

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|---|-------------------|---|
| 建设项目名称 | 中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目 | | |
| 项目代码 | 2303-120117-89-05-279605 | | |
| 建设单位联系人 | 王乐 | 联系方式 | 15803122103 |
| 建设地点 | 天津市宁河区北淮淀镇北淮淀村 | | |
| 地理坐标 | 中心坐标：东经 117 度 36 分 19.294 秒，北纬 39 度 10 分 35.165 秒 | | |
| 建设项目行业类别 | “四十一、电力、热力生产和供应业”——“90、太阳能发电 4416” | 用地（用海）面积 | 长期租地 216.55hm ² 临时占地 3.45hm ² |
| 建设性质 | <input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形 | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 天津市宁河区行政审批局 | 项目审批（核准/备案）文号（选填） | |
| 总投资（万元） | 90000 | 环保投资（万元） | 200 |
| 环保投资占比（%） | 0.22 | 施工工期 | 10 个月（2024 年 9 月~2024 年 6 月） |
| 是否开工建设 | <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____ | | |
| 专项评价设置情况 | 无 | | |
| 规划情况 | 1、《天津市可再生能源发展“十四五”规划》 发布部门：天津市发展和改革委员会 文号：津发改能源〔2021〕406 号 发布时间：2022 年 1 月 27 日 2、《宁河区国家生态文明建设示范区规划（2022-2035 年）》 发布部门：天津市宁河区人民政府 文号：津宁河政发〔2023〕6 号 | | |

| | |
|------------------|---|
| | 发布时间：2023年4月28日 |
| 规划环境影响评价情况 | 无 |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | <p>1、建设项目与《天津市可再生能源发展“十四五”规划》符合性分析如下：</p> <p>（1）根据规划，截至2020年底，全市已建成投产光伏发电项目总装机容量163.6万千瓦，预计2025年光伏发电装机容量达到560万千瓦，随着风电、光伏发电规模化发展和技术进步，可再生能源已具备燃煤标杆上网电价平价的条件，可再生能源替代传统化石能源已成为不可逆转的趋势。</p> <p>建设项目属于利用太阳能发电项目，符合优先发展可再生能源、清洁替代的要求，符合“碳达峰、碳中和”目标的发展需要，符合“十四五”发展光伏发电的要求。</p> <p>（2）根据规划，天津区域面积有限，可利用的土地资源与电网资源、自然资源匹配度较低，在可再生能源发展的同时需要因地制宜、多元开发。结合区域资源禀赋，科学确定可再生能源开发类型和模式，宜风则风、宜光则光。坚持分布式和集中式并重，支持多种形式可再生能源综合利用，推动形成多元互补、平衡发展的可再生能源开发利用格局；按照“优先存量、优化增量”的原则，结合土地、电网等资源条件，有效利用坑塘水面、农业设施，推进渔光互补、农光互补等复合型光伏项目建设。</p> <p>建设项目为“绿色生态复合”光伏发电项目，采用在鱼塘上方架设光伏板的形式，达到既能发电，又能进行鱼塘养殖，符合因地制宜的开发要求和可再生能源的开发利用格局，真正实现“上可发电、下可种植养殖”的“一地两用”，实现社会效益、经济效益和环境效益的共赢。</p> <p>综上所述，本项目符合《天津市可再生能源发展“十四五”</p> |

规划》要求。

2、建设项目与《宁河区国家生态文明建设示范区规划（2022-2035年）》符合性分析如下：

《规划》指出，大力发展清洁能源。坚持集中式和分布式并重，加快太阳能、风能、生物质能、地热能等多种形式可再生能源开发利用。推广“渔光互补”“农光互补”等光伏发电模式，盘活永定新河沿岸不能实现绿化的盐碱地等低效闲置土地资源。加快发展光伏发电，大力推广居民屋顶及企业厂房等分布式光伏项目，实施伟宇丰台50兆瓦光伏项目、国电投宁河东棘坨渔光互补项目、天津天润恒实光储渔复合等项目。《规划》还指出，选建一批规模连片的特色水产品生产示范区，开展水产健康养殖和生态养殖示范区创建，采用渔光一体发展，将光伏新能源发电与水产养殖有机结合、融为一体，实现“鱼、电、环保”三丰收的崭新发展模式，建设集约化、设施化渔业发展区。

本项目利用渔业养殖鱼塘地面建设光伏电站，不额外占用土地资源。另外光伏发电是一种清洁无污染的发电方式，在生产过程中不产生振动，不排放污染物，不会对现有城镇的正常生产生活造成影响。建设单位已与现土地使用权人签订土地租赁协议，通过土地流转，用地以租赁方式取得，根据天津市宁河区农业农村委员会、天津市宁河区生态环境局、天津市宁河区水务局、天津市规划和自然资源局宁河区分局出具的《关于对中核宁河区北淮淀镇150兆瓦渔光复合型项目选址用地情况的反馈意见》，本项目拟选址位置未占压永久基本农田、现状耕地、永久性保护生态区域、生态保护红线、绿色生态屏障区、天津古海岸与湿地国家级自然保护区。

本项目的建设符合《宁河区国家生态文明建设示范区规划（2022-2035年）》的要求。

综上所述，建设项目符合相关规划要求。

| | |
|---------|--|
| 其他符合性分析 | <p>1. 国家及天津市产业政策符合性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为太阳能发电项目，不属于鼓励、限制和淘汰类，为允许类，符合国家产业政策。根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目不属于禁止准入项目。</p> <p>根据天津市发展和改革委员会《关于下达 2022 年风电、光伏发电项目开发建设方案的通知》（2022 年 9 月 16 日），本项目已纳入 2022 年风电、光伏发电项目开发建设方案（宁河区）项目表中，该通知附表 1 中第 8 项为本项目：“中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目”，建设地点为北淮淀镇。</p> <p>本项目已取得了宁河区行政审批局《天津市内资企业固定资产投资项目备案登记表》（备案时间：2023 年 3 月 17 日）。</p> <p>综上所述，本项目符合国家和天津市的相关产业政策。</p> <p>2. “三线一单”符合性及选址合理性分析</p> <p>2.1 “三线一单”符合性分析</p> <p>（1）与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规（2020）9 号）生态环境分区管控符合性分析</p> <p>根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规(2020)9 号）文件，全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类 311 个生态环境管控单元(区)，其中陆域生态环境管控单元 281 个，近岸海域生态环境管控区 30 个。</p> <p>本项目位于天津市宁河区北淮淀镇，对照天津市生态环境管控单元分布图，本项目所在区域属于一般管控单元。一般管控单元以经济社会可持续发展为导向，生态环境保护与适度开发相结合，开发建设应落实生态环境保护基本要求。</p> <p>本项目属于太阳能发电项目，充分利用现有鱼塘水面资源，</p> |
|---------|--|

通过在鱼塘水面上方架设光伏组件，开发太阳能发电，实现资源综合开发。施工期采取各项抑尘降噪及生态保护措施，合理处置施工废水、固废，施工期影响随着施工期的结束而恢复；运营期充分利用天津地区的太阳能资源，将太阳能转化为电能，不排放温室气体和废气、废水等污染物。建成后与当地电网联网运行，可有效缓解地方电网的供需矛盾，促进地区经济可持续发展，符合以生态环境保护与适度开发相结合的要求，对于构造资源节约型和环境友好型社会，促进社会的可持续发展有着积极的作用。

本项目在天津市“三线一单”生态环境管控位置见附图2。

(2) 与“宁河区环境管控单元生态环境准入清单”符合性分析

本项目位于北淮淀镇，属于一般管控单元。本项目与宁河区生态环境管控单元的位置关系见附图3。

宁河区生态环境准入清单包括区级普适性生态环境准入清单和环境管控单元生态环境准入清单。本项目与宁河区生态环境准入清单符合性分析见下表。

表 1-1 与宁河区环境管控单元生态环境准入清单符合性分析

| 总体生态环境准入清单 | | | |
|-------------|--|--|-----|
| 类型 | 管控要求 | 本项目情况 | 符合性 |
| 普适性生态环境准入清单 | 空间布局约束 | | |
| | 在提高宁河区产业发展布局基础上，优先考虑引进耗水量和排水量相对较低、循环水利用率高的产业。 | 本项目为光伏发电项目，属于清洁能源，因此，本项目属于耗水量和排水量较低的行业。 | 符合 |
| | 污染物排放管控 | | |
| | 巩固“散乱污”企业治理成果，强化建筑工地、汽车尾气、渣土撒漏、露天焚烧、爆竹燃放等污染源管控，高标准做好重点路段扫保，完成“园区围城”治理年度任务。 | 本项目施工期将严格控制汽车尾气、渣土撒漏等。施工工地做到“六个百分百”方可施工，具体为“工地周边100%设置围挡、散体物料堆放100%苫盖、出入车辆100%冲洗、建筑施工现场地面100%硬化、拆迁等土方施工工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输”。 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|--|--|----|
| 环境 管控 单元 生态 环境 准入 清单 | | 环境风险防控 | | 符合 |
| | | 以改善水质、防范环境风险为目标，将污染物排放种类、浓度、总量、排放去向等纳入许可证管理范围。禁止无证排污或不按许可证规定排污。 | 根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目暂未纳入排污许可管理名录，无需申请排污许可。 | |
| | | 资源利用效率 | | 符合 |
| | | 提高工业企业生产工艺、用水技术，以及循环水利用率。完善高耗水行业取用水定额标准，要求钢铁、造纸等高耗水行业达到行业先进定额标准。推进规模化高效节水灌溉，推广农作物节水抗旱技术。 | 运营期巡检人员生活污水依托北淮淀村公共厕所排放，一般情况下无生产废水、生活污水；光伏组件依靠季节性雨水淋洗，需要清理采用局部擦洗结合空气吹扫方式，如遇特殊情况需对光伏组件进行清洗（每年1次），不使用清洁剂，清洗水排入所在鱼塘。因此，本项目属于耗水量和排水量较低的行业。 | |
| | 宁 河 区 环 境 一 般 管 控 单 元 | 空间布局约束 | | 符合 |
| | | 参照全市和宁河区总体控制要求执行。 | 本项目属于利用太阳能发电项目，对于当地的环境保护、减少大气污染具有积极的作用，并有明显的节能、环境和社会效益，项目的建设符合全市和宁河区总体控制要求。 | |
| | | 污染物排放管控 | | 符合 |
| | | 参照全市和宁河区总体控制要求执行。 | 本项目运营期无废气产生与排放；运营期一般情况下无生产废水、生活污水，废水来自巡检工作人员生活污水，委托当地城市管理部门定期清掏，不外排。项目的建设符合全市和宁河区总体控制要求。 | |
| | | 环境风险管控 | | 符合 |
| | | / | / | |
| 资源利用效率 | | 符合 | | |
| 优化能源结构和推广应用节能减排技术，不断提高天然气、太阳能、地热能等清洁能源比例。 | 本项目新建光伏场区，属于利用太阳能发电项目，对优化能源结构，提高电网中清洁能源的比例具有正效益。 | | | |
| 由上表可知，本项目建设符合宁河区环境管控单元生态环境准入清单的相关要求。 | | | | |

2.2 生态保护红线符合性分析

根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发〔2018〕21号），全市划定陆域生态保护红线面积1195km²，海洋生态红线区面积219.79km²，自然岸线18.63km。天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”。“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地区和南部团泊洼-北大港湿地区，其中中部七里海-大黄堡湿地区包括蓟运河、潮白新河、青龙湾减河、北运河、永定河、永定新河、海等7条一级河道构成的河滨岸带生态保护红线；“一带”为海岸带区域生态保护红线；“多点”为市级及以上禁止开发区和其他各类保护地。

根据《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（天津市第十八届人民代表大会常务委员会第四次会议，2023年7月27日通过）、《天津市人民政府关于做好生态保护红线管理工作的通知》（津政规〔2024〕5号，2024年8月14日发布）的要求，加强生态保护红线管理，保障和维护生态功能为主线，严格保护生态资源，实现一条红线管控重要生态空间，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。生态保护红线一经划定，未经批准，严禁擅自调整。因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等确需调整的，按照国家有关规定严格履行调整程序。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动。国家另有规定的，从其规定。生态保护红线内，自然保护地核心保护区以外的其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，除国家重大战略项目外，按照国家有关规定执行。

建设项目不涉及占用天津市生态保护红线，距离本项目最近的生态保护红线区域为项目南侧的永定河河滨岸带生态保护红线（50m）、东侧的潮白新河河滨岸带生态保护红线（约2.5km）。

本项目与生态保护红线位置关系见附图 4。

3 与相关环保政策符合性分析

本项目与现行环保政策符合性见下表。

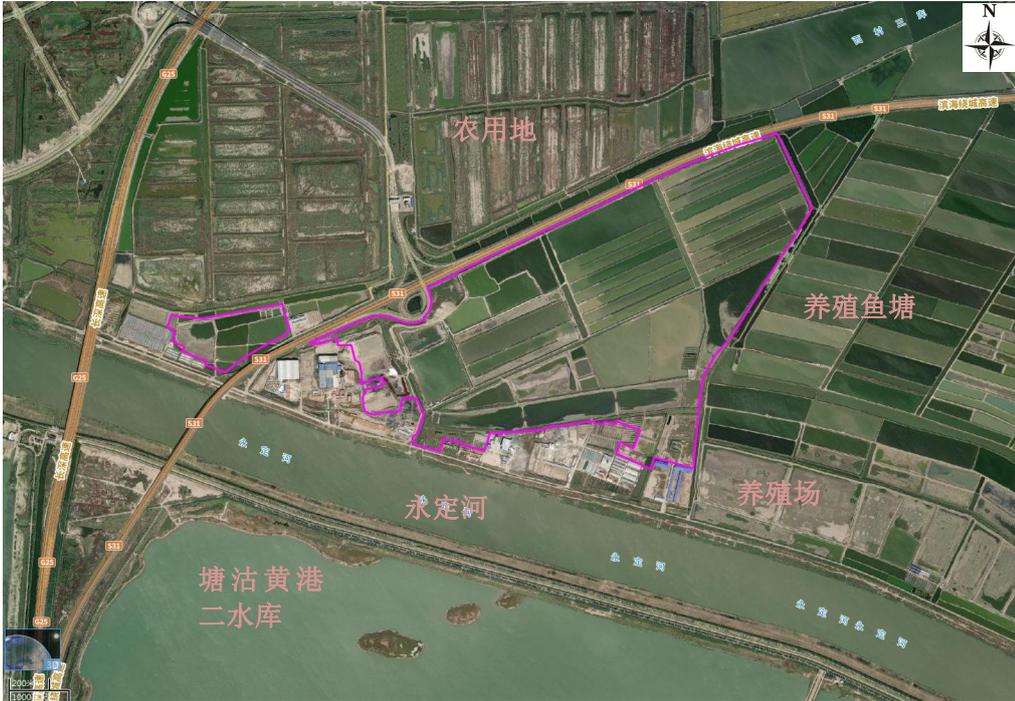
表 1-3 本项目与现行环保政策的符合性分析表

| 序号 | 政策要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|-----|--|---|-----|
| 1 | 《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划的通知》（津污防攻坚指（2024）2 号） | | |
| 1.1 | 加快构建清洁低碳能源体系。在保障能源安全的前提下，有序推进自备燃煤机组改燃关停，基本实现燃煤锅炉（非电）清零。巩固散煤取暖清洁化治理成效，推动煤炭等化石能源清洁高效利用，确保完成国家下达的控煤减煤目标任务。巩固多气源、多方向的天然气供应格局，进一步提升外受电能力，增加非化石能源供应。到 2025 年，天然气消费量力争达到 145 亿立方米以上，净外受电比例超过 1/3（净外受电中绿电占比力争达到 1/3），非化石能源装机规模达到 600 万千瓦，非化石能源占能源消费总量比例达到 10%。 | 本项目为光伏发电项目，属于清洁能源，符合提高非化石能源比例的要求。 | 符合 |
| 1.2 | 加强施工、道路、堆场、裸露地面等面源扬尘管控。扩大道路机械化清扫保洁面积，优化“以克论净”考核。全面完成大型煤炭和矿石码头、干散货码头物料堆场抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。 | 施工期场地定期采取洒水抑尘、裸地苫盖、进出车辆冲洗等措施，施工初期对道路进行硬化，降低施工场地、施工道路裸露场地扬尘。 | 符合 |
| 1.3 | 制定实施噪声污染防治行动计划，推动源头减噪、过程降噪，科学合理布局交通干线、工矿企业，广泛应用减振隔声技术和材料，加强建筑施工、文化娱乐、商业经营等噪声控制。 | 施工期采取低噪音设备、夜间不施工等措施降低噪声影响，本项目施工期距离敏感目标较远，可确保敏感目标声环境质量达标。 | 符合 |
| 2 | 《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发（2022）2 号） | | |
| 2.1 | 大幅提升天然气、绿电、非化石能源等清洁低碳能源供应量。依托中石油、中海油、中石化、管道气和沿海液化气资源，巩固多气源、多方向的天然气供应格局。争取新增“外电入津”通道，形 | 本项目为光伏发电项目，属于清洁能源，符合提高非化石能源比例的要求。 | 符合 |

| | | | |
|-----|---|---|----|
| | 成“三通道、两落点”特高压格局，进一步提升外受电能力，持续提高电能占终端能源消费比重。增加本地非化石能源，新建新能源项目配置一定比例的储能装置。到2025年，天然气消费量力争达到145亿立方米以上，净外受电比例超过1/3（其中绿电占比力争达到1/3），非化石能源装机规模达到600万千瓦，非化石能源占能源消费总量的比例达到10%。 | | |
| 2.2 | 2023年7月起，新增重型货车实施国六b排放标准，严格新生产、销售机动车和非道路移动机械环保达标监管，开展一致性检验。强化在用车监管，非免检柴油车注册登记前要实行排放检验，以国省干道和城市道路为重点，开展柴油车排放检测，加强入户检查，重点用车单位入户监管检查全覆盖，加强机动车遥感监测，重型货车实施在线监控。 | 本项目施工期使用打桩机、吊车、运输车、推土机、挖掘机、装载机等机械设备，使用非道路移动机械环保达标，重型货车采用国六b排放标准。 | 符合 |
| 2.3 | 加强施工扬尘治理，施工工地严格落实“六个百分之百”管控要求，外环线以内区域、宁河区核心区以及各区人民政府所在地等城市建成区范围内施工工地，100%使用低挥发性工程涂料和国三及以上排放标准非道路移动机械，市政、城市道路、水利等长距离线性工程实行分段施工，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价，全面推行绿色施工。 | 施工期严格落实“六个百分之百”管控要求，工地周边100%设置围挡、裸土物料100%苫盖、出入车辆100%冲洗、现场路面100%硬化、土方施工100%湿法作业、智能渣土车辆100%密闭运输，本项目不使用涂料，施工期使用的打桩机、吊车、运输车、推土机、挖掘机、装载机等机械为国三及以上排放标准。 | 符合 |
| 3 | 《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21号） | | |
| 3.1 | 基本淘汰国三及以下排放标准汽车、国一及以下排放标准非道路移动机械。 | 施工期使用的打桩机、吊车、运输车、推土机、挖掘机、装载机等机械为国三及以上排放标准。 | 符合 |
| 3.2 | 全面加强扬尘污染管控。建立配套工程市级部门联动机制，严格落实“六个百分之百”控尘要求，对存在典型污染问题的单位进行通报约谈。强化道路科学扫保，对重点道路持续实施“以克论净”考核，到2025年底达标率达到78%以上。推进吸尘式机械化湿式 | 施工期严格落实“六个百分之百”管控要求，工地周边100%设置围挡、裸土物料100%苫盖、出入车辆100%冲洗、现场路面100%硬化、土方施工100%湿法作业、智能渣土车辆100%密闭运输。 | 符合 |

| | | | |
|--|---|---|----|
| | 清扫作业，到 2025 年底建成区道路机械化清扫率达到 93%。 | | |
| 3.3 | 完善运管长效机制，巩固提升农村生活污水治理设施运维水平，确保农村生活污水得到有效治理。 | 运营期巡检人员生活污水依托北淮淀村公共厕所排放，一般情况下无生产废水、生活污水；光伏组件依靠季节性雨水淋洗，需要清理采用局部擦洗结合空气吹扫方式，如遇特殊情况需对光伏组件进行清洗（每年 1 次），不使用清洁剂，清洗水排入所在鱼塘。 | 符合 |
| 4 | 天津市宁河区人民政府关于印发《天津市宁河区碳达峰实施方案》的通知（津宁河政发〔2023〕7 号） | | |
| 4.1 | 大力发展新能源。坚持集中式和分布式并重，加快风能、太阳能、生物质能、地热能等多种形式可再生能源开发利用。科学规划风力发电、光伏发电，因地制宜开展分散式与集中式风力发电，加快实施一批“渔光互补”“农光互补”光伏发电项目。 | 本项目为太阳能发电项目，属于清洁能源。 | 符合 |
| 5 | 《京津冀及周边地区、汾渭平原 2023—2024 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》（环大气〔2023〕73 号） | | |
| 5.1 | 加强施工扬尘精细化管控，城市施工工地严格执行“六个百分之百”，强化土石方作业洒水抑尘，增加作业车辆和机械冲洗次数，防止带泥行驶。 | 施工期严格落实“六个百分之百”管控要求，定期洒水降低场地扬尘，进出车辆进行冲洗。 | 符合 |
| <p>综上，本项目符合《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2024〕2 号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2 号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21 号）、天津市宁河区人民政府关于印发《天津市宁河区碳达峰实施方案》的通知（津宁河政发〔2023〕7 号）、《京津冀及周边地区、汾渭平原 2023—2024 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》（环大气〔2023〕73 号）等文件中的相关要求。</p> | | | |

二、建设内容

| | |
|----------------|--|
| <p>地理位置</p> | <p>中核汇能（天津）能源有限公司拟投资 90000 万元建设中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目。建设项目位于天津市宁河区北淮淀镇北淮淀村，整体采用模块化设计、集中并网的设计方案，利用已有的鱼塘养殖用地建设集中式光伏电站，总装机容量交流侧为 150MW，直流侧为 181.78MW_p。项目占地为养殖鱼塘及工业用地，占地面积约 219hm²，目前为渔业养殖用地。建设项目地理坐标为东经 117.615°，北纬 39.180°，最低海拔高度约-9m。本项目以光伏场区作为评价范围进行评价。本项目不涉及升压站。</p> <p>建设项目北侧有滨海绕城高速、隔高速为农用地，西侧为长深高速永定河大桥，西南侧有天驹建材、南侧 50m 为永定河，隔永定河为塘沽黄港二水库，东侧有淮淀养殖场、养殖鱼塘。</p> <p>项目周边位置关系如下图所示。</p>  <p style="text-align: center;">图 2-1 建设项目周边位置关系图</p> |
| <p>项目组成及规模</p> | <p>随着我国国民经济的快速增长，完全依靠传统煤炭、石油等常规能源是不现实的，新能源发展规划已成为人民关注的问题，随着我国实施可再生能源法以来，新能源产业发展迅速，风电、太阳能等新能源产业已成为</p> |

我国产业发展的亮点。

我国太阳能资源丰富,全年辐射总量可达 $91.7\sim 2333\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{年}$ 之间,国土总面积 2/3 以上地区年日照时数大于 2000 小时,光伏发电潜力巨大。

“渔光互补”是指渔业养殖与光伏发电相结合,在鱼塘水面上方架设光伏板阵列,光伏板下方水域可进行鱼虾养殖,光伏阵列还可为养殖提供良好的遮挡作用,该模式可大大提高鱼塘的土地资源利用效率,实现节能减排。

1.项目概况

本项目利用已有的鱼塘养殖用地建设集中式光伏电站,总装机容量为直流侧 181.78MWp,交流侧 150MW。项目采用 550Wp 高效双面双玻单晶硅电池组件,逆变器采用组串式,组件采用独立支架的方式。项目共安装光伏组件 330512 块,共 53 个方阵,其中 39 个方阵装机 3150kW,分别采用 9/10 台 320kW 组串式逆变器,1 台 3150kVA 的箱变;剩余 14 个方阵,根据地块情况布置组件,分别规划不同装机容量方阵。共计 181.78MW,468 台 320kW 逆变器,1 台 250kW 逆变器,39 台 3150kVA 箱变,5 台 2500kVA 箱变,9 台 1600kVA 箱变。年均发电量达到 22708.4 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$,综合年均利用 1304.0h,整个光伏系统在 25 年运营周期中,考虑 4.2%弃电率后,可实现总发电量 567710 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。光伏场区长期租地占地面积 216.55hm^2 ,施工新建及改建道路临时占地面积 3.45hm^2 ,合计占地 219.0hm^2 ,约 3300 亩。

中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目配套建设升压站。光伏场站所发电量经组串式逆变器后接至箱变,升压至 35kV,通过 35kV 集电线路送至新建 110kV 升压站 35kV 配电装置室。升压站不属于本项目评价内容。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版),光伏场区 10kV、35kV 集电线路电压等级小于 100 千伏,可不编制环境影响评价文件,因此本项目仅对集电线路施工期影响进行分析。

2.工程组成

本项目工程组成如下表所示。

表 2-1 本项目工程组成表

| 项目名称 | | 中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目 | |
|------|-------------------|--|--|
| 建设地点 | | 天津市宁河区北淮淀镇北淮淀村 | |
| 占地面积 | | 光伏场区长期租地 216.55hm ² ，道路临时占地 3.45hm ² ，项目合计占地 219hm ² | |
| 主体工程 | 光伏发电系统 | a.装机容量 150MW，直流侧 181.78MWp，交流侧 150MW b.共安装光伏组件 330512 块，共 53 光伏子阵，每个太阳能光伏发电单元由太阳能电池组串、逆变设备及升压设备构成 c.光伏场区用地面积 216.55hm ² ，因租赁时间长按永久占地考虑 | |
| | 其中 | 光伏阵列 | a.由 53 个光伏子阵组成 b.光伏支架采用固定式，组件前后间距 11.4m 可保证前后排组件阴影不遮挡，组件倾角为 36°，均为正南方向 c.总安装容量为 150MW，拟安装 330512 块 550Wp 高效双面双玻单晶硅组件 |
| | | 逆变器 | 468 台 320kW 组串式逆变，1 台 250kW 逆变器 |
| | | 箱式变压器 | 53 台箱式变压器，光伏场区采用交流侧 800V→35kV 升压方式 |
| 主体工程 | 集电线路 | a.新建 35kV 集电线路，53 个箱变出线汇集成 6 路集电线路至新建 110kV 升压站，集电线路长度 88.62km。集电线路均布设于光伏场区内，无新增临时占地 b.光伏子阵内的线路采用桥架形式，子阵与子阵之间集电线路全部采用直埋明开挖形式敷设，无架空线路 | |
| 依托工程 | 升压站 110kV/35kV | 本项目集电线路汇至一座 110kV 升压站，升压站位于项目西南侧天驹建材院内。升压站不在本项目评价范围内，另行履行环评手续，运营期巡检人员依托该升压站。 | |
| 辅助工程 | 交通运输 | a.对外交通：依托现有周边道路。 b.新建及改造进场道路和检修道路，改造道路路宽 4m，改建道路 6000m；新建道路路宽 3.5m，新建道路 3000m。路面均为泥结碎石面层。施工新建及改建道路临时占地面积 3.45hm ² 。 c.施工临时道路与场内检修道路相结合，不重复修建。 | |
| 临时工程 | 施工营地 | 施工期在光伏场站范围内，与天驹建材交界处建设施工营地，占地面积 0.6hm ² ，施工营地内设置临时宿舍及办公房、综合加工厂、材料仓库等。施工营地占用光伏场站用地。 | |
| | 其中 | 临时生活区 | 临时生活区占地面积 2000m ² 。 |
| | | 生产加工区 | 生产加工区占地面积 4000m ² 。设置综合加工厂、材料仓库，用于建筑材料、光伏组件等就地放置。 |
| 公用工程 | 给水工程 | 施工期：包括施工用水和生活用水。施工用水由项目所在沟渠、坑塘就地取水；生活用水外购桶装水。 运营期：升压站采用“无人值班、少人值守”制度，无生活用水；光伏组件依靠季节性雨水淋洗，正常情况下无人工清洗用水；需要清理采用局部擦洗结合空气吹扫方式。 | |

| | | | |
|--|---|-------|---|
| | | 排水工程 | <p>施工期：设置临时沉淀池，基础施工废水和车辆冲洗废水经沉淀处理后用于场区洒水抑尘，无外排。施工现场设置环保厕所配套化粪池，定期清掏处理。</p> <p>运营期：运营期巡检人员租用附近村民住房，生活污水依托村里的公共厕所排放。雨水采用地面自然散排；无生活污水、生产废水。</p> |
| | | 供电工程 | <p>施工期：本项目施工期从附近村镇引接一条 10kV 电力线路，作为站用电使用。同时配置 200kW 柴油发电机满足施工高峰用电需求（电力线路具体来源需等开工后供电局安排，柴油委托供应商根据消耗情况配送，本项目施工期不进行柴油储存）。</p> <p>运营期：光伏场区不需要供电。</p> |
| | | 供热及制冷 | <p>施工期：无制冷采暖设施。</p> <p>运营期：光伏场区无制冷采暖设施。</p> |
| | 环保措施 | 废气 | <p>施工期：施工现场产生施工扬尘、施工车辆尾气及焊接烟尘，施工场地开阔，施工废气随施工结束，预计对周围大气环境产生的影响较小。</p> <p>运营期：无废气产生。</p> |
| | | 废水 | <p>施工期：设置临时沉淀池，基础施工废水和车辆冲洗废水经沉淀处理后用于场区洒水抑尘，无外排。施工现场设置环保厕所，定期清掏处理。</p> <p>运营期：运营期巡检人员生活污水依托村庄公共厕所排放，一般情况下无生产废水、生活污水；光伏组件依靠季节性雨水淋洗，需要清理采用局部擦洗结合空气吹扫方式。</p> |
| | | 噪声 | <p>施工期：选用低噪声设备，夜间不施工，建设场地重点区域设置施工围挡。</p> <p>运营期：箱式变压器选择低噪音设备、合理布局。</p> |
| | | 固体废物 | <p>施工期：施工人员的生活垃圾集中收集，委托城管委定期及时清运。建筑垃圾集中存放，由建筑垃圾公司集中清运。</p> <p>运营期：光伏组件如需更换，委托专业公司到现场更换后回收，在升压站暂存，不在光伏场站内存放。</p> |
| | | 生态 | <p>施工期：严格控制用地范围，尽量利用已有道路，加强施工管理，严禁破坏占地范围外的植被，严禁捕杀鸟类等野生动物，严禁向周边水体排放废水、倾倒固废。</p> <p>运营期：加强人员管理，避免踩踏植被，禁止捕猎野生动物。做好临时用地植被恢复后期管护工作，未成活植被及时进行补种；光伏场区设置驱鸟装置，发现有鸟类等野生动物受伤时及时报告有关单位，由专业人员进行救助。</p> |
| | <p>3.主体工程</p> <p>本项目主体工程由光伏发电系统及集电线路组成。</p> <p>3.1 光伏发电系统</p> <p>光伏发电系统由光伏阵列、组串式逆变器、箱式变压器等组成。</p> <p>光伏电站采用“分块发电，集中并网”的发电模式。本项目光伏发电系统共安装布设 330512 块 550Wp 高效双面双玻单晶硅组件，分为 53 个</p> | | |

子阵，配套 53 台箱变、469 台组串式逆变器，光伏阵列组件间距 11.4m，安装倾角为 36°，正南方向，固定式光伏支架。

太阳能电池组件经日光照射后，形成低压直流电。电池组件串联后的直流电送至箱式变压器，逆变后的三相交流电引至升压变压器（箱式升压变电站）。

表 2-2 光伏发电系统设备一览表

| 编号 | 名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 |
|-----|------------|-------------------|----|--------|
| 1 | 光伏组件 | 550Wp 高效双面双玻单晶硅组件 | 块 | 330512 |
| 2 | 箱式变压器 | | 台 | 53 |
| 2.1 | 35kV 箱式变压器 | 额定容量 3150kVA | 台 | 39 |
| 2.2 | 35kV 箱式变压器 | 额定容量 2500kVA | 台 | 5 |
| 2.3 | 35kV 箱式变压器 | 额定容量 1600kVA | 台 | 9 |
| 3 | 逆变器 | | 台 | 469 |
| 3.1 | 组串式逆变 | 320kW | 台 | 468 |
| 3.2 | 组串式逆变 | 250kW | 台 | 1 |

每个发电子系统 800V 低压交流电，然后通过箱变升压为 35kV。光伏发电运行原理如下图所示。

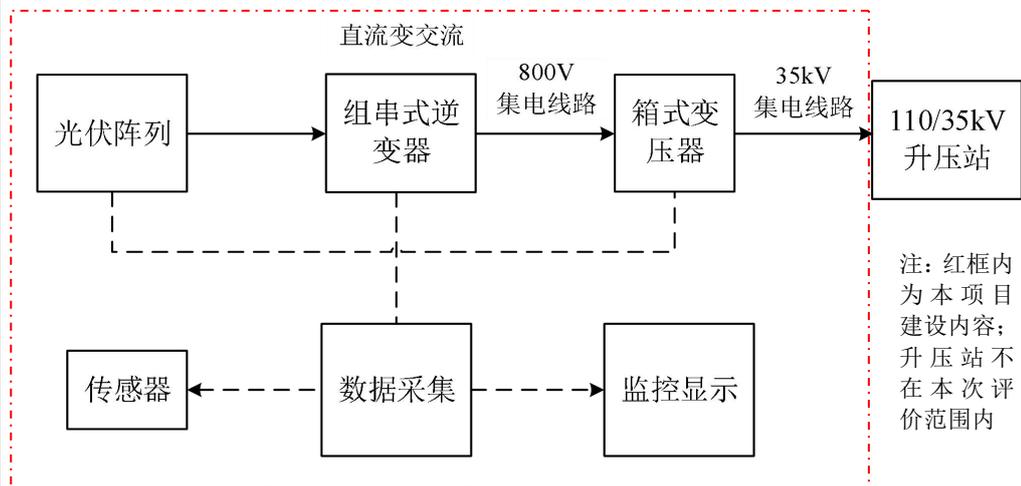


图 2-2 光伏发电运行原理图

3.1.1 光伏阵列

本工程总安装容量为 150MW，采用分片发电、集中并网的方案，本光伏电站共划分为 53 个发电单元区域，采用串并联的方式组成光伏组件阵列。选用 330512 块 550Wp 高效双面双玻单晶硅组件，468 台 320kW 组串式逆变器、1 台 250kW 组串式逆变器。太阳能电池组件经日光照射

后，形成低压直流电。电池组件串联后的直流电送至箱式变压器，逆变后的三相交流电引至升压变压器（箱式升压变电站）。

光伏场区由 53 个子阵列组成，本工程总装机容量为直流侧 181.78MW_p，交流侧 150MW，交流侧对直流侧容配比为 1.21，各子阵分布见下图。

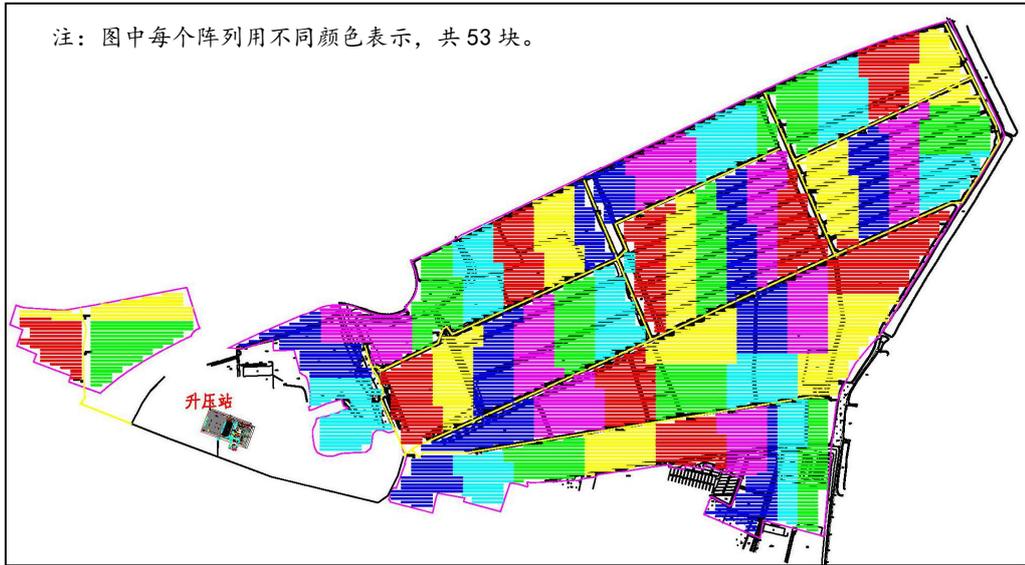


图 2-3 光伏场区总平面布置图

表 2-3 光伏阵列情况一览表

| | | | | | | |
|----------|-------------------|----------|---------------|--------|----------------|--------|
| 装机规模 | MW _p | 181.78 | 主要 工程 量 | 组件 | 块 | 330512 |
| 组件容量 | W _p /块 | 550.00 | | 支架 | t | 6362 |
| 年平均上网发电量 | 万 kWh | 22708.4 | | 箱逆变一体机 | 台 | \ |
| 年利用小时数 | h | 1304.0 | | 逆变器 | 套 | 468+1 |
| 工程静态投资 | 万元 | 79505.47 | | 土石方开挖 | m ³ | 12125 |
| 单位千瓦静态投资 | 元/kW _p | 4374 | | 桩 | m | 511250 |
| 建设期利息 | 万元 | 1267.02 | | 混凝土 | m ³ | 3605 |
| 工程总投资 | 万元 | 80772.49 | | 钢材 | t | 567 |

(1) 光伏组件

本项目主要选择 550W_p 的高效双面双玻单晶硅发电光伏组件，技术参数如下表所示。

表 2-4 550Wp 高效双面双玻单晶硅光伏组件技术参数

| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 |
|-----|----------------|-----|--------------|
| 1 | 组件类型 | | 双面双玻单晶硅电池 |
| 2 | 标准测试条件(STC)下参数 | | |
| 2.1 | 最大功率(Pmax) | Wp | 550 |
| 2.2 | 开路电压(Voc) | V | 49.84 |
| 2.3 | 短路电流(Isc) | A | 13.98 |
| 2.4 | 峰值功率电压(Vmp) | V | 41.99 |
| 2.5 | 峰值功率电流(Imp) | A | 13.10 |
| 2.6 | 组件效率 | % | 21.3% |
| 3 | 功率公差 | | 0~+5W |
| 4 | 最大系统电压 | VDC | 1500 |
| 5 | 最大保险丝额定电流 | A | 30 |
| 6 | 组件尺寸 | mm | 2278×1134×35 |
| 7 | 重量 | kg | 32.5 |

(2) 光伏支架基础

光伏支架基础形式采用预应力混凝土管桩，桩型 PHC400AB95，混凝土基础保护层不小于 45mm，管桩底部采用闭口混凝土桩尖封堵，顶部采用钢板封堵并考虑 5mm 厚钢板采用热镀锌防腐处理。桩长 16m，桩数约 72182 个，桩基础埋深 12.5m，出露地面 3.5m。混凝土强度等级 C80。

(3) 光伏支架

本工程固定支架采用镀锌钢支架，组件安装方式为单轴固定支架，竖向双排布置，固定式支架安装的光伏子阵的单体模块安装方位角采用正南方向，安装倾角为 36°，最低点距离水面 2.5m 左右，间距 11.4m。

3.1.2 逆变器

本项目采用 469 台组串式逆变器，其中 468 台 300kW、1 台 250kW 组串式逆变器。组串式逆变器采用挂装于组件支架。技术参数如下表所示。

表 2-5 组串式逆变器主要技术参数

| 序号 | 技术参数名称 | 250kW | 320kW |
|----|-----------------------|----------------|----------------|
| 1 | MPPT 跟踪电压范围 | 500~1500Vdc | 500~1500Vdc |
| 2 | 最大输入电压 | 1500Vdc | 1500Vdc |
| 3 | 每路 MPPT 最大输入电流 | 40A | 40A |
| 4 | 额定输入电压 | 1080V | 1080V |
| 5 | MPPT 路数/每路 MPPT 输入组串数 | 12/2 | 14/2 |
| 6 | 额定输出功率 | 250kW | 320kW |
| 7 | 最大视在输出功率 | 275kW | 352 kW |
| 8 | 额定输出电压 | 3/PE, 800V | 3 / PE, 800V |
| 9 | 额定电网频率 | 50Hz / 60Hz | 50Hz / 60Hz |
| 10 | 输出电流谐波 | <3% | <3% |
| 11 | 最大效率 | 99.03% | 99.01% |
| 12 | 中国效率 | 98.58% | 98.52% |
| 13 | 工作环境温度 | -30℃~+60℃ | -30℃~+60℃ |
| 14 | 运行海拔高度 | 5000m | 5000m |
| 15 | 冷却方式 | 智能风冷 | 智能强制风冷 |
| 16 | 直流端子类型 | MC4 插拔端子 | MC4-Evo2 |
| 17 | 交流端子类型 | OT / DT | OT / DT |
| 18 | 箱体外形尺寸 (宽×高×深) | 1180*733*350mm | 1136×870×361mm |
| 19 | 箱重 | 130kg | 116kg |

3.1.3 箱式变压器

本工程每个发电单元至少配置一台箱式变压器，共规划53个发电单元，箱式变压器共53台。箱变形式一般有欧变、美变和华变等几种形式，由于本项目为渔光互补光伏电站，在满足技术性能的情况下，优先选用性价比相对较高的华变。

(1) 选型和参数

本光伏场区选用油浸式箱式变压器，箱式变压器 35kV 高压侧装设负荷开关，每台箱变的高压侧装设 3 只 XRNT-40.5kV 型插入式全范围保护熔断器，作为箱变过载和短路故障的保护元件。53 台箱变包括 39 台 3150kVA 箱变，5 台 2500kVA 变，9 台 1600kVA 箱变。

图 2-6 箱式变压器参数表

| | |
|------|-------------------------|
| 型式 | 三相双绕组油浸式无励磁调压变压器 |
| 型号 | S20-3150/2500/1600/37 |
| 额定容量 | 3150kVA/2500kVA/1600kVA |
| 额定频率 | 50Hz |

| | |
|------|-----------------|
| 额定变比 | 37±2×2.5%/0.8kV |
| 阻抗电压 | 7%/7%/6.5% |
| 冷却方式 | 自冷 |
| 联结组别 | Y,d11 |
| 能效等级 | 2级 |

(2) 布设位置

本项目各阵列的箱式变压器与阵列就近布置,箱变位于池塘、陆地上。箱式变压器共 53 座。箱式变压器采用打桩形式,基础形式采用桩筏基础,以 PHC 预应力高强混凝土管桩打入水底持力层,在桩顶布置筏板代替箱变底座,混凝土强度等级 C30,为防雨水、积雪等对箱式变压器的侵蚀,基础顶面高出设计地面 0.5m,基础四周做砖砌踏步。

53 台箱式变压器箱变位置如下图所示。



图 2-4 箱式变压器位置示意图 (局部放大显示)

(3) 防雷、接地保护

光伏阵列采用接地网连接进行直击雷保护,以水平接地为主,辅以垂直接地体的人工复合接地网,并充分利用土建金属基础钢筋支架作为自然接地体,接地网外缘应闭合,子方阵接地体焊接成网状,各子方阵接地体相互连接。水平接地体采用φ10 铜包钢,垂直接地体采用φ15 铜包钢,L=2.5m,光伏场区接地装置的接地电阻≤4Ω。

场区接地环网：光伏场区采用 40×4 热镀锌扁钢纵横焊接，形成主接地环网。组件接地：光伏场地内光伏阵列相邻组件之间相连采用 1×4mm² 的接地铜线经螺栓连接，阵列边缘组件与支架采用 1×4mm² 的接地铜线可靠连接。支架与主接地网之间采用 40×4 热镀锌扁钢进行焊接。

35kV 箱式变压器内逐级装设避雷器。箱变周围采用 50×5 热镀锌扁钢设置单独局域接地网，利用 50×5 热镀锌扁钢连接至主接地网。

电站监控系统及计算机系统接地网形成独立接地网再与主接地网 4 点连接。所有的屏柜体、打印机等设备的金属壳体可靠接地。装设敏感电子装置的屏柜设置专用的、与柜体绝缘的接地铜排母线，并列布置的屏柜体间接地铜线直接连通。当屏柜上布置有多个系统插件时，各插件的工作接地点均与插件箱体绝缘，并分别引至屏柜内专用的接地铜排母线。接地电阻≤4Ω。

3.2 集电线路工程

(1) 线路走向

本工程采用组串型并网逆变器，直接就近安装在支架上，以减少光伏电缆使用数量及降低电线电缆损耗。其组串电缆包括 1*4mm 直流光伏电缆、1*6mm 直流光伏电缆两种，沿着组件横梁敷设至逆变器，逆变器出线电缆采用 YJLHV23 阻燃电缆，通过支架型钢+直埋敷设至升压变压器低压侧。本工程总包含 53 个发电单元，按每个单元方阵通过箱式变电站接至下一箱变高压侧后，共 6 回集电线路，接至 110kV 升压站 35kV 母线。光伏阵列区内，采用铝合金电缆集电线路直埋敷设方式，在跨越道路段采用穿保护钢管直埋的方式。

光伏场站内低压交流电缆型号为 ZR-YJHLY23-1.8/3kV-3×240mm²，集电线路共 88.62km。集电线路走向大部分与场站内道路走向一致，光伏场站内均为农村道路，需穿越道路的也采用明挖直埋形式，在场站内不再计算占地。电缆直埋时，埋设深度不小于 1.0m，采用铺砂盖砖的敷设方式，埋设在排水性好的干燥土壤中。

沟槽深度 1.2m，沟槽底宽约 300mm，自然放坡，由于施工作业、临时堆土，形成约 4m 宽施工作业带。

表 2-7 集电线路与发电单元、箱变台数对应情况一览表

| 集电线路序号 | 对应收集发电单元阵列编号 | 连接箱变台数 |
|--------|-------------------------------------|--------|
| 1#集电线路 | 1#、2#、3#、4#、7#、8#、51#、52#、53# | 9 台 |
| 2#集电线路 | 5#、6#、9#、10#、13#、14#、17#、18#、19# | 9 台 |
| 3#集电线路 | 20#、22#、24#、27#、28#、29#、30#、31#、32# | 9 台 |
| 4#集电线路 | 23#、25#、26#、33#、34#、41#、42#、43# | 8 台 |
| 5#集电线路 | 11#、12#、15#、16#、21#、35#、36#、37#、38# | 9 台 |
| 6#集电线路 | 39#、40#、44#、45#、46#、47#、48#、49#、50# | 9 台 |

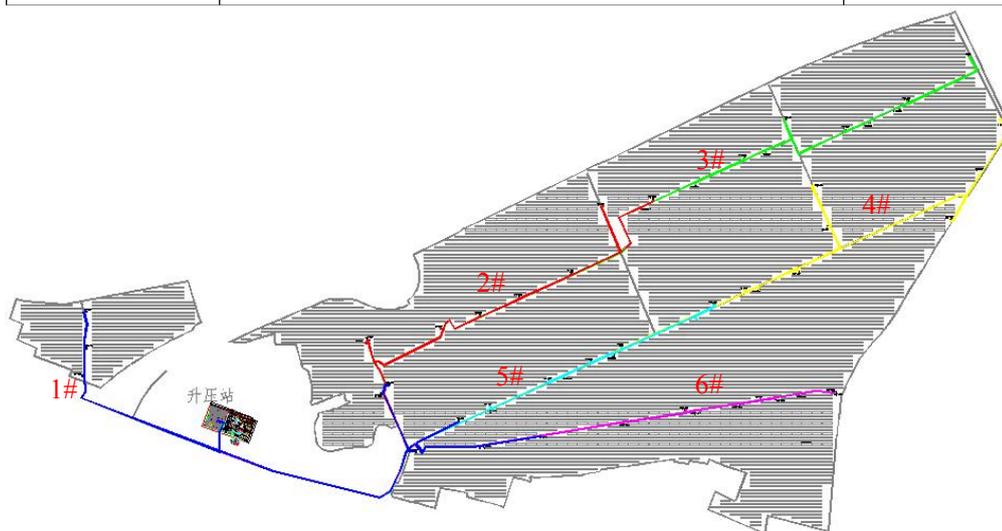


图 2-5 集电线路位置图

(2) 电缆及设施

本工程低压交流电缆大部分敷设在地表或地下,拟采用交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套钢带铠装阻燃铝合金电力电缆。

1) 单晶硅电池组串至逆变器电缆选用 PV1-F-1×4mm², PV1-F-1×6mm²。

2) 逆变器至升压变压器低压侧选用 ZR-YJLHV23-1.8/3kV 型号电缆,选择 3×185mm²的线径,均采用直埋敷设形式,过路段穿管直埋。线路涉及道路为农村道路,破拆原有路面敷设管道后恢复原有地面。电缆沟开挖无穿越公路、涵洞等区域,穿越沟渠均为鱼塘与外部水系连通无名沟渠。

3) 直埋电缆沟开挖到设计标高后,先铺设细砂或细土,按电气要求敷设电缆后再铺设细砂或细土,然后盖土,过路时均设保护套管。直埋管道长度 19.22km,沟槽深度 1.2m,沟槽底宽约 400mm,自然放坡。

4) 地理线缆需要穿越沟渠的以拉管穿热浸塑钢管施工敷设,沟渠均

为农村沟渠，不涉及主干河流，穿越 8 次，穿越长度 200m，合计长度约 1.6km。两侧作业面 10m×3m，形成临时占地与直埋电缆临时占地重复，不再重复计列。

5) 每回集电线路的前 2~3 台箱变采用 ZR-YJLHY23-26/35kV-3×95mm² 防水电缆连接，第 4、5 台采用 ZR-YJLHY23-26/35kV-3×185mm² 防水电缆连接，第 6、7 台采用 ZR-YJLHY23-26/35kV-3×300mm² 防水电缆连接、第 8/9 台采用 ZR-FS-YJLHY23-26/35kV-3×400mm² 防水电缆连接。35kV 集电线路采用直埋敷设形式，过路段及场区外部分穿管直埋，至升压站附近时改为电缆沟敷设，引接至光伏电站新建 110kV 升压站 35kV 开关柜。

4.道路工程

本项目道路工程包括进场道路和检修道路。

进场道路：进场道路为进入光伏场区的道路，尽量利用现状道路以及多条村村通道路进行拓宽改造，部分需新建。改造道路路宽 4m、路基 4.5m，改建道路 6000m；新建道路路宽 3.5m，新建道路 3000m。路面均为泥结碎石面层。

检修道路：光伏场内道路结合场区内原有便道及池埂分布设置道路网，并加以改造扩宽以满足箱变分布及巡视要求。光伏站区位置在坑塘水面的子阵，不再考虑增设检修道路，组件排与排之间的距离 7.5m，可以满足小型船只进入进行检修作业。

施工临时道路与场内检修道路相结合，不重复修建。

5.临时工程

施工营地拟利用光伏场站与天驹建材交界处闲置厂院内闲置地，占地面积 0.6hm²。施工营地现状为未利用空地，用地类型为工业用地。施工营地包括：生活区及生产加工区。生活区包括：临时宿舍及办公房，生产加工区包括：材料仓库、综合加工厂。

5.1 临时生活区

本项目临时生活及办公用房占地面积 2000m²。

5.2 生产加工区

(1) 材料仓库

光伏支架、光伏组件堆放综合材料仓库。光伏组件运抵现场后先堆放于综合材料仓库，后根据组件安装进度，分批运往安装阵列处。占地约2400m²。

(2) 综合加工厂

综合加工厂主要用于钢筋、简单钢结构等加工，加工过程主要为钢结构次要结构部位使用螺栓连接，普通螺栓连接施工简单、拆装方便，无焊接等加工过程，无废气、废水产生。加工的废钢筋、废钢结构件回收处理；根据工程所需的机械设备，另设400m²的机械停车场，采取与其它施工临时设施集中布置的方式。占地约1600m²。

(3) 砂石料生产系统

本工程混凝土采用外购商品混凝土，现场不设砂石料生产系统。

表 2-13 施工营地临时设施用地表

| 项目 | 单位 | 用地面积 |
|-------|----------------|------|
| 临时生活区 | m ² | 2000 |
| 材料仓库 | m ² | 2400 |
| 综合加工厂 | m ² | 1600 |
| 合计 | m ² | 6000 |

施工结束后，临时房屋均进行拆除。拆除采用挖掘机单齿破碎或风镐破碎的方式推倒拆除。基础破碎后，混凝土残渣运出至废弃物处置场，钢筋回收。基础拆除后，恢复原有场地。

6. 公用工程

6.1 给水工程

施工期：施工用水包括施工用水和生活用水两部分。根据工程建设规模和实施进度的要求，经初步测算，按最高施工高峰用水量10m³/h，每天用水量约为50m³/d。施工中用水考虑配有水车，以备不时之需，本项目布置于坑塘、沟渠，取水方便，施工中需要水车运水时可就地取水。生活用水采用桶装水。

运营期：本项目运营期采用“无人值班、少人值守”制度，无生活用

水。光伏组件表面有自洁涂层，表面灰尘雨季靠雨水冲刷，冬季靠积雪融化冲刷，如遇特殊情况，即长时间不降水，光伏组件表面灰尘、鸟粪沉积较多影响发电量，采用局部擦洗结合空气吹扫方式，对光伏组件进行人工清洗。

6.2 排水工程

施工期：设置临时沉淀池，基础施工废水和车辆冲洗废水经沉淀处理后用于场区洒水抑尘，无外排。施工现场设置环保厕所，定期清掏处理。

运营期：光伏场区巡检人员生活污水依托北淮淀村的公共厕所排放。

6.3 供电工程

施工期：本项目施工期从附近村镇引接一条 10kV 电力线路，作为施工用电使用。同时配置 200kW 柴油发电机满足施工高峰用电需求（电力线路具体来源需等开工后供电局安排，柴油委托供应商根据消耗情况配送，本项目施工期不进行柴油储存）。

运营期：光伏场区运营期不需要供电。

6.4 供热及制冷

施工期：无制冷采暖设施；

运营期：光伏场区不需要制冷采暖设施。

7. 依托工程

110kV 升压站：本项目集电线路汇至一座 110kV 升压站，位于天驹建材院内，该升压站不在本项目评价范围内，另行履行环评手续，站内主要布置综合楼、GIS、主变压器、35kV 开关柜室以及储能电站、消防水泵房、仓库等，具体以环评批复为准。

本项目光伏场区运营期巡检人员依托该升压站。

8. 劳动定员及工作制度

施工期劳动定员：施工定员 100 人，高峰期 200 人，工期 180d。

运营期劳动定员：光伏发电系统按“无人值班，少人值守”的原则设计，光伏场区采用定期或不定期巡查的形式，人员依托待建 110kV 升压站，本项目无新增人员。

运营期工作制度：全年运行。

9.工程占地

9.1 永久占地

本工程永久占地主要为光伏场区。

本项目光伏场区位于北淮淀村，主要包括光伏阵列、箱变等，光伏场区土地采用租赁方式，租期 26 年，因租赁时间长按永久占地考虑。

本项目光伏场区总占地面积为 216.55hm²，土地利用类型为坑塘水面、沟渠、工矿用地。其中工矿用地为天驹建材的一部分。光伏场内检修道路结合场区内原有便道及池梗分布设置道路网，并加以改造扩宽以满足箱变分布及巡视要求。光伏站区位置在坑塘水面的子阵，不再考虑增设检修道路，检修道路分布在光伏阵列内，不计算占地面积。土地为盐碱地无植被。

9.2 临时用地

(1) 集电线路

集电线路地理长度 88.62km，全部都与场区内道路走向相同，不再计算占地。土地利用类型为农村道路、工业用地、其他草地。

(2) 施工营地

占地面积 0.6hm²，位于光伏场站内，不再计算占地。占地类型为工业用地。

(3) 道路工程用地

改造道路路宽 4m，改建道路 6000m；新建道路路宽 3.5m，新建道路 3000m。占地面积共 3.45hm²。道路工程土地利用类型为农村道路、坑塘水面、其他草地。道路工程完成后，恢复原地貌，道路工程为临时占地。

(4) 临时占地恢复要求

临时占地的恢复要求主要包括拆除临时建筑、恢复原地类、确保耕地面积不减少、质量不降低等方面。

具体来说，本项目临时占地主要为道路工程占地，涉及农村道路、坑塘水面、其他草地等用地类型。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，拆除临时道路，恢复原地类。占用的坑塘水面、其他草地等主要恢复方法是按照土地复垦技术要求确定的复垦方向、复垦措施、技术标准实施。临时占用的农村道路进行平整修复，确保通行质量

不降低。

工程占地类型及占地性质面积见下表。

表 2-14 项目占地类型及面积统计表 单位：hm²

| 分区 | 占地类型 | | | | | 合计 | 占地性质 |
|------|----------------|--------------|-------------|-------------|---------|---------|------|
| | 水域及水利设施用地-坑塘水面 | 水域及水利设施用地-沟渠 | 工矿仓储用地-采矿用地 | 交通运输用地-农村道路 | 草地-其他草地 | | |
| 光伏阵列 | 196.35 | 18.40 | 1.80 | | | 216.55 | 永久 |
| 道路工程 | | | | 3.45 | | 3.45 | 临时 |
| 集电线路 | | | | (32.10) | (3.35) | (35.45) | 永久 |
| 施工营地 | | | (0.6) | | | (0.6) | 临时 |
| 总计 | 196.35 | 18.40 | 1.80 | 3.45 | (3.35) | 220.0 | / |

注：括号代表重复占地

10.土石方平衡

本项目本着节省工程投资、减少土石方运距、合理利用土石方的原则，对工程建设期间土石方平衡进行科学合理地调配，避免土石方的多次调运引发的次生水土流失。自身开挖土方满足自身填筑要求，充分利用开挖土石料。

本项目土石方开挖 3.87 万 m³（均为一般土方），土石方回填 4.48 万 m³（均为一般土方），内部调运土方 0.48 万 m³（均为一般土方），外借土方 0.61 万 m³（均为一般土方）。

（1）集电线路

本项目集电线路采用直埋敷设，以明开挖施工。本项目集电线路工程土方开挖 3.19 万 m³，填方 2.71 万 m³，均为一般土方，余方全部用于道路工程回填。

（2）道路工程

本项目道路分为改造原有路段及新建道路路段两部分，共计土方开挖 0.68 万 m³，土方回填 1.77 万 m³，回填土方中，除道路工程开挖土方全部回填外，调入一般土方 0.48 万 m³（来自集电线路工程的余方），借方 0.61 万 m³，借方均采用外购获得。

表 2-15 工程土石方平衡表 单位: 万 m³

| 项目 | 编号 | 土方开挖 | 土方回填 | 调出 | | 调入 | | 借方 |
|------|----|------|------|------|----|------|----|------|
| | | | | 土方 | 去向 | 土方 | 来源 | |
| 集电线路 | ① | 3.19 | 2.71 | 0.48 | ② | / | / | 0 |
| 道路工程 | ② | 0.68 | 1.77 | / | / | 0.48 | ① | 0.61 |
| 合计 | | 3.87 | 4.48 | 0.48 | / | 0.48 | / | 0.61 |

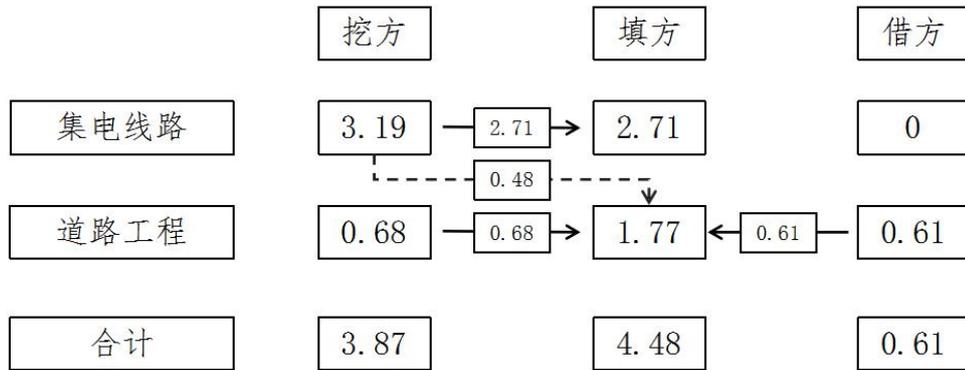


图 2-6 土石方平衡及流向框图 单位: 万 m³

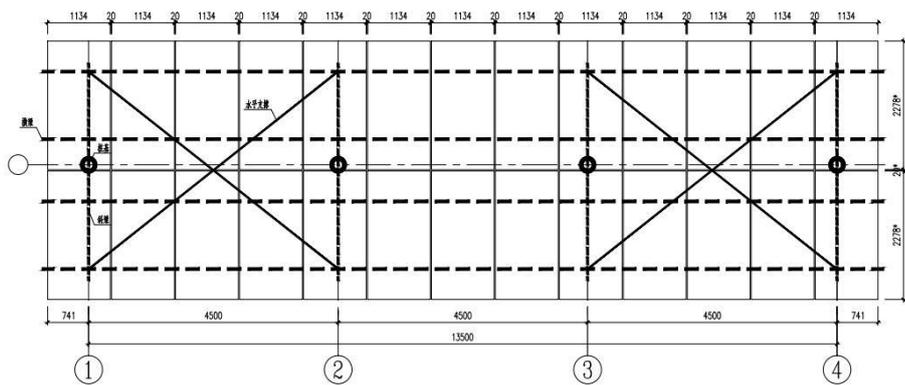
总平面及现场布置

1.总平面布置

1.1 光伏场区布置

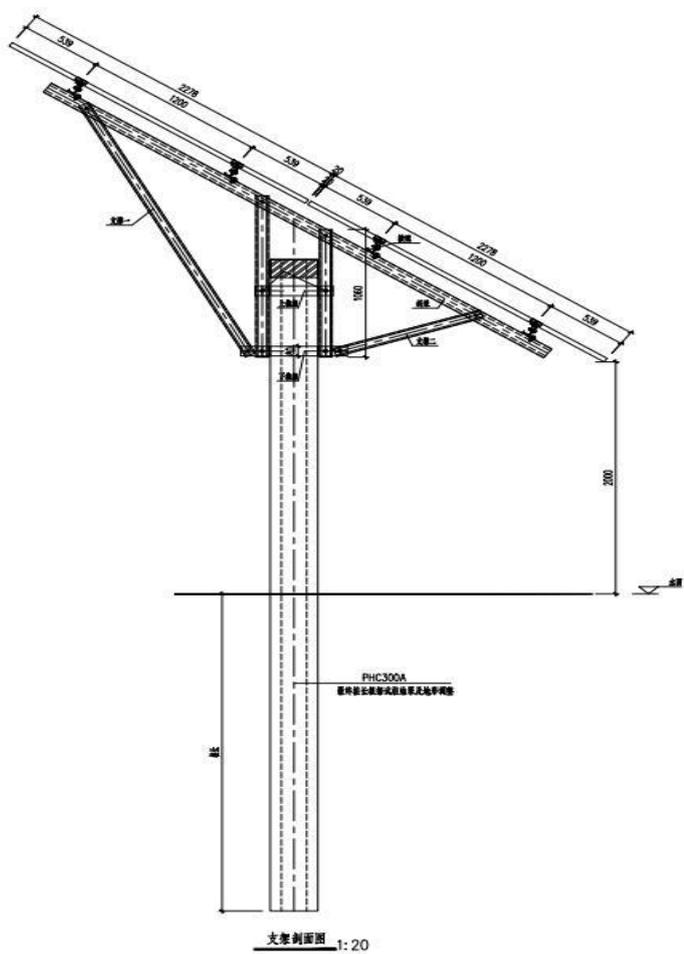
光伏场区位于北淮淀村,光伏组件直接布置于养殖坑塘上方,朝南布置太阳能电池方阵,方阵之间预留渔船通道,箱变于光伏单元就近布置、并靠近道路,以缩短电缆路径。总平面布置图详见附图。

光伏区由 53 个子阵列组成。每个子阵由多路太阳能电池组串并联而成。坑塘处采用每 26 块光伏板为 1 串,组件 2*13 竖向布置;沟渠处采用每 26 块光伏板为 1 串,组件 4 排横向布置。场区光伏电池组件方阵由北向南依次布置,光伏组件采用固定安装方式,朝向正南,安装倾角为 36°,光伏板最低点距离水面 2.5m 左右,间距均在 11.4m 以上。组件平面布置、光伏固定式支架图、阵列间距如下图所示。



坑塘及地面2*13阵列支架平面布置图
 带“*”为尺寸为斜面尺寸

图 2-7 组件平面布置图



支架剖面图 1:20

图 2-8 光伏固定式支架图

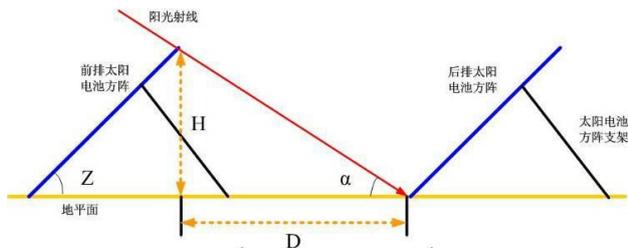


图 2-9 光伏阵列间距图



图 2-10 光伏阵列安装完成示意图

2.施工布置

本项目设一处施工营地，施工期在天驹建材东侧闲置厂院设置，占地约为 0.6hm²。施工生产生活区分为临时生活区和生产加工区，生活区占地面积约 2000m²；生产加工区包括材料仓库和综合加工厂，综合材料仓库占地面积约 2400m²，综合加工厂占地面积约 1600m²，光伏组件运抵现场后先堆放于综合材料仓库，后根据组件安装进度，分批运往安装阵列处；综合加工厂及仓库主要用于钢筋、简单钢结构等加工，加工主要为钢结构件进行螺栓连接，不涉及焊接、不涉及混凝土现场搅拌等加工过程，无废气、废水产生，废件作为一般固废回收。不建设食堂，均为配餐；在施工期间损坏的设备送至附近专门的机械设备修理厂修理，现场不专设机械设备修理站。

1 施工工艺及产污节点

本项目施工阶段按照工序划分主要包括场地平整、道路工程、基础工程、结构及安装工程、集电线路工程。

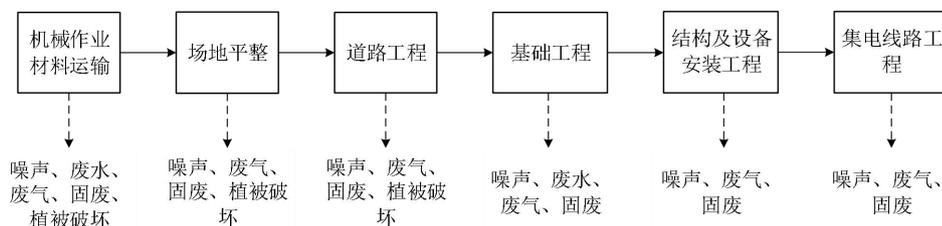


图 2-11 施工期产污节点图

1.1 场地平整

(1) 项目用地现状为农村道路、坑塘水面、沟渠，地上无建构筑物，部分地面有植被。坑塘水面、沟渠为光伏阵列施工，进行打桩作业后架设光伏组件，不涉及坑塘水面、沟渠的填平和清淤，不涉及地上设施拆除。部分场地占用草地的，首先清除原有地表植被，进行表土剥离，表土剥离后单独存放用于后期临时占地恢复时的绿化覆土。场地平整不涉及林木砍伐。

(2) 道路工程占用部分坑塘，升压站整体位于坑塘内，首先进行围堰工程施工，施工围堰根据现场情况采用拉森桩、钢板桩、编织土袋围堰型式。围堰设计水位取沟渠或坑塘常水位，围堰安全加高取 0.5m。由于本项目填方大于挖方，修建围堰填筑土方采用外购，现场人工装袋填筑。排水主要明排水型式布置，将基坑内积水抽排至外侧坑塘或沟渠内。施工排水后不进行清淤，采用一般土方进行填平。围堰采用的填筑土方用于场地平整。

(3) 清理场地后进行地表碾压，使场地平整。

产污节点：施工前准备对场地进行平整，产生机械设备噪声、场地扬尘、固体废物，碾压地表植被导致植被破坏和水土流失。

1.2 道路施工

道路采取“永临结合”形式，施工期建设道路在施工期作为机械设备及施工人员施工使用，运营期保留作为检修道路。

(1) 土方开挖应按照要求由上而下进行，不得乱挖、超挖。

(2) 按路面平行线分层控制填土标高，分层平行摊铺，保证路基压实度；分层填筑，土方陆地填筑至路床顶面最后一层的压实层厚度不小于100mm。

(3) 碾压符合密实度要求进行路面施工，铺设砂石料，再次碾压密实。

产污节点：道路施工产生可能产生机械设备噪声、场地扬尘、固体废物，部分道路破坏原有地表植被，不涉及林木砍伐。

1.3 光伏阵列工程

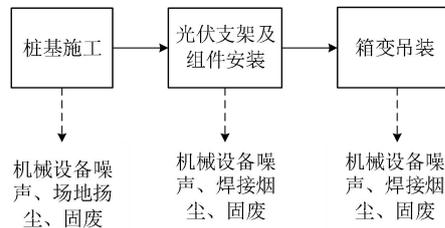


图 2-12 光伏阵列工程产污节点图

(1) 光伏阵列桩基施工

支架基础拟采用预应力钢筋混凝土管桩形式。光伏阵列基础施工采用打桩船打桩，是一种振动打桩机，利用其高频振动，使桩身周围土体液化，然后以挖机下压力、振动沉拔锤与桩身自重将桩沉入土中。

施工工艺流程：试桩→确定塘底标高→计算桩长→放线确认桩位→管桩运输船运输到位并固定→打桩机夹持管桩→竖桩施打→管桩施工完毕确定标高向后移位并定位下一根桩。

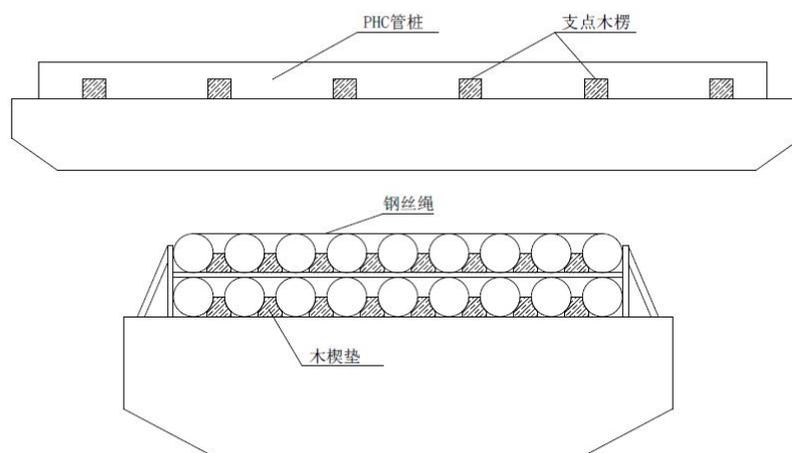


图 2-13 方驳装桩示意图



图 2-14 陆挖机打桩施工图

本项目光伏阵列大部分位于水面上方，基础施工分片区进行，光伏阵列基础采用预应力混凝土管桩基础，使用打桩机将管桩打入水中后，于水面上通过工人划船运输光伏阵列并安装于基础之上。打桩机打桩通过打桩船进行施工，同时配备一只运输船，管桩由运输船供应，故光伏组件安装阶段无需将水塘内的水抽干，施工过程亦不涉及水塘清淤。

本项目光伏阵列基础施工过程中会产生扬尘、固废以及噪声。

(2) 光伏支架及组件安装

施工顺序为：测量（标高）就位准备→安装立柱→安装横梁→安装檩条→校正檩条和孔位→紧固所有螺栓→复核檩条上组件孔位。

光伏阵列支架表面应平整，固定太阳能板的支架面必须调整在同一平

面，各组件应对整齐并成一直线，倾角必须符合设计要求，构件连接螺栓必须拧紧。

电池组件采用固定式安装，先安装支架、再安装电池组件，支架各构件间采用螺栓连接，支架立柱与基础连接采用焊接。组件固定面与支架表面不吻合时，应用铁垫片垫平后方可紧固连接螺丝，固定螺栓应加防松垫片并拧紧。

本项目光伏组件支架和电池组件安装过程中会产生机械设备噪声、场地扬尘、焊接烟尘、固体废物。

(3) 逆变器和箱变的桩基施工

本项目组串式逆变器采用挂装于组件支架，箱式变压器 51 台布置在陆地，其余 2 台布置于水面，共布置 53 个箱式变压器。

基础形式采用桩筏基础，以 PHC 预应力高强混凝土管桩打入水底持力层，在桩顶布置筏板代替箱变底座，混凝土强度等级 C30，为防雨水、积雪等对箱式变压器的侵蚀，基础顶面高出设计地面 0.5m，基础四周做砖砌踏步。基础表面根据地基土腐蚀等级进行防腐处理。

(4) 箱式变压器安装

箱式变压器采用 160T 汽车吊吊装就位。吊装就位后即时调整加固，将箱式变压器基础槽钢与预埋件焊接，箱式变压器两点接地螺栓与接地网可靠连接，并测试接地网接地电阻满足设计要求。

箱变施工完毕，该过程产生扬尘、焊接废气、噪声和施工固废。

1.4 集电线路工程

1.4.1 直埋电缆施工

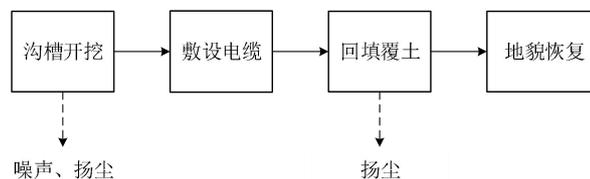


图 2-14 直埋电缆施工产污节点图

直埋电缆采用电缆沟槽明开挖敷设方式，沟槽深度 1.2m，自然放坡开挖，开挖后土方临时堆放于沟槽两侧并尽快回填。

产污节点：电缆敷设过程沟槽开挖、回填产生扬尘，机械设备施工产生噪声。

1.4.2 桥架施工

将桥架放到预定位置，与支架采用螺栓固定；桥架与桥架之间采用连接板连接，连接螺栓采用半圆头螺栓。多层桥架安装时先安装上层，后安装下层，上下层之间距离要留有余量，有利于后期电缆敷设和检修。水平相邻桥架净距离不小于 50mm，层间距离应根据桥架宽度最小不小于 150mm，与弱电电缆桥架距离不小于 0.5m。

产污节点：桥架仅为成型支架安装固定和线缆敷设，无焊接工序，无产污节点。

2 施工设备

施工期使用机械设备如下表所示。

表 2-16 施工机械设备一览表

| 序号 | 名称 | 设备型号 | 数量（台） | 使用工序 |
|----|-----------|----------------------|-------|------|
| 1 | 水陆两用挖机打桩机 | 450 | 4 | 基础施工 |
| 2 | 水陆两用挖机 | 220 | 4 | 基础施工 |
| 3 | 手扶式振动碾压机 | / | 2 | 基础施工 |
| 4 | 挖掘机 | 1m ³ | 2 | 土方开挖 |
| 5 | 装载机 | 2m ³ | 2 | 土方开挖 |
| 6 | 推土机 | 122kW | 2 | 道路施工 |
| 7 | 自卸汽车 | 10t | 3 | 运输 |
| 8 | 插入式振捣器 | 1.1~1.5kW | 4 | 基础施工 |
| 9 | 光轮压路机 | 25t, YZ25 | 2 | 道路施工 |
| 10 | 吊车 | 160t | 1 | 基础施工 |
| 11 | 混凝土搅拌运输车 | 8m ³ | 2 | 运输 |
| 12 | 空压机 | 9m ³ /min | 2 | 各环节 |
| 13 | 水车 | 8m ³ | 2 | 洒水 |
| 14 | 平板拖车 | / | 4 | 运输 |

3 施工进度

项目整体于 2024 年 9 月开工，2025 年 6 月完工，工期 10 个月，施工时序安排如下表。

表 2-17 施工安排概略进度表

| 序号 | 工作项目 | 2024 年 | | | | 2025 年 | | | | | |
|----|--------|--------|------|------|------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 |
| 1 | 施工准备 | — | | | | | | | | | |
| 2 | 道路工程 | | — | | | | | | | | |
| 3 | 基础工程 | | | — | — | — | — | | | | |
| 4 | 安装工程 | | | | | — | — | — | | | |
| 5 | 线路工程 | | | | | | | — | — | | |
| 6 | 设备调试 | | | | | | | | | — | — |
| 7 | 临时占地恢复 | | | | | | | | — | — | |
| 8 | 验收 | | | | | | | | | | — |

其他

建设项目选址选线、工程布局、施工布置、工程运行方案等无相关比选内容。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

| 生态环境现状 | 1. 大气环境 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----|----------------|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|---|-----|-----------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|------|-----|-----|----|-----|----|-----|
| | 根据环境空气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 本次评价引用天津市生态环境局网站公示的2023年宁河区环境空气常规污染物监测数据及统计结果来说明项目所在地空气质量现状，数据统计见下表。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 表 3-1 2023 年天津市宁河区空气质量监测结果 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">项目</th><th rowspan="2">PM_{2.5}</th><th rowspan="2">PM₁₀</th><th rowspan="2">SO₂</th><th rowspan="2">NO₂</th><th>CO</th><th>O₃</th></tr><tr><th>-95per</th><th>-90per</th></tr></thead><tbody><tr><td>年均值</td><td>38</td><td>71</td><td>11</td><td>41</td><td>1.4</td><td>197</td></tr><tr><td>标准值</td><td>35</td><td>70</td><td>60</td><td>40</td><td>4</td><td>160</td></tr><tr><td>年均值占标率(%)</td><td>108.57</td><td>101.43</td><td>18.33</td><td>102.50</td><td>35.00</td><td>123.13</td></tr><tr><td>达标情况</td><td>不达标</td><td>不达标</td><td>达标</td><td>不达标</td><td>达标</td><td>不达标</td></tr></tbody></table> | 项目 | PM _{2.5} | PM ₁₀ | SO ₂ | NO ₂ | CO | O ₃ | -95per | -90per | 年均值 | 38 | 71 | 11 | 41 | 1.4 | 197 | 标准值 | 35 | 70 | 60 | 40 | 4 | 160 | 年均值占标率(%) | 108.57 | 101.43 | 18.33 | 102.50 | 35.00 | 123.13 | 达标情况 | 不达标 | 不达标 | 达标 | 不达标 | 达标 | 不达标 |
| | 项目 | | | | | | PM _{2.5} | PM ₁₀ | SO ₂ | NO ₂ | CO | O ₃ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | -95per | -90per | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 年均值 | 38 | 71 | 11 | 41 | 1.4 | 197 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 标准值 | 35 | 70 | 60 | 40 | 4 | 160 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 年均值占标率(%) | 108.57 | 101.43 | 18.33 | 102.50 | 35.00 | 123.13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 达标情况 | 不达标 | 不达标 | 达标 | 不达标 | 达标 | 不达标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 4 项污染物为浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O ₃ 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数。除 CO 单位为 mg/m ³ 外，其他污染物单位均为 μg/m ³ 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 本项目所在区域为空气质量不达标区。为改善环境空气质量，天津市大力推进《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2 号）、《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划的通知》（津污防攻坚战指〔2024〕2 号）等工作的实施，空气质量将逐步好转。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. 生态环境 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 综合考虑本项目可能直接影响和间接影响的区域，以本项目用地范围外扩 500m 作为生态环境调查的范围，本项目生态影响评价面积为 782.49hm ² 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4.1 生态背景调查

4.1.1 主体功能区规划和生态功能区划

(1) 主体功能区规划

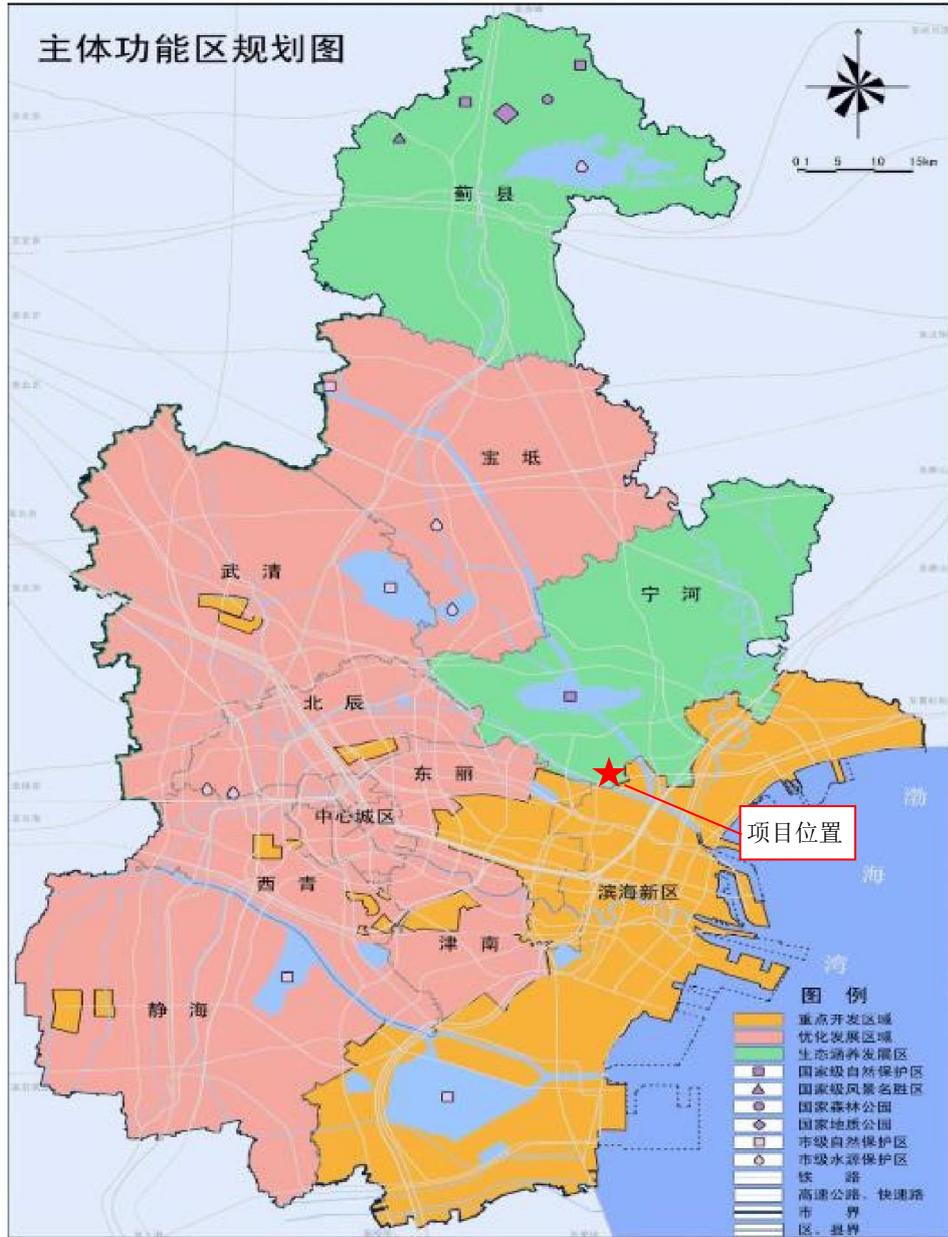


图 3-1 建设项目与天津市主体功能区规划位置关系图

根据《天津市主体功能区规划》（津政发〔2012〕15号），将天津市划分为优化发展区域、重点开发区域、生态涵养发展区域、禁止开发区域四大类主体功能空间开发格局。本项目所在的天津市宁河区北淮淀镇北淮淀村，属于重点开发区域，功能定位是：支撑全市经济发展的重要增长极，现代制造业和研发转化基地，重要的服务业和教育科研集聚区，循环经济示范区，辐射带动北方地区经济发展的龙头地区，改革开放先行试验区，我国北方对外开放的门户。该区域开发

的重点任务中提到：“紧紧围绕宁河区功能定位，全面加快各功能区开发建设，全力推进宁河区开发开放”。

本项目为光伏发电项目，所在区域不属于禁止开发区域，符合《天津市主体功能区规划》要求。

（2）生态功能区划

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部，公告 2015 年第 61 号），本项目所在区域位于京津冀大都市生态功能区，其功能为“人居保障”，主要是指满足人类居住需要和城镇建设的功能，生态保护重要性等级为“一般”。建设项目为市政基础设施项目，符合大都市群的人居保障功能定位。

根据天津市生态环境局发布的《生态功能区划方案》，天津市划分为 2 个生态区、7 个生态亚区、22 个生态功能区，本项目位于三级生态功能区：II2-3 城镇及城郊平原农业生态区（属环渤海城镇及城郊农业生态区）——津北平原农业生态亚区——大黄堡-七里海湿地生物多样性保护生态功能区，该区的保护措施与发展方向为强化湿地保护管理；建立各类型的保护区；严格限制发展污染型工业。。

本项目建设不属于工业项目，施工期可能有一定的生态环境影响，施工期为 10 个月，施工期造成的生态破坏是短暂的，随施工期结束可恢复至施工前状态，运营期不产生大气、水环境污染，与生态功能区划一致，符合生态功能区划管控要求。

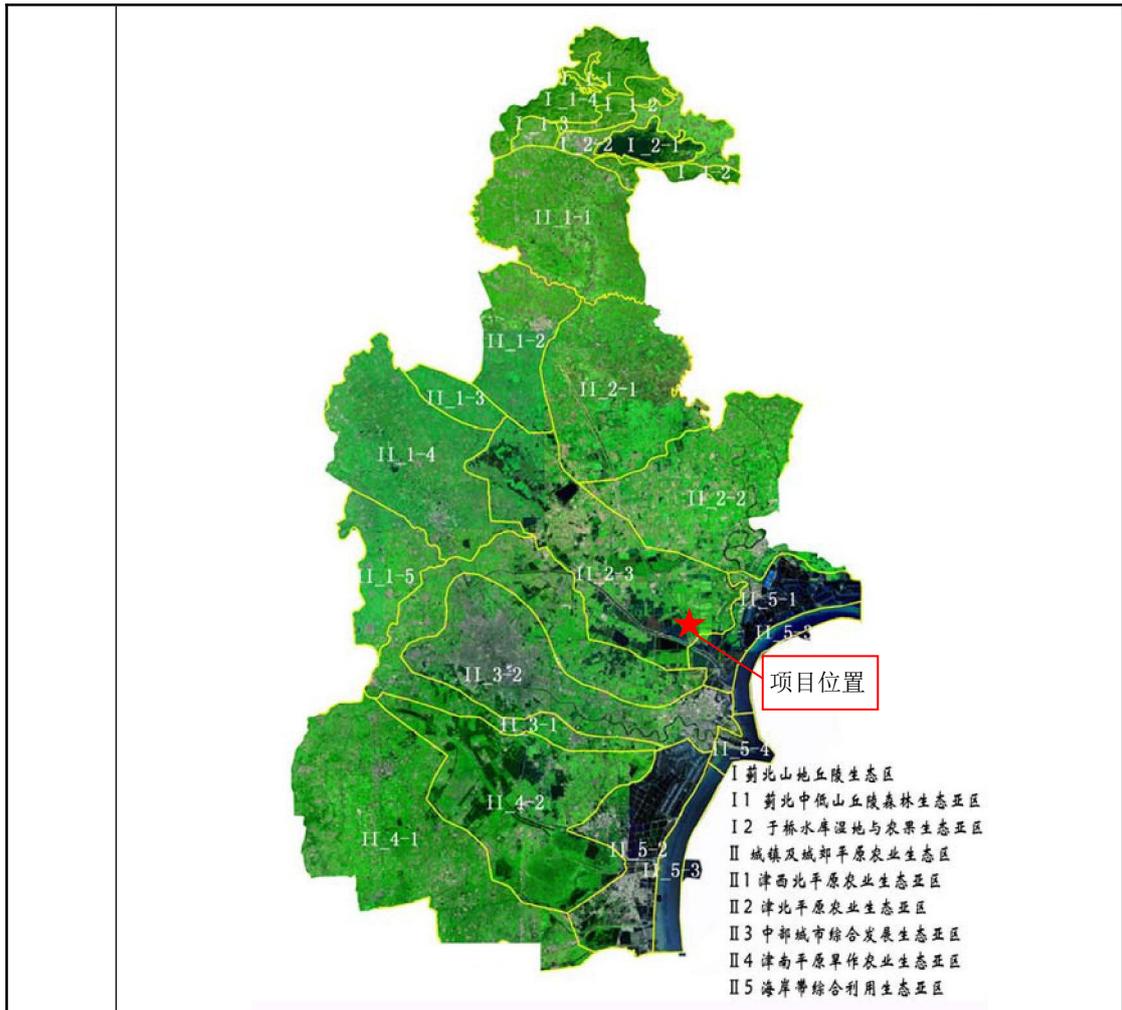


图 3-2 建设项目与天津市生态功能区划位置关系图

4.1.2 生态系统类型

根据《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），生态影响评价范围内该区域生态系统类型包括城镇生态系统、湿地生态系统。各生态系统面积及占比见下表。项目所在区域湿地生态系统为主，占比为 82.8%。

表 3-8 生态影响评价范围生态系统分类

| I 级分类 | 面积 (hm ²) | 占比 (%) | II 级分类 | 面积 (hm ²) | 占比 (%) |
|--------|-----------------------|--------|---------|-----------------------|--------|
| 湿地生态系统 | 647.95 | 82.80 | 42 湖泊 | 519.13 | 66.34 |
| | | | 43 河流 | 128.82 | 16.46 |
| 城镇生态系统 | 134.54 | 17.20 | 63 工矿交通 | 134.54 | 17.20 |
| 合计 | 782.49 | 100.00 | / | 782.49 | 100.00 |

(1) 城镇生态系统

评价区内城镇生态系统主要为工矿企业、设施农用地及交通过地，城镇生态系统主要承担着生产功能、能量代谢和信息传递功能，道路两侧有少量防护绿地，起到美化环境、改善空气质量、降低噪声的作用。

(2) 湿地生态系统

评价内的湿地生态系统主要为永定河等河流，河流两侧河堤等水工建筑用地及鱼塘，河流、鱼塘等具有排涝、调蓄和景观调节的作用。湿地生态系统具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力，湿地生态系统兼具丰富的陆生和水生动植物资源，初级生产力较高，生物种类丰富、生境类型多样，营养结构复杂，具有较强的调节能力。

4.2 土地利用调查

通过遥感影像解析与实地调查相结合的方法，依据《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）对评价区内土地利用现状进行详细描述。评价区内包括工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地 4 种类型，具体土地利用面积及比例见下表。

评价区内土地利用类型中主要为耕地和水域及水利设施用地，占比分别为 33.37%和 33.58%。

表 3-9 土地类型面积及比例

| 一级类 | 面积 (hm ²) | 占比 (%) | 二级类 | 面积 (hm ²) | 占比 (%) |
|-----------|-----------------------|--------|--------|-----------------------|--------|
| 工矿仓储用地 | 37.88 | 4.84 | 工业用地 | 37.88 | 4.84 |
| 交通运输用地 | 32.67 | 4.18 | 公路用地 | 32.67 | 4.18 |
| 水域及水利设施用地 | 647.95 | 82.80 | 河流水面 | 90.24 | 11.53 |
| | | | 坑塘水面 | 519.13 | 66.34 |
| | | | 水工建筑用地 | 38.58 | 4.93 |
| 其他土地 | 63.99 | 8.18 | 设施农用地 | 63.99 | 8.18 |
| 合计 | 782.49 | 100.00 | / | 782.49 | 100.00 |

4.3 周边河流、沟渠、坑塘调查

宁河区地处海河流域下游，境内自然河流与人工河道纵横交织，水系较为发达。流经区内一级河道 7 条，即海河干流、永定新河、潮白新河、蓟运河、独流减河、子牙新河、马厂减河（上段）等，境内河道总长约 188.33km，各河道除具有行洪功能外，还兼有排涝或蓄水、

景观等功能。区内其他排涝及主要骨干河道 53 条，河道总长约 597.94km。区内大中小型水库 8 座，总库容约 6.8 亿 m³。

项目南侧为永定河，场地内坑塘水面、沟渠现状水面高程 0.7~2.0m，水深 0.47~2.87m；坑塘内养殖鱼虾，养殖鱼类主要为鲤鱼、草鱼、白鲢、花鲢四种，亩产 1000~1500kg，养殖虾类主要为南美白对虾，亩产 800~1200kg。目前冬季不再进行养殖，待施工期结束后恢复渔业养殖。鱼塘所在区域排水不会直接排入永定河。



图 3-3 建设项目所在区域水力联系图

调查范围内河流、沟渠调查图片如下图所示。





光伏选址所在坑塘

图 3-4 项目周边河流沟渠、坑塘调查照片

4.4 陆生动植物现场调查

通过现场勘查结合资料调查方法，对生态环境影响评价范围内的陆生植物、陆生动物进行调查。

4.4.1 陆生植物现场调查

(1) 陆生植物调查基本原则

现场调查中，通过全区勘查，依据小范围差异，确定具有代表性的群落界限进行观察，观察依据如下：①特定典型群落，必须具有该群落的代表特征。②在草地植物群落中，一般总覆盖度应在 70%左右，不宜选择过疏或过密的地方。③进行野生群落调查时，所选择的标准地必须成片；如果是零星小块者，即使优势植物显著也不宜选用。

(2) 陆生植物样地的确定

如果群落内部植物分布和结构都比较均一，则采用少数样地；如果群落结构复杂且变化较大、植物分布不规则时，则增多取样数目。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地。

现场调查设置了 4 个调查样地，位于建设项目占地范围内。样地具体空间经纬度坐标和空间位置分布分别见下表。

(3) 陆生植物样方的确定

植物实测样方数量须能代表论证区内植物多样性水平为准，根据不同的群落类型设置样方，每种群落样方数量不少于 5 个。由于本项目所在区域无典型灌木群落，因此未设置灌木样方，仅记录样地内发现的灌木种名。

表 3-10 评价范围内陆生植物调查样地经纬度信息

| 名称 | 调查样地中心坐标 | | 样方设置 |
|--------|----------------|---------------|-------------------|
| | 经度 | 纬度 | |
| 调查样地 1 | 117°18'20.675" | 38°49'2.474" | 乔木样方 3 个，草本样方 5 个 |
| 调查样地 2 | 117°18'27.486" | 38°48'53.322" | 乔木样方 3 个，草本样方 5 个 |
| 调查样地 3 | 117°17'56.950" | 38°48'55.614" | 乔木样方 3 个，草本样方 5 个 |
| 调查样地 4 | 117°18'16.951" | 38°48'31.210" | 乔木样方 3 个，草本样方 5 个 |

(4) 陆生植物调查名录

现场调查到的乔木有杨树、榆树、李、山桃等，现场调查到的灌木有木槿、蔷薇，木本植物共计 8 科 15 种，以杨树、垂柳为优势种。草本植物有芦苇、碱蓬、猪毛蒿、狗尾草等共 9 科 28 种常见草本植物，以菊科、禾本科为优势种，现场调查图片见下图。

调查范围内均未发现古树名木以及国家珍稀保护植物物种分布。



图 3-5 建设项目所在场地现场陆生植物调查照片

表 3-11 现场调查木本植物名录表

| 种号 | 科名 | 属名 | 中文名 | 拉丁名 | 生活型 |
|----|-----|-----|-----|--|----------|
| 1 | 榆科 | 榆属 | 榆树 | <i>Ulmus pumila L.</i> | 落叶乔木 |
| 2 | 豆科 | 刺槐属 | 刺槐 | <i>Robinia pseudoacacia Linn.</i> | 落叶乔木 |
| 3 | | 槐属 | 金枝槐 | <i>Sophora japonica cv. Golden Stem</i> | 落叶乔木 |
| 4 | 苦木科 | 臭椿属 | 臭椿 | <i>Ailanthus altissima</i> | 落叶乔木 |
| 5 | 杨柳科 | 柳属 | 垂柳 | <i>Salix babylonica</i> | 落叶乔木 |
| 6 | | | 旱柳 | <i>Salix matsudana Koidz.</i> | 落叶乔木 |
| 7 | | 杨属 | 杨树 | <i>Populus L.</i> | 落叶乔木 |
| 8 | 桑科 | 桑属 | 桑 | <i>Verbena tenera</i> | 落叶乔木或灌木 |
| 9 | 蔷薇科 | 桃属 | 山桃 | <i>Amygdalus davidiana</i> | 落叶小乔木 |
| 10 | | | 榆叶梅 | <i>Amygdalus triloba</i> | 灌木稀小乔木 |
| 11 | | 李属 | 李 | <i>Prunus salicina Lindl.</i> | 落叶乔木 |
| 12 | | 蔷薇属 | 蔷薇 | <i>Rosa sp.</i> | 落叶灌木 |
| 13 | 锦葵科 | 木槿属 | 木槿 | <i>Hibiscus syriacus Linn.</i> | 落叶灌木 |
| 14 | 鼠李科 | 枣属 | 枣 | <i>Ziziphus jujuba Mill. var. spinosa (Bunge) Hu ex H. F. Chow</i> | 落叶灌木或小乔木 |

表 3-12 现场调查草本植物名录表

| 种号 | 科名 | 属名 | 中文名 | 拉丁名 | 生活型 |
|----|-----|------|------------------------------------|---|-------------|
| 1 | 禾本科 | 芦苇属 | 芦苇 | <i>Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud</i> | 多年水生或湿生高大禾草 |
| 2 | | 狗尾草属 | 狗尾草 | <i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i> | 一年生草本 |
| 3 | | 蒲公英属 | 蒲公英 | <i>Taraxacum mongolicum</i> | 多年生草本 |
| 4 | | 稻属 | 水稻 | <i>Oryza sativa L.</i> | 一年生禾本 |
| 5 | | 小麦属 | 小麦 | <i>Triticum aestivum L.</i> | 二年生草本 |
| 6 | | 玉蜀黍属 | 玉蜀黍 | <i>Zea mays L.</i> | 一年生草本 |
| 7 | 藜科 | 地肤属 | 地肤 | <i>Kochia scoparia (L.) Schrad.</i> | 一年生草本 |
| 8 | | 藜属 | 藜 | <i>Chenopodium album L.</i> | 一年生草本 |
| 9 | | 碱蓬属 | 碱蓬 | <i>Suaeda glauca (Bunge) Bunge</i> | 一年生草本 |
| 10 | 菊科 | 翅果菊属 | 翅果菊 | <i>Pterocypsela indica (L.) Shih</i> | 一年生或二年生草本 |
| 11 | | 苍耳属 | 苍耳 | <i>Xanthium sibiricum Patr. ex Widder</i> | 一年生草本 |
| 12 | | 泥胡菜属 | 泥胡菜 | <i>Hemistepta lyrata (Bunge) Bunge</i> | 一年生草本 |
| 13 | | 苦苣菜属 | 苣荬菜 | <i>Sonchus arvensis Linn.</i> | 多年生草本 |
| 14 | | | 苦苣菜 | <i>Sonchus oleraceus L.</i> | 一年生或二年生草本 |
| 15 | | 马兰属 | 马兰 | <i>Kalimeris indica (L.) Sch. Bip.</i> | 多年生草本 |
| 16 | 蒿属 | 茵陈蒿 | <i>Artemisia capillaris Thunb.</i> | 半灌木状草本 | |

| | | | | | |
|----|------|------|------|--|-------------|
| 17 | | | 猪毛蒿 | <i>Artemisia scoparia Waldst. et Kit.</i> | 多年生草本 |
| 18 | | | 艾 | <i>Artemisia argyi Levl. et Van</i> | 多年生草本或略半灌木状 |
| 19 | | 菊属 | 刺儿菜 | <i>Cirsium setosum</i> | 多年生草本 |
| 20 | 苋科 | 苋属 | 凹头苋 | <i>Amaranthus blitum Linnaeus</i> | 一年生草本 |
| 21 | | | 苋 | <i>Amaranthus tricolor L.</i> | 一年生草本 |
| 22 | 十字花科 | 独行菜属 | 独行菜 | <i>L. apetalum</i> | 一年生或二年生草本 |
| 23 | 桑科 | 葎草属 | 葎草 | <i>Humulus scandens (Lour.) Merr.</i> | 多年生攀援草本 |
| 24 | 锦葵科 | 苘麻属 | 苘麻 | <i>Abutilon theophrasti Medicus</i> | 一年生亚灌木草本 |
| 25 | | 鹅绒藤属 | 鹅绒藤 | <i>Cynanchum chinense</i> | 多年生草本 |
| 26 | 萝藦科 | 萝藦属 | 萝藦 | <i>Metaplexis japonica (Thunb.) Makino</i> | 多年生草质藤本 |
| 27 | 旋花科 | 牵牛属 | 圆叶牵牛 | <i>Pharbitis purpurea (L.) Voisgt</i> | 一年生缠绕草本 |
| 28 | | 打碗花属 | 打碗花 | <i>Calystegia hederacea Wall</i> | 多年生草本 |

(5) 植被类型及分布

根据植被结构和功能，结合优势种的分布，现场调查到的乔木、灌木较少，几乎无灌丛群落，以草甸、湿生植被群落为主，调查范围内植被类型主要为乔木植被、沼泽植被、草丛植被等。

4.4.2 陆生动物现场调查

(1) 样线设置

陆生动物调查主要采用样线法，在调查区各种不同生境内选取样线，每条样线长度约 1km。在天气晴好的条件下，选取鸟类比较活跃的时间段，以望远镜巡视并仔细观察，结合鸟类的飞行姿势和鸣声等综合特征来确认具体种类，并以影像为辅助手段记录所见到的鸟的种类和数量。

现场调查中选择清晨和傍晚进行观测，主要沿建设项目用地范围设置样线，具体分布见下表。

表 3-14 陆生动物样线设置表

| 名称 | 起点 | | 终点 | |
|--------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| | 经度 | 纬度 | 经度 | 纬度 |
| 动物样线 1 | 117°18'13.665" | 38°49'10.404" | 117°18'36.467" | 38°48'43.093" |
| 动物样线 2 | 117°17'56.143" | 38°48'56.003" | 117°18'20.144" | 38°48'28.040" |
| 动物样线 3 | 117°18'27.728" | 38°48'28.894" | 117°18'19.238" | 38°47'57.461" |

(2) 调查结果

鸟类：调查到鸟类主要为喜鹊、麻雀、家燕、珠颈斑鸠、苍鹭、芦鹇。

哺乳动物：本项目所在区域内哺乳动物主要有北方常见哺乳类小动物如刺猬、田鼠、野兔等。

两栖类：本项目所在区域内两栖类动物主要为金线侧褶蛙和中华蟾蜍。

爬行类：本项目所在区域内爬行类动物主要为多疣壁虎。

表 3-15 现场调查陆生动物名录

| 序号 | 目 | 科 | 中文种名 | 拉丁学名 | 保护等级 |
|----|-----|-----|-------|---|-------------------|
| 1 | 雀形目 | 鸦科 | 喜鹊 | <i>Pica pica</i> | “三有动物” |
| 2 | 雀形目 | 燕科 | 家燕 | <i>Hirundo rustica</i> | |
| 3 | 雀形目 | 文鸟科 | 麻雀 | <i>Passer montanus</i> | |
| 4 | 雀形目 | 鹀科 | 芦鹇 | <i>Emberiza schoeniclus schoeniclus</i> | 无 |
| 5 | 鸛形目 | 鹭科 | 苍鹭 | <i>Ardea cinerea</i> | “三有动物” |
| 6 | 鸽形目 | 鸠鸽科 | 珠颈斑鸠 | <i>Streptopelia chinensis</i> | “三有动物” |
| 7 | 兔形目 | 兔科 | 野兔 | <i>Lepus tolai</i> | 无 |
| 8 | 啮齿目 | 仓鼠科 | 田鼠 | <i>Microtinae; voles</i> | 无 |
| 9 | 猬形目 | 猬科 | 刺猬 | <i>Erinaceinae</i> | 无 |
| 10 | 无尾目 | 蛙科 | 金线侧褶蛙 | <i>Pelophylax plancyi</i> | 无 |
| 11 | 无尾目 | 蟾蜍科 | 中华蟾蜍 | <i>Bufo gargarizans</i> | 无 |
| 12 | 蜥蜴目 | 壁虎科 | 多疣壁虎 | <i>Gekko japonicus</i> | “三有动物”， 易危(VU) |

根据调查结果，喜鹊、家燕、麻雀、苍鹭、珠颈斑鸠、多疣壁虎被列入中国国家林业局发布的《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》，多疣壁虎列入《中国生物多样性红色名录·脊椎动物》，评估 IUCN 等级为易危(VU)。

项目所在区域人类活动水平较高，现场调查未发现大型野生动物，哺乳动物主要是鼠、兔等小型动物，还有一些啮齿类以及鸟类动物，未发现国家重点保护野生动物和珍稀濒危动物。

4.4.3 水生态调查

本项目所在沟渠与永定河水系联通，距离约 50m，对永定河水生态进行调查发现，永定河内生物多为常见物种，浮游生物主要包括浮

游植物（藻类）、轮虫、枝角类和桡足类；底栖生物主要为贝类和沙蚕等，且由于常年淤积，底栖生物量较少；常见鱼类有鲫鱼和白条鱼（青鳞子、白鲦），其余少见的鱼类还有：鲤鱼（拐子）、翘嘴鱼（翘嘴红鲌）、青稍（青梢红鲌）、红鳍鲌（短尾鲌）、鲢鳙鱼（胖头鱼、黑鲢）等。

经调查，本项目选址区域未发现国家重点保护野生植物和珍稀濒危植物以及国家重点保护野生动物及其栖息地、繁殖地、觅食、活动区域等。建设项目所在区域未发现鱼类、未发现国家重点保护水生生物及其栖息地、珍稀濒危特有鱼类的产卵场、越冬场、索饵场和洄游通道。

4.5 环境敏感区调查

项目周边永定河的主要保护对象为湿地生态系统及其生物多样性，包括鸟类和其他野生动物、珍稀濒危物种资源。生物多样性丰富，植物类型多样，总计植物 50 科 120 属 159 种。该区域内的野生植被组成中多为盐生植物。数量较多的有藜科的盐地碱蓬、碱蓬、中亚滨藜、地肤、灰菜，蓝雪科的二色补血草、中华补血草，禾本科的芦苇、獐毛等。动物 350 种，其中哺乳类 20 种，两栖类 6 种，爬行类 16 种，鱼类 37 种，鸟类 271 种。从鸟类区系特征来看，271 种鸟类隶属于 21 目 56 科。其中，古北种 139 种，广布种 112 种，东洋种 20 种。居留型以旅鸟为主，有 218 种，夏候鸟 69 种，冬候鸟 35 种。留鸟数量较少仅 26 种，还有 4 种为该地区的迷鸟。此外还有 71 种鸟在永定河及南侧黄港水库为复合居留型，即部分个体在此为留鸟，部分个体为候鸟。

4.5.1 鸟类

在记录到的 249 种鸟类中，有国家 I 级重点保护野生动物 20 种，分别为青头潜鸭、中华秋沙鸭、白头硬尾鸭、大鸨、白鹤、丹顶鹤、白头鹤、黑嘴鸥、遗鸥、黑鹳、东方白鹳、彩鹳、黑脸琵鹭、黄嘴白鹭、卷羽鹈鹕、乌雕、金雕、白肩雕、白尾海雕、黄胸鹀。国家 II 级保护野生动物 49 种。天津市重点保护物种 205 种，其中鸟类 182 种、

鱼类 2 种、两栖类 5 种、爬行类 13 种、兽类 3 种。在世界自然保护联盟（IUCN）的红色名录中，保护区鸟类全球极危物种（Critically Endangered, CR）有青头潜鸭、白鹤、黄胸鹀。全球濒危物种（Endangered, EN）有东方白鹳、黑脸琵鹭、中华秋沙鸭等。全球易危物种（Vulnerable, VU）有卷羽鹈鹕、黄嘴白鹭、小白额雁等。全球近危物种（Near Threatened, NT）有罗纹鸭、白眼潜鸭、日本鹌鹑等。主要分布在永定河与潮白新河区域、沿海滩涂区域、北塘水库、黄港二库区域。

根据引用的资料情况，结合永定河区域湿地的濒危、易危、近危物种，根据《生物多样性红色名录·鸟类》，使用 IUCN 等级进行划分：灭绝（EX）、野外灭绝（EW）、区域灭绝（RE）、极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）、近危（NT）、无危（LC）、数据缺乏（DD）。鸟类名录如下表所示。

表 3-16 湿地鸟类调查

| 序号 | 目 | 科 | 中文种名 | 拉丁学名 | IUCN 等级 | 保护级别 |
|----|-----|----|-------|-----------------------------|---------|------|
| 1 | 雁形目 | 鸭科 | 青头潜鸭 | <i>Aythya baeri</i> | CR | 一级 |
| 2 | | 鸭科 | 白头硬尾鸭 | <i>Oxyura leucocephala</i> | EN | 一级 |
| 3 | | 鸭科 | 疣鼻天鹅 | <i>Cygnus olor</i> | NT | 二级 |
| 4 | | 鸭科 | 大天鹅 | <i>Cygnus cygnus</i> | NT | 二级 |
| 5 | | 鸭科 | 小天鹅 | <i>Cygnus columbianus</i> | NT | 二级 |
| 6 | | 鸭科 | 罗纹鸭 | <i>Anas falcata</i> | NT | / |
| 7 | | 鸭科 | 白眼潜鸭 | <i>Aythya nyroca</i> | NT | / |
| 8 | | 鸭科 | 长尾鸭 | <i>Clangula hyemalis</i> | VU | / |
| 9 | | 鸭科 | 小白额雁 | <i>Anser erythropus</i> | VU | 二级 |
| 10 | | 鸭科 | 白额雁 | <i>Anser albifrons</i> | LC | / |
| 11 | | 鸭科 | 鸿雁 | <i>Anser cygnoides</i> | VU | 二级 |
| 12 | | 鸭科 | 中华秋沙鸭 | <i>Mergus squamatus</i> | EN | 一级 |
| 13 | | 鸭科 | 鸳鸯 | <i>Aix galericulata</i> | LC | 二级 |
| 14 | 鹰形目 | 鹰科 | 乌雕 | <i>Aquila clanga</i> | VU | 一级 |
| 15 | | 鹰科 | 金雕 | <i>Aquila chrysaetos</i> | VU | 一级 |
| 16 | | 鹰科 | 白肩雕 | <i>Aquila heliaca</i> | VU | 二级 |
| 17 | | 鹰科 | 白尾海雕 | <i>Haliaeetus albicilla</i> | LC | 一级 |
| 18 | 鹤形目 | 鹤科 | 丹顶鹤 | <i>Grus japonensis</i> | EN | 一级 |
| 19 | | 鹤科 | 白枕鹤 | <i>Grus vipio</i> | VU | 二级 |

| | | | | | | |
|----|-----|-----|------|----------------------------------|----|----|
| 20 | | 鹤科 | 白头鹤 | <i>Grus monacha</i> | VU | 一级 |
| 21 | | 鹤科 | 灰鹤 | <i>Grus grus</i> | LC | 二级 |
| 22 | | 鹤科 | 白鹤 | <i>Grus leucogeranus</i> | CR | 一级 |
| 23 | | 秧鸡科 | 白骨顶 | <i>Fulica atra</i> | LC | / |
| 24 | 鹤形目 | 鹬科 | 大杓鹬 | <i>Numenius madagascariensis</i> | VU | / |
| 25 | | 鹬科 | 半蹼鹬 | <i>Limnodromus semipalmatus</i> | NT | / |
| 26 | | 鹬科 | 黑尾膝鹬 | <i>Limosa limosa</i> | NT | / |
| 27 | | 鹬科 | 白腰杓鹬 | <i>Numenius arquata</i> | NT | / |
| 28 | 鸥形目 | 鸥科 | 遗鸥 | <i>Larus relictus</i> | VU | 一级 |
| 29 | | 鸥科 | 黑嘴鸥 | <i>Larus saundersi</i> | VU | 一级 |
| 30 | 鹮形目 | 鹮科 | 东方白鹮 | <i>Ciconia boyciana</i> | EN | 一级 |
| 31 | | 鹮科 | 黑鹮 | <i>Ciconia nigra</i> | LC | 一级 |
| 32 | | 鸕科 | 黑脸琵鹭 | <i>Platalea minor</i> | EN | 一级 |
| 33 | | 鸕科 | 彩鹮 | <i>Plegadis falcinellus</i> | LC | 一级 |
| 34 | | 鹭科 | 苍鹭 | <i>Ardea cinerea</i> | LC | / |
| 35 | | 鹭科 | 黄嘴白鹭 | <i>Egretta eulophotes</i> | VU | 一级 |
| 36 | 鹈形目 | 鹈鹕科 | 卷羽鹈鹕 | <i>Pelecanus crispus</i> | VU | 二级 |
| 37 | 鸨形目 | 鸨科 | 大鸨 | <i>Otis tarda</i> | VU | 一级 |
| 38 | | 鹀科 | 黄胸鹀 | <i>Emberiza aureola</i> | CR | 一级 |
| 39 | 雀形目 | 鹀科 | 红颈苇鹀 | <i>Emberiza yessoensis</i> | NT | / |
| 40 | | 鹁科 | 震旦鸦雀 | <i>Paradoxornis heudei</i> | NT | / |
| 41 | 鸡形目 | 雉科 | 日本鹌鹑 | <i>Coturnix japonica</i> | NT | / |

对一年内鸟类的动态变化进行调查显示，春秋两个季节水鸟的种类最多，春季以4、5月，秋季以10、11月为多，水鸟种类以10月为最多，数量在11月为最多，主要是大量的鸭类在秋末冬初迁徙量加大。至12月底水面结冰，水鸟全无。一般每年3月~5月、9月~11月为鸟类繁殖迁徙期，该区域迁徙鸟类有一定的规律。每2月下旬至3月上旬是东方白鹮、黑鹮、白鹤、白头鹤、丹顶鹤、大天鹅、小天鹅、疣鼻天鹅、鸿雁等鸟类的迁徙高峰期。4月初，小型雁鸭类、骨顶鸡数量剧增至高峰，中小型鹤鹬类和鸥类陆续迁至项目所在区域，鸥类也持续增多。4月下旬，中小型鹤鹬类持续迁来。11月是秋季迁徙的高峰期，种类繁多的迁徙鸟类开始南迁，包括东方白鹮、白鹤、大天鹅等国家重点保护野生动物。根据对环境敏感区鸟类调查结果，重要鸟类分布点距离本项目距离10km以上。

4.5.2 水生态调查

| | |
|---------------------|---|
| | <p>根据资料，浮游植物主要有硅藻门、甲藻门和金藻门。优势种为窄隙角毛藻 (<i>Chaetoceros affinis var. affinis</i>)、密连角毛藻 (<i>Chaetoceros densus</i>)、尖刺伪菱形藻 (<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>)、泰晤士旋鞘藻 (<i>Helicotheca tamesis</i>)、微小原甲藻 (<i>Prorocentrum minimun</i>) 5 种。浮游动物主要为节肢动物、腔肠动物、毛颚动物、脊索动物、棘皮动物和环节动物，占优势的浮游动物为太平纺锤水蚤 (<i>Acartia pacifica</i>)、桡足类无节幼虫 (<i>Copepoda nauplii</i>)、短角长腹剑水蚤 (<i>Oithona brevicornis</i>)、小拟哲水蚤 (<i>Paracalanus parvus</i>) 等。底栖动物主要包括棘皮动物、软体动物、节肢动物、环节动物、脊椎动物 5 个门的物种。鱼类以人工养殖经济鱼类为主，包括鲫鱼 (<i>Carassius auratus</i>)、鲤鱼 (<i>Cyprinus carpio</i>)、青鱼 (<i>Mylopharyngodon piceus</i>)、赤眼鲮 (<i>Squaliobarbus curriculus</i>)、鲢鱼 (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>)、鳙鱼 (<i>Aristichthys nobilis</i>)、花鲷 (<i>Nimbochromis livingstonii</i>)、鲈鱼 (<i>Lateolabrax japonicus</i>)、鳊鱼 (<i>Siniperca chuatsi</i>)、泥鳅 (<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>) 等。</p> <p>4.6 生态环境调查综合结论</p> <p>根据现场调查及引用的资料发现，生态评价范围生态系统以湿地生态系统、城镇生态系统为主，湿地生态系统集中在评价区四周，项目所在地人为活动较多，鱼塘主要以养殖经济鱼类为主，通过结合现场调查鸟类分布情况，项目所在场地不属于鸟类适宜的栖息觅食生境，主要为喜鹊、麻雀等常见雀形目鸟类。</p> |
| 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 | <p>本项目选址位于天津市宁河区北淮淀镇，项目所在地块多为池塘。本项目为新建项目，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p> |

| | |
|------------------|---|
| 生态环境 保护 目标 | <p>1 工作等级及保护目标调查范围</p> <p>本工程施工期主要考虑扬尘、噪声、施工废水、固体废物及生态环境影响，运营期主要考虑电磁、噪声及生态环境影响。</p> <p>废气：施工期产生施工场地扬尘、焊接烟尘，施工期参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响型）》（试行），调查施工边界外延 500m 范围内的保护目标。运营期无废气产生，不对大气环境进行评价。</p> <p>噪声：本项目施工期采用打夯机、挖掘机、推土机等施工设备进行施工，最大噪声源强为 95dB(A)，考虑本项目施工期对声环境敏感目标影响方式，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响型）》（试行），调查施工边界外延 50m 范围内无保护目标。本项目声环境不做评价。本项目运营期主要产噪设备为箱式变压器，噪声源强为 65dB(A)，考虑本项目运营期对声环境敏感目标影响方式，参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），项目场界外 200m 为评价范围。</p> <p>生态环境：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），未对同类项目评价范围做出明确规定。综合考虑建设项目工作内容、影响方式和影响程度，项目场地外 500m 范围为评价范围。</p> <p>地表水：施工期产生生活污水、生产废水，不排入附近地表水系；项目周边涉及到的沟渠均为鱼塘间沟渠，沟渠内施工为集电线路拉管施工，不涉及主干河道施工，不对地表水保护目标进行调查。运营期产生的生活污水定期清掏，不外排，无生产废水，不对地表水保护目标进行调查。</p> <p>2 保护目标</p> <p>2.1 大气环境保护目标</p> <p>经调查，施工期周边无村庄、住宅、自然保护区及生态保护红线，本项目地块属于北淮淀村管辖，位于北淮淀村南部，距离北淮淀村村民居住区约 7.4km，距离最近的村庄为东侧的滨海新区北塘街道宁车沽</p> |
|------------------|---|

西村，光伏场区最东边界与宁车沽西村的最西边界距离约 4km。大气环境保护目标为光伏场区附近养殖场、建材厂工人。

2.2 声环境保护目标

经调查，50m 内无声环境保护目标。

2.3 生态保护目标

施工期、运营期生态保护目标为永定河河滨岸带生态保护红线（50m）。

根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发〔2018〕21 号），全市划定陆域生态保护红线面积 1195km²，海洋生态红线区面积 219.79km²，自然岸线 18.63km。天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”。距离本项目较近的生态保护红线区域为项目南侧的永定河河滨岸带生态保护红线（50m）。

表 3-18 生态保护红线管控要求

| | |
|----------|---|
| 名称 | 永定河河滨岸带生态保护红线 |
| 级别 | 国家 |
| 审批情况 | 中共中央办公厅、国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》、《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发〔2018〕21 号） |
| 管控要求 | 生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委会同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目。 |
| 与本项目位置关系 | 距离永定河河滨岸带生态保护红线 50m |

1 环境质量标准

1.1 环境空气质量标准

环境空气基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准，详见下表。

表 3-20 环境空气质量标准

| 序号 | 污染物 | 浓度限值 | | | 单位 | 标准来源 |
|----|-----------------|------|-----|------|-------------------|------------|
| | | 年平均 | 日平均 | 小时平均 | | |
| 1 | SO ₂ | 60 | 150 | 500 | μg/m ³ | 《环境空气质量标准》 |

| | | | | | | |
|---|-------------------|---------------|-----|-----|-------------------|------------------|
| 2 | NO ₂ | 40 | 80 | 200 | μg/m ³ | (GB3095-2012) 二级 |
| 3 | CO | / | 4 | 10 | mg/m ³ | |
| 4 | O ₃ | 日最大 8h 平均 160 | | 200 | μg/m ³ | |
| 5 | PM ₁₀ | 70 | 150 | / | μg/m ³ | |
| 6 | PM _{2.5} | 35 | 75 | / | μg/m ³ | |

2 污染物排放标准

2.1 固废

(1) 一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) 的规定。

(2) 生活垃圾执行《天津市生活垃圾管理条例》(2020 年 7 月 29 日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过)。

(3) 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)。

2.2 噪声

施工期施工场地噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)，标准限值见下表。

根据《天津市声环境功能区划(2022 年修订版)》，项目所在区域未明确声环境类别，根据《声环境质量标准》(GB 3096-2008)，本项目所在区域主要为村庄，运营期光伏场区所在区域属于 1 类声环境功能区，场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 1 类标准，标准限值见下表。

表 3-16 施工期及运营期噪声排放标准

| 时期 | 监测点位 | 标准值, L _{eq} , dB(A) | | 标准 |
|-----|--------|------------------------------|----|---------------------------------|
| | | 昼间 | 夜间 | |
| 施工期 | 施工厂界 | 70 | 55 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) |
| 运营期 | 光伏场区场界 | 55 | 45 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) |

其他

污染物排放总量控制是我国环境管理的重点工作，是建设项目的环境管理及环境影响评价的一项主要内容。根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法(试行)的通

知》（津政办规〔2023〕1号），实施排放总量控制的污染物为化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮、挥发性有机物（VOCs）。

本工程建成后运营期无上述各项重点污染物排放，无需申请污染物排放总量。

四、生态环境影响分析

| | |
|-------------|--|
| 施工期生态环境影响分析 | <p>1 施工期生态影响分析</p> <p>1.1 施工期对占地的影响</p> <p>本项目天津市宁河区北淮淀村，永久占地面积 216.55hm²，临时占地面积 3.45hm²。占地类型主要为坑塘、农村道路、其他草地和工矿用地等，不涉及占用基本农田。</p> <p>光伏场区建设项目主要利用现有养殖坑塘进行建设，以租赁形式，不改变原有坑塘养殖功能。光伏场区占地范围内，均无农田，建设项目基本不改变原有用地性质，实现板上发电、板下养殖，对占地的影响较小。</p> <p>施工期集电线路、施工营地临时占用部分草地，在完工后恢复原有植被。</p> <p>综上所述，本项目施工期较短，施工期的环境影响具有暂时性，对周边生态环境的影响是可以接受的，待施工结束后，基本可以恢复到施工前水平，对占地的影响较小。</p> <p>1.2 施工期对植被及植物多样性的影响</p> <p>本项目施工期过程中施工机械和车辆可能碾压植被，施工营地用于材料堆放和机械设备存放，对植被造成破坏。项目选址内无国家或地方重点保护植物及珍稀濒危植物分布，对植被的影响较小，不会显著影响评价范围内的群落组成和物种多样性。</p> <p>1.3 对鸟类等野生动物的影响</p> <p>本项目距永定河、黄港水库等较近，主要保护对象是湿地生态系统和鸟类资源，湿地内栖息的鸟类数量和种类较多。本工程建设对鸟类的影响主要是受占地、施工噪声、施工灯光以及人为因素影响，鸟类将远离项目施工区域两侧一定范围活动，这将减少其栖息、觅食和活动的面积。</p> <p>①施工废气对鸟类的影响</p> <p>鸟类对于环境污染的反应比人类敏感，空气的污浊将影响鸟类的健康，被迫迁往他处谋生。本项目影响范围主要为施工现场，施工期较短，且影响鸟类为盐场驻留或觅食的鸟类，数量较少，施工机械处于地势较空旷的</p> |
|-------------|--|

区域，因此燃油废气浓度较低，扬尘污染相对较低，施工废气影响范围在500m内，现场调查中未发现国家重点保护野生动物和珍稀濒危动物，保护区内的鸟类分布距离项目场地在10km以上，对鸟类的影响较小。

②施工噪声对鸟类的影响

施工期噪声主要来源于场地平整、光伏桩基础施工噪声以及运输车辆产生的噪声。鸟类尤其是鸣禽主要通过鸣声进行通讯，例如吸引配偶、防卫领域、预警、乞食和求救、躲避天敌等，施工噪声会干扰其寻找觅食合适区和追赶猎物并辨别天敌位置的能力，使鸟类的捕食效率降低，因此噪声对鸟类等主要依靠声音进行通讯的类群有一定影响。因此噪声会对鸟类的通讯以及生活产生一定影响，

本项目施工期应尽量避免避开鸟类活动区域，同时对打桩机等产生噪音较大机械进行合理优化施工，建议设置相应降噪措施，进一步降低噪音对鸟类的影响。

③光污染对鸟类的影响

照明光污染对野生鸟类，尤其夜间活动的候鸟会产生一定生态影响，通过国内外重大候鸟光生态事故及相关研究进行了梳理，发现照明光污染主要通过以下三个方面影响候鸟迁徙：a、导致候鸟撞击建筑物；b、扰乱其迁徙磁定向能力；c、扰乱候鸟迁徙途中生物节律，从而威胁候鸟迁徙安全。天津市渤海湾由于大面积的沿海滩涂和高质量的内湖构成基本环境，成为候鸟迁徙的重要驿站，因此调查区域附近候鸟数目及种类较多，工程造成光污染对鸟类的影响主要是夜间照明对迁徙候鸟的影响，而本项目施工在白天，夜间不施工，因此施工期间由于施工带来的人工照明对鸟类基本无影响。

④施工期对鸟类觅食的影响

项目周边鸟类以家燕、喜鹊、麻雀等雀形目为主，主要以昆虫、谷类等为食，通常觅食在干扰较少的河渠、溪流、湖泊、水塘、农田、沼泽和草地上，建设项目所在场地以坑塘、沟渠为主，因施工场地的扰动、施工机械设备产生的噪声对鸟类产生一定的惊扰，使鸟类远离施工场地觅食。但周边有大量类似区域可作为鸟类栖息的替代场所，故本项目施工噪声对

鸟类正常栖息、觅食等活动影响较小。

⑤施工期对鸟类迁徙的影响

经查阅资料，全球候鸟迁徙路线其中之一是我国东部沿海迁徙路线，主要是我国东北与华北东部繁殖的湿地水鸟，春秋季节通过我国东部沿海地区进行南北方向迁徙，鸟类的迁徙一般集中在3~5月、9~11月，本项目施工期为3~12月，可能对春秋两季的鸟类迁徙有一定的影响。3、4月份进行施工准备和道路工程施工，施工预计不会对鸟类迁徙产生影响。道路施工为线性作业，仅对原有道路进行拓宽，对鸟类迁徙的影响有限。4~8月份进行基础桩基施工，由于噪声较大可能对鸟类迁徙有一定的影响，因此避让鸟类迁徙期施工，将远离永定河的北侧光伏场区桩基作业安排在4~5月进行，靠近生态敏感目标的子阵桩基作业安排在6月、7月进行，以有效避让春季的鸟类迁徙期。9~11月的施工形式为安装工程、线路工程、设备调试和占地恢复，安装工程产生的噪音较小，距离永定河较近的子阵安装工程尽量安排在8月进行，子阵线路施工优先安排在8月底，设备调试不产生噪声，临时占地恢复主要为对临时占地进行播撒草籽作业，对鸟类几乎不产生影响。鸟类成群迁徙时飞行高度一般为300m以上，大型鸟类高度最高可达到3000~6300m之间，本项目施工期在地面施工，无高空作业，合理安排施工时序，避让鸟类迁徙期，对鸟类迁徙的影响较小。

综上所述，本工程对鸟类的影响是可控的，预计施工期不会对鸟类的生存环境产生显著不利影响。

1.4 施工期对动物多样性的影响

根据实地调查、访问调查及参考文献资料，项目范围内野生动物的种类除鸟类外，还包括小型啮齿类动物、小型哺乳动物和昆虫等常见动物。施工期噪声可能对周边野生动物产生惊扰，因土地占用碾压植被等导致动物原有生境遭到破坏，可能在短期内影响野生动物的觅食和栖息。

本项目占地范围为人工池塘，日常人类活动频繁，适合野生动物栖息的区域较少，项目所在区域野生动物资源一般，因此本项目建设对野生动物多样性影响较小。建设项目施工期较短，短期内可能对周边野生动物产生影响，随着施工期结束，原有生态环境得到恢复。

1.5 对水生生态环境的影响

本项目主要是在坑塘上施工，施工前已将坑塘中的鱼全部捕捞，施工结束后再重新进行养殖。因此施工期不会对用地范围内鱼塘里的经济鱼虾造成不利影响。在鱼塘内安装光伏阵列基础，基础如果发生腐蚀可能会产生水体污染，对水体环境质量造成不利影响，引起鱼塘生态环境退化和水质恶化。本项目采用固定式光伏阵列，通过成品混凝土桩连接，区别于传统漂浮式光伏场区，混凝土桩含有抗蚀剂，避免了由于浮体腐蚀可能产生的水体污染，不会对水体环境质量造成不利影响，不会引起鱼塘生态环境退化和水质恶化。本项目光伏组件安装完成后，回流至鱼塘的水产生一定的冲击力，可能会造成所在养殖鱼塘水体中悬浮物的增加，会对养殖生物产生一定的影响，但这种影响是暂时的、局部的，待施工结束后，通过水体的自净能力，水体浑浊将逐渐消失，水质将逐渐恢复，水生生物将逐渐恢复。

综上，本项目对所在区域水质造成影响较小。项目施工期应避免鱼类捕捞期、产卵期，避免对养殖鱼塘的正常运营带来不便。

1.6 水土流失的影响

根据《全国水土保持规划（2015~2030年）》（国函〔2015〕160号）、《市水务局关于发布天津市水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（津水农〔2016〕20号），工程所在地不属于国家和天津市水土流失重点预防区和重点治理区。项目区水土流失类型主要以水力侵蚀为主，侵蚀强度为微度，土壤侵蚀背景值为 $150t/(km^2 \cdot a)$ 。

本项目对水土流失的影响主要集中在施工期集电线路和道路的施工，在此期间开挖及回填等活动都会扰动或再塑地表，地表抗蚀能力减弱，产生新的水土流失。为保护项目区水土资源，减少和治理工程建设中的水土流失在工程建设施工中拟采取优化施工组织设计，合理安排土建工程施工进度，临时堆土遮盖和拦挡，及时平整施工场地，恢复植被等措施，有效治理因工程建设引起的水土流失，有效控制水土流失引起的影响。

建设项目基础施工阶段集中在10~12月，属于降雨量较小的季节，挖填方过程中会产生大量剥离的表层土和松散堆积物，当区域内有降雨或是暴雨时，有可能形成泥沙在雨水的冲刷和带动下向低洼地带迁移，加剧水土流失发生和发展；未进行回填的沟槽和防护措施未完善的边坡由于受雨水侵蚀引起水土流失；施工期间遇到大风天气时，堆积的土方若无有效的

预防扬尘措施，土方会在风力作用下向周边区域迁移，造成一定程度上的水土流失。

土方开挖主要集中在场地平整、检修道路等，开挖深度在 1m 以内，升压站内建构筑物开挖深度在 4m 左右，但占地面积较小，对地面的扰动程度较低，填方大于挖方，施工过程加强苫盖、临时拦挡、临时排水等措施，可有效减少水土流失。

1.7 对景观的影响

本工程周边景观较为普通常见，没有突出的景观要素，施工期对于区域内景观的影响主要包括主体工程施工、施工临时占地以及施工过程中设置的设施对区域内景观的影响。

土方施工将对施工及周边区域的地表植被造成破坏，施工区域将形成裸地景观，与周围景观形成较大反差。建筑材料以及土方的堆积将会直接破坏占地区域的原地形地貌及植被。同时在建筑材料及土方的运输过程中，旱季易形成扬尘，雨季容易产生土壤侵蚀，对周围景观产生一定影响。施工过程中的围挡建设对景观的和谐性产生一定的影响。为防止施工过程中对周围生态环境产生影响，在施工区域需要建立硬质围挡。围挡的建立将周围景观进行切割，且与周围景观功能产生鲜明对比，对景观的和谐性会产生一定的影响。施工活动对植被损害及地表裸露是不可避免的，将直接影响周边景观整体性。

1.8 对基本农田的影响分析

本项目施工边界不涉及占用基本农田，因此施工期不涉及对基本农田的影响。

建设单位在施工过程中应严格控制施工作业带宽度，不得超过划定的工程范围，以避免对基本农田产生扰动；施工人员不得将生活垃圾及生活污水留存或倾倒入农田内，施工结束后，及时对施工废料进行清理。

1.9 施工期对养殖坑塘的影响分析

目前坑塘已不再进行养殖，建设单位已与坑塘权属人签订租赁协议，租赁期间鱼塘使用权归建设单位所有，施工期不再进行养殖，待施工期结束后恢复渔业养殖，建设单位再将鱼塘按有效水面积租给养殖户，租金由

建设单位和北淮淀村委会按约定比例分配。

2 大气环境影响分析

2.1 施工扬尘影响分析

本项目施工道路在施工期主要为临时砂石道路，用于车辆运送光伏组件，施工结束后变为永久道路，用于光伏场区巡检。施工要求主要为：测量放线→修筑施工便道、清理杂草、砍树挖根→测量原地表标高(经监理、业主认可)→推土机推除表土→平地机整平→压路机压实→自检→填报质量验收。道路无沥青、混凝土硬化，不涉及沥青烟影响大气环境。

施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 10m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性也较大。根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》以及参考相关资料，通过采取密闭苫盖、洒水抑尘、车辆冲洗等措施可使扬尘减少 50%~70%，使扬尘在 20~50m 范围内达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求（ $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ），通过采取分段施工等措施可进一步降低扬尘产生量。

2.2 机械尾气影响分析

机械尾气主要来自于运输车辆和以燃油为动力的施工机械，主要成分是 SO_2 、CO 和 NO_x 。本工程施工场地较为开阔，且废气为间歇性排放，因此施工过程中各种施工机械和运输车辆产生的燃油废气不会引起局部大气环境质量的变化，不会对区域大气环境产生明显不利影响。

2.3 焊接烟尘影响分析

本项目施工过程部分设备的连接采用焊接方式，焊接过程产生少量焊接烟尘，为无组织排放。焊接烟气成分大致分为尘粒和气体两类，主要包括 CO、 CO_2 、 O_3 、 NO_x 等，其中以 CO 所占的比例最大。本项目施工场地周围空旷，通风条件较好，故焊接产生的烟尘对周围空气环境影响较小。

2.4 环境敏感目标影响分析

施工过程产生的废气主要为施工扬尘、焊接烟尘、机械尾气，施工场地开阔，本项目施工作业简单，桩基施工为主，几乎不产生场地扬尘，机

械运输可能产生一定的扬尘，对车辆进行冲洗作业、减少带尘上路可有效减少施工扬尘，预计 50m 外影响较小，最近的保护目标为东侧 4000m 的滨海新区北塘街道宁车沽西村，预计不会对其产生明显影响。本项目使用的机械设备排放标准符合国家政策规范要求，排放尾气产生的影响预计较小；焊接作业主要集中在施工营地处，现场焊接作业较少，施工营地距离村庄距离在 7km 以上，预计不会产生明显影响。

3 地表水环境影响分析

工程施工废污水主要来自于施工人员的生活污水以及土建工程施工、材料和设备的清洗，以及雨水径流。施工废污水的主要成分是含泥沙废水，若任意随地漫流，将会污染光伏电场周围环境，应对废水进行收集，在现场开挖简易池子对泥浆水进行沉淀处理，处理后尾水全部予以回用，可用于施工场地冲洗、工区洒水或施工机械冲洗等。施工期施工人员生活污水排入环保厕所，定期清掏处理。

生活污水和施工废水不直接排入地表水体，不会对施工现场周围水环境质量产生不利影响。建设单位应认真落实施工期废水的处置措施，施工期产生的废水严禁向施工区域邻近的农灌渠倾倒，防止对选址区域水体环境、生态保护红线造成污染。

4 固体废物环境影响分析

本项目施工期可能产生的固体废物主要为施工产生的建筑垃圾和生活垃圾。施工人员产生的生活垃圾统一收集存放，委托有关单位清运处置；施工现场不可避免的产生建筑垃圾，建设单位委托天津市当地建筑垃圾清运单位，及时清运至指定的地点，妥善处理。

5 施工期环境风险

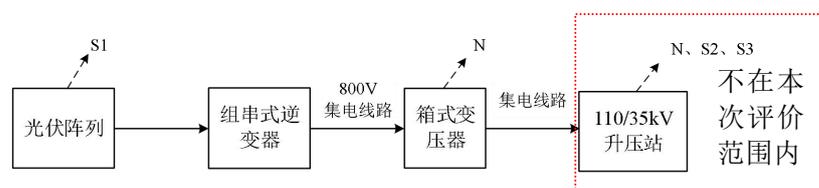
本项目施工期环境风险主要为施工机械检修维修过程泄漏的矿物油对地表水、土壤和地下水的影响。本项目施工期对设备的检修和维修在指定地点，不在施工场地进行检修和维修，不会产生矿物油泄漏。施工期不涉及光伏场区各种组件的环境风险。

6 施工期环境影响综合结论

综上所述，项目施工期对环境的影响是小范围的、短暂的、可逆的；同时，设计及施工阶段均将充分考虑环境保护要求并采取相应的环境保护措施；因此，随着施工期的结束，对环境的影响也将消失，生态环境影响也将逐步恢复。

1 运营期工艺流程

本项目运营期工艺流程图如下。



N: 噪声, S1: 废光伏组件, S2: 废变压器油, S3: 废蓄电池

图 4-1 运营期产污节点

2 生态环境影响分析

2.1 占地生态影响分析

运营期生态环境影响分析

本项目址地块现状为坑塘、沟渠、农村道路、其他草地和采矿用地，不涉及基本农田。光伏场区主要用地为坑塘水面，建成后板上发电、板下养殖，不改变用地性质；占地为沟渠的，不改变原有水系联通；占地为采矿用地的，为建材砖厂用地，地面为盐碱地无规划用途也无法进行植被种植，属于与土地权属单位签订的租地协议范围内土地，建成后板下闲置。升压站占用坑塘水面前期办理用地预审手续，开工前征地，项目建成后由坑塘水面变为供电用地。道路工程部分利用坑塘水面、其他草地的，建成后变为农村道路。集电线路、施工营地为临时用地，完工后恢复原有地貌，不改变土地利用性质。

2.2 对植被及植物多样性的影响

本项目土地利用类型为养殖坑塘、沟渠等，选址区域内没有国家重点保护的野生植物，施工期内因集电线路施工、征用的施工营地运营期已恢复原有植被，建成后预计不会对当地植被造成影响。

2.3 运营期对鸟类的影响分析

运营期项目建设对鸟类的影响主要表现为光伏场区噪声、反射光对鸟类的的影响和光伏场区对鸟类迁徙的影响。

(1) 噪声、反射光对鸟类的影响

①噪声对鸟类的影响

光伏场区主要噪声源为箱变及变压器，箱式变压器采用低噪音设备，单台设备噪声源强约 65dB (A)，箱变分散布置，叠加噪声影响较小，经过距离衰减和光伏板隔声后，光伏场区上方区域的噪声接近环境噪声背景值。升压站内主变压器源强约 80dB (A)，经预测后升压站场界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 1 类标准限值限值：昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)，因此，运营期设备噪声对鸟类的影响非常小。

②光伏组件反射光对鸟类的影响

太阳能电池板一般有基片、减反射膜、盖板、填充材料、背板、密封条及框架组成。太阳辐射能(太阳光)照射在电池板上，反射部分分别产生于表面的玻璃板、减反射膜和晶体硅片。

太阳能电池板发展目标之一就是逐渐提高光能的转换效率，而提高光能转换效率的主要措施之一就是减少组件的光反射率。太阳能电池板的减反射特性如下：

a.基片的减反射特性：为了提高太阳能电池性能，基片表面制作绒面，有效的绒面结构使得入射光在表面进行多次反射和折射，增加光的吸收率，通常使用带激光刻槽或者化学腐蚀方法，使基片表面形成凹凸不平的绒面，这些绒面在显微镜下呈现非周期性排列的金字塔型。

b.减反射膜：在太阳光入射的一侧利用带有绒面的透明导电层(TCO层，材料为 SnO₂)作为减反射层，可大大降低光的发射，对可见光和近红外光的反射率为 10~13%。其他波长的光例如紫外光和红外光都可以透过玻璃和硅材料。

c.玻璃板的减反射特性：太阳能电池板的封装盖板玻璃能够充分透过太阳光以利于硅晶板吸收，并以自身强度保护下面的发电面板不收外界环境的天气的影响。主要玻璃板为低铁钢化绒面玻璃，在太阳能光谱响应的波长范围内透光率达 91%以上。为了提高光电转换效率，采用表面设有金字

| | |
|--|---|
| | <p>塔凹凸设计的玻璃盖板，可以抑制表面太阳光的反射，使更多的阳光射入太阳能电池板。</p> <p>本项目采用单晶硅太阳能电池，电池组件的最外层为绒面钢化玻璃，透光率极高，达到 95%以上，光伏阵列的反射光极少，产生反光影响范围有限，因此可能造成的光污染极小。因此，光伏组件的反射光对鸟类的影响较小。</p> <p>(2) 光伏场区对鸟类迁徙的影响</p> <p>①候鸟迁徙的影响</p> <p>全球候鸟迁徙路线共八条，根据《基于鸟类栖息地保护的天津湿地规划策略研究》（2013 年中国城市规划年会论文集，天津市城市规划设计研究院土地规划设计研究所、天津市城市规划设计研究院环评中心，马春华等），天津地区是东亚--澳大利西亚候鸟迁徙路线上的重要驿站。</p> |
|--|---|

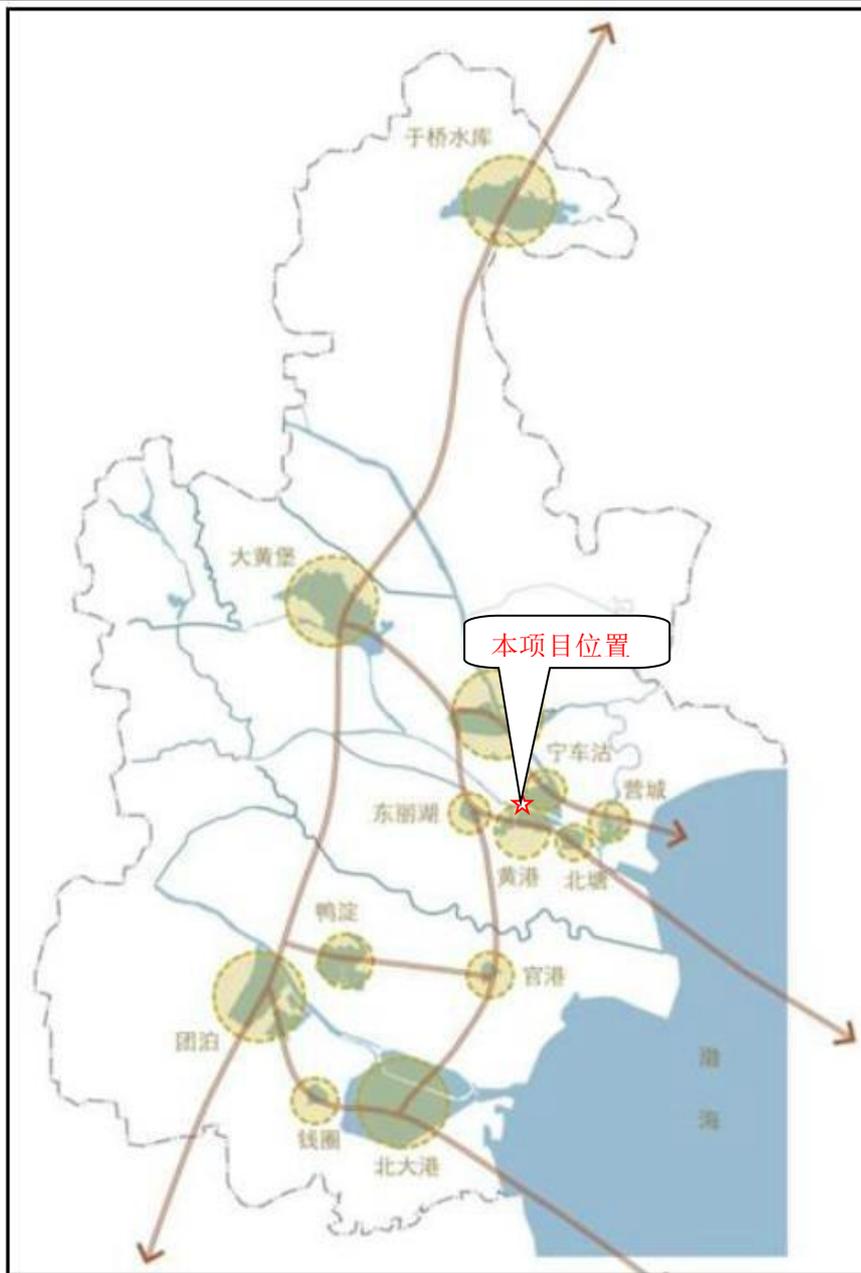


图 4-1 天津市候鸟迁徙路径及栖息地分布

注：本图引自《基于鸟类栖息地保护的天津湿地规划策略研究》。

从上图中可以看出，本项目选址区域不涉及候鸟主要迁徙路径栖息地，但候鸟迁徙过程中有可能在本项目选址周边进行短暫停歇或觅食。

据统计资料显示，在迁徙途中，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300~500m，鸕、雁等最高飞行高度可达 900m。鸟类夜间迁徙的高度常低于白天。候鸟迁徙的高度也与天气有关。天晴时鸟飞行较高；在有云雾或强逆风时，则降至低空。觅食时，候鸟的飞行高度较低，一般在 25 米以下。

本项目光伏架设最高点高度 4.2m，东亚—澳大利亚的南北候鸟在迁徙途中，一般鸟类的飞行高度为 300m 左右，候鸟的迁飞高度在 300m 以上，如燕为 450m、鹤为 500m、雁为 900m 均远远超过光伏板的高度，因此，光伏组件不会影响鸟类迁徙。

②对鸟类觅食的影响

本项目为渔光互补光伏发电，在鱼塘上方安装光伏板，一定程度上减少了鸟类的食源，但光伏板下池塘为人工鱼塘，非天然水体，未占用鸟类天然栖息场所和觅食地。坑塘池上架设光伏板，光伏板最低点距离水面 2.5m 左右，间距均在 7.5m 以上，随施工期结束原有生境恢复，原有鸟类仍可在该区域进行觅食。光伏阵列架设最低点高度在 2.5m 左右，光伏间距可满足鸟类觅食需要，此外，鸟类活动范围较广，在本项目周边仍有大量类似鱼塘未架设光伏板，可作为鸟类停歇和觅食的替代场所。因此，运营期光伏场区不会对鸟类觅食产生明显影响。

2.4 运营期对动物多样性的影响

本项目运营期占地范围为人工池塘，日常人类活动频繁，适合野生动物栖息的区域较少，因此本项目建设对野生动物多样性影响较小。

2.5 运营期对水生生态环境的影响

光伏发电系统运营期对水生生态的影响主要包括对鱼类、藻类及水质的影响。

2.5.1 对渔业养殖的影响

光伏发电系统对渔业养殖的影响主要包括：①光伏组件遮光导致浮游生物生物量减少，导致鱼类饵料生物减少，影响鱼类的正常生长、发育；②光照减弱和水温变幅的改变影响鱼类生长发育。

建设单位已与北淮淀村村委会签订租赁协议，鱼塘后期权属归建设单位所有，本项目建成后建设单位将鱼塘按有效水面积租给养殖户进行渔业养殖，养殖种类与施工前相同，仍然以鲤鱼、草鱼、白鲢、花鲢、南美白对虾等常见经济鱼虾种类为主，根据市场需求变化进行调整。

随着光伏组件的安装，鱼塘生物群落及其栖息地会发生一定的变化，

对于喜阳鱼类逐渐向光伏组件外迁移，喜阴鱼类则逐渐群居于光伏组件下方，从而形成新的生态群落。养殖户可通过合理放养、调整养殖鱼种类等方式避免养殖鱼减产。

光伏板单片投影面积约 2.34m²，组件排与排之间的距离 7.5 米，仍可保证一定的光照以保证藻类的生长繁殖，同时组件间距可以满足小型船只进入，可进行正常的喂食，曝气装置仍然可放置在鱼塘内，同时也不影响藻类的光合作用，保证了原有鱼塘的正常生产和捕捞。另外鱼塘运营过程中通过定期对池塘杀菌、科学投放饵料等措施科学养殖，可以将影响降到最低。随着光伏组件的安装，鱼塘生物群落及其栖息地会发生一定的变化，对于喜阳鱼类逐渐向光伏组件外迁移，喜阴鱼类则逐渐群居于光伏组件下方，从而形成新的生态群落。

2.5.2 对水体水质的影响

本项目在坑塘内安装光伏阵列基础，基础若发生腐蚀可能会产生水体污染，对水体环境质量造成不利影响，引起坑塘生态环境退化和水质恶化。

本项目采用固定式光伏阵列，通过成品混凝土桩连接，区别于传统漂浮式光伏电站，混凝土桩含有抗蚀剂，避免了由于浮体腐蚀可能产生的水体污染，同时光伏阵列安装可降低水面蒸发量，减少水量的损失，提高水资源利用率，能抑制水体富营养化，不会对水体环境质量造成不利影响，不会引起鱼塘生态环境退化和水质恶化。

光伏组件板面污染物主要以浮尘和鸟粪为主，日常主要依靠季节性降雨淋溶进行清洗。但为了保证光伏组件的发电效率，本项目预计每年对光伏组件清洗一次，清洗水源来自光伏区下方的鱼塘，利用船载水泵和水管的方式，对光伏组件进行冲洗，清洗过程不使用任何清洗剂，废水中主要污染因子为 SS，水质类似淋溶雨水，冲洗完毕后废水直接经重力流入鱼塘内，基本不会对鱼塘水质产生影响，因此不会对鱼塘的水产养殖产生不利影响。

鱼塘定期进行补水，除雨水外，补水水源经上游马厂减河引入，与施工前相同。本项目冲洗光伏组件取自鱼塘、再排入鱼塘，预计不会对水质产生明显影响。

2.6 对景观环境的影响分析

运营期由于光伏场区的建成，使得原有的生态景观发生变化，形成太阳能发电与自然景观的融合。太阳能光伏板安装倾角不会面向地面，在视觉上不面向人眼，可减少景观在形态上的影响。

2.7 对环境敏感区的影响分析

运营期对环境敏感区的主要影响包括水环境影响、鸟类等野生动物的影响。

根据项目周边的水力联系可知，所在鱼塘、沟渠上游为永定河供水，下游经农村沟渠连接至永定河，本项目一般无生产废水产生，因特殊情况每年对光伏组件的清洗产生的清洗废水经鱼塘、沟渠排走，可能进入环境敏感区内，但清洗过程不使用清洁剂，在施工前未安装光伏组件的情况下，自然灰尘、鸟粪等进入鱼塘也可能进入环境敏感区，安装组件后大部分情况下依靠雨水自然冲刷，每年的清洗维护产生的含污水与安装光伏组件前相差不大，不会对环境敏感区的水质产生明显影响。

根据对鸟类的迁徙、觅食习性进行分析，光伏组件安装后一定程度上减少了鸟类可觅食的环境，然而项目所在场地为人工鱼塘和灌溉沟渠，其物种丰富程度不如北大港湿地，因此国家重点保护鸟类选择项目场地进行觅食的可能较小，不会因项目建设有显著改变。对鸟类迁徙路线和迁徙飞行高度分析，鸟类迁徙高度远高于光伏板高度，迁徙路线自北大港湿地向东南方向，与本项目建设场地为反方向，不会因本项目建设影响鸟类迁徙。鸟类迁徙、觅食途中也要考虑光反射对鸟类的影响，本项目光伏组件安装方向为正南，安装倾角为 32° ，可能对飞行鸟类产生一定的影响，但由于本项目采用的电池组件的最外层为绒面钢化玻璃，透光率极高，达到95%以上，光伏阵列的反射光极少，基本不会对鸟类产生影响。运营期产噪设备主要为箱变和主变压器，对本项目噪声进行预测，本项目50m外噪声贡献值在30dB(A)以下，不会对鸟类产生影响。

综上所述，本项目运营期对环境敏感区不会产生明显影响。

2.8 其它

运营期无土方作业，不再产生新的水土流失。本项目涉及的53台变压

器，在光伏场区运行后，若出现设备老化和缺乏维护、短路故障、液体渗漏与蒸汽击穿等情况，可能引发变压器火灾，若火灾事故发生后，大量的变压器油会燃烧，产生大量的有害气体和固体废弃物，对环境造成污染，同时变压器是电力系统中的核心设备之一，一旦发生火灾事故，设备受损严重，需要财力物力进行维修或更换，还可能因为供电中断引发一系列的经济损失。

预防策略：①定期维护与检查：定期对变压器进行维护和检查，及时发现并处理设备老化、缺损以及潜在故障，减少火灾风险；②引入先进的监测技术：运用新型传感器和监测装置来实时监测变压器的温度、湿度、液位等参数，建立智能系统进行自动报警；③加强员工培训和意识提升：通过组织员工参加消防安全知识培训、定期举行演习等方式，增强员工的安全意识和逃生自救能力。

运营期光伏发过程不会对土壤、地下水、地表水等造成影响。但发生光伏箱变火灾等情况，会对地表水、土壤、地下水等产生污染，主要为箱变绝缘油等在土壤表面、池塘地表水表面富集，通过降雨溢流、漫流等向侧向、向下扩散，进而污染地下水。

3 大气环境影响分析

本项目主要是利用光伏组件转化太阳能为电能，太阳能的利用属于清洁能源，在运营过程中不排放任何有害气体，不会对大气环境产生的影响。

4 水环境影响

本项目运营期巡检人员依托北淮淀村的公共厕所排放生活污水。本项目光伏场区无生产废水，光伏组件主要利用自然降水清洗，不会对周边地表水产生影响。

5 固体废物环境影响

5.1 固体废物产生情况

本项目运行期产生的固体废物主要为光伏组件损坏更换产生的报废光伏组件和变压器维修、事故情形下产生的废变压器油、蓄电池更换产生的废蓄电池。

(1) 生活垃圾

本项目运营期采用“无人值班、少人值守”制度，仅安排人员定期巡视和维护，无生活垃圾产生。

(2) 报废光伏组件

本项目所用电池板为 550Wp 高效双面双玻单晶硅组件，共计 330512 块，单块重量为 32.6kg，总重量约为 10774.691t。根据建设单位提供资料可知，光伏组件每年损坏率约为万分之一，则本项目报废光伏组件产生量约为 1.077t/a。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部 2024 年第 4 号公告，2024 年 1 月 22 日发布），废物种类为 SW17 可再生类废物，废物代码为 900-015-S17，更换下来的报废光伏组件由厂家回收，不进行暂存。

表 4-3 建设项目一般固体废物基本情况汇总表

| 序号 | 废物名称 | 产生量 | 产生工序及装置 | 废物种类 | 类别代码 | 处置方式 |
|----|--------|----------|---------|------|-------------|-------------|
| 1 | 报废光伏组件 | 1.077t/a | 光伏组件损坏 | SW17 | 900-015-S17 | 由厂家回收，不进行暂存 |

综上所述，本项目固体废物去向明确合理、处置措施可行，预计不会对周边环境造成二次污染。

6 电磁环境影响

根据《电磁环境控制限值》（GB 8701-2014）规定，100KV 以下电压等级的交流输变电设施属于电磁辐射体豁免管理范畴，本项目光伏 35kV 箱变及输变电线路的辐射影响，属于可豁免的电磁辐射体的等效辐射功率，为电磁环境管理豁免范畴，故其产生的微量电磁辐射对人员及周边的影响是甚微的。

7 声环境影响

本项目厂界为光伏场区边界。按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定的室外声源距离衰减公式计算建设项目运营期噪声源的环境影响，公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

| | |
|--|---|
| | <p>r—预测点距声源的距离，m；</p> <p>r_0—参考位置距声源的距离，取1m。</p> <p>建设项目运营期产噪设备为箱式变压器，电压35kV/10kV，噪声源强65dB(A)，箱变均位于光伏场站内，与光伏场站边界最近处约有300m，敏感目标处预测值可满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)1类声功能区标准限值：昼间55dB(A)，夜间45dB(A)。本项目运行期不会对周围声环境产生明显影响。厂界周边最近村庄距离本项目约4km，本项目不会对周围村庄产生影响。</p> |
| <p>选址 选线 环境 合理性 分析</p> | <p>本项目选址位于天津市宁河区北淮淀镇北淮淀村，用地为坑塘、沟渠、工矿用地、其它草地及农村道路，不涉及基本农田。本项目采用渔光互补的设计理念，将太阳能发电与渔业养殖有机结合，实现“板上发电、板下养殖”，不改变原有的渔业养殖功能。项目所在地地形较为平坦开阔，交通便利，四周无大的遮挡物，地理位置优越，太阳能资源丰富，属于太阳能辐射资源比较丰富区域。因此非常适合安装光伏组件，进行太阳能光伏电站的建设。</p> <p>本项目选择不涉及占压永久基本农田保护红线、生态保护红线和城镇开发边界，项目不涉及自然保护地、重要湿地、绿色屏障一级管控区、饮用水水源一级保护区、行洪供水河道水库的水域岸线管理范围等各类管控区域，符合国土空间规划管控要求，项目选址合理。</p> <p>建设单位已与天津市宁河区北淮淀镇北淮淀村村委会签订土地租赁合同。</p> <p>综上，本项目用地符合用地规划，选址合理。</p> |

五、主要生态环境保护措施

| | |
|-------------------------|--|
| 施工期 生态环 境保护 措施 | <p>1 大气环境保护措施</p> <p>(1) 在干燥天气条件下, 应对施工开挖作业面定期洒水, 防止扬尘产生。通过加强施工期的环境管理, 减少施工活动对环境的影响。</p> <p>(2) 土石方开挖、基础工程等可能产生施工扬尘的工序应尽量避免大风天气, 合理安排施工时序, 减少施工扬尘。</p> <p>(3) 施工现场堆放砂、石等散体物料的, 应当设置临时拦挡措施, 并对物料裸露部分实施苫盖。散体物料堆放场应在远离敏感点的一侧布置, 以减轻扬尘对其产生的影响。</p> <p>(4) 运输建筑材料、土方等散体物料必须使用带遮蔽篷布的运输车, 运输车不能超载并控制车速, 装卸过程采用喷淋抑尘。</p> <p>(5) 未进入施工时序的裸露场地, 应当洒水或采用密目网苫盖。</p> <p>(6) 密目网苫盖应不小于 1800 目/100cm², 同时重复搭接宽度控制在 20cm, 在坡脚和重复搭接处压盖块石, 每隔 3m 压盖一块块石, 施工过程中如密目网苫盖损坏应及时更换。</p> <p>(7) 施工现场设置车辆清洗池, 进出场地的车辆进行冲洗, 冲洗后水经沉淀池沉淀后, 上清液用于现场洒水抑尘。</p> <p>(8) 严格落实天津市重污染天气应急预案。根据应急预案要求, 对应预警等级 (黄色、橙色、红色预警), 实行三级响应 (Ⅲ级、Ⅱ级、Ⅰ级响应)。应急响应期间, 除涉及重大民生工程、安全生产及应急抢险任务外, 停止所有施工工地的土石方作业; 全面停止使用各类非道路移动机械; 全面停止建筑垃圾和渣土运输车、砂石运输车辆上路行驶。</p> <p>(9) 推行绿色施工, 将智能渣土运输纳入施工工地“六个百分之百”扬尘管控措施, 确保实现工地周边 100%设置围挡、裸土物料 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、现场路面 100%硬化、土方施工 100%湿法作业、智能渣土车辆 100%密闭运输等“六个百分之百”。</p> <p>(10) 如已进行了土方回填但尚未进行硬化施工的场地, 停工超过 3 个月的应当采取播撒草籽等植物措施。</p> |
|-------------------------|--|

(11) 建设单位、施工单位、监理单位加强管理和人员培训，加强场地巡查，落实管理责任制，倡导文明施工。

2 水污染防治措施

(1) 对于施工过程中产生的施工生产废水、车辆清洗废水等，应在施工场地附近设置施工废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用不排放。

(2) 在不影响主体工程施工进度的前提下，合理施工组织，施工人员生活污水利用附近的公共卫生间及施工现场的简易厕所，避免随地排放污染环境。

(3) 建设期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。

(4) 施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。施工的土石方不能随意堆放，应运到指定地点集中堆放，并尽快回填利用。

(5) 采用商品混凝土，避免施工现场拌和混凝土。

(6) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。采取各种预防措施，将水土流失控制在最小程度，减少对水环境的污染。

(7) 土方开挖周围修建临时排水沟等工程拦挡措施，减少外来水进入施工场地，并及时排走施工场地的雨水。

(8) 对开挖土方临时堆放时，临时堆土要采用编织袋进行围挡，用土工布进行覆盖，减少大风及降雨造成的水土流失。

(9) 施工现场设置隔油池，处理施工机械维修产生的油污水。

3 噪声控制措施

(1) 使用低噪声的施工方法、工艺和设备，各种大型设备应设专人进行定期的维修和保养，避免不正常运行产生的噪声污染，将噪声影响控制到最低限度。

(2) 合理安排施工计划，施工活动集中在白天进行，避免夜间施工。

(3) 运输车辆严格按照规定的运输路线和运输时间进行作业，禁止高音鸣笛。

(4) 合理安排施工时序，避免噪声大的机械设备集中作业。

(5) 特别注意对施工场地周边其他养殖鱼塘管护工人的保护，降低施工噪声的影响；在该段施工时避免高噪声设备集中施工。

4 固体废物控制措施

(1) 施工现场加强管理，生活垃圾集中存放，扎紧袋口，并加强人员管理，避免现场随意丢弃生活垃圾。

(2) 施工过程使用的砂石料等尽量做到随用随运到现场，并避免产生建筑垃圾，少量的建筑废料等应集中堆放，并就近委托当地环卫部门，及时清运至指定的地点，妥善处理。

(3) 施工垃圾必须设置密闭式垃圾站进行集中存放，土方、工程渣土和垃圾的堆放高度不得超出围挡高度。

(4) 土方、工程渣土和垃圾的堆放高度超过 2m 需设临时拦挡措施。

(5) 工程土方、渣土、建筑垃圾运输采用密闭良好、符合要求的专业运输车辆，严禁超载、防治渣土材料等散落。

5 生态保护与恢复措施

5.1 生态保护措施

根据工程沿线生态环境现状调查和生态影响识别与分析，工程建设可能会对沿线区域的土地利用格局、植被覆盖度、土地生产力和生物多样性造成不同程度的影响。为减少工程建设对区域生态带来的不利影响，本次评价依据施工活动特点，制定了具体的生态保护措施，以保证施工的顺利开展，保护工程沿线区域的生态完整性。

(1) 采用点征地形式，施工活动严格控制在征地范围内，尽可能减少对施工场地外植被的破坏。严禁施工人员、施工设备越界活动。为保护植被生态环境，项目施工材料及设备尽量分拆改用小型运输工具运输，物料集中堆存，不得随意堆放，有效地控制占地面积，更好地保护原地貌，以减轻对植被生态系统的影响。

(2) 选择综合素质高、有施工经验的队伍，在施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育、提高环保意识，严格禁止破坏环境的行为。通过

制度化严禁施工人员非法猎捕野生动物，以减轻施工对野生动物的影响。

(3) 合理安排施工次序，动土工程尽量避开雨天。在施工过程中，为保护项目区内的生态环境，在环境管理体系指导下，项目施工期进行精密设计，尽量缩短工期，减小施工期和营运期对生态环境及生物多样性的影响。

(4) 施工优先采用环保型设备，在施工和环境条件允许的情况下，进行绿色施工，有效降低扬尘及噪声排放强度，保证达标排放。减小开挖土石方量，土方进行充分回填利用，当天尽量做到挖填平衡。减小建筑垃圾量的产生，严禁因土方开挖时随意丢弃土方，而在回填时无法有效利用开挖土方。

(5) 施工现场要利用已有道路，尽量减少人员、车辆对地表的碾压。施工中所有材料、设备等应优先选择放置在植被稀少的地方。在建筑材料的运输过程中，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用。

(6) 为保护项目区内的生态环境，在环境管理体系指导下，项目施工期进行精密设计，尽量缩短工期，减小施工对周围生态环境、地形地貌等环境的影响。

(7) 施工生活区、生产区远离永定河河滨岸带生态保护红线 300m 以外布置。

5.2 临时占地恢复

施工前清理地表时对表土进行剥离、集中存放；管线沟槽临时占地多为道路或河流两侧，地表主要为野生的草本植物。在施工结束后，进行原地貌恢复，选择合适的季节进行草籽播种，尽快恢复其原有土地利用功能。草籽播种根据防治区的立地条件合理有序实施，避开雨季以避免因恶劣天气造成不必要的损失。土层厚度达到 40cm 左右，小于 30cm 的地方应加厚土层。具体施工步骤如下：

①清理场地杂物，对土地进行初步平整，平整后撒施基肥，进行一次耕翻。

②草种选择抗逆性强、保土性好、生长迅速的品种，采用三种以上的草种进行混播，选择地肤、菵草、碱蓬等与原地貌相同的草本植物。

③选择无风或微风天气进行播种，按照不同草籽的播种量进行播种，平均播种量 25g/m²，机械播种 2~4 次。播种后用覆土耙进行覆土 2 次以上，覆厚 20cm，之后用 50~80kg 滚筒进行镇压 2 次，确保草种与土壤接触紧密，坪床具有一定紧实度。选用草苔子进行覆盖，保湿、防止种子流失。

④播种后 24h 内进行第一次喷灌，喷湿土壤 5~10cm，2 次/天，直至种子发芽。发芽后 20 天，保证 2~3 天对草坪进行一次喷灌，之后每 3~5 天对草坪进行一次喷灌，直至成坪。待幼苗出土整齐后，选择阴雨天或晴天傍晚揭除覆盖物，生长到 5 叶期时进行第一次追肥。

⑤后期对草坪进行抚育管护，未成活地块进行补植、定期施肥、防治病虫害等。绿化管理工作分为重点管护和一般管护两个阶段，管护期为 3 年。草坪重点管护阶段为栽植验收之后至 1 年之内，其管护目标应以保证成活、恢复生长为主。一般管护是指重点管护之后，成活生长已经稳定后的长时间管护阶段，主要工作是整形修剪、土、肥、水管理及病虫害防治等。

6 水土保持措施

(1) 本工程建设用土应由地方土地管理部门统一调配解决，不得由设计或施工单位自行安排取土和存土地点。

(2) 制定科学合理的建设项目水土保持方案，针对土壤侵蚀责任区制定合理可行的水土防治措施，包括工程措施、植物措施、临时措施。

(3) 施工总布置综合考虑工程规模、施工方案等因素，按照因地制宜、因时制宜、方便施工、方便生活、易于管理、安全可靠的原则，在满足水土保持要求的条件下布置临时施工场地、供水供电设施等。

(4) 为防止雨水冲刷和大风侵蚀，施工区域和土方堆放区域应采取相应防护措施，如苫盖、围挡等措施。

(5) 合理安排施工时间和进度，尽量避开大风、多雨季节，采取相关措施防止扬尘和雨水冲刷造成水土流失。

(6) 对堆放的开挖土方进行推平、削坡等，要随时施工、随时保护，减少土方施工面的裸露时间，对形成的裸地地表，平整土地后及时碾压，消除松软地表土方，采用随挖、随填、随运、随压的施工方法。

| | |
|-------------|--|
| | <p>(7) 土石方调运过程中, 采用封闭、遮盖运输的方式, 防止土石方因沿途散溢造成水土流失。</p> <p>(8) 工程施工前剥离表层土, 将表层土集中堆存, 后期用于绿化覆土, 既保护了表层土资源, 也解决了后期绿化的覆土土源问题。</p> <p>(9) 按照“三同时”的原则, 水土保持工程施工进度与主体工程建设进度同步实施, 协调施工。在不影响主体工程施工的前提下, 尽可能利用主体工程创造的水电、交通及临建设施等施工条件, 减少在施工辅助设施上的消耗。根据项目区自然条件, 合理安排施工进度, 确定施工时序。做到避免窝工浪费并能及时达到防治水土流失的目的。</p> <p>(10) 建设单位应安排专职人员负责水土保持工程的组织协调工作。负责各类水土保持措施的实施, 并合理安排一定数量的工人进行施工。水土保持方案编制单位应根据主体工程需要或者建设单位的要求, 指派技术人员到现场进行指导。</p> |
| 运营期生态环境保护措施 | <p>1 声污染防治措施</p> <p>(1) 由升压站运行管理单位定期对光伏场区进行巡视, 对于安全隐患和不利环境影响及时进行处理。</p> <p>(2) 加强声环境监测, 及时发现问题并按照相关要求进行处理。</p> <p>(3) 在变压器周围设立警示标识, 加强对当地群众的有关输变电方面的环境宣传教育工作, 提高环境保护意识和自我安全防护意识。</p> <p>2 水污染防治措施</p> <p>(1) 光伏组件依靠季节性降雨进行清洗。</p> <p>(2) 加强人员管理, 巡检人员生活污水不得随意排放在场区内或周边区域。</p> <p>3 大气污染防治措施</p> <p>运营期无大气环境影响。</p> <p>4 固体废物污染防治措施</p> <p>(1) 产生的废光伏组件集中暂存于升压站内的一般固废暂存处, 并及</p> |

时联系厂家进行清运，避免存放在场区，暂存时间不超过 1 个月，尽量做到现场随拆随清。

(2) 加强人员管理，巡检人员产生的生活垃圾由光伏场区带离进行集中收集处理，不得随意丢弃。

5 土壤、地下水污染防治措施

正常生产状况下，光伏板为自然降水冲洗，直接流入鱼塘，对土壤、地下水环境影响较小。

事故状况下主要为箱变因设备老化、短路等情况火灾，因此通过加强日常管理，从而降低事故发生概率。

由污染途径及对应措施分析可知，本项目对可能产生土壤、地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项管理措施得以落实，并加强维护和场区环境管理的前提下，可有效控制废水污染物下渗现象，避免污染土壤、地下水，因此项目不会对区域土壤、地下水环境产生明显影响。

6 光污染影响

太阳能电池板一般有基片、减反射膜、盖板、填充材料、背板、密封条及框架组成。太阳辐射能（太阳光）照射在电池板上，反射部分分别产生于表面的玻璃板、减反射膜和晶体硅片。

太阳能电池板发展目标之一就是要逐渐提高光能的转换效率，而提高光能转换效率的主要措施之一就是减少组件的光反射率。太阳能电池板的减反射特性如下：

①基片的减反射特性：为了提高太阳能电池性能，基片表面制作绒面，有效的绒面结构使得入射光在表面进行多次反射和折射，增加光的吸收率，通常使用带激光刻槽或者化学腐蚀方法，使基片表面形成凹凸不平的绒面，这些绒面在显微镜下呈现非周期性排列的金字塔型。

②减反射膜：在太阳光入射的一侧利用带有绒面的透明导电层（TCO 层，材料为 SnO_2 ）作为减反射层，可大大降低光的发射，对可见光和近红外光的反射率为 10~13%。其他波长的光例如紫外光和红外光都可以透过玻璃和硅材料。

| | |
|----|---|
| | <p>③玻璃板的减反射特性：太阳能电池板的封装盖板玻璃能够充分透过太阳光以利于硅晶板吸收，并以自身强度保护下面的发电面板不收外界环境的天气的影响。主要玻璃板为低铁钢化绒面玻璃，在太阳能光谱响应的波长范围内透光率达 91%以上。为了提高光电转换效率，采用表面设有金字塔凹凸设计的玻璃盖板，可以抑制表面太阳光的反射，使更多的阳光射入太阳能电池板。</p> <p>本项目位于宁河区北淮淀村，周边无居民区、无住宅，建设单位采用单晶硅太阳能电池板，颜色为蓝色，结构简单，可靠性高，并在光伏电池组件内的晶硅板表面涂敷一层防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过特殊处理，因此太阳能光伏组件对阳光的反射以散射为主，其镜面反射性要远低于玻璃幕墙，最大程度地减少对太阳光的反射。一方面提高其发电效率，另一方面有效的降低太阳能电池方阵的反光性。本项目采用的光伏组件表面发射比仅为 0.11-0.15，符合《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）的要求，不会对环境造成明显光污染干扰。</p> <p>7 生态保护措施</p> <p>(1) 巡检时避免踩踏植被。</p> <p>(2) 建设单位做好对临时占地植被恢复后期的管护工作，对未成活地块进行补种。</p> <p>(3) 加强人员管理，禁止捕猎野生动物。</p> |
| 其他 | <p>1 环境风险</p> <p>本项目运营期不涉及危险废物的暂存，因此本项目不再进行环境风险分析。</p> <p>2 排污许可制度</p> <p>根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）、排污许可管理办法（试行）（部令第48号）和《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第736号），并结合《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（部令第11号）及《天</p> |

天津市人民政府办公厅关于转发市环保局拟定的天津市控制污染物排放许可制实施计划的通知》（津政办发〔2017〕61号），本项目属于三十九、电力、热力生产和供应业 44—95 电力生产 441，未纳入本行业重点管理、简化管理及登记管理中。因此不需办理排污许可证。

3 建设项目竣工验收

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号）、《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知（征求意见稿）》（环办环评函〔2017〕1235号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ705-2020）和“三同时”相关规定，编制环境影响报告书（表）的生态影响类建设项目竣工后，建设单位或者委托的技术机构应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，进行技术调查工作。

验收办法参照《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评〔2017〕4号）。建设项目竣工后，建设单位应根据环评文件及审批意见进行自主验收，向社会公开并向环保部门备案。其中，需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准。环境保护设施未与主体工程同时建成的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。建设项目竣工验收通过后，方可正式投产运行。

4 环境监测计划和环境管理

（1）环境监测计划

为切实控制本项目治理设施的有效运行和污染物达标排放，本环评对本项目提出了环境监测计划建议。可以委托有资质监测单位承担，应定期定点监测，编制监测报告，提供给项目公司，以备环保局监督。若在监测

中发现问题应及时报告，以便及时有效的采取环保措施。根据敏感点据本项目的距离以及受本项目的不良影响的程度，确定具体监测计划如下所示：

表 5-4 监测计划表

| 类别 | 监测点位置 | 项目 | 监测频次 | 监测点数 |
|----|-----------------|-----------|-------|------|
| 噪声 | 养殖场职工宿舍、天驹建材门卫室 | 等效连续 A 声级 | 1 次/年 | 2 个点 |

(2) 环境管理

建设项目环境管理主要为运行期，运行期环境管理制度主要包括环境管理文件制定、环境审计、环境监测管理、环境风险管理、岗位责任制、“三同时”验收等。

本项目总投资 90000 万元，环保投资估算为 200 万元，占总投资的 0.22%，详见下表。

表 5-5 工程环保投资估算表

| 序号 | 项目 | 费用估算 |
|----|---------------------|------|
| 1 | 施工期临时拦挡、临时排水、沉淀池 | 20 |
| 2 | 施工期场地扬尘治理、洒水抑尘、苫盖 | 25 |
| 3 | 施工围挡、设备降噪等噪声治理费用 | 10 |
| 4 | 建筑垃圾、泥渣、生活垃圾清运 | 25 |
| 5 | 施工期环境管理与监控 | 10 |
| 6 | 表土剥离、表土回覆 | 30 |
| 7 | 箱变、变压器设备基础减振等噪声治理费用 | 20 |
| 8 | 临时占地恢复、植被后期管护 | 25 |
| 9 | 运营期跟踪监测 | 35 |
| 合计 | | 200 |

环保投资

本项目通过采取各项污染治理措施，污染物的排放可满足“污染物减排”的环保要求，对周边环境的影响是有限的。同时通过采取生态防护、恢复措施，最大程度降低对选址区域生态环境的影响。上述措施产生环境效益虽然暂时难以量化换算为货币价值，但是从环保角度分析具有一定的积极影响。

项目的建设不仅调整区域内能源结构，提高当地人民的生活质量，促进当地经济的发展。而且区域政府立足区域内丰富的太阳能资源和地域优势，把光伏产业作为拉动区域特色经济发展的新兴产业合力攻坚，加速区域内的光伏产业的规模化发展。以光伏发电代替火力发电，在一定程度上防止了非

| | |
|--|---|
| | <p>再生能源的消耗及其带来的环境问题，具有明显的节能和污染物减排的环境效益，符合可持续发展要求。</p> |
|--|---|

六、生态环境保护措施监督检查清单

| 要素 | 内容 | 施工期 | | 运营期 | |
|----------|---|-------------------------------|--|---------------------|------|
| | | 环境保护措施 | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 |
| 陆生生态 | 施工前进行表土剥离，尽量利用已有道路，施工结束后恢复临时占地。 | 落实环评及批复中提出生态保护措施，生态功能恢复施工前水平。 | 加强人员管理，巡检时按照既定路线行进，避免踩踏植被；开展生态保护培训计划，增加管理人员的生态保护意识，禁止捕猎野生动物。 | 严格落实 | |
| 水生生态 | 禁止河流排污，设置泥浆沉淀池处理河流拉管或顶管施工产生泥浆。 | 严格落实 | 巡检人员产生的生活污水依托村庄公共厕所排放，如需对光伏组件进行冲洗作业，严禁使用清洗剂。 | 严格落实，禁止违规排放。 | |
| 地表水环境 | 施工期车辆冲洗废水采用沉淀池沉淀后，回用于厂区洒水抑尘；合理安排施工计划等。 | 严格落实，废水不外排，施工结束后沉淀池平整并恢复原状。 | 巡检人员产生的生活污水依托村庄公共厕所排放；如需对光伏组件进行冲洗作业，严禁使用清洗剂。 | 严格落实，禁止违规排放。 | |
| 地下水及土壤环境 | 控制施工作业带宽度；做好表土剥离并分类存放；土方分层开挖，分别埋放，分层复原。 | 严格落实 | / | / | |
| 声环境 | 选用低噪音设备，避免夜间施工，合理安排施工时序，避免高噪音设备集中作业。 | 施工噪声对环境的影响降至最低，保证大宫城村居民正常生活。 | 设备基础减振、定期维护 | 光伏场区厂界噪声达标，敏感点处噪声达标 | |
| 振动 | / | / | / | / | |
| 大气环境 | 厂区定期洒水抑尘，施工物料密目网苫盖，出入车辆进行冲洗，运输作业密闭等 | 严格落实 | / | / | |
| 固体废物 | 建筑垃圾使用密闭车辆运输并采 | 去向合理，不产生二次污染。 | 光伏组件暂存于升压站内的一般 | 去向合理，不产生二次污染。 | |

| | | | | |
|------|--|------|---|------|
| | 取苫盖措施，开挖土石方全部回填。加强人员管理，生活垃圾集中存放和处理。建筑垃圾委托清运公司处理。 | | 固废暂存间，及时由厂家进行回收。 | |
| 电磁环境 | / | / | / | / |
| 环境风险 | / | / | / | / |
| 环境监测 | 施工期对总悬浮颗粒物进行监测；施工厂界噪声监测 | 达标排放 | 对光伏场区厂界噪声、敏感目标噪声进行监测 | 达标排放 |
| 其他 | 施工期严格约束施工人员，禁止捕猎野生动物、禁止惊扰鸟类，施工时序避让鸟类迁徙期。 | 严格落实 | 光伏场区安装驱鸟装置；严格约束巡检人员，禁止向鸟类投石、射击、捡鸟蛋、高声恐吓等行为。 | 严格落实 |

七、结论

1 结论

本项目选址选线避让了生态敏感区，选址和用地类型合理，符合国家产业政策及发展规划。在设计、施工、运行阶段，按照国家相关环境保护要求采取一系列环境保护措施来减缓工程建设对环境的影响。

施工期可能产生的生态环境影响、声环境影响、大气环境影响等，经过防护和环保措施的有效落实，可将影响控制在一定范围内，符合国家有关环境法律法规、环境保护标准的要求，环境影响是可接受的，并随着施工期结束，环境影响随之结束。

运营期不产生大气污染、地表水污染，噪声影响较小，符合相关环境保护标准的要求，固体废物去向合理，不产生二次污染。几乎不产生生态影响，并对临时占地进行及时恢复，可达到施工前水平。

综上所述，本项目认真落实本报告提出的各项污染防治措施，特别是落实必要的生态保护和补偿措施后，从环境保护的角度分析，本项目的建设具备环境可行性。

2 建议

(1) 加强环境管理工作，避免污染物对周围环境造成不良影响；加强环保管理和人员的宣传教育，提高环保意识。

(2) 认真落实对施工期和运营期的生态恢复和保护措施，最大程度降低不利生态影响。

(3) 为了落实本项目的各项环保措施和环境管理方案，对建设工程施工期生态保护及预防污染与生态修复措施进行技术监督，同时对为运营期配套的“三同时”落实情况实施全过程的监督管理，确保建设工程环境目标的实现。

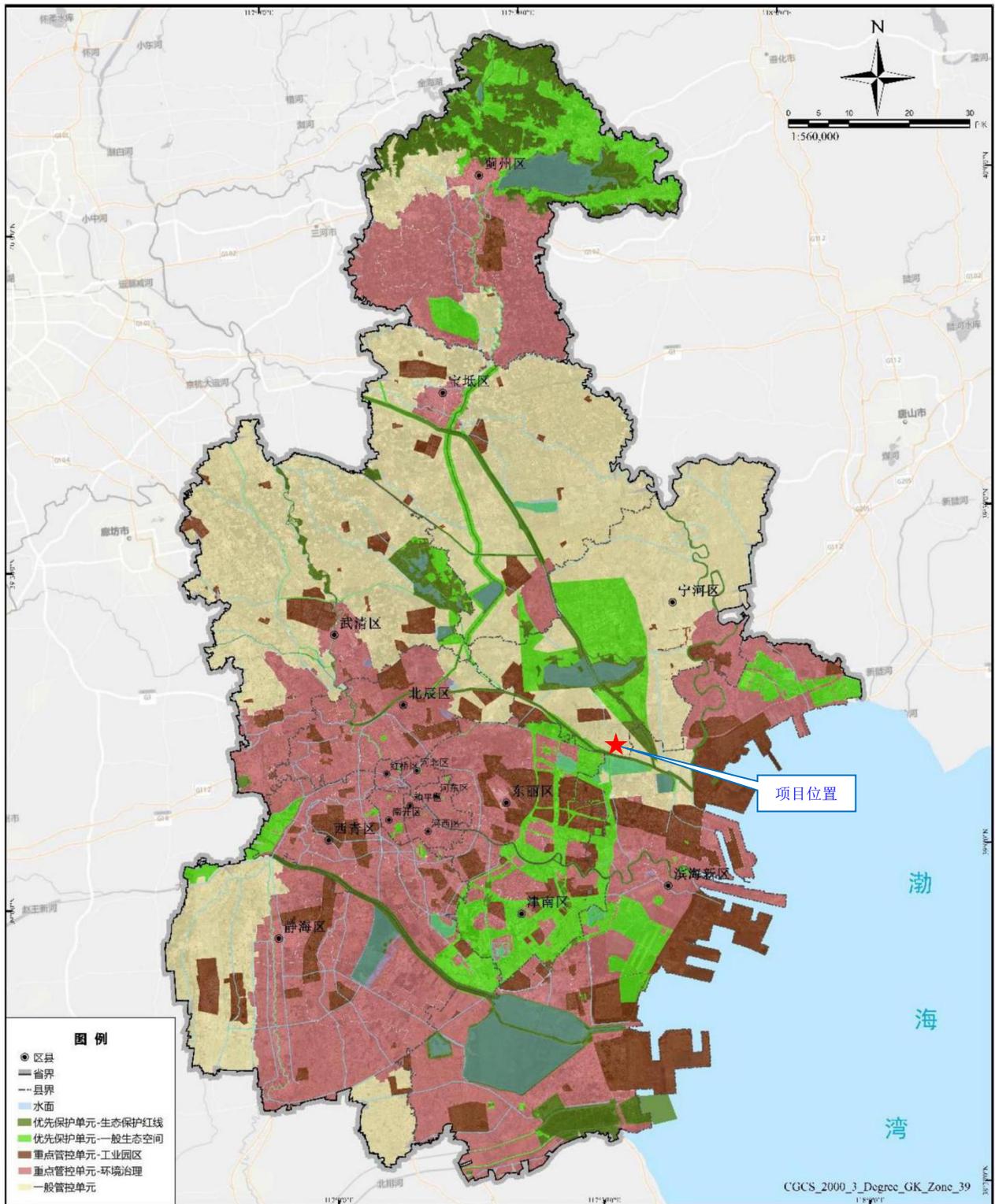
天津市宁河区行政区划图



天津市民政局 联合编制
天津市测绘院有限公司

审图号：津S(2021)038

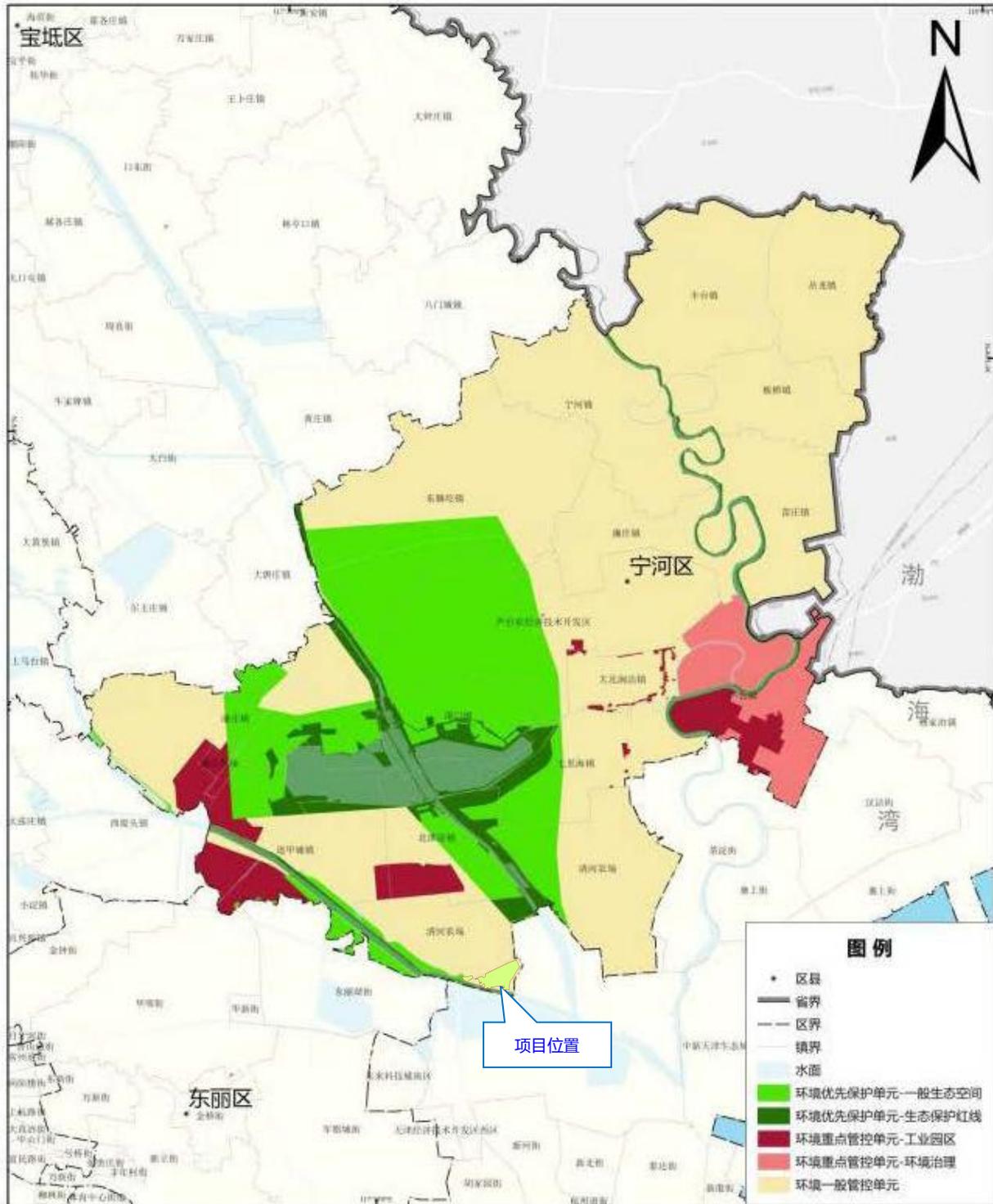
附图1 建设项目地理位置图



附图 2 建设项目与天津市三线一单管控单元位置关系图

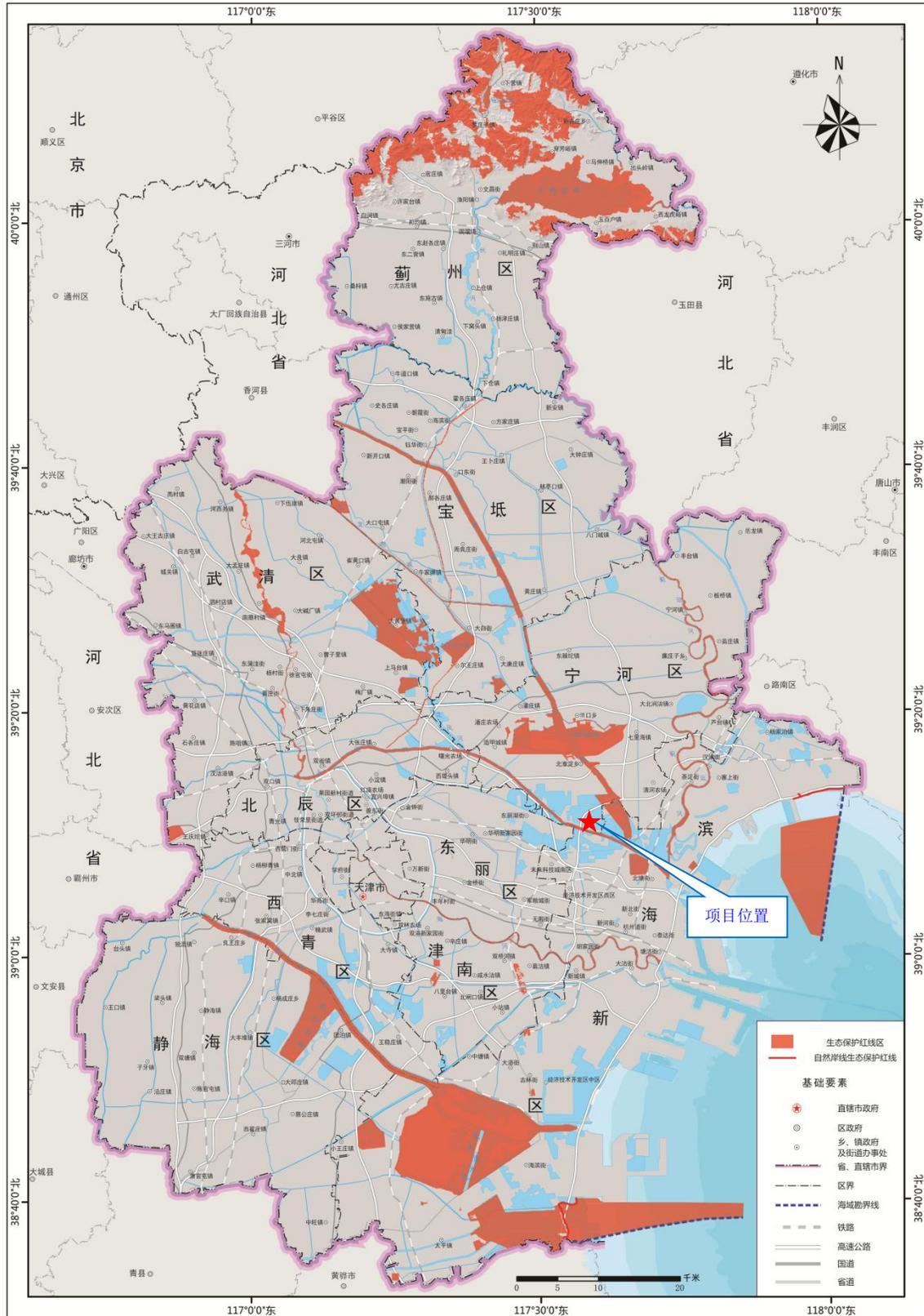
天津市“三线一单”生态环境分区管控

环境管控单元

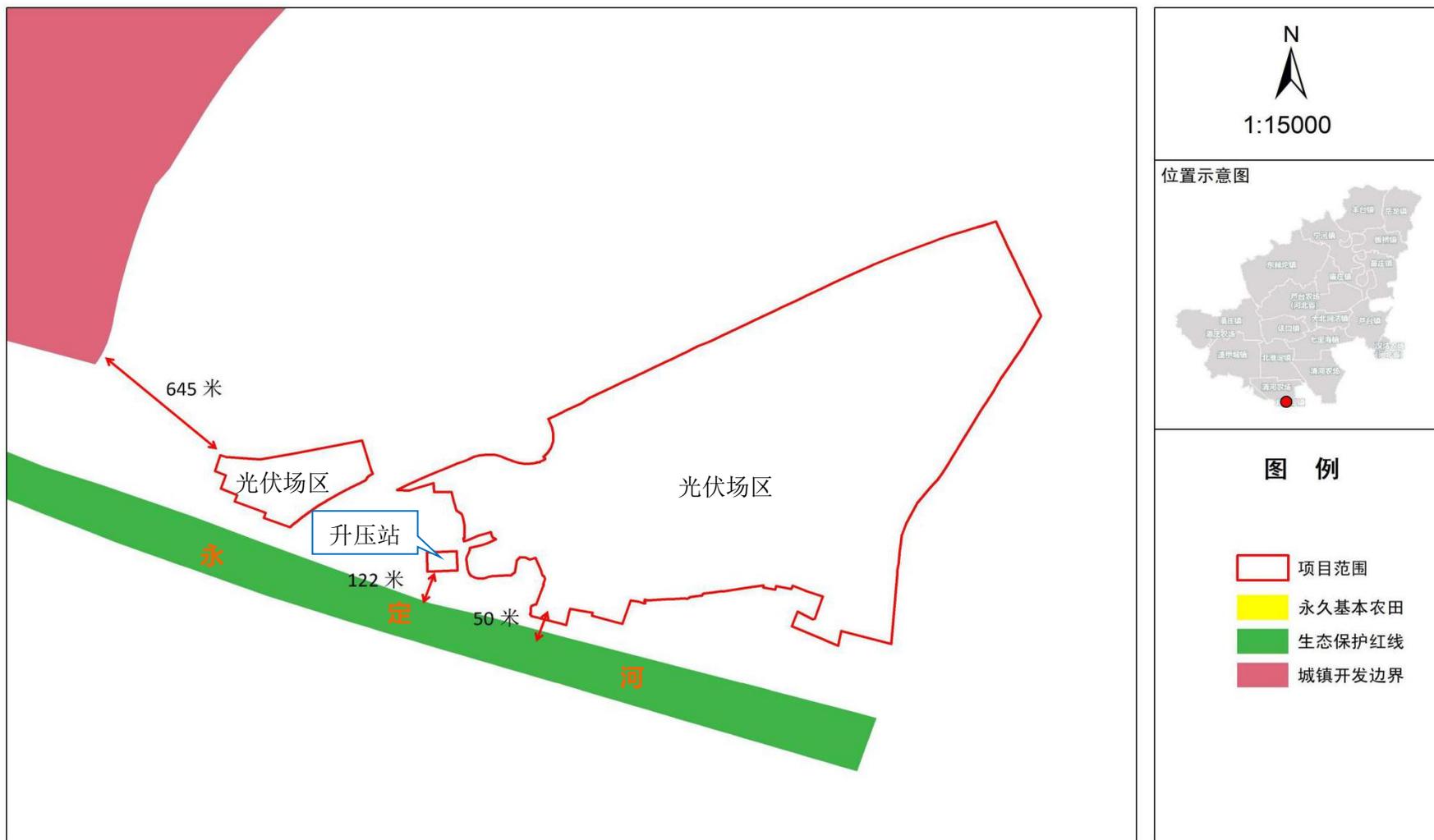


天津市生态环境局

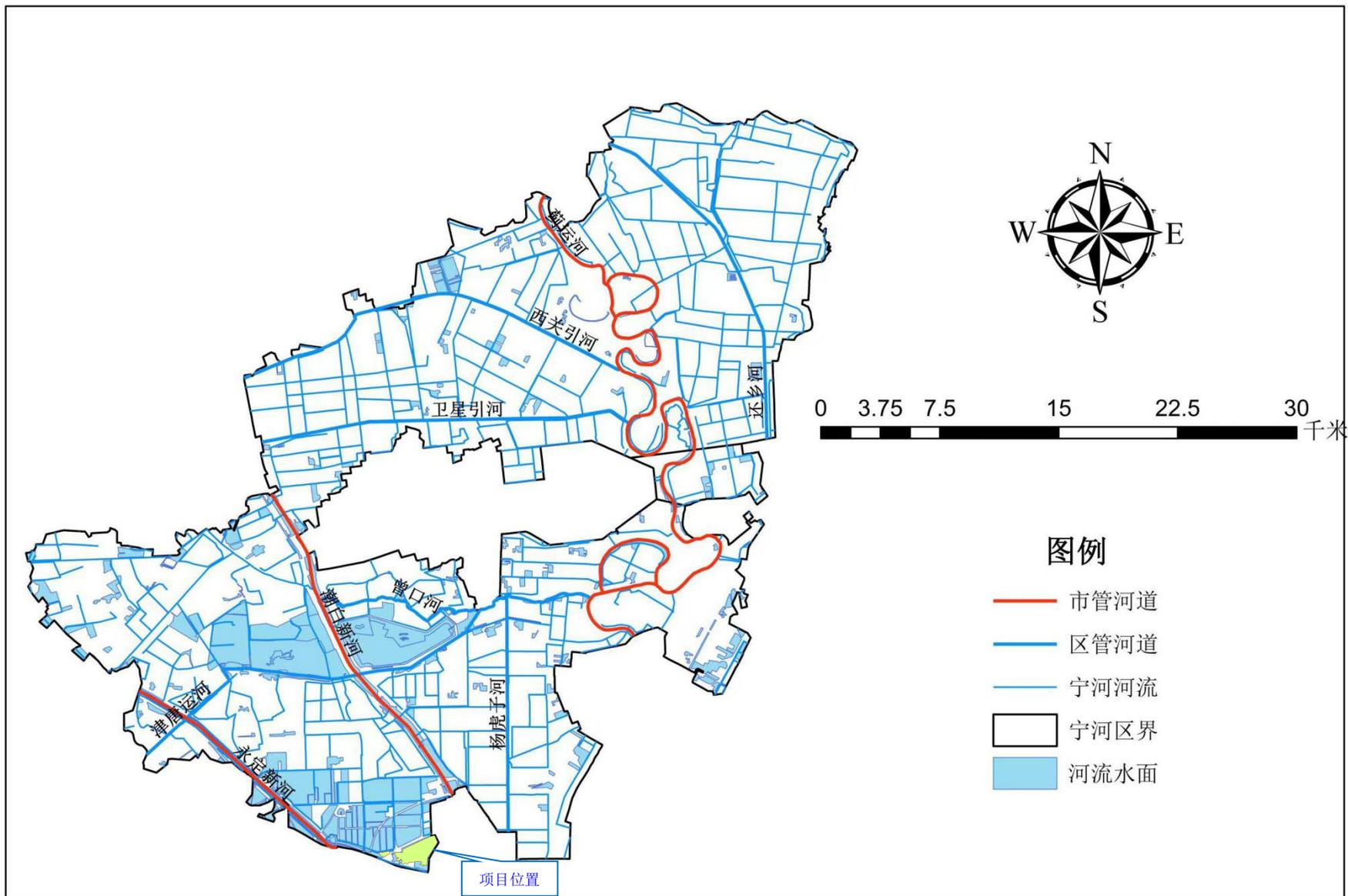
附图 3 建设项目与宁河区环境管控单元位置关系图



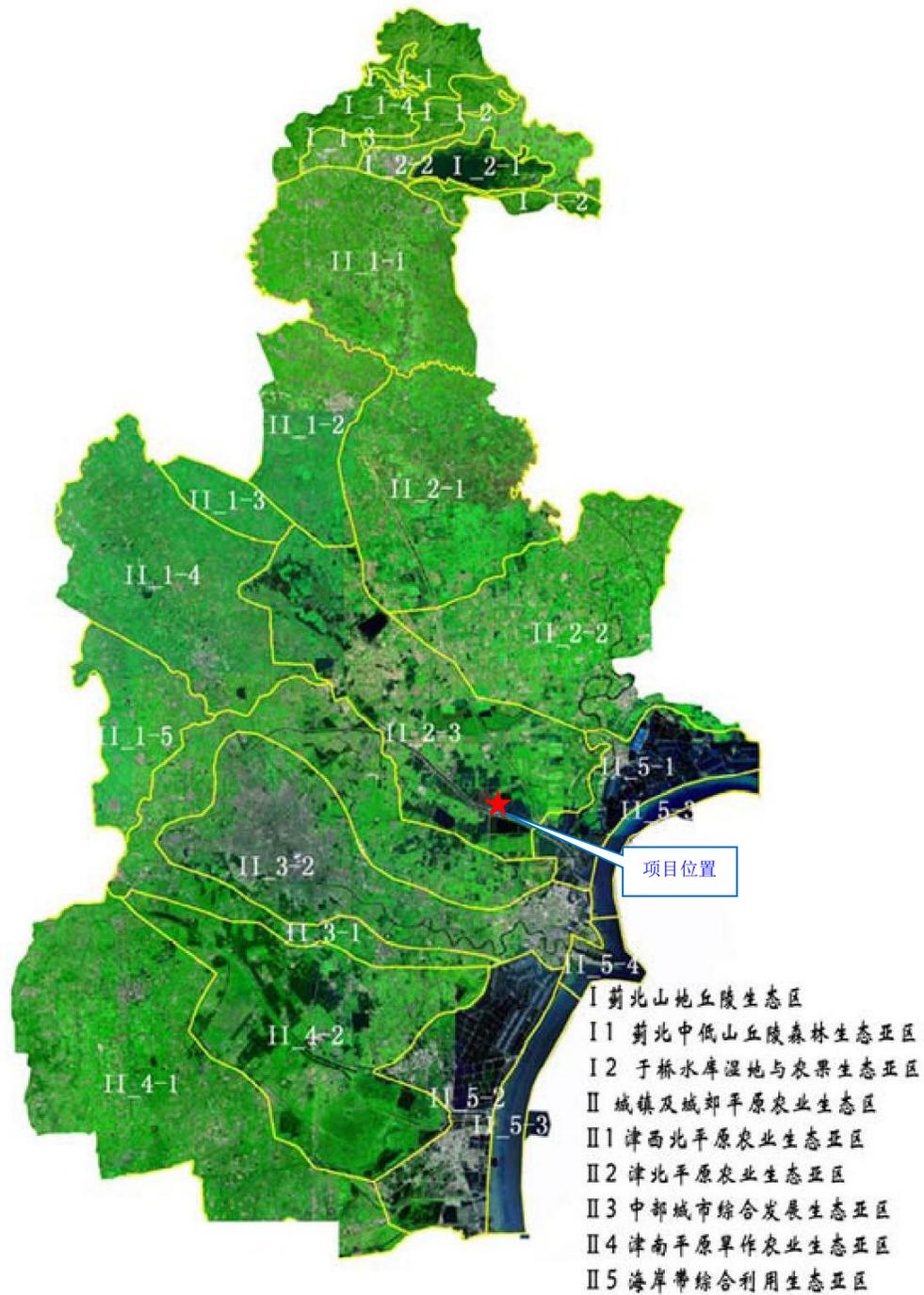
附图 4 建设项目与生态保护红线位置关系图



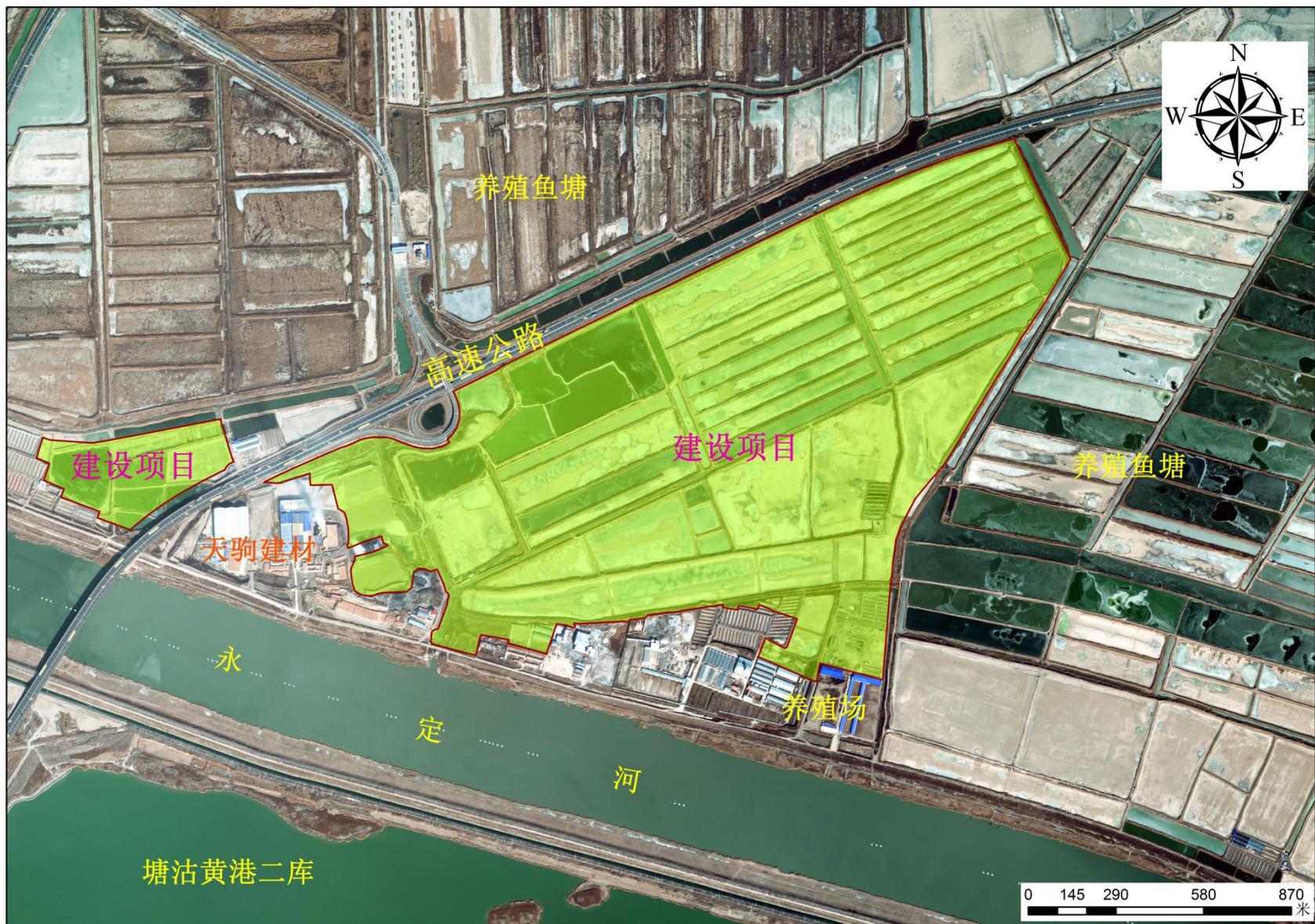
附图 5 建设项目与永定河生态保护红线位置关系图



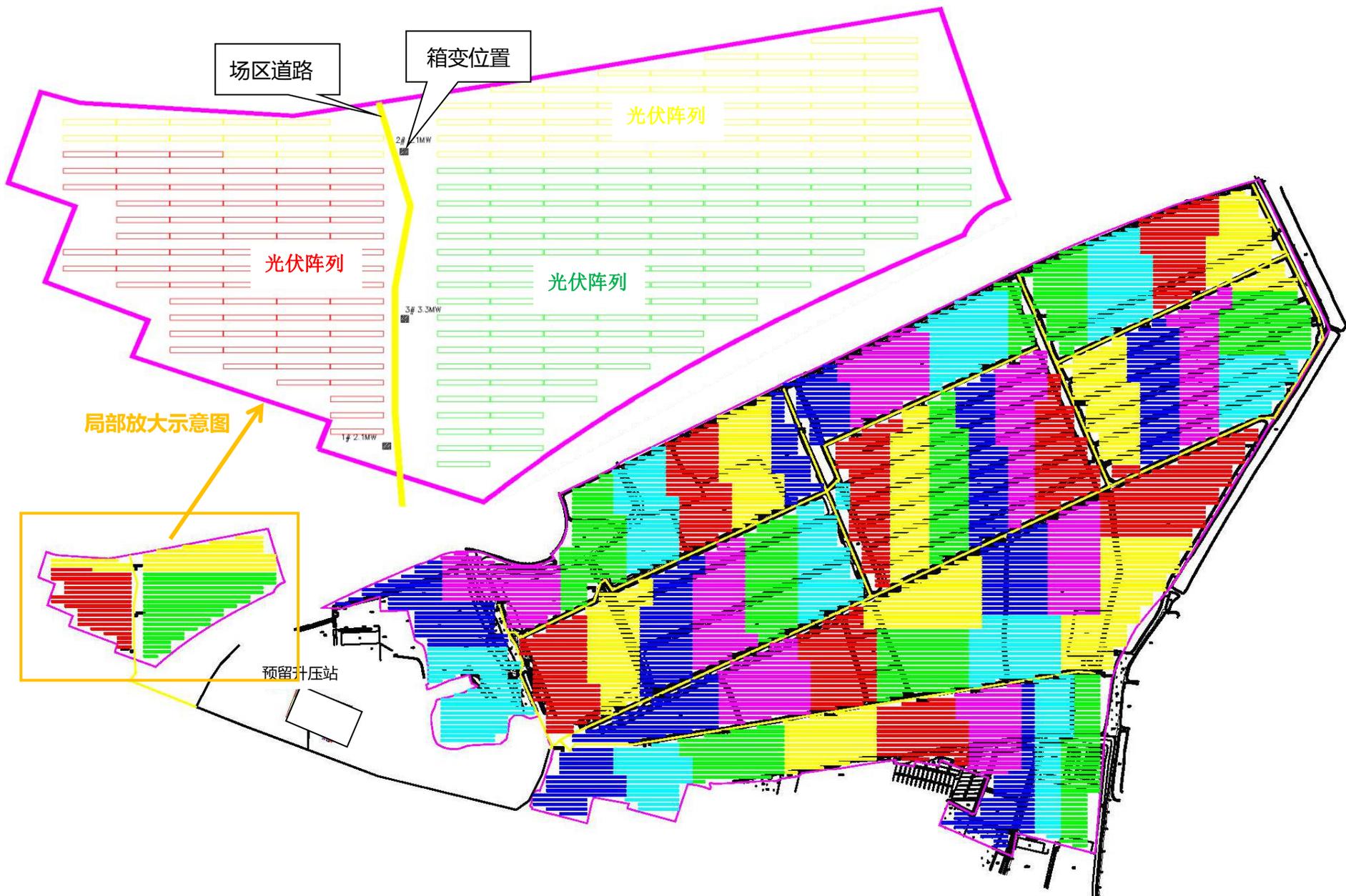
附图 6 建设项目与宁河区水系位置关系图



附图 7 建设项目与生态功能区位置关系图

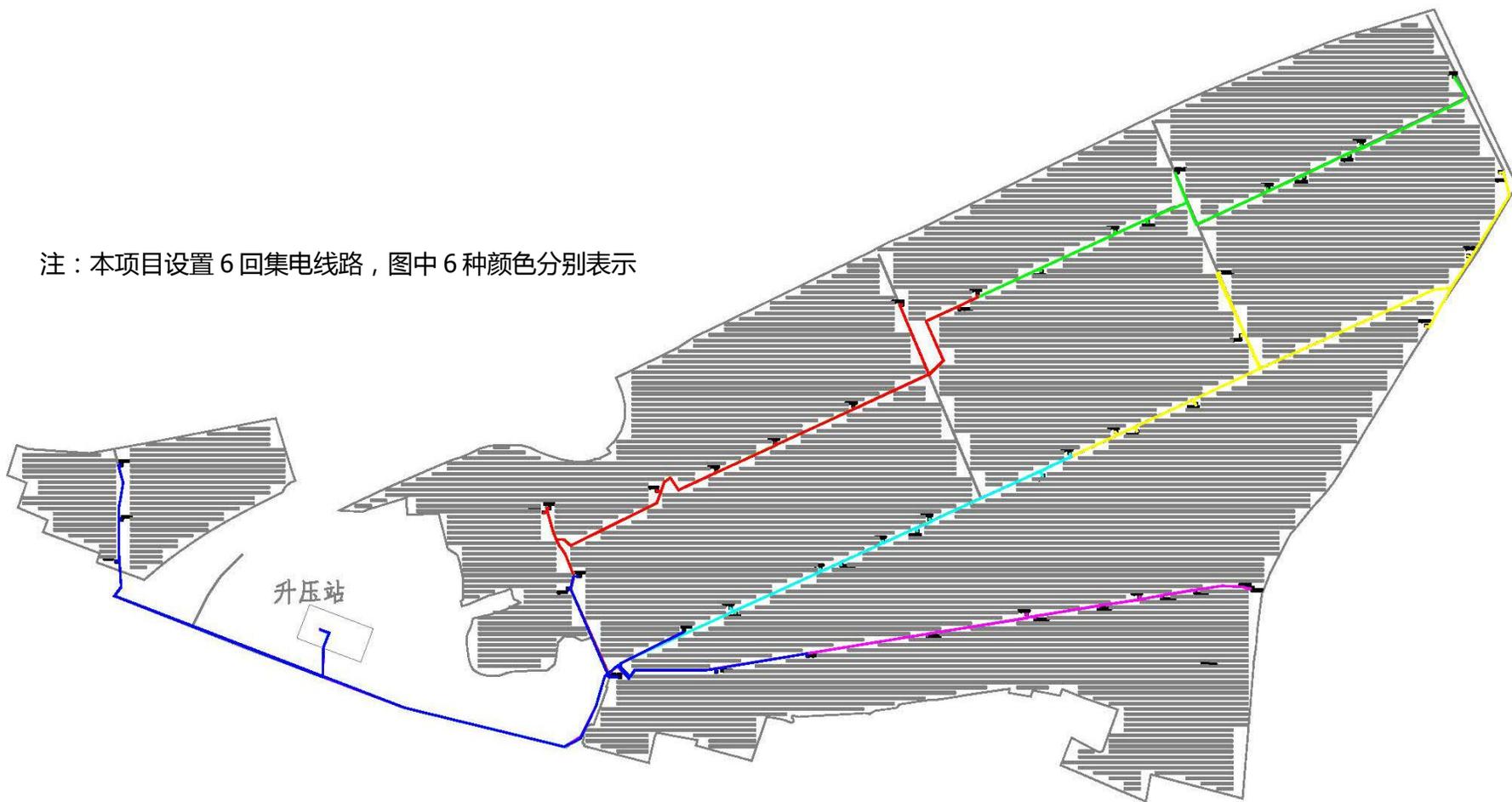


附图 8 建设项目周边位置关系图

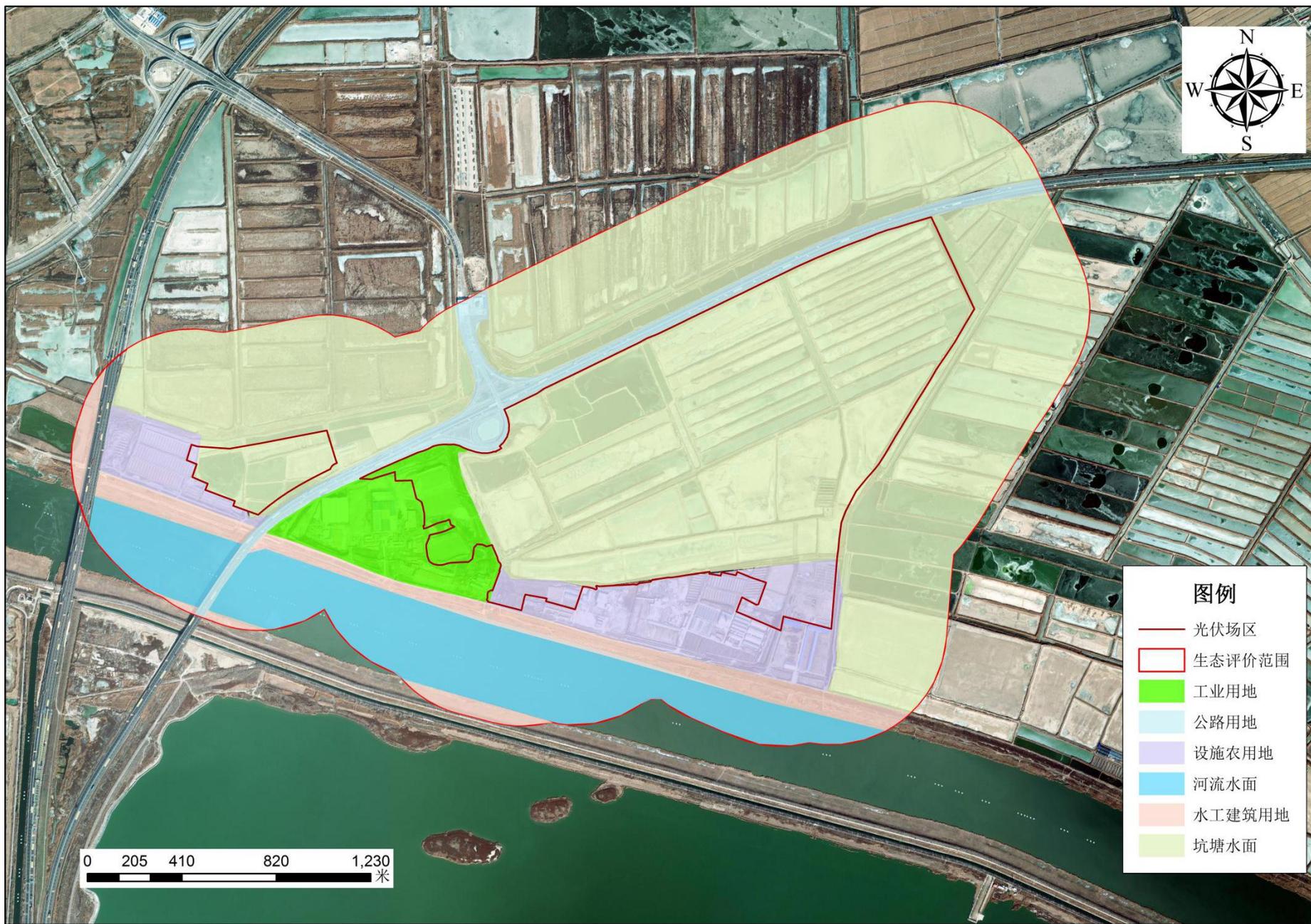


附图 9 建设项目工程平面布置图

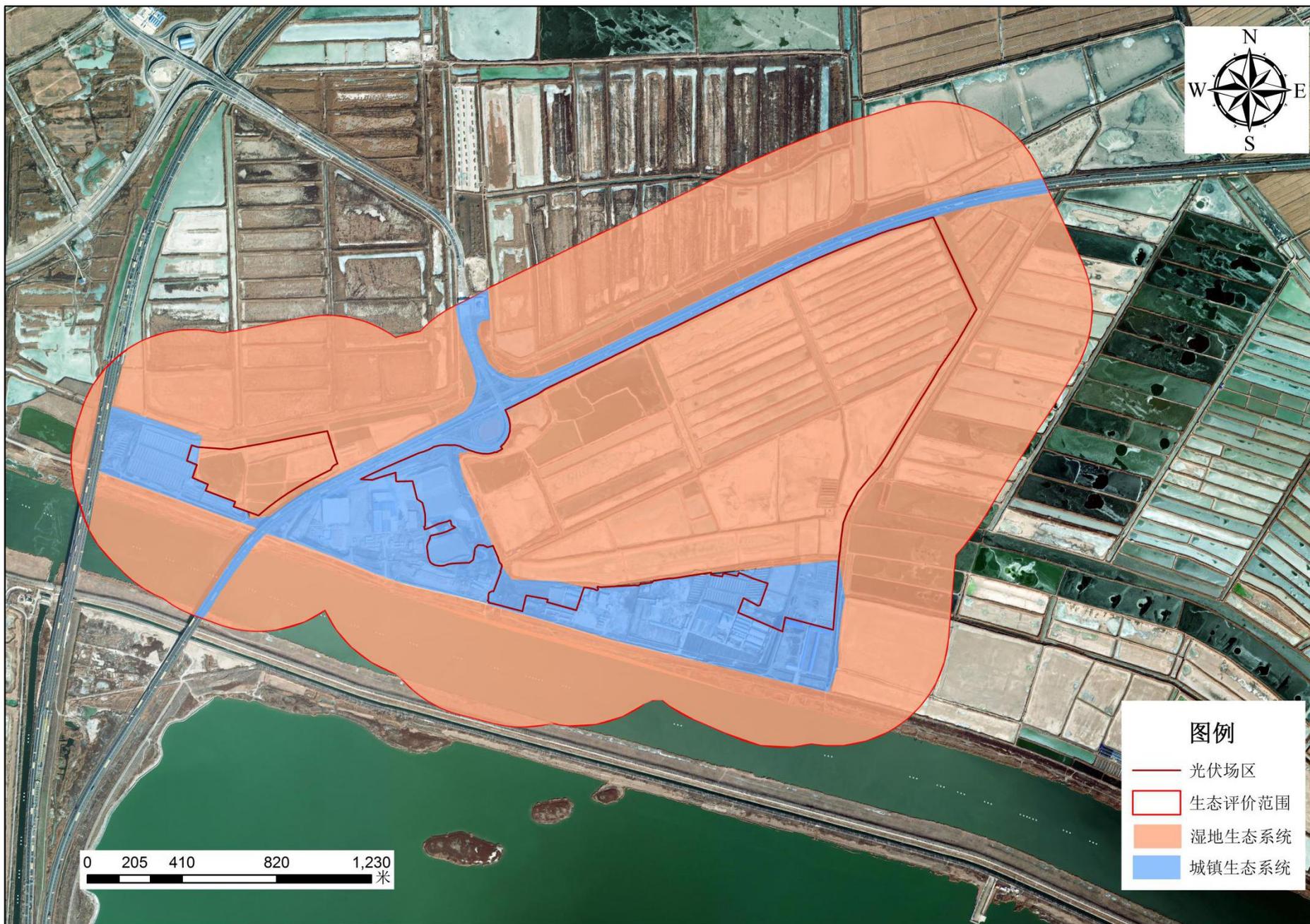
注：本项目设置 6 回集电线路，图中 6 种颜色分别表示



附图 10 建设项目集电线路布置图



附图 11 建设项目生态评价范围土地利用类型图



附图 12 建设项目生态评价范围生态系统类型图

天津市内资企业固定资产投资项目备案登记表

备案时间：2023年03月17日

| | | | | |
|--------------|---|----------------|-------------------|----------|
| 单位名称 | 中核汇能（天津）能源有限公司 | | | |
| 项目名称 | 中核宁河区北淮淀镇150兆瓦渔光复合型项目 | | | |
| 项目代码 | 2303-120117-89-05-279605 | | | |
| 建设地址 | 天津市 宁河区 天津市宁河区北淮淀镇北淮淀村 | | | |
| 行业类别 (小类) | 太阳能发电 | 行业代码 (小类) | D_4416 建设性质 新建 | |
| 产业目录 | | | | |
| 主要建设内容及建设规模 | 本项目建设容量交流侧为 150MW渔光复合型项目，总用地面积约为3300 亩。本项目利用已有的鱼塘养殖用地建设集中式光伏电站，工程装机容量交流侧 150MW。 | | | |
| 总投资（万元） | 90000 | 总投资按资金来源分列（万元） | 资本金 | 18000 |
| | | | 国内银行贷款 | 72000 |
| | | | 其他资金 | 0 |
| 房屋建筑面积（平方米） | | 项目占地面积 | | |
| 拟开工时间 | 2023年06月 | | 拟竣工时间 | 2023年12月 |

注：

1. 本备案仅表明项目已履行告知备案程序，不构成备案机关对备案信息的实质性判断或保证。
2. 本备案不作为项目开工的依据，只证明该项目向备案机关进行了项目信息事前性告知，项目单位需完善土地、规划、环评、节能、市场准入等手续后方可开工建设。项目备案申请单位据此商有关部门办理其他相关手续。
3. 项目备案有效期2年，项目在有效期内未开工建设的，应在有效期届满30日前申请延期。
4. 已备案项目如发生重大变化应及时告知项目备案机关，并修改相关信息。
5. 项目单位应按规定，通过<http://zwfw.tj.gov.cn:8086/>（用户空间）如实报送项目开工报告、年度报告、竣工报告。

天津市发展和改革委员会

关于下达 2022 年风电、光伏发电项目 开发建设方案的通知

各区发展改革委，国网天津市电力公司：

为做好我市 2022 年风电、光伏发电项目开发有关工作，按照国家要求，我委组织各区积极开展项目申报，经严格审查申报材料、征求部门意见和信息公示等程序，现下达 2022 年风电、光伏发电项目开发建设方案（以下简称“开发建设方案”），有关事项及要求通知如下：

一、关于开发建设方案

（一）严格项目开工条件，纳入开发建设方案项目开工前必须取得电网接入批复，依法取得涉及的环评、水保、安评、稳评、洪评等批复，落实土地报批手续。“农光互补”项目应结合区域规划、农业生产、用地协议、电网消纳等情况有序实施，并按照农业部门相关要求推动各项工作，确保不脱离农业发展主题。

（二）开发建设方案下达后，风电项目应在一年内完成核准，并尽早开工建设（以完成首台风机基础浇筑为标志），光伏发电项目应在一年内实质性开工（完成 20% 以上组件安装）。不能按期核准或实质性开工的项目，应重新办理电网接入手续，并按程序调出开发建设方案。项目投产之前，项目名称、投资主体、建

设地点等信息不得随意变更，否则应作为新项目按程序重新申请纳入开发建设方案。

(三)列入开发建设方案项目可结合实际推进情况适当滚动调整，各区可在开发建设方案下达半年内，在不超出本区已有开发建设指标规模的前提下，按要求对本区列入开发建设方案的项目统筹调整，及时清理进展慢的项目，支持条件成熟的项目尽早实施。

(四)本次申报未纳入开发建设方案的项目可继续完善项目选址、建设规模、开发报告和电力消纳分析等条件，尽快满足项目开发建设基本要求。鼓励各区对开发建设方案滚动调整时，同等条件下优先支持此类项目。

二、关于项目储备

为鼓励各区“建设一批、开工一批、储备一批”，分批分类管理项目，对需要论证后才具备实施条件的项目暂列为储备项目。陆上风电、光伏发电储备项目，在协调与生态环境敏感因素的衔接避让或通过生态环境影响论证后，由属地区提出调整纳入开发建设方案的建议，具备条件的项目以复函的形式纳入开发建设方案。海上光伏储备项目，在落实用海预审等相关手续，具备开工基本条件后，单独纳入开发建设方案。

三、有关要求

各区发展改革委负责做好项目实施监管，督促企业按计划推进项目实施，并按月向市发展改革委报送项目核准（备案）、开

工、建设、并网等动态信息。市发展改革委按年度对各区开发建设方案实施情况进行监测评估，对项目开工率低、进展缓慢的区进行通报和约谈，暂缓后续申报风电、光伏发电项目。

电网企业负责做好项目配套电力送出工程建设，合理安排建设时序，促进网源协调发展，保障项目在满足相应并网条件后“能并尽并”，不得附加额外不合理条件。

项目开发企业负责推进项目具体实施，及时办理各项手续，确保项目按时开工和全容量投产。对于不能按承诺日期开工投产的项目，将按程序予以清理，并适当限制投资开发企业及所属集团公司申报新项目。

附表：1.2022年风电、光伏发电项目开发建设方案
2.2022年风电、光伏发电项目储备库



2022年9月16日

(联系人：张东晓；

联系电话：23142194)

附表 1

2022 年风电、光伏发电项目开发建设方案（宁河区）

| 序号 | 项目名称 | 项目单位 | 所属集团 | 项目类型 | 项目规模 (MW) | 储能配置比例 (%) | 建设地点 (具体到镇/街) | 计划开工时间 (年/月) | 计划投产时间 (年/月) |
|----|------------------------|---------------|------------|-------|--------------|---------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 天津奕昇七里海镇 120MW 集中式风电项目 | 天津奕昇新能源科技有限公司 | 仁爱控股集团有限公司 | 集中式风电 | 120 | 15 | 七里海镇 | 2023 年 12 月 | 2024 年 12 月 |
| 2 | 天津蕴昇大北涧沽镇 45MW 集中式风电项目 | 天津奕昇新能源科技有限公司 | 仁爱控股集团有限公司 | 集中式风电 | 45 | 15 | 大北涧沽镇 | 2023 年 12 月 | 2024 年 12 月 |
| 3 | 英利发展廉庄镇 49.65MW 风力发电项目 | 天津市慧璟泰新能源有限公司 | 英利能源发展有限公司 | 集中式风电 | 49.65 | / | 廉庄镇 | 2023 年 12 月 | 2024 年 12 月 |
| 4 | 英利发展丰台镇 49.65MW 风力发电项目 | 天津市慧璟畅新能源有限公司 | 英利能源发展有限公司 | 集中式风电 | 49.65 | / | 丰台镇 | 2023 年 12 月 | 2024 年 12 月 |

| | | | | | | | | | |
|----|----------------------------------|------------------|--------------|-------|-----|----|------|-------------|-------------|
| 5 | 英利发展宁河镇 150MW 风力发电项目 | 天津市慧璟源新能源有限公司 | 英利能源发展有限公司 | 集中式风电 | 150 | 15 | 宁河镇 | 2023 年 12 月 | 2024 年 12 月 |
| 6 | 中核宁河区苗庄镇 70 兆瓦风电项目 | 中核汇能有限公司 | 中国核工业集团有限公司 | 集中式风电 | 70 | 15 | 苗庄镇 | 2023 年 3 月 | 2023 年 12 月 |
| 7 | 中核宁河区苗庄镇 50 兆瓦农光复合型项目 | 中核汇能有限公司 | 中国核工业集团有限公司 | 集中式光伏 | 50 | 15 | 苗庄镇 | 2023 年 4 月 | 2023 年 12 月 |
| 8 | 中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目 | 中核汇能有限公司 | 中国核工业集团有限公司 | 集中式光伏 | 150 | 15 | 北淮淀镇 | 2023 年 4 月 | 2023 年 12 月 |
| 9 | 瑞津板桥 70MW 集中式风力发电项目 | 北京京能清洁能源电力股份有限公司 | 北京能源集团有限责任公司 | 集中式风电 | 70 | 15 | 板桥镇 | 2023 年 10 月 | 2024 年 10 月 |
| 10 | 天津绿动未来潘庄农村产业融合示范园一期 230MW 光伏发电项目 | 天津绿动未来能源管理有限公司 | 国家电力投资集团有限公司 | 集中式光伏 | 230 | 15 | 潘庄镇 | 2023 年 3 月 | 2023 年 10 月 |



统一社会信用代码

91120223MA07GMB276

营业执照

(副本)



扫描二维码登录
国家企业信用信息
公示系统了解许
可、登记、备案、许
可、监管信息

名称 中核汇能(天津)能源有限公司

注册资本 壹仟万元人民币

类型 有限责任公司(法人独资)

成立日期 二〇二一年十一月二十二日

法定代表人 谢迎春

住所 天津宁河现代产业区海航西路招商中心
二楼1-115

经营范围 许可项目：发电业务、输电业务、供(配)电业务；输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验；建设工程施工。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)一般项目：新兴能源技术研发；太阳能发电技术服务；风力发电技术服务；储能技术服务；生物质能技术服务；发电技术服务；热力生产和供应；合同能源管理；集中式快速充电站；电动汽车充电基础设施运营；停车场服务；充电桩销售；新能源汽车换电设施销售；软件开发；人工智能应用软件开发；互联网数据服务；物联网应用服务；信息系统集成服务；信息系统运行维护服务；信息技术咨询服务；大数据服务；电力行业高效节能技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；工程管理服务；光伏发电设备租赁；企业总部管理；人力资源服务(不含职业中介活动、劳务派遣服务)；节能管理服务。(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)

登记机关



2023年04月27日

天津市宁河区人民政府

津宁河政函〔2023〕225号

天津市宁河区人民政府关于中核宁河区 北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目 升压站规划选址论证报告的批复

北淮淀镇人民政府：

你单位呈报的《关于报批〈中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目升压站规划选址论证报告〉的请示》（宁淮淀政报〔2023〕17号）收悉。经研究，批复如下：

原则同意《中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目升压站规划选址论证报告》，实施项目建设。

你单位依法依规办理相关手续，按规定组织做好相关工作。



天津市宁河区农业农村委员会

区农业农村委关于《中核宁河区北淮淀镇 150 兆渔光符合型项目》的反馈意见

北淮淀镇人民政府：

关于《关于征求有关部门〈中核宁河区北淮淀镇 150 兆渔光符合型项目〉选址用地情况及建设的说明的函》已收悉，认真研阅。

光伏设施农业项目指：符合《国土资源部 国务院扶贫办 国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）和《市国土房管局 市发展改革委关于规范光伏发电产业用地管理的通知》（津国土房资函字〔2017〕1741号）相关要求，使用永久基本农田以外的农用地复合建设的光伏发电站项目，即：依托设施农业复合建设的光伏发电站项目。

拟建议北淮淀镇在项目推进过程中要严格坚持农业为主，优先考虑农业生产，不破坏农业生产条件，避免对农业生产造成影响，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒现象发生，坚决农地农用，不能出现鱼塘弃养等影响正常养殖的现象。同时，严格遵照《自然资源部 农业农村部 国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发

〔2021〕166号）和《市规划资源局 市农业农村委关于进一步规范设施农业用地管理的通知》（津规资发〔2020〕2号）要求，落实涉及设施农业建设部分的用地备案审批手续，确保不违反国家遏制耕地“非农化”和防止耕地“非粮化”相关要求。

特此复函



天津市宁河区生态环境局

关于《中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光符合性项目》函的回复

北淮淀镇人民政府：

《中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光符合性项目》我局已收悉，按照我局职能，现反馈意见如下：

按照《天津市永久性保护生态区域管理规定》，在永久性保护区域建设生态保护工程、重大基础设施、重大民生保障项目，应确保功能不降低、性质不改变、环境不破坏，组织专家进行生态环境影响论证、提出保护和修复方案，经市人民政府审查同意后，履行基本建设程序。

2022年7月5日



天津市宁河区水务局

关于中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目选址用地情况及建设意见的回复

北淮淀镇人民政府：

中核汇能有限公司计划在宁河区北淮淀镇建设的 150 兆瓦渔光复合型项目，其选址不得占用一、二级河道的河道管理范围，如建设项目内有输电线路工程跨越（或穿越）河道，需办理防洪评价手续（一级河道防洪评价到市水务局办理）。项目建设需利用堤顶路作为施工道路或临时占用河道管理范围，应至河道相应管理单位办理临时施工手续。

2022 年 7 月 11 日



关于对中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目选址用地情况的反馈意见

北淮淀镇人民政府：

接到《关于征求有关部门〈中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目〉选址用地情况及建设的说明的函》后，我局进行了认真研究，意见如下：

一、根据贵镇提供的项目范围，经核实，未占压永久基本农田、现状耕地、永久性保护生态区域、生态保护红线、绿色生态屏障区、天津古海岸与湿地国家级自然保护区。

二、涉及新建升压站应依法办理建设用地审批手续，涉及征收集体土地应同时办理地质灾害危险性评估、土地征收社会稳定风险评估。

三、建议进一步与电力部门核实升压站出线的选线方案，及线路 T 接位置，确保项目实施的可行性；同时天津北特高压线路拟从项目区穿越，建议征求电力部门意见。

四、建议该项目申报前就蓄滞洪区问题征得水务部门同意。

天津市规划和自然资源局宁河分局

2022年7月8日



中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目环境影响报告表

函审意见

2024 年 8 月，受评价单位委托，基于收到的《中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目环境影响报告表》，有关专家（名单附后）以函审的方式对报告表进行技术评审，现将函审意见汇总如下：

一、项目概况

中核汇能（天津）能源有限公司拟投资 90000 万元利用现状鱼塘养殖用地建设中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目，项目位于天津市宁河区北淮淀镇北淮淀村，北侧有滨海绕城高速、隔离高速为农用地，西侧为长深高速永定河大桥，西南侧有天驹建材、南侧 50m 为永定河，隔永定河为塘沽黄港二水库，东侧有淮淀养殖场、养殖鱼塘。

本项目总装机容量为直流侧 181.78MWp，共安装光伏组件 330512 块，共 53 个方阵，采用 550Wp 高效双面双玻单晶硅电池组件，逆变器采用组串式，组件采用独立支架的方式，设置 468 台 320kW 逆变器，1 台 250kW 逆变器，39 台 3150kVA 箱变，5 台 2500kVA 箱变，9 台 1600kVA 箱变，项目投入运营后预计年均发电量达到 22708.4 万 kW·h，综合年均利用 1304.0h，整个光伏系统在 25 年运营周期中，考虑 4.2%弃电率后，可实现总发电量 567710 万 kW·h。光伏场区长期租地占地面积 216.55hm²，施工新建及改建道路临时占地面积 3.45hm²，合计占地 219.0hm²，约 3300 亩。

二、报告表编制质量

报告表工程分析基本清楚，环境现状调查资料可信，报告表编制格式和内容基本符合《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》要求，环境影响报告表结论基本成立。报告表经修改完善后可呈报主管部门审批，作为项目环境管理的依据。

三、对报告表的修改要求

1. 细化建设背景，充实集电线路用地规划情况，完善规划及“三线一单”符合性分析，充实现行环保政策相关要求，明确本项目是否属于《天津市可再生能源发展“十四五”规划》《宁河区国家生态文明建设示范区规划（2022-2035

年)》明确的重点项目与工程、在宁河区“三线一单”中的管控单元名称及相应的管控要求。完善评价标准，更新宁河区现状环境空气质量数据。

2.完善本项目评价工程范围、补充集电线路范围，核实环境保护目标（补充北淮淀村，按照受影响的重要物种、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完善生态保护目标）、补充集电线路周边环境保护目标，细化本项目依托升压站内公辅设施情况，明确升压站环保手续履行情况。

3.根据工程内容核实本项目主要设备使用情况，明确变压器类型，核实是否使用变压器油。细化本项目用地性质及现状情况（明确是否涉及用地性质变更），完善项目临时占地现状调查、明确用地类型（核实有否地上拆除工程、是否占用农用地，明确集电线路占用土地类型），核实施工工期完善施工组织方案，按照临时道路和永久道路分别明确道路建设及依托情况。

4.充实施工方案，明确电缆沟开挖深度及长度，明确有否穿越公路、沟渠、涵洞等区域；细化临时工程中木材、钢材加工工程，说明加工的主要内容和产污工序，核实是否产生废气、废水和固废，充实加工过程中污染防治措施及达标分析。按照不同施工阶段完善施工期污染防治措施，充实施工期对鱼塘水质的影响分析及保护措施。

5.细化占地范围内生态现状调查，明确动物调查频次并结合调查对象细化调查方式，完善生态调查样方、样线确定依据，充实水生生物调查内容，补充样方样线调查图。明确临时用地修复要求，细化临时用地修复及生态管控措施，明确验收要求。

6.明确本项目厂界，细化逆变器和35kV箱式变电站排布间距，细化综合设备叠加源强的计算过程，完善厂界噪声预测结果。核实固体废物产生种类及产生量，核实是否产生废变压器油。补充清洗水排入所在鱼塘的合理性和可行性分析，明确管控措施。

7.补充环境监测计划，核实环保投资，完善附图和附件。

函审专家：桂文琦 阚元卿 邵超峰

2024年8月19日

中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目环境影响报告书（表） 修改索引

评审时间：2024.8.19

填表人：王海峰 世纪鑫海（天津）环保科技有限公司

联系人：王海峰

联系电话：13212093060



| 序号 | 会议纪要意见 | 修改前报告内容 | 修改后报告内容 |
|----------------|---|---|---|
| 修改日期：2024.8.22 | | | |
| 1 | 细化建设背景，充实集电线路用地规划情况，完善规划及“三线一单”符合性分析，充实现行环保政策相关要求，明确本项目是否属于《天津市可再生能源发展“十四五”规划》《宁河区国家生态文明建设示范区规划（2022-2035年）》明确的重点项目与工程、在宁河区“三线一单”中的管控单元名称及相应的管控要求。完善评价标准，更新宁河区现状环境空气质量数据。 | <p>(1) 建设背景需细化，需充实集电线路规划情况；</p> <p>(2) 与规划、与天津市及宁河区“三线一单”符合性分析不全面，缺少《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（2023年7月27日）文件，环境管理政策部分文件过期；</p> <p>(3) 未明确本项目是否属于《天津市可再生能源发展“十四五”规划》《宁河区国家生态文明建设示范区规划（2022-2035年）》明确的重点项目与工程、在宁河区“三线一单”中的管控单元名称及相应的管控要求；</p> <p>(4) 未完善评价标准，未更新宁河区现状环境空气质量数据。</p> | <p>(1) 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版），光伏场区10kV、35kV集电线路电压等级小于100千伏，可不编制环境影响评价文件，因此本项目仅对集电线路施工期影响进行分析；同时结合附图5，本项目评价范围不包括集电线路，详见正文P12。</p> <p>(2) 完善项目与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）、宁河区生态环境局《天津市宁河区人民政府办公室关于印发蓟州区关于“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》中的《宁河区环境管控单元生态环境准入清单》总体管控要求、单元管控要求的符合性分析，补充《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（2023年7月27日）文件，删除过期环境管理政策文件。详见正文P3-8。</p> <p>(3) 明确本项目属于《天津市可再生能源发展“十四五”规划》《宁河区国家生态文明建设示范区规划（2022-2035年）》明确的重点项目与工程、在宁河区“三线一单”中的管控单元名称及相应的管控要求</p> <p>(4) 完善评价标准，更新宁河区现状环境空气质量数据。详见正文P12、P16-17。</p> |
| 2 | 完善本项目评价工程范围、补充集电线路范围，核实环境保护目标（补充北淮淀村，按照受影响的重要物种、生态敏感区以及其 | <p>(1) 未明确工程评价范围；</p> <p>(2) 核实环境保护目标，项目行政区域位于宁河区北淮淀镇北淮淀村，未说明与北淮淀村的距离情况；</p> | <p>(1) 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版），光伏场区10kV、35kV集电线路电压等级小于100千伏，可不编制环境影响评价文件，因此本项目仅对集电线路施工期影响进行分析；同时结合附图5，本项目评价范围不包括集电线路，详见正文P12。</p> |



| | | | |
|---|--|--|--|
| | <p>他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等完善生态保护目标)、补充集电线路周边环境目标,细化本项目依托升压站内公辅设施情况,明确升压站环保手续履行情况。</p> | <p>(3) 缺少集电线路周边环境目标; (4) 缺少本项目依托升压站内公辅设施情况,未明确升压站环保手续履行情况。</p> | <p>(2) 经核实,本项目行政区划位于北淮淀村,但是位于宁河区与滨海新区交界处,与北淮淀村距离较远,约7公里,本项目周边无村庄,不存在居民区、住宅等敏感目标,距离最近的村庄为光伏场区东侧4.5公里的滨海新区北塘街道宁车沽西村,本项目对该村无环境影响。项目位于永定河生态红线外,隔永定河为黄港水库,生态影响主要为湿地系统,详见正文 P11、P45-51。 (3) 完善集电线路周边环境目标情况,补充集电线路过池塘、道路、沟渠架构情况,全部为埋地,无空中架构。集电线路位于光伏场区内,与光伏场区重复占地,周边环境目标一致。详见正文 P11-13、P20-21。 (4) 明确依托工程升压站情况,不在本次环境影响评价范围内,需另行评价。详见正文 P11-13。</p> |
| 3 | <p>根据工程内容核实本项目主要设备使用情况,明确变压器类型,核实是否使用变压器油。细化本项目用地性质及现状情况(明确是否涉及用地性质变更),完善项目临时占地现状调查、明确用地类型(核实有否地上拆除工程、是否占用农用地,明确集电线路占用土地类型),核实施工工期完善施工组织方案,按照临时道路和永久道路分别明确道路建设及依托情况。</p> | <p>(1) 本项目主要设备使用情况,未明确变压器类型,核实是否使用变压器油。 (2) 缺少本项目用地性质及现状情况(明确是否涉及用地性质变更),完善项目临时占地现状调查、明确用地类型(核实有否地上拆除工程、是否占用农用地,明确集电线路占用土地类型)等分析; (3) 核实施工工期完善施工组织方案,按照临时道路和永久道路分别明确道路建设及依托情况。</p> | <p>(1) 明确本项目主要设备使用情况,明确变压器类型为油浸式,涉及使用变压器油。补充变压器有的环境风险及对土壤地下水的环境影响,详见正文 P18、P63。 (2) 明确本项目用地性质及现状,本项目不涉及用地性质变更,完善临时占地现状调查,经核实,无地上拆除工程、不占用农用地,明确集电线路占用土地类型主要为鱼塘、沟塘间农村道路。详见正文 P21、P25、P30。 (3) 补充施工期施工要求,完善施工营地保护措施及施工营地恢复占地的要求,详见正文 P22、P25。明确施工营地的施工布置,明确在施工营地内无焊接过程,详见正文 P29。明确临时道路建设“永临结合”情况,施工期建设道路施工使用,运营期保留作为检修道路,详见正文 P30。</p> |
| 4 | <p>补充施工方案,明确电缆沟开挖深度及长度,明确有否穿越公路、沟渠、涵洞等区域;细化临时工程中木材、钢材加工工程,说明加工的主要内容和产污工</p> | <p>(1) 未明确电缆沟开挖深度及长度、未明确有否穿越公路、沟渠、涵洞等区域; (2) 需细化临时工程中木材、钢材加工工程,说明加工的主要内容和产污工序,核实是否产生废气、废水和固废,充实加</p> | <p>(1) 补充施工方案,明确电缆沟开挖深度及长度,详见正文 P21-22。 (2) 细化临时工程中生产加工区涉及的主要建材类别,明确加工的内容,主要为钢结构件螺栓连接,不涉及产污工序,不涉及废气、废水,涉及的固废主要为不合格件,回收处理。临时工程的加工区完成各种构件的初步螺栓连接后,运输到鱼塘内施工,因此临时加工过程无污染影响。详见正文 P23。</p> |



| | | | |
|---|--|--|--|
| | <p>序，核实是否产生废气、废水和固废，充实加工过程中污染防治措施及达标分析。按照不同施工阶段完善施工期污染防治措施，补充施工期对鱼塘水质的影响分析及保护措施。</p> | <p>工过程中污染防治措施及达标分析。 (3) 需按照不同施工阶段完善施工期污染防治措施，补充施工期对鱼塘水质的影响分析及保护措施。</p> | <p>(3) 补充完善完善施工期污染防治措施，补充施工期对鱼塘水质的影响分析及保护措施。详见正文 P55-71。</p> |
| 5 | <p>细化占地范围内生态现状调查，明确动物调查频次并结合调查对象细化调查方式，完善生态调查样方、样线确定依据，充实水生生物调查内容，补充样方样线调查图。明确临时用地修复要求，细化临时用地修复及生态管控措施，明确验收要求。</p> | <p>(1) 占地范围内生态现状调查不全面； (2) 缺少生态调查样方、样线确定依据、水生生物调查内容分析，需补充样方样线调查图； (3) 需补充临时用地修复及生态管控措施，明确验收要求。</p> | <p>(1) 本项目占地范围为光伏场区边界，占地范围内补充生态现状调查内容。详见正文 P41-43。 (2) 从声环境、光污染方面补充环境影响分析，光伏组件采用单晶硅太阳能电池板，颜色为蓝色，结构简单，可靠性高，并在光伏电池组件内的晶硅板表面涂敷一层防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过特殊处理，因此太阳能光伏组件对阳光的反射以散射为主，其镜面反射性要远低于玻璃幕墙，最大程度地减少对太阳光的反射，因此可能造成的光污染极小。补充土壤、地下水的环境影响分析及污染防治措施，详见正文 P78-79。补充水生生物调查内容。 (3) 经与建设单位核实，补充临时用地修复要求，详见 P25、P30。补充环境监测计划和环境管理，对验收要求进一步补充细化。详见 P80-81。</p> |
| 6 | <p>明确本项目厂界，细化逆变器和35kV箱式变电站排布间距，细化综合设备叠加源强的计算过程，完善厂界噪声预测结果。核实固体废物产生种类及产生量，核实是否产生废变压器油。补充清洗水排入所在鱼塘的合理性和可行性分析，明确管控措施。</p> | <p>(1) 无厂界噪声预测结果； (2) 需核实固体废物产生种类及产生量，核实是否产生废变压器油。 (3) 补充清洗水排入所在鱼塘的合理性和可行性分析，明确管控措施。</p> | <p>(1) 本项目厂界周边无环境敏感目标，补充厂界噪声预测结果，详见正文 P70-71。 (2) 核实本项目产生固废主要为报废光伏组件，处置情况见正文 P70。 (3) 全文核实明确光伏板清洗情况，光伏板建于鱼塘之上，均为自然降水清洗，自然降水流入鱼塘。若光伏板出现鸟粪等沾污，需要清理采用局部擦洗结合空气吹扫方式，不使用清洁剂，无清洗废水产生。详见正文 P14、P24等。</p> |



| | | | |
|---|--------------------------|-------------------------------------|---|
| 7 | 补充环境监测计划，核实环保投资，完善附图和附件。 | (1) 无环境监测计划，环保投资需核实； (2) 完善附图附件。 | (1) 补充环境监测计划，主要为光伏场区周边工人休息区域，核实环保投资。详见 P80-81； (2) 完善附图附件。 |
|---|--------------------------|-------------------------------------|---|

说明：1、专家意见栏中逐项列出会议纪要中的修改意见。

- 2、“修改前报告内容”系指报告（送审稿）未经修改前相关内容；“修改后报告内容”系指报告按照会议纪要修改后的相关内容；
- 3、修改内容中，对应专家意见把修改内容的页数、内容都写明，有核实等内容，明确核实后的结果。
- 4、每次修改后均需要给出日期和修改索引，报批后的修改索引中的“专家意见”参见流转单中的意见。

中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目环境影响报告 表专家复核意见

经复核，《中核宁河区北淮淀镇 150 兆瓦渔光复合型项目环境影响报告表》已根据专家评审意见修改完善，可呈报主管部门审批。

复核专家组组长：

2024 年 8 月 26 日