建设项目环境影响报告表

（公示本）

项 目 名 称 ： 开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程

建设单位(盖 章)： 四川省水电投资经营集团开江明月电力有限公司

编制日期：二〇一七年四月

国 家 环 境 保 护 部 制

四 川 省 环 境 保 护 厅 印

《建设项目环境影响报表》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

一、建设项目基本情况 1
二、建设项目所在地自然环境社会环境简况 18
三、环境质量状况 21
四、评价适用标准 27
五、建设项目工程分析 28
六、项目主要污染物产生及预计排放情况 32
七、环境影响分析 35
八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果 49
九、公众意见调查 55
十、结论与建议 60

建设项目基本情况

项目名称	开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程				
建设单位	四川省水电投资经营集团开江明月电力有限公司				
法人代表	陈广晋		联系人		王翔
通讯地址	四川省开江县嵩峰寺街 5 号				
联系电话	187****0625	传真	-	邮政编码	636250
建设地点	本工程输电线路位于开江县境内， 变电站位于开江县新宁镇杨柳湾村 4 社				
立项部门	四川省发展和改革委员会		批准文号		/
建设性质	新建■改扩建□技改□		行业类别及代码		电力供应业 D4420
占地面积（m^2）	29145m^2（永久占地面积为 24095m^2，临时占地面积为 5050m^2）		绿化面积（m^2）		/
总投资（万元）	4658	其中环保投资（万元）	74.2	占总投资比例（%）	1.59%
评价经费	/		预计投产日期		/

工程内容及规模

一、本项目建设的必要性

牛山寺 110kV 变的建设目的主要是为了满足开江县西北部农村居民生活、社会生产负荷需求及新增农产品加工等的负荷需求，主要体现在以下两个方面：

1）满足开江西北部区域负荷增长

牛山寺供区历来以农为本，重农桑，是四川省粮油、农副产品生产基地，辅以新农村观光旅游业。根据开江政府规划，十三五期间，在普安镇、长田乡、骑龙乡等地新接入一批农副产品加工产业。目前该开江北部地区仅有 35kV 永兴变电站供电，开江西部地区仅有 35kV 普安站供电，随着招商引资工作的深入开展，2017 年牛山寺供区负荷将达到 22.7MW，35kV 永兴变的供电能力无法满足北部负荷增长的需求，普安站无法满足农副加工业负荷。本期新建 110kV 牛山寺变，新增 1×40MVA 的变电容量，将消除该片区下网容量的瓶颈。

2）优化供区网架，提供 110kV 电源点

牛山寺供区现仅有 35kV 永兴变、35kV 普安变电站供电，本期新建 110kV 牛山寺变电站，为永安站、普安站提供坚实的电源支撑，在十三五期间为开江西北部农村区域提供 110kV 电源支撑。

拟建 110kV 牛山寺变电站位于 110kV 沙坝变电站的西侧，110kV 普安变电站

的西北方方向。本期将新建“沙坝 110 变电站至牛山寺 110 变电站”、“ 开江普安-七里沟线路π接进牛山寺 110 变电站”110kV 线路，届时将形成“牛山寺～沙坝～普安～牛山寺”的单链环网，可为牛山寺变提供双电源供电，加强了达州市与开江县县域之间电网的联络，提高了供电可靠性。同时，优化了 110kV 网络结构，提高区域供电可靠性。

综上，建设开江沙坝至牛山寺 110kV 输变电新建工程，优化了 110kV 电网网架，满足了开江北部地区供电可靠性要求。

因此，本项目建设是必要的。

二、规划和产业政策的符合性

1、与区域电网规划符合性分析

通过十二五期间建设，尽管开江地方电网供电水平得到很大提高，但仍与老百姓用电需求及规程要求有一定差距。开江县电网规划：

万年 110kV 变电站，计划 2015 年建成投产，初期投运容量为 1×40MVA；

沙坝 110kV 变电站，计划 2015 年建成投产，初期投运容量为 1×40MVA；

普安 110kV 变电站，计划 2016 年建成投产，初期投运容量为 1×40MVA；

牛山寺 110kV 变电站，计划 2017 年建成投产，初期投运容量为 1×40MVA。

本项目为牛山寺变电站建设，以及牛山寺至沙坝变电站的输电线路建设，符合开江县电网规划。

2、与城镇规划符合性分析

本项目变电站（牛山寺）为新宁镇镇政府规划电力建设用地，区域内无其它规划建设，该区域目前与规划无冲突。项目输电线路选线避绕了新宁镇、普安镇场镇区域，并征得了新宁镇及普安镇人民政府的同意。

开江县住房和城乡规划建设局对本工程变电站站址及线路路径进行了确认，符合当地城乡建设规划。

综上，本项目建设与城镇规划相符。

3、与《四川省生态保护红线实施意见》（川府发〔2016〕45 号）的符合性分析

《四川省生态保护红线实施意见》主要内容如下：

管控区域：依据全省经济社会与环境保护协调发展对生态公共产品的基本需

求，统筹各类型生态服务功能及其空间分布特征，划定 13 处生态保护红线区块。四川省生态保护红线的空间格局为“四轴九核”，总面积为 19.7 万平方公里，占全省辖区面积的 40.6%。其中一类管控区 3.8 万平方公里，约占比 7.8%；二类管控区 15.9 万平方公里，约占比 32.8%。

管控要求：生态保护红线实施分类管控，按照保护和管理的严格程度，将生态保护红线区划分为一类管控区和二类管控区。

划入红线区的自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、饮用水水源保护区、湿地公园、水产种质资源保护区等各类自然保护地，要依据已有法律法规实施严格保护。

——**一类管控区：**国家级、省级自然保护区的核心区和缓冲区、地级以上城市和县级市集中式饮用水水源一级保护区。

一类管控区禁止任何形式的开发建设活动，必要的科学研究、生态保护活动必须依法进行审批。

——**二类管控区：**未纳入一类管控区的生态保护红线区为二类管控区。

二类管控区实行负面清单管理制度，根据红线区主导生态功能维护需求，由省发展改革委、国土资源厅、环境保护厅、住房城乡建设厅、水利厅、农业厅、林业厅等相关部门依法制定负面清单并组织实施。

项目所在地达州市开江县所在区域的生态保护红线区块名称为**盆中城市饮用水源—土壤保持红线区。该区块的地理分布：**该区位于四川省东部，行政区涉及成都市、德阳市、绵阳市、广元市、达州市、巴中市、广安市、内江市、自贡市、资阳市、遂宁市、南充市、乐山市、眉山市。红线区面积约为 0.1 万平方公里，占四川省生态保护红线总面积的 0.7%。**该区域生态功能：**盆地区是成渝经济区的重要组成部分，是成渝城市群核心区域，人口密集，经济发展，城镇化率大于 50%，该区主体功能区定位为重点开发区域和农产品主产区，其主导功能为人居保障和农林产品提供，因而该区的红线地块主要是保障城市饮水安全的集中式饮用水水源保护区以及零散分布于四川盆地及成都平原区自然保护区、风景名胜区、地质公园等生态保护的重要区域。共包括 49 处城市集中式饮用水水源保护区、5 个省级自然保护区、2 个国家级风景名胜区和 2 个国家地质公园。

经调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园、集中式饮用水水源保护区等，故不在生态红线保护区范围。项目建设完成后，将对临时占地进行植

被恢复，最大限度地修复原有生态环境，与《四川省生态保护红线实施意见》不冲突。故，与《四川省生态保护红线实施意见》相符。

4、产业政策符合性分析

本项目属电力基础设施建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》（2011 年 3 月 27 日国家发展改革委第 9 号令公布，根据 2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令公布的《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2011 年本）>有关条款的决定》修正）中“第一类鼓励类 四、电力 10、电网改造与建设”类建设项目，符合国家现行产业政策。

三、环境影响评价类别及上报程序

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号令）、《中华人民共和国环境影响评价法》，本项目建设单位委托四川华易工程技术有限责任公司编制本建设项目环境影响评价。我公司接受委托后，立即收集了有关工程资料，按照国家环境保护部《建设项目环境影响评价分类管理目录》（环境保护部令第 33 号）规定，确定本项目环境影响评价文件类别应为环境影响报告表。

依据《环境影响评价技术导则——输变电工程》（HJ24-2014）和四川省环保厅对输变电工程建设项目环境影响评价的要求，我公司编制了开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程环境影响报告表》（含电磁环境影响专项评价），根据四川省环境保护厅川环发[2015]68 号“关于调整建设项目环境影响评价审批权限的意见”，本项目为 110kV 输变电工程，由县（市、区）环境保护主管部门负责审批，为此建设单位上报达州市环境保护局审查。

四、建设内容及项目组成

1．项目建设内容

开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程建设内容包括：

（1）新建牛山寺 110kV 变电站

根据建设单位提供资料，牛山寺变电站拟按初期规模进行建设。根据建设单位委托，将初期规模作为本次环评的评价规模，规模如下：

110kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置，主变为油浸式自冷低噪音三相三绕组有载调压电力变压器，电压等级 110/10kV，本期规模 1×40MVA；110kV 出线本期 3 回；10kV 出线本期 12 回。

（2）沙坝 110kV 变电站牛山寺 110kV 间隔工程

110kV 沙坝变电站位于开江县普安镇观音寨村 6 社，110kV 进出线间隔共 4 个，情况如下：

表 1-1　　沙坝站 110kV 进出线布置情况表

西侧	编号	1#	2#	3#	4#	东侧
	名称	牛山寺	备用	万年	普安	

本期占用 1#间隔至牛山寺 110kV 变电站。在沙坝 110kV 变电站站建设时可将 1#间隔一并建设，本次进行利用。

（3）新建沙坝至牛山寺 110kV 单回输电线路工程

110kV 单回线路全长 15.0km。全线采用单回路架设，导线采用三角形排列。全线共设杆塔 48 基，其中单回直线角钢塔 28 基，单回转角角钢塔 20 基，塔基共占地 3120m^2，导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。

（4）新建普七线 π 接进牛山寺 110kV 线路工程

该段线路全长 2×3.5+1km。线路自 110kV 普七线老鹰岩村邓家湾附近开断，开断线路长 1km，采用单回路架设，导线采用三角形排列；开断之后采用同塔双回架设，导线采用垂直逆向序排列，线路长 2×3.5km。线路共设杆塔 15 基，其中单回转角角钢塔 2 基，单回直线角钢塔 2 基，双回转角角钢塔 7 基，双回直线角钢塔 4 基，塔基共占地 975m^2，导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。

（5）光缆通信工程

沿沙坝至牛山寺、普七线 π 接进牛山寺输电线路分别架设 1 根 24 芯 OPGW-90 光缆和 1 根 JLB20A-80 地线，长度分别为 15km、3km。

项目地理位置详见附图 1。

2．评价内容

（1）新建牛山寺 110kV 变电站（室外布置）

①主变压器：本期 1×40MVA；

②110kV 出线：本期 3 回；

③ 10kV 出线：本期 12 回；

④无功补偿：本期 2×3600kVar。

本次环评开江县牛山寺 110kV 变电站按初期规模（即本期规模）进行环境影响评价。

（2）沙坝 110kV 变电站牛山寺 110kV 间隔扩建工程

沙坝 110kV 变电站站址位于开江县普安镇观音寨村 6 社，为在建变电站，在该站建设时可将本期至沙坝 110kV 间隔一并建设。沙坝 110kV 变电站采用室外布置，配电装置采用 AIS 室外布置，建设规模如下：

①主变压器：终期规模 2×40MVA，初期 1×40MVA；

②110kV 出线：终期出线 4 回，初期拟建 3 回，本期 1 回，预留 1 回，全架空出线；

③35kV 出线：终期出线 8 回，初期拟建 4 回，全架空出线；

④10kV 出线：终期出线 16 回，初期拟建 8 回，全架空出线；

开江县沙坝 110kV 变电站在《开江县万年至沙坝 110kV 输变电工程环境影响报告表》中已按终期规模进行了环境影响评价，本期沙坝 110kV 变电站扩建至牛山寺 110kV 变电站的 1 个 110kV 出线间隔也包括在其终期规模评价内容中，达州市环境保护局以"达市环核审[2016]4 号"对其进行了批复。因此，本次环评不再对涉及的出线间隔进行环境影响评价。目前，沙坝 110kV 变电站正在建设中，尚未运行。

（3）输电线路工程

新建沙坝至牛山寺 110kV 输电线路全长 15.0km，线路为单回三角排列，全线共 48 基铁塔（包括转角塔 20 基，直线塔 28 基，占地面积 3120㎡，塔型为 1A1-ZM1、1A1-ZM2、1A1-ZM3、1A1-ZMK 、1A3-J1、1A3-J2、1A3-J3、1A3-J4、1A3-DJ、1D5-SDJ，导线采用 JL/G1A-300/25，导线单分裂，截面积 300㎜²。

新建普七线π接进牛山寺 110kV 输电线路全长 2×3.5+1km，其中 1km 线路为单回三角排列，3.5km 线路为同塔双回垂直逆向序排列，全线共 15 基铁塔（包括转角塔 9 基，直线塔 6 基，占地面积 975m2，塔型为 1A1-ZM1、1A3-J3、1D5-SZ2、1D5-SZK、1D5-SJ1、1D5-SJ2、1D5-SDJ，导线采用 JL/G1A-300/25，导线单分裂，截面积 300㎜²。**普七线在《开江县普安至达州七里沟 110kV 输变电新建工程环境影响报告表》中进行了环境影响评价，线路全长 1×1+43+0.15km，其中双回段采用单边挂线，单回段采用三角排列。达州市环境保护局以"达市环核审[2016]4 号"对其进行了批复。目前，普七线正在建设中，尚未运行。**

本项目线路导线对地高度按设计规程规定的最低要求居民区导线对地最低高度 7.0m 和非居民区导线对地最低高度 6.0m、跨越民房时满足导线与房屋顶垂直净距 5.0m 要求进行评价。

（4）配套通信光缆

配套的通信光缆与线路同塔架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆，新建光缆长度约 23km，通信光缆不涉及土建施工，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，本次不再对其进行评价。

3．项目组成

项目建设规模及基本构成见表 1-2。

表 1-2　项目组成一览表

<table>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">名称</td><td colspan="2" rowspan="2">建设内容及规模</td><td colspan="2">可能产生的环境问题</td></tr>
<tr><td>施工期</td><td>营运期</td></tr>
<tr><td rowspan="12">牛山寺 110 kV 变电站新建工程（户外布置）</td><td rowspan="6">主体工程</td><td colspan="2">主变及配电装置（主变室外布置，110kV 配电装置采用户外 GIS 布置，110kV 出线方式为架空出线，10kV 出线方式为架空出线）</td><td rowspan="11">植被破坏
水土流失
噪声
扬尘
生活污水
固体废物</td><td rowspan="6">设备噪声
工频电场
工频磁场</td></tr>
<tr><td>建设内容</td><td>本期（因终期规模不确定，本次仅评价初期规模）</td></tr>
<tr><td>主变容量</td><td>1×40MVA</td></tr>
<tr><td>110kV 出线</td><td>3 回</td></tr>
<tr><td>10 kV 出线</td><td>12 回</td></tr>
<tr><td>无功补偿</td><td>2×3600kVar</td></tr>
<tr><td>辅助工程</td><td colspan="2">给、排水系统，站内道路</td><td>—</td></tr>
<tr><td rowspan="3">公用工程</td><td colspan="2">新建进站道路约 15m</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">配电楼，建筑面积 233m^2</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">边坡挡墙、围墙外供排水设施、截洪沟等，占地 7268㎡</td><td></td></tr>
<tr><td>办公及生活设施</td><td colspan="2">综合楼，建筑面积 360m^2</td><td>生活污水</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环保工程</td><td colspan="2">事故油池（25m^3）</td><td>事故废油</td></tr>
<tr><td colspan="2">化粪池（2m^3）</td><td>生活污水</td></tr>
<tr><td>仓储/其他</td><td colspan="2">—</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td rowspan="5">新建沙坝至牛山寺 110kV 线路</td><td>主体工程</td><td colspan="2">新建 110kV 单回输电线路，线路全长 15km，导线型号均为 JL/G1A-300/25，截面积 300mm^2。采用单回线路架设，导线排列方式为三角排列。全线共使用 48 基铁塔（包括：单回路直线塔 28 基、单回转角塔 20 基）。线路永久占地面积 3120m^2，临时占地面积 3600m^2。</td><td rowspan="4">植被破坏、水土流失、噪声、扬尘
生活污水、固体废物</td><td rowspan="2">设备噪声
工频电场
工频磁场</td></tr>
<tr><td>辅助工程</td><td colspan="2">沿沙坝~牛山寺 110kV 线路同塔架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆，路径长度 15km</td><td>—</td></tr>
<tr><td>临时工程</td><td colspan="2">施工便道长 1km，牵张场 4 个</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>办公及生活设施</td><td colspan="2">—</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>仓储或其他</td><td colspan="2">—</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>新建普七线π接进牛山寺 110kV 线路</td><td>主体工程</td><td colspan="2">新建普七线 π 接进牛山寺 110kV 线路全长 2×3.5+1km，其中 1km 线路为单回三角排列，3.5km 线路为同塔双回垂直逆向序排列。导线型号均为 JL/G1A-300/25，截面积 300㎜^{2}。全线共使用 15 基铁塔（包括：单回转角塔 2 基，单回直线塔 2 基，双回转角塔 7 基，双回直线塔 4 基）。线路永久占地面积 975㎡，临时占地面积 1450㎡。</td><td>植被破坏、水土流失、噪声、扬尘
生活污水、固体废物</td><td>设备噪声
工频电场
工频磁场</td></tr>
</table>

	辅助工程	沿普七线π接进牛山寺 110kV 线路同塔架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆，路径长度 4..5km		—
	临时工程	施工便道长 0.4km，牵张场 2 个	—	—
	办公及生活设施	—	—	—
	仓储或其他	—	—	—

4．主要设备选型

表 1-3　主要设备一览表

名称	设　备		规格			
牛山寺 110kV 变电站	主变压器		型号：SSZ-40000/110 油浸式自冷低噪音三相三绕组有载调压电力变压器 额定容量：40MVA，容量比 40/40/40 MVA 电压：110±8×1.25%/38.5±2×2.5%/10.5kV 连接组别：YN，yno，d11 阻抗电压：$U_{1\text{-}2\%}$=10.5；$U_{1\text{-}3\%}$=17.5；$U_{2\text{-}3\%}$=6.5			
	装配电装置	110kV	断路器选用 SF6 断路器；隔离开关选用双柱旋转式隔离开关			
		10kV	选用户内 KYN□-12-□金属铠装移开式封闭开关柜，断路器选用真空式断路器，电流互感器及电压互感器选用干式设备			
	10kV 并联电容补偿装置		选用户外构架式成套装置			
沙坝至牛山寺 110kV 线路	导线		JL/G1A-300/25			
	地线		JLB20A-80			
	绝缘子		U70BP/146			
	铁塔		塔型	导线排列方式	基数	基础
	单回	直线塔	1A1-ZM1	三角排列 A ● C ●　　● B	10	直柱板式基础（ZB 型）、直柱掏挖基础（TW 型）、挖（钻）孔桩基础（ZJ 型）
			1A1-ZM2		8	
			1A1-ZM3		7	
			1A1-ZMK		3	
		转角及终端塔	1A3-J1		7	
			1A3-J2		5	
			1A3-J3		3	
			1A3-J4		3	
			1A3-DJ		1	
			1D5-SDJ		1	
	合计				48	
普七线π接进牛山寺 110kV 线路	导线		JL/G1A-300/25			
	地线		JLB20A-80			
	绝缘子		U70BP/146			
	铁塔		塔型	导线排列方式	基数	基础
	单回	直线塔	1A1-ZM1	三角排列 A ● C ●　　● B	2	直柱板式基础（ZB 型）、直柱掏挖基础（TW 型）、挖（钻）
		转角塔	1A3-J3		2	
	双	直线塔	1D5-SZ2	垂直逆相序	3	

	回		1D5-SZK	A● ●C′ B● ●B′ C● ●A′	1	孔桩基础（ZJ型）
		转角塔	1D5-SJ1		3	
			1D5-SJ2		2	
			1D5-SDJ		2	
	合计				15	

本工程输电线路使用的典型铁塔见附图 2，输电线路基础型式见附图 3。

五、项目总布置及选址选线的合理性分析

1．牛山寺 110kV 变电站新建工程

（1）站址选择原则

①变电站选址靠近负荷中心，尽量降低线路建设投资和运行费用。

②符合当地的城乡建设规划，不占用重点保护的文化遗址或有开采价值的矿藏。

③注意节约用地，尽量利用荒地、劣地，尽量避开基本农田，不占或少占耕地，尽量减少拆迁及障碍物清理工作。

④充分考虑进出线条件，留出线路走廊，避免或减少线路的相互交叉跨越。

⑤站址交通运输应方便，减少修建进站道路长度，避免建造桥梁等设施。

⑥具有适宜的地质条件，注意防、排洪问题。

⑦地形条件好，减少工程土石方量。

⑧注意与周边环境及邻近设施的相互影响和协调，尽量避开大气严重污秽地区。

⑨有可靠的生产和生活用水水源。

⑩在选址的同时，应合理选择职工居住区位置，以方便职工生活，便于运行管理。

（2）站址选择合理性分析

根据以上选址要求，考虑站址选择条件和现场实际情况，经过现场勘察，本项目牛山寺110kV 变电站拟选了两个站址，两个站址方案的主要技术条件见表1-4。

表 1-4　站址方案比较

名称 项目	方案一 开江县新宁镇杨柳湾村4社	方案二 开江县新宁镇杨柳湾村2社	评 价
工程占地类型	场地内主要为一般农田、杂草，土地性质为非基本农田，由新宁镇政府指定作为变电站建设用地	场地内主要为一般农田、杂草，土地性质为非基本农田，由新宁镇政府指定作为变电站建设用地	相当
规划符合性	新宁镇政府已将站址区域规划为电力建设用地，区域内无其他规划建设，该区域目前与规划无冲突	新宁镇政府已将站址区域规划为电力建设用地，区域内无其他规划建设，该区域目前与规划无冲突	相当

进站道路	长约 15.0m，坡度约 6.7%	长约 100.0m，坡度约 8.0%，坡度较大	站址一优于站址二
敏感目标分布	站址内无民房分布，站址周边 200m 范围内有 15 户农户，最近距离约 50m，出线侧避开了农户，本期和远景出线走廊相对开阔，线路容易进出。	站址内无民房分布，站址周边 200m 范围内有 25 户农户，最近距离约 30m，出线侧避开了农户，本期出线走廊相对起伏、狭窄。	方案一优
土地征用及赔偿	季节农作物及植被	季节农作物及植被	相当
生态环境影响	占用一般农田，需砍伐杂树12棵，农业生态环境影响较小。	占用一般农田，需砍伐杂树等共计15棵，农业生态环境影响较小。	相当
施工期影响	地形高差较小，土石方开挖量较小，距指定弃土场 10km	地形高差略大，土石方开挖量较方案一大，距指定弃土场 15km	方案一优

本工程拟选的两个站址均位于开江县境内，根据现场勘查对比表明：方案一站址地形更缓，挖方量较少，且距离指定弃土场更进；方案一进站道路更短、坡度较缓；方案一敏感目标距离变电站站址更远，且农户少于方案二；方案一出线走廊更开阔，更利于出线。**因此，从环境保护角度而言方案一较方案二更具优势。**

在建站条件方面推荐位于开江县新宁镇杨柳湾村 4 社站址为开江县牛山寺 110kV 变电站建设站址。同时该站址还具有以下特点：①站址附近无飞机场等重要设施；②评价范围内无自然保护区、风景名胜区、生活饮用水源保护区、森林公园、水土流失重点治理区等环境敏感目标；③交通条件较好，有利于施工和运行管理；④站址附近无管线及文物；⑤变电站站址选址取得了当地规划部门的同意。

综上所述，从环境保护角度看，选择该站址是合理可行的，这和可研设计中的推荐方案一致。

（3）开江县牛山寺 110kV 变电站规模

新建开江县牛山寺110 kV（主变室外布置，110 kV配电装置采用户外GIS布置），建设规模如下：

①主变压器：本期 1×40MVA；

②110kV 出线：本期 3 回，全架空出线；

③10kV 出线：本期 12 回；

④无功补偿：本期 2×3600kVar。

⑤配套的通信部分，通信部分采用光纤通信为主。

⑥ 牛山寺 110kV 变电站按照智能变电站、无人值班的要求设计。

（4）站址外环境关系

根据现场踏勘，变电站拟建场区周边主要农村环境，站址周边为一般农田及荒

草地，场界 30m 范围内无农户分布；200m 范围内分布约 15 户农户，主要位于东北侧，农户距离站界最近距离约 50m，变电站出线侧无敏感点分布。

（5）站内总平面布置

本项目变电站用地面积 0.4797 hm^2、进站道路用地面积 0.0210hm^2、其他占地面积（边坡挡墙、围墙外供排水设施、截洪沟等）0.7268hm^2。结合建设单位规划，选址时考虑了预留用地，故工程选址处具备扩建条件，拟预留场地 0.7725hm^2，但不计入本次用地规模。进站道路长度约 15.0m，连接至新宁镇乡镇道路，站址与乡镇道路平行布置。

变电站为户外敞开布置，由西北向南依次布置配电装置楼、主变及开关场，主变压器与配电楼平行。变电站西侧为远期预留用地。

配电装置楼是变电站的主体建筑，单层框架结构，站区内不考虑职工宿舍等生活设施。站区的绿化用地规划于站内道路两侧以及站内空地，力求为运行人员创造文明舒适的生产环境。

站址西侧地势高，雨季时场地有汇水现象，在站址北侧和西侧均设置截水沟，将暂时性流水分散至变电站周边。

整体布置由西北向南方向布置，生产综合楼、配电楼、主变、110kV 配电装置区；电容器组采用框架式成套设备，户外布置在站区西北侧。主运输通道宽 4.5m，贯穿于站区中部，转弯半径为 9m，并设 12.0×12.0m 回车场，满足消防及运输要求。

本变电站工程主入口为东侧，进站道路从站址东侧引接。

（6）站内竖向布置

根据站区地形特点以及总平面布置，站区场地竖向布置采用平坡式，场地内坡度 1.0%，坡向站址东侧道路。结合规划考虑永临结合，进站道路处标高 429.00m，道路采用郊区型道路，场平标高低于道路 100mm。

考虑到站区主要为填方，进站道路设置坡度为 7%，进站大门处标高 430.00m。

场地内雨水采用暗管有组织排水，站外设置截洪沟，排水接至站址东侧外道路排水系统。

（7）进站道路和站区道路

进站道路连接至站址东侧外乡镇道路。道路宽 4.5m，坡度约 4%，转弯半径 12.0m。以满足大件运输及进站需要，进站道路为郊区型道路。

站内道路的设置以方便设备运输、生产运行、施工安装，满足消防的需要为原则。站内布置有 4.5m 宽环形站内道路，转弯半径为 9.0m，满足主变运输及消防的需要，路面采用郊区型混凝土路面。场地采用碎石地坪，局部设置操作便道。

（8）给排水系统

①给水系统

本工程仅有生活给水系统，乡镇给水管网提供的水压满足站区生活用水所需压强，无需加压设施，生活给水管道入户管上设水表，位于站区北侧。

②排水系统

站区排水包括有生活污水、含油废水、地面雨水等。变电站采用雨污分流排水系统。站内雨水经站内排水管网汇集后，排水接至站址北侧外道路排水系统。站内采取 1 人值守，站内少量生活污水（0.10m^3/d）经化粪池（2m^3）收集处理后用于周边农肥。站内设置容量为 25m^3的事故油池，在主变压器发生故障时或主变检修时产生的废油经排油管引入事故油池，由有资质的专业公司回收、处置，不外排。本项目使用 1 台 40MVA 变压器，单台主变总油量为 7 吨左右，日常储油量约占总油量的 60%，即 4.2 吨（4.67 m^3），本项目设置 25m^3的事故油池完全能够满足事故泄漏储存。

综上所述，评价认为从工艺和环保角度分析，开江县牛山寺 110kV 变电站的设计建设方案与站内总布置是合理的。

2．沙坝 110kV 变电站间隔扩建工程

沙坝 110kV 变电站站址位于开江县普安镇观音寨村 6 社，为在建变电站，变电站采用室外布置，配电装置采用 AIS 室外布置，周围主要为农村环境，评价范围内无敏感保护目标分布。

沙坝 110kV 变电站规模情况：

①主变压器：终期规模 2×40MVA，初期 1×40MVA；

②110kV 出线：终期出线 4 回，初期拟建 3 回，本期 1 回，预留 1 回，全架空出线；

③35kV 出线：终期出线 8 回，初期拟建 4 回，全架空出线；

④10kV 出线：终期出线 16 回，初期拟建 8 回，全架空出线；

沙坝 110kV 变电站站内总平面布置：变电站为户外敞开布置，由南向北依次布置配电装置楼、主变及 110kV 间隔，主变压器与配电楼平行。110kV 户外 AIS

配电装置布置于站区北侧，出线方向为北方向；35kV 开关柜室、10kV 开关柜室、二次设备室、生活用房布置在一幢建筑内，位于站区南侧；主变压器布置在配电综合楼与 110kV 配电装置之间；电容器组采用框架式成套设备，户外布置在站区东侧。

沙坝变电站环评情况：《开江县万年至沙坝 110kV 输变电工程环境影响报告表》中已对沙坝变电站按终期规模进行了环境影响评价，达州市环境保护局以“达市环核审[2016]4 号”对其进行了批复。**目前，沙坝 110kV 变电站正在建设中，尚未运行，无环境遗留问题。**

沙坝 110kV 变电站主要环境保护措施：拟规划修建给水、排水系统和其它公用系统。本次间隔扩建完成后变电站将不增加运行人员、给水设施，因此不会增加各类废（污）水的产生量，少量的生活污水利用现有化粪池（2m^3）收集后用于附近农田施肥。站内设置容量为 25m^3的事故油池，在主变压器发生故障时或主变检修时产生的废油经排油管引入事故油池，由有资质的专业公司回收、处置，不外排。

本次使用沙坝 110kV 变电站 1#间隔出线，沙坝 110kV 变电站站建设时可将 1#间隔一并建设，不会改变变电站原有辅助工程、环保工程等。

3．110kV 输电线路

（1）输电线路路径方案拟定原则

①由于牛山寺 110kV 变电站为新建站，在变电站进线范围内，线路要按照系统规划考虑预留其它线路走廊，同期建设的线路应采用同塔双回路，提高线路走廊的利用率。

②避让沿线乡镇规划区及工业园区，尽最大可能满足市、县、乡建设规划部门的规划要求。

③尽量靠近现有公路（高速公路除外）、充分利用各支公路及机耕道，以减小人力运输距，便于施工及运行维护。

④尽量缩短线路路径的长度，降低整个工程造价。

⑤尽量避让Ⅰ级通信线路（架空或地埋）、无线电设施、电台等。

⑥尽可能避开矿区、采石场等的开采范围及采空区，对炸药库、鞭炮厂、天然气站及油库等易燃易爆建筑物应保证其安全距离。

⑦避开滑坡、泥石流等自然灾害的区段。跨越河流时，充分考虑跨越处杆塔的地质状况及位置。尽量利用地势、缩短档距。充分考虑地形、地貌、避免大档距、

大高差、相邻档距相差悬殊地段。

⑧尽量避开文物保护区、风景区、大型水库、成片住房区、厂矿、林区、自然保护区和沿线规划的森林公园等，保护自然生态环境，减少林木砍伐赔偿费用。

⑨ 减少重要的交叉跨越的次数，尽可能减少与已建 110kV 及以上送电线路的交叉跨越，特别是主干线路及重要用户的送电线路等，以方便施工，降低施工过程中的跨越措施费用、停电损失及赔偿费用。

⑩ 在路径选择中，充分体现以人为本、保护环境的意识，避免大面积拆迁民房。

除上述之外，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可靠性及经济性的影响，经过综合分析比较后选择出最佳路径方案。

（2）线路路径方案确定

建设单位委托国核电力规划设计研究院重庆有限公司对本期需建设的 110kV 输电线路进行了设计。根据设计方案，线路为：牛山寺变电站连接沙坝变电站、牛山变电站出线开断π接普七线。

线路路径情况如下：

（1）沙坝至牛山寺 110kV 线路：

沙坝、牛山寺均为选址确定变电站，两处变电站之间为普安场镇、新宁镇。结合路径方案原则：“②输电线路应避让沿线乡镇规划区及工业园区，尽最大可能满足市、县、乡建设规划部门的规划要求”，故两处变电站之间连接线路须避开普安镇、新宁镇围绕城镇布线。结合外环境关系，沙坝变电站须从北方出线逆时针围绕普安城镇布线方可避开城镇，线路路径唯一。项目输电线路选线避绕了新宁镇、普安镇场镇区域，并征得了新宁镇及普安镇人民政府的同意。项目输电线路选线避绕了新宁镇、普安镇场镇区域，并征得了新宁镇及普安镇人民政府的同意。

线路自开江 110kV 沙坝变电站架空出线后向北走线，在罗家院子附近线路转向西，经王家院子、杨家坝村、双书堂、金家坝，在颜家坪附近转向南，经潘家院子、长五间、曾氏祠堂、仙耳岩、红花山、龙王庙，在风门垭附近转向北，经跑马坪、瓦厂湾、小牛山进入拟建 110kV 牛山寺变电站。本线路长度约 15km，拟建杆塔 48 基，其中双回终端角钢塔 1 基，单回转角角钢塔 19 基，单回直线角钢塔 28 基，线路跨越高速公路 2 次，跨 110kV 线路 2 次，跨 35kV 线路 4 次，跨 10kV 线路 18 次，

跨低压线 38 次，跨通信线 42 次，跨河流 2 次（新宁河、永兴河），跨公路 5 次，房屋 6 次。

（2）普七线π接进牛山寺 110kV 线路：

普七线为已定线路、牛山寺为选址确定变电站，两者之间无场镇等阻隔，线路直线π接最优，路径唯一。

线路自 110kV 普七线老鹰岩村邓家湾附近开断，之后改为同塔双回，经庙边、黄泥沟村、严马殿，跨越万广高速，经李家湾、小牛山进入拟建 110kV 牛山寺变电站。本线路长度 2×3.5+1.0km，拟建杆塔 15 基，其中单回转角角钢塔 2 基，单回直线角钢塔 2 基，双回转角角钢塔 7 基，双回直线角钢塔 4 基，线路跨越高速公路 1 次，跨 35kV 线路 1 次，跨 10kV 线路 5 次，跨低压线 10 次，跨通信线 12 次，跨公路 3 次。

本工程拟建输电线路沿途均有乡村公路或机耕路可利用，交通运输条件较好。本工程拟建线路路径避开了人口稠密区；线路沿线无自然保护区、风景名胜区、文物保护区、生活饮用水源保护区、森林公园、水土流失重点治理区等环境敏感目标；线路影响范围内无压覆矿床；线路路径在规划部门划定的走廊内架设，开江县住房和城乡规划建设局已对该线路路径进行了确认。本工程输电线路对沿线居民点进行了有效避让，线路塔基主要占用一般农田，不占用基本农田，施工中无弃土外运，就地回填综合利用。本工程输电线路建设符合当地规划管理部门相关要求。

综上所述，评价认为从环境保护角度分析，本条线路路径选择合理可行。

（3）线路外环境关系

沙坝至牛山寺 110kV 线路：该段线路走线地形主要为平地 35%，丘陵 20%，45%山地，线路 30m 范围内跨越农户房 6 户、经过农户 5 户，其余线路段均对民房进行了避让，线路评价范围内共有 11 处保护目标。线路路径及外环境关系见附图 3。

普七线π接进牛山寺 110kV 线路：该段线路走线地形主要为丘陵 100%，线路段均对民房进行了避让，线路评价范围内共有 2 处保护目标。线路路径及外环境关系见附图 3。

（4）线路交叉跨越情况

本工程输电线路导线对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定考虑，在跨越公路、通信线路、建筑物等

将严格按设计规程保留足够的净空（详见表 1-5），本工程沿线的主要交叉跨越情况见表 1-6，经技术处理后均能满足设计规程要求。

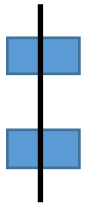
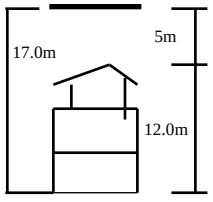
表 1-5　　110kV 输电线路导线对地面及交叉跨越物之间的最小距离一览表

序号	被跨越物名称	间距（m）	备　　注
1	居民区	7.0	输电线路评价范围内存在居民敏感目标的区域
2	非居民区	6.0	输电线路评价范围内不存在居民敏感目标的区域
3	建筑物	5.0	
4	公路路面	7.0	包含高速公路和一、二、三、四级公
5	通信线	3.0	
6	至最大自然生长高度树木顶部	4.0	
7	至最大自然生长高度果树顶部	3.0	

表 1-6　全线主要交叉跨越一览表

序号	名　　称	次数	备　注
1	110kV 线路	2	**跨越：**110kV 亭小线，单回路，水平排列，最高相导线高度 8m，跨越交叉区域为农村环境，评价范围内无环境敏感点分布。跨越处本工程最低相导线高度大于 12m，净空高度不受既有线路影响。 **跨越：**110kV 双小线，单回路，三角排列，最高相导线高度 10m，跨越交叉区域为农村环境，评价范围内无环境敏感点分布。跨越处本工程最低相导线高度大于 13m，净空高度不受既有线路影响。
2	35kV 线路	5	
3	10kV 配电线路	23	
4	通信线路	54	含电缆及光纤
5	公路及机耕道	8	
6	河流	2	不通航河流，一档跨越
7	高速公路	3	跨越处导线高度满足 GB50545-2010 中 7.0m 净空要求
8	房屋	6	跨越处导线高度满足 GB50545-2010 中 5.0m 净空要求

表 1-7　　本工程输电线路跨房情况

序号	跨越处导线排列方式	跨越地点	房屋类型/房高	跨越户数	最低导线距屋顶净空高度	线路导线最低允许高度	跨越点示意图	
							平面	立面
1	单回三角排列	开江县新场村 1 组农户曾丽琴等住宅	三层尖顶/12.0m	6 户	5.0m	17.0m		
备注：该 6 户住户位于同一栋房屋，跨越情况相同								

（5）线路并行情况

本线路未与 110kV 及以上电压等级线路并行走线。

（6）林木砍伐

本工程属于丘陵及山地地形，林木分布较广，在丘顶、丘坡上及沟谷的树木较多而且密集，主要树种是马尾松、柏等；同时也是主要的农业耕作区，其耕地面积亦相对较多，线路所经地带人口较密，属于典型的川东北农家院子，其房前屋后的树木、竹林也多。线路设计中对树木主要采取避让措施，对果树等经济林均采取跨越的方式。按设计规程，考虑树木自然生长高度后与导线净空距离大于 4.0m 的不砍伐；树木自然生长高度不超过 2.0m 的灌木不砍伐；无法避让又无法跨越时，采取砍伐方式。据调查，线路全长约 23km，设置 63 基铁塔，线路沿线主要是马尾松、柏树，估算通道零星林木砍伐量：3000 棵。

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方案合理可行。

六、项目拆迁及安置

根据现场调查，牛山寺 110kV 变电站新建站址征地范围内，无民房分布，土地利用现状为一般农田、杂草地，工程建设不涉及民房搬迁。利用沙坝 110kV 变电站 1#间隔，由沙坝变电站建设时一并建设，不新征土地，无民房拆迁。

本工程线路在进行路径拟定时，已尽可能避让居民敏感目标，本工程 110kV 线路建成后也无民房拆迁，涉及跨越民房 6 户。由“环境影响分析章节”的预测结果可以看出，本线路无环保拆迁。

七、工程占地情况

本工程牛山寺 110kV 变电站新建工程变电站站址总占地面积 2.0hm²（含进站道路、预留用地）。本工程 110kV 线路共设置 63 基铁塔，塔基永久占地约 0.4095hm²，牵张场、塔基施工等临时占地约 0.505hm²。本项目输电线路沿线主要地形为山地、丘陵等，占地主要为旱地、一般耕地。

本工程所有线路共设置 10 基杆塔，塔基永久占地约 700m²，牵张场、塔基施工等临时占地约 800m²。本项目输电线路沿线主要地形为高山及山地，占地主要为林地、草地、工业用地。

本工程主要占地类型列表如下：

表 1-10　本工程占地情况表　　单位：m^2

内容	占地类型	占地面积	备注
变电站	耕地	8600㎡	永久占地
输电线路线路	旱地	4741㎡	永久占地
	旱地	1832㎡	临时占地

项目	分类	占地类型			小计
		林地	草地	耕地	
永久占地	塔基永久占地				700
临时占地	人抬便道临时占地				200
	塔基临时施工区				200
	牵张场地				400
合计					1500

八、施工组织措施

1．交通运输

（1）变电站

牛山寺 110kV 变电站站址位于开江县新宁镇杨柳湾村 4 社，距开江县城新宁镇直线距离约 1.0km。有道路从北面通过，交通方便。

（2）输电线路

根据现场踏勘和线路的实际情况，新宁镇～普安镇的公路（水泥路面），其间还有一些村级公路（土路）和机耕道可利用，部分机耕道条件较差，通过整修和拓宽亦可利用。全线交通运输条件情况较好，汽车运距 13.5km，人力平均运距 0.60km。

2．施工工序

（1）变电站

开江县牛山寺 110kV 变电站新建施工工序主要为场地平整、修筑围墙、构筑基础、设备安装、站内附属建筑。施工周期约需 4～6 个月，平均每天布署技工 10 人，民工

30 人，共 40 人。

沙坝 110kV 变电站目前正在建设中，本期利用其 1#间隔只进行设备安装，可在沙坝变电站建设时一并施工。

（2）输电线路

输电线路施工工序包括材料运输、基础施工、铁塔组立、放紧线、附件安装。输电线路施工周期约 4 个月。110kV 输电线路平均每天部署技工 10 人，民工 30 人，共 40 人。

九、项目主要经济技术指标

本工程主要经济技术指标见表 1-7：

表 1-7　　主要技术经济

序　号	名　　称		单位	变电站	输电线路	合计
1	占地面积	永久占地	m^2	20000	4095	24095
		临时占地	m^2	—	5050	5050
2	挖方		m^3	5100	5487	10587
3	填方		m^3	9795	4520	14315
4	弃方/借方		m^3	0/4695	967/0	967/4695
5	砍伐量		株	12	3000	3012
6	总投资（静态）		万元	2758	1900	4658

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借方为当地外购，不设置取土场；③输电线路施工产生的少量弃土在塔基下征地范围内堆放，不另外设置弃土场。

与项目相关的原有污染物情况及主要环境问题：

①本工程开江县牛山寺 110kV 变电站、沙坝至牛山寺 110kV 线路、普七线 π 接进牛山寺 110kV 线路均为新建工程，目前尚未动工建设，经本次评价现场走访调查了解，变电站拟建站址内和线路沿线无原有污染问题存在。

②本期利用沙坝 110kV 变电站 1#出线间隔，该变电站已按终期规模进行了环境影响评价，本次利用的 1#间隔也包括在其终期规模评价内容中，达州市环境保护局以“达市环核审[2016]4 号”对其进行了批复，根据《开江县万年至沙坝 110kV 输变电工程环境影响报告表》中相关评价结论：沙坝 110kV 变电站按终期建成运行后，变电站围墙外工频电场强度能满足公众曝露控制限值（4000V/m）的要求；工频磁感应强度能满足公众曝露控制限值（100μT）的要求；变电站站界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。目前，沙坝变电站正在建设中，尚未运行。

③本工程普七线π接进牛山寺110kV线路，即由普七线开π断接入牛山寺。普七线在《开江县普安至达州七里沟110kV输变电新建工程环境影响报告表》中进行了环境影响评价，达州市环境保护局以“达市环核审[2016]4号”对其进行了批复，评价结论：普七线建成运行后，工频电场强度能满足公众曝露控制限值（4000V/m）的要求；工频磁感应强度能满足公众曝露控制限值（100μT）的要求；线路噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。目前，普七线正在建设中，尚未运行。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被等）：

一、地理、地形、地貌

1．地理位置

开江县位于四川省东北部，地处川、渝结合部，隶属达州市，界于东经107°42′06″～180°05′07″，北纬 30°47′40″～31°15′28″；东邻重庆市开县，南接重庆市万州，西界达县，北连宣汉，幅员面积 1033km^2。县城驻地为新宁镇。

本项目地理位置图见附图 1。

2．地形地貌

本工程线路沿线原始地形目前为止保持较好，多为原始地貌，局部人工开挖破坏；地貌类型主要为构造剥蚀丘陵兼沟谷地貌。沿线海拔高程介于 250～360m之间，地形起伏不大。本区地层属古老的扬子准地台四川台坳，无断层发育，但局部裂隙较发育，在构造上属相对稳定地块。沿线地层主要为第四系耕植土、残坡积粉质粘土、砂岩、泥岩等。土石开挖比：土 30%、砂石 30%、岩石 40%。

本项目变电站所处地貌为构造侵蚀平缓丘陵地貌，微地貌为浅丘缓坡结合沟谷地貌，高差10m左右。

二、气候水文条件

1．气象条件

工程所在区域属四川盆地中亚热带湿润气候区。年内四季分明，冬季少霜雪，多云雾，日照较少；春季气温回升快，但不稳定，雨水逐渐增多；夏季雨量充沛，日照较好，但降雨集中，多洪涝与伏旱相间发生；秋季降温快，秋绵雨多，日照偏少。

本项目所在区域开江县的气象特征值见下表 2-1。

表 2-1 工程区多年平均气象特征值统计

项　　目	开江县
平均气温（℃）	17.2
平均相对湿度%）	78
最大风速（m/s）	17.2
年平均风速（m/s）	1.7
年平均降雨量（mm）	1264.5
日最大降水量（mm）	430.1
年平均日照时数（h）	1386.6
平均雷暴日数	29.5

2．水文条件

本项目拟建站址地下水类型为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。松散岩类孔隙水含水层由第四系全新统砂，砂砾石组成，砾石磨园较好，分选性差，含水层厚1-3m，水位埋深 0.5m，富水性较好，雨季时地势低洼地段有一定汇水量，施工时可采取抽排水措施妥善解决；基岩裂隙水浅部主要赋存于岩石风化裂隙中，沿基岩裂隙径流，其主要受大气降雨和上部上层滞水越流补给，有一定水量，但受季节影响性大，水量稳定性极差，年变化量较大，对工程影响有限。

本工程项目所在区域位于川东平行岭谷地区，在长江支流与嘉陵江支流的分水岭上，平均海拔 600m 左右。境内河流共 110 条，长约 462.10km。其主要河流有白岩河、新宁河、任市河、州河、巴河，汇水面积少，流程短，季节性强，水能蕴藏量少，无通航能力。本工程线路建设区域地下水类型主要为第四系松散堆积层孔隙水和基岩裂隙水两类。

本工程输电线路跨越新宁河、永兴河各一次，均为不同航河流，线路跨越河流处均利用地形一档直接跨越，塔基不在水中立塔，跨越河流处导线高度均满足《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。

三、植被

本项目输电线路处于开江县范围内，工程所经地主要为山地，植被属于亚热带常绿阔叶林类型，主要以灌木和乔木为主，树木种类有桑树、油桐、马尾松、竹及柑桔树等。本工程输电线路沿线属于丘陵及山地地形，由于自然、人为因素的干扰破坏，评价区内的地带性自然植被常绿阔叶林已经不复存在，现有植被多为次生林和人工林、灌丛、草丛和人工植被。主要植被类型为灌草丛、马尾松林、柏木林、针阔混交林、低山落叶阔叶林以、竹林及玉米、水稻经济作物等，自然生长高度不大于 12m。

工程建设影响范围及评价区域内，无珍稀、濒危及国家重点保护野生植物分布。

四、动物

本次采用资料收集和现场询问的方法对当地动物进行调查，根据开江县志及结合现场走访调查情况，本工程所在区域属农业生态系统，人类活动频繁，工程评价范围内野生动物主要以爬行动物、鸟类、昆虫和软体动物为主。爬行动物有

壁虎、蛇等，均分布在沿线灌草丛附近；鸟类有家燕、麻雀等；兽类主要为小型啮齿目鼠类；昆虫类如瓢虫、蚂蚁、蜻蜓、蝴蝶等；软体动物，如蚯蚓等；两栖动物，如青蛙。

经调查，评价区域未发现珍稀濒危及国家重点保护野生动物分布。

环境质量状况

建设项目所在地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 ）

本项目建设地为农村地区，区域的环境空气质量、地表水及地下水环境质量较好。因本项工程建设不涉及新增大气、水污染物的排放，对区域环境空气质量、地表水环境、地下水环境质量基本无影响，因此本次环评未对区域环境空气质量、地表水环境质量现状进行监测评价，仅对评价区域开展了电磁环境和声环境的现状监测评价、对区域生态环境状况进行了简单的调查分析。电磁环境与声环境现状监测值详见附件。对区域电磁环境现状分析评价详见本项目电磁环境影响评价专项报告，此处仅列出分析评价结果。

一、环境现状监测点位布置与合理性分析

2016 年 8 月，四川省永坤环境监测有限公司对开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程所经地区的电磁环境现状进行了监测。监测内容包括工频电场、工频磁场及噪声。

本次环评现场调查期间，评价人员首先听取了设计、建设单位人员本工程站址选择和输电线路路径走向情况的简要介绍，然后再会同设计以及建设单位人员一起到工程站址及输电线路沿线进行实地踏勘调查，最后根据本工程拟建站址和输电线路评价范围内居民敏感目标的分布、交叉跨越情况和外环境特征确立了具体的电磁环境监测点位。

1、牛山寺 110kV 变电站

本项目新建变电站站址附近无其他电磁设施，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中监测布点要求，可简化布点。本次在站址内布设一个监测点（1#监测点）合理可行。

牛山寺 110 kV 变电站拟选站界 40m 外分布有零星农户，环境情况与站址处一致，且周边无既有变电站和线路等电磁环境和声环境影响源存在，故采用站址处监测点位（1#）能反应环境保护目标处的环境本底值。

2、沙坝 110kV 变电站

根据《开江县万年至沙坝 110kV 输变电工程环境影响报告表》，沙坝 110kV 变电站附近无其他电磁设施及环境敏感目标，结合《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中监测布点要求，于站址内布设一处监测点位，并由成都

中辐环境监测测控技术有限公司 1 月进行了监测，监测点位编号 1#-y。

根据调查了解，沙坝 110kV 变电站目前正在建设中，尚未运行。本项目利用沙坝 110kV 变电站间隔出线，其电磁环境及声环境情况与原环评监测时一致，故本次引用其监测资料，数据有效。

3、输电线路

本项目 110kV 输电线路为新建工程，为了解线路沿线的电磁环境及声环境现状，结合线路交叉跨越及敏感点分布情况，本次评价线路共布设 5 个监测点（2#～6#监测点）。

（1）2#监测点（本工程线路π接普七线处）

2#监测点布置在线路拟π接普七线处。因普七线尚未建成运行，且线路所在区域无既有变电站和线路等电磁环境和声环境影响源存在，故该点能反应线路所在区域包括环境保护目标处的环境现状。

该段线路位于新宁镇杨黄泥沟 2 组，线路两侧 10m 范围内有 2 户住户，与监测点同一自然环境区域，故该点能反映其他敏感保护目标处的环境现状。

（2）3#监测点（本工程跨越既有 110kV 双小输电线路线下）

3#监测点布置在本工程跨越 110kV 双小输电线路线下。为了解线路交叉跨越点处电磁及声环境现状，监测点位于导线对地最低点处，取断面监测最大值，来保守反映评价区域受既有线路的电磁环境影响现状。

（3）4#监测点（本工程跨越既有 110kV 亭小输电线路线下）

4#监测点布置在本工程跨越 110kV 亭小输电线路线下。为了解线路交叉跨越点处电磁及声环境现状，监测点位于导线对地最低点处，取断面监测最大值，来保守反映评价区域受既有线路的电磁环境影响现状。

（4）5#监测点（开江县新场村 1 组农户曾丽琴住宅处）

5#监测点布置于曾丽琴农户处。由于线路所在区域无既有变电站和线路等电磁环境和声环境影响源存在，故该点能反应线路所在区域包括环境保护目标处的环境现状。

该段线路于开江县新场村 1 组跨越 6 户住户，属同一自然环境区域，其中曾丽琴住户房屋楼层最高，受线路电磁影响最大，故该点能反映其他敏感保护目标处的环境现状。

（6）6#监测点（开江县新河村蔡健琼住宅处）

6#监测点布置于蔡健琼农户处。由于线路所在区域无既有变电站和线路等电磁环境和声环境影响源存在，故该点能反应线路所在区域包括环境保护目标处的环境现状。

该段线路位于开江县新河村，线路两侧 10m 范围内有 5 户住户，与蔡健琼住宅属同一自然环境区域，故该点能反映其他敏感保护目标处的环境现状。

可见，本项目监测点布置合理，监测数据能反映项目所在区域及环境保护目标处的环境现状，具有代表性。

具体的电磁环境现状监测点位地理位置见表 3-1 及附图 5。

表 3-1　本工程监测布点一览表

监测点编号	位　置	项目	备　注
1#	拟建变电站站址处	E、B、N	工程特征点
2#	本工程线路π接普七线处	E、B、N	工程特征点
3#	本工程跨越既有 110kV 双小输电线路线下	E、B、N	工程特征点
4#	本工程跨越既有 110kV 亭小输电线路线下	E、B、N	工程特征点
5#	曾氏祠堂附近农户 （开江县新场村 1 组农户曾丽琴住宅处）	E、B、N	线路保护目标
6#	开江县新河村 7 组蔡健琼住宅处	E、B、N	线路保护目标
1#-y	沙坝 110kV 变电站	E、B、N	工程特征点

注：　E－工频电场强度、B－工频磁感应强度、N－噪声；1#-y：引用资料

二、电磁环境质量现状监测与评价

2016 年 8 月 18 日，四川省永坤环境监测有限公司对开江县万年至沙坝 110kV 输电线路工程所经过地区的电磁场、噪声环境现状进行了监测，掌握了该地区的工频电磁场、噪声环境现状。使用的监测仪器见表 3-2。

表 3-2　环境质量监测方法和仪器

	监测项目	仪器名称	检出下限	校准证书编号	检定有效期	检定单位
监测仪器	工频电磁场	NBM-550/ EHP-50D YKJC/YQ-05	电场：1mV/m 磁场：0.1nT	第 201607010613 第 201607010097	2017-7-21	中国测试技术研究院
监测环境	测试环境：环境温度 37.7～40.6℃；环境湿度：39.7~46.1%；天气状况：晴；测点已避开较高的建筑物、树木、高压线及金属结构，测量地点相对空旷。					
特殊点位说明	无					

本次监测监测点位置详见表 3-1 及附图 5。监测内容包括工频电场、工频磁场和环境噪声。

1．工频电场强度现状评价

根据监测结果，在 110kV 变电站拟建站址及新建 110kV 线路沿线处设置的监测点的工频电场强度现状值在 0.4362V/m 至 176.7V/m 之间，均满足 4000V/m 的评价标准要求。

2．工频磁感应强度现状评价

根据监测结果，在 110kV 变电站拟建站址及新建 110kV 线路沿线处设置的监测点的工频磁感应强度现状值在 0.0103μT 至 0.7098μT 之间，均满足 100μT 的评价标准要求。

通过现场监测，本项工程所在区域的工频电场、工频磁场均满足相应评价标准的要求。

三、噪声

（1）监测方法和仪器

2016 年 8 月 18 日，四川省永坤环境监测有限公司对开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程涉及区域的声环境质量现状进行了监测。具体监测方法和监测仪器见表 3-3。

表 3-3　监测仪器和监测方法一览表

	仪器名称	分辨率	有效日期	检定证书编号	检定单位
监测仪器	AWA5680 噪声监测仪 YKJC/YQ-04	检出下限 30.0dB（A）	2017-7-21	第 201600054692 号	成都市计量检定测试院
监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）； 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。				
测试环境说明	测试环境：环境温度 37.7～40.6℃；环境湿度：39.7~46.1%；天气状况：晴； 测点已避开较高的建筑物、树木、高压线及金属结构，测量地点相对空旷。				

测试由专业人员完成，监测仪器经成都市计量检定测试院进行校验。

（2）监测频率

每次监测各在昼、夜间各测 1 次。

（3）监测点布设

同工频电场、工频磁场监测点及监测期间的环境条件。

（4）声环境现状监测结果

声环境现状监测结果见表 3-4。

表 3-4　声环境现状值监测结果统计表

编号	点位位置	测量数据 dB（A）	
		昼间	夜间
1	拟建变电站站址处	44.7	38.2
2	本工程线路π接普七线处	43.2	37.6
3	本工程跨越既有 110kV 双小输电线路线下	45.1	39.5
4	本工程跨越既有 110kV 亭小输电线路线下	43.3	35.2
5	曾氏祠堂附近农户 （开江县新场村 1 组农户曾丽琴住宅处）	44.9	38.6
6	开江县新河村蔡健琼住宅处	45.8	37.7
$1^{\#}$-y	沙坝 110kV 变电站	42.6	38.2

注：　$1^{\#}$-y：引用资料

（5）声环境现状评价

从表 3-4 可知，在 110kV 变电站拟建站址及新建 110kV 线路沿线处设置的噪声监测点位昼间等效连续 A 声级在 42.6～45.1dB（A）之间，夜间等效连续 A 声级在 35.2～39.5dB(A)之间，昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008）2 类标准（昼间 60 dB（A），夜间 50 dB（A））要求。

四、生态环境状况

本项目输电线路处于开江县范围内，工程所经地主要为山地，植被属于亚热带常绿阔叶林类型，主要以灌木和乔木为主，树木种类有桑树、油桐、马尾松、竹及柑桔树等。本工程输电线路沿线属于丘陵及山地地形，由于自然、人为因素的干扰破坏，评价区内的地带性自然植被常绿阔叶林已经不复存在，现有植被多为次生林和人工林、灌丛、草丛和人工植被。主要植被类型为灌草丛、马尾松林、柏木林、针阔混交林、低山落叶阔叶林以、竹林及玉米、水稻经济作物等，**无国家级重点保护野生植物和名木古树。**工程评价范围内野生动物主要以爬行动物、鸟类、昆虫和软体动物为主。爬行动物有壁虎、蛇等，均分布在沿线灌草丛附近；鸟类有家燕、麻雀等；兽类主要为小型啮齿目鼠类；昆虫类如瓢虫、蚂蚁、蜻蜓、

蝴蝶等；软体动物，如蚯蚓等；两栖动物，如青蛙。**经调查，评价区域未发现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，工程区工频电场强度、工频磁感应强度和噪声均满足相应评价标准的要求。工程区域电磁环境现状、声环境现状和生态环境质量较好。

六、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）及结合 110kV 输变电工程的特点，确定本工程评价等级如下：

①电磁环境影响评价工作等级：110kV 变电站评价等级为二级（户外式）；110kV 输电线路评价等级为二级（边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线）；

②生态环境影响评价工作等级：一般区域，三级评价（一般区域，面积≤2km^2）；

③声环境影响评价工作等级：二级评价（位于二类声环境功能区）。

七、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）以及其他 110kV 输变电工程的电磁环境和声环境影响的调查分析，本项工程的电磁环境和声环境评价范围如下：

（1）噪声

①输电线路：边导线地面投影外两侧各 30m 以内的带状区域。

②110kV 变电站：变电站围墙外 200m 范围内的区域。

（2）工频电场和工频磁场

①输电线路：边导线地面投影外两侧各 30m 以内的带状区域。

②110kV 变电站：变电站围墙外 30m 范围内的区域。

（3）生态

110kV 变电站：变电站围墙外 500m 范围内的区域。

输电线路：边导线地面投影外两侧各 300m 以内的带状区域（不涉及生态敏感区域的输电线路段）。

八、评价因子

（1）施工期评价因子

施工期主要环境影响评价因子为：

①施工期的土地占用；

②施工的弃渣影响及水土流失；

③临时征用土地对植被、农作物的影响；

④施工噪声、扬尘、施工排水、施工人员生活污染物的影响。

（2）运行期评价因子

1）电磁环境

现状评价因子：工频电场、工频磁场。

预测评价因子：工频电场、工频磁场。

2）声环境

现状评价因子：等效连续 A 声级。

预测评价因子：等效连续 A 声级。

3）其他

本工程的其它环境评价因子还有生态环境、生活污水和生活垃圾等。

九、主要环境保护目标

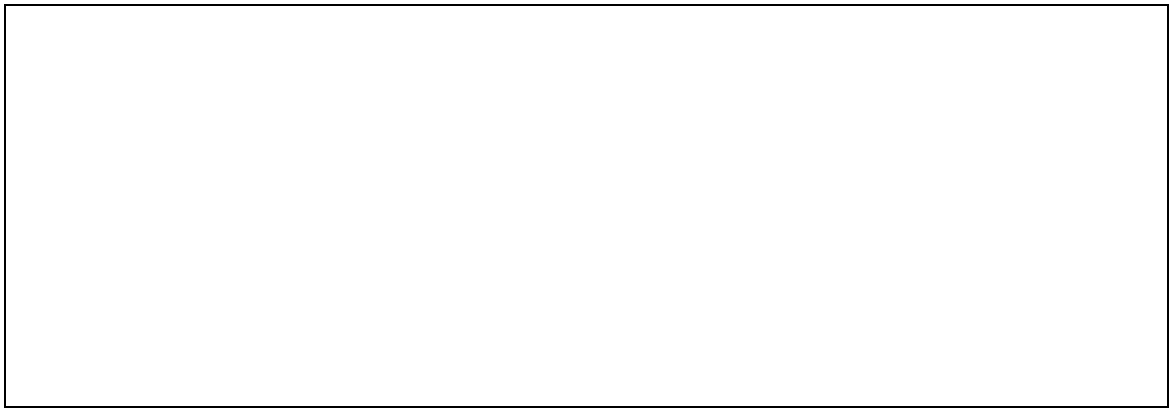
经现场调查，本项目工程区无重要文物区、生态敏感区、风景名胜区、森林公园、生活饮用水源保护区和水土流失重点防治区等特殊敏感目标。

本工程变电站电磁评价范围内无居民敏感目标；变电站噪声评价范围内有 15 处居民敏感目标，变电站保护目标均不在出线侧。输电线路评价范围内共有 13 处居民敏感目标。本项目的环境保护目标见表 3-5。

表 3-5　本工程主要环境保护目标一览表

项目	序号	保护目标	位置/最近距离	监测布点序号	房屋特征/房高	规模（户）	可能的环境影响因素
牛山寺 110kV 变电站	1	开江县新宁镇杨柳湾村 4 组蒋智豪等住宅	站址东北侧 50m 外（非出线侧）	1#	三层尖顶/12m	15	N
输电线路	1	开江县新场村 1 组农户曾丽琴等住宅	单回跨越（满足净空 5.0m 要求）	5#	三层尖顶/12m	6	E、B、N
	2	开江县新宁镇杨黄泥沟 2 组邓成付等住宅	输电线路两侧 10m 处	2#	二层尖顶/8.5m	2	E、B、N
	3	开江县新河村 7 组蔡健琼住宅处	输电线路两侧 10m 处	6#	三层尖顶/12m	5	E、B、N

注：E－工频电场强度、B－工频磁感应强度、N－噪声；



评价适用标准

根据开江县环境保护局 开江环[2016]100 号《关于开江县沙坝至牛山寺 110kV 输变电新建工程项目环境影响评价执行标准的意见》，本项目环境影响评价执行以下标准：

环境质量标准	（1）大气环境：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 （2）水环境：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准 （3）声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值 昼间：60dB(A)　　夜间：50dB(A)
污染物排放标准	（1）废水：执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中的一级标准。 （2）噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中各施工阶段标准；营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。 （3）工频电场、工频磁场 **①工频电场限值** 按照《电磁环境控制限值》（GB8702 -2014）表 1 公众曝露控制限值的要求，确定项目电场强度以 4000V/m 作为评价标准（频率 50Hz）。 **②工频磁场限值** 按照《电磁环境控制限值》(GB8702 -2014)表 1 公众曝露控制限值的要求，确定项目磁感应强度以 100μT 作为评价标准（频率 50Hz）。
总量控制指标	本项目营运期主要环境影响因子为工频电场、工频磁场及噪声，上述因子均不属于国家总量控制范围，因此评价不提建议性总量控制指标。

建设项目工程分析

工艺流程图简述（图示）

一、施工期施工阶段图

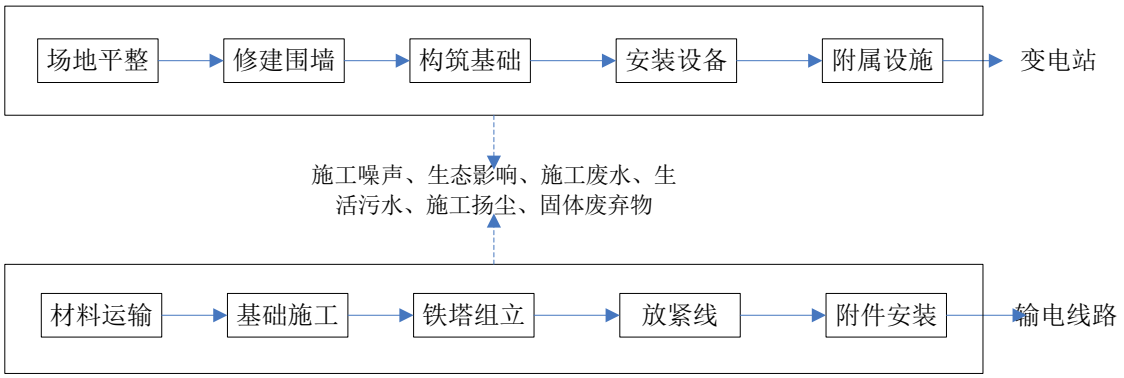
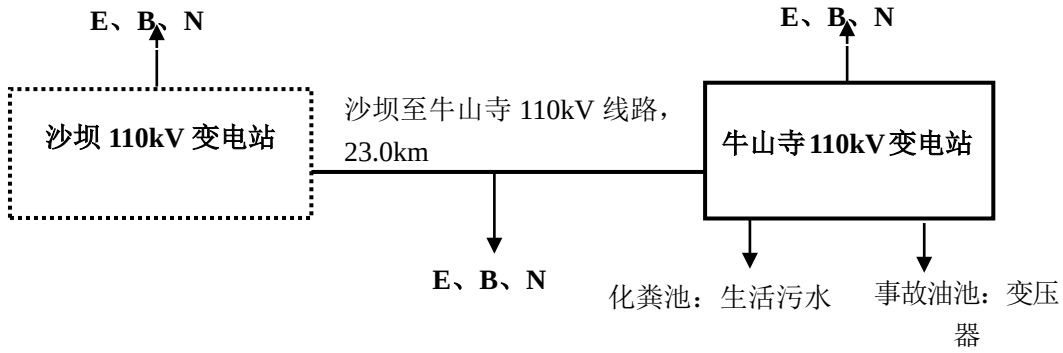


图 5-1　本项目施工期施工阶段图

二、运行期工艺流程图



注：①E—工频电场强度、B—工频磁感应强度、N—噪声；　②虚线部分不为本次建设内容

图 5-2　本项目营运期工艺流程及产污位置示意图

主要污染工序

一、施工期

新建牛山寺 110kV 变电站施工工序主要为平整场地、修建围墙、构筑基础、安装设备、修建站内附属建筑等；输电线路施工工序为材料运输、基础施工、铁塔组立、放紧线、附件安装等。其主要环境影响有施工噪声、生态影响、施工废水、生活污水、施工扬尘、固体废弃物。

1、施工噪声：在施工准备期施工机械 1m 处最大噪声约为 80dB(A)，土建施工阶段施工机械 1m 处最大噪声约为 100 dB(A)，设备安装阶段施工机械 1m 处最大噪声约为 80 dB(A)。施工期产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。主要采取如下防治措施：

①合理安排作业时间，工作全部安排在白天作业（8:00~12:00、15:00~18:00），中午休息时间和夜间不作业；

②加强管理，文明施工，尽量缩短施工周期。与当地居民加强沟通，张贴施工公告，征得附近居民理解。

③施工期车辆运输合理规划运输路线，降低对沿线敏感点的影响。

2、施工废水、生活污水：本项目施工期废水主要有施工废水和施工人员生活污水。其中施工废水主要来源于施工工序产生的混凝土灌注，主要污染因子是 SS，其值约为 400-1000mg/L。由于作业点位分散，用水量小，施工期废水产生量较小（约 1.2m^3/d），其各环节溢出水均采用就地围挡，收集后回用，不外排。施工人员生活污水利用附近居民既有旱厕收集后用作农肥。施工人员施工期间在当地租用民房居住，施工期平均每天配置人员约 40 人，共产生的生活污水约 2.0m^3/d。

3、施工扬尘：本项目施工期主要大气污染物为施工扬尘、施工机械尾气。施工扬尘主要集中在基础开挖、混凝土拌合等施工阶段。露天堆放的建材（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及起风，产生风力扬尘；建材的装卸、混凝土拌合等过程中，由于外力造成尘粒悬浮而产生动力扬尘。主要采用的扬尘治理措施如下：

① 拌合地点均设置在塔基附近的施工临时用地空地内进行；开江县境内外购商品混凝土，降低扬尘。

② 养护期到了及时对基础四周进行回填夯实。由于施工点较分散，占地面积小。对基础开挖、裸露地表采用喷雾器进行人工洒水降尘。

③ 施工完毕后，临时用地及时播撒草籽进行植被恢复。

燃油机械尾气，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放，主要通过采用符合国家环保要求的燃料、使用尾气环保达标的施工机械来进行控制。

4、固体废弃物：施工期固废主要有开挖土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。采取的治理措施如下：

① 开挖土石方：施工期挖方量约 10587m^3，填方量约 9000m^3，弃方 1587m^3。变电站基本挖填平衡；弃方主要来自输电线路，由于施工位置分散，每个塔基挖方回填后余方较少，结合杆塔周边地形情况，采用就地摊平进行夯实的方式进行处理，然后进行植被恢复。

② 建筑垃圾：主要包括砂石、石块、废水泥袋等杂物，产生量约 10t。在施工

现场设置临时建筑废物堆放场并进行遮盖，作好挡护措施。对建筑垃圾进行分类收集，将能回收的废材料、废包装及时出售给废品回收公司处理。剩余不能回收部分堆放达在每一个杆塔施工结束后及时清运到指定的建筑垃圾场处理。

③施工人员生活垃圾产生量约 20kg/d，袋装收集，交由环卫部门统一清运处理。

5、生态保护措施

施工期对生态环境的影响主要是施工扰动现有地貌，砍伐林木，破坏地表植被，造成一定量水土流失。导线架设时可能对植被造成切割破坏。主要采取的生态保护措施如下：

（1）按照林地管理相关规定办理林地使用许可证、林木采伐证等相关手续，严格按照林业主管部门下发的林地使用许可证规定的占地范围和林木采伐证规定的林木采伐数量进行采伐作业，严禁超范围、超数量采伐林木，并缴纳植被恢复费，由当地林业部门进行异地造林，减少植被的损失。

（2）导线架设施工时，安排专人进行看护，过往车辆限行。采用张力放线，使导线保持一定的张力而脱离地面，处于架空状态，从而避免导线对地面植被造成切割、划伤。

（3）输电线路采用高跨方案，导线架设时，先把导线收紧后根据树木对导线的风偏与垂直距离是否达到规程要求，仅对影响安全的树枝与树梢进行砍剪，减少植被砍伐量。

（4）施工结束后，对施工临时用地进行平整。由于周边植被覆盖情况较好，可通过播撒草籽进行迹地恢复。施工便道主要为人行便道，采用人力、骡马运输，无需对道路进行机械整修。施工期主要是人为践踏对植被的影响，由于项目所在区域植被覆盖较好，施工结束后，人行便道可以自然恢复。

本项目材料采用汽车、人运或马驼方式运至施工区。施工用水，采用小型罐车运至施工区附近，分装成 20L 桶装水，通过人运或马驼方式运至施工区。

本项目工程施工结束后其环境影响基本可得以恢复，因此施工期的环境影响小。

二、运营期

1．牛山寺110kV变电站

变电站运营期的主要污染有工频电场、工频磁场、噪声。

（1）工频电磁场

变电站运行期间产生的工频电场、工频磁场主要产生于配电装置母线、电气设

备附近。产生工频电场、工频磁场的主要设备有主变压器、配电装置等。

（2）噪声

变电站的主变压器、断路器、电抗器和屋外配电装置等设备在运行期间将产生电磁噪声，冷却风扇产生空气动力噪声。变电站噪声以中低频为主，主要的噪声源为主变压器。本工程新建 110kV 变电站主变压器的噪声源强不超过 65dB(A)。

（3）废（污）水

变电站运行期产生废污水主要为少量的生活污水以及变压器事故时产生的少量事故废油。

牛山寺 110kV 变电站按综合自动化变电站设计，无人值班、生活污水主要由巡查人员产生，生活污水产生量极少，通过化粪池（2m^3）收集处理后用于周边农田施肥。

站内设有事故油池（25m^3），当出现事故时，变压器油由事故油管排入事故油池，交由有专业资质的公司回收利用，事故油不会排出站外。

（4）固体弃废物

变电站建成后，固体弃废物主要为变电站巡查人员产生的生活垃圾，平均产生量约 0.5kg/d，利用站内垃圾桶收集后定期清运至站外场镇垃圾站，由环卫部门统一处理。

2．输电线路

输电线路运行期间的主要环境影响有工频电场、工频磁场、噪声。

（1）工频电场、工频磁场

输电线路运行时，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。可能会对线路下方一定范围的动植物产生影响。

（2）噪声

输电线路运营期，由于电晕放电也会产生一定的噪声。送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。

（3）生态环境和水土保持

输电线路塔基将永久占有土地，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

本项目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，能有效的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预计排放情况

内容 类型	排放源		污染物名称	处理前产生浓度及产生量（单位）	排放浓度及排放量（单位）
大气污染物	施工期	粉尘、机械尾气	TSP CO NOx	—	影响较小
水污染物	变电站和输电线路施工期	生活污水	COD SS BOD_5 氨氮 产生量	≤400mg/L ≤200mg/L ≤200mg/L ≤40mg/L ≤6.4m^3/d	租用附近居民现有设施收集、处理后用作农肥
	运行期(变电站)	生活污水	COD SS BOD_5 氨氮 产生量	≤400mg/L ≤200mg/L ≤200mg/L ≤40mg/L ≤0.05m^3/d	经化粪池收集处理后用作农肥
固体废弃物	变电站和线路施工期	生活垃圾	—	40kg/d	40kg/d
	运行期(变电站)	事故油		少量	专业公司回收
噪声	**1．施工期** 拟建 110kV 变电站施工期噪声主要来自于施工和运输机械。在结构施工阶段场界噪声都存在超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的各个施工阶段应执行的标准值的情况，因此，本次环评要求建设单位在施工前张贴施工公告，告知施工期的环境影响，并向周围公众做好解释工作。**应尽量避免夜间施工并合理安排施工时段，**如将噪声源设备（如混凝土搅拌机、切割机）布设在场内中央、控制夜间强噪声施工活动时间等措施。 输电线路施工的施工区域远离市区和集中居民点，输电线路施工量小，时间短，在居民点相对较多的区域施工避开居民休息时间施工，对居民基本无影响。 **2．运行期** 根据理论预测，牛山寺 110kV 变电站本期建成投运后，变电站围墙外 1m 处的昼、夜间噪声预测最大值为 40.917dB(A)，均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求（昼				

	间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。 本工程线路根据类比已运行的 110kV 代岳线的可听噪声监测结果可以看出，本项目 110kV 输电线路线下的噪声值昼夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间：60dB（A），夜间：50dB（A））要求。
电磁环境	**1．工频电场强度** **（1）牛山寺 110kV 变电站** 根据理论预测，变电站围墙外工频电场强度最大值为 100.9362V/m，满足评价标准的要求（4000V/m）。 **（2）沙坝至牛山寺线单回段输电线路** 根据理论计算预测，沙坝至牛山寺线单回段最不利塔型 1A3-DJ（线间距为-4.2/0/3.5m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 2.5905kV/m，出现在距离中心线外-5.0m 处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 1.989kV/m，出现在距离中心线外-5.0m 处；均满足评价标准的要求（4000V/m）。 **（3）普七至牛山寺π接线单回段输电线路** 根据理论计算预测，普七至牛山寺π接线单回段最不利塔型 1A3-J3（线间距为-3.9/3.2/3.3m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 2.6453kV/m，出现在距离中心线外-4.0m 处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 2.0196kV/m，出现在距离中心线外-4.0m 处；均满足评价标准的要求（4000V/m）。 **（4）普七至牛山寺π接线双回段输电线路** 根据理论计算预测，对于普七至牛山寺π接线双回段最不利塔型 1D5-SDJ（线间距为(-4.5/-4.0/-3.9)/(3.3/3.3/3.8)m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 2.3136kV/m，出现在距离中心线外-4.0m 处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 1.7332kV/m，出现在距离中心线外 4.0m 处，均满足评价标准的要求

（4000V/m）。

2．工频磁感应强度

（1）牛山寺 110kV 变电站

根据理论预测，变电站围墙外工频磁感应强度最大值为 1.089×10^{-1} μT，满足评价标准的要求（100 μT）。

（2）沙坝至牛山寺线单回段输电线路

根据理论计算预测，沙坝至牛山寺线单回段最不利塔型 1A3-DJ（线间距为-4.2/0/3.5m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 17.47uT，出现在距离中心线外-4.0m（边导线下方）处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 14.84uT，出现在距离中心线外-4.0m（边导线下方）处，均满足评价标准的要求（100uT）。

（3）普七至牛山寺π接线单回段输电线路

根据理论计算预测，普七至牛山寺π接线单回段最不利塔型 1A3-J3（线间距为-3.9/3.2/3.3m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 16.68uT，出现在距离中心线外-4.0m（边导线下方）处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 14.19uT，出现在距离中心线外-4.0m（边导线下方）处，均满足评价标准的要求（100uT）。

（4）普七至牛山寺π接线双回段输电线路

根据理论计算预测，普七至牛山寺π接线双回段最不利塔型 1D5-SDJ（线间距为(-4.5/-4.0/-3.9)/(3.3/3.3/3.8)m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 24.16μT，出现在距离中心线外-4.0m 处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 22.07μT，出现在距离中心线外-3.0m 处，均满足评价标准的要求（100μT）。

主要生态影响

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，在水土流失预测年限 1 年内，本项目占地及影响范围共破坏原地表面积 2.9145hm^2，在不采取任何措施的情况下，施工期水土流失预测总量为 169.82t，新增水土流失量为 140.675t。采取水土保持措施后，本工程实际水土流失量约 14.5725t。

环境影响分析

一、施工期环境影响分析

根据本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识别归纳如表 7-1。其中变电站建设施工最主要的环境影响是噪声、水土流失，输电线路施工最主要的环境影响是水土流失。

表 7-1　本输变电工程施工期主要环境影响识别

环境识别	变电站	输电线路
声环境	施工噪声	施工噪声
大气环境	施工扬尘、机械和车辆产生的尾气	施工扬尘、机械和车辆产生的尾气
水环境	施工人员生活污水	施工人员生活污水
生态环境	水土流失和植被破坏	水土流失和植被破坏
固体废弃物	施工人员生活垃圾	施工人员生活垃圾

1．噪声

1）牛山寺 110kV 变电站

牛山寺 110kV 变电站施工噪声源主要有搅拌机、推土机、挖土机、汽车等，噪声级可达 80～100dB(A)。由于施工期场地空旷，且噪声源相对不固定，因此将施工噪声近似等效到场界内的点声源进行计算。

本项目变电站为新建，施工工序、总图布置和外环境关系比较类似，均按土石方施工阶段、结构施工阶段、装修阶段进行预测。

（1）土石方施工阶段

土石方施工阶段内的施工作业主要是进行场地平整、修建进站道路及围墙，施工噪声源主要有推土机、汽车等，噪声级可达 80dB（A），预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2009）工业噪声中室外点声源预测模式。计算时不考虑地面效应引起的附加隔声量。

点声源随传播随距离增加引起的衰减按下式计算：

$$L_A=L_0-20\lg(r_A/r_0) \qquad ①$$

式中：L_A—计算点处的声压级，dB（A）；

L_0—噪声源强，取 80dB（A）；

r_0—参考距离，取为 1m；

r_A—声源距计算点的距离，0m。

（2）结构施工阶段

结构施工阶段内的施工作业主要是构筑基础等土建工作，期间搅拌机操作位

置噪声级可达 100dB(A)，预测模式同①。计算不考虑地面效应引起的附加隔声量和站界围墙的隔声量。施工声源距站界距离按 **3m** 计算，其它参数同土石方施工阶段。

（3）装修阶段

装修阶段的施工作业主要是将设备安装到位，该时期内噪声源主要是载重汽车、吊车等，噪声级为 80dB（A），预测模式如同①。施工距站界距离考虑站区总图的布置情况，取 **3m**，其它参数同土石方施工阶段。

按不同阶段施工噪声级 80、100 dB(A)计算得到的离变电站站界 1～100m 施工噪声值见表 7-2。

表 7-2　　变电站施工场界外施工噪声影响预测值　　单位：dB(A)

距场界距离（m） 施工阶段		1	5	10	20	30	50	80	90	100
80dB(A)	土石方施工	80.0	66.0	60.0	54.0	50.5	46.0	41.9	40.9	40.0
100dB(A)	结构施工	88.0	81.9	77.7	72.8	69.6	65.5	61.6	61.1	59.7
80dB(A)	装修施工	68.0	61.9	57.7	52.8	49.6	45.5	41.6	41.1	39.7

从表 7-2 中可以看出，土石方施工阶段变电站场界施工噪声最大贡献值为 80.0dB（A），昼夜噪声值均不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的标准（昼间：70 dB（A），夜间：55dB（A））。在场界外 5m 处，昼间施工噪声值即可满足规定的标准。

结构施工阶段变电站场界施工噪声最大贡献值为 88.0dB（A），昼夜噪声值均不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的标准（昼间：70 dB（A），夜间：55dB（A））。在场界外 30m 处，昼间施工噪声值即可满足规定的标准。

装修施工阶段噪声最大贡献值为 68.0dB（A），昼夜噪声值均不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的标准（昼间：70dB（A），夜间：55dB（A））。在场界外 5m 处，昼间施工噪声值即可满足规定的标准。

施工期居民敏感目标处的噪声预测值见表 7-3。

表 7-3　　变电站施工期环境敏感目标的噪声影响预测值　　单位：dB(A)

施工阶段 敏感目标及方位		土石方施工 80dB(A)		结构施工 100dB(A)		装修施工 80dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
开江县新宁镇杨柳湾村 4 组蒋智豪等住宅 15 户（西北面 50m）	现状值	44.7	38.2	44.7	38.2	44.7	38.2
	贡献值	46	-	65.5	-	45.5	-
	预测值	48.41	38.2	65.54	38.2	48.13	38.2

由表 7-3 可知，在施工期间，在变电站外的环境敏感目标在土石方施工阶段和装修施工阶段的施工噪声昼间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间：60dB（A），夜间：50dB（A））要求；在结构施工阶段的施工噪声昼间不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间：60dB（A），夜间：50dB（A））要求。

由于在结构施工阶段场界噪声都存在超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的各个施工阶段应执行的标准值的情况，周围环境敏感目标处的施工噪声在结构施工阶段存在超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间：60dB（A），夜间：50dB（A））情况，因此，本次环评要求建设单位在施工前张贴施工公告，告知施工期的环境影响，并向周围公众做好解释工作。**应尽量避免夜间施工并合理安排施工时段，**并采取相应的环保措施：如将噪声源设备（如混凝土搅拌机、切割机）尽量设置在远离环境敏感点处（如布置在施工场界的北侧）、控制夜间强噪声施工活动时间等措施，以避免施工扰民，影响当地居民休息。同时，由于项目的土石方、结构施工和装修施工的时间比较短，施工完成后，影响将会消除。

2）输电线路

本工程输电线路施工区域远离城镇、乡镇和集中居民点，且施工工程量小、时间短，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。

2．大气环境

本工程施工期对环境空气质量的影响因子主要为扬尘和施工机械尾气。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总悬浮物（TSP）增加；施工机械（如载重汽车等）产生的尾气也在一定程度上影响空气质量状况，主要污染物为 NO_X等。施工粉尘影响主要是在变电站站内、线路施工区域内及设备运输道路沿途局部区域，因此要求建设单位应督促施工方必须做好扬尘防护工作，如对开挖土方临时堆放点采取洒水、加盖遮挡设施等防尘控制，并及时回填

利用，场内合理化施工平面布置，缩短材料运输距离，制定合理的运输路线，加强工地粉状建筑原材料的管理，避免遗洒和漏失，工地不准裸露野蛮施工，在风速大于 4m/s 时应停止挖、填土方作业，相关工作严格按照原国家环保总局和建设部发的环发(2001)56 号“关于有效控制城市扬尘污染的通知”、四川省环保厅关于印发《四川省灰霾污染防治实施方案》的通知、四川省人民政府关于重点区域大气污染防治“十二五”规划四川省实施方案要求精神执行。在施工场地实施标准化管理，做到“六必须”（必须围挡作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须及时洒水作业、必须落实保洁人员、必须定时清扫施工现场）、“六不准”（不准车辆带泥出门、不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建筑垃圾、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物）。此外，施工工地应做到工地封闭作业，减少裸露地面，防止运输撒落物料、及时清理工地、维护四周环境卫生等。通过以上措施后项目施工期对周围环境空气质量不会造成明显的影响。

3．水环境

本项目新建牛山寺 110kV 变电站建设期平均每天安排施工人员约 20 人，110kV 输电线路平均每天安排施工人员 40 人。施工期间租用就近现有的生活设施，生活污水产生量见下表 7-4。

表 7-4　施工期间生活污水预计排放量

废物名称	位　置	人数(人/天)	用水量(t/d)	排放系数	产生量（t/d）	施工周期（天）	产生总 量（t）
生活污水	牛山寺 110kV 变电站	20	2.0	0.8	1.6	120	192.0
	110kV 输电线路	40	4.0	0.8	3.2	120	384.0

生活污水利用现场租住民房的既有设施收集后，就近用于农作物肥料，不直接排入天然水体。因此，施工生活污水不会对工程区水环境产生影响。

另外由于本项目沙坝至牛山寺 110kV 输电线路跨越不通航河流 2 次，跨越点采用一档跨越。为避免和减轻因塔基施工造成的水土流失影响，施工中应加强开挖土方临时堆场管理，做好地面的硬化防水措施，避免因雨季将弃土、弃渣冲刷下河，并在条件允许情况下，尽早实施绿化，固土蓄水，采取上述措施后，可有效避免施工中土方开挖和回填对水环境的不利影响。

4．固体废弃物

固体废弃物主要是施工人员产生的生活垃圾、施工开挖产生的弃渣等。牛山寺 110kV 变电站的施工人员按 20 人考虑，110kV 输电线施工人员按照 40 人考虑，

生活垃圾排放量最大约 30kg/d，依托当地既有设施进行收集，定期运往附近垃圾站，环境影响较小；对塔基施工产生的少量弃渣堆放在塔基处作平摊处置，并在四周修筑挡土墙、保坎等挡护工程，基本能做到挖填平衡，无弃土外运；站区新征土地施工过程中产生的少量弃方可外运用于城镇建设填方，不设置集中式弃土场，环境影响较小。

5．生态环境影响评价分析

（1）水土流失的影响

①水土流失影响因素分析

牛山寺 110kV 变电站

变电站占地后在一定区域上改变了原有的农业生态环境特征，对站址区域内原地表植被、地面组成物质以及地形地貌受到扰动，失去植被的防冲、固土能力，也使自然稳定受到破坏，产生冲刷现象，增加新的水土流失；在施工时，挖填方不能完全平衡，建材（沙石料、石灰等）的堆放、挖方临时堆放场均可能造成一定的水土流失。牛山寺 110kV 变电站建设占地面积为 20000m^2，变电站站址处土地利用现状为旱地，地势较为平坦，侵蚀强度主要表现为轻度水力侵蚀，取平均侵蚀模数 1000 t/k m^2·a。

输电线路

本项目 110kV 输电线路长 23km。线路建成后塔基占地为永久性占地，临时占地主要为牵张场和塔基临时占地等，施工结束后线路走廊恢复原貌，没有影响其原有的土地用途。本项目建设产生的水土流失量和危害主要表现在：

①塔基施工：在塔基开挖、清理、平整等施工过程中将会造成植被破坏，原地表、岩土结构受到扰动、损坏，由于此类建设活动造成松散土石的临时堆放和表土层抗冲抗蚀能力的减弱而加剧了土壤侵蚀。在降水冲刷、大风吹蚀等气象条件下，易产生边坡的溅蚀、面蚀甚至沟蚀从而诱发边坡剥落。本项目 110kV 输电线路塔基永久占地 0.4095hm^2，塔基施工等临时占地 0.505hm^2。

②施工临时道路：本项目地处农村地区，沿线地形为高山峡谷，线路附近有乡道和村道可以利用，不需新建施工道路，部分施工材料由人力沿着山间小道抬到施工现场。

③牵张场：110kV 线路施工共设牵张场 6 个，牵张场及塔基临时用地均租用当地旱地，使用时间在 4 个月以内。主要影响是对地面的占压，没有增加地面的

水土流失强度。

④弃土点占地：本项目 110kV 输电线路全线共需新建铁塔 63 基，输电线路施工产生的少量弃土在塔基下征地范围内堆放，不另外设置弃土场。

②项目水土流失量预测

本项目输电线路所经区域大部分为林地，水土侵蚀状况为轻度水力侵蚀区，平均侵蚀模数在 1000t/km^2.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：

$$W_{sl}=\sum_{1}^{n}(F_i\times(M_{si}-M_0)\times T_i) \qquad (2)$$

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，km^2；

M_{si} －不同预测单元扰动后的土壤平均侵蚀模数，t/km^2.a，永久占地 6000t/km^2.a ，临时占地 5000t/km^2.a；

M_0 －不同预测单元土壤侵蚀模数背景值，1000t/km^2.a；

T_i －预测年限，a。

本项目预测年限按 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

项目		面积 (hm^2)	背景侵蚀量(t)	水土流失量(t)	新增流失量(t)
永久占地	牛山寺 110kV 变电站	2.0	20	120	100
	110kV 输电线路	0.4095	4.095	24.57	20.475
临时占地	110kV 输电线路施工	0.505	5.05	25.25	20.2
合计		2.9145	29.145	169.82	140.675

③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，本项目新增占地及影响范围共破坏原地表面积 2.9145hm^2，在不采取任何措施的情况下，施工期水土流失预测总量约 169.82t，新增水土流失量为 140.675t。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，本项目不属于水土流失重点预防区和水土流失重点治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），本项目水土流失防治标准执行等级为开发建设项目建设生产类三级标准。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目按区域土壤容许水土

流失量 500t/(km^2·a)进行考虑。本项目线路在设计中采取全方位高低腿、改良型基础等工程措施，在施工中采取剥离表土装袋等临时措施，施工结束后利用当地物种进行植被恢复等植物措施，采取上述措施后，实际新增水土流失量为 14.5725t，水土流失总治理度可达到 85%以上，满足《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中三级标准。

综上，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，不会改变当地区域土壤侵蚀类型，其影响将随着施工的结束而消失。

（2）对野生动物的影响

本工程实施区域属农业生态系统，区域内动物以家禽、家畜为主，经常有小型野生动物如麻雀、蝙蝠、老鼠等出没。工程建设影响范围及评价区域内，无珍稀、濒危及国家重点保护野生动植物分布。因此，区域内动植物不会因本项目的实施而减少。

（3）对野生植物的影响

本工程线路所在地段主要为山坡、山脊及极少部分旱地。沿线树种为马尾松、柏树等，民居前后多有竹林和果树。本线路位于林区段线路设计采用高跨方式，减少对生态环境的破坏。全线无无珍稀、濒危及国家重点保护野生动植物分布。施工结束后通过植被恢复手段（植树、种草等），植被种群结构能够得到有效恢复。因此本项目的实施不会改变区域生态系统的完整性。

6．小结

本项目施工期对环境最主要的影响因素是生态影响、噪声和粉尘，采取有效的防治措施后，可以减少对环境的影响。施工期对环境的影响是短暂的，随着本项目施工的结束，本项目对环境的影响也随之消失。

二、 运营期环境影响分析

根据本项目的性质，本工程运行期产生的环境影响见表 7-6，主要环境影响有工频电场、工频磁场、噪声等。本项目电磁环境影响分析详见《开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程电磁环境影响专项评价》,此处仅列出影响分析结果。

表 7-6　工程运行期主要环境影响识别

环境识别	牛山寺110kV 变电站	输电线路
电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场
声环境	噪声	噪声
水环境	生活污水	—
固体废弃物	生活垃圾	—

1．电磁环境

1）牛山寺 110kV 变电站

本项目变电站电磁环境影响采取类比分析法进行预测，类比变电站为 110kV 尖子山变电站，预测方法为：类比变电站出线侧监测值与本变电站背景值叠加作为本变电站出线侧站界预测值；其余侧采用类比变电站设备对应侧监测值，叠加本变电站背景值作为变电站站界的电磁环境影响预测值（具体可比性分析详见电磁环境影响专题评价内容）。本工程牛山寺 110kV 变电站类比预测结论如下：

（1）工频电场强度

经类比预测分析，牛山寺 110kV 变电站围墙外工频电场强度最大值为 100.9362V/m，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值（4000V/m）要求。

（2）工频磁感应强度

经类比预测分析，沙坝 110kV 变电站围墙外工频磁感应强度最大值为 1.089×10^{-1}μT，小于小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值（100μT）要求。

据此类比分析可以得到，牛山寺 110kV 变电站建成投运后，其围墙外的工频电场、工频磁场均能满足相应评价标准的要求。

2）输电线路

本工程 110kV 输电线路环境影响预测采取类比结合模式预测的方法进行分析评价，类比线路选用 110kV 代岳单回线以及 110kV 犀太、犀苏双回线，类比线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应标准的要求。从类比监测和类比线路理论预测结果来看，总的规律是理论预测值大于现状监测值，用理论预测值可以比较保守地反映工程运行对线路下的工频电场强度、工频磁感应强度水平。因此，本次环境影响评价输电线路电磁环境影响主要以理论预测计算结果作为依据，具体内容详见《开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程电磁环境影响专项评价》。

预测结果如下：

A、工频磁感应强度：

（1）沙坝至牛山寺线单回段输电线路

根据理论计算预测，沙坝至牛山寺线单回段最不利塔型 1A3-DJ（线间距为-4.2/0/3.5m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 17.47uT，出现在距离中心线外-4.0m（边导线下方）处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 14.84uT，出现在距离中心线外-4.0m（边导线下方）处。

（2）普七至牛山寺π接线单回段输电线路

根据理论计算预测，普七至牛山寺π接线单回段最不利塔型 1A3-J3（线间距为-3.9/3.2/3.3m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 16.68uT，出现在距离中心线外-4.0m（边导线下方）处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 14.19uT，出现在距离中心线外-4.0m（边导线下方）处。

（3）普七至牛山寺π接线双回段输电线路

根据理论计算预测，普七至牛山寺π接线双回段最不利塔型 1D5-SDJ（线间距为(-4.5/-4.0/-3.9)/(3.3/3.3/3.8)m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 24.16μT，出现在距离中心线外-4.0m 处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 22.07μT，出现在距离中心线外-3.0m 处

B、工频磁感应强度：

（1）牛山寺 110kV 变电站

根据理论预测，变电站围墙外工频电场强度最大值为 100.9362V/m，满足评价标准的要求（4000V/m）。

（2）沙坝至牛山寺线单回段输电线路

根据理论计算预测，沙坝至牛山寺线单回段最不利塔型 1A3-DJ（线间距为-4.2/0/3.5m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 2.5905kV/m，出现在距离中心线外-5.0m 处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 1.989kV/m，出现在距离中心线外-5.0m 处；均满足评价标准的要求（4000V/m）。

（3）普七至牛山寺π接线单回段输电线路

根据理论计算预测，普七至牛山寺π接线单回段最不利塔型 1A3-J3（线间距为-3.9/3.2/3.3m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 2.6453kV/m，出现在距离中心线外-4.0m 处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 2.0196kV/m，出现在距离中心线外-4.0m 处；均满足评价标准的要求（4000V/m）。

（4）普七至牛山寺π接线双回段输电线路

根据理论计算预测，对于普七至牛山寺π接线双回段最不利塔型 1D5-SDJ（线间距为(-4.5/-4.0/-3.9)/(3.3/3.3/3.8)m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 2.3136kV/m，出现在距离中心线外-4.0m 处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 1.7332kV/m，出现在距离中心线外 4.0m 处，均满足评价标准的要求（4000V/m）。

上述各典型线型预测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702 -2014）表 1 公众暴露控制限值的要求（电场强度：4000V/m；磁感应强度 100μT）。

2．噪声

1）牛山寺 110kV 变电站

本项目变电站声环境影响分析采用理论计算进行预测评价。预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）工业噪声中室外点声源预测模式点声源随传播衰减按下式计算：

$$L_i=L_0-20\lg(r_i/r_0) \qquad ①$$

式中：L_i——第 i 个声源在预测点处的声压级；

r_i——预测点与声源的水平距离；

r_0——参考距离；

新建变电站内主要噪声源为主变压器，根据变电站电气设备通用选型，变电站选用的主变压器噪声源源强为 65dB(A)；本变电站为户外布置，主变压器 1 台，计算时不考虑地面效应引起的附加隔声量，距离为主变至四周厂界的距离。本次评价对运行期牛山寺 110kV 变电站周围声环境的影响预测按本期规模进行评价。本期规模采用一台主变的贡献值作为预测值。预测结果见表 7-7。

表 7-7　沙坝 110kV 变电站本期规模建成后运行期噪声预测结果　单位：dB(A)

项目	位置和方位	距主变距离（m）	测量数据 dB（A）					
			昼间			夜间		
		1#	现状值	贡献值	预测值	现状值	贡献值	预测值
站界	西南面围墙 1m 处	32	/	34.897	/	/	34.897	/
	西北面围墙 1m 处	90	/	25.915	/	/	25.915	/
	东北面围墙 1m 处	44	/	32.13	/	/	32.13	/
	东南面围墙 1m 处	16	/	40.917	/	/	40.917	/
敏感目标	开江县新宁镇杨柳湾村 4 组蒋智豪等住宅 15 户	85	44.7	26.41	44.76	38.6	26.41	38.85

由表 7-7 可知，牛山寺 110kV 变电站本期建成投运后，变电站围墙外 1m 处的昼、夜间噪声预测最大值为 40.917dB(A)，昼夜均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。

根据预测结果可知，站址附近各敏感保护目标预测值，昼夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）要求。

2）输电线路

本项目线路噪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

本项目单回线路选择 110kV 代岳线为类比线路，双回线路选择 110kV 犀太、犀苏双回线，相关参数的比较见表 7-9。

表 7-9　　本项目线路和类比线路相关参数

项目	本项目线路		类比线路	
	单回段	双回段	代岳线	犀太、犀苏双回线
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV
架线方式	单回	双回	单回	双回
相序排列	三角排列	垂直逆向序	三角排列	垂直逆向序
导线相分裂	单分裂	单分裂	单分裂	单分裂
输送电流（A）	334	334	500	342
导线高度（m）	6.0、7.0、17	6.0、7.0	7.0	10.0

由表 7-9 可知，本项目与类比线路附近均无明显噪声源，本项目线路单回段及双回段分别与对应的类比线路，在电压等级、排列方式、导线相分裂方式均相同，产生的噪声级绝对值均较小，由架线高度差异引起的噪声级变化值可以忽略不计。可见，类比线路（代岳线）与本项目线路具有可比性。

（2）类比监测结果

类比线路监测位置选择为输电线路下方噪声最大处。110kV 线路产生的噪声很小，主要特点是在边导线附近值最大，类比监测选择最大值能够反映线下噪声最大影响，根据噪声衰减规律，在传播过程中距离增加而逐渐减小，若最大值能够满足标准，则评价范围内均满足评价标准要求，因此，采用此监测点可行。类比线路噪声监测结果见表 7-10。

表 7-10　　类比线路噪声监测结果

监测对象	监测点	监测结果 dB(A)	
		昼间	夜间
110kV 代岳线	4#-5#塔	42.5	38.6
110kV 犀太、犀苏双回线	2#-3#塔	53.8	43.4

根据已运行的 110kV 输电线路的可听噪声监测结果可以看出，110kV 输电线路线下及评价范围内噪声值昼间低于 60dB(A)，夜间低于 50dB(A)，均满《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

通过类比分析，可以预测本项目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标准限值内。

3．水环境

牛山寺 110kV 变电站按综合自动化变电站设计，无人值班、生活污水主要由巡查人员产生，生活污水产生量极少，通过化粪池（2m^3）收集后可用于附近农田施肥，环境影响较小。站内设有事故油池（25m^3），当出现事故时，变压器油由事故油管排入事故油池，由有专业资质的公司回收利用，事故油不会排出站外，对水环境无影响。

本工程输电线路运行期无废水产生。

4．固体废弃物

牛山寺 110kV 变电站建成后，固体弃废物主要为变电站巡查人员产生的生活垃圾，平均产生量约 0.5kg/d，利用站内垃圾桶收集后定期清运至站外场镇垃圾站，由环卫部门统一处理，环境影响较小。

本工程输电线路运行期无固体废弃物产生。

5．生态环境影响评价

（1）对农业生态的影响

本项目共占用土地面积为 29145m^2，永久占地面积为 24095m^2，其中变电站总占用地 20000m^2，110kV 输电线路永久占地 4095m^2，临时占地 5050m^2。施工临时

占地施工结束后恢复其原有植被，线路走廊内的其它农田、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）将产生一些影响。

（2）对林业生态的影响

按照设计和运行防护要求，输电线路施工时应砍伐施工放线和运行防护通道。本工程所有线路全长约 23km，共设置 63 基杆塔，根据现场调查线路沿线主要的林木种类是马尾松、柏等，全线估算拟砍伐松树、柏树等约 4000 棵，建设单位应进行合理赔偿。输电线路的建设对线路下方的树木生长有限制，但不影响现有生态功能。因此，项目建设对林业生态系统影响较小。

（3）对动物的影响

本工程输电线路所经之处无珍稀、濒危及国家重点保护野生动物分布，线路运行没有也不会对当地动物的生活习性产生影响。鸟类迁徙一般飞行高度在 500m 左右，远远高于输电线路的高度。从国内已建成输电线路情况来看，线路建成后不会影响鸟类的飞行和生活习性。各国实验表明，即使在电晕噪声最高时，输电线路走廊下或附近地区，各种家畜或野生动物活动都照常进行。

6．社会环境影响评价

（1）对交通环境的影响

输电线路根据《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）等交叉跨越的有关设计规范、标准进行设计，对道路等留有足够的净空距离，对交通的正常运行没有影响。

（2）对当地人居环境和景观的影响

本工程施工人员分散租用当地民房居住，为此评价要求线路施工中建设单位、施工单位应加强相关人员素质管理，应充分尊重当地群众的生活习惯和宗教信仰，避免发生扰民纠纷，设置环保投诉热线，妥善解决群众关心的主要环境问题。评价认为通过上述措施的切实落实，项目实施不会对线路沿线人居环境带来明显不利影响。

本项目线路沿线无重要文物区、自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊景观保护敏感目标，所选择线路为地方电力主管部门预留的高压线路通道，施工结束后及时进行生态恢复，植被种群结构能够得到有效恢复，因此本项目的实施不会改变区域生态系统的完整性，亦不会对线路沿线景观带来明显的不利影响。

7．环境风险分析

本工程为非工业污染型的输变电项目。

（1）变电站环境风险分析

①风险事故源变电站的主要环境风险为变压器绝缘油泄漏，主要环境风险事故源包括变压器机械性事故漏油、火灾导致的漏油或灭火不当造成的漏油。

②风险事故后果及应急措施

在变电站建设时考虑对泄漏绝缘油的处理，即在主变压器基础下，设计了油坑，油坑通过排油管与事故油池连接。在发生主变压器泄漏绝缘油事故时，泄漏绝缘油流入主变下的油坑，并通过排油管排入事故油池。事故油池须具备足够容量。排除主变故障后，将变压器油回收。

本项目可能出现较危险的事故即为电气设备火灾，在这种情况下，站内值班人员应该马上上报火情。如火灾较严重，产生有毒有害气体或绝缘油溢流进入站外土壤和水体，应通知当地环保部门，采取应对措施。

（2）输电线路风险分析

本工程输电线路不存在环境风险。

8．对环境保护目标的影响评价

（1）变电站保护目标预测

变电站保护目标的预测值采用类比变电站实测值叠加保护目标处现状监测值得到。

（2）输电线路保护目标预测

根据本次评价现场调查了解，结合《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）确定的评价范围。

开江县新河村 7 组蔡健琼等 5 户住宅及开江县新宁镇杨黄泥沟 2 组邓成付等 2 户住宅，位于输电线路 5-10m。该部分保护目标预测值为最低导线高度 7m 时，离地 1.5m 处的工频电场和工频磁感应强度预测值与背景值叠加得到。

曾丽琴等 6 户住宅现状值为实测曾丽琴住宅处所得（监测点位 5#），其余 5 户与曾丽琴住宅处环境特征相同，故现状值均采用 5#点位实测值。

蔡健琼等 5 户住宅现状值为实测蔡健琼住宅处所得（监测点位 6#），其余 4 户与蔡健琼住宅处环境特征相同，故现状值均采用 6#点位实测值。

邓成付等 2 户住宅与本工程线路π接普七线处环境特征相同，且线路所在区

域无既有变电站和线路等电磁环境和声环境影响源存在，故现状值采用本工程线路π接普七线处实测值（监测点位2#）。

敏感点处的工频电场强度、工频磁感应强度是采用本线路的贡献值（理论预测值）和现状值进行叠加所得出。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7-10。

表7-10　环境保护目标电磁环境影响预测结果统计表

项目	监测点位	保护目标	位置关系	楼层	分项	工频电场(V/m)	工频磁感应强度(μT)
沙坝至牛山寺线单回段	5#	开江县新场村1组农户曾丽琴等6户住宅处	单回段跨越（建筑高度12m，最低相导线高度17m，满足净空5.0m要求）	一层（离地1.5m）	背景值	2.473	0.0103
					最大贡献值	405.3	6.24
					预测值	**407.773**	**6.2503**
				二层（离地5.0m）	背景值	2.473	0.0103
					最大贡献值	507.5	7.77
					预测值	**509.973**	**7.7803**
				三层（离地8.5m）	背景值	2.473	0.0103
					最大贡献值	852.0	10.36
					预测值	**854.473**	**10.3703**
沙坝至牛山寺线单回段	6#	开江县新宁镇杨黄泥沟2组邓成付等5户住宅	输电线路两侧10m处	/	背景值	0.8858	0.0401
					贡献值	480.1	6.03
					预测值	**480.9858**	**6.0701**
普七至牛山寺π接线双回段	2#	开江县新河村7组蔡健琼等2户住宅	输电线路两侧10m处	/	背景值	0.6518	0.0118
					贡献值	153.9	12.98
					预测值	**154.5518**	**12.9918**
评价标准						4000	100

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。

输电线路跨越居民住房时，输电线路导线与建筑物间的最小垂直距离必须满足规范要求，在此前提下可适当升高杆塔高度，以降低输电线路的电磁环境影响；建设单位应积极与跨越房屋居民协商，线路施工前，需征得其同意并签订协议，不允许其加高、新建房屋；若建设期间被跨越房屋居住人员发生变化，建设单位应加强监督管理，防止住户私自加高、新建房屋；对居民进行有关输变电环境保护知识的宣传和教育，消除畏惧心理。

9．输电线路和其它工程交叉或并行时的电磁环境影响分析

本工程输电线路“沙坝至牛山寺线单回段”跨越110kV双小输电线路1次、跨越110kV双小输电线路1次；“普七至牛山寺π接线单回段”与普七线π接。

表 7-11　本工程交叉跨越点电磁环境的影响预测结果

项目	监测点位置	本线路导线高度	排列方式	杆塔类型	数值类别	电磁环境	
						工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（uT）
交叉跨越	本工程沙坝至牛山寺段单回段跨越既有 110kV 双小输电线路线下（3#点）	L=13.0m	单回三角排列	1A3-DJ	现状监测值	21.97	0.7098
					本工程线路理论计算值	663.2	8.06
					预测最大值	**685.17**	**8.7698**
	本工程沙坝至牛山寺段单回段跨越既有 110kV 亭小输电线路线下（4#点）	L=12.0m			现状监测值	176.7	0.0507
					本工程线路理论计算值	765.9	8.7
					预测最大值	**942.6**	**8.7507**
	本工程普七至牛山寺π接段单回段π接普七线下（2#点）	L=6.0m		1A3-J3	现状监测值	0.6518	0.0118
					本工程线路理论计算值	2313.6	24.66
					预测最大值	**2314.2518**	**24.6718**
评价标准						4000	100

由上表可以看出，本工程 110kV 线路交叉跨越点的工频电场强度、工频磁感应强度均可以满足评价标准要求，因此交叉跨越点处无需设置电磁环境影响防护距离。

10．电磁环境安全防护距离

牛山寺 110kV 变电站建成投运后，围墙外的电磁环境影响满足相应评价标准限值要求， 因此变电站的建设在满足设计规范要求的情况下，无需另外再设置电磁环境影响防护距离。

根据电磁环境影响预测结果：根据电磁环境影响预测结果，本工程输电线路导线高度在非居民区不低于 6m，在居民区不低于 7m，在跨越农户处大于净空 5.0m，本项工程输电线路产生的电磁环境影响均能满足电磁环境评价标准要求。因此，本输电线路工程的建设满足设计规范要求的情况下下，无需另外再设置电磁环境影响防护距离。

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

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	新建 变电 站	施工期 （基础 开挖、施 工机械）	TSP	施工现场地面和路面定期洒水，早晚各 1 次，在大风和干燥天气条件下适当增加洒水次数。	不会影响 周围环境
水污 染物	施工期 (施工住地)		生活 污水	施工租用附近现有民房，生活污水利用既有处理设施收集后用于农肥	不直接排 入水体
	运行期 (变电站)			经化粪池（2m^3）处理后用于施肥	
			变压 器油	事故状态下排放的变压器油，由事故油 池（25m^3）收集后，专业公司回收、处置	不外排
固体废 弃物	施工期		生活垃圾	施工租用附近现有民房，生活垃圾主要依托当地设施收集、处置	无影响
	运行期		生活垃圾	利用变电站内垃圾桶收集后集中清运至站外垃圾站	无影响
噪声	施工期		①选用低噪声施工设备，加强施工设备的维护保养； ②合理安排施工时间，施工单位要加强施工管理，做好施工组织设计。		不扰民
	变 电 站	运行期	变电站选用噪声低于 65dB（A）的变压器		不扰民
其它	电磁环境		（1）变电站 ①将变电站内电气设备接地，以减小电磁场场强。 ②保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。 ③对平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置。 （2）输电线路 ①线路选择时已尽量避开敏感点，在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时严格按规程要求留有净空距离。 ②110kV 输电线路通过非居民区时，档距中央最大弧垂处导线高度不小于 6.0m；110kV 输电线路通过居民区时，档距中央最大弧垂处导线高度不小于 7.0m；跨越建筑物时保持最小净空高度 5.0m； ③合理选择导线截面积和相导线结构，降低线路的电晕。		达标

		④本工程线路与既有线路交叉跨越时均采用跨越方式，并按设计规程保留足够的净空。 ⑤本工程线路跨越房屋线路导线最低允许高度17m。 ⑤建设单位应积极与跨越房屋居民协商，线路施工前，需征得其同意并签订协议，不允许其加高、新建房屋，并加强监督管理	
其它	需进一步采取的环保治理对策	①在运行期，建立健全环保管理机构，加强环境管理工作。 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施工结束后对临时租用的牵张场等占地及时恢复原有土地功能。 ④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、堡坎等挡护工程，做好水土保持工作。 ⑤输电线路施工期做好宣传教育工作，严格控制树木砍伐量及占地，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。植被恢复不得引入外来物种。 ⑥线路实施前需取得被跨越农户同意。加强跨越民房的监测，防止房屋因搭建后不满足线路与建筑之间的净空要求。	

生态保护措施及预期效果

一、变电站

①变电站施工时，应将施工区域集中到征地范围内，以减小对农田和植被的占用，尽量避免对现有植被的破坏。

②变电站施工时，合理规划规划，做好土石方的调运，减小临时占地。

③在挖掘时，应将将表土层保留，施工完毕后回填，以减小种植地流失。同时，采取“先挡后弃”等水土保持措施。

④合理安排施工进度，尽量减小过多的施工区域，缩短临时占地使用时间，并对临时占地及时进行迹地恢复。

⑤变电站施工期应先行建筑围墙和排水沟，减少噪声影响和地表径流侵蚀。

⑥变电站施工期应设置建筑材料堆放场地，及时做好临时堆放场地的植被防护措施。

⑦施工结束后对施工场地及时进行绿化，应在空地种植草坪，在站区入口、站区

主 要建筑入口两侧配置常绿植物。

二、输电线路

（1）施工期

1）野生植物保护措施

●对施工人员进行防火宣传教育，对可能引发火灾的施工活动严格按规程规范施工，确保区域植被安全。

●对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，严禁施工人员肆意破坏当地自然植被。

●输电线路尽量采取高跨林地，减少影响。

●在施工红线范围内尽量保留乔木、灌木植株，减小生物量损失。

●施工人抬便道应尽可能利用已有乡间小路，施工过程中应固定施工便道的线路，不能随意下道行驶或另开辟便道，以降低施工活动对周围地表和植被的扰动。

●施工人抬便道避让林木生长茂盛区域，以免运输过程中设备材料刮擦林木。

●施工用地（包括永久用地、临时用地）尽可能选择在植被稀疏的荒草地，以减少对区域植被的永久破坏或临时占压。

●按照林地管理相关规定办理林地使用许可证、林木采伐证等相关手续，严格按照林业主管部门下发的林地使用许可证规定的占地范围和林木采伐证规定的林木采伐数量进行采伐作业，严禁超范围、超数量采伐林木，并缴纳植被恢复费，由当地林业部门进行异地造林，减少植被的损失。

●塔材、金具等材料输运到施工现场及时进行组装，减少现场堆放时间，减少对植被的占压。

●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自然或栽培植被。

●施工结束后，应及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾等固体废物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域的天然植被中，应避免对植被的正常生长发育产生不良影响。

●对于立地条件较好的塔位及临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新。对确需进入人工播撒进行植被恢复的区域，应采用当地物种，严禁带入外来物种。

2）野生动物保护措施

●严格控制最小施工范围，保护好小型兽类的生存环境；

●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。

●施工活动要集中时间快速完成，避开兽类繁殖季节施工。

●禁止偷猎、下夹、设置陷井的捕杀行为，违者严惩。

●尽量减少施工对鸟类活动环境的破坏，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。

●对因施工期间破坏的各种植被和生境类型，应尽量通过实施生态恢复措施使其逐步得到恢复，使野生动物被干扰的生活环境得以恢复。

●严禁施工人员将外来物种带入施工区域，防止对当地野生动物物种造成生存威胁。

3）水土保持措施

①工程措施

●根据地形特点采用全方位高低腿铁塔，使用掏挖型基础，尽量减少土石方开挖量，降低水土流失影响。

●塔基基位尽可能避开不良地质段，基础类型应根据地质条件选择适应的基础，在条件许可时应优先采用原状土基础。

●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。

●对个别岩层裸露、表面破碎、极易产生水土流失的塔位，在清除表层破碎岩屑后，需进行砂浆抹面防护。

●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单位内的表土进行剥离并装袋，剥离的表土堆放于塔基施工临时占地区域，以备施工结束后覆土绿化所用。

●施工结束后应对临时占地区域及时清除杂物和土地整治。

②临时措施

●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，防治新增水土流失。

●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。

●线路沿线塔基区少量弃方采取堆放在铁塔下方夯实。

③植物措施

●临时占地（包括塔基施工临时占地、人抬便道临时占地、牵张场占地）及塔基区除复耕占地外均恢复植被，鉴于本工程区域水热充足、立地条件较好，施工场地使用结束后，以植被自然恢复为主、人工恢复为辅，让当地植被自然生长，对植被自然恢复状况不佳的地块，播撒当地草种辅以人工植被恢复，严禁引入外来物种。

4）环境管理措施

●在施工开始前，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。

●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。

●加强火源管理，制定火灾应急预案。建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向林业主管部门和地方有关主管部门通报，同时组织人员协同当地群众积极灭火，以确保施工期施工区附近区域的森林资源火情安全。

●严格按照设计要求进行施工，保证施工质量。

（2）运行期

本项目投运后，除塔基及变电站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及时恢复其原有功能，不影响其原有的土地用途，在运行维护过程中应采取以下措施：

●做好变电站内绿化。

●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。

●加强用火管理，制定火灾应急预案，在线路巡视时应避免带入火种，以免引发火灾，破坏植被。

●在线路巡视时应避免引入外来物种。

●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。

综上分析，本项目采取相应的生态预防和恢复措施，不会改变区域土壤侵蚀强度，采用当地物种进行植被恢复，禁止带入外来物种，对当地生态环境影响小，不会导致项目所在区域生态环境功能发生明显改变，不会对当地生态系统产生大的影响。

三、小结

综上分析，评价认为通过各项工程措施和环保措施的落实，项目的实施不会对区域生态环境带来明显不利影响。

环保管理及监控计划

1．管理计划

根据本项目特点，运行单位应遵守《电磁辐射环境保护管理办法》，负责本系统、本行业电磁辐射环境保护工作的监督管理工作，建立完整的环境保护管理体系，实行分级负责制度，根据需要配备专（兼）职管理人员，管理工作做到制度化，其具体职能为：

制订和实施各项环境监督管理计划；

建立工频电磁场环境监测数据档案；

协调配合上级环保主管部门进行环境调查活动。

2．监测计划

本工程环境监测的重点是工频电场强度、工频磁感应强度及噪声，常规测量方法按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）进行。

环境经济损益分析

1.项目投资估算

本项目总投资为4658万元，其中环保投资共计74.2万元，占项目总投资的1.59%。本项目环保措施投资表见表8-1。

表 8-1　　开江县沙坝至牛山寺110千伏输变电新建工程环保措施投资表

项目		投资（万元）		
文明施工	环保培训	变电站	输电线路	合计
	固废处理	5.0	1.0	6.0
	洒水降尘	0.5	0.5	1.0
	施工场地围栏	1.0	2.0	3.0
	施工废水处理	0.6	/	0.6
水环境治理措施	事故油池及配套设施	8.0	/	8.0
	化粪池	0.6	/	0.6
水土保持投资	水土保持措施费	15.0	20.0	35.0
	植被恢复、林木补偿费	/	20.0	20.0
合计		30.7	43.5	74.2

2.竣工验收

本项目竣工验收一览表如下：

表 8-2　　本项目环保竣工验收措施一览表

牛山寺110kV变电站	1、护坡及边坡工程等水保措施
	2、设置容积25m^{3}事故油池，做好三防措施
	3、设置容积2m^{3}化粪池，做好防渗措施
	4、设置生活垃圾收集桶
输电线路	1、施工迹地生态恢复

3.清洁生产

输变电项目尚无执行的清洁生产标准，本次按照清洁生产内涵从工艺选择、设备选型及环境影响评价等方面进行分析：

①选择的输电工艺成熟、可靠，无环境风险；

②所选择的设备、材质为国内行业推荐型式，具有先进性；

③本项目投运后产生的电磁环境影响达到国内相应控制标准水平，噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求，对环境影响较小。

可见，**本项目的清洁生产达到同行业同等水平。**

公众意见调查（略）

结论与建议

一、结论

（一）项目概况和规划与产业的符合性

（1）新建牛山寺 110kV 变电站

110kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置，主变为油浸式自冷低噪音三相三绕组有载调压电力变压器，电压等级 110/35/10kV，本期规模 1×40MVA；110kV 出线本期 3 回；10kV 出线本期 12 回。

（2）沙坝 110kV 变电站牛山寺 110kV 间隔工程

本期占用 1#间隔至牛山寺 110kV 变电站。在沙坝 110kV 变电站站建设时可将 1#间隔一并建设，本次进行利用。

（3）新建沙坝至牛山寺 110kV 单回输电线路工程

110kV 单回线路全长 15.0km。全线采用单回路架设，导线采用三角形排列。全线共设杆塔 48 基，其中单回直线角钢塔 28 基，单回转角角钢塔 20 基，塔基共占地 3120m^2，导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。

（4）新建普七线π接进牛山寺 110kV 线路工程

该段线路全长 2×3.5+1km。线路自 110kV 普七线老鹰岩村邓家湾附近开断，开断线路长 1km，采用单回路架设，导线采用三角形排列；开断之后采用同塔双回架设，导线采用垂直逆向序排列，线路长 2×3.5km。线路共设杆塔 15 基，其中单回转角角钢塔 2 基，单回直线角钢塔 2 基，双回转角角钢塔 7 基，双回直线角钢塔 4 基，塔基共占地 975m^2，导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。

（5）光缆通信工程

沿沙坝至牛山寺、普七线π接进牛山寺输电线路架设 1 根 24 芯 OPGW-90 光缆和 1 根 JLB20A-80 地线，长度 23km。

本工程静态总投资 4658 万元，其中环保投资 74.2 万元，环保投资占总投资的 1.59%。

2．本项目的规划与产业政策的符合性

本工程为新建项目，四川省发展和改革委员会出具了本项目的可研批复，确定本项目的立项。开江县住房和城乡规划建设局对本工程线路路径进行了确认，符合当地城乡建设规划。

本项目属电力基础设施建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）

（修正）》（2011 年 3 月 27 日国家发展改革委第 9 号令公布，根据 2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令公布的《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2011 年本）>有关条款的决定》修正）中“第一类鼓励类 四、电力 10、电网改造与建设”类建设项目，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：本项目输电线路处于开江县境内，所经地区以一般山地为主。区域内的树种主要为马尾松、柏树、松树等；评价范围及工程影响区域无国家重点保护的珍稀濒危植物。区域的动物主要是人工养殖的家禽、家畜，野生动物少，为一般性小型野生动物，评价范围及工程影响区域无国家重点保护的野生动物。

5．水土流失：本项目输电线路所经之地土壤侵蚀现状主要以轻度水力侵蚀为主。

（三）工程主要环境影响

1．施工期环境影响

（1）噪声

本项目变电站及线路施工期间，施工噪声对周围环境会产生一定影响，环评要求建设单位在施工前张贴施工公告，告知施工期的环境影响，并向周围公众做好解释工作。施工期间应合理安排施工时段，并采取相应的环保措施：如将噪声源设备尽量设置在远离环境敏感点处、控制夜间强噪声施工活动时间等措施，做到施工噪声不扰民。施工完成后，其影响将会消除。

（2）水环境影响

本项目施工期主要废水是施工人员的生活污水。施工人员租用就近既有生活设施，生活污水利用现有的卫生设施收集后进行处理，达标后外排，对当地水环境基本无影响。

（3）固体废弃物影响

固体废弃物主要是施工人员产生的生活垃圾、施工开挖产生的弃渣等。生活垃圾依托当地既有设施进行收集，定期运往站外场镇垃圾站，环境影响较小；对塔基施工产生的少量弃渣堆放在塔基处作平摊处置，并在四周修筑挡土墙、保坎等挡护工程，基本能做到挖填平衡，无弃土外运；站区新征土地施工过程中产生的少量弃方可外运用于城镇建设填方，不设置集中式弃土场，环境影响较小。

（4）大气环境影响

本项目施工期对环境空气质量的影响主要为施工扬尘。其影响集中在施工区的小范围内，由于本工程施工规模小，工程施工期间基本上不会影响当地的大气环境质量。

（5）生态环境及水土流失影响

本项目变电站建设时，土地扰动和建材（沙石料、石灰等）的堆放、挖填方的临时堆放可能造成一定的水土流失。临时堆放的挖填方应用土工布围护，堆放场地周围设排水沟。线路塔基占地相对较小，不会造成大面积的水土流失。土流失预测总量为 169.82t，新增水土流失量为 140.675t。采取水土保持措施后，本工程实际水土流失量约 14.5725t。

本项目施工期具有时间短、分散等特点，其影响是短暂的，并随着施工结束对环境的影响随之消失。

2．运行期环境影响

本项目运行期产生的环境影响主要有工频电场、工频磁场、噪声等。

（1）牛山寺 110kV 变电站

根据类比工程尖子山 110kV 变电站的类比监测结果并结合牛山寺 110kV 变电站站址区外环境特点，牛山寺 110kV 变电站建成运行后，变电站围墙外及其敏感目标处工频电场强度能满足评价标准的要求（4000V/m），工频磁感应强度满足评价标准的要求（100μT）。

变电站站界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求，变电站周围环境敏感目标噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；站区的工作人员产生的生活污水利用化粪池处理后用于农田施肥，环境影响较小。主变压器发生事故时，其绝缘油可经事故排油

管排入事故油池，油回收利用，少量废油由有资质单位回收处理，不外排，对水环境无影响。

（2）输电线路

①工频电场强度、工频磁感应强度

线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足公众曝露控制限制（4000V/m）和（100μT）的要求。

②声环境

通过类比监测，输电线路噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准（昼间60dB(A)，夜间50dB(A)）的要求。

（3）电磁环境安全防护距离

根据电磁环境影响预测结果，本工程输电线路产生的工频电磁场均能满足评价标准要求。因此，本输电线路工程无需设置电磁环境安全防护距离。

（4）“公众参与”调查

本次环评采取现场张贴“项目环评公示”和发放“公众参与调查表”两种方式开展了“公众参与”调查。环评公示期间，评价单位和建设单位均没收到单位和个人对项目工程建设的反馈意见。环评现场调查期间，建设单位还对工程区及其附近相关单位和群众进行了输变电电磁环境影响方面的讲解和说明，发放了“公众参与意见调查表”。“公众参与”调查结果显示，项目建设得到大多数受影响人群的支持。

（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，安全可靠，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．达标排放及污染物防治措施有效性分析

（1）污水防治措施

本工程施工人员分散租用当地民房，产生的生活污水依托当地设施收集处置，不直接排入天然水体，其污水处理措施可行。

牛山寺 110kV 变电站按综合自动化变电站设计，无人值班、生活污水主要由巡查人员产生，通过化粪池处理后用于农田施肥。站内设有事故油池，当出现事故时，变压器油由事故油管排入事故油池，由有专业资质的公司回收利用，事故油不会排出站外，措施可行。

（2）噪声防治措施

本项工程施工期选用低噪声施工设备，加强施工设备的维护保养；合理安排施工时间，尽量避免夜间施工；施工单位要加强施工管理，做好施工组织设计。输电线路路径选择时尽量避让了集中居民点，减少线路运行时对居民的影响，输电线路评价范围内敏感点处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准的要求。

运行期变电站的主要噪声源为主变压器，经理论预测和现场实测，变压器源强噪声小于 65dB（A）， 站界处噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准、周边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。因此，本工程变电站运行期无需另行采取其它噪声防护措施。

（3）固体废弃物处置环保措施

本工程施工人员分散租用当地民房，产生的生活垃圾主要依托当地设施收集处置；变电站运营期的生活垃圾利用变电站设施收集，并定期清运至站外垃圾站，措施可行。

（4）电磁环境影响防范措施

本工程变电站应采取的防范措施：①电气设备应安装接地装置；金属构件做到表面光滑，避免毛刺出现；所有设备导电元件接触部位均应连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。②对平行跨导线的相序排列尽量避免同相布置，减少了同相母线交叉与相同转角布置。按照设计方案建设及采取上述防范措施后，本项工程变电站运行期产生的工频 电场、工频磁场将能满足相应评价标准的要求，无需另行采取其它防护措施。

本工程输电线路应采取的防范措施：①线路选择时已尽量避开敏感点，在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时严格按规程要求留有净空距离。②110kV 输电线路通过非居民区时，档距中央最大弧垂处导线高度不小于 6.0m；110kV 输

电线路通过居民区时，档距中央最大弧垂处导线高度不小于 7.0m；③合理选择导线截面积和相导线结构，降低线路的电晕。④本工程线路与既有线路交叉跨越时均采用穿越方式，并按设计规程保留足够的净空。⑤本工程线路跨越房屋线路导线最低允许高度 17m。

采用上述措施后，本项目运行产生的工频电场、工频磁场将满足相应评价标准的要求。因此，本工程采取的电磁环境影响防范措施可行。在运行期，还应加强环境管理和电磁环境影响的环境监测工作；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。

（五）项目建设的环境可行性结论

开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程的建设有利于改善和加强区域电网结构，提高电网供电的安全可靠性，为区域经济发展提供电力保障。本工程为 110kV 输变电项目，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要素。本项工程属《产业政策指导目录（2011）》（修订版）明确的鼓励类项目，符合国家现行产业政策。本项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“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。“公众参与”调查结果显示，受访群众中，100%对本工程的建设持支持态度。从环保角度分析，本项工程的建设是可行的。

二、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）各项环保措施需用经费要随着工程设计的深入，分项仔细核算，确保环保经费到位用足。工程环保投资应设专帐管理，专款专用，确保工程各项环保措施的顺利实施。

（2）在下阶段设计和建设中，业主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。

（3）业主单位在今后的工程设计、施工及运营过程中，应听取及收集公众对本项工程建设的意见，充分理解公众对电磁环境影响的担心，及时进行科学宣传

和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见。

三、要求

（1）、建设单位应积极与跨越房屋居民协商，线路施工前，需征得其同意并签订协议，不允许其加高、新建房屋。

注　　释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附件 1　立项批准文件

附件 2　其他与环评有关的行政管理文件

附图 1　项目地理位置图（应反映行政区划、水系、标明纳污口位置和地、形地貌等）

附图 2　项目平面布置图

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1-2 项进行专项评价。

1.大气环境影响专项评价

2.水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）

3.生态影响专项评价

4.声影响专项评价

5.土壤影响专项评价

6.固体废弃物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。

开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程

电磁环境影响专项评价

四川华易工程技术有限责任公司

国环评证乙字第 3254 号

二 O 一七年三月　成都

目　录

1 前 言 1

1.1 环境评价背景 1

1.2 评价实施过程 1

2 编制依据 3

2.1 评价依据 3

2.2 评价范围和评价标准 4

2.3 电磁环境影响要素和环境保护目标 5

3 项目概况 6

3.1 项目概况 6

3.2 项目总布置及选线的合理性分析 10

3.3 电磁环境污染源分析 18

4 电磁环境质量现状监测与评价 20

4.1 历史资料 20

4.2 电磁环境现状监测 20

4.3 电磁环境现状监测与评价 22

4.4 电磁环境现状监测结果 23

5 电磁环境影响预测与评价 24

5.1 变电站电磁环境影响评价 24

5.2 输电线路电磁环境影响预测评价 28

6 电磁环境保护措施 46

6.1 工程设计中已采取的环境保护措施 46

6.2 需进一步采取的环保治理措施 46

7 电磁环境影响评价综合结论 47

7.1 项目建设必要性 47

7.2 项目及环境概况 47

7.3 项目电磁环境评价结论 48

7.4 结论与建议 49

1 前 言

1.1 环境评价背景

1.1.1 本项目建设必要性

牛山寺 110kV 变的建设目的主要是为了满足开江县西北部农村居民生活、社会生产负荷需求及新增农产品加工等的负荷需求，主要体现在以下两个方面：

1）满足开江西北部区域负荷增长

牛山寺供区历来以农为本，重农桑，是四川省粮油、农副产品生产基地，辅以新农村观光旅游业。根据开江政府规划，十三五期间，在普安镇、长田乡、骑龙乡等地新接入一批农副产品加工产业。目前该开江北部地区仅有 35kV 永兴变电站供电，开江西部地区仅有 35kV 普安站供电，随着招商引资工作的深入开展，2017 年牛山寺供区负荷将达到 22.7MW，35kV 永兴变的供电能力无法满足北部负荷增长的需求，普安站无法满足农副加工业负荷。本期新建 110kV 牛山寺变，新增 1×40MVA 的变电容量，将消除该片区下网容量的瓶颈。

2）优化供区网架，提供 110kV 电源点

牛山寺供区现仅有 35kV 永兴变、35kV 普安变电站供电，本期新建 110kV 牛山寺变电站，为永安站、普安站提供坚实的电源支撑，在十三五期间为开江西北部农村区域提供 110kV 电源支撑。

拟建 110kV 牛山寺变电站位于 110kV 沙坝变电站的西侧，110kV 普安变电站的西北方方向。本期将新建“沙坝 110 变电站至牛山寺 110 变电站”、“ 开江普安-七里沟线路π接进牛山寺 110 变电站”110kV 线路，届时将形成“牛山寺～沙坝～普安～牛山寺”的单链环网，可为牛山寺变提供双电源供电，加强了达州市与开江县县域之间电网的联络，提高了供电可靠性。同时，优化了 110kV 网络结构，提高区域供电可靠性。

综上，建设开江沙坝至牛山寺 110kV 输变电新建工程，优化了 110kV 电网网架，满足了开江北部地区供电可靠性要求。

因此，本项目建设是必要的。

1.1.2 与产业政策和规划的符合性

本工程为新建项目，四川省发展和改革委员会以“川发改能源[2015]957 号”文（详见附件）确定本项目的立项。开江县住房和城乡规划建设局对本工程变电

站站址及线路路径进行了确认，符合当地城乡建设规划。

本项目属电力基础设施建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》（2011 年 3 月 27 日国家发展改革委第 9 号令公布，根据 2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令公布的《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2011 年本）>有关条款的决定》修正）中“第一类鼓励类 四、电力 10、电网改造与建设”类建设项目，符合国家现行产业政策。

1.2 评价实施过程

接受任务后，评价人员首先对设计资料（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，在此基础上制定了环评工作计划并进行了组织分工。然后评价人员和设计人员一道，深入工程所在地的相关部门和线路所经之处进行现场收资和调查，实地收集环评所需第一手资料。2016 年 8 月，评价人员在设计人员和业主单位的陪同下进行了工程现场踏勘，了解了项目所在地的环境状况，布设了环境现状监测点，同行的四川省永坤环境监测有限公司测试人员对工程区域及评价范围的工频电场、工频磁场环境状况进行了实测，同时评价人员还收集了同类输变电工程的类比监测资料。

在掌握了大量的第一手资料后，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、工频磁场境现状进行了评价，开展了工程建设的工频电场、工频磁场的环境的影响预测，针对工程建设中可能存在的环保问题提出了相应的环保措施，并从环境保护的角度论证了工程建设的可行性。于 2017 年 2 月编制完成了《开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程电磁环境影响专项评价报告》。

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》（2015.1.1）；

（2）中华人民共和国国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》（1998.11.18）；

（3）《中华人民共和国电力法》（1996.4.1）；

（4）《中华人民共和国环境影响评价法》（2003.9.1）；

（5）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（1998.1.7）；

（6）中华人民共和国环境保护部令第 33 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》；（2015.4.9）；

（7）《四川省环境保护条例》（1991.7.29）；

（8）国家环境保护总局文件 关于印发《环境影响评价公众参与暂行办法》（2006.3.18）。

2.1.2 环境影响评价技术规程规范

（1）《环境影响评价技术导则》（HJ2.1-2011、HJ2.2-2008、HJ/T2.3-93 及 HJ2.4-2009）；

（2）《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；

（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）（HJ 681-2013）。

2.1.3 设计规程规范

本项目所引用的输变电工程设计规范详见表 2-1：

表 2-1 输变电工程设计规程规范一览表

序号	标准(规范)	名 称	等 级
1	GB7495-1987	架空电力线路与调幅广播收音台的防护间距	国 家
2	GB13618-1992	对空情报雷达站电磁环境防护要求	国 家
3	GB6830-1986	电信线路遭受强电线路危险影响的容许值	国 家
4	DL5033-2006	输电线路对电信线路危险和干扰影响防护设计规程	行 标
5	GB50545-2010	110kV～750kV 架空输电线路设计规范	国 家

6	DL/T 601-1996	架空绝缘配电线路设计技术规程	行 标
7	DL/T5056-2007	变电所总布置设计技术规程	行 标
8	DL/T5352-2006	高压配电装置设计技术规程	行 标
9	DL/T5154-2002	架空送电线路杆塔结构设计技术规定	行 标
10	DL/T620-1997	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合	行 标
11	SDJ8-1979	电力设备接地设计技术规程	行 标

2.1.4 建设项目有关资料

（1）《开江万年至沙坝 110kV 输变电工程可行性研究报告》及相关图册；

（2）环境影响评价工作委托书；

（3）工程地区的社会、经济、水文、气象、地质、环境质量等基础资料。

2.2 评价范围和评价标准

2.2.1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）以及其他 110kV 输变电工程的电磁环境和声环境影响的调查分析，本项工程的电磁环境和声环境评价范围如下：

（1）工频电场和工频磁场

①输电线路：边导线地面投影外两侧各 30m 以内的带状区域。

②110kV 变电站：变电站围墙外 30m 范围内的区域。

2.2.2 评价因子

现状监测因子：工频电场、工频磁场。

预测监测因子：工频电场、工频磁场。

2.2.3 评价标准

本项目环境影响评价执行以下标准：

1）工频电场限值

按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制限值的要求，确定项目工频电场强度以 4000V/m 作为评价标准（频率 50Hz）。

架空输电电路下的耕地、牧草地等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m。

2）工频磁场限值

按照《电磁环境控制限值》（GB8702 -2014）表 1 公众曝露控制限值的要求，确定项目工频磁感应强度以 100μT 作为评价标准（频率 50Hz）。

2.3 电磁环境影响要素和环境保护目标

2.3.1 电磁环境影响要素

根据本工程的性质，变电站和输电线路只有在运行期才会产生电磁环境影响，其主要的影响要素为工频电场、工频磁场。

2.3.2 环境敏感区域和保护目标

经现场调查，本项目工程区无重要文物区、生态敏感区、风景名胜区、森林公园、生活饮用水源保护区和水土流失重点防治区等特殊敏感目标。

本工程变电站电磁评价范围内无处居民敏感目标，输电线路评价范围内共有13处居民敏感目标。环境保护目标具体情况见表2-2，具体位置见附图5。

表2-2　本项目主要环境保护目标一览表

项目	序号	保护目标	位置/最近距离	监测布点序号	房屋特征/房高	规模（户）	可能的环境影响因素
输电线路	2	开江县新宁镇杨黄泥沟2组邓成付等住宅	输电线路两侧10m处	2#	二层尖顶/8.5m	2	E、B、N
	3	开江县新场村1组农户曾丽琴等住宅	单回跨越（满足净空5.0m要求）	5#	三层尖顶/12m	6	E、B、N
	4	开江县新河村7组蔡健琼住宅处	输电线路两侧10m处	6#	三层尖顶/12m	5	E、B、N

注：E－工频电场强度、B－工频磁感应强度。

3 项目概况

3.1 项目概况

3.1.1 项目名称

开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程

3.1.2 项目组成及地理位置

1．项目建设内容

开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程建设内容包括：

（1）新建牛山寺 110kV 变电站

根据建设单位提供资料，牛山寺变电站终期规模尚不能确定，拟按初期规模进行建设。根据建设单位委托，将初期规模作为本次环评的评价规模，规模如下：

110kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置，主变为油浸式自冷低噪音三相三绕组有载调压电力变压器，电压等级 110/10kV，本期规模 1×40MVA；110kV 出线本期 3 回；10kV 出线本期 12 回。

（2）沙坝 110kV 变电站牛山寺 110kV 间隔工程

110kV 沙坝变电站位于开江县普安镇观音寨村 6 社，110kV 进出线间隔共 4 个，情况如下：

表 3-1　　沙坝站 110kV 进出线布置情况表

西侧	编号	1#	2#	3#	4#	东侧
	名称	牛山寺	备用	万年	普安	

本期占用 1#间隔至牛山寺 110kV 变电站。在沙坝 110kV 变电站站建设时可将 1#间隔一并建设，本次进行利用。

（3）新建沙坝至牛山寺 110kV 单回输电线路工程

110kV 单回线路全长 15.0km。全线采用单回路架设，导线采用三角形排列。全线共设杆塔 48 基，其中单回直线角钢塔 28 基，单回转角角钢塔 20 基，塔基共占地 3120m^2，导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。

（4）新建普七线π接进牛山寺 110kV 线路工程

该段线路全长 2×3.5+1km。线路自 110kV 普七线老鹰岩村邓家湾附近开断，开断线路长 1km，采用单回路架设，导线采用三角形排列；开断之后采用同塔双回架设，导线采用垂直逆向序排列，线路长 2×3.5km。线路共设杆塔 15 基，其中单回转角角钢塔 2 基，单回直线角钢塔 2 基，双回转角角钢塔 7 基，双回直线

角钢塔 4 基，塔基共占地 975m^2，导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。

（5）光缆通信工程

沿沙坝至牛山寺、普七线 π 接进牛山寺输电线路架设 1 根 24 芯 OPGW-90 光缆和 1 根 JLB20A-80 地线，长度 23km。

项目地理位置详见附图 1。

2．评价内容

（1）新建牛山寺 110kV 变电站（室外布置）

①主变压器：本期 1×40MVA；

②110kV 出线：本期 3 回；

③ 10kV 出线：本期 12 回；

④无功补偿：本期 2×3600kVar。

本次环评开江县牛山寺 110kV 变电站按初期规模（即本期规模）进行环境影响评价。

（2）沙坝 110kV 变电站牛山寺 110kV 间隔扩建工程

沙坝 110kV 变电站站址位于开江县普安镇观音寨村 6 社，为在建变电站，在该站建设时可将本期至沙坝 110kV 间隔一并建设。沙坝 110kV 变电站采用室外布置，配电装置采用 AIS 室外布置，建设规模如下：

①主变压器：终期规模 2×40MVA，初期 1×40MVA；

②110kV 出线：终期出线 4 回，初期拟建 3 回，本期 1 回，预留 1 回，全架空出线；

③35kV 出线：终期出线 8 回，初期拟建 4 回，全架空出线；

④10kV 出线：终期出线 16 回，初期拟建 8 回，全架空出线；

开江县沙坝 110kV 变电站在《开江县万年至沙坝 110kV 输变电工程环境影响报告表》中已按终期规模进行了环境影响评价，本期沙坝 110kV 变电站扩建至牛山寺 110kV 变电站的 1 个 110kV 出线间隔也包括在其终期规模评价内容中，达州市环境保护局以“达市环核审[2016]4 号”对其进行了批复。因此，本次环评不再对涉及的出线间隔进行环境影响评价。目前，沙坝 110kV 变电站正在建设中，尚未运行。

（3）输电线路工程

新建沙坝至牛山寺 110kV 输电线路全长 15.0km，线路为单回三角排列，全

线共 48 基铁塔（包括转角塔 20 基，直线塔 28 基，占地面积 3120㎡，塔型为 1A1-ZM1、1A1-ZM2、1A1-ZM3、1A1-ZMK 、1A3-J1、1A3-J2、1A3-J3、1A3-J4、1A3-DJ、1D5-SDJ，导线采用 JL/G1A-300/25，导线单分裂，截面积 300㎜^{2}。

新建普七线π接进牛山寺 110kV 输电线路全长 2×3.5+1km，其中 1km 线路为单回三角排列，3.5km 线路为同塔双回垂直逆向序排列，全线共 15 基铁塔（包括转角塔 9 基，直线塔 6 基，占地面积 975m2，塔型为 1A1-ZM1、1A3-J3、1D5-SZ2、1D5-SZK、1D5-SJ1、1D5-SJ2、1D5-SDJ，导线采用 JL/G1A-300/25，导线单分裂，截面积 300㎜^{2}。**普七线在《开江县普安至达州七里沟 110kV 输变电新建工程环境影响报告表》中进行了环境影响评价，线路全长 1×1+43+0.15km，其中双回段采用单边挂线，单回段采用三角排列。达州市环境保护局以"达市环核审[2016]4 号"对其进行了批复。目前，普七线正在建设中，尚未运行。**

本项目线路导线对地高度按设计规程规定的最低要求居民区导线对地最低高度 7.0m 和非居民区导线对地最低高度 6.0m、跨越民房时满足导线与房屋顶垂直净距 5.0m 要求进行评价。

（4）配套通信光缆

配套的通信光缆与线路同塔架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆，新建光缆长度约 23km，通信光缆不涉及土建施工，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，本次不再对其进行评价。

3.1.3 项目规模及基本构成

本工程建设规模及组成见表 3-2。

表 3-12　　本工程项目组成表

名称		建设内容及规模		可能产生的环境问题	
				施工期	营运期
牛山寺 110 kV 变电站新建工程（户外布置）	主体工程	主变及配电装置（主变室外布置，110kV 配电装置采用户外 GIS 布置，110kV 出线方式为架空出线，10kV 出线方式为架空出线）		植被破坏 水土流失 噪声 扬尘 生活污水 固体废物	设备噪声 工频电场 工频磁场
		建设内容	本期（因终期规模不确定，本次仅评价初期规模）		
		主变容量	1×40MVA		
		110kV 出线	3 回		
		10 kV 出线	12 回		
		无功补偿	2×3600kVar		
	辅助工程	给、排水系统，站内道路			—
	公用工程	新建进站道路约 15m			—
		配电楼，建筑面积 233m^2			

	办公及生活设施	综合楼，建筑面积 360m^2		生活污水
	环保工程	事故油池（25m^3）		事故废油
		化粪池（2m^3）		生活污水
	仓储/其他	—	—	—
新建沙坝至牛山寺 110kV 线路	主体工程	新建 110kV 单回输电线路，线路全长 15km，导线型号均为 JL/G1A-300/25，截面积 300mm^2。采用单回线路架设，导线排列方式为三角排列。全线共使用 48 基铁塔（包括：单回路直线塔 28 基、单回转角塔 20 基）。线路永久占地面积 3120m^2，临时占地面积 3600m^2。	植被破坏、水土流失、噪声、扬尘生活污水、固体废物	设备噪声工频电场工频磁场
	辅助工程	沿沙坝~牛山寺 110kV 线路同塔架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆，路径长度 15km		—
	公用工程	施工便道长 1km，牵张场 4 个	—	—
	办公及生活设施	—	—	—
	仓储或其他	—	—	—
新建普七线π接进牛山寺 110kV 线路	主体工程	新建普七线π接进牛山寺 110kV 线路全长 2×3.5+1km，其中 1km 线路为单回三角排列，3.5km 线路为同塔双回垂直逆向序排列。导线型号均为 JL/G1A-300/25，截面积 300㎜^{2}。全线共使用 15 基铁塔（包括：单回转角塔 2 基，单回直线塔 2 基，双回转角塔 7 基，双回直线塔 4 基）。线路永久占地面积 975㎡，临时占地面积 1450㎡。	植被破坏、水土流失、噪声、扬尘生活污水、固体废物	设备噪声工频电场工频磁场
	辅助工程	沿普七线π接进牛山寺 110kV 线路同塔架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆，路径长度 4..5km		—
	公用工程	施工便道长 0.4km，牵张场 2 个	—	—
	办公及生活设施	—	—	—
	仓储或其他	—	—	—

3.1.4 主要设备选型

主要设备选型见表 3-3。

表 3-3 主要设备选型统计表

名称	设 备		规格
牛山寺 110kV 变电站	主变压器		型号：SSZ-40000/110 油浸式自冷低噪音三相三绕组有载调压电力变压器 额定容量：40MVA，容量比 40/40/40 MVA 电压：110±8×1.25%/38.5±2×2.5%/10.5kV 连接组别：YN，yno，d11 阻抗电压：$U_{1\text{-}2\%}$=10.5；$U_{1\text{-}3\%}$=17.5；$U_{2\text{-}3\%}$=6.5
	装置配电	110kV	断路器选用 SF6 断路器；隔离开关选用双柱旋转式隔离开关
		10kV	选用户内 KYN□-12-□金属铠装移开式封闭开关柜，断路器选用真空式断路器，电流互感器及电压互感器选用干式设备
	10kV 并联电容补偿装置		选用户外构架式成套装置
至牛山寺 110kV	导线		JL/G1A-300/25
	地线		JLB20A-80
	绝缘子		U70BP/146

	铁塔		塔型	导线排列方式	基数	基础
	单回	直线塔	1A1-ZM1	三角排列 A ● C ●　　● B	10	直柱板式基础（ZB 型）、直柱掏挖基础（TW 型）、挖（钻）孔桩基础（ZJ 型）
			1A1-ZM2		8	
			1A1-ZM3		7	
			1A1-ZMK		3	
		转角及终端塔	1A3-J1		7	
			1A3-J2		5	
			1A3-J3		3	
			1A3-J4		3	
			1A3-DJ		1	
			1D5-SDJ		1	
	合计				48	
普七线π接进牛山寺 110kV 线路	导线		JL/G1A-300/25			
	地线		JLB20A-80			
	绝缘子		U70BP/146			
	铁塔		塔型	导线排列方式	基数	基础
	单回	直线塔	1A1-ZM1	三角排列 A ● C ●　　● B	2	直柱板式基础（ZB 型）、直柱掏挖基础（TW 型）、挖（钻）孔桩基础（ZJ 型）
		转角塔	1A3-J3		2	
	双回	直线塔	1D5-SZ2	垂直逆相序 A●　●C′ B●　●B′ C●　●A′	3	
			1D5-SZK		1	
		转角塔	1D5-SJ1		3	
			1D5-SJ2		2	
			1D5-SDJ		2	
	合计				15	

本工程输电线路使用的典型铁塔见附图 2，输电线路基础型式见附图 3。

3.2 项目总布置及选线的合理性分析

3.2.1 牛山寺 110kV 变电站（户外布置）

（1）站址选择原则

①变电站选址靠近负荷中心，尽量降低线路建设投资和运行费用。

②符合当地的城乡建设规划，不占用重点保护的文化遗址或有开采价值的矿藏。

③注意节约用地，尽量利用荒地、劣地，尽量避开基本农田，不占或少占耕地，尽量减少拆迁及障碍物清理工作。

④充分考虑进出线条件，留出线路走廊，避免或减少线路的相互交叉跨越。

⑤站址交通运输应方便，减少修建进站道路长度，避免建造桥梁等设施。

⑥具有适宜的地质条件，注意防、排洪问题。

⑦地形条件好，减少工程土石方量。

⑧注意与周边环境及邻近设施的相互影响和协调，尽量避开大气严重污秽地区。

⑨有可靠的生产和生活用水水源。

⑩在选址的同时，应合理选择职工居住区位置，以方便职工生活，便于运行管理。

（2）站址选择合理性分析

根据以上选址要求，考虑站址选择条件和现场实际情况，经过现场勘察，本项目牛山寺110kV 变电站拟选了两个站址，两个站址方案的主要技术条件见表3-4。

表 3-4　站址方案比较

名称 项目	方案一 开江县新宁镇杨柳湾村4社	方案二 开江县新宁镇杨柳湾村2社	评 价
工程占地类型	场地内主要为一般农田、杂草，土地性质为非基本农田，由新宁镇政府指定作为变电站建设用地	场地内主要为一般农田、杂草，土地性质为非基本农田，由新宁镇政府指定作为变电站建设用地	相当
规划符合性	新宁镇政府已将站址区域规划为电力建设用地，区域内无其他规划建设，该区域目前与规划无冲突	新宁镇政府已将站址区域规划为电力建设用地，区域内无其他规划建设，该区域目前与规划无冲突	相当
进站道路	长约 15.0m，坡度约 6.7%	长约 100.0m，坡度约 8.0%，坡度较大	站址一优于站址二
敏感目标分布	站址内无民房分布，站址周边200m 范围内有 15 户农户，最近距离约 50m，出线侧避开了农户，本期和远景出线走廊相对开阔，线路容易进出。	站址内无民房分布，站址周边200m 范围内有 25 户农户，最近距离约 30m，出线侧避开了农户，本期出线走廊相对起伏、狭窄。	方案一优
土地征用及赔偿	季节农作物及植被	季节农作物及植被	相当
生态环境影响	占用一般农田，需砍伐杂树12棵，农业生态环境影响较小。	占用一般农田，需砍伐杂树等共计15棵，农业生态环境影响较小。	相当
施工期影响	地形高差较小，土石方开挖量较小，距指定弃土场 10km	地形高差略大，土石方开挖量较方案一大，距指定弃土场 15km	方案一优

本工程拟选的两个站址均位于开江县境内，根据现场勘查对比表明：方案一站址地形更缓，挖方量较少，且距离指定弃土场更进；方案一进站道路更短、坡度较缓；方案一敏感目标距离变电站站址更远，且农户少于方案二；方案一出线走廊更开阔，更利于出线。**因此，从环境保护角度而言方案一较方案二更具优势。**

在建站条件方面推荐位于开江县新宁镇杨柳湾村 4 社站址为开江县牛山寺110kV 变电站建设站址。同时该站址还具有以下特点：①站址附近无飞机场等重要设施；②评价范围内无自然保护区、风景名胜区、生活饮用水源保护区、森林公园、水土流失重点治理区等环境敏感目标；③交通条件较好，有利于施工和运行管理；④站址附近无管线及文物；⑤变电站站址选址取得了当地规划部门的同意。

综上所述，从环境保护角度看，选择该站址是合理可行的，这和可研设计中的推荐方案一致。

（3）变电站规模

新建开江县牛山寺110 kV（主变室外布置，110 kV配电装置采用户外GIS布置），建设规模如下：

①主变压器：本期 1×40MVA；

②110kV 出线：本期 3 回，全架空出线；

③10kV 出线：本期 12 回；

④无功补偿：本期 2×3600kVar。

⑤配套的通信部分，通信部分采用光纤通信为主。

⑥ 牛山寺 110kV 变电站按照智能变电站、无人值班的要求设计。

（4）站址外环境关系

根据现场踏勘，变电站拟建场区周边主要农村环境，站址周边为一般农田及荒草地，场界 30m 范围内无农户分布；200m 范围内分布约 15 户农户，主要位于东北侧，农户距离站界最近距离约 50m，变电站出线侧无敏感点分布。

（5）站内总平面布置

站址总用地面积 2.0hm^2（约 30 亩），其中本项目变电站用地面积 0.4797 hm^2、进站道路用地面积 0.0210hm^2、其他占地面积（边坡挡墙、围墙外供排水设施、截洪沟等）0.7268hm^2、预留用地面积 0.7725hm^2。进站道路长度约 15.0m，连接至新宁镇乡镇道路，站址与乡镇道路平行布置。

变电站为户外敞开布置，由西北向南依次布置配电装置楼、主变及开关场，主变压器与配电楼平行。

配电装置楼是变电站的主体建筑，单层框架结构，站区内不考虑职工宿舍等生活设施。站区的绿化用地规划于站内道路两侧以及站内空地，力求为运行人员创造文明舒适的生产环境。

站址西侧地势高，雨季时场地有汇水现象，在站址北侧和西侧均设置截水沟，将暂时性流水分散至变电站周边。

整体布置由西北向南方向布置，生产综合楼、配电楼、主变、110kV 配电装置区；电容器组采用框架式成套设备，户外布置在站区西北侧。主运输通道宽 4.5m，贯穿于站区中部，转弯半径为 9m，并设 12.0×12.0m 回车场，满足消防

及运输要求。

本变电站工程主入口为东侧，进站道路从站址东侧引接。

（6）站内竖向布置

根据站区地形特点以及总平面布置，站区场地竖向布置采用平坡式，场地内坡度 1.0％，坡向站址东侧道路。结合规划考虑永临结合，进站道路处标高429.00m，道路采用郊区型道路，场平标高低于道路 100mm。

考虑到站区主要为填方，进站道路设置坡度为7%，进站大门处标高430.00m。

场地内雨水采用暗管有组织排水，站外设置截洪沟，排水接至站址东侧外道路排水系统。

（7）进站道路和站区道路

进站道路连接至站址东侧外乡镇道路。道路宽 4.5m，坡度约 4%，转弯半径12.0m。以满足大件运输及进站需要，进站道路为郊区型道路。

站内道路的设置以方便设备运输、生产运行、施工安装，满足消防的需要为原则。站内布置有 4.5m 宽环形站内道路，转弯半径为 9.0m，满足主变运输及消防的需要，路面采用郊区型混凝土路面。场地采用碎石地坪，局部设置操作便道。

（8）给排水系统

①给水系统

本工程仅有生活给水系统，乡镇给水管网提供的水压满足站区生活用水所需压强，无需加压设施，生活给水管道入户管上设水表，位于站区北侧。

②排水系统

站区排水包括有生活污水、含油废水、地面雨水等。变电站采用雨污分流排水系统。站内雨水经站内排水管网汇集后，排水接至站址北侧外道路排水系统。站内采取无人值班， 1 人值守，站内少量生活污水（0.10m^3/d）经化粪池（2m^3）收集处理后用于周边农肥。站内设置容量为 25m^3的事故油池，在主变压器发生故障时或主变检修时产生的废油经排油管引入事故油池，由有资质的专业公司回收、处置，不外排。本项目初期使用 1 台 40MVA 变压器，单台主变总油量为 7 吨左右，本项目设置 25m^3的事故油池完全能够满足事故泄漏储存。

综上所述，评价认为从工艺和环保角度分析，开江县牛山寺 110kV 变电站的设计建设方案与站内总布置是合理的。

2．沙坝 110kV 变电站间隔扩建工程

沙坝 110kV 变电站站址位于开江县普安镇观音寨村 6 社，为在建变电站，变电站采用室外布置，配电装置采用 AIS 室外布置，周围主要为农村环境，评价范围内无敏感保护目标分布。

沙坝 110kV 变电站规模情况：

①主变压器：终期规模 2×40MVA，初期 1×40MVA；

②110kV 出线：终期出线 4 回，初期拟建 3 回，本期 1 回，预留 1 回，全架空出线；

③35kV 出线：终期出线 8 回，初期拟建 4 回，全架空出线；

④10kV 出线：终期出线 16 回，初期拟建 8 回，全架空出线；

沙坝 110kV 变电站站内总平面布置：变电站为户外敞开布置，由南向北依次布置配电装置楼、主变及 110kV 间隔，主变压器与配电楼平行。110kV 户外 AIS 配电装置布置于站区北侧，出线方向为北方向；35kV 开关柜室、10kV 开关柜室、二次设备室、生活用房布置在一幢建筑内，位于站区南侧；主变压器布置在配电综合楼与 110kV 配电装置之间；电容器组采用框架式成套设备，户外布置在站区东侧。

沙坝 110kV 变电站主要环境保护措施：拟规划修建给水、排水系统和其它公用系统。本次间隔扩建完成后变电站将不增加运行人员、给水设施，因此不会增加各类废（污）水的产生量，少量的生活污水利用现有化粪池（2m^3）收集后用于附近农田施肥。站内设置容量为 25m^{3}的事故油池，在主变压器发生故障时或主变检修时产生的废油经排油管引入事故油池，由有资质的专业公司回收、处置，不外排。

本次使用沙坝 110kV 变电站 1#间隔出线，沙坝 110kV 变电站站建设时可将 1#间隔一并建设，不会改变变电站原有辅助工程、环保工程等。

3.2.3 110kV 输电线路

（1）输电线路路径方案拟定原则

①由于牛山寺 110kV 变电站为新建站，在变电站进线范围内，线路要按照系统规划考虑预留其它线路走廊，同期建设的线路应采用同塔双回路，提高线路走廊的利用率。

②避让沿线乡镇规划区及工业园区，尽最大可能满足市、县、乡建设规划部门的规划要求。

③尽量靠近现有公路（高速公路除外）、充分利用各支公路及机耕道，以减小人力运输距，便于施工及运行维护。

④尽量缩短线路路径的长度，降低整个工程造价。

⑤尽量避让Ⅰ级通信线路（架空或地埋）、无线电设施、电台等。

⑥尽可能避开矿区、采石场等的开采范围及采空区，对炸药库、鞭炮厂、天然气站及油库等易燃易爆建筑物应保证其安全距离。

⑦避开滑坡、泥石流等自然灾害的区段。跨越河流时，充分考虑跨越处杆塔的地质状况及位置。尽量利用地势、缩短档距。充分考虑地形、地貌、避免大档距、大高差、相邻档距相差悬殊地段。

⑧尽量避开文物保护区、风景区、大型水库、成片住房区、厂矿、林区、自然保护区和沿线规划的森林公园等，保护自然生态环境，减少林木砍伐赔偿费用。

⑨ 减少重要的交叉跨越的次数，尽可能减少与已建 110kV 及以上送电线路的交叉跨越，特别是主干线路及重要用户的送电线路等，以方便施工，降低施工过程中的跨越措施费用、停电损失及赔偿费用。

⑩ 在路径选择中，充分体现以人为本、保护环境的意识，避免大面积拆迁民房。

除上述之外，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可靠性及经济性的影响，经过综合分析比较后选择出最佳路径方案。

（2）线路路径方案确定

建设单位委托国核电力规划设计研究院重庆有限公司对本期需建设的 110kV 输电线路进行了设计。根据设计方案，线路为：牛山寺变电站连接沙坝变电站、牛山变电站出线开断π接普七线。

线路起止点确定，线路沿线分布农户较多，设计时根据输电线路路径选择原则并结合现场实际情况重点考虑两方面因素：①尽量避让农户房屋，无法避让时选择跨越户数最少路径②选择满足条件①情况下的最短路径。**为此，设计确定了线路的唯一路径：**

（1）沙坝至牛山寺 110kV 线路：线路自开江 110kV 沙坝变电站架空出线后向北走线，在罗家院子附近线路转向西，经王家院子、杨家坝村、双书堂、金家坝，在颜家坪附近转向南，经潘家院子、长五间、曾氏祠堂、仙耳岩、红花山、

龙王庙，在风门垭附近转向北，经跑马坪、瓦厂湾、小牛山进入拟建 110kV 牛山寺变电站。本线路长度约 15km，拟建杆塔 48 基，其中双回终端角钢塔 1 基，单回转角角钢塔 19 基，单回直线角钢塔 28 基，线路跨越高速公路 2 次，跨 110kV 线路 2 次，跨 35kV 线路 4 次，跨 10kV 线路 18 次，跨低压线 38 次，跨通信线 42 次，跨河流 2 次，跨公路 5 次，房屋 6 次。

（2）普七线π接进牛山寺 110kV 线路：线路自 110kV 普七线老鹰岩村邓家湾附近开断，之后改为同塔双回，经庙边、黄泥沟村、严马殿，跨越万广高速，经李家湾、小牛山进入拟建 110kV 牛山寺变电站。本线路长度 2×3.5+1.0km，拟建杆塔 15 基，其中单回转角角钢塔 2 基，单回直线角钢塔 2 基，双回转角角钢塔 7 基，双回直线角钢塔 4 基，线路跨越高速公路 1 次，跨 35kV 线路 1 次，跨 10kV 线路 5 次，跨低压线 10 次，跨通信线 12 次，跨公路 3 次。

本工程拟建输电线路沿途均有乡村公路或机耕路可利用，交通运输条件较好。本工程拟建线路路径避开了人口稠密区；线路沿线无自然保护区、风景名胜区、文物保护区、生活饮用水源保护区、森林公园、水土流失重点治理区等环境敏感目标；线路影响范围内无压覆矿床；线路路径在规划部门划定的走廊内架设，开江县住房和城乡规划建设局已对该线路路径进行了确认。本工程输电线路对沿线居民点进行了有效避让，线路塔基主要占用一般农田，不占用基本农田，施工中无弃土外运，就地回填综合利用。本工程输电线路建设符合当地规划管理部门相关要求。

综上所述，评价认为从环境保护角度分析，本条线路路径选择合理可行。

（3）线路外环境关系

沙坝至牛山寺 110kV 线路：该段线路走线地形主要为平地 35%，丘陵 20%，45%山地，线路 30m 范围内跨越农户房 6 次、经过农户 5 次，其余线路段均对民房进行了避让，线路评价范围内共有 11 处保护目标。线路路径及外环境关系见附图 3。

普七线π接进牛山寺 110kV 线路：该段线路走线地形主要为丘陵 100%，线路段均对民房进行了避让，线路评价范围内共有 2 处保护目标。线路路径及外环境关系见附图 3。

（4）线路交叉跨越情况

本工程输电线路导线对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV～750kV 架空输

电线路设计规范》（GB50545-2010）规定考虑，在跨越公路、通信线路、建筑物等将严格按设计规程保留足够的净空（详见表 3-5），本工程沿线的主要交叉跨越情况见表 3-6，经技术处理后均能满足设计规程要求。

表 3-5　　110kV 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

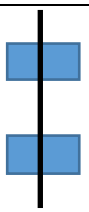
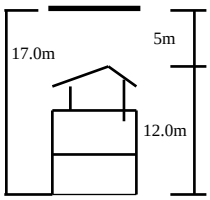
序号	被跨越物名称	间距（m）	备　　注
1	居民区	7.0	输电线路评价范围内存在居民敏感目标的区域
2	非居民区	6.0	输电线路评价范围内不存在居民敏感目标的区域
3	建筑物	5.0	
4	公路路面	7.0	包含高速公路和一、二、三、四级
5	通信线	3.0	
6	至最大自然生长高度树木顶部	4.0	
7	至最大自然生长高度果树顶部	3.0	

表 3-6　全线主要交叉跨越一览表

序号	名　　称	次数	备　注
1	110kV 线路	2	**跨越：**110kV 亭小线，单回路，水平排列，最高相导线高度 8m，跨越交叉区域为农村环境，评价范围内无环境敏感点分布。跨越处本工程最低相导线高度大于 12m，净空高度 4.0m，满足 GB50545-2010 中 3.0m 净空要求。 **跨越：**110kV 双小线，单回路，三角排列，最高相导线高度 10m，跨越交叉区域为农村环境，评价范围内无环境敏感点分布。跨越处本工程最低相导线高度大于 13m，净空高度 3.0m，满足 GB50545-2010 中 3.0m 净空要求。
2	35kV 线路	5	
3	10kV 配电线路	23	
4	通信线路	54	含电缆及光纤
5	公路及机耕道	8	
6	河流	2	不通航河流，一档跨越
7	高速公路	3	跨越处导线高度满足 GB50545-2010 中 7.0m 净空要求
8	房屋	6	跨越处导线高度满足 GB50545-2010 中 5.0m 净空要求

表 3-7　　本工程输电线路跨房情况

序号	跨越处导线排列方式	跨越地点	房屋类型/房高	跨越户数	最低导线距屋顶净空高度	线路导线最低允许高度	跨越点示意图	
							平面	立面

1	单回三角排列	开江县新场村1组农户曾丽琴等住宅	三层尖顶/12.0m	6 户	5.0m	17.0m		

（5）线路并行情况

本线路未与 110kV 及以上电压等级线路并行走线。

（6）林木砍伐

本工程属于丘陵及山地地形，林木分布较广，在丘顶、丘坡上及沟谷的树木较多而且密集，主要树种是马尾松、柏等；同时也是主要的农业耕作区，其耕地面积亦相对较多，线路所经地带人口较密，属于典型的川东北农家院子，其房前屋后的树木、竹林也多。线路设计中对树木主要采取避让措施，对果树等经济林均采取跨越的方式。按设计规程，考虑树木自然生长高度后与导线净空距离大于 4.0m 的不砍伐；树木自然生长高度不超过 2.0m 的灌木不砍伐；无法避让又无法跨越时，采取砍伐方式。据调查，线路全长约 23km，设置 63 基铁塔，线路沿线主要是马尾松、柏树，估算通道零星林木砍伐量：3000 棵。

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方案合理可行。

3.2.4 项目拆迁及安置

根据现场调查，牛山寺 110kV 变电站新建站址征地范围内，无民房分布，土地利用现状为一般农田、杂草地，工程建设不涉及民房搬迁。利用沙坝 110kV 变电站 1#间隔，由沙坝变电站建设时一并建设，不新征土地，无民房拆迁。

本工程线路在进行路径拟定时，已尽可能避让居民敏感目标，本工程 110kV 线路建成后也无民房拆迁，涉及跨越民房 6 户。由“环境影响分析章节”的预测结果可以看出，本线路无环保拆迁。

3.3 电磁环境污染源分析

3.3.1 变电站电磁环境影响因子分析

变电站内的高压线及电气设备附近因高电压、大电流而产生较强的工频电场和工频磁场。

3.3.2 输电线路电磁环境影响因子分析

输电线路运行时，高压送电线路与大地之间的位差，形成较强的工频电场；

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为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 历史资料

根据评价资料收集分析，开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程无现有电磁环境监测资料。

4.2 电磁环境现状监测

1、牛山寺 110kV 变电站

本项目新建变电站站址附近无其他电磁设施，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中监测布点要求，可简化布点。本次在站址内布设一个监测点（1#监测点）合理可行。

牛山寺 110 kV 变电站拟选站界 40m 外分布有零星农户，环境情况与站址处一致，且周边无既有变电站和线路等电磁环境和声环境影响源存在，故采用站址处监测点位（1#）能反应环境保护目标处的环境本底值。

2、沙坝 110kV 变电站

根据《开江县万年至沙坝 110kV 输变电工程环境影响报告表》，沙坝 110kV 变电站附近无其他电磁设施及环境敏感目标，结合《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中监测布点要求，于站址内布设一处监测点位，并由成都中辐环境监测测控技术有限公司 1 月进行了监测，监测点位编号 1#-y。

根据调查了解，沙坝 110kV 变电站目前正在建设中，尚未运行。本项目利用沙坝 110kV 变电站间隔出线，其电磁环境及声环境情况与原环评监测时一致，故本次引用其监测资料，数据有效。

3、输电线路

本项目 110kV 输电线路为新建工程，为了解线路沿线的电磁环境及声环境现状，结合线路交叉跨越及敏感点分布情况，本次评价线路共布设 5 个监测点（2#～6#监测点）。

（1）2#监测点（本工程线路 π 接普七线处）

2#监测点布置在线路拟 π 接普七线处。因普七线尚未建成运行，且线路所在区域无既有变电站和线路等电磁环境和声环境影响源存在，故该点能反应线路所在区域包括环境保护目标处的环境现状。

（2）3#监测点（本工程跨越既有 110kV 双小输电线路线下）

3#监测点布置在本工程跨越 110kV 双小输电线路线下。为了解线路交叉跨越点处电磁及声环境现状，监测点位于导线对地最低点处，取断面监测最大值，来保守反映评价区域受既有线路的电磁环境影响现状。

（3）4#监测点（本工程跨越既有 110kV 亭小输电线路线下）

4#监测点布置在本工程跨越 110kV 亭小输电线路线下。为了解线路交叉跨越点处电磁及声环境现状，监测点位于导线对地最低点处，取断面监测最大值，来保守反映评价区域受既有线路的电磁环境影响现状。

（4）5#监测点（开江县新场村 1 组农户曾丽琴住宅处）

5#监测点布置于曾丽琴农户处。由于线路所在区域无既有变电站和线路等电磁环境和声环境影响源存在，故该点能反应线路所在区域包括环境保护目标处的环境现状。曾丽琴及周边农户位于同一自然环境区域，无既有变电站和线路等电磁环境和声环境影响源存在，故该点也能反映其他敏感保护目标处的环境现状。

（6）6#监测点（开江县新河村蔡健琼住宅处）

6#监测点布置于蔡健琼农户处。由于线路所在区域无既有变电站和线路等电磁环境和声环境影响源存在，故该点能反应线路所在区域包括环境保护目标处的环境现状。蔡健琼及周边农户位于同一自然环境区域，无既有变电站和线路等电磁环境和声环境影响源存在，故该点也能反映其他敏感保护目标处的环境现状。

可见，本项目监测点布置合理，监测数据能反映项目所在区域及环境保护目标处的环境现状，具有代表性。

可见，本项目监测点布置合理，监测数据能反映项目所在区域及环境保护目标处的环境现状，具有代表性。具体的电磁环境现状监测点位地理位置见表 4-1 及附图 5。

表 4-1　本工程监测布点一览表

监测点编号	位　置	项目	备　注
1#	拟建变电站站址处	E、B、N	工程特征点
2#	本工程线路π接普七线处	E、B、N	工程特征点
3#	本工程跨越既有 110kV 双小输电线路线下	N	工程特征点
4#	本工程跨越既有 110kV 亭小输电线路线下	E、B、N	工程特征点
5#	曾氏祠堂附近农户 （开江县新场村 1 组农户曾丽琴住宅处）	E、B、N	线路保护目标
6#	开江县新河村 7 组蔡健琼住宅处	E、B、N	线路保护目标
1#-y	沙坝 110kV 变电站	E、B、N	工程特征点

注：　E－工频电场强度、B－工频磁感应强度、N－噪声；1#-y：引用资料

4.2.1 监测分析方法及监测仪器

4.2.1.1 监测分析方法

《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；

《电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4.2.1.2 监测仪器

开江县沙坝至牛山寺 110 千伏输变电新建工程现状监测所使用仪器见表4-2。

表 4-2 环境质量监测方法和仪器

	监测项目	仪器名称	检出下限	校准证书编号	检定有效期	检定单位
监测仪器	工频电磁场	NBM-550/ EHP-50D YKJC/YQ-05	电场：1mV/m 磁场：0.1nT	第 201607010613 第 201607010097	2017-7-21	中国测试技术研究院
监测环境	测试环境：环境温度 37.7～40.6℃；环境湿度：39.7~46.1%；天气状况：晴；测点已避开较高的建筑物、树木、高压线及金属结构，测量地点相对空旷。					
特殊点位说明	无					

测试由专业人员完成，监测仪器经国家计量部门中国测试技术研究院进行校验。

4.2.2 监测点及监测期间自然环境条件

本项目监测点布设主要考虑变电站和线路评价范围内的环境敏感点的现状值。

4.3 电磁环境现状监测与评价

4.3.1 工频电场、工频磁场环境现状监测结果与分析

（1）监测方法

工频电场、工频磁场环境现状监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）进行。监测时，选择晴好天气，空气湿度小于 80%时测量，并考虑地形地物的影响。

（2）监测频次

每个点每天监测 1 次，每次测量观测时间≥15s，共测 1 天。

（3）监测项目

测距离地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。

（4）工频电场、工频磁场环境现状监测结果

根据监测结果，在 110kV 变电站拟建站址及新建 110kV 线路沿线处设置的监测点的工频电场强度现状值在 0.4362V/m 至 176.7V/m 之间，均满足 4000V/m 的评价标准要求。

4.4 电磁环境现状监测结果

由此可见，本项目所在区域，工频电场、工频磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值要求（工频电场强度小于 4000V/m 和工频磁感应强度小于 100μT）。

5 电磁环境影响预测与评价

5.1 变电站电磁环境影响评价

牛山寺 110kV 变电站属于新建项目，初期将安装 1 台 40MVA 的主变，本次环评按变电站初期规模进行评价。

5.1.1 评价因子

新建变电站的施工期没有电磁环境影响问题，变电站运行期间的电磁环境影响主要产生于配电装置母线、电气设备附近。因此电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

5.1.2 评价方法

根据《环境影响评价技术导则　输变电工程》（HJ24-2014），本项目变电站运行期电磁环境影响评价采用类比分析法进行预测，按终期规模评价。

5.1.3 类比分析

新建牛山寺 110kV 变电站类比变电站选择 110kV 尖子山变电站。尖子山变电站总平面布置及监测点布置见图 5-1，牛山寺 110kV 变电站与 110kV 尖子山变电站相关参数比较如表 5-1。

（1）类比条件分析

表 5-1　本项目 110kV 变电站与 110kV 尖子山变电站的类比分析

项目	牛山寺 110kV 变电站	尖子山 110kV 变电站
主　变	本期 1×40MVA	2×50MVA
出线	110kV 本期 3 回	110kV（3 回）
主变布置	室外布置	室外布置
配电装置布置	室外构架式布置（GIS）	室外构架式布置（AIS）
出线方式	架空出线	架空出线
总平面布置	户外布置	户外布置
背景状况	无既有电磁污染源	无既有电磁污染源
总平布置对应侧	西北侧站界（主控楼侧）	南侧站界 (主控楼侧站界)
	西南侧站界(10kV 配电装置区)	东侧站界(35kV 配电装置区)
	东南侧站界(110kV 出线侧)	北侧站界（110kV 出线侧站界）
	东北侧站界（非出线侧）	西侧站界（非出线侧站界）

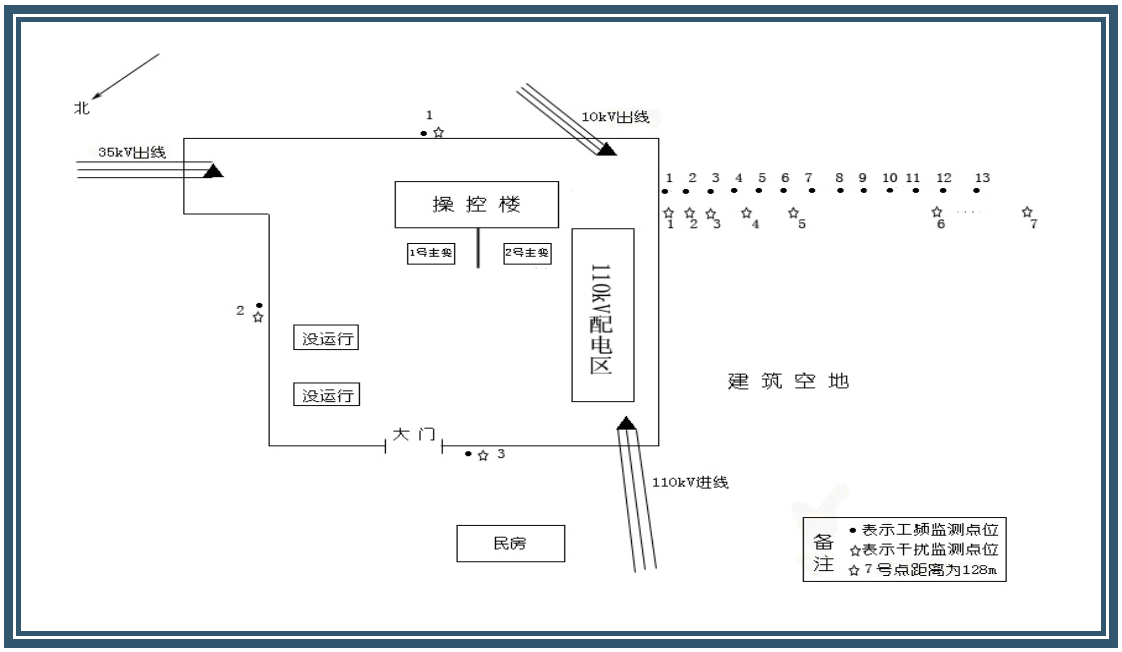


图 5-1　类比 110kV 尖子山变电站站区总平面布置及监测点布置图

变电站对电磁环境影响大小的主要因素为站址总平面布置方式、电压等级、配电装置布置方式、出线方式及主变规模等。从表 5-1 可以看出，牛山寺 110kV 变电站与类比工程 110kV 尖子山变电站相比，在平面布置方式、出线方式、主要电压等级、出线回数和环境背景状况等方面一致。不同之处主要为主变规模，其中牛山寺 110kV 变电站为一台主变 40MVA，而尖子山 110kV 变电站为两台主变 50MVA。综合各类规模变电站实际监测数据统计结果分析可知，由于主变主变规模的扩大，电磁环境实际影响值也将略微增大。因此，本项目变电站的主变规模小于尖子山变电站，但从环保有利角度出发，采用尖子山 110KV 变电站运营期电磁环境影响的实测值来保守地反映本项目 110kV 变电站的电磁环境影响是可行的。

（2）类比监测点布设

变电站工频电磁场监测布点：厂界四周各布设一个监测点；避开进出线方向以围墙为起点设监测断面，依次外测到 100m。监测期间尖子山电站运行正常，运行工况见表 5-2：

表 5-2　　尖子山监测期运行工况

主变 / 项目	1#主变	2#主变
有效功率	10.53MVA	11.47MVA
10kV 侧电流	456A	512A

（3）类比监测与评价

①工频电场、工频磁场类比监测结果与分析

110kV 尖子山变电站站外工频电、磁场强度随距离的分布情况表 5-3。

表 5-3　　110kV 尖子山变电站工频电场强度、工频磁感应强度类比监测结果

测点位置	点位编号	测量距离	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度(mT)		
				水平分量	垂直分量	理论综合量
			实测值	实测值	实测值	实测值
站界南侧	1	5	8.25×10^{-2}	7.44×10^{-5}	3.27×10^{-5}	8.13×10^{-5}
站界东侧	2	5	7.33×10^{-2}	5.14×10^{-5}	6.25×10^{-5}	8.09×10^{-5}
站界北侧	3	5	7.54×10^{-2}	3.68×10^{-5}	6.35×10^{-5}	7.34×10^{-5}
类比断面（测量距离指到围墙的距离）	4	5	9.04×10^{-2}	1.18×10^{-4}	1.10×10^{-4}	1.61×10^{-4}
	5	10	8.33×10^{-2}	9.61×10^{-5}	9.12×10^{-5}	1.32×10^{-4}
	6	15	7.51×10^{-2}	8.82×10^{-5}	8.32×10^{-5}	1.21×10^{-4}
	7	20	6.63×10^{-2}	6.42×10^{-5}	6.12×10^{-5}	8.87×10^{-5}
	8	25	4.28×10^{-2}	5.44×10^{-5}	5.31×10^{-5}	7.60×10^{-5}
	9	30	3.94×10^{-2}	4.42×10^{-5}	4.43×10^{-5}	6.26×10^{-5}
	10	40	3.63×10^{-2}	4.12×10^{-5}	3.94×10^{-5}	5.70×10^{-5}
	11	50	2.71×10^{-2}	3.37×10^{-5}	3.01×10^{-5}	4.52×10^{-5}
	12	60	1.92×10^{-2}	2.61×10^{-5}	2.11×10^{-5}	3.36×10^{-5}
	13	70	1.13×10^{-2}	1.71×10^{-5}	1.64×10^{-5}	2.37×10^{-5}
	14	80	6.62×10^{-2}	1.32×10^{-5}	1.22×10^{-5}	1.80×10^{-5}
	15	90	6.68×10^{-2}	1.33×10^{-5}	1.31×10^{-5}	1.87×10^{-5}
	16	100	6.59×10^{-2}	1.32×10^{-5}	1.31×10^{-5}	1.86×10^{-5}

注：110kV 尖子山变电站由四川省辐射环境管理监测中心站进行监测，监测报告编号为川辐环监字第 2009EM143 号。

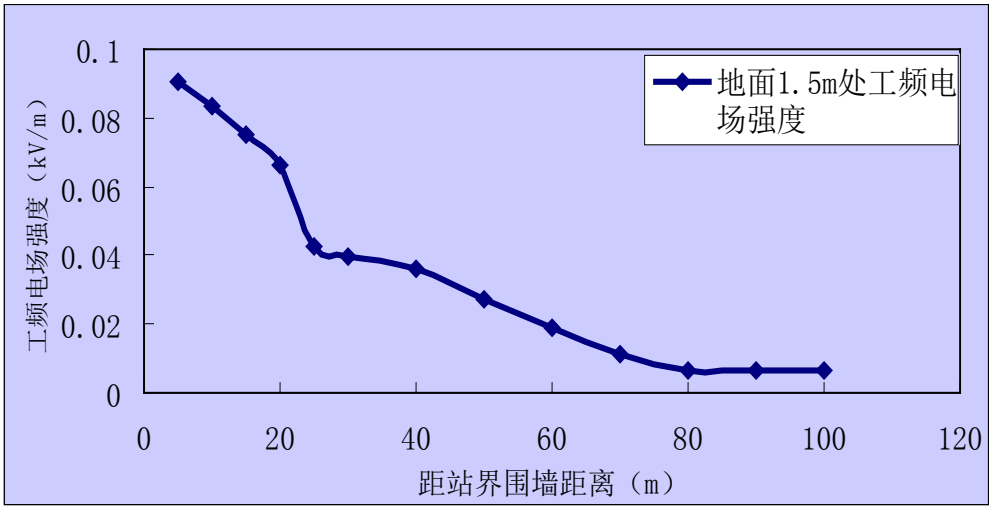


图 5-2　　110kV 尖子山变电站衰减断面工频电场强度变化趋势图

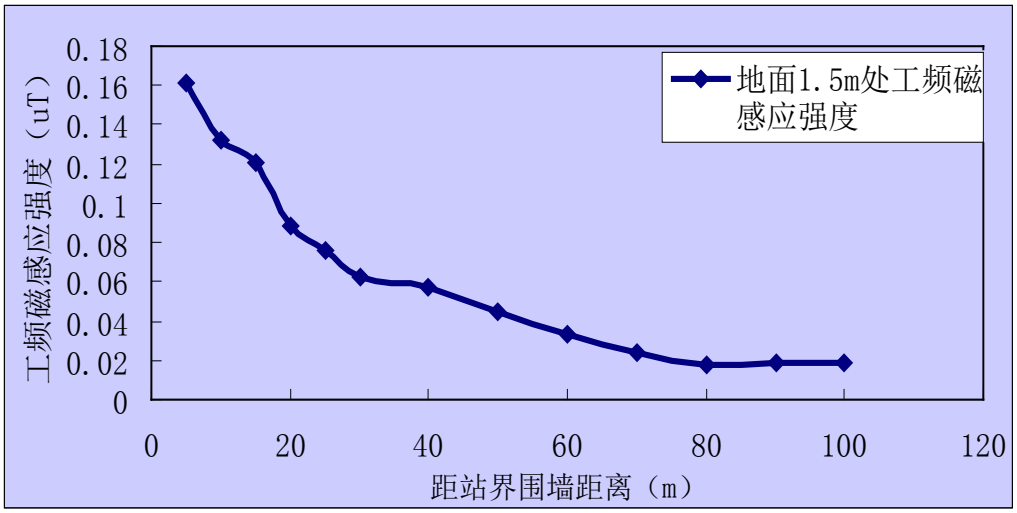


图 5-3　　110kV 尖子山变电站衰减断面工频磁感应强度变化趋势图

由表 5-3 和图 5-2～5-3 中可以看出，类比变电站监测的 16 个点位的工频电场强度在 6.59×10^{-3}～9.04×10^{-2}kV/m 之间，最大值出现在距变电站西侧厂界 5m 处为 9.04×10^{-2}kV/m，均满足公众曝露控制限值（4000V/m）要求。同时，衰减断面（类比断面）随着离开站界围墙距离的增加工频电场强度逐渐降低。

类比变电站监测的 16 个点位的工频磁感应强度最大值为 1.61×10^{-4}mT（水平分量为 1.18×10^{-4}mT、垂直分量为 1.10×10^{-4}mT），最大值出现在距变电站西侧厂界 5m 处，均满足公众曝露控制限值（100μT）要求。同时，衰减断面（类比断面）随着离开站界围墙距离的增加工频磁感应强度逐渐降低。

（4）站界电磁环境预测与评价（牛山寺 110kV 变电站）

本次评价将类比 110kV 尖子山变电站监测结果与牛山寺 110kV 变电站站址附近背景值叠加后作为牛山寺 110kV 变电站投运后站界工频电磁强度和工频磁感应强度预测值，以保守地反映牛山寺 110kV 变电站按终期规模建成投运后对周围的工频电磁强度和工频磁感应强度影响情况。站界电磁环境影响预测结果见表 5-5。

表 5-5　牛山寺 110kV 变电站界电磁环境影响预测结果

序号	类比测点位置	对应牛山寺 110kV 变电站站界	数值类别	预测结果	
				工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	1#点南侧站界(主控楼侧站界)	西北侧站界（主控楼侧）	类比值	82.5	8.13×10^{-2}
			背景值	0.4362	1.1×10^{-2}
			预测值	**82.9362**	**9.23×10^{-2}**
2	2#点东侧站界(35kV 配电装置区)	西南侧站界(10kV 配电装置区)	类比值	73.3	8.09×10^{-2}
			背景值	0.4362	1.1×10^{-2}
			预测值	**73.7362**	**9.19×10^{-2}**
3	3#点北侧站界（110kV 出线侧站界）	东南侧站界(110kV 出线侧)	类比值	100.5	9.79×10^{-2}
			背景值	0.4362	1.1×10^{-2}
			预测值	**100.9362**	**1.089×10^{-1}**
4	4#西侧站界（非出线侧站界）	东北侧站界（非出线侧）	类比值	90.4	1.61×10^{-1}
			背景值	0.4362	1.1×10^{-2}
			预测值	**90.8362**	**2.71×10^{-1}**

从表 5-5 及类比变电站断面监测结果分析，牛山寺 110kV 变电站建成投运后，变电站站界其围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应评价标准的控制要求，且随着离开站界围墙距离的增加工频电场强度、工频磁感应强度逐渐降低。

5.2 输电线路电磁环境影响预测评价

5.2.1 评价因子

输电线路施工期没有电磁环境影响问题，运营期由于电流输送会产生电磁环境影响。电磁环境影响预测评价的因子为工频电场、工频磁场。

5.2.2 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），输电线路的电磁环境影响评价采用类比分析和理论计算相结合的方法进行。

5.2.3 本项工程输电线路电磁环境影响理论预测评价

5.2.3.1 预测模型

本工程输电线路的工频电场、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）推荐的计算模式进行。

（1）工频电场预测模型

①单位长度导线下等效电荷的计算

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

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算

送电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

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。

[λ]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，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合条件的。

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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2}\right)$$

式中：x_i、y_i——导线 i 的坐标（i=1、2、……m）；

m——导线数目；ε。——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）输电线路工频磁感应强度预测模型

根据“国标大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算同压送电线下空间工频磁场强度。

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：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$
$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$
$$H = \sqrt{H_x^2 + H_y^2}$$

H_{1x}、H_{2x}、H_{3x}为各相导线的场强的水平分量；

H_{1y}、H_{2y}、H_{3y}为各相导线的场强的垂直分量；

H_x、H_y为计算点处合成后的水平和垂直分量；

H 为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（$\mu_0=4\pi\times10^{-7}$H/m）。

5.2.3.2 预测参数

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

一般说来，对于三角排列的单回线路，线间距离较大的塔型下工频电场强度较线间距离较小的塔型下略大，边导线外高场强区范围略宽；对于垂直逆相序排列的双回线路，线间距离较大的塔型下工频电场、工频磁感应强度较线间距离较小的塔型下略大，边导线外高场强区范围略宽。因此，为了反映本工程线路对环境的最不利影响，单回线路应选取线路所用塔型线间距离较大的塔型进行工频电磁场预测；双回线路应选取线路所用塔型线间距离较大的塔型进行工频电磁场预测。从铁塔一览图中可选出线路预测所使用的塔型如表 5-6。本项目线路边导线地面投影外两侧 30m 范围内有敏感点分布，结合设计资料，本项目分别预测线路通过非居民区和居民区导线允许最低高度 6.0m 和 7.0m 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。

本项目涉及沙坝至牛山寺 110kV 单回线路 15km、普七线 π 接进牛山寺 110kV 单双回线路 3.5+1km。其中，普七线 π 断后采用同塔双回架设 3.5km，其余 16km 线路均采用三角排列架设。因此，本项目将两条线路分为单回段和双回

段进行一并进行预测。

本次选用预测的典型塔为 1A3-DJ（沙坝至牛山寺段单回塔）、1A3-J3（普七至牛山寺π接段单回塔）、1D5-SDJ（普七至牛山寺π接段双回塔）。

表 5-6　电磁环境模式预测参数表

线路 / 参数			沙坝至牛山寺线单回段	普七至牛山寺π接线单回段	普七至牛山寺π接线双回段
导线型式			JL/G1A-300/25		
直径（mm）			28.5		
分裂间距（mm）			单分裂		
预测导线最低对地距离L(m)			L=6.0、7.0		
导线排列方式			三角排列 ●A ●C　●B	三角排列 ●A ●C　●B	垂直逆相序 A●　●C′ B●　●B′ C●　●A′
预测参数	工频电磁场	塔型	1A3-DJ	1A3-J3	1D5-SDJ
		各导线坐标（m）	A（0，L+6.5） B（3.5，L） C（-4.2，L）	A（3.3，L+6.5） B（3.2，L） C（-3.9，L）	A(-3.9,L+9.9) C′ (3.3,L+9.9) B(-4.5,L+5.8) B′ (3.8,L+5.8) C(-4.0,L)　A′ (3.3,L)
导线电压等级			110kV		
导线电流			334A		

注：表中 6.0m、7.0m 是 110kV 线路分别通过非居民区和居民区导线最低允许高度。

5.2.3.3 电磁环境影响预测评价

（1）沙坝至牛山寺线单回段电磁环境影响预测

①工频电场强度环境影响预测评价

表 5-7　沙坝至牛山寺线单回段典型塔型 1A3-DJ 塔线路工频电场强度预测结果 单位：kV/m

塔型	1A3-DJ	
线间距离（m）	-4.2/0/3.5	
最低导线高度（m）	6.0（非居民区）	7.0（居民区）
距线路中心距离（m）	离地 1.5m	离地 1.5m
-40	0.0648	0.064
-34.2（边导线外 30m 处）	0.0863	0.0855
-24.2（边导线外 20m 处）	0.161	0.1626
-14.2（边导线外 10m 处）	0.5325	0.5436
-9.2（边导线外 5m 处）	1.1729	1.0978
-5.0(最大值)	**2.5905**	**1.989**
0	1.5101	1.2619
5.0	2.4554	1.9228
9.2（边导线外 5m 处）	1.2297	1.1378
14.2（边导线外 10m 处）	0.4705	0.4801
24.2（边导线外 20m 处）	0.1609	0.1604
34.2（边导线外 30m 处）	0.0884	0.0872
40	0.0664	0.0656

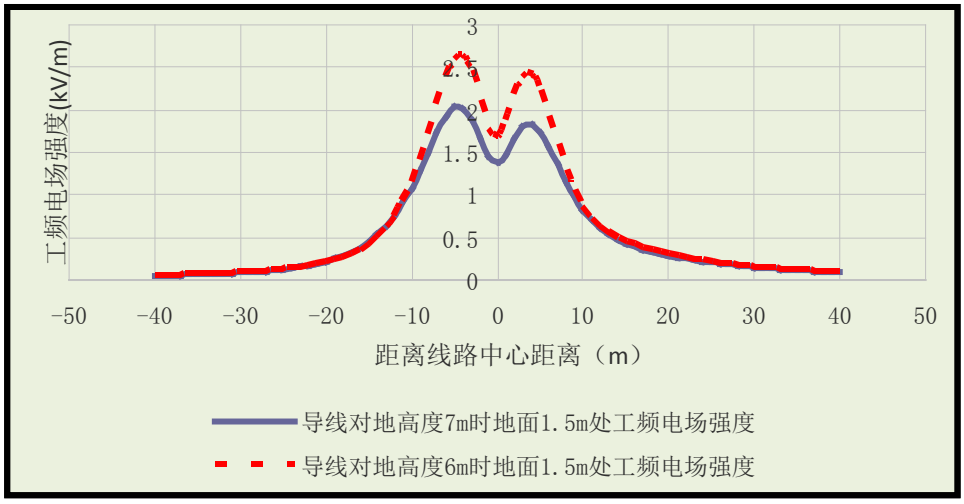


图 5-2　沙坝至牛山寺线单回段典型塔型 1A3-DJ 塔线路工频电场强度变化趋势图

从表 5-8 及图 5-2 中可以看出，沙坝至牛山寺线单回段最不利塔型 1A3-DJ（线间距为-4.2/0/3.5m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 2.5905kV/m，出现在距离中心线外-5.0m 处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 1.989kV/m，出现在距离中心线外-5.0m 处；均满足评价标准的要求（4000V/m）。

②工频磁感应强度环境影响预测评价

表 5-8 沙坝至牛山寺线单回段典型塔型 1A3-DJ 塔线路工频磁感应强度预测结果 单位：μT

塔型	1A3-DJ	
线间距离（m）	-4.2/0/3.5	
最低导线高度（m）	6.0（非居民区）	7.0（居民区）
距线路中心距离（m）	离地 1.5m	离地 1.5m
-40	2.98	2.97
-34.2（边导线外 30m 处）	3.52	3.49
-24.2（边导线外 20m 处）	5	4.94
-14.2（边导线外 10m 处）	8.54	8.23
-9.2（边导线外 5m 处）	12.81	11.74
-4.0(最大值)	**17.47**	**14.84**
0	13.69	12.5
4.0	10.39	9.85
9.2（边导线外 5m 处）	7.88	7.6
14.2（边导线外 10m 处）	6.18	6.03
24.2（边导线外 20m 处）	4.17	4.12
34.2（边导线外 30m 处）	3.1	3.08
40	2.68	2.67

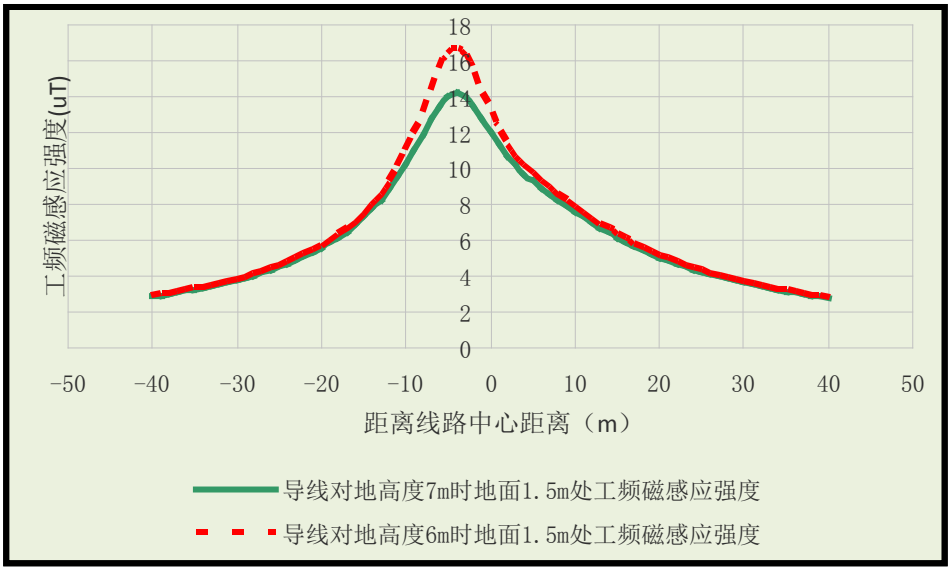


图 5-3　沙坝至牛山寺线单回段典型塔型 1A3-DJ 塔线路工频磁感应强度变化趋势图

从表 5-8 及图 5-3 中可以看出，沙坝至牛山寺线单回段最不利塔型 1A3-DJ（线间距为-4.2/0/3.5m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 17.47uT，出现在距离中心线外-4.0m（边导线下方）处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 14.84uT，出现在距离中心线外-4.0m（边导线下方）处，均满足评价标准的要求（100uT）。

（2）普七至牛山寺π接线单回段电磁环境影响预测

①工频电场强度环境影响预测评价

表 5-9 普七至牛山寺π接线单回段典型塔型 1A3-J3 塔线路工频电场强度预测结果 单位：kV/m

塔型	1A3-J3	
线间距离（m）	-3.9/3.2/3.3	
最低导线高度（m）	6.0（非居民区）	7.0（居民区）
距线路中心距离（m）	离地 1.5m	离地 1.5m
-40	0.0499	0.0496
-33.9（边导线外 30m 处）	0.0692	0.0701
-23.9（边导线外 20m 处）	0.1433	0.1528
-13.9（边导线外 10m 处）	0.6234	0.6367
-8.9（边导线外 5m 处）	1.7182	1.5103
-4.0(最大值)	**2.6453**	**2.0196**
0	1.6759	1.3808
4.0	2.4086	1.826
8.9（边导线外 5m 处）	1.299	1.1582
13.9（边导线外 10m 处）	0.557	0.5332
23.9（边导线外 20m 处）	0.2398	0.2311
33.9（边导线外 30m 处）	0.1272	0.1253
40	0.0877	0.0872

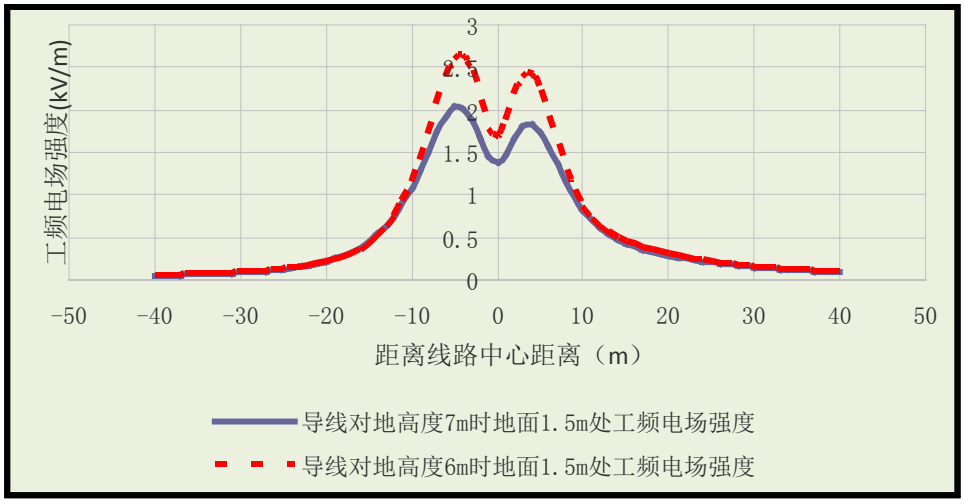


图 5-4　普七至牛山寺π接线单回段典型塔型 1A3-J3 塔线路工频电场强度变化趋势图

从表 5-9 及图 5-4 中可以看出，普七至牛山寺π接线单回段最不利塔型 1A3-J3（线间距为-3.9/3.2/3.3m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 2.6453kV/m，出现在距离中心线外-4.0m 处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 2.0196kV/m，出现在距离中心线外-4.0m 处；均满足评价标准的要求（4000V/m）。

②工频磁感应强度环境影响预测评价

表 5-10　普七至牛山寺π接线单回段典型塔型 1A3-J3 塔线路工频磁感应强度预测结果 单位：μT

塔型	1A3-J3	
线间距离（m）	-3.9/3.2/3.3	
最低导线高度（m）	6.0（非居民区）	7.0（居民区）
距线路中心距离（m）	离地 1.5m	离地 1.5m
-40	2.87	2.86
-33.9（边导线外 30m 处）	3.47	3.45
-23.9（边导线外 20m 处）	4.95	4.89
-13.9（边导线外 10m 处）	8.6	8.27
-8.9（边导线外 5m 处）	13.14	11.9
-4.0(最大值)	**16.68**	**14.19**
0	13.09	12.03
4.0	10.2	9.72
8.9（边导线外 5m 处）	8.61	8.23
13.9（边导线外 10m 处）	6.92	6.69
23.9（边导线外 20m 处）	4.6	4.53
33.9（边导线外 30m 处）	3.35	3.32
40	2.8	2.79

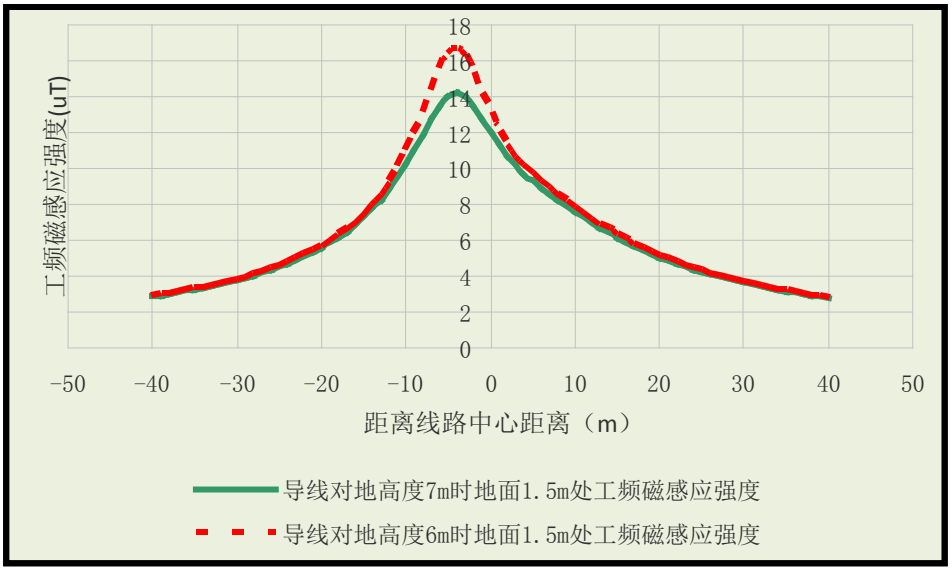


图 5-5　普七至牛山寺π接线单回段典型塔型 1A3-J3 塔线路工频磁感应强度变化趋势图

从表 5-10 及图 5-5 中可以看出，普七至牛山寺π接线单回段最不利塔型 1A3-J3（线间距为-3.9/3.2/3.3m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 16.68uT，出现在距离中心线外-4.0m（边导线下方）处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 14.19uT，出现在距离中心线外-4.0m（边导线下方）处，均满足评价标准的要求（100uT）。

（3）普七至牛山寺π接线双回段电磁环境影响预测

①工频电场强度环境影响预测评价

表 5-11　普七至牛山寺π接线双回段典型塔型 1D5-SDJ 线路工频电场强度预测结果　单位：kV/m

塔　　型	1D5-SDJ	
线间距离（m）	(-4.5/-4.0/-3.9)/(3.3/3.3/3.8)	
最低导线高度（m）	6.0（非居民区）	7.0（居民区）
距线路中心距离（m）	离地 1.5m	离地 1.5m
-40	0.0239	0.0214
-34.5（边导线外 30m 处）	0.0321	0.0274
-24.5（边导线外 20m 处）	0.0489	0.0354
-14.5（边导线外 10m 处）	0.2435	0.266
-9.5（边导线外 5m 处）	1.0505	0.9561
-4.0	**2.3136*（最大值）***	1.7178
0	1.4518	1.1818
4.0	2.3097	**1.7332*（最大值）***
9.5（边导线外 5m 处）	0.8654	0.814
14.5（边导线外 10m 处）	0.1938	0.216
24.5（边导线外 20m 处）	0.0474	0.0339
34.5（边导线外 30m 处）	0.0317	0.0273
40	0.0236	0.0214

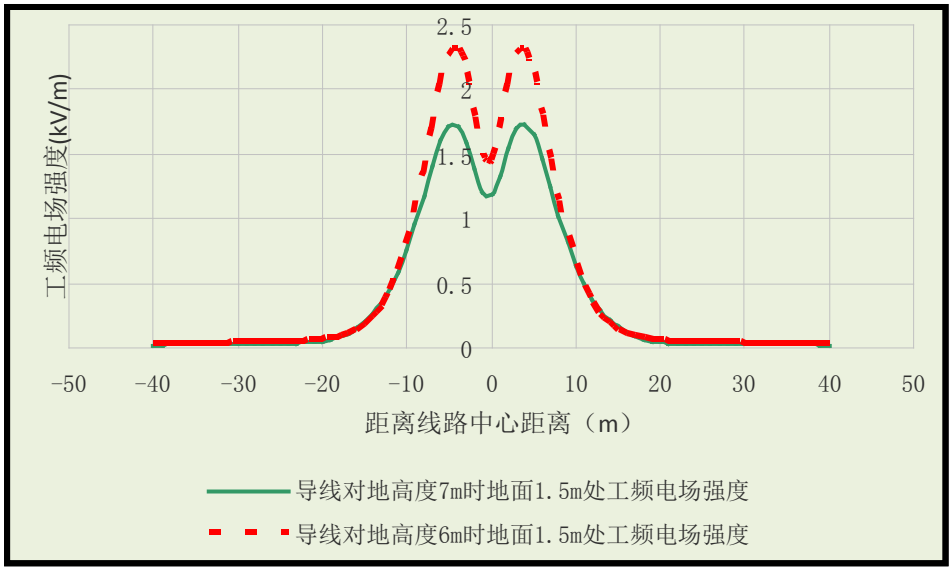


图 5-6　普七至牛山寺π接线双回段典型塔型 1D5-SDJ 线路工频电场强度变化趋势图

从表 5-11 及图 5-6 中可以看出，对于普七至牛山寺π接线双回段最不利塔型 1D5-SDJ（线间距为(-4.5/-4.0/-3.9)/(3.3/3.3/3.8)m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 2.3136kV/m，出现在距离中心线外-4.0m 处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频电场强度最大值为 1.7332kV/m，出现在距离中心线外 4.0m 处，均满足评价标准的要求（4000V/m）。

②工频磁感应强度环境影响预测评价

表 5-12　普七至牛山寺π接线双回段典型塔型 1D5-SDJ 线路工频磁感应强度预测结果　　单位：μT

塔　　型	1D5-SDJ	
线间距离（m）	(-4.5/-4.0/-3.9)/(3.3/3.3/3.8)	
最低导线高度（m）	6.0（非居民区）	7.0（居民区）
距线路中心距离（m）	离地 1.5m	离地 1.5m
-40	5.62	5.59
-34.5（边导线外 30m 处）	6.54	6.49
-24.5（边导线外 20m 处）	8.94	8.82
-14.5（边导线外 10m 处）	13.85	13.44
-9.5（边导线外 5m 处）	19.01	17.85
-4.0	**24.66*（最大值）***	22.06
-3.0	24.32	**22.07*（最大值）***
0	23.03	21.66
3.0	24.63	22.1
4.0	24.51	21.86
9.5（边导线外 5m 处）	18.09	17.11
14.5（边导线外 10m 处）	13.35	12.98
24.5（边导线外 20m 处）	8.73	8.61
34.5（边导线外 30m 处）	6.43	6.38
40	5.54	5.5

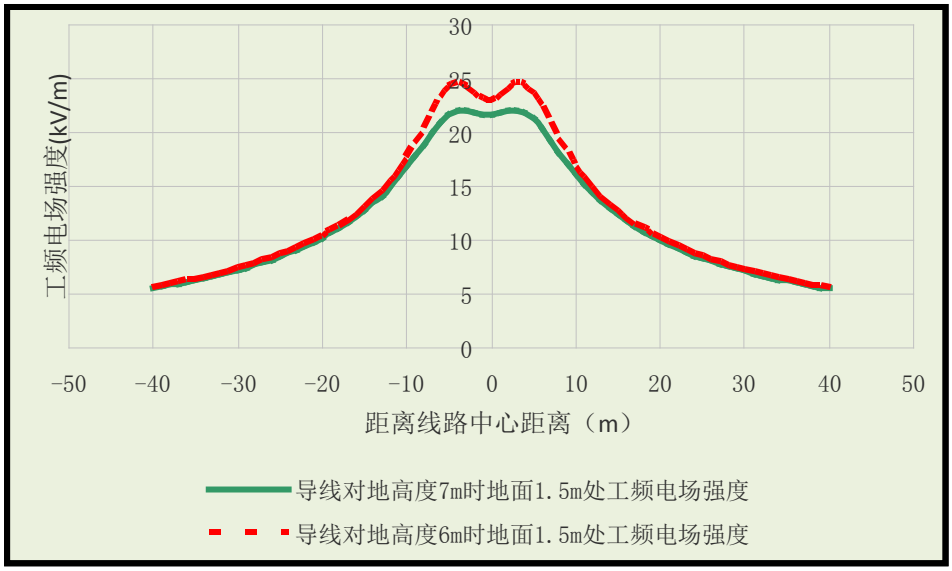


图 5-7　普七至牛山寺π接线双回段典型塔型 1D5-SDJ 线路工频磁感应强度变化趋势图

从表 5-12 及图 5-7 中可以看出，对于普七至牛山寺π接线双回段最不利塔型 1D5-SDJ（线间距为(-4.5/-4.0/-3.9)/(3.3/3.3/3.8)m），在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 24.16μT，出现在距离中心线外-4.0m 处；在通过居民区导线最低允许高度为 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处，工频磁感应强度最大值为 22.07μT，出现在距离中心线外-3.0m 处，均满足评价标准的要求（100μT）。

5.3.4 类比预测

为了进一步理论计算结果的正确性，本工程还采取了类比分析方法：一是通过对类比工程监测结果的分析此类线路工程的工频电磁场总体水体及总体变化规律;二是通过对类比线路采用理论预测的计算结果与类比线路的实际监测结果比较，来分析说明两者之间的相关关系，并通过类比条件的合理性分析，把类比电磁影响的变化规模类比到本线路工程。

1）单回段线路类比预测

（1）类比条件分析

本项目单回输电线路导线呈三角排列，因此，本项目类比线路选用 110kV 代岳线，其相关参数的比较见表 5-13。

表 5-13　　本项目输电线路和类比 110 kV 输电线路的类比分析

项目名称	本工程单回输电线路	类比线路
		代岳线
电压等级(kV)	110	110
建设规模	单回	单回
架线型式	三角排列	三角排列
导线相分裂	单分裂	单分裂
导线高度(m)	6.0/7.0	7.0
输送电流(A)	334	500

由表 5-13 可知，①本项目输电线路与类比线路在建设规模、电压等级、架线型式等方面都具有相似性，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性；②本项目单根导线的输送电流是 334A，类比线路与本项目线路的电流有一定差异，但根据电磁场理论，输送电流的大小不会影响工频电场强度，只影响工频磁感应强度的大小，不会影响其变化趋势。③类比监测线路导线高度与本工程输电线路的预测高度有一定差异高，因此，类比监测结果不能完全反映本工程可能产生的最大环境影响，但可以反映出输电线路下工频电场强度、工频磁感应强度的分布规律。

因此，从类比条件角度来看，本项目选用110kV 代岳线作为类比线路是可行的。

（2）线路类比监测与评价

①类比监测点布设

工频电场、工频磁场监测布点：在档距中央导线弛垂最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5 m。

②工频电、磁场类比监测结果

110kV 代岳线各监测点电磁场监测结果见表 5-14。

从表 5-14 及图 5-8 中可以看到，类比线路工频电场强度最大值出现在距中心线 5 m 的投影处，该值为 1.954kV/m，小于公众曝露控制限值（4000V/m），此后随着离开中心线距离的增加工频电场强度逐渐降低。

同样，类比线路水平磁感应强度最大值出现在距中心线 5m 的投影处，该值为 4.76×10^{-3}mT；垂直磁感应强度最大值也出现在距中心线 5m 的投影处，该值为 6.32×10^{-3}mT，均小于公众曝露控制限值（100 μT）。

表 5-14　　类比 110kV 代岳线工频电磁场监测结果

序号	测点位置	工频电场强度(kV/m)		工频磁感应强度 ($\times10^{-4}$mT)			
				水平分量		垂直分量	
		监测值	理论预测值	监测值	理论预测值	监测值	理论预测值
1	距中导线 0m	1.021	1.017	3.11	4.63	4.32	4.65
2	距中导线 5m	1.954	2.101	4.76	6.17	6.32	6.94
3	距中导线 10m	1.342	1.362	3.33	4.39	3.56	5.28
4	距中导线 15m	0.662	0.685	1.52	2.32	2.61	3.23
5	距中导线 20m	0.365	0.386	1.01	1.74	1.47	2.34
6	距中导线 25m	0.201	0.236	0.726	1.06	0.948	1.51
7	距中导线 30m	0.0983	0.173	0.348	0.67	0.444	0.95

注：110kV 代岳线由四川省辐射环境管理监测中心站进行监测，监测报告编号为川辐环监字第 2009EM138 号。

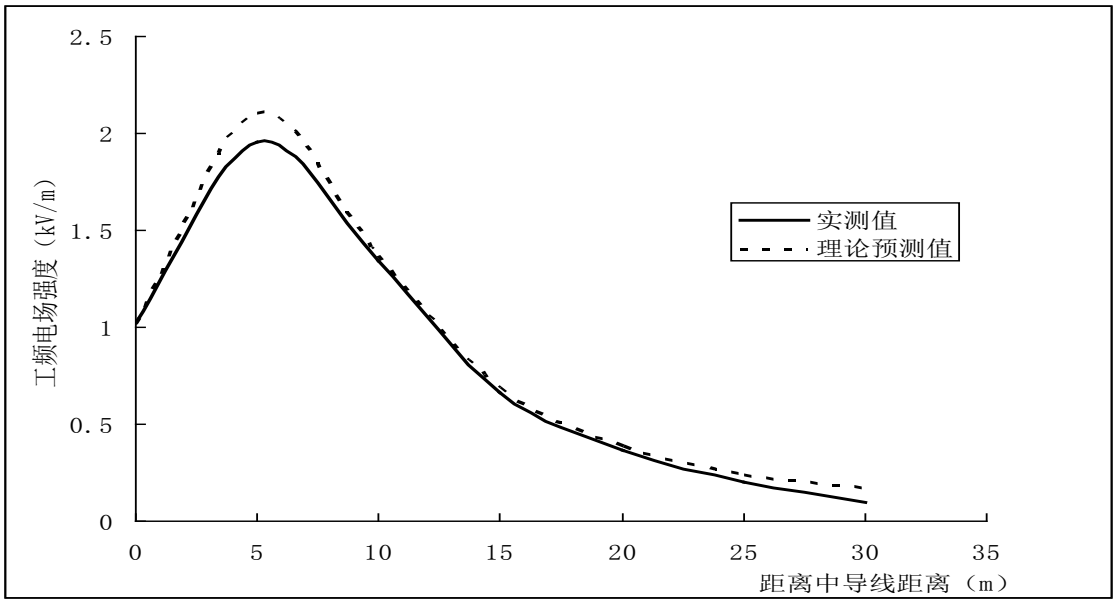


图 5-8　110kV 代岳线工频电场监测值与理论预测值对比图

（3）类比监测结果分析

本工程采用类比分析法的主要目的在于：一是通过对类比工程的监测结果的分析来反映此类线路工程的工频电磁场总体水平及其总体分布规律；二是通过对类比线路采用理论模式预测的计算结果与类比线路的实际监测结果比较分析来验证两者之间的相关性，从而得出理论预测是否准确的结论。

以上类比监测线路导线高度高于非居民区的导线最低允许高度，类比监测结果不能完全反映本工程可能产生的最大环境影响，但完全可以反映出输电线路下工频电场强度、工频磁感应强度的分布规律。

从监测结果来看，类比线路产生的工频电场、工频磁场的最大值均小于相应

评价标准。

同时，通过以上类比分析可知：①类比线路工频电场强度和工频磁感应强度监测值和计算值相当，其分布规律一致；②类比线路产生的工频电场强度较大的区域监测值大多比模式预测计算值小，在工频电场强度低值区域和部分监测点存在模式预测值比监测值偏小的情况，但总的规律是在输电线路电磁环境影响较大的区域（>1kV/m），模式预测值大于现状监测值。因此，用模式预测值评价本工程产生的电磁环境影响更趋于保守。所以本工程输电线路电磁环境影响预测评价的结果主要采用理论预测值作为评价依据。

2）双回段线路类比预测

（1）类比条件分析

本项目双回输电线路导线呈垂直逆向序排列，因此，本项目类比线路选用110kV 犀太、犀苏双回线，其相关参数的比较见表 5-14。

表 5-14　本项目输电线路和类比 110 kV 输电线路的类比分析

项目名称	本工程线路双回段	类比线路
		110kv 犀太、犀苏双回线
电压等级(kV)	110	110
建设规模	双回	双回
架线型式	垂直逆向序	垂直逆向序
导线相分裂	单分裂	单分裂
导线高度(m)	6.0，7.0	10.0
输送电流(A)	334	342

由表 5-14 可知，①本项目输电线路与类比线路在建设规模、电压等级、架线型式等方面都具有相似性，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性；②本项目单根导线的输送电流是 334A，类比线路与本项目线路的电流有一定差异，但根据电磁场理论，输送电流的大小不会影响工频电场强度，只影响工频磁感应强度的大小，不会影响其变化趋势。③类比监测线路导线高度与本项目的预测高度有一定差异，但不会影响对类比线路电磁环境变化规律的类比。

（2）线路类比监测与评价

工频电场、工频磁场监测布点：在档距中央导线弛垂最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5 m。监测期间类比线路运行正常。

110kV 犀太、犀苏双回线各监测点电磁场监测结果见表 5-15。

从表 5-15 及图 5-9、5-10 中可看出，双回类比线路工频电场强度最大值出现在中心线正下方，该值为 1.37kv/m，小于居民区评价标准限值（4kv/m），此后随着中心线距离的增加工频电场强度逐渐降低。

同样，双回类比线路工频磁感应强度最大值出现在距中心线正下方，改值为 2.48×10-3Mt，均小于居民区评价标准限值（0.1mT）。

表 5-15　　类比 110kV 犀太、犀苏双回线工频电磁场监测结果

序号	测点位置	工频电场强度(kV/m)		工频磁感应强度 ($\times10^{-4}$mT)	
		监测值	理论预测值	监测值	理论预测值
1	距中导线 0m	1.37	1.90	2.483	3.995
2	距中导线 5m	1.08	1.78	2.144	3.153
3	距中导线 10m	0.559	1.22	1.668	1.897
4	距中导线 15m	0.249	0.75	1.245	1.505
5	距中导线 20m	0.102	0.48	0.948	1.076
6	距中导线 25m	0.0409	0.32	0.65	0.884
7	距中导线 30m	0.0345	0.22	0.487	0.673

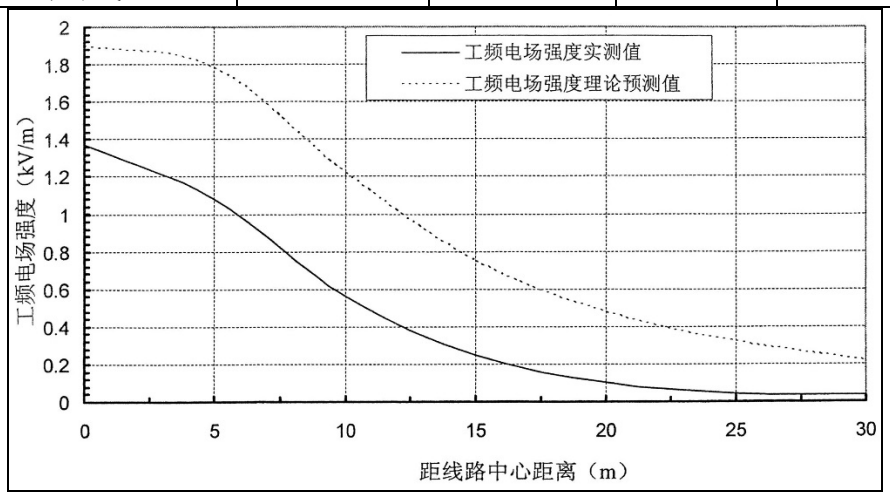


图 5-9 双回类比线路工频电场强度监测值与理论预测值对比图

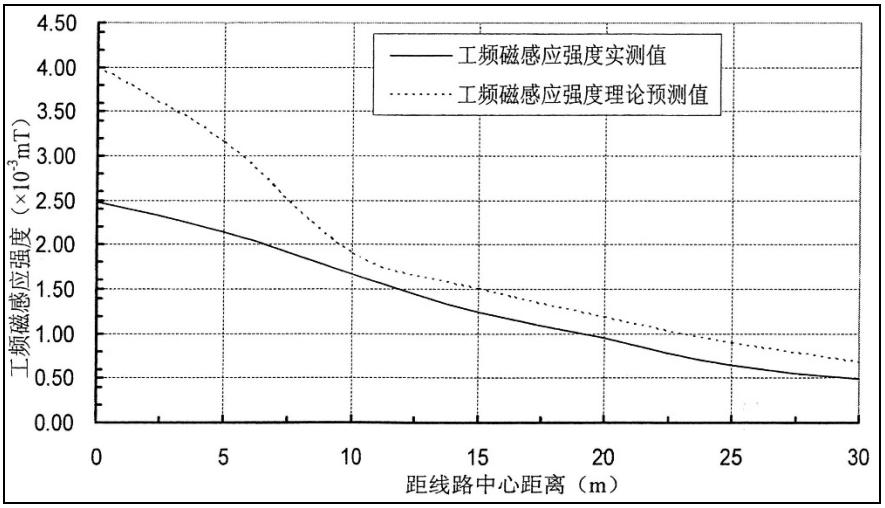


图 5-10 双回类比线路工频磁感应强度监测值与理论预测值对比图

（3）类比监测结果分析

本工程采用类比分析法的主要目的在于：一是通过对类比工程的监测结果的分析来反映此类线路工程的工频电磁场及其总体分布规律；二是通过对类比线路采用理论模式预测的计算结果与类比线路的实际监测结果比较分析来验证两者之间的相关性，从而得出理论预测是否准确的结论。

以上类比监测线路导线高度高于非居民区的导线最低允许高度，类比监测结果不能完全反映本工程可能产生的最大环境影响，但完全可以反映出输电线路下工频电场强度、工频磁感应强度的分布规律。

从监测结果来看，类比线路产生的工频电场、工频磁场的最大值均小于相应评价标准。

同时，通过以上类比分析可知：①类比线路工频电场强度和工频磁感应强度监测值和计算值相当，其分布规律一致；②类比线路产生的工频电场强度较大的区域监测值大多比模式预测计算值小，在工频电场强度低值区域和部分监测点存在模式预测值比监测值偏小的情况，但总的规律是在输电线路电磁环境影响较大的区域（>1kV/m），模式预测值大于现状监测值。因此，用模式预测值评价本工程产生的电磁环境影响更趋于保守。所以本工程输电线路电磁环境影响预测评价的结果主要采用理论预测值作为评价依据

5.3.5 预测结果分析

根据理论计算预测，本工程 110kV 输电线路工程投产运行后，在居民区导线最低允许高度为 7.0m 时、非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时产生的工频电场强度及工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众曝露控制相应限值的要求。

5.3.6 居民敏感目标电磁环境影响预测

经现场调查，本项工程评价范围内无重要文物区、生态敏感区、风景名胜区、森林公园、生活饮用水源保护区和水土流失重点防治区等特殊敏感目标。同时为了减少输电线路对人居环境的影响，本工程在线路路径选择时已尽量避开了居民区和沿线城镇规划区，线路的建设和运行对周围居民点的影响都将控制在相应评价标准的限值范围内。

（1）跨越点预测

由于输电线路将跨越开江县新场村 1 组农户曾丽琴等住宅，跨越点最低相导线与建筑物净空要求满足《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》

（GB50545-2010）中 5.0m 要求。

曾丽琴等 6 户住宅均为一栋房屋，3 层尖顶（高度 12m）。为了预测项目导线跨越该保护目标时在满足设计规程要求下可能造成的最大环境影响，本次评价选择最不利塔形条件下，预测导线最低相导线高度为 17.0m（即刚好满足净空 5.0m 要求时的最低相导线对地高度），同时为了反映导线对住宅不同楼层的影响，预测点分别选择离地面 1.5m（1 层）、5.0m（2 层）和 8.5m（3 层），并将工频电场强度与工频磁感应强度预测最大值与现状监测值叠加得到各预测点的理论预测值。

（2）输电线路评价范围敏感目标预测

开江县新河村 7 组蔡健琼等 5 户住宅及开江县新宁镇杨黄泥沟 2 组邓成付等 2 户住宅，位于输电线路 5-10m。该部分保护目标预测值为最低导线高度 7m 时，离地 1.5m 处的工频电场和工频磁感应强度预测值与背景值叠加得到。

曾丽琴等 6 户住宅现状值为实测曾丽琴住宅处所得（监测点位 5#），其余 5 户与曾丽琴住宅处环境特征相同，故现状值均采用 5#点位实测值。

蔡健琼等 5 户住宅现状值为实测蔡健琼住宅处所得（监测点位 6#），其余 4 户与蔡健琼住宅处环境特征相同，故现状值均采用 6#点位实测值。

邓成付等 2 户住宅与本工程线路 π 接普七线处环境特征相同，且线路所在区域无既有变电站和线路等电磁环境和声环境影响源存在，故现状值采用本工程线路 π 接普七线处实测值（监测点位 2#）。

本工程对敏感目标的影响预测结果见表 5-16。

表 5-16　　本项目环境敏感点处环境影响预测结果

项目	监测点位	保护目标	位置关系	楼层	分项	工频电场(V/m)	工频磁感应强度(μT)
沙坝至牛山寺线单回段	5#	开江县新场村 1 组农户曾丽琴等 6 户住宅处	单回段跨越（建筑高度 12m，最低相导线高度 17m，满足净空 5.0m 要求）	一层（离地 1.5m）	背景值	2.473	0.0103
					最大贡献值	405.3	6.24
					预测值	**407.773**	**6.2503**
				二层（离地 5.0m）	背景值	2.473	0.0103
					最大贡献值	507.5	7.77
					预测值	**509.973**	**7.7803**
				三层（离地 8.5m）	背景值	2.473	0.0103
					最大贡献值	852.0	10.36
					预测值	**854.473**	**10.3703**
沙坝至牛山寺线单回段	6#	开江县新宁镇杨黄泥沟 2 组邓成付等 5 户住宅	输电线路两侧 10m 处	/	背景值	0.8858	0.0401
					贡献值	480.1	6.03
					预测值	**480.9858**	**6.0701**
普七至牛山寺π接线双回段	2#	开江县新河村 7 组蔡健琼等 2 户住宅	输电线路两侧 10m 处	/	背景值	0.6518	0.0118
					贡献值	153.9	12.98
					预测值	**154.5518**	**12.9918**
评价标准						4000	100

从表 5-16 的预测结果可以看出，本工程建成运行后，对附近敏感点的影响满足相应评价标准的要求。

5.3.7 输电线路和其它工程交叉或并行时的电磁环境影响分析

根据资料及现场踏勘可知：本工程输电线路“沙坝至牛山寺线单回段”跨越 110kV 双小输电线路 1 次、跨越 110kV 双小输电线路 1 次；“普七至牛山寺π接线单回段”与普七线π接。

从环保有利角度出发，选取最不利杆塔进行预测，交叉跨越点理论计算最大值与现状监测值进行叠加来保守反映交叉跨越点的综合影响值，预测结果表 5-17。

表 5-17　本工程交叉跨越点电磁环境的影响预测结果

项目	监测点位置	本线路导线高度	排列方式	杆塔类型	数值类别	电磁环境	
						工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（uT）
交叉跨越	本工程沙坝至牛山寺段单回段跨越既有110kV 双小输电线路线下（3#点）	L=13.0m	单回三角排列	1A3-DJ	现状监测值	21.97	0.7098
					本工程线路理论计算值	663.2	8.06
					预测最大值	**685.17**	**8.7698**
	本工程沙坝至牛山寺段单回段跨越既有110kV 亭小输电线路线下（4#点）	L=12.0m			现状监测值	176.7	0.0507
					本工程线路理论计算值	765.9	8.7
					预测最大值	**942.6**	**8.7507**
	本工程普七至牛山寺π接段单回段π接普七线下（2#点）	L=6.0m		1A3-J3	现状监测值	0.6518	0.0118
					本工程线路理论计算值	2313.6	24.66
					预测最大值	**2314.2518**	**24.6718**
评价标准						4000	100

由上表可以看出，本工程 110kV 线路交叉跨越点的工频电场强度、工频磁感应强度均可以满足评价标准要求，因此交叉跨越点处无需设置电磁环境影响防护距离。

5.3.8 电磁环境影响防护距离

牛山寺 110kV 变电站建成投运后，围墙外的电磁环境影响满足相应评价标准限值要求， 因此变电站的建设在满足设计规范要求的情况下，无需另外再设置电磁环境影响防护距离。

根据电磁环境影响预测结果：根据电磁环境影响预测结果，本工程输电线路导线高度在非居民区不低于 6m，在居民区不低于 7m，在跨越农户处大于净空 5.0m，跨越既有 110kV 线路大于净空 3.0m，本项工程输电线路产生的电磁环境影响均能满足电磁环境评价标准要求。因此，本输电线路工程的建设满足设计规范要求的情况下下，无需另外再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

6.1.1 变电站

（1）将变电站内电气设备接地，以减小电磁场场强。

（2）变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。

（3）对平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置；

（4）变电站采用预装式变电站设计，主变及各电压等级的配电装置装入密封预制舱内，可有效降低设备运行过程电磁环境及声环境影响。

6.1.2 输电线路工程

（1）线路选择时已尽量避开敏感点，在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时严格按规程要求留有净空距离。

（2）合理选择导线截面积和相导线结构，降低线路的电晕。

（3）当线路通过非居民区时，档距中央最大弧垂处导线高度不低于 6m；当线路通过居民区时，档距中央最大弧垂处导线高度不低于 7m，当跨越建筑物时保持净空高度为 5.0m，以确保居民区的安全。

6.2 需进一步采取的环保治理措施

（1）在运行期，建立健全环保管理机构，加强环境管理工作。

（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）施工结束后对临时租用的牵张场等占地及时恢复原有土地功能。

（4）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、堡坎等挡护工程，做好水土保持工作。

（5）输电线路施工期做好宣传教育工作，严格控制树木砍伐量及占地，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。植被恢复不得引入外来物种。

（6）线路实施前需取得被跨越农户同意。加强跨越民房的监测，防止房屋因搭建后不满足线路与建筑之间的净空要求。

7　电磁环境影响评价综合结论

7.1 项目建设必要性

牛山寺 110kV 变的建设目的主要是为了满足开江县西北部农村居民生活、社会生产负荷需求及新增农产品加工等的负荷需求，主要体现在以下两个方面：

1）满足开江西北部区域负荷增长

牛山寺供区历来以农为本，重农桑，是四川省粮油、农副产品生产基地，辅以新农村观光旅游业。根据开江政府规划，十三五期间，在普安镇、长田乡、骑龙乡等地新接入一批农副产品加工产业。目前该开江北部地区仅有 35kV 永兴变电站供电，开江西部地区仅有 35kV 普安站供电，随着招商引资工作的深入开展，2017 年牛山寺供区负荷将达到 22.7MW，35kV 永兴变的供电能力无法满足北部负荷增长的需求，普安站无法满足农副加工业负荷。本期新建 110kV 牛山寺变，新增 1×40MVA 的变电容量，将消除该片区下网容量的瓶颈。

2）优化供区网架，提供 110kV 电源点

牛山寺供区现仅有 35kV 永兴变、35kV 普安变电站供电，本期新建 110kV 牛山寺变电站，为永安站、普安站提供坚实的电源支撑，在十三五期间为开江西北部农村区域提供 110kV 电源支撑。

拟建 110kV 牛山寺变电站位于 110kV 沙坝变电站的西侧，110kV 普安变电站的西北方方向。本期将新建“沙坝 110 变电站至牛山寺 110 变电站”、“ 开江普安-七里沟线路π接进牛山寺 110 变电站”110kV 线路，届时将形成“牛山寺～沙坝～普安～牛山寺”的单链环网，可为牛山寺变提供双电源供电，加强了达州市与开江县县域之间电网的联络，提高了供电可靠性。同时，优化了 110kV 网络结构，提高区域供电可靠性。

综上，建设开江沙坝至牛山寺 110kV 输变电新建工程，优化了 110kV 电网网架，满足了开江北部地区供电可靠性要求。

因此，本项目建设是必要的。

7.2 项目及环境概况

7.2.1 项目建设内容

（1）新建牛山寺 110kV 变电站

根据建设单位提供资料，牛山寺变电站终期规模尚不能确定，拟按初期规模进

行建设。根据建设单位委托，将初期规模作为本次环评的评价规模，规模如下：

110kV 配电装置采用户外 GIS 配电装置，主变为油浸式自冷低噪音三相三绕组有载调压电力变压器，电压等级 110/10kV，本期规模 1×40MVA；110kV 出线本期 3 回；10kV 出线本期 12 回。

（2）沙坝 110kV 变电站牛山寺 110kV 间隔工程

本期占用 1#间隔至牛山寺 110kV 变电站。在沙坝 110kV 变电站站建设时可将 1#间隔一并建设，本次进行利用。

（3）新建沙坝至牛山寺 110kV 单回输电线路工程

110kV 单回线路全长 15.0km。全线采用单回路架设，导线采用三角形排列。全线共设杆塔 48 基，其中单回直线角钢塔 28 基，单回转角角钢塔 20 基，塔基共占地 3120m^2，导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。

（4）新建普七线π接进牛山寺 110kV 线路工程

该段线路全长 2×3.5+1km。线路自 110kV 普七线老鹰岩村邓家湾附近开断，开断线路长 1km，采用单回路架设，导线采用三角形排列；开断之后采用同塔双回架设，导线采用垂直逆向序排列，线路长 2×3.5km。线路共设杆塔 15 基，其中单回转角角钢塔 2 基，单回直线角钢塔 2 基，双回转角角钢塔 7 基，双回直线角钢塔 4 基，塔基共占地 975m^2，导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。

（5）光缆通信工程

沿沙坝至牛山寺、普七线π接进牛山寺输电线路架设 1 根 24 芯 OPGW-90 光缆和 1 根 JLB20A-80 地线，长度 23km。

7.2.2 环境概况

根据现场监测，本项目所在区域工频电场、工频磁场均小于评价标准限值，区域电磁环境现状较好。

7.3 项目电磁环境评价结论

（1）牛山寺 110kV 变电站

根据类比工程尖子山 110kV 变电站的类比监测结果并结合牛山寺 110kV 变电站站址区外环境特点，牛山寺 110kV 变电站建成运行后，变电站围墙外及其敏感目标处工频电场强度能满足评价标准的要求（4000V/m），工频磁感应强度满足评价标准的要求（100μT）。

（2）输电线路

根据类比分析和理论预测可知，本项目输电线路运行产生的工频电场满足评价标准（4000V/m）的要求，工频磁感应强度也满足评价标准（100μT）的要求。

7.4 结论与建议

本项目为输变电项目，技术成熟、可靠、安全，项目建设区域无电磁环境污染源，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批复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，对居民的影响满足环评标准要求。从控制电磁环境影响角度而言，该项目是可行的。