

编号：BG-ZFFB25220138

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：湖州德清莫干 110 千伏输变电工程

建设单位（盖章）：国网浙江省电力有限公司湖州供电公司

编制日期：二〇二五年十一月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	71icz1		
建设项目名称	湖州德清莫干110千伏输变电工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网浙江省电力有限公司湖州供电公司		
统一社会信用代码	91330500609564447J		
法定代表人（签章）	王激华		
主要负责人（签字）	柳昂		
直接负责的主管人员（签字）	许德元		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中辐环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91330000MA27U0414T		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘雄	20220503533000000026	BH057488	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
林成程	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状	BH034466	
刘雄	生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单	BH057488	
刘子璇	保护目标及评价标准、结论、电磁环境影响专项评价	BH059336	

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	17
四、生态环境影响分析	27
五、主要生态环境保护措施	48
六、生态环境保护措施监督检查清单	57
七、结论	60
电磁环境影响专题评价	61
附图 1 项目地理位置图	86
附图 2 莫干 110kV 变电站总平图	87
附图 3 输电线路路径示意图	88
附图 4 杆塔一览图	89
附图 5 本工程与湖州市三区三线位置关系图	92
附图 6 湖州市环境管控单元分类图	93
附图 7 本工程与电磁及声环境保护目标的位置关系图	94
附图 8 监测布点示意图	98
附图 9 本项目生态环境保护设施、措施布置示意图	102
附图 10 生态环境保护典型措施设计示意图	103
附图 11 植被类型分布图	104
附图 12 土地利用现状图	105
附件一 立项文件	106
附件二 建设项目用地预审与选址意见书	111
附件三 变电站站址及线路路径盖章意见	112
附件四 本项目可研批复	113
附件五 现状监测报告	130
附件六 监测单位资质	138
附件七 变电站类比监测报告	142
附件八 架空线路噪声类比监测报告	150
附件九 地下电缆线路类比监测报告	168
附件十 原有工程环评批复及验收意见	174
附表 1 声环境影响评价自查表	182
附表 2 生态影响评价自查表	183

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖州德清莫干 110 千伏输变电工程		
项目代码	2205-330521-04-01-640607		
建设单位联系人	许德元	联系方式	*****
建设地点	浙江省湖州市德清县阜溪街道、莫干山镇		
地理坐标	莫干 110kV 变电站： (***, ***) 110kV 线路工程： 线路起点： (***, ***) 线路终点： (***, ***)		
建设项目行业类别	55_161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²)/长度 (km)	莫干 110kV 变电站站址占地面积 4104m ² ；塔基占地面积 3211m ² ；临时占地共 22293m ² ；新建双回架空路径长度 2×4.53km，双回电缆路径长度 2×0.07km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	德清县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	德发改核（2025）8 号
总投资（万元）	8788（动态）	环保投资（万元）	85
环保投资占比（%）	0.97	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是： _____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 规定，本项目需设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他 符合 性分 析	1.1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析				
	根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中选址选线、设计等相关技术要求，对比分析相关符合性分析：				
	表 1-1 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析				
	序号	内容	HJ 1113-2020具体要求	本工程符合性分析	符合性
	1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	符合
	2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过	本工程选址选线不涉及生态保护红线，符合生态保护红线的要求；已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
			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。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，避让保护对象集中分布区	本工程新建变电站已按终期规模考虑进出线，进出线已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
			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	本工程采用户内变电站，在采取相关措施后，电磁和声环境影响满足相应标准要求	符合
			原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	本工程不位于0类区域	符合
			输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	本工程尽量避让林区，无法跨越处采用高塔跨越，减少林木砍伐	符合
3	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应保护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求	根据电磁预测结果，本工程符合建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求	符合	
		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	本工程设计阶段即选取适宜的杆塔、导线、相序布置等，以减少电磁环境影响。根据电磁预测结果，本工程符合建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求	符合	
		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	按照设计规范要求选取适宜的杆塔、导线参数、相序布置，电磁环境影响满足标准要求	符合	

	4	声环境保护	<p>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GB12348和GB3096要求</p>	<p>本工程新建变电站噪声控制设计已考虑采用低噪声设备，并采取了隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，能确保厂界排放噪声满足GB12348要求。本工程的变电站周围声环境敏感目标满足GB3096要求</p>	符合
			<p>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</p>	<p>本工程新建变电站为户内变电工程，总体已合理布置，能确保厂界排放噪声满足GB12348要求。本工程变电站周围声环境敏感目标满足GB3096要求</p>	符合
			<p>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</p>	<p>本工程新建变电站为户内变电工程，总体已合理布置，主变位于站址中央，已远离站外声环境敏感目标侧的区域</p>	符合
	5	生态环境保护	<p>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</p>	<p>本工程设计中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施</p>	符合
			<p>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</p>	<p>本工程不涉及山丘区，线路尽量避让林区，无法跨越处采用高塔跨越，减少林木砍伐</p>	符合
			<p>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</p>	<p>本工程临时占地将进行绿化或恢复原状</p>	符合
	6	水环境保护	<p>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</p>	<p>本工程新建变电站拟采取雨污分流</p>	符合
			<p>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、地理式污水处理装置、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</p>	<p>本工程新建变电站为无人值守变电站，生活污水主要为变电站定期巡查维护人员产生的少量生活污水，生活污水经化粪池进行处理后，排入市政污水管网</p>	符合
	7	运行	<p>①运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合GB8702、GB12348、GB8978等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求；②运行期应对事故油池的</p>	<p>①运行期建设单位将定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合相关国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求；②建设单位运行期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、</p>	符合

	完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流；③变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区	无溢流；③建设单位对变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油进行回收处理。产生的废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃，不在站内暂存	
--	---	---	--

1.2“三线一单”管理要求符合性分析

1.生态保护红线

本工程位于湖州市德清县。不在当地饮用水源、风景名胜区、自然保护区等生态保护区内，根据湖州市“三区三线”划定成果，本项目不涉及生态保护红线，满足生态保护红线要求。本项目与湖州市生态红线位置关系见附图5。

2.环境质量底线

根据现场调查监测数据分析可知，本工程所在区域声环境质量能够满足相应的声环境功能区标准限值要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值。

根据环境影响评价章节和《电磁环境影响专项评价》的分析结论，工程所在区域施工期和运营期噪声、工频电场、工频磁场、废水、扬尘、固体废弃物等通过相应处理措施后，对项目周边的声环境、电磁环境、水环境和大气环境影响很小，不会改变工程所在区域的环境质量功能，因此本工程建设符合环境质量底线要求。

3.资源利用上线

本项目所需资源为土地资源、水资源与电力能源。本工程莫干110kV变电站采用全户内GIS布置，减少了对土地资源的占用，变电站占地面积约4104m²，塔基永久占地面积约3211m²；110kV线路主要占地为施工临时占地，临时占地主要是临时施工道路、牵张场、线路塔基临时施工区域及地下电缆沟开挖区等。本工程施工期临时占地在施工结束后恢复为原有地貌，工程占地在许可范围内，符合资源利用上线的要求。本工程施工期间用水量少，运行期不消耗水资源，变电站无人值守，水资源消耗量较小，且本工程属于电力基础设施工程，符合资源利用上线的要求。本工程已取得建设项目用地预审与选址意见书，详见附件二。

4.生态环境准入清单

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展改革委令2023年

第 7 号)， “电网改造与建设”列为“第一类鼓励类”项目，符合国家产业政策。根据《德清县生态环境分区管控动态更新方案》，本建设项目符合管控单元的生态环境准入清单要求。

综上，本项目总体上符合“三线一单”的管理要求。

1.3 与当地规划的相符性分析

根据湖州电网“十四五”发展规划，德清 220 千伏总变电容量将达到 2220MVA，110 千伏总变电容量将达到 2020MVA。规划中的 110 千伏莫干变电站位于湖州市德清县莫干山镇燎原村，目前该地区主要电源点节假日旅游旺盛时期主变长期处于重载状态，对设备安全稳定运行造成重大隐患。为有效缓解地区变电站负荷压力，满足莫干山国际旅游度假区发展对电力的迫切需求，实现负荷灵活转供，提高供电可靠性，设计开展莫干输变电工程供电方案研究，项目计划于 2027 年投产。项目建设选线已征求了当地规划部门和其它相关部门的意见，目前已取得德清县自然资源和规划局等部门的选线盖章同意。本项目避让了生态保护红线，新建输电线路采用电缆线路和架空线路。综上，本项目与当地规划是相符的。

1.4 与湖州市德清县国土空间规划“三区三线”的符合性分析

根据《中华人民共和国土地管理法》及《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号）、《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）等规定，永久基本农田经依法划定后，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途，军事设施、交通基础设施、能源、水利等省以上重大建设项目，及深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县、省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目，在确实难以避让的情况下，可以占用永久基本农田，但需按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的原则进行补划。

根据湖州市“三区三线”最新划定成果（附图5），本工程不位于各级生态保护区、生态保护红线范围内，项目符合“三区三线”划定成果及国土空间规划管控要求，本工程线路穿越基本农田约0.96km，基本农田内塔基数6基，本工程位于永久基本农田内只占不征，对于施工占用的临时用地及时进行恢复并复耕，对永久基本农田的影响较小。输电线路路径选线过程中征询了当地规划部门和管理部门的意见，现已取得德清县自然资源和规划局路径同意协议，见附件三。

综上，本项目的建设符合国土空间规划“三区三线”管控要求。

1.5 湖州市生态环境分区管控方案要求符合性

根据《德清县生态环境分区管控动态更新方案》（德环〔2024〕4号），本项目所在区块属于湖州市德清县一般管控单元（ZH33052130001），本项目在湖州市环境管控单元分类图中的位置见附图6。具体分析见下表1-2。

表 1-2 环境管控单元分类准入清单

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目情况	是否符合	
ZH33052130001	湖州市德清县一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	落实严格的耕地保护制度，按照法律法规要求对永久基本农田实施严格保护。饮用水水源准保护区应当按照《浙江省饮用水水源保护条例》等法律法规要求开展管理，减少污染物的排放量，保证保护区内水质符合规定的标准。饮用水水源保护区、准保护区的上游地区要强化污染源监督管理，采取措施确保水质。禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建要削减污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目，改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目、生产易爆军品项目（易爆军品项目根据国家规范要求设置安全防护距离）及县域内因恶臭等影响需单独布局而搬迁的项目（搬迁不新增排放总量）等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。推进土壤污染重点行业企业向工业园区集聚发展	本工程不涉及饮用水水源保护区，本工程属于电力基础设施工程，非二类、三类工业企业，本工程为输变电项目，是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目，不属于工业类项目	是
			污染物排放管控	加快污水处理厂建设及提升改造，推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流，工业企业废水经处理后纳管或达标排放。加强农村生活和农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，加强水产养殖污染防治。推动农业领域减污降碳协同。加强农田尾水生态化循环利用、农田氮磷生态拦截沟渠系统建设	本工程营运期无废气及生产性废水排放，无需进行污染物总量控制，站区排水采用雨污分流制，产生的生活污水经化粪池进行处理后排入市政污水管网，不向农用地排污	是
			环境风险防控	严格污染地块开发利用和流转审批，按照《污染地块土壤环境管理办法》有关规定开展调查、评估、治理与修复等活动	本项目占地为建设用地，已取得建设项目用地预审与选址意见书，符合空间规划布局要求	是
			资源开发效率要求	加快村镇供水管网改造，加强农业节水，提高水资源使用效率	本项目输电线路运行期不消耗水资源。新建莫干110kV变电站无人值守，水资源消耗量较小	是

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>新建莫干 110 千伏变电站位于湖州市德清县莫干山镇燎原村，旅游集散中心西南侧，土地性质为供电用地；拟建输电线路全线位于湖州市德清县境内。本项目地理位置图见附图 1，莫干 110 千伏变电站配电装置平面布置图及 110kV 输电线路路径示意图见附图 2、附图 3。</p>								
项目组成及规模	<p>2.2 工程建设必要性及项目的由来</p> <p>从德清县发展模式以及近年来的负荷水平和增长情况来看，110kV 莫干变的建成的必要性主要体现在以下方面：</p> <p>1.匹配城市发展格局。根据莫干山镇“双心引领 环廊串联 四大组团”的空间发展格局，莫干论剑谷是“双心引领”中打造“国际化旅游特色风情小镇”的核心载体。目前德清县 13 个乡镇（街道）中，仅莫干山镇无 110 千伏变电站布点。</p> <p>2.缓解莫干山镇供区用电供需紧张。莫干山镇现仅有 35 千伏庾村变一座，供电容量 5 万千伏安，近年来经多次增容改造，至 2024 年最大负载率仍高达 83.28%，属于重载运行。</p> <p>3.节约企业用电接入成本。莫干变选址紧邻用电负荷中心，紧邻莫干庾村街项目、裸心生态村等负荷增长点，大大缩短了供电半径。</p> <p>建设湖州德清莫干 110 千伏输变电工程是十分必要和迫切的。</p> <p>2.3 工程内容及建设规模</p> <p>湖州德清莫干 110 千伏输变电工程建设内容具体如下：</p> <p>1.莫干 110kV 变电站新建工程：</p> <p>新建莫干 110 千伏变电站，为户内变电站，新增主变容量 2×50MVA（终期 3×50MVA），新建 2×（4000+5000）kvar 电容器组（终期 3×（4000+5000）kvar），110kV 进线 2 回（终期 3 回），10kV 出线 24 回（终期 36 回）。</p> <p>2.英溪~游子 π 入莫干变 110kV 线路工程：</p> <p>新建双回架空线路 2×4.53km、双回电缆线路 2×0.07km。新建杆塔 19 基。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 本工程建设规模表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">项目构成</th> <th style="text-align: center;">建设规模及主要工程参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">主</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">莫干</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">主变</td> <td style="text-align: center;">本期 2×50MVA（终期 3×50MVA），全户内布置</td> </tr> </tbody> </table>	项目构成			建设规模及主要工程参数	主	莫干	主变	本期 2×50MVA（终期 3×50MVA），全户内布置
项目构成			建设规模及主要工程参数						
主	莫干	主变	本期 2×50MVA（终期 3×50MVA），全户内布置						

体工程	110kV 变电站工程	主变型号	SZZ20-50000/110 型三相双绕组自冷有载调压低噪音分体式变压器	
		进出线回数	110kV 进线 2 回（终期 3 回），10kV 出线 24 回（终期 36 回）	
		配电装置	110kV/10kV 配电装置均 GIS 户内布置	
		容性无功补偿装置	本期：2×（4+5）Mvar 并联电容器； 终期：3×（4+5）Mvar 并联电容器	
		配电装置楼	1 幢单层配电装置楼，建筑总面积 1051m ² ，设有 10kV 配电装置室、电容器室、安全工具间、二次设备室、资料室兼应急操作室等	
		占地面积	站址总占地面积 4104m ² ，围墙内占地面积 3640m ²	
	110kV 线路工程	线路	新建架空线路 2×4.53km、电缆线路 2×0.07km	
		导线型号	架空线：JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线； 电缆：ZC-YJLW ₀₃ -64/110kV-1×630 交联聚乙烯电力电缆	
		杆塔	新建铁塔共 19 基，基础采用板式基础、灌注桩基础。新建塔基永久占地面积约 3211m ²	
	辅助工程	供水系统	莫干 110kV 变电站由市政供水管网供给	
		排水系统	莫干 110kV 变电站采用雨污分流制，检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理后排入市政污水管网	
		进站道路	莫干变进站道路拟从站址北侧乡村道路引接，新建进站道路宽度 4m，长度约 28m。	
	环保工程	事故油坑	莫干 110kV 变电站每台主变（单台油量 23 吨）下设事故油坑，与站内事故油池相连	
		事故油池	莫干变设置 1 座事故油池，设油水分离装置，容积为 30m ³	
		化粪池	莫干变新建 1 座化粪池	
	临时工程	施工营地	设有围挡、材料堆场、办公区、临时排水沟、洗车平台、临时隔油沉淀池、临时化粪池等，临时用地面积约 1600m ²	
		牵张场	设 4 处牵张场，临时用地面积约 1600m ²	
		跨越场	设 2 处跨越场，临时用地面积约 800m ²	
		临时施工道路	施工期可直接利用已有道路运输设备、材料等	
	总平面及现场布置	<h3>2.4 莫干 110kV 变电站总平面布置</h3> <p>莫干 110kV 变电站总占地面积为 4104m²，其中围墙内占地面积为 3640m²，为全户内变电站，变电站长 91m，宽 40m。所有电气设备均布置于室内，户外仅留运输通道、电缆通道、事故油池、地下消防水池、消防泵房和辅助用房。</p> <p>全站设置一幢配电装置楼（装配式钢框架结构），配电装置楼单层布置。配电装置楼建筑面积 1051m²。莫干 110kV 变电站参照 ZJ-110-A2-4 方案进行设计，110kV 线路经电缆层向东南面出线，10kV 线路主要经电缆层向西南面出线。全站采用全户内一幢楼布置，110kV GIS 配电装置布置于配电装置楼东南面 110kV 配电装置室内，电缆出线；10kV 配电装置位于配电装置楼一层西南面 10kV 配电装置室内，全电缆出线；主变压器分体式布置于配电装置楼东北面主变压器室和散热器室；</p>		

10kV 无功补偿装置（电容器成套装置）分别布置于配电装置楼 3 个电容器室内；配电装置楼内设 10kV 配电装置室、电容器室、安全工具间、二次设备室、资料室兼应急操作室等，层高 4.55m；110kV GIS 室、主变室层高为 8.10m。站内道路宽 4m，转弯半径 9m，满足主变压器等大型设备的整体运输。事故油池位于站区东侧，化粪池位于站区北侧。

变电站总平面布置见附图 2。



图2-1 莫干变电站址周边环境图

2.5 输电线路路径方案

本工程从拟建的 110kV 莫干变新出 2 回 110kV 出线，直接 π 入 220kV 英溪变-游子变 110kV 线路，一回 T 接莫梁-英溪（T 康乾）线，形成莫梁--英溪（T 接莫干、康乾），另一回直接接入 220 千伏英溪变。

本工程路径走向具体描述如下：

本工程将 110kV 英牵 1802 线路开口，沿阜溪河道向西北走线，依次跨越 X110 县道、35kV 英伟 3885 线庾村支线，钻越 500kV 瓶武 5905/窑武 5915 线，跨越杭州绕城高速西复线，右转跨越阜溪河道后沿阳光园艺基地向西走线进入 110kV 莫干变，形成莫干~英溪 1 回线、莫干~游子 1 回线。

建设规模：新建架空线路 $2 \times 4.53\text{km}$ 、电缆线路 $2 \times 0.07\text{km}$ 。新建杆塔 19 基。

架空导线采用 JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线，电缆选用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×630 交联聚乙烯电力电缆。

线路路径图详见附图 3。

2.6 线路的主要技术参数

线路主要技术参数见下表 2-2。

表 2-2 线路主要技术参数表

项目	湖州德清莫干 110 千伏输变电工程
电压等级	110kV
中性点接地方式	直接接地系统
回路数	双回电缆，双回架空
线路长度	新建双回架空路径长度 4.53km，新建双回路电缆路径长约 0.07km
导线型号	JL3/G1A-300/25
地线型号	48 芯 OPGW-90
电缆型号	ZC-YJLW ₀₃ -64/110kV 1×630mm ² 铜芯交联聚乙烯绝缘、波纹铝护套、线性中密度聚乙烯外护套单芯电力电缆
杆塔基数	新建 19 基
杆塔型式	《国家电网公司输变电工程通用设计》中 110-DB21S 双回路角钢塔
基础型式	板式基础、灌注桩基础、群桩灌注桩基础
电缆敷设型式	电缆沟

2.7 杆塔型号

杆塔型号见下表 2-3。

表 2-3 杆塔型号一览表

杆塔型号	呼高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角 (°)	基数
110-DB21S-ZK	42	450	700	/	4
110-DB21S-Z2	30	450	700	/	3
110-DB21S-J1	30	450	1000	0-20	1
110-DB21S-J2	30	450	650	20-40	3
110-DB21S-J4	27	450	650	60-90	1
110-DB21S-DJ	27	350	550	0-40 兼终端	2
110-DB21S-DJ	30	350	550	0-40 兼终端	1
SFZH	24	350	450	/	1

110-DB21S-J3	27	450	650	40-60	3
合计					19

2.8 导线对地和交叉跨越情况

110kV 架空线路的导线对地和交叉跨越距离应满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。本项目导线对地和交叉跨越距离见表 2-4。

表2-4 110kV架空线路导线对地和交叉跨越距离

交跨物名称	最小允许垂直距离 (m)
居民区	7.0
非居民区	6.0
交通困难地区	5.0
房屋建筑物顶	5.0
等级公路	7.0
通航河流至五年一遇洪水位	6.0
通航河道至桅顶	3.0
通讯线	3.0
电力线	3.0

本工程架空线路涉及交叉跨越情况见表 2-5。

表 2-5 本工程导线交叉跨越情况

被交叉跨越物	数量	备注
500kV 线路	1 处（架空钻越）	瓶武 5905、窑武 5915 线
35kV 线路	2 处（架空跨越）	英伟 3885 线庾村支线
乡道	2 处	/
县道	2 处	X110
高速	1 处	杭州绕城高速西复线
河流	4 处	阜溪

2.9 工程占地及土石方量

1.工程占地

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地为莫干 110kV 变电站和输电线路塔基永久占地等，临时占地包括施工营地，施工道路，牵张场，塔基施工占地及地下电缆沟开挖区等。

(1) 永久占地

①莫干 110kV 变电站新建工程:

本工程莫干 110kV 变电站总占地面积 4104m²。

②英溪~游子 π 入莫干变 110kV 线路工程:

本工程架空线路共使用杆塔 19 基, 新建塔基永久占地面积约 3211m²。

本工程电缆线路均位于道路下方, 不涉及永久占地。

(2) 临时占地

①莫干 110kV 变电站新建工程:

本项目变电站拟设置 1 处施工营地。因工程拟建地与当地村庄较近, 故施工人员租住当地民房, 营地内不设生活区。施工营地临时用地面积约 1600m², 施工营地内设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区、临时排水沟、洗车平台、泥浆沉淀池、临时隔油沉淀池、临时化粪池等。变电站进站道路从西北侧乡村道路引接, 新建进站道路宽度 4m, 长度约 28m, 设备、材料等可利用该道路运输至施工场地。

②英溪~游子 π 入莫干变 110kV 线路工程:

本工程架空线路施工期共布设牵张场 4 处, 每处牵张场占地约 400m², 牵张场临时占地面积约 1600m²; 跨越场 2 处, 每处跨越场占地约 400m², 占地 800m²; 塔基施工临时占地 10640m²; 架空线路临时施工道路宽约 3.5m, 长约 1500m, 占地面积约 5250m², 泥浆沉淀池占地面积约 1535m²。

本项目采用电缆沟方式敷设电缆, 开挖时, 表土及土方分别堆放在电缆沟井一侧或两侧, 施工宽度约 3m, 地下电缆沟开挖区等临时占地面积共计约 518m², 电缆临时施工道路宽约 3.5m, 长约 100m, 占地面积约 350m²。

2.工程土石方量

本工程土石方量具体见表 2-6。

表 2-6 土石方量统计表

项目	挖方	填方	借方	余(弃)方
变电站	8054	12573	6273	1754
塔基	10253	6111	0	4142
电缆	1210	435	0	775
合计	19517	19119	6273	6670

本工程莫干变电站及输电线路开挖产生的土石方弃方, 由施工单位运送至政府指定收纳场处置。

2.10 路径协议情况

本工程站址及线路路径选线已征得了当地政府及相关部门的意见，见表 2-7，路径协议见附件三。本工程架空线路跨越河道，未在河道中立塔，未占用河道；本工程线路穿越基本农田约 0.96km，基本农田内塔基数 6 基，本工程位于永久基本农田内只占不征，已取得德清县自然资源和规划局颁发的本工程的用地预审及选址意见书（见附件二），建设单位将按相关规定对占用农田给予补偿。

表 2-7 工程路径协议情况一览表

序号	单位名称	意见回复
1	德清县自然资源和规划局	1.在农转、选址前与莫干山镇对接，做好详细规划，调整并报批； 2.建议将阳光生态园北侧山顶的塔基调整到山脚，降低对视线景廊的影响； 3.电力塔基具体位置最终以镇及各部门审查同意为准
2	德清县应急管理局	1.要求与属地政府加强沟通； 2.沿线不得涉及加油站与易燃易爆场所
3	德清县公安局	原则同意
4	德清县林业局	按程序办理林地占用手续
5	德清县水利局	1.塔基不得占用阜溪河道管理范围； 2.项目实施前完成洪评批复； 3.项目开工前完成水土保持审批
6	德清县交通运输局	后续做好线路施工许可审批
7	德清县发展和改革局	原则同意
8	德清县文物局	施工期间发现文物请立即停工上报我局
9	德清县莫干山镇人民政府	原则同意
10	德清县人民政府阜溪街道办事处	线路走向务必沿阜溪河堤靠（水利红线边起）
11	德清县广播电视数字网络有限公司	做好广电线路保护
12	浙江省通信产业服务有限公司湖州市分公司德清事业部	施工期间做好线路设备的保护工作
13	湖州市生态环境局德清分局	项目开工前完成环评审批
14	浙江德清加州农业股份有限公司	原则同意

2.11 变电站施工方案

1.变电站基础

变电站建构筑物均采用天然地基，其中配电装置楼采用独立基础。消防水池及事故油池采用筏板基础。

2.施工方案

（1）土石方工程与地基处理方案

土建工程地基处理方案包括：场地平整、排水沟基础、设备支架基础、主变基础开挖、浇筑、回填、碾压处理等。

施工方案

场地平整顺序：将场地有机物、表层耕植土清除堆放至指定的地方。将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计标高进行平整。

场地平整施工时宜避开雨季，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

（2）混凝土工程

为了保证混凝土质量，工程施工期需尽量避开大风、大雨等异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。

（3）电气施工

变电站建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设等可与土建同步进行。

2.12 输电线路施工方案

1.本工程电缆线路采用电缆沟敷设方式。建设施工工艺如下：

（1）电缆沟建设

测量放线：确定开挖深度和坡度。

沟槽开挖：确定工井位置，核实线路沿线是否有其他管道。

地基处理与垫层施工：对软弱地基进行换填、夯实等加固处理，确保地基承载力符合设计要求。垫层表面要平整夯实。

（2）工作井

施工准备、测量放样→电缆工作井开挖→块石垫层→混凝土垫层→钢筋混凝土底板→砌筑窨井→工作井盖板。

（3）电缆敷设

电缆敷设一般先要将电缆盘架于放线架上，将电缆线盘按线盘上的箭头方向由人工或机械牵引滚至预定地点。

2.本项目架空线路建设施工工艺如下：

基础施工：基础施工包括挖坑和埋放底盘、拉盘，塔基浇筑使用成品混凝土。

材料运输：将杆塔、线材、金具、绝缘子等材料运送到施工杆位。

跨越场：当输电线路跨越建筑物、树木、铁路、道路、索道、江河、弱电线路（即通信线）、电力线路等设施时，需要搭设跨越架。本工程跨越水体，拟布置 2 处跨越施工场地。

	<p>杆塔组立：一般分为组立杆塔和调整两部分。组立杆塔可进行部分组装或边组装边起吊；杆塔组立后，可能因组立时的误差，或因拉线盘走动、埋土未夯实、基础下沉等原因，导致杆身倾斜或横担扭歪等，需架线前纠正。</p> <p>架线：架线包括导线、避雷线的放线、紧线及附件安装。</p> <p>2.13 施工时序及建设周期</p> <p>本工程拟定于 2026 年 1 月开工，2027 年 1 月工程全部建成，整个项目建设周期约为 12 个月。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 生态环境</p> <p>3.1.1 主体功能区划</p> <p>根据《浙江省主体功能区规划》（浙江省人民政府 浙政发〔2013〕43号文件），按照开发方式浙江省内国土空间分为国家优化开发区域、国家重点开发区域、国家农产品主产区、省级重点开发区域、省级重点生态功能区、省级生态经济地区、国家禁止、省级禁止等八类区域。本工程涉及的区域属于国家优化开发区域，不涉及国家禁止开发、省级禁止开发区域。</p> <p>3.1.2 生态功能区划</p> <p>对照原环境保护部 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群）。</p> <p>根据《德清县生态环境分区管控动态更新方案》（德环〔2024〕4号），本项目所在区块属于湖州市德清县一般管控单元（ZH33052130001），不在生态保护红线内。</p> <p>3.2 土地利用现状及动植物类型</p> <p>项目地处湖州市德清县，莫干 110kV 变电站出线侧主要为平地，站址地面自然标高为 21.8m~23.1m；本项目线路沿线地形以平地为主。</p> <p>1.土地利用类型</p> <p>本工程拟建莫干 110kV 变电站站址土地性质为公共管理与公共服务用地，不占用基本农田，现状为林地。本项目拟建输电线路主要沿平地 and 河网走线，项目周边土地利用类型主要为林地、耕地等。</p> <p>本工程所在区域土地利用现状见附图 12。</p> <p>2.植被类型及野生动植物</p> <p>本项目位于湖州市德清县境内，所在区域在北亚热带季风区，项目生态环境影响评价范围内为林地、耕地、河流及草地，植被主要有农作物、乔木、灌木、竹子、果树、灌草、杂草等，评价范围内没有需要特别保护的珍稀植物种类。本工程所在区域植被类型见附图 11。</p>
--------	--

区域内人类活动频繁，野生动物分布很少，水域主要以鱼虾为主，陆域主要以鼠类、蛙类等常见小型野生动物为主，未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）、《浙江省重点保护野生植物名录》中收录的国家重点保护野生动植物。

3.3 大气环境

本项目所在区域为德清县，根据湖州市空气质量功能区域划分，该地区空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单中的二级标准。

为了解本项目周边环境空气质量情况，本环评采用湖州市生态环境局德清分局发布的《德清县环境质量报告书》（2024 年度）中的相关监测数据进行现状评价，具体监测数据见表 3-1。

表 3-1 德清县环境空气质量统计表

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	22	40	55.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	44	70	62.86	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	29	35	82.86	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	900	4000	22.5	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度	164	160	102.5	超标

从上表可知，项目所在地目前除 O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，其余评价指标浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，本项目所在区域属于不达标区。

3.4 地表水环境

根据《德清县环境质量报告书（2024 年）》（德清县生态环境监测站），2024 年德清县地表水整体水质为优，无超标断面。全县 18 个地表水常规监测断面中，国控断面 3 个，省控断面 3 个，市控断面 5 个，县控断面 7 个。II~III 类水断面 18 个，占 100%（II 类 44.4%，III 类 55.6%）；无 I 类、IV 类、V 类（劣 V 类）断面。与上年相比，II~III 类水质比例和满足功能要求断面均为 100%。

本项目输电线路一档跨越阜溪 4 次，均采用一档跨越方式，不在河道内立塔，根据《浙江省人民政府关于浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）的批复》

(浙政函〔2015〕71号)，属于苕溪水系(编号：苕溪70)，水功能区属阜溪德清工业、农业用水区(编号：F1201200403012)，水环境功能区属于工业、农业用水区(编号：330521FM210307000140)，地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》，目标水质为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准。

本项目所在地地表水水质现状参考2024年阜溪山东弄闸监测断面的监测数据，监测点位水质监测结果见表3-2。

表3-2 2024年阜溪山东弄闸断面水质监测结果(单位：mg/L)

监测断面	项目	高锰酸盐指数	氨氮(NH ₃ -N)	总磷(以P计)	水质类别
阜溪 山东弄闸	监测结果	3.1	0.42	0.14	Ⅲ类
	标准值	≤6	≤1.0	≤0.2	Ⅲ类

由上表可见，山东弄闸监测断面水质指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类水质标准要求，本项目周边地表水环境质量良好。

3.4 声环境质量现状

为了解本项目所在区域声环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于2025年6月30日对本项目拟建区域进行了现状监测。

1.监测项目

声环境：等效连续A声级(Leq, dB(A))。

2.监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

3.监测仪器及参数

表3-3 噪声测量仪器参数

仪器名称	噪声振动分析仪	声校准器
仪器型号	AHAI6256-1型	AHAI6201型
生产厂家	杭州爱华智能科技有限公司	杭州爱华智能科技有限公司
仪器编号	05037544	05037579
量程	20dB(A)~143dB(A)	/
检定/校准单位	浙江省质量科学研究院	浙江省质量科学研究院
检定/校准证书	XZJS-20250650356	XZJS-20250650326
检定/校准有效期	2025年06月09日~2026年06月08日	2025年06月06日~2026年06月05日

4.监测时间及监测条件

本次监测时间及监测环境条件见表3-4，监测报告见附件五。

表 3-4 监测期间气象条件

日期	天气	温度	环境湿度	风向及风速
2025 年 6 月 30 日 昼间	晴转 阴	34.1℃~34.9℃	68.0%~69.6%	西北风 0.3m/s~0.6m/s
2025 年 6 月 30 日 夜间	多云	25.2℃~26.0℃	87.3%~88.0%	东北风 0.1m/s~0.3m/s

5.质量保证措施

(1) 本项目监测单位为浙江建安检测研究院有限公司，具有中国国家认证认可监督管理委员会颁发的资质认定计量认证证书、质量管理体系认证及环境管理体系认证，并在允许范围内开展工作和出具有效的监测报告，保证了监测工作的合法性和有效性。

(2) 采用国家有关部门颁布的监测标准方法，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

(3) 监测仪器每年定期经计量部门检定或校准，符合要求后方可使用。

(4) 监测实行全过程的质量控制，严格按照浙江建安检测研究院有限公司《质量手册》《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定执行，监测人员经培训、考核合格后上岗。

(5) 监测报告严格实行三级审核制度，经校核、审核，最后由授权签字人审定。

6.监测结果

本项目周围现状噪声监测结果见表 3-5，监测点位布置图见附件五。

表 3-5 声环境现状监测结果

编号	监测点位置	昼间 (dB(A))		夜间 (dB(A))	
		监测值	标准值	监测值	标准值
1	拟建 110kV 莫干变电站东南侧	44	60	42	50
2	拟建 110kV 莫干变电站东北侧	43	60	42	50
3	拟建 110kV 莫干变电站西北侧	44	60	42	50
4	拟建 110kV 莫干变电站西南侧	44	60	43	50
5	燎原村干家村 5 号民房东南侧	50	55	40	45
6	拟建双回电缆正上方 1	46	55	41	45
7	拟建双回电缆正上方 2	50	55	40	45
8	燎原村民房西北侧	44	55	40	45

	9	高峰村乌程桥 23 号民房南侧	44	55	42	45
	10	高峰村民房东北侧	52	55	43	45
	11	高峰村董希开家民房西南侧	48	55	42	45
	12	高峰村孙凉坞 46 号民房南侧	50	55	42	45
	13*	瑞丰生物莫干山研发基地民房西南侧	49	55	/	45
	14	三桥村民房东北侧	49	55	39	45
注：1.*夜间不可达；2.部分敏感目标位于三层及三层以上区域不可达						
<p>由上表可知，本项目拟建莫干 110kV 变电站站址四周及输电线路环境敏感目标处环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准限值要求。</p> <p>3.5 电磁环境质量现状</p> <p>为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于 2025 年 6 月 30 日对本项目拟建区域进行了现状监测。</p> <p>根据电磁环境现状监测结果，本项目拟建莫干 110kV 变电站站址四周及输电线路沿线监测点位处工频电场强度现状值为 0.05V/m~113.51V/m，工频磁感应强度现状值为 0.05μT~0.86μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值的要求。</p> <p>电磁环境现状监测情况详见《电磁环境影响专题评价》。</p>						
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.6 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>本工程英溪~游子π入莫干变 110kV 线路工程所涉及的原 110kV 英柏 1801 线路和原 110kV 英牵 1802 线路。原德清县环境保护局于 2018 年 04 月 04 日以“德环辐管（2018）1 号”（见附件十）对 110kV 英柏 1801 线路、110kV 英牵 1802 线路进行了环评批复；湖州市生态环境局德清分局于 2019 年 12 月 27 日以“德环辐管（2019）4 号”（见附件十）对变动环评进行了批复。项目于 2019 年 12 月 30 日通过环保竣工验收，《国网湖州供电公司关于印发德清西牵引站 110kV 外部供电工程竣工环境保护验收意见的通知》（湖电安〔2019〕307 号，见附件十）。线路验收通过后运行至今未发生环境污染情况，项目不存在原有环境问题。</p> <p>拟建莫干 110kV 变电站评价范围内无其他电磁污染源及噪声源，由现状监测结果可知，拟建莫干 110kV 变电站四周及工程环境保护目标处工频电场、工频磁场和声环境监测值均满足相应标准要求。</p>					

3.7 评价因子

本项目主要环境影响评价因子见表 3-6。

表 3-6 本项目主要评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq
	生态环境	土地占用, 临时占地对生态环境的影响	土地占用, 临时占地对生态环境的影响
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场
		工频磁场	工频磁场
	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq

3.8 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中有关内容及规定, 本项目的环评评价范围如下:

1.工频电场、工频磁场评价范围

莫干 110kV 变电站站界外 30m 以内区域;

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域;

110kV 电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m 区域。

2.噪声评价范围

莫干 110kV 变电站站界外 100m 以内区域。

注: 根据 HJ2.4-2021 第 5.2.1 条, “b) 二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小”, 本工程新建莫干 110kV 变电站位于 2 类声环境功能区。本工程声环境评价工作等级为二级, 故将本工程变电站声环境评价范围缩小至站界外 100 米。

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域。

地下电缆线路可不进行声环境影响分析。

3.生态评价范围

莫干 110kV 变电站站界外 500m 以内区域;

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域;

110kV 电缆线路管廊两侧边缘各外延 300m 区域 (水平距离)。

3.9 主要环境敏感目标 (列出名单及保护级别)

(1) 生态环境敏感目标

为确定本项目主要环境保护目标，对本工程进行了现场调查。根据现场调查结果、工程设计资料以及对工程所经地区情况的了解，本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区域；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。

(2) 水环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标是指饮用水水源保护区、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。

经调查核实，本工程区域无上述所列水环境敏感目标。

(3) 电磁环境敏感目标

本项目评价范围内有 13 处电磁环境敏感目标。

(4) 声环境敏感目标

本项目评价范围内有 8 处声环境敏感目标。

本项目评价范围内电磁环境和声环境敏感目标概况见表 3-7。本工程与电磁、声环境保护目标的位置关系示意图见附图 7。

表 3-7 本工程环境敏感目标一览表

工程名称	序号	所属行政区	环境保护目标	方位及最近距离	建筑结构及高度	功能	环境保护要求	备注
莫干 110kV 变电站新建工程	1	德清县莫干山镇燎原村	燎原村干家村 5 号民房	变电站站界西北侧约 96m	2F 坡顶, 7.5m	居住	N ₂	/
	2		燎原村民房	变电站站界东南侧约 80m; 线路跨越	1F 平顶, 3m	居住	E、B、N ₂	/
英溪~游子π入莫干变 110kV 线路工程	3	德清县莫干山镇高峰村	莫干 6373 阳光乐园仓库 1	线路跨越	1F 平顶, 3m	仓库	E、B	/
	4		莫干 6373 阳光乐园仓库 2	线路北侧约 9m	2F 平顶, 6m	仓库	E、B	/

		5		高峰村乌程桥 23 号民房	线路北侧约 25m	4F 坡顶, 13.5m	居住	E、B、N ₁	/
		6		高峰村仓库 1	线路跨越	1F 平顶, 3m	仓库	E、B	/
		7		高峰村民房	线路西南侧约 26m	1F 平顶, 3m	居住	E、B、N ₁	/
		8		高峰村董希开家民房	线路东北侧约 12m	1F 平顶, 3m	居住	E、B、N ₁	/
		9		高峰村仓库 2	线路西南侧约 15m	1F 坡顶, 4.5m	仓库	E、B	/
		10		高峰村孙凉坞 46 号民房	线路东北侧约 19m	2F 坡顶, 7.5m	居住	E、B、N ₁	/
		11	德清县莫干山镇五四村	瑞丰生物莫干山研发基地民房	线路东北侧约 23m	1F 坡顶, 4.5m	居住	E、B、N ₁	/
		12		三桥村民房	线路西南侧约 19m	1F 平顶, 3m	居住	E、B、N ₁	/
		13	德清县阜溪街道三桥村	三桥村仓库 1	线路东北侧约 4m	1F 平顶, 3m	仓库	E、B	/
		14		三桥村仓库 2	线路东北侧约 8m	1F 坡顶, 4.5m	仓库	E、B	/

评价标准	<p>3.10 环境质量标准</p> <p>1.电磁环境评价标准</p> <p>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。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>2.声环境评价标准</p> <p>根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）乡村声环境功能确定的相关内容，</p>

乡村区域一般不划分声环境功能区，村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。本项目变电站工程执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类声环境标准；线路工程评价范围位于 S43 杭州绕城高速西复线及 S303 海安线两侧 50±5m 执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，其余部分执行 1 类标准。

表 3-8 本次工程具体执行的声环境质量标准

标准限值		标准来源
昼间	55dB(A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声环境功能区
夜间	45dB(A)	
昼间	60dB(A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区
夜间	50dB(A)	
昼间	70dB(A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类声环境功能区
夜间	55dB(A)	

3.12 污染物排放标准

1. 噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），具体指标参见表3-9。

表3-9 建筑施工场界环境噪声排放限值

项目	评价标准		标准来源
施工噪声	昼间	70dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
	夜间	55dB(A)	

莫干110kV变电站建成投运后，四周厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准限值，具体指标参见表3-10。

表3-10 变电站厂界环境噪声排放限值

项目	评价标准		标准来源
运行噪声	昼间	60dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类声环境功能区厂界噪声排放限值
	夜间	50dB(A)	

2. 固体废物

施工期：项目产生的一般固废执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》最新要求，并执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求。

运行期：变电站内产生的废旧蓄电池、废变压器油贮存、处置执行《危险废物

贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）。

3.废水

施工人员产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运；变电站间隔扩建产生的少量生活污水依托站内化粪池处理后委托环卫部门定期清运，因此施工期废水对周围环境影响较小。

输电线路运行期无废水产生。

本工程新建莫干变电站运行期检修人员检修时产生的少量生活污水经化粪池预处理达到纳管标准后至德清县恒丰污水处理有限公司（狮山污水处理厂）集中处理，纳管水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准（氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）），最终污水经德清县恒丰污水处理有限公司（狮山污水处理厂）处理后化学需量、氨氮、总氮和总磷等 4 项指标能够稳定达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）中表 1 水污染物排放限值标准后外排，其余指标能稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准后外排。

表 3-11 狮山污水处理厂纳管标准 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH	COD _{Cr}	NH ₃ -N	BOD ₅	SS	TP	TN
污水综合排放标准	6~9	500	35*	300	400	8*	/
注：*氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）中的相关要求。							

表 3-12 狮山污水处理厂出水水质标准 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH	BOD ₅	SS	COD _{Cr}	NH ₃ -N*	TP	TN*
标准值	6~9	≤10	≤10	≤40	≤2（4）	≤0.3	≤12（15）
	GB18918-2002一级 A 标准			DB33/2169-2018 中表 1 标准			
注：*执行 DB33/2169-2018 标准时，每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内数值，其余时间段执行括号外数值。							

4.大气污染物

施工期大气污染物（颗粒物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为1.0mg/m³。

其他

无

四、生态环境影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

4.1 施工期生态环境影响分析

4.1.1 大气污染影响分析

本工程扬尘影响主要在场内清理、土方开挖和回填、物料装卸、堆放及运输等环节。施工扬尘中 TSP 污染占主导地位，因此施工单位必须采取抑尘措施，减少对周围环境的影响。扬尘等将以无组织排放形式影响环境空气质量。由于扬尘沉降较快，只要加强管理，进行文明施工，则其影响范围较小，一般仅影响项目施工周边地区。

4.1.2 水环境污染影响分析

施工期间的废水包括土建施工产生的施工废水和施工人员生活污水。

施工人员产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运。

施工生产废水主要为：施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生的含油污水、基础开挖废水、混凝土搅拌设备冲洗废水等，主要污染物为 SS。施工废水经沉淀池、隔油池处理后回用于工程用水及道路降尘等。本工程塔基涉及灌注桩基础施工，应设泥浆槽或泥浆沉淀池，沉淀池的设计要保证有足够的容量和停留时间，让泥浆和悬浮物充分沉淀。

此外，本工程输电线路跨越河流，涉及到塔基的施工。在施工过程中，应将施工临时占地尽量远离河堤。施工时设置临时隔离拦挡，挖掘出的少量土方堆放在施工场地内，用防尘网遮盖，最终全部用于回填，塔基浇筑使用成品混凝土，架线时牵张场设置远离河流区域；施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾等，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。施工期间禁止在河流设置附近临时施工营地，严禁水体附近清洗含油器械及车辆，避免油类物质进入水体中。加强施工管理，材料场、开挖土石方均应远离水体堆放，基本上对水环境不会造成影响。

本工程施工期间将落实严格的废水污染防治措施，在落实相关措施后工程施工废水对周围环境的影响较小。

4.1.3 声环境影响分析

1. 变电站工程

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常见施工设备噪声源

强（声压级）见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位：dB(A)）

机械设备	距声源 5m	运行时段
挖掘机	82~90	土石方
重型运输车	82~90	
风镐、空压机	88~92	基础
商砼搅拌车	85~90	结构
混凝土振捣器	80~88	

参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的计算方法及公式来预测施工期的噪声影响。户外声传播衰减包括几何发散、大气吸收、地面效应、屏障屏蔽、其他多方面效应引起的衰减。

视施工噪声源为无指向性点声源，在只考虑几何发散、屏障屏蔽衰减时，预测点 r 处的 A 声级为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar})$$

式中： $L_p(r)$ ——距声源 r 处的声级值，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声级值，dB(A)；

r——预测点至声源的距离，m；

r_0 ——参考点距声源的距离，m。本次预测 r_0 取 5m；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB(A)； $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ ；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB(A)；位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减，在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障，在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB(A)。

由以上公式预测结果及现场勘查情况，结合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），新建变电站各施工阶段噪声限值及达标距离见表 4-2。

表 4-2 变电站施工期场界噪声限值及达标距离一览表

施工阶段	主要施工机械	昼间		夜间	
		噪声限值 dB(A)	达标距离 m	噪声限值 dB(A)	达标距离 m
土石方	挖掘机、重型运输车	70	9	55	48
基础	风镐、空压机	70	11	55	60
结构	商砼搅拌机、混凝土振捣	70	9	55	48

变电站区域施工时先修建围墙，取噪声隔音值 15dB(A)；按不利情况假设施工设备距围墙 5m；已叠加现状噪声监测值。

由上表的预测结果可知，厂界外 1m 处噪声预测值均不满足《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）要求。昼间施工噪声土石方阶段在距离站址 9m 外，基础阶段在距离站址 11m 外，结构阶段在距离站址 9m 外可达到《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）昼间标准限值要求；夜间施工噪声土石方阶段在距离站址 48m 外，基础阶段在距离站址 60m 外，结构阶段在距离站址 48m 外可达到《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）夜间标准限值要求。

表 4-3 变电站施工期环境敏感点噪声预测结果一览表

预测点位	噪声源强 dB(A)	敏感点距离 (m)	贡献值 dB(A)	敏感点现状值 dB(A)		敏感点预测值 dB(A)		达标情况	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
燎原村干家村 5 号民房	92	96	51	50	40	54	/	达标	/
燎原村民房	92	80	53	44	40	53	/	达标	/

为保障施工场界处昼间噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，环评要求施工单位采取下述措施降低施工噪声影响：施工时，严格限制夜间施工和夜间运输行车，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定；高噪声设备应避免夜间、午间时间进行高噪声作业；施工时，优先选用低噪声的施工机械设备，降低对周围环境的影响。

为保护变电站施工周围工作和生活的人群不受施工期噪声干扰，本环评要求工程施工只在昼间进行施工，施工单位要加强管理，提高作业人员的环境保护意识，并尽量远离附近有人居住的居民区一侧，以减少对周围环境的影响；若因特殊要求需在声环境敏感集中区域夜间施工的，应取得相关政府部门许可，并公告附近居民。

2.线路工程

(1) 声源描述

本工程沿线交通条件较为便利，现场运输采用汽车和人抬运输相结合的运输方案，单个施工点的运输量相对较小，在靠近施工点一般靠人抬运输材料。

新建架空线路施工主要包括基础开挖、塔基混凝土浇筑、铁塔组立和架线4个阶段，主要噪声源为基础开挖过程中的钻机、架线过程中设备噪声及运输车辆的交通噪声；新建电缆线路施工噪声主要是施工过程中电动挖掘机、混凝土振捣器等产生的噪声。电缆敷设以人工为主，由于施工人员较少，喧哗声持续时间短，影响范围不大；

施工汽车运输交通量小，交通噪声影响很小。工程线路施工历时较短，线路施工噪声对周围环境不会有明显的不利影响。

输电线路施工期施工机械设备一般为露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。施工机械设备均为室外声源，且可等效为点声源，本项目施工期噪声源强见表4-4、表4-5。

表 4-4 塔基主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位：dB(A)）

机械设备	距声源 5m
电动挖掘机	80
运输车	82
混凝土振捣器	88

表 4-5 架线主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位：dB(A)）

机械设备	距声源 5m
牵引机组	85
卷扬机	90
柴油发电机	95

(2) 噪声预测

线路施工噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的模式进行。

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

在只考虑几何发散衰减时，预测点r处的A声级为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

点声源几何发散衰减为：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

施工期，施工单位应在施工场界四周设置不低于1.8m高的围挡，围挡降噪量不小于12dB(A)左右。

取塔基施工阶段多台设备施工噪声源叠加值89.5dB(A)（距声源5m处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表4-6。

表 4-6 线路施工期塔基施工场界噪声限值及达标距离一览表

施工阶段	主要施工机械	昼间		夜间	
		噪声限值 dB(A)	达标距离 m	噪声限值 dB(A)	达标距离 m
塔基施工	电动挖掘机、运输车、混凝土振捣器	70	2	55	57

*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围挡距离为10m

由上表的预测结果可知，厂界外 1m 处噪声预测值均不满足《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）要求。在设置围挡后，塔基昼间施工噪声在场界外 2m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）昼间限值要求，塔基夜间施工噪声在距离场界 57m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）夜间限值要求。

取架线多台设备施工噪声源叠加值 96.5dB(A)（距声源 5m 处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 4-7。

表 4-7 线路施工期架线施工场界噪声限值及达标距离一览表

施工阶段	主要施工机械	昼间		夜间	
		噪声限值 dB(A)	达标距离 m	噪声限值 dB(A)	达标距离 m
架线施工	牵引机组、卷扬机、柴油发电机	70	16	55	131

*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围挡距离为 10m

由上表的预测结果可知，厂界外 1m 处噪声预测值均不满足《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）要求。在设置围挡后，塔基昼间施工噪声在场界外 16m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）昼间限值要求，塔基夜间施工噪声在距离场界 131m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）夜间限值要求。

敷设电缆施工噪声源强声级取 83dB（距声源 5m 处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 4-8。

表 4-8 电缆线路施工期施工场界噪声限值及达标距离一览表

施工阶段	主要施工机械	昼间		夜间	
		噪声限值 dB(A)	达标距离 m	噪声限值 dB(A)	达标距离 m
电缆施工	电动挖掘机、混凝土振捣器	70	1	55	22

*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围挡距离为 10m

在设置围挡后，敷设电缆昼间施工噪声在场界外 1m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离场界 22m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）夜间限值要求。

施工期对主要代表性的噪声敏感目标影响分析，预测结果见表 4-9。

表 4-9 施工期声环境敏感目标噪声预测值一览表

敏感目标	距最近输电线路 塔基距离	时段	贡献值 dB(A)	现状值 dB(A)	预测值 dB(A)	执行 标准
燎原村民房	24m	昼间	70.9	44	70.9	60

		夜间		40	70.9	50
高峰村乌程桥 23 号民房	126m	昼间	56.5	44	56.7	55
		夜间		42	56.6	45
高峰村民房	111m	昼间	57.6	52	58.6	55
		夜间		43	57.7	45
高峰村董希开家民房	97m	昼间	58.7	48	59.1	55
		夜间		42	58.8	45
高峰村孙凉坞 46 号民房	27m	昼间	69.9	50	69.9	55
		夜间		42	69.9	45
瑞丰生物莫干山研发基地民房	33m	昼间	68.1	49	68.2	55
		夜间		49	68.2	45
三桥村民房	90m	昼间	59.4	49	59.8	55
		夜间		39	59.4	45

上表可知，在设置施工围挡降噪量不小于 12dB(A)后，敏感目标在项目施工期间昼夜间噪声不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应的标准限值要求。

为保护线路施工沿途周围工作和生活的人群不受施工期噪声干扰，为尽量降低施工噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位在施工期采取下列噪声防护措施：

1.建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。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，并接受环境保护部门的监督管理。

2.选择低噪声机械设备，在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，保证施工机械处于正常工作状态。

3.优化施工方案，合理安排工期。工程施工只在昼间进行施工。在噪声敏感建筑物集中区域，避免夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外，如因抢修或工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

4.施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。运输材料的车辆进入施工现场限制鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

5.建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工单位也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

在采取上述噪声治理措施后，可将本工程施工期噪声对周边声环境的影响降至最

低。同时，施工期的声环境影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

综上所述，本工程施工期间施工噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的要求。

4.1.4 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工人员生活垃圾。分类收集堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾及时清运到指定地点，生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。

本项目电缆线路采用地下电缆沟敷设，电缆沟开挖的土石方部分回填于电缆沟上方；架空线路塔基基坑开挖产生的土石方就近回填于塔基周边用于迹地绿化。输电线路产生的弃土由施工单位运至政府指定的弃渣场，不随意倾倒。

变电站购方工程购方主要为塘渣和碎石，拟从附近合法料场商购，不设置自采料场。本工程开挖后需回填的土方就近暂存于站址周围设置的堆土场，并设置围挡及防尘网，产生的弃土由施工单位运至政府指定的弃渣场，不随意倾倒。

本工程塔基涉及灌注桩基础施工，应设泥浆槽或泥浆沉淀池，施工完毕后，泥浆池中上清液回用于洒水降尘，泥浆池及时回填、压实、整平，恢复植被或原有土地功能。

通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。

4.1.5 生态环境影响分析

本工程建设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、植被的破坏造成的影响。

根据对本工程线路沿线的生态环境现状调查表明，本工程评价范围内无国家和地方保护野生动植物集中栖息地，永久占地范围内无国家和地方重点保护植物。

施工期工程建设对生态环境影响具体如下：

1. 土地占用

本工程变电站站址现状为林地，变电站征占地永久性的改变了土地功能，但由于变电站占地面积较小，其北侧为乡村道路，因此变电站的土地占用对区域土地功能类型分布影响较小。

线路塔基永久占地将减少当地的可利用土地数量，本工程塔基数量为 19 基。线路塔基永久占地类型基本为耕地、林地、草地等，永久占地一经征用其原有的使用功能将会永久改变。对照《德清县生态环境分区管控动态更新方案》（德环〔2024〕4

号)和湖州市三区三线图(见附图5),本工程线路穿越基本农田约0.96km,基本农田内塔基数6基,塔基占用面积约1014m²,本工程塔基位于基本农田内只占不征,已取得德清县自然资源和规划局颁发的本工程的用地预审及选址意见书,建设单位将按相关规定对占用农田给予补偿。线路塔基永久占地将减少当地土地数量,改变土地功能,但对区域土地功能类型分布影响很小。

本工程占地主要为施工营地,施工道路,牵张场,塔基施工占地及地下电缆沟开挖区等临时占地。临时占地环境影响主要集中于施工期改变土地的使用功能,破坏地表土壤结构及植被,本工程临时占地施工结束后将通过植被恢复、表土回填等方法恢复其原有土地功能,对土地利用的影响是短暂的、可恢复的对土地利用的影响轻微。

2.对植被的破坏

110kV莫干变电站址目前为林地,站址位于土地规划确定的有条件建设区内,已经取得德清县自然资源和规划局、德清县新市镇人民政府、德清县水利局等部门的书面意见,详见附件三。

输电线路占地受破坏的植物种类为本区域常见的农业植被以及林地植被等,本工程对其影响只是物种个体数量上的减少,且减少量不大,不会降低本区域植物物种的多样性。

本项目新建线路施工建设时土地开挖等工序会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式,尽量把原有表土回填到开挖区表层,以利于植被恢复。牵张场选址不占用农田、耕地,因地制宜选择已平整的空旷场地,不破坏原有地形。项目建成后,及时拆除临时实施,恢复临时占地原有用途,并对变电站周围、电缆沟上方、牵张场区土地进行绿化处理,景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后,本项目建设对周围生态环境影响很小。

3.对动物的影响

本工程对野生动物的影响主要体现在施工人员生活及工作对其生境的干扰,施工人员的生活及工作会使野生动物远离施工场地,往更远的地方迁移,短时间内,施工场地周边野生动物的数量将会有一定程度的减少,待施工结束后,动物会慢慢重新回到该区域。

因此,从长期来看,项目的施工对野生动物的数量及种群物种组成影响很小。

4.水土流失

项目建设期间地表开挖等工程的施工可能在挖土方处会产生水土流失的现象,将

	<p>对当地生态环境造成一定影响。工程施工过程中，应对挖方等临时堆土采用苫布遮盖、采取编织袋装土堆砌成护坡等方式减少水土流失。针对表层土采取剥离防护措施，利用表土恢复原地貌，利于植被的恢复生长，减少施工带来的不利影响。</p> <p>综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>4.2 运营期生态环境影响分析</p> <p>4.2.1 水环境影响分析</p> <p>本项目莫干 110 千伏变电站为无人值守智能化变电站，运行期仅检修人员检修时产生少量生活污水，检修人员产生的少量生活污水经化粪池预处理后，排入市政污水管网；雨水经雨水管道收集后排入市政雨水管网，对周围水环境基本无影响。</p> <p>本工程 110kV 输电线路运行期不产生废水。</p> <p>4.2.2 声环境影响分析</p> <p>1.莫干 110kV 变电站新建工程</p> <p>(1) 噪声源</p> <p>由于 110kV 变电站电容器噪声很小，不属于本项目主要噪声源，其相对于主变和风机噪声可忽略，因此噪声预测中不予考虑。本工程变电站运行期间的主要噪声源为 2 台主变压器及 14 台风机，根据设计单位提供的资料，莫干 110kV 变电站单台主变压器 1m 处声压级按最大值 63.7dB(A)取值，风机 1m 处最大声压级分别为 40dB(A)、43dB(A)、63dB(A)。本项目莫干 110kV 变电站采用主变户内布置，具体降噪措施如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 选用低噪声断路器、变压器和轴流风机； 2) 对轴流风机安装消声器和吸声管道，使排风口的噪声降低到最低程度； 3) 对采用风机降温的主变进线柜，母分等大电流柜，设计时要选择合适的风机并在柜内做吸声处理。 <p>本项目莫干 110kV 变电站站内噪声源强的相关情况见分别表 4-10、表 4-11。本工程噪声源布置示意图见图 4-1。</p>

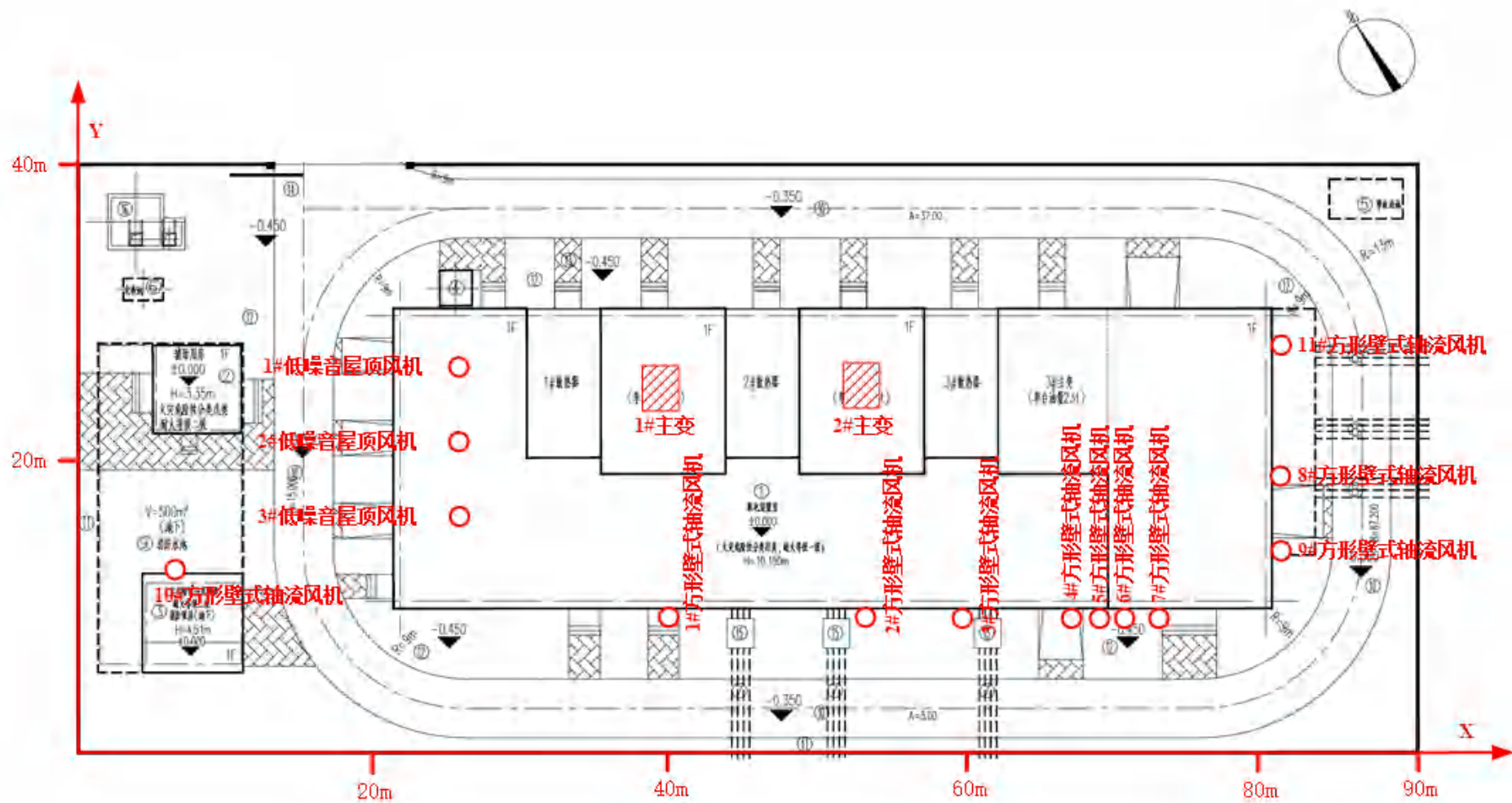


图 4-1 噪声源布置图

表4-10 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/距声源 距离dB(A)/m		
1	1#方形壁式轴流风机	ZTF-5F/ZS 型	44.3	9.7	3.3	43/1	低噪声设备、基础减振、消声 防雨弯头、百叶窗	0:00~24:00
2	2#方形壁式轴流风机		56.5	9.7	3.3	43/1		0:00~24:00
3	3#方形壁式轴流风机		64.7	9.7	3.3	43/1		0:00~24:00
4	4#方形壁式轴流风机		70.9	9.7	6.7	43/1		0:00~24:00
5	5#方形壁式轴流风机		73.8	9.7	6.7	43/1		0:00~24:00
6	6#方形壁式轴流风机		77.2	9.7	6.7	43/1		0:00~24:00
7	7#方形壁式轴流风机		80.0	9.7	6.7	43/1		0:00~24:00
8	8#方形壁式轴流风机		81.0	17.7	0.2	43/1		0:00~24:00
9	9#方形壁式轴流风机		81.0	12.7	0.2	43/1		0:00~24:00
10	1#低噪音屋顶风机	DWT-1#5 型	25.5	24.7	5.0	63/1		0:00~24:00
11	2#低噪音屋顶风机		25.5	20.2	5.0	63/1		0:00~24:00
12	3#低噪音屋顶风机		25.5	14.5	5.0	63/1		0:00~24:00
13	10#方形壁式轴流风机	ZTF-3F/ZS 型	5.5	12.2	0.2	40/1		0:00~24:00
14	11#方形壁式轴流风机		81.0	28.9	2.3	40/1		0:00~24:00

注：①针对本表，特定义变电站围墙西南角为坐标原点，南侧围墙为X轴，西侧围墙为Y轴，表中所列X、Y、Z值均是相对于该坐标系而言。

表 4-11 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强		声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离 dB(A)/m	声功率级 (dB(A))		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
1	主变室	1#主变	/	63.7/1	82.9	基础减振、隔声门、墙体吸声材料	39.5	24.4	1.5	1.7	75.8	0:00~24:00	5	64.8	1m
2		2#主变	/	63.7/1	82.9		53.2	24.4	1.5	1.7	75.8		5	64.8	1m

注：针对本表，特定义变电站围墙西南角为坐标原点，南侧围墙为 X 轴，西侧围墙为 Y 轴，表中所列 X、Y、Z 值均是相对于该坐标系而言。

(2) 室内声源等效为室外声源声功率级计算方法

变电站噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中工业噪声预测计算模式,根据主要噪声设备的源强,并考虑各声源离地面的不同高度,根据声源特性和传播距离,计算预测点的噪声级,绘制等声级线图。

本次环评变电站声环境影响预测将位于室内的 110kV 主变压器本体等效为室外声源,布设在 110kV GIS 室、10kV 配电装置室、电容器室、蓄电池室等外侧墙体的风机,采用点声源进行模拟。

①室内声源等效室外声源

1) 房间常数

平均吸声系数 α 按式 1 计算得到:

$$\alpha = \frac{\sum \alpha_i S_i}{S} \quad (\text{式 1})$$

式中, S 表示房间的内表面积, m^2 ; α 表示相应材料的吸声系数; S_i 表示相应材料的面积, m^2 。

根据设计资料,主变室的四侧墙壁均敷设了吸声材料,地面和顶部的吸声量暂不考虑。根据计算,主变室的内表面积 S 约 406m^2 ,取主变室平均吸声系数 $\alpha=0.05$ 。进而将参数代入式 2,计算得到主变室的房间常数 R 为 21.35。

$$R = \frac{S\alpha}{1-\alpha} \quad (\text{式 2})$$

2) 室内声源在围护结构内产生的噪声声压级

根据设计资料,主变位于房间中心,指向性指数 Q 取 1。主变边缘到通风口的距离 r 约 3.0m。将上述参数代入式 3,计算得到主变到靠近通风消声百叶处(室内)产生的噪声声压级为 $L_{p1}=75.8\text{dB(A)}$ 。

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (\text{式 3})$$

3) 室外等效声源的声功率级

根据设计资料,每个主变室对外一侧设置两个通风口,并设置通风消声百叶,尺寸约 2.4m(长)×1.5m(宽),主变室通风消声百叶的消声量取 5dB。主变到靠

近通风消声百叶处（室内）产生的噪声声压级 L_{p1} 代入式 4，计算得到靠近通风消声百叶处（室外）的噪声声压级为 $L_{p2}=64.8\text{dB(A)}$ 。

$$L_{p2} = L_{p1} - 10 \lg \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \quad (\text{式 4})$$

按式 5 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ $S=3.6\text{m}^2$ ）处的等效声源的声功率级 $L_w=70.4\text{dB(A)}$ 。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (\text{式 5})$$

②室外的点声源

在已知距离无指向性点声源参考点 r_0 处的声压级 $L_p(r_0)$ 和计算出参考点（ r_0 ）和预测点（ r ）之间的户外声传播衰减后，预测点的声压级可用下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + [A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}]$$

在只考虑几何发散（ A_{div} ）衰减时，建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值计算公式为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中：

$L_A(r)$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值， dB(A) ；

$L_A(r_0)$ —声源在 r_0 处的 A 声级， dB(A) ；

A_{div} —几何发散衰减。

本次环评采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的工业噪声预测模式，噪声预测软件选用原环保部环境工程评估中心推荐的 Cadna/A，主要输入参数为声源或等效声源尺寸和声功率级。

本变电站噪声预测需考虑变电站围墙隔声作用，变电站围墙高度为 2.5m。

（3）预测结果

本期工程投运后变电站厂界环境噪声排放值预测计算结果见表 4-9。本工程噪声等值线分布图见图 4-2 和图 4-3。

表 4-12 变电站厂界环境噪声排放预测值 单位： dB(A)

序号	预测点	时段	贡献值	标准	是否达标
1	东南侧厂界 (离地 3.0m)	昼间	33.6	昼间：60dB(A)	达标
		夜间		夜间：50dB(A)	达标

2	西南侧厂界 (离地 1.2m)	昼间	31.8		达标
		夜间			达标
3	西北侧厂界 (离地 3.0m)	昼间	37.5		达标
		夜间			达标
4	东北侧厂界 (离地 1.2m)	昼间	26.6		达标
		夜间			达标

备注：变电站西南侧、东北侧厂界围墙外无受影响的噪声敏感建筑物，计算点为厂界外 1m、距地面高度 1.2m；东南侧、西南侧厂界围墙外有受影响的噪声敏感建筑物，计算点为厂界外 1m、距地面高度 3.0m（高于围墙 0.5m 处）。

根据预测结果，变电站按本期规模运行产生厂界环境噪声排放预测值为 26.6dB(A)~37.5dB(A)，昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

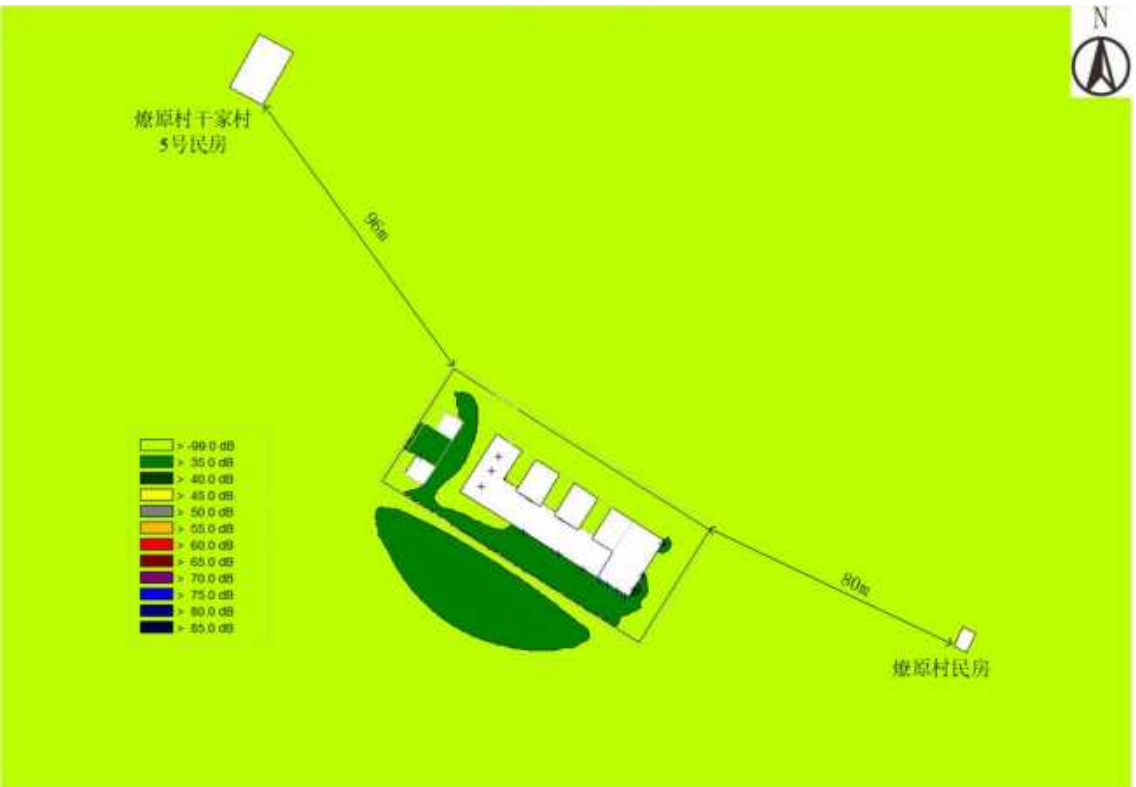


图 4-2 噪声等值线图（预测高度 1.2m）

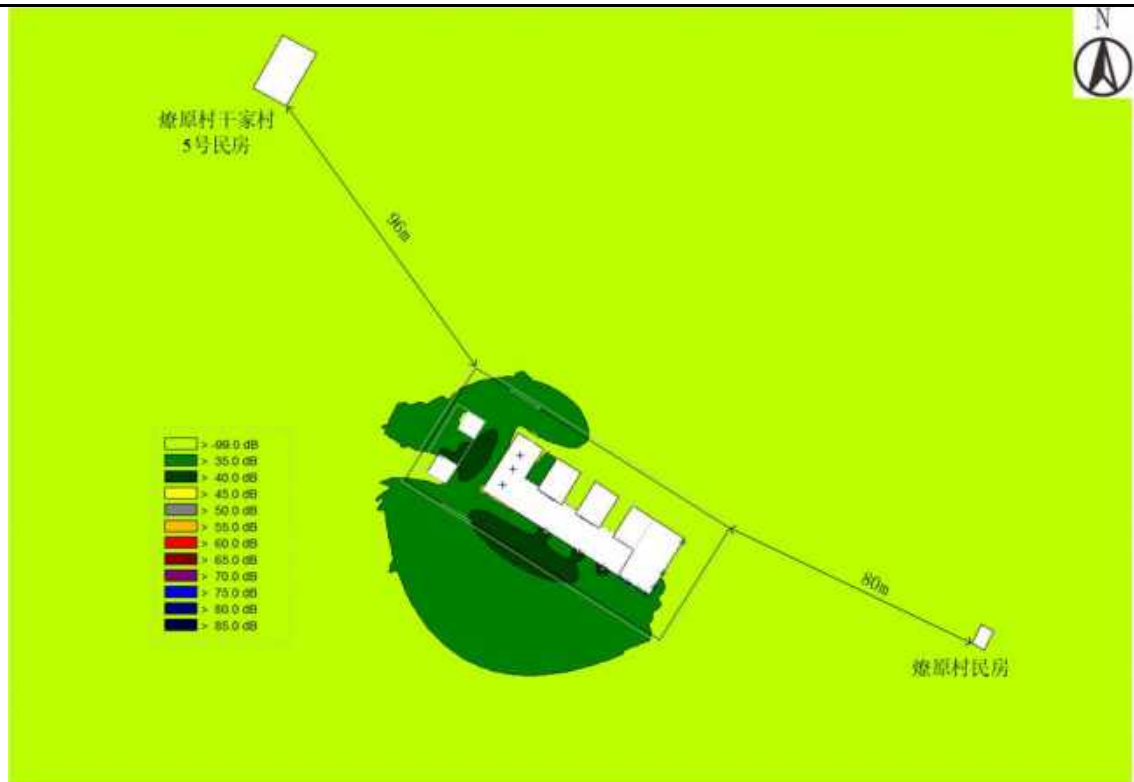


图 4-3 噪声等值线图（预测高度 3.0m）

表 4-13 变电站周围声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表 单位：dB(A)

声环境保护目标名称	噪声现状值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		超标和达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
燎原村干家村 5号民房	50	40	60	50	23.3	23.3	50	40	0	0	达标	达标
燎原村民房	44	40	60	50	13.3	13.3	44	40	0	0	达标	达标

由表 4-13 可知，变电站按本期工程运行后，变电站厂界环境噪声排放贡献值与变电站声环境保护目标现状值叠加后，燎原村干家村 5 号民房预测值昼间为 50dB(A)、夜间为 40dB(A)，燎原村民房预测值昼间为 44dB(A)、夜间为 40dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

2.110kV 架空线路声环境影响分析

(1) 类比对象的选取

为预测架空线路运行期噪声环境影响，类比对象应选择与拟建工程电压等级、架设形式等类似的已运行的输电线路进行类比监测。本工程 110kV 双回架空线路选择 110kV 绿易 I 线、绿易 II 线双回架空线路作为类比分析对象。

表 4-14 类比线路可行性分析表

项目	110kV 绿易 I 线、绿易 II 线双回架空线路	本工程 110kV 双回架空线路
电压等级	110kV	110kV
架设方式	同塔双回	同塔双回
排列方式	垂直排列	垂直排列
导线对地高度	16.7m	≥8m
周边环境	无 其他噪声源影响	无其他噪声源影响
地形地貌	平地	平地、河网

本工程 110kV 双回架空线路与类比线路电压等级、排列方式、架线型式、周边环境与本项目基本相同，类比线路运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常，可以反映线路正常运行情况下噪声水平。因此，选用 110kV 绿易 I 线、绿易 II 线双回架空线路作为类比线路是可行的。

(2) 监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

(3) 监测单位

浙江建安检测研究院有限公司。

(4) 监测仪器

表 4-15 噪声测量仪器参数

仪器名称	多功能声级计	声校准器
仪器型号	AWA5688 型	AWA6022A 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05037153	05036359
测量范围	28dB(A)~133dB(A)	/
检定单位	浙江省计量科学研究院	浙江省计量科学研究院
检定证书	JT-20230350869 号	JT-20221051317 号
检定/校准有效期	2023 年 3 月 15 日 ~2024 年 3 月 14 日	2022 年 10 月 26 日 ~2023 年 10 月 25 日

(5) 监测时间及监测环境

表 4-16 监测期间气象条件

日期	天气	温度	相对湿度	风速及风向	气压	
2023 年 9 月	昼	阴	15.0°C	55.8%	1.4m/s, 西南风	86.8kPa

22日	夜	阴	14.7℃	58.2%	1.6m/s, 西南风	86.6kPa
2023年10月31日	昼	晴	18.7℃	38.6%	1.5m/s, 东北风	86.9kPa
	夜	晴	6.9℃	39.4%	0.9m/s, 西南风	86.6kPa

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 4-17。

表 4-17 监测期间运行工况

线路名称	监测日期	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
110kV 绿易I线	2023.9.22	115.85	4.77	0.05	0.93
110kV 绿易II线		115.87	10.92	2.22	0.82
110kV 绿易I线	2023.10.31	116.04	4.73	0.05	0.93
110kV 绿易II线		116.06	11.38	2.25	0.72

(7) 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处，噪声类比监测结果见表 4-18。

表 4-18 类比线路噪声监测结果

序号	监测点位	检测结果 dB(A)		备注
		昼间	夜间	
1	中心线下	40.0	36.6	/
2	边导线下方 (线高 16.7 米)	39.7	38.6	/
3	边导线投影外 5m	40.1	38.5	/
4	边导线投影外 10m	40.3	37.6	/
5	边导线投影外 15m	40.3	37.1	/
6	边导线投影外 20m	39.6	38.4	/
7	边导线投影外 25m	40.2	36.9	/
8	边导线投影外 30m	40.8	37.6	/
9	边导线投影外 35m	41.4	38.2	/
10	边导线投影外 40m	40.4	37.6	/
11	边导线投影外 45m	39.8	38.1	/
12	边导线投影外 50m	39.6	38.6	/

注：中心线下于 2023 年 10 月 31 日监测，其余于 2023 年 9 月 22 日监测。

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 双回架空线路弧垂中心离地面 1.2m 处断面 50m 范围内的噪声水平为昼间 39.6dB(A)~41.4dB(A)，夜间 36.6dB(A)~38.6dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准 (昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))，且随着线路的距离变化，线路周围噪声变化差异不大，可见输电线路电晕噪声对声环境的影响很小。

因此，可以预测，本工程双回路架空线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度在标准限值以内。

3.110kV 电缆线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电缆线路可不进行噪声评价。

4.2.3 大气环境影响分析

本项目运行期不产生废气。

4.2.4 电磁环境影响分析

通过类比分析可知，本项目新建莫干 110kV 变电站各厂界工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。电缆线路沿线处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值。

通过理论预测可知，架空线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求，同时符合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，工频电场强度监测值均满足 10kV/m 控制限值要求。

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专项评价》。

4.2.5 固体废物环境影响分析

本工程运行期的固体废物主要来自变电站检修人员产生的少量生活垃圾、变电设备产生的废旧蓄电池及废变压器油。少量生活垃圾由站内垃圾箱收集后，交由环卫部门统一处理。

变电站蓄电池是站内电源系统中直流供电系统的重要组成部分，主要担负着为站内二次系统负载提供安全、稳定、可靠的电力保障，确保继电保护、通信设备的正常运行。变电站直流系统的蓄电池都是免维护阀控密封铅酸蓄电池，使用一段时间后，会因活性物质脱落、板栅腐蚀或极板变形、硫化等因素，使容量降低直至失效。变电站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 10 年左右。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令第 36 号），变电站产生的废旧蓄电池废物类别属于 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31，建设单位拟将更换下来的废旧蓄电池立即交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处置，不在站内暂存，

	<p>整个过程严格执行国家危险废物转移联单制度，从而确保退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。</p> <p>站内变压器维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油，对照《国家危险废物名录（2025年版）》（生态环境部令第36号），废变压器油属于危险废物，废物类别为HW08废矿物油与含矿物油废物，危废代码900-220-08，废变压器油产生后立即交由有资质的单位处置。</p> <p>110kV输电线路运行期不产生固体废物。</p> <p>4.2.6 环境风险分析</p> <p>变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油为矿物油，是由天然石油加工炼制而成，其成份有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，密度为0.895t/m³。</p> <p>拟建莫干110kV变电站站内设有储油坑及总事故油池，事故油池的有效容积为30m³，本项目主变单台油重约23吨，体积约为25.7m³，事故油池容积可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的规定。拟建设有效容积为30m³的事故油池可以满足变压器绝缘油在事故并失控情况下泄漏时不外溢至外环境。</p> <p>每台变压器下设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与总事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入总事故油池。事故油池采用成品采购，事故油池及油坑，均进行严格的防渗、防腐处理，保证废油不渗漏，避免变压器油泄漏到环境中而污染土壤及地下水。事故废油由有资质专业单位回收处理，不对外排放，对周边环境基本无影响。</p> <p>因此，本工程的环境风险可防控。</p>
<p>选 址 选 线 环 境 合 理 性</p>	<p>4.3 选址选线环境合理性分析</p> <p>本项目位于湖州市德清县，地理位置图见附图1，莫干110kV变电站配电装置平面布置图、110kV输电线路路径示意图见附图2、附图3。湖州德清莫干110千伏输变电工程已取得相关政府部门盖章意见，盖章意见见附件三；本项目输电线路已取得建设项目用地预审与选址意见书，项目建设符合当地规划要求，详见附件二。</p> <p>1.环境制约因素分析</p>

分析	<p>本项目评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态环境保护目标，不涉及生态保护红线，满足生态红线保护要求，无环境制约因素。根据环境质量现状监测可知，拟建莫干 110kV 变电站四周及输电线路沿线电磁环境现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相应要求；拟建莫干 110kV 变电站四周及输电线路沿线声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。</p> <p>因此，本项目的建设不存在环境制约因素。</p> <p>2.环境影响程度分析</p> <p>本项目施工期加强对施工现场的管理，在采取本报告提出的环境保护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。</p> <p>本项目建成后，变电站及输电线路不产生废气，变电站检修人员产生的少量生活废水由站内化粪池预处理后排入市政污水管网；生活垃圾由环卫部门负责收集和处置；废旧蓄电池、废变压器油由有资质的单位处置。变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，输电线路沿线声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类/4a 类标准限值要求。变电站厂界及输电线路沿线工频电场强度满足 4000V/m 标准限值的要求，工频磁感应强度满足 100μT 标准限值的要求。</p> <p>综上所述，本项目不存在环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本项目的选址选线是合理的。</p>
----	---

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>5.1 施工期生态环境保护措施</p> <p>5.1.1 大气环境保护措施</p> <p>施工扬尘造成的污染是短期和局部的影响，施工完成后便会消失。降低施工期扬尘的有效措施如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1.项目施工前制定控制工地扬尘方案。2.施工场地设置围挡，每天定期洒水增湿，及时清扫、冲洗，4级以上大风日停止土方工程，围挡上方安装喷淋系统，围挡喷淋设备需要定期检查和维修，确保设备的正常运行，以达到最佳的喷淋效果。3.运输车辆进出场地应低速行驶，车体轮胎应清理干净后再离开施工场地。4.车辆运输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖，避免沿途漏撒。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.避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。 <p>经过严格采取上述一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内。</p> <p>5.1.2 水环境保护措施</p> <p>施工期废水主要来自施工过程中结构施工、车辆冲洗等产生的少量施工废水及施工人员产生的生活污水。</p> <p>施工期水环境保护措施如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1.落实文明施工原则，不漫排施工废水，施工废水经隔油池、沉淀池处理后，上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放。2.施工人员租住当地民房，产生的生活污水可纳入当地污水系统处理，施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运。3.为防止施工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，引起地表水的二次污染，散料堆场应进行苫盖，并在四周用沙袋等围挡，作为临时性挡护措施。4.跨越地表水体时，禁止向地表水体倾倒废水、废渣等。 <p>施工废水产生量较小，通过采取以上防治措施，不会对周围水环境产生不利影响。</p>
---------------------------------	--

5.1.3 声环境保护措施

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。

本项目施工期应严格做到以下几点：

- 1.合理安排施工时间，避免夜间施工。
- 2.选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。
- 3.建议将强噪声设备安装在工棚内，实施封闭、半封闭施工，以减轻对周围声环境的影响。
- 4.闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。
- 5.施工单位应在施工场界四周设置不低于 1.8m 高的围挡隔声。

采取各项噪声污染防治措施后，可有效控制施工噪声影响。

5.1.4 固体废物环境保护措施

施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工人员的生活垃圾等。

本项目拟采取的环境保护措施为：

分类收集堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾、变电站和输电线路产生的弃方，由施工方运送至政府指定的合法消纳场处置，不随意倾倒，生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。施工结束后对周围进行植被恢复。

经实施以上措施后，施工期产生的固体废物均可得到妥善处置，不会对周围环境产生不利影响。

5.1.5 生态环境保护措施

1.工程占地影响减缓措施

为减小工程占地带来的生态影响，建议采取以下措施：

(1) 在初步设计阶段，优化塔基选型及塔位布置，减少塔基数量以减少塔基永久占地，减少耕地占地面积，最大限度减少临时用地。

(2) 结合地形、地质特点及运输条件，选择适宜的基础型式，减少开挖量、减少水土流失，以减少施工对环境的影响。

(3) 施工时尽量避开农田，减少农田占用，施工结束后，对临时用地根据其原土地类型进行复垦或复绿。

(4) 本项目施工期间严格控制施工作业带宽度，设置施工围栏。

2. 植被及野生植物保护措施

为减少变电站及输电线路施工对植被造成的影响，评价提出以下环保措施：

(1) 变电站施工活动尽量处于用地范围内，尽量减少临时占地，严格控制施工作业范围，减少对周边植被的破坏。

(2) 输电线路施工时根据林木自然生长高度采取高跨设计，严格控制施工作业范围，输电线路经过林区时应采取砍伐量和林地破坏相对较小的架线工艺，尽量减少对非塔基区植被的砍伐，减少植被砍伐；输电线路经过农田区域时，采取高跨的方式通过，减少对耕地的占用。

(3) 施工结束后施工单位应及时清理施工场地，对输电线路的施工临时占地和塔基未固化的部分，根据原占地类型进行生态恢复。采取植物措施进行恢复时，应选择乡土树草种，避免引入外来物种。

3. 动物保护措施

为进一步保护沿线动物资源不受工程建设干扰，本评价提出以下环保措施：

(1) 选用低噪声施工机械，保持施工设备的正常工作。

(2) 加强施工管理，宣传野生动物的保护意识，避免施工人员捕猎野生保护动物行为的发生。

4. 水土流失防治措施

为减缓项目的水土流失情况，建设单位应采取如下措施：

(1) 在基面土方开挖时，施工单位要结合现场实际地形慎重进行，不可贸然大开挖；注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡不足时，需砌挡土墙。

(2) 基础施工时，应尽量缩短基坑暴露时间，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。

(3) 为减少架空线路工程建设过程中水土流失的产生，施工单位应严格按设计文件控制开挖量及开挖范围，尽量做到土石方平衡，对塔基挖方等临时堆土采用苫布遮盖、采取编织袋装土堆砌成护坡等方式减少水土流失。

(4) 施工期应尽可能避开雨季，输电线路跨越河流时采取高跨的方式通过，做好塔基周围围挡措施，禁止任何废水、弃渣等排入河流。

(5) 对施工临时占地、牵张场等临时占地提出相应的水土保持要求。对牵

	<p>张场地一般选择较为平坦的荒地，注意文明施工对场地的保护，不得大面积砍伐树木、损坏林草。保护生态环境，对占用土地采取复垦、种植等措施恢复或改善原有的植被状况。</p> <p>(6) 塔基区施工前进行表土剥离，表土剥离厚度根据土壤类型和占地类型考虑。表土剥离后集中堆放，采取临时措施进行防护，施工结束后用于项目区植物措施或恢复耕作区域表层覆土。</p> <p>5.永久基本农田保护措施</p> <p>为减少工程建设对周围永久基本农田影响，建设单位应采取如下措施：</p> <p>(1) 合理安排工期。建议尽量在秋收以后或冬季进行保护区工程的施工，以减少农业生产损失。</p> <p>(2) 及时复耕。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。</p> <p>(3) 运输含尘量大的物质时必须有蓬遮盖，减少粉尘飞扬。</p> <p>(4) 加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高环保意识，避免施工机械、人员对永久基本农田的破坏。</p> <p>(5) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。</p> <p>5.1.6 施工期环保责任单位</p> <p>本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督。</p> <p>5.1.7 施工期措施的经济、技术可行性分析</p> <p>本着以预防为主、在项目建设的同时保护好环境的原则，本项目在施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施均是根据已运行输变电工程施工期实际经验总结而来，投资少、效果好，因此本项目拟采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期生态环境保护措施</p> <p>5.2.1 水环境保护措施</p> <p>本项目莫干 110kV 变电站采用雨污分流，站内雨水经雨水检查井汇集后排入市政雨水管网中。本项目运营期无人值班，仅检修人员在检修时会产生少量</p>

生活污水，检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理达标后排入市政污水管网。

本项目 110kV 输电线路运行期不产生废水。对周边水环境无影响。

5.2.2 大气环境保护措施

本项目运行期不产生废气，对周边大气环境无影响。

5.2.3 声环境保护措施

1. 选用低噪声主变及风机，合理布置声源设备。

2. 主变采用室内布置设计，采用隔声门、消声百叶窗、隔声墙等隔声措施来降低电气设备及风机运行时对周围环境的影响。

3. 加强设备维护保养，确保厂界环境噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值。

4. 架空线路应确保导线对地高度，合理选择导线类型，以减小线路在运行时产生的噪声。

5. 定期对电气设备进行检修，保证设备运行良好。

5.2.4 固体废物保护措施

检修人员产生的少量生活垃圾由站内垃圾箱分类收集后，交由环卫部门统一处理。

变电站内产生的废旧蓄电池废物类别属于 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31，建设单位须将更换下来的废旧蓄电池立即交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处置，整个过程严格执行国家危险废物转移联单制度，从而确保退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。站内变压器维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令第 36 号），废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 矿物油与含矿物油废物，危废代码 900-220-08，废变压器油产生后立即交由有资质的单位处置。

110kV 输电线路运行期不产生固体废物，不会对沿线环境产生影响。

5.2.5 电磁环境保护措施

1. 110kV 配电装置采用 GIS 配电装置，对高压一次设备采用均压措施。

2. 控制导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置等，同时在变电

	<p>站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响。</p> <p>3.变电站选用符合国家标准的电气设备并加强变电站运营管理。</p> <p>4.输电线路电缆部分利用电缆外包绝缘层和金属护层的屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响；输电线路架空部分合理提高导线对地高度，经过非居民区时对地距离应不小于 6.0m，经过居民区时对地距离应不小于 7.0m，跨越敏感目标时对地距离应不小于 8.0m，优化导线相间距离以及导线布置。</p> <p>5.建设单位应在危险位置设立相应警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。</p> <p>5.2.6 环境风险防范与应急措施</p> <p>本工程在运营过程中可能引发的环境风险事故隐患主要是变压器油外泄。</p> <p>本项目莫干 110kV 变电站拟建事故油池的有效容积为 30m³，可以满足变压器绝缘油及油污水在事故并失控情况下泄漏时不外溢至外环境。每台变压器下设置事故油坑并铺设卵石层，通过事故排油管与总事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油及流经事故油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入总事故油池。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏，避免变压器油及油污水泄漏到环境中而污染土壤及地下水。</p> <p>针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练，将上述环境风险控制可接受的水平。</p>
其他	<p>5.3 环境管理及环境监测</p> <p>本项目建成后，建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督管理。监理单位在施工期间应协助地方生态环境行政主管部门加强对施工单位环境保护对策措施落实情况的监督管理。</p> <p>5.3.1.环境管理</p> <p>1.施工期的环境管理</p> <p>施工期的环境管理包括施工期废水处理、防尘降噪、固废处理、水土保持、生态保护等。施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位共同承</p>

担。建设单位需安排一名人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题。

施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环保对策措施，并接受环境保护管理部门对环保工作的监督和管理。

监理单位在施工期间应协助当地生态环境管理部门加强对施工单位环境保护对策措施落实的监督和管理。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

2.运行期的环境管理

建设单位的环保人员对本工程的运行全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：

- (1) 落实有关环保措施，做好输电线路等的维护和管理，确保其正常运行。
- (2) 参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。
- (3) 组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。
- (4) 组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立环境监测数据档案。
- (5) 协调配合上级主管部门和生态环境所进行的环境调查等活动，并接受监督。

5.3.2 环境监测

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的主要要求是：收集环境状况基本资料，监测项目实施后的环境影响情况，整理、统计分析监测结果。环境监测计划应由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体的环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划

时期	监测因子	监测目的	监测单位	监测频率
环保竣工验收	工频电场、工频磁场和噪声	检查环保设施建设情况及其效果	有相关资质的环境监测单位	结合竣工环境保护验收监测一次
正式投运后	工频电场、工频磁场和噪声	监督工程运行期的环境影响	有相关资质的环境监测单位	根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），变电站运行后需开展：①. 有环保投诉时监测；②变电站主要声源设备大修前后，对变电站场界排放噪声进行监测；③定期检测。

1.监测项目

工频电场、工频磁场。

噪声。

2.监测点位

工频电场、工频磁场：莫干 110kV 变电站四周厂界、架空线路断面、电缆线路断面、评价范围内电磁环境敏感目标。

噪声：莫干 110kV 变电站四周厂界、输电线路及评价范围内声环境敏感目标。

3.监测方法

工频电场及工频磁场监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

厂界噪声监测方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；输电线路及环境敏感目标噪声监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

5.3.3 竣工环保验收

本工程建成后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评(2017)4 号）、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 6 日）等相关要求，及时组织开展本工程竣工环境保护自主验收工作。

本工程竣工环境保护验收主要内容见表 5-2。

表 5-2 工程竣工环保验收主要内容

序号	验收对象	验收内容
1	相关批复文件	项目核准文件，相关批复文件（包括环评批复等）是否齐备
2	核查工程内容	核查工程内容及设计方案变化情况，以及由此造成的环境影响的变化情况，是否属于重大变更
3	环保措施落实情况	核实工程环评文件及批复中各项环保措施的落实情况及实施效果
4	敏感目标调查	核查变电站及线路工程环境敏感目标及变化情况，调查是否有新增环境敏感点
5	污染物达标排放情况	工频电场强度、工频磁感应强度、噪声是否满足评价标准要求
6	环境敏感目标环境影响验证	监测环境敏感目标电磁环境及声环境是否满足标准要求
7	环保制度落实情况	环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况

5.4 环保投资

本项目环保投资共计 85 万元，具体情况见表 5-3。

表 5-3 环保投资表

治理项目		环境保护设施、措施	费用（万元）
污染防治	扬尘治理	设置施工围挡，帆布遮盖，洗车平台等	7
	废污水治理	临时沉淀池、隔油池，简易厕所、化粪池等	5
	噪声治理	低噪声设备，施工围挡等	11
	固体废物处理	生活垃圾、建筑垃圾清运等	5
	风险控制	事故油池、事故油坑、排油管道，事故油及油污水交有资质单位处理处置；针对变电站可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期演练	12
水土保持和生态	植被恢复、水土保持等	控制临时占地范围；施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置	30
其他环保投资（环评、验收、培训等费用）		/	15
环保投资合计		/	85
工程总投资		/	8788

环保投资

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	优化塔基选型及塔位布置,减少塔基永久占地及临时占地;输电线路经过林区时应采取砍伐量和林地破坏相对较小的架线工艺,采取高跨的方式通过;对输电线路的施工临时占地和塔基未固化的部分,及时进行生态恢复;控制开挖量及开挖范围,尽量做到土石方平衡,临时堆土采用苫布遮盖、采取编织袋装土堆砌成护坡等方式减少水土流失,减少植被的破坏及生物量的损失区域活动	水土保持措施建设完成,减缓水土流失的效果明显,施工迹地植被恢复情况良好	—	—
水生生态	—	—	—	—
地表水环境	施工废水经隔油、沉淀后上清液回用,沉渣妥善堆放;施工人员产生的生活污水利用租赁房租已建污水处理设施处理,施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所,集中收集、定期清运	相关措施落实,对周围水环境无影响	检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池处理后排入市政污水管网	相关措施落实,对周围水环境无影响
地下水及土壤环境	—	—	—	—

声环境	<p>(1) 合理安排施工时间，避免夜间施工；(2) 选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；(3) 将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地方，并对强噪声源设立围挡进行隔绝防护</p>	<p>施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)</p>	<p>架空线路应确保导线对地高度，合理选择导线类型，降低线路运行产生的噪声影响。定期对电气设备进行检修，保证设备运行良好</p>	<p>变电站四周厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准限值，线路沿线目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准要求</p>
振动	—	—	—	—
大气环境	<p>(1) 施工场地设置围挡，每天定期洒水增湿，及时清扫、冲洗，4级以上大风日停止土方工程。(2) 运输车辆进出场地应低速行驶，车体轮胎应清理干净后再离开施工场地。(3) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖。(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。(5) 避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖</p>	<p>施工单位在施工场地进行了围挡，对作业处裸露地面采用防尘网保护，并定期洒水。在4级或四级以上大风天气时停止进行土方作业；施工时对材料堆场及土石方堆场进行苫盖，对易起尘的材料采取密闭存储；在施工营地设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身；制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施</p>	—	—
固体废物	<p>建筑垃圾及弃土拉到指定建筑垃圾收纳场，不得随意堆弃；生活垃圾由环卫部门清运</p>	<p>验收落实情况</p>	<p>少量生活垃圾由站内垃圾箱收集后交由环卫部门统一处理；废铅蓄电池、检修产生的少量废变压器油由建设单位统一收集后立即交有资质的单位处置，</p>	<p>固体废物均按要求进行了处理处置</p>

			事故工况下产生的事故油由建设单位统一收集后立即交有资质的单位处置	
电磁环境	—	—	架空线路合理设计导线对地高度，经过非居民区时对地距离应不小于6.0m，经过居民区时对地距离应不小于7.0m，跨越敏感目标时对地距离应不小于8.0m，优化导线相间距离以及导线布置；地下电缆敷设时，在每一相电缆外包裹绝缘层和金属护层，并采取直接接地措施，容纳地下电缆的管沟内壁为钢筋混凝土结构。运行期做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站周围及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应限值要求	变电站周围、线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应限值要求
环境风险	—	—	—	—
环境监测	—	—	制定电磁、噪声监测计划	验收落实情况
其他	—	—	—	—

七、结论

综上所述，湖州德清莫干 110 千伏输变电工程在落实本报告提出的各项污染防治措施和环境管理制度后，污染物达标排放，对周围环境的影响可以控制在国家允许的标准范围之内。从环保角度论证，本项目的建设是可行的。

电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 工程概况

湖州德清莫干 110 千伏输变电工程建设内容具体如下：

1.莫干 110kV 变电站新建工程：

新建莫干 110kV 变电站，为户内变电站，新增主变容量 $2 \times 50\text{MVA}$ ，新建 $2 \times (4000+5000)$ kvar 电容器组。

2.英溪~游子 π 入莫干变 110kV 线路工程：

新建双回架空线路 $2 \times 4.53\text{km}$ 、双回电缆线路 $2 \times 0.07\text{km}$ 。新建杆塔 19 基。

1.2 环境影响因素识别内容

运行期：电磁环境影响

变电站和输电线路因高电压和高电流作用会产生工频电场、工频磁场影响。

1.3 评价因子、评价标准及评价工作等级

1.评价因子

本工程电磁环境现状评价因子和电磁环境影响预测评价因子均为工频电场、工频磁场。

2.评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），本工程环境影响评价执行如下标准：以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 $100\mu\text{T}$ 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m 。

3.评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中有关规定，本工程莫干 110kV 变电站为户内式变电站，主变位于户内，电磁环境评价等级为三级；110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境评价等级为二级；110kV 电缆线路电磁环境评价等级为三级。

1.4 评价范围

莫干 110kV 变电站站界外 30m 以内区域；

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域；

110kV 电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m 区域。

1.5 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对工程电磁环境敏感目标的影响。

1.6 电磁环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标具体见下表 1。

表 1 本工程电磁环境敏感目标一览表

工程名称	序号	所属行政区	环境保护目标	方位及最近距离	建筑结构及高度	功能	环境保护要求	备注
莫干 110kV 变电站新建工程	/	/	/	/	/	/	/	/
英溪~游子π入莫干变 110kV 线路工程（架空段）	1	德清县莫干山镇燎原村	燎原村民房	线路跨越	1F 平顶，3m	居住	E、B	/
	2	德清县莫干山镇高峰村	莫干 6373 阳光乐园仓库 1	线路跨越	1F 平顶，3m	仓库	E、B	/
	3		莫干 6373 阳光乐园仓库 2	线路北侧约 9m	2F 平顶，6m	仓库	E、B	/
	4		高峰村乌程桥 23 号民房	线路北侧约 25m	4F 坡顶，13.5m	居住	E、B	/
	5		高峰村仓库 1	线路跨越	1F 平顶，3m	仓库	E、B	/
	6		高峰村民房	线路西南侧约 26m	1F 平顶，3m	居住	E、B	/
	7		高峰村董希开家民房	线路东北侧约 12m	1F 平顶，3m	居住	E、B	/
	8		高峰村仓库 2	线路西南侧约 15m	1F 坡顶，4.5m	仓库	E、B	/
	9		高峰村孙凉坞 46 号民房	线路东北侧约 19m	2F 坡顶，7.5m	居住	E、B	/
	10		德清县莫干山镇五四村	瑞丰生物莫干山研发基地民房	线路东北侧约 23m	1F 坡顶，4.5m	居住	E、B
	11	德清县阜溪街道三桥村	三桥村民房	线路西南侧约 19m	1F 平顶，3m	居住	E、B	/
	12		三桥村仓库 1	线路东北侧约 4m	1F 平顶，3m	仓库	E、B	/
	13		三桥村仓库 2	线路东北侧约 8m	1F 坡顶，4.5m	仓库	E、B	/
英溪~游子π入莫干变 110kV 线路工程（电缆段）	/	/	/	/	/	/	/	/

注：E-电场强度限值 4000V/m；B-磁感应强度限值 100μT

2 电磁环境现状调查与评价

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于2025年6月30日对本项目拟建区域进行了现状监测。

2.1 监测项目

工频电场、工频磁场：距离地面1.5m高处工频电场强度、工频磁感应强度。

2.2 监测点位及监测方法

本次监测点位见图1-图4。

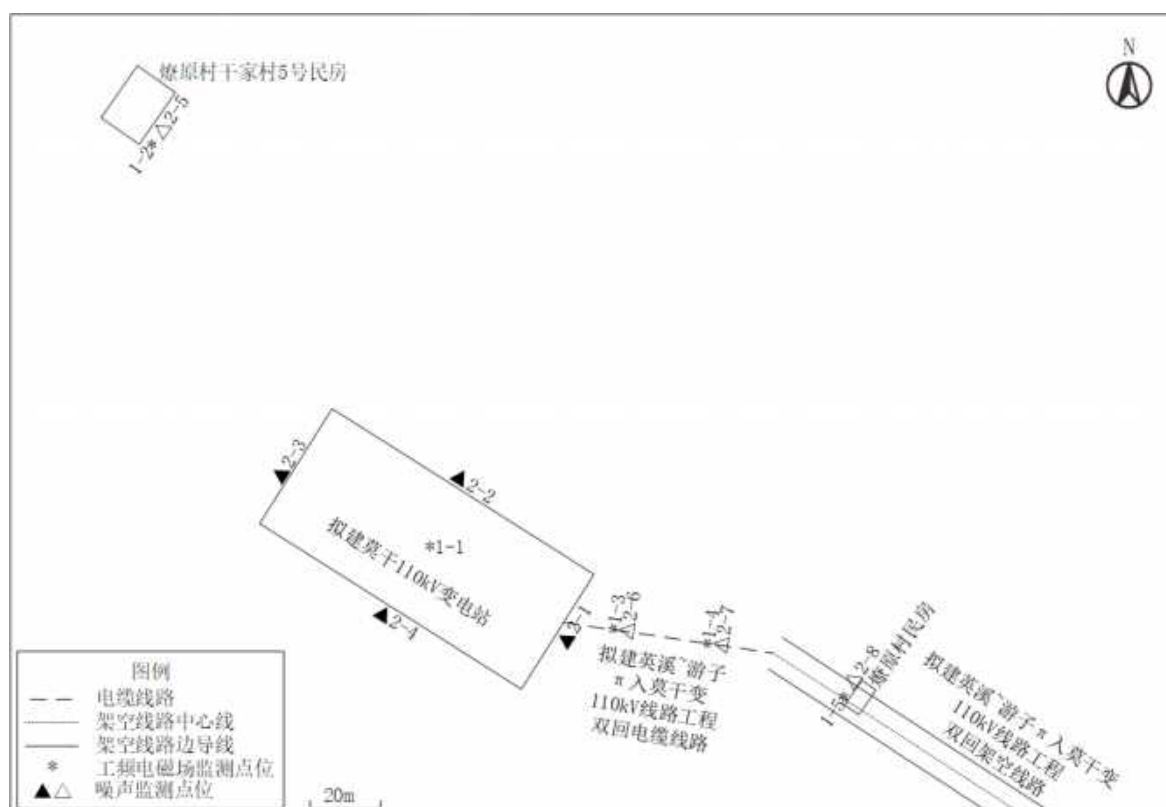


图1 监测点位示意图1

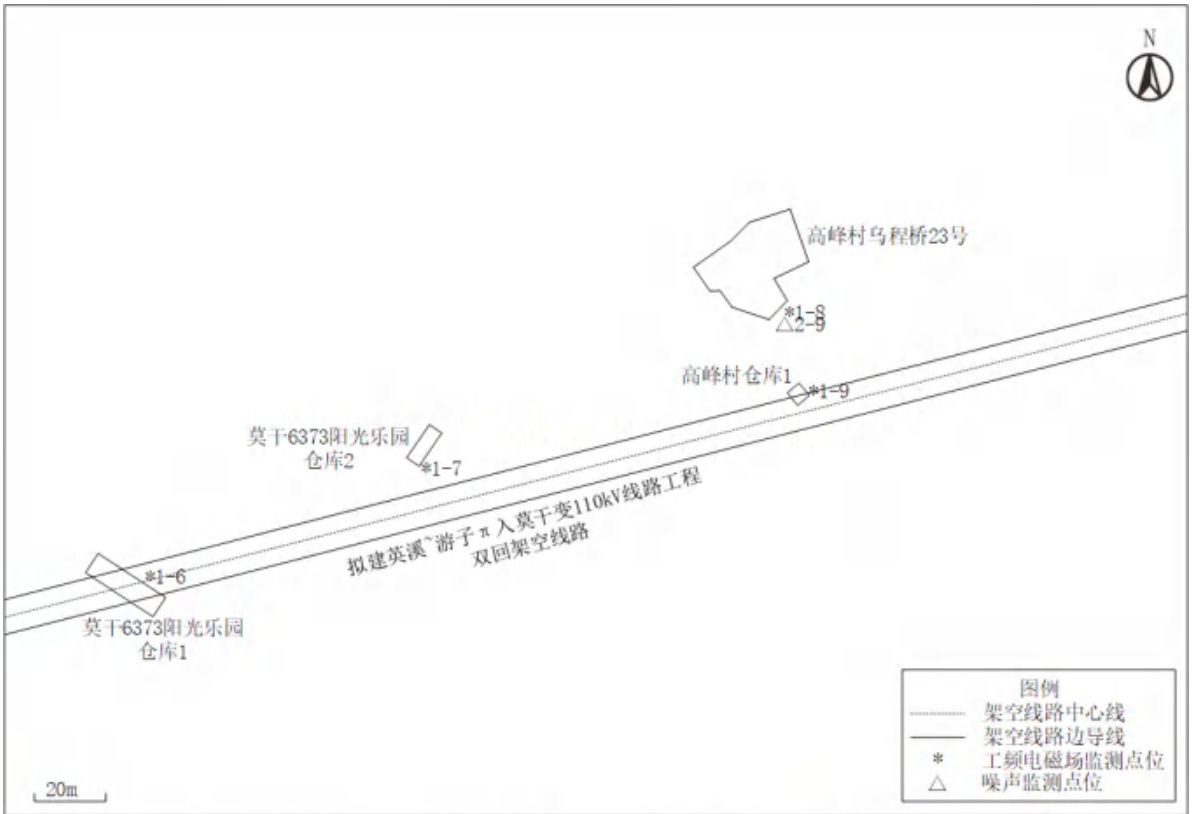


图 2 监测点位示意图 2



图 3 监测点位示意图 3



图 4 监测点位示意图 4

工频电场及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）》（HJ681-2013）。

监测点位示意图中，1号监测点布置在拟建莫干变电站的站址中心，能反映变电站站址的电磁环境状况；2号监测点布置在变电站敏感目标处，能反映变电站敏感目标处的电磁环境现状；3号、4号监测点布置在拟建双回电缆正上方，能反映拟建双回电缆的电磁环境现状；5~17号监测点布置在输电线路敏感目标处，能反映输电线路敏感目标处的电磁环境现状。综上所述，本项目监测点能满足《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中监测布点要求，监测布点合理。

2.3 监测仪器及参数

表 2 工频电场、工频磁场测量仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-04D
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
仪器编号	05037536
量程	电场强度：0.01V/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT
检定/校准单位	上海市计量测试技术研究院

检定/校准证书	2024F33-10-5470517001
检定/校准有效期	2024年09月05日~2025年09月04日

2.4 监测时间及监测条件

本次监测时间及监测环境条件见表3，监测报告见附件五。

表3 监测期间气象条件

日期	天气	温度	环境湿度	风向及风速
2025年6月30日昼间	晴	34.1℃~34.9℃	68.0%~69.6%	西北风 0.3m/s~0.6m/s

2.5 监测结果

本项目周围现状电磁监测结果见表4。

表4 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

编号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
1-1	拟建 110kV 莫干变电站站址中心	0.37	0.16	/
1-2	燎原村干家村 5 号民房东南侧	0.42	0.15	/
1-3	拟建双回电缆正上方 1	0.07	0.12	/
1-4	拟建双回电缆正上方 2	0.05	0.16	/
1-5	燎原村民房西北侧	0.49	0.32	/
1-6	莫干 6373 阳光乐园仓库 1 东北侧	9.48	0.14	/
1-7	莫干 6373 阳光乐园仓库 2 东南侧	0.52	0.04	/
1-8	高峰村乌程桥 23 号民房南侧	9.12	0.07	/
1-9	高峰村仓库 1 东侧	0.60	0.05	/
1-10	高峰村民房东北侧	3.42	0.16	/
1-11	高峰村董希开家民房西南侧	2.42	0.11	/
1-12	高峰村仓库 2 东侧	0.27	0.04	/
1-13	高峰村孙凉坞 46 号南侧	10.36	0.07	/
1-14	瑞丰生物莫干山研发基地民房西南侧	7.78	0.86	/
1-15	三桥村民房东北侧	1.60	0.16	/
1-16	三桥村仓库 1 南侧	63.88	0.37	受原有 110kV 英柏 1801、英牵 1802 线影响
1-17	三桥村仓库 2 西南侧	113.51	0.43	

注：监测点位 1-2 非本项目电磁环境敏感目标

本项目拟建莫干 110kV 变电站站址四周及输电线路沿线监测点位处工频电场强度现状值为 0.05V/m~113.51V/m，工频磁感应强度现状值为 0.05μT~0.86μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝

露控制限值的要求。

3 电磁环境影响预测与评价

本工程莫干 110kV 变电站为户内式变电站，主变位于户内，电磁环境评价等级为三级；110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境评价等级为二级；110kV 电缆线路电磁环境评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次评价对莫干 110kV 变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式，对 110kV 架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式，对 110kV 电缆线路电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

3.1 莫干 110kV 变电站

3.1.1 类比对象的选择

选取与本工程 110kV 变电站的规模、电压等级、容量、总平面布置及环境条件等因素相似的已通过竣工环境保护验收的 110kV 战胜变电站作为类比监测对象，本工程变电站与类比变电站的类比情况见表 5。

表 5 变电站类比可比性分析表

类比项目	莫干 110kV 变电站 (本项目新建)	110kV 战胜变电站 (类比对象)	可比性
电压等级	110kV	110kV	相同
围墙内占地面积	3640m ²	3510m ²	本工程占地面积与类比站占地面积相似
110kV 进线	本期 2 回 (终期 3 回)	3 回	类比对象 110kV 进线回数较本工程 110kV 进线回数多，能够保守的反映本工程的电磁环境影响
主变压器容量	本期 2×50MVA (终期 3×50MVA)	3×50MVA	类比对象主变容量与本工程主变容量相同，主变数量多于本工程，能够保守的反映本工程的电磁环境影响
主变布置	户内布置	户内布置	相同
110kV 配电装置	户内 GIS 式	户内 GIS 式	相同
地理位置	湖州市德清县	宁波市杭州湾新区	/
主变排列方式	等间隔直线排列	等间隔直线排列	相同
站址区域地形	平地	平地	相同
环境条件	周围无其他同类电磁污染源	周围无其他同类电磁污染源	相同

注：变电站按本期规模评价

拟建变电站与类比站平面布置对比情况见图 19 和图 20。

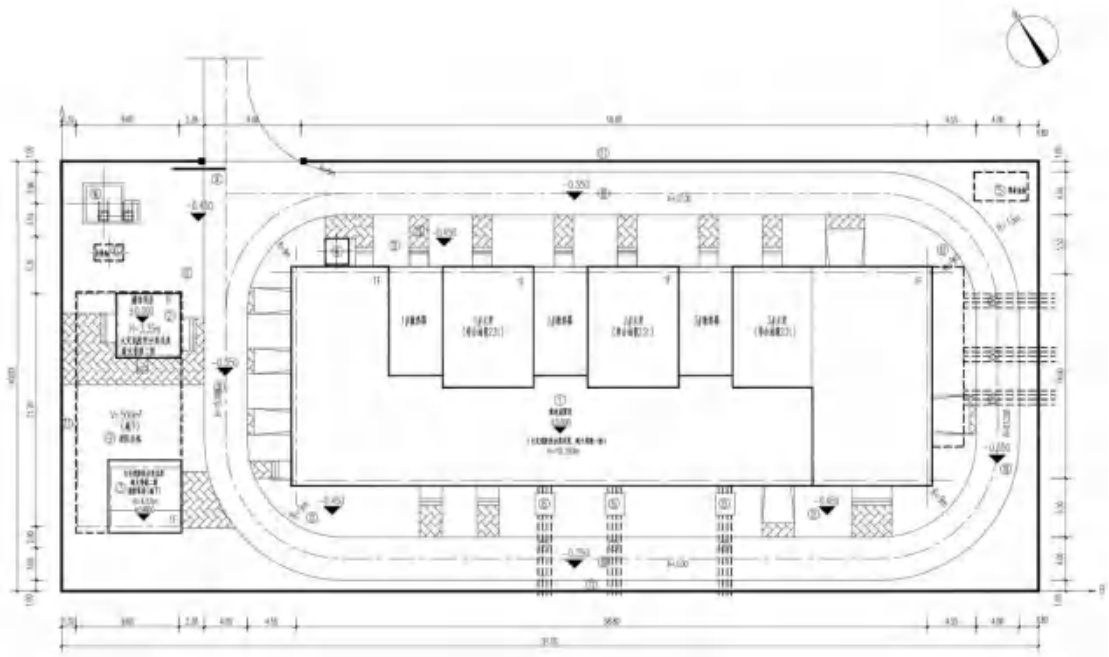


图 19 本项目拟建变电站平面布置示意图



图 20 类比变电站平面布置示意图

1. 类比源强的合理性

由于变电站对周围环境的工频电场影响，主要取决于变电站主变台数及容量、出线电压及平面布置等。由表 5 可知，类比对象电压等级、主变容量、进线回数与本项目拟建站本期规模相同，类比对象主变数量多于本工程变电站，能够保守的反映本工程的电磁环境影响，故从源强角度分析，110kV 战胜变电站可以作为本项目的类比对象。

2.类比监测点位的合理性

由图 19 和图 20 对比可知，类比站与拟建站平面布置近似一致。故类比站东围墙的现状监测值可以类比拟建站东围墙的电磁环境影响；类比站南围墙的现状监测值可以类比拟建站南围墙的电磁环境影响；类比站西围墙的现状监测值可以类比拟建站西围墙的电磁环境影响；类比站北围墙的现状监测值可以类比拟建站北围墙的电磁环境影响。

3.1.2 类比对象的可比性分析

由表 5 得知，本项目 110kV 变电站按本期规模建成后与类比对象 110kV 战胜变电站电压等级、主变布置、110kV 配电装置布置、平面布置相似，容量相同，站址区域地形相同，类比变电站主变数量多于本工程变电站，能够保守的反映本工程的电磁环境影响。因此，本环评选择 110kV 战胜变电站作为本工程的类比监测变电站是可行的。

3.1.3 类比监测

1.类比监测因子

工频电场、工频磁场。

2.监测方法及仪器

(1) 监测方法：

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中规定的方法进行。

(2) 监测仪器：

①仪器：LF-04D 便携式工频电磁场测量仪；

②检定有效期：2021 年 8 月 4 日-2022 年 8 月 3 日。

3.监测布点

变电站监测点应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置。如在其他位置监测，应记录监测点与围墙的相对位置关系及周围环境情况。

断面监测路径应以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。

本项目类比监测断面布点：布设在 110kV 变电站南侧。

类比站厂界及衰减断面监测布点图见图 21。

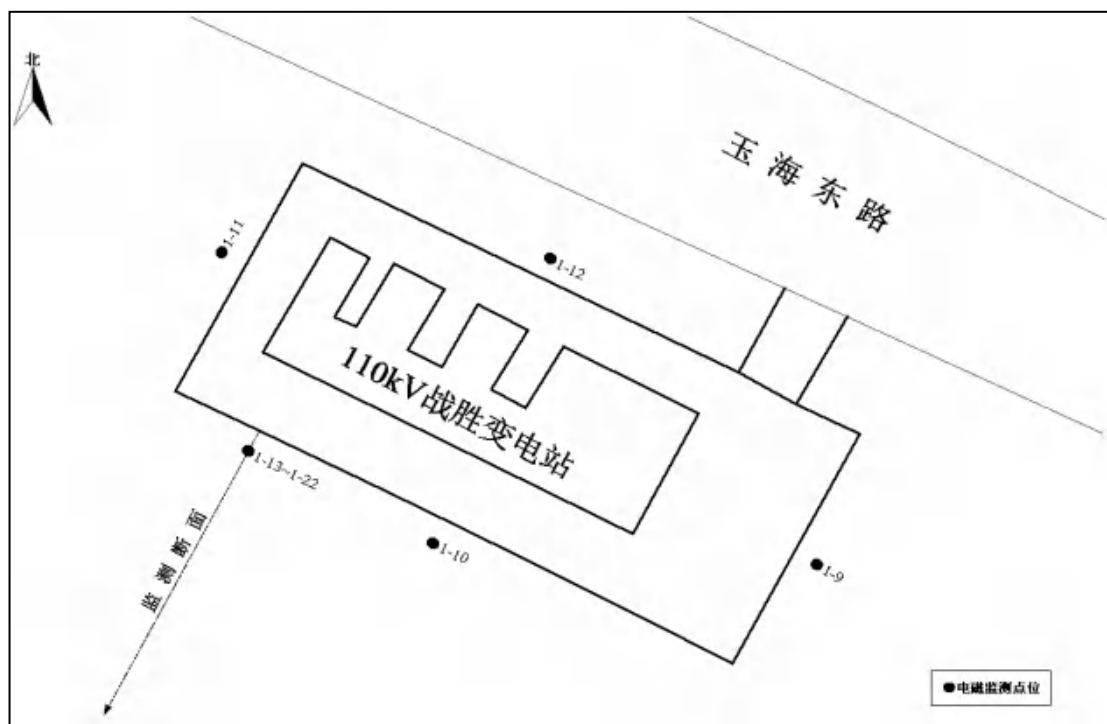


图 21 类比站厂界及衰减断面监测布点图

4.监测时间及测量环境

测量时间：2022 年 2 月 16 日。

监测环境：天气：晴，温度：2.5~7.9℃，相对湿度 44.2~51.8%。

5.监测期间运行工况

类比变电站监测时两台主变均正常运行，运行工况见表 6。

表 6 类比变电站运行工况

名称		电流 (A)	电压 (kV)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
110kV 战胜变电站	#1 主变	76.05	113.38	15.03	2.82
	#2 主变	53.42	113.26	17.27	2.19
	#3 主变	59.88	113.24	17.24	0.98

6.类比测量结果

类比变电站实测结果见表 7，类比监测报告见附件七。

表 7 类比变电站工频电场、磁感应强度类比监测结果

点位编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	110kV 战胜站东侧围墙外 5m	24.0	0.56
2	110kV 战胜站南侧围墙外 5m	53.0	1.04
3	110kV 战胜站西侧围墙外 5m	7.97	0.04
4	110kV 战胜站北侧围墙外 5m	8.08	0.03

5	变电站南侧围墙外 5m	55.0	1.03
6	变电站南侧围墙外 10m	42.5	0.85
7	变电站南侧围墙外 15m	30.2	0.70
8	变电站南侧围墙外 20m	22.2	0.54
9	变电站南侧围墙外 25m	15.4	0.38
10	变电站南侧围墙外 30m	9.57	0.24
11	变电站南侧围墙外 35m	6.37	0.14
12	变电站南侧围墙外 40m	3.60	0.09
13	变电站南侧围墙外 45m	2.54	0.05
14	变电站南侧围墙外 50m	1.34	0.03

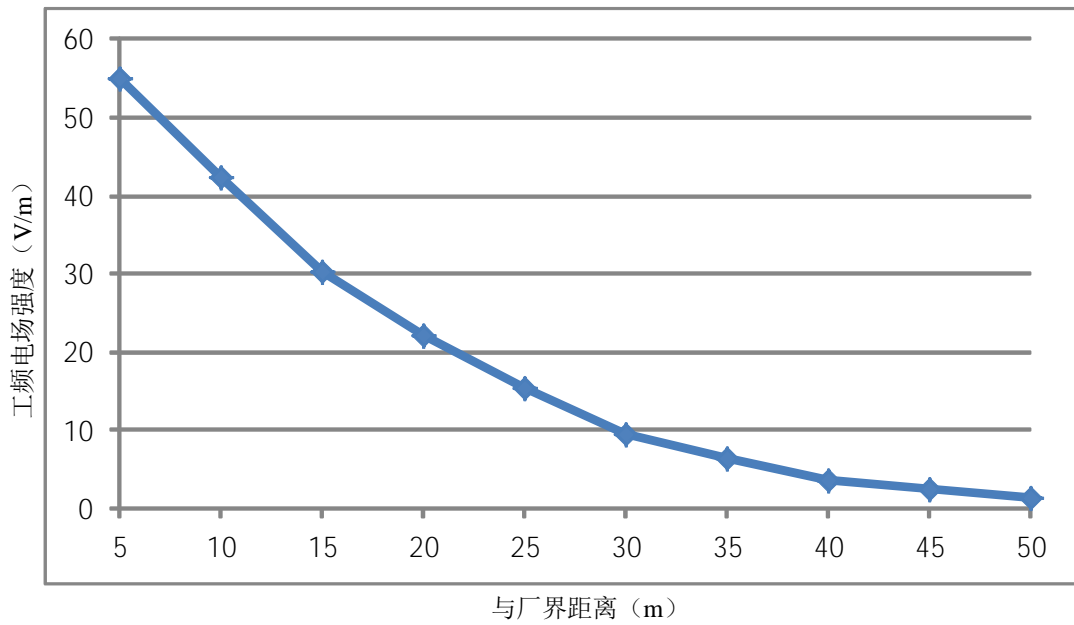


图 22 类比变电站工频电场强度随距离衰减趋势图

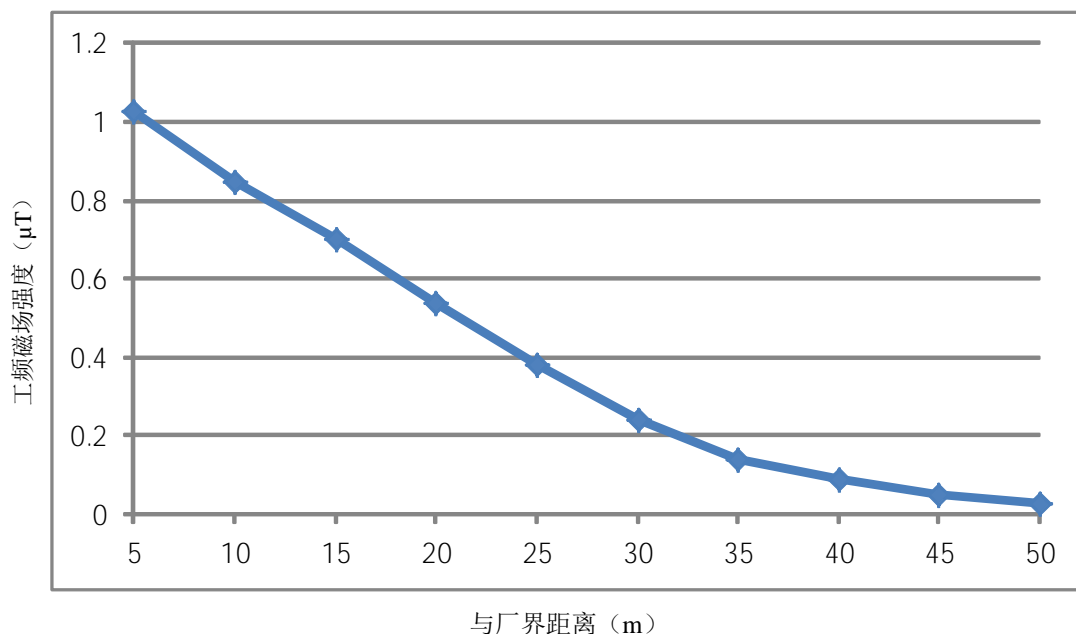


图 23 类比变电站工频磁感应强度随距离衰减趋势图

7. 类比结果分析

(1) 类比结果规律性分析

由表 7 可知，类比站厂界电场强度为 7.97V/m~53.0V/m，工频磁场强度为 0.03μT~1.04μT。衰减断面上，工频电场强度为 1.34V/m~55.0V/m，工频磁场监测值范围为 0.03μT~1.03μT，50m 范围之内工频电场强度及工频磁感应强度均呈现减小的趋势，最大值出现在距南侧围墙外 5m 处，各点测值均满足 4000V/m 和 100μT 的公众曝露控制限值。

(2) 类比预测分析结果

根据上述类比结果分析，本项目莫干 110kV 变电站建成投运后，四周厂界的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值。

3.2 架空线路电磁环境影响分析

3.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

3.2.2 预测模式

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录中推荐模式计算工频电场强度、工频磁感应强度。

3.2.3 预测模型

①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）

●单位长度导线上等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，因此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，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

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}]——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）；

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

[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, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，电位系数可写为：电位系数 λ 按下式计算：

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

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

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij}$$

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-2} F/m$ ；

R_i ——输电导线半径；

h_i ——各导线离地面垂直距离；

L_{ij} ——各导线间的距离；

L_{ij}' ——各导线和其对地的镜像导线间的距离。

对于分裂导线可用等效单根导线半径代入，则上式中 R_i 的计算式为：

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

●计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的。

当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 及镜像至计算点的距离， m 。

②高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算（附录 D）

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

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

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

f ——频率， Hz 。

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。如下图，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中： I —导线 i 中的电流值，A；

h —计算 A 点距导线的高差，m；

L —计算 A 点距导线的水平距离，m。

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

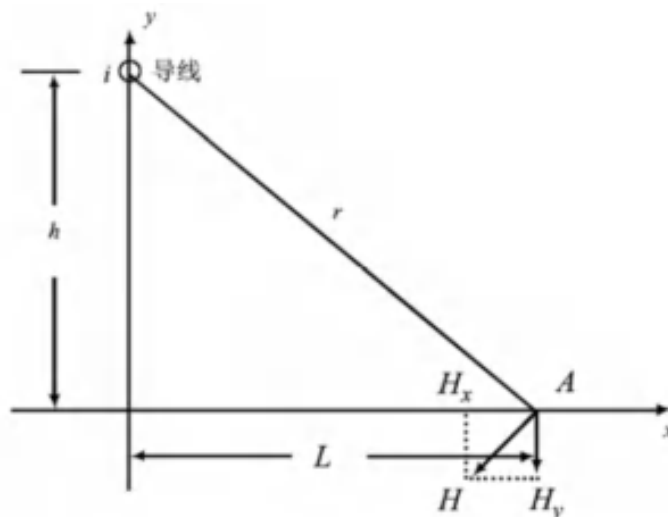


图 24 磁场向量图

3.2.4 输电线路预测

1. 预测参数

线路预测一般采用直线塔，综合考虑杆塔的代表性、数量等因素，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。对于输电线路，呼高越低，线间距越大，电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利。

本次预测选择直线塔型中两侧边导线距离最大、呼高最低的 SFZH 双回路直线塔型作为预测本工程双回架空线路工频电磁场的最不利塔型。在塔型、导线等参数一致情况下，导线相序排列将影响线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度。采用逆相序布置时工频电场强度、工频磁感应强度最小，同相序布置时最大。据此，考虑最不利影响，本次双回线路预测选择同相序布置。

本工程 110kV 输电线路导线的有关参数详见表 8 所示。

表 8 输变电线路导线参数表（双回路）

预测参数	同塔双回路杆塔
电压等级	110kV (计算电压取 110kV 的 1.05 倍约 115kV)

预测塔形	SFZH	
导线型号	JL3/G1A-300/25	
导线直径	23.8mm	
导线截面积	300mm ²	
电流	355A	
导线对地 最小距离	设计规程	6.0m（非居民区、农田区域）； 7.0m（居民区）
分裂导线根数	1	
分裂间距	/	
相序排列	同相序	
相序排列	A-3.5 A3.5 6.3 B-4.0 B4.0 6.3 C-3.5 C3.5	
杆塔		

2.预测内容

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），在最大计算弧垂情况下，110kV 导线经过居民区时对地距离不小于 7.0m，经过非居民区时对地距离不小于 6.0m。预测 110kV 线路对地距离为 6.0m 和 7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律；同时分析线路经过耕地、园地、养殖水面、道路等场所时电场强度 10kV/m

的达标情况。110kV 线路经过居民区时，预测工频电场强度小于 4000V/m 时的最低架线高度，并进行此架线高度下的工频电场强度衰减计算。

3.预测点位

以档距中央导线弧垂最大处铁塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向进行，10m 内预测点间距为 1m，10m 外预测点间距为 5m，至边导线地面投影点外 50m 处，分别预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

4.预测结果

本项目 110kV 架空输电线路预测模式分为 3 种：经过非居民区线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所路段，导线对地最小距离 6m 时；经过居民区临近环境敏感目标处，导线对地最小距离 7m 时导线对地最小距离 7m 时；按《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）的要求，110kV 跨越居民区时，跨越住宅处与屋顶的垂直距离需大于 5.0m。本项目跨越环境保护目标时，实际架线高度需提高，即线路与屋顶垂直距离需大于 5m，满足设计规范要求，跨越高度为 3m 的建筑物，**导线抬高到对地最小距离 8m 时。**

本项目 110kV 双回架空线产生的工频电场强度和工频磁感应强度预测结果见表 9。预测结果绘制的工频电场强度和工频磁感应强度分布趋势图见图 25~26。

表 9 本项目双回路架空线工频电磁场强度预测结果

距线路中心水平距离 (m)	距边导线水平距离 (m)	导线对地最小距离为 6.0m		导线对地最小距离为 7.0m		导线抬高到对地最小距离为 8m (跨越 3m 高建筑时, 导线与建筑物顶部净空距为 5m)	
		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)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	边导线内	3.2467	6.6036	2.8752	6.1207	2.5253	5.5140
1	边导线内	3.2853	6.8087	2.8782	6.1989	2.5154	5.5408
2	边导线内	3.3565	7.3017	2.8683	6.3860	2.4783	5.6017
3	边导线内	3.3533	7.8064	2.8017	6.5707	2.3963	5.6497
4	边导线下	3.1791	8.0599	2.6407	6.6390	2.2551	5.6344
5	边导线外	2.8229	7.9436	2.3810	6.5307	2.0544	5.5259
6	边导线外	2.3586	7.5182	2.0536	6.2556	1.8097	5.3231
7	边导线外	1.8782	6.9242	1.7034	5.8670	1.5447	5.0473

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	导线对地最小距离为6.0m		导线对地最小距离为7.0m		导线抬高到对地最小距离为8m (跨越3m高建筑时,导线与建筑物顶部净空距为5m)	
		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)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
8	边导线外	1.4431	6.281	1.3682	5.4241	1.2825	4.7277
9	边导线外	1.0787	5.6578	1.0702	4.9716	1.0394	4.3907
10	边导线外	0.7877	5.0854	0.8178	4.5363	0.8243	4.0558
15	边导线外	0.1547	3.0628	0.1537	2.8644	0.1824	2.6739
20	边导线外	0.1962	1.9807	0.1471	1.8959	0.1038	1.8112
25	边导线外	0.2093	1.3649	0.1793	1.3240	0.1505	1.2820
30	边导线外	0.1905	0.9895	0.1725	0.9677	0.1546	0.9450
35	边导线外	0.1646	0.7468	0.1536	0.7343	0.1423	0.7211
40	边导线外	0.1401	0.5820	0.1331	0.5743	0.1258	0.5662
45	边导线外	0.1191	0.4655	0.1145	0.4606	0.1097	0.4553
50	边导线外	0.1016	0.3804	0.0985	0.3771	0.0953	0.3736
54	边导线外50m	0.0900	0.3278	0.0877	0.3254	0.0852	0.3228

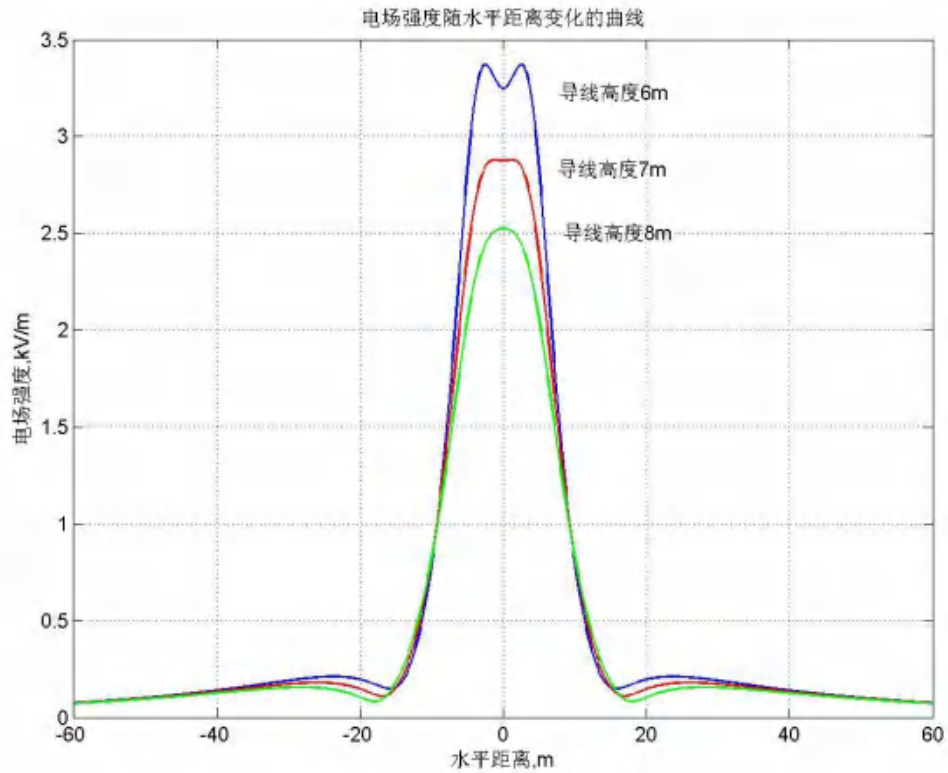


图 25 工频电场强度衰减趋势图

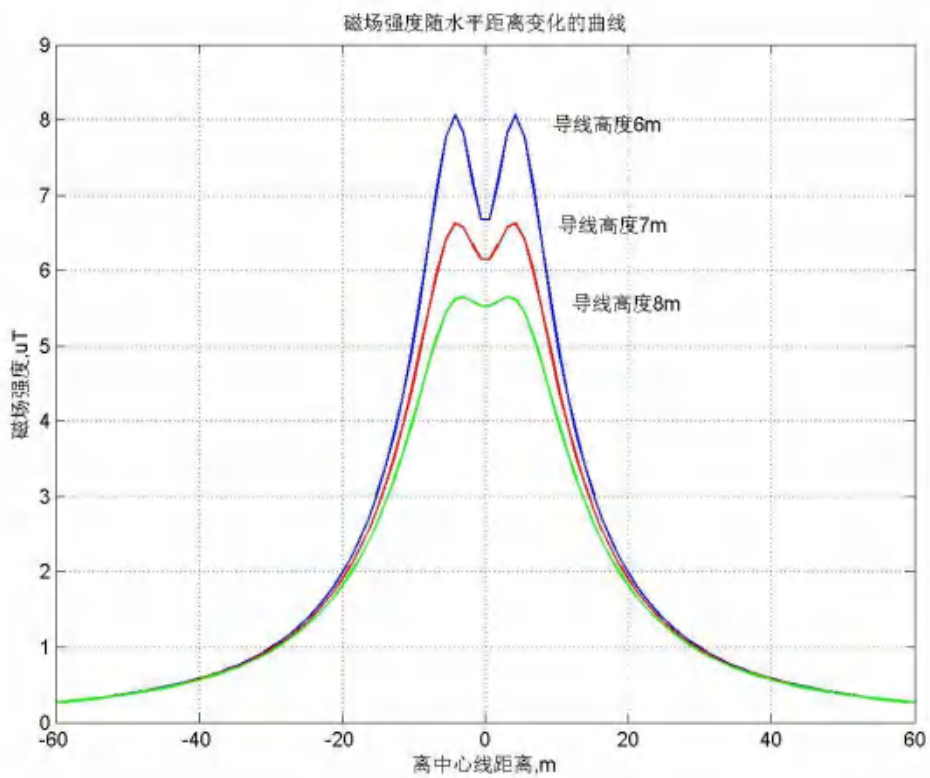


图 26 工频磁感应强度衰减趋势图

由表9计算结果可以看出，本项目110kV架空输电线路经过非居民区线下道路等场所线路段，导线对地最小距离6.0m时，距地面1.5m高度处，工频电场强度最大预测值

为3.3565kV/m，位于距线路中心2m处；工频磁感应强度最大预测值为8.0599 μ T，位于距线路中心4m处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路线下道路等场所工频电场强度10kV/m及工频磁感应强度100 μ T公众曝露控制限值。

经过居民区临近环境敏感目标线路段，导线对地最小距离7.0m时，距地面1.5m高度处，工频电场强度最大预测值为2.8782kV/m，位于距线路中心1m处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m的公众曝露控制限值；工频磁感应强度最大预测值为6.6390 μ T，位于距线路中心4m处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度100 μ T公众曝露控制限值。

跨越3m高电磁环境敏感目标线路段，导线抬升至对地最小距离8m时，距地面1.5m高度处，工频电场强度最大预测值为2.5253kV/m，位于距线路中心0m处，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中居民区的4kV/m的评价标准限值；工频磁感应强度最大预测值为5.6497 μ T，位于距线路中心3m处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度100 μ T公众曝露控制限值。

3.2.5 环境敏感目标电磁环境影响分析

根据环境敏感目标与工程的相对位置关系，以及本项目输电线路环境敏感目标处的杆塔使用情况，根据前述分析，对各环境敏感目标进行了电磁环境影响预测。预测结果见表10。

表10 本项目输电线路环境敏感目标环境影响分析及预测结果

序号	环境敏感目标		方位及距离	预测线高(m)	预测高度(m)	预测结果		是否达标
	名称	建筑特征				工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)	
1	燎原村民房	1F平顶, 3m	线路跨越	8	1.5	2.5253	5.6497	达标
					4.5	3.1603	10.3131	达标
2	莫干6373阳光乐园仓库1	1F平顶, 3m	线路跨越	8	1.5	2.5253	5.6497	达标
					4.5	3.1603	10.3131	达标
3	莫干6373阳光乐园仓库2	2F平顶, 6m	线路北侧约9m	7	1.5	0.3173	3.4299	达标
					4.5	0.4909	4.3433	达标
					7.5	0.7016	5.2468	达标
4	高峰村乌程桥23号民房	4F坡顶, 13.5m	线路北侧约25m	7	1.5	0.1754	1.0270	达标
					4.5	0.1816	1.0970	达标
					7.5	0.1918	1.1525	达标
					10.5	0.2028	1.1877	达标
5	高峰村仓库1	1F平顶,	线路跨越	8	1.5	2.5253	5.6497	达标

		3m			4.5	3.1603	10.3131	达标
6	高峰村民房	1F 平顶, 3m	线路西南 侧约 26m	7	1.5	0.1725	0.9677	达标
					4.5	0.1774	1.0297	达标
7	高峰村董希开 家民房	1F 平顶, 3m	线路东北 侧约 12m	7	1.5	0.1175	2.6257	达标
					4.5	0.2717	3.1264	达标
8	高峰村仓库 2	1F 坡顶, 4.5m	线路西南 侧约 15m	7	1.5	0.1332	2.0499	达标
9	高峰村孙凉坞 46 号民房	2F 坡顶, 7.5m	线路东北 侧约 19m	7	1.5	0.1733	1.5194	达标
					4.5	0.1997	1.6764	达标
10	瑞丰生物莫干 山研发基地民 房	1F 坡顶, 4.5m	线路东北 侧约 23m	7	1.5	0.1793	1.1621	达标
11	三桥村民房	1F 平顶, 3m	线路西南 侧约 19m	7	1.5	0.1733	1.5194	达标
					4.5	0.1997	1.6764	达标
12	三桥村仓库 1	1F 平顶, 3m	线路东北 侧约 4m	7	1.5	1.3682	5.4241	达标
					4.5	1.7601	8.5741	达标
13	三桥村仓库 2	1F 坡顶, 4.5m	线路东北 侧约 8m	7	1.5	0.4460	3.7627	达标

根据预测结果可知，110kV新建架空输电线路经过沿线敏感目标时，导线对地高度应不小于7m，各电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

110kV新建架空输电线路跨越敏感目标时，导线对地高度应不小于8m，各电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

3.3 地下电缆线路电磁环境影响分析

1. 类比对象的选择

本次电缆类比分析选择与本工程电缆线路电压等级、敷设形式等方面相似的 110kV 松春 1433 线、春江 1434 线电缆线路作为类比对象，可比性分析见表 11。

表 11 电缆线路类比可比性分析表

类比项目	松春 1433 线、春江 1434 线电缆线路	本工程线路
电压等级	110kV	110kV
回路数	双回路电缆	双回路电缆
电缆型号	YJLW ₀₃ -Z-64/110-1×630mm ²	ZC-YJLW ₀₃ -64/110kV-1×630mm ²
埋深	0.5 米	0.5 米

敷设方式	电缆沟排管	电缆沟
所在地区	杭州市富阳区	湖州市德清县

根据上表可知，本工程电缆线路与类比电缆线路等级均为 110kV；本工程电缆回数等于类比电缆线路；本工程电缆线路与类比线路电缆型号、埋深一致，敷设方式相似，因此，本工程选择松春 1433 线、春江 1434 线电缆线路作为类比对象具有可比性。

2.类比监测因子

工频电场、工频磁场。

3.检测单位、监测方法及仪器

检测单位：浙江建安检测研究院有限公司（报告名称及编号：220 千伏龙星变 110 千伏配套送出工程竣工环保验收工频电磁场、噪声监测，GABG-HJ20380163）。类比检测报告见附件九。

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。监测所用仪器具体情况见表 12。

表 12 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-01
仪器编号	05034986
生产厂家	北京森馥科技有限公司
频率范围	1Hz-100kHz
量程	工频电场强度测量范围为 0.5V/m~100kV/m； 工频磁感应强度测量范围为 10nT~3mT。
使用环境	气温：-10℃~60℃；相对湿度：0%~95%。
校准单位	上海市计量测试技术研究院（华东国家计量测试中心）
校准证书	2020F33-10-2688340001-01
校准有效期	2020 年 8 月 26 日-2021 年 8 月 25 日



图 27 类比电缆线路监测点位示意图（双回路）

4.监测条件

类比线路监测条件见表 13。

表 13 监测条件

日期	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%RH)
2020 年 12 月 2 日	多云	9~15	65.5

5.监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 14。

表 14 监测期间运行工况

线路名称	监测日期	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
松春 1433 线	2020.12.02	122.15~120.28	106.96~38.27	22.29~7.92	0~3.53
春江 1434 线	2020.12.02	122.21~120.32	82.55~33.05	17.24~6.07	-1.43~4.80

6.类比结果分析

类比电缆线路工频电场、工频磁场衰减断面监测结果见表 15。

表 15 110kV 双回路线路工频电场、工频磁感应强度监测结果

点位编号	点位描述		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	松春 1433 线、春江 1434 线	电缆线路中心正上方 0m	5.22	1.79
2		距电缆管廊边缘 0m	4.76	1.43

3		距电缆管廊边缘 1m	3.66	0.90
4		距电缆管廊边缘 2m	3.14	0.56
5		距电缆管廊边缘 3m	1.54	0.38
6		距电缆管廊边缘 4m	1.10	0.30
7		距电缆管廊边缘 5m	0.68	0.25

由表 15 可知，类比线路工频电场强度为 0.68V/m~5.22V/m，最大值出现在电缆线路中心正上方，最大值为 5.22V/m。各监测点均满足 4000V/m 的标准限值。类比线路工频磁感应强度为 0.25 μ T~1.79 μ T。最大值出现在电缆线路中心正上方，最大值为 1.79 μ T。各监测点均满足 100 μ T 的标准限值。

根据类比分析，本工程地下电缆线路建成运行后，线路沿线处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值。

4 专题报告结论

4.1 电磁环境质量现状

根据本工程电磁环境现状监测结果，本项目拟建莫干 110kV 变电站站址四周及输电线路沿线监测点位处工频电场强度现状值为 0.05V/m~113.51V/m，工频磁感应强度现状值为 0.05 μ T~0.86 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值的要求。

4.2 电磁环境影响预测评价

根据变电站类比结果分析可知，本项目莫干 110kV 变电站建成投运后，厂界及敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值。

通过架空线路理论预测分析，本工程架空线路经过非居民区时，导线对地高度应不小于 6m，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》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m）的限值要求。本项目架空线路经过居民区时，导线对地高度应不小于 7m，沿线各电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。本项目架空线路跨越居民区时，导线对地高度应不小于 8m，跨越各电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

通过地下电缆线路类比结果分析，本工程地下电缆线路沿线的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μ T 的限值要求。

4.3 电磁环境保护措施

1.110kV 配电装置采用 GIS 配电装置，对高压一次设备采用均压措施。

2.控制导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置等，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响。

3.变电站选用符合国家标准的电气设备并加强变电站运营管理。

4.输电线路电缆部分利用电缆外包绝缘层和金属护层的屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响；输电线路架空部分合理提高导线对地高度，经过非居民区时对地距离应不小于 6.0m，经过居民区时对地距离应不小于 7.0m，跨越敏感目标时对地距离应不小于 8.0m，优化导线相间距离以及导线布置。

5.建设单位应在危险位置设立相应警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。