

专家审查意见修改对照清单

专家意见	修改说明
1、核实康坝 110kV 变电站及凉沙 110kV 变电站间隔扩家是否属于本工程建设内容，据此明确康坝 110kV 变电站及凉沙 110kV 变电站布置方式、建成规模、环评规模、本次规模及可能产生的环境影响，明确线路新建段架设方式、利旧段导线对地实际最低高度，补充施工临建设施设置及工程量，以此完善项目组成表。细化线路新建段、利旧段环评规模。	P9~11 完善项目组成，补充已建 35kV 线路路段工程情况介绍，补充本次改接方式介绍，明确利旧原线路剩余部分线路进行拆除，拆除长度 0.3km；补充介绍康坝 110kV 变电站及凉沙 110kV 变电站电站布置方式、建成规模、环评规模及验收情况，明确本次扩建未超出已完成环评按终期规模评价的内容，不再对扩建工程环境影响进行重复评价分析；P11 完善项目组成表，补充明确利旧段与新建段导线离地最低高度、架线形式、材质等工程量介绍；
2、明确康坝 110kV 变电站及凉沙 110kV 变电站运行以来是否存在环保遗留问题。	P9-10、23 补充康坝、凉沙变电站建成规模、竣工环验收情况，明确无环境遗留问题。
3、明确线路利用既有康凉线导线对地实际最低高度，完善其与相关设计规程要求的符合性分析。	P9 补充细化已建 35kV 康凉线工程特性介绍，补充导线对地高度、线型，明确已建线路最低对地高度 12m，满足相关设计规程要求
4、细化工程施工组织方案，明确施工临建设施设置原则；补充工程原辅材料消耗表。	P18~20 完善施工组织方案，补充利旧线路段施工方式，明确线路拆除方式；P23 补充原辅材料消耗表。
5、完善线路路径图，明确新建段、利旧段、保护目标、监测布点等；完善本线路交叉跨越情况介绍，明确新建段交叉跨越时设计规程要求、利旧段交叉跨越处实际净距，明确线路所跨越水体是否涉及饮用水源保护区。	P14~15 补充完善线路方案环境比选，突出对居民影响及生态影响对比分析，并完善项目路径图、补充比例尺、敏感点位置等，细化外环境分析；P37、52 补充敏感点方位介绍，注明属于利旧段、新建段；P16 分段介绍交叉跨越情况，补充地表水体主要水体功能介绍，明确青竹江主要水体功能为行洪、灌溉，不涉及饮用水保护区；
6、细化生态环境调查区域动植物种类情况，细化本工程与区域生态敏感点（含自然保护区、生态红线、大熊猫国家公园等）之间的位置关系。	P28~30 补充完善项目区域生态调查，对照保护名录进行分析；P3 介绍项目与青川县周边自然保护区及大熊猫国家公园位置关系，见附图 8-1、8-2；
7、结合本工程与生态敏感点之间的位置关系，复核生态环境评价等级、范围及生态保护目标；结合本次确定的评价范围，按线路新建段、利旧段分别明确保护目标与本工程之间的关系（包括居民房屋特性、导线对地高度等）。	P36~37 补充生态、声环境评价等级及范围；P37、52 完善主要保护目标介绍，补充现场照片及方位位置关系介绍；
8、结合利旧段居民保护目标分布及投诉情况，核实利旧段区域环境现状监测点设置的合理性及代表性。	P32~33 工程区域环境现状监测点设置的合理性及代表性，补充完善监测点设置的合理性及代表性分析说明。
9、核实本项目线路是否存在电缆段，复核电磁环	P12 项目组成表补充“光纤通信电缆工程”；P49 及专

<p>境影响分析内容；完善线路噪声类比项目选择及可比性分析内容，复核噪声预测结果。</p>	<p>项评价内容对电磁环境影响预测分析内容进行校核，分利旧段、新建段分别进行电磁影响预测评价；核实线路噪声类比分析及预测结果。</p>
<p>10、结合核实后的声环境及电磁环境保护目标情况（如导线对地高度、距线路距离等），复核保护目标处环境影响预测参数及预测结果。</p>	<p>P49 及专项评价内容对电磁环境影响预测分析内容进行校核；P46、47 补充生态环境影响分析；</p>
<p>11、按新建段和利旧段，完善电磁环境影响防治措施和生态保护及生态恢复措施，补充在跨越或邻近水域区域施工时环境保护措施。</p>	<p>P46~49 完善项目施工期生态影响分析，补充项目对植被、动物及水土流失影响；P21 补充跨越水体施工环境保护措施要求；P54~55 分利旧段、新建段提出不同的电磁环境防治措施要求；</p>
<p>12、完善工程环保管理要求，明确本项目竣工环保自主验收内容。</p>	<p>P57~58 细化明确项目环境管理、监测及竣工环保验收要求。</p>

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称： 青川县凉沙至康坝 110 千伏输变电工程

建设单位： 四川省水电投资经营集团青川电力有限公司

四川省生态环境厅 印发

编制日期：2019 年 12 月

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字(两个英文字段作一个汉字)。

2. 建设地点——指项目所在详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3. 行业类别——按国标填写。

4. 总投资——指项目投资总额。

5. 主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6. 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7. 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8. 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

目 录

建设项目基本情况.....	1
建设项目所在地自然环境社会环境简况.....	25
环境质量状况	31
评价适用标准	38
建设项目工程分析.....	39
项目主要污染物产生及排放情况.....	42
环境影响分析	44
建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	53
结论与建议	59

附图

- 附图 1 本项目地理位置图；
- 附图 2-1~3 本项目外环境关系及监测布点图；
- 附图 3 线路走线及比选方案图；
- 附图 4-1~3 110kV 变电站进、出线平面示意图；
- 附图 5-1~4 杆塔及基础一览表；
- 附图 6 项目与饮用水源保护区位置示意图；
- 附图 7 项目与广元市生态红线、大熊猫国家公园位置关系图；
- 附图 8 项目与白龙湖风景名胜区位置关系图；
- 附图 9 项目所在地水系图；
- 附图 10 项目所在森林分布示意图；
- 附图 11 青川县地方电网 2025 年规划设计图。

附件

- 委托书、营业执照及法人身份证
- 附件 1 项目可行性研究报告批复；
- 附件 1-1 四川省能源局会议纪要
- 附件 2-1 青川县住建局同意项目选线方案批复；
- 附件 2-2 青川县国土资源局同意项目选线方案批复；
- 附件 2-3 青川县林业局同意项目选线方案批复
- 附件 3 康坝、凉沙变电站规划用地、环保手续；
- 附件 4 国网同意本项目并网的批复；
- 附件 5-1 项目环境执行标准文件；
- 附件 5-2 项目环境质量监测报告；
- 附件 6 项目沿线人民政府、竹园工业园同意项目路径方案协议；
- 附件 7、8 专家签到表及审查意见

建设项目基本情况

表一

项目名称	青川县凉沙至康坝 110 千伏输变电工程				
建设单位	四川省水电投资经营集团青川电力有限公司				
法人代表	杜永彤	联系人	赵洋		
通讯地址	广元市青川县乔庄镇秦兴街 320 号				
联系电话	158XXXX8107	传真	/	邮政编码	628100
建设地点	四川省广元市青川县境内				
立项审批部门	四川省发展和改革委员会	批准文号	川发改能源[2019]229 号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	电力供应业 D4420	
占地面积(hm ²)	项目总占地 4.68 (永久占地 3.56, 临时占地 1.12)		绿化面积 (m ²)	/	
总投资 (万元)	3248	其中: 环保投资(万元)	37	环保投资占总投资比例	1.14%
评价经费	/		预期投产日期	2020 年	

内容与规模

一、本项目建设的必要性

青川县地网供区范围内无火电厂，仅有少量小水电厂，地网自有电站仅杨村子电站1座电站，装机0.4MW；并网电站仅有青溪电1座电站，装机0.64MW，覆盖青川县中部与东部，其供电区域2100余平方公里，供电人口约18万人。2017年青川地方电网供区最大负荷为16.84MW，预计到2025年，整个青川地方电网供区最大负荷约为50MW，青川地方电网与国网连接的35kV联网线路为凉水35kV变电站至国网凉沙110kV变电站的35kV线路，最大输送容量20MW，供电线路已完全不能满足青川地方电网负荷增长需求。

加之青川县是“5.12”地震重灾区、国家贫困县，现主要依靠1条35kV线路与青川国网相连，骨干35千伏网架送电距离长达75km，35kV骨干网架供电半径过大、主网架脆弱，且缺乏足够的电源（内部及外部）支撑，致使整个地方电网运行电压过低，供电可靠性不高，违背了地方电网为片区提供稳定的能源支撑，助力青川县脱贫攻坚任务顺利完成的初衷，迫切需要建设110kV线路从国网下网，它的建设既能彻底解决低电压问题，也能优化青川县110千伏的网络结构，提高供电可靠性和供电质量，增强供电能力，结合广元市电网发展规划，建设青川县凉沙至康坝110千伏输变电工程十分必要。

工程线路起于凉沙110kV变电站，止于康坝110kV变电站，线路全长约48km，其中新建线路长度约28.0km，导线为JL/G1A-300/40的钢芯铝绞线；利旧已建35kV康凉线长度约20.0km，导线为碳纤维复合芯耐热铝合金圆线；通信工程架设双地线，一根地线采用OPGW架空地线复合光缆，一根地线采用JLB20A铝包钢绞线。

二、与规划和产业政策的符合性

1、规划符合性

四川省发展和改革委员会以“川发改能源[2019]229号”《四川省发展和改革委员会关于四川省水电投资经营集团有限公司农网改造升级工程有关冕宁县计划调整项目可行性研究报告的批复》（附件1），同意建设青川县凉沙至康坝110千伏输变电工程项目建设。

本项目110kV输电线路位于广元市青川县境内，线路路径规划走向取得了青川县国土资源局、青川县林业局、青川县城乡规划建设和住房保障局、青川县前进、凉水、马鹿、七佛等沿线人民政府、青川县竹园经济开发区管委会同意意见（见附件6）。因此，该项目的实施符合当地城市规划及相关规划。

2、产业政策符合性

本项目属电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》中第一类鼓励类（电网改造及建设）项目。

同时，2019年4月1日四川省发展和改革委员会以“川发改能源[2019]229号”《关于四川省水电投资经营集团有限公司农网改造升级工程有关冕宁县计划调整项目可行性研究报告的批复》，确定了本项目的立项，同意本项目的建设。

因此，本项目建设符合国家现行的产业政策。

三、项目建设与“三线一单”符合性

根据环境保护部“环环评[2016]150号”文《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》的要求，建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。

1、与生态保护红线符合性分析

（1）生态红线符合性要求

项目位于广元市青川县境内，根据最新四川省生态环境厅“关于印发四川省

生态保护红线方案的通知（川府发[2018]24号）”内容，本项目所在区域不涉及《保护方案》中划定的生态红线区域（详见附图7），项目建设符合四川省生态保护红线实施意见的相关要求。

（2）本项目输电线路与周边重点生态区域位置关系

本工程位于广元市青川县境内，距离本项目最近的生态保护区为东阳沟省级自然保护区，根据相对区位关系图所示（详见附图8-1），本项目不在该保护区范围内。因此，本项目未进入广元市生态保护红线范围内；同时，对照大熊猫国家公园保护区规划范围示意图（详见附图8-2），本项目线路不在保护区范围内。

同时经现场踏勘与调查，本项目线路不涉及自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水源保护区和大熊猫国家公园等生态敏感区域（详见附图7、8），故本项目建设符合生态红线划分及管理要求。

2、环境质量底线

根据项目所在区域大气、声、地表水、电磁环境监测数据，项目区域大气环境属于达标区，声环境、地表水环境以及电磁环境均符合相应类别要求，且有一定环境容量。又因为本项目为输变电工程，营运期不产生大气污染物、不排放废水，对大气环境和水环境无影响。根据资料收集、现状监测及本次环评预测结果，项目所经区域的声环境、电磁环境现状及营运期的影响均满足标准要求。

因此，总体来说本项目符合当地环境质量底线要求。

3、资源利用上限

资源利用上限是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为输电线路建设项目，实施过程不消耗能源、水，间隔扩建在原有变电站征地范围内进行，不新增占地；仅新建线路段新增塔基会新增占用少量土地为永久用地（新增塔基占地5400m²），对资源消耗极少。

4、环境准入负面清单

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。根据《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）》内容：广元市青川县地处秦巴生物多样性国家重点生态功能区。本清单涉及国民经济5门类16大类25中类55小类。其中禁止类涉及国民经济3门类5大类5中类5小类；限制类涉及国民经济

5 门类 13 大类 21 中类 50 小类。经对照调查，本项目所经区域不涉及广元市生态保护红线区且非限制、禁止行业门类。因此，本项目不涉及环境准入负面清单相关问题，满足准入条件。

综上所述，本项目为输电线路工程，线路走线所经区域不涉及广元市生态保护红线、不涉及环境准入负面清单。根据资料收集、现场监测与环评预测，项目建设满足环境质量底线要求，项目建设符合“三线一单”要求。

四、项目沿线集中饮用水源地位置关系

1、线路沿线水源地划分情况调查

线路沿线共经过曲河乡、前进乡、红光乡、凉水镇、关庄镇、马鹿乡、七佛乡、竹园镇 5 个主要乡镇，经调查沿线主要水源地划分情况如下：

(1) 曲河乡饮用水水源地保护区划分

曲河乡集中饮用水水源地在王家村解马岭取水。

一级保护区——水域：取水口上游1000m，下游100m的范围，面积为55635m²；陆域：陆域纵深与河岸的水平距离不小于50m，长度不小于水域长度，面积为0.142km²。

二级保护区——水域：一级保护区的上游边界向上游延伸2000m，下游距一级保护200m。面积为205622m²；陆域：二级保护区的沿岸长度为一级保护区的水域长度，纵向延伸1000m。面积为3.124km²。

(2) 红光乡饮用水水源地保护区划分

红光乡集中饮用水水源地在红光小苻村柴树子取水。

一级保护区——水域：取水口上游1000m，下游100m的范围。面积为5832m²。陆域：陆域纵深与河岸的水平距离不小于50m，长度不小于水域。面积0.924km²。

二级保护区——水域：一级保护区的上游边界向上游延伸2000m，下游距一级保护200m，面积为212413m²。陆域：二级保护区的沿岸长度为一级保护区的水域长度，纵向延伸1000m。面积为1.738km²。

(3) 前进乡饮用水水源地保护区划分

前进乡集中饮用水水源地在古城村观音岩取水。

一级保护区——水域：取水口上游1000m，下游100m的范围。面积为46524m²。陆域：陆域纵深与河岸的水平距离不小于50m，长度不小于水域长度。

面积为0.124km²。

二级保护区——水域：一级保护区的上游边界向上游延伸2000m，下游距一级保护200m，面积为225240m²。陆域：二级保护区的沿岸长度为一级保护区的水域长度，纵向延伸1000m。面积为3.126km²。

(4) 关庄镇饮用水水源地保护区划分

关庄镇集中饮用水水源地在旭光村黄家沟社梨树坪取水。

(1) 一级保护区——水域：取水口上游1000m，下游100m的范围。面积为58260m²。陆域：陆域纵深与河岸的水平距离不小于50m，长度不小于水域长度。面积为0.127km²。

(2) 二级保护区——水域：一级保护区的上游边界向上游延伸2000m，下游距一级保护200m，面积为201532m²。陆域：二级保护区的沿岸长度为一级保护区的水域长度，纵向延伸1000m。面积为2.156km²。

(5) 茅坝乡饮用水水源地保护区划分

茅坝乡集中饮用水水源地在曙光村红专社鸡槽窝取水。

(1) 一级保护区——水域：取水口上游1000m，下游100m的范围。面积为46287m²。陆域：陆域纵深与河岸的水平距离不小于50m，长度不小于水域长度。面积为0.138km²。

(2) 二级保护区——水域：一级保护区的上游边界向上游延伸2000m，下游距一级保护200m，面积为198240m²。陆域：二级保护区的沿岸长度为一级保护区的水域长度，纵向延伸1000m。面积为2.335km²。

(6) 凉水镇饮用水水源地保护区划分

凉水镇集中饮用水水源地在凉森村曾家沟银匠崖取水。

一级保护区——水域：取水口上游1000m，下游100m的范围。面积为63523m²；陆域纵深与河岸的水平距离不小于50m，长度不小于水域长度。面积为0.142km²。

二级保护区——水域：一级保护区的上游边界向上游延伸2000m，下游距一级保护200m，面积为242350m²；陆域：二级保护区的沿岸长度为一级保护区的水域长度，纵向延伸1000m。面积为3.426km²。

(7) 竹园镇饮用水水源地保护区划分

竹园镇集中饮用水水源地在白沙村王家沟取水。

一级保护区——水域：取水口上游1000m，下游100m的范围。面积为8653m²；
陆域：陆域纵深与河岸的水平距离不小于50m，长度不小于水域长度。面积1.212km²。

二级保护区——水域：一级保护区的上游边界向上游延伸2000m，下游距一级保护区200m，面积为432235m²；陆域：二级保护区的沿岸长度为一级保护区的水域长度，纵向延伸1000m。面积为2.853km²。

(8) 七佛乡饮用水水源地保护区划分

七佛乡集中饮用水水源地在芙蓉村塔岩子取水。

一级保护区——水域：取水口上游1000m，下游100m的范围。面积为4865m²；
陆域：陆域纵深与河岸的水平距离不小于50m，长度不小于水域长度。面积1.245km²。

二级保护区——水域：一级保护区的上游边界向上游延伸2000m，下游距一级保护区200m，面积为268725m²；陆域：二级保护区的沿岸长度为一级保护区的水域长度，纵向延伸1000m。面积为1.682km²。

(5) 马鹿乡饮用水水源地保护区划分

马鹿乡集中饮用水水源地在马鹿村道角坝取水。

一级保护区——水域：取水口上游1000m，下游100m的范围。面积为6532m²；
陆域：陆域纵深与河岸的水平距离不小于50m，长度不小于水域长度。面积0.137km²。

二级保护区——水域：一级保护区的上游边界向上游延伸2000m，下游距一级保护区200m，面积为1.56km²；陆域：二级保护区的沿岸长度为一级保护区的水域长度，纵向延伸1000m。面积为3.581km²。

2、最近距离相对位置

表 1-1 与沿线集中式饮用水水源地距离情况表

水源地名称	保护区	水源名称	取水点、保护区边界拐点编号	坐标边界		与线路最近距离 (km)
				北纬	东经	
曲河乡	一级保护区	王家村解马岭	/	32°24'46.97"	104°58'49.18"	4.156
	二级保护区	王家村解马岭	拐点 1	32°24'37.91"	104°58'47.14"	
			拐点 2	32°24'50.36"	104°58'40.02"	
			拐点 3	32°25'12.63"	104°58'37.58"	
			拐点 4	32°25'15.57"	104°58'43.20"	
红光乡	一级保护区	红光小苻村柴树子	/	32°23'35.57"	105°6'49.42"	2.91
	二级保护区	红光小苻村柴树子	拐点 1	32°23'30.28"	105°6'44.90"	
			拐点 2	32°23'51.01"	105°6'34.48"	
			拐点 3	32°23'53.77"	105°6'19.55"	
			拐点 4	32°24'4.67"	105°6'19.62"	
			拐点 5	32°23'58.91"	105°6'39.99"	

			拐点 6	32°23'37.51"	105°6'53.34"	
凉水镇	一级保护区	凉森村曾家沟银匠崖	/	32°22'49.08"	105°14'5.03"	0.15
	二级保护区	凉森村曾家沟银匠崖	拐点 1	32°22'50.74"	105°14'7.80"	
			拐点 2	32°22'36.72"	105°14'32.30"	
			拐点 3	32°22'31.01"	105°14'32.56"	
			拐点 4	32°22'42.43"	105°14'1.39"	
竹园镇	一级保护区	白沙村王家沟	/	32°12'42.44"	105°19'2.97"	5.5
	二级保护区	白沙村王家沟	拐点 1	32°12'45.78"	105°19'1.32"	
			拐点 2	32°13'12.46"	105°19'55.62"	
			拐点 3	32°12'59.14"	105°20'4.08"	
			拐点 4	32°12'35.37"	105°19'5.88"	
七佛乡	一级保护区	芙蓉村塔岩子	/	32°19'56.86"	105°16'51.99"	0.276
	二级保护区	芙蓉村塔岩子	拐点 1	32°19'57.23"	105°16'48.25"	
			拐点 2	32°20'19.04"	105°17'27.51"	
			拐点 3	32°20'6.56"	105°17'33.65"	
			拐点 4	32°19'48.28"	105°16'55.79"	
马鹿乡	一级保护区	马鹿村道角坝	/	32°15'49.94"	105°18'17.95"	0.934
	二级保护区	马鹿村道角坝	拐点 1	32°15'46.73"	105°18'14.3"	
			拐点 2	32°15'54.35"	105°18'17.14"	
			拐点 3	32°15'50.67"	105°18'28.95"	
			拐点 4	32°15'43.35"	105°18'24.45"	
前进乡	一级保护区	古城村观音岩	/	32°28'10.58"	105°4'54.18"	1.98
	二级保护区	古城村观音岩	拐点 1	32°28'14.46"	105°4'51.48"	
			拐点 2	32°28'44.15"	105°5'48.61"	
			拐点 3	32°28'33.50"	105°5'57.22"	
			拐点 4	32°28'2.55"	105°4'56.05"	
关庄镇	一级保护区	旭光村黄家沟社梨树坪	/	32°24'0.52"	105°9'33.81"	0.78
	二级保护区	旭光村黄家沟社梨树坪	拐点 1	32°24'1.75"	105°9'30.38"	
			拐点 2	32°24'22.07"	105°9'38.88"	
			拐点 3	32°24'20.20"	105°9'47.00"	
			拐点 4	32°23'56.25"	105°9'36.37"	
茅坝乡	一级保护区	曙光村红专社鸡槽窝	/	32°26'10.05"	105°11'36.98"	4.931
	二级保护区	曙光村红专社鸡槽窝	拐点 1	32°26'7.33"	105°11'35.31"	
			拐点 2	32°26'18.10"	105°11'23.01"	
			拐点 3	32°26'20.59"	105°11'26.25"	
			拐点 4	32°26'10.70"	105°11'41.46"	

综上所述，本项目线路走线不涉及沿线各乡镇饮用水水源地保护区范围。

五、环境影响评价文件类别及报送程序

本项目属 330kV 以下送（输）变电工程，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部 44 号令、生态环境部 1

号令), 确定本工程环境技术文件的形式为环境影响报告表, 电磁部分编写电磁环境影响专项评价。

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ 2.1-2016)、《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ 24-2014) 和四川省环境保护厅对输变电工程建设项目环境影响评价的要求, 我公司编制了《青川县凉沙至康坝 110 千伏输变电工程环境影响报告表》(含电磁环境影响专项评价); 建设单位按《四川省环境保护局建设项目环境影响评价文件审批程序规定》(川环发〔2008〕3 号文)、《关于调整建设项目环境影响评价文件审批权限的公告》(2018 年第 4 号) 上报广元市生态环境局审批。

六、建设内容及项目组成

1、项目名称、地点及建设性质

项目名称: 青川县凉沙至康坝 110 千伏输变电工程

建设单位: 四川省水电投资经营集团青川电力有限公司

建设性质: 新建

建设地点: 四川省广元市青川县境内

总投资: 3248 万元, 来源为政府拨款与银行贷款

2、建设内容

(1) 康坝 110kV 变电站间隔扩建工程

康坝 110kV 变电站为已建变电站并完成现有规模竣工环保验收, 终期规模 $2 \times 25\text{MVA}$, 110kV 出线, 规划 3 回, 接线采用单母线接线方式。站内现有规模已建主变容量 $1 \times 25\text{MVA}$, 110kV 出线 1 回, 110kV 出线间隔 3 个, 分别为 110kV 出线 1 回至平武南坝电站、2 个预留以及相关配套设施。本项目利用站内已有预留 110kV 出线间隔进行扩建, 扩建间隔位于康坝变电站南面、南坝间隔东侧的预留间隔, 全部位于变电站内, 该预留间隔占地面积约 100m^2 , 出线利用已建 1J-SJ4-18 双回终端塔出线, 满足接入国网凉沙 110kV 变电站后分段运行要求。

本项目间隔扩建土建工程已完成, 仅增加隔离开关、互感器、断路器等电器设备, 变电站内其它设施均不变, 不新增占地。具体出线方式见附图 4。

(2) 凉沙 110kV 变电站间隔扩建工程

凉沙 110kV 变电站为已建变电站并完成现有规模竣工环保验收, 终期规模 $2 \times 50\text{MVA}$ 、110KV 出线间隔 4 个; 站内现有规模已建主变容量 $1 \times 50\text{MVA}$, 110kV

出线间隔 4 个，分别依次为：预留、赤化、赤化、预留，本工程利用站内已建预留 110kV 出线间隔进行扩建，扩建间隔位于凉沙变电站北面、赤化间隔西侧的预留间隔，全部位于变电站内，该预留间隔占地面积约 100m²，出线采用新建一基双回终端钢管杆。

本次间隔扩建土建工程已完成，仅增加隔离开关、互感器、断路器等电器设备，变电站内其它设施均不变，不新增占地。具体出线方式见附图 4。

(3) 凉沙~康坝变电站 110kV 线路工程

本工程线路起于凉沙 110kV 变电站，止于康坝 110kV 变电站，线路全长约 48km，其中新建线路长度约 28.0km，利旧原有线路段长度 20km。

①利旧原有线路段：本次建设利旧原 35kV 康凉线 N4#~N41#段线路及塔杆，长度约 20km，采用单回三角形排列，直接升压为 110kV 运行不改变原架线形式，并将原 35kV 康凉线进、出线段导线（约 0.3km）进行拆除。由于该段线路为豁免评价线路，通过资料收集及现场踏勘，该段线路已按 110kV 线路标准建设并降压为 35kV 线路运行，导线离地高度满足设计规程规定的非居民区最低高度 6.0m、最低高度居民区 7.0m，结合建设单位数据与实地踏勘，该线路最低处对地距离为 12m，原线路从 110kV 康坝变电站 35kV 出线间隔起，止于原凉水 35kV 变电站进线构架，杆塔数共 43 基，导线型号采用 JNRLH1/F1A-150/35 碳纤维复合芯耐热铝合金圆线导线。

②新建线路段：新建线路长度约 28.0km，新建线路共使用塔基 75 座（新建杆塔 74 基，利旧铁塔 1 基），导线采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线；

(4) 通信工程

通信线路全线架设双地线，其中新建线路 28km，利旧 20km，合计总长 48km。其中，新建段采用一根地线 OPGW-24B1-80 架空地线复合光缆，一根地线采用 JLB20A-80 铝包钢绞线；利旧段采用一根地线型号为 JLB1A-70（YB/T124-1997）的铝包钢绞线，另一根型号为 OPGW-24B1-70 的架空复合光缆。

3、评价内容

(1) 与本项目有关的康坝 110kV 变电站环境影响评价

康坝 110kV 变电站为已建工程，其主体工程已建设完成，并与 2013 年 3 月正式运行至今，该站全部环境影响已包含在《青川（平武南坝至青川康坝）110 千伏输变电工程环境影响报告表》中按终期规模进行评价，并由四川省环境保护厅

(现四川省生态环境厅)以“川环审批[2012]246号”对该项目进行了批复(附件3)。报告已对该变电站按终期规模进行环评:①2×25MVA主变压器;②110kV出线终期3回(包含本次扩建110kV变电站出线间隔);③35kV出线间隔终期3回进行评价。目前,该变电站规模未超出已完成环评按终期规模评价的内容,并完成现有规模自主竣工环保验收备案。

本次建设在该变电站内预留110kV出线间隔处进行扩建,扩建施工不新增占地,仅进行人工安装升降压电气设备。

(2) 与本项目有关的凉沙110kV变电站环境影响评价

凉沙110kV变电站为已建工程,其主体工程已建设完成,并与2012年4月正式运行至今,该站全部环境影响已包含在《广元青川110kV输变电新建工程环境影响报告表》中,四川省环境保护厅(现四川省生态环境厅)以“川环审批[2011]292号”对该项目进行了批复(附件3)。该报告表已对该变电站按终期规模:①2×50MVA主变压器;②110kV出线终期4回(包含本次扩建110kV变电站出线间隔);③35kV出线间隔终期6回;④10kV出线间隔终期14回进行评价,配套同步建设综合楼一座、化粪池及事故油池等设施。其中,该项目广元青川变电站后期实施后更名为“凉沙110kV变电站”,站址所在地为竹园镇庐山村5组椿树湾(坐标:105°20'15.55"、32°15'49.47")。目前,站内现有规模已建主变容量1×50MVA,110kV出线间隔4个,分别依次为:预留、赤化、赤化、预留,未超出已完成环评按终期规模评价的内容,并完成现有规模自主竣工环保验收备案,

本次建设在该变电站内预留110kV出线间隔处进行扩建,扩建施工不新增占地,仅进行人工安装升降压电气设备。

(3) 凉沙~康坝变电站110kV架空线路工程

本工程线路起于凉沙110kV变电站,止于康坝110kV变电站,线路全长约48km,其中新建线路长度约28.0km,改接利旧原有线路段长度20km。

1) 新建线路段:新建杆塔74基、利旧1基,导线采用JL/G1A-300/40钢芯铝绞线;

2) 利旧线路段:利旧原有塔基43基,改接原康凉线N4~N41#段间线路,并直接升压为110kV运行,导线为JNRLH1/F1A-150/35碳纤维复合芯耐热铝合金圆线;改接后拆除原已建35KV线路进、出站端剩余导线,长度约0.3km。

3) 通信工程:通信线路全线架设双地线,其中新建线路28km,利旧20km,

合计总长 48km。

综上所述，本次评价内容如下：

1) 由于本次仅在康坝 110kV 变电站、凉沙 110kV 变电站站内预留间隔进行扩建，且两座变电站已按终期规模进行环评，本次间隔扩建不新增占地，未超出已完成环评按终期规模评价的内容，且不会改变已完成环境影响评价结论，因此不再对扩建工程环境影响进行重复评价分析。

2) 鉴于配套光缆通信工程与线路同塔架设或地理，不涉及土建施工，工程量较小，按相关规程要求实施后产生的环境影响较小，故本次不对其进行评价。

3) 本项目重点针对凉沙~康坝变电站 110kV 段输电线路进行评价。

4、工程项目组成

本工程建设规模及组成见表 1-1。

表 1-2 青川县凉沙至康坝 110 千伏输变电工程项目组成表

名称		建设内容及规模	可能产生的环境问题	
			施工期	运营期
110 千伏送电线路	主体工程	<p>本工程线路起于凉沙 110kV 变电站，止于康坝 110kV 变电站，线路全长约 48km，其中新建线路长度约 28.0km，利旧线路全长 20.0km；导线采用单分裂，单回、三角形排列，截面直径 23.8mm，额定运行电流 333A，总占地面积 4.68hm²(永久占地 3.56hm²，临时占地 1.12hm²)</p> <p>利旧原有段：本次 110kV 线路利旧原 35kV 康凉线 N4#~N41#段线路及塔杆，长度约 20km，直接升压为 110kV 运行不改变原架线形式，并将原 35kV 康凉线进、出线部分线路进行拆除。该段线路已按 110kV 线路标准建设，杆塔数共 43 基，导线实际最低对地距离 12m，导线型号采用 JNRLH1/F1A-150/35 碳纤维复合芯耐热铝合金圆线导线。</p> <p>拆除原已建导线：改接后拆除原 35kV 输电线路进、出站端导线约 0.3km。</p> <p>新建段：新建线路长度约 28.0km，新建线路共使用塔基 75 座（新建杆塔 74 基，利旧铁塔 1 基），导线为 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线；</p> <p>间隔扩建工程：对康坝、凉沙 110kV 变电站内 2 处预留 110kV 分别间隔进行扩建，扩建施工不新增占地，仅进行人工安装升降压电气设备。</p>	<p>植被破坏、水土流失、噪声、扬尘、生活污水、固体废物</p>	<p>设备噪声 工频电场 工频磁场</p>
	辅助工程	<p>线路全线路径区地形起伏较大，沿线地形地貌为高山：山地=50%:50%。沿线虽没有明显的滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象存在，但在塔基临时施工区、人抬道路区、牵张场区等区域，应采取土袋挡墙、修筑排水沟等措施</p>		

办公及生活设施	本项目线路设计中不考虑设置巡线站	—	—
仓储或其他	—	—	—
光纤通信工程	沿凉沙110kV~康坝110kV变电站110kV线路架设2根OPGW光缆,型号JLB1A-70/80,其中利旧原有段长度20km,新建段长度28km。	—	—

5、工程地理位置

本项目所涉及的凉沙、康坝110kV变电站位于广元市青川县境内,距青川主城区最近距离约20km,均已建成投运多年。项目利旧段与新建段110千伏输电线路均位于青川县行政区域境内,沿线经过前进乡、马鹿乡、七佛乡、曲河乡、竹园镇、凉水镇、竹园经开区等区域,其具体地理位置详见附图1。

6、主要设备选线

表 1-2 本工程主要设备选型

名称	设备	型号、数量		备注	
110 千伏输电线路	导线	新建段采用 JL/G1A-300/40, 钢芯铝绞线; 利旧段采用 JNRLH1/F1A-150/35, 碳纤维复合芯耐热铝合金圆线导线;			
	光缆及地线	OPGW-24B1-80/JLB20A-80; OPGW-24B1-70/JLB1A-70;			
	绝缘子	全线采用 U70BP、U70CN			
	铁塔	塔型	基数	备注	
	新建	单回	1A4-ZM2-18	5	新建
			1A4-ZM2-27	7	
			1A4-ZM3-21	8	
			1A4-ZM3-24	10	
			1A4-ZM3-36	4	
			1A4-J1-24	5	
			1A4-J2-18	3	
			1A4 J2-21	7	
			1A4-J3-18	4	
			1A4-J3-24	8	
			1A4-J4-18	5	
		1A4-J4-24	7		
	双回 [△]	1SDJG-18 (钢管杆)	1	利旧	
1D2-SDJ-24		1			
/	小计	75	/		
利旧	单回	1A3-ZM1	4	利旧	
		1A3-ZM2	1		
		1A3-ZM3	1		
		ZM-11	1		
		ZM-12	2		
		ZM-13	2		
		ZMK-11	4		
		1A3-J1	3		

			1A3-J3	1	
			1A3-DJ	1	
			GJ-11	7	
			GJ12	5	
			GJ14-18	1	
			GJK-11	5	
		双回 [△]	1D2-SDJ	2	
		/	小计	43	

注：1、△本项目线路为单回线路，双回塔主要作终端塔或利旧单挂使用；

2、项目输电线路使用典型杆塔见附图 5-1、5-3，输电线路杆塔基础见附图 5-2、5-4。

六、本项目选址选线的合理性分析

1、输电线路路径方案及拟定原则

(1) 输电线路路径方案拟定原则

- ① 在变电站进出线范围要考虑线路走廊统一规划；
- ② 避开场、镇和规划区，满足市、区、县的规划要求；
- ③ 尽量靠近现有公路，充分利用各乡村公路以方便施工运行；
- ④ 尽可能避让大的森林区和风景区，保护自然生态环境，减少林木砍伐，

降低本工程造价；

- ⑤ 尽可能避让主要厂矿企业，城镇人口密集地区和重要通信设施；
- ⑥ 尽可能避让或缩短通过严重覆冰地区和不良地质地段，提高安全可靠性和，

降低工程造价。

- ⑦ 综合协调、兼顾好本工程与沿线已建、规划的电力线路及其他设施关系。
- ⑧ 满足上述条件下，尽量缩短线路路径、降低工程造价。

除上所述之外，还要充分考虑地形、地质条件、微气候条件、运行维护情况等因素对送电线路安全性和经济性的影响。

(2) 路径方案比选

经调查，项目利旧线路段为已建线路，线路走线不涉及环境敏感区并满足 110kV 线路设计，加之沿线受地形因素限制，部分路段存在走线唯一性，因此设计单位主要针对本项目线路制定东、西走线方案进行环境比选论证。

根据《青川县凉沙至康坝 110 千伏输变电工程可行性研究报告》，通过对沿线已建电力线路设计及运行情况的调查，根据变电站和接入线路的地理位置，结合青川县的相关规划、交通条件、电力及通信线路走向、民房分布、矿区分布、林木茂密程度以及地形、地质、水文气象等因素的控制，本期新建线路位距乡镇

较近，线路较短且在变电站出口位置，部分区段地势平坦，周围民房稀疏分布，线路路径选择主要受变电站出线走廊整体规划、交通条件、地形地质条件及成片民房等因素的制约影响，路径较曲折，经过反复比较，拟定出两个可行的线路路径方案，即**西方案（推荐方案）**和东方案（比较方案）。

西方案（推荐方案）：

线路从凉沙 110kV 变电站出线后，新建两基双回杆塔，单侧挂线，依次经过石家山、杨家、李家院子、**潘家岩、张家山、湾里、老院窝、寨岩子、大坪里、乱石窑、银匠岩、胡家窝、龙潭子**至 35kV 康凉线 N4#塔（改接点），然后利用已建 35kV 康凉线 20km，至 35kV 康凉线 N41#塔（改接点）左转至马耳坪，最终接入康坝 110kV 变电站。线路全长约 48km，其中新建线路长度约 28km，利用已建线路 20km。曲折系数 1.37。

东方案（比选方案）：

线路从凉沙 110kV 变电站出线后，新建两基双回杆塔，单侧挂线，依次经过石家山、杨家、李家院子、**石马垭、木桐溪、青冈坡、袁家坪、杏树坪、甘竹园、倒角里、胡家窝、龙潭子**至 35kV 康凉线 N4#塔（改接点），然后利用已建 35kV 康凉线 20km，至 35kV 康凉线 N41#塔（改接点）左转至马耳坪，最终接入康坝 110kV 变电站。线路全长约 49.3km，其中新建线路长度约 29.3km，利用已建线路 20km。具体路径方案的技术经济及环境比选情况见下表 1-3。

表 1-3 本工程线路路径方案环境比选情况表

方案 内容 项目	东方案 (比较方案)	西方案 (推荐方案)	比较 结果
总线路长度	49.3km（新建线路长度 29.3km，利旧线路长度 20km）	48.0km（新建线路长度 28km，利旧线路长度 20km）	西方案优
地形、地貌	沿线经过区域内地势北低南高，地形切割强烈，山势高峻，沟壑纵横。地形划分：山地 50%、高山 50%。	沿线经过区域内地势北低南高，地形切割强烈，山势高峻，沟壑纵横。地形划分：山地 50%、高山 50%。	相近
地质结构	经过区主要出露地层有志留系，寒武系地层，同时河流沟谷、斜坡地带还分布有第四系的冲洪积层和残坡积层	经过区主要出露地层有志留系，寒武系地层，同时河流沟谷、斜坡地带还分布有第四系的冲洪积层和残坡积层	相近
交通运输(公里)	平均人力运输 1.0 公里，平均汽车运距 15 公里	平均人力运输 1.0 公里，平均汽车运距 12 公里。	西方案优
重要交叉跨越 (次)	跨 35kV 线路 9 次，10kV 线路 27 次，低压线 34 次，通信线 28 次，跨公路 8 次，跨机耕道	跨 35kV 线路 9 次，10kV 线路 25 次，低压线 31 次，通信线 24 次，跨公路 7 次，跨	西方案优

	24次，河流5次	机耕道21次，河流5次。	
线路沿线土地利用类型	所经区域土地利用类型为林地、草地、耕地、园地等	所经区域土地利用类型为林地、草地、耕地、园地等	相近
林木砍伐	经过区域林木茂密，砍伐量较大，砍伐树木1500颗	经过区域林木较茂密，砍伐量较小，砍削树木1200颗	西方案优
生态破坏、环境扰动影响	塔基占地造成植被砍伐较多，路线总占地面积4.92hm ²	塔基占地造成植被减少，线路总占地面积4.68hm ²	西方案优
与沿线居民房屋	不涉及拆迁，最近处距离15m	不涉及拆迁，最近处距离24m	西方案优
是否经过环境敏感区	不涉及自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水源保护区等生态敏感区域	不涉及自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水源保护区等生态敏感区域	相近
杆塔数量	新建铁塔78基	新建铁塔74基	西方案优

通过上述比较表可知：

①线路长度：西方案比东方案短1.3公里、塔基较少，工程量上西方案较优。

②交叉跨越：东方案交叉跨越比西方案多跨2次10kV线路，3次低压线路，4次通信线，3次机耕道，西方案较优；

③杆塔基数：西方案铁塔数比东方案少4基，新增占地面积小，西方案较优；

④林木砍伐方面：西方案比东方案林木砍伐量小，对沿线植被破坏小，西方案较优；

⑤对居民影响方面：两个方案均不涉及房屋拆迁，西方案距离居民房屋更远，对居民房屋影响更小，优于东方案；

综上所述，从生态环境影响角度，西方案线路长度比东方案短，铁塔数量比东方案少，林木砍伐量比东方案小，对沿线植被破坏与生态扰动也小于东方案，交叉跨越数量比东方案少，经计算工程投资方面西方案低于东方案。考虑施工、经济性、安全性、生态影响、环境保护等因素，设计推荐西方案为本工程的线路路径，从环保角度分析，本线路路径选择合理。

路径选择的合理性分析，本工程110kV线路路径同时具有下列特点：

①线路沿线无重要文物区、风景名胜区、自然保护区、生活饮用水源保护区、森林公园、大熊猫国家公园等特殊生态敏感目标；

②尽量缩短线路路径，降低工程造价，尽可能减少与已建送电线路的交叉跨越，以降低停电损失和赔偿费用；

③线路尽量靠近和利用现有公路，以方便运输、施工和生产维护管理，有利于安全巡视；

④建设过程应尽量选择有利地形，尽量避免施工难度较大和不良地质段，以方便施工，减少线路保护工程量，确保其长期可靠安全运行；

⑤线路沿线采用高塔跨越林木，尽量减少林木的砍伐。

⑥本工程输电线路选线已得到青川县城乡规划建设和社会保障、青川县林业局、青川县国土资源局及沿线乡镇人民政府等部门的同意。因此，线路建设符合沿线乡镇规划。因此，从环境保护的角度，线路路径选择是合理的。

(3) 输电线路交叉跨越情况

根据调查了解及收集资料可知，本工程位于广元市青川县境内，利旧及新建段线路均不跨越民房。全线整体线路对地及交叉跨越物的最小距离符合《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定进行设计，见表 1-4。

表 1-4-1 输电线路导线对地面及交叉跨越物之间的最小距离一览表（新建段）

序号	被跨越物名称	最小允许垂直距离 (m)	备注
1	居民区对地距离	7.0	评价范围内有居民敏感目标
2	非居民区对地距离	6.0	评价范围内无居民敏感目标
3	公路路面及机耕道	7.0	/
4	对通信线路距离	3.0	/
5	至最大自然生长高度树木顶部	4.0	/
6	至最大自然生长高度果树顶部	3.0	/
7	不通航河流	3.0	/

表 1-4-2 输电线路导线对地面及交叉跨越物之间的最小距离一览表（利旧段）

序号	被跨越物名称	最小允许垂直距离 (m)	实际情况
1	居民区对地距离	7.0	实际最低对地距离 12m
2	非居民区对地距离	6.0	
3	公路路面及机耕道	7.0	实际最低距离 15m
4	对通信线路距离	3.0	实际最低距离 11m
5	至最大自然生长高度树木顶部	4.0	实际最低高度 5m
6	至最大自然生长高度果树顶部	3.0	实际最低高度 4m
7	不通航河流	3.0	10m, 青竹江

根据现场实际调查及收集资料统计，本工程拟定线路交叉跨越情况见表 1-5。

表 1-5-1 输电线路主要交叉跨越情况表（新建段）

序号	被跨（穿）越物	跨（穿）越次数	备注
1	公路	3	跨越，省道 105
2	村道	15	跨越，机耕道
3	35kV 线路	2	跨越
4	10kV 线路	10	跨越

5	低压线	25	跨越
6	通信线	11	跨越
7	河流	3	上跨；青竹江及支流，三类水体、主要功能行洪、灌溉，不通航
8	林木砍伐	杂木 800 棵，柏树 400 棵	林木砍伐（削顶）

表 1-5-2 输电线路主要交叉跨越情况表（利旧段）

序号	被跨（穿）越物	跨（穿）越次数	备注
1	35kV	7	跨越
2	10kV 线路	15	跨越
3	380V 及以下低压线	6	跨越
4	通信线	13	跨越
5	公路	4	跨越，省道 105
6	村道	6	跨越，机耕道
7	河流	2	上跨；青竹江及支流，三类水体、主要功能行洪、灌溉，不通航

本项目输电线路全线跨越公路、耕地、送电线路等均按设计规程保留足够的净空，此外本工程输电线路不存在与 330kV 及以上电压等级输电线路交叉跨越或并行走线的情况。

（4）林木砍伐

经沿线实地走访调查，本工程线路未穿越国有林区及森林保护区。线路所在地段主要为山地丘陵、荒坡及少部分耕地，工程线路走廊区内不涉及划定林区，走廊地带植被分布较多，以柏树、杂树、松树等常见树种为主，无珍稀保护树种分布，其中经济林木主要分布有厚朴树、茶树等；自然植被以常绿阔叶林、针叶林为主，主要优势种是柳杉、杉木、柏木、桉木、青冈、慈竹、白茛竹。项目拟用林地为灌木林、竹林及小部分的人工经济林，自然生长高度在 3~8m 左右，少量树种生长高度在 8~16m 左右。由于沿线所经地带植被较密集，虽然已考虑了对林木的高跨，为保证排杆立塔和架线施工的顺利进行与塔基的布设，仍需砍伐杂树 800 棵，松柏树 400 棵，合计约 1200 棵，砍伐方式主要为采用削顶方式。

环评要求：建设单位需在项目正式动工施工前，取得青川县林业局颁布的林木砍伐许可证后方可动工进行施工，否则严禁动工施工。

综上所述，评价认为从环保角度分析，本项目工程输电线路的路径及设计建设实施方案合理可行。

七、项目拆迁及安置

新建及利旧段线路在线路路径设计拟定时，已尽可能避让民房，并满足规范

要求。此外，在康坝、凉沙 110kV 变电站站内预留间隔进行扩建，不新增占地，不涉及工程拆迁问题。

同时，通过针对线路工程进行“环境影响分析章节”以及“专项评价”预测结果可知，本工程的建设 and 运行过程中均不涉及环保拆迁。

八、运营期工作人员

本项目不设置巡线站及常驻工作人员，仅由公司安排人员定期巡检。

九、工程占地情况

本项目全线占地主要为塔基永久占地，以及线路施工过程中牵张场、塔基施工等临时占地。根据主体资料分析结合现场调查，项目总占地面积 4.68hm²，其中永久占地 3.56hm²，临时占地 1.12hm²，主要占用林地、草地和少量耕地。工程占地不涉及占用基本农田和保护林区。

环评要求：本工程沿线牵张场和人抬道路等临时占地应尽量避免旱地、灌木林地等用地，尽量选用荒地，占用时对其表土进行剥离，待施工结束后对其表土进行回填，并及时进行植被恢复。具体占地情况见下表。

表 1-6 工程输电线路占地统计表 单位：hm²

项目组成		占地类型及面积					占地性质		
		合计	公共管理与公共服务用地	耕地	林地	草地	永久占地	临时占地	备注
间隔扩建区	扩建占地	0.02	0.02	/	/	/	0.02	/	原有
	小计	0.02	0.02	/	/	/	0.02	/	
线路工程区	利旧塔基占地	3.0	3.0	/	/	/	3.0	/	新增
	新建塔基占地	0.54	/	0.04	0.30	0.20	0.54	/	
	塔基施工临时占地	0.54	/	0.04	0.27	0.23	/	0.54	
	牵张场	0.15	/	/	0.09	0.06	/	0.15	
	跨越工程场地	0.03	/	/	0.02	0.01	/	0.03	
	人抬道路区	0.40	/	/	0.30	0.10	/	0.40	
	小计	4.66	/	0.08	0.96	0.9	3.54	1.12	
合计		4.68	3.02	0.08	0.96	0.59	3.56	1.12	/

十、施工工序及组织措施

(一) 施工工序

利旧段线路仅由人工对导线进行改接，保留原有导线及架线形式，并对原线路进、出站端导线进行拆除；**新建段线路**架空输电线路施工工序为施工准备、基础施工、基础浇筑、杆塔组立、放紧线、附件安装。

(1) **基础施工**：在基础施工前，根据塔基情况估算土石方开挖量，按估算

土石方量确定遮盖土石方所需要的彩条布和草袋。在基础开始施工时，对有表土及植被的土层分割划块，人工铲起后集中保存，并加以养护和管理。然后在塔基附近用所挖土石方装填的草袋围成一个小堆土场地和一个小堆材料场地，以便堆放基坑土石方和砂、石、水泥等施工材料。在施工后期基坑土石方回填后，清理所剩废弃土石至塔基处平整，不设弃渣场。施工结束后将养护的草皮铺设在临时占地区域，并加强抚育管理。

(2) 铁塔组立: 每基铁塔所用塔材均为 3~5m 长的杆材和组立杆材的螺栓等配件。它们均由现有公路用汽车运至塔基附近，然后用人力通过现有施工便道或新建小道抬至塔位处，用人工从塔底处依次向上组立。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。

(3) 放紧线和附件安装: 地线架设采用一牵一张力放线施工工艺，机械绞磨紧线，地面压接；导线架设方式采用一牵四方式张力放线。

导线架设先通过无人机或飞艇架线，再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，先进行导线展放线，再对地线进行展放线。

(4) 导线拆除

导线拆除施工工序主要有清理通道、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。本次需拆除既有 35kV 康凉线长度约 0.3km。

（二）施工场地布置

本项目线路施工场地包括塔基施工临时场地、施工人抬便道、牵张场和跨越施工场地。

（1）塔基施工临时场地：新建线路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；拆除线路施工临时场地主要用作拆除物料的堆放。

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、植被稀疏处，尽量利用草地或植被稀疏的林地，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。本项目塔基施工临时场地（具有物料堆放功能）布置在塔基附近，包括新建线路 18 个，新建线路临时占地面积共计约 0.54hm^2 ，

（2）施工人抬便道：本项目线路附近有省道 105 及乡村道路，不需新建施工运输道路，原辅材料通过既有道路车辆运送至塔基附近，对车辆无法直接到达的塔位，人抬便道占地呈线状，分布于塔基附近。人抬便道利用既有乡间小道进行修整，无乡间小道可利用时，新建便道占地尽量避让植被密集区域，以减少植被破坏。本项目线路需修整简易人抬便道长约 8km，宽约 0.8m，占地约 0.4hm^2 。

（3）牵张场：主要用作导线、地线张紧、架线和导线拆除，也兼作材料使用前的临时堆放、转运以及工程临时指挥房。

牵张场设置应遵循以下原则：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；选址应尽量避让植被密集区、避让耕地，以减小植被破坏和对农作物的影响。根据本工程所在区域地形条件、类似工程设置经验，并咨询设计人员，本项目线路共设置 5 个牵张场，均匀布置在线路直线塔附近，土地利用现状为林地和草地，植被型属阔叶林和草丛，占地范围内无居民分布；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再进行确定，每个牵张场约 300m^2 ，临时占地面积共计 0.15hm^2 。

（4）跨越施工场地：主要用作线路跨越架设施工，也兼作材料使用前的临时堆放，共设置 3 个跨越施工场地，位于线路交叉跨越处，附近无居民分布，跨越场地选址应尽量避让密集林地、耕地、园地，以减小对植被的破坏和对农作物的影响。跨越施工场地临时占地面积共计约 0.03hm^2 。

5) 其他临建设施: 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。

十一、土石方平衡及主要经济技术指标

(一) 土石方平衡

经统计, 本工程土石方总挖方 0.62 万 m^3 (自然方, 下同, 其中表土剥离 0.11 万 m^3), 填方 0.53 万 m^3 (其中表土回覆 0.11 万 m^3), 余方 0.09 万 m^3 , 余土在各个塔基占地范围内摊平处理, 无永久弃方。

1、线路工程

线路工程开挖土石方 6140 m^3 (其中表土剥离 1120 m^3), 填方总量 5285 m^3 (其中表土利用 1120 m^3 , 回填余土 900 m^3 , 塔基弃土作为回填余土堆放于塔基征地范围内, 无永久弃方。

线路工程区塔基区基坑开挖、挡墙和排水沟开挖的土石方大部分回填到塔基基坑内, 对于少部分弃土处理方式摊平于塔基征地范围内。

本工程全线地形地貌属于山地、丘陵区, 地形起伏较大, 通过分析设计资料及路径图, 其中约 10 基位于较缓坡脚或平地, 55 基位于山坡, 9 基位于山顶。

2、余土处理方式:

位于较缓的坡脚或平地的塔位 (10 基): 该部分铁塔基面平均占地 65 m^2 , 周围临时用地平均 70 m^2 , 单基余方 10 m^3 (松方) 左右, 共余方 200 m^3 , 根据工程经验, 若建设区域周边无用土的需要, 余土一般采取在基面内就地堆放的处理方式, 平均堆高 $\leq 0.20 \text{ m}$ 。余土压实后基面做成龟背形, 土石方边缘按 1: 1.75 放坡, 以防止积水。

对于基面内的植被恢复采用撒草方式, 基面外的临时用地则根据占地类型分别采取灌、草植被恢复或复耕。

位于山坡塔位 (55 基): 该部分铁塔平均占地 60 m^2 , 周围临时用地平均 65 m^2 , 塔基根据坡面地势均采用高低腿, 基础多用掏挖基础, 大大减少土石方挖填量, 单基余方在 11 m^3 (松方) 左右, 共余方 605 m^3 , 余土根据地形堆放在本区的坑凹或低洼处, 余土堆放坡度在 15% 以内, 部分余土较多处主体考虑设置塔基挡土墙或护坡。

位于山顶塔位 (9 基): 主体工程设计位于山顶余土较少的塔位将余土在基面或塔基附近压实堆放, 单基余方在 10 m^3 (松方) 左右, 共余方 90 m^3 , 平均堆

高 $\leq 0.20\text{m}$ 。余土压实后基面做成龟背形，土石方边缘按 1:1.75 放坡，基面覆表土的措施，待施工后期撒草绿化即可。

通过本方案补充设计工程和临时挡护措施，采取了相关工程和临时拦挡措施后可满足水保要求。弃土堆放时应逐层夯实，边坡放坡至自然稳定，且注意要露出铁塔基础立柱保护帽，塔基弃土堆放于塔基区征地范围内对塔基安全无影响。项目具体土石方平衡见表 1-6。

表 1-6 项目土石方平衡一览表 单位：万 m^3

项目组成		开挖			回填			余方	
		小计	一般土石方	表土剥离	小计	一般土石方	表土回覆	数量	去向
线路工程	新建塔基区	5040	3920	1120	140	3020	1120	900	堆于塔基范围内平摊处理（平均堆高 $<20\text{cm}$ ）
	塔基施工临时占地	700	700	/	700	700	/	/	
	人抬道路	400	400	/	400	400	/	/	
	小计	6140	5020	1120	5240	4120	1120	900	
合计		6140	5020	1120	5240	4120	1120	900	

(二) 项目主要经济技术指标

表 1-7 本项目主要技术经济指标

一、项目简介					
项目名称		青川县凉沙至康坝 110 千伏输变电工程			
建设地点		四川省广元市青川县			
工程性质		新建、电力建设类工程			
建设单位		四川省水电投资经营集团青川电力有限公司			
建设工期		3 个月（2019 年 12 月~2020 年 3 月）			
工程总投资		3248 万元			
建设规模	扩建预留间隔 2 处	分别扩建康坝、凉沙 110kV 变电站间隔各 1 个，仅进行电气设备安装，不新增占地			
	110kV 输电线路工程	本工程线路起于凉沙 110kV 变电站，止于康坝 110kV 变电站，线路全长约 48km。其中新建线路长度约 28.0km，利旧线路全长 20.0km，全线曲折系数 1.37，新建杆塔 74 基，利旧原有 44 基。			
二、工程组成及占地情况					
项目组成		永久占地 m^2	临时占地 m^2	小计	备注
间隔扩建工程	变电站 110kV 间隔扩建区	200	/	200	原有用地，不新增
线路工程	利旧塔基占地	30000	/	30000	原有用地，不新增
	新建塔基占地	5400	/	5400	新增
	塔基施工临时占地	/	5400		临时用地
	牵张场区	/	1500		临时用地，5 处、每处 300m^2
	人抬道路区	/	4000		临时用地，新建道路 5.0km，宽 0.8m
	跨越施工场地	/	300	300	临时用地，3 处、每处 100m^2
合计		35600	11200	/	新增占地 5400m^2

三、土石方工程量 (m ³ , 自然方)				
项目	开挖	回填	利用	弃方 (自然方)
扩建间隔工程	0	0	0	0
线路工程	6140	5240	0	900
合计	6140	5240	0	900

注：①上表挖填方量结果是考虑就地平衡之后，综合计算得出；②线路工程施工产生的少量弃土在塔基下征地范围内堆放，项目全线不另外设置弃土场；

十二、项目原辅材料及能耗

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。本项目原辅材料及能源消耗见表 1-8。

表 1-8 本项目主要原辅材料及能耗消耗表

名称		型号	消耗量	储运方式	来源
主(辅)料	110kV 导线 (t)	JL/G1A-300/40	16.8	成卷、露天堆放	四川购买
	光缆 (t)	JLB1A-70	4.8	成卷、露天堆放	四川购买
	地线 (t)	DS-1002	1.82	成卷、露天堆放	四川购买
	绝缘子 (片)	\	1202	露天堆放	四川购买
	钢材 (t)	\	69	露天堆放	本地购买
	砂 (m ³)	\	3328	露天堆放	本地购买
	水泥 (m ³)	\	1514	露天堆放	本地购买
	碎石 (m ³)	\	2458	露天堆放	本地购买
水量	施工用水 (t/d)	\	1.3	牲口驮运	附近水源, 青竹江及支流

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目线路新建段为新建，不存在与本项目有关的原有污染和环境问题。与本项目有关的既有工程主要为已建康坝 110kV 变电站、凉沙 110kV 变电站、凉水~康坝 35kV 线路工程，本次评价对与相关有关的工程的环境问题介绍如下：

1、已建凉沙 110kV 变电站、康坝 110kV 变电站

与本项目有关的凉沙 110kV 变电站、康坝 110kV 变电站环评已包含在已取得批复的《青川（平武南坝至青川康坝）110 千伏输变电工程环境影响报告表》、《广元青川 110kV 输变电新建工程环境影响报告表》中，本次间隔扩建不会改变原有环评结论，因此不再进行重复评价。目前以上两座变电站已建成投运，未超出已完成环评按终期规模评价的内容，并按已建规模进行了环保验收。

根据本单位现场调查，已建变电站内同步建设的综合楼、化粪池及事故油池等配套设施与环保设施均已建成并正常运行，外环境情况未发生变化，自投运以来未发生环境污染事故及环保投诉，因此已建变电站不存在环境遗留问题。

2、输电线路部分交叉跨（钻）越情况

与本项目有关的已建 35kV 康凉线为既有线路，根据建设单位核实及现场调

查，康凉线自投运以来未发生环境污染事故，也未发生环保投诉事件。

(1) 利旧与新建线路沿线居民点调查

通过调查，针对项目利旧已建线路及新建线路沿线，选取 2 处具有代表性的居民点敏感目标，分别设置了 1 个监测点（2#、3#监测点）；

(2) 线路间隔扩建进、出线侧

此外，本评价还在凉沙 110kV 变电站和康坝 110kV 变电站站址外各布设 1 个监测点（1、4#监测点），监测内容为工频电场、工频磁场和噪声，用来线路进、出线侧环境影响现状。

由监测报告数据显示，以上线路布设的 4 处监测点测得的工频电场强度在 0.0153kV/m 至 0.1238kV/m 之间，满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；工频磁感应强度在 $6.1 \times 10^{-3} \mu\text{T}$ 至 $2.64 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 之间，满足不大于公众曝露控制限值 100 μT 的要求；昼间噪声最大值为 47dB（A），夜间噪声最大值为 41dB（A），均满足相应评价标准要求，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求（昼 60dB（A）、夜 50dB（A））。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

表二

自然环境简况（地形、地貌、地质、水文、气候、气象、植物、动物等）

一、地形、地貌、地质

1、地理位置

青川县位于四川盆地北部边缘，地属米仓山西段，摩天岭南麓，地处川、陕、甘三省交界地带。东连陕西宁强县，南靠广元市剑阁县，绵阳市江油市，西接绵阳市平武县，北邻甘肃省武都、文县，素有“鸡鸣三省”之称。地理位置为：东经 $140^{\circ}36'42''\sim 105^{\circ}37'53''$ ，北纬 $32^{\circ}08'33''\sim 32^{\circ}56'06''$ 之间，东西长 95.7 公里，南北宽为 87.8 公里。

全县幅员面积 3216 平方公里。辖 9 镇 27 乡（含两个回族乡），286 个行政村和居委会，1964 个村民小组，总人口约 25 万，是革命老区、盆地边缘山区和少数民族聚居区。

青川县处于川北高山深谷地区，地处偏僻，交通不便。在空间距离上，青川距省会成都约 300 公里，距市府所在地广元约 120 公里，境内“成一绵一广”高速公路在县域东南边缘的金子山有一出入口，辐射范围有限，涉及到竹园镇周边低山走廊地带，东西向的 105 省道构成了青川县交通体系的横轴，乔庄至金字山的县道构成了青川县交通体系的纵轴，至广元的 212 国道在县域东侧沙洲附近通过，宝成铁路从县域东南竹园镇穿越；各乡镇主要通过 105 省道及县乡道实现交通联系。本项目地理位置图见附图 1。

2、地质、地形、地貌

青川县地处四川盆地北部最边缘，摩天岭南麓，地势西北高，东南低，西北部为构造侵蚀高中山地形，最高海拔 3837m，山峰挺拔，沟谷深狭，地形陡峻，森林茂密，人烟稀少。东南部为构造侵蚀中山地形，最高海拔 2000m，是农耕地分布之处。典型的大山区地形，河流溪沟迂回曲折，形成河谷阶地。因而境内形成高中山到中山、河谷阶地和狭谷的地貌特点。其中，竹园镇位于青川县南部边缘，位于广元市平坝丘陵区地区向中山深谷区过渡的位置。竹园镇属于宽阔的 U 形谷地貌，两侧为连绵山脉，青竹江至东北向西南穿越镇区而过。整体地势东北高西南低，呈带状组团走向。

规划区中部河谷地带地势较低，以坝址地区耕地及低丘缓坡为主，高程在

485~550米之间。中部河谷坝址地带地势平坦，坡度一般在5%以下。河谷坝址周边有部分低丘缓坡，坡度一般在15~25%之间，两侧山体的坡度较高；一般在25%以上。

青川县地处龙门山地震带，本区地质构造复杂，新构造运动表现为区域性地壳急剧上升并伴随断裂活动，地震活动较为频繁。其中 2008 年 5 月 12 日汶川 8.0 级特大地震对本区影响巨大。本区域抗震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速度值为 0.2g，设计地震分组为第二组。区域稳定性较好。

本项目输变电工程均位于广元市青川县境内，工程区内无崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降及地面塌陷等地质灾害，沿线地表未见不良地质现象，地下无矿业活动，区域构造及场地稳定性好，选线适宜。

二、气候、气象条件

广元市属中亚热带湿润季风气候，低丘、河谷兼有南亚热带的气候属性。具有气候温和、热量丰足、雨量充沛、光照适宜、无霜期长、冬暖春早、四季分明的特点。年平均气温 18℃左右，年平均降水量 1050~1618mm，5~10 月为雨季，降水量占全年的 81.7%，主汛期为 7~9 月，降雨量更集中，占全年总降雨量的 51%。年平均日照数为 1000~1130 小时，无霜期 334~360 天。年平均风速仅为 1.23m/s，多为西北风和东北风，静风频率较大，高达 34~53%，风速小。

广元市属四川盆地中亚热带湿润性季风气候，温暖湿润，无霜期长，雨热同季，四季分明，年均气温 18.3℃，年均降雨量 1141.7 毫米，日照时数 987.6 小时，无霜期达 357 多天。

三、水文条件

1、地表水特征

青川县境内河流属长江水系，境内深切、河谷发育，大小溪沟甚多，均流入白龙江，后再汇入嘉陵江，其积雨面积达 50 平方公里以上者 19 条；100 平方公里者 7 条。全县多年平均地表水资源总量为 25.29 亿立方米，全县水资源总量充足，人均占有水资源 10132 立方米。地表水属于中碳酸钙型微硬，pH 值 6.9-8.5 微偏碱性淡水。

白龙江、青竹江（又名清水河）、乔庄河三者为青川县的三条较大河流，是大气降水和地下水的排泄通道。

流经竹园镇的青竹江发源于境内西北海拔 3837.1 米的大草坪，穿流境内西部和南部。经关虎、青溪、桥楼、曲河、前进、关庄、苏河、凉水、竹园诸乡镇后流入剑阁县境，在昭化的张家坪入白龙江。

青竹江在青川县境内流长 124 公里，河床比降 0.5%，境内流域面积为 1430.7 平方公里。从发源地起，初由西向东流，至桥楼坝三江子后突向南东流，至曲河银洞沟后转向北东流，至古城沟（前进）后突折向东南流，经关庄至苏河后转向北东流，至铧尖口汇茅坝河后东流，至凉水又转向南流，至毛家岭出境，在广元县的七岔口汇楼子河，经大佛滩、马鹿坝，至黄沙坝的小水沟汇由青川马公流经雁门坝的小沟河，复转东北经宝轮注入白龙江。支流有唐家河、寺沟、落衣沟、石玉沟、南河、卜家沟、梧桐沟关山沟、倪家沟、韩家沟、西阳沟、东阳沟、黄水沟、大石河、银洞沟、黄家沟、古城沟、水磨河、石板沟、齐足沟、樟河、苏河、茅坝河、大院河、大沟、楼子河、马公河等。

青竹江干流集水面积 2284 平方千米，竹园镇江段多年平均径流量 43.5 立方米/秒，95% 枯水流量为 4.5 立方米/秒。详见附图 9 项目水系图。

2、地下水特征

场区内地下水按其赋存介质特征可分为基岩裂隙潜水和第四系松散层孔隙潜水两种类型。

①基岩裂隙潜水主要赋存于坚硬基岩节理裂隙中，由大气降水补给，季节性变化较大，裂隙水的分布与赋存主要受岩性和裂隙发育特征所控制，泥质软岩类岩层因其裂隙连通性差且多闭合，多构成隔水层，富水性差。而砂岩裂隙多张开且连通性好，具有较好的透水性和含水性，为主要含水层。故基岩裂隙水主要赋存于砂岩层中。由于线路路径大多经过较高的斜坡，山顶及山脊，地下水径流条件好，向沟谷和河流迅速排泄，稳定水位埋深一般大于 10m，对杆（塔）基础无影响。

②第四系松散层孔隙水主要赋存于第四系冲、洪积、坡、残积、泥石流松散堆积层中，其中水介质由粉质粘土、块碎石组成。堆积物的成分、结构、厚度变化及其分布规律决定了堆积物的透水性和含水性强弱不均，季节性变化较大。由大气降水补给，一般埋藏浅、流量小，多为季节泉。地下水的运移速度取决于土层透水性，其动态变化与大气降水密切相关。地下水位一般大于 5.0m，地下水对

杆（塔）基础的影响不大。

从区域水文地质及线路沿线已有地下水水质分析资料，场地水对混凝土结构为微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋为微腐蚀性；对钢结构的腐蚀等级为微腐蚀性。

四、自然资源及生态调查

本项目工程区域植被调查本次采用基础资料收集和现场踏勘相结合进行分析。基础资料收集包括整理工程所在区域现有的《青川县志》、《四川植被》、《项目所在区域植被分布图》和林业等相关资料，以及区域内类似工程调查资料；现场踏勘包括对所在区域进行实地调查，记录和分析区域植被、动物种类和分布。

（一）植被资源

青川县植物资源植物种类丰富，有维管植物 147 科、368 属，1345 种，其中蕨类植物 38 科、59 属、147 种，种子植物 109 科、579 属、1198 种；植被类型多样，以亚热带低山湿润型常绿阔叶林、亚热带低山常绿针叶林和亚热带丘陵低中山竹林等植被类型为主，亚热带落叶阔叶林也有零星出现，形成了亚热带低山纯竹林生态系统，亚热带低山常绿阔叶、针叶林与竹类混交林生态系统，亚热带亚高山竹类、常绿和落叶树混交林生态系统。植物的多样性显著，有竹 320 多种（含引进种）银杏、红豆杉、苏铁、水杉等 7 种，其中桫欏成片分布的有多处，每片在 1000 株以上，株高 1~5m。国家二级保护植物有香果树、香樟、润楠、油樟、福建柏、篦子三尖杉、鹅掌楸、峨眉含笑、楠木、红豆树、扇蕨、红椿、箬竹、野大豆、喜树、八角莲、厚朴等 17 种。

依据《国家重点保护野生植物名录（第一批）》，现场调查期间，在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。

（二）动物资源

青川县动物资源物种多样、区系组成复杂，有脊椎动物 369 种和亚种，分隶属于 34 目 87 科 256 属，其中，哺乳类 61 种，占全省的 27.85%，鸟类 154 种，占鸟类总数的 24.64%，两栖类和爬行类 50 种，占 32.68%，鱼类 104 种，占鱼类总数的 45.22%，堪称为盆南山地动物种质基因库。

国家和省级重点保护动物较多，具有较高的生态价值。国家一级保护动物有云豹、金雕，国家二级重点保护动物有穿山甲、猕猴、藏酋猴、豺、小熊猫、黄

喉貂、水獭、小灵猫、斑灵猫、金猫、林麝、鬃羚、斑羚、楔尾绿鸠、领角鸮、斑头鸺鹠、鹰鸮、灰林鸮、长耳鸮、短耳鸮、大鲵、鸢、苍鹰、雀鹰、赤腹鹰、普通、红隼、白鹇、白冠长尾雉、红腹角雉、白腹锦鸡等 31 种。四川省重点保护动物有赤狐、豹猫、毛冠鹿、小鸺鹠、董鸡、红翅凤头鹃、鹰鸮、普通夜鹰、大拟啄木鸟、灰胸薮鹀、弹琴蛙、中华鳖、乌龟、宽体沙鳅、四川华鳊、厚颌鲂、短身鳅鲟、异鳔鳅鲟、华鲮、细鳞裂腹鱼、重口裂腹鱼、岩原鲤、壮体鮡、成都栉鰕虎鱼等 24 种。

水生生物青川县内有大小溪河 200 多条和众多塘库，水域面积较大，水域生态系统复杂，水生生物约有 160 属，200 多种，浮游动物包括原生动物、轮虫、枝角类和桡足类等；底栖动物主要有水生昆虫、软体动物，有省重点保护鱼类 10 多种。

根据《国家重点保护野生动物名录》、《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》，经现场调查期间核实，在调查区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生动物，也不涉及鸟类迁徙通道。

（三）矿产资源

青川县蕴藏铁矿、铜矿、铅锌矿、锰矿、沙金、黄金矿等矿产，其中：铁矿区二叠系龙潭组菱铁矿，总储量 1949 万吨；铜矿大部分属硫化矿，含铜量 2.36%，伴生金和银，已查明纯铜藏量约 5310 吨；铅锌矿的储量在一万吨以上，质量高，可供地方开采。

县域内非金属矿蕴藏丰富，类别多样，其中盐卤属大型岩盐隐伏矿床，岩盐厚 240 米，置地下 2000 米以下，储量 3515 万吨，纯岩盐含氯化钠 90% 以上。硫铁矿主要为黄铁矿，储量共 782 万吨，含硫量平均 18.25%，厚度 1-3.6 米。磷矿储量为 8800 万吨，属浅海相磷块岩矿点，含五氧化二磷高，有开采价值。白云石储量较丰富，含氧化镁 20%，多露出地面，为川南罕见矿石。

根据调查结果，在评价区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生植物，线路沿线也不涉及压覆矿。

五、社会环境简况（自然景观、文物古迹等）

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）、文物保护单位、饮用水源等资料和当地林业部门核实，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹、人文景点及饮用水源保护区等环境敏感区，也不涉及文物古迹及人文景点等敏感点。根据四川省人民政府《四川省生态保护红线方案》（川府发〔2018〕24号），本工程不涉及生态保护红线区，与生态保护红线区位置关系见附图7、8。

综上所述，本项目建设区域范围内无自然保护区、风景名胜区、文物古迹、人文景点及饮用水源保护区等敏感点，也不涉及生态保护红线。

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

本项目所在区域大气环境、水环境主要受区域环境影响。本项目施工期间大气、水污染物的排放极少，运行期间不涉及大气污染物和水污染物排放，对环境空气、地表水质量影响较小，故本项目大气环境、水环境现状调查采用查阅资料法进行分析，针对本项目主要影响因子（工频电场、工频磁场和噪声）现状调查采用现状监测法进行分析。

一、区域环境空气质量

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目环境空气质量现状优先引用环境质量公报中的监测结果。根据广元市人民政府公布的《2018年广元市质量公报》数据显示：2018年SO₂年平均浓度为19.7ug/m³，NO₂年平均浓度为34.5ug/m³，PM₁₀年平均浓度为56.3ug/m³，PM_{2.5}年平均浓度为27.1ug/m³，CO日均值的第95百分位数浓度值为1.3mg/m³，O₃最大8小时值的第90百分位数浓度值为126ug/m³。

表 3-1 环境空气基本污染物环境质量现状

污染物	评价指标	评价标准 ug/m ³	现状浓度 ug/m ³	最大浓度占 标率%	超标率%	达标情况
SO ₂	年均浓度	60	19.7	0.32	无	达标
NO ₂	年均浓度	40	34.5	0.86	无	达标
PM ₁₀	年均浓度	70	56.3	0.80	无	达标
PM _{2.5}	年均浓度	35	27.1	0.77	无	达标
CO	日均浓度	4	1.3×10 ⁻³	0.00	无	达标
O ₃	日均最大8h浓度	160	126	0.79	无	达标

综上所述，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）评价，本项目所在区域环境空气污染物质量数据全部达标，环境空气质量良好。且本项目运营期无废气产生，不会对区域环境空气质量造成不良影响。

二、地表水环境质量

本项目运营期无废水产生，项目所在区域水系主要为青竹江水系。根据广元市青川县人民政府公布的《2019年1~6、8月青川县环境质量公报》监测数据显示。县例行监测点位一竹园镇五仙庙（青竹江）、乔庄镇张家沟（乔庄河）两个监测点位，均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，当月地

表水质较上月无明显变化。

由此可见项目所在区域地表水环境质量整体良好，主要区域均能做到达标排放，地表水环境质量均能满足相关标准要求，加之本项目线路施工过程中无生产废水产生，施工人员产生的生活污水利用沿线农户民房既有旱厕收集处理后，用作周围田地农肥；间隔扩建施工时，人员产生生活污水利用已建变电站内既有生活污水处理设施处理，不会对区域地表水环境造成污染影响。此外，项目运营期无废水产生，不会对区域水环境质量造成不良影响。

三、工频电磁环境与噪声环境质量

项目所在区域工频电磁环境与噪声监测值详见附件 5，对区域工频电磁环境现状分析评价见本项目电磁环境影响评价专项报告，此处列出评价结果。

(1) 环境现状监测点的布设及合理性分析

本次环评在进行现场调查期间，评价人员首先从建设单位人员处了解到本工程情况以及敏感目标的分布情况，然后再会同建设单位人员一起到现场进行踏勘调查。最后根据本工程输电线路路径、变电站环境关系情况确立了具体的电磁环境和声环境监测点位。

本项目在已建 110kV 康坝、凉沙变电站预留间隔扩建，该变电站已进行竣工环保验收并运行稳定，本次扩建不涉及土建工程，仅增加隔离开关、互感器、断路器等电器设备，因此本次不涉及对变电站进行评价。按照《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ 24-2014) 中电磁环境和声环境现状监测布点要求，监测点位包括站址、输电线路路径和环境敏感目标。本项目监测布点如下：

在本工程 110kV 线路沿线敏感目标、利旧改接点处布设了 2 个监测点位（即 2、3#监测点），点位兼顾线路途经行政区域，基本沿线路路径均匀布点原则，能够反映输电线路途经区域的环境特征与线路电磁环境和噪声背景状况；在 110kV 凉沙变电站与 110kV 康坝变电站进、出线间隔处无其他电磁设施，在扩建侧围墙外布各设 1 个监测点位（即 1、4#监测点），以反映进、出线处工频电磁环境和噪声现状值。

本次监测在进线间隔扩建处、拟建输电线路沿线和出线变电站间隔扩建处的监测点，能够反映进线间隔扩建处、利旧与拟建线路、出线位置电磁环境和噪声现状，因此监测点位布设合理。**主要监测内容：电场强度、磁感应强度、噪声。**

(2) 环境质量现状监测与评价

2019年9月19~20日,四川佳士特环境检测有限公司对本工程所在区域的工频电磁场、噪声现状进行了监测,掌握了该地区的工频电磁场、声环境现状。具体监测方法和仪器见表3-1。

表3-1 环境质量监测方法和仪器

监测仪器	仪器名称	监测下限	有效日期	检定证书编号	检定单位
监测仪器	电磁辐射分析仪 JCELA20180024	/	2020.1.22	校准字第201912001345号、 校准字第201912001344号、 校准字第201912000876号	中国测试技术研究院
	多功能声级计 JCELC20160028	下限: 30dB(A)	2020.01.28	第201970233052号	成都市计量 检定测试院
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)				

(1) 监测期间自然环境条件

环境温度: 27.2℃; 环境湿度: 67.3%; 天气状况: 晴; 测点已避开较高的建筑物、树木, 监测地点相对空旷, 工频电磁场监测高度为距地面1.5m、环境噪声监测高度1.2m。

(2) 监测对象说明及监测期间的运行工况

本项目为新建项目, 监测时本项目尚未开工建设且100kV及以下输变电电磁辐射属于豁免范围, 故本次监测数据可作为沿线背景监测值。监测布点一览表见表3-2。

表3-2 电磁环境及声环境监测布点一览表

序号	监测布点位置	监测内容
1	康坝110kV变电站间隔扩建处	E、B、N
2	线路途经前进乡康坝村居民房屋处	
	线路途经凉水镇风响潭居民房屋处	
3	凉沙110kV变电站拟扩建出线间隔处	

注: E—电场强度、B—磁感应强度、N—噪声。

1、工频电磁环境现状监测与评价

(1) 工频电场强度现状评价

①110kV康坝变电站间隔扩建

根据监测结果, 在110kV康坝变电站110kV间隔扩建处设置的1个监测点, 在距离地面1.5m高处测得的电场强度现状值为0.1238kV/m, 低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4kV/m评价标准要求。

②输电线路沿线

在拟建 110kV 线路沿线敏感目标处布设的 2 个监测点位，在距离地面 1.5 m 高处测得的电场强度现状值为 $1.532 \times 10^{-2} \sim 3.375 \times 10^{-2} \text{kV/m}$ ，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 评价标准要求。

③110kV 凉沙变电站间隔扩建

根据监测结果，在 110kV 凉沙变电站 110kV 间隔扩建处设置的 1 个监测点，在距离地面 1.5 m 高处测得的电场强度现状值为 $3.912 \times 10^{-2} \text{kV/m}$ ，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 评价标准要求。

（2）工频磁场现状评价

①110kV 康坝变电站间隔扩建侧围墙外

在 110kV 康坝变电站预留间隔扩建进线处设置的 1 个监测点，在距离地面 1.5m 高处测得的磁感应强度现状值为 $2.64 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度控制限值（ $100 \mu\text{T}$ ）要求。

②输电线路

在拟建 110kV 线路沿线敏感目标处布设的 2 个监测点位，在距离地面 1.5 m 高处测得的磁感应强度现状值为 $6.1 \sim 8.4 \times 10^{-3} \mu\text{T}$ ，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度控制限值（ $100 \mu\text{T}$ ）要求。

③110kV 凉沙变电站间隔扩建侧围墙外侧

在 110kV 凉沙变电站 110kV 间隔扩建出线侧设置的 1 个监测点，在距离地面 1.5m 高处测得的磁感应强度现状值为 $8.9 \times 10^{-3} \mu\text{T}$ ，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度控制限值（ $100 \mu\text{T}$ ）要求。

通过现场监测可知，本工程所在区域的电场强度和磁感应强度均满足相应评价标准的要求。

2、声环境现状监测及评价

本项目各监测点的噪声现状监测结果见表 3-3。

表 3-3 本工程环境噪声现状监测结果（dB(A)）

序号	监测点位置	测量结果（dB(A)）	
		昼间	夜间
1	康坝 110kV 变电站间隔扩建处	47	41
2	线路途经前进乡康坝村居民房屋处	45	40
3	线路途经凉水镇风响潭居民房屋处	44	41
4	凉沙 110kV 变电站拟扩建出线间隔处	46	41

从表 3-3 可以看出,本次监测布设的 4 个噪声监测点位,在 110kV 康坝变与 110kV 凉沙变电站 110kV 间隔扩建处测得的昼间等效连续 A 声级为 46~47dB (A),夜间等效连续 A 声级为 41dB (A),昼夜均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准(昼间:60dB (A)夜间 50dB (A))。

在 110kV 线路敏感点沿线敏感点处测得的昼间等效连续 A 声级在 44~45dB (A)之间,夜间等效连续 A 声级为 40~41dB (A)之间,昼夜均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。

四、生态环境现状

工程区域属于农业生态系统为主,工程所在区域植被属川北深丘植被区,本项目沿线植被较好,树种主要有杉树、松树、灌木、竹林和杂树。评价范围及工程影响区域内无珍稀濒危及国家重点保护的野生植物分布。区域内的动物主要是人工养殖的家禽、家畜和一些常见的小型动物如麻雀、乌鸦、蝙蝠、小云雀等,评价范围及工程影响区域内无珍稀濒危及国家重点保护的野生动物分布。

五、环境质量状况小结

经现场监测,根据现场监测结果,本项目所在区域电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的评价标准要求、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,区域噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。工程区域工频电磁环境现状、声环境现状和生态环境质量较好。

六、评价因子

1、施工期评价因子

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

2、运营期评价因子

- (1) 电磁环境

评价因子: 工频电场、工频磁场。

- (2) 声环境

评价因子: 等效连续 A 声级。

(3) 其它

本工程其它环境影响还有生态环境、景观等。

七、评价等级、评价范围

1、工频电磁环境

(1) 评价等级

本项目不涉及新建变电站，仅在预留间隔内进行扩建。根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014)以及现场踏勘情况，由于本工程架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为三级。

(2) 评价范围

工频电场和工频磁场：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

2、声环境

(1) 评价等级

本项目不涉及新建变电站，根据青川县环境保护局青环建函[2019]36号《关于青川县凉沙至康坝 110kV 线路输变电工程环境影响评价执行标准的函》，本项目所在区域声环境功能区为 2 类区；

本项目为 110kV 输变电工程，变电站和线路运行期产生的噪声较小，根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ 2.4-2009)，声环境评价工作等级为二级。

(2) 评价范围

边导线地面投影外两侧各 30m 范围内

3、生态环境

本工程主要生态环境影响在于输电线路塔基建设工程中的影响(本次间隔扩建土建工程已完成，仅增加隔离开关、互感器、断路器等电器设备)。

(1) 评价等级

本项目总占地面积约 4.67hm² (永久占地面积约 3.56hm²，临时占地面积约 1.12hm²) (≤2km²)，本项目线路总长度约 48km (≤50km)。本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则生态环境》(HJ 19-2011)，生态环境评价工作等级为三级。

(2) 评价范围

考虑到该建设项目的特点，根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）确定本生态环境影响评价范围为：边导线地面投影外两侧各 300m 以内区域。

八、主要环境保护目标

根据设计资料和现场踏勘，本项目生态环境评价范围内无自然保护区、风景名胜区等生态敏感目标分布；本项目也不涉及生态保护红线，因此本项目生态环境保护目标主要是确保当地生态系统的完整性和稳定性。

本项目电磁和声环境评价范围内的民房等建筑物均为环境保护目标。通过现场踏勘与调查，本工程评价范围内环境保护目标见表 3-4。

表 3-4 本工程评价范围内的主要环境保护目标

序号	保护目标名称及规模	性质	方位及距线路边导线最近水平距离	最近房屋类型 [△]	环境影响因素	现场照片
1#	前进乡康坝村居民 2 户	散居农户	北侧、29m	1F、尖顶、砖瓦房	E、B、N	
2#	凉水镇风响潭居民 1 户	散居农户	南侧、24m	1~2F、尖顶、砖瓦房	E、B、N	

注：1) E—工频电场、B—工频磁场、N—噪声；

2) △—1 层尖顶房总高约 3m；1~2 层平顶房总高约 4m。

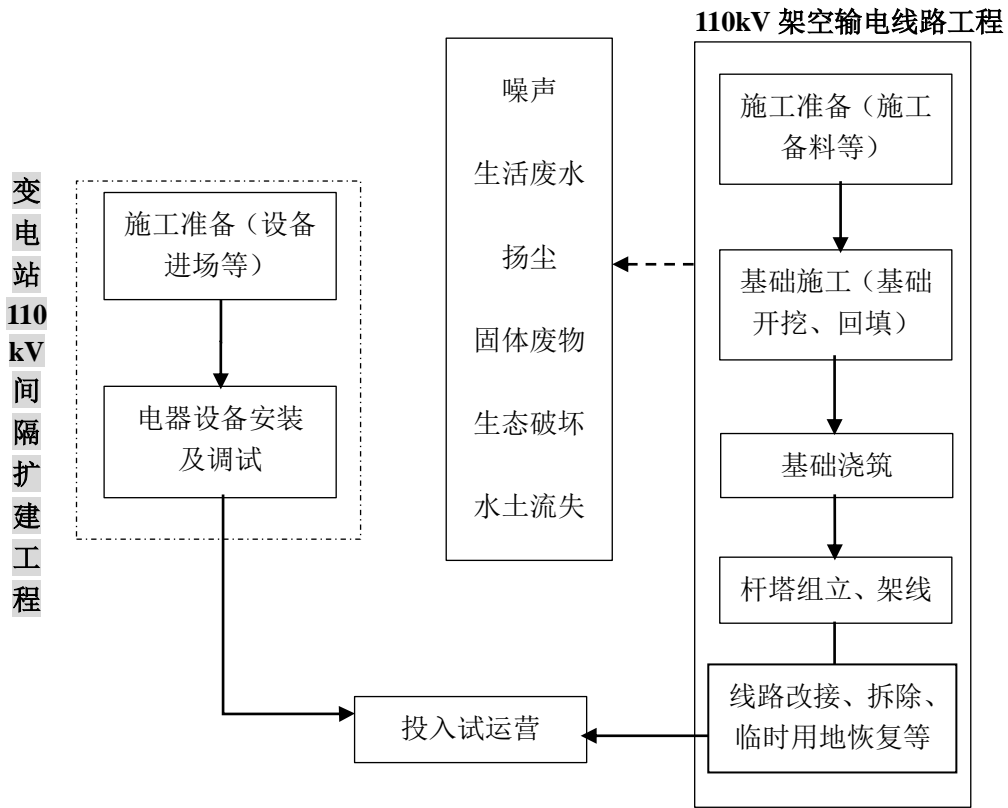
评价适用标准

表四

<p>环 境 质 量 标 准</p>	<p>经现场踏勘，根据项目所处的环境功能区位置，本项目环境影响评价执行以下标准：</p> <p>(1) 地表水环境质量标准 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域标准。</p> <p>(2) 环境空气质量标准 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。</p> <p>(3) 声环境质量标准 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(昼间：60dB(A) 夜间：50dB(A))。</p> <p>(4) 生态环境</p> <p>①以不减少区域内动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标。</p> <p>②水土流失以不增加土壤侵蚀强度为标准。</p>
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>(1) 废水 施工期废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准。</p> <p>(2) 废气 施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 规定的无组织排放监控浓度值。</p> <p>(3) 噪声 施工期：执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011) 中相关标准(昼间：70dB (A) 夜间 55dB (A))。</p> <p>运营期：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准(昼间：60dB (A) 夜间 50dB (A))。</p> <p>(4) 工频电、磁场：执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，工频电场采用公众曝露电场强度控制限值 4kV/m，工频磁场采用公众曝露磁感应强度控制限值 100μT 为评价标准。</p>
<p>总 量 控 制</p>	<p>本项目为 110kV 输变电建设项目，运营期无废水、废气排放，项目的主要环境影响因子为工频电磁场和噪声，均不属于国家相关环境保护法律法规规定纳入总量控制计划管理的污染物，因此本项目无需进行总量控制。</p>

工艺流程图简述（图示）

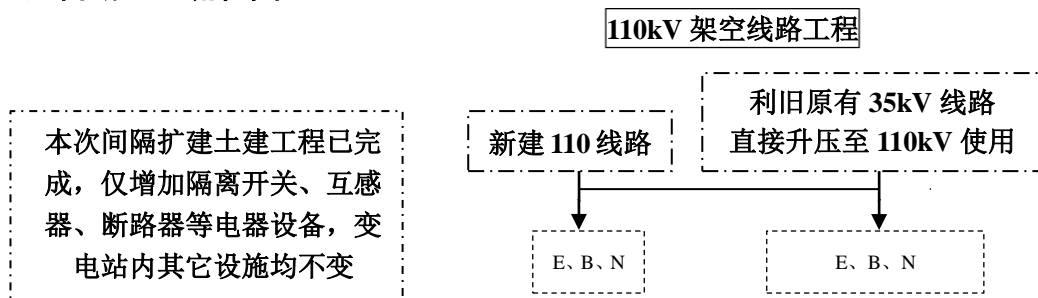
一、施工期施工阶段图



注：图中[]部分不属于本项目评价内容

图 5-1 施工期施工流程图及产污位置图

二、运营期工艺流程图



注：1) E: 工频电场、B: 工频磁场、N: 噪声
2) 图中[]部分不属于本项目评价内容

图 5-2 本项目运营期工艺流程及产污环节图

主要污染工序

一、施工期

1、110kV 架空输电线路施工

本项目线路为架空线路，施工工序以此为：**施工材料运输→基础施工→铁塔组立→放紧线→附件安装及调整→拆除导线、恢复用地。**

(1) 基础施工

基础施工流程大体如下：塔脚小平台开挖——砌筑挡土墙——开挖塔腿基础坑、开挖接地槽——绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材——基坑回填，弃土摊平或堆筑。

(2) 组塔

当塔基础混凝土强度达到设计值的 70% 以上后，便可在塔位上组装铁塔组件成塔。本阶段在塔基区仅存在加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运过程中对地面略有扰动，造成轻微的水土流失。

(3) 杆塔架线施工

线路采用张力放线施工方法。本项目沿线共设置牵张场 5 处，每处牵张场占地约 300m²。

(4) 附件安装及调整

人工爬至塔杆顶部进行绝缘子、五金件等安装、调试。

(5) 导线拆除

导线拆除施工主要为清理通道、设置锚桩、附件拆除、导线拆除。

(6) 交叉跨越施工工艺

本方案对线路跨越 S105 等公路、35kV 电力线路、10kV 电力线路、支流溪流等设置跨越施工区，共设置 3 个跨越施工场地，临时占地面积共计约 0.03hm²。

1) 在跨越公路时，提前做好两侧路段施工标志，于公路两侧搭建跨越支架施工，不影响车辆通行；

2) 跨越河流时，视河流宽度和搭线所需时间确定是否搭设跨越架以及是否阻断河流交通等，另外还可用放线伞，张力机等辅助配合施工；

3) 跨越输电线路前，采用搭设支架的形式进行跨越。

综上所述，在施工过程中产生的环境影响主要集中在生态影响（水土流失）、其次生活污水、固体废物、施工噪声、施工扬尘等。

2、施工期环境影响

(1) 生态影响：塔基和电缆沟开挖，牵张场建立、清除，材料堆放造成局部植被破坏和土地扰动，将破坏塔基处原有地貌及植被，易引起水土流失；人员及车辆进出等对当地居民及野生动物的迁徙、生活将产生短期不良影响。

(2) 生活污水：平均每天配置施工人员约 40 人（沿线路分散分布在各施工点位），生活污水产生量约 1.6t/d。

(3) 固体废物：主要为施工人员产生的生活垃圾和拆除固体废物，平均每天配置施工人员约 40 人（沿线路分散分布在各施工点位），生活垃圾产生量约 10kg/d；本次需拆除既有 35kV 康凉线原导线及绝缘子，长度约 0.3km。

(4) 施工噪声：线路施工噪声集中于塔基处，塔基零星分散，施工强度低，影响小且持续时间短。

(5) 施工扬尘：来源于塔基基础开挖和电缆沟开挖等，主要集中在施工区域内且产生量极小，仅在短期内使施工区域局部空气中的 TSP 增加。

本项工程的施工期较短，工程施工结束后其环境影响基本可得以恢复，因此本项工程施工期的环境影响小。

二、运营期

项目建成后线路运营期间的主要环境影响有：工频电场、工频磁场和噪声。

(1) 工频电磁场

输电线路运营时，高压送电线路（高电位）与大地（零电位）之间的位差，形成较强的工频（50Hz）电场；电流通过，产生一定的工频磁场。会对线路下方一定范围的动植物产生影响。

(2) 噪声

架空输电线路运营期，由于电晕放电也会产生一定的可听噪声，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。

(3) 生态环境和水土保持

输电线路塔基建设将永久占有土地，改变土地性质，会对周边生态环境造成影响，建成后应及时恢复原有植被。

清洁生产原则的符合性

本项工程属电力基础设施建设项目，为了保障工程正常运行及确保送电工艺可靠，其设备选型及选用材质满足送电需要，能有效地减少或杜绝污染事故的发生。因此，工程符合清洁生产原则。

项目主要污染物产生及排放情况

表六

内容 类型	排放源(编号)		污染物名称	处理前产生 浓度及产生 量(单位)	排放浓度及排放量 (单位)
大气污 染物	施工期	施工扬尘	扬尘	产生量极小	采取遮盖、抑尘、降尘 措施后可有效控制扬 尘，产生量极小
水污 染物	施工期	生活污水	COD SS BOD ₅ 氨氮	≤400mg/L ≤200mg/L ≤200mg/L ≤40mg/L 排放量 1.6t/d	线路施工人员产生生活 污水利用沿线当地租住 民房的既有设施收集 后，作周围农肥使用；
	运营期	/	/	/	/
固体 废物	施工期	生活垃圾		11.5kg/d	11.5kg/d，利用沿线周 围民房既有卫生设施 收集，统一由当地环卫 部门处理
		废杆塔部件、导线、 金具、绝缘子等		约 1.5t	由施工单位移交给青 川县电力公司回收，用 于后期重复维护利用
	运营期	/	/	/	/
噪声	<p>1、施工期</p> <p>本工程输电线路的施工区域远离乡镇等集中居民点，而且输电线路主要在昼间施工，其施工活动不会影响附近居民夜间的休息。因此，输电线路施工产生的噪声对声环境影响不大。</p> <p>2、运营期</p> <p>根据类比同类型 110kV 线路项目，本工程输电线路正常运行期间，线下噪声监测最大值昼间为 53.8dB (A)，夜间为 43.4dB (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求 (昼间：60dB (A)，夜间：50dB (A)) 要求。。</p>				
电 磁 环 境	<p>本项目分利旧段、新建段进行预测计算</p> <p>1、利旧段线路以按最不利塔型、实际最低对地距离 12m 进行预测。</p> <p>(1) 工频电场强度</p>				

根据理论计算预测，本工程线路通过居民区、非居民区导线最低架设高度为 7.0m、6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处电场强度最大值分别为 2.76kV/m、3.24kV/m，均满足电场强度控制限值 4kV/m 的要求。

(2) 磁感应强度

根据理论计算预测，本工程线路通过居民区、非居民区导线最低架设高度为 7.0m、6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处磁感应强度最大值分别为 20.91 μ T、23.34 μ T，均满足磁感应强度控制限值（100 μ T）要求。

经过理论预测，本项目投运后产生的电场强度和磁感应强度均能满足评价标准的要求。

主要生态影响

项目工程总占地 4.68 hm^2 ，其中永久占地 3.56 hm^2 ，临时占地 1.12 hm^2 。

本项目由于施工过程中地表的开挖、树木的砍伐、施工人员的施工活动等，施工区域将产生水土流失，对区域生态环境会造成一定影响。

根据项目占地面积、原地表水土流失侵蚀模数、水土流失预测年限及原地表扰动破坏后水土侵蚀模数预测值计算，除了永久占地改变土地的施工性质外，其余临时占地土地施工结束后恢复其原有功能。

施工期环境影响简要分析

根据输变电项目的性质及其所处地区环境特征分析，本项目施工期产生的环境影响见表 7-1。本工程施工最主要的环境影响是水土流失。

表 7-1 本工程施工期主要环境影响识别

环境识别	输电线路
声环境	噪声
大气环境	施工扬尘、机械和车辆产生的废气
水环境	施工人员生活污水
生态环境	水土流失和植被清理
固体废物	施工人员生活垃圾；导线及所附绝缘子拆除后的废零部件、五金具等

一、噪声

本项目输电线路建设期间，塔基、杆塔施工区域尽量远离集中居民点（沿线有 2 处线路施工段，因距离居民较近，严禁夜间与中午施工），而且输电线路主要在昼间施工，其施工活动不会影响附近居民夜间的休息。

因此，输电线路施工产生的噪声对声环境影响不大。

二、大气环境

对环境空气的影响主要为施工扬尘污染。基础开挖、车辆运输等产生的粉尘在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加；

又由于线路电缆段较短，施工强度低，线路架空段施工集中在塔基处，施工点分散，各施工点产生的扬尘量较少。在施工期间大风和干燥天气条件下对施工区域进行洒水降尘，如遇雾霾天气，建设单位应执行《四川省大气污染防治计划实施细则 2017 年度实施计划》（川办函〔2017〕102 号）和《四川省环境保护厅关于加强雾霾天气期间环保工作的紧急通知》（川环函[2013]46 号）等相关要求，强化施工扬尘措施落实监督，在一级预警情况下应采取停止基础开挖等措施。

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，积极配合上级环境主管部门的监管工作。采取上述措施后，施工扬尘不会对周围大气环境产生明显影响。因此，通过对施工现场和路面定期洒水等降尘措施，对周围环境影响不大。

三、水环境

本工程施工期间不设施工营地，施工人员分散租用线路沿线居民民房，生活污水经已建旱厕等设施处理后用作周围农肥，不外排。污水产生量见表 7-2。

表 7-2 施工期间生活污水产生量统计表

项目	人数 (人/天)	用水量 (t/d)	排放系数	产生量 (t/d)	施工周期 (月)	产生量 (t/月)
输电线路施工	40	0.5	0.8	1.6	2	48

输电线路施工期施工人员产生生活污水依托沿线民房既有设施收集后，就近用于农作物肥料，不外排地表水体。因此，施工期员工生活污水不会对工程区水环境产生影响。

四、固体废弃物

本工程主要的固体废弃物为输电线路工程施工过程，施工人员的生活垃圾等。施工人员按 40 人考虑，生活垃圾排放量约 11.5kg/d，施工期间依托沿线附近和临近居民垃圾箱等设施收集后，定期由环卫车辆统一清运，对环境不会产生影响。施工过程产生少量杆塔、拆除导线以及所附金具、绝缘子等，由施工单位移交给青川县电力公司回收利用。

本项目线路施工挖方回填以后的少量弃土均零散分布在各个塔基处，可在塔基占地范围内平衡，并压实，并在四周修筑挡土墙、保坎等挡护工程，不另外设置弃土场。因此，本项目不设置集中式弃土场，产生固体废物不会对环境产生较大影响。

五、生态环境影响

1、本项目对水土流失的影响

根据四川省水利厅川水函〔2014〕1723 号文及其附件《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定》和本项目所在区域土壤侵蚀图分析，本项目输电线路所经区域大部分为旱地、灌木林地、部分林地、竹林地，土壤侵蚀状况为轻度~中度水力侵蚀区，平均侵蚀模数在 1000t/km².a 左右。

本项目开挖占地区水土流失采用土壤侵蚀模数法进行预测。预测公式如下：

$$W_{sl} = \sum_1^n (F_i \times (M_{si} - M_0) \times T_i)$$

式中：W_{sl}—项目开挖占地新增水土流失量，t；

F_i—第 i 个预测单元的面积，km²；

M_{si}—不同预测单元扰动后的土壤平均侵蚀模数，t/km².a；永久占地 6000

t/km².a, 临时占地 5000 t/km².a。

M_0 —不同预测单元土壤侵蚀模数背景值, t/km².a;

T_i —预测年限, a。

项目预测年限按 1 年考虑, 各项目水土流失量预测结果见表 7-3。

表 7-3 项目开挖地区水土流失量预测

预测单元		预测时段	土壤侵蚀背景值 t/km ² a	扰动后侵蚀模数 t/km ² a	侵蚀面积 hm ²	侵蚀时间 (a)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新流失量 (t)
线路工程区	新建塔基区	施工期	2125	8500	0.54	1.00	11.48	45.90	34.43
		恢复期	2125	2400	0.50	2.00	21.25	24.00	2.75
		小计	/	/	/	/	32.73	69.90	37.18
	塔基施工临时占地区	施工期	2125	6000	0.54	1.00	11.48	32.40	20.93
		恢复期	2125	2400	0.54	2.00	22.95	25.92	2.97
		小计	/	/	/	/	34.43	58.32	23.90
	牵张场区	施工期	1500	5500	0.15	1.00	2.25	8.25	6.00
		恢复期	1500	1800	0.15	2.00	4.50	5.40	0.90
		小计	/	/	/	/	6.75	13.65	6.90
	人抬道路区	施工期	1725	6500	0.40	1.00	6.90	26.00	19.10
		恢复期	1725	2000	0.40	2.00	13.80	16.00	2.20
		小计	/	/	/	/	20.70	42.00	21.30
合计	施工期	/	/	/	/	32.13	113.05	80.92	
	恢复期	/	/	/	/	62.50	71.32	8.82	
	合计	/	/	/	/	94.6	183.87	89.27	

(3) 项目水土流失量预测结果分析

根据项目占地面积、原地表水土流失侵蚀模数、水土流失预测年限及原地表扰动破坏后水土侵蚀模数预测值计算, 在水土流失预测年限 1 年内, 本项目在不采取任何措施的情况下, 估计施工期水土流失预测总量约 183.87t, 其中背景流失量为 94.6t, 新增水土流失量为 89.27t。

拟采取水保治理措施: 本项目线路主要采取高低腿铁塔、人工挖孔桩基础、板式直柱基础等工程措施, 同时施工过程中采取剥离表土装袋、临时遮盖、撒播草籽、表土回覆等水土保持措施。

在采取上述措施后, 水土流失量较小, 不会造成大面积的水土流失, 不会改变区域土壤侵蚀类型及侵蚀强度, 其影响降随着施工的开始而消失。

2、项目对植被多样性的影响

本工程永久占地和临时占地均会对当地植被造成一定的破坏。永久占地将会改变原有地貌, 扰动破坏部分区域植被生境。

由于本工程施工点位于塔基处, 施工点分散, 不会破坏大面积植被, 不会对

当地生态系统产生切割影响。因此项目永久占地不会改变整个区域的生态稳定性。临时占地区域在一定程度上会对区域植被产生影响，但临时占地时间短，施工结束后采取植被恢复措施，能减少影响程度。本工程施工过程中对区域乔木、灌丛植被的影响如下：

（1）对乔木植被的影响

经初步预估，本项目需砍伐约 1200 棵（采用削顶方式），其中杂树 800 棵，松树 300 棵，果树 30 棵，竹子 70 根，林木高度约 2~5m，对于较高林木主要采用抬高杆塔进行跨越，部分不能跨越的林木采用顶部削伐方式（即保留植物根系，仅砍伐树梢部分）进行跨越，整个工程区砍伐林木数量和种类较小且不涉及珍稀树种，对区域整体而言，影响较小。

（2）对灌丛植被的影响

灌丛植被多存在于立地条件稍好的区域，施工有可能对原有灌丛植被面积及结构产生一定的影响，会导致局部灌丛植被数量减少，对整体而言，影响甚微。

本项目区域的植被均为当地常见的物种，无珍稀、濒危及国家重点保护的野生植物分布，也无古树名木。施工期间，只要施工单位加强管理，认真落实和执行各项环保对策措施以及水土保持措施，本工程建设对评价区内植被的影响较小，不会引起项目区域植物种类减少和种群灭绝。

3、项目建设对野生动物的影响

项目施工期，由于施工机械和人员的进入，会造成部分陆生动物受到惊扰，难以避免导致部分动物会远离原来活动区范围，出现一定范围内分布的野生动物种类和数量有所减少，但这种影响在施工结束后就会消失。

据实地踏勘调查，本工程项目区域内没有大型兽类活动，也无珍稀濒危及国家重点保护野生动物分布。施工过程不涉及爆破、也无大型机械开挖开凿等施工工序，采用人工结合机械方式施工。

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。兽类、鸟类、爬行类、两栖类，兽类有黄鼬、草兔等，鸟类有麻雀、家燕等，爬行类有乌梢蛇、赤链蛇等，两栖类有小角蟾、双团棘胸蛙等，均属于当地常见野生动物；人工饲养动物主要有猫、狗、猪等家禽家畜。本项目对野生动物的主要影响如下：

1) 兽类：本项目对兽类的影响主要是占地对其活动区域的破坏，受影响的

主要是评价区广泛分布的啮齿目小型兽类，但由于本项目占地面积少，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：本项目对鸟类的影响主要表现在施工区的森林、灌丛、草丛等群落将遭到一定程度的破坏，减少鸟类活动地面积，同时施工活动影响鸟类在施工区周边的觅食、求偶等活动。本项目变电站站址区域人类活动较频繁，鸟类分布较少，新建电缆沟较短，塔基施工点分散，各塔基占地面积小，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。线路施工不采用大型机械，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，工程建设对鸟类没有明显影响。

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乌梢蛇、赤链蛇等。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变化明显改变。

本评价认为只要在施工期间加强施工人员管理，做到文明施工，本项目建设实施对野生动物影响甚微，不会造成区域野生动物种类和数量的明显降低，对当地野生动物的影响程度较小，随着施工活动结束，对野生动物的影响也随之消失。

六、小结

本项目施工期对环境最主要的影响因素是生态影响，采取有效的防治措施后，可以减少对环境的影响。同时，本项目施工期较短，随着施工的结束，对环境的影响也随之消失。

营运期环境影响分析

根据本工程的性质，本项目运行期产生的环境影响见表 7-4，主要环境影响有工频电场、工频磁场和噪声等。本工程电磁环境影响分析详见本项目电磁环境影响专项报告，此处仅列出分析结果。

表 7-4 工程运行期主要环境影响识别

环境识别	输电线路
电磁环境	工频电场、工频磁场
声环境	噪声
生态环境	塔基占地、景观影响
水环境、固体废物	/

一、工频电磁环境

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014)，本项目线路电缆段电磁环境影响采用模式预测结合理论计算进行评价，本项目线路分为利旧段、新建段分别进行预测评价。

1、工频电场强度

根据模式预测，本线路利旧段选择已建铁塔中最不利塔型 GJK11 塔，并考虑最不利情况按全线导线最低对地距离 12m 进行预测，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 0.704kV/m，均满足工频电场强度控制限值 4kV/m 的要求；

本线路新建段采用拟选塔中最不利塔型 1A4-J4 塔，本工程线路通过居民区、非居民区导线最低架设高度为 7.0m、6.0m 时，考虑最不利情况，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值分别为 1.83kV/m、2.40kV/m，均满足工频电场强度控制限值 4kV/m 的要求。

2、工频磁感应强度

根据模式预测，本线路利旧段选择已建铁塔中最不利塔型 GJK11 塔，并考虑最不利情况按全线导线最低对地距离 12m 进行预测，线下距地面 1.5m 高处工频磁场强度最大值为 2.82 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值(100 μ T)要求；

本线路新建段采用拟选塔中最不利塔型 1A4-J4 塔，本工程线路通过居民区、非居民区导线最低架设高度为 7.0m、6.0m 时，考虑最不利情况，线下距地面 1.5m 高处磁感应强度最大值分别为 7.14 μ T、9.1 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝

露控制限值（100 μ T）要求。

通过以上分析可知，本项目线路利旧段和新建段分别选取杆塔中最不利塔型，经过理论预测，本项目投运后产生的电场强度和磁感应强度均能满足评价标准的要求。

二、噪声

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），本项目线路新建段噪声影响采用类比分析法进行预测评价。

为预测本工程 110kV 单回线路投运后的噪声水平，本项目 110kV 线路选择 110kV 代岳线为类比线路，该线路与本项目同为单回、但分裂且呈三角排列线路，可见，本项目线路新建段选择 110kV 代岳线进行类比分析是可行的。

类比线路监测点布置在线路边导线附近，监测类比线路运行时的最大值；根据同类线路监测实践，线路产生的噪声随着距边导线距离增大而呈减小趋势，因此类比监测最大值能反映类比线路下及附近区域的声环境影响状况，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。

类比线路噪声监测结果见表 7-5。

表 7-5 类比线路噪声监测结果

编号	监测点位置	监测日期	测量结果		备注
			昼间	夜间	
1	110kV 代岳线 4#~5#塔间	2017 年 12 月 17 日	42	39	/
标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准		60	50	/
达标情况			达标	达标	/

注：类比监测单位：四川省辐射环境管理监测中心站；监测报告编号：川辐环监字第 2009EM138 号；

根据表 7-5 可以看出，110kV 双回线路下的噪声值昼间低于 60dB（A），夜间低于 50dB（A），昼夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

由此可以得出，本工程输电线路投入运行后，产生的噪声对周围环境的影响能控制在相应评价标准的限值要求内。

三、生态环境影响

1、对植被的影响

本项目输电线路建成后可能出现雷击事故引起林地火灾的潜在影响；线路定

期维护和故障维修时，维护人员会对植被形成踩踏，也可能会因设备刮划等原因对植被造成不利影响。由于线路通过林木密集段时采用高塔设计，运行期对不满足净距要求的零星树木进行削枝，能确保输电线路运行的安全，出现雷击事故引起林地火灾的风险很小。

通常线路维护检查 1 个月左右进行 1 次，运行及维护人员的数量和负重都有限，对植被的破坏强度小，不会带来明显的持续不利影响。

2、对生物多样性的影响

本项目运营期对野生动物的影响主要表现在 3 个方面：线路进行定期维护和检查的人员会对线路及周边的动物造成惊扰；线路对鸟类飞行的影响；线路产生的噪声和工频电磁场对野生动物的影响。

由于运行及维护人员的干扰强度很低，对动物活动影响极为有限。鸟类拥有适应空中观察的敏锐视力，很容易发现并躲避障碍物，飞行途中遇到障碍物时会在 100~200m 范围内调节飞行高度避开，鸟类在飞行时碰撞铁塔的几率不大，本项目对鸟类飞行的影响很小。同时从原线路的情况来看，线路建成后不会改变鸟类的迁徙途径，也不会影响鸟类的生活习性。

3、对农业生态的影响

本工程占地主要类型为荒坡及少部分农地，仅塔基占用少量耕地为永久用地，线路走廊内的其它耕地仍可进行农业耕作，其运行对线路下的农作物生长没有影响，仅对耕作方式（如农业机械化耕作）将产生些微影响。

四、社会环境影响

1、对交通环境的影响

经现场调查，本工程线路的建设能够满足《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）等交叉跨越的有关规范、标准，对公路、树木、线路等留有足够的净空距离，对交通的正常运行没有影响。

2、对经济的影响

本项目的建设将提高青川县电网的稳定性，改善、优化和加强青川县的电网结构，提高电网的供电可靠性和供电能力，为青川县的发展提供有力的支持，项目建设对当地经济的影响为正面影响，且效果显著。

五、环境风险分析

本工程为非工业污染型的输变电项目，项目输电线路及间隔扩建均不存在环境风险。

六、对居民敏感目标的影响评价

1、工频电磁环境

本项目评价范围内共有 2 处敏感目标，敏感点均只受本工程线路的影响。因此敏感点的工频电场强度和工频磁感应强度预测值为敏感点现状监测值和受线路电磁环境影响理论预测值（最大值）相加得到。本工程主要环境保护目标电磁环境影响最终预测结果见表 7-6。

表 7-6 本工程敏感目标预测结果

序号	保护目标	位置/最近距离 (m)	导线排列方式和架设高度	预测项目	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)	备注
1	前进乡康坝村居民 2 户 1F、尖顶	110kV 线路杆塔北侧 29m (利旧段)	三角排列, 12.0m	现状值	3.375×10^{-2}	8.4×10^{-3}	/
				贡献值 ^①	0.083	0.31	
				预测值	0.1168	0.319	
2	凉水镇风响潭居民 1 户 1~2F、尖顶	110kV 线路杆塔南侧 24m (新建段)	三角排列, 7.0m	现状值	1.532×10^{-2}	6.1×10^{-3}	/
				贡献值 ^②	1.83	7.14	
				预测值	1.845	7.146	

①以利旧段输电线路导线外 29m 处工频电场、工频磁场最大预测值做贡献值；

②以新建段输电线路经过居民区时，导线高度 7m 外 24m 处工频电场、工频磁场最大预测值做贡献值；

2、声环境

本工程评价范围内有 2 处环境保护目标，由于类比线路的监测值包含其所在区域的背景值，但无法扣除其背景环境影响，本次按上述方法进行预测，其值能保守地反映本项目线路投运后产生的声环境影响。其声环境影响分析见表 7-7。

表 7-7 本工程线路运营期对环境保护目标的声环境影响分析单位：dB(A)

序号	保护目标	位置/最近距离 (m)	导线排列方式和架设高度	项目	噪声	
					昼间	夜间
1	前进乡康坝村居民 2 户 1F、尖顶	拟建 110kV 线路杆塔北侧 29m	三角排列, 12m	现状值	45	40
				线路贡献值 ^①	42	39
				预测值	46.2	42.1
2	凉水镇风响潭居民 1 户 1~2F、尖顶	拟建 110kV 线路杆塔南侧 24m	三角排列, 7.0m	现状值	44	41
				线路贡献值 ^①	42	39
				预测值	45.7	42.8

注：①贡献值为线路投运后噪声理论预测最大值。

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

表八

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	防治措施	预期治理 效果
大气 污染物	施工人员、工具	施工扬尘 TSP 等	优化管理车辆行驶、场地及路面洒水抑尘等	不会影响周围环境
废水	施工期	生活污水	输电线路废水利用线路周围民房既有的卫生设施收集后用作附近农田施肥；间隔扩建生活污水利用已建110kV 变电站内既有设施处理后用作附近农田施肥；	不外排
	运行期	/	/	/
固体废物	施工期	生活垃圾	利用沿线及周围民房既有卫生设施收集后，定期由环卫部门统一清运处理	无影响
		废旧杆塔、拆除导线、金具、绝缘子等	由施工单位移交给青川县电力公司回收再利用	无影响
	运行期	/	/	/
噪声	施工期	1) 施工期间应合理安排施工时段； 2) 禁止夜间进行强噪声施工活动； 3) 选用低噪声施工设备，加强施工设备的维护保养； 4) 加强施工管理，做好施工组织设计。		不扰民
	运行期	线路及间隔扩建处设备噪声值均较低		达标
电磁环境		1) 间隔扩建 ①间隔扩建相关零部件应选用性能优良的设备。 2) 输电线路 ①线路选择时尽可能避开敏感点； ②合理选择了导线截面积和相导线结构，降低线路的电晕发电。		达标

需进一步采取的环保治理对策	①加强施工期的环境监督管理。 ②施工结束后对临时租用的紧线场占地和塔基施工临时用地及时恢复原有土地功能。 ③对塔基施工产生的少量弃渣应堆放在塔基处作平摊处置，并在四周修筑挡土墙、排水沟或保坎等挡护工程。 ④工程施工完成后对塔基永久征用的场地的裸露地表撒播草种绿化。 ⑤建立健全环保管理机构，搞好工程的环保竣工验收工作。	
---------------	---	--

生态保护措施及预期效果

一、输电线路

1、施工期

线路施工生态环境最大的影响是水土流失，针对施工特点，应采取下列水土保持措施。

(1) 主体工程

- ①按设计规程需要砍伐的树，应留下树根及灌木草丛。
- ②塔基施工完毕后，对周围植被进行恢复。
- ③位于边坡的塔基采用高低基础配合来调整塔脚，减少开挖量，保护边坡稳定性。施工完毕后，应进行恢复。
- ④施工临时用房应依托租赁利旧沿线现有房屋设施，减少临时建房占地引起的水土流失量。

(2) 塔基

塔基基位设置应避免不良地质段，合理确定基面范围。施工时应优先采用原状土基础，采用全方位高低腿塔和主柱加高基础。

①基面开挖

凡能开挖成型的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，减少开挖量。对位于边坡等地质条件差的塔位，基础施工禁用爆破方式，应采用人工开挖。

②基坑回填

基坑回填后应在地面堆筑 0.5m 厚的防沉土堆，其范围同基坑上口尺寸。

③岩体表面保护（护面）

对于个别强风化、岩层裸露、表层破碎，水土极易受雨水冲刷产生流失的塔

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。保护范围为塔位表面破坏面积。

④弃土堆放

由于输电线路建设具有点分散、单个基础开挖产生的弃土（渣）量少的特点，对于每个基础开挖产生的少量余方，均放到塔位下方自然沉降。施工图设计时，根据现场实际情况可修筑堆放弃土的堡坎，以防止弃土滑落破坏下坡方向自然地貌，避免危及塔基安全。

⑤塔基排水

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，要求开挖排水沟，并汇入当地自然排水系统，排水沟采用浆砌块石修筑。

（3）临时占地

①施工时应尽量避开雨天。在雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施。

②施工完成后应及时清理残留在原地表上的砂石残余料及混凝土。

③临时建筑物拆除后，应将砖、石等建筑材料全部出售给当地村民，在原地表上不残留砂石残余料。根据原占地类型，分别采取复耕、植树等措施，恢复原有植被。

（4）植物措施

工程施工完成后对塔基永久占用场地的裸露地表撒播草种绿化。

2、运行期

输电线路塔基占地为永久性占地，输电线路走廊为临时性占地，施工结束后可恢复原有地貌，不影响其原有的土地用途。

综上所述，采用上述环保措施后，本项目运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足相应评价标准要求；施工期噪声不扰民，运行期满足相应标准限值要求；采取相应的预防生态破坏措施和恢复生态手段，尤其是通过施工管理的保护和恢复，其建设对生态环境影响小，不会导致项目所在区域环境功能明显改变。

因此，本项目拟采取的环保措施合理、可行。

环保管理及监控计划

一、管理计划

根据本项目建设特点，建设单位建立有环境保护管理机构，实行分级负责制度，由发展策划部和建设部负责公司环境保护工作，并根据需要配备了专（兼）职管理人员，管理工作做到制度化本项目建成后，将纳入统一管理，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、工频磁场环境监测数据档案；
- (3) 协调配合上级环保主管部门进行环境调查活动（如按照《四川省辐射污染防治条例》要求，每年定期向有审批权的环境保护主管部门报送上年度电磁环境保护报告等）。

二、营运期监测计划

本工程环境监测的重点是工频电场、工频磁场、噪声。电场强度、磁感应强度、噪声测量方法按照《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工程》（HJ705-2014）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12308-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行，详见下表 8-1。

表 8-1 本项目电磁和声环境环境监测计划

时期	环境问题	监测点布置	监测时间	监测频率
运行期	工频电场、工频磁场、噪声	变电站、线路评价范围内环境保护目标	结合环保竣工验收监测进行	1 次年；工频电场、工频磁场：各监测点位监测一次；噪声：各监测点位昼间、夜间各一次

三、竣工环保验收

本工程建成后，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7月16日）等相关要求，及时组织开展本工程竣工环境保护验收工作。本工程竣工环境保护验收主要内容见表 8-2。

表25 工程竣环保验收主要内容

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。
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扬尘、噪声、电磁控制、生态恢复等各项环保措施落实情况及实施效果。

4	敏感目标调查	核查输电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	工频电场、工频磁场、噪声是否全部满足评价标准要求
6	环境敏感目标环境影响验证	监测环境敏感目标电磁环境及声环境是否满足标准要求。
7	公众意见收集与反馈情况	施工期及试运营期公众反映的环境问题是否得以解决
8	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

环保措施投资及效益分析

一、项目投资估算

青川县凉沙至康坝 110 千伏输变电工程静态总投资为 3248 万元，其中环保投资共计 37.0 万元，占项目总投资的 1.14%。本项目环保投资情况见表 8-1。

表 8-1 项目环保措施投资情况

项目	数量	投资（万元）
文明施工	环保培训	13 人
	固废处理	/
	洒水降尘	/
水土保持投资	工程措施	护坡/挡土墙/复耕、覆土
	植物措施	种草
	临时措施	土袋、剥离表土
	独立费用	/
	基本预备费	/
	水土保持补偿费	/
林木（含杂树、柏树）补偿费	1200 棵	4.0
环保验收费	/	8.0
合计		37.0

二、效益

1、社会效益

本项目的建设将减轻广元市青川县供电压力，改善青川县电网网架结构，减少线损，提高电网供电可靠性和供电质量，满足青川县日益增长的负荷需要。施工人员的进入增加对当地商业与服务的需求，促进服务业进一步发展；

本项目的建设还间接提供就业机会，如施工中所需民工等。因此项目的社会效益较为显著。

2、经济效益

本项目的经济效益通过社会效益间接表现出来，即通过电网供电状况的改善，提高供电质量，保障用电需求，促进了社会经济的发展。

三、环境与经济损失

1、项目征地

项目永久征用土地视为不可逆损失。

2、环境保护投资

本项目建设的环境损失主要表现为采取的一系列环境保护减缓措施,所需的环保投资约 37.0 万元。

综上所述,本项目建设所表现的社会效益十分明显,经济效益均为间接效益,有利于区域经济的可持续发展。

结论

一、项目概况和规划与产业政策符合性

1、项目概况

(1) 康坝 110kV 变电站、凉沙 110kV 变电站预留间隔扩建

本项目利用站内已有预留 110kV 出线间隔进行扩建，扩建间隔位于康坝变电站南面、南坝间隔东侧的预留间隔，以及凉沙变电站北面、赤化间隔西侧预留间隔，均位于变电站内。本次间隔扩建土建工程已完成，仅增加隔离开关、互感器、断路器等电器设备，变电站内其它设施均不变，不新增占地。

由于本次仅在康坝 110kV 变电站、凉沙 110kV 变电站站内预留间隔进行扩建，且两座变电站已按终期规模进行环评并建成验收，本次间隔扩建不会改变已完成环境影响评价结论，因此不再对扩建工程环境影响进行重复评价预测，

(2) 凉沙~康坝变电站 110kV 线路工程

本工程线路起于凉沙 110kV 变电站，止于康坝 110kV 变电站，线路全长约 48km，其中新建线路长度约 28.0km，利旧原有线路段长度 20km。

本次建设利旧原 35kV 康凉线 N4#~N41#段线路及塔杆，长度约 20km，采用单回三角形排列，直接升压为 110kV 运行不改变原架线形式，并将原 35kV 康凉线进、出线段导线（约 0.3km）进行拆除。利旧杆塔数共 43 基，导线型号 JNR LH1/F1A-150/35 碳纤维复合芯耐热铝合金圆线导线，跳线型号 JL/G1A-240/30。

新建线路长度约 28.0km，新建线路共使用塔基 75 座（新建杆塔 74 基，利旧铁塔 1 基），导线采用 JL/G1A-300/40 的钢芯铝绞线；

(3) 通信工程

通信线路全线架设双地线，其中新建线路段为一根地线采用 OPGW-24B1-80 架空地线复合光缆，一根地线采用 JLB20A-80 铝包钢绞线；利用原有已建线路线段为一根型号为 JLB1A-70（YB/T124-1997）的铝包钢绞线，另一根型号为 OPGW-24B1-70 的架空复合光缆。鉴于光纤通信工程对环境的影响较小，本次环境影响评价对其不再进行专门评价。

2、本项目与规划和产业政策符合性

(1) 规划符合性

四川省发展和改革委员会以“川发改能源[2019]229号”《四川省发展和改革委员会关于四川省水电投资经营集团有限公司农网改造升级工程有关冕宁县计划调整项目可行性研究报告的批复》（附件1），同意本项目建设实施。

本项目110kV输电线路位于广元市青川县境内，线路路径规划走向取得了青川县国土资源局、青川县林业局、青川县城乡规划建设和住房保障局、青川县凉水、马鹿、七佛等沿线人民政府、青川县竹园经济开发区管委会同意意见（见附件）。因此，该项目的实施符合当地城市规划及相关规划。

（2）产业政策符合性

本项目属电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》中第一类鼓励类（电网改造及建设）项目，符合国家现行产业政策。

二、项目建设区域环境质量现状

1、**大气、水环境**：根据现场调查分析，项目所在区域无较大污染源分布，评价范围的环境空气质量、地表水与地下水环境质量较好。

2、**电磁环境**：根据现状监测，本工程所在区域电磁环境质量现状较好，满足相应的评价标准要求。

3、**声环境**：根据现状监测，本工程所在区域声环境质量现状较好，满足相应的评价标准要求。

4、**生态环境**：评价范围及工程影响区域内无珍稀濒危及国家重点保护的野生植物分布。评价范围及工程影响区域内无珍稀濒危及国家重点保护野生动物。

5、**水土流失**：本项目所在地土壤侵蚀现状主要以轻度~中度水力侵蚀为主。

三、工程主要环境影响

1、施工期环境影响

（1）噪声

本项目施工期间，施工噪声对周围环境会产生一定影响，但在加强施工噪声管理、明确施工时段在夜间禁止施工的情况下，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准。

（2）废水

本项目施工人员产生生活污水采取租用沿线民房，并利用现有已建卫生设施

(旱厕)收集处理后,就近用于农作物施肥,不外排地表水体,对周围地表水环境无影响。

(3) 大气

本项目施工时对环境空气的影响主要是施工扬尘,其影响集中在施工区的小范围内,对开挖面采取及时洒水等降尘措施,对周围环境影响不大。

(4) 水土保持

本项目工程占地相对较小,不会造成大面积的水土流失,不会改变区域土壤侵蚀类型及侵蚀强度。

综上所述,项目施工期的环境影响时间较短,随着工程施工的结束相应环境影响也随之消失。

2、运营期环境影响

本项目运营期产生的环境影响主要有工频电场、工频磁场和噪声等。

(1) 电磁环境

本项目输电线路投运后产生的电场强度能满足电场强度控制限值 4kV/m,产生的磁感应强度能满足公众曝露磁感应强度控制限值 100 μ T 的要求。

(2) 声环境

通过预测,本工程输电线路径选择时尽量避让集中居民区,减少线路运行时对居民的影响,满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准的要求。

3、电磁环境安全防护距离

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)设计规范和《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)并结合项目实际情况,环评要求:本工程新建线路在通过居民区、非居民区导线架设高度分别不低于 7.0m、6.0m,输电线路产生的电磁环境影响均能满足评价标准限值要求。

四、项目清洁生产、总量控制、达标排放及污染防治措施有效性分析

1、**清洁生产:**本项目是电能输送工程,送电工艺可靠,设备选型及材质满足送电需要,能有效地减少或杜绝污染事故的发生,符合清洁生产原则。

2、**总量控制:**本项目为 110kV 输变电项目,项目的主要环境影响因子为工频电磁场和噪声,均不属于国家相关环境保护法律法规规定纳入总量控制计划管理的污染物,因此本项目无需进行总量控制。

3、达标排放及污染防治措施有效性

(1) 废水处理环保措施

本工程 110kV 输电电路运行期不产生废水。

(2) 噪声防治措施

本项目输电线路的运营对线路沿线的声环境敏感点处能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准的要求, 故不会对居民造成影响。

(3) 电磁环境影响防范措施

输电线路选择时避开敏感点, 在与其它通信线、河流等交叉跨越时严格按规程的净空距离要求执行。

根据预测分析, 本项目运行产生的工频电场和工频磁场满足评价标准要求。因此, 其电磁环境影响防范措施可行。

五、公众参与

根据建设单位提供的《青川县凉沙至康坝 110 千伏输变电工程公众参与说明》, 本次环评期间在项目所在区域进行了现场公示和公众调查。公示期间, 建设单位没有收到工程所在地单位和个人有关工程情况的相关反馈意见; 公众意见调查期间, 受调查的公众团体均支持本项目建设; 受调查个体中有 100%(20/20)。建设单位在工程实施中及运营过程中, 务必加强与公众的沟通交流, 进一步加强宣传和解释工程建设内容和产生的环境影响, 做好宣传解释工作, 以便得到当地公众的理解和支持。

六、建设项目环保可行性结论

青川县凉沙至康坝 110 千伏输变电工程的建设, 将提高区域电网的供电可靠性, 对促进当地经济的发展有重要意义。本项目建设及运营的技术成熟、可靠, 工艺选择符合清洁生产要求; 工程区域及评价范围的水、气、声、生态、电磁等环境质量现状较好, 没有制约本项工程建设的环境因素。本项工程属《产业结构调整指导目录(2011 年本)(修正)》明确的鼓励类项目, 符合国家现行产业政策。

工程施工期的环境影响较小, 对工程运营期可能产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响, 可采取相应环保措施予以缓解或消除。通过认真落实本报告表和项目设计中提出的各项环保措施要求, 可缓解或消除工程建设可能

产生的不利环境影响。从环保角度分析，本项工程的建设是可行的。

建议：

除严格按照本报告提出的环境保护措施外，建议还应加强以下管理措施：

（1）业主单位要进一步提高环境保护意识，充分重视和认真实施相关环保措施，并进一步健全环保管理机构，搞好工程的环保竣工验收工作。

（2）建议业主根据实际情况或有群众反映时委托有资质的单位对输电线路的工频电场、工频磁场和噪声等进行例行监测。

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日

青川县凉沙至康坝 110 千伏输变电工程

电磁环境影响专项评价

评价单位：江苏苏辰勘察设计研究院有限公司

二〇一九年十二月

目 录

1 前言	1
1.1 环境评价背景	1
1.2 评价实施过程	2
2 编制依据	3
2.1 评价依据	3
2.2 评价等级、评价范围和评价标准	4
2.3 电磁环境影响和保护目标	4
3 项目概况	6
3.1 项目概况	6
3.2 电磁环境影响问题识别	9
4 电磁环境质量现状监测与评价	10
4.1 电磁环境现状监测	10
4.2 监测分析及监测仪器	10
4.3 电磁环境质量现状监测与评价	11
5 电磁环境影响预测与评价	13
5.1 架空输电线路电磁环境影响预测评价	13
5.2 110kV 变电站预留间隔扩建	错误!未定义书签。
5.3 输电线路和其它工程交叉或并行时的电磁环境影响分析	错误!未定义书签。
5.4 居民敏感目标电磁环境影响分析	22
5.5 电磁环境安全防护距离	23
6 电磁环境保护措施	24
6.1 工程设计中已采取的环境保护措施	24
6.2 需进一步采取的环保治理措施	24
7 电磁环境影响评价综合结论	25

1 前言

1.1 环境评价背景

1.1.1 本项目建设必要性

青川县地网供区范围内无火电厂，仅有少量小水电厂，地网自有电站仅杨村子电站1座电站，装机0.4MW；并网电站仅有青溪电1座电站，装机0.64MW，覆盖青川县中部与东部，其供电区域2100余平方公里，供电人口约18万人。2017年青川地方电网供区最大负荷为16.84MW，预计到2025年，整个青川地方电网供区最大负荷约为50MW，青川地方电网与国网连接的35kV联网线路为凉水35kV变电站至国网凉沙110kV变电站的35kV线路，最大输送容量20MW，供电线路已完全不能满足青川地方电网负荷增长需求。

加之青川县是“5.12”地震重灾区、国家贫困县，现主要依靠1条35kV线路与青川国网相连，骨干35千伏网架送电距离长达75km，35kV骨干网架供电半径过大、主网架脆弱，且缺乏足够的电源（内部及外部）支撑，致使整个地方电网运行电压过低，供电可靠性不高，违背了地方电网为片区提供稳定的能源支撑，助力青川县脱贫攻坚任务顺利完成的初衷，迫切需要建设110kV线路从国网下网，它的建设既能彻底解决低电压问题，也能优化青川县110千伏的网络结构，提高供电可靠性和供电质量，增强供电能力，结合广元市电网发展规划，建设青川县凉沙至康坝110千伏输变电工程十分必要。

1.1.2 与规划和产业政策的符合性

（1）项目与规划的符合性

四川省发展和改革委员会以“川发改能源[2019]229号”《四川省发展和改革委员会关于四川省水电投资经营集团有限公司农网改造升级工程有关冕宁县计划调整项目可行性研究报告的批复》（附件1），同意建设青川县凉沙至康坝110千伏输变电工程项目建设。

本项目110kV输电线路位于广元市青川县境内，线路路径规划走向取得了青川县国土资源局、青川县林业局、青川县城乡规划建设和住房保障局、青川县凉水、马鹿、七佛等沿线人民政府、青川县竹园经济开发区管委会同意意见（见附件6）。因此，该项目的实施符合当地城市规划及相关规划。

(2) 与现行产业政策的符合性

本项目属电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》中第一类鼓励类（电网改造及建设）项目。

同时，2019年4月1日四川省发展和改革委员会以“川发改能源[2019]229号”《关于四川省水电投资经营集团有限公司农网改造升级工程有关冕宁县计划调整项目可行性研究报告的批复》，确定了本项目的立项，同意本项目的建设。

1.2 评价实施过程

接受任务后，评价人员首先对现有设计资料（包括工程所在地区地形、地貌、地质、气象、水文、工程设计参数）进行了分析，初步掌握了工程特点，在此基础上制定了下阶段的环评工作计划并进行了组织分工。然后评价人员和建设单位工作人员一道，深入工程所在地的相关部门进行现场收资和调查。实地收集环评所需第一手资料。2019年9月，评价人员配合四川佳士特环境检测有限公司的监测人员对工程区域及评价范围工频电场和工频磁场环境状况进行了实测。

在掌握了一定的第一手资料后，我们进行了细致的资料和数据处理分析，对工程区及评价范围的工频电场、工频磁场环境现状进行了评价，对工程建设中环保设施的建设和运行情况进行了调查，对项目建设是可能存在的遗留环保问题进行调查分析，并从环境保护的角度论证了工程建设的可行性。

并于2019年10月完成《青川县凉沙至康坝110千伏输变电工程电磁环境影响专项评价》。在本报告编制过程中，得到了有关单位的大力支持和协助，在此一并表示感谢！

2 编制依据

2.1 评价依据

2.1.1 采用的国家标准、规范名称及编号

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日实施);
- (2) 中华人民共和国国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》;
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年9月);
- (4) 中华人民共和国国务院令第239号《电力设施保护条例》及实施细则;
- (5) 《电磁辐射环境保护管理办法》;
- (6) 国家环境保护部令第44号《建设项目环境影响评价分类管理名录》;
- (7) 国家生态环境部令第1号《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》;

2.1.2 环境影响评价技术规程规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- (2) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014);
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

2.1.3 采用的设计规程规范

表 2-1 本项目输电线路设计规程规范一览表

序号	标准(规范)	名称	等级
1	GB8702-2014	电磁环境控制限值	国家
2	GB50545-2010	110~750kV 架空输电线路设计规范	国家
3	DL/T 601-1996	架空绝缘配电线路设计技术规程	行标
4	DL/T5056-1996	变电所总布置设计技术规程	行标
5	DL/T5352-2006	高压配电装置设计技术规程	行标
6	DL/T5154-2002	架空送电线路杆塔结构设计技术规定	行标
7	DL/T620—1997	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合	行标
8	SDJ8-1979	电力设备接地设计技术规程	行标

2.1.4 相关文件

- (1) 环境影响评价工作委托书(附件1);
 - (2) 相关批复文件
- ① “川发改能源[2019]229号”《关于青川县凉沙至康坝110千伏输变电工程可

行性研究报告的批复》；

②输电线路路径相关协议。

(3) 相关设计文件

《关于青川县凉沙至康坝 110 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》

(4) 环境现状监测报告

《青川县凉沙至康坝 110 千伏输变电工程电磁辐射环境监测报告》(四川佳士特环境检测有限公司)。

2.2 评价等级、评价范围和评价标准

2.2.1 评价因子

(1) 现状监测因子：工频电场、工频磁场；

(2) 预测监测因子：工频电场、工频磁场。

2.2.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014)以及现场踏勘情况，本工程属于 110kV 输变电工程。本工程架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为三级。

2.2.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014)及根据现场踏勘调查情况，结合 110kV 输变电工程的特点，以及工程电磁环境影响特征，本工程的评价范围如下：

110kV 架空输电线路：边导线地面投影外两侧各 30m 的带状区域。

2.2.4 评价标准

本项目电磁环境影响评价执行以下标准：

(1) 工频电场：依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，以电场强度控制限值 4kV/m 作为评价标准。

(2) 工频磁场：参照《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，以磁感应强度控制限值 (100 μ T) 作为评价标准。

2.3 电磁环境影响和保护目标

2.3.1 主要环境影响因子

根据本项目的运行特征，变电站和输电线路只有在运行期才会产生电磁环境影响，影响因子为工频电场、工频磁场。

2.3.2 环境敏感区域和保护目标

通过现场踏勘与调查，本工程评价范围内环境保护目标见表 2-2。

表 2-2 本工程评价范围内的主要环境保护目标

序号	保护目标名称及规模	性质	方位及距线路边导线最近水平距离	最近房屋类型 [△]	环境影响因素	现场照片
1#	前进乡康坝村居民、2 户	散居农户	位于利旧段线路北侧、29m	1F、尖顶、砖瓦房	E、B、N	
2#	凉水镇风响潭居民、1 户	散居农户	位于新建段线路南侧、24m	1~2F、尖顶、砖瓦房	E、B、N	

注：1) E—工频电场、B—工频磁场、N—噪声；

2) △—1 层尖顶房总高约 3m；1~2 层平顶房总高约 4m。

3 项目概况

3.1 项目概况

3.1.1 项目名称

青川县凉沙至康坝 110 千伏输变电工程

3.1.2 建设内容及项目组成

1、建设内容

(1) 康坝 110kV 变电站间隔扩建工程

康坝 110kV 变电站为已建变电站并完成现有规模竣工环保验收，终期规模 $2 \times 25\text{MVA}$ ，110kV 出线，规划 3 回，接线采用单母线接线方式。站内现有规模已建主变容量 $1 \times 25\text{MVA}$ ，110kV 出线 1 回，110kV 出线间隔 3 个，分别为 110kV 出线 1 回至平武南坝电站、2 个预留以及相关配套设施。本项目利用站内已有预留 110kV 出线间隔进行扩建，扩建间隔位于康坝变电站南面、南坝间隔东侧的预留间隔，全部位于变电站内，该预留间隔占地面积约 100m^2 ，出线利用已建 1J-SJ4-18 双回终端塔出线，满足本站接入国网凉沙 110kV 变电站后分段运行要求。

本项目间隔扩建土建工程已完成，仅增加隔离开关、互感器、断路器等电器设备，变电站内其它设施均不变，不新增占地。

(2) 凉沙 110kV 变电站间隔扩建工程

凉沙 110kV 变电站为已建变电站并完成现有规模竣工环保验收，终期规模 $2 \times 50\text{MVA}$ 、110KV 出线间隔 4 个；站内现有规模已建主变容量 $1 \times 50\text{MVA}$ ，110kV 出线间隔 4 个，分别依次为：预留、赤化、赤化、预留，本工程利用站内已建预留 110kV 出线间隔进行扩建，扩建间隔位于凉沙变电站北面、赤化间隔西侧的预留间隔，全部位于变电站内，该预留间隔占地面积约 100m^2 ，出线采用新建一基双回终端钢管杆。

本次间隔扩建土建工程已完成，仅增加隔离开关、互感器、断路器等电器设备，变电站内其它设施均不变，不新增占地。

(3) 凉沙~康坝变电站 110kV 线路工程

本工程线路起于凉沙 110kV 变电站，止于康坝 110kV 变电站，线路全长约 48km，其中新建线路长度约 28.0km，利旧原有线路段长度 20km。

①利旧原有线路段：本次建设利旧原 35kV 康凉线 N4#~N41#段线路及塔杆，长

度约 20km，采用单回三角形排列，直接升压为 110kV 运行不改变原架线形式，并将原 35kV 康凉线进、出线段导线（约 0.3km）进行拆除。

由于该段线路为豁免评价线路，通过资料收集及现场踏勘，该段线路已按 110kV 线路标准建设并降压为 35kV 线路运行，导线离地高度满足设计规程规定的非居民区最低高度 6.0m、最低高度居民区 7.0m，结合建设单位数据与实地踏勘，该线路最低处对地距离为 12m，原线路从 110kV 康坝变电站 35kV 出线间隔起，止于原凉水 35kV 变电站进线构架，杆塔数共 43 基，导线型号采用 JNRLH1/F1A-150/35 碳纤维复合芯耐热铝合金圆线导线。

②新建线路段：新建线路长度约 28.0km，新建线路共使用塔基 75 座（新建杆塔 74 基，利旧铁塔 1 基），导线采用 JL/G1A-300/40 的钢芯铝绞线；

（4）通信工程

通信线路全线架设双地线，其中新建线路 28km，利旧 20km，合计总长 48km。其中，新建段采用一根地线 OPGW-24B1-80 架空地线复合光缆，一根地线采用 JLB20A-80 铝包钢绞线；利旧段采用一根地线型号为 JLB1A-70（YB/T124-1997）的铝包钢绞线，另一根型号为 OPGW-24B1-70 的架空复合光缆。

鉴于光纤通信工程对环境的影响较小，本次电磁环境影响评价对其不再进行专门评价。

2、项目组成

本项目建设规模及基本构成见表 3-1。

表 3-1 项目组成表

名称		建设内容及规模	可能产生的环境问题	
			施工期	运营期
110 千伏送电线路	主体工程	本工程线路起于凉沙 110kV 变电站，止于康坝 110kV 变电站，线路全长约 48km，其中新建线路长度约 28.0km，利旧线路全长 20.0km；导线采用单分裂，单回、三角形排列，截面直径 23.8mm，额定运行电流 450A，总占地面积 4.68hm ² （永久占地 3.56hm ² ，临时占地 1.12hm ² ）	植被破坏 水土流失 噪声 扬尘 生活污水 固体废弃物	设备噪声 工频电场 工频磁场

	<p>利旧原有段：本次 110kV 线路利旧原 35kV 康凉线 N4#~N41#段线路及塔杆，长度约 20km，直接升压为 110kV 运行不改变原架线形式，并将原 35kV 康凉线进、出线部分线路进行拆除。该段线路已按 110kV 线路标准建设，杆塔数共 43 基，导线实际最低对地距离 12m，导线型号采用 JNRLH1/F1A-150/35 碳纤维复合芯耐热铝合金圆线导线。</p> <p>拆除原已建导线：改接后拆除原 35kV 输电线路进、出站端导线约 0.3km。</p> <p>新建段：新建线路长度约 28.0km，新建线路共使用塔基 75 座（新建杆塔 74 基，利旧铁塔 1 基），导线为 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线；</p> <p>间隔扩建工程：对康坝、凉沙 110kV 变电站内 2 处预留 110kV 分别间隔进行扩建，扩建施工不新增占地，仅进行人工安装升降压电气设备。</p>		
辅助工程	线路全线路径区地形起伏较大，沿线地形地貌为高山：山地=50%:50%。沿线虽没有明显的滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象存在，但在塔基临时施工区、人抬道路区、牵张场区等区域，应采取土袋挡墙、修筑排水沟等措施		
办公及生活设施	本项目线路设计中不考虑设置巡线站	—	—
仓储或其他	—	—	—
光纤通信工程	沿凉沙 110kV~康坝 110kV 变电站 110kV 线路架设 2 根 OPGW 光缆，型号 JLB1A-70/80，其中利旧原有段长度 20km，新建段长度 28km。	—	—

表 3-2 本工程主要设备选型

名称	设备	型号、数量		备注	
110 千伏输电线路	导线	新建段采用 JL/G1A-300/40，钢芯铝绞线；利旧段采用 JNRLH1/F1A-150/35，碳纤维复合芯耐热铝合金圆线导线；			
	光缆及地线	OPGW-24B1-80/JLB20A-80；OPGW-24B1-70/JLB1A-70；			
	绝缘子	全线采用 U70BP、U70CN			
	铁塔	塔型	基数	备注	
	新建	单回	1A4-ZM2-18	5	新建
			1A4-ZM2-27	7	
			1A4-ZM3-21	8	
			1A4-ZM3-24	10	
			1A4-ZM3-36	4	
			1A4-J1-24	5	
			1A4-J2-18	3	
			1A4-J2-21	7	
			1A4-J3-18	4	
			1A4-J3-24	8	
1A4-J4-18			5		
1A4-J4-24			7		
双回 [△]	1SDJG-18（钢管杆）	1	利旧		
	1D2-SDJ-24	1			
/	小计	75	/		

	利 旧	单回	1A3-ZM1	4	利 旧
			1A3-ZM2	1	
			1A3-ZM3	1	
			ZM-11	1	
			ZM-12	2	
			ZM-13	2	
			ZMK-11	4	
			1A3-J1	3	
			1A3-J3	1	
			1A3-DJ	1	
			GJ-11	7	
			GJ12	5	
			GJ14-18	1	
			GJK-11	5	
			双回 [△]	1D2-SDJ	
		/	小计	43	

注：1、△本项目线路为单回线路，双回塔主要作终端塔或利旧单挂使用；

2、项目输电线路使用典型杆塔见附图 5-1、5-3，输电线路杆塔基础见附图 5-2、5-4。

3.2 电磁环境影响问题识别

高压输电线路作为一种电磁环境污染源，在它所经过的地方，都可能造成不同程度的电磁污染。高压送电线路（高电位）与大地（零电位）之间的位差，形成较强的工频（50Hz）电场；电流通过，产生一定的工频磁场。

因此，本工程输电线路运行期对电磁环境的主要影响因素有：输电线路运行产生的工频电场、工频磁场对环境产生的影响。

4 电磁环境质量现状监测与评价

4.1 电磁环境现状监测

4.1.1 环境现状监测点位的布置及合理性分析

本次环评在进行现场调查期间，评价人员首先从建设单位人员处了解到本工程情况以及敏感目标的分布情况，然后再会同建设单位人员一起到现场进行踏勘调查。最后根据本工程输电线路路径及其外环境关系情况确立了具体的电磁环境和声环境监测点位。本项目监测布点如下：

在本工程 110kV 线路沿线敏感目标处布设了 2 个监测点位（即 2、3#监测点），以反映 110kV 新建线路电磁环境和噪声背景状况；在 110kV 凉沙变电站与 110kV 康坝变电站间隔扩建侧围墙外布各设 1 个监测点位（即 1、4#监测点），以反映 110kV 线路进、出站侧电磁环境现状值和噪声背景状况。

本次监测在进线间隔扩建处、拟建输电线路沿线和出线变电站处的监测点，能够反映进线间隔扩建处、拟建线路、出线位置电磁环境和噪声现状，因此监测点位布置合理。主要监测内容：电场强度、磁感应强度。

4.1.2 电磁环境现状监测

2019 年 9 月 19 日，四川佳士特环境检测有限公司对本工程所在区域的工频电磁场现状进行了监测，掌握了该地区的工频电磁场现状。

本次监测监测点位置详见表 4-1 及附图 2。

表 4-1 电磁环境及噪声监测布点一览表

序号	监测布点位置	监测内容
1	康坝 110kV 变电站间隔扩建处	E、B
2	线路途经前进乡康坝村居民房屋处	
3	线路途经凉水镇风响潭居民房屋处	
4	凉沙 110kV 变电站拟扩建出线间隔处	

注：E—电场强度、B—磁感应强度。

4.2 监测分析方法及监测仪器

4.2.1 监测分析方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ 681-2013)。

4.2.2 监测仪器

电磁环境监测所使用仪器及监测方法见表 4-2。

表 4-2 环境质量监测方法和仪器

监测仪器	仪器名称	监测下限	有效日期	检定证书编号	检定单位
	电磁辐射分析仪 JCELA20180024	0.50V/m、10nT	2022.01.22	校准字第 201912001345 号、 校准字第 201912001344 号、 校准字第 201912000876 号	中国测试技术研究院
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）				

4.2.3 监测单位

本工程环境现状监测单位四川佳士特环境检测有限公司，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。

4.2.4 监测点及监测期间自然环境条件

（1）监测环境

环境温度：27℃；环境湿度：65%；天气状况：阴；测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面 1.5m。

（2）监测对象说明

监测时本项目尚未建成投运，故本次监测为项目电磁辐射现状监测。

4.3 电磁环境质量现状监测与评价

工频电场、工频磁场环境现状监测

（1）工频电磁场环境现状监测结果

电场强度、磁感应强度环境现状监测结果见表 4-3。

表 4-3 项目工频电磁场现状监测结果

测点编号	测点位置	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
1	康坝 110kV 变电站间隔扩建处	1.238×10^{-1}	2.64×10^{-2}
2	线路途经前进乡康坝村居民房屋处	1.532×10^{-2}	8.4×10^{-3}
3	线路途经凉水镇风响潭居民房屋处	3.375×10^{-2}	6.1×10^{-3}
4	凉沙 110kV 变电站拟扩建出线间隔处	3.912×10^{-2}	8.9×10^{-3}

（2）工频电场强度现状评价

①110kV 康坝变电站间隔扩建进线侧

根据监测结果，在 110kV 康坝变电站 110kV 间隔扩建处设置的 1 个监测点，在距离地面 1.5m 高处测得的工频电场强度现状值为 0.1238kV/m，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 评价标准要求。

②输电线路

在拟建 110kV 线路沿线敏感目标处布设的 2 个监测点位，在距离地面 1.5 m 高处测得的工频电场强度现状值为 $1.532 \times 10^{-2} \sim 3.375 \times 10^{-2}$ kV/m，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 评价标准要求。

③110kV 凉沙变电站间隔扩建出线侧围墙外

根据监测结果，在 110kV 凉沙变电站 110kV 间隔扩建处设置的 1 个监测点，在距离地面 1.5 m 高处测得的工频电场强度现状值为 3.912×10^{-2} kV/m，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 评价标准要求。

(2) 工频磁场现状评价

①110kV 康坝变电站间隔扩建进线侧围墙外

在 110kV 康坝变电站 110kV 间隔扩建进线处设置的 1 个监测点，在距离地面 1.5m 高处测得的磁感应强度现状值为 2.64×10^{-2} μ T，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度控制限值（100 μ T）要求。

②110kV 输电线路

在拟建 110kV 线路沿线敏感目标处布设的 2 个监测点位，在距离地面 1.5m 高处测得的磁感应强度现状值为 $6.1 \sim 8.4 \times 10^{-3}$ μ T，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度控制限值（100 μ T）要求。

③110kV 凉沙变电站间隔扩建侧围墙外

在 110kV 凉沙变电站 110kV 间隔扩建出线处设置 1 个监测点，在距离地面 1.5m 高处测得的磁感应强度现状值为 8.9×10^{-3} μ T，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度控制限值（100 μ T）要求。

综上所述，通过现场监测可知，本工程所在区域的工频电场强度和工频磁感应强度均满足相应评价标准的要求。

5 电磁环境影响预测与评价

5.1 架空输电线路电磁环境影响预测评价

5.1.1 评价方法

本项目架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内没有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014），评价等级确定为三级。

电磁环境影响评价采用模式预测结合理论计算进行预测分析。

5.1.2 输电线路的预测模型

本工程输电线路的工频电场和工频磁场影响预测参照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

（1）工频电场预测模型

①单位长度导线等效电荷的计算

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

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线路上的等效电荷。为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列阵方程：

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

式中：

U_i ：各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i ：各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} ：各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

$[U]$ 矩阵由镜像原理求得。

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

式中：

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

m ：导线数目；

ϵ_0 ：介电常数；

L_i 、 L'_i ：分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，对 500kV 两条并行的单回路水平排列的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

(2) 工频磁场预测模型

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

导线下方 A 点处的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：

I ：导线 i 中的电流值；

H ：计算 A 点距导线的垂直高度；

L ：计算 A 点距导线的水平距离。

本工程为三相线路，须考虑场强的合成，合成后的水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$

$$H = \sqrt{H_x^2 + H_y^2}$$

式中：

H_{1x} 、 H_{2x} 、 H_{3x} ：各相导线的场强的水平分量；

H_{1y} 、 H_{2y} 、 H_{3y} ：各相导线的场强的垂直分量；

H_x 、 H_y : 计算点处合成后的水平和垂直分量;

H : 计算点处综合磁场强度 (A/m)。

为了与环境标准相对应, 需要将磁场强度转换为磁感应强度, 转换公式为:

$$B = \mu_0 H ;$$

式中:

B : 磁感应强度;

H : 磁场强度;

μ_0 : 常数, 真空中磁导率 ($\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$)。

5.1.3 输电线路预测参数与结果

输电线路运行产生的工频电场和工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况 (电压、电流等) 决定的。

(一) 利旧段线路预测

利旧段线路均采用单回架设, 导线呈三角排列。对于单回线路, 线间距越大, 电场强度、磁感应强度越大, 对环境的影响越不利; 因此, 利旧段预测选择线间距最大的塔型 (XXXX型) 作为预测工频电磁场的最不利塔形。

经现场踏勘并结合建设单位提供数据, 线路导线最低对地高度为 12.0m, 因此线下距地面上 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。电磁环境影响模式预测参数见表 5-1。

表 5-1 利旧段电磁环境模式预测参数表

参数		线路	110kV 输电线路 (利旧段)
		导线型式	JNRLH1/F1A-150/35 碳纤维复合芯耐热铝合金圆线
直径(mm)		23.8	
分裂间距(mm)		单分裂	
排列方式		三角排列	
预测导线最低对地距离 L (m)		12	
预测参数	工频电磁场	塔型	XXXX
		各导线坐标(m)	
导线电压等级		110kV	
导线电流		333A	

1、工频电场环境影响评价

本工程利旧段线路工频电场强度选最不利杆塔为 GJK11 型, 并按照线路导线实际最低架设高度 12.0m 时, 线路线下距地面 1.5m 高处工频电场强度分布见图 5-1,

预测结果见表 5-2。

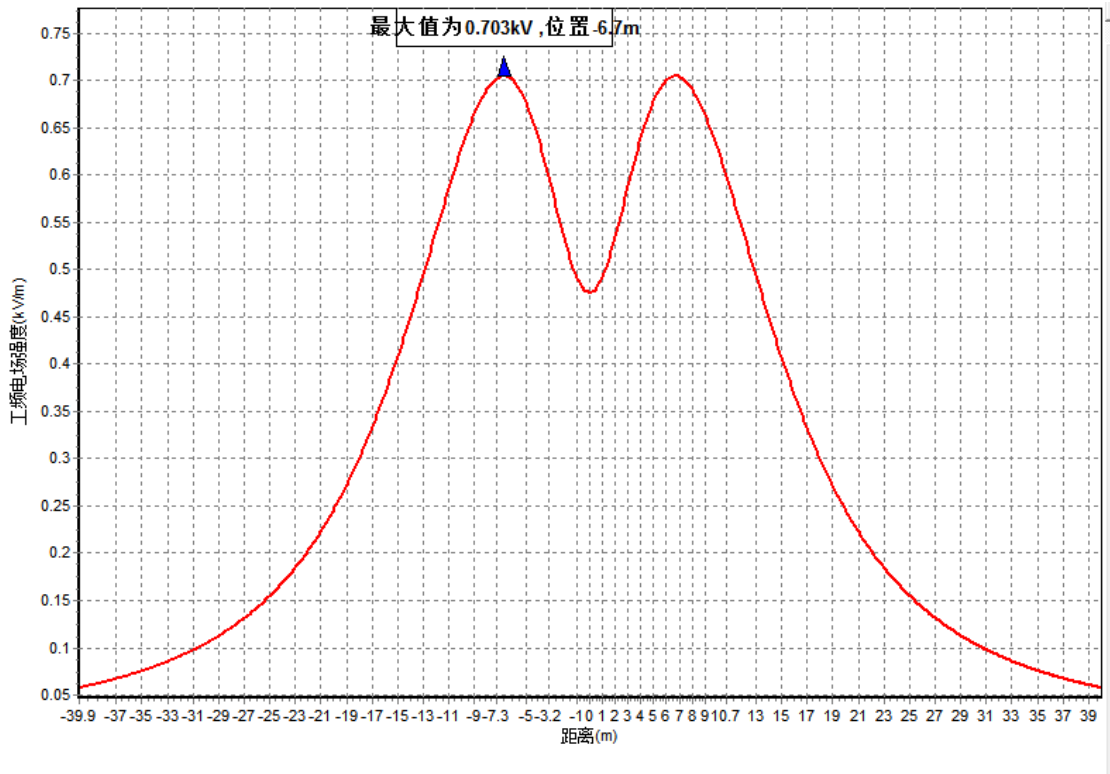


图 5-1 GJK11 型塔最低导线高度 12m 时线下工频电场强度分布曲线

表 5-2 利旧段最不利塔型段最低导线高度 12.0m 时工频电场预测结果 单位: kV/m

塔型	XX
导线坐标 (m)	
导线半径 (cm)	1.19
最低导线高度 (m)	12.0
距线路中心线距离 (m)	离地 1.5m 处
-40	0.057
-33.5 (边导线外 29m 处)	0.083
-30	0.105
-20	0.246
-15	0.408
-10	0.628
-6.7 (最大值)	0.704
-4.5 (边导线投影处)	0.66
-2	0.534
0	0.476
2	0.534
4.5 (边导线投影处)	0.66
10	0.628
15	0.408
20	0.246

30	0.1049
40	0.0575

从图 5-1 及表 5-2 可以看出，本工线路在导线最低高度为 12m 时，最不利塔型 GJK11 型塔线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 0.704kV/m，出现在距杆塔中心线左侧 6.7m 处，满足居民区评价标准限值 4kV/m 的要求。

2、工频磁场环境影响评价

本工程利旧段线路工频电场强度选最不利杆塔为 XXXX 型，并按照线路导线实际最低架设高度 12.0m 时，线路下距地面 1.5m 高处工频磁场强度分布见图 5-2，预测结果见表 5-3。

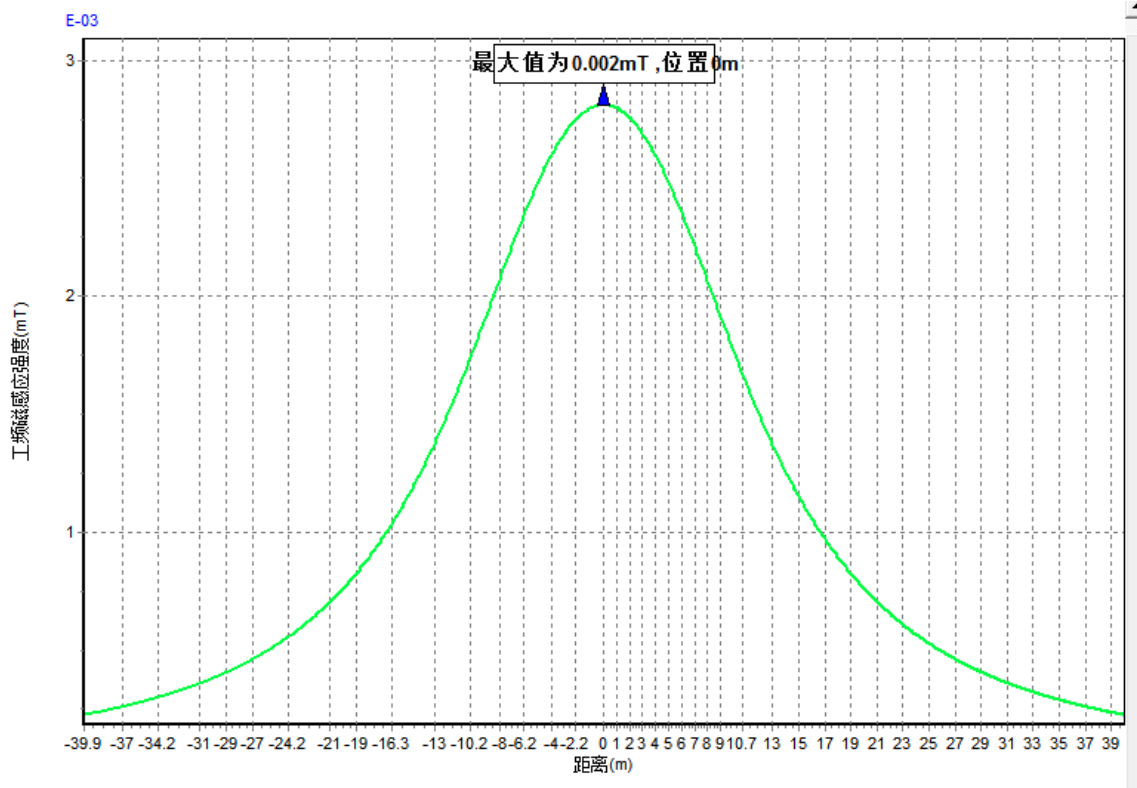


图 5-2 XXXX 型塔最低导线高度 12m 时线下工频磁场强度分布曲线

表 5-3 利旧段最不利塔型段最低导线高度 12.0m 时工频磁场预测结果 单位：mT

塔型	XXXX
导线坐标 (m)	
导线半径 (cm)	1.19
最低导线高度 (m)	12.0
距线路中心线距离 (m)	离地 1.5m 处
-40	0.000222
-33.5 (边导线外 29m 处)	0.00031
-30	0.00038
-20	0.00076

-15	0.00115
-10	0.00177
-4.5 (边导线处)	0.00255
0 (最大值)	0.00282
4.5 (边导线处)	0.00255
10	0.00177
15	0.00115
20	0.00076
30	0.00038
33.5 (边导线外 29m 处)	0.00031
40	0.000222

从图 5-1 及表 5-3 可以看出，本工程线路在导线最低高度为 12m 时，最不利塔型 XXXX 型塔线下 1.5m 高处工频磁场强度最大值为 2.82 μ T，出现在距杆塔中心线位置处，满足评价标准限值 100 μ T 的要求。

(二) 新建段线路预测

本工程线路均采用单回架设，导线呈三角排列。对于单回线路，线间距越大，电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利；因此，本次预测选择线间距最大的塔型（XXXX 型）作为预测工频电磁场的最不利塔形。

线路分别预测在非居民区（即无居民敏感点区域）、居民区（即有居民敏感点区域）导线最低允许高度 6.0m 和 7.0m 高度时，线下距地面上 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。电磁环境影响模式预测参数见表 5-2。

表 5-4 新建段电磁环境模式预测参数表

参数		线路	本项目 110kV 输电线路（新建段）
		导线型式	
直径(mm)		23.8	
分裂间距(mm)		单分裂	
排列方式		三角排列	
预测导线最低对地距离 L (m)		7.0/6.0	
预测参数	工频电磁场	塔型	XXXX
		各导线坐标(m)	
导线电压等级		110kV	
导线电流		333A	

1、工频电场环境影响评价

本工程线路工频电场强度的最不利杆塔为 XXXX 型，线路通过居民区、非居民区导线最低允许架设高度分别为 7.0m、6.0m 时，线路线下距地面 1.5m 高处工频电

场强度分布见图 5-3、5-4，预测结果见表 5-5。

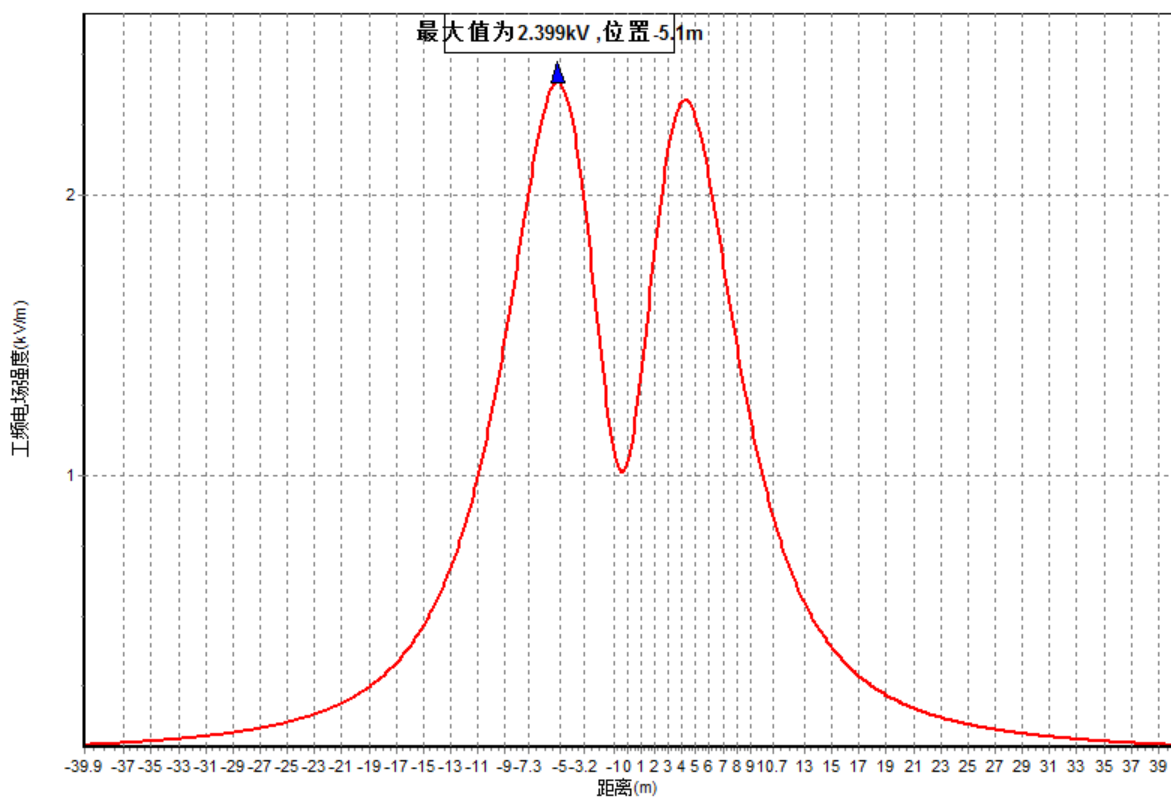


图 5-3 新建段 XXXX 型塔最低导线高度 6m 时线下工频电场强度分布曲线

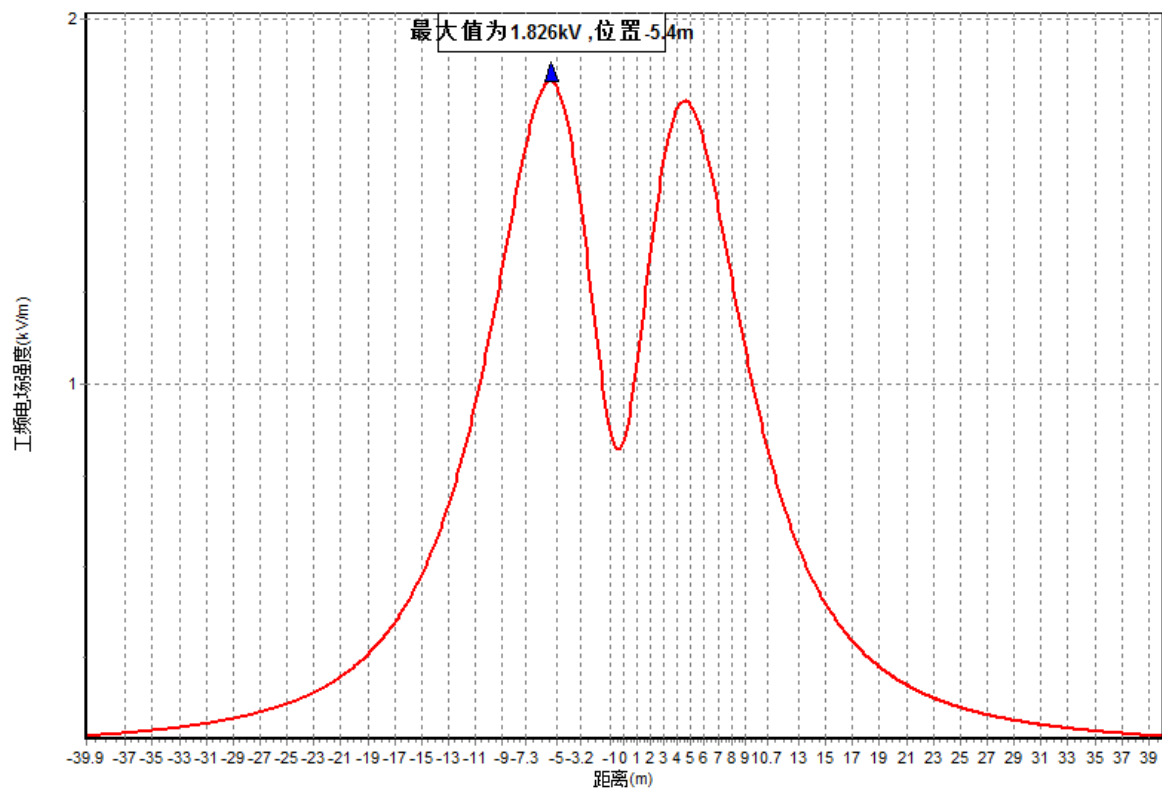


图 5-4 新建段 XXXX 型塔最低导线高度 7m 时线下工频电场强度分布曲线

表 5-5 新建段最不利塔型段最低导线高度 7.0/6.0m 时工频电场预测结果

塔型	XXXX	
导线坐标 (m)		
导线半径 (cm)	1.19	
最低导线高度 (m)	6.0	7.0
距中心线距离 (m)	电场强度 (kV/m) 离地 1.5m	
-40	0.04	0.042
-30	0.078	0.082
-15	0.464	0.48
-10	1.218	1.124
-8	1.786	1.52
最大值	2.40 (-5.1m)	1.83 (-5.4m)
-4.6 (边导线处)	2.37	1.78
-2	1.454	1.13
0	1.047	0.845
2	1.80	1.36
3.7 (边导线处)	2.30	1.73
8	1.47	1.30
10	0.983	0.933
15	0.388	0.404
27.7 (边导线外 24m 处)	0.089	0.094
30	0.075	0.078
40	0.039	0.041

从图 5-3、5-4 及表 5-5 可以看出，本工程线路在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，XXXX 型塔线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 2.40kV/m，出现在距杆塔中心线左侧 5.1m 处，满足居民区评价标准限值 4kV/m 的要求；

本工程线路在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，XXXX 塔线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.83kV/m，出现在距杆塔中心线左侧 5.4m 处，满足居民区评价标准限值 4kV/m 的要求。

2、工频磁场环境影响评价

本工程线路工频电场强度的最不利杆塔为 XXXX 型，线路通过居民区、非居民区导线最低允许架设高度分别为 7.0m、6.0m 时，线路下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度分布见图 5-5、5-6，预测结果见表 5-6。

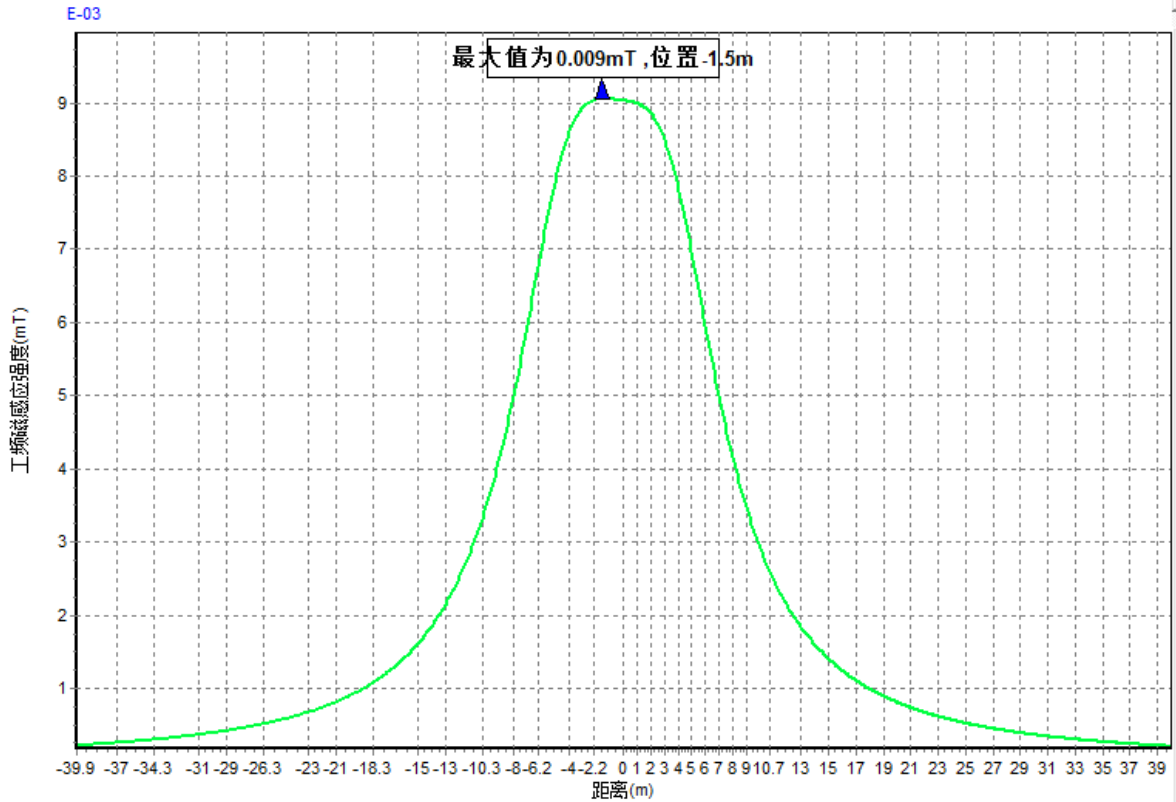


图 5-5 XXXX型塔最低导线高度 6.0m 时线下工频磁感应强度分布曲线

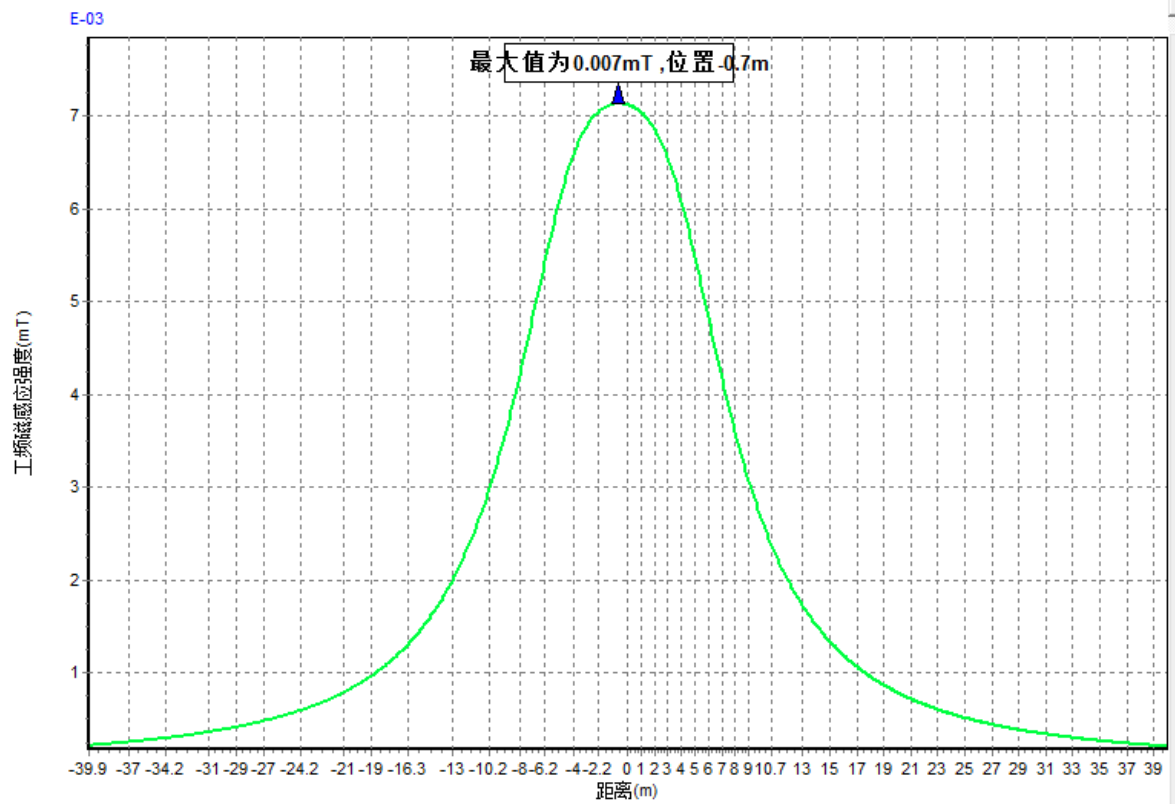


图 5-6 线路最低导线高度 7.0m 时线下工频磁感应强度分布曲线

表 5-6 新建段最不利塔型段最低导线高度 7.0/6.0m 时工频磁场预测结果

塔型	XXXX	
导线坐标 (m)		
导线半径 (cm)	1.19	
最低导线高度 (m)	6.0	7.0
距中心线距离 (m)	磁场强度 (mT) 离地 1.5m	
-40	0.00022	0.000218
-30	0.0004	0.000389
-15	0.00162	0.00153
-10	0.0035	0.0031
-8	0.005	0.0042
-4.6 (边导线处)	0.0082	0.0063
-2	0.00904	0.00708
最大值	0.0091 (-1.5m)	0.00714 (-0.7m)
0	0.00903	0.007
2	0.0089	0.0069
3.7 (边导线处)	0.0081	0.00624
8	0.0042	0.0036
10	0.00293	0.00264
15	0.0014	0.00134
27.7 (边导线外 24m 处)	0.00043	0.000412
30	0.00036	0.00036
40	0.00021	0.000205

从图 5-5、5-6 及表 5-6 可以看出，本工程线路在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，XXXX 塔线下 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 9.1 μ T，出现在距杆塔中心线左侧 1.5m 处，满足评价标准限值 100 μ T 的要求。

本工程线路在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，XXXX 塔线下 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 7.14 μ T，出现在距杆塔中心线左侧 0.7m，满足评价标准限值 100 μ T 的要求。

5.2 居民敏感目标电磁环境影响分析

本项目评价范围内共有 2 处敏感目标，1 处位于利旧线路段、1 处位于新建线路段，敏感目标处电场强度、磁感应强度的预测结果为现状监测值（背景值）和输电线路建成后理论计算值相叠加得到。本工程主要环境保护目标电磁环境影响最终预测结果见表 5-5。

表 5-5 主要环境保护目标电磁环境影响预测结果

序号	保护目标	位置/最近距离 (m)	导线排列方式和架设高度	预测项目	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度(μT)	备注
1	前进乡康坝村居民 2 户 1F、尖顶	110kV 线路杆塔北侧 29m (利旧段)	三角排列, 12.0m	现状值	3.375×10^{-2}	8.4×10^{-3}	/
				贡献值 ^①	0.083	0.31	
				预测值	0.1168	0.319	
2	凉水镇风响潭居民 1 户 1~2F、尖顶	110kV 线路杆塔南侧 24m (新建段)	三角排列, 7.0m	现状值	1.532×10^{-2}	6.1×10^{-3}	/
				贡献值 ^②	1.83	7.14	
				预测值	1.845	7.146	

①以利旧段输电线路导线外 29m 处工频电场、工频磁场最大预测值做贡献值；

②以新建段输电线路经过居民区时，导线高度 7m 外 24m 处工频电场、工频磁场最大预测值做贡献值；

综上所述，本工程输电线路对附近敏感点的影响都满足评价标准的要求，本工程不涉及环保拆迁。

5.5 电磁环境安全防护距离

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 设计规范和《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 并结合项目实际情况，环评要求：本工程新建线路在通过居民区、非居民区导线架设高度分别不低于 7.0m、6.0m，输电线路产生的电磁环境影响均能满足评价标准限值要求。

因此，无需另外设置电磁环境影响防护距离。

6 电磁环境保护措施

6.1 工程设计中已采取的环境保护措施

(1) 线路选择时已尽可能避开敏感点，在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时应严格按照规范要求留有净空距离。

(2) 新建段应采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电感应、对地电压和杂音，减小对通讯线的干扰。

(3) 合理选择导线截面积和相导线结构，降低线路的电晕。

6.2 需进一步采取的环保治理措施

(1) 加强施工期的环境监督管理；

(2) 对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教育，消除他们的畏惧心理；

(3) 建立健全环保管理机构，搞好工程的环保竣工验收工作。

7 电磁环境影响评价综合结论

建设内容

(1) 青川康坝 110kV 变电站间隔扩建工程

本项目利用站内已有预留 110kV 出线间隔进行扩建，扩建间隔位于康坝变电站南面、南坝间隔东侧的预留间隔，全部位于变电站内，该间隔占地面积约 100m²，出线利用已建 1J-SJ4-18 双回终端塔出线，满足本站接入国网凉沙 110kV 变电站后分段运行要求。

本次间隔扩建土建工程已完成，仅增加隔离开关、互感器、断路器等电器设备，变电站内其它设施均不变，不新增占地。

(2) 凉沙 110kV 变电站间隔扩建工程

本工程利用站内已建预留 110kV 出线间隔进行扩建，扩建间隔位于凉沙变电站北面、赤化间隔西侧预留间隔，全部位于变电站内，该间隔占地面积约 100m²，出线在站外新建一基双回终端钢管杆。

本次间隔扩建土建工程已完成，仅增加隔离开关、互感器、断路器等电器设备，变电站内其它设施均不变，不新增占地。

(3) 凉沙~康坝变电站 110kV 线路工程

本工程线路起于凉沙 110kV 变电站，止于康坝 110kV 变电站，线路全长约 48km，其中新建线路长度约 28.0km，新建线路共使用塔基 75 座（新建杆塔 74 基，利旧铁塔 1 基），导线采用 JL/G1A-300/40 的钢芯铝绞线；

利用原已建 35kV 康凉线长度约 20.0km，该段线路按 110kV 线路标准建设并降压为 35kV 线路运行，线路从 110kV 康坝变电站 35kV 出线间隔起，止于凉水 35kV 变电站进线构架，杆塔数共 44 基，导线型号为 JNRLH1/F1A-150/35 碳纤维复合芯耐热铝合金圆线导线。

(4) 通信工程

通信线路全线架设双地线，其中新建线路段为一根地线采用 OPGW-24B1-80 架空地线复合光缆，一根地线采用 JLB20A-80 铝包钢绞线；利用原有已建线路段为一根型号为 JLB1A-70(YB/T124-1997)的铝包钢绞线，另一根型号为 OPGW-24B1-70 的架空复合光缆。鉴于光纤通信工程对环境的影响较小，本次环境影响评价对其不再进行专门评价。

电磁环境影响评价结论：

经模式预测结合理论计算，本项目 110kV 输电线路建成投运后，其产生的电场强度和磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的限值要求。

本项目为输变电项目，技术成熟、可靠、安全，项目建设区域电磁环境本底现状满足环评标准要求，本项目严格执行报告表及项目设计中提出的相应电磁环境保护措施及要求，能有效控制工程建设对电磁环境的影响，对居民的影响满足评价标准要求。

从电磁环境保护角度分析，该项目是可行的。