

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀
主变电所进线工程

建设单位(盖章)：杭州市地铁集团有限责任公司

编制日期：2021 年 5 月

中华人民共和国生态环境部

目 录

一、建设项目基本情况.....	- 1 -
二、建设内容.....	- 5 -
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	- 8 -
四、生态环境影响分析.....	- 15 -
五、主要生态环境保护措施.....	- 26 -
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	31
七、结论.....	33
附件	41
附件 1: 浙发改交通【2017】953 号文.....	41
附件 2: 杭州市规划局电缆路径审查意见.....	47
附件 3:《国网杭州供电公司关于杭州地铁 10 号线 110 千伏铁隐秀主变电所接入系统意见的函》， 国网浙江省电力有限公司杭州供电公司.....	48
附件 4: 国家文物局文物保函[2020]1224 号“关于大运河杭州段保护区划内地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆建设项目意见的函”.....	52
附件 5: 杭州市园林文物局关于大运河杭州段保护区划内地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工 程 110kV 进线电缆建设项目的审查意见.....	- 54 -
附图	56
附图 1: 项目地理位置示意图 1.....	56
附图 2: 110kV 隐秀主变电所电源进线工程位置示意图 2.....	57
附图 3: 220 千伏庆隆变至 110kV 隐秀主变电所线路路径及检测点位示意图.....	58
附图 4: 220 千伏霞湾变至 110kV 隐秀主变电所线路路径及检测点位示意图.....	59
附图 5: 杭州市“三线一单”编制方案 环境管控单元分类图（主城区）.....	60
附图 6: 部分现状照片.....	- 61 -

一、建设项目基本情况

建设项目名称	杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程		
项目代码	杭州地铁 10 号线代码 2017-330100-54-01-023169-000		
建设单位联系人	张建红	联系方式	0571-86000732
建设地点	输电线路：杭州市拱墅区，基本沿余杭塘河绿化带、隐秀路、莫干山路、丽水路、香积寺路走线。		
地理坐标	(1) 线路 1 起点坐标：g120° 7' 54.76" ,30° 18' 5.34" <u>30 度 18 分 5.220 秒</u> ， <u>120 度 7 分 54.642 秒</u> 线路 1 终点坐标：g120° 7' 0.36" ,30° 17' 34.47" <u>30 度 17 分 34.466 秒</u> ， <u>120 度 7 分 0.357 秒</u> (2) 线路 2 起点坐标： <u>30 度 18 分 5.220 秒</u> ， <u>120 度 7 分 54.642 秒</u> 线路 2 终点坐标： <u>30 度 17 分 59.782 秒</u> ， <u>120 度 9 分 6.651 秒</u>		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	线路长度 4.9
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	---	项目审批(核准/备案)文号(选填)	---
总投资(万元)	5920.00	环保投资(万元)	20.3
环保投资占比(%)	0.34%	施工工期	10 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	电磁环境影响专题评价 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录B，输变电建设项目环境影响报告表应设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		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>——</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>与“三线一单”符合性分析</p> <p>1、与“生态保护红线”的符合性分析</p> <p>本工程位于杭州市拱墅区，根据《杭州市生态保护红线划定方案》，杭州全市划定生态保护红线 5594.63 平方公里，占全市总面积的 33.20%。杭州市主城区生态保护红线划定了 9 个功能区块，总面积为 72.62 平方公里，占全市总面积的 10.63%，生态保护红线分区名称分别为：杭州钱塘江水源涵养生态保护红线、杭州贴沙河水源涵养生态保护红线、滨江区白马湖水源涵养生态保护红线、杭州西湖国家级风景名胜区水源涵养生态保护红线、西湖区西溪国家湿地公园生物多样性生态保护红线、拱墅区半山国家森林公园水土保持生态保护红线、西湖区西山国家森林公园水土保持生态保护红线、西湖区午潮山国家森林公园水土保持生态保护红线。杭州市六城区生态保护红线类型为生态功能类，其中包括饮用水水源保护区、水源涵养区、生物多样性维护区。本工程位于杭州市拱墅区城市建成区，为电缆输电项目，基本沿道路绿化带敷设。根据杭州市生态保护红线分布图，本项目不在杭州市生态保护红线范围内。因此，本工程的建设符合生态保护红线的要求。</p> <p>2、与“环境质量底线”的符合性分析</p> <p>(1) 大气环境质量底线</p> <p>本工程施工期对大气的主要影响因素为施工扬尘，在采取定期对施工场地进行本报告提出的降尘抑尘措施后，本工程对周围环境空气基本无影响。</p> <p>本工程营运期无废气产生，不会导致沿线大气环境质量下降。</p> <p>因此，本工程的建设符合大气环境质量底线的要求。</p> <p>(2) 水环境质量底线</p> <p>根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（浙江省环境保护厅 浙江省水利厅 2016 年 2 月），本工程未涉及该方案中划分的饮用水源等水功能保护区。本工程施工工地使用商品混凝土，项目内不自行搅拌；施工人员较少，生活污水经化粪池处理后委托清运。</p> <p>营运期无废水和污水产生。</p> <p>工程建设不会导致沿线地表水环境质量下降。符合水环境质量底线的要求。</p>

(3) 土壤环境风险防控底线

本工程对所在地土壤性质有可能产生影响的施工活动包括施工机械冲洗废水的排放，固体废物未妥善处置，土方开挖导致水土流失等。根据环境影响评价章节提出的相应环保措施，遏止带有石油类的机械冲洗废水渗透至土壤中，施工固废应由相关单位及时回收并妥善处置。土方开挖应避免雨天施工，且应及时回填覆土，施工完毕后，在电缆管廊上方及周围种植低矮乔灌木，用以恢复土壤功能。

输电线路运行过程中不会产生改变所在区域土壤性质的化学污染物质。

工程建设符合土壤环境风险防控底线。

3、与“资源利用上线”的符合性分析

根据《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案（发布稿）》及本工程的特点，本工程涉及到的资源利用类型有水资源及土壤资源。

本工程仅在施工过程中用到水资源，包括施工用水及施工人员生活用水。施工用水仅冲洗施工机械和洒水抑尘时用到，施工人员少，生活用水量不大，综合情况看，本工程用水量极少。

本工程新建 110kV 输电线路路径总长约：4.9km，均采用电缆敷设；电缆沟开挖需临时占用部分场地作为电缆临时施工用地，施工结束后恢复原有用途。运行期不占用土地。

综上所述，本工程的建设符合资源利用上线的要求。

4、与环境管控单元准入清单的符合性分析

本工程位于杭州市拱墅区，根据《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案（发布稿）》及杭州市主城区环境管控单元分类图，本工程涉及拱墅城镇生活重点管控单元（ZH33010520001）和主城区大运河河道优先保护单元（下城区、江干区、拱墅区）（ZH33010210004）。本工程属非生产型项目，不属于《浙江省工业污染项目（产品、工艺）禁止和限制发展目录（第一批）》中规定的禁止类和限制类项目。根据《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》（浙环发〔2020〕7号）附件工业项目分类表，本工程属于电力基础设施类项目，工程投运后，不产生气等污染物，不排放有总量控制指标的污染物。结合本工程所在环境管控单元的环境准入清单（见表 1-1），可知本工程满足环境准入清单的要求。

表 1-1：本工程所在管控单元分类准入清单

“三线一单”环境管控单元-单元管控空间属性			管控要求				
环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	空间布局引导	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求	重点管控对象
ZH33010520001	拱墅区拱墅城镇生活重点管控单元	重点管控单元	禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量。除工业功能区（小微园区、工业集聚点）外，原则上禁止新建其他二类工业项目，现有二类工业项目改建、扩建，不得增加污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。	完善污水管网，加强对现有雨污合流管网的分流改造，推进生活小区“零直排”区建设。	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水。	拱墅区（康桥街道、半山街道、上塘街道、拱宸桥街道、祥符街道、小河街道、和睦街道、大关街道、湖墅街道、米市巷街道）城镇生活区。
ZH33010210004	主城区大运河河道优先保护单元（下城区、江干区、拱墅区）	优先保护单元	按照世界文化遗产保护要求，加强大运河生态环境的保护。	严禁水功能在Ⅱ类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	/	/	大运河

二、建设内容

地理位置

杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程（以下简称 110kV 隐秀主变电所电源进线工程）位于杭州市拱墅区，1 回 110kV 电缆线路接入拟建 220kV 庆隆变（之前名称为登云变）（电缆路径长度 2.1km）、1 回 110kV 电缆线路接入 220kV 霞湾变（电缆路径长度 2.8km）。项目地理示意位置见附图 1。电缆路径基本沿余杭塘河绿化带、隐秀路、莫干山路、丽水路、香积寺路走线。

2.1 建设规模

本次评价的 110kV 主变电所电源进线工程的建设规模详见表 2-1。

表 2-1：工程的建设规模表

项目名称	项目内容	评价规模
主体工程	建设内容为：220 千伏庆隆至 110 千伏隐秀主变 1 回，约 2.1km 电缆线路；220 千伏霞湾变至 110 千伏隐秀主变 1 回线，约 2.8 km 电缆线路。	评价规模为：220 千伏庆隆至 110 千伏隐秀主变 1 回，约 2.1km 电缆线路；220 千伏霞湾变至 110 千伏隐秀主变 1 回线，约 2.8 km 电缆线路。
辅助工程	/	/
公用工程	/	/
环保工程	/	/
储运工程	/	/
依托工程	/	/
临时工程	/	/

项目组成及规模

2.2 工程线路技术参数

主要技术参数见表 2-2。

表 2-2：工程线路主要技术参数表

项目	杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程
电压等级	110kV
线路路径长度	电缆线路路径长度 4.9km
导线型号	电缆型号：YJLW03-64/110-1*630、YJV-8.7/15kV 1*240
敷设方式	排管、工井、电缆沟

2.3 线路路径

本工程线路路径走向方案见表 2-3，路径及检测点位示意图见附图 3。

表 2-3：线路规模及路径方案表

项目工程	建设规模	路径走向方案
110kV 隐秀主变电所电源进线工程	220 千伏庆隆变至 110 千伏隐秀主变 1 回线	新建电缆自 220 千伏庆隆变 110 千伏间隔出线后，沿余杭塘河北侧绿化带内游步道向东敷设至永固路后，折向北敷设至隐秀路后，沿隐秀路向东敷设至莫干山路，沿莫干山路西侧绿化带敷设至隐秀主变；路径全长约 2.1 千米。
	220 千伏霞湾至 110 千伏隐秀主变 1 回	现状 220 千伏霞湾变出线后，沿香积寺路向西至丽水路，沿丽水路东侧向北至余杭塘河、西塘河、京杭运河交汇位置，向西穿越运河，沿余杭塘河南侧绿化带向西敷设约 140 米后，穿越余杭塘河，沿余杭塘河北侧绿化带向西敷设，穿越莫干山路，沿莫干山路西侧绿化带敷设至主变北侧道路后，沿道路敷设至隐秀主变；路径全长约 2.8 千米。

总平面及现场布置

2.4 施工布置

电缆线路施工活动主要集中于新建电缆管沟区域，施工期开挖土方沿电力管沟路径沿线堆放。

2.5 施工工艺

地下电缆施工主要涉及电缆管沟建设和电缆敷设。

(1) 管沟建设

电缆管沟主要有开挖排管和非开挖顶管。

测量放线：测量内容主要分为中线测设、高程测设。

工井放样、样沟开挖：确定工井位置，核实线路沿线是否有其他管道。

开挖排管：采用机械开挖为主、人工开挖为辅的方法。管道基础、垫层的铺设，排管的安装，排管铺设完工后，进行土方回填，以机械为主，人工配合，分层回填，进行夯实。

非开挖顶管采用定向钻拉管施工工艺，具体施工流程如下：

施工准备→测量放线→导向坑开挖→设备就位→导向钻孔→扩孔、泥浆护壁→清孔、管道焊接→回拖拉管→管道验收→土方回填。

施工方案

(3) 工作井

施工准备、测量放样→电缆工作井开挖→块石垫层→C10混凝土垫层→钢筋混凝土底板→砌筑窨井→工作井盖板。

(4) 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。

2.6 主要施工机械

主要施工机械有混凝土振捣器、电缆滚轮、制动盘、电缆盘搬运车、材料运输车辆等。

2.7 施工时序

本工程施工时序见表2-4。

表 2-4 工程施工综合进度表

项目		2021 年						2022 年					
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
电缆线路	施工准备	→											
	土建施工期			→									
	电缆敷设					→							
	场地整治及绿化								→				

2.8 建设周期

本工程拟定于2021年7月开始建设，至2022年4月工程全部建成，总工期为10个月。

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 主体功能区规划</p> <p>根据《浙江省主体功能区规划》浙政发〔2013〕43号文（浙江省人民政府2013年8月）。根据浙江的省情特点，在国土开发综合评价的基础上，采用国土空间综合指数法、主导因素法和分层划区法等方法，原则上以县为基本单元，划分优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发等四类区域，并将限制开发区域细分为农产品主产区、重点生态功能区和生态经济地区，形成全省主体功能区布局。</p> <p>优化开发区域：主要分布在长三角南翼环杭州湾地区，面积为16317平方公里，占全省陆域国土面积的16.0%。</p> <p>重点开发区域：主要分布在沿海平原地区、舟山群岛新区和内陆丘陵盆地地区，面积为17271平方公里，占全省域国土面积的17.0%。</p> <p>限制开发区域：限制开发区域分为农产品主产区、重点生态功能区和生态经济地区，面积为68212平方公里，占全省陆域国土面积的67.0%。其中，农产品主产区面积为5429平方公里，占全省陆域国土面积的5.3%；重点生态功能区面积为21109平方公里，占全省陆域国土面积的20.7%；生态经济地区面积为41674平方公里，占全省陆域国土面积的41.0%。</p> <p>禁止开发区域：禁止开发区域总面积9724平方公里，分布于优化开发区域、重点开发区域和限制开发区域内。</p> <p>本项目位于杭州市拱墅区境内，属于主体功能区规划中的优化开发区域。</p> <p>3.2 生态功能区划</p> <p>本工程位于杭州市拱墅区，根据《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案（发布稿）》及杭州市主城区环境管控单元分类图，本工程涉及拱墅城镇生活重点管控单元（ZH33010520001）和主城区大运河河道优先保护单元（下城区、江干区、拱墅区）（ZH33010210004）。本工程属非生产型项目，不属于《浙江省工业污染项目（产品、工艺）禁止和限制发展目录（第一批）》中规定的禁止类和限制类项目。根据《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》（浙环</p>
--------	--

发〔2020〕7号）附件工业项目分类表，本工程属于电力基础设施类项目，工程投运后，不产生气等污染物，不排放有总量控制指标的污染物。结合本工程所在环境管控单元的环境准入清单，本工程满足环境准入清单的要求。工程与生态功能区划相符。

3.3 项目所在区域环境现状

3.3.1 生态环境综述

2019年，杭州市坚定践行“绿水青山就是金山银山”的理念，按照“干好一一六，当好排头兵”的工作要求，全面推进“八项清零”。化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物等主要污染物排放量均顺利完成省下下达的减排目标任务。市区空气优良天数287天，细颗粒物（PM_{2.5}）浓度年均值38微克/立方米；全市94.2%的地表水市控以上断面水质达到或优于III类标准；西湖、千岛湖，钱塘江、苕溪、西溪湿地等重要生态环境功能区得到较好保护。全市声、辐射、固废等环境质量总体稳定，环境安全得到有效保障。

3.3.2 地表水环境

根据《杭州市生态环境状况公报2019年度》，全市水环境质量状况为优，同比稳中有升。全市52个“十三五”市控以上断面，水环境功能区达标率98.1%，较去年上升1.9个百分点；达到或优于III类标准比例94.2%，较去年上升1.9个百分点。

千岛湖水水质状况为优，平均透明度为4.17米。湖区内监测点位水质均达到II类水质标准。

钱塘江水水质状况为优，水环境功能达标率为95.4%，干流达到或优于II类标准比例为100%。

苕溪水水质状况为优，水环境功能达标率为100%，达到或优于II类标准的比例为100%。

西湖水质状况为优，平均透明度为1.38米。湖区内监测点位水质均达到III类及以上水质标准。

运河水质状况为优，水环境功能达标率为100%，达到或优于III类标准的比例为100%。

城市河道水质状况为良好，水环境功能达标率为100%，达到或优于III类标

准的比例为 62.5%。

3.3.3 大气环境

根据《杭州市生态环境状况公报 2019 年度》，按照环境空气质量标准（GB 3095-2012）评价，杭州市区（含上城区、下城区、江干区、拱墅区、西湖区、滨江区、钱塘新区、萧山区和余杭区，下同）2019 年环境空气优良天数为 287 天，优良率为 78.6%。杭州市区 PM 达标天数 344 天，达标率 95.0%。其余 5 个区（县、市），即富阳区、临安区、桐庐县、淳安县、建德市的环境空气质量优良天数分别为 336 天、341 天、348 天、334 天、350 天，优良率分别为 93.9%、93.4%、95.3%、92.3%、95.9%。

2019 年杭州市区主要污染物为臭氧（O₃）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）和细颗粒物（PM_{2.5}）四项主要污染物年均浓度分别为 7 μg/m³、41 μg/m³、66 μg/m³、38 μg/m³【因一氧化碳（CO）和臭氧（O₃）无国家标准，故不做年均浓度统计】。其中，二氧化硫（SO₂）达到国家环境空气质量一级标准，可吸入颗粒物（PM₁₀）达到国家环境空气质量二级标准，二氧化氮（NO₂）和细颗粒物（PM_{2.5}）较国家环境空气质量二级标准分别超标 0.02 和 0.09 倍。

其余 5 个区（县、市）的主要污染物除淳安县为臭氧（O₃），其余均为细颗粒物（PM_{2.5}）。富阳区、临安区、桐庐县、淳安县、建德市的细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度依次为 35、37、34、23、30 μg/m³。

3.3.4 声环境

杭州市区区域环境噪声为 56.4 分贝，比 2018 年略有改善，质量等级为一般；其余 5 个区、县（市）区域环境噪声为 51.2-55.9 分贝，其中富阳区质量等级为一般，临安区、建德市、桐庐县、淳安县质量等级为较好。

杭州市区 0 类标准适用区昼间噪声超标 0.2 分贝，其余类别标准适用区昼间噪声均达标。其余 5 个区、县（市）各类标准适用区昼间噪声均达标。

杭州市区道路交通噪声 68.6 分贝，质量等级为较好；其余 5 个区、县（市）道路交通噪声 66.2~67.5 分贝，质量等级均为好。

3.3.5 电磁辐射环境质量

2019 年杭州市环境中电磁辐射水平符合《国家电磁辐射防护规定》（GB8702-2014）的公众照射限值要求，电磁辐射污染对公众造成的照射水平低

	<p>于限值。总体上，杭州市电磁辐射环境质量较好。</p> <p>3.4 项目影响区域土地利用类型</p> <p>本项目所在区域为城市建成区，人类活动频繁，电缆线路路径及周围用地现状为建成道路及道路绿化带等。电缆线路基本沿道路走线，土地利用类型为交通用地、公共绿地、生产防护绿地，工程生态影响评价范围内用地类型为住宅用地、商业用地、交通用地、绿化用地。</p> <p>3.5 项目影响区域植被类型</p> <p>项目区域主要为人工绿化植被。主要为人工种植的水杉、杨树、香樟、合欢、女贞等物种，未发现珍稀保护野生植物。工程沿线野生动物分布很少，主要为鼠类、蛙类、蛇类及鸟类等常见小型野生动物，未发现珍稀保护野生动物。</p> <p>3.6 专项评价的环境要素质量现状</p> <p>本输电线路工程建成后不产生废气亦无生产废水，不会对周围水环境产生影响；本工程全线电缆敷设，110kV 电缆线路噪声不做评价，本次评价对于现状调查主要是电磁环境。</p> <p>为了解本工程所在区域电磁环境质量现状，技术单位委托杭州旭辐检测技术有限公司于 2019 年 7 月 4 日对电缆线路沿线进行了现状监测。根据电磁现状调查结果可知，各检测点位工频电场强度现场测量值最大为 $3.7 \times 10^{-2} \text{kV/m}$，磁感应强度测量值最大为 $2.8 \times 10^{-1} \mu\text{T}$；各检测点位的工频电场、磁感应强度现场测量值均未见异常。均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。</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	无

3.7 评价范围

(1) 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，地下电缆评价范围为管廊两侧边缘各外延 300m 内的区域。

(2) 电磁环境影响评价范围

地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m 的区域。

(3) 声环境影响评价范围

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

生态环境
保护
目标

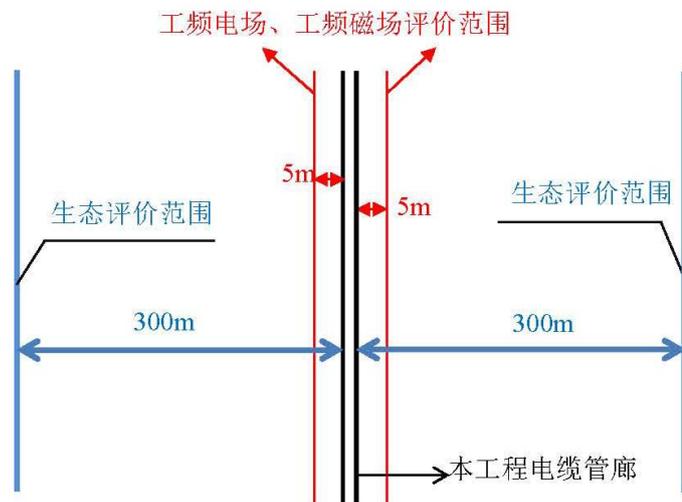


图 3.7-1 本工程地下电缆评价范围示意图

3.8 生态环境保护目标

根据现场踏勘和调查，本工程的建设不涉及自然保护区、风景名胜区、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；不涉及森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、野生动物重要栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地等。

本工程电缆隧道穿越京杭大运河，即涉及大运河遗产（文物保护单位），生态环境保护目标见表 3.8—1。

表 3.8—1：本工程生态保护目标一览表

名称	级别	涉及的区域	工程与生态环境保护目标位置关系
大运河遗产 (文物保护单位)	世界文化遗产、国家级文保单位	文物保护单位的重点保护区, 世界文化遗产的遗产区和缓冲区	下穿大运河及其两侧重点保护区(遗产区缓冲区)范围, 该区段下穿大运河长度约 90m 下穿重点保护区范围长度 100m (河道两侧分别为 50m), 下穿遗产区 100m (大运河+河道两侧各 5m)、缓冲区 90m (遗产区两侧各 45m), 缆顶部距离河床底部高差约 5m。 下穿重点保护区(遗产区和缓冲区)范围无地面工程。

3.9 电磁、声环境敏感目标

工程电缆线路基本沿着现有道路及规划道路走线, 线路评价范围内无包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

本工程评价范围内无电磁环境保护目标。

3.10 环境质量标准

《电磁环境控制限值》(GB8702—2014);

1 本标准规定了电磁环境中控制公众暴露的电场、磁场、电磁场(1Hz~300GHz)的场量限值、评价方法和相关设施(设备)的豁免范围。

4.1 为控制电场、磁场、电磁场所致公众暴露, 环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值应满足表 3.10-1 的要求。

表 3.10-1: 公众暴露控制限值

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)	等效平面波功率密度 $S_{eq}(W/m^2)$
1Hz~8Hz	8000	$32000/f^2$	$40000/f^2$	—
8Hz~25Hz	8000	$4000/f$	$54000/f$	—
0.025kHz~1.2kHz	$200/f$	$4/f$	$5/f$	—
1.2kHz~2.9kHz	$200/f$	3.3	4.1	—
2.9kHz~57kHz	70	$10/f$	$12/f$	—
57kHz~100kHz	$4000/f$	$10/f$	$12/f$	—
0.1MHz~3MHz	40	0.1	0.12	4
3MHz~30MHz	$67/f^{1/2}$	$0.17/f^{1/2}$	$0.21/f^{1/2}$	$12/f$
30MHz~3000MHz	12	0.032	0.04	0.4
3000MHz~15000MHz	$0.22f^{1/2}$	$0.00059f^{1/2}$	$0.00074f^{1/2}$	$f/7500$
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。电场强度限值与频率变化关系见图 1, 磁感应强度限值与

评价标准

频率变化关系见图 2。
 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 3.10-2。

表 3.10-2: 本工程公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μ T)	等效平面波功率密 $S_{eq}(W/m^2)$
50Hz	4000	---	100	---

3.11 污染物排放标准

施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011), 见表 3.11-1。

表 3.11-1: 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

其他

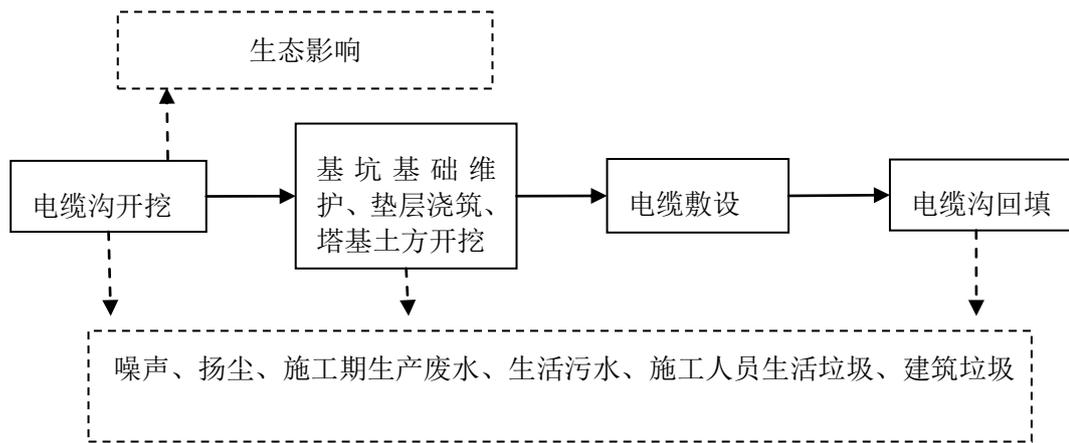
无

四、生态环境影响分析

4.1 施工工艺流程与产污环节

新建电缆输电线路主要施工活动包括电缆沟的开挖、材料运输及电缆的敷设、电缆沟回填等。

施工工艺流程与产污环节见下图。



4.2 施工期生态影响分析

4.2.1 生态环境影响

(1) 对区域植物的影响

本工程对植物的影响主要在施工期。

本项目新建的 110kV 输电线路路径总长约 4.9km。电缆沟的开挖将破坏一定的植被。

工程占地现以道路、绿化带等为主，无珍稀植物和古树名木分布。工程线路沿线为平原，植被主要为绿化草坪等人工植被和乔木、灌木、草等。受影响植被类型在工程区域附近分布较为广泛。工程为全电缆敷设，不占地，施工结束后将对临时施工区进行必要的绿化，防止植被破坏和水土流失。

本工程电缆线路基本沿城市道路，道路绿化带走线。电缆沟沿市政道路敷设，施工时将表层耕植土剥离，集中堆放，施工结束后回填平整。营运期电缆沟上方设道路绿化带，电缆敷设于地下，电缆沟上方施工结束后恢复原有用途，本工程电缆线路基本不会对生态环境产生影响。

(2) 对区域动物的影响

本工程区域有一定的人类活动，主要有松鼠、蛙、蛇、鸟类等常见的野生动物。经调查，线路沿线未发现重点保护野生动物等。电缆线路敷设于地下，输电线路不会阻隔动物活动及迁徙通道。

因此，本工程建设对区域生态环境影响较小。

4.2.2 工程对大运河国家级文物保护单位（世界文化遗产）的影响分析

（1）大运河国家级文物保护单位（世界文化遗产）概况

2014 年，中国大运河项目列入 2014 年世界遗产名录，成为中国第 46 项世界遗产。根据《大运河（杭州段）遗产保护规划》（杭政函〔2012〕156 号），正河河道（杭州段）组成具体见表 4.2-1。

表 4.2—1：京杭大运河正河河道（杭州段）组成一览表

运河 河道	正河	京杭大运河 (元末开通的杭州至塘栖的江南运河新线及塘栖至平望的江南运河中线)
		上塘河（隋代至元末新运河开凿前的江南运河主航道）
		浙东运河（萧山段，不同区段又称西兴运河、官河、萧曹运河、萧绍运河）

杭州市是京杭大运河南端和浙东运河西端的起止点城市。大运河哺育了杭州的自古繁华，留下了众多的文化积淀与历史遗产。大运河（杭州段）包括真实、完整地保存至今的河道、水工设施、附属遗存、相关遗产共 4 种类型的大运河文化遗产要素，分布于杭州市区范围内，总长约 110 公里。杭州段遗产共计 80 项。

（2）保护要求

1) 《大运河（杭州段）遗产保护规划》提出的保护要求

①加强日常维护和管理。根据《杭州市河道管理条例》，主管机关为杭州市人民政府水行政主管部门。河道的日常管理工作由所在地水行政主管部门负责。

②在运河河道保护带内禁止损毁堤防、护岸、闸坝等水工程建筑物。禁止围湖造田、围垦河流或填堵占用水域。

③在运河河道保护带内新建、扩建、改建的建设项目，包括开发水利、防治水害，整治、疏浚河道的各类水工程和跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、涵洞、管路、缆线、取水口、排污口等建筑物，厂房、仓库、工业及民用建筑以及其他公共设施，对发生在重点保护区中的，要求建设单位在申报时和批准前征得省级文物主管部门的同意；对发生在一般保护区中的，要求建设单位在申报时和批准前征得当地文物主管部门的同意。没有文物主管部门签署审查意见书的，有

关部门不得发给施工许可证。

④河道整治与建设应当与大运河遗产保护规划相衔接，符合国家和省、市规定的防洪要求，维护堤防安全，保持河势稳定和行洪、航运畅通。

⑤河道整治规划、航道整治规划和运河两岸的城市规划，应当征求省级文物主管部门的意见。

⑥交通部门进行航道整治、城市规划区内城建部门进行河道护岸建设及维护、水利部门进行河道整治，应当符合遗产保护要求，并事先征得省级文物主管部门同意。

2) 《杭州市大运河世界文化遗产保护条例》要求

第十五条 在大运河遗产区内，除下列工程外，不得进行其他建设：

①大运河遗产保护和展示、历史文化街区整治、景观维护、环境整治工程；
②防洪排涝、清淤疏浚、水工设施维护、水文水质监测设施、气象监测设施工程；

③航道和港口设施、跨河桥梁和隧道、水上交通安全设施工程；

④居民住宅修缮；

⑤市大运河遗产保护规划确定的不影响遗产安全的鼓励发展类产业项目。

在大运河遗产区内进行工程建设的，建设单位应当在建设项目立项前报请大运河遗产综合保护部门进行遗产影响评价。有关部门依法作出准予许可决定的，应当同时告知大运河遗产综合保护部门。

水工、航道等建设工程项目的选址，应当避开大运河遗产水工、附属遗存以及沿线文物古迹、遗址；因特殊情况不能避开的，应当采用对大运河遗产影响最小的建设方案，并按照规定对大运河遗产采取保护措施，实施原址保护。

第十六条 在大运河遗产区、缓冲区内进行建设的，建设项目的选址、布局、高度、体量、造型、风格和色调，应当与大运河遗产景观环境相协调。

(3) 工程与大运河位置关系

按照《大运河（杭州段）遗产保护规划》，京杭大运河及上塘河城区段分为河道及重点保护区范围，重点保护区范围为河道两侧分别为 50m；另外按《中国大运河遗产管理规划》，中国大运河世界遗产分为遗产区和缓冲区，其中遗产区为河道两侧各 5m，缓冲区为遗产区两侧各 45m。

本工程仅涉及大运河杭州段 80 项遗产中的京杭大运河，涉及区域为地下线路

区间，无地面工程。本工程在大运河与余杭塘河南侧约 10m 处下穿大运河及其两侧重点保护区（遗产区和缓冲区）范围，该区段下穿大运河长度约 90m，下穿重点保护区范围长度 100m（河道两侧分别为 50m），下穿遗产区 100m（大运河+河道两侧各 5m）、缓冲区 90m（遗产区两侧各 45m），电缆顶部距离河床底部高差约 5m。下穿重点保护区（遗产区和缓冲区）范围内无地面工程。工程与大运河位置关系见图 4.2—1。



图 4.2—1：工程与大运河位置关系图

（4）影响分析

工程以地下线形式穿越京杭大运河及其两侧重点保护区（属于遗产规划中的遗产区和缓冲区）。工程属于《杭州市大运河世界文化遗产保护条例》中“第十五条”允许的隧道工程。电缆隧道下穿大运河，施工采用盾构法，地面不设施工场地和车站，不会造成河体和生态造成破坏。工程运营后不产生废气、废水及噪声，不会对周边环境造成污染。本工程穿越京杭大运河的文物影响评估，建设单位杭州市地铁集团有限责任公司已经委托杭州聚代文化遗产保护科技有限公司编制《杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变接入系统及其出线工程文物影响评估报告》，初步结论是对文物基本无影响。杭州市电力设计院有限公司出具了“地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆涉京杭大运河（杭州段）设计方案”，国家文物局以文物保函 [2020]1224 号文“国家文物局关于大运河杭州段保护区划内地铁 10 号线一期 110kV

隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆建设项目意见的函”，原则同意在大运河杭州段保护区划内实施地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆建设项目（附件 4）。杭州市园林文物局以杭园文函[2021]18 号文“杭州市园林文物局关于大运河杭州段保护区划内地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆建设项目的审查意见”，同意在大运河杭州段保护区划内实施地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆建设项目（附件 5）。

综上所述，工程符合《杭州市大运河世界文化遗产保护条例》的要求，通过采取相关措施后，工程建设运营不会对大运河造成不利影响。

4.2.3 声环境影响分析

本工程输电线路施工噪声源主要有：挖掘机、电缆敷设机、气焊工具、电焊机、电缆支架及电缆轴、混凝土搅拌器、振捣器等。架线施工中绞磨机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等。

施工噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测，计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ/2.4-2009）相关规定，如下所示：

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

式中：

$L_A(r)$ —预测点的噪声 A 声级，dB (A)；

$L_{Aref}(r_0)$ —参照基准点的噪声 A 声级，dB (A)；

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—地面吸收附加衰减系数，取 3dB (A) /100m。

将各主要施工机械噪声声级代入以上公式进行计算，各施工阶段部分单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况详见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1：部分单台机械设备噪声的干扰半径 单位：m

机械设备	R ₄₅	R ₅₀	R ₅₅	R ₆₀	R ₆₅	R ₇₀	R ₇₅
电缆敷设机	432	287	182	111	65	38	22
电缆支架及电缆轴	500	340	220	136	81	48	27
重型运输车	500	340	220	136	81	48	27
混凝土振捣器	432	287	182	111	65	38	22

混凝土搅拌车	500	340	220	136	81	48	27
--------	-----	-----	-----	-----	----	----	----

注：本表计算结果只考虑随距离扩散衰减，不考虑围墙、树木等因素引起的衰减。

根据表 4.2.3-1 可知，昼间作业时在 50m 范围以外，各种机械设备均符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中 70dB 的标准限值。夜间作业时，在 220m 范围以外，各种机械设备均符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中 55dB（A）的标准限值。多台机械时设备同时运行时，其噪声影响范围还会增大。

本工程电缆沟呈线状分布于不同区域，呈现间断性施工特点。电缆敷设机、电缆支架及电缆轴、运输车、振捣器、搅拌车等比较少交叉施工，一般是土建好了才开始敷设施工、各个施工机械运行时间均较短。本工程电缆施工可严格避开夜间及昼间休息时间段施工，减缓施工噪声对居民的影响；减少噪声较大设备的使用；必要时设置施工临时围屏，确保减小施工噪声影响。

本工程线路敷设以人工为主，影响范围不大；没有爆破施工噪声，施工机械的作业噪声不大；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；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。

环评要求施工单位采取下述措施持续降低施工噪声影响：

- 1) 施工时，严格控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》的有关规定；如果条件允许，避开夜间及昼间休息时间段施工；
- 2) 优先选用低噪声的施工机械设备；加强对机械设备的维护保养和正确操作，保证在良好的条件下使用，减小运行噪声值；
- 3) 高噪声设备应避免靠近居住区，尽量避免夜间、午休时间进行高噪声作业；
- 4) 优化施工车辆的运行线路和时间，应尽量避免噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛，降低交通噪声；
- 5) 施工现场采用钢板围护进行封闭施工，围栏高度不低于 2.5m，可降低噪声对外环境的影响。

采取上述措施后，施工期噪声能够达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

4.2.4 废水排放分析

本工程输电线路不经过饮用水水源保护区。

项目不设置施工营地，施工人员生活设施利用周边生活设施。

施工期间污水主要来自开挖泥浆水和施工机具、器械清洗水等工程废水。施工过程中会产生车辆冲洗废水，主要污染物是 SS 和石油类。施工期建筑材料和建筑废料的堆场经暴雨冲刷时可能会成为地面水的二次污染源，含大量泥沙，浑浊度高，会对周围水体造成污染。工程产生的泥浆废水若直接排入水体会造成水体悬浮物浓度增加，影响水质，因此施工中产生的泥浆水未经沉淀池沉淀不得排放。该项目建设期应注意施工期间污水对环境的影响，采取如下有效防治对策：

(1) 施工废水必须严格按照《杭州市市政公用建设工地文明施工管理暂行办法》实施，施工废水、泥浆水等汇集到沉淀池中，经多级沉淀处理后上清液可重复用于工程养护和机具清洗，使废水得到综合利用，不能回用的多余上清液可用于洒水降尘或绿化用水。

(2) 地表开挖工程，应尽量避免雨季；施工产生的固体废物不得堆放在水体旁，应及时清运，施工建材不得堆放在水体附近，并应设蓬盖，防止雨水冲刷入水体。

(3) 施工期间应严格做好建筑材料和建筑废料堆场管理，以围墙或者彩钢板围护相隔。

采取上述措施后，项目施工期的污水不外排，对水环境无影响。

4.2.5 固废影响分析

施工期的固体废物主要来自施工过程中产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

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运至城市垃圾处理中心处理。施工期按要求设置一定数量的垃圾箱，以便分类收集。

本项目施工过程中产生的建筑垃圾主要为弃渣。根据《杭州市人民政府办公厅关于印发杭州市工程渣土管理实施办法的通知》（杭政办函〔2016〕51号），建设工程开工前，建设单位必须对工程项目的渣土出土总量、回填利用量进行全面准确测算，向所在区、县（市）工程渣土管理部门申办处置手续，并委托有资质的运输企业运输、处置工程渣土。加强施工工地源头监管，落实建设施工（拆除）单位工程渣土管理主体责任和项目经理责任制，严格运输车辆管理，禁止无渣土处置证、准运证、车辆通行证及密闭装置破损、顶盖不封闭、遮挡污损号牌、车身不洁、车轮带泥等不符合要求的车辆驶出施工工地。实施建筑垃圾资源化利用和减量化处理，减少建

设工地现场扬尘。

本工程采取的固废污染防治措施主要包括：1) 现场设施工垃圾分捡站，委托当地环卫部门及时清运施工现场的生活垃圾。2) 对于可回收的施工垃圾，分类回收利用。3) 对于不能回收的施工垃圾则放入垃圾站并及时清运。车辆运输散体物和废弃物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定得时间内，按指定路段行驶。4) 对拆除原路面产生的垃圾，运至政府指定的地点处理，严禁乱丢乱弃。

建设单位在施工期间，临时对土方堆置过程中做好堆置坡度、高度的控制及位置的选择；临时堆土方应控制在项目征地范围之内；临时堆置场应采取临时防护措施，在堆场周围采用填土编织袋防护、上方用彩条布覆盖，堆场四周设置临时排水沟，临时排水沟收集的泥浆水经沉淀池沉淀后池底泥浆经干化与弃方一并外运处置，以防止降雨冲蚀，造成水土流失。

采取上述措施后，固体废弃物对项目周边环境无影响。

4.2.6 扬尘影响分析

扬尘主要发生于施工场地内地表的挖掘与重整、土方和建材的运输；干燥有风的天气，运输车辆在施工场地内和裸露施工路面行驶；土方开挖及泥土临时堆放场扬起的尘土。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，这与尘粒和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。施工期间，若不采取措施，扬尘势必对施工区域城市空气环境产生一定影响，因此本工程施工期应特别注意防扬尘的问题。

另外，扬尘的产生量与施工队的文明作业程度和管理水平密切相关，扬尘量也受当时的风速、湿度、温度等气象要素影响。一般情况下，施工工地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 的污染距离缩小到 20~50m 范围。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减

少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 4.2.6-1。由表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

表 4.2.6-1：不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.619

因此，施工期间，需注意地面洒水有效控制扬尘，减少对周围环境影响。本工程的施工材料一般需要在临时堆场堆放后使用，堆场四周均按相关规范设有截留沟等设施防止物料流失。施工产生的弃方应当及时清运，不能及时清运的，应当在施工场地内设置临时性密闭堆放设施进行存放或采取其他有效防尘措施。弃方运输过程中，运输车辆需应加盖斗篷，密封运送，防止起尘。

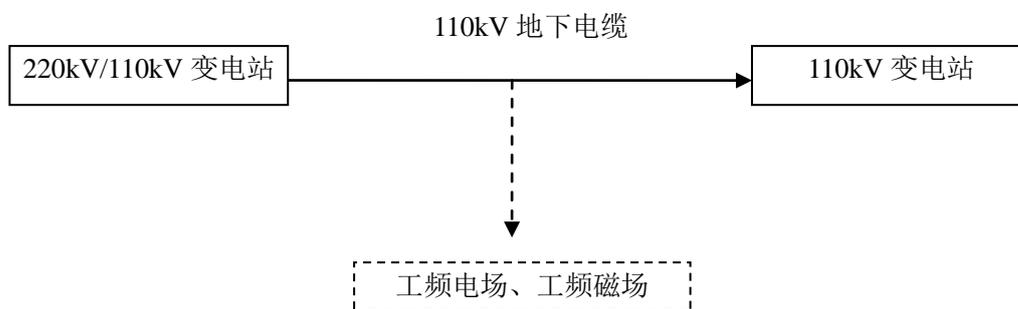
施工期尤其在大风和干燥天气情况下，将受到施工场地粉尘的影响，局部环境空气 TSP 较高。因此，施工时做好定时洒水、设置临时施工屏障减小粉尘对环境的影响，并且在选择临时车道和建材加工场地时应避开人群集中地，对易散失冲刷的物资(石灰、水泥等)要求不能在露天堆放。

因此，本工程采取的降尘抑尘措施有 1) 施工及时分层压实，对土石方开挖、回填等产生的生产性粉尘进行适当的洒水降尘；2) 施工工地出入口安装车辆清洗设备，运输车辆冲洗干净后才可驶出作业场所，并保持出入口通道及周边的清洁；3) 建筑垃圾在施工场地内实施覆盖措施；4) 施工工地使用商品混凝土，项目内不自行搅拌；5) 土方、拆除工程作业时，采取洒水抑尘措施；四级以上大风天气，禁止土方和拆除作业；6) 水泥、灰土、砂石等物料堆场周围设置不低于堆放物高度的封闭性围栏，减少起尘量，并采取加盖篷布等降尘措施；7) 施工工地地面、车行道路进行硬化，并配备专用洒水车洒水降尘；8) 施工机械在挖土、装土、堆土、路面切割、破碎等作业时，采取洒水措施防止扬尘污染；9) 工地建筑结构脚手架外侧设置不低

于 5m 的密目防尘网；10) 增加喷雾装置，有效降低施工过程中扬尘对环境的影响。

本工程线路电缆沟开挖在施工过程中，土地裸露产生局部、少量扬尘、可能对周围环境空气质量产生暂时的影响，但电缆建成后对裸露土地、电缆上方进行绿化后即可消除；施工过程中，汽车运输将使对外交通道路附近扬尘增加，但输电线路施工时间短，工程量小，因此其对环境空气的影响范围和程度很小。采取上述措施后，能有效减少施工扬尘对空气环境的影响。

4.3 运行期工艺流程及产污环节分析



4.4 运行期环境影响分析

4.4.1 电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，采用类比监测及定性分析的方式地下电缆投运后的工频电场、工频磁场环境影响进行预测分析。

类比监测结果表明，本工程投运后电缆线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值，符合电磁环境保护的要求。

电磁环境影响预测与评价详见《电磁环境影响专题评价》。

4.4.2 声环境影响分析

电缆输电线路运行不会对周围的声环境产生影响。

4.4.3 地表水环境影响分析

输电线路运行期不产生废水。

4.4.4 固体废物影响分析

输电线路运行期不产生固废。

运营期生态环境影响分析

	<p>4.4.5 环境风险分析</p> <p>高压和超高压输变电工程事故的发生原因主要由雷电或短路产生，它将导致线路的过电流或过电压。输变电工程带断路器及有良好的接地（接地电阻小于 0.5 欧），当高压输变电系统的电压或电流超出正常运行的范围，在几十毫秒时间内断路器断开，实现变压器停运。因此，本工程不存在事故时的运行，其事故情况下不会对周围环境产生电磁场影响。</p> <p>本工程的环境风险可防控。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">选址选线环境合理性分析</p>	<p>本工程 110kV 线路部分沿现状或规划道路走线，沿线尽量避让住宅等环境敏感目标，根据预测评价结果，本工程线路的运行对周围的环境影响能符合环境保护的要求，故该线路选择较合理。</p> <p>根据国网杭州供电公司对于隐秀主变接入方案告知书，为确保地铁 10 号线安全稳定运行，需要双电源来提供可靠的供电保护，即本工程 110kV 线路为双路专线供电，两路电源点分别位于大运河的两侧，因此，不可避免的需要穿越大运河。杭州市电力设计院有限公司出具了“地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆涉京杭大运河（杭州段）设计方案”，国家文物局以文物保函[2020]1224 号文“国家文物局关于大运河杭州段保护区划内地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆建设项目意见的函”，原则同意在大运河杭州段保护区划内实施地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆建设项目（附件 4）。杭州市园林文物局以杭园文函[2021]18 号文“杭州市园林文物局关于大运河杭州段保护区划内地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆建设项目的审查意见”，同意在大运河杭州段保护区划内实施地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆建设项目（附件 5）。</p> <p>本工程新建线路已取得杭州市规划局（杭州市测绘与地理信息局）规划意见。</p> <p>因此，从环境影响角度分析，本工程选址选线合理。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>本章节的环境保护措施根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)及《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的要求制定,符合相关技术要求。</p> <h3>5.1 生态环境保护措施</h3> <p>(1) 土地利用保护措施</p> <p>合理组织施工,减少临时占地面积;严格按设计占地面积、样式要求开挖,避免大规模开挖;缩小施工作业范围;施工材料有序堆放,减少对周围环境生态破坏。</p> <p>(2) 植物保护措施</p> <p>位于公共绿地及生产防护绿地内的排管开挖前应进行表土剥离;工程开挖土方采用土工布覆盖防护以减少风、水蚀;施工结束后表土作为植被恢复用土。对临时占地,施工完成后,应尽快实施植被恢复,并加强抚育管理,重点加强水土流失防治工程建设,实施生态恢复。排管施工结束后应及时撤出施工设备,拆除临时设施,恢复绿化,彩道板按原样修复,尽量保持生态原貌。</p> <p>在采取上述措施后,可有效降低生态环境影响。</p> <h3>5.2 大气环境保护措施</h3> <p>本工程施工期应严格按照《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》要求落实施工扬尘管理,具体措施如下:</p> <p>(1) 开挖土方应集中堆放,缩小粉尘影响范围,及时回填或清运,减少粉尘影响时间。建筑垃圾、工程渣土在 48 小时内不能完成清运的,应当在施工工区内设置临时堆放场,临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施。</p> <p>(2) 施工现场应设专人负责保洁工作,定期洒水清扫运输车进出的主干道,保持车辆出入口路面清洁、湿润。加强运输管理,坚持文明装卸。运输车辆卸完货后应清洗车厢,工作车辆及运输车辆在离开施工区时应冲洗轮胎,检查装车质量。</p> <p>(3) 加强施工管理,合理安排施工车辆行驶路线,尽量避开居民点,控制施</p>
-------------	---

工车辆行驶速度；运输垃圾、渣土、砂石的车辆必须实行密闭式运输，不得沿途撒、漏；加强运输管理，坚持文明装卸。

在采取上述各项防治措施后，可有效控制施工期大气环境影响。

5.3 施工废水防治措施

本工程施工期间应落实如下施工废水污染防治措施：

(1) 施工废水必须严格按照《杭州市市政公用建设工地文明施工管理暂行办法》实施，施工废水、泥浆水等汇集到沉淀池中，经多级沉淀处理后上清液可重复用于工程养护和机具清洗，使废水得到综合利用，不能回用的多余上清液可用于洒水降尘或绿化用水。

(2) 地表开挖工程，应尽量避免雨季；施工产生的固体废物不得堆放在水体旁，应及时清运，施工建材不得堆放在水体附近，并应设蓬盖，防止雨水冲刷入水体。

(3) 施工期间应严格做好建筑材料和建筑废料堆场管理，散料堆场四周需用沙袋等围挡，作为临时性挡护措施，以围墙或者彩钢板围护相隔。

(4) 注意场地清洁，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒漏滴，若出现滴漏，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处置。

(5) 加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，避免和减少污染事故发生。

在采取各项水环境保护措施后，可有效控制施工期废水影响。

5.4 施工噪声防治措施

本工程施工期应落实如下噪声污染防治措施：

(1) 制定施工计划，合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工时间尽量安排在昼间，严格控制夜间施工和夜间运输行车；如果条件允许，避开夜间及昼间休息时间段施工。

(2) 优先选用低噪声的施工机械设备；加强对机械设备的维护保养和正确操作，保证在良好的条件下使用，减小运行噪声值；

(3) 优化施工车辆的运行线路和时间，应尽量避免噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛，降低交通噪声；

(4) 施工现场采用钢板围护进行封闭施工，围栏高度不低于2.5m，可降低噪声对外环境的影响。

(5) 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。在夜晚进出工地的车辆，安排专人负责指挥，严禁车辆鸣号。

采取各项噪声污染防治措施后，可有效控制施工噪声影响。

5.5 固体废物防治措施

本项目施工过程中产生的建筑垃圾主要为弃渣。根据《杭州市人民政府办公厅关于印发杭州市工程渣土管理实施办法的通知》（杭政办函〔2016〕51号），建设工程开工前，建设单位必须对工程项目的渣土出土总量、回填利用量进行全面准确测算，向所在区、县（市）工程渣土管理部门申办处置手续，并委托有资质的运输企业运输、处置工程渣土。加强施工工地源头监管，落实建设施工（拆除）单位工程渣土管理主体责任和项目经理责任制，严格运输车辆管理，禁止无渣土处置证、准运证、车辆通行证及密闭装置破损、顶盖不封闭、遮挡污损号牌、车身不洁、车轮带泥等不符合要求的车辆驶出施工工地。实施建筑垃圾资源化利用和减量化处理，减少建筑工地现场扬尘。

本工程采取的固废污染防治措施主要包括：

(1) 现场设施工垃圾分捡站，委托当地环卫部门及时清运施工现场的生活垃圾。

(2) 对于可回收的施工垃圾，分类回收利用。

(3) 对于不能回收的施工垃圾则放入垃圾站并及时清运。车辆运输散体物和废弃物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶。

(4) 对开挖现有路面产生的垃圾，运至政府指定的地点处理，严禁乱丢乱弃。在采取各项固体废物污染防治措施后，可有效控制施工期固体废弃物影响。

5.6 电磁环境保护措施

输电线路采用地下电缆，排管顶部土壤覆盖厚度不宜小于 0.5m。

5.7 声环境保护措施

输电线路采用地下电缆，对周边声环境无影响。

5.8 水环境保护措施

输电线路运行期不产生废污水。

5.9 固废

输电线路运行期不产生固废。

5.10 大气环境保护措施

输电线路运行期不产生气污染物。

5.11 环境风险防范措施

高压和超高压输变电工程事故的发生原因主要由雷电或短路产生，它将导致线路的过电流或过电压。输变电工程带断路器及有良好的接地（接地电阻小于 0.5 欧），当高压输变电系统的电压或电流超出正常运行的范围，在几十毫秒时间内断路器断开，实现变压器停运。因此，本工程不存在事故时的运行，其事故情况下不会对周围环境产生电磁场影响。

5.12 环保措施技术、经济可行性

在采取相应的环境保护措施后，本工程输电线路施工、运行过程中的各项污染因子均能够达标排放。设计、施工及运行阶段采取的各项环保措施的相关技术成熟，管理规范，易于操作和执行，以往类似工程中也已得到充分运用，并取得了良好的效果，因此，本工程采取的各项环境保护措施技术上是可行的。

本工程各项环境保护措施的投资均已纳入工程投资预算。因此，本工程采取的环境保护措施在经济上也是合理的。

综上所述，本工程所采取的各项环保措施技术可行，经济合理。

5.13 环境监测

本工程运行期主要采用竣工环保验收的方式，对投运后的输电线路产生的工频电场、工频磁场进行监测，验证工程项目是否满足相应的评价标准，并提出改进措施。

本工程环境监测计划见表 5.13-1。

表 5.13-1 运行期环境监测计划

序号	监测项目	监测频次	监测时段	执行标准
1	工频电场、工频磁场	环评检测点位，可能新增的电磁环境敏感目标；	调试期结合竣工环保验收监测 1 次，其后按建设单位监测计划定期监测	GB8702-2014 中 4000V/m 和 100 μ T 的限值

其他

无

5.14 环保投资

本工程预计环保投资约 20.3 万元，工程静态总投资约 5920.00 万元，环保投资占工程总投资的 0.34%。

环保投资

项目	工程名称	子项	费用（万元）	合计（万元）
污染治理和环境保护所需设施	杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程	线路施工水土保持措施	4.9	20.3
		扬尘防护措施	0.2	
		施工场地复原	4.9	
		临时生活固废处理等	0.5	
		电缆沟场地上方复绿	9.8	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1.严格按设计占地面积、样式要求开挖； 2.缩小施工作业范围；施工材料有序堆放； 3.排管开挖前进行表土剥离；开挖土方采用土工布覆盖防护； 4.施工结束后表土作为植被恢复用土； 5.对临时占地，施工完成后应尽快实施植被恢复。	相关措施落实，施工区域生态恢复情况良好。	电缆上方绿化。	绿化区域应绿化。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1.工地中产生的废水上层清液沉淀后回用，泥浆及抽水泵淤泥及时外运； 2.生活污水用移动式厕所收集后由环卫部门定期清运； 3.散料堆场采取围挡措施。	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	1.合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，施工计划安排在昼间； 2.优先选用低噪声施工工艺和施工机械，设备不用时应立即关闭。 3.优化施工车辆的运行线路和时间，应尽量避开噪声敏感区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛，降低交通噪声。	施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	1.开挖土方集中堆放，采取围挡、遮盖措施，及时回填或清运； 2.定时洒水清扫； 3.合理安排施工车辆行驶路线，密闭运输，不得沿途	相关措施落实，对周围大气环境无影响。	/	/

	撒、漏。			
固体废物	1.弃土及时外运至指定地点堆放; 2.生活垃圾、建筑垃圾分别堆放,由环卫部门或施工单位送入环卫系统处理;	落实相关措施,无乱丢乱弃。	/	/
电磁环境	/	/	地下电缆排管顶部土壤覆盖厚度不宜小于0.5m。	工频电场强度 \leq 4000V/m , 工频磁感应强度 \leq 100 μ T。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	工频电场、工频磁场	工程调试期结合验收监测一次
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程在建设期和运行期采取有效的环境污染防治措施及生态保护预防、减缓措施后，可以满足国家及上海市相关环保标准要求。因此，从环境影响的角度来看，该项目的建设是可行的。

杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程

电磁环境影响专题评价

1.总则

1.1 工程概况

杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程为两个单回电缆线路工程，1 回 110kV 电缆线路接入拟建 220kV 庆隆变（之前名称为登云变）（电缆路径长度 2.1km）、1 回 110kV 电缆线路接入 220kV 霞湾变（电缆路径长度 2.8km）。项目地理位置见附图 1。电缆路径基本沿余杭塘河绿化带、隐秀路、莫干山路、丽水路、香积寺路走线。

1.2 评价因子与评价标准

1.2.1 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。

1.2.2 评价标准

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100 μ T 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。

1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本工程输电线路为 110kV 地下电缆，因此，输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

1.4 评价范围

地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m 的区域。

1.5 电磁环境敏感目标

本工程地下电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

1.6 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。

2.电磁环境质量现状

为了解本工程所在区域电磁环境质量现状，技术单位委托杭州旭辐检测技术有限公司于2019年7月4日对电缆线路沿线进行了现状监测。

2.1 监测因子

地面1.5m高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

2.2 监测点位及布点方法

2.2.1 监测布点依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ 681-2013);

《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)(检测时执行该标准)。

2.2.2 监测布点原则和方法

监测点选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。

2.3 监测时间、天气状况与频次

2.3.1 监测时间、天气状况

监测时间2019年7月4日。监测条件见表2.3-a。

表 2.3-a: 监测期间气象条件

气象状况	天气	多云
	气温	25℃~32℃
	相对湿度	55%~65%
	风速	<1.0m/s

2.3.2 监测频次

工频电场和工频磁场每个点各监测一次。

2.4 监测方法及仪器

2.4.1 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)。

2.4.2 监测仪器

监测仪器参数详见表 2.4-a。

表 2.4-a: 监测仪器参数一览表

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	JC71-09-2019
	量程	工频电场: 4mV/m~100kV/m; 工频磁感应强度: 0.3nT~40mT
	鉴定机构	上海市计量测试技术研究院
	检定证书号	2019F33-10-1859057003 号
	有效期	2019 年 6 月 13 日-2020 年 6 月 12 日

2.5 监测结果

工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见表 2.5-a。

表 2.5-a 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

点位序号	点位描述	E (kV/m)	B (μ T)
▲1	庆隆变出线端	3.7×10^{-2}	2.8×10^{-1}
▲2	热电路与隐秀路交叉口 (拟建电缆上方)	1.6×10^{-3}	1.2×10^{-2}
▲3	隐秀主变进线端	1.8×10^{-3}	1.3×10^{-2}
▲4	丽水路与大关路交叉口 (拟建电缆上方)	1.5×10^{-3}	2.7×10^{-2}
▲5	霞湾变出线端	3.2×10^{-2}	2.5×10^{-1}

2.6 评价及结论

根据电磁环境现状监测结果, 各检测点位工频电场强度现场测量值最大为 3.7×10^{-2} kV/m, 磁感应强度测量值最大为 2.8×10^{-1} μ T; 以上各检测点位的工频电场、磁感应强度现场测量值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

3. 环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),采用类比监测及定性分析的方式对地下电缆投运后的工频电场、工频磁场环境影响进行预测分析。

3.1 类比对象

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良熟(艺尚)变电站 110kV 电缆线路作为类比对象,可比性分析见表 3.1-a。

表 3.1-a: 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	110kV		

从表可知,本工程输电线路与类比监测输电线路电压等级、敷设方式均一致,有较好的可比性。

3.2 类比监测因子

地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。

3.3 监测方法及仪器

(1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

(2) 监测仪器

SMP600 电磁辐射测量仪

3.4 监测结果

类比 110kV 电缆工频电场、磁感应强度测量结果见表 3.4-a。

表 3.4-a: 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 (V/m)	B (μ T)
☆	110kV 电缆沟上方	电缆管廊上方	1.01	1.5×10^{-1}
		电缆管廊边缘	1.02	1.4×10^{-1}
		电缆管廊边缘外 1m	1.00	9.6×10^{-2}
		电缆管廊边缘外 5m	1.02	2.6×10^{-2}

测量单位：杭州旭辐检测技术有限公司

测量时间：2017年6月15日

天气：多云；环境温度：19℃~29℃；相对湿度：37%~45%

由表可知，类比 110kV 电缆线路正常运行时，各测量点位工频电场强度测量值在 1.00~1.02V/m 之间，磁感应强度测量值在 2.6×10^{-2} ~ 1.5×10^{-1} μ T 之间；各测量点位的工频电场、磁感应强度均符合 GB8702-2014 中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4kV/m，磁感应强度 100 μ T），符合电磁环境保护的要求。

3.5 地下电缆电磁环境影响评价结论

本工程地下电缆敷设于排管中，排管均采用以电缆保护管作为衬管外包钢筋混凝土型式，除了具有保护电缆的作用外，并对工频电场、磁场也具有一定的屏蔽作用。且排管敷设埋深一般在 0.5m 以下，工频电场、工频磁场随距离的衰减很快，经过多重屏蔽以及大地的阻隔作用，地下电缆传播到地面的工频电场强度将非常微弱。再参照类比监测结果，杭州良熟（艺尚）变电站 110kV 电缆线路上方工频电场强度、工频磁感应强度远远小于相应标准限值，故本工程产生的电磁环境影响也将小于相应标准限值。

因此可以推断，本工程电缆线路工频电场、工频磁场的影响满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。

4.电磁环境保护措施

本工程电缆采用交联聚乙烯电缆，工作电流较小，为了保护电缆并屏蔽其电磁影响，每一相电缆外都包有绝缘层和金属护层，金属护层由细密的金属丝网组成，并采用直接接地的措施有效屏蔽工频电磁场向外传播。

容纳地下电缆的排管为钢筋混凝土结构；排管顶部土壤覆盖厚度不小于 0.5m。

5.环境监测

本工程调试期，竣工环保验收期间对电缆线路产生的工频电场、工频磁场进行 1 次监测，验证工程项目是否满足相应的评价标准，并提出改进措施。

本工程运行期环境监测计划见表 5.1-a。

表 5.1-a 运行期环境监测计划

序号	监测项目	监测点位	监测频次	执行标准
1	工频电场、工频磁场	环评检测点位，可能新增的电磁环境敏感目标；	调试期结合竣工环保验收监测 1 次，其后按建设单位监测计划定期监测	GB8702-2014 中 4000V/m 和 100 μ T 的限值

6.专题报告结论

6.1 电磁环境质量现状

根据电磁环境现状监测结果，拟建地下电缆线路沿线工频电场强度范围在 $1.5 \times 10^{-3} \text{kV/m} \sim 3.7 \times 10^{-2} \text{kV/m}$ 之间，工频磁感应强度范围在 $1.2 \times 10^{-2} \mu\text{T} \sim 2.8 \times 10^{-1} \mu\text{T}$ 之间，均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

6.2 电磁环境影响预测与评价

经过电缆外包裹绝缘层、金属护层和电缆排管的屏蔽，以及大地的阻隔作用，本工程地下电缆传播到地面的工频电场将非常微弱，可以满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。

6.3 电磁环境保护措施

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；容纳地下电缆的排管为钢筋混凝土结构；排管顶部土壤覆盖厚度不宜小于 0.5m。

6.4 专项评价总体评价结论

综上所述，杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程在建设期和运行期采取有效的电磁污染预防措施后，可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。因此，从电磁环境影响角度来看，该项目的建设是可行的。

附件

附件 1：浙发改交通【2017】953 号文

浙江省发展和改革委员会文件

浙发改交通〔2017〕953 号

省发展改革委关于杭州市城市轨道交通 10 号线 一期工程可行性研究报告的批复

杭州市发展改革委：

你委《关于上报杭州地铁 10 号线一期工程可行性研究报告的请示》（杭发改交通〔2017〕524 号）收悉，中铁第一勘察设计院集团有限公司受我委委托进行咨询评估，并提交了评估报告（营计划函〔2017〕473 号）。经研究，我委原则同意由中国铁路设计集团有限公司编制的《杭州地铁 10 号线一期工程可行性研究报告》。现批复如下：

一、项目建设的必要性

为加快杭州市城市轨道交通设施建设，进一步完善城市交通

网络体系，加强城北地区与主城之间的联系，缓解城区交通拥堵压力，带动沿线区域开发建设，促进城市经济社会发展，更好的服务杭州 2022 年亚运会，有必要实施杭州城市轨道交通 10 号线一期工程。项目符合国家发展改革委员会《关于杭州市城市轨道交通第三期建设规划（2017~2022 年）的批复》（发改基础〔2016〕2639 号），项目建设基本条件具备。

二、工程主要方案

杭州市城市轨道交通 10 号线一期工程，起点为浙大站，线路沿玉古路→学院路→莫干山路→杭行路→港虹西路敷设，止于新兴路站，线路总长度 15.114km，设置站点 12 座，其中换乘站 6 座，全部为地下线，最大站间距 2 km，最小站间距 0.9 km，平均站间距 1.37km。全线设置仁和车辆段 1 座，控制中心与既有七堡控制中心共享，新建 1 座主变电所（隐秀路主所）和 1 座 35kV 电源开闭所（电源引自 4 号线的杭行路主变电所）。

地铁 10 号线一期工程采用 A 型车，列车编组初、近、远期均为 6 辆，4 动 2 拖，设计最高运行速度 80km/h，牵引供电系统采用 DC1500V 架空接触网供电、走行轨回流方式。

本工程初、近、远期运营方案为大小交路套跑，线路通过能力不小于 30 对/小时，初期配属车辆 16 列/96 辆。

项目拟占用土地约 110.73 公顷，用地应控制在 110.54 公顷，其中农用地 30.10 公顷（耕地 26.71 公顷，含永久基本农田 25.61 公顷）。

建设期限为 2017~2022 年。

三、项目总投资及资金来源

项目投资估算 150.16 亿元。项目资本金 45.05 亿元，占总投资的 30%。由杭州市政府负责筹措，其余申请银行贷款解决。

项目法人为杭州市地铁集团有限公司。

四、招标投标

按照《招标投标法》等有关法律法规，本项目设计、施工、监理及重要原材料、设备的采购均采用公开招标。

五、本项目审批的相关文件

中国铁路设计集团有限公司编制完成的《杭州地铁 10 号线一期工程可行性研究报告》，中铁第一勘察设计院集团有限公司出具的《杭州地铁 10 号线一期工程可行性研究报告评估报告》（铁一院经营计划函〔2017〕473 号），浙江省建设厅出具的《建设项目选址意见书》（浙规选字第〔2017〕031 号），国土资源部《关于杭州地铁 10 号线一期工程建设用地预审意见的复函》（国土资预审字〔2017〕112 号），杭州市经信委《关于杭州地铁 10 号线一期工程节能审查的批复》（杭经信资源〔2017〕126 号），杭州市工程咨询中心编制的《杭州地铁 10 号线一期工程社会稳定风险评估报告》及杭州市人民政府《杭州市人民政府关于杭州地铁 10 号线一期工程社会稳定风险评估报告的批复》（杭政函〔2017〕78 号），杭州市人民政府出具的《关于杭州市城市轨道交通第三期项目建设资本金的出资意见》，以及相关银行出具的融资承诺函。

六、下阶段工作

1. 本项目大部分车站位于建成区，下阶段应进一步跟踪和落实车站周边建设情况，详细调查地面交通、地下管线、道路桥梁、高架电力线和文物保护等基础资料，深化研究管线迁改、交通疏解方案及房屋拆迁可行性，处理好规划城市综合管廊与地铁线、站的关系，稳定线、站位方案。

2. 建议下阶段结合工程范围内的工程地质和水文地质条件，细化车站施工工法，认真做好各车站施工期间的临时交通组织方案、地下管廊和地下管线搬迁方案，进一步与水务、规划、市政、文物、公路等部门协调，稳定工程实施条件和结构设计方案。

3. 区间隧道多处近距离穿越既有国铁、市政立交桥、加油站、地下管线等，建议进一步加强收集、调查基础资料工作，并明确不同的建（构）筑物与隧道之间的相互关系，提出合理的工程方案，及时与相关权属单位沟通、协调，并取得其认可。

4. 建议尽快与城市规划部门、环保部门及其它产权单位接洽、协商，落实主变电所选址，稳定外部电源方案。

5. 按照《国务院办公厅关于支持铁路建设实施土地综合开发的意见》（国办法〔2014〕37号）文件，请杭州市政府、西湖区、拱墅区、余杭区认真做好沿线综合土地开发方案优化，确保资金平衡所需的开发用地数量，以更直接更有效方式来减轻建设期间资金压力和弥补铁路建成后的运营补亏。

请据此编制初步设计报我委审批。

附件：工程建设项目招标实施方案核准意见

浙江省发展和改革委员会
2017年11月28日



附注：投资项目执行唯一代码制度，通过投资项目在线审批监管平台，实现投资项目“平台受理、代码核验、办件归集、信息共享”。请项目业主准确核对项目代码并根据审批许可文件及时更新项目登记的基本信息。

抄送：国家发展改革委基础产业司，省政府办公厅，省财政厅、省国土资源厅、省环保厅、省建设厅、省交通运输厅、省水利厅、钱塘江管理局、省文物局，杭州市人民政府，杭州市建委、财政局、规划局、国土资源局、交通局、环保局，杭州市地铁集团公司。

浙江省发展和改革委员会办公室

2017年11月28日印发

项目代码：2017-330100-54-01-023169-000



附件 2：杭州市规划局电缆路径审查意见

选址论证报告审查意见单

杭州地铁10号线110千伏隐秀主变接入系统及出线电缆路径

项目编号：	8201804693	受理号：	1720180192	杭规选审(2018)1188号
会议名称：	杭州地铁10号线110千伏隐秀主变接入系统及出线电缆路径选址论证报告会			
申请人：	杭州市地铁集团有限责任公司			
会议时间：	12-11月-18	会议地点：	市民中心H座三楼五号会议室	
参审单位：	市建委、市城管委、市交通局、市公安交警局、拱墅环保分局、拱墅规划分局、拱墅城中村指挥部、运河集团、河道监管中心、国网杭州供电公司、市地铁集团			
邀请专家：				
<p>应市地铁集团要求，我局已组织有关部门对杭州市城市规划设计研究院编制的《杭州地铁10号线110千伏隐秀主变接入系统及送出电缆路径选址论证》进行了审查，现将有关意见明确如下：</p> <p>1、原则同意选址论证报告中的推荐路径。接入系统一路自220千伏庆隆变出线后沿余杭塘河北侧绿化带、隐秀路、莫干山路西侧绿化带敷设至隐秀主变。一路自220千伏霞湾变出线后沿香积寺路、丽水路敷设，穿运河和余杭塘河后，沿莫干山路西侧绿化带敷设至隐秀主变。送出路径自隐秀主变出线后，沿莫干山路西侧绿化带向北敷设至隐秀路北侧，接入10号线隐秀路站。</p> <p>2、根据河道监管中心意见，规划路径应对城市河道的的影响降至最小，尤其是对慢行步道要照原样恢复，检修井要尽量下沉后覆土恢复绿被植物。线路建成后要将相关路线的管位图报送至杭州市市区河道监管中心，以便下一步河道长效维护及设施提升进行衔接。线路建成后，地铁集团应做好该线路的长效运维，如出现对城市河道防汛，设施改善等的，应服从河道安全需要。</p> <p>3、建设单位应与运河集团进一步做好设计对接，确保方案的可实施性。电缆路径应与G1/S41地块地下停车库方案做好衔接，确保安全。</p> <p>4、电缆路径多数采用牵引管形式穿越道路，应尽量与道路改造结合，不得在道路上设置井盖，并做好环境保护等工作。</p> <p>5、下一阶段设计前，应做好现状市政管线勘探，确保现状管线运行安全。施工前应按各职能部门要求办理相关手续。</p> <p>6、绿化带的开挖工作要做好相应的报批及后续的复绿工作，管线及设施上盖绿地覆土应不少于1.5米，涉及胸径30厘米以上大树应该予以保护。</p>				
<p>杭州市规划局(杭州市测绘与地理信息局)</p> <p>2018年12月29日</p>				

附件 3:《国网杭州供电公司关于杭州地铁 10 号线 110 千伏铁隐秀主变电所接入系统意见的函》，国网浙江省电力有限公司杭州供电公司

国网浙江省电力有限公司杭州供电公司

杭电函(2019)14号

国网杭州供电公司关于杭州地铁 10 号线 110 千伏铁隐秀主变电所接入系统意见的函

杭州市地铁集团有限责任公司:

国网杭州供电公司经济技术研究所对杭州地铁 10 号线 110 千伏铁隐秀主变电所接入系统进行了评审,并出具了《关于杭州市地铁 10 号线 110 千伏铁隐秀主变电所接入系统报告的评审意见》(杭电经研字(2019)33号)。经研究,我公司原则同意该接入系统方案评审意见,具体意见如下:

一、项目概况

根据浙江省发展和改革委员会《省发改委关于杭州地铁 10 号线一期工程初步设计的批复》(浙发改设计(2017)115号),杭州地铁 10 号线工程设主变电站 2 座,分别为 110 千伏铁隐秀、铁勾庄主变电所。其中铁隐秀主变电所与机场快速线共用,铁勾庄与 4 号线共用,预计铁隐秀变初期最大用电负荷为 5.28 万千瓦,远期达 7.80 万千瓦,计划变电所本期建设规模 2×5 万千伏安,远景建设规模 2×6.3 万千伏安。

二、接入系统方案

原则同意设计推荐的接入系统方案，即铁隐秀 110 千伏主变电所（以下简称“铁隐秀变”）通过新建 2 回 110 千伏线路接入系统，其中 1 回 110 千伏电缆线路 2.8 公里接入 220 千伏霞湾变 110 千伏 I 段母线，1 回 110 千伏电缆线路 2.1 公里接入 220 千伏登云变 110 千伏 II 段母线。

根据业主提供的运行方式，一回进线解列时仅考虑本站牵引及动照一、二级负荷。考虑到远景系统变 T 接可能性，本期工程电缆截面采用 630 平方毫米。

三、系统对用户主要电气设备参数的要求

同意铁隐秀变主接线的设计推荐方案，即 110 千伏主接线采用内桥接线，35 千伏主接线采用单母分段接线。

同意铁隐秀变本期采用 2 台三相双圈有载调压变压器，容量为 2×5 万千伏安，额定电压为 $110 \pm 8 \times 1.25\% / 35$ 千伏，接线组别为 YN, d11，阻抗电压 U_k 为 10.5%。

同意铁隐秀变本期装设感性无功补偿装置 2×0.4 万千乏。铁隐秀变接入后，登云变侧新增充电功率 0.18 万千乏，霞湾变侧新增充电功率约 0.24 万千乏。

铁隐秀变登云至铁隐秀进线间隔本期建设电缆出线副筒 1 个。

铁隐秀变配置的自备应急电源应满足《浙江省重要电力用户供电电源及应急电源配置监督管理办法》（浙经信电力〔2010〕305 号）的要求。

四、系统继电保护

110 千伏新建线路霞湾侧、登云变侧各装设 1 套 110 千伏微机线路保护测控装置（含完整的三段式相间和接地距离及四段零序方向过流保护，三相一次重合闸等）。

铁隐秀变 110 千伏进线侧不配置保护，110 千伏内桥配置过流保护及备自投装置 1 套。

铁隐秀变主变配置差动保护、110 千伏复合电压闭锁过流保护、110 千伏中性点零序过电流保护、110 千伏中性点零序电流闭锁零序电压保护。

五、系统调度自动化

铁隐秀变接受杭州地调调度管理。远动信息送杭州地调及备调。

铁隐秀变采用计算机监控系统，配置双套远动设备，实现与地铁控制中心信息传输；送至杭调信息由地铁控制中心转发。

计量关口原则上设置在资产产权分界处，在铁隐秀变进线侧、220 千伏霞湾变和登云变 110 千伏出线侧设立计量装置；计量装置配置应满足电能计量装置技术管理规程规定。铁隐秀变配置 1 套电能量采集终端装置。

霞湾变、登云变、铁隐秀变各配置 1 套电能质量在线监测装置。

六、系统通信

铁隐秀变信息通过地铁控制中心转发至杭州地调，地铁公司负责组织实施各主变电站至地铁控制中心的通信链路。

七、电能质量

杭州市地铁集团有限责任公司应根据电能质量评估的结果，确定是否采用谐波治理装置。如需安装谐波治理装置，应与工程同步设计、同步建设、同步验收、同步投运，保证谐波电流、谐波电压在国标允许范围内。铁隐秀变接入电网后，需经电能质量测试并满足国家标准和有关技术标准。

八、其他

本意见有效期为 2 年。

附件：关于杭州市地铁 10 号线 110 千伏隐秀主变电所接入系统报告的评审意见（杭电经研字（2019）33 号）

国网浙江省电力有限公司杭州供电公司

2019 年 4 月 19 日

（联系人：赵天煜，联系电话：0571-51221856）

附件 4：国家文物局文物保函[2020]1224 号“关于大运河杭州段保护区划内地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆建设项目意见的函”

国家文物局

文物保函〔2020〕1224 号

国家文物局关于大运河杭州段保护区划内地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆建设项目意见的函

浙江省文物局：

你局《关于要求审批全国重点文物保护单位大运河杭州段保护区划内地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆设计方案的请示》（浙文物发〔2020〕107 号）收悉。经研究，我局原则同意在大运河杭州段保护区划内实施地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆建设项目。

一、所报方案尚需进一步修改和完善。A20 电缆操作工井应尽可能远离运河堤岸，确保大运河本体安全。补充施工期间对驳岸稳定性和运河水质的监测措施。加强施工管理，施工结束后应及时对操作井区域进行生态修复。

二、请你局组织专业考古机构对拟建项目相关区域做进一步的考古调查、勘探和必要的考古发掘，考古发掘项目需另行填报考古发掘申请书。

三、请你局指导相关单位，全面落实《大运河文化保护传承利用规划纲要》要求，并根据以上意见对所报项目方案进行修改、

完善，按照《中华人民共和国文物保护法》的有关规定，履行相应审批手续后实施。

四、请你局会同相关部门加强对项目实施过程的全程监管，组织专业机构参与指导，确保文物安全。项目实施过程中如有文物遗存等重要发现，应立即停止施工并组织研究，提出调整方案。

专此函复。



公开形式：主动公开

附件 5：杭州市园林文物局关于大运河杭州段保护区划内地铁 10 号线一期
110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆建设项目的审查意见

杭州市园林文物局

杭园文函〔2021〕18 号

杭州市园林文物局关于大运河杭州段 保护区划内地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆 建设项目的审查意见

杭州市地铁集团有限责任公司：

你单位上报的大运河杭州段保护区划内地铁 10 号线一期 110kV 隐秀主变电所工程 110kV 进线电缆建设项目修改后的设计方案和文物影响评估保护已收悉，经审查，修改后的方案补充了施工期间对驳岸稳定性和运河水质的监测措施，补充了施工结束后对操作井区域生态修复的措施，调整了 A20 电缆操作工井与运河堤岸的距离，基本落实了国家文物局的审查意见，原则同意该方案。

请你单位严格按照报批的方案施工，委托专业机构参与指导施工建设的监管，确保文物安全和环境安全。施工过程中如发现文物遗产，应立即停工并组织调整方案，并及时补

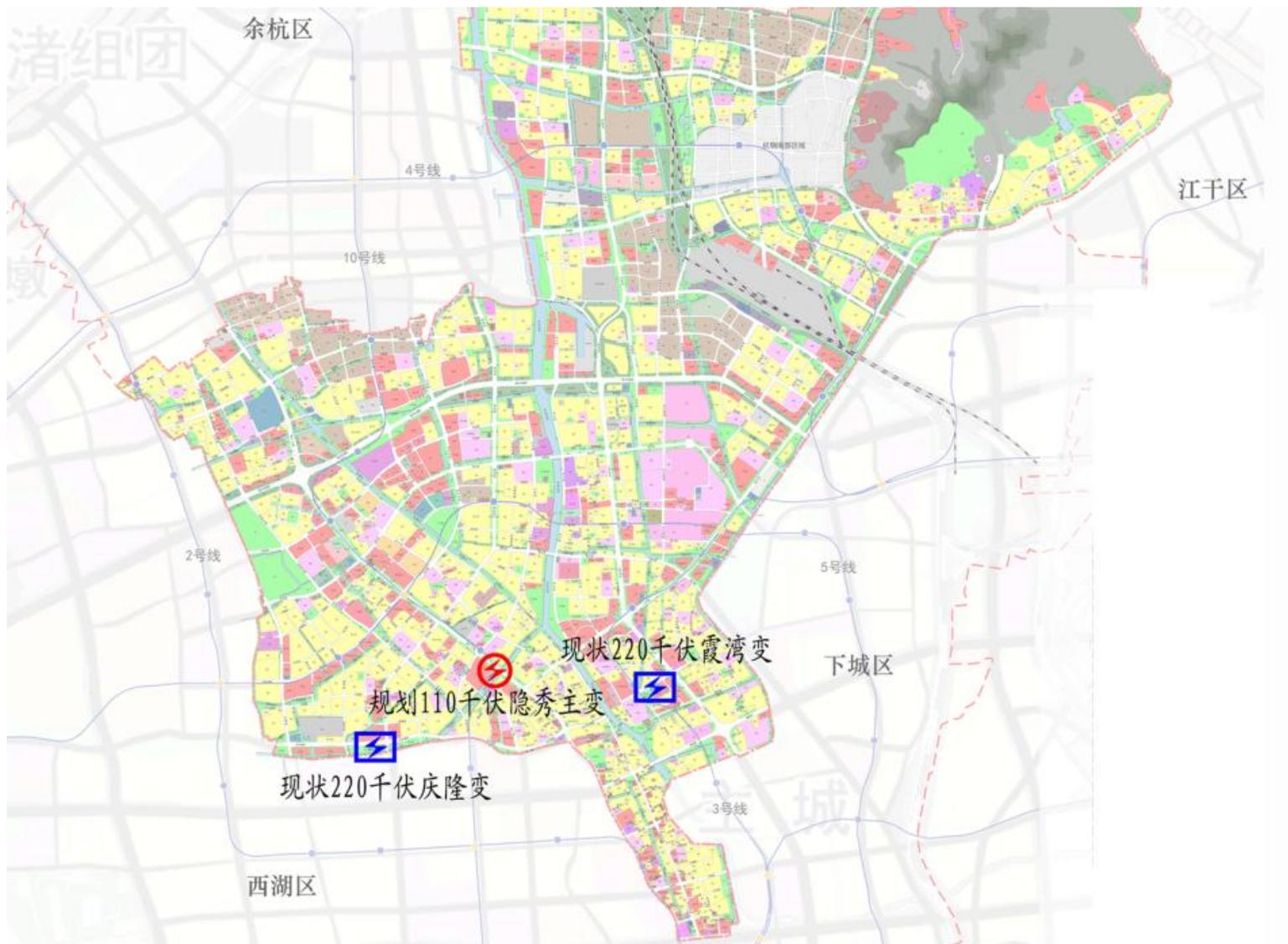
报调整方案。



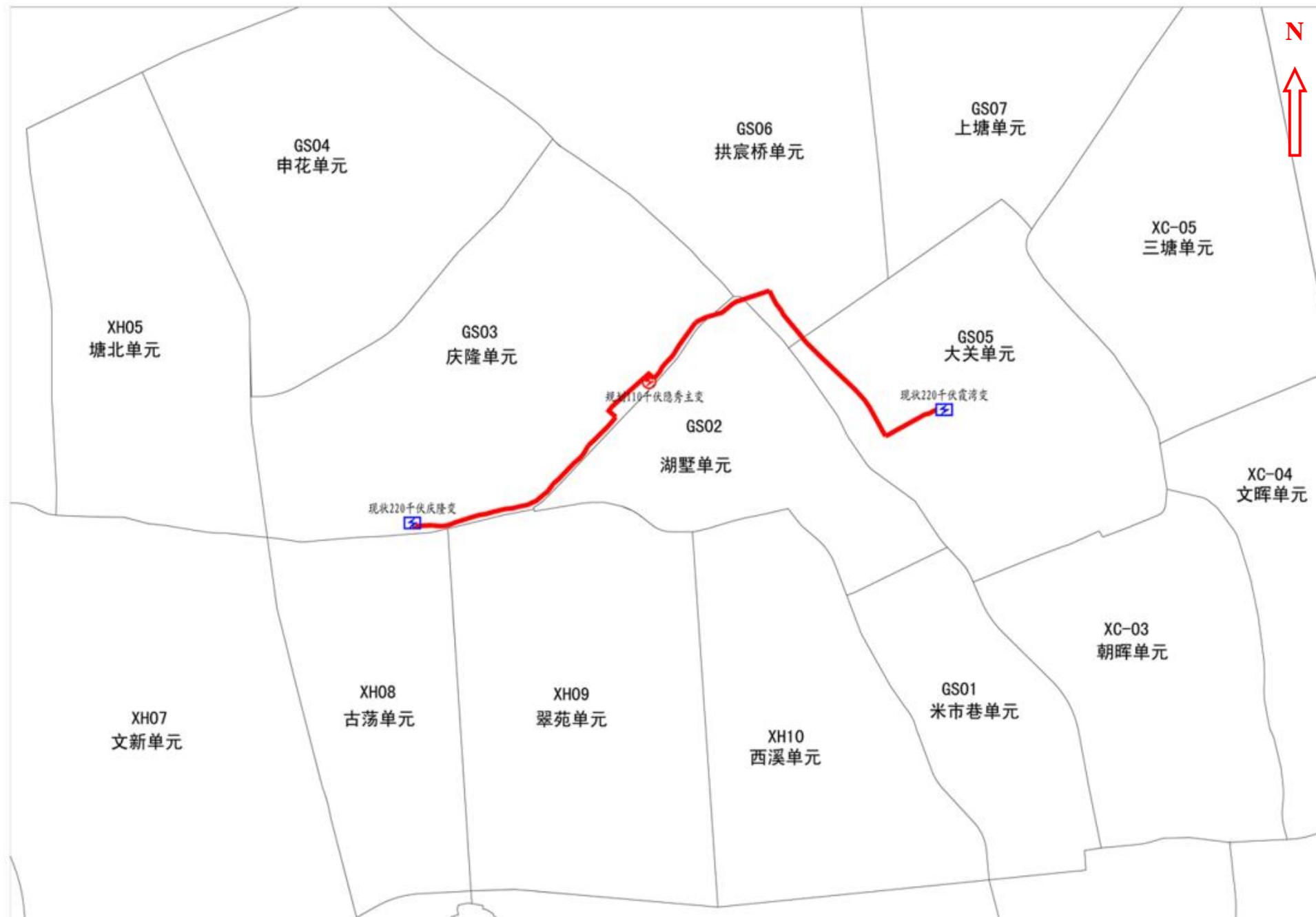
抄送：杭州市京杭运河（杭州段）综合保护中心，拱墅区住房和城乡建设局。

附图

附图 1：项目地理位置示意图 1



附图 2：110kV 隐秀主变电所电源进线工程位置示意图 2

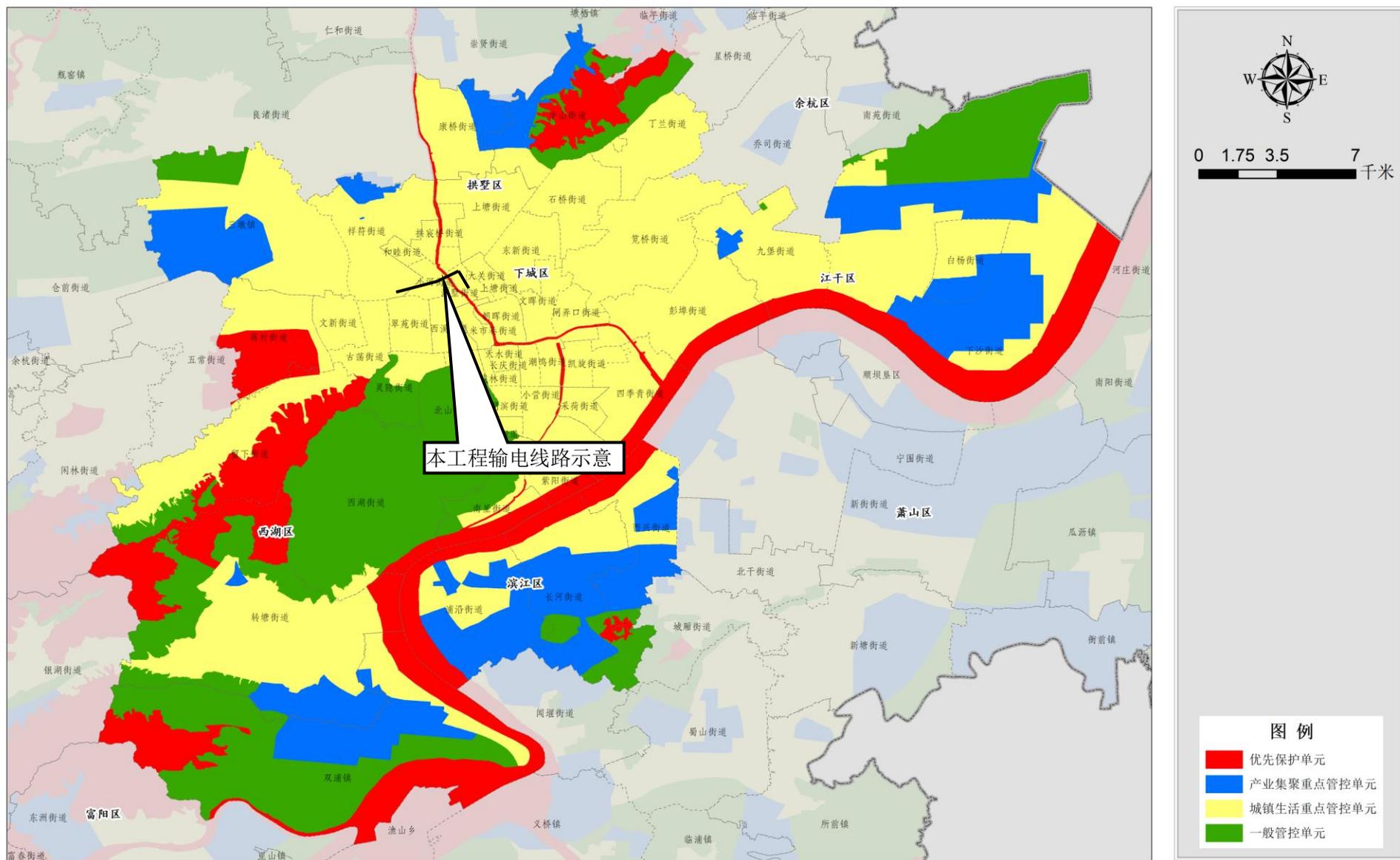


附图 4：220 千伏霞湾变至 110kV 隐秀主变电所线路路径及检测点位示意图



附图 5：杭州市“三线一单”编制方案 环境管控单元分类图（主城区）

杭州市“三线一单”编制方案 环境管控单元分类图（主城区）



附图 6：部分现状照片



庆隆变



隐秀路（拟建电缆）



莫干山路（拟建电缆）



在建隐秀主变



霞湾变出线