检索号	2023-TKHP-0158

扬州~镇江±200千伏直流输电二期工程

（淮安~镇江）

环境影响报告书

（公开本）

建设单位：国网江苏省电力有限公司

环评单位：江苏通凯生态科技有限公司

编制日期：二〇二四年三月

打印编号：1709883685000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	wedcoe
建设项目名称	扬州~镇江±200千伏直流输电二期工程（淮安~镇江）
建设项目类别	55--161输变电工程
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	国网江苏省电力有限公司
统一社会信用代码	91320000134766570R
法定代表人（签章）	谢永胜
主要负责人（签字）	曹文勤
直接负责的主管人员（签字）	曹文勤
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	江苏通凯生态科技有限公司
统一社会信用代码	91320115MA219DRP2E
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
余志宏	07353243507320249	BH031410	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
董波	环境保护设施、措施分析与论证、环境管理与监测计划	BH024911	
李阳	环境现状调查与评价、施工期环境影响评价	BH044827	
余志宏	前言、编制依据、建设项目概况与分析、运行期环境影响评价、环境影响评价结论	BH031410	

目 录

1 前言 1
1.1 项目建设必要性和项目概况 1
1.2 建设项目特点 4
1.3 工程设计工作过程 5
1.4 环境影响评价工作过程 6
1.5 关注的主要环境问题 6
1.6 环境影响报告书的主要结论 6
2 编制依据 8
2.1 编制依据 8
2.2 评价因子与评价标准 13
2.3 评价工作等级 19
2.4 评价范围 22
2.5 环境保护目标 24
2.6 评价重点 53
3 建设项目概况与分析 54
3.1 项目概况 54
3.2 项目占地及土石方 78
3.3 施工工艺和方法 80
3.4 已有项目情况 85
3.5 选址选线环境合理性分析 87
3.6 环境影响因素识别与评价因子筛选 106
3.7 生态影响途径分析 110
3.8 可研环境保护措施 111
4 环境现状调查与评价 114
4.1 区域概况 114
4.2 自然环境 114
4.3 电磁环境 116
4.4 声环境 117
4.5 生态 118
4.6 地表水环境 133

5 施工期环境影响评价 139
5.1 生态影响预测与评价 139
5.2 声环境影响分析 150
5.3 施工扬尘分析 155
5.4 固体废物环境影响分析 155
5.5 地表水环境影响分析 156
6 运行期环境影响评价 158
6.1 电磁环境影响预测与评价 158
6.2 声环境影响预测与评价 182
6.3 生态影响分析 190
6.4 地表水环境影响分析 191
6.5 固体废物环境影响分析 193
6.6 环境风险分析 194
7 环境保护设施、措施分析与论证 197
7.1 环境保护设施、措施分析 197
7.2 环境保护设施、措施论证 209
8 环境管理与监测计划 210
8.1 环境管理 210
8.2 环境监测 213
9 环境影响评价结论 215
9.1 项目概况及建设必要性 215
9.2 环境现状与主要环境问题 217
9.3 环境影响预测与评价结论 220
9.4 达标排放稳定性 227
9.5 法规政策及相关规划相符性 228
9.6 环境保护措施可靠性和合理性 228
9.7 公众参与接受性 228
9.8 总结论 229
9.9 建议 229

1 前言

1.1 项目建设必要性和项目概况

1.1.1 项目建设必要性

江苏电网已形成特高压“一交三直”和 500kV“六纵七横”骨干网架，电力流呈现“北电南送、西电东送”格局。受土地和风光能源资源特性制约，江苏省新能源电力生产与用电负荷呈逆向分布，当前全省 98%的风电和 60%以上的光伏装机集中在苏中、苏北地区，接近 60%的用电负荷集中在苏南地区。随 2022 年，江苏 500kV 北电南送断面最大输送功率达 13020MW，各断面最大潮流均达到或超过通道稳定限额。在“3060”碳达峰碳中和背景下，苏中、苏北地区将承接更大规模清洁能源。随着苏北直流满送以及苏中、苏北新能源的大规模发展，江苏北电南送断面输电压力进一步加大。为实现苏中、苏北地区新能源在更大范围内优化配置，提升新能源消纳水平，国网江苏省电力公司拟建设扬州~镇江±200 千伏直流输电工程，分三期建设。一期工程送端换流站为少游换流站，位于扬州市高邮市境内，受端换流站为金东换流站，位于镇江经济技术开发区（以下简称镇江经开区）境内，建设少游~金东±200kV 直流输电线路；二期工程，送端换流站为邵庄换流站，拟建址位于淮安市淮安区境内，受端换流站为陵口换流站，拟建址位于镇江市丹阳市境内，建设邵庄~陵口±200kV 直流输电线路；三期工程，结合规划海上新能源送出需求，送端换流站拟落点盐城中北部地区，受端换流站仍为陵口换流站，建设配套±200kV 直流输电线路。

扬州~镇江±200 千伏直流输电一期工程是江苏省“十四五”电网发展规划中项目，一期工程环评已于 2022 年 12 月取得了江苏省生态环境厅批复（苏环辐（表）审〔2022〕59 号），目前正在建设中。本项目为扬州~镇江±200 千伏直流输电二期工程（淮安~镇江），是江苏省“十四五”电网发展规划中期评估增补项目，不属于已完成审批的“十四五”电网规划环评项目清单内容。本项目同时考虑三期受端落点规划，受端换流站陵口换流站按二期、三期规模征地，预留三期扩建场地；本项目拟建邵庄~陵口±200kV 直流输电线路部分利用一期工程输电线路杆塔架设导线，同时本项目±200kV 直流输电线路与三期工程配套±200kV 直流输电线路同塔段，同步架设三期工程线路导线。

本项目的建设可以满足“十五五”中前期苏北中部新能源快速增长送出需求，提升新能源消纳水平，缓解送端分区新能源大发时的电力上送压力，提高受端分区电力保供能力，符合新型电力系统升级发展要求，进一步加强苏北、苏南的直流联络，提升电网运行灵活性。本项目在一期工程的基础上连续建设难度相对较小，同时本项目建设也为三期工程打下了基础，可以快速提高关键断面输电能力，提高电网安全稳定运行水平。

综上所述，本项目的建设十分必要。

1.1.2 项目概况

本项目包含：（1）邵庄换流站新建工程；（2）陵口换流站新建工程；（3）配套线路工程共 3 项子工程。其中，邵庄换流站拟建址位于淮安市淮安区平桥镇境内；陵口换流站拟建址位于镇江市丹阳市陵口镇境内；配套线路途经淮安市淮安区，扬州市宝应县、高邮市、江都区、广陵区，镇江市丹徒区、镇江经开区、丹阳市。本项目地理位置详见附图 1。

（1）邵庄换流站新建工程

邵庄换流站采用 LCC 技术方案。

①直流部分

邵庄换流站全站 6 台工作换流变压器，2 台备用换流变压器，单台容量 235MVA；直流额定输送功率 1200MW，直流额定电压±200kV，直流额定电流 3000A，±200kV 直流双极出线 1 回。预留 1 台 200kV 工频阻波器安装位置。

②交流部分

邵庄换流站交流网侧标称电压 220kV，220kV 出线 4 回（上河 1 回、苏淮开关站 2 回、备用 1 回）；电压等级 220/35kV 站用变 1 台，容量 150MVA，户外布置；220kV 配电装置采用 GIS 设备户内布置。容性无功补偿总容量 736Mvar，分为 2 大组、8 小组，无功小组容量 92Mvar；站用变低压侧配置 3×20Mvar 并联电抗器。

（2）陵口换流站新建工程

陵口换流站采用 SLCC 技术方案。

①直流部分

陵口换流站全站 6 台工作换流变压器，1 台备用换流变压器，单台容量 211MVA；直流额定输送功率 1200MW，直流额定电压±200kV，直流额定电流

3000A，±200kV直流双极出线1回。

②交流部分

陵口换流站交流网侧标称电压220kV，220kV出线10回（茅山4回、西庄2回、运河2回、陵口2回）；电压等级220/10kV站用变1台，容量31.5MVA，户外布置；220kV配电装置采用GIS设备户内布置；配置2台300Mvar链式MMC阀。预留2×50Mvar幅相校正器安装位置。

（3）配套线路工程

①直流线路主体工程

本项目形成的邵庄~陵口±200kV直流线路路径全长约228.3km，分为江北段、江南段和利用段。其中江北段线路路径长约171.8km，江南段线路路径长约32km，利用段路径长约24.5km。

邵庄~陵口±200kV直流线路（江北段）：新建±200kV直流单回线路路径长约21.4km，新建±200kV直流双回线路路径长约24.2km，新建铁塔126基；利用拟建500kV上高5683线改造线路预留单回路架线路径长约43.1km，利用在建扬镇直流一期工程预留双回路架线路径长约83.1km。

邵庄~陵口±200kV直流线路（江南段）：新建±200kV直流双回线路路径长约28.1km，新建500/±200kV混压三回线路路径长约0.9km，新建±200/220kV混压四回线路路径长约3km，新建铁塔101基。

利用段：利用拟建500kV上高5683线改造线路同塔双回架线段路径长约3.9km、在建扬镇直流一期工程同塔三回架线段路径长约20.6km。

②相关线路改造工程

500kV都梦5292线改造：拆除现有500kV都梦5292线路路径长约0.9km，拆除现有单回路铁塔3基；恢复架线线路路径长约0.72km。新建500/±200kV混压三回线路路径长约0.9km，计入直流线路主体工程江南段新建线路规模。

500kV江梦5291线升高改造：拆除铁塔1基（#83塔），新建单回路铁塔1基，利用现有导线恢复架线线路路径长约1.05km。

220kV梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造：220kV梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路现状为220kV石绍4Y27线/备用线/梦绍4M46/4M45线，拆除现有同塔四回线路路径长约0.13km，拆除现有同塔双回线路路径长约0.6km，拆除现有四回路铁塔1基、拆除现有双回路铁塔3基；新建220kV同塔四回线路路径长约

0.35km，新建 220kV 同塔双回（220kV 石绍 4Y27 线/备用线）线路路径长约 0.5km，新建四回路铁塔 2 基、双回路铁塔 1 基；恢复架线 220kV 同塔双回（220kV 梦绍 4M46/4M45 线）线路路径长约 0.2km。

220kV 石桥-绍隆线路改造：220kV 石桥-绍隆线现状为 220kV 石绍 4Y27 线双设单挂线路，拆除现有双设单挂线路路径长约 3.0km，拆除现有双回路铁塔 11 基；新建同塔双回（220kV 石绍 4Y27 线/备用线）线路路径长约 0.21km，新建双回路铁塔 1 基；恢复架线同塔双回线路路径长约 0.31km。新建±200/220kV 混压四回线路路径长约 2.4km，计入直流线路主体工程江南段新建线路规模。

220kV 梦溪-石桥线路改造：220kV 梦溪-石桥线路现状为 220kV 梦石 4M53 线/梦石 4M54 线同塔双回线路，拆除现有同塔双回线路路径长约 0.8km，拆除双回路铁塔 2 基；恢复架线同塔双回线路路径长约 0.48km。新建±200/220kV 混压四回线路路径长约 0.6km，计入直流线路主体工程江南段新建线路规模。

本项目±200kV 直流线路利用夹江大跨越段导线为 4×JLHA1/G4A-400/150 特强钢芯铝合金绞线；利用长江大跨越段导线为 2×JNRLH2/G4A-500/230 特强钢芯高强度耐热铝合金绞线；其余段导线采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线。500kV 都梦 5292 线导线采用 4×JNRLH60/LB1A-630/45 铝包钢芯耐热铝合金绞线，500kV 江梦 5291 线导线利旧型号为 4×JLRX/F2A-460/40 碳纤维导线，220kV 线路导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线。

1.2 建设项目特点

结合本项目建设情况及现场踏勘，分析项目建设特点如下：

（1）本项目主要建设内容包括送端换流站、受端换流站和±200kV 输电线路。±200kV 线路路径较长，约 150.7km 线路利用拟建及在建的输电线路通道，占线路路径全长的 66%，其中约 130.1km 线路利用拟建、在建输电线路铁塔补挂导线，约 20.6km 利用其他工程建设的线路。

（2）本项目拟建线路同时考虑三期工程架线建设内容，部分线路利用拟建 500kV 线路、在建±200kV 线路架线，部分线路利用现有 500kV 线路、220kV 线路通道走线，需对现有 500kV 线路、220kV 线路进行改造。因此，本项目输电线路架设方式包括了±200kV 单回架设、±200kV 双回架设、±200kV 三回架设、500/±200kV 混压双回架设、500/±200kV 混压三回架设、±200/220kV 混压四

回架设、500kV单回架设、220kV四回架设、220kV双回架设共9种架设方式。

（3）本项目邵庄换流站、陵口换流站评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线及江苏省生态空间管控区域；

江北段线路采取无害化方式一档跨越江苏省生态空间管控区域中的横泾河清水通道维护区，不在清水通道维护区内立塔；利用扬镇直流一期工程预留双回路架线段分别穿越江苏省生态空间管控区域中的新通扬运河（江都区）清水通道维护区、江都东郊城市森林公园，穿越路径长度分别约 0.92km、3.162km，均不在上述江苏省生态空间管控区域内新立铁塔，同时避让了扬州三江营省级湿地公园生态保护红线，线路距其最近距离约260m，架线施工活动亦不进入；

江南段线路分别穿越江苏省生态空间管控区域中的圌山生态公益林、齐梁文化风景名胜区，穿越路径长度分别约 1.4km、10.9km，在圌山生态公益林内新立铁塔 5 基、更换区域内现有铁塔 2 基，在齐梁文化风景名胜区内新立铁塔32 基；采取无害化方式一档跨越九曲河洪水调蓄区、丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区，不在洪水调蓄区及水源地二级保护区内立塔。江南段线路占用生态空间管控区域均已分别取得当地政府的评估意见，符合生态空间管控区的管控要求；

此外，本项目利用段线路已采取无害化方式一档跨越江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线以及江苏省生态空间管控区域中的长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区、夹江（广陵区）清水通道维护区，穿越了江苏省生态空间管控区域中的江都东郊城市森林公园、夹江（江都区）清水通道维护区、圌山生态公益林。利用段输电线路在本项目中无施工内容，本期在上述区域内无临时及永久用地。

1.3 工程设计工作过程

2023年12月，中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司、中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司、国网江苏电力设计咨询有限公司共同编制完成了《江苏扬州-镇江±200kV 直流输电二期工程可行性研究报告》。同月，国网经济技术研究院有限公司印发了《关于江苏扬州-镇江±200kV 直流输电二期工程可行性研究报告的评审意见》（经研咨〔2023〕1216号）。2024年1月，国网江苏省电力有限公司印发了本项目可行性研究报告的批复（苏电发展可研

批复〔2024〕2号）。

1.4 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》相关要求，本项目涉及500kV线路改造，需编制环境影响报告书。国网江苏省电力有限公司于2023年12月以《关于委托开展江苏扬州~镇江±200千伏直流输电二期工程环境影响评价工作的函》委托江苏通凯生态科技有限公司（以下简称“我公司”）进行本项目的环境影响评价工作。

我公司接受环评委托任务后，在国网江苏省电力有限公司的大力配合下，于2023年12月~2024年3月对本项目换流站周围及输电线路拟建址沿线进行了实地踏勘，对项目周边环境进行了调查，并委托有资质单位对项目周围电磁环境及声环境现状进行了检测。在此基础上，我公司对本项目施工期和运行期产生的环境影响进行了分析评价，分析了项目建设对周围环境的影响程度和影响范围，提出了环境污染防治的对策与建议，从环境保护的角度论证了本项目的环境可行性。

根据《环境影响评价公众参与办法》《江苏省生态环境保护公众参与办法》，本项目环评过程中，建设单位通过网络公示、报纸公示、项目所在地张贴公示等方式发布了项目环境影响评价信息。公示期间未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

2024年3月，我公司最终编制完成了《扬州~镇江±200千伏直流输电二期工程（淮安~镇江）环境影响报告书》。

1.5 关注的主要环境问题

本项目环境影响评价关注的主要环境问题为：

（1）施工期生态环境、声环境影响，以及项目施工对周围生态的影响等；

（2）运行期换流站及输电线路产生的合成电场、工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境敏感目标的影响。

1.6 环境影响报告书的主要结论

（1）为满足“十五五”中前期苏北中部新能源快速增长送出需求，提升新

能源消纳水平，缓解送端分区新能源大发时的电力上送压力，提高受端分区电力保供能力，符合新型电力系统升级发展要求，进一步加强苏北、苏南的直流联络，提升电网运行灵活性，提高线路运行安全稳定性，国网江苏省电力有限公司建设扬州~镇江±200千伏直流输电二期工程（淮安~镇江）具有必要性。

（2）本项目换流站选址及新建线路路径方案已取得地方规划部门的原则同意，符合地区城镇发展规划的要求。

（3）本项目属《江苏省“十四五”电网发展规划》中期评估增补项目，不属于已完成审批的“十四五”电网规划环评项目清单内容，在选址选线阶段已对照规划环评审查意见进行了落实，充分利用了“十四五”电网发展规划中建设的“上河~高邮 500 千伏线路增容改造工程”“扬州~镇江±200 千伏直流输电一期工程”输电线路通道，减少新开辟走廊，降低环境影响。

（4）本项目在设计、施工、运行过程中将按照国家相关环境保护要求，采取一系列的环境保护措施，使项目产生的合成电场、工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求。通过落实环境影响报告书中提出的相关生态环境保护措施，可进一步减轻项目建设带来的环境影响。

综上，从环境保护角度分析，扬州~镇江±200 千伏直流输电二期工程（淮安~镇江）的建设是可行的。

2 编制依据

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015年1月1日起施行

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正版），2018年12月29日起施行

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正版），2018年1月1日起施行

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修正版），2018年10月26日起施行

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日起施行

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订版），2020年9月1日起施行

（7）《中华人民共和国水法》（2016年修正版），2016年9月1日起施行

（8）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年修正版），2023年5月1日起施行

（9）《中华人民共和国长江保护法》，2021年3月1日起施行

（10）《中华人民共和国湿地保护法》，2022年6月1日起施行

（11）《中华人民共和国野生植物保护条例》（修订版），2017年10月7日起施行

（12）《太湖流域管理条例》，2011年11月1日起施行

（13）《建设项目环境保护管理条例》（修订版），2017年10月1日施行

（14）《电力设施保护条例》（修订版），2011年1月8日起施行

（15）《南水北调工程供用水管理条例》，2014年2月16日起施行

（16）《风景名胜区条例》（修订版），2016年2月6日起施行

2.1.2 部委规章及规范性文件

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，生态环境部令第16号，2021年1月1日施行

（2）《国家危险废物名录（2021年版）》，生态环境部令第15号令，2021年1月1日起施行

（3）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，原环境保护部，环环评〔2016〕150号，2016年10月26日起施行

（4）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2019年1月1日起施行

（5）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第9号，2019年11月1日施行

（6）《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法>配套文件的公告》，生态环境部公告2019年第38号，2019年11月1日起施行

（7）《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，生态环境部公告2019年第39号，2019年11月1日起施行

（8）《关于加强环境影响报告书（表）编制质量监管工作的通知》，生态环境部，环办环评函〔2020〕181号，2020年4月19日起施行

（9）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修正版），2010年12月22日起施行

（10）《湿地保护管理规定》（2017年修正版），2018年1月1日起施行

（11）《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》，自然资办函〔2023〕1280号，2023年7月6日起施行

（12）《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》，自然资规〔2021〕2号，2021年11月4日起施行

（13）《水产种质资源保护区管理办法》（修订版），农业部令2016年第3号，2016年5月30日起施行

（14）《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅2019年6月印发

2.1.3 地方性法规、规章、规范性文件及规划

（1）《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018年修正版），2018年5月1日起施行

（2）《江苏省大气污染防治条例》（2018年第二次修正版），2018年11月23日起施行

（3）《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018年修正版），2018年5月1日起施行

（4）《江苏省水污染防治条例》（2021年修正版），2021年9月29日起施行

（5）《江苏省长江水污染防治条例》（2018年修正版），2018年5月1日起施行

（6）《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修正版），2021年9月29日起施行

（7）《江苏省电力条例》，2020年5月1日起施行

（8）《江苏省河道管理条例》（2021年修正版），2021年9月29日起施行

（9）《江苏省通榆河水污染防治条例》（2018年修正版），2018年5月1日起施行

（10）《江苏省生态公益林条例》（2017年修正版），2017年7月1日起施行

（11）《江苏省湿地保护条例》，2017年1月1日起施行

（12）《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的决定》（2018年修正版），2018年11月13日起施行

（13）《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》，苏政发〔2020〕1号，2020年1月8日起施行

（14）《江苏省自然资源厅关于高邮市2023年度生态空间管控区域调整方案的复函》，苏自然资函〔2024〕102号，2024年1月29日起施行

（15）《江苏省自然资源厅关于镇江市丹徒区2023年度生态空间管控区域调整方案的复函》，苏自然资函〔2024〕42号，2024年1月15日起施行

（16）《江苏省自然资源厅关于丹阳市生态空间管控区域调整方案的复函》，苏自然资函〔2022〕60号，2022年1月10日起施行

（17）《江苏省自然资源厅关于扬州市江都区生态空间管控区域调整方案的复函》，苏自然资函〔2021〕1146号，2021年9月29日起施行

（18）《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》，苏政发〔2018〕74号，2018年6月9日起施行

（19）《省政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》，苏政发〔2021〕20号，2021年2月28日起施行

（20）《关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》，苏环办〔2019〕

36号，2019年2月2日起施行

（21）《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》，苏环办〔2022〕187号，2021年5月31日起施行

（22）《关于印发淮安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，淮政发〔2020〕16号，2020年12月25日起施行；《市政府办公室关于对淮安市“三线一单”生态环境分区管控方案内容修改的通知》，淮政办函〔2022〕5号，2022年3月23日起施行

（23）《关于印发<扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》，扬环〔2021〕2号，2021年1月22日起施行

（24）《关于印发<镇江市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》，镇环发〔2020〕5号，2020年12月23日起施行

（25）《市政府办公室关于转发市环保局淮安市区环境噪声标准适用区域划分调整方案的通知》，淮政办发〔2018〕71号，2018年10月24日起施行

（26）《市政府办公室关于印发<扬州市区声环境功能区划分>的通知》，扬府办发〔2018〕4号，2018年1月4日起施行

（27）《县政府办公室关于印发<宝应县城区声环境功能区划分调整方案>的通知》，宝政办发〔2022〕24号，2022年5月11日起施行

（28）《市政府关于印发<高邮市城区声环境功能区划分调整方案>的通知》，邮政发〔2022〕74号，2022年6月9日起施行

（29）《镇江市人民政府办公室关于印发镇江市区声环境功能区划分调整方案的通知》，镇政办发〔2023〕33号，2023年8月11日起施行

（30）《丹阳市城市建成区声环境功能区划分技术方案》，丹政办发〔2022〕56号，2022年9月19日起施行

（31）《镇江市饮用水源地保护条例》，2017年3月1日起施行

（32）《江苏省风景名胜区管理条例》（2009年修正版），2009年6月1日起施行

（33）《江苏省省级森林公园管理办法》（修订版），2021年9月6日起施行

（34）《江苏省湿地公园管理办法》，2012年4月19日起施行

（35）《省政府关于淮安市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》，苏政复〔2023〕27号，2023年8月25日起施行

（36）《省政府关于扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》，苏政复〔2023〕22号，2023年8月25日起施行

（37）《省政府关于镇江市国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》，苏政复〔2023〕25号，2023年8月25日起施行

2.1.4 环评导则及相关标准

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）

（6）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

（7）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）

（8）《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）

（9）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

（10）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

（11）《声环境质量标准》（GB3096-2008）

（12）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

（13）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

（14）《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）

（15）《高压直流换流站设计规范》（GB/T51200-2016）

（16）《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）

（17）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

（18）《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及修改单（公告2006年第21号）

（19）《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）

（20）《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）

2.1.5 工程资料

（1）《关于委托开展江苏扬州~镇江±200 千伏直流输电二期工程环境影响评价工作的函》，国网江苏省电力有限公司，2023年12月

（2）《江苏扬州-镇江±200kV 直流输电二期工程可行性研究报告》，中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司、中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司、国网江苏电力设计咨询有限公司，2023年12月

（3）《关于江苏扬州-镇江±200kV直流输电二期工程可行性研究报告的评审意见》，经研咨〔2023〕1216号，国网经济技术研究院有限公司，2023年12月

（4）《关于镇江陵口（胡良）等 220 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》，苏电发展可研批复〔2024〕2号，国网江苏省电力有限公司，2024年1月

（5）《江苏扬州~镇江直流输电二期工程交直流共塔电磁环境影响研究》，中国电力科学研究院有限公司武汉分院，2023年11月

（6）《江苏扬州~镇江直流输电工程送端线路工程 直流输电线路工程标准化设计及验收标准研究》，中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司，2022年10月

2.1.6 其他文件

《扬州~镇江±200 千伏直流输电二期工程（淮安~镇江）合成电场、工频场强及噪声检测报告》

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价因子筛选见表2.2-1。

表 2.2-1 本项目生态影响评价因子筛选表

受影响的对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	工程占地导致物种分布格局变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生境	生境面积、质量	永久占地导致生境丧失和破坏	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
		临时占地导致生境丧失和破坏、施工人为活动、弃渣、扬尘、水土流失等对生物生境影响	直接影响、可逆影响、短期影响	中
生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

受影响的对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工永久、临时占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	工程建设造成景观面积变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
运行期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	输电线路运行产生的合成电场、工频电场、工频磁场及噪声对动物分布的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生境	生境面积、质量	永久占地对动物、植物的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	输电线路下方乔木高度修剪造成生产力下降、生物量下降	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	输电线路对自然景观的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

根据上表，本项目生态评价因子为：生境面积、质量、生产力、生物量、生态系统功能、景观多样性及完整性。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合本项目生态影响评价因子筛选，本项目的主要环境影响评价因子具体见表2.2-2。

表2.2-2 本项目主要环境影响评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)
	生态	生境面积、质量、生产力、生物量、生态系统功能、景观多样性及完整性等	/	生境面积、质量、生产力、生物量、生态系统功能、景观多样性及完整性等	/
	地表水环境	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
		合成电场	kV/m	合成电场	kV/m
	声环境	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L

注：pH值无量纲。

2.2.2 评价标准

（1）电磁环境评价标准

①合成电场

根据《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020），为控制合成电场所致公众曝露，环境中合成电场强度E_{95}的限值为25kV/m，且E_{80}的限值为15kV/m。

直流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 的限值为 30kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

②工频电场、工频磁场

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。

架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度（地面 1.5m 高度处）限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

（2）声环境评价标准

根据新建换流站及输电线路所在地区生态环境部门相关意见、利用 500kV 上高 5683 线、扬镇直流一期工程环评及批复文件、《淮安市区环境噪声标准适用区域划分调整方案》（淮政办发〔2018〕71号）、《扬州市区声环境功能区划分》（扬府办发〔2018〕4 号）、《宝应县城区声环境功能区划分调整方案》（宝政办发〔2022〕24号）、《高邮市城区声环境功能区划分调整方案》（邮政发〔2022〕74 号）、《镇江市区声环境功能区划分调整方案》（镇政办发〔2023〕33 号）、《丹阳市城市建成区声环境功能区划分技术方案》（丹政办发〔2022〕56号）以及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）等，本项目环评执行的声环境评价标准见表 2.2-3。

表 2.2-3 声环境评价标准

序号	评价标准		标准依据
1	声环境质量标准	淮安区：G233国道两侧35m范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准；其余区域声环境质量执行2类标准；输电线路经过居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时，执行1类标准；经过居住、商业、工业混杂区域时，执行2类标准；经过宁淮铁路干线两侧50m范围内的区域时，执行4b类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《淮安市区环境噪声标准适用区域划分调整方案》（淮政办发〔2018〕71号）、500kV上高5683线环评及批复文件、所在地区生态环境部门相关意见
		宝应县：输电线路经过村庄、居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准；经过居住、商业、工业混杂区域时，执行2类标准；经过G2京沪高速、芦东河、营沙河、S264、大三王河、大潼河等交通干线两侧50m范围内的区域时，执行4a类标准；经过连淮扬镇铁路两侧50m范围内的区域时，执行4b类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《宝应县城区声环境功能区划分调整方案》（宝政办发〔2022〕24号）、500kV上高5683线环评及批复文件、所在地区生态环境部门相关意见
		高邮市：输电线路经过村庄、居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准；经过临东河、G344、跃进河、临川河、五号河、第三沟等交通干线两侧50m范围内的区域时，执行4a类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《高邮市城区声环境功能区划分调整方案》（邮政发〔2022〕74号）、扬镇直流一期工程环评及批复文件、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）、所在地区生态环境部门相关意见
		江都区：输电线路经过居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准；经过居住、商业、工业混杂区域时，执行2类标准；经过工业生产等区域时，执行3类标准；经过高速公路等交通干线两侧一定距离内的区域时，执行4a类标准；经过铁路干线两侧一定距离内的区域时，执行4b类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《扬州市区声环境功能区划分》（扬府办发〔2018〕4号）、扬镇直流一期工程环评及批复文件、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）
		广陵区：输电线路经过居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准；经过居住、商业、工业混杂区域时，执行2类标准；经过工业生产等区域时，执行3类标准；经过高速公路等交通干线两侧一定距离内的区域时，执行4a类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《扬州市区声环境功能区划分》（扬府办发〔2018〕4号）、扬镇直流一期工程环评及批复文件、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）

序号	评价标准		标准依据
1	声环境质量标准	丹徒区：输电线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《镇江市区声环境功能区划分调整方案》（镇政办发〔2023〕33号）
		镇江经开区：输电线路经过村庄、居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准；经过居住、商业、工业混杂区域时，执行2类标准；经过工业生产等区域时，执行3类标准；经过高速公路等交通干线两侧一定距离内的区域时，执行4a类标准；经过铁路干线两侧一定距离内的区域时，执行4b类标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《镇江市区声环境功能区划分调整方案》（镇政办发〔2023〕33号）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）
		丹阳市：陵口换流站外声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，输电线路经过村庄、居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准；经过居住、商业、工业混杂区域时，执行2类标准；在S35阜溧高速、G346国道、S122省道、G42沪蓉高速、九曲河航道等交通干线及其边界线外55m范围内执行4a类标准；在京沪高铁及其边界线外55m范围内执行4b类标准	《丹阳市城市建成区声环境功能区划分技术方案》（丹政办发〔2022〕56号）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）、所在地区生态环境部门相关意见
2	运行期厂界噪声排放标准	邵庄换流站位于G233国道两侧35m范围内厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准，其余厂界执行2类标准；陵口换流站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准	《淮安市区环境噪声标准适用区域划分调整方案》（淮政办发〔2018〕71号）、《丹阳市城市建成区声环境功能区划分技术方案》（丹政办发〔2022〕56号）、换流站所在地区生态环境部门相关意见
3	建设期噪声排放标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间限值为70dB(A)、夜间限值为55dB(A)）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

（3）大气环境评价标准

施工期施工场地扬尘执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022），施工场地所处设区市空气质量指数（AQI）不大于300时，施工场地扬尘排放浓度执行下表控制要求。

表 2.2-3 施工场地扬尘排放浓度限值

监测项目	浓度限值/（μg/m³）
TSP[a]	500
PM_{10}[b]	80
a 任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ 633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM_{10} 或 $PM_{2.5}$ 时，TSP 实测值扣除 200μg/m³ 后再进行评价。 b 任一监控点（PM_{10} 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM_{10} 浓度平均值与同时段所属设区市 PM_{10} 小时平均浓度的差值不应超过的限值。	

（4）水环境评价标准

本项目施工废水较少，经临时沉淀池处理后循环使用不外排。输电线路运行期无废水产生。

邵庄换流站运行期工作人员生活污水经站内化粪池处理后与换流阀冷却水排水经站外污水管网排至淮安区平桥污水处理厂，执行平桥污水处理厂接管水质要求。平桥污水处理厂排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。平桥污水处理厂接管水质要求和外排标准详见表 2.2-4。

表 2.2-4 平桥污水处理厂接管水质要求和外排标准

项目	接管水质要求	外排标准限值	外排标准来源
pH	6-9	6-9	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准
COD	300mg/L	60mg/L	
BOD_5	180mg/L	20mg/L	
NH_3-N	35mg/L	8（15）mg/L	
TP	3mg/L	1mg/L	
SS	200mg/L	20mg/L	

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

陵口换流站工作人员生活污水经站内化粪池处理后与换流阀冷却水排水经站外污水管网排至访仙污水处理厂，执行访仙污水处理厂接管水质要求。访仙污水处理厂排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）

一级 A 标准及《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）。访仙污水处理厂接管水质要求和外排标准详见表 2.2-5。

表 2.2-5 访仙污水处理厂接管水质要求和外排标准

项目	接管水质要求	外排标准限值	外排标准来源
pH	6-9	6-9	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）
COD	340mg/L	50mg/L	
BOD_5	150mg/L	10mg/L	
NH_3-N	35mg/L	4（6）mg/L	
TP	4mg/L	0.5mg/L	
SS	250mg/L	10mg/L	

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

2.3 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定本次评价工作等级。

2.3.1 电磁环境

本项目邵庄换流站、陵口换流站、直流线路的电压等级均为±200kV，500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标，220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.6.1 及表 2“输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”（表 2.3-1），确定本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

表 2.3-1 本项目电磁环境影响评价工作等级判定

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	500kV	输电线路	1.地下电缆 2.**边导线地面投影两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线**	**二级**
	220kV	输电线路	**边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线**	**二级**
直流	±200kV	换流站、输电线路	--	**二级**

2.3.2 声环境

本项目邵庄换流站位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2、4a 类区，陵口换流站位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区，架空线路所经地区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类、2类、3类及4a、4b类地区，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受噪声影响的人口数量变化不大。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目的声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.3 地表水环境

邵庄换流站工作人员生活污水经站内化粪池处理后与换流阀冷却水排水经站外污水管网排至淮安区平桥污水处理厂。陵口换流站工作人员生活污水经站内化粪池处理后与换流阀冷却水排水经站外污水管网排至访仙污水处理厂。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目废污水间接排放，地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.3.4 生态

本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产。

本项目直流输电线路利用段已在扬镇直流一期工程按三回线路架线，采取无害化方式一档跨越长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区，跨越路径长约0.62km，本期无施工内容，在长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区内无临时及永久用地。长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区核心区位于扬州市广陵区沙头镇境内，现状由施沙路西大坝、S462省道沙湾南路大坝分隔成北洲主排河、西江两部分水域，与外部水域无过鱼通道，为封闭式渔场，实验区由廖家沟、夹江组成，连通邵伯湖与长江广陵段干流，区域内水面较开阔、水流平缓，无明显回流区，河床较平坦多呈U型断面，无四大家鱼天然产卵场、索饵场、越冬场。区域内长江系四大家鱼原种为江苏广陵长江系家鱼原种场先后从湖北的武汉江段、江西的瑞昌江段、安徽的枞阳江段天然苗引进后进行人工培育、选育、放流。因此，本项目不涉及重要水生生物的三场及洄游通道等重要生境。对照中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》及《自然资源部、国家林业和草原局关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期

有关工作的函》，本项目涉及的长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区按自然公园管理考虑。

本项目拟建直流输电线路江北段以及利用段穿越江苏省生态空间管控区中的江都东郊城市森林公园。江都东郊城市森林公园位于江都城区东郊，是国家级农业标准化示范园区和全国首批农业旅游示范点，对照《国家级自然公园管理办法（试行）》及《江苏省省级森林公园管理办法》，江都东郊城市森林公园不属于国家级、省级或市县级森林公园。本项目拟建直流输电线路江南段穿越江苏省生态空间管控区中的齐梁文化风景名胜区。齐梁文化风景名胜区为在中华齐梁文化旅游区（天地石刻园等）基础上建设的文化旅游区，中华齐梁文化旅游区（天地石刻园）目前为封闭建设状态，由丹阳市委、市政府专门成立的江苏齐梁文化旅游发展有限公司进行园区内文化旅游项目的规划，对照《风景名胜区条例》及《江苏省风景名胜区管理条例》，齐梁文化风景名胜区不属于国家级、省级或市县级风景名胜区。因此，本项目涉及的江都东郊城市森林公园、齐梁文化风景名胜区不属于自然公园。

本项目直流输电线路江北段利用扬镇直流一期工程预留双回路架线段评价范围内涉及扬州三江营省级湿地公园生态保护红线，线路距其最近距离约260m，未进入，架线施工活动亦不进入。

本项目直流输电线路利用段已采取无害化方式一档跨越江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线，跨越长度约 0.3km，在扬镇直流一期工程已按三回线路架线，本期无具体施工内容，在生态保护红线内无临时及永久用地。

此外，本项目占地面积约0.5398km^2（其中永久占地约0.1357km^2，临时占地约 0.4041km^2），小于 20km^2。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价等级为三级。

表 2.3-2 本项目生态影响评价工作等级判定

判定原则	分析
a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境
b）涉及自然公园时，评价等级为二级； **c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级**	**本项目利用段输电线路一档跨越长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区，在扬镇直流一期工程已建成，本期无具体施工内容，在实验区内无临时及永久用地；** **本项目直流输电线路江北段利用扬镇直流一期工程预留双回路架线段评价范围内涉及扬州三江营省级湿地公园生态保护红线，线路距其最近距离约 260m，未进入，架线施工活动亦不进入；** **本项目利用段输电线路一档跨越江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线，在扬镇直流一期工程已建成，本期无具体施工内容，在生态保护红线内无临时及永久用地**
d）根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目不属于水文要素影响型且地表水评价等级为三级 B
e）根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目不涉及地下水、土壤影响
f）当工程占地规模大于 20km^{2}时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本项目占地面积约 0.5398km^2（其中永久占地约 0.1357km^2，临时占地约 0.4041km^2），小于 20km^2
g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级	/
h）当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	/
6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生 态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级	**本项目在长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区、扬州三江营省级湿地公园生态保护红线、江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线范围内无永久、临时占地，评价等级可下调一级**
判定结果	**三级**

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）有关内容及规定，确定本项目的环境影响评价范围。

2.4.1 电磁环境影响评价范围

（1）换流站：换流站站界外50m范围。

（2）输电线路：500kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 范围；±200kV 输电线路极导线地面投影外两侧各 50m 范围；220kV 输电线路边导线地面投影外两侧各40m范围。

2.4.2 声环境影响评价范围

（1）换流站：换流站围墙外200m范围。

（2）输电线路：500kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 范围；±200kV 输电线路极导线地面投影外两侧各 50m 范围；220kV 输电线路边导线地面投影外两侧各40m范围。

2.4.3 生态影响评价范围

（1）换流站：换流站围墙外500m范围。

（2）输电线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），进入生态敏感区的输电线路段生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各1000m 内的带状区域，其余输电线路段生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。本次评价结合 HJ24-2020、HJ19-2022要求，穿越生态敏感区的输电线路段生态影响评价范围为线路穿越段向两端外延1000m、线路边导线/极导线地面投影向两侧外延1000m的带状区域，同时涵盖线路极导线地面投影内侧的带状区域；其余输电线路段生态影响评价范围为线路边导线/极导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，同时涵盖线路边导线/极导线地面投影内侧区域。

2.4.4 地表水影响评价范围

本项目输电线路运行期无废水排放。邵庄换流站、陵口换流站工作人员生活污水及换流阀冷却水排水经站外污水管网排至周边污水处理厂，不涉及地表水环境风险，仅进行依托污水处理设施环境可行性分析。

2.5 环境保护目标

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区，本项目换流站评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区。本项目江南段新建输电线路采用无害化方式一档跨越丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区，评价范围亦不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区。

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。对照《省政府关于淮安市国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（苏政复〔2023〕27号），本项目位于淮安市境内的邵庄换流站及输电线路评价范围内不涉及淮安市生态保护红线。对照《省政府关于扬州市国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（苏政复〔2023〕22 号），本项目位于扬州市境内的输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中采用无害化方式一档跨越江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线，详见表 2.5-1；本项目位于扬州市境内的输电线路评价范围内涉及扬州三江营省级湿地公园生态保护红线，线路距其最近距离约 260m，未进入，详见表 2.5-1。对照《省政府关于镇江市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》（苏政复〔2023〕25 号），本项目位于镇江市境内的陵口换流站及输电线路评价范围内不涉及镇江市生态保护红线。

对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）、《江苏省自然资源厅关于高邮市 2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕102 号）、《江苏省自然资源厅关于镇江市丹徒区 2023 年度生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2024〕42号）、《江苏省自然资源厅关于丹阳市生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2022〕60 号）、《江苏省自然资源厅关于扬州市江都区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1146 号），本项目换流站评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域；本项目输电线路江北段跨越横泾河清水通道维护区，穿越新通扬运河（江都区）清水通道维护区、江都东郊城市森林公园；本项目输电线路江南段跨越九曲河洪水调蓄区、穿越圌山生态公益林、齐梁文

化风景名胜区；本项目输电线路利用段跨越长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区、夹江（广陵区）清水通道维护区，穿越江都东郊城市森林公园、夹江（江都区）清水通道维护区。此外本项目输电线路江北段评价范围内还涉及江苏省生态空间管控区域中的长江（三江营）重要湿地，未进入，输电线路距长江（三江营）重要湿地最近距离约250m。本项目评价范围内涉及的江苏省生态空间管控区域详见表2.5-2。

2.5.1 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态保护目标为受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

结合现场踏勘、查阅资料，本项目邵庄换流站、陵口换流站评价范围内不涉及生态保护目标。本项目输电线路评价范围内涉及的生态保护目标有江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线、扬州三江营省级湿地公园生态保护红线，详见表 2.5-1；圌山生态公益林、齐梁文化风景名胜区、江都东郊城市森林公园、长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区、长江（三江营）重要湿地、九曲河洪水调蓄区，详见表2.5-2。

2.5.2 水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标为饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

结合现场踏勘、查阅资料，本项目涉及的水环境保护目标有江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线、长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区、长江（三江营）重要湿地、横泾河清水通道维护区、新通扬运河（江都区）清水通道维护区、夹江（江都区）清水通道维护区、夹江（广陵区）清水通道维护区，详见表 2.5-2；丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区，详见表2.5-3。

2.5.3 电磁环境敏感及声环境保护目标

根据现场踏勘，本项目邵庄换流站评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，有 2 处声环境保护目标，详见表 2.5-4~表 2.5-5；陵口换流站评价范围内无电磁

环境敏感目标、声环境保护目标；输电线路评价范围内有 301 处电磁环境敏感目标、278 处声环境保护目标，详见表 2.5-6。

表 2.5-1 本项目评价范围内涉及的生态保护红线一览表

序号	生态保护红线名称	概况					与本项目的位置关系	备注
		行政区划	级别	审批情况	主管部门	主要保护对象或类型		
1	江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线	扬州市江都区	市级	2021年作为生态保护红线编入《扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，2023年8月25日获批（《省政府关于扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》（苏政复〔2023〕22号））	扬州市生态环境局	水源水质保护	本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中采取无害化方式一档跨越，跨越路径长度约0.3km，在生态红线内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容；距江都区芒稻河建乐水源地保护区最近距离约 6.25km，未进入水源地保护区一级保护区、二级保护区及准保护区	本项目生态保护目标、水环境保护目标
2	扬州三江营省级湿地公园生态保护红线	扬州市广陵区	省级	2017年10月27日由江苏省林业局批准（苏林湿〔2017〕22号），2021年作为生态保护红线编入《扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，2023年8月25日获批（《省政府关于扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》（苏政复〔2023〕22号））	扬州市自然资源和规划局	湿地生态系统	本项目输电线路江北段利用扬镇直流一期工程预留双回路架线段评价范围内涉及扬州三江营省级湿地公园生态保护红线，线路距其最近距离约 0.26km，未进入，架线施工活动亦不进入	本项目生态保护目标

表 2.5-2 本项目评价范围内涉及的江苏省生态空间管控区域一览表

序号	生态空间管控区域名称	概况				与本项目的位置关系	备注
		县(市、区)	主导生态功能	江苏省生态空间管控区域范围	管控措施		
1	圌山生态公益林	镇江市区	水土保持	北滨长江，横亘于大路、大港两镇境内，呈西北、东西走向	禁止从事下列活动：砍柴、采脂和狩猎；挖砂、取土和开山采石；野外用火；修建坟墓；排放污染物和堆放固体废物；其他破坏生态公益林资源的行为	本项目输电线路江南段新建架空输电线路穿越圌山生态公益林，穿越路径长度约 1.4km，新立铁塔 5 基，同时在公益林内改造原有铁塔 2 基、恢复原有 500kV 江梦 5291 线架线路径长度约 0.88km、恢复原有 500kV 都梦 5292 线架线路径长度约 0.29km。 本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中穿越了圌山生态公益林，穿越路径长度约 2.9km，立塔 8 基、改造原有铁塔 1 基并完成了架线施工。利用段本期无临时及永久用地、无施工建设内容。	本项目生态保护目标
2	齐梁文化风景名胜区	镇江市 丹阳市	自然与人文景观保护	京沪高铁以东，346 国道以西，北至与丹徒区交界，南至九曲河的丘陵地区	生态空间管控区域内禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在景物或者设施上刻划、涂污；禁止乱扔垃圾；不得建设破坏景观、污染环境、妨碍游览的设施；在珍贵景物周围和重要景点上，除必须的保护设施外，不得增建其他工程设施；风景名胜区内已建的设施，由当地人民政府进行清理，区别情况，分别对待；凡属污染环境，破坏景观和自然风貌，严重妨碍游览活动的，应当限期治理或者逐步迁出；迁出前，不得扩建、新建设施	本项目输电线路江南段新建架空输电线路穿越齐梁文化风景名胜区，穿越路径长度约 10.9km，新立铁塔 32 基	本项目生态保护目标

序号	生态空间管控区域名称	概况				与本项目的位置关系	备注
		县(市、区)	主导生态功能	江苏省生态空间管控区域范围	管控措施		
3	江都东郊城市森林公园	扬州市江都区	自然与人文景观保护	东至宜陵镇长沟河、红日河，南至滨江湿地公园，西至花木大道-南苑路-雅典娜路-姚港河，北至新通扬运河	生态空间管控区域内禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；采伐森林公园的林木，必须遵守有关林业法规、经营方案和技术规程的规定；森林公园的设施和景点建设，必须按照总体规划设计进行；在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施	本项目输电线路江北段利用扬镇直流一期工程在江都东郊城市森林公园内已建的 8 基铁塔预留双回路通道直接架线穿越，穿越路径长度约3.162km。 本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中穿越了江都东郊城市森林公园，穿越路径长度约 1.458km，立塔 4 基并完成了架线施工。利用段本期无施工建设内容。 本项目输电线路江北段和利用段在江都东郊城市森林公园内均不新增临时及永久用地	本项目生态保护目标
4	长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区	扬州市区	渔业资源保护	长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区批复范围除核心区外的区域	生态空间管控区域内禁止使用严重杀伤渔业资源的渔具和捕捞方法捕捞；禁止在行洪、排涝、送水河道和渠道内设置影响行水的渔罾、渔簖等捕鱼设施；禁止在航道内设置碍航渔具；因水工建设、疏航、勘探、兴建锚地、爆破、排污、倾废等行为对渔业资源造成损失的，应当予以赔偿；对渔业生态环境造成损害的，应当采取补救措施，并依法予以补偿，对依法从事渔业生产的单位或者个人造成损失的，应当承担赔偿责任	本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中采取无害化方式一档跨越长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区，跨越路径长度约 0.62km，在长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容	本项目生态保护目标、水环境保护目标

序号	生态空间管控区域名称	概况				与本项目的位置关系	备注
		县(市、区)	主导生态功能	江苏省生态空间管控区域范围	管控措施		
5	长江（三江营）重要湿地	扬州市区	湿地生态系统保护	以取水口上游 1000 米至下游 500 米，向对岸 500 米至本岸背水坡之间的水域，与本岸背水坡堤脚外 100 米之间的陆域范围的一级保护区范围以及位于头桥镇东南侧，呈东西走向，东至江都交界处，南至镇江交界处，西至镇江交界处，北至长江岸线向陆域延伸 300 米处的范围	生态空间管控区域内除法律法规有特别规定外，禁止从事下列活动：开（围）垦、填埋湿地；挖砂、取土、开矿、挖塘、烧荒；引进外来物种或者放生动物；破坏野生动物栖息地以及鱼类洄游通道；猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采集野生植物，采用灭绝性方式捕捞鱼类或者其他水生生物；取用或者截断湿地水源；倾倒、堆放固体废弃物、排放未经处理达标的污水以及其他有毒有害物质；其他破坏湿地及其生态功能的行为	本项目输电线路江北段利用扬镇直流一期工程预留双回路架线线路仅评价范围涉及，线路未进入，距长江（三江营）重要湿地最近约0.25km。在长江（三江营）重要湿地内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容	本项目生态保护目标、水环境保护目标
6	横泾河清水通道维护区	扬州市高邮市	水源水质保护	横泾河水体	严格执行《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》等有关规定	本项目输电线路江北段新建架空输电线路采取无害化方式一档跨越横泾河清水通道维护区，跨越长度约 0.04km，不在清水通道维护区内立塔，不在清水通道维护区内新增临时及永久用地	本项目水环境保护目标
7	新通扬运河（江都区）清水通道维护区	扬州市江都区	水源水质保护	西起引江水利枢纽工程的东闸，东至郭村镇界沟村，全长 28.5 公里，包括河道及河口上坎两侧各 100-600 米的范围（其中江都城区内为河道及河口上坎两侧 100 米范围，其他地区为河道及河口上坎两侧 500-600 米范围）	严格执行《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》等有关规定	本项目输电线路江北段利用扬镇直流一期工程在新通扬运河（江都区）清水通道维护区内已建的 2 基铁塔预留双回路通道直接架线穿越，穿越路径长度约 0.92km。本期在新通扬运河（江都区）清水通道维护区内不新增临时及永久用地	本项目水环境保护目标

序号	生态空间管控区域名称	概况				与本项目的位置关系	备注
		县(市、区)	主导生态功能	江苏省生态空间管控区域范围	管控措施		
8	夹江（江都区）清水通道维护区	扬州市江都区	水源水质保护	西起夹江、芒稻河交汇口，东至大桥镇三江营，全长11.3公里；河道及河口上坎两侧100米的范围	严格执行《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》等有关规定	本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中穿越了夹江（江都区）清水通道维护区，穿越路径长度约0.94km，立塔1基并完成了架线施工。本期在夹江（江都区）清水通道维护区内无临时及永久用地、无施工建设内容	本项目水环境保护目标
9	夹江（广陵区）清水通道维护区	扬州市区	水源水质保护	包括沙头镇东大坝至夹江大桥14.9公里和夹江大桥下游 1000 米至三江营夹江口3800米，宽500-980米，含陆域两侧100米	严格执行《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》等有关规定	本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中采取无害化方式一档跨越，跨越路径长度约0.45km，在夹江（广陵区）清水通道维护区内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容	本项目水环境保护目标
10	九曲河洪水调蓄区	镇江市丹阳市	洪水调蓄	北起九曲河与夹江汇合处，流经开发区、访仙镇、云阳街道、丹北镇，南至与京杭运河交汇处，沿河两岸100米范围内的区域	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	本项目输电线路江南段新建架空输电线路拟采用无害化方式一档跨越九曲河洪水调蓄区，在九曲河洪水调蓄区内不立塔、不设临时及永久用地，线路新立铁塔塔基距洪水调蓄区最近距离约50m	本项目生态保护目标

表 2.5-3 本项目涉及的饮用水水源保护区一览表

序号	名称	概况					与本项目的位置关系	备注
		行政区	级别	审批情况	主管部门	范围		
1	丹阳市九曲河荆林应急水源地	镇江市丹阳市	县级	2023年8月通过江苏省水利厅核准，《省水利厅关于丹阳市九曲河荆林应急水源地、泗阳县中运河姜桥水源地核准的通知》（苏水咨〔2023〕11号）。现状为备用水源地	丹阳市生态环境局	丹阳市九曲河荆林应急水源地位于距离九曲河与大运河交汇处上游约5770m处（东经119°38′48.66″、北纬31°59′51.01″）的北岸，设计取水能力为10万吨/天，供应城区善巷水厂。一级保护区：取水口（东经119°38′48.66″、北纬31°59′51.01″）上游1000m至下游500m，及其两岸背水坡堤脚外100m范围内的水域和陆域。二级保护区：一级保护区以外上溯2000m、下延500m范围内的水域和陆域。准保护区：二级保护区以外上溯2000m、下延1000m范围内的水域和陆域。平交河道（肖梁河）划分：肖梁河与九曲河交汇口上溯2000m及其两岸背水坡堤脚外100m范围内的水域和陆域范围，属于二级保护区	本项目输电线路江南段新建架空输电线路拟采用无害化方式一档跨越丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区，跨越长度约0.22km，在保护区范围内不立塔、不设临时及永久用地，线路新立铁塔距二级保护区最近距离约30m	本项目水环境保护目标

表 2.5-4 本项目邵庄换流站电磁环境敏感目标一览表

序号	电磁环境敏感目标					与换流站相对位置关系[1]	电磁环境质量要求[2]
	行政区划	名称	功能	数量	建筑物层数/高度		
1	淮安市淮安区平桥镇	镇中村工具房	临时储存	1间工具房	1层平顶/高约3m	站址西侧约31m	Es、E、B

注：[1]本报告中标注的距离均为参考距离；[2]表中Es表示合成电场强度公众曝露控制限值为E_{95}＜25kV/m且E_{80}＜15kV/m、E代表工频电场强度公众曝露控制限值为4000V/m、B代表工频磁感应强度公众曝露控制限值为100μT。

表 2.5-5 本项目邵庄换流站声环境保护目标一览表

序号	声环境保护目标		空间相对位置/m[1]			距厂界最近距离/m[1]	方位	执行标准/功能区类别[2]	声环境保护目标情况说明
	行政区划	名称	X	Y	Z				
1	淮安市淮安区平桥镇	镇中村新建组20号民房等	296.42	211.73	0	78m	站址东侧	N4a	2户民房，1层尖/平顶，高约3m，距国道G233最近约23m
		镇中村新建组19号民房等	309.22	220.00	0	95m	站址东侧	N2	18户民房，1层尖/平顶~2层尖顶，高约3~10m
2	淮安市淮安区平桥镇	镇中村西湾组30号民房等	218.33	-97.56	0	127m	站址南侧	N2	4户民房，1层尖/坡顶，高约3m

注：[1]本报告中标注的距离均为参考距离，以邵庄换流站西南角为原点，正东为X轴正方向，正北为Y轴正方向、竖向为Z轴建立空间直角坐标系，详见6.2.1章节图6.2-1，空间相对位置中XY为各保护目标距换流站最近处坐标、Z为保护目标地面相对于原点的高度；N2、N4a分别表示环境噪声满足2类、4a类声环境功能区要求。

表 2.5-6 本项目输电线路沿线电磁环境敏感目标、声环境保护目标一览表

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
1	淮安市淮安区平桥镇	李前村管庄组	民房	居住	1户民房	1层平顶~2层尖顶	4~8	西北侧	49	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
2	淮安市淮安区平桥镇	王沟村四坝组	19号民房等	居住	2户民房	1层尖/坡顶	3~5	东南侧	45	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
3	淮安市淮安区平桥镇	王沟村小王组	1号民房等	居住	3户民房	1~2层尖顶	3~9	西南侧	45	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
4	淮安市淮安区平桥镇	王沟村姚庄组	8号民房等	居住	7户民房	1~2层尖顶	3~9	东北侧	12	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
5	淮安市淮安区平桥镇	兴福村戈西组	5号民房	居住	1户民房	1层平顶~2层尖顶	3~9	东北侧	49	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
6	扬州市宝应县泾河镇	泾河社区东风组	黄姓民房等	居住	2户民房	1~2层尖顶	3~8	西南侧	40	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
7	扬州市宝应县泾河镇	泾农村邵庄组	王姓粮食加工厂	工厂	1座厂房	1层尖顶	6	西南侧	48	18	500/±200kV混压双回架设	Es	/
8	扬州市宝应县泾河镇	泾农村同心组	16号民房等	居住	12户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东北侧	15	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
9	扬州市宝应县泾河镇	泾农村合心组	17号民房	居住	1户民房	1层尖/坡顶	3~5	西南侧	41	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
10	扬州市宝应县泾河镇	大同村倪庄组	71号民房等	居住	4户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~9	东北侧	21	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
11	扬州市宝应县泾河镇	虹桥村	看护房等	看护	2间看护房	1层坡顶	3	南侧	36	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
12	扬州市宝应县泾河镇	东红村四合组	王姓民房等	居住/养殖	5户民房、2间养殖房	1层尖/坡顶	3~5	西南侧	31	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
13	扬州市宝应经济开发区（黄塍镇）	小垛村沙滩组	看护房	看护	1间看护房	1层坡顶	3	东南侧	38	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
14	扬州市宝应经济开发区（黄塍镇）	小垛村东沟组	看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	4	西北侧	4	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
15	扬州市宝应经济开发区（黄塍镇）	徐甸村	宝应县共赢农机专业合作社	工厂	1座厂房	1~2层尖顶	3~14	南侧	48	18	500/±200kV混压双回架设	Es	/
16	扬州市宝应县曹甸镇	郝舍村河南组	看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	4	东侧	4	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
17	扬州市宝应经济开发区（黄塍镇）	徐甸村前圩组	王姓农场看护房等	居住/看护	3户民房、1间看护房	1层尖/平顶	3~5	西侧	32	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
18	扬州市宝应县望直港镇	蛤拖村桑东组	75号民房等	居住	5户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	西北侧	29	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
19	扬州市宝应县望直港镇	蛤拖村乔南组	2号民房等	居住	3户民房	1层尖/平顶	3~6	西侧	36	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
20	扬州市宝应县望直港镇	军师村赵庄组	看护房	看护	1间看护房	1层坡顶	3	西侧	49	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
21	扬州市宝应县望直港镇	军师村赵庄组	20号民房等	居住	2户民房	1层尖顶	3~6	西侧	29	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
22	扬州市宝应县望直港镇	张楼村张沟组	1号民房	居住	1户民房	1层尖顶	3~5	西北侧	39	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
23	扬州市宝应县望直港镇	张楼村元东组	46号民房等	居住	2户民房	1~2层尖顶	3~8	西北侧	30	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
24	扬州市宝应县小官庄镇	王圩村三元组	61号民房	居住	1户民房	1~2层尖顶	3~9	西北侧	48	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
25	扬州市宝应县小官庄镇	王圩村房庄组	18号民房等	居住	2户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~9	西北侧	26	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
26	扬州市宝应县小官庄镇	王圩村柏庄组	9号民房等	居住	3户民房	1层尖/平顶	3~6	西北侧	35	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
27	扬州市宝应县小官庄镇	王圩村黄浦组	1号民房等	居住	4户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~9	西北侧	32	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
28	扬州市宝应县小官庄镇	杨蒋村吕桥组	39号民房	居住	1户民房	1层尖顶	4~5	西南侧	41	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
29	扬州市宝应县小官庄镇	杨蒋村吕桥组	62号民房等	居住	7户民房	1层尖/坡顶	3~6	西南侧	31	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
30	扬州市宝应县氾水镇	龙河村贾桥组	62号民房等	居住	2户民房	1层尖/平顶	3~5	西南侧	40	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
31	扬州市宝应县氾水镇	龙河村贾桥组	109号民房等	居住	2户民房	1层尖顶	5~6	西南侧	29	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
32	扬州市宝应县氾水镇	龙河村解放组	61号民房	居住	1户民房	1层尖顶	4~5	西南侧	35	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
33	扬州市宝应县氾水镇	龙河村解放组	68号民房等	居住	5户民房	1层尖/平顶	3~5	西南侧	32	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
34	扬州市宝应县氾水镇	江宝村庙塘组	61号民房等	居住	3户民房	1~2层尖顶	4~8	西南侧	31	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
35	扬州市宝应县氾水镇	江宝村苏庄组	28号民房等	居住	3户民房	1层尖顶	3~5	西南侧	29	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
36	扬州市宝应县氾水镇	江宝村大桥组	20号民房等	居住	8户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~10	西南侧	37	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
37	扬州市宝应县氾水镇	江宝村宝光组	38号民房等	居住	3户民房	1~2层尖顶	3~8	西南侧	29	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
38	扬州市宝应县氾水镇	成庄村万熬组	1号民房	居住	1户民房	1层尖/坡顶	3~5	西南侧	49	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
39	扬州市宝应县氾水镇	成庄村居庄组	36号民房等	居住	2户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	西南侧	29	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
40	扬州市宝应县氾水镇	成庄村居庄组	1号民房等	居住/工厂	1户民房、1座厂房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~10	西南侧	34	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
41	扬州市宝应县氾水镇	成庄村成家组	1号民房等	居住	2户民房	1~2层尖/平顶	3~9	西南侧	41	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
42	扬州市宝应县氾水镇	成庄村兴塘组	看护房	看护	1间看护房	1层坡顶	3	西南侧	48	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N4a	/
43	扬州市宝应县氾水镇	成庄村	恒盛果业厂房	工厂	1座厂房	1层尖顶	3~5	西南侧	47	18	500/±200kV混压双回架设	Es	/
44	扬州市宝应县氾水镇	成庄村五里组	看护房	看护	1间看护房	1层坡顶	3	西南侧	28	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N4a	/
45	扬州市宝应县氾水镇	宋埠村	花卉养殖看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	4	西南侧	46	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N4a	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
46	扬州市宝应县氾水镇	宋埠村一心组	16号民房	居住	1户民房	1层尖/坡顶	3~6	西南侧	41	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
47	扬州市宝应县氾水镇	宋埠村一心组	9号民房	居住	1户民房	1~2层尖顶	4~9	西南侧	42	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
48	扬州市宝应县氾水镇	宋埠村中心组	22号民房等	居住	6户民房	1~2层尖顶	4~9	东北侧	4	18	500/±200kV混压双回架设	Es、N1	/
49	扬州市宝应县氾水镇	宋埠村新东组	民房等	居住	4户民房	1~2层尖/平顶	3~8	东南侧	28	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
50	扬州市宝应县氾水镇	韦北村红心组	63号民房等	居住	2户民房	1~2层尖/平顶	3~8	东南侧	38	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
51	扬州市宝应县氾水镇	韦北村红心组	30号民房等	居住	3户民房	1层尖/坡顶	3~5	东南侧	31	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
52	扬州市宝应县氾水镇	韦北村福兴组	6号民房	居住	1户民房	1~2层尖顶	3~7	西北侧	46	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
53	扬州市宝应县氾水镇	韦北村先进组	民房等	居住	3户民房	1层尖/坡顶	3~6	东南侧	24	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
54	扬州市宝应县氾水镇	柘沟村响塘组	49号民房等	居住	14户民房	1~2层尖顶	3~9	南侧、北侧	最近距南侧24	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
55	扬州市宝应县夏集镇	潼口村王湾组	9号民房等	居住	6户民房	1~2层尖顶	3~9	东南侧	15	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
56	扬州市宝应县夏集镇	潼口村华赵组	李姓养殖场	养殖	1座养殖场	1层尖顶	3~5	东南侧	36	12	±200kV单回架设	Es	/
57	扬州市宝应县夏集镇	潼口村尧沟组	临6号看护房	看护	1间看护房	1层坡顶	3	北侧	48	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
58	扬州市宝应县夏集镇	塘北村龙沟组	看护房等	看护、回收站	1间看护房、1座回收站	1~2层尖顶	3~7	南侧	15	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
59	扬州市宝应县夏集镇	塘北村广子组	65号民房等	居住	3户民房	1层尖/坡顶	3~5	南侧	10	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
60	扬州市宝应县夏集镇	塘北村广虹组	民房等	居住	10户民房	1层尖顶	3~5	南侧、北侧	最近距南侧15	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
61	扬州市宝应县夏集镇	塘北村何沟组	民房等	居住	13户民房	1层尖顶	3~6	南侧、北侧	最近距南侧4	12	±200kV单回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
62	扬州市宝应县夏集镇	夏集村许垛组	28号民房等	居住	4户民房	1层尖顶	3~5	南侧、北侧	最近距北侧6	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
63	扬州市宝应县夏集镇	赵雍村雍河组	民房等	居住	4户民房	1~2层尖顶	3~8	南侧	36	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
64	扬州市宝应县夏集镇	夏集村北舍组	37号民房等	居住	8户民房	1~2层尖顶	3~9	南侧	33	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
65	扬州市宝应县夏集镇	夏集村朱港组	1号民房等	居住	3户民房	1层尖顶	4~5	南侧、北侧	最近距南侧7	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
66	扬州市宝应县夏集镇	夏集村夏东组	37号民房	居住	1户民房	1层尖/坡顶	4~5	北侧	29	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
67	扬州市宝应县夏集镇	苏雅村柴东组	13号民房	居住	1户民房	1层尖顶	4	东北侧	45	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
68	扬州市宝应县夏集镇	苏雅村	看护房	看护	1间看护房	1层坡顶	3	西南侧	8	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
69	扬州市宝应县夏集镇	苏雅村柴东组	51号民房等	居住	4户民房	1层尖顶	3~5	东北侧	17	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
70	扬州市宝应县夏集镇	双琚村相桥组	82号民房	居住	1户民房	1层尖/坡顶	3~5	西南侧	36	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
71	扬州市高邮市临泽镇	韩夏村十二组	3号民房等	居住	3户民房	1层尖顶	3~5	东北侧	10	12	±200kV单回架设	Es、N1	/
72	扬州市高邮市临泽镇	蒋颜村十一组	看护房	看护	1间看护房	1层平顶	3	东北侧	14	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
73	扬州市高邮市临泽镇	蒋颜村十三组	李姓民房等	居住	2户民房	1层尖顶	3~4	东北侧	7	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
74	扬州市高邮市临泽镇	合心村二十二组	40号民房等	居住	5户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~10	东北侧	4	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
75	扬州市高邮市临泽镇	合心村一组	84号民房等	居住/看护	1户民房、1间看护房	1层尖/平/坡顶	3~4	东北侧、西侧	最近距东北侧40	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
76	扬州市高邮市临泽镇	合心村六组	看护房	看护	1间看护房	1层坡顶	3	东侧	30	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
77	扬州市高邮市临泽镇	西安村四组	62号民房等	居住/看护	3户民房、2间看护房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~5	东北侧、西南侧	最近距东北侧4	12	±200kV双回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
78	扬州市高邮市临泽镇	西安村一组	107号民房等	居住	3户民房、1间看护房	1层尖/平顶~2层尖/平顶	3~8	东北侧、西南侧	最近距东北侧11	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
79	扬州市高邮市临泽镇	西安村一组	看护房等	看护	4间看护房	1层尖/坡顶	3~4	北侧	14	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
80	扬州市高邮市临泽镇	西安村十六组	5号民房等	居住/看护	11户民房、1间看护房	1层尖/平/坡顶~2层尖顶	3~8	北侧	5	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
81	扬州市高邮市临泽镇	董潭村十三组	朱姓民房等	居住/储存	12户民房、1间工具房	1层尖/平顶~2层尖/平顶	3~8	东北侧	5	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
82	扬州市高邮市临泽镇	川东村十一组	84号民房等	居住/看护	8户民房、2间看护房	1层尖/平/坡顶	3~4	东北侧	24	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
83	扬州市高邮市临泽镇	小葛村五组	看护房	看护	1间看护房	1层坡顶	3	东侧	31	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
84	扬州市高邮市临泽镇	小葛村五组	57号民房等	居住	3户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~7	东侧、西侧	最近距东侧31	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
85	扬州市高邮市临泽镇	小葛村四组	73号民房等	居住	8户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~9	东侧、西侧	最近距东侧4	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
86	扬州市高邮市临泽镇	小葛村	吴姓看护房等	看护	4间看护房	1层尖顶	3	东侧	4	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
87	扬州市高邮市临泽镇	小葛村七组	91号民房等	居住	6户民房	1层尖/平顶~2层尖/平顶	3~8	东侧	7	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
88	扬州市高邮市甘垛镇	官林村	缪姓看护房等	看护	4间看护房	1层尖顶	3	东侧	10	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
89	扬州市高邮市甘垛镇	官林村	陈姓看护房	看护	2间看护房	1层尖/坡顶	3	东南侧、西北侧	最近距东南侧9	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
90	扬州市高邮市甘垛镇	官林村五组	看护房	看护	4间看护房	1层尖/坡顶	3	东南侧、西北侧	最近距西北侧13	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
91	扬州市高邮市甘垛镇	官林村	看护房1	看护	3间看护房	1层尖/坡顶	3	东南侧	23	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
92	扬州市高邮市甘垛镇	官林村	看护房2	看护	3间看护房	1层尖/坡顶	3	东侧、西侧	最近距东侧26	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
93	扬州市高邮市甘垛镇	官林村十六组	看护房	看护	2间看护房	1层坡顶	3	东侧、西侧	最近距东侧37	12	±200kV双回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
94	扬州市高邮市甘垛镇	官林村	看护房3	看护	2间看护房	1层尖/坡顶	3	东侧、西侧	最近距西侧10	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
95	扬州市高邮市甘垛镇	官林村十六组	刘姓看护房	看护	1间看护房	1层坡顶	3	东侧	11	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
96	扬州市高邮市甘垛镇	横泾村十二组	张姓看护房等	居住/看护	3户民房、1间看护房	1层尖/坡顶	3~4	东侧、西侧	最近距西侧22	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
97	扬州市高邮市甘垛镇	横泾村十三组	民房	居住	1户民房	1层尖顶	3~4	西北侧	10	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
98	扬州市高邮市甘垛镇	横泾村	张姓看护房	看护	2间看护房	1层坡顶	3	东南侧、西北侧	最近距西北侧8	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
99	扬州市高邮市甘垛镇	三河村七组	杨姓看护房	看护	1间看护房	1层尖/坡顶	3~4	西北侧	47	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
100	扬州市高邮市甘垛镇	横泾村十六组	费姓看护房等	居住/看护	2户民房、2间看护房	1层尖/坡顶	3~4	东北侧、西南侧	最近距西南侧4	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
101	扬州市高邮市甘垛镇	横泾村	沙姓看护房等	看护	5间看护房	1层尖/坡顶	3~4	东侧、西侧	最近距西侧20	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
102	扬州市高邮市甘垛镇	横泾村3组	72号民房等	居住/看护	4户民房、2间看护房	1~2层尖顶	3~8	东侧、西侧	最近距东侧12	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
103	扬州市高邮市甘垛镇	带程村9组	45号民房等	居住/看护	6户民房、3间看护房	1~2层尖顶	3~8	东侧、西侧	最近距东侧17	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
104	扬州市高邮市甘垛镇	带程村8组	张姓看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	3	西侧	15	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
105	扬州市高邮市甘垛镇	带程村4组	陈姓看护房等	看护/临时居住	3间看护房、1间临时板房	1层尖顶	3	西南侧、东北侧	最近距东北侧4	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
106	扬州市高邮市甘垛镇	带程村5组	陈姓看护房	看护	1间看护房	1层坡顶	3	西侧	10	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
107	扬州市高邮市甘垛镇	带程村一组	徐姓看护房等	看护	2间看护房	1层尖/坡顶	3	西侧	27	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
108	扬州市高邮市三垛镇	少游村2组	赵姓看护房1	看护	1间看护房	1层尖顶	3	西侧	44	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
109	扬州市高邮市三垛镇	少游村2组	赵姓看护房2	看护	1间看护房	1层尖/坡顶	3~4	东侧	40	12	±200kV三回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
110	扬州市高邮市三垛镇	少游村8组	看护房	看护	1间看护房	1层平顶	3	东北侧	20	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
111	扬州市高邮市三垛镇	少游村	看护房	看护	1间看护房	1层平顶	3	西南侧	12	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
112	扬州市高邮市甘垛镇	荷花村4组	余姓看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	3	东北侧	20	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
113	扬州市高邮市甘垛镇	荷花村13组	1号等民房	居住	2户民房	1层尖顶	3~4	西南侧	25	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
114	扬州市高邮市甘垛镇	新庄村9组	杨姓民房	居住	1户民房	1层尖/坡顶	3~4	东北侧	18	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
115	扬州市高邮市甘垛镇	新庄村9组	看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	3	东北侧	15	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
116	扬州市高邮市甘垛镇	新庄村2组	顾姓看护房等	居住/看护	3户民房、3间看护房	1层尖/坡顶	3~4	西南侧、东北侧	最近距西南侧14	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
117	扬州市高邮市甘垛镇	新庄村	看护房等	看护	2间看护房	1层坡顶	3	东侧	24	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
118	扬州市高邮市汤庄镇	友谊村	看护房1	看护	1间看护房	1层坡顶	3	西侧	7	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
119	扬州市高邮市汤庄镇	友谊村5组	60号等民房	居住	6户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~10	东北侧	25	12	±200kV三回架设	Es、N4a	/
			170号等民房	居住	6户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~10	东北侧	32	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
120	扬州市高邮市汤庄镇	友谊村4组	陆姓看护房等	看护	2间看护房	1层坡顶	3	东北侧	5	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
121	扬州市高邮市汤庄镇	友谊村	养殖场	养殖	1座养殖场	1层尖顶	3	西南侧	17	12	±200kV三回架设	Es	/
122	扬州市高邮市汤庄镇	友谊村1组	自来水厂	工厂	1座工厂	1层平顶	3	东北侧	23	12	±200kV三回架设	Es	/
123	扬州市高邮市汤庄镇	友谊村3组	宦姓民房等	居住/看护	5户民房、1间看护房	1层尖顶	3~4	西侧、西南侧	最近距西侧25	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
124	扬州市高邮市汤庄镇	友谊村	季姓看护房等	看护	3间看护房	1层尖/坡顶	3	东北侧	25	12	±200kV三回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
125	扬州市高邮市汤庄镇	友谊村	看护房2	看护	1间看护房	1层坡顶	3	西南侧	42	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
126	扬州市高邮市汤庄镇	缦阳村	红芳养殖有限公司	养殖	1座养殖场	1层尖/坡顶	3~4	西侧	30	12	±200kV三回架设	Es	/
127	扬州市高邮市汤庄镇	缦阳村5组	1号民房等	居住	3户民房	1层尖/坡顶	3	西侧	30	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
128	扬州市高邮市汤庄镇	缦阳村3组	吴姓等民房	居住	3户民房	1~2层尖顶	3~8	东侧	28	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
129	扬州市高邮市汤庄镇	缦阳村2组	陈姓看护房等	居住/看护	7户民房、1间看护房	1~2层尖/平顶	3~8	西南侧、东北侧	最近距西南侧5	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
130	扬州市高邮市汤庄镇	双屏村4组	31号民房	居住	1户民房	1层尖/坡顶	3~4	东南侧	21	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
131	扬州市高邮市汤庄镇	双屏村1组	仲姓看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	4	东南侧	35	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
132	扬州市高邮市汤庄镇	双屏村	看护房	看护	1间看护房	1层坡顶	3	西北侧	23	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
133	扬州市高邮市汤庄镇	双屏村2组	121号民房等	居住/看护	16户民房、1间看护房	1层尖/坡/平顶	3~4	东南侧、西北侧	最近距西北侧10	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
134	扬州市高邮市汤庄镇	双屏村2组	150号等民房	居住	3户民房	1层尖/平顶	3~4	西北侧	19	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
135	扬州市高邮市汤庄镇	双屏村1组	215号等民房	居住	9户民房	1层尖/平顶~2层尖/平顶	3~8	东侧	24	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
136	扬州市高邮市汤庄镇	双屏村1组	刘姓看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	3	东侧	18	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
137	扬州市高邮市汤庄镇	南屏村8组	20号等民房	居住	7户民房	1~2层尖/平顶	3~8	东侧	7	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
138	扬州市江都区小纪镇	嵇庄村林沟组	看护房	看护	1间看护房	1层平顶	3	西侧	15	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
139	扬州市江都区小纪镇	嵇庄村李沟组	看护房等	居住/看护	1户民房、1间看护房	1~2层尖顶	3~8	东侧、西侧	最近距西侧10	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
140	扬州市江都区小纪镇	嵇庄村5组	23号民房等	居住	2户民房	1层尖/坡顶	3	西侧	38	12	±200kV三回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
141	扬州市江都区小纪镇	嵇庄村6组	52号民房等	居住	3户民房	1层尖顶	3~4	东侧	7	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
142	扬州市江都区小纪镇	双鸽村黄家组	45号民房等	居住	5户民房	1层尖/坡/平顶~2层尖/平顶	3~8	西南侧	7	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
143	扬州市江都区小纪镇	双鸽村桥南组	28号民房等	居住	2户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东北侧	8	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
144	扬州市江都区武坚镇	黄思村林南组	朱姓民房	居住	1户民房	1层尖/平顶	3~4	西南侧	6	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
145	扬州市江都区武坚镇	黄思村林西组	3号民房等	居住/看护	3户民房、1间看护房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东北侧、西南侧	最近距西南侧17	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
146	扬州市江都区小纪镇	双富村西徐组	30号民房等	居住/看护	4户民房、1间看护房	1层尖/平顶~2层尖/平/坡顶	3~8	东侧	22	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
147	扬州市江都区小纪镇	双富村西徐组	徐姓看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	3	西侧	18	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
148	扬州市江都区小纪镇	双富村中心组	126号民房等	居住/看护	3户民房、1间看护房	1层尖/平/坡~2层尖顶	3~8	东侧、西侧	最近距东侧12	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
149	扬州市江都区小纪镇	双富村中心组	76号民房等	居住	3户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	西侧	22	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
150	扬州市江都区小纪镇	双富村中三组	62号民房等	居住	3户民房	1层尖/平/坡顶	3~4	东北侧	13	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
151	扬州市江都区小纪镇	双富村徐东组	仲姓看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	3	西南侧	24	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
152	扬州市江都区小纪镇	高徐村徐东组	38号等民房	居住	2户民房	1~2层尖顶	3~8	西南侧	14	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
153	扬州市江都区小纪镇	高徐村东河组	21号等民房	居住	2户民房	1层尖/平顶	3~8	东北侧	27	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
154	扬州市江都区小纪镇	高徐村	江苏快乐有限公司	工厂	1座工厂	2层平顶	3~6	西侧	30	12	±200kV三回架设	Es	/
155	扬州市江都区小纪镇	迎新村吴舍组	1号民房等	居住/看护/养殖	2户民房、1间看护房、1座养殖场	1层尖顶	3~4	东北侧、西南侧	最近距西南侧15	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
156	扬州市江都区小纪镇	迎新村三垛组	15号等民房	居住	8户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东侧、西侧	最近距西侧6	12	±200kV三回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
157	扬州市江都区小纪镇	迎新村吴舍组	沈姓看护房等	看护	4间看护房	1层尖/坡顶	3	东侧、西侧	最近距东侧22	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
158	扬州市江都区小纪镇	迎新村居家组	1-3号民房	居住	1户民房	1层尖顶	3~4	东侧	42	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
159	扬州市江都区小纪镇	华景村荷东组	范姓看护房等	居住/看护	2户民房、1间看护房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东北侧、西南侧	最近距东北侧10	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
160	扬州市江都区小纪镇	华景村杨进组	33号民房	居住	1户民房	1~2层尖顶	3~8	东北侧	48	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
161	扬州市江都区小纪镇	华景村杨进组	2号民房等	居住/看护/储存	1户民房、2间看护房、1间工具房	1层尖/坡顶	3~4	东北侧	30	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
162	扬州市江都区小纪镇	华景村荷东组	徐姓看护房	看护	1间看护房	1层坡顶	3	西南侧	35	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
163	扬州市江都区小纪镇	华阳村华中组	52号等民房	居住	2户民房	1~2层尖/坡顶	3~7	西北侧	26	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
164	扬州市江都区小纪镇	华阳村华中组	1号等民房	居住	6户民房	1层尖/平顶	3~4	东北侧、西南侧	最近距东北侧12	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
165	扬州市江都区小纪镇	华阳村华东组	114号等民房	居住	3户民房	1层尖/坡顶	3~4	西南侧	17	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
166	扬州市江都区小纪镇	华阳村华东组	97号等民房	居住	5户民房	1层尖/坡顶	3~4	西侧	45	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
167	扬州市江都区小纪镇	华阳村	看护房	看护	1间看护房	1层平顶	3	东侧	23	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
168	扬州市江都区小纪镇	华阳村杨庄组	3号民房等	居住/工厂	4户民房、1座工厂	1层尖/平顶	3~8	东侧、西侧	最近距西侧10	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
169	扬州市江都区小纪镇	兴旺村兴成组	48号民房	居住	1户民房	1层尖顶	3~4	西侧	28	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
170	扬州市江都区小纪镇	兴旺村季兴组	52号民房	居住	1户民房	1层尖/坡顶	3~4	东南侧	32	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
171	扬州市江都区小纪镇	兴旺村高舍组	陈姓养殖场	养殖	1座养殖场	1层尖/坡顶	3~4	东侧	48	12	±200kV三回架设	Es	/
172	扬州市江都区郭村镇	郭华村南河组	看护房	看护	2间看护房	1层尖/坡顶	3~4	西南侧	18	12	±200kV三回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
173	扬州市江都区郭村镇	郭华村南河组	郭姓看护房	看护	2间看护房	1层尖/坡顶	3~4	东北侧	25	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
174	扬州市江都区郭村镇	郭华村幸荣组	1号民房等	居住/工厂	6户民房、1座工厂	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东侧、西侧	最近距西侧24	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
175	扬州市江都区郭村镇	韩阳村严舍组	46号民房	居住	1户民房	1层尖顶	4	东侧	35	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
176	扬州市江都区郭村镇	韩阳村兴隆组	49号民房	居住	1户民房	1~2层尖顶	4~8	东侧	27	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
177	扬州市江都区郭村镇	韩阳村韩一组	64号民房等	居住	2户民房	1层尖/平顶	3~4	东南侧	15	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
178	扬州市江都区郭村镇	韩阳村韩二组	民房等	居住	2户民房	1层尖/坡顶	4	西北侧	16	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
179	扬州市江都区郭村镇	韩阳村韩一组	42号民房	居住	1户民房	1层尖顶	4	东南侧	48	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
180	扬州市江都区郭村镇	东进村幸福二组	工厂	工厂	1座工厂	1层尖/平顶	3~4	东南侧	4	12	±200kV三回架设	Es	/
			16号民房等	居住	3户民房	1层尖/坡顶	3~4	西北侧	20	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
181	扬州市江都区郭村镇	前巷村中沟组	76号民房	居住	1户民房	1层平顶~2层尖顶	3~8	西侧	40	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
182	扬州市江都区郭村镇	前巷村	看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	4	东侧	40	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
183	扬州市江都区郭村镇	前巷村	东进南路74号变电站综合楼等	办公/工厂	2栋变电站综合楼、2座工厂	1层尖/坡顶~2层平顶	4~9	南侧、北侧	最近距南侧12	12	±200kV三回架设	Es	/
184	扬州市江都区郭村镇	通扬村小桥组	101号民房等	居住	7户民房	1~2层尖/坡顶	3~8	东南侧	38	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
185	扬州市江都区郭村镇	通扬村河西组	张姓看护房等	看护	4间看护房	1层坡/平顶	3	东南侧	17	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
186	扬州市江都区郭村镇	通扬村高邴组	55号民房等	居住	3户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东侧	28	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
187	扬州市江都区郭村镇	永和村阎旗营组	孙姓看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	4	南侧	41	12	±200kV三回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
188	扬州市江都区郭村镇	张倪村东南组	汤姓民房等	居住	2户民房	1~3层平顶	3~12	东南侧、西北侧	最近距东南侧12	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
			87号民房等	居住	7户民房	1~2层尖/平顶	3~9	东南侧、西北侧	最近距西北侧17	12	±200kV三回架设	Es、N4a	
189	扬州市江都区郭村镇	张倪村张倪组	103号民房等	居住	2户民房	1层平顶~2层尖顶	3~8	西北侧	25	12	±200kV三回架设	Es、N4a	/
190	扬州市江都区宜陵镇	白塔村1组	刘姓看护房	看护	1间看护房	1层坡顶	3	东南侧	16	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
191	扬州市江都区宜陵镇	大陈村9组	11号民房等	居住	2户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东北侧	24	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
192	扬州市江都区宜陵镇	五一村新村组	宋姓看护房等	居住/看护	1户民房、3间看护房	1层尖/坡顶	3~4	东北侧	11	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
193	扬州市江都区宜陵镇	五一村坭东组	1号民房等	居住	4户民房	1层尖顶	5	西北侧	17	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
194	扬州市江都区宜陵镇	五一村景庄组	8号民房等	居住	8户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东北侧、西南侧	最近距东北侧14	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
195	扬州市江都区宜陵镇	许桥村许东组	1号民房等	居住	5户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	西南侧	20	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
196	扬州市江都区大桥镇	忠诚村殷一组	3号民房等	居住	3户民房	1层平顶~2层尖顶	3~5	东侧	16	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
197	扬州市江都区大桥镇	忠诚村	扬州畅博彩色园林有限公司等	工厂	2座工厂	1层尖/平顶~2层尖顶	3~10	西侧、西北侧	最近距西北侧28	12	±200kV三回架设	Es	/
198	扬州市江都区大桥镇	忠诚村卞二组	22号民房等	居住	6户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东侧、西侧	最近距西侧5	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
199	扬州市江都区大桥镇	启于村启于组	85号工厂	工厂	1座工厂	1层尖/坡顶	3~4	西北侧	8	12	±200kV三回架设	Es	/
200	扬州市江都区大桥镇	启于村孙家组	52号工厂	工厂	1座工厂	1层尖顶	3	西北侧	24	12	±200kV三回架设	Es	/
201	扬州市江都区大桥镇	光明村欣欣组	39号民房等	居住	10户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东南侧	10	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
202	扬州市江都区大桥镇	忠爱村新民组	72号民房等	居住	3户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	4~8	东南侧	40	12	±200kV三回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
203	扬州市江都区大桥镇	忠爱村陈王组	23号民房等	居住	9户民房	1~2层尖顶	3~8	西南侧	31	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
204	扬州市江都区大桥镇	忠爱村李弄组	陈姓民房等	居住	5户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东北侧、西南侧	最近距西南侧14	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
205	扬州市江都区大桥镇	忠爱村新丰组	55号民房	居住	1户民房	1层尖顶	4	西南侧	45	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
206	扬州市江都区大桥镇	余坂村花园组	139号民房等	居住	3户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东侧	25	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
207	扬州市江都区大桥镇	余坂村	看护房等	看护/居住	1间看护房、1户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东侧、西侧	最近距西侧32	12	±200kV三回架设	Es、N4a	/
208	扬州市江都区大桥镇	余坂村中一组	66号民房等	居住/看护	1户民房、2间看护房	1层尖顶	3~4	东侧、东南侧	最近距东南侧25	30	±200kV三回架设	Es、N1	/
209	扬州市江都区大桥镇	余坂村永家组	28号民房等	居住	3户民房	1层尖顶	3~4	西北侧	22	30	±200kV三回架设	Es、N1	/
210	扬州市广陵区头桥镇	安帖村大兴组	28号民房	居住	1户民房	1层尖顶	4	东南侧	18	30	±200kV三回架设	Es、N1	/
211	扬州市广陵区头桥镇	安帖村二九组	34号民房等	居住	5户民房	1层尖/平顶	3~4	东南侧、西北侧	最近距东南侧5	30	±200kV三回架设	Es、N1	/
212	扬州市广陵区头桥镇	安帖村二一组	22号民房等	居住	3户民房	1层尖平顶~2层平顶	3~8	东南侧、西北侧	最近距西北侧15	30	±200kV三回架设	Es、N1	/
213	扬州市广陵区头桥镇	安帖村赵庄组	18号民房等	居住/看护	2户民房、1间看护房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东北侧、西南侧	最近距西南侧14	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
214	扬州市广陵区头桥镇	安帖村三五组	19号民房等	居住	14户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东北侧	34	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
215	扬州市广陵区头桥镇	安帖村三五组	23号民房等	居住/工厂	1户民房、1座工厂	1层尖/平顶	3~4	西南侧	14	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
216	扬州市广陵区头桥镇	安帖村二六组	30号民房	居住	1户民房	1层尖顶	4	西南侧	17	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
217	扬州市广陵区头桥镇	安帖村夹圩组	4-1号民房等	居住	4户民房	1层尖/平顶	3~4	东北侧	26	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
218	扬州市广陵区头桥镇	西城村民丰组	5号民房等	居住	5户民房	1层尖/平顶	3~4	西侧	11	12	±200kV三回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
219	扬州市广陵区头桥镇	西城村金庄组	51号民房等	居住	20户民房	1层尖/平顶	3~4	东侧	8	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
220	扬州市广陵区头桥镇	西城村五圩组	17号民房等	居住	3户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东侧	28	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
221	扬州市广陵区头桥镇	西城村丰桥组	12号民房等	居住	3户民房	1层尖/平顶	3~4	西侧	30	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
222	扬州市广陵区头桥镇	西城村五圩组	7号民房等	居住	2户民房	1层尖顶	4	东侧	12	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
223	扬州市广陵区头桥镇	西城村东新组	51号民房等	居住	5户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东侧、西侧	最近距西侧5	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
224	扬州市广陵区头桥镇	新桥村太平组	1号民房等	居住	3户民房	1层尖顶	3~4	西北侧	13	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
225	扬州市广陵区头桥镇	西城村联盟组	61号民房等	居住	2户民房	1层尖顶	3~4	东南侧	35	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
226	扬州市广陵区头桥镇	新桥村小圩组	17号民房等	居住/看护	2户民房、2间看护房	1层尖顶	3~4	东侧、西侧	最近距东侧7	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
227	扬州市广陵区头桥镇	新桥村小圩组	30号民房	居住	1户民房	1~2层尖顶	4~8	西侧	42	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
228	扬州市广陵区头桥镇	新桥村前进组	32号民房等	居住	4户民房	1~2层尖顶	3~8	东侧、西侧	最近距西侧22	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
229	扬州市广陵区头桥镇	新桥村前进组	45号民房等	居住	5户民房	1~2层尖顶	3~8	东侧、西侧	最近距西侧15	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
230	扬州市广陵区头桥镇	九圣村前三圩组	43号民房	居住	1户民房	1~3层尖顶	4~10	东侧	34	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
231	扬州市广陵区头桥镇	庆丰村林场组	22号民房等	居住	2户民房	1层尖顶	3~4	东侧、西侧	最近距东侧44	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
232	扬州市广陵区头桥镇	庆丰村双丰十一组	3号民房等	居住	2户民房	1层尖/平顶	3~4	东侧、西侧	最近距西侧31	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
233	扬州市广陵区头桥镇	庆丰村双丰十组	朱姓民房等	居住	3户民房	1~2层尖顶	3~8	东侧	19	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
234	扬州市广陵区头桥镇	九圣村闸西组	19号民房	居住	1户民房	1~2层尖顶	4~8	东北侧	45	12	±200kV三回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
235	扬州市广陵区头桥镇	新华村四组	4号民房等	居住/看护	4户民房、1间看护房	1层尖顶	3~4	东侧、西侧	最近距西侧15	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
236	扬州市广陵区头桥镇	新华村五一组	1号民房等	居住/工厂	1户民房、1座工厂	1层尖/平顶	3~8	东南侧、西北侧	最近距西北侧13	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
237	扬州市广陵区头桥镇	新华村五一组	3号民房等	居住	3户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	北侧	16	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
238	扬州市广陵区头桥镇	新华村五二组	42号民房等	居住	2户民房	1~2层尖顶	4~8	南侧	12	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
239	扬州市广陵区头桥镇	新华村七组	28号民房等	居住/看护	15户民房、1间看护房	1~2层尖/平顶	3~8	东南侧、西北侧	最近距东南侧5	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
240	镇江市丹徒区高桥镇	镇扬村西挂圩	王姓民房等	居住/看护	7户民房、2间看护房	1层尖顶	3~4	东南侧、西北侧	最近距东南侧12	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
241	镇江市丹徒区高桥镇	镇扬村琵琶窅	49号民房等	居住/工厂	12户民房、1座工厂	1层尖顶	3~4	东侧、西侧	最近距西侧6	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
242	镇江市丹徒区高桥镇	镇扬村	高桥本味园农场看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	3	东侧	22	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
243	镇江市丹徒区高桥镇	镇扬村曹家圩	48号民房	居住	1户民房	1层尖顶	4	西侧	35	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
244	镇江市丹徒区高桥镇	镇扬村前高圩	45号民房	居住	1户民房	1层尖顶	4	西侧	46	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
245	镇江市丹徒区高桥镇	镇扬村中匡组	26号民房等	居住	3户民房	1~2层尖顶	3~8	东侧	25	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
246	镇江市丹徒区高桥镇	镇扬村倪三圩	王姓看护房	居住/看护	9户民房、1间看护房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东侧、西侧	最近距西侧13	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
247	镇江市丹徒区高桥镇	镇扬村十圩	35号民房等	居住	3户民房	1层尖/平顶	3~4	西侧	6	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
248	镇江市丹徒区高桥镇	镇扬村十圩	31号民房等	居住	7户民房	1~2层尖顶	3~8	东侧、西侧	最近距西侧14	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
249	镇江市丹徒区高桥镇	京江村九圩	18号民房等	居住/看护	12户民房、3间看护房	1~2层尖顶	3~8	东侧、西侧	最近距东侧4	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
250	镇江市丹徒区高桥镇	京江村上六圩	看护房等	看护	2间看护房	1层尖顶	3~4	东侧	30	12	±200kV三回架设	Es、N2	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
251	镇江市丹徒区高桥镇	京江村上六圩	30号民房等	居住	18户民房	1~2层尖顶	3~8	南侧、北侧	最近距北侧23	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
252	镇江市丹徒区高桥镇	京江村下六圩	30号民房等	居住	12户民房	1层尖/平顶~3层尖顶	3~12	东侧、西侧	最近距西侧4	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
253	镇江市丹徒区高桥镇	京江村新桥	12号民房等	居住	2户民房	1层尖顶	4	东侧	14	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
254	镇江市丹徒区高桥镇	京江村新桥二圩	8号民房等	居住	7户民房	1层尖/平顶	3~4	东侧、西侧	最近距东侧13	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
255	镇江市丹徒区高桥镇	京江村伏定圩	103号民房等	居住	10户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东侧	13	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
256	镇江市丹徒区高桥镇	高桥村茅家圩	3号民房等	居住	4户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	西侧	6	12	±200kV三回架设	Es、N2	/
257	镇江市丹徒区高桥镇	高桥村	高桥镇污水处理厂	工厂	1座工厂	1层尖/平顶	3~4	跨越	0	30	±200kV三回架设	Es	/
258	镇江市丹徒区高桥镇	高桥村广聚圩	5号民房等	居住	4户民房	1层尖顶	3~4	东北侧	18	30	±200kV三回架设	Es、N2	/
259	镇江市镇江经开区大港街道	韩桥村	绍隆寺	寺庙	1座寺庙	1~3层尖顶	3~12	南侧	5	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
260	镇江市镇江经开区大港街道	韩桥村	上海局集团公司五峰山大桥车间	工厂	1座工厂	1~3层尖顶	3~12	西南侧	5	12	±200kV三回架设	Es	/
261	镇江市镇江经开区大港街道	韩桥村	圌山路45号临时板房等	临时居住/看护/工厂	20间临时板房、1间看护房、1座工厂	1层尖/平顶	3~4	东北侧、西南侧	最近距东北侧5	12	±200kV三回架设	Es、N4a	/
			民房	居住	1户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东北侧	16	12	±200kV三回架设	Es、N1	/
262	镇江市镇江经开区大港街道	韩桥村	圌山路东北侧黄姓工厂等	工厂	1座工厂	1层尖/平顶	3（平）~5（尖）	跨越	0	12	±200kV双回架设	Es	/
					1座工厂	1层尖/平顶	3（平）~6（尖）	东北侧	5	12	±200kV双回架设	Es	

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
263	镇江市镇江经开区大港街道	王巷村	宋姓看护房等	看护	4间看护房	1层尖/平顶	3~4	西侧	10	12	±200kV双回架设	Es、N2	/
264	镇江市镇江经开区大港街道	王巷村	夏姓看护房等	看护	3间看护房	1层平顶	3	西侧	5	12	±200kV双回架设	Es、N2	/
265	镇江市镇江经开区大路镇	照临村	看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	3	东南侧	12	12	±200kV双回架设	Es、N2	/
266	镇江市镇江经开区姚桥镇	红光村	看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	3	东南侧	35	12	±200kV双回架设	Es、N2	/
267	镇江市镇江经开区姚桥镇	红光村	鱼塘看护房	看护	1间看护房	1层平顶	3~4	东北侧	45	12	±200kV双回架设	Es、N2	/
268	镇江市镇江经开区姚桥镇	红光村	民房（原易家村5-3号）	居住	2户民房	1~2层尖顶	3~8	东北侧	40	12	±200kV双回架设	Es、N2	/
269	镇江市丹阳市丹北镇	城中村	电钻头工具厂	工厂	1座工厂	1层尖顶	3~4	东南侧	10	12	±200kV/220kV混压四回架设	Es、E、B	/
270	镇江市丹阳市丹北镇	城中村	小汤花卉看护房等	看护	2间看护房	1层尖/平顶	3~4	东南侧、西北侧	最近距东南侧31	12	±200kV双回架设	Es、N2	/
271	镇江市丹阳市丹北镇	城中村	李姓民房等	居住/商铺	1户民房、1户商铺	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东南侧、西北侧	最近距西北侧5	12	±200kV/220kV混压四回架设	Es、N2、E、B	/
				工厂	4座工厂	1层平顶~2尖/坡顶	3~11	西北侧	21	12	±200kV/220kV混压四回架设	Es、E、B	
272	镇江市丹阳市丹北镇	埤城村	徐姓养殖看护房等	居住/看护	2间看护房、1户民房	1层尖顶	3~4	东南侧	35	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
273	镇江市丹阳市丹北镇	埤城村	殳姓养殖看护房等	看护	2间看护房	1层平顶	3	西南侧	5	12	±200kV双回架设	Es、N4a	/
			大棚看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	3	东北侧	27	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
274	镇江市丹阳市丹北镇	西丰村烂石山	12号民房等	居住	3户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~8	东侧	6	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
275	镇江市丹阳市丹北镇	西丰村钱家村	3号民房等	居住	8户民房	1层尖/平顶~3层尖顶	3~11	西侧	11	12	±200kV双回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
276	镇江市丹阳市丹北镇	西丰村汪家湾	汪姓民房	居住	1户民房	1层尖顶	4	东侧	50	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
277	镇江市丹阳市丹北镇	西丰村	丹阳市大益工具有限公司等	工厂	2座工厂	1层尖/坡顶	3~6	东北侧、西南侧	最近距东北侧9	12	±200kV双回架设	Es	/
278	镇江市丹阳市丹北镇	西丰村丁家庄	戴姓民房等	居住	2户民房	1层尖顶	4	东北侧、西南侧	最近距西南侧32	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
279	镇江市丹阳市丹北镇	西丰村后水晶山	22-1号民房等	居住/看护	6户民房、3间看护房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~10	南侧、北侧	最近距北侧25	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
280	镇江市丹阳市丹北镇	西丰村前水晶山	6号民房	居住	1户民房	1~2层尖顶	3~9	西侧	42	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
281	镇江市丹阳市曲阿街道	建山村黄连山	30号民房等	居住	6户民房	1~2层尖顶	3~9	西侧	21	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
282	镇江市丹阳市曲阿街道	建山村	佳羿垂钓农场（在建）等	农场/工厂	1家农场、1座工厂	1~2层尖顶	3~9	东南侧、西北侧	最近距东南侧4	12	±200kV双回架设	Es	/
283	镇江市丹阳市曲阿街道	建山村	张巷52号民房等	居住/工厂	1户民房、1座工厂	1层尖/平顶~2层尖顶	3~10	东南侧、西北侧	最近距东南侧33	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
284	镇江市丹阳市曲阿街道	建山村8组	看护房	看护	1间看护房	1层坡顶	3	西北侧	42	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
285	镇江市丹阳市曲阿街道	建山村	江苏省农科院养殖基地	养殖	1座养殖基地	1层平顶	3	东北侧	36	12	±200kV双回架设	Es	/
286	镇江市丹阳市曲阿街道	建山村	汽车配件加工厂	工厂	1座工厂	1层尖顶	7	西南侧	36	12	±200kV双回架设	Es	/
287	镇江市丹阳市曲阿街道	建山村束家庄	63号民房	居住	1户民房	1层尖顶	4	西南侧	36	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
288	镇江市丹阳市曲阿街道	其林村袁兴村	红卫茶场	工厂	1座工厂	1层尖顶	4	西侧	26	12	±200kV双回架设	Es	/
289	镇江市丹阳市曲阿街道	其林村袁兴村	陆姓看护房	看护	1间看护房	1层尖/坡顶	3	东侧	38	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
290	镇江市丹阳市曲阿街道	其林村	殷姓看护房等	看护	3间看护房	1层尖/坡顶	3	西侧、西北侧、东南侧	最近距西侧26	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
291	镇江市丹阳市曲阿街道	其林村	夏姓看护房等	看护	2间看护房	1层尖/坡顶	3	西侧	40	12	±200kV双回架设	Es、N1	/

序号	电磁环境敏感目标/声环境保护目标[1]							与本项目拟建线路的位置关系[2]				环境质量要求[3]	备注
	行政区划	名称		功能	规模	建筑物结构	建筑物高度(m)	建筑物与线路极/边导线地面投影的位置		导线设计最低高度(m)	架设方式		
								方位	最近水平距离(m)				
292	镇江市丹阳市曲阿街道	其林村裴家村	王姓看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	4	东侧	49	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
293	镇江市丹阳市曲阿街道	新民村戎家村	戎姓看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	4	西侧	43	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
294	镇江市丹阳市曲阿街道	新民村东洋桥	39号民房等	居住	12户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~10	南侧	8	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
295	镇江市丹阳市曲阿街道	新民村谭家村	18号民房等	居住	12户民房	1层尖/平顶~2层尖顶	3~9	南侧	32	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
296	镇江市丹阳市访仙镇	草塘村夏家村	22号民房等	居住/工厂	2户民房、1座工厂	1~2层尖顶	3~9	东侧	50	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
297	镇江市丹阳市访仙镇	草塘村	丹阳侠客休闲垂钓庄园看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	3	东侧	40	12	±200kV双回架设	Es、N1	/
298	镇江市丹阳市陵口镇	乐善村孔家村	孔姓养殖场	养殖	1家养殖场	1层尖顶	3	东北侧	23	12	±200kV双回架设	Es	/
299	镇江市镇江经开区大港街道	韩桥村	张姓看护房等	看护	2间看护房	1层平顶	3	东北侧	30	35	500kV单回架设	E、B、N1	/
300	镇江市丹阳市丹北镇	城中村	环城路钢材批发商住房等	商住/工厂	2栋商住房、4座工厂	1层尖/平顶~3层尖顶	3~11	跨越	0	17	220kV同塔双回（1回备用）架设	N4a、E、B	/
			草莓园看护房	看护	2间看护房	1层平顶	3	南侧	30	17	220kV同塔双回(1回备用)架设	N2、E、B	
301	镇江市丹阳市丹北镇	城中村	苗木看护房	看护	1间看护房	1层尖顶	4	西北侧	37	12	220kV同塔双回架设	N1、E、B	/

注：[1]本项目输电线路沿线电磁环境敏感目标/声环境保护目标按村组计列，同时区分不同声环境质量要求的声环境保护目标，相距较远的同一村组的不同处电磁环境敏感目标/声环境保护目标单独计列，表中工厂、商铺、养殖房等不作为声环境保护目标，沿线拟拆迁的建筑物不作为环评阶段的环境敏感/保护目标，表中未统计；[2]本报告中标注的距离均为参考距离，环境敏感/保护目标为根据当前设计阶段路径调查的环境敏感/保护目标，可能随工程设计的不断深化而变化，最近水平距离为线路边导线距最近处电磁环境敏感目标的距离；[3]表中 Es 表示合成电场强度公众曝露控制限值为 E_{95}＜25kV/m 且 E_{80}＜15kV/m、E 表示工频电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m；B 表示工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT；N1、N2、N4a 分别表示环境噪声满足 1 类、2 类、4a 类声环境功能区要求；[4]表中 500/±200kV 混压双回架设线路为本项目江北段利用 500kV 上高 5683 线改造线路预留单回路架线，该段线路建筑物与线路最近水平距离为建筑物距本项目拟建的±200kV 直流线路极导线地面投影最近的水平距离。

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.9 节要求“各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点”，因此，本次评价根据各环境要素评价等级明确环境影响评价重点为：电磁环境影响评价、声环境影响评价。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

本项目包括：（1）邵庄换流站新建工程；（2）陵口换流站新建工程；（3）配套线路工程共3项子工程。具体项目组成及建设规模详见表3.1-1。

表3.1-1 本项目组成及建设规模一览表

项目名称				扬州~镇江±200千伏直流输电二期工程（淮安~镇江）
建设单位				国网江苏省电力有限公司
可研设计单位				中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司、 中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司、 国网江苏电力设计咨询有限公司
电压等级				500kV、±200kV、220kV
项目组成				（1）邵庄换流站新建工程； （2）陵口换流站新建工程； （3）配套线路工程
换流站工程	邵庄换流站新建工程	建设地点		淮安市淮安区平桥镇境内，G233国道西侧
		建设性质		新建
		建设规模	电压等级	±200kV
			直流部分	全站6台工作换流变压器，2台备用换流变压器，单台容量235MVA；直流额定输送功率 1200MW，直流额定电压±200kV，直流额定电流3000A，±200kV直流双极出线1回。预留1台200kV工频阻波器安装位置
			交流部分	交流网侧标称电压 220kV，220kV出线4回（上河1回、苏淮开关站2回、备用1回）；电压等级220/35kV站用变1台，容量150MVA，户外布置；220kV 配电装置采用 GIS 设备户内布置。容性无功补偿总容量736Mvar，分为2大组、8小组，无功小组容量92Mvar；站用变低压侧配置3×20Mvar并联电抗器
			占地	换流站总占地面积4.9654hm^2，围墙内用地面积4.41hm^2
	陵口换流站新建工程	建设地点		镇江市丹阳市陵口镇境内，G42沪蓉高速西南侧
		建设性质		新建
		建设规模	电压等级	±200kV
			直流部分	全站6台工作换流变压器，1台备用换流变压器，单台容量211MVA；直流额定输送功率 1200MW，直流额定电压±200kV，直流额定电流3000A，±200kV直流双极出线1回
			交流部分	陵口换流站交流网侧标称电压220kV，220kV出线10回（茅山4回、西庄2回、运河2回、陵口2回）；电压等级220/10kV站用变1台，容量31.5MVA，户外布置；220kV配电装置采用GIS设备户内布置；配置2台300Mvar链式MMC阀。预留2×50Mvar幅相校正器安装位置
			占地	换流站总占地面积 8.3502hm^2（预留三期扩建场地），围墙内用地面积7.459hm^2

配套线路工程	直流线路主体工程	建设地点	淮安市淮安区，扬州市宝应县、高邮市、江都区、广陵区，镇江市丹徒区、镇江经开区、丹阳市
		建设性质	新建
		建设规模	①江北段：新建±200kV 直流单回线路路径长约 21.4km，新建±200kV 直流双回线路路径长约 24.2km；利用拟建 500kV 上高 5683 线改造线路预留单回路架线路径长约 43.1km，利用扬镇直流一期工程预留双回路架线路径长约 83.1km； ②江南段：新建±200kV 直流双回线路路径长约 28.1km，新建 500/±200kV 混压三回线路路径长约 0.9km，新建±200/220kV 混压四回线路路径长约 3km； ③利用段：利用拟建 500kV 上高 5683 线改造线路同塔双回架线段路径长约 3.9km、在建扬镇直流一期工程同塔三回架线段路径长约 20.6km
		导线地线	利用夹江大跨越段导线为4×JLHA1/G4A-400/150特强钢芯铝合金绞线，4 分裂，分裂间距 550mm；利用长江大跨越段导线为 2×JNRLH2/G4A-500/230 特强钢芯高强度耐热铝合金绞线，2 分裂，分裂间距 600mm；其余段导线均采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，4 分裂，分裂间距为 500mm。利用夹江、长江大跨越段地线为 2 根 96 芯 OPGW-205 光缆；其余段地线为 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆；新建 500/±200kV 混压三回线路、±200/220kV 混压四回线路地线为 2 根 96 芯 OPGW-150 光缆
		杆塔形式	新建铁塔选用经优化设计的 200-MC21D、200-MC21S、500/±200kV 以及±200/220kV 混压塔型。全线新建杆塔 227 基
		基础形式	灌注桩、开挖式基础
	相关线路改造工程	建设地点	镇江市镇江经开区、丹阳市
		建设性质	改建
		建设规模	①500kV 都梦 5292 线改造：拆除现有线路路径长约 0.9km，恢复架线线路路径长约 0.72km； ②500kV 江梦 5291 线升高改造：利用现有导线恢复架线线路路径长约 1.05km； ③220kV 梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造：拆除现有同塔四回线路路径长约 0.13km，拆除现有同塔双回线路路径长约 0.6km；新建 220kV 同塔四回线路路径长约 0.35km，新建 220kV 同塔双回线路路径长约 0.5km；恢复架线 220kV 同塔双回线路路径长约 0.2km； ④220kV 石桥-绍隆线路改造：拆除现有同塔双回线路路径长约 3.0km；新建同塔双回线路路径长约 0.21km；恢复架线同塔双回线路路径长约 0.31km； ⑤220kV 梦溪-石桥线路改造：拆除现有同塔双回线路路径长约 0.8km，恢复架线同塔双回线路路径长约 0.48km
		导线地线	500kV 都梦 5292 线导线采用 4×JNRLH60/LB1A-630/45 铝包钢芯耐热铝合金绞线，500kV 江梦 5291 线导线利旧型号为 4×JLRX/F2A-460/40 碳纤维导线，220kV 线路导线采用 2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线；地线为 2 根 72 芯 OPGW-150 地线
		杆塔形式	新建铁塔采用 500-KC21D、220-HD21S、220-HD21Q 模块塔型。新建 500kV 单回铁塔 1 基、220kV 四回铁塔 2 基、220kV 双回铁塔 2 基，拆除现有铁塔 20 基
		基础形式	灌注桩

占地面积	本项目总占地约53.9812hm^2，其中新增永久占地约13.594hm^2，拆除现有线路铁塔可恢复永久占地约0.0228hm^2，临时占地约40.41hm^2
预期投运时间	2026年6月

3.1.2 换流站工程

本项目换流站工程包括邵庄换流站新建工程、陵口换流站新建工程。

3.1.2.1 邵庄换流站新建工程

（1）地理位置

邵庄换流站拟建址位于淮安市淮安区平桥镇镇中村境内，G233国道西侧。

（2）建设内容及规模

邵庄换流站采用常规直流输电技术（LCC）方案。

①直流部分

邵庄换流站全站6台工作换流变压器，2台备用换流变压器，单台容量235MVA；直流额定输送功率1200MW，直流额定电压±200kV，直流额定电流3000A，±200kV直流双极出线1回。预留1台200kV工频阻波器安装位置。

②交流部分

邵庄换流站交流网侧标称电压220kV，220kV出线4回（上河1回、苏淮开关站2回、备用1回）；电压等级220/35kV站用变1台，容量150MVA，户外布置；220kV配电装置采用GIS设备户内布置。容性无功补偿总容量736Mvar，分为2大组、8小组，无功小组容量92Mvar；站用变低压侧配置3×20Mvar并联电抗器。

（3）占地及总平面布置

邵庄换流站总占地面积约4.9654hm^2。其中，围墙内用地面积约4.41hm^2，绿化面积约1.3hm^2；邵庄换流站大门位于东侧围墙北端，进站道路由换流站东侧G233国道引接，新建进站道路长度约35m，进站道路用地面积约0.0613hm^2；邵庄换流站围墙外其他用地面积约0.4941hm^2。

按照换流站的功能划分，可将站内总平面分为站前及生产辅助区、阀厅及换流变区、直流场区、交流滤波器场区以及交流配电装置场区等几大区域。

①站前及生产辅助区

站前及生产辅助区分别位于邵庄换流站东北部和东南部，其中东北部有1间警卫室、1栋综合楼（二层）及1座化粪池，东南部为综合泵房和综合水池，

均采用半地下结构。

②阀厅及换流变区

阀厅及换流变区位于邵庄换流站东部中间，换流阀位于阀厅内，6台换流变位于阀厅北侧，控制楼（三层）位于阀厅、换流变西侧，冷却塔及循环冷却水废水池位于控制楼南侧。

③直流场区

直流场区位于阀厅及换流变区南侧，邵庄换流站为双极运行，不考虑其他运行方式，直流出线侧设备较其他直流工程少，±200kV 极线之间布置 1 组直流滤波器组，在双回极线上各设 1 台平波电抗器，在正极线路平波电抗器前预留 1 台 200kV 工频阻波器安装位置。

④交流滤波器场区

交流滤波器场区位于换流站西部及西南部，场区内交流滤波器按 2 大组 8 小组考虑，每大组作为一个电气单元接入 220kV 交流配电装置。

⑤交流配电装置场区

交流配电装置场区位于交流滤波器场区、阀厅及换流变区之间。自北向南依次布置 1 栋 220kV 配电装置室及备件库（二层）、1 台 220kV 站用变、2 台 35kV 站用变（#1、#2）、1 台 10kV 备用站用变（#0）、1 间交流站用电室（一层）、3 组低压电抗器。此外，换流站事故油池、2 台备用换流变、专用品库及备用平波电抗器室均布置在交流配电装置场区。

（4）人员编制

邵庄换流站工作人员编制按 20 人计，24 小时三班制。

（5）公辅工程

①供水

邵庄换流站工作人员生活给水由站外自来水干管接引至综合泵房后由 5m^3 不锈钢生活水箱独立供水，设 1 台生活水泵。

站内换流阀采用水冷，配置 3 台密闭式冷却塔，2 用 1 备。生产给水为密闭式冷却塔循环水系统的补水，采用 1 路独立水源供水，由站外市政给水管网引接至站内工业水池。站内工业水池有效容积约 1000m^3，与站内消防水池（800m^3）联合布置在综合水池内，采用半地下结构，设 2 台工业水泵，一用一备。

②排水

换流站采用雨污分流制排水系统。站内雨水经站内地面雨水口收集后，汇入站内雨水排水管道，最终经站内雨水泵站后排至站外沟渠，雨水泵站设 3 台排水泵，根据雨水泵站内水位自动启停。

站内工作人员生活污水经化粪池预处理后，与换流阀冷却水排水一起排至站外污水管网，经站外污水管网排至淮安区平桥污水处理厂。

③消防

换流站设1座消防水池，容积约为800m^3，与站内工业水池联合布置在综合水池内，采用半地下结构，设3台消防水泵，2用1备。

④站用电源

邵庄换流站共设置 3 路站用电电源，两路引自站外，其中一路引接自上河220kV变电站35kV间隔接入站内35kV母线；另一路引接自平桥220kV变电站10kV母线。站内设置 1 台 220kV 站用变压器通过 GIS 设备接入站内 220kV 母线，低压侧接入站内 35kV 母线。#0 10kV 站用变、#1 35kV 站用变低压侧分别接在站用电 1M、2M 母线上，2#35kV 站用变备用。

（6）环保工程

①电磁环境保护设施及措施

在换流站总平面布置设计时，合理布置和屏蔽部分高压电气设备，减小相互间的电磁干扰；换流变压器尽量靠近阀厅，以变压器套管取代阀厅套管等，尽量缩短阀和变压器间的辐射回路、减少电磁环境影响；对产生大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽措施，并将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封；为限制电晕产生的电磁环境影响，在设备定货时要求导线、母线、均压环、母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；在换流站围墙外设置警示标识。

②声环境保护设施及措施

邵庄换流站通过选用低噪声设备，优化高噪声设备布局，充分利用站内建筑物及防火防爆墙隔声；换流变压器采用可移动全封闭（Box-in）的换流变；厂界围墙在原2.5m高度的基础上整体加高至3m，北侧围墙局部加高至4m（自北侧围墙东端向西 54m 起，局部加高至 4m，加高长度约 30m）；南侧围墙局部加高至4m（自南侧围墙西端向东20m起，局部加高至4m，加高长度约80m）。

③水环境保护设施及措施

邵庄换流站站内雨污分流，工作人员生活污水经站内化粪池处理后与换流阀冷却水排水经站外污水管网排至淮安区平桥污水处理厂，执行平桥污水处理厂接管水质要求。站外污水管网与本项目同期建设。

④固体废物处理设施及措施

邵庄换流站工作人员所产生的少量生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运，不外排；运行过程中产生的废铅蓄电池和废变压器油按危险废物管理要求制订危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，进行规范化管理，废铅蓄电池暂存于供电公司废铅蓄电池贮存点，在规定时限内交由有资质的单位回收处理；含油电气设备运维需要制定设备维护计划，提前联系有资质的单位，在设备维护、更换和拆解过程中一旦产生废变压器油，则立即交由有资质单位回收处理，并按照国家有关规定办理相关转移登记手续。

⑤生态保护措施

邵庄换流站拟在综合楼楼前及站内主干道两侧进行适当绿化，绿化面积约1.3hm^2。

⑥环境风险控制设施及措施

邵庄换流站站内变压器等含油电气设备下方均设事故油坑，站内设 1 座事故油池，事故油坑通过排油管道与事故油池相连，均采取防渗防漏措施。其中，单台换流变压器下方事故油坑有效容积不小于 18m^3，220kV 站用变下方事故油坑有效容积不小于 15m^3，35kV、10kV 站用变以及 35kV 低压电抗器下方事故油坑有效容积不小于 2m^3，站内事故油池有效容积约 125m^3。换流站运行期正常情况下，换流变压器等含油电气设备无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油池收集后，由有资质的单位处理处置，不外排。

（7）临时工程

邵庄换流站施工生产生活区、临时堆土区拟设于邵庄换流站西侧，临时用地面积约 25000m^2。施工生产生活区内设有围挡、材料堆场、办公区、生活区、临时化粪池等。洗车平台、临时沉淀池位于换流站及进站道路区。

3.1.2.2 陵口换流站新建工程

（1）地理位置

陵口换流站拟建址位于镇江市丹阳市陵口镇乐善村境内，G42 沪蓉高速西南约 300m。

（2）建设内容及规模

陵口换流站采用基于多源换相换流器的直流输电技术（SLCC）方案，同时考虑本项目（二期工程）与三期工程的接入需求。因此，陵口换流站按“两期一站”式统筹建设考虑，本项目换流站与三期工程换流站同址建设，换流站征地、场平、围墙纳入本项目完成，围墙内预留三期工程换流站用地。本项目（二期工程）建设规模如下。

①直流部分

陵口换流站全站 6 台工作换流变压器，1 台备用换流变压器，单台容量211MVA；直流额定输送功率 1200MW，直流额定电压±200kV，直流额定电流3000A，±200kV 直流双极出线 1 回。

②交流部分

陵口换流站交流网侧标称电压 220kV，220kV 出线 10 回（茅山 4 回、西庄2 回、运河 2 回、陵口 2 回）；电压等级 220/10kV 站用变 1 台，容量 31.5MVA，户外布置；220kV 配电装置采用 GIS 设备户内布置；配置 2 台 300Mvar 链式MMC 阀。预留 2×50Mvar 幅相校正器安装位置。

（3）占地及总平面布置

陵口换流站总占地面积约 8.3502hm^2。其中，围墙内用地面积约 7.459hm^2，绿化面积约 3.76hm^2；陵口换流站西侧围墙中段紧邻陵口 220kV 变电站，与陵口220kV 变电站东侧、南侧共用围墙。陵口换流站大门位于站区北侧，进站道路由换流站东侧村道引接，新建进站道路长度约 182m，进站道路用地面积约0.4883hm^2；陵口换流站围墙外其他用地面积约 0.4029hm^2。

进站道路及警卫室位于换流站北侧围墙外，按照换流站的功能划分，可将站内总平面分为站前及生产辅助区、阀厅及换流变区、直流场区、启动回路区、交流配电装置场区以及三期工程预留区。

①站前及生产辅助区

站前及生产辅助区分别位于陵口换流站北部及中部东侧，其中由陵口换流站北侧大门进站后，即进入北部的站前及生产辅助区，综合楼（三层）、检修备品库、综合水池和综合泵房依次布置。中部东侧的生产辅助区依次布置备用平抗室、化粪池、循环冷却水废水池及雨水泵房。

②阀厅及换流变区

阀厅及换流变区位于陵口换流站北部中间，换流阀、SVG（MMC阀及连接电抗器）均位于阀厅内，6台换流变位于阀厅西侧，控制楼（三层）位于阀厅南侧，雨淋阀室及冷却塔位于换流变南侧。

③直流场区

直流场区位于阀厅及换流变区东侧，在双回极线上各设1台平波电抗器、1组直流滤波器组。

④启动回路区

启动回路区位于换流变交流侧即阀厅及换流变区西侧，主要设备为启动电阻、开关、测量装置、避雷器等，此外换流站事故油池、备用换流变、10kV 室、220kV站用变也自北向南依次布置在该区域内。

⑤交流配电装置场区

交流配电装置场区位于陵口换流站西南部，布置 1 间 220kVGIS 及继电器室，同时在交流配电装置场区南部预留两组幅相校正器安装位置。

⑥三期工程预留区

三期工程与本项目（二期工程）共用 220kV 配电装置、站内电源，预留场地位于本项目（二期工程）直流场区、阀厅及换流变区及启动回路区场地南侧，交流配电装置场区东侧。三期工程预留场地内的直流场区、阀厅及换流变区及启动回路区布局与本项目（二期工程）相同。

（4）人员编制

陵口换流站工作人员编制按30人计，24小时三班制。

（5）公辅工程

①供水

陵口换流站工作人员生活给水由站外自来水干管接引至综合泵房后由 10m^3 不锈钢生活水箱独立供水，设1台生活水泵。

站内换流阀、MMC 阀采用水冷，配置3台密闭式冷却塔，2用1备。生产给水为密闭式冷却塔循环水系统的补水，采用 1 路独立水源供水，由站外市政给水管网引接至站内工业水池。站内工业水池满足 3 天生产用水量，有效容积按二期、三期一并考虑约 5300m^3，与站内消防水池（600m^3）联合布置在综合水池内，采用半地下结构，设2台工业水泵，一用一备。

②排水

陵口换流站采用雨污分流制排水系统。站内雨水经站内地面雨水口收集后，汇入站内雨水排水管道，最终经站内雨水泵站后排至站外东侧新庙河，雨水泵站设3台排水泵，根据雨水泵站内水位自动启停。

站内工作人员生活污水经化粪池预处理后，与换流阀冷却水排水一起排至站外污水管网，经站外污水管网排至访仙污水处理厂。

③消防

换流站设1座消防水池，容积按二期、三期一并考虑约为600m^3，与站内工业水池联合布置在综合水池内，采用半地下结构，设3台消防水泵，2用1备。

④站用电源

陵口换流站设置3路站用电源，站内电源取自220kV配电装置母线，作为工作电源，通过220kV站用变降压后接入站用电系统；站外电源1路取自陵口220kV变电站主变10kV侧母线，作为工作电源，另一路考虑从陵口110kV变电站引接作为备用电源。

（6）环保工程

①电磁环境保护设施及措施

在换流站总平面布置设计时，合理布置和屏蔽部分高压电气设备，减小相互间的电磁干扰；换流变压器尽量靠近阀厅，以变压器套管取代阀厅套管等，尽量缩短阀和变压器间的辐射回路、减少电磁环境影响；对产生大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽措施，并将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封；为限制电晕产生的电磁环境影响，在设备定货时要求导线、母线、均压环、母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；在换流站围墙外设置警示标识。

②声环境保护设施及措施

陵口换流站通过选用低噪声设备，优化高噪声设备布局，充分利用站内建筑物及防火防爆墙隔声；换流变压器采用可移动全封闭（Box-in）的换流变；厂界围墙高2.5m，西侧围墙局部加高至7m（自西侧围墙北端向南38m起，局部加高至7m，加高长度约58m），南侧围墙局部加高至4.5m（自南侧围墙西端向东22m起，局部加高至4.5m，加高长度约95m）。

③水环境保护设施及措施

陵口换流站站内雨污分流，工作人员生活污水经站内化粪池处理后与换流

阀冷却水排水经站外污水管网排至访仙污水处理厂，执行访仙污水处理厂接管水质要求。站外污水管网与本项目同期建设。

④固体废物处理设施及措施

陵口换流站工作人员所产生的少量生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运，不外排；运行过程中产生的废铅蓄电池和废变压器油按危险废物管理要求制订危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，进行规范化管理，废铅蓄电池暂存于供电公司废铅蓄电池贮存点，在规定时限内交由有资质的单位回收处理；含油电气设备运维需要制定设备维护计划，提前联系有资质的单位，在设备维护、更换和拆解过程中一旦产生废变压器油，则立即交由有资质单位回收处理，并按照国家有关规定办理相关转移登记手续。

⑤生态保护措施

陵口换流站除换流变广场采用钢筋混凝土硬化地坪外，站内其余空地以及三期工程预留场地区域拟采用简单绿化处理，绿化面积约3.76hm^2。

⑥环境风险控制设施及措施

陵口换流站站内变压器等含油电气设备下方均设事故油坑，站内设 1 座事故油池，事故油坑通过排油管道与事故油池相连，均采取防渗防漏措施。其中，单台换流变压器下方事故油坑有效容积不小于 18m^3，220kV 站用变下方事故油坑有效容积不小于15m^3，站内事故油池有效容积约95m^3。换流站运行期正常情况下，换流变压器等含油电气设备无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油池收集后，由有资质的单位处理处置，不外排。

（7）临时工程

陵口换流站施工生产生活区拟设于换流站西北侧，临时用地面积约12000m^2，临时堆土区拟设于换流站三期预留用地内，不新增用地。施工生产生活区内设有围挡、材料堆场、办公区、生活区、临时化粪池等。洗车平台、临时沉淀池等位于换流站及进站道路区。

3.1.3 配套线路工程

本项目线路工程包括直流线路主体工程和相关线路改造工程。

3.1.3.1 直流线路主体工程

（1）线路工程概况

本项目直流线路为邵庄~陵口±200kV 直流线路，线路路径全长约 228.3km，分为江北段、江南段和利用段。其中江北段线路路径长约 171.8km，江南段线路路径长约32km，利用段路径长约24.5km。线路途经淮安市淮安区，扬州市宝应县、高邮市、江都区、广陵区，镇江市丹徒区、镇江经开区、丹阳市。本项目直流线路在各行政区内路径长度规模见下表。

表 3.1-2 本项目直流线路路径长度一览表（单位：km）

行政区划		淮安市	扬州市				镇江市			合计	
		淮安区	宝应县	高邮市	江都区	广陵区	丹徒区	镇江经开区	丹阳市		
总长度		3.4	63.2	51.1	57.5	11.1	6.1	15.9	20	228.3	
江北段	新建线路	1	18.6	26.0	0	0	0	0	0	45.6	171.8
	利用架线	1.5	41.6	17.8	51.2	9.2	4.9	0	0	126.2	
江南段	新建线路	0	0	0	0	0	0	12	20	32	
利用段		0.9	3	7.3	6.3	1.9	1.2	3.9	0	24.5	

（2）推荐路径方案描述

江北段：本项目单回双极直流线路自位于淮安市淮安区平桥镇境内的邵庄换流站东南部直流场出线后，折向西南在李前村东南接入拟建 500kV 上高 5683 线 J12 铁塔，利用拟建 500kV 上高 5683 线同塔双回建设线路跨越宁淮铁路（待建）至 J15 铁塔后，利用拟建 500kV 上高 5683 线双回路铁塔东侧横担架设一回直流线，向东南跨白马湖下游引河进入扬州市宝应县境内。继续向东南，跨 S414 省道至宝应县泾河镇大同村南，折向东与拟建 500kV 上邮 8654 线并行，跨越 G233 国道后，利用拟建 500kV 上高 5683 线 J34~J37 同塔双回建设线路依次跨越连淮扬镇铁路、G2 京沪高速，后继续利用拟建 500kV 上高 5683 线双回路铁塔单侧架线，向东南至东红村东折向东北，在宝应县曹甸镇南、宝应经济开发区（黄塍镇）北之间折向东，跨越宝曹河至曹甸镇赫舍村后折向南，沿宝应经济开发区（黄塍镇）边界走线，向东南进入望直港镇，在蛤拖村北折向南，经蛤拖村、军师村、张楼村进入小官庄镇，继续向西南，经王圩村在杨蒋村向西，利用拟建 500kV 上高 5683 线 J98~J100 同塔双回建设线路跨越 G2 京沪高速后折向东南，继续利用 Z103~J107 同塔双回建设线路跨越连淮扬镇铁路后，继续向东南，利用拟建 500kV 上高 5683 线双回路铁塔单侧架线进入氾水镇，在宋埠村拟建 500kV 上高 5683 线 Z131 铁塔东侧新建单回双极直流线路向东，钻越

拟建 500kV 上邮 5684 线后依次跨越连淮扬镇铁路、G2 京沪高速，经韦北村、柘沟村进入夏集镇，继续向东，经潼口村、塘北村，跨 S264 省道至大三王河，折向东南，经苏雅村、双琚村，钻越 1000kV 盱泰Ⅰ/Ⅱ线，进入高邮市临泽镇。在临泽镇韩夏村南，与规划的三期工程直流线路汇合，改为同塔双回架设，经蒋颜村、合心村后折向西南跨临川河，再折向东南，经西安村折向东，经董潭村至川东村后折向南，经小葛村进入三垛镇官林村，在横泾河南接入在建扬镇直流一期线路三回路铁塔 N16，利用预留双回路架设双回线路向东南至 N18 铁塔，利用在建一期线路 N18~N22 铁塔同塔三回已挂线线路依次跨越高邮~东鲍 220kV 线路、高邮~邵阳 220kV 线路、高邮~楚水/必存 220kV 线路、秦邮~甘垛风电厂 110kV 线路，继续利用在建一期线路预留双回路架设双回线路向东南，在新庄村利用在建一期线路 N43~N58 铁塔同塔三回已挂线线路跨越 S333 省道、北澄子河、规划建设的宁盐高速，继续向南经高邮市汤庄镇后沿江都区武坚镇、小纪镇交界处继续向东南，在郭村镇分别利用在建一期线路 N136~N139 铁塔、N147~N148 铁塔同塔三回已挂线线路分别跨越 S28 启扬高速、宁启铁路后，折向西南，经通扬村、永和村、张倪村，利用在建一期线路 N170~N174 铁塔同塔三回已挂线线路跨越规划建设的北沿江高铁，继续前进在宜陵镇大陈村折向南，在大桥镇利用在建一期线路 N200~N201 铁塔同塔三回已挂线线路跨越 G2 京沪高速，经启于村、光明村、忠爱村、余坂村，利用在建一期线路 N223~N226 夹江大跨越段跨越夹江，进入广陵区头桥镇。在广陵区头桥镇经安帖村、西城村、新桥村、庆丰村、新华村，进入镇江市丹徒区高桥镇。在高桥镇京江村利用在建一期线路 N268~#1 长江大跨越段跨越长江，进入镇江经开区。

江南段：线路跨越长江后，经在建一期线路#1~#10 铁塔同塔三回已挂线线路后，与一期线路分开，新建同塔双回线路向东南钻越 500kV 江梦 5291 线（本期升高改造）后，与 500kV 都梦 5292 线混压三回架设，跨捆山河后，改回同塔双回架设，再次钻越 500kV 江梦 5291 线，自南向北依次跨越连淮扬镇铁路、S35 阜溧高速、G523 国道，沿 S35 阜溧高速折向西南，改与 220kV 石绍 4Y27 线/备用线混压四回架设，跨越 S35 阜溧高速、G346 国道后，与 220kV 石绍 4Y27 线/备用线分开，改与 220kV 梦绍 4M46 线/梦绍 4M45 线混压四回架设，与 220kV 梦绍 4M46 线/梦绍 4M45 线分开后，继续同塔双回架设向南，经西丰村、建山村，在其林村依次钻越 500kV 谏茅 5605/谏山 5606 线、500kV 上仙 5628/上

访5627线，继续向南在新民村折向西跨越京沪高铁后，再折向南，跨越九曲河、G42沪蓉高速，最终由陵口换流站东侧接入。

利用段：分别利用拟建的500kV上高5683线J12~J15、J34~J37、J98~J100、Z103~J107同塔双回架设段，利用在建的扬镇直流一期线路N16~N22、N43~N58、N136~N139、N147~N148、N170~N174、N200~N201、N205~N206、N214~N217、N226~N230、#1~#10同塔三回架设段以及N223~N226夹江大跨越段、N268~#1长江大跨越段。

（3）导线和地线

本项目±200kV直流线路利用夹江大跨越段导线为4×JLHA1/G4A-400/150特强钢芯铝合金绞线；利用长江大跨越段导线为2×JNRLH2/G4A-500/230特强钢芯高强度耐热铝合金绞线；其余段导线均采用4×JL3/G1A-630/45钢芯高导电率铝绞线。

本项目±200kV直流线路利用夹江、长江大跨越段地线为2根96芯OPGW-205光缆；其余段地线为2根72芯OPGW-150光缆；新建500/±200kV混压三回线路、±200/220kV混压四回线路地线为2根96芯OPGW-150光缆。

（4）杆塔和基础

①杆塔

本项目±200kV直流线路共使用615基铁塔。新建铁塔227基，其中新建±200kV单回铁塔59基（淮安市境内4基、扬州市境内55基）、±200kV双回铁塔152基（扬州市境内78基、镇江市境内74基）、±200/220kV混压四回铁塔13基（均在镇江市境内）、500/±200kV混压三回铁塔3基（均在镇江市境内）；利用拟建500kV上高5683线铁塔121基（淮安市境内6基、扬州市境内115基）；利用在建一期工程铁塔267基（扬州市境内237基、镇江市境内30基）。新建铁塔一览详见表3.1-3，利用500kV上高5683线铁塔一览详见表3.1-4，利用一期工程铁塔一览详见表3.1-5。

表3.1-3 本项目±200kV直流线路新建铁塔参数一览表

序号	塔型		呼高(m)	档距（m）		允许转角	铁塔根开(mm)	数量(基)
				水平	垂直	(°)		
1	单回	200-MC21D-Z1	33~39	370	500	0	6480~7430	6
2	单回	200-MC21D-Z2	33~45	450	600	0	6480~8390	10

序号	塔型		呼高(m)	档距（m）		允许转角	铁塔根开(mm)	数量(基)
				水平	垂直	(°)		
3	单回	200-MC21D-Z3	42~45	650	850	0	7910~ 8390	9
4	单回	200-MC21D-ZK	45~72	450	600	0	8870~12710	10
5	单回	200-MC21D-ZR	57	450	600	0	10310	1
6	单回	200-MC21D-J1	24~36	450	600	0~20	8100~10980	11
7	单回	200-MC21D-J2	33~42	450	600	20~40	10260~12420	4
8	单回	200-MC21D-J3	33~36	450	600	40~60	10260~10980	2
9	单回	200-MC21D-J4	42	450	600	60~90	12430	2
10	单回	200-MC21D-J1R	36~42	450	600	0~20	10980	3
11	单回	200-MC21D-DJ2	27	450	600	40-90	8830	1
小计								59
12	双回	200-MC21S-Z1	27~45	370	500	0	6930 ~10440	32
13		200-MC21S-Z2	30~48	450	600	0	8670 ~12480	28
14		200-MC21S-Z3	39~45	650	850	0	11200~12620	10
15		200-MC21S-ZK	51~81	450	700	0	11630~18900	19
16		200-MC21S-J1	21~45	450	600	0~20	7920~14620	24
17		200-MC21S-J2	21~63	450	600	20~40	8480~22340	15
18		200-MC21S-J3	27~45	450	600	40~60	11560~16800	10
19		200-MC21S-J4	21~57	450	600	60~90	9600~16740	14
小计								152
20	±200/220kV混压四回	200/220-Z1	30	350	450	0	10500	4
21		200/220-J1	24	350	500	0~20	11200	2
22	±200/220kV混压四回	200/220-J2	24~30	350	500	20~40	11800~13480	2
23		200/220-J3	36	350	500	40~60	17100	1
24		200/220-JF	30~36	450	600	0~30	13780~14620	4
小计								13
25	500/±200kV混压三回	500/200-J1	36	350	500	0~20	17480	1
26		500/200-DJ	36	350	500	0~90	18900	2
小计								3
合计								227

表 3.1-4 本项目利用 500kV 上高 5683 线铁塔参数一览表

序号	塔型		呼高(m)	档距（m）		允许转角	铁塔根开(mm)	数量(基)
				水平	垂直	(°)		
1	500/±200kV 混压双回	500-MC21S-Z1	36~39	400	550	0	10673~11276	3
2		500-MC21S-Z2	36~45	500	700	0	11471~13450	55

序号	塔型		呼高(m)	档距（m）		允许转角	铁塔根开(mm)	数量(基)
				水平	垂直	(°)		
3	500/±200kV 混压双回	500-MC21S-Z3	42~48	600	900	0	13126~14450	9
4		500-MC21S-ZK	51~81	500	700	0	15105~21957	18
5	500/±200kV 混压三回	500-MD21S-J1	30~57	450	800	0~20	15810~17990	13
6		500-MD21S-J1H	30	450	800	0~20	16120~17260	2
7		500-MD21S-J2	27~36	450	800	20~40	14720~17990	3
8		500-MD21S-J3	27~36	450	800	40~60	15810~17990	5
9		500-MD21S-J4	30	450	800	60~90	15810	2
10		500-MD21S-DJ	30~33	450	700	0~60	14720~15810	3
11		500-MD21S-JY1	33~51	450	800	0~45	14400~19440	4
12		500-MD21S-JY2	27~48	450	800	45~90	17990~22350	4
合计								121

表 3.1-5 本项目利用一期工程铁塔参数一览表

序号	塔型		呼高(m)	档距（m）		允许转角	铁塔根开(mm)	数量(基)
				水平	垂直	(°)		
1	±200kV 三回	200-MC21T-Z1	30~45	370	500	0	6700~11500	17
2		200-MC21T-Z2	33~45	450	600	0	7045~12325	54
3		200-MC21T-Z3	33~51	650	850	0	7045~12325	33
4		200-MC21T-ZK	45~69	450	600	0	11500~16900	55
5		200-MC21T-ZR	36~72	450	600	0	8500~13300	5
6		200-MC21T-J1	33~45	400	600	0~20	8320~14080	6
7	±200kV 三回	200-MC21T-J2	27~51	400	600	20~40	8880~15120	20
8		200-MC21T-J3	27~51	400	600	40~60	9540~17100	21
9		200-MC21T-J4	27~51	400	600	60~90	10560~19200	19
10		200-MC21T-JF	33	450	600	0~40	17440	3
11		200-MC21T-DJ1	27~57	450	600	0~40	10560~19200	13
12		200-MC21T-DJ2	27~59	450	600	40~90	10560~22080	9
13		200-MC21T-CY1	21	250	300	0~40	9760	2
14		200-MC21T-CY2	21	250	300	40~90	11560	2
15	夹江大跨越	锚塔 MT1	30	/	/	/	14000	2
16		跨越塔 SKT1	106	/	/	/	24000	2
17	长江大跨越	锚塔 MT2	33	/	/	/	14000	2
18		跨越塔 SKT2	128	/	/	/	30590	2
合计								267

②基础

根据本项目沿线地形地质条件，因地制宜地采用直柱板式基础和钻孔灌注桩基础（单桩、多桩承台）。

（5）重要交叉跨越

本项目±200kV直流输电线路钻越1000kV输电线路1次，钻越500kV线路7次，跨越220kV输电线路15次、110kV输电线路25次；跨越现有及待建高铁8次；跨越高速公路、国道及省道36次；跨越通航河流53次。本项目输电线路重要交叉跨越统计详见表3.1-6。

表 3.1-6 本项目输电线路重要交叉跨越情况

序号	主要交叉跨越	江北段			江南段	利用段	合计
		新建直流线路	利用 500kV 上高 8653 线架线段	利用一期工程架线段			
1	1000kV	钻越 1000kV 盱泰线 1 次	/	/	/	/	1
	500kV	钻越 500kV 上邮线 1 次	/	钻越 500kV 都港线 1 次	钻越 500kV 都梦线 1 次、500kV 江梦线 2 次、500kV 上仙/上访仙 1 次、500kV 谏茅/谏山线 1 次	/	7
2	220kV	跨越 2 次	跨越 4 次	/	跨越 6 次	跨越 3 次	15
3	110kV	跨越 4 次	跨越 10 次	跨越 4 次	跨越 6 次	跨越 1 次	25
3	高铁/铁路	跨越连淮扬镇铁路 1 次	/	/	跨越连淮扬镇铁路 1 次、京沪高铁 1 次	跨越宁淮铁路 1 次、连淮扬镇铁路 2 次、宁启铁路 1 次、北沿江高铁 1 次	8
4	高速公路	跨越 G2 京沪高速 1 次	/	/	跨越 S35 阜溧高速 3 次、S39 江宜高速 1 次、G42 沪蓉高速 1 次	跨越 G2 京沪高速 3 次、宁盐高速 1 次、S28 启扬高速 1 次、S39 江宜高速 1 次	12
5	国道/省道	跨越国道 1 次、省道 2 次	跨越国道 1 次、省道 3 次	跨越国道 3 次、省道 9 次	跨越国道 2 次、省道 2 次	跨越省道 1 次	24
6	通航河流	跨越通航河流 13 次	跨越通航河流 14 次	跨越通航河流 21 次	跨越通航河流 2 次	跨越通航河流 3 次	53

（6）导线对地及交叉跨越距离

根据本项目可行性研究报告，在最大计算弧垂情况下，本项目直流输电线路及交直流共塔输电线路导线对地面的最小距离见表 3.1-7，对树木、各设施或障碍物之间交叉跨越的最小距离见表 3.1-8。

表 3.1-7 本项目直流线路及交直流共塔线路导线对地距离

线路经过地区	最小距离（m）	备注
电磁环境敏感目标	≥12	±200kV 单回（新建）
	≥12	±200kV 同塔双回（新建）
	≥12	±200kV 同塔三回（利用一期铁塔架设）
	≥30	±200kV 同塔三回（夹江、长江大跨越）
	≥18	500/±200kV 混压双回（与 500kV 上高 5683 线共塔）
	≥12	500/±200kV 混压三回（与 500kV 都梦 5292 线共塔）
	≥12	±200/220kV 混压四回（分别与 220kV 石绍 4Y27 线/备用线、220kV 梦石 4M53 线/4M54 线共塔）
耕地、园地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所	≥8	±200kV 单回（新建）
	≥12	±200kV 同塔双回（新建）
	≥11	±200kV 同塔三回（利用一期铁塔架设）
	≥30	±200kV 同塔三回（夹江、长江大跨越）
	≥17	500/±200kV 混压双回（与 500kV 上高 5683 线共塔）
	≥12	500/±200kV 混压三回（与 500kV 都梦 5292 线共塔）
	≥8	±200/220kV 混压四回（分别与 220kV 石绍 4Y27 线/备用线、220kV 梦石 4M53 线/4M54 线共塔）

表 3.1-8 本项目直流线路及交直流共塔线路导线对树木、各设施或障碍物之间交叉跨越的最小距离

情景	最小垂直距离（m）	备注
导线与树木之间	≥5	考虑树木自然生长高度
导线与通航河流	≥8	至五年一遇洪水位
导线与公路	≥8	至路面
导线与其他电力线	≥5	跨越或钻越

（7）线路架设方式

①±200kV单回

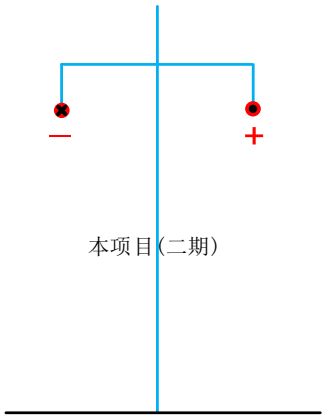

图 3.1-1 本项目±200kV单回线路架设方式示意

②±200kV同塔双回

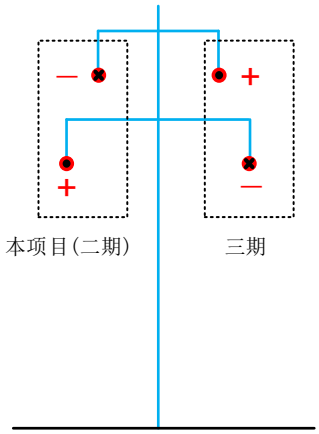

图 3.1-2 本项目±200kV同塔双回线路架设方式示意

③±200kV同塔三回

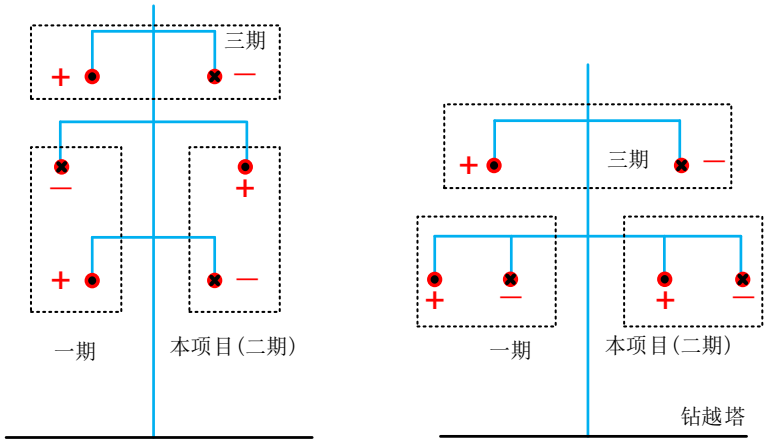

图 3.1-3 本项目±200kV同塔三回线路架设方式示意

④500/±200kV混压双回

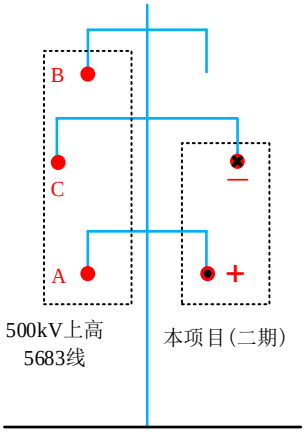

图 3.1-4 本项目 500/±200kV 混压双回线路架设方式示意

⑤500/±200kV混压三回

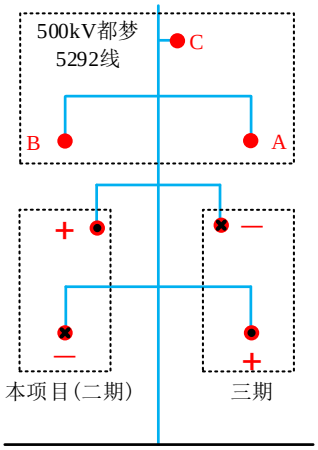

图 3.1-5 本项目 500/±200kV 混压三回线路架设方式示意

⑥±200/220kV混压四回

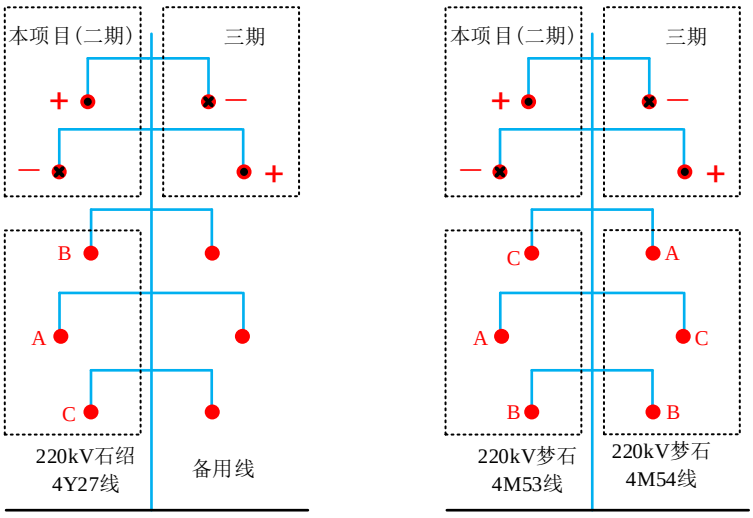

图 3.1-6 本项目±200/220kV 混压四回线路架设方式示意

3.1.3.2 相关线路改造工程

（1）线路工程概况

本项目涉及①500kV都梦5292线改造、②500kV江梦5291线升高改造、③220kV 梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造、④220kV 石桥-绍隆线路改造、⑤220kV 梦溪-石桥线路改造共五处相关线路改造，均位于江南段沿线。其中①500kV都梦5292线改造、②500kV江梦5291线升高改造位于镇江经开区境内，③220kV 梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造、④220kV 石桥-绍隆线路改造、⑤220kV梦溪-石桥线路改造均位于镇江经开区与丹阳市交界处。

①500kV都梦5292线改造

本项目新建±200kV双回直流线路利用现有500kV都梦5292线#91~#93段通道，与500kV都梦5292线共塔架设，需拆除现有500kV都梦5292线路路径长约0.9km，拆除现有500kV单回路铁塔3基（#91~#93）；恢复500kV架线线路路径长约0.72km。新建500/±200kV混压三回线路路径长约0.9km，新建混压线路及铁塔均计入直流线路主体工程江南段新建线路规模。

②500kV江梦5291线升高改造

本项目新建±200kV双回直流线路钻越现有500kV江梦5291线#83~#84段，因该段500kV导线弧垂不能满足设计要求，需对现有500kV江梦5291线#83塔进行升高改造，拆除铁塔1基（#83塔），新建500kV单回路铁塔1基，利用现有导线恢复架线线路路径长约1.05km。

③220kV梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造

本项目新建±200kV双回直流线路在跨越连淮扬镇铁路、S35阜溧高速，占用现有220kV石绍4Y27线/备用线、220kV梦绍4M46/4M45线线路通道，需拆除现有同塔四回线路路径长约0.13km，拆除现有同塔双回线路路径长约0.6km，拆除现有四回路铁塔1基、拆除现有双回路铁塔3基；新建220kV同塔四回线路路径长约0.35km，新建220kV同塔双回（220kV石绍4Y27线/备用线）线路路径长约0.5km，新建四回路铁塔2基、双回路铁塔1基；恢复架线220kV同塔双回（220kV梦绍4M46/4M45线）线路路径长约0.2km。

④220kV石桥-绍隆线路改造

本项目新建±200kV双回直流线路在S35阜溧高速两侧利用现有220kV石绍4Y27线双设单挂线路通道，与220kV石绍4Y27线及1回备用线共塔，需拆

除现有220kV石绍4Y27线双设单挂线路路径长约3.0km，拆除现有双回路铁塔11基（#31~#41）；新建同塔双回（220kV石绍4Y27线/备用线）线路路径长约0.21km，新建双回路铁塔1基；恢复架线同塔双回线路路径长约0.31km。新建±200/220kV混压四回线路路径长约2.4km，新建混压线路及铁塔计入直流线路主体工程江南段新建线路规模。

⑤220kV梦溪-石桥线路改造

本项目新建±200kV双回直流线路在S35阜溧高速西北侧利用现有220kV梦石4M53/4M54线通道，拆除现有220kV梦石4M53/4M54线同塔双回线路路径长约0.8km，拆除双回路铁塔2基（#11~#12）；恢复架线同塔双回线路路径长约0.48km。新建±200/220kV混压四回线路路径长约0.6km，新建混压线路及铁塔计入直流线路主体工程江南段新建线路规模。

（2）推荐路径方案描述

本项目涉及的相关线路改造，由于周边通道资源紧张且改造线路路径均较短，因此线路路径唯一。其中500kV都梦5292线改造、500kV江梦5291线升高改造、220kV梦溪-石桥线路改造均沿现有线路路径进行。

220kV梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造线路在现有220kV石绍4Y27线/备用线/梦绍4M46/4M45线四回路铁塔（220kV石绍4Y27线#44）西南侧新建1基四回路铁塔，向东南依次跨越连淮扬镇铁路、S35阜溧高速后分为220kV石绍4Y27线/备用线、220kV梦绍4M46/4M45线两回双回路线路，220kV梦绍4M46/4M45线继续向南恢复架线至现有#6塔，220kV石绍4Y27线/备用线向西南至新立双回路铁塔后，折向西南跨捆山河后与本项目新建±200kV双回直流线路共塔架设。

220kV石桥-绍隆线路改造线路基本沿现有线路通道，自捆山河西侧本项目新立的±200/220kV混压四回路铁塔，沿S35阜溧高速东南侧现有线路通道架设，同时避让周围民房等，在G346国道与S35阜溧高速交叉处北侧跨越S35阜溧高速，向西架设1基铁塔后折向西南，跨越G346国道，汇入现有线路路径。

（3）导线和地线

本项目涉及的相关线路改造工程使用导线、地线详见下表。

表 3.1-9 本项目相关线路导线、地线一览

线路名称	导线	地线	备注
500kV 都梦 5292 线	4×JNRLH60/LB1A-630/45 铝包钢芯耐热铝合金绞线	2 根 96 芯 OPGW-150	更换
500kV 江梦 5291 线	4×JLRX/F2A-460/40 碳纤维导线	2 根 96 芯 OPGW-150	利旧
220kV 石绍 4Y27 线/备用线	2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线	混压段：2 根 96 芯 OPGW-150 非混压段：2 根 72 芯 OPGW-150	更换
220kV 梦绍 4M46/4M45 线	2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线	2 根 72 芯 OPGW-150	更换
220kV 梦石 4M53/4M54 线	2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线	混压段：2 根 96 芯 OPGW-150 非混压段：2 根 72 芯 OPGW-150	更换

（4）杆塔和基础

本项目 500kV 都梦 5292 线改造、220kV 石桥-绍隆线路改造、220kV 梦溪-石桥线路改造中涉及的 500/±200kV 混压三回铁塔、±200/220kV 混压四回铁塔均计入直流主体工程，其余线路改造工程使用铁塔详见下表，基础均为钻孔灌注桩基础。

表 3.1-10 本项目相关线路工程铁塔参数一览表

序号	塔型		呼高(m)	档距（m）		允许转角	铁塔根开(mm)	数量(基)
				水平	垂直	(°)		
1	500kV 江梦 5291 线升高改造	500-KC21D-ZMK	60	470	700	0	13000	1
2	220kV 梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造	220-HD21Q-SDJ2	39~42	350	450	40~90	16500~18650	2
3		220-HD21S-DJ	30	350	600	0~90	13971	1
4	220kV 石桥-绍隆线路改造	220-HD21S-SJ3	51	350	600	40~60	19500	1

（5）重要交叉跨越

本项目相关线路改造除计入直流主体工程外，220kV 梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造中新建 220kV 石绍 4Y27 线/备用线/梦绍 4M46/4M45 线同塔四回跨越连淮扬镇铁路、S35 阜溧高速各 1 次；220kV 石桥-绍隆线路改造中新建 220kV 石绍 4Y27 线/备用线同塔双回线路跨越 G346 国道 1 次；220kV 梦溪-石桥线路改

造中220kV梦石4M53/4M54线恢复架线段跨越S35阜溧高速匝道1次。

（6）导线对地距离

根据本项目可行性研究报告，在最大计算弧垂情况下，本项目相关交流输电线路导线对地面的最小距离见表3.1-11。

表3.1-11 本项目相关交流线路导线对地距离

线路经过地区	最小距离（m）	备注
电磁环境敏感目标	≥35	500kV江梦5291线单回架设（500kV江梦5291线升高改造）
	≥17	220kV石绍4Y27线/备用线（220kV石桥-绍隆线路改造）
	≥12	220kV梦石4M53/4M54线（220kV梦溪-石桥线路改造）
耕地、园地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所	≥35	500kV江梦5291线升高改造
	≥22	500kV都梦5292线恢复架线
	≥8	220kV石绍4Y27线/备用线/梦绍4M46/4M45线同塔四回（220kV梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造）
	≥8	220kV/梦绍4M46/4M45线同塔双回（220kV梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造）
	≥8	220kV石绍4Y27线/备用线（220kV梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造、220kV石桥-绍隆线路改造）
	≥8	220kV梦石4M53/4M54线（220kV梦溪-石桥线路改造）

（7）线路架设方式

①500kV单回

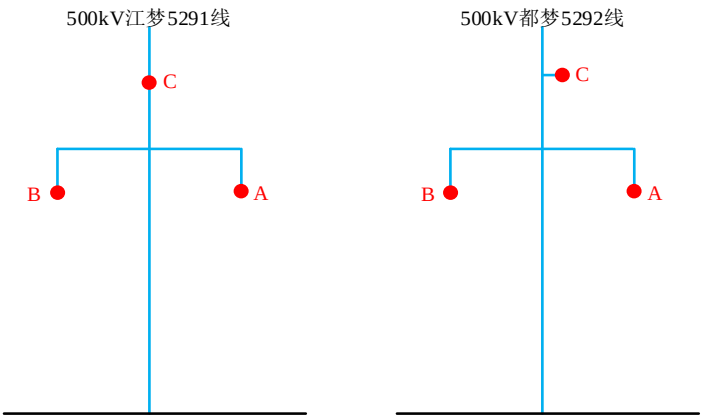

图3.1-7 本项目500kV单回线路架设方式示意

②220kV同塔双回

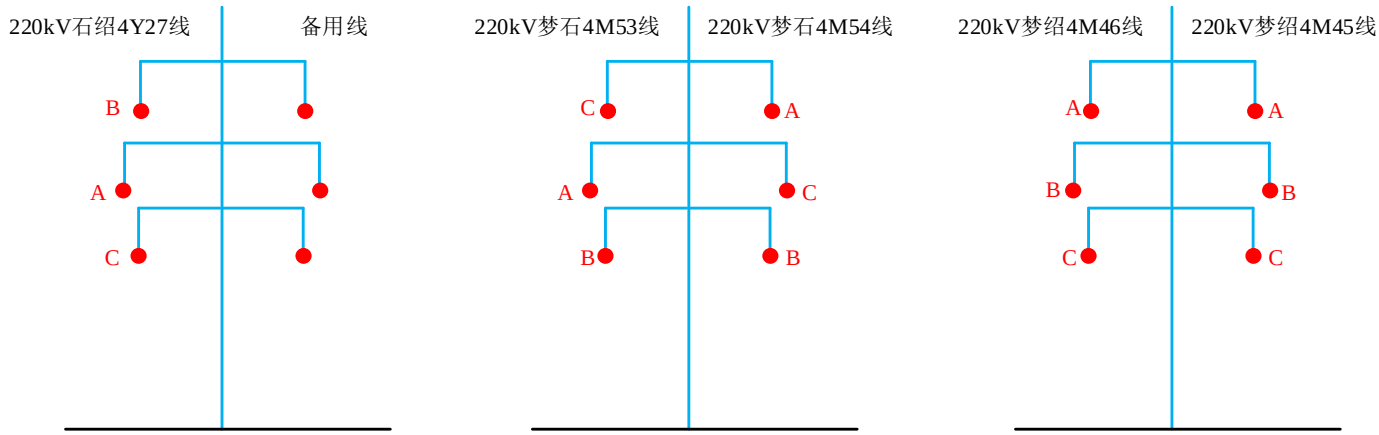

图 3.1-8 本项目 220kV 同塔双回线路架设方式示意

③220kV同塔四回

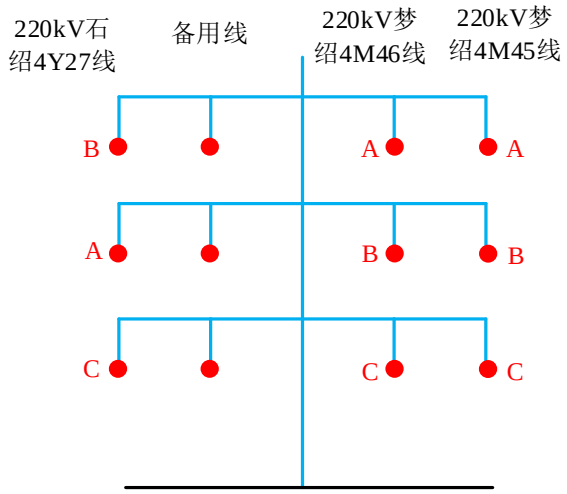

图 3.1-9 本项目 220kV 同塔四回线路架设方式示意

3.2 项目占地及土石方

3.2.1 项目占地

本项目永久占地包括换流站和线路塔基占地，临时占地主要包括施工场地、牵张场、临时道路等占地。本项目总占地约 53.9812hm^2，其中新增永久占地约13.594hm^2，拆除现有线路铁塔可恢复永久占地约 0.0228hm^2，临时占地约40.41hm^2，详见表 3.2-1。其中邵庄换流站新建工程永久占地约 49654m^2，临时占地约10000m^2，均位于淮安市境内；陵口换流站新建工程永久占地约83502m^2，临时占地约 12000m^2，均位于镇江市境内；直流线路主体工程永久占地约2724m^2，临时占地约340200m^2，涉及淮安市、扬州市及镇江市，详见表3.2-2；相关线路改造工程新增永久占地约 60m^2，拆除铁塔可恢复永久占地约 228m^2，

临时占地约26900m^2，均位于镇江市境内。

表3.2-1 本项目占地情况一览表

项目组成		分区	永久占地（m^2）	临时占地（m^2）
换流站工程	邵庄换流站新建工程	换流站及进站道路区	49654	0
		施工生产生活区	0	10000
		临时堆土区	0	15000
	陵口换流站新建工程	换流站及进站道路区	83502	0
		施工生产生活区	0	12000
		临时堆土区	0	0[1]
配套线路工程	直流线路主体工程	新建塔基及塔基施工区	2724	226000
		牵张场区	0	30000
		跨越场区	0	37700
		施工临时道路区	0	46500
	相关线路改造工程	新建塔基及塔基施工区	60	6700
		拆除塔基及塔基施工区	-228	12200
		牵张场区	0	2000
		跨越场区	0	1000
		施工临时道路区	0	5000
合计			135712	404100

注：[1]陵口换流站临时堆土区拟设于换流站永久占地征地范围内。

表3.2-2 本项目直流线路主体工程占地情况一览表

项目	行政区划	分区	永久占地（m^2）	临时占地（m^2）
直流线路主体工程	淮安市	新建塔基及塔基施工区	48	3800
		牵张场区	0	1000
		跨越场区	0	400
		施工临时道路区	0	600
		小计	48	5800
	扬州市	新建塔基及塔基施工区	1596	133000
		牵张场区	0	24000
		跨越场区	0	26000
		施工临时道路区	0	37000
		小计	1596	220000

项目	行政区划	分区	永久占地（m^2）	临时占地（m^2）
直流线路主体工程	镇江市	新建塔基及塔基施工区	1080	89200
		牵张场区	0	5000
		跨越场区	0	11300
		施工临时道路区	0	8900
		小计	1080	114400
合计			2724	340200

3.2.2 项目土石方

本项目邵庄换流站设计标高 5.6m，站区自然高程约为 4.19m~4.97m，预计挖方 45890m^3，填方 87250m^3。挖方除沟渠淤泥按外运综合利用方式处置外，其余挖方回填，考虑换流站基础土方等换填后，还需外购 19160m^3。陵口换流站设计标高 6.1m，站区自然高程约为 4.7m~5.9m，局部为水塘，预计挖方 28300m^3，填方 47600m^3，挖方除沟渠淤泥按外运综合利用方式处置外，其余挖方回填，考虑换流站基础土方等换填后，还需外购 38300m^3。

本项目新建输电线路总挖方量 12 万 m^3，其中表土剥离约 6.8m^3，基础土方约 5.2m^3。挖方最终全部回填平整在塔基及塔基施工区，无外借和外弃土方。

本项目换流站施工生产生活区临时地表硬化拆除以及线路工程拆除铁塔基础产生的建筑垃圾弃方约 2300m^3，交由相关单位清运至指定受纳场地。

3.3 施工工艺和方法

3.3.1 换流站施工工艺和方法

本项目换流站施工程序总体上分为施工准备、土建施工、安装调试等阶段。在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，主要施工阶段及工艺方法见表 3.3-1 和图 3.3-1。

表 3.3-1 新建换流站主要施工阶段及工艺方法

主要施工阶段	施工工艺、方法
施工准备阶段	先修建进出换流站施工场地的施工便道或进站道路，保障大型机械、建筑材料及电气设备运输顺利进场，然后进行地基处理、场地平整、通水、通电等为土建施工做准备

主要施工阶段	施工工艺、方法
土建施工阶段	土方开挖以机械开挖为主、人工开挖为辅。分层开挖，优先进行表土剥离，用人工挖除、修平基坑。基坑完工后及时浇筑基础，待基础砼达到设计规定强度及结构隐蔽工程验收签证合格后，进行土方回填。站内建（构）筑物施工用钢模板浇筑钢筋混凝土框架后，进行预制构件组装，人工砌砖。
安装调试阶段	利用吊车吊装构支架后架设母线；在主变、配电装置等电气设备安装后分别进行实验、调试；最后进行并网前系统调试。

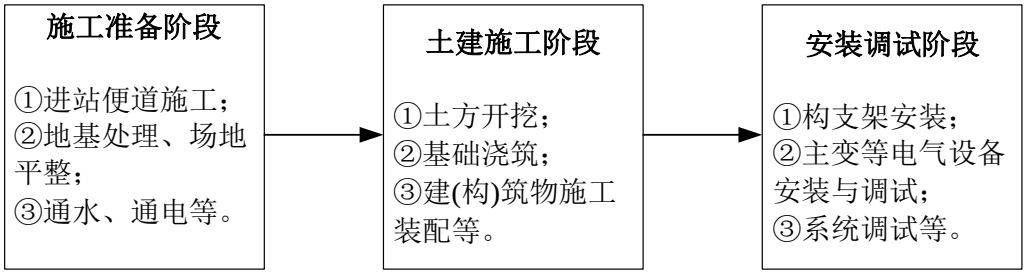

图 3.3-1 换流变电站新建工程施工流程图

3.3.2 输电线路施工工艺和方法

3.3.2.1 新建输电线路施工工艺和方法

新建输电线路施工主要有：施工准备、基础施工、铁塔组立、架线几个阶段；采用机械化施工为主，辅以人工施工的方法进行。

（1）基础施工

①表土剥离

整个塔基区及周边塔基施工临时占地区在塔基基础开挖前需先对其剥离表土，剥离厚度约为 0.3m。剥离的表土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，周边设填土编织袋进行拦挡，顶部采用防尘网或彩条布进行苫盖，并设置临时隔离、拦挡等防护措施。

②基坑开挖

基坑开挖过程中做好表土的剥离和保护，坚持先挡后堆的原则，预防水土流失。剥离的表层土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，周边设填土编织袋进行拦挡，顶部采用防尘网或彩条布进行苫盖。

根据可研设计，本项目线路采用直柱板式基础和钻孔灌注桩基础。

直柱板式基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。遇有河塘边的泥水坑、流沙坑时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工，或采用单个基础基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟

排水法进行开挖施工。

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸入泥浆沉淀池，干化后就地整平。灌注桩基础采用钻机钻进成孔时，每基施工场地需设置一个灌注桩泥浆沉淀池。

本项目部分位于鱼塘、虾塘等人工坑塘水域的灌注桩基础，优先考虑采用护筒法施工，通过埋设钢护筒来定位需要钻的桩位，护筒就位后，施加压力将护筒埋入。陆上护筒埋放就位后，将护筒外侧用粘土回填压实，以防止护筒四周出现漏水现象，随后在护筒内进行灌注桩基础施工，可最大程度的减少对周围环境的扰动。当无法采用护筒法施工时，一般采取围堰法施工，即在施工过程中，采取围堰挡水，将围堰内的水抽出后，采用人工和机械相结合的方法开挖或钻孔。

③土方堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，因此将多余的土方就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，夯实工具采用夯锤。

④混凝土浇筑

采用商品混凝土浇筑，先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度一般不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 0.2m，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

（2）铁塔组立

本项目铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

（3）架线施工

本项目输电线路全线采用张力架线方法施工，并根据实际需要及施工计划

使用多旋翼无人机等展放牵引绳。施工人员可充分利用已有施工道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。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。

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越处搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。

铁塔组立及接地工程施工流程见图3.3-2，架线施工流程见图3.3-3。

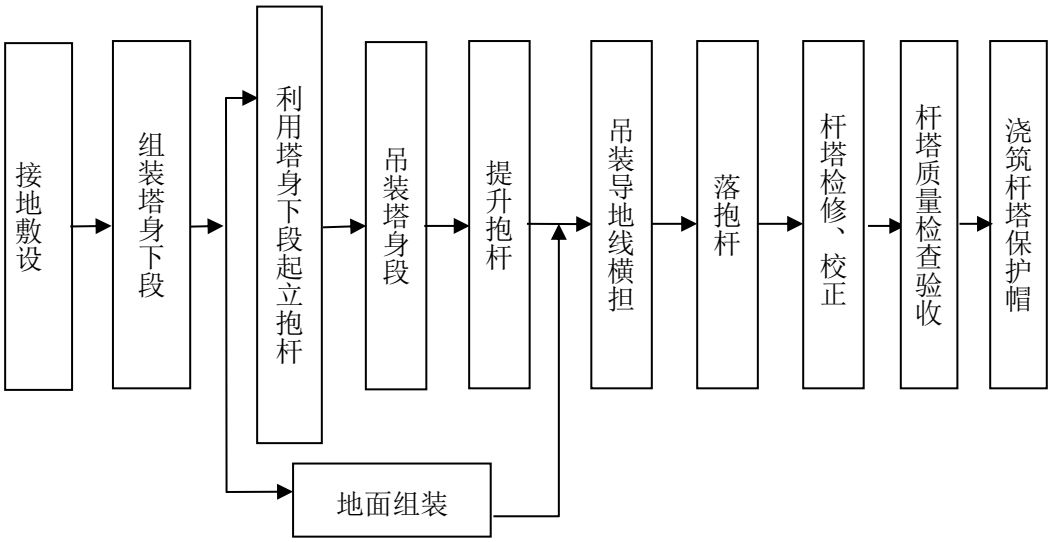

图 3.3-2 铁塔安装施工流程图

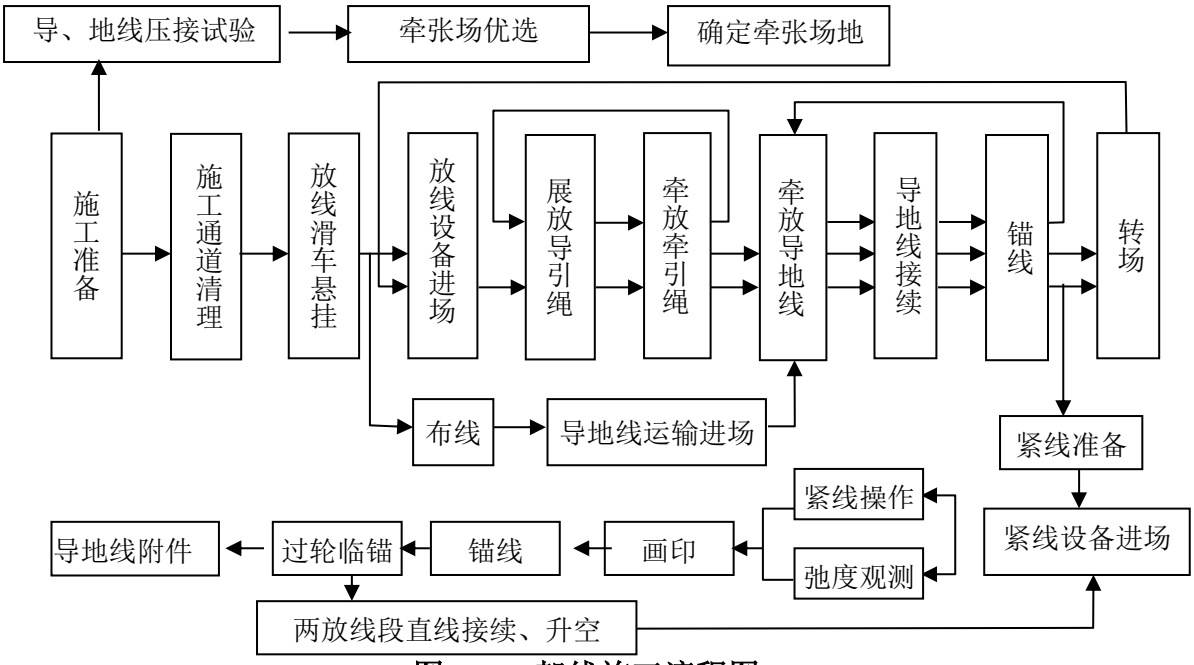

图 3.3-3 架线施工流程图

3.3.2.2 拆除线路施工方法

本项目需拆除现有线路和杆塔，同时还需拆除原有导地线、附件等。拆除下来的导、地线及附件等临时堆放在各施工场区，及时运出并由建设单位进行回收利用。为不增加对地表的扰动，尽量减少土方开挖量，拆除塔基混凝土基础深度不小于 1m，应满足当地农业耕作要求。拆除基础产生的混凝土等少量建筑垃圾由相关单位清运至指定受纳场地。具体步骤为：

①临时拉线：拆除导线前在需拆除的耐张段的外侧设置临时拉线，利用耐张塔松线开断回收。

②拆除跳线：将导、地线翻入滑车。

③松线：松线选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机，拖拉机前用地锚固定，防止受力后倾。

④在地面开断导、地线。

⑤拆塔施工方案：拆塔有三种方案，一种为整体倒塔，第二种为散吊拆除，第三种为半倒。

整体倒塔：自立式旧塔倒塔方向要求塔高范围内无任何障碍物，整基倒塔方法要求在杆塔倒塔方向两侧 30m 高处加装临时拉线，以控制杆塔沿规定方向倒落。杆塔腿部气割部位要求准确，施工人员及设备要求撤离倒塔范围，倒塔范围严禁闲杂人员进入，设专人巡视。

散吊拆除：首先自立式杆塔利用中横担拆下横担，地线支架拆上横担，同时检查地线支架锈蚀情况，必要时进行补强，塔身上应加装转向滑车以减轻地线支架及横担的下压力。

半倒：即先在杆塔顶部和中部分别设置四条固定拉线(与整倒相同)，再将杆塔中部倒塔方向相反的两个包脚铁拆除，松开反向拉线，正向拉线牵引拉倒杆塔上部，最后将整基杆塔向合适的方向拉倒。

本项目根据施工需要优先采用占地面积较小的散吊拆除。

3.3.3 施工组织

3.3.3.1 施工进度

本项目换流站工程与输电线路工程同步进场施工，其中输电线路分段施工。直流输电线路利用铁塔架线时，同塔另一回线路不停电，跨越其他 35kV 及以上电压等级线路时，被跨越线路按施工计划停电。相关线路改造时，被改造线路同停。

3.3.3.2 施工场地及人员安排

换流站工程一般设置换流站及进站道路区、施工生产生活区及临时堆土区，线路工程一般设置塔基及塔基施工区、牵张场和跨越场区、施工临时道路区等。各施工区内的规划布置由施工单位自行决定，在“先土建，后安装”的原则下，可交叉使用施工场地。输电线路施工可在沿线租赁民房作为施工人员临时宿舍。

本项目在施工期各阶段施工人员数量差异较大，其中单座换流站施工人员约 200 人，输电线路单个施工点施工人员约为 20 人~50 人。

3.4 已有项目情况

本项目直流输电线路部分利用拟建的拟建 500kV 上高 5683 线改造线路双回路铁塔单侧架线，部分利用同塔双回架线段，500kV 上高 5683 线改造线路已在《上河~高邮 500 千伏线路增容改造工程环境影响报告书》中进行了评价，并于 2022 年 12 月取得了江苏省生态环境厅的环评批复（苏环审〔2022〕91 号），计划于 2024 年 4 月开工建设。

本项目直流输电线路部分利用在建的扬镇直流一期工程三回路铁塔架线，部分利用同塔三回架线段，扬镇直流一期工程±200kV 线路已在《扬州~镇江±200kV 直流输电工程环境影响报告表》中进行了评价，并于 2022 年 12 月取得了

江苏省生态环境厅的环评批复（苏环辐(表)审〔2022〕59 号），目前正在建设中。

本项目对现有 500kV 江梦 5291 线进行升高改造，该段线路最早为 1987 年建成徐沪输变电工程配套线路“徐州电厂~任庄~江都~斗山~黄渡（上海）线路工程”中的“江都~斗山”段线路。1998 年，江都~斗山段线路在“南郊变（武南变）升压输变电工程”中开断环入武南变线路，形成江都~武南Ⅰ回线路。2006年，江都~武南Ⅰ回线路在“江苏电网500千伏武北等输变电工程”中开断环入武北变，形成江都～晋陵Ⅰ回线路，于 2005 年 4 月取得原国家环境保护总局环评批复（环审〔2005〕343 号），于 2006 年 12 月取得原国家环境保护总局验收意见（环验〔2006〕194 号）。2019 年，江都～晋陵Ⅰ回线路在“镇江500kV大港输变电工程”中开断环入大港变，最终形成500kV江梦5291线，于2017 年 10 月取得原江苏省环境保护厅环评批复（苏环审〔2017〕49 号），于2019年10月通过竣工环保验收（苏电科环保〔2019〕11号）。

本项目直流线路利用现有 500kV 都梦 5292 线通道，将 500kV 都梦 5292 线改造后形成 500/±200kV 交直流共塔架设线路。该段线路最早为 1997 年“世行贷款华东江苏 500 千伏输变电项目”中的江都～武南Ⅱ回线路。2006 年，江都～武南Ⅱ回线路在“江苏电网 500 千伏武北等输变电工程”中开断环入武北变，形成江都～晋陵Ⅱ回线路，于 2005 年 4 月取得原国家环境保护总局环评批复（环审〔2005〕343 号），于 2006 年 12 月取得原国家环境保护总局验收意见（环验〔2006〕194号）。2019年，江都～晋陵Ⅱ回线路在“镇江500kV大港输变电工程”中开断环入大港变，最终形成500kV都梦5292线，于2017年10月取得原江苏省环境保护厅环评批复（苏环审〔2017〕49号），于2019年10月通过竣工环保验收（苏电科环保〔2019〕11号）。

本项目直流线路在镇江境内还分别利用现有220kV石绍4Y27线、220kV梦石 4M53/4M54 线通道，分别形成±200/220kV 交直流共塔架设线路，同时还对现有220kV石绍4Y27线/备用线/梦绍4M46/4M45线同塔四回线路进行改造。

220kV 石绍 4Y27 线属“镇江东部 220 千伏电网加强工程”建设内容，于2012年7月取得原江苏省环境保护厅环评批复（苏环辐(表)审〔2012〕241号），于2014年5月通过竣工环保验收（苏环核验〔2014〕020号）。

220kV 梦石 4M53/4M54 线属“江苏镇江大港 500kV 第二台主变扩建配套送出工程”建设内容，于 2020 年 2 月取得镇江市生态环境局环评批复（镇环审

〔2020〕15号），于2022年8月通过竣工环保验收（苏电科环保〔2022〕12号）。

220kV梦绍4M46/4M45线属“镇江220kV姚桥输变电工程”建设内容，于2015年5月取得原江苏环境保护厅环评批复（苏环辐(表)审〔2015〕119号），于2019年11月通过竣工环保验收（苏电科环保〔2019〕13号）。

综上，本项目所涉500kV、220kV输电线路环境保护手续齐全，前期工程均已落实了环境影响报告及批复文件提出的污染防治及生态保护措施，环境监测结果均符合验收要求，未收到环保投诉，不存在环保遗留及生态破坏问题。

3.5 选址选线环境合理性分析

3.5.1 换流站选址环境合理性分析

3.5.1.1 送端换流站选址环境合理性分析

根据本项目直流输电系统方案，送端换流站落地宜在淮安地区，综合考虑用地及出线通道等因素，在现有上河500kV变电站南侧、拟建500kV上高5683改造线路沿线初步选定邵庄站址、谭庄站址作为比选方案。两站址方案比选见表3.6-1。

表3.6-1 邵庄站址、谭庄站址方案比选表

项目	邵庄站址（推荐）	谭庄站址	方案比选分析
地理位置	淮安市淮安区平桥镇镇中村	淮安市淮安区平桥镇谭庄村	两站址均位于平桥镇境内G233国道西侧，南北相距约2km，条件相当
地形地貌	站址自然标高4.19m~4.97m，百年一遇洪水水位4.0m	站址自然标高0.3m~0.5m，百年一遇洪水水位3.76m	邵庄站址自然地坪较高，条件较优
场地土方工程量	挖方45890m^3，填方87250m^3	挖方18981m^3，填方279588m^3	虽然两站址均需填土，但邵庄站址土方量相对较少
用地现状	现状为一般耕地，局部为林地	现状为建设用地，地面建筑为京沪高速公路路面混合材料供应中心，需拆除	均不占用基本农田，邵庄站址用地现状为耕地，局部为林地，谭庄站址现状为建设用地，但地面已有建筑需清除，两者条件相当
站外水源、水源	站外水源接引站外市政管网；站外电源1路引接长度约4.9km，1路引接长度约7.3km	站外水源接引站外市政管网；站外电源1路引接长度约2km，1路引接长度约8km	站外水源，两站条件相当；两站距平桥220kV变电站距离相当，但谭庄站址距上河500kV变电站更近，因此谭庄站址站外电源引接长度稍短
进站道路	自站址东侧G233国道引接，长度约35m	自站址东侧G233国道引接，长度约80m	均从G233国道引接，邵庄站址引接长度稍短
出线条件	站址周围空旷，进出线条件较好	站址西侧空旷，但南北两侧房屋较密集，进出线条件一般	从终期规模综合考虑进出线走廊空间，邵庄站址占优

项目	邵庄站址（推荐）	谭庄站址	方案比选分析
环境敏感目标	站址周围民房较少，不涉及拆迁	在对站址南侧约20户民房拆迁后，周围民房仍较多	均不涉及0类声环境功能区，但谭庄站址周围民房较多，邵庄站址占优
生态红线	不涉及	不涉及	均不涉及生态保护红线，条件相当
土地利用、城镇规划条件	已取得当地规划部门的原则同意	利用现有建设用地建设	两者条件相当
工程造价差异（万元）	0	+2000	谭庄站址周围民房较多，涉及工程拆迁
环保投资差异（万元）	0	0	两站环保投资相当

综上，邵庄站址、谭庄站址在地理位置、用地现状、站外水源、生态红线、土地利用、城镇规划条件以及环保投资等方面条件相当。谭庄站址因距上河500kV变电站较近，在站外电源引接方面稍优，但因站址地势较低导致场地施工土方量较大，且站址周围民房较多，不利于出线，涉及工程拆迁，工程造价较邵庄站址高。从环保角度考虑，邵庄站址因土方工程量较少、周围环境敏感目标较少、终期规模出线条件较好更占优。因此，邵庄站址作为推荐方案具有环境合理性。

3.5.1.2 受端换流站选址环境合理性分析

根据扬州~镇江直流二、三期整体输电方案研究，二、三期受端换流站落地丹阳市境内，拟接入晋陵、茅溧 220kV 分区，满足分区“十五五”用电需求，在考虑终期出线走廊规划的前提下，经咨询丹阳市自然资源和规划局意见，受端换流站站址方案唯一，为陵口站址，位于丹阳市陵口镇乐善村境内，G42 沪蓉高速西南侧约 300m。站址周围地势平坦，终期规模出线走廊避开了密集居住区、不涉及环境敏感区，用地现状主要人工种植林木，部分为鱼塘，站址周围不涉及基本农田和生态保护红线。因此，从环保角度考虑，陵口换流站选址具有环境合理性。

3.5.2 线路路径选线环境合理性分析

在项目可行性研究阶段，设计单位本着节约电力建设通道走廊的原则，充分利用500kV上高5683线、扬镇直流一期工程铁塔预留位置挂线。新建线路路径尽量避开了环境敏感区、城镇规划建设区，对周围环境影响较小，且取得了当地规划部门的盖章同意。

为进一步优选方案，本报告分别对江北段和江南段新建输电线路的路径方案进行比选及优化。

3.5.2.1 江北段线路选线环境合理性分析

本项目江北段新建输电线路分别位于淮安市淮安区、扬州市宝应县、高邮市境内。其中位于淮安市淮安区境内的新建输电线路路径长度较短，仅约 1km，受邵庄换流站选址及500kV上高5683线线路路径的制约，路径唯一。因此，本次评价针对位于扬州市宝应县、高邮市境内的新建线路选线进行方案比选。

（1）江北段新建线路南方案（推荐）

江北段新建线路南方案中本项目±200kV 直流线路在宝应县境内利用500kV上高5683线通道，与500kV上高5683线共塔至氾水镇东南，新建单回±200kV直流线路钻越500kV上邮5684线、跨越连淮扬镇铁路、G2京沪高速后，继续向东，至夏集镇东北后折向东南。

（2）江北段新建线路北方案

江北段新建线路北方案中本项目±200kV 直流线路在宝应县望直港镇蛤拖村与500kV上高5683线分开，新建单回±200kV直流线路向东南，经小官庄镇、鲁垛镇之间折向东，绕开鲁垛镇建成区域后继续向东南，经柳堡镇东至夏集镇东北，再继续向东南。

本项目路径江北段新建线路南、北方案路径方案比选表详见表3.6-2。

图 3.6-2 本项目江北段新建线路路径南、北方案路径示意图

表 3.6-2 本项目江北段新建线路路径方案比选表

比选项目	南方案（推荐）	北方案	方案比选分析
路径长度（km）	利用500kV上高5683线路径长度约22.3km，新建±200kV输电线路路径长度约14.64km	新建±200kV输电线路路径长度约28.64km	南方案充分利用了500kV上高5683线路径，因此新建线路路径长度较短，对沿线土地占用较少，南方案较优
曲折系数	1.41（全线），1.57（南方案段）	1.36（全线），1.22（北方案段）	北方案段路径曲折系数优于南方案段，但从线路全线看，优势不明显
海拔（m）	0~5	0~5	南北方案沿线海拔起伏均不大，条件相当
施工难度情况	新建线路钻越500kV上邮5684线，同时跨越连淮扬镇铁路、G2京沪高速，需根据铁路及高速要求分阶段施工	新建线路不涉及与500kV及以上线路、高铁、高速的交叉跨越	南方案施工组织难度略大于北方案

比选项目	南方案（推荐）	北方案	方案比选分析
环境敏感目标	沿线为农村地区，民房等环境敏感目标分布较为稀疏	沿线为农村地区，民房等环境敏感目标分布较为稀疏	南、北方案条件相当
生态红线	不涉及	不涉及	均不涉及生态保护红线
沿线土地利用、城镇规划	充分利用了现有500kV上高5683线路径通道，新建线路已避让沿线夏集镇建成区域及村庄集中居住区，已取得宝应县自然资源和规划局原则同意	新建线路已避让沿线鲁垛镇、柳堡镇、夏集镇建成区域及村庄集中民房，但距鲁垛镇建成区较近	均避开了现有城镇建成区以及沿线村庄集中居住区，但北方案距鲁垛镇建成区较近，可能不利于镇区向南的发展
工程造价差异（万元）	0	+2800	北方案新建线路路径长度比南方案多14km
环保投资差异（万元）	0	+200	北方案用于新建线路沿线施工临时占地生态恢复费用较高

综上，本项目江北段新建线路南、北方案路径在海拔、环境敏感目标以及生态红线等方面条件相当。在沿线城镇规划方面南、北方案路径均不涉及现有城镇建成区及沿线村庄集中居住区，北方案路径可能不利于鲁垛镇镇区向南的发展。北方案路径局部曲折系数较南方案优，但从本项目直流输电线路全线考虑，优势不明显。施工组织难度因不涉及重要交叉跨越，较南方案低，但南方案充分利用了500kV上高5683线路径通道，新辟输电线路走廊长度较短，所需工程造价、环保投资均低于北方案，且从土地占用等环境保护角度考虑，南方案尽管施工组织难度较大，仍推荐南方案。因此，南方案作为本项目江北段新建线路的推荐方案具有环境合理性。

此外，由于横泾河东西横贯高邮市，而本项目江北段新建线路自北向南穿越高邮市，因此不可避免的跨越横泾河清水通道维护区。本项目江北段新建线路拟采用无害化方式一档跨越横泾河清水通道维护区，不在清水通道维护区内新立铁塔，跨越长度约 0.04km。北跨塔塔基距横泾河清水通道维护区最近距离约145m，南跨塔塔基距横泾河清水通道维护区最近距离约35m，塔基及塔基施工区均不进入清水通道维护区内，跨越段架线拟采用无人机展放牵引绳张力架线，在清水通道维护区内无临时用地，钻孔灌注桩施工时设置临时沉淀池，施工泥浆水经沉淀后循环使用不外排，不会影响附近横泾河水质，不会影响横泾河清水通道维护区主导生态功能，即水源水质保护，符合清水通道维护区管控要求。综上，本项目江北段新建线路选线具有环境合理性。

3.5.2.2 江南段线路选线环境合理性分析

本项目江南段新建输电线路沿线为避让镇江经开区、丹阳市丹北镇城镇建成区，输电线路通道紧张，不可避免穿越圌山生态公益林、齐梁文化风景名胜区、跨越九曲河洪水调蓄区及丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区。

（1）新建线路穿越圌山生态公益林不可避让性分析

扬州直流一期工程建设的直流输电线路自长江北岸通过长江大跨越段跨越长江后，随即进入了江苏省生态空间管控区域——圌山生态公益林内，在圌山生态公益林内穿越长度约2.9km，新立铁塔8基，均已按一期、二期和三期规模挂线，同塔三回架设。

本项目江南段线路自一期工程直流线路位于圌山路东侧的#10塔向南新建±200kV 双回直流线路。由于圌山路两侧已被圌山 220kV 变电站的出线线路、500kV 江梦 5291 线以及现有 110kV 架空线路占用，如选择圌山路两侧通道与现有交流架空线路共塔架设，则需对多条交流架空线路进行改造，且最终形成的交直流共塔线路路径较长，共塔交流线路施工停电时间较长，施工组织难度很大。同时为避让现有加油站和食品工业园规划用地，本项目新建直流输电线路不得不向东南走线，钻越 500kV 江梦 5291 线后，选择与 500kV 都梦 5292 线共塔架设，在跨越兴港东路和捆山河后，再与 500kV 都梦 5292 线分开走线。

因此，在考虑圌山生态公益林周边现有架空线路通道以及现有加油站、规划地块等情况，本项目江南段新建线路不得不穿越圌山生态公益林，穿越长度约1.4km，新立5基铁塔。通过减少圌山生态公益林内临时用地，对施工临时用地采取表土剥离、土地整治、苫盖，合理设置临时排水沟、泥浆沉淀池，提高导线对地高度减少线路沿线林木砍伐、及时进行植被恢复等环水保措施，将新建线路对圌山生态公益林的影响降低到最小，不会影响圌山生态公益林的主导生态功能，即水土保持。此外，本项目江南段新建线路穿越圌山生态公益林已取得镇江经开区管理委员会（原镇江新区管理委员会）的评估意见，符合圌山生态公益林生态空间管控要求。

综上所述，本项目江南段新建线路穿越圌山生态公益林路径唯一且具有环境合理性。

（2）新建线路穿越齐梁文化风景名胜区、跨越九曲河洪水调蓄区及丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区不可避让性分析

本项目新建线路在镇江经开区丁岗镇、姚桥镇与丹阳市丹北镇分界处向南走线时，考虑沿 S35 阜溧高速向西南走线，或直接向南走线两个方向。由于直接向南走线会对丹北镇城镇发展区和村庄建设区形成切割，且因梦溪 500kV 变电站现有南北走向 500kV 出线走廊的限制，使得直接向南走线无选择余地，因此新建线路在跨过 S35 阜溧高速后，只能向西南，利用现有 220kV 线路通道，对现有220kV石桥-绍隆线路、220kV梦溪-石桥线路进行改造，与现有220kV线路共塔架设至 S35 阜溧高速镇江经开区收费站东南侧后，为避让规划建设的大港油气综合站，向东南跨S35阜溧高速后，继续沿高速东侧向西南走线。

本项目新建线路在西丰村西南，如继续沿 S35 阜溧高速向西南穿越齐梁文化风景名胜区，虽然穿越距离较短，但受水晶山早期开山采石影响，S35 阜溧高速东西两侧均为地质灾害易发区，需考虑新建线路沿线崩塌、滑坡影响，同时，S35 阜溧高速该段东侧有川气高压天然气管线，进一步限制了新建线路在该段的路径通道，且距齐梁文化风景名胜区核心景区较近，因此综合考虑，新建线路沿 S35 阜溧高速向西南穿越齐梁文化风景名胜区不可行，只能向东南走线，穿越齐梁文化风景名胜区，绕开水晶山体育公园及周围地质不佳的区域后，向南走线。

本项目新建线路在京沪铁路、九曲河北侧，受区域内访仙 500kV 变电站现有 500kV 出线走廊的限制，如采取一档跨越京沪铁路、九曲河，新建线路与京沪铁路的交叉角度将小于 45°，不能满足架空输电线路“三跨”反事故措施的要求，且将会跨越九曲河两岸村庄建设区及现有村民民房。因此，本项目新建线路仅能选择在保证交叉角度的前提下跨越京沪铁路后，在九曲河北侧向西走线，绕开九曲河两岸较密集的村庄民房后，在丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区与准保护区边界西侧，一档跨越二级保护区，同时也一档跨越了九曲河洪水调蓄区。

在充分考虑区域城镇发展和村庄建设区、自然地质条件、现有 500kV 架空线路走廊以及天然气高压管道以及本项目新建输电线路与京沪高铁的交叉角度等因素，本项目江南段新建线路不得不穿越齐梁文化风景名胜区，穿越长度约10.9km，新立 32 基铁塔；一档跨越九曲河洪水调蓄区及丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区。

本项目通过采取严格的环水保措施，在避让齐梁文化风景名胜区核心景区

减轻线路对区域景观影响的同时，减少临时用地，保护表土，提高导线对地高度减少线路沿线林木砍伐、及时进行植被恢复，将新建线路对齐梁文化风景名胜区的影响降低到最小，不影响其主导生态功能，即自然与人文景观保护。此外，本项目江南段新建线路穿越齐梁文化风景名胜区已取得丹阳市人民政府的评估意见，符合齐梁文化风景名胜区生态空间管控要求。

本项目不在九曲河洪水调蓄区、丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区内新立铁塔，北跨塔塔基距九曲河洪水调蓄区最近距离约 50m、距丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区最近距离约 20m，南跨塔塔基距九曲河洪水调蓄区最近距离约 145m、距丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区最近距离约90m，塔基及塔基施工区均不进入九曲河洪水调蓄区及丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区内，跨越段架线拟采用无人机展放牵引绳张力架线，在九曲河洪水调蓄区及丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区内无临时用地，钻孔灌注桩施工时设置临时沉淀池，施工泥浆水经沉淀后循环使用不外排，不会影响附近九曲河水质，采取一档跨越丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等相关要求。本项目建设未进入九曲河河道管理范围内，不会影响九曲河洪水调蓄区主导生态功能，即洪水调蓄。

综上所述，本项目江南段新建线路穿越齐梁文化风景名胜区、跨越九曲河洪水调蓄区及丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区路径唯一且具有环境合理性。

3.5.3 与城市发展、土地利用规划的相符性分析

本项目邵庄换流站、陵口换流站已取得了江苏省自然资源厅核发的建设项目用地预审与选址意见书。本项目位于淮安市淮安区境内新建线路选线已取得了淮安市自然资源和规划局的原则同意；位于扬州市宝应县、高邮市境内的新建线路已分别取得了宝应县自然资源和规划局、高邮市自然资源和规划局的原则同意；位于镇江市镇江经开区的新建和改造线路路径已取得了镇江市自然资源和规划局经济技术开发区分局的原则同意；位于镇江市丹阳市境内的新建线路选线已取得了丹阳市自然资源和规划局的原则同意。同时本项目输电线路充分利用了 500kV 上高 5683 线、扬镇直流一期工程线路、500kV 都梦 5292 线以及区域内部分 220kV 线路走廊，减少了新辟电力建设通道走廊对土地的占用，将本项目输电线路对沿线城市国土空间规划的影响降低至最低。

本项目选址选线协议情况详见表3.6-3。

表3.6-3 本项目选址选线协议一览表

协议出具单位		意见	对意见的落实情况
江苏省	江苏省自然资源厅	1、该项目属于能源项目，主要建设内容包括送端换流站、受端换流站、直流线路等。沿线自然资源主管部门应在后续规划用地许可阶段，依据建设用地批准文件等材料依法确定项目具体位置。项目建设有利于实现苏中、苏北地区新能源在更大范围内优化配置，**符合供地政策**。 2、该项目拟选址位于淮安市淮安区、镇江市丹阳市，已列入规划重点建设项目清单，**不占用永久基本农田，不涉及生态空间管控区，不涉及生态保护红线和大运河江苏段核心监控区，符合国土空间规划管控规则**。 3、该项目拟申请用地13.3156公顷，其中农用地13.2766公顷（耕地4.0255公顷），建设用地0.039公顷。项目在编制节约集约用地论证分析专章时，已对节约集约用地状况作出专门分析，在初步设计阶段，应进一步优化设计方案，从严控制建设用地规模，节约和集约用地，并严格按规定用途使用。 4、按照新修正的《中华人民共和国土地管理法》等有关规定，建设项目占用耕地的，应落实补充耕地项目，开垦补充同等数量和质量相当的耕地，确保做到“占优补优”。 5、按照新修正的《中华人民共和国土地管理法》及相关法律法规的要求，要及时足额支付补偿费用，落实被征地农民社会保障措施规定，并按照要求将征地补偿安置相关费用全额纳入项目投资概算。 6、依据《淮安市国土空间总体规划（2021-2035年）》《丹阳市国土空间总体规划(2021-2035年)》及当地自然资源主管部门的选址初审意见等，**该项目不影响沿线城市总体规划实施**。建设单位应积极配合当地自然资源主管部门做好项目后续规划管理、沿线用地控制管理，以及与国土空间规划的衔接工作。 7、项目在初步设计阶段，应做好与沿线城镇用地、村庄布点、交通设施等的协调，严格执行防护安全距离等相关标准，确保项目与周边建筑物、构筑物、供水管道、高压线等设施的安全距离，并按要求做好文物古迹、水源地、生态环境保护和噪音防护等工作。	1、按照意见要求，在初步设计阶段，进一步优化设计方案，严格控制建设用地规模，按规定用途使用。 2、按照意见要求，积极落实“占优补优”，做到耕地占补平衡。 3、按照意见要求，落实被征地农民社会保障措施规定，已将征地补偿安置相关费用全额纳入项目投资概算。 4、按照意见要求，在后续设计、施工、管理过程中积极配合当地自然资源主管部门做好项目后续规划管理、沿线用地控制管理，以及与国土空间规划的衔接工作。 5、按照意见要求，在初步设计阶段做好与沿线城镇用地、村庄布点、交通设施等的协调，严格执行防护安全距离等相关标准，确保项目与周边建筑物、构筑物、供水管道、高压线等设施的安全距离，并按要求做好文物古迹、水源地、生态环境保护和噪音防护等工作

协议出具单位		意见	对意见的落实情况
淮安市	淮安市自然资源和规划局	新建线路选线：路径图盖章同意	按照意见要求，在项目开工前办理相关手续
	淮安市淮安区平桥镇人民政府	原则同意	/
	淮安市淮安区发展和改革委员会	原则同意。按规办理涉及相关手续	按照意见要求，在项目开工前办理相关手续
	淮安市淮安区农业农村局	原则同意	/
	淮安市淮安生态环境局	1、关注建设过程对周边生态系统可能带来的环境影响，应采取必要及有效的生态保护及修复措施，减少对生态系统带来的影响； 2、如需占用生态红线及生态管控区域的，应开展不可避让论证论证报告，并报经具有审批权限的审批部门审核。 3、如需开展环境影响评价、辐射影响专项评价的，应开展相关编制工作并报具有审批权限的审批部门审核。 4、原则同意选址选线意见。项目涉及的相关行政许可事项须按规定申请办理，未取得相关正式批复文件前不得开工建设	1、本项目在设计、施工、运行阶段均将采取严格的环保措施，减轻项目建设对周围生态环境的影响。 2、本项目在淮安区境内不占用且评价范围不涉及生态红线和生态空间管控区域。 3、本项目按要求开展环境影响评价工作，在开工期取得环评批复 4、按照意见要求，在项目开工前办理相关行政许可手续
	淮安市淮安区交通运输局	原则同意。在项目设计时，严格按相关规划、标准要求设计，确保安全防护距离，在后期施工时，如设计涉路施工许可，请及时办理徐洁儿后施工	本项目严格按照相关规划、标准设计，确保电力设施与道路的距离，在施工前取得相关涉路许可
	淮安市淮安区水利局	1、原则同意拟建工程按选址线路开展前期工作； 2、在项目前期工作中，你单位应充分考虑规划项目区内水系保护，全面梳理拟建线路及送端换流站工程涉及河渠。线路具体过河方案设计必须符合相关水法规规定和江苏省《河道管理范围内建设项目防洪评价技术规程》(DB32/T4462-2023)等规范要求，确保不对河道安全、功能和水源水质造成不利影响。 3、本复函仅为该项目开展前期工作区水利部门意见，项目涉及跨越河道工程需按规定组织编制防洪评价报告，向市水利局申请办理行政许可，经批准后方可建设。	按照意见要求，在项目开工前办理水土保持、防洪评价等相关行政许可手续
扬州市	宝应县自然资源和规划局	原则同意此路径初步方案	/
	宝应县夏集镇人民政府	盖章同意	/
	宝应县氾水镇人民政府	盖章同意	/
	高邮市自然资源和规划局	1.原则同意扬州-镇江直流输电工程二期送端线路路径，供开展前期相关工作。 2、项目实施前须取得相关合法手续，同时按交通局、水利局等部门及属地政府要求办理行政审批，方可组织实施。 3、实施过程中请相关部门现场确认和监管，建设单位应做好项目实施范围内矛盾协调，以及电力生产安全的相关工作。 4、实施时线下建筑需拆除完毕	按照意见要求，在项目开工前办理交通、水土保持、防洪评价等相关行政许可手续，在实施过程中请相关部门现场确认和监管，建设单位做好项目实施范围内矛盾协调以及电力生产安全的相关工作，拆除线下建筑

协议出具单位		意见	对意见的落实情况
扬州市	高邮市临泽镇建设和生态环境局	盖章同意	/
	高邮市临泽镇人民政府	盖章同意	/
	高邮市甘垛镇人民政府	盖章同意	/
	高邮市甘垛镇建设和生态环境局	盖章同意	/
	高邮市水利局	该线路涉及省管里下河湖泊湖荡菜花荡、我市重要河道临川河、川中河、川东河、新大安河、第三沟、横泾河等，以及部分乡村级河道和干、支渠，需按规定履行水行政许可手续	按照意见要求，在项目开工前履行相关水行政许可手续
	高邮市交通运输局	经核实，该新建线路与高邮市“十四五”交通规划无冲突，相关设施建设应满足公路建筑控制区范围要求，跨越G344、X301等道路须办理涉路行政许可	按照意见要求，根据相关规划、标准设计，确保电力设施与道路的距离，在施工前取得相关涉路许可
镇江市	镇江市自然资源和规划局经济技术开发区分局	1、新建架空线路、杆塔点位应与周边道路、环境相协调，应按规范充分考虑两侧的退让要求，保证其与周边建(构）筑物之间的安全距离。 2、新建电缆线路与现状地上杆线、地下管线等的安全间距应满足相关规范要求，确保安全。 3、该工程项目建设应注意节约集约用地，涉及土地征用及林地占用的，应充分做好事前告知、听证、协调及相关社会风险评估工作，切实维护区域内单位、居民的合法权益	1、按照意见要求，根据相关规划、标准设计，保证新建线路与周边建(构）筑物之间的安全距离。 2、本项目不涉及电缆线路。 3、本项目输电线路不涉及土地征用，在开工前办理占用林地、稳评等相关行政许可手续
	丹阳市自然资源和规划局	原则同意，在施工图设计中应补充塔位坐标等设计要素，减少对沿线企业及居民的影响，同时需征求企业及居民意见	按照已建要求，在施工图设计阶段落实。本项目在可研阶段已尽量避让了沿线企业及居民集中区域

同时，本项目施工期换流站、新建线路的临时用地在严格按照《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）、《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）要求，科学组织施工，优化设计节约集约使用临时用地，尽量少占耕地，做到永临结合，占用耕地的必须确保恢复原种植条件，在开工前办理临时用地相关手续，做好表土保护，落实临时用地恢复责任，在规定期限内拆除临时建筑，完成土地复垦。在采取上述措施后，本项目临时用地不会影响当地土地利用规划。

综上，本项目选址线路选线符合当地城市发展的总体规划及土地利用规划的要求。

3.5.4 与《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）相符性分析

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号），本项目评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线，项目建设与《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）是相符的。

3.5.5 与《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）相符性分析

对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号），本项目邵庄换流站、陵口换流站评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。本项目输电线路与江苏省生态空间管控区域位置关系及相符性分析详见表3.6-4。

表3.6-4 本项目输电线路与江苏省生态空间管控区域位置关系及相符性分析

序号	江苏省生态空间管控区域	与本项目输电线路相对位置关系	相符性分析
1	圌山生态公益林	江南段：新建架空输电线路穿越圌山生态公益林，穿越路径长度约1.4km，新立铁塔5基，同时在公益林内改造原有铁塔 2 基、恢复原有500kV 江梦 5291 线架线路径长度约0.88km、恢复原有 500kV 都梦 5292 线架线路径长度约 0.29km	本项目建设不属于生态公益林内禁止的行为。在严格落实环保措施后，不影响其水土保持的主导生态功能。已取得镇江经开区管理委员会评估意见。**符合生态空间管控要求**
		利用段：利用已在扬镇直流一期工程中穿越了圌山生态公益林，穿越路径长度约2.9km，立塔8基、改造原有铁塔 1 基并完成了架线施工。利用段本期无临时及永久用地、无施工建设内容	本项目利用段无施工建设内容，前期工程在严格落实环保措施后，不影响其水土保持的主导生态功能，前期工程铁塔占用圌山生态公益林，在实施前已取得镇江经开区管理委员会评估意见。**符合生态空间管控要求**
2	齐梁文化风景名胜区	江南段：新建架空输电线路穿越齐梁文化风景名胜区，穿越路径长度约 10.9km，新立铁塔 32 基	本项目建设不属于风景名胜区内禁止的行为。在严格落实环保措施后，不影响其自然与人文景观保护的主导生态功能。已取得丹阳市人民政府评估意见。**符合生态空间管控要求**

序号	江苏省生态空间管控区域	与本项目输电线路相对位置关系	相符性分析
3	九曲河洪水调蓄区	江南段：新建架空输电线路拟采用无害化方式一档跨越九曲河洪水调蓄区，在九曲河洪水调蓄区内不立塔、不设临时及永久用地，线路新立铁塔距洪水调蓄区最近距离约50m	本项目建设不属于洪水调蓄区内禁止的行为。采取无害化方式一档跨越，在九曲河洪水调蓄区内不立塔、不设临时及永久用地，不影响其洪水调蓄的主导生态功能。**符合生态空间管控要求**
4	横泾河清水通道维护区	江北段：新建架空输电线路采取无害化方式一档跨越横泾河清水通道维护区，跨越长度约 0.04km，不在清水通道维护区内立塔，不在清水通道维护区内新增临时及永久用地。线路新立铁塔距清水通道维护区最近距离约 30m	本项目建设不属于清水通道维护区内禁止的行为。采取无害化方式一档跨越，在清水通道维护区内不立塔、不设临时及永久用地，不影响其水源水质保护的主导生态功能。**符合生态空间管控要求**
5	新通扬运河（江都区）清水通道维护区	江北段：利用扬镇直流一期工程在新通扬运河（江都区）清水通道维护区内已建的 2 基铁塔预留双回路通道直接架线穿越，穿越路径长度约 0.92km。本期在新通扬运河（江都区）清水通道维护区内不新增临时及永久用地	本项目建设不属于清水通道维护区内禁止的行为。本期利用已有铁塔架设时采用无人机展放牵引绳，牵引导线不落地跨越施工，在新通扬运河（江都区）清水通道维护区内不新增临时及永久用地，不影响其水源水质保护的主导生态功能。前期工程铁塔占用新通扬运河（江都区）清水通道维护区，实施前已取得江都区人民政府评估意见。**符合生态空间管控要求**
6	江都东郊城市森林公园	江北段：利用扬镇直流一期工程在江都东郊城市森林公园内已建的 8 基铁塔预留双回路通道直接架线穿越，穿越路径长度约 3.162km。在江都东郊城市森林公园内均不新增临时及永久用地	本项目建设不属于森林公园内禁止的行为。本期利用已有铁塔架设时采用无人机展放牵引绳，牵引导线不落地跨越施工，在江都东郊城市森林公园内不新增临时及永久用地，不影响其自然与人文景观保护的主导生态功能。前期工程铁塔占用江都东郊城市森林公园，实施前已取得江都区人民政府评估意见。**符合生态空间管控要求**
		利用段：已在扬镇直流一期工程中穿越了江都东郊城市森林公园，穿越路径长度约1.458km，立塔4基并完成了架线施工。利用段本期无施工建设内容。在江都东郊城市森林公园内均不新增临时及永久用地	本项目利用段无施工建设内容，前期工程在严格落实环保措施后，不影响其自然与人文景观保护的主导生态功能，在实施前已取得江都区人民政府评估意见。**符合生态空间管控要求**

序号	江苏省生态空间管控区域	与本项目输电线路相对位置关系	相符性分析
7	夹江（江都区）清水通道维护区	利用段：已在扬镇直流一期工程中穿越了夹江（江都区）清水通道维护区，穿越路径长度约 0.94km，立塔 1 基并完成了架线施工。本期在夹江（江都区）清水通道维护区内无临时及永久用地、无施工建设内容	本项目利用段无施工建设内容，前期工程在严格落实环保措施后，不影响其水源水质保护的主导生态功能，前期工程铁塔占用夹江（江都区）清水通道维护区，在实施前已取得江都区人民政府评估意见。**符合生态空间管控要求**
8	长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区	利用段：已在扬镇直流一期工程中采取无害化方式一档跨越长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区，跨越路径长度约0.62km，在长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容	本项目利用段无施工建设内容，前期工程采取无害化方式一档跨越，在生态空间管控区域内不立塔、不设临时及永久用地，不影响其渔业资源保护的主导生态功能。**符合生态空间管控要求**
9	夹江（广陵区）清水通道维护区	利用段：已在扬镇直流一期工程中采取无害化方式一档跨越，跨越路径长度约 0.45km，在夹江（广陵区）清水通道维护区内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容	本项目利用段无施工建设内容，前期工程采取无害化方式一档跨越，在生态空间管控区域内不立塔、不设临时及永久用地，不影响其水源水质保护的主导生态功能。**符合生态空间管控要求**
10	长江（三江营）重要湿地	江北段：利用扬镇直流一期工程预留双回路架线线路仅评价范围涉及，线路未进入，距长江（三江营）重要湿地最近约 250m。在长江（三江营）重要湿地内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容	本项目建设范围不进入长江（三江营）重要湿地，在长江（三江营）重要湿地内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容，仅评价范围涉及，不影响其湿地生态系统保护的主导生态功能。**符合生态空间管控要求**

本项目新建输电线路采用无害化方式一档跨越九曲河洪水调蓄区、横泾河清水通道维护区，不影响其主导生态功能，符合生态空间管控要求；新建输电线路铁塔占用圌山生态公益林、齐梁文化风景名胜区，在严格落实环保措施后，不影响圌山生态公益林水土保持、齐梁文化风景名胜区自然与人文景观保护的主导生态功能，并已分别取得了当地政府的评估意见，符合生态空间管控要求；利用扬镇直流一期工程预留双回路架线，穿越新通扬运河（江都区）清水通道维护区、江都东郊城市森林公园，采用无人机展放牵引绳，牵引导线不落地跨越施工，在新通扬运河（江都区）清水通道维护区、江都东郊城市森林公园内不新增临时及永久用地，不影响新通扬运河（江都区）清水通道维护区水源水质保护、江都东郊城市森林公园自然与人文景观保护的主导生态功能，前期工程铁塔占用新通扬运河（江都区）清水通道维护区、江都东郊城市森林公园，实施前已取得江都区人民政府评估意见，符合生态空间管控要求。

本项目输电线路利用段穿越江都东郊城市森林公园、夹江（江都区）清水通道维护区，一档跨越长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区、夹江（广陵区）清水通道维护区，已在扬镇直流一期工程中完成施工建设，本期无临时及永久用地、无施工建设内容，前期工程铁塔占用江都东郊城市森林公园、夹江（江都区）清水通道维护区，实施前已取得江都区人民政府评估意见，符合生态空间管控要求。

此外，本项目新建线路利用扬镇直流一期工程预留双回路架线，在扬州市广陵区境内距长江（三江营）重要湿地最近约250m。本项目建设范围不进入长江（三江营）重要湿地，在长江（三江营）重要湿地内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容，仅评价范围涉及，不影响其湿地生态系统保护的主导生态功能，符合生态空间管控要求。

综上，本项目建设与《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）是相符的。

3.5.6 线路跨越饮用水水源二级保护区相符性分析

本项目新建输电线路采用无害化方式一档跨越丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区，不在二级保护区内立塔，在二级保护区内无永久、临时占地，北跨塔塔基距丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区最近距离约 20m，南跨塔塔基距丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区最近距离约 90m。丹阳市九曲河荆林应急水源地于2023年8月通过江苏省水利厅核准，现状为备用水源地。对照相关法律法规及管理要求，本项目输电线路运行期无废水、固废等污染物排放，不属于饮用水地表水源二级保护区内禁止建设的项目，符合相关规定。

表 3.6-5 线路跨越饮用水水源二级保护区相符性分析

序号	相关法律法规及管理要求		相符性分析
1	《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正版）	第六十六条 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。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体	**符合**，本项目输电线路采用无害化方式一档跨越二级保护区，输电线路运行期无废水、固废等污染物排放，不属于饮用水地表水源二级保护区内禁止建设的项目
2	《中华人民共和国水法》（2016年修正版）	第三十四条 禁止在饮用水水源保护区内设置排污口	**符合**，本项目输电线路无排污口

序号	相关法律法规及管理要求		相符性分析
3	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修正版）	第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头	**符合**，本项目输电线路采用无害化方式一档跨越二级保护区，输电线路运行期无废水、固废等污染物排放，不属于饮用水地表水源二级保护区内禁止建设的项目
4	《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的决定》（2018年修正版）	十、在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：（一）新建、扩建排放含持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物的建设项目；（二）新建、扩建化学制浆造纸、制革、电镀、印制线路板、印染、染料、炼油、炼焦、农药、石棉、水泥、玻璃、冶炼等建设项目；（三）排放省人民政府公布的有机毒物控制名录中确定的污染物；（四）建设高尔夫球场、废物回收（加工）场和有毒有害物品仓库、堆栈，或者设置煤场、灰场、垃圾填埋场；（五）新建、扩建对水体污染严重的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动。在饮用水水源准保护区内，改建项目应当削减排污量。 十一、在饮用水水源二级保护区内除禁止第十条规定的行为外，禁止下列行为：（一）设置排污口；（二）从事危险化学品装卸作业或者煤炭、矿砂、水泥等散货装卸作业；（三）设置水上餐饮、娱乐设施（场所），从事船舶、机动车等修造、拆解作业，或者在水域内采砂、取土；（四）围垦河道和滩地，从事围网、网箱养殖，或者设置集中式畜禽饲养场、屠宰场；（五）新建、改建、扩建排放污染物的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动。在饮用水水源二级保护区内从事旅游等经营活动的，应当采取措施防止污染饮用水水体	**符合**，本项目输电线路建设不属于第十条和第十一条禁止的行为
5	《镇江市饮用水源地保护条例》	第十三条 在饮用水源地准保护区内，禁止下列行为：（一）新建、扩建排放含持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物的建设项目；（二）新建、扩建化学制浆造纸、制革、电镀、印制线路板、印染、染料、炼油、炼焦、农药、石棉、水泥、玻璃、冶炼等建设项目；（三）排放污染环境的有机毒物；（四）建设高尔夫球场、废物回收（加工）场和有毒有害物品仓库、堆栈，或者设置煤场、灰场、垃圾填埋场；（五）倾倒建筑垃圾、废土、废渣、废水等废弃物；（六）新建、扩建对水体污染严重的其他建设项目，或者法律、法规禁止的其他行为。在饮用水源地准保护区内，改建项目应当削减排污量。 第十四条 在饮用水源地二级保护区内，除第十三条禁止的行为外，禁止下列行为：（一）设置排污口；（二）从事危险化学品装卸作业或者煤炭、矿砂、水泥等散货装卸作业；（三）设置水上餐饮、娱乐设施（场所），从事船舶、机动车等修造、拆解作业，或者在水域内采砂、取土；（四）围垦河道和滩地，从事围网、网箱养殖，或者设置集中式畜禽饲养场、屠宰场；（五）新建、改建、扩建排放污染物的其他建设项目，或者法律、法规禁止的其他行为	**符合**，本项目输电线路建设不属于第十三条和第十四条禁止的行为

3.5.7 与《大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法》（苏政发〔2021〕20号）相符性分析

本项目输电线路除在宝应县夏集镇境内距京杭大运河最近约 1.8km 外，其余段输电线路与京杭大运河的距离均超过了 2km。对照《大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法》（苏政发〔2021〕20 号），本项目输电线路在宝应县夏集镇境内位于大运河江苏段核心监控区中除岸线和滨河生态空间以外的其他区域，不属于核心监控区其他区域负面清单管理中禁止准入的建设项目，与该办法的要求是相符的。

3.5.8 与《水产种质资源保护区管理办法》（修订版）（农业部令 2016 年第 3 号）相符性分析

本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中采取无害化方式一档跨越长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区，跨越路径长度约0.62km，在长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容。

扬镇直流一期工程在开工前已组织专家对线路跨越长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区方案进行了论证，并取得了扬州市农业农村局原则同意。一期工程在跨越处施工时，进一步优化了施工方案，采用无人机展放牵引迪尼玛绳不落水施工替代了原全封航拖船不落水展放牵引迪尼玛绳的方案，架线施工活动全过程未进入长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区，目前已经完成跨越段施工，无施工废水、固废等排入夹江，施工活动未涉及《水产种质资源保护区管理办法》（修订版）（农业部令 2016 年第 3 号）中禁止的行为，未影响长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区水产种质资源及其生存环境。直流架空线路运行期无废气、废水、固废产生，在满足国家标准限值的条件下，本项目直流架空线路产生的合成电场和噪声亦不会损害长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区生态功能。综上，本项目建设符合《水产种质资源保护区管理办法》（修订版）（农业部令 2016 年第 3 号）相关要求。

3.5.9 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

表 3.6-6 本项目与 HJ1113 相符性分析

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》中选址选线要求	相符性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	**符合**。本项目是江苏省“十四五”电网发展规划中期评估增补项目，不属于已完成审批的“十四五”电网规划环评项目清单内容。本项目新建换流站选址不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。输电线路充分利用500kV上高5683线、扬镇直流一期工程线路、500kV都梦5292线以及部分220kV线路走廊，减少了新开辟输电线路走廊对土地的占用，新建输电线路选线不涉及江苏省国家级生态保护红线，在无法避让圌山生态公益林、齐梁文化风景名胜区时，采取严格的生态影响减缓、恢复措施要求，不影响其主导生态功能。本项目选址选线符合“十四五”电网发展规划环评提出的原则性要求
2	输变电工程建设项目选址应符合生态保护红线要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过	**符合**。本项目新建换流站选址、新建输电线路选线已避让江苏省国家级生态保护红线、自然保护区。本项目输电线路利用段跨越江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线（2023年8月获批），该段线路已在扬镇直流一期工程采取无害化方式一档跨越，在生态红线内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容；同时，本项目输电线路江北段利用扬镇直流一期工程预留双回路架线段避让了扬州三江营省级湿地公园生态保护红线（2023年8月获批），线路距其最近距离约260m，未进入，架线施工活动亦不进入，符合生态保护红线要求。本项目江南段新建输电线路确因自然条件等因素限制，路径唯一，拟采用无害化方式一档跨越丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区，符合相关法律法规及管理要求
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	**符合**。本项目邵庄换流站、陵口换流站选址时已按终期规模设置了进出线走廊，进出线已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响	**符合**。本项目邵庄换流站、陵口换流站及换流站架空进出线选址选线时，已重点关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能区域。通过合理布局、局部提高换流站围墙、抬高线高等综合措施，减少电磁和声环境影响
5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设型式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	**符合**。本项目输电线路充分利用500kV上高5683线、扬镇直流一期工程线路、500kV都梦5292线以及部分220kV线路走廊；新建输电线路考虑了与远景三期工程同塔双回架设，减少了新开辟输电线路走廊对土地的占用，降低输电线路对环境的影响
6	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	**符合**。本项目邵庄换流站、陵口换流站选址均不涉及0类区
7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境影响	**符合**。本项目送端换流站站址经比选，确定为土地占用、土方工程量均较少的邵庄站址，受端换流站陵口换流站综合考虑二期、三期换流站建设减少了土地占用等生态影响

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》中选址选线要求	相符性分析
8	输电线路宜避让及集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	**符合**。本项目新建输电线路选线时已尽可能最大程度避让了集中林区，线路经过无法避让的高大树林时，采用高跨的形式，以减少沿线林木的砍伐，保护生态环境
9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	**不涉及**。本项目输电线路未进入自然保护区

综上，本项目建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求是相符的。

3.5.10 与“三线一单”相符性分析

（1）生态保护红线

对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）、《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。

对照《淮安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（苏政复〔2023〕27 号）、《镇江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（苏政复〔2023〕25 号），本项目评价范围内不涉及淮安市、镇江市生态保护红线。

对照《扬州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（苏政复〔2023〕22 号），本项目输电线路利用段跨越江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线；江北段利用扬镇直流一期工程预留双回路架线段避让了扬州三江营省级湿地公园生态保护红线。江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线、扬州三江营省级湿地公园生态保护红线未列入《江苏省国家级生态保护红线规划》《江苏省生态空间管控区域规划》，2023年8月随《扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）》一并批复。

本项目跨越江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线处的利用段输电线路为扬镇直流一期工程中夹江大跨越线路，已在一期工程中按同塔三回线路建设，采用无害化方式一档跨越，跨越路径长度约 300m，在生态红线内未立塔。本项目输电线路直接利用，本期无临时及永久用地、无施工建设内容。

同时，本项目江北段输电线路避让了扬州三江营省级湿地公园生态保护红线，最近距离约 260m，该处线路利用扬镇直流一期工程预留双回路架线，架线施工活动亦不进入生态保护红线。

综上，项目建设符合所在区域的生态保护红线管控要求。

（2）环境质量底线

本项目为直流输电建设项目，运行期主要污染因子为合成电场、工频电场、工频磁场、噪声，项目运行期不排放废气，生活废水及循环冷却废水接管由当地污水处理厂处理后达标排放。预测结果表明，本项目产生的合成电场、工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求。因此，本项目建设符合所在区域的环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本项目为直流输电建设项目，项目建成投运后可满足区域电能输送需求，无工业用水，不消耗水、天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料，换流站用地占区域资源利用总量很小，架空电力线路建设不征地，杆塔基础等占用的土地，对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿，同时本项目约 66%的线路利用区域内已有输电线路走廊，进一步减少了土地占用。项目建设符合所在区域的资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

对照《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发〔2020〕49号）、《淮安市“三线一单”生态环境分区管控方案》（淮政发〔2020〕16 号）及《市政府办公室关于对淮安市“三线一单”生态环境分区管控方案内容修改的通知》（淮政办函〔2022〕5 号）、《扬州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（扬环〔2021〕2 号）、《镇江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（镇环发〔2020〕5号），本项目邵庄换流站、陵口换流站分别位于一般管控单元平桥镇、陵口镇；本项目输电线路途经重点管控单元高邮市甘垛工业集中区、宝应县黄塍镇工业集中区、宝应县泾河镇道口工业集中区、江都区小纪镇工业集中区、高邮市汤庄镇工业集中区、江苏江都经济开发区、扬州市中心城区（江都区）、东部工业园（丹阳市）、灯具及物流产业集群（丹阳市）、镇江市中心城区（京口区）；输电线路采用无害化方式一档跨越优先保护单元夹江（广陵区）清水通道维护区、九曲河洪水调蓄区；输电线路穿越优先保护单元夹江（江都区）清水通道维护区、江都东郊城市森林公园、新通扬运河（江都区）清水通道维护区、圌山生态公益林、齐梁文化风景名胜区。

对照本项目涉及的一般管控单元、重点管控单元以及优先保护单元的生态环境准入清单，本项目建设在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、

资源开发效率要求等方面均符合各单元生态环境准入清单要求。

综上所述，本项目建设与江苏省、淮安市、扬州市以及镇江市“三线一单”的要求是相符的。

3.5.11 与国土空间总体规划“三区三线”管控相符性分析

依据《淮安市国土空间总体规划（2021-2035 年)》《丹阳市国土空间总体规划(2021-2035 年)》及当地自然资源主管部门的选址初审意见等，江苏省自然资源厅已核发邵庄换流站、陵口换流站建设项目用地预审与选址意见书。本项目换流站选址符合供地政策，不占用永久基本农田，不涉及生态空间管控区，不涉及生态保护红线和大运河江苏段核心监控区，符合国土空间规划管控规则，与当地国土空间总体规划“三区三线”管控要求是相符的。

本项目输电线路走廊不征地，新建线路路径选线优先避让了生态保护红线，避免切割城镇开发边界内区域，仅利用扬镇直流一期工程中夹江大跨越线路跨越《扬州市国土空间总体规划（2021-2035年)》（苏政复〔2023〕22号）中的江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线，跨越段线路已在一期工程完成施工，且在生态保护红线内无占地，本项目输电线路直接利用，本期无临时及永久用地、无施工建设内容。本项目输电线路与沿线的淮安市、扬州市和镇江市国土空间总体规划“三区三线”管控要求是相符的。

综上，本项目符合所在区域国土空间总体规划“三区三线”管控要求。

3.6 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.6.1 环境影响因素识别

根据本项目的特点以及区域环境状况，分析项目建设对周边环境可能产生的影响。

3.6.1.1 工艺流程分析

本项目工艺流程与产污过程详见图 3.7-1。

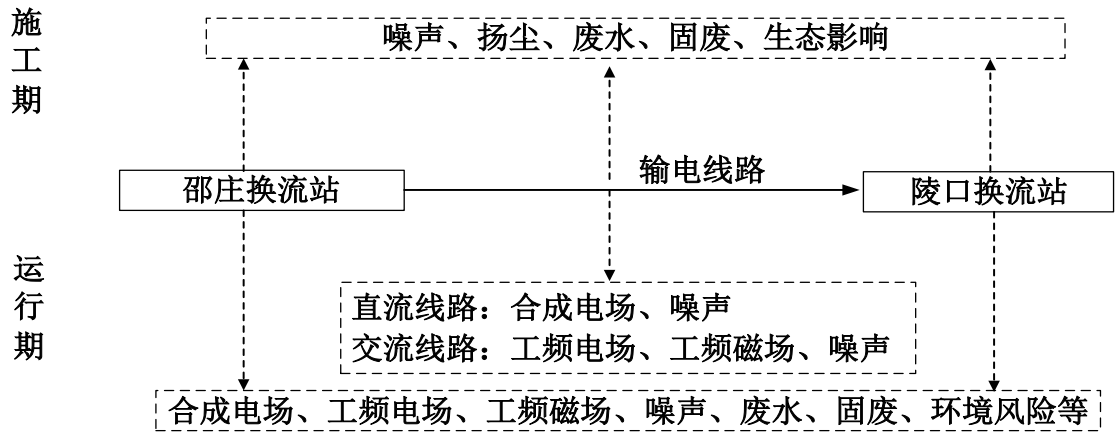

图 3.7-1 本项目工艺流程与产污环节示意图

3.6.1.2 施工期

施工期的主要环境影响因素有施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响等。

（1）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。

（2）施工扬尘

施工期汽车运输、土建施工等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。

（3）施工废水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水，主要污染因子为 pH、COD、BOD_5、氨氮、石油类等，若不经处理则可能对周围水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

（4）固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾、拆除线路产生的废旧导线及塔材、施工人员生活垃圾不妥善处理时，会对环境产生不良影响。

（5）生态

施工期对生态的主要影响为土地占用、植被破坏导致的生态系统生物量损失、景观破坏等，以及对沿线涉及的生态保护目标的影响。

3.6.1.3 运行期

运行期的主要污染因子有合成电场、工频电场、工频磁场、噪声、废水及环境风险等。

（1）合成电场、工频电场、工频磁场

换流站运行时产生合成电场、工频电场、工频磁场；直流输电线路运行时产生合成电场；交流输电线路运行时产生工频电场、工频磁场。

（2）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、直流滤波器、站用变等电气设备所产生的电磁噪声和冷却风扇及阀外冷却系统等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输电线路电晕放电产生的噪声。本项目换流站声源源强参数详见本报告“5.2声环境影响分析”章节。

（3）废污水

换流站内废污水主要来自工作人员产生的生活污水和换流阀冷却水排水。

按每人每天生活用水量 150L 计，污水排放系数 0.8，邵庄换流站工作人员编制为 20 人，邵庄换流站生活污水量约为 2.4m^3/d；陵口换流站工作人员为 30 人，陵口换流站生活污水量约为 3.6m^3/d。生活污水主要污染因子为 pH、COD、BOD_5、氨氮、石油类等。

邵庄换流站、陵口换流站均采用阀内和阀外水冷方式。阀内采用封闭式冷却水循环系统，冷却水为外购去离子水，补水量极少，无废水外排；阀外采用密闭式蒸发型冷却塔冷却系统，阀外循环冷却水废水定期外排。各站换流阀阀外冷却水废水最大日排放约 60m^3/d，排水水温与补水（自来水）相比不超过 10℃（夏季）/15℃（冬季）。阀外循环冷却水废水是除盐量和水温外其他污染物极小的清净下水。

邵庄换流站生活污水经站内化粪池处理后与换流阀冷却水排水经站外污水管网排至淮安区平桥污水处理厂。陵口换流站经站内化粪池处理后与换流阀冷却水排水经站外污水管网排至访仙污水处理厂。

输电线路运行期无废水产生。

（4）固体废物

本项目运行期固体废物主要为换流站的一般固废和危险废物，输电线路运行期无固体废物产生。

①一般固废

换流站站内工作人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，由环卫部

门定期清运，不外排。生活垃圾产生量按1kg/人·d计，邵庄换流站生活垃圾产生量约20kg/d，陵口换流站生活垃圾产生量约30kg/d。

②危险废物

换流站铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时产生的废铅蓄电池以及在变压器维护、更换和拆解过程中可能产生少量的废变压器油。对照《国家危险废物名录（2021年版）》废铅蓄电池和废变压器油均属于危险废物，废铅蓄电池的废物类别为HW31含铅废物，废物代码900-052-31，废变压器油的废物类别为HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码900-220-08。

邵庄换流站、陵口换流站废铅蓄电池产生后分别暂存于淮安供电公司淮河路仓库废铅蓄电池贮存点、镇江供电公司大港物资仓库废铅蓄电池贮存点，在规定时限内交由有资质的单位回收处理。换流站根据运维需要制定设备维护计划，提前联系有资质的单位，在设备维护、更换和拆解过程中一旦产生废变压器油，则立即交由有资质单位回收处理，并按照国家有关规定办理相关转移登记手续。

（5）环境风险

本项目的环境风险主要来自换流站换流变压器、站用变压器等含油设备事故时漏油产生的环境污染。

根据扬州直流一期工程换流变压器采购要求以及《国家电网有限公司输变电工程通用设备 35~750kV 变电站分册》，本项目邵庄换流站单台换流变压器油量按80t、220kV站用变压器油量按65t、35kV及10kV站用变压器油量按5t、35kV低压电抗器油量按6.5t考虑；陵口换流站单台换流变压器油量按80t、220kV站用变压器油量按65t考虑。

换流站换流变压器、站用变压器等含油设备下方均设事故油坑，通过排油管道与站内事故油池相连，并做防渗防漏处理。发生事故时，事故油及含油废水排入事故油池后，交由有资质的单位回收处理，不外排。

3.6.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合本项目特点筛选出本项目的评价因子。

3.6.2.1 施工期

（1）声环境

昼、夜间等效声级，L_{eq}。

（2）生态

生境面积、质量、生产力、生物量、生态系统功能、景观多样性及完整性。

（3）地表水环境

pH、COD、BOD_5、氨氮、石油类。

3.6.2.2 运行期

（1）电磁环境

换流站：合成电场、工频电场、工频磁场。

直流输电线路：合成电场。

交流输电线路：工频电场、工频磁场。

（2）声环境

昼、夜间等效声级，L_{eq}。

（3）地表水环境

pH、COD、BOD_5、氨氮、石油类。

3.7 生态影响途径分析

3.7.1 施工期生态影响途径

本项目施工期对生态环境影响途径主要是换流站和输电线路施工占地及土石方的开挖，使区域地表状态及场地地表植被发生改变，对区域生态造成不同程度影响。主要表现在以下几个方面：

（1）换流站、输电线路塔基施工中挖方、填方、浇筑等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，形成裸露疏松表土，导致土壤侵蚀，加剧水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

（2）杆塔的现场组立、牵张放线以及施工便道均需临时占用周围土地，土建施工中土方临时堆放也会占用少量场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但随着施工的结束，其影响可逐渐恢复。

（3）施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

（4）施工期间，干燥天气易产生少量扬尘，可能会对附近农作物产生轻微影响。

此外，本项目施工期在圌山生态公益林、齐梁文化风景名胜区内新立铁塔也会对区域内土地利用、植被、景观产生不利影响。

3.7.2 运行期生态影响途径

本项目建成投运后，及时对临时占地复绿复耕，恢复其原有土地使用功能和植被，施工期带来的生态影响基本消除。换流站运行期间，工作人员均集中在站内活动，对站外生态环境没有影响。输电线路运行期间，生态影响主要为塔基处永久占地影响。虽然局部范围内，塔基占地面积相对较小，对水土流失影响较小，对周围动植物生境产生的干扰较小。但总体上，仍会造成景观格局及植被覆盖的轻微变化。此外，在立塔后，可能会对周围土地利用产生影响，农田立塔还会给农业耕作带来不便。

3.8 可研环境保护措施

3.8.1 工程设计阶段

（1）选址选线

本项目换流站选址、输电线路选线时，已充分考虑避开城镇发展规划区，尽量远离居民区、学校、医院等环境敏感目标。

（2）电磁环境保护措施

①换流站合理布置和屏蔽部分高压电气设备，缩短阀和变压器间的辐射回路，对产生大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽措施。

②采用加工工艺优良的导线、母线、均压环、母线终端球和其他金具等，防止尖端放电和起电晕。

③输电线路合理选择导线型号和分裂间距，保证足够的导线对地高度，并优化导线极间距离、相间距离，确保线路沿线及周围电磁环境敏感目标处的合成电场满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）的限值要求、工频电场和工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求，并且在架空输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，设置警示和防护指示标志。

（3）水环境保护措施

换流站站内雨污分流，工作人员生活污水经站内化粪池处理后与换流阀冷却水排水经站外污水管网排至当地污水处理厂处理，达标排放。

（4）声环境保护措施

①换流站选用低噪声设备，换流变压器采用可移动全封闭（Box-in）的换流变压器。

②优化站区总平面布置设计，合理布置高噪声设备，充分利用站内建筑物及防火防爆墙隔声。

③邵庄换流站厂界围墙在原 2.5m 高度的基础上整体加高至 3m，北侧围墙局部加高至 4m（自北侧围墙东端向西 54m 起，局部加高至 4m，加高长度约 30m）；南侧围墙局部加高至 4m（自南侧围墙西端向东 20m 起，局部加高至 4m，加高长度约 80m）；陵口换流站厂界围墙高 2.5m，西侧围墙局部加高至 7m（自西侧围墙北端向南 38m 起，局部加高至 7m，加高长度约 58m），南侧围墙局部加高至 4.5m（自南侧围墙西端向东 22m 起，局部加高至 4.5m，加高长度约 95m）。

（4）生态保护措施

①输电线路尽量利用现有线路通道，尽量减少输电线路新辟走廊，减小新建线路施工扰动。

②尽量选用根开小的塔型并尽量采用灌注桩基础，减少对土地的占用，减少土石方工程量。

③利用扬镇直流一期工程建设的铁塔架线穿越新通扬运河（江都区）清水通道维护区、江都东郊城市森林公园，不新立铁塔，采用无人机展放牵引绳张力架线，减少临时占地。

④新建输电线路穿越圌山生态公益林、齐梁文化风景名胜区，采取控制导线高度设计，减少林木砍伐，减轻景观影响，因地制宜进行土地功能、植被恢复设计。

（5）环境风险防控措施

邵庄换流站单台换流变压器下方事故油坑有效容积不小于 18m^3，220kV 站用变下方事故油坑有效容积不小于 15m^3，35kV、10kV 站用变以及 35kV 低压电抗器下方事故油坑有效容积不小于 2m^3，站内事故油池有效容积约 125m^3。陵口

换流站单台换流变压器下方事故油坑有效容积不小于 18m^3，220kV 站用变下方事故油坑有效容积不小于15m^3，站内事故油池有效容积约95m^3。换流站事故油坑、事故油池有效容积均满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关标准要求。

3.8.2 施工期

（1）合理组织施工，尽量减少施工占地和缩短占用时间。

（2）加强施工管理，避免林木砍伐、植被破坏，减少对周围环境的不利影响。

（3）严格实行表土剥离、分层堆放、分层覆土，施工结束后对施工场地进行整治和植被恢复。

（4）开展环境保护培训，严格控制施工影响范围，新建输电线路施工活动不进入丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区。

3.8.3 运行期

（1）运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡检，保障发挥环境保护作用。

（2）建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

（3）对当地群众进行有关输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。

（4）定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合 GB39220、GB8702、GB12348 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。变电站主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

邵庄换流站拟建址位于淮安市淮安区平桥镇境内；陵口换流站拟建址位于镇江市丹阳市陵口镇境内；配套线路途经淮安市淮安区，扬州市宝应县、高邮市、江都区、广陵区，镇江市丹徒区、镇江经开区、丹阳市。本项目地理位置详见附图1。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

本项目邵庄换流站站址地貌区属徐淮黄泛平原区，地貌单元为冲积扇三角洲，站址周围地形平坦，站址场地内以农田为主，分布灌溉沟渠，局部为绿化林木。陵口换流站站址地貌区属太湖水网，地貌单元为高亢平原，站址周围地形平坦，站址场地内现以经济林为主，部分为水塘。

本项目江北段输电线路除邵庄换流站出站段地貌区属徐淮黄泛平原区，地貌单元为冲积扇三角洲外，在扬州境内地貌区属里下河浅洼平原区，地貌单元为浅洼平原，沿线地形平坦，河流、沟渠纵横；江南段输电线路在镇江经开区路径大部分位于捆山河以东，属平原圩区，小部分位于捆山河以西，属丘陵地貌，在丹阳境内路径位于太湖湖西平原地区和低山丘陵区，江南段输电线路沿线地貌区分属长江三角洲平原区、宁镇扬丘陵岗地~平原区、太湖水网平原区，地貌单元为新三角洲平原、低山丘陵和高亢平原。除圌山、水晶山沿线外，输电线路杆塔基础大都位于农田内、道路旁，地形略有起伏。

圌山海拔258m，位于镇江经开区，临江壁立，本项目江南段新建线路在圌山山脚穿越圌山生态公益林。水晶山海拔166m，为丹阳第一峰，本项目江南段新建线路从水晶山东侧绕行。

4.2.2 地质、地震

本项目邵庄换流站地基土主要由第四系全新统、上更新统冲击成因的粉质黏土、淤泥质粉质黏土、黏土组成，表层一般均分布一定厚度人工堆积成因的素填土。站址区地表局部分布一定厚度的人工填土层，主要为沟、塘埂等，其性质不均，结构松散，承载性能一般较低。根据《中国地震动参数区划图》

（GB18306-2015）的有关规定，站址所在地区在Ⅱ类场地条件下基本地震动峰值加速度为0.050g（相对应的地震烈度为6度），基本地震动加速度反应谱特征周期为0.35s（相应的设计地震分组为第一组）。

本项目陵口换流站站区内存在较厚的淤泥质土，土体力学性质较差，对于淤泥质土较厚区域的建构筑物（如阀厅、控制楼、综合楼等），拟采用桩基进行地基处理，如遇不良地质，采用素混凝土换填。站址地震动峰值加速度为0.10g，相应的地震基本烈度为7度，基本地震动加速度反应谱特征周期为0.35s。

根据区域地质构造和地震活动特点，本项目输电线路沿线无全新活动断裂存在，距大的断裂构造较远。近场区近代地震活动频度不高，震级较小，地震活动强度不高。新构造运动主要表现为以块断差异升降运动为主的特征，年变形速率较小。线路沿线在区域稳定性上属基本稳定。

4.2.3 水文特征

本项目所在区域自北向南分属淮河流域淮河下游水系、长江流域长江水系和太湖水系。其中邵庄换流站位于淮河下游水系，站址自然地面标高4.17m~5.19m，根据水文专业资料，站址百年一遇洪水位取4.0m，百年一遇内涝水位为5.3m，站址自然地面标高高于百年一遇洪水位、低于百年一遇内涝水位，站址设计标高定为5.6m，需购土回填质设计标高；陵口换流站位于太湖水系，站址自然地面标高4.7m~5.9m，局部存在水塘，根据水文专业资料，站址百年一遇洪水位取5.3m，百年一遇内涝水位为6.0m，站址设计标高定为6.1m，需购土回填质设计标高。输电线路沿线依次跨越淮河下游水系中的白马湖下游引河、大溪河、宝射河、向阳河、芦范河、芦范河、营沙河、大三王河、大潼河、横泾河、北澄子河、南澄子河、斜丰港、野田河、新通扬运河、夹江等，长江水系中的长江、捆山河、太平河等，太湖水系中的九曲河等。

4.2.4 气候气象特征

本项目涉及镇江市、扬州市和淮安市，从南向北，北亚热带湿润季风气候区向暖温带过渡。区域季风气候显著，气候温和，四季分明，光照充足，雨水充沛，无霜期长。一般春季气温回升缓慢，天气多变；夏季炎热多雨；秋季天高气爽，兼受台风和低温影响；冬季天气晴朗，寒冷干燥。

4.3 电磁环境

（1）合成电场

合成电场监测结果中的负值表示极性，评价时均以绝对值进行评价。

电磁环境现状检测结果表明，本项目邵庄换流站拟建址四周各测点处的地面合成电场强度 E_{95} 监测结果为 0.12kV/m~0.32kV/m，E_{80} 监测结果为 0.09kV/m~0.28kV/m；邵庄换流站拟建址周围电磁环境敏感目标测点处的地面合成电场强度 E_{95} 监测结果为 0.15kV/m，E_{80} 监测结果为 0.13kV/m；陵口换流站拟建址四周各测点处的地面合成电场强度 E_{95} 监测结果为 0.07kV/m~0.43kV/m，E_{80} 监测结果为 0.06kV/m~0.38kV/m；拟建直流输电线路沿线测点处的地面合成电场强度 E_{95} 监测结果为 0.04kV/m~0.47kV/m，E_{80} 监测结果为 0.02kV/m~0.44kV/m。所有测点测值均满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

（2）工频电场、工频磁场

现状监测结果表明，本项目邵庄换流站拟建址四周各测点处的工频电场强度为 0.96V/m~1.95V/m、工频磁感应强度为 0.06μT~0.08μT；邵庄换流站拟建址周围电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 1.04V/m、工频磁感应强度为 0.07μT；陵口换流站拟建址四周各测点处的工频电场强度为 1.05V/m~4.95V/m、工频磁感应强度为 0.06μT~0.07μT；500kV 江梦 5291 线升高改造工程拟建址沿线测点处的工频电场强度为 221.9V/m~1060V/m、工频磁感应强度为 3.19μT~3.32μT；500kV 都梦 5292 线改造工程拟建址沿线测点处的工频电场强度为 2763V/m~3804V/m、工频磁感应强度为 7.42μT~8.68μT；220kV 梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造工程拟建址沿线测点处的工频电场强度为 1009V/m~3271V/m、工频磁感应强度为 1.48μT~2.91μT；220kV 石桥-绍隆线路改造工程拟建址沿线测点处的工频电场强度为 165.4V/m~752.0V/m、工频磁感应强度为 0.35μT~1.28μT；220kV 梦溪-石桥线路改造工程拟建址沿线测点处的工频电场强度为 308.5V/m~389.8V/m、工频磁感应强度为 0.45μT~1.18μT。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

4.4 声环境

由监测结果可知，邵庄换流站拟建址位于 G233 国道两侧 35m 范围内的测点处昼间噪声为54dB(A)~55dB(A)，夜间噪声为50dB(A)~51dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；其余各侧测点处昼间噪声为46dB(A)~52dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)~47dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。邵庄换流站拟建址周围位于 G233 国道两侧35m 范围内的声环境保护目标测点处昼间噪声为 57dB(A)，夜间噪声为 51dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；其余声环境保护目标测点处昼间噪声为49dB(A)~52dB(A)，夜间噪声为45dB(A)~47dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

陵口换流站拟建址四周各测点处的昼间噪声为 44dB(A)~48dB(A)、夜间噪声为 41dB(A)~44dB(A)，所有测点测值均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

拟建直流架空输电线路沿线声环境保护目标执行 1 类标准的测点处昼间噪声为 36dB(A)~51dB(A)，夜间噪声为 35dB(A)~44dB(A)；执行 2 类标准的测点处昼间噪声为 44dB(A)~49dB(A)，夜间噪声为 40dB(A)~44dB(A)；执行 4a 类标准的测点处昼间噪声为49dB(A)~54dB(A)，夜间噪声为44dB(A)~49dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

500kV 江梦 5291 线升高改造工程沿线测点（含声环境保护目标）处昼间噪声为47dB(A)~48dB(A)，夜间噪声均为43dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

500kV 都梦 5292 线改造工程沿线测点处昼间噪声均为 49dB(A)，夜间噪声为44dB(A)~45dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

220kV 梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造工程沿线测点处昼间噪声为48dB(A)~49dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)~44dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

220kV 石桥-绍隆线路改造工程沿线声环境保护目标执行 2 类标准的测点处昼间噪声为 48dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)；执行 4a 类标准的测点处昼间噪声

为52dB(A)，夜间噪声为48dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

220kV 梦溪-石桥线路改造工程沿线声环境保护目标执行 1 类标准的测点处昼间噪声为 47dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)；执行 2 类标准的测点处昼间噪声为 49dB(A)，夜间噪声为 44dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

4.5 生态

4.5.1 生态系统类型

本项目从淮安邵庄换流站出发，向南经过淮安市淮安区、扬州市宝应县、扬州市高邮市、扬州市江都区、扬州市广陵区、镇江市丹徒区、镇江市镇江经开区和镇江市丹阳市到达镇江陵口换流站。对照 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在的部分区域生态功能大类为产品提供、生态功能类型为农产品提供（II-01-15 黄淮平原农产品提供功能区），部分所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群）。

本项目评价范围内生态系统主要有农田生态系统、城镇/村落生态系统、森林生态系统、湿地生态系统四大生态系统。

（1）农田生态系统

农田生态系统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，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。本项目评价区内主要为农田生态系统。

农田生态系统主要植被为人工栽培、种植的农作物、经济林等。人为干扰程度高，动植物种类较少，群落结构单一，优势群落只有一种或数种作物，生态系统结构和功能较为单一。本项目所在区域以农业和渔业为主，主要农作物类型有小麦、水稻、玉米、高粱、薯类、大豆、棉花、花生、芝麻、油菜、蔬菜、瓜类等，栽培的果树有苹果、梨、柿子、葡萄等。

（2）城镇/村落生态系统

城镇/村落生态系统主要围绕人类生活、工作，提供满足人类精神和物质生活的服务功能。本项目新建选址选线尽量避让了城镇/村落建成区，输电线路沿

线经过零星分布的城镇/村落区域，生态系统为城镇/村落生态系统。城镇/村落生态系统是城镇、农村人群为核心，伴生生物为主要生物群落，建筑设施为重要栖息环境的人工生态系统，结构较为稳定。

（3）森林生态系统现状

森林生态系统的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。本项目森林生态系统在评价区内主要分布在东郊城市森林公园、圌山生态公益林以及齐梁文化风景名胜区。

（4）湿地生态系统现状

湿地生态系统不同于陆地生态系统，也有别于水生生态系统，它是介于两者之间的过渡生态系统。其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。评价区内湿地生态系统主要分布在线路跨越河流处，如新通扬运河、夹江、长江、九曲河等。

4.5.2 土地利用现状

按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类体系，采用人机交互式解译方法提取土地利用数据，根据实地调查结果及其他相关辅助资料，将评价范围内的土地按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类体系进行划分，以解译获取到的土地利用数据为基础，以地理信息系统（GIS）为技术支撑，开展土地利用现状评价。结合土地利用现状解译数据分别统计土地利用类型面积见表4.5-1。

表4.5-1 本项目评价范围内土地利用现状

行政区划	占地类型		占地面积（hm^2）	占比（%）
	一级类	二级类		
淮安市	耕地	小计	233.95	1.615
		水田	227.00	1.567
		水浇地	6.95	0.048
	林地	小计	19.36	0.134
		乔木林地	2.06	0.015
		其他林地	17.30	0.119
	住宅用地	小计	27.30	0.188
		农村宅基地	27.30	0.188

行政区划	占地类型		占地面积（hm^2）	占比（%）
	一级类	二级类		
淮安市	特殊用地	小计	0.10	0.001
		宗教用地	0.10	0.001
	交通运输用地	小计	8.21	0.057
		城镇村道路用地	1.18	0.008
		公路用地	4.70	0.032
		农村道路	2.33	0.016
	水域及水利设施用地	小计	5.00	0.035
		河流水面	3.65	0.025
		坑塘水面	1.35	0.009
小计			**293.92**	**2.029**
扬州市	耕地	小计	7669.73	52.955
		水田	7241.12	49.996
		水浇地	428.61	2.959
	林地	小计	129.67	0.895
		乔木林地	47.49	0.328
		其他林地	82.18	0.567
	工矿仓储用地	小计	40.62	0.280
		工业用地	40.62	0.280
	住宅用地	小计	1013.08	6.995
		农村宅基地	961.19	6.637
		城镇住宅用地	51.89	0.358
	特殊用地	小计	5.38	0.037
		殡葬用地	1.15	0.008
		宗教用地	4.23	0.029
	交通运输用地	小计	323.80	2.236
		城镇村道路用地	96.91	0.669
		公路用地	151.08	1.043
		农村道路	75.81	0.523
	水域及水利设施用地	小计	2261.04	15.611
		河流水面	549.73	3.796
		坑塘水面	1711.31	11.816
	公共管理与公共服务用地	小计	2.24	0.015
		医疗卫生用地	2.24	0.015
合计			**11445.56**	**79.026**
镇江市	耕地	小计	1193.96	8.244
		水田	740.62	5.114
		水浇地	453.34	3.130

行政区划	占地类型		占地面积（hm^2）	占比（%）
	一级类	二级类		
镇江市	林地	小计	830.43	5.734
		乔木林地	238.14	1.644
		其他林地	472.59	3.263
		灌木林地	119.70	0.826
	园地	小计	39.59	0.273
		茶园	39.59	0.273
	工矿仓储用地	小计	75.61	0.522
		工业用地	73.72	0.509
		采矿用地	1.89	0.013
	住宅用地	小计	145.55	1.005
		农村宅基地	145.55	1.005
	特殊用地	小计	2.96	0.020
		殡葬用地	0.90	0.006
		宗教用地	2.06	0.014
	交通运输用地	小计	240.64	1.661
		城镇村道路用地	30.19	0.208
		公路用地	198.14	1.368
		农村道路	8.79	0.061
		港口码头用地	3.52	0.024
	水域及水利设施用地	小计	200.95	1.387
		河流水面	115.68	0.799
		坑塘水面	81.01	0.559
		水库水面	4.26	0.030
	公共管理与公共服务用地	小计	14.19	0.098
		公园与绿地	14.19	0.098
小计			**2743.88**	**18.945**
合计			**14483.36**	**100**

经过分类计算得出，本项目生态评价范围总面积约为14483.36hm^2，其中耕地面积最大，约 9097.64hm^2，占总范围面积的 62.814%；其次水域及水利设施用地面积为 2466.99hm^2，占总范围面积的 17.033%；住宅用地面积 1185.93hm^2，占总范围面积的 8.188%；林地用地面积为 979.46hm^2，占总范围面积的 6.763%；交通运输用地面积为 572.65hm^2，占总范围面积的 3.954%；工矿仓储用地面积为 116.23hm^2，占总范围面积的 0.802%；园地用地面积为 39.59hm^2，占总范围面积的 0.273%；公共管理与公共服务用地面积为 16.43hm^2，占总范围面积的0.113%；特殊用地面积为8.44hm^2，占总范围面积的0.058%。

4.5.3 植被资源

根据《江苏省志 生物志 植物篇》，江苏省可分为2个植被区域，3个植被地带，10个植被区。本项目送端换流站位于淮安市淮安区境内、受端换流站位于镇江市丹阳市境内，线路沿线经过淮安市淮安区、扬州市宝应县、扬州市高邮市、扬州市江都区、扬州市广陵区、镇江市丹徒区、镇江市镇江经开区和镇江市丹阳市，线路区县（市）较多，所经植被区域为亚热带常绿阔叶林区域，植被地带为北亚热带落叶常绿阔叶混交林地带，地带性植被类型为栎类落叶常绿阔叶混交林。但由于本项目跨纬度幅宽，水热资源的分布，由北向南显著递增，地带性植被类型的外貌，从淮安常绿灌木的落叶阔叶林，逐步演变发展，至丹阳地区为典型落叶常绿阔叶混交林。本项目范围内包括4个植被区。

（1）芦苇，眼子菜等沼生、水生植物群落区

该植被区包括通扬河至长江间的三角洲部分；是一中心低下，四周渐高的潟湖或碟形凹地。境内湖荡众多，河网密布，是全省著名的湖荡洼地。主要自然土壤为沼泽土。本区无天然森林植被分布，而沼生、水生植被则广泛分布。

本区内主要的植被类型有苔草及灯心草沼泽、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。

本项目途经淮安市淮安区、扬州市宝应县、扬州市高邮市、扬州市江都区、扬州市广陵区境内均位于该植被区。常见水生植物照片详见下图。



灯心草、香蒲、柳树



芦苇

图 4.5-1 里下河低地芦苇，眼子菜等沼生、水生植物群落区常见植被

（2）宁镇丘陵低山平原栎类混交林、马尾松林区

该植被区为包括南京、镇江部分区域，境内宁镇山脉主体部分耸峙于长江南岸区内海拔一般为 200m~400m。宁镇山脉的地质构造是由震旦纪到三叠纪岩层构成，经长期风化、侵蚀和断裂活动，并伴有火成岩多次侵入喷出，最终形

成破碎链状山脉。山前和山间谷地广泛掩覆第四纪下蜀系黄土。

本区内，残存有时寒性较强的常绿阔叶树种，常见的常绿阔叶树种有乌饭(*Vaccinium bracteatum*)、构骨(*Ilex cornuta*)、胡秃子、小叶女贞、冬青、杨梅、石栎、苦槠等。这些常绿阔叶树种从西北向东南随着气温与降水递增的影响，相应地种类与数量逐渐增加。因前栎类落叶常绿阔叶混交林的组成中，落叶树往往占优势，外貌不是典型混交林。加以经常遭受砍伐破坏，不少次生性林内只残存常绿灌木，外貌为落叶阔叶林。偶见杉木林和毛竹(*Phyllostachys pubscens*)林。

本项目途经镇江市丹徒区、镇江经开区和丹阳市境内均位于该植被区。



毛竹林



乌饭、胡秃子等



栎类、马尾松混交林

图 4.5-2 宁镇茅山丘陵低山平原栎类混交林、马尾松林区常见植被

（3）农作物栽培植被

农田栽培植被主要为耕地，主要种植水稻、玉米、高粱、薯类、大豆、棉花、花生、芝麻、油菜、蔬菜、瓜类等。



水稻



大豆

图 4.5-3 本项目评价范围常见农作物栽培植被

（4）人工栽培经济林

本项目评价范围内还有大部分林木为人工栽培经济林木，例如道路两旁的樟树林、水塘周围种植的杨树林等。



樟树林



杨树林

图 4.5-4 本项目评价范围常见人工栽培经济林

本项目影响范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生植物。

本项目评价范围内植被类型分布情况见表 4.5-2。

表 4.5-2 本项目生态影响评价范围内植被类型一览表

植被类型	面积（m^2）	占比（%）
栎类混交林、马尾松林区	898.77	6.206
人工种植经济林	108.58	0.750
芦苇，眼子菜等沼生、水生植物群落区	1454.43	10.042
农作物栽培植被	9097.64	62.814
水域	1007.46	6.956

植被类型	面积（m^2）	占比（%）
无植被区	1916.48	13.232
合计	**14483.36**	**100.00**

通过上表可以看出，本项目生态评价范围内的植被类型主要为农田栽培植被，约占评价区 62.814%，其次依次为芦苇，眼子菜等沼生、水生植物群落区、栎类混交林、马尾松林区、人工种植经济林等。

4.5.4 动物资源

根据《江苏省志 生物志 动物篇》，本项目所在区域动物地理区划位于江北平原丘陵区和江南平原丘陵区，各种动物资源情况如下：

（1）鸟类资源

本项目线路跨越了三阳河、新通扬运河、夹江、长江等大型河流，评价范围内具有丰富的湿地生态环境。鸟类主要都是南、北兼居广分布的物种，留鸟如小鹏鹛、普通鸬鹚、夜鹭、斑嘴鸭、黑耳鸢、雉鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠、斑啄木鸟、星头啄木鸟、大山雀、白颈鸦、喜鹊麻雀等；夏候鸟有杜鹃、黄脚三趾鹑、家燕、黑卷尾等。主要繁殖或居留于北方的如岩鸽、灰喜鹊、大苇莺、三道眉草鹀等。南方种白头鹎分布很广，留鸟还有灰胸竹鸡红嘴蓝鹊等；夏候鸟有水雉、环颈鸻燕鸻、池鹭、白鹭、黄嘴白鹭、董鸡、黑水鸡、牛背鹭、栗苇鸦、黑鸦、赤腹鹰、红翅凤头鹃、鹰鹃、领鸻鹤、姬啄木粉红山椒鸟、灰卷尾、八哥、黑枕黄鹂等。

（2）两栖类

两栖类的有中华蟾蜍花背蟾蜍、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙、无斑雨蛙、饰纹姬蛙和北方狭口蛙等。

（3）爬行类

爬行动物有乌龟、中华鳖、宁波滑蜥、赤链蛇、红点锦蛇、黑眉锦蛇、虎斑颈槽蛇、短尾蝮等广布种，丽斑麻蜥、黄脊游蛇、白条锦蛇、赤峰锦蛇等古北种。除此外还有多疣壁虎、石龙子、双斑锦蛇、玉斑锦蛇、赤链华游蛇、乌梢蛇等是在长江流域以南的种类。

（4）哺乳类

小型哺乳动物有黑线姬鼠、黑线仓鼠、大仓鼠、东方田鼠、棕色毛足田鼠、小家鼠、黄胸鼠、褐家鼠、草兔、东北刺猬、山东小麝鼹、大麝鼹等。食肉目

有狼赤狐、貉、豺、黄鼬、狗獾、水獭、豹猫等。牙獐在东部的沿海滩涂及西部的丘陵地区都有。

4.5.5 生态保护目标

4.5.5.1 江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线

江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线于2023年8月随《扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）》获批（《省政府关于扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》（苏政复〔2023〕22号）），其范围包含了江都区芒稻河建乐水源地保护区一级保护区、二级保护区和准保护区，并扩展至江都区芒稻河建乐水源地保护区准保护区外下游约7.5km处。

本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中采取无害化方式一档跨越江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线，跨越路径长度约300m，在生态红线内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容。本项目输电线路利用段跨越生态保护红线处距江都区芒稻河建乐水源地保护区最近距离约6.25km，未进入水源地保护区一级保护区、二级保护区及准保护区。

4.5.5.2 扬州三江营省级湿地公园生态保护红线

扬州三江营省级湿地公园生态保护红线于2023年8月随《扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）》获批（《省政府关于扬州市国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》（苏政复〔2023〕22号）），其范围与2017年10月由江苏省林业局批准（苏林湿〔2017〕22号）的扬州三江营省级湿地公园一致，位于扬州市广陵区头桥镇九圣村，地处长江与夹江交汇口、南水北调东线源头、淮河入江口，总面积约293.4hm^2。扬州三江营省级湿地公园具体范围南启联合桥江堤外侧河道岸线；北至金家庄东侧自然河口；中部以长江防洪江堤（新江堤）作为湿地公园陆域边界（部分包括新江堤外侧，至与石桥村庄南侧为边界线）；西南侧以联合桥江堤外侧河道岸线为边界；滨江岸线夹江段以广陵、江都行政边界作为分界线，长江段为长江扬州段常水位线向外侧水域推进约100m作为边界；整个湿地公园沿长江、夹江呈倒“L”型狭长走向。湿地公园规划为生态保育区（面积约213.2hm^2）、修复重建区（面积约35.0hm^2）、宣教展示区（面积约21.0hm^2）、合理利用区（面积约14.3hm^2）、管理服务区（面积约9.9hm^2）五大功能分区。根据当地生物多样性观测站自2021年以来收集的湿地野生动植物实测数据和各

类生物标本，区域内天然分布及人工修复的湿地植物共 107 种，其中木本建群种为杨树（*Populus L*）和垂柳（*Salix babylonica*），草本建群种为芦苇（*Phragmites australis*）、香蒲（*Typhaorientalis*）等；观察记录到夏候鸟白鹭、冬候鸟红嘴鸥、白腰草鹬等，以及常见的麻雀、画眉、喜鹊、杜鹃、鹌鹑等；此外在区域内长江段水域曾观察记录到长江江豚。本次环评现场调查期间在该区域观测到斑鸠、白鹭等鸟类。



斑鸠



白鹭

图 4.5-5 本次现场调查期间观测到的鸟类照片

本项目直流输电线路江北段利用扬镇直流一期工程预留双回路架线段评价范围内涉及扬州三江营省级湿地公园生态保护红线，线路距其最近距离约 260m，未进入，架线施工活动亦不进入。

4.5.5.3 圌山生态公益林

圌山生态公益林位于镇江市区，属江苏省生态空间管控区域，其主导生态功能为水土保持，生态管控区域范围为：北滨长江，横亘于大路、大港两镇境内，总面积 8.97km^2，全部为生态空间管控区域。圌山生态公益林系属宁镇山脉，最高峰海拔 258m，平均海拔约 200m。圌山生态公益林乔木主要为马尾松林、栓皮栎、麻栎、白栎林，灌木主要为牛鼻栓、八角枫、白檀等。

本项目输电线路江南段新建架空输电线路穿越圌山生态公益林，穿越路径长度约 1.4km，新立铁塔 5 基，同时在公益林内改造原有铁塔 2 基、恢复原有 500kV 江梦 5291 线架线路径长度约 0.88km、恢复原有 500kV 都梦 5292 线架线路径长度约 0.29km。本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中穿越了圌山生态公益林，穿越路径长度约 2.9km，立塔 8 基、改造原有铁塔 1 基并完成了架线施工。利用段本期无临时及永久用地、无施工建设内容。

本项目圌山生态公益林的植被照片详见图4.5-5。



图4.5-5 圌山生态公益林植被照片

4.5.5.4 齐梁文化风景名胜区

齐梁文化风景名胜区位于镇江丹阳市北部，属江苏省生态空间管控区域，其主导生态功能为自然与人文景观保护，范围西至京沪高铁，东至346国道，北至与丹徒区交界，南至九曲河的丘陵地区，风景名胜区面积为73.89km^2。齐梁文化风景名胜区将齐梁文化作背景，围绕中华齐梁文化旅游区开发建设的文旅项目，区域内外分布十余处南朝石刻。境内地貌主要为宁镇丘陵余脉的低山丘陵岗地，其地形以低山和丘陵为主。齐梁文化风景名胜区植被类型为丘陵低山平原栎类混交林、马尾松林区，乔木层有短柄枹树栓皮栎、麻栎、化香、枫香、冬青、杨梅、石栎、苦槠等，灌木种类繁多，主要有六月雪、绿叶胡枝子、乌饭等。齐梁文化风景名胜区内动物受人为活动影响较为频繁，主要为鸟类及鼠类等常见物种，未发现珍稀及受保护的野生动物。

齐梁文化风景名胜区按照江苏省生态空间管控区域的规定进行管理，禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在景

物或者设施上刻划、涂污；禁止乱扔垃圾；不得建设破坏景观、污染环境、妨碍游览的设施；在珍贵景物周围和重要景点上，除必须的保护设施外，不得增建其他工程设施；风景名胜区内已建的设施，由当地人民政府进行清理，区别情况，分别对待；凡属污染环境，破坏景观和自然风貌，严重妨碍游览活动的，应当限期治理或者逐步迁出；迁出前，不得扩建、新建设施。

本项目线路穿越齐梁文化风景名胜区，在齐梁文化风景名胜区内立塔32基，穿越线路路径长约 10.9km，距区域内“水晶山南朝佚名墓石刻”最近距离约95m、距区域内“烂石弄南朝佚名墓石刻”最近距离约 60m，本项目在齐梁文化风景名胜区内沿线植被现状详见图4.5-6。

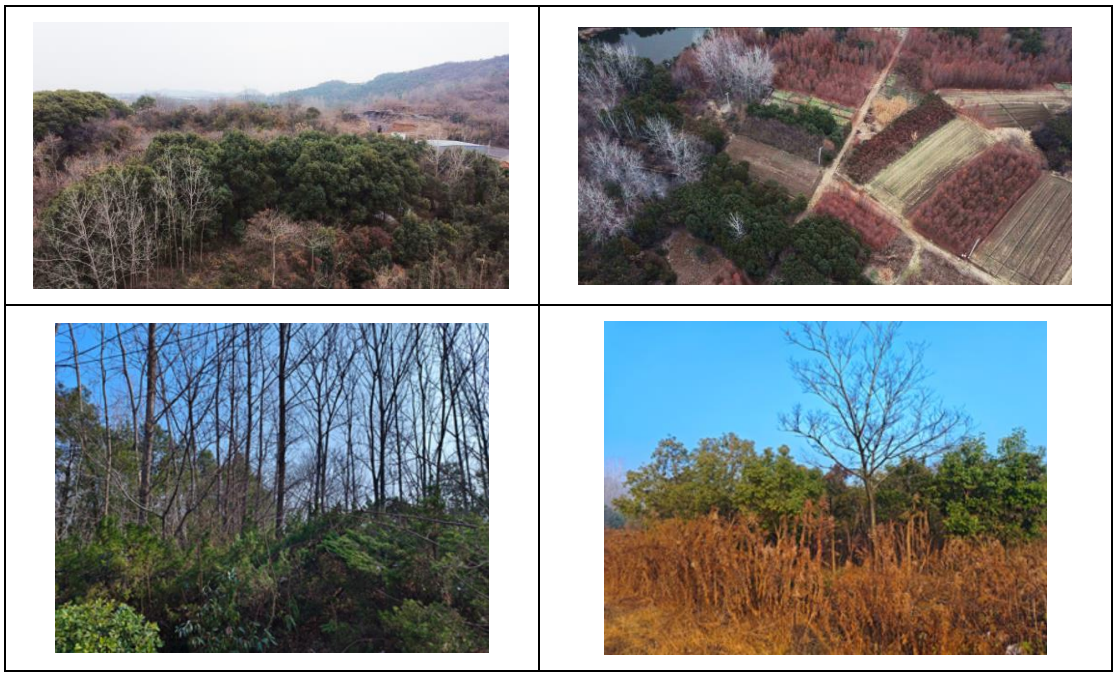

图 4.5-6 齐梁文化风景名胜区内沿线植被现状

4.5.5.5 江都东郊城市森林公园

江都东郊城市森林公园位于扬州江都区东郊，是国家级农业标准化示范园区和全国首批农业旅游示范点。园区计划分三期投资 2 亿元，把园区建设成“新品种引进园，新技术推广园，新知识培训园，新产品展示园，生态观光园。”目前，园区已完成一、二期工程。现已形成扬州雅典娜园艺花木园、花荡牡丹国花园等特色园区，拥有各类花卉近千种。在给当地居民带来收益的同时，也为城区提供了一个绿色屏障和天然氧吧，对调节气候、涵养水源、美化环境发挥着积极的作用。

本项目输电线路江北段利用扬镇直流一期工程在江都东郊城市森林公园内

已建的8基铁塔预留双回路通道直接架线穿越，穿越路径长度约3.162km。本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中穿越了江都东郊城市森林公园，穿越路径长度约1.458km，立塔4基并完成了架线施工。利用段本期无施工建设内容。本项目输电线路江北段和利用段在江都东郊城市森林公园内均不新增临时及永久用地。

扬镇直流一期工程穿越江都东郊城市森林公园沿线生态恢复良好，生态现状调查照片详见图4.5-7。



图4.5-7 扬镇直流一期工程穿越江都东郊城市森林公园沿线生态恢复情况

4.5.5.6 长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区

长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区于2008年12月由农业部批准（《国家级水产种质资源保护区名单（第三批）》（中华人民共和国农业部公告第1130号）），总面积2000公顷，其中核心区面积200公顷，实验区面积1800公顷，核心区特别保护期为全年，核心区属江苏省国家级生态保护红线，实验区属江苏省生态空间管控区域，其主导生态功能为渔业资源保护。保护区地处江苏省扬州市的长江江段，保护区位于太平闸东（119°31′01"E，32°25′42"N），万福闸西（119°30′25"E，32°25′36"N），三江营夹江口（119°42′05"E，32°18′98"N），小虹桥大坝（119°30′51"E，32°16′72"N），西夹江（翻水站）（119°27′94"E，32°17′91"N）之间。核心区是由以下10个拐点沿河道方向顺次

连线所围的水域：东大坝北首（119°31′35"E，32°19′20"N）-沙头镇强民村（119°33′58"E，32°19′37"N）-西大坝北头（119°28′37"E，32°18′13"N）-施桥镇永安村（119°29′20"E，32°16′44"N）-施桥镇顺江村（119°30′51"E，32°16′72"N）-沙头镇小虹桥村（119°30′41"E，32°16′48"N）-猪场（119°28′09"E，32°18′19"N）-场部（119°28′47"E，32°18′00"N）-沙头镇三星村（119°30′21"E，32°18′43"N）-李典镇田桥闸口（119°34′06"E，32°20′32"N）；实验区范围为以下 14 个拐点沿河道方向顺次连线所围的水域：李典镇田桥闸口（119°34′06"E，32°20′32"N）-东大坝北首（119°31′35"E，32°19′20"N）-霍桥镇码头（119°31′04"E，32°20′40"N）-廖家沟大桥西（119°30′49"E，32°23′17"N）-湾头镇联合村（119°30′33"E，32°24′06"N）-湾头镇夏桥村杭庄（119°31′13"E，32°24′35"N）-杭集镇耿营（119°31′12"E，32°24′08"N）-廖家沟大桥东（119°31′21"E，32°23′19"N）-杭集镇丁家口涵（119°31′12"E，32°22′12"N）-杭集镇八圩高滩涵（119°31′50"E，32°20′18"N）-李典镇田桥闸口（119°34′06"E，32°20′32"N）-杭集镇新联村七圩（119°35′00"E，32°21′22"N）-头桥镇九圣村江边（119°41′43"E，32°17′48"N）-头桥镇头桥闸口（119°39′11"E，32°20′37"N）。主要保护对象是青鱼、草鱼、鲢、鳙和中华绒螯蟹。

经查阅资料结合现场调查，长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区核心区现状由施沙路西大坝、S462 省道沙湾南路大坝分隔成北洲主排河、西江两部分水域，与外部水域无过鱼通道，为封闭式渔场。实验区由廖家沟、夹江组成，连通邵伯湖与长江广陵段干流，区域内水面较开阔、水流平缓，无明显回流区，河床较平坦多呈 U 型断面，无四大家鱼产卵场、索饵场、越冬场。




核心区内施沙路西大坝节制闸及铁丝网围栏





核心区内S462省道沙湾南路大坝节制闸及铁丝网围栏





实验区廖家沟、夹江交汇处　　实验区本项目线路跨越处

图 4.5-8 长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区现状照片

保护区内长江系四大家鱼原种为江苏广陵长江系家鱼原种场先后从湖北的武汉江段、江西的瑞昌江段、安徽的枞阳江段天然苗引进后进行人工培育、选育、放流。近五年来，原种场引进长江天然四大家鱼鱼苗 950 万尾，培育夏花116万尾，选留30.6万尾，培育一龄大规格四大家鱼鱼种21.36万尾，放入夹江继续开展二至四龄选育 17.56 万尾，年均选育四大家鱼四龄后备亲本 3600 组，其中鲢1200组，鳙1000组，草鱼1200组，青鱼200组，向江苏、安徽、上海、山东、广东等省市鱼苗生产单位实际推广原种四大家鱼后备亲鱼 24574 尾、93068.5公斤，其中鲢10435尾、31121.5公斤，鳙6249尾、22944.4公斤，草鱼7076尾、33653.7公斤，青鱼814尾、5348.9公斤。

本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中采取无害化方式一档跨越实验区，跨越处远离核心区，距核心区最近直线距离约 12.8km，位于核心区水域下游约13.6km，跨越实验区路径长度约0.62km，在长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容。跨越处照片详见图4.5-8。

4.5.5.7　长江（三江营）重要湿地

长江（三江营）重要湿地位于扬州市区，属江苏省生态空间管控区域，其主导生态功能为湿地生态系统保护，生态管控区域范围为：以取水口上游 1000 米至下游 500 米，向对岸 500 米至本岸背水坡之间的水域，与本岸背水坡堤脚外 100 米之间的陆域范围的一级保护区范围以及位于头桥镇东南侧，呈东西走向，东至江都交界处，南至镇江交界处，西至镇江交界处，北至长江岸线向陆域延伸 300 米处的范围，总面积 4.11km^2。长江（三江营）重要湿地范围部分与扬州三江营省级湿地公园生态保护红线重叠，区域内湿地植被类型、动植物资源基本一致。

本项目输电线路江北段利用扬镇直流一期工程预留双回路架线线路仅评价范围涉及，线路未进入，距长江（三江营）重要湿地最近约 250m。在长江（三江营）重要湿地内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容。

4.5.5.8 九曲河洪水调蓄区

九曲河洪水调蓄区位于镇江丹阳市，属江苏省生态空间管控区域，其主导生态功能为洪水调蓄，生态管控区域范围为：北起九曲河与夹江汇合处，流经开发区、访仙镇、云阳街道、丹北镇，南至与京杭运河交汇处，沿河两岸 100 米范围内的区域。

本项目线路一档跨越九曲河洪水调蓄区、跨越线路路径长约 0.22km、不在水体及河道管理范围内立塔。

4.6 地表水环境

4.6.1 地表水功能区划

参考《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）》，本项目输电线路跨越的主要河流详见表 4.6-1。本项目输电线路跨越河流水体时，均为一档跨越，在水体中无立塔。

表 4.6-1 本项目输电线路跨越的主要河流一览表

序号	河流名称	流域	水环境功能区名称	水质现状	水质目标(2030年)	与本项目关系	跨越处行政区划
1	白马湖下游引河	淮河	渔业、农业用水区	V	III	一档跨越	淮安市淮安区
2	大溪河	淮河	农业用水区	V	III	一档跨越	扬州市宝应县
3	宝射河	淮河	混合区	V	III	一档跨越	扬州市宝应县
4	向阳河	淮河	农业、工业用水区	II~V	III	一档跨越	扬州市宝应县
5	芦范河	淮河	农业、工业用水区	II~IV	III	一档跨越	扬州市宝应县
6	芦东河	淮河	农业、工业用水区	V	III	一档跨越	扬州市宝应县
7	营沙河	淮河	农业、工业用水区	II~V	III	一档跨越	扬州市宝应县
8	大三王河	淮河	农业、工业用水区	II~IV	III	一档跨越	扬州市宝应县
9	大潼河	淮河	农业用水区	/	III	一档跨越	扬州市宝应县
10	横泾河	淮河	农业、工业用水区	III	III	一档跨越	扬州市高邮市
11	北澄子河	淮河	农业、工业用水区	III~劣 V	III	一档跨越	扬州市高邮市
12	南澄子河	淮河	农业、工业用水区	III~劣 V	III	一档跨越	扬州市高邮市
13	斜丰港	淮河	农业、工业用水区	III~劣 V	III	一档跨越	扬州市高邮市
14	野田河	淮河	农业、工业用水区	II~劣 V	III	一档跨越	扬州市高邮市
15	新通扬运河	淮河	渔业用水区	II~劣 V	III	一档跨越	扬州市江都区
16	夹江	长江	农业、工业用水区	II	II	一档跨越	扬州市广陵区、江都区
17	长江	长江	饮用水水源保护区	II	II	一档跨越	镇江市丹徒区、镇江经开区
18	太平河	长江	工业、农业用水区	V	III	一档跨越	镇江市镇江经开区
19	九曲河	太湖	工业、农业用水区	III	III	一档跨越	镇江市丹阳市

4.6.2 饮用水水源保护区

本项目江南段新建线路拟采用无害化方式一档跨越丹阳市九曲河荆林应急水源地保护区二级保护区，在九曲河荆林应急水源地保护区二级保护区内不立塔、不设临时及永久用地、无施工建设内容，跨越长度约 0.22km，跨越处距取水口最近距离约 2.9km，新建塔基距二级保护区最近距离约 30m。

本项目新建线路跨越丹阳市九曲河荆林应急水源地保护区二级保护区处照片见图4.6-1。



图4.6-1 跨越丹阳市九曲河荆林应急水源地保护区二级保护区处现状照片

4.6.3 清水通道维护区

4.6.3.1 横泾河清水通道维护区

横泾河清水通道维护区位于扬州高邮市境内，属江苏省生态空间管控区域，主导生态功能为水源水质保护，范围为横泾河水体，全长约26.7km。

本项目江北段新建线路拟采用无害化方式一档跨越横泾河清水通道维护区，在横泾河清水通道维护区内不立塔、不设临时及永久用地、无施工建设内容，新建塔基离横泾河清水通道维护区的最近距离约 30m。本项目新建线路跨越横泾河清水通道维护区处照片见图4.6-2。



图 4.6-2 本项目跨越横泾河清水通道维护区处照片

4.6.3.2 新通扬运河（江都区）清水通道维护区

新通扬运河（江都区）清水通道维护区位于扬州江都区，属江苏省生态空间管控区域，主导生态功能为水源水质保护，西起引江水利枢纽工程的东闸，东至郭村镇界沟村，全长28.5km，包括河道及河口上坎两侧各100m-600m的范围（其中江都城区内为河道及河口上坎两侧100m范围，其他地区为河道及河口上坎两侧500m-600m范围）。

本项目输电线路江北段利用扬镇直流一期工程在新通扬运河（江都区）清水通道维护区内已建的 2 基铁塔预留双回路通道直接架线穿越，穿越路径长度约 0.92km。本期在新通扬运河（江都区）清水通道维护区内不新增临时及永久用地。一期工程位于新通扬运河（江都区）清水通道维护区内的塔基处生态恢复良好，现状调查照片详见图4.6-3。



图 4.6-3 穿越新通扬运河（江都区）清水通道维护区处生态恢复现状

4.6.3.3 夹江（江都区）清水通道维护区

夹江（江都区）清水通道维护区位于扬州江都区，属江苏省生态空间管控区域，主导生态功能为水源水质保护，西起夹江、芒稻河交汇口，东至大桥镇三江营，全长11.3km；河道及河口上坎两侧100m的范围。

本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中穿越了夹江（江都区）清水通道维护区，穿越路径长度约 0.94km，立塔 1 基并完成了架线施工。本期在夹江（江都区）清水通道维护区内无临时及永久用地、无施工建设内容。

一期工程位于夹江（江都区）清水通道维护区塔基生态恢复良好，现状详见图4.6-4。



图 4.6-4 夹江（江都区）清水通道维护区内塔基处生态恢复现状

4.6.3.4 夹江（广陵区）清水通道维护区

夹江（广陵区）清水通道维护区位于扬州广陵区，属江苏省生态空间管控区域，主导生态功能为水源水质保护，包括沙头镇东大坝至夹江大桥14.9km和夹江大桥下游1000m至三江营夹江口3800m，宽500m-980m，含陆域两侧100m。

本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中采取无害化方式一档跨越，跨越路径长度约 0.45km，在夹江（广陵区）清水通道维护区内未立塔、无临时及永久用地、无施工建设内容。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 项目占地对土地利用的影响分析

本项目永久占地包括换流站和线路塔基占地，临时占地主要包括施工场地、牵张场、临时道路等占地。本项目总占地约 539812m^2，其中新增永久占地约135940m^2，拆除现有线路铁塔可恢复永久占地约 228m^2，临时占地约 404100m^2，详见表 5.1-1。

永久占地将会永久的改变土地利用方式，原有的耕地、林地、建设用地及水域及水利设施用地将永久的变为建设用地。由表 5.1-1 可知，本项目永久占地面积占评价范围的面积比仅为 0.093%，占地面积较小。因此本项目建成后，评价区范围内用地类型变化不明显。施工期临时占地将破坏地表土壤结构和地表植被，但在施工结束后一定时间内可以恢复原有的使用功能。

表 5.1-1 本项目占地情况汇总表

行政区划	项目组成	分区	占地性质（m^2）			工程占地类型面积（m^2）										
			永久占地	临时占地	合计	耕地		林地		住宅用地		园地		水域及水利设施用地		合计
						永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	
淮安市	邵庄换流站新建工程	变电站及进站道路区	49654	0	49654	40255	0	9399	0	0	0	0	0	0	0	49654
		施工生产生活区	0	10000	10000	0	10000	0	0	0	0	0	0	0	0	10000
		临时堆土区	0	15000	15000	0	15000	0	0	0	0	0	0	0	0	15000
	直流线路主体工程	新建塔基及塔基施工区	48	3800	3848	48	3800	0	0	0	0	0	0	0	0	3848
		牵张场区	0	1000	1000	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
		跨越场区	0	400	400	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	400
		施工临时道路区	0	600	600	0	600	0	0	0	0	0	0	0	0	600
	小计		**49702**	**30800**	**80502**	**40303**	**30800**	**9399**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**80502**
扬州市	直流线路主体工程	新建塔基及塔基施工区	1596	133000	134596	1521	126400	0	0	0	0	0	0	75	6600	134596
		牵张场区	0	24000	24000	0	21800	0	0	0	0	0	0	0	2200	24000
		跨越场区	0	26000	26000	0	21900	0	0	0	0	0	0	0	4100	26000
		施工临时道路区	0	37000	37000	0	34200	0	0	0	0	0	0	0	2800	37000
	小计		**1596**	**220000**	**221596**	**1521**	**204300**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**75**	**15700**	**221596**

行政区划	项目组成	分区	占地性质（m^2）			工程占地类型面积（m^2）										
			永久占地	临时占地	合计	耕地		林地		住宅用地		园地		水域及水利设施用地		合计
						永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	永久	临时	
镇江市	陵口换流站新建工程	变电站及进站道路区	83502	0	83502	0	0	76603	0	0	399	0	0	6500	0	83502
		施工生产生活区	0	12000	12000	0	0	0	12000	0	0	0	0	0	0	12000
		临时堆土区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	直流线路主体工程	新建塔基及塔基施工区	1080	89200	90280	720	59400	330	27400	0	0	30	2400	0	0	90280
		牵张场区	0	5000	5000	0	5000	0	0	0	0	0	0	0	0	5000
		跨越场区	0	11300	11300	0	7910	0	3390	0	0	0	0	0	0	11300
		施工临时道路区	0	8900	8900	0	7120	0	1780	0	0	0	0	0	0	8900
	相关线路改造工程	新建塔基及塔基施工区	60	6700	6760	60	6700	0	0	0	0	0	0	0	0	6760
		拆除塔基及塔基施工区	-228	12200	11972	-228	12200	0	0	0	0	0	0	0	0	11972
		牵张场区	0	2000	2000	0	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	2000
		跨越场区	0	1000	1000	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
		施工临时道路区	0	5000	5000	0	5000	0	0	0	0	0	0	0	0	5000
	小计		**84414**	**153300**	**237714**	**552**	**106330**	**76933**	**44570**	**0**	**399**	**30**	**2400**	**6500**	**0**	**237714**
合计			**135712**	**404100**	**539812**	**42376**	**341430**	**86332**	**44570**	**0**	**399**	**30**	**2400**	**6575**	**15700**	**539812**

5.1.2 生态系统影响分析

5.1.2.1 农田生态系统影响分析

本项目对农业生产的影响主要来自换流站和塔基占地。换流站及塔基建设时，换流站及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；另外换流站及塔基挖掘土石的堆放、人员的践踏、施工机械的碾压，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。

同时，随着农业机械化程度的提高，工程立塔于农田中对农业丰收期大面积的机械耕作也造成了一定的影响，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。

5.1.2.2 城镇/村落生态系统影响分析

工程施工期因为施工人员的进入，导致人口集中，生活污水、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，都对评价区内城镇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，总体而言本项目对评价区内的城镇生态系统影响较小。

5.1.2.3 森林生态系统影响分析

（1）直接占地影响：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。

（2）在施工期间，工作人员进出评价区，工程建筑材料及其车辆的进入，可能会将外来物种带进入施工区域，可能会导致森林生态系统内当地生存的物种的衰退。与此同时，施工活动等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。

（3）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受到伤害；施工的废水影响系统内的水域水质将会对系统内的两栖爬行觅食以及生存繁衍造成一定影响；施工噪声将对森林鸟

类以及兽类产生一定驱赶作用。

（4）施工人员的活动包括施工和生活、机械操作、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，构造物的基础开挖、取土、填土等，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。

（5）运行期为满足输电线路正常运行，需对导线下方与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。

由于本项目塔基呈点状分布较分散，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。

5.1.2.4 湿地生态系统影响分析

（1）塔杆基础的开挖、塔杆组立、架线等施工过程中洒落的路基填土、边坡防护不及时导致的水土流失等都会对评价区的河流水质产生影响。

（2）施工期永久占地和临时占地会破坏野生动物的生境；施工期和运行期产生的噪声、灯光等会破坏湿地中野生动物的正常栖息、繁殖，使栖息地环境恶化；将降低湿地生态系统的生物多样性。

（3）施工产生的水土流失对拟建沿线的池塘、河流等水域将产生不利的影响。如增加水的浊度，影响水质等。水土流失向水域内输入了大量泥砂和氮、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。

本项目大都是通过高空架设方式直接跨过河流、湖泊的，因此拟建项目对湿地生态系统影响较小。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，本项目对评价区内的河流生态系统影响可控。

5.1.3 对植物和植物多样性的影响分析

输变电工程建设中影响地表植被的工程环节一般有以下三个方面：

（1）邵庄换流站、陵口换流站及输电线路塔基占地是本输变电工程涉及区域地表植被遭受损失和破坏的主要因素；

（2）施工临时用地，包括施工便道、施工生产生活区、牵张场及跨越场等，因施工作业，这些用地区的植被将受到损失，施工结束后可恢复；

（3）施工期的其他原因损坏。施工期由于材料运输、机械碾压及施工人员践踏，在施工作业区周围土地的部分植被将被破坏。

5.1.3.1 土地占用对植物及植物多样性分析

本项目的施工建设会产生一定的永久占地和临时占地，一定程度上将改变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。

本项目永久占地面积 135712m^2，主要为换流站建设和输电线路塔基占用，占地类型为耕地、林地、园地和水域及水利设施用地等，这部分土地一经征用，其原有使用功能将部分或全部丧失，区内的植被遭受铲除、掩埋、践踏及砍伐等一系列人为工程行为的破坏，本项目永久占地林地 86332m^2，其中植被资源相对丰富的林地占用面积非常小，且占用的植被群落内无国家级及省级重点保护野生植物，主要为常见的植物物种。项目建设可能会造成植物数量上的减少，但对植物群落多样性的影响有限，不会造成评价范围内植物多样性及群落多样性的明显减少；临时占地面积 404100m^2，占地类型为耕地、林地、园地等，这部分土地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。

5.1.3.2 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。本项目导致的植被生物量损失按下式计算，损失情况见表 5.1-2。

$C_{损}=\sum Qi \cdot Si$

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。

表 5.1-2 本项目建成后生物量损失情况表

类型	单位面积生物量（t/hm²）*	永久占地		临时占地	
		占地面积（hm²）	损失生物量（t/a）	占地面积（hm²）	损失生物量（t）
林地	32.97	8.6332	284.64	4.4570	146.95
耕地	6.30	4.2376	26.70	34.1430	215.10
园地	41.30	0.0030	0.12	0.2400	9.91
合计		12.8738	311.46	38.84	371.96

注*：耕地单位面积生物量参考淮安、扬州、镇江粮食产量，林地单位面积生物量参考温小荣等（2014 年，江苏省森林生物量与生产力估算及空间分布格局分析），园地单位面积生物量参考张敏等（2013 年，在茶园生产周期过程中茶树群落生物量和碳储量动态估算）。

根据估算，本项目永久占地损失的生物量总计约 311.46t/a，临时占地损失的生物量总计约 371.96t。临时占用的耕地在施工结束后复耕，临时占用的林地和园地在施工结束后及时进行植被恢复，基本不影响土地用途和植被类型。其中永久占用中，园地造成的损失生物量占总损失生物量的 0.04%，耕地造成的损失生物量占总损失生物量的 8.57%，林地造成的损失生物量占总损失生物量的 91.39%。本项目生态评价范围内林地面积 979.46hm^2，本项目永久占用林地损失生物量占生态评价范围的 0.88%，因此，本项目占用土地损失的生物量是可以接受的，对评价范围内的生物量影响很小。

5.1.4 对动物多样性的影响分析

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。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。

（1）对两栖、爬行类动物的影响

项目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布线施工区域，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，导致栖息地功能降低、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，必然对有限的生态位和生存资源进行竞争，从而加大了环境压力，改变了食物链某些环节的强度，从而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，同时消除土石方工程对溪流、小集水处的持续影响，本项目建设对爬行和两栖类动物的影响逐步消失。

（2）对鸟类的影响

换流站和塔基的永久占地以及施工期临时道路、牵张场等的临时占地和施工人员的活动会扰动施工区域及周边鸟类生境，可能造成部分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，同时人类活动也可能吸引部分人居型鸟类，进而影响区域鸟类种群数量。施工期施工活动、施工机械噪声会驱离区域内鸟类，迫使鸟群迁离原栖息地，但对其的影响会随着施工噪声停止以及临时占地的恢复而停止。

本项目换流站不占用湿地，输电线路铁塔施工呈点状分布、不连续，单个施工点范围较小，且单个施工点施工时间较短，一般为 2 个月左右，从候鸟迁徙活动的时空来看，在水田、鱼塘等周围铁塔施工期间会影响候鸟迁徙中途的停歇、觅食等活动，但由于影响范围较小、时间较短，不会改变候鸟迁徙的路线和目的地。

施工结束后，施工扰动消失，随着施工区植被、栖息地的恢复，影响鸟类生存竞争的人为因素消失，在施工期周围的鸟类种群会重新分布和稳定，因此本项目对鸟类的长期影响较小。

（3）对哺乳类的影响

施工人员的施工活动、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，因此本项目建设对哺乳类的短期影响不可避免，但长期影响很小。

5.1.5 对景观的影响分析

本项目沿线评价区土地利用类型比例由大到小依次为耕地（62.814%）、水

域及水利设施用地（17.033%）、住宅用地（8.188%）、林地（6.763%）、交通运输用地（3.954%）、工矿仓储用地（0.802%）、园地（0.273%）、公共管理与公共服务用地（0.113%）、特殊用地（0.058%），因此本项目沿线区域主要以农田景观为主，水域及水利设施用地、住宅用地、林地、交通运输用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地及特殊用地等相对较小。

本项目在建成之后，在一定程度上改变了原有的景观，或者称为“侵入”。从景观生态学的角度看，是降低了原有景观的自然性，打破了原有景观的完整性和连续性。对景观的影响主要表现在以下两个方面：

一方面是施工期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可慢慢恢复。

另一方面是建成后换流站、铁塔和输电线路对区域景观产生的影响，尤其是穿越重要的和敏感的景观保护目标而形成的干扰等不良影响。换流站及铁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，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”的感觉，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；换流站、铁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画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。但由于本项目为点状线性项目，铁塔之间全部为架空线路，不会对评价区域的景观环境造成阻隔，景观生态体系未出现本质的变化。总体而言，本项目的实施和运行对沿线区域的景观环境影响程度很小。

5.1.6 对生态保护目标的影响分析

5.1.6.1 圌山生态公益林

本项目输电线路江南段新建架空输电线路穿越圌山生态公益林，穿越路径长度约 1.4km，新立铁塔 5 基，同时在公益林内改造原有铁塔 2 基、恢复原有 500kV 江梦 5291 线架线路径长度约 0.88km、恢复原有 500kV 都梦 5292 线架线路径长度约 0.29km。本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中穿越了圌山生态公益林，穿越路径长度约 2.9km，立塔 8 基、改造原有铁塔 1 基并完成了架线施工。利用段本期无临时及永久用地、无施工建设内容。

本项目在圌山生态公益林内的永久占地将会导致区域植被面积的减少及生物量的损失，临时占地将会导致区域生物量损失。本项目新立 5 基杆塔中 2 基占地类型为林地，3 基占地类型为园地，设置临时道路约 200m，在圌山生态公益林内永久占地面积为 60m^2，临时占地面积约 4700m^2，本项目永久占地造成圌山生态公益林内生物量损失为 0.14t/a，临时占地造成圌山生态公益林内生物量损失为 11.14t，临时占用的林地和园地在施工结束后及时进行植被恢复，基本不影响土地用途和植被类型。永久占地造成的生物量损失非常小。本项线路本次新立杆塔位于生态公益林的边缘地带，占地处植被类型为栽培的茶树、樟树等，受项目占地影响的植物及植被在评价区内分布广泛，项目占地对其影响较小，仅为个体损失。

综上所述，本项目建设对圌山生态公益林植物的影响较小，对圌山生态公益林生态环境影响在可接受范围内。

5.1.6.2 齐梁文化风景名胜区

本项目线路穿越齐梁文化风景名胜区线路路径长约 10.9km，在齐梁文化风景名胜区内拟立塔 32 基，避让了区域内中华齐梁文化旅游区（天地石刻园等）核心景区，距文旅核心景区较远，最近直线距离约 3.2km，同时也避让了现存的南朝石刻遗址，距区域内“水晶山南朝佚名墓石刻”最近距离约 95m、距区域内“烂石弄南朝佚名墓石刻”最近距离约 60m。

本项目线路在穿越齐梁文化风景名胜区时，未进入核心景区。设计时已尽量采用占地较小的塔基基础和杆塔型式，以减少塔基处的林木砍伐，项目在施工过程应尽量少占用植被，对沿线植被进行高跨，跨越高度按树木自然生长高度确定。施工前建设单位须办理林地使用手续、林木采伐审批手续。施工结束后对施工中破坏的迹地和植被恢复的造林地进行人工抚育，应该依照“适地适树”、原生性、特有性、实用性的基本科学原则，种植原有的重要的各种植物种类，乔、灌、草、层间植物有机搭配，从而恢复原有的植被，并且对于林草植被较密的地段采用无人机架线等技术。

本项目建设不属于齐梁文化风景名胜区生态管控区禁止行为，施工期通过严格管理，限定施工活动范围，避让景区内现存的石刻遗址，不会对景区内现存石刻遗址产生影响。

综上，本项目的建设对齐梁文化风景名胜区生态影响较小。

5.1.6.3 江都东郊城市森林公园

本项目输电线路江北段利用扬镇直流一期工程在江都东郊城市森林公园内已建的8基铁塔预留双回路通道直接架线穿越，穿越路径长度约3.162km。本项目输电线路利用段已在扬镇直流一期工程中穿越了江都东郊城市森林公园，穿越路径长度约1.458km，立塔4基并完成了架线施工。利用段本期无施工建设内容。本项目输电线路利用已有铁塔架线段不在江都东郊城市森林公园内设立牵张场、跨越场等，在江都东郊城市森林公园内无新增临时占地和永久占地。因此本项目施工对江都东郊城市森林公园的影响较小。

5.1.6.4 江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线、长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区

本项目位于江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线、长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区内的线路在直流一期项目中已建成，本次工程仅利用其通电，因此本项目在江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线、长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区内无施工建设内容，无新增生态影响。

5.1.6.5 扬州三江营省级湿地公园生态保护红线、长江（三江营）重要湿地

本项目线路临近扬州三江营省级湿地公园生态保护红线和长江（三江营）重要湿地，距扬州三江营省级湿地公园生态保护红线最近距离约260m，距长江（三江营）重要湿地最近距离约250m。本项目施工期严格管理，限定施工活动范围，施工活动及临时占地均远离扬州三江营省级湿地公园生态保护红线、长江（三江营）重要湿地，施工废水、固废均不排入周围环境，项目建设对扬州三江营省级湿地公园生态保护红线、长江（三江营）重要湿地基本无影响。

5.1.6.6 九曲河洪水调蓄区

本项目线路一档跨越九曲河洪水调蓄区、跨越线路路径长约0.22km、不在水体及河道管理范围内立塔。九曲河洪水调蓄区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短、影响范围小，且不在调蓄区范围内新立杆塔、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，不会影响洪水调蓄区的洪水调蓄生态功能。

5.2 声环境影响分析

本项目施工期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，与施工场界、周边声环境保护目标距离较远，通常可等效为点声源。根据点声源衰减模式计算本项目施工过程中涉及的主要机械声环境影响。仅考虑几何距离引起的衰减，点声源衰减计算公式为：

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

式中：$L_p(r)$—距声源r处的声压级，dB；

$L_p(r_0)$—为距施工设备r_0处的声压级，dB；

r_0—参考位置与点声源之间的距离，m；

r—预测点与点声源之间的距离，m。

如换流站工程施工时先行修建围墙或围挡、线路工程施工时设置围挡或移动声屏障，在考虑围墙、围挡或移动声屏障的衰减（可视为薄屏障，衰减按10dB取值）后，点声源衰减公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20lg(r/r_0) - A_{bar}$$

式中：A_{bar}—障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

5.2.1 换流站工程

换流站新建工程施工程序总体上分为施工准备、土建施工、安装调试等阶段，噪声源主要为各阶段施工机械设备的噪声。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”，本项目换流站工程施工期噪声源强见表5.2-1。

表5.2-1 换流站工程施工期主要噪声源强一览表 单位：dB(A)

序号	施工设备名称	距声源10m处最大声压级
1	液压挖掘机	86
2	推土机	85
3	重型运输车	86
4	静力压桩机	73
5	混凝土输送泵	90
6	商砼搅拌车	84
7	混凝土振捣器	84
8	起重机/吊机[1]	86
9	空压机	88

注：[1]起重机/吊机源强参考重型运输车。

换流站工程施工期主要施工设备单台噪声影响范围详见表5.2-2。

表5.2-2 换流站工程主要施工设备单台噪声影响范围

序号	施工机械	GB12523-2011限值（dB(A)）		满足限值要求时的影响范围（m）			
				仅考虑距离衰减		同时考虑距离和围墙/围挡衰减	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	液压挖掘机	70	55	63.1	354.8	20	不施工
2	推土机	70	55	56.2	316.2	17.8	不施工
3	重型运输车	70	55	63.1	354.8	20	不施工
4	静力压桩机	70	55	14.1	79.4	4.5	不施工
5	混凝土输送泵	70	55	100	562.3	31.6	不施工
6	商砼搅拌车	70	55	50.1	281.8	15.8	不施工
7	混凝土振捣器	70	55	50.1	281.8	15.8	不施工
8	起重机/吊机	70	55	63.1	354.8	20	不施工
9	空压机	70	55	79.4	166	25.1	不施工

根据上表计算结果，混凝土输送泵施工时的噪声影响范围最大。换流站施工期先修建围墙或围挡后，单台施工设备在施工场地内距围墙距离需不小于31.6m时，能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的昼间限值70dB（A）要求；夜间不进行产生噪声的建筑施工作业，能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的夜间限值55dB（A）要求。

考虑到在不同施工阶段，可能存在不同施工设备同时作业的情景，按不同施工阶段典型施工设备组合计算不同施工阶段多台施工设备同时运行时声环境影响，各施工阶段典型施工设备组合见表5.2-3，施工噪声影响见表5.2-4。

表5.2-3 各施工阶段典型施工设备组合一览表

施工阶段	典型施工设备组合
施工准备 （设备进场、场地准备）	液压挖掘机×1、推土机×1、重型运输车×1
土建施工 （基础施工、建筑施工）	静力压桩机×2、混凝土输送泵×1、商砼搅拌车×1、混凝土振捣器×1
设备安装 （支架安装、主变等电气设备安装）	重型运输车×1、起重机/吊机×1、空压机×1

表5.2-4 不同施工阶段施工噪声影响范围

序号	阶段	GB12523-2011限值（dB(A)）		满足限值要求时的影响范围（m）			
				仅考虑距离衰减		同时考虑距离和围墙/围挡衰减	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	施工准备（设备进场、场地准备）	70	55	105.5	593.1	33.4	不施工
2	土建施工（基础施工、建筑施工）	70	55	124.2	698.4	39.3	不施工
3	设备安装（支架安装、主变等电气设备安装）	70	55	119.5	671.8	37.8	不施工

根据上表计算结果，换流站施工期土建施工阶段的噪声影响范围最大。施工期采取先修建围墙、夜间不施工等措施后，施工准备阶段、土建施工阶段以及设备安装阶段施工设备距施工场地围墙距离分别不小于 33.4m、39.3m、37.8m 时，施工场界环境噪声排放能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的昼间限值 70dB（A）、夜间限值 55dB（A）要求。

本项目邵庄换流站站外东侧和南侧有声环境保护目标，邵庄换流站不同施工阶段夜间不施工时对周围声环境保护目标处的贡献值和预测值详见下表。

表 5.2-5 邵庄换流站不同施工阶段施工噪声对声环境保护目标的影响

声环境保护目标	距围墙最近距离(m)	贡献值			背景值		预测值		环境质量要求		达标分析	
		施工准备	土建施工	设备安装	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
镇中村新建组 20 号民房等	78	59.5	60.5	60.3	57	51	62.1	51	70[1]	55	达标	达标
镇中村新建组 19 号民房等	95	58.3	59.3	59.1	52	47	60.0	47	60	50	达标	达标
镇中村西湾组 30 号民房等	127	56.4	57.5	57.2	49	45	58.1	45	60	50	达标	达标

注：[1]距 G233 国道约 23m，执行 4a 类标准；[2]预测值为不同施工阶段最大施工噪声贡献值与背景值按能量叠加方法计算，围墙隔声按 10dB(A)考虑，夜间不施工。

根据计算结果，本项目邵庄换流站施工期在采取先修建围墙或围挡、选用低噪声施工设备、夜间不进行产生噪声的建筑施工作业等措施后，换流站周围声环境保护目标处昼、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。随着换流站工程施工期的结束，施工噪声对周围声环境及保护目标的影响也随之消失。

此外，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现

场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

5.2.2 线路工程

本项目架空输电线路主要施工活动包括材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立、导线架设等几个方面。输电线路在施工期主要噪声源详见下表。

表 5.2-6 线路工程施工期主要噪声源强一览表 单位：dB(A)

序号	施工设备名称		距声源 10m 处最大声压级
1	基础施工	液压挖掘机	86
2		推土机	85
3		商砼搅拌车	84
4		混凝土振捣器	84
5		旋挖钻机[1]	86
6	组塔施工	起重机/吊机[2]	86
7	架线施工	牵引机[3]	85
8		张力机[3]	85
9		机动绞磨[3]	65

注：[1]旋挖钻机源强参考液压挖掘机；[2]起重机/吊机源强参考重型运输车；[3]牵引机、张力机、机动绞磨均配备发动机，按功率参考《土方机械 噪声限值》（GB16710-2010）取值。

考虑到在线路工程在不同施工区、不同施工阶段，可能存在不同施工设备同时作业的情景，按不同施工区、不同施工阶段典型施工设备组合计算不同施工阶段多台施工设备同时运行时声环境影响，线路工程施工期先行设置围挡或移动声屏障，夜间不施工的情况下，主要施工设备单台噪声昼间影响范围详见表 5.2-7。

表 5.2-7 线路工程主要施工设备单台噪声昼间影响范围

序号	施工机械		满足 GB12523-2011 限值的影响范围（m）	满足 GB3096-2008	
				1 类限值的影响范围（m）	2 类限值的影响范围（m）
1	塔基区基础土方	液压挖掘机×1、推土机×1、旋挖钻机×1	33.4	187.6	105.5
2	塔基区基础浇筑	商砼搅拌车×1、混凝土振捣器×1	22.4	126.0	70.9
3	塔基区组塔	起重机/吊机×1	20.0	112.2	63.1
4	牵引场	牵引机×1、机动绞磨×2	18.0	101.0	56.8
5	张力场	张力机×1、机动绞磨×2	18.0	101.0	56.8

根据上表计算结果，线路工程塔基区施工时基础土方阶段噪声影响最大。在采取先行设置围挡或移动声屏障，夜间不施工等措施后，塔基区基础土方施工、基础浇筑、组塔各阶段施工设备距施工场地场界距离分别不小于 33.4m、22.4m、20m，牵引场、张力场施工设备距施工场地场界距离不小于 18m 时，线路工程施工场界环境噪声排放能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的昼间限值 70dB（A）、夜间限值 55dB（A）要求。线路工程位于 1 类声环境功能区时，塔基区基础土方施工、基础浇筑、组塔各阶段施工设备距沿线声环境保护目标距离分别不小于 187.6m、126m、112.2m，牵引场、张力场施工设备距沿线声环境保护目标距离不小于 101m 时，沿线声环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准昼间限值 55dB（A）、夜间限值 45dB（A）要求。线路工程位于 2 类声环境功能区时，塔基区基础土方施工、基础浇筑、组塔各阶段施工设备距沿线声环境保护目标距离分别不小于 105.5m、70.9m、63.1m，牵引场、张力场施工设备距沿线声环境保护目标距离不小于 56.8m 时，沿线声环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准昼间限值 60dB（A）、夜间限值 50dB（A）要求。

架空输电线路施工时，通过优先选用低噪声施工设备、加强施工管理、设置围挡或移动声屏障、夜间不进行产生噪声的建筑施工作业等措施降低施工噪声影响，将施工噪声对周围环境的影响将被减至较小程度。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。

5.2.3 施工期声环境影响结论

综上，本项目施工期除换流站工程通过先行建设围墙、线路工程设置围挡或移动声屏障外，优先选用低噪声施工设备、合理布设高噪声施工设备尽可能远离施工场界及周围声环境保护目标、加强施工组织减少高噪声施工设备施工时间、夜间不进行产生噪声的建筑施工作业等措施减轻施工期对周围声环境的影响，确保本项目施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求，周围声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。随着施工期的结束，施工噪声对周围声环境及保护目标的影响也随之消失，施工期噪声的环境影响较小。

5.3 施工扬尘分析

本项目换流站及输电线路施工期的施工扬尘，主要为土石方开挖及施工汽车运输行驶过程中产生的。

汽车行驶产生的扬尘量与汽车速度、汽车载重量以及道路表面粉尘量有关。汽车速度越快、载重量越大、道路路面越脏，汽车行驶产生的扬尘量越大。本项目施工期采取以下措施降低车辆行驶产生的扬尘影响：

（1）运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过村庄等敏感目标时控制车速；

（2）在施工场地设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身，不带泥上路；

（3）在临时施工便道采取铺设钢板、定期洒水。

换流站施工区及线路塔基施工点土石方开挖时，表层土壤需人工开挖并临时堆放，在气候干燥、有风的情况下，会产生风力扬尘。本项目施工期通过采取以下措施降低土方作业等施工扬尘的影响：

（1）在施工场地设置围挡，定期洒水，确保施工场地周围环境清洁；

（2）选用商品混凝土，对施工作业处裸露地面覆盖防尘网，设置围挡，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；

（3）建筑垃圾等及时清运，在场地内临时堆存时采用密闭式防尘网遮盖；

（4）施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求。

综上所述，本项目施工过程中贯彻文明施工的原则，采取有效的扬尘防治措施，施工扬尘对环境空气的影响可以得到有效控制，施工扬尘对附近环境保护目标影响很小，且随着施工的结束能够很快恢复。

5.4 固体废物环境影响分析

本项目施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、建筑垃圾以及拆除已有线路产生的废旧导线、塔材等。

为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，在项目施工前应做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分类收集堆放，并及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。换流站土方施工及输电

线路塔基开挖的余土及时就地铺平。拆除线路清理塔基产生的建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地。拆除线路产生的废旧导线、塔材等，作为物资由建设单位回收利用。综上，本项目施工期固体废物均能妥善处理，对周围环境无影响。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 换流站工程

换流站施工期水污染源主要为施工人员生活污水、泥浆水及施工车辆冲洗废水等施工废水。施工期在不影响主体工程施工的同时优先修建临时化粪池、临时沉淀池等。施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后定期清运，不外排；施工泥浆水、车辆冲洗废水经沉淀处理后回用。换流站施工期生活污水、施工废水均不排入周围环境。因此，本项目换流站施工期产生的废污水不会对附近水环境产生不利影响。

5.5.2 线路工程

输电线路施工期水污染源主要为施工人员的生活污水和施工废水。输电线路施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，且一般临时租用当地民房居住，产生的少量生活污水利用当地已有的污水处理设施进行处理，对地表水环境基本无影响。新建输电线路基础施工等产生的少量施工废水采用沉淀池沉淀后清水回用，对周围水环境的影响亦很小。

本项目输电线路跨越多条河流，除夹江大跨越、长江大跨越已在扬镇直流一期工程完成架线施工外，其余跨越河流水体施工时，加强施工管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入沿线的河流等水体，严格控制施工范围，施工活动远离河道，不在河道管理范围内设置临时用地，设置临时排水沟及临时沉淀池，禁止施工废水漫排。线路采用一档跨越水体时，优先采用无人机放线等先进展放工艺，避免涉水施工。通过采取上述管理措施和污染防治措施后，本项目输电线路跨越河流施工时，亦不会对沿线地表水环境造成影响。

5.5.2.1 线路施工对沿线饮用水水源保护区影响分析

本项目江南段新建线路跨越丹阳市九曲河荆林应急水源地保护区二级保护区时，拟采用无害化方式一档跨越，不在保护区内立塔，拟采用无人机架线，施工活动亦避开保护区，不进入。同时做好施工期环境管理，制定专项施工作

业方案，确保周围水环境不受影响，施工废水不漫排，收集沉淀后回用；不在保护区内及周围冲洗、维修施工机械，做好施工漏油应急预案和防护措施，准备吸油毡等应急材料，防止漏油污染周围环境；不在保护区内及周围堆放施工固废，施工结束后及时进行场地清理，恢复植被。通过采取严格的环保措施，本项目线路施工不会影响丹阳市九曲河荆林应急水源地保护区内的水源水质。

5.5.2.2 线路施工对沿线清水通道维护区影响分析

（1）横泾河清水通道维护区

本项目江北段新建线路拟采用无害化方式一档跨越横泾河清水通道维护区，在横泾河清水通道维护区内不立塔、不设临时及永久用地，拟采用无人机架线跨越横泾河，在清水通道维护区内无落地施工内容，新建塔基离横泾河清水通道维护区的最近距离约 30m，塔基施工废水排入临时沉淀池沉淀后回用，不排入周围水体，不会影响横泾河清水通道维护区水质。

（2）新通扬运河（江都区）清水通道维护区

本项目输电线路江北段利用扬镇直流一期工程在新通扬运河（江都区）清水通道维护区内已建的 2 基铁塔预留双回路通道直接架线穿越，穿越路径长度约 0.92km。本期在新通扬运河（江都区）清水通道维护区内不新增临时及永久用地。因此本项目建设不会影响新通扬运河（江都区）清水通道维护区水质。

（3）夹江（江都区）清水通道维护区、夹江（广陵区）清水通道维护区

本项目位于夹江（江都区）清水通道维护区、夹江（广陵区）清水通道维护区内线路在直流一期项目中均已建成，本期工程仅利用其通电，在夹江（江都区）清水通道维护区、夹江（广陵区）清水通道维护区内均无施工建设内容，因此本项目建设不会影响夹江（江都区）清水通道维护区、夹江（广陵区）清水通道维护区水质。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级为二级，邵庄换流站、陵口换流站采用类比监测的方式进行运行期电磁环境影响分析评价。本项目输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方式进行运行期电磁环境影响分析评价。

6.1.1 换流站电磁环境影响预测与评价

6.1.1.1 类比对象

根据国内外研究成果和已通过竣工环保验收的直流输电工程分析，换流站电磁环境影响的主要因素为电压等级和布置形式等，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，且尽可能选择已通过竣工环境保护验收的换流站。

由于目前国内已投运的±200kV 直流输电工程仅浙江舟山±200kV 多端示范工程，其五座换流站：±200kV 舟定（400MW）、舟岱（300MW）、舟衢（100MW）、舟洋（100MW）、舟泗（100MW）换流站，分别位于五座海岛上，单个换流站在规模、布局、占地面积上均与本项目拟建的邵庄换流站和陵口换流站差异较大，且本项目陵口换流站采用 SLCC 技术方案，为±200kV 换流站国内首次工程应用，无法找到完全类似的换流站进行电磁环境影响分析。为了分析评价本项目邵庄换流站和陵口换流站运行后的电磁环境影响，本次环评选择常州市境内的政平±500kV 换流站作为类比监测对象。政平±500kV 换流站类比监测数据取自电磁环境现状检测数据，电磁环境监测结果均符合相关质量保证要求，能够反映换流站周围的电磁环境实际，符合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求。

合成电场监测结果中的负值表示极性，评价时均以绝对值进行评价。

类比监测结果表明，政平±500kV 换流站围墙外 5m 各测点处地面合成电场强度 E_{80} 监测结果为 0.08kV/m~6.12kV/m，地面合成电场强度 E_{95} 监测结果为 0.09kV/m~7.24kV/m，最大值均出现在换流站直流场负极线路出线附近。换流站南侧东端围墙外断面各测点处地面合成电场强度 E_{80} 监测结果为 0.54kV/m~2.85kV/m，地面合成电场强度 E_{95} 监测结果为 0.78kV/m~3.02kV/m，换流站监测

断面处地面合成电场强度测值随距围墙距离的增加总体呈逐渐减小的趋势。政平±500kV 换流站所有测点测值均满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

类比监测结果表明，政平±500kV 换流站围墙外 5m 各测点处工频电场强度监测结果为 3.2V/m~208.6V/m，工频磁感应强度监测结果为 0.10μT~0.35μT，最大值均出现在换流站交流场侧。换流站西侧北端围墙外断面各测点处工频电场强度监测结果为 67.1V/m~208.6V/m，工频磁感应强度监测结果为 0.24μT~0.35μT，换流站监测断面处工频电场强度、工频感应强度测值随距围墙距离的增加总体呈逐渐减小的趋势。政平±500kV 换流站所有测点测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

通过对已运行的政平±500kV 换流站的类比监测结果分析，可以预测邵庄换流站和陵口换流站本期工程投运后产生的合成电场、工频电场、工频磁场均能满足相应的评价标准要求，换流站周围电磁环境敏感目标处的合成电场、工频电场、工频磁场亦均能满足相应的评价标准要求。

6.1.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

6.1.2.1 预测因子

（1）直流输电线路：合成电场；

（2）交流输电线路：工频电场、工频磁场。

6.1.2.2 预测模式

（1）直流输电线路

本项目可研阶段，设计单位委托了中国电力科学研究院有限公司武汉分院对±200kV单回线路、±200kV双回线路、±200kV三回线路、500/±200kV混压双回线路、500/±200kV混压三回线路、±200/220kV混压四回线路下方电磁环境分布特性进行了研究，根据不同架设方式的线路参数，并基于模拟电荷法、上流有限元法等计算方法，建立预测模型开展电磁环境计算，并编制了《江苏扬州~镇江直流输电二期工程交直流共塔电磁环境影响研究》。本次环评在对该研究报告计算结果比对验证的基础上，计算本项目±200kV直流输电线路以及

交直流共塔运行时产生的合成电场强度，分析本项目±200kV直流输电线路投运后电磁环境影响程度及范围。

（2）交流输电线路

架空输电线路的工频电场、工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录C和附录D中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式进行，具体模式如下：

①工频电场强度预测

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径r远远小于架设高度h，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ——各导线的电位系数组成的m阶方阵（m为导线数目）。

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

对于500kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 500 \times 1.05/\sqrt{3} = 303.1\text{kV}$$

500kV各相导线对地电压分量为：

U_A=（303.1+j0）kV

U_B=（-151.6+j262.5）kV

U_C=（-151.6-j262.5）kV

对于220kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220 \times 1.05/\sqrt{3} = 133.4\text{kV}$$

220kV各相导线对地电压分量为：

U_A=（133.4+j0）kV

U_B=（-66.7+j115.5）kV

U_C=（-66.7-j115.5）kV

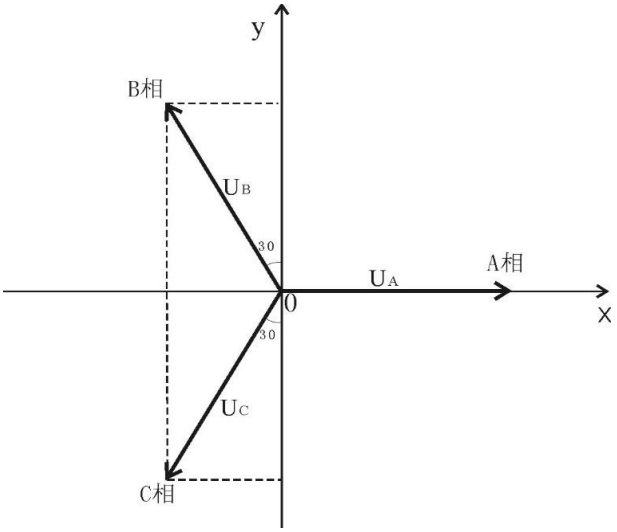

图 6.1-6 对地电压计算图

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用i，j，… 表示相互平行的实际导线，用i′，j′，… 表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L_{ij}^{'}}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ij}=\lambda_{ji}$$

式中：ε_0——真空介电常数，$\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times10^{-9}F/m$；

R_i——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入，R_i的计算式为：

$$R_i=R\cdot\sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中：R——分裂导线半径，m；

n——次导线根数；

r——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。空间任意

一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x，y）点的电场强度分量*Ex*和*Ey*可表示为：

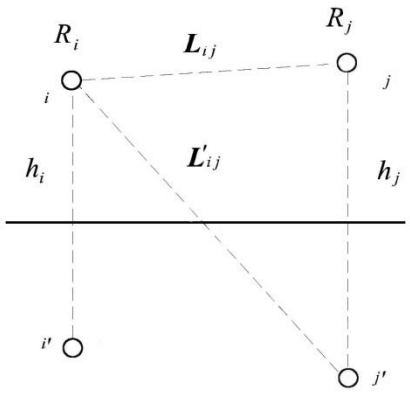

图 6.1-7 电位系数计算图

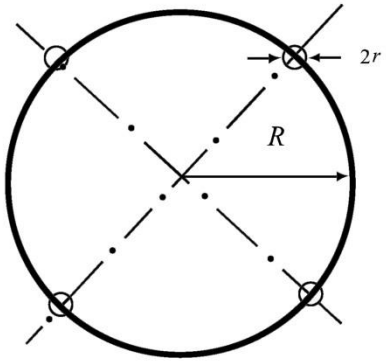

图 6.1-8 等效半径计算图

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{\left(L_i'\right)^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2}\right)$$

式中：x_i，y_i——导线i的坐标（i=1、2、…m）；

m——导线数目；

L_i，L_i'——分别为导线i及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^{m} E_{ixR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{ixI}$$

$$= E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^{m} E_{iyR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{iyI}$$

$$= E_{yR} + jE_{yI}$$

式中：E_{xR}——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI}——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR}——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI}——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y}$$
$$= \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$
$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

②工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离d：

$$d = 660\sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad （\mathrm{m}）$$

式中：ρ——大地电阻率，$\Omega \cdot m$；

f——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图6.1-9，不考虑导线i的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad （\mathrm{A/m}）$$

式中：I——导线i中的电流值，A；

h——导线与预测点的高差，m；

L——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

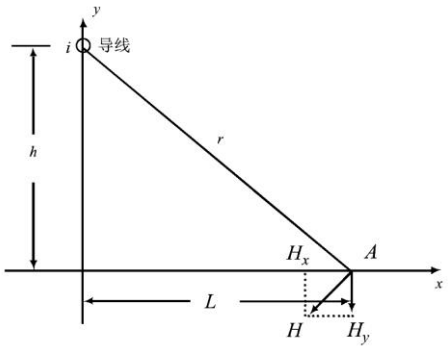

图 6.1-9 磁场向量图

6.1.2.3 预测方案

本项目输电线路按架设方式可分为以下几种预测方案。

方案1：±200kV单回直流输电线路

方案2：±200kV双回直流输电线路

方案3：±200kV三回直流输电线路（一般线路段）

方案4：±200kV三回直流输电线路（钻越段）

方案5：±200kV三回直流输电线路（夹江大跨越段）

方案6：±200kV三回直流输电线路（长江大跨越段）

方案7：500/±200kV混压双回交、直流共塔输电线路（利用500kV上高5683线混压双回）

方案8：500/±200kV混压三回交、直流共塔输电线路（与500kV都梦5292线混压三回）

方案9：±200kV/220kV混压四回交、直流共塔输电线路（与220kV石绍4Y27线/备用线混压四回线路）

方案10：±200kV/220kV混压四回交、直流共塔输电线路（与220kV梦石4M53/4M54线混压四回线路）

方案11：500kV单回交流输电线路（500kV江梦5291线）

方案12：500kV单回交流输电线路（500kV都梦5292线）

方案13：220kV双回交流输电线路（220kV石绍4Y27线/备用线）

方案14：220kV双回交流输电线路（220kV梦石4M53/4M54线）

方案15：220kV双回交流输电线路（220kV梦绍4M46/4M45线）

方案16：220kV四回交流输电线路（220kV石绍4Y27线/备用线/梦绍4M46/梦绍4M45线）

6.1.2.4 预测结果及评价

（1）方案1：±200kV单回直流输电线路

理论预测结果表明，本项目±200kV单回直流输电线路在极间距、导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，随着距线路走廊中心距离的增大，在极导线下方的合成电场强度呈现先增大后减小的趋势，在极导线附近合成电场强度达到最大值。

±200kV单回直流输电线路按照最低设计高度8m经过耕地、道路等场所时，线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值为9.14kV/m（塔型200-MC21D-Z1）、9.98kV/m（塔型200-MC21D-DJ2），分别出现在距线路中心地面投影±7m、-8m处，均满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中直流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度E_{95}为30kV/m的限值要求。

±200kV单回直流输电线路按照最低设计高度12m经过电磁环境敏感目标处时，线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值为4.53kV/m（塔型200-MC21D-Z1）、5.13kV/m（塔型200-MC21D-DJ2），分别出现在距线路中心地面投影±8m、±9m处，均满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）合成电场强度E_{95}限值25kV/m且E_{80}限值15kV/m的公众曝露控制限值要求。

（2）方案2：±200kV双回直流输电线路

理论预测结果表明，本项目±200kV双回直流输电线路在极间距、导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，随着距线路走廊中心距离的增大，在极导线下方的合成电场强度呈现先增大后减小的趋势，在极导线附近合成电场强度达到最大值。

±200kV双回直流输电线路按照最低设计高度8m经过耕地、道路等场所时，本期单回运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值为8.77kV/m（塔型200-MC21S-Z1）、8.72kV/m（塔型200-MC21S-J1），分别出现在距线路中心地面投影-7m、-8m处；远景双回运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值为8.68kV/m（塔型200-MC21D-Z1）、8.82kV/m（塔型200-MC21D-DJ2），分别出现在距线路中心地面投影（±7、±8）m、±8m处，均满足《直流输电

工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中直流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度E_{95}为30kV/m的限值要求。

±200kV双回直流输电线路按照最低设计高度12m经过电磁环境敏感目标处时，本期单回运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值为4.58kV/m（塔型200-MC21S-Z1）、4.56kV/m（塔型200-MC21S-J1），分别出现在距线路中心地面投影-7m、-8m处；远景双回运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值为4.21kV/m（塔型200-MC21S-Z1）、4.34kV/m（塔型200-MC21S-J1），分别出现在距线路中心地面投影（-8、-9）m、-9m处，均满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）合成电场强度E_{95}限值25kV/m且E_{80}限值15kV/m的公众曝露控制限值要求。

（3）方案3：±200kV三回直流输电线路（一般线路段）

理论预测结果表明，本项目±200kV三回直流输电线路（一般线路段）在极间距、导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，随着距线路走廊中心距离的增大，在极导线下方的合成电场强度呈现先增大后减小的趋势，在极导线附近合成电场强度达到最大值。

±200kV三回直流输电线路（一般线路段）按照最低设计高度11m经过耕地、道路等场所时，本期双回运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值为4.08kV/m（塔型200-MC21S-Z1）、4.89kV/m（塔型200-MC21S-J1），分别出现在距线路中心地面投影±7m、±9m处；远景三回运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值为4.39kV/m（塔型200-MC21D-Z1）、5.28kV/m（塔型200-MC21D-DJ2），分别出现在距线路中心地面投影-7m、±10m处，均满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中直流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度E_{95}为30kV/m的限值要求。

±200kV三回直流输电线路按照最低设计高度12m经过电磁环境敏感目标处时，本期双回运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值为3.36kV/m（塔型200-MC21S-Z1）、4.14kV/m（塔型200-MC21S-J1），分别出现在距线路中心地面投影±7m、±9m处；远景三回运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值为3.68kV/m（塔型200-MC21S-Z1）、4.52kV/m（塔型

200-MC21S-J1），分别出现在距线路中心地面投影±8m、±10m 处，均满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）合成电场强度E_{95}限值 25kV/m 且E_{80}限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

（4）方案 4：±200kV 三回直流输电线路（钻越段）

理论预测结果表明，本项目±200kV 三回直流输电线路（钻越段）在极间距、导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，随着距线路走廊中心距离的增大，在极导线下方的合成电场强度呈现先增大后减小的趋势，在极导线附近合成电场强度达到最大值。

±200kV 三回直流输电线路（钻越段）按照最低设计高度 11m，本期双回、远景三回运行线路下方地面 0m 处产生的合成电场强度最大值分别为 4.43kV/m、5.18kV/m，均出现在距线路中心地面投影±17m 处。±200kV 三回直流输电线路（钻越段）经过耕地、道路等场所时，线路下方地面合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中直流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度E_{95}为 30kV/m 的限值要求；经过电磁环境敏感目标处时，线路下方地面合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）合成电场强度E_{95}限值 25kV/m 且E_{80}限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

（5）方案 5：±200kV 三回直流输电线路（夹江大跨越段）

理论预测结果表明，本项目±200kV 三回直流输电线路（夹江大跨越段）在极间距、导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，随着距线路走廊中心距离的增大，在极导线下方的合成电场强度呈现先增大后减小的趋势，在极导线附近合成电场强度达到最大值。

±200kV 三回直流输电线路（夹江大跨越段）按照最低设计高度 30m，本期双回、远景三回运行线路下方地面 0m 处产生的合成电场强度最大值分别为 0.43kV/m、0.62kV/m，分别出现在距线路中心地面投影（-13~-15、13~14）m、（-15~-18、15~18）m 处。±200kV 三回直流输电线路（夹江大跨越段）经过耕地、道路等场所时，线路下方地面合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中直流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度E_{95}为 30kV/m 的限值要求；经过电磁环境敏感目标处时，线路下方地面合成电场能满足《直流

输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

（6）方案 6：±200kV 三回直流输电线路（长江大跨越段）

理论预测结果表明，本项目±200kV 三回直流输电线路（长江大跨越段）在极间距、导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，随着距线路走廊中心距离的增大，在极导线下方的合成电场强度呈现先增大后减小的趋势，在极导线附近合成电场强度达到最大值。

±200kV 三回直流输电线路（长江大跨越段）按照最低设计高度 30m，本期双回、远景三回运行线路下方地面 0m 处产生的合成电场强度最大值分别为 0.28kV/m、0.46kV/m，分别出现在距线路中心地面投影（-12~-14、12~14）m、（-15~-18、15~18）m 处。±200kV 三回直流输电线路（长江大跨越段）经过耕地、道路等场所时，线路下方地面合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中直流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 为 30kV/m 的限值要求；经过电磁环境敏感目标处时，线路下方地面合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

（7）方案 7：500/±200kV 混压双回交、直流共塔输电线路（利用 500kV 上高 5683 线混压双回）

理论预测结果表明，本项目 500/±200kV 混压双回交、直流共塔输电线路（利用 500kV 上高 5683 线混压双回）在极间距、导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，随着距线路走廊中心距离的增大，在极导线下方的合成电场强度呈现先增大后减小的趋势，在极导线附近合成电场强度达到最大值。

500/±200kV 混压双回交、直流共塔输电线路（利用 500kV 上高 5683 线混压双回）最下层导线按照最低设计高度 17m 经过耕地、道路等场所时，线路下方地面 0m 处产生的合成电场强度最大值为 2.85kV/m，分别出现在距线路中心地面投影 8m 处，满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中直流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 为 30kV/m 的限值要求。

500/±200kV 混压双回交、直流共塔输电线路（利用 500kV 上高 5683 线混

压双回）最下层导线按照最低设计高度 18m 经过电磁环境敏感目标处时，线路下方地面 0m 处产生的合成电场强度最大值为 2.59kV/m，出现在距线路中心地面投影 7m 和 8m 处，满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

（8）方案 8：500/±200kV 混压三回交、直流共塔输电线路（与 500kV 都梦 5292 线混压三回）

理论预测结果表明，本项目 500/±200kV 混压三回交、直流共塔输电线路在极间距、导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，随着距线路走廊中心距离的增大，在极导线下方的合成电场强度呈现先增大后减小的趋势，在极导线附近合成电场强度达到最大值；交流线路下方的工频电场强度亦呈现先增大后减小的趋势，在边导线外侧工频电场强度达到最大值；交流线路下方的工频磁感应强度在线路走廊中心附近最大，随着距线路走廊中心距离的增大而减小。

合成电场：

500/±200kV混压三回交、直流共塔输电线路最下层直流线路导线按照最低设计高度12m，本期混压双回运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值分别为 4.78kV/m（塔型 500/200-J1）、4.77kV/m（塔型 500/200-DJ），分别出现在距线路中心地面投影-9m、-11m处；远景混压三回运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值分别为4.52kV/m（塔型500/200-J1）、4.61kV/m（塔型 500/200-DJ），分别出现在距线路中心地面投影-10m、-12m处。500/±200kV混压三回交、直流共塔输电线路经过耕地、道路等场所时，线路下方地面合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中直流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 为 30kV/m 的限值要求；经过电磁环境敏感目标处时，线路下方地面合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

工频电场、工频磁场：

500/±200kV混压三回交、直流共塔输电线路最下层直流线路导线按照最低设计高度 12m，线路下方地面 1.5m 处产生工频电场强度最大值 1.063kV/m（塔

型 500/200-J1）、1.133kV/m（塔型 500/200-DJ），分别出现在距线路中心地面投影（-23、-24）m、-26m处；工频磁感应强度最大值8.444μT（塔型500/200-J1）、9.286（塔型500/200-DJ），分别出现在距线路中心地面投影0m、-1m处。500/±200kV 混压三回交、直流共塔输电线路经过耕地、道路等场所时，线路下方地面工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 控制限值要求，工频磁感应强度能满足 100μT 公众曝露控制限值要求；经过电磁环境敏感目标处时，线路下方地面工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

（9）方案 9：±200kV/220kV 混压四回交、直流共塔输电线路（与 220kV 石绍 4Y27 线/备用线混压四回线路）

理论预测结果表明，本项目±200kV/220kV 混压四回交、直流共塔输电线路（与 220kV 石绍 4Y27 线/备用线混压四回线路）在极间距、导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，随着距线路走廊中心距离的增大，在极导线下方的合成电场强度呈现先增大后减小的趋势，在极导线附近合成电场强度达到最大值；交流线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度线路边导线附近最大，随着距线路边导线距离的增大而减小。

合成电场：

±200kV/220kV 混压四回交、直流共塔输电线路（与 220kV 石绍 4Y27 线/备用线混压四回线路）经过耕地、道路等场所时，最下层交流线路导线按照最低设计高度 8m，本期运行线路下方地面 0m 处产生的合成电场强度最大值分别为 5.38kV/m（塔型 200/220-Z1）、5.32kV/m（塔型 200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影-6m、-7m 处；远景运行线路下方地面 0m 处产生的合成电场强度最大值分别为 0.72kV/m（塔型 200/220-Z1）、0.82kV/m（塔型 200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影（12、13）m、（12~15）m 处。线路下方地面合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中直流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度 E_{95} 为 30kV/m 的限值要求。

±200kV/220kV 混压四回交、直流共塔输电线路（与 220kV 石绍 4Y27 线/

备用线混压四回线路）经过电磁环境敏感目标处时，最下层交流线路导线按照最低设计高度12m，本期运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值分别为2.96kV/m（塔型 200/220-Z1）、2.91kV/m（塔型 200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影-6m、-7m 处；远景运行线路下方地面 0m 处产生的合成电场强度最大值分别为0.55kV/m（塔型200/220-Z1）、0.64kV/m（塔型200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影（12~15）m、（14、15）m 处。线路下方地面合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）合成电场强度E_{95}限值25kV/m且E_{80}限值15kV/m的公众曝露控制限值要求。

工频电场、工频磁场：

±200kV/220kV 混压四回交、直流共塔输电线路（与 220kV 石绍 4Y27 线/备用线混压四回线路）经过耕地、道路等场所时，最下层交流线路导线按照最低设计高度 8m，本期运行线路下方地面 1.5m 处产生工频电场强度最大值5.115kV/m（塔型200/220-Z1）、5.056kV/m（塔型200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影-6m、-7m 处；工频磁感应强度最大值 37.613μT（塔型 200/220-Z1）、36.803（塔型 200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影-6m、-7m 处。远景运行线路下方地面 1.5m 处产生工频电场强度最大值 5.782kV/m（塔型200/220-Z1）、5.367kV/m（塔型 200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影±5m、±7m 处；工频磁感应强度最大值 40.770μT（塔型 200/220-Z1）、37.063（塔型 200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影±7m、±9m 处。线路下方地面工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度10kV/m控制限值要求，工频磁感应强度能满足100μT公众曝露控制限值要求。

±200kV/220kV 混压四回交、直流共塔输电线路（与 220kV 石绍 4Y27 线/备用线混压四回线路）经过电磁环境敏感目标处时，最下层交流线路导线按照最低设计高度 12m，本期运行线路下方地面 1.5m 处产生工频电场强度最大值2.711kV/m（塔型200/220-Z1）、2.687kV/m（塔型200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影-6m、-7m 处；工频磁感应强度最大值 19.177μT（塔型 200/220-Z1）、18.669μT（塔型 200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影-6m、-7m 处。远景运行线路下方地面 1.5m 处产生工频电场强度最大值 3.733kV/m（塔型

200/220-Z1）、24.568kV/m（塔型200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影0m、±5m处；工频磁感应强度最大值24.568μT（塔型200/220-Z1）、21.382μT（塔型200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影±6m、±9m处。线路下方地面工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

（10）方案10：±200kV/220kV混压四回交、直流共塔输电线路（与220kV梦石4M53/4M54线混压四回线路）

理论预测结果表明，本项目±200kV/220kV混压四回交、直流共塔输电线路（与220kV梦石4M53/4M54线混压四回线路）在极间距、导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，随着距线路走廊中心距离的增大，在极导线附近合成电场强度达到最大值后随距离增大而减小；交流线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度在线路边导线附近最大，随着距线路边导线距离增大而减小。

合成电场：

±200kV/220kV混压四回交、直流共塔输电线路（与220kV梦石4M53/4M54线混压四回线路）经过耕地、道路等场所时，最下层交流线路导线按照最低设计高度8m，本期运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值分别为6.13kV/m（塔型200/220-Z1）、5.67kV/m（塔型200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影-5m、-7m处；远景运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值分别为0.40kV/m（塔型200/220-Z1）、0.43kV/m（塔型200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影（-11~-17）m、（-13~-19）m处。线路下方地面合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中直流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度E_{95}为30kV/m的限值要求。

±200kV/220kV混压四回交、直流共塔输电线路（与220kV梦石4M53/4M54线混压四回线路）经过电磁环境敏感目标处时，最下层交流线路导线按照最低设计高度12m，本期运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值分别为4.01kV/m（塔型200/220-Z1）、3.49kV/m（塔型200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影0m、-5m处；远景运行线路下方地面0m处产生的合成电场强度最大值分别为0.30kV/m（塔型200/220-Z1）、0.32kV/m（塔型200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影（-13~-18）m、（-14~-21）m处。

线路下方地面合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

工频电场、工频磁场：

±200kV/220kV 混压四回交、直流共塔输电线路（与 220kV 梦石 4M53/4M54 线混压四回线路）经过耕地、道路等场所时，最下层交流线路导线按照最低设计高度 8m，线路下方地面 1.5m 处产生工频电场强度最大值 5.710kV/m（塔型200/220-Z1）、5.330kV/m（塔型200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影±5m、±7m 处；工频磁感应强度最大值 41.075μT（塔型 200/220-Z1）、37.645（塔型 200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影-7m、-9m 处。线路下方地面工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 控制限值要求，工频磁感应强度能满足 100μT 公众曝露控制限值要求。

±200kV/220kV 混压四回交、直流共塔输电线路（与 220kV 石绍 4Y27 线/备用线混压四回线路）经过电磁环境敏感目标处时，最下层交流线路导线按照最低设计高度 12m，线路下方地面 1.5m 处产生工频电场强度最大值 3.640kV/m（塔型 200/220-Z1）、3.186kV/m（塔型 200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影 0m、±5m 处；工频磁感应强度最大值 24.450μT（塔型 200/220-Z1）、21.527μT（塔型200/220-JF），分别出现在距线路中心地面投影-6m、-9m处。线路下方地面工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

（11）方案 11：500kV 单回交流输电线路（500kV 江梦 5291 线）

理论预测结果表明，本项目 500kV 单回交流输电线路（500kV 江梦 5291 线）在导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，线路下方的工频电场强度在线路边导线附近最大、工频磁感应强度在线路中心下方最大，均随着距线路导线距离增大而减小。

500kV 单回交流输电线路（500kV 江梦 5291 线）导线按照最低设计高度 35m，线路下方地面 1.5m、4.5m 处产生工频电场强度最大值分别为 1.395kV/m、1.443kV/m，分别出现在距线路中心地面投影±19m、±18m 处；工频磁感应强

度最大值分别为8.012μT、9.439μT，均出现在距线路中心地面投影0m处。经过耕地、道路等场所时，线路下方地面1.5m处工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度10kV/m控制限值要求，工频磁感应强度能满足 100μT 公众曝露控制限值要求。经过电磁环境敏感目标处时，线路下方地面1.5m处工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

（12）方案12：500kV单回交流输电线路（500kV都梦5292线）

理论预测结果表明，本项目500kV单回交流输电线路（500kV都梦5292线）在导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，线路下方的工频电场强度在线路边导线附近最大、工频磁感应强度在线路中心附近最大，均随着距线路导线距离增大而减小。

500kV 单回交流输电线路（500kV 都梦 5292 线）导线按照最低设计高度22m，线路下方地面 1.5m 处产生工频电场强度最大值为 1.735kV/m，出现在距线路中心地面投影-19m 处；工频磁感应强度最大值为 9.277μT，出现在距线路中心地面投影-1m处。经过耕地、道路等场所时，线路下方地面1.5m处工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m控制限值要求，工频磁感应强度能满足 100μT 公众曝露控制限值要求。经过电磁环境敏感目标处时，线路下方地面1.5m处工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

（13）方案13：220kV双回交流输电线路（220kV石绍4Y27线/备用线）

理论预测结果表明，本项目220kV双回交流输电线路（220kV石绍4Y27线/备用线）在导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度在线路边导线附近最大，均随着距线路导线距离增大而减小。

220kV双回交流输电线路（220kV石绍4Y27线/备用线）经过耕地、道路等场所时，导线按照最低设计高度 8m，本期运行线路下方地面 1.5m 处产生工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为4.941kV/m、36.366μT，均出现在距线

路中心地面投影-6m处。远景运行线路下方地面1.5m处产生工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为5.514kV/m、38.985μT，分别出现在距线路中心地面投影±5m、±7m处。线路下方地面工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度10kV/m控制限值要求，工频磁感应强度能满足100μT公众曝露控制限值要求。

220kV双回交流输电线路（220kV石绍4Y27线/备用线）经过电磁环境敏感目标时，导线按照最低设计高度17m，本期运行线路下方地面1.5m处产生工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为1.442kV/m、10.136μT，均出现在距线路中心地面投影-6m处。远景运行线路下方地面1.5m处产生工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为2.320kV/m、15.400μT，均出现在距线路中心地面投影0m处。线路下方地面工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

（14）方案14：220kV双回交流输电线路（220kV梦石4M53/4M54线）

理论预测结果表明，本项目220kV双回交流输电线路（220kV梦石4M53/4M54线）在导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度在线路边导线或线路中心附近最大，均随着距线路导线距离增大而减小。

220kV双回交流输电线路（220kV梦石4M53/4M54线）经过耕地、道路等场所时，导线按照最低设计高度8m，线路下方地面1.5m处产生工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为5.467kV/m、39.532μT，分别出现在距线路中心地面投影±5m、-7m处。线路下方地面工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度10kV/m控制限值要求，工频磁感应强度能满足100μT公众曝露控制限值要求。

220kV双回交流输电线路（220kV梦石4M53/4M54线）经过电磁环境敏感目标时，导线按照最低设计高度12m，线路下方地面1.5m处产生工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为3.440kV/m、23.311μT，分别出现在距线路中心地面投影0m、-6m处。线路下方地面工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

（15）方案15：220kV双回交流输电线路（220kV梦绍4M46/4M45线）

理论预测结果表明，本项目220kV双回交流输电线路（220kV梦绍4M46/4M45线）在导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度在线路边导线或线路中心附近最大，均随着距线路导线距离增大而减小。

220kV双回交流输电线路（220kV梦绍4M46/4M45线）经过耕地、道路等场所时，导线按照最低设计高度8m，线路下方地面1.5m处产生工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为5.465kV/m、38.641μT，分别出现在距线路中心地面投影-6m、-8m处。线路下方地面工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度10kV/m控制限值要求，工频磁感应强度能满足100μT公众曝露控制限值要求。

220kV双回交流输电线路（220kV梦绍4M46/4M45线）经过电磁环境敏感目标处时，导线按照最低设计高度12m，线路下方地面1.5m处产生工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为3.456kV/m、22.933μT，分别出现在距线路中心地面投影（0~-1）m、6m处。线路下方地面工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

（16）方案16：220kV四回交流输电线路（220kV石绍4Y27线/备用线/梦绍4M46/梦绍4M45线）

理论预测结果表明，本项目220kV四回交流输电线路（220kV石绍4Y27线/备用线/梦绍4M46/梦绍4M45线）在导线对地高度和预测点高度均相同的情况下，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度在线路边导线或线路中心附近最大，均随着距线路导线距离增大而减小。

220kV四回交流输电线路（220kV石绍4Y27线/备用线/梦绍4M46/梦绍4M45线）经过耕地、道路等场所时，导线按照最低设计高度8m，本期运行线路下方地面1.5m处产生工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为7.267kV/m、52.528μT，分别出现在距线路中心地面投影12m、16m处。远景运行线路下方地面1.5m处产生工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为7.315kV/m、52.921μT，分别出现在距线路中心地面投影±11m、17m处。线路

下方地面工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度10kV/m控制限值要求，工频磁感应强度能满足100μT公众曝露控制限值要求。

220kV 四回交流输电线路（220kV 石绍 4Y27 线/备用线/梦绍 4M46/梦绍 4M45 线）电磁环境敏感目标处时，本期运行导线按照最低设计高度15m，线路下方地面 1.5m 处产生工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 3.346kV/m、24.503μT，分别出现在距线路中心地面投影 12m、14m 处。远景运行导线按照最低设计高度15m，线路下方地面1.5m处产生工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 3.592kV/m、26.111μT，分别出现在距线路中心地面投影±10m、15m 处。线路下方地面工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

（17）电磁环境敏感目标电磁环境预测

根据理论计算，本项目输电线路按照设计高度经过电磁环境敏感目标处时，电磁环境敏感目标处地面0m合成电场强度和空间合成电场强度均满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）合成电场强度 E_{95} 的限值为 25kV/m 且 E_{80} 的限值为 15kV/m 的公众曝露控制限值要求；电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT的公众曝露控制限值要求。

6.1.3 电磁环境影响预测结论

6.1.3.1 换流站电磁环境影响预测结论

通过类比监测分析，本项目邵庄换流站和陵口换流站投运后站界外合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求；工频电场、工频磁场均能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

本项目邵庄换流站周围电磁环境敏感目标处的合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求；工频电场、工频磁场均能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、

工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

6.1.3.2 输电线路电磁环境影响预测结论

（1）±200kV单回直流输电线路、±200kV双回直流输电线路

本项目±200kV 单回直流输电线路、±200kV 双回直流输电线路导线最小对地高度为8m时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值30kV/m要求，且应给出警示和防护指示标志；导线最小对地高度为12m时，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值25kV/m且E_{80}限值15kV/m的公众曝露控制限值要求。

（2）±200kV三回直流输电线路

本项目±200kV 三回直流输电线路（一般线路段）导线最小对地高度为11m时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值30kV/m要求，且应给出警示和防护指示标志；导线最小对地高度为12m时，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值25kV/m且E_{80}限值15kV/m的公众曝露控制限值要求。

本项目±200kV 三回直流输电线路（钻越段）导线最小对地高度为11m时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值30kV/m要求，且应给出警示和防护指示标志；经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值25kV/m且E_{80}限值15kV/m的公众曝露控制限值要求。

本项目±200kV 三回直流输电线路（夹江大跨越段）、±200kV 三回直流输电线路（长江大跨越段）导线最小对地高度为30m时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及

其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值30kV/m要求，且应给出警示和防护指示标志；经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值25kV/m且E_{80}限值15kV/m的公众曝露控制限值要求。

（4）500/±200kV混压双回输电线路

本项目500/±200kV混压双回输电线路（利用500kV上高5683线混压双回）导线最小对地高度为17m时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值30kV/m要求，且应给出警示和防护指示标志；导线最小对地高度为18m时，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值25kV/m且E_{80}限值15kV/m的公众曝露控制限值要求。

（5）500/±200kV混压三回输电线路

本项目500/±200kV混压三回输电线路（与500kV都梦5292线混压三回）最下层直流线路导线最小对地高度为12m时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值30kV/m要求，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度10kV/m控制限值、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志；经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值25kV/m且E_{80}限值15kV/m的公众曝露控制限值要求，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

（6）±200/220kV混压四回输电线路

本项目±200/220kV混压四回输电线路（与220kV石绍4Y27线/备用线混压四回线路）、±200/220kV混压四回输电线路（与220kV梦石4M53/4M54线混

压四回线路）最下层交流线路导线最小对地高度为8m时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值30kV/m要求，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度10kV/m控制限值、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志；最下层交流线路导线最小对地高度为12m时，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值25kV/m且E_{80}限值15kV/m的公众曝露控制限值要求，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

（7）500kV单回输电线路

本项目500kV单回输电线路（500kV江梦5291线）导线最小对地高度为35m、500kV单回输电线路（500kV都梦5292线）导线最小对地高度为22m时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度10kV/m控制限值、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志；经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

（8）220kV双回输电线路

本项目220kV双回输电线路（220kV石绍4Y27线/备用线）、220kV双回输电线路（220kV梦石4M53/4M54线）、220kV双回输电线路（220kV梦绍4M46/4M45线）导线最小对地高度为8m时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度10kV/m控制限值、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志；220kV双回输电线路（220kV石绍4Y27线/备用线）导线最小对地高度为17m、220kV双回输电线路（220kV梦石4M53/4M54线）导线最小对地高度为12m、220kV双回输电线路

（220kV梦绍4M46/4M45线）导线最小对地高度为12m时，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

（9）220kV四回输电线路

220kV四回交流输电线路（220kV石绍4Y27线/备用线/梦绍4M46/梦绍4M45线）导线最小对地高度为8m时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度10kV/m控制限值、工频磁感应强度100μT公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志；导线最小对地高度为15m时，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

（10）新建输电线路导线对地面高度要求

根据预测结果分析，本项目新建输电线路导线对地面最低设计高度详见表6.1-46。

表6.1-46 本项目输电线路对地面最低高度

输电线路架设方式	经过耕地、道路等场所	经过电磁环境敏感目标
±200kV单回直流输电线路	8m	12m
±200kV双回直流输电线路	8m	12m
±200kV三回直流输电线路（一般线路段）	11m	12m
±200kV三回直流输电线路（钻越段）	11m	11m
±200kV三回直流输电线路（夹江大跨越段）	30m	30m
±200kV三回直流输电线路（长江大跨越段）	30m	30m
500/±200kV混压双回输电线路 （利用500kV上高5683线混压双回）	17m	18m
500/±200kV混压三回输电线路 （与500kV都梦5292线混压三回）	最下层直流线路导线12m	最下层直流线路导线12m
±200/220kV混压四回输电线路 （与220kV石绍4Y27线/备用线混压四回线路）	最下层交流线路导线8m	最下层交流线路导线12m
±200/220kV混压四回输电线路 （与220kV梦石4M53/4M54线混压四回线路）	最下层交流线路导线8m	最下层交流线路导线12m
500kV单回输电线路（500kV江梦5291线）	35m	35m
500kV单回输电线路（500kV都梦5292线）	22m	22m

220kV双回输电线路（220kV石绍4Y27线/备用线）	8m	17m
220kV双回输电线路（220kV梦石4M53/4M54线）	8m	12m
220kV双回输电线路（220kV梦绍4M46/4M45线）	8m	12m
220kV四回交流输电线路（220kV石绍4Y27线/备用线/梦绍4M46/梦绍4M45线）	8m	15m

6.2 声环境影响预测与评价

本项目邵庄换流站、陵口换流站采用理论计算的方法对运行期声环境影响进行评价。本项目架空输电线路采用类比监测及理论计算的方式对运行期声环境影响进行评价。

6.2.1 换流站声环境影响预测与评价

6.2.1.1 预测方法

本次噪声预测分析采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的工业噪声预测模式，预测软件选用 Cadna/A 噪声预测软件，计算换流站本期规模及远景规模建成投运后厂界排放噪声贡献值，绘制噪声等声级曲线图；将本期规模及远景规模的厂界排放噪声贡献值作为评价量，分析换流站建成投运后厂界噪声达标情况；计算换流站声环境保护目标处的噪声贡献值和预测值，分析其达标情况。

6.2.1.2 预测结果及评价

（1）邵庄换流站

根据邵庄换流站噪声预测结果，东侧围墙外1m位于2类声环境功能区域本期、远景贡献值最大值分别为44.2dB(A)、44.3dB(A)，南侧围墙外1m处本期、远景贡献值最大值分别为41.3dB(A)、41.4dB(A)，西侧围墙外1m处本期及远景贡献值最大值均为41.0dB(A)，北侧围墙西端外1m位于2类声环境功能区域本期及远景贡献值最大值均为42.8dB(A)，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求；东侧围墙外1m位于4a类声环境功能区域本期、远景贡献值最大值均为44.3dB(A)，北侧围墙西端外1m位于4a类声环境功能区域本期、远景贡献值最大值均为41.8dB(A)，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准限值要求。

此外，邵庄换流站本期及远景规模投运后在厂界周围存在声影区，其中位

于 4a 类声环境功能区域的东侧厂界围墙北端外 2m~40m 噪声贡献值最大值约48.5dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求；位于 2 类声环境功能区域东侧厂界围墙南端外 3m~25m 噪声贡献值最大值约47.4dB(A)，南侧厂界围墙外 3m~55m 噪声贡献值最大值约 48.6dB(A)，西侧厂界围墙外 3m~58m 噪声贡献值最大值约 49.2dB(A)，北侧厂界围墙西端外 3m~42m 噪声贡献值最大值约 48.6dB(A)，北侧厂界围墙东端外 4m~90m 噪声贡献值最大值约 48.8dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

邵庄换流站本期及远景规模投运后，周围声环境保护目标处昼间、夜间噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。

（2）陵口换流站

由预测结果可知，陵口换流站本期规模建成投运后厂界噪声贡献值为31.3dB(A)~38.0dB(A)，远景规模建成投运后厂界噪声贡献值为 38.6dB(A)~43.8dB(A)，均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

此外，陵口换流站本期及远景规模投运后在西侧厂界北端围墙外 30m~55m 存在声影区，声影区噪声贡献值最大值分别约为 45.4dB(A)、45.6dB(A)；远景规模投运后在南侧厂界西端围墙外 2m~27m 存在声影区，声影区噪声贡献值最大值约为 46.2dB(A)。陵口换流站本期及远景规模投运后，厂界外声环境均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

6.2.2 直流架空线路声环境影响预测与评价

本项目直流架空输电线路涉及±200kV 单回、±200kV 双回、±200kV 三回三种架设方式。目前江苏省境内尚未有已运行的±200kV 直流输电线路，本次评价选择省内已运行的±500kV 龙政线作为±200kV 单回直流架空输电线路类比对象进行类比监测评价，同时采用理论预测计算本项目±200kV 单回、±200kV 双回、±200kV 三回直流架空输电线路远景运行时对周围声环境的影响。

6.2.2.1 类比监测评价

按照建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件等条件，选用江苏省境内±500kV 龙政线作为本项目±200kV 单回直流架空线路的噪声类比对象。本项目±200kV 单回直流架空线路电压等级、输送容量均低于类比对象，架线型式及导线排列方式均与类比对象一致，导线均为四分裂导线、等效

截面积略小于类比对象，尽管本项目导线最低设计高度低于类比对象，但直流架空线路可听噪声主要由导线表面电晕放电产生，类比对象电压等级为±500kV高于本项目电压等级±200kV，线路导线表面电晕放电现场较本项目线路强，较为保守。综合考虑，选取±500kV 龙政线作为本项目±200kV 单回直流架空输电线路类比对象是可行的。

类比线路±500kV 龙政线线下昼间噪声最大值为 41.4dB(A)、夜间噪声最大值为39.9dB(A)，低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）的1类标准要求的昼间噪声限值 55dB(A)、夜间噪声限值 45dB(A)。线路噪声的最大值出现在线路正极导线下方，总体呈现随着距线路极导线的距离越远而逐渐减小的趋势。至距线路极导线地面投影约 35m 以外，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，且噪声水平接近背景噪声值，说明是主要受背景噪声影响。因此可知，±500kV单回直流架空输电线路对沿线的声环境影响很小。

类比监测结果表明，在扣除环境背景值后，类比线路在地面处的噪声贡献值最大值昼间为 37.2dB(A)、夜间为 35.9dB(A)，小于环境背景值。因此，由类比监测结果可知，本项目±200kV 单回直流架空线路投运后不会改变沿线声环境能现状，线路运行产生的可听噪声对周围声环境敏感目标影响均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

6.2.2.2 直流架空线路声环境影响理论预测

（1）预测公式

直流架空线路噪声采用美国邦维尔电力局（BPA）推荐公式进行预测：

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

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} 表示导线等效直径，mm，$0.66n^{0.64}d$（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。

当 n=2 时，直流架空线路噪声按下式计算：

$$AN=56.9+124\log（g_{\max}/25）+25\log（d/4.45）-10\log（D）-0.02D+2.6$$

式中：

d 表示子导线直径，cm。

（2）预测模式适用性分析

输电线路可听噪声主要取决于导线的几何特性、运行电压、对地距离和天气条件等因素。根据相关研究分析结果，目前，国际上常用的输电线路可听噪声计算公式包括美国邦维尔电力局（BPA）、美国电科院（EPRI）、加拿大魁北克省水电局研究所高电压试验室（IREQ）、德国 FGH 等推荐的公式。根据美国 IEEE 的研究成果，在 BPA、IREQ、FGH 等推荐的公式中，BPA 所荐公式误差最小，我国之前的特高压直流输电工程环境影响评价也基本采用该公式。

BPA 所荐公式适用于好天气的噪声预测，而国内外的理论研究和实验均已表明，由于离子被雨滴和雾滴携带和冲刷，造成直流线路好天气条件下噪声最大、雨雾天气反而有所减小，下雪天与晴天差别不大。因此，环评选择 BPA 公式预测计算好天气条件下的线路噪声影响是可行且偏于保守的。

（3）预测结果

从理论预测结果可以看出，本项目±200kV 单回直流架空线路线高 8m、12m 时，线下地面 1.2m 高度处可听噪声最大值分别为 30.0dB（A）、27.7dB（A）；±200kV 双回直流架空线路线高 8m、12m 时，线下地面 1.2m 高度处可听噪声最大值分别为 31.1dB（A）、29.3dB（A）；±200kV 三回（一般线路段）直流架空线路线高 11m、12m 时，线下地面 1.2m 高度处可听噪声最大值分别为 30.6dB（A）、30.2dB（A）；±200kV 三回（钻越段）直流架空线路线高 11m 时，线下地面 1.2m 高度处可听噪声最大值为 31.1dB（A）；±200kV 三回（夹江大跨越段）、±200kV 三回（长江大跨越段）直流架空线路线高 30m 时，线下地面 1.2m 高度处可听噪声最大值分别为 24.9dB（A）、13.6dB（A）。线下噪声最大值均出现在线路下层正极导线地面投影附近。

综上，本项目±200kV 直流架空线路按最不利影响规模投运后产生的可听噪声贡献值均很小，不会改变沿线声环境现状，投运后沿线的声环境仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准的限值要求。

6.2.3 交直流共塔架空线路声环境影响预测与评价

本项目交直流共塔架空线路涉及 500/±200kV 混压双回架空线路、500/±200kV 混压三回架空线路以及±200/220kV 混压四回架空线路。目前江苏省境内

尚未有已运行的500/±200kV、±200/220kV交直流共塔架空线路，本次评价采用理论预测计算本项目涉及的500/±200kV混压双回架空线路、500/±200kV混压三回架空线路以及±200/220kV混压四回架空线路远景运行时对周围声环境的影响。

6.2.3.1 预测公式

直流架空线路预测公式详见6.2.2.2小节。

交流架空线路预测公式采用美国邦维尔电力局（BPA）推荐公式：

$$SLA = 10\lg\sum_{i=1}^{Z}\lg^{-1}\left[\frac{PWL(i)-11.4\lg(R_i)-5.8}{10}\right]$$

式中：SLA—A计权声级；

Ri—测点至被测i相导线的距离；

Z—相数；

PWL(i)—i相导线的声功率级，PWL(i)按下式计算：

$$PWL(i) = -164.6 + 120\lg E + 55\lg deq$$

式中：E—导线的表面梯度，kV/cm；

deq—导线等效半径，按下式计算：

$$deq = 0.58n^{0.48}d$$

式中：n—导线分裂数，n≥3；

d—次导线直径，mm。

当n＜3时，对于每一相，可听噪声预测公式为：

$$AN=120\lg E + 55\lg d - 11.41\lg D\text{-}115.4$$

6.2.3.2 预测模式适用性分析

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

6.2.3.3 预测结果

从理论预测结果可以看出，本项目500/±200kV混压双回架空线路线高17m、18m时，线下地面1.2m高度处可听噪声最大值分别为40.0dB(A)、39.7dB(A)，

最大值出现在靠近500kV交流线路边导线地面投影附近；本项目500/±200kV混压三回架空线路下层直流线高12m时，线下地面1.2m高度处可听噪声最大值为38.1dB(A)，最大值出现在500kV交流线路边导线及±200kV直流线路正极导线地面投影附近。

本项目±200/220kV混压四回（与220kV石绍4Y27线/备用线混压四回）、±200/220kV混压四回（与220kV梦石4M53/4M54线混压四回）下层交流线路线高8m时，线下地面1.2m高度处的可听噪声最大值分别为30.3dB（A）、28.4dB（A）；线高12m时，线下地面1.2m高度处可听噪声最大值分别为29.4dB（A）、28.2dB（A）。最大值出现在220kV交流线路边导线及±200kV直流线路正极导线地面投影附近。

综上，本项目交直流共塔线路按最不利影响规模投运后产生的可听噪声贡献值均很小，不会改变沿线声环境现状，投运后沿线的声环境仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准的限值要求。

6.2.4 交流架空线路声环境影响预测与评价

本项目交流架空输电线路涉及500kV单回、220kV双回、220kV四回等几种架设方式，本次评价采用类比监测和理论计算分析本项目交流线路运行时对周围声环境的影响。

6.2.4.1 类比监测评价

按照建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件等条件，选用淮安市境内500kV任上5237线作为本项目500kV单回交流架空线路（500kV江梦5291线、500kV都梦5292线）的噪声类比对象；选用淮安市境内220kV范宝49E7/49E8线作为本项目220kV双回交流架空线路（220kV石绍4Y27线/备用线、220kV梦石4M53/4M54线、220kV梦绍4M46/4M45线）的噪声类比对象；选用镇江市境内220kV金访2M57线/访永4Y63线/西访4Y51线/西访4Y52线作为本项目220kV四回交流架空线路（220kV石绍4Y27/备用/梦绍4M46/梦绍4M45线）的噪声类比对象。

类比线路500kV任上5237线线下昼间噪声最大值为40.4dB(A)、夜间噪声最大值为39.0dB(A)，低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）的1类标准要求的昼间噪声限值55dB(A)、夜间噪声限值45dB(A)。线路噪声的最大值出现在线路边导线下方，总体呈现随着距线路边导线的距离越远而逐渐减小的趋势。至

距线路边导线地面投影约 35m 以外，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，且噪声水平接近背景噪声值，说明是主要受背景噪声影响。因此可知，500kV 单回交流架空输电线路对沿线的声环境影响很小。

类比监测结果表明，在扣除环境背景值后，类比线路在地面处的噪声贡献值最大值昼间为 36.5dB(A)、夜间为 35.7dB(A)，小于环境背景值。因此，由类比监测结果可知，本项目 500kV 单回交流架空线路投运后不会改变沿线声环境能现状，线路运行产生的可听噪声对周围声环境敏感目标影响均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

类比线路 220kV 范宝 49E7/49E8 线线下昼间噪声最大值为 40.3dB(A)、夜间噪声最大值为 38.1dB(A)，低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准要求的昼间噪声限值 55dB(A)、夜间噪声限值 45dB(A)。线路噪声的最大值出现在线路边导线下方，总体呈现随着距线路边导线的距离越远而逐渐减小的趋势。至距线路边导线地面投影约 30m 以外，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，且噪声水平接近背景噪声值，说明是主要受背景噪声影响。因此可知，220kV 双回交流架空输电线路对沿线的声环境影响很小。

类比监测结果表明，在扣除环境背景值后，类比线路在地面处的噪声贡献值最大值昼间为 36.0dB(A)、夜间为 34.1dB(A)，小于环境背景值。因此，由类比监测结果可知，本项目 220kV 双回交流架空线路投运后不会改变沿线声环境能现状，线路运行产生的可听噪声对周围声环境敏感目标影响均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

类比线路 220kV 金访 2M57 线/访永 4Y63 线/西访 4Y51 线/西访 4Y52 线线下昼间噪声最大值为 41.3dB(A)、夜间噪声最大值为 39.7dB(A)，低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准要求的昼间噪声限值 55dB(A)、夜间噪声限值 45dB(A)。线路噪声的最大值出现在线路边导线下方及附近，总体呈现随着距线路边导线的距离越远而逐渐减小的趋势。至距线路边导线地面投影约 35m 以外，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，且噪声水平接近背景噪声值，说明是主要受背景噪声影响。因此可知，220kV 四回交流架空输电线路对沿线的声环境影响很小。

类比监测结果表明，在扣除环境背景值后，类比线路在地面处的噪声贡献值最大值昼间为 37.0dB(A)、夜间为 35.5dB(A)，小于环境背景值。因此，由类

比监测结果可知，本项目 220kV 四回交流架空线路投运后不会改变沿线声环境能现状，线路运行产生的可听噪声对周围声环境敏感目标影响均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

6.2.4.2 交流架空线路声环境影响理论预测

（1）预测公式及预测模式适用性

交流架空线路预测公式及预测模式适用性详见 6.2.3.1 和 6.2.3.2 小节。

（2）预测结果

从理论预测结果可以看出，本项目 500kV 江梦 5291 线线高 35m 时，线下地面 1.2m 高度处可听噪声最大值为 38.6dB(A)；500kV 都梦 5292 线线高 22m 时，线下地面 1.2m 高度处可听噪声最大值为 43.3dB(A)。最大值出现在线路中心至边导线地面投影内侧。

本项目 220kV 石绍 4Y27/备用线线高 8m、17m 时，线下地面 1.2m 高度处可听噪声最大值分别为 30.0dB(A)、27.7dB(A)；220kV 梦石 4M53/4M54 线线高 8m、12m 时，线下地面 1.2m 高度处可听噪声最大值分别为 28.4dB(A)、26.9dB(A)；220kV 梦绍 4M46/4M45 线线高 8m、12m 时，线下地面 1.2m 高度处可听噪声最大值分别为 23.1dB(A)、22.0dB(A)。最大值出现在线路中心至边导线地面投影内侧。

本项目 220kV 石绍 4Y27/备用/梦绍 4M46/梦绍 4M45 线线高 8m、15m 时，线下地面 1.2m 高度处可听噪声最大值分别为 27.1dB(A)、24.9dB(A)。最大值出现在线路中心至 220kV 石绍 4Y27/备用线的边导线地面投影内侧。

综上，本项目交流架空线路按最不利影响规模投运后产生的可听噪声贡献值均很小，不会改变沿线声环境现状，投运后沿线的声环境仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准的限值要求。

6.2.5 沿线声环境保护目标处声环境影响预测

按远景最不利影响计算本项目输电线路沿线声环境保护目标处预测值，其中背景值取各声环境保护目标处的本次现状监测值。本项目架空线路投运后噪声影响贡献值较低，对评价范围内声环境保护目标影响很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，因此本项目输电线路建成后线路所经区域的环境噪声仍能维持原有水平。各声环境保护目标处的噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求。

6.2.6 声环境影响预测与评价结论

6.2.6.1 换流站声环境影响结论

本项目邵庄换流站、陵口换流站在合理布局，优先选用低噪声设备，对换流变压器采取加装 Box-in 隔声罩，并采取对围墙局部加高等隔声降噪措施的情况下，投运后厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求。周围声环境保护目标处噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。换流站本期及远景规模投运后，对周围声环境影响较小。

6.2.6.2 架空线路声环境影响结论

本项目架空线路投运后噪声影响贡献值较低，对评价范围内声环境保护目标影响很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，因此本项目架空输电线路建成后线路所经区域的环境噪声仍能维持原有水平。各声环境保护目标处的噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求。

6.3 生态影响分析

6.3.1 运行期对植物和植物多样性的影响分析

输变电工程在运行期内，对灌丛、草地植被等资源没有影响，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。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，以最大程度的保护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。

6.3.2 运行期对动物多样性的影响分析

（1）对两栖、爬行及哺乳类的影响

输变电建设项目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，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。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，由于巡线工人数

量少，且巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响这些动物的栖息和繁衍。

（2）对鸟类的影响

本项目换流站和输电线路的永久占地会减少鸟类的活动场所，且由于鸟类经常对输变电工程的安全运行造成威胁，鸟害一直被作为输变电工程的一个研究课题，随之各种型式的驱鸟器、防鸟刺也随之诞生，并被广泛使用，也因此将项目建设对鸟类栖息地的影响范围扩大。但另一方面，输电线路铁塔为较高大的人工设施，在一定程度上为一些喜欢在高处筑巢的鸟类提供了有利的栖息环境，这种现象在高大树木稀少的平原地区尤其明显。

本项目运行期对鸟类迁徙的影响与鸟类飞行高度、杆塔高度和天气状况有密切关系。迁徙途中，小型候鸟飞行高度一般在 300m 以下，鹤类在 300m~500m，鹳、雁等飞行高度可达 900m~1000m，均远高于输电线路铁塔高度。且鸟类一般都具有较好的视力，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 100m~200m 的距离下避开，因此在天气晴好的情况下，鸟类误撞铁塔的概率几乎为零。在天气条件较差时，如遇上暴雨、大风、大雾天气、有云的夜晚，鸟类通常会降低飞行高度，铁塔对中途停歇和直接迁徙的鸟类具有一定影响，但铁塔档距大，所以总体来说鸟类误撞铁塔的概率很小。

综上，本项目运行期对鸟类栖息地、迁徙飞行的影响很小。

6.3.3 运行期对景观的影响分析

换流站和输电线路的建设对受视觉影响的观景者产生一定视觉冲击，但景观影响的范围有限。

输电线路建设后，将在区域内形成新的输电线路、塔基景观，但由于塔基占地面积相对较小，对区域景观格局影响不大，线路也在高空跨越，不会对区域物种交流造成阻隔，不会对区域景观造成分割，施工结束后对施工中破坏的迹地和植被恢复的造林地进行人工抚育，生态系统处于稳定状态，不会破坏所在区域的生态系统完整性，本项目建设对景观的影响可以接受。

6.4 地表水环境影响分析

6.4.1 换流站地表水环境影响分析

（1）生活污水

邵庄换流站日常工作人员 20 人，陵口换流站日常工作人员 30 人。用水量按 150L/人·天考虑，排水系数 0.8，邵庄换流站生活污水量约为 2.4t/d，陵口换流站生活污水量约为 3.6t/d。

换流站生活污水主要污染因子为 COD、BOD_5、NH_3-N、SS、TP 等。生活污水中 COD 平均浓度约 340mg/L、BOD_5 平均浓度约 200mg/L、NH_3-N 平均浓度约 35mg/L、SS 平均浓度约 200mg/L、TP 平均浓度约 4mg/L。

（2）阀外冷却水排水

邵庄换流站阀外冷却水排水量最大约为 60t/d。陵口换流站阀外冷却水本期排水量最大约为 60t/d，远景最大约为 120t/d。阀外循环冷却水废水是除盐量和水温外其他污染物极小的清净下水，正常排水时，排水水温的温升与补水相比不超过 10℃~15℃（夏集~冬季）。冷却水排水 COD 和 SS 平均浓度均约为 40mg/L，其余指标与补水（自来水）相近。

（3）排放去向

邵庄换流站生活污水经站内化粪池处理后与换流阀冷却水排水经站外污水管网排至淮安区平桥污水处理厂处理；陵口换流站生活污水经站内化粪池处理后与换流阀冷却水排水经站外污水管网排至访仙污水处理厂处理。

（4）接管可行性分析

①邵庄换流站

邵庄换流站生活污水、阀外冷却水排水量约 62.4t/d，COD 年排放量约 1.174t/a，BOD_5 年排放量约 0.175t/a，NH_3-N 年排放量约 0.031t/a，SS 年排放量约 1.051t/a，TP 年排放量约 0.004t/a。邵庄换流站各污染因子浓度总体较低能满足淮安区平桥污水处理厂接管水质要求。

淮安区平桥污水处理厂主要接纳镇区及周边区域的生活污水，设计处理能力为 500t/d，2023 年平均处理水量为 255t/d，采用改良的 A2/O 处理工艺，具体为厌氧-缺氧-二级生物转轮曝气-沉淀-消毒排放。按本项目邵庄换流站最大排水约 62.4t/d 考虑，占淮安区平桥污水处理厂设计处理能力的 12.5%，在接纳本项目排水后，淮安区平桥污水处理厂仍有能力处理区域新增污水。

综上，从邵庄换流站排水水量、水质等角度分析，均符合淮安区平桥污水处理厂接管要求、处理能力，不会对污水处理厂产生冲击负荷，不会影响污水处理厂出水水质。邵庄换流站排水经淮安区平桥污水处理厂处理达《城镇污水

处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后，尾水排入二支排涝河，对周围地表水环境影响较小。

②陵口换流站

陵口换流站生活污水、阀外冷却水排水量本期约 63.6t/d、远景约 123.6t/d，COD 年排放量本期约 1.323t/a、远景约 2.199t/a，BOD_5 年排放量本期约 0.263t/a、远景约 0.263t/a，NH_3-N 年排放量本期约 0.046t/a、远景约 0.046t/a，SS 年排放量本期约 1.139t/a、远景约 2.015t/a，TP 年排放量本期约 0.005t/a、远景约 0.005t/a。陵口换流站各污染因子浓度总体较低，能满足访仙污水处理厂接管水质要求。

访仙污水处理厂服务范围主要是访仙镇区、陵口镇区、吕城镇沪宁铁路以北地区，一期工程设计处理能力 1 万 m^3/d，采用 A/O 工艺+混凝过滤+消毒处理。按本项目陵口换流站远景最大排水约 123.6t/d 考虑，占访仙污水处理厂设计处理能力的 1.24%，在接纳本项目排水后，访仙污水处理厂仍有能力处理区域新增污水。

综上，从陵口换流站排水水量、水质等角度分析，均符合访仙污水处理厂接管要求、处理能力，不会对污水处理厂产生冲击负荷，不会影响污水处理厂出水水质。陵口换流站排水经访仙污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）后，尾水排入窦庄新河，对周围地表水环境影响较小。

6.4.2 输电线路地表水环境影响分析

本项目输电线路运行期间无废水产生，不会对线路附近水体环境产生影响。

6.5 固体废物环境影响分析

（1）一般固废

本项目换流站工作人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，由环卫部门定期清运，不外排。

（2）危险废物

本项目换流站运行期间，铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃的铅蓄电池；站内变压器在正常情况下无废变压器油产生，在设备维护、更换和拆解过程中可能产生废变压器油。对照《国家危险废物名

录（2021 年版）》，废铅蓄电池、废变压器油均属于危险废物。废铅蓄电池废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31，产生后暂存于供电公司废铅蓄电池贮存点，在规定时限内交由有资质的单位回收处理；含油电气设备运维通过制定设备维护计划，提前联系有资质的单位，在设备维护、更换和拆解过程中一旦产生废变压器油，则立即交由有资质单位回收处理，并按照国家有关规定办理相关转移登记手续。

综上，本项目换流站运行期间所产生的固体废物能够得到妥善处理处置，对周围环境不产生影响。本项目输电线路运行期间无固废产生。因此，本项目产生的固体废物对周围环境影响较小。

6.6 环境风险分析

6.6.1 环境风险识别

换流站运行期可能发生的环境风险为站内变压器、油浸低抗等含油设备事故及检修期间变压器油泄漏产生的环境风险。变压器油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点＜-45℃，闪点≥135℃。

6.6.2 环境风险影响分析

邵庄换流站、陵口换流站站内变压器等含油电气设备下方均设事故油坑，站内分别设 1 座事故油池，事故油坑通过排油管道与事故油池相连，均采取防渗防漏措施，确保事故油和油污水在储存过程中不会渗漏。

参考扬镇直流一期工程及《国家电网公司输变电工程通用设备 35-750kV 变电站分册》（2022 修订版），换流变压器油量不大于 80t（约 89.4m^3），220kV 站用变压器油量不大于 65t（约 72.6m^3），35kV、10kV 站用变油量不大于 5t（约 5.59m^3），35kV 低抗油量不大于 6.5t（约 7.26m^3）。邵庄换流站单台换流变压器下方事故油坑有效容积不小于 18m^3，220kV 站用变下方事故油坑有效容积不小于 15m^3，35kV、10kV 站用变以及 35kV 低压电抗器下方事故油坑有效容积不小于 2m^3，站内事故油池有效容积约 125m^3；陵口换流站单台换流变压器下方事故油坑有效容积不小于 18m^3，220kV 站用变下方事故油坑有效容积不小于 15m^3，站内事故油池有效容积约 95m^3。邵庄换流站、陵口换流站站内事故油坑、事故油池均满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的相关规

定。换流站运行期正常情况下，换流变压器等含油电气设备无漏油产生。一旦发生事故，在事故排油或漏油情况下，所有油水混合物将渗过事故油坑上层卵石层，在此过程中，卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。最终事故油和事故油污水经事故油池收集后，由有资质单位处理处置。在采取上述措施后，同时在严格遵循检修及事故状态下变压器油处理处置操作规程前提下，本项目运行后的环境风险较小。

6.6.3 突发环境事件应急预案

为进一步保护环境，针对换流站油泄漏等可能事故，建设单位应建立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，风险发生时能紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

6.6.3.1 应急救援的组织

建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其职。指挥中心需有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各单元的报警信号应进入指挥中心。

6.6.3.2 应急预案的主要内容

建设单位应编制风险应急预案，其主要编制内容见表6.6-1。

表6.6-1 应急预案主要内容一览表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变区、配电装置区 保护目标：控制室、环境敏感目标
2	应急组织机构	站区：负责全站指挥、事故控制和善后救援 地区：对影响区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域； 清除污染措施：清除污染设备及配置
8	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施； 临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	培训计划	人员培训；应急预案演练
10	公众教育和信息	对换流站邻近地区开展公众教育、发布有关信息

6.6.3.3 油泄漏应急措施

（1）组织领导

领导机构：建设单位运行管理相关部门负责油泄漏处理问题，明确责任归属。

责任人：建设单位分管领导、站长、站内值班组长、值班巡视人员。

（2）事故应急措施

①发生油泄漏事故时，值班巡视人员应立即报告值班组长，并逐级报告站长、建设单位分管领导，采取必要防护措施，避免发生火灾、爆炸等事故；

②检查变压器油储存设施，确保泄漏的油储存在事故油坑、排油槽及事故油池中，并及时联系有资质单位处理处置。

③对事故现场进行勘察，对事故性质、应急措施及事故后果等进行评估；

④对事故现场与邻近区域进行防火区控制，对受事故油污染的设备进行清除；

⑤应急状态终止，对事故现场善后处理，邻近区域解除事故警戒及采取善后恢复措施，恢复设备运行。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

本项目在设计、施工、运行各个阶段均将采取相应的环境保护措施。这些措施是根据项目特点、设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从选址选线、设计、施工、运行各阶段针对各环境影响因子，规定了相应的环境保护措施，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。

本报告书根据输变电建设项目环境影响特点、区域环境特点及环境影响评价过程中发现的问题补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本项目的建设符合国家环境保护的法律法规、技术政策及产业政策的要求。

7.1.1 换流站工程环境保护措施

7.1.1.1 设计阶段环境保护措施

（1）电磁环境保护措施

优化换流站总平面布置，合理布置和屏蔽部分高压电气设备，减小相互间的电磁干扰；换流变压器尽量靠近阀厅，以变压器套管取代阀厅套管等，尽量缩短阀和变压器间的辐射回路、减少电磁环境影响；对产生大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽措施，并将机箱的孔、口、门缝的连接缝密封；为限制电晕产生的电磁环境影响，在设备定货时要求导线、母线、均压环、母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；在换流站围墙外设置警示标识；保证电磁环境符合标准限值要求。

（2）声环境保护措施

换流站通过选用低噪声设备，优化高噪声设备布局，充分利用站内建筑物及防火防爆墙隔声；换流变压器采用可移动全封闭（Box-in）的换流变；邵庄换流站厂界围墙在原 2.5m 高度的基础上整体加高至 3m，北侧围墙局部加高至 4m（自北侧围墙东端向西 54m 起，局部加高至 4m，加高长度约 30m）；南侧围墙局部加高至 4m（自南侧围墙西端向东 20m 起，局部加高至 4m，加高长度约 80m）；陵口换流站厂界围墙高 2.5m，西侧围墙局部加高至 7m（自西侧围墙北端向南 38m 起，局部加高至 7m，加高长度约 58m），南侧围墙局部加高至 4.5m

（自南侧围墙西端向东22m起，局部加高至4.5m，加高长度约95m）。

（3）水环境保护措施

换流站站内雨污分流，邵庄换流站工作人员生活污水经站内化粪池处理后与冷却水排水经站外污水管网排至淮安区平桥污水处理厂，执行平桥污水处理厂接管水质要求；陵口换流站工作人员生活污水经站内化粪池处理后与冷却水排水经站外污水管网排至访仙污水处理厂，执行访仙污水处理厂接管水质要求。

（4）固体废物污染防治措施

换流站站内设生活垃圾分类收集桶。

（5）环境风险防控措施

换流站站内变压器等含油电气设备下方均设事故油坑，站内设 1 座事故油池，事故油坑通过排油管道与事故油池相连，均采取防渗防漏措施。其中，邵庄换流站单台换流变压器下方事故油坑有效容积不小于 18m^3，220kV 站用变下方事故油坑有效容积不小于15m^3，35kV、10kV站用变以及35kV低压电抗器下方事故油坑有效容积不小于2m^3，站内事故油池有效容积约125m^3；陵口换流站单台换流变压器下方事故油坑有效容积不小于 18m^3，220kV 站用变下方事故油坑有效容积不小于15m^3，站内事故油池有效容积约95m^3。邵庄换流站、陵口换流站站内事故油坑、事故油池均满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）等相关标准要求。

（6）生态保护措施

在换流站选址时充分听取当地政府、生态环境、规划等部门的意见，尽量优化设计，以减少工程可能带来的环境影响。此外，邵庄换流站拟在综合楼楼前及站内主干道两侧进行适当绿化，绿化面积约 1.3hm^2；陵口换流站除换流变广场采用钢筋混凝土硬化地坪外，站内其余空地以及三期工程预留场地区域拟采用简单绿化处理，绿化面积约3.76hm^2。

7.1.1.2 施工期环境保护措施

（1）大气环境保护措施

施工期对大气环境的主要影响为施工扬尘，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施工场地设置围挡，定期洒水，确保施工工地周围环境清洁，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；

②建筑垃圾等及时清运，在场地内临时堆存时采用密闭式防尘网遮盖；

③选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，控制车速，采取遮盖、密闭措施，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖；

④在施工场地设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身，不带泥上路；

⑤施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，确保满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求。

（2）水环境保护措施

①换流站施工生产生活区设置临时化粪池，施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后定期清运，不排入周围环境；

②站址施工区域设置临时沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用，不排入周围环境。

（3）声环境保护措施

①施工应优先选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，选择低噪声的施工方法、工艺，优化高噪声设备布置，采取设置围挡、夜间不进行产生噪声的建筑施工等措施，将施工噪声影响控制在最低限度，以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的有关规定。因特殊需要必须连续施工作业的，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》《江苏省环境噪声污染防治条例》等规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民；

②运输车辆尽量避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，经过噪声敏感建筑物集中区域时禁止鸣笛；

③施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

（4）固体废物污染防治措施

①加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾的管理，施工人员产生的生活垃圾分类收集后，委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地。

②工程施工单位编制建筑垃圾处理方案并落实。

（5）电磁环境保护措施

电气设备安装施工时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地，或连接导线电位，以减小设备运行时因接触不良而产生的火花放电。

（6）生态保护措施

①加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；

②合理组织工程施工，严格控制施工临时用地范围，利用现有道路运输设备、材料等；

③开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复，临时占地采取钢板、彩条布等临时铺垫减少施工对地表植被的扰动；

④合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工；

⑤选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；

⑥施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；

⑦施工结束后，应及时清理施工现场，对换流站施工生产生活区及临时堆土区等施工临时用地进行复耕或绿化，恢复临时占用土地原有使用功能。

7.1.1.3 运行期环境保护措施

项目建成投运后，应及时进行竣工环境保护验收调查工作，确保项目满足各项环保标准要求。除此之外，还应做到：

（1）电磁环境及声环境保护措施

①定期巡检，保证各设备工作状态正常，避免因高压设备、配件等老化、损坏等导致的周围合成电场强度、工频电场强度、工频磁感应强度、噪声的增加；

②依法进行运行期的环境管理工作，定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合GB39220、GB8702、GB12348等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。变电站主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开；

③在换流站周围设立警示标识，加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作。

（2）水环境保护措施

邵庄换流站站内工作人员生活污水经化粪池预处理后，与换流阀冷却水排水一起排至站外污水管网，经站外污水管网排至淮安区平桥污水处理厂。陵口换流站站内工作人员生活污水经化粪池预处理后，与换流阀冷却水排水一起排至站外污水管网，经站外污水管网排至访仙污水处理厂。

（3）固体废物污染防治措施

①一般固体废物

换流站工作人员所产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，委托地方环卫部门及时清运。

②危险废物

换流站工作人员所产生的少量生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运，不外排；运行过程中产生的废铅蓄电池和废变压器油按危险废物管理要求制订危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，进行规范化管理，废铅蓄电池暂存于供电公司废铅蓄电池贮存点，在规定时限内交由有资质的单位回收处理；含油电气设备运维需要制定设备维护计划，提前联系有资质的单位，在设备维护、更换和拆解过程中一旦产生废变压器油，则立即交由有资质单位回收处理，并按照国家有关规定办理相关转移登记手续。

（4）环境风险防控措施

邵庄换流站、陵口换流站站内变压器等含油电气设备下方均设事故油坑，站内分别设 1 座事故油池，事故油坑通过排油管道与事故油池相连，均采取防渗防漏措施，确保事故油和油污水在储存过程中不会渗漏。换流站运行期正常情况下，换流变压器等含油电气设备无漏油产生。一旦发生事故，事故油和事故油污水经事故油池收集后，由有资质单位处理处置。

为进一步保护环境，针对换流站的油泄漏等可能事故，建设单位应建立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，定期演练，风险发生时能紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

7.1.2 线路工程环境保护措施

7.1.2.1 设计阶段环保措施

（1）电磁环境保护措施

①线路选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，通过优化路径，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，确保评价范围内长期住人的房屋电磁环境满足标准限值要求；

③新建输电线路导线对地面最低设计高度（详见表 6.1-46）需确保线路沿线环境敏感目标合成电场能够满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中公众曝露控制限值要求、工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。

（2）声环境保护措施

输电线路在满足工程对导线机械物理特性要求的前提下，尽量选择低噪声水平的导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等，保证导线高度，减小电晕产生的噪声对环境的影响。

（3）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、生态环境、规划等部门的意见，充分利用扬镇直流一期工程中建设的铁塔，采取补挂导线的方式一档跨越江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线、长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区、夹江（广陵区）清水通道维护区，穿越新通扬运河（江都区）清水通道维护区、江都东郊城市森林公园、夹江（江都区）清水通道维护区；采取无害化方式一档跨越丹阳市九曲河荆林应急水源地二级保护区、九曲河洪水调蓄区，以减少工程可能带来的生态影响；

②设计阶段尽量优化路线，归并新建线路通道，尽量减少线路走廊占地；

③根据不同地形，因地制宜选用合适的塔型及基础，减少对土地的占用、减少后续施工对生态环境的影响，并对永久占用的土地进行相应补偿；

④采用高跨设计跨越林木，减少对沿线林木的砍伐。对于占用的林地，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，专门用于林地恢复。

7.1.2.2 施工阶段环保措施

（1）大气环境保护措施

①合理组织施工，在临时施工便道采取铺设钢板、定期洒水等措施降低车辆行驶扬尘影响；

②施工弃土弃渣应集中、合理堆放并苫盖，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水，尽量避免扬尘二次污染；

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在运输土石方等可能产生扬尘的物料时用防水布覆盖；

⑤在施工场地设置围挡，定期洒水。

（2）水环境保护措施

①施工人员一般临时租用当地民房居住，产生的少量生活污水运用当地居民区已有的化粪池等处理设施进行处理；

②线路塔基施工时，设置泥浆沉淀池，禁止施工废水直接排入附近水体。

③跨越河流水体施工时，加强施工管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入沿线的河流等水体，严格控制施工范围，施工活动远离河道，不在河道管理范围内设置临时用地，设置临时排水沟及临时沉淀池，禁止施工废水漫排。线路采用一档跨越水体，优先采用无人机放线等先进展放工艺，避免涉水施工。通过采取上述管理措施和污染防治措施后，本项目输电线路跨越河流施工时，亦不会对沿线地表水环境造成影响。

④施工期丹阳市九曲河荆林应急水源地保护区保护措施

a加强施工管理，制定专项施工作业方案，限制施工范围，施工活动不进入保护区；

b施工废水不漫排，收集沉淀后回用；

c不在保护区内及周围冲洗、维修施工机械，做好施工漏油应急预案和防护措施，准备吸油毡等应急材料，防止漏油污染周围环境；

d不在保护区内及周围堆放施工固废，施工结束后及时进行场地清理，恢复植被。

⑤施工期横泾河清水通道维护区、新通扬运河（江都区）清水通道维护区保护措施

a加强施工管理，严格规定施工区域和行车路线，不得擅自进入横泾河清水通道维护区、新通扬运河（江都区）清水通道维护区；

b设立警示牌，施工过程中不得随意排放污水、乱丢废弃物，避免对横泾河清水通道维护区、新通扬运河（江都区）清水通道维护区附近的水体造成不良影响，不在横泾河清水通道维护区、新通扬运河（江都区）清水通道维护区范围内设置牵张场、材料堆场、弃土弃渣点及临时生活区等。

（3）声环境保护措施

优先选用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，选择低噪声的施工方法、工艺，优化高噪声设备布置，采取设置围挡、夜间不施工等措施，将施工噪声影响控制在最低限度。

（4）固体废物污染防治措施

①施工期间施工人员产生的少量生活垃圾，分类收集后及时清运；

②拆除线路塔基等产生的建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地；

③拆除线路产生的废旧导线、塔材等，作为物资由建设单位回收利用；

④输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。

（5）生态保护措施

1）人为行为规范

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明确规定生活污水、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。

2）工程措施

①合理组织工程施工，施工区域相对集中，减少施工用地，施工临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地；

②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；

③施工开挖面及时平整，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昼间进行，减少施工噪声对生态的扰动；

⑤对各类施工场地和员工生活区的施工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。

⑦拆除塔基时，将塔基基础拆除清理至地下1m深，以满足机耕要求；原有塔基周围场地及时平整并进行复耕或复绿处理。

3）植被保护措施

①合理规划、设计施工便道，尽可能利用机耕路等现有道路，严格控制临时道路宽度，选择牵张场地时，尽量选择交通条件较好的地点，以缩短施工道路的长度，减少临时占用对周围生态的影响；各种机械和车辆固定行车路线，不随意下道行驶或另开辟便道，以保护周围地表和植被不受破坏；

②施工过程中应严格禁止随意砍伐当地林木，无法避绕的需保护的名木古树时应采取高跨或者其他保护措施。高跨过程中，必须严格按设计规范要求保证架空导线与保护树种的最小垂直距离。对于沿线其他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对工程临时占地的草地应采取分割划块铲起，移植于适当的地方培植，以备利用。将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输电线路塔基开挖应保留表层耕作土，土方回填利用；对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行清除，位于耕地的基础清除应满足复耕要求，深度不小于1m；

⑥施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；

⑦施工完毕后，做好牵张场等临时占地施工迹地的恢复，尽快恢复其原有土壤功能和植被形态。

4）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施工期应尽量减少噪声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，特别是在江都东郊城市森林公园、圃山生态公益林附近区域，一旦发现珍稀动物应及时联系其

主管部门，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；

5）生态保护目标保护措施

①圌山生态公益林、齐梁文化风景名胜区生态保护措施

a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。施工过程中不得随意排放污水、乱丢废弃物；

b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；

c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；

d经过林带时应采取砍伐量和破坏相对较小的无人机架线工艺，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；

e严格遵守《江苏省生态空间管控区域规划》对生态公益林和风景名胜区的有关管控要求，在圌山生态公益林内尽可能减少林木砍伐，在齐梁文化风景名胜区内施工活动避让石刻遗址，施工结束后及时进行植被恢复；

②江都东郊城市森林公园生态保护措施

a加强施工管理，严格规定施工区域和行车路线，不得擅自进入江都东郊城市森林公园；

b禁止在江都东郊城市森林公园内设置牵张场、材料堆场、弃土弃渣点及临时生活区等。

③江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线、长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区生态保护措施

a禁止在保护区行洪、排涝、送水河道和渠道内设置影响行水的渔罾、渔簖等捕鱼设施。

b禁止在保护区航道内设置碍航渔具。

c设立警示牌，施工过程中不得随意排放污水、乱丢废弃物，避免对保护区

范围附近的水体造成不良影响。

④扬州三江营省级湿地公园生态保护红线、长江（三江营）重要湿地生态保护措施生态保护措施

a加强施工管理，严格规定施工区域和行车路线，不得擅自进入扬州三江营省级湿地公园生态保护红线、长江（三江营）重要湿地。

b设立警示牌，施工过程中不得随意排放污水、乱丢废弃物，避免对扬州三江营省级湿地公园生态保护红线、长江（三江营）重要湿地范围附近的水体造成不良影响，禁止在扬州三江营省级湿地公园生态保护红线、长江（三江营）重要湿地范围内设置牵张场、材料堆场、弃土弃渣点及临时生活区等。

⑤九曲河洪水调蓄区生态保护措施

a加强施工管理，严格规定施工区域和行车路线，不得擅自进入九曲河洪水调蓄区。

b不在洪水调蓄区内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等。

6）景观保护措施

因本项目在运行期无“三废”产生，故项目运行后对景观环境的影响很小。施工期，本项目可采取的景观影响防护措施有：

①换流站选址、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，施工结束后对施工生产生活区、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。

（6）施工期环境管理

施工单位在做好施工期各项环境保护措施的基础上，还应做到：

①建立专门的环保组织体系，加强对管理人员和施工人员进行文明施工和环境保护知识培训，加强施工期的环境管理工作，提高环保意识；施工期注意保护植被，禁止随意砍伐林木等破坏植被的活动；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；生活垃圾和建筑垃圾分类收集、集中处理，不得随意丢弃；

②合理安排施工时间，做好施工组织设计，文明施工。

7.1.2.3 运行期环保措施

项目建成投运后，应及时进行竣工环境保护验收调查工作，确保项目满足各项环保标准要求。除此之外，还应做到：

（1）加强对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作；

（2）设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生；

（3）定期开展环境监测，确保线路周围合成电场、工频电场、工频磁场、噪声排放符合国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求；

（4）加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识；巡检过程中应关注环保问题。

7.1.3 环保措施责任单位及完成期限

建设单位是本项目环境保护措施的责任主体，设计阶段、施工阶段环保措施落实单位分别为设计单位和施工单位。建设单位应确保在工程设计招标文件中明确要求设计单位落实环境影响报告书及相应批文提出的环保措施和环保投资，在施工招标文件中明确要求施工单位保证相关环保措施建设进度，确保上述环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

本项目建成后，建设单位应及时组织竣工环保验收，并开展相应的环境监测工作。

7.2 环境保护设施、措施论证

本项目换流站工程在工程设计过程中采取了严格的污染防治措施，投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求，对周围环境影响很小。换流站生活污水经站内化粪池处理后与冷却水排水经站外污水管网排至所在区域的污水处理厂处理达标后外排，措施合理可行。本项目输电线路通过优化路径、合理选材、提高线路导线加工工艺水平、保证导线对地高度等环境保护措施，尽量减小对沿线电磁环境、声环境和生态环境的影响。从环境影响预测分析来看，本项目所采取的污染防治措施技术先进，有效合理。

本项目拟采取的环保设施、措施是根据项目的特点、设计技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护设施、措施大部分是在已投产的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，并结合本项目自身的特点确定的。通过类比同类工程，这些环保设施、措施均具备了可靠性和有效性。

现阶段，本项目所有拟采取的环境保护设施、措施投资都已纳入工程投资预算。综上，本项目所采取的环保设施、措施技术可行，经济合理，可使项目产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求，对周围环境影响较小。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

国网江苏省电力有限公司实行输变电建设项目全过程环保归口管理模式。国网江苏省电力有限公司本部环保管理机构设在建设部，有专职人员从事环保管理工作。市、县供电公司的环保管理均由环保专职或兼职承担，实现了与省公司环保管理职能的对接。

8.1.2 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，本项目的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，并对监理单位提出环境保护人员资质要求，将环境监理工作纳入工程监理。在施工设计文件中详细说明施工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。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。施工期环境保护监理及环境管理的职责和任务具体如下：

（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）制定本项目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保护管理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境敏感目标要做到心中有数；

（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）做好施工中处理各种环保问题、各项生态环境保护设施和措施的记录、建档工作，留存相应的图文影像资料；

（8）监督施工单位严格落实施工期各项污染防治、生态保护与恢复措施；

（9）项目竣工后，组织竣工环境保护验收。

8.1.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，项目建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本项目建成投产后，建设单位应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施及采取的环保措施进行验收，组织编制“建设项目竣工环境保护验收调查报告”。

本项目环保“三同时”验收一览表见表8.1-1。

表8.1-1 本项目环保“三同时”验收一览表

序号	验收项目	验收内容	验收标准
1	相关资料、手续	项目是否经发展改革部门核准，相关批复文件（包括环评批复等行政许可文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全	环评批复文件、核准文件、初步设计批复文件齐全，且时间节点满足程序合法的基本要求，环境保护档案齐全；工程未发生重大变动
2	各类环境保护设施是否按报告书及批复要求落实	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	环评报告及批复文件中的环境保护措施均得到有效落实
3	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、声环境保护设施	环境保护设施通过工程竣工验收
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	各项环保设施有合格的操作人员、操作制度
5	污染物排放	合成电场、工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求	直流输电线路以25kV/m、15kV/m作为合成电场强度E_{95}、E_{80}公众曝露控制限值，直流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的合成电场强度E_{95}的限值为30kV/m，且应给出警示和防护指示标志；交流输电线路以4000V/m、100μT作为工频电场强度、工频磁感应强度公众曝露控制限值，交流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志；换流站厂界噪声符合GB12348-2008中相应标准要求；换流站声环境保护目标处声环境符合GB3096-2008中相应标准要求；输电线路沿线声环境保护目标处声环境符合GB3096-2008相应标准要求

序号	验收项目	验收内容	验收标准
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，建档留存相应的图文影像资料	施工过程采取了遮盖、拦挡等表土防护措施；施工结束后进行了植被恢复或地面硬化，且措施效果良好，迹地恢复良好，存有相应图文影像资料
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，应该对所有环境影响因子如合成电场、工频电场、工频磁场、噪声进行监测，对出现超标情况的环境敏感目标必须采取有效措施，确保达标	合成电场监测结果满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中限值要求； 工频电场、工频磁场监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求； 换流站厂界噪声监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求；换流站声环境保护目标处声环境符合 GB3096-2008 中相应标准要求； 输电线路沿线声环境保护目标处声环境符合 GB3096-2008 相应标准要求

8.1.4 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，监控本项目主要污染源，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）建立合成电场、工频电场、工频磁场、噪声环境监测、生态环境现状数据档案；

（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；

（4）不定期地巡查线路各段，特别是各环境保护目标，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与项目运行相协调；

（5）协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

8.1.5 环境管理培训与宣传

对与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与宣传计划见表8.1-2。

表8.1-2 环保管理培训与宣传计划

项目	参加对象	宣传、培训内容
环境保护知识和政策宣传	换流站周围和输电线路沿线的居民	电磁环境影响的有关知识 声环境质量标准 电力设施保护条例 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	中华人民共和国环境保护法 中华人民共和国野生动物保护法 中华人民共和国野生植物保护条例 建设项目环境保护管理条例 其他有关的管理条例、规定
野生动植物保护	施工及其他相关人员	中华人民共和国野生动物保护法 中华人民共和国野生植物保护条例 国家重点保护野生植物名录 国家重点保护野生动物名录 其他有关的地方管理条例、规定

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据本项目的环境影响和环境管理要求，由建设单位制定环境监测计划，监督与项目有关的环保措施的落实情况及效果。本项目运行期主要采用竣工环保验收的方式，监测投运后项目产生的合成电场、工频电场、工频磁场、噪声对环境的影响，确保项目满足相应的环保标准。同时，针对本项目可能产生突发性环境事件进行跟踪监测检查。相关环境监测工作可委托有资质的单位完成。

8.2.2 监测点位布设及监测技术要求

8.2.2.1 电磁环境

（1）监测点位布设：换流站监测点布置在站址四周及换流站电磁环境敏感目标靠近换流站侧，输电线路监测点布置在线路沿线评价范围内电磁环境敏感目标靠近输电线路侧，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、工频电场、工频磁场；

（3）监测方法：按《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

中的方法进行；

（4）监测频次及时间：换流站在项目竣工环境保护验收进行一次监测外，每 4 年进行一次监测；输电线路结合项目竣工环境保护验收进行一次监测；并针对公众投诉进行必要的监测。

8.2.2.2 声环境

（1）监测点位布设：换流站监测点布置在站址四周及换流站声环境保护目标靠近换流站侧，输电线路监测点布置在线路沿线评价范围内声环境保护目标靠近输电线路侧，并考虑地形地貌特征和兼顾行政区特点；

（2）监测项目：昼间、夜间等效声级，L_{eq}；

（3）监测方法：换流站厂界噪声排放按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行；换流站周围声环境保护目标及输电线路沿线声环境保护目标处的声环境按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

（4）监测频次及时间：换流站除项目竣工环境保护验收进行一次监测外，每4年进行一次监测，此外根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），在主要声源设备大修前后，对换流站厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开；输电线路结合项目竣工环境保护验收进行一次监测；并针对公众投诉进行必要的监测。

运行期电磁环境、声环境监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 电磁环境、声环境监测计划一览表

监测内容		监测布点	监测时间	监测项目
运行期	合成电场、工频电场、工频磁场	换流站厂界四周、输电线路沿线评价范围内电磁环境敏感目标处	换流站在项目竣工环境保护验收进行一次监测外，每 4 年进行一次监测；输电线路结合项目竣工环境保护验收进行一次监测；并针对公众投诉进行必要的监测	合成电场强度（kV/m）、工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（μT）
	噪声	换流站厂界、换流站及输电线路沿线评价范围内声环境保护目标处	换流站在项目竣工环境保护验收进行一次监测外，每 4 年进行一次监测，此外根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），在主要声源设备大修前后，对换流站厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开；输电线路结合项目竣工环境保护验收进行一次监测；并针对公众投诉进行必要的监测	昼间、夜间等效声级，L_{eq}

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况及建设必要性

9.1.1 项目概况

本项目包含：（1）邵庄换流站新建工程；（2）陵口换流站新建工程；（3）配套线路工程共 3 项子工程。其中，邵庄换流站拟建址位于淮安市淮安区平桥镇境内；陵口换流站拟建址位于镇江市丹阳市陵口镇境内；配套线路途经淮安市淮安区，扬州市宝应县、高邮市、江都区、广陵区，镇江市丹徒区、镇江经开区、丹阳市。

（1）邵庄换流站新建工程

邵庄换流站采用 LCC 技术方案。

①直流部分

邵庄换流站全站 6 台工作换流变压器，2 台备用换流变压器，单台容量 235MVA；直流额定输送功率 1200MW，直流额定电压±200kV，直流额定电流 3000A，±200kV 直流双极出线 1 回。预留 1 台 200kV 工频阻波器安装位置。

②交流部分

邵庄换流站交流网侧标称电压 220kV，220kV 出线 4 回（上河 1 回、苏淮开关站 2 回、备用 1 回）；电压等级 220/35kV 站用变 1 台，容量 150MVA，户外布置；220kV 配电装置采用 GIS 设备户内布置。容性无功补偿总容量 736Mvar，分为 2 大组、8 小组，无功小组容量 92Mvar；站用变低压侧配置 3×20Mvar 并联电抗器。

（2）陵口换流站新建工程

陵口换流站采用 SLCC 技术方案。

①直流部分

陵口换流站全站 6 台工作换流变压器，1 台备用换流变压器，单台容量 211MVA；直流额定输送功率 1200MW，直流额定电压±200kV，直流额定电流 3000A，±200kV 直流双极出线 1 回。

②交流部分

陵口换流站交流网侧标称电压 220kV，220kV 出线 10 回（茅山 4 回、西庄 2 回、运河 2 回、陵口 2 回）；电压等级 220/10kV 站用变 1 台，容量 31.5MVA，

户外布置；220kV 配电装置采用 GIS 设备户内布置；配置 2 台 300Mvar 链式 MMC 阀。预留 2×50Mvar 幅相校正器安装位置。

（3）配套线路工程

①直流线路主体工程

本项目形成的邵庄~陵口±200kV 直流线路路径全长约 228.3km，分为江北段、江南段和利用段。其中江北段线路路径长约 171.8km，江南段线路路径长约 32km，利用段路径长约 24.5km。

邵庄~陵口±200kV 直流线路（江北段）：新建±200kV 直流单回线路路径长约 21.4km，新建±200kV 直流双回线路路径长约 24.2km，新建铁塔 126 基；利用拟建 500kV 上高 5683 线改造线路预留单回路架线路径长约 43.1km，利用在建扬镇直流一期工程预留双回路架线路径长约 83.1km。

邵庄~陵口±200kV 直流线路（江南段）：新建±200kV 直流双回线路路径长约 28.1km，新建 500/±200kV 混压三回线路路径长约 0.9km，新建±200/220kV 混压四回线路路径长约 3km，新建铁塔 101 基。

利用段：利用拟建 500kV 上高 5683 线改造线路同塔双回架线段路径长约 3.9km、在建扬镇直流一期工程同塔三回架线段路径长约 20.6km。

②相关线路改造工程

500kV 都梦 5292 线改造：拆除现有 500kV 都梦 5292 线路路径长约 0.9km，拆除现有单回路铁塔 3 基；恢复架线线路路径长约 0.72km。新建 500/±200kV 混压三回线路路径长约 0.9km，计入直流线路主体工程江南段新建线路规模。

500kV 江梦 5291 线升高改造：拆除铁塔 1 基（#83 塔），新建单回路铁塔 1 基，利用现有导线恢复架线线路路径长约 1.05km。

220kV 梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造：220kV 梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路现状为 220kV 石绍 4Y27 线/备用线/梦绍 4M46/4M45 线，拆除现有同塔四回线路路径长约 0.13km，拆除现有同塔双回线路路径长约 0.6km，拆除现有四回路铁塔 1 基、拆除现有双回路铁塔 3 基；新建 220kV 同塔四回线路路径长约 0.35km，新建 220kV 同塔双回（220kV 石绍 4Y27 线/备用线）线路路径长约 0.5km，新建四回路铁塔 2 基、双回路铁塔 1 基；恢复架线 220kV 同塔双回（220kV 梦绍 4M46/4M45 线）线路路径长约 0.2km。

220kV 石桥-绍隆线路改造：220kV 石桥-绍隆线现状为 220kV 石绍 4Y27 线

双设单挂线路，拆除现有双设单挂线路路径长约 3.0km，拆除现有双回路铁塔11基；新建同塔双回（220kV石绍 4Y27线/备用线）线路路径长约0.21km，新建双回路铁塔1基；恢复架线同塔双回线路路径长约0.31km。新建±200/220kV混压四回线路路径长约2.4km，计入直流线路主体工程江南段新建线路规模。

220kV梦溪-石桥线路改造：220kV梦溪-石桥线路现状为220kV梦石 4M53线/梦石 4M54 线同塔双回线路，拆除现有同塔双回线路路径长约 0.8km，拆除双回路铁塔2基；恢复架线同塔双回线路路径长约0.48km。新建±200/220kV混压四回线路路径长约0.6km，计入直流线路主体工程江南段新建线路规模。

本项目±200kV直流线路利用夹江大跨越段导线为4×JLHA1/G4A-400/150特强钢芯铝合金绞线；利用长江大跨越段导线为2×JNRLH2/G4A-500/230特强钢芯高强度耐热铝合金绞线；其余段导线采用4×JL3/G1A-630/45钢芯高导电率铝绞线。500kV都梦 5292线导线采用4×JNRLH60/LB1A-630/45铝包钢芯耐热铝合金绞线，500kV江梦5291线导线利旧型号为4×JLRX/F2A-460/40碳纤维导线，220kV线路导线采用2×JL3/G1A-630/45钢芯高导电率铝绞线。

9.1.2 项目建设必要性

为满足“十五五”中前期苏北中部新能源快速增长送出需求，提升新能源消纳水平，缓解送端分区新能源大发时的电力上送压力，提高受端分区电力保供能力，符合新型电力系统升级发展要求，进一步加强苏北、苏南的直流联络，提升电网运行灵活性，提高线路运行安全稳定性，国网江苏省电力有限公司建设扬州~镇江±200千伏直流输电二期工程（淮安~镇江）具有必要性。

9.2 环境现状与主要环境问题

（1）电磁环境现状

①合成电场

电磁环境现状检测结果表明，本项目邵庄换流站拟建址四周各测点处的地面合成电场强度 E_{95} 监测结果为 0.12kV/m~0.32kV/m，E_{80} 监测结果为0.09kV/m~0.28kV/m；邵庄换流站拟建址周围电磁环境敏感目标测点处的地面合成电场强度 E_{95} 监测结果为0.15kV/m，E_{80} 监测结果为0.13kV/m；陵口换流站拟建址四周各测点处的地面合成电场强度 E_{95} 监测结果为0.07kV/m~0.43kV/m，E_{80} 监测结果为 0.06kV/m~0.38kV/m；拟建直流输电线路沿线测点处的地面合成电

场强度E_{95}监测结果为0.04kV/m~0.47kV/m，E_{80}监测结果为0.02kV/m~0.44kV/m。所有测点测值均满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值25kV/m且E_{80}限值15kV/m的公众曝露控制限值要求。

②工频电场、工频磁场

现状监测结果表明，本项目邵庄换流站拟建址四周各测点处的工频电场强度为0.96V/m~1.95V/m、工频磁感应强度为0.06μT~0.08μT；邵庄换流站拟建址周围电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为1.04V/m、工频磁感应强度为0.07μT；陵口换流站拟建址四周各测点处的工频电场强度为1.05V/m~4.95V/m、工频磁感应强度为0.06μT~0.07μT；500kV江梦5291线升高改造工程拟建址沿线测点处的工频电场强度为221.9V/m~1060V/m、工频磁感应强度为3.19μT~3.32μT；500kV都梦5292线改造工程拟建址沿线测点处的工频电场强度为2763V/m~3804V/m、工频磁感应强度为7.42μT~8.68μT；220kV梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造工程拟建址沿线测点处的工频电场强度为1009V/m~3271V/m、工频磁感应强度为1.48μT~2.91μT；220kV石桥-绍隆线路改造工程拟建址沿线测点处的工频电场强度为165.4V/m~752.0V/m、工频磁感应强度为0.35μT~1.28μT；220kV梦溪-石桥线路改造工程拟建址沿线测点处的工频电场强度为308.5V/m~389.8V/m、工频磁感应强度为0.45μT~1.18μT。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

（2）声环境现状

由监测结果可知，邵庄换流站拟建址位于G233国道两侧35m范围内的测点处昼间噪声为54dB(A)~55dB(A)，夜间噪声为50dB(A)~51dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求；其余各侧测点处昼间噪声为46dB(A)~52dB(A)，夜间噪声为43dB(A)~47dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。邵庄换流站拟建址周围位于G233国道两侧35m范围内的声环境保护目标测点处昼间噪声为57dB(A)，夜间噪声为51dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求；其余声环境保护目标测点处昼间噪声为49dB(A)~52dB(A)，夜间噪声为45dB(A)~47dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

陵口换流站拟建址四周各测点处的昼间噪声为 44dB(A)~48dB(A)、夜间噪声为 41dB(A)~44dB(A)，所有测点测值均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

拟建直流架空输电线路沿线声环境保护目标执行 1 类标准的测点处昼间噪声为36dB(A)~51dB(A)，夜间噪声为35dB(A)~44dB(A)；执行2类标准的测点处昼间噪声为 44dB(A)~49dB(A)，夜间噪声为 40dB(A)~44dB(A)；执行 4a 类标准的测点处昼间噪声为49dB(A)~54dB(A)，夜间噪声为44dB(A)~49dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

500kV 江梦 5291 线升高改造工程沿线测点（含声环境保护目标）处昼间噪声为47dB(A)~48dB(A)，夜间噪声均为43dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

500kV 都梦 5292 线改造工程沿线测点处昼间噪声均为 49dB(A)，夜间噪声为44dB(A)~45dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

220kV 梦溪-绍隆、石桥-绍隆四回路改造工程沿线测点处昼间噪声为48dB(A)~49dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)~44dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

220kV 石桥-绍隆线路改造工程沿线声环境保护目标执行 2 类标准的测点处昼间噪声为 48dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)；执行 4a 类标准的测点处昼间噪声为52dB(A)，夜间噪声为48dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

220kV 梦溪-石桥线路改造工程沿线声环境保护目标执行 1 类标准的测点处昼间噪声为47dB(A)，夜间噪声为43dB(A)；执行2类标准的测点处昼间噪声为49dB(A)，夜间噪声为44dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

（3）生态现状

本项目评价范围内的主要生态系统类型包括农田生态系统、城镇/村落生态系统、森林生态系统、湿地生态系统。本项目输电线路穿越江苏省生态空间管控区域中的新通扬运河（江都区）清水通道维护区、江都东郊城市森林公园、夹江（江都区）清水通道维护区、圌山生态公益林、齐梁文化风景名胜区，一

档跨越江都区芒稻河建乐水源地生态保护红线以及江苏省生态空间管控区域中的横泾河清水通道维护区、长江扬州段四大家鱼国家级水产种质资源保护区实验区、夹江（广陵区）清水通道维护区、九曲河洪水调蓄区。此外，本项目输电线路评价范围内还涉及扬州三江营省级湿地公园生态保护红线、江苏省生态空间管控区域中的长江（三江营）重要湿地，均未进入。

（4）项目所在区域主要的环保问题

根据电磁环境、声环境现状监测结果，本项目电磁环境及声环境现状均满足相应标准要求，不存在环保问题。

9.3 环境影响预测与评价结论

9.3.1 电磁环境影响评价

9.3.1.1 换流站

通过类比监测分析，本项目邵庄换流站和陵口换流站投运后站界外合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值25kV/m且E_{80}限值15kV/m的公众曝露控制限值要求；工频电场、工频磁场均能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

本项目邵庄换流站周围电磁环境敏感目标处的合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值25kV/m且E_{80}限值15kV/m的公众曝露控制限值要求；工频电场、工频磁场均能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

9.3.1.2 输电线路

（1）±200kV单回直流输电线路、±200kV双回直流输电线路

本项目±200kV单回直流输电线路、±200kV双回直流输电线路导线最小对地高度为8m时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度E_{95}限值30kV/m要求，且应给出警示和防护指示标志；导线最小对地高度为12m时，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》

（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

（2）±200kV 三回直流输电线路

本项目±200kV 三回直流输电线路（一般线路段）导线最小对地高度为 11m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E95 限值 30kV/m 要求，且应给出警示和防护指示标志；导线最小对地高度为 12m 时，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目±200kV 三回直流输电线路（钻越段）导线最小对地高度为 11m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 30kV/m 要求，且应给出警示和防护指示标志；经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目±200kV 三回直流输电线路（夹江大跨越段）、±200kV 三回直流输电线路（长江大跨越段）导线最小对地高度为 30m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 30kV/m 要求，且应给出警示和防护指示标志；经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

（4）500/±200kV 混压双回输电线路

本项目 500/±200kV 混压双回输电线路（利用 500kV 上高 5683 线混压双回）导线最小对地高度为 17m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-

2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 30kV/m 要求，且应给出警示和防护指示标志；导线最小对地高度为 18m 时，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

（5）500/±200kV 混压三回输电线路

本项目 500/±200kV 混压三回输电线路（与 500kV 都梦 5292 线混压三回）最下层直流线路导线最小对地高度为 12m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 30kV/m 要求，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志；经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

（6）±200/220kV 混压四回输电线路

本项目±200/220kV 混压四回输电线路（与 220kV 石绍 4Y27 线/备用线混压四回线路）、±200/220kV 混压四回输电线路（与 220kV 梦石 4M53/4M54 线混压四回线路）最下层交流线路导线最小对地高度为 8m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 30kV/m 要求，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志；最下层交流线路导线最小对地高度为 12m 时，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众

曝露控制限值要求，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

（7）500kV 单回输电线路

本项目 500kV 单回输电线路（500kV 江梦 5291 线）导线最小对地高度为 35m、500kV 单回输电线路（500kV 都梦 5292 线）导线最小对地高度为 22m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志；经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

（8）220kV 双回输电线路

本项目 220kV 双回输电线路（220kV 石绍 4Y27 线/备用线）、220kV 双回输电线路（220kV 梦石 4M53/4M54 线）、220kV 双回输电线路（220kV 梦绍 4M46/4M45 线）导线最小对地高度为 8m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志；220kV 双回输电线路（220kV 石绍 4Y27 线/备用线）导线最小对地高度为 17m、220kV 双回输电线路（220kV 梦石 4M53/4M54 线）导线最小对地高度为 12m、220kV 双回输电线路（220kV 梦绍 4M46/4M45 线）导线最小对地高度为 12m 时，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

（9）220kV 四回输电线路

220kV 四回交流输电线路（220kV 石绍 4Y27 线/备用线/梦绍 4M46/梦绍 4M45 线）导线最小对地高度为 8m 时，经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公

众曝露控制限值要求，且应给出警示和防护指示标志；导线最小对地高度为15m时，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT公众曝露控制限值要求。

9.3.2 声环境影响评价

9.3.2.1 施工期

本项目施工期除换流站工程通过先行建设围墙、线路工程设置围挡或移动声屏障外，优先选用低噪声施工设备、合理布设高噪声施工设备尽可能远离施工场界及周围声环境保护目标、加强施工组织减少高噪声施工设备施工时间、夜间不进行产生噪声的建筑施工作业等措施减轻施工期对周围声环境的影响，确保本项目施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求，周围声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。随着施工期的结束，施工噪声对周围声环境及保护目标的影响也随之消失，施工期噪声的环境影响较小。此外，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

9.3.2.2 运行期

（1）换流站

本项目邵庄换流站、陵口换流站在合理布局，优先选用低噪声设备，对换流变压器采取加装 Box-in 隔声罩，并采取对围墙局部加高等隔声降噪措施的情况下（其中邵庄换流站围墙在原 2.5m 高度的基础上整体加高至 3m，北侧围墙局部加高至 4m（自北侧围墙东端向西 54m 起，局部加高至 4m，加高长度约30m）；南侧围墙局部加高至4m（自南侧围墙西端向东20m起，局部加高至4m，加高长度约 80m）；陵口换流站围墙高 2.5m，西侧围墙局部加高至 7m（自西侧围墙北端向南 38m 起，局部加高至 7m，加高长度约 58m），南侧围墙局部加高至4.5m（自南侧围墙西端向东22m起，局部加高至4.5m，加高长度约95m）），投运后厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求。周围声环境保护目标处噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。换流站本期及远景规模投

运后，对周围声环境影响较小。

（2）架空线路

类比监测结果表明，架空线路噪声与环境背景值基本一致，无明显贡献，即架空线路对当地环境噪声影响贡献值较低。

理论预测结果表明，本项目输电线路投运后噪声影响贡献值较低，对评价范围内声环境保护目标影响很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，因此本项目架空输电线路建成后线路所经区域的环境噪声仍能维持原有水平。各声环境保护目标处声环境影响预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求。

9.3.3 地表水环境影响评价

9.3.3.1 施工期

换流站施工期水污染源主要为施工人员生活污水、泥浆水及施工车辆冲洗废水等施工废水。施工期在不影响主体工程施工的同时优先修建临时化粪池、临时沉淀池等。施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后定期清运，不外排；施工泥浆水、车辆冲洗废水经沉淀处理后回用。换流站施工期生活污水、施工废水均不排入周围环境。因此，本项目换流站施工期产生的废污水不会对附近水环境产生不利影响。

输电线路施工期水污染源主要为施工人员的生活污水和施工废水。输电线路施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，且一般临时租用当地民房居住，产生的少量生活污水利用当地已有的污水处理设施进行处理，对地表水环境基本无影响。新建输电线路基础施工等产生的少量施工废水采用沉淀池沉淀后清水回用，对周围水环境的影响亦很小。本项目输电线路跨越多处河流，除夹江大跨越、长江大跨越已在扬镇直流一期工程完成架线施工外，其余跨越河流水体施工时，加强施工管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入沿线的河流等水体，严格控制施工范围，施工活动远离河道，不在河道管理范围内设置临时用地，设置临时排水沟及临时沉淀池，禁止施工废水漫排。线路采用一档跨越水体时，优先采用无人机放线等先进展放工艺，避免涉水施工。通过采取上述管理措施和污染防治措施后，本项目输电线路跨越河流施工时，亦不会对沿线地表水环境造成影响。

9.3.3.2 运行期

本项目邵庄换流站生活污水经站内化粪池处理后与冷却水排水经站外污水管网排至淮安区平桥污水处理厂，达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准后，尾水排入二支排涝河，对周围地表水环境影响较小；陵口换流站生活污水经站内化粪池处理后与冷却水排水经站外污水管网排至访仙污水处理厂，达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）后，尾水排入窦庄新河，对周围地表水环境影响较小；输电线路运行期间无废水产生，不会对线路附近水体环境产生影响。

9.3.4 固体废物环境影响评价

9.3.4.1 施工期

施工期的生活垃圾、建筑垃圾及拆除的杆塔、导线分别堆放。施工人员产生的生活垃圾分类收集，及时清运至环卫部门指定的地点；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔、导线由建设单位回收处理。

9.3.4.2 运行期

本项目换流站工作人员产生的生活垃圾由站内垃圾桶分类收集后，由环卫部门定期清运，不外排。

本项目换流站运行期间，铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃的铅蓄电池；站内变压器在正常情况下无废变压器油产生，在设备维护、更换和拆解过程中可能产生废变压器油。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，废铅蓄电池、废变压器油均属于危险废物。废铅蓄电池废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31，产生后暂存于供电公司废铅蓄电池贮存点，在规定时限内交由有资质的单位回收处理；含油电气设备运维通过制定设备维护计划，提前联系有资质的单位，在设备维护、更换和拆解过程中一旦产生废变压器油，则立即交由有资质单位回收处理，并按照国家有关规定办理相关转移登记手续。

本项目输电线路运行期间无固废产生。

因此，本项目施工期及运行期产生的固体废物均能够得到妥善处理处置，对周围环境影响较小。

9.3.5 生态影响评价

本项目对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，对换流站周围及线路沿线的生态环境影响可降到最小。

9.3.6 环境风险评价

邵庄换流站、陵口换流站内变压器等含油电气设备下方均设事故油坑，站内分别设 1 座事故油池，事故油坑通过排油管道与事故油池相连，均采取防渗防漏措施，确保事故油和油污水在储存过程中不会渗漏。一旦发生事故，事故油及事故油污水经事故油池收集后，由有资质单位处理处置。本项目运行后的环境风险可控。

9.4 达标排放稳定性

输变电建设项目运行期主要污染因子为合成电场、工频电场、工频磁场、噪声。

本项目换流站投运后厂界外合成电场能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求；工频电场、工频磁场均能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。直流输电线路经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面合成电场强度能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 30kV/m 要求，经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的合成电场强度在电磁环境敏感目标处能满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。交流输电线路经过耕地、道路等场所，线路运行产生的地面工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求；经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。

本项目换流站投运后厂界噪声排放能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求。周围声环境保护目标处噪声预测值均能

满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。架空线路评价范围内声环境保护目标处的声环境质量能够满足相应声功能区标准要求。

9.5 法规政策及相关规划相符性

9.5.1 与城市发展、土地利用规划的相符性分析

本项目邵庄换流站、陵口换流站已取得了江苏省自然资源厅核发的建设项目用地预审与选址意见书。本项目位于淮安市淮安区境内新建线路选线已取得了淮安市自然资源和规划局的原则同意；位于扬州市宝应县、高邮市境内的新建线路已分别取得了宝应县自然资源和规划局、高邮市自然资源和规划局的原则同意；位于镇江市镇江经开区的新建和改造线路路径已取得了镇江市自然资源和规划局经济技术开发区分局的原则同意；位于镇江市丹阳市境内的新建线路选线已取得了丹阳市自然资源和规划局的原则同意。同时本项目输电线路充分利用了 500kV 上高 5683 线、扬镇直流一期工程线路、500kV 都梦 5292 线以及区域内部分 220kV 线路走廊，减少了新辟电力建设通道走廊对土地的占用，将本项目输电线路对沿线城市国土空间规划的影响降低至最低。本项目选址线路选线符合当地城市发展的总体规划及土地利用规划的要求。

9.5.2 环境合理性分析

本项目选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》，符合《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》的有关要求，符合“三线一单”要求，具有环境合理性。

9.6 环境保护措施可靠性和合理性

本项目拟采取的环保措施是根据项目的特点、设计技术规范、环境保护要求拟定的，这些环保措施是在已投产的直流输电工程设计、施工及运行经验的基础上确定的。通过类比同类工程，这些措施是有效的、可靠的。

现阶段，本项目所有拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。在可研评审过程中，本项目的可研环保措施投资已通过了评审单位的专家审查。因此，本项目所采取的环保措施技术可行，经济合理，可使项目产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

9.7 公众参与接受性

根据《环境影响评价公众参与办法》《江苏省生态环境保护公众参与办法》，本项目环评过程中，建设单位通过网络公示、项目所在地报纸公示、项目所在地张贴公示等方式发布了项目环境影响评价信息。信息发布后，至意见反馈截止日期，未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

建设单位承诺将按照国家有关规定，认真落实审批后的环境影响报告书中提出的有关减轻或消除不良环境影响的措施，确保本项目建设对周围环境以及周边群众的生产生活的影响降到最低限度。

9.8 总结论

综上所述，扬州~镇江±200 千伏直流输电二期工程（淮安~镇江）满足地区城镇发展规划及电力规划要求，对地区经济发展起到积极的促进作用，项目在施工期和运行期采取有效的预防和减缓措施后，合成电场、工频电场、工频磁场、噪声等可以满足国家相关环保标准要求，对周围生态影响较小。因此，从环境保护角度分析，扬州~镇江±200 千伏直流输电二期工程（淮安~镇江）的建设是可行的。

9.9 建议

为确保落实报告书所制定的环境保护措施，提出建议如下：

（1）建设单位做好环境保护措施实施的管理与监督工作，对环境保护措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证质量；

（2）加强对工程附近人员输变电工程安全、环保意识宣传工作，会同当地政府及有关部门对居民进行必要的解释、说明，取得公众对输变电建设项目的理解和支持，避免产生纠纷。



附图 1 本项目地理位置示意图