项目编号	JSLH-HP-22027

苏州锦屏-苏南±800kV特高压直流4187#-4192#段迁改工程环境影响报告书

(公示文本)

建设单位：苏州市吴江区交通运输局

环评单位：江苏朗慧环境科技有限公司

2023年3月

目　　录

1 前言 1

1.1 工程建设的必要性 1
1.2 建设项目的特点 2
1.3 环境影响评价的工作过程 3
1.4 关注的主要环境问题 4
1.5 环境影响报告书的主要结论 4

2 总则 6

2.1 编制依据 6
2.2 评价因子与评价标准 9
2.3 评价工作等级 10
2.4 评价范围 11
2.5 环境敏感目标 12
2.6 评价重点 13

3 建设项目概况与分析 15

3.1 项目概况 15
3.2 选址选线环境合理性分析 24
3.3 环境影响因素识别 33
3.4 生态影响途径分析 34
3.5 初步设计阶段环境保护措施 35

4 环境现状调查与评价 38

4.1 区域概况 38
4.2 自然环境 38
4.3 电磁环境现状评价 40
4.4 声环境现状评价 42
4.5 生态环境现状评价 44
4.6 地表水环境现状评价 56

5 施工期环境影响评价 57

5.1 生态环境影响分析 57
5.2 声环境影响分析 66
5.3 施工扬尘分析 68
5.4 固体废物影响分析 69
5.5 地表水环境影响分析 69

6 运行期环境影响评价 70

6.1 电磁环境影响预测与评价 70
6.2 声环境影响预测与评价 84
6.3 地表水环境影响分析 88
6.4 固体废物环境影响分析 88
6.5 环境风险分析 88

7 环境保护措施及其经济、技术论证 89

7.1 环境保护设施、措施分析与论证 89
7.2 环境保护设施、措施论证 92
7.3 环境保护设施、措施及投资估算 93

8 环境管理与监测计划 96

8.1 环境管理 96
8.2 环境监测 99

9 环境影响评价结论 100

9.1 建设项目概况 101
9.2 环境现状及主要环境问题 101
9.3 污染物排放情况 102
9.4 主要环境影响 102
9.5 公众意见采纳情况 105
9.6 环境保护设施、措施 105
9.7 环境管理和监测计划 108
9.8 环境影响评价可行性结论 108

1 前言

1.1 工程建设的必要性

锦屏-苏南±800kV 特高压直流输电工程建成投运于 2012 年，是国家电网公司“十二五”规划的重点建设项目，该工程起点为锦屏换流站，终点为苏南换流站，线路途经四川、重庆、湖南、湖北、安徽、浙江、江苏、上海等 8 省市，输送容量 7200MW。

苏台高速（在建）是江苏、浙江两省重要省际通道，连通苏州、湖州、嘉兴、绍兴、台州等地，是长三角地区重要的南北向通道。八都至桃源段建设起点位于与沪渝高速交叉的八都枢纽，终点止于苏浙省界，顺接苏台高速浙江段。此外，为完善市域高速公路网，满足沿线地区出行需求，后期需对沪渝高速进行扩容改造。

锦屏-苏南±800kV 特高压直流线路在 4188#-4190#（运行编号）跨越在建苏台高速，跨越点位于苏州吴江区长家湾村附近。交叉处正好位于苏台高速公路八都枢纽匝道处，且线路 4189#塔位于高速公路匝道内（详见附图 4）。

锦屏-苏南±800kV 特高压直流线路在交叉跨越处需要满足各类规范、通知要求项如下：

1）《±800kV 直流架空输电线路设计规范》（GB 50790-2013）：①输电线路与主干铁路、高速公路交叉时应该采用独立耐张段；②要求±800kV 线路跨越公路的最小垂直距离为 21.5m（大于 200m 档距时，采用导线最大设计线温校验弧垂）

2）《国家电网有限公司关于印发架空输电线路“三跨”反事故措施的通知》（国家电网设备[2020]444 号）要求：①新建线路的高速公路跨越区段应采用独立耐张段（参照实施）；②新建“三跨”与高速公路交叉角一般不应小于 45°；③高速公路跨越区段地线悬垂应采用独立双串设计，耐张串连接金具应提高一个强度等级，不具备独立双串改造条件，应采取防掉串后备保护措施。

3）《中华人民共和国公路管理条例》第二十八条规定公路建筑控制区的范围，从公路用地外侧起起向外的距离不小下列限值：①国道 20 米、省道 15 米、县道 10 米、乡道 5 米；②高速公路 30 米；③互通立交和特大型桥梁 50 米。

根据高速公路设计院提供资料、现场及收资情况，苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流与苏台高速主线交叉处里程为 GK48+517-539,交叉处地面高程是 1.4 米，高速公路路面设计标高为 7.91 米，另外苏台高速八都枢纽建好后，原线路 4188#-4190#段均不满足线路铁塔对高速公路互通立交、特大型桥梁 50 米的要求。因此，需对锦屏-苏南±800kV 特高压直流输电线路工程进行迁改，以满足苏台高速公路建设和沪渝高速后期扩容改造的需求，增加对高速公路跨越的安全性。

本项目迁改的输电线路所属线路工程名称为锦屏-苏南±800kV 特高压直流输电工程，为国家电网有限公司直流建设分公司投资建设的“锦屏一、二级送电华东±800kV 直流输电工程锦屏-苏南±800kV 直流输电工程”中的子工程，于 2012 年 12 月建成投运，项目线路资产单位为全球能源互联网集团有限公司，江苏段线路由国网江苏超高压公司代为运行。根据《国网江苏省电力有限公司关于加强外部出资输电线路迁改工程全过程管理的通知》（苏电设备〔2020〕292 号）和《国网江苏省电力有限公司输电线路迁改管理规范》（电设备〔2021〕57 号），按照“谁主张、谁出资、谁负责”的原则，苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程由苏州市吴江区交通运输局负责实施，项目建成并完备竣工环保验收手续后移交给原资产运维单位。

1.2 建设项目的特点

1.2.1 项目概况

苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程位于江苏省苏州市吴江区震泽镇境内。本项目地理位置图见附图 1。

本项目线路路径总长约 2.89km，其中新建线路路径长度约 2.2km，利用原线路恢复架线段线路路径长约 0.69km。新建铁塔 6 基，拆除原线路路径长度约 2.05km，拆除铁塔 5 基。新建接地极线路路径长约 2.89km，运行电压 35kV，与新建铁塔同塔架设。

本项目迁改段极导线采用 6×JL/G3A-900/40，分裂间距 450mm，地线采用一根 LBGJ-180-20AC 铝包钢绞线，一根 24 芯 OPGW-180 复合光缆；接地极线路导线采用 2×JNRLH60G1A-500/45 钢芯耐热铝合金线，双分裂水平排列，分裂间距 450mm。

本项目计划于 2023 年 4 月开工，建设周期 1 个月，项目总投资 4398 万元，环保投资 84 万元。

1.2.2 项目建设特点

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）本项目属于 800kV 超高压直流输电建设项目，运行期的主要影响因子为合成电场、噪声。

（2）本项目为线路工程，工程特性为“点-线”施工，不连续占有土地资源，不会产生切割效应。拆除线路会产生废旧导线、塔材等，拆除基础会产生混凝土等少量建筑垃圾，拆除过程会产生噪声影响。因此，施工期的主要影响为固体废物、生产生活废水、生态、噪声等。

（3）本项目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、饮用水水源保护区等《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。

（4）本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区。生态环境评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的重要物种、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生态保护目标。

（5）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），本项目未进入且评价范围内不涉及国家级生态保护红线。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），本项目进入江苏省生态空间管控区域（太湖（吴江区）重要保护区，迁改线路路径穿越太湖（吴江区）重要保护区长度约 2km，保护区内立塔 5 基。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《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》的要求，本项目需进行环境影响评价，编制环境影响报告书。据此，苏州市吴江区交通运输局于 2022 年 8 月 18 日以《关于委托开展苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程环境影响评价工作的函》委托江苏朗慧环境环境科技有限公司（以下简称“我公司”）进行本项目的环境影响评价工作。

我公司接受任务后，收集了项目设计资料，对项目沿线地区进行了现场踏勘，对项目周边的自然环境进行了调查，并委托江苏省苏核辐射科技有限责任公司（CMA 证书编号：221020340440）对项目沿线的地面合成电场及噪声现状进行了监测。在掌握了第一手资料后，我们进行了资料和数据的处理分析工作，对项目施工期和运行期产生的环境影响进行了预测及评价，分析本项目建设对周围环境的影响程度和影响范围，制定了相应的环境保护措施。

我公司从环境影响的角度论证了本项目的可行性，于 2023 年 2 月完成了《苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程环境影响报告书》。

1.4 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）施工期生态环境影响，扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响。

（2）施工期对太湖（吴江区）重要保护区的影响。

（3）运行期输电线路产生的合成电场、噪声对周围环境的影响。

1.5 环境影响报告书的主要结论

（1）苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程后可以满足苏台高速建设的需要，增加对高速公路跨越的安全性。

（2）项目建设符合当地城市发展规划和土地利用规划，符合《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）的要求，采用相应管控措施后本项目的实施能满足《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），符合江苏省及苏州市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）要求，亦与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符，同时具备环境合理性。

（3）根据现状监测结果，本项目输电线路沿线监测点位处地面合成电场、噪声等现状监测值均满足相关环保标准要求。

（4）根据预测计算与类比分析结果，本项目投运后，输电线路评价范围内各电磁环境敏感目标处的合成电场预测值均满足《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。线路经过耕地等场所合成电场 E_{95} 限值 30kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

（5）根据类比分析结果可知，本项目投运后，输电线路评价范围内各声环境保护目标处的声环境预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准限值要求。

（6）建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）规定组织进行了本项目的公众参与工作。至意见反馈截止日期，未收到与本项目环境保护有关的建议和意见。

（7）本项目在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，通过采取一系列的环境保护措施，使项目产生的合成电场、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后，项目建设对生态环境的影响可接受。

综上所述，从环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及规范性文件

（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 日施行。

（3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修正版），2020 年 9 月 1 日起施行。

（4）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行。

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》（修订版），2018 年 10 月 26 日施行。

（6）《中华人民共和国电力法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日施行。

（7）《中华人民共和国土地管理法》（修订版），2020 年 1 月 1 日起施行。

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

（9）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正版）（2019 年 4 月 23 日修正）。

（10）《中华人民共和国湿地保护法》，2022 年 6 月 1 日起施行。

（11）《建设项目环境保护管理条例》国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起施行。

（12）《太湖流域管理条例》国务院第 169 号令，2011 年 11 月 1 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），2021 年 1 月 1 日起施行。

（2）环境保护部《关于印发<建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试

行）>的通知》（环发〔2015〕163 号），2016 年 1 月 4 日。

（3）《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）。

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

（5）《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。

（6）《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。

（7）《关于取消建设项目环境影响评价资质行政许可事项后续相关工作要求的公告（暂行）》（生态环境部公告 2019 年第 2 号），2019 年 1 月 19 日起施行。

（8）《关于发布<生态环境领域行政许可事项实施规范>的公告》（生态环境部 2023 年第 7 号），2023 年 2 月 6 日起施行。

（9）《关于印发<生态保护红线生态环境监督办法（试行）>的通知》（国环规生态[2022]2 号），2022 年 12 月 27 日起施行。

（10）《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号），2021 年 9 月 7 日起实施。

（11）《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号），2021 年 2 月 1 日起实施。

2.1.3 地方法规、规章及规范性文件

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

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

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

（4）《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年修正本），2018 年 1 月

24 日起施行。

（5）《江苏省电力条例》，2020 年 5 月 1 日起施行。

（6）《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。

（7）《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。

（8）《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），2020 年 6 月 21 日印发执行。

（9）《江苏省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[2021]187 号），2021 年 5 月 31 日印发执行。

（10）《省政府关于印发<苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案>的通知》（苏环办字[2020]313 号），2020 年 12 月 31 日施行。

（11）《江苏省自然资源厅关于<苏州市吴江区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函[2023]3136 号），2023 年 3 月 2 日施行。

2.1.4 技术导则、标准及技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）。

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）。

（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）《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

（8）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

（9）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

（10）《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）。

（11）《±800kV 直流架空输电线路设计技术规范》（GB50790-13，2019 年修订。

2.1.5 工程资料

《苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程初步设计说

明书》，中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司，2021 年 7 月。

2.1.6 其他文件

（1）苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程路径协议（附件 2）。

（2）《苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程地面合成电场及噪声现状检测报告》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司（附件 5）。

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 输变电》(HJ24-2020)，本建设项目现状评价因子和预测因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 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，Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)
	生态环境	植被损失、土地利用、生物量等	--	植被损失、土地利用、生物量等	/
	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	合成电场	kV/m	合成电场	kV/m
	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)
注：[1]pH 无量纲					

2.2.2 评价标准

根据《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）、《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目环境影响评价执行如下标准：

2.2.2.1 电磁环境

合成电场执行《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，即直流输电线路沿线的电磁环境敏感目标处合成电场强度 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。

2.2.2.2 声环境

（1）质量标准

目前，本项目输电线路所在区域未划分声功能区。根据苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流输电线路前期工程执行的声环境质量标准，输电线路位于乡村区域时，声环境质量标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准。因沪渝高速和拟建苏台高速属于交通干线，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），输电线路经过交通干线（拟建苏台高速）两侧时执行 4a 类标准。

（2）排放标准

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

表 2.2-2 本项目噪声评价标准

标准号	名 称	级别	备 注
GB3096-2008	声环境质量标准	1 类	昼间：55dB(A) 夜间：45dB(A)
		4a 类	昼间：70dB(A) 夜间：55dB(A)
GB12523-2011	建筑施工场界环境噪声排放标准	限值	昼间：70dB(A) 夜间：55dB(A)

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价

本项目输电线路为±800kV 直流线路。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表 2”“输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为一级。

表 2.3-1 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
直流	±400kV 及以上	/	/	一级

2.3.2 声环境影响评价

本项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 1 类、4a 类地区，建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中评价等级划分要求，本项目声环境影响评价等级为二级。

2.3.3 生态环境影响评价

根据现场调查并结合相关资料，本项目未进入《环境影响评价技术导则 生

态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区，工程占地面积（永久占地与临时占地）远小于 20km^2。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“6.1 评价等级判定”，本项目生态环境影响评价等级为三级。

表 2.3-2 生态影响评价等级判定

判定原则	结果
是否涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	不涉及
是否涉及自然公园	不涉及
是否涉及生态保护红线	不涉及
根据 HJ2.3 判断，是否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	不属于
根据 HJ610、HJ964 判断，是否属于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	不属于
工程占地规模是否大于 20km^2（包括永久和临时占用陆域和水域）	不属于
判定结果	**三级评价**

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）和《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

极导线地面投影外两侧各 50m 的带状区域。

2.4.2 声环境影响评价

极导线地面投影外两侧各 50m 的带状区域

2.4.3 生态环境影响评价

本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区，因此根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定，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；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中规定，未进入生态敏感区时生态环境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。

本次评价按照最不利情况考虑，项目生态环境影响评价范围为极导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 环境敏感区

本项目不涉及国家公园、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、饮用水水源保护区等《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。

2.5.2 生态保护目标

本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定的生态敏感区。生态环境评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的重要物种、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生态保护目标。

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），本项目生态环境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），本项目进入江苏省生态空间管控区域（太湖（吴江区）重要保护区），见表 2.5-1。

2.5.3 电磁环境敏感目标

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），500kV 输电线路边导线地面垂直投影外 5m 带状区域为项目拆迁范围。根据原环境保护部办公厅《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）的通知>》（环办辐射[2016]84 号），属于项目拆迁的建筑物不列为环境敏感目标。因此，在本项目线路边导线地面投影外 5m 带状区域内的住宅、医院、学校、科研楼、办公楼等有公众学习和工作的建筑不列为环境敏感目标，不进行评价。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场查勘，本项目输电线路评价范围内有 7 处电磁环境敏感目标（24 户民房、3 处厂房、2 处商铺），具体见表 2.5-2。

2.5.4 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）确定，声环境保

护目标包括依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行），声环境保护目标是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

根据现场踏勘，本项目输电线路评价范围内有 5 处声环境保护目标（24 户民房、2 处商铺），具体见表 2.5-2。

2.6 评价重点

本环评以工程污染源分析、生态影响途经和工程所在地区的自然环境及生态环境现状调查分析为基础，本项目的评价重点如下：

（1）施工期

评价重点为生态环境影响评价。对施工期的生态环境影响进行评价及分析，分析施工期可能存在的环保问题并提出相应的环境保护及生态保护措施。

（2）运行期

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。根据本项目的环境影响评价工作等级，运行期的评价重点为±800kV 直流输电线路的电磁环境影响及声环境影响。

表 2.5-1 本项目线路评价范围涉及“江苏省生态空间管控区域”情况

序号	生态空间保护区域名称	县（市、区）	生态空间管控区域范围	主导生态功能	生态空间管控措施	输电线路与生态空间管控区域的位置关系
1	太湖（吴江区）重要保护区	吴江区	分为两部分：湖体和湖岸。湖体为吴江区内太湖水体（不包括庙港饮用水源保护区）。湖岸部分为（除太湖新城外）沿湖岸 5km 范围（不包括太浦河清水通道维护区、松陵镇和七都镇部分镇区），太湖新城（吴江区）太湖沿湖岸大堤 1km 陆域范围。	湿地生态系统保护	严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。	位于太湖（吴江区）重要保护区内的拟建迁改线路路径长约 2km，新立塔 5 基。保护区内拆除线路路径长约 1.5km，拆除杆塔 3 基。

表 2.5-2 本项目输电线路电磁环境敏感目标、声环境保护目标一览表

序号	保护目标						与本项目输电线路的最近位置关系(m)[2]	环境影响因子[3]	图号
	行政区划	名称	规模	房屋结构、高度	功能	极导线对地高度[1]			
苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程									
1	吴江区震泽镇前港村	枫林湾 23 号等 6 户民房	约 6 户民房	2-3 层平顶、6m-9m	居住	约 41m	利旧恢复架线段线路西北侧约 12m	Es、N1	附图 3-1
2		慕贤浜 107 号等 6 户民房	约 6 户民房	2-3 层平顶、2 层尖顶、6m-9m	居住	约 40m	新建段线路东侧约 30m	Es、N1	附图 3-2
3		慕贤浜自然村民房	1 户民房	2 层尖顶、7m	居住	约 41m	新建段线路西侧约 23m	Es、N1	
4	吴江区震泽镇长家湾村	太浒浜自然村林××家等 8 户民房	约 8 户民房	2 层平顶、2 层尖顶、6m-7m	居住	约 56m	新建段线路西北侧约 25m	Es、N1	附图 3-3
5		康讯电子科技/康成家访有限公司	1 处厂房	1 层尖顶、4m	加工厂	约 44m	新建段线路西北侧约 15m	Es	附图 3-4
6		曹××家等 6 处	3 户民房、2 处商铺、1 处厂房	1-3 层尖顶、2 层平顶、4m-10m	居住、工作、存储、	约 35m	新建段线路西北侧约 30m	Es、N1	
7		苏州鑫盛纺织科技有限公司	1 处厂房	1 层尖顶、4m	加工厂	约 53m	利旧恢复架线段线路西北侧约 25m	Es	附图 3-5

注：[1]本报告中环境敏感目标处的导线对地高度均根据设计单位提供的平断面图进行确定，标注的距离均为参考距离，可能随工程设计的不断深化而变化；[2]本报告中标注的距离均为参考距离，环境敏感目标为根据当前设计阶段路径调查的环境敏感目标，可能随工程设计阶段的不断深化而变化；[3]表中 Es 表示电磁环境质量要求为合成电场强度 E_{95}＜25kV/m，且 E_{80}＜15kV/m；N1 表示环境噪声满足 1 类声环境功能区要求。

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

苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程的项目组成及建设规模见表 3.1-1，项目地理位置见附图 1。

表 3.1-1 项目组成及建设规模

项目名称		苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程
建设性质		改建
建设单位		苏州市吴江区交通运输局
建设地点		江苏省苏州市吴江区震泽镇境内
线路工程	电压等级	±800kV
	建设规模	线路路径总长约 2.89km，其中新建线路路径长约 2.2km，利用原线路恢复架线段线路路径长约 0.69km。新建铁塔 6 基，拆除原线路路径长约 2.05km，拆除铁塔 5 基。 接地极线路路径长 2.89km，运行电压 35kV，与新建铁塔同塔架设。拆除原接地极线路路径长约 2.05km。
	导线型号及分裂情况	迁改段新建导线、恢复架线段导线和现状线路导线型号和分裂间距一致，新建极导线采用 6×JL/G3A-900/40，分裂间距 450mm；接地极导线采用 2×JNRLH60G1A-500/45 钢芯耐热铝合金线，分裂间距 450mm。
	杆塔型式	直线塔：ZKPD32101 转角塔：JPD32103、JPD32104、JPD32101
	基础型式	钻孔灌注桩基础
占地面积		项目新增总占地面积约 13025m^2，其中新增永久占地面积约 3562m^2、恢复永久占地面积约 200m^2，新增临时占地面积约 9663m^2。
已有项目情况		现有导线型号为 6×JL/G3A-900/40 特强钢芯铝绞线，分裂间距 450mm，地线采用一根 LBGJ-180-20AC 铝包钢绞线，一根 24 芯 OPGW-180 复合光缆。现状线路沿线采取了有效的生态保护措施，生态恢复良好；未曾收到过周边居民或团体有关环保方面问题的投诉，无环保遗留问题。
投资额		线路工程 4398 万元
预计工期		计划于 2023 年 4 月开工，建设周期 1 个月

3.1.2 项目建设规模

3.1.2.1 选线合理性分析

根据电力系统规划的要求，综合考虑电网结构、线路长度、地形地貌、城镇规划、环境保护、交通条件、施工和运行等因素，结合原±800kV 锦苏线走廊地理位置的相对关系，推荐路径方案唯一，并已取得苏州市吴江区自然资源和规划局的盖章同意。

3.1.2.2 线路规模及路径方案

将原±800kV 锦苏线 4187#塔拆除在小号侧 135m 处新建耐张塔 T1，利用 4186#塔~TI 恢复架线，新建线路转向西北从埂上西侧、震泽镇林港社区卫生站西侧走线，行至约 435m 后新立转角塔 T2 线路右转，向东北方向基本沿着沪渝高速公路（G50）西北侧走线，跨过 110kV 庙湾线慈云支线和 110kV 慈七线新立跨越塔 T3，线路继续沿大浒浜东南侧走线，然后线路跨过在建苏台高速及匝道新建耐张塔 T4，线路继续沿长家湾村委会东南侧、长家湾东南侧走线，跨过在建的 220kV 线路后新建跨越塔 T5，将原线路 4191#耐张塔拆除在大号侧 45m 处新建耐张塔 T6 接上原线路，利用 T6~4192#塔恢复架线。迁改后采用“耐-直-耐”独立耐张段跨越在建的苏台高速八都枢纽。

本项目迁改线路路径总长约 2.89km，其中新建线路路径长约 2.2km，利用原线路恢复架线段线路路径长约 0.69km。新建铁塔 6 基，拆除原线路路径长约 2.05km，拆除铁塔 5 基。接地极线路路径长 2.89km，运行电压 35kV，与新建铁塔同塔架设。

本项目线路路径图详见附图 2。

3.1.2.3 导线与地线

本项目迁改段极导线采用 6×JL/G3A-900/40，6 分裂水平排列，分裂间距 450mm，地线采用一根 LBGJ-180-20AC 铝包钢绞线，一根 24 芯 OPGW-180 复合光缆。

接地极导线采用 2×JNRLH60G1A-500/45 钢芯耐热铝合金线，双分裂水平排列，分裂间距 450mm。

3.1.2.4 杆塔和基础

（1）杆塔

根据本项目地形、地貌、气象条件、导地线型号及线路的跨越等实际情况，±800kV 锦苏线迁改工程共新建 6 基杆塔，本项目杆塔一览表详见表 3.1-2。本项目塔型图见图附图 5。

表 3.1-2 本期迁改线路新建铁塔一览表

杆塔编号	塔型	呼高（m）	总高（m）	水平档距（m）	垂直档距（m）	数量（基）
T1	JPD32103	60	75	550	750	1
T2	JPD32104	60	75	550	750	1

T3	ZKPD32101	78	84.6	650	900	1
T4	JPD32101	60	75	550	750	1
T5	ZKPD32101	78	84.6	650	900	1
T6	JPD32101	60	75	550	750	1

（2）基础

设计单位根据本工程的荷载等级及地质状况，选用灌注桩基础，基础采用 C25 混凝土，基础保护帽采用 C20 混凝土，垫层采用 C15 混凝土。

根据本项目沿线地形地质条件，因地制宜地全线采用钻孔灌注桩基础。本项目塔型图详见附图 6。

3.1.2.5 主要交叉跨越

根据项目初设资料且结合现场调查，本项目改线路沿线主要交叉跨越见表 3.1-3。交叉跨越时，严格按照有关规范要求留有足够净空距离，以满足被跨越设施正常运行及安全防护距离要求。

表 3.1-3 本项目输电线路主要交叉跨越情况

序号	交叉跨越对象	条（次）	备注
1	河流	4	林漾 1 次，小官塘支流 3 次
2	110kV 线路	2	110kV 庙湾线慈云支线 1 次、110kV 慈七线 1 次
3	220kV 线路	1	在建 220kV 线路 1 次
4	高速公路	1	在建苏台高速 1 次

3.1.2.6 导线对地和交叉跨越距离

（1）导线对地距离

根据本项目初步设计说明书和《±800kV 直流架空输电线路设计规范》（GB50790-2013，2019 年修订），本项目直流输电线路导线对地面的最小距离应符合表 3.1-4 规定的数值。

表 3.1-4 本项目输电线路重要交叉跨越情况

序号	导线	线路经过地区		最小距离（m）	备注
1	±800kV 直流线路	经过非电磁环境敏感目标区域	农业耕作区	17.5	极导线型号 6×JL/G3A-900/40 钢芯铝绞线，绝缘子串按水平“V 串”布置
			人烟稀少的非农业耕作区	15.5	
2		经过电磁环境敏感目标区域（至地面）		20	
3		经过交通困难地区		14.5	

根据设计单位提供的苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程平断面图（详见附图 7），本项目±800kV 直流迁改线路沿线不涉及人烟稀少的非农业耕作区和交通困难区，迁改线路经过农业耕作区时导线最小对地距离为 34m、经过电磁环境敏感目标区的导线最小对地距离为 35m。因此，本项目直流架空线路的导线最小对地距离满足《±800kV 直流架空输电线路设计规范》（GB50790-2013，2019 年修订）的相关要求。

（2）导线对建筑物距离

线路不应跨越经常有人居住的建筑物以及屋顶为燃烧材料危及线路安全的建筑物。导线与建筑物之间的距离应符合表 3.1-5 规定。

表 3.1-5 ±800kV 直流输电线路导线对建筑物的最小距离

线路经过地区	最小距离(m)	计算条件
与建筑物之间垂直距离	16.0	导线最大弧垂时
与建筑物之间净空距离	15.5	导线最大风偏时
与建筑物之间水平距离	7.0	无风

（3）导线跨越树木的高度

输电线路经过经济林木或树木密集的林区时，原则上采取跨越设计。线路跨越树木时，导线与树木之间的距离应符合表 3.1-6 规定。

表 3.1-6 导线对树木的最小距离

序号	线路经过地区	最小距离(m)	计算条件
1	对林区考虑树木自然生长高度的垂直距离	13.5	导线最大弧垂时
2	与树木之间净空距离（公园、绿化区或防护林带）	10.5	导线最大风偏时
3	与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树木之间垂直距离	15	导线最大弧垂时

（4）其他交叉跨越

直流线路与架空线路交叉的距离应符合表 3.1-7 规定的数值。

表 3.1-7 与各种架空线路交叉最小垂直距离 单位：m

项目 \ 导线海拔高度		极导线		
		6×900/40		
		1000m	2000m	3000m
公路	至路面	20.0	21.0	22.0
弱电线	至被跨越物	15.5	16.5	17.0

电力线	至被跨越物	10.5	10.5	10.5
	至杆顶	14.0	14.5	15.0

3.1.3 项目占地及土石方量

3.1.3.1 项目占地

本项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括输电线路塔基永久占地等；临时占地包括输电线路塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路区等。根据《江苏省电力条例》第十八条“架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设不实行征地。杆、塔基础占用的土地，电力建设单位应当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”。因此本项目实行占地不征地政策，对所涉及区域的所有人给予一次性的经济补偿。

（1）永久占地

新建塔基区：根据设计文件，本项目新立杆塔共计 6 基，均为角钢塔，本次评价每基角钢塔的永久占地按（根开+1m）×（根开+1m）核计，新建塔基区永久占地约 3562m^2。

拆除杆塔区：本项目需要拆除杆塔共计 5 基。根据设计文件，500kV 每基塔恢复永久用地按 40m^2 计，则拆除杆塔区恢复永久占地约 200m^2。

（2）临时占地

塔基施工区：塔基施工时，单个铁塔施工占地面积为（根开+10m）×（根开+10m），因此塔基施工区临时占地按（根开+10m）×（根开+10m）-单塔塔基永久占地核计，塔基临时施工占地 3663m^2。

牵张场区：本项目线路拟设置 2 处牵张场，平均每处占地约 2000m^2，总占地 4000m^2。

拆除杆塔区：本项目需要拆除 500kV 杆塔 5 基。根据类似工程的经验，每基塔临时施工区按 400m^2 计，则拆除杆塔施工区总占地 2000m^2。

综上，本项目占地面积约 13025m^2，其中最终新增永久占地面积约 3362m^2（新增永久占地面积约 3562m^2、恢复永久占地面积约 200m^2），新增临时占地面积约 9663m^2。本项目占地类型以耕地为主，占地面积统计见表 3.1-4。

表 3.1-4 本项目占地面积统计 单位：m^2

分类		占地面积		
		耕地	其他土地	小计
永久占地	新建塔基区	2042	1520	3562
	拆除杆塔区	-120	-80	-200
	小计	1922	1440	3362
临时占地	塔基施工区	2205	1458	3663
	牵张场区	2000	2000	4000
	拆除杆塔区	1200	800	2000
	小计	5405	4258	9663
总计		7327	5698	13025

注：《苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程不可避让生态空间管控区域论证报告》中塔基永久占地按照角钢塔仅四个角占地，每基塔用地面积仅为 $4m^2$ 进行分析，本次环评考虑到在最不利情况下，塔基下方恢复成原有土地利用类型难度大，塔基永久占地按照角钢塔（根开+1m）×（根开+1m）核计。

3.1.3.2 土石方量

本项目土石方平衡的原则：施工过程中土石方原则上考虑挖方、填方、调出调入利用、外借及废弃方最终平衡。土石方中不包括工程建设所需的混凝土、砂石料等建筑材料。

根据本项目的设计文件及项目实际情况，建设期内开挖土石方总量约为 $3362m^3$，其中表土剥离约为 $672m^3$，基础土方约为 $2690m^3$；拆除线路土石方总量约为 $200m^3$，其中表土剥离约为 $40m^3$，拆除废混凝土等建筑垃圾约为 $160m^3$；挖方中表土均用于回填恢复植被或耕作，基础土方全部平整在原地，总填方约 $3402m^3$，无外借土方，拆除塔基产生废混凝土等建筑垃圾委托相关单位及时清运至指定受纳场地。

3.1.4 施工工艺和方法

3.1.4.1 施工组织

本项目施工组织由建设单位委托施工单位实施。施工时首先新建铁塔基础，待基础完成后，将拟迁改线路停运，立即组立铁塔，最后拆除老塔并架设导线到新塔上，通过优化施工组织，尽量减少停电时间。

3.1.4.2 新建线路施工工艺方法

本期±800kV 直流迁改线路新建线路施工内容包括基础施工、铁塔安装施工和架线。

（1）基础施工

①表土剥离

整个塔基区及周边施工临时占地区在塔基基础开挖前需先对其剥离表层土，表土剥离堆放在塔基临时施工场地，并设置临时隔离、拦挡等防护措施防护措施。

②基坑开挖

基坑开挖过程中要做好表层土的剥离和保护，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，顶部采用彩条布进行苫盖。

根据本项目塔基周边土质，本项目基础采用选用灌注桩基础型式。

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。

③余土弃渣堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，但最终塔基占地区回填后一般仅高出原地面不足 0.1m，考虑到塔基弃渣具有点多、分散的特点，因此将余土就近堆放在塔基区，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

购买成品混凝土，需及时进行浇筑，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）铁塔安装施工

工程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

本项目输电线路采用张力架线方式，即利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，对树木等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对林业损失的前提下，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，在需跨越的道路两侧搭建竹木塔架，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 3.1-1，架线施工流程见图 3.1-2。

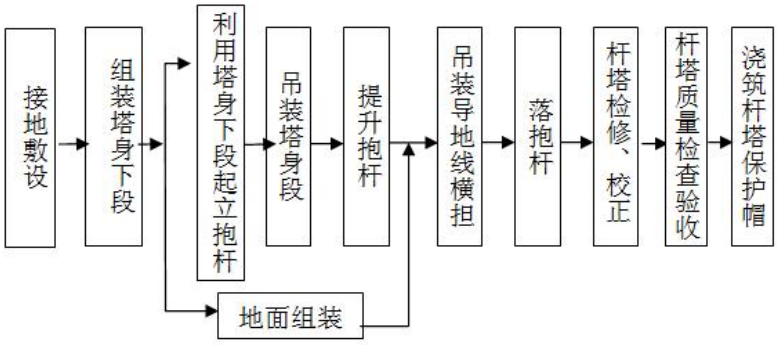


图 3.1-1 杆塔组立及接地工程施工流程图

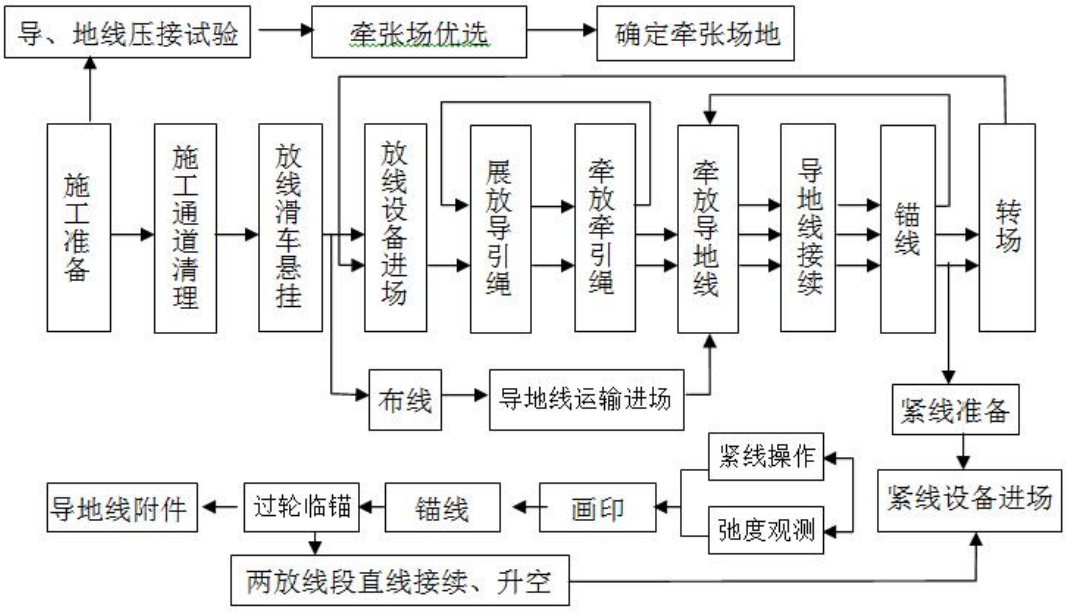


图 3.1-2 架线施工流程图

3.1.4.3 拆除线路施工方法

本项目需拆除部分现有线路、杆塔、导地线、补充接地极导线和附件等。拆除下的导、地线及附件等临时堆放在各施工场区，及时运出并由资产所属单位进行回收利用。为不增加对地表的扰动，尽量减小土方开挖量，拆除塔基混凝土基础深度以满足后续恢复要求。拆除基础产生的混凝土等少量建筑垃圾委托相关单位及时清运至指定受纳场地。跨越道路段拆线需间歇封路，导、地线松落后要以最快速度用人力将导、地线开断，并将导、地线清除出道路安全运行范围外。原则上同步拆线，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：由于本项目线路路径短，拆塔方案占地面积较小的散吊拆除法。

散吊拆除方法：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，塔身上因加装转向滑车以减轻地线支架及横担的下压力。

3.1.5 主要经济技术指标

本项目总投资约 4398 万元。本项目预计环保投资约 84 万元，占总投资的 1.9%。本项目计划工期 1 个月。

3.1.6 已有项目情况

3.1.6.1 原有工程环保审批情况

本次迁改工程涉及的输电线路为±800kV 锦苏直流线路，所属线路工程名称为锦屏-苏南±800kV 特高压直流输电工程，为“锦屏一、二级送电华东±800kV 直流输电工程锦屏-苏南±800kV 直流输电工程”的子工程。

锦屏一、二级送电华东±800kV 直流输电工程锦屏-苏南±800kV 直流输电工程于 2006 年 6 月取得原国家环境保护总局以环审[2006]277 号《关于金沙江一期送电华中、华东±800kV 直流输电工程及锦屏一、二级送电华东±800kV

直流输电工程锦屏-苏南±800kV 直流输电工程环境影响报告书的批复》。2007 年 1 月，因锦屏-苏南±800kV 特高压直流输电工程线路路径调整为大北通道走向，该项目又进行变更环评。2008 年 1 月取得原国家环境保护总局以环审[2008]25 号《关于锦屏一、二级送电华东±800kV 直流输电工程锦屏至苏南±800kV 直流输电工程（调整）环境影响报告书的批复》。项目于 2012 年 12 月 12 日投入试运行，2015 年 5 月 28 日，原环境保护部以环验[2015]121 号《关于锦屏一、二级送电华东±800kV 直流输电工程锦屏~苏南±800kV 直流输电工程竣工环境保护验收意见的函》同意工程通过竣工环境保护验收。

3.1.6.2 环保措施及实施效果

根据该段线路前期验收文件及其验收批复文件，线路沿线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）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，声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值。

根据现场调查，线路沿线采取了有效的生态保护措施，生态恢复良好；该线路未曾收到过周边居民或团体有关环保方面问题的投诉，无环保遗留问题。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 路径选择原则

（1）避开军事设施，城镇及其规划；

（2）满足（规划）铁路和高速公路的避让要求；

（3）避开重要的通讯设施，路径满足邮电、铁路、军事通信线的安全要求；

（4）尽量利用现有交通条件，方便施工和运行；

（5）兼顾其他线路路径，尽可能利用已建线路走廊；

（6）合理选择跨越 110kV 及以上电力线、河流、公路的跨越点，满足三跨要求；

（7）选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

（8）输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。

3.2.2 路径方案选择

本项目输电线路路径选择已尽可能沿现有高压线路走廊进行走线，避开了

城镇、村庄、规划居民区及居民密集地带，迁改线路路径方案满足三跨要求，满足高速公路建设的需求，增加对高速公路跨越的安全性。

3.2.3 与地方城乡规划的相符性分析

本项目线路路径选址取得了苏州市吴江区自然资源和规划局的盖章同意（见附件 2），项目的建设符合当地城市发展的总体规划及土地利用规划的要求。

表 3.2-1 本项目选线协议统计表

序号	协议单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
1	苏州市吴江区自然资源和规划局	①结合属地意见，原则同意苏台高速公路±800kV 锦苏线电力线路改造工程。 ②工程迁改 800kV 锦苏线，新建 T1 至 T6 铁塔 6 座，布置与 G50 沪渝高速北侧，其中 T3、T4 塔跨新建苏台高速，导线横担高约 57 米，拆除原锦苏线 4187#至 4191#铁塔 5 座。 ③该反馈意见仅作为办理建设工程规划许可证的依据之一，若在后续过程中需变更的，应及时持相关材料报我科变更。	本项目工程规模无变化

3.2.4 与生态保护红线相关法律法规相符性分析

3.2.4.1 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》、《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》的相符性分析

本项目选址选线时避让了国家公园、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、饮用水水源保护区等环境敏感区。

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），本项目生态环境影响评价范围内涉及太湖（吴江区）重要保护区，位于太湖（吴江区）重要保护区内线路路径长约 2km，立塔 5 基。涉及的区域为江苏省生态空间管控区域，详见附图 4。

太湖（吴江区）重要保护区生态空间管控区域的管控范围包括两部分：湖体和湖岸。湖体为吴江区内太湖水体（不包括庙港饮用水源保护区）。湖岸部分为（除太湖新城外）沿湖岸 5km 范围（不包括太浦河清水通道维护区、松陵镇和七都镇部分镇区），太湖新城（吴江区）太湖沿湖岸大堤 1km 陆域范围。管控措施为：严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治

条例》等有关规定。

本项目在施工过程中禁止向管控区域倾倒或在管控区域堆放固体废弃物，禁止向管控区域排放废水等环境保护措施，可将项目建设对太湖（吴江区）重要保护区的影响降低到最小，不改变其主导生态功能，即湿地生态系统保护。

3.2.4.2 线路穿越生态空间管控区域不可避让性分析

本次评价从拟建的±800kV 锦苏线和已有±800kV 锦苏线与太湖（吴江区）重要保护区的位置关系分析说明，本期拟建输电线路路径确属无法避让太湖（吴江区）重要保护区，不可避免的穿越太湖（吴江区）重要保护区，涉及的区域均为江苏省生态空间管控区域。

经过现场勘查及相关资料收集，由于原苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流线路本身位于生态空间管控区域，迁改线路不可避免穿越生态空间管控区域，考虑建设可行性及合理性对规划路径初步筛选出 2 个方案，对比选方案深化研究，分析方案可行性及存在问题，得出最佳推荐路径。本项目比选线路路径示意图详见图 3.2-1。

1、方案一（西方案，推荐方案）

该方案属于苏台高速八都枢纽西侧跨越方案。将原±800kV 锦苏线 4187#塔拆除在小号侧 135m 处新建耐张塔 T1，后线路左偏，前进 435m 后新立转角塔 T2 线路右转，连续跨过 110kV 庙湾线慈云支线和 110kV 慈七线新立跨越塔 T3，然后线路跨过苏台高速及匝道新建耐张塔 T4，后线路继续向东北走线，跨过在建的 220kV 线路后新建跨越塔 T5，将原线路 4191#耐张塔拆除在大号侧 45m 处新建耐张塔 T6 接上原线路，迁改后采用“耐-直-耐”独立耐张段跨越在建的苏台高速八都枢纽。

该方案路径基本与原线路路径走线一致，仅调整了跨越苏台高速八都枢纽附近塔基，跨越高速公路 1 次。总体工程新建线路长度为 2.2km，新建铁塔 6 基，拆除原线路路径长度为 2.05km，拆除原线路铁塔 5 基。其中新建架空线路跨越江苏省生态空间管控区域路径长度为 2km，在生态空间管控区域新建塔基 5 基（T2~T6），另外拆除了生态空间管控区域内原有线路长度为 1.6km，拆除其内的原塔基 3 基。

2、方案二（东方案）

该方案属于苏台高速八都枢纽东侧跨越方案。将原±800kV 锦苏线 4186#塔拆除新建耐张塔 D1，后线路继续向东跨越沪渝高速（G50），然后尽量避让慕贤浜村庄，从其东南不绕行至新建的苏台高速附近，然后跨越 1 次苏台高速，至钵头漾西侧，采取一档跨越钵头漾，最后再次跨越沪渝高速（G50）接入原±800kV 锦苏线。

方案二采取最大程度绕行生态空间管控区域方案，跨越高速公路 3 次。总体工程新建线路长度为 2.8km，新建铁塔 9 基，拆除原线路路径长度为 2.3km，拆除原线路铁塔 5 基。其中新建架空线路跨越江苏省生态空间管控区域路径长度为 0.5km，在生态空间管控区域新建塔基 2 基（D8、D9），另外拆除了生态空间管控区域内原有线路长度为 1.6km，拆除其内的原塔基 3 基。

表 3.2-2 各方案环境保护角度比较

对比项目	方案一（西方案、推荐方案）	方案二（东方案、比选方案）	比较
建设方式	架空	架空	相同
总线路长度	2.2km	2.8km	方案二线路相对长 0.6km
总新建塔基	6 基塔	9 基塔	方案二新建塔基多 3 基
跨越生态空间管控区长度及新建塔基数	2km，新建塔基 5 基	0.5km，新建塔基 2 基	方案一跨越生态空间管控区域线路长 1.5km，且新建塔基数多 3 基
拆除线路长度和塔基数	拆除原线路路径长度为 2.05km，拆除原线路铁塔 5 基。其中拆除了生态空间管控区域内原有线路长度为 1.6km，拆除其内的原塔基 3 基	拆除原线路路径长度为 2.05km，拆除原线路铁塔 5 基。其中拆除了生态空间管控区域内原有线路长度 1.6km，拆除其内的原塔基 3 基	基本相同
跨越高速情况	跨越高速公路 1 次	跨越高速公路 3 次	方案一仅跨越高速公路 1 次，更安全可靠
跨越居民房屋等建筑物情况	无新增跨越居民房等建筑物，无拆迁	跨越居民房等建筑物 3 处，需进行拆迁	方案二需要拆迁 3 处建筑物，拆迁难度大，增加了投资

根据上述综合比较，本次环评从生态规划符合性、环境合理性、建设项目可行性分析三方面进行比选分析。

①生态规划相符性角度比选

经核实，东西两方案线路路径均不涉及生态环境敏感区，仅涉及江苏省生态空间管控区域（太湖（吴江区）重要保护区），东方案比西方案跨越生态空间管控区长度少 1.5km，新建塔基数少 3 基。两方案均符合苏州市相关生态环

境保护规划。

②从环境保护角度分析

东方案比西方案线路路径长度长约 0.6km，新立杆塔数量多 3 基，用地面积变大，从而对生态环境直接影响增大。而且东方案涉及房屋拆迁，将产生大量建筑垃圾和迹地恢复问题，生态环境影响和社会环境影响较大。

③从项目可行性角度分析

西方案仅跨越高速公路 1 次，东方案需跨越高速公路 3 次，从交通条件、施工和运行等角度综合考虑，西方案建设及后期运行维护的难度更小，更安全可靠、经济合理。

3.2.4.3 主管部门对于线路穿越生态空间管控区域的意见

经苏州市吴江区人民政府组织相关部门论证项目建设对太湖（吴江区）重要保护区的影响，经论证评审后形成如下意见：一、该项目迁改线路路径已取得苏州市吴江区自然资源和规划局的同意意见。该项目线路共有 5 处塔基不可避让占用生态空间管控区域，单塔占地面积不超过 100m^2。二、《论证报告》对项目建设涉及生态空间管控区域的影响进行了客观评价，提出的生态环境保护措施合理可行，项目实施后，对生态环境不造成明显影响。综上所述，根据《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》(苏政办发[2021]3 号)第十四条规定，该项目符合生态空间管控要求，可以建设占用。（详见附件 4）。

3.2.5 与“三线一单”生态环境分区管控政策的相符性分析

对照《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49 号）和《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（苏环办字〔2020〕313 号），本项目位于苏州市吴江区震泽镇，分别属于优先保护单元和一般管控单元。本项目对照优先保护单元、一般管控单元准入清单进行说明。本项目与江苏省“三线一单”生态环境分区管控单元的位置关系见附图 8。

表 3.2-3 与《苏州市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

环境管控单元名称	生态环境准入清单		本项目情况	符合性分析
优先保护单元（太湖（吴江区）重要保护区）	空间布局约束	严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。	本项目运行期无废水产生，符合《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。	符合
	污染物排放管控	根据《太湖流域管理条例》：太湖流域实行重点水污染物排放总量控制制度。排污单位排放水污染物，不得超过经核定的水污染物排放总量，并应当按照规定设置便于检查、采样的规范化排污口，悬挂标志牌；不得私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物。	本项目运行期不排放污染物，不涉及总量控制指标	符合
	环境风险防控	根据《江苏省太湖水污染防治条例》：太湖流域一、二、三级保护区禁止：向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃	本项目不涉及环境风险源	符合

环境管控单元名称	生态环境准入清单		本项目情况	符合性分析
		物。		
	资源开发效率要求	禁止销售使用燃料为污“III类”（严格），具体包括：（1）煤炭及其制品（包括原煤、散煤、煤矸石、煤泥、煤粉、水煤浆、型煤、焦炭、兰炭等）；（2）石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；（3）非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料；（4）国家规定的其他高污染燃料。	不涉及	符合
一般管控单元（震泽镇）	空间布局约束	（1）各类开发建设活动应符合苏州市国土空间规划等相关要求。 （2）严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。 （3）严格执行《江苏省太湖水污染防治条例》的分级保护要求，禁止引进不符合《条例》要求的项目。 （4）阳澄湖保护区范围内严格执行《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》相关要求。	本项目建设符合苏州市国土空间规划等相关要求；本项目运行期无废水产生，符合《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定；本项目不在阳澄湖保护区范围内。	符合
	污染物排放管控	（1）落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。 （2）进一步开展管网排查，提升生活污水收集率。强化餐饮油烟治理，加强噪声污染防治，严格施工扬尘监管，加强土壤和地下水污染防治与修复。 （3）加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	不涉及	符合
	环境风险防控	（1）加强环境风险防范应急体系建设，加强环境应急预案管理，定期开展应急演练，持续展环境安全隐患排查整治，提升应急监测能力，加强应急物资管理。 （2）合理布局商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	本期迁改线路运行期间不产生废水、废气和固废等污染物，在采取相应的污染防治措施后，线路产生的合成电场、噪声均可以满足相应标准限值要求，项目运行后环境风险可控。	符合
	资源开发效率要求	（1）优化能源结构，加强能源清洁利用。 （2）万元 GDP 能耗、万元 GDP 用水量等指标达到市定目标。 （3）提高土地利用效率、节约集约利用土地资源。	本项目不在长江岸线内，运行过程中不消耗电源、水资源，不涉及高污染燃料。迁改后线路路径主要沿规划道路走线，减少	符合

环境管控单元名称	生态环境准入清单		本项目情况	符合性分析
		（4）严格按照《高污染燃料目录》要求，落实相应的禁燃区管控要求。 （5）岸线应以保护优先为出发点，禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目。根据江苏省政府关于印发《江苏省长江岸线开发利用布局总体规划纲要（1999-2020 年）》的通知（苏政发[1999]98 号），应坚持统筹规划与合理开发相结合，实现长江岸线资源持续利用和优化配置。在城市地区，要将岸线开发利用纳入城市总体规划，兼顾生产、生活需要，保留一定数量的岸线。	了对所在区域的空间切割，本项目的建设有利于增强资源利用效率，满足资源利用效率要求。	

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

本项目环境保护工作将坚持“保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责”的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。严格按照相关法规规范要求履行环境保护行政审批相关手续，执行“三同时”制度。

本次环评要求建设单位、设计单位、施工单位应将环境保护纳入相关合同要求中，确保环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。按规定开展竣工环境保护验收工作并依法进行信息公开。

项目在选址、选线阶段已充分征求所涉地区地方政府相关部门的意见，对路径进行了优化，取得苏州市吴江区自然资源和规划局的盖章同意意见。

本项目对设计、施工和运行期均提出了一系列切实可行的环境保护措施，从电磁环境防护、声环境保护、水环境保护、施工期环境空气污染控制、固废处置、生态保护等方面降低工程对环境的影响。

表 3.2-4 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

项目	标准要求	本项目情况	符合性评价
选址选线	5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	经核实，本项目选线符合生态保护红线管控要求，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境	符合

		敏感区	
	5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	本期±800kV 迁改线路尽量沿原线路走廊走线，降低了环境影响	符合
	5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少树木砍伐，保护生态环境	本项目输电线路沿线不涉及集中林区	符合
	5.9 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	本项目输电线路未进入自然保护区	符合
总体要求	6.1.3 输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响	本项目输电线路未进入饮用水水源保护区、自然保护区	符合
电磁环境保护	6.2.1 工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求	根据电磁环境预测结果及本次环评提出的要求，本项目电磁环境影响能满足国家标准要求	符合
	6.2.2 输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	根据电磁环境预测结果，本次选择的输电线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数等均能使电磁环境满足控制限值的要求	符合
	6.2.3 架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响	本项目尽可能避让电磁环境敏感目标，无法避让的本环评提出了最低导线高度的要求	符合
	6.2.4 新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响	本项目选线不在城市规划范围内	符合
	6.2.6 330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响	本期新建±800kV 线路不存在与已建 330kV 及以上电压等级线路并行走线情况	符合
生态环境保护	6.4.2 输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施；输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	线路进入江苏省生态空间管控区域（太湖（吴江区）重要保护区），并进行线路路径不可避让性分析，取得苏州市吴江区人民政府的同意意见，施工期采取相应的环境保护措施，最大限度减少对生态环境影响。	符合
	6.4.3 输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计	本项目临时占地将因地制宜进行土地功能恢复设计	符合
	6.4.4 进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目未进入自然保护区	符合

综上述，本项目在选线、设计与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）是相符的。

3.3 环境影响因素识别

根据本项目的特点以及区域环境状况，分析工程项目对周边自然环境、生态环境等可能产生的影响。

本项目施工期产生的影响因子主要有噪声、扬尘、废污水、固体废物以及施工活动对周围生态环境的影响；运行期产生的影响因子主要有合成电场和噪声。

3.3.1 环境影响因素分析

本项目对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

3.3.1.1 施工期环境影响因素分析

施工期的环境影响因素有：噪声、扬尘、废污水、固体废物、生态影响等。

（1）噪声

各类施工机械噪声可能对周围环境产生影响。

（2）扬尘

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

（3）废污水

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

（4）固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾、拆除的废旧铁塔、导线及杆塔基础不妥善处理时，会对环境产生不良影响。

（5）生态影响

施工期对生态环境的主要影响为土地占用造成的植被破坏、水土流失等。

3.3.1.2 运行期环境影响因素分析

运行期的主要污染因子有合成电场、噪声。

（1）合成电场

±800kV 直流输电线路在运行时，由于电压等级较高，直流带电导体上电

荷产生的电场和导体电晕引起的空间电荷产生的电场合成后形成合成电场。

（2）噪声

输电线路运行噪声主要来源于导线、金具产生的电晕放电噪声。

3.3.2 环境影响因子识别及筛选

本项目环境影响因子识别见表 3.3-1 及表 3.3-2。

表 3.3-1 施工期环境影响因子识别

序号	项目	环境影响
1	土地占用	塔基及施工临时占地改变土地利用
2	水土流失	项目建设带来土石方开挖、植被破坏造成水土流失
3	生态	线路施工导致部分原地貌及植被破坏
4	施工噪声	对环境有一定影响
5	施工扬尘	对环境有一定影响
6	施工期间生活污水	对环境有一定影响
7	施工期间施工废水排放	对环境有一定影响

表 3.3-2 运行期环境影响因子识别

序号	项目	环境影响
1	合成电场	有一定影响，采取措施后满足相应环境保护标准
2	噪声	有一定影响，采取措施后满足相应环境保护标准

根据上表确定本项目评价因子如下：

（1）施工期

声环境：昼、夜间等效声级，Leq，dB（A）。

生态环境：植被损失、土地利用、生物量。

地表水环境：pH、COD、NH_3-N、BOD_5、SS、石油类。

大气环境：施工扬尘、施工机械废气。

固体废物：生活垃圾、建筑垃圾、弃土弃渣、拆除的杆塔及基础等。

（2）运行期

电磁环境：合成电场。

声环境：昼、夜间等效声级，Leq，dB（A）。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本项目施工过程中，输电线路塔基等施工活动，会带来永久与临时占地影

响，从而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）输电线路塔基施工需进行挖方、填方等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，可能形成裸露疏松表土，导致土壤侵蚀；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要防护，可能会影响植被生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

（2）杆塔的现场组立及牵张放线需占用临时用地，工程土建施工弃渣的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。

（5）本项目迁改线路部分线路位于太湖（吴江区）重要保护区内，施工过程中若未采取相关环保措施，会对区域内的植被造成轻微影响。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

本项目建成后，施工的生态影响基本消除。但也可能会产生一定生态影响，主要包括：永久占地影响，杆塔和输电线路导线对动植物、自然景观和生态环境等的影响。

运行期项目永久占地主要包括塔基占地。虽然塔基占地面积相对较小，对动植物的影响也比较小，项目建设可能对当地农村自然景观产生一定的空间干扰。线路运检人员可充分利用沿线已有道路和无人机进行线路巡检，对沿线生态环境的影响很小。

3.5 初步设计阶段环境保护措施

3.5.1 电磁环境保护措施

（1）新建输电线路路径选择阶段充分听取沿线政府、规划等相关部门的意见，优化路径方案，减少项目建设对环境的影响。

（2）合理选择导线、金具、绝缘子串等，提高加工工艺，防止尖端放电

和起电晕；

（3）严格控制水平距离和线高，确保线路在电磁环境敏感目标处的合成电场强度满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中的公众曝露控制限值要求。

（4）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、道路等场所时，严格控制线高，确保直流架空线路下方的合成电场强度 E95 满足 30kV/m 的标准限值要求，且应给出警示和防护指示标志。

（5）架空输电线路与其他电力线路、公路、通讯线等设施交叉跨越时，严格按照设计规范要求确保足够的净空距离。

3.5.2 声环境保护措施

（1)在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等，以降低线路的电晕噪声水平。

（2）严格控制水平距离和线高，确保评价范围内声环境保护目标处的声环境满足相应声功能区的标准限值要求。

3.5.3 生态环境保护措施

（1）线路路径选线时避让了国家公园、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、饮用水水源保护区等。

（2）铁塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型，优化塔位，以减少对土地的占用、土石方开挖量。

（3）合理优化施工布置，严格划定施工区域，降低在生态空间管控区内施工作业过程、缩短施工时间。

（4）合理安排施工时间，优化施工组织，充分利用线路沿线周围现有场地作为临时占地，减少开挖，做好区域的防护，减少水土流失。

（5）导地线展放作业尽可能采用跨越施工技术，在经过道路和树木时，采用搭设毛竹跨越架，将导引绳和牵引绳置于跨越架上操作，减少对树林的损害。

（6）塔基开挖应保留表层土壤，土石方回填利用。拆除铁塔时，须对塔基基础进行清理，再以表层土回填，使其恢复原有地形地貌，与周围环境协调一致。

（7）施工结束后及时对新建塔基、施工临时道路等临时占地及拆除塔基处进行植被恢复或恢复原有土地功能。

（8）植被恢复选取应根据原有用地类型和周边区域景观现状，做到景观协调性和实用性，林草植被以当地乡土树草种为主。

3.5.4 水环境保护措施

（1）施工人员就近租用民房，产生的生活污水利用当地已有的污水处理设施进行处理。

（2）施工现场设置泥浆沉淀池，施工废水经澄清后回用不排放。

（3）输电线路跨越沟渠时，采用一档跨越的方式，不在水中立塔。

3.5.5 大气环境保护措施

（1）施工期间对施工区域进行洒水降尘，特别是大风和干燥天气时。

（2）施工开挖土方及施工材料应分别堆放，并进行遮盖洒水；材料运输车辆进行封闭，施工结束后及时清理场地，并进行植被恢复，避免造成二次扬尘。

（3）施工期间进出施工场地的车辆限制车速，场内道路及车辆进出道路应定时洒水，减少扬尘产生。

3.5.6 固体废物环境保护措施

（1）拆除线路产生的废旧导线、塔材等，将送至专门处置部门回收利用，不会对周围环境产生影响。

（2）拆除基础产生的混凝土等少量建筑垃圾委托相关单位及时清运至指定受纳场地，禁止随意丢弃，输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。

（3）施工期间产生的少量施工人员产生的生活垃圾，分类收集处理后由地方环卫部门及时清运。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

苏州，简称“苏”，古称姑苏、平江，是江苏省地级市，地处中国华东地区、江苏东南部、长三角中部，是扬子江城市群重要组成部分，东傍上海，南接浙江，西抱太湖，北依长江，地处东经 119°55′~121°20′，北纬 30°47′~32°02′之间，城市总面积约 8657.32km^2，常住人口 1274.83 万人。苏州市下辖姑苏、虎丘、吴中、相城、吴江 5 个区及苏州工业园区，代管常熟、张家港、昆山、太仓 4 个县级市。

本项目位于江苏省苏州市吴江区震泽镇境内。吴江区位于江苏省东南部，东接上海市青浦区，南连浙江省嘉兴市和桐乡市，西临太湖，北靠苏州市吴中区，东南与浙江省嘉善县毗邻，东北与昆山市接壤，西南与浙江省湖州市交界。介于北纬 30°45′36″~31°13′41″，东经 120°21′04″~120°53′59″之间，全区总面积 1176km^2（不包括东太湖水域约 85km^2）。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

吴江境内无山，是一片大小湖泊众多、碟形洼地广布的平原。地势低平，自东北向西南缓缓倾斜，南北高差 2m 左右，田面高程一般在 3.2~4m，最高处 5.5m，极低处 1m 以下，大多数农田田面高程处于汛期高水位以下，普遍修建河堤以防水侵，称为圩田。

吴江属太湖沼泽平原区，分为两种类型，西北部太湖沿岸为湖滨圩田平原，其余地区为湖荡平原。湖滨圩田平原面积 198.4km^2，占全市总面积 16.9%，主要分布在临太湖的松陵、横扇、七都等镇，田面高程 2.2~3.5m，河道密度大，呈向太湖的网格状分布；区内湖荡平原面积 978.2km^2，占全市面积 83.1%，田面高程 3.2~4m。

本项目迁改段线路沿线地形平坦，地势较低，地貌单元主要为太湖水网平原区的水网平原，交通条件较为不便。本项目输电线路处现状为农田、湖沼。本项目线路沿线地质地貌详见图5.2-1。

4.2.2 地质、地震

根据勘测结果，结合附近已有工程岩土工程勘测资料，本项目线路沿线在

勘探深度范围内的地基岩土主要由第四系全新统冲积、湖积成因的粉质黏土、淤泥、淤泥质粉质黏土、淤泥质粉质黏土夹粉土、粉土、粉砂、粉质黏土夹粉土、粉土夹粉质黏土、粉土夹粉砂以及粉砂夹粉土等组成，局部地表分布一定厚度人工堆积成因的素填土。

据《中国地震动参数区划图》的有关规定，沿线地区在平坦稳定的一般场地条件下，地震动峰值加速度为 0.10g，相应的地震基本烈度为 VII 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s。



图 4.2-1 本项目沿线地形地貌

4.2.3 气候与气象

项目所在区域属亚热带湿润季风气候区，温暖多雨，季风明显，四季分明，冬夏季长，春秋季短，境内太阳辐射年总量为 4651.1J/m^3，常年日照时数为 1965.0h，年平均气温为 15.7℃，年平均降水量为 1063mm，年平均相对湿度：76%，年平均气压：1016Pa，年平均风速：2.5m/s，风向：常年最多风向为东南风（夏季）；其次为西北风（冬季）。

4.2.4 水文特征

吴江区内河渠纵横交叉，湖荡星罗棋布，河湖交织相通，组成密如蛛网的

水道系统，既有利于船运与灌溉，又有利于调节水位。全区 50 亩以上的湖泊荡漾 351 个，除太湖外，较大的湖泊有元荡、长漾、北麻漾等。湖荡一般多呈圆形或长圆形，水深 2m~3m，湖岸平齐，湖底平坦硬实。主要河道有江南运河、太浦河、頓塘、烂溪塘等。

根据区域水文地质条件、附近工程勘测资料，按含水层性质和地下水埋藏条件，沿线对本项目建设可能有影响的地下水类型主要为上部的孔隙潜水和中下部的微承压水。孔隙潜水常年稳定水位埋深一般为 0.50m~1.50m，变化幅度一般在 1.00m 左右；微承压水埋藏较深，一般对本项目建设影响不大。

根据区域水文地质资料、附近工程勘测结果，场地水对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋在长期浸水条件下微腐蚀性，在干湿交替条件下具有微腐蚀性。

4.3 电磁环境现状评价

为掌握本项目线路周围电磁环境现状，评价机构委托江苏省苏核辐射科技有限责任公司（监测机构资质认定证书号 221020340440）于 2022 年 9 月 16 日对本项目输电线路进行了电磁环境现状监测工作。

4.3.1 监测因子

合成电场：直流输电线路各监测点地面合成电场。

4.3.2 监测方法及点位布设原则

（1）监测方法

本项目直流输电线路合成电场现状监测根据《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）的要求进行。

（2）监测点位布设原则

在线路沿线评价范围内的每处电磁环境敏感目标选取距离本项目拟建线路边导线每侧最近的电磁环境敏感目标处进行布点监测，选取距离本项目拟建线路每侧最近的电磁环境敏感目标处进行布点监测，监测点选在地势平坦、无障碍物遮挡处，场磨直接放置在地面上。

若直流线路沿线环境敏感目标有阳台或用于居住、工作或学习的平台（以下简称“平台”），且阳台或平台具备合成电场监测条件（不借助梯子等工具或采取攀爬等特殊方式可到达，且监测区域距离墙壁或护栏等其他固定物体不小于 1m），则对环境敏感目标阳台或平台进行合成电场监测。

测量距建筑物不小于 1m 处的合成电场，共布设 7 个监测点位。

本项目电磁环境现状监测点示意图详见附图 3-1 和附图 3-5。

4.3.3 监测频次

昼间各监测点监测一次。

4.3.4 监测仪器

HDEM-1 型合成场强仪

探头编号：HDEMA043、HDEMA044、HDEMA045、HDEMA046、HDEMA047、HDEMA048。

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司。

量程：-100kV/m~+100kV/m；精度：0.01kV/m 或 0.05kV/m；灵敏度：0.01kV/m；分辨率：0.01kV/m（数字输出）/无限（模拟输出）；响应时间：0.1seconds；采样时间：0.1seconds；显示刷新：1seconds；交流抑制：10dB/Hz。

校准有效期：2022.3.8~2024.3.7。

校准单位：中国计量科学研究院；校准证书编号：DCcx2022-00213、DCcx2022-00214。

4.3.5 监测时间及监测气象条件

表 4.3-1 本项目现状监测期间及监测气象条件一览表

监测时间	天气	温度（℃）	风速（m/s）	相对湿度（%）	气压（hPa）
2022 年 9 月 16 日 8:30~16:10	晴	25-28	0.7-1.2	50-55	1010.4-1010.6

4.3.6 监测时线路运行工况

表 4.3-2 监测期间运行工况

监测时间	线路名称	正极电压（kV）	负极电压（kV）	电流范围(A)	有功功率(MW)
2022 年 9 月 16 日	±800kV 锦苏线	743~778	-784~-750	2176~2508	3549~4385

4.3.7 监测结果

本项目±800kV 锦苏线迁改工程拟建址沿线环境敏感目标处合成电场监测结果详见表 4.3-3。

表 4.3-3 本项目迁改线路沿线环境敏感目标处合成电场监测结果

测点序号	监测点位	合成电场强度（kV/m）	
		E_{95}	E_{80}
1	利旧恢复架线段线路西北侧约 12m 枫林湾 23 号南侧 1m	3.10	3.00
2	新建段线路西侧约 23m 慕贤浜自然村村民房东侧 1m	-0.15	-0.15
3	新建段线路东侧约 30m 慕贤浜 107 号西侧 1m	-0.10	-0.10
4	新建段线路西北侧约 25m 太浒浜自然村村林××家南侧 1m	0.10	0.10
5	新建段线路西北侧约 30m 曹××家南侧 1m	0.75	0.75
6	新建段线路西北侧约 15m 康讯电子科技/康成家访有限公司南侧 1m	0.80	0.80
7	利旧恢复架线段线路西北侧约 25m 苏州鑫盛纺织科技有限公司南侧 1m	1.05	1.05

4.3.8 评价及结论

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。

现状监测结果表明，本项目±800kV 锦苏线迁改工程拟建址沿线各环境敏感目标处的地面合成电场强度 E_{80} 监测结果为0.10kV/m~3.00kV/m，各环境敏感目标处的地面合成电场强度 E_{95} 监测结果为 0.10kV/m~3.10kV/m。本项目电磁环境敏感目标处的合成电场强度 E_{80} 监测结果均小于 15kV/m，E_{95} 监测结果均小于 25kV/m 的控制限值。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 监测因子

监测因子为噪声，监测指标为昼间、夜间等效声级，Leq，dB(A)。

4.4.2 监测方法及点位布设原则

（1）监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求进行。

（2）监测点位布设原则

在线路沿线评价范围内的每处声环境保护目标选取距离本项目拟建线路边导线每侧最近的声环境保护目标处进行布点监测，测量距建筑物墙壁或窗户 1m 处、距地面高度 1.2m 处的等效声级，共布设 5 个监测点位。本项目声环境现状监测点示意图详见附图 3-1 和附图 3-3。

4.4.3 监测频次

监测点位昼间、夜间各监测一次。

4.4.4 监测仪器

（1）AWA6228 声级计

仪器编号：108238；检定有效期：2022.6.20~2023.6.19；测量范围：25dB（A）~125dB（A）；频率范围：10Hz~20kHz；检定单位：南京市计量监督检测院；检定证书：第 01322720 号。

（2）AWA6021A 声校准器

仪器编号：1008987；检定有效期：2021.11.26-2022.11.25；频率：1000Hz 检定单位：江苏省计量科学研究院；检定证书：E2021-0114167。

4.4.5 监测单位、监测时间、监测条件

监测单位、监测条件及监测工况详见 4.3.5~4.3.6 章节。

表 4.4-1 本项目现状监测期间及监测气象条件一览表

监测时间		天气	温度（℃）	风速（m/s）	相对湿度（%）	气压（hPa）
2022 年 9 月 16 日	8:30~16:10	晴	25-28	0.7-1.2	50-55	1010.4-1010.6
	22:30~23:50	晴	22-23	1.5-1.6	61-62	1010.7-1010.8

4.4.6 监测结果

本项目拟建输电线路沿线声环境保护目标处声环境现状监测结果详见表 4.4-2。

表 4.4-2 本项目拟建线路沿线声环境现状监测结果 单位 dB(A)

测点序号	监测点位	昼间	夜间	执行标准
1	利旧恢复架线段线路西北侧约 12m 枫林湾 23 号南侧 1m	47	42	1 类
2	新建段线路西侧约 23m 慕贤浜自然村民房东侧 1m	46	42	1 类
3	新建段线路东侧约 30m 慕贤浜 107 号西侧 1m	46	41	1 类
4	新建段线路西北侧约 25m 太泬浜自然村林××家南侧 1m	45	42	1 类
5	新建段线路西北侧约 30m 曹××家南侧 1m	46	41	1 类

4.4.7 评价及结论

现状监测结果表明，±800kV 锦苏线迁改工程线路沿线声环境保护目标测点处的昼间噪声为 45dB(A)~47dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)~42dB(A)，所有监测点处监测结果昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

4.5 生态环境现状评价

4.5.1 生态环境背景

本项目位于江苏省苏州市吴江区震泽镇境内，根据《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]）和《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，但输电线路涉及 1 处江苏省生态空间管控区域：太湖（吴江区）重要保护区。

4.5.2 生态系统类型

本项目所在区生态系统主要是农业生态系统。农业生态系统以种植水稻为主，人为干扰程度较高，动植物种类较少，群落结构单一，优势群落只有一种或数种农作物，生态系统结构和功能较为单一，易受外界环境影响。

4.5.3 项目占地

本项目占地面积约 13025m^2，其中新增永久占地面积约 3362m^2，新增临时占地约 9663m^2。占地类型现状主要为耕地。

4.5.4 土地利用现状调查

按照《土地利用现状分类标准(GB/T21010-2017)》一级、二级类，对评价范围遥感影像数据进行解译，得到评价区土地利用现状，详见表 4.5-1 和附图 11，评价范围主要为林地（主要为苗圃），面积为 68.46hm^2，约占评价区总面积的 31.80%；其次为耕地，面积为 53.12hm^2，约占评价区总面积的 24.67%；其后为住宅用地，分别占评价区总面积 13.46%。

表 4.5-1 评价范围土地利用现状统计表

土地类型		面积	占比
一级	二级	hm^2	
耕地	小计	53.12	24.67%
	旱地	7.89	3.66%
	水田	45.24	21.01%
林地	小计	68.52	31.82%
	其他林地（苗圃）	68.46	31.80%
	竹林地	0.05	0.02%
草地	小计	2.32	1.08%
	其他草地	2.32	1.08%
工矿仓储用地	小计	11.07	5.14%
	工业用地	11.07	5.14%

住宅用地	**小计**	**28.97**	**13.46%**
	农村宅基地	28.97	13.46%
公共管理与公共服务用地	**小计**	**7.66**	**3.56%**
	公园与绿化	7.66	3.56%
交通运输用地	**小计**	**15.08**	**7.00%**
	公路用地	13.47	6.25%
	农村道路	1.61	0.75%
水域及水利设施用地	**小计**	**26.13**	**12.14%**
	河流水面	8.16	3.79%
	湖泊水面	3.77	1.75%
	坑塘水面	14.20	6.60%
其他土地	**小计**	**2.43**	**1.13%**
	田坎	2.43	1.13%
合计		**215.30**	**100.00%**

本项目需新建铁塔 6 基，拆除铁塔 5 基。新建铁塔土地利用类型为耕地和林地，其中 4 基为耕地、2 基为林地；拆除铁塔土地利用类型为耕地和林地，其中 3 基为耕地、2 基为林地。

4.5.5 陆域植被调查

4.5.5.1 植被区划

根据《中国植被》（吴征镒，1980）中国植被区划，评价区属于亚热带常绿阔叶林区域---中亚热带常绿阔叶林带，浙皖山地丘陵青冈栎、苦槠林---栽培植被区---钱塘江下游、太湖平原双季稻、棉、麻栽培植被小区（IV Aiia-1a）。

本植被区包括安徽、江苏的南部，浙江北部和江西东北部。本植被区东部为长江三角洲平原的一部分，海拔多在 10m 以下，地势平坦，河流交错。西南部地势逐渐升高而形成丘陵低山，海拔多在 200~1000m，中间夹有河谷平地和山间盆地。

本植被区的地带性植被类型为常绿阔叶林，北部地区具有较多的常绿、落叶阔叶混交林性质。常绿阔叶林多见于西部丘陵山地，主要由青冈、苦储所组成，或含有较多的石栎，往西则出现要求更加温暖湿润的种类，如甜储、米储、钩栗、紫楠、红楠、木荷等。白栎、抱树、化香等次生灌丛，在本区分布相当广泛。

小区植被平原上多为水田，一般为双季稻。钱塘江两岸，为经济作物区，以棉、麻为主，自然植被，已不多见。东北部有落叶阔叶树为主的落叶常绿阔

叶混交林，以栽培的垂柳、楝、桑、乌桕等为主。

4.5.5.2 植物多样性调查

为了更好的了解线路经过的生态空间管控区域周边植被情况，对该区域进行了现场调查。

根据现场调查统计，调查范围内植物分属 32 科，53 属，55 种。主要为①乔木植物：复羽叶栾树、朴树、水杉、池衫、广玉兰、桂花、乌桕、紫薇、红叶李、五角枫、垂柳、大叶榉树、刚竹、杨柳、白杨等，主要为苗圃树种或绿化树种；②灌木：夹竹桃、金边黄杨、红叶石楠、月季、杜鹃、茉莉、栀子花、红花檵木、木槿等；③草本植物：具芒碎米莎草、合萌、狗尾草、长芒草、牛筋草、小蓬草、一年蓬、紫马唐、双穗雀稗、山莴苣、鸡屎藤等，另外有芦苇、菖蒲、水葫芦、浮萍、喜旱莲子草等挺水植物。其中一级保护植物 1 种---水杉，二级保护植物 1 种---大叶榉树，但均为人工栽植的苗圃或绿化树种，非自然野生。

表4.5-2 评价区植物名录

序号	中文名	科名		属名		拉丁名	国家保护等级
1	香樟	樟科	Lauraceae	樟属	Cinnamomum	Cinnamomum septentrionale	/
2	复羽叶栾树	无患子科	Sapindaceae	栾属	Koelreuteria	Koelreuteria bipinnata	/
3	朴树	大麻科	Cannabaceae	朴属	Celtis	Celtis sinensis	/
4	水杉	柏科	Cupressaceae	水杉属	Metasequoia	Metasequoia glyptostroboides	I
5	池衫	柏科	Cupressaceae	落羽杉属	Taxodium	Taxodium distichum var. imbricatum	/
6	广玉兰	木兰科	Magnoliaceae	北美木兰属	Magnolia	Magnolia grandiflora	/
7	桂花	木樨科	Oleaceae	木樨属	Osmanthus	Osmanthus fragrans	/
8	乌桕	大戟科	Euphorbiaceae	乌桕属	Triadica	Triadica sebifera	/
9	紫薇	千屈菜科	Lythraceae	紫薇属	Lagerstroemia	Lagerstroemia indica	/
10	红叶李	蔷薇科	Rosaceae	李属	Prunus	Prunus cerasifera cv. Atropurpurea	/
11	五角枫	无患子科	Sapindaceae	槭属	Acer	Acer pictum subsp. mono	/
12	垂柳	杨柳科	Salicaceae	柳属	Salix	Salix babylonica	/
13	大叶榉树	榆科	Ulmaceae	榉属	Zelkova	Zelkova schneideriana	II

14	刚竹	禾本科	Poaceae	刚竹属	Phyllostachys	Phyllostachys sulphurea var. viridis	/
15	毛白杨	杨柳科	Salicaceae	杨属	Populus	Populus tomentosa	/
16	意大利杨	杨柳科	Salicaceae	杨属	Populus	Populus euramevicana	/
17	冬青	冬青科	Aquifoliaceae	冬青属	Ilex	Ilex chinensis	/
18	梧桐	锦葵科	Malvaceae	梧桐属	Firmiana	Firmiana simplex	/
19	楝	楝科	Meliaceae	楝属	Melia	Melia azedarach	/
20	榆	榆科	Ulmaceae	榆属	Ulmus	Ulmus pumila	/
21	合欢	豆科	Fabaceae	合欢属	Albizia	Albizia julibrissin	/
22	泡桐	泡桐科	Paulowniaceae	泡桐属	Paulownia	Paulownia fortunei	/
23	刺槐	豆科	Fabaceae	刺槐属	Robinia	Robinia pseudoacacia	/
24	香椿	楝科	Meliaceae	香椿属	Toona	Toona sinensis	/
25	夹竹桃	夹竹桃科	Apocynaceae	夹竹桃属	Nerium	Nerium oleander	/
26	金边黄杨	卫矛科	Celastraceae	卫矛属	Euonymus	Euonymus japonicus cv. Aurea-marginatus	/
27	红叶石楠	蔷薇科	Rosaceae	石楠属	Photinia	Photinia × fraseri	/
28	月季	蔷薇科	Rosaceae	蔷薇属	Rosa	Rosa chinensis	/
29	杜鹃	杜鹃花科	Ericaceae	杜鹃花属	Rhododendron	Rhododendron simsii	/
30	茉莉	木樨科	Oleaceae	素馨属	Jasminum	Jasminum sambac	/
31	栀子花	茜草科	Rubiaceae	栀子属	Gardenia	Gardenia jasminoides	/
32	红花檵木	金缕梅科	Hamamelidaceae	檵木属	Loropetalum	Loropetalum chinense var. rubrum	/
33	木槿	锦葵科	Malvaceae	木槿属	Hibiscus	Hibiscus syriacus	/
34	具芒碎米莎草	莎草科	Cyperaceae	莎草属	Cyperus	Cyperus microiria	/
35	合萌	豆科	Fabaceae	合萌属	Aeschynomene	Aeschynomene indica	/
36	狗尾草	禾本科	Poaceae	狗尾草属	Setaria	Setaria viridis	/
37	长芒草	禾本科	Poaceae	针茅属	Stipa	Stipa bungeana	/
38	牛筋草	禾本科	Poaceae	穇属	Eleusine	Eleusine indica	/
39	小蓬草	菊科	Asteraceae	飞蓬属	Erigeron	Erigeron canadensis	/
40	一年蓬	菊科	Asteraceae	飞蓬属	Erigeron	Erigeron annuus	/
41	紫马唐	禾本科	Poaceae	马唐属	Digitaria	Digitaria violascens	/
42	双穗雀稗	禾本科	Poaceae	雀稗属	Paspalum	Paspalum distichum	/

43	山莴苣	菊科	Asteraceae	莴苣属	Lactuca	Lactuca sibirica	/
44	鸡屎藤	茜草科	Rubiaceae	鸡屎藤属	Paederia	Paederia foetida	/
45	柳叶马鞭草	马鞭草科	Verbenaceae	马鞭草属	Verbena	Verbena bonariensis	/
46	萝藦	夹竹桃科	Apocynaceae	鹅绒藤属	Cynanchum	Cynanchum rostellatum	/
47	鳢肠	菊科	Asteraceae	鳢肠属	Eclipta	Eclipta prostrata	/
48	打碗花	旋花科	Convolvulaceae	打碗花属	Calystegia	Calystegia hederacea	/
49	车前	车前科	Plantaginaceae	车前属	Plantago	Plantago asiatica	/
50	毡毛马兰	菊科	Asteraceae	紫菀属	Aster	Aster shimadae	/
51	芦苇	禾本科	Poaceae	芦苇属	Phragmites	Phragmites australis	/
52	菖蒲	菖蒲科	Acoraceae	菖蒲属	Acorus	Acorus calamus	/
53	水葫芦	雨久花科	Pontederiaceae	凤眼莲属	Eichhornia	Eichhornia crassipes	/
54	浮萍	天南星科	Araceae	浮萍属	Lemna	Lemna minor	/
55	喜旱莲子草	苋科	Amaranthaceae	莲子草属	Alternanthera	Alternanthera philoxeroides	/

	
Y1	Y2
	
Y3	Y4
	
Y5	Y6
	
Y7	Y8

	
Y9	Y10
	
Y11	Y12
	
Y13	Y14
	
Y15	Y16

	
Y17	Y18
	
Y19	Y20
	
Y21	Y22

图 4.5-1 现场调查植物群落照片

4.5.5.3 植物群落特征

根据现场调查，评价范围内主要分布有 3 个植被型组（森林、草本植物、农业植被），8 个植被型（常绿阔叶林、落叶阔叶林、落叶针叶林、针叶与阔叶混交林、竹林、杂类草草地、粮食作物、菜园）、7 个植被亚型（硬叶常绿阔叶林、暖性落叶阔叶林、暖性落叶针叶林、暖性针叶与阔叶混交林、暖性竹林、杂类草典型草丛），17 个群系（香樟林、池衫+香樟林、香樟+广玉兰林、水杉+池衫林、大叶榉树林、复羽叶栾树林、池衫+紫薇+五角枫等、香樟+水杉林、红叶李林、刚竹丛、长芒草草丛、合萌草丛、紫马唐草丛、具芒碎米莎

草草丛、牛筋草草丛、水稻、黄豆）。

（1）常绿阔叶林

项目调查范围内常绿阔叶林有 2 种（香樟林和香樟+广玉兰林），为人工种植的四旁绿化或苗圃树种，属于硬叶常绿阔叶林。由于属于人工栽植，群落结构简单，分层不明显。林内空隙偶见构树等次生小乔木或灌木化，同时生长有牛筋草、紫马唐、狗尾草等草本植物。

（2）落叶阔叶林

项目调查范围内落叶阔叶林有大叶榉树林、复羽叶栾树林、红叶李林 3 个群系。为人工种植的苗圃，胸径小于 10cm，树高在 8m 以下，林分郁闭度达到 85%以上。

（3）落叶针叶林

项目调查范围内落叶针叶林为水杉+池衫林，为人工种植的苗圃。

（4）针叶与阔叶混交林

项目调查范围内针叶与阔叶混交林为香樟+池衫林、香樟+水杉林、池衫+紫薇+五角枫等，为人工种植的苗圃。

（5）竹林

项目调查范围内居民住房周边局部区域种植有刚竹丛，面积不大。

（6）杂类草草地

在一些人为干扰后的裸露地表（如弃耕的田块、田埂）迅速形成了长芒草草丛、合萌草丛、紫马唐草丛、具芒碎米莎草草丛、牛筋草草丛。

（7）农业植物

在调查范围分布较大面积水田，种植有水稻等粮食作物，同时在房前屋后地块种有黄豆等。

4.5.5.4 植物类型分析

对评价范围遥感影像数据进行解译，得到评价区植被类型图，详见附图 12，评价范围有植被区域面积 135.12hm^2，约占评价区 62.75%，其中面积最大的为苗圃，面积为 68.46hm^2，约占评价区 31.80%，其次为农业植被，占地面积 53.12hm^2，约占 24.67%，其它详见表 4.5-4。

表 4.5-4 植被类型统计表

序号	植被类型		面积 hm^2	比例
1	有植被区域	苗圃	68.46	31.80%
2		香樟、夹竹桃、复羽叶栾树等景观绿化	7.66	3.56%
3		刚竹丛	0.05	0.02%
4		合萌、狗尾草群系	2.96	1.37%
5		长芒草群系	2.86	1.33%
6		农业植被	53.12	24.67%
小计			135.12	62.75%
7	无植被地段		80.18	37.25%
合计			215.3	100.00%

4.5.5.5 植物生物量估算

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机物质之重量，以 t/hm^2 表示。

本项目部分植被类型生物量估算引用《江苏省森林生物量与生产力估算及空间分布格局分析》（温小荣等，西北林学院学报）中表 3 数据。项目区域苗圃主要由香樟、水杉、池衫、大叶榉树等构成，采用“针阔混”平均生物量 $37.73t/hm^2$；香樟、夹竹桃、复羽叶栾树等景观绿化采用“阔叶混”平均生物量 $32.97t/hm^2$。

刚竹丛生物量的估算采用《刚竹属部分竹种初步评估》（吕跃子等，江苏林业科技）中研究，取 $13.11\ t/hm^2$。

根据《中国草地植被生物量及其空间分布格局》（朴世龙等，植物生态学报）中统计江苏省草地面积为 $0.31\times10^4km^2$，总生物量为 1.00Tg，因此通过换算草地平均生物量约 $0.31t/hm^2$。

农业植被参照江苏省统计年鉴 2021 年度统计数据：苏州地区粮食产量 1195800t，面积为 $209650hm^2$，单位面积产量约为 $5.70t/hm^2$。评价区内各植被类型生物量估算结果见表 4.5-5 所示。

表 4.5-5 森林生物量与生产力

森林类型	总面积 /(万 hm^2)	总蓄积量 /(万 m^3)	平均生物量 /(t·hm^{-2})	总生物量 /(万 t)	总生产力 /(万 t·a^{-1})
赤松	0.12	0.93	10.53	1.26	0.97
黑松	0.80	18.97	45.49	36.40	8.11
马尾松	2.28	100.84	23.60	53.81	20.84
国外松	1.40	66.57	57.81	80.94	14.73
其他松类	0.08	0.54	36.69	2.94	0.78
杉木	1.92	95.19	42.37	81.34	15.93
水杉	2.24	185.84	75.83	169.86	39.63
池杉	0.16	11.43	51.10	8.18	1.30
柏类	1.80	61.32	47.01	84.62	5.90
栎类	1.32	69.28	68.65	90.62	11.68
榆树	0.12	4.21	34.87	4.18	1.25
刺槐	0.96	21.99	25.63	24.61	10.01
枫香	0.20	7.23	35.64	7.13	2.09
其他硬阔	4.84	114.29	26.17	126.67	50.48
杨树	62.36	2 986.21	53.37	3 328.07	650.41
柳树	0.40	12.15	45.04	18.02	4.17
泡桐	0.08	1.18	37.59	3.01	0.83
楝树	0.08	1.12	37.28	2.98	0.83
其他软阔	2.40	71.46	44.76	107.42	25.03
针叶混	0.16	3.09	35.89	5.74	1.56
阔叶混	1.52	42.67	32.97	50.12	15.85
针阔混	1.08	34.28	37.73	40.75	10.63
合计/均值	86.32	3 910.77	41.18	4 328.67	893.06

注：上表摘自江苏省森林生物量与生产力估算及空间分布格局分析》（温小荣等，西北林学院学报）中表 3。

根据估算，评价区内生物量总计为 3140.79t，其中生物量分配最大的是面积分布较大的人工种植的苗圃植被，占总生物量的 82.24%，其次为农业植被，占总生物量的 9.64%。

表 4.5-6 植物生物量估算

序号	植被类型	面积 hm^2	单位面积生物量 t/hm^2	合计（t）	比例
1	苗圃	68.46	37.73	2582.99	82.24%
2	香樟、夹竹桃、复羽叶栾树等景观绿化	7.66	32.97	252.55	8.04%
3	刚竹丛	0.05	13.11	0.66	0.02%
4	合萌、狗尾草群系	2.96	0.31	0.92	0.03%
5	长芒草群系	2.86	0.31	0.89	0.03%
6	农业植被	53.12	5.7	302.78	9.64%
合计		135.12	/	3140.79	100.00%

4.5.6 陆生动物调查

从我国动物地理区划来看，评价区属东洋界华中区东部丘陵平原亚区，境内动物以适应于丘陵林灌及农田环境为主。由于该区农业开发的历史甚为悠久，绝大部分山地丘陵的原始森林，早经砍伐。次生林地和灌丛所占比例很大。平原及谷地几乎全为农耕地区，大部分是水田。亚热带森林动物群的原来面貌有极大的改变，绝大部分地区沦为次生林灌、草地和农田动物群。

评价区域内主要的陆生动物有两栖类、爬行类、鸟类和小型哺乳动物。由于评价区域人类活动频繁，两栖爬行类和小型哺乳动物较少。评价区栖息的鸟类主要有麻雀、家鸽、灰喜鹊等常见品种。评价区内无国家重点保护动物。

4.5.7 水生生物调查

①评价区域常见的水生植物有芦苇、菖蒲、水葫芦、浮萍等。

②评价区域内主要的水生动物为鱼类、浮游动物、底栖动物。其中鱼类主要为常见经济鱼类，如青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼等；浮游动物主要为常见的轮虫类、枝角类、桡足类和一些原生动物；另外还生长着蚌类、螺类等底栖动物。

4.5.8 小结

（1）土地利用概况：评价范围主要为林地（主要为苗圃），面积为 68.46hm^2，约占评价区总面积的 31.80%；其次为耕地，面积为 53.12hm^2，约占评价区总面积的 24.67%；其后为住宅用地，分别占评价区总面积 13.46%。

（2）植被区划：根据《中国植被》（吴征镒，1980）中国植被区划，评价区属于亚热带常绿阔叶林区域---中亚热带常绿阔叶林带，浙皖山地丘陵青冈栎、苦槠林---栽培植被区---钱塘江下游、太湖平原双季稻、棉、麻栽培植被小区（IV Aiia-1a）。

（3）植被概况：调查范围内植物分属 32 科，53 属，55 种，其中一级保护植物 1 种---水杉，二级保护植物 1 种---大叶榉树，但均为人工栽植的苗圃或绿化树种，非自然野生。主要植被为香樟林、池衫+香樟林、香樟+广玉兰林、水杉+池衫林、大叶榉树林、复羽叶栾树林、池衫+紫薇+五角枫等、香樟+水杉林、红叶李林、刚竹丛、长芒草草丛、合萌草丛、紫马唐草丛、具芒碎米莎草草丛、牛筋草草丛、水稻、黄豆等。评价范围有植被区域面积 135.12hm^2，约占评价区 62.75%，其中面积最大的为苗圃，面积为 68.46hm^2，约占评价区 31.80%，其次为农业植被，占地面积 53.12hm^2，约占 24.67%。

（4）陆生动物概况：评价区域内主要的陆生动物有两栖类、爬行类、鸟类和小型哺乳动物。由于评价区域人类活动频繁，两栖爬行类和小型哺乳动物较少。评价区栖息的鸟类主要有麻雀、家鸽、灰喜鹊等常见品种。评价区内无国家重点保护动物。

（5）水环境及水生生物调查：常见的水生植物有芦苇、菖蒲、水葫芦、浮萍等；鱼类主要为常见经济鱼类，如青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼等；浮游动物主要为常见的轮虫类、枝角类、桡足类和一些原生动物；另外还生长着蚌类、螺类等底栖动物。

4.6 地表水现状评价

根据现状调查和资料分析，本项目评价范围内不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，不涉及涉水的自然保护区、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，以及不涉及水产种质资源保护区等《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中所列的水环境保护目标。

本项目输电线路一档跨越 2 处沟渠，不在水体内立塔。跨越河流处水流平缓，河岸基本稳定，无明显冲淤变化。

根据《2021 年苏州市生态环境状况公报》，苏州市 30 个国、省考断面达标比例为 100%，水质达到或优于Ⅲ类的占比分别为 86.7%、92.5%。苏州市长江干流及主要通江河流水质优Ⅲ比例为 100%。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响分析

参照卫星影像资料，结合实地调查，分析评价区域内土地利用现状、植被分布，同时调查了解生态敏感区现状和主要保护对象，以及建设项目与生态敏感区的位置关系，预测项目建设对周围生态环境的影响程度，提出相应的保护措施。

5.1.1 对生态系统影响分析

本项目占地主要为农业生态系统，主要种植水稻。本项目建设不可避免会对农业生态产生一定影响，主要影响因素是工程占地，其中施工临时占地对农业生态的影响是短期、暂时性的，施工结束后通过表土回填、土地复垦可恢复耕作，影响随之缓解并逐渐消除，工程建设对农业生态的影响主要为输电线路塔基永久占地。

本项目输电线路塔基基础开挖过程中，占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少；塔基开挖土石的堆放、人员践踏、施工机具碾压，可能会伤害部分农作物，同时还可能会伤及附近植物的根系，影响农作物正常生长；土石方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，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，可能会造成土壤肥力的降低，影响作物正常生长。此外，拆除的废旧导线、杆塔的临时堆放也可能对占地内农作物造成一定的损伤。

针对工程占地对农业生态可能造成的影响，输电线路塔位选择时尽量减少了对农业用地的占用；施工过程中尽量保存塔基开挖处的熟土和表层土，并按照土层的顺序回填，松土、施肥，恢复为农用地；施工临时堆土、施工材料、废弃杆塔等堆放至田埂或田头边坡上，最大限度地减小对农田的占用。由于本项目占地施工量相对较小且分散，施工期采取上述环境保护措施后，工程的建设不会大幅度减少农田面积，不会改变当地农业用地格局，对沿线地区农业生态的影响程度较低。此外，本项目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，对收割机等农业机械的通行不会形成阻隔，对平原地区农业机械化作业影响也较小。

因此，本项目永久占地后原有部分耕地转换成建设用地，一定程度降低了原有土地生产能力，会对农业生态系统的物质流、能量流的流动产生影响，但这种影响是轻微的，不会改变当地农业用地格局和农业生产，对农业生态系统的影响很小。

5.1.2 对土地利用影响分析

本项目项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地为输电线路塔基永久占地；临时占地包括输电线路塔基施工场地、牵张场、施工道路区等。

本项目占地面积 13025m^2，其中新增永久占地面积约 3562m^2、恢复永久占地面积约 200m^2，临时占地面积约 9663m^2。占地类型中耕地 7405m^2、林地 2058m^2、其他土地（村道等硬化地面）200m^2。工程建设后永久占地变为建设用地，临时占地则恢复其原有使用功能。

本项目临时占地施工结束后将通过植被恢复、表土回填等方法恢复其原有土地功能，对土地利用的影响是短暂的、可恢复的；塔基永久占地面积相对较小，呈点状不连续分布，且塔基中间空地仍可进行一般性的农业种植或植被恢复，对土地利用的影响轻微；拆除的原输电线路塔基可恢复原有土地利用功能，一定程度补偿了新建塔基占地。因此，本项目占地虽导致部分土地利用类型彻底或暂时的转变，但占地面积较小，且部分可恢复原有土地利用功能，不会引起土地利用的结构性变化，影响较小。

5.1.3 对自然植物的影响

（1）对植被面积影响

项目永久占地主要为 6 基塔基基础总永久占地面积 0.3562hm^2，临时占地为塔基临时施工区域和牵张场（1 处牵张场、1 处张力场），临时占地约 0.7663hm^2。另外拆除原锦苏线 5 基塔基，拆除杆塔区恢复总永久占地面积 0.02hm^2，拆除塔基临时施工区域面积约 0.2hm^2。除新建塔基永久占地外，其余临时占地在施工结束后采取植被恢复。

表 5.1-1 项目建设占地面积

分项	塔基用地（hm^2）	临时占地（hm^2）		
		塔基临时施工区	牵张场	小计
新建工程	0.3562	0.3663	0.4	0.7663
拆除工程	-0.02	0.2	/	0.2
合计	0.3362	0.5663	0.4	0.9663



新建 T2（水稻田）



新建 T3（大叶榉树、红叶石楠苗圃）



新建 T4（水田）



新建 T5（黄豆地）



新建 T6（部分黄豆地，部分香樟苗木）



待拆 4189#塔（周边为水田）



待拆 4190#塔（周边为苗木）



待拆 4191#塔（周边为水稻田）

图 5.1-1 新建塔基及拆除塔基处现状照片

根据塔基、牵张场处的植被调查，施工区域主要位于耕地及苗圃用地。其中新

建塔基 T2、T4、T5、T6（部分）、待拆 4189#塔、待拆 4190#塔、待拆 4191#塔及张力场影响植被类型为耕地中种植的水稻、黄豆等农业植被，影响面积 0.7327hm^2，其中临时施工区（面积 0.5405hm^2）施工后可恢复植被；新建塔基 T3、T6（部分）、待拆 4187#塔、待拆 4188#塔及牵引场影响植被类型为林地中苗圃地栽植苗木，影响面积 0.5698hm^2，其中临时施工区（面积 0.4258hm^2）施工后可恢复植被。详细项目建设影响植被类型见表 5.1-2。

表 5.1-2 项目建设影响植被类型面积

植被类型	塔基永久占地	临时占地			合计	备注
		塔基临时施工区	牵张场	拆除杆塔区		
农业植被	0.1922	0.2205	0.2	0.12	0.7327	新建塔基 T2、T4、T5、T6（部分）、待拆 4189#塔、待拆 4190#塔、待拆 4191#塔及张力场
苗圃	0.1440	0.1458	0.2	0.08	0.5698	新建塔基 T3、T6（部分）、待拆 4187#塔、待拆 4188#塔及牵引场
合计	0.3662	0.3663	0.4	0.2	1.3025	/

整个项目建设过程中，侵占耕地农业植被面积 0.7327hm^2，受影响面积占评价区耕地面积的 1.38%，工程建成后，临时占用的耕地可以进行复耕，永久占用农业植被面积 0.1922hm^2，受影响面积占评价区耕地面积的 0.36%。

侵占苗圃植被面积 0.5698hm^2，受影响面积占评价区苗圃面积的 0.83%，项目建成后，临时占用的苗圃可以进行苗木恢复，永久占用苗圃面积 0.144hm^2，受影响面积占评价区苗圃面积的 0.21%。

表 5.1-3 项目建设前后受影响植被类型面积变化表

植被类型	评价区面积（hm^2）	建设中占用面积（hm^2）	建设中面积减少比例	建设后占用面积（塔基基础 hm^2）	建成后面积减少比例
农业植被	53.12	0.7327	1.38%	0.1922	0.36%
苗圃	68.46	0.5698	0.83%	0.144	0.21%

总的来说，项目建设占地占评价区总面积的比例很低。评价区植被大多数将得到保护，不会改变植被的总体地域分布，工程建设带来局部区域植被的改变不会影响到整体区域。

（2）植被生物量损失

植被是生态系统中最重要、最敏感的自然要素，对生态系统变化及稳定起决定性作用。植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机

物质之重量，以 t/hm^2 表示。评价区内各植被类型生物量估算结果见表 5.5-5 所示。

项目建设过程中会导致占用地表植被生物量损失，而对于工程建设后，除塔基永久占地，其余临时占地可通过植被恢复或复耕使该部分生物量得以补偿，通过估算工程建设所造成的植被生物量损失见表 5.1-4。

表 5.1-4 评价区生物量损失情况表

植被类型	单位面积生物量 t/hm^2	建设中生物量减少（t）	建设中生物量减少比例	建设后生物量减少（t）	建设后生物量减少比例
农业植被	5.7	4.18	0.13%	1.096	0.035%
苗圃	37.73	21.49	0.68%	5.433	0.173%
合计	43.43	25.67	0.81%	6.529	0.208%

从表 5.1-4 可以看出，项目建设中造成生物量损失 25.67t，下降幅度仅占建设前水平的 0.81%；工程建设完成后，评价区植被生物量减少了 6.529t，下降幅度仅占建设前水平的 0.208%，表明项目建设对植被存在一定干扰，但影响有限。

5.1.4 对陆生动物的影响

本项目对评价区陆生野生动物的影响主要集中在施工期，由于本项目在生态空间管控区内采用“点-线”的架空线路，可以有效降低工程对野生动物的阻隔影响。

项目施工期对野生动物的影响主要表现为：施工人员的施工对动物栖息地生境的干扰和破坏，施工机械噪声对动物的干扰。由于上述原因，将可能使得原来栖息在线路两侧的大部分爬行类和兽类迁移它处；一部分鸟类和爬行类动物会经过迁移和飞翔来避免项目施工所造成的影响，从而导致工程沿线的动物数量有所减少。但是，在距离施工区较远的区域中，这些被施工影响驱赶的动物会相对集中而重新分布。因此，就整个评价区而言，虽然工程建设对沿线野生动物有一定干扰，但是对其生存及种群数量、种类影响很小。

（1）对哺乳动物的影响

施工期施工区域植被破坏、林木砍伐、弃渣等作业，各种施工人员以及施工机械的干扰对动物栖息、觅食地所在生态环境造成破坏，使评价区及其周边环境发生改变。施工对哺乳动物的影响可以分为三个方面：1）对小型哺乳动物的影响主要是破坏它们的栖息地，机械可能碾压小型动物。2）对大中型哺乳动物主要是噪声及人为活动对它们正常活动的干扰，使它们远离施工区域。3）可能因施工人员蓄意捕猎而受到直接伤害。

根据对评价区的现场调查，项目涉及的生态空间管控区域周边人为干扰活动相

对较多，区域植被主要以人工经营的苗圃或四旁绿化组成，物种分布的种类和数量较少。同时由于工程在此地区主要以“点-线”的架空线路，无大面积开挖及其它施工作业行为，单处占地面积小，且距离已有道路较近，野生动物已远离该区域。

工程建设对哺乳动物的影响主要在施工期。施工期会占用野生动物少量栖息地，施工过程施工机械作业产生的噪声、震动可能对其产生惊吓、干扰。由于野生动物具有主动避让性，随着工程施工的开始，噪声和震动会使它们主动离开施工区域，去往远离施工区范围的其它栖息场所。在距离工程施工区较远的区域，这些动物会相对集中而重新分布。

运营期，输电线路的运行期间除了巡线人员的活动，无其它对哺乳动物产生影响的活动。而对于人为干扰，只要加强施工人员的保护意识宣传，加强监督管理，杜绝驱赶野生动物等不文明行为，其影响是可控的。

（2）对鸟类的影响

本工程建设对鸟类的影响主要有以下方面：1）施工噪声会惊吓、干扰鸟类，使其向外侧迁移，导致鸟类分布格局发生变化。2）可能发生的施工人员蓄意捕猎行为对评价区内鸟类个体带来直接伤害。3）运行期，架空线路可能阻碍鸟类的正常飞行活动，发生撞击死亡事件。

本项目考虑到施工期噪声、振动主要来自施工机械和运输车辆，影响将随施工活动的结束而消失。同时在施工作业尽量避免高噪声和强振动机械设备的使用，加强对施工人员管理，禁止捕猎行为，可以有效减少对鸟类的影响。

对于运行期可能发生的鸟类撞击事件，鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100-200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小。同时对于在迁徙途中，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300-500m，鹳、雁等最高飞行高度可达 900m。输变电工程杆塔及导线的高度一般在 60m 以下，远低于鸟类迁徙飞行的高度，因此一般情况下输电线路杆塔对鸟类迁徙影响不大，主要对少数飞行高度较低的候鸟迁徙构成威胁。因此运行期对鸟类影响有限

综上所述，因为本项目以“点-线”的架空方式架设，而且鸟类的飞行能力较强，工程对鸟类的影响轻微。施工期和运营期严格控制噪声、并适当地规避鸟类繁殖期施工，就可以将工程对鸟类的影响最小化。因此除人为蓄意捕杀外，工程建设基本不会直接伤害到鸟类个体，不会使鸟类种群数量发生大的变化。

（3）对两栖爬行类的影响

由于施工期人口聚集，人类活动范围及频繁度增大，使得施工影响区爬行动物栖息适宜度降低。但是整个施工作业与附近的库塘等水域有一定距离，同时中间有较大面积的植被覆盖，比较适合两栖及爬行类在其中栖息和隐蔽。在工程施工时要尽可能缩小作业区域，减少工程所在区域的植被破坏，不要随意抛洒、堆填和开挖非工程用地之外的地区，尤其防止泥土沿坡地下泄形成大面积植被淹没而给这些动物造成灾难性的破坏。同时，应尽量缩短在这些地区的施工工期，避开两栖类和爬行类动物的主要繁殖期。因此，项目建设对两栖及爬行类动物的影响也很有限。

5.1.5 对水生生物影响分析

由于本项目采用架空线路一档跨越沟渠、坑塘水面等，不在水域立塔及其他施工活动，且外围施工远离河道，不向河流排放污染物，对坑塘及河内水生生物活动无任何干扰，因此本项目对该区域水生生物及其生境无影响。

5.1.6 对生态多样性影响分析

本项目建设对生态多样性的影响主要体现在新建线路塔基、工程临时占地等施工活动占用土地对沿线植被群落的影响。

根据项目初设和实地调查，本项目新建塔基及施工临时占地等多位于耕地护坡或树木稀少的地带，线路沿线评价范围内没有国家级和省级重点保护野生植物和古树名木，工程建设对沿线生物多样性的影响较小。

此外，临时占地施工结束后进行植被恢复，优先考虑当地乡土树草种，基本能够恢复其原有生态功能，施工活动采取有效防治措施后可把环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。

总体上，虽然本项目建设施工会造成植物数量的减少，但对评价范围内生物多样性影响有限，不会造成评价范围内物种和植被多样性的明显减少。

5.1.7 对水土流失影响分析

本项目临时占地包括输电线路塔基施工区、牵张场施工区、跨越场施工区及拆除铁塔区等，对水土流失的影响主要集中于施工期施工活动改变区域土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，造成水土流失。本项目位于苏州市吴江区震泽镇，根据苏州市水土保持规划（2016~2030 年），项目所在区域属于水土流失易发区。

为防治项目施工过程中发生水土流失，本项目拟采取以下措施：

（1）合理安排施工期，禁止在雨天施工，控制施工场地范围，对施工临时弃土、

材料临时堆放处进行封盖或苫盖，防止水土流失。

（2）尽量利用现有道路作为施工道路，利用现有已硬化地面做临时弃土或材料堆放处，减少水土流失。

（3）施工结束后，对施工临时占地区域进行恢复，及时进行植被恢复，植被恢复选取应根据原有用地类型和周边区域景观现状情况，以当地乡土树草种为主。

采取上述水土保持措施后，本项目对施工区域周围水土流失的影响程度较低。

5.1.8 拆除线路对周围生态环境影响分析

本项目需拆除 5 基现有±800kV 输电线路塔基，恢复塔基永久占地约 0.02hm^2。拆除铁塔上的导线、地线、铁塔上的钢结构时，应做好施工防护，做好回收，减少对塔基周围绿化用地的占用；拆除施工时，对施工区地表土层进行分层管理；在清除塔基基础时，减少塔基周围土方开挖量，基础处混凝土清除至地下 0.8m 左右，对塔基开挖清理出的混凝土委托相关单位及时清运至指定受纳场地，并对其它开挖的土方进行回填，然后进行覆土以满足后期植被恢复要求。4189#塔、4190#塔、4191#塔拆除后，对塔基周围进行耕种农业植被；4187#塔、4188#塔拆除后，对塔基周围栽植苗木，恢复原有土地利用类型。

在采取上述措施后，本项目拆除线路对周围环境影响较小。

5.1.9 景观影响预测分析

输变电建设项目对区域景观的影响主要包括两方面：一方面是施工期施工便道、土石方工程等建设行为对植被的破坏，这种影响是短暂和可逆的，工程完工后通过生态恢复措施就即可恢复；另一方面是建成后输电线路对区域景观产生的影响。

本项目输电线路沿线评价范围内无自然保护区、风景名胜区和文物古迹等景观敏感目标，亦无其他具有特殊保护价值的自然景观和人文景观，且新建线路路径基本沿现有高压输电线路通道进行走线。工程所经区域属自然和人工相结合的景观体系，主要由农田、道路、居民房屋等景观斑块组成，其中以农田景观优势度最高，区域景观人工痕迹重，景观阈值高。

本项目建成后，线路所经区域自然植被的景观优势度没有发生明显变化，耕地优势度有轻微下降，而建设用地的景观优势度略微提高，但在景观结构中的地位并未发生本质变化，耕地仍是评价区优势度较高的景观类型。因此，本项目施工和运行对评价区域内自然体系的景观质量不会产生大的影响。

5.1.10 生态空间管控区域影响预测分析

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），本项目输电线路涉及太湖（吴江区）重要保护区。太湖（吴江区）重要保护区生态空间管控措施为：严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。本项目实施后，新建线路塔基处永久占地的原有使用功能将会永久改变，占地内原有植被由混凝土代替，此外新建线路塔基区其他占地均可采取植被恢复措施。

根据《省政府办公厅关于印发<江苏省生态空间管控区域调整管理办法>的通知》（苏政办发[2021]3 号），单个用地面积不超过 100 平方米的输变电工程塔基、风力发电设施、通信基站、安全环保应急设施、水闸泵站、导航站（台）、输油（气、水）管道及其阀室、增压（检查）站、耕地质量监测站点、环境监测站点、水文施测站点、测量标志、农村公厕等基础设施项目，涉及生态空间管控区域的，经县级以上人民政府评估对生态环境不造成明显影响的，视为符合生态空间管控要求。因此，苏州市吴江区人民政府组织相关部门论证苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程建设对太湖（吴江区）重要保护区的影响，得出如下结论：根据《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域调整管理办法的通知》(苏政办发[2021]3 号)第十四条规定，该项目符合生态空间管控要求，可以建设占用。

施工期，塔基区临时占地区域内的植被遭受铲除、掩埋、践踏及砍伐等一系列人为工程行为的破坏。由于项目在太湖（吴江区）重要保护区内工程量较少，施工期很短，且线路塔基施工面为点式，在施工结束后通过植被恢复等措施一定时间内可以恢复其原有功能，因此施工期临时占地带来的影响是短期的、可逆的。

因此，本项目在施工过程中通过采取严格的生态管控措施，不影响太湖（吴江区）重要保护区的主导生态功能，即湿地生态系统保护，项目建设对太湖（吴江区）重要保护区不会造成明显影响，满足《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定，符合生态管控空间要求。

表 5.1-5 本项目生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□

	评价因子	物种□（ ） 生境□（ ） 生物群落☑（物种组成、群落结构等） 生态系统□（ ） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他☑（土地利用现状类型及面积）
评价等级		一级□ 二级□ 三级☑ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积:（171.8）hm^2；水域面积:（24.78）hm^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法☑；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季☑；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他☑
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他☑
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿□；科研□；其他☑
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

5.2 声环境影响分析

5.2.1 主要污染源分析

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、导线和避雷线的架设等几个方面，拆除杆塔过程中主要包括杆塔拆除、基础拆除、材料运输等几个方面。

输电线路在施工期主要噪声源有机械设备及交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）资料附录，不同距离声压级结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 不同设备线路施工阶段在不同距离处的噪声声压级

序号	施工阶段	主要施工设备	距离声源的噪声声压级 dB(A)	
			5（m）	10（m）
1	施工准备期	液压挖掘机	82~90	78~86
2	土建施工期	混凝土振捣器	80~88	75~84
3		静力压桩机	70~75	68~73
4		商砼搅拌车	85~90	82~84

5		电锯	93~99	90~95
6	设备安装调试期	重型运输车	82~90	78~86
7		空压机	88~92	83~88

此外，线路在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 70dB(A)。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 1 个月以内。

5.2.2 施工期噪声影响分析

①施工准备期

施工准备期内的施工作业主要是进行场地平整、材料运输，施工噪声源主要有液压挖掘机、汽车等，噪声级可达 90dB(A)，预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/2.4-2021）中“附录 A 户外声传播的衰减”中户外声源预测模式。

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

只考虑几何发散衰减时，预测点 r 处的 A 声级为：

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

式中：$L_A(r)$-距声源 r 处的声压级，dB；

$L_A(r_0)$-参考位置 r_0 的声级，dB；

r-预测点距声源的距离，m；

r_0-参考位置距声源的距离，m

②土建施工期

施工期内的施工作业主要是进行杆塔基础施工、杆塔组立、导线架设、杆塔拆除等，施工噪声源主要有混凝土振捣器、商砼搅拌车、电锯等，噪声级可达 99dB(A)。

为尽量降低对周边环境的影响，噪声设备尽可能布置在远离声环境保护目标一侧，其它参数同施工准备期。

③设备安装调试期

该时期内的施工作业主要是导线、地线的架设，该时期内噪声源主要是重型运输车、空压机等，噪声级为 92dB(A)。该阶段杆塔基础、铁塔等均已建成，施工主要为在已建成的铁塔上进行导线架设。本项目施工场界外噪声影响计算值见表 5.2-2。

表 5.2-2 距声源不同距离施工噪声水平 单位：dB(A)

距声源距离 / 施工阶段	10m	20m	30m	40m	50m	65m	100m	150m	180m	200m	250m
施工准备期	86	80	76	74	72	69	66	62	61	60	58
土建施工期	95	89	85	83	81	78	75	71	70	69	67
设备安装调试期	92	96	92	90	88	85	82	78	77	76	74

由表 5.2-2 可知，施工阶段各施工机械的噪声均较高，在位于液压挖掘机、商砼搅拌车、牵张机、电锯距离分别大于 65m、50m、10m、180m 时，白天施工噪声才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间 70dB(A)要求。

线路施工产生的噪声主要表现在新建塔基基础施工及架线过程中，施工现场牵引机产生的噪声和拆除杆塔电锯产生的噪声，由于线路塔基施工强度不大，施工噪声对附近居民的声环境影响较小。另外，线路塔基夜间不施工，对周围居民声环境质量没有影响。因此，线路架线施工产生噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。

项目施工时，通过采用低噪声施工机械设备、控制设备噪声源强、加强施工管理、文明施工、禁止夜间施工，高噪声设备不同时使用等措施减轻施工噪声对周围环境的影响，以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。本项目施工期短，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束。

5.3 施工扬尘分析

本项目输电线路施工期的扬尘主要来自土石方开挖和施工车辆行驶等，其中主要为施工运输车辆扬尘。

5.3.1 施工车辆行驶扬尘分析

输电线路施工过程中，车辆行驶产生的扬尘量一般占施工扬尘总量的 70%以上。在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度以及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。输电线路塔基施工场地小，主要采取限制车速的措施控制扬尘。采取上述措施后，限制了施工期车辆运输产生的扬尘量及影响距离，对环境影响较小。

5.3.2 土石方开挖扬尘分析

本项目输电线路塔基开挖主要在露天进行，临时堆土及建筑材料需要露天堆放，在气候干燥且有风的情况下，可能会产生扬尘。起尘风速与粒径和含水量有关，

因此，减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。此外，本项目施工过程中须对临时堆土及建筑材料进行遮盖，尤其是在干燥有风的天气情况下，并配合进行适当的洒水，能有效减小起尘量，增大尘粒的含水量，对附近环境空气的影响较小。

输电线路工程施工期汽车运输过程中也会产生扬尘，输电线路施工扬尘范围主要集中在塔基附近，并呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点。本项目输电线路塔基基础浇筑均采用商品混凝土，减少现场搅拌等施过程中的二次扬尘污染。本项目施工过程中贯彻文明施工的原则，并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，且能够很快恢复。

5.4 固体废物影响分析

本项目输电线路施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾、施工固体废物以及拆除线路产生的废旧导线、塔材及废弃混凝土等建筑垃圾。

输电线路各施工点施工人员少、施工量小，施工过程中产生的少量生活垃圾和施工固体废物定点分开堆放，利用当地已有垃圾箱等固体废物分类收集处理或委托当地环卫部门及时清运，对附近环境的影响较小。拆除产生的废旧导线、塔材全部回收利用，拆除基础产生的废弃混凝土由施工单位负责、专人清运至环卫部门指定处理地点，不会对周围环境产生影响。

输电线路工程施工期土石方主要为塔基开挖临时堆土，该部分土石方生、熟土分开堆放在塔基附近，并采取彩条布遮盖，避免水土流失，施工期间无外购土，塔基施工结束余土全部有序回填，土石方平衡。施工期固体废物均进行了妥善处置，不会对周边生态空间管控区域产生影响。

5.5 地表水环境影响分析

本项目施工期的水污染源主要为塔基施工废水以及施工人员产生的生活污水。输电线路施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，不同施工阶段施工点上的施工人员较少，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利用当地已有的化粪池等污水处理设施进行处理，对周围水环境几乎无影响；输电线路塔基施工工程量较小，相应产生的施工废水也较少，施工过程中产生的少量施工废水经泥浆沉淀池沉淀后清水回用，对周围水环境影响较小。

通过采取有效污水防治措施，本项目对周围水环境影响较小。

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一级，电磁环境影响采用类比监测和模式预测相结合的方式进行预测及评价。

根据《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020），本项目直流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} 值小于 30kV/m；直流输电线路经过电磁环境敏感目标区域时，应满足合成电场强度 E_{95} 值小于 25kV/m 且 E_{80} 值小于 15kV/m 的限值要求。根据本项目电磁环境现状监测及类似工程经验，合成电场强度 E_{80} 值和 E_{95} 值通常较为接近，甚至会出现 E_{80} 值与 E_{95} 值相同的情况。由于模式计算只能预测最大值，本环评中模式预测要求直流线路经过电磁环境敏感目标区域时，满足合成电场强度 E_{95} 值小于 15kV/m。

6.1.1 类比评价

6.1.1.1 类比对象

（1）类比对象选取原则

直流输电线路的电磁环境（地面合成电场）影响主要决定因素包括：电压等级、导线分裂数和导线型式。因此，按照类似本项目的电压等级、运行回数、导线分裂数、塔型、导线型式及布置方式，且运行稳定±800kV 直流输电线路进行选取合适的类比对象。

（2）类比对象选取

本项目±800kV 锦苏线迁改输电线路为同塔双极单回架设，电压等级、导线型号、导线载流量、架设型式、极性均与原有±800kV 锦苏线输电线路一致。根据设计文件，本期±800kV 锦苏线迁改线路选用的铁塔呼高最低为 60m、极导线最低高度为 34m，原有±800kV 锦苏线 4191#~4192#塔间塔呼高为 44m、极导线最低高度为 31m，而且类比线路周围无其他同类型电磁污染源、电磁环境条件与本项目线路周围电磁环境条件类似。因此，选用原有的±800kV 锦苏线 4191#~4192#塔间类比本期±800kV 锦苏线迁改线路建成投运后线路周围电磁环境影响略偏保守，但仍具有可比性。本项目±800kV 直流输电线路与类比对象的可比性分析详见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目±800kV 直流输电线路与类比对象的可比性分析

主要参数	本项目±800kV 直流输电线路	原有±800kV 锦苏线（类比线路）	可比性分析
电压等级	±800kV	±800kV	电压等级一致，具有可比性
架线方式	同塔双极单回架设	同塔双极单回架设	架设方式一致，具有可比性
导线型号	6×JL/G3A-900/40	6×JL/G3A-900/40	导线型号一致，具有可比性
分裂数	6	6	分裂数一致，具有可比性
极性及排列方式	双极/水平排列	双极/水平排列	本项目为线路迁改工程，不改变原有线路极性。因此，本项目线路极性和排列方式与类比线路一致，具有可比性
极导线对地距离	最低为 34m*	4191#~4192#塔间线路线高为 31m	本项目线路极导线对地距离大于类比线路极导线对地距离，极导线对地距离越大对周围电磁环境影响越小，因此类比线路具有可比性
环境条件	/	类比监测断面无其他同类型电磁污染源	本项目线路拟建址沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性
地理位置	苏州市吴江区震泽镇	苏州市吴江区震泽镇现有±800kV 锦苏线 4191#~4192#塔间	地理位置基本一致，具有可比性

注：*根据设计文件本期±800kV 锦苏线迁改输电线路选用的铁塔呼高最低为 60m、极导线最小对地高度为 34m。

6.1.1.2 类比监测结果

±800kV 直流输电线路电磁环境类比监测具体情况见表 6.1-2，监测点位示意图详见图 6.1-1。类比监测结果见表 6.1-3，分布情况见图 6.1-2。

表 6.1-2 ±800kV 直流输电线路电磁环境类比监测具体情况

项目	±800kV 锦苏线 4191#~4192#塔间线路
监测因子	地面合成电场
监测数据来源	《苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程合成场强和噪声现状检测》，（2022）苏核辐科（环检）字第（0233）号
监测方法	《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）
监测布点	以档距间极导线弧垂最低位置的横截面投影线上，以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，间距 5m 布设监测点，顺序测至距离正极导线对地投影外 50m 为止，顺序测至距离负极导线对地投影外 30m 为止（受线路南侧高速公路旁绿化带影响，负极导线投影外最远测到 30m 处）。在测量最大值时，两相邻监测点间的距离可取 2m。
监测单位	江苏省苏核辐射科技有限责任公司
监测仪器	HDEM-1 型合成场强仪；探头编号：HDEMA043、HDEMA044、HDEMA045、HDEMA046、HDEMA047、HDEMA048；量程：-100kV/m~+100kV/m；精度：0.01kV/m 或 0.05kV/m；灵敏度：0.01kV/m；分辨率：0.01kV/m（数字输出）/无限（模拟输出）；响应时间：0.1seconds；采样时间：0.1seconds；显示刷新：1seconds；交流抑制：10dB/Hz。

	校准有效期：2022.3.8~2024.3.7。
监测时间	2022.09.16
监测期间天气状况	晴，温度：22℃~28℃，相对湿度：50%~62%，风速：0.7m/s~1.6m/s，气压1010.4hPa-1010.8hPa。
监测工况	±800kV 锦苏线：正极电压 743kV~778kV，负极电压-784kV~-750kV，电流 2176A~2508A，有功功率 3549A~4385A。

表 6.1-3 ±800kV 锦苏线类比线路工频电场、工频磁场类比监测结果

测点编号	测点位置描述		合成电场强度 E_{95}（kV/m）	合成电场强度 E_{80}（kV/m）
1	±800kV 锦苏线 4191#~4192#塔间线路弧垂最低位置横截面上，距杆塔中央连线对地投影（位于农田耕作区、线高 31m）	正极导线投影外 50m	1.00	1.00
2		正极导线投影外 45m	1.15	1.10
3		正极导线投影外 40m	1.60	1.60
4		正极导线投影外 35m	1.90	1.90
5		正极导线投影外 30m	1.75	1.75
6		正极导线投影外 25m	1.75	1.75
7		正极导线投影外 20m	1.85	1.85
8		正极导线投影外 15m	2.45	2.45
9		正极导线投影外 10m	2.60	2.55
10		正极导线投影外 8m	2.70	2.65
11		正极导线投影外 6m	2.65	2.65
12		正极导线投影外 4m	2.40	2.35
13		正极导线投影外 2m	2.55	2.45
14		正极导线投影正下方 0m	2.50	2.35
15		正极导线向负极方向 2m	2.00	1.85
16		正极导线向负极方向 4m	1.65	1.50
17		正极导线向负极方向 6m	1.45	1.25
18		正极导线向负极方向 8m	1.15	0.95
19		正极导线向负极方向 10m	0.55	0.45
20		正极导线向负极方向 12m	-0.25	-0.20
21		正极导线向负极方向 14m	-0.70	-0.70
22		正极导线向负极方向 16m	-1.40	-1.30
23		正极导线向负极方向 18m	-1.75	-1.75
24		正极导线向负极方向 20m	-2.70	-2.60
25		正极导线向负极方向 22m	-4.20	-4.00
26		正极导线向负极方向 24m	-5.00	-4.70
27		负极导线投影正下方 0m	-6.05	-5.80

28		负极导线投影外 2m	-6.90	-6.65
29		负极导线投影外 4m	-7.65	-7.15
30		负极导线投影外 6m	-8.50	-8.05
31		负极导线投影外 8m	-8.70	-7.90
32		负极导线投影外 10m	-8.50	-7.55
33		负极导线投影外 15m	-9.30	-8.45
34		负极导线投影外 20m	-8.60	-7.65
35		负极导线投影外 25m	-4.80	-4.30
36		负极导线投影外 30m	-5.75	-5.45

注：受线路南侧高速公路旁绿化带影响，负极导线投影外最远测到 30m 处。

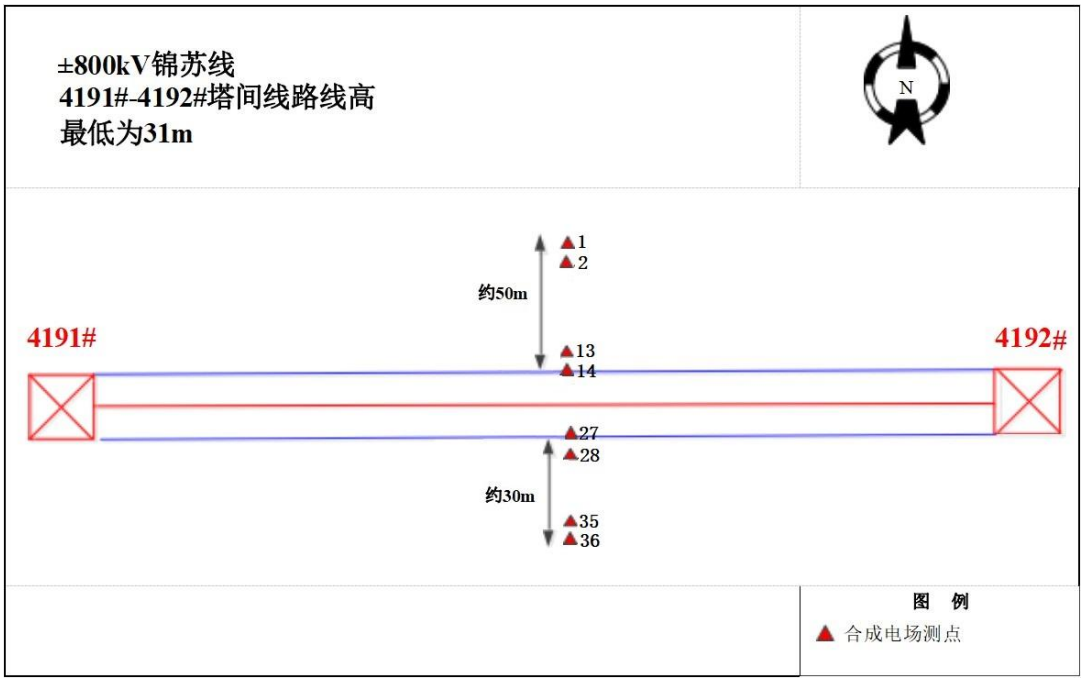


图 6.1-1 ±800kV 锦苏线 4191#~4192#塔间线路监测点位示意图

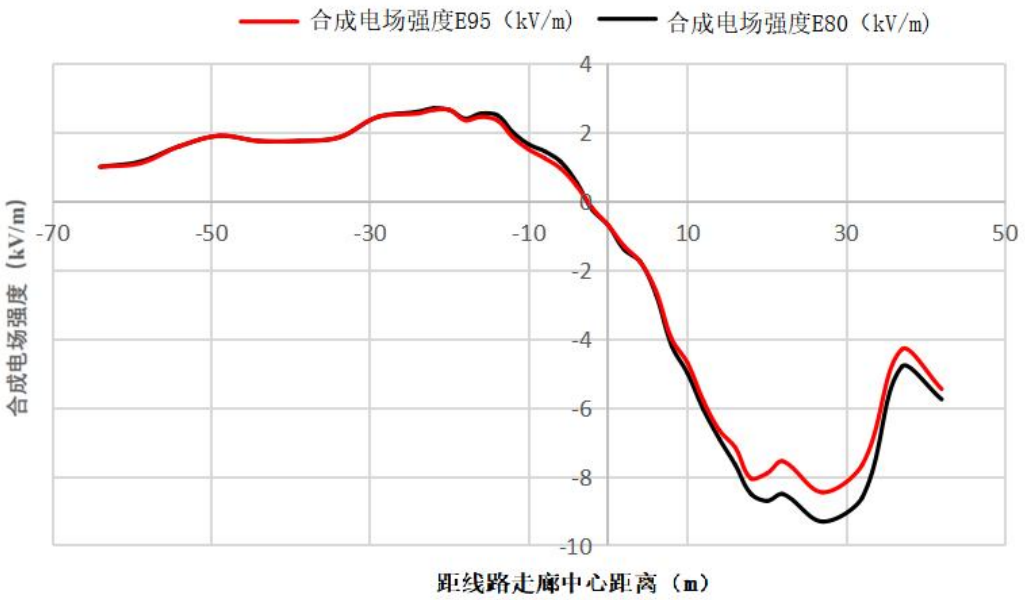


图 6.1-2 ±800kV 锦苏线类比监测合成电场分布图

6.1.1.3 直流输电线路类比评价结论

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，±800kV 锦苏线 4191#~4192#塔间弧垂最低位置横截面上断面各测点处合成电场强度 E_{80} 监测结果为 0.20kV/m~8.45kV/m，线路断面各测点处合成电场强度 E_{95} 监测结果为 0.25kV/m~9.30kV/m。所有测点监测值均满足《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，同时合成电场强度 E_{95} 可满足直流输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时 30kV/m 控制限值要求。

根据类比线路监测结果分析，从正极导线投影外 50m 起，随着趋近正极导线，地面合成电场强度 E_{95} 监测值呈现递增的趋势，在距正极导线的垂直地面投影外 8m 处达到最大值 2.70kV/m，之后地面合成电场强度最大监测值呈现递减趋势，在靠近导线中心处地面合成电场强度 E_{95} 监测值达到极小值 0.25kV/m，随着逐渐靠近负极导线，地面合成场强最大值又逐渐增大，在距负极导线投影外 15m 达到负极侧地面合成电场强度 E_{95} 监测值最大值 9.30kV/m，之后随距离继续增加，地面合成电场强度 E_{95} 监测值总体上呈现递减趋势。地面合成电场场强 E_{80} 监测值变化规律与地面合成电场强度 E_{95} 监测值变化规律类似。

因此，本项目±800kV 直流输电线路建成投运后产生的地面合成电场强度能够满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中的相应控制

限值要求，并呈现与输电线路距离增加，地面合成电场强度逐渐减小的趋势。

6.1.2 模式预测及评价

6.1.2.1 预测因子

合成电场

6.1.2.2 预测模式

输电线路导线表面电场强度大于电晕起始场强时，导线表面发生电晕放电。与交流输电线路不同，直流线路附近存在因电晕放电而产生的运动电荷，使得线路下方的电场大幅增加。直流线路电晕产生的空间电荷的运动主要受以下三个因素影响：正、负离子在空间电场中受电场力产生的离子迁移、正、负离子在整个空间中由于浓度差产生的离子扩散以及自然风。正、负离子由于上述影响因素会在空间中运动，以至于在空间中会形成空间电场，正、负离子形成的空间电场反过来又会影响正、负离子的运动，故直流合成场的计算是一个强耦合过程。

本项目±800kV 直流输电线路的合成电场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 E 推荐的方法进行模式预测，根据本项目±800kV 直流输电线路的极导线排列方式、导线对地距离、极间距、导线结构和运行工况等参数，预测计算本项目±800kV 直流输电线路运行时产生的合成电场强度，分析本项目±800kV 直流输电线路投运后的环境影响程度及范围。

6.1.2.3 预测参数

（1）杆塔类型

本项目±800kV 直流输电线路直线塔采用“V 串”型绝缘子串自立塔，耐张塔采用整体式干字型塔。

本环评选取±800kV 直流输电线路采用的常规“V 串”单回路塔中横档最宽和最窄的两种典型直线塔作为预测塔型。

（2）导线型号

根据设计文件，本项目±800kV 直流输电线路极导线采用 6×JL/G3A-900/40 钢芯铝绞线，子导线外径为 39.9mm，子导线分裂数为 6 分裂，分裂间距为 450mm，排列方式为正六边形。

（3）计算高度

根据设计文件和迁改线路平断面定位图，本项目±800kV 直流输电线路位于农业耕作等场所时导线对地最小距离为 34m，线路经过电磁环境敏感目标处的导线对

地最小距离为 35m。

（4）计算步长

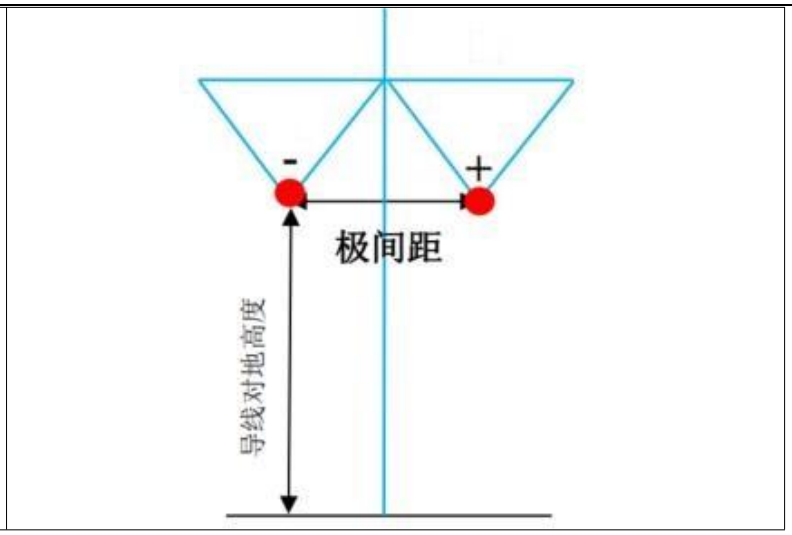
计算时将六分裂导线等效为单根导线进行计算，采用电晕程度等效的方法计算等效单根导线的起始电晕场强。

以线路中心地面投影点为原点，正极导线侧为正方向，负极导线侧为负方向。计算边界为线路中心两侧各 75m，计算步长为 1m。

本项目±800kV 直流输电线路计算模式参数详见表 6.1-4。

表 6.1-4 本项目±800kV 直流输电线路模式预测计算参数

计算电压（kV）	±800
输送容量（MW）	7200
电流（A）	5000
杆塔型式	“V 串”单回路塔
导线型号	JL/G3A-900/40 钢芯铝绞线
导线外径（mm）	39.9
极导线排列方式	（＋，－）单极水平排列
子导线分裂数	6
子导线分裂间距（mm）	450
子导线排列方式	正六边形
极间距（m）	最小：21.63；最大：22.5
极导线对地最小距离（m）	经过农业耕作等场所：34m，预测地面合成电场 95%是否小于 30kV/m； 经过电磁环境敏感目标：35m，并预测计算极导线外 7m 处及以外区域地面合成电场 95%小于 15kV/m。
计算点高度（m）	计算地表 0m
计算边界（m）	线路极导线中心两侧各 75m
计算步长（m）	1
计算方向	以线路极导线中心地面投影点为原点，正极导线侧为正方向，负极导线侧为负方向
计算坐标	（-21.63，h）（21.63，h）/（-22.5，h）（22.5，h）

预测计算示意图	

6.1.2.4 预测结果及评价

（1）本项目±800kV 直流输电线路地面 0m 合成电场强度预测结果详见表 6.1-5 和图 6.1-3。

表 6.1-5 本项目±800kV 直流输电线路地面 0m 处合成电场强度 单位：kV/m

极间距 导线高度 距极导线 走廊中心距离（m）	21.63m		22.5m	
	农业耕作等场所	电磁环境 敏感目标区域	农业耕作等场所	电磁环境 敏感目标区域
	34m	35m	34m	35m
-75	-0.316	-0.474	-0.286	-0.267
-74	-0.422	-0.587	-0.388	-0.368
-73	-0.528	-0.693	-0.490	-0.470
-72	-0.633	-0.799	-0.593	-0.572
-71	-0.739	-0.906	-0.695	-0.673
-70	-0.844	-1.012	-0.798	-0.775
-69	-0.953	-1.119	-0.928	-0.925
-68	-1.121	-1.225	-1.089	-1.083
-67	-1.290	-1.332	-1.250	-1.242
-66	-1.458	-1.457	-1.411	-1.401
-65	-1.619	-1.621	-1.567	-1.555
-64	-1.779	-1.782	-1.723	-1.717
-63	-1.940	-1.944	-1.892	-1.879
-62	-2.108	-2.106	-2.062	-2.036
-61	-2.277	-2.268	-2.232	-2.194
-60	-2.447	-2.430	-2.395	-2.352

-59	-2.616	-2.591	-2.557	-2.519
-58	-2.786	-2.753	-2.727	-2.689
-57	-2.960	-2.917	-2.899	-2.858
-56	-3.136	-3.094	-3.067	-3.021
-55	-3.315	-3.271	-3.235	-3.183
-54	-3.494	-3.448	-3.403	-3.358
-53	-3.672	-3.624	-3.576	-3.534
-52	-3.851	-3.801	-3.755	-3.710
-51	-4.030	-3.978	-3.933	-3.879
-50	-4.212	-4.148	-4.111	-4.049
-49	-4.395	-4.325	-4.281	-4.227
-48	-4.581	-4.499	-4.457	-4.397
-47	-4.768	-4.673	-4.639	-4.567
-46	-4.955	-4.847	-4.821	-4.737
-45	-5.142	-5.021	-5.003	-4.909
-44	-5.328	-5.195	-5.185	-5.083
-43	-5.510	-5.369	-5.364	-5.257
-42	-5.695	-5.544	-5.541	-5.431
-41	-5.879	-5.720	-5.716	-5.596
-40	-6.063	-5.887	-5.889	-5.759
-39	-6.238	-6.052	-6.061	-5.922
-38	-6.410	-6.217	-6.234	-6.080
-37	-6.576	-6.383	-6.407	-6.237
-36	-6.735	-6.548	-6.572	-6.390
-35	-6.895	-6.696	-6.726	-6.531
-34	-7.054	-6.820	-6.866	-6.661
-33	-7.196	-6.944	-7.006	-6.790
-32	-7.335	-7.069	-7.147	-6.920
-31	-7.467	-7.193	-7.268	-7.029
-30	-7.578	-7.307	-7.382	-7.126
-29	-7.676	-7.407	-7.470	-7.215
-28	-7.749	-7.450	-7.558	-7.297
-27	-7.815	-7.486	-7.645	-7.365
-26	-7.878	-7.526	-7.696	-7.389

-25	-7.927	-7.573	-7.719	-7.414
-24	-7.915	-7.619	-7.747	-7.427
-23	-7.890	-7.561	-7.730	-7.416
-22	-7.864	-7.497	-7.696	-7.349
-21	-7.832	-7.432	-7.657	-7.283
-20	-7.725	-7.374	-7.555	-7.215
- 19	-7.582	-7.248	-7.438	-7.087
- 18	-7.440	-7.084	-7.320	-6.916
- 17	-7.297	-6.920	-7.142	-6.746
- 16	-7.100	-6.756	-6.943	-6.583
- 15	-6.847	-6.530	-6.705	-6.337
- 14	-6.593	-6.244	-6.447	-6.078
- 13	-6.339	-5.954	-6.150	-5.819
- 12	-6.019	-5.662	-5.832	-5.520
- 11	-5.606	-5.321	-5.455	-5.163
- 10	-5.192	-4.912	-5.053	-4.807
-9	-4.787	-4.502	-4.646	-4.451
-8	-4.329	-4.077	-4.215	-4.001
-7	-3.823	-3.620	-3.737	-3.550
-6	-3.324	-3.162	-3.209	-3.097
-5	-2.825	-2.673	-2.680	-2.595
-4	-2.267	-2.173	-2.159	-2.084
-3	-1.700	-1.653	-1.617	-1.575
-2	-1.132	-1.100	-1.074	-1.054
- 1	-0.559	-0.548	-0.530	-0.518
0	0.015	0.003	0.010	0.019
1	0.587	0.547	0.548	0.541
2	1.146	1.092	1.093	1.062
3	1.705	1.635	1.629	1.582
4	2.254	2.164	2.154	2.087
5	2.794	2.672	2.678	2.588
6	3.333	3.171	3.203	3.089
7	3.849	3.657	3.730	3.555
8	4.318	4.103	4.177	3.981

9	4.775	4.533	4.590	4.406
10	5.231	4.906	5.004	4.814
11	5.607	5.279	5.417	5.178
12	5.972	5.649	5.831	5.505
13	6.310	5.985	6.145	5.831
14	6.621	6.229	6.419	6.121
15	6.873	6.472	6.692	6.372
16	7.120	6.732	6.935	6.593
17	7.324	6.957	7.129	6.814
18	7.492	7.103	7.323	6.969
19	7.620	7.251	7.451	7.107
20	7.748	7.398	7.542	7.232
21	7.838	7.493	7.634	7.312
22	7.887	7.527	7.724	7.360
23	7.903	7.561	7.726	7.408
24	7.919	7.595	7.729	7.427
25	7.927	7.610	7.731	7.406
26	7.887	7.553	7.712	7.386
27	7.811	7.495	7.649	7.366
28	7.735	7.441	7.586	7.300
29	7.659	7.393	7.496	7.210
30	7.576	7.314	7.390	7.119
31	7.449	7.196	7.284	7.029
32	7.317	7.078	7.165	6.925
33	7.184	6.959	7.021	6.792
34	7.051	6.840	6.876	6.660
35	6.918	6.709	6.730	6.527
36	6.754	6.557	6.575	6.394
37	6.584	6.405	6.414	6.248
38	6.407	6.247	6.251	6.087
39	6.230	6.086	6.087	5.922
40	6.053	5.922	5.912	5.756
41	5.876	5.752	5.734	5.591
42	5.700	5.583	5.549	5.423

43	5.523	5.414	5.362	5.256
44	5.346	5.244	5.175	5.088
45	5.161	5.070	4.989	4.920
46	4.981	4.887	4.804	4.745
47	4.793	4.704	4.622	4.569
48	4.603	4.522	4.450	4.390
49	4.414	4.339	4.277	4.211
50	4.229	4.162	4.105	4.032
51	4.053	3.990	3.928	3.864
52	3.874	3.816	3.749	3.697
53	3.692	3.638	3.575	3.524
54	3.510	3.460	3.402	3.351
55	3.334	3.289	3.230	3.183
56	3.163	3.122	3.057	3.021
57	2.993	2.955	2.884	2.858
58	2.823	2.788	2.717	2.696
59	2.652	2.620	2.553	2.534
60	2.483	2.454	2.389	2.373
61	2.316	2.288	2.224	2.210
62	2.145	2.120	2.060	2.046
63	1.974	1.951	1.896	1.883
64	1.803	1.783	1.738	1.719
65	1.637	1.620	1.581	1.562
66	1.476	1.460	1.416	1.408
67	1.311	1.297	1.252	1.251
68	1.145	1.133	1.088	1.092
69	0.978	0.968	0.926	0.933
70	0.832	0.826	0.823	0.798
71	0.724	0.718	0.720	0.694
72	0.615	0.611	0.617	0.591
73	0.506	0.503	0.514	0.487
74	0.398	0.396	0.411	0.383
75	0.289	0.288	0.308	0.280

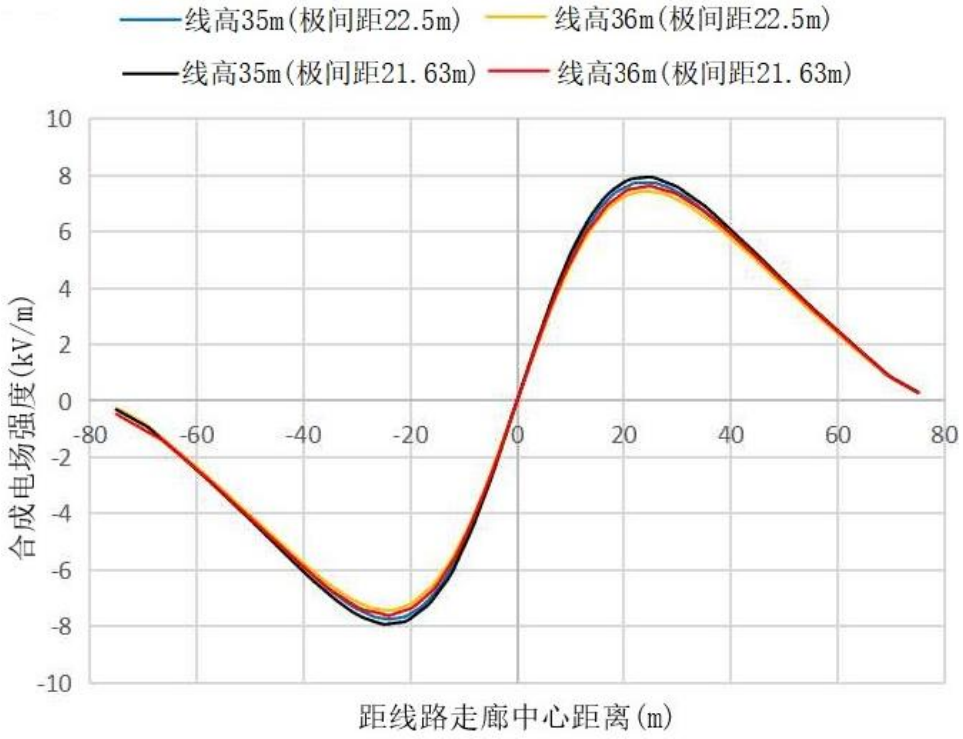


图 6.1-3 本项目±800kV 直流输电线路地面 0m 处合成电场强度

合成电场预测结果中的负值表示极性，评价时均以绝对值进行评价。

①理论预测结果表明，本项目±800kV 直流输电线路按照设计高度经过农业耕作区等场所时，导线对地最小高度 34m，线路极间距分别为 21.63m 和 22.5m 时，线路运行产生的最大地面合成电场强度分别为 7.927kV/m 和 7.747kV/m，分别出现在极导线中心地面距离 25m 处和 24m 处，均满足地面合成电场强度 E_{95} 值小于 30kV/m 限值要求，且给出警示和防护指示标志。

②理论预测结果表明，本项目±800kV 直流输电线路按照设计高度经过电磁环境敏感目标区时，导线对地最小高度 35m，线路极间距分别为 21.63m 和 22.5m 时，线路运行产生的最大地面合成电场强度分别为 7.619kV/m 和 7.427kV/m，均出现在极导线中心地面距离 24m 处，均满足地面合成电场强度 E_{95} 值小于 15kV/m 的标准要求。

（2）环境敏感目标电磁环境预测

本项目线路在临近电磁环境敏感目标时，在严格执行设计要求后，本项目线路沿线环境敏感目标的电磁环境影响理论计算详见表 6.1-6。根据理论合成电场强度预测结果，本项目输电线路对沿线电场环境敏感目标的影响满足相应标准限值要求。

表 6.1-6 电磁环境敏感目标处合成电场强度理论计算值

序号	环境敏感目标	距本项目导线地面投影的方位及水平距离	预测高度	预测线高（m）	极间距/最大横担（m）	合成电场强度（kV/m）
1	枫林湾 23 号民房等	利旧恢复架线段线路西北侧约 12m	地面 0m	41	21.63	5.750
			地面 3m			7.948
			地面 6m			8.604
			地面 9m			9.352
			地面 0m	41	22.5	5.565
			地面 3m			7.777
			地面 6m			8.423
			地面 9m			9.168
2	慕贤浜 107 号民房等	新建段线路东侧约 30m	地面 0m	40	21.63	4.625
			地面 3m			4.865
			地面 6m			5.061
			地面 9m			5.254
			地面 0m	40	22.5	4.503
			地面 3m			4.731
			地面 6m			4.947
			地面 9m			5.186
3	慕贤浜自然村民房	新建段线路西侧约 23m	地面 0m	41	21.63	4.419
			地面 3m			6.031
			地面 0m	41	22.5	4.352
			地面 3m			5.903
4	太浒浜自然村林××民房	新建段线路西北侧约 25m	地面 0m	56	21.63	3.246
			地面 3m			4.386
			地面 6m			4.600
			地面 0m	56	22.5	3.084
			地面 3m			4.154
			地面 6m			4.349
5	康讯电子科技/康成家访有限公司	新建段线路西北侧约 15m	地面 0m	44	21.63	4.873
			地面 0m	44	22.5	4.714
6	曹××民房等	新建段线路西北侧约 30m	地面 0m	35	21.63	3.990
			地面 3m			5.370

			地面 6m			5.573
			地面 0m	35	22.5	3.710
			地面 3m			5.018
			地面 6m			5.196
7	苏州鑫盛纺织科技有限公司	利旧恢复架线段线路西北侧约 25m	地面 0m	53	21.63	3.417
			地面 0m	53	22.5	3.221

6.1.3 电磁环境影响预测结论

（1）根据同类型±800kV 直流输电线路类比监测结果可以预测，本项目±800kV 直流输电线路建成运行后产生的地面合成电场强度能够满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中的控制限值。

（2）理论预测结果表明，本项目±800kV 直流输电线路按照设计高度经过农业耕作区时，线路下方地面 0m 处产生的合成电场强度 E_{95} 均满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中 30kV/m 控制限值要求。

（3）理论预测结果表明，本项目±800kV 直流输电线路按照设计高度经过电磁环境敏感目标区时，极导线外 7m 及地面合成电场强度满足合成电场强度 E_{95} 值小于 15kV/m 的限值要求。

（4）在严格执行设计要求后，本项目输电线路对沿线环境敏感目标的电磁环境影响均满足相应限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 线路噪声预测与评价

架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。一般来说，在干燥天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而也就不可能造成很大的可听噪声。但在潮湿和下雨天气条件下，因为水滴在导线表面或附近的存在，使局部的电场强度增加，从而产生电晕放电，电晕放电的效应之一则产生了线路的可听噪声。架空输电线路下的可听噪声除了和天气条件有关外，还和导线的几何结构有关，即导线截面增大，噪声值降低；当分裂导线的总截面为给定值时，所用的次导线根数越多，噪声值就越低。

本项目输电线路运行期声环境影响采用类比分析的方法进行预测。

6.2.1.1 类比对象的选取

本项目±800kV 锦苏线迁改工程输电线路为同塔双极单回路架设，电压等级、

导线型号、导线载流量、架设型式、极性均与现有±800kV 锦苏线一致。根据设计文件，本期±800kV 锦苏线迁改工程经过农业耕作区时线高最低为 34m，经过电磁环境敏感目标区时线高最低为 35m；现有±800kV 锦苏线 4174#~4175#位于电磁环境敏感目标区，塔间线高最低为 35m。因此±800kV 锦苏线迁改工程建成投运后，对周围的声环境影响应与现有的±800kV 锦苏线 4174#~4175#塔间线路类似。因此，选取现有的±800kV 锦苏线 4174#~4175#塔间线路作为本期迁改工程建成投运后的±800kV 直流输电线路的类比线路是可行的。本项目±800kV 直流输电线路与类比对象的可比性分析详见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目±800kV 直流输电线路与类比对象的可比性分析

主要参数	本项目±800kV 直流输电线路	±800kV 锦苏线（类比线路）	可比性分析
电压等级	±800kV	±800kV	电压等级一致，具有可比性
架线方式	同塔双极单回架设	同塔双极单回架设	架设方式一致，具有可比性
导线型号	6×JL/G3A-900/40	6×JL/G3A-900/40	导线型号一致，具有可比性
分裂数	6	6	分裂数一致，具有可比性
极性及排列方式	双极/水平排列	双极/水平排列	本项目为线路迁改工程，不改变原有线路极性。因此，本项目线路极性和排列方式与类比线路一致，具有可比性
导线对地距离	经过农业耕作区，线高最低为 34m；经过电磁环境敏感目标区，线高最低为 35m	4174#~4175#位于电磁环境敏感目标区，塔间线路线高最低为 35m	本项目线路与类比线路经过相同类型区域时，导线对地距离一致，因此类比线路具有可比性
环境条件	周围无其他声源影响	类比监测断面无其他声源影响	本项目线路拟建址沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性
地理位置	苏州市吴江区震泽镇	苏州市吴江区震泽镇现有±800kV 锦苏线#4174~#4175 塔间	地理位置基本一致，具有可比性

6.2.1.2 类比监测结果

±800kV 直流输电线路噪声类比监测具体情况见表 6.2-2，噪声类比监测结果见表 6.2-3。

表 6.2-2 ±800kV 直流输电线路噪声类比监测具体情况

项目	±800kV 锦苏线 4174#~4175#塔间线路
监测因子	等效连续 A 声级
监测数据来源	《苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程合成电场和噪声现状检测》，（2022）苏核辐科（环检）字第（0233）号
监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

监测布点	以档距间极导线弧垂最低位置的横截面投影线上，以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点，间距 5m 布设监测点，顺序测至距离正极和负极导线对地投影外 50m 为止。在测量最大值时，两相邻监测点间的距离可取 2m
监测单位	江苏省苏核辐射科技有限责任公司
监测仪器	AWA6228 声级计 仪器编号：108238；检定有效期：2022.6.20~2023.6.19；测量范围：25dB（A）~125dB（A）；频率范围：10Hz~20kHz
监测时间	2022.09.16
监测期间天气状况	晴，温度：22℃~28℃，相对湿度：50%~62%，风速：0.7m/s~1.6m/s
监测工况	±800kV 锦苏线：正极电压 743kV~778kV，负极电压-784kV~-750kV，电流 2176A~2508A，有功功率 3549A~4385A。

表 6.2-3 ±800kV 直流输电线路类比线路噪声断面监测结果

测点编号	测点位置描述		昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
1	±800kV 锦苏线 4174#~4175# 塔间线路弧垂最低位置横截面上，距杆塔中央连线对地投影（位于声环境保护目标区、线高 35m）	正极导线投影外 50m	44	40
2		正极导线投影外 45m	44	40
3		正极导线投影外 40m	44	40
4		正极导线投影外 35m	44	40
5		正极导线投影外 30m	44	41
6		正极导线投影外 25m	44	41
7		正极导线投影外 20m	44	41
8		正极导线投影外 15m	45	41
9		正极导线投影外 10m	45	41
10		正极导线投影外 8m	45	41
11		正极导线投影外 6m	45	42
12		正极导线投影外 4m	45	42
13		正极导线投影外 2m	45	42
14		正极导线投影正下方 0m	46	42
15		正极导线向负极方向 2m	46	42
16		正极导线向负极方向 4m	46	42
17		正极导线向负极方向 6m	46	42
18		正极导线向负极方向 8m	46	42
19		正极导线向负极方向 10m	46	42
20		正极导线向负极方向 12m	46	42
21		正极导线向负极方向 14m	46	42
22		正极导线向负极方向 16m	46	42
23		正极导线向负极方向 18m	46	42
24		正极导线向负极方向 20m	46	42

25		正极导线向负极方向 22m	46	42
26		正极导线向负极方向 24m	46	42
27		负极导线投影正下方 0m	46	42
28		负极导线投影外 2m	46	42
29		负极导线投影外 4m	46	42
30		负极导线投影外 6m	46	42
31		负极导线投影外 8m	46	42
32		负极导线投影外 10m	46	42
33		负极导线投影外 15m	45	42
34		负极导线投影外 20m	45	41
35		负极导线投影外 25m	45	41
36		负极导线投影外 30m	45	41
37		负极导线投影外 35m	45	41
38		负极导线投影外 40m	44	41
39		负极导线投影外 45m	44	41
40		负极导线投影外 50m	44	40

根据上表可知，±800kV 直流输电线路类比线路线下噪声昼间为（44~46）dB(A)，夜间为（40~42）dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）要求。线路噪声的最大值出现在极导线的正下方，并随着距极导线边导线的距离越远而逐渐减小。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，±800kV 直流输电线路对沿线的声环境影响很小。

本项目输电线路与类比工程的电压等级、架设方式、导线类型一致，并且本项目架空线路架设高度与类比线路一致，另外本项目线路所在地环境条件与类型线路相似。因此，由类比监测结果可知，本项目±800kV 直流输电线路运行产生的噪声对周围声环境保护目标影响均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）要求。

6.2.2 声环境保护目标噪声预测

±800kV 直流输电线路的噪声的预测结果是根据类比输电线路产生噪声值与声环境保护目标的背景监测值进行叠加。本项目输电线路对声环境保护目标的影响预测结果见表 6.2-4 所示。

表 6.2-4 本项目沿线声环境保护目标噪声预测结果

序号	敏感目标名称	噪声（dB（A））						执行标准
		本期贡献值		现状监测值		噪声预测值		
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	利旧恢复架线段线路西北侧约 12m 枫林湾 23 号南侧 1m	45	41	47	42	49.1	44.5	1 类
2	新建段线路西侧约 23m 慕贤浜村民房东侧 1m	44	41	46	42	48.1	44.5	1 类
3	新建段线路东侧约 30m 慕贤浜 107 号西侧 1m	44	41	46	41	48.1	44.0	1 类
4	新建段线路西北侧约 25m 太浒浜村林××家南侧 1m	44	41	45	42	47.5	44.5	1 类
5	新建段线路西北侧约 30m 长家湾村曹××家南侧 1m	44	41	49	41	50.2	44.0	1 类

6.2.3 噪声类比评价结论

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。各环境敏感目标处声环境影响预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）相应功能区标准要求。

6.3 地表水环境影响分析

输电线路运行期无废污水产生，因此本项目建成投运后不会对线路沿线地表水环境产生影响。

6.4 固体废物环境影响分析

输电线路运行期无固体废物产生，因此本项目建成投运后不会对线路沿线产生固体废物影响。

6.5 环境风险分析

本项目为线路工程，不新增变压器、低压电抗器等含油设备，运行期不涉及变压器、低压电抗器设备冷却油外泄污染风险事故，本项目不涉及环境风险。

7 环境保护措施及其经济、技术论证

7.1 环境保护设施、措施分析与论证

本报告书根据项目环境影响特点、建设项目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、技术政策的要求。

7.1.1 设计阶段环境保护设施、措施

7.1.1.1 电磁污染控制措施

（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、居民住宅区。

（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控制限值要求。

（3）在后续设计、建设阶段，在确保线路沿线环境敏感目标合成电场满足控制限值的前提下，进一步优化导线最小对地距离。±800kV 直流线路经过耕地、养殖水面、道路等场所时，导线最小对地高度按 34m 设计确保满足合成电场强度控制限值要求，同时应给出警示和防护指示标志；经过沿线的电磁环境敏感目标时，导线最小对地高度按 35m 设计时，产生的合成电场确保满足合成电场强度控制限值要求。

（4）合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境水平，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低电磁环境影响。

7.1.1.2 噪声污染控制措施

优化输电线路的导线特性，提高光洁度，从而减小电晕产生的噪声对环境的影响。

7.1.1.3 生态环境环保措施

选用根开小的塔型并采用灌注桩基础，减少对土地的占用的同时减少了土石方开挖，减轻了线路建设对沿线生态环境的影响。

7.1.2 施工阶段环境保护设施、措施

施工期间施工单位应落实设计文件、环评文件及审批决定提出的各项环保要求；项目施工合同中应明确各项环保要求；各项措施和设施施工安装质量应符合有关文

件要求；做好施工规划，控制施工范围，优化施工季节和施工方式，开展环保培训特别是生态环境保护培训，进行文明施工。本项目典型生态保护措施平面布置图详见图 7.1。

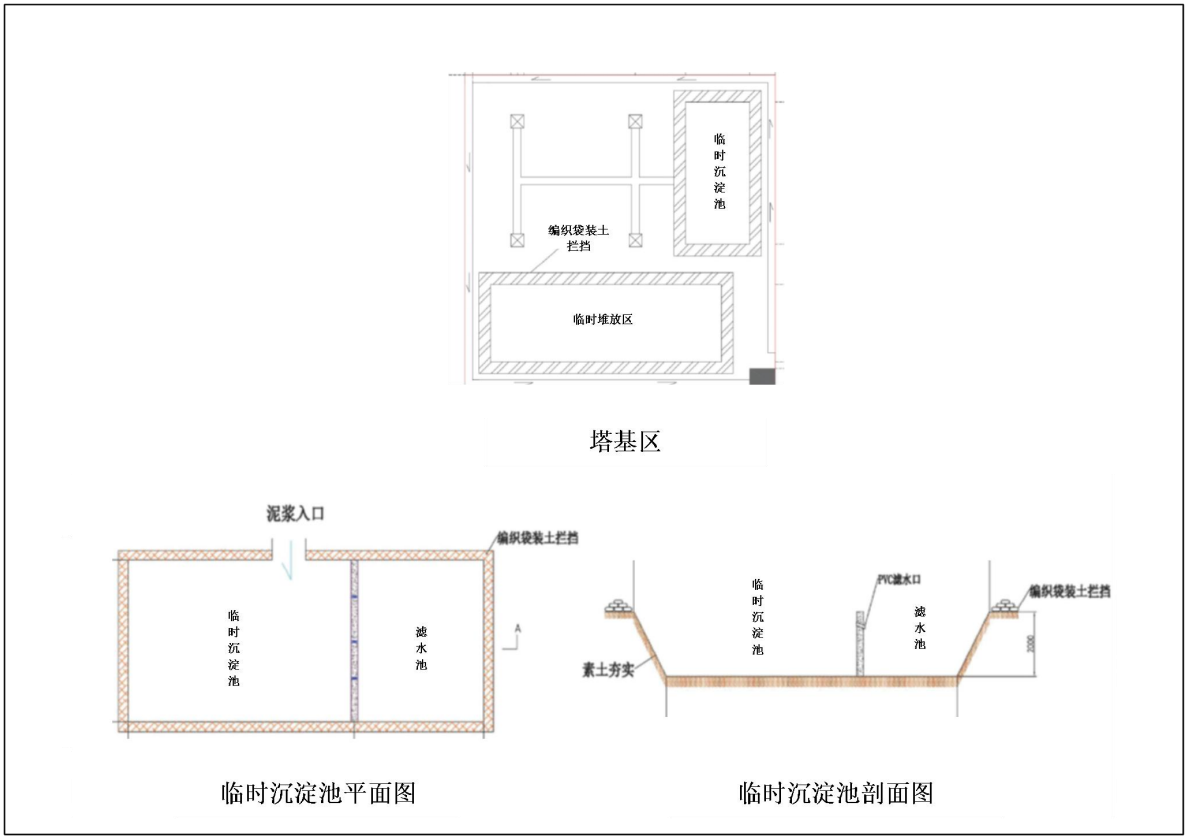


图 7.1 本项目施工区典型生态保护措施示意图

7.1.2.1 大气环境保护措施

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

（2）施工弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。

7.1.2.2 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已有化粪池等污水处理装置进行处理。

（2）线路跨越水体时采用一档跨越方式通过，不在水中立塔。

（3）施工期应避开雨季，避免雨季水力侵蚀。

（4）施工中的临时堆土点应远离水体，并妥善处置。

（5）采用苫布对开挖的土方等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

（6）施工废水和废渣应禁止向水体排放，应将施工废水经泥浆沉淀池沉淀后清

水回用，不得外排。

（7）施工机械应避免漏油，如发生漏油应收集后外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。

7.1.2.3 声环境保护措施

施工活动主要集中在昼间进行，线路夜间不进行施工作业，应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的有关规定。

7.1.2.4 固体废弃物处置措施

（1）建构筑物拆迁产生的建筑垃圾、少量施工人员产生的生活垃圾等分类收集，并委托地方环卫部门及时清运。

（2）输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。

（3）拆除的废旧铁塔及导线由建设单位统一回收处理，拆除线路产生的固体废物将送至专门处置部门回收利用。

7.1.2.5 生态环境保护措施

（1）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。

（2）导地线展放作业尽可能采用跨越施工技术，在经过经济作物区时，采用搭设毛竹跨越架，将导引绳和牵引绳置于架子上，减少对青苗的损害。

（3）输电线路走廊内施工用地施工结束后应考虑还田，以补偿部分占用的农业用地。临时道路在施工结束后如无使用要求，应恢复原有土地功能。

（4）塔基开挖应保留表层耕作土，土方回填利用；塔基拆除时，拆除的铁塔、导线、地形及附件等由建设单位集中回收处理，同时对塔基基座进行清除，挖至塔基下方 0.8m 处，并尽量减少开挖量，对开挖的土石方进行及时回填，原有塔基周围场地及时恢复平整，临时占用的场地恢复绿化或恢复其原有土地功能。

（5）施工时如发现地下文物，应对文物现场进行保护，并报告当地文物管理部门进行妥善处理。

7.1.2.6 太湖（吴江区）重要保护区保护措施

线路经过太湖（吴江区）重要保护区时，建议在施工期落实如下环保要求：

（1）加强施工管理，施工期间严禁向保护区内水体排放废渣、垃圾等物质，施工时尽量减小工程场地范围，不在保护区内设取弃土场。

（2）施工时间要避开湿地动物繁殖、育雏季节，并做好施工人员的教育宣传，禁止人为干扰动物的活动。

（3）选用低噪声设备施工，以减缓其影响。

（4）严格遵守《江苏省生态空间管控区域规划》对重要保护区的有关管控要求：严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。

7.1.3 运行期环境保护措施

7.1.3.1 电磁污染控制措施

（1）对当地群众进行有关输变电建设项目环保知识、标准方面的宣传工作。

（2）依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

（3）建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

7.1.3.2 运行期环境管理措施

（1）加强运行期的环境监测工作，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

（2）在项目投入环境保护设施调试后，应尽快办理工程竣工环境保护验收手续，通过工程竣工环境保护验收。

7.1.4 环保措施责任单位及完成期限

本项目设计阶段、施工阶段采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体分别为设计单位和施工单位，建设单位和监理单位具体负责监督，确保措施有效落实。

本项目运营阶段采取的生态环境保护措施和电磁、噪声污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实。

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复文件中提出的环保设施、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设施和措施建设进度，确保上述环保设施和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，验收通过后移交给国网江苏超高压公司，由国网江苏超高压公司运行管理并负责项目运行期环境管理工作。

7.2 环境保护设施、措施论证

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。这些措施是根据本项目特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从项目选线、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，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则，体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。这些保护措施大部分是

在已投产的输变电工程的设计、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。通过类比同类型工程，这些措施均具备了可靠性和有效性。

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、控制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。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

7.3.1 环境保护设施、措施

根据现场踏勘以及施工期、运行期的环境影响预测结果分析，针对本项目可能存在的环保问题，项目需采取的环境保护措施见表 7.3-1。

表 7.3-1 项目采取的环境保护措施汇总

阶段	类别	环境保护措施	环保措施责任单位	预期治理效果
设计阶段	电磁环境	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在后续设计、建设阶段，在确保线路沿线环境敏感目标合成电场满足相关标准的前提下，进一步优化导线最小对地距离。±800kV 直流线路经过耕地、养殖水面、道路等场所时，导线最小对地高度按 34m 设计确保满足合成电场强度控制限值要求，同时应给出警示和防护指示标志；经过沿线的电磁环境敏感目标时，导线最小对地高度按 35m 设计时，产生的合成电场确保满足合成电场强度控制限值要求。 ④合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境水平，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低电磁环境影响。	设计单位	满足规划要求 电磁环境满足控制限值要求
	声环境	优化输电线路的导线特性，提高光洁度，从而减小电晕产生的噪声对环境的影响。		声环境满足相关标准要求
	生态环境	选用根开小的塔型并采用灌注桩基础，减少对土地的占用的同时减少了土石方开挖，减轻了线路建设对沿线生态环境的影响。		生态环境影响较小
施工期	污染影响	（1）大气环境 ①塔基基础开挖过程中，应及时洒水使施工区域保持一定的湿度，对施工场地内松散、干涸的表土，也应及时洒水或采取临时覆盖措施防止扬尘。 ②施工弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行	施工单位	降低施工期环境影响，满足相关

		人工控制定期洒水。 （2）水环境 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已有化粪池等污水处理装置进行处理。 ②线路跨越水体时采用一档跨越方式通过，不在水中立塔。 ③施工期应避开雨季，避免雨季水力侵蚀。 ④施工中的临时堆土点应远离水体，并妥善处置。 ⑤采用苫布对开挖的土方等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。 ⑥施工废水和废渣应禁止向水体排放，应将施工废水经泥浆沉淀池沉淀后清水回用，不得外排。 ⑦施工机械应避免漏油，如发生漏油应收集后外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。 （3）声环境 施工活动主要集中在昼间进行，线路夜间不进行施工作业，应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的有关规定。 （4）固体废物 ①建构筑物拆迁产生的建筑垃圾、少量施工人员产生的生活垃圾等分类收集处理，并委托地方环卫部门及时清运。 ②输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。 ③拆除的废旧铁塔及导线由建设单位统一回收处理，拆除线路产生的固体废物将送至专门处置部门回收利用。		标准要求
	生态影响	①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。 ②导地线展放作业尽可能采用跨越施工技术，在经过经济作物区时，采用搭设毛竹跨越架，将导引绳和牵引绳置于架子上，减少对青苗的损害。 ③输电线路走廊内施工用地施工结束后应考虑还田，以补偿部分占用的农业用地。临时道路在施工结束后如无使用要求，应恢复原有土地功能。 ④塔基开挖应保留表层耕作土，土方回填利用；塔基拆除时，拆除的铁塔、导线、地形及附件等由建设单位集中回收处理，同时对塔基基座进行清除，挖至塔基下方 0.8m 处，并尽量减少开挖量，对开挖的土石方进行及时回填，原有塔基周围场地及时恢复平整，临时占用的场地恢复绿化或恢复其原有土地功能。 ⑤施工时如发现地下文物，应对文物现场进行保护，并报告当地文物管理部门进行妥善处理。		
	太湖（吴江区）重要保护区保护措	①加强施工管理，施工期间严禁向保护区内水体排放废渣、垃圾等物质，施工时尽量减小工程场地范围，不在保护区内设取弃土场。 ②施工时间要避开湿地动物繁殖、育雏季节，并做好施工人员的教育宣传，禁止人为干扰动物的活动。 ③选用低噪声设备施工，以减缓其影响。 ④严格遵守《江苏省生态空间管控区域规划》对重要湿地的有关管控要求：严格执行《太湖流域管理条例》		

	施	和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。		
运行期	污染影响	在项目投入环境保护设施调试后，应尽快办理工程竣工环境保护验收手续，通过工程竣工环境保护验收。	建设单位	不新增污染物
		①对当地群众进行有关输变电建设项目环保知识、标准方面的宣传工作。 ②依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。 ③建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。 ④加强运行期的环境监测工作，及时发现问题并按照相关要求进行处理。	运行管理单位	

7.3.2 环境保护投资估算

根据本项目特性以及拟采取的环保设施、措施，本项目环境保护投资主要有施工期生活污水、固体废物处置、临时施工占地植被恢复等，由建设单位出资，环保投资估算详细情况见表 7.3-2。

表 7.3-2 环保投资估算 单位：万元

项目实施阶段	污染类型	环境保护设施、措施	环保投资估算（万元）	责任主体	资金来源
施工阶段	废水	临时沉淀池（防渗设计）	4	建设单位	建设单位自筹
	废气	设置施工围挡、篷布遮盖、抑尘网等	5		
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运、拆除的杆塔、导线、绝缘子、金具串等材料回收利用	7		
	生态恢复	施工临时场地植被恢复费用	5		
运行阶段	工程措施运行维护费		5		
	设置高压警示和防护指示标志及有关注意事项告示牌		3		
其他费用	环境影响评价费用		20		
	竣工环保验收及监测费用		20		
	环保培训		15		
环保投资合计			84	-	-
工程总投资			4398	-	-
环保投资占总投资比例（%）			1.9%	-	-

8 环境管理与监测计划

本项目的建设将会不同程度地对项目所经地区的环境造成一定的影响。建设期和运行期应加强环境管理、执行环境监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

本项目设计、施工均由苏州市吴江区交通运输局委托设计单位和施工单位实施，工程施工期环境管理及竣工环保验收职责由建设单位苏州市吴江区交通运输局负责。

苏州市吴江区交通运输局通过招标确定总包单位负责所有施工建设，中标单位将设置环安部门，制定本项目设计及施工阶段的环境管理计划及规程，组织设计单位、施工单位实施，并在工程投运后，组织竣工环保验收。本项目竣工验收后，将环保管理职能移交国网江苏超高压公司，由国网江苏超高压公司运行管理并负责项目运行期环境管理工作。

国网江苏超高压公司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 建设期环境管理

鉴于建设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建设期间的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，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。

施工期环境管理的职责和任务如下：

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

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

（3）采用低噪声的施工设备。

（4）施工场地要设置施工围栏，并对作业面定期洒水，防止扬尘破坏环境。

（5）施工中少占林地，临时用地施工结束后及时植被恢复；对无法恢复的破坏要按规定赔偿。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。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“三同时”环保措施验收一览表见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目“三同时”环保措施验收一览表

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	污染物排放	合成电场、噪声水平是否满足评价标准要求	以合成电场强度 E_{95} 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 作为合成电场的公众曝露控制限值要求；架空输电线路下的耕地、养殖水面、道路等场所，合成电场强度 E_{95} 的限值为 30kV/m；输电线路沿线声环境保护目标符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求
4	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；是否落实拆除线路及塔基的生态环境影响减缓措施与迹地恢复目标及措施	施工过程采取了遮盖、拦挡等表土防护措施；施工结束后，临时占地、新建和拆除塔基均进行了植被恢复或地面硬化，且措施效果良好，施工迹地和拆除迹地恢复良好。
5	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、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；声环境保护目标符合《声环境质量标准》（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、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，保证保护生态与工程运行相协调。

（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

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训与宣传计划见表 8.1-2。

表 8.1-2 环保管理培训与宣传计划

项目	参加对象	培训内容
环境保护知识和政策宣传	输电线路沿线的居民	1．电磁环境影响的有关知识和标准 2．声环境质量标准 3．其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1．中华人民共和国环境保护法 2．中华人民共和国水土保持法 3．中华人民共和国野生动物保护法 4．中华人民共和国野生植物保护条例 5．建设项目环境保护管理条例 6．输变电建设项目环境保护技术要求 7．其他有关的管理条例、规定

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据项目特点，对本项目施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括运行期声环境和电磁环境影响。此外还需要对项目突发性环境事件进行跟踪监测调查。

8.2.2 监测点位布设

8.2.2.1 电磁环境

（1）监测点位布设：在线路沿线评价范围内的每处电磁环境敏感目标选取距离本项目拟建线路边导线每侧最近的电磁环境敏感目标处进行布点监测，选取距离本项目拟建线路每侧最近的电磁环境敏感目标处进行布点监测，监测点选在地势平坦、无障碍物遮挡处，场磨直接放置在地面上，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。

（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）中的方法进行。

（4）监测频次及时间：监测频次为昼间监测一次；监测时间为输电线路结合工程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：在线路沿线评价范围内的每处声环境保护目标选取距离本项目拟建线路边导线每侧最近的声环境保护目标处进行布点监测，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，Leq，dB（A）。

（3）监测方法：输电线路沿线评价范围内保护目标处声环境按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行监测。

（4）监测频次及时间：监测频次为昼间、夜间监测一次；监测时间为输电线路结合工程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。

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	电磁环境	线路沿线评价范围内电磁环境敏感目标处	输电线路结合工程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
	声环境	线路沿线评价范围内声环境保护目标处	输电线路结合工程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，Leq，dB（A）

8.2.3 监测技术要求

（1）监测范围

监测范围应与项目影响区域相符，并按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）中相关规定执行。

（2）监测方法和技术要求

监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；即合成电场监测根据《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中相关规定；噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关规定。

（3）监测位置及监测频次

竣工环境保护验收时监测一次；并针对公众投诉进行必要的监测。电磁环境监测频次为昼间监测一次；声环境监测频次为昼间、夜间监测一次。

（4）监测结果及质量保证

监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印，在监测过程中严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。参加每项检验工作的人员不少于 2 人，检验仪表接线后，须经第 2 人检查确认无误，各仪表设备均处于检定有效期内。

9 环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程位于江苏省苏州市吴江区震泽镇境内。

本项目线路路径总长约 2.89km，其中新建线路路径长度约 2.2km，利用原线路恢复架线段线路路径长约 0.69km。新建铁塔 6 基，拆除原线路路径长度约 2.05km，拆除铁塔 5 基。新建接地极线路路径长 2.89km，运行电压 35kV，与新建铁塔同塔架设。

本项目迁改段极导线采用 6×JL/G3A-900/40，分裂间距 450mm，地线采用一根 LBGJ-180-20AC 铝包钢绞线，一根 24 芯 OPGW-180 复合光缆；接地极线路导线采用 2×JNRLH60G1A-500/45 钢芯耐热铝合金线，双分裂水平排列，分裂间距 450mm。

本项目计划总工期 1 个月建成投运，项目总投资 4398 万元，环保投资 84 万元。

9.2 环境现状及主要环境问题

9.2.1 电磁环境

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。

现状监测结果表明，本项目±800kV 锦苏线迁改工程拟建址沿线各环境敏感目标处的地面合成电场强度 E_{80} 监测结果为0.10kV/m~3.00kV/m，各环境敏感目标处的地面合成电场强度 E_{95} 监测结果为 0.10kV/m~3.10kV/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 E95 限值 25kV/m 且 E_{80} 限值 15kV/m 的公众曝露控制限值要求。

9.2.2 声环境

现状监测结果表明，±800kV 锦苏线迁改工程线路沿线环境保护目标测点处的昼间噪声为 45dB(A)~47dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)~42dB(A)，所有测点测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）要求。

9.2.3 生态环境

本项目所在区域生态系统主要是农业生态系统，沿线以种植水稻为主，人为干扰程度较高，动植物种类较少，群落结构单一，优势群落只有一种或数种农作物，

生态系统结构和功能较为单一，易受外界环境影响。

本项目输电线路沿线评价范围内林木资源主要包括杨树、杉木等常见人工栽培林木，刺槐、侧柏等农村“四旁”树及酸枣、枸杞、胡枝子、小构树等常见灌木、草本植物，评价范围内没有需要特别保护的珍稀植物种类。输电线路沿线常见动物以人工饲养的家畜为主，野生动物主要为农村常见的鼠类、蛇类、鱼类等，评价范围内也没有需要特别保护的珍稀动物。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境评价范围内不涉及重要物种、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生态保护目标。

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±800kV 输电线路不涉及江苏省国家级生态保护红线；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），本项目穿越太湖（吴江区）重要保护区，位于保护区内线路路径长度约 2km，立塔 5 基，本项目路径穿越江苏省生态空间管控区域。

9.2.4 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，本项目线路沿线电磁环境及声环境现状均满足相应标准要求。输电线路沿线电磁环境满足控制限值要求，声环境满足相应标准要求。

9.3 污染物排放情况

输变电建设项目运行期主要污染因子为合成电场和噪声。根据预测计算与类比分析结果，本项目投运后，评价范围内各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）中限值要求；评价范围内声环境保护目标处声环境质量能够满足相应声功能区标准要求。

9.4 主要环境影响

9.4.1 电磁环境影响评价

（1）类比监测分析

根据同类型±800kV 直流输电线路类比监测结果可以预测，本项目±800kV 直流输电线路建成运行后，产生的地面合成电场强度能够满足《直流输电工程合成电场

限值及其监测方法》（GB39220-2020）中的控制限值要求，并呈现与输电线路距离增加，地面合成电场强度整体逐渐减小的趋势。

（2）模式预测分析

①理论预测结果表明，本项目±800kV 直流输电线路按照设计高度经过农业耕作区时，线路下方地面 0m 处产生的合成电场强度 E_{95} 均满足《直流输电工程合成电场限值及其监测方法》（GB39220-2020）中 30kV/m 控制限值要求。

②本项目±800kV 直流输电线路按照设计高度经过电磁环境敏感目标时，极导线外 7m 地 0m 处合成电场强度均满足合成电场强度 E_{95} 值小于 15kV/m 的标准要求。

（3）环境敏感目标

在严格执行设计要求后，本项目输电线路对沿线环境敏感目标的电磁环境影响均满足相应控制限值要求。

9.4.2 声环境影响评价

（1）施工期

施工过程中应注意文明施工、合理施工，在采取相应噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至较小程度。本项目施工期的噪声影响可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

（2）运行期

根据类比监测分析，本项目架空线路建成投运后，评价范围内环境保护目标处声环境能够满足相应声功能区标准要求。

9.4.3 水环境影响评价

（1）施工期

输电线路施工人员产生的生活污水利用当地已有的化粪池等污水处理设施进行处理，对周围水环境几乎无影响；输电线路塔基施工产生的少量施工废水经沉淀池沉淀后清水回用不外排。因此，本项目施工期废水对周围水环境影响较小。

（2）运行期

输电线路运行期无污水产生。因此，本项目运行期对线路沿线水环境没有影响。

9.4.4 固废环境影响分析

（1）施工期

本项目施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、建筑垃圾以及拆除的废旧铁塔及导线。为避免施工过程中产生的固体废物对环境造成影响，在工程施工前应做好施工单位和施工人员的环保培训；明确要求施工时产生的建筑垃圾委托从事建筑垃圾运输的单位运送至指定受纳场地，不得随意堆放；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；拆除的废旧铁塔及导线由建设单位统一回收处理，拆除线路产生的固体废物将送至专门处置部门回收利用；输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平。

因此，本项目施工期固体废物均能妥善处理，对周围环境无影响。

（2）运行期

±800kV 直流输电线路运行期无固体废物产生。

9.4.5 拆除线路环境影响评价

本项目需拆除部分线路杆塔和导线，拆除杆塔和导线由建设单位统一回收处理，同时对塔基基座进行清除，基础处混凝土清除至地下 0.8m 左右，然后进行植被恢复或覆土，以满足植树或耕作的要求。

拆除铁塔上的导线、地线、铁塔上的钢结构时，应做好施工防护，做好回收；拆除施工时，对施工区地表土层进行分层管理和堆放，尽量少占用塔基周围的土地；在清除塔基基础时，减少塔基周围土方开挖量，对塔基开挖清理出的混凝土委托相关单位及时清运至指定受纳场地，并对其它开挖的土方进行回填，塔基拆除完成后，及时恢复地表植被。4189#塔、4190#塔、4191#塔拆除后，对塔基周围进行耕种农业植被；4187#塔、4188#塔拆除后，对塔基周围栽植苗木，恢复原有土地利用类型。

在采取上述措施后，本项目拆除线路对周围生态环境影响较小。

9.4.6 生态影响评价

本项目建设对评价范围内的土地利用、生物量损失、生态多样性、水土流失、动植物等影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态环境保护措施后，对区域生态环境影响能够控制在可以接受的水平，对线路沿线的生态环境影响较小。

本项目线路涉及的生态空间管控区主导生态功能为湿地生态系统保护，通过对项目周边植物、陆生动物及水生生物等影响分析可知，该项目对涉及的生态空间管控区主导生态功能影响较小。

9.5 公众意见采纳情况

本项目公众参与严格按照生态环境部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》，在本环评进展的不同阶段开展了公众参与相关工作。

按照《环境影响评价公众参与办法》的要求，苏州市吴江区交通运输局在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，在江苏环保公众网上进行了苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程首次环境影响评价信息公开。环境影响报告书征求意见稿形成后苏州市吴江区交通运输局分别在江苏环保公众网、项目所在地公众易于接触的报纸《扬子晚报》以及项目所在地民众易于聚集的场所公开环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及相关内容。

公示环境影响评价首次信息至今，未收到公众提出的意见反馈。在环境影响报告书征求意见稿公示后，未收到公众查阅环境影响报告书征求意见稿的要求，未收到公众提出的意见反馈。

9.6 环境保护设施、措施

9.6.1 设计阶段主要环保措施

（1）电磁污染控制措施

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、居民住宅区。

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控制限值要求。

③在后续设计、建设阶段，在确保线路沿线环境敏感目标合成电场满足控制限值的前提下，进一步优化导线最小对地距离。±800kV 直流线路经过耕地、养殖水面、道路等场所时，导线最小对地高度按 34m 设计即可满足合成电场强度控制限值要求，同时应给出警示和防护指示标志；经过沿线的电磁环境敏感目标时，导线最小对地高度按 35m 设计时，产生的合成电场完全满足合成电场强度控制限值要求。

④合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境水平，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低电磁环境影响。

（2）噪声污染控制措施

优化输电线路的导线特性，提高光洁度，从而减小电晕产生的噪声对环境的影响。

（3）生态环境环保措施

选用根开小的塔型并采用灌注桩基础，减少对土地的占用的同时减少了土石方开挖，减轻了线路建设对沿线生态环境的影响。

9.6.2 施工阶段主要环保措施

施工期间施工单位应落实设计文件、环评文件及审批决定提出的各项环保要求；项目施工合同中应明确各项环保要求；各项措施和设施施工安装质量应符合有关文件要求；做好施工规划，控制施工范围，优化施工季节和施工方式，开展环保培训特别是生态环境保护培训，进行文明施工。

（1）大气环境保护措施

塔基基础开挖过程中，应及时洒水或采取临时覆盖措施防止扬尘；施工弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。

（2）水环境保护措施

施工人员产生的少量生活污水运用居住地已有化粪池等污水处理装置进行处理；跨越水体时采用一档跨越方式通过，不在水中立塔；另外，施工期应避开雨季，同时临时堆土点应远离水体，对开挖的土方等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生；施工废水和废渣应禁止向水体排放，施工废水经泥浆沉淀池沉淀后清水回用，不得外排；施工机械应避免漏油。

（3）声环境保护措施

施工活动主要集中在昼间进行，线路夜间不进行施工作业，应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的有关规定。

（4）固体废物处置措施

建构筑物拆迁产生的建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾等分类收集，并委托地方环卫部门及时清运；输电线路塔基开挖的余土及时就地铺平；拆除的废旧铁塔及导线由建设单位统一回收处理，拆除线路产生的固体废物将送至专门处置部门回收利用。

（5）生态环境保护措施

线路选择牵张场地时，尽量选择交通条件较好的地点，以缩短施工道路的长度；导地线展放作业尽可能采用跨越施工技术；施工用地施工结束后应考虑还田，临时道路在施工结束后应恢复原有土地功能；塔基开挖应保留表层耕作土，土方回填利用；塔基拆除时，对塔基基座进行清除，挖至塔基下方 0.8m 处，并尽量减少开挖量，对开挖的土石方进行及时回填，原有塔基周围场地及时恢复平整，临时占用的场地恢复绿化或恢复其原有土地功能；施工时如发现地下文物，应对文物现场进行保护，并报告当地文物管理部门进行妥善处理。

（6）太湖（吴江区）重要保护区保护措施

加强施工管理，施工期间严禁向水体排放废渣、垃圾等物质，施工时尽量减小工程场地范围，不在保护区内设取弃土场；施工时间要尽量避开湿地动物繁殖、育雏季节，并做好施工人员的教育宣传，禁止人为干扰动物的活动；选用低噪声设备施工，或在噪声设备周围增加隔离设施；严格遵守《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》对重要保护区的有关管控要求。

9.6.3 运行阶段主要环保措施

（1）电磁污染控制措施

①对当地群众进行有关输变电建设项目环保知识、标准方面的宣传工作。

②依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

③建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

（2）运行期环境管理措施

①加强运行期的环境监测工作，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

②在项目投入环境保护设施调试后，应尽快办理工程竣工环境保护验收手续，通过工程竣工环境保护验收。

本项目拟采取的环保设施及措施是根据工程的特点、设计技术规范、环境保护要求拟定的，这些环保设施及措施均在已投产的高压输电线路工程设计、施工及运行经验的基础上确定的，并且采取上述环保设施及措施后，线路运行稳定，对周围环境影响较小。通过类比同类工程，这些环保设施及措施是有效可靠的。

经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，可使工程产生的环境影响符合国家有关环

保法规、环境保护标准的要求，工程对周围生态、电磁、声环境影响较小。

9.7 环境管理和监测计划

（1）环境管理

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和水土保持方案提出的措施要求进行施工。

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。应对与建设项目有关的主要人员（包括施工单位、运行单位）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。

（2）环境监测

根据项目特点，对项目施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据，其中监测项目主要包括项目运行期噪声、合成场强。

9.8 环境影响评价可行性结论

综上所述，苏州锦屏-苏南±800kV 特高压直流 4187#-4192#段迁改工程建设满足地区发展规划及电网规划要求，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，可以满足国家相关环保标准要求。因此，从环境影响角度来看，该项目的建设是可行的。