

项目代码：2019-330111-44-02-804990

建设项目环境影响报告表

项目名称：杭州富阳区巨利 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杭州供电公司

广西泰能工程咨询有限公司

编制日期：二 〇二 〇 年 十 月

目 录

一、 建设项目基本情况.....	1
1.1 项目由来.....	2
1.2 编制依据.....	2
1.3 评价等级.....	4
1.4 评价范围.....	5
1.5 工程内容及规模.....	6
1.6 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题.....	12
二、 建设项目所在地自然环境社会环境简况.....	13
2.1 自然环境简况.....	13
2.2 社会环境简况.....	15
三、 环境质量状况.....	15
3.1 电磁环境质量现状.....	15
3.2 声环境质量现状.....	15
3.3 主要环境保护目标.....	18
四、 评价适用标准.....	19
五、 建设项目工程分析.....	23
5.1 污染因子分析.....	23
5.2 污染源强分析.....	23
5.3 产业政策及规划符合性分析.....	28
六、 项目主要污染物产生及预计排放情况.....	32
七、 环境影响分析.....	34
7.1 施工期环境影响.....	34
7.2 营运期环境影响分析.....	36
7.3 生态影响分析.....	40
7.4 环境监测和环境管理.....	41
7.5 风险评价.....	42
八、 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	43

九、结论与建议.....	46
9.1 工程概况.....	46
9.2 工程建设必要性.....	46
9.3 产业政策及规划符合性分析.....	47
9.4 环境质量状况.....	48
9.5 主要环境影响.....	48
9.6 工程环保措施.....	50
9.6 评价结论.....	51
专题一 电磁环境影响评价专题.....	52
1 总论.....	52
1.1 编制依据.....	52
1.2 评价等级、标准与范围.....	52
1.3 电磁环境保护目标.....	53
2 电磁环境质量现状.....	53
2.1 监测因子.....	53
2.2 监测时间和环境条件.....	53
2.3 监测方法和依据.....	54
2.4 监测仪器.....	54
2.5 监测结果与分析.....	54
3 电磁环境影响评价.....	55
4 电磁环境保护对策措施.....	64
5 专题结论.....	64

附图：

附图 1 地理位置图

附图 2 工程区域现场照片图

附图 3 巨利 110kV 变电站总平面布置图

附图 4 巨利 110kV 变电站外环境关系图

附图 5 环境保护目标分布图

附图 6 线路路径走向图

附图 7 塔型图

附图 8 工程与富阳区地表水环境功能区划位置关系图

附图 9 工程与富阳区环境功能区划位置关系图

附件:

附件 1 环评中标通知书

附件 2 关于杭州富阳区巨利 110 千伏输变电工程核准的批复

附件 3 选址意见书、路径协议

附件 4 用地预审意见

附件 5 专家函审意见

附件 6 专家意见修改对照一览表

附件 7 检测报告

附件 8 建设项目环境保护“三同时”措施一览表

附件 9 环评申请

附件 10 环保承诺书

附件 11 环评文件确认书

附件 12 发改立项文件

附件 13 可行性研究报告批复

附件 14 关于建设项目选址规划涉及区域的说明

附件 15 建设单位营业执照

附件 16 法人身份证

附件 17 环评被委托人身份证

一、 建设项目基本情况

项目名称	杭州富阳区巨利 110 千伏输变电工程				
建设单位	国网浙江省电力有限公司杭州供电公司				
法人代表	司为国		联系人	史林雳	
通讯地址	杭州市解放东路 59 号				
联系电话	13588370834	传真	/	邮政编码	310009
建设地点	杭州市富阳区富春街道、银湖街道				
立项审批部门	杭州市富阳区发展和改革局		批准文号	富发改（核）〔2020〕63 号	
建设性质	新建√ 改扩建 技改		行业类别及代码	电力供应，D4420	
占地面积 (平方米)	6638		绿化面积 (平方米)	/	
总投资 (万元)	静态 11060 动态 11265	其中：环保投资(万元)	80	环保投资占动态总投资比例	0.71%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2021 年		

1.1 项目由来

项目所在区域现状供区负荷约 1.0 万千瓦，主要依靠 110 千伏春江变、容大变和位于银湖街道的银湖变长距离供电。根据巨利变供区周边企业的报装容量及负荷情况，近期新增报装容量近约 6.0 万千伏安，预计至 2021 年形成负荷 2.0 万千瓦，预计至 2023 年形成负荷 3.0 万千瓦。因此，预计 2021 年巨利变负荷将达到 3.0 万千瓦左右，2022 年负荷将达到 4.0 万千瓦左右。

因此，在外部电源支援有限的情况下，为满足区域电网负荷快速增长的需求，结合电网建设的实际需要，急需新建 110 千伏巨利变，本期建设规模 $2 \times 50\text{MVA}$ 。

110 千伏巨利变站址位于恩波大道和北渠路交叉口东北侧，主供富阳主城区北部 ZC-04 单元。巨利 110kV 输变电工程远景规模 $3 \times 50\text{MVA}$ ，本期为 $2 \times 50\text{MVA}$ ；本工程利用已建线路 5.96km，新建线路 8.3km，其中新建线路 3.5km 为双回架空线线路，3.4km 为单回电缆线路（利用已建电缆管沟），1.4km 为双回电缆线路。

本项目为输变电工程，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中“D44 电力、热力生产和供应业—4420 电力供应”，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年版）中“五十、核与辐射—181 输变电工程—其他（100 千伏以下除外）”，因此环评类别确定为报告表。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《浙江省建设项目环境保护管理办法（2018 年修正）》，该项目须进行环境影响评价。受国网浙江省电力有限公司杭州供电公司委托，广西泰能工程咨询有限公司承担项目的环境影响评价工作。我公司在对项目地现场踏勘、监测和资料收集等基础上，根据环评技术导则及其它有关文件要求，编制了该项目的环境影响报告表，报请生态环境主管部门审查、审批，以期为项目的实施和管理提供参考依据。

1.2 编制依据

1.2.1 国家有关法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）》2015 年 1 月 1 日起实施；
- （2）《中华人民共和国水污染防治法（2017 年修订）》2018 年 1 月 1 日起实施；
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法（2015 年修订）》2016 年 1 月 1 日起实施；
- （4）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日；

(5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2020年修订)》，2020年9月1日起实施；

(6)《中华人民共和国电力法》，2015年4月24日修订；

(7)《电力设施保护条例》(国务院令第239号)，2011年1月8日修订；

(8)《中华人民共和国环境影响评价法(2018年修订)》，2018年12月29日起实施；

(9)《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日起实施；

(10)《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日起实施；

(11)《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日起实施；

(12)《建设项目环境保护管理条例(2017年修改版)》，2017年10月1日起实施；

(13)《产业结构调整指导目录(2019年本)》，2020年1月1日起实施；

(14)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2018年版)》，2018年4月28日起实施；

(15)《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010年本)》，2010年10月13日起实施；

(16)《国家危险废物名录(2016年版)》，2016年8月1日起实施；

(17)《环境影响评价公众参与办法》，2019年1月1日起实施；

(18)《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》，2014年1月1日起实施；

(19)《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》，2013年2月27日起实施；

(20)《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)，2017年10月1日起实施；

(21)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环评[2016]150号)，2016年10月26日起实施。

1.2.2 地方有关法律法规

(1)《浙江省大气污染防治条例(2016年修正)》，2016年7月1日起实施；

(2)《浙江省水污染防治条例(2013年修正)》，2013年12月19日起实施；

(3)《浙江省固体废物污染环境防治条例(2017年修正)》，2017年9月30日起实施；

(4)《浙江省建设项目环境保护管理办法(2018年修正)》，2018年3月1日起实

施；

(5)《浙江省环境污染监督管理办法(2015 年修正)》，2015 年 12 月 28 日起实

施；

(6)《浙江省水土保持条例》，2015 年 3 月 1 日起实施；

(7)《浙江省淘汰落后生产能力指导目录(2012 年本)》，2012 年 12 月 28 日起实施；

(8)《杭州市大气污染防治规定》，2016 年 8 月 4 日；

(9)《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法(试行)》，2012 年 1 月 1 日起实施。

1.2.2 行业标准、技术导则

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2011)；

(2)《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)；

(3)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；

(4)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；

(5)《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)；

(6)《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)。

1.2.3 区域相关资料

(1)《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案(2015 年)》，2015 年 6 月 29 日起实施；

(2)《浙江省人民政府关于浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案的批复》，2020 年 5 月 14 日；

(3)《杭州市富阳区环境功能区划文本(报批稿)》，2015 年 8 月。

1.2.4 工程资料

《杭州富阳区巨利 110 千伏输变电工程可行性研究报告》，杭州市电力设计院有限公司，2019 年 8 月。

1.3 评价等级

1.3.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)要求，确定巨利 110kV 输变电工程电磁环境影响评价等级确定如下：

本工程涉及新建巨利 110kV 变电站，属于户内式，确定变电站评价等级为三级；鉴于本工程架空线路段边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，部分地下电缆段进行敷设，因此确定线路部分电磁环境评价等级为三级。

1.3.2 声环境

拟建巨利 110kV 变电站位于 2 类声功能区，线路途经区域涉及 2 类声功能区和 4 类声功能区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。本工程声环境评价等级为二级。

1.3.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的规定，本工程变电站周围和输电线路沿线无自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区，工程建设地点环境区域属于一般区域。本工程占地面积 6638m²，小于 2km²，新建线路 8.3km，小于 50km。因此，本工程生态环境影响评价工作等级确定为三级。

1.4 评价范围

1.4.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）要求，确定本工程电磁场评价范围为：

巨利 110kV 变电站：站界外 30m。

架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。

地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

1.4.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）“4.7.3 声环境影响评价范围 变电站、换流站、开关站、串补站的声环境影响评价范围应按照 HJ 2.4 的相关规定确定；架空输电线路工程的声环境影响评价范围参照表 3 中相应电压等级线路的评价范围；地下电缆可不进行声环境影响评价”。

因此，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ/T2.4-2009）的要求，满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围；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，

根据本工程变电站全户内布置特点及所处声功能区，巨利 110kV 变电站噪声评价范围为站界外 100m 区域。架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。

此外，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中有关规定，地下电缆可不进行声环境影响评价。

1.4.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），并结合工程特点，确定本工程生态评价范围为：确定巨利 110kV 变电站以站界外 500m 区域为评价范围；110kV 输电线路线路为边导线投影外两侧各 300m 内的带状区域。

1.5 工程内容及规模

1.5.1 项目组成

巨利 110kV 输变电工程包括新建 110kV 巨利变电站（本期 2×50MVA，远景 3×50MVA），新建金桥～高桥 T 接改 π 入龙星变 110kV 线路工程（新建单回电缆线路 3.4km）、金桥～龙星 π 入巨利变 110kV 线路工程（新建双回架空 2×3.5km、双回电缆线路 2×1.4km）；在 220kV 龙星变扩建 1 个 110kV 出线间隔，即“巨利”间隔。

工程组成详见表 1.5-1。

工程组成一览表

表 1.5-1

项目	性质	建设规模
110kV 巨利变电站	新建	采用全户内 GIS 布置，本期 2×50MVA，远景 3×50MVA。
金桥～高桥 T 接改 π 入龙星变 110kV 线路工程	新建	新建单回电缆线路 3.4km，电缆截面采用 630mm ² 。
金桥～龙星 π 入巨利变 110kV 线路工程	新建	新建双回架空 2×3.5km，导线截面采用 300mm ² ；双回电缆线路 2×1.4km，电缆截面采用 630mm ² 。
间隔扩建	扩建	在 220kV 龙星变扩建 1 个 110kV 出线间隔，即“巨利”间隔。

备注：110kV 巨利变电站本次评价规模按 3×50MVA 进行评价。

1.5.2 地理位置

巨利 110kV 输变电工程位于杭州市富阳区富春街道、银湖街道，其中 110kV 巨利变电站位于杭州市富阳区巨利村北部，恩波大道与北渠路东北角的山坡上。

地理位置详见附图 1。

本项目于 2019 年 10 月 31 日取得杭州市规划和自然资源局颁发的规划选址意见书，具体详见附件 3。

1.5.3 110kV 巨利变电站

1.5.3.1 站址概况

拟建 110kV 巨利变电站位于杭州市富阳区巨利村北部，恩波大道与北渠路东北角的山坡上。场地现状南侧为山体坡地，北部为矿坑回填区。

1.5.3.2 工程规模

110kV 巨利变电站主要规模见表 1.5-2。

110kV 巨利变电站规模一览表

表 1.5-2

项目	主变压器	110kV 出线
本期	2×50MVA	2 回
终期	3×50MVA	3 回

备注：110kV 巨利变电站本次评价规模按 3×50MVA 进行评价。

1.5.3.3 工程布置及主要建筑物

(1) 总平面布置

总平面布置参照《国网浙江省电力有限公司输变电工程通用设计》（2019 年版）ZJ-110-A2-4 优化方案，全户内布置，变电站设一个出入口，出入口设在变电站的东北侧。变电站全部采用装配式围墙，高度均为 2.5m。站内道路采用郊区型道路，路面为混凝土路面。路面只设横坡，不设纵坡，道路边缘高于场地 0.10m。站内主干道即主变压器运输道路和消防道路宽取 4.0m，道路转弯半径均为 9.0m。建构筑物的引接道路、转弯半径根据实际情况定。为了满足规划和消防要求，变电站内布置了环型通道。

建、构筑物一览表

表 1.5-3

编号	项目名称	单位	数量	备注
1	变电站总占地面积	hm ²	0.4046	含进站道路，合 6.07 亩
2	变电站围墙内占地面积	hm ²	0.3540	
3	总建筑面积	m ²	1087	
4	配电装置楼建筑面积	m ²	1051	
5	室外水泵房建筑面积	m ²	36	
6	化粪池	座	1	
7	事故油池	座	1	

(2) 建筑与结构

变电站建筑与结构情况详见表 1.5-4。

变电站建筑与结构一览表

表 1.5-4

变电站	建筑	结构
110kV 巨利	配电装置楼建筑面积约为	配电装置楼采用装配式建筑，尽量统一

变电站	1051m²，建筑总高度 9.75m，室内外高差 0.45m，火灾危险性为丙类，耐火等级一级。设有主变室、110kV GIS 室、10kV 配电装置室、电容器室、二次设备室、安全工具间、资料室、消防值班室及卫生间等，其中主变压器室和 110kV GIS 室层高 8.10m，其他房间层高 4.55m。 另有室外水泵房建筑面积为 36m²，变电站总建筑面积为 1087m²。	建筑模数。标高 0.00m 以上采用钢框架结构，0.00m 以下为现浇钢筋混凝土结构；钢柱采用焊接工字钢。 站内的构筑物主要有主变油坑、电缆沟、事故油池、污水处理装置、消防水池和 2.5m 高的围墙。电缆沟、事故油池及消防水池均采用钢筋混凝土结构，围墙采用装配式围墙。
-----	---	--

1.5.3.3 主要电气设备

(1) 主变压器

110kV 巨利变远景主变 3×50MVA，本期 2×50MVA。

主变采用“主变本体+智能组件”的形式。选择油浸自冷型、三相双绕组降压结构有载调压变压器，型号为 SZ11-50000/110。

(2) 无功补偿

本期并联电容器组成套装置本期共 4 套，容量为 2×3600+2×4800kVar；远景并联电容器组成套为 6 套，容量为 3×3600+3×4800kVar。

1.5.3.4 给排水

变电站用水主要有生活、绿化用水，用水量约 4.5m³/d，可由站外城市供水管网就近引入。

变电站生活污水、废水经污水处理装置处理后排入站外附近市政污水管网，站内雨水经雨水井收集后排入站外附近市政雨水管网。

变压器事故排油经水封井、事故油管排至事故油池，在事故油池内进行油水分离处理后，分离出的水排入站区雨水管道，事故油池内的废油由有资质单位妥善处置。

1.5.3.4 占地与土石方平衡

(1) 占地

本工程站址总占地面积为 4046m² (6.07 亩)，围墙内占地面积为 3540m²。土地性质为建设用地。

(2) 土石方平衡

根据可研，土方综合平衡后取土 3056m³，弃土 19726m³。

1.5.4 线路工程

1.5.4.1 线路规模

新建金桥~高桥 T 接改 π 入龙星变 110kV 线路工程（新建单回电缆线路 3.4km）、金桥~龙星 π 入巨利变 110kV 线路工程（新建双回架空 $2\times 3.5\text{km}$ 、双回电缆线路 $2\times 1.4\text{km}$ ），电压等级 110kV。

1.5.4.2 路径方案

新建 110 千伏进线 2 回，220 千伏龙星变新出 1 回线路将龙星~金桥 T 接高桥的 T 接点解开，形成龙星~高桥 1 回线，金桥~龙星 2 回线，再将金桥~龙星线路 π 入巨利变，形成龙星~巨利 1 回线，金桥~巨利变 1 回线。

（1）龙星~金桥 T 接点解开

本工程自待建 220kV 龙星变新建一回线路，沿 220kV 龙星变南侧山脚下待建电缆终端塔出线，利用“220kV 龙星变 110kV 配套送出工程”中待建架空线路向西至恩波大道东侧电缆终端塔，线路引下转为电缆后沿“220kV 龙星变 110kV 配套送出工程”中待建电缆管沟向西，至新 320 国道南侧后线路左转，利用“金桥北路电力迁改工程-320 国道段”中已建电缆管沟沿 320 国道南侧绿化带向西，至电缆终端塔后线路转为架空线后利用 110kV 九龙线路工程”中已建架空线向西，至 110kV 高桥变后将 220kV 龙星变投产后形成的“龙星-金桥 T 接高桥”线路中高桥方向的 T 接点解开，并将新建线路接入高桥变，形成“龙星-高桥”一回。

原有的“龙星-金桥 T 接高桥”线路中由于高桥方向的 T 接点解开，而形成了“龙星-金桥”一回。核准中提到的“金桥-龙星”2 回线，其中 1 回属于原有线路，本次项目不涉及对其的改扩建。

本线路电缆路径属于其余项目拟建或已建预留部分，不涉及新建。其中电缆线路路径长度 3.4km，敷设 1 回；利用在建架空线 5.85km。单回路电缆沟 0.15km，利用预留管沟 3.25km。

（2）金桥~龙星线路 π 入巨利变

将（1）中的拟建金桥~龙星线路 π 入巨利变，形成龙星~巨利 1 回线，金桥~巨利变 1 回线。

本工程在拟建金桥~龙星 1 回线路的龙星变西北侧山头的预留分支塔开口。新建双回架空线沿山地往南走线，跨过拟建宋家塘 110kV 单回架空线，继续往南至高尔夫路北侧，改为电缆方式穿过厂房区，至大岭山路北侧引上，改为架空线向西至北渠西侧下地，

采用电缆沿高富路往南接入 110kV 巨利变。

新建双回架空线和电缆管沟双回路与拟建金桥~龙星 1 回线路构成了龙星~巨利 1 回线，金桥~巨利变 1 回线。

新建线路路径长度 4.9km，其中双回架空 3.5km，双回电缆 1.4km。新建电缆管沟双回路 1.3km、四回路 0.1km(预留 2 回)。

路径图详见附图 6，路径协议详见附件 3。

1.5.4.3 线路主要技术参数

线路主要技术参数详见表 1.5-6。

线路主要技术参数一览表

表 1.5-6

项目	金桥~龙星 π 入巨利变 110kV 线路工程	金桥~高桥 T 接改 π 入龙星变 110kV 线路工程
电压等级	110kV	110kV
回路数	双回	单回
线路长度	3.5km 架空线+2×1.3km 双回电缆线路(土建双回) +2×0.1 双回路电缆线路 (土建四回)	1×3.4km 单回电缆线路(利用已建电缆管沟)
导线型号或电缆规格	JL/G1A-300/25, YJLW03-64/110kV-1*630 mm ²	YJLW03-64/110kV-1*630mm ²
杆塔型式/电缆敷 设型式	国网典设 1D2 角钢塔和 1GGD2 钢管杆、电缆沟	排管、工井、电缆沟、非开挖拖拉管

1.5.5 龙星 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

根据本工程接入系统方案，本工程在 220kV 龙星变扩建 1 个 110kV 出线间隔，即“巨利”间隔。220 千伏龙星变还未建成，其 110 千伏配电装置远景出线共有 12 回，采用户外 GIS 配电装置。

本工程投产前后 220kV 龙星变 110kV 间隔布置如下图所示：

W → E											
IM	IM	IM	IIM	IM	IIM	IIM	IIM	IIIM	IIIM	IIIM	IIIM
银湖 I	九龙	高桥	巨利	春江 I (T 新民)	春江 II (T 后周)	新民 I	白鹤 I	新民 II (铁宋家塘)	白鹤 II (保利)	梓树	银湖 II
龙星送出	龙星送出	龙星送出	本期扩建	龙星送出	龙星送出	新民工程	龙星送出	地铁间隔	保利间隔	梓树工程	梓树工程

图 1.5-1 220 千伏龙星变 110 千伏配电装置间隔排列图

1.5.6 施工规划

(1) 大件运输

110 千伏巨利变电站站址位于杭州市富阳区。根据可研，最终确定主变运输采用公路运输方案。

主变压器容量为 50MVA，主变压器单台总重量为 96t，运输重量 75t；

运输外型尺寸：长×宽×高=6.72×2.13×3.56m；

运输车辆：QG100 型平板车。

主变从厂家货场滚拖上平板车后至杭州市富阳区巨利村，通过站址西侧的恩坡大道转入新建进站道路至站址。主变运输经过的国道和大型桥梁，按以往经验可以不加固。

(2) 土石方开挖

有连续塔基需开挖时可以采用挖掘机开挖，有需成孔基础可根据工程量采用中、小型旋挖钻机，个别机械很难到达塔位的基础成孔推荐采用机械洛阳铲。

塔基基础开挖，当基坑底部出现泥水，现浇基础施工时，需做碎石垫层并用砂浆操平，保持工作面干燥。同时，为保护环境，防止水土流失，在施工设计时，根据当地地形情况，随时调整基础柱的高度，在塔基范围内回填余土。

(3) 混凝土浇筑

有条件推荐使用商品混凝土采用泵送形式浇筑，无商品混凝土供应区域，采用自拌混凝土，需用混凝土搅拌机搅拌，推荐采用履带式混凝土输送泵输送。

(4) 输电线架设

工程架空线、地线均采用张力放线。牵张场采用调头张力方式以减少工机具转移，场地需选择在距离适中，交通条件及环境良好的地方，既有大路通行，又要地形开阔，有回转余地，最好同时能堆放材料。在与附近高压电力线平行接近的地方，由于会产生感应电压，放线时每相每根导线用滑轮接地线可靠近接地，在感应电压作用范围内的牵张场，用铜线屏蔽，或用钢板铺地并可靠近接地，以免影响牵张机，造成带电危及施工人员。

杆塔组立使用力矩扳手、电动扳手等机械进行螺栓紧固；施工条件较好，大型机械可以进场的，可采用轮胎式起重机组立杆塔，大型机械不能进场的，可采用小型牵引设备组织施工。架线工程采用张力机进行紧线；采用飞行器（遥控多旋翼飞机）进行初级引导强展放。

(5) 电缆敷设

根据现场实际情况，本工程电缆采用现浇钢筋混凝土电缆沟、电缆排管（穿管包封混凝土）和非开挖定向顶管方式三种敷设形式，以电缆排管敷设为主。

电缆终端塔上杆过渡部分采用现浇钢筋混凝土电缆沟敷设，防护区设警示标志。电缆沟盖板顶面距场地标高 0.3 米用以绿化，间距 5 米左右留 2 块盖板露面，电缆沟间隔约 20 米设伸缩缝，放缆后沟内冲降阻砂，降阻砂采用水泥与细砂 1:14 均匀拌和。

排管在转弯处设转弯操作井，直线段约 50 米设直线操作井。排管采用 $\Phi 200$ 内径的 CPVC 电缆导管，顶管采用 $\Phi 250$ 外径的 MPP 电缆导管。

(6) 主要施工机械

主要施工机械有污水泵、送电专用载重汽车、牵引机组、张力机组、送电专用汽车式起重机、柴油发电机、机动绞磨、电缆滚轮、制动盘、电缆盘搬运车、滚筒式混凝土搅拌机、液压压接机、钢筋切断机、卷扬机（单筒慢速）、混凝土振捣器等。

1.5.9 工程投资

本工程静态总投资费用为 11060 万元，动态总投资估算 11265 万元。具体为：变电部分 6453 万元，间隔扩建部分 106 万元，线路部分 4673 万元，通信部分 33 万元。

1.6 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

根据现场踏勘，本工程站址及线路不涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水水源保护区等环境敏感区；工程涉及区域也未发现需保护的文物、可开采的矿产资源及军事设施；线路附近无其他污染源。

此外，根据现状监测结果表明，工程所在区域各监测点工频电场强度在 $0.64\text{V/m} \sim 60.43\text{V/m}$ 之间，工频磁感应强度在 $33.70\text{nT} \sim 92.22\text{nT}$ 之间，分别小于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的评价标准要求；从噪声监测结果可知，巨利 110kV 变电站拟建站址所在区域昼间噪声值及夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求；线路附近监测点昼间噪声值及夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准要求。

二、 建设项目所在地自然环境社会环境简况

2.1 自然环境简况

2.1.1 气象、气候

工程所在地位于杭州市富阳区，位于浙江省杭州市的西南角，古称富春。与西湖、萧山余杭接壤。与西湖、萧山余杭接壤。属亚热带季风气候，其基本特点是冬冷夏四季分明；降水充沛，光照足春夏雨热同步秋冬温互补。

根据历年观测资料统计，各气象要素特征值如下：

多年平均气温 16.1℃，累年最热月平均最高气温 21.2℃，极端最高气温 40.2℃，极端最低气温-12.8℃，多年平均相对湿度 81%，多年平均降水量 1448.2mm，多年平均雷暴日数 40.7d，多年平均风速 1.5m/s，历年瞬时最大风速 34.0m/s，全年主导风向 E，最大积雪深度 34cm。

2.1.2 地形地貌与地质

本工程位于恩波大道与北渠路交叉口东北侧的山坡上，场地现状南侧为原始山体坡地，大型乔木和下部的灌木发育茂盛，北部为矿坑及回填区，部分为拆迁地；其中南侧为修建北渠路人工开挖的高边坡，高度约 10m。场地地貌上属于低山丘陵地貌单元，地势起伏大，场地地面高程约 21.0~38.0m。

根据浙江省工程物探勘察院提供的可研阶段地勘报告，按岩石的成因时代、颜色、状态划分工程地质层，将场地勘探深度 7.0m 范围内岩土层分为 3 个工程地质层。现自上而下分述如下：

①素填土

灰黄色，稍密，干。主要由原开山碎石、块石组成，硬质成分含量约 50~80%，粒径一般为 10~30cm，个别直径大于 50cm。间隙由砾、砂和粘性土充填。全场分布，层顶高程 21.56~27.25m，层厚 0.50~0.90m。

②-1 强风化石英砂岩

灰黄色。岩石风化呈碎块状，风化裂隙大量发育，裂隙间见少量铁锰质渲染物，手较难折断，原岩结构清晰。揭示于 CK1 孔，层顶标高 27.65m，层厚 0.70m。

②-2 中风化石英砂岩

灰黄色。岩芯呈碎块或短柱状，岩体较破碎，多呈碎块状，风化裂隙较发育，裂隙间见较多铁锰质渲染物，RQD 约 30~60%。层顶高程 20.66~26.05m，控制厚度 5.80~6.10m。

场地地下水类型根据赋存条件、水理性质及埋藏条件，可分为第四系孔隙潜水、孔隙承压水和基岩裂隙水。场地地势较高，勘探期间钻孔内未见孔隙潜水分布。水位动态变化随气候和季节性变化较小。

2.1.5 动植物

工程所在区域内无原始植被，多为次生草木植物群落、灌木丛、稀疏乔木和部分薪炭林，或由人工栽培的用材林、经济林、防护林。

工程区域人为活动较为频繁，主要动物以家禽及小型动物为主，如鼠类、鸟类等常见种类，尚未发现有国家级或省级重点保护野生动物。

2.1.6 土地利用现状

拟建富阳巨利 110 千伏输变电工程站址位于杭州市富阳区巨利村北部，恩波大道与北渠路东北角的山坡上，场地现状南侧为山体坡地，北部为矿坑回填区，地形起伏大。现场地表层为杂填土。拟建场地地面高程约 21.0~38.0m（1985 国家高程基准，下同）。

工程土地利用现状见图 2.1-1。



图 2.1-1 工程土地利用现状图

2.2 社会环境简况

天下佳山水，古今推富春。富阳古称富春，1994 年撤县设市，2014 年 12 月 13 日，获国务院批复撤市设区；2015 年 2 月 15 日，撤市设区正式挂牌。富阳区行政区域面积 1821 平方公里，辖 5 个街道 19 个乡镇，276 个行政村，户籍人口 68.3 万。

富阳区位于浙江省北部，东接杭州市萧山区，南连诸暨市，西邻桐庐县，北与临安区、余杭区、西湖区毗邻。富阳距上海 200 多公里，离杭州萧山机场 50 余公里，区内水陆交通发达。

2018 年富阳区实现生产总值 764.6 亿元，增长 5.7%。其中：第一产业增加值 45.3 亿元，增长 2.5%；第二产业增加值 332.9 亿元，增长 3.9%；第三产业增加值 386.4 亿元，增长 8.0%。

站址、线路附近尚未发现具有开发价值的文物古迹。

三、环境质量状况

3.1 电磁环境质量现状

根据监测结果，工程所在区域各监测点工频电场强度在 0.64V/m~60.43V/m 之间，工频磁感应强度在 33.70nT~92.22nT 之间，分别小于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的评价标准要求。

具体内容详见“专题一 电磁环境影响评价专题”。

3.2 声环境质量现状

为了解工程所在区域的声环境质量现状，我单位委托杭州旭辐检测技术有限公司于 2019 年 11 月 15 日对工程所在区域声环境进行了现状监测。

3.2.1 监测条件

监测点位见图 3-1。监测时间：昼间为 9:00~12:00，夜间为 22:00~24:00。

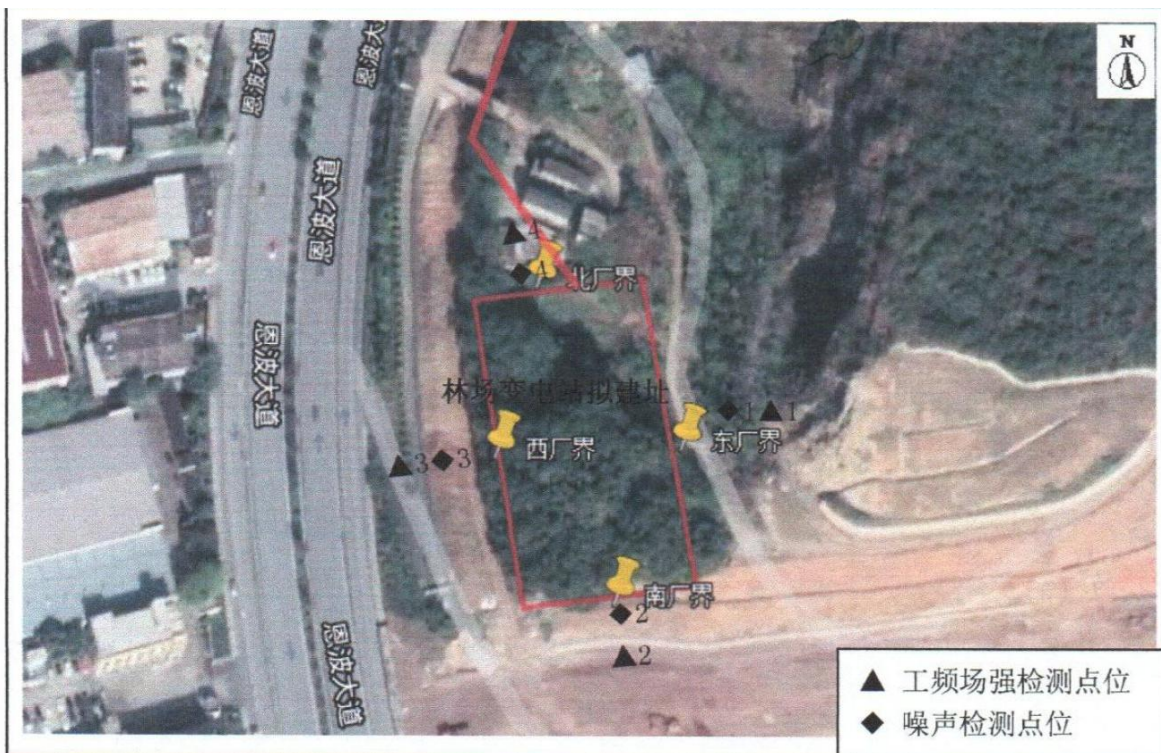


图 1 巨利 110kV 输变电工程工频场强及噪声环境检测点位示意图



图 2 巨利 110kV 输变电工程工频场强及噪声环境检测点位示意图

图 3-1 工程沿线环境监测点位分布图

3.2.2 监测仪器

监测仪器及指标见表 3.2-1。

监测仪器参数一览表

表 3.2-1

仪器名称	声级计
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
型号规格	AWA5661
仪器编号	JC02-12-2015
测量频率范围	频率范围：10Hz~16kHz
量程	25~140dB
检定单位	浙江省计量科学研究院
检定有效期	2018 年 12 月 26 日-2019 年 12 月 25 日
证书编号	JT-20181200701 号

3.2.3 监测依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009);
- (2) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

3.2.4 监测结果

声环境质量现状监测结果见表 3.2-2。

声环境质量现状监测结果表

表 3.2-2

序号	检测点位描述	检测结果 dB (A)		主要声源
		昼间	夜间	
◆1	巨利 110kV 变电站拟建站址东厂界	52.3	43.5	/
◆2	巨利 110kV 变电站拟建站址南厂界	53.7	43.8	交通、社会生活噪声
◆3	巨利 110kV 变电站拟建站址西厂界	54.6	44.2	交通、社会生活噪声
◆4	巨利 110kV 变电站拟建站址北厂界	52.5	43.6	/
◆5	陆家岭民房南侧	52.9	42.2	交通、社会生活噪声
◆6	加明农家土菜馆南侧	53.3	43.1	交通、社会生活噪声
◆7	高尔夫路 166 号西南侧 (浙江大铭新材料股份有限公司, 在电缆管廊东侧, 距离约 15m)	53.0	43.3	交通、社会生活噪声

备注:《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准 (昼间≤60dB, 夜间≤50dB), 4a 类标准 (昼间≤70dB, 夜间≤55dB)。

从噪声监测结果可知, 巨利 110kV 变电站拟建站址所在区域昼间噪声值及夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求; 线路附近监测点昼间噪声值及夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 4a 类标准要求。其中, 巨利变电站站址西、南侧距离交通干线边界线约 60m, 边界距离不满足 4a 类标准, 无需执行 4a 类标准。虽然不执行, 但是受交通噪声影响, 还是需要说明周边噪声

源（表 3.2-2）。

3.3 主要环境保护目标

根据现场踏勘，本工程线路不涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水水源保护区等环境敏感区；工程评价范围内无军事设施、无线电广播电台、电视差转台、微波站等无线电设施敏感目标。

本项目环境保护目标及保护要求详见表 3.3-1。工程环境保护目标示意图见附图 5。地下电缆电磁环境保护目标评价范围：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。高尔夫路 166 号”（浙江大铭新材料股份有限公司），属于企业，位于工程途经电缆段东侧 15 米处，因此不在电缆评价范围内。

110kV 巨利输变电工程环境保护目标一览表

表 3.3-1

环境要素	环境保护目标	与工程 位置关系	最近保护目标概况	环境保护 要求
电磁环境 及声环境	加明农家土菜馆	架空线北侧，距离 边导线约 30m。	土菜馆，5 层坡顶。	D、Z4
	陆家岭民房	架空线南侧，距离 边导线约 25m。	2 层坡顶，评价范围内 3 幢。	D、Z4
地表水	新桥江及富春江 支流	变电站西南侧约 300m	河宽约 30m，分别属于 工业农业用水区和富春 江富阳景观娱乐用水区	W3

注：Z4——《声环境质量标准》4a 类标准；D——工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度小于 0.1mT；W3——《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)III 类标准。

四、评价适用标准

根据工程所在区域的环境功能区划要求，采用评价标准如下：

环境
质量
标准

(1) 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)，为控制电场、磁场、电磁场所致公众曝露，环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值应满足表 4.1-1 的要求。

公众曝露控制限值

表 4.1-1

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μT)	等效平面波功 率密 S _{eq} (W/m ²)
1Hz~8Hz	8000	32000/ <i>f</i> ²	40000/ <i>f</i> ²	——
8Hz~25Hz	8000	4000/ <i>f</i>	54000/ <i>f</i>	——
0.025kHz~1.2kHz	200/<i>f</i>	4/<i>f</i>	5/<i>f</i>	——
1.2kHz~2.9kHz	200/ <i>f</i>	3.3	4.1	——
2.9kHz~57kHz	70	10/ <i>f</i>	12/ <i>f</i>	——
57kHz~100kHz	4000/ <i>f</i>	10/ <i>f</i>	12/ <i>f</i>	——
0.1MHz~3MHz	40	0.1	0.12	4
3MHz~40mHz	67/ <i>f</i> ^{1/2}	0.17/ <i>f</i> ^{1/2}	0.21/ <i>f</i> ^{1/2}	12/ <i>f</i>
40mHz~3000MHz	12	0.032	0.04	0.4
3000MHz~ 15000MHz	0.22 <i>f</i> ^{1/2}	0.00059 <i>f</i> ^{1/2}	0.00074 <i>f</i> ^{1/2}	<i>f</i> /7500
15GHz~300GHz	27	0.073	0.092	2

注 1：频率*f*的单位为所在行中第一栏的单位。
注 2：0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。
注 3：**100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度**；100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度。
注 4：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

本项目频率为 50Hz，属于 100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度，限值换算后见表 4.1-2。

本工程公众曝露控制限值

表 4.1-2

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μT)	等效平面波功 率密 S _{eq} (W/m ²)
50Hz	4000	——	100	——

因此，根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，频率为 50Hz 时，以 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准，以 100μT 作为工频磁场评价标准。

另外，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，

(2) 声环境

本工程声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类、4a类标准。具体标准值详见表 4.1-3。

声环境评价标准

表 4.1-3

单位: dB(A)

标准名称	标准分级	主要指标	标准值 dB(A)
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2类	Leaq	昼间≤60, 夜间≤50
	4a类		昼间≤70, 夜间≤55

(3) 环境空气

工程所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准, 详见表 4.1-4。

环境空气质量标准(摘录)

表 4.1-4

标准名称	标准等级	主要指标	标准值
环境空气质量标准 (GB3095-2012)	二级(日均值)	TSP	≤0.30mg/m ³
		SO ₂	≤0.15mg/m ³
		NO ₂	≤0.08mg/m ³

(4) 水环境

本工程评价范围内涉及富春江, 根据浙江省水功能区、水环境功能区划分, 属于钱塘 188 和钱塘 230 水系, 分别属于工业农业用水区和富春江富阳景观娱乐用水区, 执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)III类标准。前文所述本工程不涉及的自然保护区、风景名胜区及饮用水水源保护区等环境敏感区执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)二类或一类标准, 两者之间不矛盾。

详见表 4.1-5 及附图 5。

水环境评价标准

表 4.1-5

标准号及名称	执行类(级)别	主要指标	标准值
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	III类	pH	6~9
		COD	≤20mg/L
		BOD ₅	≤4mg/L
		氨氮	≤1.0mg/L
		石油类	≤0.05mg/L

(1) 污废水

施工期间施工废水回用于生产，不排放；施工人员生活污水经化粪池处理后纳入附近恩波大道市政污水管网；运行期污水主要来自少量生活污水，经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后排入站址西侧恩波大道的市政排污管网（经调查，目前恩波大道已敷设污水管网）。工程具体执行的标准见表 4.1-6。

表 4.1-6 污水综合排放标准 单位 mg/L

污染物	标准限值	标准来源
pH	6~9	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级标准
COD	500	

(2) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

巨利 110kV 变电站运营期各厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

声环境标准详见表 4.1-7。

噪声标准一览表

表 4.1-7

单位：dB（A）

标准	名称	标准等级	主要指标	标准值 dB（A）	
				昼间	夜间
GB12523-2011	建筑施工场界环境噪声排放标准	限值	Leq	≤70	≤55
GB12348-2008	工业企业厂界环境噪声排放标准	2 类	Leq	≤60	≤50

(3) 环境空气

施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染物大气污染物排放二级标准。评价标准详见表 4.1-8。

环境空气评价标准值一览表

表 4.1-8

标准	名称	标准等级	污染物	无组织排放浓度限值	
				监控点	浓度
GB16297-1996	大气污染物综合排放标准	二级	颗粒物	周界外浓度最高点	≤1.0mg/m ³

(4) 危险废物

运行期事故油、废旧蓄电池属于危险废物，站内临时贮存时需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）相应要求。

	主要要求如下： （1）危险废物贮存 在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放；除此规定外，必须将危险危废装入容器内；应当使用符合标准的容器盛装危险废物；装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；装载危险废物的容器必须完好无损等。 （2）危险废物的堆放 基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数$\leq 10^{-7}\text{cm/s}$），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$。
总量控制指标	无

五、建设项目工程分析

5.1 污染因子分析

5.1.1 施工期主要污染因子

(1) 废气：主要为堆土、运输车辆、施工机械施工引起的扬尘，各类施工机械和运输车辆排放的废气，主要污染因子为 NO_x 、 CO 、 TSP 、 PM_{10} 。

(2) 废水：主要为施工过程暴雨径流、施工废水及施工人员的生活污水施工废水，主要污染因子为 COD 、 BOD_5 、氨氮和 SS 。

(3) 噪声：主要为建筑施工和塔基施工过程产生的噪声。

(4) 固废：主要为施工人员的生活垃圾、施工过程产生的弃渣土。

(5) 生态环境：现有植被破坏和水土流失引起的生态环境质量改变。

5.1.2 运行期主要污染因子

(1) 废水：主要为少量的生活污水。

(2) 噪声：变电站设备运行时产生的噪声及线路电晕噪声。

(3) 电磁环境：变电站运行时产生的电磁强度及磁感应强度。

(4) 固废：主要为管理人员的生活垃圾及废蓄电池。

5.2 污染源强分析

5.2.1 电磁场

变电站运行时，主变、配电装置、导线等带高压的部件，通过电容耦合，在其附近的导电物体上感应出电压和电流，产生电磁场的现象。由于导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频电磁场。工频电磁场是一种极低频率的电磁场，也是一种准静态场，在我国，工频为 50Hz 。表征静电感应的物理量主要有电场强度（未畸变）、感应电压和感应电流等。

变电站产生的电磁场场强大小与电压等级、设备性能、平面布置、地形条件等均密切相关。

输电线路是从电厂或变电站向消费电能地区输送大量电能的主要渠道或不同电力网之间互送大量电力的联网渠道，是电力系统组成网络的必要部分。电缆敷设在电缆沟内，主要由电缆沟、工作井及电缆线等组成。

高、中压电缆外层的金属屏蔽层和铠装层可以有效地屏蔽电缆带电芯线在周围所产生的电场。但是地下电缆芯线中的电流所产生的磁场却不能被其外层金属层屏蔽（特别

对单芯电缆而言，其金属屏蔽层等屏蔽效果基本不存在）。

高压输电线运行时，通过电容耦合，在其附近的导电物体上感应出电压和电流，产生电磁场的现象。由于导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频电磁场。工频电磁场是一种极低频率的电磁场，也是一种准静态场，在我国，工频为 50Hz。表征静电感应的物理量主要有电场强度（未畸变）、感应电压和感应电流等。

输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、导线排列及周围环境有关。

5.2.2 噪声

(1) 施工期

变电站地基开挖、基础处理、砼搅拌、砼浇筑等施工过程将使用较多的高噪声机械设备，声源声压级最大可达 120dB（1m），大多数机械设备为准固定声源，材料运输车辆产生的交通噪声为流动声源。输电线路施工主要集中在架空线架设、电缆敷设及顶管作业中的施工噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），主要施工设备源强见表 5.2-1。

主要施工设备噪声源强一览表

表 5.2-1

施工阶段	施工机械设备	声压级/dB(A)	
		距声源 5m	距声源 10m
土石方阶段	挖掘机	82~90	78~86
	推土机	83~88	80~85
	载重汽车	82~90	76~86
基础	打桩机	100~110	95~105
架线	角磨机	90~96	90~96

(2) 运行期

变电站运行期噪声主要来自站内变压器的电磁噪声、电抗器产生的连续电磁性、轴流风机及机械性噪声等。变压器的电磁噪声主要是由于铁心在磁通作用下产生磁致伸缩性振动耦合到变压器外壳，使外壳振动形成的，由变压器向外辐射，特别是产生共振时，所辐射的噪声更强。变压器电磁噪声的大小与变压器的功率有关，功率越大，电磁噪声越高，同时配电楼散热所用风机也为重要的噪声源。

变电站电磁噪声主要由主变产生，主变选用 50MVA 三相双绕组、低损耗、油浸式、

有载调压变压器，根据同类型设备运行经验和相关资料可知，主变声压级为 60dB (A) (1m)，变电站内构筑物外墙上的排风机，均采用低噪声轴流风机，根据厂家设计报告提供参数，其声压级为 55dB (A) (1m)。

5.2.3 污废水

(1) 施工期

施工期污废水包括施工生产废水和施工人员生活污水。

施工生产废水包括基础开挖废水、机械维护冲洗废水、混凝土搅拌系统冲洗废水等。其产生量与施工设备的数量、混凝土工程量有直接关系。

根据工程可行性研究报告，110kV 巨利变电站有一定基础开挖废水。该废水主要含 SS 浓度较高，根据同类工程的施工调查，桩基废水的 SS 浓度约 500~10000mg/L，产生量约 10~30m³/d。

施工期间混凝土搅拌系统一般每天冲洗 1~2 次，施工过程中使用混凝土搅拌机型号一般为 250L、750L，参照同类项目，各工程混凝土搅拌系统冲洗废水约 1~3m³/d，其污染物主要为 SS，其中 SS 约 500~3000mg/L。废水产生量虽然较少，但仍需控制其无组织排放。

生活污水产生量与施工人数有关，包括粪便污水、洗涤污水等。各工程以工程施工高峰人数 50 人、生活用水量 180L/人·d、污水量按用水量的 80%计，则日最高生活污水量约 7.2m³/d，生活污水主要含有 COD、BOD₅ 和动植物油等污染物。

输电线路施工期间施工废水主要来自施工过程中产生的泥浆废水以及施工人员生活污水。其中，施工过程中产生的泥浆废水经沉淀处理后上清液就近排入西侧恩波大道市政管网，对周围水体环境影响较小。

输电线路施工人员依托巨利变电站施工营地，生活污水经化粪池预处理后纳入西侧恩波大道的市政污水管网，对环境无影响。

(2) 运行期

巨利 110kV 变电站运行时仅门卫 1 人看守，用水量 180L/人·d，污水量按用水量的 80%计，则变电站生活污水产生量约为 0.144m³/d，主要污染物为 COD 和氨氮，产生浓度分别约 400mg/L 和 25mg/L，相应污染物年产生量分别为 0.021t/a 和 0.0012t/a。生活污水采用化粪池预处理排入站址西侧恩波大道的市政排污管网，对周围环境影响较小。

运行期站区无生产废水，仅变电站主变在发生事故或检修的情况下可能会产生少量油污水。油污水采用集油坑经自流式事故油池贮存，后交由有资质的单位妥善处置。

输电线路运行期无污废水产生与排放。

5.2.4 固体废物

(1) 施工期

施工期固体废物包括建筑垃圾、电缆沟开挖施工产生的弃土和施工人员的生活垃圾。

根据可研，共需填方 2910m³，挖方 19726m³，土方综合平衡后弃土 16816m³。产生的弃土在施工结束后由施工方运至相关部门指定场所处理；施工人员的生活垃圾按施工人数约 50 人，生活垃圾量按 1kg/人·d 计，则生活垃圾产生量 50kg/d，站内设置垃圾收集系统，经收集后定期清运处理。

输电线路施工人员较少，生活垃圾定期清运。电缆沟施工过程中产生的少量弃土，就近回填。塔基施工过程中产生的少量弃土，就近回填。

(2) 运行期

运行期固体废物主要为值守人员的生活垃圾和废蓄电池，110kV 巨利变电站仅 1 门卫看守，生活垃圾量按 1kg/人·d 计，则变电站值守人员生活垃圾产生量约为 1kg/d。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》及《国家危险废物名录》，运行期事故油及废蓄电池均属于危险废物，具体详见表 5.2-2。

表 5.2-2 工程分析中危险废物汇总样表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	事故油	HW08	900-220-08	6t/次	主变装置区	液态	废变压器油	矿物油	无	油污染	有资质单位处置
2	废蓄电池	HW49	900-044-49	1 组/次	主变装置区	固态	蓄电池、电解液	铅、汞等重金属	无	重金属污染	有资质单位处置

变电站内设置危废暂存场所，事故油池需做好内衬防渗措施，废油、废蓄电池等危险废物需由有资质单位进行处置。

输电线路运行期无固废产生与排放。

5.2.5 施工废气

施工期环境空气主要污染源为干燥天气时的地面扬尘，以及施工机械、车辆排放的发动机尾气。

扬尘主要由机械开挖与回填作业、车辆启动与运行等引起地面起尘，尤其是在干燥天气时，施工区的粉尘浓度可达 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 以上。

5.2.6 工程占地

(1) 永久占地

110kV 巨利变电站站址占地 4046m^2 ，属于建设用地；线路工程共设 18 基塔基，占地约 2592m^2 ，合计永久占地 6638m^2 。

本工程主要涉及林地和园地。

(2) 临时占地

工程电缆管沟临时占地约 1400m^2 ，设牵引场、张力场各 1 个，牵引场占地按 $1000\text{m}^2/\text{个}$ 计，张力场按 $1500\text{m}^2/\text{个}$ 计，共需临时占地 3900m^2 。

牵引场、张力场在选择时一般利用道路和未利用地等，施工结束后按原有土地利用类型进行植被恢复，对周边环境的影响较小。

工程占地详细情况见表 5.2-3。

工程占地情况表

表 5.2-3

单位： m^2

项目组成	内容	占地面积	备注
110kV 巨利变电站	围墙内占地面积	3540	属于永久占地
	进站道路和围墙之间用地面积	506	
线路工程	塔基	2592	18 基塔基 ($12\text{m} \times 12\text{m}$)，属于永久占地
	电缆管沟	1400	新建电缆管沟土建 1.4km ，属于临时占地
	牵引场	1000	牵引场以 $1000\text{m}^2/\text{个}$ 计，属于临时占地
	张力场	1500	张力场以 $1500\text{m}^2/\text{个}$ 计，属于临时占地
小计	永久占地	6638	
	临时占地	3900	

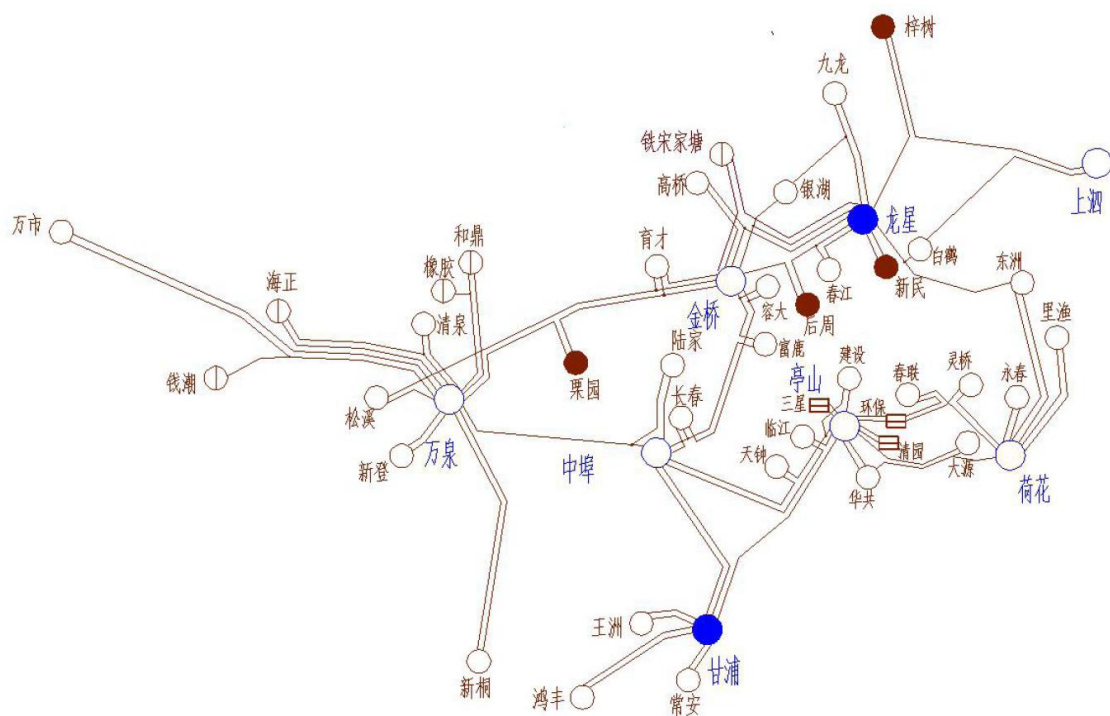


图 5.3-2 巨利变投产前区域电网接线示意图

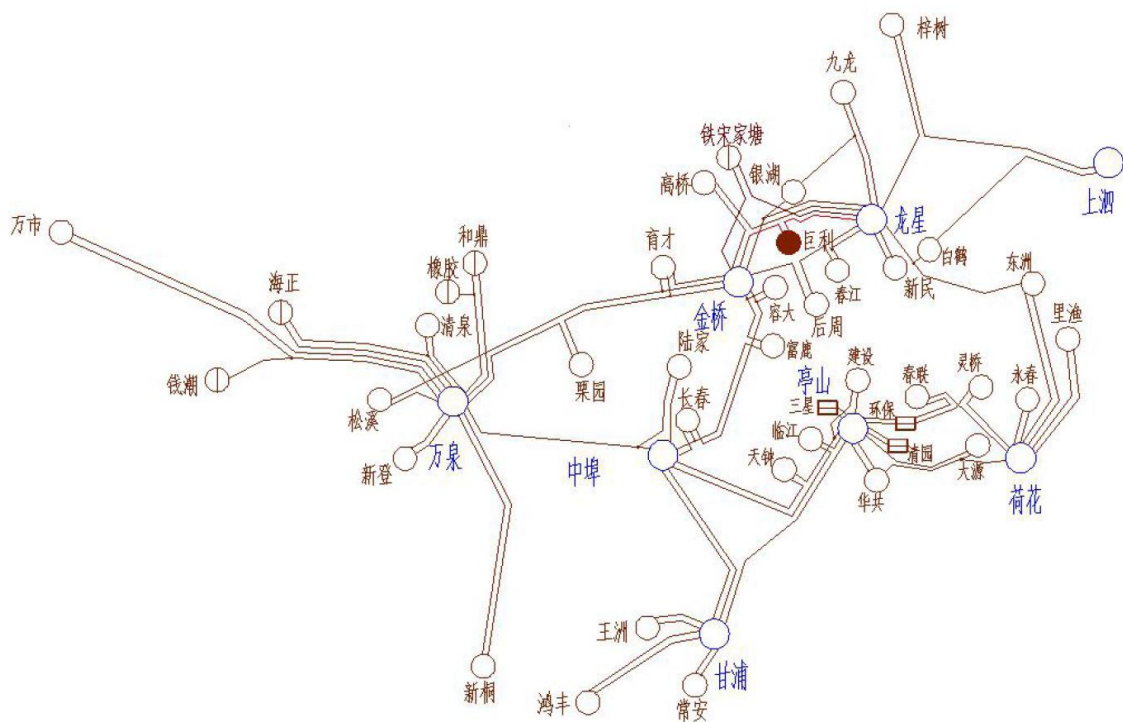


图 5.3-3 巨利变投产后区域电网接线示意图

由上图分析可知，巨利 110kV 输变电工程符合杭州市电网规划要求。

5.3.3 工程建设与法律法规的一致性分析

巨利 110kV 输变电工程不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、水土流失重点预防保护区等环境敏感区，也不经过生态脆弱区和社会关注区。因此，本工程

建设符合相关环境保护法律法规。

5.3.4 工程建设与富阳区环境功能区划规划符合性分析

工程与杭州市富阳区环境功能区划的位置关系见附图。

根据《杭州富阳区环境功能区划》，本工程涉及富阳富春街道人居环境保障区（0183-IV-0-1）、富阳中心城区环境优化准入区（0183-V-0-1）、富阳中部水源涵养区（0183-II-1-2）。其负面清单详见表 5.3-1。

表 5.3-1 环境功能区划一览表

编号及名称	主导功能及目标	管控措施或负面清单
富阳富春街道人居环境保障区（0183-IV-0-1）	主导功能：保障富春街道健康、安全、舒适、优美的人居环境，保障人群健康。 环境质量目标：（一）地表水水质达到《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准或达到相应功能区要求；（二）空气环境质量达到《环境空气质量标准》二级标准；（三）土壤环境质量达到相关评价标准；（四）噪声环境质量达到《声环境质量标准》1 类标准或相应功能区要求。	禁止新建、扩建、改建三类工业项目。 禁止新建、扩建二类工业项目；现有二类工业项目只能在原址基础上改建，并须符合污染物总量替代要求，且不得增加污染物排放总量，不得加重恶臭、噪声等环境影响。
富阳中心城区环境优化准入区（0183-V-0-1）	环境功能定位：健康、安全的生活和工业生产环境，保障人群健康安全。 环境质量目标：（一）地表水水质达到《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准或达到相应功能区要求；（二）空气环境质量达到《环境空气质量标准》二级标准；（三）土壤环境质量达到相关评价标准；（四）噪声环境质量达到《声环境质量标准》2 类标准或相应功能区要求。	除经批准专门用于三类工业集聚的开发区（工业区）外，禁止新建、扩建三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。 新建二类、三类工业项目污染物排放水平需达到同行业国内先进水平。
富阳中部水源涵养区（0183-II-1-2）	主导功能：保持和提高水源涵养能力、加强径流补给和自然调节的能力，保护生物多样性。 环境质量目标：（一）地表水水质达到《地表水环境质量标准》Ⅱ类和Ⅲ类标准或达到相应功能区要求；（二）空气环境质量达到《环境空气质量标准》二级标准或达到相应功能区要求；（三）土壤环境质量达到或优于《土壤环境质量标准》二级标准值，并不低于现状。	禁止新建、扩建二类工业项目，禁止改建有毒有害污染物排放的二类工业项目，禁止在工业功能区（工业集聚点）外改建二类工业项目。

巨利 110kV 输变电工程为基础设施项目，属非污染型；工程线路运行期间不产生污

废水，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、水土流失重点预防保护区等环境敏感区，工程的建设符合国家相关环境保护法律、法规要求，符合《杭州市富阳区环境功能区划》相关要求。

巨利 110kV 输变电工程的建设符合杭州市电网规划的要求，且属于基础设施建设工程，根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，电力行业的城乡电网改造及建设项目是国家鼓励的优先发展产业，工程的建设符合国家产业政策，电力行业的城乡电网改造及建设项目是国家鼓励的优先发展产业，工程的建设符合国家产业政策。

综上所述，工程路径选择合理。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	处理前产生浓度及产生 量	排放浓度及排放量
大气 污 染 物	施工扬尘 施工机械尾气	TSP、CO、SO ₂ 、 NO ₂	少量无组织排放	少量无组织排放
水 污 染 物	施工废水	SS	SS≈500~3000mg/L	泥浆废水沉淀后,上清水排入 站址西侧附近恩波大道市政管 网。
	生活污水	COD BOD ₅ 氨氮	施工期: 少量; 运行期: 少量	施工期一般租住附近民房,生活 污水经化粪池处理后纳入附近 恩波大道市政污水管网。 运行期污水主要来自少量生活 污水,经化粪池预处理达到《污 水综合排放标准》 (GB8978-1996)中的三级标准 后排入站址西侧恩波大道市政 污水管网。
固 体 废 物	建筑垃圾、生活 垃圾	建筑垃圾、生活 垃圾	少量建筑垃圾,活垃圾施 工高峰期 50kg/d	定期清运
	事故油、废蓄电 池	事故油、废蓄电 池	少量	由有资质单位妥善处置,不外排
噪 声	施工期: 施工机械噪声 营运期: 主变噪声及风机 噪声	L _{Aeq}	施工期: 距声源 10m 挖掘机 78~86 dB(A) 推土机 80~85 dB(A) 载重汽车 76~86 dB(A) 角磨机 90~96 dB(A) 营运期: 主变噪声 65dB, 风机噪声 55dB。	施工期: 满足《建筑施工场界环 境噪声排放标准》 (GB12523-2011) 限值; 营运期: 满足《工业企业厂界环 境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中 2 类标准
场 电 磁	架空线、电缆	工频电磁场	电场强度≤4kV/m 磁感应强度≤100μT	电场强度≤4kV/m 磁感应强度≤100μT

主要生态影响（不够时可附另页）：

110kV 巨利输变电工程对生态环境的影响主要为工程占地（包括变电站永久占地和施工临时占地）和各类施工作业引起的植被砍伐和破坏。

工程区域不涉及古树名木和国家重点保护珍稀动植物。

110kV 巨利输变电工程共设塔基 18 基，塔基开挖等可能引起新的水土流失；线路设牵引场、张力场各 1 处，主要租用未利用地，临时占地一般用钢板铺垫，施工结束后

撤除钢板，按原有土地利用类型进行植被恢复。

施工期由于电缆敷设施工作业造成一定的植被破坏，根据已建、在建同类型工程的施工实例经验，电缆沟施工时将表层耕植土剥离，集中堆放，施工结束后回填平整。运营期电缆沟上方设道路绿化带，临时占地区域，施工结束后表面种草或铺草皮防护。因此，本工程生态环境影响较小。

七、环境影响分析

7.1 施工期环境影响

7.1.1 声环境影响

(1) 变电站

机械设备露天作业，除四周围墙外，无其他声屏障，施工区布置于围墙范围内，考虑不利因素，暂不考虑围墙的隔声作用。施工噪声经距离和空气吸收衰减后到达预测点，采用以下公式作为预测模式：

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - a(r - r_0)$$

式中： $L_A(r)$ ——预测点的噪声 A 声级，dB；

$L_{Aref}(r_0)$ ——参照基准点的噪声 A 声级，dB；

r ——预测点到噪声源的距离，m；

r_0 ——参照基准点到噪声源的距离，m；

a ——空气吸收附加衰减系数，取 1dB/100m。

将各施工机械噪声源强代入以上公式进行计算，得出单台机械设备噪声的干扰半径，结果见表 7.1-1。

单台机械设备噪声的干扰半径

表 7.1-1

单位：m

机械设备	r_{45}	r_{50}	r_{55}	r_{60}	r_{65}	r_{70}	r_{75}	r_{85}
自卸卡车	212	131	78	46	26	15	9	3
挖掘机	454	303	193	118	70	41	24	8
压路机	200	124	74	43	25	14	8	3
砼搅拌机	454	279	193	118	70	41	24	8
砼振捣器	420	303	176	108	64	37	21	7
电锯	40	35	31	27	24	20	17	11

多台机械设备同时施工，噪声叠加，成为组合声级，根据单台机械设备的源强及实际噪声叠加经验分析，组合声级将增加约 3~8dB，最大不超过 10dB。对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）分析可知，昼间作业时，单台施工机械噪声达标影响范围在 41m 以外；夜间作业时，单台施工机械噪声达标影响范围在 193m 以外。因此，昼间施工场界噪声基本可达标，夜间施工场界噪声将超标，夜间应禁止施工。

由表 7.1-1 可知，昼间施工噪声在 118m 外、夜间在 303m 外的环境噪声可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

由于 110kV 巨利变电站施工历时较短，并随着施工结束而消除，同时要求变电站工程避开夜间施工，以降低对周围居民声环境的影响。因此，变电站施工应合理安排施工时间，避开夜间工作，如确需夜间施工，需报经当地生态环境局审批后方可作业，并进行告示通知附近居民。

（2）线路

线路施工噪声主要有：绞磨机、电缆滚轮等施工机械产生的噪声；搬运车、自卸卡车和运输车辆产生的噪声；以及施工人员喧哗噪声。工程线路基本没有爆破施工噪声，施工机械的作业噪声不大；线路敷设以人工为主，作业人员喧哗声持续时间短，影响范围不大；施工汽车运输交通量小，交通噪声影响很小。线路施工历时较短，线路施工历时较短，因此，线路施工噪声对周围环境不会有明显的不利影响。

7.1.2 污废水影响

施工期水污染源主要为施工废水和施工人员生活污水。

（1）施工废水

变电站施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水、混凝土搅拌系统冲洗废水等。其产生量与施工设备的数量、混凝土量有直接关系。变电站施工场地内根据施工产生废水量设置相应容积的沉淀池，以处理混凝土系统及车辆冲洗废水，沉淀后出水回用于生产；设置一定容积的隔油池处理机械维修油污水，含油废水经隔油池排入沉淀池处理后回用，油污集中交由有资质单位处置，对周围水体基本无影响。

本工程输电线路较短，施工区内不考虑施工机械大修，施工机械可就近在维修站维修和冲洗，因此不产生机修废水。本工程施工生产废水包括基础开挖废水、混凝土搅拌系统冲洗废水等，平均可达 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，其中主要污染物有 SS 等。生产废水若随意排放，将对周边水体产生不利影响。

（2）生活污水

变电站施工期生活污水主要来自施工人员日常生活，施工人员生活污水经化粪池处理后纳入附近恩波大道市政污水管网，对周围环境无影响。

输电线路施工人员依托巨利变电站施工营地，生活污水经化粪池预处理后纳入西侧恩波大道的市政污水管网，对环境无影响。

7.1.3 环境空气影响

站区、线路施工过程中土石方的开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气，

这些扬尘、粉尘、尾气等均为无组织排放，可能对周围环境空气产生暂时的影响。因此，施工期变电站内减少各类建筑材料（尤其是砂石、水泥等）的露天堆放，施工作业面定期洒水，以减少扬尘的产生。

该项目建设期应注意大气污染对环境的影响，采取有效防治对策，具体要求如下：

（1）建设单位应严格执行《杭州市建设工程文明施工管理规定》（市政府令第 278 号）、《杭州市商品混凝土管理办法》（市政府令第 115 号，市政府令第 175 号修改）、《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》（市政府令第 190 号，市政府令第 206 号令修改）、《杭州市建设工程渣土管理办法》（市政府令第 192 号，市政府令第 262 号修改）和《杭州市建设工程推广应用预拌砂浆管理办法》（杭政办出[2011]32 号）的规定，实现施工文明化、运输密闭化、物料覆盖化、进出清洁化、场地硬化。

（2）必须落实密目网和围挡，对施工工地进出口和内部道路要实施硬化，控制运输车辆在施工区内的行驶速度，并对洒落在地面的尘土及时清扫，施工场地根据天气状况及时进行洒水保湿，以减少扬尘。对出入工地的车辆采用过水池清洗，净车出入施工场地。

（3）加强施工管理，同时配置工地滞尘防护网，沙石、弃土运输车辆必须采用封闭式运输车，防止运输过程中沙土洒落而引起的扬尘。

7.1.4 固体废物影响

施工固废主要来自于施工产生的建筑垃圾，基础开挖的渣土及施工人员生活垃圾。

工程基本无弃土产生，变电站施工人员的生活垃圾按总施工人数约 50 人，生活垃圾量按 1kg/人·d 计，则生活垃圾产生量 50kg/d。施工人员的生活垃圾考虑施工区内设垃圾桶，定期清运后对环境无影响。

本工程涉及新建电缆沟土建长度 1.4km，施工过程中主要固体废物主要来自部分弃土。此外，施工期间施工人员日常生活产生的生活垃圾将集中堆放，委托当地环卫部门定期清运。施工期按要求设置一定数量的垃圾箱，以便分类收集。建筑垃圾应由专业单位运至指定地点妥善处理。因此，只要加强管理，采取有力措施，施工期间的固体废物不会对周围环境产生不良影响。

7.2 营运期环境影响分析

7.2.1 电磁环境影响

本工程运行期电磁环境影响评价详见“专题一 电磁环境影响评价专题”。

7.2.2 声环境影响

7.2.2.1 变电站噪声预测

110kV 巨利变电站为全户内布置，噪声预测主要考虑主变噪声和风机噪声。变电站噪声源强详见表 7.2-1。

主变噪声源强一览表

表 7.2-1

单位: dB(A)

项目	布置形式	污染源	1m 处噪声级	预测台数	
110kV 巨利变电站	全户内	主变压器	60dB	本期	2
				远期	3

(2) 预测点的确定

评价选择变电站四侧厂界作为噪声预测点。110kV 巨利变电站噪声源与各预测点间距离详见表 7.2-2。

110kV 巨利变电站噪声源距厂界距离一览表

表 7.2-2

单位: m

噪声源	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
1# 主变	28	36	21	53
2# 主变	25	50	15	38
3# 主变	26	45	20	25

备注: 按最终规模进行预测。

(3) 预测模式

本工程 110kV 变电站为户内布置，户内变电站主要噪声源为主变压器，噪声经距离衰减和空气吸收衰减到达预测点的噪声值采用下式进行计算。

$$L_W = L_P + 10 \lg S$$

式中 L_P 为距主变外壳 1m 处 A 声级， S 为距主变外壳 1m 处长方体顶面和四个侧面面积之和。

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - a(r - r_0)$$

式中: $L_A(r)$ ——预测点的噪声 A 声压级 (dB)

$L_{Aref}(r_0)$ ——参照基准点的噪声 A 声压级 (dB)

r ——预测点到噪声源的距离 (m)

r_0 ——参照点到噪声源的距离 (m)

a ——空气吸收附加衰减系数 (1dB/100m)

本项目主变压器在设备采购时，噪声指标均控制在 60dB (A)。本报告采用理论计算模式预测其声环境影响，本工程评价规模为本期 2 台主变，但本次理论计算至主变终

期规模，即 3 台主变。

另外，一般同类型的 110kV 户内变电站设置有 12 台风机。风机噪声经距离衰减和空气吸收衰减达到预测点等噪声值经上述公式进行预测。

根据计算公式，计算出单台风机（55dB（A）（1m 处））噪声衰减至相关距离处的噪声值，结果如下。

表 7.2-3 单台风机噪声衰减至不同距离处的噪声值计算结果

距离（m）	5	10	15	20	30	40	50
单台风机噪声值 （dB（A））	46	40	36	34	30	28	26

风机主要布置于控制楼西侧墙面（8 台），两侧各布置 2 台，西侧风机距离变电站边界约 10m，南侧风机距离变电站边界约 28m，东侧风机距离变电站边界 20m。

⑦ 预测参数

单台主变噪声源强 60dB（1m）；

地面附近衰减按 3dB/100m 考虑；

空气吸收附加衰减取值 0.006dB/m；

变电站围墙、房屋等建筑物隔声衰减量取 10dB。

⑧ 厂界噪声预测结果与分析

变电站厂界噪声预测结果见表 7.2-4。

噪声预测结果一览

表 7.2-4

单位：dB（A）

项目		预测点			
110kV 巨利变电站	噪声	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
	噪声预测值	43.3	43.1	43.6	29.2
	执行标准值	昼：60 夜：50			

由噪声预测结果可知，110kV 巨利变电站投运后，当工程正常运行的情况下，各厂界昼间及夜间的噪声预测值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

7.2.2.2 线路噪声预测

线路与杆塔绝缘子接口处由于放电会产生电晕噪声，但放电时间有限，属偶发性噪声。根据现场监测情况，晴朗天气条件下，人耳在线路正下方感觉不到线路噪声，听到的基本都是背景噪声。

（1）类比可行性分析

本工程线路采用同塔双回路架设。为预测架空线路运行期噪声环境影响，本次环评

选择与本工程输电线路建设规模、导线架设布置类似的已运行的送电线路进行类比监测。本次类比对象选择已运行的 220kV 瓶窑～东园线路（同塔双回、导线逆相序排列的输电线路，测点位于杭州市余杭区）。本工程电压等级为 110kV，为同塔双回路，本次采用 220kV 已建同塔双回线路进行预测，除电压等级不同外（220kV 线路噪声影响大于 110kV），架线型式等均具有一定的类比性。

（2）噪声类比监测

类比监测点布设：

噪声测量位置在档距中央的线路中心线投影点到中心线外 55m 处。

监测时间、监测条件：

监测时间：2019 年 3 月 4 日

气象条件：环境温度：2～10℃；环境湿度：60～65%；天气状况：阴。

（3）监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法。

（4）监测单位

杭州旭辐检测技术有限公司。

（5）监测仪器

声级计，仪器设备型号：AWA5661；检定机构：浙江省计量科学研究院；检定证书号：JT-20181200701 号；有效期：2018 年 12 月 26 日-2019 年 12 月 25 日。

（6）监测结果

220kV 同塔双回路输电线路的噪声类比监测结果见表 7.2-5 所示。

表 7.2-5 输电线路运行时产生的噪声类比监测值（dB（A））

距线路中心位置 (m)	220kV 瓶窑～东园同塔双回输电线路	
	昼间	夜间
0	41.7	40.8
2	42.6	41.7
4	42.3	41.4
6	41.9	41.0
8	41.9	41.0
10	41.0	40.1
12	40.7	39.8
14	40.5	39.6
16	40.2	39.3
18	40.1	39.2
20	39.4	38.5
22	39.2	38.3
24	39.0	38.1
26	38.8	37.9

28	38.3	37.4
30	38.0	37.1
35	37.1	36.2
40	36.2	35.3
45	36.2	35.3
50	35.4	34.5
55	35.2	34.3

由表可以看出，220kV 同塔双回输电线路运行在线路中心 55m 范围内的噪声昼间为（35.2~42.6）dB（A）、夜间为（34.3~41.7）dB（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）的标准要求。

本工程声环境敏感点加明农家土菜馆和陆家岭民房，分别距离架空线边导线约 30m、25m，根据表 7.2-1 类比预测结果，加明农家土菜馆昼夜噪声预测值分别为 38.0dB（A）、37.1 dB（A）；陆家岭民房昼夜噪声预测值分别为 39.0dB（A）、38.1 dB（A）；因此，预测在好天条件下，叠加现状监测值后，本工程 110kV 双回架空线路运行产生的噪声水平满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求。

7.2.3 水环境影响

据工程分析，巨利 110kV 输变电工程线路运行期不产生废水，变电站站区生活污水采用化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后排入站址西侧的恩波大道市政排污管网，对周围水环境不产生影响。

输电线路运行期不产生废水，对周围水环境不产生影响。

7.2.4 固体废物影响

110kV 巨利变电站正常运行时固体废物主要为值守人员产生的生活垃圾和废蓄电池，变电站正常运行时按 1 人值守计，生活垃圾产生量按 1kg/人•d 计，则生活垃圾产生量为 1kg/d。生活垃圾收集后定期清运，对周围环境不产生影响。

变电站内设置危废暂存场所（其中，事故油考虑事故油池地下贮存，废蓄电池考虑消防泵房临时贮存），其中事故油、废旧蓄电池属于危险废物，站内临时贮存时需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）相应要求。废油、废蓄电池等危废委托有资质单位处置。

输电线路运行无固废产生。

7.3 生态影响分析

110kV 巨利变电站站址占地 4046m²，属于建设用地；其中新建线路 3.5km 为双回架空线线路，3.4km 为单回电缆线路（利用已建电缆管沟），1.4km 为双回电缆线路，其中新建电缆管沟 1.4km。

巨利 110kV 输变电工程所在区域均不涉及古树名木和珍稀保护动植物。

(1) 变电站

110kV 巨利变电站总占地面积为 4046m²，站址场地现状南侧为山体坡地，北部为矿坑回填区，变电站的建设对区域植被影响均较小。

(2) 线路工程

工程塔基、电缆管沟分别占地约 2592m²、1400m²，设牵引场、张力场各 1 个，牵引场占地按 1000m²/个计，张力场按 1500 m²/个计，共需临时占地 3900m²。

本工程位于丘陵、平地区域，电缆沟占地以绿地为主，施工临时损坏的植被在施工结束后及时进行植被恢复可有效减少对区域植被的影响。因此，线路建设过程中可能损坏的植被面积很小。

线路施工过程中严格控制施工占地和植被破坏，对施工裸露地表采取临时拦挡措施，防止水土流失造成的水体污染；选择晴朗天气进行基础施工，开挖土石方就近堆放，采用土工布与地面隔离并覆盖，避免水土流失；施工结束后，挖方及时回填处理，做好场地平整和植被恢复；施工材料运输尽量利用沿线现有道路，不另辟施工便道。

输电线路电缆沟上方等施工临时占用土地在施工结束后恢复原有功能。

采取上述措施后，本工程建设对当地生态环境影响较小。

7.4 环境监测和环境管理

7.4.1 环境管理

(1) 施工期

施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位等共同承担。

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，监督施工期环境措施的实施，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境保护对策措施，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环境保护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。

(2) 运行期

建设单位应配一名的环保工作人员，负责输电线路运行期间的环境保护工作。

7.4.2 监测计划

为更好的开展输变电工程的环境保护工作，进行有效的环境监督、管理，为工程的环境管理提供依据，制定了具体的环境监测计划，见表 7.4-1。

环境监测计划

表 7.4-1

阶段	监测项目	次数/次/年	备注
运行期	工频电场强度、磁感应强度	1	测量位置及方法同本报告环境质量现状测量
	噪声	1	

7.5 风险评价

变电站所使用的变压器油可以保证主变压器的正常运行，有效防止变压器事故的发生。针对变压器箱体贮有变压器油，在变压器所在四周设封闭环绕的集油沟，并设有事故油池，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。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。防止出现漏油事故的发生或检修设备时而污染环境。

变电站内变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量设备用油，在正常工况条件下，不发生电气设备漏油现象，亦无弃油产生，平时不会造成对环境的危害；在检修或事故状态下，可能出现漏油现象，造成一定环境风险。为防止油污染，工程设计中已考虑在站内设置了事故油池，一般在用油设备下方铺一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连，一旦用油设备事故时排油或漏油，所有事故排油将渗过卵石层（起冷却油作用，降低火灾发生可能）并通过排油槽汇入事故油池，废油及含油污水由有资质的危险废物收集部门回收，不会造成对环境的污染。

根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）要求，本工程变电站终期建设规模为 3×50MVA 主变，按最终规模进行事故油池设计，能够满足站内 3 台主变同时发生事故时的排油量，且变电站 3 台主变同时发生事故的几率极低，因此，巨利变电站建设的事故油池容量完全能够满足各主变事故排油的要求。

变电站设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现问题，避免事故发生。在消防措施方面，全站设一套消防报警装置。同时，变电站采取一系列防火设施和材料，防止了各项事故的发生。

八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染物	施工扬尘 施工机械尾气	TSP、CO、 SO ₂ 、NO ₂ 、 C _n H _m	(1) 建设单位应严格执行《杭州市建设工程文明施工管理规定》(市政府令第 278 号)、《杭州市商品混凝土管理办法》(市政府令第 115 号, 市政府令第 175 号修改)、《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》(市政府令第 190 号, 市政府令第 206 号令修改)、《杭州市建设工程渣土管理办法》(市政府令第 192 号, 市政府令第 262 号修改)和《杭州市建设工程推广应用预拌砂浆管理办法》(杭政办出[2011]32 号)的规定, 实现施工文明化、运输密闭化、物料覆盖化、进出清洁化、场地硬化化。 (2) 必须落实密目网和围挡, 对施工工地进出口和内部道路要实施硬化, 控制运输车辆在施工区内的行驶速度, 并对洒落在地面的尘土及时清扫, 施工场地根据天气状况及时进行洒水保湿, 以减少扬尘。对出入工地的车辆采用过水池清洗, 净车出入施工场地。 (3) 加强施工管理, 同时配置工地滞尘防护网, 沙石、弃土运输车辆必须采用封闭式运输车, 防止运输过程中沙土洒落而引起的扬尘。	达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准中的无组织排放浓度限值要求。
水 污 染 物	施工期废水	SS	施工废水沉淀后, 上清水纳入站址西侧的恩波大道市政管网;	施工废水沉淀后, 上清水排入站址西侧恩波大道市政管网。
	施工期生活污水	氨氮 COD BOD ₅	施工人员生活污水经化粪池处理后纳入附近恩波大道市政污水管网。	对周边水环境无影响。
	运行期生活污水	氨氮 COD BOD ₅	运行期污水主要来自少量生活污水, 经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准后排入站址西侧恩波大道的市政排污管网(经调查, 目前已敷设污水管网)。	对周边水环境无影响。

固体废物	施工期建筑垃圾、生活垃圾	一般固废	施工过程中产生的废弃泥渣需运至指定地点妥善处理。 生活垃圾收集到指定的垃圾箱(筒)内, 定期清运。建筑垃圾在施工结束后由施工方运至相关部门指定场所处理。	确保环境卫生
	运行期生活垃圾	一般固废	生活垃圾收集到指定的垃圾箱(筒)内, 定期清运。	确保环境卫生
	运行期事故油、废蓄电池	危险废物	变电站内设置集油坑和事故油池, 油污水经处理收集后由有资质的单位统一处理; 变电站内设置危废暂存场所, 事故油池需做好内衬防渗措施, 废油、废蓄电池等危废委托有资质单位处置;	确保妥善处置
噪声	施工期: 施工机械噪声 运行期: 主变及风机噪声	L_{Aeq}	施工过程中需选用低噪声的机械设备, 并加强施工机械的维护保养; 合理布置施工场地; 合理安排施工时段, 禁止开展使场界超标的施工活动, 如因连续作业需进行夜间施工时, 应向当地生态环境主管部门报请批准, 并进行公告。 全户内布置, 建筑外墙送排风口加装满足消声量要求的消声器。	施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB1252-2011)要求。运行期确保厂界噪声符合标准要求。
电磁环境	主变及高压母线	工频电磁场	保证所有高压设备、建筑物钢铁件均接地良好, 所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密, 以减小因接触不良而产生的火花放电。	电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$; 磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$;

其中, 变电站运行期涉及事故油和废蓄电池产生, 属于危险废物, 根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》相关要求, 危险废物贮存场所(设施)基本情况详见表 8-1。

表 8-1 建设项目危险废物贮存场所(设施)基本情况样表

序号	贮存场所(设施)名称	废蓄电池危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积(m^2)	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	事故油池	事故油	HW08	900-249-08	事故油池	12.56	事故油池地下贮存	需满足设计规范要求	事故发生及时清运, 无贮存周期
2	消防泵房	废蓄电池	HW49	900-044-49	消防泵房	56	室内临时贮存	3 组以上	及时清运, 无贮存周期

备注: 根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2006)要求, 事故油池容量应不小于站内最大单台主变的油箱储油容量的 60%。

生态保护措施及预期效果:

(1) 变电站

①变电站施工开挖的土石方应回填利用, 站区剥离的耕植土、外购土方以及临时堆

放场地，采用填土草包等围护，避免其受雨水冲刷，引发新的水土流失。

②站区施工临时设施布置于本工程的占地范围内，不可对占地范围外的地表植被进行扰动和损坏。施工结束后及时拆除临时建筑物，恢复施工迹地。

(2)输电线路

①保护措施以植物措施为主。施工应先将表土剥离并在线路附近选择适当场地妥善堆置，用于后期植被恢复。电缆沟施工开挖土石方尽量回填，暂时未回填的应选择低凹地堆放压实。施工造成的裸露地面应采用播撒草籽(如狗牙根)进行植被恢复。

环保投资：

本工程环境保护投资包括施工期与运行期的电磁环境、水环境、生态环境、水土保持、环境空气保护和固体废弃物处置等费用，合计约 80 万元，占工程动态总投资的 0.71%，见表 8-1。

环保投资一览表

表 8-2

单位：万元

项目		环保措施	费用		备注
			变电站	线路	
施工期	环境空气	场地清扫和洒水抑尘	2	/	
	水环境	生产废水(隔油池、沉淀池)	8	5	
	生态环境	施工场地生态恢复、站区绿化	/	/	纳入主体工程
	水土保持	植被恢复等	/	/	纳入主体工程
	固体废弃物	施工人员生活垃圾清理清运	2	/	包括收集系统和清运费。线路工程生活垃圾定期清运
运行期	电磁环境	选用对电磁环境影响小的设施，加强日常运行维护和管理	/	/	纳入工程投资
	主变噪声	确保主变 1m 处噪声源强控制在 65dB(A)	/	/	
	风机噪声	加装满足消声量要求的消声器，	48	/	暂列
	固体废弃物	工作人员生活垃圾站内设置垃圾桶，定期清运；废油、废蓄电池等危废委托有资质单位处置。	/	/	纳入变电站运行费用
	水环境	事故油池	10	/	
		化粪池	5	/	
合计			75	5	
			80		

九、结论与建议

9.1 工程概况

巨利 110kV 输变电工程包括新建 110kV 巨利变电站（本期 $2\times 50\text{MVA}$ ，远景 $3\times 50\text{MVA}$ ），新建金桥～高桥 T 接改 π 入龙星变 110kV 线路工程（新建单回电缆线路 3.4km）、金桥～龙星 π 入巨利变 110kV 线路工程（新建双回架空 $2\times 3.5\text{km}$ 、双回电缆线路 $2\times 1.4\text{km}$ ）；在 220kV 龙星变扩建 1 个 110kV 出线间隔，即“巨利”间隔。

工程动态总投资 11265 万元，环保投资 80 万元，占工程动态总投资的 0.71%。

9.2 工程建设必要性

（1）区域负荷增长的需要

110 千伏巨利变电站址位于恩波大道和北渠路交叉口东北侧，主供富阳主城区北部 ZC-04 单元。现状供区负荷约 1.0 万千瓦，主要依靠 110 千伏春江变、容大变和位于银湖街道的银湖变长距离供电。

根据巨利变供区周边企业的报装容量及负荷情况，近期新增报装容量近约 6.0 万千瓦安，预计至 2021 年形成负荷 2.0 万千瓦，预计至 2023 年形成负荷 3.0 万千瓦。因此，预计 2021 年巨利变负荷将达到 3.0 万千瓦左右，2022 年负荷将达到 4.0 万千瓦左右。

因此，在外部电源支援有限的情况下，为满足区域电网负荷快速增长的需求，结合电网建设的实际需要，急需新建 110 千伏巨利变。

（2）用户安全可靠供电需要

目前，巨利供区主要依靠周边 110 千伏靖江变和 35 千伏临港临时变 10 千伏线路供电，线路长度分别为 6.0 公里、4.0 公里，供电可靠性低。规划 ZC-04 单元位于富阳市中心城区的北部，是主城区发展的边缘地区，在功能上以接纳主城区中心功能的疏散，并提供居住与相关配套用地为主，对供电可靠性要求较高，一旦周边供给变电站发生线路、主变、母线设备故障，供区内将可能出现大面积停电，对该区域的供电可靠性有较大影响。

本期工程投运后，改善了该区域网架结构，提升了供电的经济性，保证了用户对供电可靠性的要求。

（3）周边变电站供电支援可能性

根据富阳富春主城区配电网网格化规划，距离巨利变相对较近的 110 千伏变电站为容大变、春江变。110 千伏春江变 2018 年最高负荷 6.24 万千瓦，负载率高达 82.2%；

110 千伏富鹿变 2018 年最高负荷 5.39 万千瓦，负载率高达 70.9%，暂无法对巨利现状供区提供负荷支援。另外，110 千伏富鹿变、育才变距离巨利变位置较远，需跨越整个主城区，同样难以对巨利变供区提供负荷支援。

（4）符合电网规划和电力设施布局规划

《富阳电力设施布局规划》中提出规划在十三五期间，富阳主城区供区新增 110 千伏变电所 2 座，新增变电容量 20 万千伏安，其中包含 110 千伏巨利变。

综上所述，为满足巨利供区经济发展、负荷增长的需要，增强这一地区的供电能力，提高该区块的供电可靠性、经济性，根据电网规划和用电需求，急需建设 110 千伏巨利变。

9.3 产业政策及规划符合性分析

9.3.1 工程建设与国家产业政策的一致性分析

本工程属国家基础设施建设工程，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及《杭州市产业发展导向目录与产业平台布局指引（2019 年本）》，本工程均属于鼓励类项目，因此，本项目建设符合产业政策要求。

9.3.2 工程建设与杭州电网规划的一致性分析

巨利 110kV 输变电工程符合杭州市电网规划要求。

9.3.3 工程建设与法律法规的一致性分析

巨利 110kV 输变电工程不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、水土流失重点预防保护区等环境敏感区，也不经过生态脆弱区和社会关注区。因此，本工程建设符合相关环境保护法律法规。

9.3.4 工程建设与富阳区环境功能区划规划符合性分析

根据《杭州富阳区环境功能区划》，本工程涉及富阳富春街道人居环境保障区（0183-IV-0-1）、富阳中心城区环境优化准入区（0183-V-0-1）、富阳中部水源涵养区（0183-II-1-2）。巨利 110kV 输变电工程为基础设施项目，属非污染型；工程线路运行期间不产生污废水，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、水土流失重点预防保护区等环境敏感区，工程的建设符合国家相关环境保护法律、法规要求，符合《杭州市富阳区环境功能区划》相关要求。

巨利 110kV 输变电工程的建设符合杭州市电网规划的要求，且属于基础设施建设工程，根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，电力行业的城乡电网改造及建设项目是国家鼓励的优先发展产业，工程的建设符合国家产业政策，电力行业的城乡电网改造

及建设项目是国家鼓励的优先发展产业，工程的建设符合国家产业政策。

综上分析，工程路径选择合理。

9.4 环境质量状况

(1) 电磁环境现状

根据监测结果，工程所在区域各监测点工频电场强度在 $0.64\text{V/m} \sim 60.43\text{V/m}$ 之间，工频磁感应强度在 $33.70\text{nT} \sim 92.22\text{nT}$ 之间，分别小于《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 的评价标准要求。

(2) 声环境现状

从噪声监测结果可知，巨利 110kV 变电站拟建站址所在区域昼间噪声值及夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准要求；线路附近监测点昼间噪声值及夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 4a 类标准要求。

9.5 主要环境影响

(1) 施工期

① 声环境影响

由于巨利变电站施工历时较短，并随着施工结束而消除，同时要求变电站工程避开夜间施工，以降低对周围居民声环境的影响。因此，变电站施工应合理安排施工时间，避开夜间工作，如确需夜间施工，需报经当地生态环境局审批后方可作业，并进行告示通知附近居民。

线路施工历时较短，线路施工历时较短，因此，线路施工噪声对周围环境不会有明显的不利影响。

② 污废水影响

变电站施工生产废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水、混凝土搅拌系统冲洗废水等。其产生量与施工设备的数量、混凝土量有直接关系。变电站施工场地内根据施工产生废水量设置相应容积的沉淀池，以处理混凝土系统及车辆冲洗废水，沉淀后出水回用于生产；设置一定容积的隔油池处理机械维修油污水，生产废水经隔油池排入沉淀池处理后回用，油污集中交由有资质单位处置，对周围水体基本无影响。

输电线路施工过程中混凝土一般采用人工拌和，除少量渗入地下外，基本无废水排放。线路施工人员较少，施工时间短，且施工人员依托变电站施工营地，产生的生活污水经化粪池处理后纳入市政污水管网，因此对水环境影响较小。

③ 环境空气影响

站区、线路施工过程中土石方的开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气，这些扬尘、粉尘、尾气等均为无组织排放，可能对周围环境空气产生暂时的影响。因此，施工期变电站内减少各类建筑材料（尤其是砂石、水泥等）的露天堆放，施工作业面定期洒水，以减少扬尘的产生。

④ 固体废物影响

施工固废主要来自于施工产生的建筑垃圾，基础开挖的渣土及施工人员生活垃圾。

根据可研，土方综合平衡后弃土 19726m³。产生的弃土在施工结束后由施工方运至相关部门指定场所处理；施工人员的生活垃圾按施工人数约 50 人，生活垃圾量按 1kg/人·d 计，则生活垃圾产生量 50kg/d，站内设置垃圾收集系统，经收集后定期清运处理。

输电线路施工人员较少，生活垃圾定期清运。电缆沟施工过程中产生的少量弃土，就近回填。塔基施工过程中产生的少量弃土，就近回填。

⑤ 生态环境影响

110kV 巨利变电站总占地面积为 4046m²，站址场地现状南侧为山体坡地，北部为矿坑回填区，变电站的建设对区域植被影响均较小。

工程塔基、电缆管沟分别占地约 2592m²、1400m²，设牵引场、张力场各 1 个，牵引场占地按 1000m²/个计，张力场按 1500 m²/个计，共需临时占地 3900m²。

本工程位于丘陵、平地区域，电缆沟占地以绿地为主，施工临时损坏的植被在施工结束后及时进行植被恢复可有效减少对区域植被的影响。因此，线路建设过程中可能损坏的植被面积很小。

线路施工过程中严格控制施工占地和植被破坏，对施工裸露地表采取临时拦挡措施，防止水土流失造成的水体污染；选择晴朗天气进行基础施工，开挖土石方就近堆放，采用土工布与地面隔离并覆盖，避免水土流失；施工结束后，挖方及时回填处理，做好场地平整和植被恢复；施工材料运输尽量利用沿线现有道路，不另辟施工便道。

输电线路电缆沟上方等施工临时占用土地在施工结束后恢复原有功能。

采取上述措施后，本工程建设对当地生态环境影响较小。

(2) 运行期

① 电磁环境影响

由类比预测可知，110kV 巨利变电站建成正常运行后，变电站厂界的工频电磁场强

度均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值(电场强度 4kV/m 和磁感应强度 100 μ T (即 0.1mT))。

② 声环境影响

110kV 巨利变电站投运后,当工程正常运行的情况下,各厂界昼间及夜间的噪声预测值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准(昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A))。

本工程声环境敏感点加明农家土菜馆和陆家岭民房,分别距离架空线边导线约 30m、25m,根据表类比预测结果,加明农家土菜馆陆家岭民房噪声预测值分别为 38.0dB (A)、37.1 dB (A);陆家岭民房昼夜噪声预测值分别为 39.0dB (A)、38.1 dB (A);因此,预测在好天条件下,叠加现状监测值后,本工程 110kV 双回架空线路运行产生的噪声水平满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准要求。

③ 水环境影响

巨利 110kV 输变电工程线路运行期不产生废水,变电站站区生活污水采用化粪池预处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准后排入站址西侧恩波大道市政排污管网,对周围水环境不产生影响。

输电线路运行期不产生废水,对周围水环境不产生影响。

④ 固体废物影响

110kV 巨利变电站正常运行时固体废物主要为值守人员产生的生活垃圾和废蓄电池,变电站正常运行时按 1 人值守计,生活垃圾产生量按 1kg/人•d 计,则生活垃圾产生量为 1kg/d。生活垃圾收集后定期清运,对周围环境不产生影响。

变电站内设置危废暂存场所,其中事故油、废旧蓄电池属于危险废物,站内临时贮存时需满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)相应要求。废油、废蓄电池等危废委托有资质单位处置。输电线路运行无固废产生。

9.6 工程环保措施

(1) 变压器及相应的配电设备安装时,应保证高压设备、建筑物钢铁件均接地良好,尽量避免毛刺的出现。对工作人员进行有关电磁环境知识的培训。

(2) 应选择噪声源强小的主变,主变源强应不大于 60dB(1m),风机噪声源强小于 55dB(1m),配套风机室外风口均加装消声器。施工过程中需选用低噪声的机械设备、合理安排施工时间;合理布置施工场地,尽量远离居民住宅。施工期夜间禁止施工,确需夜间施工的,应报地方环保主管部门同意并在当地予以告示后方可施工;运输车辆行经

居民区时减缓行驶速度，以减少对途经居民区声环境的影响。

(3) 110kV 巨利变电站内生活污水经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后站址西侧的恩波大道市政排污管网；变电站内设置集油坑和事故油池，油污水经处理收集后有资质的单位统一处理。

施工废水采用隔油池和沉淀池进行处理，含油废水经隔油池排入沉淀池处理后回用，油污集中交由有资质单位处置。施工废水沉淀后，上清水纳入恩波大道市政排污管网。

(4) 建设单位应严格执行《杭州市建设工程文明施工管理规定》（市政府令第 278 号）、《杭州市商品混凝土管理办法》（市政府令第 115 号，市政府令第 175 号修改）、《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》（市政府令第 190 号，市政府令第 206 号令修改）、《杭州市建设工程渣土管理办法》（市政府令第 192 号，市政府令第 262 号修改）和《杭州市建设工程推广应用预拌砂浆管理办法》（杭政办出[2011]32 号）的规定，实现施工文明化、运输密闭化、物料覆盖化、进出清洁化、场地硬化；必须落实密目网和围挡，对施工工地进出口和内部道路要实施硬化，控制运输车辆在施工区内的行驶速度，并对洒落在地面的尘土及时清扫，施工场地根据天气状况及时进行洒水保湿，以减少扬尘。对出入工地的车辆采用过水池清洗，净车出入施工场地；加强施工管理，同时配置工地滞尘防护网，沙石、弃土运输车辆必须采用封闭式运输车，防止运输过程中沙土洒落而引起的扬尘。

(5) 建筑垃圾应分类回收利用，禁止乱堆乱放。不可利用的建筑垃圾与施工人员的生活垃圾由环卫部门统一清运处理。变电站弃土外运处置，塔基、电缆沟开挖弃土用于回填并绿化。变电站内设置危废暂存场所，事故油池需做好内衬防渗措施，废油、废蓄电池等危险废物需由有资质单位进行处置。

(6) 施工临时设施布置于站区占地范围内，不可对占地范围外的地表植被进行扰动和损坏，施工结束后及时拆除临时建筑物，恢复施工迹地；变电站施工开挖的土石方应回填利用，剥离的耕植土、外购土方以及临时堆放场地，采用填土草包等围护。

9.6 评价结论

综上所述，巨利 110kV 输变电工程建设符合国家相关环境保护法律、法规要求，符合国家产业政策，线路路径已得到当地相关部门的同意，符合杭州市相关规划，路径选择合理，对当地社会经济发展起到较大的促进作用，经济效益、社会效益明显。

工程运行后对当地水环境、声环境、电磁环境及生态环境等影响较小，除工程占地

造成土地利用状况不可逆改外，其他影响均可通过采取相应的环保措施及环境管理措施予以减缓。因此，只要项目在建设认真落实“三同时”制度，在建成运行后又能切实加强环保管理，做好环境污染综合防治工作，从环境保护角度看分析，巨利 110kV 输变电工程是可行的。

专题一 电磁环境影响评价专题

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 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；
- (3) 《中华人民共和国电力法》，2015 年 4 月 24 日修订；
- (4) 《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号），2011 年 1 月 8 日修订；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日。

1.1.2 规范、导则

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》HJ/T24-2014；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (3) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T10.2-1996；
- (4) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》（HJ681-2013）。

1.1.3 工程设计文件

《杭州富阳区巨利 110 千伏输变电工程可行性研究报告》，杭州市电力设计院有限公司，2019 年 8 月。

1.2 评价等级、标准与范围

1.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）要求，确定巨利 110kV 输变电工程电磁环境影响评价等级确定如下：

本工程涉及新建巨利 110kV 变电站，属于户内式，确定变电站评价等级为三级；鉴于本工程属于 110kV 交流输电线路，采用架空线、地下电缆，其中边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，因此确定线路部分电磁环境评价等级为三级。

1.2.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，以 4kV/m 作为住宅、工厂等有公众居住、工作的建筑物工频电场评价标准，以 100 μ T 作为工频磁场评价标准。

1.2.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014) 要求，确定本工程电磁场评价范围为：

巨利 110kV 变电站：站界外 30m。

架空线：边导线地面投影外两侧各 30m。

地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

1.3 电磁环境保护目标

根据现场踏勘，本工程线路不涉及自然保护区、风景名胜区及饮用水水源保护区等环境敏感区；工程评价范围内无军事设施、无线电广播电台、电视差转台、微波站等无线电设施敏感目标。

本项目电磁环境保护目标及保护要求详见表 1.3-a。

110kV 巨利输变电工程环境保护目标一览表

表 1.3-a

环境要素	环境保护目标	与工程 位置关系	最近保护目标概况	环境保护 要求
电磁环境 及声环境	加明农家土菜馆	架空线北侧，距离 边导线约 30m。	土菜馆，5 层坡顶。	D
	陆家岭民房	架空线南侧，距离 边导线约 25m。	2 层坡顶，评价范围内 3 幢。	D

注：D——工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度小于 0.1mT；

2 电磁环境质量现状

为了解工程所在区域的电磁环境质量状况，我单位委托杭州旭辐检测技术有限公司于 2019 年 11 月 15 日对本工程拟建工程区域的电磁环境进行了现状监测。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测时间和环境条件

监测时间 2019 年 11 月 15 日。监测条件见表 2.2-a，监测点位详见“图 3-1 工程沿线环境监测点位分布图”。

监测期间气象条件

表 2.2-a

时间		2019 年 11 月 15 日
气象情况	天气	晴转多云
	气温	9~18℃
	相对湿度	55~60%
	风速	1.3~1.7m/s
测量仪器	工频电磁场	电磁辐射测量仪 (SMP600)
测量方法	电磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)

2.3 监测方法和依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014);
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

2.4 监测仪器

监测仪器参数详见表 2.4-a。

监测仪器参数一览表

表 2.4-a

工频电磁场	仪器型号	SMP600
	仪器名称	电磁辐射测量仪
	仪器编号	JC04-12-2015
	量程	工频电场: 4mV/m~100kV/m; 工频磁感应强度: 0.3nT~40mT
	有效期	2019 年 10 月 15 日-2020 年 10 月 14 日

2.5 监测结果与分析

工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见表 2.5-a。

工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

表 2.5-a

序号	检测点位描述	检测结果		备注
		工频电场 (V/m)	磁感应强度 (nT)	
▲1	巨利 110kV 变电站拟建站址东厂界	60.43	92.22	/
▲2	巨利 110kV 变电站拟建站址南厂界	0.64	36.52	
▲3	巨利 110kV 变电站拟建站址西厂界	0.64	33.70	
▲4	巨利 110kV 变电站拟建站址北厂界	1.23	60.70	

序号	检测点位描述	检测结果		备注
		工频电场 (V/m)	磁感应强度 (nT)	
▲5	陆家岭民房南侧	1.46	55.41	
▲6	加明农家土菜馆南侧	0.96	56.45	
▲7	高尔夫路 166 号西南侧 (浙江大铭新材料股份有限公司)	0.95	48.58	

根据监测结果,工程所在区域各监测点工频电场强度在 0.64V/m~60.43V/m 之间,工频磁感应强度在 33.70nT~92.22nT 之间,分别小于《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)的评价标准要求。

3 电磁环境影响评价

3.1 变电站工程

变电站的电磁环境影响预测拟采用类比方法进行,即选取与本工程建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置环境条件相同或类似的已运行的变电站进行电磁环境的实际测量,以预测分析本工程建成运行后对电磁环境的影响。

(1) 可比性分析

根据综合分析,容量相同的有位于杭州市滨江区的 110kV 全户内府前变,建成规模 3×50MVA。

110kV 府前变电站位于浙江省杭州市滨江区缤纷街南侧,目前,变电站运行良好。变电站类比分析情况见表 3.1-a。

变电站可比性分析表

表 3.1-a

类比内容	类比变电站	本工程变电站
	110kV 府前变	110kV 巨利变
电压等级	110kV	110kV
主变压器 (类比规模)	3×50MVA	本期 2×50MVA 终期 3×50MVA
变电站平面布置	全户内布置	全户内布置
变电站周围环境现状	地势平坦	地势平坦

(2) 类比监测结果

本次评价类比监测数据采用 2019 年 4 月 23 日对 110kV 府前变的竣工环境保护验收监测资料。监测时变电站正常运行,监测结果见表 3.1-b。

府前变电磁场监测结果一览表

表 3.1-b

点位编号	点位描述	工频电场强度 E(V/m)	工频磁感应强度 B(μT)	备注
B1	府前前东侧围墙 5m	0.99	19.85	
B2	府前前南侧围墙 5m	0.98	19.78	
B3	府前前西侧围墙 5m	0.96	35.54	
B4	府前前北侧围墙 5m	0.97	40.01	/

由表 3.1-b 可以看出, 府前变电站围墙外的工频电场强度在 0.96V/m~0.99V/m 之间, 工频磁感应强度在 19.78μT~40.01μT 之间。

可见, 府前变四侧围墙外的工频电磁场强度均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的公众曝露控制限值(电场强度 4kV/m 和磁感应强度 100 μ T (即 0.1mT))。

(2) 电磁影响预测

110kV 巨利变在电压等级、进出线方式等方面与府前变较为相似, 因此, 在正常运行工况下产生的电磁场强度分布应与府前变较为接近。

由类比预测可知, 110kV 巨利变电站建成正常运行后, 变电站厂界的工频电磁场强度均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的公众曝露控制限值(电场强度 4kV/m 和磁感应强度 100 μ T (即 0.1mT))。

3.2 线路工程

3.2.1 架空线部分

本工程新建双回路架空线 3.5km, 采用模型预测的方法进行电磁环境影响预测评价。

3.2.1.1 模型预测

(1) 计算模式

线路模型计算采用《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 附录 C 及附录 D 中的计算方法, 分别计算线路在各预测点处的电磁场强度。

A. 电场强度计算模式

由矩阵方程计算多导线线路上的等效电荷:

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

式中: $[U]$ —各导线对地电压的单列矩阵;

$[Q]$ —各导线上等效电荷的单列矩阵;

$[\lambda]$ —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵 (n 为导线数目)。

按对地电压的计算法计算三相对地电压 U_n , 根据输电线类型, 取 $n=6$, $U_1=U_4$, $U_2=U_4$, $U_3=U_6$ 。由镜像原理求得导线之间的电位系数 λ , 分别得到 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵。电位系数 λ 按下式计算:

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (2a)$$

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

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad (2c)$$

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

R_i —各导线半径;

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:

$$R_i = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (3)$$

将 $[U]$ 与 $[\lambda]$ 代入式(1)求得等效电荷复数量的实部 $[Q_R]$ 和虚部 $[Q_I]$ 两部分, 再由下式计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量:

$$\overline{E_x} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (4a)$$

$$\overline{E_y} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (4b)$$

式中: E_{xR} —实部电荷产生场强的水平分量;

E_{xI} —虚部电荷产生场强的水平分量;

E_{yR} —实部电荷产生场强的垂直分量;

E_{yI} —虚部电荷产生场强的垂直分量;

上式中:

$$E_{xR} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_R \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (5a)$$

$$E_{xI} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_I \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i')^2} \right) \quad (5b)$$

$$E_{yR} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_R \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2} \right) \quad (5c)$$

$$E_{yI} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_I \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2} \right) \quad (5d)$$

式中: x_i, y_i —第 i 根导线的坐标;

m —导线总数;

L_i, L_i' —分别为各导线及其对地的镜像导线至计算点的距离。

将(5)式代入(4)式, 便可得到空间任一点合成场强的水平与垂直分量 E_x 和 E_y :

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (6a)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (6b)$$

B. 磁场强度计算模式

磁场强度可用安培定律将计算结果按矢量叠加, 计算式为:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (7)$$

式中: I —导线中的电流强度;

h —导线离地面的垂直距离;

L —测点离导线在地面投影的距离。

(2) 计算参数

本工程线路为同塔双回线路。根据可研设计, 线路各计算参数见表 3.2-a。

导线计算参数一览表

表 3.2-a

型号		截面(mm ²)	长期载流量(A)	相序	备注
线路工程	JL/GIA-300/25	300	690	A A B B C C	同塔双回

注: 导线的长期载流量均按远期考虑; 相序均按同相序的不利情况考虑。

根据经验和本次初步计算结果, 对于导线相间距大的塔形, 其线下工频磁场强度相对较大。因此选取 1D2-SZC2 作为计算塔(详见图 3.2-a), 并以此作为衰减线预测的计算塔型。

杆塔技术参数一览表

表 3.2-b

项目	典型塔型	水平相间距(m)	垂直相间距(m)
线路工程	同塔双回，直线塔 1D2-SZC2	3.35, 3.35 3.85, 3.85 3.35, 3.35 (上, 中, 下)	3.0, 4.0 (上, 下)

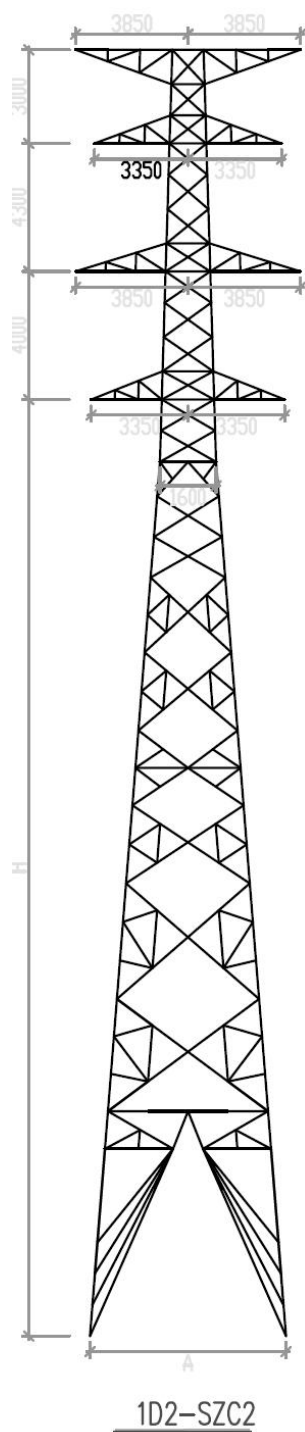


图 3.2-a 本工程输电线路电磁环境影响预测计算杆塔类型一览图

3) 计算结果

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，110kV 线路距离非居民区最低线高 6.0m，距离居民区最低线高 7.0m。本工程无居民房屋跨越，因此本次计算最低线高取 6.0m、7.0m，并对其工频电场强度、工频磁感应强度进行预测。

线路的电磁场水平衰减结果详见表 3.2-c 和图 3.2-b。

线路工频电场强度、工频磁感应强度预测结果一览表(地面 1.5m)

表 3.2-c

中心线外 (m)	对地线高 6m		对地线高 7m	
	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-40	0.101	1.021	0.098	1.011
-35	0.125	1.322	0.119	1.304
-30	0.154	1.775	0.144	1.742
-25	0.189	2.498	0.170	2.432
-20	0.217	3.740	0.181	3.592
-15	0.186	6.071	0.126	5.681
-10	0.377	10.782	0.408	9.546
-9	0.575	12.166	0.586	10.586
-8	0.840	13.688	0.807	11.674
-7	1.172	15.271	1.064	12.744
-6	1.554	16.741	1.342	13.680
-5	1.937	17.793	1.607	14.326
-4	2.239	18.043	1.821	14.532
-3	2.384	17.274	1.951	14.252
-2	2.369	15.729	1.996	13.628
-1	2.274	14.124	1.989	12.975
0	2.210	13.297	1.978	12.640
1	2.240	13.712	1.989	12.804
2	2.343	15.124	2.013	13.373
3	2.426	16.776	2.011	14.041
4	2.381	17.870	1.938	14.459
5	2.163	17.962	1.774	14.413
10	0.509	11.088	1.536	13.888
15	0.144	6.182	1.263	13.013
20	0.199	3.788	0.992	11.954
25	0.181	2.523	0.748	10.847
30	0.150	1.789	0.543	9.777
35	0.122	1.331	0.106	5.780
40	0.100	1.027	0.163	3.637

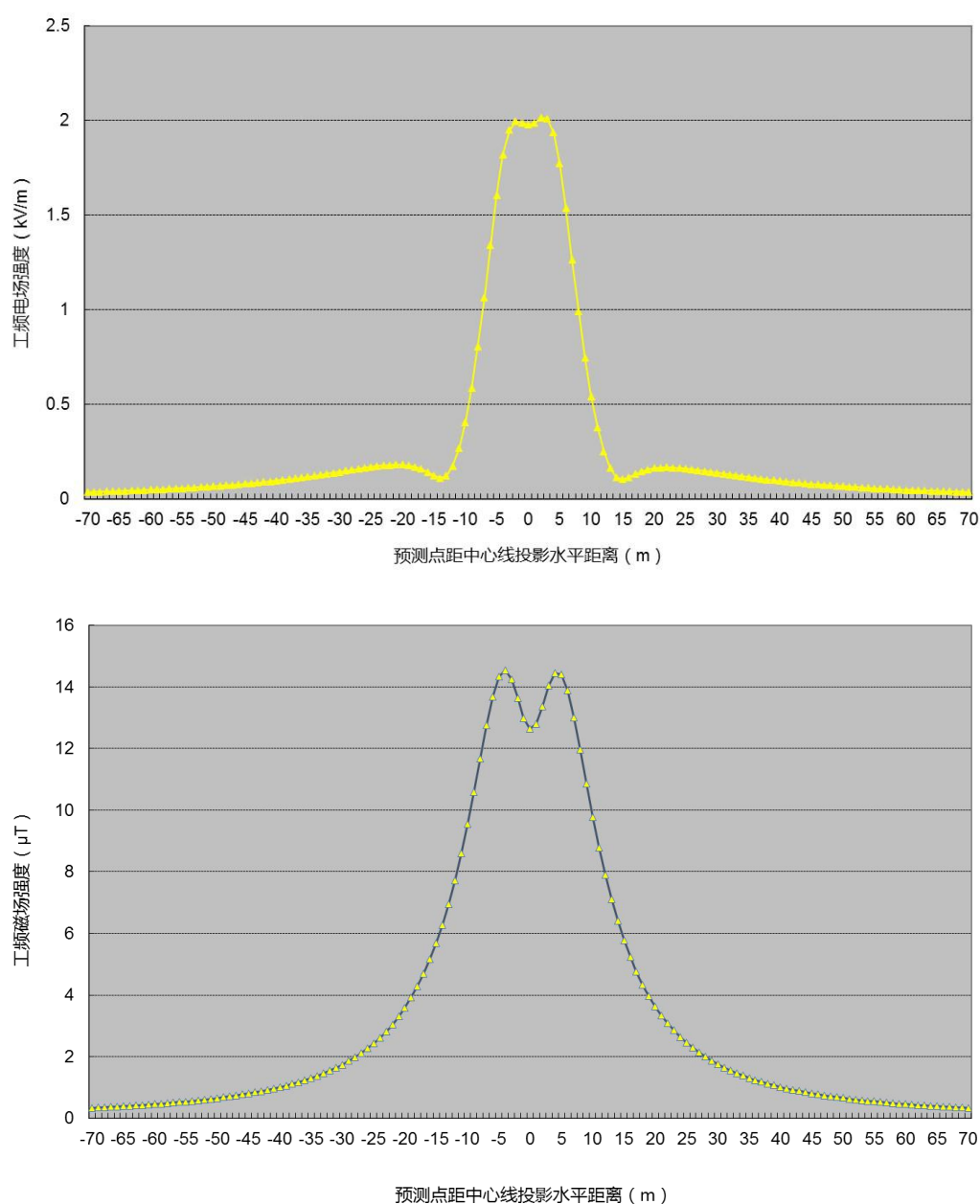


图 3.2-b 工程输电线路工频电场强度、工频磁感应强度衰减趋势示意图

由工频电磁场计算结果可知，工程输电线路工频电场强度、工频磁感应随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。在非居民区，工程设计最低对地线高要求为 6 m，根据预测，导线最低线高 6m 时，工频电场强度最大值为 2.426 kV/m，磁感应强度最大值为 18.043 μ T，线路下的电场强度满足 10kV/m 的农田区域工频电场评价标准要求；在居民区，工程设计最低对地线高要求为 7m，根据预测，导线最低线高 7m 时，工频电场强度最大值为 2.013 kV/m，磁感应强度最大值为 14.459 μ T，线路下的电场强度和磁感应强度均满足居民区工频电场 4kV/m、磁感应强度 100 μ T 的标准要求。

4) 敏感点预测

经预测，沿线敏感点工频电磁场预测结果见表 3.2-d。

沿线敏感点电磁场感应强度计算结果

表 3.2-d

敏感点	与边导线地面投影最近水平距离(m)	预测点距地面高度(m)	导线对地高度(m)	工频电场强度 E(kV/m)	工频磁感应强度 B(μT)	是否达标
陆家岭民房	25	1.5 (地面)	7	0.169	2.439	是
		4.5 (二楼)	7	0.175	2.621	是
加明农家土菜馆	30	1.5	7	0.144	1.745	是
		4.5	7	0.144	1.745	是
		7.5	7	0.145	1.835	是
		10.5	7	0.147	1.895	是
		13.5	7	0.148	1.916	是

由表 3.2-d 敏感点电磁预测结果可知，沿线导线最低对地线高为 7m 时，线路沿线涉及的敏感点，工频电场强度、磁感应强度均低于居民区工频电场 4kV/m、磁感应强度 100μT 的标准要求。

3.2.2 电缆部分

本工程新建双回电缆 2×1.4km，单回电缆 3.4km。采用类比预测的方法进行电磁环境影响预测。

此外，本次评价采用类比分析的方式对工程电缆线路的工频电场、磁感应强度进行类比分析。

(1) 可比性分析

本次评价选择与本工程电缆线路电压等级、敷设形式等方面相似的杭州横河变电所 110kV 进线电缆作为类比对象，可比性分析见表 3.2-e。

表 3.2-e 可比性分析表

名称	电压等级	导线类型	排管埋置深度
本工程电缆线路	110kV	交联聚乙烯绝缘、皱纹铝护套、聚乙烯外护套、铜导体单芯电力电缆	0.5-1m
类比 110kV 电缆线路			

(2) 类比监测结果

类比 110kV 电缆工频电场、磁感应强度测量结果见表 3.2-f (测量时段内为正常运行工况)。

表 3.2-f 类比 110kV 电缆工频电场、磁感应强度测量结果

点位代号	点位描述		E (kV/m)	B (μT)
☆	110kV 电缆沟上方	离地高度 0.5m	0.6×10^{-3}	1.2
		离地高度 1.0m	0.6×10^{-3}	1
		离地高度 1.5m	0.6×10^{-3}	0.8

综合分析，巨利 110kV 输变电工程电缆段，线路正常运行时，其工频电场、磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）相关要求（工频电场强度：4kV/m，磁感应强度 100 μ T）。

4 电磁环境保护对策措施

（1）变压器及相应的配电设备安装时，应保证高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，尽量避免毛刺的出现。对工作人员进行有关电磁环境知识的培训。

（2）工程建成后建设单位需自行开展竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。

5 专题结论

根据本工程工频电场强度、工频磁感应强度，在满足本报告提出的环保措施的前提下，本工程建成后电磁环境均将符合相关标准要求。