

建设项目环境影响报告表

(公开版)

项目名称：顺宝变至赤厝变 220kv 架空线缆化入仓工程
(220kv 顺赤I II路#028~#039 缆化) 项目

建设单位(盖章)：福州江阴港城经济区管理委员会

编制单位：厦门华和元环保科技有限公司

编制日期：2025年8月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	16
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	23
四、生态环境影响分析	34
五、主要生态环境保护措施	45
六、生态环境保护措施监督检查清单	53
七、结论	58
专题 电磁环境影响专题评价	59
1 总论	59
2 电磁环境现状评价	62
3 电磁环境影响预测与评价	64
4 电磁环境影响评价专题结论	76
附图	78
附图 1 项目地理位置	78
附图 2 项目线路路径示意图	79
附图 3 项目周边敏感点分布示意图	79
附图 4-1 本项目电缆沟断面图（一）	80
附图 4-2 本项目电缆沟断面图（二）	81
附图 4-3 本项目电缆沟断面图（三）	82
附图 5 本项目杆塔一览图	83
附图 6 本项目与福州江阴港城经济区产业发展规划的关系	84
附图 7 项目与福州市环境分区管控单元相对关系示意	85
附图 8 本项目与福建省生态功能区划相对位置关系	86
附图 9-1 本项目线路（管廊）环境保护设施、措施布置示意图	87
附图 9-2 本项目线路（塔基）环境保护设施、措施布置示意图	88

一、建设项目基本情况

建设项目名称	顺宝变至赤厝变 220kv 架空线缆化入仓工程（220kv 顺赤I II路 #028~#039 缆化）项目		
项目代码	2506-350181-04-01-107965		
建设单位联系人	王丽	联系方式	177××762
建设地点	福州市福清市江阴工业集中区		
地理坐标	线路起点坐标：（东经 <u>119 度 19 分 54.879 秒</u> ，北纬 <u>25 度 26 分 10.856 秒</u> ） 线路终点坐标：（东经 <u>119 度 18 分 55.384 秒</u> ，北纬 <u>25 度 26 分 32.486 秒</u> ）		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	总占地面积约 1060m ² ，均为临时占地，路径长度约 2.3km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	福清市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	融发改审批（2025）336 号
总投资（万元）	××	环保投资（万元）	××
环保投资占比（%）	××	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	已设置《电磁环境影响专题评价》。 设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中“附录B”要求，应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	规划名称：《福州江阴港城经济区产业发展规划》（修编） 审批机关：福清市工业和信息化局 审批文件名称及文号：关于《福州江阴港城经济区化工产业发展规划》（修编）和《福州江阴港城经济区产业发展规划》的批复（融工信工（2025）6号）		
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称：《福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报告书》		

	审批机关：福州市生态环境局 审批文件名称及文号：《福州市生态环境局关于福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报告书的审查意见》（榕环保评〔2024〕33号）
规划及规划环境影响评价符合性分析	1.与《福州江阴港城经济区产业发展规划》符合性分析 （1）产业发展思路：福州江阴港城经济区重点打造三大主导产业，即新材料、生物医药和装备制造。其中新材料产业包括化工新材料及其延伸发展的高端制品材料，其中化工新材料重点发展高端聚氨酯、尼龙新材料、氯循环发展、轻烃深加工、锂电新材料五大化工板块，高端制品材料则是化工新材料产业延伸发展的重要部分。生物医药产业利用现有产业基础发展医药制剂和生物制剂等方向。装备制造则重点聚焦化工、新能源等领域的专用装备、成套装备、工业机器人等领域。此外，构建与园区主导产业进行衔接和支撑的配套产业，发展与区域经济相结合的产业，实现与区域产业发展的协同包括发展节能环保产业、生产性服务业、现代港口物流等产业，构建全方位一体化发展的现代产业体系。 （2）供电设施：至 2035 年，江阴港城经济区全域最大用电计算负荷预计 167.2 万 kW（新厝 17.4 万 kW，江阴 149.8 万 kW），其中企业专供负荷约 107.8 万 kW（均在江阴），公用负荷约 59.4 万 kW。江阴港城供电电源主要为 220kV 变电站以及火电厂、风电场、光伏发电等电源。规划江阴电厂二期（660MW）在一期工程厂址一球尾厂址上向西扩建，计划以两回 220kV 线路接入赤厝变。 本项目属于输电线路迁改工程，项目建成后可妥善解决电力设施的布置及线路走廊的开辟日益困难问题，同时大大提高土地有效利用率以及园区供电可靠性，并且项目建设不改变用地本身性质，污染极低，其运营对周围环境的影响很小，因此项目选址基本符合《福州江阴港城经济区产业发展规划》用地布局规划要求（见附图 6）。

	2. 与《福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报告书》及其审查意见符合性分析 根据《福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报告书》及其审查小组意见： （1）福州江阴港城经济区重点打造三大主导产业，即新材料、生物医药和装备制造。其中新材料产业包括化工新材料及其延伸发展的高端制品材料，其中化工新材料重点发展高端聚氨酯、尼龙新材料、氯循环发展、轻烃深加工、锂电新材料五大化工板块，高端制品材料则是化工新材料产业延伸发展的重要部分。生物医药产业利用现有产业基础发展医药制剂和生物制剂等方向。装备制造则重点聚焦化工、新能源等领域的专用装备、成套装备、工业机器人等领域。此外，构建与园区主导产业进行衔接和支撑的配套产业，发展与区域经济相结合的产业，实现与区域产业发展的协同包括发展节能环保产业、生产性服务业、现代港口物流等产业，构建全方位一体化发展的现代产业体系。规划实施后具体项目引入时将严格落实《产业结构调整指导目录（2024年本）》有关要求，属于限制类和淘汰类的落后工艺、技术和装备将禁止引入，福州江阴港城经济区的发展将满足《产业结构调整指导目录（2024年本）》的要求。 （2）加强水资源利用管理，实行分级分类、梯级循环利用，推行节水和清洁利用技术，持续提高水资源利用率。实施热电联产集中供热。鼓励使用清洁能源，加热炉及导热油炉等禁止使用燃煤重油及渣油等高污染燃料。 （3）新厝拓展区以轻污染或无污染的产业为主，应严格环境准入，新厝拓展区原保税港区A区不引入大气污染为主的产业。江阴产业区化工新材料专区周边设置有500米隔离带，规划实施后入驻项目结合防护距离设置要求，设置隔离带，并确保隔离带内不得有居民区、学校、医院等敏感目标。已设置环保控制带，环保控制带应控制人口规模，不新增居民区、学校、医院等敏感目标。 本项目为输电线路工程，属于《产业结构调整指导目录（2024
--	--

	年本)》的鼓励类:“电力基础设施建设-电网改造与建设”,符合国家和地方产业导向;本项目为基础设施建设项目,不排放废水、废气,不属于高耗水、高排放、高污染行业,与规划环评中的行业定位不冲突,项目的建设符合福州江阴港城经济区产业引进的环保准入条件中的相关要求。
其他符合性分析	1.“三线一单”符合性分析 1.1 生态保护红线 根据《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》(自然资办函〔2022〕2207号)及《福建省人民政府办公厅关于印发福建省生态保护红线划定成果调整工作方案的通知》(闽政办〔2017〕80号),项目位于福建省福清市江阴工业集中区,不涉及国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区和其他需要特别保护等法律法规禁止开发的区域。因此,项目建设符合生态红线控制要求。 1.2 环境质量底线 项目所在区域的环境质量底线为:环境空气质量目标为《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级标准及其修改单要求,兴化湾海域环境质量目标为《海水水质标准》(GB 3097-1997)第二类标准,声环境质量目标为《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2类、4a类标准(紧放线段)。周边工频电场强度及工频磁场强度执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中50Hz频率的相应标准限值。 根据现状监测结果,拟建电缆处的工频电场强度测量值为0.70V/m,工频磁感应强度测量值为0.01μT,紧放线段两侧环境敏感目标处的工频电场强度监测值为(71.3~116)V/m,工频磁感应

	强度测量值为 0.04μT,均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。 本项目运营期不涉及废气、废水排放,噪声影响很小;根据类比分析和模式预测可知,本项目在按照规程规范设计的基础上,采取本报告表提出的环保措施,本项目线路工频电、磁场强度值均小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的 4000V/m、100μT 的限值要求,对周围环境影响较小。 因此项目建设不会对区域环境质量底线造成冲击,满足环境质量底线要求。 1.3 资源利用上线 资源利用上线是从促进资源能源节约、保障资源高效利用、确保必不可少的环境容量角度,不应突破资源利用最高限值。本项目属于输电线路迁改工程,线路主要将原线路进行紧线及利用已建电缆管廊进行电缆敷设,占地面积较小,项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少,不会突破资源利用上线。 1.4环境准入清单 (1) 与福建省生态环境总体准入要求的符合性分析 根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(闽政〔2020〕12号)相关要求分析,项目所在位置属于福建省陆域区域。因此,对照全省生态环境总体准入要求中“全省陆域”部分,本项目与福建省生态环境总体准入要求相符,具体分析见表1-1。 (2) 与福州市生态环境准入要求的符合性分析 根据《福州市人民政府办公厅关于印发《福州市生态环境分区管控方案(2023年更新)》的通知》(榕政办规〔2024〕20号),全市共划分316个环境管控单元,其中陆域206个、海域110个。本项目位于福清市江阴工业集中区,涉及福州江阴港城经济区(ZH35018120001)及福清市重点管控单元3(ZH35018120010),福建省生态环境分区管控综合查询结果见附件7,福州市环境管控
--	--

	单元分布图见附图7。项目对照福州市生态环境总体准入要求的情况如表1-2所示，对照福清市生态环境准入清单的情况如表1-3所示。 2.与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析 本项目的建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相关要求，具体符合性分析见表1-4。 3.项目与相关生态环境保护法律法规政策、生态环境保护规划的符合性 （1）项目与相关生态环境保护法律法规政策的符合性 本项目拟建线路路径在选线 and 设计中严格遵守相关的法律法规，未进入法定生态保护区、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。 因此，本项目的建设符合国家和地方的法律法规政策要求。 （2）项目与福州市“十四五”生态环境保护规划的符合性 本项目位于福清市江阴工业集中区，根据《福州市人民政府办公厅关于印发福州市“十四五”生态环境保护规划的通知》（榕政办〔2021〕123号），福州市“十四五”生态环境保护规划的主要目标是建设绿色低碳的“美丽福州样板”。本项目为输电线路工程，属于低碳清洁能源项目。本项目评价范围内不涉及生态保护红线，施工期的主要环境影响为生态植被破坏、施工扬尘、施工废水、施工噪声、固体废物，但随着施工结束对环境的影响也随之结束；运营期主要的环境影响为工频电场、工频磁场，产生的环境影响相对较小，不涉及环境风险，不属于资源开发类以及污染重、风险高、对生态环境具有较大的现实和潜在影响的项目，因此本项目符合《福州市“十四五”生态环境保护规划》要求。 4.项目临时占地法规符合性分析 根据福建省人民代表大会常务委员会关于颁布施行《福建省电力设施建设保护和供用电秩序维护条例的公告》（闽常〔2015〕28
--	---

	号)第十五条:架空电力线路走廊和地下电缆通道建设不实行土地征收。电力建设单位应当对电缆施工临时用地的土地使用权人或者土地承包经营权人给予一次性经济补偿。本项目在开工前落实相关经济补偿事宜。 5.产业政策符合性分析 本项目为电力基础设施建设项目,对照中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号(2023年12月27日)《产业结构调整指导目录(2024年本)》,属于第一类鼓励类,四、电力—2、电力基础设施建设项目。因此,本项目符合国家产业政策。
--	---

表1-1 与福建省生态环境总体准入要求的符合性分析

适用范围	准入要求	本项目情况	符合性
全省陆域	空间布局约束 1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。6.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。7.新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业布局应符合《福建省进一步加强重金属污染防治实施方案》（闽环保固体〔2022〕17号）要求。禁止低端落后产能向闽江中上游地区、九龙江北溪江东北引桥闸以上、西溪桥闸以上流域、晋江流域上游转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。	本项目为输电线路迁改工程，不涉及左列内容。	符合
	污染物排放管控 1.建设项目新增的主要污染物（含 VOCs）排放量应按要求实行等量或倍量替代。重点行业建设项目新增的主要污染物排放量应同时满足《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的要求。涉及新增总磷排放的建设项目应符合相关削减替代要求。新、改、扩建重点行业建设项目要符合“闽环保固体〔2022〕17号”文件要求。2.新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值，有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施，现有项目超低排放改造应按“闽环规〔2023〕2号”文件的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成。3.近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及排入湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。到 2025 年，省级及以上各类开发区、工业园区完成“污水零直排区”建设，混合处理工业污水和生活污水的污水处理厂达到一级 A 排放标准。4.优化调整货物运输方式，提升铁路货运比例，推进钢铁、电力、电解铝、焦化等重点工业企业和工业园区货物由公路运输转向铁路运输。5.加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险管控。	项目属于输电线路迁改工程，不涉及 VOCs、废水、重金属排放。	符合
	环境	无	/

风险 防控			
资源 开发 效率 要求	1.实施能源消耗总量和强度双控。2.强化产业园区单位土地面积投资强度和效用指标的刚性约束，提高土地利用效率。3.具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。在沿海地区电力、化工、石化等行业，推行直接利用海水作为循环冷却等工业用水。4.落实“闽环规（2023）1号”文件要求，不再新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时10蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。5.落实“闽环保大气（2023）5号”文件要求，按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。	本项目属于输电线路迁改工程，项目建成后可提高土地有效利用率以及园区供电可靠性。	符合

表1-2 项目与福州市生态环境总体准入要求的符合性分析

适用范围	准入要求	本项目情况	符合性
福州市陆域	一、优先保护单元中的生态保护红线 1.根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界。生态保护红线内，自然保护区原则上禁止人为活动，其它区域禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。（1）管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。（2）原住民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。（3）经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。（4）按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。（5）不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。（6）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。（7）地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并	本项目为输电线路迁改工程，不涉及左列禁止项。	符合

	探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。（8）依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。（9）法律法规规定允许的其他人为活动。2.依据《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56号），允许占用生态保护红线的重大项目范围：（1）党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。（2）中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。（3）国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目。（4）国家级规划明确的电网项目，国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。（5）为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署，国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目。（6）按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委会同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。二、优先保护单元中的一般生态空间 1.一般生态空间以保护和修复生态环境、提供生态产品和服务为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业。2.一般生态空间内未纳入生态保护红线的饮用水水源保护区等各类法定保护地，其管控要求依照相关法律法规执行。3.一般生态空间内现有合法的水泥厂、矿山开发等生产性设施及生活垃圾处置等民生工程予以保留，应按照法律法规要求落实污染防治和生态保护措施，避免对生态功能造成破坏。三、其它要求 1.福州市石化中上游项目重点在福州江阴港城经济区、可门港经济区化工新材料产业园布局。2.禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目。3.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。4.禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目。5.持续加强闽清等地建陶产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体发展规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。6.新建、扩建的涉及重点重金属污染物〔1〕的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向闽江中上游地区转移。禁止新建用汞	
--	---	--

	的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90%以上。7.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。8.重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学研究活动外，禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活动。9.新、改、扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工等“两高”项目，严格落实国家、省、市产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染削减等相关要求。10.单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》（2010 年修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）等相关文件要求进行严格管理，一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、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）要求全面落实耕地用途管制。		
污 染 物 排 放 管 控	1.工业类新（改、扩）建项目新增主要污染物（水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物）排放总量指标应符合区域环境质量和总量控制要求，立足于通过“以新带老”、削减存量，努力实现区域、企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“榕环保综〔2017〕90 号”等相关文件执行。2.新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，实施新建项目 VOCs 排放区域内 1.2 及以上倍量替代。3.严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值，有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化应当执行大气污染物特别排放限值。4.氟化工、印染、电镀等行业企业实行水污染物特别排放限值。5.新、改、扩建重点行业建设项目要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，总量来源原则上应是同一重点行业内的削减量，当同一重点行业无法满足时可从其他重点行业调剂。6.每小时 35（含）—65 蒸吨燃煤锅炉和位于县级及以上城市建成区内保留的燃煤、燃油、燃生物质锅炉，原则上 2024 年底前必须全面实现超低排放。7.水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施；现有项目超低排放改造应按文件（闽环规〔2023〕2 号）的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成。8.化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。	本工程为输电线路迁改工程，不涉及废气、废水、重金属排放。	符合

环境风险防控	无	/	/
资源开发效率要求	1.到 2024 年底,全市范围内每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉全面淘汰;到 2025 年底,全市范围内每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出,县级及以上城市建成区在用锅炉(燃煤、燃油、燃生物质)全面改用电能等清洁能源或治理达到超低排放水平;禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉,以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。2.按照“提气、转电、控煤”的发展思路,推动陶瓷行业进一步优化用能结构,实现能源消费清洁低碳化。	本项目属于输电线路迁改工程,项目建成后可提高土地有效利用率以及园区供电可靠性。	符合

表1-3 项目与福清市生态环境准入要求的符合性分析

环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		相符性分析
福州江阴港城经济区	重点管控单元	空间布局约束	1.禁止新建、扩建合成革企业;禁止新建集中电镀项目,企业配套电镀工序必须达到废水零排放;严格控制排放重金属和持久性有机污染物的项目。2.禁止在新厝和月亮湾先进制造业基地的工业用地引入大气污染为主的产业。3.污染重、环境风险大的生产装置、储罐应远离居民区;设置必要的环保隔离带和环境风险防范环保控制线,环保隔离带内不得有居民区、学校、医院等敏感目标,环保控制带应控制人口规模,不新增居民区、学校、医院等敏感目标	本工程为输电线路迁改工程,不涉及左列禁止内容,符合。
		污染物排放管控	1.加快推进江阴污水处理厂、配套污水收集管网和排海工程建设。2.落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。	本工程为输电线路迁改工程,不涉及废气、废水排放,不涉及左列内容,符合。
		环境风险防控	1.切实加强化工等重污染行业、企业污染及应急防控,所有化工企业,要配套建设事故应急池和雨水总排口切换阀,配备应急救援物资,安装特征污染物在线监控设施。2.建设企业、园区和周边水系三级环境风险防控工程,确保有效拦截、降污和导流;受园区排污影响的周边水系应建设应急闸门,防止泄漏物和消防水等排入外环境。3.应采取有效措施防止园区建设对区域地下水、土壤造成污染。	
		资源开发效率要求	推进园区集中供热,扩大产业区集中供热覆盖范围	
福清市重点管控单元 3	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业;现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工业园区或关闭退出。城市建成区内现有有色金属、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设,相关新建项目必须进入工业园区。3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列	本工程为输电线路迁改工程,不涉及左列禁止内容,符合。

			入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	
		污染物排放管控	落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。	本工程为输电线路迁改工程，不涉及废气、废水排放，不涉及左列内容，符合。
		环境风险防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业、有色金属冶炼和压延加工业等具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	
		资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	

表1-4 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析

类别	事项	本项目执行情况	符合性
选址	①输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区及饮用水水源保护区。	符合
	②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。	本项目不涉及变电工程。	符合
	③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、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目不涉及户外变电工程及规划架空进出线。	符合
	④同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目架空线路为紧放线，不涉及新建架空线路。	符合
	⑤原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及变电工程且未位于0类声环境功能区。	符合
	⑥变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目不涉及变电工程。	符合
	⑦输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及集中林区。	符合
设计总体要求	①输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目初步设计时已将环境保护篇章及相应资金纳入设计中。	符合
	②改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏	本项目不涉及变电工程。	符合
	③输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少	项目不涉及自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。	符合

	少对环境保护对象的不利影响		
	④变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排	本项目不涉及变电工程。	符合
电磁环境保护	①工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	经类比预测和模式预测，本项目建成运行后，沿线的电磁环境影响可控制在国家标准允许的范围内。	符合
	②输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本项目新建输电线路为电缆线路，电磁环境影响较小。	符合
	③架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目架空线路为紧放线，不涉及新建架空线路。	符合
	④新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本项目已将原架空线路迁改为电缆线路，减少沿线电磁环境影响。	符合
	⑤变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本项目不涉及变电工程。	符合
	⑥330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本项目不涉及330kV及以上电压等级输电线路。	符合
声环境保护	①变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB 12348和GB 3096要求。	本项目不涉及变电工程。	符合
	②户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	本项目不涉及变电工程。	符合
	③户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目不涉及变电工程。	符合
	④变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB 12348的基础上保留适当裕度。	本项目不涉及变电工程。	符合
	⑤位于城市规划区1类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目不涉及变电工程。	符合
	⑥变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	本项目不涉及变电工程。	符合

生态环境 保护	①输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	项目在设计过程中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施	符合
	②输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及新建架空线路。	符合
	③输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目施工结束后拟采取对临时用地进行生态恢复等生态保护措施。	符合
	④进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目未进入自然保护区。	符合
水 环境 保护	①变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目不涉及变电工程。	符合
	②变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目不涉及变电工程及外排废水。	符合
	③换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目不涉及循环冷却水。	符合

二、建设内容

地理位置	本项目拟建线路起于已建 220kV 赤厝～顺宝 I、II路#27 塔，止于已建 220kV 赤厝变电站，全线位于福清市江阴工业集中区。 本项目地理位置见附图 1。																		
项目组成及规模	1.项目由来 根据《石油化工企业设计防火标准》“化工企业的化工装置与架空电力线路防火间距为 1.5 倍塔杆高度”规定，园区内的 110kV 及以上电力通道及影响区域已成为严重制约因素。为满足万华化学福建产业园、国电综合能源等重大项目的配套需求，园区启动东西部片区高压线路通道建设，该通道采用架空管廊方式，起点自 220kV 顺宝变，经高港大道、兴林路至 220kV 赤厝变，线路总长约 7.0km，满足了万华化学、友谊集团、新福兴玻璃等企业入廊需求，妥善解决电力设施的布置及线路走廊的开辟日益困难问题，同时大大提高土地有效利用率以及园区供电可靠性。目前，东西通道已进入收尾阶段，因此 220kv 顺赤 I II路#028～#039 缆化条件已具备。根据福清市发展和改革局关于顺宝变至赤厝变 220kv 架空线缆化入仓工程(220kv 顺赤I II路#028～#039 缆化)项目建议书暨可行性研究报告的批复（融发改审批〔2025〕336 号，见附件 2），项目总投资为 7663 万元，线路起于已建 220kV 赤厝～顺宝 I、II路 #27 塔，止于已建 220kV 赤厝变电站，路径长约为 2.3km（迁改审批单见附件 3）。 根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》规定，本项目为 220kV 输变电项目，属于“五十五、核与辐射 161 输变电工程”，需要编制环境影响报告表。 表 2-1 建设项目环境影响评价分类管理名录（摘录） <table><tr><th>环评类别 项目类别</th><th>报告书</th><th>报告表</th><th>登记表</th><th>本栏目环境敏感区定义</th></tr><tr><td colspan="5">五十五、核与辐射</td></tr><tr><td>161、输变电工程</td><td>500 千伏及以上的； 涉及环境敏感区的 330 千伏及以上的</td><td>其他（100 千 伏以下除外）</td><td>/</td><td>第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域</td></tr></table>				环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区定义	五十五、核与辐射					161、输变电工程	500 千伏及以上的； 涉及环境敏感区的 330 千伏及以上的	其他（100 千 伏以下除外）	/	第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域
环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区定义															
五十五、核与辐射																			
161、输变电工程	500 千伏及以上的； 涉及环境敏感区的 330 千伏及以上的	其他（100 千 伏以下除外）	/	第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域															

福州江阴港城经济区管理委员会于2025年7月委托本环评技术单位承担该项目的环境影响评价工作（附件1：委托书）。我司接受委托后，在进行现场勘查、充分收集和分析有关资料、实地电磁环境检测、类比分析和模式预测等基础上，编制完成了该项目的环境影响报告表及电磁环境影响评价专项报告，供建设单位报生态环境主管部门审批和作为污染防治建设的依据。

2.项目组成

项目组成见表2-2。

表 2-2 工程建设内容一览表

工程		建设内容
主体工程		对 220kV 顺赤 I II路#028~#039 杆线路缆化下地，线路起自顺赤 I II路#027 塔，止于 220kV 赤厝变进线间隔，采用架空与电缆混合的改线方式，改线段改线后新建双回电缆路径长度 2.3km，重紧线双回架空线路径长度 0.22km，采用空中架空管廊、顶管隧道、明挖隧道、电缆沟方式，利用在建的 220kV 空中架空电力管廊沿兴林路北侧绿化带往东敷设，直到 220kV 赤厝变附近右转，利用在建 220kV 顶管隧道下穿兴林路、河道到 220kV 赤变北侧空地，再脱离隧道往西敷设接入现有 220kV 顺赤 I 路#39 塔
环保工程	生态恢复	土地整治，植被恢复等
	污水处理	施工生活污水依托当地污水处理系统，泥浆废水经沉淀池沉淀处理后回用
	噪声防治	低噪声施工设备
	固体废物	施工废料分类回收利用
	环境风险	/
依托工程		原赤厝~顺宝220kV 线路工程
临时工程		牵张场、电缆施工场地（占地面积为 1060m ² ）

3.建设规模及主要工程参数

3.1建设内容

对 220kV 顺赤 I II路#028~#039 杆线路缆化下地，线路起自顺赤 I II路#027，止于 220kV 赤厝变进线间隔，采用架空与电缆混合的改线方式，改线段改线后新建双回电缆路径长度 2.3km，重紧线双回架空线路径长度 0.22km，采用空中架空管廊、顶管隧道、明挖隧道、电缆沟方式，利用在建的 220kV 空中架空电力管廊沿兴林路北侧绿化带往东敷设，直到 220kV 赤厝变附近右转，利用在建 220kV 顶管隧道下穿兴林路、河道到 220kV 赤厝变北侧空地，再脱离隧道往西敷设接入现有 220kV 顺赤 I 路#39 塔。

本工程拆除线路长度1.82km，导线型号为2×IL/LB20A-400/35，地线型号有 JLB40-150、OPGW 光缆，拆除双回路转角钢管杆1基、四回路钢管杆10基，其中转角钢管杆5基，直线钢管杆5基。

3.1.2导线、地线型号

本项目紧放线段架空线路采用2×JL/LB20A-400/35型铝包钢芯铝绞线，新建电缆采用ZC-YJLW03-Z127/220 1×2500型电缆，地线采用2×OPGW-16-140-2型地线。

3.1.3杆塔及基础

本工程共建设220-GC21GS 型塔1基，采用灌注桩基础。塔型见附图5。

3.1.4 电缆长度

本工程共新建电缆线路长约 2.3km，其中新建钢结构架空管廊 10m，电缆沟 120m，余下段均利用旧已建工程。

4.建设项目占地

本项目不涉及永久占地，临时占地面积1060m²，主要为拟建输电线路塔基、拟建电缆管廊用地、塔基处施工临时用地、牵（张）场及施工道路等。项目占地面积及类型见表2-3。

表2-3 建设项目占地面积及类型

	工程名称	占地面积（m ² ）	占地类型
输电线路工程	塔基占地	150	工矿仓储用地、交通运输用地
	塔基施工区	150	
	电缆沟、钢结构架空管廊及其施工区	560	
	牵（张）场	200	
	合计	1060	/

5.拆迁情况

本项目拟建线路不涉及环保拆迁。

6.交叉跨越情况

本项目共跨越 10kV 线路 1 次。

7.土石方

本项目土方产生量较小，可在沿线就地压实处理，无外运弃方。

总 平 面 及 现 场 布 置	1.线路路径 本项目在原220kV 顺赤 I II路#28附近新立钢管杆1基，采用电缆下地，利用在建的东西架空电力管廊沿兴林路北侧绿化带往东敷设，直到220kV 赤厝变附近右转，利用在建220kV 顶管隧道下穿兴林路、河道到220kV 赤厝变北侧空地，再脱离隧道往西敷设接入现有220kV 顺赤II路#39。 本项目拟建线路路径见附图2，电缆沟断面见附图4。 2.施工布置 (1) 施工道路布置 根据现场踏勘，拟建线路沿线有道路直达，无需设置施工便道。 (2) 电缆施工场地布置 本项目输电线路施工时间短，可利用现有道路人行道设置临时盘缆场堆放施工材料和电缆牵引机。
施 工 方 案	1.施工工艺 1.1 架空线路（紧放线） 本项目架空线路（紧放线）工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。各工序安排见图 2-1。 <pre> graph TD A[工程开工] --> B[前期施工准备] B --> C[复测、分坑] B --> D[架线施工准备] C --> E[基础、接地材料加工运输] E --> F[土石方工程] F --> G[基础浇制] G --> H[接地施工] H --> I[养护回填] I --> J[基础中间验收] J --> K[铁塔组立] D --> L[架线材料运输] L --> M[清理障碍物、搭跨越架] M --> N[导引绳、牵引绳压放] N --> O[导地线、光缆展放] O --> P[紧线施工] P --> Q[附件安装、光缆熔接] Q --> R[自检消缺] R --> S[竣工验收] S --> T[工程投运] T --> U[工程竣工] K --> V[铁塔中间验收] V --> O </pre> 图 2-1 线路施工工序流程图

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路、塔基区清理等施工活动。本工程输电线路施工时间较短，对于交通便利的线路施工段，其施工生产生活用地可采取租用民宅等，输电线路区施工生产生活用地均不另外占地单独设置。

在塔基施工过程中的材料堆放、临时堆土等根据实际情况堆放于塔基周边，砂石料、水、材料和工具等，采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。

牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，且地形应平坦开阔，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。在施工准备阶段对拟作牵张场地进行清理，便于安置牵引机和张力机。

(2) 基础施工

本项目采用灌注桩基础，施工流程如下。

灌注桩基础：基面平整→分坑定位→护口筒的埋设→安置冲孔桩机→设立泥浆池→冲击钻成孔→钢筋骨架的制作与安装→混凝土浇筑→单桩灌注桩浮浆、桩头清理→模板及地脚螺栓安装→上部混凝土浇筑。

(3) 铁塔组立施工

角钢塔采用内拉线悬浮抱杆或外拉线悬浮抱杆分段分片吊装。铁塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。吊装或大件吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出现硬弯变形。

1.2 线路拆除工艺

旧线路拆除工作分为拆除前准备工作、导地线拆除、铁塔拆除三个步骤。

(1) 拆除前准备工作

①施工负责人组织进场的相关人员认真查看施工现场，熟悉现场工作环境，了解每基铁塔的型号和呼高、重量等。

②组织施工班组进行安全、技术交底，熟悉拆旧具体施工方法，交代拆旧线旧塔的安全操作方法和要求、需采取的安全防范及危险点预控措施。

③准备施工器具（绞磨、滑车、钢绳、紧线夹、断线钳、防盗扳手套、对讲机），对工器具型号、性能进行细致检查；对个人安全工器具检查是否

	良好。 ④拆旧采用的气割必须配置足够氧气瓶和乙炔，及防火设备。 ⑤拆除施工前必须先对导线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。 (2) 导地线拆除 ①拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内铁塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车。 ②检查该耐张段内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架搭设。 ③在铁塔一侧准备好打过轮临锚的准备工作，过轮临锚由导线卡线器、钢丝绳、滑车、钢丝套子、手扳葫芦及地锚等构成。 ④开始落线，安排人观测弛度，看到弛度下降接近地面时，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦。 ⑤将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。 ⑥按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料场，妥善存放。 (3) 铁塔拆除 本工程需要拆除的杆塔均为铁塔，拆除铁塔周围为林地和空闲地，因此拟采用小抱杆拆除的施工方法拆除铁塔地面以上部分。 ①用小抱杆从上到下按与立塔相反的顺序拆除铁塔，在拆除铁塔过程中严格遵守立塔施工作业指导书中的各项规定。 ②拆除的铁塔部件要用绳子放下来，不得从上往下抛掷，拆除的铁塔螺栓要分类放好。 ③拆解完成后的角钢塔材、螺栓按型号分类收集后运至材料场，妥善存放。 1.3 电缆施工 本项目电缆采用电缆沟和架空电缆敷设，施工流程如下： (1) 电缆沟：定位放线→电缆沟槽开挖→人工清槽→垫层施工→电缆敷设→回填土→恢复原路面→竣工清理； (2) 电缆隧道：定位放线→电缆隧道沟槽开挖→安装钢板桩支护→沟槽
--	---

	清理→混凝土垫层浇筑→支架安装→电缆敷设→盖板敷设→竣工清理； （3）钢构电缆：定位放线→架设钢制架构→电缆敷设→竣工清理。 2.建设周期 本项目建设周期约 6 个月。
其他	/

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1.生态环境现状 1.1 主体功能区划 根据《福建省人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》（闽政〔2012〕61号），本项目位于福清市，该区域属于国家级重点开发区域。其功能定位为海峡西岸经济区先进制造业中心；全国新兴海洋产业基地；全国性综合交通枢纽；现代物流中心；对台经贸文化交流基地和滨海度假旅游基地。项目与福建省主体功能区划关系见附图8。 1.2生态功能区划 （1）福建省生态功能区划 根据《福建省生态功能区划》（闽政文〔2010〕26号），本项目所属的生态功能区划为Ⅱ闽东南生态区、Ⅱ₂闽东南沿海台丘平原与近岸海域生态亚区、5203福清-平潭城镇和集约化高优农业生态功能区。 该功能区主要生态环境问题为：水资源短缺；工业点源污染和城镇生活废弃物污染严重，龙江水质恶化；农业面源污染和规模化畜禽养殖污染均很突出；丘陵坡地植被严重退化，土壤侵蚀较严重，石漠化威胁加大。部分木麻黄林老化枯死，防风固沙林防护功能下降，砂矿开采毁林、破坏旅游景点，风沙威胁加大。 主要生态系统服务功能为城镇生态环境、集约化高优农业生态环境、营养物质保持、自然与人文景观保护。 保护措施及发展方向为建设生态城镇和生态工业区，发展循环经济和清洁生产，加快城镇环保设施建设，重点治理工业废水和城镇生活废水污染，改善龙江水质；对重点工业区进行空气污染监控；加大污染废弃物的处置力度；增加城镇绿地面积。发展生态农业，控制农业面源污染和规模化畜禽养殖污染；加强丘陵建设，重点恢复和水土流失综合治理；加强324国道和福泉高速路等重要交通干线两侧一重山视域景观建设。平潭岛大规模开发要高度重视风沙和石漠化防治，加强水资源保护，合理发展生态旅游。 （2）福清市生态功能区划 本项目位于福清西南部城镇与工业环境生态功能小区（520118108）内，
--------	--

	该功能区概况如下： ①范围：渔溪、上迳、新厝三镇以及江阴岛，面积188.6平方公里。 ②生态环境特点：本小区包括上迳、渔溪、新厝三个镇的部分以及江阴岛。主要地域属海积平原，江阴岛的中北部为丘陵地带。本区人口密集，密度在3000人/平方公里以上，这一区域农业、水产业和工业企业十分发达。本区在福清的规划中属市域中心城镇，城市人口规模为2020年为20~24万人，属于小城市规模。规划将渔溪、上迳合为一体形成中心镇区，成为中南部地区的中心城镇，发展成为轻型加工业和食品加工城市。新厝镇性质定为以侨资开发加工区为主的交通集结型城镇；江阴新城是开发江阴岛经济区的经济中心，以发展海洋运输、临海外向型重工业为主，主要工业企业为冶金、化工企业等，对大气、水体的污染严重。 ③主导功能：城镇生态环境。 ④辅助功能：交通干线视域景观生态、农业生态环境、沿海防风固沙。 ⑤生态保育和建设方向：（1）重点：大气污染重点监控，生态城镇与工业区规划和建设，乡镇企业污染和农业面源污染的治理和控制；（2）其他相关任务：夏秋台风大潮时海堤的监护和滨海围垦地潮灾的防御，沿海风沙防护林建设。 该项目没有涉及砍伐沿海防护林等破坏本生态功能区保护要求的活动，在项目建设中将加强生态保护与水土流失防控措施。 1.3 生态环境现状 （1）土地利用现状 本项目总占地面积1060m²，输电线路沿线主要土地利用现状类型为交通运输用地和工业用地。 （2）植物现状 根据现场勘查，新建线路沿线区域植被主要为市政景观绿化、农田经济作物和荒地灌草丛植被；其物种组成均为我国南方常见物种，未发现其他珍稀、濒危、名木古树或其它需特殊保护的物种。 （3）动物现状 由于人类的生产生活活动的影响，本项目沿线现状区位生态基线背景中，活动的重要野生动物基本上主要为鸟类，而其它野生脊椎动物的物种多样性及
--	---

种群数量均较小，主要为鼠类、蛙类及昆虫类等小型动物种类。

(4) 生态敏感区

本项目线路不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区，也不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，也不涉及重要物种的天然集中分布区、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。

2.大气环境质量现状

项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准及 2018 年修改单要求。

根据福清市人民政府发布的 2024 年 1 月~2024 年 12 月份福清市空气质量月报，2024 年连续 1 年的大气常规因子环境空气质量监测数据见表 3-1。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》（环办环评〔（2020）33 号〕）中大气环境现状质量评价“常规污染物引用与建设项目距离近的有效数据包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，国家、地方环境空气质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的质量数据等”，本项目施工期主要废气污染物为颗粒物，运营期没有废气产生，本环评引用福清市 2024 年的空气质量报告，属于近 3 年的生态环境主管部门公开发布的质量数据，引用资料符合技术指南规范要求。

表 3-1 福清市 2024 年 1 月份~2024 年 12 月份环境空气质量统计

时间	SO ₂ mg/m ³	NO ₂ mg/m ³	PM ₁₀ mg/m ³	PM _{2.5} mg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ mg/m ³
2024 年 1 月	0.003	0.022	0.048	0.030	0.9	0.110
2024 年 2 月	0.003	0.009	0.038	0.023	1.2	0.112
2024 年 3 月	0.002	0.018	0.050	0.023	1.0	0.121
2024 年 4 月	0.003	0.016	0.041	0.020	0.8	0.122
2024 年 5 月	0.002	0.011	0.028	0.013	0.6	0.130
2024 年 6 月	0.002	0.010	0.022	0.010	0.6	0.112
2024 年 7 月	0.002	0.008	0.020	0.009	0.4	0.108
2024 年 8 月	0.004	0.009	0.032	0.017	0.5	0.144
2024 年 9 月	0.002	0.007	0.020	0.010	0.4	0.090

2024 年 10 月	0.002	0.005	0.022	0.013	0.4	0.106
2024 年 11 月	0.002	0.008	0.023	0.012	0.4	0.100
2024 年 12 月	0.002	0.014	0.036	0.019	0.6	0.104
国家二级标准	0.06	0.04	0.07	0.035	4	0.16
达标情况	达标					
注：CO 为日均值第 95 百分位数，O ₃ 为日最大 8 小时值第 90 百分位数。						

由上表可知，福清市 2024 年 1 月~2024 年 12 月份空气环境中 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 均未超过国家二级标准，CO 日均值第 95 百分数和 O₃ 最大 8 小时值第 90 百分数未超过国家二级标准，福清市环境空气质量属于达标区。

3.水环境质量现状

本项目运营期无外排废水，距离项目最近的水体为占泽溪。

根据《福建省近岸海域水质状况（2024年春季）》，2024年春季，全省近岸海域水质状况如下：按照面积法评价，国控点位优良（一、二类）水质比例 91.9%，各类水质比例如下：一类占77.4%，二类占14.5%，三类占4.1%，四类占1.6%，劣四类占2.4%；国省控点位优良（一、二类）水质比例为91.9%。按照点位法评价，国控点位优良（一、二类）水质比例74.6%，有7个点水质同比下降，其中福州2个、莆田2个、泉州1个、宁德2个，为罗源湾迹头（1个）、黄岐半岛东洛海域（1个）、兴化湾北高镇北（1个）、湄洲湾东海镇南（1个）、湄洲湾肖厝（1个）、福鼎闽浙交接海域（2个）。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33 号）中地表水环境现状质量评价“引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论”，本项目施工期及运营期均没有废水排放至外环境中，本环评引用《福建省近岸海域水质状况（2024 年春季）》，属于近 3 年的生态环境主管部门公开发布的质量数据，引用资料符合技术指南规范要求。

4.声环境质量现状

4.1 监测因子

等效连续 A 声级。

4.2 监测点位及代表性

（1）布点依据

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

（2）监测点位

本项目选择在敏感点靠近紧放线段侧 1.5m 高处布置监测点位，共 2 个测点。

电缆线路不设置声环境监测点位。

（3）监测点位代表性分析

本工程紧放线段较短，选择了距离项目最近的 2 处敏感目标（并分布于两侧）进行监测，能够代表本项目紧放线段沿线的声环境现状。

4.3 监测频次

各监测点位昼、夜间各监测一次。

4.4 监测时间及监测条件

监测单位：福建中凯监测技术有限公司

监测时间及监测环境条件见表 3-2。

表 3-2 监测时间及监测环境条件

检测日期及时间		天气	风速（m/s）
2025 年 7 月 23 日	昼间（9:54~10:23）	晴	1.3
2025 年 7 月 24 日	夜间（22:23~22:50）		1.2

4.5 监测方法及仪器

（1）监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

（2）监测仪器

监测仪器情况见表 3-3。

表 3-3 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备名称	设备型号	仪器编号	检定有效期
1	多功能声级计	AWA5688	FJZK-SB1485	2025/11/21
2	声校准器	AWA6022A	FJZK-SB1704	2026/6/12

4.6 监测结果及分析

项目环境噪声监测结果见表 3-4。

表 3-4 项目环境噪声监测结果（单位：dB(A)）

序号	测点名称	昼间 监测值	夜间 监测值	执行标准/(dB(A))	达标 情况
△2#	何厝××号民宅靠近线路侧	59	49	昼间：≤70	达标
△3#	××公寓靠近线路侧	59	48	夜间：≤55	达标

	根据监测结果，本项目紧放线段敏感点噪声昼间监测值为 59dB(A)，夜间监测值在（48~49）dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准限值要求。 5.电磁环境质量现状 为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，环评单位委托福建中凯监测技术有限公司于 2025 年 7 月 23 日对线路沿线进行了现状监测，其监测结果如下： 根据监测结果，拟建电缆处的工频电场强度测量值为 0.70V/m，工频磁感应强度测量值为 0.01μT，满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。 本项目架空紧放线路沿线环境敏感目标处的工频电场强度监测值为（71.3~116）V/m，工频磁感应强度测量值为 0.04 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 及 100μT 的公众曝露控制限值要求。 电磁环境现状监测情况详见《电磁环境影响专题评价》。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1.现有工程环保手续履行情况 本项目拟迁改的顺宝~赤厝 220kV I、II 线路#028~#039 段属于赤厝 220kV 输变电工程的建设内容，于 2021 年 10 月 19 日通过国网福建省电力有限公司福州供电公司的竣工环保验收（附件 5：国网福州供电公司关于印发福州长乐阜山（东吴）220 千伏输变电等 7 项工程竣工环境保护验收意见的通知）。 2.项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 2.1 原有环境污染状况及问题 （1）电磁环境 根据依托项目相关验收批复，本项目涉及的线路工频电场强度及工频磁感应强度的监测值均满足相关标准要求。 （2）噪声 根据依托项目相关验收批复意见，本项目涉及的线路昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准限值要求。 （3）水环境 根据依托项目验收调查结论，本项目涉及的线路在运营期无废水产生。 （4）固体废物

	根据依托项目验收调查结论，本项目涉及的线路在运营期无固体废物产生。 (5) 生态环境 根据依托项目验收调查结论及现场踏勘，本项目涉及的线路沿线已进行了绿化或硬化，周边植被恢复良好。 本项目相关工程前期环保手续完善，项目所在区域的电磁环境、声环境等各项指标均符合国家规定的限值要求，不存在与本项目有关的原有环境污染问题，无相关环保遗留问题。 2.2 主要生态破坏问题 根据现场调查，本项目依托工程不存在生态破坏问题。
环境敏感目标	1.评价工作等级 (1) 电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）4.6.1 “随桥等敷设的电缆，气体绝缘金属封闭输电线路（GIL）电磁环境评价等级根据表 2 中同电压等级的地下电缆确定”，因此本项目电缆电磁环境影响评价工作等级为三级；220kV 架空输电线路（紧放线）边导线地面投影外两侧各 15m 范围有电磁环境敏感目标分布，电磁环境评价等级按二级进行评价。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。 (2) 声环境 根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），本项目架空线路（紧放线）位于 2 类、4a 类声环境功能区，建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中声环境影响评价工作等级判定依据，本项目声环境影响评价等级按二级进行评价。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价。 (3) 生态环境 根据现场踏勘和资料分析，本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中 6.1.2 按以下原则判定评价等级中 a）、b）、

c)、d)、e)、f)的情况,根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)中生态影响评价工作等级判定依据,本项目生态环境影响评价工作等级为三级。

2.评价范围

(1) 电磁环境

电缆线路:电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离);

架空线路(紧放线):线路边导线地面投影外两侧各 40m 的范围。

(2) 噪声

架空线路(紧放线)边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),电缆线路可不进行声环境影响评价。

(3) 生态环境

电缆管廊及架空线路(紧放线)两侧边缘各外延 300m (水平距离)的带状区域。

3.环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中“4.8 环境敏感目标”条款要求,输变电工程的环境敏感目标主要为生态敏感区、水环境敏感区、电磁环境敏感目标、声环境敏感目标(声环境保护目标)。

3.1 生态敏感区

根据现场踏勘和资料分析,本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)中依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域;也不涉及重要物种的天然集中分布区、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,即本项目不涉及生态敏感区。

3.2 水环境敏感区

通过现场踏勘和资料分析,本项目评价范围不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)中饮用水水源保护区、饮用水取水口,涉水的自然保护区、风景名胜区,重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道,天然渔场等渔业水

体,以及水产种质资源保护区等水环境敏感区,即本项目不涉及水环境敏感区。本项目利用拟建市政管廊敷设电缆穿越占泽溪,穿越处河段均不通航,属于地表水IV类水体。

3.3 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘,本项目电磁环境敏感目标情况详见表 3-5。

表 3-5 电磁环境目标情况一览表

编号	环境敏感目标名称	方位及最近距离 ^①	评价范围内数量	建筑物楼层、高度	导线最低高度 ^②	功能	环境保护要求 ^③
1	下堡村××号	线路紧放线段东南侧约 16m	1 处	6F 平顶, 高约 22m	9.5m	商住	E、B
2	下堡村××号	线路紧放线段东南侧约 23m	1 处	6F 平顶, 高约 22m	9.5m	商住	
3	下堡村××号	线路紧放线段东南侧约 30m	1 处	5F 平顶, 高约 18m	9.5m	商住	
4	何厝村××号民房	线路紧放线段西北侧约 14m	1 处	6F 坡顶, 高约 20m	9.5m	居住	
5	何厝村××号民房	线路紧放线段西北侧约 34m	1 处	6F 平顶, 高约 20m	9.5m	商住	
6	废品收购站	线路紧放线段西北侧约 33m	1 处	1F 坡顶, 高约 3m	9.5m	生产	
7	何厝村××民宅	线路紧放线段西北侧约 39m	1 处	5F 坡顶, 高约 18m	9.5m	居住	

注:①本项目电磁敏感目标均位于紧放线段两侧,电缆段不涉及电磁敏感目标。

②本项目线路与周围环境敏感目标的相对位置根据目前设计阶段线路位置及居民住宅分布情况得出,最终距离以实际建设情况为准。

③导线最低高度根据电磁环境影响中敏感目标预测结果得出,最终线高以实际建设情况为准。

④E—工频电场、B—工频磁场。

3.4 声环境保护目标

根据现场踏勘,本项目声环境保护目标见表 3-6。

表3-6 本项目声环境保护目标一览表

编号	声环境保护目标名称	空间相对位置关系/m			距厂界(线路)最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标说明
		X	Y	Z				
1	下堡村××号	/	/	/	16	线路东南侧	GB3096-2008/4a类	商业
2	下堡村××号	/	/	/	23	线路东南侧	GB3096-2008/4a类	商业
3	下堡村××号	/	/	/	30	线路东南侧	GB3096-2008/4a类	居住
4	何厝村××号民房	/	/	/	14	线路西北侧	GB3096-2008/4a类	居住
5	何厝村××号民房	/	/	/	34	线路西北侧	GB3096-2008/2类	居住

	6	何厝村× ×民宅	/	/	/	39	线路西北侧	GB3096-2008/2 类	居住
评价 标准	1.环境质量标准 (1) 电磁环境 根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT；架空输电线路（紧放线）线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 (2) 声环境 项目位于福清市江阴工业集中区，根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中对声环境功能区的划分要求，紧放线段沿线位于临交通干线一侧，因此沿线村庄前排及临路 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）；临路 35m 范围外及后排执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。 2.污染物排放标准 (1) 大气污染物 本项目施工期主要围大气污染物为施工扬尘，执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值（1.0mg/m³）。 (2) 噪声 本项目施工期间，施工场界环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中昼间噪声排放限值（即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)）。 (3) 废水污染物排放标准 根据施工单位提供的资料，施工人员租用附近村庄村民房屋，生活污水利用当地现有公共设施，纳入当地污水系统处理，不单独排放。运营期没有废水产生。 (4) 固体废物排放标准 施工期项目产生的施工废料处置执行《城市建筑垃圾管理规定》（建设部 2005 年第 139 号令）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。								

其他	本项目正常运行时无大气污染物排放，运营期无生活污水排放，不涉及总量控制指标。
----	---

四、生态环境影响分析

1.施工期产污环节

本项目为输电线路项目，即将高压电流通过输电线路的导线送入另一变电站。项目施工期产污环节示意图见图 4-1。

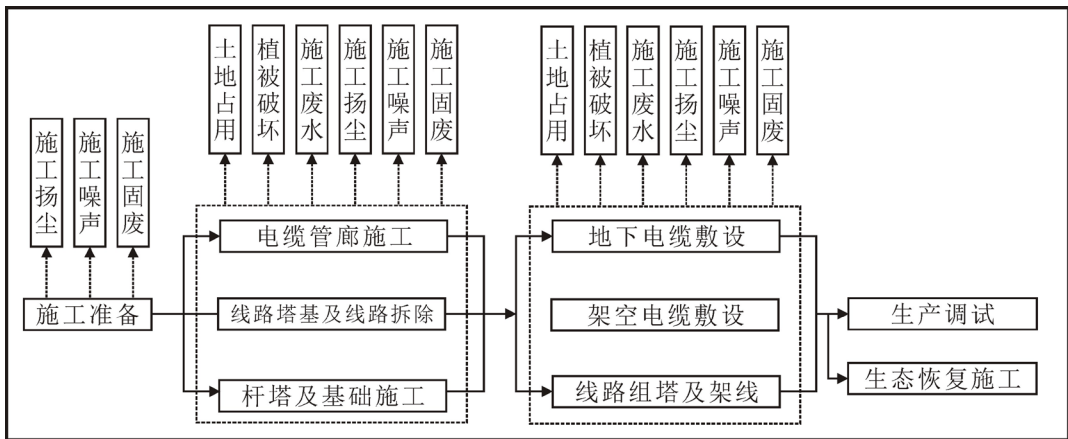


图 4-1 施工期产污环节示意图

2.生态环境

2.1 影响途径

本项目对周边生态环境的影响主要体现在工程临时占地、施工活动产生的影响。

本项目塔基、电缆沟、牵张场地等临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。

输电线路在塔基和电缆沟开挖、清理、平整等施工过程中将会对植被、原地表土壤结构造成不同程度的扰动和破坏，致使土层裸露，受降水及径流冲刷，容易造成新增水土流失；牵张场施工活动对地表的开挖、扰动和再塑，使表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成新增水土流失；剥离表土的临时堆放，新的松散堆放体表层抗冲蚀能力弱，容易引起冲刷而造成水土流失。

2.2 生态环境影响分析

（1）土地利用影响

本项目线路占地主要包括电缆管廊、塔基、牵张场地和施工便道的临时占地。本项目拟建铁塔1基，新建双回电缆路径长度2.3km，重紧线双回架空线路长度0.22km，总占地面积约1060m²。在施工结束后，通过及时恢复临时占地处的植被，可有效减少临时占地对周边的影响。

（2）对植被的影响

施工期生态环境影响分析

根据现场调查,新建线路沿线区域主要为市政景观绿化和周边荒杂地杂生灌草丛植被;其物种组成均为我国南方常见物种,未发现其他珍稀、濒危、名木古树或其它需特殊保护的物种。

本项目线路对植被的影响方式主要表现为拟建塔基和电缆管廊周边由于施工活动将对地表植被产生干扰。本项目临时占地面积较小,项目建设对评价区植被面积的改变极为微弱且线路路径不涉及集中林区。

(3) 对动物的影响

根据现场调查以及收资情况,项目所在区域为福清市江阴工业集中区。沿线动物主要以蛙、鼠、常见鸟类为主。以上动物的活动范围较大,觅食范围也较广,项目施工时,这些动物将在施工期间可迁移至附近干扰较小的区域。

(4) 水土流失

线路工程的水土流失主要为塔基及电缆沟土石方的开挖、填筑、临时堆放等活动将扰动、损坏地貌,破坏原有植被,导致涉及区域的水土流失,其形式以水力侵蚀为主。

3.声环境

(1) 主要声源分析

本项目输电线路主要施工活动包括材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立以及导线的架设及电缆沟基础开挖、旧线拆除等几个方面,施工噪声主要由各类施工机械和运输车辆产生,其中施工机械噪声主要是由施工时打桩机等产生的施工噪声;运输车辆交通噪声主要是运输材料及设备时产生的噪声。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)并根据同类工程的调查与测试资料,本工程使用的主要设备运行噪声见表4-1。

表4-1 几种典型施工机械噪声值 单位: dB(A)

工程类型	施工阶段	主要噪声源	声级 (距声源5m)
架空线路施工	基础施工	混凝土灌桩机、运输车辆等	85~100
	铁塔组装	吊车、砂轮机	80~90
	牵张架线	牵张机、绞磨机等	65~70
	旧线拆除	挖掘机、推土机	80~90
电缆线路施工	基础施工	非开挖式钻机、泥浆泵、泥浆搅拌机、 运输车辆等	85~100
	电缆敷设	电焊机、卷扬机等	80~90
	回填施工	挖掘机、推土机等	80~90

(2) 环境影响预测分析

施工期的噪声主要是由各种机械设备产生的噪声、车辆行驶产生的噪声和施工作业噪声。考虑到机械设备在露天作业，四周无其他声屏障。单台施工机械设备噪声经距离衰减后到达预测点的噪声级（不考虑围挡及大气吸收），采用以下公式作为预测模式：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg (r/r_0)$$

式中：

L_p ——受声点（即被影响点）所接受的声级，dB(A)；

L_{p0} ——距声源 1m 处的声级，dB(A)；

r ——声源至受声点的距离，m；

r_0 ——参考位置的距离，取 1m；

项目施工噪声距施工设备距离变化的预测值见表 4-2。

表 4-2 施工噪声源对施工场界及周围噪声贡献值

距施工场界外距离 /m		5	10	20	30	40	60	80	100	120	150
架空 线路 施工	基础施工	100.0	94.0	88.0	84.4	81.9	78.4	75.9	74.0	72.4	70.5
	铁塔组装	90.0	84.0	78.0	74.4	71.9	68.4	65.9	64.0	62.4	60.5
	牵张架线	70.0	64.0	55.0	54.4	51.9	48.4	45.9	44.0	42.4	40.5
	拆除旧线	90.0	84.0	78.0	74.4	71.9	68.4	65.9	64.0	62.4	60.5
电缆 线路 施工	基础施工	100.0	94.0	88.0	84.4	81.9	78.4	75.9	74.0	72.4	70.5
	电缆敷设	90.0	84.0	78.0	74.4	71.9	68.4	65.9	64.0	62.4	60.5
	回填施工	90.0	84.0	78.0	74.4	71.9	68.4	65.9	64.0	62.4	60.5
施工场界噪声标准 /dB(A)		昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)									

由表 4-2 预测结果可知，由于基础施工机械噪声源强较高，噪声影响阶段主要集中在基础施工时，基础施工时噪声将对周边声环境质量产生较大的影响，当其施工位置距离施工场界较近时（昼间<150m），将会出现施工场界噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的现象。施工现场应设置围挡，降噪效果约 15dB(A)，经施工围挡的隔声降噪，源强最大施工机械在距离施工厂界 28m 处对场界贡献值≤70dB(A)，满足昼间噪声排放要求≤70dB(A)，但夜间施工仍然无法满足标准要求。

工程施工过程中由于运输车辆的交通噪声、塔基施工点的挖掘机、混凝土搅拌机、牵张场及场内的绞磨机等设备的机械噪声和施工噪声会对塔基附近一定范

围内的声环境产生不利影响。但由于输变电工程塔基为点状的线性工程，各施工点施工量小，线路工程一般均为昼间施工，塔基累计施工时间一般在2个月以内，施工时间短，施工结束施工噪声影响亦会结束。电缆线路主要依托已建的东西管廊进行敷设，新建电缆沟较短，施工时间短，施工期对周边声环境影响较小。在采取相关的噪声影响控制措施，如施工现场应设置围挡（降噪效果约15dB(A)）、采用低噪声施工设备（可降噪约5dB(A)）、加强环境管理（优化施工布局，错开施工机械作业时间，避免多台施工机械同时作业，限制夜间高噪声施工等）等（详见“五、主要生态环境保护措施-施工期生态环境保护措施-2.声环境保护措施”）后，工程施工期造成的噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中规定的标准限值要求。

4.大气环境

4.1废气污染源

本项目线路塔基和电缆管廊的施工开挖、旧线拆除及土地裸露产生的二次扬尘造成暂时性的和局部的环境影响，这些扬尘均为无组织排放；水泥等材料和运输装卸作业容易产生粉尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（还有NO_x、CO、C_mH_n等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量。

4.2废气影响分析

（1）尾气

运输车辆、施工机械设备产生的尾气主要污染物为NO_x、CO、C_mH_n，由于工程所在区域地势开阔，大气扩散条件好，机械及汽车产生的尾气环境影响有限，该类污染物对环境的影响是暂时的，将随施工期结束而基本消失。

（2）施工扬尘

施工扬尘主要来自于基础土建施工的土方挖掘、旧塔拆除及建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，呈无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。尤其是施工初期，基础开挖、土石方运输都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的TSP明显增加。但这种施工产生的悬浮颗粒物粒径较大，产生地面扬尘沉降速度较大，很快落至地面，其影响范围较小局限在施工现场附近。

本工程材料进场、杆塔基础及电缆沟开挖、旧线拆除、土石方运输过程中产生的扬尘对线路周围及途经道路局部空气质量造成影响,但由于线路施工时间较短,塔基施工土石方开挖量小,通过拦挡、苫盖、洒水等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响,对周围大气环境影响不大。若污染防治措施不当或不及时,则可能对周围环境造成影响。

5.地表水环境

5.1地表水污染源

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。施工生产废水包括场地平整、机械设备冲洗和混凝土搅拌系统冲洗以及施工场地清理等产生的废水;施工期生活污水为施工人员的生活污水,包括粪便污水、洗涤污水等。施工污水主要含有 SS、COD_{Cr}、BOD₅ 和氨氮、石油类等污染物。

(1) 生产废水

施工废水包括场地平整、机械设备冲洗、混凝土搅拌系统冲洗废水和雨水冲刷施工场地形成的废水等。

(2) 生活污水

施工期生活污水主要为施工人员产生的生活污水,产生量与施工人数有关,包括粪便污水、洗涤废水等,主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮等。

本项目施工期平均施工人员约20人,施工人员每人平均用水量约0.1m³/d,生活污水产生量按总用水量的80%计,则生活污水的总产生量约1.6m³/d。

5.2地表水环境影响分析

线路施工人员可租赁周边居民空闲房屋,其生活污水可利用租赁户家中的旱厕或化粪池进行处理后用于堆肥或纳入当地污水处理系统,且废水随着施工的开始而结束,对周边水体影响较小且较为短暂;施工生产废水主要为泥浆废水,其 SS 浓度含量较高,一般采用沉砂池,生产废水通过沉砂池沉淀处理后回用,用于施工场地洒水及喷淋,不会对周边环境及占泽溪产生影响。

本项目线路南侧为占泽溪,距离水体最近距离约 55m。施工期间禁止施工废水和固体废物排入水体,通过加强施工管理,严禁在水域内清洗机具、捕鱼、渣土下河等破坏水资源的行爲,不在水边设置取弃土场、施工营地等设施;严禁向水体方向扩张施工场地。

采取以上措施,项目建设不会影响占泽溪的水体功能。

	6.固体废物影响分析 6.1固废污染源 施工期固体废物主要为电气设备开封后包装物、线路塔基和电缆管廊基础开挖施工产生的弃土弃渣、施工废料，线路拆除的导线、铁塔、绝缘子等材料，以及施工人员产生的生活垃圾。 6.2 固体废物影响分析 6.2.1 施工人员生活垃圾 根据项目分析，本项目施工人员约为20人，生活垃圾量按0.5kg/人·d计，则生活垃圾量为10kg/d。这些固体废物集中堆放及时清运交有关部门进行相关处理，不会影响周边环境。 输电线路施工属移动式施工，施工人员较少，一般租用当地民房，停留时间较短，施工人员产生的生活垃圾可经租住地点垃圾收集系统分类收集后交由当地环卫部门处理，对周边环境影响较小。 6.2.2 施工垃圾、弃土及废泥渣 施工剥离表土集中堆放，施工结束后回覆于施工区，用于周边植被恢复，塔基和电缆管廊开挖产生的基槽余土分别在各塔基征地范围内就地回填压实、综合利用。施工期废料主要有废包装物、施工建筑垃圾及废旧装修材料等，可经分类收集后清运至有关部门指定地点进行处理，不随意丢弃。基础施工产生的泥浆渣经晾晒后应回填于塔基征地范围内。 6.2.3旧线拆除 本工程拆除220kV 顺赤 I II路#028~#039塔，拆旧产生的钢材、金具、绝缘子等材料交由福州供电公司物资部进行统一调配，不随意丢弃。
运营期生态环境	1.运营期产污环节 本项目运营期产污环节示意图见图 4-2。

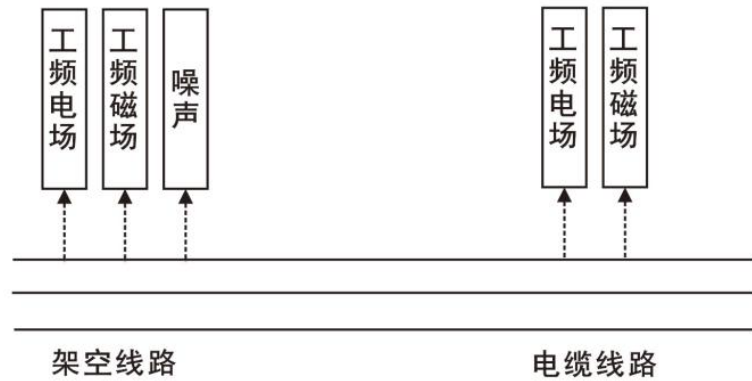


图 4-2 运营期产污环节示意图

2.生态环境影响分析

输变电项目在运营期内，对沿线植物资源基本没有影响。

3.电磁环境影响分析

（1）架空线路

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本项目220kV输电线路工程的电磁环境影响预测采用模式预测的方法。

①根据模式预测结果，当线路对地高度为 6.5m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 6.518kV/m，工频磁感应强度最大值为 39.964 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中架空输电线路下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场 10kV/m 及工频磁场 100 μ T 的控制限值要求；当线路对地高度为 7.5m 时，无法满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 的公众曝露控制限值要求，因此需对线路进行抬升；在留有裕度的情况下，当线路对地高度为 9.5m 时，地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 3.267kV/m，工频磁感应强度最大值为 21.891 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（2）电缆线路

根据类比福州××220kV 变电站220kV 送出线路工程电缆段（6回220kV 电缆线路）监测结果可知，本项目拟建电缆段建成投运后，电缆沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（3）电磁环境敏感目标

根据模式预测结果，本项目建成投运后拟建线路沿线环境敏感目标处工频电场强度预测值为(0.080~0.925)kV/m，工频磁场强度预测值为(0.702~10.028)μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专题评价》。

4.声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目仅对架空线路进行声环境影响评价，电缆可不进行声环境影响评价。

4.1 架空线路声环境影响分析

4.1.1 选择类比对象

因此本次评价根据输电线路电压等级、架线型式、线高、环境条件等因素，选择220kV 涓灯4V95/4V96线作为本项目双回线路的类比对象。新建220kV 双回线路与类比线路的可比性分析见表4-3。

表 4-3 本项目新建 220kV 双回线路与类比线路对比情况一览表

项目	本项目线路（紧放线）	220kV 涓灯 4V95/4V96 线
电压等级	220kV	220kV
架线型式	双回	双回
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线型号	2×IL/LB20A-400/35，双分裂	2×LGJ-630/45，双分裂
线高	/	17m
环境条件	乡村环境、交通干线	乡村环境
运行工况	/	运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常

新建线路电压等级、架线方式和排列方式与类比线路一致；较400/35截面的导线，630/45截面的导线对周边环境影响更大；类比线路的导线对地高度较低，对周边环境影响更大，因此类比对象的选择合理，可以通过类比对象的监测结果对本项目投运后产生的声环境进行类比预测。

4.1.2 监测方法及仪器

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的监测方法进行监测，该监测方法同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）要求。

监测仪器：声级计（AWA6228），有效期起止时间：2019.6.17~2020.6.16。

4.1.3 监测布点

在220kV 涓灯4V95/4V96线#036~#037塔间设置一处监测断面，以导线弧垂最大处（线高17m）线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为5m，依次监测至评价范围边界处。

4.1.4 监测时间及监测条件

类比线路监测时间及监测条件见表4-4、表4-5。

表 4-4 类比线路监测时间及监测环境条件

检测日期	天气	温度℃	湿度%	风速 m/s
2019.11.5	晴	11~21	53~64	<3.2m/s

表 4-5 类比线路监测期间运行工况

项目名称	实际运行名称	监测时间	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
池州涓桥~灯塔 220kV 线路	220kV 涓灯 4V95 线	2019.11.5	227.1~230.6	39.4~186.9	73.1~14.9	20.2~3.2
	220kV 涓灯 4V96 线		227.3~230.4	131.8~205.1	80.8~52.0	8.6~0.63

4.1.5 类比监测结果与评价

220kV 涓灯 4V95/4V96 线噪声监测断面类比监测结果见表 4-6 和附件 6。

表 4-6 线路噪声类比监测结果

编号	点位描述		昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
N1	220kV 涓灯 4V95/4V96 线双回 线路#036~#037 之 间，此处导线对地 高度为 17m。监测 点位起于 220kV 涓 灯 4V95/4V96 线双 回线路边导线线 下，垂直于 220kV 线路向东侧布置， 至 30m 处为止。	0m 线下	41.3	39.6
N2		5m	42.0	39.9
N3		10m	42.0	39.8
N4		15m	41.1	39.4
N5		20m	40.9	39.9
N6		25m	41.4	40.0
N7		30m	41.7	39.7
N8		35m	41.8	40.1
N9		40m	41.6	39.8
N10		45m	42.0	39.8
N11		50m	41.5	39.6

由类比监测结果可知，220kV 涓灯 4V95/4V96 线工程的噪声监测值昼间为 40.9~42.0dB(A)、夜间为 39.4~40.1dB(A)，监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准限值要求。因此，经类比预测分析及本次架空线路监测结果（紧放线段敏感点噪声昼间监测值在 59dB(A)，夜间监测值在（48~49）dB(A) 之间），本项目建成投运后，线路沿线的声环境及敏感目标可满足《声环境质量

	标准》（GB 3096-2008）中的相关标准限值要求。 本次类比监测采用 GB3096 规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果，因此，本项目投运后，输电线路对周围声环境和敏感点贡献较小。另外，本项目架空线路通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、确保导线对地高度等措施降低可听噪声，对周围声环境和敏感点的影响可进一步减小。 5.地表水环境影响分析 输电线路运行期间无废水产生，不会对附近水环境产生影响。 6.大气环境影响分析 项目正常运行时无大气污染物排放。 7.固体废物影响分析 输电线路运行期间无固体废物产生，对外环境无影响。 8.环境风险分析 输电线路无环境风险源，不会造成环境风险。
选 址 选	1.环境制约因素分析 本项目输电线路路径选线均不涉及法定生态保护区、重要生境以及其他具

线 环 境 合 理 性 分 析	有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。通过与福州市生态保护红线矢量数据的核对结果可知，本项目未进入生态保护红线。本项目不涉及 0 类声环境功能区；施工场地布置尽量控制占地面积并避让市政绿化植被，可有效减少土地占用和植被破坏。 因此，本项目的建设不存在环境制约因素，故本项目选线具有合理性。 2.环境影响程度分析 本项目线路施工为单点施工，施工量较小，工期较短，对沿线植被的扰动只是暂时的，施工结束后会很快恢复。通过采取各项环境保护措施及环境保护设施后，本项目施工期影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。本项目建成投入运行后不会产生废水、废气、废渣，主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，本项目运行产生的电磁环境和声环境影响均能满足相关标准要求。 综上所述，本项目选线具有环境合理性。
--------------------------------------	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1.生态环境保护措施 (1) 避让措施 合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。 (2) 减缓措施 ①塔基施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于项目区植被恢复。 ②严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。 ③线路基础和电缆管廊开挖的临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护。 ④施工现场使用带油料的机械器具，应铺设彩条布防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 ⑤施工中尽量控制声源，选取低噪声设备，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。 (3) 恢复与补偿措施 ①施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，立地条件较好的临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新，对确需进入人工播撒草籽进行植被恢复的区域，选择当地的乡土植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。 ②拆除旧杆塔的塔基应采取破碎处理或者填埋的方式，并对塔基处进行迹地恢复。 (4) 管理措施 施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。 2.声环境保护措施 (1) 要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理；优化施工布局，错开施工机械作业时间，避免多
-------------	---

台施工机械同时作业。

(2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，定期对施工机械设备进行保养，保证良好的工作状态，避免机械故障噪声产生。

(3) 采用低噪声施工设备，限制夜间高噪声施工。施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容，尽量避免使用推土机、挖土机等高噪声设备。

(4) 施工中运输车辆对沿线环境敏感目标进行绕行，如因交通问题必须经过时，采取限速、禁止鸣笛等措施，减少对沿线周边居民的影响。

(5) 拆除杆塔过程中，应优先使用低噪声拆除设备，尽量减少拆除施工过程中的金属摩擦；施工现场应设置围挡。

在采取上述噪声污染控制措施后，本项目在施工期的噪声对周边声环境的影响能满足法规和要求的要求，并且施工结束后施工噪声影响即可消失。

3.大气环境污染防治措施

(1) 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防止扬尘对线路沿线造成影响。

(2) 施工过程中，施工材料、建筑垃圾、渣土等运输车辆应进行封闭，防止遗撒，严禁车辆超载超速，装载物料和土方的高度不得超过车辆挡板；对于线路沿线裸露施工面对施工区域、道路进行洒水、清扫，遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数。

(3) 施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应采用彩条布铺衬，进行拦挡，堆土表面采用苫布进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

(4) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润；对易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖、平整等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施，减少或避免产生扬尘。

(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

(6) 线路施工结束后及时清理场地，并进行植被恢复，避免造成二次扬尘。

(7) 建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。施工过程

中，施工单位应落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级生态环境主管部门的监管工作。

本项目施工期较短且施工地点分散，经采取以上措施后，项目施工期对大气环境的影响较小。

4.地表水污染防治措施

（1）落实文明施工原则，施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。

（2）输电线路施工人员租住周边民房，生活污水依托民房现有设施处理。

（3）尽量采用商品混凝土，禁止施工期在项目周边附近水体清洗设备，避免对地表水环境的污染。

（4）在塔基施工场地内设置沉砂池，施工废水经沉淀处理后回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗等，不外排，泥浆澄清晒干后用于周边低洼处回填。施工结束后沉砂池应回填平整，并进行迹地恢复。

（5）施工过程中加强施工管理，严禁在水域内清洗机具、捕鱼、渣土下河等破坏水资源的行为，不在水边设置取弃土场、施工营地等设施；严禁向水体方向扩张施工场地。

5.固体废物污染防治措施

（1）输电线路施工人员租住周边民房，产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。

（2）施工过程中产生的施工废料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行处理。

（3）拆除的导线、杆塔、绝缘子等金具由福州供电公司物资部门回收处理，拆除的塔基进行破碎或者填埋处理。

（4）线路塔基和电缆管廊基础开挖产生的余土分别在各塔基占地范围内就地回填压实、综合利用；塔基施工剥离表土按规范要求集中堆放，施工完毕后用于复垦或植被恢复。

（5）基础施工产生的泥浆渣经晾晒后应回填于塔基征地范围内。

在采取以上环保措施后，本项目施工期产生的固体废弃物对周边环境的影响较小。

	6.电磁环境保护措施 (1) 本项目线路经过非居民区时导线对地高度不低于6.5m；架空线路经过居民区时导线对地高度不低于9.5m。 (2) 线路需严格按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）设计高度进行设计； (3) 输电线路穿越非居民区时，在工频电场强度大于4000V/m 且小于10kV/m 的耕地、园地等公众容易到达的场所区域内设置警示和防护指示标志。 采取上述措施后，可以有效地减小电磁环境的影响。 7.措施的责任主体及实施效果 本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、地表水、电磁、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。 本项目线路环境保护设施、措施布置示意图见附图 9。
运营期生态环境保护措施	1.生态环境保护措施 定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。 2.电磁环境污染防治措施 线路高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生电弧。 采取上述措施后，可以有效地减小运营期电磁环境的影响。 3.声环境污染防治措施 线路高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电噪声。 采取上述措施后，运营期线路沿线的声环境质量满足相应标准要求。 4.地表水环境污染防治措施 项目正常运行时无污水产生，线路运维人员定期巡线过程中，应避免向附近河流随意丢弃废弃物，防止对水质产生影响。

	5.大气环境污染防治措施 项目正常运行时无大气污染物排放。 6.固体废物污染防治措施 输电线路正常运行时无固体废物产生。 7.环境风险污染防治措施 本项目为输电线路，运营期无环境风险源，不会产生环境风险污染。 8.措施的责任主体及实施效果 本项目运营期采取的生态环境保护措施和噪声、地表水、固废污染防治措施及环境风险防范措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、地表水环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求，固体废弃物能妥善处理，环境风险源，运营期无环境风险污染。 本项目线路环境保护设施、措施布置示意图见附图 9。
其他	1.环境管理 1.1 环境管理机构 输变电工程一般不单独设立环境监测部门。本项目建成投运后将移交给国网福建省电力有限公司福州供电公司，其已配备必要的专职及兼职人员，负责环境保护管理工作。 1.2 施工期环境管理 根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施，防治环境破坏。 （1）施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，如废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等情况均应按设计文件和环评要求执行。 （2）建设单位施工合同应涵盖环境保护设施建设内容并配置相应资金情况。 （3）监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。 （4）在施工过程中要根据建设进度检查本工程实际建设规模、地点或者防

治污染、防止生态破坏的措施与环评文件、批复文件或环境保护设施设计要求的一致性，发生变动的，建设单位应在变动前开展环境影响分析情况，重大变动的需及时重新报批环评文件。

（5）提高管理人员和施工人员的环保意识，要求各施工单位根据制定的环保培训和宣传计划，分批次、分阶段地对职工进行环保教育。

1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：

- （1）实际工程内容及变动情况。
- （2）环境敏感目标基本情况及变动情况。
- （3）环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。
- （4）环境质量和环境监测因子达标情况。
- （5）环境管理与监测计划落实情况。
- （6）环境保护投资落实情况。

1.4 运营期环境管理

本项目建成投运后将移交给国网福建省电力有限公司福州供电公司，由国网福建省电力有限公司福州供电公司全面负责工程运行期的各项环境保护工作。

- （1）制定和实施各项环境管理计划。
- （2）组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本项目的环境监测工作。
- （3）建立环境管理和环境监测技术文件。
- （4）检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。
- （5）不定期地巡查线路各段，特别是环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态环境与项目运行相协调。
- （6）参照《企业环境信息依法披露管理办法》《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》等要求，及时公开环境信息。

2.环境监测计划

输变电建设项目的主要环境影响评价因子为噪声、电磁、地表水及生态环境；根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）和本项目的环境影响特点，参考《国家电网公司环境保护技术监督规定》制定监测计划，监测其施工期和运行期环境要素及评价因子的动态变化；本项目不涉及污水、废气排放，电磁环境和声环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成，生态环境主要以现场调查为主。

2.1 工频电场、工频磁场

监测方法：执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）等监测技术规范、方法。

执行标准：《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

监测点位布置：电缆线路沿线、电磁环境敏感目标。

监测频次及时间：竣工环保验收监测一次；投运后依相关主管部门要求开展监测。

2.2 噪声

监测方法及执行标准：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

监测点位布置：声环境保护目标。

监测频次及时间：竣工环保验收监测一次；投运后依相关主管部门要求开展监测。

环 保 投 资	本项目总投资约××万元，其中环保投资××万元，环保投资占总投资××%。本项目环保投资估算见表 5-1。				
	表 5-1 环保投资估算表				
	编号	项目名称	费用 (万元)	具体内容	责任主体
	1	声环境污染防治措施	××	施工期选用低噪施工设备、设置围挡等	建设单位、 设计单位、 施工单位、 监理单位
	2	水环境污染防治措施	××	施工期沉砂池、清运费等	
	3	大气污染防治措施	××	施工期场地洒水以及土工布等	
	4	生态环境保护措施	××	施工区域植被修复等	
	5	宣传培训费	××	电力知识培训及电磁防护宣传、告示等费用	
	6	废弃物处置及循环利用费	××	施工期的固废处置及清运等	建设单位
	7	环保咨询费	××	环境影响评价、竣工环境保护验收调查、环境监测费等	
	合计		××	-	-
	占总投资		××	-	-

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	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	(1) 避让措施 合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。 (2) 减缓措施 ①塔基施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于项目区植被恢复。 ②严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。 ③线路基础和电缆管廊开挖的临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护。 ④施工现场使用带油料的机械器具，应铺设彩条布防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 ⑤施工中尽量控制声源，选取低噪声设备，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。 (3) 恢复与补偿措施 ①施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，立地条件较好的临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新，对确需进入人工播撒草籽进行植被恢复的区域，选择当地的乡土植物进行植被恢复，严禁引	规范管理，加强环境保护宣传；规范施工，控制临时占地面积，施工迹地进行植被恢复，恢复原有用地功能，不对保护动植物造成破坏	定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施	线路施工迹地恢复良好，项目周边无施工固废遗弃

	入外来物种。 ②拆除旧杆塔的塔基应采取破碎处理或者填埋的方式，并对塔基处进行迹地恢复。 （4）管理措施 施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督。			
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	①落实文明施工原则，施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。 ②输电线路施工人员租住周边民房，生活污水依托民房现有设施处理。 ③尽量采用商品混凝土，禁止施工期在项目周边附近水体清洗设备，避免对地表水环境的污染。 ④在塔基施工场地内设置沉砂池，施工废水经沉淀处理后回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗等，不外排，泥浆澄清晒干后用于周边低洼处回填。施工结束后沉砂池应回填平整，并进行迹地恢复。 ⑤施工过程中加强施工管理，严禁在水域内清洗机具、捕鱼、渣土下河等破坏水资源的行爲，不在水边设置取弃土场、施工营地等设施；严禁向水体方向扩张施工场地。	无生活污水外排，对周边水环境无影响	线路运维人员定期巡线过程中，应避免向附近河流随意丢弃废弃物，防止对水质产生影响	无固体废物排向水体，对周边水环境无影响
地下水及土壤环境	无	无	无	无

声环境	①要求施工单位文明施工,加强施工期的环境管理和环境监控工作,并接受生态环境部门的监督管理;优化施工布局,错开施工机械作业时间,避免多台施工机械同时作业。 ②施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备,定期对施工机械设备进行保养,保证良好的工作状态,避免机械故障噪声产生。 ③采用低噪声施工设备,限制夜间高噪声施工。施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容,尽量避免使用推土机、挖土机等高噪声设备。 ④施工中运输车辆对沿线环境敏感目标进行绕行,如因交通问题必须经过时,采取限速、禁止鸣笛等措施,减少对沿线周边居民的影响。 ⑤拆除杆塔过程中,应优先使用低噪声拆除设备,尽量减少拆除施工过程中的金属摩擦;施工现场应设置围挡。	执行《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)	线路高压设备、建筑物钢铁件接地良好,设备导电元件间接触部件连接紧密,减少因接触不良而产生的火花放电噪声。	无
振动	无	无	无	无
大气环境	①施工过程中,应当加强对施工现场和物料运输的管理,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放,防止扬尘对线路沿线造成影响。 ②施工过程中,施工材料、建筑垃圾、渣土等运输车辆应进行封闭,防止遗撒,严禁车辆超载超速,装载物料和土方的高度不得超过车辆挡板;对于线路沿线裸露施工面对施工区域、道路进行洒水、清扫,遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数。 ③施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应采用彩条布铺衬,进行拦挡,堆土表面采用苫布进行覆盖;暂时不能开工的建设用地超过三个月的,应当进行绿化、铺装或者遮盖。	合理设置抑尘措施,施工期间未造成大气污染	无	无

	④进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润；对易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖、平整等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施，减少或避免产生扬尘。 ⑤施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 ⑥线路施工结束后及时清理场地，并进行植被恢复，避免造成二次扬尘。 ⑦建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。施工过程中，施工单位应落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级生态环境主管部门的监管工作。			
固体废物	①输电线路施工人员租住周边民房，产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。 ②施工过程中产生的施工废料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行处理。 ③拆除的导线、杆塔、绝缘子等金具由福州供电公司物资部门回收处理，拆除的塔基进行破碎或者填埋处理。 ④线路塔基和电缆管廊基础开挖产生的余土分别在各塔基占地范围内就地回填压实、综合利用；塔基施工剥离表土按规范要求集中堆放，施工完毕后用于复垦或植被恢复。 ⑤基础施工产生的泥浆渣经晾晒后应回填于塔基征地范围内。	施工废料、生活垃圾均得以妥善处理 and 处置，施工完成后及时做好迹地清理工作	无	无

电磁环境	①本项目线路经过非居民区时导线对地高度不低于 6.5m；架空线路经过居民区时导线对地高度不低于 9.5m。 ②线路需严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）设计高度进行设计； ③输电线路穿越非居民区时，在工频电场强度大于 4000V/m 且小于 10kV/m 的耕地、园地等公众容易到达的场所区域内设置警示和防护指示标志。	满足施工工艺要求	线路高压设备、建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生电弧。	电缆线路沿线、电磁环境敏感目标（若有）处电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）工频电场 $\leq 4\text{kV/m}$ ，工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众暴露控制限值要求
环境风险	无	无	无	无
环境监测	无	定期开展环境监测，环境监测结果符合相关标准限值要求。	电磁环境：竣工环保验收监测一次； 电磁环境敏感目标：竣工环保验收 1 次。 声环境：竣工环保验收 1 次。	监测计划满足环境影响评价文件要求
其他	竣工后应及时开展竣工环境保护验收。			

七、结论

顺宝变至赤厝变 220kV 架空线缆化入仓工程（220kV 顺赤ⅠⅡ路#028～#039 缆化）项目符合福州江阴港城经济区产业发展规划，也符合福州市“三线一单”的管控要求。项目建设期和运营期在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，项目产生的环境影响可满足国家相关环保标准要求。因此，从环境保护角度，本建设项目环境影响是可行的。

专题 电磁环境影响专题评价

1 总论

1.1 编制依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (3) 《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

1.2 项目概况

本项目为对220kV顺赤I、II路#028~#039杆线路缆化下地，线路起自顺赤I、II路#027，止于220kV赤盾变进线间隔，采用架空与电缆混合的改线方式，改线段改线后新建双回电缆路径长度2.3km，重紧线双回架空线路长度0.22km，采用空中架空管廊、顶管隧道、明挖隧道、电缆沟方式，利用在建的220kV空中架空电力管廊沿兴林路北侧绿化带往东敷设，直到220kV赤盾变附近右转，利用在建220kV顶管隧道下穿兴林路、河道到220kV赤盾变北侧空地，再脱离隧道往西敷设接入现有220kV顺赤I路#39塔。

1.3 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子详见表 1-1。

表 1-1 本项目电磁环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.4 评价标准

本工程运行期工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值，详见表1-2。

表 1-2 项目执行的电磁环境标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》 (GB 8702-2014)	50Hz	工频电场	4000V/m	评价范围内电磁环境敏感目标
				10kV/m	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
			工频磁场	100 μ T	评价范围内电磁环境敏感目标

1.5 评价工作等级

本项目220kV 地下电缆线路电磁环境按三级进行评价；220kV 架空线路（含架空电缆）边导线地面投影外两侧各15m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境按二级进行评价。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

1.6 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见表 1-3。

表 1-3 项目电磁评价范围一览表

项目	评价范围
架空线路	边导线地面投影外两侧各 40m 的带状区域范围内
电缆管廊	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

1.7 环境敏感目标

通过现场调查，本项目评价范围内涉及的电磁环境敏感目标主要是架空线路沿线的民房。评价范围内电磁环境敏感目标情况详见表1-4。

表 1-4 项目电磁环境敏感目标情况一览表

编号	环境敏感目标名称	方位及最近距离 ^①	评价范围内数量	建筑物楼层、高度	导线最低高度 ^②	功能	环境保护要求 ^③	图件
1	下堡村××号	线路东南侧约16m	1 处	6F 平顶，高约 22m	9.5m	商住	E、B	附图 3
2	下堡村××号	线路东南侧约23m	1 处	7F 平顶，高约 22m	9.5m	商住		
3	下堡村××号	线路东南侧约30m	1 处	5F 平顶，高约 18m	9.5m	商住		
4	何厝村××号民房	线路西北侧约14m	2 处	6F 坡顶，高约 18m	9.5m	居住		
5	何厝村××号民房	线路西北侧约34m	1 处	6F 平顶，高约 20m	9.5m	商住		
6	废品收购站	线路西北侧约	1 处	1F 坡顶，高	9.5m	生产		

编号	环境敏感目标名称	方位及最近距离 ^①	评价范围内数量	建筑物楼层、高度	导线最低高度 ^②	功能	环境保护要求 ^③	图件
		33m		约 3m				
7	何厝村××民宅	线路西北侧约39m	1 处	5F 坡顶，高约 18m	9.5m	居住		
注：①本项目电磁敏感目标均位于紧放线段两侧，电缆段不涉及电磁敏感目标。 ②本项目线路与周围环境敏感目标的相对位置根据目前设计阶段线路位置及居民住宅分布情况得出，最终距离以实际建设情况为准。 ③导线最低高度根据电磁环境影响中敏感目标预测结果得出，最终线高以实际建设情况为准。 ④E—工频电场、B—工频磁场。								

2 电磁环境现状评价

2.1 监测单位及监测因子

监测单位：福建中凯监测技术有限公司

监测因子：工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法及规范

监测布点及测量方法主要依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

2.3 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测1次。

2.4 监测仪器

监测仪器情况见表 2-1。

表 2-1 监测仪器情况一览表

仪器设备名称	设备型号	仪器编号	有效期
电磁辐射分析仪	SMP160	FJZK-SB986	2025/12/12

2.5 监测时间及监测条件

监测时间及监测环境条件见表2-2。

表 2-2 监测时间及监测环境条件

检测日期	天气	温度（℃）	湿度（RH%）
2025 年 7 月 23 日	晴	34.3	50

2.6 监测点位及布点方法

在新建线路沿线布置 1 个背景监测点位，环境敏感目标处布置 3 个监测点位。

2.7 监测结果及分析

根据监测布点要求，对项目所在区域工频电场、工频磁场进行了监测，监测结果见表 2-3 和附件 4。

表 2-3 项目所在区域工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 /(V/m)	工频磁感应强度/ (μ T)
本期新建电缆处			
1# EB1	桥架电缆下	0.70	0.01
紧线架空线路处			
2# EB2	何厝××号民宅1层靠近线路侧	94.0	0.04

3# EB3	下堡村××号1层靠近线路侧	71.3	0.04
4# EB4	下堡村××号顶层靠近线路侧房间窗台	116	0.04

(1) 新建线路

拟建电缆处的工频电场强度测量值为0.70V/m,工频磁感应强度测量值为0.01 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中4000V/m及100 μ T的公众曝露控制限值要求。

(2) 敏感目标

本项目沿线环境敏感目标处的工频电场强度监测值为(71.3~116)V/m,工频磁感应强度测量值为0.04 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中4000V/m及100 μ T的公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

本项目架空线路（紧放线）投运后产生的电磁环境影响采用模式预测，电缆线路投运后产生的电磁环境影响采用类比监测评价。

3.1 架空线路模式预测及评价

3.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

3.1.2 预测模式

本次评价所采取的预测模型引用自《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算、附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算进行预测。

3.1.3 工频电场计算公式

利用等效电荷法计算高压送电线路下空间工频电场强度。

（1）计算单位长度导线上等效电荷

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 远小于架设高 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

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

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (C1)$$

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 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

220kV 三相导线：

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

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

对于 220kV 三相导线各导线对地电压分量为：

$$\begin{aligned} U_a &= (133.4 + j0)kV \\ U_b &= (-66.7 + j115.5)kV \\ U_c &= (-66.7 - j115.5)kV \end{aligned}$$

由于三相的对称性，单回线路同各相导线的对地电压分量分别相等，即另一回路的三相导线对地电压分量。[λ]矩阵由镜像原理求得。

地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j,表示相互平行的实际导线，用 i', j', 表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi \epsilon_o} \ln \frac{2hi}{Ri} \quad (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi \epsilon_o} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (C3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (C4)$$

式中：ε₀—真空介电常数， $\epsilon_o = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

R —— 分裂导线半径，m

n —— 次导线根数；

r —— 次导线半径，m。

(2) 计算由等效电荷产生的电场

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：

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

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

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。

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：

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\bar{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y$$

式中： $E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量，即 $E_x=0$ 。在离地面 $1m \sim 3m$ 的范围，场强的垂直分量和最大场强很接近，可以用场强的垂直分量表征其电场强度合成量。因此只需要计算电场的垂直分量。

3.1.4 工频磁场计算公式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的附录 D 计算高压送电线路下空间工频磁场强度。

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感应强度。

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:

$$d = 600 \sqrt{\frac{\rho}{f}} (\text{m})$$

式中：ρ—大地电阻率,Ω.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。在不考虑导线 i 的镜像时，计算导线产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：I—导线 i 中的电流值；

h—计算 A 点距导线的垂直高度；

L—计算 A 点距导线的水平距离。

$$B = (M + H) \mu_0$$

式中：H—磁场强度（A/m）；

B—磁感应强度（T）；

M—磁化强度；

μ₀—真空磁导率。

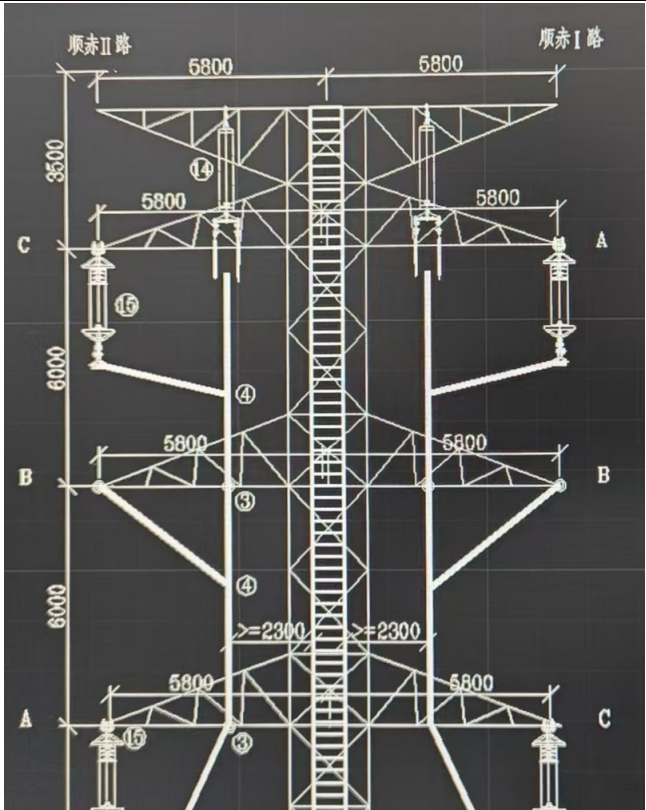
3.1.5 预测参数选择

（1）因本项目双回线路紧放线段两侧分布有电磁环境敏感目标，且迁改后距离电磁环境敏感目标更近，故对架空线路紧放线段进行预测。根据设计资料，本次架空线路预测选用唯一的新建杆塔220-GC21GS 进行模式预测。

（2）根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）的要求，220kV 送电线路最大弧垂在居民区和非居民区的最小对地距离分别为7.5m和6.5m。线路预测参数见表3-1。

表 3-1 本项目架空线路（裸导线）预测参数

线路名称	顺宝变至赤厝变 220kv 架空线缆化入仓工程（220kv 顺赤Ⅱ路#028～#039 缆化）项目
线路计算电压	231kV（根据导则附录 C，计算电压为额定电压 1.05 倍）
回路数	双回
预测塔型	220-GC21GS
导线型号	2×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线
分裂间距/mm	400
导线外径/mm	26.82

计算电流/A①	1369
导线排列方式	垂直排列
下相导线对地最小距离/m	非居民区 6.5/居民区 7.5
坐标②	C (-5.8, H+12.0), A (5.8, H+12.0) B (-5.8, H+6.0), B (5.8, H+6.0) A (-5.8, H), C (5.8, H)
预测塔型	

注：①计算电流采用气温 40℃下的安全载流量；H 为下相线导线对地最低距离。

②根据设计资料及现场踏勘，本项目架空导线为逆相序布置。

3.1.6 预测结果及分析

本次预测为对称塔型，预测结果左右对称，故预测采用单边数据。为确定工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众暴露限值的要求时，线路导线在公众暴露区距地最低高度，本评价预测距地不同高度时工频电磁场。预测结果见表3-2。

表3-2 导线离地面不同高度时地面1.5m 处工频电磁场最大值的预测结果

导线对地高度/m①	工频电场强度/ (kV/m)	工频磁感应强度/ (μT)
6.5	6.518	39.964
7.5	5.057	31.941
8.5	4.022	26.343
9.5	3.267	21.891

注：①从保守预测的角度考虑，导线对地高度抬高的增加值按1m 计算。

由表3-2可知，线路对地高度为6.5m 时，地面1.5m 高处的工频电场强度最大值为6.518kV/m，工频磁感应强度最大值为39.964μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中架空输电线路下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场10kV/m 及工频磁场100μT 的控制限值要求；当线路对地高度为7.5m 时，无法满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m 的公众曝露控制限值要求，因此需对线路进行抬升；在留有裕度的情况下，当线路对地高度为9.5m 时，地面1.5m 高处工频电场强度最大值为3.267kV/m，工频磁感应强度最大值为21.891μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m 及100μT 的公众曝露控制限值要求。

当导线对地线高为6.5m、9.5m 时，以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为5m（线路边导线投影外5m 内预测点间距为1m），顺序至线路中心线投影外50m 处为止，预测离地面1.5m 处的工频电场强度及工频磁感应强度，见表3-3。

表 3-3 220-GC21GS 型塔工频电磁场强度预测结果

预测点	距边导线距离 (m)	耕养区导线对地 6.5m		公众曝露区导线对地 9.5m	
		距地面 1.5m 高度		距地面 1.5m 高度	
		工频电场强度/ (kV/m)	工频磁感应强 度/(μT)	工频电场强度/ (kV/m)	工频磁感应强 度/(μT)
距原点 0m	边导线内	2.170	38.398	1.545	21.891
距原点 1m	边导线内	2.552	38.590	1.687	21.846
距原点 2m	边导线内	3.447	39.095	2.032	21.696
距原点 3m	边导线内	4.517	39.686	2.445	21.410
距原点 4m	边导线内	5.524	39.964	2.826	20.944
距原点 5m	边导线内	6.252	39.427	3.110	20.260
距原点 6m	0.2	6.518	37.690	3.260	19.342
距原点 7m	1.2	6.270	34.766	3.267	18.211
距原点 8m	2.2	5.624	31.078	3.142	16.918
距原点 9m	3.2	4.775	27.178	2.915	15.533
距原点 10m	4.2	3.896	23.480	2.624	14.128
距原点 15m	9.2	1.055	11.226	1.155	8.242
距原点 20m	14.2	0.196	5.912	0.378	4.820
距原点 25m	19.2	0.110	3.418	0.078	2.959
距原点 30m	24.2	0.142	2.127	0.055	1.912
距原点 35m	29.2	0.135	1.402	0.082	1.292
距原点 40m	34.2	0.116	0.969	0.085	0.908
距原点 45m	39.2	0.097	0.695	0.078	0.660
距原点 50m	44.2	0.081	0.514	0.069	0.493

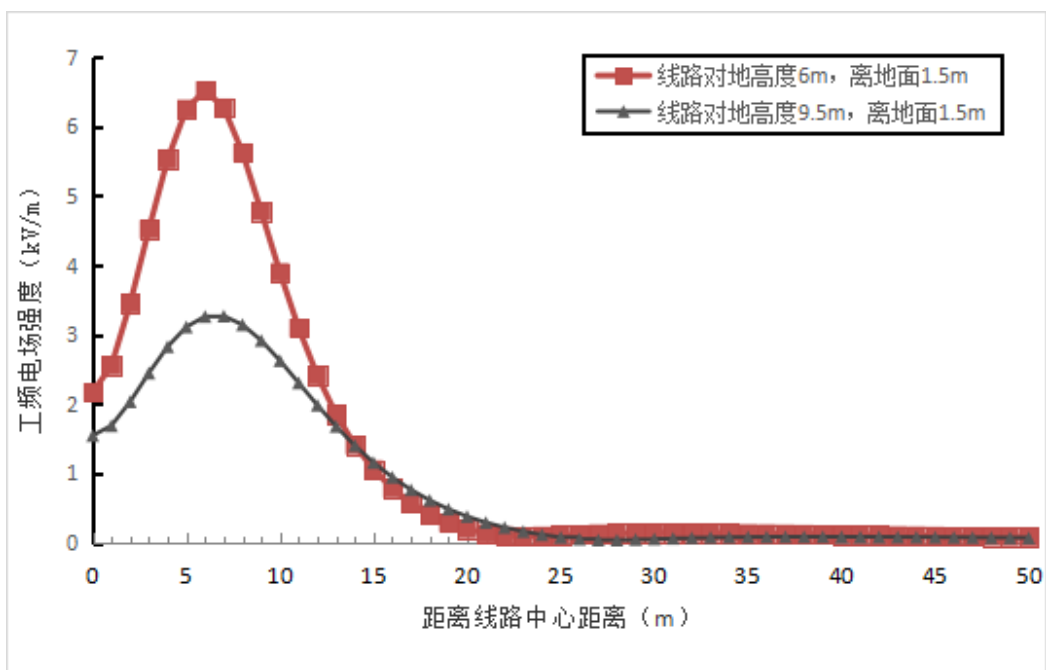


图3-1 220-GC21GS 塔型工频电场强度变化曲线

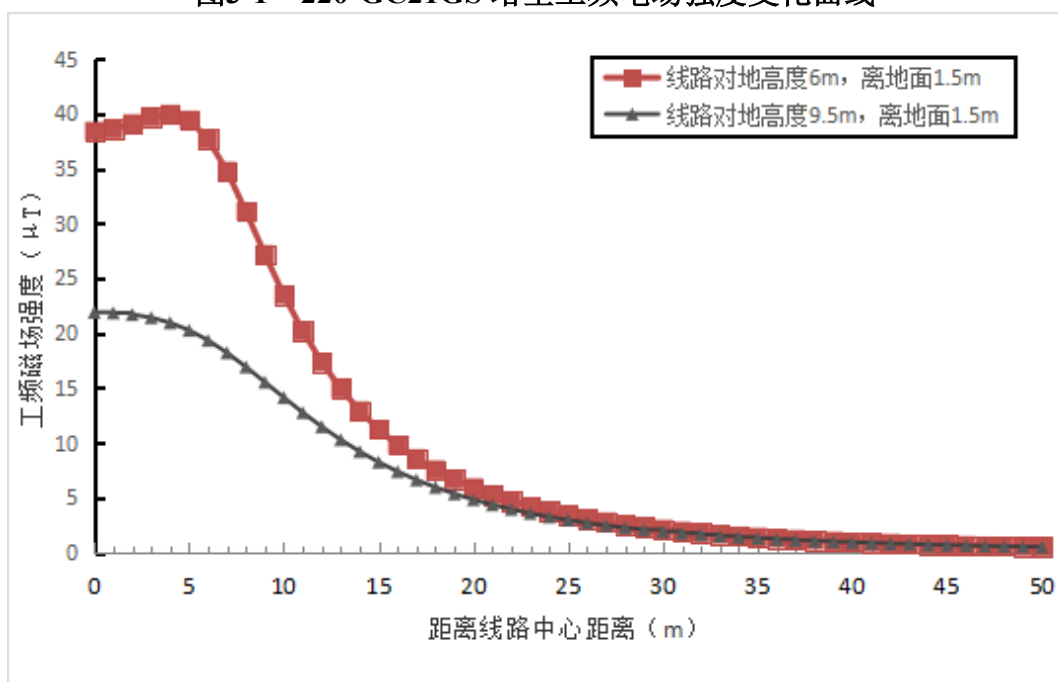


图3-2 220-GC21GS 塔型工频磁感应强度变化曲线

由表3-3可见，输电线路下工频电场强度、工频磁感应强度最大值出现在边导线地面投影附近，并随着与边导线水平距离的增加而逐渐降低。

3.1.7 工频电磁场强度空间分布预测

本评价采用220-GC21GS 型塔、2×JL/LB20A-400/35型导线、导线对地高度9.5m 进行空间分布预测，工频电磁场空间分布见图3-3～图3-4。

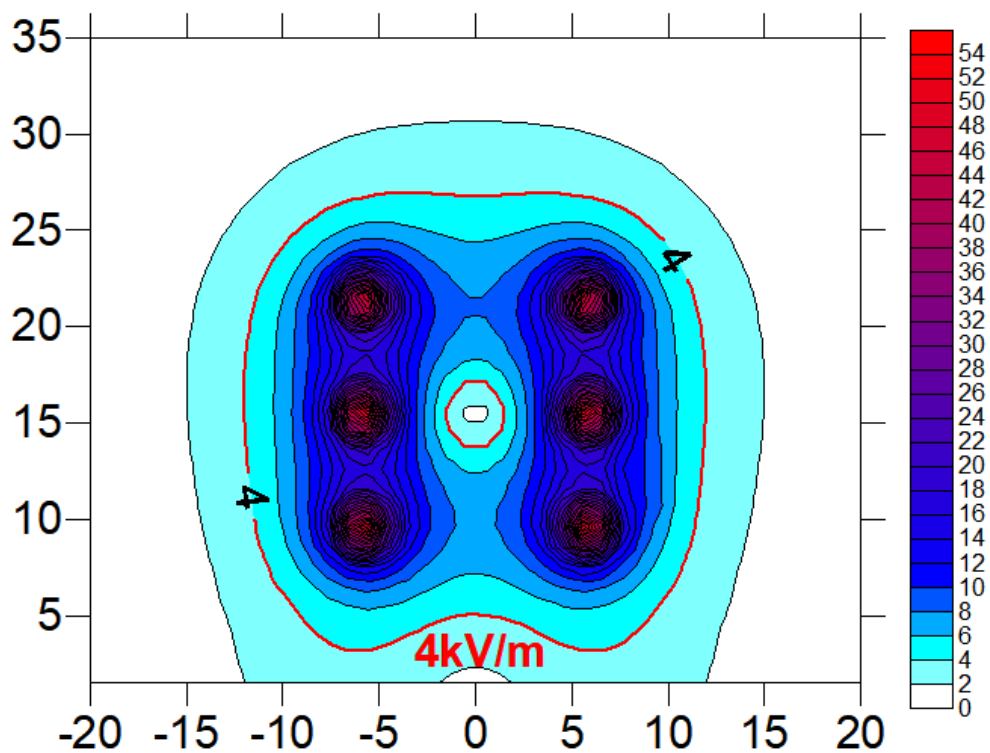


图3-3 220-GC21GS 塔型导线对地9.5m 工频电场强度空间分布 (kV/m)

备注：图中横轴为预测点与导线地面投影中心的距离，竖轴为预测点距离地面的高度。

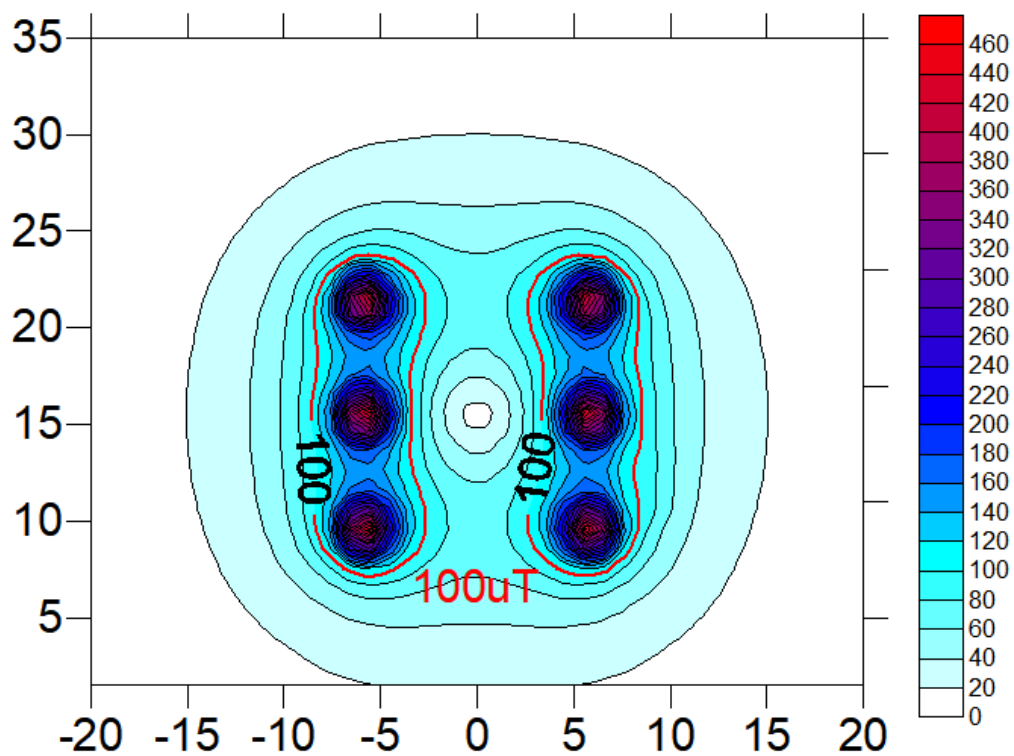


图3-3 220-GC21GS 塔型导线对地9.5m 工频电场强度空间分布 (μT)

备注：图中横轴为预测点与导线地面投影中心的距离，竖轴为预测点距离地面的高度。

3.1.8 线路跨越建筑物预测

本项目线路无跨越敏感建筑。

3.1.9 电磁环境敏感目标预测

对本项目电磁环境敏感目标进行预测的预测结果见表 3-4。

表 3-4 环境敏感目标处电磁环境影响预测结果

敏感目标	与工程相对位置最近水平距离	建筑情况	导线对地最低高度(m)	预测点高度(m)	预测结果 (最大值)	
					工频电场强度/(kV/m)	工频磁感应强度/(μ T)
下堡村××号	线路东南侧约 16m	6F 平顶, 高约 22m	9.5m	1.5	0.291	4.354
				5.5	0.371	5.571
				9.5	0.494	6.698
				13.5	0.610	7.383
				16.5	0.665	7.451
				19.5	0.682	7.115
下堡村××号	线路东南侧约 23m	7F 平顶, 高约 22m	9.5m	23.5	0.639	6.167
				1.5	0.039	2.263
				4.5	0.092	2.551
				7.5	0.146	2.812
				10.5	0.196	3.016
				13.5	0.238	3.135
				16.5	0.269	3.152
下堡村××号	线路东南侧约 30m	5F 平顶, 高约 18m	9.5m	19.5	0.287	3.066
				23.5	0.289	2.812
				1.5	0.082	1.292
				5.5	0.096	1.436
				9.5	0.117	1.546
				12.5	0.133	1.597
何厝村××号民房	线路西北侧约 14m	6F 坡顶, 高约 18m	9.5m	15.5	0.147	1.615
				19.5	0.159	1.584
				1.5	0.484	5.348
				4.5	0.543	6.666
				7.5	0.643	8.034
				10.5	0.759	9.204
废品收购站	线路西北侧约 33m	1F 坡顶, 高约 3m	9.5m	13.5	0.861	9.921
				16.5	0.925	10.028
				1.5	0.085	1.041

敏感目标	与工程相对位置最近水平距离	建筑情况	导线对地最低高度(m)	预测点高度(m)	预测结果(最大值)	
					工频电场强度/(kV/m)	工频磁感应强度/(μ T)
何厝村××号民房	线路西北侧约34m	6F 平顶, 高约18m	9.5m	1.5	0.085	0.972
				4.5	0.089	1.040
				7.5	0.096	1.096
				10.5	0.104	1.138
				13.5	0.112	1.162
				16.5	0.119	1.165
				19.5	0.124	1.148
何厝村××民宅	线路西北侧约39m	5F 坡顶, 高约18m	9.5m	1.5	0.080	0.702
				4.5	0.081	0.741
				7.5	0.084	0.773
				10.5	0.087	0.796
				13.5	0.091	0.809

通过上表可知,本项目建成投运后拟建线路沿线环境敏感目标处工频电场强度预测值为(0.080~0.925) kV/m,工频磁场强度预测值为(0.702~10.028) μ T,均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3.2 电缆线路电磁环境影响分析

本评价采用类比分析的方法对电缆线路产生的电磁环境影响进行预测。

(1) 类比对象

本项目新建电缆线路类比监测数据选择已运行的福州××220kV 变电站220kV 送出线路电缆段作为类比对象。类比线路与本项目新建电缆线路在电压等级、电缆回数相同,两者周边环境情况和电缆型号类似,因此类比对象的选择合理,具有较好的可比性。本项目线路与类比工程对比资料见表 3-5。

表 3-5 本项目线路电缆段与类比工程对比一览表

类比项目	本项目线路电缆段	福州××220kV 变电站 220kV 送出线路电缆段
电压等级	220kV	220kV
220kV 电缆回数	4 回(本期 2 回,前期已建 2 回)	6 回
电缆型号	ZC-YJLW03-Z-127/220-1×2500 型导线	YJLW03-127/220-1×2500 型导线
最近敏感点	无	无
管廊埋深	/	2m
周边环境	乡村环境	乡村环境

（2）监测条件

2024 年 3 月 28 日，福建中凯监测技术有限公司对福州××220kV 变电站 220kV 送出线路电缆段的电磁环境进行了监测。监测条件见表 3-6。

表 3-6 福州××220kV 变电站 220kV 送出线路电缆段监测条件

监测单位	福建中凯监测技术有限公司		
监测时间	2024年3月28日		
监测仪器	SMP160电磁辐射分析仪		
气候条件	天气：阴	环境温度：17℃	相对湿度：70
运行负荷	线路名称		有功功率（MW）
	× ×		× ×
	× ×		× ×
	× ×		× ×
	× ×		× ×
	× ×		× ×
	× ×		× ×

（3）类比监测结果分析

福州××220kV 变电站 220kV 送出线路电缆段的工频电、磁场监测结果见表 3-7 和附件 6。

表 3-7 福州××220kV 变电站 220kV 送出线路电缆段工频电场、工频磁感应强度监测结果

序号	点位描述		1.5m 高处工频电场强度 (V/m)	1.5m 高处工频磁 感应强度 (μT)
1	电缆管廊中心线 外	0m	11.49	0.195
2		1m	10.58	0.165
3		2m	9.37	0.173
4		3m	8.63	0.198
5		4m	7.87	0.259
6		5m	7.41	0.161
7		6m	7.26	0.180
8		7m	7.03	0.187

由表 3-7 的监测结果可知，在验收监测时的运行工况下，福州××220kV 变电站 220kV 送出线路电缆段监测断面处工频电场强度监测值为（7.03~11.49）V/m，工频磁感应强度监测值为（0.161~0.259）μT，监测值均低于工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的标准要求。

（4）结论

根据福州××220kV 变电站 220kV 送出线路电缆段的监测数据，通过类比

监测可知，本项目线路电缆段建成投运后，电缆线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均低于 4000V/m、100 μ T 限值要求。

地下电缆线路埋在地面以下，地下电缆线路外配有金属护套，护套接地，此时电缆的外部电场不受电缆内部电荷的影响，且大地本身有屏蔽电场作用，因此建成投运后地下电缆线路在地面上产生的工频电场强度很小，远远小于 4000V/m。桥架电缆位于已建东西走廊内（属钢构管廊），电缆外配有金属护套，护套接地，且钢构管廊有屏蔽电场作用，因此桥架电缆对沿线电磁环境的影响近似于地下电缆。

4 电磁环境影响评价专题结论

4.1 主要结论

4.1.1 电磁环境现状评价结论

(1) 新建线路

拟建电缆处的工频电场强度测量值为 0.70V/m，工频磁感应强度测量值为 0.01 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(2) 敏感目标

本项目沿线环境敏感目标处的工频电场强度监测值为（71.3~116）V/m，工频磁感应强度测量值为 0.04 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

4.1.2 电磁环境影响预测评价结论

(1) 架空线路

根据模式预测结果，当线路对地高度为6.5m 时，地面1.5m 高处的工频电场强度最大值为6.518kV/m，工频磁感应强度最大值为39.964 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中架空输电线路线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场10kV/m 及工频磁场100 μ T 的控制限值要求；当线路对地高度为7.5m 时，无法满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m 的公众曝露控制限值要求，因此需对线路进行抬升；在留有裕度的情况下，当线路对地高度为9.5m 时，地面1.5m 高处工频电场强度最大值为3.267kV/m，工频磁感应强度最大值为21.891 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m 及100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(2) 环境敏感目标

根据模式预测结果，本项目建成投运后拟建线路沿线环境敏感目标处工频电场强度预测值为（0.080~0.925）kV/m，工频磁场强度预测值为（0.702~10.028） μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度4000V/m 及工频磁感应强度100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(3) 电缆线路

根据福州××220kV 变电站220kV 送出线路电缆段的监测数据,通过类比监测可知,本项目线路电缆段建成投运后,电缆线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均低于4000V/m、100 μ T 限值要求。

4.2 电磁环境保护措施

为尽可能减小本项目输电线路对周边电磁环境的影响,本评价提出以下措施:

(1) 本项目线路经过非居民区时导线对地高度不低于 6.5m;架空线路经过居民区时导线对地高度不低于 9.5m。

(2) 电缆连接与接续部分应接触良好,确保电缆终端接头有良好的导电性能,降低对沿线电磁环境的影响。

(3) 线路需严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)设计高度进行设计;

(4) 输电线路穿越非居民区时,在工频电场强度大于 4000V/m 且小于 10kV/m 的耕地、园地等公众容易到达的场所区域内设置警示和防护指示标志。

4.3 建议

(1) 建议建设单位应加强对项目所在地居民的科普宣传和解释工作;

(2) 建议建设单位加强线路日常的运行维护和管理。

附图

福清市地图

基本要素版



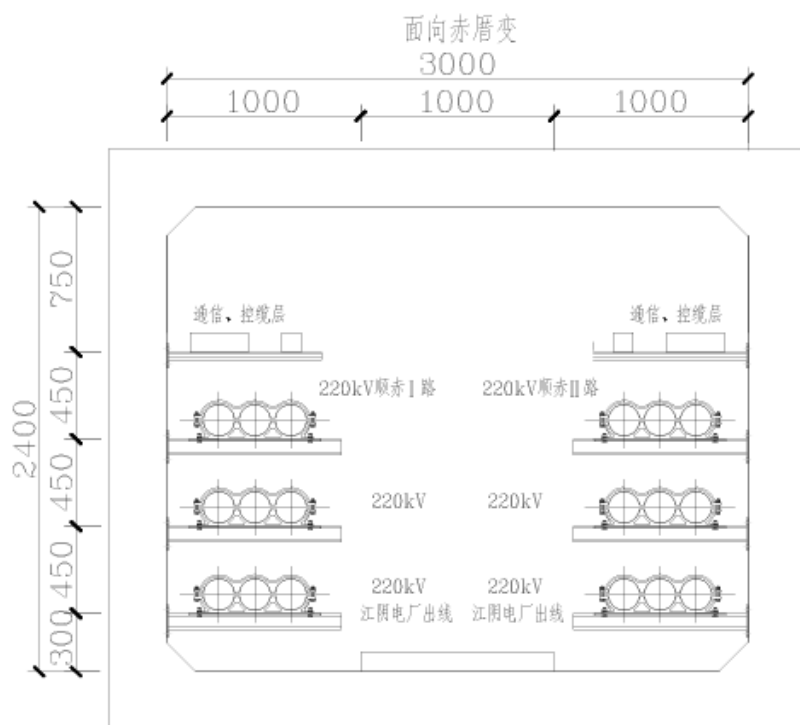
审图号：闽S（2024）236号

福建省制图院 编制 福建省自然资源厅 监制

附图1 项目地理位置

附图 2 项目线路路径示意图

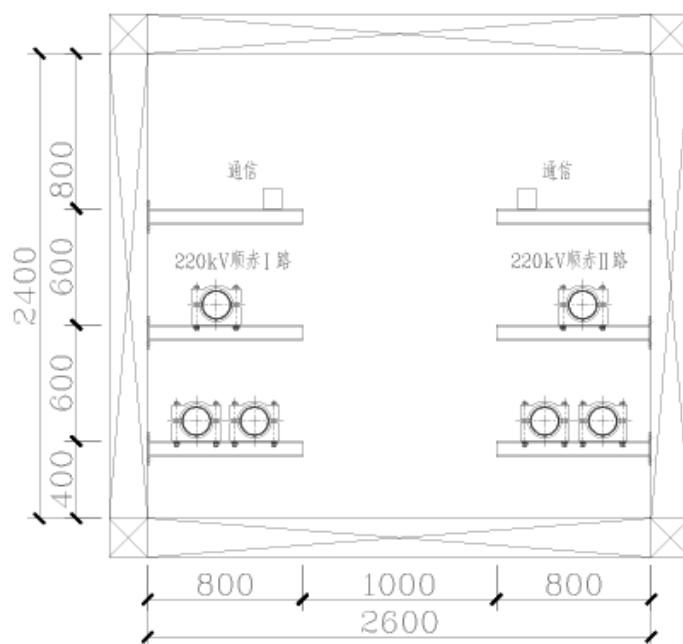
附图 3 项目周边敏感点分布示意图



3.0m×2.4m 钢筋混凝土电缆沟(明开挖法)标准横断面图

(利用)

(赤盾变北侧终端塔下)

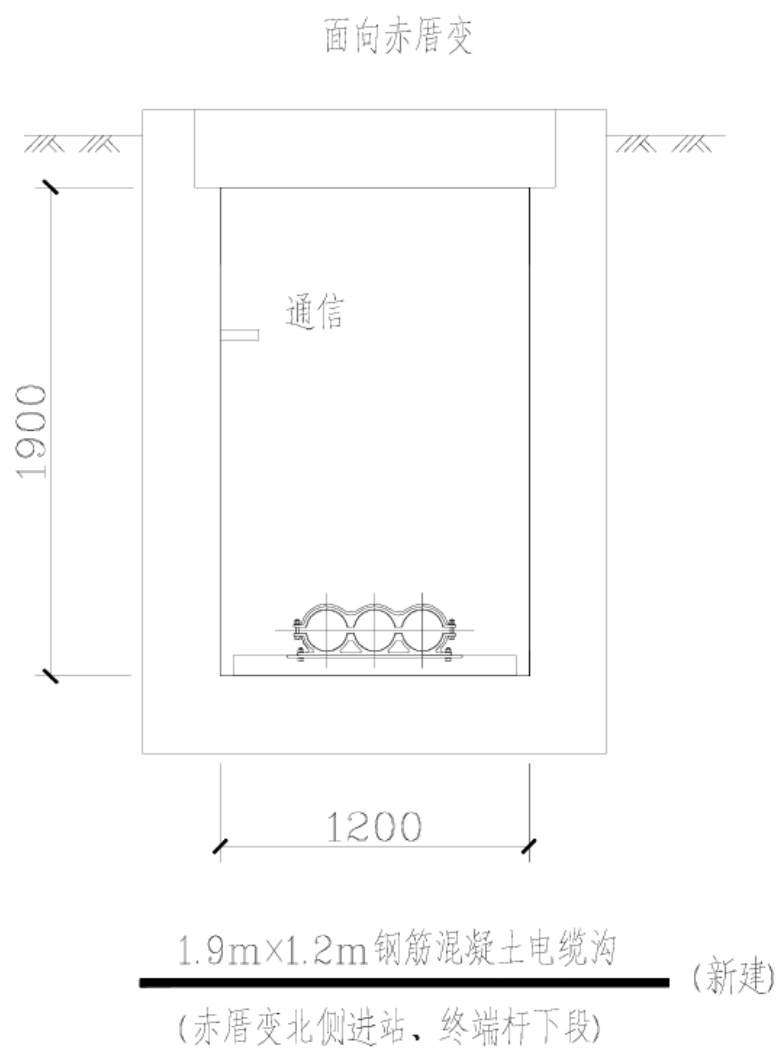


2.6m×2.4m 架空桥架标准横断面图

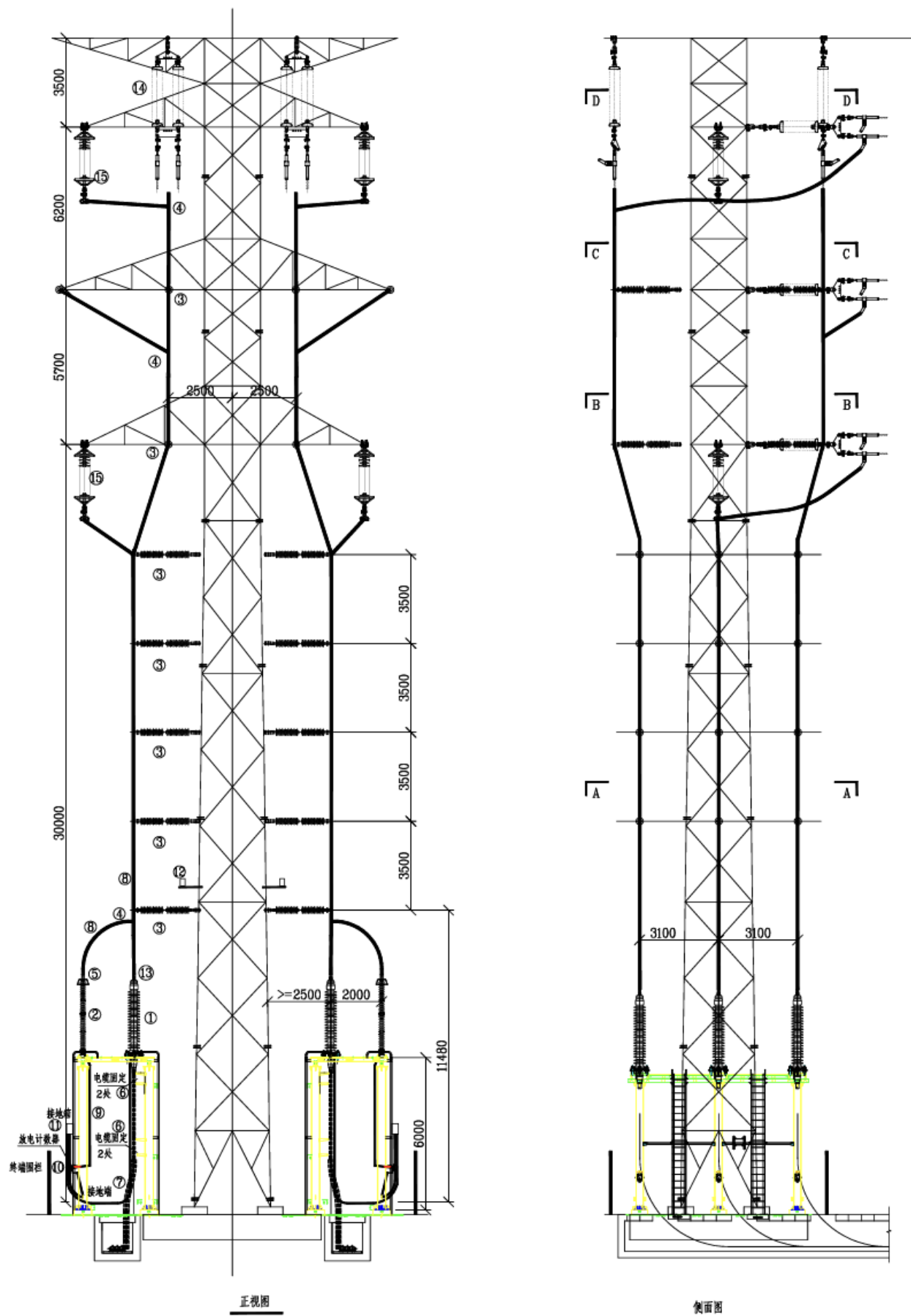
(新建)

(220kV 顺赤线架空管廊出口段)

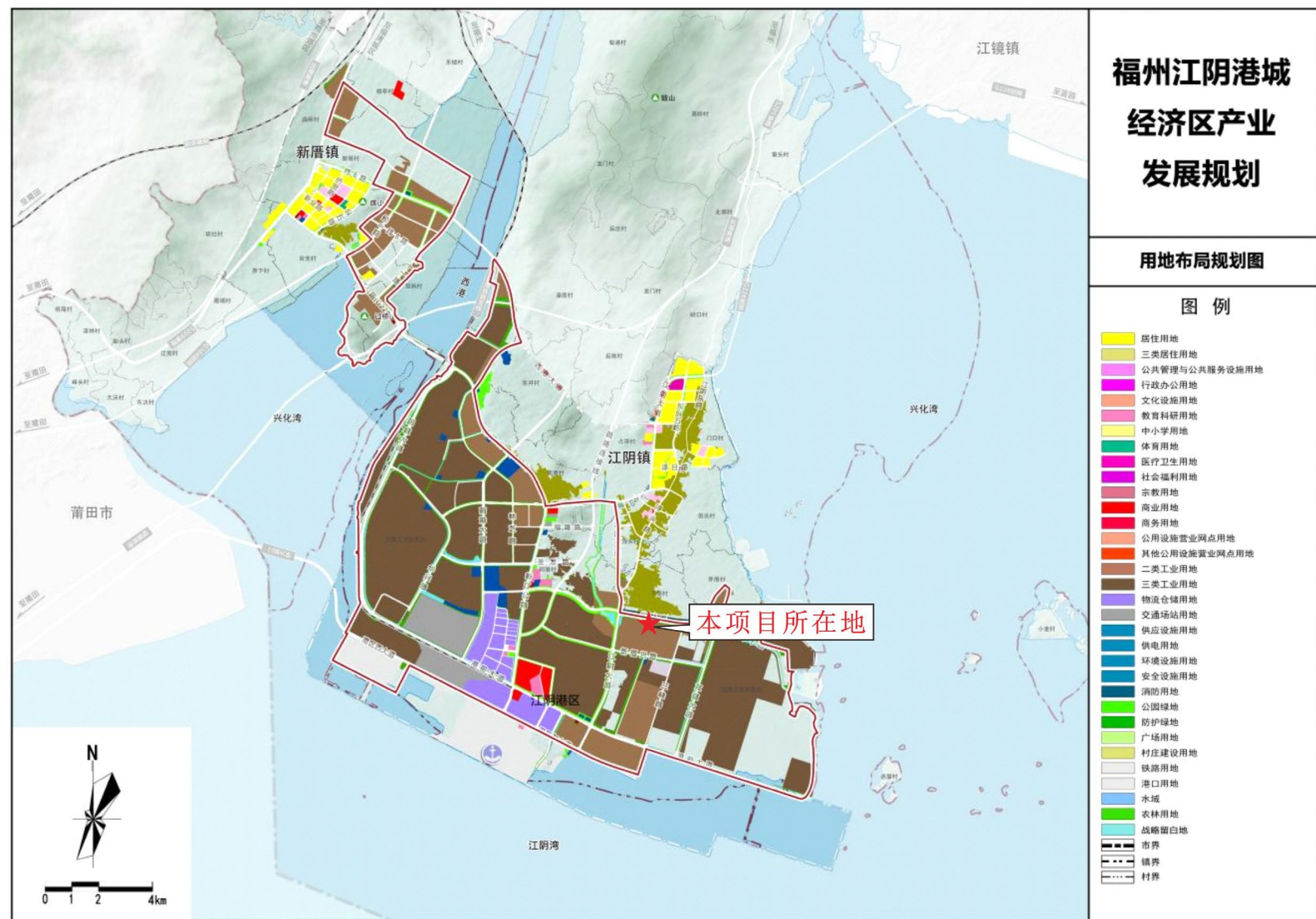
附图 4-2 本项目电缆沟断面图 (二)



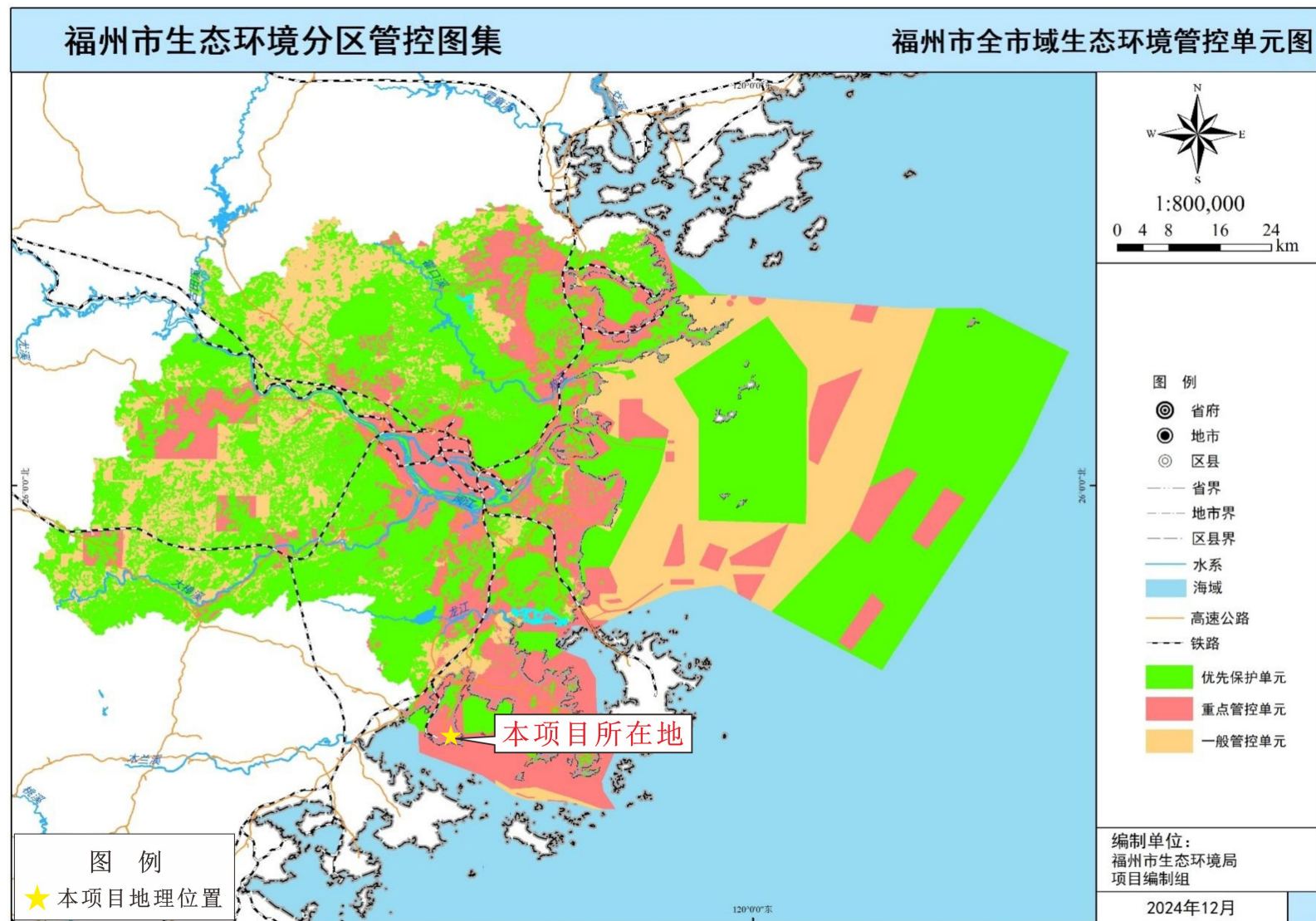
附图 4-3 本项目电缆沟断面图（三）



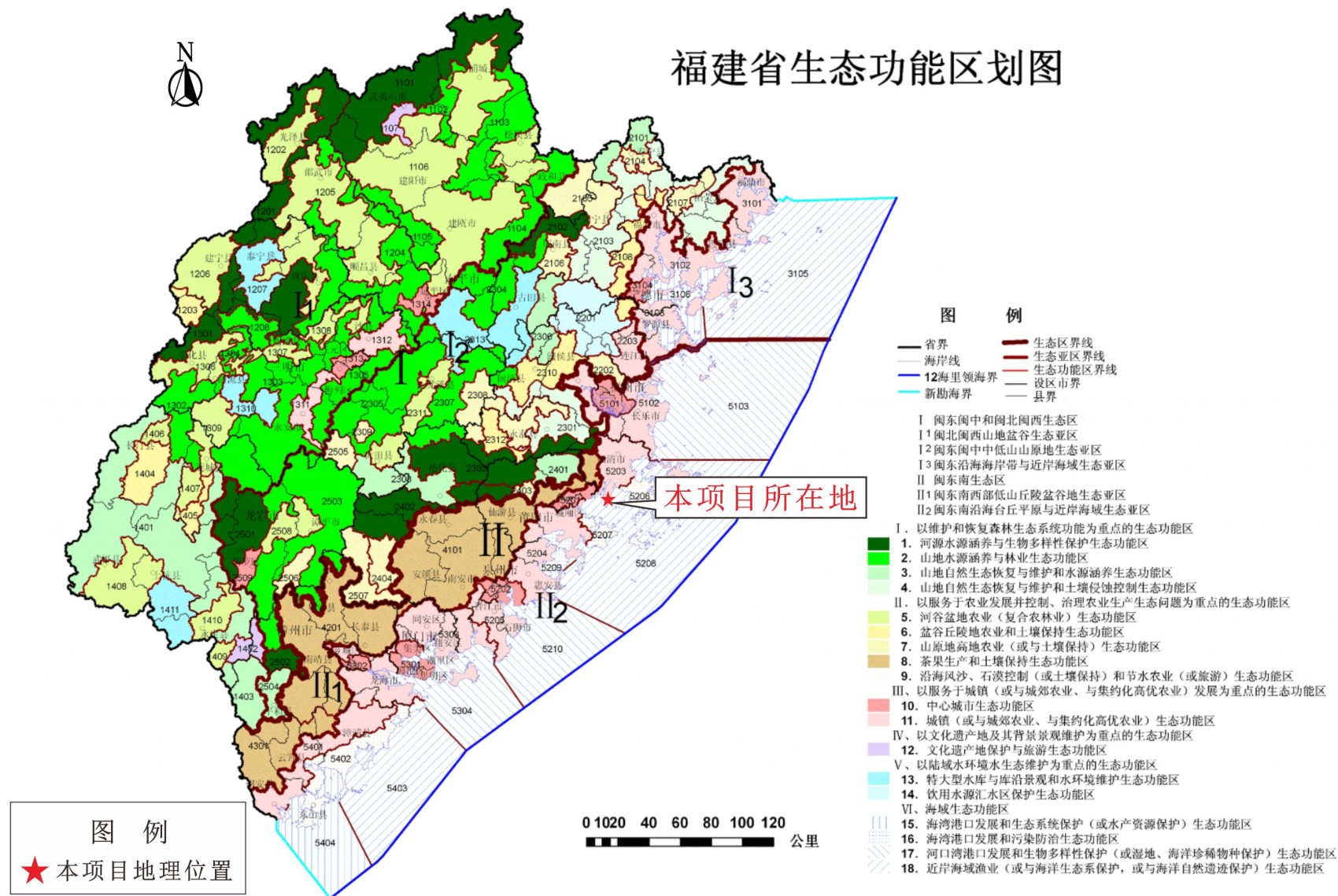
附图 5 本项目杆塔一览表



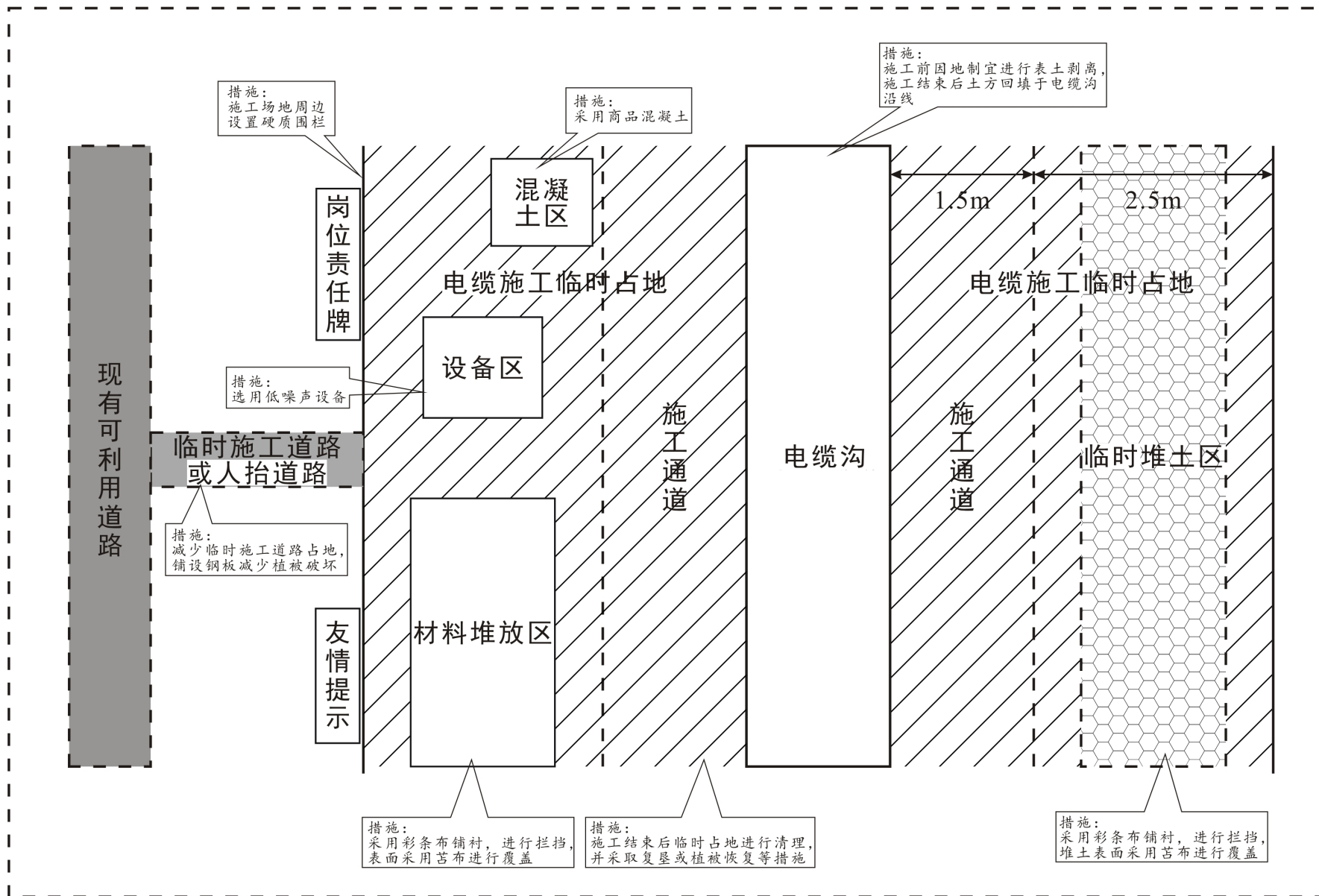
附图 6 本项目与福州江阴港城经济区产业发展规划的关系



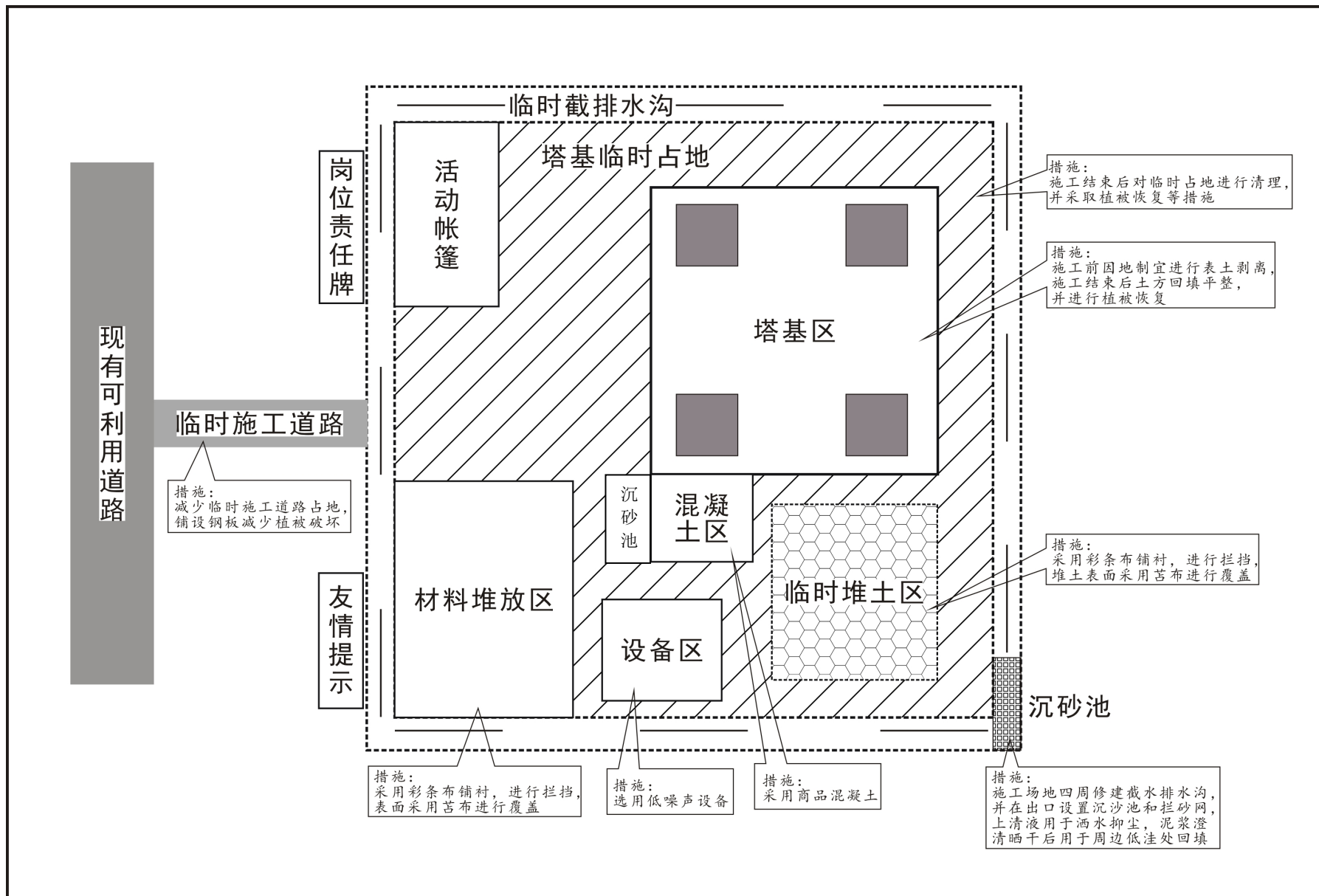
附图7 项目与福州市环境分区管控单元相对关系示意



附图 8 本项目与福建省生态功能区划相对位置关系



附图 9-1 本项目线路（管廊）环境保护设施、措施布置示意图



附图 9-2 本项目线路（塔基）环境保护设施、措施布置示意图