扰小于 55dB(μV/m)的评价标准要求。

⑨ 理论计算结果与类比监测结果对比情况

按照电磁环境类比监测时同样工况条件进行理论计算，并与实测值分析比较，以验证理论预测的可信性。根据多项已运行±500kV 直流工程及已运行的±800kV 直流工程类比监测经验数据，直流输电线路工程产生的地面直流磁感应强度、无线电干扰场强一般不会出现超标现象，因此本报告主要对地面合成场强的实测值与理论计算值进行分析比较。理论计算的结果与实测结果对比情况见图 7.1-6。

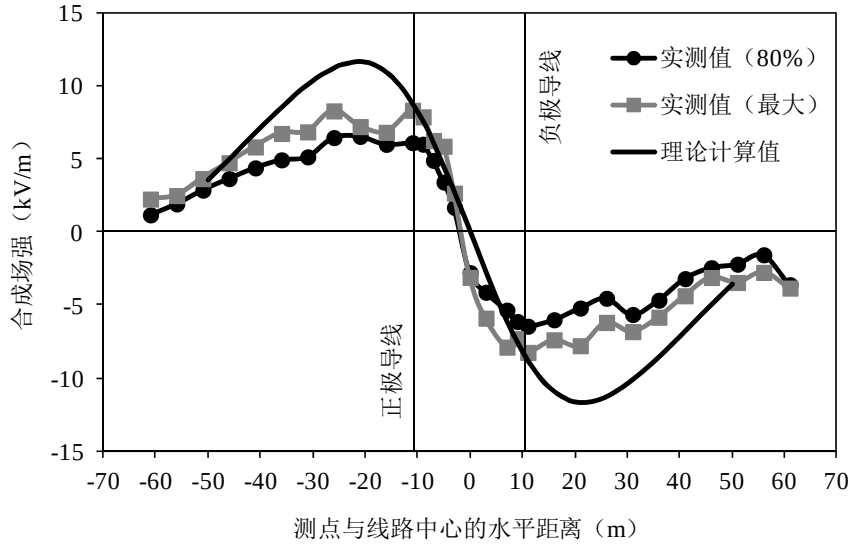


图 7.1-6 地面合成电场理论计算的结果与实测结果对比情况

由理论计算结果和类比监测结果的比较可知，二者基本是吻合的，且变化趋势一致。理论计算结果在大值区间略大于实际测量值，主要原因是理论计算时未考虑离子的漂移，而实测时离子的漂移不可避免，因此采用模式预测工程对线路的模式预测计算结果是可信的，并且是偏保守的。

(2) 理论计算分析

本报告采用规范推荐的方法，根据本工程直流输电线路的极导线排列方式、导线对地距离、极间距、导线结构和运行工况，预测计算线路运行时产生的合成电场、直流磁场和无线电干扰，分析线路投运后的程度及范围。

① 计算参数的选取

1) 导线型号

根据设计资料，本工程一般路段的导线型号为 8×JL/G3A-1250/70（平丘段）和 8×JL/G2A-1250/100（山地段），黄河大跨越采用的导线型号为 6×AACSR/EST-900/240。

2) 极间距

为保证预测对象的全面性，本环评分别选择导线直线塔中极间距最大的和极间距最小进行理论预测。

3) 导线对地距离

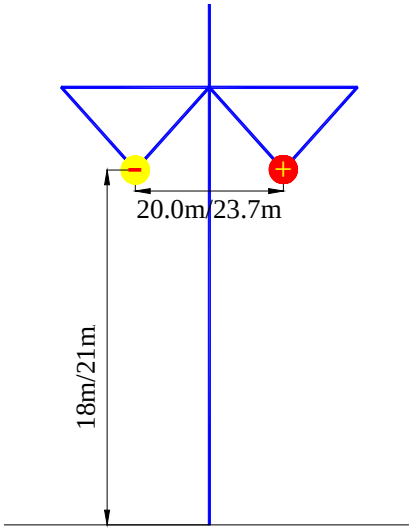
根据设计规程规范，本报告按线路经过农业耕作区导线对地最小距离 18m、居民区导线对地最小距离 21m 进行预测计算。

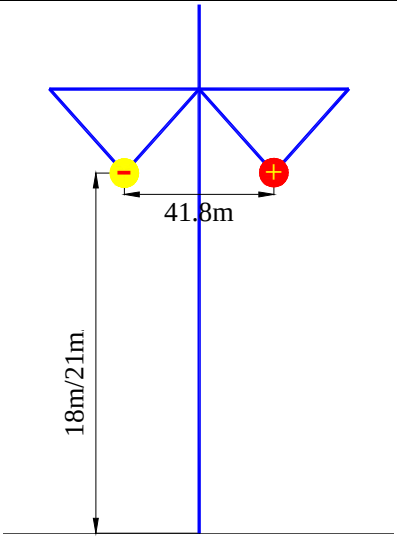
4) 电流

采用运行额定工况下的电流进行预测计算。

本工程直流输电线路模式理论计算参数如表 7.1-27。

表 7.1-27 本工程直流输电线路理论计算参数

<table>
<tr><td>类别</td><td colspan="3">参数</td></tr>
<tr><td>电压等级</td><td colspan="3">±800kV</td></tr>
<tr><td>电流（A）</td><td colspan="3">6250</td></tr>
<tr><td>杆塔型式</td><td colspan="3">V 型绝缘子串自立塔（单回）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">导线外径（mm）</td><td>一般线路段（平丘）</td><td>一般线路段（山地）</td><td>黄河大跨越</td></tr>
<tr><td>47.34
（8×JL/G3A-1250/70）</td><td>47.85
（8×JL/G2A-1250/100）</td><td>44.02
（6×JLHA1/G4A-900/240）</td></tr>
<tr><td>极导线排列方式</td><td colspan="3">（－,＋）水平排列</td></tr>
<tr><td>预测计算中的
极导线排列方式</td><td colspan="3">以（－,＋）两极导线中心为原点，正极导线侧为计算的正方向</td></tr>
<tr><td>子导线分裂数</td><td colspan="3">8（一般线路段）；6（黄河大跨越）</td></tr>
<tr><td>子导线排列方式</td><td colspan="3">正八边形（一般线路段）；正六边形（黄河大跨越）</td></tr>
<tr><td>极间距（m）</td><td colspan="3">一般线路段：20.0（最小）/23.7（最宽）；黄河大跨越：41.8</td></tr>
<tr><td>预测计算示意简图</td><td colspan="3">

（一般线路段）


（黄河大跨越）</td></tr>
<tr><td>导线对地最小距离（m）</td><td colspan="3">18（农田耕作区等非居民区）/21（城镇等居民区）</td></tr>
<tr><td>预测计算中的导线对地距离（m）</td><td colspan="3">18/21</td></tr>
<tr><td>计算点高度（m）</td><td colspan="3">电磁环境：地表 0m</td></tr>
<tr><td>计算承担单位（m）</td><td colspan="3">中国电力科学研究院</td></tr>
<tr><td>原点及计算方向</td><td colspan="3">以线路中心为原点，正极导线侧为正方向，负极导线侧为负方向</td></tr>
</table>

② 理论计算结果

本工程直流线路采用不同导线类型时，在不同极导线对地距离和极间距条件下，运行产生的地面合成场强、地面直流磁感应强度及无线电干扰值预测结果见表 7.1-28~表 7.1-36，地面合成场强、地面直流磁感应强度相应变化趋势见图 7.1-7~图 7.1-12。

1) 在采用 8×JL/G3A-1250/70 型号导线（即一般线路段平丘地形）情况下，电磁预测结果如下：

表 7.1-28 采用 8×JL/G3A-1250/70 型号导线时地面合成场强预测结果统计一览表

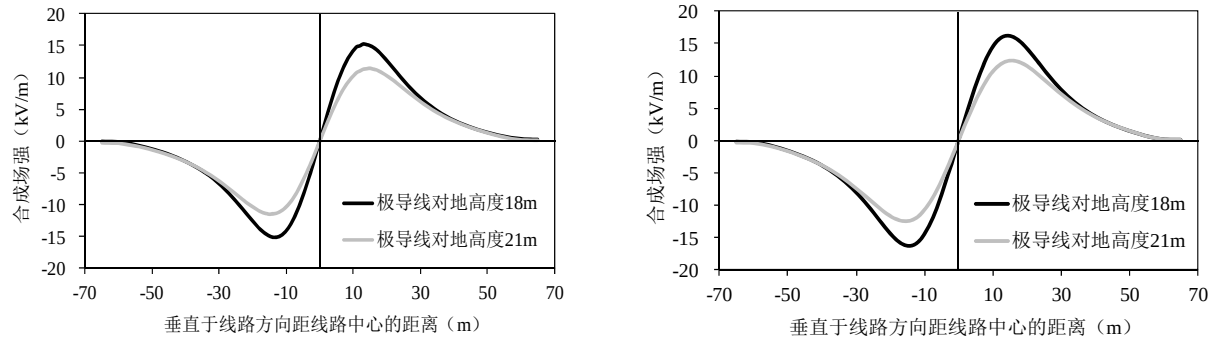
项目	极间距 20.0m		极间距 23.7m	
极导线对地距离（m）	18	21	18	21
地面合成场强最大值（kV/m）	15.21	11.52	16.29	12.46
最大值出现位置	极导线外 3m	极导线外 5m	极导线外 2.2m	极导线外 4.2m
地面合成场强标准	线路下方最大地面合成场强控制指标：30kV/m； 线路临近民房地面合成场强控制指标：最大值≤25kV/m，同时应满足80%测量值≤15kV/m。			
是否达到相应控制指标	达标	达标	达标	达标

表 7.1-29 采用 8×JL/G3A-1250/70 型号导线时地面直流磁感应强度预测结果统计一览表

项目	极间距 20.0m		极间距 23.7m	
极导线对地距离（m）	18	21	18	21
地面直流磁感应强度最大值（10^{-3}mT）	58.95	46.20	63.74	50.90
最大值出现位置	线路中心投影正下方			
地面直流磁感应强度控制指标	10mT			
是否达到相应控制指标	达标	达标	达标	达标

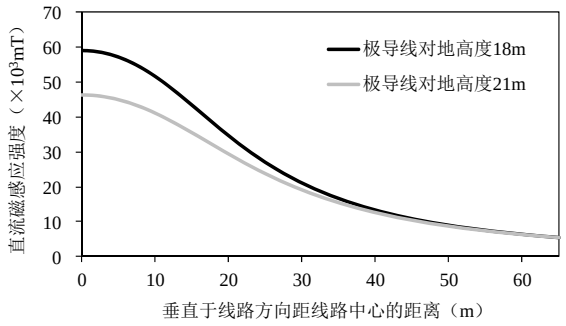
表 7.1-30 采用 8×JL/G3A-1250/70 型号导线时无线电干扰场强预测结果统计一览表

项目	极间距 20.0m		极间距 23.7m	
极导线对地距离（m）	18	21	18	21
极导线外 20m 处预测值（dB(μV/m)）	42.12	40.92	41.14	39.92
无线电干扰场强控制指标	55dB(μV/m)			
是否达到相应控制指标	达标	达标	达标	达标

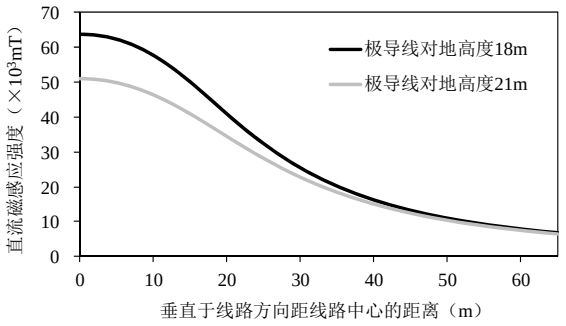


极间距 20.0m 极间距 23.7m

图 7.1-7 地面合成电场分布图（采用 8×JL/G3A-1250/70 型号导线）



极间距 20.0m



极间距 23.7m

图 7.1-8 地面直流磁场分布图（采用 8×JL/G3A-1250/70 型号导线）

2) 在采用 8×JL/G2A-1250/100 型号（即一般线路段山地地形）导线情况下，电磁预测结果如下：

表 7.1-31 采用 8×JL/G2A-1250/100 型号导线时地面合成场强预测结果统计一览表

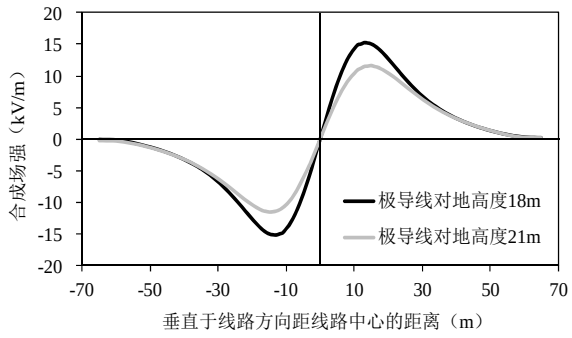
项目	极间距 20.0m		极间距 23.7m	
极导线对地距离（m）	18	21	18	21
地面合成场强最大值（kV/m）	15.17	11.54	16.35	12.47
最大值出现位置	极导线外 3m	极导线外 5m	极导线外 3.2m	极导线外 4.2m
地面合成场强标准	线路下方最大地面合成场强控制指标：30kV/m； 线路临近民房地面合成场强控制指标：最大值≤25kV/m，同时应满足 80%测量值≤15kV/m。			
是否达到相应控制指标	达标	达标	达标	达标

表 7.1-32 采用 8×JL/G2A-1250/100 型号导线时地面直流磁感应强度预测结果统计一览表

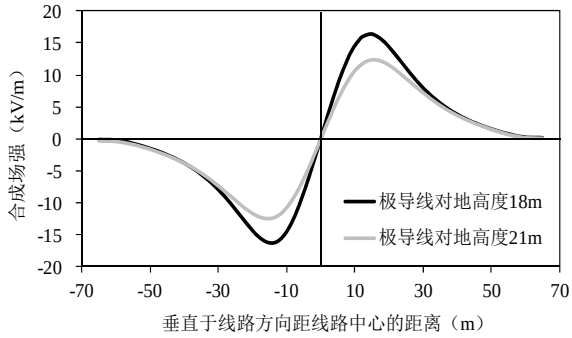
项目	极间距 20.0m		极间距 23.7m	
极导线对地距离（m）	18	21	18	21
地面直流磁感应强度最大值（10^{-3}mT）	58.95	46.20	63.74	50.90
最大值出现位置	线路中心投影正下方			
地面直流磁感应强度控制指标	10mT			
是否达到相应控制指标	达标	达标	达标	达标

表 7.1-33 采用 8×JL/G2A-1250/100 型号导线时无线电干扰场强预测结果统计一览表

项目	极间距 20.0m		极间距 23.7m	
极导线对地距离（m）	18	21	18	21
极导线外 20m 处预测值（dB(μV/m)）	42.13	40.94	41.16	40.32
无线电干扰场强控制指标	55dB(μV/m)			
是否达到相应控制指标	达标	达标	达标	达标

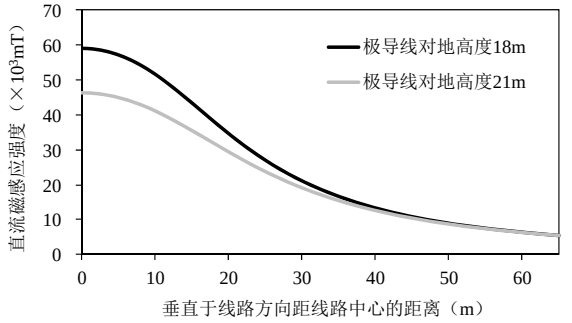


极间距 20.0m

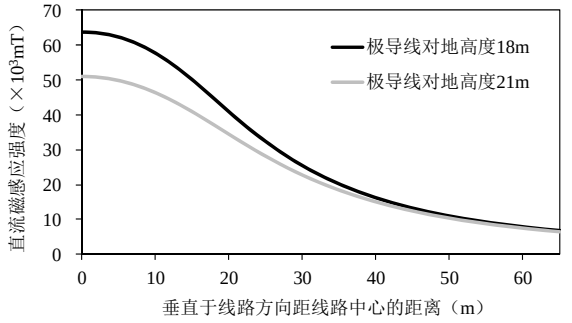


极间距 23.7m

图 7.1-9　地面合成电场分布图（采用 8×JL/G2A-1250/100 型号导线）



极间距 20.0m



极间距 23.7m

图 7.1-10　地面直流磁场分布图（采用 8×JL/G2A-1250/100 型号导线）

3) 在采用 6×JLHA1/G4A-900/240 型号导线（黄河大跨越）情况下，电磁预测结果如下：

表 7.1-34　采用 6×JLHA1/G4A-900/240 型号导线时地面合成场强预测结果统计一览表

项目	极间距 41.8m	
极导线对地距离（m）	18	21
地面合成场强最大值（kV/m）	17.48	13.78
最大值出现位置	极导线外 0.1m	极导线外 2.1m
地面合成场强标准	线路下方最大地面合成场强控制指标：30kV/m；线路临近民房地面合成场强控制指标：最大值≤25kV/m，同时应满足 80%测量值≤15kV/m。	
是否达到相应控制指标	达标	达标

表 7.1-35　采用 6×JLHA1/G4A-900/240 型号导线时地面直流磁感应强度预测结果统计一览表

项目	极间距 41.8m	
极导线对地距离（m）	18	21
地面直流磁感应强度最大值（10^{-3}mT）	69.44	59.52
最大值出现位置	距线路中心 11m	线路中心投影正下方
地面直流磁感应强度控制指标	10mT	
是否达到相应控制指标	达标	达标

表 7.1-36 采用 6×JLHA1/G4A-900/240 型号导线时无线电干扰场强预测结果统计一览表

项目	极间距 20.0m	
极导线对地距离（m）	18	21
极导线外 20m 处预测值（dB(μV/m)）	43.00	41.59
无线电干扰场强控制指标	55dB(μV/m)	
是否达到相应控制指标	达标	达标

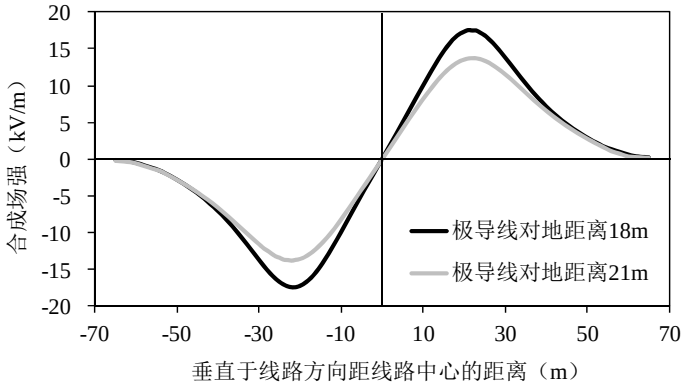


图 7.1-11 地面合成电场分布图（采用 6×JLHA1/G4A-900/240 型号导线）

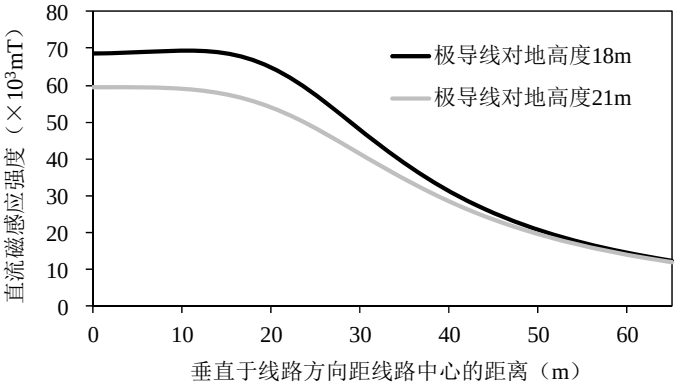


图 7.1-12 地面直流磁场分布图（采用 6×JLHA1/G4A-900/240 型号导线）

③ 模式预测结果分析

本环评分别计算了直流输电线路采用不同导线类型、不同极间距在经过农业耕作区（导线对地距离 18m）和经过居民区时（导线对地距离 21m），运行产生的地面合成电场、地面直流磁场及无线电干扰分布情况，计算结果能够代表本工程输电线路电磁环境影响程度及范围。

本工程额定运行工况时，电磁环境影响结论如下：

1) 合成电场

a) 导线对地最小高度为 18m 时

线路采用 8×JL/G3A-1250/70 型号导线、在极间距为 20.0m 和 23.7m 时运行产生的最

大地面合成场强分别为 15.21kV/m 和 16.29kV/m，小于 30kV/m 的评价标准限值，最大值分别出现在极导线外 3m 和 5m 处，此后地面合成场强随距极导线距离的增加而逐步衰减。

线路采用 8×JL/G2A-1250/100 型号导线、在极间距为 20.0m 和 23.7m 时运行产生的最大地面合成场强分别为 15.17kV/m 和 16.35kV/m，小于 30kV/m 的评价标准限值，最大值分别出现在极导线外 3m 和 5m 处，此后地面合成场强随距极导线距离的增加而逐步衰减。

线路采用 6×JLHA1/G4A-900/240 型号导线（黄河大跨越）时运行产生的最大地面合成场强为 17.48kV/m，小于 30kV/m 的评价标准限值，最大值出现在极导线外 0.1m 处，此后地面合成场强随距极导线距离的增加而逐步衰减。

由此可见，本工程直流输电线路在经过农业耕作区等一般地区时，在最小对地高度 18m 条件下，运行产生的地面合成场强满足环境保护要求。

b) 导线对地最小高度为 21m

线路采用 8×JL/G3A-1250/70 型号导线、在极间距为 20.0m 和 23.7m 时运行产生的最大地面合成场强分别为 11.52kV/m 和 12.46kV/m，最大值分别出现在极导线外 2.2m 和 4.2m 处，满足 80%值不超过 15kV/m、最大值不超过 25kV/m 评价标准限值。

线路采用 8×JL/G2A-1250/100 型号导线、在极间距为 20.0m 和 23.7m 时运行产生的最大地面合成场强分别为 11.54kV/m 和 12.47kV/m，最大值分别出现在极导线外 3.2m 和 4.2m 处，满足 80%值不超过 15kV/m、最大值不超过 25kV/m 的评价标准限值。

由此可见，本工程直流输电线路在经过居民区时，在最小对地高度 21m 条件下，运行产生的地面合成场强满足环境保护要求。

2) 直流磁场

地面直流磁感应强度与导线直径无关。

当极间距相同时，直流输电线路运行产生的地面直流磁感应强度随着极导线对地高度的增加而减小，随着与极导线的距离增加呈现较快的衰减趋势。

当极导线对地高度相同时，地面直流磁感应强度随着极间距的增加而增加，即极间距越大，地面直流磁感应强度越大。

在一般线路段，当极间距 23.7m，最小对地线高分别为 18m 和 21m 时，线路运行产生的地面直流磁感应强度最大值分别为 63.74×10^{-3}mT 和 50.90×10^{-3}mT，均位于线路中心投影正下方，远小于 10mT 的评价标准限值。

在黄河大跨越，当最小对地线高分别为 18m 和 21m 时，线路运行产生的地面直流磁

感应强度最大值分别为 69.44×10^{-3}mT 和 59.52×10^{-3}mT，均位于线路中心投影正下方，远小于 10mT 的评价标准限值。

3) 无线电干扰

当极间距和极导线都相同时，线路产生的无线电干扰随着极导线对地高度的增加而减小，即极导线对地高度越大，产生的无线电干扰越小。

当极导线和极导线对地线高都相同时，线路产生的无线电干扰随着极间距的增加而减小，即极间距越大，其产生的无线电干扰越小。

线路采用 8×JL/G3A-1250/70 型号导线、在导线对地最小高度为 18m、极间距为 20.0m 时运行产生的无线电干扰最大，极导线外 20m 处无线电干扰值为 42.12dB(μV/m)。

线路采用 8×JL/G2A-1250/100 型号导线、在导线对地最小高度为 18m、极间距为 20.0m 时运行产生的无线电干扰最大，极导线外 20m 处无线电干扰值为 42.13dB(μV/m)。

线路采用 6×JLHA1/G4A-900/240 型号导线（黄河大跨越）时，在导线对地最小高度为 18m 时运行产生的无线电干扰最大，极导线外 20m 处无线电干扰值为 43.00dB(μV/m)。

上述无线电干扰场强预测结果均小于 55dB(μV/m)的评价标准限值。

7.1.1.4 接地极及接地极线路影响分析与评价

(1) 接地极影响分析

由于我国人均耕地面积少，设计上要求设立接地极不应影响农民耕种，即不考虑极址征地，允许农民继续在极址地区耕作。根据我国第一个高压直流输电工程葛上直流输电工程调查，葛洲坝换流站接地极最大暂态电流(10s)1650A，接地极已正常运行 15 年，实测跨步电压为 1.5V/m，对极址范围内的动植物生长及农民的正常生产活动并未产生什么不良影响，因此，接地极对当地影响很小。

(2) 接地极线路影响分析

接地极线路正常运行时仅有很小的不平衡电流通过（不平衡电流：为两极电流之差。对于双极对称运行方式，在理想情况下，没有电流流过接地极，但实际上，由于触发角和设备参数的差异，有不平衡电流流过，其值大小可由控制系统自动控制在额定电流的 1%之内），本工程不平衡电流不超过 50A，流过电流很小，正常状态接地极线路对环境无影响。

7.1.1.5 本工程电磁环境影响评价结论

(1) 换流站工程电磁环境影响评价结论

类比换流站站界各测点合成场强 80%值监测值和最大值、直流磁感应强度、工频电场强度、工频磁感应强度、0.50MHz 无线电干扰值监测值均满足应标准的要求。并且，类比变电站电磁环境监测结果并未受到合建变电站的明显影响。

由以上分析可知，本工程锡盟换流站、泰州换流站投入运行后，站界和周边居民类环境保护目标的合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场以及无线电干扰均能够满足相应评价标准的要求。

(2) 直流输电线路工程电磁环境影响评价结论

根据模式预测计算结果及其分布曲线，本工程直流输电线路在经过农业耕作区等一般地区时，在最小对地高度 18m 条件下，运行产生的地面合成电场、地面直流磁场、无线电干扰均满足环境保护要求；本工程直流输电线路在经过居民区时，在最小对地高度 21m 条件下，运行产生的地面合成电场、地面直流磁场、无线电干扰均能够满足相应评价标准的要求。

7.1.2 声环境影响评价

7.1.2.1 换流站工程声环境影响预测和分析

(1) 预测模式和预测软件

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）中的室外工业噪声预测模式，预测软件选用环保部环境工程评估中心推荐的噪声预测软件 Cadna/A。

(2) 计算条件

1) 预测时段

换流站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，昼、夜间对周围环境的贡献值基本一致。本报告重点对换流站运行期噪声进行预测。

2) 衰减因素选取

噪声的预测计算过程中，在满足工程所需精度的前提下，采用较为保守的方法。本次评价主要考虑几何发散（A_{div}）、空气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、声屏障（A_{bar}）引起的噪声衰减，而未考虑其他多方面效应（A_{misc}）引起的噪声衰减。

3) 噪声预测参数设置

特高压换流站运行期间的噪声主要来自换流变、阀冷却塔（水冷）/阀冷却空冷器（空

冷）、交流滤波器、直流滤波器、换流变风扇、平波电抗器（干式）、站用变等。锡盟换流站和泰州换流站声环境预测坐标系见图 7.1-13 和图 7.1-14。参考国内目前已有的类似噪声设备类比监测数据及相关设计资料，并考虑设备本体已具有的噪声防治措施，锡盟换流站和泰州换流站噪声模式预测源强参数见表 7.1-37 和表 7.1-38。在计算泰州换流站的过程中，还需考虑泰州变电站的噪声影响，其噪声模式预测源强参数见表 7.1-39。根据设计单位提供的资料，换流站主要建（构）筑物高度见表 7.1-40。锡盟换流站和泰州换流站站址所处地区均地势平坦，无需在软件中输入等高线参数。噪声预测高度为距地面 1.2m。锡盟换流站和泰州换流站噪声预测模型见图 7.1-15 和图 7.1-16。

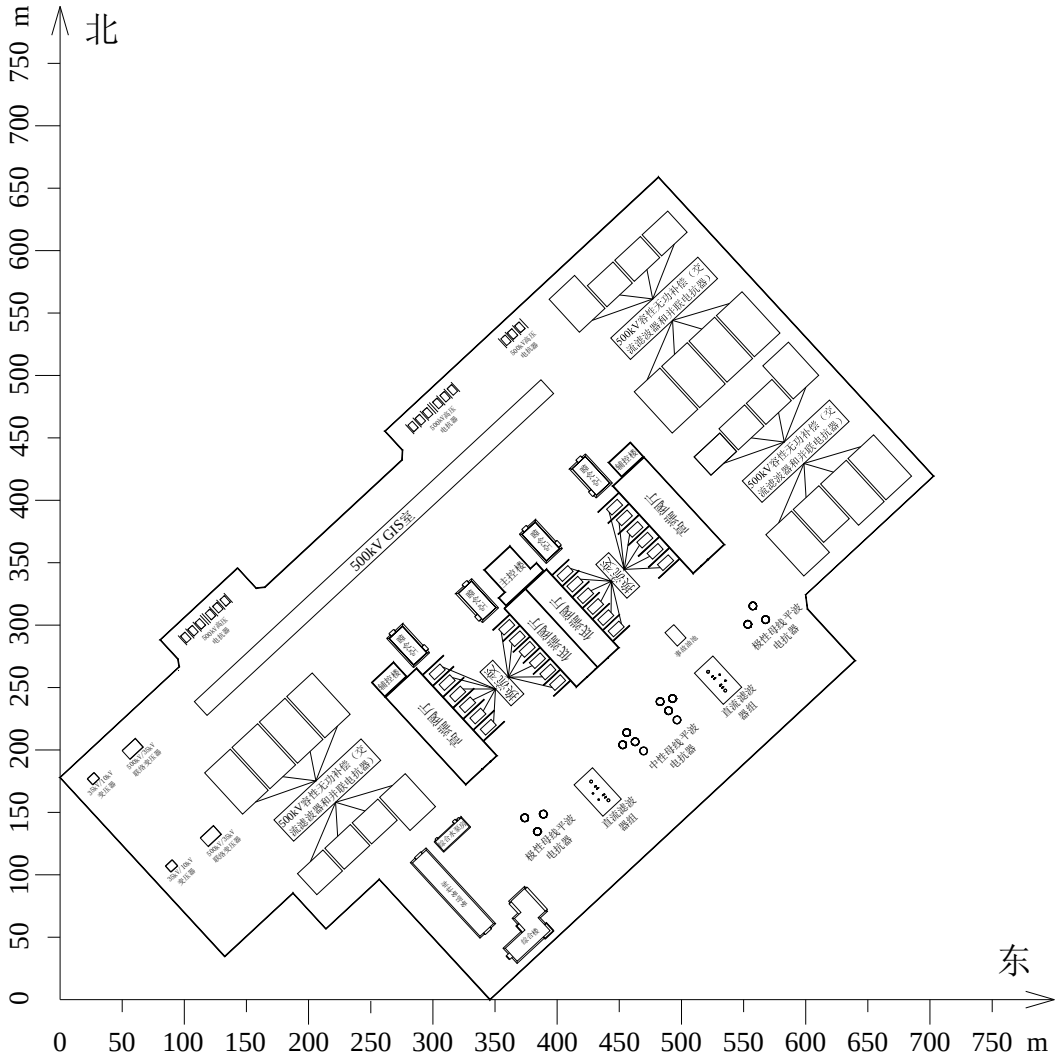


图 7.1-13 锡盟换流站声环境预测坐标系

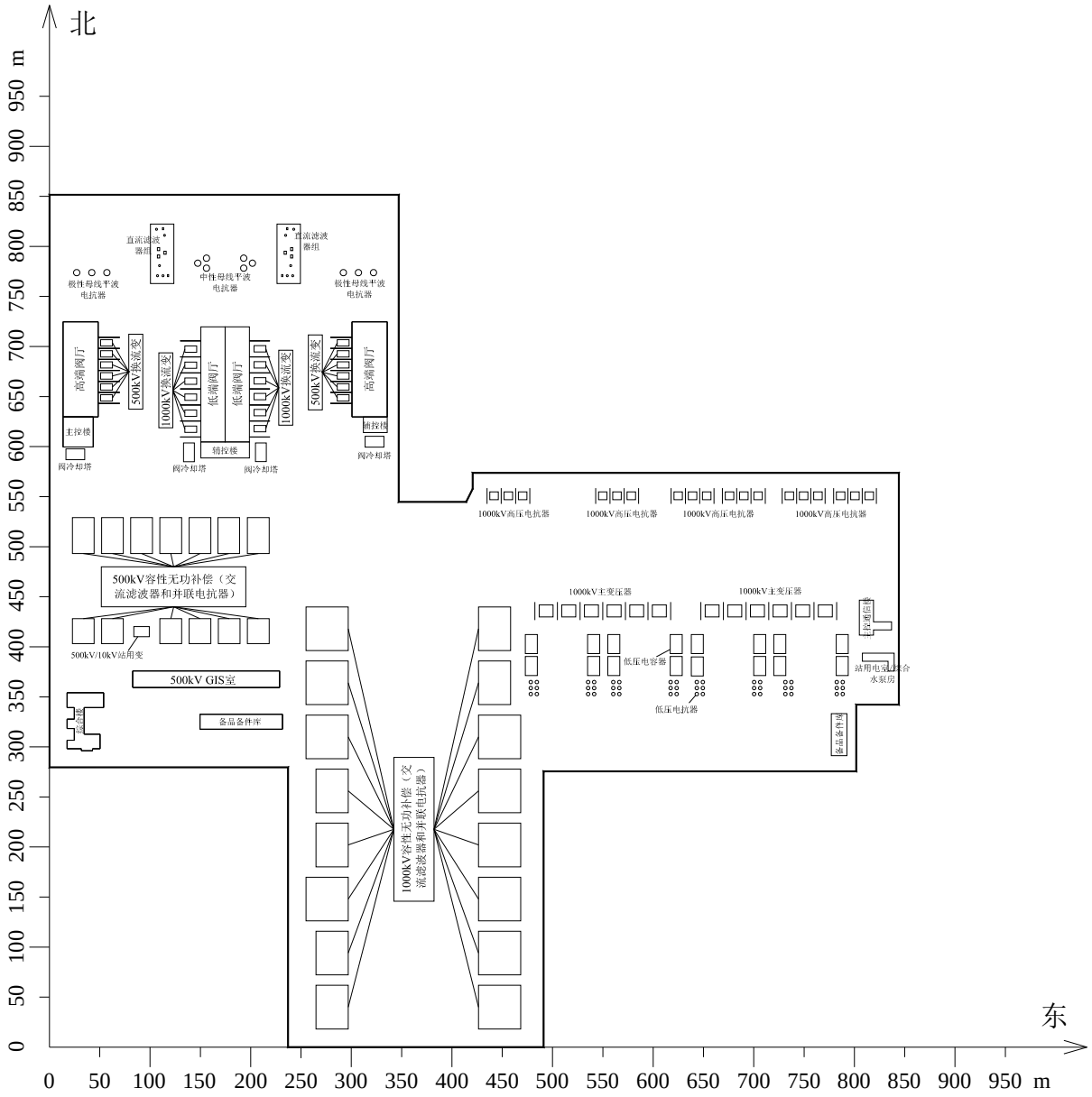


图 7.1-14　泰州换流站声环境预测坐标系

表 7.1-37 锡盟换流站主要设备噪声

序号	噪声源	声源类型	声功率级（dB(A)）	声源高度（m）	数量（组）
1	换流变（Box-in）	面声源	99.6	1.5	24
2	换流变风扇	垂直面声源	97	4	24
3	阀冷却空冷器	面声源	90	5	4
4	空调机组	点声源	75	1.5	48
5	极性母线平波电抗器（干式）	点声源	91	14	6
6	中性母线平波电抗器（干式）	点声源	91	6	8
7	直流滤波器高压电容器	线声源	79	21	6
8	直流滤波器低压电容器	线声源	79	5	8
9	直流滤波器电抗器	点声源	78	2	8
10	交流滤波器高压电容器	线声源	79	9	144
11	交流滤波器低压电容器	线声源	79	2	45
12	交流滤波器电抗器	点声源	79	4	114
13	500kV 高压电抗器	面声源	86.4	2	5
14	500kV/35kV 站用变	面声源	96.5	2	2
15	35kV/10kV 站用变	面声源	81.9	1.5	2

表 7.1-38 泰州换流站主要设备噪声

序号	噪声源	声源类型	声功率级（dB(A)）	声源高度（m）	数量（组）
1	换流变（Box-in）	面声源	99.6	1.5	24
2	换流变风扇	垂直面声源	97	4	24
3	阀冷却塔	面声源	88	6	4
4	极性母线平波电抗器（干式）	点声源	91	14	6
5	中性母线平波电抗器（干式）	点声源	91	6	6
6	直流滤波器高压电容器	线声源	79	22	6
7	直流滤波器低压电容器	线声源	79	6	4
8	直流滤波器电抗器	点声源	78	3	10
9	1000kV 交流滤波器电容器	线声源	79	13	96
10	500kV 交流滤波器电容器	线声源	79	13	78
11	1000kV 交流滤波器电抗器	点声源	79	3	42
	500kV 交流滤波器电抗器	点声源	79	3	60
12	500kV/10kV 站用变	面声源	96.5	2	1

表 7.1-39 泰州变电站主要设备噪声

序号	噪声源	声源类型	声功率级（dB(A)）	声源高度（m）	数量（组）	声源至围墙的最近距离
1	1000kV 主变	面声源	102	2.5	4	距东侧围墙 70m
2	1000kV 高压电抗器	面声源	104	2.5	4	距东北侧围墙 25m
3	110kV 低压电抗器	点声源	85	2.5	8	距东南侧围墙 17m

表 7.1-40 换流站内主要建（构）筑物设计高度一览表

序号	建筑物名称	建筑物高度（m）	
		锡盟换流站	泰州换流站
1	高端阀厅	26	31
2	低端阀厅	26	21
3	主控楼	19.4	20.5
4	辅控楼	18.3	30
5	综合楼	10.8	13
6	综合水泵房	9	4
7	备品备件库	20	16
8	500kVGIS 室	13	14.2
9	继电器室	3.9	5.4
10	围墙*	2.3	2.5
11	防火墙*	8	9

注：围墙和防火墙采用砖式结构，隔声量要求不小于 25dB(A)。

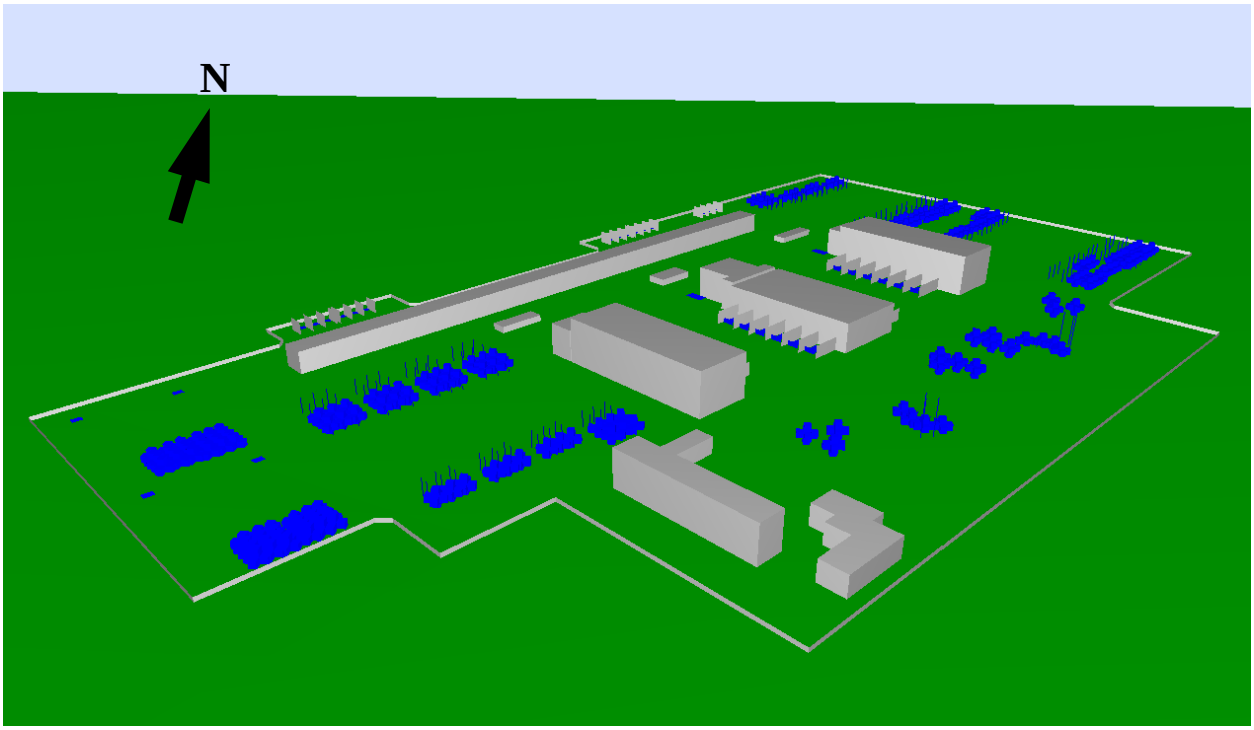


图 7.1-15 锡盟换流站噪声预测模型

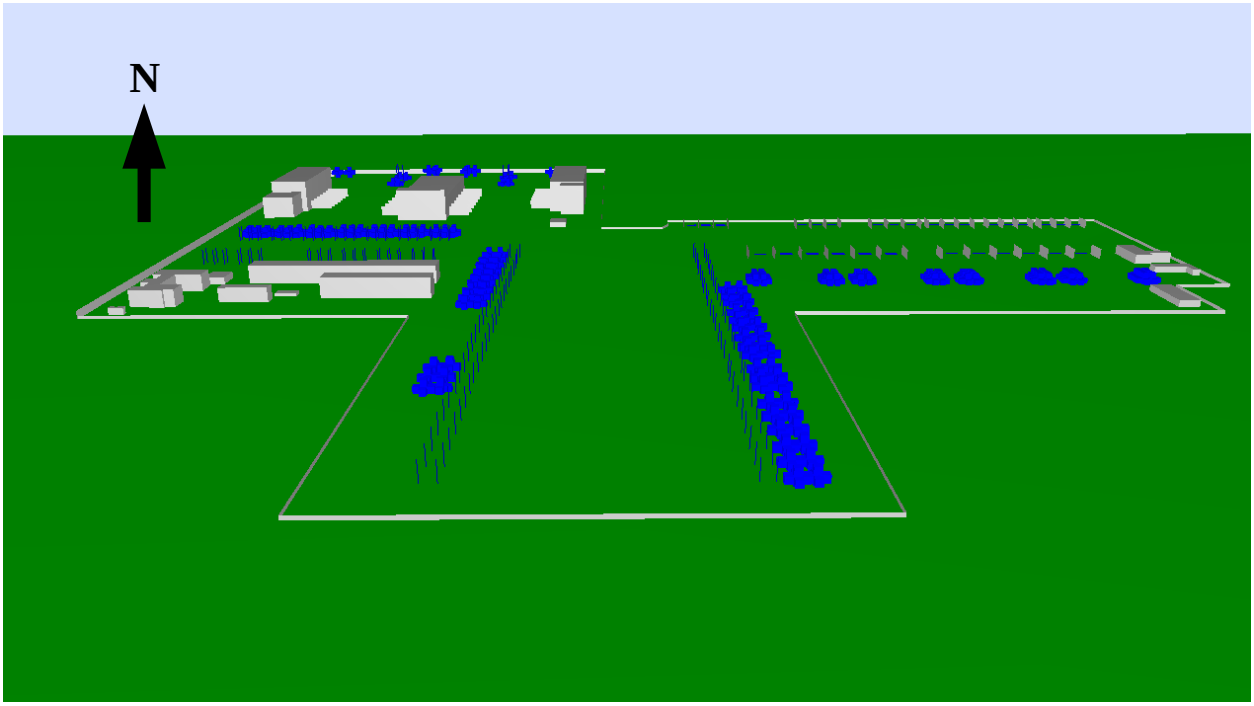


图 7.1-16 泰州换流站噪声预测模型

4) 预测内容

本报告预测了正常工况下，换流站对周边环境的噪声贡献值。

(3) 声环境影响预测结果

① 锡盟换流站

锡盟换流站考虑采取的噪声控制措施主要包括：换流变均采取 Box-in 措施，隔声量要求不低于 20dB。

采取上述噪声控制措施后，根据 Cadna/A 软件的预测结果，锡盟换流站对周围环境的贡献值等声级曲线预测图见图 7.1-17，站界环境噪声排放值预测结果见表 7.1-41。由噪声预测结果可知，采取相应措施后，锡盟换流站各侧站界噪声排放最大值为 45.1~49.4dB(A)，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值要求。并且，换流站声环境评价范围内无环境保护目标分布，因此换流站运行期间不会造成扰民情况。

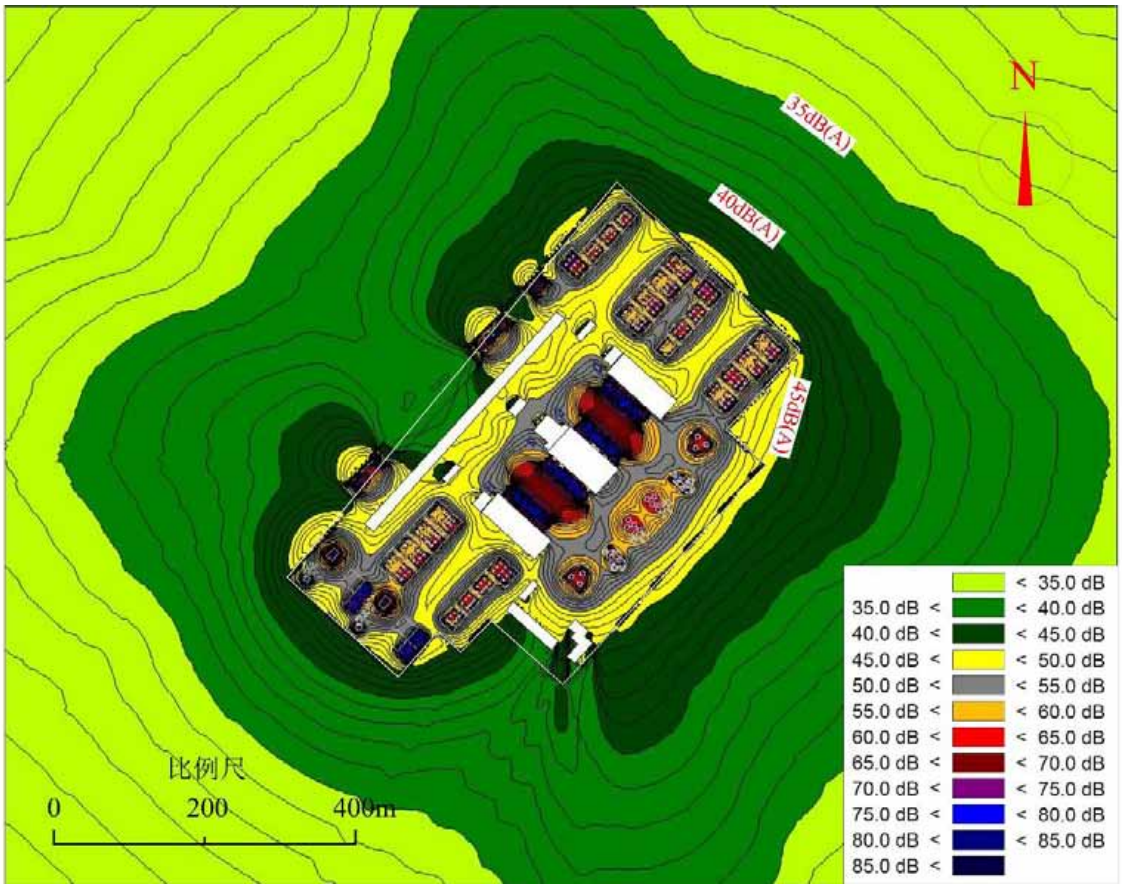


图 7.1-17 锡盟换流站对周围环境的贡献值等声级曲线预测图

表 7.1-41 锡盟换流站站界环境噪声排放值预测结果

序号	站界	预测结果（dB(A)）
1	东北侧站界	44.0~46.6
2	东南侧站界	34.6~48.8
3	西南侧站界	42.7~45.1
4	西北侧站界	37.4~49.4

② 泰州换流站

泰州换流站考虑采取的噪声控制措施主要包括：

1) 换流变均采取 Box-in 措施，隔声量要求不低于 20dB。

2) 对围墙采取隔声措施，即增高围墙且在围墙基础上设置声屏障，部分总高 6m（砖式围墙 3m+钢结构隔声屏 3m），长约 600m，具体位于直流滤波器场、换流变、500kV 交流滤波器场西侧；部分总高 5m（砖式围墙 2.5m+钢结构隔声屏 2.5m），长约 675m，具体位于直流滤波器场东侧、北侧。详见图 7.1-18。

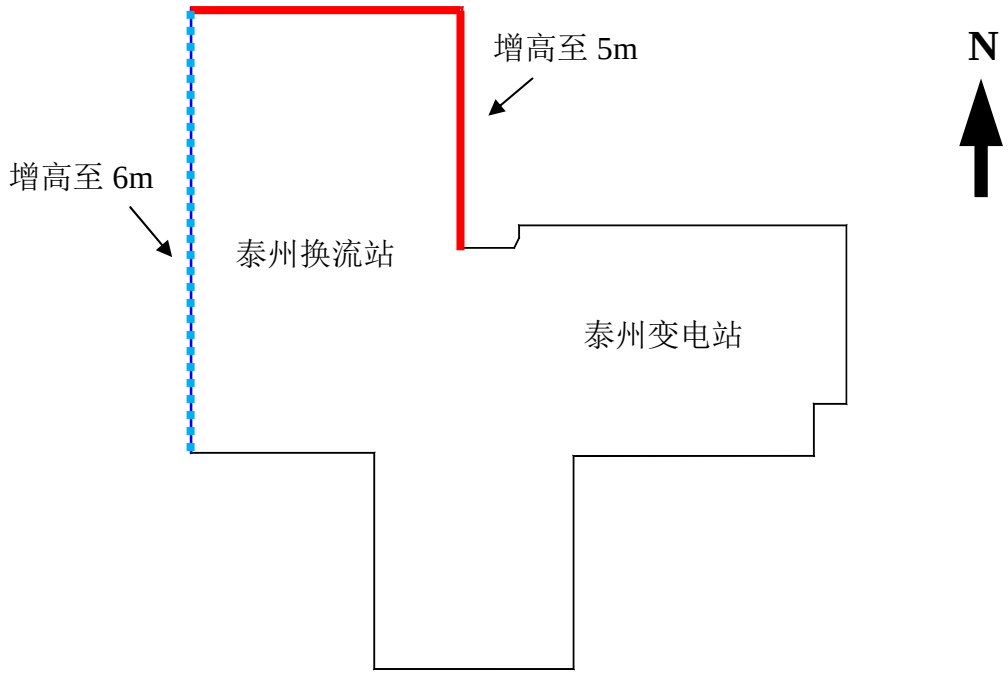


图 7.1-18 泰州换流站围墙隔声措施示意图

a) 只考虑泰州换流站影响

采取上述噪声控制措施后，根据 Cadna/A 软件的预测结果，在只考虑泰州换流站影响情况下，换流站对周围环境的贡献值等声级曲线预测图见图 7.1-19，站界环境噪声排放值预测结果见表 7.1-42。由噪声预测结果可知，泰州换流站东、南、西、北侧站界噪声排放最大值为 41.1~46.5dB(A)，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值要求。

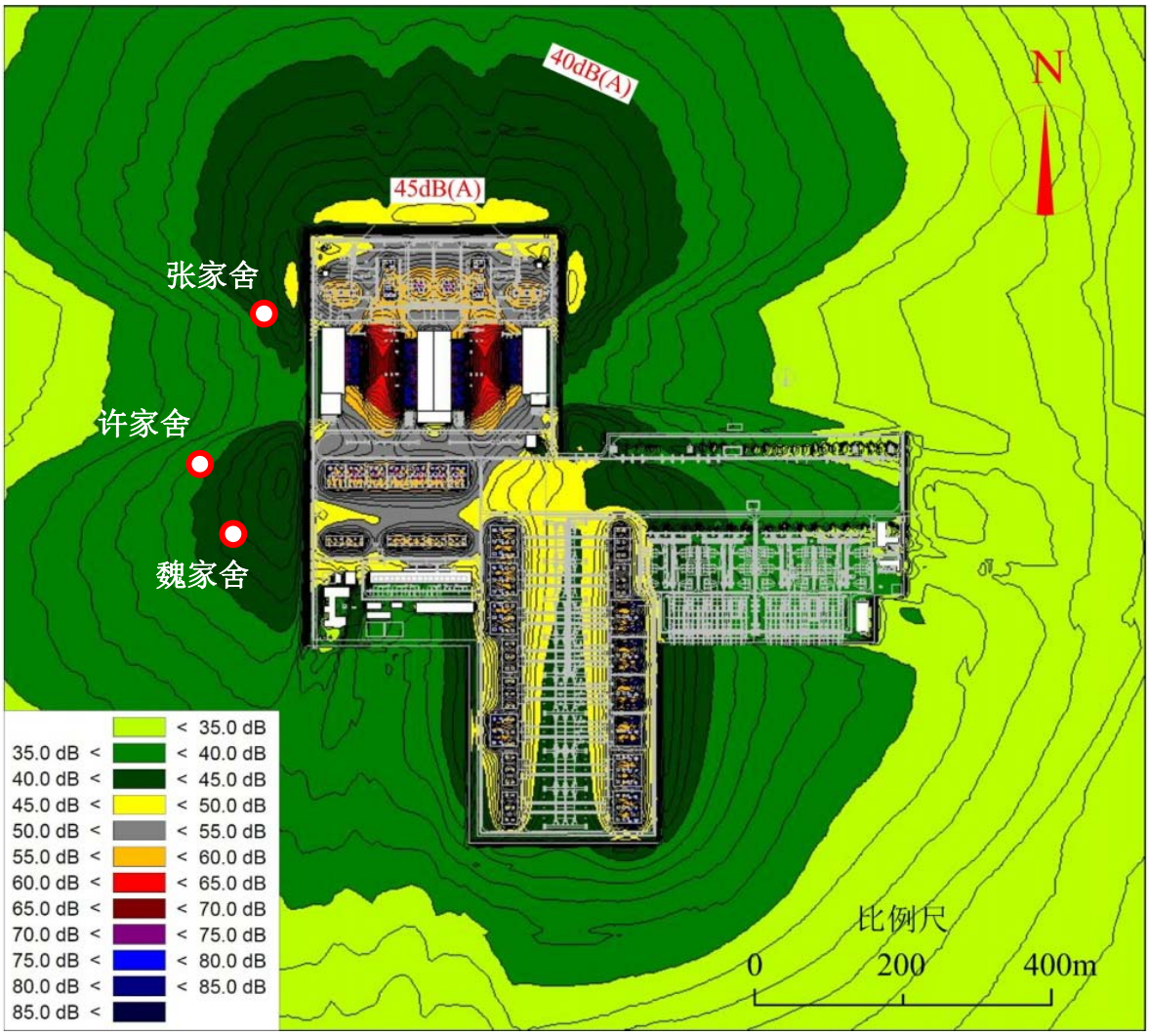


图 7.1-19 泰州换流站对周围环境的贡献值等声级曲线预测图（只考虑泰州换流站影响）

表 7.1-42 泰州换流站站界环境噪声排放值预测结果（只考虑泰州换流站影响）

序号	站界	预测结果（dB(A)）
1	东侧站界	39.7~46.5
2	南侧站界	36.5~41.1
3	西侧站界	34.8~45.1
4	北侧站界	41.9~46.0

b) 考虑泰州换流站和泰州变电站综合影响

采取上述噪声控制措施后，根据 Cadna/A 软件的预测结果，在考虑泰州换流站和泰州变电站综合影响情况下，泰州换流站对周围环境的贡献值等声级曲线预测图见图 7.1-20，站界环境噪声排放值预测结果见表 7.1-43。由噪声预测结果可知，泰州换流站南、西、北侧站界噪声排放最大值为 45.3~47.0dB(A)，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB 12348-2008）2 类标准限值要求。泰州换流站东侧站界（泰州变电站北、南侧）主要受到泰州变电站的噪声影响，站界噪声排放超标。泰州变电站东侧最远超标距离约 140m、南侧最远超标距离约 100m、北侧最远超标距离约 285m。根据江苏省兴化市建设局的意见，同意将泰州变电站平行远期规模围墙最东侧外 450m、最南侧外 400m、最西侧外 500m、最北侧外 600m 范围作为噪声影响控制区。因此，泰州变电站站界噪声排放超标范围在噪声影响控制区内。

泰州换流站声环境评价范围内分布了 3 个环境保护目标，均位于换流站西侧，换流站噪声对环境保护目标的贡献值预测结果见表 7.1-44。由表可知，换流站对 3 个环境保护目标的贡献值预测结果叠加现状监测值后，昼间为 42.4~45.4dB(A)，夜间为 42.1~44.7dB(A)，可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准。

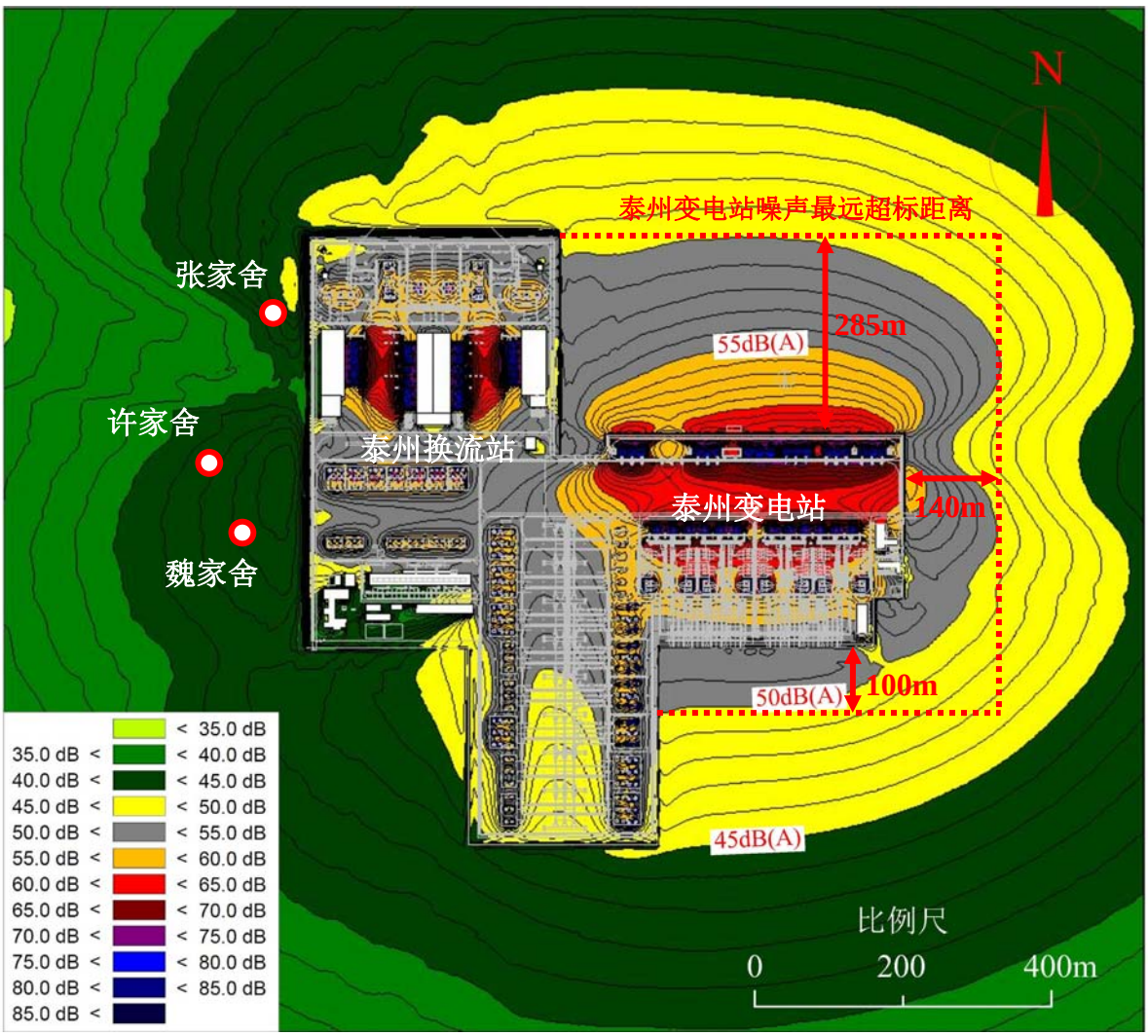


图 7.1-20 泰州换流站对周围环境的贡献值等声级曲线预测图（考虑泰州换流站和泰州变电站综合影响）

表 7.1-43 泰州换流站站界环境噪声排放值预测结果
（考虑泰州换流站和泰州变电站综合影响）

序号	站界	预测结果（dB(A)）	备注
1	东侧站界	45.8~53.4	东侧站界（泰州变电站北、南侧）主要受到泰州变电站的噪声影响。
2	南侧站界	43.2~45.3	-
3	西侧站界	39.5~46.8	-
4	北侧站界	44.2~47.0	-

表 7.1-44 泰州换流站噪声对环境保护目标的贡献值预测结果
（考虑泰州换流站和泰州变电站综合影响） 单位：dB(A)

序号	敏感点	环境现状值		预测值	预测值与现状值的叠加值	
		昼间	夜间		昼间	夜间
1	张家舍	39.9	37.2	43.9	45.4	44.7
2	许家舍	35.3	33.2	41.5	42.4	42.1
3	魏家舍	38.6	36.8	43.2	44.5	44.1

7.1.2.2 直流输电线路工程声环境影响预测和分析

(1) 预测模式

特高压直流输电线路噪声采用美国邦维尔电力局（BPA）推荐公式进行预测：

$$AN = -133.4 + 86\log g_{\max} + 40\log d_{eq} - 11.41logD$$

式中：

AN 表示输电线路噪声，dB(A)；

g_{max} 表示导线表面最大电场强度，kV/cm；

$d_{eq}=0.66n^{0.64}d$（n>2）；

d 表示子导线直径，mm；

n 表示子导线根数；

D 表示离正极导线的距离，m。

以上公式为适用于春秋季节好天气的 L_{50} 值（L_{50} 表示在规定时间内有 50%时间的噪声级超过该声级），对夏、冬季节相应增加或减少 2dB(A)；对坏天气可相应减少 6~11dB(A)。当噪声是稳态噪声时或无规噪声符合正态分布规律时，L_{50} 近似等于 L_{eq}。本工程直流输电线路产生的噪声为稳态噪声，故 L_{50} 可以近似等于 L_{eq}。

(2) 预测计算结果

直流线路噪声预测参数参见表 7.1-27，采用不同极导线和极间距时、在不同导线对地高度下（导线最小对地高度分别为 18m、21m）的噪声预测结果如下：

表 7.1-45 采用 8×JL/G3A-1250/70 型号导线噪声预测结果统计表

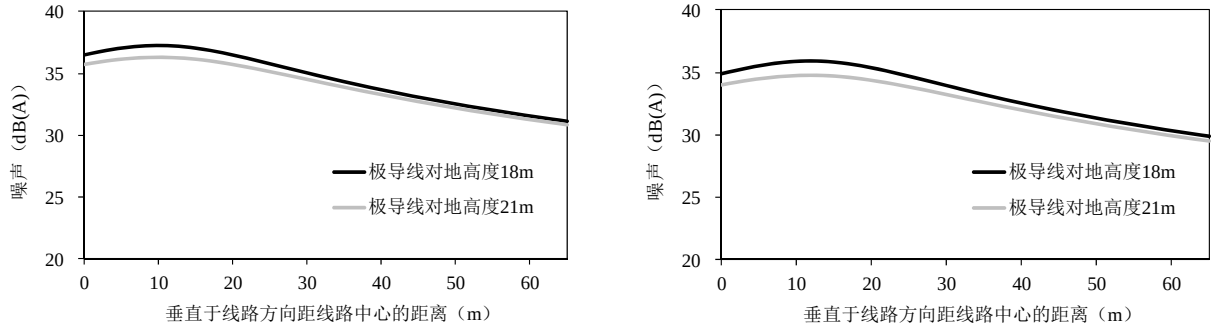
极间距（m）	20.0		23.7	
导线对地距离（m）	18	21	18	21
噪声最大值（dB(A)）	37.29	36.26	35.87	34.78
最大值出现位置	极导线下方	极导线下方	极导线下方	极导线下方

表 7.1-46 采用 8×JL/G2A-1250/100 型号导线噪声预测结果统计表

极间距（m）	20.0		23.7	
导线对地距离（m）	18	21	18	21
噪声最大值（dB(A)）	37.18	36.14	35.75	34.66
最大值出现位置	极导线下方	极导线下方	极导线下方	极导线下方

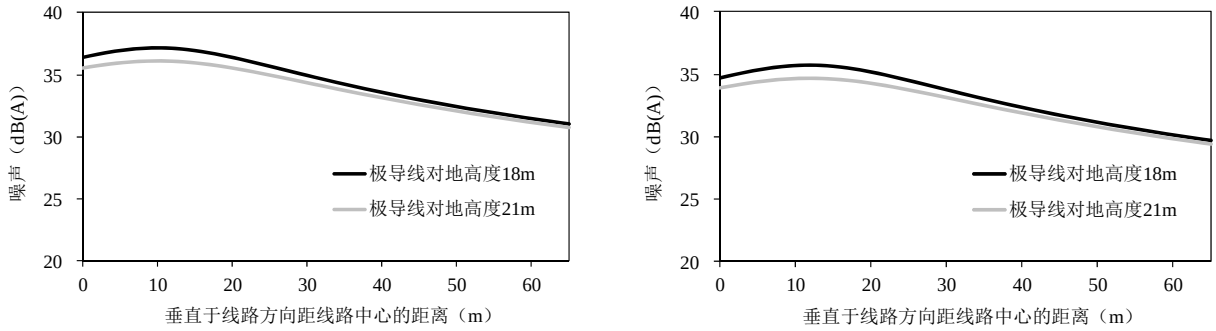
表 7.1-47 采用 6×JLHA1/G4A-900/240 型号导线（黄河大跨越）噪声预测结果统计表

极间距（m）	41.8	
导线对地距离（m）	18	21
噪声最大值（dB(A)）	37.17	35.86
最大值出现位置	极导线下方	极导线下方



极间距 20.0m 极间距 23.7m

图 7.1-21 线路噪声分布图（采用 8×JL/G3A-1250/70 型号导线）



极间距 20.0m 极间距 23.7m

图 7.1-22 线路噪声分布图（采用 8×JL/G2A-1250/100 型号导线）

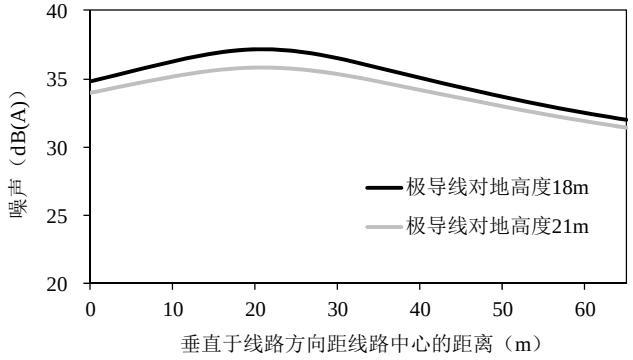


图 7.1-23 线路噪声分布图（采用 6×JLHA1/G4A-900/240 型号导线）

(3) 预测结果分析与评价

在导线型号、对地高度相同的情况下，极间距越小，噪声越大。

采用 8×JL/G3A-1250/70 型号导线：导线对地高度分别为 18m、21m 时，极间距为 20.0m 情况下线路运行产生的噪声最大值分别为 37.29dB(A)、36.26dB(A)，均出现在极导线下方。

采用 8×JL/G2A-1250/100 型号导线：导线对地高度分别为 18m、21m 时，极间距为 20.0m 情况下线路运行产生的噪声最大值分别为 37.18dB(A)、36.14dB(A)，均出现在极导线下方。

采用 6×JLHA1/G4A-900/240 型号导线（黄河大跨越）：导线对地高度分别为 18m、21m 时，线路运行产生的噪声最大值分别为 37.17dB(A)、35.86dB(A)，均出现在极导线下方。

综上所述，本工程运行以后，直流输电线路沿线地区可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求。

7.1.3 水环境影响评价

7.1.3.1 换流站工程

(1) 生活污水

换流站工程运行期对水环境产生影响的主要是运行期站内工作人员产生的生活污水。锡盟换流站和泰州换流站的生活污水量均约 2m^3/d。

锡盟换流站和泰州换流站的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内，处理工艺为二级生物接触氧化法，处理后回用于站区绿化、道路喷洒，不外排，不会对当地水环境产生影响。冬季极端低温情况下锡盟换流站产生的生活污水，由当地环卫部门定期清运，不外排。

(2) 循环冷却水

换流站内换流阀冷却系统主要包括换流阀内冷却水处理系统、换流阀外冷却水处理系

统两个部分。

① 换流阀内冷却水处理系统

换流阀内冷却水处理系统采用闭式循环系统，无外排水。

② 换流阀外冷却水处理系统

锡盟换流站阀外冷却系统采用“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，循环冷却水回收利用，不外排。

泰州换流站阀外冷却系统采用闭式冷却塔喷淋水循环系统，热量通过闭式冷却塔交换。在这个过程中，部分循环冷却水排至站址西侧的河道。循环冷却水排水为“清净下水”，不属于污水。外排循环冷却水进入河道后，经过自然水体的稀释，不会对附近地表水环境产生不良影响。受纳河道为当地的排涝河道，汇入站址东侧的渭水河，其主要功能为农业用水。

7.1.3.2 直流输电线路工程

本工程直流输电线路运行期间无废水产生，因此线路运行期对水环境无影响。

7.1.4 固体废弃物影响分析

本工程运行期主要固体废弃物为变电站运行管理人员产生的生活垃圾，站内设有垃圾收集箱，生活垃圾经收集后送至站外垃圾转运站，由当地环卫部门定期清理处置，不会对当地环境产生影响。

7.1.5 环境风险防范措施及风险分析

换流站内换流变、站用变、高压电抗器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油。依据《火力发电厂与变电站设计防火规范》，“当设置有油水分离措施的总事故贮油池时，其容量宜按最大一个油箱容量的 60%确定”。根据可研报告，锡盟换流站全站设 4 座事故油池，其中换流变 2 座，有效容积为 175m^3/座；站用变 1 座，有效容积为 90m^3/座；高压电抗器 1 座，有效容积为 60m^3/座。泰州换流站全站暂设 3 座事故油池，其中换流变 2 座，有效容积约 150m^3/座；站用变 1 座，有效容积约 38m^3/座。

在正常运行状态下，无变压器油外排；在用油设备出现故障或检修时会有少量含油废水产生。用油设备一般情况下 2~3 年检修一次，在检修过程中，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油注入用油设备，无变压器油外排；一般只有事故发生时才会发生变压器油外泄，换流站内设置污油排蓄系统，换流变、站用变下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。一旦设备发生事故时排油

或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，在此过程中卵石层起到冷却作用，不易发生火灾。为避免可能发生的用油设备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不得随意处置，如发生事故漏油，则由具备资质的单位对油进行回收利用，少量废油渣及含油污水由有资质的危险废物收集部门回收，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。

采取上述风险防范措施后，本工程各环境风险可控。

7.1.6 对居民类环境保护目标的影响分析

根据环境影响预测结果，本工程对换流站周边居民类环境保护目标的影响可满足相应环境保护标准要求。

当居民区极导线对地距离为 21m 的最低线高条件时，在采取工程拆迁和相应的环境保护措施后，直流输电线路邻近民房时的环境影响评价结论如下：

(1) 合成电场预测结果

本工程各环境敏感点处满足地面合成场强预测值为 0.20~10.87kV/m，满足地面合成场强 80%值不超过 15kV/m、最大值不超过 25kV/m 的标准限值的要求。

(2) 直流磁场预测结果

本工程各环境敏感点处的地面直流磁感应强度预测值为 7.08~31.83μT，满足 10mT 的评价标准。

(3) 噪声预测结果

直流输电线路沿线监测点噪声预测值叠加现状值后，昼间为 36.7~53.8dB(A)，夜间为 35.7~48.1dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准。

本工程对居民类环境保护目标的影响分析结论及预测结果详见表 7.1-48 和表 7.1-49。

表 7.1-48 本工程对居民类环境保护目标的影响分析结论及预测结果（换流站周边）

序号	保护目标名称		居民点与换流站围墙的最近距离（m）	采取措施后最近居民点估计值						本工程对其影响	
				合成场强（kV/m）	直流磁感应强度（μT）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（mT）	噪声（dB(A)）（叠加现状值）		主要环境影响因子	评价结果
								昼间	夜间		
1	江苏省泰州市兴化市大邹镇友谊村	张家舍	30	<15	$<1\times10^4$	<4	<0.1	45.4	44.7	Es、B、E、I、N	达标
2		魏家舍	85	<15	$<1\times10^4$	<4	<0.1	44.5	44.1	Es、B、E、I、N	达标
3		许家舍	200	<15	$<1\times10^4$	<4	<0.1	42.4	42.1	Es、B、E、I、N	达标
4		陆家舍	435	<15	$<1\times10^4$	<4	<0.1	-	-	Es、B、E、I	达标
5		水产村	290	<15	$<1\times10^4$	<4	<0.1	-	-	Es、B、E、I	达标
6	江苏省泰州市兴化市大邹镇渭水村	南舍	300	<15	$<1\times10^4$	<4	<0.1	-	-	Es、B、E、I	达标
7		荻垛	415	<15	$<1\times10^4$	<4	<0.1	-	-	Es、B、E、I	达标

表 7.1-49 本工程对居民类环境保护目标的影响分析结论及预测结果（直流输电线路沿线）

序号	保护目标名称		工程拆迁后最近居民点与线路极导线的最近距离（m）	采取措施后最近居民点估计值				本工程对其影响	
				合成场强（kV/m）	直流磁感应强度（μT）	噪声（dB(A)）（叠加现状值）		主要环境影响因子	评价结果
						昼间	夜间		
一、直流输电线路（内蒙古自治区境内）									
1	锡林郭勒盟锡林浩特市白音锡勒牧场	新场部	30	3.23	13.92	42.7	40.5	Es、B、N	达标
2	锡林郭勒盟锡林浩特市白银库伦牧场	3 队	40	1.24	9.71	44.7	41.0	Es、B、N	达标
3		4 队	40	1.24	9.71	44.4	40.7	Es、B、N	达标
4	锡林郭勒盟锡多伦县大河口乡大河村	5 组（黄旗营房）	20	6.44	20.89	43.7	42.2	Es、B、N	达标
5	锡林郭勒盟锡多伦县大河口乡大孤山村	4 组（尹家营子）	20	6.44	20.89	41.9	40.8	Es、B、N	达标
6		3 组（沙尔楞）	40	1.24	9.71	42.6	40.7	Es、B、N	达标
7		6 组（七号滩）	40	1.24	9.71	41.9	39.7	Es、B、N	达标
8	锡林郭勒盟锡多伦县大河口乡前九号村	娄家营子	40	1.24	9.71	42.8	40.7	Es、B、N	达标
9		-	40	1.24	9.71	42.9	40.6	Es、B、N	达标
二、直流输电线路（河北省境内）									
1	承德市隆化县郭家屯镇河南村		40	1.24	9.71	40.8	39.4	Es、B、N	达标
2	承德市隆化县郭家屯镇黄家窝铺村		20	6.44	20.89	38.9	38.2	Es、B、N	达标
3	承德市丰宁县王营乡金营村		20	6.44	20.89	49.5	45.2	Es、B、N	达标
4	承德市丰宁县石人沟乡官木山村		20	6.44	20.89	39.2	37.2	Es、B、N	达标
5	承德市丰宁县石人沟乡木营村		15	8.62	25.85	41.6	38.6	Es、B、N	达标
6	承德市丰宁县石人沟乡高营村		30	3.23	13.92	38.7	38.1	Es、B、N	达标
7	承德市滦平县火斗山乡拉海沟村		40	1.24	9.71	40.0	36.8	Es、B、N	达标
8	承德市滦平县两间房乡东新房村		20	6.44	20.89	39.2	37.5	Es、B、N	达标
9	承德市滦平县两间房乡大石门村		20	6.44	20.89	37.9	37.2	Es、B、N	达标
10	承德市承德县东小白旗乡黄土坡村		20	6.44	20.89	39.4	37.5	Es、B、N	达标

11	承德市兴隆县北营房镇李家庄村	20	6.44	20.89	40.5	38.4	Es、B、N	达标
12	承德市兴隆县李家营乡早子岭村	45	0.53	8.25	38.4	37.1	Es、B、N	达标
13	承德市兴隆县蓝旗营乡蛇皮村	45	0.53	8.25	39.2	37.4	Es、B、N	达标
14	承德市兴隆县三道河乡鸠儿峪村	15	8.62	25.85	49.4	47.0	Es、B、N	达标
15	承德市兴隆县三道河乡洒河南村	20	6.44	20.89	40.4	39.0	Es、B、N	达标
16	承德市兴隆县三道河乡大东沟村	20	6.44	20.89	39.9	38.0	Es、B、N	达标
17	唐山市遵化市小厂乡洪山口村	20	6.44	20.89	40.3	39.8	Es、B、N	达标
18	唐山市遵化市小厂乡头道城子村	20	6.44	20.89	41.4	39.5	Es、B、N	达标
19	唐山市遵化市建明镇大于沟村	30	3.23	13.92	39.8	38.2	Es、B、N	达标
20	唐山市遵化市新店子镇万子峪村	20	6.44	20.89	41.4	40.1	Es、B、N	达标
21	唐山市遵化市地北头镇鲁西峪村	20	6.44	20.89	40.7	39.0	Es、B、N	达标
22	唐山市玉田县林头屯乡东范家坞村	40	1.24	9.71	39.2	37.6	Es、B、N	达标
23	唐山市玉田县林头屯乡樊庄子村	20	6.44	20.89	40.1	37.7	Es、B、N	达标
24	唐山市玉田县林头屯乡老君屯村	20	6.44	20.89	39.3	37.5	Es、B、N	达标
25	唐山市玉田县林头屯乡前户部庄村	50	0.20	7.08	41.7	36.9	Es、B、N	达标
26	唐山市玉田县亮甲店镇韩家林村	20	6.44	20.89	39.0	37.2	Es、B、N	达标
27	唐山市玉田县虹桥镇芦庄村	20	6.44	20.89	49.2	45.8	Es、B、N	达标
28	唐山市玉田县杨家板桥镇小杨铺村	40	1.24	9.71	40.8	39.2	Es、B、N	达标
29	唐山市玉田县林西镇东吉庄村	40	1.24	9.71	39.7	37.2	Es、B、N	达标
30	唐山市玉田县林西镇黄土坎村	20	6.44	20.89	39.4	37.1	Es、B、N	达标
31	廊坊市香河县刘宋镇西王各庄村	40	1.24	9.71	38.0	36.0	Es、B、N	达标
32	沧州市青县流河镇藤庄子村	40	1.24	9.71	40.2	37.2	Es、B、N	达标
33	沧州市青县流河镇中蔡庄村	40	1.24	9.71	39.2	37.6	Es、B、N	达标
34	沧州市青县金牛镇小佟庄村	40	1.24	9.71	40.5	37.7	Es、B、N	达标
35	沧州市青县金牛镇小贾庄村	40	1.24	9.71	41.7	38.6	Es、B、N	达标
36	沧州市黄骅市滕庄子乡杨春庄村	35	2.13	11.56	40.9	39.0	Es、B、N	达标
37	沧州市孟村县牛进庄乡徐杨桥村	30	3.23	13.92	40.6	37.8	Es、B、N	达标
38	沧州市盐山县小营乡韩将军庄村	40	1.24	9.71	41.2	38.7	Es、B、N	达标
39	沧州市盐山县小营乡李小营村	40	1.24	9.71	39.1	37.4	Es、B、N	达标
40	沧州市盐山县杨集乡后孟村	40	1.24	9.71	39.8	37.9	Es、B、N	达标

三、直流输电线路（天津市境内）								
1	天津市蓟县侯家营镇宗家庄村	30	3.23	13.92	48.3	45.5	Es、B、N	达标
2	天津市武清区石各庄镇定子务村	50	0.20	7.08	38.9	37.2	Es、B、N	达标
3	天津市静海县王口镇迸庄村	30	3.23	13.92	37.9	36.7	Es、B、N	达标
4	天津市静海县沿庄镇小黄洼村	50	0.20	7.08	37.6	36.0	Es、B、N	达标
四、直流输电线路（山东省境内）								
1	滨州市无棣县车王镇贾家村	40	1.24	9.71	38.0	35.8	Es、B、N	达标
2	滨州市无棣县水湾镇灶户王村	20	6.44	20.89	39.7	38.3	Es、B、N	达标
3	滨州市无棣县佘家巷乡西栾村	20	6.44	20.89	40.5	39.5	Es、B、N	达标
4	滨州市沾化县泊头镇苗家村	30	3.23	13.92	43.3	41.2	Es、B、N	达标
5	滨州市沾化县泊头镇孟家口村	40	1.24	9.71	43.5	42.2	Es、B、N	达标
6	滨州市沾化县泊头镇司家村	10	10.87	31.83	45.3	42.0	Es、B、N	达标
7	滨州市沾化县泊头镇保安村	10	10.87	31.83	53.8	45.6	Es、B、N	达标
8	滨州市博兴县店子镇九台村	20	6.44	20.89	46.2	42.2	Es、B、N	达标
9	东营市利津县北宋镇张潘马村	20	6.44	20.89	44.0	41.6	Es、B、N	达标
10	东营市利津县北宋镇戴家村	30	3.23	13.92	46.1	42.0	Es、B、N	达标
11	淄博市临淄区敬仲镇二张村	40	1.24	9.71	42.6	40.7	Es、B、N	达标
12	淄博市临淄区皇城镇后下村	20	6.44	20.89	40.9	39.4	Es、B、N	达标
13	潍坊市青州市何官镇西台村	10	10.87	31.83	38.1	37.6	Es、B、N	达标
14	潍坊市青州市何官镇赵铺村	20	6.44	20.89	38.7	37.3	Es、B、N	达标
15	潍坊市青州市何官镇赵陈村	40	1.24	9.71	39.7	37.6	Es、B、N	达标
16	潍坊市青州市东夏镇北于村	40	1.24	9.71	40.5	38.4	Es、B、N	达标
17	潍坊市青州市东夏镇刘辛村	20	6.44	20.89	41.9	40.6	Es、B、N	达标
18	潍坊市青州市东夏镇徐家村	10	10.87	31.83	43.1	42.0	Es、B、N	达标
19	潍坊市青州市谭坊镇大兴刘村	30	3.23	13.92	45.0	40.9	Es、B、N	达标
20	潍坊市青州市谭坊镇南傅村	30	3.23	13.92	44.7	42.5	Es、B、N	达标
21	潍坊市青州市谭坊镇唐院村	40	1.24	9.71	45.3	42.0	Es、B、N	达标
22	潍坊市青州市谭坊镇大赵村	50	0.20	7.08	42.4	41.0	Es、B、N	达标
23	潍坊市昌乐县鄌郜镇时马村	20	6.44	20.89	38.9	38.0	Es、B、N	达标
24	潍坊市昌乐县白塔镇南洋河村	20	6.44	20.89	38.4	37.5	Es、B、N	达标

25	潍坊市临朐县柳山镇翠飞村	北崖	30	3.23	13.92	38.6	38.3	Es、B、N	达标
26	潍坊市临朐县柳山镇辛山村	北营	40	1.24	9.71	37.8	37.2	Es、B、N	达标
27	日照市莒县果庄乡苇园村	小苇园	20	6.44	20.89	38.8	38.3	Es、B、N	达标
28	临沂市沂南县湖头镇路家庄村		30	3.23	13.92	39.0	37.1	Es、B、N	达标
29	临沂市莒南县板泉镇寨子村		40	1.24	9.71	38.2	37.5	Es、B、N	达标
30	临沂市沂水县高桥镇马家河村		20	6.44	20.89	38.9	37.2	Es、B、N	达标
31	临沂市沂水县高桥镇刘家山宋村		25	4.66	16.97	38.8	37.6	Es、B、N	达标
32	临沂市沂水县高桥镇东刘方庄村		15	8.61	25.85	38.9	37.9	Es、B、N	达标
33	临沂市沂水县高桥镇申家河村		25	4.66	16.97	39.0	38.3	Es、B、N	达标
34	临沂市沂水县四十里堡镇贾家庄村		10	10.87	31.83	39.3	38.5	Es、B、N	达标
五、直流输电线路（江苏省境内）									
1	连云港市赣榆县门河镇堰水房村		35	2.13	11.56	38.5	38.1	Es、B、N	达标
2	宿迁市沭阳县高墟镇龙河村	周车	45	0.53	8.25	39.2	38.0	Es、B、N	达标
3		张牟	15	8.61	25.85	38.1	37.8	Es、B、N	达标
4	宿迁市沭阳县高墟镇古莲村	张许	15	8.61	25.85	38.8	37.9	Es、B、N	达标
5	宿迁市沭阳县西圩乡前庄村	河东队	12	10.00	29.33	38.5	37.7	Es、B、N	达标
6	宿迁市沭阳县西圩乡邱庄村	小尤庄	50	0.20	7.08	37.7	36.5	Es、B、N	达标
7	宿迁市沭阳县吴集镇航河村	陶圩九组	35	2.13	11.56	38.2	36.9	Es、B、N	达标
8		大陶庄	50	0.20	7.08	39.1	38.5	Es、B、N	达标
9	宿迁市沭阳县李恒镇竹湖村	竹园组	50	0.20	7.08	37.6	36.3	Es、B、N	达标
10		汉房庄	30	3.23	13.92	38.5	37.5	Es、B、N	达标
11	宿迁市沭阳县李恒镇平北村	史庄	40	1.24	9.71	39.0	37.8	Es、B、N	达标
12	宿迁市沭阳县沂涛镇王魏庄村	后园	13	9.54	29.13	39.4	38.5	Es、B、N	达标
13	宿迁市沭阳县沂涛镇三杰村	小兴庄	15	10.87	31.83	40.2	39.0	Es、B、N	达标
14	宿迁市沭阳县沂涛镇古屯村	郭庄	15	10.87	31.83	40.3	39.5	Es、B、N	达标
15	淮安市涟水县杨口办事处新农村	王口	45	0.53	8.25	37.9	36.1	Es、B、N	达标
16		王行	20	6.44	20.89	38.6	37.7	Es、B、N	达标
17		下洼	20	6.44	20.89	39.5	38.6	Es、B、N	达标
18	淮安市涟水县杨口办事处九里村	后租地	12	10.00	29.33	40.5	39.5	Es、B、N	达标
19		九里庄	10	10.87	31.83	40.5	39.4	Es、B、N	达标

20		缪后圩	12	10.00	29.33	40.3	39.3	Es、B、N	达标
21	淮安市涟水县高沟镇七里村	小横地	15	10.87	31.83	38.8	38.5	Es、B、N	达标
22		大横地	10	10.87	31.83	40.2	39.8	Es、B、N	达标
23	淮安市涟水县高沟镇胡窑村	小程庄	12	10.00	29.33	50.4	46.6	Es、B、N	达标
24		大兴庄	15	8.61	25.85	39.9	38.8	Es、B、N	达标
25	淮安市涟水县高沟镇花园村	西小圩	50	0.20	7.08	38.8	37.3	Es、B、N	达标
26		徐庄	15	8.61	25.85	40.2	39.0	Es、B、N	达标
27	淮安市涟水县高沟镇张圩村	北新庄	10	10.87	31.83	39.6	38.8	Es、B、N	达标
28	淮安市涟水县灰墩镇尹荡村	王庄	50	0.20	7.08	38.8	38.3	Es、B、N	达标
29		后尹庄	30	3.23	13.92	39.3	38.7	Es、B、N	达标
30	淮安市涟水县灰墩镇墩南村	高庄	20	6.44	20.89	38.9	38.0	Es、B、N	达标
31	淮安市涟水县义兴镇桃园村	王庄	15	8.61	25.85	38.8	38.2	Es、B、N	达标
32	淮安市涟水县红窑镇金沙村	顾庄	15	8.61	25.85	39.1	38.2	Es、B、N	达标
33		徐庄	15	8.61	25.85	39.2	38.3	Es、B、N	达标
34	淮安市涟水县红窑镇朱圩村	前嵇庄	12	10.00	29.33	41.8	38.7	Es、B、N	达标
35	淮安市涟水县红窑镇普安村	前刘庄	10	10.87	31.83	40.6	38.5	Es、B、N	达标
36	淮安市涟水县红窑镇三村村	夏庄	10	10.87	31.83	40.9	38.5	Es、B、N	达标
37	淮安市涟水县镇红窑镇钦北村	嵇庄	15	8.61	25.85	39.9	38.4	Es、B、N	达标
38	淮安市涟水县五港镇黄码村	徐大庄	15	8.61	25.85	40.9	38.2	Es、B、N	达标
39	淮安市涟水县时码办事处陈圩村	小东庄	12	10.00	29.33	38.8	38.3	Es、B、N	达标
40	淮安市涟水县时码办事处姜圩村	朱庄	15	8.61	25.85	39.4	38.4	Es、B、N	达标
41	淮安市涟水县时码办事处李圩村	祝庄	10	10.87	31.83	40.7	38.3	Es、B、N	达标
42	淮安市涟水县大东镇场北村	马棚庄	35	2.13	11.56	38.7	37.9	Es、B、N	达标
43	淮安市涟水县东胡集镇胡谢村	孙大庄	15	8.61	25.85	40.7	37.9	Es、B、N	达标
44	淮安市涟水县黄营乡街西村	武庄	10	10.87	31.83	39.5	38.7	Es、B、N	达标
45		大吴	40	1.24	9.71	52.6	48.1	Es、B、N	达标
46	淮安市涟水县黄营乡杨桂村	东许	10	10.87	31.83	39.9	39.3	Es、B、N	达标
47	淮安市涟水县黄营乡南营村	东杨庄	15	8.61	25.85	39.8	38.8	Es、B、N	达标

48	淮安市涟水县南集镇镇兴村	大庄	10	10.87	31.83	40.0	38.8	Es、B、N	达标
49	淮安市涟水县南集镇冯陈村	石庄	10	10.87	31.83	39.9	39.5	Es、B、N	达标
50		左圩里	10	10.87	31.83	41.9	38.8	Es、B、N	达标
51	淮安市涟水县南集镇新合村	南租田	50	0.20	7.08	39.8	36.1	Es、B、N	达标
52	盐城市阜宁县芦蒲镇临黄村	二组（新庄杨）	20	6.44	20.89	40.0	39.2	Es、B、N	达标
53	盐城市阜宁县芦蒲镇沿淮村	五组（吴谢庄）	15	8.61	25.85	40.4	39.3	Es、B、N	达标
54	盐城市阜宁县古河镇大冲村	七组（李大舍）	10	10.87	31.83	39.5	38.5	Es、B、N	达标
55		六组（人民村）	10	10.87	31.83	39.1	38.1	Es、B、N	达标
56	盐城市阜宁县古河镇张刘村	三组（二刘家新庄）	15	8.61	25.85	41.1	39.1	Es、B、N	达标
57	盐城市阜宁县古河镇韦塘村	一组（小韦庄）	15	8.61	25.85	38.8	38.5	Es、B、N	达标
58	盐城市阜宁县古河镇富民村	一组（侉二舍）	10	10.87	31.83	39.1	38.7	Es、B、N	达标
59	盐城市阜宁县古河镇梨元村	六组	15	8.61	25.85	49.1	47.3	Es、B、N	达标
60	盐城市阜宁县益林镇大有村	五组（代王庄）	20	6.44	20.89	48.6	47.0	Es、B、N	达标
61	盐城市阜宁县益林镇西南村	三组（桑树）	35	2.13	11.56	39.8	38.7	Es、B、N	达标
62	盐城市阜宁县益林镇周邱村	二组（邱杨）	10	10.87	31.83	41.1	39.3	Es、B、N	达标
63	盐城市阜宁县益林镇角巷村	四组（南湾）	15	8.61	25.85	39.9	38.8	Es、B、N	达标
64	盐城市阜宁县益林镇振兴村	四组（朱杨）	15	8.61	25.85	41.4	39.3	Es、B、N	达标
65		三组（二庄）	15	8.61	25.85	39.7	38.1	Es、B、N	达标
66	盐城市阜宁县东沟镇崔庄村	三组	30	3.23	13.92	38.7	37.8	Es、B、N	达标
67		七组	10	10.87	31.83	39.2	38.1	Es、B、N	达标
68	盐城市阜宁县东沟镇裴桥村	一组	20	6.44	20.89	39.6	38.6	Es、B、N	达标
69	盐城市建湖县建阳镇顾东村	八组	12	10.00	29.33	39.0	38.5	Es、B、N	达标
70		三组（戚家沟）	10	10.87	31.83	39.3	38.1	Es、B、N	达标
71	盐城市建湖县建阳镇交睦村	三组（前游舍）	10	10.87	31.83	39.2	38.5	Es、B、N	达标
72	盐城市建湖县九龙口镇五谷村	四组（谭家舍）	15	8.61	25.85	38.6	38.3	Es、B、N	达标
73		三组（赵家舍）	15	10.87	31.83	39.0	38.4	Es、B、N	达标
74	盐城市建湖县九龙口镇梅苏村	六组（公兴）	10	10.87	31.83	39.8	39.2	Es、B、N	达标
75		三组（刘家墩）	10	10.87	31.83	38.5	37.9	Es、B、N	达标
76		一组（颜墩）	15	8.61	25.85	38.6	37.6	Es、B、N	达标
77	盐城市建湖县颜单镇任杨村	五组（灯塔）	14	9.08	26.97	40.2	39.1	Es、B、N	达标

78		四组（东张舍）	10	10.87	31.83	39.5	38.5	Es、B、N	达标
79		六组（许家舍）	12	10.00	29.33	39.5	38.4	Es、B、N	达标
80	盐城市建湖县沿河镇楼港村	武家港	15	8.61	25.85	40.3	38.8	Es、B、N	达标
81	盐城市建湖县沿河镇新丰村	滕沟浜	10	10.87	31.83	42.1	39.5	Es、B、N	达标
82		中桥（于家尖）	15	8.61	25.85	38.3	37.3	Es、B、N	达标
83	盐城市盐都区楼王镇凌庞村	四组（鱼庄沟）	50	0.20	7.08	36.7	35.7	Es、B、N	达标
84	盐城市盐都区楼王镇城头村	八组	15	8.61	25.85	39.9	38.7	Es、B、N	达标
85		七组	20	6.44	20.89	39.6	38.7	Es、B、N	达标
86		二组（花果山）	10	10.87	31.83	39.0	38.6	Es、B、N	达标
87	盐城市盐都区楼王镇公兴村	三组	12	10.00	29.33	40.3	38.7	Es、B、N	达标
88		二组（团舍）	10	10.87	31.83	38.6	38.1	Es、B、N	达标
89	盐城市盐都区楼王镇郭杨村	一组（凤凰尖）	15	8.61	25.85	38.3	37.8	Es、B、N	达标
90		三组（王家舍）	10	10.87	31.83	39.2	38.8	Es、B、N	达标
91	盐城市盐都区大纵湖镇骏马村	五组（张兴舍）	12	10.00	29.33	52.8	47.6	Es、B、N	达标
92	盐城市盐都区大纵湖镇永新村	五组（徐家舍）	15	8.61	25.85	39.4	38.4	Es、B、N	达标
93	盐城市盐都区大纵湖镇大范村	三组（高家墩）	30	3.23	13.92	37.6	36.8	Es、B、N	达标
94	盐城市盐都区大纵湖镇三庄村	一组（蒋博士）	10	10.87	31.83	40.7	38.9	Es、B、N	达标
95	盐城市盐都区尚庄镇双官村	一组（提东舍）	45	0.53	8.25	37.5	36.1	Es、B、N	达标
96	盐城市盐都区尚庄镇庆福村	四组（包家舍）	10	10.87	31.83	39.8	38.8	Es、B、N	达标
97	盐城市盐都区尚庄镇荣昌村	三组	15	8.61	25.85	39.0	38.0	Es、B、N	达标

7.2 施工期环境影响预测和分析

7.2.1 施工期声环境影响预测和分析

7.2.1.1 换流站工程

本次换流站工程施工场界噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）中的模式开展。

(1) 声源描述

换流站工程施工主要包括土石方开挖、土建及设备安装等几个阶段，其施工工程量及施工时间相对较小。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边敏感点之间的距离一般都大于 $2H_{max}$（H_{max} 为声源的最大几何尺寸）。因此，换流站工程施工期的施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），换流站施工常见施工设备噪声源声压级见表 7.2-1。

表 7.2-1 换流站施工设备噪声源声压级

单位：dB(A)

施工设备名称	声压级（距声源 5m）*
液压挖掘机	86
静力压桩机	73
混凝土振捣器	84
商砼搅拌车	87
重型运输车	86
推土机	86

注：*根据设计单位的意见，变电站施工所采用设备为中等规模，因此参考 HJ 2034-2013，选用适中的噪声源源强值。

(2) 噪声预测

户外声传播衰减包括几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、屏障屏蔽（A_{bar}）、其他多方面效应（A_{misc}）引起的衰减。

在只考虑几何发散衰减时，预测点 r 处的 A 声级为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

点声源几何发散衰减为：

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

依据上述公式，可计算得到单台施工设备的声环境影响预测结果（见表 7.2-2）。

表 7.2-2 换流站单台施工设备声环境影响预测结果

单位：dB(A)

与设备的距离（m）	施工设备名称						
	液压挖掘机	静力压桩机	混凝土振捣器	商砼搅拌车	重型运输车	推土机	多声源*
20	74.0	61.0	72.0	75.0	74.0	74.0	79.1
21	73.5	60.5	71.5	74.5	73.5	73.5	78.6
22	73.1	60.1	71.1	74.1	73.1	73.1	78.2
23	72.7	59.7	70.7	73.7	72.7	72.7	77.8
24	72.4	59.4	70.4	73.4	72.4	72.4	77.5
25	72.0	59.0	70.0	73.0	72.0	72.0	77.1
26	71.7	58.7	69.7	72.7	71.7	71.7	76.8
27	71.4	58.4	69.4	72.4	71.4	71.4	76.5
28	71.0	58.0	69.0	72.0	71.0	71.0	76.1
29	70.7	57.7	68.7	71.7	70.7	70.7	75.8
30	70.4	57.4	68.4	71.4	70.4	70.4	75.5
31	70.2	57.2	68.2	71.2	70.2	70.2	75.3
32	69.9	56.9	67.9	70.9	69.9	69.9	75.0
33	69.6	56.6	67.6	70.6	69.6	69.6	74.7
34	69.3	56.3	67.3	70.3	69.3	69.3	74.4
35	69.1	56.1	67.1	70.1	69.1	69.1	74.2
36	68.9	55.9	66.9	69.9	68.9	68.9	74.0
37	68.6	55.6	66.6	69.6	68.6	68.6	73.7
38	68.4	55.4	66.4	69.4	68.4	68.4	73.5
39	68.2	55.2	66.2	69.2	68.2	68.2	73.3
40	67.9	54.9	65.9	68.9	67.9	67.9	73.0
41	67.7	54.7	65.7	68.7	67.7	67.7	72.8
42	67.5	54.5	65.5	68.5	67.5	67.5	72.6
43	67.3	54.3	65.3	68.3	67.3	67.3	72.4
44	67.1	54.1	65.1	68.1	67.1	67.1	72.2
45	66.9	53.9	64.9	67.9	66.9	66.9	72.0
46	66.7	53.7	64.7	67.7	66.7	66.7	71.8
47	66.5	53.5	64.5	67.5	66.5	66.5	71.6
48	66.4	53.4	64.4	67.4	66.4	66.4	71.5
49	66.2	53.2	64.2	67.2	66.2	66.2	71.3
50	66.0	53.0	64.0	67.0	66.0	66.0	71.1
51	65.8	52.8	63.8	66.8	65.8	65.8	70.9
52	65.7	52.7	63.7	66.7	65.7	65.7	70.8
53	65.5	52.5	63.5	66.5	65.5	65.5	70.6
54	65.3	52.3	63.3	66.3	65.3	65.3	70.4
55	65.2	52.2	63.2	66.2	65.2	65.2	70.3
56	65.0	52.0	63.0	66.0	65.0	65.0	70.1
57	64.9	51.9	62.9	65.9	64.9	64.9	70.0

注：考虑三种最大声源（液压挖掘机、商砼搅拌车、重型运输车）的叠加效果。

由表 7.2-2 可看出，换流站内单台声源设备影响声级值为 70dB 时，最大影响范围半径不超过 40m；一般情况下，同时施工的声源设备不会超过三台，考虑三种最大声源（液压挖掘机、商砼搅拌车、重型运输车）的叠加效果，当多声源影响声级值为 70dB 时，最大影响范围半径不超过 57m。而施工设备通常布置在换流站场地中央，且机械噪声一般为间

断性噪声。施工前，先建好的围墙可进一步降低施工噪声，因此，施工场界处昼间噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求。

换流站施工一般仅在昼间（6:00~22:00）进行，夜间施工较少，且夜间施工时严格限制高噪声设备的运行，因此，施工场界处夜间噪声排放也能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求。

(3) 拟采取的环保措施

为尽量降低施工噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位在施工期采取下列施工期噪声防护措施：

1) 加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环保部门的监督管理。

2) 换流站施工场地周围应尽早建立围墙等遮挡措施，尽量减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。

3) 采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械，控制设备噪声源强。

4) 施工电源由附近电力网线就近接入，避免使用柴油发电机。

5) 依法限制夜间施工，站区施工均应安排在白天进行。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县区级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民；同时禁止高噪声设备（如装载机、切割机、打桩机等）作业。

运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

(4) 施工期声环境影响评价

在采取上述声环境影响保护措施后，可将换流站施工期噪声对周边声环境的影响降至最低。同时，施工期对周围环境的噪声影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

综上所述，本工程换流站施工期间施工噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的要求。

7.2.1.2 直流输电线路、接地极及接地极线路工程

直流输电线路、接地极及接地极线路工程在施工期的场地平整、挖土填方、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，线路工程在架线施工过程中，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。本报告建议依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等。在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度。本工程施工期的噪声影响可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的限值要求。

7.2.2 施工期环境空气影响分析

7.2.2.1 换流站工程

(1) 主要环境空气污染源分析

施工期环境空气污染主要为施工扬尘。

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，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) 在施工现场周围建筑防护围墙，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。

7.2.2.2 直流输电线路工程

在本工程直流输电线路施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖、房屋拆除和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。

直流输电线路属线性工程，由于开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施

工周期一般在 2 个月内，影响区域较小，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。

7.2.3 水环境影响分析

7.2.3.1 换流站工程

(1) 主要污染源

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要在设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程中产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

(2) 施工期水环境影响分析

为尽量减少施工期废水对水环境的影响，施工期采取如下水污染防治措施：

a) 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。

b) 将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过格栅、沉砂处理后回用。

采取上述措施后，换流站的施工期废水污染能得到有效控制。

7.2.3.2 直流输电线路工程

本工程直流输电线路跨越河流情况参见表 4.1-2。在线路施工阶段产生的施工废水和施工生活污水可能会污染输电线路所跨越的河流和输电线路附近水源保护区的水体环境，本环评要求在线路跨越河流施工时采取如下措施：

a) 施工期间施工场地要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有人抬道路。

b) 施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。开挖采用人工开挖或静音爆破的方式，减少施工噪声。架线时采用飞艇或其它较先进的方式进行。

c) 施工中临时堆土点应远离跨越的水体。

d) 基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。

e) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。

f) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

g) 河流两岸的塔基尽量利用地形采用全方位高低腿设计，塔基周围修筑护坡、排水沟等工程措施，线路尽量采用一档跨越，不在河流内岸和河道中立塔，不会对跨越河流构成

影响。

由于输电线路属线性工程，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，其生活污水排入当地农户的生活污水系统处置，不会对当地地表水环境造成影响。在采取相关水环境保护措施后，不会对线路所跨越的河流和附近的水源保护区的水环境造成影响。

7.2.4 固体废弃物环境影响分析

7.2.4.1 主要污染源

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾和建筑施工垃圾，以及工程拆迁产生的建筑垃圾。

7.2.4.2 环境影响分析

为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。

此外，本工程拆迁主要涉及直流输电线路工程拆迁范围内居民房屋的拆迁，沿线拆迁的建筑垃圾量作为弃渣处理，全部综合利用，废弃的砖块、预制板回收利用，废渣用于当地村民修路。施工结束后施工单位对拆迁场地进行清理或碾压整平，结合周边的土地利用现状及时恢复植被。

8 生态环境影响评价

8.1 评价的目的与方法

8.1.1 评价目的

依据国家建设项目环境管理和生态保护的有关法律、政策及生态敏感区建设和管理的相关法规，对本工程进行生态影响评价。

以保护优先、适度开发为基本原则，认真落实科学发展观，通过对生态环境的调查和监测，分析、预测工程对周围生态环境及生态敏感区的直接或间接影响，论证项目建设的环境可行性，并提出可操作的对策措施，以期达到经济开发与自然保护双赢的目标。

8.1.2 评价方法

参照卫星影像资料，结合实地调查，分析评价区内土地利用、植被分布，同时调查了解生态敏感区现状及其主要保护对象，以及主要生态环境与建设项目的关系，收集重要物种的相关资料，再根据工程的环境影响因子及可能受影响的环境要素，采用类比分析法、图形叠置法、生态机理法和专家咨询法等基本方法，预测工程建成后对周围生态环境的影响程度，提出相应的保护措施。

8.2 生态环境现状调查与评价

8.2.1 生态系统现状评价

本工程生态影响评价区的主要生态系统可分为森林生态系统、草地生态系统、荒漠生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇/村落生态系统 6 种类型，并主要以农田生态系统和森林生态系统为主。根据遥感解译数据，评价区内各生态系统的分布面积情况见表 8.2-1，各生态系统现状情况见表 8.2-2。

表 8.2-1 评价区内各生态系统的分布面积情况

生态 系统类型	农田 生态系统	森林 生态系统	草地 生态系统	城镇/村落 生态系统	水体/湿地 生态系统	荒漠 生态系统	合计
面积（hm^2）	60667	24156	14688	5768	3210	45	108534
所占百分比（%）	55.90	22.26	13.53	5.31	2.96	0.04	100

表 8.2-2 本工程生态影响评价区内各生态系统现状

生态系统类别	植被现状	动物现状	主要生态功能	主要分布区域
农田生态系统	均为人工栽培、种植的农作物、经济林等。其中，主要农作物类型有小麦、水稻、玉米、高粱、薯类、谷子、大豆、棉花、花生、芝麻、油菜、麻类、甜菜、蔬菜、瓜类等，经济林主要有板栗林、苹果林、梨树林、银杏林、柿子林、枣林、桑树林等。	人为干扰程度较高，陆生动物多样性不丰富。评价范围内，两栖动物常见蟾蜍、蛙类等，爬行动物常见蜥蜴类、蛇类等，鸟类主要为雀形目鸟类，兽类以小型啮齿目种类为主，最常见鼠类，偶见黄鼬等中小型食肉目动物。	主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供可食用农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物生源等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、传粉播种、病虫害控制等功能。	河北、山东和江苏等地。
森林生态系统	主要有油松林、华山松林、马尾松林、杉木林、甜槠+木荷林、青冈林、石栎林、润楠林、山杨林、桦木林、化香林、毛竹林、淡竹林、水竹林、酸枣灌丛、黄栌灌丛、牡荆灌丛以及盐肤木灌丛等。	陆生动物多样性较丰富，两栖动物常见中国林蛙、泽蛙、黑斑侧褶蛙、花背蟾蜍、大蟾蜍等；爬行动物常见壁虎、蜥蜴、蛇类、龟、鳖等；鸟类常见麻雀、山斑鸠、大山雀、喜鹊、燕子等；兽类常见有鼠类、普通刺猬、黄鼬、鼬獾等。	生态服务功能包括光能利用、调节大气、调节气温、涵养水源、稳定水文、改良土壤、防风固沙、水土保持，控制水土流失、净化环境、孕育和保存生物多样性等方面。	河北、山东等地区。
草地生态系统现状	植被主要由草原和草甸组成。草原的主要植被类型为羊草、针茅、克氏针茅、糙隐子草、洽草、苔草、冷蒿、小叶锦鸡儿等；草甸的主要类型有禾本科、莎草科、豆科、蔷薇科、菊科等。	由于草原植被类型单一，陆生动物多样性亦比较单一。在草原植被中，两栖动物罕见；爬行动物主要以蜥蜴类为主；鸟类主要以雀形目、雁形目、鸻形目种类为主；兽类以小型啮齿目仓鼠类的种类较多。	生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、碳素固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环、废物处理、生物控制、栖息地、基因资源等。	内蒙古、河北北部一带的草原和沿线河流、农田附近的草甸。
城镇/村落生态系统	植被以绿化植被为主，常见的有水杉、梧桐、意杨、银杏、鹅掌楸、女贞、合欢等。	陆生动物主要为喜与人伴居的种类，两栖动物常见的有中华大蟾蜍、黑斑侧褶蛙等；爬行动物常见多疣壁虎、蛇类等；鸟类以麻雀、家燕、喜鹊等为主；兽类主要有褐家鼠、小家鼠、社鼠等，偶见黄鼬等。	生态系统的服务功能主要包括三大类：①提供生活和生产物质的功能；②与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能；③满足人类精神生活需求的功能。	工程沿线分布的城镇/村落相对较少，零星有分布。
水体/湿地生态系统	主要的植被类型有苔草+灯心草沼泽、芦苇沼泽、菰沼泽、香蒲沼泽、狐尾藻群落、竹叶眼子菜群落、莲群落等。	两栖动物种类丰富、数量较多，常见黑斑侧褶蛙、泽陆蛙、沼水蛙、无斑肥螈等；爬行动物常见赤链蛇、黑眉锦蛇、乌龟、鳖等；鸟类种类繁多，水鸟为该系统中重要的组成结构，多为迁徙鸟类，常见水鸟有斑嘴鸭、赤麻鸭、红嘴鸥、灰雁等；兽类主要以中小型兽类为主，如黑线姬鼠、东方田鼠、小	生态功能主要表现为蓄水调洪、调节气候、净化水体、控制土壤侵蚀、保护生物多样性以及生态旅游等。	主要分布在路线穿越河流处，如黄河、北运河、南水北调中线、南运河、新沂河、苏北灌

生态系统类别	植被现状	动物现状	主要生态功能	主要分布区域
		家鼠、黄鼬等，部分工程段可偶见大型兽类，如獐。		溉总渠等附近区域。
荒漠生态系统	植被主要由荒漠灌木和半灌木型植物组成的，常见的植物有白刺、沙蓬、驼绒藜等	由于荒漠生态系统植被匮乏，该生境下陆生动物资源亦匮乏。评价区内的荒漠生态系统中基本无两栖动物分布；爬行动物以蜥蜴类为主，如荒漠麻蜥、荒漠沙蜥等，蛇类罕见；鸟类种类及数量较少；兽类可见黄羊、蒙古兔、沙鼠等，但数量亦较少。	荒漠生态系统在防风固沙、水文调控、气候调节以及生物多样性保育等方面发挥着重要的生态服务功能，同时在碳汇和生物地球化学循环方面也发挥着不可替代的作用。	沿线少量的裸土地、沙地、盐碱地等。

8.2.2 土地利用现状评价

本次评价将本工程直流输电线路极导线两侧各 300m、换流站围墙外 300m 的范围作为识别对象，以地理信息系统（GIS）为技术支撑手段，以 2010、2011 年输电输电线路沿线 10m 分辨率的遥感影像数据作为数据源，开展土地覆盖与利用类型、植被分布解译、统计和制图。

输电线路评价区土地利用及植被分布现状见表 8.2-3，换流站评价区土地利用及植被分布现状见表 8.2-4。

表 8.2-3 输电线路评价区土地利用及植被分布现状

单位：hm^2

线路 / 用地类型		内蒙古段	河北北段	天津段及河北南段	山东段	江苏段	总计	
农用地		842	3350	19480	23780	12133	59585	
林地	乔木	3254	14640	21	1011	101	19027	24150
	灌木	3117	1809	48	0	149	5123	
草地		13399	0	9	0	31	13439	
水域		190	182	1072	12	1675	3131	
建设用地		79	960	1095	1519	2019	5672	
未利用地		0	0	33	0	12	45	
总计		20881	20941	21758	26322	16120	106022	

表 8.2-4 换流站评价区土地利用及植被分布现状

单位：hm^2

土地类型 \ 换流站		锡盟换流站	泰州换流站	总计	
农用地		0	1082	1082	
林地	乔木	0	0	0	6
	灌木	0	6	6	
草地		1249	0	1249	
水域		0	79	79	
建设用地		7	89	96	
未利用地		0	0	0	
总计		1256	1256	2512	

8.2.3 植物资源现状调查

8.2.3.1 工程沿线地区植被分布

根据中国植被区划，本工程由北至南途经 2 个植被带、3 个植被区域、4 个植被地带、8 个植被区，工程沿线陆生植被分区情况见表 8.2-5。

表 8.2-5 工程沿线陆生植被类型分区

植被带	植被区域	植被地带	植被区	工程涉及区域
半干旱草原带	温带草原区域	内蒙古高原、松辽平原典型草原地带	内蒙古高原典型草原区	包括内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市、正蓝旗部分区域。
			松辽平原坨甸地典型草原区	包括内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗、多伦县，河北省围场县、隆化县等部分区域。
湿润、半湿润森林带	暖温带落叶阔叶林区域	暖温带北部落叶栎林地带	冀、辽山地、丘陵油松、辽东栎、槲栎林区	包括河北省丰宁县、滦平县、承德县、兴隆县、遵化市、玉田县、天津蓟县、宝坻区，河北省廊坊市三河县、香河县等部分区域。
			黄、海河平原栽培植被区	包括天津市宝坻区、武清区、西青区、静海县，河北省廊坊市霸州市、文安县、大城县，沧州市青县、黄骅市、沧县、孟村县、盐山县、海兴县，山东省德州庆云县、滨州无棣县、沾化县、东营利津县等部分区域。
		暖温带南部落叶栎林地带	鲁中南山地丘陵油松、麻栎、栓皮栎林、栽培植被区	包括山东省滨州博兴县、东营广饶县、潍坊市青州县、昌乐县、临朐县等部分区域。
			胶东丘陵赤松、麻栎林、栽培植被区	包括山东省临沂市沂水县、莒县、沂南县、莒南县、临沭县等部分区域。
			黄、淮河平原栽培植被区	包括江苏省连云港市赣榆县、东海县、宿迁市沭阳县、淮安市涟水县等部分区域。
	亚热带东部东部湿润常绿阔叶林区域	北亚热带常绿、落叶阔叶混交林地带	江、淮平原栽培植被、水生植被区	包括江苏盐城市阜宁县、建湖县、盐都区和泰州兴化市等部分区域。

(1) 内蒙古自治区植被分布概况

内蒙古自治区大部分地区属温带大陆性季风气候，只有大兴安岭北段地区属于寒温带大陆性季风气候。温度分布趋势是从东北向西南递增，年降水量分布则刚好相反，从东北向西南递减，可见水、热的空间分布并不平衡。本区植被的地带分异大体上和气候带相吻合，植被分布的东西向分异、南北向的纬度地带性和沿海拔变化的山地垂直地带性都十分明显。首先，植被水平地带分布的规律突出。自东向西，本区依次分布了 6 个植被地带：山地针叶林和阔叶林带、森林草原带、中温典型草原带、中温荒漠草原带、草原化荒漠带和荒漠带。其次，受纬度控制，本区的热量条件呈现南北向变化，从而使植被具有一定的纬向分异。第三，本区的垂直地带性明显。由于山地贯穿本区的各个气候带，山地的基带随所处地带各异，造成植被垂直分布的多样性。此外，本区还广泛发育了各种非地带性植被，主要是沙地植被和低湿地植被。虽然是隐域性植被，但受气候的影响，在内蒙古这个广大的区域中，它们也具有一定的经向地带性，植被类型的分布具有明显的东西向差异。

内蒙古自治区分布有各类草原野生高等植物 2781 种，植被组成主要有乔木、灌木、半灌木植物、草本植物等基本类群，其中草本植物分布面积最广。按类别分，种子植物 2208 种，蕨类植物 62 种，苔藓类植物 511 种。根据《内蒙古植物志（第二版）》，内蒙古自治区的植物区系分为 4 个植物区、8 个植物省、18 个植物州。

本工程经过的内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市、正蓝旗和多伦县部分区域被划分为草原植物区-蒙古高原植物省-东蒙古高原植物州，该片区域具有复杂多样的生态系统和以针茅、羊草、羊茅等各种植物为建群种所构成的原生草原，因此本工程施工期需采取严格的生态保护和环境影响减缓措施。

(2) 河北省植被分布概况

河北省北部为冀北高原，西部为太行山脉，南部与东部为广阔的华北平原。河北省地处温带与暖温带地区，属于温带大陆性季风气候，四季分明，地貌单元位于内蒙古高原与华北平原的过渡地带，植被区系的分布也有交替明显的特征。河北境内地貌类型齐全，植被表现出明显的地带性和垂直分布规律，冀北高原植被以旱生及多年生草本植物为主要成分，其西部干燥，发育有干草原植被，而东部降水量逐渐增多，主要为草甸性草原；太行山及燕山山地丘陵，地势起伏变化较大，气候较湿润，主要为山杨、辽东栎、蒙古栎、白桦等阔叶林，山杏、虎榛子、胡枝子等灌丛，以及荆条、酸枣、鼠李等灌木草丛。省内植物区系组成保存了西伯利亚及欧亚温带草原的主要植物种类，也保存了热带植物区系成

分。

根据《河北植物志》，河北省约有高等植物 2800 多种，分别隶属于 204 科 940 属。温带区系成分占绝对优势，菊科、禾木科、豆科、蔷薇科种类最多，其次是莎草科、百合科、唇形科、伞形科、毛茛科、十字花科、石竹科。壳斗科、桦木科、松科、柏科、槭树科、杨柳科植物分布比较广泛。河北植物区系属泛北极植物区的中国日本植物亚区，华北植物省，河北、河南亚省。

(3) 天津市植被分布概况

天津市植被属于暖温带落叶阔叶林，并混有温性针叶林和次生灌草丛。根据《天津植物志》，迄今已知的高等植物共有 1359 种，分属于 158 科，742 属，6 亚种，127 变种，18 变型。其中蕨类植物 18 科，20 属，35 种；裸子植物 7 科，10 属，11 种，4 变种；被子植物 133 种，712 属，l313 种。植物区系的初步分析，被子植物中菊科种类最多，142 种，为种总数的 10.8%；豆科 86 种，占 6.5%；禾本科 94 种，占 7.1%；百合科 58 种，占 4.4%；蔷薇科 57 种，占 4.3%；十字花科 32 种，占 2.4%；莎草科 32 种，占 2.4%；蓼科 28 种，占 2.1 %；唇形科 32 种，占 2.4%；毛茛科 20 种，占 1.5%；藜科 21 种；玄参科 20 种；木犀科 18 种；石竹科 15 种；萝藦科 14 种；苋科 11 种，其他各科种类少，最少为单属科。

天津植物区系是较典型的北温带性质，属泛北极植物区的中国日本植物亚区。由于人为的乱砍滥伐等破坏，木本植物区系不发达，草本植物区系占据优势地位。植物区系的地理成分以华北成分为主，如臭椿、毛白杨、榆、桑、酸枣、胡枝子、地肤、滨藜等，还有二月兰、独根草、溲疏、泥胡菜、蚂蚱腿子、薄皮木、雀儿舌头、猫眼草、徐长卿、斑种草、知母等华北特产植物；东北成分有北五味子、裂叶榆、胡桃楸、白桦等；蒙古草原成分有羊草、隐子草等；西伯利亚成分有地梢瓜；中亚植物经蒙古丽进入的有西伯利亚白刺、宽叶独行菜；经喜马拉雅山与华南北上的植物有牛耳草、薄皮木等；外来种已驯化又沦为野生的如辣子草。

(4) 山东省植被分布概况

山东省位于我国暖温带地区，地带性植被为以落叶栎类为代表的落叶阔叶树，但由于各地自然条件组合不同，省内各地植物区系组成和植被类型有一定差异。植被分布规律大致为：在微酸性或中酸性棕壤上，分布着各种落叶栎类，包括麻栎、栓皮栎、槲栎等；栎树破坏后多为次生的松林，内陆为油松林，滨海山地为赤松林；石炭性和中性褐土上，分

布着杂木林，阔叶林破坏后，阳坡次生或载有侧柏疏林，阴坡有时为鹅耳枥、胡枝子灌丛。山东省共有维管植物 183 科、897 属、2300 种，其中属于自然分布的 154 科、616 属、1656 种。其中，蕨类植物约 100 种；裸子植物 5 种，数量虽少但多是重要的乔木树种；被子植物约 1551 种，是山东植被组成的绝对主体。被子植物中禾本科和菊科的物种数均在 100 种以上，莎草科、豆科、蔷薇科的物种数在 60-100 种之间。物种数最多的 15 个科都是温带性科，共有 820 种，占全省物种总数的一半，可见大科成分对山东的植被组成作用重要。

据《山东植物志》，由于人类活动历史悠久，山东省植被受人为干扰很大，许多植被自然分布规律受到不同程度的影响，原生植被不复存在，现存的都是次生类型，最重要的类型是农业植被、森林植被、灌木草丛植被、草甸植被、盐生植被，其次有竹林、灌丛、砂生植被、沼泽植被和水生植被等。其中农业植被占全省总土地面积的 49.5%，广泛分布于平原、山麓，主要粮食作物有小麦、玉米、甘薯、高粱、谷子等；经济作物以棉花、花生、烟草、大豆等为主；森林植被主要分布于鲁东丘陵和鲁中南山地丘陵区，有针叶林和阔叶林，针叶林占全省用材、防护林总面积的 57%。

(5) 江苏省植被分布概况

根据《江苏省志》，江苏省位于中国东部沿海的中部，背靠亚欧大陆，面临太平洋，这一特殊的地理位置和人口众多、经济发达等因素，使得江苏省的植物有较鲜明的特点。自北向南分别出现暖温带落叶阔叶林、北亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交林和中亚热带常绿阔叶林，纬度地带性规律明显；全国植物分布有 15 种类型，江苏分布的植物属，在 15 种分布类型中均可找到代表植物。其中以北温带和全热带分布型为主，反映了江苏植被分布的过渡性和混杂性的特点；江苏是中国面积最小的省区之一，又是地貌单元较单一的平原地区，它拥有维管束植物（不含栽培种）1700 余种，计有 770 个属，177 科，种类成分比较丰富，人工植被面积较大。

8.2.3.2 工程沿线典型植被样方调查及分析

依据本工程沿线植被类型，采用资料引用与实地踏勘相结合的方法，首先对评价范围及其周边相似群落的区域典型植被样方信息进行资料收集与引用，然后对其余区域典型植被样地类型开展现场踏勘与样方调查。

(1) 样方调查原则

1) 对输电线路评价范围及其周边相似群落的区域典型植被类型优先进行资料收集与引用，其余部分区域典型植被类型进行现场踏勘，设置的植被样方类型必须具有代表性；

2) 对输电线路穿越的自然保护区，进行详细植被样方调查；

3) 根据沿线植被与地形特点，调查重点从北向南分别为内蒙古南部的草原植被、河北北部的山地植被、河北东南部的平原植被、山东中部的山地丘陵植被及江苏北部的平原植被。

(2) 样方调查内容及方法

评价人员首先广泛收集了内蒙古、河北、天津、山东、江苏五省（区、市）的植被分布资料，包括各省（区、市）的植物志、植被区划、国家重点保护野生植物名录、各省珍稀濒危保护植物名录、各省植被图、线路穿越或紧邻的自然保护区及其他生态敏感区资料、典型植被生产力及主要植物群落生物量的相关参考文献等。在此基础上，进行了现场踏勘，并设置一定数量的样方对典型植被类型、分布、植物群落组成、生长状况、野生珍稀植物及重要植物资源的存在现状进行调查，以确保系统摸清当地植被及植物资源现状，保证评价的全面性与典型性。样地设置如下：

① 乔木样地

根据最小样地法，乔木样地为 20m×20m，对样地中所有乔木（胸径≥4cm）进行每木检尺，并记录样方中乔木下灌木与草本的物种信息。在人工林或地面植被比较单一的地区，可将乔木样地面积调整为 10m×10m。在乔木样地内的四角与中央各设置 1 个 2m×2m 的灌木样方，并在每个灌木样方旁边设置 2 个 1m×1m 的草本样方。调查内容包括：乔木的种类、株高、胸径、株数、郁闭度，灌木的种类、株数、高度、盖度，草本植物的种类、株数、均高、盖度。

② 灌丛样地和灌草丛样地

灌丛样地和灌草丛样地的调查面积为 5m×5m，并在灌木样地内的四角与中央各设置 1 个 1m×1m 的草本样方，对于样地内物种信息进行记录，记录内容包括物种的种类、高度、盖度、多度等。其中，物种多度采用 Drude 的七级制多度，即：Soc 极多，植物地上部分郁闭；Cop3 数量很多；Cop2 数量多；Cop1 数量尚多；Sp 数量不多而分散；Sol 数量很少而稀疏；Un 个别或单株。

③ 草地和草丛样地

草地和草丛样地的面积为 1m×1m 或 2m×2m，调查指标与灌丛、灌草丛样地一致，记录样地内所有植物信息。

④ 其它要求

在对每个样地进行调查时，还需记录该样地的地理坐标、海拔、坡度、坡位、坡向、土壤类型度等。

(3) 样方布设情况

根据评价区典型植被类型的资料分析与现场踏查，在调查范围内共设置了有代表性的样地 32 块。样方布设位置见图 8.2-1，样方类型及布设情况详见表 8.2-6。



图 8.2-1 沿线典型植被群落调查样方布设位置图

表 8.2-6 沿线典型植被群落调查样方信息

序号	经度（°）	纬度（°）	海拔（m）	坡度（°）	坡位	坡向（°）	样方规格	群落类型	郁闭度/盖度	土壤类型	优势种	植物种数	调查时间
1	116.370	44.476	933	/	/	/	1m×1m	草丛	0.89	暗栗钙土	大针茅、羊草	5	2013.6
2	116.376	44.461	956	/	/	/	1m×1m	草丛	0.55	暗栗钙土	羊草	6	2013.6
3	116.404	44.367	1143	/	/	/	1m×1m	草丛	0.75	暗栗钙土	羊草、大针茅	7	2013.5
4	116.534	44.228	1129	/	/	/	1m×1m	草丛	0.79	暗栗钙土	羊草、大针茅	8	2013.6
5	116.576	44.051	1245	/	/	/	1m×1m	草丛	0.86	暗栗钙土	克氏针茅	7	2013.6
6	116.587	43.956	1207	/	/	/	1m×1m	草丛	0.89	暗栗钙土	大针茅、羊草	9	2013.6
7	116.584	43.835	1134	/	/	/	1m×1m	草丛	0.86	暗栗钙土	大针茅、羊草	9	2013.6
8	116.598	43.718	1217	/	/	/	1m×1m	草丛	0.86	暗栗钙土	羊草	8	2013.6
9	116.623	43.683	1190	/	/	/	1m×1m	草丛	0.52	暗栗钙土	芨芨草	5	2013.6
10	116.619	43.590	1155	/	/	/	1m×1m	草丛	0.78	暗栗钙土	羊草	8	2013.6
11	118.0001	41.5363	961	/	/	/	10m×10m	针阔叶混交林	0.67	暗黑土	华北落叶松	6	2012.5
12	117.9997	41.5361	958	/	/	/	1m×1m	草丛	0.82	山地草甸土	委陵菜	7	2012.5
13	117.9996	41.5353	950	/	/	/	1m×1m	草丛	0.71	山地草甸土	蓬子菜	6	2012.5
14	117.9980	41.5352	944	/	/	/	1m×1m	草丛	0.78	山地草甸土	榛、蓬子菜	6	2012.5
15	117.9983	41.5349	942	/	/	/	5m×5m	灌草丛	0.69	暗黑土	黄花蒿	6	2012.5
16	116.449	38.898	26	/	/	/	2m×2m	草丛	0.5	沙壤	葎草	7	2013.8
17	116.502	38.766	35	/	/	/	20m×20m	落叶阔叶林	0.8	沙壤	小叶杨	6	2013.8
18	116.937	38.644	28	/	/	/	2m×2m	草丛	0.5	潮土	麻花头	9	2013.8
19	117.031	38.665	16	/	/	/	/	农田	/	作物土	玉米、小麦	/	2013.8
20	117.109	38.647	20	/	/	/	2m×2m	草丛	0.5	褐土	白羊草	6	2013.8
21	117.188	38.557	17	/	/	/	2m×2m	草丛	0.5	褐土	狗尾草	6	2013.8
22	118.0941	36.4028	363.1	10	上	北偏东20°	5m×5m	灌草丛	0.6	褐土	荆条酸枣+白羊草	6	2013.8
23	118.2211	36.3954	329.8	30	上	西偏北45°	5m×5m	灌丛	0.6	褐土	绣线菊	5	2013.8
24	118.3176	36.3514	394.4	15	下	东偏北20°	20m×20m	阔叶林	0.6	棕壤	毛白杨	6	2013.8
25	118.4321	36.3410	213.5	5	中	东偏南15°	2m×2m	草丛	0.5	潮土	黄背草	7	2013.8
26	118.6603	36.3428	205.7	20	中	西偏北20°	20m×20m	阔叶混交林	0.4	棕壤	杂木林	9	2013.8

序号	经度（°）	纬度（°）	海拔（m）	坡度（°）	坡位	坡向（°）	样方规格	群落类型	郁闭度/盖度	土壤类型	优势种	植物种数	调查时间
27	118.9356	36.3598	99.2	/	/	/	/	农作	/	作物土	玉米、小麦	/	2013.8
28	119.3672	33.9262	/	/	/	/	20m×20m	落叶阔叶林	0.8	棕壤	意杨	6	2014.9
29	119.4420	33.8589	/	/	/	/	10m×10m	竹林	0.8	潮土	石绿竹	4	2014.9
30	119.4904	33.7540	/	/	/	/	2m×2m	草丛	0.65	潮土	野艾蒿+狗尾草	7	2014.9
31	119.5017	33.6708	/	/	/	/	2m×2m	草丛	0.9	潮土	芦苇	2	2014.9
32	119.6811	33.4600	/	/	/	/	20m×20m	落叶阔叶林	0.7	棕壤	泡桐	6	2014.9

(4) 工程沿线典型植被群落分析

① 内蒙古段

本工程内蒙古自治区境内换流站站址及输电线路沿线是草原植被，以温带丛生禾草典型草原为主，还有小部分温带禾草、杂类草盐生草甸。温带丛生禾草典型草原主要群落类型有大针茅草原和羊草、丛生禾草草原，温带禾草、杂类草盐生草甸主要群落类型有芨芨草盐生草甸。

1) 大针茅草原：该群落优势种为大针茅，平均投影盖度 35%-40%，变幅 30%-65%。草群一般高 50-60cm，可分为三个层：第一层高 30-60cm，由大针茅、羊草等构成，生长旺季大针茅的生殖枝可超过 90-100cm 以上；第二层 20-30cm，由防风、柴胡、唐松草、草原石头花以及变蒿、冷蒿等组成；第三层 0-20cm，由糙隐子草、苔草、点地梅、瓦松等构成。

2) 羊草、丛生禾草草原：该群落优势种为羊草，投影盖度 50%-55%，草群高约 50cm，层次分化明显。第一层由羊草、羽茅及针茅的生殖枝组成，高 50-55cm；第二层由禾草和杂类草的叶丛组成，高 20-25cm；第三层由矮禾草(隐子草)、寸草苔组成。

3) 芨芨草盐生草甸：该群落优势种为芨芨草，其草群较高大，群落盖度多在 40%-80%之间；草层一般可分为 3 个亚层：第 I 亚层由芨芨草组成，高度在 100cm 以上；第 II 亚层高约 30-50cm，由一些较高的杂类草和禾草组成；第 III 亚层高约 10cm，主要由矮小杂类草及苔草等组成。

4) 大果榆疏林：大果榆为小乔木或呈灌木状，喜光，为深根性树种，侧根发达，萌蘖力强，生长较快，在山麓、向阳坡岩隙间或黄土丘陵，陡坡、陡岸及靠近沙漠的干旱地区均能生长。在保护区内，大果榆分布区域为草原带中的沙质草原，大果榆为建群种，组成大果榆疏林，对水土保持起着重要的作用。

5) 栽培植被：内蒙古段沿线还分布着少量的农田，主要种植春小麦、大豆等粮食作物。

② 河北北段

河北北段输电线路沿线散生乔木有山杏、刺槐、榆树、柞树、臭椿、油松和侧柏等，灌木大多是荆条、野生酸枣、胡枝子等；草本为羊胡草、披肩草等。另外还有山葡萄、五叶地锦、蔷薇、沙地柏等藤本及匍匐类植物；黄背草、羊胡子草、铁杆蒿、黄蒿、野百合、车前子等多年生草本植物。

③ 河北南段

河北南段典型植被群落包括：

1) 落叶阔叶林：该群落优势种为小叶杨林。多系人工栽培，是河北等地防风固沙林、水土保持林的重要树种之一。小叶杨林生长低矮，树龄 50-60 年的胸径一般只有 8-15cm。林下灌木种类稀少，只有沙棘、锦鸡儿等。草本植物有达乌里胡枝子、百里香、针茅草、铁杆蒿、柴胡、狗尾草、野菊等。

2) 草丛：该群落中的植物主要有麻花头、白羊草、蒿属、翻百草、薹草、羊胡子草、黄背草、隐子草、葎草等。群落总盖度 0.5 以上。

3) 栽培植被：本工程河北南部段沿线地处华北平原区，分布有大面积的的栽培植被，区内的农作物主要为旱地作物，包括一年一熟、两年三熟、一年两熟制度作物，农田植被主要包括小麦、玉米、高粱、谷子、大豆、棉花、甘薯、糜子、蔬菜等。区内同时栽植有大量核果和干果类经济树木，基本都为落叶果树，主要包括苹果、梨、枣、杏、核桃、板栗等。

④ 山东段

山东段典型植被群落包括：

1) 乔木：侧柏林主要分布在本区山地丘陵，多为人工纯林。侧柏林群落结构和种类组成都比较简单，乔木层郁闭度在 0.4-0.6，乔木层以侧柏为绝对优势种，还可能伴生油松、辽东栎、栓皮栎、榆等。林下灌木稀疏，常见的有荆条、酸枣，鼠李属、蔷薇科与豆科的灌木也较常见。草本植物常以卷柏铺地，生长白羊草、黄背草、隐子草、狗尾草等禾本科植物，蒿类、委陵菜属、豆科的一些草本植物也是侧柏林内常见植物。刺槐林主要分布在山东省境内，该林是山东省面积最大的落叶阔叶林，平原及山区都有分布，全部为人工林，个别地方是人工林被采伐后根萌生的次生林。刺槐人工林乔木层绝对优势种为刺槐，基本为纯林，偶尔与当地原生树种混生。灌木层一般不成明显层次，常见种类有胡枝子、荆条、酸枣、紫穗槐等。湿润环境下的刺槐林的草本植物有野古草、野青茅、画眉草、唐松草、地榆等种类，干旱地方的草本植物常为羊胡子草、白羊草、苔草、隐子草、结缕草等。

2) 灌草丛、草丛：主要为山地草丛，广泛分布于鲁中南山地丘陵，主要种类有白羊草草丛、黄背草草丛等；白羊草草丛群落总盖度 0.5 以上，常见草本植物还包括蒿属、翻百草、薹草、羊胡子草、达呼里胡枝子、黄背草、隐子草、卷柏、苔草等；黄背草草丛属于中生偏旱的类型，对环境要求低，分布广泛，常在灌丛被破坏的地区形成，群落总盖度

0.5-0.8，建群种黄背草，伴生植物有白羊草、苋草、白头翁、羊胡子草、蒿类、野古草、隐子草、委陵菜等。

3) 栽培植被：栽培植被方面，农作物主要有小麦、玉米、棉花、大豆、水稻、谷子、花生、高粱、红薯、绿豆、芝麻、红麻、向日葵、蔬菜、瓜果、苜蓿、田菁、苕子、串叶松、墨西哥玉米、沙打旺等。

⑤ 江苏段

江苏段的评价区地处北亚热带江北区与南温带交界处，主要的植被型有落叶阔叶林、草丛植被等，草本植物组成了物种组成较为复杂的草丛。评价区有乔木、灌木、竹类、藤本、草本、水生草本、寄生草本 7 种生活型。乔木中以意杨、泡桐等最为常见，竹类为石绿竹，草丛有芦苇、野艾蒿、狗尾草、鬼针草、黄花蒿、一年蓬、车前等。

表 8.2-7 不同生活型的物种组成

生活型	乔木	灌木	竹类	藤本	草本	水生草本	寄生草本
物种数	32	15	1	29	203	55	1
占总种数百分比	9.52 %	4.46 %	0.30 %	8.63 %	60.42 %	16.37 %	0.30 %

8.2.4 动物资源现状调查

根据《中国动物地理》，本工程由北至南途经古北、东洋两界，3 个亚界，3 个区，工程沿线陆生动物类型分区情况见表 8.2-8。

表 8.2-8 工程沿线陆生动物类型分区

界	亚界	区	本区概况	工程涉及区域
古北界	中亚亚界	蒙新区	包括内蒙古和鄂尔多斯高原、阿拉善高原(包括河西走廊)、塔里木、柴达木、准噶尔等盆地和天山山地等。两栖类中以西部的绿蟾蜍、东部的花背蟾蜍、大蟾蜍为仅有种；爬行类中以沙蜥、麻蜥和沙虎等属的种类最多，分布广泛。沙蟒为西部荒漠的代表。鸟类典型种类有大鸨、毛腿沙鸡、几种百灵等。兽类中的野生双峰驼、野马、野驴和几种羚羊等均为本区有蹄类的代表。啮齿类中以跳鼠科、沙鼠亚科的种类占优势。	包括内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市、正蓝旗、多伦县，河北省承德市围场县、隆化县、丰宁县、滦平县等区域
	东北亚界	华北区	北临蒙新区与东北区，南抵秦岭、淮河，西起西倾山，东临黄海和渤海，包括西部的黄土高原，北部的晋冀山地及东部的黄淮平原。属本区特有或主要分布于本区可称为华北型的种类很少，仅有无蹼壁虎、山噪鹛、麝鼹、林猬、大仓鼠和棕色田鼠等。动物区系主要由东北型的广布成分组成。南界与暖温带南界大致相符，为南北方类群较明显的分界线。本区既是南、北动物，又是季风区及蒙新区动物相互混杂的地带。	包括河北省承德县、兴隆县、遵化市、玉田县，天津蓟县、宝坻区、武清区、西青区、静海县，河北三河县、香河县、霸州市、文安县、大城县、青县、黄骅市、沧县、孟村县、盐山县、海兴县，山东省庆云县、无棣县、沾化县、利津县、博兴县、广饶县、青州县、昌乐县、临朐县、沂水县、莒县、沂南县、莒南县、临沭县，江苏省赣榆县、东海县、沭阳县、涟水县等部分区域
东洋界	中印亚界	华中区	相当于四川盆地以东的长江流域。西半部北起秦岭、南至西江上游，除四川盆地外，主要是山地和高原。东半部为长江中下游地区，并包括东南沿海丘陵的北部，主要是平原和丘陵。华中区动物区系是华南区的贫乏化。所有分布于本区的各类热带一亚热带成分，几乎均与华南区所共有。由华南区向华中区，热带成分有明显减少，两栖类中的东方蝾螈、隆肛蛙，鸟类中的灰胸竹鸡，兽类中的黑麂、小麂和毛冠鹿等，为区内分布较广泛的种。獐的分布亦限于本区。	包括江苏盐城市阜宁县、建湖县、盐都区和泰州兴化市等部分区域

8.2.4.1 内蒙古自治区动物分布概况

内蒙古自治区地域辽阔，野生动物资源丰富。据统计，全区野生脊椎动物众多，总计712 种，其中鸟类 17 目 51 科 380 种，占全国鸟类 1186 种的 3l%；兽类 7 目 24 科 114 种，占全国兽类 450 种的 25.3%，兽类中有产业狩猎价值的 50 余种；还有圆口纲 1 种、鱼纲 100 种、爬行纲 28 种、两栖纲 9 种。兽类有驼鹿、马鹿、驯鹿、野驴、野马、野骆驼、梅花鹿、兔狲、貂熊、猞猁、麝、雪豹、盘羊、黄羊、青羊、狍子、獐子、黑熊、雪兔、虎、野猪、赤狐、水獭、北山羊、岩羊等；鸟类有丹顶鹤、白鹤、白鹳、黑鹳、大天鹅、金雕、玉带海雕、大鸨、中华秋沙鸭、红嘴松鸡、兰马鸡、榛鸡、鸳鸯等。蒙古野驴和野骆驼是世界上最珍贵的兽类，驯鹿是内蒙古特有的动物，百灵鸟是自治区区鸟。此外，鼠类是内蒙古草原上占优势的居住者。全区有啮齿动物 54 种，约占全国种数的 35%，多属害兽。全区被列入国家重点保护动物有 116 种，一级保护动物 26 种，二级保护动物 90 种。全区

有中国和日本两国政府保护候鸟及栖息环境协定中规定的保护候鸟 128 种，有中国和澳大利亚两国政府保护候鸟及栖息环境协定中规定的保护候鸟 45 种，有《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录物种脊椎动物 99 种。

本工程换流站址及输电线路途经内蒙古自治区南部锡林郭勒盟锡林浩特市、正蓝旗和多伦县部分区域，该片区域具有复杂多样的生态系统和丰富的野生动物资源，因此工程施工期应采取规范合理的生态保护措施，以保证对当地野生动物的影响程度降至最低。

8.2.4.2 河北省动物分布概况

河北省在全国动物地理区划中，位于东北、蒙新、华北三个动物地理区域交界地带，三个区域动物在河北省相互交错混杂，加之华北平原无明显的“地理屏障”，部分东洋界种类也渗入河北，所以河北省的动物区系组成比较复杂。河北省现有陆栖脊椎动物 530 余种，约占全国同类动物种类的 29.0%，其中兽类 80 余种，约占全国的 20.3%；鸟类 420 余种，约占全国 36.1%；爬行类、两栖类分别有 19 和 10 种。因河北省原有森林已被破坏殆尽，自然森林植被保存过少，故森林兽类贫乏，并以啮齿动物占优势，计有 39 种，约占全省兽类的 43%。其中属于在天然次生林、灌丛和疏林、草原地带生活的兽类有金钱豹、岩松鼠、花鼠、沟牙鼯鼠、复齿鼯鼠、狼、熊、豹猫、黑线姬鼠、林姬鼠等。

本工程输电线路由北至南穿越河北省东部，该片区域属于人口分布较密集、人类活动相对频繁地区，珍稀野生动物较为少见，常见动物有喜鹊、猫头鹰、啄木鸟、黄雀、杜鹃等鸟类以及危害农作物的啮齿类如仓鼠、姬鼠、鼢鼠等。

8.2.4.3 天津市动物分布概况

天津市虽然面积不大，但地貌类型丰富，既有山地、丘陵，又有平原、洼地、海岸、滩涂，生态系统类型齐全，生物多样性比较显著。多种的生境类型，丰富的湿地资源，加之大量的候鸟迁徙经过，使天津市的野生动物资源十分丰富。根据天津市第一次野生动物资源调查结果，全市有记录的野生动物有 850 多种（不包括昆虫类），其中鸟类有 360 种，兽类动物有 40 种，两栖类动物有 7 种，爬行类动物有 18 种，鱼类有 127 种，大型水生无脊椎动物 14 种，底栖动物 230 余种，浮游动物 55 种。现有国家重点保护野生动物 48 种，其中国家一级保护动物 10 种，二级重点保护动物 38 种。国家保护的有益或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物即“三有”保护动物 300 多种。

本工程输电线路由北至南穿越天津市北部、西部，该片区域属于人口分布较密集、人类活动相对频繁地区，珍稀野生动物较为少见，常见动物有麻雀、喜鹊、燕子、猫头鹰、

啄木鸟、鼠、蛇、野鸡、兔等。

8.2.4.4 山东省动物分布概况

山东省在全国动物区划中位于古北界华北区，野生动物资源丰富。据调查统计，共分布有高等脊椎动物 4 纲 30 目 93 科 479 种。其中哺乳纲 7 目 17 科 47 种、鸟纲 19 目 62 科 391 种、爬行纲 2 目 8 科 30 种、两栖纲 2 目 6 科 11 种。山东陆地动物生态地理群属温带森林-森林草原-农田动物群，由于山东境内长期的农垦，森林仅在局部地区残存，森林动物比较贫乏，现存哺乳动物大部分为适于森林破坏后转而适应旷地和田野生活的类群，还有一些与南方共有的种类。分布最广泛的是小型啮齿动物、草兔、刺猬和蝙蝠类等，优势种类如黑线姬鼠、褐家鼠、小家鼠、大仓鼠、草兔、刺猬等。省内大型哺乳动物已经绝迹，中型动物如狼、狐、貉、獾、花面狸、豹猫等虽局部地区有分布，但由于栖息条件的变化和人为过度猎捕，种群数量日益减少，均属于濒危种类。山东鸟类资源丰富，是鸟类的重要栖息繁殖地，占全国鸟类总种数的 33%。山东爬行动物种类较少，多样性相对贫乏，其种类数量仅占全国总种数的 7.9%。两栖动物种类同样比较贫乏，其种数仅占全国已知两栖动物总种数的 3.9%，已知种绝大部分属于无尾目种类，有尾目种类仅 1 种，完全缺无足目的种类。

本工程输电线路所经区域位于山东的西部、中部，属于人口分布较密集、人类活动相对频繁地区，珍稀野生动物较为罕见，常见的野生动物有喜鹊、猫头鹰、啄木鸟、黄雀、杜鹃、刺猬、蛇、兔、野鸡等。

8.2.4.5 江苏省动物分布情况

根据江苏省第一次陆生野生动物资源调查和近年调查监测统计，全省共有野生动物 604 种，约占全国总数的 23%，其中兽类 79 种，鸟类 448 种，爬行类 56 种，两栖类 21 种。兽类动物资源中，国家重点保护野生动物 22 种，其中国家Ⅰ级保护动物 6 种，Ⅱ级保护动物 16 种；在野生鸟类资源中，有国家Ⅰ级重点保护动物 7 目、8 科、12 种，国家Ⅱ级重点保护动物 13 目、19 科、73 种；爬行类动物资源中，有国家Ⅰ级重点保护动物 1 种，国家Ⅱ级重点保护动物 5 种；两栖类动物资源中，有国家Ⅱ级重点保护动物 2 种。江苏省政府分别在 1997 年、2000 年和 2005 年先后发布三批次省级重点保护野生动物名录，约 250 种。另外，全省还广泛分布有国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物资源。

本工程换流站站址及输电线路位于江苏省北部，属于人口分布较密集、人类活动相对

频繁地区，珍稀野生动物较为罕见，常见的野生动物有麻雀、喜鹊、斑鸠、猫头鹰、燕子、刺猬、黄鼠狼、蛇、青蛙、兔、野鸡等。

8.2.5 生态敏感区现状调查与评价

本工程共计穿（跨）越 34 处生态敏感区，其分类主要依据敏感区所在省（区、市）的生态功能区划或生态红线区划，包括自然保护区、重要湿地、文物保护单位、饮用水水源保护区、重要河道、洼淀、林带和洪水调蓄区等。依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）划分的生态敏感区类型，本工程穿（跨）越的生态敏感区分类情况见表 2.7-2。

8.2.5.1 特殊生态敏感区

(1) 锡林郭勒草原国家级自然保护区

① 保护区概况

1) 地理位置：保护区位于内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市境内，处于内蒙古高原东部，与大兴安岭西侧低山丘陵接壤。控制范围以锡林河流域自然分水岭为界，保护区总面积 5800km^2，地理坐标为：北纬 43°26′至 44°33′，东经 115°32′至 117°12′。

2) 管辖范围：保护区的管辖范围包括白音锡勒牧场（全境）、毛登牧场（全境）、贝力克牧场（全境）、白银库伦牧场（北半部）、伊利勒特苏木（全境）、巴彦宝力格苏木（全境）。另外还包括西乌珠穆沁旗和阿巴嘎旗部分地区。保护区的边界基本上是以锡林河分水岭为界划定的。具体范围是：以查干诺尔以北北纬 44°39′，海拔高 1277m 处为保护区北界，以此为起点向东南经海拔 1127m 处，折向南沿锡林浩特市与西乌珠穆沁旗边界至毛登牧场以东海拔 1407m 点处沿分水岭向南至海拔 1458m 处，经海拔 1521m 处后沿锡盟与赤峰市边界折向西南经海拔 1561m 处，再沿分水岭向西至海拔 1699m 处，再向西北沿分水岭向西经海拔 1328m、1699m，折向北至海拔 1150m 处后沿分水岭向西经海拔 1335m、1425m 后再向东北折回到查干诺尔以北海拔 1277m 处。

3) 发展历程：保护区于 1985 年经自治区人民政府批准成立，1997 年 12 月 8 日国务院批准晋升为国家级自然保护区。

4) 保护对象：保护锡林河流域范围内半干旱气候条件下发育在栗钙土上的典型草原生态系统，在半湿润气候条件下发育在黑钙土上的草甸草原生态系统，草原地带沙地森林生态系统以及河谷湿地生态系统等结构与功能的完整性。

保护在各生态系统中繁衍生息的野生动物、植物、菌类的多样性，对濒危物种实行特

殊保护。保护和管理保护区内的自然和人文景观资源。

5) 地质地貌：该地区在大地构造上属于内蒙古海西褶皱带的东南部，多为中生代火山岩及第三纪与第四纪初喷溢的玄武岩，岩层平缓，第四纪松散沉积岩有广泛覆盖，地势南高北低，锡林河从东向西横穿保护区，沿岸东西绵延分布有风积沙带，沙丘起伏，以沙垄与新月形沙链波状沙地为主，相对高差多在 10-20m，基本固定，仅局部有流沙裸露，沙地呈条带状分布，并与灰腾梁南面的浑善达克沙地断续相连，成为浑善达克沙地最北分布区。沙带以北为构造剥蚀高平原地区，地形起伏，缓丘与沟谷相间，高度 50-150m，最大高差不超过 250m。

6) 气候特点：保护区地处我国北方温带半干旱草原地带，呈明显的大陆性气候，平均气温为零下 0.2℃，一月最冷平均零下 21.8℃，极端最低为零下 47.5℃（1978 年 1 月），七月最暖，平均在 18.2℃，极端最高 32.8℃，冬季严寒，长达 5-6 个月，日均温大于等于 10℃的年积温达 2000-2200 度，大于等于 5℃的年积温约 1900-2700 度。平均无霜期 79 天，早霜出现于 8 月 16 日，晚霜平均终日 6 月 18 日，平均日照时数 2600 小时。可以满足农作物和牧草生长发育的需要。

年降水量 350-450mm，由东向西递减，年内分布不均匀，7、8 两月降水占全年总量的 52%，年变幅较大，旱年只有 200mm，丰雨年可近 500mm。年蒸发量 1694.7mm，大于降水量的 4-5 倍。平均风速为 3.2m/s，春季最大平均为 3.6m/s，大风日数 71 天，多在春季 4、5 月份，冬季最小，夏季居中。

7) 水文情况：保护区境内及周围主要河流有锡林河、浩来图河，流域面积为 260km^2。锡林河发源于兴安岭西麓多伦淖尔湖群，全长 175km，由东南流向西北，贯穿保护区全境，是内蒙古高原东南部主要的内陆河之一。由于本区气候干旱，地形平缓，植被茂密，土壤多为沙质，因而产流条件较差。锡林河仅有三条很小的时令干谷支流，水量贫乏，平均最大流量为 6.6m^3/s，最小为 0.07m^3/s，年平均流量 0.745m^3/s，年径流量 0.235 亿 m^3。现代河床宽仅 5-7m，而河谷宽则达 1000-3000m，表明古代远较现代丰富。上游两岸普遍发育了两级阶地，一级阶地比高 3-5m，由粉砂及砂粒组成；二级阶地多为侵蚀阶地，比高约 30m，大多为风积沙丘所覆盖。

8) 土壤类型及分布：保护区内的地带性土壤为黑钙土和栗钙土，受区域生物气候因素的影响，表现明显的地域差异。在锡林河流域中部温和半干旱气候和典型草原植被作用下，发育形成了暗栗钙土和普通栗钙土（有机质含量 2.5-4.0%之间）；下游降水量逐渐减少，

在稀疏的干草植被作用下，发育形成了淡栗钙土（有机含量仅 1.5-2.5%）。其中，暗栗钙土是保护区内分布最广的土壤类型。

9) 土地利用现状：保护区总土地面积为 5800km^2，其中绝大部分区域为草地，草地的总面积为 5182.50km^2，占保护区总面积的 89.35%；其它面积较大的土地利用类型分别为耕地 64.44km^2、林地（含有林地、灌木林地、其他林地）330.75km^2、沼泽地 157.56km^2、交通运输用地 32.79km^2、沙地 14.35km^2。详见表 8.2-9。

表 8.2-9 锡林郭勒草原国家级自然保护区土地利用现状统计表

一级名称	二级名称	面积（km^2）	百分比（%）
耕地	旱地	64.44	1.12%
林地	有林地	25.71	0.44%
	灌木林地	82.57	1.42%
	其它林地	222.47	3.84%
草地	天然牧草地	5182.50	89.35%
住宅用地	城镇住宅用地/农村宅基地	7.78	0.13%
交通运输用地	/	32.79	0.57%
水域及水利设施用地	河流水面	0.43	0.01%
	湖泊水面	3.07	0.05%
	水库/坑塘	0.03	0.00%
其他土地	盐碱地	5.78	0.10%
	沼泽地	157.56	2.72%
	沙地	14.35	0.25%
	裸地	0.51	0.01%
合计		5800	100%

10) 植被资源：保护区内没有国家和地方保护的珍稀濒危植物，均为常见物种。现已查明保护区境内共有种子植物 658 种，分属 299 属、74 科；苔鲜植物 74 种，常见大型真菌 40 多种，常见地衣 29 种，藻类尚未进行深入的研究。种子植物区系地理成分比较复杂。以组成蒙古草原植被主体的达乌里—蒙古种，亚洲中部种比例最高，合占 24.4％；黑海—哈萨克斯坦和哈萨克斯坦-蒙古种合占 5.8%，古地中海种占 1.1%，反映了欧亚大陆草原植被的统一性。锡林郭勒流域的上游靠近大兴安岭南部山地和浑善达克沙地，所以为北方山地森林种（包括东西伯利亚种和欧洲—西伯利亚种）和东亚森林种（包括东亚种、东北种、华北种）的渗透提供了条件，并成为许多种向蒙古高原分布区的西部的北部边界。

保护区内具有不同价值的药用植物 426 种，其中常用的中药有 38 种。

11) 动物资源：保护区及其周边地区共分布有鸟类 16 目 34 科 136 种，其中以雀形目鹟科及雁形目鸭科的种类最多，分别为 18 种和 15 种，其次为鸻形目鹬科和雀形目雀科，

均有 9 种。该区鸟类分布的一个特点是，草原鸟类和低湿地鸟类所占比例较大，此外由于保护区内还分布有较大面积的沙地疏林及云杉林，所以林行鸟类也有一定的分布。保护区内还分布有兽类 6 目 15 科 33 种，其中以啮齿目仓鼠类的种类较多，有 10 种。从生态特征来看，植食性兽类有 12 种，杂食性兽类有 9 种，肉食性兽类有 12 种。此外，据调查该区有蝗虫 33 种，分属 4 亚科 24 属。在保护区分布的野生动物中有 43 种属国家重点保护物种，如白鹳、黑鹳、丹顶鹤、白枕鹤、灰鹤、蓑羽鹤、大鸨以及黄羊等。

② 本工程与保护区位置关系

本工程在锡林郭勒草原国家级自然保护区实验区新建送端锡盟换流站，占地面积 26.51hm^2。输电线路向南穿越保护区实验区 87km，向北接地极线路穿越保护区实验区长度约为 25km，立塔约 250 基，塔基总占地约 7.68hm^2。线路距离伊和乌拉典型草原的缓冲区最近约 580m，距离其核心区最近约 3140m。本工程与自然保护区相对位置关系见下图。

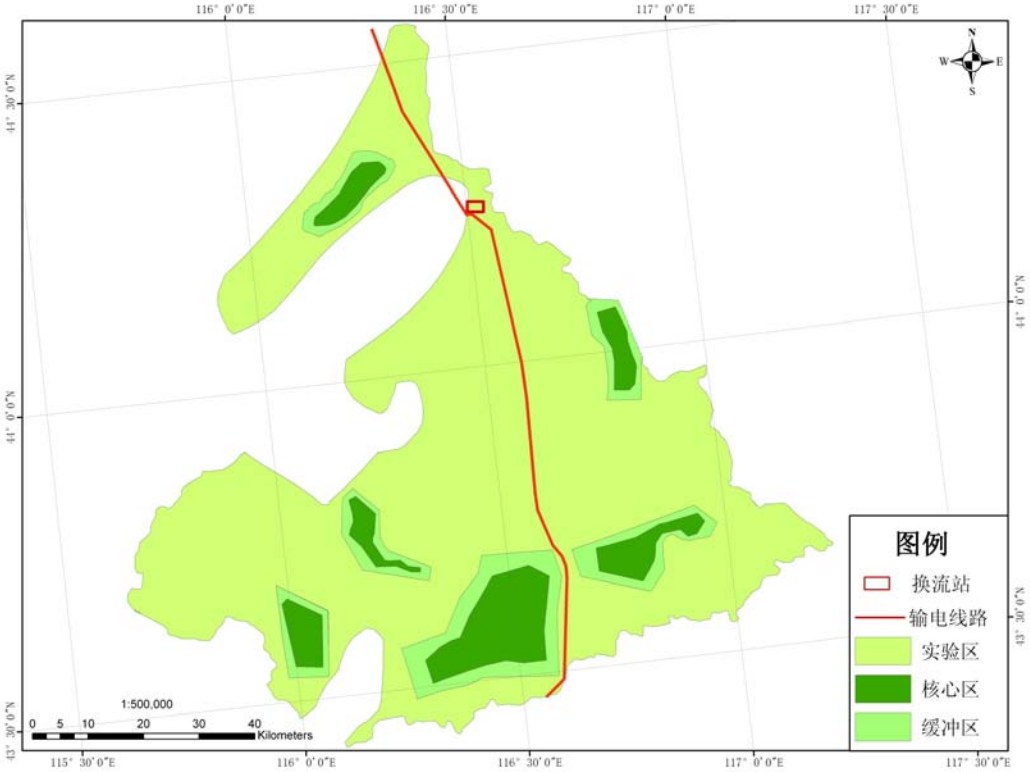


图 8.2-2 本工程与锡林郭勒草原国家级自然保护区的位置关系

③ 工程沿线土地利用现状与植被分布

根据现场调查和遥感影像，本工程输电线路穿越保护区段的生态系统类型主要为草地生态系统。线路穿越保护区段两侧 2km 范围内的土地利用现状见表 8.2-10，拟建输电线路两侧 2km 范围土地类型有耕地、林地、草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施

用地和其他用地，其中草地面积为 562.16km^2，占总面积的 87.46%；其他用地面积都很小，占总面积的 12.54%。线路沿线植被都是当地常见类型，如大果榆树疏林、羊草、针茅、克氏针茅、糙隐子草、洽草、苔草、冷蒿、小叶锦鸡儿等，未发现重点保护野生植物。

本工程输电线路沿线土地利用及植被分布情况见图 8.2-3、图 8.2-4。

表 8.2-10 输电线路两侧 2km 范围内土地利用现状（锡林郭勒草原国家级自然保护区内）

一级名称	二级名称	面积（km^2）	百分比（%）
耕地	旱地	19.49	3.03
林地	有林地	0.06	0.01
	灌木林地	8.10	1.26
	其它林地	26.64	4.14
草地	天然牧草地	562.16	87.46
住宅用地		1.59	0.25
交通运输用地		4.21	0.66
水域及水利设施用地	湖泊水面	0.12	0.02
其他土地	盐碱地	0.07	0.01
	沼泽地	15.39	2.39
	沙地	4.93	0.77

④ 工程沿线野生动物分布

保护区内的主体是巴音锡勒牧场，交通干线有 G303、G207、S101 以及当地露天矿铁路专用线，人为干扰相对较大。经现场踏察以及咨询当地有关部门，本工程保护区段输电线路途经的区域主要分布的哺乳类有黄羊、狍子、野猪、狗獾、红狐、沙狐、黄鼬、狸子、蒙古野兔等，其中以啮齿目仓鼠类居多；鸟类主要有大鸨、蓑羽鹤、草原雕、大鵟、金雕、燕隼、鸿雁、野鸭、环颈雉鸡、石鸡、斑翅山鹑、沙鸡、百灵鸟等，其中以雀形目鹟科及雁形目鸭科的种类最多；爬行类主要有草原沙蜥、黄脊游蛇、中华蟾蜍、花背蟾蜍等。其中，大鸨属于国家Ⅰ级保护动物，黄羊、蓑羽鹤、草原雕、大鵟、金雕、燕隼等属于国家 II 级保护动物。

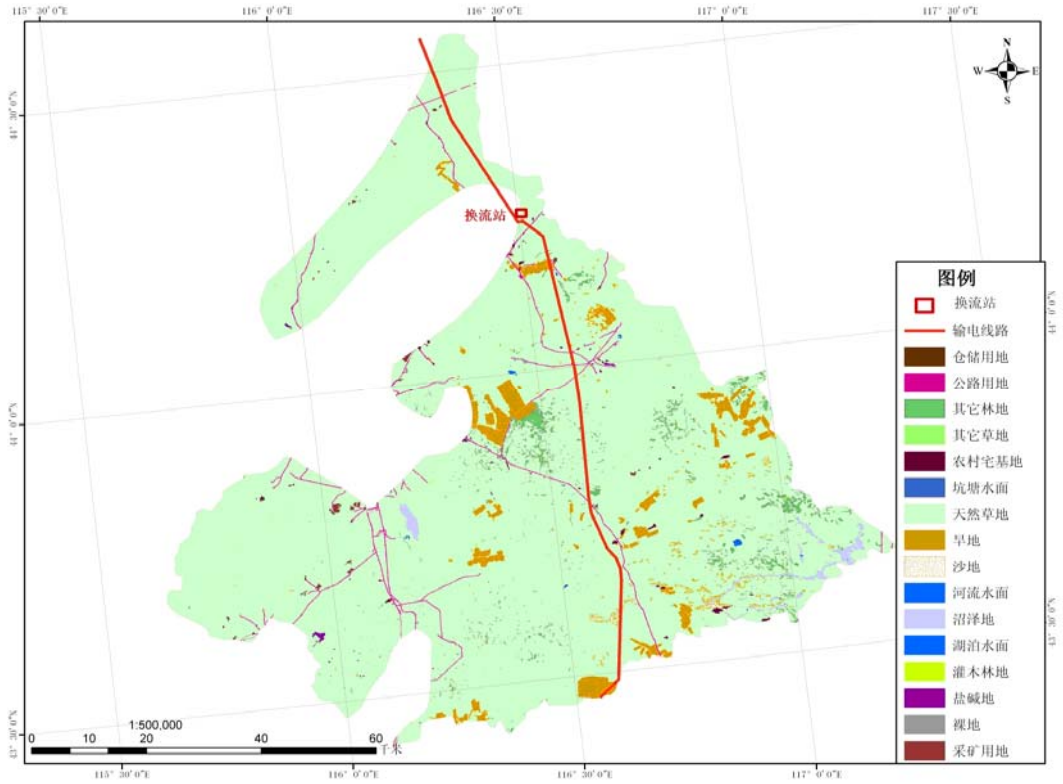


图 8.2-3　锡林郭勒草原国家级自然保护区段输电线路沿线土地利用现状图

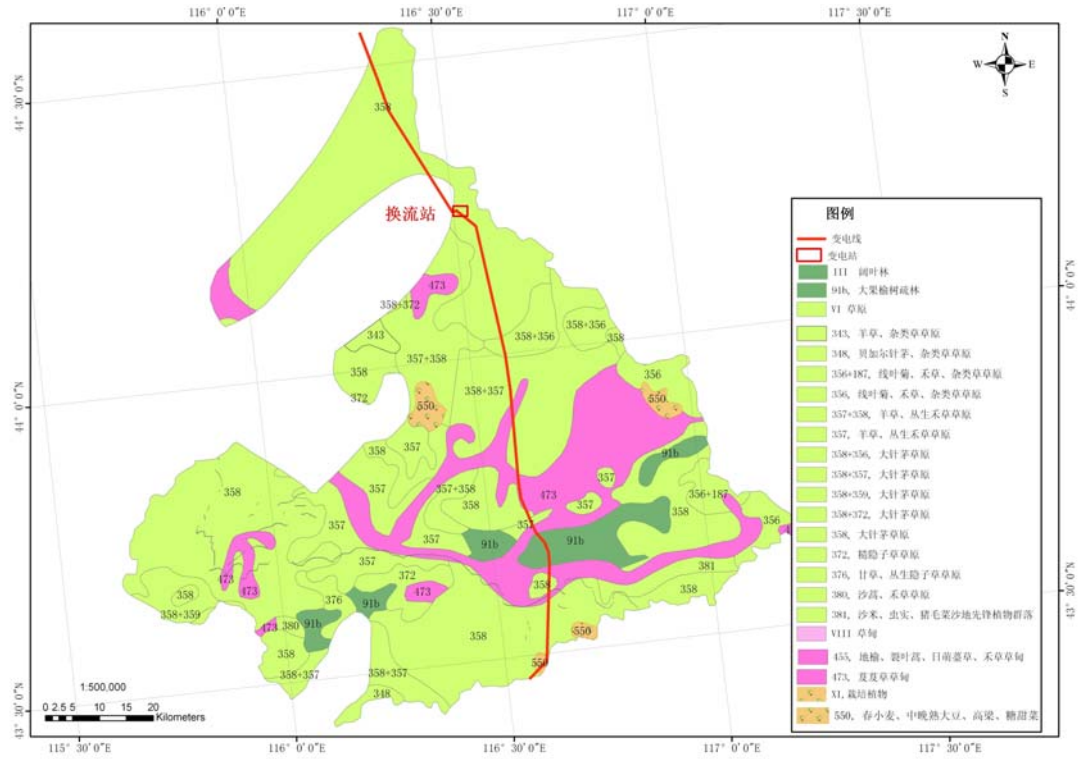


图 8.2-4　锡林郭勒草原国家级自然保护区段输电线路沿线植被分布现状图

8.2.5.2 重要生态敏感区

(1) 河北香河省级湿地公园

河北香河省级湿地公园位于河北省廊坊市东北部，涉及香河县蒋辛屯、钱旺、淑阳、刘宋和钳屯等八镇，地理坐标介于东经 116°55′至 117°09′，北纬 39°37′至 39°48′之间。包括北运河园区、潮白河园区和万亩荷塘园区三部分。该湿地公园分为五大区域：生态保育区、恢复重建区、科普宣教区、管理服务区和合理利用区。湿地公园南北横跨 24.81km，东西横跨 24.26km，规划总面积为 4330.98hm^2。

园内湿地主要包括永久性河流湿地、泛洪平原湿地、运河、水产养殖场和稻田湿地等五个湿地类型。它属暖温带落叶阔叶林区，由于气候适宜，雨量充沛，野生资源十分丰富。经初步调查统计，规划区内包括栽培植物在内有维管束植物 67 科 162 属 257 种。其中包括蕨类植物、裸子植物和被子植物。该园内植被多样，食物丰富，是众多动物的栖息地，也是候鸟和旅鸟取食、饮水的重要场所。根据野外调查并查阅有关资料，该园内有脊椎动物 27 目 59 科 128 属 165 种，其中包括鱼类动物、两栖类动物、爬行类动物、鸟类动物和哺乳动物。该湿地保护对象是湿地生态系统，主要功能为游憩，未发现有重点受保护动、植物物种。

本工程直流输电线路跨越北运河和潮白河（属于生态保育区），均为一档跨越；穿越万亩荷塘区（涉及恢复重建区、管理服务区、科普宣教区）约 4.4km，共需要立塔 9 基。

本工程直流输电线路与河北香河省级湿地公园的位置关系见图 6.4-2。

(2) 废黄河（涟水县）重要湿地

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，废黄河（涟水县）重要湿地位于淮安市涟水县，其范围为：涟水县境内全长 78km，入口保滩镇殷家渡，出口石湖镇张滩，废黄河北岸保滩镇周庄村至石湖镇张滩村。其主导生态功能为湿地生态系统保护，范围内主要为常见动、植物，经过现场调查及林业部门咨询未发现重点保护动、植物物种，总面积 10.78km^2，全部为生态红线二级管控区。

本工程直流输电线路穿越废黄河（涟水县）重要湿地的路径长度约 1.4km，立塔约 4 基，相对位置关系见图 6.4-3。

(3) 马家荡重要湿地

马家荡重要湿地位于盐城市阜宁县，其主导生态功能为湿地生态系统保护，范围内主要为常见动、植物，经过现场调查及林业部门咨询未发现重点保护动、植物物种，总面积

87.19km^2，全部为生态红线二级管控区。

本工程直流输电线路穿越马家荡重要湿地的路径长度约 2.3km，立塔约 6 基，相对位置关系见图 6.4-4。

(4) 西塘河重要湿地

西塘河重要湿地位于盐城市建湖县，其主导生态功能为湿地生态系统保护，范围内主要为常见动、植物，经过现场调查及林业部门咨询未发现重点保护动、植物物种，总面积92.91km^2，全部为生态红线二级管控区。

本工程直流输电线路及部分接地极线路穿越西塘河重要湿地的路径长度共约 7.9km，接地极线路穿越约 4.0km，共需立塔约 26 基，相对位置关系见图 6.4-5。

8.2.5.3 一般区域

(1) 文物保护单位

① 金界壕长城遗址

金界壕又称金长城、兀术长城，在《金史》中，对金长城这项工程记载有界壕、壕堑、濠堑、壕垒、垣垒、垒堑、壕障、濠墙、界墙、边堡等十余种称谓。始建于金太宗天会年间，从公元 1123 年开始修建，直到 1198 年前后才最终成形，是规模宏大的古代军事防御工程。金界壕构筑别具一格，由外壕、主墙、内壕、副墙组成，主墙墙高 5m~6m，界壕宽 30m~60m，主墙每 60m~80m 筑有马面，每 5km~10km 筑一边堡。残墙一般高 1.5m~2.5m，壕墙和与之相辅的边堡旧址清晰可见，于地上所能看到的长度约 5500km，以走向而言可分为岭北线、北线和南线。金界壕遗址于 2001 年 6 月 25 日被公布为第五批全国重点文物保护单位。

本工程直流输电线路由北至南一档跨越内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市境内的金界壕长城遗址，不在其保护范围内立塔，仅在建设控制地带立塔 2 基，相对位置关系见图 6.4-6。

② 明长城遗址

明长城是明朝在北部地区修筑的军事防御工程，亦称边墙，区别于由秦始皇所修的万里长城。国家文物局和国家测绘局采经近两年的调查与测量，于 2009 年 4 月 18 日首次公布明长城数据：其东起鸭绿江畔辽宁虎山，西至祁连山东麓甘肃嘉峪关，从东向西行经辽宁、河北、天津、北京、山西、内蒙、陕西、宁夏、甘肃、青海十个省（自治区、直辖市）的 156 个县域，总长度 8851.8km。其中，人工墙体的长度为 6259.6km，壕堑长度为 359.7km，

天然险长度为 2232.5km，东起鸭绿江，西至嘉峪关，蜿蜒六千余公里。

河北省唐山市境内的明长城分布于迁安市，迁西县、遵化市，全长约 208.4km，已被河北省人民政府列为省级重点文物保护单位。本工程直流输电线路由北向南一档跨越河北省遵化市境内的明长城遗址，不在其保护范围内立塔，仅在建设控制地带立塔 2 基，相对位置关系见图 6.4-7。

③ 燕长城遗址

燕长城是战国时期由于战争方式的改变和规模的扩大，出于战争防御的需要，许多诸候国将国境地区原有的大河堤防加以扩建，把一些水利工程改造成军防御设施，也称易水长城，已被河北省人民政府列为省级重点文物保护单位。河北省境内的燕长城由保定市雄县张青口村穿大清河，进入文安县北舍兴村东南分为两支。现今，燕长城墙体已多被现代堤防、废弃的近代堤防及道路、农田所覆盖，现场调查中，现场无法找到相关疑似遗迹，经廊坊市文物局介绍，该段长城均已被毁，现仅存地名。

本工程直流输电线路由北向南一档跨越河北省廊坊市大城县境内的燕长城遗址，不在其保护范围内立塔，仅在建设控制地带立塔 2 基，相对位置关系见图 6.4-8。

④ 京杭大运河（北运河、南运河）

京杭大运河是世界上里程最长、工程最大的古代运河，也是最古老的运河之一，是中国古代劳动人民创造的一项伟大工程，是中国文化地位的象征之一。大运河南起余杭（今杭州），北到涿郡（今北京），途经今浙江、江苏、山东、河北四省及天津、北京两市，贯通海河、黄河、淮河、长江、钱塘江五大水系，全长约 1797km。2014 年 6 月中国大运河项目成功入选世界文化遗产名录，包括隋唐运河、京杭大运河、浙东运河的水工遗存，各类伴生历史遗存、历史街区村镇，以及相关联的环境景观等作为大运河遗产保护，按照《中华人民共和国文物保护法》进行保护。本工程输电线路跨越京杭大运河北运河和南运河，跨越位置不属于世界文化遗产名录中的保护区域，属于国家重点文物保护单位。

1) 北运河

北运河是流经北京市东郊和天津市的一条河流，为海河的支流。发源于北京市昌平区及海淀区一带，向南流入通州区，在通州区北关上游称做温榆河。然后流经河北省香河县、天津市武清区、在天津市大红桥汇入海河。全长 120km，流域面积 5300km^2。

本工程输电线路在天津市武清区一档跨越北运河，跨越处北运河河面宽度约为 80m，岸边防护林宽度分别为 200m；本工程输电线路在此跨越长度约为 700m，不在运河保护范

围内立塔，仅在建设控制地带立塔 2 基。跨越附近区域植被主要是农田，种植有玉米等农作物，兼有少量湿生植被。

2) 南运河

南运河南起山东省临清市，流经德州，再经河北省吴桥、东光、泊头市、沧县、青县入天津市静海县，又经西青区杨柳青入红桥区，流经红桥区南部，至三岔河口与北运河会合后入海河，全长 509km。

本工程直流输电线路在河北省沧州市青县一档跨越南运河，跨越处南运河河面宽度约为 110m，岸边防护林宽度分别为 200m；本工程输电线路在此跨越长度约为 800m，不在运河保护范围内立塔，仅在建设控制地带立塔 2 基。跨越附近区域植被主要是农田，兼有少量湿生植被。

本工程直流输电线路与京杭大运河北运河、南运河的位置关系见图 6.4-9、6.4-10。

⑤ 齐长城遗址

齐长城始建于春秋时期，完成于战国时期，是春秋战国时期各国所筑长城中现遗迹保护较多的一处，它建筑在起伏连绵的泰沂山脉的山岭之中，虽沿线有平谷之地，但多为山岭，长城依山就势而筑，其建筑宏伟，规模壮观，2012 年 12 月，“齐长城文化带”已经被确定为山东省“十二五”期间主要目标和任务之一，同时也是全国重点保护文物单位。

齐长城西起黄河，东至黄海；东西蜿蜒千余里，几乎把整个山东南北分为两半。经实地测量齐长城全长 618893m，蜿蜒起伏在 1518 座山峰上，它历经平阴、长清、肥城、泰山区、泰安郊区、历城、章丘、莱芜、博山、淄川、沂源、临朐、沂水、安丘、莒县、五莲、诸城、胶南、黄岛共 19 个县市区的 94 个乡镇、办事处。

本工程直流输电线路由北向南先后跨越山东省临朐县、沂水县境内的齐长城遗址，两次都是一档跨越，不在其保护范围内立塔，仅在建设控制地带立塔 2 基，塔位边缘距离齐长城遗址本体在 50m 以外，相对位置关系见图 6.4-11。

(2) 饮用水水源保护区

① 南水北调中线工程天津干线

南水北调中线工程是从长江最大支流汉江中上游的湖北省丹江口水库陶岔枢纽引水，经长江流域与淮河流域的分水岭南阳方城垭口，沿唐白河流域和黄淮海平原西部边缘开挖渠道，在河南荥阳市王村通过隧道穿过黄河，沿京广铁路西侧北上，自流到北京颐和园的团城湖。供水范围主要是唐白河平原和黄淮海平原的西中部，供水区总面积约 15.5 万 km^2，

工程重点解决河南、河北、天津、北京4 个省市，沿线 20 多座大中城市提供生活和生产用水，并兼顾沿线地区的生态环境和农业用水。输水干渠全长 1273km，建成后年调水规模 130 亿 km^3。南水北调中线天津干线工程于 2008 年 11 月正式开工建设，起点为南水北调中线总干渠河北省徐水县西黑山分水口，终点为天津市外环河西侧的外环河泵站，线路全长约 155km，担负着南水北调中线一期工程贯通后向天津市和河北省保定、廊坊等部分缺水地区的输供水任务。

本工程直流输电线路在天津市武清区王庆坨镇一档跨越南水北调中线工程天津干线段为输水暗渠；塔基不涉及暗渠外一级保护区及二级保护区。根据现场勘查，沿暗渠道两侧土地利用类型为农田，主要农作物为玉米等，所处区域为典型的华北平原农田生态系统，间或有零星道路及农田防护林分布，主要树种为杨树。本工程直流输电线路与该段南水北调中线工程天津干线（暗渠）的相对位置关系见图 6.4-12。

② 高崖水库饮用水水源保护区

高崖水库位于山东省潍坊市昌乐县境内西南隅汶河上，因临近高崖村而得名。主体建筑为高崖水库大坝，长 1200m，顶宽 6m，于 1960 年 7 月建成合龙。总库容 1.4528 亿 m^3，兴利库容 5788 亿 m^3，死库容 564 亿 m^3，最高水位水面 16km^2，沿水谷回水淹进 8km。最大坝高 26.7m，属大（II）型水库。

高崖水库于 2001 年批准建立饮用水水源保护区，其一级水源保护区包括高崖水库主副坝上游坝肩以内，无坝处以 153m 的兴利水位线高程为界，面积 18.086km^2；二级水源保护区包括高崖水库主副坝上游向外水平外延 250m，无坝处以最高洪水位 158.758m 为界；准水源保护区为除一、二级保护区以外的高崖水库上游汶河及其支流流域，面积 355km^2。高崖水库饮用水水源保护区为潍坊市供水基地，保护对象为水源水质，高崖水库同时还兼具防汛、灌溉、供水、养殖、发电、生态旅游等综合功能。

本工程直流输电线路路径经优化后避让了一、二级水源保护区范围，但仍需穿越准水源保护区约 4km，立塔约 9 基，相对位置关系见图 6.4-13。

③ 戛粮河饮用水水源保护区

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，戛粮河饮用水源保护区位于盐城市建湖县境内，主导生态功能是水源水质保护，总面积 42.77km^2。一级管控区取水口位于建阳镇新阳村境内（E119°39′36″，N33°27′47″），一级管控区为一级保护区，范围为：取水口上游 1000m，下游 500m 的水域和两岸纵深各 1000m 的陆域范围，面积 3.1km^2；二级管控区为二级保护

区和准保护区，面积 39.67km^2，二级保护区为一级保护区以外上溯 2000m、下延 500m 的水域范围和两岸纵深各 2000m 的陆域范围；准保护区为二级保护区边界上溯 2000m，下延 1000m 的水域及两岸纵深各 2000m 的陆域范围，还包括准保护区西北东至戛粮河，西北至建湖县与阜宁县交界的全部陆域及水域范围。

本工程直流输电线路穿越戛粮河饮用水水源保护区的准保护区，穿越长度约 6.7km，立塔约 15 基，二者位置关系见图 6.4-14。

④ 西塘河饮用水水源保护区

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，盐城市建湖县西塘河饮用水源保护区总面积 41.06km^2，主导生态功能是水源水质保护。其中一级管控区取水口位于颜单镇沈杨村境内（E119°46′12″，N33°24′4″），一级管控区为一级保护区，范围为：取水口上游 1000m，下游 500m 的水域和两岸纵深各 1000m 的陆域范围，面积 3.27km^2；二级管控区为二级保护区和准保护区，面积 37.79km^2，二级保护区为一级保护区以外上溯 2000m、下延 500m 的水域范围和两岸纵深各 2000m 的陆域范围；准保护区为二级保护区边界上溯 2000m，下延至与 S234 交叉处的水域范围和两岸纵深各 2000m 的陆域范围。

本工程直流输电线路穿越西塘河饮用水水源保护区的二级保护区约 1.1km，穿越其准保护区约 4km，共需立塔约 12 基，线路与保护区位置关系见图 6.4-15。

⑤ 蟒蛇河饮用水水源保护区

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，蟒蛇河饮用水源保护区位于盐城市盐都区境内，主导生态功能是水源水质保护，总面积约 215.95km^2。一级管控区的取水口位于盐龙湖（E120°14′49″，N33°18′25″），一级管控区为一级保护区，范围为：盐龙湖下游 700m 处上海申同管道盐城公司码头至龙冈镇泾口村泾口大桥处（长约 1100m）盐龙湖水域；朱沥沟与蟒蛇河交汇处至东涡河与朱沥沟交汇处（长约 1450m）的朱沥沟水域；盐龙湖周边 500m、朱沥沟与蟒蛇河保护区水域和两岸纵深各 1000m 陆域范围，面积 5.42km^2。二级管控区为二级保护区，面积 210.53km^2，范围为：龙冈镇泾口村泾口大桥上游 2000m 的蟒蛇河水域；盐龙湖下游约 700m 处上海申同管道盐城公司码头至龙冈镇凤凰桥约 740m 的蟒蛇河水域；东涡河与朱沥沟交汇处至盐徐高速朱沥沟大桥约 2400m 的朱沥沟水域；东涡河与朱沥沟交汇处上游 2000m 的东涡河水域；二级保护区水域和两岸纵深各 2000m 陆域范围。准保护区：龙冈镇鞍湖办事处洪渡大桥至大纵湖蟒蛇河水域；龙冈镇凤凰桥至冈沟河与蟒蛇河交汇处蟒蛇河水域；盐徐高速朱沥沟大桥至古殿堡朱沥沟水域；准保护区水域和

两岸纵深各 2000m 陆域范围。

本工程直流输电线路建设无法避让蟒蛇河饮用水水源保护区，穿越其准保护区约 15.6km，立塔约 35 基，线路与保护区位置关系见图 6.4-16。

(4) 天津市生态用地保护红线

《天津市生态用地保护红线划定方案》是由天津市人大 2014 年 2 月批准的，方案划定天津市生态用地保护总面积 2980km^2，生态用地保护实行分级管控，分为红线区和黄线区，对山、河、湖、湿地、公园、林带六种类型自然资源实行永久性保护。

本工程直流输电线路与天津市生态用地保护红线位置关系见表 8.2-11 及图 6.4-17~6.4-21。

表 8.2-11 本工程与天津市生态用地保护红线位置关系一览表

序号	大分类	小分类	与本工程关系	主要功能
1	山	山地自然保护区 国家级森林公园 国家地质公园景区	不涉及	/
2	湖	水源水库 其他重要水库	不涉及	/
3	公园	郊野公园 城市公园	不涉及	/
4	河	一级河道	分别一档跨越 9 条河流：州河、洵河、引洵入潮河、潮白新河、青龙湾减河、永定河、北运河、大清河、子牙河。	行洪、排涝、输水、调水、灌溉、备用水源地、生活休闲、生态廊道
		输水河道	一档跨越南水北调中线天津干线（暗渠）。	输水生态廊道，保护水源水质
5	湿地	湿地自然保护区	不涉及	/
		洼淀	穿越青甸洼 6.5km；穿越东淀 10.8km，共需立塔约 38 基。	蓄洪、排涝
		盐田	不涉及	/
6	林带	外环线绿化带	不涉及	/
		中心城市绿廊	不涉及	/
		中心城区周边楔型绿地	不涉及	/
		西北防风阻沙林带	穿越、跨越西北防风阻沙林带。	防风固沙、涵养水源、生态防护
		沿海防护林带	不涉及	/
		交通干线防护林带	多处跨越高速公路、铁路两侧防护林带。	生态防护

(5) 江苏省生态红线区域保护规划

《江苏省生态红线区域保护规划》由江苏省人民政府 2013 年 8 月发布实施的在省内划出生态红线区域进行重点保护，其中洪水调蓄区是指对流域性河道具有削减洪峰和蓄纳洪水功能的河流、湖泊、水库、湿地及低洼地等区域，全部为二级管控区。本工程输电线

路在江苏省境内除穿越前文中 3 处重要湿地及 3 处饮用水水源保护区外，还穿越 6 处洪水调蓄区。

本工程直流输电线路与江苏省生态红线区域保护规划中洪水调蓄区位置关系见表 8.2-12 和图 6.4-22~图 6.4-27。

表 8.2-12 本工程输电线路与洪水调蓄区位置关系一览表

序号	洪水调蓄区名称	地理位置	主要功能	与本工程相对位置关系
1	新沭河洪水调蓄区	江苏省连云港市赣榆县、东海县	洪水调蓄	穿越 1km
2	新沂河洪水调蓄区	江苏省宿迁市沭阳县		穿越 1.4km
3	柴米河洪水调蓄区	江苏省宿迁市沭阳县		一档跨越
4	六塘河洪水调蓄区	江苏省宿迁市沭阳县		一档跨越
5	废黄河洪水调蓄区	江苏省盐城市阜宁县		一档跨越
6	淮河入海水道洪水调蓄区	江苏省盐城市阜宁县		穿越 0.9km

8.2.5.4 已避让（临近）生态敏感区

本工程直流输电线路沿线已避让（临近）的自然保护区、风景名胜区等生态类环境保护目标情况详见表 8.2-13。

表 8.2-13 本工程直流输电线路避让的生态类环境保护目标

序号	行政区	目标名称	类别	级别	面积（hm^2）	相对位置关系	图号
1	内蒙古自治区	达里诺尔国家级自然保护区	自然保护区	国家级	119414	E0.9km	图 8.2-5
2		白音库仑遗鸥自然保护区	自然保护区	省级	41200	W2.0km	图 8.2-6
3		元上都遗址	文物保护单位	国家级	/	SW0.8km	图 8.2-7
4		蔡木山省级自然保护区	自然保护区	省级	42477	E1.1km	图 8.2-8
5	河北省	丰宁古生物化石省级自然保护区	自然保护区	省级	5256	W2.0km	图 8.2-9
6		滦平白草洼省级自然保护区	自然保护区	省级	177	NW2.0km	图 8.2-10
7		葛渔城自然保护区	自然保护区	县级	5006	W0.5km	图 8.2-11
8	天津市	青龙湾固沙林自然保护区	自然保护区	市级	1530	SE2.0km	图 8.2-12
9	山东省	山旺国家地质公园	地质公园	国家级	13	SW2.0km	图 8.2-13
10		马武旅游景区	旅游景区	市级	/	SW1.5km	图 8.2-14
11		浮来山景区	旅游景区	省级	/	E1.1km	图 8.2-15

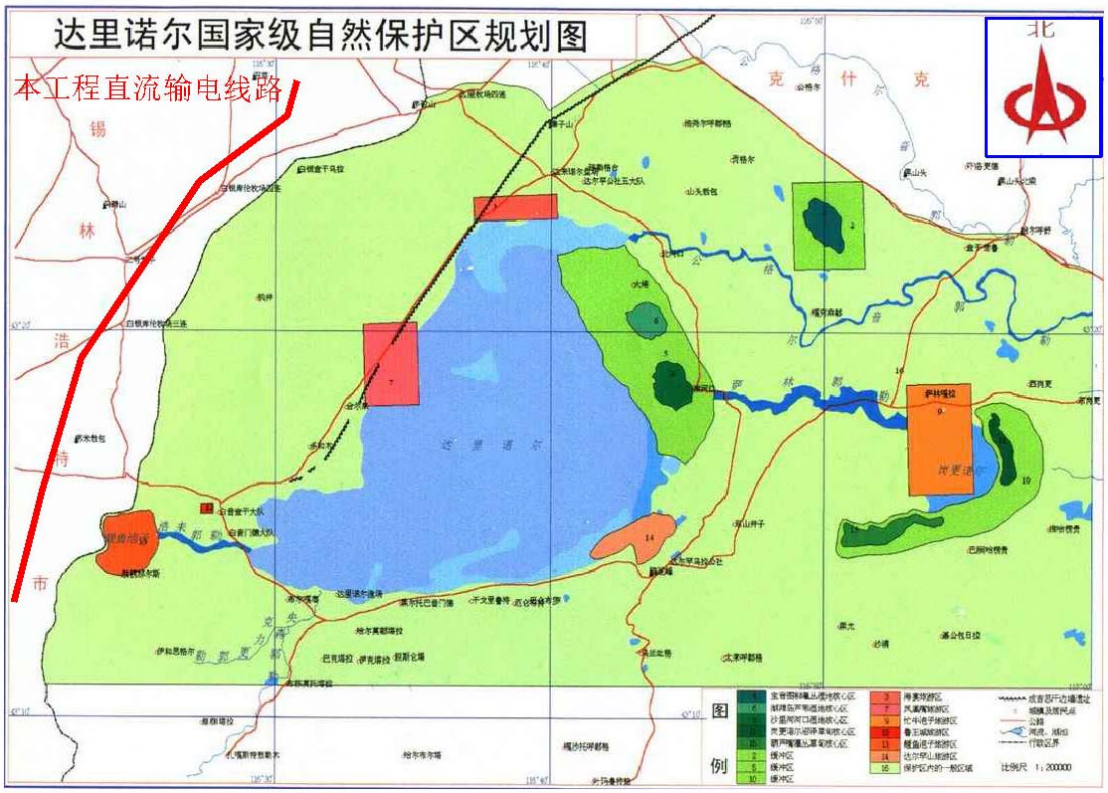


图 8.2-5　本工程直流输电线路与达里诺尔国家级自然保护区位置关系图

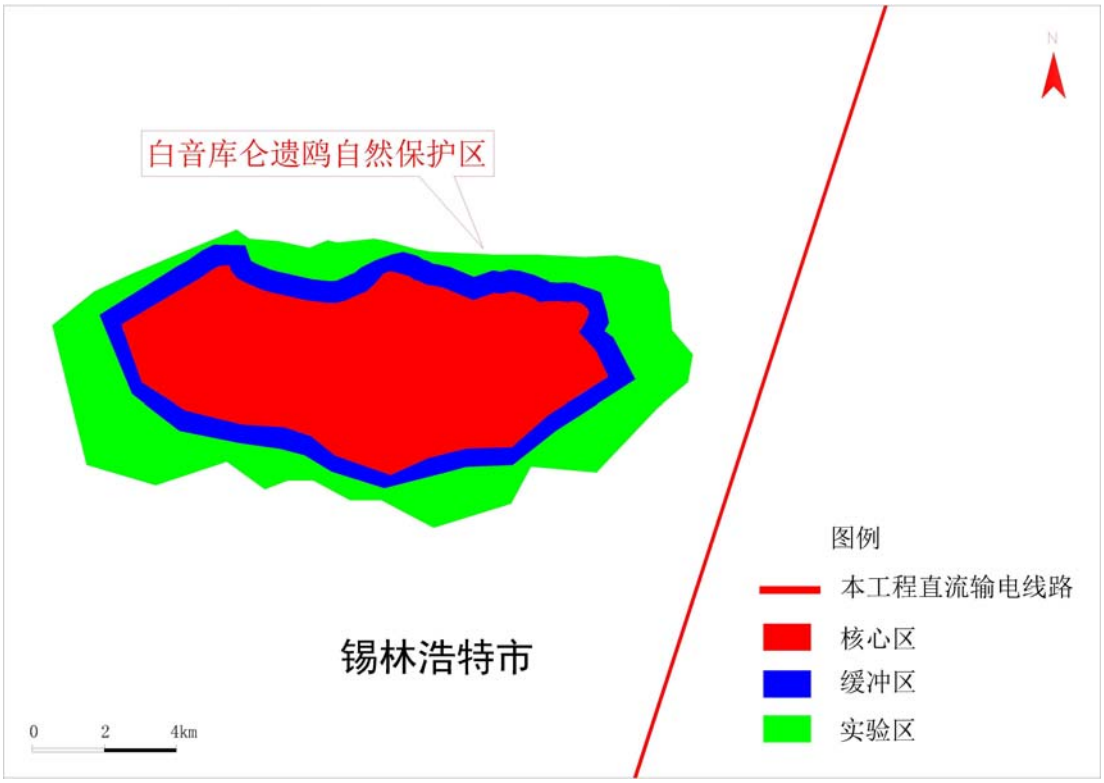


图 8.2-6　本工程直流输电线路与白音库伦遗鸥省级自然保护区位置关系图

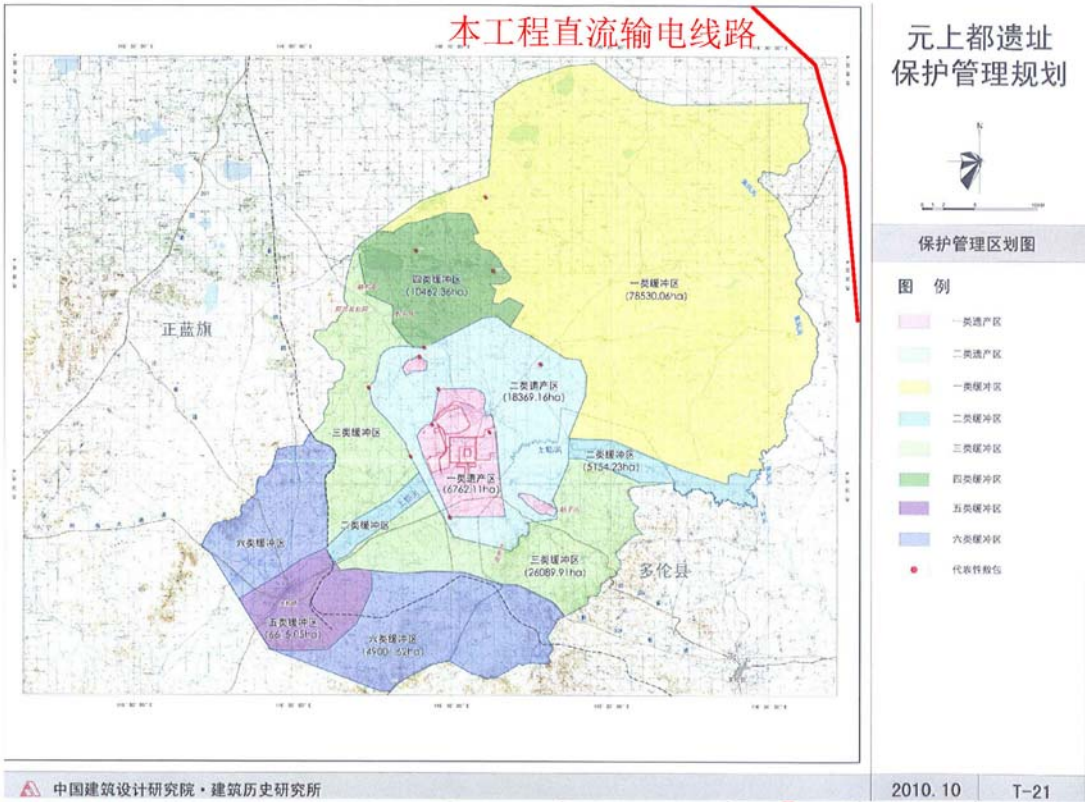


图 8.2-7　本工程直流输电线路与元上都遗址位置关系图

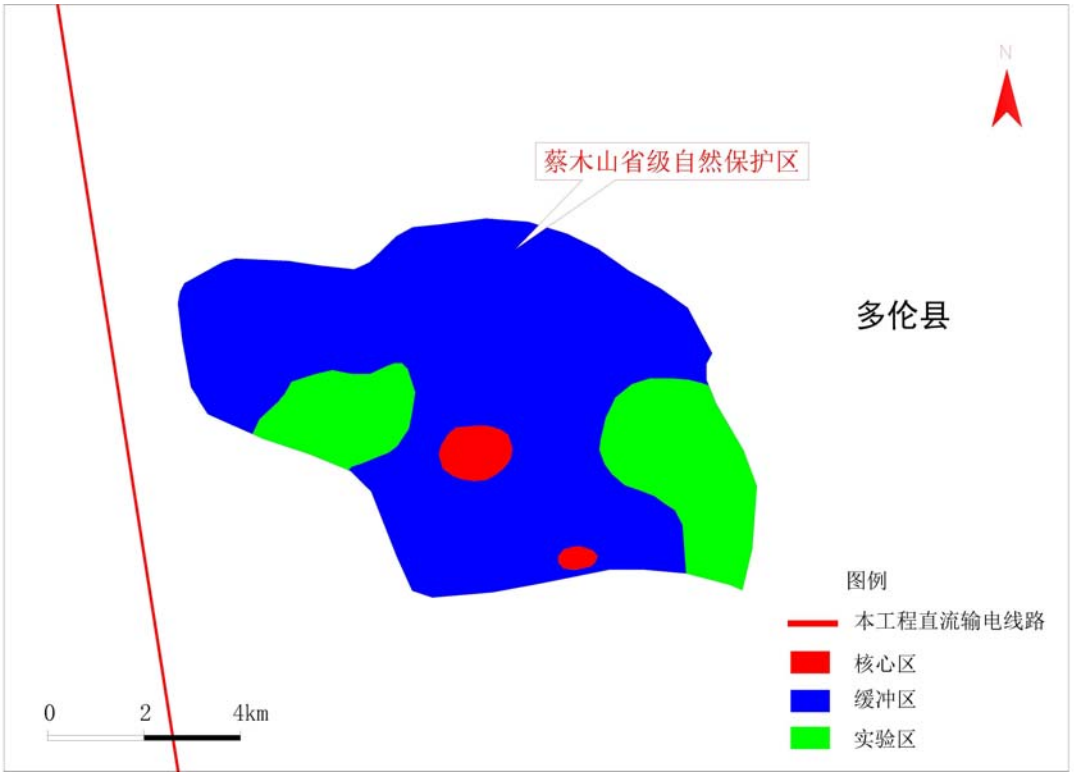


图 8.2-8　本工程直流输电线路与蔡木山省级自然保护区位置关系图

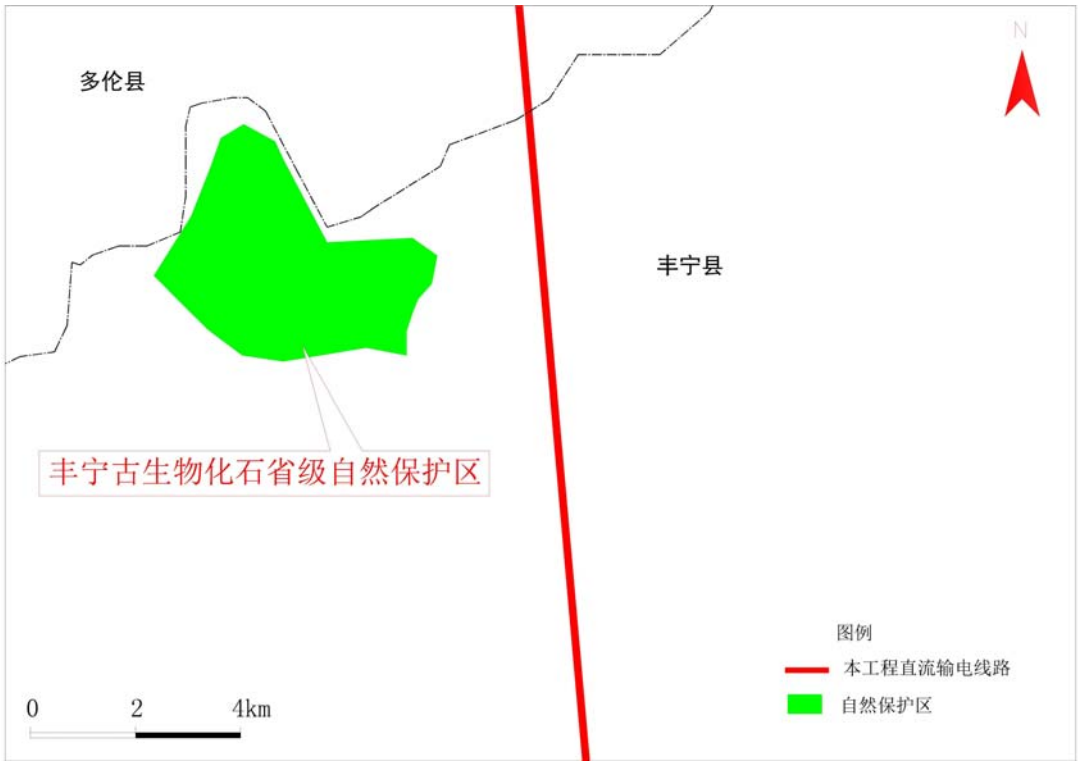


图 8.2-9　本工程直流输电线路与丰宁古生物化石省级自然保护区位置关系图

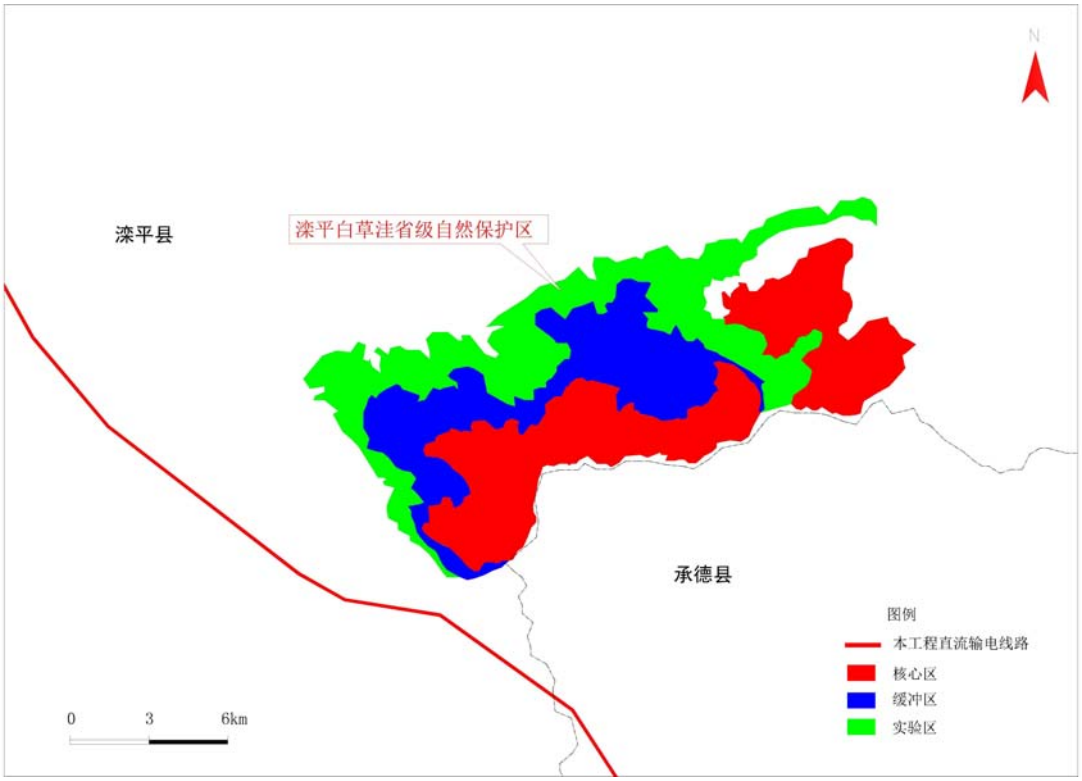


图 8.2-10　本工程直流输电线路与滦平白草洼省级自然保护区位置关系图

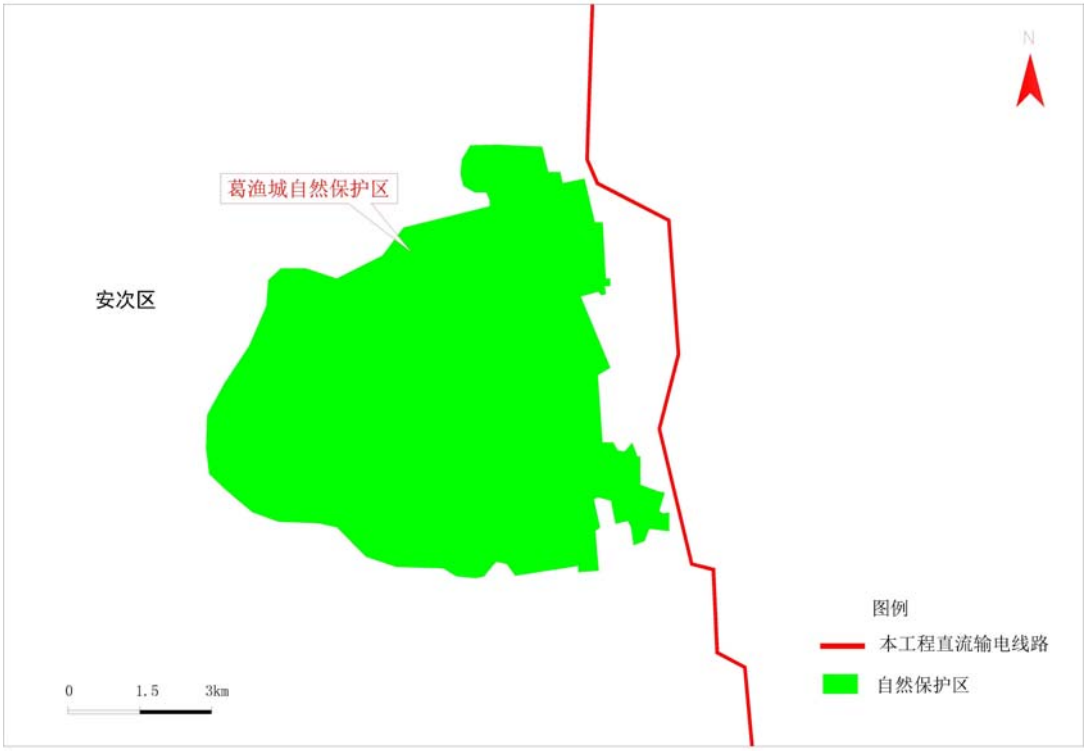


图 8.2-11　本工程直流输电线路与葛渔城自然保护区位置关系图

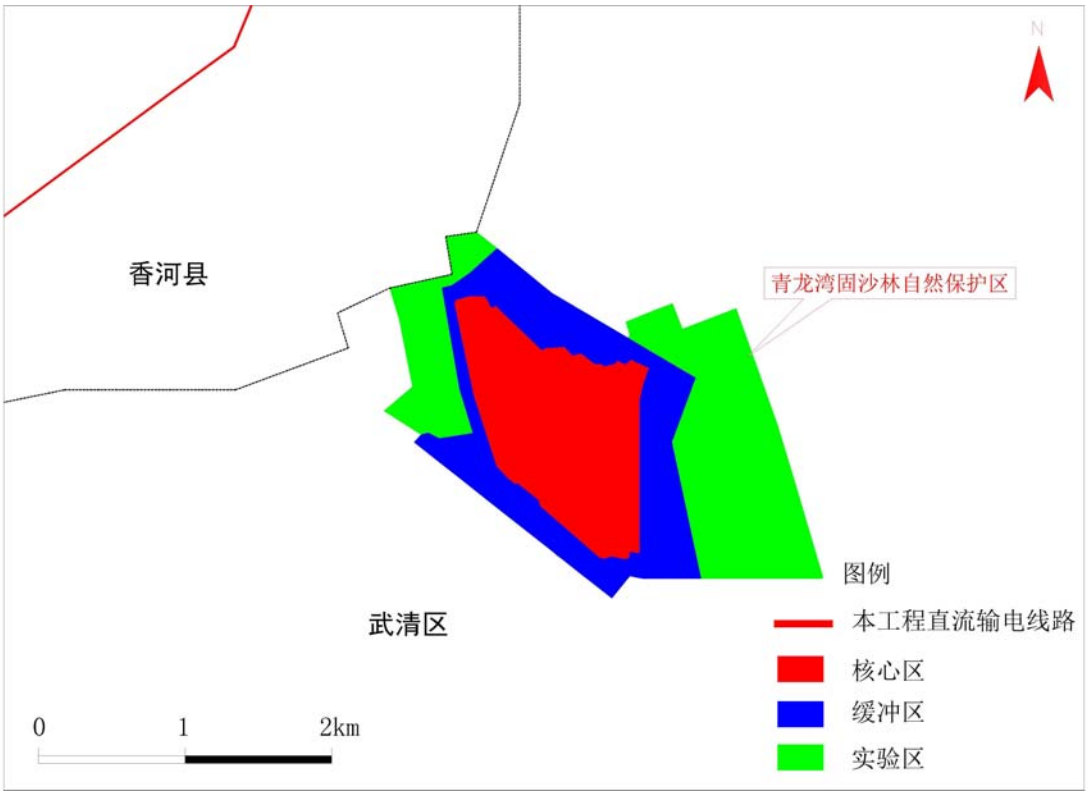


图 8.2-12　本工程直流输电线路与青龙湾固沙林保护区位置关系图

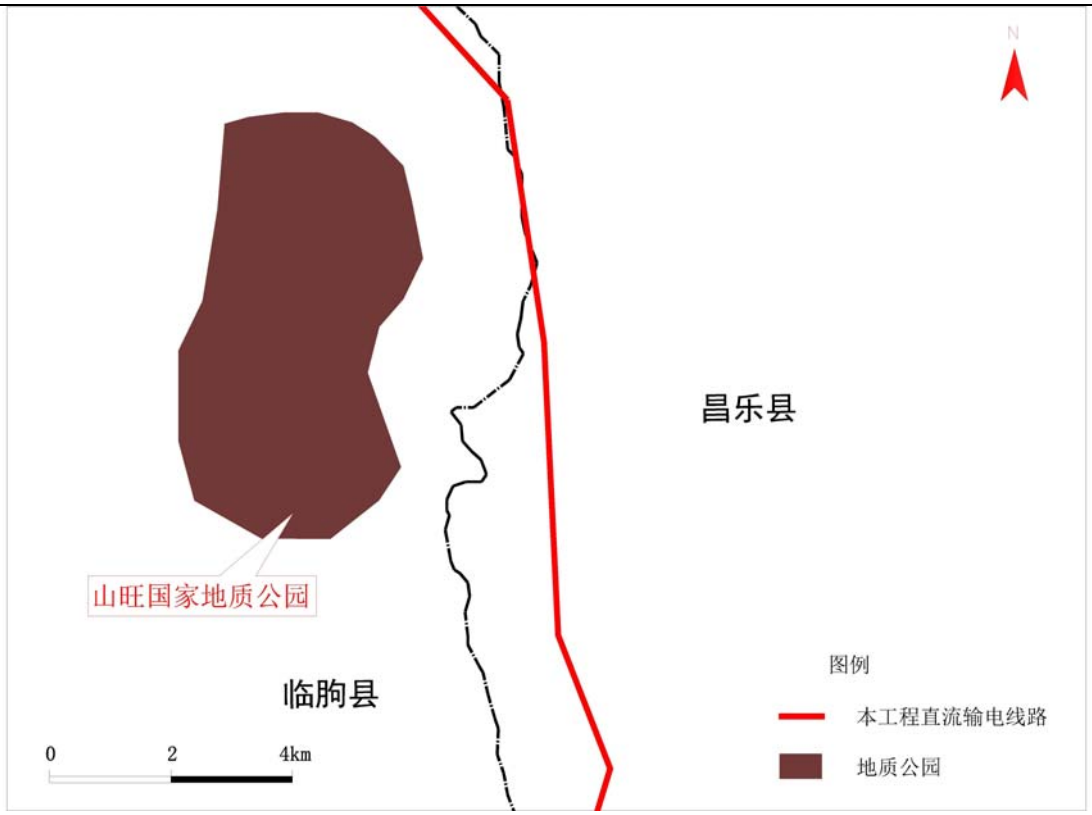


图 8.2-13　本工程直流输电线路与山旺国家地质公园位置关系图

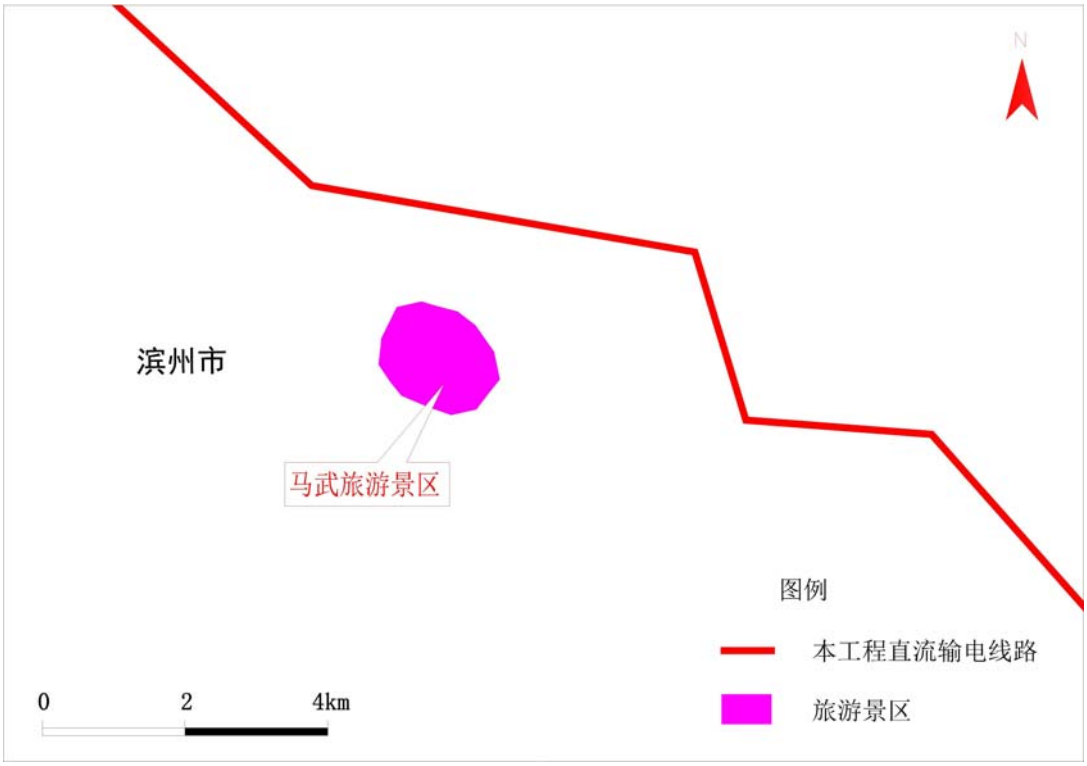


图 8.2-14　本工程直流输电线路与马武旅游景区位置关系图

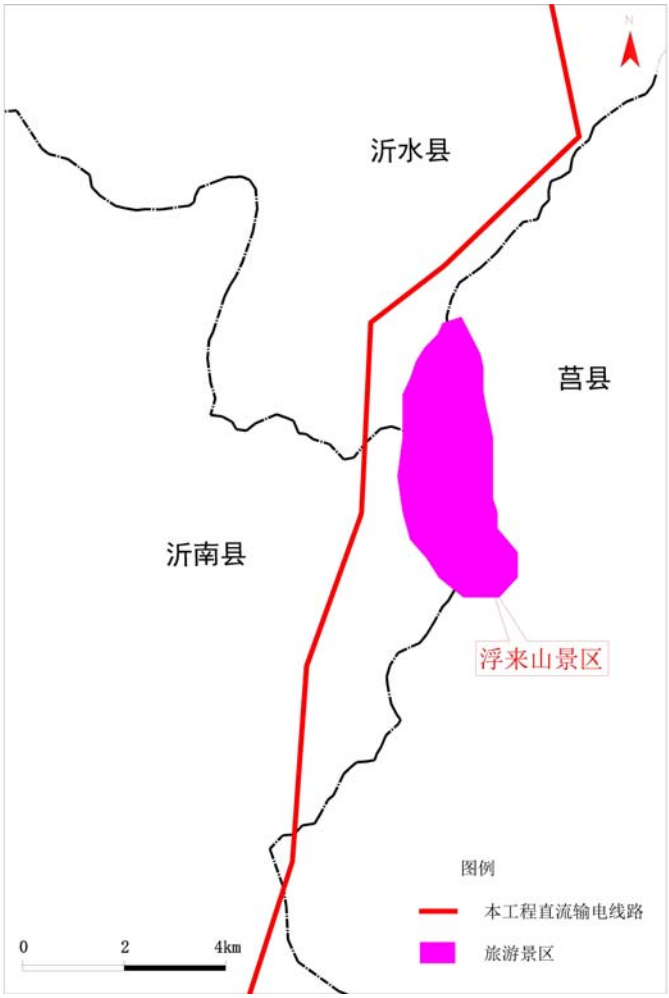


图 8.2-15　本工程直流输电线路与浮来山景区位置关系图

8.2.6　主要河流水系

本工程主要涉及内蒙古内流河区、海河流域、黄河流域和淮河流域，相对位置关系见图 8.2-16。

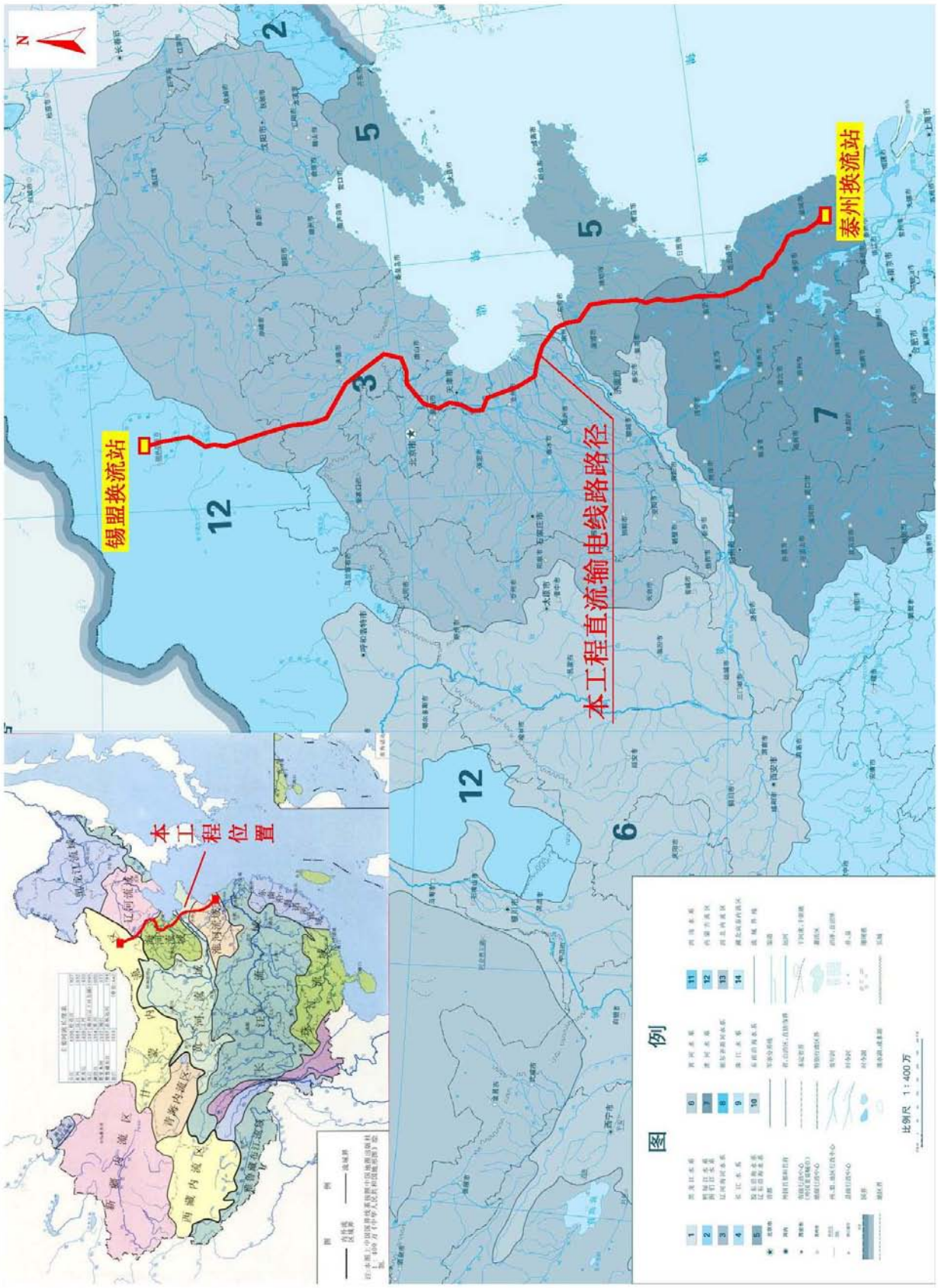


图 8.2-16　本工程与涉及的主要河流水系相对位置关系示意图

8.3 生态影响预测与评价

8.3.1 生态影响识别

根据本工程建设和运行特点，结合本工程沿线地区各环境影响因子的重要性和可能受影响的程度，对环境影响因子进行识别，详见表 8.3-1。

表 8.3-1 本工程生态环境影响识别表

施工行为 / 生态环境	施工期						运营期					
	铁塔基础	换流站	线路工程	机械运输	施工设施	施工营地	永久占地	铁塔基础	变电站	架空线路	道路	员工生活
土地利用方式	△ ▲	△ ▲	○ ●	○ ●	△ ●	△ ●	△ ▲	△ ▲	△ ▲	○ ●	△ ▲	○ ●
环境质量	△ ●	△ ●	○ ●	□ ●	□ ●	△ ●	□ ▲	△ ▲	△ ▲	○ ●	△ ▲	△ ▲
农业经济	△ ●	△ ●	○ ●	○ ●	○ ●	○ ●	△ ▲	△ ▲	△ ▲	○ ●	○ ●	○ ●
土壤质量	△ ▲	△ ▲	△ ●	△ ●	△ ●	△ ●	△ ▲	△ ▲	△ ▲	○ ●	△ ▲	○ ●
植被	□ ■	□ ■	△ ●	□ ●	△ ●	△ ●	□ ■	□ ■	□ ■	○ ●	□ ■	○ ●
动物	△ ▲	△ ▲	△ ●	△ ●	△ ●	○ ●	△ ▲	□ ▲	△ ●	○ ●	△ ▲	○ ●
自然生态系统	□ ▲	□ ▲	△ ●	□ ●	□ ●	△ ●	□ ■	□ ■	□ ■	△ ●	△ ●	△ ●
生物多样性	□ ▲	□ ▲	△ ●	□ ●	□ ●	△ ●	□ ■	□ ■	□ ■	△ ●	△ ▲	△ ●
景观	□ ▲	□ ▲	□ ▲	□ ●	□ ●	□ ●	□ ▲	□ ▲	□ ▲	□ ▲	△ ●	△ ●

注：图中○表示基本无不利影响（短期），●表示基本无不利影响（长期），△表示轻微不利影响（短期），▲表示轻微不利影响（长期），□表示不利影响（短期），■表示不利影响（长期）；例：□●表示短期有不利影响长期基本无不利影响。

表 8.3-1 所列主要影响如下：

1) 新建换流站站址场地及输电线路塔基基础开挖是施工期生态影响的主要方面，土石方开挖不仅改变了原有的土壤结构和功能，而且如管理不当可能引发扬尘、水土流失等其他环境问题；

2) 施工期导线和铁塔的架设过程中工程车辆进出，土建工程中产生的噪声、扬尘以及固体废弃物等都将对评价区范围内的野生生物产生一定的负面影响。如果处理不当（如水泥、黄沙等建筑材料和固体废弃物受雨水淋溶）还有可能引起地表水和土壤的污染；

3) 新建的换流站站、接地极汇流装置区及检修道路、线路沿线架设所征用的土地为永

久性占用，占用的土地资源将改变其原有的地貌和生态功能，地表植被和土壤水分的改变，会导致当地野生动物的原生环境被破碎化，缩小了其捕食空间；

4) 线路架设过程中占用的林地、湿地和农田等，破坏了原有的地表植被，增大了地表裸露面积，导致风蚀影响。

8.3.2 生态系统影响分析

8.3.2.1 草地生态系统影响分析

本工程换流站、接地极装置区、塔基建设等将直接占用部分草地，导致草地面积的减少，同时间接影响草食动物的觅食。

施工期间，工作人员进出，工程建筑材料及其车辆的进入，会碾压部分草地，导致草地面积的减少；施工人员的不文明施工等也会造成对周边草地环境的破坏，如对沿线草地随意践踏，开挖土方乱堆乱放占压草地，生活垃圾处理不善等；草地生态系统主要分布在内蒙古段，气候干燥期野外用火管理不善、防火意识淡薄等可能引发的火灾也会对草地资源造成很大的危害；施工扬尘以及机械排放的废气附着在草原植被的叶面上将导致植物的光合作用减弱，同时也会威胁到以草为食的动物的生存；施工噪声将对森林鸟类以及兽类产生一定驱赶作用。

由于本工程输电线路塔基成点状分布较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，施工结束后通过一定生态恢复措施可恢复部分草地，因此工程对草地生态系统的影响较小。

8.3.2.2 森林生态系统影响分析

工程塔基建设将直接占用部分林地，导致林地面积的减少，间接的占用森林中动物的生境，使其远离施工区域。

在施工期间，工作人员进出及车辆的进入，可能会将外来物种带进施工区域，导致森林生态系统内当地生存的物种的衰退，也会影响动物的栖息、觅食、繁殖等，从而影响森林中动物的正常活动；施工人员不文明施工等也会造成对周边森林环境的破坏，如对沿线植被乱砍滥伐，随意践踏，开挖土方乱堆乱放占压林地，毁坏植被，生活垃圾处理不善，野外用火管理不善、防火意识淡薄等也会对森林资源造成很大的危害。

施工产生的扬尘，机械排放的废气等会使森林环境变差，影响植物光合作用和呼吸作用而导致植物的正常生长受到影响；施工废水随意排放可能影响系统内水域的水质，对系统内的两栖爬行觅食以及生存繁衍造成一定影响；施工噪声对森林鸟类以及兽类会产生一定驱赶作用。

运行期为满足输电线路正常运行，需对导线下方与树木垂直距离小于一定距离的树木的树冠进行定期修剪，使森林生态系统植被生物量有所减少。由于本工程塔基成点状分布较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，少量的林木砍伐、修剪不会改变森林生态系统的群落演替，也不会对沿线森林生态系统环境造成系统性的破坏。

8.3.2.3 农田生态系统影响分析

(1) 对农业生产的影响分析

本工程对农业生产的影响主要来自塔基占地。由于输电线路塔基开挖，塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外塔基挖掘土石的堆放、人员的践踏、施工机具的碾压，也会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。此外，塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，亦改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响作物生长。

随着农业机械化程度的提高，工程立塔于农田中将对农业丰收期大面积的机械耕作造成了一定的影响，但由于单塔占地面积相对较小，两塔间的距离较长，导线对地距离高，对联合收割机的通行不会形成阻隔。

(2) 对耕地的影响分析

本工程对耕地的影响主要为工程占地使耕地的数量减少。由于临时占地在施工结束后，可以进行复耕，因此不会减少当地耕地的数量，主要影响在于永久占地。如塔基定位不可避免征用耕地时，则必须征得相关部门同意后，对占用的耕地办理相关的用地手续，并按照“占多少，垦多少”的原则，负责开垦与所占耕地数量与质量相当的耕地或缴纳耕地开垦费。因此，通过采取以上措施后，本工程的建设基本不会改变当地耕地的数量，对耕地的影响不大。

8.3.2.4 水体/湿地生态系统影响分析

施工期永久占地和临时占地会破坏野生动物的生境。

塔杆基础的开挖、塔杆组立、架线等施工过程中洒落的填土、边坡防护不及时导致的水土流失等都会对工程附近的河流水质产生影响；施工产生的水土流失对工程沿线的池塘、水库等水域将产生不利影响，如增强水的浊度、降低水质等；水土流失向水域内输入了泥砂和氮、磷等物质，造成水体污染，改变水生生物栖息环境，影响其生存；施工期和运营期产生的噪声、灯光等会使栖息地环境恶化，破坏湿地中野生动物的正常栖息、繁殖，

降低湿地生态系统的生物多样性。

本工程大都是通过高空架设方式直接跨过河流、湖库等，因此工程对水体/湿地生态系统的影响较小。只要在施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放后，本工程对水体/湿地生态系统影响可控。

8.3.2.5 荒漠生态系统影响分析

本工程内蒙古段输电线路涉及部分荒漠草原区，主要为沙地、裸地、盐碱地，该区域植被分布较稀疏，动物种类较少，本工程对该系统的影响主要是送端锡盟换流站和送端朝克接地极占地的影响，但由于占地面积较少，影响相对较小。

8.3.2.6 城镇/村落生态系统影响分析

本工程施工期施工人员的进入，导致人口集中，生活废水、生活垃圾等污染物的排放，施工机械运行产生的废气、噪声，以及对当地植物、动物的干扰等都对评价范围内城镇/村落生态系统主要服务功能造成直接或间接的影响。施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放，可减轻对城镇/村落生态系统的影响，总体而言本工程对城镇生态系统影响相对较小。

8.3.3 土地利用影响分析

8.3.3.1 工程占地

本工程占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括换流站站区、进站道路、接地极汇流装置区及检修道路、输电线路塔基等，这部分土地一经征用，其原有使用功能将部分或全部丧失，占地内的植被遭受破坏，耕地生产力也将受到影响，给当地农业生产带来一定的负面影响；临时占地包括换流站外施工生产生活区、塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和临时施工道路区等，其环境影响主要集中于施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，但所占用的土地在工程施工结束后还给地方继续使用，在采取适当措施（植被恢复或复耕）后可以恢复其功能。

本工程建设总占地面积约 455.31hm^2，其中永久占地面积约 150.25hm^2，临时性占地面积约 305.06hm^2。工程占地面积情况如表 8.3-2。

表 8.3-2 本工程占地情况汇总表

单位：hm^2

序号	行政区划	按占地类型					按地形、地貌分类面积			合计
		耕地	林地	园地	草地	其它	山丘	沙丘	平原	
1	内蒙古自治区	/	17.06	/	69.89	28.86	70.26	43.3	2.25	115.81
1.1	永久占地	/	6.10	/	33.41	5.01	33.40	10.89	0.23	44.52
1.2	临时占地	/	10.96	/	36.48	23.85	36.86	32.41	2.02	71.29
2	河北省	70.50	19.54	/	18.53	/	63.93	/	44.64	108.57
2.1	永久占地	13.70	3.80	/	3.58	/	12.90	/	8.18	21.08
2.2	临时占地	56.80	15.74	/	14.95	/	51.03	/	36.46	87.49
3	天津市	18.08	5.00	/	4.71	/	/	/	27.79	27.79
3.1	永久占地	3.43	0.96	/	0.88	/	/	/	5.27	5.27
3.2	临时占地	14.65	4.04	/	3.83	/	/	/	22.52	22.52
4	山东省	74.40	12.49	10.20	7.33	/	31.94	/	72.48	104.42
4.1	永久占地	24.16	3.83	3.26	2.28	/	9.63	/	23.90	33.53
4.2	临时占地	50.24	8.66	6.94	5.05	/	22.31	/	48.58	70.89
5	江苏省	63.68	5.84	11.78	5.45	11.97	/	/	98.72	98.72
5.1	永久占地	25.29	5.84	3.10	1.41	10.21	/	/	45.85	/
5.2	临时占地	38.39	/	8.68	4.04	1.76	/	/	52.87	/
6	合计	226.66	59.93	21.98	105.91	40.83	166.13	43.30	245.88	455.31
6.1	永久占地	66.58	20.53	6.36	41.56	15.22	55.93	10.89	83.43	150.25
6.2	临时占地	160.08	39.40	15.62	64.35	25.61	110.2	32.41	162.45	305.06

8.3.3.2 对农业经济的影响

由于水热条件的显著差异，我国南方和北方的耕作制度和农作物的种类有很大差别。以秦岭～淮河一线为界，北方冬季气温低，作物不能全年生长，南方地区水、热条件配合好，农作物几乎全年可以生长。东北大部分属中温带，生长期短，一年只能一熟，华北为暖温带，热量条件较好，可做到两年三熟或一年两熟。淮河以南属亚热带，一年两熟到三熟，海南岛等热带地区一年可三熟。

本工程输电线路由北至南途经内蒙古、河北、天津、山东、江苏 5 个省（市、区），沿线地区的粮食种类主要有小麦、水稻、玉米、谷子、花生、高粱、豆类等，经济作物主要有棉花、花生、糖用甜菜、麻类、油菜、芝麻等。受地形等条件的限制，本工程建设将不可避免地占用部分农用地（耕地、园地）。本工程合计永久占用农用地 72.94hm^2，根据本工程沿线地区近 3 年农作物产品的产量（表 8.3-3），得出本工程建设导致沿线地区的农作物产品产量每年将减少约 864t。

表 8.3-3 本工程建设对沿线农业经济的影响

类别 / 农作物		单位面积产量（kg/hm^2）	工程占用农用地面积（hm^2）	农作物减产量（kg）
内蒙古	粮食	/	0	/
	经济作物	/	0	/
河北	粮食	5300	10.19	54007
	经济作物	22000	3.51	77220
天津	粮食	5300	2.55	13515
	经济作物	21000	0.88	18480
山东	粮食	6200	18.03	111786
	经济作物	25000	9.39	234750
江苏	粮食	6300	20.29	127827
	经济作物	28000	8.10	226800
合计			72.94	864385

本工程永久占用部分农用地，对沿线地区农业经济产生一定影响，但由于本工程输电线路塔基占地基本呈点状均匀分布于沿线地区，工程的影响范围很小，工程建设所占用耕地占地区耕地总量的比例也极小，因此本工程的建设不会使整个区域农业生产格局发生本质改变。临时性占用的部分农用地，在施工期 2 年时间内，原有的土地利用状况发生改变。工程材料堆放、机械碾压、施工人员踩踏等工程行为将导致土壤板结、水分下渗能力降低等物理性质的恶化，同时地表农作物遭到破坏。尽管施工结束后，这些临时用地通过场地清理、复耕等措施，将逐步恢复其功能，但这种潜在影响可能还会持续几年时间。

针对以上这些不利影响，可通过耕地占补平衡及经济补偿等途径予以缓解。线路沿线地区还可采取加强既有农田管理，调整部分农作物种类，根据生物链原理发展生态农业，延长生物链和农业产业链，以及改变土地开发整理方式来开发利用未利用土地资源等缓解措施。将工程措施与补偿措施相结合，本工程最终对沿线地区农业生态系统造的影响程度较低。

8.3.4 植物资源影响分析

8.3.4.1 施工期植物资源影响分析

(1) 工程占地对植物资源的影响

本工程的建设会产生一定的永久占地和临时占地，一定程度上将影响输电线路沿线的现状植被资源，其中永久占地导致地表土地功能和植被覆盖类型的改变，临时占地带来的植物种类减少，生物量损失等。

本工程永久占用林、草地面积合计 62.09hm^2，主要包括换流站站址占用、线路塔基占用和接地极工程占用，这些土地性质将永久变为工业用地，地表植被均被清除。但由于塔

基实际占用土地仅限于其 4 个支撑脚，只砍伐周边小范围内的树木，砍伐量相对较少，故施工建设损害植株数量较少，且这些植物均为当地常见种类，因而不会使沿线林木群落发生地带性植被的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏，施工结束后塔基中间部分可恢复其原有植被。

本工程临时占用林、草地面积 103.75hm^2，包括换流站和接地极的临时施工区，输电线路塔基施工场地、牵张场地、施工临时道路、人抬道路等。临时占地一般选择占用灌草地或林分较差的林地，且对于林草植被较密的地段采用放气球架线等技术，施工影响较小。施工结束后进行绿化或生态恢复，基本不影响其原有的土地用途和植被类型。

(2) 生物量的损失预测

使植被生物量减少或丧失是输变电工程产生的主要负面影响之一，也是开发建设项目所不可避免的。本工程导致的植被生物量损失按下式计算，损失情况见表 8.3-4。

$C_{损} = \sum Qi \cdot Si$

式中：$C_{损}$ — 总生物量损失值，t；

Qi — 第 i 种植被生物生产量，t/hm^2；

Si — 占用第 i 种植被的土地面积，hm^2。

根据估算，本次工程占地损失的乔木、草本植物的生物量总计约 1459.54t。

表 8.3-4 本工程建成后生物量损失情况表

线路分段	类型	单位面积生物量（t/hm^2）	占地面积（hm^2）	损失生物量（t）
内蒙古段、河北北段	乔木	68	8.6	584.8
	草本	0.27	34.35	9.27
天津段、河北南段	乔木	26.7	2.15	57.41
	草本	0.45	2.0	0.9
山东段	乔木	81.8	3.83	313.29
	草本	4.1	2.28	9.35
江苏段	乔木	80.9	5.84	472.46
	草本	8.55	1.41	12.06
合计				1459.54

8.3.4.2 运行期植物资源影响分析

输变电工程运行期内，对灌丛、草地植被等资源的资源正常生长没有影响，但需对导线下方高度较高的林木需要定期修砍，由此将对其产生一定影响。根据相关规定，输电线路运行过程中，要对导线下方与树木垂直距离小于 7m 树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。但工程设计时，铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，这些区域树木高度一般低于 15m，由于山腰、

山脊或山顶等有利地形形成的高差原因，在塔位附近，树冠与导线之间的垂直距离超过10m，不需要定期修剪树冠。山坳中的林木高度较半山、山脊和山顶处虽然更高，但是由于位置低凹，导线与山坳处的乔木树冠之间的垂直距离更大，故不需砍伐通道。且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，采取在林区加高杆塔高度的措施，以最大程度的满足线路附近树木与导线的垂直距离的安全要求。

因此可以预测，运行期需砍伐树木的量很少，且为局部砍伐，故对森林植物群落组成和结构影响微弱，对植物生态环境的影响程度较小。

8.3.4.3 对重点保护植物的影响

根据沿线地区相关资料及现场调查结果，本工程路径穿越地区尚未发现国家重点保护野生植物。由于调查时间有限，且本工程路线较长，不排除在拟建项目征地范围内存在零星分布的国家重点保护植物的可能性。建议在征地前应联系当地林业部门对上述地区征地范围进行调查，同时加强对施工人员发现、识别重点保护植物的宣传教育工作，施工过程中若发现保护植物应上报上级主管部门，对其进行移栽保护。

8.3.5 动物资源影响分析

8.3.5.1 施工期动物资源影响分析

输变电工程建设对沿线野生动物资源的影响主要发生在施工期。站址选址一般距负荷中心较近，这些地区开发程度较高，周边野生动物很少，因此站址施工建设对野生动物影响较小；输电线路建设则需要避开城镇等开发程度较高的区域，线路架设很可能经过自然植被状况较好、野生动物资源较丰富的区域，因此线路施工建设对野生动物及其生境有一定影响。但由于本工程建设影响范围较小且影响时间较短，因此这种影响将随着施工的结束和临时占地生境的恢复而缓解、消失。

(1) 对两栖、爬行类动物的影响

本工程施工对爬行类和两栖类动物的影响主要发生在塔基土石方工程和放线施工区域，施工活动对爬行类、两栖类栖息地生境造成干扰、破坏，施工简易道路、临时占地通道造成生境破碎化趋势增加，栖息地功能降低、消失。在这些影响的共同作用下，迫使部分爬行类、两栖类动物迁移到周边适宜生境，从而对有限的生态位和生存资源进行竞争，加大了环境压力，改变了食物链某些环节的强度，导致处于某些层次上的生物数量上减少甚至消失。但从大范围来看，输变电工程建设属于点性线状项目，仅在换流站站址、接地极极址及输电线路塔基附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著改变两栖和爬行类动

物在该区域的大生境条件。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复和重建，水热条件得以恢复，同时消除了土石方工程对溪流、小集水处的持续影响，本工程建设对爬行和两栖类动物的影响也随之逐步消失。

(2) 对鸟类的影响

施工简易道路、塔基建设和施工人员活动造成的干扰和破坏，可能造成鸟类领地范围的改变、生态位的占有、栖息地功能减弱及丧失，一部分鸟类迁徙或进行生存选择。由于大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁徙来避免伤害，而且本工程的施工点比较分散，所以工程建设对鸟类的影响不大。施工结束后，植被恢复、生境重建使得区域隔绝消失，栖息地功能恢复，影响鸟类生存竞争的人为因素消失，在工程区活动的鸟类会重新分布，因此本工程对鸟类的长期影响较小。

(3) 对兽类的影响

施工人员的施工活动，如施工便道、施工机械噪声等干扰兽类栖息地生境，迫使兽类迁移；施工中，施工人员的活动留下食物残渣和垃圾会吸引啮齿类在施工区域聚集，从而侵占其他兽类在该区域的生态位。另一方面，兽类的迁移能力将使其避免施工造成的直接伤害；施工活动结束后对线路施工场地和附近生态环境进行恢复和重建后，原有栖息地生态条件得以重建，生境破碎化因素消除，迁移或迁徙至他处的兽类可能会回归，因此本工程建设对兽类的短期影响不可避免，但长期影响很小。

8.3.5.2 运行期动物资源影响分析

(1) 对两栖、爬行及兽类的影响

输变电工程的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，两塔之间距离一般为 500m 左右，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行期间，两栖、爬行及兽类陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧，且运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，巡线工人数量少，巡线活动时间间隔长，不会因为人类活动频繁而影响两栖、爬行及兽类动物的栖息和繁衍。

(2) 对鸟类的影响

鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100-200m 的距离外避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小。

8.3.5.3 对重点保护动物的影响

对本工程沿线区域动物资源的调查结果表明，工程所经区域内的国家重点保护野生动物多分布在生态系统较完整的自然保护区、森林公园等生态敏感区域。由于动物具有活动的特性，因此某些国家重点保护动物偶尔可能出现于工程附近。工程占地将减少动物的生境，因不同类型动物生活习性的不同，工程对珍稀动物可能会造成不同程度的影响。

(1) 对重点保护两栖爬行类动物的影响

这类动物多分布在生态系统较完整的自然保护区、森林公园等区域，栖息环境为溪流、水塘等水源附近及其灌丛、草丛中，工程施工将部分占用它们的生存环境，但是在工程附近其他区域中，仍有很多适合它们生存的地域，且本工程占用的面积很小，施工结束后，它们仍可回迁至原生境生活。

(2) 对重点保护鸟类的影响

此类鸟类中猛禽的活动范围大，在山区林地、河流沿岸以及农田、灌丛都有分布，飞翔能力强，工程施工对它们的不利影响较小。游禽和涉禽主要是分布在评价范围附近的自然保护区中，可能受到施工期噪声的惊吓，使这些鸟类远离原来的栖息地。陆禽主要是分布在森林灌丛中或者农田附近，施工期影响相对较大，但因为本工程塔基点状分布，线路为高空架线，占用和阻隔作用相对较小，当工程完成后，它们仍可回迁至原栖息地，因此影响暂时，施工结束后影响一般会消失。

(3) 对重点保护兽类的影响

兽类主要是分布在山间的林地，工程占地和施工活动将减少它们的适宜生境，缩小其分布范围，对其在一定范围内的生存和种群数量存在影响。但考虑到兽类在其分布区域内林地生境较多，如受到影响它们一般会向远离施工区的生境迁移，因此在大的区域内，不会对其生存和种群数量产生明显影响，且随着工程建成投运，负面影响消失。

8.3.6 生态敏感区影响分析

8.3.6.1 特殊生态敏感区

(1) 锡林郭勒草原国家级自然保护区

本工程在选址选线过程中已遵循“尽量避开自然保护区，保护当地生态环境”的原则，线路路径优化后，工程仍需穿越 1 处自然保护区，即内蒙古自治区境内的“锡林郭勒草原国家级自然保护区”。本工程建设对锡林郭勒草原国家级自然保护区的影响主要发生在施工期和运行期。

① 施工期环境影响分析

1) 对保护区植被的影响

本工程建设对保护区植被的影响主要集中在施工期及施工场地恢复期。换流站和输电线路的施工建设都会产生一定的永久占地和临时占地，一定程度上改变现状植被。工程换流站为永久占地，造成现状植被不可逆损失；输电线路除塔基桩脚外，可部分恢复现状植被或转变为其他植被类型；施工场地、放线及进塔位道路等临时占地经过一段时间自然人工恢复，可恢复原有植被。

根据资料收集及样方调查结果，保护区内没有国家重点保护植物，工程永久占用草地的生物损失量约为 96t/a，损失的植被主要为羊草、针茅、克氏针茅、糙隐子草、洽草、苔草、冷蒿、小叶锦鸡儿、冰草等，使种群数量有所减少。

2) 对保护区野生动物的影响

a) 对兽类的影响

本工程附近分布的兽类以啮齿目仓鼠类居多，这些动物均是保护区或其他区域广泛分布的物种，适应范围广，迁移能力强，不会因施工作业而使其物种灭绝。保护区内分布的黄羊属于国家二级保护动物，近年来较为少见，工程建设不会对它们的个体造成损伤。因此，工程在建设期对保护区兽类物种丰富度的影响较小。但是，施工挖掘、架线机械运转等产生的噪声，会使工程施工区域附近的狍子、黄鼬、狗獾、蒙古野兔、松鼠等兽类向远离工程区的区域迁移，而使工程附近区域这些兽类的物种密度降低。

b) 对鸟类的影响

在北方地区，一般 3 月是候鸟迁来的高峰期，4-5 月是湿地鸟类繁殖期高峰，5-7 月是草地鸟类繁殖期高峰，6-9 月是幼鸟的成长期，10 月是候鸟迁走的高峰期。根据保护区珍惜濒危鸟类名录和现场调查所见的鸟种，工程施工对鸟类的影响主要是破坏栖息地、减少食物资源、改变原来活动区的范围。

由于鸟类多具有飞行能力，行为敏捷，分布的范围较宽，适应能力较强，工程施工对鸟类物种丰富度的影响较低。但是，施工挖掘、运输车辆运行、架线机械运转、人为活动等将产生较强的噪声，使栖息于线路附近的鸟类离开原栖息地，到远离工程的区域生存，造成工程附近区域鸟类物种丰富度降低，鸟类分布密度降低，部分鸟类暂时失去分布。而 5-7 月为草原代表性物种，如大鸨、蓑羽鹤、草原鵰等国家重点保护鸟类的繁殖期，在此期间施工需增加保护鸟卵等措施避免对鸟类的影响。

c) 对爬行类动物的影响

塔基施工挖掘、临时堆放弃渣和建材等均有可能对部分草原沙蜥、中华蟾蜍、花背蟾蜍等爬行类个体造成损伤，而影响工程附近的物种多样性。但是，这些爬行类均属分布范围较广、适应能力较强的种类，不会因施工损伤部分个体而使某个种群在保护区范围内消失或降低其物种丰富度。但如果损伤致死，则会对种群的数量造成影响。因此，在地域分布格局上，将出现离工程直接破坏区越远，爬行类物种数及种群数量越多的变化趋势。

3) 对区域景观的影响

本工程的建设对保护区自然景观的影响是不可避免的。施工期的景观影响主要来源于建设过程中的工程行为，不仅会在施工期对眼线生态景观造成影响，并可能在施工完毕后继续产生影响。首先，换流站及输电线路塔基施工会使当地的微地形地貌发生变化，破坏原有的植被，使其景观特征发生改变，对生态景观的自然性带来不利影响。其次，施工过程中基坑开挖、架线施工、建筑材料的堆放等，以及施工机械所排放的噪声、扬尘、废气，施工人员生活垃圾、生活污水等都会影响周围环境和景观。

4) 水土流失影响分析

本工程建设过程中将破坏原地貌和植被、地表结皮，形成裸露疏松的表土，如不采取防护措施，将造成土壤侵蚀加剧。输电线路穿越保护区路段大部分区域位于草原平原区，水土保持相对较好，大约有 10%的线路路径位于沙丘区，风蚀较为严重。

塔基基础开挖过程中对塔基处的地表植被造成破坏，开挖土方作为回填材料如堆放和存储措施不当，在比较恶劣的气候状况下会形成强烈的扬尘过程，成为重要的沙源性物质。另外施工道路铺设、施工运输车辆的碾压、塔基临时堆土、施工塔材和导线堆放、塔体安装及挂线过程中也会对所经地表的植被产生不利影响。

经现场踏勘，发现保护区沙丘段的地表结皮薄，植被覆盖率低，人为干扰极易造成破坏，形成沙尘源，引起周围环境恶化。因此必须在施工中要严格控制施工界面，尽可减少对地表植被和地表结皮结构的扰动，施工结束后采取恢复措施。施工扰动界面中每个塔基开挖处控制在 30m×30m 的施工范围内，施工便道在施工及车辆运输中必须控制在塔基与公路的最短直线长度和 4m 宽的范围内，临时堆土区域控制在 10m×10m，以减轻施工活动对地表的扰动，减轻水土流失影响。

② 运行期环境影响分析

1) 对动、植物的影响

换流站、输电线路运行期间产生的合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰及噪声均能够满足国家相关标准，对附近动、植物影响较小；输电线路运行期间不产生废水，换流站运行期间不产生工业废水，站内值班人员产生的少量生活污水不外排，对工程附近水环境无影响。

线路巡检人员对输电线路的日常检查维护中，车辆的进出、尾气排放以及人为活动可能会对保护区动植物产生一定的负面影响，但由于线路巡检时间间隔长、持续时间短、人员少、活动频率低、范围小，且主要沿公路进行，巡线人员禁止捕捉或追逐野生动物等不文明行为，因此对保护区的影响小，不会给保护区的管理带来影响。

2) 对区域景观的影响

本工程建成后对保护区的景观影响有植被破坏、土地开挖等直接影响，铁塔和输电线形成的不良景观影响，以及因横亘于重要、敏感景观保护目标前而形成的阻隔、干扰等不良影响。但该自然保护区范围较大，主要景点距离本工程相对较远，因此景观影响有限。

8.3.6.2 重要生态敏感区

(1) 河北香河省级湿地公园

本工程直流输电线路跨越河北香河省级湿地公园的生态保育区——北运河和潮白河，均为一档跨越，在施工期采取必要的生态环境保护措施情况下，本工程对该区域的湿地生态系统基本无影响。

直流输电线路在万亩荷塘区穿行约 4.4km，涉及区域为恢复重建区、管理服务区、科普宣教区，需要立塔 9 基，永久占地约 2025m^2。由于本工程塔基布设为点状线性分布，塔基实际占用土地仅限于其 4 个支撑脚，且两座塔基之间为架空线路，不会引起湿地封闭，不会对湿地生态系统造成切割和破坏，也不会导致当地地表径流的改变或地下水位的变化。

另一方面，工程施工期对湿地的临时占用对地表形成侵占和碾压，可能造成湿地局部地表径流的阻隔和破坏；施工人员产生的生活废水、生活垃圾、施工废水、扬尘等都可能对湿地的水质、土壤性质产生破坏，影响湿地生物多样性；另外由于植被的清除，可能导致水土流失加剧、水体悬浮物含量升高，从而对水生生物产生不良影响。但由于本工程建设影响范围较小且影响时间较短，这些影响将随着施工活动的结束和临时占地生境的恢复

而逐渐缓解、消失，因此本工程建设对河北香河省级湿地公园的湿地生态系统影响程度有限。

工程运行期，对生态环境影响较小，但新建的输电线路和铁搭等对湿地的景观产生一定影响。

(2) 重要湿地

本工程在江苏省境内穿越 3 处重要湿地，分别是涟水县废黄河（涟水县）重要湿地、阜宁县马家荡重要湿地和建湖县西塘河重要湿地，主导生态功能都属于湿地生态系统保护。本工程的建设对废黄河重要湿地、马家荡重要湿地和西塘河重要湿地产生的影响要素基本一致，主要都是工程施工期间的塔基永久占地、施工临时占地、施工扬尘、水土流失等影响。

本工程直流输电线路穿越废黄河（涟水县）重要湿地的路径长度约 1.4km，以线路沿线平均约 450m 将设有一座塔基，占地面积约 15m×15m 来计算，则需在废黄河重要湿地范围内立塔 4 基，永久占地面积 900m^2；穿越马家荡重要湿地的路径长度约 2.3km，需立塔 6 基，占地面积约 1350m^2；穿越西塘河重要湿地的路径长度约 11.9km（含直流输电线路和接地极线路），需立塔 26 基，占地面积约 5850m^2。由于本工程塔基布设为点状线性分布，塔基实际占用土地仅限于其 4 个支撑脚，且两座塔基之间为架空线路，不会引起湿地封闭，不会对湿地生态系统造成切割和破坏，也不会导致当地地表径流的改变或地下水位的变化。

施工期临时占地、施工人员生产活动等可能对湿地地表径流、水环境等产生一定负面影响，但由于本工程施工影响范围小、时间短，不在湿地范围内弃土弃渣或设置牵张场等临时施工占地，因此对废黄河、马家荡、西塘河重要湿地的湿地生态系统影响程度有限，采取一定的环境保护措施后，这些不利影响将随着施工活动的结束逐渐缓解、消失。工程建成投运后对重要湿地生态环境基本无影响，仅在视觉景观上产生轻微影响。

8.3.6.3 一般区域

(1) 文物保护单位

本工程直流输电线路在跨越京杭大运河（北运河、南运河）、金界壕长城遗址、明长城遗址、燕长城遗址和齐长城遗址时，都采用一档跨越的方式，不在其保护范围内立塔，也不在保护范围或建设控制地带内弃土弃渣或设置牵张场等临时施工占地。因此本工程建设对文物保护单位附近的生态环境基本无影响，仅运行期新建的输电线路和铁搭等对景观

产生一定影响。

(2) 饮用水水源保护区

本工程输电线路路径穿（跨）越 5 处饮用水水源保护区，分别为南水北调中线天津干线、高崖水库饮用水水源保护区、戛粮河饮用水水源保护区、西塘河饮用水水源保护区和蟒蛇河饮用水水源保护区，均不涉及一级保护区范围，满足《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中的相关规定和要求。

本工程直流输电线路跨越南水北调中线天津干线；线路穿越高崖水库饮用水水源保护区准保护区约 4km，立塔约 9 基，占用面积约 2025m^2；线路穿越戛粮河饮用水水源保护区准保护区约 6.7km，立塔约 15 基，占用面积约 3375m^2；线路穿越西塘河饮用水水源保护区二级保护区约 1.1km，准保护区约 4km，共需立塔约 12 基，占用面积约 2700m^2；线路穿越蟒蛇河饮用水水源保护区准保护区约 15.6km，立塔约 35 基，占用面积约 7875m^2。

本工程在施工期间，由于塔基建设可能对上述饮用水水源保护区产生的影响主要包括：塔基建设时，需要清理占地区域的植被，以及临时堆放的开挖土方，易造成水土流失，影响水源保护区水质；施工过程产生的施工废水，主要污染物为悬浮物，若处理不当一旦流入至保护区水体，将影响其水质。因此，在工程施工期需采取相关针对性的保护措施，如不在水源保护区范围内弃土弃渣或设置牵张场等临时施工占地，确保不会影响到保护区的水源水质。

施工期结束后，直流输电线路在运行期无废气、废水、废渣等污染物产生，不会向受保护水体排放污染物，也不会对饮用水水源保护区的水质产生影响。

(3) 天津市生态用地保护红线划定方案

① 重要河道

本工程输电线路路径采用一档跨越的方式跨越南水北调中线天津干线以及洵河、引洵入潮河、潮白新河、青龙湾减河、永定河、北运河、大清河、子牙河等 8 条一级河道。塔基永久占地选址在遵循“不涉及河道两侧保护区、不涉及河道防洪堤内范围”的前提下，由于施工期施工便道等临时占地影响，可能会破坏小部分当地自然植被及农作物，但不在保护范围内弃土弃渣或设置牵张场等临时施工占地，影响十分有限，施工结束后通过恢复补偿措施这些影响将逐步消失。工程运行期无“三废”污染物排出，对水环境基本无影响，也不会影响河道的行洪、排涝、输水、灌溉等主要功能。

② 林带

本工程输电线路路径在天津境内穿、跨越市域西部的西北防风阻沙林带，其主要生态功能是防风固沙、涵养水源和生态防护；多次跨越市域范围内的高速公路、铁路两侧防护林带，其主要生态功能是生态防护。

本工程建设施工期对林带的影响主要是塔基永久占地需要砍伐部分树木，临时占地会踩踏、碾压部分地表植被，从而导致当地植被生物量有所减少。但由于塔基实际占用土地仅限于其 4 个支撑脚，只砍伐周边小范围内的树木，砍伐量相对较少，故施工建设损害植株数量较少，且这些树木均为常见的人工种植树种，因而不会对林带生态环境造成系统性破坏，施工结束后塔基中间部分可恢复其原有植被。此外在工程运行期，需要对导线下方高度较高的树木进行定期修砍，由此将对林带防风固沙功能产生一定影响，由于涉及的树木数量较少，故影响有限。

③ 洼淀

本工程直流输电线路路径在天津境内穿越 2 处洼淀，分别为青甸洼和东淀，其主要生态功能是蓄洪、排涝。本工程直流输电线路分别穿越青甸洼 6.5km、东淀 10.8km，工程建设对洼淀区的影响主要表现在塔基支撑脚永久占地、施工便道等临时占地，以及施工废水不合理排放、少量扬尘等可能对当地河道的水体生态环境产生暂时性影响，由于施工期影响范围小，时间短，不在保护范围内弃土弃渣或设置牵张场等临时施工占地，随着施工的结束，这种不利影响即可消失，不会对洼淀区的水体生态环境产生影响。工程建成运行后，除对洼淀的视觉景观有轻微影响外，对生态环境的影响较小。

(4) 江苏省生态红线区域保护规划

本工程直流输电线路路径在江苏省境内穿（跨）越 6 处洪水调蓄区，分别为新沭河洪水调蓄区、新沂河洪水调蓄区、柴米河洪水调蓄区、六塘河洪水调蓄区、废黄河洪水调蓄区和淮河入海水道洪水调蓄区，其主要生态功能是洪水调蓄。工程建设主要在施工期可能对附近生态环境产生暂时性的不利影响，但由于本工程施工时间段、影响范围小，且不在管控范围内弃土弃渣或设置牵张场等临时施工占地，采取针对性的生态防护措施后，对洪水调蓄区的影响较小，也不会影响其洪水调蓄的生态功能，工程建成运行后也不会影响洪水调蓄区的生态功能。

8.3.6.4 临近生态敏感区

(1) 自然保护区

本工程临近此各类自然保护区时，由于工程的施工活动等可能会对敏感区内受保护的物种产生影响，尤其是可能对受保护的兽类和鸟产生一定负面影响，但由于工程建设不在保护区范围内，不会影响动物的主要栖息地和活动场所，影响相对较小，工程建成后影响将更小。

(2) 风景区及地质公园

本工程对临近的风景区及地质公园的影响主要体现在景观方面，杆塔、输电线路、塔基等可能影响景观价值较高的此类生态敏感区，但由于本工程不在风景区或地质公园规划范围内，且一般距主要景区较远，因此影响有限。

(3) 饮用水水源保护区

工程施工不当可能会对施工区附近水体造成影响，从而影响水源保护区水质。本工程临近的水源保护区在 2km 以外，相对较远，采取一定的防护措施后，受影响的可能较小，工程建成运行后，对临近的饮用水水源保护区基本无影响。

(4) 文物保护单位

本工程虽然位于文物保护单位外，对文物遗址影响较小，但施工中仍可能发现地下文物等，因此需要加强文物保护宣传工作。工程建成运行后，不会对临近的文物保护单位产生影响。

8.3.7 景观影响分析

输变电工程对沿线地区景观的影响主要包括两方面：

一方面是施工期施工便道、土石方工程等建设行为对植被的破坏，这种影响是短暂和可逆的，工程完工后通过生态恢复措施就即可恢复。

另一方面是建成后换流站、杆塔和输电线路对区域景观产生的影响，尤其是穿越重要、敏感的景观保护目标而形成的干扰。换流站和杆塔将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，但也加大了整体生态景观的破碎化程度，对原始景观板块造成“疮疤”，对整体生态景观形成不和谐的视觉效果，造成一定的不利影响；杆塔和输电线路会切割原来连续的生态景观，使景观的空间连续性在一定程度上被破坏，在原有和谐背景上勾划出一条明显的人工印迹，与周围的天然生态景观之间形成鲜明的反差，造成不良的视觉冲击。但由于本工程穿（跨）越的生态敏感区都不是以景观保

护为主导生态功能的区域，且本工程为点状线性项目，杆塔之间全部为架空线路，不会对工程附近景观环境造成阻隔，景观生态体系未出现本质的变化。总体而言，本工程的实施和运行对沿线区域的景观环境影响程度很小。

8.4 生态保护与恢复措施

本工程的实施将对工程建设区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该采取积极的生态保护和恢复措施。按照生态恢复的原则，其优先次序应遵循“避让→减缓→补偿→重建”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取措施减缓，减缓不能生效的，就应有必要的补偿和重建方案。

8.4.1 设计阶段生态保护措施

1) 在输电线路路径设计、选择时充分听取当地政府部门、环保部门、规划部门、城建部门等的意见，优化设计，减少工程可能带来的环境影响。

2) 换流站站址、接地极极址和直流输电线路、接地极线路路径尽可能避让了各类自然保护区、风景名胜区、文物保护单位、饮用水水源保护区等生态敏感区，同时对于实在无法避绕的生态敏感区，不得占用依据相关法律法规禁止建设项目的重要区域。占地应遵循各项法律法规，严格控制占地、施工等行为，避免其对生态敏感区的结构、功能造成威胁。

3) 设计阶段严格执行尽量不占、少占耕地的用地原则，在下一设计阶段对工程塔基用地进行进一步优化，使得占用的耕地数量最小化。

4) 设计阶段优化路线，少占用林地，对于已占用的林地，依据财政部、国家林业局颁发的《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》向林业主管部门交纳森林恢复费用，专门用于森林恢复。

5) 在山区、丘陵地带，输电线路采用全方位高低腿铁塔、改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境，并对永久占用的土地进行相应补偿。

6) 输电线路在跨越河流时，合理慎重选择线路跨越河流的跨越点，尽量不在河道中立塔，并严格按照有关规范要求留出足够净空距离，将线路对航运和河道泄洪能力的影响降至最低。

8.4.2 施工期生态保护措施

8.4.2.1 工程措施

1) 加强土石方的调配力度，进行充分的移挖作填，减少弃土弃渣量。

2) 合理组织工程施工，施工区域相对集中，减少施工用地。

3) 施工开挖面及时平整，将视需要采取不同的治理措施，临时堆土安全堆放。

4) 施工时选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行。

5) 对各类施工场地和员工生活区的生产废水和生活污水的排放加强管理，防止无组织排放。

6) 施工期主要采取挡土墙、护坡、护面、排水沟等防护措施，剥离的表土和开挖出的土石方堆放时在堆土坡脚堆码两排双层土袋进行挡护，顶面用塑料布遮挡，用剥离的表土装入编织袋挡护剩余的剥离表土和基础开挖出的土石方。

8.4.2.2 植被保护措施

1) 合理规划、设计施工便道，要求各种机械和车辆固定行车路线，不得随意下道行驶或另开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏。

2) 施工过程中应避开古树名木，无法避绕的应采取高跨或者其它保护措施，严格禁止砍伐当地古树名木，高跨过程中，必须严格按设计规范要求保证架空电线与保护树种的最小垂直距离。对于沿线其它珍贵保护植物物种能避绕的必须避绕，不能避绕的应进行移栽。

3) 取土场表层的熟土在取土前推置一旁集中堆放，待取土完毕后覆盖平铺，以便尽快恢复其生产力。

4) 林区段线路施工前，应对每个施工点及其附近的重要植物，包括散生的受保护的野生植物、特有植物、珍稀植物等进行逐一编号、挂牌、标记、登记、拍照和备案。施工过程中严格监理，减少不必要的破坏，保护散生的受保护的野生植物。如塔位处遇到散生的受保护的野生植物，应报告并在林业部门指导下进行移栽，并保证其成活。

5) 施工道路、牵张场等临时占地在施工结束后，进行植被恢复，尽快恢复其原有土壤功能和植被形态。

6) 输电线路路径尽量避让集中林地，线路经过林地时尽量采用高跨方式，不砍伐通道。

8.4.2.3 野生动物保护措施

1) 施工时间尽量选择避开当地动物繁殖、迁徙、越冬期。

2) 尽量减少施工噪声、人员活动等对鸟类及其他野生动物活动、栖息的干扰。

3) 施工期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，特别是在自然保护区附近区域，一旦发现珍稀动物应及时联系保护区管委会，采取适当措施保护，不得杀害和损伤珍稀保护动物，对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

4) 为减少对当地两栖、爬行动物的影响，线路工程跨越水体时施工场地应远离水体，并禁止将施工废水直接排入水体。

5) 为消减施工建设对当地野生动物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎和垂钓等。

8.4.2.4 耕地保护措施

1) 塔基定位时尽可能少占用耕地。

2) 施工过程中的临时堆土堆放至田埂或田头边坡上，不得覆压征用范围外的农田。

3) 施工开挖过程中的表层熟土和生土应分开堆放，以利于施工后农田的复耕。

8.4.2.5 水土流失防治措施

1) 在水力侵蚀能力较强，并且分布有坡耕地的施工地区，建议修建合理的地坎沟，拦蓄坡面水流，保护耕地，保持土壤湿润，防止坡耕地径流集中而冲刷，提高抗水蚀能力。

2) 对位于沟谷较为密集的施工区，可以视其沟谷大小，侵蚀程度的差异，采取不同治理方案，如砌边、垒堰，以防止谷坡侵蚀破坏，减少水土流失。

3) 土石方开挖时按设计要求进行土石方平衡，减少弃土弃渣的产生，塔位的弃渣就地堆置，采用土地整治的方式对弃渣表面进行整平，恢复地表植被。

4) 对施工过程中的临时占地施工结束后进行土地整治和植被恢复。

5) 在施工建设期对水土保持措施的完好性进行定期和不定期的巡查、监测。

8.4.2.6 生态敏感区保护措施

(1) 锡林郭勒草原国家级自然保护区保护措施

① 强化施工阶段的环境管理

采取适当的管理措施对于施工期生态保护具有事半功倍的效用，施工环保监理是施工期最好的管理措施。在整个施工期内，采用巡检监理的方式，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为，加强监理及施工人员的组织管理。

② 加强生态环保宣传教育工作

施工进场前，应加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，强化施工人员的环保意识，严禁破坏施工区以外的草地，划定施工作业范围和路线，限定并缩小施工作业范

围，严格控制施工作业区域以外的其它活动。应注重对草地植被及野生动物的保护，尤其在沙丘段更应让施工人员了解该段环境的脆弱性，植被破坏后难以恢复，更易引起土壤沙化等问题的严重性。

③ 做好施工组织安排工作

1) 参加施工的各施工单位应按审定的总平面布置及施工组织的要求，对各自的施工区进行整体规划，避免和减少各单位、各工序之间的干扰。

2) 严格划定施工作业范围，在施工带内施工；在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积；严格控制施工人员及施工机械活动范围；所有车辆采用“一”字型作业法，走同一车辙，避免加行开辟新路。

3) 合理安排施工时间，基础开挖和混凝土浇灌要尽量避开大风和暴雨天气，如遇大风、雨天，应及时作好开挖区的临时防护，如用彩条布苫盖防止雨水直接冲刷开挖面，各种建筑材料要及时入库。

④ 严格遵守操作规程

施工时严格按照施工设计的要求，场地平整采取先初平、后二次平整的方式进行。合理安排施工时序，开挖前要先放线，做到先防护，后开挖。开挖的土石方应尽可能直接堆至回填区域或指定的临时堆土场妥善堆放，做到随挖、随填、随夯，减少由于土石方中转造成的水土流失。

⑤ 施工期环境保护及植被恢复工作

妥善处理施工期产生的各类污染物，及时做好施工现场的清理及植被恢复工作。

⑥ 鸟类保护措施

1) 加强鸟类保护的教育宣传活动。在保护区段施工时特别要注意野生动物的保护，应加强对施工人员的教育，施工期间严禁捕杀鸟类。

2) 合理安排施工时间。5-7 月是鸨、蓑羽鹤、草原鵰等国家重点保护鸟类的繁殖期，因此建议工程施工尽量避开 5-7 月。

⑦ 水土保持措施

输电线路塔基施工具有沿线路布点分散及单个塔基开挖弃土量较小的特点，建设过程中应合理组织施工，减少临时施工占地。

1) 平原区：划定施工作业范围和路线，划定施工作业范围和路线，严禁随意行驶，尽量利用牧民旧有打草道路，施工后要及时采取植物措施进行恢复。严格控制施工人员及施

工机械活动范围，保护线路走廊内的天然草地。

2) 沙丘区：在丘陵区线路的选线和定位时，尽量避开陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其他地质灾害的不良地质段。对地质不良地段尽量采用直线转角塔，以避开原直线上恶劣的地质地形，减少土石方开挖，减少水土流失发生的可能性。

⑧ 生态恢复措施

1) 换流站：一是表土剥离，换流站站区场地平整前先进行表土剥离，剥离后集中堆放，施工结束后用于站区覆土。二是临时堆土草袋装土拦挡、彩条布苫盖，为防止站区施工过程中土方开挖产生的临时堆土产生新的水土流失，站区临时堆土场边界应设置装土草袋围堰进行拦挡，施工结束后进行拆除。在暴雨或大风季节，预先采取彩条布对堆土体进行苫盖，彩条布边缘需用草袋装土进行压实，以防大风将彩条布刮起。三是铺设草方格沙障，由于项目区风蚀较为严重，因此在护坡外侧设置草方格沙障；四是撒播草籽，护坡外侧设置防风绿化带，施工结束后恢复植被，撒播草籽，草籽根据当地自然环境选择冰草、贝加尔针茅、羊草的混合草籽。

2) 输电线路（平原区）：一是表土剥离，施工前先进行表土剥离，表土经收集后集中堆放，施工结束后用于绿化覆土。二是临时堆土草袋装土拦挡、彩条布苫盖，施工结束后进行拆除。三是土地整治，为改善施工迹地的理化性质，保证植被生长环境，对施工迹地进行土地整治。四是撒播草籽，施工结束后恢复植被，撒播草籽，草籽根据当地自然环境选择冰草、贝加尔针茅、羊草的混合草籽。

3) 输电线路（沙丘区）：铺设沙障网格采用干芦苇或麦草，规格与换流站一致。

(2) 重要湿地保护措施

1) 施工期间严禁向水体排放废渣、垃圾等物质，生活污水按规定经过处理后排放到指定水体。

2) 施工时间要尽量避开湿地动物繁殖、育雏季节，并做好施工人员的教育宣传，禁止人为干扰动物的活动。

3) 选用低噪声设备施工，或在噪声设备周围增加隔离设施，以减缓其影响。

4) 施工前要了解沿线湿地的水文情况，防止由于取弃土场等工程改变当地水文状况；施工时尽量减小工程场地范围，同时减小取弃土场面积。

5) 严格遵守《江苏省生态红线区域保护规划》对重要湿地的有关管控要求。

(3) 饮用水水源保护区保护措施

1) 在保护区周围设置警示牌，提醒施工人员要保护当地生态环境，禁止施工人员在保护区范围内取土，禁止施工人员在保护区水体进行游泳、捕鱼等活动。

2) 保护区范围内不得设置施工营地，严禁施工营地的污水排入河流，严禁在水体附近冲洗施工机械。

3) 因地制宜选用合适的铁塔和基础，减少基面开方量，以适应现场的地形地貌。塔基开挖土石方优先回填，塔基处表层所剥离的耕植土及水坑淤泥临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，后期用于塔基边坡的覆土并进行绿化。

4) 塔基开挖后根据地形修建护坡和排水沟，防止雨水冲刷导致水土流失。

5) 杜绝向保护区范围内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾，不能回填利用的弃渣不得弃置于水源保护区范围内。

6) 合理选择牵张场地，远离水源保护区，禁止在保护区内设置牵张场、材料堆场、弃土弃渣点等临时占地，尽可能利用已有的道路，临时道路要选择在非水源地汇水侧。

7) 加强施工期的生态环境监理与监测工作，严格按照已经批准的水土保持方案报告及生态环境保护要求进行施工。

8) 严格遵守《江苏省生态红线区域保护规划》对饮用水水源保护区的有关管控要求。

(4) 文物保护单位保护措施

① 古长城遗址

1) 本工程在遗址控制地带内的工程设计方案应当按照全国重点文物保护单位和所在地区文物保护部门规定实行严格的报批手续，工程设计方案经需由相应的文物行政部门同意。

2) 不得在遗址保护范围内立塔或设置临时施工场地，广泛进行宣传教育，提高全体施工人员文物保护意识，严禁攀爬古长城墙体、对墙体开挖取土的破坏性行为。

3) 制定文明施工规章制度，包括落实相关责任人员、规范布置临时施工场地、合理停放各类机械设备及物资、妥善处置各类施工及生活废弃物、严格控制环境卫生清洁等方面。

4) 施工过程中如发现有文物、古迹及具有考古价值的其他遗址、遗迹、钱币或物品，不得随意移动和收藏，立即暂停施工并保护好现场，防止文物流失，并立即通知监理人员和上级主管部门。

② 京杭大运河（南运河、北运河）

1) 不在运河保护范围立塔，施工场地要尽量远离河道，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。

2) 施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。

3) 严禁将施工废水、废渣等废弃物排入河道影响其水质，对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖。

4) 合理安排工期，施工期应尽量避开雨季，最大程度地减少雨季的水力侵蚀。

5) 施工结束后及时清理施工遗弃物，集中外运妥善处置，并进行场地植被恢复。

(5) 重要河道保护措施

1) 施工期避免在河道两侧堤内范围内设置施工营地和临时场地，科学约束与减少施工范围，控制施工废水排放，实施就地处置，避免雨季施工，有效减轻工程施工对对河道水质带来的的影响。

2) 塔基等永久占地避免占用当地湿生植被，陆域施工以占用裸地为主，禁止破坏受保护陆生植被，以保证工程建设不会对当地植被生物多样性造成损害。

3) 施工中尽可能挖填平衡，并集中收集处理弃土弃渣，有效控制水土流失，不会因冲刷等影响河道的水质。

4) 施工后及时做好临时占地的植被修复，加强占地生态维护与管理，避免造成明显的不利生态影响。

5) 严格遵守《天津市生态用地保护红线划定方案》规定的一级河道和输水河道的管控要求。

(6) 林带保护措施

1) 尽量避开防护林带，实在无法避让时，应采用高跨的方式通过。

2) 施工期临时用地尽量选在裸露地或植被稀疏处，不占用林带范围，注意防火，施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工临时占地等进行生态恢复。

3)经过林带时应采取砍伐量和破坏相对较小的打炮或飞艇架线工艺，塔基施工时，尽量保存塔基开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土分开堆放，回填时按照土层的顺序回填，松土、施肥。

4) 严格遵守《天津市生态用地保护红线划定方案》规定的西北防风阻沙林带、交通干线防护林的管控要求。

(7) 洼淀区、洪水调蓄区保护措施

1) 利用当地现有生活设施安排施工工人住宿、饮食等，有效规避不良生态影响；

2) 施工现场严禁将废水、油污等污染物直接排放入水域。

3) 塔基等占地以裸地与农田为主，避免占用湿生植被与高覆盖度草地植被，减少对地表扰动，有效控制沙尘产生。

4) 塔基等施工活动减少挖掘量，避免雨季施工，减轻水土流失。

5) 通过临时占地及时修复，加强后期维护与管理，减少当地生物量与生产力损失。

6) 严格遵守《天津市生态用地保护红线划定方案》规定的洼淀管控要求。

7) 严格遵守《江苏省生态红线区域保护规划》对洪水调蓄区的有关管控要求。

(8) 临近生态敏感区保护措施

1) 临近自然保护区及生态功能区的施工区域，参照工程位于自然保护区内的施工要求进行管理，严格规定施工区域和行车路线，不得擅自进入保护区范围或是在保护区范围开展任何人为活动。

2) 临近临近的风景区及森林公园施工时尽量避开旅游旺季，利用地形等进行遮挡和阻隔，严格施工管理，缩短施工时间，远离景区范围，禁止施工人员随意进入景区。

3) 设立警示牌，施工过程中不得随意排放污水、乱丢废弃物，避免对水源保护区附近的水体造成不良影响，禁止在保护区内开展任何人为活动。

4) 施工中如发现地下文物立刻上报当地文物主管部门。

8.4.2.7 景观保护措施

本工程施工期可采取的景观影响防护措施有：

1) 线路选线及塔基选址在满足工程要求的前提下，尽量利用地形进行遮蔽，减少对景观的影响。

2) 统筹规划施工布置，减少施工临时占地，并尽可能选择植物稀疏处，并禁止施工人员随意砍伐施工场地外的林木，施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工临时占地等复原有土地功能。

3) 经过林地时，原则上采用跨越方式，减少林木砍伐量。

4) 输电线路塔基颜色可按照景区管理部门的要求，减小反光率和与景区背景的对比程度。

5) 施工期内应避免在公园或风景区内建设、使用施工便道和施工辅助设施，如无法避

免则应按照景区管理部门要求建设和使用。使用景区的便道、设施时，施工时间、施工人数、施工方法等施工方案应征得景区管理部门的同意和书面确认。

8.4.2.8 施工人员行为规范

1) 加强对管理人员和施工人员的思想教育，提高其生态环保意识；普及文物保护法律法规，明确每个人都有依法保护文物的义务。

2) 严格要求施工人员注意保护当地植被，禁止随意砍伐灌木、割草等行为，严禁偷猎、伤害、恐吓、袭击当地野生动物。

3) 施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶。

4) 明确规定生活废水、生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意外排或丢弃。

8.4.3 运行期生态保护及恢复措施

8.4.3.1 植被保护措施

1) 除了线路维护必需的施工便道，结合自然恢复种植草种或草皮，对废弃的便道采取恢复措施，特别是在植被覆盖区要进行植被恢复。

2) 施工过程中移植的受保护植物物种，施工单位或者受委托保护区机构，加强后期的生态抚育与管理，保障移植的成活率与生态效果。

3) 按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和土地复垦措施，确保工程前后项目区域损失与补偿的生物量达到平衡。

4) 在施工期结束后，落实临时占地的生态恢复措施，对原占用的草地将施工前剥离保育的草皮进行原地覆回，原占用的耕地要及时复垦，植被类型根据土地利用现状进行选择。

5) 强化对线路设备检修维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，禁止滥采滥伐，避免因此导致的沿线自然植被和生态系统的破坏。

8.4.3.2 野生动物保护措施

1) 加强监测，记录猛禽类鸟类对塔身的利用状况，并对可能撞伤的鸟类进行救护，对栖息活动受影响较大的鸟类实行人工繁育和抚育。

2) 在野生动物活动较为频繁的季节，观察工程对野生动物的影响，并结合相关生态管理活动的开展，对工程周围区域的动物进行调查，以实时了解工程对区域生态环境的影响。

3) 加强对线路维护人员的环保教育，严禁捕猎野生动物，如在工程周围遇到鸟巢、雏鸟和野生动物，需在林业部门和环保部门专业人员的指导下进行妥善安置。

4) 定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，及时修复遭破坏的设施，监测和记录这些措施和设施在减缓对野生动物影响方面的作用，并进行动态调整与更新。

8.4.3.3 生态敏感区保护措施

1) 在自然保护区、重要湿地等生态敏感区域进行线路巡检和维护时，应尽可能避免过多人员和车辆进入保护区，以减少对保护区地表土壤结构和植被的破坏，避免过多干扰野生动物的生境。

2) 在饮用水水源保护区、河道、洼淀、洪水调蓄区等生态敏感区域进行线路巡检和维护时，应避免过多人员和车辆进入，同时加强员工环境卫生意识，在区内不要随意丢弃任何废弃物。

3) 在文物保护遗址附近进行线路巡检和维护时，应避免过多人员和车辆进入，严禁发生攀爬古长城墙体等破坏性行为，产生的废弃物统一收集、随车带走。

8.5 生态影响评价结论

本工程的施工及建成投运后，各类景观面积不会发生显著变化，耕地、林地仍为优势景观，各景观类型优势度变化极小对评价区景观格局影响极其轻微。

本工程的建设将不可避免永久占用部分农用地，导致沿线地区农作物产品产量每年减少约 864t。但由于本工程输电线路塔基占地基本呈点状均匀分布，影响范围小，所占用耕地占地区耕地总量的比例也极小，因此本工程的建设不会使整个区域农业生产格局发生改变。临时性占用的部分农用地，施工结束后通过场地清理、复耕等措施，将逐步恢复其原有土地功能，工程最终对工程沿线地区农业生态系统造的影响程度较低。

生物量损失预测表明，本工程输电线路占地损失的乔木、草本植物的生物量总计约 1459.54t。本工程建设期间，会通过有效的生态管理措施减少植被生态损失，永久占地的部分植被与临时占地植被会得到有效的生态恢复，少量的植被损失及其导致的生态变化不会对各类型植被群落及生态系统的稳定性造成影响，不会导致生态服务功能的明显下降。

本工程对野生动物的影响主要体现在施工期对两栖与爬行动物，猛禽、湿地鸟类、地栖性鸟类，哺乳动物，水生动物的影响。野生动物基本上都具备自我防卫能力，施工干扰与破坏可能会造成野生动物短暂离开原生存环境，导致觅食、栖息条件的变化而受到轻微干扰，但由于施工期短暂且施工点分散，干扰只会体现在个体层面，不会对种群生存造成影响。工程运行期影响主要体现在可能的鸟类误撞损害，这种事件发生概率极小，且会通

过采取合理的警戒及塔身防护等措施，有效控制这种影响与伤害。

本工程输电线路穿（跨）越生态敏感区 34 处，2km 范围内避让生态敏感区 11 处。工程建设中采用逐步推进式点状施工方式，不会造成长距离的生态阻隔而影响野生动物的迁徙；敏感区段施工和运行将采取更严格的生态管理措施，实施全方位的监测工作，开展更全面生态修复，极大减轻了对敏感区的影响。通过采取合理措施，施工与运行不会对生态敏感区整体性和连续性产生影响。

总体来说，本工程对沿线评价范围内的动、植物和自然生态系统影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平，满足国家有关规定的要求。

因此，从生态保护的角度，本工程的建设是可行的。

9 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，建设单位已委托具有相关资质的单位编制水土保持方案。本环评对水土流失的影响因素、水保措施及防治效果等进行简要分析。

9.1 水土流失现状

本工程经过风沙区、北方土石山区和南方红壤区，土壤侵蚀类型涉及风力侵蚀、水力侵蚀。本工程水土流失现状见表 9.1-1。

表 9.1-1 本工程沿线水土流失现状

项目			地貌类型	侵蚀类型	侵蚀模数背景值（$t/km^2 \cdot a$）
锡盟换流站、接地极（内蒙古）			山丘区	风力、水力交错侵蚀（风力为主）	3500
直流输电线路工程	内蒙古	锡林郭勒盟	山丘区、风沙区、平原区	风力、水力交错侵蚀（风力为主）、水力侵蚀	2500~4000
	河北省	承德市	山丘区	风、水交错侵蚀（水力为主）	2200
		唐山市	山丘区、平原区	水力侵蚀	500~1000
		廊坊市	平原区	水力侵蚀	500
		沧州市	平原区	水力侵蚀	500
	天津市	蓟县	平原区	水力侵蚀	500
		宝坻区	平原区	水力侵蚀	500
		武清区	平原区	水力侵蚀	500
		西青区	平原区	水力侵蚀	500
		静海县	平原区	水力侵蚀	500
	山东段	德州市	平原区	风力侵蚀	400
		滨州市	平原区	风力侵蚀	400
		东营市	平原区	风力侵蚀	400
		淄博市	平原区	水力侵蚀	400
		潍坊市	山丘区、平原区	水力侵蚀	400~500
		日照市	山丘区、平原区	水力侵蚀	400~500
		临沂市	山丘区、平原区	风力、水力交错侵蚀（水力为主）、水力侵蚀	400~500
	江苏省	连云港市	平原区	水力侵蚀	400
		宿迁市	平原区	水力侵蚀	300
		淮安市	平原区	水力侵蚀	300
		盐城市	平原区	水力侵蚀	300
泰州换流站、接地极（江苏）			平原区	水力侵蚀	300

9.2 水土流失防治责任范围和分区防治

本工程水土流失防治责任范围面积共计 628.29hm^2，其中项目建设区面积为 455.31hm^2，直接影响区面积为 172.98hm^2。内蒙古自治区防治责任范围 157.11hm^2，其中

项目建设区 115.81hm^2，直接影响区 41.3hm^2；河北省防治责任范围 168.29hm^2，其中项目建设区 108.57hm^2，直接影响区 59.72hm^2；天津市防治责任范围 39.1hm^2，其中项目建设区 27.79hm^2，直接影响区 11.31hm^2；山东省防治责任范围 140.83hm^2，其中项目建设区 104.42hm^2，直接影响区 36.41hm^2；江苏省防治责任范围 122.96hm^2，其中项目建设区 98.72hm^2，直接影响区 24.24hm^2。

本工程水土流失防治分区：一级分区按地貌类型划分为山丘区、风沙区和平原区；二级分区按工程特点分为锡盟换流站、泰州换流站、送端接地极、受端接地极和线路工程（直流输电线路和接地极线路）；三级分区按项目布局分区，锡盟换流站划分为 3 个区：1) 站区、2) 进站道路和 3) 施工电源设施区；泰州换流站划分为 7 个区：1) 站区、2) 进站道路、3) 施工生产生活区、4) 站外排水设施区、5) 施工电源设施区、6) 还建道路区、7) 还建水渠区；送端和受端接地极划分为 3 个区：1) 汇流装置区、2) 电极电缆区、3) 检修道路；线路工程（直流输电线路和接地极线路）划分为塔基区、牵张场区、跨越施工场地区和施工道路及人抬便道区。

9.3 水土流失预测结果

9.3.1 扰动原地貌面积

本工程项目建设区的面积即为扰动原地貌、损坏土地和植被的面积。经过统计分析，确定本工程扰动原地貌、损坏土地和植被的面积为 455.31hm^2，其中耕地 226.66hm^2，林地 59.93hm^2，园地 21.98hm^2，草地 105.91hm^2，其它土地 40.83hm^2。

9.3.2 弃土弃渣量

本工程无弃渣。

9.3.3 水土流失量

本工程建设期水土流失预测总量为 48305t，其中背景流失量为 21083t，新增流失量为 27222t。本工程水土流失重点时段是土建施工期，山丘区（含土石山区）水土流失量最大，平原区（含河谷区）次之，风沙区最小。本工程水土流失重点部位包括换流站站区、接地极电极电缆区和线路工程（直流输电线路和接地极线路）塔基区、施工及人抬道路区。

水土流失重点部位也是水土保持监测和水土流失防治措施布设的重点部位。

9.4 水土流失防治措施

本工程水土流失主要防治措施见表 9.4-1。采取各项水土保持措施后，本工程水土流失防治效果可达到水土保持要求。

表 9.4-1 本工程主要水土流失防治措施

防治分区		措施类型	水土流失防治措施		
			山丘区（含土石山区）	风沙区	平原区
换流站	站区防治区	工程措施	雨水排水系统，集水池，砌片石护坡，截排水沟，八字型排水口，碎石铺设。	—	雨水排水系统，土地整治。
		临时措施	表土剥离，编织袋装土拦挡，彩条布苫盖，临时土质排水沟，临时沉砂池。	—	表土剥离，编织袋装土拦挡，临时堆土苫盖，临时土质排水沟，临时沉砂池。
		植物措施	—	—	栽植灌木、铺设草坪。
	进站道路防治区	工程措施	砌片石护坡，土地整治。	—	土地整治。
		临时措施	表土剥离。	—	表土剥离。
		植物措施	撒播草籽。	—	栽植乔木、撒播草籽。
	施工电源设施防治区	工程措施	土地整治。	—	耕地恢复。
		植物措施	撒播草籽。	—	——
	施工生产（生活）区	工程措施	—	—	耕地恢复。
		临时措施	—	—	彩条布铺垫。
	站外排水设施防治区	工程措施	—	—	八字排水口，耕地恢复。
	还建道路	工程措施	—	—	耕地恢复。
		临时措施	—	—	表土剥离。
	还建水渠	工程措施	—	—	耕地恢复。
		临时措施	—	—	表土剥离。
接地极	汇流装置区	工程措施	土地整治。	—	土地整治。
		临时措施	表土剥离，编织袋装土拦挡，临时堆土苫盖。	—	表土剥离，编织袋装土拦挡，临时堆土苫盖。
		植物措施	撒播草籽。	—	撒播草籽。
	检修道路	工程措施	土地整治。	—	土地整治。
		临时措施	表土剥离，编织袋装土拦挡，临时堆土苫盖。	—	表土剥离，编织袋装土拦挡，临时堆土苫盖。
		植物措施	撒播草籽。	—	撒播草籽。
	电极电缆区	工程措施	土地整治。	—	土地整治。
		临时措施	表土剥离，编织袋装土拦挡，临时堆土苫盖。	—	表土剥离，编织袋装土拦挡，临时堆土苫盖。
		植物措施	撒播草籽。	—	撒播草籽。
直流输电线路工	塔基防治区	工程措施	浆砌石护坡，截排水沟，土地整治，耕地恢复。	土地整治，碎石铺设。	截排水沟，土地整治，耕地恢复。
		临时措施	表土剥离，编织袋装土拦挡，临时堆土苫盖。	编织袋装土拦挡，彩条布苫盖。	表土剥离，编织袋装土拦挡，临时堆土苫盖，泥浆沉淀池。
		植物措施	撒播草籽。	—	撒播草籽。
	牵张场防治	工程措施	土地整治、耕地恢复。	草方格沙障。	土地整治、耕地恢复。

程	区	植物措施	撒播草籽。	—	撒播草籽。
	跨越施工场地防治区	工程措施	土地整治、耕地恢复。	草方格沙障。	土地整治、耕地恢复。
		植物措施	撒播草籽。	—	撒播草籽。
	施工及人抬道路防治区	工程措施	土地整治、耕地恢复。	草方格沙障。	土地整治、耕地恢复。
		植物措施	撒播草籽。	—	撒播草籽。

10 环境保护措施

10.1 环境保护措施技术原则

本工程在设计、施工、运行阶段均采取了相应环保措施，具体参见本报告第 3.7 节《拟采取的主要环境保护措施》。

这些措施是根据本工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从工程选址选线、设计、施工、运行各阶段针对各种环境影响因子，规定了相应的环境保护措施，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则。体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。

同时这些防治措施大部分是在已投产的±500kV 直流、±800kV 直流输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并根据特高压直流输电工程的特点确定，因此本工程设计中的环境保护措施技术可行、经济合理。

本报告书将根据工程环境影响特点、环境影响评价过程中发现的问题、工程区域环境特点补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

10.2 换流站工程环境保护措施

10.2.1 设计阶段环境保护措施

10.2.1.1 电磁环境

1) 换流站选址避让人口密集区。

2) 为限制电晕产生无线电干扰，在设备定货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

3) 对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线；增加导线对地高度。

10.2.1.2 声环境

1) 声源控制：对站内换流变采取 Box-in（隔声罩）措施，减少换流变对站区和周围环境的噪声影响，要求隔声量不小于 20dB(A)；通过设备招标优先采用低噪声设备，包括换流变、干式平波电抗器、阀冷却塔（阀外水冷）、交流滤波器电容器、交流滤波器电抗器、直流滤波器电容器、直流滤波器电抗器、换流变冷却风扇、站用变压器、空调机组等

设备，应对提出主要设备厂家提出设备噪声控制要求，确保采取声屏障等措施后厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准。

2) 阀厅采用全封闭方式，为封闭建筑，外墙四周增设隔声外壁。

3) 24 台换流变分成 4 组，每 2 组面对面全部布置在阀厅之间，换流变与换流变之间、最外侧换流变外设置防火墙，充分利用站内建构筑物的挡声作用，尽量降低换流变噪声向站前区及站外的传播程度；交流滤波器组尽量远离换流变，降低换流变和交流滤波器场噪声的相互叠加。

4) 防火墙、围墙采取砖式结构，隔声量要求不小于 25dB(A)。

5) 泰州换流站对围墙采取隔声措施，即增高围墙且在围墙上设置声屏障，部分总高 6m（砖式围墙 3m+钢结构隔声屏 3m），长约 600m，具体位于直流滤波器场、换流变、500kV 交流滤波器场西侧；部分总高 5m（砖式围墙 2.5m+钢结构隔声屏 2.5m），长约 675m，具体位于直流滤波器场东侧、北侧。详见图 7.1-18。

6) 噪声跟踪监测：考虑到实际采购换流站设备的源强、设备质量、设备安装等的不确定性所带来的噪声影响具有不确定性，建议在换流站建成后进行厂界噪声、敏感点噪声不定期跟踪监测，发现超标问题及时采取控制措施或拆迁措施，确保厂界噪声达标、敏感点声环境质量达标。

10.2.1.3 水环境

1) 锡盟换流站：生活污水及雨水采用分流制管网排水系统。站内设有生活污水处理装置，经处理后用于站区绿化或喷洒道路，不外排；站区雨水经雨水管道汇至雨水池，处理后可作为站前区绿化用水使用，雨水量大时可溢流排出至站外地势低洼处。阀外冷却系统采用“空冷+水冷”的方式，循环冷却水回收利用，不外排。冬季极端低温情况下锡盟换流站产生的生活污水，由当地环卫部门定期清运，不外排。

2) 泰州换流站：生活污水及雨水采用分流制管网排水系统。站内设有生活污水处理装置，经处理达标后用于站区绿化或喷洒道路，不外排；站区雨水经雨水口汇集后进入雨水排水管道，最终排至站外。阀外冷却系统采用闭式冷却塔喷淋水循环系统，部分循环冷却水排至站外河道。外排循环冷却水进入河道后，经过自然水体的稀释，不会对附近地表水环境产生不良影响。

10.2.1.4 环境风险

为避免可能发生的换流变、站用变等用油电气设备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不得随意处置，如发生事故漏油，则由具备资质的单位对事故油进行回收处理，少量废油渣及含油污水由有资质的危险废物收集部门回收，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。

10.2.1.5 生态环境

详见报告书第 8 章。

10.2.2 施工期环境保护措施

10.2.2.1 施工噪声

1) 加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环保部门的监督管理。

2) 换流站施工场地周围应尽早建立围墙等遮挡措施，尽量减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。

3) 采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械，控制设备噪声源强。

4) 施工电源由附近电力网线就近接入，避免使用柴油发电机。

5) 依法限制夜间施工，站区施工均应安排在白天进行。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县区级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民；同时禁止高噪声设备（如装载机、切割机、打桩机等）作业。

6) 运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

10.2.2.2 施工扬尘

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，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) 在施工现场周围建筑防护围墙，进出场地的车辆应限制车速。

10.2.2.3 施工废水

1) 对施工场地和施工生活区的生产废水和生活污水分别设置临时污水处理装置，加强管理，防止无组织排放。

2) 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，

对换流站施工人员生活污水进行处理。

3) 将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉砂处理循环利用。

4) 做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。

10.2.2.4 固体废弃物

在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。

10.2.2.5 施工期环境管理措施

1) 成立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护培训，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

2) 建设单位根据本环评提出的各项环保措施，由环境监理单位专门负责本工程的环境监理工作，分别针对设计单位、监理单位和施工单位提出相应的验收标准及细则，并在合同条文中列入，以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施，保证环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

10.2.2.6 水土保持

合理组织施工，减少占用临时施工占地；开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放；施工完成后对施工扰动面进行恢复。

10.2.2.7 生态环境

详见报告书第 8 章。

10.2.3 运行期环境保护措施

10.2.3.1 运行管理和宣传教育

1) 对当地群众进行有关高压直流工程和相关设备方面的环境宣传工作。

2) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

3) 在换流站周围设立警示标识，加强对当地群众的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

4) 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。

5) 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。

10.2.3.2 竣工环境保护验收

换流站投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，结合环保验收监测数据，对合成场强、直流磁感应强度、工频电场强度、磁感应强度、无线电干扰及噪声超过标准限值的居民点应采取拆迁等有效措施，确保居民生活环境满足相关标准要求。

10.3 直流输电线路工程环境保护措施

10.3.1 规划、设计阶段环境保护措施

10.3.1.1 电磁环境、声环境

1) 工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化了路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

2) 严格按照相关规程及规范，结合项目区周围的实际情况和工程设计要求，本工程直流输电线路不跨越居民房屋，并将极导线投影外 7m 以内的常年住人房屋全部拆除，评价范围内其余常年住人的房屋地面合成场强最大值≥25kV/m、且地面合成场强 80%测量值≥15kV/m 的予以拆迁。

3) 确定导线与地面、建筑物、树木、公路及各种架空线路的距离时，导线弧垂及风偏的选取按《±800kV 直流架空输电线路设计规范》（GB 50790-2013）执行。

4) 合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境水平，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低电磁环境影响。

5) 合理选择导线截面和极导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

6) 线路下阶段进行微调时，应尽量向离开居民点的方向调整；如果不能远离，应重新确认居民点的距离和环境影响情况，确保各项环境因子满足标准要求。

7) 下阶段塔基终勘定位时应进一步优化线路走向，尽可能增加线路与民房的距离，尽量避免对村庄的穿越。

10.3.1.2 生态环境

详见报告书第 8 章。

10.3.2 施工期环境保护措施

10.3.2.1 施工扬尘

线路塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，对施工场

地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水或采取临时覆盖措施防止起尘。

10.3.2.2 施工废水

1) 在交通较便利的施工段，施工人员可就近租用民房或工屋，生活污水可利用当地的污水处理设施进行处理；在交通不便、人烟稀少的施工段，可以修建简易的化粪池处理生活污水，防止污水外排。线路施工时在施工场地的外围设置围档设施和修建临时排水沟，妥善排放施工废水，做到文明施工。

2) 线路跨越水体时尽量采用高跨一档方式通过，不在河道中立塔。

3) 施工期应尽量避开雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀；如无法完全避开雨季，则采取临时挡护和覆盖措施。

4) 施工中的临时堆土点应远离水体，施工弃土应选择远离水体的适当位置妥善处置。

5) 采用苫布对开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

6) 施工废水和废渣应禁止向水体排放，应将施工废水沉淀处理后回用，不得外排。

7) 施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。

10.3.2.3 施工噪声

对位于环境保护目标附近的塔基依法限制夜间施工。位于一般地区的塔基施工应尽量安排在白天进行；如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

10.3.2.4 拆迁安置

对拆迁安置执行国家有关政策，满足拆迁户的合理要求，由建设单位按征地补偿标准给予相应的现金补偿。

10.3.2.5 固体废弃物

线路施工产生的固体废物主要是塔基开挖产生的施工弃土和施工人员的生活垃圾。在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的施工弃土及生活垃圾应分别收集堆放。塔基施工弃土一般量少，在施工完成后堆至塔基征地范围内，平摊，并采取适宜的植物措施和工程措施防止水土流失；生活垃圾由当地环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。

10.3.2.6 水土保持

1) 严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求开挖，多采用原状土开挖基础，避免大开挖土方的大量运输和回填。

2) 塔基区域内的开挖面及时平整，临时弃土应采取挡护措施，合理组织施工，减少占用临时施工用地。

3) 施工中采取彩条布覆盖、编织袋拦挡临时防护措施，减少水土流失。

4) 施工用地完成后对临时征用土地进行恢复，并对破坏的部分按国家规定进行补偿。

5) 对位于山丘地的塔基，在塔基施工区修建护坡和截水沟，表土及开挖方进行临时拦挡，防止挖方堆土流失对下部区域造成危害，施工结束后进行土地整治并撒播草籽或进行耕地恢复。

10.3.2.7 生态环境

详见报告书第 8 章。

10.3.3 运行期环境保护措

10.3.3.1 运行管理和宣传教育

1) 加强对当地群众进行有关高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。

2) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

3) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

10.3.3.2 竣工环境保护验收

直流输电线路建成投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，结合环保验收监测数据，对合成电场、直流磁场、无线电干扰及噪声超过标准限值的居民点应采取拆迁等有效措施，确保居民生活环境满足相关标准要求。

11 环保投资及损益分析

11.1 环保投资估算

本工程环保投资估算见表 11.1-1~表 11.1-3。

表 11.1-1 直流输电线路工程环保投资估算表

单位：万元

序号	项目	费用	备注
1	临时占地生态恢复费	453	用于临时占地生态恢复
2	树木砍伐及青苗赔偿	6029	用于按有关规定进行的赔偿
3	其他临时设施	4964	防止水土流失的临时防护措施
	小计	11446	

注：“其他临时设施”包括塔基区的表土剥离、编织袋装土拦挡、彩条布苫盖、泥浆沉淀池等措施。

表 11.1-2 换流站工程环保投资估算表

单位：万元

序号	项目	费用	备注
1	护坡、挡土墙	2261	可研估算
2	事故油池、油坑及卵石	1577	可研估算
3	站区绿化	50	可研估算
4	噪声治理	4047	可研估算
5	生活污水处理系统	153	可研估算
6	树木砍伐及青苗赔偿、临建租地复耕等	201	可研估算
	小计	8289	

表 11.1-3 环保总投资估算汇总表

单位：万元

序号	项目	费用	备注
1	直流输电线路工程环保措施费用	11446	表 11.1-1 小计
2	换流站工程环保措施费用	8289	表 11.1-2 小计
3	环境影响评价费用	566	估算
4	施工期环境监理费	377	按环评费用 2/3 倍估算
5	环境保护竣工验收费用	849	按环评费用 1.5 倍估算
6	环境监测费用	113	按环评费用 0.2 倍估算
7	环境保护总投资	21640	1~6 项合计
8	工程静态总投资	2447175	可研报告评审意见
9	环保投资占总投资比例	0.9%	

11.2 效益分析

11.2.1 环境效益

锡盟-江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程的建成，不仅可以保证内蒙古锡盟煤电基地的电力送出，还可优化我国不同地区的资源配置，实现西电东送总体规划目标。

采用特高压直流长距离输送清洁、安全的电力能源，首先是落实党中央、国务院的西部大开发战略，将西部煤炭资源优势转化为经济优势的具体体现，有利于全面促进锡盟乃至内蒙古地区的经济社会发展。然后可使江苏省乃至我国东部经济相对发达地区少建一些火电厂，甚至关停一些能耗大、效率低、污染重的中小型火电厂，有利于华东地区大容量火电机组运行、降低煤耗；有利于降低东部地区环境污染，改善环境空气质量；有利于缓和北煤南送的运输压力。电力供应的增加，还将提高城市及农村用电水平，促进该地区经济发展，减少工厂小锅炉燃煤，对改善当地环境质量也将起到积极作用。

虽然本工程的建设对当地及沿线自然环境造成一些影响，工程产生的合成场强、直流磁感应强度、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声等对周围环境也将产生一定影响；但在工程设计、施工和运行过程中均采取了减缓这些不利影响的环境保护措施，使上述指标均能满足国家环境标准的要求。

因此，本工程的环境效益是明显的。

11.2.2 社会效益

锡盟地区煤炭资源和风能资源丰富，是我国重要的能源基地，适宜大规模开发电力装机外送，目前已开展前期工作的煤电项目约 54080MW，规划风电场装机规模约 20000MW。而江苏是我国经济发达省份，但能源资源缺乏，未来能源供应将面临资源总量不足、煤炭运输紧张、环保压力较大等挑战。江苏电网电力需求规模大，根据预测，2015 年江苏电网全社会用电量及全社会最大负荷将分别达到 5600×10^8kWh 和 95GW，“十二五”期间年均增长 7.7%和 8.2%。2020 年江苏电网全社会用电量及全社会最大负荷将分别达到 7200×10^8kWh 和 123GW，“十三五”期间年均增长 5.1%和 5.3%。

本工程是国家能源局加快推进大气污染防治行动计划 12 条重点输电通道之一，项目建设有利于推进锡盟煤电基地的开发建设，促进锡盟地区经济社会发展，是落实西部大开发战略的具体体现；同时对缓解江苏地区能源供需矛盾，满足江苏乃至华东地区电力需求及经济发展具有重要意义。

根据研究结果，特高压直流输电可以提高线路走廊的输送能力，减少建设用地，特别是对于土地资源贫乏，难于解决线路走廊的地区，节约土地资源是发展特高压输电技术的重要因素。本工程特高压直流线路可输送电力 10000MW，是 500kV 电网输送容量的 3~5 倍左右，可显著减少线路回路数，降低线路走廊的占用。从长远看，特高压输电节约走廊资源、减少工程投资的优越性将充分体现。

同时，本工程的建设表明，我国电力传输技术已跃升到新的高度，正向输送容量更大、输送距离更远的方向发展。

因此，本工程的建设具有明显的社会效益。

12 公众参与

12.1 公众参与原则

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》规定，本项目公众参与在实施过程中以针对性和随机性相结合的原则，公开环境信息，认真听取公众意见，做到客观公正地开展现场调查和意见征询。

12.2 公众参与调查对象

本工程公众参与的对象为工程沿线相关单位及沿线可能受影响的公众。

12.3 公众参与的方式

本环评采取了工程选线过程中的相关单位参与、环境影响评价信息第一次网上公告、环境影响报告书简本公示、环境影响评价信息第二次网上公告并现场张贴等方式公开了环境影响评价信息，在此基础上在评价范围内发放公众意见调查表的方式进行了公众参与，具体方式如下。

12.3.1 工程选线过程中的相关单位及专家参与

政府相关职能部门对输变电工程的选址、选线提出进行优化和调整的建议等过程是政府对工程发表意见的一种公众参与形式。本工程站址及线路所经地区与环境保护相关的政府职能部门对站址及线路路径方案均持原则性同意或同意态度，并出具了同意站址、路径的正式文件。

在工程可研设计技术审查过程中相关环境保护专家对工程的意见和建议也是一种公众参与形式。电力规划设计总院于 2014 年 8 月 12 日~13 日在北京召开了本工程可行性研究报告评审会议，并于 2014 年 8 月 29 日~30 日召开了本工程可行性研究收口报告评审会议。经过技术经济、工程条件、环境保护等方面综合比较后，评审意见原则同意了可研报告提出的工程选址及可研推荐方案。

12.3.2 环境影响评价第一次信息公示

受建设单位委托，接受环境影响评价委托 7 日内，环评单位在项目沿线的省级电力公司对外网站或环保网站发布了本工程环境影响评价信息第一次公示，分别为锡林郭勒盟环境保护局网站、国网冀北电力有限公司网站、国网天津市电力公司网站、国网河北省电力公司网站、国网山东电力集团公司网站和江苏环保公众网，公示内容见图 12.3-1~图 12.3-6。



图 12.3-1　第一次环评信息公示（锡林郭勒盟环境保护局网站）



图 12.3-2　第一次环评信息公示（国网冀北电力有限公司对外网站）



图 12.3-3 第一次环评信息公示（国网天津市电力公司对外网站）



图 12.3-4 第一次环评信息公示（国网河北省电力公司对外网站）



图 12.3-5　第一次环评信息公示（国网山东省电力集团公司对外网站）



图 12.3-6　第一次环评信息公示（江苏环保公众网）

12.3.3 环境影响报告书简本公示

华东院在环境影响评价过程中编制了《锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响报告书（简本）》，并于 2014 年 9 月 25 日开始公布在华东院网站主页上，供公众查阅（网上简本公示截图见图 12.3-7）。简本查阅方法：

1) 进入主页：http://www.ecepdi.com/；

2) 主页右上部分专栏：交流反馈，点击环评公示进入页面，即可浏览简本。



图 12.3-7 环境影响报告书简本公告（华东电力设计院网站）

12.3.4 环境影响评价第二次信息公示

2014 年 9 月 26 日~30 日，环评单位在本工程沿线的各省（市）级报纸上刊登了锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价信息第二次公告，详见图 12.3-8~图 12.3-12。

为了让工程所在地附近的公众更好地了解本工程建设情况，本环评还同步在工程沿途评价范围内的行政村村委会或其宣传栏张贴了《锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价信息第二次公示》。

在报纸及现场张内贴的公示内容中均给出了简本公示的网址链接。



内蒙古日报

北方新报

第4023号

2014年9月27日 星期六

★内蒙古日报传媒集团主办 ★北方新报社出版

官方网站正北方网www.northnews.cn

锡盟~江苏泰州±800kV特高压直流输电工程环境影响评价信息第二次公示

为了保障公众知情权，使公众了解锡盟-江苏泰州±800kV特高压直流输电工程建设情况和工程环境影响评价结论，征求公众对该工程建设及环保方面的意见，现将该工程环评信息进行第二次公示。

一、建设项目情况简述

锡盟-江苏泰州±800kV特高压直流输电工程包括新建锡盟±800kV锡盟换流站(包括接地极及线路)、新建受端±800kV泰州换流站（包括接地极及线路）、新建锡盟-泰州±800kV直流输电线路约1620km。

送端±800kV锡盟换流站位于内蒙古自治区锡林郭勒盟境内，受端±800kV泰州换流站位于江苏省泰州市(接地极及线路在盐城市、泰州市)境内，锡盟-泰州±800kV直流输电线路途经内蒙古自治区、河北省、天津市、山东省和江苏省5个省级行政区。

二、建设项目对环境可能造成影响的概述

本工程运行期可能会对周围环境产生合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声等影响；施工期可能会对周围环境产生扬尘、噪声、施工废水等影响。在落实工程设计及环评提出的各项环境保护措施后，可满足国家环保标准要求。从环境保护角度分析，本工程建设可行。

三、预防或者减轻不良环境影响的对策和措施要点

本工程尽量避让沿线环境敏感目标。线路通过采取优化与线设计、提高线路对地距离等措施，换流站通过采用低噪声设备、优化总平面布置，噪声等措施，确保本工程运行期间民品期间环保标准要求。在施工期严格按照有关规定采取有效环保措施，减小施工活动对环境影响。

四、环境影响报告书提出的环境影响评价结论要点

采取上述措施后，本工程对周围环境产生合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声等环境影响满足相应标准要求。本工程对区域自然生态系统的影响在可接受水平。

五、公众查阅环境影响报告书简本的有关事项

与本工程利益相关的任何单位或个人可登录“http://www.ecepdi.com”进行查阅，查阅期限为本公示发布日期起30个工作日内。公众认为必要时可通过信函、传真方式索取补充信息，索取期限为本公示发布日期起10个工作日内。

六、征求公众意见的范围和主要事项

征求公众意见的范围为本工程评价范围内的公民、法人或其他组织的代表，主要事项是征求工程附近公众对本工程建设的态度以及对本工程环境保护工作的意见和建议。

七、征求公众意见的具体形式

公众可通过填写公众参与专项调查表、传真、信函等方式向建设单位或环评单位实名反馈意见，并请留下联系方式以便必要时回访。

八、公众提出意见的起止时间

公众以传真、信函的形式提出意见的起止时间为本公示发布日期起10个工作日内。

九、联系方式

1. 建设单位

建设单位：国家电网公司；负责部门：直流建设部；地址：北京市西城区西长安街86号；邮编：100031；电话：010-66597475。

2. 环评单位

(1) 中国电力工程顾问集团华东电力设计院(负责青华换流站，山东、江苏段直流输电线路)

联系人：陈旗力

地址：上海市浦电路99号

邮编：200001

传真：021-33662064

(2) 中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司(负责锡盟换流站，内蒙古段直流输电线路)

联系人：王晓宁

地址：北京市西城区黄寺大街甲24号

邮编：100120

传真：010-82281946

(3) 中国电力工程顾问集团西南电力设计院(负责河北、天津段直流输电线路)

联系人：阳 一

地址：四川省成都市东风路18号；

邮编：610031；传真：028-84402515。

中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司

2014年9月27日

图 12.3-8　第二次环评信息公示（内蒙古自治区《北方新报》）



河北日报

权·威·成·就·影·响·力

中共河北省委机关报 河北日报报业集团出版

HEBEI DAILY 河北新闻网网址 http://www.hebnews.cn

2014年9月30日 星期二 华午年九月初七 今日12版 总分为56版

周本顺在会见省青年企业家协会成立暨省青年商会第六次会员代表大会代表时指出

争做百姓喜爱的儒商
在实现绿色崛起中大显身手

本报9月29日讯（记者苏慧）今天上午，省委书记、省人大常委会主任周本顺在石家庄会见了河北省青年企业家协会成立暨河北省青年商会第六次会员代表大会代表。省领导赵勇、董春华、马兰草、崔江水一同会见。

上午8时45分，周本顺、赵勇等省领导来到代表们中间，与大家亲切握手，并合影留念。随后，周本顺发表即席讲话。

周本顺说，从各位青年企业家那里身上，我们不仅看到了河北发展的今天，而且看到了河北发展的明天。（下转第三版）

临西县国税局——

开展便民办税春风行动
网络化办公方便纳税人

自第二批受内部立项线索查实跟进动开展以来，临西县国税局把打通与纳税人的“最后一公里”作为纳税服务工作的重中之重，以丰富多彩的形式开展便民办税春风行动。今年初，该局针对全县2160户纳税人对报收政策知晓后，根据各税目前普遍进一实际，该局党组大胆探索创新，结合国家税务总局便民办税春风行动和省、市局纳税服务要体要求，充分发挥“网络化”办公的优势，建立并通了第一个便民办税服务电子邮箱，邮箱启公开密码的形式告知每名纳税人。邮箱中设立结果查询、解难答疑、资料传递三个版块，政策类和版块由综合业务部门及时提供最新税收政策，由纳税服务部门更新发布。并通知税源管理部门通过短信平台告知纳税人最收信息，使于纳税人及时下载，确保掌握最新税收政策，切实解决了短信平台无法直达问题支于的问题。解难答疑版块，纳税人遇到涉税难题，通过电子邮箱将遇到的困难和问题发送到邮箱，由纳税服务部门结合问题涉及的税管科室相关部门，并在在一个工作日内给予解决。解答和提出解决的办法，切实解决纳税人遇到困难、问题不知找哪个部门的问题。资料传递版块，服务机关与纳税人之间需要传递上报表格、资料时（除必须上报原件核实除外），服务机关通过短信平台下发通知，让纳税人按照规定时限填报，让纳税人切实告别了领表、汇总、上报打回重改的步骤，做不完全统计，邮箱运行以来，节约办公纸张，纳税人往返节费用共计三万多元，此举使纳税人满意度提高近两成。

让纳税人最直观的建议意看点声活与性诉，“广泛征求纳税人意见，让纳税人的呼声传递上来了决定临西县国税局党组书记、局长张玉林在召开各种会议时曾经召有嘱说的一句话。今年以来，该局党组通过了解，每月部分纳税人对提意见心存顾虑，有意考性疑，为了解决这一问题，决定由纳税服务部门牵头成立了保密电子邮箱，此邮箱设立投诉意性，意见建议两个版块，只有纳税服务部门和局党组可以打开，投诉意性版块，纳税人对服务人员的作风纪律、工作结果、工作态度、支收执法等方面广泛意性，对于纳税人违法、违纪行为进行投诉举报，服务机关通过调理核实，做出处理意见，并对举报人做出书面答复，让纳税人关心意意性投诉，切实维护纳税人员行为提守。意见建议版块，纳税人可以针对服务工作中存在的问题和不足，自己需要什么样的服务，提出合理化意见和建议，上传至此版块，今年以来，通过邮箱广泛征求纳税人合理化意见和建议20余条，纳税人投诉为零，纳税服务部门梳理意见建议后，确定下一步的重点计划和努力方向。

张文灼

锡盟~江苏泰州±800kV特高压直流输电工程（河北境内）环境影响评价信息第二次公示

为了保障公众知情权，使公众了解锡盟-江苏泰州±800kV特高压直流输电工程建设情况和环境影响评价结论，征求公众对该工程建设及环保方面的意见，现将该工程环评信息进行第二次公示。

一、建设项目情况简述

锡盟-江苏泰州±800kV特高压直流输电工程包括新建送端±800kV锡盟换流站（包括接地极及线路）、新建受端±800kV泰州换流站（包括接地极及线路）、新建锡盟-泰州±800kV直流输电线路约1620km。本工程在河北省境内只涉及直流线路，途经承德市、唐山市、廊坊市和沧州市。

二、建设项目对环境可能造成影响的概述

本工程运行期可能会对周围环境产生合成电场、直流磁场、无线电干扰、噪声等影响；施工期可能会对周围环境产生扬尘、噪声、施工废水等影响。在落实工程设计及环评提出的各项环境保护措施后，可满足国家环保标准要求。从环境保护角度分析，本工程建设可行。

三、预防或者减轻不良环境影响的对策和措施要点

本工程尽量避让沿线环境敏感目标。线路通过采取优化导线设计、提高线路对地距离等措施，换流站通过采用低噪声设备、优化总平面布置、噪声等措施，确保本工程运行期间民品期间环保标准要求。在施工期严格按照有关规定采取有效环保措施，减小施工活动对环境影响。

四、环境影响报告书提出的环境影响评价结论要点

采取上述措施后，本工程对周围环境产生合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声等环境影响满足相应标准要求。本工程对区域自然生态系统的影响在可接受水平。

五、公众查阅环境影响报告书简本的有关事项

与本工程利益相关的任何单位或个人可登录“http://www.ecepdi.com”进行查阅，查阅期限为本公示发布日期起三十个工作日内。公众认为必要时可通过信函、传真方式索取补充信息，索取期限为本公示发布日期起十个工作日内。

六、征求公众意见的范围和主要事项

征求公众意见的范围为本工程评价范围内的公民、法人或其他组织的代表，主要事项是征求工程附近公众对本工程建设的态度以及对本工程环境保护工作的意见和建议。

七、征求公众意见的具体形式

公众可通过填写公众参与专项调查表、传真、信函等方式向建设单位或环评单位实名反馈意见，并请留下联系方式以便必要时回访。

八、公众提出意见的起止时间

公众以传真、信函的形式提出意见的起止时间为本公示发布日期起十个工作日内。

九、联系方式

1.建设单位

建设单位：国家电网公司；负责部门：直流建设部；地址：北京市西城区西长安街86号；邮编：100031；电话：010-66597475。

2.环评单位

中国电力工程顾问集团西南电力设计院

地址：四川省成都市东风路18号；邮编：610031；电话：028-84402380；传真：028-84402515。

中国电力工程顾问集团西南电力设计院

2014年9月30日

图 12.3-9　第二次环评信息公示（河北省《河北日报》）



天津日报

天津网 www.tianjinwe.com 今日8版
TIANJINDAILY 2014年9月28日 星期日 农历甲午年九月初五

全球孔子学院建立十周年暨首个

习近平致

新华社北京9月27日电(记者 翟小光 刘奕湛)在全球孔子学院建立十周年暨首个全球"孔子学院日"来临之际,国家主席习近平致信,向全球孔子学院全体师生表示热烈祝贺和诚挚问候。国务院总理李克强也致信祝贺。

习近平在信中表示,值此全球孔子学院建立十周年之际,我收到来自90个国家和地区286名孔子学院校长、院长的来信。你们在来信中谈到,孔子学院是中国与世界和平与国际合作而不懈努力的象征,是连接中国人民和世界人民的纽带,并对孔子学院的光明未来充满信心。我对此深表赞赏。10年来,孔子学院积极开展汉语教学和文化交流活动,为推动世界各国文明交流

天津日报社出版 国内统一刊号 CN12-0001 国外发行代号 D

锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程(天津境内)环境影响评价信息第二次公示

为了保障公众知情权,使公众了解锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程建设情况和环境影响评价结论,征求公众对该工程建设及环保方面的意见,现将该工程环评信息进行第二次公示。

一、建设项目情况简述

锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程包括新建送端±800kV 锡盟换流站(包括接地极及线路)、新建受端±800kV 泰州换流站(包括接地极及线路)、新建锡盟~泰州±800kV 直流输电线路约 1620km。本工程在天津市境内只涉及直流线路,途经蓟县、宝坻区、武清区、西青区和静海县。

二、建设项目对环境可能造成影响的概述

本工程运行期可能会对周围环境产生合成电场、直流磁场、无线电干扰、噪声等影响;施工期可能会对周围环境产生扬尘、噪声、施工废水等影响。在落实工程设计及环评提出的各项环境保护措施后,可满足国家环保标准要求。从环境保护角度分析,本工程建设可行。

三、预防或者减轻不良环境影响的对策和措施要点

本工程尽量避让沿线环境敏感目标,线路通过采取优化导线设计、提高线路对地距离等措施,换流站通过采用低噪声设备、优化总平面布置、隔声等措施,确保本工程周围居民点满足环保标准要求。在施工期严格按照有关规定采取有效环保措施,减小施工活动对环境影响。

四、环境影响报告书提出的环境影响评价结论要点

采取上述措施后,本工程对周围环境产生合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声等环境影响满足相应标准要求。本工程对区域自然生态系统的影响在可接受水平。

五、公众查阅环境影响报告书简本的有关事项

与本工程利益相关的任何单位或个人可登录"http://www.ecepdi.com"进行查阅,查阅期限为本公示发布日期起三十个工作日内。公众认为必要时可通过信函、传真方式索取补充信息,索取期限为本公示发布日期起十个工作日内。

六、征求公众意见的范围和主要事项

征求公众意见的范围为本工程评价范围内的公民、法人或其他组织的代表,主要事项是征求工程附近公众对本工程建设的态度以及对本工程环境保护工作的意见和建议。

七、征求公众意见的具体形式

公众可通过填写公众参与专项调查表、传真、信函等方式向建设单位或环评单位实名反馈意见,并请留下联系方式以便必要时回访。

八、公众提出意见的起止时间

公众以传真、信函的形式提出意见的起止时间为本公示发布日期起十个工作日内。

九、联系方式

1、建设单位

建设单位:国家电网公司;负责部门:直流建设部;地址:北京市西城区西长安街86号;邮编:100031;电话:010-66597475。

2、环评单位

中国电力工程顾问集团西南电力设计院

联系人:阳一;地址:四川省成都市东风路18号;邮编:610021;传真:028-84402515。

中国电力工程顾问集团西南电力设计院
2014年9月28日

图 12.3-10 第二次环评信息公示（天津市《天津日报》）



山东科技报

总编热线:0531-82585337 邮发代号:23-112 国内统一刊号:CN37-0007 www.sdkjb.com 总第4591期

主办:山东省科学技术协会
联办:山东省农村信用社联合社
山东省计划生育协会

2014.9.26 星期五
农历甲午马年九月初三

锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价信息第二次公示

为了保障公众知情权,使公众了解锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程建设情况和工程环境影响评价结论,征求公众对该工程建设及环保方面的意见,现将该工程环评信息进行第二次公示。

一、建设项目情况简述

锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程包括新建送端±800kV 锡盟换流站(包括接地极及线路)、新建受端±800kV 泰州换流站(包括接地极及线路)、新建锡盟~泰州±800kV 直流输电线路约1620km。

送端±800kV 锡盟换流站位于内蒙古自治区锡林郭勒盟境内,受端±800kV 泰州换流站位于江苏省泰州市(接地极及线路在盐城市、泰州市)境内,锡盟~泰州±800kV 直流输电线路途经内蒙古自治区、河北省、天津市、山东省和江苏省5个省级行政区。

二、建设项目对环境可能造成影响的概述

本工程运行期可能会对周围环境产生合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声等影响;施工期可能会对周围环境产生扬尘、噪声、施工废水等影响。在落实工程设计及环评提出的各项环境保护措施后,可满足国家环保标准要求。从环境保护角度分析,本工程建设可行。

三、预防或者减轻不良环境影响的对策和措施要点

本工程尽量避让沿线环境敏感目标,线路通过采取优化导线设计、提高线路对地距离等措施,换流站通过采用低噪声设备、优化总平面布置、隔声等措施,确保本工程周围居民点满足环保标准要求。在施工期严格按照有关规定采取有效环保措施,减小施工活动对环境影响。

四、环境影响报告书提出的环境影响评价结论要点

采取上述措施后,本工程对周围环境产生合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声等环境影响满足相应标准要求。本工程对区域自然生态系统的影响在可接受水平。

五、公众查阅环境影响报告书简本的有关事项

与本工程利益相关的任何单位或个人可登录"http://www.ecepdi.com"进行查阅,查阅期限为本公示发布日期起三十个工作日内。公众认为必要时可通过信函、传真方式索取补充信息,索取期限为本公示发布日期起十个工作日内。

六、征求公众意见的范围和主要事项

征求公众意见的范围为本工程评价范围内的公民、法人或其他组织的代表,主要事项是征求工程附近公众对本工程建设的态度以及对本工程环境保护工作的意见和建议。

七、征求公众意见的具体形式

公众可通过填写公众参与专项调查表、传真、信函等方式向建设单位或环评单位实名反馈意见,并请留下联系方式以便必要时回访。

八、公众提出意见的起止时间

公众以传真、信函的形式提出意见的起止时间为本公示发布日期起十个工作日内。

九、联系方式

1、建设单位

建设单位:国家电网公司;负责部门:直流建设部;地址:北京市西城区西长安街86号;邮编:100031;电话:010-66597475。

2、环评单位

(1) 中国电力工程顾问集团华东电力设计院(负责泰州换流站,山东、江苏段直流输电线路)

联系人:林振力;地址:上海市黄浦区河南中路99号;邮编:200001;传真:021-33662064。

(2) 中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司(负责锡盟换流站,内蒙古段直流输电线路)

联系人:王晓宁;地址:北京市西城区黄寺大街甲24号;邮编:100120;传真:010-82281946。

(3) 中国电力工程顾问集团西南电力设计院(负责河北、天津段直流输电线路)

联系人:阳一;地址:四川省成都市东风路18号;邮编:610021;传真:028-84402515。

中国电力工程顾问集团华东电力设计院
2014年9月26日

图 12.3-11 第二次环评信息公示（山东省《山东科技报》）



中国银行 BANK OF CHINA 百年中行 全球服务

2014年9月26日 年度总第73期 江苏商報 金周刊

新浪微博：@江苏商报 商界人士自己的报纸 数字报：http://jssb.njnews.cn

中银理财 Wealth Management 财富之道 智者为先

锡盟——江苏泰州±800kV特高压直流输电工程环境影响评价信息第二次公示

为了保障公众知情权，使公众了解锡盟-江苏泰州±800kV特高压直流输电工程建设情况和工程环境影响评价结论，征求公众对该工程建设及环保方面的意见，现将该工程环评信息进行第二次公示。

一、建设项目情况简述

锡盟-江苏泰州±800kV特高压直流输电工程包括新建送端±800kV锡盟换流站(包括接地极及线路)、新建受端±800kV泰州换流站(包括接地极及线路)、新建锡盟-泰州±800kV直流输电线路约1620km。

送端±800kV锡盟换流站位于内蒙古自治区锡林郭勒盟境内，受端±800kV泰州换流站位于江苏省泰州市(接地极及线路在盐城市、泰州市)境内，锡盟-泰州±800kV直流输电线路途经内蒙古自治区、河北省、天津市、山东省和江苏省5个省级行政区。

二、建设项目对环境可能造成影响的概述

本工程运行期可能会对周围环境产生合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声等影响；施工期可能会对周围环境产生扬尘、噪声、施工废水等影响。在落实工程设计及环评提出的各项环境保护措施后，可满足国家环保标准要求。从环境保护角度分析，本工程建设可行。

三、预防或者减轻不良环境影响的对策和措施要点

本工程尽量避让沿线环境敏感目标。线路通过采取优化导线设计、提高线路对地距离等措施，换流站通过采用低噪声设备、优化总平面布置、隔声等措施，确保本工程周围居民点满足环保标准要求。在施工期严格按照有关规定采取有效环保措施，减小施工活动对环境影响。

四、环境影响报告书提出的环境影响评价结论要点

采取上述措施后，本工程对周围环境产生合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声等环境影响满足相应标准要求。本工程对区域自然生态系统的影响在可接受水平。

五、公众查阅环境影响报告书简本的有关事项

与本工程利益相关的任何单位或个人可登录"http://www.ecepdi.com"进行查阅，查阅期限为本公示发布日期起三十个工作日内。公众认为必要时可通过信函、传真方式索取补充信息，索取期限为本公示发布日期起十个工作日内。

六、征求公众意见的范围和主要事项

征求公众意见的范围为本工程评价范围内的公民、法人或其他组织的代表，主要事项是征求工程附近公众对本工程建设的态度以及对本工程环境保护工作的意见和建议。

七、征求公众意见的具体形式

公众可通过填写公众参与专项调查表、传真、信函等方式向建设单位或环评单位实名反馈意见，并请留下联系方式以便必要时回访。

八、公众提出意见的起止时间

公众以传真、信函的形式提出意见的起止时间为本公示发布日期起十个工作日内。

九、联系方式

1、建设单位

建设单位：国家电网公司；负责部门：直流建设部；地址：北京市西城区西长安街86号；邮编：100031；电话：010-66597475。

2、环评单位

(1) 中国电力工程顾问集团华北电力设计院(负责泰州换流站、山东、江苏段直流输电线路)

联系人：林振力；地址：上海市黄浦区河南中路99号；邮编：200001；传真：021-33662064。

(2) 中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司(负责锡盟换流站，内蒙古段直流输电线路)

联系人：王晓宁；地址：北京市西城区黄寺大街甲24号；邮编：100120；传真：010-82281946。

(3) 中国电力工程顾问集团西南电力设计院(负责河北、天津段直流输电线路)

联系人：阳一；地址：四川省成都市东风路18号；邮编：610021；传真：028-84402515。

中国电力工程顾问集团华北电力设计院

2014年9月26日

议。

梁勇表示，江苏是制造业大省，此次大赛最终评选出获奖作品114件。每一件入选品都将进行知识产权登记。

■行业快讯 **南京文化产业一年创449.2亿增加值**

"三大措施"扶持壮大小微文化企业

本报记者翻静 张翻翻报道 9月22日，南京召开深化文化体制改革动员会，动员部署下阶段深化文化体制改革工作。记者从会上了解到，南京文化产业增加值从262.1亿元增长到2013年的449.2亿元，增加值占GDP比重由4.26%上升到5.61%。

据了解，在过去两年，南京市从"搭建银企对接平台，强化金融支撑""搭建公共技术平台，强化科技驱动""搭建创意融合平台，强化市场服务"等方面出发，重点打造南京文化金融服务中心、中国(南京建邺)数字文化业公共技术服务平台和南京创意设计中心三大平台，帮助小微企业解决融资困难、技薄弱、市场化低等实际问题。数据显示，文产业增加值从262.1亿元增长到2013年449.2亿元，大幅高于同期全市GDP增速；加值占GDP比重由4.26%上升到5.61%，京目前已经连续三年在全省文化发展绩效核中排名第一，文化产业作为南京国民经支柱型产业作用更加明显。

■工商讯息 **先照后证让企业注册登记加速度**

通讯员江晓峻 本报记者张翻翻报道 近日，记者从南京市工商局了解到，自8月南京全面落实先照后证改革措施一个多月来，全市共有1360家企业享受了"先照后证"的改革红利。

南京市政府办公厅于8月6日发布了《关于印发南京市工商登记前置审批事项录的通知》。通知要求，除《南京市工商登记置审批事项目录》范围以外的行政许可不作为市场主体设立的前置条件，但其作为政许可的性质不变。

"云中央"9.9元请你尝大闸蟹

通讯员李伟报道 低价大闸蟹并不一定就不是阳澄湖大闸蟹。10月中央商场网上商城"云中央"一周年店庆，就用阳澄湖大闸蟹回馈用户，2.5公蟹、2两母蟹9.9元一只，2~3两14元一只。有望让江苏市民品尝历史超低价大闸蟹。在9.19~10.18周年庆期间，还将有1折秒杀，9.9元包邮等各类让利促记者询问相关运营负责人表示，此次活动是为了感谢江苏消费者常年对于中央商的厚爱，并且邀请广大消费者对于中央商网上商城"云中央"的支持与关注。更多活信息登录 http://www.600280.com!

图 12.3-12 第二次环评信息公示（江苏省《江苏商报》）

表 12.3-1 环评信息公开一览表

序号	公示阶段	发布时间	发布载体	备注
1	第一次环评信息公示	2013 年 1 月 23 日	锡林郭勒盟环境保护局网站	图 12.3-1
		2013 年 1 月 23 日	国网冀北电力有限公司对外网站	图 12.3-2
		2013 年 1 月 25 日	国网天津市电力公司对外网站	图 12.3-3
		2013 年 1 月 24 日	国网河北省电力公司对外网站	图 12.3-4
		2013 年 1 月 21 日	国网山东省电力集团公司对外网站	图 12.3-5
		2013 年 1 月 22 日	江苏环保公众网	图 12.3-6
2	环评简本公示	2014 年 9 月 25 日	华东院对外网站	图 12.3-7
3	第二次环评信息公示	2014 年 9 月 27 日	内蒙古《北方新报》	图 12.3-8
		2014 年 9 月 30 日	河北省《河北日报》	图 12.3-9
		2014 年 9 月 28 日	天津市《天津日报》	图 12.3-10
		2014 年 9 月 26 日	山东省《山东科技报》	图 12.3-11
		2014 年 9 月 26 日	江苏省《江苏商报》	图 12.3-12
		同步在本工程沿途村庄张贴		

12.4 征询公众意见

12.4.1 环评信息公示期间征询意见

在每次公示环评信息的时候，均提出向公众征询意见，并提供了多种联系方式供公众

反馈意见。

第一次环评信息公示后，至意见反馈截止日期，未收到任何与工程环境保护有关的公众意见。

简本公开后，至意见反馈截止日期，未收到任何与工程环境保护有关的公众意见。

第二次环评信息公示后，至意见反馈截止日期，未收到任何与工程环境保护有关的公众意见。

12.4.2 现场问卷调查

为了解公众对本工程建设的意见和建议，增加公众对该工程的了解，在本工程环评的过程中按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，在进行了第一次环评信息公示、网上公布环评简本、第二次环评信息公示等工作之后，评价单位于 2014 年 10 月 8 日~17 日进行了专项公众意见调查工作。

12.4.2.1 公众意见调查范围

公众参与的范围覆盖了换流站周边和直流输电线路沿线全部环境敏感点和可能受影响的居民和团体。

12.4.2.2 公众意见调查的方式

调查方式为现场发放调查表、现场询问，在调查人员介绍、解释的基础上，由受调查者自主填写。对于不能自己填写调查表的受调查者，调查人员在和其交谈中，在征得其同意的前提下根据其回答内容填写。

12.4.3 公众意见调查结果

本工程通过多种渠道向公众征求意见，对评价范围内的可能受影响者和评价范围外的关心者进行了调查，使公众了解本项目的建设情况、产生的环境影响以及工程建设中采取的环保措施等主要内容，并征求公众对本项目在环境保护方面的意见和建议。共收回收回有效个人公众意见调查表 547 份，有效团体公众意见调查表 87 份。调查统计结果见表 12.4-1。

12.4.3.1 个人意见调查结果

公众参与个人共调查并收回有效调查表 547 份，调查结果如下：

1) 受调查者为站址、极址及直流线路附近居民（其中 22.85%的受调查者与本工程的距离在 0~50m 范围内、68.56%的受调查者在 50~300m 范围内、8.59%的受调查者在 300m~2000m 范围内），年龄以 30~70 岁为主；学历以小学和初中文化程度为主。

2) 对于本工程的了解情况，55.94%的公众表示是，44.06%的公众表示否。

3) 对于本工程建设必要性，79.89%的公众认为必要，20.11%的公众认为没有必要。

4) 对于本地区的环境现状，13.35%的公众认为非常好，29.07%的公众认为好，47.53%的公众认为一般，10.05%的公众认为不好。

5) 对于目前本地区的主要环境问题，26.53%的公众认为是环境空气方面，3.47%的公众认为是声环境方面，26.25%的公众认为是地表水环境方面，7.78%的公众认为是地下水环境方面，0.42%的公众认为是电磁环境方面，14.86%的公众认为是生态环境方面，11.11%的公众认为是固体废弃物方面，还有 9.58%的公众选择了其它。

6) 对于本工程的建设会对当地主要的环境问题产生的影响，8.04%的公众认为会加重，1.83%的公众认为有缓解作用，90.13%的公众认为无影响。

7) 对于本工程可能造成较大影响的环境问题，48.19%的公众认为是电磁环境方面，13.21%的公众认为是噪声，18.13%的公众认为是工程施工，13.21%的公众认为是生态环境，0.39%的公众认为是环境风险，还有 6.87%的公众认为是其他方面，公众均认为本工程不会带来废水问题。

8) 在采取各项环境保护措施并满足国家标准的前提下，本人对项目的态度，68.19%的公众表示支持，31.26%的公众表示无所谓，0.55%的公众（3 人）表示不支持。

9) 对于环评中提出的环境保护措施合理性，45.52%的公众表示合理，54.48%的公众表示不知道，无人表示不合理。

12.4.3.2 团体意见调查结果

公众参与团体共调查并收回有效调查表 87 份，调查结果如下：

1) 对于本工程的了解情况，87.36%的单位表示是，12.64%的单位表示否。

2) 对于本工程建设必要性，98.85%的单位认为必要，1.15%的单位认为没有必要。

3) 对于本地区的环境现状，21.84%的单位认为非常好，59.77%的单位认为好，17.24%的单位认为一般，1.15%的单位认为不好。

4) 对于目前本地区的主要环境问题，24.04%的单位认为是环境空气方面，31.73%的单位认为是地表水环境方面，13.46%的单位认为是地下水环境方面，2.88%的单位认为是电磁环境方面，13.46%的单位认为是生态环境方面，9.62%的单位认为是固体废弃物方面，还有 4.81%的单位选择了其它。

5) 对于本工程的建设会对当地主要的环境问题产生的影响，6.90%的单位认为会加

重，5.75%的单位认为有缓解作用，87.35%的单位认为无影响。

6) 对于本工程可能造成较大影响的环境问题，64.81%的单位认为是电磁环境方面，10.19%的单位认为是噪声，14.81%的单位认为是工程施工，5.56%的单位认为是生态环境，1.85%的单位认为是环境风险，还有 2.78%的单位认为是其他方面，所有单位均认为本工程不会带来废水问题。

7) 在采取各项环境保护措施并满足国家标准的前提下，87 个团体 100%支持本工程建设。

8) 对于环评中提出的环境保护措施合理性，88.51%的单位表示合理，11.49%的单位表示不知道，无单位表示不合理。

表 12.4-1 本工程公众意见调查结果统计表

调查内容		个人调查结果（547 份）		团体调查结果（87 份）	
		人数（人）	比例（%）	团体（个）	比例（%）
您是否了解本工程的建设?	是	306	55.94	76	87.36
	否	241	44.06	11	12.64
您认为本工程建设必要吗?	必要	437	79.89	86	98.85
	不必要	110	20.11	1	1.15
您认为目前本地区的环境现状如何？	非常好	73	13.35	19	21.84
	好	159	29.07	52	59.77
	一般	260	47.53	15	17.24
	不好	55	10.05	1	1.15
您认为目前本地区的主要环境问题是?	环境空气	191	26.53	25	24.04
	声环境	25	3.47	0	0
	地表水环境	189	26.25	32	31.73
	地下水环境	56	7.78	14	13.46
	电磁环境	3	0.42	3	2.88
	生态环境	107	14.86	14	13.46
	固体废弃物	80	11.11	10	9.62
	其它	69	9.58	5	4.81
本工程的建设会对当地主要的环境问题产生什么影响?	加重	44	8.04	6	6.90
	缓解	10	1.83	5	5.75
	无影响	493	90.13	75	87.35
您认为本工程可能会对您产生较大影响的环境问题是什么？	电磁环境	372	48.19	70	64.81
	噪声	102	13.21	11	10.19
	废水	0	0	0	0
	工程施工	140	18.13	16	14.81
	生态环境	102	13.21	6	5.56
	环境风险	3	0.39	2	1.85
	其他	53	6.87	3	2.78
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	373	68.19	87	100
	无所谓	171	31.26	0	0
	不支持	3	0.55	0	0

调查内容		个人调查结果（547 份）		团体调查结果（87 份）	
		人数（人）	比例（%）	团体（个）	比例（%）
您认为环评中提出的环境保护措施合理吗?	合理	249	45.52	77	88.51
	不合理	0	0	0	0
	不知道	298	54.48	10	11.49

12.5 公众意见采纳与否的说明

据上述各项公众参与工作中了解到的公众意见，本环评对公众意见进行了采纳与否的说明，具体参见表 12.5-1。

表 12.5-1 公众提出的环境保护意见建议采纳情况

序号	公众意见	公众意见采纳与否的说明
1	担心有辐射，在高压线下感到头痛呕吐，怀疑对健康有影响	无法采纳。我国输变电工程电磁环境执行标准限值比世界卫生组织推荐的标准更严格。本期工程采取了有效的环境保护措施，确保各项指标均能够符合我国标准要求。
2	施工按国家标准实施	采纳。本工程施工将严格按国家标准进行。
3	损坏农作物时补偿到位	采纳。工程建设损坏的农作物按国家标准赔偿。
4	离村庄远点，少占地	采纳。线路下阶段定位时将充分踏勘，尽可能避让沿线居民点，在塔基定位时尽量增加线路与民房的距离，合理规划施工方案，尽量减少永久占地、临时占地和对村庄的影响。
5	确保村民人身安全	采纳。本工程将严格按照国家技术规范进行施工，设计按照相关规定避让居民点，施工过程中严格控制各类风险，确保项目施工及运行期的村民人身安全。

12.6 公众意见的回访

调查人员针对公众意见调查表中对本工程建设持“不支持”态度的的 3 位公众进行了电话回访。回访的主要内容为：向公众详细介绍了工程建设拟采取的环境保护措施，向公众宣传了世界卫生组织目前相关的研究成果，同时通过环境影响预测说明了工程运行期的环境影响满足国家、地方标准要求。详见表 12.6-1。

通过沟通并解释相关国家标准及本工程预测满足国家标准等情况，该 3 人仍表示不支持，其中 2 人为本工程线路附近饭店老板，距离本工程直流输电线路最近约 30m，他们表示修建高压线路会影响其饭店生意；另外 1 人坚持认为会影响其日常生活。本环评建议建设单位应做好公众沟通工作，争取公众对输变电工程这一有利于全社会的基础设施建设工作的支持。

表 12.6-1 持不支持态度公众的意见采纳情况及回访结果

序号	人员	公众意见	公众意见采纳与否的说明	回访后态度
1	天津市蓟县侯家营镇宗家庄村两位村民	若修建高压线路，影响其饭店生意	不采纳。 本期工程采取了有效的环境保护措施，确保各项指标均能够符合我国标准要求，不会影响附近居民的正常生活。	不支持，原因相同。
2	宿迁市沭阳县高墟镇古莲村张许某村民	对日常生活产生影响	不采纳。 线路下阶段定位时将充分踏勘，尽可能避让沿线居民点，在塔基定位时尽量增加线路与民房的距离，减少项目施工期和运行期对居民日常生活的影响。	不支持，原因相同。

12.7 公众参与的合法性、有效性、代表性和真实性

12.7.1 程序合法性分析

本工程公众参与调查过程严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》及各省（市、自治区）公众参与管理要求，在接受建设单位委托后 7 日内进行了第一次环评信息公示；在完成报告书简本并公开后，进行了第二次环评信息公示；公示结束后对相关公众和团体进行了公众意见调查。整个公众参与工作程序是合法的。

12.7.2 形式有效性分析

本次公众参与调查工作的主要形式：在公众网站、当地公开发行报纸、基层公告栏张贴公告进行环评信息公示及现场发放公众意见调查表征询公众意见，形式是有效的。

12.7.3 对象代表性分析

本次公众参与调查，个人调查表 547 份，涉及到环评范围内的全部敏感目标，团体调查表 87 份，调查对象具有代表性。

12.7.4 结果真实性分析

参与公众意见调查的公众均在了解本工程的情况下，自愿、真实地填写了意见，调查结果是真实的。

12.8 公众参与结论

在本工程采用网上发布环评信息和公开环境影响报告书简本、报纸上刊登环评信息公告、沿线环境敏感点张贴环评信息公告等方式进行环境影响信息公开的基础上，采取现场发放调查表进行公众意见调查。因此，本次公众参与工作程序合法、形式有效。

公众意见调查结果表明，受调查 87 个团体 100%支持本工程建设；受调查的 547 名公

众中，68.19%的公众表示支持，31.26%的公众表示无所谓，0.55%的公众（3 人）表示不支持。公众参与回访调查中，3 人仍表示不支持，其中 2 人为本工程线路附近饭店老板，他们表示修建高压线路会影响其饭店生意；另外 1 人则认为会影响其日常生活。调查人员对该 3 位公众均进行了电话回访。因此，本次公众参与对象具有代表性、结果真实。建议建设单位下阶段应继续做好与公众的沟通工作，争取公众对输变电工程这一有利于全社会的基础设施建设工作的支持。

13 环境管理与监测计划

本工程的建设将会不同程度地对工程所在地附近的自然环境和社会环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理、开展环境监理、执行环境监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护措施的有效落实，并根据管理、监理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

13.1 环境管理

13.1.1 环境管理机构

本工程不单独设立环境监测机构，但是建设单位或负责运行的单位应在其管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

13.1.2 施工期环境管理

鉴于施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，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施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。建设期环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：

1) 贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

2) 制定本工程施工中的环境保护计划,负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数。

6) 在施工计划中应适当计划设备运输道路,以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

8) 监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，水保设施、环保设施等各项

保护工程同时完成。

9) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门和水保主管部门。

13.1.3 竣工环境保护验收

本工程的建设应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。本建设项目正式投产运行前，应向负责审批的环保部门提出项目竣工环境保护验收申请，提交“建设项目竣工环境保护验收调查报告”，主要内容应包括：

1) 建设期环境保护措施实施情况分析。

2) 工程试运行中的合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声对环境的影响情况。

3) 工程运行期间环境管理所涉及的内容。

工程竣工环境保护验收的内容见表 13.1-1。

表 13.1-1 工程竣工环境保护验收一览表

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（包括环评批复、用地批复、水保批复、文物、林木砍伐、行洪、压矿等行政许可文件）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书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、水环境等保护措施落实情况、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、生活污水处理设施、声环境保护设施。例如，线路弧垂高度在经过农业耕作区和居民区时对地最小距离要分别达到 18m 和 21m；拆迁范围为线路极导线两侧不满足合成场强要求的常年住人房屋；换流站的污水经地埋式污水处理装置处理后是否回用。
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	地面合成电场、地面直流磁场、无线电干扰、工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。
6	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被恢复等生态保护措施。
7	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，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地面合成场强、地面直流磁感应强度、无线电干扰、工频电场、工频磁场、噪声进行监测，对出现超标情况的居民房屋必须采取措施，例如拆迁措施。
8	环境保护敏感点环境影响验证	监测换流站附近环境敏感点的地面合成电场、地面直流磁场、无线电干扰、工频电场、工频磁场、噪声等环境影响指标是否与预测结果相符；监测直流输电线路附近环境敏感点的地面合成电场、地面直流磁场、无线电干扰、噪声是否与预测结果相符。

13.1.4 运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

1) 制定和实施各项环境管理计划。

2) 建立地面合成电场、地面直流磁场、无线电干扰、工频电场、工频磁场、噪声环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门申报。

3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

5) 不定期地巡查线路各段，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

13.1.5 环境管理培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 13.1-2。

表 13.1-2 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护 知识和政策	换流站周围及直流输电线路沿线的居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定
环境保护 管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.其他有关的管理条例、规定
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野植物保护条例 4.国家重点保护野生植物名录 5.国家重点保护野生动物名录 6.其他有关的地方管理条例、规定

13.2 环境监理

环境监理是指环境监理单位受建设单位委托，依据有关法律法规、环境影响评价及其批复文件、环境监理合同等，对建设项目实施专业化的环保咨询和技术服务，协助和指导建设单位全面落实建设项目各项环保措施。环境监理作为一种第三方的咨询服务活动，具有服务性、科学性、公正性、独立性等特性。环境监理借助其在环保专业及环境管理等业务领域的技术优势，引导和帮助建设单位有效落实环评文件和设计文件提出的各项要求，在建设单位授权范围内，协助建设单位强化对工程承包商的指导和监督，有效落实建设项目“三同时”（同时设计、同时施工、同时投产）制度。

13.2.1 施工图设计及准备阶段环境监理

1) 对已开工的标段进行环保审查，并编制相应的审查报告。

2) 审核施工组织设计，具体项目的施工组织设计中应包括生态保护措施，生态恢复及补偿，“三废”排放环节和去向以及清洁生产等内容；

3) 审核施工承包合同中的环境保护专项条款，建设单位在与施工单位签订承包合同条款中应有环境保护方面内容，施工承包单位必须遵循的环境保护有关要求应以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对生态的破会以及对环境的污染影响，同时应对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

13.2.2 施工期环境监理

1) 监督检查各施工工艺污染物排放环节是否按环保对策执行环境保护措施、措施落实情况及效果；

2) 监督检查施工过程中各类施工设备是否依据有关法规控制噪声污染；

3) 监督检查施工现场生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置；

4) 监督检查施工过程是否对地表水水体产生环境影响；

5) 监督检查施工过程是否对林地造成环境影响；

6) 监督检查施工及运输过程是否对扬尘进行有效抑制；

7) 监督检查开挖及回填过程中地表土的处置情况；

8) 监督检查施工结束后现场清理及地貌恢复情况；

9) 监督检查施工期环境监测工作的落实情况并参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

13.2.3 试运行期环境监理

13.2.3.1 组织初验

1) 工程完工、竣工文件编制完成后，承包人向环境监理工程师提交初验申请报告。

2) 环境监理工程师审核初验报告。

3) 环境监理工程师会同业主代表，组织承包人、设计代表对工程现场和工程资料进行检查。

4) 环境总监召集初验会议，讨论决定是否通过初验，并向建设单位提出工程环境初验报告。

13.2.3.2 协助建设单位组织竣工验收

1) 完成竣工验收小组交办的工作；

2) 安排专人保存收集竣工验收时政府环保主管部门的所需资料；

3) 提出工程运行前所需的环保部门的各种批复文件，并予以协助办理；

4) 编制工程环境监理报告书。工程环境监理报告书内容主要有：工程概况、监理组织机构及工作起、止时间、监理内容及执行情况、工程的环保分析等。

13.2.3.3 整理环境监理竣工资料

环境监理竣工资料在合同规定的时间内提交业主，主要内容有：

1) 环境监理实施细则；

2) 与业主、设计、承包人来往文件；

3) 环境监理备忘录；

4) 环境监理通知单；

5) 停（复）工通知单；

6) 会议记录和纪要；

7) 环境监理月报；

8) 工程环境监理报告书。

13.3 环境监测及调查

运行期电磁环境、声环境和生态环境监测及调查可委托具有相应资质的单位完成，各项监测内容及要求如下。

13.3.1 电磁环境、声环境监测及调查

运行期输电线路沿线及换流站周边的地面合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声环境监测工作可委托相关单位完成，各项监测或调查内容如下：

(1) 合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰

1) 监测点位布置：人类活动相对频繁线路段和换流站站址处。换流站监测点布置在站址处及附近的环境敏感点，直流线路段监测点可在环境敏感点列表中选择有代表性的点进行监测，选择代表性点时主要考虑已进行了现状监测的环境敏感点，并考虑地形地貌特征和兼顾行政区特点。

2) 监测项目：合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰。

3) 监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

4) 监测频次及时间：本工程投运后一年内结合竣工验收监测一次。

(2) 噪声

1) 监测点位布置：人类活动相对频繁线路段和换流站站址处。

2) 监测项目：等效连续 A 声级。

3) 监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

4) 监测频次及时间：本工程投运后一年内结合竣工验收监测一次。

具体监测计划要求见表 13.3-1。

表 13.3-1 电磁环境和声环境监测计划要求一览表

监测内容		监测布点	监测时间	监测项目
运行期	地面合成场强、直流磁场强度	在换流站厂界四周和环境敏感点处布设，可参照本环评选定的环境敏感点；垂直线路布置监测断面，以 5m 间隔布置测点，至 50m 处。	本工程完成后正式投产后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次	地面合成电场、直流磁场
	工频电场、工频磁场	锡盟换流站和泰州换流站站界四周	本工程完成后正式投产后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次	工频电场、工频磁场
	无线电干扰	换流站附近及线路沿线村庄各布设 1 个点，可参照本环评选定的环境敏感点：垂直线路布置监测断面，以 2^nm 处测量，至 128m 处。	本工程完成后正式投产后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次	无线电干扰
	噪声	换流站附近及线路沿线村庄各布设 l~3 个点，可参照本环评选定的环境敏感点。	与电磁监测同时进行	等效连续 A 声级

13.3.2 生态环境

生态环境监测计划要求见表 13.3-2。

表 13.3-2 生态环境监测计划要求一览表

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门或单位	监测频率
施工期	动植物	尽量减少对当地动植物的影响；避绕珍稀物种；集中堆放取土场表层的熟土，待取土完毕后覆盖平铺，尽快恢复其生产力	施工单位、监理单位	施工期抽查
	水土流失	各类施工严格控制在用地范围内；水土流失防治措施与主体工程同步进行；切实加强施工管理和临时防护，严格控制施工期可能造成的水土流失	施工单位、监理单位	施工期抽查
环保验收	临时占地	恢复原有植被形态；对塔基、道路等永久占地要按照“占一补一”的原则，落实异地生态补偿措施	环保部门	运行期抽查
运行期	水土流失	施工结束后及时对施工场地进行清理平整和植被恢复；永久用地进行必要的防风固沙措施	建设单位	运行期抽查

14 结论

14.1 工程概况

本工程建设内容包括：新建锡盟换流站及其接地极、接地极线路，新建泰州换流站及其接地极、接地极线路和新建锡盟~泰州±800kV 直流输电线路约 1619.7km。

14.1.1 锡盟换流站

1) 站址：站址位于内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市东北约 50km 朝克乌拉苏木的毛登牧场。

2) 建设内容及规模：±800kV 直流双极出线 1 回，输送容量 10000MW；接地极出线 1 回；1000kV 换流变 28 台（含 4 台备用），单台容量暂按 512.34MVA 考虑；阀组接线按每极两个 12 脉动阀组串联考虑；500kV 无功补偿容量约为 5920Mvar，暂考虑分成 6 大组、24 小组；500kV 交流出线规划 14 回、本期 12 回；500kV/35kV 站用变 2 组；500kV 配电装置采用户内 GIS 设备；5 组高压并联电抗器。

3) 接地极、接地极线路：接地极极址位于内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市朝克乌拉苏木。接地极线路路径长度约 41km，均在内蒙古自治区锡林郭勒盟锡林浩特市境内。

14.1.2 泰州换流站

1) 站址：泰州换流站采用与泰州变电站合建的方案，站址位于江苏省泰州市兴化市东北约 25km 大邹镇。

2) 建设内容及规模：±800kV 直流双极出线 1 回，输送容量 10000MW；接地极出线 1 回；1000kV 换流变 14 台（含 2 台备用），500kV 换流变 14 台（含 2 台备用），单台容量暂按 490MVA 考虑；阀组接线按每极两个 12 脉动阀组串联考虑；1000kV 无功补偿容量约 3280Mvar，分 2 大组、16 小组；500kV 无功补偿容量约 3315Mvar，分 3 大组、13 小组；500kV 交流出线规划、本期 6 回；500kV/10kV 站用变 1 组；1000kV 配电装置采用户外 GIS 设备；500kV 配电装置采用户内 GIS 设备。泰州换流站和泰州变电站共用 1000kV 配电装置等电气设备。

3) 接地极、接地极线路：接地极极址位于江苏省盐城市建湖县沿河镇。接地极线路路径长度约 40km，其中约 36km 与本工程直流输电线路同塔架设，4km 单独架设。

14.1.3 本工程直流输电线路

本工程直流输电线路起于锡盟换流站，止于泰州换流站，全线总长约 1619.7km，采用单回双极架设。线路途经内蒙古自治区（锡林郭勒盟）、河北省（承德市、唐山市、廊坊

市、沧州市）、天津市（蓟县、宝坻区、武清区、西青区、静海县）、山东省（德州市、滨州市、东营市、淄博市、潍坊市、日照市、临沂市）、江苏省（连云港市、宿迁市、淮安市、盐城市、泰州市）共 5 个省级行政区。其中，内蒙古自治区境内全长约 276km，河北省境内全长约 519km，天津市境内全长约 134km，山东省境内全长约 431.7km（含黄河大跨越 3.7km），江苏省境内全长约 259km。

14.2 工程与产业政策、相关规划的相符性

14.2.1 工程与电网规划的相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），本工程属于“第一类 鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”类项目，符合国家产业政策。

14.2.2 工程与电网规划的相符性分析

本工程是国家能源局加快推进大气污染防治行动计划 12 条重点输电通道之一。锡盟地区煤炭资源和风能资源丰富，是我国重要的能源基地，适宜大规模开发电力装机外送，江苏是我国的经济发达地区，但能源资源缺乏，未来能源供应将面临资源总量不足、煤炭运输紧张、环保压力较大等挑战。因此，本工程有助于促进锡盟地区经济社会发展，缓解江苏地区能源供需矛盾，满足江苏地区电力需求及经济发展具有重要意义，符合电网规划要求。

14.2.3 工程与城市发展规划的相符性分析

本工程选址、选线时已充分考虑工程沿线政府及规划部门意见，对站址落点及线路路径进行优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划；同时，输电线路尽量避开居民集中区、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、城市规划区等环境敏感目标，减少项目的环境影响。工程在可研设计阶段已取得了工程所在地各政府或规划部门同意站址落点、线路经过的原则性意见，与各地的城镇发展规划相符。

14.2.4 工程穿（跨）越环境敏感区合理性及法规相符性分析

本工程输电线路路径经过优化后仍无法避让若干生态环境敏感区，但已避让这些生态敏感区的禁止建设区。输电线路运行期不排放污染物，只要加强管理并采取切实可行的环保措施，其在施工期及运行期对生态环境的影响很小。工程选线、选址方案已经取得各生态敏感区行政主管单位同意。

14.3 环境概况

14.3.1 自然环境概况

14.3.1.1 地形地貌

(1) 锡盟换流站

① 换流站站址

锡盟换流站位于内蒙古锡林郭勒盟锡林浩特市东北部的毛登牧场境内，现状为天然牧草地。锡盟换流站站址区域地层岩性主要为粉土、粉质粘土、细砂、中粗砂组成，下伏基岩为泥质砂岩。站址地下水位较深，对于站址基础开挖无地下水影响。根据《中国地震动峰值加速度区划图》，拟选站址位于地震动峰值加速度小于 0.05g，地震基本烈度为VI度。

② 送端接地极及接地极线路

送端接地极极址区域现状为天然牧草地，地形平坦、地势开阔。由于接地极与锡盟换流站距离不远，地质构造与锡盟换流站基本相同。

(2) 泰州换流站工程

① 换流站站址

泰州换流站站址位于长江三角洲北翼，地势平坦，河网密布。站址范围内主要为农田和蟹塘。泰州换流站站址区域以冲海积、湖海积第四纪沉积地层为主，包括粉质粘土、淤泥质粉质粘土、淤泥、粉土、粉砂、细砂等地层，厚度可达 200m。根据《中国地震动参数区划图》，站址区域基本地震加速度值为 0.10g，地震基本烈度为 VII 度。

② 受端接地极及接地极线路

受端接地极极址区域现状主要为农田和少量藕塘，地势平坦，高差不超过 1m。由于接地极与泰州换流站距离不远，接地极极址及接地极线路沿线地质构造与泰州换流站基本相同。

(3) 直流输电线路

本工程直流输电线路沿线地形分为 6 种类型，其中平地 48.7%，丘陵 10.9%，一般山地 17.7%，高山大岭 4.7%，河网/泥沼 8.6%，沙丘地 9.4%。沿线海拔高度在 0~1900m 之间。

14.3.1.2 水文

锡盟换流站站址位于内蒙古自治区锡林浩特市的东北部，由于项目区地处典型的大陆性干旱气候区，站址区域内无地表径流流过。送端接地极极址区域内无地表径流流过，接地极线路沿线没有大的河流，线路对河流无影响。

泰州换流站站址所处的江苏省兴化市属淮河流域，是典型的水网圩区，境内河道纵横，湖荡密布，水系较为发达，属里下河平原水系。站址属平原水网地区，现状为农田和鱼塘，地势平坦，河流沟渠众多且相互连通。站址东侧约 0.7km 为渭水河，北侧约 3.2km 为兴盐界河。根据江苏省地表水（环境）功能区划，该段兴盐界河主要属于农业用水区，执行《水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 III 类标准。渭水河未列入江苏省地表水（环境）功能区划，其功能主要为农业用水。上述河段均不涉及饮用水水源保护区。受端接地极极址水文条件与换流站站址基本相同，属平原水网地区，现状为农田和少量藕塘，极址西侧约 180m 为西塘河。根据江苏省地表水（环境）功能区划，该段西塘河主要属于渔业用水区，执行《水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 III 类标准。接地极线路单独架设段沿线没有经过大的河流，线路对河流无影响。

本工程直流输电线路主要经过了内蒙古内流河区、海河流域、黄河流域、淮河流域，线路跨越河流时按照防洪法、河道管理条例、内河航道标准等法律法规和规程规范进行设计。本工程直流输电线路跨越点均不影响通航和行洪。除了黄河，其余跨越点利用地形均采用空中跨越、不在河道范围内建塔。

14.3.1.3 气象

本工程线路路径较长，由北向南途经了中温带、暖温带和北亚热带等气候带，沿线各地多年平均气温为 1.5~14.7℃，多年平均降水量为 295~1038mm。

14.3.2 生态环境概况

14.3.2.1 植被

根据中国植被区划，本工程直流输电线路由北至南途经 2 个植被带（半干旱草原带、湿润、半湿润森林带），共 3 个植被区域（温带草原区域、暖温带落叶阔叶林区域、亚热带东部东部湿润常绿阔叶林区域）。

14.3.2.2 动物资源

根据《中国动物地理》，本工程直流输电线路由北至南途经 2 界（古北、东洋），3 个亚界（中亚亚界、东北亚界、中印亚界），3 个区（蒙新区、华北区、华中区）。

14.4 环境质量现状

14.4.1 电磁环境质量现状评价

14.4.1.1 合成电场

锡盟换流站站址各监测点处地面合成场强最大值现状监测结果为 0.07~0.09kV/m，地面合成场强 80%监测频率现状监测结果范围为 0.05~0.06kV/m。

泰州换流站站址各监测点处地面合成场强最大值现状监测结果为 0.14~0.25kV/m，地面合成场强 80%值现状监测结果为 0.12~0.20kV/m。换流站周围环境保护目标地面合成场强最大值现状监测结果为 0.07~0.24kV/m，地面合成场强 80%监测频率现状监测结果为 0.04~0.21kV/m。

直流输电线路沿线的地面合成场强最大值现状监测结果为 0.03~0.71kV/m，地面合成场强 80%值现状监测结果为 0.02~0.62kV/m。

本工程各测点地面合成场强最大值监测结果均小于 25kV/m，地面合成场强 80%值监测结果均小于 15kV/m 的控制指标。

14.4.1.2 直流磁场

锡盟换流站站址各监测点地面直流磁感应强度现状监测结果范围为 53.8~54.6μT。

泰州换流站站址各监测点处地面直流磁感应强度现状监测结果范围为 47.3~49.8μT；换流站环境保护目标地面直流磁感应强度现状监测结果范围为 48.3~50.4μT。

直流输电线路沿线的地面直流磁感应强度现状监测结果范围为 36.7~56.2μT。

本工程各测点地面直流磁感应强度监测值远小于 10mT 的控制指标。

14.4.1.3 无线电干扰

锡盟换流站站址各监测点处 0.5MHz 频率无线电干扰值为 41.8~42.4dB(μV/m)。

泰州换流站站址各测点 0.5MHz 频率无线电干扰值为 38.8~42.4dB(μV/m)，换流站敏感目标 0.5MHz 频率无线电干扰值为 37.9~41.9dB(μV/m)。

直流输电线路沿线测点 0.5MHz 频率无线电干扰值范围为 34.5~46.0dB(μV/m)。

本工程各测点无线电干扰场强监测值均小于 55dB(μV/m)的控制指标。

14.4.1.4 工频电场和工频磁场

锡盟换流站站址各监测点处工频电场强度为 2.47~3.52V/m，工频磁感应强度为 15.9~19.0nT。

泰州换流站站址及周边居民类环境保护目标各测点处工频电场强度为 2.05~4.15V/m，

工频磁感应强度为 14.3~21.5nT。

本工程各测点工频电场强度均远低于 4kV/m 的控制指标，工频磁感应强度均远低于 0.1mT 的控制指标。

14.4.2 声环境质量现状评价

锡盟换流站站址各监测点昼间环境噪声现状监测值为 36.0~39.0dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 35.3~38.0dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

泰州换流站站址各监测点昼间环境噪声现状监测值为 36.6~40.5dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 34.1~38.6dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。泰州换流站环境保护目标各监测点昼间环境噪声现状监测值为 35.3~39.9dB(A)，夜间环境噪声现状监测值为 33.2~37.2dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

本工程直流输电线路沿线执行 1 类标准的监测点中，昼间噪声现状监测值为 34.3~45.9dB(A)，夜间噪声现状监测值为 33.1~41.9dB(A)；执行 2 类标准的监测点中，昼间噪声现状监测值为 36.4~38.1dB(A)，夜间噪声现状监测值为 34.2~35.9dB(A)；执行 4a 类标准的监测点中，昼间噪声现状监测值为 46.1~53.7dB(A)，夜间噪声现状监测值为 44.1~48.0dB(A)。沿线各监测点均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求。

14.5 环境影响评价主要结论

14.5.1 电磁环境影响评价结论

14.5.1.1 换流站工程电磁环境影响评价结论

类比换流站站界各测点合成场强 80%值监测值和最大值、直流磁感应强度、工频电场强度、工频磁感应强度、0.50MHz 无线电干扰值监测值均满足应标准的要求。并且，类比变电站电磁环境监测结果并未受到合建变电站的明显影响。

由以上分析可知，本工程锡盟换流站、泰州换流站投入运行后，站界和周边居民类环境保护目标的合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场以及无线电干扰也均能够满足相应评价标准的要求。

14.5.1.2 直流输电线路工程电磁环境影响评价结论

根据模式预测计算结果及其分布曲线，本工程直流输电线路在经过农业耕作区等一般

地区时，在最小对地高度 18m 条件下，运行产生的地面合成电场、地面直流磁场、无线电干扰均满足环境保护要求；本工程直流输电线路在经过居民区时，在最小对地高度 21m 条件下，运行产生的地面合成电场、地面直流磁场、无线电干扰均满足环境保护要求。

14.5.2 声环境影响评价结论

14.5.2.1 换流站工程声环境影响评价结论

(1) 声环境影响预测结果

① 锡盟换流站

锡盟换流站考虑采取的噪声控制措施主要包括：换流变均采取 Box-in 措施，隔声量要求不低于 20dB。由噪声预测结果可知，采取相应措施后，锡盟换流站各侧站界噪声排放最大值为 45.1~49.4dB(A)，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值要求。并且，换流站声环境评价范围内无环境保护目标分布。

② 泰州换流站

泰州换流站考虑采取的噪声控制措施主要包括：1) 换流变均采取 Box-in 措施，隔声量要求不低于 20dB；2) 对围墙采取隔声措施，即增高部分围墙且在围墙基础上设置声屏障。

采取上述噪声控制措施后，根据 Cadna/A 软件的预测结果，在只考虑泰州换流站影响情况下，泰州换流站东、南、西、北侧站界噪声排放最大值为 41.1~46.5dB(A)，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值要求。

根据 Cadna/A 软件的预测结果，在考虑泰州换流站和泰州变电站综合影响情况下，泰州换流站南、西、北侧站界噪声排放最大值为 45.3~47.0dB(A)，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值要求。泰州换流站东侧站界（泰州变电站北、南侧）主要受到泰州变电站的噪声影响，站界噪声排放超标。泰州变电站东侧最远超标距离约 140m、南侧最远超标距离约 100m、北侧最远超标距离约 285m。根据江苏省兴化市建设局的意见，同意将泰州变电站平行远期规模围墙最东侧外 450m、最南侧外 400m、最西侧外 500m、最北侧外 600m 范围作为噪声影响控制区。因此，泰州变电站站界噪声排放超标范围在噪声影响控制区内。泰州换流站声环境评价范围内分布了 3 个环境保护目标，均位于换流站西侧，根据 Cadna/A 软件的预测结果，换流站对 3 个环境保护目标的贡献值预测结果叠加现状监测值后，昼间为 42.4~45.4dB(A)，夜间为 42.1~44.7dB(A)，可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准。

14.5.2.2 直流输电线路工程声环境影响评价结论

根据预测计算结果，在导线型号、对地高度相同的情况下，极间距越小，噪声越大。

采用 8×JL/G3A-1250/70 型号导线：导线对地高度分别为 18m、21m 时，极间距为 20.0m 情况下线路运行产生的噪声最大值分别为 37.29dB(A)、36.26dB(A)，均出现在极导线下方。

采用 8×JL/G2A-1250/100 型号导线：导线对地高度分别为 18m、21m 时，极间距为 20.0m 情况下线路运行产生的噪声最大值分别为 37.18dB(A)、36.14dB(A)，均出现在极导线下方。

采用 6×JLHA1/G4A-900/240 型号导线（黄河大跨越）：导线对地高度分别为 18m、21m 时，线路运行产生的噪声最大值分别为 37.17dB(A)、35.86dB(A)，均出现在极导线下方。

综上所述，本工程运行以后，直流输电线路沿线地区可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求。

14.5.3 生态环境影响评价结论

本工程的施工及建成投运后，各类景观面积不会发生显著变化，耕地、林地仍为优势景观，各景观类型优势度变化极小对评价区景观格局影响极其轻微。

本工程的建设将不可避免永久占用部分农用地，导致沿线地区农作物产品产量每年减少约 864t。但由于本工程输电线路塔基占地基本呈点状均匀分布，影响范围小，所占用耕地占地区耕地总量的比例也极小，因此本工程的建设不会使整个区域农业生产格局发生改变。临时性占用的部分农用地，施工结束后通过场地清理、复耕等措施，将逐步恢复其原有土地功能，工程最终对工程沿线地区农业生态系统造的影响程度较低。

生物量损失预测表明，本工程输电线路占地损失的乔木、草本植物的生物量总计约 1459.54t。本工程建设期间，会通过有效的生态管理措施减少植被生态损失，永久占地的部分植被与临时占地植被会得到有效的生态恢复，少量的植被损失及其导致的生态变化不会对各类型植被群落及生态系统的稳定性造成影响，不会导致生态服务功能的明显下降。

本工程对野生动物的影响主要体现在施工期对两栖与爬行动物，猛禽、湿地鸟类、地栖性鸟类，哺乳动物，水生动物的影响。野生动物基本上都具备自我防卫能力，施工干扰与破坏可能会造成野生动物短暂离开原生存环境，导致觅食、栖息条件的变化而受到轻微干扰，但由于施工期短暂且施工点分散，干扰只会体现在个体层面，不会对种群生存造成影响。工程运行期影响主要体现在可能的鸟类误撞损害，这种事件发生概率极小，且会通过采取合理的警戒及塔身防护等措施，有效控制这种影响与伤害。

本工程输电线路穿（跨）越生态敏感区 34 处，2km 范围内避让生态敏感区 11 处。工程建设中采用逐步推进式点状施工方式，不会造成长距离的生态阻隔而影响野生动物的迁徙；敏感区段施工和运行将采取更严格的生态管理措施，实施全方位的监测工作，开展更全面生态修复，极大减轻了对敏感区的影响。通过采取合理措施，施工与运行不会对生态敏感区整体性和连续性产生影响。

总体来说，本工程对沿线评价范围内的动、植物和自然生态系统影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平，满足国家有关规定的要求。

因此，从生态保护的角度，本工程的建设是可行的。

14.5.4 对居民类环境保护目标的影响评价结论

根据环境影响预测结果，本工程对换流站周边居民类环境保护目标的影响可满足相应环境保护标准要求。

当居民区极导线对地距离为 21m 的最低线高条件时，直流输电线路邻近民房（评价范围内）时的环境影响评价结论如下：

(1) 合成场强预测结果

本工程各环境敏感点处满足地面合成场强预测值为 0.20~10.87kV/m，满足地面合成场强 80%值不超过 15kV/m、最大值不超过 25kV/m 的标准限值的要求。

(2) 直流磁场预测结果

本工程各环境敏感点处的地面直流磁感应强度预测值为 7.08~31.83μT，满足 10mT 的评价标准。

(3) 噪声预测结果

直流输电线路沿线监测点噪声预测值叠加现状值后，昼间为 36.7~53.8dB(A)，夜间为 35.7~48.1dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准。

14.6 环境保护措施

14.6.1 换流站工程

14.6.1.1 设计阶段采取的环保措施

(1) 电磁环境

换流站选址避让居民密集区。

为限制电晕产生无线电干扰，在设备定货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线；增加导线对地高度。

(2) 声环境

① 声源控制

通过设备招标优先采用低噪声设备，包括换流变、平波电抗器、阀冷却设备、交流滤波器电容器、交流滤波器电抗器、直流滤波器电容器、直流滤波器电抗器、换流变冷却风扇、500kV 站用变等设备，提出噪声水平限值，从控制声源角度降低噪声影响。

② 优化站区总平面布置

24 台换流变分成 4 组，每 2 组面对面布置在阀厅之间，充分利用站内建构筑物的挡声作用，尽量将声源较大的设备布置在远离围墙的位置。

③ 隔声、吸声措施

对站内换流变压器采取 Box-in（隔声罩）封闭（隔声量不小于 20dB(A)），减少换流变对站区和周围环境的噪声影响。

换流变与换流变之间、最外侧换流变外采用防火墙隔开，有效控制噪声向侧面传播。

阀厅采用全封闭方式，做好隔声措施。

泰州换流站对围墙采取隔声措施，即增高围墙且在围墙上设置声屏障，部分总高 6m（砖式围墙 3m+钢结构隔声屏 3m），长约 600m，具体位于直流滤波器场、换流变、500kV 交流滤波器场西侧；部分总高 5m（砖式围墙 2.5m+钢结构隔声屏 2.5m），长约 675m，具体位于直流滤波器场东侧、北侧。详见图 7.1-18。

(4) 水环境

① 锡盟换流站

锡盟换流站内生活污水及雨水采用分流制管网排水系统，站内设有生活污水处理装

置，经处理后用于站区绿化、喷洒道路，不外排；站区雨水经雨水口汇集后进入站内雨水池，雨水量大时可溢流排出至站外地势低洼处。对于冬季极端低温情况下产生的生活污水，由当地环卫部门定期清运，不外排。

② 泰州换流站

泰州换流站内生活污水及雨水采用分流制管网排水系统，站内设有生活污水处理装置，经处理后用于站区绿化、喷洒道路，不外排；站区雨水经雨水口汇集后进入雨水排水管道，最终排至站区西侧河道。

(5) 事故漏油排蓄系统

换流站内换流变、站用变等带油设备下方设置事故油坑，站内设计有事故油池用于事故状态下的废油处理，处理后的事故油由具备资质的单位回收处置，形成的油泥等危险废物交由有相应危废处理资质的单位处置，不外排。

(6) 生态环境

尽量少占用土地、尽量避让生态敏感区。

(7) 接地极拟采取的环保措施

尽量少占用土地、尽量避让生态敏感区。

14.6.1.2 施工期采取的环保措施

(1) 水土流失

合理组织施工，减少占用临时施工占地；开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放；施工完成后对施工扰动面进行恢复。

(2) 施工噪声

选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行，尽量避免夜间施工。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

(3) 施工扬尘

加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料以及临时堆土应采取覆盖措施。

进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出道路应定时洒水，避免或减少产生扬尘。

(4) 施工废污水

对施工场地和施工生活区的生产废水和生活污水分别设置临时污水处理装置或采用

当地已有的污水处理装置，加强管理，防止无组织排放。

(5) 施工固体废物

在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。

(6) 生态环境

施工时间尽量选择避开当地动物繁殖、迁徙、越冬期。加强鸟类保护的教育宣传活动。在保护区段施工时特别要注意野生动物的保护，应加强对施工人员的教育，施工期间严禁捕杀鸟类。

施工进场前，应加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作。

在整个施工期内，通过环境监理检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为，加强监理及施工人员的组织管理。

(7) 接地极拟采取的环境保护措施

划定施工范围，减少占地面积，合理安排工期；采取表土剥离及防护措施；施工结束后根据原占地类型进行植被恢复。

14.6.1.3 运行期采取的环保措施

对当地群众进行有关高压直流工程和相关设备方面的环境宣传工作。

依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

建立各种警告、防护标识，避免意外事故。

14.6.2 直流输电线路工程

14.6.2.1 设计阶段采取的环保措施

(1) 电磁环境和声环境

工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化了路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

严格按照相关规程及规范，结合项目区周围的实际情况和工程设计要求，本工程直流输电线路不跨越居民房屋，并将极导线投影外 7m 以内的常年住人房屋全部拆除，评价范围内常年住人的房屋地面合成场强最大值≥25kV/m、且地面合成场强 80%测量值≥15kV/m 的予以拆迁。

确定导线与地面、建筑物、树木、公路及各种架空线路的距离时，导线弧垂及风偏的

选取按《±800kV 直流架空输电线路设计规范》（GB 50790-2013）执行。

选定导线对居民区、地面、公路等的对地距离时要限制地面合成场强。

合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路无线电干扰水平，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低无线电干扰水平。

合理选择导线截面和极导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

(2) 生态环境

尽量避让自然保护区、风景名胜区、森林公园、历史文化遗迹等特殊生态敏感区及重要生态敏感区；尽量避让集中林区，线路经过林区时尽量采用高跨方式。

杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔、直线塔推荐采用 V 型绝缘子串自立塔，尽量减少占地、土石方开挖量；塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，尽量减少水土流失、保护生态环境。

14.6.2.2 施工期采取的环保措施

(1) 施工扬尘

线路塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水或采取临时覆盖措施防止起尘。

(2) 施工废污水

在交通较便利的施工段，施工人员可就近租用民房或工屋，生活污水可利用当地的污水处理设施进行处理。在交通不便、人烟稀少的施工段，可以修建简易的化粪池处理生活污水，防止污水漫排。线路施工时在施工场地的外围设置围档设施和修建临时排水沟，妥善排放施工废水，做到文明施工。

(3) 施工噪声

对位于环境保护目标附近的塔基应依法限制夜间施工。位于一般地区的塔基施工应尽量安排在白天进行；如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

(4) 拆迁安置

对拆迁安置执行国家有关政策，满足拆迁户的合理要求，由建设单位按征地补偿标准给予相应的现金补偿。

(5) 固体废物

线路施工产生的固体废物主要是塔基开挖产生的施工弃土和施工人员的生活垃圾。在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的施工弃土及生活垃圾应分别收集堆放。塔基施工弃土一般量少，在施工完成后堆至塔基征地范围内，堆砌成台型，并采取适宜的植物措施和工程措施防止水土流失；生活垃圾由当地环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。

(6) 水土保持

严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求开挖，多采用原状土开挖基础，避免大开挖土方的大量运输和回填。

塔基区域内的开挖面及时平整，临时弃土应采取挡护措施，合理组织施工，减少占用临时施工用地。

施工中采取彩条布覆盖、编织袋拦挡临时防护措施，减少水土流失。

施工用地完成后对临时征用土地进行恢复，并对破坏的部分按国家规定进行补偿。

对位于山丘地的塔基，在塔基施工区修建护坡和截水沟，表土及开挖方进行临时拦挡，防止挖方堆土流失对下部区域造成危害，施工结束后进行土地整治并撒播草籽或进行耕地恢复。

(7) 生态环境

合理规划、设计施工便道，要求各种机械和车辆固定行车路线，不得随意下道行驶或另开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏。

施工过程中应避开古树名木，无法避绕的应采取高跨或者其它保护措施，严格禁止砍伐当地古树名木。

施工期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护。

线路工程跨越水体时施工场地应远离水体，并禁止将施工废水直接排入水体。

14.6.2.3 运行期采取的环保措施

加强对当地群众进行有关高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。

建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，及时修复遭破坏的设施，监测和记录这些措施和设施在减缓对野生动物影响方面的作用，并进行动态调整与更新。

14.7 公众参与

在本工程采用网上发布环评信息和公开环境影响报告书简本、报纸上刊登环评信息公告、沿线环境敏感点张贴环评信息公告等方式进行环境影响信息公开的基础上，采取现场发放调查表进行公众意见调查。因此，本次公众参与工作程序合法、形式有效。

公众意见调查结果表明，受调查 87 个团体中，100%支持本工程建设；受调查的 547 名公众中，68.19%的公众表示支持，31.26%的公众表示无所谓，0.55%的公众（3 人）表示不支持。公众参与回访调查中，3 人仍表示不支持，其中 2 人为本工程线路附近饭店老板，他们表示修建高压线路会影响其饭店生意；另外 1 人则认为会影响其日常生活。调查人员对该 3 位公众均进行了电话回访。因此，本次公众参与对象具有代表性、结果真实。建议建设单位下阶段应继续做好与公众的沟通工作，争取公众对输变电工程这一有利于全社会的基础设施建设工作的支持。

14.8 总体评价结论

锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程的建设既有助于促进锡盟地区经济社会发展，又可缓解江苏地区大气污染防治压力和能源供需矛盾，满足江苏地区电力需求、经济发展及环境保护需要。

本工程换流站、直流输电线路均不在城市规划范围内，符合地方城市规划、土地利用规划、环境保护规划和其他相关规划。

本工程在设计、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，使工程产生的合成电场、直流磁场、工频电场、工频磁场、无线电干扰、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本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。

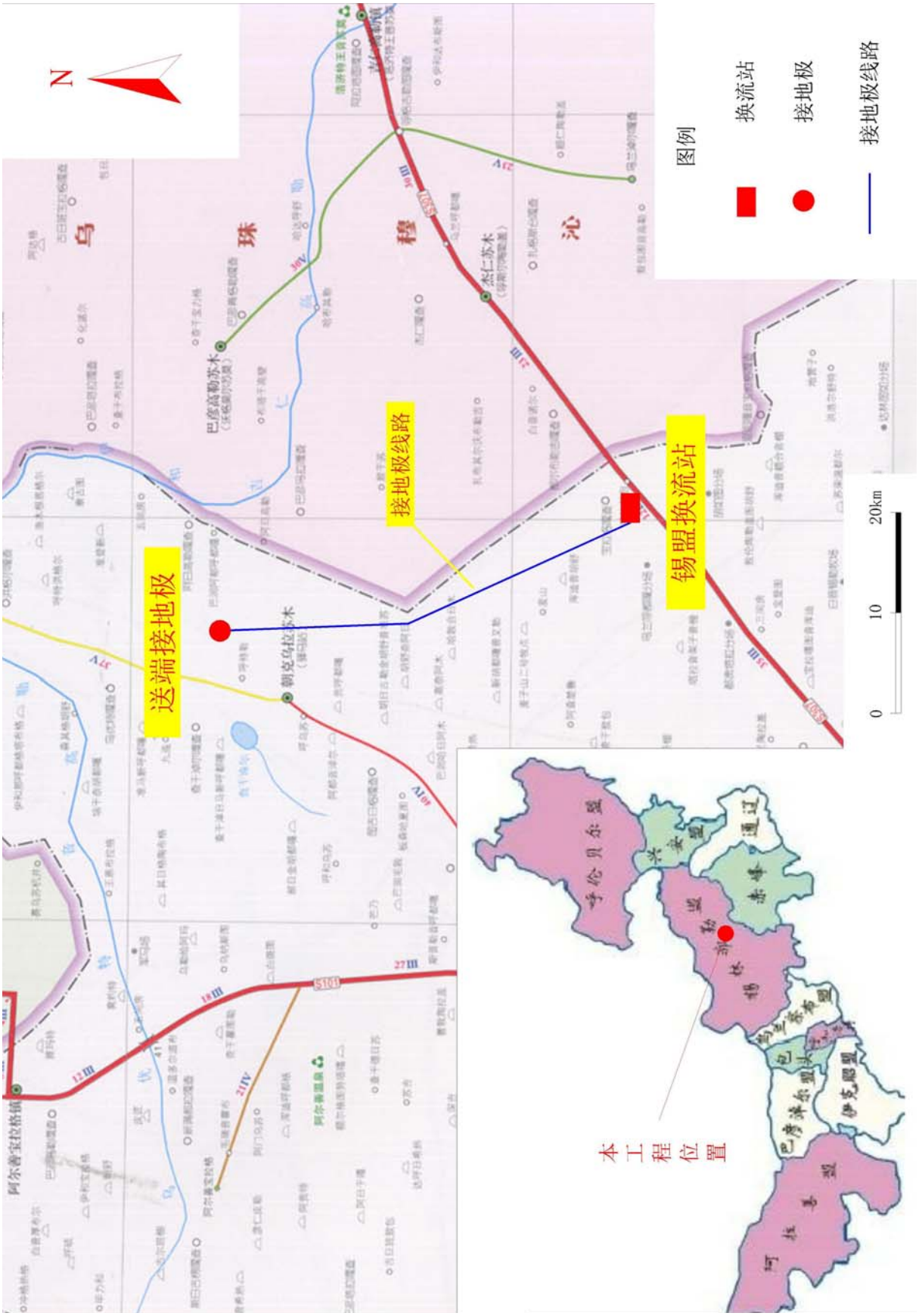
因此，从环保角度来看，该项目的建设是可行的。

15 附图和附件

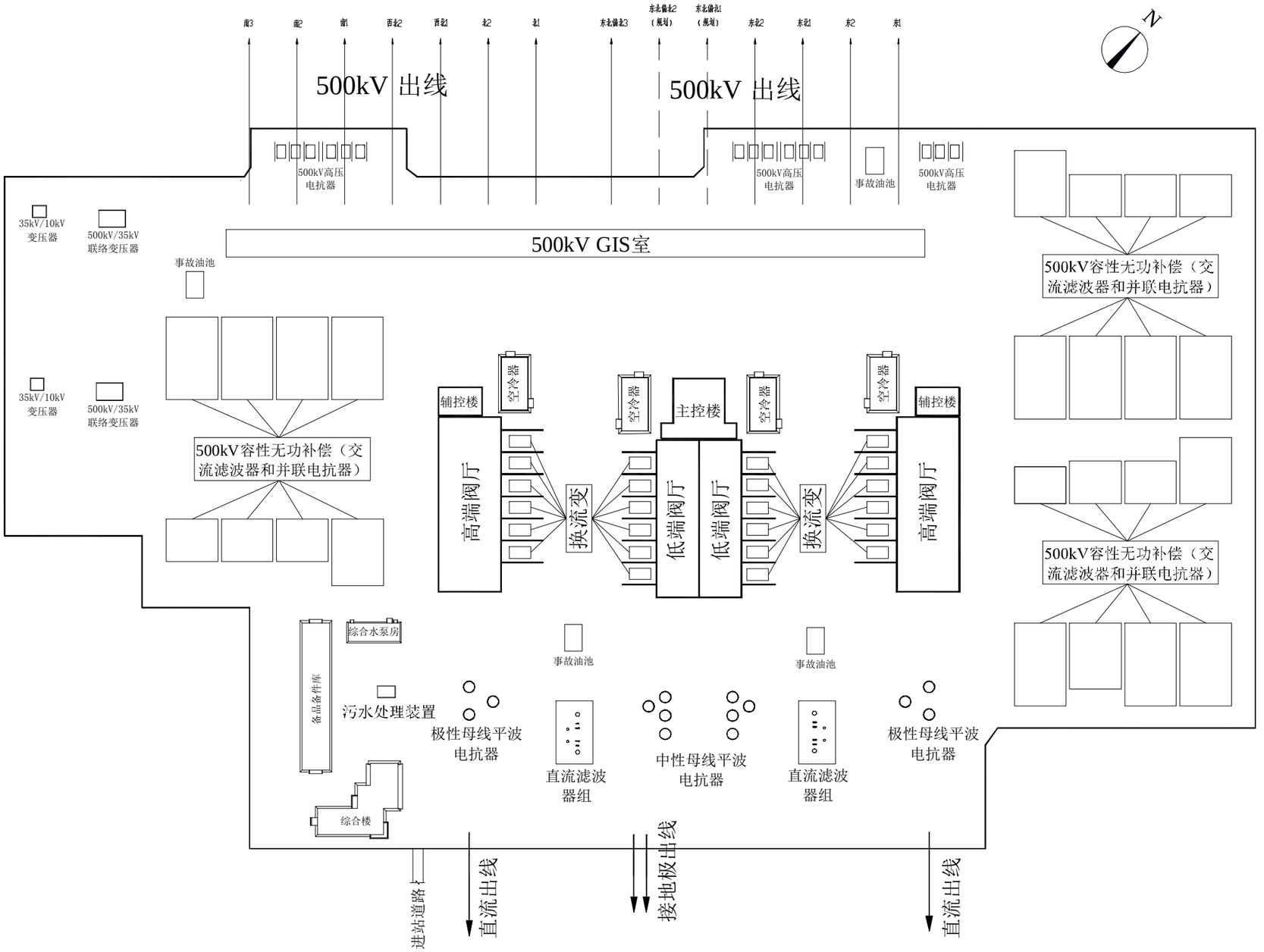
15.1 附图 1：锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程地理位置示意图



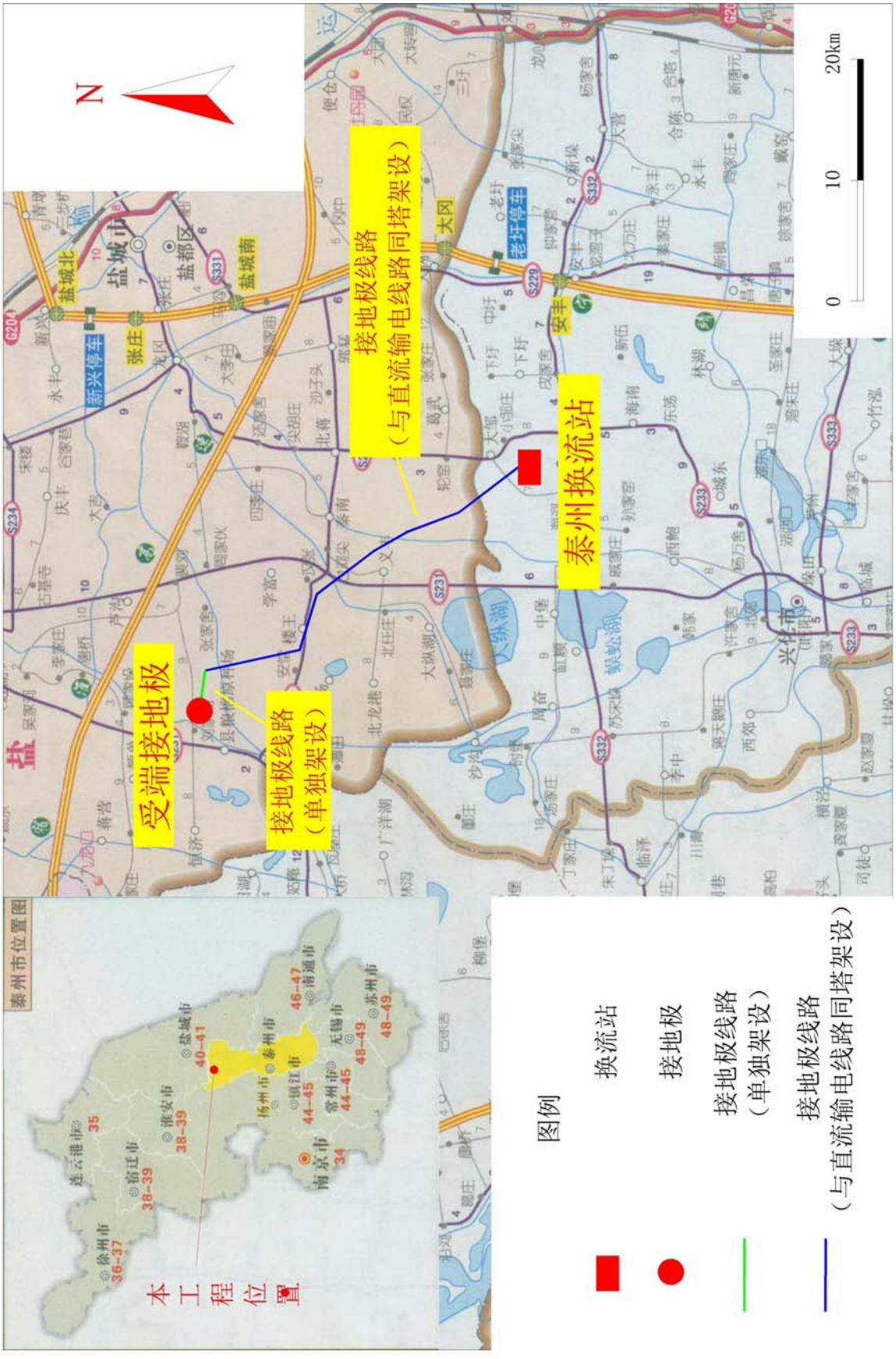
15.2 附图 2：锡盟换流站地理位置示意图



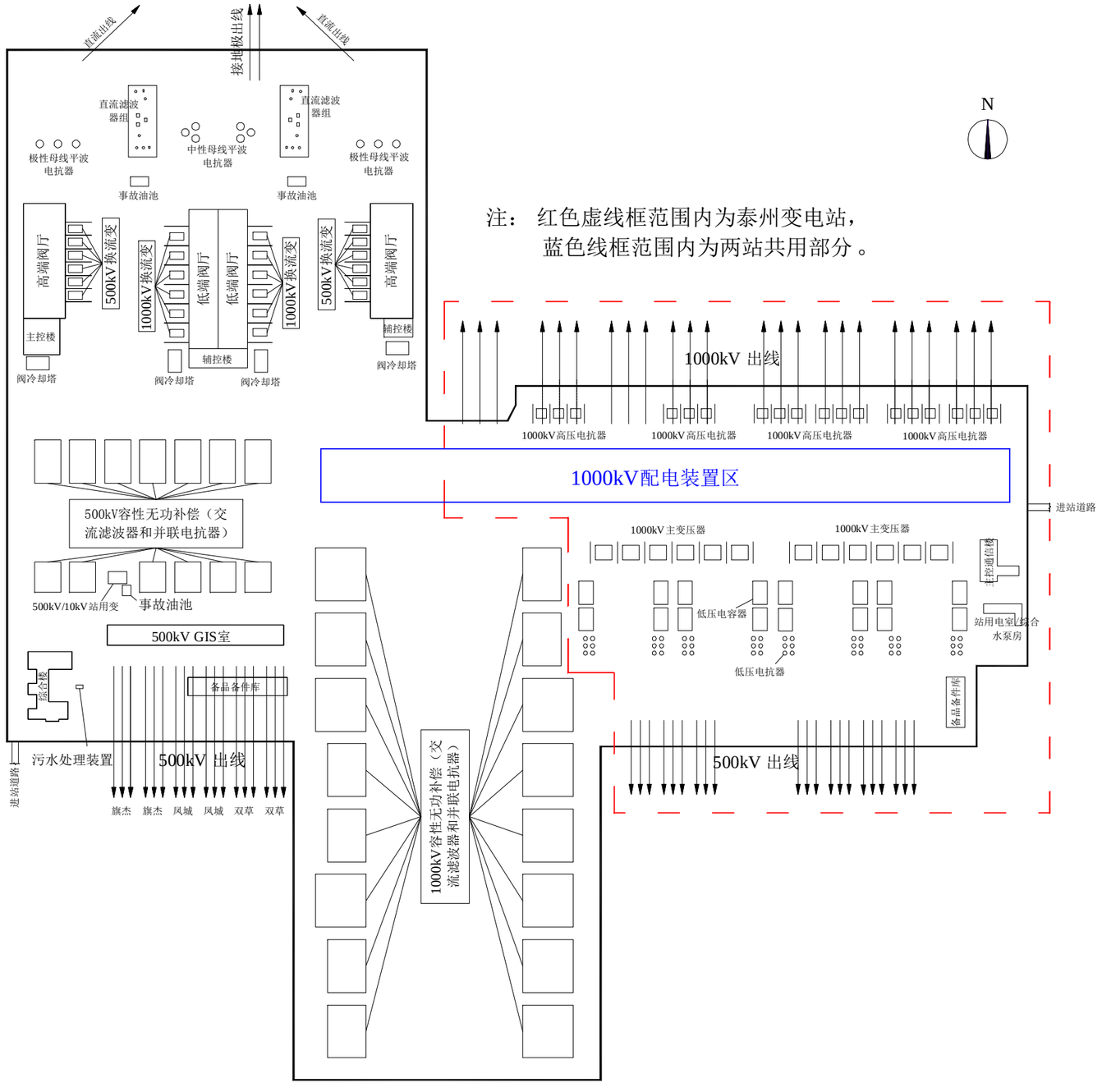
15.3 附图 3：锡盟换流站总平布置示意图



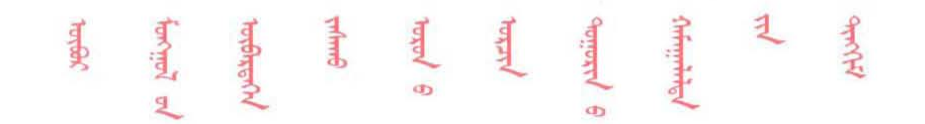
15.4 附图 4：泰州换流站地理位置示意图



15.5 附图 5：泰州换流站总平布置示意图（含泰州 1000kV 变电站）



15.6 附件 1：内蒙古自治区环境保护厅 内环函〔2013〕41 号 关于确认锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程（内蒙古自治区段）环境影响评价执行标准的函



内蒙古自治区环境保护厅

内环函〔2013〕41 号

内蒙古自治区环境保护厅
关于确认锡盟—江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程（内蒙古自治区段）环境影响评价执行标准的函

中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司：

你公司《关于锡盟—江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程（内蒙古自治区段）环境影响评价执行标准的请示》收悉。经核准，对该工程环境影响评价执行标准确认如下：

一、电磁环境评价标准

（一）直流输电线路

1. 合成场强。直流输电线路下方最大地面合成场强控制指标为 30kV/m；临近民房时房屋所在位置地面合成场强控制指标最大值为 25kV/m，同时应满足 80%测量值不超过 15kV/m。

— 1 —

2. 直流磁感应强度。临近民房时房屋所在位置最大地面直流磁感应强度控制指标为 10mT。

3. 无线电干扰。极导线投影外侧 20m 处、好天气条件下，0.5MHz 的无线电干扰控制指标为 55dB(μV/m)。

（二）换流站

1. 工频电场。换流站附近居民点工频电场强度限值为 4kV/m。

2. 工频磁感应强度。换流站附近居民点工频磁感应强度限值为 0.1mT。

3. 合成场强。换流站周边居民点地面合成场强控制指标最大值为 25kV/m，同时应满足 80%测量值不超过 15kV/m。

4. 直流磁感应强度。临近民房时房屋所在位置最大地面直流磁感应强度控制指标为 10mT。

5. 无线电干扰。换流站围墙外 20m 处、好天气条件下，0.5MHz 的无线电干扰控制指标为 55dB(μV/m)。

（三）接地极

1. 跨步电压。E(V/m) ≤ 7.42 + 0.0318ρ，其中 ρ 为表层土壤电阻率。

2. 温升。接地极最高温度 90℃。

二、声环境评价标准

输电线路沿线居民区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准，经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准，经过

工业区附近时执行3类标准，经过交通干道两侧时执行4类标准。

换流站周围区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

换流站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

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

三、水环境评价标准

（一）环境质量标准。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关水域标准。

（二）环境排放标准。本工程运行期输电线路不产生废水，换流站污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准；施工期污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

内蒙古自治区环境保护厅

2013年3月5日

15.7 附件 2：河北省环境保护厅 冀环辐函〔2013〕1009 号 关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价执行标准的复函

河北省环境保护厅

冀环辐函〔2013〕1009 号

关于锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价执行标准的复函

中国电力工程顾问集团西南电力设计院:

《中国电力工程顾问集团西南电力设计院关于锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价执行标准的请示》收悉，经研究，现将该工程环境影响评价（河北省境内工程内容）执行标准函复如下:

一、电磁环境影响评价标准

1、合成场强

±800kV 直流架空输电线路临近民房时，民房处地面的合成场强限值为 25kV/m，且 80％的测量值不得超过 15kV/m；线路跨越农田、公路等人员容易到达区域的合成场强限值为 30kV/m。

2、离子流密度

±800kV 直流架空输电线路下方的离子流密度限值为 100nA/m^2。

3、直流磁场

±800kV 直流架空输电线路下方的磁感应强度限值为 10mT。

4、无线电干扰

正极性导线地面投影外侧 20m，频率为 0.5MHz 的无线电干扰限值为 58dB(mV/m),好天气条件下的测量值不应大于 55dB(mV/m)。

二、 直流线路声环境影响评价标准:

1、可听噪声

距直流架空输电线路正极性导线对地投影外20m 处，晴天时由电晕产生的可听噪声50%值（L50）不得超过45dB（A)。

2、环境噪声

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相关标准。即：输电线路邻近的农村居住区执行 1 类标准，线路邻近的城市及城镇区域执行 2 类标准，线路跨越和位于公路、铁路及内河航道两侧区域执行 4 类标准，其他区域执行 3 类标准。

施工期噪声不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的相关标准限值。

河北省环境保护厅
2013 年 8 月 22 日

15.8 附件 3：天津市环境保护局 津环保管函〔2013〕66 号 关于锡盟~江苏泰州±800 千伏特高压直流输电工程环境影响评价执行标准的复函

天津市环境保护局

津环保管函〔2013〕66号

天津市环保局关于对锡盟～江苏泰州±800千伏特高压直流输电工程环境影响评价执行标准的复函

中国电力工程顾问集团西南电力设计院:

你院《中国电力工程顾问集团西南电力设计院关于锡盟～江苏泰州±800 千伏特高压直流输电工程环境影响评价执行标准的请示》（西南电设环保〔2013〕35 号）收悉。经研究，该工程在环评中应采用的标准如下:

1. 电磁环境

（1）合成场强

直流输电线路下方最大地面合成场强控制标准：不大于 30 千伏/米;

邻近民房合成场强控制标准：最大值不大于 25 千伏/米，同时应满足 80%测量值不大于 15 千伏/米。

（2）直流磁感应强度

直流输电线路下方的磁感应强度限值：10 毫特斯拉。

（3）无线电干扰

好天气条件下，极导线投影外侧 20 米处 0.5 兆赫兹的无线电干扰限值不大于 55 分贝<微伏/米>。

2. 声环境

（1）《声环境质量标准》GB3096－2008（执行天津市环保局"关于调整《天津市<声环境质量标准>适用区域划分方案》的函"（津环保固函〔2010〕398 号）；

（2）《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011。

2013 年 2 月 4 日

（联系人：天津市环保局开发管理处 俞皓

联系电话：022-24538903）

（此件依申请公开）

－ 2 －

15.9 附件 4：山东省环境保护厅 鲁环评函〔2013〕81 号 关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程山东段环境影响评价执行标准的复函

山东省环境保护厅

鲁环评函〔2013〕81号

山东省环境保护厅
关于锡盟~江苏泰州±800kV特高压直流输电工程山东段环境影响评价执行标准的复函

中国电力工程顾问集团华东电力设计院:

你院《中国能建中电工程华东院关于征询锡盟~江苏泰州±800kV特高压直流输电工程山东段环境影响评价标准的函》(华东电设环〔2013〕17号)收悉。经研究，函复如下:

一、电磁环境影响评价标准

(一)参照《±800kV 特高压直流线路电磁环境参数限制》(DL/T1008-2008)标准,合成场强采用直流输电线路下方最大地面合成场强控制指标30kV/m，临近民房时房屋所在位置地面合成场强控制指标最大值25kV/m,同时应满足80%测量值不超过15kV/m。直流磁感应强度采用线路下方最大地面直流磁感应强度控制指标为10mT。

(二)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)，无线电干扰采用极导线投影外侧20m处、好天气条件下，频率为 0.5MHz 的无线电干扰控制指标为

55dB(μV/m)。

二、声环境影响评价执行标准

(一)输电线路沿线经过居民区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准；经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准；经过工业区时执行 3 类标准；经过交通干道两侧时执行 4 类标准。

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

三、水环境影响评价标准

(一)质量标准：执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)相关水域标准。

(二)排放标准：输电线路施工期污水排放根据线路途经地区分别执行《山东省海河流域水污染物综合排放标准》(DB37/675-2007)、《山东省小清河流域水污染物综合排放标准》(DB37/656-2006)、《山东省半岛流域水污染物综合排放标准》(DB37/676-2007)和《关于批准发布〈山东省南水北调沿线水污染物综合排放标准〉等 4 项标准修改单的通知》(鲁质监标发〔2011〕35 号)要求的相关标准。

山东省环境保护厅

2013 年 2 月 22 日

—2—

15.10 附件 5：江苏省环境保护厅 关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价执行标准请示的复函

江苏省环境保护厅

关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程环境影响评价执行标准请示的复函

中国电力工程顾问集团华东电力设计院：

你院《关于征询锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程江苏段环境影响评价标准的函》(华东电设环[2014]271 号)收悉。经研究，现函复如下：

同意你院对该工程江苏段进行环境影响评价时拟采用的电磁环境评价标准，声环境和水环境评价标准的采用你院必须征询工程途经的地方环保局的意见。

2014 年 9 月 23 日

15.11 附件 5（附）：华东院 华东电设环〔2014〕271 号 关于征询锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程江苏段环境影响评价执行标准的函

中国电力工程顾问集团华东电力设计院文件

华东电设环〔2014〕271号

关于征询锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程江苏段环境影响评价标准的函

江苏省环境保护厅：

为了满足我国锡盟煤电基地电力外送要求，满足华东电网电力需求，国家电网公司拟建设锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程。

目前，锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程的环境影响评价工作由国家电网公司委托中国电力工程顾问集团华东电力设计院牵头会同有关单位进行，特向贵厅征询环境影响评价标准。

该工程由锡盟～江苏泰州±800kV 直流输电线路（新建，全长

—1—

约 1620km，简称锡盟～江苏泰州特高压直流线路）和±800kV 锡盟换流站（新建，含接地极和接地极线路）、±800kV 泰州换流站（新建，含接地极和接地极线路）两个换流站组成。

该工程在江苏省境内的建设内容包括新建锡盟～江苏泰州±800kV 直流输电线路江苏段、新建±800kV 泰州换流站（含接地极和接地极线路）。

锡盟～江苏泰州±800kV 直流输电线路江苏段长约 260km，涉及连云港、宿迁、淮安、盐城、泰州市。

±800kV 泰州换流站的主要设备是换流变压器和容性无功补偿装置等。

本工程环境影响评价拟采用以下标准：

一、电磁环境评价标准

1.直流输电线路

（1）合成场强：直流输电线路下方最大地面合成场强控制指标 30kV/m；临近民房时房屋所在位置地面合成场强控制指标最大值 25kV/m，同时应满足 80%测量值不超过 15kV/m。

（2）直流磁感应强度：临近民房时房屋所在位置最大地面直流磁感应强度控制指标为 10mT。

（3）无线电干扰：极导线投影外侧 20m 处、好天气条件下，0.5MHz 的无线电干扰控制指标为 55dB（μV/m）。

2.换流站

（1）工频电场：换流站附近居民点工频电场强度限值为 4kV/m。

（2）工频磁感应强度：换流站附近居民点工频磁感应强度限值为 0.1mT。

（3）合成场强：换流站周边居民点地面合成场强控制指标最大值 25kV/m，同时应满足 80%测量值不超过 15kV/m。

（4）直流磁感应强度：临近民房时房屋所在位置最大地面直流磁感应强度控制指标为 10mT。

（5）无线电干扰：换流站围墙外 20m 处、好天气条件下，0.5MHz 的无线电干扰控制指标为 55dB（μV/m）。

3.接地极

（1）跨步电压：E（V/m）≤7.42＋0.0318ρ，其中ρ为表层土壤电阻率。

（2）温升：接地极最高温度 90℃。

二、声环境评价标准

输电线路沿线居民区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准，经过工业区附近时执行 3 类标准，经过交通干道两侧时执行 4 类标准。

换流站周围区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

换流站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

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

三、水环境评价标准

质量标准：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关水域标准。

排放标准：本工程运行期输电线路不产生废水，换流站废污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。施工期污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

以上拟用标准是否妥当，盼予函复。

联系人及电话：林旗力 021-22017124

地址：上海市河南中路 99 号 华东电力设计院环境工程部

邮编：200001

传真：021-33662064

中国电力工程顾问集团华东电力设计院

2014 年 8 月 25 日

中国电力工程顾问集团华东电力设计院 2014 年 8 月 25 日印发

15.12 附件 6：连云港市环境保护局 连环函〔2013〕1 号 关于对锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程连云港段环境影响评价执行标准的复函

连云港市环境保护局

连环函〔2013〕1 号

关于对锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程连云港段环境影响评价执行标准的复函

中国电力工程顾问集团华东电力设计院：

你院《中国能建中电工程华东院关于征求锡盟－江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程连云港段环境影响评价标准的函》（华东电设环【2013】15 号）收悉。经研究，同意你院文中所列的声环境、水环境评价标准作为“锡盟－江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程连云港段”环境影响评价标准。电磁环境评价标准按照国家相关标准及环保部和江苏省环保厅的具体要求执行。

连云港市环境保护局

2013 年 1 月 31 日

15.13 附件 6（附）：华东院 华东电设环〔2013〕15 号 关于征询锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程连云港段环境影响评价标准的函

中国电力工程顾问集团华东电力设计院文件

华东电设环〔2013〕15号

中国能建中电工程华东院关于征询锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程连云港段环境影响评价标准的函

连云港市环境保护局：

为了满足我国锡盟煤电基地电力外送要求，满足华东电网电力需求，国家电网公司拟建设锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程，该工程由锡盟～江苏泰州±800kV 直流输电线路（新建，全长约 1620km，简称锡盟～江苏泰州特高压直流线路）和±800kV 锡盟换流站（新建，含接地极和接地极线路）、±800kV 泰州换流站（新建，含接地极和接地极线路）两个换流站组成。目前，锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程的环境影响评价工作由国家电网公司委托中国电力工程顾问集团华东电力设计院牵头会同有

—1—

关单位进行。现征询贵局意见。

该工程在江苏省连云港市境内的建设内容为新建锡盟～江苏泰州±800kV 直流输电线路连云港段。

锡盟～江苏泰州±800kV 直流输电线路连云港段长约 70km，途经赣榆县、新浦区、东海县。

本工程环境影响评价拟采用以下标准：

1.电磁环境评价标准

(1) 合成场强：直流输电线路下方最大地面合成场强控制指标 30kV/m；临近民房时房屋所在位置地面合成场强控制指标最大值 25kV/m，同时应满足 80%测量值不超过 15kV/m。

(2) 直流磁感应强度：临近民房时房屋所在位置最大地面直流磁感应强度控制指标为 10mT。

(3) 无线电干扰：极导线投影外侧 20m 处、好天气条件下，0.5MHz 的无线电干扰控制指标为 55dB(μV/m)。

2.声环境评价标准

输电线路沿线居民区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准，经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准，经过工业区附近时执行 3 类标准，经过交通干道两侧时执行 4 类标准。

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

3. 水环境评价标准

质量标准：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关水域标准。

排放标准：本工程运行期输电线路不产生废水，施工期污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

以上拟用标准是否妥当，盼予函复。

联系人及电话：何斌 021-22017133　传真：021-33662064

邮编：200001

地址：上海市河南中路 99 号中国电力工程顾问集团华东电力设计院环境工程部

中国电力工程顾问集团华东电力设计院

2013 年 1 月 18 日

中国电力工程顾问集团华东电力设计院　2013 年 1 月 18 日印发

—3—

15.14 附件 7：淮安市环境保护局关于《华东院关于征询锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程淮安段环境影响评价标准的函（华东电设环〔2013〕13 号）》的意见

中国电力工程顾问集团华东电力设计院文件

华东电设环〔2013〕13号

中国能建中电工程华东院关于征询锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程淮安段环境影响评价标准的函

淮安市环境保护局：

为了满足我国锡盟煤电基地电力外送要求，满足华东电网电力需求，国家电网公司拟建设锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程，该工程由锡盟～江苏泰州±800kV 直流输电线路（新建，全长约 1620km，简称锡盟～江苏泰州特高压直流线路）和±800kV 锡盟换流站（新建，含接地极和接地极线路）、±800kV 泰州换流站（新建，含接地极和接地极线路）两个换流站组成。目前，锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程的环境影响评价工作由国家电网公司委托中国电力工程顾问集团华东电力设计院牵头会同有

—1—

关单位进行，现征询贵局意见。

该工程在江苏省淮安市境内的建设内容为新建锡盟～江苏泰州±800kV 直流输电线路淮安段。

锡盟～江苏泰州±800kV 直流输电线路淮安段长约 60km，位于涟水县境内。

本工程环境影响评价拟采用以下标准：

1. 电磁环境评价标准

(1) 合成场强：直流输电线路下方最大地面合成场强控制指标 30kV/m；临近民房时房屋所在位置地面合成场强控制指标最大值 25kV/m，同时应满足 80%测量值不超过 15kV/m。

(2) 直流磁感应强度：临近民房时房屋所在位置最大地面直流磁感应强度控制指标为 10mT。

(3) 无线电干扰：极导线投影外侧 20m 处、好天气条件下，0.5MHz 的无线电干扰控制指标为 55dB(μV/m)。

2. 声环境评价标准

输电线路沿线居民区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准，经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准，经过工业区附近时执行 3 类标准，经过交通干道两侧时执行 4 类标准。

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

3. 水环境评价标准

质量标准：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关水域标准。

排放标准：本工程运行期输电线路不产生废水，施工期污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

以上拟用标准是否妥当，盼予函复。

联系人及电话：何斌 021-22017133 传真：021-33662064

邮编：200001

地址：上海市河南中路 99 号中国电力工程顾问集团华东电力设计院环境工程部

中国电力工程顾问集团华东电力设计院

2013 年 1 月 18 日

2013.1.22

中国电力工程顾问集团华东电力设计院 2013 年 1 月 18 日印发

—3—

15.15 附件 8：盐城市环境保护局关于《华东院关于征询锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程盐城段环境影响评价标准的函（华东电设环〔2014〕273 号）》的意见

中国电力工程顾问集团华东电力设计院文件

华东电设环〔2014〕273号

关于征询锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程盐城段环境影响评价标准的函

盐城市环境保护局：

为了满足我国锡盟煤电基地电力外送要求，满足华东电网电力需求，国家电网公司拟建设锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程。

目前，锡盟～江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程的环境影响评价工作由国家电网公司委托中国电力工程顾问集团华东电力设计院牵头会同有关单位进行，特向贵局征询环境影响评价标准。

该工程由锡盟～江苏泰州±800kV 直流输电线路（新建，全长约 1620km，简称锡盟～江苏泰州特高压直流线路）和±800kV 锡盟

—1—

换流站（新建，含接地极和接地极线路）、±800kV 泰州换流站（新建，含接地极和接地极线路）两个换流站组成。

该工程在江苏省盐城市境内的建设内容包括新建锡盟～江苏泰州±800kV 直流输电线路盐城段、新建接地极和部分接地极线路，涉及阜宁县、盐都区、建湖县。

本工程环境影响评价拟采用以下标准：

一、电磁环境评价标准

1. 直流输电线路

(1) 合成场强：直流输电线路下方最大地面合成场强控制指标 30kV/m；临近民房时房屋所在位置地面合成场强控制指标最大值 25kV/m，同时应满足 80%测量值不超过 15kV/m。

(2) 直流磁感应强度：临近民房时房屋所在位置最大地面直流磁感应强度控制指标为 10mT。

(3) 无线电干扰：极导线投影外侧 20m 处、好天气条件下，0.5MHz 的无线电干扰控制指标为 55dB(μV/m)。

2. 接地极

(1) 跨步电压：E（V/m）≤7.42＋0.0318ρ，其中ρ为表层土壤电阻率。

(2) 温升：接地极最高温度 90℃。

二、声环境评价标准

输电线路沿线居民区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准；经过工

业区附近时执行 3 类标准；经过交通干道两侧时执行 4 类标准。

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

三、水环境评价标准

质量标准：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关水域标准。

排放标准：本工程运行期输电线路不产生废水。施工期污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

以上拟用标准是否妥当，盼予函复。

联系人及电话：林旗力 021-22017124

地址：上海市黄浦区河南中路 99 号中国电力工程顾问集团华东电力设计院环境工程部

邮编：200001

传真：021-33662064

中国电力工程顾问集团华东电力设计院

2014 年 8 月 25 日

同意

2014.9.15

15.16 附件 9：泰州市环境保护局 泰环函〔2014〕107 号 关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程泰州段环境影响评价标准征求意见的复函

泰州市环境保护局

泰环函〔2014〕107 号

关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程泰州段环境影响评价标准征求意见的复函

中国电力工程顾问集团华东电力设计院：

你院《关于征询锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程泰州段环境影响评价标准的函》（华东电设环〔2014〕272 号）收悉。根据国家有关规定，经研究，现函复如下：

一、同意输电线路沿线居民区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准，经过工业区附近时执行 3 类标准，经过交通干道两侧时执行 4 类标准。换流站周围区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。换流站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》

（GB12523-2011）。

二、同意水环境质量评价标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关水域标准。换流站废污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。施工期污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

泰州市环境保护局

2014 年 9 月 23 日

15.17 附件 10：宿迁市沭阳县环境保护局 关于锡盟~江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程沭阳段环境影响评价标准的复函

沭阳县环境保护局

关于锡盟-江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程沭阳段环境影响评价标准的复函

中国电力工程顾问集团华东电力设计院:

你单位《中国能建中电工程华东院关于征询锡盟-江苏泰州±800kV 特高压直流输电工程宿迁沭阳段环境影响评价标准的函》收悉。就跨越我县境内的该条线路及附属工程应执行的环境影响评价标准，经研究，函复如下:

一、 电磁环境评价标准

1.合成场强：直流输电线路下方最大地面合成场强控制指标 30kV/m；临近民房时房屋所在位置地面合成场强控制指标最大值 25kV/m，同时应满足 80%测量值不超过 15kV/m。

2.直流磁感应强度：临近民房时房屋所在位置最大地面直流磁感应强度控制指标为 10mT。

3.无线电干扰：极导线投影外侧 200m 处、好天气条件下，0.5MHz 的无线电干扰控制指标为 55dB（μV/m）

二、噪音

输电线路两侧按所经过区域的声环境功能区类别执行相应的类别标准。施工期噪声执行《建筑施工厂界噪声

限值》（GB12523-90）.

三、水环境

质量标准：执行《地表水环境质量便准》（GB3838-2002）相关水域环境质量标准



二〇一三年一月二十三日