编号：**SCFHgd-21-B016**

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：	清远 110 千伏华润清远佛冈福音风电场项目接入系统工程
建设单位（盖章）：	广东电网有限责任公司清远供电局
编制日期：	2021 年 8 月 17 日

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	清远 110 千伏华润清远佛冈福音风电场项目接入系统工程		
项目代码	2103-441800-04-01-157763		
建设单位联系人	申文欣	联系方式	13927665265
建设地点	清远市佛冈县石角镇、汤塘镇		
地理坐标	起点（东经 113 度 33 分 58.720 秒，北纬 23 度 46 分 13.020 秒）：110kV 福音风电场升压站 终点（东经 113 度 29 分 45.920 秒，北纬 23 度 45 分 19.690 秒）：110kV 黄花河站		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161-输变电工程	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	22995m^2/17.5km
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）	清远市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2103-441800-04-01-157763
总投资（万元）	2762.75	环保投资（万元）	47
环保投资占比（%）	1.70	施工工期	12 个月
是否开工建设	☑ 否 □是：_____		
专项评价设置情况	**专项：电磁环境影响专题评价** 根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）附录 B：应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。		

<table>
<tr><td>规划情况</td><td>无</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td>规划环评名称：《清远市电网专项规划（2019-2035年）环境影响报告书》
审查机关：清远市生态环境局
审查文件名称及文号：《关于印发<清远市电网专项规划（2019-2035年）环境影响报告书审查意见>的函》，清环函[2019]771号</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td>根据规划环评结论及审查意见，分析本项目与规划环境影响评价的符合性如下表：
表 1-1 规划环境影响评价符合性分析对照表
<table>
<tr><th colspan="2">规划环评结论及审查意见</th><th>本项目特点</th><th>符合性</th></tr>
<tr><td>规划环评结论</td><td>优化调整建议：线路往西北移1000m 避让佛冈汤塘镇长盛谷森林公园（县级）</td><td>本项目已避让佛冈汤塘镇长盛谷森林公园（县级），设计线路路径与该森林公园最近距离为1577m。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td rowspan="4">审查意见要求</td><td>1.在城市（镇）的现有建成区及规划建成区、人口集中居住区，输变线路宜采用电缆敷设方式，变电站应采用户内站等环境友好型建设方式。</td><td>本项目不含变电站工程，架空输电线路路径大部分位于山区和丘陵，不涉及城镇现有建成区及规划建成区、人口集中居住区等。</td><td>不冲突</td></tr>
<tr><td>2.塔基、变电站、输电线路的建设以及施工营地、施工便道须避让自然保护区、饮用水源一级保护区、风景名胜区（核心区）等环境敏感区。</td><td rowspan="2">本项目不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态保护红线等敏感区。</td><td>不冲突</td></tr>
<tr><td>3.在推进规划所包含具体项目的建设时，须严格按相关管理规定的要求，开展穿越（占用）自然保护区、饮用水源保护区、生态严控区、风景名胜区、森林公园等敏感区的技术论证、评审及报批工作。</td><td>不冲突</td></tr>
<tr><td>4.在开展规划包含具体项目的环评时，需深化噪声、电磁环境影响评价，可酌情适当简化大气、地面水、地下水、土壤等的环境现状调查及影响评价内容。</td><td>本评价对噪声、电磁环境影响进行深化分析，酌情简化了大气、地面水、地下水、土壤等的环境现状调查及影响评价内容</td><td>符合</td></tr>
</table>
综上，本项目建设及选线路径不涉及城镇现有建成区及规</td></tr>
</table>

	划建成区、人口集中居住区等，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态保护红线等生态敏感区，不涉及饮用水源保护区，并按规划环评及审查意见要求进行线路路径设计，可见，本项目符合规划环评要求。
其他符合性分析	**一、与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析** **1、生态保护红线：**本项目为输电线路工程，属于线性基础设施，不涉及生态保护红线范围（详见附图 7-1），不涉及自然保护区等特殊生态敏感区，不涉及风景名胜区、森林公园、重要湿地等重要生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。可见，本项目的建设符合生态保护红线要求。 **2、环境质量底线：**经环境质量现状调查，本项目所在区域的大气环境、地表水环境、声环境现状良好。由于输电线路运行期间不产生废水、废气、固废等污染物，因此不会影响区域地表水、地下水、大气和土壤环境，不会对环境质量造成明显不良影响。可见本项目的建设与环境质量底线要求不冲突。 **3、资源利用上线：**输电线路属于电力基础设施，运行期间为用户提供电能，无需进一步开发水资源等自然资源资产，与资源利用上线要求不冲突。 **4、生态环境准入清单：**本项目输电线路符合清远市电网专项规划环评要求，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“电网改造与建设，增量配电网建设”鼓励类项目，且未列入《市场准入负面清单（2020 年版）》中的产业准入负面清单，与生态环境准入要求不冲突。 综上，本项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）的相关要求。 **二、与《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析** 2021 年 8 月 6 日，清远市人民政府以清府〔2021〕22 号文

其他符合性分析	发布了《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》，该方案中“**全市生态保护红线暂采用 2020 年广东省人民政府报送自然资源部、生态环境部的版本；一般生态空间后续与发布的生态保护红线进行衔接**”，即与前文《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》中的生态保护红线区范围一致。因此，本项目亦不涉及《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的生态保护红线区，与生态保护红线区域管控要求不冲突。 根据《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目选线位于佛冈县石角镇一般管控单元（ZH44182130001）、佛冈县汤塘镇一般管控单元（ZH44182130006）、佛冈县汤塘镇重点管控单元（ZH44182120007），详见附图 14。本项目与管控要求的相符性分析如本章末的表 1-2 所示。 经分析可知，本项目属于输变电类市政工程，营运期不产生废气、废水和固废污染物，与《清远市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的相关管控要求相符或不冲突。 **三、与生态环境保护规划的符合性** 按照《清远市环境保护与生态建设“十三五”规划》的目标要求，“十三五”期间，全市大气和水环境质量持续改善，土壤环境质量总体保持稳定，主要污染物排放得到有效控制，生态系统服务功能增强，环境风险得到有效管控，环境监管能力显著提升，产业结构和空间布局趋于合理，基本实现城乡环境基础设施服务均等化，人与自然和谐共处，从而实现社会、经济与环境的协调发展。 本项目为输电线路工程，运行期间不产生废水、废气、固废等污染物，且本项目选线不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态保护红线等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。本项目建设过程中，在完善施工复绿工程等一系列环保措施的前提下，其建设对生态环境的影响可接受。可见，本项目的建设与《清远市环境保护与

其他符合性分析	生态建设“十三五”规划》的目标要求不冲突。 **四、初步设计环境保护措施与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析** 本项目建设单位高度重视环境保护工作，初步设计文件中已包含相关的环境保护内容并落实各项环境污染防治和生态保护措施资金。本评价根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），对本项目输电线路初步设计环境保护措施合理性分析见本章末表 1-3。 经分析可知，本项目初步设计环境保护措施满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中的相关要求，相关环境保护措施合理可行。 **五、相关管理部门路径复函意见分析** 本项目线路经过清远市佛冈县石角镇、汤塘镇，已向途经区域管理单位及相关部门沟通，目前取得的部门意见分析如表 1-4 所示，相关部门意见详见附件 3~附件 11。 经分析，本项目目前尚未建设，不涉及生态敏感区域及饮用水水源保护区，相关部门大多对路径方案表示同意或无异议，其中佛冈县自然资源局提出“项目用地范围占用基本农田，该项目塔基建设不得占用永久基本农田”的意见。根据可研方案，本项目的线路架空跨越基本农田，其塔基建设不占用永久基本农田。 项目建设过程将按照相关管理部门的要求落实意见征询、审批手续及方案设计，与相关部门的意见要求相符。

表 1-2 本项目与清远市“三线一单”管控要求相符性分析一览表

一、佛冈县石角镇一般管控单元（ZH44182130001）			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】引导工业项目向工业集聚区落地集聚发展，拟划入佛冈县产业转移园区、广佛（佛冈）产业园的用地，参考两个园区型重点管控单元管控要求。 1-2.【产业/禁止类】禁止新建、扩建金属铸造项目。 1-3.【生态/禁止类】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，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-4.【生态/禁止类】佛冈县观音山自然保护区按照《中华人民共和国自然保护区条例》及其他相关法律法规实施管理。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。 1-5.【生态/禁止类】广东羊角山森林公园、清远佛冈长盛谷县级森林公园按照《森林公园管理办法》《广东省森林公园管理条例》及其他相关法律法规实施管理。森林公园内不得建设破坏森林资源和景观、妨碍游览、污染环境的工程设施，不得设立各类开发区；森林公园生态保护区和游览区内不得建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与森林风景资源保护无关的其他建筑物。已经建设的，应当按照森林公园总体规划逐步迁出。 1-6.【生态/综合类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，和生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动，以及依法进行的人工商品林采伐和树种更新等经营活动。 1-7.【水/综合类】坝仔坑饮用水水源保护区按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》《清远市饮用水源水质保护条例》及其他相关法律法规条例实施管理。 1-8.【水/禁止类】禁止在坝仔坑饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在坝仔坑饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。 1-9.【水/禁止类】坝仔坑饮用水水源保护区内禁止设置排污口；禁止采用炼山、全垦方式更新造林；禁止滥用抗生素、激素类化学药品或者使用冰鲜杂鱼虾饲料进行水产养殖等可能污染饮用水水体的行为。 1-10.【水/禁止类】坝仔坑饮用水水源上游湟江段集雨区域禁止铅锌矿开采和稀土矿开采。 1-11.【水/禁止类】坝仔坑饮用水水源上游湟江段集雨区域禁止建设有工业废水排放的项目。 1-12.【其他/综合类】根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。	本项目属于输变电类市政工程，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目，不涉及自然保护区、森林公园、饮用水源保护区、风景名胜区、重要湿地、生态保护红线等敏感区，其施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响。	符合

能源资源利用	2-1.【矿产/限制类】新建矿山全部达到绿色矿山建设要求，生产矿山加快改造升级，逐步达到要求。 2-2.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	本项目属于输变电类市政工程，不含涉水域岸线的建设内容，不属于工业类项目。	不冲突
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】实施管网混错接改造、管网更新、破损修复改造等工程，实施清污分流，推动佛冈县城处理厂污水处理量及入口污染物浓度“双提升”。 3-2.【水/综合类】规模以上畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理。养殖专业户应当采取有效措施，防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。 3-3.【大气/综合类】加强对矿山生产全过程的无组织排放管控，采取必要的降尘抑尘措施，如喷雾、洒水、湿式凿岩、加设除尘装置、破碎加工机组车间全封闭等措施，减少矿区扬尘。 3-4.【土壤/限制类】重金属污染防治重点行业企业严格实行重点重金属污染物减量替代。	本项目属于输变电类市政工程，营运期不产生废气、废水和固废污染物，不属于重金属污染防治重点行业。	不冲突
环境风险防控	4-1.【水/综合类】加强坝仔坑饮用水水源保护区规范化建设，编制饮用水源地突发环境事件应急预案，强化坝仔坑饮用水水源保护区日常应急演练。 4-2.【风险/综合类】土壤污染防治重点行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要严格按照有关规定实施安全处理处置，规范生产设施设备、构筑物和污染治理设施的拆除行为，防范拆除活动污染土壤和地下水。 4-3.【风险/综合类】强化佛冈县城污水处理厂管理，完善应急措施，定期开展突发环境事件应急演练，避免事故废水对湟江水质的影响。	本项目属于输变电工程，不涉及饮用水水源保护区；营运期不产生废气、废水和固废污染物，不会对土壤和地下水造成影响。	不冲突
二、佛冈县汤塘镇一般管控单元（ZH44182130006）			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
区域布局管控	1-1.【生态/鼓励引导类】加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。 1-2.【生态/综合类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，和生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动，以及依法进行的人工商品林采伐和树种更新等经营活动。 1-3.【水/综合类】止贝冚水库饮用水水源保护区按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》《清远市饮用水源水质保护条例》及其他相关法律法规条例实施管理。 1-4.【水/禁止类】禁止在止贝冚水库饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 1-5.【水/禁止类】止贝冚水库饮用水水源保护区内禁止设置排污口；禁止采用炼山、全垦方式更新造林；禁止滥用抗生素、激素类化学药品或者使用冰鲜杂鱼虾饲料进行水产养殖等可能污染饮用水水体的行为。	本项目属于输变电类市政工程，符合产业政策，不涉及生态保护红线区、饮用水水源保护区，且营运期不产生废气、废水和固废污染物，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响。	符合

能源资源利用	2-1.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	本项目属于输变电类市政工程，不含涉水域岸线的建设内容。	不冲突
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】加快汤塘镇镇区、广佛（佛冈）产业园、佛冈县聚宝 B 区产业园、三井工业园等工业集聚区污水配套管网建设，推进污水处理设施提质增效，推动污水处理量及入口污染物浓度“双提升”。 3-2.【水/综合类】规模以上畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理。养殖专业户应当采取有效措施，防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。 3-3.【大气/综合类】生活垃圾填埋场应加强生产全过程大气污染物控制，在垃圾运输、卸载、破碎、分选、填埋和垃圾渗滤液贮存、处理等过程采取措施，加强收集处理，抑制恶臭物质的扩散。	本项目属于输变电类市政工程，营运期不产生废气、废水和固废污染物。	不冲突
环境风险防控	4-1.【水/综合类】加强止贝㘰水库饮用水水源保护区规范化建设，编制饮用水源地突发环境事件应急预案。 4-2.【风险/综合类】土壤污染防治重点行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要严格按照有关规定实施安全处理处置，规范生产设施设备、构筑物和污染治理设施的拆除行为，防范拆除活动污染土壤和地下水。 4-3.【风险/综合类】重金属污染防治重点行业企业须建立环境风险隐患自查制度，定期对内部环境风险隐患进行排查，对环境风险隐患登记、报告、治理、评估、销号进行全过程管理。 4-4.【风险/综合类】强化汤塘镇污水处理厂管理，完善应急措施，定期开展突发环境事件应急演练，避免事故废水对湟江水质造成影响。 4-5.【风险/综合类】垃圾填埋场应建立废水处理设施运行、维修巡检、仪表数据等的记录和存档制度;采取土壤污染隐患排查等措施防止有毒有害物质泄露、渗漏等造成土壤和地下水污染。	本项目属于输变电工程，不涉及饮用水水源保护区；营运期不产生废气、废水和固废污染物，不会对土壤和地下水造成影响。	不冲突
三、佛冈县汤塘镇重点管控单元（ZH44182120007）			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】重点发展生态旅游业、休闲旅游业，辅以发展农产品加工业、商贸物流业。 1-2.【产业/鼓励引导类】拟划入佛冈县产业转移园区、广佛（佛冈）产业园的用地，参考两个园区型重点管控单元管控要求。 1-3.【产业/禁止类】禁止新建陶瓷（新型特种陶瓷项目除外）、专业电镀、化工及危化品储存、铅酸蓄电池、鞣革、印染、造纸等项目；禁止新建废轮胎、废弃电器电子产品、废电（线）路板、废五金（进口）、废纸加工利用、废覆铜板、废塑料、废橡胶等废旧资源综合利用项目。 1-4.【大气/鼓励引导类】引导工业项目向工业集聚区落地集聚发展，大气环境高排放重点管控区内加强污染物达标监管，有序推进行业企业提标改造。	本项目属于输变电类市政工程，营运期不产生废气、废水和固废污染物，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响。	不冲突
能源资源利用	2-1.【能源/禁止类】天然气管网覆盖范围内，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，其他区	本项目属于输变电类市政工程，营运期	不冲突

	域禁止新建每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉。	不设工业锅炉设备。	
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】加快汤塘镇镇区、广佛（佛冈）产业园、佛冈县聚宝 B 区产业园、三井工业园等工业集聚区污水配套管网建设，推进污水处理设施提质增效，推动污水处理量及入口污染物浓度“双提升”。 3-2.【水/综合类】规模以上畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理。养殖专业户应当采取有效措施，防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。 3-3.【大气/限制类】强化工业生产企业全过程环保管理，推进涉工业炉窑企业综合整治，全面加强有组织和无组织排放管控。 3-4.【大气/限制类】氮氧化物、挥发性有机物实行减量替代。 3-5.【大气/综合类】推动实施《VOCs 排放企业分级管理规定》，强化 B、C 级企业管控，推动 C 级、B 级企业向 A 级企业转型升级。 3-6.【土壤/限制类】重金属污染防治重点行业企业严格实行重点重金属污染物减量替代。 3-7.【其他/鼓励引导类】现有项目清洁生产水平逐步提升达到国内先进水平，新引进项目清洁生产水平须达到国内先进水平，重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国内或国际先进水平。 3-8.【其他/鼓励引导类】加快现有印染行业工业绿色化循环化升级改造，逐步推进印染项目清洁生产达到国际先进水平。	本项目属于输变电类市政工程，营运期不产生废气、废水和固废污染物，不会对土壤和地下水造成影响。	不冲突
环境风险防控	4-1.【固废/综合类】产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物（含危险废物）贮存、运输、利用和处置过程中必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其它防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。 4-2.【风险/综合类】土壤污染防治重点行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要严格按照有关规定实施安全处理处置，规范生产设施设备、构筑物和污染治理设施的拆除行为，防范拆除活动污染土壤和地下水。 4-3.【风险/综合类】强化镇级污水处理厂管理，完善应急措施，定期开展突发环境事件应急演练，避免事故废水对滃江水质的影响。	本项目属于输变电类市政工程，营运期不产生废气、废水和固废污染物，不会对土壤和地下水造成影响。	不冲突

表 1-3 初步设计环境保护措施合理性分析对照表

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关条款	本项目初步设计环境保护措施	符合性
6.1.1 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。	本项目相关设计文件中已包含环境保护内容，并严格按照要求落实环境污染防治和生态保护措施的资金。	符合
6.1.3 输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目不涉及自然保护区实验区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	不冲突
6.2.1 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。	本项目设计阶段进行严谨的计算及验算，合理选择线路路径、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，部分线路段适当增加导线对地高度等。经采取相关措施后，电磁环境影响可达到相关环境保护标准。	符合
6.2.2 输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等， 减少电磁环境影响。		符合
6.2.3 架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。		符合
6.2.4 新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	架空输电线路路径大部分位于山区和丘陵，不涉及城镇现有建成区及规划建成区、人口集中居住区等，不属于城市电力线路。	不冲突
6.4.2 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。	本项目塔基选址避开陡坡及不良地段，合理确定基面范围，采用全方位高低腿铁塔和基础主柱加高等形式以减少塔位施工基面的开挖，保护植被，防止水土流失。 本项目在路径选择时尽量避开林区、减少林木砍伐，对不能避开的林区，采用加高铁塔进行跨越。	符合
6.4.3 输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	施工完工后根据不同土地类型及时在塔基周围进行植被恢复等生态恢复措施。	符合

表 1-4 管理部门意见分析一览表

序号	部门名称	与环保相关的意见摘要	本项目情况	相符性
1	佛冈县人民政府办公室	原则同意该工程的线路路径	按路径方案实施	不冲突
2	佛冈县汤塘镇人民政府	同意线路路径方案（跨越佛冈瑞华旅游开发有限公司及佛冈体育公园的征地范围）	按路径方案实施	不冲突
3	佛冈县石角镇人民政府	同意线路路径方案	按路径方案实施	不冲突
4	清远市生态环境局佛冈分局	对相关线路路径无意见	按路径方案实施	不冲突
5	佛冈县水利局	对项目实施无异议	按路径方案实施	不冲突
6	佛冈县交通运输局	原则同意本项目线路跨越国道 G106 线、县道 X375 线。	按路径方案实施	不冲突
7	佛冈县林业局	没有跨越森林公园、国有林场，线路范围涉及林地。须按林业管理相关规定办理征占用林地审核审批手续。	实施过程将按要求落实相关手续。	相符
8	佛冈县文化广电旅游体育局	无意见	——	——
9	佛冈县自然资源局	基本情况：本项目路径占用基本农田保护区面积 0.0489 亩、不占用生态保护红线、没有压覆佛冈县持证矿山的矿产资源。 工作建议：项目用地范围占用基本农田，该项目塔基建设不得占用永久基本农田。	本项目线路架空跨越基本农田，其塔基建设不占用永久基本农田。	相符

二、建设内容

地理位置	本项目位于清远市佛冈县石角镇、汤塘镇，起点为 110kV 福音风电场升压站，终点为 110kV 黄花河站；线路总体走向为东—西北—西—南—东南。 本项目地理位置详见附图 1。
项目组成及规模	**2.1 项目概况** **2.1.1 项目一般特性** **一、建设内容** 1、线路工程 本项目从 110kV 福音风电场升压站新建一回架空线路至 110kV 黄花河站，新建线路采用单回路铁塔架设，线路路径全长约 1×17.5km,新建线路导线采用 1×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 24 芯 OPGW 光缆。 2、间隔扩建 在 110kV 黄花河站备用间隔新建 110kV 出线间隔一个，利用站址内现有用地进行扩建，无需新征用地。 综上，本项目建设内容见表 2.1-1 所示，地理位置见附图 1，线路走向及工程总平面布置见附图 2。

表 2.1-1 工程建设内容一览表

序号	项目	建设内容
1	线路工程	本项目从 110kV 福音风电场升压站新建一回架空线路至 110kV 黄花河站，路径长约 1×17.5km。
2	间隔扩建	在 110kV 黄花河站备用间隔新建 110kV 出线间隔一个，利用站址内现有用地进行扩建，无需新征用地。

项目组成及规模

二、导线选型

本项目架空线路导线截面为 1×300mm^2，导线型号选用 JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线，导线参数详见下表。

表 2.1-2 本项目导线参数表

项目 \ 导线型号		JL/LB20A-300/40
股数/直径（mm）	铝	24/3.99
	钢	7/2.66
截面积（mm^2）	铝	300.09
	钢	38.901
	总	388.99
导线直径（mm）		23.94
单位重量(（kg/km）		1086
弹性模量（N/mm^2）		70000
温度线形膨胀系数（1/℃）		2.0×10^{-5}
计算拉断力（N）		102900
铝钢截面比		7.71
20℃直流电阻（Ω/km）		0.0933

三、杆塔及塔基

1、杆塔

根据可行性研究报告，本项目共新建杆塔 59 基，其中直线塔 32 基，耐张塔 27 基，杆塔使用情况详见下表和附图 4。

表 2.1-3 杆塔使用情况一览表

序号	型号-呼称高 H（m）	类型	数量
1	1C1W8-ZM3-30	直线塔	7
2	1C1W8-ZM3-33		5
3	1C1W8-ZM3-36		10
4	1C1W8-ZM3-39		5
5	1C1W8-ZM3-42		2
6	1C1W8-ZM3-51		2
7	1C1W8-ZM3-54		1
8	1C1W8-J1-18	耐张塔	2
9	1C1W8-J1-30		6
10	1C1W8-J2-18		1
11	1C1W8-J2-30		8
12	1C1W8-J3-30		1
13	1C1W8-J4-18		1
14	1C1W8-J4-27		8
小计	直线塔		32
	耐张塔		27
合计			59

项目组成及规模

2、塔基

本项目主要采用挖孔桩基础、掏挖基础，详见下表和附图 4。

表 2.1-4 基础型号和数量使用情况表

名称	型号或图号	单位	数量	适用塔型
挖孔桩基础	WB60+1.0	个	32	1C1W8-J1
挖孔桩基础	WB70+1.0	个	36	1C1W8-J2
挖孔桩基础	WC70+1.0	个	4	1C1W8-J3
挖孔桩基础	WD80+1.0	个	36	1C1W8-J4
掏挖基础	TC3024+1.0	个	128	1C1W8-ZM3

四、塔基坐标

本项目拐点坐标详见下表。

表 2.1-5 本项目拐点坐标一览表（2000-114 坐标系）

点名	X	Y
JA1	2630227.571	38455209.188
JA2	2630727.331	38455108.282
JA3	2631466.59	38454528.139
JA4	2632210.915	38454105.902
JA5	2632421.798	38453225.147
JA6	2632509.936	38452721.526
JA7	2632328.356	38451180.013
JA8	2632490.346	38450381.891
JA9	2632501.789	38450106.179
JA10	2632335.634	38449709.566
JA11	2632246.866	38449569.661
JA12	2632306.929	38449492.641
JA13	2632656.752	38449200.364
JA14	2632631.404	38448602.084
JA15	2632801.043	38448233.343
JA16	2631669.673	38446422.892
JA17	2631325.075	38446473.437
JA18	2631081.901	38446299.702
JA19	2630967.309	38446044.961
JA20	2630410.884	38446121.314
JA21	2629356.163	38445932.518
JA22	2629119.883	38445947.513
JA23	2628710.92	38446998.923
JA24	2628209.657	38447586.427
JA25	2628376.348	38447879.580

五、沿线环境简介

本项目线路沿山地段林木主要为松树、桉树等常见树种。线路所经过的地区海拔为 0~300。主要地形分布比例为：泥沼 6%，丘陵 54%，山地 40%。本项目路径大部分位于山区和丘陵，交通比较一般，平均汽车运输距离 15km，

项目组成及规模

人力运距 0.5km。

本项目线路路径及生态评价范围（输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域）均不涉及自然保护区等特殊生态敏感区，不涉及生态保护红线区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等重要生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区，详见附图 7-1。

2.1.2 项目占地

一、永久占地

本项目为输电线路工程，其永久占地主要为塔基占地。根据可行性研究报告，本项目共新建杆塔 59 基，其中直线塔 32 基，耐张塔 27 基。

本项目塔基永久占地面积合共 5292m^2，占地类型主要为山地和丘陵，具体情况如下表所示。

表 2.1-6　永久占地一览表

序号	塔型	塔基数	塔基规格		占地面积（m^2）
			长×宽（m）	单基占地（m^2/基）	
1	直线塔	32	9×9	81	2592
2	耐张塔	27	10×10	100	2700
永久占地面积					5292

二、临时占地

1、施工营地　本项目施工人员主要利用华润清远佛冈福音风电场项目的施工营地、110kV 黄花河站内用地、就近租住附近村庄或城镇等现有设施，不另行设置施工营地。

2、施工道路临时占地　本项目施工道路充分利用原有的林间小道和机耕道，部分不能到达塔基区路段才新开辟施工临时道路。按照一般输电线路工程施工经验，临时施工道路宽度一般不超过 2m，以方便运输及施工。经初步测算，本项目需要新开辟的施工临时道路总长度约为 3km，因此本项目施工道路临时占地约为 6000m^2。

3、牵张场区临时占地　牵张场区主要用于机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，主要施工活动是对土地的占压，造成地表板结，降低了原有地表植被的水土保持功能，为临时用地。初步测算本项目需要的牵张场区临

项目组成及规模

时占地面积约为 1000m^2。

4、塔基施工临时占地 位于山林区的塔基需要采用现场拌和混凝土的方案解决混凝土需求，需在塔基施工范围内采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。施工临时占地区分布在塔基永久占地区周边约 7m 范围内，初步测算本项目需要的塔基施工临时占地约为 10703m^2。

表 2.1-7 临时占地一览表

序号	临时占地类型	面积（m^2）
1	施工营地	0
2	施工道路临时占地	6000
3	牵张场区临时占地	1000
4	塔基施工临时占地	10703
合计		17703

综上，本项目施工临时占地面积约为 17703m^2，主要占用沿线的山地和丘陵。施工不涉及生态保护红线区、自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，不涉及风景名胜区等重要生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。本项目工程施工结束后，施工单位将采取相关措施清理作业现场、恢复植被等，把施工期间对周围环境的影响降至最低。

三、小结

综上，本项目总占地面积为 22995m^2，其中永久占地 5292m^2，临时占地 17703m^2。

总平面及现场布置

2.2 总平面及现场布置

本项目线路总体走向为东—西北—西—南—东南，详见附图 2 所示。

本项目施工期间，施工人员主要利用华润清远佛冈福音风电场项目的施工营地、110kV 黄花河站内用地、就近租住附近村庄或城镇等现有设施，不另行设置施工营地，初步设计的施工总体布置详见附图 6 所示。

施工

2.3 施工方案

2.3.1 施工组织

本项目施工人员主要利用华润清远佛冈福音风电场项目的施工营地、110kV 黄花河站内用地、就近租住附近村庄或城镇等现有设施，不另行设置施

方案

工营地。施工临时占地不涉及生态保护红线区、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。施工结束后，施工单位将采取相关措施清理作业现场、恢复植被等，把施工期间对周围环境的影响降至最低。

2.3.2 施工工艺和方法

输电线路施工分两个阶段进行：一是基础施工和铁塔组立，二是放紧线和附件安装。

1、基础施工和塔基组立

（1）基础施工

①表土剥离及堆放

整个塔基区及周边约 7m 范围的塔基施工临时区是一个大的施工平台，塔基基础开挖前需先对其剥离表层土，根据不同占地类型实施塔基周边的表土剥离，剥离厚度约为 0.10m~0.30m。塔基开挖的土石方表层土保留至施工结束后就地抹平，用作绿化覆土。

②基坑开挖及弃土渣堆放

施工方案

本项目主要采用人工挖孔桩基础施工工艺（详见图 2.3-1），该工艺是以人工开挖机孔并采用钢筋混凝土护壁进行支撑保护，浇筑基础施工全过程的方法，属于开挖－回填工艺。施工前，先剥离塔基施工区表层土，将其集中堆放，然后开挖基坑。地面坡度较陡的山丘区塔基，开挖前需在塔基下边坡外侧修筑一道浆砌石挡土墙，拦挡基础开挖土石方，使其不致滚落坡底或沟道，并扩大塔基施工基面。塔基基坑开挖过程中，将开挖土石方堆置于挡土墙内侧和塔基施工场地上。

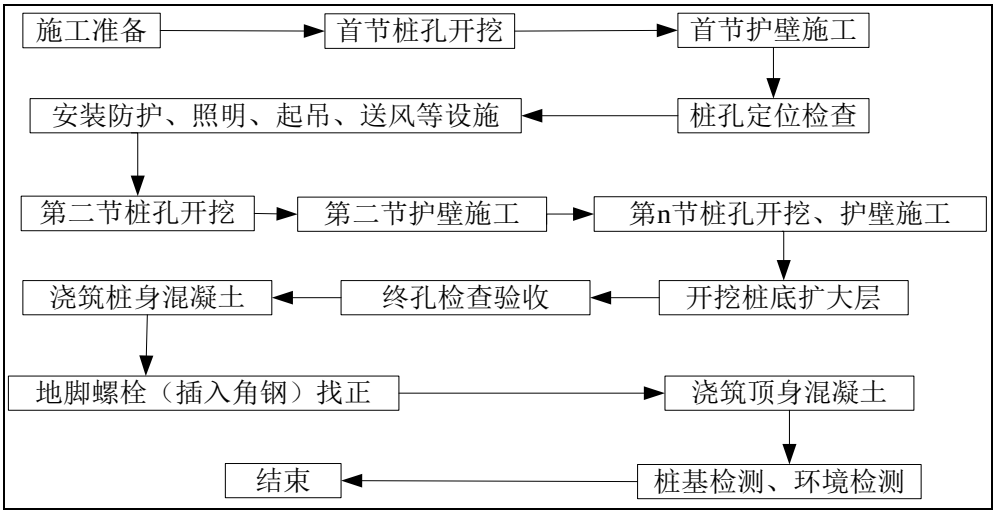


图 2.3-1　人工挖孔桩基础工艺流程

施工方案	基坑开挖工艺要求：在确保安全和质量的前提下，尽量减少开挖的范围，优先采用原状土基础，避免不必要的开挖或过多的破坏原状土。对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，在坡顶修筑截水沟，疏导水流，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷。 塔基施工主要开挖铁塔四个脚的位置。在基础施工前，根据塔基区地质情况初步估算土石方开挖量，按照估算的土石方量确定堆放土石方需要的编织土袋数量。基础施工时，尽量保持坑壁成型完好，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇基础，做好基面及基坑排水工作，保证塔位和挖坑不积水，注意隐蔽部位浇制和基础养护；基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。基础开挖方堆放至施工临时用地，用于后期塔基回填，弃方平铺于塔基区，不在生态保护红线区内设置排土场。 ③混凝土浇筑 本项目位于山林区的塔基需要采用现场拌和混凝土的方案解决混凝土需求，需在塔基施工范围内采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。完成的人工挖孔桩基础在混凝土达到强度要求后，应根据《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2014）的要求对桩基进行检测，检测数量应满足要求。基础施工完毕按照相关规范对基础进行检查，评级，并填写相应的记录。施工中如遇不良地质情况，与设计文件存在不符，应及时与设计、监理单位沟通，确认现场实际地质情况，并编制专项施工措施后，再进行施工。 （2）塔基组立 土方回填后可以进行组塔施工，一般采用抱杆安装。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。 **2、放紧线和附件安装**

施工方案

牵张场区主要用于机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，主要施工活动是对土地的占压，造成地表板结，降低了原有地表植被的水土保持功能，为临时用地。本项目牵张场的布置见图 2.3-2 所示。

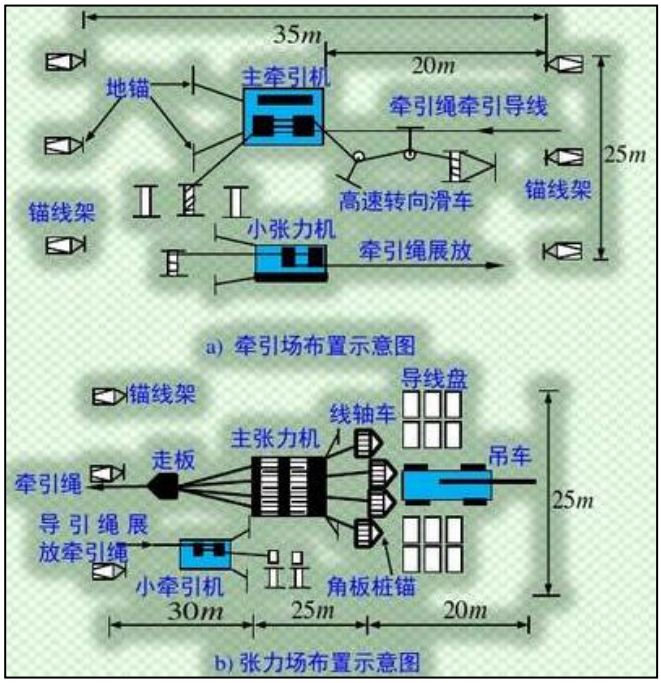


图 2.3-2　牵张场的布置示意图

紧线施工采用张力机紧线，一般以张力放线施工作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的公路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响运行为准。

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，如人工拉氢气球、遥控汽艇等，施工人员可充分利用施工及人抬道路等场地边行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

2.3.3 施工时序

本项目包括新建架空线路、在黄花河站扩建 110kV 出线间隔一个，在建设期土建施工、设备安装等过程中均可能产生扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等污染因子；在运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声。

施工方案

本项目施工时序及产污环节参见图 2.3-3，间隔扩建产污环节见图 2.3-4。

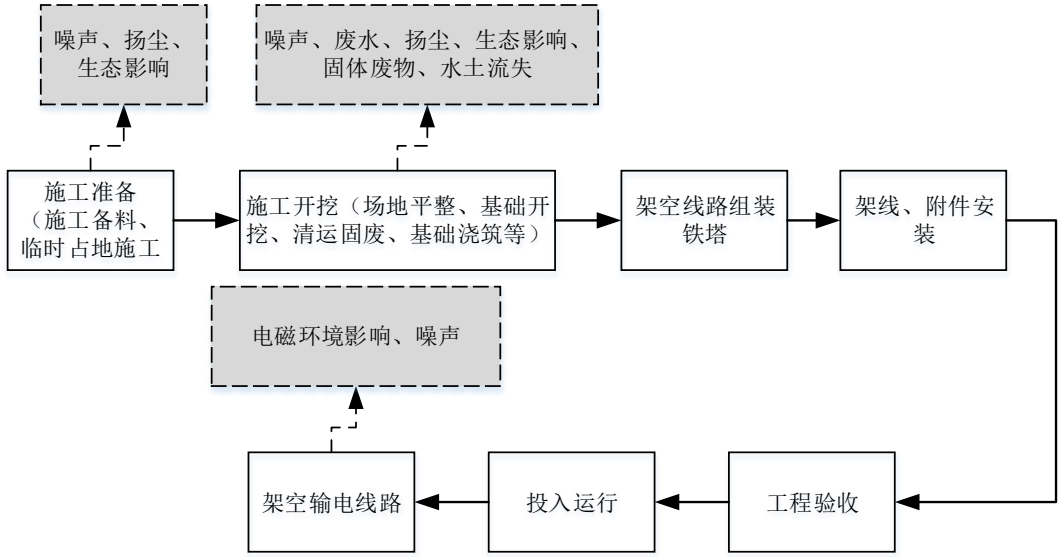


图 2.3-3　输电线路施工产污节点图

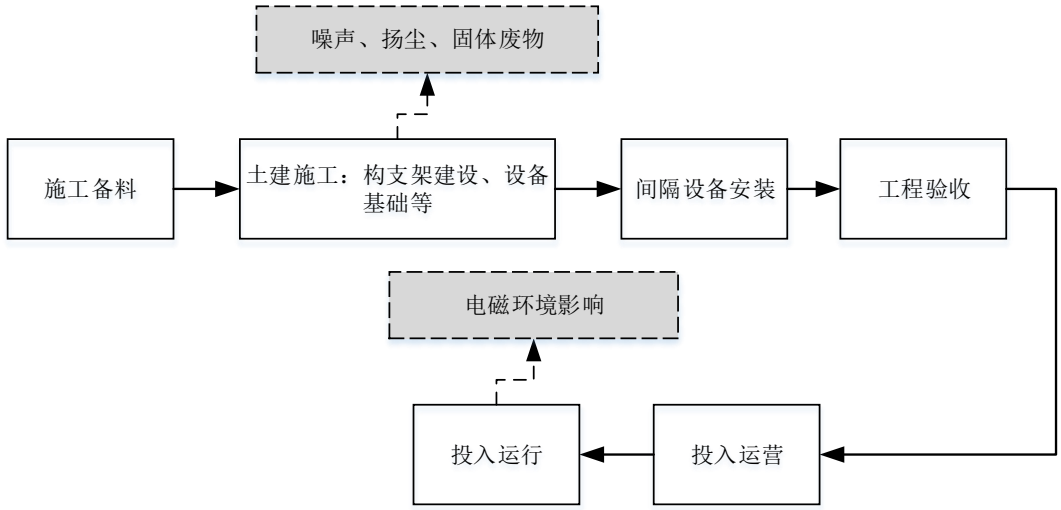


图 2.3-4　间隔扩建工序流程及产污环节图

2.3.4 建设周期

本项目计划开工时间为 2021 年 12 月，计划于 2022 年 12 月建成投产，建设周期约为 12 个月。

其他

2.4 比选方案

根据清远电力规划设计院有限公司编制的《清远 110kV 华润清远佛冈福音

风电场项目接入系统工程可行性研究报告》，本项目线路设计过程中进行路径比选，主要如表 2.4-1 和图 2.4-1 所示。

表 2.4-1 路径方案对比表

序号	比较项目	方案一（推荐）	方案二
1	新建线路长度	新建单回架空线路：1×17.5km	新建单回架空线路：1×19.5km
2	曲折系数	2.38	2.67
3	地形、地质条件	泥沼 6%，丘陵 54%，山地 40%	泥沼 4%，丘陵 52%，山地 46%
4	海拔	0~300 米	0~300 米
5	交通运输条件	主要沿山区走线，条件较差	主　沿山区走线，条件较差
6	主要交叉跨越	220kV（穿）：1 次 110kV（穿）：1 次 110kV（跨）：3 次 潖江：2 次 跨高速：3 次 跨国道 1 次	220kV（穿）：2 次 110kV（穿）：1 次 110kV（跨）：3 次 潖江：3 次 跨高速：3 次 跨国道 1 次
7	实施难度	线路距离村庄较远，工程　施难度较一般；	线路距离村庄较远，工程实施难度较一般；
8	协议办理难度	一般	困难
9	投资对比	2762.75 万元	3904.28 万元

经上表分析可知，方案一（推荐方案）的路径长度、曲折系数、跨越现有线路和潖江的次数均小于方案二，实施过程中扰动沿线山地植被、造成水土流失现象等生态影响程度要小于方案二。

同时，根据本评价附图 7-1 的叠图分析可知，方案一（推荐方案）**避让了生态保护红线区域、佛冈汤塘镇长盛谷森林公园（县级）、佛冈县黄花湖湿地公园等生态敏感目标，且选线的生态评价范围（输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域）亦不涉及生态敏感目标区域**，只要做好施工防护措施，不在生态敏感区域内实施杆塔架设工程、不设排土场和牵张场等各类施工临时设施，施工完成后及时对临时占地、永久占地进行植被恢复，则可确保在生态环境不受大的破坏的前提下进行输变电工程的建设。方案一（推荐方案）路径方案的实施符合《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）中“应按照避让、减缓、补偿和重建的次序提出生态影响防护与恢复的措施”的相关要求，与《清远市电网专项规划（2019-2035 年）环境影响报告书》、《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71 号）中的相关要求相符。

综上，方案一（推荐方案）符合环境保护标准、政策的相关要求，可确保在生态环境不受大的破坏的前提下进行项目实施。因此，本项目选取方案一（推

	荐方案）作为本项目的实施方案。

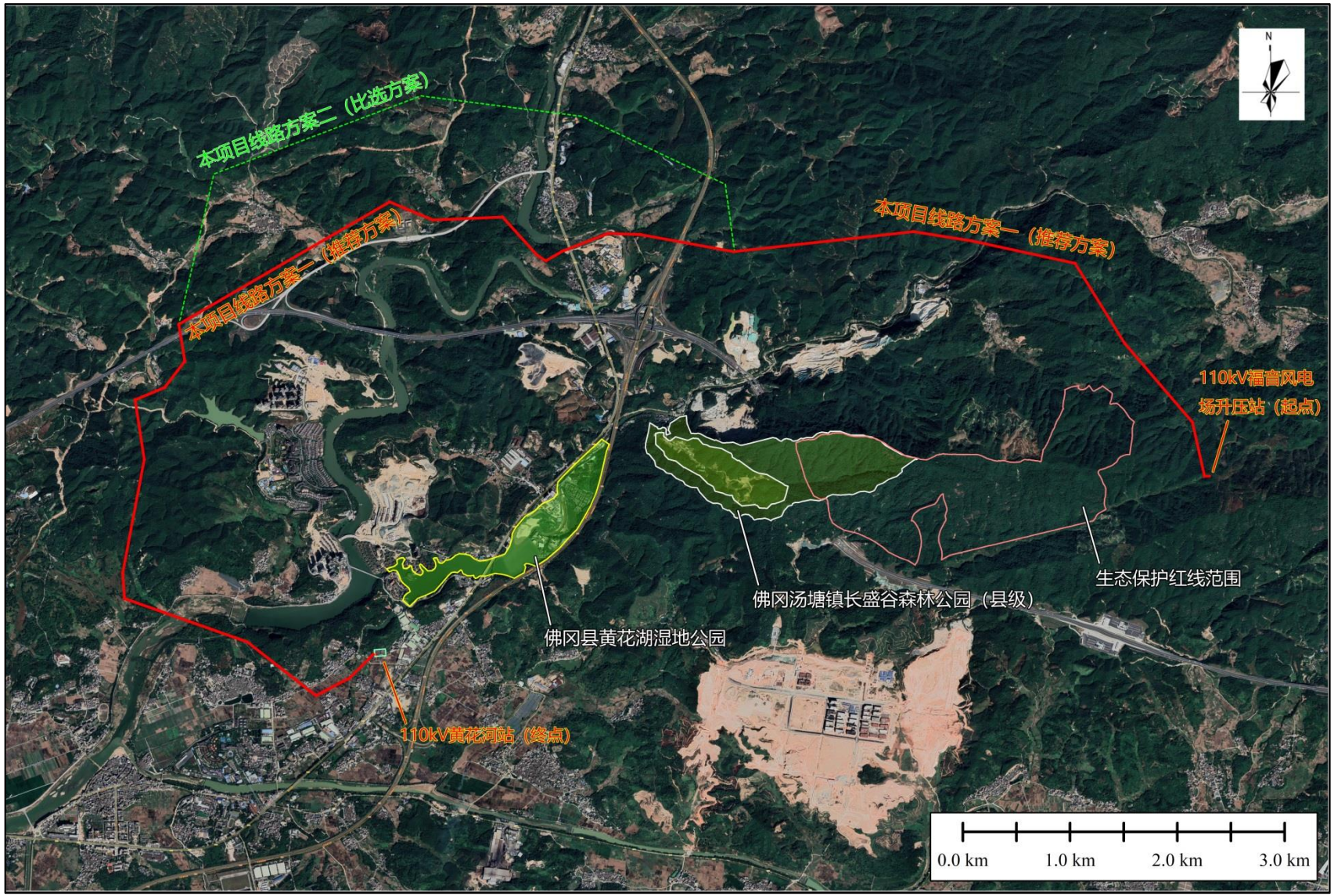


图 2.4-1 路径方案比选示意图

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	**3.1 环境现状** **3.1.1 生态环境现状** **一、主体功能区规划和生态功能区划** 本项目线路路径及生态评价范围（输电线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域）均不涉及自然保护区等特殊生态敏感区，不涉及生态保护红线区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等重要生态敏感区，详见附图7-1。 根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。 本项目所在清远市佛冈县属于省级重点开发区域粤北山区点状片区（详见附图 10），其功能定位是：“推动全省经济持续增长的重要增长极，充分发挥区位、资源优势，大力发展基础产业，与珠三角核心区及北部湾地区、海峡西岸地区连成华南沿海临港工业密集带，成为全省经济持续增长的新极核；全省重要的人口和经济集聚区，加快城市化进程，吸收产业和人口集聚，打造湛茂、潮汕两大城镇密集区以及韶关城镇集中区；珠三角核心区产业重点转移区，积极、有序、有选择地承接珠三角核心区的产业转移，促进全省产业升级与区域经济协调发展；全省重要的能源基地，安全高效发展核电，适当发展火电；特色农业基地和海洋渔业基地，大力发展特色农业，粤西、粤东积极发展沿海海水增、养殖业。” 此外，佛冈县在《广东省主体功能区规划》中被列入禁止开发区域的包括：佛冈观音山省级自然保护区、羊角山森林公园（省级），本项目线路路径均不涉及上述禁止开发区域。 综上，本项目为输电线路工程，属于线性基础设施，营运期无废水、废气产生，且选线不涉及《广东省主体功能区规划》中的自然保护区、森林公园等禁止开发区域。项目施工期尽量避开林区、减少林木砍伐，同时完善水土保持措施和复绿工程，则本项目的建设与《广东省主体功能区规划》中的相关要求不冲突。 **二、沿线土地利用类型**

生态环境现状

本项目线路所经过的土地利用类型主要为山地、林地、农用地、村镇用地等，其中又以山地和林地为主，经过山地和林地的线路长度占总长的 90%以上。根据可研方案，本项目的线路架空跨越基本农田，其塔基建设不占用永久基本农田。

三、沿线植被和动物类型

本次评价的生态环境现状调查在项目沿线设置了 3 个生态监测点（详见附图 8-1），对沿线区域的生态环境进行了路线调查、访问调查和资料查阅工作，主要如下：

表 3.1-1 生态监测结果一览表

序	监测点位置	沿线物种资源调查结果
1#	黄花河东侧 X375 县道旁	乔木：湿地松、桉树、台湾相思等； 灌木：山乌桕、簕仔树、马缨丹、山黄麻、苎麻等； 草本：类芦、地毯草、狗牙根等
2#	暖一自然村内	乔木：青皮竹、荔枝等 灌木：马缨丹、山黄麻等 草本：华南毛蕨、芭蕉、地毯草、狗牙根等
3#	湟江西侧	乔木：桉树、台湾相思、青皮竹、麻竹等 灌木：簕仔树、粉单竹、马缨丹、山黄麻等 藤本：薇甘菊、锈毛莓等 草本：华南毛蕨、狗牙根等

经调查，本项目线路所经过的地形地貌主要为丘陵和山地，沿线植被分布的植物物种均为当地常见种，无珍稀植物和古、大、珍、奇树种；区域内动物种类整体以常见物种为主，又以鸟类为主，未发现有大型哺乳动物、珍稀保护动物。可见，本项目沿线区域内的自然生态环境质量一般。

四、生态环境现状小结

本项目所在清远市佛冈县属于省级重点开发区域粤北山区点状片区，不涉及生态保护红线区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等重要生态敏感区，线路沿线植被和动物多为常见种，无珍稀动植物，自然生态环境质量一般。

3.1.2 大气环境质量现状

本项目为输变电工程项目，营运期无废气污染物产生。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境评价等级为三级，现状调查内容为项目所在区域环境质量达标情况。

本项目位于清远市佛冈县，根据《清远市环境保护规划研究报告

生态环境现状

（2007-2020）》中清远市环境空气功能区划图（见附图 12），本项目所在区域的空气环境功能为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）的二级标准。

为评价本项目所在区域的空气质量状况，本评价引用清远市生态环境局发布的《2020 年 1-12 月清远市各县（市、区）空气、水环境质量状况发布》信息，如下表所示。

表 3.1-2　2020 年 1-12 月环境空气质量状况

地区	平均浓度（μg/m³）				CO 第 95 百分位数（mg/m 3)	O_3_8H 第 90 百分位数（μg/m³）	综合质量指数
	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$			
佛冈县	11	21	38	26	1.0	134	3.07
二级标准	60	40	70	35	4	160	—

经分析，佛冈县 2020 年 1-12 月份的环境空气质量各项指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）的二级标准。可见本项目所在区域的空气质量良好，所在区域属于大气环境质量达标区。

3.1.3 水环境质量现状

本项目附近的地表水体主要为潖江。根据《2020 年 1-12 月清远市各县（市、区）空气、水环境质量状况发布》，佛冈县潖江的良塘水质考核断面在 2020 年 1-12 月的水环境质量如表 3.1-3 所示。

表3.1-3　2020年1~12月潖江水质断面水环境质量状况

县（市、区）	河流	考核断面	考核目标	2020 年 1~12 月水质情况		
				水质类	超标项目	达标情况
佛冈县	潖江	良塘	Ⅲ类	Ⅲ类	--	达标

监测结果显示，该河段各项指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，可见项目所在区域的地表水环境质量良好。

3.1.4 声环境现状

一、评价标准

本项目选线经过清远市佛冈县石角镇、汤塘镇，线路路径途经的区域位于《佛冈县声环境功能区划调整方案》（佛府办[2019]14 号）城市规划区范围以外（详见附图 13），因此，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《声

生态环境现状

环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）的相关规定，本项目线路段沿线声环境功能区执行标准如下：

（1）线路经过的山地、乡村区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）；

（2）线路跨越 G4 京港澳高速、G106 国道、S14 汕湛高速、X375 县道等交通干线边界线外 50m 范围内执行 4a 类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

二、监测时间、仪器及方法

1、监测时间、监测单位及监测条件

时间：于 2021 年 7 月 22 日~7 月 23 日进行昼、夜间声环境现状监测，昼间监测时间为 7 月 22 日 9:00-13:00，夜间监测时间为 7 月 22 日 22:00-7 月 23 日 2:00。

检测单位：广州穗证环境检测有限公司（委托）

气象条件：天气晴，温度 26~34℃，相对湿度 68%，风速 1.0m/s，气压 972.4hPa。

2、监测方法及测量仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的监测方法进行，声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，原则上选择无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行。传声器加风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

测量仪器：采用 HS5660C 型噪声统计分析仪进行监测，仪器检定情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 声级计检定情况表

生产厂家	国营四三八〇厂嘉兴分厂
出厂编号	09015070
测量范围	25dB~130dB(A)
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	SSD202001096
校准日期	2020 年 03 月 13 日

三、监测布点

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）7.3.1.1 条，现状监测布点“应覆盖整个评价范围，包括厂界（或场界、边界）和敏感目标”。

生态环境现状

因此，本评价在线路沿线具代表性点及环境保护目标处布设了监测点，监测布点位置见附图 8-2。

四、监测结果

监测结果见表 3.1-5，监测报告详见附件 13。

表 3.1-5 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测点位	监测位置	监测结果		评价标准	评价标准		备注
		昼间	夜间		昼间	夜间	
N1	黄花河东侧 X375县道旁空地	50	43	4a 类	70	55	本项目 JA4-JA5 线路段跨越 X375 县道边界线外 1m 处
N2	暖坑村-暖一自然村居民点	52	41	1 类	55	45	居民楼围墙外 1m 处
N3	汤塘村-陂三自然村居民点	46	44	1 类	55	45	居民楼围墙外 1m 处
N4	汤塘村-见龙自然村居民点	46	42	1 类	55	45	居民楼围墙外 1m 处
N5	大埔村-定公塘自然村居民点	48	42	1 类	55	45	居民楼围墙外 1m 处
N6	汤塘村-陂头自然村居民点	47	40	1 类	55	45	居民楼围墙外 1m 处
N7	110kV 黄花河站西侧	47	42	1 类	55	45	黄花河站间隔扩建进线侧，布点位于围墙外约 30m 处（绿化带以外）

五、监测结果分析

本项目声环境评价范围内代表性监测点昼、夜间的声环境监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应的声环境功能区质量标准要求。可见，本项目沿线声环境现状质量良好。

3.1.5 电磁环境现状

本项目线路周围工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。电磁环境现状监测与评价的具体内容详见电磁环境影响专题。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.2.1 本项目依托的已有项目情况

本项目为华润清远佛冈福音风电场项目的输电线路接入系统工程，从110kV 福音风电场升压站新建单回架空线路至 110kV 黄花河站，本项目需要依托的已有项目主要是华润清远佛冈福音风电场、110kV 黄花河站。

华润清远佛冈福音风电场已取得原佛冈县环境保护局《关于<华润清远佛冈福音风电场项目环境影响报告表>的批复》（佛环审[2018]26 号，见附件 2），目前正在建设中。

110kV 黄花河站属于已建成投运的既有项目，该变电站最近一期的扩建工程环境影响评价于 2007 年完成申报手续，并取得原清远市环境保护局《关于广东电网公司清远供电局<110kV 黄花河变电站扩建工程环境影响报告表>的批复》（清环建表[2007]247 号，见附件 2）。

可见，本项目依托的已有项目环保手续齐备。

3.2.2 与项目有关的原有环境问题

本项目属于新建输电线路项目，无原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标

3.3 环境影响评价工作等级、范围及环境保护目标

3.3.1 生态影响评价

一、工作等级

本项目为输电线路工程，拟新建 110kV 单回架空输电线路长约 1×17.5km，总占地面积 22995m^2（永久占地 5292m^2，临时占地 17703m^2）。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011），本项目的生态环境影响评价工作等级见下表。

表3.3-1 生态环境影响评价等级

影响区域生态敏感性	工程占地范围		
	面积≥2km^2，或长度≥50km	面积2~20km^2，或长度50~100km	面积≤2km^2，或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本项目不涉及特殊生态敏感区与重要生态敏感区，生态敏感性属于一般区域；占地面积 0.022995km^2＜2km^2，长度 17.5km＜50km。因此，本项目的生态环境影响评价工作等级确定为三级。

生态环境保护目标	**二、生态影响评价范围** 根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则-生态环境》（HJ19-2011），本项目生态影响评价范围为：输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。 **三、生态环境保护目标** 本项目线路路径及生态评价范围（输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域）均不涉及自然保护区等特殊生态敏感区，不涉及生态保护红线区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等重要生态敏感区，详见附图 7-1。 因此，评价范围内的生态环境保护目标主要为沿线山地、植被等，生态环境影响主要来自施工期架空线路塔基占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。建设单位应合理施工和设计、完善沿线环境复绿工程，对线路沿线进行植被恢复，保护评价范围内的山地、植被等生态环境保护目标。 **3.3.2 声环境影响评价** **一、声环境功能区划** 本项目选线经过清远市佛冈县石角镇、汤塘镇，线路路径途经的区域位于《佛冈县声环境功能区划调整方案》（佛府办[2019]14 号）城市规划区范围以外（详见附图 13）。 因此，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）的相关规定，本项目线路经过的山地、乡村区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）；线路跨越 G4 京港澳高速、G106 国道、S14 汕湛高速、X375 县道等交通干线边界线外 50m 范围内执行 4a 类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）。 **二、评价工作等级** 根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），建设项目所处的声环境功能区为 1 类、2 类区的评价工作等级为二级，所处的声环境功能区为 4 类区的评价工作等级为三级，“在确定评价工作等级时，如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价”，因此确定本项目的声

生态环境保护目标

环境影响评价等级为**二级**。

三、声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），本项目的声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

四、声环境保护目标

本项目属于输电线路建设工程，声环境影响评价范围与电磁环境影响评价范围均为边导线地面投影外两侧各 30m 范围，因此声环境保护目标与电磁环境保护目标一致。评价范围内的声环境保护目标详见表 3.3-2 和附图 7-1 至附图 7-3。

3.3.3 电磁环境影响评价

一、评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本项目的电磁环境影响评价工作等级见下表。经分析，本项目输电线路采用架空线，沿线电磁环境敏感点距本项目约 16m~30m（附图 7-2 至附图 7-3），电磁环境影响评价工作等级为三级。

表3.3-3　本项目电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	110kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
备注：《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）“3.8 电磁环境敏感目标”：电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。			

二、评价范围

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见下表。

表3.3-4　电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各30m

三、电磁环境保护目标

详见**电磁环境影响专题评价**中的 ZT-表 6-1，以及附图 7-1 至附图 7-3。

表 3.3-2 主要声环境保护目标

序号	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	导线对地高度（m）	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
1	暖坑村-暖一自然村居民点	居住	1~3 层居民楼，5 栋，12 人	JA18-JA19 段架空线路西北侧 23m	27	声环境：1 类，满足昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)		详见附图 7-2
2	汤塘村-陂三自然村居民点	居住	3 层居民楼，3 栋，12 人	JA23-JA24 段架空线路东北侧 16m	27	声环境：1 类，满足昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)		详见附图 7-3

序号	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	导线对地高度（m）	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
3	汤塘村-见龙自然村居民点	居住	3层居民楼，2栋，8人	JA24-JA25段架空线路东南侧27m	27	声环境：1类，满足昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)		详见附图7-3
4	大埔村-定公塘自然村居民点	居住	1~3层居民楼，3栋，6人	JA25-110kV黄花河站段架空线路东南侧30m	27	声环境：1类，满足昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)		详见附图7-3

序号	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	导线对地高度（m）	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
5	汤塘村-陂头自然村居民点	居住	1层居民楼，1栋，3人	JA25-110kV黄花河站段架空线路西北侧28m	27	声环境：1类，满足昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)		详见附图7-3

评价标准

3.4 评价因子及评价标准

3.4.1 环境影响因素识别与评价因子筛选

本项目施工期主要环境影响因素为噪声、施工污水、水土流失等，营运期主要环境影响因素为工频电磁场、噪声等，主要环境影响评价因子见下表。

表 3.4-1 本项目主要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
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级，Leq	dB(A)

3.4.2 环境质量标准

（1）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）的二级标准；

（2）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；

（3）线路经过的山地、乡村区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）；线路跨越 G4 京港澳高速、G106 国道、S14 汕湛高速、X375 县道等交通干线边界线外 50m 范围内执行 4a 类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

3.4.3 污染控制标准

（1）噪声

施工期的声环境评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间等效声级≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。

营运期声环境评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）、4 类（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）标准。

（2）电磁环境

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值 4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值 100μT。

其他

本项目营运期不产生工业废水、废气等污染物，不设总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	**4.1 施工期环境影响分析** **4.1.1 施工期生态环境影响分析** **一、施工期生态环境影响途径分析** 经现场勘察，本项目生态评价范围以松树、桉树等当地常见树种为主，评价范围内没有发现国家保护植物、古树名木等。线路路径及生态评价范围（输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域）均不涉及自然保护区等特殊生态敏感区，不涉及生态保护红线区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等重要生态敏感区，详见附图 7-1。 本项目施工期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的水土流失影响。 **二、对土地利用的影响** 1、土方挖填 本项目施工过程中开挖土石方的工程主要包括塔基区表土剥离和清基工程。牵张场占地区一般选择地形平缓的区域铺设钢板，故牵张场一般不涉及土石方挖填。跨越施工场地占地区一般依地形搭建木架，故跨越施工场地一般土石方挖填较小。施工道路主要利用原有的林间小道和机耕道，部分不能到达塔基区路段才新开辟施工临时道路，涉及土石方挖填主要是路面进行平整后就地回填，亦不产生大量土石方。 因此，牵张场区、施工道路等临时占地主要是对土地的占压，不会有明显的挖填。塔基区开挖前先剥离表土保存后用于后期复绿，塔基开挖的土石方全部在附近回填找平，不考虑外运，因此塔基区土方挖填不会破坏当地土地资源。施工开挖的土石方表层土单独存放，土方均堆放至铁塔下，不另设置排土场。 2、工程占地 本工程施工期对土地的占用主要分为永久占地和临时占地，永久占地为塔基占地，临时占地为施工道路、牵张场、塔基施工等占地。塔基尽量根据地形确定基础形式，在林地施工时尽量少砍伐树木，施工结束后尽快进行塔基底下及施工临时占地的土地平整并采用植草、乔灌木恢复植被；牵张场区、施工道路等占地主要为机械占压和施工人员踩踏，场地清理以碎石、杂草为主，施工

施工期生态环境影响分析	结束对场地内废渣及扰动地表经简单清理、平整，施工结束后尽快进行土地平整并采用植草、乔灌木恢复植被。 输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，因此施工人员主要利用华润清远佛冈福音风电场项目的施工营地、110kV 黄花河站内用地、就近租住附近村庄或城镇等现有设施，不另行设置施工营地，尽量减少对现状的植被破坏。 **三、对植物资源的影响** 本项目施工期因施工临时占地、塔基占地及塔基开挖等施工活动会对沿线植被造成一定程度的破坏。项目塔基占地面积小，而且部分线路采用占地少的钢管杆，而且施工时只需清除小块地块植被，铁塔除了四个钢筋混泥土基角外，其余地方均可栽种植被或自然恢复植被；本项目施工临时占地对植被的破坏是暂时的，一旦施工结束，植被可立即恢复。 本项目评价区域范围内无古树名木、珍稀濒危植物等物种，项目的施工建设不会对当地植物保护造成不良影响。 **四、施工期生态环境影响分析小结** 综上所述，本项目施工对生态环境的影响是小范围和短暂的，随着工程建设结束，在采取植被恢复措施后施工期对环境的生态影响也将逐渐减弱，区域生态环境也将得到恢复，本项目对该地的生态影响是可以接受的。 **4.1.2 施工期环境空气影响分析** 施工扬尘主要源自于线路塔基的土方开挖、材料和设备装卸、运输车辆以及施工机械工作过程。由于扬尘源多且分散，属无组织排放。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。施工阶段，尤其是施工初期，工程开挖都会产生扬尘污染，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、车辆运输产生的粉尘短期内将使局部区域内空气的 TSP 明显增加。 根据有关资料，车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘的 60%以上。施工车辆对沿线环境空气质量会产生一定的影响，为减少扬尘产生的影响，需对受影响区域道路进行定期洒水抑尘，施工场地洒水抑尘试验结果见表 4.1-1。

施工期生态环境影响分析

表 4.1-1 施工场地洒水抑尘试验结果一览表

距离（m）		5	20	50	100
TSP 平均浓度（mg/m^3）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

输电线施工对环境空气的影响主要为塔基基面开挖等施工作业产生的施工扬尘，但输电线路工程量小，施工点分散、跨距长、时间短，在采取及时洒水降尘等措施后，对沿线周边环境空气质量基本不会产生明显不良影响。

施工时，由于土石方的开挖造成植被破坏、土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，问题亦会消失。对建设过程中的施工扬尘可通过采取上述环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

4.1.3 施工期水环境影响分析

本项目施工污水主要来自于施工人员的生活污水及少量施工废水。

对于本项目而言，施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地、砂石材料、加工施工机械和进出车辆的冲洗水，施工废水经收集后通过简易沉砂池处理后回用。

输电线路施工属移动式施工方式，项目施工人员主要利用华润清远佛冈福音风电场项目的施工营地、110kV 黄花河站内用地、就近租住附近村庄或城镇等现有设施，不另行设置施工营地，生活污水由居住地污水处理设施处理。在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废水不会对周围水环境产生不良影响。

4.1.4 施工期噪声影响分析

输电线路在塔基挖土填方阶段中，主要噪声源有汽车、挖掘机等施工设备，它们在运行时会产生较高的噪声，噪声源强为 75~90dB(A)，但这些噪声为移动性污染源，在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的结束而消除。

施工单位必须合理安排工期，避免夜间和中午休息时间进行大噪声施工，同时采取隔声等噪声污染防治措施，在施工场地边缘设置不低于 2.5 米高的围挡；同时，施工期间应合理安排施工布局，施工范围尽可能远离敏感点，如确

施工期生态环境影响分析	因工作要求需要进行高噪声施工，则尽可能加快该工序的的施工作业，缩短影响时间，尽量减轻施工噪声可能产生的不良影响。经落实相关噪声防治措施后，本项目施工期噪声对周边环境及敏感点的影响是可以接受的。 **4.1.5 施工期固废影响分析** 施工期的固体废物主要有建筑垃圾与施工人员的生活垃圾，其中建筑垃圾包括新建线路施工过程中产生的工程废料、间隔扩建施工过程中拆建建筑物产生的弃土石等。 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，本项目在工程施工前作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，生活垃圾交由当地环卫部门清运统一处理，工程废料、弃土石等清运至政府指定的合法消纳场进行消纳处理，使施工产生的建设垃圾处于可控制状态。在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。 **4.1.6 施工期环境影响分析小结** 综上，本项目建设期间的施工活动将会对周围环境产生一定的影响，如噪声、扬尘、弃土、工地污水等，应尽可能通过加强管理、文明施工的手段来减少项目施工建设对周围环境的影响。从其它工地的经验来看，只要做好本评价提出的各类建议措施，可把建设期间对周围环境的影响减少到较低的限度内，做到发展与保护环境的协调。
	4.2 运营期环境影响分析 **4.2.1 运营期生态环境影响分析** 本项目拟建线路工程完成后将完善复绿工程，对线路沿线进行植被恢复，所在区域原有的水土保持功能可以较快恢复，国内目前已投入运行的输变电工程调查结果显示，类似工程投运后对周围生态没有不利影响，草皮、树木生长没有明显异常，也未发现影响农业作物的生长和产量。因此，可认为本项目运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。 **4.2.2 声环境影响分析** **本项目间隔扩建工程利用 110kV 黄花河站站址内现有用地进行扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量，不会增加该站点的声环境影响。** 通常架空输电线路噪声的产生有三类来源，分别是：输电线路运营期间，

运营期生态环境影响分析

当遇到雨雪等坏天气时，由于水滴碰撞或凝聚在导线上而产生大量的电晕放电，发出爆裂声；绝缘子承受高电位梯度区域中放电并产生火花，发出噪声；连接松动或接触不良产生的间隙火花放电，发出噪声。由于架空输电线路的噪声属于电晕放电产生的噪声，难以用理论模式进行计算，本报告采用类比监测的方法对项目的噪声环境影响进行分析及预测。

一、类比对象

本项目选择 110kV 熙都甲联线架空线路进行噪声类比监测，类比线路主要参数见下表。

表 4.2-1　类比工程与评价工程比较表

类比项目	类比工程	本次评价线路
项目名称	110kV 熙都甲联线单回架空线路	110kV 单回架空线路
建设规模	110kV 单回，导线截面 300mm^2	110kV 单回，导线截面 300mm^2
电压等级	110kV	110kV
容量	最大 822A	最大 822A
架线型式	架空线路	架空线路
最小对地高度	15m	27m
运行工况	正常运行	正常运行
环境条件	农地和村庄（监测时）	山区、丘陵和农地

经比较分析可知，类比线路的最小对地高度小于本项目线路的最小对地高度，其余参数与本项目线路基本一致，类比监测数据较为保守且具备可比性，是合理的。

二、监测内容

等效连续 A 声级。

三、监测方法

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的有关规定进行。声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，原则上选择无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行。室外噪声监测时，传声器加防风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

四、监测结果

类比输电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见下表，类比监测报告详见附件 12。

运营期生态环境影响分析

运营期生态环境影响分析

表 4.2-2　类比线路噪声监测结果表（单位：dB(A)）

类比线路 110kV 熙都甲联线（单回）噪声监测结果			
序号	与线路间水平距离（m）	昼间	夜间
1#	0	51	43
2#	5	51	42
3#	10	51	40
4#	15	51	41
5#	20	51	41
6#	25	52	43
7#	30	50	42
8#	35	49	42
9#	40	50	41
10#	45	52	42
11#	50	52	42
备注：噪声监测结果按四舍五入取整。			

经类比分析可知，类比线路 110kV 熙都甲联线的弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的昼间噪声最大值为 52dB(A)，夜间噪声最大值为 43dB(A)。通过类比监测分析可知，本项目 110kV 单回架空线路投运后，其噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）、4 类（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）标准。

五、线路声环境影响小结

经类比监测分析可知，本项目输电线路投运后对周围环境的影响能控制在《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、4a 类标准限值内，不会对沿线环境造成明显不良影响。

4.2.3 电磁环境影响分析

通过预测，本项目建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100μT 的要求。电磁环境影响评价具体内容见电磁环境影响专题评价。

4.2.4 水环境影响分析

本项目线路运行期无排水，对水环境无影响。

4.2.5 固体环境影响分析

本项目线路运行期无工业固废产生。

4.2.6 营运期环境影响分析小结

综上，建设单位在营运期应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防

治，并加强监管，使本项目对周围环境的影响程度得到减缓，则本项目运行期对环境造成的不良环境影响较小。

选址选线环境合理性分析

4.3 选址选线环境合理性分析

本项目线路设计过程中的比选方案详见本评价第二章“2.4 比选方案”，主要分析结论如下：

1、本项目方案一（推荐方案）的路径长度、曲折系数、跨越现有线路和潖江的次数均小于方案二，实施过程中扰动沿线山地植被、造成水土流失现象等生态影响程度要小于方案二。

2、本项目方案一（推荐方案）避让了生态保护红线区域、佛冈汤塘镇长盛谷森林公园（县级）、佛冈县黄花湖湿地公园等生态敏感目标，且选线的生态评价范围（输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域）亦不涉及生态敏感目标区域（详见附图 7-1），可见，本项目的选线符合《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）中“应按照避让、减缓、补偿和重建的次序提出生态影响防护与恢复的措施”的相关要求，与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71 号）中的相关要求相符。

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目输电线路推荐方案的合理性分析见表 4.3-1。经分析可知，本项目推荐方案的线路路径不涉及生态红线区、0 类声环境功能区、饮用水水源保护区等敏感区域；营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响较小。可见，本项目选择的路径推荐方案是合理可行的。

表 4.3-1 选线合理性分析对照表

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关条款	本项目选线设计	符合性
5.1 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	本项目按照规划环评优化调整建议的要求，避让了佛冈汤塘镇长盛谷森林公园（县级）；架空输电线路路径大部分位于山区和丘陵，不涉及城镇现有建成区及规划建成区、人口集中居住区等，不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态保护红线等敏感区。	符合
5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线	本项目输电线路永久占地和临时占地均不涉及生态红线区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。	符合

选址选线环境合理性分析	路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目为输电线路建设，不涉及变电工程。	

表 4.3-1（续） 选线合理性分析对照表

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关条款	本项目选线设计	符合性
5.3 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。		不冲突
5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目为输电线路工程，营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。	符合
5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。		符合
5.6 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 0 类声环境功能区。	符合
5.7 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目为输电线路建设，不涉及变电工程，实施过程于 110kV 黄花河站扩建一个 110kV 出线间隔，利用站址内现有用地进行扩建，无需新征用地，对生态环境影响较小。	符合
5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目建设过程尽量避让集中林区以减少林木砍伐，施工结束后按林业主管部门要求进行复绿、恢复植被，对生态环境影响较小。	符合
5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区	不冲突

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**5.1 施工期环境保护措施** **5.1.1 施工期生态环境保护措施** 1. 施工期间应注意对生态敏感区域进行防护，严禁在生态保护红线区域、佛冈汤塘镇长盛谷森林公园（县级）、佛冈县黄花湖湿地公园等生态敏感目标范围内实施杆塔架设工程、设置排土场和牵张场等各类施工临时设施，工程施工完成后应马上对临时占地、永久占地进行植被恢复。 2. 在路径选择时尽量避开林区、减少林木砍伐，对不能避开的林区，采用加高铁塔进行跨越，尽量减少对沿线植被的破坏。 3. 塔基选址应避开陡坡及不良地段，合理确定基面范围，采用全方位高低腿铁塔和基础主柱加高等形式以减少塔位施工基面的开挖，基面按挖方要求放坡，对于适合采用掏挖基础的塔位采用掏挖基础，以减少基面开挖，保护植被，防止水土流失。施工过程在杆塔施工区周边设置临时排水沟，对基坑开挖出来的土石方采用装土麻袋拦挡，主要生态环境保护措施设计图详见附图 9。 4. 增加主体工程的水土保持功能措施，主体工程设计中水保措施主要有护坡、挡土墙、截水沟、排水沟和基座硬化，这些措施不仅保证了工程的顺利建设和工程本身的安全，而且也有效的防止了水土流失。 5. 建设过程要加强施工队伍的教育和监管，落实周围植被的保护措施。 6. 施工期应尽可能避开雨季，安排在冬季和春季，线路工程尽量采用窄基铁塔、优化基础，减少塔基占地面积，减少对树木及植被的破坏程度，尽量避免铲掉塔基外部树木和植被。 7. 工程完工后要尽快回填土，并压实进行复绿，塔基弃土应尽快按指定地点填埋，不得乱堆乱放，避免破坏植被，减少水土流失。 8. 业主应以合同形式要求施工单位在塔基施工过程中，必须按照设计要求，严格控制开挖量及开挖范围，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取就地回填、异地回填、弃渣场处置等方式妥善处置；尽量减少施工人员对绿地、耕地的践踏，合理堆放弃石、弃渣；在

施工期生态环境保护措施	各塔基施工完成后，立即清理施工迹地，严禁随地堆放弃石、弃渣，使临时占地恢复原有功能和面貌。施工完工后根据不同土地类型及时在塔基周围进行植被恢复等生态恢复措施，以利生态尽快恢复。 架空线路铁塔塔基为永久性占地，铁塔除了四个钢筋混泥土基角外，其余地方均可栽种植被或自然恢复植被，不会对当地生态环境造成影响。 综上所述，本项目建设对生态环境的影响是可逆的和有限的。 **5.1.2 施工噪声环保治理措施** 1. 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，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。 2. 合理安排工期，避免夜间和中午休息时间进行大噪声施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪音污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明并在附近区域公告。 3. 合理安排施工时间，制订合理的分片施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。 4. 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。施工场地内道路应尽量保持平坦，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声；在环境敏感点 100m 范围内车辆行驶速度应限制在 10km/h 以内，以降低车辆运输噪声。 5. 根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，如采取了降噪措施后仍不能达到排放限值要求的，特别是夜间施工噪声发生扰民现象时，施工单位应向受影响的组织或个人致歉并给与赔偿。 **5.1.3 施工扬尘环保治理措施** 1. 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 2. 施工时，应尽量集中配置或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。 3. 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬

施工期生态环境保护措施	尘污染。 4. 加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。 5. 进出施工场地的车辆限制车速，车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 6. 施工临时中转土方以及废土废渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。 7. 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。 **5.1.4 施工废水环保治理措施** 1. 施工单位应文明施工并落实环境管理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理后，将其回用作工地洒水等。严禁施工污水乱排、乱流，做到文明施工。 2. 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入、弃渣弃入附近的水体，不乱排施工废水。 3. 施工人员应尽量利用现有市政工程施工工地、租住附近村庄或城镇等，产生的生活污水由居住地污水处理设施处理。 **5.1.5 施工固废环保治理措施** 1、施工弃土、建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。 2、委托环卫部门妥善处理施工生活垃圾，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。 3、施工弃土及建筑垃圾清运至政府指定的合法消纳场处理。
运营期生态环境保护措施	**5.2 运营期环境保护措施** **5.2.1 运营期生态环境保护措施** 本项目营运期生态环境保护措施主要以维护输电线路沿线绿化植被为主。 **5.2.2 运营期声环境保护措施** 合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，对运行噪声源强予以控制。

其他	无
环保投资	**5.3 环保投资** 本项目工程动态总投资 2762.75 万元，其中环保投资为 47 万元，占工程总投资的 1.70%。环保投资具体如下表所示。 **表 5.3-1 工程环保投资及费用估算表**

序号	项目	投资估算（万元）
1	塔基复绿	18
2	施工临时防护措施（包括噪声、固废、废水）	10
3	环保设施施工监理费	8.5
4	环境影响评价及竣工环保验收费	10.5
环保投资合计		47
工程总投资		2762.75
环保投资占总投资比例（%）		1.70%

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	施工期间注意对生态敏感区域进行防护，严禁在生态保护红线区域、佛冈汤塘镇长盛谷森林公园（县级）、佛冈县黄花湖湿地公园等生态敏感目标范围内实施杆塔架设工程、设置排土场和牵张场等各类施工临时设施；尽量避开林区、减少林木砍伐；完善主体工程的水土保持措施；完善复绿工程，对线路沿线进行植被恢复。	检查是否落实。	——	——
水生生态	——	——	——	——
地表水环境	施工人员利用现有市政工程施工工地、租住附近村庄或城镇等，生活污水由居住地污水处理设施处理；施工废水经沉淀处理后，回用作工地洒水等。	检查是否落实。	——	——
地下水及土壤环境	——	——	——	——
声环境	合理安排施工时间，尽量避免夜间和中午休息时间施工，建造施工围墙等。	检查是否落实。	合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施	线路沿线满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、4a类标准。
振动	——	——	——	——

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
大气环境	采取有效的防尘、降尘措施，对施工场地定期洒水，车辆运输散体材料和废弃物时必须密闭和覆盖，施工结束后即进行空地硬化和覆盖，恢复植被，减少裸露地面面积。	检查是否落实。	——	——
固体废物	施工弃土、建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，生活垃圾交由当地环卫部门清运统一处理，弃土及建筑垃圾清运至政府指定的合法消纳场处理	检查是否落实。	——	——
电磁环境	——	——	合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，减少设备产生的工频电磁场强度。	输电线路衰减断面、电磁环境保护目标处的工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即工频电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。
环境风险	——	——	——	——
环境监测	——	——	——	——
其他	——	——	——	——

七、结论

清远 110 千伏华润清远佛冈福音风电场项目接入系统工程建设项目（以下简称“本项目”）为新建输电线路项目，由广东电网有限责任公司清远供电局建设，选线于清远市佛冈县石角镇、汤塘镇，线路起点为 110kV 福音风电场升压站（东经 113 度 33 分 58.720 秒，北纬 23 度 46 分 13.020 秒），终点为 110kV 黄花河站（东经 113 度 29 分 45.920 秒，北纬 23 度 45 分 19.690 秒）。

本项目建设总投资约 2762.75 万元（其中环保投资 47 万元），主要建设内容包括 110kV 单回架空输电线路长约 1×17.5km，110kV 黄花河站利用站址内现有用地扩建一个 110kV 出线间隔。

经环境影响评价分析，本项目选线符合规划要求，在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，在严格落实本环境影响报告表提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的环境影响将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目评价范围内的环境保护目标产生不良影响，本项目的建设从环境角度是可行的。

本项目完工后必须进行竣工环保验收，经验收合格后方可投入正式运行。

专项：电磁环境影响专题评价

电磁环境影响专题评价

1 前言

广东电网有限责任公司清远供电局拟建设清远 110 千伏华润清远佛冈福音风电场项目接入系统工程建设项目。本项目总投资约 2762.75 万元（其中环保投资 47 万元）。

2 编制依据

2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；

（3）《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修正并施行）；

（4）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起执行）；

（5）《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并施行）；

（6）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）。

（7）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行）；

（8）《广东省环境保护条例》（2018 年 11 月 29 日修订）。

2.2 规范、导则

（1）《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（3）《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）；

（4）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

本专题评价因子为工频电场和工频磁场。

3.2 评价标准

工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值 4000V/m。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值 100μT。

4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本项目的电磁环境影响评价工作等级见下表。经分析，本项目输电线路采用架空线，电磁环境影响评价工作等级为三级。

ZT-表 4-1　本项目电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	110kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
备注：《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）“3.8 电磁环境敏感目标”：电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。			

5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见下表。

ZT-表5-1　电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各30m

6 电磁环境保护目标

本项目电磁环境评价范围内的保护目标详见 ZT-表 6-1 和附图 7。

ZT-表 6-1 主要电磁环境保护目标

序号	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	导线对地高度（m）	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
1	暖坑村-暖一自然村居民点	居住	1~3 层居民楼，5 栋，12 人	JA18-JA19 段架空线路西北侧 23m	27	电磁环境：满足 4000V/m、100μT		详见附图 7-2
2	汤塘村-陂三自然村居民点	居住	3 层居民楼，3 栋，12 人	JA23-JA24 段架空线路东北侧 16m	27	电磁环境：满足 4000V/m、100μT		详见附图 7-3

序号	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	导线对地高度（m）	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
3	汤塘村-见龙自然村居民点	居住	3层居民楼，2栋，8人	JA24-JA25段架空线路东南侧27m	27	电磁环境：满足4000V/m、100μT		详见附图7-3
4	大埔村-定公塘自然村居民点	居住	1~3层居民楼，3栋，6人	JA25-110kV黄花河站段架空线路东南侧30m	27	电磁环境：满足4000V/m、100μT		详见附图7-3

序号	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	导线对地高度（m）	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
5	汤塘村-陂头自然村居民点	居住	1层居民楼，1栋，3人	JA25-110kV黄花河站段架空线路西北侧28m	27	电磁环境：满足4000V/m、100μT		详见附图7-3

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目线路沿线环境工频电磁场现状，广州穗证环境检测有限公司受委托后派技术人员于2021年7月22日到达项目所在地，对项目周围工频电磁场进行了现状测量。测量时间为昼间9:00-13:00。

气象条件：天气晴，温度26~34℃，相对湿度68%，风速1.0m/s，气压972.4hPa。

7.1 监测目的

调查项目周围环境工频电磁场强度现状。

7.2 监测内容

离地面1.5m高处的工频电场强度和磁感应强度。

7.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）。

7.4 监测仪器

工频电场、磁感应强度采用NBM-550型综合场强测量仪进行监测。

ZT-表7.4-1　电磁环境监测仪器检定情况表

NBM-550型综合场强测量仪	
生产厂家	Narda
出厂编号	E1305/230WX31074
频率响应	±0.5dB(5-100kHz)
量程	电场：5mV/m-100kV/m；磁感应强度：0.3nT-10mT
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202002746
检定日期	2020年11月9日

7.5 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013），对本项目拟建线路沿线具代表性点及环境保护目标处进行了工频电场和磁感应强度背景监测，其监测布点详见附图8-3。

7.6 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见ZT-表7.6-1所示，检测报告详见附件13。

ZT-表 7.6-1 工频电场、磁感应强度现状监测结果表

监测点位	监测位置	监测结果		备注
		电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）	
E1	黄花河东侧 X375县道旁空地	0.686	0.0216	本项目 JA4-JA5 线路段跨越 X375 县道边界线外 1m 处。
E2	暖坑村-暖一自然村居民点	2.28	0.0227	居民楼围墙外 1m 处
E3	汤塘村-陂三自然村居民点	158	0.368	居民楼围墙外 1m 处，距离现状 110kV 滃黄线和 110kV 汤黄线双回线塔约 30m，现状架空线高约 12m。
E4	汤塘村-见龙自然村居民点	2.20	0.0249	居民楼围墙外 1m 处
E5	大埔村-定公塘自然村居民点	2.55	0.107	居民楼围墙外 1m 处
E6	汤塘村-陂头自然村居民点	366	0.754	该居民点位于现状 110kV 汤黄线线下，现状架空线高约 20m。
E7	110kV 黄花河站西侧	458	0.985	黄花河站间隔扩建进线侧，布点位于围墙外约 30m 处（绿化带以外）

经监测，拟建线路沿线工频电场、磁感应强度监测值最大值出现在 E7 测点处（电场强度 458V/m，磁感应强度 0.985μT），所有测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁场的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

8 运营期电磁环境影响分析

本项目间隔扩建工程利用 110kV 黄花河站站址内现有用地进行扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量，不会增加该站点的电磁环境影响。

本项目输电线路采用架空线，电磁环境影响评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），输电线路三级评价的电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

本项目架空线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）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的计算）和附录 D（高压交流架空输电线路下空间磁场强度的计算）进行计算，预测本项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁场强度。

8.1 架空线路电磁环境影响分析

本项目架空线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）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的计算）和附录 D（高压交流架空输电线路下空间磁场强度的计算的计算）进行计算，预测本项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁场强度。

8.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

8.1.2 预测模式

根据交流架空线路的架线型式、架设高度、相序、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算其周围工频电场、工频磁场的分布及对敏感目标的贡献。

一、高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

◆单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电导线半径 r 远小于架设高度 h，因此等效电荷可以认为是在送电导线的几何中心。

设送电线路无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电导线上的等效电荷。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

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

式中：U_i—各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i—各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij}—各导线上的电位系数组成的 n 阶方阵；

[U]矩阵可由送电电线的电压和相位确定，从环境保护的角度考虑以额定电压 1.05 倍为计算电压。

[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，如 ZT-图 8.1-1 所示，电位系数可写成：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad \text{（C2）}$$

$$\lambda_{ij}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \qquad (C3)$$

$$\lambda_{ii}=\lambda_{ij} \qquad (C4)$$

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

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

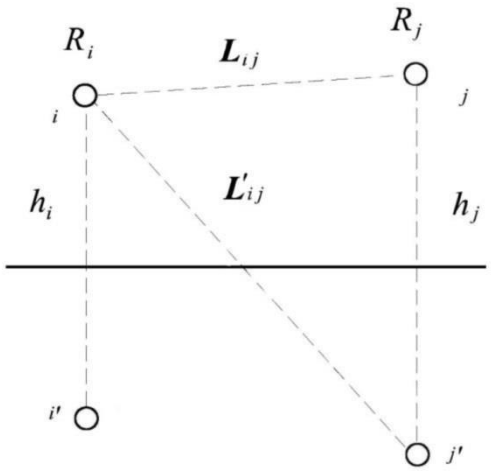
$$R_{ij}=R\sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \qquad (C5)$$

式中：R —分裂导线半径，m；如 ZT-图 8.1-2

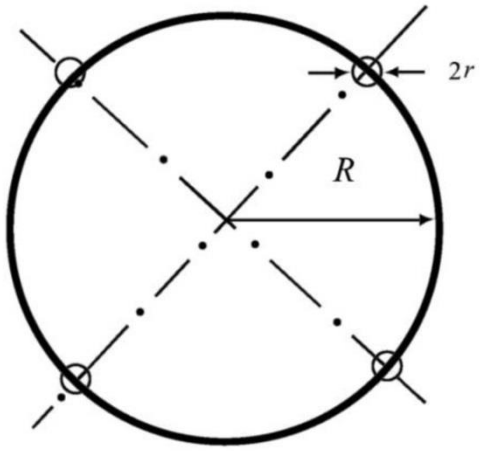
n—次导线根数；

r—次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用（C1）式即可解出[Q]矩阵。



ZT-图 8.1-1 电位系数计算图



ZT-图 8.1-2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线电压时要用复数表示：

$$\overline{U_i}=U_{iR}+jU_{iI} \qquad (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q_i}=Q_{iR}+jQ_{iI} \qquad (C7)$$

式（C1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R]=[\lambda]\,[Q_R] \qquad (C8)$$

$$[U_I]=[\lambda]\,[Q_I] \qquad (C9)$$

◆计算由等效电荷产生的电场

各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算求得。在(x，y)点的电场强度水平分量 E_x 和垂直分量 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i^{'})^2}\right) \quad (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i^{'})^2}\right) \quad (C11)$$

式中：

x_i、y_i—导线 i 的坐标(i=1、2、…m)；

m—导线数目；

L_i、L_i’—分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式（C8）和（C9）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned}\overline{E_x} &= \sum_{i=1}^{m} E_{ixR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI}\end{aligned} \quad (C12)$$

$$\begin{aligned}\overline{E_y} &= \sum_{i=1}^{m} E_{iyR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned} \quad (C13)$$

式中：E_{xR}—由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI}—由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR}—由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI}—由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned}\overline{E} &= \left(E_{xR} + jE_{xI}\right)\bar{x} + \left(E_{yR} + jE_{yI}\right)\bar{y} \\ &= \overline{E_x} + \overline{E_y}\end{aligned} \quad (C14)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{\left(E_{xR}^2 + E_{xI}^2\right)} \quad (C15)$$

$$E_y = \sqrt{\left(E_{yR}^2 + E_{yI}^2\right)} \quad (C16)$$

在地面处（y=0）电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

二、高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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

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

$$d = 660\sqrt{\frac{\rho}{f}} \text{（m）} \qquad \text{（D1）}$$

在一般情况下，可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。

不考虑导线 i 的镜像时，导线下方 A 点处的磁场强度：

$$H=\frac{I}{2\pi\sqrt{h^2+L^2}} \text{（A/m）} \qquad \text{（D2）}$$

式中：I—导线 i 中的电流值，A；

h—导线与预测点的高差，m；

L—导线与预测点的水平距离，m。

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

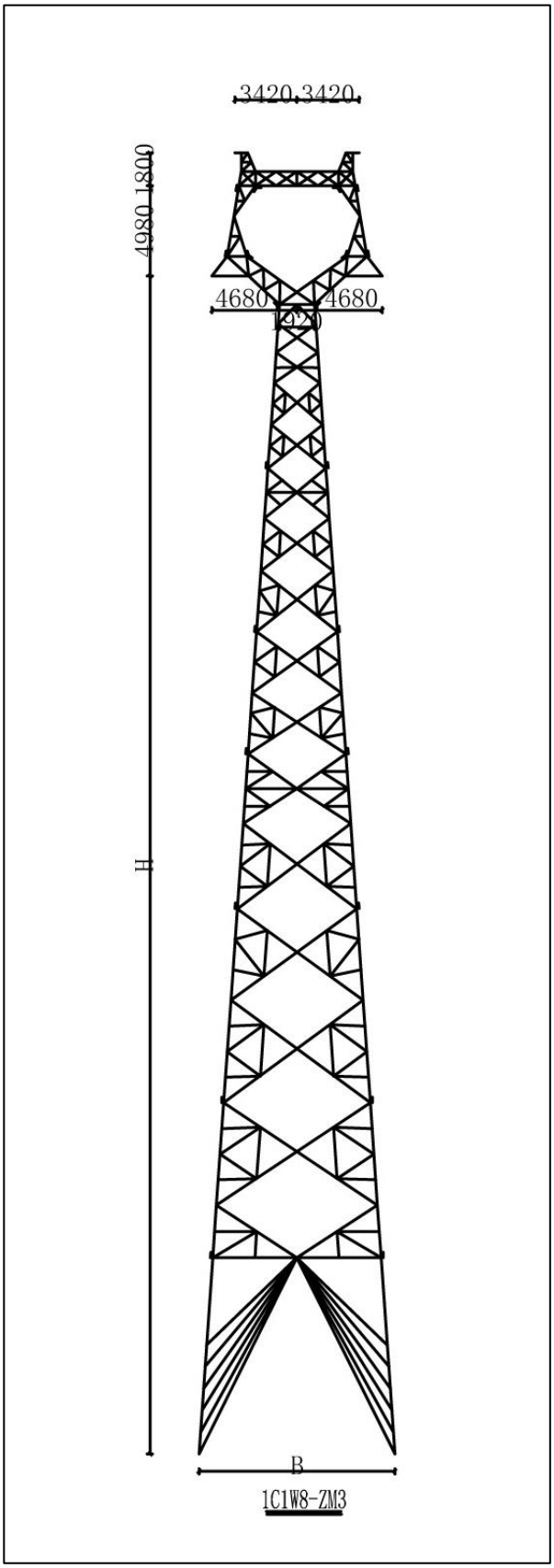
8.1.3 预测条件及环境条件的选择

一、架设方式的选取

本项目线路的架设方式为单回架空。

二、典型杆塔的选取

根据可研报告，本项目采用多种规划塔型（详见附图 4），本评价选用电磁环境影响最大的塔型为代表进行预测。评价选取的代表性塔型为数量较多的直线塔，型号选用呼称高最小的 1C1W8-ZM3-30，代表性杆塔图见 ZT-图 8.1-3。



ZT-图 8.1-3 代表性杆塔塔型图

三、电流

采用单根载流量进行预测计算。

四、导线相序

本项目单回线路导线相序排列呈三角形，详见 ZT-表 8.1-1。

五、导线对地距离

1C1W8-ZM3-30 型杆塔的呼称高为直线塔中的最小值 30m，导线下垂高度保守取 3m，则导线对地最低高度为 27m。

六、预测内容

根据选择的塔型、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定该项目的电磁环境影响程度及范围；同时，针对电磁环境影响拆迁范围进行预测计算。本项目架空线路参数选取如 ZT-表 8.1-1 所示。

ZT-表 8.1-1 新建架空线路参数表

额定电压		110kV
回路数		单回
导线型号		JL/LB20A-300/40
外径（mm）		23.94
子导线分裂数		1
分裂间距		/
预测杆塔型号		1C1W8-ZM3-30
相序排列		B A C
相间距	水平（m）	9.36
	垂直（m）	2.49
单根正常载流量（A）		581
导线对地最低高度（m）		27
计算方向		选取离地高度 1.5m 的水平面，以线路中心地面投影点为原点，向线路两侧各计算 50m。
预测点距离地面高度（m）		1.5
计算步长（m）		1

8.1.4 预测结果及评价

一、空间电场分布理论计算

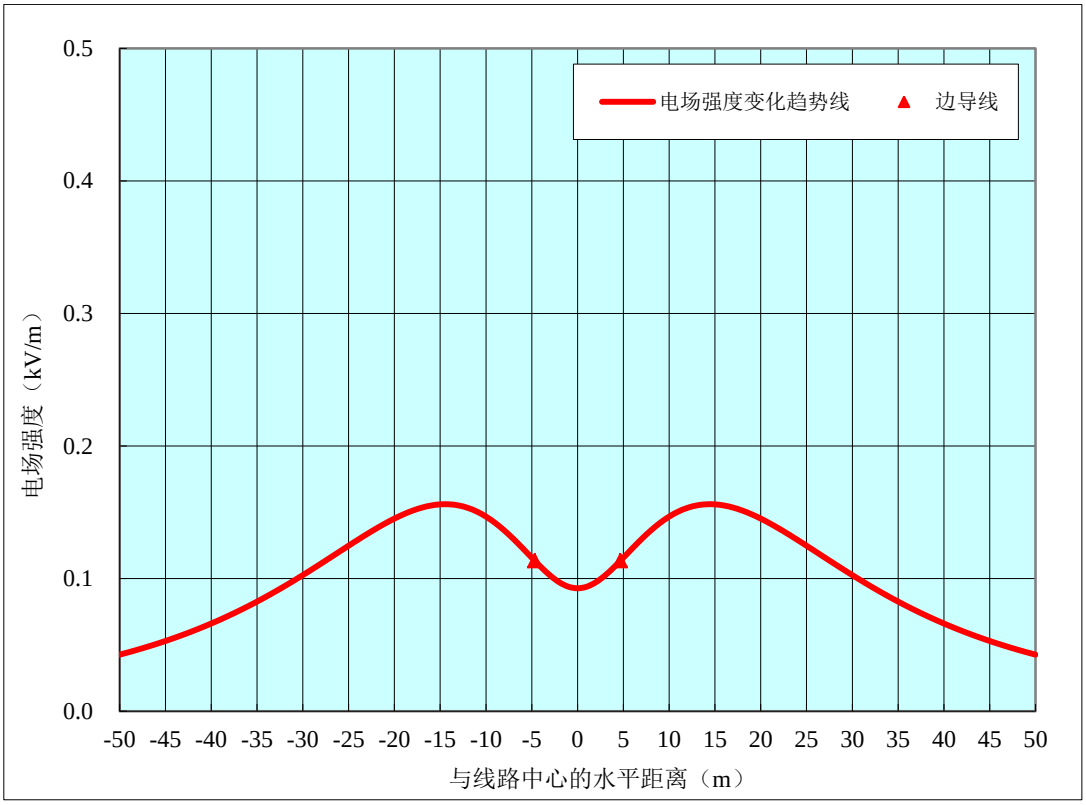
根据计算公式及设计参数，本项目工频电场强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的电场强度理论计算结果详见 ZT-表 8.1-2，离地 1.5m 高处的工频电场强度衰减趋势详见 ZT-图 8.1-4，工频电场分布断面等值线见 ZT-图 8.1-5。

ZT-表 8.1-2 110kV 单回线路工频电场强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

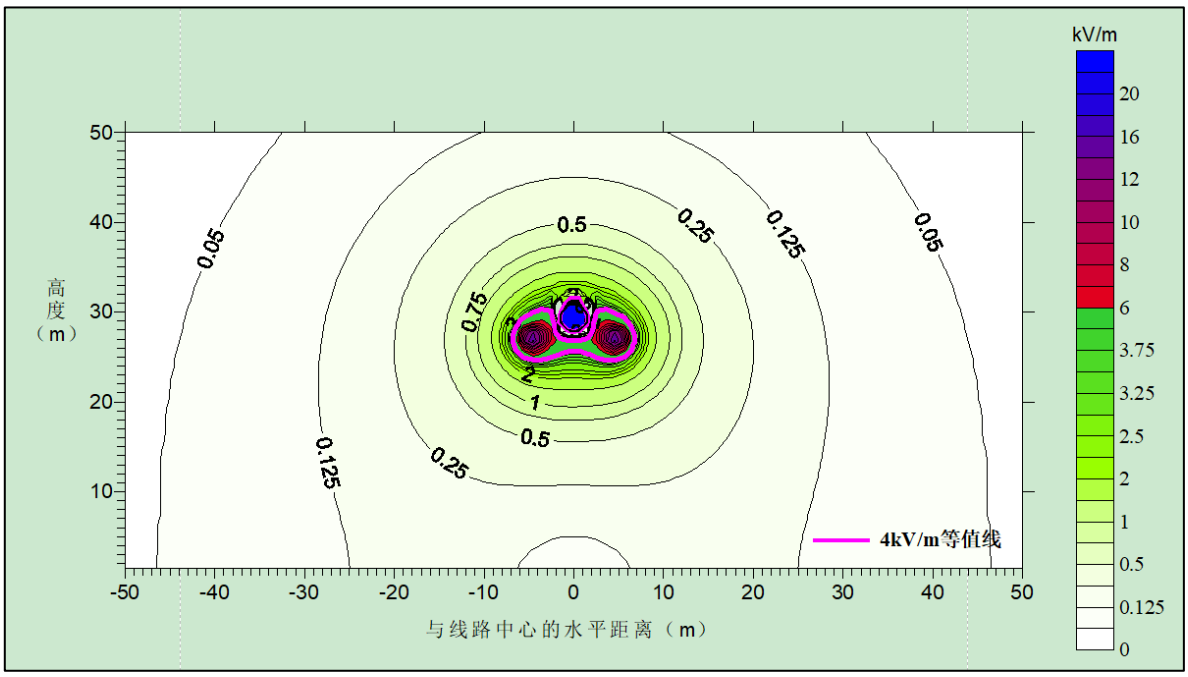
距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度（kV/m）
-50	-45.32	0.043
-45	-40.32	0.053

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度（kV/m）
-40	-35.32	0.066
-35	-30.32	0.083
-30	-25.32	0.103
-25	-20.32	0.125
-20	-15.32	0.145
-19	-14.32	0.149
-18	-13.32	0.151
-17	-12.32	0.154
-16	-11.32	0.155
-15	-10.32	0.156
-14（最大值出现处）	**-9.32**	**0.156**
-13	-8.32	0.155
-12	-7.32	0.153
-11	-6.32	0.151
-10	-5.32	0.147
-9	-4.32	0.142
-8	-3.32	0.136
-7	-2.32	0.130
-6	-1.32	0.123
-5	-0.32	0.116
-4.68	边导线垂线处	0.113
-4	边导线内	0.109
-3	边导线内	0.102
-2	边导线内	0.097
-1	边导线内	0.094
0	边导线内	0.093
1	边导线内	0.094
2	边导线内	0.097
3	边导线内	0.102
4	边导线内	0.109
4.68	边导线垂线处	0.113
5	0.32	0.116
6	1.32	0.123
7	2.32	0.130
8	3.32	0.136
9	4.32	0.142
10	5.32	0.147
11	6.32	0.151
12	7.32	0.153
13	8.32	0.155
14（最大值出现处）	**9.32**	**0.156**
15	10.32	0.156
16	11.32	0.155
17	12.32	0.154
18	13.32	0.151
19	14.32	0.149
20	15.32	0.145
25	20.32	0.125
30	25.32	0.103
35	30.32	0.083
40	35.32	0.066
45	40.32	0.053

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度（kV/m）
50	45.32	0.043
最小值		0.043
最大值		0.156
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		4



ZT-图 8.1-4　工频电场强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）



ZT-图 8.1-5 工频电场强度分布断面等值线图

由 ZT-图 8.1-4、ZT-表 8.1-2 可以看出，本项目拟建 110kV 单回线路在离地 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 0.156kV/m，位于输电线路中心外 14m 处（边导线外 9.32m），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m 的要求。

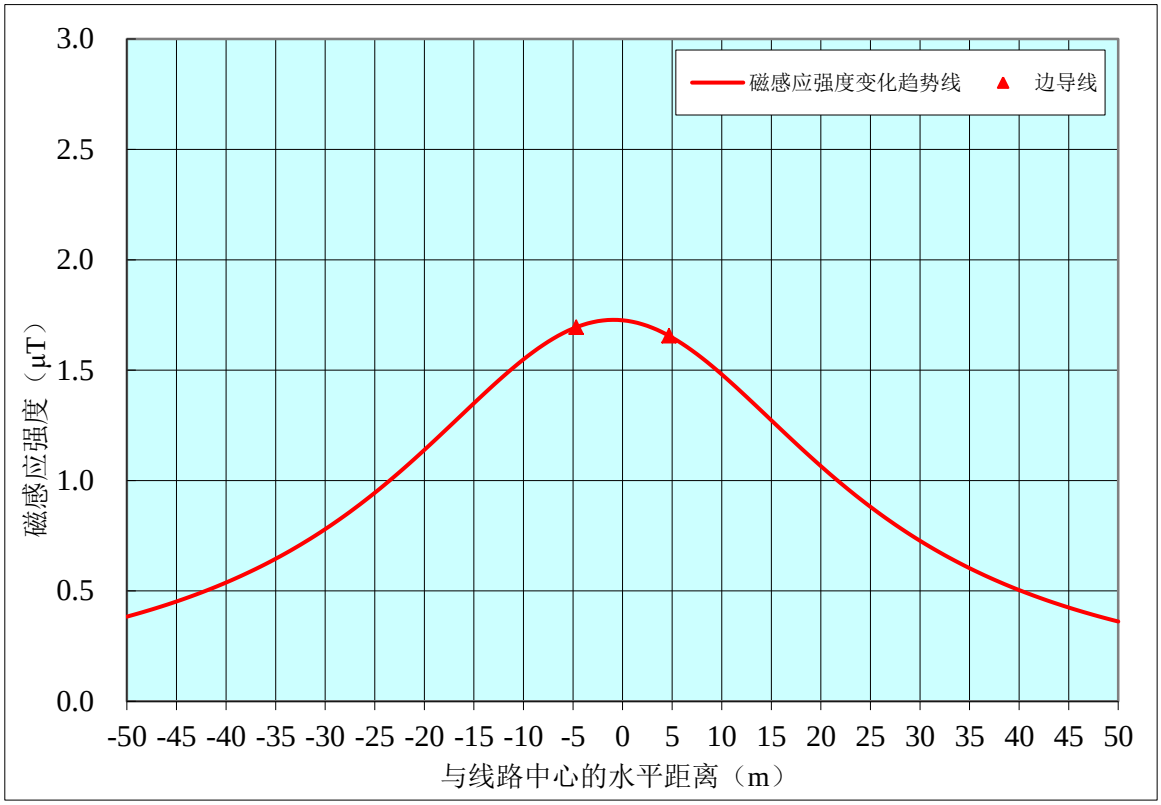
二、空间磁场强度分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目工频磁感应强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的工频磁感应强度理论计算结果详见 ZT-表 8.1-3，离地 1.5m 高处的工频磁感应强度衰减趋势详见 ZT-图 8.1-6，工频磁感应强度分布断面等值线见 ZT-图 8.1-7。

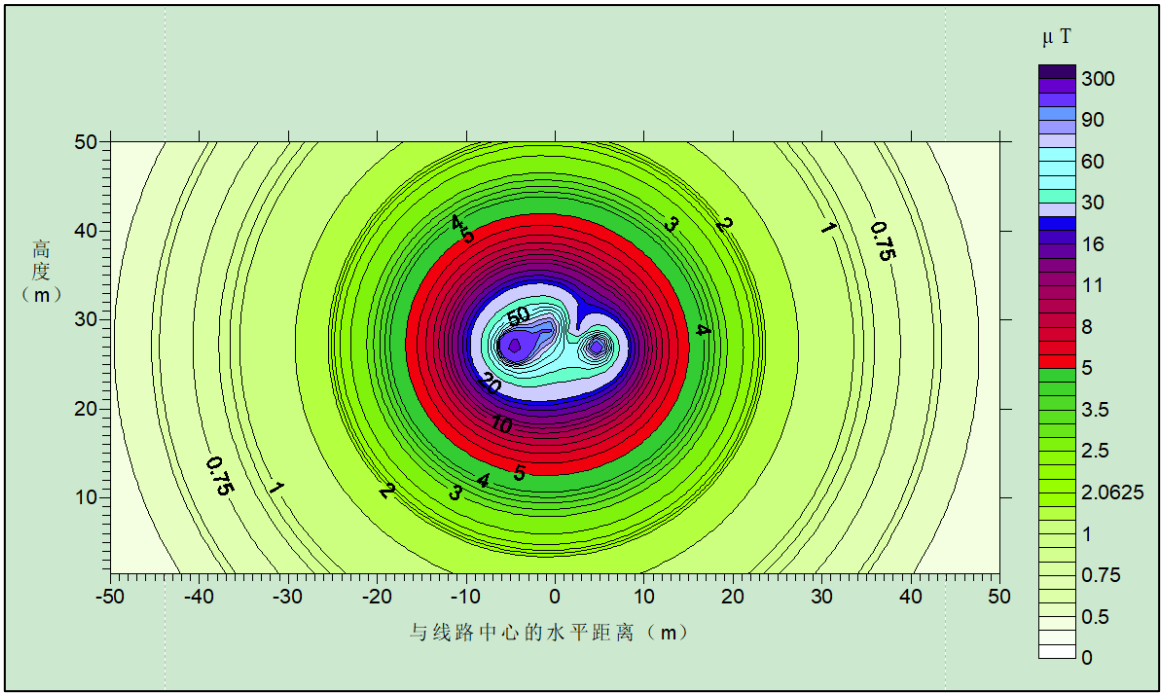
ZT-表 8.1-3 110kV 单回线路工频磁感应强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度（μT）
-50	-45.32	0.383
-45	-40.32	0.452
-40	-35.32	0.538
-35	-30.32	0.646
-30	-25.32	0.780
-25	-20.32	0.945
-20	-15.32	1.139
-19	-14.32	1.180
-18	-13.32	1.222
-17	-12.32	1.265
-16	-11.32	1.307
-15	-10.32	1.350
-14	-9.32	1.392
-13	-8.32	1.433
-12	-7.32	1.473
-11	-6.32	1.512
-10	-5.32	1.549
-9	-4.32	1.583
-8	-3.32	1.615
-7	-2.32	1.643
-6	-1.32	1.668
-5	-0.32	1.689
-4.68	边导线垂线处	1.694
-4	边导线内	1.705
-3	边导线内	1.717
-2	边导线内	1.725
-1（最大值出现处）	**边导线内**	**1.728**
0	边导线内	1.726
1	边导线内	1.719
2	边导线内	1.708
3	边导线内	1.692
4	边导线内	1.672
4.68	边导线垂线处	1.656
5	0.32	1.648
6	1.32	1.620
7	2.32	1.589

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度（μT）
8	3.32	1.555
9	4.32	1.519
10	5.32	1.481
11	6.32	1.441
12	7.32	1.400
13	8.32	1.358
14	9.32	1.316
15	10.32	1.273
16	11.32	1.230
17	12.32	1.188
18	13.32	1.146
19	14.32	1.105
20	15.32	1.065
25	20.32	0.881
30	25.32	0.727
35	30.32	0.603
40	35.32	0.504
45	40.32	0.425
50	45.32	0.361
最小值		0.361
最大值		1.728
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		100



ZT-图 8.1-6 工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）



ZT-图 8.1-7 工频磁感应强度分布断面等值线图

由 ZT-图 8.1-6、ZT-表 8.1-3 可以看出，本项目拟建 110kV 单回线路在离地 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 1.728μT，位于输电线路中心外-1m 处（边导线内），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度限值 100μT 的要求。

8.2 环境保护目标预测结果及分析

8.2.1 预测方法

电场与磁场都是矢量，矢量叠加后其模与分量的关系如下式。

$$r = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 + 2r_1 r_2 \cos(\alpha_1 - \alpha_2)}$$

式中 r 表示合成后矢量的模；r_1 表示分量 1 的模；

r_2 表示分量 2 的模；α_1 表示分量 1 的方向角；α_2 表示分量 2 的方向角。

由上公式可看出，合成后矢量模的最大值为 r_1+r_2，其条件是两个向量方向角一致（此为最不利情况）。对环境保护目标的现状和理论计算值进行叠加可以反映在线路建成后环境保护目标电磁环境的最不利情况，如果在此情况下，叠加值在标准规定的范围内，则认为环境保护目标处在项目建成后的电磁环境值在标准规定的范围内。

8.2.2 预测结果计算

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），对于电磁环境保护目标，应根据建筑物高度，给出不同楼层的预测结果。各电磁环境保护目标的电磁环境影响预测结果见表 8.2-1。

经预测，本项目建成投运后，电磁环境评价范围内各环境保护目标处离地面 1.5m 处工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT。

9 电磁环境影响评价结论

综上，本项目建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100μT 的要求。

表 8.2-1 本项目环境保护目标处电磁环境影响预测结果

序号	行政区域	环境保护目标	距离边导线距离（m）	房屋结构	导线对地最小高度（m）	预测楼层	预测高度（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	是否达标
1	清远市佛冈县汤塘镇	暖坑村-暖一自然村居民点	23	2 栋 1 层坡顶 3 栋 1~3 层平顶	27	一层	1.5	0.115	0.817	是
						二层	4.5	0.116	0.906	是
						三层	7.5	0.119	1.001	是
2	清远市佛冈县汤塘镇	汤塘村-陂三自然村居民点	16	3 栋 3 层平顶	27	一层	1.5	0.301	1.407	是
						二层	4.5	0.305	1.563	是
						三层	7.5	0.313	1.745	是
3	清远市佛冈县汤塘镇	汤塘村-见龙自然村居民点	27	2 栋 3 层平顶	27	一层	1.5	0.098	0.707	是
						二层	4.5	0.098	0.771	是
						三层	7.5	0.100	0.838	是
4	清远市佛冈县汤塘镇	大埔村-定公塘自然村居民点	30	1 栋 1 层坡顶 2 栋 2~3 层平顶	27	一层	1.5	0.086	0.717	是
						二层	4.5	0.087	0.768	是
						三层	7.5	0.087	0.819	是
5	清远市佛冈县汤塘镇	汤塘村-陂头自然村居民点	28	1 栋 1 层平顶	27	一层	1.5	0.458	1.411	是
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）								4	100	/