

编号：ZFHK-FB23220104

# 建设项目环境影响报告表

项目名称：永康市第一人民医院-110 千伏明九 1231  
线 38#-41#（倪塘 1411 线 25#-22#）迁改  
工程

建设单位：永康市第一人民医院

编制单位：中辐环境科技有限公司

编制日期：二〇二三年十月

# 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 .....	9
四、 生态环境影响分析 .....	20
五、 主要生态环境保护措施 .....	28
六、 生态环境保护措施监督检查清单 .....	34
七、 结论 .....	36
电磁环境影响专项评价 .....	37

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	永康市第一人民医院-110 千伏明九 1231 线 38#-41#（倪塘 1411 线 25#-22#）迁改工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	胡献宗	联系方式	13705896430
建设地点	输电线路全线位于浙江省金华永康市		
地理坐标	110 千伏明九 1231 线 38#-41#（倪塘 1411 线 25#-22#）迁改： 起点：（E:120 度 36 分 54.082 秒，N:28 度 54 分 11.639 秒） 终点：（E:120 度 0 分 37.536 秒，N:28 度 54 分 22.350 秒）		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	用地面积：1968m <sup>2</sup> （塔基永久占地面积：118m <sup>2</sup> ，临时占地面积：1850m <sup>2</sup> ） 线路长度：0.61km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" 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）	500	环保投资（万元）	27.8
环保投资占比（%）	5.56%	施工工期	2 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	电磁环境影响专项评价 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），报告表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		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p><b>1.1 产业政策符合性分析</b></p> <p>110 千伏明九 1231 线 38#-41#（倪塘 1411 线 25#-22#）迁改工程本身是将电能送到用户端，属于清洁生产，符合国家的产业政策。本项目为 110kV 高压输变电工程，属于国家发展和改革委员会制定的第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中的“第一类 鼓励类”中的“电网改造与建设、增量配电网建设”类项目，符合国家的产业政策。</p> <p>本项目输电线路路径选线过程中征询了当地规划部门和管理部门的意见，现已取得永康市自然资源和规划局、永康市人民政府西城街道办事处及永康市交通运输局路径同意协议，见附件六。因此，项目符合当地城乡发展的规划。</p> <p><b>1.2 “三线一单”管理要求符合性分析</b></p> <p><b>（1）生态保护红线</b></p> <p>本项目输电线路全线位于浙江省金华永康市松石西路与西塔路交叉口东北侧，经现场调查，拟改建线路生态评价范围内不涉及饮用水源保护区、风景名胜区、自然保护区、文物保护单位、森林公园、公益林等，不涉及基本农田。据《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》（浙政发〔2018〕30 号）、《浙江省生态保护红线》（浙江省人民政府，2018 年 7 月 20 日）、《永康市“三线一单”生态环境分区管控方案》（永政发〔2020〕69 号）及《永康市国土空间总体规划（2021-2035）》（浙江省人民政府，2023 年 3 月 17 日）规定，本工程生态环境评价范围内不涉及生态红线。因此，项目选址符合《浙江省生态保护红线》的要求。</p> <p><b>（2）环境质量底线</b></p> <p>根据现场调查监测数据分析可知，本工程所在区域声环境质量能够满足相应的声环境功能区标准限值要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值。</p> <p>根据环境影响评价章节和《电磁环境影响专项评价》的分析结论，工程所在区域施工期和运营期噪声、工频电场、工频磁场、废水、扬</p>
---------	--

尘、固体废弃物等通过相应处理措施后，对项目周边的声环境、电磁环境、水环境和大气环境影响很小，不会改变工程所在区域的环境质量功能，因此本工程建设符合环境质量底线要求。

### （3）资源利用上线

本项目涉及的资源利用类型有水资源及土地资源。

本项目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及混凝土拌和时用到，施工人员生活用水来自当地自来水管网。用水量均不大，不会超出永康市用水总量目标，符合水资源利用上线。

本工程 110kV 线路主要占地为施工临时占地，包括临时施工道路、牵张场及线路塔基临时施工区域等。本工程施工期临时占地在施工结束后恢复为原有地貌，工程占地在许可范围内，符合资源利用上线的要求。

### （4）生态环境准入清单

根据《永康市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目涉及金华市永康市西城街道一般管控区（ZH33078430001），本工程属于输变电建设项目，经对照《永康市“三线一单”生态环境分区管控方案》管控要求，项目所属行业、规划选址及环境保护措施等均满足准入基本条件，未列入管控负面清单内，符合管控要求。

综上所述，本工程能够符合“三线一单”的管理要求。“

## 1.3 永康市“三线一单”生态环境分区管控方案要求符合性

根据《永康市“三线一单”生态环境分区管控方案》（永政发〔2020〕69号），本项目所在区块属于 ZH33078430001 金华市永康市西城街道一般管控区（见附图 7），具体分析见下表 1-1。

表 1-1 环境管控单元分类准入清单

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	“三线一单”生态环境准入清单要求		本项目情况	是否符合			
ZH33078430001	金华市永康市西城街道一般管控区	一般管控单元3	空间布局约束	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	本工程属于电力基础设施工程，非三类工业企业，本工程不涉及使用非清洁燃料，营运期无废气及生产性废水排放。	是			
			污染物排放管控	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。			本工程属于电力基础设施工程，非二类、三类工业企业，本工程不涉及使用非清洁燃料，营运期无废气及生产性废水排放，不涉及污染物总量控制。	是	
			环境风险防控	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。			本项目将按照要求，建立健全环境风险管控体系，加强环境管理能力建设。		是
			资源开发效率要求	实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。			本项目无煤炭消耗，不涉及使用非清洁燃料，仅施工期使用少量水资源，满足资源开发效率要求。		

## 二、建设内容

地理位置	<p><b>2.1 地理位置</b></p> <p>本项目输电线路全线位于永康市城西新区西塔路与松石西路交叉口北侧。本项目地理位置图见附图 1，输电线路路径示意图见附图 2。</p>						
项目组成及规模	<p><b>2.2 工程建设必要性及项目的由来</b></p> <p>永康市第一人民医院城西院区工程是浙江省永康市 2023 年重点工程。该项目于 2022 年 6 月 29 日已获永康市发展和改革局批复，计划于 2023 年三季度开工建设。经实地踏勘，现状 110 千伏明九 1231 线（倪塘 1411 线）输电线路横穿（上跨）永康市第一人民医院城西院区工程，净空安全距离不足，明九 40#（倪塘 23#）位于规划路中间，影响永康市第一人民医院城西院区工程施工以及项目建成的运行，同时施工现场的不确定性为电网的安全运行带来很大的安全隐患。为确保永康市第一人民医院城西院区工程顺利施工和输电线路安全稳定运行，需要对 110 千伏明九输电线路 38#-41#段（倪塘 1411 线 25#-22#）进行迁改。</p> <p>按《关于永康市第一人民医院城西院区工程涉及 110 千伏输电线路迁改有关事宜的函》（永康市第一人民医院，2023 年 1 月 30 日）规定，建设单位为永康市第一人民医院。迁改工程涉及的全部资产，迁改完成后由迁改提出方按有关规定，无偿移交给国网浙江省电力有限公司金华供电公司进行管理。</p> <p><b>2.3 工程内容及建设规模</b></p> <p>110 千伏明九 1231 线 38#-41#（倪塘 1411 线 25#-22#）迁改工程建设内容具体如下：</p> <p>新建双回架空线路 0.61km，新建杆塔 4 基，其中新建双回路角钢塔 2 基，双回路钢管杆 2 基。</p> <p>利旧段：明九 1231 线 35#（倪塘 1411 线 28#）-G1 杆利用原导线恢复架线，恢复架线长度 0.45km。</p> <p>拆除段：拆除双回架空线路 0.57km，拆除杆塔 3 基，其中双回路角钢塔 2 基，双回路钢管杆 1 基。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 本工程建设规模表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">项目构成</th> <th colspan="2">建设规模及主要工程参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">线路</td> <td style="text-align: center;">新建双回架空线路 0.61km，恢复架线长度 0.45km，拆除双回架空线路 0.57km。</td> </tr> </tbody> </table>	项目构成	建设规模及主要工程参数		主体工程	线路	新建双回架空线路 0.61km，恢复架线长度 0.45km，拆除双回架空线路 0.57km。
项目构成	建设规模及主要工程参数						
主体工程	线路	新建双回架空线路 0.61km，恢复架线长度 0.45km，拆除双回架空线路 0.57km。					

	导线型号	导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。
	地线型号	两根 JLB20A-80 铝包钢绞线。
	杆塔	新建双回路角钢塔 2 基，双回路钢管杆 2 基；拆除双回路角钢塔 2 基，双回路钢管杆 1 基。
辅助工程		/
环保工程		沉淀池、施工围挡、低噪声设备等。
临时工程	施工营地	设有围挡、材料堆场、临时排水沟、洗车平台、临时隔油沉淀池、简易厕所等，临时占地面积约 1000m <sup>2</sup> 。
	牵张场	设 1 处牵张场，临时用地面积约 600m <sup>2</sup> 。
	塔基施工场地布置	本工程线路新建塔基 4 基，工程塔基永久占地面约 118m <sup>2</sup> 。塔基施工场地临时总占地面积约 250m <sup>2</sup> 。
	临时施工道路	可直接利用已有城市道路及村道运输设备、材料等。

总平面及现场布置

## 2.4 输电线路迁改方案

本工程拆除原明九 1231 线 38#-41#（倪塘 1411 线 25#-22#）之间的架空线路，拆除双回架空线路 0.57km，拆除杆塔 3 基。从 G1 杆向北沿西塔路中央绿化带新建双回架空线路至 G2 杆，之后右转向东新建双回架空线路至明九 1231 线 41#（倪塘 1411 线 22#）塔，新建双回架空线路 0.61km，新建杆塔 4 基。线路路径图详见附图 2。

## 2.5 导线对地和交叉跨越情况及占地情况

本项目线路交叉穿、跨越情况统计如下：

表 2-2 110 千伏明九 1231 线 38#-41#（倪塘 1411 线 25#-22#）迁改线路导线交叉穿、跨越情况

序号	名称	次数	备注
1	220kV 电力线	0	/
2	35kV 电力线	0	/
3	10kV 电力线	2	10kV 为临近线路
4	低压线	3	/
5	一般公路	1	/
6	土路、机耕路	3	/
7	非通航河流	0	/
8	水塘	2	/
9	沟渠	0	/

## 2.6 工程占地及土石方量

### 1、工程占地

	<p>本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括输电线路塔基永久占地等，临时占地包括施工营地、塔基施工场地布置及牵张场等临时占地。</p> <p>(1) 永久占地</p> <p>本工程共使用杆塔4基，塔基永久占地面积约118m<sup>2</sup>。</p> <p>(2) 临时占地</p> <p>本工程拟设置 1 处施工营地。因工程拟建地与当地村庄较近，故施工人员租住当地民房，营地内不设生活区。施工营地临时用地面积约 1000m<sup>2</sup>，施工营地内设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区、临时排水沟、洗车平台、临时隔油沉淀池等。本工程设备、材料等可利用已有道路运输至施工场地，不新增临时施工道路。</p> <p>本工程线路新建塔基 4 基，塔基施工过程中会占用一定的临时用地作为施工现场，临时占地主要分布在塔基周围，用来堆放施工物料及土石方。塔基施工场地临时总占地面积约 250m<sup>2</sup>。</p> <p>本工程架空线路施工期拟设牵张场 1 处，牵张场临时占地面积约 600m<sup>2</sup>。</p> <p>综上所述，本项目临时占地面积共计约 1850m<sup>2</sup>。</p> <p>2、工程土石方量</p> <p>本工程新建塔基共计土石方开挖约 800m<sup>3</sup>，输电线路塔基开挖产生的土石方全部用于回填，基本达到土石方平衡，不产生弃土。</p>
施 工 方 案	<p><b>2.9 施工工艺</b></p> <p>(1) 施工准备</p> <p>施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。所需准备的材料为电力导线和砂石材料，采用汽车、人力两种运输方式。</p> <p>(2) 架空线路拆除</p> <p>拆除原有架空线路时，先拆除导地线，然后再除铁塔。拆除导线须对线路进行停电，停电后线路分段拆除，拆除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔。拆塔方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。</p> <p>(3) 塔基基础施工</p>

在基坑开挖前要熟悉开挖基坑的施工图及施工技术手册，了解基坑的尺寸等要求。对于杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基础。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，尽量做到随挖随浇制基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减小对基底土层的扰动。

#### (4) 塔杆组立、架线施工

工程所用直线塔或耐张塔根据塔杆结构特点分解组立。导线采用张力牵引放线，防止导线磨损，需设置张力场和牵引场（即牵张场地）。张力牵引放线施工示意如图 2-1 所示。

#### (5) 施工营地

本项目新建架空线路工程施工时各施工场地一般少于 15 人，租用当地民房居住，不另行设置施工营地。

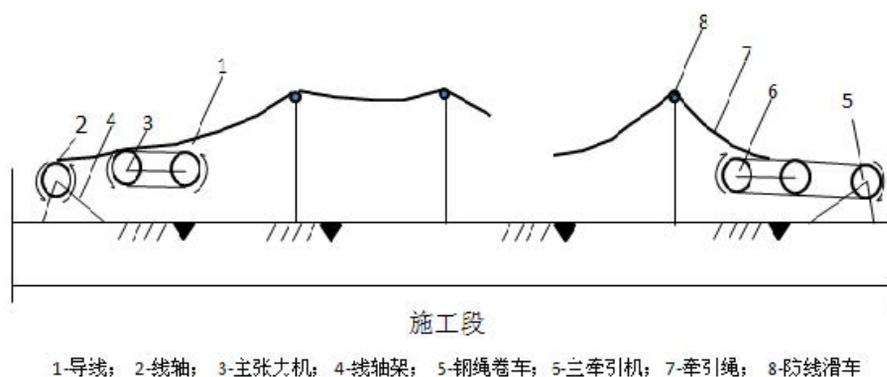


图 2-1 本项目张力牵引放线施工示意图

### 2.10 施工时序及建设周期

本项目架空线路施工时序包括塔基施工、材料运输、杆塔组立、架设线路。项目计划于 2024 年 2 月开工，于 2024 年 4 月建成投运，建设周期约 3 个月。

其他

无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 3.1 生态环境

##### 3.1.1 主体功能区划

对照原环境保护部 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群功能区）。

根据《浙江省主体功能区规划》（浙江省人民政府 浙政发〔2013〕43号文件），本项目建设地属于省级重点开发区域。

##### 3.1.2 生态环境现状

###### （1）土地利用现状调查

根据现场勘查，本项目生态评价范围内规划用地类型主要为绿化用地和林地，现状主要为林地和其他农用地。

###### （2）植被类型及野生动植物现状调查

根据现场勘查，项目所在区域属于亚热带季风气候，植被属于中亚热带常绿阔叶林植被带。线路沿线地貌主要为林地和其他农用地，评价区域内植被主要为松树、杉木及自然生长的低矮灌丛，未发现古树名木等特殊保护植被。区域由于频繁遭受人类活动的干扰，现场未见大型野生动物，野生动物种类主要为已经适应人类活动干扰的鸟类、鼠类、蛇类、昆虫等，未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）中收录的国家重点保护野生动植物。

###### （3）自然保护区、水源保护区、森林公园及其他敏感区域现状调查

根据收集的有关资料和现场调查可知，在本项目评价范围内无自然保护区、水源保护区、森林公园及其他敏感区域。

#### 3.2 地表水环境

本项目输电线路位于永康市城西新区，附近地表水源为杨溪水库。根据永康市生态环境分局公布的《2022年度永康市生态环境状况公报》（2023年06月06日发布）可知：2022年，永康市地表水总体水质为优，I-III类水质断面100%，其中II类水质断面16.7%，III类水质断面83.3%。与2021年的II类水质断面和III类水质断面比例持平。杨溪、太平水库县级以上饮用水水源地水质达标率为100%，水质均达到II类。

#### 3.3 大气环境

生态环境现状

根据环境空气质量功能区划，该项目所在地属于二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据永康市生态环境分局公布的《2022年度永康市生态环境状况公报》（2023年06月06日发布）可知：PM<sub>2.5</sub>日均值范围为0.003~0.128mg/m<sup>3</sup>，达标率为97.0%，年均值为0.028mg/m<sup>3</sup>，达到了国家二级标准，与2021年持平。PM<sub>10</sub>日均值范围为0.002~0.200mg/m<sup>3</sup>，达标率为97.8%，年均值0.051mg/m<sup>3</sup>，达到了国家二级标准，比2021年改善3.8%。NO<sub>2</sub>日均值范围为0.008~0.072mg/m<sup>3</sup>，达标率为100%，年均值0.027mg/m<sup>3</sup>，达到了国家一级标准，比2021年改善3.6%。SO<sub>2</sub>日均值范围为0.002~0.012mg/m<sup>3</sup>，达标率为100%。年均值0.006mg/m<sup>3</sup>，达到了国家一级标准。CO日均值范围为0.4~1.6mg/m<sup>3</sup>，第95分位数1.0mg/m<sup>3</sup>，达标率为100%，达到了国家一级标准，比2021年改善16.7%。O<sub>3</sub>日均值范围为0.002~0.209mg/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub>日最大8小时平均第90分位数0.132mg/m<sup>3</sup>，达标率为98.4%，达到了国家二级标准，比2021年改善1.5%。

综合PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>六项污染指标评价，项目所在区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，符合环境空气质量功能区划要求。

### 3.4 电磁环境

为了解本项目迁改后线路所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于2023年9月13日对本项目迁改后线路所在区域进行了现状监测。

由监测结果可知，迁改后线路四周及环境敏感目标处工频电场强度现状监测值为26.3V/m~39.5V/m，工频磁感应强度现状监测值为0.78~0.79μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值。

电磁环境质量现状详见电磁环境影响专项评价。

### 3.5 声环境

为了解本项目迁改后线路所在区域声环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于2023年9月13日对本项目迁改后线路所在区域进行了现状监测。

#### （1）监测项目

声环境：等效连续A声级（Leq dB(A)）。

#### （2）监测方法

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

(3) 监测仪器及参数

表 3-1 噪声测量仪器参数

仪器名称	多功能声级计
仪器型号	AWA5688 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05038383
测量范围	28dB (A) ~132dB (A)
检定单位	浙江省计量科学研究院
检定证书	JT-20230850871 号
检定有效期	2023 年 8 月 11 日~2024 年 8 月 10 日

表 3-2 噪声校准器参数

仪器名称	声校准器
仪器型号	AWA6022A 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05036338
检定单位	浙江省计量科学研究院
检定证书	JT-20221150672 号
检定有效期	2022 年 11 月 10 日~2023 年 11 月 9 日

(4) 监测时间及监测条件

2023 年 9 月 13 日（昼间：10:00~18:00，夜间：22:00~24:00）。天气：晴，温度：33.9℃~34.4℃，相对湿度 36.3%~37.2%，风速 1.2m/s~1.6m/s。

(5) 监测结果

本项目迁改后线路周围噪声现状监测结果见表格 3-3，监测点位布置图见附件八。

表 3-3 声环境现状监测结果

110kV明九1231线40#-41#（倪塘1411线23#-22#）双回架空线路断面监测						
编号	监测点位置	昼间 (dB(A))		夜间 (dB(A))		声环境功能类别
		监测值	标准值	监测值	标准值	
2-1	边导线下（线高 21 米）	52	65	46	55	3 类
2-2	边导线投影外 5m	53	65	46	55	3 类
2-3	边导线投影外 10m	52	65	45	55	3 类
2-4	边导线投影外 15m	53	65	47	55	3 类
2-5	边导线投影外 20m	53	65	46	55	3 类
2-6	边导线投影外 25m	52	65	45	55	3 类

2-7	边导线投影外 30m	51	65	45	55	3 类
2-8	边导线投影外 35m	52	65	46	55	3 类
2-9	边导线投影外 40m	52	65	45	55	3 类
2-10	边导线投影外 45m	51	65	44	55	3 类
2-11	边导线投影外 50m	53	65	47	55	3 类

由上表可知，本项目各噪声监测点位的监测值昼间在 51~53dB (A) 之间，夜间在 45~47dB (A) 之间，均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准的要求。

### 3.6 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目有关的污染源为原 110kV 明九线 1231 线 40#-41# (倪塘 1411 线 23#-22#) 段所产生的电磁环境影响及声环境影响，监测结果表明本项目原线路周围敏感目标工频电场、磁感应强度和噪声均满足相关标准限值要求。

本项目原线路取得国网浙江省电力有限公司金华供电公司文件《国网金华供电公司关于 110kV 武义输变电工程等 24 个工程竣工环境保护验收意见》，批复文号为金电安[2019]477 号 (批复见附件七)。验收结果表明本项目原线路周围敏感点工频电场、磁感应强度和噪声均低于相关标准限值要求。

本项目属于改建工程，与本项目有关的污染源主要有：

#### (1) 电磁环境

为了解本项目迁改段原有线路所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于 2023 年 9 月 13 日对本项目迁改段原有线路所在区域进行了现状监测。

#### 1) 监测项目

工频电场、工频磁场：距离地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。

#### 2) 监测点位及布点方法

##### ①监测点位

对本项目迁改段原有线路环境保护目标处进行了布点监测，点位图见附件八。

##### ②布点方法

敏感点：在建筑物 (民房) 外监测，选择在建筑物 (民房) 靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物 (民房) 不小于 1m 处布点。

#### 3) 监测频次

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不少于 15 秒，并读取稳定状态的最大值。

#### 4) 监测方法

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

#### 5) 监测仪器及参数

2023 年 9 月 13 日监测仪器：

**表 3-4 工频电场、工频磁场测量仪器参数**

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-04
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
仪器编号	05038361
量程	电场强度：5mV/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT
检定/校准单位	上海市计量测试技术研究院
检定/校准证书	2023F33-10-4675073002
检定/校准有效期	2023 年 7 月 6 日~2024 年 7 月 5 日

#### 6) 监测时间及监测条件

2023 年 9 月 13 日（昼间：10:00~18:00）。天气：晴，温度：33.9℃~34.4℃，相对湿度 36.3%~37.2%，风速 1.2m/s~1.6m/s。

#### 7) 监测结果

本项目迁改段原有线路环境敏感目标现状电磁监测结果见表 3-5。

**表3-5 迁改原线路环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果**

编号	行政区	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
1-1	永康市城	昌达汽修西侧	39.5	0.79	原明九线 1231 线 40#-41#（倪塘 1411 线 23#-22#）附近 4m 处
1-2	西新区	阿旺汽车厢体有限公司西侧	26.3	0.78	原明九线 1231 线 40#-41#（倪塘 1411 线 23#-22#）附近 3m 处

备注：在建永康市第一人民医院城西院区工程距离迁改线路 30m 评价范围外，不作为环境敏感目标。

由监测结果可知，本项目迁改段原有线路环境敏感目标处工频电场强度现状监测值为 26.3V/m~39.5V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.78μT~0.79μT，满足《电磁

环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

## （2）声环境

为了解本项目迁改段原有线路所在区域声环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于 2023 年 9 月 13 日对本项目迁改段原有线路所在区域进行了现状监测。

### 1) 监测项目

声环境：等效连续 A 声级（LeqdB(A)）。

### 2) 监测方法

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

### 3) 监测仪器及参数

表 3-6 噪声测量仪器参数

仪器名称	多功能声级计
仪器型号	AWA5688 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05038383
测量范围	28dB (A) ~132dB (A)
检定单位	浙江省计量科学研究院
检定证书	JT-20230850871 号
检定有效期	2023 年 8 月 11 日~2024 年 8 月 10 日

表 3-7 噪声校准器参数

仪器名称	声校准器
仪器型号	AWA6022A 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05036338
检定单位	浙江省计量科学研究院
检定证书	JT-20221150672 号
检定有效期	2022 年 11 月 10 日~2023 年 11 月 9 日

### 4) 监测时间及监测条件

2023 年 9 月 13 日（昼间：10:00~18:00，夜间：22:00~24:00）。天气：晴，温度：33.9 $^{\circ}$ C~34.4 $^{\circ}$ C，相对湿度 36.3%~37.2%，风速 1.2m/s~1.6m/s。

### 5) 监测结果

本项目迁改段原有线路架空线下噪声监测结果见表格 3-8，监测点位布置图见附件八。

表 3-8 声环境现状监测结果

110kV明九1231线40#-41#（倪塘1411线23#-22#）双回架空线路断面监测							
编号	行政区	监测点位置	昼间（dB(A)）		夜间（dB(A)）		声环境功能区类别
			监测值	标准值	监测值	标准值	
2-1	永康市城西新区	边导线（线高 21 米）	52	65	46	55	3 类
2-2		边导线投影外 5m	53	65	46	55	3 类
2-3		边导线投影外 10m	52	65	45	55	3 类
2-4		边导线投影外 15m	53	65	47	55	3 类
2-5		边导线投影外 20m	53	65	46	55	3 类
2-6		边导线投影外 25m	52	65	45	55	3 类
2-7		边导线投影外 30m	51	65	45	55	3 类
2-8		边导线投影外 35m	52	65	46	55	3 类
2-9		边导线投影外 40m	52	65	45	55	3 类
2-10		边导线投影外 45m	51	65	44	55	3 类
2-11		边导线投影外 50m	53	65	47	55	3 类

由上表可知，本项目迁改段原有架空线路下噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求。

### （3）污染物排放

本项目迁改段原有线路运行期不产生固体废物、废水、废气，本项目迁改段原有线路沿线植被覆盖良好，水土保持较好，生态环境较好，未发现明显的污染源。

根据对本项目输电线路所在区域的现状监测结果可知，本项目线路环境保护目标处工频电场、工频磁场监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所满足 10kV/m 限值的要求。

生态环境  
保护  
目标

### 3.7 评价因子

本项目主要环境影响评价因子见表 3-9。

表3-9 本项目主要评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子

施工期	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq
	地表水环境	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	生态系统及其生物因子、非生物因子
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场
		工频磁场	工频磁场
	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq

### 3.8 评价等级

#### (1) 电磁环境

本项目 110kV 输电线路为架空线路，架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级。

#### (2) 声环境

根据《永康市区声环境功能区划分方案》（2018-2023 年），本项目 110kV 输电线路位于 3 类声功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定，声环境评价工作等级为三级。

#### (3) 生态环境

本工程生态环境评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园、生态保护红线，工程不属于水文要素影响型项目，评价范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标，且项目占地面积小于 20km<sup>2</sup>，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）的规定，本工程生态环境影响评价工作等级确定为三级。

#### (4) 地表水环境

本项目输电线路运行期无废水产生，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目评价等级确定为三级 B，可不进行水环境影响预测，以分析说明为主。

### 3.9 评价范围

参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中有关内容及规定，本项目的环环境影响评价范围如下：

#### (1) 电磁环境

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域。

(2) 声环境

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域。

(3) 生态环境

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

**3.10 主要环境敏感目标（列出名单及保护级别）**

为确定本项目主要环境保护目标，对输电线路段沿线进行了现场调查。根据现场调查结果、工程设计资料以及对输电线路工程所经地区情况的了解，本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区；也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。

本次环评的环境保护目标见表 3-10。其中，“方位及距离”中的“距离”是指环境敏感目标与输电线路边导线地面投影的水平距离。本工程与电磁环境保护目标的位置关系示意图见附图 8。

**表 3-10 本项目环境敏感目标一览表**

工程名称	序号	行政区	环境保护目标	功能	方位及距离	建筑结构	环境保护要求
永康市第一人民医院-110 千伏明九 1231 线 38#-41#（倪塘 1411 线 25#-22#）迁改工程	1	永康市城西新区	昌达汽修西侧	厂房	拟建架空线路东侧约 4m	1 层平顶，6.5m	E、B、
	2		阿旺汽车厢体有限公司西侧	厂房	拟建架空线路东侧约 3m	一层尖顶，约 6.2m	E、B

注：E-电场强度限值 4kV/m；B-磁感应强度限值 0.1mT。

**3.11 环境质量标准**

(1) 电磁环境影响评价标准

工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值，具体指标参见表 3-11。

**表 3-11 公众曝露控制限值（部分）**

频率范围 (kHz)	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 <sup>2</sup> )
0.025~1.2	200/f	4/f	5/f	--

评价标准

本项目频率为 0.05kHz，因此工频电场强度执行 4000V/m 的公众曝露控制限值的要求，工频磁感应强度执行 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值的要求。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

### (2) 声环境质量标准

根据《永康市声环境功能区划分方案》（2018-2023 年），本项目 110kV 输电线路位于 3 类声功能区。具体评价标准限值见表 3-12。

**表 3-12 环境噪声限值 单位：dB (A)**

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

**表 3-13 本次项目具体执行的声环境质量标准**

标准限值		标准来源
昼间	65dB (A)	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类声环境功能区
夜间	55dB (A)	

## 3.12 污染物排放标准

### (1) 噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），具体指标参见表3-14。

**表 3-14 建筑施工场界环境噪声排放限值**

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

### (2) 废水

施工人员临时生活区产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所和化粪池，集中收集、定期清运。运行期无废水产生。

### (3) 大气污染物

施工期大气污染物(颗粒物)排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为1.0mg/m<sup>3</sup>。

### (4) 固体废物

施工期：建筑垃圾应遵循《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）修进行处置。

运行期：无固体废物产生。

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 施工期生态环境影响分析

#### 4.1.1 环境空气影响分析

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

#### 4.1.2 地表水环境影响分析

施工期间的废水包括土建施工产生的施工废水和施工人员生活污水。

施工生产废水主要为：施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生的含油污水、基础开挖废水、混凝土搅拌设备冲洗废水等，主要污染物为 SS。施工废水经沉淀池、隔油池处理后回用于工程用水及道路降尘等。

施工人员的生活污水来自居住在临时生活区产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理。

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

#### 4.1.3 声环境影响分析

本工程施工噪声主要是施工过程中挖掘机、运输车、混凝土振捣器等产生的噪声，但噪声影响范围不大，且施工时间短、间歇性施工。

##### (1) 声源概况

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），常见施工设备噪声源强（声压级）见表 4.1-1。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边敏感点之间的距离一般都大于 $2H_{max}$ （ $H_{max}$ 为声源的最大几何尺寸）。因此，本工程施工期选用低噪声设备，施工设备可等效为点声源。

表 4.1-1 主要施工机械设备噪声源不同距离声压级 单位：dB(A)

机械设备	距声源 5m
液压挖掘机	82
运输车	82
混凝土振捣器	80

施工期生态环境影响分析

## (2) 噪声预测

施工机械体积相对庞大，其运行噪声也较高，在实际施工过程中，往往是各种机械同时工作，各种噪声源的声能量相互叠加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。

本项目参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的计算方法及公式来预测施工期的噪声影响。户外声传播衰减包括几何发散（A<sub>div</sub>）、大气吸收（A<sub>atm</sub>）、地面效应（A<sub>gr</sub>）、屏障屏蔽（A<sub>bar</sub>）、其他多方面效应（A<sub>misc</sub>）引起的衰减。在只考虑几何发散衰减时，预测点 r 处的 A 声级为：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：

L<sub>p</sub>(r)——预测点处的声压级，dB（A）；

L<sub>p</sub>(r<sub>0</sub>)——参考位置 r<sub>0</sub> 处的声压级，dB（A）；

r——预测点距声源的距离；

r<sub>0</sub>——参考位置距声源的距离。

施工期，施工单位应在施工场界四周设置不低于 1.8m 高的围挡，围挡降噪量不小于 12dB(A)左右。取多台设备施工噪声源叠加值 86.2dB（A）（距声源 5m 处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 4.1-2。

表 4.1-2 施工机械噪声对环境的影响预测 单位：dB(A)

场界外距离（m）	1	5	10	20	58	100	150	200
有围挡噪声贡献值 dB(A)*	67.4	66.1	64.2	60.6	54.9	49.4	46.0	43.7
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)							
*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围挡距离为 10m。								

在设置围挡后，昼间施工噪声在场界外 1m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离场界 58m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）夜间限值要求。

根据现场勘察情况，110kV 输电线路评价范围无噪声敏感目标，施工期噪声对周围环境影响较小。施工单位在施工过程中应采取切实有效的防噪措施，如合理安排施工时间，避免夜间施工；选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；对强噪声源设立围挡进行隔绝防护，以确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的限值要求。

项目施工期噪声影响是暂时性的，在采取相应的管理措施后可减至最低，并将随着施工期的结束而消失。

#### 4.1.4 固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工人员生活垃圾和改造线路产生的废旧导线、金具等。分类收集堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾及时清运到指定地点，生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。本项目塔基基坑开挖产生的弃方用于回填，多余土方在塔基范围内就地平地。涉及拆除废旧导线、金具等物料统一交由国网浙江省电力有限公司金华供电公司集中处置。

通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。

#### 4.1.5 生态环境影响分析

本项目输电线路沿线，基本无野生动物，本项目施工不会对项目周围野生动物产生影响。

本项目输电线路工程对生态的主要影响为塔基建设、设置牵引场和材料场临时占用土地以及修建施工临时道路开挖容易造成植被破坏和水土流失。

##### (1) 土地占用

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括输电线路塔基永久占地等，临时占地包括施工营地、塔基施工场地布置及牵张场等临时占地。

##### (2) 对植被的破坏

本项目新建线路施工建设时土地开挖等工序会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。牵张场选址不占用农田、耕地，因地制宜选择已平整的空旷场地，不破坏原有地形。项目建成后，及时拆除临时设施，并对施工营地、塔基施工场地布置及牵张场等临时占地恢复原有用途，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。

##### (3) 对动物的影响

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

因此，从长期来看，项目的施工对野生动物的数量及种群物种组成影响很小。

##### (4) 水土流失

本工程输电线路杆塔基础开挖、建筑材料堆放会对地表造成扰动和破坏，若不采取

必要的水土保持措施，可能造成水土流失，从而造成生态影响。

拟采取的以下生态环境保护措施：

(1) 对于临时占地生态保护，严格控制施工作业范围。

(2) 施工期临时占地破坏的植被，于施工结束前进行植被恢复。

(3) 拟迁改 110kV 输电线路经过的林木，采用高跨方案和牵张架线，尽量避免林木砍伐。

(4) 对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失；加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡；施工区域的裸露地面应在施工完成后及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。

在采取上述生态保护措施之后，本工程施工期对生态产生的影响不会改变本工程所在区域生态系统的结构和功能，而且随着施工结束而逐渐恢复。

#### 4.2 运营期生态环境影响分析

输变电项目运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场以及电磁性噪声。

本项目运行期产污环节见图 4-1。

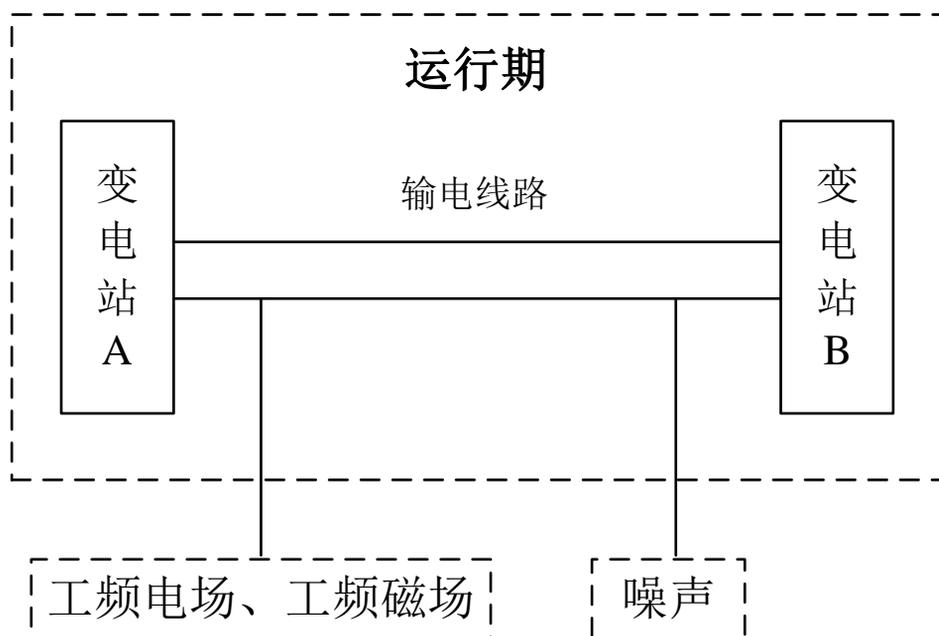


图 4-1 输电线路运行期产污环节

##### 4.2.1 地表水环境影响分析

110kV 输电线路运行期不产生废水，对周边水环境无影响。

运营期生态环境影响分析

## 4.2.2 声环境影响分析

本项目架空输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

### (1) 类比对象的选取

为预测架空线路运行期噪声环境影响，类比对象选择与拟建工程电压等级、架设形式等类似的已运行的送电线路进行类比监测。本工程双回架设线路选择原 110kV 明九 1231 线（倪塘 1411 线）双回架空线路断面监测作为双回路类比分析对象。

### (2) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

### (3) 监测单位

浙江建安检测研究院有限公司。

### (4) 监测仪器

表 4-3 噪声测量仪器参数

仪器名称	多功能声级计
仪器型号	AWA5688 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05038383
测量范围	28dB (A) ~132dB (A)
检定单位	浙江省计量科学研究院
检定证书	JT-20230850871 号
检定有效期	2023 年 8 月 11 日~2024 年 8 月 10 日

表 4-4 噪声校准器参数

仪器名称	声校准器
仪器型号	AWA6022A 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05036338
检定单位	浙江省计量科学研究院
检定证书	JT-20221150672 号
检定有效期	2022 年 11 月 10 日~2023 年 11 月 9 日

### (5) 监测时间及监测环境

表 4-5 监测期间气象条件

日期	天气	温度	相对湿度	风速
2023 年 9 月 13 日	晴	33.9℃~34.4℃	36.3%~37.2%	1.2m/s~1.6m/s

### (6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 4-6。

**表 4-6 监测期间运行工况**

线路名称	监测日期	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
110kV 明九 1231 线	2023.9.13	112.86-115.44	228.28-428.44	44.21-83.95	-10.98-15.9
110kV 倪塘 1411 线		111.77-115.65	2.11-2.46	-0.07-0.00	-0.37-0.30

(7) 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处，噪声类比监测结果见表 4-7。

**表 4-7 类比线路噪声监测结果**

序号	监测点位		检测结果 dB(A)		备注
			昼间	夜间	
1	110kV 明九 1231 线 40#-41# (倪塘 1411 线 23#-22#) 双回 架空线路断面 监测	边导线下(线高 21 米)	52	46	/
2		边导线投影外 5m	53	46	/
3		边导线投影外 10m	52	45	/
4		边导线投影外 15m	53	47	/
5		边导线投影外 20m	53	46	/
6		边导线投影外 25m	52	45	/
7		边导线投影外 30m	51	45	/
8		边导线投影外 35m	52	46	/
9		边导线投影外 40m	52	45	/
10		边导线投影外 45m	51	44	/
11		边导线投影外 50m	53	47	/

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 双回输电线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准(昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A))，线路周围噪声随与线路的距离变化差异不大。110kV 输电线路电晕噪声对声环境的影响很小。因此，可以预测，本工程迁改线路投运后产生的噪声对周围环境的影响均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相关标准限值要求。

**4.2.3 大气环境影响分析**

110kV 输电线路运行期不产生废气，对大气环境无影响。

**4.2.4 固体废物环境影响分析**

110kV 输电线路运行期不产生固体废物。

**4.2.5 电磁环境影响分析**

通过理论预测可知，本项目迁改后架空线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的 4000V/m 和 100μT 的公众曝露限值要求和架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、

	<p>养殖水面和道路等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。</p> <p>电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专项评价》。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p><b>4.3 选址选线环境合理性分析</b></p> <p>本项目 110kV 输电线路位于永康市城西新区。本项目地理位置图见附图 1，输电线路路径示意图见附图 2。本项目现已取得永康市自然资源和规划局、永康市人民政府西城街道办事处及永康市交通运输局路径同意协议。</p> <p>(1) 环境制约因素分析</p> <p>本项目输电线路全线位于永康市城西新区，所经区域主要为林地和荒地，路径选择时已尽可能避开军事设施、风景区等重要设施和地形地质复杂的不良地段。本项目评价范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、文物保护单位、具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地、学校、医院等。项目所在区域也不涉及 0 类声环境功能区。</p> <p>根据环境质量现状监测可知，输电线路电磁环境敏感目标处电磁环境现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100<math>\mu</math>T 的公众曝露控制限值的要求。架空线路下声环境现状监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 3 类标准限值要求。</p> <p>因此，本项目的建设无环境制约因素。</p> <p>(2) 环境影响程度分析</p> <p>本项目施工期加强对施工现场的管理，在采取本报告提出的环境保护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。</p> <p>本项目建成后，输电线路运行期不产生废水、废气、固废。输电线路沿线的工频电场强度满足 4000V/m 标准限值的要求，工频磁感应强度满足 100<math>\mu</math>T 标准限值的要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所满足 10kV/m 的工频电场强度控制限值。输电线路沿线噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相关标准限值要求。</p> <p>综上所述，本项目不存在环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，</p>

本项目的选线是合理的。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>5.1 施工期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.1.1 大气环境保护措施</b></p> <p>施工扬尘造成的污染是短期和局部的影响，施工完成后便会消失。降低施工期扬尘的有效措施如下：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 项目施工前制定控制工地扬尘方案。</li><li>(2) 施工场地设置围挡，每天定期洒水增湿，及时清扫、冲洗，4级以上大风日停止土方工程。</li><li>(3) 运输车辆进出场地应低速行驶，车体轮胎应清理干净后再离开施工场地。</li><li>(4) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖，避免沿途漏撒。</li><li>(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</li><li>(6) 避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。</li></ul> <p>经过严格采取上述一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内。</p> <p><b>5.1.2 水环境保护措施</b></p> <p>施工期废水主要来自施工过程中结构施工、车辆冲洗等产生的少量施工废水及施工人员产生的生活污水。</p> <p>施工期水环境保护措施如下：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，施工废水经沉淀池处理后，上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放。</li><li>(2) 输电线路施工人员产生的生活污水利用租住点民房的化粪池处理。</li></ul> <p>施工废水产生量较小，通过采取以上防治措施，不会对周围水环境产生不利影响。</p> <p><b>5.1.3 声环境保护措施</b></p> <p>施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。</p> <p>本项目施工期应严格做到以下几点：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 合理安排施工时间，避免夜间施工。</li><li>(2) 选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械</li></ul>
-------------	--

处于低噪声、高效率的良好工作状态。

(3) 输电线路施工时，施工机械应布置在施工场地且尽量远离居民区。

在输电线路施工中，由于工程沿线交通条件较好，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（牵张场）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，牵张场内的施工机械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，可以有效减小对周围环境和居民的影响。

#### **5.1.4 固体废物环境保护措施**

施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工人员的生活垃圾和改造线路产生的废旧导线、金具等。

拟采取的环境保护措施为：

分类收集堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾及时清运到指定地点，生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。输电线路塔基开挖产生的土石方全部用于回填，基本达到土石方平衡，不产生弃土。牵张场选择地势平坦的平地，不进行开挖，不产生弃土。涉及拆除废旧塔材、导线、金具等物料统一交由国网浙江省电力有限公司金华供电公司集中处置。

#### **5.1.5 生态环境保护措施**

本项目对生态的主要影响为施工临时占地造成的植被破坏和水土流失。

根据设计资料与现场勘测情况，本项目采取的水土保持及生态恢复措施主要如下：

(1) 通过选用技术性能高和占地面积小的设备，减少永久占地和临时占地，减少地表扰动面积。

(2) 合理安排施工进度，水土流失防治措施与主体工程同时实施、同步完成发挥作用。

(3) 牵张场和材料堆场尽量不设置在原有植被茂盛的地方，场地应设置合理的排水导流系统，设置沉淀池，减少土壤流失。

(4) 采用合理的开挖和回填工艺、每完成一部分开挖或回填，都将采用夯实、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

	<p>土流失最小化。对塔位基础施工中挖出的土方可首先采用回填法处置，多余的土方，可按当地有关规定处理。</p> <p>(5) 表土剥离后，加快土石方施工进度，尽可能避免在雨季施工。</p> <p>(6) 施工结束后立即进行土地整治，恢复植被，防止水土流失，减少了对周围生态环境的影响。</p> <p>(7) 拆除铁塔时，须对塔基表面进行清理，并将基础清除至地面下 1m，再以表层土回填，使其恢复原有地形地貌。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.2 运营期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.2.1 地表水环境保护措施</b></p> <p>110kV 输电线路运行期不产生废水，对周边水环境无影响。</p> <p><b>5.2.2 大气环境保护措施</b></p> <p>110kV 输电线路运行期不产生废气，对周边大气环境无影响。</p> <p><b>5.2.3 声环境保护措施</b></p> <p>(1) 合理选择导线直径以降低线路电磁环境影响水平，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低电磁环境影响。</p> <p>(2) 合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。</p> <p>(3) 加强线路维护保养，线路沿线声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准限值。</p> <p><b>5.2.4 固体废物环境保护措施</b></p> <p>110kV 输电线路运行期不产生固体废物，不会对沿线环境产生影响。</p> <p><b>5.2.5 电磁环境保护措施</b></p> <p>本项目 110kV 输电线经过非居民区线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所线路段，导线对地最小距离应控制在 <b>6.0m</b> 及以上，同时应给出警示和防护指示标志；本项目 110kV 输电线经过居民区临近住宅线路段，导线对地最小距离应控制在 <b>7.0m</b> 及以上。</p> <p>架空线路确保合理选择导线类型。使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意</p>

	<p>识和自我防护意识。</p>
其他	<p><b>5.3 环境管理及环境监测</b></p> <p>本项目迁改完成后，建设单位按有关规定办理资产移交手续，线路移交给国网浙江省电力有限公司金华供电公司，金华供电公司指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。监理单位在施工期间应协助地方生态环境行政主管部门加强对施工单位环境保护对策措施落实情况的监督和管理。</p> <p><b>5.3.1 环境管理</b></p> <p>(1) 施工期的环境管理</p> <p>施工期的环境管理包括施工期废水处理、防尘降噪、固废处理、水土保持、生态保护等。施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位共同承担。建设单位需安排一名人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题。</p> <p>施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环保对策措施，并接受生态环境部门对环保工作的监督和管理。</p> <p>监理单位在施工期间应协助当地生态环境部门加强对施工单位环境保护对策措施落实的监督和管理。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。</p> <p>(2) 运行期的环境管理</p> <p>建设单位的环保人员对本项目的运行全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：</p> <p>a.落实有关环保措施，做好输电线路的维护和管理，确保其正常运行。</p>

- b.参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。
- c.组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。
- d.组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立环境监测数据档案。
- e.协调配合上级主管部门和生态环境部门进行环境调查等活动，主要调查输电线路沿线走廊内植被分布情况以及影响变化情况、施工期生态破坏及植被恢复情况，并接受监督。

### 5.3.2 环境监测

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的主要要求是：收集环境状况基本资料，监测项目实施后的环境影响情况，整理、统计分析监测结果。环境监测计划分为两个时期（环保竣工验收、正式投运后），环保竣工验收时期应由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测，办理资产移交手续且正式投运后应由管理单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体的环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划

时期	监测因子	监测目的	监测单位	监测频率
环保竣工验收	工频电场、工频磁场和噪声	检查环保设施建设情况及其效果	有相关资质的环境监测单位	工程试运行后监测一次
正式投运后	工频电场、工频磁场和噪声	检查环保措施执行情况及其效果	有相关资质的环境监测单位	管理单位按自定监测计划进行监测

#### （1）监测项目

- ①地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。
- ②等效连续 A 声级。

#### （2）监测点位

选择环境敏感目标进行监测，优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。

#### （3）监测方法

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

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

#### 5.4 环保投资

本项目环保投资共计 27.8 万元，具体情况见下表。

表 5-2 环保投资表

序号	项目组成	环保措施	投资概算 (万元)
1	污染防治 (施工期)	扬尘治理（围挡、洒水、覆盖等）	0.8
		废水治理（隔油池、沉淀池等）	3
		噪声治理（围挡等）	1
		固废处理（清运等）	5
2	水土保持和生态	塔基植被恢复、水土保持等	8
3	环保手续	环评	5
		环保验收	5
工程环保投资总计			27.8
总投资			500
环保投资占总投资比例			5.56%

环保  
投资

注：本项目环保投资纳入主体工程，不单列。

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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	控制临时占地范围,减少植被占压;施工完成后及时进行场地平整,清除建筑垃圾,将其送至指定的场所处置,严禁就地倾倒和覆压植被。	临时占地按原有用途进行恢复,建筑垃圾已清理至指定场所。	—	—
水生生态	—	—	—	—
地表水环境	施工废水沉淀后上清液回用,沉渣妥善堆放;生活污水排入租用居住点的化粪池处理。	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	合理安排施工时间,避免夜间施工;优先选用低噪声施工机械。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	合理选择送电导线结构,确保导线对地高度,降低送电线路的可听噪声水平。	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应的标准限值要求。
振动	—	—	—	—
大气环境	施工场地洒水抑尘设施,运输车辆减速慢行,设立简易隔离围屏。	施工场地无可见扬尘。	—	—
固体废物	建筑垃圾及弃土拉到指定建筑垃圾收纳场,不得随意堆弃;生活垃圾由环卫部门清运;涉及拆除废旧塔材、导线、金具等物料统一交由国网浙江省电力有限公司金华供电公司处置。	落实相关措施,无乱丢乱弃、随意堆放的现象。	—	—
电磁环境	—	—	确保导线对地高度,合理选	工频电场、工频磁感应强度

			择导线类型， 设立警告标 示。	执行《电磁环 境控制限值》 (GB8702-201 4)中电场强度 4000V/m、 10kV/m 和磁 感 应 强 度 100 $\mu$ T 的公众 曝露控制限值 的要求。
环境风险	—	—	—	—
环境监测	—	本项目投产后 结合竣工环境 保护验收监测 一次。正常运 行后主要针对 环保投诉情况 和工程运行工 况的变化进行 监测。	—	确保电磁、噪 声分别满足 《电磁环境控 制 限 值 》 (GB8702-201 4)要求和《声 环 境 质 量 标 准 》 ( GB 3096-2008)等 相关要求。
其他	—	—	竣工后应及时 验收。	竣工后应在 3 个月内及时进 行自主验收。

## 七、结论

永康市第一人民医院建设用地-110 千伏明九 1231 线 38#-41#（倪塘 1411 线 25#-22#）迁改工程在落实本报告提出的各项污染防治措施和环境管理制度后，污染物达标排放，对周围环境的影响可以控制在国家允许的标准范围之内。从环保角度论证，本项目的建设是可行的。

# 电磁环境影响专项评价

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），中华人民共和国主席令第9号公布，2015年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正版），中华人民共和国主席令第24号，2018年12月29日起施行；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第682号，自2017年10月1日起施行。

#### 1.1.2 评价导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

(5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

(6) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号）。

## 1.2 工程概况

本项目输电线路全线位于永康市城西新区西塔路与松石西路交叉口北侧。工程主要建设内容为：

新建双回架空线路0.61km，新建杆塔4基，其中新建双回路角钢塔2基，双回路钢管杆2基。利旧段：明九1231线35#（倪塘1411线28#）-G1杆利用原导线恢复架线，恢复架线长度0.45km。拆除段：拆除双回架空线路0.57km，拆除杆塔3基，其中双回路角钢塔2基，双回路钢管杆1基。

## 1.3 评价因子与评价标准

### (1) 评价因子

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为50Hz，工频电场、工频磁场即指以50Hz交变的电场和磁场。本项目110kV输电线路在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁

场。故本项目电磁环境现状评价因子和电磁环境影响预测评价因子均为工频电场、工频磁场。

## (2) 评价标准

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

### 1.4 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中有关规定，本项目110kV输电线路架空线路边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级。

### 1.5 评价范围

110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m区域。

### 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。

### 1.7 电磁环境敏感目标

本项目环境敏感目标具体见下表1。

表1 本项目环境敏感目标一览表

序号	行政区	环境保护目标名称	功能	规模	建筑结构	建筑物高度	与工程相对位置关系
1	永康市	昌达汽修西侧	厂房	约15人	1层平顶	约6.5m	原架空线路东侧约4m
2	城西新区	阿旺汽车厢体有限公司西侧	厂房	约25人	一层尖顶	约6.2m	原架空线路东侧约3m

## 2.电磁环境现状调查与评价

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于2023年9月13日对线路沿线进行了现状监测。

### 2.1 监测项目

工频电场、工频磁场：距离地面1.5m高处工频电场强度、工频磁感应强度。

### 2.2 监测方法

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

## 2.3 监测仪器及参数

表2 工频电场、工频磁场测量仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-04
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
仪器编号	05038361
量程	电场强度：5mV/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT
检定/校准单位	上海市计量测试技术研究院
检定/校准证书	2023F33-10-4675073002
检定/校准有效期	2023年7月6日~2024年7月5日

## 2.4 监测时间及监测条件

2023年9月13日（昼间：10:00~18:00，夜间：22:00~24:00）。天气：晴，温度：33.9℃~34.4℃，相对湿度36.3%~37.2%，风速1.2m/s~1.6m/s。

## 2.5 监测结果

本项目周围现状电磁监测结果见表3，监测点位布置图见附件八。

表3 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

编号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
1	昌达汽修西侧	39.5	0.79
2	阿旺汽车厢体有限公司西侧	26.3	0.78

由上表可知，本项目拟建输电线路沿线敏感点监测点位处工频电场强度现状值在26.3V/m~39.5V/m，工频磁感应强度现状监测值为0.78 $\mu$ T~0.79 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度4kV/m、磁感应强度100 $\mu$ T的公众曝露控制限值的要求。

## 3 电磁环境影响预测与评价

本工程110kV架空线路边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次评价对110kV架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

### 3.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

### 3.2 预测模式

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

工频磁感应强度。

### (1) 预测模型

#### ① 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

##### ● 单位长度导线上等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径  $r$  远小于架设高度  $h$ ，因此等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

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

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；

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

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。

地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线，用  $i', j', \dots$  表示它们的镜像，如图 3-4 所示，电位系数  $\lambda$  按下式计算：

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \quad (3)$$

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

式中：

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

$R_i$ —输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入，则上式中  $R_i$  的计算式为：

$$R_i = R \sqrt{nr/R} \quad (4)$$

式中：

$R$ —分裂导线半径，m；（如图 2）

$n$ —次导线根数；

$r$ —次导线半径，m。

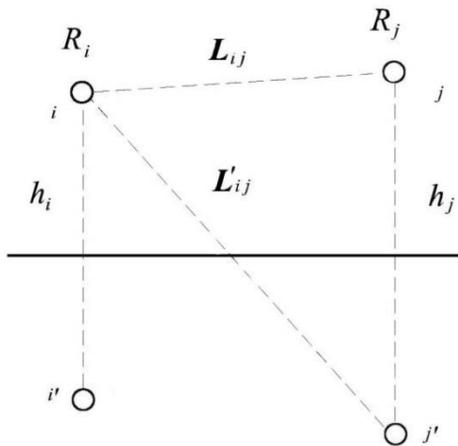


图 1 电位系数计算图

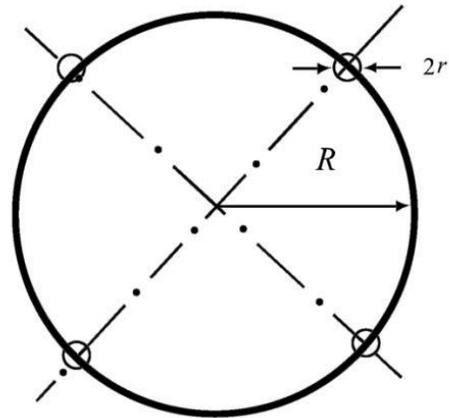


图 2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{ii} \quad (5)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{ii} \quad (6)$$

### •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，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在  $(x, y)$  点的电场强度分量  $E_x$  和  $E_y$  可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i)^2} \right) \quad (7)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y-y_i}{(L_i')^2} \right) \quad (8)$$

式中：

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

$m$ ——导线数目；

$L_i$ 、 $L_i'$ ——分别为导线  $i$  及镜像至计算点的距离， $m$ 。

对于三相交流线路，可根据式 (8) 和式 (9) 求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (9)$$

$$\bar{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (10)$$

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：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y \quad (11)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (12)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (13)$$

## ② 高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算 (附录 D)

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

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

$$d = 660\sqrt{\rho/f} \text{ (m)} \quad (14)$$

式中：

$\rho$ ——大地电阻率， $\Omega\cdot\text{m}$ ；

$f$ ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如下图，不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁感应强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} (\text{A/m}) \quad (15)$$

式中：

$I$ ——导线  $i$  中的电流值，A；

$h$ ——计算 A 点距导线的垂直高度，m；

$L$ ——计算 A 点距导线的水平距离，m。

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

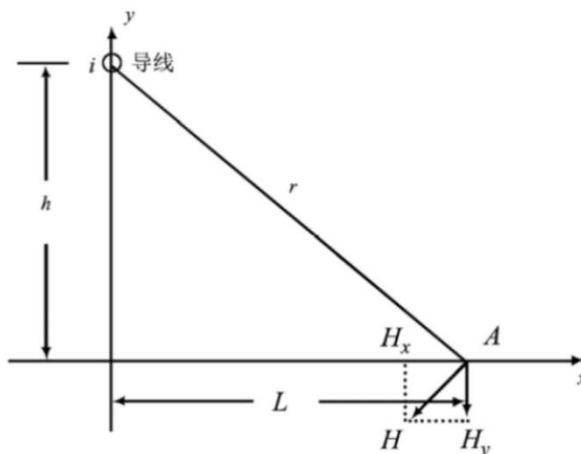


图 3 磁场向量图

## (2) 预测参数

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

本次预测选择呼高最低的 110-DB21S-DJ1 双回路直线塔型作为预测本工程双回架空线路工频电磁场的最不利塔型。在塔型、导线等参数一致情况下，导线相序排列将影响线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度。采用逆相序布置时工频电场强度、工频磁感应强度最小，同相序布置时最大。本期导线相序排列均为同相序，据此，本次双回线路预测选择同相序布置。



小距离 7m 时。以上两种模式临近距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果见表 5、图 4~图 5。

表 5 本项目新建双回架空线工频电磁场强度预测结果

距线路中心距离 (m)	与边导线位置关系	导线对地最小距离为 6m		导线对地最小距离为 7m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
0	中心线下	2.4705	6.2743	2.2335	6.0774
1	边导线内	2.5258	6.6016	2.2492	6.2127
2	边导线内	2.6487	7.3949	2.2768	6.5494
3	边导线内	<b>2.7321</b>	8.268	<b>2.2686</b>	6.9264
4	边导线外	2.6653	8.8578	2.1775	7.1783
5	边导线外	2.4096	<b>8.9634</b>	1.9865	<b>7.2012</b>
6	边导线外	2.0199	8.6094	1.7172	6.9846
7	边导线外	1.5893	7.9661	1.4125	6.5875
8	边导线外	1.1892	7.2065	1.1129	6.0897
9	边导线外	0.8537	6.4426	0.8445	5.5577
10	边导线外	0.5898	5.7305	0.6187	5.0347
11	边导线外	0.3923	5.0915	0.437	4.5444
12	边导线外	0.2537	4.5291	0.2964	4.0971
13	边导线外	0.1702	4.0387	0.1935	3.6956
14	边导线外	0.1397	3.6128	0.1275	3.3383
15	边导线外	0.1456	3.2432	0.1011	3.022
16	边导线外	0.163	2.9221	0.1062	2.7425
17	边导线外	0.1795	2.6425	0.1227	2.4955
18	边导线外	0.1917	2.3982	0.139	2.2771
19	边导线外	0.1994	2.1842	0.1519	2.0837
20	边导线外	0.2034	1.996	0.161	1.9121
21	边导线外	0.2043	1.8298	0.1667	1.7594
22	边导线外	0.203	1.6827	0.1697	1.6231
23	边导线外	0.2	1.5519	0.1705	1.5012
24	边导线外	0.1958	1.4352	0.1697	1.3919
25	边导线外	0.1908	1.3307	0.1676	1.2935
26	边导线外	0.1852	1.237	0.1647	1.2048
27	边导线外	0.1793	1.1525	0.161	1.1246
28	边导线外	0.1732	1.0761	0.1569	1.0518
29	边导线外	0.167	1.0069	0.1525	0.9857
30	边导线外	0.1609	0.9441	0.148	0.9254
35	边导线外	0.1324	0.7022	0.1248	0.6919
40	边导线外	0.1089	0.5418	0.1043	0.5357
45	边导线外	0.0903	0.4303	0.0875	0.4264
50	边导线外	0.0757	0.3497	0.0739	0.3472

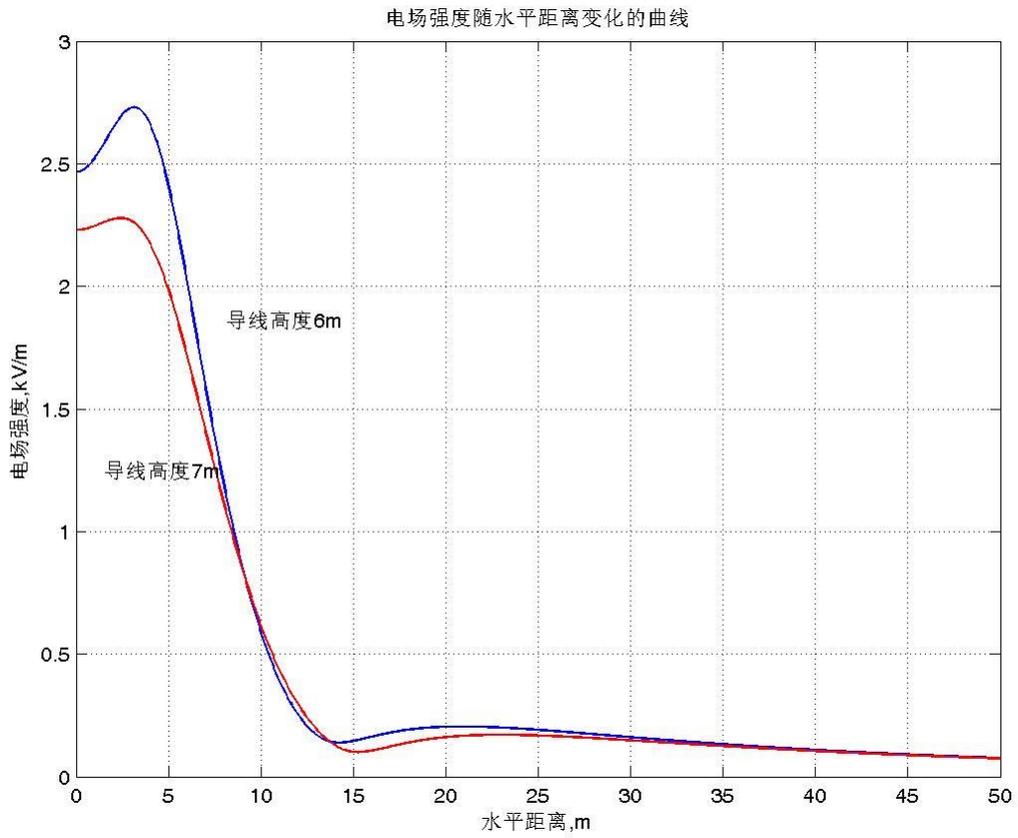


图 4 本工程双回 110kV 架空线工频电场强度衰减趋势图

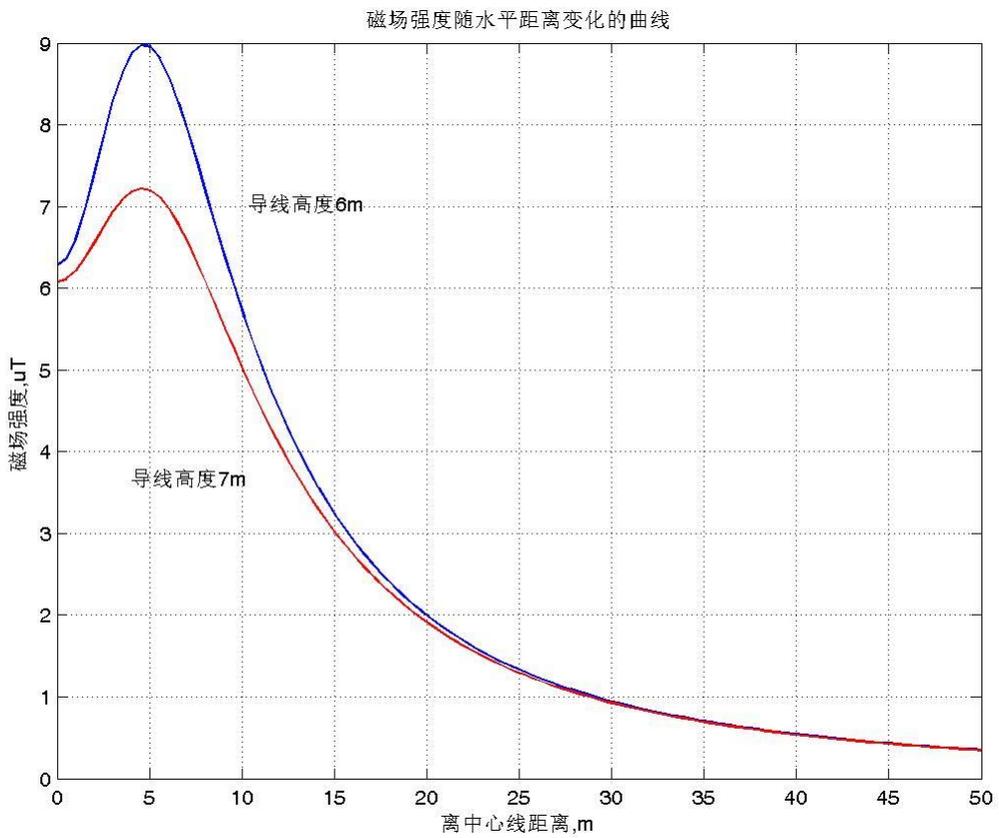


图 5 本工程双回 110kV 架空线工频磁感应强度衰减趋势图

由预测结果可知，本工程 110kV 双回架空输电线路经过非居民区线下道路等场所线路段，导线对地最小距离 6.0m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 2732.1V/m，位于边导线内距线路中心 3m 处，工频磁感应强度最大预测值为 8.9634 $\mu$ T，位于边导线外距线路中心 5m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

经过居民区临近环境敏感目标线路段，导线对地最小距离 7.0m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 2276.8V/m，位于边导线内距线路中心 2m 处，工频磁感应强度最大预测值为 7.2012 $\mu$ T，位于边导线内距线路中心 5m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

### (5) 敏感目标处电磁环境预测

敏感点工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 9。

表 9 线路敏感点电磁场强度预测结果（同相序）

序号	环境保护目标	距边导线最近距离	房屋结构	架线对地最小距离	工频电场强度 E(kV/m)	工频磁感应强度 B( $\mu$ T)	是否达标	
1	昌达汽修	线路东侧 4m	一层平顶（房高 6.5m）	7m	一层	1.1129	6.0897	达标
					顶层	2.4304	17.6758	达标
2	阿旺汽车厢体有限公司	线路东侧 3m	一层尖顶（房高 6.2m）	7m	一层	1.4125	6.5875	达标

根据预测结果可知，本项目 110kV 架空输电线路经过居民区时，导线对地最小高度为 7m 时，电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## 4 电磁环境保护措施

本项目 110kV 输电线经过非居民区线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所线路段，导线对地最小距离应控制在 6.0m 及以上，同时应给出警示和防护指示标志；本项目 110kV 输电线经过居民区临近住宅线路段，导线对地最小距离应控制在 7.0m 及以上，同时应给出警示和防护指示标志。

## 5 专题报告结论

通过理论预测可知，本工程 110kV 输电线路建成后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值和架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。

当线路经过敏感点时，在采取本评价提出的最低线高控制要求的前提下，线路沿线的环境保护目标工频电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的相关要求，本项目建设对环境敏感点处的电磁环境影响较小。

综上所述，在采取有效的电磁污染预防措施后，本项目建成运营后的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求中工频电场强度标准限值4kV/m，工频磁感应强度标准限值100 $\mu$ T的要求。项目建设后，线路沿线周边环境中工频电场强度、工频磁感应强度在线路投产运行后会有一定的增加，但均符合相关标准限值的要求，不会对项目区域环境造成较大的影响。

附表1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input type="checkbox"/>			其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/> 固定位置监测 <input checked="" type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子： (Ld、Ln)			监测点位数 (1)		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

附表2 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占地 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （ 生境 <input type="checkbox"/> （ 生物群落 <input type="checkbox"/> （ 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （农业生态系统、森林生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ 自然景观 <input type="checkbox"/> （ 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ 其他 <input type="checkbox"/> （
评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价范围	陆域面积：（    ）km <sup>2</sup> ；水域面积：（    ）km <sup>2</sup>	
生态现状调查与评价	现状调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		