

建设项目环境影响报告表

(征求意见稿)

项目名称： 德阳齐天 220kV 变电站 110kV 配套工程

建设单位（盖章）： 国网四川省电力公司德阳供电公司

编制单位：四川电力设计咨询有限责任公司

编制日期： 2024 年 3 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	德阳齐天 220kV 变电站 110kV 配套工程		
项目代码	2310-510600-04-01-856500		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	<p>(1) 光明 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程 光明 110kV 变电站 110kV 间隔完善位于德阳市绵竹市孝德镇茶店子村既有光明变电站内；</p> <p>(2) 孝泉 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程 孝泉 110kV 变电站 110kV 间隔完善位于德阳市旌阳区孝泉镇安安社区既有孝泉变电站内；</p> <p>(3) 香山 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程 香山 110kV 变电站 110kV 间隔完善位于德阳绵竹市汉旺镇香山社区既有香山变电站内；</p> <p>(4) 麻柳 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程 麻柳 110kV 变电站 110kV 间隔完善位于德阳绵竹市汉旺镇祥柳村既有麻柳变电站内；</p> <p>(5) 东北、龙桥 110kV 变电站二次完善工程 东北 110kV 变电站二次完善位于德阳绵竹市紫岩街道蔚泉社区 9 组既有东北变电站内； 龙桥 110kV 变电站二次完善位于德阳绵竹市孝德镇清华社区 5 组既有龙桥变电站内；</p> <p>(6) 新建东北-龙桥 π 入齐天 110kV 线路工程（线路 I）：德阳绵竹市；</p> <p>(7) 新建光明-孝泉 π 入齐天 110kV 线路工程（线路 II）：新建线路位于德阳绵竹市；增容改造线路位于德阳绵竹市、旌阳区；</p> <p>(8) 新建齐天-麻柳 110kV 线路工程（线路 III）：德阳绵竹市；</p> <p>(9) 新建齐天-香山 110kV 线路工程（线路 IV）：德阳绵竹市。</p>		
地理坐标	<p>(1) 光明 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程 光明 110kV 变电站保护改造（经度***度***分***秒，纬度***度</p>		

	<p>***分***秒)；</p> <p>(2) 孝泉 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程 孝泉 110kV 变电站保护改造 (经度***度***分***秒, 纬度***度***分***秒)；</p> <p>(3) 香山 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程 香山 110kV 变电站间隔完善 (经度***度***分***秒, 纬度***度***分***秒)；</p> <p>(4) 麻柳 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程 麻柳 110kV 变电站间隔完善 (经度***度***分***秒, 纬度***度***分***秒)；</p> <p>(5) 东北、龙桥 110kV 变电站二次完善工程 东北 110kV 变电站保护改造 (经度***度***分***秒, 纬度***度***分***秒)； 龙桥 110kV 变电站保护改造 (经度***度***分***秒, 纬度***度***分***秒)；</p> <p>(6) 新建东北-龙桥 π 入齐天 110kV 线路工程 (线路 I)：起点 (经度***度***分***秒, 纬度***度***分***秒)、终点 (经度***度***分***秒, 纬度***度***分***秒)；</p> <p>(7) 新建光明-孝泉 π 入齐天 110kV 线路工程 (线路 II)：起点 (经度***度***分***秒, 纬度***度***分***秒)、终点 (经度***度***分***秒, 纬度***度***分***秒)；</p> <p>(8) 新建齐天-麻柳 110kV 线路工程 (线路 III)：起点 (经度***度***分***秒, 纬度***度***分***秒)、终点 (经度***度***分***秒, 纬度***度***分***秒)；</p> <p>(9) 新建齐天-香山 110kV 线路工程 (线路 IV)：起点 (经度***度***分***秒, 纬度***度***分***秒)、终点 (经度***度***分***秒, 纬度***度***分***秒)。</p>		
<p>建设项目 行业类别</p>	<p>161 输变电工程</p>	<p>用地 (用海) 面积 (m²) / 长度 (km)</p>	<p>81701 (永久占地面积 7099, 临时占地面积 74602) 长度: 50.71</p>

建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <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）	德阳市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	德发改行审〔2023〕45号
总投资（万元）	***	环保投资（万元）	***
环保投资占比（%）	***	施工工期	12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	依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）“B2.1”设置专题评价。		
	表 1 专项评价设置情况表		
	序号	专题名称	设置情况
	1	电磁环境影响专题评价	应设置。
2	生态专题评价	不设置，本项目不涉及生态敏感区（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产等）。	
因此，本项目设置《德阳齐天 220kV 变电站 110kV 配套工程电磁环境影响专项评价》。			
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		
	1、项目与产业政策和行业规划符合性 本项目为电网改造及建设工程，属电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》中第一类鼓励类项目“第四条电力，第2款电网改造与建设”，符合国家产业政策。		

其他符合性分析	<p>国网四川省电力公司以川电发展〔2023〕242号《关于德阳齐天220kV输变电工程及其110kV配套工程可行性研究报告的批复》同意本项目建设，符合当地电网发展规划。</p> <p>2、项目与“三线一单”符合性</p> <p>本项目属于生态影响类项目，根据四川省人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9号）、德阳市人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（德府发〔2021〕7号）、四川省生态环境厅办公室《关于印发〈产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉和〈项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉的通知》（川环办函〔2021〕469号），需对项目建设与生态保护红线、生态空间、自然保护地位置关系进行分析，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率四个维度分析项目建设与生态环境准入清单的符合性。</p> <p>1）项目建设与生态保护红线符合性分析</p> <p>自然资源部办公厅以《关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341号）批复了四川省“三区三线”划定成果，根据绵竹市自然资源和规划局、德阳市自然资源和规划局旌阳分局核实，本项目不在“三区三线”划定的生态保护红线范围内，符合生态保护红线管控要求。</p>
其他符合性分析	<p>2）项目建设与生态空间、自然保护地符合性分析</p> <p>生态空间一般包含国家公园和各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、世界文化和自然遗产、水产种质资源保护区、饮用水水源保护区等九大类法定自然保护地。本项目位于德阳绵竹市、旌阳区境内，本项目不涉及法定自然保护地，符合生态空间管控要求。</p>

其他符合性分析	<p>3) 项目建设与生态环境准入清单符合性分析</p> <p>(1) 项目建设地所属环境管控单元</p> <p>本项目建设地位于四川省德阳绵竹市、旌阳区境内，根据四川省政务服务网“三线一单”符合性分析查询结果：本项目涉及的环境管控单元见表 2。</p> <p style="text-align: center;">表 2 本项目涉及的环境综合管控单元</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">行政区域</th> <th style="width: 40%;">管控单元类型</th> <th style="width: 40%;">管控单元名称及编码</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">绵竹市</td> <td>环境综合管控单元城镇重点管控单元</td> <td>绵竹市城镇空间 ZH51068320001</td> </tr> <tr> <td>环境综合管控单元工业重点管控单元</td> <td>绵竹高新技术产业园区 ZH51068320002</td> </tr> <tr> <td>环境综合管控单元工业重点管控单元</td> <td>德阳-阿坝生态经济产业园 ZH51068320006</td> </tr> <tr> <td>环境综合管控单元要素重点管控单元</td> <td>绵竹市要素重点管控单元 ZH51068320007</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">旌阳区</td> <td>环境综合管控单元要素重点管控单元</td> <td>旌阳区要素重点管控单元 ZH51060320006</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 生态环境准入清单符合性分析</p> <p>根据德阳市人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（德府发〔2021〕7号）和四川省政务服务网“三线一单”查询结果见图 1，本项目与生态准入清单符合性分析见表 3。</p>	行政区域	管控单元类型	管控单元名称及编码	绵竹市	环境综合管控单元城镇重点管控单元	绵竹市城镇空间 ZH51068320001	环境综合管控单元工业重点管控单元	绵竹高新技术产业园区 ZH51068320002	环境综合管控单元工业重点管控单元	德阳-阿坝生态经济产业园 ZH51068320006	环境综合管控单元要素重点管控单元	绵竹市要素重点管控单元 ZH51068320007	旌阳区	环境综合管控单元要素重点管控单元	旌阳区要素重点管控单元 ZH51060320006
	行政区域	管控单元类型	管控单元名称及编码													
绵竹市	环境综合管控单元城镇重点管控单元	绵竹市城镇空间 ZH51068320001														
	环境综合管控单元工业重点管控单元	绵竹高新技术产业园区 ZH51068320002														
	环境综合管控单元工业重点管控单元	德阳-阿坝生态经济产业园 ZH51068320006														
	环境综合管控单元要素重点管控单元	绵竹市要素重点管控单元 ZH51068320007														
旌阳区	环境综合管控单元要素重点管控单元	旌阳区要素重点管控单元 ZH51060320006														

其他
符合性
分析

“三线一单”符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

德阳齐天220kV变电站110kV配变工程

电力、热力生产和供应业 选择行业

104.199424 查询经纬度

31.438617

立即分析 重新信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目 德阳齐天220kV变电站110kV配变工程 所属电力、热力生产和供应业行业，共涉及5个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51068320001	绵竹市城镇空间	德阳市	绵竹市	环境综合	环境综合管控单元城镇重点管控单元
2	YS510683210003	绵远河绵竹市虹岩寺控制单元	德阳市	绵竹市	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5106832340001	绵竹市城镇空间	德阳市	绵竹市	大气环境分区	大气环境受体敏感重点管控区
4	YS5106832550001	绵竹市自然资源重点管控区	德阳市	绵竹市	资源利用	自然资源重点管控区
5	YS5106832510002	绵竹市水资源重点管控区	德阳市	绵竹市	资源利用	水资源重点管控区

绵竹市城镇空间 ZH51068320001

“三线一单”符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

德阳齐天220kV变电站110kV配变工程

电力、热力生产和供应业 选择行业

104.236605 查询经纬度

31.294209

立即分析 重新信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目 德阳齐天220kV变电站110kV配变工程 所属电力、热力生产和供应业行业，共涉及5个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51068320002	绵竹高新技术产业园区	德阳市	绵竹市	环境综合	环境综合管控单元工业重点管控单元
2	YS5106832210005	射水河绵竹市马射汇合控制单元	德阳市	绵竹市	水环境分区	水环境工业污染源重点管控区
3	YS5106832310001	绵竹高新技术产业园区	德阳市	绵竹市	大气环境分区	大气环境高排放重点管控区
4	YS5106832550001	绵竹市自然资源重点管控区	德阳市	绵竹市	资源利用	自然资源重点管控区
5	YS5106832510002	绵竹市水资源重点管控区	德阳市	绵竹市	资源利用	水资源重点管控区

绵竹高新技术产业园区 ZH51068320002

“三线一单”符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

德阳齐天220kV变电站110kV配变工程

电力、热力生产和供应业 选择行业

104.204984 查询经纬度

31.442758

立即分析 重新信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目 德阳齐天220kV变电站110kV配变工程 所属电力、热力生产和供应业行业，共涉及5个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51068320006	德阳-阿坝生态经济产业园	德阳市	绵竹市	环境综合	环境综合管控单元工业重点管控单元
2	YS5106832210001	绵远河绵竹市虹岩寺控制单元	德阳市	绵竹市	水环境分区	水环境工业污染源重点管控区
3	YS5106832550001	绵竹市自然资源重点管控区	德阳市	绵竹市	资源利用	自然资源重点管控区
4	YS5106832510002	绵竹市水资源重点管控区	德阳市	绵竹市	资源利用	水资源重点管控区
5	YS5106832310005	德阳-阿坝生态经济产业园	德阳市	绵竹市	水环境分区	水环境工业污染源重点管控区

德阳-阿坝生态经济产业园 ZH51068320006

“三线一单”符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

德阳齐天220kV变电站110kV配变工程

电力、热力生产和供应业 选择行业

104.230366 查询经纬度

31.407275

立即分析 重新信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目 德阳齐天220kV变电站110kV配变工程 所属电力、热力生产和供应业行业，共涉及5个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51068320007	绵竹市要素重点管控单元	德阳市	绵竹市	环境综合	环境综合管控单元要素重点管控单元
2	YS510683210003	绵远河绵竹市虹岩寺控制单元	德阳市	绵竹市	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5106832320001	绵竹市大气环境布局敏感重点管...	德阳市	绵竹市	大气环境分区	大气环境布局敏感重点管控区
4	YS5106832550001	绵竹市自然资源重点管控区	德阳市	绵竹市	资源利用	自然资源重点管控区
5	YS5106832510002	绵竹市水资源重点管控区	德阳市	绵竹市	资源利用	水资源重点管控区

绵竹市要素重点管控单元 ZH51018320007

其他
符合性
分析

“三线一单”符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

德阳齐天220kV变电站110kV配套工程

电力供应 选择行业

104.268388 查询经纬度

31.232775

立即分析 重置信息

分析结果 导出文档 导出图片

项目德阳齐天220kV变电站110kV配套工程所属电力供应行业，共涉及3个管控单元。若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51060320006	旌阳区要素重点管控单元	德阳市	旌阳区	环境综合	环境综合管控单元要素重点管控单元
2	YS5106032220002	石亭江旌阳区柳林村控制单元	德阳市	旌阳区	水环境分区	水环境城镇生活污染源重点管控区
3	YS5106032320001	旌阳区大气环境布局敏感重点管...	德阳市	旌阳区	大气环境分区	大气环境布局敏感重点管控区

旌阳区要素重点管控单元 ZH51060320006

图 1 本项目涉及的环境管控单元查询截图

表 3 项目与“三线一单”相关要求的符合性分析						
“三线一单”的具体要求						
其他符合性分析	类别	对应管控要求			项目对应情况介绍	符合性分析
		空间布局约束	环境风险	资源开发效率		
绵竹市城镇空间ZH51068320001	普适性清单管控要求	禁止开发建设活动的要求	(1) 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目为输变电工程，不属于化工项目。	符合	
		限制开发建设活动的要求	..... (2) 严控新设工业园区，如确需新布局工业园区，应充分论证选址的环境合理性。	本项目为输变电工程，不涉及新布局工业园区，不属于限制开发的建设活动。	符合
		其他污染物排放管控要求	..... (9) 加强建筑工地扬尘治理。确保“六必须”“六不准”和六个“100%”严格控制道路扬尘。市区所有道路全部实施机械化清扫，每天洒水频次不得低于3次，出现重度污染等极端天气洒水频次增加2次以上。到 2025 年，城市建成区道路机械化清扫率达到 85%。	本项目为输变电工程，施工期扬尘控制严格落实“六必须、六不准”要求。运行期不产生大气污染物，不会对大气环境造成不良影响，不会降低当地生态环境功能。	符合
		其他环境风险防控要求	固体废物（含危险废物）在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	本项目为输变电工程，产生的固废均按规定安全贮存、转移、利用、处置。	符合	
		水资源利用总量要求	到2025年底，全市用水总量不得超过18.7亿m ³ （其中地下水开采控制量为3.23亿m ³ ），城市再生水利用率不低于20%。	本项目为输变电工程，仅施工期消耗少量水资源，运营期不消耗水资源。	符合	
		能源利用总量及效率要求	城市建成区禁止使用高污染燃料。	本项目为输变电工程，不使用高污染燃料。	符合	
		禁燃区要求	全面淘汰县级及以上城市建成区燃煤锅炉。鼓励每小时65 蒸吨及以上燃煤锅炉实施节能和超低排放改造，燃气锅炉实施低氮改造，城市建成区生物质锅炉实施超低排放改造。原则上禁止新建高污染燃料锅炉和生物质锅炉。	本项目为输变电工程，不使用燃煤锅炉。	符合	

(续1)表3 项目与“三线一单”相关要求的符合性分析						
“三线一单”的具体要求						
		类别		对应管控要求	项目对应情况介绍	符合性分析
		绵竹市城镇空间 ZH51068320001	单元级清单管控要求	空间布局约束	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合
		污染物排放管控	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合	
		环境风险防控	执行要素重点管控单元普适性 控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合	
		资源利用效率	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合	
其他符合性分析	绵竹高新技术产业园区 ZH51068320002	空间布局约束	禁止开发建设的活动要求	..... (3) 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目为输变电工程，属于电力生产行业，不属于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业。	符合
			限制开发建设的活动要求	..... (3) 新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区。水泥行业严格执行产能置换实施办法。	本项目不属于冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，不属于限制开发建设活动。	符合
			不符合空间布局要求的活动退出要求	现有属于园区禁止引入产业门类的企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁。	本项目为输变电工程，不属于园区禁止引入产业门类企业，运营期不产生污染物。	符合
		污染物排放管控	现有源升级改造	..... (2) 现有石亭江和绵远河岸线1公里范围内的石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目应开展节能环保提标升级改造，其污染物排放应逐步或依法达到区域减排与环境质量改善要求，大气和水污染物达到特别排放限值。	本项目为输变电工程，不属于石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染等项目，且本项目仅施工期产生少量大气污染物，对大气环境影响较小。生活污水利用站内化粪池收集后用于站外农肥，不会对地表水环境造成不良影响。	符合
			其他污染物排放要求	新、改、扩建项目执行相应行业以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。污染物排放绩效水平应达到二级清洁生产及以上水平。	本项目为输变电工程，运营期不产生大气污染物。	符合

(续2)表3 项目与“三线一单”相关要求的符合性分析							
“三线一单”的具体要求							
类别			对应管控要求		项目对应情况介绍	符合性分析	
其他符合性分析	绵竹高新技术产业园区 ZH51068320002	普适性清单管控要求	环境风险防控	其他环境风险防控要求 产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	本项目为输变电工程，产生的固废均按规定安全贮存、转移、利用、处置。	符合	
			资源开发	水资源利用总量要求 (2)鼓励引导新建、改建、扩建工业园区按照有关要求统筹建设工业废水集中处理和回用设施，适时推进企业间串联用水、分质用水、一水多用，实现水循环梯级优化利用和废水集中处理回用，创建节水型工业园区。	本项目为输变电工程，施工期产生的施工废水经简易装置沉淀后循环使用，生活污水利用化粪池收集后用于站外农肥。	符合	
			资源利用效率	能源利用总量及效率要求 能源结构以天然气和电为主，禁燃区内除执行超低排放标准的集中供热设施外，禁止新建燃煤及其他高污染燃料设施。	本项目为输变电工程，不使用燃煤及其他高污染燃料。	符合	
			资源利用效率	禁燃区要求 禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施，已建成的应逐步或依法限期改用天然气、电或者其他清洁能源。	本项目为输变电工程，不使用燃煤及其他高污染燃料。	符合	
			资源利用效率	空间布局约束 执行工业重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合	
	德阳-阿坝生态经济产业园（管控单元编码：ZH51068320006）	普适性清单管控要求	空间布局约束	污染物排放管控	执行工业重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合
				环境风险防控	执行工业重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合
				资源利用效率	执行工业重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合
				禁止开发建设活动的要求 (3)禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目为输变电工程，属于电力生产行业，不属于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业。	符合
				限制开发建设活动的要求 (3)新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区。水泥行业严格执行产能置换实施办法。	本项目不属于冶金、电镀、有色金属、化工、制革、原料药制造等企业，不属于限制开发建设活动。	符合

(续3)表3 项目与“三线一单”相关要求的符合性分析							
“三线一单”的具体要求				项目对应情况介绍	符合性分析		
类别		对应管控要求					
其他符合性分析	德阳-阿坝生态经济产业园(管控单元编码:ZH51068320006)	普适性清单管控要求	空间布局约束	不符合空间布局要求活动的退出要求	现有属于园区禁止引入产业门类的企业,原则上限制发展,污染物排放只降不增,允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建,引导企业结合产业升级等适时搬迁。	本项目为输变电工程,不属于园区禁止引入产业门类企业,运营期不产生污染物。	符合
			污染物排放管	现有源提标升级改造	..... (2)现有石亭江和绵远河岸线1公里范围内的石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目应开展节能环保提标升级改造,其污染物排放应逐步或依法达到区域减排与环境质量改善要求,大气和水污染物达到特别排放限值。	本项目为输变电工程,不属于石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染等项目,且本项目仅施工期产生少量大气污染物,对大气环境影响较小。生活污水利用站内化粪池收集后用于站外农肥,不会对地表水环境造成不良影响。	符合
			其他污染物排放管控要求	..... 新、改、扩建项目执行相应行业以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。污染物排放绩效水平应达到二级清洁生产及以上水平。	本项目为输变电工程,运营期不产生大气污染物。	符合	
			环境风险防控	其他环境风险防控要求	产生、利用或处置固体废物(含危险废物)的企业,在贮存、转移、利用、处置固体废物(含危险废物)过程中,应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	本项目为输变电工程,产生的固废均按规定安全贮存、转移、利用、处置。	符合
			资源开发利用效率	水资源利用总量要求	..... (2)鼓励引导新建、改建、扩建工业园区按照有关要求统筹建设工业废水集中处理和回用设施,适时推进企业间串联用水、分质用水、一水多用,实现水循环梯级优化利用和废水集中处理回用,创建节水型工业园区。	本项目为输变电工程,施工期产生的施工废水经简易装置沉淀后循环使用,生活污水利用化粪池收集后用于站外农肥。	符合

(续4)表3 项目与“三线一单”相关要求的符合性分析							
“三线一单”的具体要求							
类别			对应管控要求		项目对应情况介绍	符合性分析	
其他符合性分析	德阳-阿坝生态经济产业园(管控单元编码:ZH51068320006)	普适性清单要求	资源开发利用效率	能源利用总量及效率要求	能源结构以天然气和电为主,禁燃区内除执行超低排放标准的集中供热设施外,禁止新建燃煤及其他高污染燃料设施。	本项目为输变电工程,不使用燃煤及其他高污染燃料。	符合
			禁燃区要求	禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施,已建成的应逐步或依法限期改用天然气、电或者其他清洁能源。	本项目为输变电工程,不使用燃煤及其他高污染燃料。	符合	
	单元级清单要求	空间布局约束	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合		
		污染物排放管控	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合		
		环境风险防控	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合		
		资源利用效率	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合		
	绵竹市要素重点管控单元(管控单元编码:ZH51068320007)	普适性清单要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	(1)水环境城镇污染、工业污染、农业污染重点管控区内,应严格限制布设以电力、化学制浆、石化、化工、印染、化纤等高耗水行业为主导产业的园区;严格项目引入政策,严控新建制浆造纸、印染用排水量大的工业企业等以水污染为主的企业。	本项目为输变电工程,为基础设施建设,不属于高耗水行业,不属于禁止开发的建设活动。	符合
限制开发建设活动的要求				(1)现有工业企业新增主要污染物排放须满足区域总量控制要求。 (2)单元内如新布局工业园区,应充分论证选址的环境合理性。	本项目为输变电工程,不排放污染物,不涉及新布局工业园区,不属于限制开发的建设活动。	符合	
不符合空间布局要求活动的退出要求			 (5)对于列入退出类的小水电项目应拆除或封闭其取水工程(设施),2022年前完成退出类水电站的拆除和生态恢复。	本项目为输变电工程,不属于退出类小水电站。	符合	

(续5)表3 项目与“三线一单”相关要求的符合性分析							
“三线一单”的具体要求							
类别		对应管控要求		项目对应情况介绍	符合性分析		
其他符合性分析	绵竹市要素重点管控单元 (管控单元编码: ZH51068320007)	普性单控要求	适清管要	污染物排放管控	..... (3) 严格执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》，按时完成沱江流域德阳段重点行业的工业企业污水处理设施提标改造。加快推进制革、毛皮加工、印染、合成氨等重点行业工业企业污水处理设施提标改造，确保达标排放。.....	本项目为输变电工程，生活污水利用站内化粪池收集后用于站外农肥，不会对地表水环境造成不良影响，不会降低当地生态环境功能。	符合
				其他污染物排放管控要求	..... (4) 新建项目其水污染物和大气污染物排放应达到地方和行业排放标准限值，严禁新增钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点行业大气污染物排放。.....	本项目为输变电工程，生活污水经既有化粪池收集用作农肥，不外排；仅施工期产生少量大气污染物，对环境污染小且污染时间短，运营期不产生大气污染物。	符合
			环境风险防控	其他环境风险防控要求	..... 严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。.....	本项目为输变电工程，施工期产生的固体废物可回收的由建设单位同意回收利用，不可回收的固废集中运至当地垃圾站，经当地环卫部门收集处理，不会对土壤造成污染。	符合
			资源开发利用效率要求	水资源利用总量要求	(1)到2025年，农田灌溉水有效利用系数达到0.476以上。 (2)到2025年，德阳市城市建成区全面达到国家节水型城市标准要求。	本项目为输变电工程，运营期不消耗水资源。	符合
			能源利用总量及效率要求	(1)禁止新建20蒸吨及以下燃煤及生物质锅炉，鼓励实施锅炉清洁能源替代。35蒸吨小时以上燃煤锅炉完成超低排放改造。.....	本项目为输变电工程，不使用燃煤及生物质锅炉。	符合	
	单级单控要求	元清管要	空间布局约束	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合	
	污染物排放管控	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合			
	环境风险防控	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合			
	资源开发效率要求	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合			

(续6)表3 项目与“三线一单”相关要求的符合性分析

“三线一单”的具体要求				项目对应情况介绍	符合性分析	
类别		对应管控要求				
旌阳区要素重点管控单元 (管控单元编码: ZH51060320006)	普适性单管要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	(1)水环境城镇污染、工业污染、农业污染重点管控区内,应严格限制布设以电力、化学制浆、石化、化工、印染、化纤等高耗水行业为主导产业的园区;严格项目引入政策,严控新建制浆造纸、印染用排水量大的工业企业等以水污染为主的企业。	本项目为输变电工程,为基础设施建设,不属于高耗水行业,不属于禁止开建设的活动。	符合
			限制开发建设活动的要求	(1)现有工业企业新增主要污染物排放须满足区域总量控制要求。 (2)单元内如新布局工业园区,应充分论证选址的环境合理性。	本项目为输变电工程,不属于退出类小水电站。	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求	..... (5)对于列入退出类的小水电项目应拆除或封闭其取水工程(设施),2022年前完成退出类水电站的拆除和生态恢复。	本项目为输变电工程,不属于退出类小水电站。	符合
		污染物排放管控	现有源提标升级改造	.....(3)严格执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》,按时完成沱江流域德阳段重点行业的工业企业污水处理设施提标改造。加快推进制革、毛皮加工、印染、合成氨等重点行业工业企业污水处理设施提标改造,确保达标排放。	本项目为输变电工程,生活污水利用站内化粪池收集后用于站外农肥,不会对地表水环境造成不良影响,不会降低当地生态环境功能。	符合
			其他污染物排放管控要求	..... (4)新建项目其水污染物和大气污染物排放应达到地方和行业排放标准限值,严禁新增钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点行业大气污染物排放。	本项目为输变电工程,生活污水经既有化粪池收集用作农肥,不外排;仅施工期产生少量大气污染物,对环境污染小且污染时间短,运营期不产生大气污染物。	符合

(续7)表3 项目与“三线一单”相关要求的符合性分析

“三线一单”的具体要求				项目对应情况介绍	符合性分析	
类别		对应管控要求				
旌阳区要素重点管控单元 (管控单元编码:ZH51060320006)	普性单控要求	适清管要	环境风险防控	其他环境..... 严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料,禁止处理不达标的污泥进入耕地;禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿(渣)等可能对土壤造成污染的固体废物。	本项目为输变电工程,施工期产生的固体废物可回收的由建设单位同意回收利用,不可回收的固废集中运至当地垃圾站,经当地环卫部门收集处理,不会对土壤造成污染。	符合
			资源开发效率要求	水资源利用总量要求 能源利用总量及效率要求	(1)到2025年,农田灌溉水有效利用系数达到0.476以上。 (2)到2025年,德阳市城市建成区全面达到国家节水型城市标准要求。 (1)禁止新建20蒸吨及以下燃煤及生物质锅炉,鼓励实施锅炉清洁能源替代。35蒸吨小时以上燃煤锅炉完成超低排放改造。	本项目为输变电工程,运营期不消耗水资源。 本项目为输变电工程,不使用燃煤及生物质锅炉。	符合 符合
		单级单控要求	空间布局约束	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合
		污染物排放管控	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合	
	环境风险防控	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合		
	资源开发效率要求	执行要素重点管控单元普适性管控要求。	具体见普适性要求符合性分析。	符合		

其他符合性分析	<p>综上所述，本项目不涉及生态保护红线、未超出环境质量底线及资源利用上线、不属于生态环境准入清单中限制类和禁止类项目，符合“三线一单”和区域生态环境分区管控的要求。</p> <p>3、本项目与生态环境保护规划的符合性</p> <p>根据《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16号），本项目所在区域属于成都平原地区国家层面重点开发区域，国家层面重点开发区域主体功能定位为：西部地区重要的经济中心，全国重要的综合交通枢纽、商贸物流中心和金融中心，以及先进制造业基地、科技创新产业化基地和农产品加工基地。本项目为输变电项目，其建设是为解决绵竹市用电负荷增长需求，优化区域 220kV 电网结构，提高区域供电可靠性和稳定性，促进区域经济发展，符合其规划要求。</p> <p>根据《四川省生态功能区划图》，本项目所在区域属于四川盆地亚热带湿润气候生态区-成都平原城市-农业生态亚区-平原北部城市-农业生态功能区，其主要生态服务功能为：人居保障功能，农产品提供功能。本项目为输变电项目，能促进区域经济发展，符合四川省生态功能区划要求。</p> <p>根据《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2号），“十四五”期间要求推动能源利用方式绿色转型：优化能源供给结构。……加快推进天然气管网、电网等设施建设，有力保障“煤改气”、“煤改电”等替代工程。本项目为输变电工程，有利于完善项目区域配套基础设施，能促进区域经济发展，符合规划要求。</p> <p>根据《德阳市“十四五”生态环境保护规划》（德府发〔2022〕28号），“十四五”期间要持续推动德阳市清洁能源综合利用，促进循环经济发展，统筹推进电力、燃气、热力等一体化集成互补、梯级利用，实施水电开发、分布式光伏发电、分布式风电、生物质能开发等工程。本项目为输变电工程，有利于改善电网结构，增加区域供电能力，符合规划要求。</p> <p>4、项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求的符合性</p>
---------	--

其他符合性 分析	<p>本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析见表 4。</p> <p>表 4 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>HJ1113-2020</th> <th>项目实际建设情况</th> <th>符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>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。</td> <td>本工程输电线路选线符合生态保护红线和三线一单管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区。</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>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。</td> <td>本工程在同一走廊内的双回输电线路采取同塔双回架设，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>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。</td> <td>本工程线路未经过集中林区，林木砍伐较小。</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 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>本工程不涉及生态保护对象的集中分布区。</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>6.2 电磁环境保护 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。</td> <td>本工程线路通过合理选择线路路径、设置转角塔等措施尽可能避让电磁环境敏感目标。</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>			HJ1113-2020	项目实际建设情况	符合性	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。	本工程输电线路选线符合生态保护红线和三线一单管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区。	符合	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。	本工程在同一走廊内的双回输电线路采取同塔双回架设，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	符合	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。	本工程线路未经过集中林区，林木砍伐较小。	符合	5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程不涉及生态保护对象的集中分布区。	符合	6.2 电磁环境保护 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。	本工程线路通过合理选择线路路径、设置转角塔等措施尽可能避让电磁环境敏感目标。	符合
	HJ1113-2020	项目实际建设情况	符合性																		
	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。	本工程输电线路选线符合生态保护红线和三线一单管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区。	符合																		
	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。	本工程在同一走廊内的双回输电线路采取同塔双回架设，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	符合																		
	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。	本工程线路未经过集中林区，林木砍伐较小。	符合																		
	5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程不涉及生态保护对象的集中分布区。	符合																		
	6.2 电磁环境保护 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。	本工程线路通过合理选择线路路径、设置转角塔等措施尽可能避让电磁环境敏感目标。	符合																		
<p>6、项目与城镇规划符合性</p> <p>(1) 与德阳-阿坝生态经济产业园规划符合性</p> <p>由于麻柳 110kV 变电站位于德阳-阿坝生态经济产业园内，故本项目新建线路Ⅲ和无法避让德阳-阿坝生态经济产业园。线路Ⅲ在产业区内走线时均沿着既有道路在防护绿地和公园绿地上走线，未穿越功能区内规划地块，对德阳-阿坝生态经济产业园城镇发展无影响。</p> <p>(2) 与江苏工业园区（绵竹高新技术产业园区）规划符合性</p> <p>由于光明 110kV 变电站和 110kV 光孝线位于绵竹高新技术产业园区内，故本项目新建线路Ⅱ和 110kV 光孝线增容段无法避让江苏工业园区（绵竹高新技术产业园区）。线路Ⅱ和 110kV 光孝线在产业区内走线时均沿着既有道路在防护绿地上走线，未穿越功能区内规划地块，对江苏工业园区（绵竹高新技术产业园区）城镇发展无影响。</p> <p>(3) 规划主管部门意见符合性</p> <p>本项目新建线路 I、线路Ⅱ、线路Ⅲ、线路Ⅳ均位于德阳绵竹市，</p>																					

线路 II 涉及的 110kV 光孝线增容改造位于德阳旌阳区，绵竹市自然资源和规划局、德阳市绵竹生态环境局和德阳市自然资源和规划局旌阳分局对线路路径方案进行了确认，本项目对其意见的落实情况见表 5。

表 5 相关政府部门意见及本项目对其意见的落实情况

项目名称	政府部门	意见	落实情况
线路 I、线路 II、线路 III、线路 IV、	绵竹市自然资源和规划局	原则同意该项目线路路径	满足要求
	德阳市绵竹生态环境局	原则同意该项目输变电工程选址和线路	满足要求
110kV 光孝线增容段	德阳市自然资源和规划局旌阳分局	原则同意该项目输变电工程选址和线路	满足要求

其他符合性分析

二、建设内容

地理位置	<p>(1)光明 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程:光明 110kV 变电站 110kV 间隔完善位于德阳绵竹市孝德镇茶店子村既有光明变电站内;</p> <p>(2)孝泉 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程:孝泉 110kV 变电站 110kV 间隔完善位于德阳市旌阳区孝泉镇安安社区既有孝泉变电站内;</p> <p>(3)香山 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程:香山 110kV 变电站 110kV 间隔完善位于德阳绵竹市汉旺镇香山社区既有香山变电站内;</p> <p>(4)麻柳 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程:麻柳 110kV 变电站 110kV 间隔完善位于德阳绵竹市汉旺镇祥柳村既有麻柳变电站内;</p> <p>(5) 东北、龙桥 110kV 变电站二次完善工程:东北 110kV 变电站二次完善位于德阳绵竹市紫岩街道蔚泉社区 9 组既有东北变电站内; 龙桥 110kV 变电站二次完善位于德阳绵竹市孝德镇清华社区 5 组既有龙桥变电站内;</p> <p>(6) 新建东北-龙桥 π 入齐天 110kV 线路工程 (线路 I): 起于龙东线 23#-24#塔之间, 止于拟建齐天 220kV 变电站, 全线位于德阳绵竹市;</p> <p>(7) 新建光明-孝泉 π 入齐天 110kV 线路工程 (线路II): 新建线路起于 110kV 光孝线 2#塔, 止于拟建齐天 220kV 变电站, 全线位于德阳绵竹市; 增容改造线路位于德阳绵竹市、旌阳区;</p> <p>(8) 新建齐天-麻柳 110kV 线路工程 (线路 III): 起于拟建齐天 220kV 变电站, 止于既有麻柳变电站, 全线位于德阳绵竹市;</p> <p>(9) 新建齐天-香山 110kV 线路工程 (线路IV): 起于拟建齐天 220kV 变电站, 止于既有香山 110kV 变电站, 全线位于德阳绵竹市。</p>
项目组成及规模	<p>2.2.1 项目建设必要性</p> <p>绵竹市现有 220kV 变电站 2 座, 即新市变电站 (主变容量 $2 \times 150\text{MVA}$)、九岭变电站 (主变容量 $2 \times 150\text{MVA}$)。其负担绵竹地区东北、光明、龙桥、亚华等 15 座 110kV 公用及专用变电站的供电任务, 除此之外新市变电站还负担什邡的双盛、永宁、林辰等变电站的供电任务, 目前 2 座变电站均已重载运行。随着绵竹德阿工业园、新市化工园的大力开发建设, 新材料、新能源产业快速发展, 负荷增长迅速, 供区内供需矛盾突出。绵竹市规划建设齐天 220kV 变电站, 本工程为其配套工程, 将东北、龙桥、光明等 110kV 变</p>

项目组成及规模	<p>电站接入新的电源点，可改善 110kV 网络结构，合理分配绵竹片区负荷，提高供电可靠性。故进行德阳绵竹齐天 220kV 变电站 110kV 配套工程新建是必要的，也是可行的。</p> <p>2.2.2 项目组成及规模</p> <p>根据国网四川省电力公司 川电发展(2023)242 号《关于德阳齐天 220kV 输变电工程及其 110kV 配套工程可行性研究报告的批复》及工程设计资料，本项目建设内容主要包括：① 光明 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程；② 孝泉 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程；③ 香山 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程；④ 麻柳 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程；⑤ 东北、龙桥 110kV 变电站二次完善工程；⑥ 新建东北-龙桥 π 入齐天 110kV 线路工程（线路 I）；⑦ 新建光明-孝泉 π 入齐天 110kV 线路工程（线路 II）；⑧ 新建齐天-麻柳 110kV 线路工程（线路 III）；⑨ 新建齐天-香山 110kV 线路工程（线路 IV）。</p> <p>与本项目有关的齐天 220kV 变电站为规划变电站，本次利用变电站内规划的 6 回 110kV 出线间隔。变电站初期建设规模为：主变容量 2×240MVA、220kV 出线 3 回、110kV 出线 10 回，本次涉及的 6 个间隔均不属于本项目建设内容。齐天 220kV 变电站（含本次利用间隔）建设包含在《德阳齐天 220kV 输变电工程》中，本次不涉及间隔建设。</p> <p>与本项目有关的麻柳 110kV 变电站为既有变电站，本次利用站内预留间隔出线，本次不涉及间隔扩建内容。</p> <p>与本项目有关的香山 110kV 变电站为既有变电站，本次利用站内既有间隔出线，本次不涉及间隔扩建内容。</p> <p>本项目项目组成见表 6。</p>			
	表 6 项目组成及主要环境问题一览表			
	名称		建设内容及规模	可能产生的环境问题 施工期 | 运行期
	输电线路	主体工程	<p>光明 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程：更换间隔内电流互感器 3 只，更换间隔内导线，更换光纤差动保护 1 套，不涉及基础施工，不新征地，进行设备安装。</p> <p>孝泉 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程：更换间隔内导线及母线导线，更换光纤差动保护 1 套，不涉及基础施工，不新征地，进行设备安装。</p>	<p>本次改造集中在既有变电站主控楼内，无新增电磁环境影响源及噪声源，产生的电磁环境影响和声环境影响均不变化，本次不再评价。</p>

项目组成及规模	<p>香山 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程：更换原九香南间隔至线路的引下线 1 组，更换光纤差动保护 1 套，新增 1 台 48 回光纤配线模块，不涉及基础施工，不新征地，仅进行设备安装。</p>		
	<p>麻柳 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程：更换间隔内电流互感器 3 只，更换间隔内导线，更换电流互感器为变比 2×800/5A，更换间隔导线为 2×JL/G1A-300/25 导线，更换光纤差动保护 1 套，新增 1 台 48 回光纤配线模块，不涉及基础施工，不新征地，仅进行设备安装。</p>		
	<p>东北、龙桥 110kV 变电站二次完善工程：东北、龙桥 110kV 变电站各更换光纤差动保护 1 套，不涉及基础施工，不新征地，进行设备安装。</p>		
	<p>线路 I（新建东北-龙桥 π 入齐天 110kV 线路工程），总长度约 2×4.3km，包括同塔双回段和单回三角段。同塔双回段长度约 2×4.2km，采用同塔双回逆相序架设；单回三角段长度约 2×0.1km，采用单回三角排列架设；导线采用单分裂，导线型号为 1×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线，设计输送电流为 360A，共使用杆塔 19 基（其中双回塔 18 基，单回塔 1 基），永久占地面积约 0.08844hm²。 本线路涉及拆除龙东线 π 接点间（龙东线 23-24 号段）导、地线长度 0.16km，不涉及塔基拆除。</p>		
	<p>线路 II（新建光明-孝泉 π 入齐天 110kV 线路工程），总长度约 2×7.5km，包括同塔双回段和双回单边挂段。同塔双回段长度约 2×7.4km，采用同塔双回逆相序架设；双回单边挂段长度约 2×0.1km，采用 2 个同塔双回单边挂架设；导线采用单分裂，导线型号为 1×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线，设计输送电流为 360A，共使用杆塔 32 基，永久占地面积约 0.1166hm²。 本次涉及既有 110kV 光孝线增容换线，总长度约 4.5km，包括5#-18#单回三角段、35#-37#单回三角段、与九光线共塔段和与新孝线共塔段。5#-18#单回三角段长度约 2.7km，采用单回三角排列架设，导线型号为 JLY4X1/G4A-240/30 应力转移型特强钢芯铝型线绞线；35#-37#单回三角段长度约 0.6km，采用单回三角排列架设，导线型号为 JLY4X1/G4A-185/30 应力转移型特强钢芯铝型线绞线；与九光线共塔段长度约 0.4km，采用同塔双回逆相序架设，导线型号为 JLY4X1/G4A-240/30 应力转移型特强钢芯铝型线绞线（九光线导线型号为 JL/G1A-185，导线采用单分裂）；与新孝线共塔段长度约 0.8km，采用同塔双回逆相序架设，导线型号为 JLY4X1/G4A-185/30 应力转移型特强钢芯铝型线绞线（新孝线导线型号为 JL/G1A-240，导线采用单分裂）；导线均采用单分裂，设计输送电流为 360A，共利旧铁塔 24 基。 本线路涉及拆除光孝线 π 接点间（2#小号侧-光明变孝泉间隔）导、地线长度约 0.1km，拆除杆塔 1 基；拆除原光孝线 2-18 号段、35-41 号段导线长度约 4.5km。</p>	<p>施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏</p>	<p>工频电场 工频磁场 噪声</p>

(续 1) 表 6 项目组成及主要环境问题一览表

名称	建设内容及规模	可能产生的环境问题		
		施工期	运行期	
输电线路	主体工程	<p>线路 III (新建齐天-麻柳 110kV 线路工程), 总长度约 17.31km, 包括双回单边挂段、单回三角段和单回电缆段。双回单边挂段长度约 1.8km, 位于齐天变电站出线侧, 采用同塔双回单边挂架设; 单回三角段长度约 15.4km, 采用单回三角排列架设, 导线采用双分裂, 分裂间距 400mm, 导线型号为 2×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线, 设计输送电流为 360A, 共使用杆塔 62 基 (其中双回塔 10 基, 单回塔 52 基), 永久占地面积约 0.2582hm²。单回电缆段长度约 0.11km, 位于麻柳变电站出线侧, 电缆型号为 ZC-YJLW02-Z-64/110kV-1X1200mm², 设计输送电流为 360A, 新建电缆沟 1.1m(宽)×1.3m(深)。</p> <p>线路 IV (新建齐天-香山 110kV 线路工程), 总长度约 17.1km, 包括双回单边挂段和单回三角段。双回单边挂段长度约 1.1km, 位于齐天变电站出线侧, 采用同塔双回单边挂架设; 单回三角段长度约 16.0km, 采用单回三角排列架设, 导线采用双分裂, 分裂间距 400mm, 导线型号为 2×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线, 设计输送电流为 360A, 共使用杆塔 59 基 (其中双回塔 5 基, 单回塔 54 基), 永久占地面积约 0.2467hm²。</p> <p>本线路涉及拆除九香北线导线长度 0.06km, 拆除九香南线地线 0.06km, 不涉及塔基拆除。</p>	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	工频电场 工频磁场 噪声
	辅助工程	配套光缆通信工程: 与线路 I 同塔架设 2 根 72 芯光缆 , 长度约 4.3km, 光缆型号为 OPGW-15-120-3; 与线路 II 新建段同塔架设 2 根 72 芯光缆 , 长度约 7.5km, 光缆型号为 OPGW-15-120-3; 与线路 II 增容段同塔架设 2 根 ADSS 光缆 , 长度约 4.3km, 光缆型号为 ADSS-24B1; 与线路 III 同塔架设 1 根 48 芯光缆 , 长度约 17.31km, 光缆型号为 OPGW-13-90-2; 与线路 IV 同塔架设 1 根 48 芯光缆 , 长约 17.1km, 光缆型号为 OPGW-13-90-2。	施工噪声 生活污水 生活垃圾	无
环保工程	临时占地植被恢复	无	无	
办公及生活设施	无	无	无	

(续 2) 表 6 项目组成及主要环境问题一览表

名称	建设内容及规模	可能产生的环境问题	
		施工期	运行期
仓储或其他	<p>塔基施工临时场地：塔基施工场地布置在新建塔基附近，线路 I、线路 II、线路 III、线路 IV 塔基施工临时占地分别为 0.5178hm²、0.7939hm²、0.7953hm²、1.5863hm²，总占地面积约 3.6942hm²。</p> <p>施工道路：线路 I、线路 II、线路 III、线路 IV 新建施工道路长度分别为 0.87km、1.34km、3.41km、3.3km，新修宽度为 3m，总占地面积约 2.676hm²；拓宽施工道路长度分别为 1.42km、0.38km、0.26km、0.81km，拓宽宽度为 1m，总占地面积约 0.287hm²。</p> <p>牵张场：线路 I、线路 II、线路 III、线路 IV 分别设置牵张场 2 处、2 处、6 处、6 处，每处约 500m²，占地面积分别为 0.10hm²、0.10hm²、0.30hm²、0.30hm²，总占地面积约 0.80hm²。</p> <p>电缆施工临时场地：共设置 1 个设备场，面积约 0.05hm²。</p> <p>跨越施工场：本项目线路 I、线路 II、线路 III、线路 IV 分别设置跨越施工场 2 处、6 处、4 处、4 处，每处约 150m²，占地面积分别为 0.03hm²、0.09hm²、0.06hm²、0.06hm²，总占地面积约 0.24hm²。</p>	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	无
项目组成及规模	2.2.3 评价内容及规模		
	<p>与本项目有关的齐天 220kV 变电站为规划变电站，其建设包含在《德阳齐天 220kV 输变电工程》中，环评包含在《德阳齐天 220kV 输变电工程环境影响报告表》中，正在履行环评手续。</p> <p>与本项目有关的麻柳 110kV 变电站为既有变电站，其最近一次环评包含在《绵竹生物质发电项目 110kV 送出工程环境影响报告表》中，原德阳市环境保护局以德环审批〔2017〕120 号进行了批复。</p> <p>与本项目有关的香山 110kV 变电站为既有变电站，其环评包含在《德阳香山 110kV 变电站扩建工程环境影响报告表》中，原四川省环境保护局以川环建函〔2008〕779 号进行了批复。</p> <p>本项目需对既有光明、孝泉 110kV 变电站进行间隔完善、东北、龙桥 110kV 变电站进行二次完善，仅在站内主控楼各更换线路保护装置（改造工程位于变电站的主控楼内），不涉及土建施工，不涉及其他改造，无新增电磁环境影响源及噪声源，本次更换保护装置后变电站总平面布置、配电装置型式及建设规模（主变容量和台数、110kV 出线回路数等）均不发生变化，产生的电磁环境影响和声环境影响均不变化，变电站前期已履行了环评及环保验收手续，既有变电站前期环评及竣工验收情况详见表 7，变电站自投运</p>		

以来未发生环境污染事故，未发生环境影响投诉事件，也无环境遗留问题，故**本次不再另行评价。**

表 7 本项目涉及的变电站环保手续履行情况一览表

项目名称	评价规模	环评批复文号	验收批复文号
香山 110kV 变电站	主变 2×40MVA，110kV 出线 2 回	川环建函（2008）779 号	/
麻柳 110kV 变电站	主变 2×50MVA，110kV 出线 5 回	德环审批（2017）120 号	正在开展环保验收工作
东北 110kV 变电站	主变 1×31.5MVA+1×40MVA，110kV 出线 2 回	川环建函（2008）779 号	/
龙桥 110kV 变电站	主变 1×31.5MVA+1×40MVA，110kV 出线 4 回	1997 年建成投入运行，在环评法实施前，无环评手续	1997 年建成投入运行，在环评法实施前，无环评手续
光明（原汉旺）110kV 变电站	主变 3×40MVA，110kV 出线 3 回	川环审批（2010）213 号	川环验（2013）319 号
孝泉 110kV 变电站	主变 2×50MVA，110kV 出线 4 回	德环审批（2023）34 号	刚履行环评手续，尚未建成，无验收手续

项目组成及规模

本项目涉及的 110kV 光孝线于 2011 年建成投运，其环境影响包含分别在《德阳汉旺 110kV 输变电异地重建工程》中，四川省生态环境厅以川环审批（2010）213 号文对其进行了批复，并以川环验（2013）319 号文对其进行了竣工环保验收批复。根据本次现场监测结果，110kV 光孝线产生的电场强度在 5.369V/m~488.3V/m 之间，磁感应强度在 0.0041μT~1.122μT 之间，昼间噪声在 42dB（A）~65dB（A）之间，夜间噪声在 36dB（A）~51dB（A）之间，均满足相应评价标准要求，110kV 光孝线自投运以来未发生环境影响投诉事件，无环境遗留问题。

本项目线路的评价内容及规模分析见表 8。

表 8 本项目线路评价内容及规模								
线路		架设方式	评价范围内居民分布情况	导线对地最低高度	最不利塔型	导线型号	本次评价规模	
线路 I	同塔双回段	垂直逆相序排列	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有零星居民分布	6.0/7.0	DB21S-SDJ	1×JL3/G1A-300/25	双回逆相序排列、导线单分裂、导线对地高度按设计规程规定的最低要求（即公众曝露区域导线对地最低高度 7.0m，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 6.0m）进行评价	
	双回单边挂段	垂直排列	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内无居民分布	6.0	DB21S-SDJ	1×JL3/G1A-300/25	双回单边挂排列、导线单分裂、导线对地高度按设计规程规定的最低要求（即耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 6.0m）进行评价	
项目组成及规模	新建段	同塔双回段	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有零星居民分布	6.0/7.0	DB21S-SDJ	1×JL3/G1A-300/25	双回逆相序排列、导线单分裂、导线对地高度按设计规程规定的最低要求（即公众曝露区域导线对地最低高度 7.0m，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 6.0m）进行评价	
		双回单边挂段	垂直排列	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内无居民分布	6.0	DB21S-SDJ	1×JL3/G1A-300/25	双回单边挂排列、导线单分裂、导线对地高度按设计规程规定的最低要求（即耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 6.0m）进行评价
	扩容段	5#-18# 单回三角段	三角排列	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有零星居民分布	7.3	1A3-J2	JLY4X1/G4A-240/30	单回三角排列、导线单分裂、导线对地高度按设计对地最低高度 7.3m 进行评价
		35#-37# 单回三角段	三角排列	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有零星居民分布	10.3	1A3-J1	JLY4X1/G4A-185/30	单回三角排列、导线单分裂、导线对地高度按设计对地最低高度 10.3m 进行评价
		与九光线共塔段	垂直排列	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有零星居民分布	11.0	1GGD2-SJG4	JLY4X1/G4A-240/30	双回逆相序排列、导线单分裂、导线对地高度按设计对地最低高度 11.0m 进行评价
		与新孝线共塔段	垂直排列	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有零星居民分布	10.6	7738	JLY4X1/G4A-185/30	双回逆相序排列、导线单分裂、导线对地高度按设计对地最低高度 10.6m 进行评价

(续) 表 8 本项目线路评价内容及规模							
线路	架设方式	评价范围内居民分布情况	导线对地最低高度	最不利塔型	导线型号	本次评价规模	
线路 III	双回单边挂段	垂直排列	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有零星居民分布	6.0/7.0	FB21 S-SDJ	2×JL3/G1A-300/25 分裂间距 400mm	双回单边挂排列、导线双分裂、导线对地高度按设计规程规定的最低要求（即公众曝露区域导线对地最低高度 7.0m，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 6.0m）进行评价
	单回三角段	三角排列	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有零星居民分布	6.0/7.0	FA31 D-J4	2×JL3/G1A-300/25 分裂间距 400mm	单回三角排列、导线双分裂、导线对地高度按设计规程规定的最低要求（即公众曝露区域导线对地最低高度 7.0m，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 6.0m）进行评价
	单回电缆段	单回埋地电缆	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）范围内无居民分布。	—	—	ZC-YJLW02-Z-64/110kV-1X1200mm ²	单回埋地电缆进行评价
线路 IV	双回单边挂段	垂直排列	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有零星居民分布	6.0/7.0	FB21 S-SDJ	2×JL3/G1A-300/25 分裂间距 400mm	双回垂直排列、导线双分裂、导线对地高度按设计规程规定的最低要求（即公众曝露区域导线对地最低高度 7.0m，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 6.0m）进行评价
	单回三角段	三角排列	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有零星居民分布	6.0/7.0	FA31 D-J4	2×JL3/G1A-300/25 分裂间距 400mm	单回三角排列、导线双分裂、导线对地高度按设计规程规定的最低要求（即公众曝露区域导线对地最低高度 7.0m，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 6.0m）进行评价

从表 8 中可看出，**线路 I 同塔双回段、线路 II 同塔双回段**均采用同塔双回逆相序架设、导线型号、拟选最不利塔型均相同，故将线路 I 同塔双回段、线路 II 同塔双回段的电磁环境影响预测合并考虑，**合并为“双回段”**。**线路 I 双回单边挂段、线路 II 双回单边挂段**均采用同塔双回单边挂架设、导线型号、拟选最不利塔型均相同，故将线路 I 双回单边挂段、线路 II 双回单边挂段的电磁环境影响预测合并考虑，**合并为“双回单边挂导线单分裂段”**。**线路 III 双回单边挂段、线路 IV 双回单边挂段**均采用同塔双回单边挂架设、导线型号、拟选最不利塔型均相同，故将线路 III 双回单边挂段、线路 IV 双回单边挂段的电磁环境影响预测合并考虑，**合并为“双回单边挂导线双分裂段”**。**线路 III 单回三角段、线路 IV 单回三角段**均采用单回三角排列架设、导线型号、拟选最不利塔型均相同，故将线路 III 单回三角段、线路 IV 单回三角段的电

项目组成及规模	磁环境影响预测合并考虑，合并为“单回三角段”。		
	配套的光缆通信工程与线路同塔架设（共沟敷设），不涉及土建施工，施工量小，按相关规程要求实施后，运行期产生的环境影响较小，故本次不对其进行评价。		
	综上所述，本项目环境影响评价内容及规模如下：		
	表 9 本项目环境影响评价内容及规模		
	序号	评价子项	评价内容及规模
	1	双回段 （线路I同塔双回段、线路II同塔双回段）	双回垂直逆相序排列、最不利塔型 110-DB21S-SDJ、导线单分裂、导线对地高度按设计规程规定的最低要求（即公众曝露区域导线对地最低高度 7.0m，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 6.0m）进行评价
	2	双回单边挂导线双分裂段 （线路 III 双回单边挂段、线路IV双回单边挂段）	双回单边挂排列、最不利塔型 110-FB21S-SDJ、导线双分裂、导线对地高度按设计规程规定的最低要求（即公众曝露区域导线对地最低高度 7.0m，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 6.0m）进行评价
	3	双回单边挂导线单分裂段 （线路I双回单边挂段、线路 II 双回单边挂段）	双回单边挂排列、最不利塔型 110-DB21S-SDJ、导线单分裂、导线对地高度按设计规程规定的最低要求（即耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 6.0m）进行评价
	4	单回三角段 （线路 III 单回三角段、线路IV单回三角段）	单回三角排列、最不利塔型 110-FA31D-J4、导线双分裂、导线对地高度按设计规程规定的最低要求（即公众曝露区域导线对地最低高度 7.0m，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 6.0m）进行评价。
	5	单回电缆段 （线路III单回电缆段）	单回埋地电缆
6	5#-18#单回三角段	单回三角排列、最不利塔型 1A3-J2、导线单分裂、导线对地高度按设计对地最低高度 7.3m 进行评价	
	35#-37#单回三角段	单回三角排列、最不利塔型 1A3-J1、导线单分裂、导线对地高度按设计对地最低高度 10.3m 进行评价	
	与九光线共塔段	双回逆相序排列、最不利塔型 1GGD2-SJG4、导线单分裂、导线对地高度按设计对地最低高度 11.0m 进行评价	
	与新孝线共塔段	双回逆相序排列、最不利塔型 7738、导线单分裂、导线对地高度按设计对地最低高度 10.6m 进行评价	
2.2.4 主要设备选型			
本项目主要设备选型见表 10。			
表 10 主要设备选型			
名称	设备	型号及数量	
光明 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程	110kV 电流互感器	油浸式电流互感器，3 只	
	间隔导线	更换间隔导线为 2×JL/G1A-300/25	
	光纤差动保护装置	1 套	
孝泉 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程	间隔导线及母线导线	更换间隔导线为 2×JL/G1A-300/25	
	光纤差动保护装置	1 套	

项目组成及规模	输电线路	香山 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程	间隔引下线	1 套				
		麻柳 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程	光纤差动保护装置	1 套				
			电流互感器	3 只, 型号 2×800/5A				
			间隔导线	更换间隔导线为 2×JL/G1A-300/25				
	东北、龙桥 110kV 变 电站二次完善工程	光纤差动保护装置	各站 1 套					
	输电线路	线路 I	导线	1×JL3/G1A-300/25, 长约 2×4.3km				
			光缆型号	OPGW-15-120-3, 长约 2×4.3km				
			地线型号	两根 OPGW-120 (72B1) 架空复合光纤				
			绝缘子	U70BP/146D、U120BP/146D、UE70CN				
			基础	板柱基础				
		双回段	杆塔	塔型	基数	塔型	基数	排列方式
				110-DB21S-SDJ	3	110-DB21S-SJ1	1	A A B B C C
				110-DB21S-SJ2	2	110-DB21S-SJ3	3	
				110-DB21S-SJ4	1	110-DB21S-SZ1	1	
				110-DB21S-SZ2	3	110-DB21S-SZ3	2	
110-DB21S-SZK		1	-	-				
单回三角段	杆塔	110-DC21D-JG1	2	-	-	A B C		
输电线路	新建段	导线	1×JL3/G1A-300/25, 长约 2×7.5km					
		光缆型号	OPGW-15-120-3, 长约 2×7.5km					
		地线型号	两根 OPGW-120 (72B1) 架空复合光纤					
		绝缘子	U70BP/146D、U120BP/146D、UE70CN					
		基础	灌注桩基础、板柱基础、台阶式基础					
		杆塔	塔型	基数	塔型	基数	排列方式	
	110-DB21S-SDJ		6	110-DB21S-SJ2	3	A A B B C C		
	110-DB21S-SJ3		3	110-DB21S-SJ4	2			
	110-DB21S-SZ1		1	110-DB21S-SZ2	4			
	110-DB21S-SZ3		4	110-DB21S-SZK	1			
	110-DB21GS-SJG4	4	110-DB21GS-SZG1	1				
110-DB21GS-SZG2	3	-	-	-	-			
输电线路	线路 II	导线	JLY4X1/G4A-240/30, 长约 1×3.1km JLY4X1/G4A-185/30, 长约 1×1.4km					
		光缆型号	ADSS-24B1, 长约 2×4.5km					
		地线型号	LBGJ-80-20AC, 长约 2×4.5km					
	增容段	杆塔	塔型	基数	塔型	基数	排列方式	
			1GGD2-SJG4	2	1GGD2-SZG21	2	A	
			1D2-SDJ	1	7727	1	B	
			7736	2	7738	2	C	
			1GGA3-ZG1	1	1GGA3-ZG2	2	A B C	
			1GGA3-JG1	1	1A3-J1	4		
			1A3-J2	1	1A3-ZM1	1		
1A3-ZM3	2	1A3-J1	1					
1A3-ZM1	1	-	-	-				
线路 III	导线	2×JL3/G1A-300/25、分裂间距 400mm、长约 17.3km						
	光缆型号	OPGW-13-90-2, 长约 17.31km						
	地线型号	双回单边挂段: 2 根 OPGW-90 光缆; 单回三角段: 一根 48 芯 OPGW-90 光缆, 另一根地线型号为 JBL20A-80 铝包钢绞线; 三跨段: 2 根 72 芯 OPGW-120 光缆。						
	绝缘子	FXBW-110/70-3、FXBW-110/120-3、FXBW-110/160-3、UE70CN						
	基础	灌注桩基础、板柱基础						

线路IV	双回单边挂段	杆塔	塔型	基数	塔型	基数	排列方式	
			110-FB21S-SDJ	3	110-FB21S-SJ1	1	A	
			110-FB21S-SJ2	1	110-FB21S-SZ1	1	B	
	单回三角段	杆塔	110-FB21S-SZ2	3	110-DC21GD-JG2	1	C	
			110-FA31D-DJ	4	110-FA31D-J1	8	A B C	
			110-FA31D-J2	8	110-FA31D-J3	6		
			110-FA31D-J4	1	110-FA31D-ZM1	9		
			110-FA31D-ZM2	8	110-FA31D-ZM3	5		
	110-FA31D-ZMK	3	-	-				
	单回电缆段	电缆型号	ZC-YJLW02-Z-64/110kV-1X1200mm ² , 长约 0.11km					
		电缆接头	户外复合套管电缆终端头, 3 只					
	导线		2×JL3/G1A-300/25、分裂间距 400mm、长约 17.1km					
	光缆型号		OPGW-13-90-2, 长约 17.1km					
	地线型号		双回单边挂段: 2 根 OPGW-90 光缆; 单回三角段: 一根 48 芯 OPGW-90 光缆, 另一根地线型号为 JBL20A-80 铝包钢绞线; 三跨段: 2 根 72 芯 OPGW-120 光缆。					
	绝缘子		FXBW-110/70-3、FXBW-110/120-3、FXBW-110/160-3、UE70CN					
	基础		灌注桩基础、板柱基础					
	双回单边挂段	杆塔	塔型	基数	塔型	基数	排列方式	
			110-FB21S-SDJ	3	110-FB21S-SJ3	1	A	
			110-FB21S-SZ2	1	-	-	B C	
	单回三角段	杆塔	110-FA31D-DJ	6	110-FA31D-J1	3	A B C	
110-FA31D-J2			15	110-FA31D-J3	4			
110-FA31D-ZM1			5	110-FA31D-ZM2	12			
110-FA31D-ZM3			6	110-FA31D-ZMK	3			

2.2.5 项目主要经济技术指标及原辅材料

(1) 主要原辅材料及能耗消耗

本项目原辅材料主要在建设期消耗, 投运后无原辅材料消耗。本项目变电站和线路原辅材料及能源消耗见表 11。

表 11 本项目主要原辅材料及能源消耗表

名称	耗量				合计	来源	
	线路I	线路II	线路 III	线路 IV			
主 (辅) 料	导线 (t)	29.704	62.665	115.75	115.11	323.229	市场购买
	电缆 (km)	无	无	2.0853	无	2.0853	市场购买
	杆塔钢材 (t)	206.9	323.6	622.78	622.78	1776.06	市场购买
	基础钢材 (t)	47.704	77.7	152.79	145.012	423.206	市场购买
	混凝土 (m ³)	652.26	998.619	1633.315	1559.46	4843.654	市场购买
水量	施工期用水量 (t/d)	7.8				7.8	附近水源
	运行期用水量 (t/d)	无				无	无

(2) 项目主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 12。

表 12 本项目主要技术经济指标

序号	项目	单位	变电工程	线路I	线路II	线路 III	线路 IV	合计
----	----	----	------	-----	------	--------	-------	----

	1	永久占地	hm ²	0	0.08844	0.1166	0.2582	0.2467	0.70994	
	2	土石方量※	挖方	m ³	0	7721.7	11369	23072	23160	65322.7
			填方	m ³	0	7335.615	10800.55	21918.4	22002	62056.565
	3	绿化面积	hm ²	0	0.0619	0.0816	0.1807	0.1727	0.4969	
4	动态总投资	万元	***	***	***	***	***	***		
注：※—电缆线路少量余方摊平覆盖在盖板表层进行植被恢复；架空线路土石方量分散在每个塔基处，少量余方在铁塔下夯实或拦挡后进行植被恢复。										
2.2.6 运行管理措施										
本项目线路建成后，无日常运行人员，由建设单位定期维护。										
总 平 面 及 现 场 布 置	(1) 线路路径方案及外环境关系									
	<p>1) 线路 I (新建东北-龙桥 π 入齐天 110kV 线路工程)</p> <p>本工程 π 接点分别起于龙东线 23 号双回路耐张塔（龙桥侧）、24 号双回路耐张杆（东北侧），然后在东北侧新建的双回角钢塔汇合，向东走线经双胜村后，向南走线避开民房，向东跨过成兰铁路，向右转，经过兴民村、圣寿村后，进入拟建齐天 220kV 变电站。</p> <p>线路 I 总长度约 2×4.3km，包括同塔双回段和双回单边挂段。同塔双回段长度约 2×4.2km，采用同塔双回逆向序架设；双回单边挂段长度约 2×0.1km，采用同塔双回单边挂架设；导线采用单分裂，导线型号为 1×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线，设计输送电流为 360A，共使用杆塔 19 基（其中双回塔 18 基，单回塔 1 基），永久占地面积约 0.08844hm²。</p> <p>本线路涉及拆除龙东线 π 接点间（龙东线 23-24 号段）导、地线长度 0.16km，不涉及塔基拆除。本项目涉及东北、龙桥 110kV 变电站保护改造，每座变电站更换光纤差动保护 1 套，不涉及基础施工，不新征地，进行设备安装。</p> <p>根据设计资料及现场调查，线路所经区域地形主要为平地 100%；线路经过区域土地类型为林地、园地、耕地等；植被主要有杉树、柏树、桉树、银杏、杂树及灌木丛等。线路路径沿线靠近村庄一带坡地上种植的果树较多，主要为桔子树、柠檬树等（自然生长高度一般不超过 5m）。线路 I 建成后距离线路最近民房约 6m。线路 I 均位于德阳绵竹市境内。</p> <p>2) 线路 II (新建光明-孝泉 π 入齐天 110kV 线路工程)</p> <p>本工程新建段 π 接点分别起于 110kV 光孝线 2 号耐张钢管杆(孝泉侧)、110kV 光明站 2 号孝泉间隔（光明侧），经新建双回钢管杆合为同塔双回线路，向南沿泰州路走线，在昆山路左转，跨过德阿公路后，在赵家村右转跨</p>									

过成兰铁路，在石坝村向北走线跨过德天铁路，后在王家巷右转，经过潘家院子、韦家院子、张家大院子后在大沟泉跨过 S53 茂遂高速、经过圣寿村进入拟建齐天 220kV 变电站。

线路 II **新建段**总长度约 2×7.5km，包括**同塔双回段和双回单边挂段**。**同塔双回段**长度约 2×7.4km，采用同塔双回逆相序架设；**双回单边挂段**长度约 2×0.1km，采用 2 个同塔双回单边挂架设；导线采用单分裂，导线型号为 1×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线，设计输送电流为 360A，共使用杆塔 32 基，永久占地面积约 0.1166hm²。

本工程**增容段 2#-18#段**起于 110kV 光孝线 2 号双回耐张钢管杆（110kV 九光线 2 号双回耐张钢管杆），与 110kV 九光线同塔架设沿南通路向西南走线，经 5 号双回钢管杆分为两个单回线路，光孝线在玉妃路南段左转向东南单回走线接回 18 号双回分支塔。110kV 光孝线增容换线 35#-41#段起于 35 号单回耐张塔，向东南走线至 37 号双回耐张钢管杆，与 110kV 新孝线同塔架设向东北走线至 40 号双回耐张钢管杆，再向东走线至 41 号双回耐张钢管杆。

线路 II **增容段**，总长度约 4.5km，包括 **5#-18#单回三角段、35#-37#单回三角段、与九光线共塔段和与新孝线共塔段**。**5#-18#单回三角段**长度约 2.7km，采用单回三角排列架设，导线型号为 JLY4X1/G4A-240/30 应力转移型特强钢芯铝型线绞线；**35#-37#单回三角段**长度约 0.6km，采用单回三角排列架设，导线型号为 JLY4X1/G4A-185/30 应力转移型特强钢芯铝型线绞线；**与九光线共塔段**长度约 0.4km，采用同塔双回逆相序架设，导线型号为 JLY4X1/G4A-240/30 应力转移型特强钢芯铝型线绞线（九光线导线型号为 JL/G1A-185，导线采用单分裂）；**与新孝线共塔段**长度约 0.8km，采用同塔双回逆相序架设，导线型号为 JLY4X1/G4A-185/30 应力转移型特强钢芯铝型线绞线（新孝线导线型号为 JL/G1A-240，导线采用单分裂）；导线均采用单分裂，设计输送电流为 360A，共利旧铁塔 24 基。

本线路涉及拆除光孝线 π 接点间（2#小号侧-光明变孝泉间隔）导、地线长度约 0.1km，拆除杆塔 1 基；拆除原光孝线 2-18 号段、35-41 号段导线长度约 4.5km。本项目涉及光明、孝泉 110kV 变电站保护改造，每座变电站更换光纤差动保护 1 套，不涉及基础施工，不新征地，进行设备安装。

根据设计资料及现场调查，线路所经区域地形主要为平地 100%；线路经过区域土地类型为林地、园地、耕地等；植被主要有杉树、柏树、桉树、银杏、杂树及灌木丛等。线路路径沿线靠近村庄一带坡地上种植的果树较多，主要为桔子树、柠檬树等（自然生长高度一般不超过 5m）。线路II建成后距离线路最近民房约 1m。线路II新建段均位于德阳绵竹市境内，增容段位于德阳绵竹市、旌阳区境内。

3) 线路 III（新建齐天-麻柳 110kV 线路工程）

本线路起于拟建齐天 220kV 变电站，出线后向北走线，经过赵家泉、在黄龙泉穿过拟建 220kV 九齐线，在牛郎泉村跨过 S53 茂遂高速、在永远流泉跨过规划回澜大道延伸段，经同义村、和平村，在梁家巷子跨过成青路、经永乐村、中付村，在李家院跨过规划遂黑高速，经李家院、在汪家碾穿过 220kV 桑杜线，经文家泉，在杜家大林跨越成兰铁路，经灵觉村、麻柳树、吴家松林、仁圣村、景家林、何家店子然后沿绵远河走线至 110kV 九麻线 34 号铁塔附近，平行九麻线走线、跨过绵远河后到达已建麻柳变电站西南侧电缆终端塔，采用电缆走线至变电站西北侧然后穿过谷锂南路，沿麻柳站西侧围墙走线进站。

线路 III 总长度约 17.31km，包括**双回单边挂段**、**单回三角段**和**单回电缆段**。**双回单边挂段**长度约 1.8km，位于齐天变电站出线侧，采用同塔双回单边挂架设；**单回三角段**长度约 15.4km，采用单回三角排列架设，导线采用双分裂，分裂间距 400mm，导线型号为 2×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线，设计输送电流为 360A，共使用杆塔 62 基（其中双回塔 10 基，单回塔 52 基），永久占地面积约 0.2582hm²。**单回电缆段**长度约 0.11km，位于麻柳变电站出线侧，电缆型号为 ZC-YJLW02-Z-64/110kV-1X1200mm²，设计输送电流为 360A，新建电缆沟 1.1m（宽）×1.3m（深）。

根据设计资料及现场调查，线路所经区域地形主要为平地 100%；线路经过区域土地类型为林地、园地、耕地等；植被主要有杉树、柏树、桉树、银杏、杂树及灌木丛等。线路路径沿线靠近村庄一带坡地上种植的果树较多，主要为桔子树、柠檬树等（自然生长高度一般不超过 5m）。线路III建成后距离线路最近民房约 1m。线路III均位于德阳绵竹市境内。

4) 线路 IV（新建齐天-香山 110kV 线路工程）

线路起于拟建齐天 220kV 变电站，出线后向北走线，经普胜村、北庙子、在卧牛函跨过规划回澜大道延伸段后，经梅家碾、下崇寺，在中付村跨过规划遂黑高速，经张家泉、文家泉，在汪家碾穿过 220kV 桑杜线，经文家泉在杜家大林跨越成兰铁路，经灵觉村、麻柳树、吴家松林、仁圣村、景家林何家店子然后左转跨过 110kV 九麻线走线至香山 110kV 变电站西侧，后左转进入香山 110kV 变电站。

线路 IV 长度约总长度约 17.2km 包括**双回单边挂段和单回三角段**。**双回单边挂段**长度约 1.1km，位于齐天变电站出线侧，采用同塔双回单边挂架设；**单回三角段**长度约 16.0km，采用单回三角排列架设，导线均采用双分裂，分裂间距 400mm，导线型号为 2×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线，设计输送电流为 360A，共使用杆塔 59 基（其中双回塔 5 基，单回塔 54 基），永久占地面积约 0.2467hm²。

根据设计资料及现场调查，线路所经区域地形主要为平地 100%；线路经过区域土地类型为林地、园地、耕地等；植被主要有杉树、柏树、桉树、银杏、杂树及灌木丛等。线路路径沿线靠近村庄一带坡地上种植的果树较多，主要为桔子树、柠檬树等（自然生长高度一般不超过 5m）。线路 IV 架空段建成后距离线路最近民房约 1m。线路 IV 均位于德阳绵竹市境内。

(2) 架设方式及相序

本项目线路架设方式及相序见表 13。

表 13 本项目线路架设方式及相序情况

线路名称		架设/敷设方式	相序排列
线路 I		双回架空	垂直逆相序排列
		双回架空单边挂线	单边挂线垂直排列
线路 II	新建段	双回架空	垂直逆相序排列
		双回架空单边挂线	单边挂线垂直排列
	增容段	双回架空	垂直逆相序排列
		单回架空	三角排列
线路 III		双回架空单边挂线	单边挂线垂直排列
		单回架空	三角排列
		单回埋地电缆	—
线路 IV		双回架空单边挂线	单边挂线垂直排列
		单回架空	三角排列

(3) 线路主要交叉跨（钻）越情况

① 电缆段

本项目电缆线路均位于麻柳变电站出线侧，未与其他 110kV 及以上电压

等级的线路交叉跨（钻）越，也未与其他建（构）筑物交叉跨越。

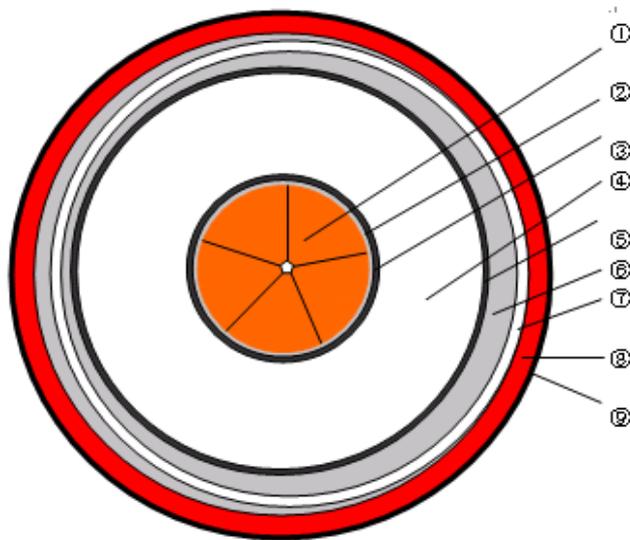


图 2 电缆结构示意图

序号	电缆结构	序号	电缆结构
①	导体	⑥	半导体电阻水带
②	内半导体包带	⑦	半导体缓冲阻水带
③	导体屏蔽层	⑧	波纹铝护套
④	绝缘层	⑨	外护套+挤出导电层（含沥青）
⑤	绝缘屏蔽层		

②架空段

本项目架空线路主要交叉跨越情况见表 14，导线对地高度按设计规程规定的最低要求进行考虑，详见表 15。

表 14 本项目架空线路交叉跨越情况及垂直距离要求

线路名称	被跨（钻）越物		跨（钻）越数（次）	规程规定最小垂直净距（m）	备注	
						铁路	电气轨
线路 I	铁路	电气轨	1	11.5	-----	
	高速公路		1	7.0	-----	
	城市道路		1	7.0	-----	
	乡道		8	7.0	-----	
	35kV 及以下电力线		23	3.0	-----	
	通信线路		16	3.0	-----	
线路 II	铁路	标准轨	1	11.5	-----	
		电气轨	1	7.5	-----	
	高速公路		1	7.0	-----	
	城市道路		3	7.0	-----	
	乡道		11	7.0	-----	
	35kV 及以下电力线		36	3.0	-----	
	通信线路		28	3.0	-----	
	增容段	铁路	电气轨	1	11.5	-----
		高速公路		1	7.0	-----
		城市道路		2	7.0	-----

总平面及现场布置

总 平 面 及 现 场 布 置		乡道	15	7.0	-----	
		35kV 及以下电力线	15	3.0	-----	
		通信线路	12	3.0	-----	
	线路 III	220kV 桑杜线		1(钻越)	4.0	线路单回三角段钻越既有线路。既有线路最低相导线对地高度为 23m，两线共同评价范围内无居民等环境敏感目标分布，本线路在钻越处按拟选最不利塔型考虑，导线对地最低高度按设计不低于 6.0m，最高高度按交叉跨越处两线间最小垂直距离 4.0m 考虑，即 23-4.0-6.5（塔头高度）=12.5m，故线路单回三角段在跨越处导线对地最低高度在 6.0m~12.5m 间。
		铁路	电气轨	1	11.5	-----
		城市道路		5	7.0	-----
		乡道		47	7.0	-----
		35kV 及以下电力线		60	3.0	-----
		通信线路		52	3.0	-----
		线路 IV	220kV 桑杜线		1(钻越)	4.0	线路单回三角段钻越既有线路。既有线路最低相导线对地高度为 24m，两线共同评价范围内无居民等环境敏感目标分布，本线路在钻越处按拟选最不利塔型考虑，导线对地最低高度按设计不低于 6.0m，最高高度按交叉跨越处两线间最小垂直距离 4.0m 考虑，即 24-4.0-6.5（塔头高度）=13.5m，故线路单回三角段在跨越处导线对地最低高度在 6.0m~13.5m 间。
	铁路		电气轨	1	11.5	-----
	高速公路		1	7.0	-----	
	省道		1	7.0	-----	
	城市道路		2	7.0	-----	
	乡道		35	7.0	-----	
	35kV 及以下电力线		59	3.0	-----	
	通信线路		51	3.0	-----	
	表 15 本项目架空线路导线对地最低允许高度要求					
	线路名称		线路经过区域	设计资料确定的导线对地最低高度 (m)	规程规定的导线对地最低高度 (m)	本次评价规模
	线路I、线路II (新建段)、线 路 III、线路 IV	公众曝露区域		/	7.0	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有居民的区域
耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所		/	6.0	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内无居民分布的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所。		
线路II (增容 段)	5#-18# 单回三 角段	公众曝露区域	7.3	7.0	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有居民的区域	
		耕地、园地、牧草地、畜禽饲养	7.3	6.0	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内无居民分布的耕	

		地、养殖水面、道路等场所			地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所。
	35#-37#单回三角段	耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10.3	6.0	边导线地面投影外两侧各30m范围内无居民分布的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所。
	与九光塔共塔段	公众曝露区域	11.0	7.0	边导线地面投影外两侧各30m范围内有居民的区域
		耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	11.0	6.0	边导线地面投影外两侧各30m范围内无居民分布的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所。
	与新孝塔共塔段	公众曝露区域	10.6	7.0	边导线地面投影外两侧各30m范围内有居民的区域
		耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10.6	6.0	边导线地面投影外两侧各30m范围内无居民分布的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所。

(4) 本项目线路与其他线路并行情况

根据设计资料，本项目线路I同塔双回段与线路II同塔双回段在齐天变电站出线后并行走线，线路III双回单边挂段与线路IV双回单边挂段在齐天变电站出线后并行走线，线路III单回三角段与线路IV单回三角段并行走线，线路IV单回三角段在与220kV桑杜线交叉跨越后并行走线，并行情况见表16，除此之外，本项目线路不与其他330kV及以上电压等级线路并行。

表16 本项目线路与其他110kV及以上电压等级线路并行情况

线路名称	并行线路名称	并行长度	两线边导线间最近距离	并行段两线共同评价范围内居民分布
线路I同塔双回段	线路II同塔双回段	0.71km	14m	无
线路III双回单边挂段	线路IV双回单边挂段	0.53km	10m	无
线路III单回三角段	线路IV单回三角段	6.6km	10m	有

2.3.2 施工设施布置

(1) 电缆段

本项目电缆线路施工临时场地包括临时堆土场和电缆敷设设备场。电缆线路施工位于麻柳变电站110kV出线侧站外，施工临时堆土场用于新建电缆沟两侧挖方的临时堆存，施工完成后堆土用于回填，场地沿电缆路径均匀布设，尽量选择平坦、植被稀疏地带，减小地表扰动和植被破坏；电缆敷设设备场为电缆输送机、滑车的布置场地，设备基本布置于完工的电缆设施（电缆沟、电缆排管）通道内，敷设人员在电缆设施（电缆沟、电缆排管）侧小范围内进行设备操作施工。电缆施工临时占地设置在新建电缆沟两侧，同时

总平面及现场布置

设置电缆敷设设备场。电缆线路均位于麻柳变电站出线侧，故共设置 1 个设备场，面积约 0.05hm²。

(2) 架空段

本项目线路施工场地包括塔基施工临时场地、施工道路、牵张场、跨越场施工场地，具体情况如下：

●铁塔施工临时场地：本段线路铁塔施工临时场地主要用作塔基基础施工和铁塔组立，兼做材料堆放场地。由于施工工艺需要，场地选择需紧邻塔基处，尽量选择塔基四周平坦、植被稀疏一侧，尽量利用植被稀疏的耕地或林地，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。每个塔位处均需设置塔基施工临时场地，铁塔施工临时场地（具有物料堆放功能）布置在塔基附近，共计 172 个，本项目线路 I、线路 II、线路 III、线路 IV 基施工临时占地分别为 0.5178hm²、0.7939hm²、0.7953hm²、1.5863hm²，总占地面积约 3.6942hm²。

●施工道路：本线路附近有高速路、国道、省道以及众多乡村道路，原辅材料主要通过既有道路车辆运送至塔基附近，交通条件较好。本项目塔基采用机械化施工，即是一种以机械为主，人力为辅的工程施工模式，根据机械化施工要求，需要一定宽度的道路供施工机械通行至塔基处，应尽量利用既有道路，当既有道路不能满足施工机械设备和车辆通行需要时，需对原有乡村道路和机耕道进行拓宽。本项目施工前需要根据区域地形地貌、既有道路分布情况统一规划施工运输道路，尽量选择地形平缓的塔位采用机械化施工，对道路通道进行适当平整，尽量避免大开挖，施工道路修建、拓宽需尽量避让植被密集区域，以减少植被破坏，同时按施工机械最小通行要求严格控制道路修整扰动范围，不能随意扩大。施工前对修建、拓宽道路扰动范围内的表土进行剥离，剥离后装袋码放在道路下坡侧进行堆存养护，对临时堆土采取遮盖、拦挡等防护措施，在道路内侧设置临时排水沟及沉砂池，有效排导路面雨水，同时对道路两侧的裸露边坡采用密目网等进行防护，降低施工期间的水土流失；施工期间对施工道路两侧采用彩旗绳限界，限制施工运输扰动范围，在土质松软的路段铺设钢板或草垫，施工结束后对道路拓宽区域进行土地整治和植被恢复。本项目线路 I、线路 II、线路 III、线路 IV 新建施工道路长度分别为 0.87km、1.34km、3.41km、3.3km，新修宽度为 3m，总占地面积约 2.676hm²；拓宽施工道路长度分别为 1.42km、0.38km、0.26km、

	<p>0.81km，拓宽宽度为1m，总占地面积约0.287hm²。</p> <p>●牵张场：主要用作导线、地线张紧和架线，也兼作材料使用前的临时堆放、转运以及工程临时指挥蓬房。牵张场设置主要原则是：位于塔基附近，便于放紧线施工；临近既有道路，便于材料运输；场址场地宽敞平坦，便于操作，利于减少场地平整的地面扰动和水土流失；选址应以占用植被稀疏的耕地或林地为主，以减少对当地植被的破坏。根据本项目所在区域地形条件、类似工程设置经验，并咨询设计人员，本项目线路 I、线路 II、线路 III、线路 IV 分别设置牵张场 2 处、2 处、6 处、6 处，每处约 500m²，占地面积分别为 0.10hm²、0.10hm²、0.30hm²、0.30hm²，总占地面积约 0.80hm²，均匀布置在线路直线塔附近，牵张场具体位置在施工阶段根据现场实际地形条件按上述原则进行确定。</p> <p>●跨越施工场：本线路在跨越输电线路、高速公路等重要设施时搭设跨越架。本项目线路 I、线路 II、线路 III、线路 IV 分别设置跨越施工场 2 处、6 处、4 处、4 处，每处约 150m²，占地面积分别为 0.03hm²、0.09hm²、0.06hm²、0.06hm²，总占地面积约 0.24hm²。跨越场地附近无居民分布，选址应以占用植被稀疏的耕地或林地为主，以减少对当地植被的破坏。</p> <p>●其他临建设施：本线路主要的材料站和相关办公场地均租用当地房屋，不进行临时建设。材料站主要堆放塔材、导线、地线、绝缘子、金具和水泥等，水泥堆放在室内。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">施工方案</p>	<p>(1) 交通运输</p> <p>本项目线路附近有 S53 茂遂高速、S105 省道、孝德大道、绵齐孝路等道路以及众多乡村道路，交通条件较好。本项目塔基采用机械化施工，原辅材料采用车辆通过既有道路运送至塔基附近，再经施工道路运送至塔基处。本项目需修建施工道路总长约 8.92km，宽约 3.0m；需拓宽施工道路总长约 2.87km，宽约 1.0m，采用碎石土夹粘土路面。</p> <p>(2) 施工方案</p> <p>1) 施工工艺</p> <p>①电缆段</p> <p>本项目线路电缆段位于麻柳变电站 110kV 出线侧站外，新建电缆沟的施工工艺包括材料运输、电缆沟施工和电缆敷设。</p>

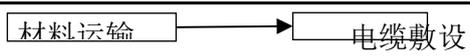


图 3 线路电缆段施工工艺流程图

●材料运输

本项目线路电缆段附近有和平村乡道，交通条件较好，施工原辅材料通过既有道路运送至电缆沟处，不需新建运输道路。

●电缆沟施工

电缆沟施工工序主要有基槽开挖、混凝土垫层浇筑、墙体砌筑、沟底找平、扁铁安装、砂浆抹面等。以人力开挖为主，基槽土方开挖至设计标高，沟壁根据土质及深度放坡，沟基槽两侧设排水沟及集水井防止坍塌；基底原土夯实，设置沟底垫层模板边线及坡度线，浇筑沟底垫层；沟底浇筑完成后砌筑沟墙，同时将预制铁件砌入墙体，顶部绑扎压顶钢筋，墙体应留置变形缝，上下贯通；在预制铁件上焊接扁铁，安装电缆支架；电缆沟墙面、沟底采用水泥砂浆压光，表面应整洁、光滑。

●电缆敷设

电缆敷设前搭建放线支架，要求平稳、牢固可靠，并安装井口滑车；布置敷设机具，一般每 20m 布置一台电缆输送机，在电缆沟内转弯、上下坡等处加设输送机及滑车，机具准备完毕后进行调试；电缆尾端固定在电缆盘上，将电缆导入滑车和电缆输送机，利用输送机牵引力敷设电缆；电缆位置就位后，利用金具进行固定，进行验收。

② 架空段

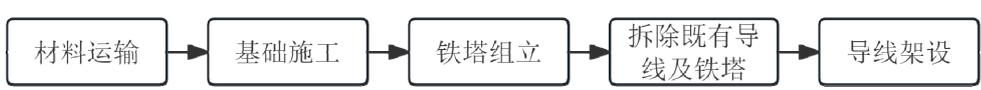


图 4 架空线路施工工艺流程图

本项目线路架空段施工工序主要为材料运输、基础施工、铁塔组立、导线拆除、导线架设等。

●材料运输

本项目线路附近有 S53 茂遂高速、S105 省道、孝德大道、绵齐孝路等道路以及众多乡村道路，交通条件较好。本项目塔基采用机械化施工，原辅材料采用车辆通过既有道路运送至塔基附近，再经施工道路运送至塔基处。

施 工 方 案	<p>本项目需修建施工道路总长约 8.92km，宽约 3.0m；需拓宽施工道路总长约 2.87km，宽约 1.0m，采用碎石土夹粘土路面。</p> <p>●基础施工</p> <p>基础施工工序主要有基础开挖、基础浇注、基础回填等。本项目塔基基础采用灌注桩基础、板柱基础、台阶式基础三种型式。灌注桩基础埋深较深，本工程根据地质条件在软弱地基地区采用灌注桩基础。板式直柱基础是一种柔性底板基础，地基应力分布较均匀，但土方开挖量较大，本工程根据地形条件仅采用少量的板式直柱基础；台阶式基础主要用于地基土为粘性土或有地下水时的钢管杆基础。在基础施工阶段，特别注意隐藏部位浇制和基础养护，基面土方开挖时，需注意铁塔不等腿及加高的配置情况，结合现场实际地形进行，尽量避免大开挖；凡能开挖成型的基坑，均应采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量，不使用爆破施工；位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，应开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统；对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上边坡均采用浆砌块石护坡，对下边坡浆砌块石保坎，不采用“干砌保坎、护坡”；对于个别强风化、岩层裸露、表层破碎，水土极易受雨水冲刷流失的塔位，根据塔位情况在清除表层破碎岩屑后，用 M7.5 砂浆抹面防护。</p> <p>●铁塔组立</p> <p>本项目铁塔组立采用外拉线抱杆分解组塔方式。铁塔组立施工工序主要为抱杆起立、铁塔底部吊装、抱杆提升、铁塔上部吊装、抱杆拆除、螺栓复紧与缺陷处理。抱杆起立阶段先组立塔腿，再通过塔腿起立抱杆，采用专用螺栓连接；铁塔底部吊装：根据铁塔底部分段重力、跟开、主材长度和场地条件等，采用单根或分片吊装方法安装，底部吊装完毕后随即安装地脚螺帽或插入式角钢接头螺栓固定；抱杆提升：铁塔安装到一定高度后需抬升抱杆，利用滑车组和机动绞磨抬升至预定位置；铁塔上部吊装利用已抬升的抱杆，根据铁塔分段情况采用分片吊装塔材。铁塔组立完毕后，抱杆即可拆除，利用起吊滑车组将抱杆下降至地面，然后逐段拆除，拉出塔外，运出现场。铁塔组立完毕后进行螺栓复紧与缺陷处理，螺栓应全部复紧一遍，并及时安装防松或防卸装置。</p>
----------------------------	---

●拆除既有导线

导线拆除施工工序主要有设置锚桩、附件拆除、导线拆除。钢丝绳一端通过铁塔挂线点附近的单滑轮与导线连接，另一端与三串连接，三串的出绳通过地面上的转向滑轮车连接机动绞磨。拆线滑车应靠近导线悬挂点，绑扎绳索要短，使滑车尽量靠近横担，减少过牵引。拆线地锚（钻桩群）的位置应设置在线路中心线上。本次需拆除 110kV 龙东线 π 接点间导地线长度约 0.16km，拆除 110kV 光孝线 π 接点间导地线长度约 0.1km，拆除 110kV 光孝线增容段导线长度约 4.5km。

●拆除既有铁塔

铁塔拆除与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。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、自上而下拆除整基铁塔。可采用内拉线悬浮抱杆散装单吊法施工或采用小抱杆无拉线法施工。内拉线悬浮抱杆法采用铝合金抱杆，小抱杆采用铝合金或木抱杆。本次需拆除 110kV 光孝线杆塔 1 基。

●导线架设

导线架设施工工序主要为放线、紧线和附件安装等。导线架设采用一牵一张放线施工工艺，机械绞磨紧线，地面压接；张力放线后进行架线工序，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔作紧线操作塔。紧线完毕后进行耐张塔的附件安装，直线塔的线夹安装，防振金具安装及间隔棒安装，避免导线因在滑车中受振和在挡距中的相互鞭击而损伤。考虑导线线重张力大，进行每相放线时，运用一套 10t 以内的张力牵张机，先进行展放线，再对地线进行展放线。

2) 施工周期

本项目施工周期约 12 个月，计划于 2024 年 4 月开工，2025 年 3 月建成投运。

3) 施工人员配置

本项目施工期约 12 个月，平均每天需技工 20 人左右，民工 40 人左右。

(3) 土石方平衡分析

本项目土石方工程量见表 17。

表 17 本项目土石方工程量

项目	单位	线路				合计
		线路I	线路II	线路III	线路IV	
挖方量	m ³	7721.7	11369	23072	23160	65322.7
填方量	m ³	7335.615	10800.55	21918.4	22002	62056.565
余方量※	m ³	386.085	568.45	1153.6	1158	3166.135

注：※—线路总土石方量分散在每个塔基处，少量余方在铁塔下夯实或拦挡后进行植被恢复。

(1) 项目选址选线分析

本项目为德阳齐天 220kV 变电站 110kV 配套工程，根据《德阳绵竹齐天 220kV 变电站 110kV 配套工程可行性研究报告 第一卷 电力系统》，拟建的齐天 220kV 变电站所在区域齐天片区电源分布及电网接线见图 5。齐天 220kV 变电站周边分布有光明 110kV 变电站、九岭 220kV 变电站等电源点。从有利于构造合理的电网结构、有利于远近兼顾、有利于满足电网安全稳定运行、经济性与可实施性等方面综合考虑，齐天 220kV 变电站通过 π 接光孝线、龙东线等线路，与周边变电站连接。国网四川省电力公司以川电发展〔2023〕242 号《关于德阳齐天 220kV 输变电工程及其 110kV 配套工程可行性研究报告的批复》同意本工程建设。

其他

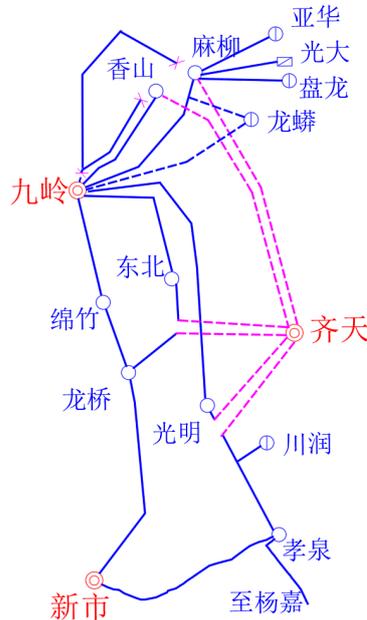


图 5 德阳齐天 220kV 变电站 110kV 配套工程接入系统方案

1) 路径选择基本原则

- 符合齐天 220kV 变电站出线总体规划要求；
- 符合沿线城镇、城市规划区总体规划要求；
- 尽量缩短线路路径，减小环境影响；

其他

- 尽可能利用并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响；

- 避让自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产地、生态保护红线、饮用水源保护区等环境敏感区；

- 尽量靠近现有公路，便于施工和运行检修；

- 尽量避让集中居民区，减少房屋拆迁，减小对居民的影响；

- 尽量减少与其它线路的交叉跨越；

- 尽可能减少树木砍伐，保护自然生态环境。

2) 线路路径比选方案

①线路 I：（新建东北-龙桥 π 入齐天 110kV 线路）

按上述路径选择原则，建设单位和设计单位依据拟建齐天 220kV 变电站、东北-龙桥线路位置，结合区域地形地貌条件、交通运输、植被分布等因素初拟线路路径。本项目线路路径选择主要受沿线居民分布影响，为了避让沿线居民集中分布区，减小民房拆迁量，线路需通过转角绕行的方式避让集中居民区。

为此，线路 I 受绵竹市西南侧二环路、成兰铁路及沿线居民影响，设计单位从技术或规划角度未提出比选方案，选定的线路路径方案具体如下：

本工程 π 接点分别起于龙东线 23 号双回路耐张塔（龙桥侧）、24 号双回路耐张杆（东北侧），然后在东北侧新建的双回角钢塔汇合，110kV 九光线位于线路内侧，九光线经东北侧新建单回角钢塔与前后杆塔恢复连接，龙东线 π 接后向东走线经双胜村后，向南走线避开民房，向东跨过成兰铁路，向右转，经过兴民村后在大沟泉开过 S53 茂遂高速，经过圣寿村后，进入拟建齐天 220kV 变电站 110kV 侧门型构架。

②线路 II：（新建光明-孝泉 π 入齐天 110kV 线路）

按上述原则，建设单位和设计单位依据拟建齐天 220kV 变电站、东北-龙桥线路位置，结合区域地形地貌条件、交通运输、植被分布等因素初拟线路路径。本项目线路路径选择主要受沿线居民分布影响，为了避让沿线居民集中分布区，减小民房拆迁量，线路需通过转角绕行的方式避让集中居民区。

A 路径方案比选

根据本项目系统接入方案，本线路从 π 接点需向东走线至拟建齐天

220kV 变电站，考虑到区域城镇分布、地质条件等限制性因素，建设单位和设计单位初拟了方案一、方案二两个方案，两个方案的比较情况见表 18。

方案一（推荐方案）：本工程 π 接点分别起于 110kV 光孝线 2 号耐张钢管杆（孝泉侧）、110kV 光明站 2 号孝泉间隔（光明侧），经新建双回钢管杆合为同塔双回线路，然后向南沿泰州路走线，在昆山路左转，跨过德阿公路后，在赵家村右转跨过成兰铁路，在石坝村向北走线跨过德天铁路，后在王家巷右转，经过潘家院子、韦家院子、张家大院子后在大沟泉跨过 S53 茂遂高速、经过圣寿村进入拟建齐天 220kV 变电站 110kV 侧门型构架。

方案二（比较方案）：本工程起于 110kV 光孝线 2 号钢管杆小号侧 38 米新建双回钢管杆，分别与光孝线 2 号小号侧、110kV 光明站 2 号孝泉间隔连接，然后向南沿泰州路走线，在昆山路左转，跨过德阿公路后，在赵家石坝左转，经过赵家红庙子、在光明村跨过成兰铁路后、在黑庙子右转跨过德天铁路、经过潘家院子、韦家院子、张家大院子后在大沟泉跨过 S53 茂遂高速、经过圣寿村进入拟建齐天 220kV 变电站 110kV 侧门型构架。

表 18 线路II路径方案比较

项目	方案一	方案二	比较结果
线路长度	7.5km	7.8km	方案一优
海拔高度	530-630m	530-630m	相当
地形条件	平地 100%	平地 100%	相当
地质条件	普通土 5%，泥水 25%，松砂石 35%，流砂 35%	普通土 5%，泥水 25%，松砂石 20%，流砂 50%	方案一优
交通运输条件	沿线有孝德大道、泰州路、绵齐孝路及众多乡村道路、机耕道，总体交通条件较好。	沿线有孝德大道、泰州路、绵齐孝路及众多乡村道路、机耕道，总体交通条件较好。	相当
林木砍削量	穿越林木密集段长度约 0.8km，林木砍削量约 750 棵，不涉及古树名木。	穿越林木密集段长度约 1.0km，林木砍削量约 900 棵，不涉及古树名木。	方案一优
沿线居民分布	沿线居民零星分布，不涉及环保拆迁。	沿线居民零星分布，不涉及环保拆迁。	相当
主要交叉跨越情况	跨越铁路 2 次，跨越高速公路 1 次	跨越铁路 2 次，跨越高速公路 1 次	相当
城镇规划影响	不涉及绵竹市城市总体规划区，对城镇规划无影响。	不涉及绵竹市城市总体规划区，对城镇规划无影响。	相当
环境敏感区	不涉及	不涉及	相当
政府部门意见	已取得绵竹市规划与自然资源局的同意意见。	未取得绵竹市规划与自然资源局的同意意见。	方案一优

从表 18 可以看出，上述两个路径方案的比选情况如下：

其他

A) 工程技术条件

两个路径方案在**海拔高度、地形条件、交通条件、集中林区、主要交叉跨越情况**等方面均相当，其他方面的比较情况如下：

线路长度：与方案二相比，方案一线路路径更短，有利于减少塔基数量、占地面积和土石方开挖量，以降低对生态环境的不利影响，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中关于生态环境保护的要求“6.4.2 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础...以减少土石方开挖...”。

地质条件：与方案二相比，方案一泥水及流沙等不良地质较少，有利于减少基础发生滑移、不均匀下沉、基坑边坡坍塌等现象。

林木砍削量：与方案二相比，方案一穿越林木密集段长度较短，林木砍削量更少，有利于降低对当地林业资源的影响，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中关于生态环境保护的要求“...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”。

B) 环境制约因素

两个路径方案在**城镇规划影响、环境敏感区**方面相当，其他方面的比较情况如下：

政府部门意见：方案一已取得绵竹市规划与自然资源局的同意意见，符合当地规划要求。

C) 环境影响

两个路径方案在**沿线居民分布**方面相当，均不涉及拆迁。

综合考虑以上因素，本项目线路II采用方案一作为推荐方案是可行的。

B 110kV 光孝线增容改造线路

本项目线路II涉及的110kV光孝线增容改造只更换导线，不涉及塔基拆除和新建，故没有比选方案。

③线路 III：新建齐天-麻柳 110kV 线路工程

根据本项目系统接入方案，本线路从齐天变电站出线后需向北走线至麻柳变电站，考虑到、拟建电力线路、区域居民分布等限制性因素，建设单位和设计单位根据实地调查，从节约占地，减少对地方规划和建设的影响，初拟了方案一、方案二两个方案，两个方案的比较情况见表 19。

A 路径方案比选

方案一（推荐方案）：线路起于拟建齐天 220kV 变电站 110kV 进线构架，出线后向北走线，经过赵家泉、在黄龙泉穿过拟建 220kV 九齐线，在牛郎泉村跨过 S53 茂遂高速、在永远流泉开过规划的回澜大道延伸段，经同义村、和平村、在梁家巷子跨过成青路、经永乐村、中付村，在李家院跨过规划的遂黑高速，经李家院、在汪家碾穿过 220kV 桑杜线、经文家泉、在杜家大林跨越成兰铁路、经灵觉村、麻柳树、吴家松林、仁圣村、景家林、何家店子然后沿绵远河走线至 110kV 九麻线 34 号铁塔附近，平行九麻线走线、跨过绵远河后到达已建麻柳变电站西南侧电缆终端塔，采用电缆走线至变电站西北侧然后穿过谷锂南路，然后沿麻柳站西侧围墙走线至 4 号间隔。

方案二（比较方案）：线路起于拟建齐天 220kV 变电站 110kV 进线构架，出线后向北走线，经过赵家泉、在黄龙泉穿过拟建 220kV 九齐线，在牛郎泉村跨过 S53 茂遂高速、在永远流泉开过规划的回澜大道延伸段，经同义村、和平村、在梁家巷子跨过成青路、经永乐村、中付村、上庵村、在新桥穿过 220kV 桑杜线、经董家巷子、在桥楼村跨越成兰铁路、经灵桥村、吴家松林、仁圣村、景家林、何家店子然后沿绵远河走线至 110kV 九麻线 34 号铁塔附近，平行九麻线走线、跨过绵远河后到达已建麻柳变电站西南侧电缆终端塔，采用电缆走线至变电站西北侧然后穿过谷锂南路，然后沿麻柳站西侧围墙走线至 4 号间隔。

表 19 线路Ⅲ路径方案比较

项目	方案一	方案二	比较结果
线路长度	17.31	19.4	方案一优
海拔高度	530-630m	530-630m	相当
地形条件	平地 100%	平地 100%	相当
地质条件	普通土 5%，泥水 25%，松砂石 35%，流砂 35%	普通土 5%，泥水 25%，松砂石 20%，流砂 50%	方案一优
交通运输条件	S53 茂遂高速、孝德大道、泰州路、绵齐孝路及众多乡村道路、机耕道，总体交通条件较好。	S53 茂遂高速、孝德大道、泰州路、绵齐孝路及众多乡村道路、机耕道，总体交通条件较好。	相当
林木砍削量	林木砍削量约 950 棵，不涉及古树名木。	林木砍削量约 1100 棵，不涉及古树名木。	方案一优
沿线居民分布	沿线居民零星分布，不涉及环保拆迁。	沿线居民零星分布，不涉及环保拆迁。	相当

主要交叉跨越情况	钻越 220kV 线路 2 次，跨越 110kV 线路 1 次，跨越铁路 1 次，跨越高速公路 1 次	钻越 220kV 线路 2 次，跨越 110kV 线路 1 次，跨越铁路 1 次，跨越高速公路 1 次	相当
城镇规划影响	不涉及绵竹市城市总体规划区，对城镇规划无影响。	不涉及绵竹市城市总体规划区，对城镇规划无影响。	相当
环境敏感区	不涉及	不涉及	相当
政府部门意见	已取得绵竹市规划与自然资源局的同意意见。	未取得绵竹市规划与自然资源局的同意意见。	方案一优

从表 19 可以看出，上述两个路径方案的比选情况如下：

A) 工程技术条件

两个路径方案在**海拔高度、地形条件、交通条件、集中林区、主要交叉跨越情况**等方面均相当，其他方面的比较情况如下：

线路长度：与方案二相比，方案一线路路径更短，有利于减少塔基数量、占地面积和土石方开挖量，以降低对生态环境的不利影响，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中关于生态环境保护的要求“6.4.2 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础...以减少土石方开挖...”。

地质条件：与方案二相比，方案一泥水及流沙等不良地质较少，有利于减少基础发生滑移、不均匀下沉、基坑边坡坍塌等现象。

林木砍削量：与方案二相比，方案一穿越林木密集段长度较短，林木砍削量更少，有利于降低对当地林业资源的影响，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中关于生态环境保护的要求“...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”。

B) 环境制约因素

两个路径方案在**城镇规划影响、环境敏感区**方面相当，其他方面的比较情况如下：

政府部门意见：方案一已取得绵竹市规划与自然资源局的同意意见，符合当地规划要求。

C) 环境影响

两个路径方案在**沿线居民分布**方面相当，均不涉及拆迁。

综合考虑以上因素，本项目线路III采用方案一作为推荐方案是可行的。

④线路 IV：新建齐天-香山 110kV 线路工程

根据本项目系统接入方案，本线路从齐天变电站出线后需向北走线至香山变电站，考虑到拟建电力线路、区域居民分布等限制性因素，建设单位和设计单位根据实地调查，从节约占地，减少对地方规划和建设的影响，初拟了方案一、方案二两个方案，两个方案的比较情况见表 20。

A 路径方案比选

方案一（推荐方案）：线路起于拟建齐天 220kV 变电站 110kV 进线构架，出线后向北走线，经普胜村、北庙子、在卧牛函跨过规划中的回澜大道延伸段后，穿过拟建 220kV 九岭-齐天线路，经梅家碾、下崇寺，在中付村跨过规划遂黑高速，经张家泉、文家泉、在汪家碾穿过 220kV 桑杜线、经文家泉、在杜家大林跨越成兰铁路、经灵觉村、麻柳树、吴家松林、仁圣村、景家林何家店子然后左转跨过 110kV 九麻线、35kV 柳东线、右转平行 35kV 柳东线走线至香山 110kV 变电站西侧，后左转跨过 35kV 香富线、35kV 香桥线后，进入香山 110kV 变电站。

方案二（比较方案）：线路起于拟建齐天 220kV 变电站 110kV 进线构架，出线后向北走线，经普胜村、北庙子、在卧牛函跨过规划中的回澜大道延伸段后，穿过拟建 220kV 九岭-齐天线路，经梅家碾、下崇寺，在中付村跨过规划遂黑高速，经张家泉、九松村，在管田坝跨过成兰铁路、经建设村、丁家碾、灵觉村、周家巷子、在安平村跨过 110kV 九麻线、经安平村、安仁村、在香山村跨过 35kV 香桥线、35kV 柳东线后，进入香山 110kV 变电站。

表 20 线路IV路径方案比较

项目 \ 方案	方案一	方案二	比较结果
线路长度	17.4	17.8	方案一优
海拔高度	560m-650m	560m-650m	相当
地形条件	平地 100%	平地 100%	相当
地质条件	普通土 5%，泥水 25%，松砂石 35%，流砂 35%	普通土 5%，泥水 5%，松砂石 40%，流砂 50%	方案一优
交通运输条件	成青路、锦罗路及众多乡村道路、机耕道，总体交通条件较好。	成青路、锦罗路及众多乡村道路、机耕道，总体交通条件较好。	相当
林木砍削量	林木砍削量约 1000 棵，不涉及古树名木。	林木砍削量约 1200 棵，不涉及古树名木。	方案一优
沿线居民分布	沿线居民零星分布，不涉及环保拆迁。	沿线居民零星分布，不涉及环保拆迁。	相当

主要交叉跨越情况	钻越 220kV 线路 2 次，跨越 110kV 线路 2 次，跨越铁路 1 次，跨越高速公路 1 次	钻越 220kV 线路 2 次，跨越 110kV 线路 2 次，跨越铁路 1 次，跨越高速公路 1 次	相当
城镇规划影响	不涉及绵竹市城市总体规划区，对城镇规划无影响。	不涉及绵竹市城市总体规划区，对城镇规划无影响。	相当
环境敏感区	不涉及	不涉及	相当
政府部门意见	已取得绵竹市规划与自然资源局的同意意见。	未取得绵竹市规划与自然资源局的同意意见。	方案一优

从表 20 可以看出，上述两个路径方案的比选情况如下：

A) 工程技术条件

两个路径方案在**海拔高度、地形条件、交通条件、集中林区、主要交叉跨越情况**等方面均相当，其他方面的比较情况如下：

线路长度：与方案二相比，方案一线路路径更短，有利于减少塔基数量、占地面积和土石方开挖量，以降低对生态环境的不利影响，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中关于生态环境保护的要求“6.4.2 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础...以减少土石方开挖...”。

地质条件：与方案二相比，方案一泥水及流沙等不良地质较少，有利于减少基础发生滑移、不均匀下沉、基坑边坡坍塌等现象。

林木砍削量：与方案二相比，方案一穿越林木密集段长度较短，林木砍削量更少，有利于降低对当地林业资源的影响，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中关于生态环境保护的要求“...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”。

B) 环境制约因素

两个路径方案在**城镇规划影响、环境敏感区**方面相当，其他方面的比较情况如下：

政府部门意见：方案一已取得绵竹市规划与自然资源局的同意意见，符合当地规划要求。

C) 环境影响

两个路径方案在**沿线居民分布**方面相当，均不涉及拆迁。

综合考虑以上因素，本项目线路IV采用方案一作为推荐方案是可行的。

(2) 施工方案比选

本项目线路采用全机械化施工工艺。机械化施工是国网四川省电力公司积极推进的先进施工技术，它是一种以机械为主，人力为辅的工程施工模式。机械化的主要优点有：降低成本，提升效率、缩短工期、实现标准化提高施工质量，但相对于人工施工工艺，对施工道路的要求更高，需建设满足施工设备通行要求的临时施工道路，从而增加了施工道路临时占地面积，增加植被扰动和破坏面积。本项目线路所经区域交通条件较好，有成温邛快速路、大新路、羊付路以及众多乡村道路，采用机械化施工需新建的施工道路较短，机械化施工能有效提高施工效率，有效减少土建施工期占用雨季的时间，从而大大减少施工期产生的水土流失。因此，经综合比选，本项目线路采用全机械化施工是合理的。

本项目线路施工活动应集中在昼间进行；电缆线路临时堆土场设置在新建电缆沟两侧平坦、植被稀疏地带；电缆敷设设备场设置在电缆设施（电缆沟、电缆排管）通道内。架空线路铁塔施工临时场地选择需紧邻塔基处；施工道路尽量利用既有道路，当既有道路不能满足施工机械设备和车辆通行需要时，需对原有乡村道路和机耕道进行拓宽；牵张场设置在塔基附近便于放紧线施工、临近既有道路便于材料运输；铁塔施工临时场地、施工道路、牵张场应尽可能减少对当地植被和农作物的破坏；划定最小的施工作业区域，划定永久占地、临时占地范围红线，严禁施工人员和施工机械超出作业区域施工。

三、生态环境现状、敏感目标及评价标准

生态环境现状

3.1.1 生态环境现状

(1) 生态功能区划

根据《四川省生态功能区划图》，本项目所在区域属于四川盆地亚热带湿润气候生态区-成都平原城市-农业生态亚区-平原北部城市-农业生态功能区。

(2) 生态敏感区

根据中华人民共和国生态环境部网站公布的《全国自然保护区名录》、四川省生态环境厅网站公布的《四川省自然保护区名录》、四川省住房和城乡建设厅网站公布的《四川省及各市风景名胜区名录》、四川省人民政府网站公布的《四川省人民政府办公厅关于公布四川省林业地方级自然保护区名录的通知》（川办函〔2013〕109号）、国家林业和草原局公布的第一批国家公园以及咨询当地林草、自然资源等主管部门，本项目所在区域有大熊猫国家公园、云湖国家森林公园、四川绵竹清平-汉旺地质自然公园，直线最近距离约 5.7km。除此之外，无自然保护区、其他自然保护地、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区分布。

自然资源部办公厅以《关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341号）批复了四川省“三区三线”划定成果，根据核实，本项目不在“三区三线”划定的生态保护红线范围内。

综上所述，本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产地、生态保护红线等生态敏感区。

(3) 植被

本次区域植被调查采用资料收集与现场踏勘相结合方式进行分析。资料收集包括《四川植被》《项目所在区域植被分布图》及林业等相关资料，以及《德阳南 500 千伏输变电工程环境影响报告书》等区域内类似工程调查资料；现场调查包括对现场观察到的植被类型、植被种类等进行记录和整理。

根据《四川植被》及现场踏勘、观察和询访，本项目调查区域植被属于“川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带—川东盆地偏湿性常绿阔叶林地

带—盆地底部丘陵低山植被地区—川西平原植被小区”。自然植被按照《四川植被》的分类原则，即植被型、群系组和群系三级分类方法，结合野外调查资料，对本项目生态评价区的植被进行分类；栽培植被按照《四川植被》中栽培植物分类方法进行划分。依据《项目所在区域植被分布图》及现场调查，本项目评价区域植被以栽培植被为主，其次为自然植被。自然植被包括4个植被型，4个群系组，4个群系；栽培植被包括作物和经济林木2种植被型。调查区域植被型及植物种类详见表21。现场植物照片见图6。

表 21 评价区植被型及植物种类

分类	植被型	群系组	群系	代表性的物种	土地利用现状
自然植被	针叶林	柏木林	柏树林	柏树	林地
	阔叶林	麻栎林	麻栎林	青冈	
	竹林	刚竹林	刚竹林	毛竹	
	灌丛	落叶阔叶灌丛	芦苇、黄荆、马桑灌丛	芦苇、黄荆、马桑、白茅、狗尾草、牛筋草、苦蒿、节节草	
栽培植被	经济林木	落叶果树林	枣树林	枣树	耕地
			核桃林	核桃	
		常绿果树林	柚子林	柚子	
			柑橘林	柑橘	
	作物	作物	粮食作物	水稻、玉米	
		经济作物	西红柿、辣椒		

调查区域自然植被类型包括针叶林、阔叶林、竹林、灌丛等植被型，栽培植被有作物及经济林木。针叶林主要包括柏木林，代表性物种有柏木等；阔叶林主要包括麻栎林，代表性物种有青冈等；竹林主要包括刚竹林，代表性物种有毛竹等；灌丛主要包括芦苇、黄荆、马桑灌丛，代表性物种主要有芦苇等草本植物；栽培植被主要有水稻玉米、西红柿、辣椒等作物及枣树、核桃树等经济林木。

生态环境现状

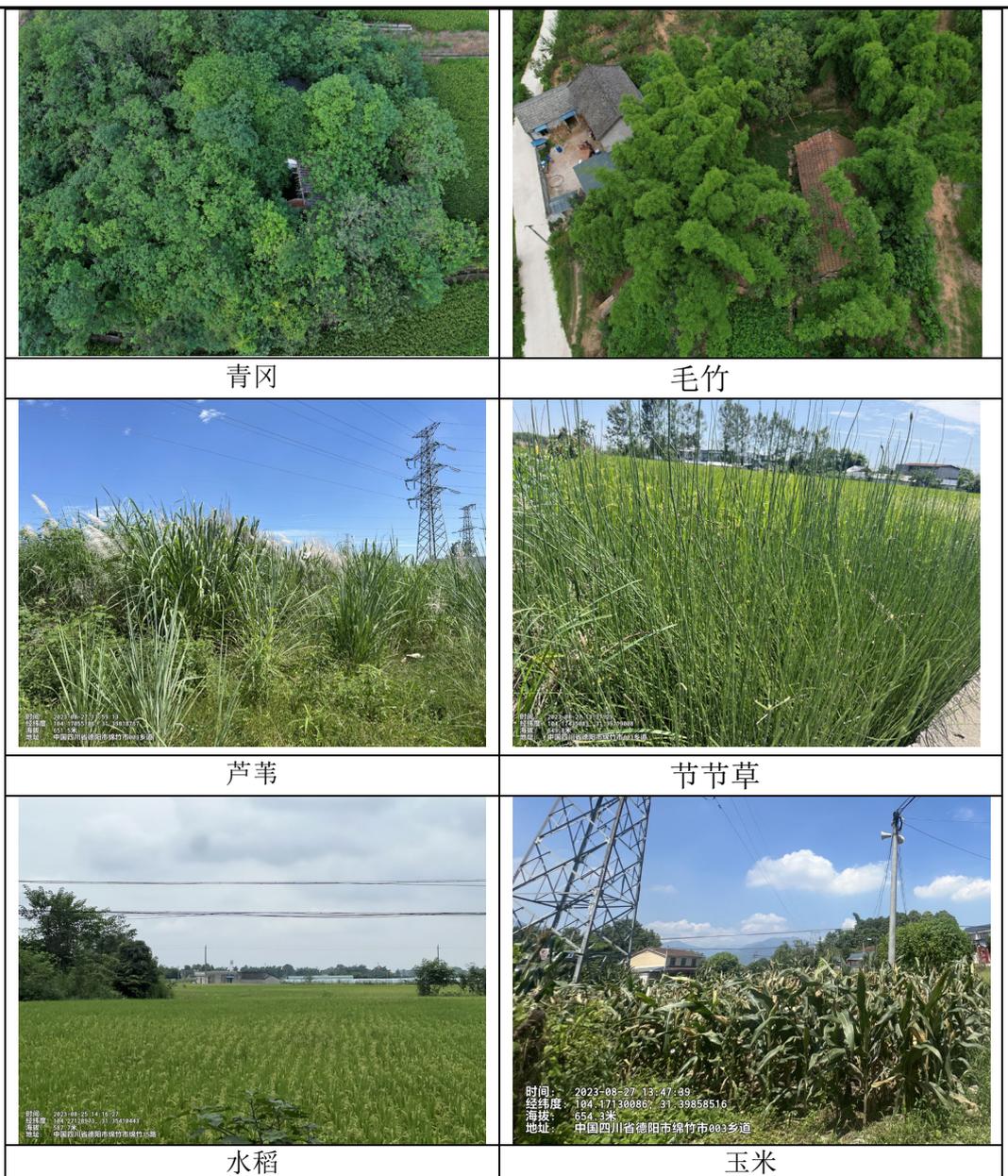


图 6 现场代表性植物照片

根据现场调查结合收集的资料，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）、《四川省重点保护野生植物名录》（川府函〔2016〕27号）、《全国古树名木普查建档技术规定》核实，本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生植物、无《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种、特有种、极小种群物种和古树名木等重要物种。项目评价范围内无重要物种的重要生境分布。

（4）动物

本次区域动物调查采用基础资料收集和实地调查相结合法进行分析。文献资料收集包括整理工程所在区域的《中国兽类图鉴》《中国鸟类图鉴》《中

国两栖类图鉴》《中国爬行类图鉴》等资料以及《德阳南 500 千伏输变电工程环境影响报告书》等区域内类似工程调查资料。实地调查包括对现场观察到的动物种类等进行记录和整理。

根据上述材料及现场踏勘、观察和询访当地居民，本项目调查区域主要为农村环境，野生动物分布有兽类、鸟类、爬行类、两栖类和鱼类。兽类有褐家鼠、草兔等，鸟类有家燕、金腰燕等，爬行类有蹼趾壁虎、乌梢蛇等，两栖类有华西蟾蜍、中国林蛙等，鱼类有鲫鱼、草鱼、鲤鱼等。

根据现场调查结合收集的资料，依据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《四川省重点保护野生动物名录》及《四川省新增重点保护野生动物名录》核实，**本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生动物、无《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种、特有种、极小种群物种等重要物种。项目评价范围内无重要物种的重要生境、野生动物迁徙通道分布。**

（5）土壤侵蚀现状

本项目所在区域主要为轻度水力侵蚀。

（6）土地利用现状

本项目总占地面积 8.1701hm²（永久占地面积 0.7099hm²，临时占地面积 7.4602hm²）。根据现场踏勘，本项目所经区域土地利用现状见表 22。本项目占地类型为耕地和防护绿地。

表 22 本项目土地利用现状

项目	分类	面积 (hm ²)		
		耕地	防护绿地	合计
永久占地	塔基永久占地	0.7072	0.0027	0.7099
临时占地	塔基施工临时占地	3.5934	0.1008	3.6942
	施工道路临时占地	2.676	—	2.676
	牵张场临时占地	0.80	—	0.80
	电缆施工临时占地	0.05	—	0.05
	跨越施工场	0.24	—	0.24
合计	—	8.0666	0.1035	8.1701

3.1.2 电磁环境现状

1) 电场强度

根据本项目所在区域现状监测分析结果，既有麻柳 110kV 变电站 110kV 出线侧站界处离地 1.5m 处电场强度现状值为 329.3V/m，既有香山 110kV 变电站 110kV 出线侧站界处离地 1.5m 处电场强度现状值为 195.5V/m，既有

220kV 桑杜线离地 1.5m 处电场强度现状值为 421.8V/m，其他区域离地 1.5m 处电场强度现状值在 0.243V/m~589.2V/m 之间，最大值出现在 π 接点，光明-孝泉 π 入齐天处，均能满足电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的评价标准要求。

2) 磁感应强度

根据本项目所在区域现状监测分析结果，既有麻柳 110kV 变电站 110kV 出线侧站界处离地 1.5m 处磁感应强度现状值为 0.1497 μ T，既有香山 110kV 变电站 110kV 出线侧站界处离地 1.5m 处磁感应强度现状值为 0.5445 μ T，既有 220kV 桑杜线离地 1.5m 处磁感应强度现状值为 0.1478 μ T 之间，其他区域离地 1.5m 处磁感应强度现状值在 0.0041 μ T~2.334 μ T 之间，最大值出现在孝泉 110kV 变电站南侧站界外 5m 处，均能满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的评价标准要求。

3.1.3 声环境现状

位于德阿产业园（新材料化工园区）、江苏工业园区（绵竹高新技术产业园区）内监测点，昼间等效连续 A 声级在 51dB(A)~52dB(A)，夜间等效连续 A 声级在 43dB(A)~45dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（昼 65 间 dB(A)、夜间 55dB(A)）要求；既有麻柳 110kV 变电站 110kV 出线侧站界处昼间等效连续 A 声级为 47dB(A)，夜间等效连续 A 声级为 42dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)）要求；位于交通干线两侧监测点昼间等效连续 A 声级为 65dB(A)，夜间等效连续 A 声级为 51dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准（昼 70 间 dB(A)、夜间 55dB(A)）要求；其余监测点昼间等效连续 A 声级在 42dB(A)~53dB(A) 之间，夜间等效连续 A 声级在 34dB(A)~44dB(A) 之间，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼 60 间 dB(A)、夜间 50dB(A)）要求。

3.1.4 地表水环境现状

根据德阳市绵竹生态环境局《关于征集德阳齐天 220kV 输变电工程和 110kV 配套工程变电站站址及线路路径意见的回复》核实，本项目不在已划定的饮用水源地保护区范围内。

本项目线路 III 单回三角段跨越绵远河 1 次，跨越处水域功能及跨越方式

见表 23。本次跨越处利用两岸地势高处立塔，导线至水面距离满足导线至百年一遇洪水水位距离于 3m 的要求，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。通过加强施工管理，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾等排入水体，禁止在河流附近设置施工营地、牵张场等设施，本项目建设对水域现有功能无影响。

表 23 本项目架空段跨越河流情况

河流名称	水域类别	水域功能	河宽（m）	跨越方式
绵远河	III 类	排洪、灌溉	100	一档跨越，不在水中立塔

根据德阳市生态环境局发布的《2022 年德阳市生态环境状况公报》，本项目跨越的绵远河监测的 5 个断面均为 II 类水质，属于水环境质量达标区域。

根据现场调查，本项目途经区域居民用水采用自来水，本项目通过加强施工管理，禁止生活污水、生活垃圾等排入水体，施工活动不会影响沿线居民用水现状。

生态环境现状

3.1.5 大气环境现状

根据德阳市生态环境局发布的《2022 年德阳市生态环境状况公报》，本项目所在德阳市绵竹市环境空气六项污染物 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，属于环境空气质量达标区域。本项目所在德阳市旌阳区环境空气六项污染物除 O₃ 外，SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5} 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，属于环境空气质量不达标区域。

达标规划

为改善区域大气质量状况，德阳市人民政府办公室印发了《德阳市环境空气质量限期达标规划》（德办发〔2018〕54 号）。规划范围为德阳市包括旌阳区、罗江区、广汉市、什郁市、绵竹市、中江县在内的行政辖区范围。规划中将 2020 年作为近期规划年，要求通过进一步控制挥发性有机物、加强机动车尾气污染防治措施等，大气环境质量状况可以得到进一步改善，实现四川省给德阳市下达的“十三五”环境空气质量目标：2025 年为中长期规划年，要求力争实现空气质量达标，O₃ 控制在 160ug/m³ 以内。力争在规划期末全市环境空气质量有效改善，污染天数大幅减少，优良天数逐年提高，实现环境空气质量达标。

3.1.6 其他

3.1.6.1 地形、地貌、地质

本项目线路所在区域地形为平地，海拔高度在 530-650m 之间。根据设计资料，本项目线路避让了崩塌、滑坡等不良地质区域。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 本项目线路所在区域的地震基本烈度为VII度。线路所经区域地形地貌见图 7。

生态环境现状



线路 I π 接点附近



线路 I 跨越 S53 茂遂高速



线路 II 经紫岩街道圣新村



线路 II π 接点



线路 III 经汉旺镇安仁村



线路 III 跨越绵远河处



图 7 本项目所在区域地形地貌

3.1.6.2 气象条件

本项目所在区域属四川盆地中亚热带季风湿润气候区，四季分明，具有全年皆温和，无酷暑严寒，常年降水丰富，光热水集中，春夏日照足，秋冬云雾多，无霜期长的气候特征。主要气象特征见表 24。

表 24 本项目所在区域气象特征值

项 目	数据	项 目	数据
平均气温 (°C)	16.9	年平均降雨量 (mm)	798.0
极端最高气温 (°C)	38.9	多年平均风速 (m/s)	1.2
极端最低气温 (°C)	-5.3	多年最大风速 (m/s)	13
平均相对湿度 (%)	78	年平均雷暴日 (d)	30.3

3.1.7 小结

综上所述，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产、生态保护红线、国家公园等生态敏感区；在现场调查期间，未发现珍稀濒危及国家和省级重点保护的野生植物和古树名木等珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物。项目所在区域电场强度小于公众曝露控制限值 4000V/m 的评价标准要求、磁感应强度小于公众曝露控制限值 100 μ T 的评价标准要求，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求；区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）、厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求。

本项目新建线路不存在有关的原有污染和环境问题。

本项目线路I π 接的既有 110kV 龙东线自投运以来未发生因环境污染而引起的投诉事件，未发生环境污染事故，未发现环境遗留问题。根据现状监测结果， π 接点处产生的电场强度最大值为 383.1V/m，满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，磁感应强度最大值为 1.069 μ T，满足不大于公众

生态环境现状

曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求，昼间、夜间噪声最大值分别为 $46\text{dB}(\text{A})$ 、 $39\text{dB}(\text{A})$ ，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

本项目线路II π 接的既有 110kV 孝光线自投运以来未发生因环境污染而引起的投诉事件，未发生环境污染事故，未发现环境遗留问题。根据现状监测结果， π 接点处产生的电场强度最大值为 589.2V/m ，满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，磁感应强度最大值为 $0.4962\mu\text{T}$ ，满足不大于公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求，昼间、夜间噪声最大值分别为 $51\text{dB}(\text{A})$ 、 $45\text{dB}(\text{A})$ ，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

本项目线路II增容段接入的光明、孝泉 110kV 变电站为既有变电站，自投运以来未发生因环境污染而引起的投诉事件，未发生环境污染事故，未发现环境遗留问题。根据现场踏勘，变电站生活污水利用站内设置的化粪池收集后排入市政污水管网，未对站外水环境造成影响；站内设置有垃圾桶，用于收集生活垃圾，未发现生活垃圾污染环境的情况；站内设置事故油池，用于收集主变事故时产生的事故油，变电站运行至今主变未发生事故，未产生事故油。变电站产生的废蓄电池按照国家电网公司《国网科技部关于印发国家电网公司电网废弃物环境无害化处置及资源化利用指导意见的通知》（科环〔2016〕132 号）等相关危废管理的要求，委托有资质的单位进行处置。根据现场监测结果，光明、孝泉 110kV 变电站本次出线侧离地 1.5m 处电场强度现状值分别为 589.2V/m 、 456.9V/m ，均满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；磁感应强度现状值分别为 $0.4962\mu\text{T}$ 、 $0.2473\mu\text{T}$ ，均满足不大于公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求；昼间等效连续 A 声级分别为 $51\text{dB}(\text{A})$ 、 $48\text{dB}(\text{A})$ ，夜间等效连续 A 声级为 $45\text{dB}(\text{A})$ 、 $41\text{dB}(\text{A})$ ，分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准〔昼间 $65\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $55\text{dB}(\text{A})$ 〕要求、2 类标准〔昼间 $60\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $50\text{dB}(\text{A})$ 〕要求。

本项目线路III接入的麻柳 110kV 变电站为既有变电站，自投运以来未发生因环境污染而引起的投诉事件，未发生环境污染事故，未发现环境遗留问题。根据现场踏勘，变电站生活污水利用站内设置的化粪池收集后排入市政污水管网，未对站外水环境造成影响；站内设置有垃圾桶，用于收集生活垃圾，未发现生活垃圾污染环境的情况；站内设置事故油池，用于收集主变事

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

故时产生的事故油，变电站运行至今主变未发生事故，未产生事故油。变电站产生的废蓄电池按照国家电网公司《国网科技部关于印发国家电网公司电网废弃物环境无害化处置及资源化利用指导意见的通知》（科环〔2016〕132号）等相关危废管理的要求，委托有资质的单位进行处置。根据现场监测结果，变电站本次出线侧离地 1.5m 处电场强度现状值为 329.3V/m，满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；磁感应强度现状值为 0.1497 μ T，满足不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求；昼间等效连续 A 声级为 47dB(A)，夜间等效连续 A 声级为 42dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)）要求。

本项目线路IV接入的香山 110kV 变电站为既有变电站，自投运以来未发生因环境污染而引起的投诉事件，未发生环境污染事故，未发现环境遗留问题。根据现场踏勘，变电站生活污水利用站内设置的化粪池收集后排入市政污水管网，未对站外水环境造成影响；站内设置有垃圾桶，用于收集生活垃圾，未发现生活垃圾污染环境的情况；站内设置事故油池，用于收集主变事故时产生的事故油，变电站运行至今主变未发生事故，未产生事故油。变电站产生的废蓄电池按照国家电网公司《国网科技部关于印发国家电网公司电网废弃物环境无害化处置及资源化利用指导意见的通知》（科环〔2016〕132号）等相关危废管理的要求，委托有资质的单位进行处置。根据现场监测结果，变电站本次出线侧离地 1.5m 处电场强度现状值为 195.5V/m，其余 3 侧离地 1.5m 处电场强度现状值在 10.70V/m~20.36V/m 之间，均满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；出线侧磁感应强度现状值为 0.5445 μ T，其余 3 侧磁感应强度现状值在 0.1090 μ T~0.2598 μ T 之间，均满足不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求；出线侧昼间等效连续 A 声级为 47dB(A)，夜间等效连续 A 声级为 42dB(A)，其余 3 侧昼间等效连续 A 声级在 48dB（A）~50dB（A）之间，夜间等效连续 A 声级在 41dB（A）~43dB（A）之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）要求。

综上所述，本项目涉及的既有变电站和线路均无原有污染问题和生态破坏问题。

3.3.1 环境影响及其评价因子

(1) 施工期

- 1) 生态环境：水土流失、物种（植被、动物）、生物多样性
- 2) 声环境：等效连续 A 声级
- 3) 其它：施工扬尘、生活污水、施工废水、固体废物等

(2) 运行期

- 1) 生态环境：物种（植被、动物）、生物多样性
- 2) 电磁环境：工频电场、工频磁场
- 3) 声环境：等效连续 A 声级
- 4) 其它：生活污水、固体废物

3.3.2 评价等级

(1) 生态环境

本项目线路总占地面积约 0.081701km²（其中永久占地面积约 0.007099km²，临时占地面积约 0.074602km²），工程占地规模<20km²。本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等生态敏感区。本项目为输电线路工程，不属于水文要素影响型项目，不属于地下水或土壤影响型项目，不属于《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）6.1.2 条 a）、b）、c）、d）、e）、f）中规定的情形，故按照 6.1.2 条 g）中的要求。根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2022）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定本项目生态环境评价工作等级为三级。

(2) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目各子项评价等级见表 25。

表 25 本项目电磁环境评价等级

工 程		电压等级	本项目情况	评价工作等级
电缆段	单回电缆段（线路III单回电缆段）	110kV	地下电缆	三级
架空段	双回段（线路I同塔双回段、线路II同塔双回段）	110kV	边导线地面投影外两侧各 10m 内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
	双回单边挂导线双分裂段（线路 III 双回单边挂段、线路IV双回单边挂段）			
	双回单边挂导线单分裂段（线路I双回单边挂段、线路 II 双回单边挂段）			

生态环境敏感目标	单回三角段（线路 III 单回三角段、线路 IV 单回三角段）			
	增容段 5#-18#单回三角段			
	增容段 35#-37#单回三角段			
	增容段与九光线共塔段			
	增容段与新孝线共塔段			
<p>由表 25 可知，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。</p> <p>（3）声环境</p> <p>根据《德阳市绵竹规划区声环境功能区划分方案》，本项目线路麻柳 110kV 变电站出线段、光明 110kV 变电站出线段（光明-孝泉开 π 点）附近为 3 类声环境功能区，香山 110kV 变电站出线段、东北-龙桥开 π 点附近为 2 类声环境功能区，其它区域未划定声功能区，由于线路所在区域为乡村地区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）7.2 乡村声环境功能的确定，本项目其它区域执行 2 类声环境功能区要求。本项目为 110kV 及以下输变电项目，线路电缆段不涉及声环境影响，架空段运行期产生的噪声较小，区域无特殊噪声敏感目标，项目建设前后评价范围内声环境保护目标的噪声级增量不大，且受噪声影响的人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目声环境评价工作等级为二级。</p> <p>（4）地表水环境</p> <p>本项目线路产生的废污水主要为施工期产生的施工废污水。线路施工人员沿线路分散分布，产生的生活污水利用附近既有设施收集处理，施工期间产生的少量场地、设备冲洗水利用施工场地设置的沉淀池处理后循环利用，不外排；线路投运后无废污水产生。因此，本项目无废污水排放，本次不需进行地表水环境影响评价，仅进行简要分析。</p> <p>3.3.3 评价范围</p> <p>（1）生态环境</p> <p>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》（HJ19-2022），本项目生态环境影响评价范围表 27。</p>				

表 26 本项目生态环境影响评价范围																		
项目	评价因子	生态环境																
电缆段	线路III单回电缆段	电缆隧道两侧各 300m 以内的带状区域																
架空段	双回段（线路I同塔双回段、线路II同塔双回段）	边导线地面投影外两侧各 300m 以内的带状区域																
	双回单边挂导线双分裂段（线路 III 双回单边挂段、线路IV双回单边挂段）																	
	双回单边挂导线单分裂段（线路I双回单边挂段、线路 II 双回单边挂段）																	
	单回三角段（线路 III 单回三角段、线路 IV 单回三角段）																	
	增容段 5#-18#单回三角段																	
	增容段 35#-37#单回三角段																	
	增容段与九光线共塔段																	
	增容段与新孝线共塔段																	
<p>(2) 电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见表 27。</p> <p style="text-align: center;">表 27 本项目电磁环境评价范围</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>评价因子</th> <th>工频电场、工频磁场</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>电缆段</td> <td>单回电缆段（线路III单回电缆段）</td> <td>管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）以内的区域</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">架空段</td> <td>双回段（线路I同塔双回段、线路II同塔双回段）</td> <td rowspan="8">边导线地面投影外两侧各 30m 以内的区域</td> </tr> <tr> <td>双回单边挂导线双分裂段（线路 III 双回单边挂段、线路IV双回单边挂段）</td> </tr> <tr> <td>双回单边挂导线单分裂段（线路I双回单边挂段、线路 II 双回单边挂段）</td> </tr> <tr> <td>单回三角段（线路 III 单回三角段、线路 IV 单回三角段）</td> </tr> <tr> <td>增容段 5#-18#单回三角段</td> </tr> <tr> <td>增容段 35#-37#单回三角段</td> </tr> <tr> <td>增容段与九光线共塔段</td> </tr> <tr> <td>增容段与新孝线共塔段</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) 声环境</p> <p>本项目线路电缆段均采用埋地电缆敷设，投运后无噪声产生。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定本项目声环境影响评价范围见表 28。</p>			项目	评价因子	工频电场、工频磁场	电缆段	单回电缆段（线路III单回电缆段）	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）以内的区域	架空段	双回段（线路I同塔双回段、线路II同塔双回段）	边导线地面投影外两侧各 30m 以内的区域	双回单边挂导线双分裂段（线路 III 双回单边挂段、线路IV双回单边挂段）	双回单边挂导线单分裂段（线路I双回单边挂段、线路 II 双回单边挂段）	单回三角段（线路 III 单回三角段、线路 IV 单回三角段）	增容段 5#-18#单回三角段	增容段 35#-37#单回三角段	增容段与九光线共塔段	增容段与新孝线共塔段
项目	评价因子	工频电场、工频磁场																
电缆段	单回电缆段（线路III单回电缆段）	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）以内的区域																
架空段	双回段（线路I同塔双回段、线路II同塔双回段）	边导线地面投影外两侧各 30m 以内的区域																
	双回单边挂导线双分裂段（线路 III 双回单边挂段、线路IV双回单边挂段）																	
	双回单边挂导线单分裂段（线路I双回单边挂段、线路 II 双回单边挂段）																	
	单回三角段（线路 III 单回三角段、线路 IV 单回三角段）																	
	增容段 5#-18#单回三角段																	
	增容段 35#-37#单回三角段																	
	增容段与九光线共塔段																	
	增容段与新孝线共塔段																	

生态环境敏感目标

表 28 本项目声环境影响评价范围

项目		评价因子	噪 声
架空段	双回段（线路I同塔双回段、线路II同塔双回段）		边导线地面投影外两侧各30m以内的带状区域
	双回单边挂导线双分裂段（线路III双回单边挂段、线路IV双回单边挂段）		
	双回单边挂导线单分裂段（线路I双回单边挂段、线路II双回单边挂段）		
	单回三角段（线路III单回三角段、线路IV单回三角段）		
	增容段 5#-18#单回三角段		
	增容段 35#-37#单回三角段		
	增容段与九光线共塔段		
	增容段与新孝线共塔段		

生态环境敏感目标

3.3.4 主要环境敏感目标

（1）生态环境敏感目标

根据设计资料和现场踏勘，本项目生态环境评价范围内无重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等，因此本项目不涉及生态敏感目标。

（2）电磁和声环境敏感目标

本项目电磁环境评价范围内的住宅、工厂、办公楼等有公众居住、工作的建筑物均为电磁环境敏感目标，声环境评价范围内的住宅、办公楼等需要保持安静的建筑物均为声环境敏感目标。根据设计资料和现场调查，本项目电磁环境敏感目标均不位于变电站和线路、线路和线路共同评价范围内。

（3）水环境敏感目标

根据设计资料和现场踏勘，本项目评价范围内不涉及饮用水水源保护区、珍稀鱼类保护区、水产种质资源保护区等水环境敏感区。

3.4.1 环境质量标准

1) 环境空气：根据《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中环境空气功能区划分，并结合项目所在区域环境特点，本项目所在区域为二类功能区（居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区），环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2) 地表水：根据《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中水域环境功能划分，并结合项目所在区域水域环境特点，本项目所在区域水域属于

III类水域，地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

3) 声环境：根据《德阳市绵竹规划区声环境功能区划分方案》、《德阳市规划区声环境功能区划定方案》，本项目在旌阳区境内所经区域不在声环境功能区划分范围内，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）、《声环境功能区划分技术规范》（GBT 15190-2014），本项目在旌阳区所经区域德茂路两侧 40m 范围内划分为 4a 类声环境功能区，其余区域为 2 类声环境功能区。根据《德阳市绵竹规划区声环境功能区划分方案》，本项目在绵竹市所经区域包含 2 类、3 类声环境功能区，具体见表 29。

表 29 本项目所在区域的声环境功能区划分情况及执行的声环境质量标准

序号	区域	声环境功能区	执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应限值
1	线路IV在香山 110kV 出线段、其余区域内	2 类	2 类功能区限值 (昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))
2	线路II在光明-孝泉 π 接点、线路III在麻柳 110kV 出线段	3 类	3 类功能区限值 (昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A))
3	增容段在德茂路两侧 40m 范围内	4a 类	4a 类功能区限值 (昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))

4) 生态环境：生态环境以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标；水土流失以不增加土壤侵蚀强度为标准。

5) 工频电场、工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值，本项目即在公众曝露区域电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μ T。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等非居民区，其频率为 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。

3.4.2 污染物排放标准

1) 噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 70 dB(A)、夜间 55dB(A)）。

2) 废水：执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

3) 废气：执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中二级标准。

其他	<p>本项目运行期主要环境影响为工频电场、工频磁场和噪声，均不属于国家要求总量控制的污染物种类，因此本项目不需设置特征污染物的总量控制指标。</p>
----	--

四、生态环境影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

4.1.1 施工期工艺及主要产污环节

本项目电缆段施工工序主要为材料运输、电缆沟施工、电缆敷设；架空段施工工序主要为材料运输、塔基施工、导线及铁塔拆除、铁塔组立、放紧线、附件安装等。在施工过程中产生的环境影响有生态环境影响、施工扬尘、生活污水、固体废物等。其主要环境影响有：

①生态环境影响：本项目线路生态环境影响主要为塔基和电缆沟开挖，施工临时设施设置（塔基施工临时占地、牵张场、施工道路、电缆施工临时场地等）以及材料堆放时造成的局部植被破坏并由此引起的水土流失。

②施工扬尘：本项目线路大气环境影响主要为施工扬尘，来源于塔基和电缆沟开挖。

③施工噪声：线路施工噪声集中于塔基和新建电缆沟处，塔基零星分散，施工强度低，影响小且持续时间短。

④施工废水和生活污水：平均每天配置施工人员约 60 人（沿线路分散分布在各施工点位），人均用水定额为 130L/人·d（来源于《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号）），排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9，生活污水产生量约 7.02t/d；施工废水集中在施工场地，为临时性排放，属间歇性废水，产生量小，主要污染物是 SS。

⑤固体废物：主要为施工人员产生的生活垃圾和拆除的固体物。平均每天配置施工人员约 60 人（沿线路分散分布在各施工点位），根据《第一次全国污染源普查 城镇生活源产排污系数手册》（第一分册）中人均生活垃圾产生量为 0.35kg/d，产生生活垃圾量约 21kg/d。拆除的固体物主要为既有 110kV 龙东线 π 接点间导地线长度 0.16km，拆除既有 110kV 光孝线 π 接点间导地线长度 0.1km、杆塔 1 基，拆除原光孝线 2-18 号段、35-41 号段导线长度约 4.5km。

综上所述，本项目施工期产生的环境影响见表 30。

表 30 本项目施工期主要环境影响识别

环境识别	电缆段	架空段
生态环境	水土流失、物种（动植物影响）	水土流失、物种（动植物影响）
声环境	施工噪声	施工噪声
大气环境	施工扬尘	施工扬尘

	水环境	施工废水、生活污水	施工废水、生活污水
	固体废物	生活垃圾	生活垃圾、拆除固体物
施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	4.1.2 主要环境影响分析		
	4.1.2.1 生态环境影响分析		
	<p>本项目对生态环境的影响主要是线路施工活动引起的施工区域地表扰动以及由此引起的局部水土流失、对野生动植物的影响。</p> <p>(1) 对植被的影响</p> <p>在本项目调查区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生植物和古树名木。本项目对植被的影响方式主要表现在线路塔基和电缆沟施工活动将对地表植被产生干扰,如放线将导致植被践踏,农作物和等物种枝条被折断、叶片脱落等。本项目施工过程中对区域栽培植被的影响如下:</p> <p>1) 对阔叶林、竹林植被的影响</p> <p>本项目新建线路塔基永久占地将导致塔基处植被遭到永久破坏,本项目线路永久占地不涉及林地,塔基呈线性点状分散布置;尽管施工期间将对乔木进行砍伐,但砍伐量不大,不会造成大面积植被破坏。</p> <p>本项目线路施工期不进行施工通道砍伐,线路未穿越林木密集区,但为了保护植被,在跨越乔木时,在保证线路技术安全的前提下,通过提升导线架设高度和增大档距,减少对林木的削枝,塔基尽量选择在林木较稀疏地带,在采取上述措施的基础上,仅对无法避让位于塔基处和不满足防火要求的树木进行砍伐。上述树种在项目所在区域广泛分布、数量多,建设期间当地植物种类不会发生变化,本项目在设计和施工阶段采用相应的植被保护措施,施工结束后通过采取植被恢复措施恢复林地原有功能等,不会对当地林地植被数量、群落及种类产生明显影响。</p> <p>2) 对作物、经济林木的影响</p> <p>本项目线路沿线主要分布的栽培植被,包括作物和经济林木。本项目塔基已尽量避让耕地,最大程度降低对栽培植被的破坏。本项目线路共占用耕地面积约 8.0666hm² (永久占地面积 0.7072hm², 临时占地面积 7.3594hm²), 占地面积较小且分散,对作物和经济林木的破坏范围和程度有限。施工结束后对临时占用的耕地进行复耕,逐步恢复其原有功能。因此,本项目建设不会对当地作物和经济林木面积、产量造成明显影响,对栽培植被影响较小。</p>		

综上所述，本项目线路施工点分散，各施工点占地面积小，施工期破坏面积很小，造成的植被生物损失量很小，同时，线路塔基尽量选择在植被覆盖度较低的位置，避让林木生长较为密集的区域，本项目建设对植被影响很小。

(2) 对动物资源的影响

根据现场踏勘，现场调查期间未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物。本项目调查范围内野生动物分布有兽类、鸟类、爬行类、两栖类和鱼类。本项目对野生动物的主要影响如下：

1) 兽类：本项目区域内兽类主要为褐家鼠、草兔等小型兽类。对兽类的影响主要是占地对其生境及活动区域的破坏，受影响的主要是评价区广泛分布的啮齿目小型兽类，但由于变电站占地面积小、线路塔基占地面积小且分散，上述小型兽类又都具有较强的适应能力、繁殖快，施工活动不会使它们的种群数量发生明显波动。

2) 鸟类：本工程区域内鸟类主要为家燕、金腰燕等小型鸟类。施工占地将导致施工区内植物群落将遭到破坏，减少鸟类的生境和活动地面积，但本项目变电站占地面积较小，塔基施工点分散，占地面积很小，施工结束后对临时占地采取植被恢复等措施能逐步恢复原土地利用功能，不会对鸟类生境产生明显影响。线路施工噪声影响不大，且鸟类具有较强的迁移能力和躲避干扰的能力，工程建设对鸟类影响较小。

3) 爬行类：本项目对爬行类的影响主要是施工活动将侵占少量评价区植被，给爬行类动物的生境带来干扰，受影响的主要是评价区内分布较广的蹼趾壁虎、乌梢蛇等。本项目评价区爬行类种群数量很小且个体活动隐蔽，对人类活动干扰有一定适应能力，在加强施工人员的管理、杜绝捕猎蛇类的行为前提下，本项目建设不会使爬行类种群数量明显改变。

4) 两栖类

本项目的评价区内两栖动物种类较少，大部分种群以适宜于农耕地及林缘附近生活的蟾科、蛙科为主。项目施工对两栖类最大的影响是施工可能对水环境造成的污染，受影响的主要是评价区内分布的华西蟾蜍、中国林蛙等。施工活动将产生废水、废渣；施工人员将产生垃圾、粪便和生活废水。若不采取妥当的措施，会在周围土壤和水域中形成有毒物质，破坏两栖动物的活

动区域质量，从而影响它们的生存和繁殖。本项目变电站和线路塔基均不涉及水域环境，通过加强施工期管理，规范施工人员活动行为，工程建设不会导致评价区两栖类物种数量减少，施工不会导致评价区两栖类物种的种群数量发生大的波动。

5) 鱼类

本项目评价区野生鱼类主要分布在绵远河中。本项目不涉水施工。通过加强施工期管理，规范施工人员活动行为，禁止在水体附近搭建临时施工设施，严禁施工废水、生活污水、弃土弃渣排入水体等措施，工程建设不会对鱼类活动造成影响，不会导致项目区域鱼类物种数减少。

综上，本项目施工期对当地野生动物的影响程度较小。

(3) 水土流失

输电线路在塔基和电缆沟开挖、清理、平整等施工过程中将会对植被、原地表土壤结构造成不同程度的扰动和破坏，致使土层裸露，受降水及径流冲刷，容易造成新增水土流失；运输道路在施工过程中地表裸露，施工材料等的运输易引起水土流失；牵张场和跨越场施工等活动使表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成新增水土流失；剥离表土、开挖土方的临时堆放，新的松散堆放体表层抗冲蚀能力弱，容易引起冲刷而造成水土流失。本项目线路永久占地及临时占地面积共计约 8.1701hm²。

本项目共扰动原地表面积约 8.1701hm²，通过合理的施工组织设计，可有效减少施工扰动影响范围，缩减施工时间；塔基区主要采取设置环状排水沟、表土剥离及回覆、土地整治等工程措施，对塔基施工等临时占地区域按照要求以自然更新和撒播灌草结合的方式恢复植被等植物措施，能有效控制本项目建设引起的新增水土保持，能将项目建设对区域产生的负面影响降低到最小程度，实现区域生态环境的良性循环。

可见，本项目建设产生的水土流失量较小，不会造成大面积的水土流失，采取适当的水土保持措施后，不会增加当地区域土壤侵蚀强度，其影响将随着施工的开始而消失。

4.1.2.2 声环境

本项目电缆线路施工噪声主要是电缆沟施工和电缆敷设，电缆沟采取人工开挖，施工量小，噪声低，且在昼间进行，不会影响周围居民正常休息；

架空线路施工噪声主要来源于塔基施工和架线，施工量小，施工期短，施工活动集中在昼间进行，不会影响附近居民休息。

本项目通过选用低噪声设备，加强施工机械维护、保养；合理安排运输路线及时间，尽量绕开声环境敏感点，途经敏感点时控制车速、禁止鸣笛；加强施工管理，文明施工，对区域声环境影响小。

4.1.2.3 大气环境

本项目施工对大气环境的影响主要为施工扬尘，主要来源于基础开挖，在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加。本项目线路施工集中在塔基处，施工位置分散、各施工位置产生的扬尘量较少。

在施工期间施工单位应按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2018〕16 号）中的要求采取相应的扬尘控制措施，包括：临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖；对施工区域进行洒水降尘，易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施；遇到大风天气时增加洒水降尘次数。在施工期间，建设单位和施工单位还应执行《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》（川府发〔2019〕4 号）、《德阳市打赢蓝天保卫战实施方案》（德府发〔2019〕12 号）中的相关要求，落实施工扬尘控制措施，在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。

本项目施工强度低，各施工点扬尘量不大，采取上述扬尘控制措施后，施工期不会对区域大气环境产生明显影响。

4.1.2.4 地表水环境

(1) 生活污水

本项目施工产生的废污水主要包括施工人员产生的生活污水和少量的场地、设备冲洗水。本项目线路按平均每天安排施工人员 60 人考虑，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号）中德阳市居民生活用水定额，取 130L/人·天；排水系数参考《室外排水设计规范》（GB50014-2021），取 0.9。施工期施工人员生活污水产生量见表 31。

表 31 施工期间生活污水产生量

人数 (人/d)	人均用水量 (L/d)	日均用水量 (t/d)	日均排放量 (t/d)
60	130	7.8	7.02

本项目线路施工人员沿线路分散分布,产生的生活污水利用附近既有设施收集处理,不直接排入天然水体,不会对项目所在区域的地表水环境影响。

(2) 施工废水

施工期间产生的少量场地、设备冲洗水利用施工场地设置的沉淀池处理后循环利用,不外排。

(3) 跨越水体

本项目线路跨越奔江河等河流,跨越处均不涉及饮用水水源保护区和珍稀鱼类保护区。河流不通航,水域主要功能为灌溉、排洪,采取一档跨越,并采用飞艇或无人机放线方式,不在水域范围内立塔,且不涉水施工。施工期间禁止施工废污水和固体废物排入水体,通过加强施工管理,严禁在水域内清洗机具、捕鱼、渣土下去等破坏水资源的行为;加强对施工机械的维护管理工作,防止施工设备漏油对地表水体造成污染;不在水边设置取弃土场、施工营地、牵张场等设施,施工期间禁止施工废污水和固体废物排入水体,本项目建设不会影响河流被跨越处的水体功能。

根据现场调查,本项目途经区域居民用水采用自来水,施工活动范围内不涉及饮用水源保护区和居民取水点,施工活动不会影响沿线居民用水现状。

4.1.2.5 固体废物

本项目施工期产生的固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾和拆除固体物。本项目线路按平均每天安排施工人员 60 人考虑,根据《第一次全国污染源普查 城镇生活源产排污系数手册》(第一分册)中人均生活垃圾产生量为 0.35kg/d,产生生活垃圾量约 21.0kg/d。施工期生活垃圾产生量见表 32。

表 32 施工期间生活垃圾产生量

位置	人数 (人/天)	产生量 (kg/d)
线路	60	21.0

本项目线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近市政或乡镇垃圾桶集中转运,对当地环境影响较小。

施工期生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

本项目线路拆除的固体物主要为既有 110kV 龙东线 π 接点间导地线长度 0.16km，拆除既有 110kV 光孝线 π 接点间导地线长度 0.1km、杆塔 1 基，拆除原光孝线 2-18 号段、35-41 号段导线长度约 4.5km。拆除的导线等可回收固体物由建设单位回收处置，绝缘子等不可回收物由施工单位运至当地政府指定的地点处置。

4.1.2.6 小结

本项目施工期最主要的环境影响是植被破坏和水土流失，采取有效的防治措施后，对环境的影响较小；同时，本项目施工期短、施工量小，对环境的影响随着施工结束而消失。

运营期生态环境影响分析

4.2.1 运行期工艺及主要产污环节

根据本项目建设特点及项目所在区域环境特征，运行期生产工艺流程及产污位置图见图 8。

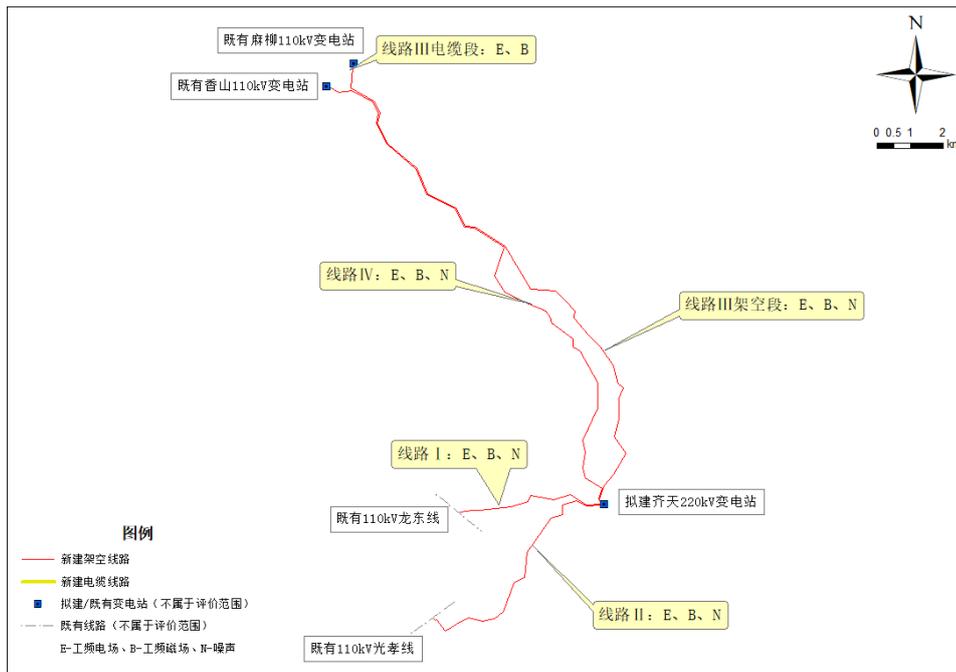


图 8 生产工艺流程及产污位置图

(1) 单回电缆段（线路III单回电缆段）

本项目线路电缆段采用埋地电缆。电缆具有金属屏蔽层，安装时进行接地，从理论上讲，通电后电缆外部不会有工频电场，但根据已运行电缆线路监测结果，在电缆附近仍然存在很低的工频电场；当电缆有电流通过时会产生磁场，并沿着垂直电缆方向距离的增加而迅速衰减。根据电缆加工制造技

术要求, 电缆无可听噪声产生。因此, 电缆线路的主要环境影响有工频电场、工频磁场。

(2) 架空段 (双回段、双回单边挂导线双分裂段、双回单边挂导线单分裂段、单回三角段、增容段 5#-18#单回三角段、增容段 35#-37#单回三角段、增容段与九光线共塔段、增容段与新孝线共塔段)

①工频电场、工频磁场

当架空输电线路运行后, 输电导线与大地之间会存在电位差, 从而导致导线周围产生工频电场; 当输电线路有电流后, 在载流导体周围产生工频磁场。

②噪声

架空输电线路电晕放电将产生噪声。输电线路的可听噪声主要发生在雨天等恶劣天气条件下, 在干燥条件下通常很小。

综上所述, 本项目运行期产生的环境影响见表 33。

表 33 运行期主要环境影响识别

环境识别	输电线路					
	电缆段	架空段				
	单回电缆段 (线路 III 单回电缆段)	双回段 (线路 I 同塔双回段、线路 II)	双回单边挂导线双分裂段 (线路 III 双回单边挂段、线路 IV 双回单边挂段)	双回单边挂导线单分裂段 (线路 I 双回单边挂段)	单回三角段 (线路 III 单回三角段、线路 IV 单回三角段)	增容段 (5#-18#单回三角段、35#-37#单回三角段、与九光线共塔段、与新孝线共塔段)
生态环境	植被、动物	物种 (动植物影响)				
电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场				
声环境	无	噪声				
水环境	无	无				
固体废物	无	无				

运营期生态环境影响分析

4.2.2 主要环境影响分析

4.2.2.1 生态环境影响分析

(1) 对植被的影响

根据现场踏勘, 调查区域内未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生植物和古树名木。本项目电缆段占地为临时用地, 仅架空段塔基为永久

占地,单个塔基占地面积小且分散,施工期结束后利用当地物种对塔基周围进行植被恢复;线路运行期不进行林木砍伐,仅按相关规定对导线下方与树木垂直距离小于 4.0m 的零星林木进行削枝,以保证线路安全运行,砍削树木主要为慈竹等常见树种,总体削枝量小,不会对植物种类和数量产生明显影响。从区域类似环境状况的既有 110kV 光孝线、110kV 龙东线等已运行的线路来看,线路周围植物生长良好,输电线路电磁影响对周围植物生长无明显影响。总体而言,本项目运行期不会对野生植物产生大的干扰破坏,塔基周围的植被也进入恢复期,临时占地内受损的植物物种和植物群落得以恢复。

(2) 对动物的影响

根据现场踏勘,调查区域内未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物。本项目线路运行期间对线路进行定期维护和检查的人员会对线路及周边区域的动物造成惊扰,但这种干扰强度很低,时间很短,对动物活动影响极为有限。从区域类似环境条件下已运行的既有 110kV 光孝线、110kV 龙东线等输电线路运行情况来看,线路运行时未出现工频电场、工频磁场和噪声对走廊附近的野生动物的生活习性、行为表现及生育率等产生明显影响的情况。本项目电缆段占地为临时占地,仅塔基为永久占地,线路杆塔分散分布,永久占地不会明显减少兽类的生境面积。线路杆塔档距大,不会阻断兽类活动通道,对兽类种群交流影响小。本项目建成后对鸟类飞行略有影响,但评价区域内的野生鸟类飞行高度一般高于线路架设高度,在飞行时碰撞杆塔的几率不大,且鸟类活动范围大,主要活动于林地上空,而夜晚或白天停栖于树林之中,工程穿越林地呈线型分布,不会对其栖息环境造成大的破坏。

4.2.2.2 电磁环境影响

(1) 单回电缆段(线路III单回电缆段)

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),本项目线路电缆段采用埋地电缆,电磁环境影响采用类比分析法进行预测分析。根据类比条件分析,单回电缆段选择 110kV 红安线作为类比线路,其可比性分析和合理性分析详见电磁环境影响专项评价。电磁环境影响采用类比值(电场强度监测最大值、磁感应强度监测修正值最大值)进行分析,其合理性详见本项目电磁环境影响专项评价,在此仅列出预测结果。

•电场强度

根据预测分析，本项目单回电缆段（线路Ⅲ单回电缆段）电场强度最大值为 4.57V/m，满足电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求。

•磁感应强度

根据预测分析，本项目电缆单回段（线路Ⅲ单回电缆段）磁感应强度预测最大值 0.08856 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

（2）架空段（双回段、双回单边挂导线双分裂段、双回单边挂导线单分裂段、单回三角段、增容段 5#-18#单回三角段、增容段 35#-37#单回三角段、增容段与九光线共塔段、增容段与新孝线共塔段）

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目架空线路电磁环境影响预测采用模式预测法进行预测分析。预测模式采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中附录 C、D 推荐的模式，详见电磁环境影响专项评价。预测结果如下：

① 双回段（线路Ⅰ同塔双回段、线路Ⅱ同塔双回段）

•电场强度

根据模式预测，本项目线路Ⅰ同塔双回段、线路Ⅱ同塔双回段采用拟选塔中最不利塔型 110-DB21S-SDJ 塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 2108V/m，出现在距线路中心线投影 4m（边导线下）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 7.0m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 1556V/m，出现在距线路中心线投影 4m（边导线下）处，满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据模式预测，本项目线路Ⅰ同塔双回段、线路Ⅱ同塔双回段采用拟选塔中最不利塔型 110-DB21S-SDJ 塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 14.3 μ T；通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 7.0m 时，磁

感应强度最大值为 $11.5\mu\text{T}$ ，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

② 双回单边挂导线双分裂段（线路 III 双回单边挂段、线路 IV 双回单边挂段）

• 电场强度

根据模式预测，本项目线路 III 双回单边挂段、线路 IV 双回单边挂段采用拟选塔中最不利塔型 110-FB21S-SDJ 塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 3357V/m ，出现在距线路中心线投影 4m（右边导线内 0.4m）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 7.0m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 2601V/m ，出现在距线路中心线投影 4m（右边导线内 0.4m）处，满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

• 磁感应强度

根据模式预测，本项目线路 III 双回单边挂段、线路 IV 双回单边挂段采用拟选塔中最不利塔型 110-FB21S-SDJ 塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 $13.1\mu\text{T}$ ；通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 7.0m 时，磁感应强度最大值为 $9.8\mu\text{T}$ ，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

③ 双回单边挂导线单分裂段（线路 I 双回单边挂段、线路 II 双回单边挂段）

• 电场强度

根据模式预测，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 110-DB21S-SDJ 塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 2372V/m ，出现在距线路中心线投影 4m（边导线内 0.7m）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据模式预测，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 110-DB21S-SDJ 塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 13.1 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

④ 单回三角段（线路 III 单回三角段、线路 IV 单回三角段）**•电场强度**

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 110-FA31D-J4 塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 3422V/m，出现在距线路中心线投影 5m（右边导线内 0.8m）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 7.0m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 2607V/m，出现在距线路中心线投影 5m（右边导线内 0.8m）处，满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 110-FA31D-J4 塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 19.4 μ T；通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 7.0m 时，磁感应强度最大值为 15.1 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

⑤ 增容段 5#-18#单回三角段**•电场强度**

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 1A3-J2 塔，导线对地最低高度为 7.3m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 1587V/m，出现在距线路中心线投影 5m（右边导线内 1.4m）处，满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 1A3-J2 塔，导线对

地最低高度为 7.3m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 20.6 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

⑥增容段 35#-37#单回三角段

•电场强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 1A3-J1 塔，导线对地最低高度为 10.3m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 815V/m，出现在距线路中心线投影 5m（边导线内 1.7m）处，满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 1A3-J1 塔，导线对地最低高度为 10.3m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 10.4 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

⑦增容段与九光线共塔段

•电场强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 1GGD2-SJG4 塔，导线对地最低高度为 11.0m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 434V/m，出现在距线路中心线投影 4m（边导线外 1.1m）处，满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 1GGD2-SJG4 塔，导线对地最低高度为 11.0m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 7.7 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

⑧增容段与新孝线共塔段

•电场强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 7738 塔，导线对地最低高度为 10.6m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 745V/m，出现在距线路中心线投影 6m（右边导线内 1.8m）处，满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 7738 塔，导线对地

最低高度为 10.6m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 $7.0\mu\text{T}$ ，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

通过以上分析可知，本项目线路单回电缆段（线路 I 电缆单回段、线路 IV 电缆单回段）按设计规程要求实施；架空段（双回段（线路 I 同塔双回段、线路 II）、双回单边挂导线双分裂段（线路 III 双回单边挂段、线路 IV 双回单边挂段）、双回单边挂导线单分裂段（线路 I 双回单边挂段）、单回三角段（线路 III 单回三角段、线路 IV 单回三角段））采用拟选塔中最不利塔型，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地高度按设计规程要求 6.0m，通过公众曝露区域导线对地高度按设计规程要求 7.0m 实施，投运后产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求；增容段（5#-18#单回三角段、35#-37#单回三角段、与九光线共塔段、与新孝线共塔段）增容改造后产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求。

（3）输电线路与其他线路交叉跨越或并行时的电磁环境影响

1) 本项目线路与其他电力线的交叉影响

本项目线路电缆段未与 110kV 及以上线路发生交叉跨越。本项目线路 I、线路 II 均未与 110kV 及以上线路发生交叉跨越。本项目线路 III 和线路 IV 与其他 110kV 及以上电压等级线路交叉跨越情况见表 14。交叉跨越处两线共同评价范围内均无居民分布。

本次在交叉跨越处电磁环境影响采用本项目线路架空段贡献值（即模式预测值）叠加钻越处既有线路的现状值进行预测分析（或拟建线路的模式预测最大值）。在交叉跨越处现状值取交叉处既有线路监测最大值，代表性分析详见“4.2 电磁环境现状监测”。交叉跨越处电磁环境影响预测详见电磁环境影响专项评价。此处仅列出预测结果：

① 线路 III 架空段与既有线路交叉跨越

本项目线路 III、线路 IV 单回三角段在钻越 220kV 桑杜线处电场强度叠加最大值为 4443.8V/m ，均满足耕地、园地等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。

本项目线路 III、线路 IV 单回三角段在钻越 220kV 桑杜线处磁感应强度

叠加最大值为 $21.75\mu\text{T}$ ，均满足不大于公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

2) 本项目线路与其他电力线的并行影响

本项目电缆段未与其他 110kV 及以上电压等级的线路并行。本项目线路 I 同塔双回段与线路 II 同塔双回段在齐天变电站出线后并行走线，线路 III 双回单边挂段与线路 IV 双回单边挂段在齐天变电站出线后并行走线，线路 III 单回三角段与线路 IV 单回三角段并行走线，并行情况见表 16，除此之外，本项目线路架空段不与其他 110kV 及以上电压等级线路并行。

本项目线路 I 双回段与线路 II 双回段、线路 III 双回单边挂段与线路 IV 双回单边挂段并行走线时共同评价范围内均无居民分布，线路 III 单回三角段与线路 IV 单回三角段并行走线时共同评价范围内有居民分布。本项目线路 I 双回段与线路 II 双回段、线路 III 双回单边挂段与线路 IV 双回单边挂段、线路 III 单回三角段与线路 IV 单回三角段并行走线时同一断面上每点的电场强度、磁感应强度预测值采用两线相应距离位置模式预测值相加进行预测。并行段电磁环境影响预测详见电磁环境影响专项评价。此处仅列出预测结果：

① 线路 I 同塔双回段与线路 II 同塔双回段并行

线路 I 同塔双回段与线路 II 同塔双回段并行走线时，电场强度叠加预测最大值为 2171.3V/m ，满足耕地、园地等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；磁感应强度叠加预测最大值为 $17.8\mu\text{T}$ ，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 要求。

② 线路 III 双回单边挂段与线路 IV 双回单边挂段并行

线路 III 双回单边挂段与线路 IV 双回单边挂段并行走线时，电场强度叠加预测最大值为 3413.5V/m ，满足耕地、园地等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；磁感应强度叠加预测最大值为 $14.6\mu\text{T}$ ，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 要求。

③ 线路 III 单回三角段与线路 IV 单回三角段并行

线路 III 单回三角段与线路 IV 单回三角段并行走线时，电场强度叠加预测最大值为 3138V/m ，满足公众曝露区域电场强度不大于控制限值 4kV/m 的评价标准要求；磁感应强度叠加预测最大值为 $21.4\mu\text{T}$ ，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 要求。

(4) 对电磁环境敏感目标的影响

本项目投运后在环境敏感目标处产生的电场强度、磁感应强度均满足相应评价标准要求。

4.2.2.2 声环境影响预测与评价

本项目线路单回电缆段无噪声产生，架空段声环境影响采用类比分析法进行预测评价。

(1) 类比条件分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目。根据类比条件分析，在已运行工程中尚无与本项目线路规模完全相同的工程，鉴于本项目线路属于 220kV 及以下低电压等级线路，产生的噪声值较小，故本次选择与本项目线路相近的线路进行类比分析。本项目双回段（线路I双回段、线路II双回段）与增容共塔段（与九光线共塔段、与新孝线共塔段）选择 110kV 双八线与永马线共塔段为类比线路，双回单边挂导线双分裂段（线路 III 双回单边挂段、线路IV双回单边挂段）、双回单边挂导线单分裂段（线路I双回单边挂段、线路 II 双回单边挂段）选择 110kV 普长线为类比线路，单回三角段（线路III单回三角段、线路IV单回三角段）与增容单回段（5#-18#单回三角段、35#-37#单回三角段）选择 110kV 金同线为类比线路，相关参数比较见表 34、表 35、表 36、表 37。

表 34 线路架空双回段和类比线路相关参数

项目	双回段（线路I双回段、线路II双回段）、增容共塔段（与九光线共塔段、与新孝线共塔段）	类比线路（110kV 双八线与永马线共塔段）
电压等级	110kV	110kV
架线方式	双回	双回
分裂型式	单分裂	单分裂
排列方式	垂直逆相序	垂直逆相序
输送电流（A）	360	双八线：45.6~92.0 永马线：20.1~41.9
导线高度（m）	6.0m、7.0m（按设计规定对地最低高度）、10.6m	21.0
背景状况	附近无其他声环境影响源	

表 35 线路双回单边挂导线双分裂段和类比线路相关参数

项目	双回单边挂导线双分裂段（线路 III 双回单边挂段、线路IV双回单边挂段）	类比线路（110kV 普长线）
电压等级	110kV	110kV
架线方式	单回	单回

分裂型式	双分裂	单分裂
排列方式	双回垂直单边挂线	双回垂直单边挂线
输送电流(A)	360	464
导线高度(m)	6.0m、7.0m(按设计规定对地最低高度)	15.0
背景状况	附近无其他声环境影响源	

表 36 线路双回单边挂导线单分裂段和类比线路相关参数

项目	双回单边挂导线单分裂段(线路I双回单边挂段、线路II双回单边挂段)	类比线路(110kV 普长线)
电压等级	110kV	110kV
架线方式	单回	单回
分裂型式	单分裂	单分裂
排列方式	双回垂直单边挂线	双回垂直单边挂线
输送电流(A)	360	464
导线高度(m)	6.0m、7.0m(按设计规定对地最低高度)	15.0
背景状况	附近无其他声环境影响源	

表 37 线路架空单回三角段和类比线路(金同线)相关参数

项目	单回三角段(线路III单回三角段、线路IV单回三角段)、增容单回段(5#-18#单回三角段、35#-37#单回三角段)	类比线路(110kV 金同线)
建设规模	单回	单回
分裂型式	双分裂、单分裂	双分裂
电压等级	110kV	110kV
相序排列	三角排列	三角排列
输送电流(A)	360	198.12
导线高度(m)	6.0m、7.0m(按设计规定对地最低高度)、7.3m	15.0
背景状况	附近无明显噪声源	

由表 34 可知, 线路双回段、增容共塔段与类比线路(双八线与永马线共塔段线路)电压等级均为 110kV, 架线方式均为双回路, 分裂形式均为单分裂, 相序排列方式均为垂直逆相序排列, 附近均无明显噪声源。虽然本项目线路与类比线路电流、架线高度有差异, 但根据已运行的 110kV 输电线路噪声监测结果发现, 110kV 输电线路产生的噪声本身很小, 主要受区域环境背景噪声的影响, 由高度、电流差异导致的噪声值变化较小, 对噪声基本不构成增量贡献, 因此类比线路能反映本项目线路的噪声。**可见, 本项目线路架空双回段、增容共塔段选择 110kV 双八线与永马线共塔段线路进行类比分析是可行的。**

由表 35 可知, 线路双回单边挂导线双分裂段与类比线路(110kV 普长线)电压等级均为 110kV, 架线方式均为单回路, 相序排列方式均为双回垂直单边挂线排列, 附近均无明显噪声源; 虽然类比线路与本项目线路的导线型式不同, 但分裂型式对噪声的影响很小。虽然本项目线路与类比线路电流、

架线高度有差异，但根据已运行的 110kV 输电线路噪声监测结果发现，110kV 输电线路产生的噪声本身很小，主要受区域环境背景噪声的影响，由高度、电流差异导致的噪声值变化较小，对噪声基本不构成增量贡献，因此类比线路能反映本项目线路的噪声。**可见，本项目线路双回单边挂导线双分裂段选择 110kV 普长线进行类比分析是可行的。**

由表 36 可知，线路双回单边挂导线单分裂段与类比线路（110kV 普长线）电压等级均为 110kV，架线方式均为单回路，分裂型式均为单分裂，相序排列方式均为双回垂直单边挂线排列，附近均无明显噪声源。虽然本项目线路与类比线路电流、架线高度有差异，但根据已运行的 110kV 输电线路噪声监测结果发现，110kV 输电线路产生的噪声本身很小，主要受区域环境背景噪声的影响，由高度、电流差异导致的噪声值变化较小，对噪声基本不构成增量贡献，因此类比线路能反映本项目线路的噪声。**可见，本项目线路双回单边挂导线单分裂段选择 110kV 普长线进行类比分析是可行的。**

由表 37 可知，线路单回三角段、增容单回段和类比线路（110kV 金同线）电压等级均为 110kV，架线方式均为单回路，相序排列均为三角排列，附近均无明显噪声源。虽然本项目线路与类比线路电流、架线高度有差异，但根据已运行的 110kV 输电线路噪声监测结果发现，110kV 输电线路产生的噪声本身很小，主要受区域环境背景噪声的影响，由高度、电流差异导致的噪声值变化较小，对噪声基本不构成增量贡献，因此类比线路能反映本项目线路的噪声。**可见，本项目线路单回三角段、增容单回段选择 110kV 金同线进行类比分析是可行的。**

2) 类比监测方法及仪器

类比线路监测方法同表 33，监测期间环境状况见表 38。

表 38 类比线路监测期间天气状况

监测对象	监测位置	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)
110kV 双八线与永马线共塔段	双八线 44#~45# (永八线 46#~47#) 塔间	晴	16.3~27.4	49~60
110kV 普长线	56#-57#塔	晴	25.2	53.0
110kV 金同线	22#-23#塔	晴	24.6	52.6

类比线路（110kV 双八线与永马线共塔段、普长线、金同线）噪声监测布点：以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路

方向进行，测点间距不大于 5m，依次监测至评价范围边界外。根据上述类比条件分析，类比线路监测最大值能反映线路产生的声环境影响状况。

3) 类比监测单位及类比监测报告编号

监测单位及监测报告编号见表 39。

表 39 类比线路监测单位及监测报告编号

序号	监测线路	监测单位	监测报告编号
1	110kV 双八线与永马线共塔段	成都同洲科技有限责任公司	同洲检字(2021)E-0058号
2	110kV 普长线	西弗测试技术成都有限公司	SV/ER-23-03-04-01
3	110kV 金同线	四川佳士特环境检测有限公司	佳士特环检字(2022)第032400401号

类比线路工程环境现状监测单位，通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。

4) 类比监测结果

类比线路噪声监测结果见表 40。

表 40 类比线路噪声监测结果

监测对象	监测点位置	监测结果 dB(A)	
		昼间	夜间
110kV 双八线与永马线共塔段(同塔双回对称塔型)	弧垂最低处中相导线对地投影点	43	38
	弧垂最低处中相导线对地投影点外 5m	42	37
	弧垂最低处中相导线对地投影点外 10m	42	36
	弧垂最低处中相导线对地投影点外 15m	42	38
	弧垂最低处中相导线对地投影点外 20m	44	37
	弧垂最低处中相导线对地投影点外 25m	44	36
	弧垂最低处中相导线对地投影点外 30m	43	38
	弧垂最低处中相导线对地投影点外 35m	42	36
110kV 普长线原 56#-57# 塔段线下(双回垂直单边挂线)断面监测	边导线 0m	48	39
	距边导线 5m	43	38
	距边导线 10m	44	37
	距边导线 15m	42	38
	距边导线 20m	45	38
	距边导线 25m	41	38
	距边导线 30m	42	36
	距边导线 35m	42	36
	距边导线 40m	42	37
	距边导线 50m	44	38
110kV 金同线(单回三角排列)	22#-23#塔间弧垂最低处中相导线对地投影点	53	42
	22#-23#塔间弧垂最低处中相导线对地投影点外 5m	54	41
	22#-23#塔间弧垂最低处中相导线对地投影点外 10m	54	40
	22#-23#塔间弧垂最低处中相导线对地投影点外 15m	54	40
	22#-23#塔间弧垂最低处中相导线对地投影点外 20m	53	41
	22#-23#塔间弧垂最低处中相导线对地投影点外 25m	54	40

22#-23#塔间弧垂最低处中相导线对地投影点外 30m	54	39
22#-23#塔间弧垂最低处中相导线对地投影点外 35m	53	40
22#-23#塔间弧垂最低处中相导线对地投影点外 40m	54	38
22#-23#塔间弧垂最低处中相导线对地投影点外 45m	52	39
22#-23#塔间弧垂最低处中相导线对地投影点外 50m	52	38

由表 40 可知，本项目线路双回段（线路I双回段、线路II双回段）和增容共塔段（与九光线共塔段、与新孝线共塔段）投运后产生的昼间噪声最大值为 44dB(A)、夜间噪声最大值为 38dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类评价标准要求（昼间 60 dB(A)，夜间 50 dB(A)）；本项目双回单边垂直挂导线双分裂段（线路 III 双回单边挂段、线路IV双回单边挂段）与双回单边挂导线单分裂段（线路I双回单边挂段）投运后产生的昼间噪声最大值为 48dB(A)、夜间噪声最大值为 39dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类评价标准要求（昼间 60 dB(A)，夜间 50 dB(A)）；本项目线路单回三角段（线路III单回三角段、线路IV单回三角段）和增容单回段（5#-18#单回三角段、35#-37#单回三角段）投运后产生的昼间噪声最大值为 54dB(A)、夜间噪声最大值为 42dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类评价标准要求（昼间 60 dB(A)，夜间 50 dB(A)）。

5) 综合分析

综上所述，本项目线路单回电缆段（线路III单回电缆段）无噪声产生，架空段（双回段（线路I双回段、线路II双回段）、双回单边垂直挂导线双分裂段（线路 III 双回单边挂段、线路IV双回单边挂段）、双回单边挂导线单分裂段（线路I双回单边挂段）、单回三角段（线路III单回三角段、线路IV单回三角段））采用拟选塔中最不利塔型，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地高度按设计规程要求 6.0m，通过公众曝露区域导线对地高度按设计规程要求 7.0m 实施，投运后产生的噪声小于相应评价标准限值要求；增容段（5#-18#单回三角段、35#-37#单回三角段、与九光线共塔段、与新孝线共塔段）增容改造后产生的噪声小于相应评价标准限值要求。

(2) 对声环境敏感目标的影响

本项目投运后在声环境敏感目标处产生的噪声均能满足相应评价标准要求。

4.2.2.4 地表水环境影响分析

运营期生态环境影响分析	<p>本项目线路投运后，无水污染物产生。</p> <p>4.2.2.5 固体废物影响分析</p> <p>本项目线路投运后，无固体废物产生。</p> <p>4.2.2.6 大气环境影响分析</p> <p>本项目线路投运后，无大气污染物产生。</p> <p>4.2.2.7 环境风险</p> <p>本项目线路运行期无环境风险。</p> <p>4.2.3 小结</p> <p>本项目线路投运后无废水、废气、固体废物产生，不会影响当地大气、水环境质量。线路电缆段采用类比法分析，架空段采用模式预测法分析，本项目投运后产生的电场强度满足不大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 及耕地、园地等场所控制限值 10kV/m 的要求，磁感应强度满足不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。根据类比分析，本项目线路评价区域内的噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。本项目对当地野生动植物和生态环境影响较小，不会导致区域环境功能发生明显改变。</p> <p>本项目线路投运后在环境敏感目标处产生的电场强度、磁感应强度和噪声均满足相应评价标准要求。</p>
选址选线环境合理性分析	<p>4.3.1 线路I</p> <p>4.3.1.1 线路路径及环境合理性分析</p> <p>（1）线路路径</p> <p>本线路 π 接点分别起于龙东线 23 号双回路耐张塔（龙桥侧）、24 号双回路耐张杆（东北侧），然后在东北侧新建的双回角钢塔汇合，110kV 九光线位于线路内侧，九光线经东北侧新建单回角钢塔与前后杆塔恢复连接，龙东线 π 接后向东走线经双胜村后，向南走线避开民房，向东跨过成兰铁路，向右经兴民村后在大沟泉开过 S53 茂遂高速，经过圣寿村后，进入拟建齐天 220kV 变电站 110kV 侧门型构架。</p> <p>（2）环境合理性</p> <p>根据现场调查及环境影响分析，本项目线路I路径具有以下特点：1）环</p>

境制约因素：①本线路不涉及国家公园、生态保护红线、自然保护区、风景名胜區、世界自然遗产地等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区等水环境敏感目标，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中“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，避让自然保护区等环境敏感区”的要求；②线路路径选择时已尽量避让集中居民区，最大限度减小对居民的影响；③线路已取得绵竹市规划和自然资源局同意意见，符合区域城镇规划；**2）环境影响程度：**线路路径选择时尽量避让集中居民区，根据现场监测及环境影响分析，本方案对居民的影响满足相应评价标准要求。**综上所述，从环境制约因素和环境影响程度分析，线路I路径选择合理。**

4.3.1.2 线路架设方式及环境合理性分析

（1）线路架设方式

线路 I 总长度约 2×4.3km，架设方式包括同塔双回段和双回单边挂段，其中同塔双回段长 2×4.2km，采用同塔双回逆相序架设；双回单边挂段长 2×0.1km，采用同塔双回单边挂架设。

（2）环境合理性分析

本线路架设方式从环境影响角度分析具有下列特点：① 线路仅在龙东线 π 接点附近 0.1km 采用双回单边挂架设，其余线路均采用同塔双回逆相序架设，有利于减小电磁环境影响和节约通道、减少占地，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中“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”的要求；② 线路全线采用模式预测，按设计架设方式实施后产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求；③ 线路全线采用类比分析，按设计方案实施后产生的噪声均小于相应评价标准限值，符合 HJ1113-2020 中电磁环境保护、声环境保护达标要求。**因此，从环境制约因素和环境影响程度分析，线路I架设方式选择合理。**

4.3.2 线路 II

4.3.2.1 线路路径及环境合理性分析

(1) 线路路径

本线路新建段 π 接点分别起于 110kV 光孝线 2 号耐张钢管杆(孝泉侧)、110kV 光明站 2 号孝泉间隔(光明侧)，经新建双回钢管杆合为同塔双回线路，向南沿泰州路走线，在昆山路左转，跨过德阿公路后，在赵家村右转跨过成兰铁路，在石坝村向北走线跨过德天铁路，后在王家巷右转，经过潘家院子、韦家院子、张家大院子后在大沟泉跨过 S53 茂遂高速、经过圣寿村进入拟建齐天 220kV 变电站。

110kV 光孝线增容换线 2#-18#段起于 110kV 光孝线 2 号双回耐张钢管杆(110kV 九光线 2 号双回耐张钢管杆)，与 110kV 九光线同塔架设沿南通路向西南走线，经 5 号双回钢管杆分为两个单回线路，光孝线在玉妃路南段左转向东南单回走线接回 18 号双回分支塔。110kV 光孝线增容换线 35#-41#段起于 35 号单回耐张塔，向东南走线至 37 号双回耐张钢管杆，与 110kV 新孝线同塔架设向东北走线至 40 号双回耐张钢管杆，再向东走线至 41 号双回耐张钢管杆。

(2) 环境合理性

根据现场调查及环境影响分析，本项目线路 II 路径具有以下特点：**1) 环境制约因素：**①本线路不涉及国家公园、生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产地等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区等水环境敏感目标，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)中“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，避让自然保护区等环境敏感区”的要求；②线路路径选择时已尽量避让集中居民区，最大限度减小对居民的影响；③线路已取得绵竹市规划和自然资源局同意意见，符合区域城镇规划；**2) 环境影响程度：**线路路径选择时尽量避让集中居民区，根据现场监测及环境影响分析，本方案对居民的影响满足相应评价标准要求。**综上所述，从环境制约因素和环境影响程度分析，线路 II 路径选择合理。**

4.3.2.2 线路架设方式及环境合理性分析

(1) 线路架设方式

线路 II 总长度约 2×7.5km，架设方式包括同塔双回段和双回单边挂段，

其中同塔双回段长 $2 \times 7.4\text{km}$ ，采用同塔双回逆相序架设；双回单边挂段长 $2 \times 0.1\text{km}$ ，采用同塔双回单边挂架设。

110kV 光孝线增容换线长度约 4.5km，包括 **5#-18#单回三角段、35#-37#单回三角段、与九光线共塔段和与新孝线共塔段**，其中 **5#-18#单回三角段**长 2.7km，采用单回三角排列架设；**35#-37#单回三角段**长 0.6km，采用单回三角排列架设；**与九光线共塔段**长 0.4km，采用同塔双回逆相序架设；**与新孝线共塔段**长 0.8km，采用同塔双回逆相序架设。

(2) 环境合理性分析

本线路架设方式从环境影响角度分析具有下列特点：① 线路仅在光孝线线 π 接点附近 0.1km 采用双回单边挂架设，其余线路均采用同塔双回逆相序架设，有利于减小电磁环境影响和节约通道、减少占地，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中“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”的要求；② 线路采用模式预测，线路按设计架设方式实施后产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求；③ 采用类比分析，线路按设计架设方式实施后产生的噪声均小于相应评价标准限值，符合 HJ1113-2020 中电磁环境保护、声环境保护达标要求。**因此，从环境制约因素和环境影响程度分析，线路 II 架设方式选择合理。**

4.3.3 线路 III

4.3.3.1 线路路径及环境合理性分析

(1) 线路路径

本线路由拟建齐天 220kV 变电站，出线后向北走线，经过赵家泉、在黄龙泉穿过拟建 220kV 九齐线，在牛郎泉村跨过 S53 茂遂高速、在永远流泉跨过规划回澜大道延伸段，经同义村、和平村，在梁家巷子跨过成青路、经永乐村、中付村，在李家院跨过规划遂黑高速，经李家院、在汪家碾穿过 220kV 桑杜线，经文家泉，在杜家大林跨越成兰铁路，经灵觉村、麻柳树、吴家松林、仁圣村、景家林、何家店子然后沿绵远河走线至 110kV 九麻线 34 号铁塔附近，平行九麻线走线、跨过绵远河后到达已建麻柳变电站西南

侧电缆终端塔，采用电缆走线至变电站西北侧然后穿过谷锂南路，沿麻柳站西侧围墙走线进站。

(2) 环境合理性

根据现场调查及环境影响分析，本项目线路 III 路径具有以下特点：1)

环境制约因素：①本线路不涉及国家公园、生态保护红线、自然保护区、风景名胜、世界自然遗产地等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区等水环境敏感目标，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)中“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，避让自然保护区等环境敏感区”的要求；②线路路径选择时已尽量避让集中居民区，最大限度减小对居民的影响；③线路除避让集中居民区外，基本按最短路径走线，减少了线路长度，降低了环境影响；④线路已取得绵竹市规划和自然资源局同意意见，符合区域城镇规划；2) **环境影响程度：**线路路径选择时尽量避让集中居民区，根据现场监测及环境影响分析，本方案对居民的影响满足相应评价标准要求。**综上所述，从环境制约因素和环境影响程度分析，线路 III 路径选择合理。**

址
选
线
环
境
合
理
性
分
析

4.3.3.2 线路架设方式及环境合理性分析

(1) 线路架设方式

线路 III 总长度约 17.31km，架设方式包括双回单边挂段、单回三角段和单回电缆段，其中双回单边挂段长度约 1.8km，采用同塔双回单边挂架设；单回三角段长度约 15.4km，采用三角排列架设，单回电缆段长度约 0.11km，单回埋地电缆敷设。

(2) 环境合理性分析

本线路架设方式从环境影响角度分析具有下列特点：①线路在麻柳变电站出线侧采用埋地电缆，有利于减小线路间电磁环境叠加影响；②线路在齐天变电站出线采用同塔双回单边挂架设，为以后拟建 110kV 线路预留通道，且线路在麻柳变电站出线后约 6.6km 与齐天-香山 110kV 线路并行走线，有利于减小电磁环境影响和节约通道、减少占地，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)中“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”的要求；③ 线路电缆段采用类比分析，架空段采用模式预测，线路按设计架设方式实施后产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求；④ 采用类比分析，线路按设计架设方式实施后产生的噪声均小于相应评价标准限值，符合HJ1113-2020 中电磁环境保护、声环境保护达标要求。**因此，从环境制约因素和环境影响程度分析，线路 III 架设方式选择合理。**

4.3.4 线路 IV

4.3.4.1 线路路径及环境合理性分析

（1）线路路径

本线路由拟建齐天 220kV 变电站，出线后向北走线，经普胜村、北庙子、在卧牛函跨过规划回澜大道延伸段后，经梅家碾、下崇寺，在中付村跨过规划遂黑高速，经张家泉、文家泉，在汪家碾穿过 220kV 桑杜线，经文家泉在杜家大林跨越成兰铁路，经灵觉村、麻柳树、吴家松林、仁圣村、景家林何家店子然后左转跨过 110kV 九麻线走线至香山 110kV 变电站西侧，后左转进入香山 110kV 变电站。

（2）环境合理性

根据现场调查及环境影响分析，本项目线路 IV 路径具有以下特点：**1）环境制约因素：**①本线路不涉及国家公园、生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产地等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区等水环境敏感目标，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中“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，避让自然保护区等环境敏感区”的要求；②线路路径选择时已尽量避让集中居民区，电缆线路评价范围内无居民敏感目标分布，最大限度减小对居民的影响；③线路除避让集中居民区外，基本按最短路径走线，减少了线路长度，降低了环境影响；④ 线路已取得绵竹市规划和自然资源局同意意见，符合区域城镇规划；**2）环境影响程度：**线路路径选择时尽量避让集中居民区，根据现场监测及环境影响分析，本方案对居民的影响满足相应评价标准要求。**综上所述，从环境制约因素和环境影响程度分析，线路 IV 路径选择合理。**

4.3.4.2 线路架设方式及环境合理性分析

(1) 线路架设方式

线路 IV 总长度约 17.2km，架设方式包括双回单边挂段和单回三角段，其中双回单边挂段长度约 1.1km，采用同塔双回单边挂架设；单回三角段长度约 16.0km，采用单回三角排列架设。

(2) 环境合理性分析

本线路架设方式从环境影响角度分析具有下列特点：① 线路在齐天变电站出线采用同塔双回单边挂架设，为以后拟建 110kV 线路预留通道，且线路在香山变电站出线后约 6.6km 与齐天-麻柳 110kV 线路并行走线，有利于减小电磁环境影响和节约通道、减少占地，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中“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”的要求；② 线路采用模式预测，按设计架设方式实施后产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求；③ 线路架空段采用类比分析，按设计方案实施后产生的噪声均小于相应评价标准限值，符合 HJ1113-2020 中电磁环境保护、声环境保护达标要求。**因此，从环境制约因素和环境影响程度分析，线路 IV 架设方式选择合理。**

五、主要生态环境保护措施

5.1.1 生态环境保护措施

本项目对生态环境的影响主要是新建线路施工活动造成的地面扰动和植被破坏所引起的水土流失和对野生动植物的影响。根据本项目区域生态环境特点及本项目生态环境影响特征，本项目拟采取如下的生态保护措施：

(1) 植物保护措施

1) 电缆段

①新建电缆沟采用人工开挖，挖方用于回填。

②电缆施工临时场地沿电缆路径均匀布设，尽量选择平坦、植被稀疏地带，减小地表扰动和植被破坏。

2) 架空段

本项目架空线路占地范围内主要是耕地、防护绿地，其植被主要为栽培植被。

①加强施工人员管理教育，施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域，禁止施工人员超出施工区域踩踏当地作物。

②施工时尽可能避开栽培植被收获期，减少对栽培植被的影响。

③塔基施工时应保存好塔基开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土分开堆放，回填时应按照土层的顺序进行恢复。

④施工道路：尽量选择作物稀疏处，以减少作物破坏，同时施工过程中不能随意下道行驶或另开辟便道，降低施工活动对周围地表和植被的扰动；施工结束后，应对施工道路拓宽区域进行土地整治、表土回覆和植被恢复。

⑤塔基施工临时占地：施工临时占地应选择在塔基附近平坦、植被稀疏地带，使用前铺设彩条布或其他铺垫物，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。塔材、金具等材料输运到施工现场应集中堆放在塔基施工临时占地区，并及时进行组装，减少现场堆放时间，减少对植被的占压。

⑥牵张场：选择设置在交通条件较好的直线塔段，临近既有道路，便于材料运输；场地应宽敞平坦，减少场地平整引起的水土流失。

⑦架线方式：采取张力放紧线、无人机放线等方式进行架线。

⑧施工迹地恢复：施工结束后，及时清理塔基临时场地、牵张场等施工

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>场地，避免对耕地、园地造成长时间的占压，对临时占用的耕地、园地及时进行植被恢复。</p> <p style="text-align: center;">(2) 野生动物保护措施</p> <p>① 兽类</p> <p>拟建输电线路沿线以小型兽类为主，针对这些小型兽类，应做到如下保护措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●严格控制施工范围，保护好小型兽类的活动区域； ●对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发； ●禁止偷猎、下夹、设置陷阱的捕杀行为，违者严惩； ●通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆随意鸣笛等措施避免对野生动物产生惊扰。 <p>② 鸟类</p> <ul style="list-style-type: none"> ●尽量减少施工对鸟类活动区域的破坏，极力保留临时占地内的乔木、灌木、草本植物，条件允许时边施工边进行植被快速恢复，缩短施工裸露面； ●应加强水土保持，促进临时占地区植物群落的恢复，为鸟类提供良好的栖息、活动环境。 <p>③ 爬行类</p> <ul style="list-style-type: none"> ●严防燃油及油污、废水泄漏对土壤环境造成污染； ●对工程废物要及时运出保护区妥善处理，及时运出保护区妥善处理，防止遗留物对环境造成污染，防止对爬行动物本身及栖息环境的破坏和污染； ●早晚施工注意避免对爬行动物造成碾压危害，冬春季节施工发现冬眠的蛇及两栖动物，严禁捕捉，应采取措施将其安全移至远离工区的相似生境中。 <p>④ 两栖类</p> <p>工程建设禁止将施工废水和生活污水排放下河（水沟），不会对河流河道和水质产生直接影响，因此两栖类也不会受到工程建设的影响，但应加强对油料、燃料等重污染物质的安全责任制管理，严控泄漏事故对水沟水质及</p>
---	---

施工期生态环境保护措施	<p>两栖类产生影响。</p> <p>⑤ 鱼类</p> <p>工程建设禁止将施工废水和生活污水排放下河（水沟），不会对水质产生直接影响，因此鱼类也不会受到工程建设的影响，但应做好以下预防措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●加强对油料、燃料等重污染物质的安全责任制管理，严控泄漏事故对河流水库水质及鱼类产生影响。 ●加强对施工人员的管理，严禁施工人员的捕鱼、毒鱼、炸鱼行为造成鱼类资源量减少。 <p>（3）水土保持措施</p> <p>① 主体工程措施</p> <ul style="list-style-type: none"> ●根据地形特点采用全方位高低腿铁塔，尽量减少土石方开挖量，降低水土流失影响。 ●施工用房租用现有房屋设施，减少施工临时占地。 ●能开挖成型的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，减少开挖量。 ●基坑回填后应在地面堆筑防沉土堆，其范围同基坑上口尺寸。 ●位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水；对可能出现汇水面的塔位要求塔位上方修浆砌块石排水沟，以利于排水。 ●塔基施工前应对塔基占地区的表土剥离约 5~30cm，剥离的表土进行袋装，堆放于塔基施工临时占地区域，与其他开挖方分开堆放，避免混堆影响表土性状，以备施工结束后植被恢复所用。 ●施工结束后应对临时占地区域及时清除杂物和土地整治。 ●施工时严禁将弃土随意置于斜坡下坡侧，应根据不同的地形及场地环境采取合理的弃土措施，避免水土流失而形成新的环境地质问题。 ●优化塔基基础型式、优化塔基施工工艺以减少施工扰动影响范围；采用机械化施工，缩短施工扰动时间，开挖的土方在回填之前临时堆放时采取“先挡后弃”的原则，通过加强对临时堆土的装袋、遮盖、坡脚挡护和坡面雨水的排导，少量余方在电缆沟附近或铁塔下夯实或拦挡后进行植被恢复，施工结束后利用当地物种进行植被恢复。
-------------	---

- 施工过程中严格控制施工作业带范围；施工道路尽量利用现有道路改造，防止新增水土流失。

② 临时工程措施

- 在塔基平台、基础、挡土墙等土石方施工时，剥离的表土，开挖出的土石方需要在堆土坡脚品字形堆码土袋进行挡护，顶面用塑料布遮挡，用剥离的表土装入编织袋，挡护基础开挖出的土石方，待施工完成后，倒出用于其区域覆土绿化。

- 对处于一定坡度上的塔基，在其上坡面开挖临永结合的截水沟、排水沟，防止新增水土流失。

- 表土应做到分层开挖、分层堆放、分层回填，后期用于植被恢复；优化施工工序，缩短施工时间；控制施工作业带及临时占地范围，减少占地；严格按照设计进行取弃土，少量余方在电缆沟附近或铁塔下夯实或拦挡；施工结束后，及时进行迹地恢复。

- 塔基开挖回填后剩余弃土堆放在铁塔下方夯实或拦挡后进行植被恢复。

- 施工期过雨季的，临时堆土需加以密目网遮盖，减小降雨对临时堆土的冲刷。

③ 植物措施

- 临时占地及塔基区尽可能利用自然更新或采取复垦等措施及时进行恢复，对需人工撒播草籽进行植被恢复的区域。

(4) 环境管理措施

① 在施工开始前，应对施工人员进行有关环境保护法律法规、野生动植物保护知识等方面的培训，培训考核合格后方可施工。在施工区内设置一定数量的宣传牌和标语；

② 根据地形划定最小的施工作业区域，划定永久占地、临时占地范围红线，严禁施工人员和施工机械超出作业区域施工，避免对项目占地区周边的植被、植物物种造成破坏。

5.1.2 声环境保护措施

加强施工管理，文明施工，避免高噪声机械同时运行；优化施工场地总

平布置；尽量选用低噪声设备，并做好设备维护工作；严格落实德阳市政府相关规定，合理安排施工时间，禁止在午休（12:00~14:00）及夜间（22:00~次日 6:00）进行高噪声作业；加强车辆管理，合理安排运输路线及时间，线路施工活动集中在昼间进行，尽量绕开声环境敏感点，途经敏感点时控制车速、减少鸣笛；加强与周围居民沟通，防止扰民纠纷。

5.1.3 大气环境保护措施

本项目使用商品混凝土，禁止搭建现场拌合站；文明施工，洒水作业；风速四级以上时，暂停开挖土方，并对堆料采取覆盖、湿润等措施；及时清运施工废弃物，暂时不能清运的采取覆盖措施。采取施工场地打围、运输车辆往返洒水抑尘、苫布遮盖等措施，避免物料遗撒生成扬尘。运输车辆采取密闭运输，严禁超速/超载；加强施工机械维护和运输车辆管理，保证设备正常运行。

严格落实“十必须”、“十不准”管控要求；严格按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2018〕16号）要求采取相应的扬尘控制措施，执行《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》（川府发〔2019〕4号）、《德阳市打赢蓝天保卫战实施方案》（德府发〔2019〕12号）等相关要求，加强施工工地扬尘管控，建立扬尘控制责任制度，积极配合上级主管部门的监管工作。加强施工扬尘防治，施工场地扬尘排放应满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）要求。施工过程中，建设单位及施工单位建立施工环境保护管理工作责任制，落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治监管，积极配合上级环境主管部门的监测和监管工作。

5.1.4 水环境保护措施

本项目线路施工人员产生的生活污水利用附近既有设施收集处理，不直接排入天然水体，不会对项目所在区域的地表水产生影响。施工期间产生的少量场地、设备冲洗水利用施工场地设置的沉淀池处理后循环利用，不外排。跨越奔江河等河流处禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、废油等排入水体。

5.1.5 固体废物

本项目线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇

	<p>垃圾桶集中转运。线路电缆段少量余方摊平覆盖在盖板表层进行植被恢复；架空段土石方量分散在每个塔基处，少量余方在铁塔下夯实或拦挡后进行植被恢复。拆除的铁塔塔材、导线等可回收固体物由建设单位回收处置，绝缘子等不可回收物由施工单位运至当地政府指定的地点处置。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2.1 生态环境保护措施</p> <p>本项目投运后，除塔基占地为永久性占地外，其它占地均为临时性占地，施工结束后，临时占地恢复原土地利用性质，在线路运行维护过程中应采取以下措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●对塔基处加强植被的抚育和管护； ●在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐； ●在线路巡视时应留意电晕发生相对频繁的输电线路段，及时联系工程建设方进行线路维护，保证在此附近活动的动物安全； ●线路运行维护和检修人员在进行维护检修工作时，尽量不要影响区域内的动植物，不要攀折植物枝条，以免影响动植物正常的生长和活动。 <p>5.2.2 电磁环境保护措施</p> <p>本项目电磁环境保护措施主要为设计阶段提出，运行期无需新增电磁环境保护措施。主要包括：</p> <p>（1）单回电缆段（线路Ⅲ单回电缆段）</p> <ol style="list-style-type: none"> ①线路电缆段采用埋地电缆敷设。 ②电缆金属护套按设计规程要求接地敷设。 ③设施的净距满足《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）的规定。 <p>（2）架空段（线路Ⅰ双回段、线路Ⅱ双回段、线路Ⅱ双回单边挂段、线路Ⅲ双回单边挂段、线路Ⅲ单回三角段、线路Ⅳ双回单边挂段、线路Ⅳ单回三角段）</p> <ol style="list-style-type: none"> ①线路路径选择时尽量避让集中居民区。 ②合理选择导线截面积和相导线结构。 ③线路Ⅰ双回段、线路Ⅱ双回段均采用同塔双回逆相序排列。 ④线路与其他电力线交叉时，其净空距离满足《110kV~750kV 架空输

电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。

⑤线路I双回段、线路II双回段、线路III双回单边挂段、线路III单回三角段、线路IV双回单边挂段、线路IV单回三角段通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地高度不低于6.0m，通过公众曝露区域导线对地高度不低于7.0m；线路II双回单边挂段通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地高度不低于6.0m。

⑥设置警示和防护指示标志。

5.2.3 声环境保护措施

(1) 电缆段（线路I电缆单回段、线路IV电缆单回段、线路V电缆双回段）

线路电缆段不产生噪声。

(2) 架空段（双回段（线路I同塔双回段、线路II双回段）、双回单边挂导线双分裂段（线路III双回单边挂段、线路IV双回单边挂段）、双回单边挂导线单分裂段（线路I双回单边挂段）、单回三角段（线路III单回三角段、线路IV单回三角段））

架空段线路路径避让集中居民，线路I同塔双回段、线路II双回段、线路III双回单边挂段、线路IV双回单边挂段、线路III单回三角段、线路IV单回三角段通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地高度不低于6.0m，通过公众曝露区域导线对地高度不低于7.0m；线路I双回单边挂段通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地高度不低于6.0m。

5.2.4 水环境保护措施

本项目线路投运后无废污水产生。

5.2.5 固体废物

本项目线路投运后无固体废物产生。

5.2.6 环境风险

本项目线路投运后无环境风险。

5.3.1 环境管理及监测计划

根据本项目建设特点，建设单位建立有环境保护管理机构，配备了专（兼）职管理人员，能够履行项目环境保护岗位职责，管理工作做到制度化。本项目建成后，本项目将纳入统一管理，其具体职能为：

- (1) 制定和实施各项环境监督管理计划；
- (2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测数据档案；
- (3) 协调配合上级生态环境主管部门进行环境调查活动。

5.3.2 监测计划

本项目环境监测的主要为电场强度、磁感应强度及噪声。监测点位选择和测量方法按照《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ 705-2020)和《声环境质量标准》(GB3096-2008)进行，详见表 41。

表 41 本项目环境监测计划

时期	环境要素	监测因子	监测点布置	监测时间	监测频次
运行期	电磁环境	工频电场、工频磁场	线路评价范围内环境敏感目标、断面监测	结合环保竣工环境保护验收监测进行	各监测点位监测一次
	声环境	昼间、夜间等效声级			各监测点位昼间、夜间各一次

5.3.3 竣工环保验收

本项目建成后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4号)、《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日)、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)等相关要求，及时组织开展本项目竣工环境保护验收工作，同时验收报告公示期满后5个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台(<http://114.251.10.205/#/pub-message>)，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。

本项目竣工环境保护验收主要内容见表 42。

表 42 本项目竣工环保验收主要内容		
序号	验收对象	验收内容
1	相关批复文件	项目核准文件，相关批复文件（包括环评批复、初步设计批复等）是否齐备，是否具备开工条件。
2	核查工程内容	核查工程内容及设计方案变化情况，以及由此造成的环境影响的变化情况，是否属于重大变更。
3	环保措施落实情况	核实工程环评文件及批复中的各项环保措施和生态环境保护等各项环保措施的落实情况及实施效果。
4	敏感目标调查	核查变电站和线路环境敏感目标及变化情况，调查是否有新增环境敏感点。
5	污染物达标排放情况	电场强度、磁感应强度、噪声是否满足评价标准要求。
6	环境敏感目标环境影响验证	监测环境敏感目标处电磁环境及声环境影响是否满足相关限值。
7	环保制度落实情况	环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
其他	<p>本项目总投资为***万元，其中环保投资共计约***万元，占项目总投资的***%。</p>	
环保投资		

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<ul style="list-style-type: none"> ●限定施工作业范围。 ●加强生态环境保护宣传教育。 ●施工结束后，及时清理施工现场。 ●施工结束后对临时占地选择乡土植物进行植被恢复、复耕。 ●采用高低腿铁塔，减少基础开挖。 ●施工期进行表土剥离，加强临时堆土的拦挡、遮盖、排水。 ●加强施工期环境保护管理。 ●新建电缆沟长度短且采用人工开挖，减少土地占用。 	临时占地进行植被恢复，恢复原有用地功能。	<ul style="list-style-type: none"> ●加强植被抚育和管护。 ●线路维护和检修中按规定路线行驶，不要攀折植物枝条。 	不破坏陆生生态环境。
水生生态	<ul style="list-style-type: none"> ●加强施工管理，严禁污染物以任何形式排污水体，如禁止生活污水、生活垃圾等排入水体，禁止在河流边设置施工营地等设施。 	不发生污染物排入水体情况。	禁止维护人员将废水、废物排入水体。	不发生污染物排入水体情况。
地表水环境	<ul style="list-style-type: none"> ●线路生活污水利用附近既有设施收集后用作农肥。 ●施工废水利用设置的简易沉淀池进行处理。 	生活污水不直接排入天然水体；施工废水不外排。	无	无
地下水及土壤环境	无	无	无	无
声环境	<ul style="list-style-type: none"> ●加强施工管理，文明施工，避免高噪声机械同时运行。 ●优化施工场地总平布置。 ●尽量选用低噪声设备，并做好设备维护工作。 ●严格落实相关规定，合理安排施工时间，禁止在午休（12:00~14:00）及夜间（22:00~次日6:00）进行高噪声作业。 	不扰民。	<ul style="list-style-type: none"> ●线路路径选择时尽量避让集中居民区。 	<ul style="list-style-type: none"> ●区域环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类和3类标准。

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<ul style="list-style-type: none"> ●加强车辆管理，合理安排运输路线及时间，线路施工活动集中在昼间进行，尽量绕开声环境敏感点，途经敏感点时控制车速、减少鸣笛。 ●加强与周围居民沟通，防止扰民纠纷。 			
振动	无	无	无	无
大气环境	<ul style="list-style-type: none"> ●采用商品混凝土；采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施。 ●易起尘物料使用防尘网覆盖 ●严格落实“十必须”、“十不准”管控要求；严格按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2018〕16号）要求采取相应的扬尘控制措施，执行《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》（川府发〔2019〕4号）、《德阳市打赢蓝天保卫战实施方案》（德府发〔2019〕12号）等相关要求。 ●遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数。 ●建设单位及施工单位建立施工环境保护管理工作责任制，落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治监管，积极配合上级环境主管部门的监测和监管工作。 	对区域大气环境不产生明显影响。	无	无
固体废物	<ul style="list-style-type: none"> ●线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾桶集中转运。 ●电缆线路少量余方摊平覆盖在盖板表层进行植被恢复；架空线路土石方量分散在每个塔基处，少量余方在铁塔下夯实或拦挡后进行植被恢复。 	不污染环境	无	无

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
电磁环境	无	无	<p>(1) 电缆段</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 电缆段采用埋地电缆敷设； ● 电缆金属护套按设计规程要求接地敷设。 ● 与其他设施的净距满足《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)的规定。 <p>(2) 架空段</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 线路路径选择时尽量避让集中居民区。 ● 合理选择导线截面和相导线结构。 ● 线路II架空双回段、线路III架空双回段、线路IV架空双回段、线路V架空双回段均采用同塔双回逆相序排列。 ● 线路与其他电力线交叉时，其净空距离满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求。 ● 线路I架空单回三角段、线路II架空双回段、线路III架空双回段、线路IV架空双回段、线路V架空双回段通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地高度不低于6.0m，通过公众曝露区域导线对地高度不低于7.0m；线路II架空单回三角段、线路III架空单回三角段、线路III架空单回水平段、线路V架空单回水平段通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导 	<p>执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的要求，即在公众曝露区域电场强度公众曝露控制限值为4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值为100μT；在耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为10kV/m。</p>

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
			线对地高度不低于6.0m。 ●设置警示和防护指示标志。	
环境风险	无	无	无	无
环境监测	无	无	(1)及时开展竣工环境保护验收监测； (2)开展例行监测。	按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）等相关要求执行。
其他	无	无	无	无

七、结论

7.1 结论

7.1.1 本项目建设内容及规模

本项目建设内容及规模包括：①光明 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程；②孝泉 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程；③香山 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程；④麻柳 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程；⑤东北、龙桥 110kV 变电站二次完善工程；⑥新建东北-龙桥 π 入齐天 110kV 线路工程（线路I），总长度约 2×4.3km，包括同塔双回段和单回三角段。同塔双回段长度约 2×4.2km，采用同塔双回逆相序架设；单回三角段长度约 2×0.1km，采用单回三角排列架设；⑦新建光明-孝泉 π 入齐天 110kV 线路工程（线路II），总总长度约 2×7.5km，包括同塔双回段和双回单边挂段。同塔双回段长度约 2×7.4km，采用同塔双回逆相序架设；双回单边挂段长度约 2×0.1km，采用 2 个同塔双回单边挂架设；本段涉及既有 110kV 光孝线增容换线，总长度约 4.5km，包括 5#-18#单回三角段、35#-37#单回三角段、与九光线共塔段和与新孝线共塔段。5#-18#单回三角段长度约 2.7km，采用单回三角排列架设，35#-37#单回三角段长度约 0.6km，采用单回三角排列架设，与九光线共塔段长度约 0.4km，采用同塔双回逆相序架设，与新孝线共塔段长度约 0.8km，采用同塔双回逆相序架设；⑧新建齐天-麻柳 110kV 线路工程（线路 III），总长度约 17.31km，包括双回单边挂段、单回三角段和单回电缆段。双回单边挂段长度约 1.8km，位于齐天变电站出线侧，采用同塔双回单边挂架设；单回三角段长度约 15.4km，采用单回三角排列架设，单回电缆段长度约 0.11km，采用单回埋地电缆敷设；⑨新建齐天-香山 110kV 线路工程（线路 IV），总长度约 17.1km，包括双回单边挂段和单回三角段。双回单边挂段长度约 1.1km，位于齐天变电站出线侧，采用同塔双回单边挂架设；单回三角段长度约 16.0km，采用单回三角排列架设。

7.1.2 项目地理位置

(1) 光明 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程：光明 110kV 变电站 110kV 间隔完善位于德阳绵竹市孝德镇茶店子村既有光明变电站内；

(2) 孝泉 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程：孝泉 110kV 变电站 110kV 间隔完善位于德阳市旌阳区孝泉镇安安社区既有孝泉变电站内；

(3) **香山 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程**：香山 110kV 变电站 110kV 间隔完善位于德阳绵竹市汉旺镇香山社区既有香山变电站内；

(4) **麻柳 110kV 变电站 110kV 间隔完善工程**：麻柳 110kV 变电站 110kV 间隔完善位于德阳绵竹市汉旺镇祥柳村既有麻柳变电站内；

(5) **东北、龙桥 110kV 变电站二次完善工程**：东北 110kV 变电站二次完善位于德阳绵竹市紫岩街道蔚泉社区 9 组既有东北变电站内；龙桥 110kV 变电站二次完善位于德阳绵竹市孝德镇清华社区 5 组既有龙桥变电站内；

(6) **新建东北-龙桥 π 入齐天 110kV 线路工程(线路 I)**：起于龙东线 23#-24# 塔之间，止于拟建齐天 220kV 变电站，全线位于德阳绵竹市；

(7) **新建光明-孝泉 π 入齐天 110kV 线路工程(线路 II)**：新建线路起于 110kV 光孝线 2#塔，止于拟建齐天 220kV 变电站，全线位于德阳绵竹市；增容改造线路位于德阳绵竹市、旌阳区；

(8) **新建齐天-麻柳 110kV 线路工程(线路 III)**：起于拟建齐天 220kV 变电站，止于既有麻柳变电站，全线位于德阳绵竹市；

(9) **新建齐天-香山 110kV 线路工程(线路 IV)**：起于拟建齐天 220kV 变电站，止于既有香山 110kV 变电站，全线位于德阳绵竹市。

7.1.3 项目所在区域的环境现状

(1) 生态环境：本项目所在区域属川西平原植被小区，区域植被主要为栽培植被，其次为自然植被。根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）和《全国古树名木普查建档技术规定》核对，现场调查期间，在评价范围内未发现其他珍稀濒危及国家重点保护的野生植物和古树名木。本项目调查区域主要为农村环境，野生动物分布有兽类、鸟类、爬行类、两栖类和鱼类。依据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 2021 年第 3 号）、《四川省重点保护野生动物名录》及《四川省新增重点保护野生动物名录》核实，现场调查期间，在评价范围内未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物。本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地等生态敏感区，也不涉及生态保护红线。

(2) 电磁环境：根据现状监测结果，本项目所在区域工频电磁场现状监测值均满足评价标准限值。

(3) 声环境：根据现状监测结果，本项目所在区域噪声现状监测值均满足评价标准限值要求。

(4) 水环境：本项目地表水环境受区域环境影响，区域地表水环境质量符合相关质量标准要求。

7.1.4 主要污染物及影响分析

(1) 施工期

本项目施工期主要环境影响有生态环境、施工噪声、施工扬尘、生活污水、固体废物等。

1) 生态环境影响

本项目建设不会造成大面积的水土流失，不会增加当地区域土壤侵蚀强度，建设不会对区域野生动植物造成明显影响，对区域生态系统影响很小，采取相应的工程措施后能把影响降到最低。

2) 噪声

本项目线路施工噪声主要来源于塔基施工和架线安装，施工点分散，每个点施工量小，施工期短，且集中在昼间进行，不会影响周围居民正常休息。

3) 废水

本项目线路施工人员沿线路分散分布，产生的生活污水利用附近居民既有设施收集处理，不直接排入天然水体，不会对项目所在区域的地表水环境产生影响。施工期间产生的少量场地、设备冲洗水利用施工场地设置的沉淀池处理后循环利用，不外排。

4) 大气

本项目施工对大气环境的影响主要为施工扬尘。线路施工集中在塔基和电缆沟开挖处，施工位置分散、各施工位置产生的扬尘量较少，采取洒水、遮盖等扬尘控制措施后，施工期不会对区域大气环境产生明显影响。

5) 固体废物

本项目线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾桶集中转运，对当地环境影响较小。线路电缆段少量余方摊平覆盖在盖板表层进行植被恢复；架空段土石方量分散在每个塔基处，少量余方在铁塔下夯实或拦挡后进行植被恢复。拆除的铁塔塔材、导线等可回收固体物由建设单位回收处置，

绝缘子等不可回收物由施工单位运至当地政府制定的地点处置。

本项目施工期具有施工量小、施工时间短等特点，其环境影响是短暂的，并随着施工结束而消失。

(2) 运行期

本项目运行期主要环境影响有工频电场、工频磁场和噪声等。

1) 生态环境

本项目永久占地面积较小，不涉及特殊生态环境，施工结束后及时进行复垦和植被恢复，对生态环境无影响，不会改变环境生态功能。

2) 工频电磁场

①单回电缆段（线路III单回电缆段）

•电场强度

根据预测分析，本项目单回电缆段（线路III单回电缆段）电场强度最大值为4.57V/m，满足电场强度不大于公众曝露控制限值4000V/m的要求。

•磁感应强度

根据预测分析，本项目电缆单回段（线路III单回电缆段）磁感应强度预测最大值0.08856 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值100 μ T的要求。

②双回段（线路I同塔双回段、线路II同塔双回段）

•电场强度

根据模式预测，本项目线路I同塔双回段、线路II同塔双回段采用拟选塔中最不利塔型110-DB21S-SDJ塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为6.0m时，离地1.5m处电场强度最大值为2108V/m，出现在距线路中心线投影4m（边导线下）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值10kV/m的评价标准要求；通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为7.0m时，离地1.5m处电场强度最大值为1556V/m，出现在距线路中心线投影4m（边导线下）处，满足电场强度不大于公众曝露限值4000V/m的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据模式预测，本项目线路I同塔双回段、线路II同塔双回段采用拟选塔中最不利塔型110-DB21S-SDJ塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等

场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 14.3 μ T；通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 7.0m 时，磁感应强度最大值为 11.5 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

③双回单边挂导线双分裂段(线路 III 双回单边挂段、线路IV双回单边挂段)

•电场强度

根据模式预测，本项目线路 III 双回单边挂段、线路IV双回单边挂段采用拟选塔中最不利塔型 110-FB21S-SDJ 塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 3357V/m，出现在距线路中心线投影 4m（右边导线内 0.4m）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 7.0m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 2601V/m，出现在距线路中心线投影 4m（右边导线内 0.4m）处，满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据模式预测，本项目线路 III 双回单边挂段、线路IV双回单边挂段采用拟选塔中最不利塔型 110-FB21S-SDJ 塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 13.1 μ T；通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 7.0m 时，磁感应强度最大值为 9.8 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

④双回单边挂导线单分裂段（线路I双回单边挂段）

•电场强度

根据模式预测，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 110-DB21S-SDJ 塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 2372V/m，出现在距线路中心线投影 4m（边导线内 0.7m）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据模式预测，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 110-DB21S-SDJ 塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 13.1 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

⑤单回三角段（线路 III 单回三角段、线路 IV 单回三角段）

•电场强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 110-FA31D-J4 塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 3422V/m，出现在距线路中心线投影 5m（右边导线内 0.8m）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 7.0m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 2607V/m，出现在距线路中心线投影 5m（右边导线内 0.8m）处，满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 110-FA31D-J4 塔，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 6.0m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 19.4 μ T；通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 7.0m 时，磁感应强度最大值为 15.1 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

⑥增容段 5#-18#单回三角段

•电场强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 1A3-J2 塔，导线对地最低高度为 7.3m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 1587V/m，出现在距线路中心线投影 5m（右边导线内 1.4m）处，满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 1A3-J2 塔，导线对地最低高度为 7.3m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 20.6 μ T，满足磁感应强度

不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

⑦增容段 35#-37#单回三角段

•电场强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 1A3-J1 塔，导线对地最低高度为 10.3m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 815V/m，出现在距线路中心线投影 5m（边导线内 1.7m）处，满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 1A3-J1 塔，导线对地最低高度为 10.3m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 10.4 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

⑧增容段与九光线共塔段

•电场强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 1GGD2-SJG4 塔，导线对地最低高度为 11.0m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 434V/m，出现在距线路中心线投影 4m（边导线外 1.1m）处，满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 1GGD2-SJG4 塔，导线对地最低高度为 11.0m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 7.7 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

⑨增容段与新孝线共塔段

•电场强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 7738 塔，导线对地最低高度为 10.6m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 745V/m，出现在距线路中心线投影 6m（右边导线内 1.8m）处，满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

•磁感应强度

根据预测模式，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 7738 塔，导线对地最低

高度为 10.6m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 7.0 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

3) 声环境

本项目线路电缆段运营期无噪声产生。

根据类比分析，本项目线路双回段（线路I双回段、线路II双回段）和增容共塔段（与九光线共塔段、与新孝线共塔段）投运后产生的昼间噪声最大值为 44dB(A)、夜间噪声最大值为 38dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类评价标准要求（昼间 60 dB(A)，夜间 50 dB(A)）；本项目双回单边垂直挂导线双分裂段（线路 III 双回单边挂段、线路IV双回单边挂段）与双回单边挂导线单分裂段（线路I双回单边挂段）投运后产生的昼间噪声最大值为 48dB(A)、夜间噪声最大值为 39dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类评价标准要求（昼间 60 dB(A)，夜间 50 dB(A)）；本项目线路单回三角段（线路 III 单回三角段、线路IV单回三角段）和增容单回段（5#-18#单回三角段、35#-37#单回三角段）投运后产生的昼间噪声最大值为 54dB(A)、夜间噪声最大值为 42dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类评价标准要求（昼间 60 dB(A)，夜间 50 dB(A)）。

4) 水环境

本项目线路施工人员产生的生活污水利用附近既有设施收集处理，不直接排入天然水体，不会对项目所在区域的地表水产生影响。施工期间产生的少量场地、设备冲洗水利用施工场地设置的沉淀池处理后循环利用，不外排。

5) 固体废物

本项目线路运行期无固体废物产生，对当地环境影响较小。

(3) 对环境敏感目标的影响

本项目投运后，在电磁和声环境敏感目标处产生的电场强度、磁感应强度和噪声均能满足相应评价标准限值要求。

7.1.5 主要污染防治措施

(1) 废水

本项目线路施工人员产生的生活污水利用附近既有设施收集处理，不直接排入天然水体，不会对项目所在区域的地表水产生影响。施工期间产生的少量场地、

设备冲洗水利用施工场地设置的沉淀池处理后循环利用，不外排。

(2) 噪声

本项目线路单回电缆段（线路Ⅲ单回电缆段）无噪声产生，架空段（双回段（线路Ⅰ双回段、线路Ⅱ双回段）、双回单边垂直挂导线双分裂段（线路Ⅲ双回单边挂段、线路Ⅳ双回单边挂段）、双回单边挂导线单分裂段（线路Ⅰ双回单边挂段）、单回三角段（线路Ⅲ单回三角段、线路Ⅳ单回三角段））采用拟选塔中最不利塔型，通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地高度按设计规程要求 6.0m，通过公众曝露区域导线对地高度按设计规程要求 7.0m 实施，投运后产生的噪声小于相应评价标准限值要求；增容段导线对地高度按设计高度实施，投运后产生的噪声小于相应评价标准限值要求。

(3) 工频电场、工频磁场

电缆段：单回电缆段（线路Ⅲ单回电缆段）均采用埋地电缆敷设；电缆金属护套按设计规程要求接地敷设；与其他设施的净距满足《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）的规定。

架空段（线路Ⅰ双回段、线路Ⅱ双回段、线路Ⅱ双回单边挂段、线路Ⅲ双回单边挂段、线路Ⅲ单回三角段、线路Ⅳ双回单边挂段、线路Ⅳ单回三角段）：线路路径选择时尽量避让集中居民区；合理选择导线截面积和相导线结构；线路Ⅰ双回段、线路Ⅱ双回段均采用同塔双回逆相序排列；线路与其他电力线交叉时，其净空距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求；线路Ⅰ双回段、线路Ⅱ双回段、线路Ⅲ双回单边挂段、线路Ⅲ单回三角段、线路Ⅳ双回单边挂段、线路Ⅳ单回三角段通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地高度不低于 6.0m，通过公众曝露区域导线对地高度不低于 7.0m；线路Ⅱ双回单边挂段通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地高度不低于 6.0m；增容段导线对地高度不低于设计高度；设置警示和防护指示标志。

采用上述措施后，本项目运行产生的电场强度、磁感应强度满足相应标准要求，其措施可行。

7.1.6 建设项目环保可行性结论

本项目建设符合国家产业政策，本项目所在区域环境质量现状满足环保标

标准要求，选址选线无环境制约因素。项目实施按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的电场强度、磁感应强度及噪声均能满足相应环评标准要求，不会改变项目所在区域环境现有功能，产生的环境影响可控；在电磁和噪声环境敏感目标处产生的电场强度、磁感应强度和噪声均满足相应评价标准限值要求。从环境制约因素及环境影响程度分析，该项目建设是可行的。

7.2 建议

(1) 建设单位在实施时应对居民进行本项目所产生环境影响的宣传、解释、沟通等工作，以便公众了解本项目相关环保知识，支持本项目建设。

(2) 建设单位在实施时若线路路径、建设规模、架线方式、建设地点等发生变化时，需按《中华人民共和国环境影响评价法》《输变电建设项目重大变动清单（试行）》《建设项目环境保护管理条例》等规定办理环保相关手续。