

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项目名称: 110kV 义白 1240 线 (义庄 1243 线) 46#-51#移位工程项目

建设单位: 中电建路桥集团 (杭州) 大江东投资发展有限公司

浙江问鼎环境工程有限公司

Zhejiang Wending Environmental Engineering Co.,Ltd

二〇一九年三月

目 录

1. 建设项目基本情况.....	1
2. 建设项目所在地自然环境简况.....	8
3. 环境质量状况.....	13
4. 评价适用标准.....	18
5. 建设项目工程分析.....	21
6. 项目主要污染物产生及预计排放情况.....	24
7. 环境影响分析.....	25
8. 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	28
9. 电磁环境影响专项评价.....	30
10. 环境管理和环境监测.....	41
11. 结论与建议.....	43

附图：

附图 1 本工程地理位置图

附图 2 线路周围环境概况

附图 3 环境质量现状检测点位示意图

附图 4 线路路径图

附图 5 环境功能区划图

附件：

附件 1 杭州市发展和改革委员会“关于青西三路（江东一路-塘新线）工程项目建议书的批复”（大江东发改审[2015]92号）

附件 2 杭州大江东产业集聚区业务委托书

附件 3 杭州大江东产业集聚区规划国土建设局批准的路径红线图

1. 建设项目基本情况

项目名称	110kV 义白 1240 线（义庄 1243 线）46#-51#移位工程项目				
建设单位	中电建路桥集团（杭州）大江东投资发展有限公司				
法人负责人	欧**	联系人	刘**		
通讯地址	杭州市大江东产业集聚区前进街道绿茵路 222 号				
联系电话	159*****	传真	/	邮政编码	311225
建设地点	杭州大江东产业集聚区河庄街道				
前期路条审批	杭州市发展和改革委员会	批准文号	大江东（2015）92 号		
建设性质	改建	行业类别及代号	电力供应 D4420		
占地面积（平方米）	24	绿化面积（%）	/		
总投资（万元）	**	其中：环保投资（万元）	**	环保投资占总投资比例	2.45%
评价经费（万元）	/	预期投产日期	2019 年 6 月		

1.1. 前言

1.1.1. 工程建设必要性及项目由来

由于江东区块青西三路建设的需要，发现义白1240 线（义庄1243 线）部分塔位跟规划有冲突，该架空线路的存在影响了江东区块青西三路建设，同时地块建设也影响架空线路的运行可靠性。

为保证江东区块青西三路建设的需要，完善城市配套设施，中电建路桥集团（杭州）大江东投资发展有限公司提出对位于该地块义白1240 线（义庄1243 线）46#-51#架空线路进行移位改造。

本工程建设内容及规模：新建双回架空线路长度约1.7km，新建双回路铁塔7基。拆除110kV双回路架空线路长度约1.7km，拆除110kV双回路铁塔6基。

根据国务院第682号令《建设项目环境保护管理条例》和《电磁辐射环境保护管理办法》，输变电工程应开展环境影响评价。根据“国家环保部令第44号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2018年修改）》”，本项目属于“五十、核与辐射”中“181.输变电工程”项目，因此本项目须编制环境影响报告表。为此，中电

建路桥集团（杭州）大江东投资发展有限公司委托浙江问鼎环境工程有限公司进行本工程的环境影响评价工作。

报告编制过程中，在建设单位的大力配合下，评价单位对工程所在区域进行了现场踏勘，分析了设计资料，同时听取了各有关部门对本工程建设的意见和建议，并委托浙江鼎清环境检测技术有限公司进行了工频电磁场和环境噪声的监测。在此基础上根据建设项目环境影响报告表格式，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24—2014）等规程规范，编制完成了《110kV 义白 1240 线（义庄 1243 线）46#-51#移位工程项目》（送审稿）。

1.2.编制依据

1.2.1. 法律、法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）》（2015.01.01 实施）；
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修订）》，主席令第 24 号，2018.12.29；
- (3)《中华人民共和国水污染防治法（修正）》（2018.01.01 实施）；
- (4)《中华人民共和国大气污染防治法（2018 年修订）》（2018.10.26）；
- (5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法(2018 年修订)》，2018.12.29；
- (6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005.4.01，2016.11.07修正）；
- (7)《中华人民共和国电力法》（2015.4.24实施）。
- (8)《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日实施；
- (9)国家环保部令第 44 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017 年 9 月 1 日，2018 年 4 月 28 日修改并实施）；
- (10)《电磁辐射环境保护管理办法》，国家环境保护局第 18 号令，1997 年 1 月 27 日；
- (11)《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省政府令第 364 号，2018 年 3 月 1 日；
- (12)《杭州市萧山区环境功能区划》。

1.2.2. 行业标准、技术导则

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24—2014）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境 监测方法》（HJ681-2013）；
- (6) 《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）；
- (7) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (8) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

1.2.3. 有关技术规范

输变电工程所执行的规程见表 1-1。

表 1-1 本工程有关设计规程一览表

序号	标准号	标准名称	标准等级
1	GB50545-2010	110kV~750kV 架空输电线路设计规范	国家标准

1.2.4. 环评委托书和相关批准文件

- (1) 杭州市发展和改革委员会“关于青西三路（江东一路-塘新线）工程项目建议书的批复（附件 1）”
- (2) 杭州大江东产业集聚区业务委托书（附件 2）
- (3) 杭州大江东产业集聚区规划国土建设局批准的路径红线图（附件 3）

1.2.5. 工程报告资料

本次环评所采用的工程资料见表 1-2。

表 1-2 本次环评的工程资料一览表

序号	工程资料名称	编制单位	编制时间
1	110kV 义白 1240 线(义庄 1243 线)46#-51# 移位工程可行性研究报告	杭州市电力设计院有限公司	2019 年 01 月

1.3. 评价因子、等级和评价范围

1.3.1. 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），输变电工程建

设项目的主要环境影响评价因子见表 1-3。

表 1-3 本工程主要环境影响评价因子汇总表

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

1.3.2. 评价工作等级

(1) 电磁环境影响评价工作等级

本项目拟建输电线路为 110kV 架空线路，且 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内存在电磁环境敏感目标，因此电磁环境影响评价等级为二级。

(2) 声环境影响评价工作等级

本项目拟建线路工程所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类、4a 类地区，工程建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大，故本工程声环境影响评价按二级评价。

(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。本工程新建架空线路长度约 1.7km，线路长度小于 50km，占地面积远小于 2km²，同时架空线路对生态环境的影响为点位间隔式。因此，本工程生态环境影响评价工作等级确定为三级。

1.3.3. 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中有关内容及规定，本项目的环境影响评价范围如下：

(1) 工频电场、工频磁场评价范围

110kV 架空线路为边导线地面投影外两侧各 30m 区域为评价范围。

(2) 噪声评价范围

110kV 架空线路为边导线地面投影外两侧各 30m 区域为评价范围。

(3) 生态评价范围

架空线路以输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域为评价范围。

1.4. 工程内容及建设规模

1.4.1. 建设规模

本工程建设规模详见表 1-4。

表 1-4 工程的内容及规模

工程名称	规模	进展阶段
110kV 义白 1240 线（义庄 1243 线） 46#-51#移位工程项目	新建双回架空线路长度约 1.7km，新建双回路铁塔 7 基。拆除 110kV 双回路架空线路长度约 1.7km，拆除 110kV 双回路铁塔 6 基	可研

1.4.2. 地理位置

本工程位于杭州大江东产业集聚区河庄街道，本工程地理位置详见附图 1。

1.4.3. 线路路径方案及技术参数

在现状 46#塔东南侧新立铁塔，新建架空线路平行于规划青西三路东侧，至现状 51#塔东北侧新建铁塔，最后与现状 52#塔搭接。新建双回路架空线路长度约 1.7 公里，新建铁塔 7 基。

新建双回路架空线路长约 1.7 公里，新建双回路铁塔 7 基。拆除 110kV 双回路架空线路长度约 1.7km，拆除 110kV 双回路铁塔 6 基。

具体路径走向详见附图 4，线路周围环境概况图见附图 2。线路技术参数见表 1-5。

表 1-5 110kV 义白 1240 线（义庄 1243 线）46#-51#移位工程主要技术参数

线路名称	110kV 义白 1240 线（义庄 1243 线）46#-51#移位工程项目
电压等级	110kV
回路数	双回
中性点接地方式	直接接地系统
改造线路长度	2×1.7km

导线型号	JL/G1A-300/25
地线型号	JLB20A-50, OPGW
杆塔型式	SZH33（3 基）、SJH34（4 基）
铁塔基础型式	柔性版式基础

1.4.4. 杆塔及基础

本工程根据规划意见以及线路情况，本次改造工程建设规模为双回路，根据线路实际情况规划相关塔型，使用条件见下表。

表 1-6 塔型规划条件一览表

杆塔型号	呼高	档距（m）		Kv/转角度数
		水平	垂直	
SZH33	15~30	600	900	0.6
SJH34	15~30	400	600	60-90°兼终端

1.4.5. 交叉跨越情况

根据《110~750kV 架空送输线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，导线对地和交叉跨越距离见表 1-7。

表 1-7 架空线路导线对地及交叉跨越距离

110kV	对地距离	非居民区	6.0m	最大计算弧垂
		居民区	7.0m	
	交叉跨越	房屋建筑物	5.0m	
		公路（路面）	7.0m	
		不通航河流（至百年一遇洪水位）	3.0m	

经现场踏勘统计，线路主要交叉跨越情况如下：

表 1-8 线路沿线主要交叉跨越

次数	数量	备注
10kV	4次	/
道路	6次	/
河流	1次	/
通信线	4次	/
民房	1次	1户
地铁	1次	/

1.5.选线合理性分析

本工程全线采取架空线，新建线路做到了尽量避让沿线居民聚集区。本次输电线路路径综合协调，充分征求杭州大江东产业集聚区规划国土建设局意见，统筹考虑线路路径方案，减少对周围环境的影响。在采取相关防治措施后，本工程线路路径的选择是合理的。

1.6.与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

项目所在地的电磁污染源为：原 110kV 义白 1240 线（义庄 1243 线）46#-51#。

本次改迁范围为 110kV 义白 1240 线（义庄 1243 线）46#-51#。根据现状监测，线路下方及各环境敏感点工频电场、工频磁场强度均能满足工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的控制限值要求。

2. 建设项目所在地自然环境简况

2.1. 建设项目地理位置与周围环境概况

杭州大江东产业集聚区是2010年经省政府批准的全省14个省级产业集聚区之一，紧邻杭州主城区，处于环杭州湾“V”字型产业带的拐点，是环杭州湾战略要地和杭州城市发展的战略地带。规划控制总面积约427平方公里，其中陆域面积约348平方公里、钱塘江水域面积约79平方公里，户籍人口14.68万人。区域内有江东、临江和前进3大功能区，包括义蓬、河庄、新湾、临江和前进5个街道。

本项目位于杭州大江东产业集聚区河庄街道，建设项目地理位置图详见图1，建设项目周围环境概况及声环境现状监测布点详见图2。

2.2. 自然环境简况（地形、地貌、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）

2.2.1. 地形地貌

大江东产业集聚区地处钱塘江冲积平原，地势西南高、中部和北部低。项目所在地位于扬子准地台浙西褶皱带的东北端，处于具有造成山褶皱和俯冲带的活动性大陆边缘，地质为新生界第四纪，属海积平原地貌，地势平坦，地面高程7.6~8.1m之间，地势略有偏低。地貌属沙地平原，地形平坦，区域内大小河流纵横密布，排灌畅通。土壤为海相沉积与钱塘江冲积成土母质的基础上发育而成的水稻土，较肥沃，植被覆盖率高。

2.2.2. 气候特征

本项目所在区域地处亚热带季风气候区南缘，冬夏长，春秋短，四季分明，光照充足，湿润多雨。夏、秋季常有台风。影响当地的灾害性天气有三种：一是伏旱，从七月上旬到八月中旬止，在此期间天气炎热、降雨少、用水紧张；二是寒潮，每年以十一月至次年二月份最为频繁，其中十二月至次年一月为冬枯；三是台风，从六月到九月止，其间伴有大量降水，往往能缓解伏旱的威胁。

2.2.3. 水文特征

从钱塘江自西南流向东北，多年平均径流总量267亿 m^3 。径流年际变化很大，最大年径流量425亿 m^3 ，最小年径流量为101亿 m^3 。钱塘江潮流为往复流，涨潮历时短，落潮历时长，涨潮流速大于落潮流速。平均高潮位为4.12m，平均低潮位2.57m。百年一遇洪水位为8.48m。大江东产业集聚区江河纵横，水系发达，主要为沙地人工河网水系，属钱塘江水系。

（1）钱塘江

钱塘江是我省最大的河流，全长605km，流域面积49930km²，多年平均径流量1382m³/s，年输沙量为658.7万吨，钱塘江下游河口紧连杭州湾，呈喇叭口状，是著名的强潮河口。钱塘江潮流量为往复流，涨潮历时短，落潮历时长，涨潮流速大于落潮流速。

七堡断面观测结果如下：

涨潮时：	最大流速4.22m/s
平均流速	0.65m/s
落潮时：	最大流速1.94m/s
平均流速	0.53m/s

七堡水文站观测潮位特征（黄海）如下：

历史最高潮位	7.61m
历史最低潮位	1.61m
平均高潮位	4.35m
平均低潮位	3.74m
P=90%	2.32m
平均潮差	0.61m

钱塘江现有行洪、取水、航道、渔业和旅游等六大功能，其中最重要的功能是行洪、取水和航道。

（2）沙地人工河网水系

该水系河道基本为围垦形成的人工河道，现有大小河道约326条，总长约841.7km。一般河道断面窄，其中主要河道有北塘河、先锋河，现状水质V类，主要功能为排洪、农灌、航道和排水等。由于属无源之河，不能作为大量城市污水厂尾水的受纳水体。

2.3.萧山区环境功能区划

根据《萧山区环境功能区划》，本项目拟建地位于“大江东产业集聚区人居环境保障区（0109-IV-0-2）”、“江东大道生态带（0109-II-4-9）”，详见附图 4。

（1）大江东产业集聚区人居环境保障区（0109-IV-0-2）

编号名称	基本概况	主导功能及环境目标	管控措施
0109-IV-0-2 大江东产业集聚区人居环境保障区	<p>大江东人居环境保障区位于萧山北部，总面积 56.63 平方公里。</p> <p>四至边界：东面从北到南以规划的沪乍杭铁路绿化带、新湾东路为界，南面从东到西以塘新线-良山东路东延线、头蓬快速路、王和顺横河、行政边界为界，西面从南到北以河庄路、河庄横河、永丰直河、一工段横河、规划绿地边界为界，北面东西到东以江东围中横河、五工段直河、三工段横河、头蓬快速路、江东一路为界。</p>	<p>主导功能：提供健康、安全、舒适、优美的人居环境，保障人群健康。</p> <p>环境质量：1、地表水达到Ⅲ类或水环境功能区要求；2、环境空气质量达到二级标准；3、声环境质量达到 1 类标准或声环境功能区要求；4、土壤环境质量达到相关评价标准。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、禁止新建、扩建、改建三类工业项目，现有的要限期关闭搬迁。 2、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。 3、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。 4、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。 5、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。 6、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。 7、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。 8、严格执行《杭州大江东产业集聚区产业指导目录（试行）》产业发展要求。
	<p>负面清单：</p> <p>（1）禁止新、改、扩建三类工业项目；（2）禁止新、扩建二类工业项目。</p> <p>（3）禁止新、扩建《杭州大江东产业集聚区产业指导目录（试行）》中限制类项目；（4）禁止新、改、扩建《杭州大江东产业集聚区产业指导目录（试行）》禁止（淘汰类）项目。</p>		

本项目为输变电工程属于国家基础设施建设工程，不属于工业项目。不涉及畜禽养殖；不占用水域；不改造原有生态系统；不涉及非生态型河湖堤岸改造，不影响河道自然形态和河湖生态（环境）功能；且不在负面清单范围内。

故本项目符合大江东产业集聚区人居环境保障区要求。

(2) 江东大道生态带 (0109-II-4-9)

编号名称	基本概况	主导功能及环境目标	管控措施
0109-II-4-9 江东大道生态带	江东大道生态带东西走向，东至滨江二路，西至四工段直河，包括江东新城内水域及两岸一定范围绿化带、道路及道路两侧一定范围绿化带，面积 8.37 平方公里。	主导功能： 构建城市生态网络，维持生态系统结构和功能的完整，保持各类生态系统间的有机联系。 环境质量： 1、地表水达到Ⅲ类水功能区要求； 2、环境空气达到二级功能区要求； 3、土壤环境质量达到或优于二级标准，并不低于现状。	1、应以保护为主，严格限制区域开发强度，区域内污染物排放总量不得增加。 2、禁止新建、扩建、改建三类工业项目，现有三类工业项目应限期搬迁关闭。 3、禁止新建、扩建二类工业项目，禁止改建排放有毒有害污染物的二类工业项目，禁止在工业功能区（工业集聚点）外改建二类工业项目。 4、严格限制矿产资源开发和水利水电开发项目。确需开采的矿产资源，及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。 5、严格执行畜禽养殖禁养区、限养区规定，控制规模化畜禽养殖项目规模。 6、禁止在主要干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。 7、禁止毁林造田等破坏植被的行为，提升区域水源涵养和水土保持功能。 8、在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。 9、严格执行相关道路绿化带设计规范，抓紧落实绿化带建设。 10、严格执行《杭州市萧山区产业发展导向目录和空间布局指引》产业发展要求；
负面清单： （1）禁止新、改、扩建三类工业项目。 （2）禁止新、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。 （3）禁止新、扩建《杭州市萧山区产业发展导向目录和空间布局指引》中限制类项目。 （4）禁止新、改、扩建《杭州市萧山区产业发展导向目录和空间布局指引》中禁止（淘汰类）项目。			

本项目为输变电工程属于国家基础设施建设工程，不属于工业项目。项目

建成后污染物排放总量不增加；不涉及矿产资源开发和水利水电开发项目。不涉及畜禽养殖；不涉及采石、取土、采砂等活动；不涉及毁林造田等破坏植被的行为；根据项目线路路径红线图，项目线路仅跨越该区，不设塔基，该区范围内不进行开发建设活动。且项目不在负面清单范围内。故本项目符合江东大道生态带相关要求。

本项目与《萧山区环境功能区划》的符合性分析：

根据以上分析，本项目符合大江东产业集聚区人居环境保障区（0109-IV-0-2）和江东大道生态带（0109-II-4-9）要求，故本项目符合《萧山区环境功能区划》要求。

3. 环境质量状况

3.1. 建设项目所在地区环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、辐射环境、生态环境）

本项目为 110kV 架空线路工程，主要环境问题为架空线路运行产生的工频电场、工频磁场及噪声，故本次评价对于现状调查主要为声及电磁环境。

为了解拟建线路沿线电磁和噪声环境现状，评价单位委托浙江鼎清环境检测技术有限公司于 2019 年 3 月 12 日对线路途径区域的工频电场、工频磁场及噪声进行了现状监测，情况如下：

3.1.1. 监测仪器

表 3-1 监测仪器一览表

仪器名称	电磁辐射分析仪/三维电磁、磁场探头	声级计
生产厂家	北京科环世纪电磁兼容技术有限责任公司	杭州爱华仪器有限公司
型号规格	KH5931/KH-T1	AWA6228
出厂编号	135931013/13013	103531
测量频率范围	电场：15Hz-100kHz； 磁场：15Hz-10kHz	10Hz~20kHz±1dB(A)
量程	电场：0.5V/m~100kV/m；磁场：15nT~3mT	24~137dB(A)
校准单位	中国计量科学研究院	苏州市计量测试研究院
校准有效期	2018 年 4 月 12 日~ 2019 年 4 月 11 日	2018 年 3 月 15 日~ 2019 年 3 月 14 日
证书编号	XDdj2018-1617	800983391-002

3.1.2. 监测方法

表 3-2 监测方法

项目	监测方法
工频电场、 工频磁场	距离地面 1.5m 高处工频电场强度、 工频磁感应强度
声环境	等效连续 A 声级 (LeqdB(A))

3.1.3. 监测布点、监测时间和条件

本次环评工程线路沿线布置了工频电场、工频磁场现状监测点，工程监测情况见表 3-3，检测点位见图 3-1。

表 3-3 工程监测情况表

监测项目名称	监测点位布设	监测时间及气象条件
工频电场、工频磁场	测点位置布置见附图 2	2019 年 3 月 12 日；天气：多云；温度：6-19℃；湿度：湿度 52-65%；风速<3m/s
声环境	测点位置布置见附图 2	



图 3-1 现状检测点位图

3.1.4. 监测结果

拟建输电线路沿线噪声现状监测结果见下表 3-4。

表 3-4 输电线路沿线噪声现状监测值

测点编号	测点位置	声环境背景值 dB(A)		备注
		昼间	夜间	
▲1	建一村 20 号	46.9	35.2	交通噪声
▲2	建一村 38 号	47.0	35.2	交通噪声

▲3	原线路下方	47.2	35.3	交通噪声
▲4	拟建线路位置	46.7	34.8	交通噪声

由表3-4可知，拟建输电线路沿线各监测点位昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

拟建输电线路沿线工频电磁场现状监测结果见下表3-5。

表 3-5 输电线路沿线工频电磁场现状监测值

测点编号	测点位置	工频电场强度	工频磁感应强度
●1	建一村 20 号	0.058kV/m	0.340 μ T
●2	建一村 38 号	0.046kV/m	0.445 μ T
●3	原线路下方	1.067kV/m	0.875 μ T
●4	拟建线路位置	0.061kV/m	0.496 μ T

由表 3-5 可知，拟建电线路沿线各监测点处的电磁环境背景值工频电场强度为 0.046kV/m-1.067kV/m，工频磁感应强度为（0.340~0.875） μ T；均满足工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的评价标准要求。

3.2.主要环境保护目标

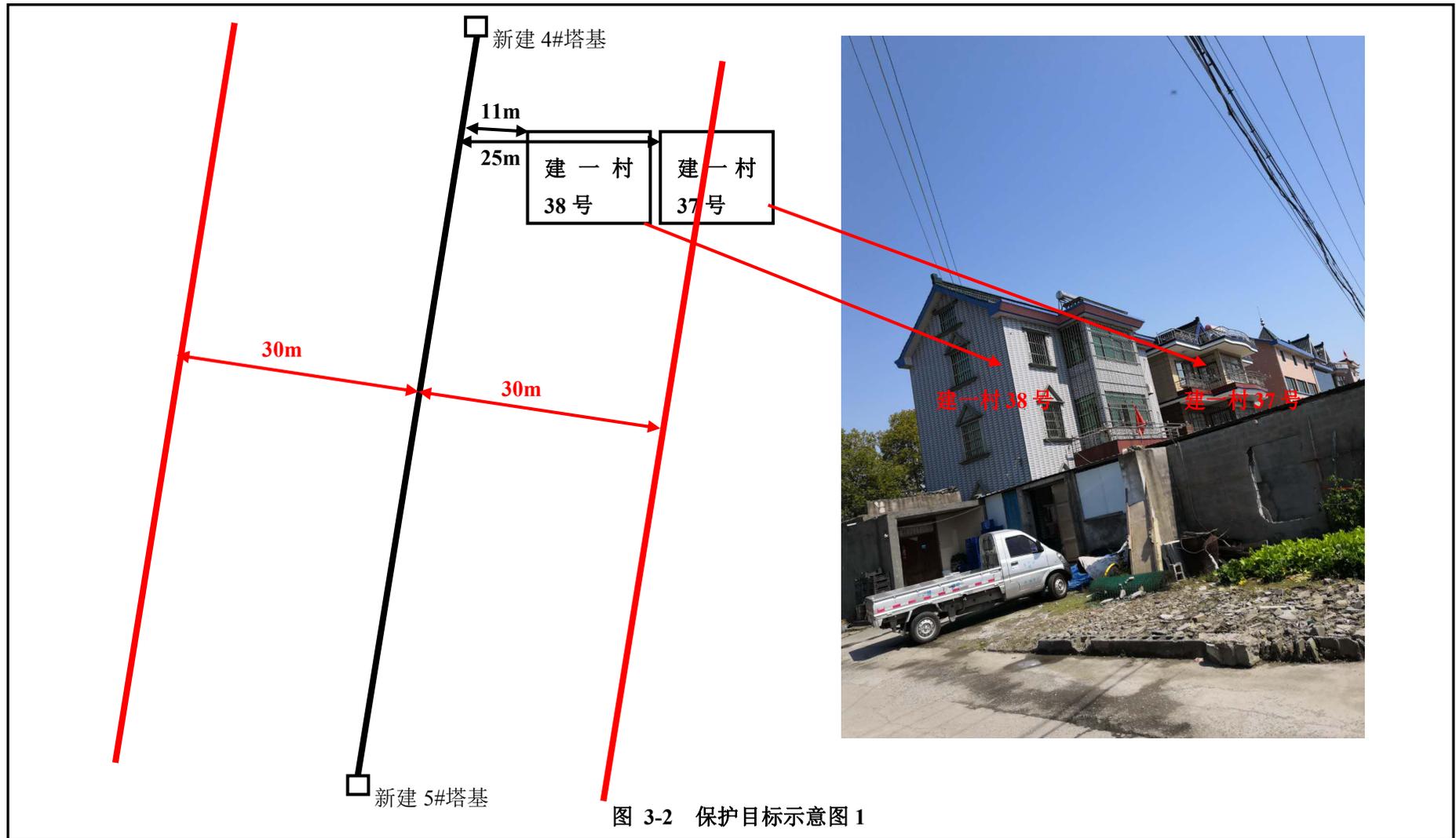
本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区。

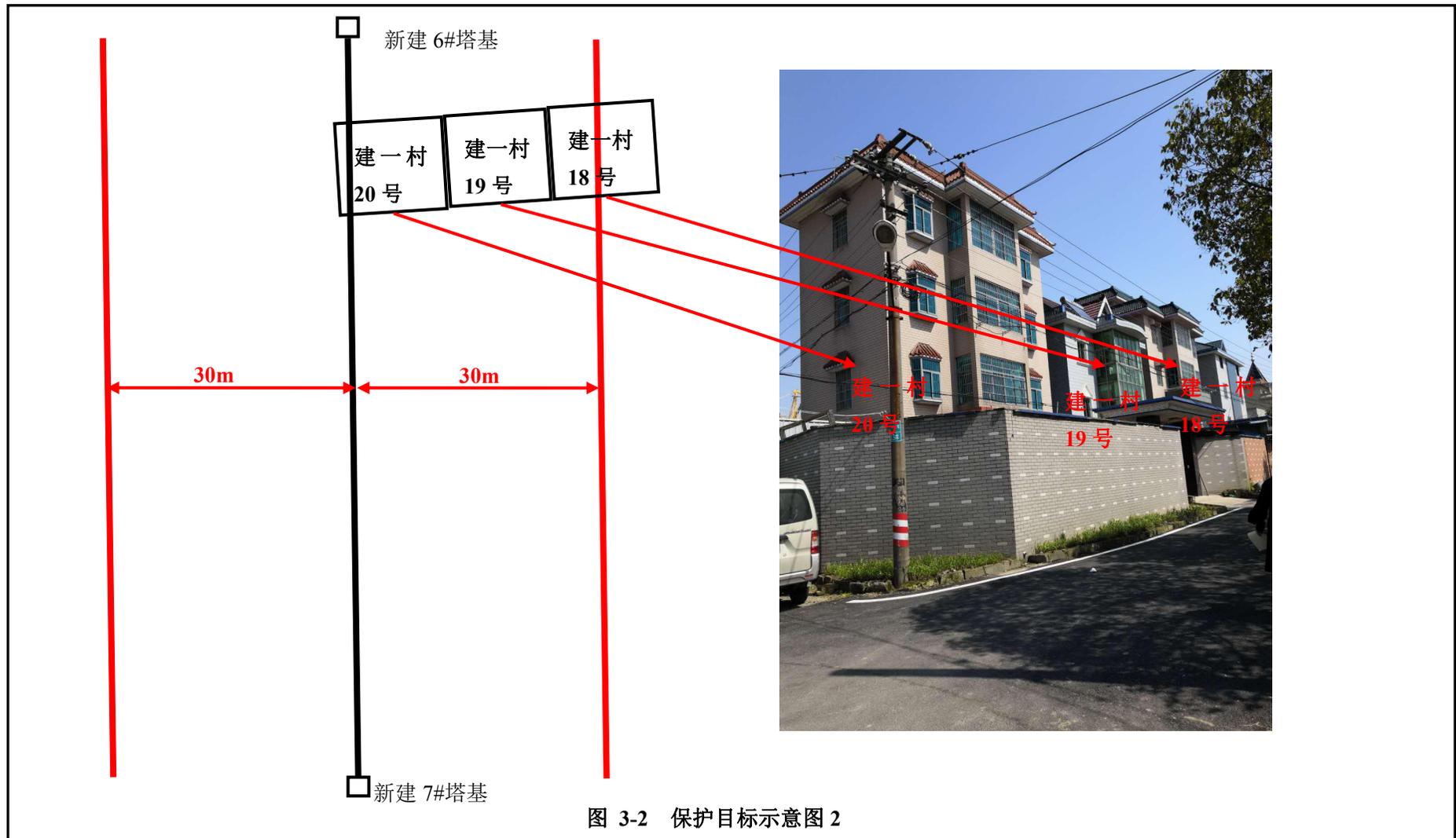
项目新建线路段主要环境保护目标为架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域内的民房，主要环境敏感目标及其环境保护要求见表 3-6。

表 3-6 项目电磁、声环境保护目标一览表

序号	环境保护目标	与本工程的相对位置	最近房屋建筑形式	数量	环境保护要求
1	建一村 38 号	线路东侧约 11m	3 层坡顶	1 幢	DC、Z1
2	建一村 37 号	线路东侧约 25m	3 层坡顶	1 幢	DC、Z1
3	建一村 20 号	跨越	5 层坡顶	1 幢	DC、Z1
4	建一村 19 号	线路东侧约 8m	3 层坡顶	1 幢	DC、Z1
5	建一村 18 号	线路东侧约 22m	5 层坡顶	1 幢	DC、Z1

注：#：与本处保护目标的最近距离。DC：工频电场强度不超过 4kV/m，磁感应强度不超过 100 μ T；Z：声环境需符合，《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准，其中 1 表示标准类别。





4. 评价适用标准

环境质量标准	<p>声环境质量标准</p> <p>线路所经区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096—2008)中的 1、4a 类标准，详见表 4-1。</p>									
	<p>表 4-1 环境噪声限值 单位：dB</p>									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">55</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4a</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> </tbody> </table>	类别	昼间	夜间	1	55	45	4a	70	55
	类别	昼间	夜间							
	1	55	45							
	4a	70	55							
	<p>注：距离江东大道（主干道）、规划青西三路（次干道）35±5m 范围内执行</p>									
	<p>工频电场、工频磁场：</p>									
	<p>《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）</p>									
	<p>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。</p>									
<p>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 4-2 的要求。</p>										

表 4-2 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)	等效平面波功率密度 $S_{eq}(\text{W}/\text{m}^2)$
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~153000MHz	$0.22/f^{1/2}$	$0.00059/f^{1/2}$	$0.00074/f^{1/2}$	$f/7500$
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 4-3。

表 4-3 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)	等效平面波功率密度 $S_{eq}(\text{W}/\text{m}^2)$
50Hz	4000	---	100	---

污 染 物 排 放 标 准	<p>环境噪声排放标准：</p> <p>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）（施工期），见表 5-4。</p> <p style="text-align: center;">表 4-4 建筑施工场界环境噪声排放标准单位：dB（A）</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">噪声限值</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">昼间</th> <th style="text-align: center;">夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> </tbody> </table>	噪声限值		昼间	夜间	70	55
噪声限值							
昼间	夜间						
70	55						
总 量 控 制 标 准	无						

5. 建设项目工程分析

5.1. 工艺流程简述（图示）

本项目施工期及运营期工艺流程及产污环节见图 5-1。

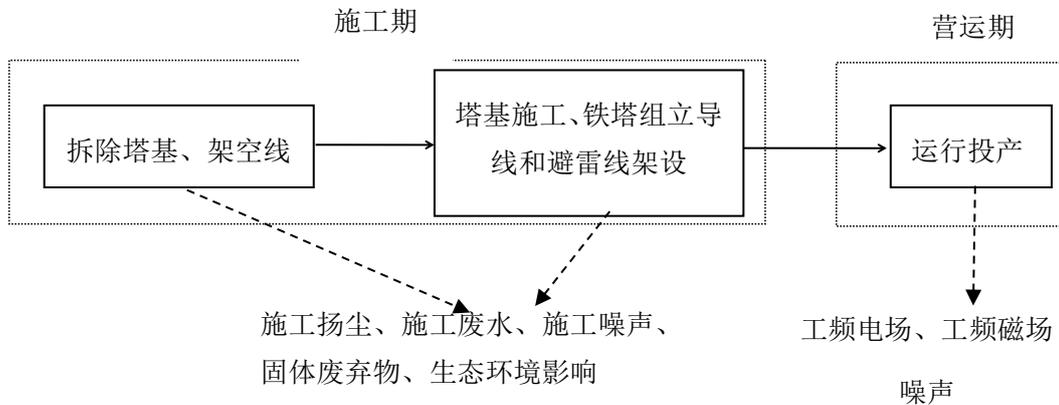


图 5-1 工艺流程及产污环节示意图

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。本工程线路为 110kV 双回路架空线路，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。

本工程输电线路的工艺流程与产物过程如图 5-1 所示。

5.2. 施工组织

本项目施工主要包括：修建少量简易道路、施工材料运输、铁塔基础施工、铁塔组立、导线和避雷线的架设、原塔基和导线的拆除等几个方面。塔基材料运输均采用汽车运输与人力运输相结合的方式，架线一般采用人工结合机械牵引。

5.3. 主要污染工序：

5.3.1. 施工期

(1) 噪声

线路施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆，包括牵引设备（牵引机）、张力设备（张力机）、吊车等；塔基基础进行现浇时，还有灌注机、振捣器等

噪声设备，其源强噪声级最大可达到 95dB（A）以上。

(2) 废水

工程施工期间的主要水污染物包括施工人员的生活污水。施工期的施工人员统一集中居住在施工点附近村庄租住的民房内，生活污水排入居住点的化粪池中。施工期施工现场的用水量很小，几乎无生产废水排放。

(3) 扬尘

在整个施工期，扬尘主要来自地基开挖、土方及材料运输。

(4) 废土及固体废物

施工期的固体废物主要有施工人员的生活垃圾，生活垃圾纳入当地环卫系统。塔基施工开挖的土石方基本回填，就地平整填埋，基本无弃土。拆除产生的旧杆塔和导线交由电力部门统一回收利用。

(5) 生态环境

本工程施工期对土地的占用主要为塔基永久用地和临时占地。工程的临时占地主要为施工期临时便道、牵张场、跨越施工点。施工期对生态环境的主要影响为施工时的临时占地，工程在施工时需制定合理的施工工期，对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。加强文明施工，塔基处表层所剥离的 15~30cm 耕植土及水坑淤泥临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，及时对地表植被进行恢复。施工结束后，塔基除立塔四角处外均可以恢复植被，因而对生态环境影响很小。

为减少施工期临时占地对生态的破坏，在塔基施工过程中，对开挖的土石方尽量采取回填，临时占地应尽量利用空地或荒地，施工结束后对临时占地应及时恢复地表植被，因此输电线路施工中产生的水土流失不大，对生态环境影响较小。

拆除塔基5基，塔基基础为四个支脚的水泥墩，在上方铁塔拆除后，用风镐打碎每个水泥墩，打至地表面下50cm，碎料用车拉走并合法处理，不得随意倾倒，拆除的塔基位置表面覆土平整后进行原有用途恢复。

5.3.2. 运行期

(1) 工频电磁场

在电能输送或电压转换过程中，高压输电线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较强电流，在其表面形成工频磁场，工频电场、磁场可能会影响周围环境。

(2)噪声

架空输电线路运行，电晕会产生一定的可听噪声，一般输电线路走廊下的噪声对声环境贡献值较小，不会改变线路周围的声环境质量现状。

(3)废水

输电线路运行期间不产生废水。

(4)废气

输电线路运行期间不产生废气。

(5)固体废物

输电线路运行期间不产生固体废弃物。

(6)生态环境

本工程新建线路共新建铁塔 6 基，占地面积约 24m²。线路塔基占地分散，不砍伐线路通道。施工结束后，除立塔处外，其余均可恢复植被，因而对植被破坏较小。

6. 项目主要污染物产生及预计排放情况

类型	内容	排放源	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	施工扬尘	颗粒物	微量	微量
	运营期	/	/	/	/
水污染物	施工期	生活污水	SS、COD、氨氮	少量	零
	运营期	/	/	/	/
固体废物	施工期	生活垃圾、废铁塔、废导线	生活垃圾、废铁塔、废导线	-	零
	运营期	/	/	/	/
噪声	施工期	主要来源于牵引设备、张力设备、吊车、灌注机和振捣器等噪声设备，其源强噪声级最大可达到 95dB（A）以上。			
	运营期	架空输电线路运行，电晕会产生一定的可听噪声，一般输电线路走廊下的噪声对声环境贡献值较小，不会改变线路周围的声环境质量现状。			
其他	特征污染物为工频电场、磁感应强度，详见“电磁环境影响专项评价”。				
<p>主要生态影响(不够时可附另页):</p> <p>生态影响主要在施工期，施工期塔基基础开挖、牵张场等，将碾压、损坏部分植被。由于输电线路塔基点状分布的特点，占地面积不大，施工过程中主要利用已有道路施工，且工程施工临时占地待施工结束后可实现迹地恢复，消除影响。</p>					

7. 环境影响分析

7.1. 施工期环境影响评价

7.1.1. 水环境影响分析

线路塔基施工混凝土采用商购，无搅拌废水产生，输电线路施工时施工人员较少，一般租住附近农民房，生活污水利用当地原有的污水处理系统，不直接排入附近水体，不会对周边水环境造成不利影响。

7.1.2. 大气环境影响分析

输电线路工程塔基在施工中，由于土地裸露产生的局部、少量扬尘，可能对周围环境产生暂时影响，但塔基建成后对裸露土地进行绿化即可消除；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较小。对施工场地进行洒水降尘措施后，线路塔基施工对线路沿线的环境空气影响很小。

7.1.3. 噪声环境影响分析

输电线路施工中，各工程沿线交通条件均较好，工地运输采用汽车运输和人力运输。线路工程施工的固有特性决定了单个施工点（铁塔）的运输量相对较小，且在靠近施工点时，一般靠人力抬运材料，所以施工期交通噪声对环境的影响较小。在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也将产生一定的机械噪声，但其噪声值不大，施工量小、历时短，故只要合理选择牵张场场地，远离居民住宅等敏感点，合理安排施工时段，可以减小对周围环境和居民的影响。

7.1.4. 固体废弃物影响分析

施工固体废弃物主要来源于土方开挖弃渣、施工人员产生的生活垃圾和拆除的废旧铁塔和导线。铁塔基础挖掘土方量很小，挖掘土方就地用于平整场地和植被恢复，基本无弃渣产生。输电线路工程施工人员较少、跨距长、点分散且作业时间较短，施工人员产生的施工垃圾和生活垃圾很少，一并纳入当地城镇环卫系统，输电线施工期间拆除的废旧铁塔和导线由电力部门回收处置，对环境的影响很小。

7.1.5. 生态环境影响

新建塔基 6 基，每基占地面积约 4m²，塔基的扰动面积按每个 100m² 估算，

塔基的开挖量按每个 250m³ 估算。因此塔基占地面积约 24m²，扰动面积 600m²，基坑的开挖量 1500m³。

线路位于平地，塔基建设破坏绿化带植被，造成水土流失，施工期表层所剥离的 15~30cm 耕植土临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，施工结束后及时恢复植被。本工程约需 2 处牵张场，临时占地面积约 1600m²，合理设置牵引场，牵引场尽量远离居民和农田，施工结束后牵引场恢复原有用途。

拆除塔基6基，塔基基础为四个支脚的水泥墩，在上方铁塔拆除后，用风镐打碎每个水泥墩，打至地表面下50cm，碎料用车拉走并合法处理，不得随意倾倒，拆除的塔基位置表面覆土平整后进行原有用途恢复。

因此本项目施工期对周围生态环境的影响较小。

7.2. 输电线路运行期环境影响评价

7.2.1. 废气排放分析

项目输电线路工程运行期无废气排放。

7.2.2. 废水排放分析

项目输电线路工程运行期无废水排放。

7.2.3. 固废分析

项目输电线路工程运行期不产生固体废弃物。

7.2.4. 噪声影响分析

架空输电线路运行，电晕会产生一定的可听噪声，一般输电线路走廊下的噪声对周围环境贡献值较小。输电线路的声环境预测采用类比分析的方法，类比对象选用已投运的220kV旧馆变110kV配套送出工程进行类比监测。监测期间，线路运行正常。声环境监测概况及监测结果见表7-1，7-2。

表7-1 类比线路声环境监测结果一览表

项目名称	检测时间	监测单位	监测仪器	设备及有效期	监测方法
220kV旧馆变110kV配套送出工程	2018年11月26日	与杭州旭福检测技术有限公司	杭州爱华仪器有限公司	AWA6228型声级计（2018年3月15日-2019年3月14日）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的检测方法

表7-1 噪声监测结果 单位（dB（A））

序号	点位描述	监测结果dB（A）		执行标准	是否达标	主要声源
		昼间	夜间			

1	云北村慎家兜南洋滩1#	38.5	36.7	GB3096-2008 1类标准	是	/
2	云北村杨家门杨星汶家	38.2	36.2		是	/
3	云北村东港浪6#	39.1	37.0		是	/
4	北港村莫家门7#	40.5	38.1		是	/
5	土山村俞介兜二层尖顶民房	41.3	37.9		是	/
6	赵家兜村79#	40.9	38.8		是	/
7	新兴港村安田垞	53.1	40.6		是	交通噪声
8	新兴港村后浜垞	53.5	44.1		是	交通噪声

根据声环境监测结果，220kV旧馆变110kV配套送出工程环境敏感点昼间噪声为38.2~53.5dB（A），夜间噪声为36.2~44.1dB（A），符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准（昼间55dB（A）、夜间45dB（A））的要求。。

因此，本工程输电线路建成运行后，对周边声环境基本无影响。

7.2.5. 输电线路的电磁环境影响评价

（见电磁环境影响专项评价）

8. 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

类型	内容	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	施工扬尘	颗粒物	洒水降尘	减少施工扬尘
	运营期	/	/	/	/
水污染物	施工期	生活污水 施工废水	SS、COD、 氨氮	生活污水排入居住点的化粪池中，施工废水沉淀后回用	不外排
	运营期	/	/	/	/
固体废物	施工期	生活垃圾、 废铁塔和 废导线	生活垃圾、 废铁塔和 废导线	生活垃圾由环卫部门定期清运、废铁塔和废导线由电力部门回收处置	不外排、不污染环境
	运营期	/	/	/	/
电磁环境	运营期	输电线路	工频电场 工频磁场	-	工频电场：<4kV/m 工频磁场：<100 μT 耕地、园地、牧草地、 畜禽饲养场、养殖水面、 道路等场所工频 电场：<10kV/m
噪声	施工期	输电线路施工过程中的噪声主要来源于运输设备的车辆和线路施工机械产生的噪声，本工程夜间不施工，能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。			
	运营期	架空输电线路运行，电晕会产生一定的可听噪声，一般输电线路走廊下的噪声对声环境贡献值较小，不会改变线路周围的声环境质量现状。			
其他	特征污染物为工频电场、工频磁场、详见专题评价。				

生态保护措施及预期效果：

本项目位于平地，塔基开挖时表层土与深层土分别堆放，铁塔架设完毕后，按深层土在下，表层土在上的顺序堆放至塔基中间，便于植被恢复；施工结束后，恢复塔基开挖裸露地原有植被，防止水土流失；线路跨越道路以及农作物等经济作物区时，设置临时支撑架，减少导线架设时产生的损坏。工程所设的牵张场以及施工临时道路，均为非永久性占地，施工结束后可恢复土地原来用途。

环 保 投 资 估 算	项目		投资（万元）
	110kV 义白 1240 线（义庄 1243 线）46#-51#移位工程	扬尘防护措施	**
		植被恢复	**
		固废处置	**
		废水处理	**
		水土流失防护	**
		环保投资总计	**
		工程总投资	**
		占总投资的百分比	**

9. 电磁环境影响专项评价

9.1. 电磁环境质量现状

为了解和掌握本工程周围电磁环境质量现状，评价单位委托浙江鼎清环境检测技术有限公司对输电线路沿线的电磁环境进行了现状测量，具体结果见第 3.1 章节。

9.2. 电磁辐射环境影响预测评价

本工程新建的 110kV 同塔双回路输电线路，电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测采用类比监测和模型预测的方法。

9.2.1. 类比监测

1、类比对象可行性分析

本工程线路为同塔双回路架设，按照类似本项目的建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件等原则，项目选择已运行的韩田变配套 110kV 送电线路作为类比对象作为类比监测对象。线路可比性分析见表 9-1。

表 9-1 线路可比性分析一览表

线路名称	电压等级	导线排列方式	导线分裂数	导线型号
韩田变配套 110kV 送电线路	110kV	同塔双回路	1 分裂	JL/G1A-300/25
本工程线路	110kV	同塔双回路	1 分裂	JL/G1A-300/25

由表 9-1 可知，类比输电线路与本工程新建线路电压等级相同，且导线架设方式一致，本工程新建线路与类比线路导线采用型号相同。因此采用韩田变配套 110kV 送电线路作为类比对象是合理的。

2、类比监测结果

韩田变配套 110kV 送电线路工频电磁场测量结果详见表 9-2，测量时段内输电线路正常运行：电压 110kV，电流 213A。

表 9-2 韩田变配套 110kV 送电线路类比监测结果

距边导线距离(m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μ T)
0	1516	1.095
5	1035	0.966
10	792	0.773
15	295.6	0.549

20	71.18	0.475
25	18.38	0.377
30	11.35	0.326
35	12.43	0.322
40	11.44	0.293
45	9.864	0.286
50	5.719	0.215
60	3.249	0.173
70	1.878	0.093
80	1.476	0.082

类比监测结果表明，监测断面随着与线路边导线距离增加监测值呈衰减趋势，各断面工频电场、工频磁场监测值均将符合 GB8702-2014 规定的公众曝露限值标准（电场 4kV/m，磁感应强度 100 μ T）。

根据线路类比分析可知，只要严格按照设计要求对输电线路进行设计施工，工程线路建成后，线路下方的电场强度和磁感应强度将满足评价标准要求。同时，导线距离地面越近，地面处的电场强度和磁感应强度越大；距导线水平距离越远，地面处的电场强度和磁感应强度越小。

9.2.2. 理论计算

采用《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24—2014）附录 C、D 推荐的模式进行计算。

1、工频电场强度值的计算

①单位长度导线下等效电荷的计算

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

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可写出下列矩阵方程：

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

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）。

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

对于110kV三相导线，各相导线对地电压为：

$$U_A=U_B=U_C=110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{kV} \quad \text{式 (2)}$$

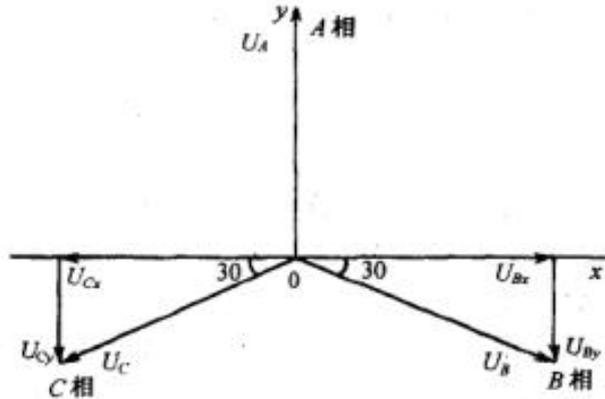


图 9-1 对地电压计算图

则各导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{kV}$$

$$U_B = (-33.3 + j57.5) \text{kV}$$

$$U_C = (-33.3 - j57.5) \text{kV}$$

式
(3)

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面被认为是电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如图 9-2 所示，电位系数 λ 按下式计算：

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

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

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

式 (5)

式中： ϵ_0 —空气介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

h_i ：导线与地面的距离；

L_{ij} : 第 i 根导线与第 j 根导线的间距;

$'L_{ij}$: 第 i 根导线与第 j 根导线的镜像导线的间距;

R_i — 导线半径; 对于分裂导线可以用等效半径代入,

$$R_i \text{ 的计算式为 } R_i = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad \text{式 (6)}$$

式中: R — 分裂导线半径, m; (如图 9-3)

n — 一次导线根数;

r — 一次导线半径, m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵, 利用式 (6-1) 即可解出 $[Q]$ 矩阵。

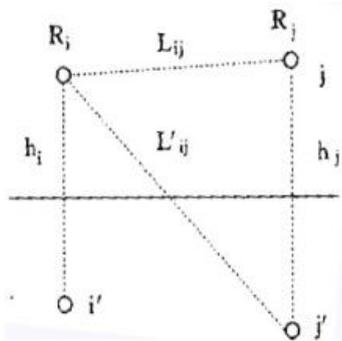


图 9-2 电位系数计算图

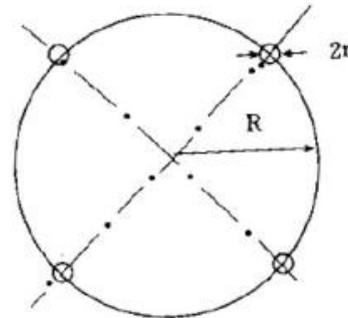


图 9-3 等效半径计算图

相应地电荷也是复数量:

$$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad \text{式 (8)}$$

式 (6) 矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad \text{式 (9)}$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值, 通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。当各导线单位长度的等效电荷量求出后, 空间任一点的电场强度可根据叠加原理计算得出, 在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad \text{式 (10)}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad \text{式 (11)}$$

式中： x_i, y_i — 导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$) ；

m — 导线数量；

L_i, L'_i — 分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据式（6-8）求得的电荷计算空间任何一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad \text{式 (12)}$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad \text{式 (13)}$$

式中： E_{xR} — 由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} — 由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} — 由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} — 由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成的电场强度则为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \quad \text{式 (14)}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad \text{式 (15)}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad \text{式 (16)}$$

2、磁感应强度的计算

计算高压输电线单相导线对周围空间的工频磁场强度贡献的计算公式：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad \text{式 (17)}$$

式中： I — 导线 I 中的电流值；

h — 导线与预测点垂直距离；

L — 导线与预测点水平距离。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。一般来说合成矢量对时间的轨迹是一个椭圆。

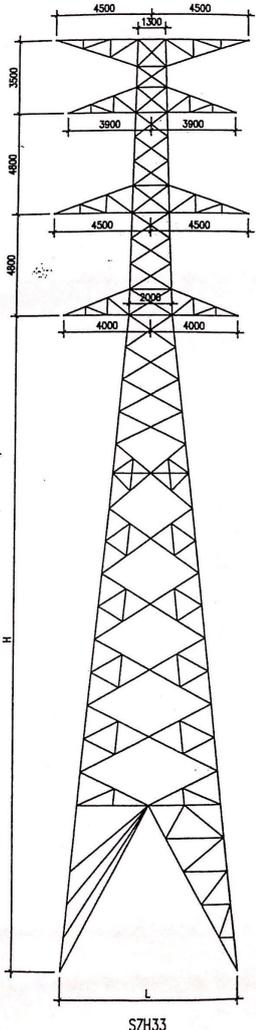
3、计算参数

线路各计算参数见表 9-4 和表 9-5。

表 9-4 导线计算参数一览表

线路	110kV 义白 1240 线（义庄 1243 线）46#-51#移位工程
电压等级	110kV
预测线路回数	双回
预测塔形	SZH33、SJH34
导线型号	2×JL/G1A-300/25
单根导线计算载流量(A)	265
导线外径(mm)	23.76
导线截面 (mm ²)	333.31
分裂导线根数	1
计算相序	同相序（按最不利情形预测）

表 9-5 塔杆计算参数一览表

典型塔型	塔型示意图	水平相间距 (m)	垂直相间距 (m)	备注
SZH33		上相导线: 3.9 中相导线: 4.5 下相导线: 4.0	上、中: 4.8 中、下: 4.8	双回路

4、计算结果

(1) 线路路径计算

1) 工频电场强度

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 6m，距离居民区最低线高 7m。因此，本次计算最低线高分别取 6m、7m 分别进行计算。

根据预测结果，线下工频电场强度最大值均出现在边导线靠近中心线附近。

根据衰减预测结果，随着距边导线距离的增大，工频电场强度值衰减明显，同时线高越高，电场强度值越小。经计算，最低线高 6m 和 7m 时，线路下方的

所有预测值均“满足频率 50Hz 的电场强度的公众曝露控制限值为 4kV/m。”

表 9-6 工频电场强度预测结果一览表 单位：kV/m

线高 \ 距线路中心距离 m	6m	7m
-40	0.117	0.112
-30	0.167	0.153
-25	0.193	0.168
-20	0.194	0.149
-15	0.135	0.114
-10	0.693	0.711
-8	1.319	1.219
-6	2.140	1.810
-4	2.705	2.221
-2	2.619	2.275
-1	2.488	2.237
0	2.432	2.219
1	2.488	2.237
2	2.619	2.275
4	2.705	2.221
6	2.140	1.810
8	1.319	1.219
10	0.693	0.711
15	0.135	0.114
20	0.194	0.149
25	0.193	0.168
30	0.167	0.153
40	0.117	0.112

2) 工频磁感应强度

根据预测结果，线下工频磁感应强度最大值均出现在边导线附近。

根据衰减预测结果，随着距边导线距离的增大，工频磁感应强度值衰减明显，同时线高越高，工频磁感应强度值越小。经计算，下相导线离地高度控制在 6m 和 7m 时，线路线下所有预测点位的工频磁感应强度值均满足 100 μ T 的评价标准。

表 9-7 工频磁感应强度预测结果一览表 单位： μT

线高	距线路中心距离 m	6m	7m
	-40	0.340	0.336
	-30	0.589	0.577
	-25	0.826	0.801
	-20	1.227	1.173
	-15	1.961	1.825
	-10	3.378	2.969
	-8	4.192	3.546
	-6	4.923	4.006
	-4	4.951	4.047
	-2	4.069	3.649
	-1	3.625	3.453
	0	3.444	3.375
	1	3.625	3.453
	2	4.069	3.649
	4	4.951	4.047
	6	4.923	4.006
	8	4.192	3.546
	10	3.378	2.969
	15	1.961	1.825
	20	1.227	1.173
	25	0.826	0.801
	30	0.589	0.577
	40	0.340	0.336

(2) 敏感点计算

各保护目标预测结果详见表 9-8。

表 9-8 项目新建线路段（双回路）环境保护目标的电磁场强度预测值

环境保护目标	距最近外侧塔边导线距离	房屋结构	预测平面	预测线高(m)	工频电场强度(kV/m)	磁感应强度(μ T)
建一村 38 号	约 11m	3 层坡顶	1F	7	0.518	2.694
			2F		0.732	3.778
			3F		1.026	4.968
建一村 37 号	约 25m	3 层坡顶	1F	7	0.168	0.802
			2F		0.179	0.871
			3F		0.203	0.923
建一村 20 号	跨越	5 层坡顶	1F	20	0.534	0.951
			2F		0.572	1.223
			3F		0.659	1.626
			4F		0.822	2.265
			5F		1.147	3.431
建一村 19 号	约 8m	3 层坡顶	1F	20	0.459	0.901
			2F		0.491	1.145
			3F		0.563	1.503
建一村 18 号	约 22m	5 层坡顶	1F	20	0.095	0.552
			2F		0.106	0.636
			3F		0.127	0.734
			4F		0.153	0.844
			5F		0.184	0.961

根据计算结果可知，当线路经过建一村20号、19号、18号，下相导线离地高度不低于20m时（高于跨越的建一村20号房屋建筑屋顶5m处）进行预测，各环境保护目标预测点的电场强度、磁感应强度(未畸变)均将符合 GB8702-2014 规定的公众曝露限值标准的要求。当线路经过建一村38号、37号时，下相导线离地高度不低于7m进行预测，各环境保护目标预测点的电场强度、磁感应强度(未畸变)均将符合 GB8702-2014 规定的公众曝露限值标准的要求。

5、电磁环境保护对策措施

(1) 项目新建线路段经过非居民区时，下相导线离地高度需控制在 6m 以上；经过居民区时，下相导线离地高度需控制在 7m 以上；跨越建一村 20 号，下相导线需至少高于房屋建筑屋顶 5m。

(2) 应该适当提高架线高度，增长导线与敏感目标的安全净空高度，确保评价范围内工频电场强度、工频磁感应强度均能符合环境保护的要求。

10. 环境管理和环境监测

10.1. 环境管理

10.1.1. 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共同承担。

监测施工期对临时占用的土地的植被环境影响，并监督施工单位要少占用土地，对临时征用土地应及时恢复原土地利用用途。

10.1.2. 运行期的环境管理

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，将验收手续办理完成后移交电力公司。

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。第十二条除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。第十三条验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。”

10.2. 环境监测

10.2.1. 环境监测任务

本工程建成投产后，由建设单位委托有资质的单位进行监测，并组织验收。

10.2.2. 监测项目

- (1)地面1.5m高处的工频电场、工频磁场。
- (2)等效连续A声级。

10.2.3. 监测点位

按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》(HJ 705-2014)要求合理选择监测点位进行监测。

10.2.4. 监测计划

为更好的开展本次输电线路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表，见表10-1。

表 10-1 环境监测计划

阶段	监测项目	次数	备注
竣工验收阶段	工频电场、磁感应强度	1 次	监测方法符合《交流输变电工程电磁环境监测方法》、《声环境质量标准》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》等相关要求
	噪声	1 次	

11. 结论与建议

11.1. 工程概况

本工程建设内容：新建双回架空线路长度约1.7km，新建双回路铁塔7基。拆除110kV双回路架空线路长度约1.7km，拆除110kV双回路铁塔6基。

11.2. 工程建设必要性

由于江东区块青西三路建设的需要，发现义白1240 线（义庄1243 线）部分塔位跟规划有冲突，该架空线路的存在影响了江东区块青西三路建设，同时地块建设也影响架空线路的运行可靠性。

为保证江东区块青西三路建设的需要，完善城市配套设施，对义白1240线（义庄1243 线）46#-51#架空线路进行移位改造是必要的。

11.3. 选址选线合理性

本工程新建线路做到了尽量避让沿线居民聚集区，相较于原线路未增加环境敏感点。本次输电线路路径综合协调，充分征求规划国土建设局的意见，统筹考虑线路路径方案，减少对周围环境的影响，因此本工程线路路径的选择是合理的。

11.4. 产业政策相符性

输变电工程是将电能送到用户端，本身就属于清洁生产，符合国家的产业政策。是国家发展和改革委员会 2011 年 3 月 27 日发布的第 9 号令中的“第一类鼓励类”中的“电网改造及建设”的鼓励类项目，符合《产业结构调整目录（2011 年本）（2016 年修正）》，符合国家产业政策。本次输电线路路径综合协调，充分征求杭州大江东产业集聚区规划国土建设局意见，统筹考虑线路路径方案，减少对周围环境的影响。在采取相关防治措施后，本工程线路路径的选择是合理的。

11.5. 建设项目“三线一单”符合性分析

1、生态保护红线

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区和饮用水水源保护区等生态保护目标，满足生态保护红线要求。

2、环境质量底线

本项目运行期无废气、废水和固废产生，产生的噪声不会改变周围的声环境质量现状。通过类比监测和模型预测分析运行期在满足相应的架设高度后，产生

的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足相应评价标准要求。符合环境质量底线。

3、资源利用上线

项目运营不消耗资源，符合资源利用上线。

4、负面清单

输变电工程属于国家基础设施建设工程，符合《萧山区环境功能区划》的管控要求，且不在其负面清单内，符合《萧山环境功能区划》要求。

11.6.环境质量现状

根据现状监测，拟建输电线路沿线各监测点位的工频电场、工频磁场强度均满足工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的评价标准要求。拟建输电线路沿线各监测点位的噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

11.7.施工期环境影响

本项目输电线路塔基开挖位置原有植被遭损坏，塔基实际占用土地仅限其各个支撑脚处，施工结束后其余位置均可恢复其原有植被，对周围环境影响较小。线路牵张场施工结束后临时占地即可恢复原有土地利用功能，影响较小。合理布置施工区域，合理安排施工时段，可以减小施工噪声对周围环境和居民的影响。施工期大气、声环境、水环境影响时间非常短暂，施工结束后大气、声、水环境的影响随工程结束而消失。施工期拆除的废架空线和废铁塔由电力部门回收处置。

11.8.运行期环境影响

（1）工频电磁场

根据类比监测可以预测，本移位工程投入运营后，工频电场和磁感应强度均能满足相应标准要求。

根据理论计算，下相导线离地高度控制在 6m 和 7m 时，线路下所有预测点位的工频磁感应强度值均满足 100 μ T 的评价标准。当线路经过建一村 20 号、19 号、18 号，下相导线离地高度不低于 20m 时（高于跨越的建一村 20 号房屋建筑屋顶 5m 处）进行预测，各环境保护目标预测点的电场强度、磁感应强度(未畸

变)均将符合 GB8702-2014 规定的公众曝露限值标准的要求。当线路经过建一村 38 号、37 号时，下相导线离地高度不低于 7m 进行预测，各环境保护目标预测点的电场强度、磁感应强度(未畸变)均将符合 GB8702-2014 规定的公众曝露限值标准的要求。

相关部门应严格控制线路周边用地规划，同时建设单位应该适当提高架线高度，保证评价范围内工频电场强度、工频磁感应强度均能符合环境保护的要求。

(2) 噪声

架空输电线路运行，电晕会产生一定的可听噪声，通过类比分析结果可预测本项目各新建线路正常运行时将不会对周围声环境产生影响。

(3) 污废水

输电线路在运行期无污废水产生。

(4) 废气

输电线路在运行期无废气产生。

(5) 固体废弃物

输电线路在运行期无固体废弃物产生。

11.9.环保可行性结论

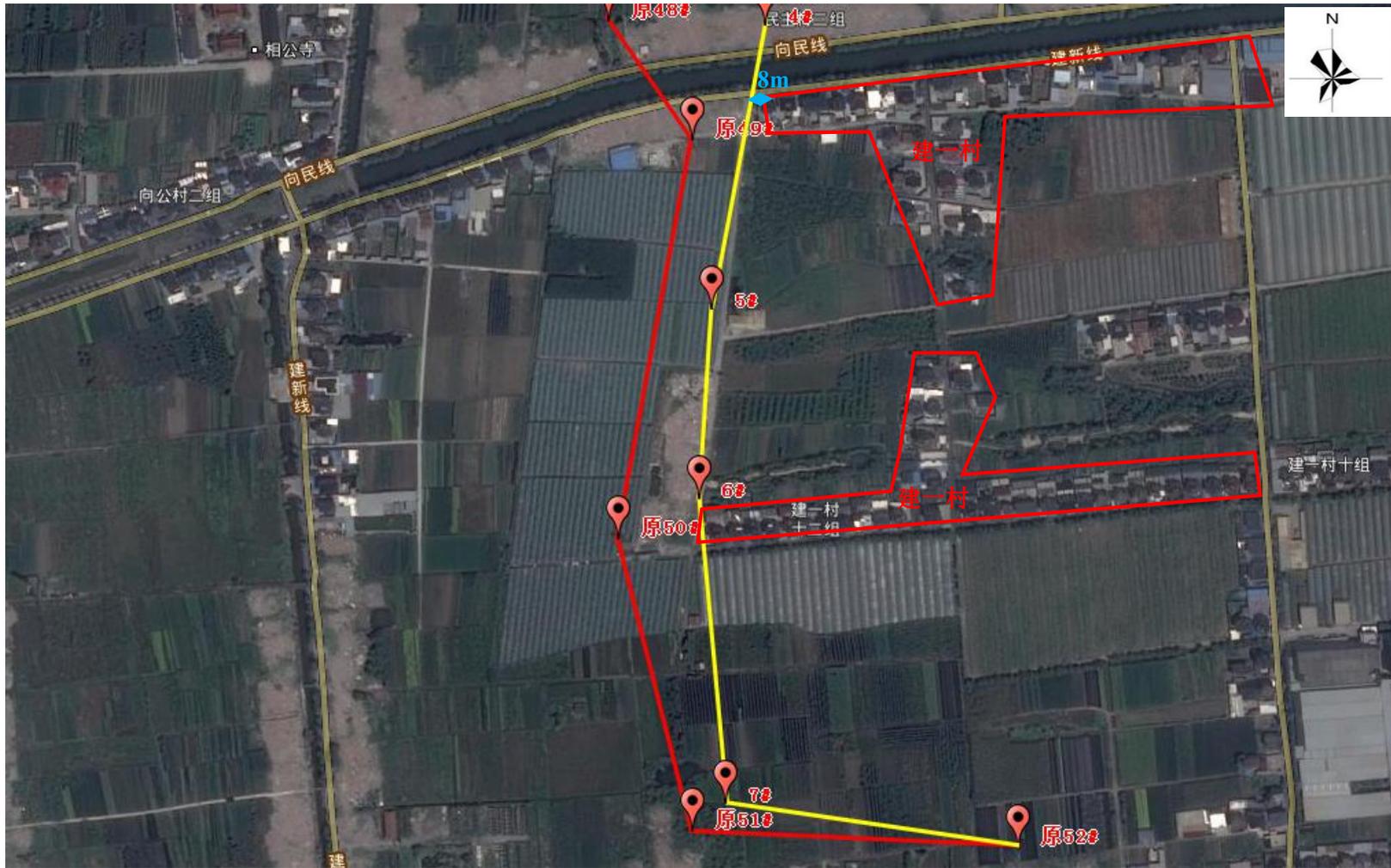
综上所述，本项目在实施了环评中提出的各项环保措施后，项目运行对环境的影响较小，满足国家相应的环境标准和法规要求，从环境保护角度考虑，本工程是可行的。



附图 1 项目地理位置图



附图 2 线路周围环境概况（1）

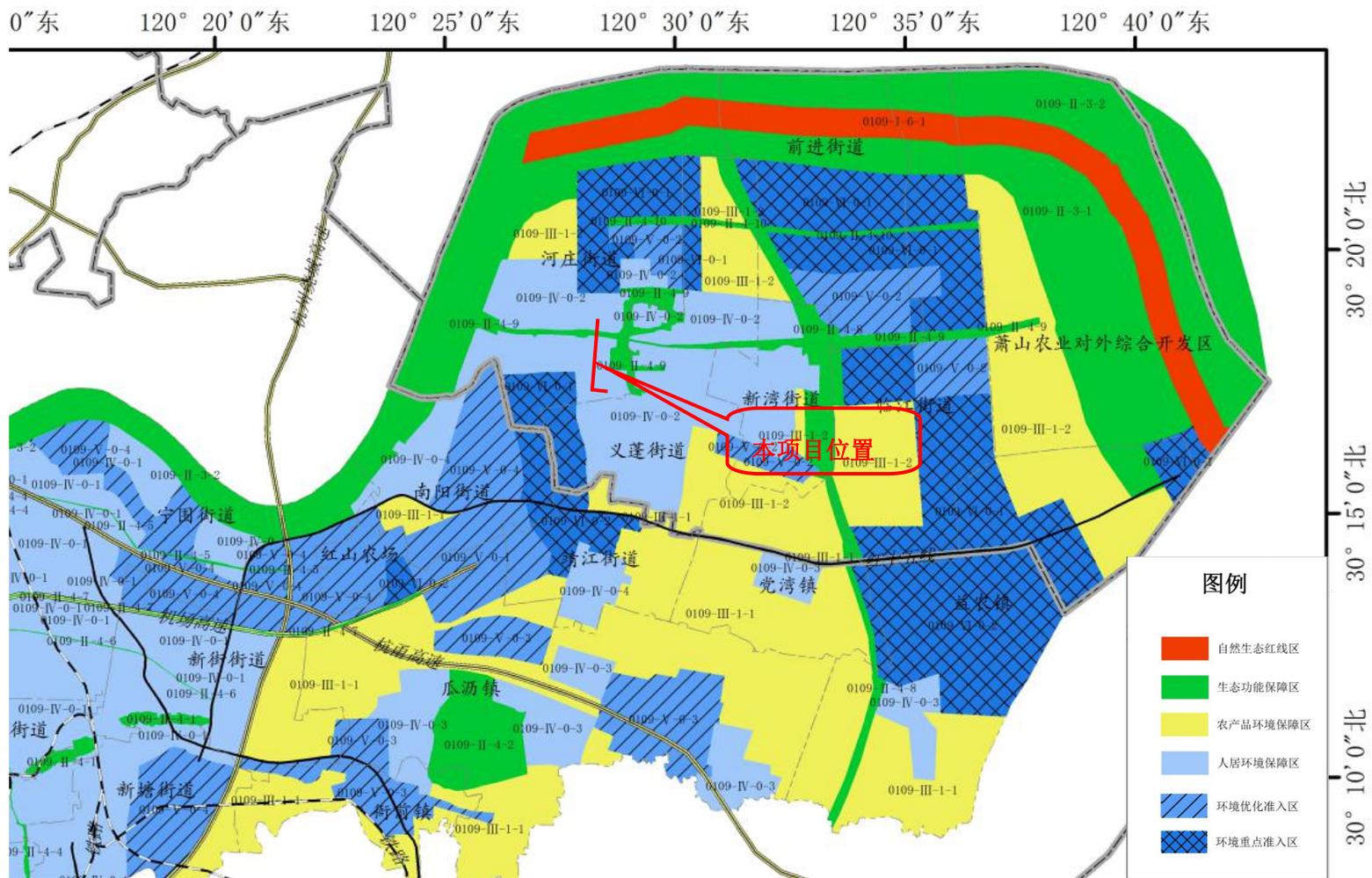


附图 2 线路周围环境概况 (2)



附图 3 环境质量现状监测点位图

110kV 义白 1240 线（义庄 1243 线）46#-51#移位工程项目



附图 5 环境功能区划图

预审意见：

(公章)

经办人(签字)：

年 月 日

审批意见：

(公章)

经办人(签字)：

年 月 日

