

建设项目环境影响报告表

项目名称：温州肯恩大学校园二期工程（学生宿舍三区与教师公寓二期）-110KV 高压
电线埋地工程

建设单位（盖章）：温州肯恩大学

编制单位：浙江中蓝环境科技有限公司

编制日期：二〇二三年五月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	16
四、生态环境影响分析	26
五、主要生态环境保护措施	36
六、生态环境保护措施监督检查清单	43
七、结论	45
专题一 电磁环境影响专题评价	46

附图：

- 1、编制主持人现场勘察照片
- 2、项目地理位置图
- 3、温州市水环境功能区划图
- 4、温州市环境空气质量功能区划分图
- 5、温州市区声环境功能区划分图
- 6、温州市“三线一单”环境管控单元图
- 7、土地使用规划图
- 8、肯恩大学用地红线图
- 9、路径图
- 10、现状监测布点图

附件：

- 1、立项文件
- 2、温发改审（2021）103号、温发改审函（2022）5号；
- 3、国网温州供电公司关于温州苍南110千伏玉湖雅1266线和瓯海110千伏丽肯1505线、慈牛1006线等线路迁改工程可行性研究报告的批复；
- 4、温州市自然资源和规划局对本工程线路路径的意见；
- 5、本项目监测报告；
- 6、环评确认书；
- 7、编制承诺书。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	温州肯恩大学校园二期工程（学生宿舍三区与教师公寓二期）-110KV 高压电线埋地工程		
项目代码	2211-330300-04-01-891078		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	浙江省温州市瓯海区丽岙街道大学路 88 号温州肯恩大学一期校园东侧		
地理坐标	①110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线 改造起点坐标：120 度 39 分 31.110 秒，27 度 54 分 57.080 秒 改造终点坐标：120 度 39 分 37.400 秒，27 度 55 分 14.890 秒 ②110kV 丽慈 1503 线 改造起点坐标：120 度 39 分 31.110 秒，27 度 54 分 57.080 秒 改造终点坐标：120 度 39 分 38.780 秒，27 度 55 分 13.780 秒		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射；161- 输变电工程	用地(用海)面积(hm ²) /长度(km)	3×0.8km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	温州市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	温发改审函（2022）5 号
总投资（万元）	1949	环保投资（万元）	30
环保投资占比（%）	1.54	施工工期	14 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	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24 2020）附录 B.2，本次评价应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	规划项目名称：温州市仙丽片区泊岙单元（0577-WZ-XL-01）控制性详细规划 规划审批时间：2015年12月31日（市政府温政函[2015]190号文件批复） 规划编制单位：温州市城市规划设计研究院		
规划环境影响评价情况	无		

1、用地规划

根据《温州市仙丽片区泊岙单元（0577-WZ-XL-01）控制性详细规划》，本项目所在地规划为教育发展备用地，用地规划图详见附图6，本项目为输变电项目，符合用地规划。且本项目路径方案已取得温州市自然资源和规划局对本工程线路路径的意见（附件3）。

2、《温州市电力设施布局专项规划（2021-2035）》

《温州市电力设施布局专项规划(2021-2035)》已于 2022 年 11 月 25 日通过市发展改革委、市自然资源和规划局组织的联合审查会议。根据温州市电力设施布局专项规划中市辖区 110kV 电网规划图，肯恩变南侧主要为地理通道，本期工程为温州肯恩大学校园二期工程（学生宿舍三区与教师公寓二期）-110KV 高压电线埋地工程，符合规划要求。

规划及规划环境影响评价符合性分析



图1-1 温州市电力设施布局专项规划-市辖区110kV电网规划图（批前公告）

其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019年本）》及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019年本）〉的决定》，本项目属于鼓励类目录的第四类电力的“电网改造与建设”，因此本工程的建设是国家鼓励、支持的项目，符合国家产业政策；根据《〈长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022年版)〉浙江省实施细则》，本项目不属于禁止项目。因此，本项目建设符合产业政策。</p> <p>2、“三线一单”管控要求符合性分析</p> <p>2020年5月23日,浙江省生态环境厅以浙环发[2020]7号文发布了“浙江省生态环境厅关于印发《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知”明确落实以改善生态环境质量为核心,明确生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线,划定环境管控单元,在一张图上落实“三线”的管控要求,编制生态环境准入清单,构建环境分区管控体系。结合上述文件具体“三线一单”管控要求如下:</p> <p>(1) 生态保护红线</p> <p>项目位于温州肯恩大学一期校园东侧, 迁改线段位于温州肯恩大学二期工程（学生宿舍三区与教师公寓二期建设工程）用地红线范围内, 不涉及饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区, 对照《温州市“三线一单”生态环境分区管控方案》等相关文件划定的生态保护红线, 本项目不涉及生态保护红线, 因此, 项目建设符合生态保护红线要求。温州市区生态保护红线划分图见附图。</p> <p>(2) 环境质量底线</p> <p>项目所在地环境空气功能区域为二类区, 声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类声环境功能区, 地表水环境功能区为IV类。本工程施工期对大气的主要影响因素为施工扬尘, 在采取定期对施工场地进行本报告提出的降尘抑尘措施后, 本工程对周围环境基本无影响。线路正常运行时对声环境的贡献值很小, 固废可做到无害化处置。采取本环评提出的相关防治措施后, 本项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击。</p> <p>(3) 资源利用上线</p> <p>本项目为基础设施建设, 项目占地位于温州肯恩大学校园内, 不涉及新增占地, 项目建成后不涉及水、气等资源利用, 因此不会突破区域的资源利用上线。</p> <p>(4) 生态环境准入清单</p>
---------	---

其他符合性分析	<p>根据《浙江省温州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目所在地属于浙江省温州市瓯海区生活重点管控区。</p> <p>①环境管控单元分类准入清单</p> <p>空间布局引导：禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。禁止在工业功能区（小微园区、工业集聚点）外新建二类工业项目。现有二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。合理规划布局工业、商业、居住、科教等功能区块，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。</p> <p>污染物排放管控：严格实施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。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）排污口应限期拆除，但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。加快污水处理设施建设与提标改造，加快完善城乡污水管网，加强对现有雨污合流管网的分流改造，推进生活小区“零直排”区建设。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。加强土壤和地下水污染防治与修复</p> <p>环境风险防控：合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。</p> <p>资源开发效率要求：全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水，到2020年，县级以上城市公共供水管网漏损率控制在10%以内。各地结合区域发展格局特征、生态环境问题及生态环境质量目标要求，建立重点管控单元的准入清单。</p>
---------	--

②管控措施分区

根据《浙江省温州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于浙江省温州市瓯海区生活重点管控区（ZH33030420007），具体单元管控空间属性及准入清单要求见下表。

表 1-1 管控措施分区

“三线一单”环境管控单元-单元管控空间属性					“三线一单”生态环境准入清单编制要求				
环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求
		省	市	县					
ZH33030420007	浙江省温州市瓯海区生活重点管控区	浙江省	温州市	瓯海区	重点管控单元 15	禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。禁止在工业功能区（小微园区、工业集聚点）外新建二类工业项目。城市蓝线范围内严格执行《温州市城市蓝线管理办法》，禁止违反城市蓝线保护和控制要求的建设活动；禁止擅自填埋、占用城市蓝线内水域；禁止影响水系安全的爆破、采石、取土；禁止擅自建设各类排污设施；禁止）其他对城市水系保护构成破坏的活动。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。颁布一年内本管控单元按照一般管控单元准入执行。	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。	禁止涉及易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、排放、贮运等新建、改扩建项目。有序搬迁或依法关闭已对土壤造成严重污染的企业，其退出用地，须经评估后，方可进入用地程序。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河湖海水生态（环境）功能。	执行《温州市城市总体规划（2003—2020年）》（2017年修订），到2020年，中心城区人均建设用地面积控制在85.9平方米。

(5) 本项目与环境管控单元的要求符合性分析

本项目为基础设施建设，改造范围主要位于温州肯恩大学二期工程（学生宿舍三区与教师公寓二期建设工程）用地红线范围内。工程投运后，不产生大气等污染物，不排放有总量控制指标的污染物，不会与该环境管控单元的要求相冲突，符合生活重点管控单元准入清单要求。

其他符合性分析

3、《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性分析见下表。

表1-2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

序号	环境保护技术要求	符合性分析
5 选址选线		
5.2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	符合。本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区
5.5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	符合。改造后架空线路采取同塔多回架设、并行架设等形式
5.8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	符合。本项目不涉及林区
5.9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	符合。本项目不涉及自然保护区
6 设计		
6.1.3	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	符合。设计事故油池可满足事故时最大一台主变油 100%不外溢的要求。
6.2.3	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目线路进入温州肯恩大学红线范围内采用地下电缆形式敷设，架空线路经过浙江隧道北京院联合体办公楼时，导线对地距离和交叉跨越距离满足《110kV—750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定。
6.2.4	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本项目线路进入温州肯恩大学红线范围内采用地下电缆形式敷设
6.4.2	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	符合。本项目不涉及山丘及林区
6.4.3	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	符合。本项目施工生产区、施工道路等临时占地区域在施工结束后做好恢复工作
6.4.4	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等	符合。本项目不涉及自然保护区

其他符合性分析

综上所述，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的相关规定。

二、建设内容

地 理 位 置	<p>温州肯恩大学位于温州市瓯海区丽岙街道大学路88号。目前110千伏丽肯1505线、丽恩1504线、丽慈1503线20#-26#段线路位于肯恩大学二期校园用地红线范围内，本期线路改造起点位于110kV丽肯1505线/丽恩1504线21#杆及110kV丽慈1503线18#杆(18#杆与21#杆为同一杆塔)，110kV丽肯1505线/丽恩1504线终点位于肯恩变门口终端29#杆；110kV丽慈1503线终点位于110kV丽慈1503线26#塔。项目地理位置详见附图2。</p>									
项 目 组 成 及 规 模	<p>1、项目概况</p> <p>温州肯恩大学是我省重点工程，根据温州市自然资源和规划局审批的温州肯恩大学二期工程（学生宿舍三区与教师公寓二期建设工程）用地红线范围，目前110千伏丽肯1505线、丽恩1504线、丽慈1503线20#-26#段线路位于肯恩大学二期校园用地红线范围内，与新校园建设存在冲突。为保障电力线路安全运行，满足校园建设需求和施工安全，需要对上述线路进行电缆化改造。</p> <p>本次将对地块内涉及到的110千伏丽肯1505线/丽恩1504线/丽慈1503线同杆3回架空线路进行“上改下”改造。本期110kV丽肯1505线/丽恩1504线改造起点位于21#杆，终点位肯恩变门口终端29#杆；110kV丽慈1503线改造起点位于18#杆(18#杆与110kV丽肯1505线/丽恩1504线21#杆为同一杆塔)，终点位于110kV丽慈1503线26#塔。新建线路长度3×0.8km，其中新建架空长度3×0.2km，新建电力电缆长度3×0.6km；新立杆塔4基，新建电缆管道长度3×0.6km。拆除原架空线路3×0.8公里，拆除原线路杆塔6基。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于其中的“五十五、核与辐射—161 输变电工程—其他”项，需编制环境影响评价报告表。</p> <p>2、工程内容</p> <p>工程内容详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 项目组成一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">项目</th> <th style="width: 15%;">内容</th> <th style="width: 70%;">建设内容及规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">输电线路</td> <td>本期 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线改造起点位于 21#杆，终点位肯恩变门口终端 29#杆；110kV 丽慈 1503 线改造起点位于 18#杆(18#杆与 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线 21#杆为同一杆塔)，终点位于 110kV 丽慈 1503 线 26#塔。新建线路长度 3×0.8km，其中新建架空长度 3×0.2km，新建电力电缆长度 3×0.6km；新立杆塔 4 基，新建电缆管道长度 3×0.6km。拆除原架空线路 3×0.8 公里，拆除原线路杆塔 6 基</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">辅助工程</td> <td style="text-align: center;">施工道路</td> <td>本项目没有建设专用施工道路，利用现有道路进行施工</td> </tr> </tbody> </table>	项目	内容	建设内容及规模	主体工程	输电线路	本期 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线改造起点位于 21#杆，终点位肯恩变门口终端 29#杆；110kV 丽慈 1503 线改造起点位于 18#杆(18#杆与 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线 21#杆为同一杆塔)，终点位于 110kV 丽慈 1503 线 26#塔。新建线路长度 3×0.8km，其中新建架空长度 3×0.2km，新建电力电缆长度 3×0.6km；新立杆塔 4 基，新建电缆管道长度 3×0.6km。拆除原架空线路 3×0.8 公里，拆除原线路杆塔 6 基	辅助工程	施工道路	本项目没有建设专用施工道路，利用现有道路进行施工
项目	内容	建设内容及规模								
主体工程	输电线路	本期 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线改造起点位于 21#杆，终点位肯恩变门口终端 29#杆；110kV 丽慈 1503 线改造起点位于 18#杆(18#杆与 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线 21#杆为同一杆塔)，终点位于 110kV 丽慈 1503 线 26#塔。新建线路长度 3×0.8km，其中新建架空长度 3×0.2km，新建电力电缆长度 3×0.6km；新立杆塔 4 基，新建电缆管道长度 3×0.6km。拆除原架空线路 3×0.8 公里，拆除原线路杆塔 6 基								
辅助工程	施工道路	本项目没有建设专用施工道路，利用现有道路进行施工								

	施工营地	本输电线路工程施工时各施工点人数较少，且线路较短，施工时间短。施工人员一般就近租用民房或工屋，不另行设置施工临时营地。
	临时土堆场	临时土堆场按管廊两侧各外扩 2m 计算，占地面积约 0.2hm ²
公用工程	供水系统	施工期生活及消防水源拟接自市政自来水管
	排水工程	线路竣工投产后不产生生活污水，施工期生活污水依托周边生活设施纳管至温州市西片污水处理厂处理达标后排放
环保工程	废水处理	线路施工期借助线路沿途附近民居当地已有的污水处理设施进行处理；线路运行期间不产生废水，不设置污水处理设施
	固废处理	建筑垃圾、施工人员生活垃圾：实行标准施工、规划运输、定点堆放、及时清运。原线路拆除电线、塔基：拆除的金属组件、废弃电线要及时运走回收使用
	电磁辐射	架空线路采用合理的架线高度以及合理规划路径降低对周围居民的影响
	噪声	架空线路选择符合国家标准的较低噪声的导线
	生态恢复	塔基周边植被恢复

项目组成及规模

3、建设规模及范围

本次 3 回线路的迁改工程均不改变系统接线，所涉及的线路为 110 千伏丽肯 1505 线/丽恩 1504 线及丽慈 1503 线。其中，丽肯 1505 线/丽恩 1504 线为 220 千伏丽呈变至 110 千伏肯恩变的双回架空线路，即肯恩变的双回电源进线；110 千伏丽慈 1503 线为 220 千伏丽呈变与慈湖变之间的 110 千伏联络线。

本期 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线改造起点位于 21#杆，终点位肯恩变门口终端 29#杆；110kV 丽慈 1503 线改造起点位于 18#杆(18#杆与 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线 21#杆为同一杆塔)，终点位于 110kV 丽慈 1503 线 26#塔。

新建线路长度 3×0.8km，其中新建架空长度 3×0.2km，新建电力电缆长度 3×0.6km；新立杆塔 4 基，新建电缆管道长度 3×0.6km。拆除原架空线路 3×0.8 公里，拆除原线路杆塔 6 基。

路径图详见附图 7。

4、主要技术经济特性

(1) 线路主要技术特性

本工程线路主要技术特性如下表所示：

表 2-2 线路主要技术特性表

线路名称	丽肯 1505 线/丽恩 1504 线/丽慈 1503 线	
主要技术指标	改造前	改造后
路径长度	0.8km	0.8km
回路数	3	3
导线（电缆）型号	JL/G1A-300/25	JL/G1A-300/25 YJLW03-64/110-1×630(3+3)

	地线型号	JLB20A-80、24 芯光缆	JLB20A-80、24 芯光缆（管道）
	设计基本风速及覆冰	31m/s、5mm	31m/s、5mm
	基础形式	板式、灌注桩	灌注桩、台阶
	主要塔型	钢管杆、铁塔	钢管杆

(2) 工程经济指标

本工程架空部分投资为 354.22 万元，电缆部分投资为 1395.23 万元，增加电抗器暂列 200.0 万元；本项目总投资约为 1949.45 万元。

5、路径方案选择

(1) 变电站进出线布置及站内电缆化改造

本期不涉及间隔扩建，均使用原间隔。

根据本项目初步设计内容：本次迁改工程增加的电缆充电功率为 2.2 兆乏，针对该部分充电功率建议可考虑在 220 千伏丽呈变装设一组 10 兆乏电抗器，经计算，投切一组 10 兆乏电抗器引起的丽呈变 35 千伏母线电压波动小于 2.5%，满足规程要求。

(2) 线路路径方案

1) 路径选择原则

①满足国家的相关法律法规和规程规范。在满足安全要求的前提下，对工程进行集约化设计，尽量减少工程占用的地上（或地下）空间，尽量减小工程投资。

②符合温州市相关规划的要求，总体线路满足电网规划、路网规划、区域用地规划等方面的要求，使本工程建设不对城市发展的其他方面造成影响。

③工程安全性是本工程方案设计中需要考虑的首要因素。

④工程设计方案需有利于工程建成后的日常管理维护，同时需为今后的发展留有适当余地。

⑤采取有效措施，减少工程建设和运行对环境的负面影响。

⑥以人为本，充分考虑维护人员的工作环境及人身安全。

根据上述路径选择情况最终确定本工程路径方案

2) 路径方案描述

本期 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线改造起点位于 21#杆，终点位于 110kV 肯恩变门口终端 29#杆；110kV 丽慈 1503 线改造起点位于 18#杆(18#杆与 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线 21#杆为同一杆塔)，终点位于 110kV 丽慈 1503 线 26#塔。

项目组成及规模

线路设想在丽塘路原线下 22#杆附近新立子母电缆终端杆 N1#(丽肯 1505 线/丽恩 1504 线) 及 N2# (丽慈 1503 线)，将架空线路进行“上改下”改造，电缆落地先穿越规划连接路 1，在规划的 1 号桥西侧桥架过丽塘河，沿园区规划道路人行道西侧新建电缆通道向北敷设，穿过 1 号路后沿肯恩变小路东侧向东北敷设，其中 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线敷设至肯恩变东南侧山脚下，通过新立电缆终端杆 N3#电缆上杆，架空接回原 29#杆；110kV 丽慈 1503 线随 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线同通道电缆敷设至肯恩变东南侧山脚下，通过新立电缆终端杆 N4# 上杆，架空接回原 26#塔，改造完成。

本期新建线路长度 3×0.8km，其中新建架空长度 3×0.2km，新建电力电缆长度 3×0.6km，新建电力管道随规划道路布置段按 4 回路建设（15+4 孔），新立 N1#-N4#杆塔共计 4 基，220 千伏丽呈变装设一组 10 兆乏电抗器。拆除原架空线路 3×0.8 公里，拆除原线路杆塔 6 基。

本期电缆采用 YJLW03-64/110-1×630(3+3mm 结构) 单芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电缆，通信采用 24 芯管道光缆，导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，地线一根采用 JLB20A-80 铝包钢绞线，另一根采用 24 芯 OPGW 光缆。

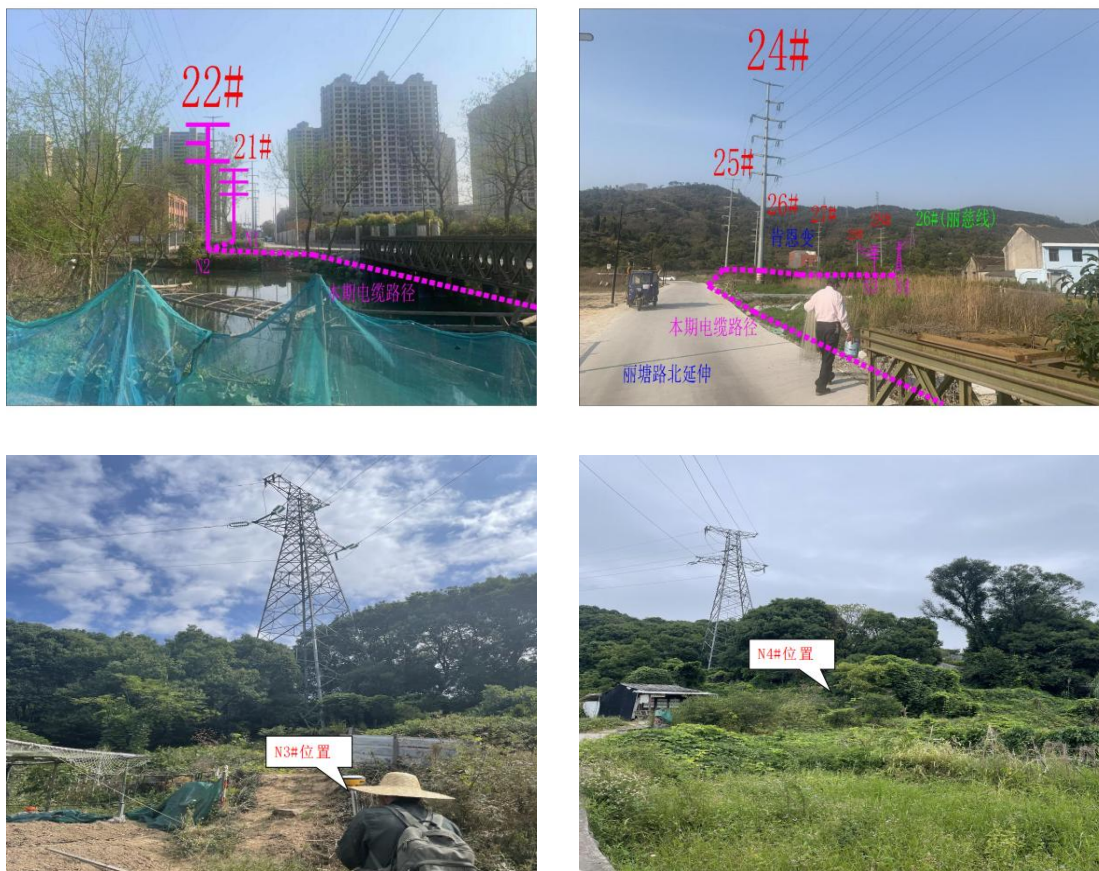


图 2-1 线路现状

6、对地导线及交叉跨越距离

110 千伏线路导线对地距离和交叉跨越距离需满足《110kV—750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定。根据目前浙江省线路运行状况，导线最高温度按+70℃设计，模板绘制温度按最高气温+40℃设计。

导线（标称电压 110kV）对地和交叉跨越最小距离见下表：

表 2-3 导线对地距离和交叉跨越距离

对地距离	居民区	7.0 米
	非居民区	6.0 米
	交通困难地区	5.0 米
交叉跨越	房屋建筑物顶	6.0 米
	树木（考虑自然生长高度）	4.0 米
	公路（至路面）	7.0 米
	弱电线与电力线	3.0 米

本工程交叉跨越情况：

电缆段跨越小河：1 处、穿越规划路；2 处。

电缆桥架长度 39 米，桥架基础承台底部与规划路桥梁底标高齐平，间距大于 0.3 米，桥桩布置间距与规划路桥布置一致，每隔 13 米布置一个桩，桩直径 0.8 米，桩长 20 米，共四根。电缆通过 H 型钢和管枕固定在承台上方，电缆包封高度 1.0 米，宽度 1.0 米，H 型钢间隔 6 米分段焊接并采用螺栓固定。电缆过河后采用工井和排管的形式敷设在道路规划人行道西侧，电缆根据规划道路标高放样布置，需满足电缆工井盖板与人行道高度齐平，电缆排管包封顶与人行道地面高差不小于 1.0 米。

根据物探数据、规划连接路 1 及 1 号路管线资料，本工程在连接路 1 和 1 号路电缆穿越 10kV 管沟，拟采用工井+排管的形式穿越，电缆盖板距离 10kV 管沟底部不少于 0.3 米，盖板埋深(地面以下)约 2.4-2.5 米，最终以施工方案为准。

7、塔杆选型

根据本工程线路回路数、导地线型号、地形条件、设计气象条件，本次设计塔型规划条件一览表见下表。

本期钢管杆采用设计基本风速 35m/s（离地 10m）、覆冰厚度 5mm，导线 JL/G1A-300/40

项目组成及规模

的钢管杆，地线采用 JLB20A-100。

本期新建钢管杆 4 基，具体塔型见下表

表 2-4 塔型规划条件一览表

塔型	基数	呼高	水平挡距	垂直挡距	转角度数
110SDGG-18W	1	18	150	200	电缆终端
110DDGG-36	2	36	150	200	电缆终端
1GGD5-SDJG2-18	1	18	130	150	电缆终端

8、项目涉及的拟拆除设备

待本工程线路投运后，将本工程涉及的原架空线路拆除，其中包括原线路的铁塔、基础、导、地线及金具部分。拆除后旧物资由电网公司回收按报废处理。

<p>总 平 面 及 现 场 布 置</p>	<p>1、输电线路路径布置</p> <p>本期 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线改造起点位于 21#杆, 终点位肯恩变门口终端 29#杆; 110kV 丽慈 1503 线改造 起点位于 18#杆(18#杆与 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线 21#杆为同一杆塔), 终点位于 110kV 丽慈 1503 线 26#塔。新建线路长度 3×0.8km, 其中新建架空长度 3×0.2km, 新建电力电缆长度 3×0.6km; 新立杆塔 4 基, 新建电缆管道长度 3×0.6km。拆除原架空线路 3×0.8 公里, 拆除原线路杆塔 6 基。</p> <p>2、施工总布置方案</p> <p>施工现场不设施工营地。输电线路采用架空和电缆敷设形式, 架空线路由塔基、杆塔、架空线以及金具等组成。电缆由电缆沟和工井组成。架空线施工活动主要集中于新建杆塔周边区域, 电缆线路施工活动主要集中于新建排管区域。</p> <p>3、其他临时设施</p> <p>本工程电缆采用桥架、排管、工井结合的敷设方式。堆土场临时占地按管廊两侧各外扩 2m 计算, 临时占地面积约 0.2hm², 主要位于温州肯恩大学红线范围内。</p> <p>根据国内外电缆敷设经验, 目前一般都采用电缆输送机、绞弯机等设备进行敷设, 电缆输送机适用于在隧道、桥梁电缆支架复杂的场所敷设的电力电缆。它具有与电缆接触面大, 夹紧力恒定可靠, 并能多台联合使用。由于该机各部件采用模块结构连接, 可以迅速组装或分离, 便于搬运。</p> <p>根据满足规定的感应电压要求及满足电缆运输要求, 电缆最大分段长度一般在 500m 左右, 排管、工井内采用履带式输送机或机械人工混合敷设方式。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p>1、施工工艺</p> <p>本项目计划施工工期为 14 个月, 本工程电缆采用桥架、排管、工井结合的敷设方式。根据国内外电缆敷设经验, 目前一般都采用电缆输送机、绞弯机等设备进行敷设, 电缆输送机适用于在隧道、桥梁电缆支架复杂的场所敷设的电力电缆。它具有与电缆接触面大, 夹紧力恒定可靠, 并能多台联合使用。由于该机各部件采用模块结构连接, 可以迅速组装或分离, 便于搬运。根据满足规定的感应电压要求及满足电缆运输要求, 电缆最大分段长度一般在 500m 左右, 排管、工井内采用履带式输送机或机械人工混合敷设方式。新建架空线路工程施工内容包括塔基基础施工、铁塔安装施工和架线施工三个阶段, 其中塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑, 铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法, 架线施工采用</p>

张力架线方法施工，在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中只需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

项目主要施工工艺流程图见下图。

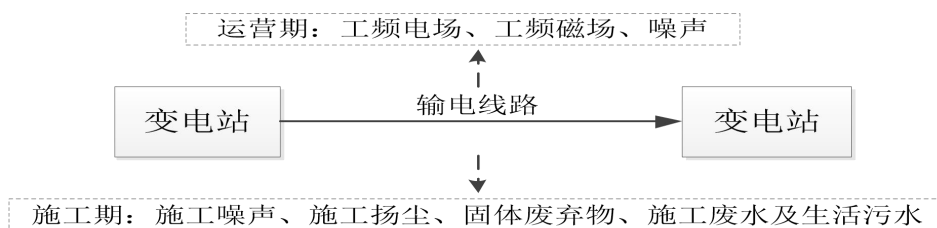


图 2-1 施工工艺流程图

项目可能产生的环境影响因子见下表，主要的污染因子为施工泥浆水、生活污水、汽车尾气、扬尘、机械动力设备噪声、汽车噪声和固废、生活垃圾等。

表 2-5 拟建项目环境影响因子

时段	影响环境的行为	环境影响因子
项目建设	塔基基础施工、场地平整、地面开挖	弃土、扬尘、汽车尾气、固废
	施工机械操作	机械噪声
	原有线路拆除	固废、噪声
	施工作业	施工废水、噪声、建筑垃圾
	施工人员	生活污水、生活垃圾
项目营运	输变电线路	工频电场、工频磁场、噪声

施
工
方
案

2、施工时序

架空线路：塔基基础施工→铁塔组立→架线及附件安装。

电缆线路：施工准备→测量放线→导向坑开挖→扩孔、泥浆护壁→清孔、管道焊接→管道验收→土方回填；

3、建设周期

14个月。

4、停电施工方案

不涉及线路停电作业情况：完成所内外电缆管道土建、非线下塔施工塔身组立及电缆敷设，线下塔位基础施工；停电期间作业情况：完成线下塔位组装，导地线搭接放线，电缆头制作，线路验收。预计停电时间 10 天。

	<p>本迁改工程涉及 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线/丽慈 1503 线停电施工。110 千伏丽肯 1505 线/丽恩 1504 线为 110 千伏肯恩变电源线，施工期间 110 千伏肯恩变全停。110 千伏丽慈 1503 线为 220 千伏丽呈变与慈湖变之间的 110 千伏联络线，由于目前慈湖变处于改造期间，其为运行状态，通过慈湖变 110 千伏副母带 110 千伏金瓯变整站和 110 千伏牛山变一台主变。若其在慈湖变改造完成后施工，将对电网正常运行无影响。</p> <p>5、电缆土建</p> <p>1) 布置方式</p> <p>管线依据出线间隔及电缆终端塔的相对位置确定其走向，管线敷设原则上平地道路及绿化带采用排管加工井结合方式，河流段采用桥架型式。本期土建规模暂按 15+4 孔预留，最终规模根据联系单确定；</p> <p>2) 电缆敷设方式</p> <p>电缆工程敷设方式的选择应根据工程条件、环境特点和电缆类型、数量等因素确定，且按运行可靠、便于维护的要求和经济技术合理的原则来选择。电力电缆敷设方式一般选择排管敷设、沟道敷设、隧道敷设、直埋敷设、水下敷设、桥架敷设、顶管敷设，以及上述方式交互结合的方式敷设，具体的敷设方法分为人力敷设和机械敷设。电缆敷设方式的选择应根据工程项目中电缆类型及数目，电缆路径特点等因素来选择。</p> <p>A. 排管敷设方式</p> <p>排管敷设方式是目前采用最多的一种敷设方式，其管路路径适应性好，施工工期短，作业面小，安全可靠度高，同时还能大大减少电缆线路之间的相互影响。当然也有其不足之处，一是电缆散热条件下降，降低了载流量；二是建设成本相对直埋敷设要高。</p> <p>B. 非开挖顶管敷设方式</p> <p>这种敷设方式利用钻孔机械与地面成 15 度角斜向下钻孔，到达顶管起止点中间时同样以 15 度角开始斜向钻孔，到达顶管终止点，在钻孔时，后面配以 MPP 管通过顶管所经地，MPP 管中用以敷设电缆。此种方法对于电缆通过不能开挖地段效果明显。</p> <p>根据本项目可研及初步设计，本期工程电缆敷设方式为排管、桥架与工作井结合的敷设方式。</p>
其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、生态环境现状

根据《浙江省主体功能区规划》，按照开发方式浙江省内国土空间分为国家优化开发区域、国家重点开发区域、国家农产品主产区、省级重点开发区域、省级重点生态功能区、省级生态经济地区、国家禁止、省级禁止等八类区域。本工程涉及的区域属于国家重点开发区域，总体分析，本工程建设与浙江主体功能区规划要求是相符的。

根据《浙江省温州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于浙江省温州市瓯海区生活重点管控区（ZH33030420007），不在温州市生态红线区域内。详见附图5。

（1）土地利用

本项目改造及埋地范围主要位于肯恩大学红线范围内，且本项目路径方案已取得温州市自然资源和规划局对本工程线路路径的意见（附件3）。

（2）植物

项目周边受人为影响较大，根据现场踏勘，主要植被类型为杂草、灌木，无珍稀保护野生植物。

（3）动物

项目所在区域受人类活动影响频繁，评价范围内野生动物种类及数量不多，主要以鸟、蛇、鼠、昆虫、蛙类等常见小型野生动物为主。经调查，工程区域未发现国家重点保护野生动物及其集中栖息地。



图3-1 项目所在地生态环境现状

2、电磁环境现状

为了解工程所在区域的电磁环境现状，本次评价委托浙江中环检测科技股份有限公司对拟埋地线路及架空线路周围环境保护目标的电磁环境电磁环境质量现状进行了现场监测。

2.1 监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

监测指标：工频电场强度、工频磁感应强度。

2.2 监测点位及布点方法

（1）监测布点依据

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

《交流输变电工程电磁环境检测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

（2）监测布点原则和方法

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

监测仪器的探头应架设在地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处。

（3）监测点位选取

考虑本项目同时设计架空线路及埋地电缆，分别选取在架空段及埋地段沿线各布设 2 个电磁检测点位，规划校舍方位选取 1 个点位，现有线路敏感点布设 1 个电磁检测点位，合计 6 个点位，具体点位分布见附图。

2.3 监测时间、环境条件与频次

（1）监测时间及环境条件

表 3-1 监测时间及环境条件一览表

监测时间	气温℃	湿度%	天气	风速（m/s）
2023 年 3 月 27 日	14.8-15.6	61-64	阴	0.9
2023 年 5 月 5 日	14.8-15.6	23.6-25.0	晴	0.7

（2）监测频次

工频电场和工频磁场每个点各监测一次。

2.4 监测仪器和方法

按照《交流输变电工程电磁环境检测方法（试行）》（HJ 681-2013）进行。

监测设备参数及校准信息见下表。

生态环境现状

表 3-2 检测方法

检测项目	检测方法	设备名称/设备编号
环境噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	AWA5688 型 多功能声级计 ZH-640
	环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正 HJ 706-2014	
工频电场强度	交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）HJ 681-2013	LF-01/SEM-600 低频电磁场探头/电磁辐射分析仪 ZH-535
工频磁感应强度		

表 3-3 仪器设备信息

检测项目	设备名称/设备编号
多功能声级计	校准机构：温州市计量科学研究院 校准证书编号：QA230200891 有效期：2023 年 02 月 15 日~2024 年 02 月 14 日
电磁辐射分析仪	校准机构：华南国家计量测试中心 广东省计量科学研究院 校准证书编号：WWD202201495 有效期：2022 年 06 月 06 日~2023 年 06 月 05 日
手持气象站	校准机构：上海市计量测试技术研究院 校准证书编号：RG-20220550909 有效期：2022 年 05 月 10 日~2023 年 05 月 09 日

2.5 监测结果

工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见下表。

表 3-4 本工程电磁环境现场监测结果

测点号	检测高度	检测点位置描述	检测项目	检测结果					平均值
				1	2	3	4	5	
F1	1.5m	本期线改起点（架空段）	工频电场强度（V/m）						
			工频磁感应强度（μT）						
F2	1.5m	本工程埋地段	工频电场强度（V/m）						
			工频磁感应强度（μT）						
F3	1.5m	本期线改末端（架空段）	工频电场强度（V/m）						
			工频磁感应强度（μT）						
F4	1.5m	规划校舍	工频电场强度（V/m）						
			工频磁感应强度（μT）						
F5	1.5m	本工程埋地段	工频电场强度（V/m）						
			工频磁感应强度（μT）						
F6	1.5m	现有线路	工频电场强度（V/m）						

	敏感点	工频磁感应强度 (μT)						
生态环境现状	2.6 评价及结论							
	根据监测，本项目沿线工频电场强度及工频磁感应强度所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μT 的公众曝露控制限值的要求。							
	3、声环境质量现状							
	为了解项目所在区域声环境质量现状，本项目委托浙江中环检测科技股份有限公司对项目站界四周进行了声环境现状监测。							
	(1) 监测点位、时间及频次							
	根据项目特点，本次监测共在站界四周设置 6 个声环境现状监测点，具体布置见附图 11。监测时间及频次为各监测点位昼间监测一次。							
	(2) 监测方法及监测内容							
	监测方法参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关要求，监测内容为 L_{Aeq} 。							
	(3) 监测结果							
	表 3-5 噪声监测结果表 单位：dB(A)							
	序号	监测点位	监测结果		标准值		是否达标	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	1	F1			60	50	达标	达标
	2	F2			60	50	达标	达标
	3	F3			60	50	达标	达标
	4	F4			60	50	达标	达标
	5	F5			60	50	达标	达标
	6	F6			60	50	达标	达标
	(4) 评价结果							
	根据监测结果，项目所在区域声环境质量较好，可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区要求。							
	4、大气环境质量现状							
	根据《温州市环境质量概要（2022 年）》，2022 年温州市区（鹿城、龙湾、瓯海）环境空气质量（AQI）优良率为 95.1%。市区及各县（市、区）环境空气质量均达到国家二级标准。市区环境空气质量优良率为 95.1%。市区环境空气中的二氧化硫、可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）、细							

颗粒物（PM_{2.5}）、二氧化氮年均浓度均达标，可吸入颗粒物（PM₁₀）和细颗粒物（PM_{2.5}）24小时平均浓度第95百分位数浓度、二氧化硫和二氧化氮24小时平均浓度第98百分位数浓度、一氧化碳日均浓度第95百分位数、臭氧日最大8小时平均浓度第90百分位数均达标。温州市区空气质量现状评价见下表。

表 3-6 温州市区空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率/%	达标情况
细颗粒物（PM _{2.5} ）	年平均质量浓度				达标
	24小时第95百分位数				达标
可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）	年平均质量浓度				达标
	24小时第95百分位数				达标
二氧化硫	年平均质量浓度				达标
	24小时第98百分位数				达标
二氧化氮	年平均质量浓度				达标
	24小时第98百分位数				达标
臭氧	日最大8h平均第90百分位数				达标
一氧化碳	第95百分位数浓度				达标

生态环境现状

根据《温州市环境质量概要（2022年）》结论，温州市区2022年环境空气质量达标。因此，2022年温州市区属于环境空气达标区。

5、地表水环境质量现状

为了解项目所在地附近地表水的监测数据，引用2023年2月《温州市水环境质量月报》中白象站位（东北侧，距本项目约2.3km）的监测结果。评价方法按中国环境监测总站《地表水环境质量评价办法（试行）》（2011年1月），评价标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），评价指标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的21项指标。具体监测点位见下图，水质监测结果见下表

表 3-7 水质监测结果

监测时间	监测断面	所属区域	功能要求类别	实测水质类别

根据2023年2月《温州市水环境质量月报》，白象断面实测水质类别III类，满足该功能区类别要求。

<p>生态环境现状</p>	 <p style="text-align: center;">图 3-2 地表水环境监测点位图</p>
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>1、原有项目情况</p> <p>本项目涉及的线路主要为110千伏丽肯1505线、丽恩1504线、丽慈1503线，已建成投运多年，目前运行正常，由于工程建设投运时间较早，尚未开展环境影响评价工作，该工程对周围电磁环境和声环境会产生一定的影响。</p> <p>2、沿线敏感点调查</p> <p>根据调查，原有线路现有敏感点主要为浙江隧道北京院联合体办公楼建筑物及王宅村居民楼，其中浙江隧道北京院联合体办公楼建筑物距架空线路边导线地面投影外约5m；王宅村现已拆迁，为本期工程规划校舍区域。</p> <p>3、原有项目环境污染情况</p> <p>根据现状监测结果表3-4、表3-5表明，现有输电线路沿线浙江隧道北京院联合体办公楼建筑物及王宅村（规划校舍）电磁环境及声环境质量均能满足相应标准限值要求。本期拟建输电线路环境保护目标处工频电场、工频磁场和声环境背景值均满足相应标准要求。</p>

1、评价范围

(1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境影响评价范围见下表

表 3-8 电磁环境影响评价范围；

评价对象	评价因子	评价范围
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域
110kV 埋地线路	工频电场、工频磁场	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），架空输电线路建设项目的声环境影响评价范围参照输变电建设项目电磁环境影响评价范围中相应电压等级线路的评价范围；地下电缆线路可不进行声环境影响评价。本项目架空线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

3、环境保护目标

根据输变电建设项目的特点，本评价将项目可能涉及的环境敏感目标分为三类，即电磁及声环境敏感目标、生态环境敏感目标及水环境敏感目标。

(1) 电磁环境、声环境保护目标

本项目电磁环境、声环境保护目标如下表所示。

表3-9 环境保护目标一览表

序号	敏感目标名称	方位及最近距离	建筑特征	性质	影响人数	保护要求
1	西侧临街商铺	架空线路起点西侧约 15m	1F 平顶，约 5m	商业	约 20 人	E、B、N ₂
2	浙江隧道北京院联合体	线路东侧约 9m	3F 平顶，约 12m	办公	约 50 人	E、B、N ₂
3	拟建校舍	线路终点南侧约 30m	7F 平顶，约 23m	住宅	/	E、B、N ₂

注：1、E-工频电场强度(限值4000V/m)；B-工频磁感应强度(限值100 μ T)；N₂—声环境符合《声环境质量标准》2 类标准。最近相对位置关系指环境敏感目标与输电线路边导线的最近距离；2、本工程110kV线路应根据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），经过居民区和非居民区时导线对地面的最小距离7m和6m。导线与建筑物之间的最小垂直距离5m。

生态环境保护目标



图3-3 沿线敏感点示意图

(2) 生态环境保护目标

根据现场调查，本工程评价范围内无《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

(3) 地表水环境保护目标

经现场踏勘及核实相关资料，本工程周边无集中饮用水水源地。

评价标准

1、环境质量标准**(1) 电磁环境**

本项目主要产生频率为 50Hz 的工频电场和工频磁场,频率范围属于 0.025~1.2kHz 之间,根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1“公众曝露控制限值”规定,电场强度执行 200/f 标准(f 为频率,下同),磁感应强度执行 5/f 标准,因此,本项目以 4000V/m 作为电场强度公众曝露控制限值,以 100 μ T 作为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、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。

(2) 声环境

本项目位于 2 类声环境功能区要求,声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准,相关标准值见下表。

表 3-6 声环境质量标准 单位: dB(A)

位置	功能区类别	昼间	夜间
沿线敏感点	2 类	60	50

(3) 水环境

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》,本项目附近温瑞塘河为 IV 类地表水功能区,因此水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类标准。相关标准值见下表。

表 3-7 地表水环境质量标准 单位: mg/L, pH 值除外

参数	pH	DO	COD	氨氮	总磷	高锰酸盐指数	石油类
IV 类	6~9	≥ 3	≤ 30	≤ 1.5	≤ 0.3	≤ 10	≤ 0.5

(4) 环境空气

本项目位于环境空气二类区,基本污染物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

表 3-8 环境空气质量标准

污染因子	年平均	24 小时平均	1 小时平均	单位
SO ₂	60	150	500	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO ₂	40	80	200	
PM ₁₀	70	150	/	
PM _{2.5}	35	75	/	
CO	/	4	10	mg/m^3

	O ₃	/	160（日最大 8 小时平均）	200	μg/m ³		
评价标准	2、污染物排放标准						
	(1) 废水						
	本项目为线路改造项目，项目本身没有废水排放。施工人员可租用周边民宅，施工人员生活废水利用周边民宅卫生设施与沿线的公共卫生设施。						
	(2) 废气						
	本工程施工期的混凝土商购获得，不设搅拌站。因此本项目产生的废气主要为施工期间堆土及机械施工、运输车辆产生的扬尘。废气执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中的二级标准，详见下表。						
	表 3-9 大气污染物排放标准值						
		污染物	最高允许放 浓度(mg/m ³)	最高允许排放 速率(kg/h)		无组织排放监控浓度限值	
				排气筒(m)	二级标准	监控点	浓度(mg/m ³)
		颗粒物	120	15	3.5	周界外浓 度最高点	1.0
		氮氧化物	240	15	0.77		0.12
	SO ₂	960	15	2.6	0.4		
	非甲烷总烃	120	15	10	4.0		
	(3) 噪声						
	施工作业噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即昼间限值 70dB(A)，夜间限值 55dB(A)，夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。						
	本项目线路沿线敏感点参照执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 2 类标准，具体指标见下表。						
	表 3-10 声环境质量标准 单位: dB(A)						
	位置	功能区类别	标准值				
			昼间	夜间			
	沿线敏感点	2 类	60	50			
	(4) 固废						
	本项目塔基拆除后的旧物资由电网公司回收，应遵守《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《浙江省固体废物污染环境防治条例》中的有关规定。						
其他	本项目无总量控制指标。						

四、生态环境影响分析

1、施工期大气环境影响分析

施工期对大气环境的不利影响是局部的、短期的。本项目施工期废气主要包括施工作业扬尘、施工机械废气、焊接烟尘等。

(1) 施工扬尘

施工作业扬尘的产生量与气候条件和施工方法有关，因施工尘土的含水量比较低，颗粒粒径较小，在风速大于3m/s时，施工过程中还会有风扬尘产生。这部分扬尘大部分在施工场地附近沉降。根据类比分析，由于粉尘颗粒的重力沉降作用，扬尘污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，一般在扬尘点下风向0~50m为较重污染带，50~100m为污染带，100~200m为轻污染带，200m以外对空气影响甚微。施工过程中粉尘污染的危害性是不容忽视的。浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病原菌，传染各种疾病，严重影响施工人员及周围居民的身体健康。此外，粉尘飘扬，降低能见度，易引发交通事故。粉尘飘落在建筑物和树木枝叶上，影响景观。

据调查，本项目线路沿线200m范围内主要有小区、学校、村庄等，最近敏感点为线路起点两侧在建小区，为进一步降低施工作业扬尘对周边大气环境的影响，建议施工单位做好围挡措施。研究表明，在有围挡的情况下，施工扬尘比无围挡情况下会有明显地改善。

同时，项目施工期可通过洒水等措施以减缓施工作业扬尘对现场施工人员的影响。根据类比调查，洒水与否所造成的环境影响差异较大，而且越接近场界效果越好。场地洒水前后施工扬尘浓度变化详见下表。

表 4-1 施工扬尘（TSP）浓度变化分析表 单位：mg/m³

距离（m）	10	20	30	40	50	100
场地不洒水	1.75	1.3	0.78	0.365	0.345	0.33
场地洒水后	0.437	0.35	0.31	0.265	0.25	0.238

从上表可知，洒水抑尘使场地扬尘在10m距离内即可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求的1.0mg/m³（周界外浓度最高点）。

建设单位在施工时应做好围挡措施、同时进行洒水降尘，严格执行各项污染防治措施，以降低对施工扬尘对施工人员和周边大气环境的影响。

(2) 施工车辆尾气

施工期生态环境影响分析

本工程施工期运输车辆等会产生含有少量烟尘、NO₂、CO、非甲烷总烃等污染物废气。由于施工机车相对较为分散，加之地面开阔，其尾气排放对周围环境空气不利影响不大。

（3）焊接烟尘

本项目在钢制结构基础施工装配过程中会有焊接烟尘产生。焊接烟尘是焊接过程中产生的高温蒸汽经氧化后冷凝而形成的。焊接烟尘主要来自焊条或焊丝端部的液态金属及熔渣。科学研究及健康调查表明，焊接烟尘中存在大量的可吸入物质（如氧化锰、六价铬、以及钾、钠的氧化物等），一旦这些物质进入人体，会对人体产生巨大的伤害，因此应采取有效的措施进行防治。

焊接烟尘污染防治的具体措施如下：

A、在工艺确定的前提下，应选用机械化、自动化程度高、配有净化部件的一体化设备。应采用低尘低毒焊条，以降低烟尘浓度和毒性。

B、不同的焊接工艺产生的污染物种类和数量有很大的区别。条件允许的情况下，应选用成熟的隐弧焊代替明弧焊，可大大降低污染物的污染程度。

C、采用环保型的药芯焊丝代替普通焊丝，可在一定程度上降低焊接烟尘的产生量。

本项目所在地地域开阔，空气流动性较好，可在一定程度上加速焊接烟尘的扩散，对焊接烟尘起到稀释作用。在采取以上措施后，焊接烟尘对环境的影响不大。

2、施工期水环境影响分析

施工期产生的废水主要有施工人员的生活污水和建筑施工废水。施工期产生的废水若处理不当，将对地表水和地下水环境产生不良的影响。

（1）生活污水

施工人员的生活污水主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便污水，主要含动、植物油脂、洗涤剂等各种有机物，根据一般生活污水污染物产生浓度，施工生活污水处理前主要成分COD约400mg/L，氨氮约40mg/L，动植物油约30mg/L，则生活污水污染物如果直接排放，其主要污染物COD等浓度是超标的。

为减少生活污水对工程区内河流水质的影响，施工人员住宿尽量租用附近村庄民房，充分利用现有污水处理设施，禁止随意排放，则施工人员生活污水不会对周围水环境产生影响。

（2）施工废水

本工程施工现场不设施工设备维修和清洗；施工产生废水主要为泥浆废水、混凝土养护废

水等，主要污染物是 SS、pH 值。

泥浆废水经沉淀静置后，上层水可用于洒水降尘或绿化用水。下层水悬浮物含量高，设沉砂池，沉淀去除易沉降的大颗粒泥沙，混合废水先进入沉砂池，经沉淀后原废水中 SS 去除率可达到 85%左右；沉淀后的出水优先考虑回用，可用于场地、道路冲洗、出入工区的车辆轮胎冲洗等，不能回用的多余上清液可用于洒水降尘或绿化用水。沉淀下的泥浆或固体废物，应与建筑垃圾一起处置，不得混入生活垃圾中。少量抑尘喷洒废水和混凝土养护废水经风化后自然蒸发。

另外，为尽可能地减少物料堆放造成的水土流失，环评要求黄沙、水泥等物料不能露天堆放贮存，临时堆土采用土袋挡护、苫盖措施；修筑山坡截流沟和沟头防护工程等。同时要求施工单位对运输、施工作业严加管理，做好用料的安排，减少建材的堆放时间。

综上所述，施工废水经过处理后对附近水体水质基本无影响。

3、施工期声环境影响分析

(1) 施工机械

施工期噪声主要由电气设备运输、安装、平整土地、开挖土石方、车辆运输等过程产生，其特点具有阶段性、临时性和不固定性。噪声的污染程度与所使用的施工设备的种类和施工队伍的管理水平有关，主要施工机械设备噪声级见下表。

表 4-2 施工机械噪声测试声级

机械类型	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 (dB)
平地机	5	90
推土机	5	86
挖掘机	5	84
轮式装载机	5	90
振捣器	5	92
锥形混凝土搅拌机	1	79

施工机械设备露天作业，在没有隔声措施，周围无屏障的情况下，对单台施工机械设备噪声随距离的衰减进行预测，公式如下：

$$L_A(r) = L_A \text{ ref}(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \alpha(r - r_0) - A_{exc}$$

式中： $L_A(r)$ — 预测点的噪声 A 声压级；

$L_A \text{ ref}(r_0)$ — 参照基准点的噪声 A 声压级；

r — 预测点到噪声源的距离；

r_0 — 参照基准点到噪声源的距离；

α — 空气吸收附加衰减系数；

A_{exc} —地面效应引起的附加衰减， $A_{exc}=5\lg(r/r_0)$ ， A_{exc} 的上限为 10dB；

这些机械设备的噪声随距离的衰减情况见下表。

表 4-3 单台施工设备噪声衰减距离 单位：m

机械设备	声级 (dB)						
	45	50	55	60	65	70	75
轮式装载机	265	200	145	100	66	43	25
平地机	265	200	145	100	66	43	25
振动式压路机	215	155	110	75	47	29	17
推土机	215	155	110	75	47	29	17
挖掘机	190	135	95	60	38	23	14
摊铺机	225	165	120	80	50	32	19
搅拌机	170	120	80	50	32	19	11

由上表可知，昼间作业时，各种机械设备单台机械噪声符合区域噪声限值的最大影响距离为66m（噪声限值按65dB计）。夜间作业时，各种机械设备单台机械噪声的最大影响距离为145m（噪声限值按55dB计）。

实际施工噪声为多台机械设备同时施工运行时叠加而成。根据对单台机械设备的源强及实际噪声叠加分析，工程地面清理、挖掘、打路基3个阶段按推土机或挖掘机、装载机各一台同时作业计，铺路、完成2个阶段按搅拌机、铺路机或压路机各一台同时作业计，则多台设备同时运行时，噪声的衰减距离及最大增加值详见下表。

表 4-4 组合声级衰减距离 单位：m

项目	声级 (dB)						
	45	50	55	60	65	70	75
单台机械（90dB）衰减距离	265	200	145	100	66	43	25
多台机械（93dB）衰减距离	310	240	180	125	85	55	35
衰减距离增加量	45	40	35	25	19	12	10

由上表可知，施工噪声将对周边声环境质量产生一定的影响，多台机械设备施工噪声的昼间最大影响距离为85m（噪声限值按65dB计），夜间的最大影响距离为180m（噪声限值按55dB

计），其超标量与影响范围将随着使用的设备种类及数量、施工过程的不同而出现波动。

本项目沿线主要有小区和学校等，距离较近，项目施工将对周边产生一定的影响。为进一步降低对周边敏感点的影响，施工单位应合理组织施工作业流程，合理安排施工时间，避免夜间和午间休息时施工，如必须夜间施工，需征得当地环保主管部门同意；选用效率高、噪声低的机械，并注意对机械的维护保养和正确操作，保证在良好的条件下使用，减少运行噪声，保证场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。

做好运输车辆进出本工程的沿线道路的周围群众的协调工作。施工期的运输车辆进出对周围群众带来多种不便，尤其受车辆噪声和车辆扬尘的影响，若处理不当，将影响社会安定。因此，应加强与周边住户和单位的联系，及时通报施工进度，取得群众的谅解。

施工期影响是短期的，将随施工结束而终止。

（2）运输车辆噪声

本项目施工期间交通噪声主要产生于建筑材料和施工弃土运输车辆，其影响区域为运输路线两侧区域，特别是距离敏感点较近的路段交通噪声影响较为明显。由于本项目建筑材料运输带来的车流量较小，故施工期运输车辆交通噪声产生的环境影响较小。

4、施工期固体废物影响分析

施工期固体废物包括施工期间开挖的土方、施工人员的生活垃圾以及施工过程中丢弃的包装袋、废建材等生产垃圾。能回收的尽量回收，不能回收的定点堆放固体废物临时堆放点应远离工程沿线敏感点，并用盖蓬遮盖，避免扬尘以及对地表水的污染。弃土需外运作城市建设的回填土方，并且在外运过程中，采用封闭式的运输车运输，防止弃土的散落，这样则不会对市容市貌造成大的影响。生活垃圾由城市环卫部门处理，生产垃圾尽量回收再利用，剩余部分与生活垃圾一起由环卫部门处理。

待本工程电缆线路投运后，需将本工程涉及的原电缆抽取与原架空线路拆除，其中包括原线路的铁塔、基础、导、地线及金具部分，及时运走回收使用。

5、施工期生态环境影响分析

（1）占地类型

本项目分为电缆工程及架空线路工程电缆埋地部分主要位于温州肯恩大学红线范围内，塔基点状占用一部分土地，占地面积小，占地对土地利用影响较小。

（2）植被

项目建设过程中不可避免地会破坏占地范围内的植物，但生物量损失较小，本项目施工结束后，项目占地范围内可绿化区域已选用当地常见植被进行了绿化恢复，造成的生物量损失较小。本项目没有改变物种群落的演替，没有改变地带性植被，没有降低区域植物资源的多样性，没有改变其结构和功能，也没有对生态系统的完整性产生影响。

根据调查，该工程对线路沿线植被的影响不大。

（3）动物

本项目建设时施工机械噪声和人类活动噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械如运输车辆、推土机、混凝土搅拌机、振捣棒等均可能产生较强的噪声。虽然这些施工机械属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其辐射范围和影响程度较大。

预计在施工期，本区的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，特别是鸟类，其栖息和繁殖环境需要相对的安静。因此，本区的鸟类会受到一定影响。项目区主要野生鸟类为麻雀、乌鸦等常见鸟类，区域内未发现较为珍稀的野生鸟类。同时，由于储能区域占地面较积小，不会对其种类和分布格局造成较大的影响，因此，项目的建设对国家保护鸟类的迁徙路线和栖息环境不会产生太大干扰。据调查，本区无大型野生动物，哺乳动物主要是鼠、兔等小型动物。采取相应措施之后，本项目建设不会对可能存在的野生保护动物造成较大影响。

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。

（4）水土流失

本工程建设中将扰动、破坏原地貌及其植被，特别是工程活动形成的开挖破损面以及倒运、堆放的松散弃渣极易产生新的土壤侵蚀和水土流失，进而导致生态环境质量变差。施工期结束后，随着植被的逐渐恢复与植被覆盖度的提高，根系固土保水能力增强，水土流失量逐渐减少。

总的来说，本工程占地面积较小，施工范围小，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，本工程建设对区域自然生态系统的影响很小，满足国家及地方有关规定的要求。

1、运营期电磁环境影响分析

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

本工程电缆线路建成投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度一般比较小，能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露限值要求。

本项目 110kV 架空线路建成投运后线路周边现有典型环境保护目标的工频电场强度预测值及工频磁场强度预测值均小于公众曝露控制限值 4000V/m 与 100 μ T，根据工频电磁场的衰减规律，评价范围内的现有环境保护目标的工频电磁场强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

2、运营期声环境影响分析

输电线路运行期，电晕会产生一定的可听噪声，电缆线路可不进行声环境影响评价；类比同类型项目，本工程架空线路正常运行时对声环境的贡献值很小。另外，架空线路在设计施工阶段，可通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线等措施减少电晕放电，并提高导线对地高度，以降低可听噪声，对周围声环境影响可进一步减小。

表 4-5 类比线路和本项目线路概况对比

项目	类比线路			本项目线路	
	110kV 阳象线、阳街线、阳黄线共塔段	110kV 学岳线及学桃梅线双回同塔段	110kV 新图线	丽肯 1505 线/丽恩 1504 线共塔段	丽慈 1503 线
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV	110kV
架设方式	三回共塔	双回共塔	单回	双回共塔	单回
导线分裂	/	1	1	1	1
架设高度	18m	16m	18m	>7m	>7m

选取的类比线路与本工程输电线路在电压等级、架设方式、分裂数等方面均相同或相似，具有较好的可比性，因此选用其进行类比是合理的、可行的。

类比监测点位：以各线路中心线正下方为起点，外延 50m 为终点，每 5 米设置一个监测点位。

类比监测内容：等效连续 A 声级。

类比监测方法及频次：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定监测方法进行监测。

类比监测时间及线路运行负荷：

表 4-6 监测期间环境一览

时间	线路名称	有功 P (MW)	无功 Q (Mvar)
20220518	110kV 阳象线	19.7	4.25
	110kV 阳街线	20.74	5.41
	110kV 阳黄线	21.52	6.28
20190916	110kV 新图线	-12.63	-4.87
20190915	110kV 学岳线	9.37	1.25
	110kV 学桃梅线	21.89	6.23

类比监测结果：

表 4-6 类比监测结果

测点位置描述	昼间噪声	标准限值	夜间噪声	标准限值
110kV 阳象线、阳街线、阳黄线共塔段（20220518）				
距线路东侧 50m	45.8	60	40.9	50
距线路东侧 45m	46.3	60	41.4	50
距线路东侧 40m	45.9	60	41.2	50
距线路东侧 35m	45.7	60	40.9	50
距线路东侧 30m	46.1	60	41.5	50
距线路东侧 25m	45.9	60	41.2	50
距线路东侧 20m	46.5	60	41.6	50
距线路东侧 15m	46.3	60	41.4	50
距线路东侧 10m	46.0	60	40.9	50
距线路东侧 5m	44.8	60	41.2	50
线路中心	45.6	60	41.5	50
距线路西侧 5m	46.4	60	41.7	50
距线路西侧 10m	45.7	60	41.2	50
距线路西侧 15m	46.4	60	40.9	50
距线路西侧 20m	45.5	60	41.3	50
距线路西侧 25m	46.0	60	41.7	50
距线路西侧 30m	46.2	60	41.3	50
距线路西侧 35m	44.6	60	40.5	50
距线路西侧 40m	45.0	60	40.8	50
距线路西侧 45m	45.8	60	41.0	50

运营期生态环境影响分析

运营期生态环境影响分析	距线路西侧 50m	45.4	60	41.3	50
	110kV 学岳线及学桃梅线双回同塔段（20190915）				
	线路中心	42.7	55	40.3	45
	距线路中心投影点 5m	42.4	55	40.0	45
	距线路中心投影点 10m	42.6	55	39.6	45
	距线路中心投影点 15m	41.9	55	40.8	45
	距线路中心投影点 20m	42.7	55	40.4	45
	距线路中心投影点 25m	41.8	55	40.6	45
	距线路中心投影点 30m	42.9	55	39.9	45
	距线路中心投影点 30m	42.4	55	39.4	45
	距线路中心投影点 35m	42.0	55	39.9	45
	距线路中心投影点 40m	42.5	55	40.2	45
	距线路中心投影点 45m	42.8	55	40.0	45
	距线路中心投影点 50m	42.7	55	40.3	45
	110kV 新图线（20190916）				
	线路中心	51.3	70	43.5	55
	距线路中心投影点 5m	51.0	70	43.2	55
	距线路中心投影点 10m	51.8	70	43.7	55
	距线路中心投影点 15m	50.9	70	43.0	55
	距线路中心投影点 20m	51.6	70	42.9	55
	距线路中心投影点 25m	51.7	70	43.4	55
	距线路中心投影点 30m	52.1	70	42.9	55
	距线路中心投影点 30m	51.8	70	43.5	55
	距线路中心投影点 35m	51.4	70	43.3	55
	距线路中心投影点 40m	51.2	70	43.1	55
	距线路中心投影点 45m	51.5	70	43.6	55
	距线路中心投影点 50m	51.7	70	43.5	55
<p>类比分析：由类比监测结果可知，运行状态下阳街、阳象、阳黄线三线共塔段、学岳线及学桃梅线双回同塔段、110kV 新图线单回线路弧垂中心下方离地面 1.5m 高度处的噪声随着与边导线距离的增加，架空线路噪声衰减趋势并不明显，不呈递减规律，对周围环境无明显贡献，且均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。即输电线路两侧噪声水平与线路的距离变化差异不大，输电线路电晕噪声对声环境的影响很小，随距中心线距离的增加噪</p>					

运营期生态环境影响分析	<p>声监测数据无明显变化，可知线路运行对声环境影响较小。</p> <p>综上所述，本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响能够分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中标准限制要求。</p> <p>3、运营期环境风险影响分析</p> <p>通过调查，本项目为输变电线路工程，不涉及变压器油等危险废物，因此，本项目的建设所带来的环境风险从环保的角度而言是可以接受的。</p>												
选址选线环境合理性分析	<p>根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），工程选线的各项环境制约因素分析如下表所示。</p> <p style="text-align: center;">表4-5 工程选址选线环境制约因素分析一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">环境保护技术选址要求</th> <th style="width: 20%;">本项目情况</th> <th style="width: 20%;">符合性分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。</td> <td>本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。</td> <td>本项目不涉及林区</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区</td> <td>本项目不涉及自然保护区</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table> <p>本项目位于浙江省温州市瓯海区丽岙街道大学路88号温州肯恩大学一期校园东侧，临时土堆场按管廊两侧各外扩2m计算，均不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等特殊及重要的生态敏感区，也不涉及生态保护红线范围。根据本项目初设报告，本工程在选择路径过程中，经向沿线地方政府征询意见，对相关规划区、农业生产用地及地质灾害的不良地质段均作了避让，不影响耕作或其他作业；通过林区尽量采用高杆塔跨越，尽量减少树木和植被的砍伐。因此，从环境保护角度分析本工程选址无明显环境制约因素，环评认为方案合理。</p>	环境保护技术选址要求	本项目情况	符合性分析	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及林区	符合	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	本项目不涉及自然保护区	符合
环境保护技术选址要求	本项目情况	符合性分析											
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合											
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及林区	符合											
进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	本项目不涉及自然保护区	符合											

五、主要生态环境保护措施

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

1、施工期大气污染防治措施

（1）扬尘防治措施

本工程施工期严格落实施工扬尘管理，具体措施如下：

1) 施工现场围挡高度符合《建筑施工安全检查标准》(JGJ59-2011)要求，围挡应连续、密闭、坚固、稳定、整洁、美观。围挡高度不应低于1.5米，喷雾设备间距不宜小于3米，不应大于4米。

2) 施工现场内易产生扬尘的散体材料、粉尘材料必须进行覆盖；裸露时间达48小时以上的作业面裸土地必须覆盖；非作业面裸土地三个月以上必须进行覆盖或绿化；施工现场的建筑垃圾清理成堆后应及时清运出场，48小时以上不能及时清运出场的必须进行覆盖。

3) 施工现场主出入口处应设置车辆自动冲洗设施及排水沟槽、沉淀池等设施且能够有效使用；机动车辆（运输车辆）必须除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所（施工现场）。

4) 施工机具、建筑材料应堆放有序，标识清晰；易产生扬尘的散体建筑材料必须密闭存放，场内运输不得产生扬尘；切割作业等应采取防尘措施。

5) 施工作业环境要整洁干净，应设置洒水或雾化降尘设施，安排专人定时洒水降尘；硬化后的地面，不得有浮土、积灰，大风天气不应有可见的扬尘浮灰；严禁现场焚烧沥青、塑料、油毡、橡胶、垃圾等各类物品。

6) 建设工程应按规定使用商品混凝土和预拌砂浆。

7) 施工现场要设立扬尘污染防治公示牌，公布责任单位、责任人和监督举报电话，自觉接受社会监督。

（2）焊接烟尘污染防治措施

1) 在工艺确定的前提下，应采用低尘低毒焊条，以降低烟尘浓度和毒性。

2) 不同的焊接工艺产生的污染物种类和数量有很大的区别。条件允许的情况下，应选用成熟的隐弧焊代替明弧焊，可大大降低污染物的污染程度。

3) 采用环保型的药芯焊丝代替普通焊丝，可在一定程度上降低焊接烟尘的产生量。

在采取上述各项防治措施后，可有效控制施工期大气环境影响。

2、施工期水污染防治措施

本工程施工期间应落实如下施工废水污染防治措施：

<p>施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施</p>	<p>(1) 施工场地设置截水沟，并设置简易沉淀池、隔油池，将所有生产废水（包括施工物料流失、泥浆废水等）经沉淀，上清液可循环使用，回用于场地、道路冲洗、出入工区的车辆轮胎冲洗等，不能回用的多余上清液可用于洒水降尘或绿化用水。沉淀下的泥浆或固体废物，应与建筑垃圾一起处置，不得混入生活垃圾中。</p> <p>(2) 施工人员的生活污水利用周边现有污水处理设施。</p> <p>(3) 为防止工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，引起地表水的二次污染，散料堆场四周需用沙袋等围挡，作为临时性挡护措施。</p> <p>(4) 注意场地清洁，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒漏滴，若出现滴漏，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处置。</p> <p>(5) 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</p> <p>(6) 加强对施工废水收集处理系统的清理维护，及时清理排水沟及处理设施的沉泥沉渣，保证系统的处理效果。</p> <p>在采取上述各项防治措施后，可有效控制施工期项目建设对附近水体水影响。</p> <p>3、施工期声污染防治措施</p> <p>本工程施工期应落实如下噪声污染防治措施：</p> <p>(1) 应选用低噪声设备，加强设备的维护与管理。</p> <p>(2) 施工单位应合理安排施工时段，除工程必须，并取得环保部门批准外，严禁在22:00-6:00期间施工。如因连续作业需进行夜间施工时，应向当地生态环境部门报请批准，并进行公告，以征得群众的理解和支持。</p> <p>(3) 使用商品混凝土，避免混凝土搅拌机等噪声的影响。</p> <p>(4) 施工车辆出入经过敏感点时应低速、禁鸣，同时，在确保施工质量的基础上，建设单位应督促施工建设尽快完成，以减少对周围环境影响。此外，应合理安排建筑材料运输时间，运输车辆出入尽量避开居民休息时间。</p> <p>(5) 建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。采取各项噪声污染防治措施后，可有效控制施工噪声影响。</p> <p>5、施工期固废污染防治措施</p> <p>本工程施工期固体废物包括废弃土方、建材废弃物和施工人员的生活垃圾。生活垃圾、建</p>
---	---

<p>施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施</p>	<p>建筑垃圾应分别堆放，由环卫部门或施工单位送入环卫系统处理。</p> <p>施工过程中产生的建筑垃圾、泥浆、弃土等不得在施工场地内和场地外随意堆放，应严格管理，具体措施如下：</p> <p>（1）施工单位配备施工现场建筑垃圾和工程渣土排放管理人员，监督施工现场建筑垃圾和工程渣土的规范装运，确保运输车辆冲洗干净后驶离。</p> <p>（2）运输车辆实行密闭运输，运输途中的建筑垃圾和工程渣土不得泄漏、撒落或者飞扬。</p> <p>（3）工程竣工后，施工单位应在一个月内将工地的剩余建筑垃圾及工程渣土处理干净。在采取各项固体废物污染防治措施后，可有效控制施工期固体废物影响。</p> <p>5、施工期生态环境污染防治措施</p> <p>（1）土地利用保护措施</p> <p>合理组织施工，减少临时占地面积；严格按设计占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖，站内施工时基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置；缩小施工作业范围，施工人员和机械不得在规定区域外活动。</p> <p>施工材料有序堆放，减少对周围的生态破坏。施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。</p> <p>（2）生态恢复措施</p> <p>线路施工完毕，对施工临时占地损坏的植被进行恢复，并在可绿化地表进行绿化或由相关部门统一安排植被恢复。综上所述，本工程施工对生态环境的影响是小范围和短暂的，随着工程建设结束，在采取植被恢复措施后施工期对环境的生态影响也将逐渐减弱，区域生态环境也将得到恢复，本项目对当地的生态影响是可以接受的。</p> <p>6、水土保持措施</p> <p>本工程在土建施工时应妥善处置好土石方及推土，避免水土流失</p> <p>（1）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，确有多余的弃土采取在塔基范围内回填、异地回填等方式进行妥善处置，临时堆土要在土体表面覆上苫布防治水土流失。</p> <p>（2）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。</p> <p>（3）施工区域的可绿化面积要在施工后及时恢复植被，防止水土流失。</p> <p>在做好上述水土保持措施的基础上，可将本工程施工期的水土流失程度降至最小</p>
--	---

<p>运营期生态环境保护措施</p>	<p>1、运营期水污染防治措施</p> <p>线路运行期间不产生废水，不会对周边地表水产生影响。</p> <p>2、运营期大气污染防治措施</p> <p>本项目线路运行期间无废气排放，不会对周边大气环境造成影响。</p> <p>3、运营期声污染防治措施</p> <p>为了更好地降低建设项目对周围声环境的影响，建议在设计中应落实以下噪声防止措施，以降低对架空线路噪声的影响。</p> <p>（1）在设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声；</p> <p>（2）对电晕放电的噪声，通过合理选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，消除电晕放电噪声</p> <p>4、运营期固废污染防治措施</p> <p>本项目线路运行过程中无固体废物产生。</p> <p>4、运营期电磁污染防治措施</p> <p>为了更好地降低建设项目对周围电磁环境的影响，建议在设计中应落实以下防止措施，以降低对架空线路电磁环境的影响。</p> <p>（1）在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地、或连接导线电位，提高屏蔽效果。</p> <p>（2）工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。</p> <p>（3）工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。</p> <p>（4）合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；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。</p> <p>（5）拟建线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。</p> <p>（6）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变电和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。</p>
--------------------	--

<p>运营期生态环境保护措施</p>	<p>5、生态保护措施</p> <p>本项目对生态的影响主要集中在施工期，施工期完毕后，施工场地地表植被等进行了恢复，不会再产生污染。</p> <p>7、环保措施技术、经济可行性</p> <p>根据类比分析，在采取相应的环境保护措施后，本项目施工、运行过程中的各项污染因子均能够达标排放。设计、施工及运行阶段采取的各项环保措施的相关技术成熟，管理规范，易于操作和执行，以往类似工程中也已得到充分运用，并取得了良好的效果，因此，本工程采取的各项环境保护措施技术上是可行的。本工程各项环境保护措施的投资均已纳入工程投资预算。因此，本工程采取的环境保护措施在经济上也是合理的。综上所述，本工程所采取的各项环保措施技术可行，经济合理。</p>
<p>其他</p>	<p>本工程的建设将会不同程度地对输电线路所在地区的自然环境和社会环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握工程建设前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，降低、减少工程建设对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。</p> <p>1、环境管理</p> <p>（1）施工期</p> <p>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。</p> <p>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，并接受环境保护管理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。</p> <p>（2）运行期</p> <p>项目投入生产营运后，环境管理主要职责为遵守国家、地方的有关法律、法规以及其它相关规定，结合该项目的工艺特征，制定切实有效的环保管理制度并落实到各部门、各岗位，使环保工作有章可循；</p>

其他

对环保设施、设备进行日常的监控和维护工作。

做好环境保护，安全生产宣传以及相关技术培训等工作，提高全员的环保护意识，加强环境法制观念；

协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

(3) 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：

- 1) 实际工程内容及变动情况；
- 2) 环境保护目标基本情况及变动情况；
- 3) 环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况；
- 4) 环境质量和环境监测因子达标情况；
- 5) 环境管理与监测计划落实情况；
- 6) 环境保护投资落实情况。

表 5-1 建设项目“三同时”验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	工程的核准、初设批复以及环评报告表的批复等
2	工程建设情况	查阅施工图、竣工图等资料，调查工程实际建设内容与环评阶段相比有何变化，例如建设规模、系统接入方式、线路路径、工程主要技术经济指标、总投资及环保投资等。
3	环保设施落实情况	调查设计文件、环评文件和环评审批文件中所提出的环保措施的落实情况，分析落实效果及未能落实的原因，主要包括：施工期生活污水和生产废水处理措施、施工期噪声防治措施；施工临时占地恢复等水保植物措施，施工期间多余土方处置及建筑垃圾清运等施工管理措施。
4	实际污染影响	主要是对变电站及架空线路的运行产生的电工频磁感应强度和噪声影响进行监测。监测内容包括线路衰减断面、沿线环境保护目标监测。
5	环境保护目标影响	核实工程与环境保护目标与工程的位置关系、调查是否有新增保护目标。通过监测说明工程运行对环境保护目标的实际影响。

2、环境监测

根据工程特点，对工程试运行期和营运期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括工程运行期噪声、工频电场、工频磁感应强度。

其他	<p>(1) 工频电场、工频磁场</p> <p>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）等监测技术规范、方法。</p> <p>执行标准：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。</p> <p>监测点位布置：沿线环境保护目标、电磁衰减断面。</p> <p>(2) 噪声</p> <p>监测方法及执行标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。</p> <p>监测点位布置：沿线环境保护目标。</p> <p>环境监测计划见下表。</p>																			
	<p>表 5-2 环境监测计划一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>环境监测因子</th> <th>监测指标及单位</th> <th>监测位置</th> <th>监测方法</th> <th>监测频率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>工频电场</td> <td>工频电场强度， kV/m</td> <td rowspan="2">线路沿途、 电磁衰减 断面</td> <td rowspan="2">《交流输变电工程 电磁环境监测方法 （试行）》 （HJ681-2013）</td> <td rowspan="3">1. 在竣工投运后三 个月内，结合竣工环境 保护验收监测 1 次； 2. 根据需要应委托 有资质的单位进行监 测，并编制监测报告。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>工频磁场</td> <td>工频磁感应强度， μT</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>噪声</td> <td>等效连续 A 声级</td> <td>线路沿途</td> <td>《声环境质量标准》 （GB 3096-2008）、 《环境噪声监测技 术规范 噪声测量值 修正》（HJ 706-2014）</td> </tr> </tbody> </table>	序号	环境监测因子	监测指标及单位	监测位置	监测方法	监测频率	1	工频电场	工频电场强度， kV/m	线路沿途、 电磁衰减 断面	《交流输变电工程 电磁环境监测方法 （试行）》 （HJ681-2013）	1. 在竣工投运后三 个月内，结合竣工环境 保护验收监测 1 次； 2. 根据需要应委托 有资质的单位进行监 测，并编制监测报告。	2	工频磁场	工频磁感应强度， μT	3	噪声	等效连续 A 声级	线路沿途
序号	环境监测因子	监测指标及单位	监测位置	监测方法	监测频率															
1	工频电场	工频电场强度， kV/m	线路沿途、 电磁衰减 断面	《交流输变电工程 电磁环境监测方法 （试行）》 （HJ681-2013）	1. 在竣工投运后三 个月内，结合竣工环境 保护验收监测 1 次； 2. 根据需要应委托 有资质的单位进行监 测，并编制监测报告。															
2	工频磁场	工频磁感应强度， μT																		
3	噪声	等效连续 A 声级	线路沿途	《声环境质量标准》 （GB 3096-2008）、 《环境噪声监测技 术规范 噪声测量值 修正》（HJ 706-2014）																
环保投资	<p>本项目总投资估算约 1949 万元，环保投资约为 30 万元，环保投资占工程造价的 1.54%。</p>																			
	<p>表 5-3 主要环保措施和环保投资估算汇总表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>环保设施</th> <th>投资额（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>施工期临时防护措施</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>水土保持措施</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>绿化</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">合计</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	序号	环保设施	投资额（万元）	1	施工期临时防护措施	12	2	水土保持措施	15	3	绿化	3	合计		30				
序号	环保设施	投资额（万元）																		
1	施工期临时防护措施	12																		
2	水土保持措施	15																		
3	绿化	3																		
合计		30																		

六、生态环境保护措施监督检查清单

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	① 严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方采取回填妥善处置；②施工结束后及时进行绿化恢复；③做好施工拦挡，施工裸露区域采用彩条布覆盖，采用编织袋拦挡等；④施工期间尽量避开林区、减少林木砍伐；⑤完善主体工程的水土保持措施；⑥线路工程尽量采用窄基铁塔、优化基础，减少塔基占地面积，减少对树木及植被的破坏；⑦完善复绿工程，进行植被恢复	是否落实	施工结束后对开挖土地进行回填等生态恢复，及时对线路及站址内的绿化用地进行绿植栽种，及时恢复临时用地并进行绿化恢复	是否落实
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①沉砂池沉淀后的废水回用，再次用于混凝土养护或用于施工场地洒水降尘，沉淀下的泥浆或固体废物，应与建筑垃圾一起处置，不得混入生活垃圾中；②施工人员生活污水利用当地已有污水处理装置；③散料堆场采取围挡措施。	影响降低到最小	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，施工计划安排在昼间；②优先选用低噪声施工工艺和施工机械，设备不用时应立即关闭。	施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	拟建架空线路选择符合国家标准的较低噪声的导线。	沿线满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准限值要求
振动	/	/	/	/
大气	①在挖掘施工工地周围	《大气污染	/	/

环境	应当设置硬质密闭围挡，一般采用彩钢板围护挡板；散体材料、粉尘材料必须进行覆盖；避免敞开放式运输；散落泥土、物料应及时清扫；洒水抑尘；施工车辆运输线路应尽量避开居民区；②使用低毒环保型焊条或焊丝；③使用达标排放的车辆。	物综合排放标准》（GB16297-1996）二级及无组织排放监控浓度值标准		
固体废物	施工弃土、建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放；施工生活垃圾委托环卫部门妥善处理；施工弃土及建筑垃圾清运至政府指定的合法消纳场处理；施工临时隔油沉砂池产生的废油泥和废机油委托有资质单位进行清运和处理；线路施工过程中产生的导线、金具等工程废料均需交回建设单位回收。	影响降低到最小	/	/
电磁环境	/	/	①在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地、或连接导线电位，提高屏蔽效果。②工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。③合理选用各种电气设备及金属配件；④拟建线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。⑤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。	衰减断面、电磁环境保护目标处的工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率0.05kHz的公众暴露控制限值要求，即电场强度4000V/m、磁感应强度100μT
环境风险	/	/	①环境风险管理制度；②运营管理防范措施	符合环保要求
环境监测	由施工单位根据工程内容和进度自行安排噪声监测	施工期噪声监测值达标	详见表 5-2	各项指标达标排放
其他	/	/	/	/

七、结论

温州肯恩大学校园二期工程（学生宿舍三区与教师公寓二期）-110KV 高压电线埋地工程位于浙江省温州市瓯海区丽岙街道大学路 88 号温州肯恩大学一期校园东侧，项目建设符合规划要求，符合国家和本省的产业政策，符合“三线一单”要求；针对噪声、电磁辐射等采取的环保措施切实可行、有效，污染物能够做到达标排放，对项目周边环境影响轻微不会降低区域的环境现状等级；在有效落实事故防范措施后，项目环境风险处于可以接受的水平。

在全面落实本报告提出的各项环保措施的基础上，切实做到“三同时”，从环境保护角度来看，该项目的建设是可行的。

专题一 电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (2) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）
- (3) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (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）。

1.2 工程内容和规模

本次将对地块内涉及到的 110 千伏丽肯 1505 线/丽恩 1504 线/丽慈 1503 线同杆 3 回架空线路进行“上改下”改造。本期 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线改造起点位于 21#杆，终点位肯恩变门口终端 29#杆；110kV 丽慈 1503 线改造 起点位于 18#杆(18#杆与 110kV 丽肯 1505 线/丽恩 1504 线 21#杆为同一杆塔)，终点位于 110kV 丽慈 1503 线 26#塔。新建线路长度 3×0.8km，其中新建架空长度 3×0.2km，新建电力电缆长度 3×0.6km；新立杆塔 4 基，新建电缆管道长度 3×0.6km。拆除原架空线路 3×0.8 公里，拆除原线路杆塔 6 基。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）表 1，电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

1.4 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中 50Hz 对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值为：4000V/m；工频磁感应强度限值为：100μT。

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。

1.5 评价工作等级

本工程输电线路为 110kV 为架空及地下电缆，架空线边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，架空线电磁环境影响评价工作等级为二级。电缆线路电磁环境评价等级为三级。

1.6 评价范围

电磁环境影响评价范围见下表

表 8-1 电磁环境影响评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
------	------	------

110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域
110kV 埋地线路	工频电场、工频磁场	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

1.7 环境保护目标

电磁环境保护目标为评价范围内居住、办公等人类活动场所，根据现场调查，本工程评价范围内环境保护目标见表 3-5。

1.8 评价重点

电磁环境影响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。

2 电磁环境质量现状

本项目电磁环境现状详见生态环境现状、保护目标及评价标准章节中电磁环境现状部分内容。依据电磁环境现状监测结果，可得以下结论：

根据监测，本项目沿线工频电场强度及工频磁感应强度所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ 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

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程地下电缆采用定性分析的方式预测电磁环境影响，架空线采用模式预测的方式预测电磁环境影响。

3.1 地下电缆

本工程新敷设 110kV 电缆线路路径长度为 3 \times 0.6km，本期电缆采用 YJLW03-64/110-1 \times 630(3+3mm 结构)单芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电缆，主要包括导体线芯、屏蔽层、绝缘层和保护套，一般采用三相单芯结构。由于屏蔽层作用，按照静电屏蔽和静磁屏蔽原理，电缆外部基本无工频电场，仅存在工频磁场，对外界环境影响程度很小。

电缆敷设于地下电缆隧道（沟道）中，电缆及电缆隧道（沟道）的介电常数与空气差别很大，大地的电导率相对于空气来说是导体，即电缆线路置于一个导体的包围中间，大地屏蔽了电磁产生的任何电场，所以电缆线路产生的工频电场基本不会对地面环境保护目标产生影响。

对于电缆线路产生的工频磁场来说，虽然大地不是铁磁材料，但是其磁导率也比空气大很多，当输电线路产生的磁场遇到电缆隧道（沟道）时，就有一部分被屏蔽了。另外安装放置电缆时将同一回路的导线尽量靠近布放，在电缆线路三相平衡的条件下，其对外的电流就很小，故对外的磁场影响很小。

因此，电缆线路在运行期基本不会对环境造成影响

3.2 架空线路

本项目架空线路涉及的线路为 110 千伏丽肯 1505 线/丽恩 1504 线及丽慈 1503 线，丽肯 1505 线/

丽恩 1504 线为 220 千伏丽呈变至 110 千伏肯恩变的双回架空线路；110 千伏丽慈 1503 线为 220 千伏丽呈变与慈湖变之间的 110 千伏联络线，为单回线路。

(1) 理论计算预测

本次线路工频电磁场强度评价是根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中高压交流架空输电线路下空间工频电场强度及高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算方法计算。

①工频电场强度值的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

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 m 阶方阵 (m 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。电位系数 λ 按下式计算：

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

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

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

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

L_{ij} ——第 i 根导线与第 j 根导线的距离；

L'_{ij} ——第 i 根导线与第 j 根导线的镜像导线的距离；

h_i ——第 i 根导线离地高度；

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， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中：R——分裂导线半径，m；

n——次导线根数；

r——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。

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：

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

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

式中： x_i, y_i ——导线 i 的坐标 (i=1、2、...m)；

m——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

空间任一点合成场强为：

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2}$$

②工频磁场强度的计算

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场强度。

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：

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

式中：ρ——大地电阻率，Ω·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。考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中：I——导线 i 中的电流值，A；

h——导线与预测点的高差，m；

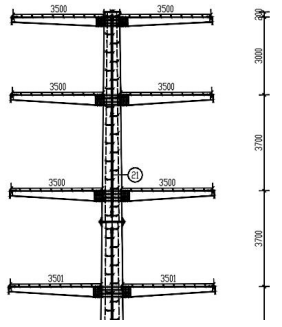
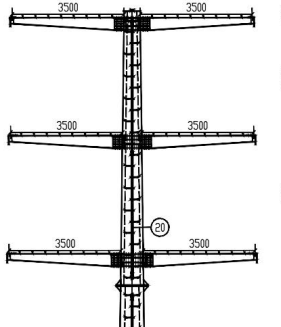
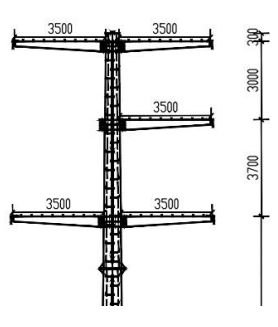
L——导线与预测点水平距离，m。

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。

(2) 计算参数

本项目架空线路涉及的线路为 110 千伏丽肯 1505 线/丽恩 1504 线及丽慈 1503 线，丽肯 1505 线/丽恩 1504 线为 220 千伏丽呈变至 110 千伏肯恩变的双回架空线路；110 千伏丽慈 1503 线为 220 千伏丽呈变与慈湖变之间的 110 千伏联络线，为单回线路。线路的主要电磁辐射理论计算参数见下表。

表 8-5 理论计算参数

线路	丽肯 1505 线/丽恩 1504 线		丽慈 1503 线
电压等级	110kV		110kV
线路回路数	双回		单回
塔型	110SDGG-18G	110SDGG-18W	110DDGG-36
塔头示意图			
悬挂方式	垂直排列(ABC、BCA)		三角排列
导线型号	JL/G1A-300/25		
导线外径	23.76mm		
地线型号	JLB20A-80	/	JLB20A-80
最大线路运行电流	环境温度 36.5℃、允许最高运行温度 80℃条件校核，导线允许载流量为 670A		
底导线对地距离	非居民区 6m；居民区 7m		
计算范围	水平方向：先行中心 0m 起，两侧各 30m，间距 1m。垂直方向：地面 1.5m		

备注：根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），110kV 线路经过居民区和非居民区时导线对地面的最小距离 7m 和 6m，因此本工程理论计算导线计算高度选取 6m 和 7m。

(3) 计算结果

根据计算公式及设计参数，本项目 110kV 架空线路涉及的线路工频磁感应强度及工频电场预测

结果如下。

表 8-6 110kV 输电线路下工频电场和工频磁场的计算结果

距离 线路 中心 距离 (m)	地面 1.5m 高度处的工频电场强度 (kV/m)						地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度 (μT)					
	双回				单回		双回				单回	
	110SDGG-18G		110SDGG-18W		110DDGG-36		110SDGG-18G		110SDGG-18W		110DDGG-36	
	导线离 地 6m	导线离 地 7m	导线离 地 6m	导线离 地 7m	导线离 地 6m	导线离 地 7m	导线离 地 6m	导线离 地 7m	导线离 地 6m	导线离 地 7m	导线离 地 6m	导线离 地 7m
-30	0.08	0.07	0.13	0.13	0.11	0.12	11.62	11.52	11.62	11.52	4.31	4.28
-29	0.08	0.08	0.14	0.13	0.12	0.13	12.01	11.89	12.01	11.89	4.48	4.44
-28	0.09	0.08	0.15	0.14	0.13	0.15	12.42	12.29	12.42	12.29	4.65	4.61
-27	0.09	0.08	0.15	0.14	0.14	0.16	12.86	12.72	12.86	12.72	4.84	4.80
-26	0.09	0.08	0.16	0.15	0.16	0.17	13.33	13.18	13.33	13.18	5.05	5.00
-25	0.09	0.08	0.17	0.15	0.17	0.19	13.83	13.66	13.83	13.66	5.28	5.22
-24	0.10	0.08	0.17	0.16	0.19	0.21	14.37	14.18	14.37	14.18	5.52	5.46
-23	0.10	0.08	0.18	0.16	0.21	0.23	14.95	14.74	14.95	14.74	5.79	5.72
-22	0.10	0.08	0.18	0.16	0.23	0.26	15.58	15.34	15.58	15.34	6.09	6.00
-21	0.10	0.08	0.18	0.16	0.26	0.29	16.26	15.99	16.26	15.99	6.41	6.31
-20	0.10	0.08	0.19	0.16	0.30	0.33	17.00	16.69	17.00	16.69	6.78	6.66
-19	0.09	0.07	0.19	0.16	0.34	0.37	17.80	17.46	17.80	17.46	7.18	7.04
-18	0.09	0.06	0.18	0.15	0.38	0.42	18.68	18.28	18.68	18.28	7.63	7.47
-17	0.08	0.05	0.17	0.14	0.44	0.47	19.64	19.18	19.64	19.18	8.14	7.95
-16	0.06	0.05	0.16	0.13	0.51	0.54	20.69	20.16	20.69	20.16	8.72	8.48
-15	0.06	0.07	0.14	0.11	0.59	0.63	21.86	21.24	21.86	21.24	9.38	9.09
-14	0.09	0.12	0.12	0.11	0.69	0.72	23.16	22.43	23.16	22.43	10.14	9.77
-13	0.14	0.18	0.13	0.14	0.82	0.84	24.60	23.73	24.60	23.73	11.02	10.55
-12	0.23	0.27	0.18	0.21	0.97	0.99	26.22	25.17	26.22	25.17	12.05	11.44
-11	0.36	0.39	0.29	0.32	1.17	1.16	28.05	26.77	28.05	26.77	13.25	12.45
-10	0.53	0.53	0.46	0.47	1.41	1.37	30.12	28.52	30.12	28.52	14.66	13.60
-9	0.76	0.72	0.69	0.65	1.70	1.61	32.46	30.43	32.46	30.43	16.31	14.89
-8	1.05	0.93	0.98	0.87	2.06	1.88	35.08	32.47	35.08	32.47	18.21	16.30
-7	1.40	1.17	1.33	1.11	2.46	2.17	37.89	34.56	37.89	34.56	20.33	17.77
-6	1.76	1.40	1.70	1.34	2.88	2.45	40.70	36.53	40.70	36.53	22.51	19.17
-5	2.08	1.58	2.02	1.53	3.25	2.67	43.06	38.15	43.06	38.15	24.43	20.32
-4	2.25	1.66	2.20	1.62	3.47	2.78	44.39	39.16	44.39	39.16	25.59	20.97
-3	2.20	1.62	2.16	1.59	3.44	2.76	44.33	39.45	44.33	39.45	25.59	20.97

-2	1.97	1.51	1.94	1.49	3.17	2.58	43.19	39.17	43.19	39.17	24.43	20.32
-1	1.76	1.42	1.75	1.43	2.74	2.31	41.82	38.68	41.82	38.68	22.51	19.17
0	1.79	1.48	1.82	1.51	2.26	1.97	41.08	38.36	41.08	38.36	20.33	17.77
1	2.11	1.70	2.16	1.75	1.80	1.63	41.34	38.38	41.34	38.38	18.21	16.30
2	2.54	1.99	2.60	2.04	1.39	1.32	42.35	38.62	42.35	38.62	16.31	14.89
3	2.88	2.21	2.94	2.27	1.05	1.04	43.33	38.73	43.33	38.73	14.66	13.60
4	2.99	2.31	3.05	2.37	0.78	0.81	43.36	38.35	43.36	38.35	13.25	12.45
5	2.85	2.26	2.91	2.32	0.59	0.64	42.05	37.29	42.05	37.29	12.05	11.44
6	2.54	2.09	2.61	2.16	0.46	0.50	39.70	35.63	39.70	35.63	11.02	10.55
7	2.17	1.87	2.24	1.93	0.36	0.41	36.86	33.62	36.86	33.62	10.14	9.77
8	1.81	1.62	1.88	1.69	0.30	0.34	33.98	31.47	33.98	31.47	9.38	9.09
9	1.49	1.38	1.57	1.46	0.25	0.28	31.30	29.38	31.30	29.38	8.72	8.48
10	1.23	1.18	1.30	1.25	0.21	0.24	28.89	27.41	28.89	27.41	8.14	7.95
11	1.01	1.00	1.09	1.07	0.18	0.21	26.77	25.62	26.77	25.62	7.63	7.47
12	0.84	0.85	0.92	0.92	0.16	0.18	24.91	24.00	24.91	24.00	7.18	7.04
13	0.71	0.72	0.79	0.80	0.14	0.16	23.28	22.55	23.28	22.55	6.78	6.66
14	0.60	0.62	0.68	0.69	0.13	0.14	21.84	21.24	21.84	21.24	6.41	6.31
15	0.51	0.53	0.59	0.61	0.12	0.13	20.57	20.07	20.57	20.07	6.09	6.00
16	0.44	0.46	0.52	0.54	0.11	0.12	19.43	19.01	19.43	19.01	5.79	5.72
17	0.38	0.41	0.46	0.48	0.10	0.11	18.41	18.06	18.41	18.06	5.52	5.46
18	0.33	0.36	0.41	0.43	0.09	0.10	17.50	17.19	17.50	17.19	5.28	5.22
19	0.29	0.32	0.36	0.38	0.08	0.09	16.67	16.41	16.67	16.41	5.05	5.00
20	0.26	0.28	0.33	0.35	0.08	0.08	15.91	15.68	15.91	15.68	4.84	4.80
21	0.23	0.25	0.30	0.32	0.07	0.08	15.22	15.02	15.22	15.02	4.65	4.61
22	0.21	0.23	0.27	0.29	0.07	0.07	14.59	14.41	14.59	14.41	4.48	4.44
23	0.19	0.21	0.25	0.26	0.06	0.07	14.01	13.85	14.01	13.85	4.31	4.28
24	0.17	0.19	0.23	0.24	0.06	0.06	13.47	13.33	13.47	13.33	4.16	4.13
25	0.16	0.17	0.21	0.23	0.05	0.06	12.97	12.85	12.97	12.85	4.02	3.99
26	0.15	0.16	0.20	0.21	0.05	0.06	12.51	12.40	12.51	12.40	3.88	3.86
27	0.13	0.14	0.18	0.19	0.05	0.05	12.08	11.98	12.08	11.98	3.76	3.74
28	0.12	0.13	0.17	0.18	0.05	0.05	11.68	11.59	11.68	11.59	3.64	3.62
29	0.11	0.12	0.16	0.17	0.04	0.05	11.30	11.22	11.30	11.22	3.53	3.51
30	0.11	0.12	0.15	0.16	0.04	0.05	10.95	10.87	10.95	10.87	3.43	3.41
MAX	2.99	2.31	3.05	2.37	3.47	2.78	44.39	39.45	44.39	39.45	25.59	20.97

由预测结果可知，对于本项目 110kV 双回架空线路，当导线高 6m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.05kV/m，地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 44.39 μ T；当导线高为 7m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.37kV/m，地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 39.45 μ T。对于本项目 110kV 单回线路，当导线高 6m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.47kV/m，地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 25.95 μ T；当导线高 7m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.78kV/m，地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 20.97 μ T。

均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 标准要求及工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

（4）线路沿线环境保护目标预测分析

本工程架空输电线路沿线分布有电磁环境敏感目标，敏感目标处电磁环境影响预测计算，导线高度保守选取经过居民区对地高度最小值，由预测结果可知，本项目 110kV 架空线路建成投运后，线路周边现有典型环境保护目标的均小于公众曝露控制限值 4000V/m 与 100 μ T，根据工频电磁场的衰减规律，评价范围内的现有环境保护目标的工频电磁场强度均小于《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值。预测结果见下表。

表 8-7 本项目 110kV 架空线路环境保护目标电磁环境预测一览表

敏感目标名称	方位及最近距离	建筑特征	预测高度 (m)	预测值	
				E (kV/m)	B (μ T)
西侧临街商铺	架空线路起点西侧约 15m	1F 平顶	1.5	0.61	20.07
浙江隧道北京院联合体	线路东侧约 9m	3F 平顶	1.5	0.65	30.43
			4.5	0.93	36.47
			7.5	1.36	40.36
拟建校舍	线路终点南侧约 30m	7F 平顶	1.5	0.16	10.87
			4.5	0.16	11.07
			7.5	0.15	11.19
			10.5	0.14	11.21
			13.5	0.13	11.05
			16.5	0.12	10.81
			19.5	0.11	10.52

*本项目架空线路较短，均以 110kV 双回线路、塔型 110SDGG-18W、导线对地 7m 进行估算

3.4 电磁环境保护措施

①在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地、或连接导线电位，提高屏蔽效果。②工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析

原因后采取屏蔽等措施。③合理选用各种电气设备及金属配件；④拟建线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。⑤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。

4 电磁环境影响评价结论

本工程电缆线路建成投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度一般比较小，能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露限值要求。

本项目 110kV 架空线路建成投运后线路周边现有典型环境保护目标的工频电场强度预测值及工频磁场强度预测值均小于公众曝露控制限值 4000V/m 与 100 μ T，根据工频电磁场的衰减规律，评价范围内的现有环境保护目标的工频电磁场强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

综上所述，温州肯恩大学校园二期工程（学生宿舍三区与教师公寓二期）-110KV 高压电线埋地工程在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，投入运行后对周围环境的影响符合相应评价标准。

