

南通~苏州过江通道加强工程
(苏州侧 500 千伏配套线路)
生态环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：国网江苏省电力有限公司

环评单位：江苏通凯生态科技有限公司

编制日期：二〇二六年九月

目 录

1 前言	1
1.1 建设必要性	1
1.2 项目概况	1
1.3 建设项目特点	3
1.4 工程设计工作过程	3
1.5 环境影响评价工作过程	3
1.6 关注的主要环境问题	4
1.7 生态环境影响报告书的主要结论	4
2 总则	8
2.1 编制依据	8
2.2 评价因子与评价标准	12
2.3 评价工作等级	14
2.4 评价范围	16
2.5 环境敏感目标	17
2.6 评价重点	23
3 建设项目概况与分析	24
3.1 项目概况	24
3.2 项目占地及土石方	32
3.3 施工工艺和方法	33
3.4 选址选线环境合理性分析	36
3.5 环境影响因素识别	49
3.6 生态影响途径分析	51
3.7 可研环境保护措施	52
4 环境现状调查与评价	57
4.1 区域概况	57
4.2 自然环境	57
4.3 电磁环境	58
4.4 声环境	58
4.5 生态	59
4.6 地表水环境	63
4.7 大气环境	64
5 施工期环境影响评价	65

5.1 生态影响预测与评价	65
5.2 声环境影响分析	71
5.3 施工扬尘分析	74
5.4 固体废物影响分析	75
5.5 地表水环境影响分析	75
6 运行期环境影响评价	77
6.1 电磁环境影响预测与评价	77
6.2 声环境影响预测与评价	84
6.3 生态影响分析	85
6.4 地表水环境影响分析	86
6.5 固体废物影响分析	86
7 环境保护设施、措施分析与论证	87
7.1 环境保护设施、措施分析	87
7.2 环境保护设施、措施可行性论证	92
8 环境管理与监测计划	93
8.1 环境管理	93
8.2 环境监测	96
9 环境影响评价结论	98
9.1 项目概况及建设必要性	98
9.2 环境现状与主要环境问题	98
9.3 环境影响预测与评价结论	100
9.4 达标排放稳定性	105
9.5 法规政策及相关规划相符性	105
9.6 环境保护措施可靠性和合理性	106
9.7 公众参与接受性	107
9.8 总结论	107
9.9 建议	107

1 前言

1.1 建设必要性

库布齐—上海特高压直流输电工程已纳入国家电力“十四五”规划，工程受端换流站拟落位于崇明，配套 500 千伏送出工程采用 GIL 方式经七丫口隧道过江后接入上海电网。由于七丫口隧道工期超过 4 年，导致受端配套送出工程投产时序难以与直流工程同步，从而造成“十五五”期间上海及华东其他省份电力保供形势较为严峻，过江隧道工程投产前，通过省间电力互济无法完全满足上海晚高峰用电需求，直流工程在“十五五”中期建成投产后需通过江苏转供上海部分电力。转供期间，考虑“十五五”中后期蒙苏直流等工程投运后，在冬高大发方式下，江苏北电南送过江断面输电能力仍然存在较大缺口。

同时“十五五”至中长期，苏北东、中部地区风电、光伏持续发展，尤其是海上风电、沿海滩涂光伏等快速增长，新能源装机总量远超过地区负荷需求与常规电源装机，在新能源大发时刻，地区电力送出压力较大。

南通~苏州过江通道加强工程利用已建成的苏通 GIL 综合管廊过江通道资源建设直流输电工程，分别在南通和苏州建设换流站，可以将苏北新能源电力直接送入苏南负荷中心，有效缓解江苏北电南送过江通道的输送压力，大幅提升过江通道整体输电能力，同时也能够解决苏北东、中部新能源大幅增长后的消纳问题，并满足库布齐—上海特高压直流输电工程过渡期的电力转供需求。

南通~苏州过江通道加强工程（苏州侧 500 千伏配套线路）为南通~苏州过江通道加强工程的受端换流站交流配套送出工程，为满足常熟换流站接入电网后的安全可靠运行，确保南通~苏州过江通道加强工程受端换流站安全可靠并网，国网江苏省电力有限公司建设南通~苏州过江通道加强工程（苏州侧 500 千伏配套线路）是十分必要的。

1.2 项目概况

根据项目可研报告，南通~苏州过江通道加强工程（苏州侧 500 千伏配套线路）（以下简称“本项目”）位于苏州市常熟市和昆山市境内，共包括 4 个子工程，分别为①500kV 昭文变 500kV 间隔改造工程；②500kV 石牌变 500kV 间隔改造工程；③常熟换流站~昭文变 500kV 线路工程；④常熟换流站~石牌变 500kV 线路工程。

其中①500kV 昭文变 500kV 间隔改造工程主要建设内容是将拟建昭文 500kV 变电站 2 回备用间隔改为 2 回至常熟换流站（目前拟建昭文 500kV 变电站已通过江苏省生态环境厅的技术评审，正在履行环保审批手续）。②500kV 石牌变 500kV 间隔改造工程主要建设内容是将石牌~华能太仓电厂和石牌~车坊线路在开环点搭接后，将空出的 2 个 500kV 间隔其中 1 个改至常熟换流站，另 1 个改为备用，同时将原备用 1 回改至常熟换流站，同时新建部分避雷器支架基础、电压互感器支架和电流互感器支架及基础。

500kV 间隔改造工程建成后石牌和昭文 500kV 变电站主变数量、容量、进出线方式及规模、接线形式、配电装置型式、高压设备位置、声源设备数量和位置等均未发生变化，电气总平面布置也未发生变化，同时 500kV 间隔改造工程在各自现有变电站内进行，不涉及站外临时场地，因此，500kV 石牌变 500kV 间隔改造工程和 500kV 昭文变 500kV 间隔改造工程建成后，变电站对周围的电磁环境、声环境影响与改造前一致，运行期不新增污水、固废排放量，无废气产生，对站外生态无影响。

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目子工程中①500kV 石牌变 500kV 间隔改造工程和②500kV 昭文变 500kV 间隔改造工程建设均不涉及 100kV 及以上电压等级的设备，因此，本次环评不对①500kV 石牌变 500kV 间隔改造工程和②500kV 昭文变 500kV 间隔改造工程进行评价。

根据上述描述，本项目评价具体规模如下：

（1）常熟换流站~昭文变 500kV 线路工程

新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路路径全长约 8.6km，其中新建 500kV 同塔双回线路路径长约 2.2km，新建 500kV 单回线路路径长约 6.4km，新建 26 基铁塔，线路全线位于苏州市常熟市。

（2）常熟换流站~石牌变 500kV 线路工程

新建常熟换流站~石牌变 500kV 线路路径全长约 8.8km，同塔双回架设，共新建 26 基铁塔。在石牌 500kV 变电站北侧拆除现状 500kV 苏石 5213/石车 5657 线路路径约 0.8km，拆除杆塔 2 基，将现状 500kV 石牌开环 500kV 车坊~太仓电厂线路重新恢复架线，恢复 500kV 线路路径长约 0.2km。线路全线位于苏州常熟市和昆山市。

本项目新建和恢复 500kV 架空线路导线均采用 4×JL/LB20A-630/45 铝包钢

芯铝绞线，地线采用 OPGW-150 复合光缆。

本项目计划于 2028 年 5 月建成投运，总投资 26087 万元（动态），其中环保投资 200 万元。

1.3 建设项目特点

结合本项目建设情况及现场踏勘，分析项目建设特点如下：

（1）本项目为南通~苏州过江通道加强工程的受端换流站苏州侧交流配套 500kV 送出工程，项目建设满足受端换流站接入电网后的安全可靠运行。

（2）本项目施工期的主要影响因子为噪声、废水、大气、固废、生态等；运行期的主要影响因子为工频电场、工频磁场、噪声、生态等。

（3）本项目部分新建 500kV 同塔双回线路与现有 500kV 线路、现有 1000kV 线路并行架设，部分新建 500kV 单回线路与其他工程拟建 500kV 单回线路并行架设。

（4）本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。本项目部分新建 500kV 同塔双回线路和拆除现有 500kV 线路一档跨越昆山市省级生态公益林；部分新建 500kV 同塔双回线路距离昆山市省级生态公益林边界最近约 95m；新建 2 条 500kV 单回线路一档跨越常熟市三泾河湖管理（保护）范围，新建 500kV 同塔双回线路一档跨越常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围，跨越长度分别约 31m、31m 和 61m，上述线路均不在江苏省生态空间管控区域范围内立塔和设置临时占地。

另外本项目利用现有杆塔原路径恢复 500kV 线路位于昆山市省级生态公益林管控区范围内，恢复线路仅进行挂线施工不涉及新建塔基，在江苏省生态空间管控区域内不设置临时占地。

本项目通过采取有效的生态保护措施后，项目建设对上述江苏省生态空间管控区域主导生态功能影响较小。

1.4 工程设计工作过程

中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司于 2026 年 6 月编制完成了南通~苏州过江通道加强工程（常熟换流站~石牌线路）可行性研究报告和南通~苏州过江通道加强工程（常熟换流站~昭文线路）可行性研究报告。

1.5 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国生态环境法典》《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等相关要求，需对南通~苏州过江通道加强工程（苏州侧 500 千伏配套线路）进行生态环境影响评价，并编制生态环境影响报告书。根据项目环评咨询招标结果，国网江苏省电力有限公司于2026年7月8日委托江苏通凯生态科技有限公司（以下简称“我公司”）开展南通~苏州过江通道加强工程（苏州侧 500 千伏配套线路）（以下简称“本项目”）生态环境影响评价工作。

我公司接受环评委托任务后，在国网江苏省电力有限公司的大力配合下，对本项目新建线路沿线进行了实地踏勘，对项目周边环境进行了调查核实，并对项目周围电磁环境及声环境现状进行了检测。在此基础上，我公司对本项目施工期和运行期的环境影响进行了分析评价，分析了项目建设对周围环境的影响程度和影响范围，提出了环境污染防治的对策与建议，从环境保护的角度论证了本项目的环境可行性。

根据《环境影响评价公众参与办法》《江苏省生态环境保护公众参与办法》，本项目环评过程中，建设单位通过网络公示、报纸公示、项目所在地张贴公示等方式开展了环境影响评价公众参与。

2026 年 9 月，我公司最终编制完成了《南通~苏州过江通道加强工程（苏州侧 500 千伏配套线路）生态环境影响报告书》。

1.6 关注的主要环境问题

本项目生态环境影响评价关注的主要环境问题为：

（1）施工期噪声、扬尘、废水、固废等对周围环境的影响，施工活动对江苏省生态空间管控区域的生态影响；

（2）运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境的影响，线路运维活动对江苏省生态空间管控区域的生态影响。

1.7 生态环境影响报告书的主要结论

（1）本项目为南通~苏州过江通道加强工程的受端换流站苏州侧交流配套 500kV 送出工程，为满足常熟换流站接入电网后的安全可靠运行，确保南通~苏州过江通道加强工程受端换流站安全可靠并网，国网江苏省电力有限公司建设南通~苏州过江通道加强工程（苏州侧 500 千伏配套线路）是必要的。

本项目为电力线性基础设施建设项目，已纳入《苏州“十五五”电网发展规划》中规划建设项目，根据《苏州“十五五”电网发展规划》和《苏州“十五五”电网发展规划生态环境影响报告书》，本项目在选线阶段已对照电网发展规划和规划环评结论中相关管控要求予以落实，本项目新建 500kV 线路已避让江苏省国家级生态保护红线，采取一档跨越的方式跨越江苏省生态空间管控区域—昆山市省级生态公益林、常熟市三泾河湖管理（保护）范围和常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围，500kV 恢复线路位于昆山市省级生态公益林范围内，上述线路在管控区域范围内不新建塔基和设置临时占地。在采取有效的生态保护措施及减缓措施后，项目建设对江苏省生态空间管控区域主导生态功能影响较小，对江苏省生态空间管控区域的环境影响可接受，项目建设拟采取的保护措施符合电网发展规划和规划环评提出的生态保护措施要求。因此，本项目符合《苏州“十五五”电网发展规划》和电网规划环评结论等相关要求。

（2）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）、《国务院关于〈江苏省国土空间规划（2021—2035 年）〉的批复》（国函〔2023〕69 号）、《国务院关于〈苏州市国土空间总体规划（2021—2035 年）〉（国函〔2025〕8 号），本项目未进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。

（3）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）、《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域管理办法的通知》（苏政办规〔2026〕1 号）、《江苏省自然资源厅关于苏州市生态空间管控区域评估优化成果的复函》（苏自然资函〔2026〕487 号），本项目部分新建 500kV 同塔双回线路和拆除现有 500kV 线路一档跨越昆山市省级生态公益林；部分新建 500kV 同塔双回线路距离昆山市省级生态公益林边界最近约 95m；新建 2 条 500kV 单回线路一档跨越常熟市三泾河湖管理（保护）范围，新建 500kV 同塔双回线路一档跨越常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围，跨越长度分别约 31m、31m 和 61m，项目建设不在上述江苏省生态空间管控区域内立塔和设置临时占地，施工期间不从事管控措施中禁止的行为和活动，在严格落实优化杆塔设计、远离公益林和河流设置临时占地区域、严格控制施工作业范围和优先采用无人机放线等生态保护措施后，不影响江苏省生态空间管控区域的主导生态功能。

另外本项目利用现有杆塔原路径恢复 500kV 线路位于昆山市省级生态公益林管控区范围内，恢复线路仅进行挂线施工不涉及新建塔基，在江苏省生态空间管控区域内不设置临时占地，在采取严格的生态保护措施后不影响生态空间管控区域的主导生态功能。

对照《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域管理办法的通知》（苏政办规〔2026〕1号）相关要求，本项目属于第六条“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”第（五）款中“能源设施”范畴。同时线路不涉及新增建设用地，属于第八条第（二）款中“不涉及新增建设用地的设施建设”免于认定的情形。建设单位将在相关主管部门的监督下，严格落实管控区生态保护措施，确保项目建设不破坏其主导生态功能，符合生态空间管控相关要求。

（4）本项目未进入《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）规定的生态敏感区，生态影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）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。

本项目生态影响评价范围内不涉及国家公园、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。

（5）根据《国务院关于〈江苏省国土空间规划（2021—2035年）〉的批复》（国函〔2023〕69号）、《国务院关于〈苏州市国土空间总体规划（2021—2035年）〉的批复》（国函〔2025〕8号）中“三区三线”划定成果，本项目未进入生态保护红线，不征用永久基本农田，与城镇开发边界不冲突，与江苏省和苏州市国土空间总体规划相关要求是相符的。

（6）本项目在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率要求等方面符合江苏省和苏州市生态环境分区管控要求。

（7）根据现状监测结果，本项目线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值要求，项目沿线声环境保护目标处的噪声现状监测结果满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求。

（8）根据模式预测、类比监测结果，本项目建成投运后新建和恢复 500kV 双回线路、与现有 500kV 线路、其他工程拟建 500kV 线路、现有 1000kV 线路

并行架设沿线评价范围内电磁环境敏感目标不同高度处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，架空输电线路线下耕地、道路等场所工频电场强度满足 10kV/m 要求。

新建 500kV 同塔双回线路与现有 500kV 同塔双回线路交叉跨越处距地面 1.5m 高度处产生的电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率 50Hz 电场强度 10kV/m 控制限值要求，并呈现随着与线路中心交叉点距离的增加，工频电场强度、工频磁感应强度值逐渐减小的衰减趋势。

通过类比监测可知，本项目新建 500kV 双回架空线路、与现有 500kV 并行线路类比监测断面处噪声测值基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响，架空线路投运后噪声影响贡献值较低，对评价范围内声环境保护目标影响很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，线路建成后线路所经区域的环境噪声仍能维持原有水平。

根据预测结果可知，本项目新建 500kV 同塔双回线路、500kV 单回并行线路、与现有 500kV、1000kV 同塔双回线路并行架设线路投运后产生的可听噪声对沿线声环境影响较小。本项目新建 500kV 同塔双回线路、500kV 单回并行线路、与现有 500kV、1000kV 同塔双回并行线路沿线各声环境保护目标不同高度处的噪声均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准限值要求。

（9）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）、《江苏省生态环境保护公众参与办法》（苏环规〔2023〕2 号）规定组织进行了本项目的公众参与工作。本项目环评过程中，建设单位通过网络公示、报纸公示、项目所在地张贴公示等方式发布了项目生态环境影响评价信息，截至公示时间结束时，未收到有关与环境保护措施相关的意见建议。

（10）本项目在设计、施工、运行过程中采取一系列的环境保护措施，使项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境的影响能够满足国家有关生态环境保护法律法规、标准等的要求。通过落实工程设计和生态环境影响报告中提出的相关生态环境保护措施，可进一步减轻项目建设带来的环境影响。

综上所述，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

- （1）《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 8 月 15 日起施行；
- （2）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年修正版），2023 年 5 月 1 日起施行；
- （3）《中华人民共和国野生植物保护条例》（修订版），2017 年 10 月 7 日起施行；
- （4）《中华人民共和国电力法》(2018 年修正版)，2018 年 12 月 29 日起施行；
- （5）《中华人民共和国土地管理法》(2019 年修正版)，2020 年 1 月 1 日起施行；
- （6）《建设项目环境保护管理条例》（修订版），2017 年 10 月 1 日起施行；
- （7）《电力设施保护条例》（修订版），2011 年 1 月 8 日起施行；
- （8）《基本农田保护条例》（修订版），2011 年 1 月 8 日起施行；
- （9）《中华人民共和国水法》（2016 年修正版），2016 年 9 月 1 日起施行。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- （1）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2024 年 3 月 6 日起施行；
- （2）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，厅字〔2017〕2 号，2017 年 2 月 7 日起施行。
- （3）《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》，生态环境部，环环评〔2024〕41 号，2024 年 7 月 6 日起施行；
- （4）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行；
- （5）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，原环境保护部，环环评〔2016〕150 号，2016 年 10 月 26 日起施行；

- （6）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行；
- （7）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日起施行；
- （8）《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；
- （9）《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；
- （10）《关于加强环境影响报告书（表）编制质量监管工作的通知》，生态环境部，环办环评函〔2020〕181 号，2020 年 4 月 19 日起施行；
- （11）《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》，自然资办函〔2023〕1280 号，2023 年 7 月 6 日起施行；
- （12）《电力设施保护条例实施细则》（2024 年修正版），2024 年 3 月 1 日起施行；
- （13）《永久基本农田保护红线管理办法》，自然资源部、农业农村部第 17 号令，2025 年 10 月 1 日起施行；
- （14）《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》，环规财〔2018〕86 号，2018 年 8 月 30 日起施行；
- （15）《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，国家林业和草原局公告 2023 年第 23 号，2024 年 1 月 1 日起施行；
- （16）《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 日起施行；
- （17）《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 日起施行；
- （18）《输变电建设项目重大变动清单（试行）》，原环境保护部办公厅，环办辐射〔2016〕84 号，2016 年 8 月 8 日起施行。

2.1.3 地方性法规、规章、规范性文件及规划

- （1）《江苏省生态环境保护条例》（2026 年修正版），2026 年 8 月 15 日起施行；
- （2）《江苏省大气污染防治条例》（2026 年修正版），2026 年 8 月 15 日

起施行；

（3）《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2026 年修正版），2026 年 8 月 15 日起施行；

（4）《江苏省水污染防治条例》（2026 年修正版），2026 年 8 月 15 日起施行；

（5）《江苏省电力条例》，2020 年 5 月 1 日起施行；

（6）《江苏省河道管理条例》（2026 年修正版），2026 年 8 月 15 日起施行；

（7）《江苏省生物多样性保护条例》（2026 年修正版），2026 年 8 月 15 日起施行；

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

（9）《江苏省生态公益林条例》（2017 年修订版），2017 年 7 月 1 日起施行；

（10）《江苏省生态环境厅关于印发<江苏省生态环境保护公众参与办法>的通知》（苏环规〔2023〕2 号），2024 年 2 月 1 日起施行；

（11）《江苏省生态环境分区管控实施方案》，中共江苏省委办公厅、江苏省人民政府办公厅，2024 年 12 月 6 日起施行；

（12）《江苏省生态环境分区管控管理实施细则》，江苏省生态环境厅，2024 年 12 月 25 日起施行；

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

（14）《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域管理办法的通知》，苏政办规〔2026〕1 号，2026 年 3 月 1 日起施行；

（15）《江苏省自然资源厅关于苏州市生态空间管控区域评估优化成果的复函》，苏自然资函〔2026〕487 号，2026 年 6 月 18 日起施行；

（16）《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；

（17）《关于进一步做好建设项目环评审批工作的通知》，苏环办〔2019〕36 号，2019 年 2 月 2 日起施行；

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

（19）《市政府关于印发昆山市声环境功能区划分（2025 年修订版）的通

知》，昆政发〔2025〕40 号，2025 年 12 月 31 日发布；

（20）《市政府关于印发〈常熟市声环境质量标准适用区域划分及执行标准的规定〉的通知》，常政发〔2017〕70 号，2017 年 10 月 16 日发布；

（21）《国务院关于江苏省国土空间规划（2021—2035 年）的批复》，国函〔2023〕69 号，2023 年 7 月 25 日起施行；

（22）《国务院关于苏州市国土空间总体规划（2021—2035 年）的批复》，国函〔2025〕8 号，2025 年 1 月 12 日起施行；

（23）《江苏省生物多样性红色名录（2026）》，江苏省生态环境厅、江苏省农业农村厅、江苏省林业局，2026 年 5 月 20 日发布；

（24）《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》，苏政发〔2024〕23 号，2024 年 2 月 26 日发布；

（25）《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批，1997 年）》，江苏省林业局，1997 年 11 月 27 日发布；

（26）《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批，2005 年）》，江苏省林业局，2006 年 10 月 27 日发布。

2.1.4 环评导则及相关标准

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- （5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- （6）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- （7）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- （8）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- （9）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- （10）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- （11）《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）；
- （12）《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022）；
- （13）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- （14）《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）；

（15）《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）。

2.1.5 建设项目资料

（1）《南通~苏州过江通道加强工程（常熟换流站~石牌线路）可行性研究报告》，中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司，2026 年 6 月；

（2）《南通~苏州过江通道加强工程（常熟换流站~昭文线路）可行性研究报告》，中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司，2026 年 6 月。

2.1.6 其他文件

（1）《南通~苏州过江通道加强工程（苏州侧 500 千伏配套线路）电磁环境和声环境现状检测报告》，江苏辐环环境科技有限公司，2026 年 8 月。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目生态影响评价因子筛选见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目生态影响评价因子筛选表

受影响的对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围、行为等	工程占地、施工活动对物种分布范围产生直接影响；对沿线野生动物及鸟类的数量、行为产生间接影响	可逆影响、短期影响	弱
生境	生境面积	塔基永久占地类型主要为耕地和坑塘水面，对生境破坏和丧失有间接影响	可逆影响、短期影响	弱
	质量	施工人为活动、临时占地、扬尘、水土流失对农田生境质量产生间接影响	可逆影响、短期影响	弱
	连通性	施工道路等对农田生境的连通性有间接影响	可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变、植被破坏，有间接影响	可逆影响、短期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	工程占地对植被覆盖度降低、生物量损失、生产力下降，生态系统功能等产生直接、间接影响	可逆影响、短期影响	弱
生物多样性	物种丰富度	工程占地、施工活动对物种丰富度产生直接、间接影响	可逆影响、短期影响	弱
自然景观	景观完整性	工程建设对生态空间管控区域的景观完整性产生直接影响	可逆影响、短期影响	弱
运行期				
自然景观	景观完整性等	线路塔基和输电线路对沿线自然景观完整性产生直接影响	可逆影响、长期影响	弱

根据上表，本项目生态评价因子为：生态系统功能、生物量、土地占用、植被影响、自然景观、水土流失。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），结合生态影响评价因子筛选，本项目主要生态环境影响评价因子具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 本项目主要生态环境影响评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)
	生态	生态系统功能、植被影响、土地占用、生物量、自然景观、水土流失	/	生态系统功能、植被影响、土地占用、生物量、自然景观、水土流失	/
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	/	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	/
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)

注：pH 为无量纲，输电线路运行期无废水产生；施工期废污水不外排，因此本次环评不对地表水 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类等评价因子进行评价，仅简要分析施工期地表水环境影响。

2.2.2 评价标准

（1）电磁环境评价标准

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。

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

（2）声环境评价标准

对照《市政府关于印发〈常熟市声环境质量标准适用区域划分及执行标准的规定〉的通知》（常政发〔2017〕70 号）、《市政府关于印发昆山市声环境功能区划分（2025 年修订版）的通知》（昆政发〔2025〕40 号）以及《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）中相关规定，本项目环评执行的声环境评价标准见表 2.2-3。

表 2.2-3 声环境评价标准

评价标准			标准依据
环境质量标准	架空输电线路	常熟市	本项目架空线路途经村庄，根据 6.11.2 节，“村庄原则上执行 2 类声环境功能区要求”执行 2 类标准（昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A)）。 架空线路途经交通干线（S224）两侧 35m 范围内执行 4a 类标准（昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)）；昭文 500kV 变电站声环境影响评价范围内的区域执行 2 类标准（昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A)）。
		昆山市	本项目不在划定的声功能区划内，根据第八章“其他未划分区域参照乡村声环境功能区标准执行”，①根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008），途经交通干线（S224、S48 沪宜高速）两侧（相邻区域为 2 类区，距离为 40m）执行 4a 类标准（昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)）；②交通干线通过的村庄、工业活动较多的村庄以及石碑 500kV 变电站声环境影响评价范围内的区域执行 2 类标准（昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A)）；③线路其他区域执行 1 类标准（昼间限值为 55dB(A)、夜间限值为 45dB(A)）。
施工期噪声排放标准	输电线路	昼间场界噪声等效声级不超过 70dB(A)、夜间场界噪声等效声级不超过 55dB(A)，夜间场界噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。	
			《市政府关于印发〈常熟市声环境质量标准适用区域划分及执行标准的规定〉的通知》（常政发〔2017〕70 号）、《声环境功能区划分技术规范》、昭文 500kV 输变电工程环评报告
			《市政府关于印发昆山市声环境功能区划分（2025 年修订版）的通知》（昆政发〔2025〕40 号）、《声环境质量标准》《声环境功能区划分技术规范》、石碑 500kV 变电站竣工环保验收报告
			《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）

（3）施工扬尘排放标准

施工期施工场地扬尘执行《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022），施工场地所处设区市空气质量指数（AQI）不大于 300 时，施工场地扬尘排放浓度执行下表要求。

表 2.2-4 施工场地扬尘排放浓度限值

监测项目	浓度限值/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）
TSP ^a	500
PM ₁₀ ^b	80
a 任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过限值。根据 HJ 633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM ₁₀ 或 PM _{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 后再进行评价。	
b 任一监控点（PM ₁₀ 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM ₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM ₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过限值。	

2.3 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》

（HJ 19-2022）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），确定本次评价工作等级。

2.3.1 电磁环境

本项目 500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中 4.6.1 及表 2“输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为一级，详见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目电磁环境影响评价工作等级判定

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	500kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	一级

2.3.2 声环境

本项目架空输电线路所经地区为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类、2 类、4 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中 5.2.3 节，线路所在区域声环境功能区为 GB 3096 规定 1 类、2 类地区，或项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量在 3dB(A)~5dB(A)（含 5dB(A)），声环境影响评价等级为二级；根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中 5.2.4 节，声环境功能区为 GB 3096 规定 4 类地区，或项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受噪声影响的人口数量变化不大时，声环境影响评价等级为三级。

另根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中 5.2.5 节要求“在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价”。因此，确定本项目架空输电线路的声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.3 生态

本项目不进入且生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）规定的生态敏感区，且本项目新增占地面积约 0.169452km²（其中永久占地约 0.00045km²，临时占地约 0.169002km²），远小于 20km²。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中 6.1.2 节评价等级确定原则，本项目生态影响评价等级为三级。

具体生态影响评价等级判定，详见表 2.3-2。

表 2.3-2 本项目生态影响评价工作等级判定一览表

序号	判定原则	结果
a)	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及
b)	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及
c)	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及
d)	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不属于
e)	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，评价等级不低于二级	不涉及
f)	工程占地规模大于 20km ² （包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级，改扩建项目占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	不大于
g)	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级	属于
h)	当评价等级同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	不属于
综合判定结果		三级

2.3.4 地表水环境

本项目 500kV 输电线路均一档跨越沿线河流湖荡，不在河流湖荡范围中立塔，塔基施工均远离河流湖荡进行，同时本项目输电线路沿线不涉及省级重要湿地、饮用水水源保护区，输电线路运行期无废污水产生。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，重点对项目跨越地表水体的水环境影响进行分析评价。

2.3.5 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目施工扬尘分析主要从文明施工、防止物料裸露、合理堆料、定期洒水等施工管理及临时预防措施等方面进行分析。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）等有关内容及规定，确定本项目的环境影响评价范围。

2.4.1 电磁环境影响评价范围

本项目新建和恢复 500kV 架空线路电磁环境影响评价范围为线路边导线地

面投影外两侧各 50m 内的带状区域。

2.4.2 声环境影响评价范围

本项目新建和恢复 500kV 架空线路声环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 50m 内的带状区域。

2.4.3 生态影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，未进入生态敏感区的输电线路段生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)中 6.2.5 节“穿越非生态敏感区，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围”，按生态影响评价范围保守考虑，本项目新建和恢复 500kV 架空线路不进入生态敏感区，生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2.4.4 地表水影响评价范围

本项目 500kV 输电线路运行期间无废水产生，施工期废水主要为塔基基础开挖和浇筑期间施工废水及施工人员生活污水，此类污废水中含有悬浮物 SS、COD、BOD₅、氨氮等污染物。施工废水经沉淀后循环利用，不外排。施工人员租住在施工点附近民房，日常产生的生活污水纳入当地已有的生活污水处理设施处理，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）相关要求，本项目输电线路水环境影响评价范围为施工期输电线路跨越河流两侧塔基施工作业范围。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 生态保护目标

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区，本项目生态影响评价范围内不涉及国家公园、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。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及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。生态保护目标是指受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目不进入且生态影响评价范围内不

涉及生态敏感区。

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）、《国务院关于〈江苏省国土空间规划（2021—2035年）〉的批复》（国函〔2023〕69号）、《国务院关于〈苏州市国土空间总体规划（2021—2035年）〉（国函〔2025〕8号），本项目未进入且生态影响评价范围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）、《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域管理办法的通知》，苏政办规〔2026〕1号、《江苏省自然资源厅关于苏州市生态空间管控区域评估优化成果的复函》（苏自然资函〔2026〕487号），本项目部分新建500kV同塔双回线路和拆除现有500kV线路一档跨越昆山市省级生态公益林；部分新建500kV同塔双回线路距离昆山市省级生态公益林边界最近约95m；新建2条500kV单回线路一档跨越常熟市三泾河湖管理（保护）范围，新建500kV同塔双回线路一档跨越常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围，跨越长度分别约31m、31m和61m。

另外本项目利用现有杆塔原路径恢复500kV线路位于昆山市省级生态公益林管控区范围内，恢复线路仅进行挂线施工不涉及新建塔基。上述线路均不在江苏省生态空间管控区域内立塔和设置临时占地。具体见表2.5-1。

综上所述，本项目生态影响评价范围内无生态保护目标。

2.5.2 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），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。

根据现场踏勘，本项目拟建500kV架空线路电磁环境影响评价范围内有21处电磁环境敏感目标，具体见表2.5-2。

2.5.3 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），声环境保护目标指依据法律、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《中华人民共和国生态环境法典》第五百五十三条，噪声敏感建筑物是指用于居住、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。

根据现场踏勘，本项目拟建 500kV 架空线路声环境影响评价范围内有 19 处声环境保护目标，具体详见表 2.5-2。

表 2.5-1 本项目生态影响评价范围内涉及的江苏省生态空间管控区域一览表

序号	生态空间管控区域名称	概况						与本项目的位置关系	备注
		县(市、区)	主管部门	主导生态功能	保护级别和保护对象	生态空间管控区域范围	管控措施		
1	常熟市三泾河湖管理（保护）范围	苏州市常熟市	常熟市水务局	河湖保护	省级，保护三泾河水域、滩地、河道行洪排涝通道以及河道水生生态、滨岸带植被，河道自然岸线，保护水质，防控工业、农业、生活污染，保障工业用水、农业灌溉用水功能。	常熟段三泾河道管理范围	严格执行《江苏省河道管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。	本项目新建 2 条 500kV 单回线路一档跨越，跨越长度分别约 31m 和 31m，项目建设不在江苏省生态空间管控区域内立塔和设置临时占地。	/
2	常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围	苏州市常熟市	常熟市水务局	河湖保护	省级，保护七浦河水域、滩地、通江行洪通道以及河道水体、滨岸带植被、水生生物生境，河道生态廊道，保护水质，严控入河排污，保障区域引水、工业及农业灌溉用水。	常熟段七浦塘河道管理范围	严格执行《江苏省河道管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。	本项目新建 500kV 同塔双回线路一档跨越，跨越长度约 61m，项目建设不在江苏省生态空间管控区域内立塔和设置临时占地。	
3	昆山市省级生态公益林	苏州市昆山市	昆山市林业局	水土保持	省级，以保护生物多样性为核心功能的森林、林木及林地为主，重点管控水源涵养、水土保持、护岸防护及生物多样性栖息区域。	省级认定的生态公益林范围	禁止砍柴、采脂和狩猎；挖砂、取土和开山采石；野外用火；修建坟墓；排放污染物和堆放固体废物；其他破坏生态公益林资源的行为。	本项目部分新建 500kV 同塔双回线路和拆除现有 500kV 线路一档跨越昆山市省级生态公益林，部分新建 500kV 同塔双回线路距离昆山市省级生态公益林边界最近约 95m。另外本项目利用现有杆塔原路径恢复 500kV 线路位于昆山市省级生态公益林管控区范围内，仅挂线施工，不涉及新建塔基和设置临时占地。	/

表 2.5-2 本项目输电线路沿线电磁环境敏感目标、声环境保护目标一览表

序号	子工程名称	环境敏感保护目标							最近建筑物与本项目 线路方位和边导线地 面投影最近距离 ^[4]	敏感保护目标与并行线路的位置关系				环境质 量要求 ^[5]	架设方式
		行政区划	名称	功能	评价范围内规模 ^[1]	建筑物结构，高度 ^[2]	最近建筑 物楼层和 结构	导线对地 高度 ^[3]		线路名称	线路杆塔号	方位	距边导线地 面投影的距 离		
1	常熟换流站~ 昭文变 500kV 线路 工程	常熟市支塘 镇徐政村	东陆泾 XX 号民房等	居住	约 X 户民房	1 层尖/平顶、2~3 层尖顶，高约 3m~11m	1 层尖顶	≥23m	东北侧，最近约 Xm	拟建 500kV 昭文~太仓单回线路	/	东北侧	XXm	E、B、N2	单回架空
2			白牛潭看护房等	居住	约 X 户养殖看护房	1 层尖/平顶，高约 3m~5m	1 层平顶	≥23m	线路两侧，最近东南侧约 Xm	本项目拟建 500kV 单回线 路	/	东南侧	XXm	E、B、N2	单回架空
3			南田段看护房等	居住	约 X 户养殖看护房	1 层尖/平顶，高约 3m~5m	1 层尖顶	≥23m	东南侧，最近约 XXm		/	东南侧	XXm	E、B、N2	单回架空
4			邵家桥潘姓民房等	居住	约 X 户民房	1 层尖/平顶~2 层尖顶，高约 3m~10m	1 层尖顶	≥23m	东南侧，最近约 Xm		/	东南侧	XXm	E、B、N2	单回架空
5			杨家村看护房等	居住 仓储	X 户民房、XX 工具房、XX 看护房	1 层尖/平顶~2 层尖顶，高约 3m~10m	1 层尖顶	≥23m	线路两侧，最近东南侧约 XXm	500kV 常太 5653/常仓 5654 线	/	东南侧	XXm	E、B、N2	单回架空
6			西村潭 XX 号民房等	居住、办 公、看护	约 X 户民房、X 处村委会、X 户养殖看护房	1 层尖/平顶~2 层尖顶，高约 3m~10m	1 层平顶	≥21m	线路两侧，最近西南侧约 Xm		/	/	/	E、B、N2	双回架空
7		常熟市支塘 镇任阳社区	西外塘 XX 号民房	居住	X 户民房	1~3 层尖顶，高约 3m~10m	1 层尖顶	≥21m	东北侧，最近约 XXm		/	/	/	E、B、N2	双回架空
8			东王公圩看护房等	居住 仓储	约 X 户养殖看护房、X 户在建民房、X 间工具房	1 层尖/平顶~2 层尖顶，高约 3m~10m	1 层尖顶	≥21m	线路两侧，最近西南侧约 XXm	1000kV 泰吴 I/II 线	XX#~XX#	东北侧	XXm	E、B、N2	双回架空
9			北大宅基看护房等	居住 仓储	约 X 户养殖看护房、X 间工具房	1 层尖/平顶，高约 3m~5m	1 层尖顶	≥21m	线路两侧，最近西南侧约 Xm		XX#~XX#	东北侧	XXm	E、B、N2	双回架空
10	常熟换流站~ 石碑变 500kV 线路 工程	常熟市支塘 镇项桥村	范家宅基看护房等	居住	约 X 户养殖看护房	1 层尖/坡顶，高约 3m~5m	1 层坡顶	≥21m	线路两侧，最近西南侧约 Xm		XX#~XX#	东北侧	XXm	E、B、N2	双回架空
11			吴巷养殖看护房	居住	X 户养殖看护房	1 层尖顶，高约 3m~4m	1 层尖顶	≥21m	西南侧，最近约 XXm	1000kV 泰吴 I/II 线	XX#~XX#	东北侧	XXm	E、B、N2	双回架空
12		常熟市支塘 镇任南村	吴家泾 XX 号民房	居住	X 户民房	1~2 层尖顶，高约 4m~11m	1 层尖顶	≥21m	西南侧，最近约 XXm		XX#~XX#	西南侧	XXm	E、B、N2	双回架空
13			吴家泾看护房等	居住	约 X 户养殖看护房	1 层尖/坡顶，高约 3m~5m	1 层尖顶	≥21m	线路两侧，最近东北侧约 XXm		XX#~XX#	西南侧	XXm	E、B、N2	双回架空
14		昆山市巴城 镇凤凰村	南横庄民房等	居住 生产	约 X 户民房、X 间厂房、X 间看护房	1 层尖顶，高约 4m~12m	1 层尖顶	≥21m	线路两侧，最近东南侧约 XXm	/	/	/	/	E、B、N1	双回架空
15		昆山市巴城 镇联民村	昆山合利精密电子有限公司厂房等	生产	约 X 间厂房	1 层尖/坡顶，高约 8m~10m	1 层坡顶	≥21m	线路两侧，最近东南侧约 Xm	/	/	/	/	E、B	双回架空
16			荣家角 XX 号民房等	居住	约 X 户民房	1~2 层尖顶，高约 3m~9m	1 层尖顶	≥21m	西北侧，最近约 XXm	500kV 苏石 5213/苏坊 5214 线	XX#~XX#	西北侧	XXm	E、B、N1	双回架空
17			荣家角看护房等	居住 仓储	约 X 户养殖看护房、X 间工具房	1 层尖/坡顶，高约 3m~5m	1 层尖顶	≥21m	线路两侧，最近西北侧约 Xm		XX#~XX#	西北侧	XXm	E、B、N1	双回架空
18			邹家角看护房等	居住	约 X 户养殖看护房、X 户民房	1 层尖/平顶，高约 3m~5m	1 层尖顶	≥21m	线路两侧，最近西南侧约 XXm		XX#~XX#	西北侧	XXm	E、B、N1	双回架空
19			南外潭 XX 号民房等	居住	约 X 户民房	1~2 层尖/平顶，高约 3m~10m	1 层尖顶	≥21m	西北侧，最近约 XXm		XX#~XX#	西北侧	XXm	E、B、N1	双回架空

序号	子工程名称	环境敏感保护目标							最近建筑物与本项目 线路方位和边导线地 面投影最近距离 ^[4]	敏感保护目标与并行线路的位置关系				环境质 量要求 ^[5]	架设方式
		行政区划	名称	功能	评价范围内规模 ^[1]	建筑物结构，高度 ^[2]	最近建筑 物楼层和 结构	导线对地 高度 ^[3]		线路名称	线路杆塔号	方位	距边导线地 面投影的距 离		
20	常熟换流站~ 石牌变	昆山市巴城 镇联民村	联民村村委会仓库	仓储	X 处仓库	1 层尖顶，高约 4m~5m	1 层尖顶	≥21m	西北侧，最近约 XXm	/	/	/	/	E、B	双回架空
21	500kV 线路 工程		西枫塘看护房等	居住	约 X 户养殖看护房	1 层尖/坡顶，高约 3m~5m	1 层尖顶	≥21m	线路两侧，最近东南 侧约 XXm	/	/	/	/	E、B、N1	双回架空

注：[1]敏感保护目标中仓库、厂房、工具房等均不作为声环境保护目标，仅作为电磁环境敏感目标；根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），在无风情况下，500kV 交流线路边导线与建筑物之间最小水平距离不应小于 5m，即边导线外 5m 以内范围为工程拆迁范围，依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），环评阶段明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标，不进行生态环境影响评价。其余如大棚也不作为本次评价的环境敏感保护目标，表中未统计。

[2]建筑物高度为手持式测距仪估算，实际高度以测绘为准。

[3] 根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），500kV 架空线路经过电磁环境敏感目标导线设计最低高度为 14m，本报告中环境敏感目标处的导线对地高度均是根据电磁环境控制限值标准抬高计算确定的。

[4]本报告中标注的距离是与线路边导线的距离，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，可能随工程设计的不断深化而变化。

[5]表中 E 表示工频电场强度公众暴露控制限值为 4000V/m；B 表示工频磁感应强度公众暴露控制限值为 100μT；N1、N2 分别表示环境噪声满足 1 类、2 类声环境功能区要求。

2.6 评价重点

本项目施工期主要生态环境影响评价重点为施工扬尘、施工废水、施工固废、施工噪声及生态影响，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中 4.9 节要求“各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点”。

结合项目实际情况及各环境要素评价等级，明确本次运行期生态环境影响评价重点为：电磁环境影响评价、声环境影响评价。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

本项目特性一览表见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目特性一览表

项目名称	南通~苏州过江通道加强工程（苏州侧 500 千伏配套线路）	
建设单位	国网江苏省电力有限公司	
可研设计单位	中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司	
电压等级	500kV	
主体工程	（1）常熟换流站~昭文变 500kV 线路工程	
	建设地点	苏州市常熟市境内
	建设性质	新建
	建设规模	新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路路径全长约 8.6km，其中新建 500kV 同塔双回线路路径长约 2.2km，新建 500kV 单回线路路径长约 6.4km。
	架设方式	同塔双回架设、单回架设（水平排列）、单回架设（三角排列）
	架空线路导线型号、布置	新建 500kV 线路导线采用 4×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，4 分裂，分裂间距为 500mm，子导线外径为 33.6mm。导线排列方式包括水平排列挂线（单回）、三角排列挂线（单回）、垂直排列 V 型串挂线（双回）。
	地线	采用 2 根 72 芯 OPGW-150 复合光缆。
	杆塔数量及基础型式	新建 500kV 线路选用 500-MD21S 系列和 500-MD21D 系列模块杆塔，共新建铁塔 26 基，基础采用灌注桩基础。
	输送容量及运行电流	新建 500kV 线路输送容量为 3460MVA/相，导线载流量为 3799A/相。
	（2）常熟换流站~石牌变 500kV 线路工程	
	建设地点	苏州市常熟市和昆山市境内
	建设性质	新建
	建设规模	新建常熟换流站~石牌变 500kV 线路路径全长约 8.8km。在石牌 500kV 变电站北侧拆除现状 500kV 苏石 5213/石车 5657 线路路径约 0.8km，拆除杆塔 2 基，将现状 500kV 石牌开环 500kV 车坊~太仓电厂线路重新恢复架线，恢复 500kV 线路路径长约 0.2km。
	架设方式	同塔双回架设（新建）、利用已建双回杆塔补挂单回线路（恢复线路）
	架空线路导线型号、布置	新建和恢复 500kV 线路导线采用 4×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，4 分裂，分裂间距为 500mm，子导线外径为 33.6mm，导线排列方式为垂直排列，V 型串挂线（新建）、垂直排列，I 型串挂线（恢复）。
	地线	采用 2 根 72 芯 OPGW-150 复合光缆。
	杆塔数量及基础型式	新建 500kV 线路选用 500-MD21S 系列模块杆塔，共新建铁塔 26 基，基础采用灌注桩基础。500kV 恢复架设线路利用已建 500kV 双回杆塔补挂单回导线（与 500kV 苏坊 5214 线同塔），不涉及新建杆塔和基础。
	拆除工程	拆除现状 500kV 苏石 5213/石车 5657 线路路径约 0.8km，拆除杆塔 2 基（500kV 苏石 5213/石车 5657 线 001#塔和 002#塔）。
	输送容量及运行电流	新建 500kV 线路输送容量为 3460MVA/相，导线载流量为 3799A/相，500kV 恢复架设线路导线载流量为 2900A/相。

临时工程	新建塔基施工区	新建角钢塔 52 基，临时占地面积约 10.1202hm ² 。
	拆除塔基施工区	拆除 2 基铁塔，临时占地面积约 0.08hm ² 。
	跨越场施工区	设置跨越场 46 处，临时占地面积约 4.60hm ² 。
	牵张场施工区	设置牵张场 4 处，临时占地面积约 0.8hm ² 。
	施工临时道路区	施工临时道路约 3.25km，宽度约 4m，临时占地面积 1.3hm ²
总占地面积		本项目新增占地面积约 16.9452hm ² ，其中新增永久占地面积约 0.045hm ² ，新增临时占地面积约 16.9002hm ²
预期开工时间		/
预期投运时间		/

3.1.2 常熟换流站~昭文变 500kV 线路工程

3.1.2.1 线路规模

新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路路径全长约 8.6km，其中新建 500kV 同塔双回线路路径长约 2.2km，新建 500kV 单回线路路径长约 6.4km。

3.1.2.2 线路路径描述

本项目新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路起自常熟换流站拟建址出线构架，向西南出线，随后转向西北同塔双回架设，在现有 500kV 常太 5653/常仓 5654 线东侧，与其并行走线，架设至东王公圩南侧，与现有 500kV 线路分开，向西北一档跨越七浦塘，随后新建线路转为 2 条单回线路向西并行架设，依次跨越 S224 省道、三泾河，至白牛潭北侧，线路转向西北与其他工程拟建 500kV 昭文~太仓线路并行走线，最后架设至昭文 500kV 变电站。

3.1.2.3 导线和地线

根据可研文件，本项目新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路导线采用 4×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，子导线外径为 33.6mm，分裂间距为 500mm。本项目新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路采用 2 根 72 芯 OPGW-150 复合光缆。

3.1.2.4 杆塔和基础

（1）杆塔

本项目新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路共建设 26 基铁塔，新建杆塔一览详见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路杆塔参数一览表

序号	架设方式	塔型	呼高(m)	档距（m）		允许转角	铁塔根开	数量
				水平	垂直	(°)	(mm)	(基)
1	同塔双回	500-MD21S-Z2	45	490	700	/	15650	1
2			48				16490	1
3		500-MD21S-ZK	54	490	700		15180	1
4		500-MD21S-J1	39	450	650	0~20	18564	1
5		500-MD21S-FJ	42	450	650	40~60	19644	1
6		500-MD21S-DJ	30	350	450	0~90	15324	1
7	单回架设	500-MD21D-ZB2	33	490	700	/	7180	4
8			36	490	700	/	7780	6
9			42	490	700	/	8970	2
10		500-MD21D-J1	27	450	800	0~20	11720	2
11		500-MD21D-J2	39	450	800	20~40	15800	2
12		500-MD21D-J4	27	450	800	60~90	12190	2
13		500-MD21D-DJ	27	450	800	0~90	12190	2
合计								26
5E5-SZ3（现有 500kV 常太 5653/常仓 5654 线预测杆塔）								/
500-MC21D-ZB1（拟建 500kV 昭文~太仓线路预测杆塔）								/

(2) 基础

根据本项目的荷载等级及地质状况，本项目新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路杆塔采用单桩灌注桩基础和多桩承台基础，灌注桩基础材料采用 C35 混凝土，塔基基础情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 本项目新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路杆塔基础参数一览表

序号	基础类别	铁塔型号	基础型号	基础数量(基)
1	单桩灌注桩 基础	500-MD21S-Z2	SZ2	8
2		500-MD21S-ZK	SZK	4
3		500-MD21S-J1	SJ1	4
4		500-MD21S-ZB2	Z2	48
5		500-MD21D-J1	J1	8
6		500-MD21D-J2	J2	8
7		500-MD21D-J4	J4	8
8		500-MD21D-DJ	DJ	8
9	多桩承台基础	500-MD21S-FJ	SFJB、SFJY	4
10		500-MD21S-DJ	SDJ	4
合计				104

3.1.2.5 重要交叉跨越

本项目新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路重要交叉跨越统计详见表 3.1-4。

表 3.1-4 新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路重要交叉跨越情况

序号	主要交叉跨越情况	次数	备注
1	交通干线	1	S224 省道
2	河流	3	三泾河、陆泾、七浦塘

3.1.2.6 导线对地及交叉跨越距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），500kV 输电线路不应跨越长期住人建筑物及屋顶为可燃材料的建筑物，500kV 输电线路边导线最大风偏情况下与建筑物之间的最小净空距离为 8.5m，此外，在最大计算弧垂情况下，本项目新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路对地面的最小距离见表 3.1-5。

表 3.1-5 导线对地面的距离

序号	电压等级	线路经过地区	《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）最小距离	本项目新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路工程导线对地高度*
1	500kV	居民区（电磁环境敏感目标）	14m	≥23m（单回） ≥21m（双回）
2	500kV	非居民区（耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）	11m	≥12m

*导线对地高度是为满足新建 500kV 同塔双回线路和并行线路边导线外 5m，地面不同高度处工频电场强度分别满足 10kV/m、4000V/m 控制限值要求而抬升的高度。

3.1.2.7 输电线路交叉跨越及并行情况

本项目新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路与已建 500kV 输电线路不存在交叉跨越情况，与其他 500kV 输电线路并行情况见表 3.1-6。

表 3.1-6 新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路与其他 500kV 输电线路并行情况

序号	行政区域	并行线路名称	杆塔号	线路架设方式	并行走廊中心最小间距(m)	并行线路长度(km)	并行线路包夹敏感目标情况
1	常熟市支塘镇	新建 500kV 线路（2 条单回线路）	/	单回架设	XX	XX	无
		拟建 500kV 昭文~太仓线路（2 条单回线路）	/	单回架设			
2		新建 500kV 线路（2 条单回线路）	/	单回架设	XX	XX	无
		拟建 500kV 昭文~太仓线路（同塔双回线路）	/	同塔双回			
3		新建 500kV 线路	/	同塔双回	XX	XX	有 2 处敏感目标
		现状 500kV 常太 5653/常仓 5654 线	081#~084#	同塔双回			

3.1.2.8 架设方式及导线换位、相序

根据本项目可研文件，本项目新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路采用同塔双回架设和单回架设，线路路径长度较短，均不存在导线换位的情况。

本项目新建 500kV 同塔双回线路导线相序采用逆相序布置，垂直排列，V 型串挂线布置，新建 500kV 单回线路采用水平排列布置和三角排列布置。

3.1.3 常熟换流站~石牌变 500kV 线路工程

3.1.3.1 线路规模

新建常熟换流站~石牌变 500kV 线路路径全长约 8.8km。在石牌 500kV 变电站北侧拆除现状 500kV 苏石 5213/石车 5657 线路路径约 0.8km，拆除杆塔 2 基，将现状 500kV 石牌开环 500kV 车坊~华能太仓电厂线路重新恢复架线，恢复 500kV 线路路径长约 0.2km。

3.1.3.2 线路路径描述

本项目新建常熟换流站~石牌变 500kV 线路起自常熟换流站拟建址出线构架，向西南出线，随后转向东南，平行于现有 500kV 常太 5653/常仓 5654 线并行架设，跨越东泾河、现有 500kV 常石 5201/常牌 5202 线后，与 1000kV 泰吴I/II线并行继续向东南架设，在吴家泾南侧转向西南，线路沿着 S48 沪宜高速北侧继续向西南架设，依次跨越现有 500kV 常石 5201/常牌 5202 线、湖泾河、S224 省道后，与现有 500kV 苏石 5213/苏坊 5214 线并行架设，至南外潭西南侧，线路向西南跨越现有 500kV 苏石 5213/苏坊 5214 线和 S48 沪宜高速，最后向南架设至石牌 500kV 变电站。

500kV 恢复架设线路起自现有 500kV 苏石 5213 线 003#/苏坊 5214 线 097+1#塔，向西北利用现有同塔双回杆塔预留通道架设至现有 500kV 石车 5657 线 003#/苏坊 5214 线 097#塔，同时拆除现有 500kV 苏石 5213/石车 5657 线 003#塔至石牌 500kV 变电站之间的架空线路，拆除 2 基杆塔（002#、001#）。

3.1.3.3 导线和地线

根据可研设计文件，本项目新建常熟换流站~石牌变 500kV 线路和恢复 500kV 架空线路导线均采用 4×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，子导线外径为 33.6mm，分裂间距为 500mm。

本项目新建常熟换流站~石牌变 500kV 线路和恢复 500kV 架空线路均采用 2 根 72 芯 OPGW-150 复合光缆。

3.1.3.4 杆塔和基础

（1）杆塔

本项目新建常熟换流站~石牌变 500kV 线路共建设 26 基铁塔，500kV 恢复线路利用已建 500kV 双回杆塔补挂单回导线（与 500kV 苏坊 5214 线同塔），不涉及新建杆塔和基础。本项目新建和恢复利旧杆塔一览表详见表 3.1-7。

表 3.1-7 本项目新建常熟换流站~石碑变 500kV 线路杆塔参数一览表

序号	塔型	呼高(m)	档距 (m)		允许转角 (°)	铁塔根开 (mm)	数量 (基)
			水平	垂直			
1	500-MD21S-Z1	39	420	550	/	12890	1
2	500-MD21S-Z2	45	490	700		15650	1
3	500-MD21S-Z3	51	600	750		14203	1
4		54	600	750	/	14836	1
5	500-MD21S-ZK	69	480	750		18000	1
6		90	650	900	/	24847	2
7		93	650	900		25571	1
8		96	650	900		26268	1
9	500-MD21S-J1	39	450	650	0~20	19080	1
10		42	450	650	0~20	20170	1
11		45	450	650	0~20	21260	2
12	500-MD21S-J2	30	450	650	20~40	15324	1
13		45	450	650	20~40	21260	1
14		48	450	650	20~40	22350	1
15		72	450	650	20~40	31070	2
16		84	450	650	20~40	35430	1
17		87	450	650	20~40	36520	1
18	500-MD21S-J3	36	450	650	40~60	17484	1
19		39	450	650	40~60	19080	2
20	500-MD21S-J4	42	450	650	60~90	20170	1
21	500-MD21S-DJ	30	350	450	0~90	15324	2
合计							26
5E5-SZ3（本项目恢复线路利旧杆塔）							2

(2) 基础

根据本项目的荷载等级及地质状况，本项目新建常熟换流站~石碑变 500kV 线路杆塔采用单桩灌注桩基础和多桩承台基础，灌注桩基础材料采用 C35 混凝土，塔基基础情况见表 3.1-8。

表 3.1-8 本项目新建常熟换流站~石碑变 500kV 线路杆塔基础参数一览表

序号	基础类别	铁塔型号	基础型号	基础数量(基)
1	单桩灌注桩 基础	500-MD21S-Z1	SZ1	4
2		500-MD21S-Z2	SZ2	4
3		500-MD21S-Z3	SZ3	8
4		500-MD21S-ZK	SZK	20
5		500-MD21S-J1	SJ1	16
6		500-MD21S-J2	SJ2	12
7	SJ2A		16	
8	多桩承台基础	500-MD21S-J3	SJ3	12
9		500-MD21S-J4	SJ4	4
10		500-MD21S-DJ	SDJ	8
合计				104

3.1.3.5 重要交叉跨越

本项目 500kV 恢复线路不涉及重要交叉跨越情况，新建常熟换流站~石碑变

500kV 线路重要交叉跨越统计详见表 3.1-9。

表 3.1-9 新建常熟换流站~石牌变 500kV 线路重要交叉跨越情况

序号	主要交叉跨越情况	次数	备注
1	新建 500kV 同塔双回线路	4	500kV 常太 5653/常仓 5654 线、500kV 常石 5201/常牌 5202 线（2 次）、500kV 苏石 5213/苏坊 5214 线
2	交通干线	2	S48 沪宜高速、S224 省道
3	河流	2	东泾河、湖泾河

3.1.3.6 导线对地及交叉跨越距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），500kV 输电线路不应跨越长期住人建筑物及屋顶为可燃材料的建筑物，500kV 输电线路边导线最大风偏情况下与建筑物之间的最小净空距离为 8.5m，此外，在最大计算弧垂情况下，500kV 输电线路对地面的最小距离见表 3.1-10。

表 3.1-10 导线对地面的距离

序号	电压等级	线路经过地区	《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)最小距离	本项目新建常熟换流站~石牌变 500kV 线路工程导线对地高度*
1	500kV	居民区（电磁环境敏感目标）	14m	≥21m（新建）
2	500kV	非居民区（耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）	11m	≥12m（新建）
3				36m（恢复）

*新建线路导线对地高度是为满足新建 500kV 同塔双回线路和并行线路边导线外 5m，地面不同高度处工频电场强度分别满足 10kV/m、4000V/m 控制限值要求而抬升的高度。

3.1.3.7 输电线路交叉跨越及并行情况

本项目 500kV 恢复线路与已建 500kV 输电线路不存在交叉跨越和并行情况。新建常熟换流站~石牌变 500kV 线路与已建 500kV 输电线路交叉跨越情况见表 3.1-11。

表 3.1-11 新建常熟换流站~石牌变 500kV 线路与已建 500kV 输电线路交叉跨越情况

序号	行政区域	交叉跨越线路名称	架设方式	跨越方式	交叉跨越处导线对地高度
1	常熟市支塘镇	本项目新建 500kV 线路	同塔双回	上跨	XXm
		现状 500kV 常太 5653/常仓 5654 线 089#~090#塔	同塔双回		现状 XXm
2		本项目新建 500kV 线路	同塔双回	上跨	XXm
		现状 500kV 常石 5201/常牌 5202 线 093#~094#塔	同塔双回		现状 XXm
3	昆山市周市镇	本项目新建 500kV 线路	同塔双回	上跨	XXm
		现状 500kV 常石 5201/常牌 5202 线 096#~097#塔	同塔双回		现状 XXm
4	昆山市巴城镇	本项目新建 500kV 线路	同塔双回	上跨	XXm
		现状 500kV 苏石 5213 线 003#~096#塔	同塔双回		现状 XXm

		/苏坊 5214 线 097+1#~096#塔			
--	--	-------------------------	--	--	--

本项目新建线路与已建 500kV 及以上输电线路并行情况见表 3.1-12。

表 3.1-12 本项目新建 500kV 线路与已建 500kV 及以上输电线路并行情况

序号	行政区域	并行线路名称	杆塔号	线路架设方式及相序排列	并行走廊中心最小间距(m)	并行线路长度(km)	并行线路包夹敏感目标情况
1	常熟市支塘镇	新建 500kV 线路	/	同塔双回	XX	XX	有 X 处电磁环境敏感目标
		现状 500kV 常太 5653/常仓 5654 线	083#~086#	同塔双回			
2		新建 500kV 线路	/	同塔双回	XX	XX	无
		现状 500kV 常太 5653/常仓 5654 线	086#~087#	同塔双回			
		现状 1000kV 泰吴 I/II 线	600#~601#	同塔双回			
3	昆山市巴城镇	新建 500kV 线路	/	同塔双回	XX	XX	有 X 处电磁环境敏感目标
		现状 500kV 苏石 5213/苏坊 5214 线	089#~096#	同塔双回			
4		新建 500kV 线路	/	同塔双回	XX	XX	有 X 处电磁环境敏感目标
		现状 1000kV 泰吴 I/II 线	600#~602#	同塔双回			

3.1.3.8 架设方式及导线换位、相序

根据本项目可研文件，本项目新建 500kV 线路采用同塔双回架设，500kV 恢复线路利用已建 500kV 双回杆塔补挂单回导线（与 500kV 苏坊 5214 线同塔），线路路径长度较短，均不存在导线换位的情况。

本项目新建 500kV 同塔双回线路导线相序采用逆相序布置，500kV 恢复线路导线相序与现有线路相序一致，为 CBA/ABC。新建 500kV 同塔双回线路采用垂直排列，V 型串挂线布置，500kV 恢复线路采用垂直排列，I 型串挂线布置。

3.1.4 已建工程环保手续履行情况

本项目涉及的变电站和线路包括拟建昭文 500kV 变电站、拟建 500kV 昭文~太仓线路、现状 500kV 苏石 5213 线、500kV 石车 5657 线、500kV 苏坊 5214 线和石牌 500kV 变电站。

拟建昭文 500kV 变电站由现有昭文 220kV 变电站升压建设，拟建昭文 500kV 变电站与拟建 500kV 昭文~太仓线路（与本项目 500kV 单回线路并行走线）均为昭文 500 千伏输变电工程子工程，上述变电站和线路均已在《昭文 500 千伏输变电工程生态环境影响报告书》中进行了生态环境影响评价。该报告书目前已通过了江苏省生态环境厅组织的技术评审，现阶段正在履行环保审批手续，昭文 500 千伏输变电工程尚未开工建设。

500kV 苏坊 5214/石车 5657 线路为华能苏州电厂~车坊变 I、II 回线路工程，属于“江苏利港电厂三期送出等 500kV 输变电工程”中的子工程。该项目已于 2005 年 3 月 7 日取得了原国家环境保护总局的复函（环审〔2005〕225 号），项目于 2008 年 1 月 20 日取得了原国家环境保护总局的验收意见（环验〔2008〕39 号）。

500kV 苏石 5213 线路为 500kV 华能苏州电厂至车坊变开环入石牌变线路工程，属于“江苏 500kV 张家港变扩建第三台主变工程和±800kV 同里换流站 500kV 送出工程”中的子工程。该项目已于 2010 年 7 月 22 日取得了原江苏省环境保护厅的批复（苏环审〔2010〕176 号），项目于 2013 年 1 月 6 日取得了原江苏省环境保护厅的验收意见（苏环验〔2013〕7 号）。

根据最近一期工程竣工环保验收意见，昭文 220kV 变电站和石牌 500kV 变电站环境保护手续齐全，均已落实环评及批复提出的各项环保措施和要求，主要污染物达标排放，对环境无影响。昭文 220kV 变电站和石牌 500kV 变电站均已制定环境风险应急预案，环境风险控制措施可行，投运后昭文 220kV 变电站和石牌 500kV 变电站均未发生事故排油等突发环境风险事件，运行期间未收到环保投诉，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题，无“以新带老”问题。

结合本次环评现状调查及监测，本次环评涉及的 500kV 线路沿线的工频电场、工频磁场及噪声测点处测值均能满足相应环保标准要求，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

3.2 项目占地及土石方

3.2.1 项目占地

本项目永久占地为线路塔基占地，临时占地主要包括牵张场、跨越场、临时道路等占地。

综上所述，本项目新增占地面积约 169452m²，其中新增永久占地面积 468m²，恢复永久占地面积 18m²，新增临时占地面积 169002m²，新增占地类型主要为耕地（水田）、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地（坑塘水面）等。

3.2.2 项目土石方

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。

本项目新建线路总挖方量约 34880m^3 ，其中表土剥离约 11700m^3 ，基础土方约 23180m^3 。挖方最终全部回填平整在项目塔基区，无外借和外弃土方。

此外本项目拆除线路产生的建筑垃圾（拆除塔基的基础等固体废物）约 40m^3 ，交由相关单位清运至指定受纳场地。

3.3 施工工艺和方法

3.3.1 输电线路施工工艺和方法

3.3.1.1 新建线路施工工艺和方法

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

（1）基础施工

①表土剥离

整个塔基区及周边塔基施工临时占地区在塔基基础开挖前需先对其剥离表土，根据施工区场地状况、表土情况以及复垦需求等综合确定表土剥离厚度。剥离的表土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，周边设填土编织袋进行拦挡，顶部采用防尘网或彩条布进行苫盖，并设置临时隔离、拦挡等防护措施。

②基坑开挖

基坑开挖过程中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，顶部采用防尘网或彩条布进行苫盖。

根据设计资料，本项目线路采用钻孔灌注桩基础。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人造泥浆保护孔壁。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。灌注桩基础采用钻机钻进成孔时，每基施工场地需设置一个灌注桩泥浆沉淀池。

本项目有部分杆塔位于养殖水塘中，立塔的灌注桩采用护筒法施工，施工前先将养殖水塘进行围堰，将围堰范围内的水全部抽干，随后铺设钢板将岸边和塔基区连起来作为施工通道，用于施工材料及机械和人员的运输作业通道。采用护筒法施工时，埋设钢护筒来定位需要钻的桩位。护筒为钢护筒，壁厚 10mm，护筒定位时，先以桩位中心为圆心，根据护筒半径在土上定出护筒位置，护筒就位后，施加压力将护筒埋入。如下压困难，可先将孔位处的土体挖出一部分，然后安放护筒埋入地下。在埋入过程中应检查护筒是否垂直，若发现偏斜，应及时纠正。陆上护筒埋放就位后，将护筒外侧用粘土回填压实，以防止护筒四周出现漏水现象，回填厚度约 40cm-45cm，顶端高度高出（水面）地面 0.4m-0.6m，筒位距孔心偏差不得大于 50mm。在护筒内进行灌注桩基础施工。考虑到塔基钻渣泥浆具有点多、分散的特点，为合理利用水土资源，各塔基产生的泥浆沉淀干化后，由施工单位委托相关单位清运至指定受纳场地，禁止将泥浆排放至附近养殖水塘及其他湖荡等水体中，避免造成水体污染。

③土方堆放

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，先从一角或一处开始，延伸至四周。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）杆塔安装施工

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

（3）架线施工

本项目输电线路全线采用张力架线方法施工，并根据实际需要及施工计划

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

线路设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失。架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越处搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。

3.3.1.2 恢复线路施工工艺和方法

本项目恢复线路利用现有杆塔原路径补挂线路，利用无人机张力展放初级导引绳，完成重新恢复架线作业，整个施工过程中不触碰地面和被跨越物。

3.3.1.3 拆除线路施工工艺和方法

本项目需拆除现有线路的杆塔、原有导地线、附件等。拆除下来的地线及附件等临时堆放在各施工场区，与拆除的杆塔一起及时运出并由建设单位进行回收利用。为不增加对地表的扰动，尽量减少土方开挖量，拆除塔基混凝土基础深度不小于 1m，应满足当地农业耕作要求。拆除基础产生的混凝土等少量建筑垃圾由相关单位清运至指定受纳场地。具体步骤为：

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

②拆除跳线：将导、地线翻入滑车。

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

④在地面开断导、地线。

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

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

范围严禁闲杂人员进入，设专人巡视。

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

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

本项目根据施工需要优先采用占地面积较小的散吊拆除。

⑥恢复土地：对拆除杆塔塔基处进行复耕处理、将废弃混凝土及时清运，以免影响后期土地功能的恢复。

3.3.2 施工组织

本项目输电线路分段施工。输电线路跨其他 330kV 及以上电压等级线路时，被上跨线路按施工计划停电。相关线路改造时，被新建线路同停。

3.3.2.1 施工进度

本项目总工期 12 个月。

3.3.2.2 施工场地及人员安排

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

本项目在施工期各阶段施工人员数量差异较大，输电线路每个施工点约 15 人，输电线路施工人员产生的生活污水纳入沿线租用民房的污水处理系统，输电线路施工场地不设施工营地。

3.4 选址选线环境合理性分析

3.4.1 线路跨越江苏省生态空间管控区域不可避让性分析

根据可研报告，本项目新建 500kV 线路包括两段，从常熟换流站分别至拟建昭文 500kV 变电站和石牌 500kV 变电站。

其中新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路起自拟建常熟换流站出线间隔，向西北同塔双回架设，跨越七浦塘后在东王公圩北侧转向西转为单回架设，跨越

S224 省道和三泾河后，在白牛潭北侧转向西北方向继续架设，最终架设至拟建昭文 500kV 变电站，线路一档跨越常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围和常熟市三泾河湖管理（保护）范围。

新建常熟换流站~石牌变 500kV 线路起自拟建常熟换流站出线间隔，向东南方向架设，随后在吴家泾南侧转向西南方向架设，跨越 S224 省道后，沿 S48 沪宜高速北侧继续向西南架设，最终跨越 S48 沪宜高速后转向西南至现有石牌 500kV 变电站，而昆山市省级生态公益林沿 S48 沪宜高速两侧零散分布，新建线路一档跨越或邻近昆山市省级生态公益林。

根据现场勘察，本项目新建 500kV 同塔双回线路沿线与现有 500kV 常太 5653/常仓 5654 线、拟建 500kV 昭文~太仓线路、500kV 常石 5201/常牌 5202 线、500kV 苏石 5213/苏坊 5214 线和 1000kV 泰吴线并行走线或交叉跨越，其中交叉跨越段新建 500kV 线路需上跨现有 500kV 线路，同时本项目西侧常熟市沙家浜镇拟建设有苏州（通用）机场，本项目 500kV 部分线路位于机场限高区范围内，为满足机场限高的要求，500kV 部分线路采用单回并行架设。此外线路沿线分布着周市镇和巴城镇安置区、居民集聚区、工业厂区、天然气加气站和 S48 沪宜高速互通匝道等需避让的区域。

综上所述，本项目新建 500kV 架空线路路径受线路起终点位置、现有输电线路通道、线路沿线安置区、工业厂区、居民集聚区、加气站、高速互通匝道等分布、生态空间管控区域位置以及机场限高等多重因素限制，本项目新建 500kV 线路不可避免会跨越江苏省生态空间管控区域，同时本项目线路路径已取得了常熟市自然资源和规划局、昆山市自然资源和规划局的盖章同意，因此，本项目新建 500kV 同塔双回线路路径选线合理，线路路径方案唯一。

3.4.2 与国土空间规划相符性分析

本项目新建和恢复 500kV 架空线路位于常熟市和昆山市境内，对照《国务院关于〈江苏省国土空间规划（2021—2035 年）〉的批复》（国函〔2023〕69 号）、《国务院关于〈苏州市国土空间总体规划（2021—2035 年）〉的批复》（国函〔2025〕8 号）中“三区三线”划定成果，本项目拟建 500kV 架空线路走廊不征地，不征用永久基本农田，与城镇开发边界不冲突，评价范围内不涉及生态保护红线。后期建设施工中，如果新建输电线路杆塔确实难以避让永久基本农田的，建设单位将按照《永久基本农田保护红线管理办法》要求，在不妨碍机械

化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎设置杆塔，同时建设单位就铺设方案对永久基本农田的不可避免性以及耕作的影响进行论证，并报县级人民政府自然资源主管部门备案。

此外，本项目施工期新建和恢复线路的临时用地严格按照《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号）要求，科学组织施工，优化设计节约使用临时用地，尽量少占耕地，做到永临结合，占用耕地的必须确保恢复原种植条件，在开工前办理临时用地相关手续，做好表土保护，落实临时用地恢复责任，在规定期限内拆除临时建筑，完成土地复垦。在采取上述措施后，本项目临时用地不会影响当地国土空间规划。

同时，本项目新建线路路径已取得常熟市自然资源和规划局、昆山市自然资源和规划局的盖章同意，新建 500kV 线路路径主要沿着养殖水塘和农田架线，避开了城镇、村庄及居民集聚区，恢复 500kV 线路路径沿原路径架设，因此，本项目选线符合当地城市发展的总体规划要求及土地规划要求。

综上所述，本项目与江苏省和苏州市国土空间总体规划相关要求是相符的。

3.4.3 与电网发展规划相符性分析

本项目为电力线性基础设施建设项目，已纳入《苏州“十五五”电网发展规划》中规划建设项目。

根据《苏州“十五五”电网发展规划》和《苏州“十五五”电网发展规划生态环境影响报告书》，本项目在选线阶段已对照电网发展规划和规划环评结论中相关管控要求予以落实，本项目新建 500kV 线路已避让江苏省国家级生态保护红线，采取一档跨越的方式跨越江苏省生态空间管控区域—昆山市省级生态公益林、常熟市三泾河湖管理（保护）范围和常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围，500kV 恢复线路位于昆山市省级生态公益林范围内，上述线路在管控区域范围内不新建塔基和设置临时占地。在采取有效的生态保护措施及减缓措施后，项目建设对江苏省生态空间管控区域主导生态功能影响较小，对江苏省生态空间管控区域的环境影响可接受，项目建设拟采取的保护措施符合电网发展规划和规划环评提出的生态保护措施要求。

综上所述，本项目符合《苏州“十五五”电网发展规划》和电网规划环评结论等相关要求。

3.4.4 与生态空间管控区域相关规划的相符性分析

对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）、《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域管理办法的通知》（苏政办规〔2026〕1号）、《江苏省自然资源厅关于苏州市生态空间管控区域评估优化成果的复函》（苏自然资函〔2026〕487号），本项目部分新建500kV同塔双回线路和拆除现有500kV线路一档跨越昆山市省级生态公益林；部分新建500kV同塔双回线路距离昆山市省级生态公益林边界最近约95m；新建2条500kV单回线路一档跨越常熟市三泾河湖管理（保护）范围，新建500kV同塔双回线路一档跨越常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围，跨越长度分别约31m、31m和61m，项目建设不在上述江苏省生态空间管控区域内立塔和设置临时占地，施工期间不从事管控措施中禁止的行为和活动，在严格落实优化杆塔设计、远离公益林和河流设置临时占地区域、严格控制施工作业范围和优先采用无人机展线等生态保护措施后，不影响江苏省生态空间管控区域的主导生态功能。

另外本项目利用现有杆塔原路径恢复500kV线路位于昆山市省级生态公益林管控区范围内，恢复线路仅进行挂线施工不涉及新建塔基，在江苏省生态空间管控区域内不设置临时占地，在采取严格的生态保护措施后不影响生态空间管控区域的主导生态功能。

对照《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域管理办法的通知》（苏政办规〔2026〕1号）相关要求，本项目属于第六条“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”第（五）款中“能源设施”范畴。同时线路不涉及新增建设用地，属于第八条第（二）款中“不涉及新增建设用地的设施建设”免于认定的情形。建设单位将在相关主管部门的监督下，严格落实管控区生态保护措施，确保项目建设不破坏其主导生态功能，符合生态空间管控相关要求。

本项目与江苏省生态空间管控区域位置关系及规划相符性分析具体详见表3.4-1。

表 3.4-1 本项目与江苏省生态空间管控区域位置关系及规划相符性分析

序号	江苏省生态空间管控区域	与本项目输电线路位置关系	相符性分析
1	常熟市三泾河湖管理（保护）范围	本项目新建 2 条 500kV 单回线路一档跨越，跨越长度分别约 31m 和 31m，项目建设不在江苏省生态空间管控区域内立塔和设置临时占地。	相符。 项目建设不属于河湖管理（保护）范围管控区中禁止的行为，项目施工期间不从事管控区禁止的行为和活动，在严格落实生态保护措施后，不影响其河湖保护主导生态功能，与管控区域规划中相关要求是相符的。
2	常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围	本项目新建 500kV 同塔双回线路一档跨越，跨越长度约 61m，项目建设不在江苏省生态空间管控区域内立塔和设置临时占地。	相符。 项目建设不属于生态公益林范围内禁止的行为，项目施工期间不从事管控区禁止的行为和活动，在严格落实生态保护措施后，不影响其水土保持主导生态功能，与管控区域规划中相关要求是相符的。
3	昆山市省级生态公益林	本项目部分新建 500kV 同塔双回线路和拆除现有 500kV 线路一档跨越昆山市省级生态公益林，部分新建 500kV 同塔双回线路距离昆山市省级生态公益林边界最近约 95m。另外本项目利用现有杆塔原路径恢复 500kV 线路位于昆山市省级生态公益林管控区范围内，仅挂线施工，不涉及新建塔基和设置临时占地。	相符。 项目建设不属于生态公益林范围内禁止的行为，项目施工期间不从事管控区禁止的行为和活动，在严格落实生态保护措施后，不影响其水土保持主导生态功能，与管控区域规划中相关要求是相符的。

综上所述，本项目建设与《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）、《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域管理办法的通知》（苏政办规〔2026〕1 号）、《江苏省自然资源厅关于苏州市生态空间管控区域评估优化成果的复函》（苏自然资函〔2026〕487 号）等文件要求是相符的。

3.4.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相符性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相符性分析详见表 3.4-2。

3.4-2 本项目与 HJ 1113-2020 文相符性分析

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》中选线要求	相符性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	符合。本项目拟建 500kV 架空线路已纳入《苏州“十五五”电网发展规划》中规划建设项目，根据《苏州“十五五”电网发展规划》和《苏州“十五五”电网发展规划生态环境影响报告书》，本项目在选线阶段已对照电网发展规划和规划环评结论中相关管控要求予以落实，本项目新建 500kV 线路已避让江苏省国家级生态保护红线，采取一档跨越的方式跨越江苏省生态空间管控区域—昆山市省级生态公益林、常熟市三泾河湖管理（保护）范围和常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围，500kV 恢复线路位于昆山市省级生态公益林范围内，上述线路在管控区域范围内不新建塔基和设置临时占地。在采取有效的生态保护

		措施及减缓措施后，项目建设对江苏省生态空间管控区域主导生态功能影响较小，对江苏省生态空间管控区域的环境影响可接受，项目建设拟采取的保护措施符合电网发展规划和规划环评提出的生态保护措施要求。
2	输变电工程建设项目选址应符合生态保护红线要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采用无害化方式通过	符合。本项目未进入《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条环境敏感区（一）中的国家公园、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。
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	不涉及。
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响	不涉及。
5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设型式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	符合。本项目新建 500kV 线路采用同塔双回和单回设计，路径与现有或其他工程拟建 500kV 及以上线路并行走线，500kV 恢复架线利用现有杆塔原路径补挂导线，减少了输电线路新走廊开辟，降低了对环境的影响。
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	不涉及。
7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态影响	不涉及。
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	符合。本项目输电线路一档跨越集中林区。
9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	不涉及。

根据上表分析，本项目建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关要求是相符的。

3.4.6 与生态环境分区管控相符性分析

经查询江苏省生态环境分区管控综合服务平台，本项目新建和恢复 500kV 架空线路涉及优先保护单元（七浦塘（常熟市）清水通道维护区），重点管控单元（石牌工业集中区）和一般管控单元（支塘镇、周市镇、巴城镇）。本项目与相应的生态环境准入清单要求相符性分析见表 3.4-3。

表 3.4-3 本项目 500kV 输电线路生态环境准入清单相符性分析一览表

管控单元名称	管控单元分类	行政区划	类别	生态环境准入清单	相符性分析
七浦塘（常熟市）清水通道维护区	优先保护单元	苏州市	空间布局约束	（1）生态空间管控区域以生态保护为重点，原则上不得开展有损主导生态功能的开发建设活动。 （2）按照《江苏省河道管理条例》《江苏省太湖水污染防治条例》《江苏省生态空间管控区域规划》及相关法律法规实施保护管理。 （3）根据《江苏省河道管理条例》：在河道管理范围内禁止：损坏堤防、护岸、闸坝等各类水利工程建筑物及防汛、水文、通讯、供电、观测、自动控制等设施；在行洪、排涝、输水河道内设置影响行水的建筑物、构筑物、障碍物或者种植阻碍行洪的林木或者高秆作物；在堤防和护堤地建房、垦种、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动；其他侵占河道、危害防洪安全、影响河势稳定和破坏河道水环境的活动。 （4）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：新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外；围湖造地；违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动；法律、法规禁止的其他行为	符合。 （1）本项目一档跨越江苏省生态空间管控区域，不在管控区范围内立塔或设置临时占地，采取措施，项目建设不会影响管控区主导生态功能，项目不属于有损主导生态功能的开发建设活动。 （2）本项目一档跨越江苏省生态空间管控区域，不在管控区范围内立塔或设置临时占地，不从事规划和条例中禁止的行为活动。 （3）项目建设不从事条例中河道管理范围内禁止的行为活动，项目建设符合《江苏省河道管理条例》相关要求。 （4）本项目位于太湖三级保护区范围内，项目建设不从事《江苏省太湖水污染防治条例》中保护区禁止的行为活动，符合《江苏省太湖水污染防治条例》相关要求。
			污染物排放管控	（1）根据《江苏省河道管理条例》：在河道管理范围内禁止：倾倒、排放、堆放、填埋矿渣、石渣、煤灰、泥土、泥浆、垃圾等废弃物；倾倒、排放油类、酸液、碱液等有毒有害物质。 （2）根据《江苏省太湖水污染防治条例》：太湖流域二、三级保护区内，在工业集聚区新建、改建、扩建排放含磷、氮等污染物的战略性新兴产业项目和改建印染项目，以及排放含磷、氮等污染物的现有企业在不增加产能的前提下实施提升环保标	符合。 （1）本项目不涉及条例中河道管理范围内禁止的行为活动。 （2）本项目位于太湖三级保护区范围，不涉及相关污染物排放项目及排放总量要求。 （3）本项目位于太湖三级保护区范围，线路施工废

管控单元名称	管控单元分类	行政区划	类别	生态环境准入清单	相符性分析
				准的技术改造项目，应当符合国家产业政策和水环境综合治理要求，在实现国家和省减排目标的基础上，实施区域磷、氮等重点水污染物年排放总量减量替代。 (3) 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物；向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾。	水经处理后回用，施工人员生活污水利用租用民房的污水处理设施处理，不向附近河流湖荡排放污水及其他废弃物，输电线路运行期不产生废水，不涉及条例中排放、倾倒污染物及其他废弃物。
			环境风险防控	(1) 根据《江苏省河道管理条例》：在河道管理范围内禁止：倾倒、排放油类、酸液、碱液等有毒有害物质。 (2) 根据《江苏省河道管理条例》：在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速。禁止擅自围垦河道。禁止填堵、覆盖河道。 (3) 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：在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等；使用农药等有毒物毒杀水生生物。	符合。 (1) 本项目不涉及条例中河道管理范围内禁止的行为活动。 (2) 本项目不涉及擅自围垦河道、填堵覆盖河道等行为。 (3) 本项目位于太湖三级保护区范围，项目建设不涉及条例中禁止的行为活动。
			资源开发效率要求	(1) 根据《江苏省河道管理条例》：河道管理实行全面规划、统筹兼顾、保护优先、综合治理、合理利用的原则，服从防洪的总体安排。 (2) 根据《江苏省河道管理条例》：河道管理范围内护堤护岸林木不得擅自砍伐。在河道管理范围内开展水上旅游、水上运动等活动，应当符合河道保护规划，不得影响河道防洪安全、行洪安全、工程安全和公共安全，不得污染河道水体。 (3) 根据《江苏省太湖水污染防治条例》：各级地方人民政府应当采取措施，防止各类污染源影响重要清水通道的水质，确保重要清水通道水质符合省地表水(环境)功能区划类别标准。 (4) 禁止销售使用燃料为“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	符合。 (1) 本项目一档跨越河流，不在河道管理范围内立塔及设置临时占地，项目建设符合河流防洪总体安排。 (2) 本项目不涉及条例中河道管理范围内禁止的行为活动。 (3) 本项目线路施工废水经处理后回用，施工人员生活污水利用租用民房的污水处理设施处理，不向附近河流湖荡排放污水及其他废弃物，输电线路运行期不产生废水，对沿线水环境影响较小，不涉及影响重要清水通道水质。

管控单元名称	管控单元分类	行政区划	类别	生态环境准入清单	相符性分析
				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、国家规定的其它高污染燃料。	（4）本项目不涉及销售使用“Ⅲ类”燃料及高污染燃料等。
石牌工业集中区	重点管控单元	苏州市	空间布局约束	（1）禁止引进列入《产业结构调整指导目录》《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》《江苏省工业和信息产业结构调整、限制、淘汰目录及能耗限额》淘汰类的产业；禁止引进列入《外商投资产业指导目录》禁止类的产业。 （2）禁止引进不符合园区产业准入要求的项目。 （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）严格执行《中华人民共和国长江保护法》。 （5）禁止引进列入上级生态环境负面清单的项目。	符合。 （1）本项目为输电线路项目不属于限制、淘汰产业，不涉及指导目录禁止引入项目。 （2）不涉及禁止引进不符合园区产业准入要求的项目。 （3）本项目线路施工废水经处理后回用，施工人员生活污水利用租用民房的污水处理设施处理，不外排，输电线路运行期不产生废水，项目建设符合《江苏省太湖水污染防治条例》分级保护要求，不涉及引进不符合《条例》要求的项目。 （4）本项目线路施工废水经处理后回用，施工人员生活污水利用租用民房的污水处理设施处理，不外排，输电线路运行期不产生废水，同时项目符合苏州市国土空间总体规划相关要求，项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》等相关要求。 （5）本项目为输电线路项目不属于禁止引入的生态环境负面清单的项目。
			污染物排放管控	（1）园区内企业污染物排放应满足相关国家、地方污染物排放标准要求。 （2）园区污染物排放总量按照园区总体规划、规划环评及审查意见的要求进行管控。 （3）根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。	符合。 （1）本项目为输电线路项目，线路施工废水经处理后回用，施工人员生活污水利用租用民房的污水处理设施处理，不外排，输电线路运行期不产生废水，满足污染物排放标准要求。 （2）本项目不涉及园区污染物排放总量要求； （3）本项目已采取有效的生态保护措施减少污染物排放。

管控单元名称	管控单元分类	行政区划	类别	生态环境准入清单	相符性分析
			环境风险防控	（1）建立以园区突发环境事件应急处置机构为核心，与地方政府和企事业单位应急处置机构联动的应急响应体系，加强应急物资装备储备，编制突发环境事件应急预案，定期开展演练。 （2）生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企事业单位，应当制定风险防范措施，编制突发环境事件应急预案，防止发生环境事故。 （3）加强环境影响跟踪监测，建立健全各环境要素监控体系，完善并落实园区日常环境监测与污染源监控计划。	符合。 （1）本项目为输电线路项目，不涉及园区环境风险措施及监控体系。 （2）本项目为输电线路项目，不涉及生产、使用、储存危险化学品及其他存在环境风险的企事业单位。 （3）本项目为输电线路项目，运行后建设单位将按照环评报告中的监测计划开展运行期的日常监测，不涉及园区日常环境监测与污染源监控计划。
			资源开发效率要求	（1）园区内企业清洁生产水平、单位工业增加值新鲜水耗和综合能耗应满足园区总体规划、规划环评及审查意见要求。 （2）禁止销售使用燃料为“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、国家规定的其它高污染燃料。	符合。 （1）本项目为输电线路项目，不涉及园区内企业清洁生产水平、单位工业增加值新鲜水耗和综合能耗等相关要求。 （2）本项目为输电线路项目，不涉及销售使用“Ⅲ类”燃料及高污染燃料等。
支塘镇 周市镇 巴城镇	一般管控单元	苏州市	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。	符合。 （1）本项目为输电线路项目，线路评价范围内不涉及生态保护红线，不征用永久基本农田，与城镇开发边界不冲突，且线路路径已取得常熟市和昆山市自然资源和规划局的同意，项目建设符合苏州市国土空间规划等相关要求。 （2）本项目线路施工废水经处理后回用，施工人员生活污水利用租用民房的污水处理设施处理，不外排，禁止外排至附近河流湖荡，输电线路运行期不产生废水，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。

管控单元名称	管控单元分类	行政区划	类别	生态环境准入清单	相符性分析
			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。	符合。 （1）本项目为输电线路项目，线路施工废水经处理后回用，施工人员生活污水利用租用民房的污水处理设施处理，不外排，不涉及污染物排放总量。 （2）项目施工期加强施工管理，控制设备噪声源强，优化高噪声设备布置，施工场界设置硬质围挡，同时施工期间采用商品混凝土进行土建施工，合理装卸，采取遮盖、密闭运输、物料进行覆盖、洒水抑尘等措施减少噪声和扬尘的影响。 （3）本项目为输电线路项目，不涉及农业面源污染治理。
			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，持续开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。	符合。 （1）本项目为输电线路项目，不涉及环境风险防范应急体系。（2）本项目为输电线路项目，不涉及需严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。
			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。（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。	符合。 （1）本项目为输电线路项目，属于清洁能源利用。 （2）本项目建设不涉及能耗、用水量等指标。 （3）本项目塔基建设时采用根开小的塔型并采用灌注桩基础，减少土地占用，节约土地资源。 （4）本项目不涉及使用高污染燃料及相应的禁燃区管控要求等。

综上所述，本项目建设与苏州市生态环境分区管控的要求是相符的。

3.4.7 与《中华人民共和国长江保护法》相符性分析

本项目拟建 500kV 线路位于长江江苏段西南侧，沿线跨越的三泾河、七浦塘、东泾河、湖泾河均属于太湖水系支流，也属于长江流域支流，本项目建设与《中华人民共和国长江保护法》相符性分析见表 3.4-4。

表 3.4-4 本项目与《中华人民共和国长江保护法》相符性分析一览表

法律名称	序号	政策要求	本项目相关内容	相符性
《中华人民共和国长江保护法》	1	第二十条 国家对长江流域国土空间实施用途管制。长江流域县级以上地方人民政府自然资源主管部门依照国土空间规划，对所辖长江流域国土空间实施分区、分类用途管制。长江流域国土空间开发利用活动应当符合国土空间用途管制要求，并依法取得规划许可。	本项目不涉及生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，线路路径已取得常熟市自然资源和规划局、昆山市自然资源和规划局的盖章意见；因此本项目建设符合国土空间规划等相关要求	相符
	2	第二十一条 国务院生态环境主管部门根据水环境质量改善目标和水污染防治要求，确定长江流域各省级行政区域重点污染物排放总量控制指标。长江流域水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。企业事业单位应当按照要求，采取污染物排放总量控制措施。	本项目线路施工废水经处理后回用，施工人员生活污水利用租用民房的污水处理设施处理，不外排，不涉及总量控制指标。	相符
	3	第二十二条 长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	本项目为输电线路项目，不属于对生态系统有严重影响的产业。	相符
	4	第二十五条 国务院水行政主管部门加强长江流域河道、湖泊保护工作。长江流域县级以上地方人民政府负责划定河道、湖泊管理范围，并向社会公告，实行严格的河湖保护，禁止非法侵占河湖水域。	本项目输电线路不占用河湖水域。	相符
	5	第二十六条 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目属于电力工程，不属于禁止建设类。	相符
	6	第三十八条 完善规划和建设项目水资源论证制度；加强对高耗水行业、重点用水单位的用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。	本项目不属于高耗水行业。	相符
	7	第四十六条 长江流域省级人民政府制定本行政区域的总磷污染控制方案，并组织实施。对磷矿、磷肥生产集中的长江干支流，有关省级人民政府应当制定更加严格的总磷排放管控要求，有效控制总磷排放总量。	本项目不涉及总磷排放。	相符

根据上表分析，本项目与《中华人民共和国长江保护法》中相关要求是相符的。

3.4.8 与《江苏省生态公益林条例》相符性分析

本项目部分新建 500kV 同塔双回线路和拆除现有 500kV 线路一档跨越昆山市省级生态公益林，部分新建 500kV 同塔双回线路距离昆山市省级生态公益林边界最近约 95m，另外本项目利用现有杆塔原路径恢复 500kV 线路位于昆山市省级生态公益林管控区范围内，恢复线路仅进行挂线施工不涉及新建塔基。

对照《江苏省生态公益林条例》中相关要求，本项目新建 500kV 同塔双回线路不占用生态公益林范围内土地，500kV 恢复架线也仅挂线施工，不涉及新建塔基和临时场地，本项目施工期远离生态公益林设置杆塔，施工期间控制施工场地范围，禁止施工人员采伐、采挖生态公益林内的林木，不从事生态公益林内禁止的行为和活动，采取一档跨越的方式高跨生态公益林，不在公益林范围内新立铁塔和设置临时占地，并采取无人机展放线等有效的生态保护措施，减少对生态公益林的影响。

综上所述，本项目与《江苏省生态公益林条例》中相关要求是相符的。

3.4.9 与《江苏省太湖水污染防治条例》相符性分析

依据《江苏省太湖水污染防治条例》相关条款，太湖流域实施三级分区管控，对照各级保护区划定范围，本项目位于太湖三级保护区范围，与《江苏省太湖水污染防治条例》相符性分析见表 3.4-5。

表 3.4-5 本项目与《江苏省太湖水污染防治条例》相符性分析一览表

条例名称	条例要求	本项目相关内容	相符性
《江苏省太湖水污染防治条例》	第四十三条 太湖流域一、二、三级保护区禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外； （二）销售、使用含磷洗涤用品； （三）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物； （四）在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等； （五）使用农药等有毒物毒杀水生生物； （六）向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾； （七）围湖造地； （八）违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动； （九）法律、法规禁止的其他行为。	本项目建设不属于所列禁止行为	相符

根据上表，本项目与《江苏省太湖水污染防治条例》中相关要求是相符的。

3.4.10 与《江苏省河道管理条例》相符性分析

本项目部分新建 500kV 线路一档跨越常熟市三泾河、七浦塘以及其他河湖荡，在相应的河道管理范围内不新立杆塔和设置临时占地。

对照《江苏省河道管理条例》中相关要求，本项目施工期产生的施工废水经沉淀后回用，不外排至附近河流，在跨越河流湖荡施工时，本项目将加强施工管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入沿线的河流湖荡等水体，严格控制施工范围，施工活动远离河道湖荡，不在河道管理范围内设置临时用地，设置临时排水沟及临时沉淀池，禁止施工废水漫排，禁止施工人员从事管理条例中禁止的行为和活动，采用无人机展放线进行跨越施工，采取上述保护措施后，本项目建设对沿线河流影响较小。

综上所述，本项目与《江苏省河道管理条例》中相关要求是相符的。

3.5 环境影响因素识别

3.5.1 工艺流程及产污环节

本项目的工艺流程与产污过程详见图 3.5-1。

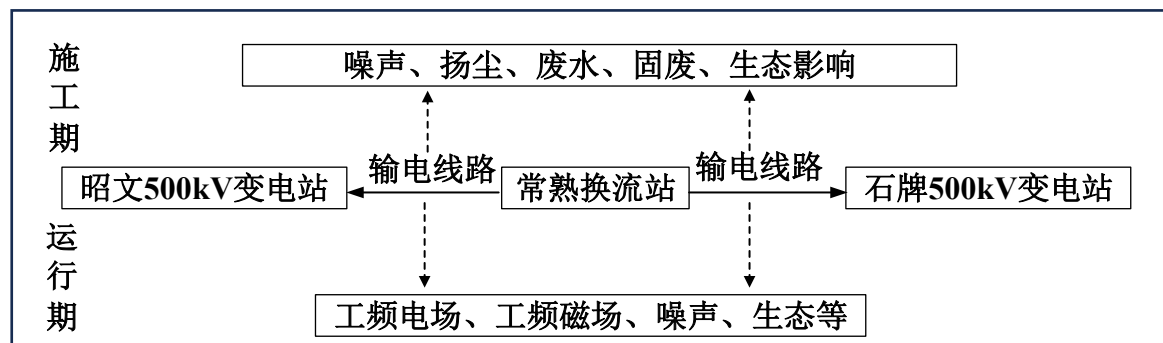


图 3.5-1 本项目工艺流程与产污环节示意图

3.5.2 施工期

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

（1）施工噪声

各类施工机械噪声可能对沿线居民生活产生影响。

（2）施工扬尘

施工期汽车运输、土建施工、拆除施工等产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

（3）施工废水

施工过程中产生的人员生活污水以及施工废水，主要污染因子为 pH、COD、BOD₅、氨氮、石油类等，若不经处理则可能对周围水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

（4）固体废物

施工过程中产生的挖方最终全部回填平整在项目区，无外借和外弃土方；建筑垃圾（含拆除杆塔基础产生的固体废物）、拆除塔基及拆除线路产生的废旧地线及塔材、施工人员生活垃圾不妥善处理时，会对环境产生不良影响。

（5）生态

施工期对生态的主要影响为土地占用、水土流失、植被破坏导致的生态系统生物量损失等，以及施工活动对沿线涉及的生态空间管控区域的影响。

3.5.3 运行期

运行期的主要环境影响因素有工频电场、工频磁场、噪声、生态等。

（1）工频电场、工频磁场

输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。

（2）噪声

输电线路运行噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的可听噪声。

（3）生态

输电线路运行期塔基对沿线区域自然景观会产生影响。

3.5.4 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），结合本项目的特点，本项目评价因子如下：

3.5.4.1 施工期

（1）声环境

昼间、夜间等效声级， L_{eq} ；

（2）地表水环境

pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类；

（3）生态

生态系统功能、植被影响、土地占用、生物量、自然景观、水土流失。

3.5.4.2 运行期

（1）电磁环境

工频电场、工频磁场；

（2）声环境

昼间、夜间等效声级， L_{eq} ；

3.6 生态影响途径分析

3.6.1 施工期生态影响途径

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

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

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

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

（4）施工期间，干燥天气下施工活动易产生少量扬尘，可能会对附近农作物产生轻微影响。

（5）施工期间，施工废水经处理后回用，禁止排入附近水体；施工固废妥善处理，禁止随意堆放和丢弃。

（6）本项目部分新建线路和拆除线路一档跨越昆山市省级生态公益林，部分新建线路邻近昆山市省级生态公益林，恢复架线位于昆山市省级生态公益林生态管控区域施工时，施工活动对管控区域内动植物产生不利影响。

（7）本项目部分新建线路一档跨越常熟市三泾河湖管理（保护）范围和常

熟市七浦塘河湖管理（保护）范围生态管控区域施工时，施工活动对管控区域内动植物产生不利影响。

3.6.2 运行期生态影响途径

本项目输电线路建成投运后，生态影响主要为塔基处永久占地影响，及时对施工临时占地复耕，恢复其原有土地使用功能和植被，塔基占地面积相对较小，对水土流失影响较小，对周围动植物生境产生的干扰较小。此外，在立塔后，可能会造成沿线自然景观格局及植被覆盖的轻微变化，农田立塔还会给农业耕作带来不便。

3.7 可研环境保护措施

3.7.1 工程设计阶段

（1）路径选线

①本项目 500kV 输电线路路径选择阶段根据沿线政府、规划等相关部门的意见，优化路径方案，线路路径不涉及自然保护区等生态敏感区，避让了沿线的安置区、加气站、居民集聚区等，同时本项目新建 500kV 线路采用单回架设和同塔双回架设，与其他现有已建 500kV、1000kV 架空线路和其他工程拟建 500kV 线路并行架设，减少新开辟走廊，减少高压输电线路对沿线土地的占用。

②线路途经养殖水塘时，优化路径走向，减少在养殖水塘中立塔数量，线路应尽量避免集中林区，确实无法避让的采用一档高跨的方式跨越集中林区。

③加强对施工队伍的管理，严格落实各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、增强环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他农田的破坏。为保持农田的数量平衡，当地政府应负责开垦与所占耕地质量相当的耕地，做好农田调整、补划工作。

（2）电磁环境保护措施

①合理选择导线型号，优化导线布置，本项目新建 500kV 同塔双回线路相序采用逆相序，减小电磁环境影响，500kV 恢复线路利用现有已建杆塔补挂导线，相序和导线对地高度与现有 500kV 线路一致。

②保证足够的导线对地高度，并优化导线相间距离，确保线路及周围电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》

（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的控制限值要求，并且在架空输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，设置

警示和防护指示标志。

③后续施工设计建设阶段，在确保线路沿线环境敏感目标工频电场、工频磁场满足相关标准限值要求，保证线路与居民房屋距离满足设计规范要求的前提下，进一步提高线路导线对地高度，降低本项目对沿线民房的影响。

④拟建输电线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度超过《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的控制限值要求时，采取抬高线路架设高度等措施或拆迁安置。

⑤线路与道路、河流、电力线交叉跨越时，严格按照有关规范要求留有足够最小垂直距离。

（3）声环境保护措施

输电线路在满足工程对导线机械物理特性要求的前提下，尽量选择低噪声水平的导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等，保证足够的导线对地高度。

（4）生态保护措施

①施工前加强现场踏勘，优化施工场地、牵张场、跨越场等临时用地的选址，优先选择荒地、劣地等植被稀疏的地方，充分利用现有道路，减少新建施工临时便道，项目临时占地应因地制宜进行土地功能恢复设计，在农田立塔时，可充分利用村级道路以及田埂小道。

②杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型并采用灌注桩基础，减少对土地的占用和施工期土方开挖量，缩短施工期，减轻施工期对生态的影响。塔基施工完毕后，及时对塔基区及施工区裸露的地表进行植被恢复。在保证线路运行安全的前提下，适当增加档距，减少杆塔数量。

③新建线路跨越河流时塔基位置应尽量选择在距河流湖荡较远的地方设置，禁止在河流湖荡水域范围内立塔或设置临时场地；优先采用无人机进行空中展放和挂线作业，控制施工人员和机械活动范围。

④细化对一档跨越生态空间管控区域线路两端的杆塔塔基设计工作，两端塔基选址尽量远离江苏省生态空间管控区域范围，禁止在江苏省生态空间管控区域范围内设置临时占地。

3.7.2 施工阶段

（1）大气环境保护措施

①选用商品混凝土，对施工作业处裸露地面覆盖防尘网，施工遇四级或四级以上大风天气，停止土方作业。

②加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储，以防止扬尘对环境空气质量的影响。

③运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗撒，不超载，经过周围村庄民房等敏感目标时控制车速。

④施工期间应采取包括施工场界设置硬质围挡、对裸露场地、土堆及物料进行覆盖、洒水抑尘、渣土车辆密闭运输等大气污染防治措施。

⑤施工期间临时施工道路、牵张场采取铺设钢板等措施，减少扬尘产生。

（2）水环境保护措施

①线路塔基施工时设置沉淀池，施工废水经沉淀后回用不排放，禁止将施工废水直接排入附近水域。

②线路施工人员临时租用当地民房居住，不设施工营地，产生的少量生活污水利用当地民房已有的污水处理设施进行处理，不直接排入周围环境，避免污染周围水体。

③施工中的临时堆土点应远离水体，施工临时占地应选择远离河道范围的适当位置布置。

④跨越河流湖荡等水体施工时，加强施工管理，禁止将废污水等倾倒入沿线的河流湖荡等水体，严格控制施工范围，施工活动远离河道，不在河道湖荡管理范围内设置临时用地，设置临时排水沟及临时沉淀池，禁止施工废水漫排，线路采用一档跨越水体，优先采用无人机放线等先进展放工艺，避免涉水施工。

⑤在养殖水塘中进行塔基施工时需做好泥浆排放，废弃泥浆由施工单位委托有关单位外运至指定受纳场地，禁止将泥浆排放至附近养殖水塘及其他湖荡等水体中，避免造成水体污染。

（3）声环境保护措施

①优先选用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》中的施工机械设备，低噪声的施工方法、工艺。

②控制设备噪声源强，优化高噪声设备布置，加强施工管理，文明施工，施工场界设置硬质围挡、隔声屏障，机械设备选型优先配有隔声减振措施的设备，或对高噪声设备配置隔声棚，夜间禁止施工、禁止高噪声设备同时使用等

措施，将施工噪声影响控制在最低限度，以满足《建筑施工噪声排放标准》的有关规定。

③在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

（4）固体废物污染防治措施

①拆除线路产生的废旧地线、塔材等，由建设单位统一回收利用，建筑垃圾（含塔基基础拆除产生的固体废物）由施工单位委托相关单位及时清运至指定受纳场地，禁止随意丢弃。

②施工期间施工人员产生的生活垃圾，集中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。

（5）生态保护措施

①合理规划施工道路、牵张场地、材料堆放处等临时场地，合理控制施工场地范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。

②塔基布设至耕地集中区段时应分层开挖，将表层土与下层土分开堆存，对耕地表层熟土进行剥离、收集并集中保存；临时表土堆场应采取临时防护措施。施工结束后及时清理场地、翻松基底土壤，回覆表层熟土，恢复土壤理化性质，满足土地复耕或植被恢复要求。

③在施工结束后植被恢复过程中，优先选择以本土植物为主的植被，保护施工占地区域原有体系的生态系统。在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一，在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵种的扩散，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡。

④施工时尽可能沿田间道路、沟渠、田坎设置杆塔，避让永久基本农田，确实无法避让永久基本农田的，建设单位就铺设方案对永久基本农田的不可避让性以及耕作的影响开展论证，并报县级人民政府自然资源主管部门备案。

⑤为了减少工程施工噪声对周围动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并尽量避免在晨昏进行噪声较大的施工活动，同时避开动物觅食活动时间。

⑥加强施工人员对野生动物和生态保护意识，禁止猎杀鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。

⑦拆除塔基施工结束后及时做好迹地清理工作，避免影响后期土地恢复。

⑧施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染

针对本项目新建线路和拆除线路一档跨越或邻近、恢复线路位于江苏省生态空间管控区域，为进一步落实国家和地方关于生态空间管控区域的相关保护和管理要求，同时采取如下保护措施：

①在管控区范围内恢复架线施工前制定专项施工作业方案，注意对施工人员进行生态保护教育，在施工人员活动较集中的施工区域设置环保宣传牌，标明施工人员禁止从事的行为和活动，以及施工活动注意事项。

②一档跨越生态空间管控区域施工前提前现场踏勘，优化邻近管控区施工场地范围以及材料堆场等临时占地的选择，在靠近管控区侧设置硬质围挡，设置警示标识，禁止向生态空间管控区域范围内堆放生活垃圾和建筑垃圾（含塔基基础拆除产生的固体废物），施工期严格执行《江苏省生态公益林条例》

《江苏省太湖水污染防治条例》《江苏省河道管理条例》中的相关规定，不在江苏省生态空间管控区域范围内从事管控措施中禁止的行为和活动。

3.7.3 运行阶段

项目建成投运后，应及时进行竣工环境保护验收调查工作，确保项目满足各项环保标准要求。除此之外，还应做到：

（1）加强对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作；

（2）设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生；

（3）定期开展环境监测，确保电磁、噪声环境符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求；

（4）加强对巡检人员的生态保护教育工作，在巡检生态空间管控区域范围内线路过程中应遵守相关规定要求，减少运行检修对生态空间管控区域的影响。

（5）运行期加强线路的巡检和维护工作，做好线路的维护和运行管理，定期巡检，保证线路运行正常。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目位于苏州市昆山市巴城镇、周市镇和常熟市支塘镇，两市均隶属于江苏省苏州市，位于江苏省东南部、长三角核心腹地，地处长江下游南岸区域。其中昆山市东靠上海市，南邻苏州市吴江区，西接苏州工业园区、相城区，北毗常熟市；常熟市东连太仓市，南接昆山市、相城区，西邻张家港市，北濒长江，与南通市隔江相望。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

本项目输电线路位于江苏省苏州市常熟市和昆山市，其中常熟市境内地势低平、水网交织，海拔大都在 3m~7m 间。境域南部低洼，属太湖水网平原，局部地段最低为 2.5m；西北部与东北部略高，属长江冲积平原。

昆山市属长江三角洲太湖平原，境内河网密布，地势平坦，自西南向东北略呈倾斜，自然坡度较小。地面高程多在 2.8~3.7m 之间（基准面：吴淞零点），部分高地达 5m~6m，平均为 3.4m。北部为低洼圩区，中部为半高田地区，南部为濒湖高田地区。

4.2.2 地质、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本项目位于附近场地类别为IV类，地震动峰值加速度为 0.10g（相对应的地震基本烈度为 7 度），反应谱特征周期调整为 0.65s。

4.2.3 水文特征

本项目所在区域河流湖荡均属于长江下游太湖流域阳澄淀泖水系，本项目主要涉及的河流包括三泾河、陆泾、七浦塘、东泾河、湖泾河。

三泾河是常熟市东部白茆塘汇流区南岸的骨干河道之一。它位于常熟市东部，作为白茆塘的支流汇入，是该区域水系的重要组成部分，对当地的水利灌溉和防洪排涝起着关键作用。

陆泾是属于支塘镇村级河道，区域内骨干小河，连通区域水网，已列入常熟市级幸福河湖验收名录（2023-2024）。

七浦塘位于江苏省苏州市东北部，是太湖流域阳澄淀泖区五大骨干通江河

道之一，具有防洪排涝、水资源、水环境及航运等综合功能。河道自阳澄湖至吴塘以东沿迷泾河、荡茜河入太仓市璜泾镇新荡茜河口（旧河道自浮桥镇七丫口）入长江，全长约 48.4km。

东泾河是昆山市级区域性骨干河道，全长约 13.8km，全境流经巴城镇，属阳澄湖水系，承担区域防洪、引水、排涝核心功能。

湖泾河是昆山市阳澄淀泖水系镇级内河，南北走向，北端接河泾河，南端连通常泾河，干流总长约 2.6km，属于一般镇级排涝河道，无闸站枢纽，自然连通调水，核心功能为片区防洪排涝、农田灌溉、圩区水体调蓄，属于北部片区骨干行泄通道。

4.2.4 气候气象特征

本项目涉及苏州市常熟市和昆山市，属亚热带季风性海洋气候，四季分明，气候温和，雨量充沛。常年平均气温在 16.9℃ 左右，平均日照时数 1000h~2000h，平均降水量 1000~2000mm。

4.3 电磁环境

电磁环境现状监测结果表明，受沿线已有线路的影响，本项目新建 500kV 同塔线路沿线电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 0.3V/m~1253.9V/m、工频磁感应强度为 0.013μT~3.856μT。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

本项目 500kV 恢复架设线路东侧现有杆塔下方测点处的工频电场强度为 0.2V/m、工频磁感应强度为 3.179μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 10V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

4.4 声环境

声环境现状监测结果表明，本项目新建 500kV 线路沿线声环境保护目标位于 1 类区各测点环境噪声昼间为 48dB(A)~54dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)~44dB(A)，位于 2 类区各测点环境噪声昼间为 46dB(A)~53dB(A)，夜间噪声为 44dB(A)~47dB(A)，分别能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准要求。

4.5 生态

4.5.1 生态系统现状调查与评价

按照《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）对评价范围的生态系统划分，根据对评价范围内建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，本项目评价范围生态系统分为农田生态系统、城镇生态系统、森林生态系统、湿地生态系统和其他。

4.5.1.1 农田生态系统

农田生态系统指以作物为主要生产者的陆地生态系统，由于是人工建立的生态系统，人的作用非常突出。评价区域内农田生态系统主要为耕地，农田生态系统是评价区域内重要组成部分，其占地面积为 282.397hm²，占评价区总面积的 31.89%。

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物资源等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源以及餐饮、娱乐、文化等功能。

农田生态系统主要植被为人工栽培、种植的农作物等。人为干扰程度高，动植物种类较少，群落结构单一，优势群落只有一种或数种作物，生态系统结构和功能较为单一。本项目所在区域以农业和养殖业为主，主要农作物类型有水稻、玉米、蔬菜、瓜类等，主要油料作物为油菜。动物主要以蛙、蟾蜍、老鼠、麻雀为主。

4.5.1.2 城镇生态系统

城镇生态系统是指人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统。它不仅包括生物组成要素（植物、动物）和非生物组成要素（光、热、水、大气等），还包括人类和社会经济要素，这些要素通过能量流动、生物地球化学循环以及物资供应与废物处理系统，形成一个具有内在联系的统一整体。城镇生态系统占地面积为 124.032hm²，占评价区总面积的 14.01%。

城镇生态系统的服务功能主要包括提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括

气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声、满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

本项目新建线路选线避让了村庄民房集中区，输电线路沿线经过零星分布的村落区域，生态系统以村、镇居住地为主，以农村人群为核心，植物多为人工栽培植物，包括乡镇街道种植的行道树及绿化植被，动物常见包括麻雀、家燕、家鼠、蛇类等。

4.5.1.3 湿地生态系统

湿地生态系统具有涵养水源、净化水质、调蓄洪水、调节气候、维护生物多样性等核心生态功能。评价区域内湿地生态系统占地面积为 391.245hm^2 ，占评价区总面积的 44.17%，评价范围内湿地生态系统主要分布在输电线路沿线穿越和邻近的河流、养殖水塘、湖荡、沟渠等。

湿地生态系统主要植被多为河流湖荡两岸绿化植被，分布于东泾河、湖泾河两岸，植被以芦苇为主，动物组成以水鸟为主，兼有鱼类、两栖类、爬行类及小型哺乳动物，常见的有池鹭、灰喜鹊、青蛙、蟾蜍等。

4.5.1.4 森林生态系统

评价区内森林生态系统占地面积为 86.999hm^2 ，占评价区总面积的 9.82%，评价范围内森林生态系统主要分布在输电线路沿线穿越高速公路两侧的树木、公益林。

评价区的森林生态系统主要植物为水杉、樟树、马唐、狗尾草等，动物多为陆生动物包括知了、麻雀、啄木鸟、蛇等。

森林生态系统生态服务功能主要包括①涵养水源：森林对降水的截留、吸收和贮存，将地表水下渗地表径流或地下水的作用。主要功能表现在增加可利用水资源、净化水质和调节径流三个方面；②保育土壤：森林中活地被物和凋落物分层截留降水，降低水滴对表土的冲击和地表径流的侵蚀作用，同时林木根系固持土壤，防止土壤崩塌泄溜，减少土壤肥力损失以及改善土壤结构功能。

4.5.2 植物现状调查与评价

4.5.2.1 植被区系

根据《江苏省志 生物志 植物篇》，江苏省分为 2 个植被区域，3 个植被地带，10 个植被区。本项目位于江苏省苏州市，评价范围植被区域为亚热带常绿阔叶林区域，植被地带为长江三角洲丘陵平原栎类典型混交林、马尾松林区。

本项目新建 500kV 线路沿线以农田植被为主，生态影响评价范围内无天然森林植被分布。线路沿线河流、湖荡、养殖水塘及道路两侧多为人工栽植植被，以落叶树种为主，常见树种包括栎树、樟树、水杉，河湖分布有马唐、芦苇等植被。

农业植被以水稻为主，区域普遍实行稻油等轮作模式，并发展油菜花多用途种植，提高经济效益。

本项目生态评价范围内的植被类型主要为水域和农田栽培植被，分别约占评价区 44.17%和 31.26%，其他主要为无植被区、常绿与落叶阔叶混交林等。

4.5.2.2 珍稀保护野生植物及古树名木

根据现场调查及收集相关资料，本项目生态影响评价范围内无古树名木。结合国务院批准的《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）），本项目评价范围内不涉及《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危种及特有种植物，也不涉及《江苏省生物多样性红色名录（2026）》中受威胁的野生植物，同时评价范围内未发现《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》中收录的江苏省重点保护野生植物。

4.5.3 动物现状调查与评价

从动物地理区划来看，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，人工栽培植被所占比例很大。平原及谷地几乎全为农耕地区，大部分是水田。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。项目区域人类活动频繁，两栖、爬行类及小型哺乳动物数量较少。评价区栖息的鸟类主要有麻雀、家鸽、喜鹊、灰喜鹊、池鹭等常见物种，其中喜鹊、灰喜鹊为《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批）》收录的江苏省重点保护野生动物，上述物种为区域广布常见鸟类，仅零星个体活动。本项目影响范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》所列国家重点保护野生动物，也未发现《江苏省生物多样性红色名录（2026）》中受威胁的野生动物，同时评价范围内未发现《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批）》《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批）》所列保护物种的集中栖息、繁殖生境；评价范围不涉及重要物种的天然集中栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬

场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。

4.5.4 土地利用现状调查与评价

采用人机交互式解译方法提取土地利用数据，根据实地调查结果及其他相关辅助资料，将评价范围内的土地按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）分类体系进行划分，以解译获取到的土地利用数据为基础，以地理信息系统（GIS）为技术支撑，开展土地利用现状评价。

根据统计结果，本项目生态影响评价范围内土地利用现状主要为坑塘水面（养殖水塘），所占比例为 34.97%，其他依次为耕地、乔木林地等。

4.5.5 江苏省生态空间管控区域现状调查与评价

4.5.5.1 本项目与江苏省生态空间管控区域的位置关系

对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）、《江苏省自然资源厅关于苏州市生态空间管控区域评估优化成果的复函》（苏自然资函〔2026〕487号），本项目部分新建 500kV 同塔双回线路和拆除现有 500kV 线路一档跨越昆山市省级生态公益林；部分新建 500kV 同塔双回线路距离昆山市省级生态公益林边界最近约 95m；新建 2 条 500kV 单回线路一档跨越常熟市三泾河湖管理（保护）范围，新建 500kV 同塔双回线路一档跨越常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围，跨越长度分别约 31m、31m 和 61m。

另外本项目利用现有杆塔原路径恢复 500kV 线路位于昆山市省级生态公益林管控区范围内，恢复线路仅进行挂线施工不涉及新建塔基。

4.5.5.2 江苏省生态空间管控区域概况

本项目新建和恢复 500kV 线路涉及的生态空间管控区域为昆山市省级生态公益林，生态空间管控区域现状主要为林地，沿 S48 沪宜高速公路两侧零星分布。本项目部分新建 500kV 线路一档跨越常熟市三泾河湖管理（保护）范围和常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围。涉及的生态空间管控区域现状为河流。

本项目与江苏省生态空间管控区域位置关系及现状一览表 4.5-1。

表 4.5-1 本项目评价范围内涉及的江苏省生态空间管控区域及现状一览表

序号	生态空间管控区域名称	行政区域	本项目与生态空间管控区域的位置关系	管控区现状情况
1	常熟市三泾河湖管理（保护）范围	苏州市常熟市	本项目新建 2 条 500kV 单回线路一档跨越常熟市三泾河湖管理（保护）范围、新建 500kV 同塔双回线路一档跨越常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围，跨越长度分别约 31m、31m 和 61m，上述新建线路不在江苏省生态空间管控区域内立塔和设置临时占地	河流
2	常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围	苏州市常熟市		河流
3	昆山市省级生态公益林	苏州市昆山市	本项目部分新建 500kV 同塔双回线路和拆除现有 500kV 线路一档跨越昆山市省级生态公益林，部分新建 500kV 同塔双回线路距离昆山市省级生态公益林边界最近约 95m。另外本项目利用现有杆塔原路径恢复 500kV 线路位于昆山市省级生态公益林管控区范围内，仅挂线施工，不涉及新建塔基和设置临时占地。	主要为林地，沿 S48 沪宜高速公路两侧零星分布

4.6 地表水环境

本项目位于江苏省苏州市常熟市支塘镇、昆山市巴城镇和周市镇境内，根据《2025 年度苏州市生态环境状况》，2025 年取水总量约为 15.24 亿 m³，主要取水水源长江和太湖取水量分别约占取水总量的 31.9%和 54.5%。依据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）评价，水质均达到或优于 III 类标准，全部达到考核目标要求。2025 年，纳入“十四五”国家地表水环境质量考核的 30 个断面中，年均水质达到或好于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准的断面比例为 96.7%，同比上升 3.4 个百分点；仅有 1 个湖泊断面为 IV 类。年均水质达到 II 类标准的断面比例为 70%，同比上升 6.7 个百分点。2025 年，纳入江苏省“十四五”水环境质量考核的 80 个地表水断面（含国考断面）中，年均水质达到或好于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准的断面比例为 98.8%，同比上升 1.3 个百分点；仅有 1 个湖泊断面为 IV 类。年均水质达到 II 类标准的断面比例为 73.8%，同比上升 5.0 个百分点。

本项目新建 500kV 同塔双回线路沿线跨越的主要河流有三泾河、七浦塘、东泾河、湖泾河等河道。线路跨越河流水体时，均采用无害化方式一档跨越，在河流水域中无立塔，不涉及施工。

参考《江苏省地表水（环境）功能区划（2021—2030 年）》，三泾河、七浦塘、东泾河、湖泾河属于太湖流域，其中东泾河、湖泾河不涉及相关水环境功能区，2030 年水质目标为 III 类。三泾河、七浦塘涉及的水环境功能区见下表 4.6-1。

表 4.6-1 本项目新建 500kV 线路跨越河流的环境功能区一览表

序号	河流名称	流域	水环境功能区名称	功能区级别	水质现状	水质目标 (2030 年)	与本项目关系
1	三泾河	太湖	三泾常熟工业、农业用水区	省级考核	III	III	本项目线一档跨越
2	七浦塘	太湖	七浦塘苏州工业、农业用水区	国家级考核	IV	IV	本项目线一档跨越

4.7 大气环境

根据《2025 年度苏州市生态环境状况》，2025 年苏州市全市环境空气质量平均优良天数比率为 80.3%，同比下降 5.5 个百分点。各地优良天数比率介于 75.5%~82.2%；市区环境空气质量优良天数比率为 80%，同比下降 4.2 个百分点。2025 年，苏州市区环境空气中细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为 28μg/m³，同比下降 3.4%；可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为 48μg/m³，同比下降 2.1%；二氧化硫（SO₂）年均浓度为 6μg/m³，同比下降 25.0%；二氧化氮（NO₂）年均浓度为 28μg/m³，同比下降 7.7%；一氧化碳（CO）浓度为 0.9mg/m³，同比下降 10.0%；臭氧（O₃）浓度为 174μg/m³，同比上升 8.1%。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 对土地利用的影响分析

本项目输电线路包括新建段、恢复架线段和拆除线路段，由于恢复架线段仅挂线施工不涉及新建塔基，不涉及土建施工，线路导线对地高度、导线型号与现有线路一致，因此线路生态影响主要集中在新建段和拆除段线路。

本项目永久占地为新建段线路塔基占地，线路临时占地主要包括新建塔基施工区、拆除塔基施工区、牵张场、跨越场、临时道路等占地。本项目新增永久占地面积约 0.0468hm²，临时占地面积约 16.9002hm²，恢复永久占地面积约 0.0018hm²，占用土地类型为耕地（水田）、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地（坑塘水面）。

永久占地将会永久改变土地利用方式，原有的耕地将永久变为建设用地，同时本项目拟建线路不涉及永久基本农田，线路永久占地对沿线土地利用影响较小。

临时占地主要影响集中于施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，在施工结束后一定时间内通过植被恢复、复耕等措施可以恢复原有的使用功能，对土地利用影响不大。

5.1.2 对生态系统的影响分析

5.1.2.1 农田生态系统影响分析

本项目对农业生产的影响主要来自塔基占地。塔基建设时，占地处沿线的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外塔基挖掘土石堆放、人员的践踏、施工机械的碾压，也会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。

塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，亦改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响作物生长，施工结束后，采取复耕、植被恢复等措施后，对农田生态系统影响较小。

5.1.2.2 城镇生态系统影响分析

项目施工期因为施工人员的进入，导致部分村庄区域人口集中，生活污水、生活垃圾等污染物的排放，施工机械运行产生的废气、噪声，以及对当地植物、动物的干扰等，都对评价区内城镇生态系统主要服务功能造成直接或间接的影响。施工前注意对施工人员进行生态保护教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放，总体而言本项目对评价区内的城镇生态系统影响较小。

5.1.2.3 湿地生态系统影响分析

本项目对湿地生态系统的影响主要来自塔基施工建设，塔基开挖土方时直接清理地表植被，削弱其土壤固土保水能力，加剧土壤板结，降低其生态功能，同时开挖可能会切断地表径流或地下水补给路径，导致局部干涸或积水异常，破坏水生生物栖息环境。

本项目涉及的湿地生态系统主要为河流湖荡，项目不在河流湖荡范围内立塔和设置临时占地，施工期间通过采取远离河流湖荡水域立塔或设置临时场地，选择植被稀疏或空闲地作为施工临时占地区域，一档跨越河流湖荡优先采用无人机放线等先进展放工艺，严格控制施工作业范围，加强施工人员生态保护教育，禁止向河流湖荡排放污染物等有效的生态保护措施，减少对河流湖荡的影响，施工结束后，采取复耕、植被恢复等措施后，对湿地生态系统影响较小。

5.1.3 对植物多样性的影响分析

本项目的施工建设会产生一定的永久占地和临时占地，一定程度上将改变输电线路沿线的现状植被资源，其中永久占地导致地表土地功能和植被覆盖类型的改变，临时占地带来的植物种类减少，生物量损失等。

本项目线路占地采取了避让的措施，尽量选择植被稀疏的地方设置塔基，永久占地和临时占地均不涉及林地和草地，施工期对沿线植物和植物多样性的影响主要包括以下几个方面：

（1）施工临时道路的影响

本项目线路沿线可利用省道、县道、村道等作为施工道路，道路附近主要为人工种植的绿化植被，工程运输对附近人工绿化植被扰动影响较小。部分塔基需要开辟临时道路，地表原有植被遭到破坏，但在项目施工结束后可恢复原有植被类型，在恢复植被的情况下影响相对较小。

（2）场地平整、开挖、临时材料堆放等影响

拟建线路塔基基础开挖，以及砂石料运输过程中的漏撒等行为，可能会对环境空气质量造成暂时性和局部性的影响。此外，开挖作业会对土壤层产生扰动，改变土壤的紧实度，从而可能导致水土流失。为了减少这些影响，工程可采取铺垫、拦挡、覆盖等措施，降低水土流失的风险。

（3）废水、固体废物等影响

本项目施工过程中将产生人员生活污水以及施工生产废水，将会对施工区周围水环境造成一定影响。同时，也将产生一定的固体废物，对周围环境产生污染，最终影响周围植物的生长发育，但这种影响通过一定的管理措施可以得到减缓，施工过程中废水通过回收利用、固体废物通过收集处理后，工程施工对沿线植被产生影响较小。

（4）施工人员活动

施工期施工人员随意活动、乱砍滥伐、乱堆乱放等行为的发生会对区域内植被造成直接的损害，需加强施工人员环保意识，控制施工作业范围，严格监管施工人员行为，减少对植被的破坏。

5.1.4 对动物多样性的影响分析

（1）两栖类动物

线路工程建设对沿线野生动物资源的影响主要发生在施工期。线路架设途经区域为人类活动较多的区域，沿线自然植被状况较好、野生动物资源一般，因此线路施工建设对野生动物及其生境有一定影响。

项目施工对两栖类动物的影响主要发生在塔基施工和架线施工区域，包括施工活动对动物栖息地生境造成干扰，部分植被的破坏导致觅食地的质量下降及适宜栖息地的生境丧失；施工机械作业等产生的噪声、灯光以及施工人员各种高频度的活动带来的干扰迫使动物迁移；施工临时道路、临时占地通道造成生境破碎化趋势增加，导致栖息地功能降低、消失。在这些影响的共同作用下，迫使部分两栖类动物迁移到周边适宜生境，必然对有限的生态位和生存资源进行竞争，从而加大了环境压力，改变了食物链某些环节的强度，导致处于某些层次上的生物数量减少甚至消失。

此外线路工程建设属于点性线状项目，仅在塔基附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著连片改变爬行类动物在该区域的生境条件。施工活动结束后，随着自然环境的恢复和重建，原有栖息地生态条件得以重建，生境破碎化

因素消除，部分动物可能会回归，因此，本项目建设对两栖类动物的影响逐步消失，不会造成动物种类和数量发生明显波动。

（2）对鸟类的影响

塔基建设和施工人员活动对周围环境造成的干扰和破坏，可能造成鸟类领地范围的改变、栖息地功能减弱及丧失，一部分鸟类迁徙或进行生存选择，施工活动产生的噪声也会惊扰鸟类。由于本项目塔基施工点比较分散，且沿线已经存在现有 500kV 及以上输电线路，鸟类已适应沿线周围环境，此外施工期间禁止夜间施工，减少灯光照射和施工噪声对鸟类的影响，所以项目施工建设对鸟类的影响是短暂的，影响不大。项目施工结束后，随着临时占地植被恢复、生境重建使得区域隔绝消失，栖息地生态功能恢复，线路沿线活动的鸟类会自然重新分布，因此，本项目对鸟类的长期影响较小。

综上所述，本项目的建设对沿线区域野生动物影响很小且影响时间较短，这种影响将随着施工的结束和临时占地植被的恢复而缓解、消失，不会对野生动物的生存造成威胁，也不会破坏其生境。

5.1.5 对农业生产影响及生物量损失分析

本项目塔基永久占地改变了土地利用性质和沿线周围现状植被，减少了耕地面积，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大。此外，施工临时占用土地的过程中，临时占地处的农作物将被清除，土石方的堆放、施工人员和机械的践踏碾压，也会影响农作物的正常生长，造成物种周围生物量损失等。

本项目拟建输电线路塔基除了少数新建铁塔位于设施农用地范围内，线路其余新建全部位于耕地中，拆除的铁塔位于设施农用地范围内，本项目永久占地、临时占地和影响区域主要为耕地（水田）、水域及水利设施用地（养殖水塘），主要植被类型为农田植被（水稻）和养殖水塘中鱼虾蟹等渔业资源等，参照类似工程经验及土地利用数据，结合植被占用，计算生物量损失。生物量损失预测经验公式为：

$$W_q = \sum_{i=1}^n F_i \times P_q$$

式中： W_q ——生物量损失量，t；

F_i ——第 i 种植被单位面积生物损失量，t/(hm²·a)；

P_q ——占有第 i 种植被的土地面积，hm²。

参照上述预测方法计算因恢复永久占地带来可恢复的生物量。本项目新建线路途经区域主要为耕地（水田）和水域及水利设施用地（养殖水塘）。

根据统计，新建 500kV 线路塔基占用耕地永久占地面积约 0.0144hm²，临时占地面积约 3.6422hm²，新建 500kV 线路占用水域及水利设施用地（养殖水塘）永久占地面积约 0.0315hm²，临时占地面积约 6.2306hm²。新建 500kV 线路其他临时工程占用耕地临时占地面积约 3.0hm²，占用水域及水利设施用地（养殖水塘）临时占地面积约 3.20hm²。

合计新建 500kV 线路占用耕地永久占地面积约 0.0144hm²，临时占地面积约 6.6422hm²，新建 500kV 线路占用水域及水利设施用地（养殖水塘）永久占地面积约 0.0315hm²，临时占地面积约 9.5106hm²。

拆除塔基区占用水域及水利设施用地（养殖水塘）恢复永久占地面积约为 0.0018hm²，临时占地面积约 0.08hm²。

本项目单个铁塔施工期约 1 个月，考虑到施工前后的土地占用、施工时间以及农作物复垦时间，在生物量变化估算时，对施工期间耕地种植作物主要为水稻，影响周期按种植一季（0.5a）考虑，养殖水塘影响按 6 个月恢复（0.5a）考虑。

本项目永久占地将造成生物量损失每年约 0.2407t、施工临时占地将造成生物量损失总计约 54.4779t，参照苏州市 2025 年统计年鉴，本项目永久和临时占地对耕地和养殖鱼塘造成的生物量损失占比非常小，此外施工结束后，对临时占用的耕地以及塔基区除四个基角之外的占地进行复耕，其生产能力将得到逐步恢复，基本不影响其原有的土地用途，因此本项目对区域正常农业生产影响较小，对区域生物量影响很小。

5.1.6 对水土流失的影响分析

本项目临时占地包括新建和拆除输电线路塔基施工区、牵张场施工区、跨越场施工区等，临时占地面积约 16.9002hm²，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。

本项目施工时间短，施工期对水土流失的影响是暂时的，随着施工结束并采取相应恢复措施后，水土流失的影响逐步减小。为使这部分影响降到最低，本项目拟采取以下措施减轻水土流失的影响：

（1）合理安排施工期，禁止在雨天施工，控制施工场地范围，对施工临时土方、材料临时堆放处进行封盖或苫盖，防止水土流失。

（2）尽量利用现有田埂路及农田道路作为施工道路，利用现有已硬化地面做材料堆放处，减少水土流失。

（3）在养殖水塘施工时，控制施工作业范围，禁止随意扩大范围。

（4）施工结束后，对施工临时占地区域进行恢复，及时进行复垦或恢复原有土地性质。

采取并落实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。

5.1.7 对景观的影响分析

本项目新建 500kV 线路沿线评价区土地利用类型以耕地为主，沿线景观主要为农田景观和城镇景观，评价范围内无自然保护区、风景名胜区和文物古迹以及其他具有特殊保护价值的自然景观和人文景观。对景观的影响主要表现在以下两个方面：

一方面是施工期土石方工程建设对沿线植被的破坏，这种影响是短暂和可逆的，工程完工后通过复耕、植被恢复等措施就可慢慢恢复。

另一方面是建成后铁塔和输电线路对区域景观产生的影响，提高了所在区域的原有生态景观斑块高度。

由于本项目新建 500kV 线路与沿线多条已运行或其他工程拟建 500kV 及以上输电线路并行架设，项目建成后沿线景观体系与现状变化不大，沿线依然主要由农田、河流、交通道路、养殖水塘、村庄居民房屋等景观斑块组成，无其中以农田和城镇景观优势度最高。因此，本项目施工对评价区域自然体系的景观质量影响较小，不会对评价区域的景观环境造成阻隔，景观生态体系未出现本质的变化，对沿线区域的景观环境影响程度很小。

5.1.8 对江苏省生态管控区域的影响分析

根据可研报告，本项目部分新建 500kV 同塔双回线路和拆除现有 500kV 线路一档跨越昆山市省级生态公益林；部分新建 500kV 同塔双回线路距离昆山市省级生态公益林边界最近约 95m；新建 2 条 500kV 单回线路一档跨越常熟市三泾河湖管理（保护）范围，新建 500kV 同塔双回线路一档跨越常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围，跨越长度分别约 31m、31m 和 61m。另外本项目利用现

有杆塔原路径恢复 500kV 线路位于昆山市省级生态公益林管控区范围内，恢复线路仅进行挂线施工不涉及新建塔基。

本项目 500kV 部分新建线路和拆除线路一档跨越、邻近生态空间管控区域或依托现有杆塔在生态空间管控区域范围内开展线路恢复施工时，项目拟通过采用优化杆塔设计，根开小的塔型和灌注桩基础，远离生态空间管控区域立塔及设置临时占地区域，靠近生态空间管控区域侧设置硬质围挡，严格控制施工作业范围，优先采用无人机放线等先进展放工艺，加强施工人员生态保护教育，禁止从事生态空间管控区域管控措施中禁止的行为和活动等有效的生态保护措施，减少对江苏省生态空间管控区域主导生态功能的影响。

对照《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域管理办法的通知》（苏政办规〔2026〕1号）相关要求，本项目属于第六条“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”第（五）款中“能源设施”范畴。同时线路不涉及新增建设用地，属于第八条第（二）款中“不涉及新增建设用地的设施建设”免于认定的情形。建设单位将在相关主管部门的监督下，严格落实管控区生态保护措施，确保项目建设不破坏其主导生态功能，符合生态空间管控相关要求。

因此，本项目建设对江苏省生态空间管控区域生态影响在可接受范围内。

5.1.9 拆除线路对周围生态影响分析

本期项目需要拆除现状 500kV 苏石 5213/石车 5657 线路路径约 0.8km，拆除杆塔 2 基，恢复塔基永久占地面积约 18m²。

拆除铁塔上的地线、铁塔上的钢结构时，临时堆场应远离附近的公益林设置，塔基拆除施工时，在靠近北侧公益林侧设置硬质围挡，做好施工防护，控制施工场地范围，同时对施工区周围地表土层进行分层管理，减少对塔基周围土地的占用，在清除塔基基础时，做好周围围挡，减少塔基周围土方开挖量，基础处混凝土清除至地下 1m 左右，对塔基开挖清理出的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，并对开挖的土方进行回填，然后进行覆土以满足后期恢复原有土地利用类型的要求。

在采取上述措施后，本项目拆除线路对周围环境影响较小。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 施工噪声源强分析

本项目施工期施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点，与周边声环境保护目标距离相对较远，通常可等效为点声源。预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中点声源几何发散衰减模型，点声源衰减计算公式为：

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

式中： $L_p(r)$ —距声源 r 处的声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —为距施工设备 r_0 处的声压级，dB；

r_0 —参考位置与点声源之间的距离，m；

r —预测点与点声源之间的距离，m。

线路工程施工时，在考虑硬质围挡或隔声屏障的衰减（可视为薄屏障，衰减按 15dB 取值）后，点声源衰减公式为：

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

式中： A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

本项目线路工程施工期噪声影响主要为塔基区基础施工、组塔施工期间各类施工设备产生的噪声影响。

本项目架空输电线路夜间不施工，本期仅预测施工机械昼间施工时产生的噪声影响。通过噪声衰减公式计算出噪声值随距离增加而产生的衰减量，并可得出预测点处的噪声贡献值，施工机械在采取硬质围挡或隔声屏障等措施后（隔声量约 15dB（A））。施工阶段塔基周围施工机械通过采取优化施工机械布置，避免多台机械同时作业，采用硬质围挡或隔声屏障等隔声措施，并保证施工机械与施工场界一定距离，能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的昼间限值 70dB（A）要求。而线路牵张场一般 6km~7km 才设置一处，工程线路沿线居民点比较分散，牵张场选址应优先避让居民点布设，从而满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的昼间限值 70dB（A）要求。

由于线路塔基施工强度不大，施工时间短，项目施工阶段可通过采取合理进行施工组织，优先选用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》中的施工机械设备，加强施工管理、文明施工、施工场界设置硬质围挡、隔声屏障、夜间禁止施工、禁止高噪声设备同时使用、机械设备选型时，优先采用配有隔声减振措施的设备，或对高噪声设备配置隔声棚等措施进一步降低施工噪声影响。

5.2.2 沿线声环境保护目标影响分析

根据前述分析，线路施工对沿线声环境保护目标的影响主要集中在新建线路和拆除线路塔基施工区周围，塔基的主要施工扰动范围一般为塔基根开外扩 10m 范围，施工机械远离保护目标侧进行施工，距离施工场界约 15m，本次评价根据设计单位提供的沿线塔基定位进行筛选，保守预测塔基周边噪声敏感建筑物，选取不同行政区域内距离塔基施工区较近的代表性的声环境保护目标分别在新建和拆除塔基两个阶段进行预测，其中新建塔基施工选取混凝土输送泵为典型噪声设备，拆除塔基施工选择气体切割设备配套的空压机为典型噪声设备，新建和拆除塔基不同时施工，高噪声施工设备不同时使用。

为避免施工噪声扰民，本项目施工除了在塔基施工区采取优化施工场地布置，硬质围挡、隔声屏障等相关措施后，在沿线靠近塔基施工区较近的民房等附近施工时，还需临时对机械设备进一步采取降噪措施，包括设备选型时，宜采用电力供电取代使用汽油或柴油的机械，选用配有隔声罩的混凝土输送泵或对混凝土输送泵设置独立的隔声棚，（上述措施综合降噪量约 10 dB(A)左右），在采取上述措施后声环境保护目标处噪声可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应声环境功能区要求。

同时，针对新建线路沿线声环境保护目标，本项目拟采取以下环保措施：

（1）优化施工组织安排，合理安排工期，禁止夜间施工，加强施工管理、文明施工，禁止高噪声设备同时使用；

（2）施工设备噪声水平应满足国家相关标准，按《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》，优先选用低噪声施工设备和运输工具，控制噪声源强或在施工场界周围设置硬质围挡、隔声屏障。在靠近噪声敏感建筑物侧施工时，优先采用配有隔声减振措施的机械设备，或对高噪声设备配置隔声棚，进一步减少对周围噪声敏感建筑物的影响；

（3）根据塔基区域周边噪声敏感建筑物分布情况，结合道路运输条件，尽量选择在昼间且噪声敏感建筑物分布少的路段进行运输，减少对噪声敏感建筑物的影响；

（4）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

本项目单基塔基施工时间短，在严格落实上述噪声污染防治措施后，施工噪声对沿线声环境保护目标的影响能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的限值要求。施工期间施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，将施工噪声影响降至最低，做到施工作业不扰民。施工结束后，施工噪声对线路沿线声环境保护目标的影响也随之消失。

5.3 施工扬尘分析

本项目输电线路包括新建段和恢复架线段，由于恢复架线段仅恢复挂线不涉及新建塔基，不涉及土建施工，因此本项目输电线路施工期的施工扬尘，主要为新建段线路塔基土石方开挖及施工汽车运输行驶过程中产生的。

本项目施工期拟采取以下措施降低施工产生的扬尘影响：

- （1）运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗撒，不超载，经过村庄等敏感目标时控制车速；
- （2）在临时施工道路、牵张场施工场地采取铺设钢板，定期洒水等措施，开挖土石方时，采取分层取土、分层堆放、分层回填的方式，土石方生、熟土分开堆放，并采取彩条布遮盖；
- （3）在施工场界设置硬质围挡，定期洒水，确保施工场地周围环境清洁；
- （4）选用商品混凝土，对施工作业处裸露地面覆盖防尘网，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；
- （5）加强建筑垃圾等材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储，以防止扬尘对环境空气质量的影响；
- （6）施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，采取覆盖、分段作业、择时作业、洒水抑尘等防尘降尘措施，确保满足《施工场地扬尘排放标准》（DB 32/4437-2022）要求。

根据《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）要求，线路工程施工时，应在施工中易产生扬尘的地方（施工车辆进出口处），施工围挡区域内设置自动监测点位。做到“围挡达标、道路硬化达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、渣土运输车辆达标、在线监控达标、扬尘管理制度达标”，签订油品使用承诺书、扬尘控制承诺书，设立扬尘污染防治公示牌。

综上所述，本项目施工过程中贯彻文明施工的原则，在严格落实上述扬尘污染防治措施后，施工扬尘对环境空气的影响可以得到有效控制，施工扬尘对附近环境保护目标影响很小，且随着施工的结束能够很快恢复。

5.4 固体废物影响分析

本项目输电线路包括新建段和恢复架线段，由于恢复架线段仅恢复挂线不涉及新建塔基，不涉及土建施工，因此线路固废影响主要集中在新建段线路和拆除线路。

（1）主要污染源

施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾、施工土石方、建筑垃圾（含塔基基础拆除产生的固体废物）以及拆除线路产生的废旧地线、塔材。

（2）固体废物影响分析

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别堆放，利用当地已有垃圾箱分类收集处理；拆除产生的废旧地线、塔材由供电公司统一回收处理；建筑垃圾（含塔基基础拆除产生的固体废物）由施工单位委托相关单位及时清运至指定受纳场地，禁止随意丢弃，不会对周围环境产生影响。

本期建设项目施工期土石方主要为线路塔基开挖临时堆土，该部分土石方生、熟土分开堆放，并采取彩条布遮盖，避免水土流失，塔基施工结束后余土全部有序回填，最终实现土石方平衡。此外，拆除塔基施工结束后及时做好迹地清理工作，避免影响后期土地使用功能的恢复。

综上所述，本项目在严格落实上述固废污染防治措施后，施工期产生的固体废物对沿线环境的影响是可接受的。

5.5 地表水环境影响分析

本项目输电线路施工期水污染源主要为施工人员的生活污水和施工废水。输电线路施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，且一般临时租用沿线当地村庄民房居住，产生的少量生活污水纳入当地污水处理系统处理，对地表水环境基本无影响。

新建 500kV 线路基础施工等产生的少量施工废水采用泥浆沉淀池沉淀后清水回用，不外排至附近河流湖荡中，在养殖水塘中进行塔基施工时做好泥浆排

放，废弃泥浆由施工单位委托有关单位外运至指定受纳场地，禁止将泥浆排放至附近养殖水塘及其他湖荡等水体中，减少对周围水体的影响。

此外新建 500kV 线路跨越多条河流湖荡水体施工时，加强施工管理，禁止施工废水随意排放至河流湖荡中，优先采用无人机放线等先进展放工艺，避免涉水施工，采取上述措施后，对周围水环境的影响很小。

综上所述，通过采取上述管理措施和污染防治措施后，本项目新建 500kV 线路施工期对沿线地表水环境不会造成明显的影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

本项目输电线路包括新建 500kV 线路和恢复 500kV 线路，其中新建 500kV 线路投运后架设方式包括新建 500kV 同塔双回架设、新建 2 条 500kV 单回并行架设、新建 2 条 500kV 单回与其他工程拟建 2 条 500kV 昭文~太仓线路并行架设、新建 500kV 同塔双回线路与现有 500kV 同塔双回并行架设以及新建 500kV 同塔双回线路与现有 1000kV 同塔双回并行架设。恢复 500kV 线路是利用已建杆塔补挂导线，建设内容仅恢复挂线不涉及新建两端塔基，补挂线路导线对地高度、导线型号、相序与现有线路保持一致。

本项目输电线路电磁影响评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，采用模式预测和类比监测的方法对运行期电磁环境进行预测与评价。

其中本项目新建 500kV 同塔双回线路及恢复架线电磁环境影响预测分析采用模式预测和类比监测的方式；500kV 交叉跨越线路电磁环境影响预测分析采用类比监测的方式；新建 500kV 与现有 500kV、其他工程拟建 500kV 线路、现有 1000kV 线路并行架设电磁环境影响预测分析由于没有合适的类比线路，本次评价采用模式预测的方式进行预测分析。

6.1.1 本项目架空线路类比分析评价

理论上，工频电场和线路的运行电压有关，相同电压等级情况下产生的工频电场大致相同，工频磁场与线路的运行负荷成正比，线路负荷越大，其产生的工频磁场也越大。按照类似本项目的建设规模、电压等级、线路负荷、线路类型及使用条件等原则确定相应的类比对象。

根据类比监测结果，工频电场强度最大值出现在距线路走廊中心 5m 处（边导线内）为 3522.1V/m，工频磁感应强度最大值为 8.675 μ T，出现在距线路走廊中心 0m 处，线下最大值符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）线路经过耕地、园地等场所工频电场强度 10kV/m 控制限值要求，边导线外 5m 最大值能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

推算到本期新建 500kV 同塔双回线路及恢复线路设计输送功率情况下，工

频磁感应强度约为监测条件下的 2.76 倍，即工频磁感应强度最大值为 $23.943\mu\text{T}$ ，因此，即使是在设计最大输送功率情况下，本期 500kV 同塔双回线路及恢复线路运行时的工频磁感应强度亦能满足相应控制限值要求。

另根据可比性分析，本项目输电线路与类比线路在电压等级、架设方式、导线型号参数、导线对地最小距离、线路相序及环境条件等方面基本一致，导线主要参数差异性小，类比监测采用的监测方法、布点原则、监测气象条件均符合 HJ 681-2013 中相关要求，使用的监测仪器符合监测技术规范和仪器的要求，类比监测断面的工频电场强度、工频磁感应数据变化趋势符合相关电磁场理论，根据上述分析，本次类比线路的监测数据是合理的。

根据类比监测可以看出，类比线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度最大值一般都出现在输电线路边导线附近，且整体呈现出工频电场强度、工频磁感应强度随距线路中心线距离的增大而逐渐降低的趋势。

6.1.2 本项目架空线路电磁环境模式预测与评价

6.1.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.2.2 预测模式

架空输电线路的工频电场、工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录C和附录D中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式进行，具体模式如下：

（1）工频电场强度预测

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

对于500kV三相导线，各相导线对地电压为：

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

500kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (303.1 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-151.6 + j262.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-151.6 - j262.5) \text{ kV}$$

对于1000kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 1000 \times 1.05 / \sqrt{3} = 606.2 \text{ kV}$$

500kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (606.2 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-303.2 + j525) \text{ kV}$$

$$U_C = (-303.2 - j525) \text{ kV}$$

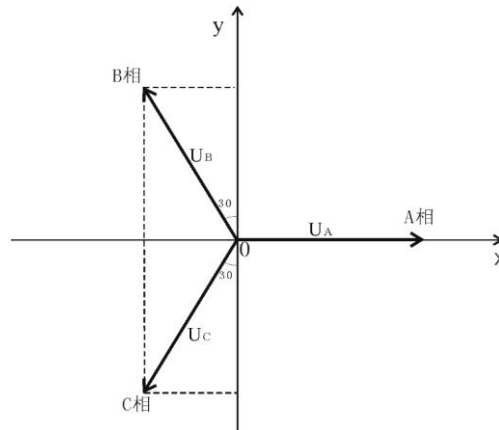


图 6.1-1 对地电压计算图

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

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

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

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x，y）点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

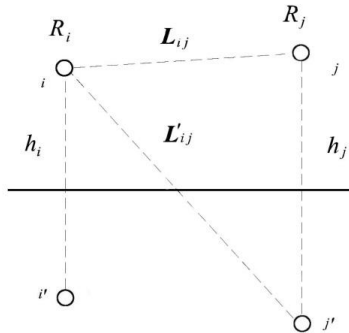


图 6.1-2 电位系数计算图

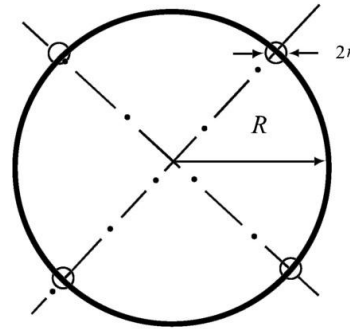


图 6.1-3 等效半径计算图

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

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

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

m ——导线数目；

L_i ， L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和

垂直分量为：

$$\begin{aligned}\overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

（2）工频磁感应强度预测

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

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

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率， Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图6.1-4，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

式中：\$I\$——导线\$i\$中的电流值，A；

\$h\$——导线与预测点的高差，m；

\$L\$——导线与预测点水平距离，m。

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

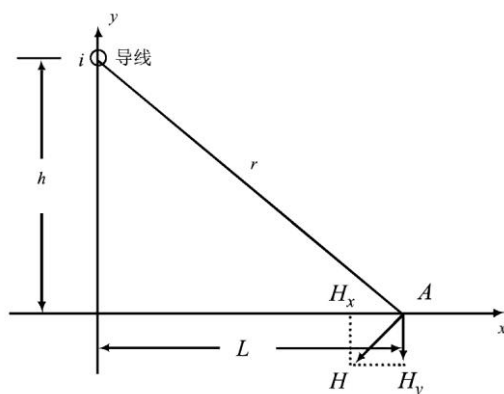


图 6.1-4 磁场向量图

6.1.2.3 电磁环境影响预测结论

(1) 根据 500kV 同塔双回线路类比监测结果，本项目 500kV 同塔双回线路建成投运后产生的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100μT 公众暴露控制限值要求，并呈现与输电线路距离增加，工频电场强度和工频磁感应强度逐渐减小的趋势。

(2) 新建和恢复 500kV 架空线路电磁预测计算结果表明，当预测点与导线间垂直距离相同时，架空线路下方的工频电场、工频磁感应强度随着预测点距线路走廊中心地面投影位置距离的增大整体呈递减趋势。

根据预测结果，本项目新建和恢复 500kV 线路在严格落实导线对地最低高度要求下，经过耕地、道路等场所时，线路运行产生的距地面 1.5m 高度处工频电场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中架空输电线路下方耕地、道路等场所频率 50Hz 电场强度 10kV/m 控制限值要求。

经过电磁环境敏感目标时，本项目新建 500kV 线路沿线敏感目标处不同高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率 50Hz 时工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT

的公众曝露控制限值要求。

（3）根据类比分析结果，本项目建成后，新建 500kV 同塔双回线路与现有 500kV 同塔双回线路交叉跨越处距地面 1.5m 高度处产生的电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率 50Hz 电场强度 10kV/m 控制限值，并呈现与线路中心交叉点距离的增加，工频电场强度、工频磁感应强度值逐渐减小的衰减趋势。

（4）根据并行线路预测结果，本项目 500kV 与现有 500kV、1000kV、其他工程拟建 500kV 昭文~太仓线路、本期新建 500kV 线路并行架设时沿线经过耕地、道路等场所，线路运行产生的距地面 1.5m 高度处工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中架空输电线路下方耕地、道路等场所频率 50Hz 电场强度满足 10kV/m 控制限值要求。

经过电磁环境敏感目标时，并行线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率 50Hz 时工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（5）根据电磁环境敏感目标预测结果，在严格落实导线对地最低高度要求下，本项目新建 500kV 线路、新建 500kV 与现有 500kV、1000kV、其他工程拟建 500kV 昭文~太仓线路、本期新建 500kV 线路并行架设线路沿线电磁环境敏感目标不同高度处工频电场强度和工频磁感应强度预测计算最大值分别可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

本项目输电线路包括新建段和恢复架线段，恢复架线段线路是利用已建杆塔补挂导线，建设内容仅恢复挂线，恢复线路导线对地高度、导线型号、相序与现有线路保持一致。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本项目输电线路采用类比监测的方式对运行期声环境影响进行预测评价，若无合适的类比监测时，采用理论计算方式对运行期声环境影响进行预测评价。

6.2.1 声环境影响预测与评价结论

通过类比监测分析可知，本项目 500kV 双回架空线路、与现有 500kV 并行线路类比监测断面处噪声测值基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响，架空线路投运后噪声影响贡献值较低，对评价范围内声环境保护目标影响很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，本项目新建 500kV 同塔双回线路建成后线路所经区域的环境噪声仍能维持原有水平。

根据预测结果可知，本项目新建 500kV 同塔双回线路、与现有 500kV、1000kV 同塔双回并行架设、本项目新建 500kV 单回线路与新建 500kV 单回线路并行架设、新建 500kV 单回架空线路与其他工程拟建 500kV 昭文~太仓线路并行架设线路投运后产生的可听噪声对沿线声环境影响较小。

本项目新建 500kV 线路、与现有 500kV、1000kV 和其他工程拟建 500kV、与本期新建 500kV 线路并行架设线路沿线各声环境保护目标不同高度处的噪声均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准限值要求。同时本项目架空线路通过合理选择线路导线、确保导线对地高度等措施降低可听噪声，对周围声环境及声环境保护目标的影响可进一步减小，能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准限值要求。

6.3 生态影响分析

6.3.1 对农业生产的影响分析

随着农业机械化程度的提高，运行期线路铁塔于农田中对农业丰收期大面积的机械化耕作也造成了一定的影响，但由于单塔占地面积相对较小，两塔间的距离较长，导线对地距离高，对联合收割机的通行不会形成阻隔，因此，线路运行期对农业耕作影响较小。

6.3.2 对植物多样性的影响分析

本项目新建 500kV 线路沿线途经区域主要为农田、河流湖荡两岸绿化植被及少量林地等，在运行期内线路一档跨越昆山市省级生态公益林，不占用生态公益林，对生态公益林的林木植被等资源影响较小。同时线路运行期间塔基周围在植被恢复后对植物生境影响较小。

因此，本项目线路运行期对植物多样性的影响程度较小。

6.3.3 对动物多样性的影响分析

（1）对两栖类的影响

本项目新建 500kV 线路塔基为点状分布，杆塔之间的区域为架空线路，距离长，导线对地高度高，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行期间，沿线两栖类陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧，此外运行期线路沿线人为活动很少，仅在线路运行巡线期间有少量巡检人员，且巡线工作有一定的时间间隔，因此，线路运行期对沿线动物的栖息和繁衍影响较小。

（2）对鸟类的影响

工程建设对鸟类的影响与鸟类飞行高度、杆塔高度和天气状况有密切关系。一般情况下，鸟类飞行时的飞行高度为 150m~600m，远在铁塔之上。而且鸟类一般都具有较好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100m~200m 的距离下避开。而本项目线路建成投运后，受周围机场限高因素限制，线路沿线杆塔高度有限，鸟类误撞铁塔的概率很小，因此，本项目运行期线路对鸟类的影响很小。

综上所述，本项目运行期线路对动物多样性的影响很小。

6.3.4 对景观的影响分析

输电线路运行对受视觉影响的观景者产生一定视觉冲击，但景观影响的范

围有限，本项目新建 500kV 线路沿线周围已存在多条已运行的 500kV、1000kV 线路及其他工程拟建线路，且都与本项目新建 500kV 线路并行架设，线路沿线景观廊道现状已形成，本项目新建 500kV 线路建成投运后不会形成新的景观，依旧在原有景观廊道范围内，加上新建线路塔基占地面积相对较小，项目投运后不会在区域景观格局上形成新的景观破碎，对区域景观格局影响不大。

此外本项目新建 500kV 线路建成投运后不会对区域景观造成新的割裂，依旧维持现有区域景观范围，原有破坏的迹地已复耕或植被恢复，生态系统处于稳定状态，不会破坏所在区域的生态系统完整性。

因此，本项目新建 500kV 线路建成投运后对景观的影响较小。

6.3.5 对生态空间管控区域的影响分析

本项目部分新建 500kV 同塔双回线路和拆除现有 500kV 线路一档跨越昆山市省级生态公益林；部分新建 500kV 同塔双回线路距离昆山市省级生态公益林边界最近约 95m；新建 2 条 500kV 单回线路一档跨越常熟市三泾河湖管理（保护）范围，新建 500kV 同塔双回线路一档跨越常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围，跨越长度分别约 31m、31m 和 61m，恢复架线位于昆山市省级生态公益林范围内，上述位于或邻近江苏省生态空间管控区域范围的新建 500kV 输电线路运行期检修强度非常小，且多为高空作业，不使用大型机械设备，不会造成较大的生态扰动，同时巡检人员巡检路线基本利用江苏省生态空间管控区域内已有道路，多采取放飞无人机的方式进行线路巡检，进一步减轻对江苏省生态空间管控区域的影响。

因此，在采取有效的生态保护措施后，本项目线路运行期不会对江苏省生态空间管控区域造成不可逆的影响。

6.4 地表水环境影响分析

本项目输电线路运行期间无废水产生，不会对线路附近水体环境产生影响。

6.5 固体废物影响分析

本项目输电线路运行期间无固废产生。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

本项目在设计、施工、运行各个阶段均将采取相应的环境保护措施。这些措施是根据项目特点、设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从选线、设计、施工、运行各阶段针对各环境影响因子，规定了相应的环境保护措施，符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则，体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。

本项目报告书根据输电线路建设项目环境影响特点、区域环境特点及生态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、技术政策要求。

7.1.1 设计阶段环保措施

（1）路径选线

①本项目 500kV 输电线路路径选择阶段根据沿线政府、规划等相关部门的意见，优化路径方案，线路路径不涉及自然保护区等生态敏感区，避让了沿线的安置区、加气站、居民集聚区等，同时本项目新建 500kV 线路采用单回架设和同塔双回架设，与其他现有已建 500kV、1000kV 架空线路和其他工程拟建 500kV 线路并行架设，减少新开辟走廊，减少高压输电线路对沿线土地的占用。

②线路途经养殖水塘时，优化路径走向，减少在养殖水塘中立塔数量，线路应尽量避免集中林区，确实无法避让的采用一档高跨的方式跨越集中林区。

③加强对施工队伍的管理，严格落实各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、增强环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他农田的破坏。为保持农田的数量平衡，当地政府应负责开垦与所占耕地质量相当的耕地，做好农田调整、补划工作。

（2）电磁环境保护措施

①合理选择导线型号，优化导线布置，本项目新建 500kV 同塔双回线路相序采用逆相序，减小电磁环境影响，500kV 恢复线路利用现有已建杆塔补挂导线，相序和导线对地高度与现有 500kV 线路一致。

②保证足够的导线对地高度，并优化导线相间距离，确保线路及周围电磁

环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的控制限值要求，并且在架空输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，设置警示和防护指示标志。

③后续施工设计建设阶段，在确保线路沿线环境敏感目标工频电场、工频磁场满足相关标准限值要求，保证线路与居民房屋距离满足设计规范要求的前提下，进一步提高线路导线对地高度，降低本项目对沿线民房的影响。

④拟建输电线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度超过《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的控制限值要求时，采取抬高线路架设高度等措施或拆迁安置。

⑤线路与道路、河流、电力线交叉跨越时，严格按照有关规范要求留有足够最小垂直距离。

（3）声环境保护措施

输电线路在满足工程对导线机械物理特性要求的前提下，尽量选择低噪声水平的导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等，保证足够的导线对地高度。

（4）生态保护措施

①施工前加强现场踏勘，优化施工场地、牵张场、跨越场等临时用地的选址，优先选择荒地、劣地等植被稀疏的地方，充分利用现有道路，减少新建施工临时便道，项目临时占地应因地制宜进行土地功能恢复设计，在农田立塔时，可充分利用村级道路以及田埂小道。

②杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型并采用灌注桩基础，减少对土地的占用和施工期土方开挖量，缩短施工期，减轻施工期对生态的影响。塔基施工完毕后，及时对塔基区及施工区裸露的地表进行植被恢复。在保证线路运行安全的前提下，适当增加档距，减少杆塔数量。

③新建线路跨越河流时塔基位置应尽量选择在距河流湖荡较远的地方设置，禁止在河流湖荡水域范围内立塔或设置临时场地；优先采用无人机进行空中展放和挂线作业，控制施工人员和机械活动范围。

④细化对一档跨越生态空间管控区域线路两端的杆塔塔基设计工作，两端塔基选址尽量远离江苏省生态空间管控区域范围，禁止在江苏省生态空间管控

区域范围内设置临时占地。

7.1.2 施工阶段环保措施

（1）大气环境保护措施

①选用商品混凝土，对施工作业处裸露地面覆盖防尘网，施工遇四级或四级以上大风天气，停止土方作业。

②加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储，以防止扬尘对环境空气质量的影响。

③运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗撒，不超载，经过周围村庄民房等敏感目标时控制车速。

④施工期间应采取包括施工场界设置硬质围挡、对裸露场地、土堆及物料进行覆盖、洒水抑尘、渣土车辆密闭运输等大气污染防治措施。

⑤施工期间临时施工道路、牵张场采取铺设钢板等措施，减少扬尘产生。

（2）水环境保护措施

①线路塔基施工时设置沉淀池，施工废水经沉淀后回用不排放，禁止将施工废水直接排入附近水域。

②线路施工人员临时租用当地民房居住，不设施工营地，产生的少量生活污水利用当地民房已有的污水处理设施进行处理，不直接排入周围环境，避免污染周围水体。

③施工中的临时堆土点应远离水体，施工临时占地应选择远离河道范围的适当位置布置。

④跨越河流湖荡等水体施工时，加强施工管理，禁止将废污水等倾倒入沿线的河流湖荡等水体，严格控制施工范围，施工活动远离河道，不在河道湖荡管理范围内设置临时用地，设置临时排水沟及临时沉淀池，禁止施工废水漫排，线路采用一档跨越水体，优先采用无人机放线等先进展放工艺，避免涉水施工。

⑤在养殖水塘中进行塔基施工时需做好泥浆排放，废弃泥浆由施工单位委托有关单位外运至指定受纳场地，禁止将泥浆排放至附近养殖水塘及其他湖荡等水体中，避免造成水体污染。

（3）声环境保护措施

①优先选用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》中的施工机械设备，低噪声的施工方法、工艺。

②控制设备噪声源强，优化高噪声设备布置，加强施工管理，文明施工，施工场界设置硬质围挡、隔声屏障，机械设备选型优先选择配有隔声减振措施的设备，或对高噪声设备配置隔声棚，夜间禁止施工、禁止高噪声设备同时使用等措施，将施工噪声影响控制在最低限度，以满足《建筑施工噪声排放标准》的有关规定。

③在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

（4）固体废物污染防治措施

①拆除线路产生的废旧地线、塔材等，由建设单位统一回收利用，建筑垃圾（含塔基基础拆除产生的固体废物）由施工单位委托相关单位及时清运至指定受纳场地，禁止随意丢弃。

②施工期间施工人员产生的生活垃圾，集中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。

（5）生态保护措施

①合理规划施工道路、牵张场地、材料堆放处等临时场地，合理控制施工场地范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。

②塔基布设至耕地集中区段时应分层开挖，将表层土与下层土分开堆存，对耕地表层熟土进行剥离、收集并集中保存；临时表土堆场应采取临时防护措施。施工结束后及时清理场地、翻松基底土壤，回覆表层熟土，恢复土壤理化性质，满足土地复耕或植被恢复要求。

③在施工结束后植被恢复过程中，优先选择以本土植物为主的植被，保护施工占地区域原有体系的生态系统。在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一，在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵种的扩散，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡。

④施工时尽可能沿田间道路、沟渠、田坎设置杆塔，避让永久基本农田，确实无法避让永久基本农田的，建设单位就铺设方案对永久基本农田的不可避让性以及对耕作的影响开展论证，并报县级人民政府自然资源主管部门备案。

⑤为了减少工程施工噪声对周围动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计

划，并尽量避免在晨昏进行噪声较大的施工活动，同时避开动物觅食活动时间。

⑥加强施工人员对野生动物和生态保护意识，禁止猎杀鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。

⑦拆除塔基施工结束后及时做好迹地清理工作，避免影响后期土地使用功能的恢复。

⑧施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染

针对本项目新建线路和拆除线路一档跨越或邻近、恢复线路位于江苏省生态空间管控区域，为进一步落实国家和地方关于生态空间管控区域的相关保护和管理要求，同时采取如下保护措施：

①在管控区范围内恢复架线施工前制定专项施工作业方案，注意对施工人员进行生态保护教育，在施工人员活动较集中的施工区域设置环保宣传牌，标明施工人员禁止从事的行为和活动，以及施工活动注意事项。

②一档跨越生态空间管控区域施工前提前现场踏勘，优化邻近管控区施工场地范围以及材料堆场等临时占地的选择，在靠近管控区侧设置硬质围挡，设置警示标识，禁止向生态空间管控区域范围内堆放生活垃圾和建筑垃圾（含塔基基础拆除产生的固体废物），施工期严格执行《江苏省生态公益林条例》《江苏省太湖水污染防治条例》《江苏省河道管理条例》中的相关规定，不在江苏省生态空间管控区域范围内从事管控措施中禁止的行为和活动。

7.1.3 运行期环保措施

项目建成投运后，应及时进行竣工环境保护验收调查工作，确保项目满足各项环保标准要求。除此之外，还应做到：

（1）加强对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，做好公众沟通工作；

（2）设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生；

（3）定期开展环境监测，确保电磁、噪声环境符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求；

（4）加强对巡检人员的生态保护教育工作，在巡检生态空间管控区域范围内线路过程中应遵守相关规定要求，减少运行检修对生态空间管控区域的影响。

（5）运行期加强线路的巡检和维护工作，做好线路的维护和运行管理，定期巡检，保证线路运行正常。

7.1.4 环保措施责任单位及完成期限

建设单位是本项目环境保护措施的责任主体，设计阶段、施工阶段环保措施落实单位分别为设计单位和施工单位。建设单位应确保在工程设计招标文件中明确要求设计单位落实生态环境影响报告书及相应批文提出的环保措施和环保投资，在施工招标文件中明确要求施工单位保证相关环保措施建设进度，确保上述环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

本项目建成后，建设单位应及时组织竣工环保验收，并开展工频电场、工频磁场、噪声监测工作。

7.2 环境保护设施、措施可行性论证

本项目输电线路通过优化路径、提高线路导线加工工艺水平、保证导线对地高度等环境保护措施，尽量减小对沿线电磁环境、声环境和生态的影响。从环境影响预测分析来看，本项目所采取的污染防治措施技术先进，有效合理。

本项目拟采取的环保设施、措施是根据项目的特点、设计技术规范、环境保护要求拟定的。这些保护设施、措施大部分是在已投产的输电线路工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并结合本项目自身的特点确定的。通过类比同类工程，这些环保设施、措施均具备了可靠性和有效性。

现阶段，本项目所有拟采取的环境保护设施、措施投资都已纳入工程投资预算。综上所述，本项目所采取的环保设施、措施技术可行，经济合理，可使项目产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求，对周围环境影响较小。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

国网江苏省电力有限公司实行输变电建设项目全过程环保归口管理模式。国网江苏省电力有限公司本部环保管理机构设在建设部，有专职人员从事环保管理工作；国网江苏省电力有限公司建设分公司承担 500kV 输变电工程施工期现场全过程环保实施管控，落实施工期环保现场管理职责。市、县供电公司的环保管理均由环保专职或兼职承担，实现与省公司环保管理职能的对接。

8.1.2 施工期环境管理

鉴于施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本项目的施工将采取招投标制。施工招标中对投标单位提出施工期间的环保要求，并对监理单位提出环境保护人员资质要求，将环境监理工作纳入工程监理。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。施工期环境保护监理及环境管理的职责和任务具体如下：

- （1）贯彻执行国家各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度；
- （2）制定本项目施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理；
- （3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术；
- （4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识；
- （5）做好施工中处理各种环保问题、各项环境保护设施和措施的记录、建档工作，留存相应的图文影像资料；
- （6）监督施工单位严格落实施工期各项污染防治、生态保护与恢复措施；
- （7）负责日常施工活动中的环境监理工作，做好项目用地区域的环境特征调查，并掌握沿线生态空间管控区域生态环境状况及其变化情况。

（8）在施工计划中应计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和防止水土流失，合理组织施工以减少临时占地。

（9）监督施工单位，使施工完成后的迹地恢复和补偿、环保设施等各项保护工程同时完成。

（10）项目竣工后，建设单位及时组织开展竣工环境保护验收。

8.1.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，项目建设执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本项目建成投产后，建设单位应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施及采取的环保措施进行验收，组织编制“建设项目竣工环境保护验收调查报告”。

本项目环保“三同时”验收一览表见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目环保“三同时”验收一览表

序号	验收项目	验收内容	验收标准
1	相关资料、手续	项目是否有相关批复文件（包括环评批复等行政许可文件）是否齐全，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、可研批复文件、初步设计批复文件齐全，且时间节点满足程序合法的基本要求，工程未发生重大变动。
2	各类环境保护设施是否按报告书及批复要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、水环境等保护措施落实情况、实施效果。	环评报告及批复文件中的环境保护措施均得到有效落实，留存施工期生态保护设施和措施的档案资料，存有相应图文影像资料，确保环境保护档案齐全。
3	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门的规定，包括电磁环境保护设施、声环境保护设施。	环境保护设施通过工程竣工验收。
4	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。	各项环保设施有合格的操作人员、操作制度。
5	污染物排放	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。	输电线路以 4000V/m、100μT 作为工频电场强度、工频磁感应强度公众暴露控制限值，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志；输电线路沿线声环境保护目标处声环境符合 GB3096-2008 相应标准要求。
6	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被恢复等生态保护措施。	施工期采取了遮盖、拦挡等表土防护措施；施工结束后拆除及临时占地处的进行了植被恢复或复耕，且措施效

序号	验收项目	验收内容	验收标准
			果良好，拆除迹地恢复良好，留存施工期生态保护设施和措施的档案资料，确保环境保护档案齐全，存有相应图文影像资料。
7	环境监测	落实生态环境影响报告书中环境管理内容，实施生态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工频电场、工频磁场、噪声进行监测，对出现超标情况的环境敏感目标必须采取有效措施，确保达标。	工频电场、工频磁场监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的控制限值要求；输电线路沿线声环境保护目标处声环境符合 GB 3096-2008 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，运行主管单位设环境管理岗位，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）建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测现状数据档案；

（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：污染源的监测记录和技术文件；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，保护生态不被破坏，保证保护生态与项目运行相协调。

8.1.5 环境管理培训与宣传

对与项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理能力，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；增强人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训与宣传计划见表 8.1-2。

表 8.1-2 环保管理培训与宣传计划

项目	参加对象	宣传、培训内容
环境保护知识和政策宣传	输电线路沿线的公众	电磁环境影响的有关知识 《声环境质量标准》 《电力设施保护条例》 其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	《中华人民共和国生态环境法典》 《中华人民共和国野生动物保护法》 《中华人民共和国野生植物保护条例》 《建设项目环境保护管理条例》 《江苏省生态公益林条例》 《江苏省河道管理条例》 其他有关的管理条例、规定
野生动植物保护	施工及其他相关人员	《中华人民共和国野生动物保护法》 《中华人民共和国野生植物保护条例》 《国家重点保护野生植物名录》 《国家重点保护野生动物名录》 《江苏省生物多样性红色名录（2026）》 其他有关的地方管理条例、规定

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据项目特点，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项目产生的工频电场、工频磁场、噪声对环境的影响。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 监测点位布设及监测技术要求

8.2.2.1 电磁环境

（1）监测点位布设：输电线路监测点布置在线路及沿线评价范围内电磁环境敏感目标靠近输电线路侧，并考虑地形地貌特征和兼顾行政区特点；

（2）监测项目：工频电场、工频磁场；

（3）监测指标：工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ μT ）；

（4）监测方法：按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行；

（5）监测频次及时间：结合竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测。监测频次为各监测点监测一次。

8.2.2.2 声环境

（1）监测点位布设：输电线路监测点布置在线路及沿线评价范围内声环境保护目标靠近输电线路侧，并考虑地形地貌特征和兼顾行政区特点；

（2）监测因子：噪声；

（3）监测指标：昼间、夜间等效声级， L_{eq} （dB(A)）；

（4）监测方法：输电线路沿线声环境保护目标处的声环境按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的监测方法进行。

（5）监测频次及时间：输电线路结合竣工环境保护验收监测一次；并针对公众投诉进行必要的监测；各监测点昼间、夜间监测一次。

运行期电磁环境、声环境监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 电磁环境、声环境监测计划一览表

监测内容		监测布点	监测时间及监测频次	监测项目
运行期	工频电场 工频磁场	在线路沿线及电磁环境敏感目标建筑物处布点，远离树木，监测仪器的探头应架设在距地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处；在建筑物外监测，应选择在建筑物靠近线路一侧，且距建筑物不小于 1m 处布点。	输电线路结合竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测。监测频次为各监测点监测一次	工频电场强度（kV/m）、工频磁感应强度（ μ T）
	噪声	在架空线路沿线、噪声敏感建筑物处布点。架空线路沿线一般户外（线下），距离任何反射物（地面除外）至少 3.5m 外、距地面高度 1.2m 以上布点；在噪声敏感建筑物外，距墙壁或窗户 1m 处布点。	输电线路竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测。监测频次为各监测点昼间、夜间各监测一次	昼间、夜间等效声级， L_{eq} （dB(A)）

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况及建设必要性

9.1.1 项目概况

南通~苏州过江通道加强工程（苏州侧 500 千伏配套线路）项目建设规模如下：

（1）常熟换流站~昭文变 500kV 线路工程

新建常熟换流站~昭文变 500kV 线路路径全长约 8.6km，其中新建 500kV 同塔双回线路路径长约 2.2km，新建 500kV 单回线路路径长约 6.4km，新建 26 基铁塔，线路全线位于苏州市常熟市。

（2）常熟换流站~石牌变 500kV 线路工程

新建常熟换流站~石牌变 500kV 线路路径全长约 8.8km，同塔双回架设，共新建 26 基铁塔。在石牌 500kV 变电站北侧拆除现状 500kV 苏石 5213/石车 5657 线路路径约 0.8km，拆除杆塔 2 基，将现状 500kV 石牌开环 500kV 车坊~太仓电厂线路重新恢复架线，恢复 500kV 线路路径长约 0.2km。线路全线位于苏州常熟市和昆山市。

本项目新建和恢复 500kV 架空线路导线均采用 4×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，地线采用 OPGW-150 复合光缆。

本项目计划于 2028 年 5 月建成投运。

9.1.2 项目建设必要性

为满足常熟换流站接入电网后的安全可靠运行，确保南通~苏州过江通道加强工程受端换流站安全可靠并网，国网江苏省电力有限公司建设南通~苏州过江通道加强工程（苏州侧 500 千伏配套线路）具有必要性。

9.2 环境现状与主要环境问题

（1）电磁环境现状

电磁环境现状监测结果表明，受沿线已有线路的影响，本项目新建 500kV 线路沿线电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 0.3V/m~1253.9V/m、工频磁感应强度为 0.013μT~3.856μT。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

本项目 500kV 恢复架设线路下方测点处的工频电场强度为 0.2V/m、工频磁感应强度为 3.179 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 10V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（2）声环境现状

声环境现状监测结果表明，本项目新建 500kV 线路沿线声环境保护目标位于 1 类区各测点环境噪声昼间为 48dB(A)~54dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)~44dB(A)，位于 2 类区各测点环境噪声昼间为 46dB(A)~53dB(A)，夜间噪声为 44dB(A)~47dB(A)，分别能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准要求。

（3）生态现状

本项目评价范围生态系统分为农田生态系统、城镇生态系统、森林生态系统、湿地生态系统和其他。本项目新建 500kV 线路沿线无天然森林植被分布，广泛分布有大面积的人工栽培植被，在村落、河流、道路的旁边，以落叶树为主，大多人工栽培。常见有栎树、樟树、水杉等树种以及马唐、芦苇等植被；农业植被以水稻为主，主要油料作物为油菜，区域普遍实行稻油等轮作模式。

本项目 500kV 线路沿线生态现状评价范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危种及特有种植物，也不涉及《江苏省生物多样性红色名录（2026）》中受威胁的野生植物，也未发现《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》中收录的国家和江苏省重点保护野生植物，不涉及其他需要保护的野生植物资源。

根据现场调查及收集资料，本项目生态影响评价范围内无古树名木。本项目新建 500kV 线路沿线附近区域所存在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、喜鹊、灰喜鹊、池鹭等常见品种，其中喜鹊、灰喜鹊为江苏省重点保护野生动物，本项目生态现状评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》所列国家重点保护野生动物，也未发现《江苏省生物多样性红色名录（2026）》中受威胁的野生动物以及《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批）》《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批）》所列保护物种的集中栖息、繁殖生境。评价范围内不涉及重要物种的天

然集中栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道、重要生境等。

本项目生态影响评价范围内土地利用现状主要为耕地（水田）和水域及水利设施用地（坑塘水面）。本项目部分新建 500kV 同塔双回线路和拆除现有 500kV 线路一档跨越昆山市省级生态公益林；部分新建 500kV 同塔双回线路距离昆山市省级生态公益林边界最近约 95m；新建 2 条 500kV 单回线路一档跨越常熟市三泾河湖管理（保护）范围，新建 500kV 同塔双回线路一档跨越常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围，跨越长度分别约 31m、31m 和 61m。另外本项目利用现有杆塔原路径恢复 500kV 线路位于昆山市省级生态公益林管控区范围内，恢复线路仅进行挂线施工不涉及新建塔基，涉及的生态空间管控区域现状主要为林地，沿高速公路两侧零星分布。

（4）项目所在区域主要的环保问题

根据电磁环境、声环境现状监测结果，本项目电磁环境及声环境现状均满足相应标准要求，不存在环保问题。

9.3 环境影响预测与评价结论

9.3.1 电磁环境影响评价

根据类比监测结果，本项目 500kV 同塔双回线路建成投运后产生的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求，并呈现与输电线路距离增加，工频电场强度和工频磁感应强度逐渐减小的趋势。

根据预测结果，本项目新建和恢复 500kV 同塔双回线路在严格落实导线对地最低高度要求下，经过耕地、道路等场所时，线路运行产生的距地面 1.5m 高度处工频电场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中架空输电线路下方耕地、道路等场所频率 50Hz 电场强度 10kV/m 控制限值要求。经过电磁环境敏感目标时，本项目新建 500kV 同塔双回线路沿线敏感目标处不同高度处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率 50Hz 时工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

根据类比监测分析结果，本项目建成后，新建 500kV 同塔双回线路与现有 500kV 同塔双回线路交叉跨越处距地面 1.5m 高度处产生的电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率 50Hz 电场强度 10kV/m 控制限值，并呈现与线路中心交叉点距离的增加，工频电场强度、工频磁感应强度值逐渐减小的衰减趋势。

根据并行线路预测结果，本项目 500kV 与现有 500kV、1000kV、其他工程拟建 500kV 昭文~太仓线路、本期新建 500kV 线路并行架设时沿线经过耕地、道路等场所，线路运行产生的距地面 1.5m 高度处工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中架空输电线路下方耕地、道路等场所频率 50Hz 电场强度满足 10kV/m 控制限值要求。经过电磁环境敏感目标时，并行线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率 50Hz 时工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

根据电磁环境敏感目标预测结果，在严格落实导线对地最低高度要求下，本项目新建 500kV 线路、新建 500kV 与现有 500kV、1000kV、其他工程拟建 500kV 昭文~太仓线路、本期新建 500kV 线路并行架设线路沿线电磁环境敏感目标不同高度处工频电场强度和工频磁感应强度预测计算最大值分别可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的 4000V/m、100 μ T 公众曝露控制限值要求。

9.3.2 声环境影响评价

9.3.2.1 施工期

本项目施工期除线路工程设置硬质围、隔声屏障挡外，机械设备选型优先选择配有隔声减振措施的设备，或对高噪声设备配置隔声棚、合理布设高噪声施工设备尽可能远离施工场界及周围声环境保护目标、加强施工组织减少高噪声施工设备施工时间、线路工程夜间不进行产生噪声的建筑施工作业等措施减轻施工期对周围声环境的影响，确保本项目施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的限值要求，沿线周围声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准限值要求。随着施工期的结束，施工噪声对周围声环境及保护目标的影响也随之消失，施工期噪声的环境影响较小。

9.3.2.2 运行期

通过类比监测可知，本项目 500kV 双回架空线路、与现有 500kV 并行线路类比监测断面处噪声测值基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响，架空线路投运后噪声影响贡献值较低，对评价范围内声环境保护目标影响很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，线路建成后线路所经区域的环境噪声仍能维持原有水平。

根据预测结果可知，本项目新建 500kV 同塔双回线路、与现有 500kV、1000kV 同塔双回并行架设、本项目新建 500kV 单回线路与新建 500kV 单回线路并行架设、新建 500kV 单回架空线路与其他工程拟建 500kV 昭文~太仓线路并行架设线路投运后产生的可听噪声对沿线声环境影响较小，沿线各声环境保护目标不同高度处的噪声均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准限值要求。

9.3.3 地表水环境影响评价

9.3.3.1 施工期

输电线路施工期水污染源主要为施工人员的生活污水和施工废水。输电线路施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，且一般临时租用沿线当地村庄民房居住，产生的少量生活污水纳入当地污水处理系统处理，对地表水环境基本无影响。

新建输电线路基础施工等产生的少量施工废水采用沉淀池沉淀后清水回用，不外排至附近河流湖荡，在养殖水塘中进行塔基施工时做好泥浆排放，废弃泥浆由施工单位委托有关单位外运至指定受纳场地，禁止将泥浆排放至附近养殖水塘及其他湖荡等水体中，减少对周围水体的影响，输电线路跨越多条河流湖荡施工时，加强施工管理，禁止施工废水随意排放至河流湖荡中，优先采用无人机放线等先进展放工艺，避免涉水施工，采取上述措施后，对周围水环境的影响很小。

通过采取上述管理措施和污染防治措施后，本项目输电线路施工期对沿线地表水环境不会造成明显的影响。

9.3.3.2 运行期

输电线路运行期间无废水产生，不会对线路附近水体环境产生影响。

9.3.4 固体废物影响评价

9.3.4.1 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（含塔基基础拆除产生的固体废物）及拆除的杆塔、导线。施工人员产生的生活垃圾，委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾（含塔基基础拆除产生的固体废物）由施工单位委托相关单位及时清运至指定受纳场地，禁止随意丢弃；拆除产生的废旧地线、塔材由供电公司统一回收处理；此外，拆除塔基施工结束后及时做好迹地清理工作，避免影响后期土地使用功能的恢复。

本项目在严格落实上述固废污染防治措施后，施工期产生的固体废物对沿线环境的影响是可接受的。

9.3.4.2 运行期

本项目输电线路运行期间无固废产生，不会对周围环境产生影响。

9.3.5 施工扬尘影响分析

为减小线路塔基施工区施工扬尘对大气环境的影响，对运输车辆行驶路面进行清扫并定期洒水，开挖土石方进行夯实，采用定期洒水，基础浇筑采用商砼，限制施工期运输车辆车速，使施工扬尘对周围环境敏感目标影响尽可能小且很快能恢复。本项目施工过程中贯彻文明施工的原则，在严格落实上述扬尘污染防治措施后，施工扬尘对环境空气的影响可以得到有效控制，施工扬尘对附近环境保护目标影响很小，且随着施工结束能够很快恢复。

本项目输电线路运行期间无扬尘产生。

9.3.6 生态影响评价

9.3.6.1 施工期

施工期间，新建 500kV 架空线路对沿线主要生态影响为土地占用、动植物影响，农业生产，生物多样性以及对生态空间管控区域的影响。

施工结束后，在采取植被恢复、复耕、表土回填等措施恢复其原有土地功能，对土地利用的影响是短暂的，不会对当地农田生态系统的结构和功能造成危害，不会造成评价范围内物种和植被多样性的明显减少，对动植物影响较小，对施工区域周围水土流失的影响程度较低，项目施工对评价区域自然体系的景观质量影响较小，不会对评价区域的景观环境造成阻隔，景观生态体系未出现本质的变化，对沿线区域的景观环境影响程度很小。

本项目 500kV 部分新建线路和拆除线路一档跨越、邻近生态空间管控区域

或依托现有杆塔在生态空间管控区域范围内开展线路恢复施工时，项目拟通过采用优化杆塔设计，根开小的塔型和灌注桩基础，远离生态空间管控区域立塔及设置临时占地区域，靠近生态空间管控区域侧设置硬质围挡，严格控制施工作业范围，优先采用无人机放线等先进展放工艺，加强施工人员生态保护教育，禁止从事生态空间管控区域管控措施中禁止的行为和活动等有效的生态保护措施，减少对江苏省生态空间管控区域主导生态功能的影响。

对照《省政府办公厅关于印发江苏省生态空间管控区域管理办法的通知》（苏政办规〔2026〕1号）相关要求，本项目属于第六条“对生态功能不造成破坏的有限人为活动”第（五）款中“能源设施”范畴。同时线路不涉及新增建设用地，属于第八条第（二）款中“不涉及新增建设用地的设施建设”免于认定的情形。建设单位将在相关主管部门的监督下，严格落实管控区生态保护措施，确保项目建设不破坏其主导生态功能，符合生态空间管控相关要求。

9.3.6.2 运行期

本项目输电线路运行后对农业耕作影响较小，对沿线植物多样性、动物多样性的影响较小。

本项目新建 500kV 线路沿线周围已存在多条已运行的 500kV、1000kV 线路及其他工程拟建线路，且都与本项目新建 500kV 线路并行架设，线路沿线景观廊道现状已形成，本项目新建 500kV 线路建成投运后不会形成新的景观，依旧在原有景观廊道范围内，加上新建线路塔基占地面积相对较小，项目投运后不会在区域景观格局上形成新的景观破碎，对区域景观格局影响不大，不会对区域景观造成新的割裂，依旧维持现有区域景观范围，原有破坏的迹地已复耕或植被恢复，生态系统处于稳定状态，不会破坏所在区域的生态系统完整性，同时线路不会对区域物种交流造成阻隔，对景观的影响可以接受。

本项目位于或邻近江苏省生态空间管控区域范围的新建 500kV 输电线路运行期检修强度非常小，且多为高空作业，不使用大型机械设备，不会造成较大的生态扰动，同时巡检人员巡检路线基本利用江苏省生态空间管控区域内已有道路，多采取放飞无人机的方式进行线路巡检，进一步减轻对江苏省生态空间管控区域的影响。

本项目对评价范围内的动植物和自然生态系统影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制

在可以接受的水平，对线路沿线的生态影响可降到最小。

9.4 达标排放稳定性

输变电建设项目运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声等。

本项目新建 500kV 输电线路经过电磁环境敏感目标处，线路运行产生工频电场强度、工频磁感应强度在电磁环境敏感目标处能分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方耕地、道路等场所，满足频率 50Hz 电场强度 10kV/m 控制限值要求。本项目架空线路评价范围内声环境保护目标处的声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应声功能区标准要求。

9.5 法规政策及相关规划相符性

9.5.1 与国土空间总体规划相符性分析

本项目新建和恢复 500kV 架空线路位于常熟市和昆山市境内，对照《国务院关于〈江苏省国土空间规划（2021—2035 年）〉的批复》（国函〔2023〕69 号）、《国务院关于〈苏州市国土空间总体规划（2021—2035 年）〉的批复》（国函〔2025〕8 号）中“三区三线”划定成果，本项目拟建 500kV 架空线路走廊不征地，不征用永久基本农田，与城镇开发边界不冲突，评价范围内不涉及生态保护红线。

此外，本项目施工期新建线路的临时用地严格按照《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280 号）要求，科学组织施工，优化设计节约使用临时用地，尽量少占耕地，做到永临结合，占用耕地的必须确保恢复原种植条件，在开工前办理临时用地相关手续，做好表土保护，落实临时用地恢复责任，在规定期限内拆除临时建筑，完成土地复垦。在采取上述措施后，本项目临时用地不会影响当地国土空间规划。

同时，本项目线路路径已取得常熟市自然资源和规划局、昆山市自然资源和规划局的盖章意见，新建 500kV 线路路径主要沿着养殖水塘和农田架线，避开了城镇、村庄及居民集聚区，恢复 500kV 线路路径沿原路径架设，因此，本项目线路选线符合当地城市发展的总体规划要求及土地规划要求。

综上所述，本项目与江苏省和苏州市国土空间总体规划相关要求是相符的。

9.5.2 与电网发展规划相符性分析

本项目为电力线性基础设施建设项目，已纳入《苏州“十五五”电网发展规划》中规划建设项目。

根据《苏州“十五五”电网发展规划》和《苏州“十五五”电网发展规划生态环境影响报告书》，本项目在选线阶段已对照电网发展规划和规划环评结论中相关管控要求予以落实，本项目新建 500kV 线路已避让江苏省国家级生态保护红线，采取一档跨越的方式跨越江苏省生态空间管控区域—昆山市省级生态公益林、常熟市三泾河湖管理（保护）范围和常熟市七浦塘河湖管理（保护）范围，500kV 恢复线路位于昆山市省级生态公益林范围内，上述线路在管控区域范围内不新建塔基和设置临时占地。在采取有效的生态保护措施及减缓措施后，项目建设对江苏省生态空间管控区域主导生态功能影响较小，对江苏省生态空间管控区域的环境影响可接受，项目建设拟采取的保护措施符合电网发展规划和规划环评提出的生态保护措施要求。

综上所述，本项目符合《苏州“十五五”电网发展规划》和电网规划环评结论等相关要求。

9.5.3 环境合理性分析

本项目选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》，符合苏州市生态环境分区以及国土空间总体规划“三区三线”管控要求，根据电磁环境影响预测结果，本项目新建 500kV 线路建成投运后，输电线路评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应公众曝露控制限值要求；根据声环境影响预测结果，本项目 500kV 线路沿线各声环境保护目标不同高度处的噪声均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准限值要求。同时，本项目线路路径已取得常熟市自然资源和规划局、昆山市自然资源和规划局的盖章意见，因此，本项目新建 500kV 同塔双回线路选线具有环境合理性。

9.6 环境保护措施可靠性和合理性

本项目拟采取的环保措施是根据项目的特点、设计技术规范、环境保护要求拟定的，这些环保措施是在已投产的输电工程设计、施工及运行经验的基础上确定的。通过类比同类工程，这些措施是有效的、可靠的。

现阶段，本项目所有拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。在设计评审过程中，本项目的环保措施投资已通过了评审单位的专家审查。因此，本项目所采取的环保措施技术可行，经济合理，可使项目产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

9.7 公众参与接受性

根据《环境影响评价公众参与办法》和《江苏省生态环境保护公众参与办法》，本项目环评过程中，建设单位通过网络公示、项目所在地报纸公示、项目所在地张贴公示等方式发布了项目生态环境影响评价信息。信息发布后，截至公示时间结束时，未收到有关与环境保护措施相关的意见建议。

建设单位承诺将按照国家有关规定，认真落实审批后的生态环境影响报告书中提出的有关减轻或消除不良环境影响的措施，确保本项目建设对周围环境以及周边群众的生产生活的影响降到最低限度。

9.8 总结论

综上所述，南通~苏州过江通道加强工程（苏州侧 500 千伏配套线路）满足地区城镇发展规划及电力规划要求，对地区经济发展起到积极的促进作用，项目在施工期和运行期采取有效的预防和减缓措施后，项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等均可以满足国家相关环保标准要求，对周围生态影响较小。因此，从环境保护角度分析，南通~苏州过江通道加强工程（苏州侧 500 千伏配套线路）的建设是可行的。

9.9 建议

为确保落实报告书所制定的环境保护措施，提出建议如下：

（1）建设单位做好环境保护措施实施的管理与监督工作，对环境保护措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证质量；

（2）加强对工程附近人员和线路工程安全、环保意识宣传工作，会同当地政府及有关部门对居民进行必要的解释、说明，取得公众对输变电建设项目的理解和支持，避免产生纠纷。