# 建设项目环境影响报告表

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：杭州市地铁集团有限责任公司

编制单位：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

编制日期：2019年9月

# 前　言

杭州地铁 10 号线一期工程，起点为浙大站，之后线路沿玉古路、学院路、莫干山路、杭行路、港虹西路敷设，终止于新兴路站，线路总长度 15.1 千米，设置站点 12 座，全部为地下线。全线设置仁和车辆段 1 座，控制中心设于七堡控制中心，新建 1 座 110 千伏主变电所（隐秀路主变）和 1 座 35 千伏开闭所（电源引自 4 号线二期工程勾庄主变）。新建主变电所为隐秀主变电所，本工程为隐秀主变电所进线工程。供电系统作为地铁开通的必要条件和安全保障设施，必须同步投入使用，因此**杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程**的建设时间紧迫。

根据国家及浙江省有关建设项目环境保护的规定，杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程的建设应进行环境影响评价。为此，建设单位杭州市地铁集团有限责任公司特委托江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司对其进行环境影响评价。环评单位在接受委托后，收集了有关工程资料，对工程进行了现场踏勘，按照国家有关环境影响评价技术规范的要求，编制了杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程环境影响报告表。

在本工程环境影响报告表的编制过程中，得到了杭州市生态环境局、杭州市生态环境局拱墅分局、杭州市地铁集团有限责任公司、国网杭州供电公司等诸多单位的大力支持和帮助，环评单位在此表示衷心感谢。

# 目　录

1 总论 ..... 1
1.1　编制依据 ..... 1
1.2 评价因子、等级和评价范围 ..... 1
2 建设项目基本情况 ..... 3
2.1　工程内容及规模 ..... 4
2.2　选线合理性及相关部门审核意见及建议 ..... 6
2.3　与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题 ..... 6
3 建设项目所在地自然环境社会环境简况 ..... 11
3.1　自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：..... 11
4 环境质量现状 ..... 12
4.1 建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）：..... 12
4.2　主要环境保护目标（列出名单及保护级别）..... 12
5 评价适用标准 ..... 13
6 建设项目工程分析 ..... 15
6.1　工艺流程简述（图示）..... 15
6.2　施工组织 ..... 15
6.3　主要污染工序 ..... 15
7 项目主要污染物产生及预计排放情况 ..... 17
8 环境影响分析 ..... 20
8.1　施工期环境影响简要分析 ..... 20
8.2 营运期环境影响分析 ..... 25
9 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果 ..... 26
10 电磁环境影响专项评价 ..... 27
10.1　评价范围 ..... 27
10.2　电磁场环境现状评价 ..... 27
10.3　电磁场环境预测评价 ..... 28
10.4 事故危险分析 ..... 29
11 环境监测和环境管理 ..... 30
11.1　环境监测 ..... 30
11.2　环境管理 ..... 30
12 结论与建议 ..... 31
12.1　浙江省建设项目的八项审批原则相符性分析 ..... 31
12.2 选线合理性 ..... 31
12.3 环境质量现状评价结论 ..... 32
12.4 施工期环境影响评价结论 ..... 32
12.5 运行期环境影响评价结论 ..... 32
12.6　污染防治措施 ..... 32
12.7 环保可行性结论 ..... 32

**附图**

附图 1：现状照片

附图 2：本工程路径图

**附件**

附件 1：浙发改设计【2017】953 号文

附件 2：杭州市规划局电缆路径审查意见

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

**附表**

建设项目环评审批基础信息表

# 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。

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月。

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 6 月。

（4）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月。

（5）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月。

（6）《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省人民政府令第 364 号，2018 年 3 月。

（7）《浙江省辐射环境管理办法》，浙江省人民政府令第 289 号，2012 年 2 月。

### 1.1.2 行业标准、技术导则

（1）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

（2）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）。

（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 输变电工程》（HJ 24-2014）。

（5）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（6）《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2007）。

### 1.1.3 工程资料

《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》，浙江省发展和改革委员会，2017 年 11 月。

《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》，杭州市城市规划设计研究院，2019 年 1 月。

《国网杭州供电公司关于杭州地铁 10 号线 110 千伏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，2019 年 4 月。

### 1.1.4 其它

环评委托书。

## 1.2 评价因子、等级和评价范围

1.2.1 评价因子

表 1-1　本工程评价因子一览表

| 评价阶段 | 评价项目 | 现状评价因子 | 单位 | 预测评价因子 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| 施工期 | 声环境 | 昼间、夜间等效声级，Leq | dB(A) | 昼间、夜间等效声级，Leq | dB(A) |
| 运行期 | 电磁环境 | 工频电场 | kV/m | 工频电场 | kV/m |
| | | 工频磁场 | μT | 工频磁场 | μT |

1.2.2 评价工作等级

依据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）确定本次评价工作的等级。

1.2.2.1 电磁环境影响评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中有关规定，对周围环境进行重点评价。本工程 110kV 输电线路为电缆敷设，电磁环境评价等级为三级。

1.2.2.2 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），110kV 电缆线路噪声不做评价。

1.2.2.3 生态环境影响评价工作等级

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。线路长度小于 50km。因此，本工程生态环境影响评价工作等级确定为三级。

1.2.2.4 评价范围

- 工频电场、工频磁场：根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的要求，确定 110kV 电缆线路为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）区域为评价范围。
- 噪声：根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），110kV 电缆线路噪声不做评价。
- 生态环境：根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的要求，110kV 电缆线路以管廊两侧边缘各外延 300m 带状区域为评价范围。

## 2 建设项目基本情况

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="5">杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="5">杭州市地铁集团有限责任公司</td></tr>
<tr><td>单位负责人</td><td colspan="2">邵剑明</td><td>联系人</td><td colspan="2">张建红</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="5">杭州市江干区九和路 516 号 T2 楼</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td colspan="2">0571-86000732</td><td>邮政编码</td><td colspan="2">310009</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">杭州市拱墅区</td></tr>
<tr><td>项目前期文件</td><td colspan="2">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</td><td>文号</td><td colspan="2">浙发改交通【2017】953 号文</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建</td><td>行业类别及代码</td><td colspan="2">电力行业 D44</td></tr>
<tr><td>占地面积</td><td colspan="2">——</td><td>绿化面积</td><td colspan="2">——</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>5920.0</td><td>其中：环保投资（万元）</td><td>20.3</td><td>环保投资占总投资比例</td><td>0.34%</td></tr>
<tr><td>评价经费（万元）</td><td colspan="2">——</td><td>预期投产日期</td><td colspan="2">2020 年</td></tr>
</table>

## 2.1　工程内容及规模

### 2.1.1 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）。工程地理位置见图 2-1—2。

### 2.1.2 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 |
| --- | --- | --- |
| 110kV 隐秀主变电所电源进线工程 | 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。 |

### 2.1.3 工程线路概况

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图 2-2。

**表 2-3　线路规模及路径方案表**

| 项目<br>工程 | 建设规模 | 路径走向方案 |
| --- | --- | --- |
| 110kV 隐秀主变电所电源 | 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。 |

| | | |
|---|---|---|
| 进线工程 | 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。 |

主要技术参数见表 2-4。

**表 2-4　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 |

### 2.1.4 施工工艺

本工程电缆采用排管、顶管敷设方式。

(1) 电缆排管

本工程电缆管材采用双壁波纹管，内径Φ175mm，且每隔 1m 需布置一道管枕，以保持排管的平直度。采用 C20 混凝土包方，全线均需配筋。在绿化带中敷设时，排管顶面距绿化带面 600mm；在人行道敷设时，排管顶面距人行道面 300mm；在慢车道上敷设时，排管顶面距道路面 500mm。

(2) 电缆顶管

根据现场实际情况，电缆在穿越道路时采用非开挖式顶管作业方式，顶管管材采用 M-PP 电缆保护管，外径为Φ200mm，壁厚为 16mm，待电缆导管施工完毕后，进行纯水泥灌浆，做到均匀、密实。

(3) 操作工井设置

根据电缆允许承受的拉力和牵引机的出力确定，在直线段间隔 50-60m 左右设置直线操作工井，以利于电缆敷设安装。

(4) 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。

(5) 施工进度

本工程电缆施工周期约为 10 个月。

**2.2 选线合理性及相关部门审核意见及建议**

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。

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。

**2.3 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题**

无

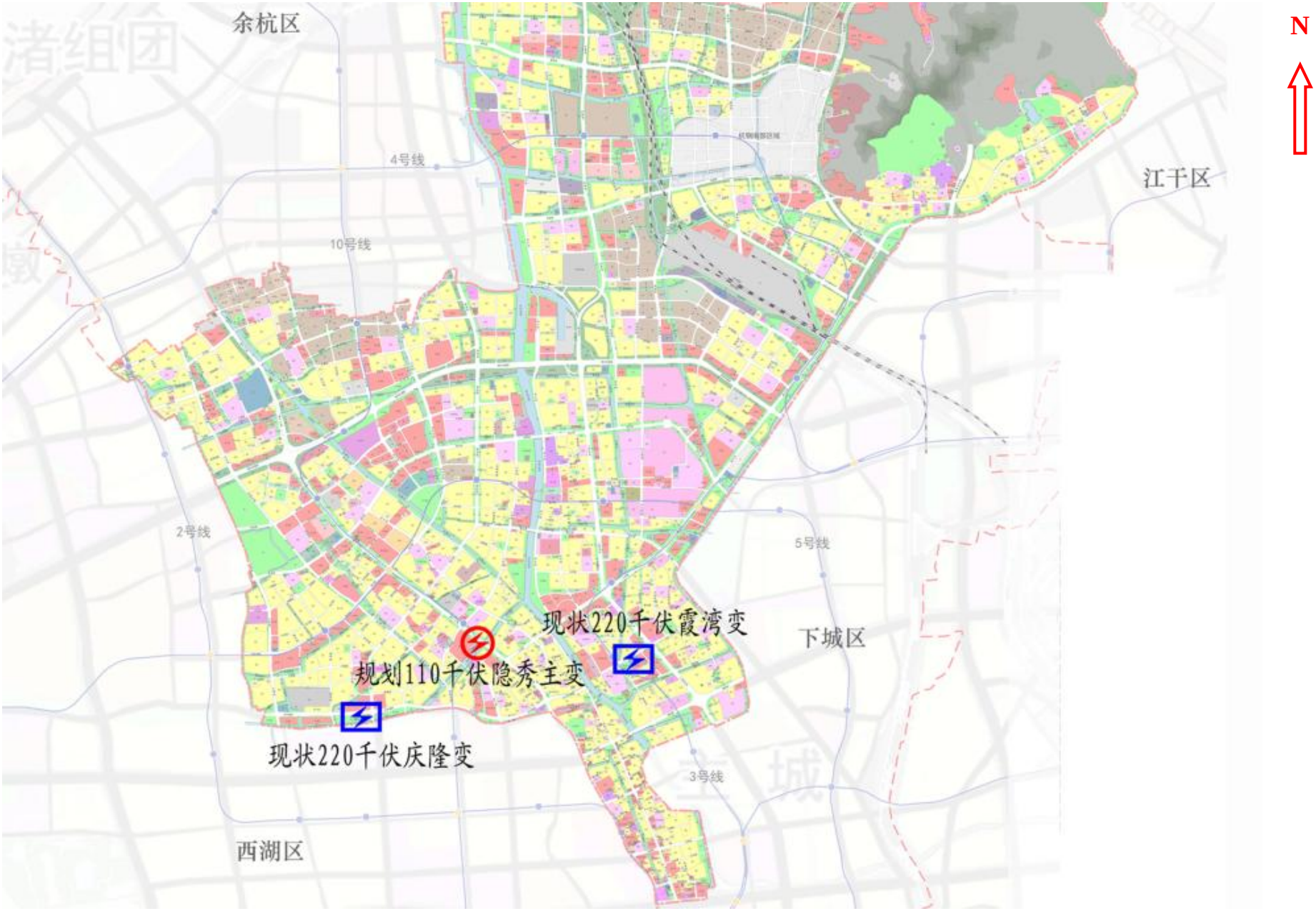





图 2-1（a）：110kV 隐秀主变电所电源进线工程位置示意图 1

图 2-1（b）：110kV 隐秀主变电所电源进线工程位置示意图 2

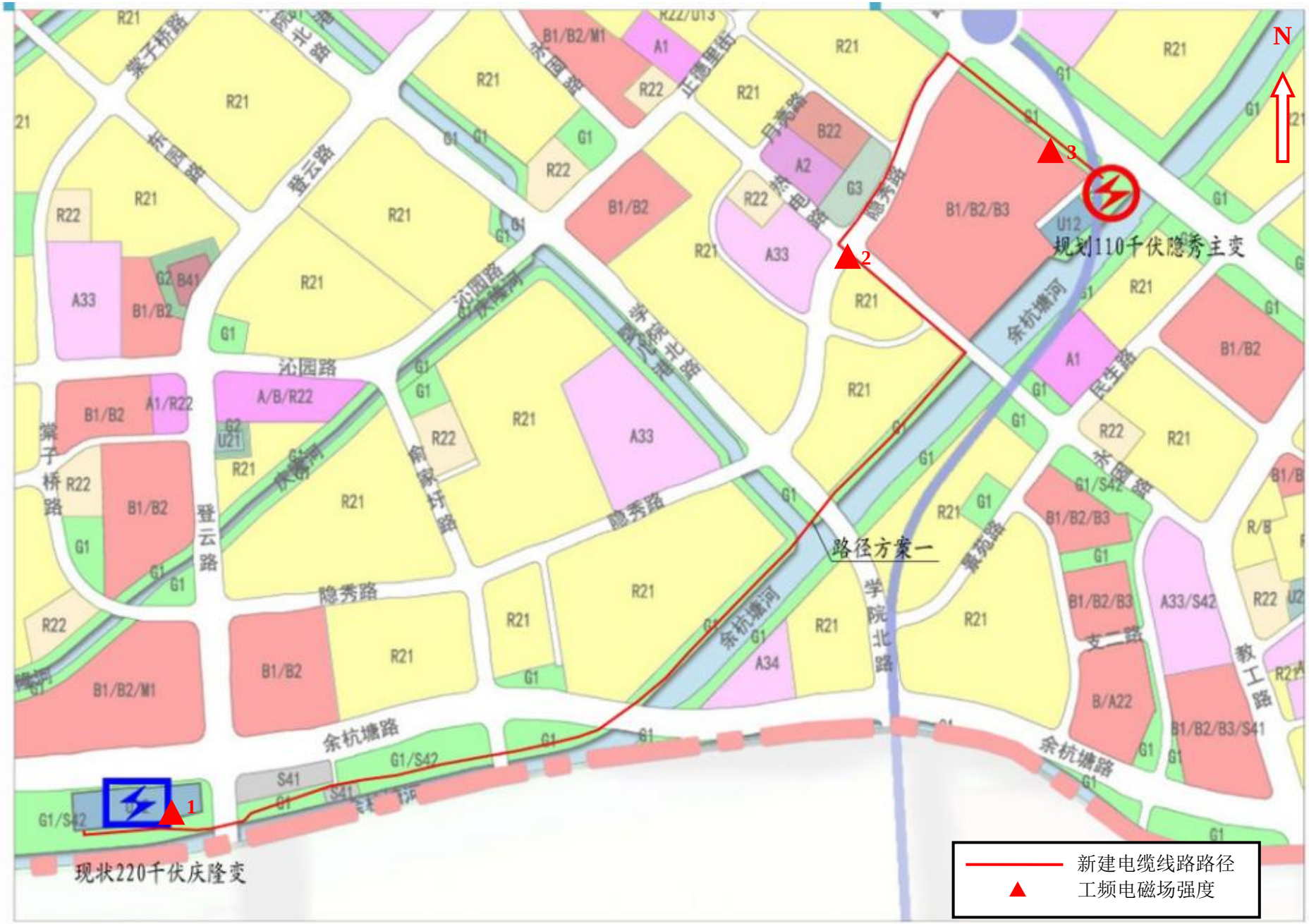



图 2-2：220 千伏庆隆变至 110kV 隐秀主变电所线路路径及检测点位示意图

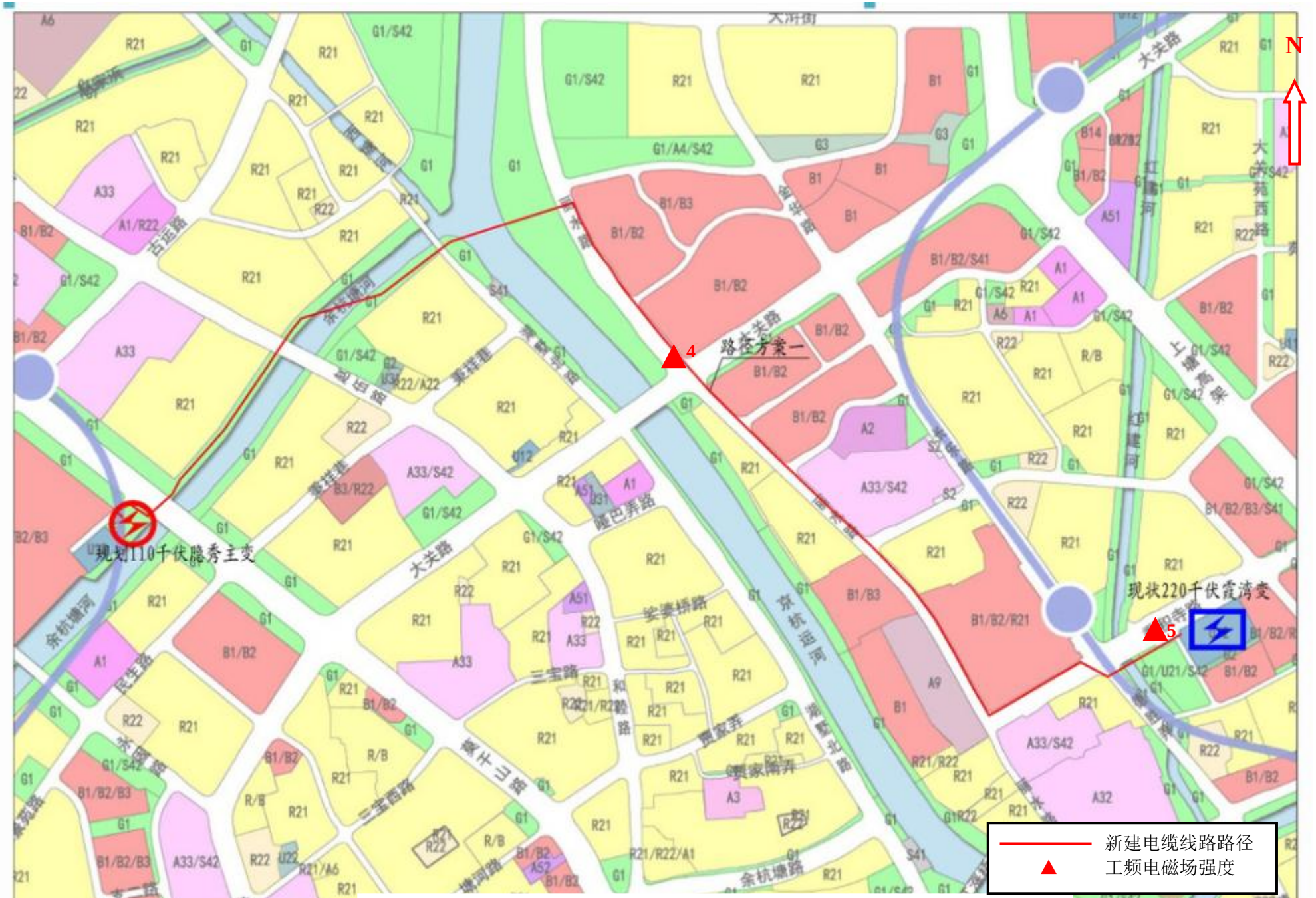



图 2-3：220 千伏霞湾变至 110kV 隐秀主变电所线路路径及检测点位示意图

# 3 建设项目所在地自然环境社会环境简况

**3.1　自然环境简况**（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

**3.1.1 气象**

线路所在区域属亚热带湿润季风气候，温暖湿润，四季分明，雨量充沛。根据该站历年观测资料统计，各气象要素特征值如下：

累年平均气温：15℃

极端最高气温：40℃

极端最低气温：-10℃

累年平均相对湿度：79％

累年平均降水量：1412.0mm

累年平均雷暴日数：70d

累年最大积雪深度：29 cm

累年最大风速：25 m/s

**3.1.2 地形地貌**

本输变电工程线路地形、地貌一览表见表 3-1。

表 3-1 本输变电工程线路地形、地貌一览表

| 项目 | 地形、地貌 |
| --- | --- |
| 电缆线路 | 平地 90%、河网 10％ |

**3.1.3 动植物**

本工程所在区域植被主要为农作物、苗木、绿化等为主。动物以青蛙、鼠、蛇等小型动物为主。评价范围内无需要保护的珍稀动植物。

# 4 环境质量现状

**4.1 建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）：**

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电磁环境。

**4.1 电磁环境**

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 $3.7\times10^{-2}$kV/m，磁感应强度测量值最大为 $2.8\times10^{-1}$μT；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。详见电磁环境评价专题。

**4.2 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）**

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。工程电缆线路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。

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 4—1。

表 4—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。<br>下穿重点保护区（遗产区和缓冲区）范围内无地面工程。 |

# 5 评价适用标准

环境质量标准

**电磁场：**

《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曝露的电场、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 5-4 的要求。

**表 5-4 公众曝露控制限值**

| 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 $S_{eq}$(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：架空输电线路线下的耕地、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 5-2。

**表 5-2 本工程公众曝露控制限值**

| 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 $S_{eq}$(W/m$^2$) |
|---|---|---|---|---|
| 50Hz | 4000 | —— | 100 | —— |

<table>
<tr>
<td>污染物排放标准</td>
<td>

**噪声排放标准：**

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 5-3。

**表 5-3　建筑施工场界环境噪声排放标准　　单位：dB(A)**

<table>
<tr><td colspan="2">噪声限值</td></tr>
<tr><td>昼间</td><td>夜间</td></tr>
<tr><td>70</td><td>55</td></tr>
</table>

</td>
</tr>
<tr>
<td>总量控制标准</td>
<td>无</td>
</tr>
</table>

# 6 建设项目工程分析

## 6.1 工艺流程简述（图示）

输电线路是从电厂或变电所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。输电线路一般采用架空和电缆两种形式，架空线路一般由塔基、杆塔、架空线以及金具等组成；架空线是架空敷设的用以输送电力的导线和用以防雷的架空地线的统称，架空线具有低电阻、高强度的特性，可以减少运行时的电能损耗和承受线路上动态和静态的机械荷载。电缆敷设在电缆管廊内，电缆主要有电缆沟、井及电缆线等组成，见图6-1。

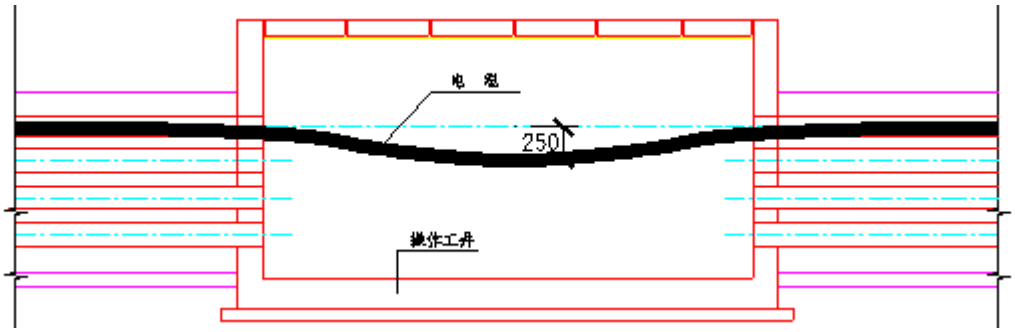



图 6-1：电缆敷设图

## 6.2 施工组织

新建电缆输电线路主要施工活动包括材料运输、电缆沟的开挖及电缆的敷设。

## 6.3 主要污染工序

### 6.3.1 施工期

工程土建施工和设备安装施工时需使用较多的高噪声机械设备，施工设备的使用将产生施工噪声，施工机械噪声源强见表 6-1；施工期的废水主要来自施工机械的冲洗和施工人员的生活污水；施工过程中，施工材料的运输和堆放将产生施工扬尘；施工期土石方的开挖以及施工人员的生活垃圾为施工期主要的固废，施工开挖亦将破坏施工区域的原有植被。

表 6-1：主要施工机械噪声源强表

| 施工机械 | 电缆敷设机 | 电缆支架及电缆轴 | 气焊工具 | 挖掘机 | 电焊机 |
|---|---|---|---|---|---|
| 噪声级，dB（参考距离 5m） | 85~95 | 90~95 | 85~90 | 84~86 | 90~95 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 噪声级，dB<br>（参考距离 10m） | 75~85 | 83~86 | 82~84 | 78~80 | 85~88 |

**6.3.2 运行期**

输变电工程建成投入运行以后，在电能输送或电压转换过程中，高压线、主变压器和高压配电设备与周围环境存在电位差，形成工频（50Hz）电场；高压输电线路导线内通过强电流，在其附近形成工频磁场。工频电场、磁场可能会影响周围环境。因此，高压输电线及其有关配件构成电磁场源，其评价因子为工频电场、磁场。

电缆线路不会产生声环境影响。

## 7 项目主要污染物产生及预计排放情况

| 类型 \ 内容 | | 排放源（编号） | 污染物名称 | 处理前产生浓度及产生量（单位） | 排放浓度及排放量（单位） |
|---|---|---|---|---|---|
| 大气污染物 | 施工期 | 电缆沟 | 扬尘 | —— | —— |
| | 营运期 | 无 | 无 | —— | —— |
| 水污染物 | 施工期 | 塔基、施工人员 | 泥浆废水<br>生活污水 | 1t/d<br>$COD_{cr}$：200～400 mg/L<br>$BOD_5$：150～200 mg/L<br>SS：200～400mg/L | 泥浆废水沉淀后，上清水外排，生活污水纳入当地已有化粪池。 |
| | 营运期 | 无 | 无 | —— | —— |
| 固体废物 | 施工期 | 弃土、施工人员 | 弃土、生活垃圾 | —— | 弃土委托专业单位外运、生活垃圾环卫部门定期清运。 |
| | 营运期 | 无 | 无 | —— | —— |
| 噪声 | 施工期 | 部分施工机械噪声 | | | |
| | 营运期 | 无 | | | |
| 其他 | | 特征污染物为工频电场、磁感应强度，详见电磁场专项评价 | | | |

**主要生态影响**

1、生态环境功能规划相符性

本工程线路位于杭州市拱墅区，根据杭州市区环境功能区划（图 7-1），本工程位于人居环境保障区（0105-Ⅳ-0-4 拱墅人居环境保障区）。

人居环境保障区的管控措施为：禁止新建、扩建、改建三类工业项目，现有的要限期关闭搬迁。禁止新建、扩建二类工业项目；现有二类工业项目改建，只能在原址基础上，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。严格执行畜禽养殖禁养区和限养区规定，城镇建成区内禁止畜禽养殖。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河（或湖或海）排污口，现有的入河（或湖或海）排污口应限期纳管。但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。合理规划布局工业、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。最大限度保留区内原有自然生态系统，保护好河湖湿地生境，禁止未经法定许可占用水域；除防洪、重要航道必须的护岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造；建设项目不得影响河道自然形态和水生态（环

境）功能。推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。

本工程属非生产型项目，不属于管控措施内项目，亦非负面清单项目；不排放有总量指标的污染物；与当地环境功能规划相符。

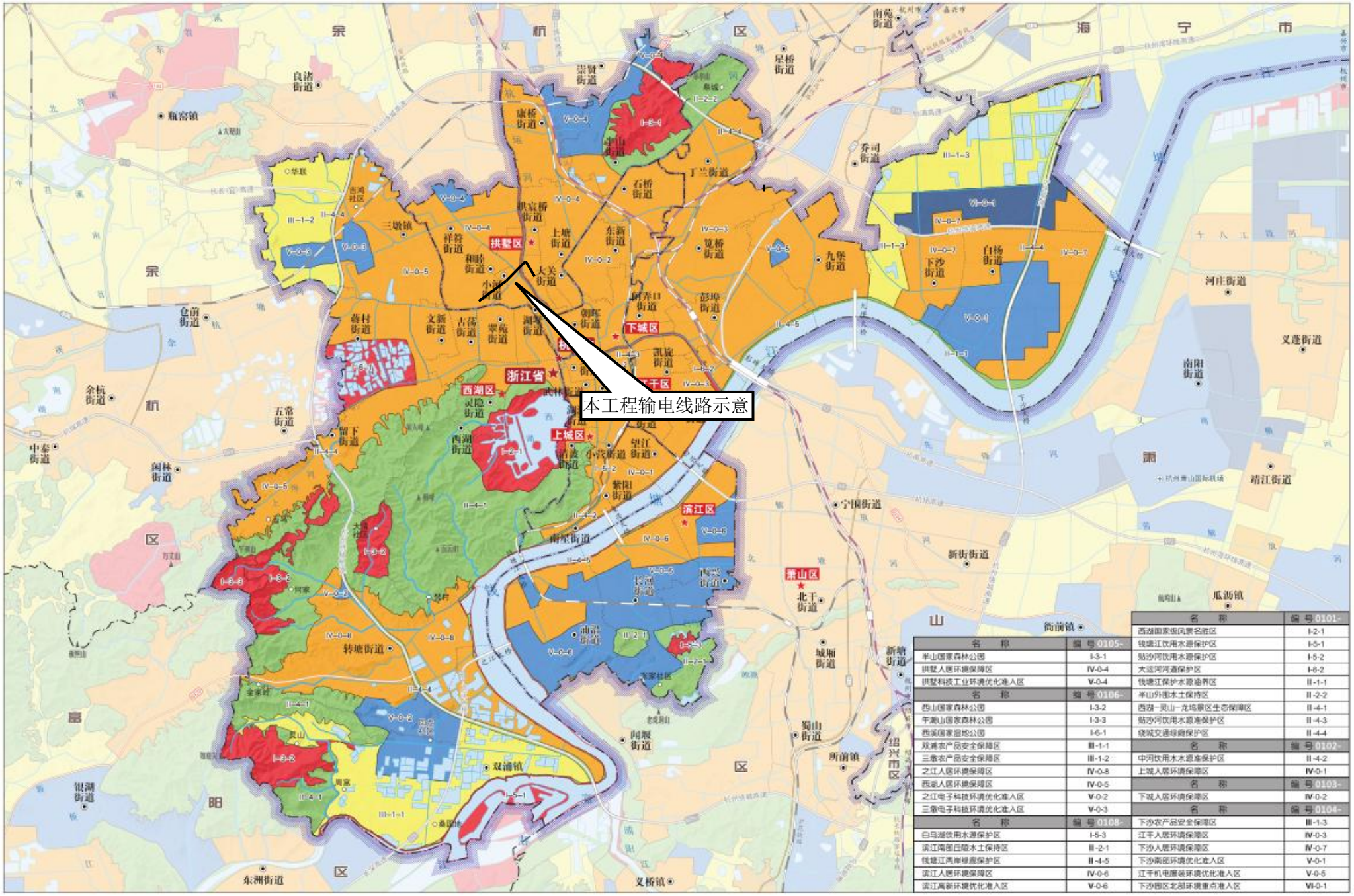
2、生态环境影响分析

项目周边区域无生态保护目标。本项目建设 110kV 输电线路电缆线路路径总长度 4.9km。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），本工程开工前，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。因修缮、装修等产生的建筑（装修）垃圾，须指定地点堆放，并委托专业服务单位清运。

电缆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以涵养水源；施工材料运输尽量利用沿线现有道路，包括机耕路、田埂及林间小道等，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。




| 名　称 | 编号0105- |
|---|---|
| 半山国家森林公园 | I-3-1 |
| 拱墅人居环境保障区 | IV-0-4 |
| 拱墅科技工业环境优化准入区 | V-0-4 |

| 名　称 | 编号0106- |
|---|---|
| 西山国家森林公园 | I-3-2 |
| 午潮山国家森林公园 | I-3-3 |
| 西溪国家湿地公园 | I-6-1 |
| 双浦农产品安全保障区 | III-1-1 |
| 三墩农产品安全保障区 | III-1-2 |
| 之江人居环境保障区 | IV-0-8 |
| 西溪人居环境保障区 | IV-0-5 |
| 之江电子科技环境优化准入区 | V-0-2 |
| 三墩电子科技环境优化准入区 | V-0-3 |

| 名　称 | 编号0108- |
|---|---|
| 白马湖饮用水源保护区 | I-5-3 |
| 滨江南面巨蟒水土保持区 | II-2-1 |
| 钱塘江两岸绿廊保护区 | II-4-5 |
| 滨江人居环境保障区 | IV-0-6 |
| 滨江高新环境优化准入区 | V-0-6 |

| 名　称 | 编号0101- |
|---|---|
| 西湖国家级风景名胜区 | I-2-1 |
| 钱塘江饮用水源保护区 | I-5-1 |
| 贴沙河饮用水源保护区 | I-5-2 |
| 大运河河道保护区 | I-6-2 |
| 钱塘江保护水源涵养区 | II-1-1 |
| 半山外围水土保持区 | II-2-2 |
| 西湖－灵山－龙坞景区生态保障区 | II-4-1 |
| 贴沙河饮用水源准保护区 | II-4-3 |
| 绕城交通绿廊保护区 | II-4-4 |

| 名　称 | 编号0102- |
|---|---|
| 中河饮用水源准保护区 | II-4-2 |
| 上城人居环境保障区 | IV-0-1 |

| 名　称 | 编号0103- |
|---|---|
| 下城人居环境保障区 | IV-0-2 |

| 名　称 | 编号0104- |
|---|---|
| 下沙农产品安全保障区 | III-1-3 |
| 江干人居环境保障区 | IV-0-3 |
| 下沙人居环境保障区 | IV-0-7 |
| 下沙南部环境优化准入区 | V-0-1 |
| 江干机电服装环境优化准入区 | V-0-5 |
| 下沙园区北部环境重点准入区 | VI-0-1 |

图 7-1：杭州市区环境功能区划图

# 8 环境影响分析

## 8.1 施工期环境影响简要分析

### 8.1.1 噪声影响分析

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：

$$L_A(r) = L_A ref(r_0) - 20\lg(r/r_0) - a(r - r_0)$$

式中：

$L_A$（r）—预测点的噪声 A 声级，dB（A）；

$L_A$ref（r0）—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，各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况详见表 8.1-1。

表 8.1-1：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 8.1-1 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，《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。

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。

**8.1.2 废水排放分析**

本工程输电线路不经过饮用水水源保护区。

线路开挖电缆沟时，会产生一定量废水；电缆沟施工混凝土一般采用人工拌和，会产生一定量废水；产生的废水需排入沉淀池（无砼衬砌），上清液用于场地降尘，沉淀泥浆与建筑垃圾一同处理。不会对水环境造成影响。

线路施工时施工人员较少，一般租住附近民房，生活污水利用当地原有的污水处理系统，不会对周边水环境造成不利影响。

**8.1.3 固废影响分析**

施工场地产生的固废主要为施工工人的生活垃圾和建筑垃圾。

施工期电缆沟开挖产生的土石方用于本工程回填平整场地和植被恢复以及区域道路施工等项目借方。

施工期间施工人员日常生活产生的生活垃圾设垃圾桶收集处理。

因此，本工程固体废物不会对周边环境造成不利影响。

**8.1.4 扬尘影响分析**

本工程电缆沟开挖、回填施工中，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，但线路建成后对电缆沟临时占地进行绿化恢复后即可消除；施工过程中，汽车运输将使对外运输道路附近扬尘增加，但线路施工时间短，工程量小，对施工场地进行洒水降尘措施后，施工对线路沿线的环境空气影响很小。

为保证周围空气环境少受粉尘污染影响，施工时要做到：粉性材料堆放在料棚内，施工工地定期增湿，施工建筑设置滞尘网，以减少施工扬尘的产生。

在采取上述抑尘措施后，施工扬尘对空气环境不会造成影响。

**8.1.5 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。

**8.1.6 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 8-2。

表 8—2：京杭大运河正河河道（杭州段）组成一览表

| | | |
|---|---|---|
| 运河河道 | 正河 | 京杭大运河<br>（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 8—1。

图 8—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。最终对文物的影响以该报批的评估报告以及相关文物主管部门的意见为主。

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。

## 8.2 营运期环境影响分析

### 8.2.1 声环境影响分析

电缆线路运行期不会产生声环境影响。

### 8.2.2 废水排放分析

输电线路运行不产生污水，不会对周围水环境产生影响。

### 8.2.3 固废简析

输电线路运行不产生固废。

### 8.2.4 电磁环境预测评价

见电磁环境影响专项评价。

# 9 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 | 施工期 | 电缆沟 | 施工扬尘 | 增湿作业<br>施工管理 | 每日洒水 5 次以上，减少 70%施工扬尘。 |
| | 营运期 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 水污染物 | 施工期 | 电缆沟、施工人员 | 泥浆废水<br>生活污水 | 沉淀、临时厕所 | 泥浆废水沉淀后，上清水外排，生活污水纳入当地已有化粪池。 |
| | 营运期 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 固体废物 | 施工期 | 弃土、施工人员 | 弃土、生活垃圾 | — | 弃土委托专业单位外运、生活垃圾环卫部门定期清运。 |
| | 营运期 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 噪声防治措施 | 施工期 | 合理安排施工时段。施工时尽量选用优质低噪设备，并加强施工机械的维护、修理，保证施工机械处于低噪声高效率的良好工作状态。 | | | |
| | 营运期 | 无 | | | |
| 其他 | | 见电磁环境影响专项评价 | | | |

生态保护措施及预期效果

施工区域内统一规划设置各种原辅材料、施工设施、弃土的堆放场地。对于剩余无用的材料和各种外包装物品应集中堆放，统一处理。

防止水土流失的主要措施是对场地内的挖方及时进行回填至需要填方的区域，并压实。同时，按规定实行封闭施工，及时对裸露地面硬化和绿化，如此处理可进一步防止水土流失的发生。

拟建项目土石方调配过程中存在临时堆存问题，为此，应对临时堆场设挡土墙，防止水土流失。

环保投资估算

| 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 | |

# 10 电磁环境影响专项评价

## 10.1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则　输变电工程》（HJ/T24－2014），本项目输电线路评价等级为三级，电磁环境影响评价范围为：电缆线路电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)。

## 10.2 电磁场环境现状评价

为了解和掌握本工程周围的电磁环境质量现状；评价单位委托杭州旭辐检测技术有限公司对本工程周围的电磁环境现状进行了现场测量。检测时间：2019 年 7 月 4 日。检测时环境条件为环境温度：25～32℃；环境湿度：55～65%；天气状况：多云；风速：<1.0m/s。

本工程电场强度、磁感应强度检测点位，见图 2-2，测量结果见表 10-1。

**表 10-1　工频电场强度、磁感应强度现状测量结果**

| 点位序号 | 点 位 描 述 | E（kV/m） | B（μT） |
|---|---|---|---|
| ▲1 | 庆隆变出线端 | $3.7\times10^{-2}$ | $2.8\times10^{-1}$ |
| ▲2 | 热电路与隐秀路交叉口（拟建电缆上方） | $1.6\times10^{-3}$ | $1.2\times10^{-2}$ |
| ▲3 | 隐秀主变进线端 | $1.8\times10^{-3}$ | $1.3\times10^{-2}$ |
| ▲4 | 丽水路与大关路交叉口（拟建电缆上方） | $1.5\times10^{-3}$ | $2.7\times10^{-2}$ |
| ▲5 | 霞湾变出线端 | $3.2\times10^{-2}$ | $2.5\times10^{-1}$ |

由表 10-1 可见，各检测点位工频电场强度现场测量值最大为 $3.7\times10^{-2}$kV/m，磁感应强度测量值最大为 $2.8\times10^{-1}$μT；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）公众曝露控制限值要求。

**10.3　电磁场环境预测评价**

本项目输电线为全电缆敷设。电缆段采用类比监测的方法预测其电磁环境影响。

**10.3.1** 类比监测

（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 10-2。

表 10-2：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 | | |

（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 10-3（测量时段内为正常运行工况）。

表 10-3：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 | $1.5\times10^{-1}$ |
| | | 电缆管廊边缘 | 1.02 | $1.4\times10^{-1}$ |
| | | 电缆管廊边缘外 1m | 1.00 | $9.6\times10^{-2}$ |
| | | 电缆管廊边缘外 5m | 1.02 | $2.6\times10^{-2}$ |

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 10-3 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 $2.6\times10^{-2}$~$1.5\times10^{-1}$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 100μ T），符合电磁环境保护的要求。

（3）电磁环境影响预测评价

由类比监测可知，本工程 110kV 电缆线路建成投运后，在正常运行工况下，其产生的工频电场强度、工频磁感应强度将符合 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 100μ T），符合电磁环境保护的要求。。

**10.3.2 电磁环境影响预测结论**

电缆线路只要按设计要求施工建设，其正常运行时，由于工频电场强度的物理特性，高压电缆输电线路产生的工频电场强度经电缆管沟上方的土层屏蔽后，基本对电缆沟上方 1.5m 处的工频电场不产生影响；产生的磁感应强度也远低于评价标准限值（磁感应强度≤100μ T），符合电磁环境保护的要求。

**10.4 事故危险分析**

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。带断路器及良好的接地（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。

# 11 环境监测和环境管理

## 11.1 环境监测

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，制订了具体的环境监测计划，见表 11-1。

**表 11-1 环境监测计划表**

| 阶段 | 监测项目 | 次数 |
|---|---|---|
| 竣工验收阶段 | 工频电场强度、磁感应强度 | 1 次 |

## 11.2 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兼职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

建设单位应设立一名兼职的环保工作人员，负责输变电工程运行期间的环境保护工作。其主要工作内容如下：负责办理建设项目的环保报批手续；参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作；检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况；在建设项目投运后，负责组织实施环境监测计划。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等相关法规规定，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照相关的程序和标准，组织对本工程配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

# 12 结论与建议

**12.1 浙江省建设项目的八项审批原则相符性分析**

（1）符合国家产业政策

根据国家发改委第 9 号令《产业结构调整目录（2011 年本）（2013 年修正）》电力行业的“城乡电网建设”项目是国家鼓励的优先发展产业。杭州地铁 10 号线工程属于国家基础产业，杭州地铁 10 号线工程建设有 110kV 隐秀主变电所，该变电所需要有电源支撑，杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程即为地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所的电源进线工程。它的建设投产可确定地铁 10 号线的供电可靠性，建设符合国家产业政策。

（2）生态功能区规划符合性

根据杭州市区环境功能区划，本工程位于人居环境保障区（0105-Ⅳ-0-4 拱墅人居环境保障区）。

本工程属非生产型项目，不属于管控措施内项目，亦非负面清单项目；不排放有总量指标的污染物；与当地环境功能规划相符。

（3） 污染物达标排放及总量控制指标符合性

经类比监测和理论计算分析，本工程建成后，线路周边的工频电磁场均符合相关评价标准，污染物能达标排放。本工程污染物排放不涉及总量控制指标。

（4） 环境功能区达标符合性

预测结果表明，本项目建成投运后，对环境的影响处于可接受的范围内，区域环境质量完全能满足相应功能区要求。

（5） 城市总体发展规划要求符合性

本工程不会对城市总体发展规划产生影响。

（6）土地利用规划符合性

新建输电线路不征用土地，不影响土地利用规划。

**12.2 选线合理性**

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。

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。

**12.3 环境质量现状评价结论**

工程周围各检测点位的工频电场强度、磁感应强度现场测量值均未见异常。

**12.4 施工期环境影响评价结论**

本工程涉及到土方的开挖和少量植被的损坏，需重点做好扬尘和水土流失的防治工作；同时，施工期间必须按 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》进行施工时间、施工噪声的控制。只要满足报告表中所提的要求，加强施工管理，本工程建设过程中的施工噪声、废水排放、砍伐植被对环境均不会产生明显的不利影响。

**12.5 运行期环境影响评价结论**

（1）根据类比测量，电缆线路只要按设计要求施工建设，其正常运行时，由于工频电场强度的物理特性，高压电缆输电线路产生的工频电场强度经电缆管沟上方的土层屏蔽后，基本对电缆沟上方 1.5m 处的工频电场不产生影响；产生的磁感应强度也远低于评价标准限值（磁感应强度≤100μ T），符合电磁环境保护的要求。

（2）输电线路运行不改变线路周围声环境质量现状。

（3）输电线路运行不产生污水，不会对周围水环境产生影响。

（4）输电线路运行不产生固废。

**12.6 污染防治措施**

本工程拟采取的污染防治措施如下：

（1）采用合理的开挖和回填工艺、每完成一部分开挖或回填，都采用夯实、覆盖等有效的水土保持措施，最大限度地提高地面的抗侵蚀能力，使水土流失最小化；

（2）电缆沟的施工过程中，临时堆料场采取临时防护措施，如采取覆盖、加棚等有效的防护措施，防止渣体流失；

（3）优化线路走线，合理规划线路路径。

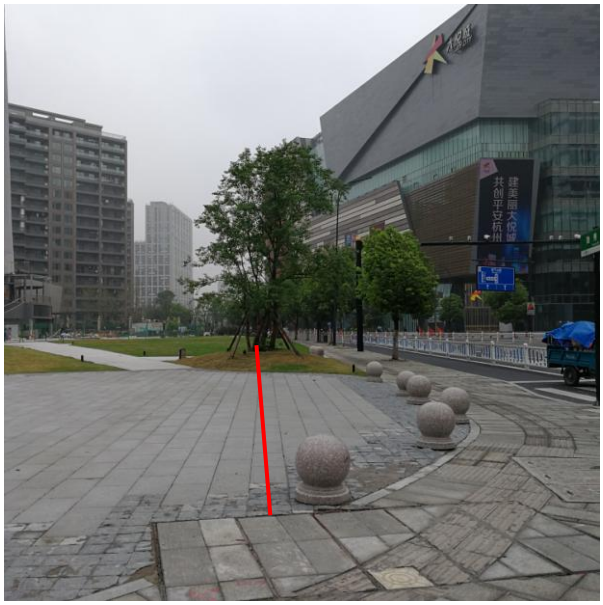
**12.7 环保可行性结论**

杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程建成运行后，可确保地铁 10 号线的供电可靠性，对当地社会经济发展具有较大的促进作用，其经济效益、社会效益明显。施工期、运行期通过采取相应的环保措施及环境管理措施，其各项

环境指标均能符合环境保护的要求。因此，在全面落实本报告表提出的各项环保措施的基础上，切实做到“三同时”，并在运行期间内严格落实管理和监测计划，从环境保护角度出发，杭州地铁 10 号线 110kV 隐秀主变电所进线工程建设可行。

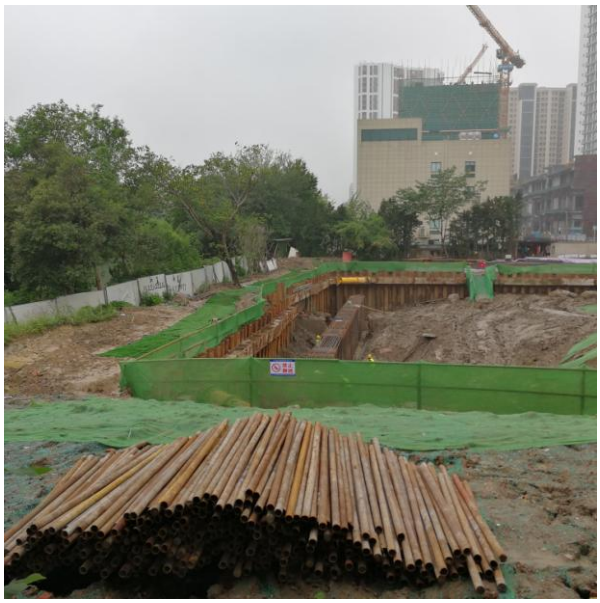
**附图 1：现状照片**

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

**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(经营计划函〔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

— 1 —

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： | | | | |

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：

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。

2、根据河道监管中心意见，规划路径应对城市河道的影响降至最小，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。

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。

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。

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。

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。

杭州市规划局(杭州市测绘与地理信息局)

2018年12月29日

**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了杭州地铁 10 号线 110 千伏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±8×1.25%/35千伏，接线组别为YN，d11，阻抗电压Uk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。

计量关口点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）