

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称: 达州宣汉普光工业园 110kV 输变电工程

建设单位(盖章): 国网四川省电力公司达州供电公司

编制日期: 2022年5月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	达州宣汉普光工业园 110kV 输变电工程		
项目代码	2111-511722-04-01-757341		
建设单位联系人	王大刚	联系方式	*****
建设地点	<p>普光工业园 110kV 变电站新建工程：位于四川省达州市宣汉县普光镇辽原社区 6 组（土主镇已撤销，其原所属行政区域划归普光镇管辖，详见附件 11）；</p> <p>芭蕉 220kV 变电站普光工业园 110kV 间隔扩建工程：位于四川省达州市宣汉县普光镇芭蕉村 1 组；</p> <p>芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程：位于四川省达州市宣汉县普光镇境内；</p> <p>柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程：位于四川省达州市宣汉县普光镇境内；</p> <p>柳池、胡家变电站 110kV 保护改造工程：位于已建柳池 220kV 变电站、胡家 110kV 变电站内。柳池 220kV 变电站位于四川省达州市宣汉县柳池工业园区，胡家 110kV 变电站位于四川省达州市宣汉县胡家镇龙潭社区 4 组。</p>		
地理坐标	<p>普光工业园 110kV 变电站新建工程中心坐标：经度：<u>107 度 41 分 42.834 秒</u>，纬度：<u>31 度 30 分 44.042 秒</u>；</p> <p>芭蕉 220kV 变电站普光工业园 110kV 间隔扩建工程中心坐标：<u>107 度 46 分 13.201 秒</u>，纬度：<u>31 度 32 分 58.119 秒</u>；</p> <p>芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程起点：经度：<u>107 度 46 分 13.616 秒</u>，纬度：<u>31 度 32 分 58.023 秒</u>，终点：经度：<u>107 度 41 分 43.2211 秒</u>，纬度：<u>31 度 30 分 46.798 秒</u>；</p> <p>柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程：</p> <p>胡家侧：起点经度：<u>107 度 41 分 48.483 秒</u>，纬度：<u>31 度 31 分 3.286 秒</u>，终点：经度：<u>107 度 41 分 43.892 秒</u>，纬度：<u>31 度 30 分 46.803 秒</u>；</p> <p>柳池侧：经度：<u>107 度 41 分 53.948 秒</u>，纬度：<u>31 度 30 分 55.194 秒</u>，终点：经度：<u>107 度 41 分 44.138 秒</u>，纬度：<u>31 度 30 分 46.803 秒</u>；</p> <p>柳池、胡家变电站 110kV 保护改造工程：柳池 220kV 变电站 110kV 保护改造工程坐标：经度：<u>107 度 41 分 22.393 秒</u>，纬度：<u>31 度 25 分 50.249 秒</u>；胡家 110kV 变电站 110kV 保护改造工程坐标：经度：<u>107 度 40 分 3.561 秒</u>，纬度：<u>31 度 33 分 39.963 秒</u>。</p>		
建设项目行业类别	“五十五、核与辐射中 161、输变电工程”	用地面积（m ² ）/长度（km）	<p>用地面积：12850m²（变电站永久占地 5360m²，塔基永久占地 2960m²，电缆隧道占地 50m²，临时用地 4480m²）</p> <p>输电线路长度：总长度约 12.25km。其中，芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程架空线路长度为 10.3km；柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程架空线路长度为 1.9km（胡家侧长度为 1.3km，柳池侧长度为 0.6km），电缆线路长度为 0.05km。</p>

建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	宣汉县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	宣发改审（2021）182号
总投资（万元）	****	环保投资（万元）	****
环保投资占比（%）	0.40%	施工工期	6个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1 专题评价”，本项目应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	<p>一、本项目建设的必要性</p> <p>宣汉县位于达州市中北部，面积 4271km²，人口约 130 万。截至 2020 年底，宣汉电网有 220kV 公用变电站 2 座，变电容量 660MVA；110kV 公用变电站 6 座，变电容量 533MVA。2020 年，宣汉电网供电量 14.95 亿 kWh，最大负荷为 366MW。</p> <p>普光工业园片区目前主要由胡家 110kV 变电站（2×40MVA）供电，2020 年最大负荷为 65.8MW。根据普光工业园片区规划建设情况，预计 2022 年、2025 年片区最大负荷将达到 68.5MW、78.1MW。为满足普光工业园片区负荷增长需求，结合达州电网发展规划，建设达州宣汉普光工业园 110kV 输变电工程是必要的。</p> <p>二、本项目与产业政策符合性</p> <p>本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，是《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中第一类鼓励类项目“四、电力 10 电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。</p> <p>三、与达州地区电网规划的符合性分析</p> <p>宣汉县普光工业园（普光）为省政府批复成立的省级经济开发区，地处普光气田开发和建设中心，紧靠高速路、铁路货运站，目前包括普光微玻纤新材料产业园、钾锂综合开发产业园，远景规划面积 25.46 平方公里，重点发展微玻纤制品、锂钾资源开发等产业。随着普光工业园区华诚化工、恒成钾盐、天敏化工、</p>		

普菲新材料、微玻纤 5 期、纳斯气 2 期等重点项目的持续推进及普光镇经济的快速发展，该片区负荷将快速增长，如果仅依靠现有供电网络，将无法满足该片区负荷发展的需要。因此，根据宣汉县工业发展规划布局及负荷增长情况，在宣汉县工业经济发展较快的普光工业园新增变电站布点以满足社会发展对电力的需求。



图 1-1 本项目接入系统图

本项目为新建项目，已取得宣汉县发展和改革局出具的《关于达州宣汉普光工业园 110kV 输变电工程核准的批复》（宣发改审〔2021〕182 号，附件 2），对本项目进行了核准，同意本项目开展前期工作。

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设。本项目的建设可以满足普光工业园的用电需求，增加输送能力和保证电能质量，符合区域的电网发展规划。根据中国（普光）微玻纤新材料产业园建设指挥部办公室出具的《普光工业园 110kV 变电站控制性详细规划图》（详见附件 7），本项目新建普光工业园 110kV 变电站的选址符合中国（普光）微玻纤新材料产业园的用地规划。根据宣汉县自然资源局、中国（普光）微玻纤新材料产业园建设指挥部办公室同意达州宣汉普光工业园 110kV 输变电工程选址选线的签章图件（详见附件 8）可知，宣汉县自然资源局、中国（普光）微玻纤新材料产业园建设指挥部办公室同意了本

项目的选址选线方案。

综上，本项目的建设符合工程所在区域的建设规划。

四、项目建设与“三线一单”符合性分析

本项目为电力基础设施建设项目，属于生态类建设项目。根据达州市人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（达市府发〔2021〕17号）、四川省生态环境厅办公室关于印发《产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》的通知（川环办函〔2021〕469号），本项目位于工业重点管控单元和一般管控单元内，不涉及生态红线。本项目与“三线一单”的符合性见表 1-1。

表 1-1 建设项目与“三线一单”相关要求的符合性分析要点

		“三线一单”的具体要求		项目对应情况介绍	符合性分析
		类别	对应管控要求		
达州市	普适性清单管控要求	空间布局约束	1、高污染企业限期退城入园。 2、引进项目应符合园区规划环评和区域产业准入清单要求。 3、长江干支流岸线 1km 范围内，不得新建、扩建化工园区和化工项目。 4、严控产业转移环境准入。	本项目属于电力基础设施建设，为鼓励类项目，符合产业结构调整要求。	符合
		污染物排放管控	1、普光气田开发污染防治和环境管理等方面要达到国内先进水平。 2、造纸等产业污染治理和环境管理应达到国内先进水平。优化制浆造纸产业布局，提升行业清洁生产水平，推动制浆造纸工业向节能、环保、绿色方向发展。	本项目属于电力基础设施建设，为鼓励类项目。本项目建成后主要产生电磁影响和噪声，产生的生活污水经预处理池处理后用作农肥，不外排，对环境影响较小。	符合
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发利用效率	对钢铁行业提出严格资源环境绩效水平要求。	本项目属于电力基础设施建设，不属于钢铁行业。	符合

	宣汉县	普适性清单管控要求	空间布局约束	优化天然气化工、硫化工、锂钾综合开发、冶金建材、新材料等产业布局，切实做好危险化学品生产、使用、贮运、废弃全过程的安全防范措施，妥善处理好锂钾综合开发产业副产物及“三废”的综合利用途径或处置去向。	本项目属于电力基础设施建设，变电站涉及使用的变压器油属于危化品，变压器废油的收集、运输、贮存严格按照中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 607-2011《废矿物油回收利用污染控制技术规范》中的相关要求。	符合
			环境风险防控			
		污染物排放管控	1、加强小流域水环境保护，推动农村环保基础设施建设，全面推进农村环境综合整治、生活污水处理项目。大力开展沿河畜禽养殖污染整治，大力推广生态种植，减少农药化肥使用量。 2、打好升级版污染防治攻坚战。持续优化调整产业布局，以 PM _{2.5} 和臭氧污染协同控制为重点，全面开展 VOCs 治理，实施移动源整治，持续推进空气质量精细化管理。	本项目属于电力基础设施建设，为鼓励类项目。本项目建成后无废气污染物产生，主要产生电磁影响和噪声，产生的生活污水经预处理池处理后用作农肥，不外排，对环境影响较小。	符合	
		资源开发利用效率	/	/	/	
	工业重点管控单元	单元级清单管控要求	空间布局约束	重点管控单元中，应针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险突出问题，制定差别化的生态环境准入要求；对环境质量不达标区域，提出污染物削减比例要求；对环境质量达标区域，提出允许排放量建议指标。	本项目属于电力基础设施建设，为鼓励类项目。本项目建成后无废气污染物产生，主要产生电磁影响和噪声，产生的生活污水经预处理池处理后用作农肥，不外排，对环境影响较小。	符合
			污染物排放管控			
			环境风险防控			
			资源开发利用效率			
	一般管控	单元	空间布局	一般管控单元中，执行		

单元	级清 单管 控要 求	约束	区域生态环境保护的基 本要求，重点加强农业、 生活等领域污染治理。		
		污染物排 放管控			
		环境风险 防控			
		资源开发 利用效率			

综上所述，根据上表分析可知，项目属于电力基础设施建设项目，本项目建设符合“达市府发〔2021〕17号文”中相关管控要求。

五、本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）规定了输变电建设项目环境保护的选址选线、设计、施工、运行各阶段电磁、声、生态、水、大气等要素的环境保护要求。本工程目前处于设计阶段，与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中基本规定、选址选线及设计等主要技术要求符合性分析见表 1-3。

表 1-3 与“HJ1113-2020”主要技术要求符合性分析

“HJ1113-2020”主要技术要求		本工程情况	是否 符合
基本 规定	输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	本工程正在开展环境影响评价，审批阶段将依法依规进行信息公开。落实本报告表提出的措施，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险能起到防治作用。	是
	输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。	本项目正在开展环境影响评价工作，目前未建设。	是
	加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明，依法依规进行信息公开。	审批阶段将依法依规进行信息公开。	是
选 址	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线廊规划。	变电站按最终规模考虑了进出线走廊规划。	是

选 线	<p>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。</p>	<p>本项目芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程单回段距离宣汉县普光镇中河牛背集中式饮用水源保护区一级保护区（陆域）最近距离为 106m、二级保护区（陆域）最近距离为 71m，新建输电线路未穿越该饮用水源保护区，满足相关饮用水源保护区的相关法律法规要求。</p>	是	
	<p>同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。</p>	<p>新建柳池一胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程（胡家侧）线路和芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程采取同塔双回架设，该段线路长度为 1.3km，减少了新开辟走廊，降低了环境影响。</p>	是	
	<p>变电工程选址时，综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。</p>	<p>普光工业园 110kV 变电站选址于宣汉县普光工业园区，属于荒地，对生态环境影响小。</p>	是	
	<p>输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐保护生态环境。</p>	<p>本项目输电线路不经过集中林区。</p>	是	
	设计	<p>变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。</p>	<p>拟建事故油池（具有油水分离功能），容积 30m³，容积满足要求，配有拦截、防雨、防渗漏等措施和设施。</p>	是
		<p>变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。</p>	<p>出线侧无电磁环境敏感目标，影响甚小。</p>	是
		<p>变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。</p>	<p>本工程变电站运营期采用雨污分流措施。变电站仅设置 1 名保安作为工作人员，产生的生活污水经预处理池处理后用作农肥，不外排。</p>	是
		<p>输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。</p>	<p>本项目不涉及。</p>	是
		<p>工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求</p>	<p>经验算，本项目产生的电磁环境影响能满足国家标准要求。</p>	是
		<p>架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响</p>	<p>本项目架空输电线路经过电磁环境敏感目标时最低设计架设高度为 7m，可以满足规范要求。</p>	是

本项目在选址选线时已尽量避让了沿线集中居民区和环境敏感区域，符合生态保护红线管控要求；项目设计文件中包含了相关环境保护内容，本次评价报告对其施工和运行期间提出及相关的环保要求。项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关规定。

六、本项目与生态规划符合性

根据《四川省主体功能区规划》（川府发[2013]16号），本项目所在区域属于国家层面限制开发区域，限制开发区域应着力保护耕地，加强农业基础设施建设，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，保障全省主要农产品有效供给，增加农民收入，加快社会主义新农村建设。本项目为输变电工程，变电站有少量占地，输电线路主要为架空走线，总体对土地资源的占用较少，能源资源消耗少，污染物排放少，对区域的生态环境影响较小，并能提高区域经济效益，不属于限制开发的建设项目，符合限制开发区域的要求。

根据《四川省生态功能区划》，本项目所在区域属于四川盆地亚热带湿润气候生态区-盆地丘陵农林复合生态压区-盆北深丘农林与土壤保持生态功能区，盆北深丘农林与土壤保持生态功能区生态建设和发展方向为巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。发挥山区资源优势，建立商品基地，保护野生生物资源，发展生态农业和中药材产业。建设以天然气为主的基础原料和能源化工基地。开发人文景观资源，发展旅游业及相关产业链。用地养地结合，加强水土保持建设。严禁无序开发矿产、水力、生物资源。本项目为输变电工程，属于电力基础设施建设项目，能促进区域经济发展，不会加重区域的水土流失现状，不属于无序开发矿产、水力和生物资源，符合盆北深丘农林与土壤保持生态功能区的要求。

二、建设内容

地理位置	<p>本项目建设地点位于达州市宣汉县行政管辖范围内。</p> <p>1、普光工业园 110kV 变电站新建工程：四川省达州市宣汉县普光镇辽原社区 6 组（土主镇已撤销，其原所属行政区域划归普光镇管辖）。</p> <p>2、芭蕉 220kV 变电站普光工业园 110kV 间隔扩建工程：四川省达州市宣汉县普光镇芭蕉村 1 组。</p> <p>3、芭蕉～普光工业园 110kV 线路工程：全部为架空线路，起于芭蕉 220kV 变电站 110kV 侧进出线构架，止于普光工业园 110kV 变电站 110kV 侧进出线构架，线路途经四川省达州市宣汉县普光镇。</p> <p>4、柳池～胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程：胡家侧，电缆段，从普光工业园 110kV 变电站 GIS 配电装置端口电缆出线至站外双回塔，架空段，起于 110kV 柳胡线 26#杆塔附近“π”接点，止于普光工业园 110kV 变电站站外双回塔；柳池侧，全部为架空线路，起于 110kV 柳胡线 24#杆塔附近“π”接点，止于普光工业园 110kV 变电站 110kV 侧进出线构架。线路途经四川省达州市宣汉县的普光镇。</p> <p>5、柳池、胡家变电站 110kV 保护改造工程：柳池 220kV 变电站 110kV 保护改造工程位于四川省达州市宣汉县柳池工业园区，胡家 110kV 变电站 110kV 保护改造工程位于四川省达州市宣汉县胡家镇龙潭社区 4 组。</p> <p>本项目地理位置见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>一、主要建设内容</p> <p>根据四川南充电力设计有限公司编制的《达州宣汉普光工业园 110kV 输变电工程可行性研究报告》、宣汉县发展和改革局出具的《关于达州宣汉普光工业园 110kV 输变电工程核准的批复》（宣发改审〔2021〕182 号）和国网四川省电力公司出具的《关于达州宣汉普光工业园 110 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2021〕157 号）可知，本工程的主要建设内容如下：</p> <p>1、普光工业园 110kV 变电站新建工程</p> <p>普光工业园 110kV 变电站位于四川省达州市宣汉县普光镇辽原社区 6 组，变电站占地面积为 5360m²，变电站为半户内布置，其中主变为户外布置，110kV 配电装置为户内 GIS 布置，建设规模为：①主变容量：本期 2×50MVA、终期 3×50MVA；②110kV 出线间隔：本期 3 回、终期 4 回；③35kV 出线间隔：本期 8 回、终期 8 回；④10kV 出线间隔：本期 12 回、终期 24</p>

回；⑤10kV 无功补偿电容器组：本期 $2 \times (4+6)$ Mvar、终期 $3 \times (4+6)$ Mvar；⑥35kV 消弧线圈：终期 $1 \times 1100\text{kVA}$ ，本期 $1 \times 1100\text{kVA}$ ；10kV 消弧线圈：终期 $3 \times 630\text{kVA}$ ，本期 $2 \times 630\text{kVA}$ ；⑦建设配电综合楼（ 790m^2 ）、事故油池（ 30m^3 ）、预处理池（ 2m^3 ）等配套设施。

2、芭蕉 220kV 变电站普光工业园 110kV 间隔扩建工程

芭蕉 220kV 变电站位于达州市宣汉县普光镇芭蕉村 1 组，本工程需在芭蕉 220kV 变电站现有围墙内扩建 1 个 110kV 出线间隔至普光工业园 110kV 变电站。本次间隔扩建主要为对间隔基础和相应的电气设备进行建设，扩建场地和出线间隔均为前期已预留，无需新征占地，也不改变原来的总平面及竖向布置。目前芭蕉 220kV 变电站已建规模为：主变 $2 \times 180\text{MVA}$ ，220kV 出线 2 回，110kV 出线 3 回；本次扩建后增加 1 回 110kV 出线。其中主变压器采用户外布置，220kV 配电装置、110kV 配电装置均采用户外 GIS 布置，220kV、110kV 线路均采用架空出线。

2012 年 8 月，原四川省环境保护厅以“川环审批〔2012〕456 号”文对宣汉北 220kV 变电站（现已改名为芭蕉 220kV 变电站）按终期规模进行了批复，批复规模：主变 $3 \times 180\text{MVA}$ ，220kV 出线 8 回，110kV 出线 12 回。该变电站于 2016 年 1 月建成投运。2018 年 4 月，国网四川省电力公司组织了芭蕉 220kV 变电站的自主验收（验收意见文号：川电科信〔2018〕24 号，详见附件 10-1），验收规模为：主变容量 $2 \times 180\text{MVA}$ ；220kV 出线 2 回；110kV 出线 3 回。

本次间隔扩建工程，对外环境影响甚微，且本次利用间隔已包含在原有环评报告评价规模内，因此，本次不再对芭蕉 220kV 变电站进行重复评价。

3、芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程

（1）线路部分

新建芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程，起于芭蕉 220kV 变电站 110kV 进出线构架，止于普光工业园 110kV 变电站 110kV 侧进出线构架，线路路径长约 10.3km，全线均为架空走线。其中，单回段长 9km，导线呈三角排列，同塔双回单边挂线段长 1.3km（和本项目新建的柳池一胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程<胡家侧>同塔架设），导线呈垂直排列（和本项目新建的柳池一胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程<胡家侧>同塔垂直逆向序排列），新建杆塔 33 基，塔基占地面积约 2640m^2 。全线导线分裂形式均为双分裂，分裂间距为 350mm，采用 $2 \times \text{JL3/G1A-240/30}$ 型钢芯铝绞线，单根导线额定电流为 333A。线路经过非居民区时导线架设高度不低于 6m，经过居民区时导线架设高度不低于 7m。

（2）通信工程

沿新建线路架设 1 根 48 芯 OPGW 光缆，长度约 10.3km。

4、柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程

(1) 拆除工程

拆除 110kV 柳胡线 24#~26#杆塔，共 3 基。拆除两侧 π 接点间的 110kV 柳胡线的导线、金具和地线，长度为 800m。

(2) 线路工程

线路总长度约为 1.95km，其中架空线路长 1.9km，电缆线路长 0.05km。架空线路中胡家侧长 1.3km、柳池侧长 0.6km。

胡家侧：分为电缆段和架空段。电缆段，长度为 50m（站内 20m+站外 30m），从普光工业园 110kV 变电站 GIS 配电装置端口电缆出线至站外双回塔，拟采用单回敷设，采用 YJLW02-1 \times 630mm²型交联聚乙烯电力电缆，额定电流 333A。站内利用电缆沟 20m，站外新建电缆沟 30m，尺寸为 W1.2m \times H0.8m，埋深 2m，占地面积约 50m²。架空段，长度为 1.3km，起于 110kV 柳胡线 26#杆塔附近“ π ”接点，止于普光工业园 110kV 变电站站外双回塔，双回塔单边挂线（和本项目新建芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程同塔架设），导线呈垂直排列（和本项目新建的芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程同塔垂直逆向序排列），分裂形式为单分裂，采用 JL1/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，额定电流 333A。导线架设高度不低于 6m（全部为非居民区）。

柳池侧：全部为单回架空段，长度为 0.6km，起于 110kV 柳胡线 24#杆塔附近“ π ”接点，止于普光工业园 110kV 变电站 110kV 侧进出线构架，导线呈三角排列，新建杆塔 4 基，占地面积约 320m²，分裂形式为单分裂，采用 JL1/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，额定电流 333A。导线架设高度不低于 6m（全部为非居民区）。

(3) 通信工程

沿 110kV 柳胡线至普光工业园 110kV 变电站的“ π ”接点 110kV 线路，架设 2 根 48 芯光缆，总长度为 1.95km。其中电缆段采用阻燃非金属普通光缆，长度为 0.05km；架空段采用 OPGW 光缆，长度为 1.9km，其中柳池侧长 0.6km，胡家侧长 1.3km。

5、柳池、胡家变电站 110kV 保护改造工程

柳池 220kV 变电站和胡家 110kV 变电站分别更换 110kV 保护装置 1 套，建设地点位于柳池 220kV 变电站和胡家 110kV 变电站现有围墙内。

2007 年 11 月，原四川省环境保护局以“川环建函〔2007〕1451 号”文对胡家 110kV 变电站按终期规模进行了批复，批复规模：主变 2 \times 40MVA，110kV 出线 4 回，35kV 出线 8 回；

该变电站于 2008 年 5 月建成投运。2008 年 9 月，取得了原四川省环境保护局对于该项目的竣工环境保护验收意见（验收意见文号：川环验〔2008〕121 号，详见附件 10-2），验收规模为：主变容量 2×40MVA；110kV 出线 2 回；35kV 出线 2 回。

2007 年 7 月，原四川省环境保护局以“川环建函〔2007〕973 号”文对宣汉 220kV 变电站（现已改名为柳池 220kV 变电站）按终期规模进行了批复，批复规模：主变 1×150MVA，220kV 出线 2 回，110kV 出线 8 回；2007 年 11 月，原四川省环境保护局以“川环建函〔2007〕1451 号”文对“宣汉 220kV 变电站扩建工程”（现已改名为柳池 220kV 变电站）进行了批复，批复规模：扩建宣汉 220kV 变电站，新增 1×150MVA 主变压器及主变间隔。该变电站于 2008 年 6 月建成投运。2008 年 9 月，取得了原四川省环境保护局对于该项目的竣工环境保护验收意见（验收意见文号：川环验〔2008〕121 号，详见附件 10-2），验收规模为：主变容量 1×150MVA；220kV 出线 2 回；110kV 出线 8 回。

由于更换 110kV 保护装置工程量较小，且设备更换对周围环境的影响甚微，因此，本次不再对其进行评价。

二、项目组成

项目组成及可能产生的环境问题详见表 2-1。

表 2-1 项目组成及可能产生的环境影响

名称		建设内容及规模			可能产生的环境问题	
					施工期	运营期
普光工业园 110kV 变电站 新建工 程	主体工程	普光工业园 110kV 变电站，半户内布置，主变采用户外布置，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，110kV 输电线路共 4 回，2 回采用架空出线，2 回采用电缆出线。35kV 和 10kV 线路电缆出线。			噪声、生活污水、扬尘、固体废物、植被破坏、水土流失	工频电场、工频磁场、噪声、事故油、废铅蓄电池
		项目	本期	终期		
		主变 (MVA)	2×50	3×50		
		110kV 出线 (回)	3	4		
		35kV 出线 (回)	8	8		
		10kV 出线 (回)	12	24		
		10kV 无功补偿 (Mvar)	2×(4+6)	3×(4+6)		
		35kV 消弧线圈 (kVA)	1×1100	1×1100		
	10kV 消弧线圈 (kVA)	2×630	3×630			
辅助工程	配电综合楼（内含 110kV GIS 设备室、35kV 和 10kV 配电装置室、二次设备室、蓄电池室等）：1 栋，顶部高 5m，建筑面积约 790m ²				废铅蓄电池	

	公用工程	站内道路：4.0m 宽城市型混凝土路面。		—	
		进站道路：进站道路由站外园区道路引接，长约 10m，道路采用城市型混凝土路面，路面设计宽度 4m。		—	
		给水系统：消防用水均由自来水管网供给。		—	
		排水系统：采用雨污分流制，雨水就近排入站外雨水沟；生活污水经预处理池处理后用作农肥，不外排。		—	
		消防工程：当发生火灾时，利用高压细水雾灭火固定装置进行灭火，同时还配置推车式化学灭火器和消防沙池。主变压器的灭火系统为独立系统，主变压器发生火灾时使用干粉灭火器和消防砂进行灭火，不采用水灭火系统，火灾期间事故油排入事故油池内暂存，不产生含油消防废水。		—	
		环保工程		事故油池：1 座事故油池（具有油水分离功能），有效容积 30m ³ 。	事故油
				事故油坑：每台主变下方配置 1 个事故油坑，共 3 个，每个事故油坑有效容积为 5m ³ 。	—
				预处理池：1 座，2m ³ 。	—
				选用低噪声设备，主变噪声为 60dB（A）。	—
		临时工程		施工物料临时堆场：工程占地范围旁设置 1 处施工物料临时堆场，占地面积约 200m ² ； 施工便道：变电站所在区域园区道路已建设完成，变电站施工期间在进站道路占地范围设置施工便道，不新增占地； 施工营地：工程位于普光镇附近，可租用民房作为施工营地，无需单独设置。	—
	芭蕉～普光工业园 110kV 线路工程	线路路径	起于芭蕉 220kV 变电站 110kV 进出线构架，止于普光工业园 110kV 变电站 110kV 侧进出线构架。	噪声、生活污水、扬尘、固体废物、植被破坏、水土流失	工频电场、工频磁场
		线路长度	10.3km，全线均为架空走线；单回段长 9.0km，同塔双回单边挂线段长 1.3km（和本次新建的柳池—胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程<胡家侧>同塔架设）。		
		导线及输送电流	采用 2×JL3/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，双分裂，分裂间距为 350mm，单根导线额定电流为 333A。		
		排列方式	单回段，导线呈三角排列；同塔双回单边挂线段，导线呈垂直排列（和本次新建的柳池—胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程<胡家侧>同塔垂直逆向序排列）。		
		杆塔数量	新建杆塔 33 基，永久占地面积约 2640m ² 。		
临时占地		塔基施工临时占地：本项目共新建 33 基，每个铁塔临时占地面积 40m ² ，合计 1320m ² ； 牵张场：本线路共设置 5 个牵张场，总占地面积 1000m ² ； 跨越场：本线路共设置 4 个跨越场，总占地面积 800m ² ； 施工便道：线路路径周围有市政道路和乡村道路可利用，既有道路不可到处需设置 0.6km 的人抬道路，	—		

		占地面积 600m ² ； 施工营地：工程位于普光镇附近，可租用民房作为施工营地，无需单独设置。																		
	通信工程	通信工程沿新建线路架设 1 根 48 芯 OPGW 光缆，长度约 10.3km。	对环境的影响很小，本次不做评价。																	
芭蕉 220kV 变电站普光工业园 110kV 间隔扩建工程	主体工程	芭蕉 220kV 变电站，主变采用户外布置，220kV 和 110kV 配电装置采用户外 GIS 布置，220kV 和 110kV 输电线路采用架空出线。	已评价，本次不再重复评价																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>现有</th> <th>本期</th> <th>扩建后</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主变 (MVA)</td> <td>2×180</td> <td>/</td> <td>2×180</td> </tr> <tr> <td>220kV 出线 (回)</td> <td>2</td> <td>/</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>110kV 出线 (回)</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>			项目	现有	本期	扩建后	主变 (MVA)	2×180	/	2×180	220kV 出线 (回)	2	/	2	110kV 出线 (回)	3	1	4
		项目			现有	本期	扩建后													
		主变 (MVA)			2×180	/	2×180													
	220kV 出线 (回)	2			/	2														
	110kV 出线 (回)	3			1	4														
	辅助工程	已建给、排水系统、预处理池 (2m ³)，事故油池 (50m ³)																		
公用工程	站内道路：4.0m 宽城市型混凝土路面。																			
	进站道路：进站道路由东侧公路引接，长约 50m，道路采用城市型混凝土路面，路面设计宽度 4.5m。																			
	给水系统：消防用水均由自来水管网供给。																			
	排水系统：采用雨污分流制，雨水就近排入站外雨水沟。生活污水经预处理池处理后用作农肥，不外排。																			
柳池~胡家π入普光工业园 110kV 线路工程	线路路径	胡家侧：分为电缆段和架空段。电缆段，从普光工业园 110kV 变电站 GIS 配电装置端口电缆出线至站外双回塔；架空段，起于 110kV 柳胡线 26#杆塔附近“π”接点，止于普光工业园 110kV 变电站站外双回塔，利用本项目新建芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程同塔架设。 柳池侧：全部为架空段，起于 110kV 柳胡线 24#杆塔附近“π”接点，止于普光工业园 110kV 变电站 110kV 侧进出线构架。	工频电场、工频磁场 噪声、生活污水、扬尘、固体废物、植被破坏、水土流失 — — — —																	
	线路长度	总长度为 1.95km。其中柳池~普光为单回架空架设，长度为 0.6km；胡家~普光段为单回电缆+架空架设，架空段为与芭蕉~普光线路同塔双回架设，长度为 1.3km，电缆段长度为 0.05km。																		
	导线及输送电流	架空段导线：采用 JL1/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，单分裂，额定电流：333A； 电缆线路：采用 YJLW02-1×630mm ² 型交联聚乙烯电力电缆，额定电流 333A。																		
	排列方式	胡家侧架空线路为垂直排列（和本项目新建的芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程同塔垂直逆向序排列）；柳池侧架空线路为三角排列。																		
	杆塔数量	新建杆塔 4 基（全部为柳池侧），永久占地面积约 320m ² 。																		
	电力隧道	站内利用电缆沟 20m，站外新建电缆沟 30m，尺寸为 W1.2m×H1.3m，埋深 2m，占地面积约 50m ²																		
	临时占地	塔基施工临时占地：本项目共新建 4 基，每个铁塔临																		

		<p>时占地面积 40m²，合计 160m²；</p> <p>牵张场：本线路共设置 1 个牵张场，总占地面积 200m²；</p> <p>施工便道：线路路径周围有市政道路和乡村道路可利用，既有道路不可达到处需设置 0.2km 的人抬道路，占地面积 200m²；</p> <p>施工营地：工程位于普光镇附近，可租用民房作为施工营地，无需单独设置；</p> <p>电缆敷设场：设置 1 个，位于普光工业园 110kV 变电站永久占地范围内。</p>		
	拆除工程	拆除 110kV 柳胡线 24#~26#杆塔，共 3 基。拆除两侧 π 接点间的 110kV 柳胡线的导线、金具和地线，长度为 800m。		
	通信工程	沿 110kV 柳胡线至普光工业园 110kV 变电站的“π”接点 110kV 线路，架设 2 根 48 芯光缆。其中电缆段采用阻燃非金属普通光缆，长度为 0.05km；架空段采用 OPGW 光缆，长度为 1.9km，其中柳池侧长 0.6km，胡家侧长 1.3km。	对环境的影响很小，本次不做评价。	
柳池、胡家变电站 110kV 保护改造工程		柳池 220kV 变电站和胡家 110kV 变电站分别更换 110kV 保护装置 1 套。	对环境的影响甚微，本次不做评价。	

三、主要设备选型

本项目主要设备选型见表 2-2、表 2-3 和表 2-4。

表 2-2 变电站主要设备选型

项目	设备	型号
普光工业园 110kV 变电站	110kV 主变压器	主变：三相双绕组自然油循环自冷铜芯有载调压变压器 通用设备编号：SZ-50000/110 电压等级：110/10kV 额定电压比：121±8×1.25%/10.5kV 额定容量：50MVA 接线组别：YN，d11 阻抗电压：U=10.5% 数量：本期 2 台，终期 3 台
	110kV 电压设备	断路器：126kV，2000A，40kA（3s），100kA 隔离开关：126kV，2000A，40kA（3s），100kA 电流互感器 400-800/5A，5P30/5P30/0.2S/0.2S，15VA/15VA/15VA/15VA 线路电压互感器 电压比：110/√3/0.1/√3kV，0.5(3P)，10VA 母线电压互感器： 110/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1kV，0.2/0.5(3P)/0.5(3P)/6P，10/10/10/10VA

表 2-3 输电线路主要设备选型

芭蕉~ 普光工	架空段	导线	2×JL3/G1A-240/30-24/7 钢芯铝绞线
		地线	采用 1 根 48 芯 OPGW 复合光缆和 1 根 JLB20A-80 铝包钢绞线配合

业园 110kV 线路工 程	绝缘子	U70BP/146-1 悬式玻璃绝缘子、U70BP/146D 悬式瓷绝缘子				
	铁塔	塔型	呼高 (m)	排列方式	基数	铁塔基础
	双回路 转角塔	110-EA21S-J2	21	垂直排列	1	掏挖、挖孔 基础
		110-EA21S-J2	24		1	
		110-EA21S-J4	21		2	
		110-EA21S-J4	24		2	
	单回路 直线塔	110-EC21D-ZM2	27	三角排列	4	
		110-EC21D-ZM3	30		3	
		110-EC21D-ZM3	36		3	
		110-EC21D-ZMK	48		1	
	单回路 转角塔	110-EC21D-J1	21		3	
		110-EC21D-J1	24		3	
		110-EC21D-J2	21		3	
		110-EC21D-J2	24		3	
110-EC21D-J3		24	2			
110-EC21D-J4		24	2			
合计	/		/		33	/

表 2-4 输电线路主要设备选型

柳池~ 胡家π 入普光 工业园 110kV 线路工 程	电缆段	电缆导线	YJLW02-1×630mm ² 型交联聚乙烯电力电缆				
		终端头	GIS 终端头: YJLW02-1×630				
		地线	48 芯阻燃非金属普通光缆				
	架空段	导线	JL1/G1A-240/30 钢芯铝绞线				
		地线	采用 1 根 48 芯 OPGW 复合光缆和 1 根 JLB20A-80 铝包钢绞线配合。				
		绝缘子	U70BP/146-1 悬式玻璃绝缘子、U70BP/146D 悬式瓷绝缘子				
		铁塔	塔型	呼高 (m)	排列方式	基数	铁塔基础
		单回路转 角塔	110-DC21D-J2	24	三角排列	2	掏挖、挖孔 基础
			110-DC21D-J4	24		1	
		双回路转 角塔	110-EA21S-J4	21	垂直排列	1	
	合计	/		/	4	/	

本项目输电线路使用的铁塔型式见附图 7，基础见附图 8。

四、本次评价规模

本项目新建变电站和输电线路电压等级均为 110kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），进行电磁环境和非电磁环境影响评价。配套的光缆通信工程与输电线路同塔架设，不涉及土建施工，施工量小，按相关规程要求实施后，运行期产生的环境影响较小，故本次不对其进行评价。柳池、胡家变电站 110kV 保护改造工程，仅涉及设备更换，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，本次也不对其进行评价。

本次评价规模如下：

普光工业园 110kV 变电站新建工程：①主变容量：3×50MVA；②110kV 出线间隔：4 回；变电站为半户内布置，其中主变为户外布置，110kV 配电装置为户内 GIS 布置。

芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程：起于芭蕉 220kV 变电站 110kV 进出线构架，止于普光工业园 110kV 变电站 110kV 侧进出线构架，线路路径长约 10.3km。全线均为架空走线。其中，单回段长 9km，导线呈三角排列，同塔双回单边挂线段长 1.3km（和本项目新建柳池一胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程<胡家侧>同塔架设），导线呈垂直排列（和本项目新建的柳池一胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程<胡家侧>同塔垂直逆向序排列）。

柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程：线路总长度约为 1.95km，其中架空线路长 1.9km，电缆线路长 0.05km。架空线路中胡家侧长 1.3km、柳池侧长 0.6km。

胡家侧：为电缆段和架空段。电缆段，长度为 50m（站内 20m+站外 30m），从普光工业园 110kV 变电站 GIS 配电装置端口电缆出线至站外双回塔，拟采用单回敷设；架空段起于 110kV 柳胡线 26#杆塔附近“π”接点，止于普光工业园 110kV 变电站站外双回塔，同塔双回单边挂线（和本项目新建芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程同塔架设），长度为 1.3km，导线呈垂直排列（和本项目新建的芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程同塔垂直逆向序排列）。

柳池侧：起于 110kV 柳胡线 24#杆塔附近“π”接点，止于普光工业园 110kV 变电站站外双回塔，导线呈三角排列，长度为 0.6km。

本项目架空段线路设计参数、环境状况及评价规模详见表 2-5。

表 2-5 本项目线路设计参数、环境状况及评价规模一览表

线路	设计参数						环境状况	评价规模
	排列方式	导线型号	额定电流 (A)	分裂方式 (分裂间距)	导线对地高度 (m)	最不利塔型	评价范围内/无居民分布	
芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程	同塔双回单边挂线段	2× JL3/G1A-240/30	单根导线为 333	双分裂	按设计规程最低高度	110-EA21S-J2	无	导线对地高度为 6m

	单回路	三角排列	2× JL3/G1A-240/30	单根导线为 333	双分裂	按设计规 程最低高 度	110-EC21D-J4	有	导线经过居民区时对地高度为 7m; 导线经过非居民区时对地高度为 6m
柳池~胡家π入普光工业园 110kV 线路工程	胡家侧 (同塔双回单边挂线段)	垂直排列 (和本项目新建的芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程同塔垂直逆向序排列)	JL1/G1A-240/30	333	单分裂	按设计规 程最低高 度	110-EA21S-J2	无	导线对地高度为 6m
	柳池侧 (单回路)	三角排列	JL1/G1A-240/30	333	单分裂	按设计规 程最低高 度	110-EC21D-J4	无	导线对地高度为 6m

五、项目主要经济技术指标及原辅材料

1、主要原辅材料消耗表

本项目原辅材料主要在建设期消耗，建成后无原辅材料消耗。本项目主要原辅材料及能源消耗见表 2-6。

表 2-6 本项目施工期原辅材料一览表

序号	名称	单位	芭蕉 220kV 变电站普光工业园 110kV 间隔扩建工程	芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程	普光工业园 110kV 变电站新建工程	柳池~胡家π入普光工业园 110kV 线路工程	合计
1	导线	t	0.46	44.67	0.73	7.90	53.76
2	地线	t	0.22	6.17	0.38	1.10	7.87
3	杆塔钢材	t	/	153.48	/	27.40	180.88
4	基础钢材	t	0.31	90.11	9.35	16.10	115.87
5	接地钢材	t	0.10	10.82	0.80	1.93	13.65
6	绝缘子	片	30	7277	270	1200	8777
7	混凝土	t	2.20	1325.65	20.50	236.70	1585.05

2、主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标表见表 2-7。

表 2-7 本项目主要技术经济指标

序号	名称	单位	普光工业园	芭蕉 220kV	芭蕉~普	柳池~胡	柳池、	合计
----	----	----	-------	----------	------	------	-----	----

				110kV 变电站 新建工程	变电站普光 工业园 110kV 间隔 扩建工程	光工业园 110kV 线路 工程	家π入普 光工业园 110kV 线 路工程	胡家变 电站 110kV 保护改 造工程	
1	占地 面积	永久	m ²	5360	/	2640	370	/	8370
		临时	m ²	200	/	3720	560	/	4480
2	挖方	m ³	6769	10	4200		/	10979	
3	填方	m ³	5114	5	3600		/	8719	
4	余方	m ³	1655	5	600		/	2260	
5	总投资	万元	****	****	****	****	****	****	

六、变电站基本情况

1、给排水工程

变电站给水由园区给水管网接入，可满足变电站消防用水要求。

变电站的排水主要包括生活污水和雨水。变电站采用雨污分流制，雨水就近排入站外雨水沟，变电站在正常运行期为无人值守站，站内仅 1 名门卫常驻站内，生活污水经预处理池处理后用作农肥，不外排。

①事故油

事故油主要是在变压器发生故障或检修时产生，事故油油水分离后其中事故油中可回收部分由建设单位回收再利用，不可回收部分交由有相关危废处理资质单位处理，不外排。

②消防用水

消防用水由园区给水管网供给。当发生火灾时，利用高压细水雾灭火固定装置进行灭火，同时还配置推车式化学灭火器和消防沙池。主变压器的灭火系统为独立系统，主变压器消防采用配置推车式干粉灭火器和消防砂池。主变压器设有储油坑及事故排油管道，排油管道接至主变压器附近的事事故油池，供火灾事故时迅速泄空着火主变压器中的绝缘油，防止变压器火灾扩大。主变压器发生火灾时使用干粉灭火器和消防砂进行灭火，不采用水灭火系统，火灾期间事故油排入事故油池内暂存，不产生含油消防废水。

2、进站道路：

进站道路由站外园区道路引接，长约 10m，道路采用城市型混凝土路面，路面设计宽度 4m。

3、环保工程

每台主变下方分别设置 1 个事故油坑，事故油坑有效容积为 5m³，用于第一步收集事故状态下的变压器油。变电站东北侧空地设有 1 座带油水分离装置的事事故油池，有效容积 30m³，

	<p>用于暂存事故状况下的变压器油。事故油坑和事故油池间用油管连接。</p> <p>变电站南侧设一座预处理池，用于收集门卫生活污水，有效容积为 2m³。</p> <p>七、运行管理措施</p> <p>本项目变电站不单独设置工作人员，变电站正常运行期间，仅 1 名门卫常驻站内；输电线路建成后无日常运行人员，由建设单位定期维护巡检。</p> <p>八、项目拆迁及安置</p> <p>根据本项目可行性研究报告和现场调查，本项目变电站选址和线路路径选择时尽量避让集中居民区，变电站选址处涉及占用 1 户民宅，需进行工程拆迁，根据“环办辐射[2016]84 号”文，本项目工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标，不进行环境影响评价。由“环境影响分析”及“专项报告”的预测结果可以看出，本项目新建变电站和新建输电线路投运后，周边环境敏感目标处的电磁环境和声环境质量均能满足相应的标准要求，因此本项目不涉及环保拆迁。</p>
<p>总 平 面 及 现 场 布 置</p>	<p>一、变电站平面布置情况</p> <p>普光工业园 110kV 变电站总平面布置：变电站为半户内布置变电站，110kV 配电装置为户内 GIS 设备，户内布置于配电综合楼的北侧，向北侧出线，其中 2 回为架空出线，2 回为电缆出线。3 台主变压器由北至南一字排开，户外布置于站区中部；10kV、35kV 配电装置布置于配电综合楼的东侧，向东侧出线，采用电缆出线。变电站的进站道路从站区的南面接入。站内布置约 4.0m 宽的环形道路。事故油池设置在站区东北侧空地上。</p> <p>变电站环保设施布置情况：事故油池设置在站区东北侧空地上，通过事故油管与主变下方的事故油坑连接，便于收集事故状态下的产生的事故油；预处理池位于站区南侧空地上。</p> <p>变电站的平面布置具有以下特点：①平面布置整齐紧凑，进出线方便，功能分区明显，满足工艺流程要求；②靠近现有道路，减少进站道路的长度，站内外道路方便运输；③变电站配电装置为户内布置，其中 2 回 110kV 出线采用电缆出线，可以减少电磁环境影响。从环保角度分析，该总图布置合理。普光工业园 110kV 变电站的平面布置图见附图 2。</p> <p>二、输电线路工程</p> <p>1、输电线路路径</p> <p>1) 芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程</p> <p>新建芭蕉—普光工业园 110kV 线路工程从已建芭蕉 220kV 变电站 110kV 进出线间隔向东南方向出线，出线后线路大幅度右转，跨过 G65 包茂高速、中河及已建的 35kV 线路，在樊家滩一带跨过后河，线路在下罗家坪一带钻越已建的 220kV 柳芭线及跨越已建的胡家—普光</p>

35kV 线路，经杨大岩、吴家沟、黄家湾后，最终在陶家沟与柳池—胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程（胡家侧）线路同塔走线，在严家坪附近钻越已建的 110kV 宣铁线后最终到达新建的普光工业园 110kV 变电站。该线路全线位于宣汉县的普光镇境内。新建架空线路全长约 10.3km。

2) 柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程

新建柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程（胡家侧）线路，起于已建 110kV 柳胡线 26#转角塔附近新建的双回路分支塔，与芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程同塔走线，在严家坪附近钻越已建的 110kV 宣铁线后最终到达新建的普光工业园 110kV 变电站。该线路全线位于宣汉县的普光镇境内。新建架空线路全长约 1.3km。

新建柳池—胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程（柳池侧）线路，起于已建柳胡线 24#转角塔附近新建的单回路转角塔，线路向西南侧走线，在严家坪附近钻越已建的 110kV 宣铁线后最终到达新建的普光工业园 110kV 变电站。该线路全线位于宣汉县的普光镇境内。新建架空线路全长约 0.6km。

2、外环境关系

根据设计资料及现场调查，本线路所经区域地形均为山地，线路沿线主要为乡村环境，线路经过区域土地类型为荒地、林地、耕地等；调查区域植被主要为栽培植被，并点状分布一些自然植被，其中自然植被主要包括竹林、针叶林、阔叶林和稀树草丛 4 个植被型。针叶林代表性物种有马尾松等；阔叶林代表性物种有青桐、小叶榕、麻栎、白花梓树等；竹林代表性物种有慈竹、毛竹等；稀树草丛代表性物种有小蓬草、茅草、白背草、艾草、山地菊等；栽培植被主要为作物和经济林木，作物主要为玉米、油菜等，经济林木主要为苹果和核桃等。本线路工程沿线零星分布有民房，最近民房距离线路约 6m；需跨越中河 1 次、后河 1 次。线路路径外环境关系见附图 6。

3、线路交叉钻跨越情况

3.1 架空段

根据四川南充电力设计有限公司编制的《达州宣汉普光工业园 110kV 输变电工程可行性研究报告》、宣汉县发展和改革局出具的《关于达州宣汉普光工业园 110kV 输变电工程核准的批复》（宣发改审〔2021〕182 号）和国网四川省电力公司出具的《关于达州宣汉普光工业园 110 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2021〕157 号）可知，本项目输电线路交叉跨越其他线路时，已按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定对跨越河流、公路、送电线路等保留了足够的净空。根据现场调查，本工程线路已尽量避让

集中民房，不跨越民房。线路的实际架设导线对地及交叉跨越物的最小距离按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定执行，见表 2-8。

表 2-8 110kV 线路规程规定交叉最小垂直净距要求

序号	被钻/跨越物名称	规程规定最小垂直净距 (m)	备注
1	居民区	7.0	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有居民分布的区域（不含拟工程拆迁居民）
2	非居民	6.0	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内无居民分布的区域
3	公路路面及机耕道	7.0	/
4	220kV 输电线路	4.0	/
5	110kV 及以下电压等级线路	3.0	/
6	通信线路	3.0	/
7	最大自然生长高度树木	3.5	/
8	最大自然生长高度果树	3.0	/
9	不通航河流	3.0	至百年一遇洪水位

注：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），居民区指评价范围内住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，非居民区是指耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所。

本工程 110kV 输电线路的交叉钻跨越情况见表 2-9。

表 2-9 本项目芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程主要交叉钻跨越情况表

序号	被跨（钻）越物	交叉次数		备注
		芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程	柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程	
1	220kV 线路	1	/	芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程的单回段钻越 220kV 柳芭线 1 次，钻越点位于 31~32#塔之间，钻越点处 220kV 柳芭线线高 24m，导线单回三角排列架设。
2	110kV 线路	1	2	芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程和柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程（胡家侧）同塔架线段钻越 110kV 宣铁线 1 次，钻越点位于 15~16#塔之间，钻越点处 110kV 宣铁线线高 26m，导线双回垂直逆相序排列架设。
				柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程（柳池侧）钻越 110kV 宣铁线 1 次，钻越点位于 15~16#塔之间，钻越点处 110kV 宣铁线线高 26m，导线双回垂直逆相序排列架设。
3	35kV 线路	3	2	

4	10kV 线路	15	5	
5	低压线弱电线路	22	8	
6	通信线	18	6	
7	乡村道路及普通公路	11	4	
8	高速公路	1	/	其单回段跨越 G65 包茂高速 1 次
9	不通航河流	2	/	芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程的单回段跨越中河 1 次, 跨越后河 1 次

(1) 钻越既有输电线路

本项目架空输电线路与工程区内其他 110kV 及以上既有输电线路有 3 处交叉钻越, 其中钻越 220kV 柳芭线 1 次, 钻越 220kV 柳芭线的线路为芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程单回段; 钻越 110kV 宣铁线 2 次, 其中一次钻越为芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程和柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程<胡家侧>同塔架设段, 另一次钻越为柳池—胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程<柳池侧>。本项目交叉钻越点处共同评价范围内均无敏感目标。

本项目输电线路钻越既有线路情况见表 2-10。

表 2-10 本项目输电线路钻越既有线路情况一览表

被交叉钻越线路名称	交叉方式	被交叉线路交叉点处最低导线高度 (m)	规范要求间距 (m)	本项目线路设计最低架设高度 (m)	满足现行规范下的实际距离 (m)	被交叉线路情况	交叉处杆塔号
220kV 柳芭线	钻越	24	4	6	≥ 4	正常	31~32#
110kV 宣铁线	钻越	26	3	6	≥ 3	运行	15~16#

(2) 线路并行走线情况

本项目输电线路不存在与 110kV 及以上电压等级线路并行走线的情况。

(3) 跨越河流情况

项目输电线路跨越的河流为中河和后河, 跨越次数均为 1 次 (跨越位置详见附图 6)。跨越处不涉及饮用水源保护区和珍稀鱼类保护区, 本项目不在河道中架设杆塔, 杆塔架设选址在河流两岸, 且高于河流百年一遇洪水位, 导线高度高于五年一遇洪水位 7m 以上, 同时施工产生的渣土禁止排入河流。本项目输电线路为一跨过河流, 不在河流内设立杆塔, 距离河流最近的杆塔距离约 110m, 无涉水施工, 同时线路架线期间采用无人机或飞艇架线, 杆塔施工和线路架线均不占用河道, 不涉及涉水施工。

(4) 跨越高速情况

本工程跨越 G65 包茂高速公路 1 次。根据《达州宣汉普光工业园 110kV 输变电工程可行性研究报告》: ①考虑输电线路最大弧垂 (80℃) 的情况下, 跨越处电力线路的下导线对高速公路的净空距离为 10 米, 满足规程线高 >8 米要求; ②线路与 G65 包茂高速的交叉角为 70°, 且

满足规程 $>45^\circ$ 要求；③公路两侧新建铁塔边缘至公路防护栏的最小水平距离约为60m；④为保障所跨越高速公路运行安全，跨越档采用独立耐张段的方式，对跨越高速档铁塔采用双联绝缘子串。满足国家电网公司关于印发《架空输电线路“三跨”重大反事故措施（试行）》（国家电网运检[2016]413号）的通知2.4条：“三跨”应尽量避免出现大档距和大高差的情况，跨越塔两侧档距之比不宜超过2:1的要求。

3.2 电缆段

本项目电缆段输电线路不存在与其他110kV及以上电压等级线路交叉和并行的情况。

电缆走线以及与各种交叉跨越物的净距：

本项目新建电缆段较短，电缆采用电缆沟、电力排管敷设，埋深按《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）要求，本项目用地范围附近不涉及油管或易燃气管道。埋地电缆与平行及交叉跨越物的最小距离《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）规定考虑，见表2-11。

表 2-11 电缆线路对平行及交叉跨越物之间的最小距离一览表

电缆直埋敷设时的配置情况		平行	交叉
控制电缆之间		-----	0.5
电力电缆之间或与控制电缆之间	10kV 及以下电力电缆	0.1	0.5
	10kV 以上电力电缆	0.25	0.5
电缆与建筑物基础		0.6	—
电缆与公路边缘		1.0	—
电缆与排水沟		1.0	—
电缆与 10kV 以下架空线电杆		1.0	—
电缆与 10kV 以上架空线杆塔基础		4.0	—

本项目电缆线路路径与跨越物的最小距离均满足《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）规定。

电缆结构：

本项目电缆结构如下：

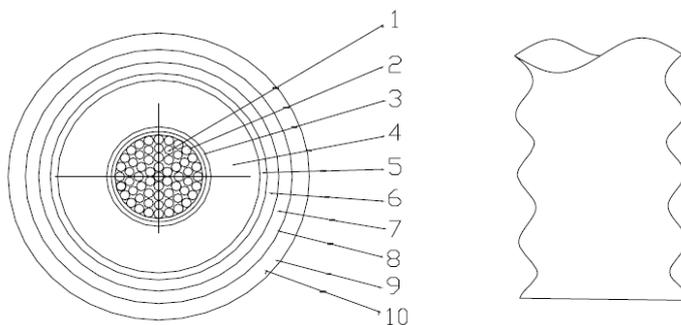


图 2-1 本项目电缆结构图

表 2-12 本项目电缆结构一览表

序号	电缆结构	序号	电缆结构
1	导体	6	半导体阻水膨胀缓冲层
2	半导体电包带	7	皱纹铝护套
3	导体屏蔽	8	沥青防蚀层
4	绝缘	9	非金属护套
5	绝缘屏蔽	10	导电涂层

三、施工设施布置

本项目施工设置主要分为变电站和输电线路 2 个部分，其中变电站的临时设施为施工物料临时堆场、施工营地，输电线路的临时设施为塔基施工临时占地、牵张场或跨越场、施工便道以及施工营地。

1、变电站

施工临时原材料堆场：变电站施工前需清理部分土地用于施工临时原材料堆场，占地面积约 200m²，用地性质为荒地。

施工营地：相关办公及施工人员生活场地均租用当地房屋，不进行临时建设。

2、输电线路

塔基施工临时场地：主要用作塔基基础施工和铁塔组立，兼做材料堆放场地。本项目施工场地选择在塔基附近地势平坦处，布置在植被较稀疏处。塔基施工临时场地（具有物料堆放功能）布置在塔基附近。本项目线路共设置塔基施工临时场地 37 个，每个占地面积约 40m²，占地面积共计约 1480m²，其中芭蕉～普光工业园 110kV 线路工程设置 33 个，占地面积约 1320m²，柳池～胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程设置 4 个，占地面积约 160m²。施工临时场所选址均远离居民，用地性质为耕地、林地、荒地。

施工便道：线路路径周围有市政道路和乡村道路可利用，既有道路不可达到处共需设置 0.8km 的人抬道路，道路宽度为 1m，占地面积共计约 800m²，其中芭蕉～普光工业园 110kV 线路工程设置施工便道 0.6km，占地面积约 600m²，柳池～胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程设置施工便道 0.2km，占地面积约 200m²。用地性质为耕地、林地。

牵张场和跨越场：主要用作导线、地线张紧和架线，也兼作材料使用前的临时堆放、转运以及工程临时指挥篷房。输电线路工程施工期间需在每 3~4km 设置 1 处牵张场，由于本项目输电线路较短，施工期间共布设 6 个牵张场，其中芭蕉～普光工业园 110kV 线路工程设置 5 个牵张场，柳池～胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程设置 1 个牵张场。本工程涉及交叉跨越中河 1 次、后河 1 次、G65 包茂高速 1 次，其中跨越中河和 G65 包茂高速的位置相邻较近，在此处设置 2 处跨越场，在跨越后河处设置了 2 处跨越场，共设置 4 处跨越场，单个占地面积

为 200m²。占地面积共 2000m²。用地性质为荒地、耕地、林地。

电缆敷设场：本工程电缆线路较短，共 50m（站内 20m+站外 30m），敷设施工期间需设置电缆敷设场 1 处，位于普光工业园 110kV 变电站永久占地范围内。

其他临建设施：线路主要的材料站和相关办公场地均租用当地房屋，不进行临时建设。材料站主要堆放塔材、导线、地线、绝缘子、金具和水泥等，其中水泥堆放在室内，当各塔位基础施工时由汽车分别运至各塔位附近公路旁，然后由人力沿施工便道运至塔位。工程位于普光镇附近，可就近利用既有设施，无需单独设置。

本工程占地情况一览表见表 2-13。

表 2-13 本工程占地情况一览表

项 目		占地面积(m ²)	占地类型	合计(m ²)	备注
普光工业园 110kV 变 电 站	站区用地	5360	建设用地	5360	永久占地
	施工物料临时堆场	200	建设用地	200	临时占地
芭蕉~普光 工业园 110kV 线路 工程	塔基占地	610	荒地	2640	永久占地
		380	林地		
		1650	耕地		
	塔基施工临时场地	450	荒地	1320	临时占地
		110	林地		
		760	耕地		
	施工便道	100	林地	600	临时占地
		500	耕地		
	牵张场和跨越场	860	荒地	1800	临时占地
		310	林地		
630		耕地			
柳池~胡家 π 入普光工 业园 110kV 线路工程	塔基占地	180	荒地	320	永久占地
		30	林地		
		110	耕地		
	电力隧道占地	50	荒地	50	临时占地
	塔基施工临时场地	80	荒地	160	
		30	林地		
		50	耕地		
	施工便道	60	林地	200	
		140	耕地		
	牵张场	30	林地	200	
170		耕地			
合计			/	12850	

经核实，本项目永久占地和临时占地均不涉及基本农田、国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地和饮用水水源保护区等需要特殊保护的区域。

施工方案

一、施工交通运输

本工程普光工业园 110kV 变电站新建工程进站道路由站区南侧园区道路接入。变电站的大件运输采用铁路与公路组合运输，采用铁路运至达州后再通过公路运输至项目站址处，其间有等级公路等公路相通；项目选址交通较为便利，本工程线路所经地段有简易道路，交通运输条件较好。

输电线路工程交通运输主要以公路为主，既有道路不可到达处共需设置 0.8km 的人抬道路，变电站所在区域园区道路基本已建设完成，变电站施工期间在进站道路占地范围设置施工便道，不新增占地。

二、施工工序

本项目施工工艺流程及产污环节见图 2-1。

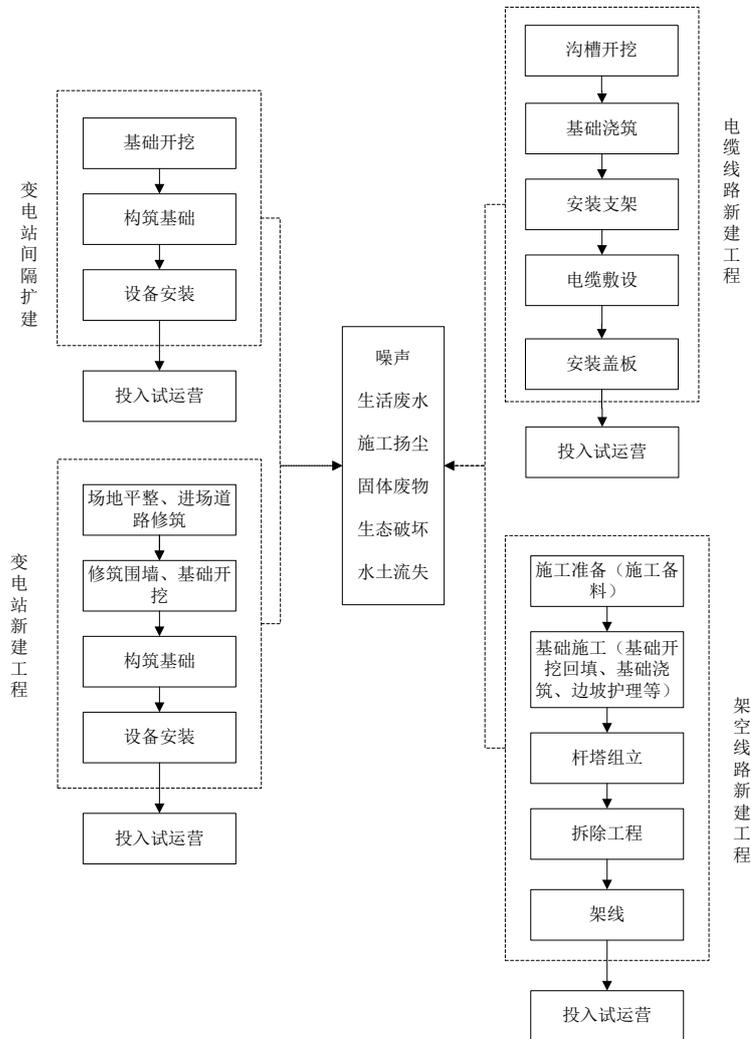


图 2-1 本项目施工期工艺流程及产污环节图

1、普光工业园 110kV 变电站新建工程

普光工业园 110kV 变电站施工工序主要为场地平整、修筑围墙、构筑基础、设备安装。

场地平整是对施工区域进行表土剥离，并将剥离后的土壤放置于指定的临时堆土点处，再进行场地平整，并修建围墙，施工活动在指定的区域内进行。在场地平整、围墙修筑基本完成后，进行基础工程及各类建筑物的施工，站内建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须保证设备的安全为前提。另外，需与土建配合的项目，如接地母线敷设等可与土建同步进行。

2、芭蕉 220kV 变电站间隔扩建工程

间隔扩建施工工序主要为基础开挖、构筑基础、设备安装。

本项目芭蕉 220kV 变电站间隔扩建工程施工主要工序为构筑基础、设备安装等，其中支架先基础，后吊装，基础施工先深后浅；设备安装工程主要为 110kV 出线设备安装及控制保护系统等安装工程；先安装线路敷设、再接线；调试部分则按先单机后整组联动进行调试。

3、电缆输电线路

本工程电缆输电线路施工工序为沟槽开挖、基础浇筑、安装支架、电缆铺设、安装盖板、投入试运行。

沟槽开挖：采用反铲挖掘机挖掘、人工清理槽底的方式进行开挖。

基础浇筑：沟槽开挖完毕后，浇筑垫层混凝土。

安装支架：将电缆支架安装在修筑好的沟槽内。

电缆敷设：沟槽内的支架安装完毕后，使用电缆输送机敷设电缆。

4、架空输电线路

本工程输电线路施工工序为施工准备（施工备料）、基础施工、拆除工程（导线、地线及杆塔拆除）、杆塔组立、架线。

（1）施工准备：

线路沿线交通运输条件较好，既有道路能满足车辆运输要求，材料可通过既有道路车辆运送至施工现场附近。

（2）基础施工：

在基础施工前，根据塔基情况估算土石方开挖量，按估算土石方量确定遮盖土石方所需要的彩条布和草袋。在基础开始施工时，对有表土及植被的土层分割划块，人工铲起后集中保存，并加以养护和管理。然后在塔基附近用所挖土石方装填的草袋围成一个小堆土场地和一个小材料场地，以便堆放基坑土石方和砂、石、水泥等施工材料。在施工后期基坑土石方回填后，

清理所剩废弃土石至塔基处平整,不设弃渣场。施工结束后将养护的草皮铺设在临时占地区域,并加强抚育管理。

(3) 杆塔组立:

每基铁塔所用塔材均为 3~5m 长的杆材和组立杆材的螺栓等配件。它们均由现有公路用汽车运至塔基附近,然后用人力通过现有乡村道路抬至塔位处,进行抱杆起立、铁塔底部吊装、抱杆提升、铁塔上部吊装、抱杆拆除、螺栓复紧与缺陷处理。对于塔基基位的选择应尽量避免让林木,选择林木生长较少的疏林地或荒草地进行施工建设,减少林木砍伐量。

(4) 拆除工程:

导线和地线拆除施工工序主要有:清理通道、设施锚桩、附件拆除、导线和地线拆除;铁塔拆除施工工序主要有:铁塔定位、拆除螺栓、自上而下拆除铁塔。

(5) 放紧线和附件安装:

地线架设采用一牵一张力放线施工工艺,机械绞磨紧线,地面压接;导线架设方式采用一牵四放式张力放线。对于牵张场或跨越场的选择应避让林地,同时尽量选择没有林木的荒地进行布置,以减少林木砍伐量。

三、施工时序及进度表

本工程变电站间隔扩建、变电站新建和输电线路建设同期进行,变电站新建施工周期约需 6 个月,芭蕉 220kV 变电站间隔扩建施工周期约需 3 个月,输电线路施工周期约需 6 个月。具体施工时序及进度表见下表:

表 2-14 本项目施工时序及进度表

名称 \ 时间		第 1 月	第 2 月	第 3 月	第 4 月	第 5 月	第 6 月
普光工业园 110kV 变 电站新建工程	场地平整	——					
	修筑围墙		——				
	构筑基础			——	——		
	设备安装					——	——
芭蕉 220kV 变电站普光 工业园 110kV 间隔 扩建工程	基础开挖			——			
	构筑基础				——		
	设备安装					——	
架空段线路 工程	施工准备	——					
	杆塔基础 施工	——	——				
	基础浇筑			——			

	杆塔组立						
	放紧线						
电缆段线路工程	沟槽开挖、基础浇筑、安装支架						
	电缆铺设						
	安装盖板						

四、施工周期及人员

本项目总施工周期约为 6 个月，普光工业园 110kV 变电站新建工程平均每天布置技工 10 人，民工 20 人，共 30 人。芭蕉 220kV 变电站普光工业园 110kV 间隔扩建工程平均每天布置技工 3 人，民工 7 人，共 10 人。芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程及柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程平均每天布置技工 10 人，民工 20 人，共 30 人。

五、土石方平衡

普光工业园 110kV 变电站新建工程施工土石方挖方总量约 6769m³（自然方，下同），回填总量约 5114m³，余方量为 1655m³。芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程及柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程施工土石方挖方总量约 4200m³，回填总量约 3600m³，余方量为 600m³。芭蕉 220kV 变电站普光工业园 110kV 间隔扩建工程施工土石方挖方总量约 10m³（自然方，下同），回填总量约 5m³，余方量为 5m³。本项目土石方量如表 2-14 所示。

普光工业园 110kV 变电站新建工程开挖方中 1655m³ 多为剥离表土，可用于变电站内或附近绿化覆土。本项目芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程及柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程土石方主要来源于塔基开挖，由于施工位置分散，每个塔基挖方回填后余方较少，位于坡地的塔基可以用于塔基区植被恢复或采用浆砌石挡土墙拦挡后进行植被恢复，位于平坦地形的塔基，回填后剩余弃土堆放在铁塔下方夯实。芭蕉 220kV 变电站普光工业园 110kV 间隔扩建工程开挖方中 5m³ 多为剥离表土，可用于变电站内或附近绿化覆土。通过采取上述措施后，无弃土产生，本项目挖填方量可实现就地平衡，本项目不设置弃土场。

表 2-14 本项目土石方量

项目	总挖方量(m ³)	填方量(m ³)	余方(m ³)
普光工业园 110kV 变电站新建工程	6769	5114	1655
芭蕉 220kV 变电站普光工业园 110kV 间隔扩建工程	10	5	5
芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程及柳池~胡家 π 入普	4200	3600	600

光工业园 110kV 线路工程			
合计	10979	8719	2260

其他	<p>一、变电站站址比选：</p> <p>普光工业园 110kV 变电站的选择应根据电力系统的网络结构、负荷分布、区域规划、土地征用、出线走廊、交通运输、水文、地质、环境影响和生产、生活条件等因素综合考虑，选择最佳方案。根据四川南充电力设计有限公司编制的《达州宣汉普光工业园 110kV 输变电工程可行性研究报告》，普光工业园 110kV 变电站选址于普光工业园内。</p> <p>该变电站站址具有以下特点：①站址附近无军事设施、飞机场等重要无线电保护设施，地势开阔；②站址附近无重要文物区、风景名胜区、自然保护区、森林公园等特殊生态敏感目标；③站址附近无地下矿藏、管线及文物，站区范围内无不良地质现象，地质稳定；④站址区内构造不发育，场地区域构造稳定；⑤站址满足 50 年一遇防洪需要；⑥站址 110kV 出线通道情况良好。</p> <p>二、输电线路路径比选：</p> <p>1、路径选择基本原则</p> <p>根据设计资料，本项目线路路径选择基本原则如下：</p> <p>（1）变电站和变电站进出线段需考虑线路走廊统一规划，避让线路经过行政区规划及沿线乡镇规划区域以及自然风景区、自然保护区、文物保护单位、林区等，尽最大可能满足市、县（区）、乡的规划要求。</p> <p>（2）避让军事设施、重要通信设施，以及矿区、矿藏探明区域、采空区、炸药库、油库等，确保路径的可行性和今后线路安全运行。</p> <p>（3）尽可能避让不良地质地段。</p> <p>（4）尽量避开树木密集区，减少树木砍伐，保护自然生态环境。</p> <p>（5）与同电压等级线路交叉时，尽量选择穿越方式；减少交叉跨越已建送电线路，尤其是减少交叉跨越 110kV 电压等级的送电线路，以方便施工，降低施工过程中的停电损失。</p> <p>（6）避让成片房屋，减少房屋拆迁，降低工程造价。</p> <p>（7）尽量靠近现有公路，充分利用各乡村公路以方便施工运行。</p> <p>（8）满足上述条件下，尽量缩短线路路径、降低工程造价。</p> <p>2、路径比选方案</p> <p>按上述原则，建设单位和设计单位依据拟建普光工业园 110kV 变电站、已建芭蕉 220kV 变电站、规划电力通道走线、普光镇规划区等的位置，结合区域地形地貌条件、交通运输、植</p>
----	---

被分布等情况，初拟线路路径方案，再进行现场踏勘和收资，根据线路所经区域既有输电线路分布、居民分布、规划区等情况优化拟选路径，线路路径选择除满足上述选线基本原则外，该线路选择主要受下列因素的限制：

●受已建芭蕉变电站出线规划影响

芭蕉变电站位于四川省达州市宣汉县普光镇芭蕉村1组，目前已建110kV出线间隔3回，本次需完善1回110kV出线间隔，线路路径选择是尽可能地靠近已有电力通道，减少新开辟路径。

●受普光工业园区的影响

新建普光工业园110kV变电站选址于普光工业园区规划区内，线路路径选择尽可能的远离园区内已规划区块，尽可能的减小对园区发展的影响。

●受普光镇规划区的影响

本线路区域分布有普光镇城镇建成区，居民分布集中，为了减少民房拆迁量，线路需避让和远离以上集中居民区。

鉴于上述原因，建设单位和设计单位通过技术优化，输电线路选线方案具体如下：

1) 芭蕉~普光工业园110kV线路工程

新建芭蕉—普光工业园110kV线路工程从已建芭蕉220kV变电站110kV进出线间隔向东南方向出线，出线后线路大幅度右转，跨过G65包茂高速、中河及已建的35kV线路，在樊家滩一带跨过后河，线路在下罗家坪一带钻越已建的220kV柳芭线及跨越已建的胡家—普光35kV线路，经杨大岩、吴家沟、黄家湾后，最终在陶家沟与柳池—胡家 π 入普光工业园110kV线路工程（胡家侧）线路同塔走线，在严家坪附近钻越已建的110kV宣铁线后最终到达新建的普光工业园110kV变电站。该线路全线位于宣汉县的普光镇境内。新建架空线路全长约10.3km。

2) 柳池~胡家 π 入普光工业园110kV线路工程

新建柳池~胡家 π 入普光工业园110kV线路工程（胡家侧）线路，起于已建110kV柳胡线26#转角塔附近新建的双回路分支塔，与芭蕉~普光工业园110kV线路工程同塔走线，在严家坪附近钻越已建的110kV宣铁线后最终到达新建的普光工业园110kV变电站。该线路全线位于宣汉县的普光镇境内。新建架空线路全长约1.3km。

新建柳池—胡家 π 入普光工业园110kV线路工程（柳池侧）线路，起于已建柳胡线24#转角塔附近新建的单回路转角塔，线路向西南侧走线，在严家坪附近钻越已建的110kV宣铁线后最终到达新建的普光工业园110kV变电站。该线路全线位于宣汉县的普光镇境内。新建架空线

路全长约 0.6km。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

一、生态环境现状

工程所在区域四周的植被情况现场照片如下：



图 3-1 输电线路沿线植被情况照片



图 3-2 普光工业园 110kV 变电站附近植被情况照片

生态
环境
现状

1、主体功能区规划和生态功能区划

根据《四川省主体功能区规划》（川府发[2013]16号），本项目所在区域属于省级层面限制开发区域，本项目为输变电工程，变电站有少量占地，输电线路基本为架空走线，总体对土地资源的占用较少，能源资源消耗少，污染物排放少，对区域的生态环境影响较小，同时本项目属于电力基础设施建设项目，并能提高区域经济效益，不属于限制开发的建设项目，符合限

制开发区域的要求。

根据《四川省生态功能区划》，本项目所在区域属于四川盆地亚热带湿润气候生态区一盆中丘陵农林复合生态压区一盆北深丘农林与土壤保持生态功能区。

2、生态敏感区

根据中华人民共和国生态环境部网站公布的《全国自然保护区名录》、四川省生态环境厅网站公布的《四川省自然保护区名录》、四川省住房和城乡建设厅网站公布的《四川省及各市风景名胜区名录》、四川省人民政府网站公布的《四川省人民政府办公厅关于公布四川省林业地方级自然保护区名录的通知》（川办函[2013]109号）、文物保护单位等资料和当地林业部门核实，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。

根据四川省人民政府网站公布的《四川省生态保护红线方案》（川府发〔2018〕24号）和达州市人民政府发布的《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（达市府发〔2021〕17号）核实，本项目不在其划定的生态保护红线范围内。

综上所述，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区和重要生态敏感区，亦不涉及生态保护红线。

3、植被

区域植被调查采用基础资料收集和现场踏勘相结合进行分析。基础资料收集包括整理工程所在区域现有的《四川植被》以及林业等相关资料，以及区域内类似工程调查资料；现场调查包括对现场观察到的植被类型、植被种类等进行记录和整理。

根据上述文献资料及现场踏勘、观察和询访，本项目生态环境调查范围内植被区属“亚热带常绿阔叶林区—川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带—盆地底部丘陵低山植被地区—川北深丘植被小区”。自然植被按照《四川植被》的分类原则，即植被型、群系组和群系三级分类方法，以及野外调查资料，对评价区的植被进行分类；栽培植被按照《四川植被》中栽培植物分类方法进行划分。本项目所在区域植被主要为栽培植被，并点状分布一些自然植被，栽培植被包括作物和经济林木2种植被型，涉及群系2种；自然植被包括4种植被型，涉及群系6种，详见表3-1。

表 3-1 项目所在区域植被型及植物种类

分类	植被型	群系组	群系	主要植物种类
自然植被	竹林	大茎竹林	慈竹林	慈竹、毛竹

	针叶林	松林	马尾松林	马尾松
	阔叶林	低山常绿阔叶林	青冈林	青冈、小叶榕
		栎类林	麻栎林	麻栎、白花梓树
	稀树草丛	禾草草丛	白茅草丛	小蓬草、茅草、白背草
			黄毛草丛	艾草、山地菊
栽培植被	经济林木	常绿经济林	/	苹果、核桃
	作物	作物	/	玉米、油菜

由表 3-1 可知，评价区域自然植被主要包括竹林、针叶林、阔叶林和稀树草丛 4 个植被型。针叶林代表性物种有马尾松等；阔叶林代表性物种有青冈、小叶榕、麻栎、白花梓树等；竹林代表性物种有慈竹、毛竹等；稀树草丛代表性物种有小蓬草、茅草、白背草、艾草、山地菊等；栽培植被主要为作物和经济林木，作物主要为玉米、油菜等，经济林木主要为苹果和核桃等。



小蓬草



毛竹



白花梓树



小叶榕



茅草



艾草

图 3-3 项目所在区域主要代表性植被照片

综上所述，本项目所在区域属川北深丘植被小区，调查区域植被主要为栽培植被，并点状分布一些自然植被，自然植被代表性物种为马尾松、小叶榕、白花梓树、毛竹、小蓬草、茅草、白背草、艾草、山地菊等，栽培植被代表性物种为油菜、玉米、苹果和核桃等。根据《国家重点保护野生植物名录（第一批）》和《全国古树名木普查建档技术规定》核实，在调查区域内未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生植物和古树名木。区域植被分布见附图 10。

4、动物

区域动物调查采用基础资料收集和实地调查相结合法进行分析。文献资料收集包括整理工程所在区域的《四川鸟类原色图鉴》、《四川爬行类原色图鉴》、《四川两栖类原色图鉴》、《四川兽类原色图鉴》等相关资料；实地调查包括对现场观察到的动物种类等进行记录和整理。

根据上述材料及现场踏勘和询问，本项目生态环境调查范围内主要为农村环境。野生动物有兽类、鸟类、两栖类、爬行类、鱼类。兽类有褐家鼠、黄鼬等，鸟类有喜鹊、乌鸦、家燕等，爬行类有蹼趾壁虎、王锦蛇等，两栖类有华西蟾蜍、中国林蛙等，鱼类有草鱼、鲢鱼和鲤鱼等。根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 版）、《四川省重点保护野生动物名录》及《四川省新增重点保护野生动物名录》核实，在调查区域内未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物及其栖息地。

5、土壤侵蚀现状

本项目所在区域土壤侵蚀现状见附图 10，根据附图 10 可知，本项目所在区域主要为微度水力侵蚀。

二、环境空气质量现状

1、区域大气环境质量达标判定

本项目位于达州市宣汉县，本次基本污染物环境空气质量评价引用达州市人民政府发布的《2020 年达州市生态环境状况公报》（<http://sthjj.dazhou.gov.cn/news-show-11033.html>）来说明当地环境空气质量达标情况。

2020 年全市空气质量日均值达标率为 93.3%，较上年提高 2.0 个百分点。市城区及各县（市）空气质量达标率为 89.3%~97.5%，其中，宣汉县 94.3%，万源市 97.5%，开江县 95.1%，渠县 93.4%，大竹县 90.2%，市城区 89.3%。全市环境空气中主要污染物 PM₁₀、PM_{2.5} 和 O₃。市城区 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO 和 O₃ 年评价结果达标，PM_{2.5} 年评价结果超标，超标倍数为 0.11 倍；各县（市）SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃ 和 PM_{2.5} 年评价结果均达标。2020 年，达州市主城区环境空气质量达标天数 327 天，达标率 89.3%，超目标任务 5.9%；PM_{2.5} 浓度 39μg/m³，同比下降

15.2%；圆满完成空气质量考核目标任务。

因此，本项目位于宣汉县，根据《2020年达州市生态环境状况公报》可知项目所在区域属于不达标区域。

2、达标规划

目前《达州市大气环境质量限期达标规划（2018-2030年）》已实施，规划以大气环境质量达标为核心，以PM_{2.5}作为重点控制对象，实施空气质量达标战略，包括：优化产业结构和布局，推进能源结构调整，深化火电超低排放、工业锅炉、建材行业、冶金行业治理整顿，有效控制扬尘、移动源、秸秆焚烧的污染排放，加快推进VOCs综合整治，促进多污染物协同控制及区域联防联控，提升大气污染精细化防控能力。以环境空气质量达标倒逼产业转型。以空间格局及产业布局优化为切入点，通过差异化空间管理要求，引导区域发展格局有序发展，优化城市功能和空间布局。推进经济社会的长期平稳较快发展，同时实现空气质量全面达标。

通过达标规划的实施后，达州市的环境空气质量将得到逐步的改善。

三、地表水环境质量

本项目位于达州市宣汉县，区域地表水体为中河、后河，属于州河支流。本项目地表水环境质量现状评价引用达州市人民政府发布的《2020年达州市生态环境状况公报》（<http://sthjj.dazhou.gov.cn/news-show-11033.html>）来说明区域地表水环境质量现状。

2020年全市区域水质状况评价为优（以年均值进行评价，粪大肠菌群不参与水质总体评价），23条河流37个地表水断面中优良水质（I~III类）断面34个，占91.9%；IV类水质断面2个，占5.4%；V类水质断面1个，占2.7%；无劣V类水质断面。河流水质超标污染物有总磷、氨氮、化学需氧量。年均值超标的断面为东柳河墩子河、平滩河牛角滩、铜钵河山溪口码头。

由公报结果可知，本项目所在区域地表水体属于达标水体。

四、电磁和声环境质量现状

本次环评现场调查期间，评价人员首先根据设计、建设单位人员介绍本项目拟建或已建变电站位置、输电线路的路径、外环境关系以及工程区附近和线路沿线的环境敏感目标分布情况，并对拟建输变电工程周围现场踏勘调查，最后根据本项目拟建普光工业园110kV变电站、110kV输电线路和已建芭蕉220kV变电站外环境关系确立了具体的电磁环境和声环境监测点位。

评价单位委托成都中辐环境监测测控技术有限公司对本项目拟建普光工业园110kV变电站、拟完善间隔变电站、拟建输电线路、既有输电线路及评价范围内敏感目标的电磁环境和声

环境现状进行了现状监测。

1、拟建普光工业园 110kV 变电站

通过现场踏勘，拟建普光工业园 110kV 变电站站址附近为荒地，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本次评价在本项目普光工业园 110kV 变电站站址中心处设置了 1 个监测点（EB8#和 N8#），监测点附近不存在其他电磁环境和声环境影响源，以了解本项目普光工业园 110kV 变电站站址处的电磁环境和声环境背景状况。

通过现场踏勘，拟建普光工业园 110kV 变电站电磁环境评价范围内无环境敏感目标。声环境评价范围内存在 3 处环境敏感目标（即 4~6#环境敏感目标），本次评价在敏感目标处分别设置了 1 个监测点（N9#、N10#、N11#），监测点附近不存在其他声环境影响源，以了解本项目普光工业园 110kV 变电站附近声环境敏感目标处的声环境背景状况。

2、110kV 输电线路

（1）敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 输电线路沿线存在 3 处环境敏感目标（即 1~3#环境敏感目标），本次评价在每处环境敏感目标处分别设置了监测点（EB2、3、5#和 N2、3、5#），以了解输电线路评价范围内敏感目标处的电磁环境和声环境的背景状况。

（2）新建电缆线路处

本工程在新建变电站外新建 30m 长的电缆线路，本次评价选择在新建电缆线路处设置了 1 个监测点位（EB9#），以了解新建电缆线路处的电磁环境背景状况。

（3）交叉钻越点

本项目输电线路与工程区内其他已建 110kV 及以上输电线路有 2 处交叉钻越，其中钻越 220kV 柳芭线 1 次，钻越 110kV 宣铁线 2 次。因此，本次评价选择在各交叉钻越点处导线对地高度最低处分别布设了 1 个监测点（EB4#、EB7#和 N4#、N7#），监测时以巡测的方式在其线路电磁影响最大值处进行布点，以了解新建 110kV 输电线路与各交叉钻越点处最大电磁环境和声环境现状。

（4）拟 π 接线路 110kV 柳胡线现状

本项目拟拆除 110kV 柳胡线 24#~26#杆塔，共 3 基，拆除两侧 π 接点间的 110kV 柳胡线的导线、金具和地线，然后 π 接入普光工业园 110kV 变电站，本次评价选择在 110kV 柳胡线

25#~26#塔间导线对地高度最低处布设了 1 个监测点（EB6#和 N6#），监测时以巡测的方式在其线路电磁影响最大值处进行布点，以了解 110kV 柳胡线的电磁环境和声环境现状。

3、既有芭蕉 220kV 变电站

本项目将在芭蕉 220kV 变电站扩建 1 回出线间隔，目前芭蕉 220kV 变电站为正常运营状态，芭蕉 220kV 变电站已于 2018 年 4 月完成了自主验收。因此本次评价只在芭蕉 220kV 变电站东侧拟扩建间隔处站界外设置了 1 个监测点（EB1#和 N1#，避开了现有的进出线），以了解正常运营状态下的芭蕉 220kV 变电站拟扩建间隔处的电磁环境和声环境现状。

4、监测布点合理性分析

本项目共布设 9 个电磁环境监测点位，本项目的建设内容包含新建变电站和新建输电线路，电磁环境评价范围内有 3 处环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），线路长度<100km，最少测 2 个电磁环境现状监测点，因此，为了了解本项目新建输电线路沿线的电磁环境背景状况，在敏感目标处电磁环境监测点位具体为靠近输变电工程一侧，且距离建筑物不小于 1m 处布点，监测 5 次，5 次读数的算术平均值作为监测结果；既有输电线路下电磁环境监测在弧垂最低位置处导线对地投影点，地面 1.5m 高，附近进行巡测，选择监测数据最大点为现状监测点，监测 5 次，5 次读数的算术平均值作为监测结果。

监测工频电磁场时，监测人员与监测探头距离不小于 2.5m，监测探头与固定物体的距离不小于 1m。上述监测点位符合《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求。

本项目共布设 11 个声环境监测点位，其中敏感目标声环境监测点位选在墙体外 1m，地面 1.5m 高处，昼夜各监测 1 次；既有输电线路下声环境监测点位选在弧垂最低位置处导线对地投影点为起点，地面 1.5m 高，附近进行巡测，选择监测数据最大点为现状监测点，昼夜各监测 1 次。既有变电站处电磁环境监测时，在拟扩建间隔处站界外 1m，避开出线处，高于围墙 0.5m 处，昼夜各监测 1 次。上述声环境监测点位符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规范。

本次电磁环境和声环境现状监测点涵盖了本项目拟建 110kV 变电站、拟扩建间隔变电站、拟建输电线路及评价范围内环境敏感目标。综上所述，本项目监测点位的布置是合理的。

具体监测布点情况见表 3-2 和表 3-3。

表3-2 本项目电磁环境监测布点一览表

编号	点位位置	代表性分析	环境影响因素
----	------	-------	--------

EB1	芭蕉 220kV 变电站东侧拟扩建间隔处	芭蕉 220kV 变电站东侧拟扩建间隔处电磁环境现状, 监测位置附近无其他电磁环境影响因素, 因此, 可代表东侧拟扩建间隔处电磁环境现状	E\B
EB2	宣汉县普光镇芭蕉村 1 组罗**家	拟建输电线路的电磁环境敏感目标, 监测位置附近无其他电磁环境影响因素, 可代表 1#敏感目标处的电磁环境背景状况	E\B
EB3	宣汉县普光镇芭蕉村 1 组罗**家	拟建输电线路的电磁环境敏感目标, 监测位置附近无其他电磁环境影响因素, 可代表 2#敏感目标处的电磁环境背景状况	E\B
EB4	本工程线路拟钻越 220kV 柳芭线处	钻越点, 选择档距内导线对地最低处, 可以保守反映 220kV 柳芭线 31~32#塔间钻越点处的电磁环境现状	E\B
EB5	宣汉县普光镇石人村 10 组杨**家	拟建输电线路的电磁环境敏感目标, 监测位置附近无其他电磁环境影响因素, 可代表 3#敏感目标处的电磁环境背景状况	E\B
EB6	110kV 柳胡线 25~26#塔间导线对地高度最低处	既有 110kV 柳胡线 (25~26#塔间) 导线对地高度最低处, 可以保守反映既有 110kV 柳胡线的电磁环境现状	E\B
EB7	本工程线路拟钻越 110kV 宣铁线处	钻越点, 选择档距内导线对地最低处, 可以保守反映 110kV 宣铁线 15~16#塔间钻越点处的电磁环境现状	E\B
EB8	拟建普光工业园 110kV 变电站站址处	普光工业园 110kV 变电站站址处电磁环境现状, 监测位置附近无其他电磁环境影响因素, 因此, 可代表站界四周电磁环境背景状况	E\B
EB9	本工程新建电缆线路处	新建电缆线路处电磁环境现状, 监测位置附近无其他电磁环境影响因素, 因此, 可代表新建电缆线路处的电磁环境背景状况	E\B

注: E—电场强度、B—磁感应强度。

表3-3 本项目声环境监测布点一览表

编号	点位位置	代表性分析	环境影响因素
N1	芭蕉 220kV 变电站东侧拟扩建间隔处	芭蕉 220kV 变电站东侧拟扩建间隔处声环境现状, 监测位置附近无其他声环境影响因素, 因此, 可代表东侧拟扩建间隔处声环境现状	N
N2	宣汉县普光镇芭蕉村 1 组罗**家	拟建输电线路的声环境敏感目标, 监测位置附近无其他声环境影响因素, 可代表 1#敏感目标处的声环境背景状况	N
N3	宣汉县普光镇芭蕉村 1 组罗**家	拟建输电线路的声环境敏感目标, 监测位置附近无其他声环境影响因素, 可代表 2#敏感目标处的声环境背景状况	N
N4	本工程线路拟钻越 220kV 柳芭线处	钻越点, 选择档距内导线对地最低处, 可以保守反映 220kV 柳芭线 31~32#塔间钻越点处的声环境现状	N

N5	宣汉县普光镇石人村 10 组杨**家	拟建输电线路的声环境敏感目标，监测位置附近无其他声环境影响因素，可代表 3#敏感目标处的声环境背景状况	N
N6	110kV 柳胡线 25~26#塔间导线对地高度最低处	既有 110kV 柳胡线（25~26#塔间）导线对地高度最低处，可以保守反映既有 110kV 柳胡线的声环境现状	N
N7	本工程线路拟钻越 110kV 宣铁线处	钻越点，选择档距内导线对地最低处，可以保守反映 110kV 宣铁线 15~16#塔间钻越点处的声环境现状	N
N8	拟建普光工业园 110kV 变电站站址处	普光工业园 110kV 变电站站址处声环境现状，监测位置附近无其他声环境影响因素，因此，可代表站界四周声环境背景状况	N
N9	宣汉县普光镇辽原社区 6 组谷**家	拟建变电站声环境敏感目标，监测位置附近无其他声环境影响因素，可代表 4#敏感目标处的声环境背景状况	N
N10	宣汉县普光镇辽原社区 6 组严**家	拟建变电站声环境敏感目标，监测位置附近无其他声环境影响因素，可代表 5 敏感目标处的声环境背景状况	N
N11	宣汉县普光镇辽原社区 6 组侯**家	拟建变电站声环境敏感目标，监测位置附近无其他声环境影响因素，可代表 6#敏感目标处的声环境背景状况	N

注：N—噪声。

6、与本项目有关的已投运输变电设施监测期间工况

2021 年 12 月 15 日监测时，现有芭蕉 220kV 变电站、220kV 柳芭线、110kV 柳胡线和 110kV 宣铁线正常投运，工况如下表所示：

表3-4 与本项目有关的已投运变电站和输电线路监测期间运行工况

变电站/线路		电压 U (kV)	电流 I (A)	有功 P (MW)	无功 Q (MVar)
芭蕉 220kV 变电站	1#主变	227.5~229.0	177.1~190.1	41.5~45.3	4.3~5.4
	2#主变	226.2~228.7	184.5~200.4	42.9~47.8	4.2~5.0
220kV 柳芭线		228.7~229.2	124.3~132.4	29.3~32.6	2.5~2.6
110kV 柳胡线		113.0~114.1	81.7~94.2	12.6~12.9	2.9~5.6
110kV 宣铁线		116.0~117.3	103.8~114.2	16.4~16.8	2.0~2.3

本次监测在各线路现状监测点位的既有线路情况见表3-5。

表3-5 各线路现状监测点位的既有线路情况

线路名称	杆塔号	排列方式	导线对地实际高度 (m)	涉及监测点位
220kV 柳芭线	31~32#	三角排列	24	EB4、N4
110kV 柳胡线	25~26#	水平排列	20	EB6、N6
110kV 宣铁线	15~16#	垂直排列	26	EB7、N7

7、监测方法

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

8、监测仪器

本次监测所使用的仪器见下表：

表3-6 监测仪器一览表

监测项目	仪器名称	仪器参数	校准/检定证书编号	校准/检定有效期	校准/检定单位	
监测仪器	工频电场 电磁辐射分析仪 (型号: SEM-600&LF-01) (编号: S-0019&G-0022) 电场分析部分	1) 检出下限: 0.01V/m 2) 校准因子: 0.97 3) 不确定度: $U_{rel}=0.1\%$, ($k=2$)	215018526	2021-3-3 至 2022-3-2	深圳市计量质量检测研究院	
	工频磁场 电磁辐射分析仪 (型号: SEM-600&LF-01) (编号: S-0019&G-0022) 磁场分析部分	1) 检出下限: 1nT 2) 不确定度: $U=0.06\mu T$, ($k=2$)	215018525	2021-3-3 至 2022-3-2		
	噪声 声级计 (型号: AWA5688) (编号: 00326329)	1) 检出下限: 28dB (A) 2) 检定结果: 符合 2 级	检定字第 202108002082	2021-8-11 至 2022-8-10	中国测试技术研究院	
	噪声 声校准器 (型号: AWA6022A) (编号: 2016958)	1) 校准标准 94.0dB (A) 2) 检定结果: 符合 2 级	检定字第 202108003014	2021-8-11 至 2022-8-10		
	温湿度	多功能气象仪 (型号: Kestrel 5500) (编号: 2330618) 温度监测部分	1) 测量范围: -29.0℃~70.0℃ 2) 不确定度: $U=0.4\text{℃}$, ($k=2$)	210402226	2021-4-2 至 2022-4-1	深圳市计量质量检测研究院
		多功能气象仪 (型号: Kestrel 5500) (编号: 2330618) 湿度监测部分	1) 测量范围: 0.0%~100.0% 2) 不确定度: $U=1\%$, ($k=2$)			

风速	多功能气象仪 (型号: Kestrel 5500) (编号: 2330618) 风速监测部分	1) 检出上限: 60.0m/s 2) 不确定度: $U=0.6\text{m/s}, (k=2)$			
----	---	---	--	--	--

9、质量保证

(1) 计量认证

从事监测的单位成都中辐环境监测测控技术有限公司通过了四川省质量技术监督局的计量认证（计量认证号：172312050418）。

(2) 仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定。

(3) 记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。

10、监测期间自然环境条件

2021年12月15日：环境温度：13.3~15.2℃；环境湿度：70.2~73.5%；天气状况：晴；风速：<0.9m/s。测试点已避开较高的建筑物、树木，测量地点相对空旷。

11、电磁环境现状监测与评价（详见专项报告）

(1) 工频电场

本次监测9个点位在距离地面1.5m高处测得的工频电场强度在0.44~147.29V/m之间，各点位的工频电场强度均小于4kV/m的评价限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。

(2) 工频磁场

本次监测9个点位在距离地面1.5m高处测得的工频磁感应强度0.015~0.388 μT 之间，各点位工频磁感应强度均小于100 μT 的评价限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。

12、声环境现状监测与评价

表3-7 本项目环境噪声监测结果

编号	监测位	监测结果 dB (A)		备注
		昼间	夜间	
N1	芭蕉 220kV 变电站东侧拟扩建间隔处	53	45	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB 12348-2008) 中 2 类区域
N2	宣汉县普光镇芭蕉村 1 组罗**家	49	46	《声环境质量标准》

N3	宣汉县普光镇芭蕉村 1 组罗**家	46	42	中 2 类区域
N4	本工程线路拟钻越 220kV 柳芭线处	44	44	
N5	宣汉县普光镇石人村 10 组杨**家	48	42	
N6	110kV 柳胡线 25~26#塔间导线对地高度最低处	44	41	
N7	本工程线路拟钻越 110kV 宣铁线处	45	39	
N8	拟建普光工业园 110kV 变电站站址处	46	40	
N9	宣汉县普光镇辽原社区 6 组谷**家	49	40	
N10	宣汉县普光镇辽原社区 6 组严**家	43	41	
N11	宣汉县普光镇辽原社区 6 组侯**家	46	44	

在芭蕉 220kV 变电站东侧拟扩建间隔处布置的噪声监测点位,昼间等效连续 A 声级为 53dB (A), 夜间等效连续 A 声级为 45dB (A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中 2 类标准要求。其余布置的 10 个噪声监测点位,其中昼间等效连续 A 声级在 43~49dB (A) 之间,夜间等效连续 A 声级在 39~46dB (A) 之间,满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。

1、普光工业园 110kV 变电站

根据现场踏勘结果可知,普光工业园 110kV 变电站尚未开工建设,占地区域现状为荒地,现状植被状况较好,不存在原有环境污染和生态破坏问题。



图 3-4 拟建普光工业园 110kV 变电站用地现状

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

2、芭蕉 220kV 变电站

目前芭蕉 220kV 变电站已建成投运,现有规模为:主变 2×180MVA; 220kV 出线: 已建 2 回; 110kV 出线: 已建 3 回。本工程需在芭蕉 220kV 变电站现有围墙内扩建 1 个 110kV 出线间隔至普光工业园 110kV 变电站。其中主变压器采用户外布置, 220kV 和 110kV 配电装置采用 GIS 户外布置, 全部架空进出线。

根据现状监测结果可知，芭蕉 220kV 变电站正常运行期间，芭蕉 220kV 变电站东侧拟扩建间隔处站界在距离地面 1.5m 高处测得的工频电场强度为 62.01V/m，工频磁感应强度为 0.136 μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。芭蕉 220kV 变电站东侧拟扩建间隔处站界昼间等效连续 A 声级为 53dB（A），夜间等效连续 A 声级为 45dB（A），昼夜噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类昼间 60dB(A)、夜间 50dB（A）的限值要求。

根据现场踏勘和走访调查结果可知，芭蕉 220kV 变电站建成投运以来未发生环境污染事件，也无环保投诉事件。



图 3-5 已建芭蕉 220kV 变电站现状

3、220kV 柳芭线

本项目拟建输电线路钻越 220kV 柳芭线 1 次。

根据现状监测结果可知，220kV 柳芭线正常运行期间，220kV 柳芭线 31~32#塔间钻越点处测得的工频电场强度分别为 147.29V/m，工频磁感应强度分别为 0.388 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。220kV 柳芭线 31~32#塔间钻越点处昼间等效连续 A 声级分别为 44dB（A），夜间等效连续 A 声级分别为 44dB（A），昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。根据现场勘查及走访，项目线路未

发生过环保投诉问题。



图 3-6 已建 220kV 柳芭线现状

4、110kV 宣铁线

本项目拟建输电线路钻越 110kV 宣铁线 2 次。

根据现状监测结果可知，110kV 宣铁线正常运行期间，110kV 宣铁线 15~16#塔间钻越点处测得的工频电场强度分别为 64.27V/m，工频磁感应强度分别为 0.017 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。110kV 宣铁线 15~16#塔间钻越点处昼间等效连续 A 声级分别为 45dB（A），夜间等效连续 A 声级分别为 39dB（A），昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。根据现场勘查及走访，项目线路未发生过环保投诉问题。



图 3-7 已建 110kV 宣铁线现状

5、110kV 柳胡线

本项目拟拆除 110kV 柳胡线 24#~26#杆塔，共 3 基，拆除两侧 π 接点间的 110kV 柳胡线的导线、金具和地线，然后 π 接入普光工业园 110kV 变电站。

根据现状监测结果可知，110kV 柳胡线正常运行期间，110kV 柳胡线 25~26#塔间对地高度最低处测得的工频电场强度分别为 76.73V/m，工频磁感应强度分别为 0.065 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。110kV 柳胡线 25~26#塔间对地高度最低处昼间等效连续 A 声级为 44dB（A），夜间等效连续 A 声级为 41dB（A），昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。根据现场勘查及走访，项目线路未发生过环保投诉问题。



图 3-8 已建 110kV 柳胡线现状

生态环境
敏感
目标

一、评价等级

电磁环境：本项目属于 110kV 交流输变电项目，其中本项目拟建普光工业园 110kV 变电站为半户内布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，评价等级为二级；本项目 110kV 输电线路沿线边导线地面投影外两侧 10m 范围内有环境保护目标分布，评价等级为二级。因此，本次评价的电磁环境评价等级为二级。

二、评价范围

(1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目属于 110kV 交流输变电工程，电磁环境评价范围如下：

- ①普光工业园 110kV 变电站：站界外 30m；
- ②110kV 架空线路：边导线地面投影两侧各 30m；
- ③110kV 电缆线路：电力隧道边缘两侧各 5m。

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)和《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，声环境评价范围如下：

- ①普光工业园 110kV 变电站：站界外 200m；
- ②110kV 架空线路：边导线地面投影两侧各 30m。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 和《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，本项目属于 110kV 交流输变电工程，生态环境评价范围如下：

- ①普光工业园 110kV 变电站：站界外 500m 内；
- ②输电线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 以内的带状区域。

三、环境敏感目标

(1) 地表水环境保护目标

根据设计资料及现场踏勘，本项目评价范围内有 1 处地表水环境敏感目标，为宣汉县普光镇中河牛背集中式饮用水源保护区，本项目地表水环境敏感目标表见表 3-8。

表3-8 本项目地表水环境敏感目标

跨越河流名称	地表水环境敏感目标	与本项目相对位置关系	跨越处是否涉及饮用水源保护区	水体功能
中河	宣汉县普光镇中河牛背集中式饮用水源保护区	芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程单回段距离宣汉县普光镇中河牛背集中式饮用水源保护区一级保护区(陆域)最近距离为 106m、二级保护区(陆域)最近距离为 71m，新建输电线路未穿越该饮用水源保护区。	否	饮用水源、灌溉

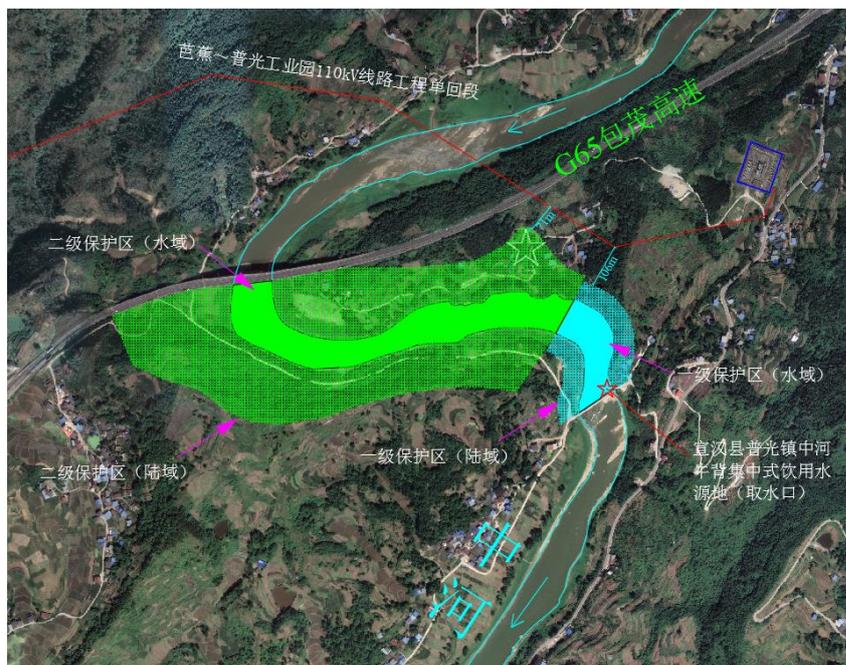


图 3-9 本项目与宣汉县普光镇中河牛背集中式饮用水源保护区的位置关系

(2) 电磁和声环境保护目标

本项目普光工业园 110kV 变电站电磁环境评价范围内（站界外 30m）无敏感目标，声环境评价范围内（站界外 200m）有 3 处敏感目标（即 4~6#环境敏感目标）。本项目 110kV 输电线路电缆段电磁环境和声环境评价范围内（电力隧道边缘两侧各 5m）无敏感目标，110kV 输电线路架空段电磁环境评价范围内（边导线外 30m）和声环境评价范围内（边导线外 30m）有 3 处保护目标（即 1~3#环境敏感目标），均位于芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程中的新建单回路（其余新建线路评价范围不涉及敏感目标）。

本工程主要环境敏感目标见表 3-9。

表 3-9 项目主要环境敏感目标

序号	保护目标	最近一户与本项目的位 置关系及距离	特征	规模	环境影响 因素
1	宣汉县普光镇芭蕉村 1 组罗**等农户	拟建芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程单回路输电线路边导线地面投影东南侧 22m，敏感目标处导线排列方式为三角排列，导线最低对地高度为 7m	农户、2F 平顶、高约 6m	3 户、10 人	E/B/N
2	宣汉县普光镇芭蕉村 1 组罗**等农户	拟建芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程单回路输电线路边导线地面投影西南侧 9m，敏感目标处导线排列方式为三角排列，导线最低对地高度为 7m	农户、2F 平顶、高约 6m	3 户、10 人	E/B/N
3	宣汉县普光镇石人村 10 组杨**等农户	拟建芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程单回路输电线路边导线地面投影东侧 6m，敏感目标处导线排列方式为三角排列，导线最低对地高度为 7m	农户、2F 平顶、高约 6m	2 户、6 人	E/B/N
4	宣汉县普光镇辽原社 区 6 组谷**家	拟建普光工业园 110kV 变电站站界东北侧 约 118m 处	农户、1F 坡顶、高约 4.5m	1 户、2 人	N
5	宣汉县普光镇辽原社 区 6 组严**家	拟建普光工业园 110kV 变电站站界西侧约 60m 处	农户、4F 坡顶、高约 12m	1 户、10 人	N
6	宣汉县普光镇辽原社 区 6 组侯**家	拟建普光工业园 110kV 变电站站界西北侧 约 100m 处	农户、1F 平顶、高约 3m	1 户、2 人	N

注：1、E—工频电磁、B—工频磁场、N—噪声；

2、表中敏感目标与工程位置距离是指估算的敏感目标距变电站站界、线路边导线的距离。



1#敏感目标现状照片及与输电线路的位置关系



2#敏感目标现状照片及与输电线路的位置关系



3#敏感目标现状照片及与输电线路的位置关系



4#敏感目标现状照片



5#敏感目标现状照片



6#敏感目标现状照片

评价
标准

一、环境质量标准

(1) 地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准。

(2) 环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区标准。

(3) 声环境：线路跨越 G65 包茂高速两侧 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类声环境功能区限值（昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）），其余区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区限值（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。普光工业园 110kV 变电站南侧站界距离南侧的园区二级公路距离为 10m，在园区二级公路两侧 35m 范围内，因此变电站南侧站界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准（昼间：70dB(A)，夜间：55dB(A)），其余 3 侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)）。

(4) 工频电磁场：本项目工作频率为 50Hz，故工频电场强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露（评价范围内住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物）控制限值 4kV/m，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度控制限值为 10kV/m；工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 100 μ T。

(5) 生态环境：

①以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标；

②水土流失以不增加土壤侵蚀强度为标准。

二、污染物排放标准

(1) 废气：施工期场地扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关标准限值。

(2) 废水：施工期施工废水沉淀后循环使用，不外排；普光工业园 110kV 变电站新建工程施工人员产生的生活污水通过设置施工旱厕收集后用作附近农田农肥使用，不外排；芭蕉 220kV 变电站间隔扩建工程施工人员产生的生活污水通过站内已建的污水处理设施收集后用作附近农田农肥使用，不外排；输电线路施工人员产生的生活污水相对较少且分散，依托租用民房已有污水处理设施处理，处理后用作农肥，不外排；运营期，普光工业园 110kV 变电站在正常运行期仅设置 1 名保安作为工作人员，产生的生活污水经预处理池处理后用作农肥，不外排。

(3) 噪声：施工期场界噪声排放不得超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中各施工阶段标准。普光工业园 110kV 变电站南侧站界距离南侧的园区二级

	<p>公路距离为 10m，在园区二级公路两侧 35m 范围内，因此变电站南侧站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准（昼间：70dB(A)，夜间：55dB(A)），其余 3 侧执行 2 类标准（昼间：60dB（A），夜间：50dB（A））；线路跨越 G65 包茂高速两侧 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类声环境功能区限值（昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）），其余区域执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类声环境功能区限值（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。</p> <p>（4）固废：执行《一般工业固废贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其标准修改单相关要求。</p>
其他	<p>本工程为输变电项目，工程建成运行后其特征污染物主要为工频电场、工频磁场及噪声，均不属于总量控制指标，因此，无需设置总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

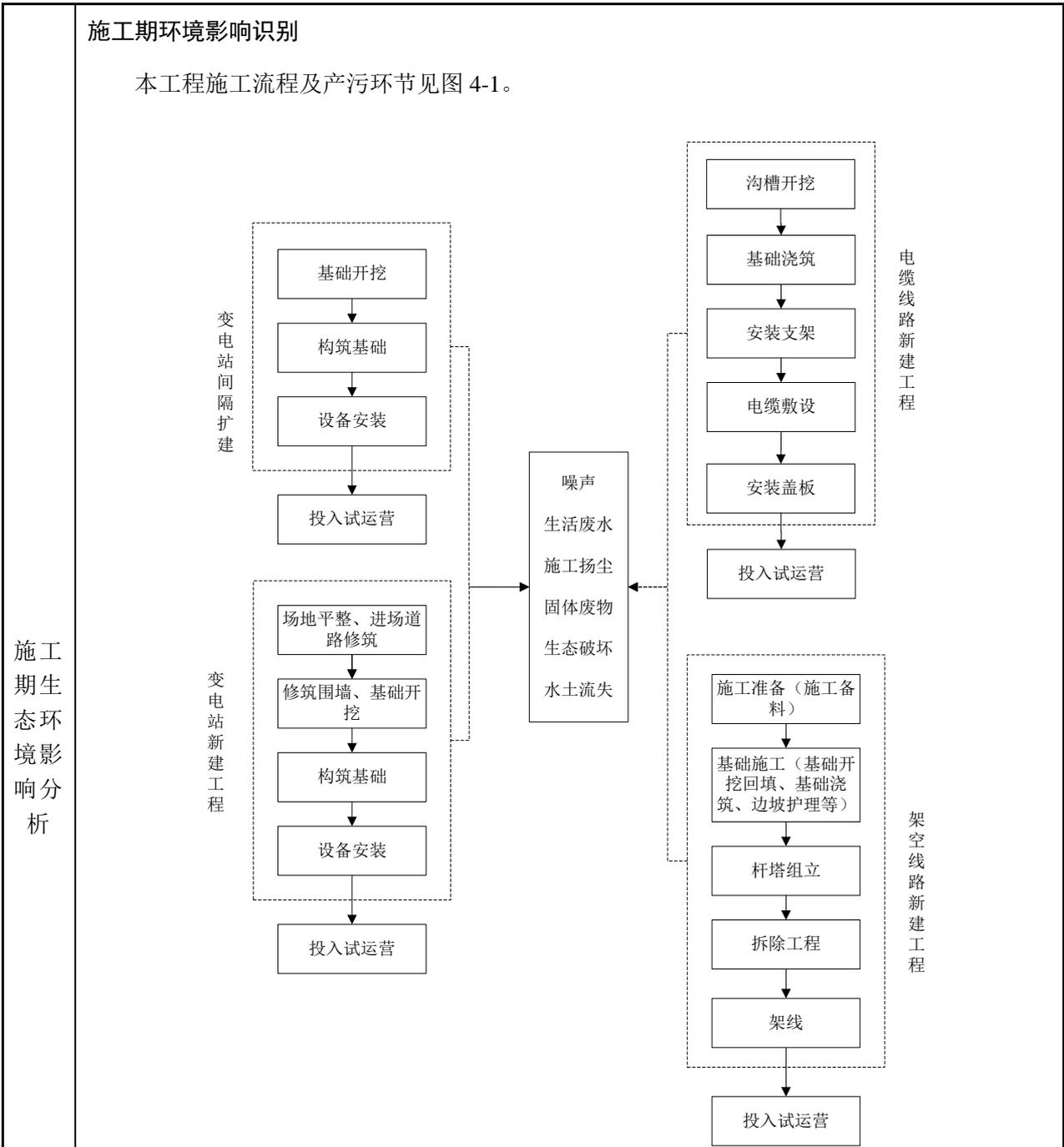


图 4-1 本项目施工期工艺流程及产污环节图

根据输变电项目的性质及其所处地区环境特征分析，本项目施工期产生的环境影响见表 4-1。

表 4-1 工程施工期主要环境影响识别

环境识别	新建变电站施工	变电站间隔扩建施工	输电线路施工
声环境	噪声		
气环境	施工扬尘、机械和车辆产生的废气		

水环境	施工人员生活污水、施工废水		
生态环境	水土流失和植被破坏		
固体废物	施工人员生活垃圾、土石方余量、建筑垃圾	施工人员生活垃圾、土石方余量、建筑垃圾	施工人员生活垃圾、土石方余量、拆除的铁塔钢材、地线、导线及金具、建筑垃圾

施工期环境影响分析

一、声环境影响分析

1、普光工业园 110kV 变电站新建工程和芭蕉 220kV 变电站普光工业园 110kV 间隔扩建工程

变电站施工噪声采用理论模式进行预测分析，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。本次仅考虑噪声的几何衰减。

在距离点声源 r m 处的噪声值按下式计算：

$$L(r) = L(r_0) - \Delta L \quad (1)$$

其中： r —计算点至点声源的距离，m

r_0 —噪声测量点至操作位置的距离， $r_0=1$ m

ΔL —点声源随传播距离增加引起的衰减量，dB (A)

点声源随传播距离增加引起的衰减量 ΔL 按下式计算：

$$\Delta L = 20 \lg(r/r_0) \quad (2)$$

本变电站施工噪声源主要有碾压机械、挖土机、汽车等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），基础施工阶段施工机具最大噪声源强为 100dB (A)，施工准备和设备安装阶段施工机具最大噪声源强为 80dB (A)。本次不考虑地面效应及围墙隔变量。变电站施工噪声随距施工机具距离变化的预测值见表 4-3，施工期在环境敏感目标处噪声预测值见表 4-4。

表4-3 变电站场界外施工噪声随距离衰减情况 单位dB (A)

离场界距离 (m)	1	3	4	10	17	18	19	31	32	178	179	200	
施工准备期、设备安装期	80	80	70.5	68.0	60.0	55.4	54.9	54.4	50.2	49.9	35.0	34.9	34.0
土建施工期	100	100	90.5	88.0	80.0	75.4	74.9	74.4	70.2	69.9	55.0	54.9	54.0

表4-4 普光工业园110kV变电站施工噪声对环境敏感目标的影响 单位dB (A)

保护目标	位置及最近距离	现状值		贡献值			评价值					
		昼间	夜间	80	100	80	80		100		80	
				施工准备	土建施工	设备安装	施工准备	土建施工	设备安装	昼间	夜间	昼间
宣汉县普光镇辽	东北侧约	49	40	38.6	58.6	38.6	49.4	42.4	59.1	58.7	49.4	42.4

原社区6组谷**家	118m												
宣汉县普光镇辽原社区6组严**家	西侧约60m	43	41	44.4	64.4	44.4	46.8	46.1	64.4	64.4	46.8	46.1	
宣汉县普光镇辽原社区6组侯**家	西北侧约100m	46	44	40	60	40	46.9	45.5	60.2	60.1	46.9	45.5	

从表 4-3 可知，在施工准备和设备安装期，距施工机具 3m、17m 以内分别为昼间、夜间噪声超标范围；在基础施工阶段，距施工机具 31m、178m 以内分别为昼间、夜间噪声超标范围。参比同类项目施工总布置方案，施工准备阶段施工机具主要布置在变电站围墙位置，基础施工阶段施工机具主要集中在主变和主要建（构）筑物位置，设备安装阶段机具主要集中于主变、配电装置等位置。根据本项目新建普光工业园 110kV 变电站总平面布置图（附图 2）可知，本项目主变、配电装置室距站界最近距离分别约为 12m、10.5m。可见，施工准备和设备安装阶段、基础施工阶段站界昼间、夜间噪声均不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A））。

从表 4-4 中可知，考虑最不利条件（即施工机具位于站界处），施工准备和设备安装阶段在环境敏感目标处昼间、夜间施工噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））要求；基础施工阶段在环境敏感目标处昼间及夜间施工噪声均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））要求。

为了尽可能减少变电站施工噪声影响，施工期应采取下列措施：①尽可能将高噪声源强施工机具布置在站址中央区域，远离站界和敏感目标；②定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声；③避免碾压机械、挖土机等高噪声设备同时施工；④施工前先修建围墙；⑤基础施工应集中在昼间进行，避免夜间进行高强度噪声施工，以减小对站外敏感目标的影响，若由于施工工艺要求不能避免夜间进行施工时，需提前向相应主管部门报告，经批准后，提前对站外敏感目标处居民进行公示。采取上述措施后，能最大限度地减少施工噪声对区域环境的影响，同时，本项目施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

2、输电线路

本项目电缆段输电线路主要是物料车辆运输及电缆敷设，架空段杆塔基础开挖均使用小型挖掘机或人工开挖，其源强约为 70~80dB（A）。本评价要求施工单位应合理安排施工时间，严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，在夜间和中高考期间禁止施工作业，同时，施工车辆在作业时，应采取限时、限速行驶、不高音鸣号、合理安排运输路线等措施，确保施工点附近居民的正常生活不受影响。

在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声，其声级一般小于 70dB（A）。但牵张场一般距居民点较远，且各施工点施工量小，施工时间短。不会对周围环境敏感点产生明显影响。

因此，建设单位应要求施工单位根据项目周边敏感目标分布情况制定对应的施工期环境管理计划，加强管理，按进度、有计划地进行文明施工，在采取表五和表六提出的环保措施后对周围声环境影响较小。

二、大气环境影响分析

对环境空气的影响主要为施工扬尘和施工机械尾气污染。基础开挖、车辆运输等产生的扬尘在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加；施工机械（如挖掘机、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 C_xH_y 、CO、NO_x 等。施工扬尘影响主要是在线路施工区域内，因此施工现场地面和路面定期洒水，对周围环境影响不大。

（1）施工场地扬尘影响分析

影响施工扬尘产生量的因素主要有：

①土壤或建筑材料的含水量：含水量高的材料不易飞扬。

②土壤或建筑土的粒径大小：颗粒粒径越大，越不易飞扬。土壤颗粒物的粒径分布大致为：>0.1mm 的占 76%，粒径在 0.05~0.10mm 的占 15%，粒径在 0.03~0.05mm 的占 5%，粒径 <0.03mm 的占 4%。在没有风力的作用下，粒径小于 0.015mm 的颗粒物能够飞扬，当风速为 3~5m/s 时，粒径为 0.015~0.030mm 的颗粒物会被风吹扬。

③气候条件：风越大、湿度越小，越易产生扬尘，当风速大于 3m/s 时，就会有风扬尘产生。

（2）车辆运输扬尘影响分析

施工期运输车辆运行产生的扬尘量与车速、载重和路面清洁度有关，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，载重越大，扬尘量就越大；而在同样车速情况下，路面越脏，载重越大，扬尘量越大。

但由于道路扬尘属于等效线源，扬尘污染在道路两边扩散，最大扬尘浓度出现在道路两边，随着离开路边的距离增加浓度逐渐递减而趋于背景值，一般条件下影响范围在路边两侧 30m 以内。因此，车辆扬尘对运输线路周围小范围大气造成一定程度的污染，但工程完工后其污染也随之消失。

（3）施工机械燃油废气

施工机械运行产生的燃油无组织排放废气，由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较

大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

本项目施工期采取本报告表五和表六提出的环保措施后，可以有效地控制施工期扬尘影响的范围及程度，施工期扬尘可以满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关标准限值。而且施工扬尘造成的污染是短期的、局部的，施工期结束后即消失，施工扬尘对周边环境影响较小。

三、水环境影响分析

本项目输电线路为一跨过河，不在河道内设立杆塔，无涉水施工，同时线路架线期间采用无人机或飞艇架线，杆塔施工和线路架线均不占用河道，不涉及涉水施工，也不涉及饮用水源保护区。

施工期废水主要来自两个方面：一是施工废水，二是施工人员的生活污水。施工废水主要是施工设备的维修、冲洗中产生。普光工业园变电站施工期生活污水产生量约 2.88t/d，芭蕉变电站间隔扩建施工期生活污水产生量约 0.96t/d，输电线路施工生活污水产生量约 2.88t/d，主要污染因子为 COD、BOD、SS 等。

施工废水隔油沉淀后循环使用，不外排。普光工业园 110kV 变电站新建工程施工人员产生的生活污水通过设置施工旱厕收集后用作附近农田农肥使用，不外排；芭蕉 220kV 变电站间隔扩建工程施工人员产生的生活污水通过站内已建的污水处理设施收集后用作附近农田农肥使用，不外排；本项目输电线路施工人员产生的生活污水相对较少且分散，依托租用民房已有污水处理设施处理，处理后用作农肥，对水环境不会产生明显影响。

根据 2015 年 4 月 16 日国务院印发《水污染防治行动计划》、省政府《关于印发水污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（川府发〔2015〕59 号）中对节水洁水的要求，施工现场大门处须设置冲洗台及沉淀池，清洗机械和运输车的废水隔油沉淀后排入污水池，不得随地流淌。现场交通道路和材料堆放统一规划排水沟，保持排水系统良好，控制污水流向，做到场内无积水。在施工过程中必须采取措施防止施工废水通过入渗进入地下含水层。工地施工废水必须收集，经隔油沉淀后循环使用，隔油沉淀池使用后及时回填处理。对于施工车辆和设备，必须严格管理，防止发生漏油等污染事故，特别是在基础开挖阶段，要防止污染物滞留在基坑底部。

生活污水产生及排放量见下表 4-5。

表 4-5 施工期间生活污水产生及排放量统计表

项目	人数(人/天)	用水量(t/d)	排放系数	产生量(t/d)	施工周期(天)	产生量(t)	产生总量(t)	排放量(t)
----	---------	----------	------	----------	---------	--------	---------	--------

普光工业园 110kV 变电站新建工程	30	3.6	0.8	2.88	180	518.4	1065.6	0
芭蕉 220kV 变电站普光工业园 110kV 间隔扩建工程	10	1.2		0.96	30	28.8		
输电线路	30	3.6		2.88	180	518.4		

本项目施工期采取本报告表五和表六提出的环保措施后，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

四、固体废弃物

本项目施工期产生固废主要为土石方余量、施工人员的生活垃圾、拆除的铁塔钢材、导线及金具、建筑垃圾等。

(1) 土石方余量

变电站新建工程施工土石方挖方总量约 6769m³（自然方，下同），回填总量约 5114m³，余方量为 1655m³。架空输电线路施工土石方挖方总量约 4200m³，回填总量约 3600m³，余方量为 600m³。间隔扩建工程施工土石方挖方总量约 10m³（自然方，下同），回填总量约 5m³，余方量为 5m³。变电站开挖方中 1655m³ 多为剥离表土，可用于变电站内或附近绿化覆土。本项目线路土石方主要来源于塔基开挖，由于施工位置分散，每个塔基挖方回填后余方较少，位于坡地的塔基可以用于塔基区植被恢复或采用浆砌石挡土墙拦挡后进行植被恢复，位于平坦地形的塔基，回填后剩余弃土堆放在铁塔下方夯实。变电站间隔扩建工程开挖方中 5m³ 多为剥离表土，可用于变电站内或附近绿化覆土。通过采取上述措施后，无弃土产生，本项目挖填方量可实现就地平衡，本项目不设置弃土场。

(2) 生活垃圾

施工期平均每天配置人员约 70 人，每人每天产生的生活垃圾按 0.5kg 计，产生的生活垃圾为 35kg/d，产生的生活垃圾集中收集后交由市政环卫统一清运。

(3) 拆除的铁塔钢材、地线、导线及金具

拆除 110kV 柳胡线 24#~26#杆塔，共 3 基。拆除两侧 π 接点间的 110kV 柳胡线的导线、金具和地线，长度为 800m。拆除的铁塔钢材、地线、导线及金具由建设单位回收再利用。

(4) 建筑垃圾

项目施工过程中会产生一部分的建筑垃圾，约为 1t。其中建筑垃圾可回收部分回收利用，不能回收利用的部分运至指定的建筑垃圾处置场堆放。

五、主要生态环境影响分析

1、项目建设对植被的影响

由于工程建设将不可避免破坏项目区的植被，会导致项目区的植物总量的下降。项目区主要植被都是均为当地常见的物种，不会引起项目区域植物种和种群的灭绝。同时，在项目区内未发现评价区域内无珍稀、濒危及国家重点保护的野生植物分布，也无古树名木，因此，项目建设使用林地并不会对项目区域的植物多样性保护产生不利影响。

施工场地的植物因施工活动将大部分消失，本区域上绿地面积有一定的减少。绿地减少将导致该区域物种种群数量减少，因施工范围有限，不致使这些物种灭绝。仅只是某些居群数量减少。施工期大量裸地的增加，将可能导致杂草数量增加，使原有的群落结构遭受一定程度的破坏。

总体来看，该建设工程的实施，将在一定程度上造成占地范围内植被减少、景观风貌遭受破坏、环境质量下降等，将对地方生态环境造成一定的影响。但只要建设和施工单位加强管理，认真落实和执行各项环保对策措施以及水土保持措施，可减轻项目的建设和运营对地方生态环境的负面影响，将影响程度降低。因此，本项目建设对评价区自然植被的影响很小，由此造成的生态影响也很小。

2、项目建设对野生动物的影响

在项目建设过程中，由于工程永久性占地不大，整个工程建设后对陆生动物影响很小。但是，在施工期间，由于机械噪声和大量施工人员的涌入，对陆生动物是有影响的。这些影响主要是工程施工惊吓陆生动物，使其逃离工程噪声影响区。

由于本项目输电线路沿线所经区域开发历史较长，所经路径大多已开垦，区域受人为干扰明显，输电线路建设区内基本没有大型兽类的活动。

间接影响主要是施工人员对动物的生活环境干扰，缩小兽类的栖居环境，使它们的生长、发育和繁育后代受到影响。由于本项目施工期较短，因此对动物的影响较小。

3、项目建设对水土流失的影响

(1) 变电站

变电站占地后在一定区域上改变了原有的生态环境特征，对站址区域内原地表植被、地面组成物质以及地形地貌造成扰动，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。

根据资料收集而知，变电站所在区域水土侵蚀作用不显著，施工期侵蚀强度主要表现为微度水力侵蚀。

(2) 输电线路

线路建成后塔基占地为永久性占地，塔基内可以复垦，基本不影响其原有的土地用途。产生的水土流失量和危害主要表现为施工期临时占地的影响。

(3) 项目水土流失量预测

本项目变电站所在区域和输电线路所经区域主要占用为荒地、耕地、林地，根据相关资料可以看出线路沿线蚀状况以微度水力侵蚀为主，平均侵蚀模数约为 300t/km²·a。

本项目开挖占地区水土流失采用土壤侵蚀模数法进行预测。预测公式如下：

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

式中：W_{sl}——项目开挖占地新增水土流失量，t；

F_i——第 i 个预测单元的面积，km²；

M_{si}——不同预测单元扰动后的土壤平均侵蚀模数，t/km²·a，永久占地 3000t/km²·a，

其余施工临时占地 1500t/km²·a；

M₀——不同预测单元土壤侵蚀模数背景值，300t/km²·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 4-6。

表 4-6 项目开挖地区水土流失量预测

项目		占地类型	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	变电站	建设用地	0.5360	1.61	16.08	14.47
	输电线路	荒地、耕地、 林地	0.3010	0.90	9.03	8.13
临时 占地	变电站	建设用地	0.0200	0.06	0.30	0.24
	输电线路	荒地、耕地、 林地	0.4280	1.28	6.42	5.14
合计			1.285	3.85	31.83	27.98

(4) 项目水土流失量预测结果分析

根据项目占地面积、原地表水土流失侵蚀模数、水土流失预测年限及原地表扰动破坏后水土侵蚀模数预测值计算，在水土流失预测年限 1 年内，本项目占地及影响范围共破坏原地表面积 1.26hm²，在不采取任何措施的情况下，估计施工期水土流失预测总量约 31.83t，新增水土流失量为 27.98t。

本项目线路主要在施工中采取严格控制施工作业区域以减少临时占地、对临时堆土进行覆盖处理、禁止爆破、并采取剥离表土装袋、采用当地物种进行迹地绿化等生物治理措施，本项

	<p>目水土流失治理率可达到 97%，水土流失量约 0.95t。可见，本项目建设水土流失量较小，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。</p> <p>4、对景观的影响</p> <p>由于本项目量小、施工时间短，在施工期采取工程防护、景观恢复和再造措施后，对自然风貌影响很小，不会对区域内自然风貌的自然性、时空性、完整性造成明显变化。</p> <p>5、对宣汉县普光镇中河牛背集中式饮用水源保护区的影响</p> <p>本项目芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程单回段距离宣汉县普光镇中河牛背集中式饮用水源保护区一级保护区（陆域）最近距离为 106m、二级保护区（陆域）最近距离为 71m，新建输电线路未穿越该饮用水源保护区。</p> <p>本项目新建输电线路距离宣汉县普光镇中河牛背集中式饮用水源保护区一级、二级陆域保护区较近，施工期若不注意施工方式，将施工范围涉及到该饮用水源保护区，将会影响该饮用水源保护区的生态环境以及水质安全。环评要求，建设单位须严格落实本报告中表五及表六提出的生态环境保护措施，从生态保护角度分析，在落实了相应的保护措施情况下，本项目施工期对该饮用水源保护区无影响。</p> <p>六、施工期环境影响分析结论</p> <p>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，对环境的影响较小。施工期对环境的影响是短期的、暂时的，施工结束，对环境的影响随之消失。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>运营期环境影响识别</p> <p>本工程运营期工艺流程及产污环节见图 4-2。</p>

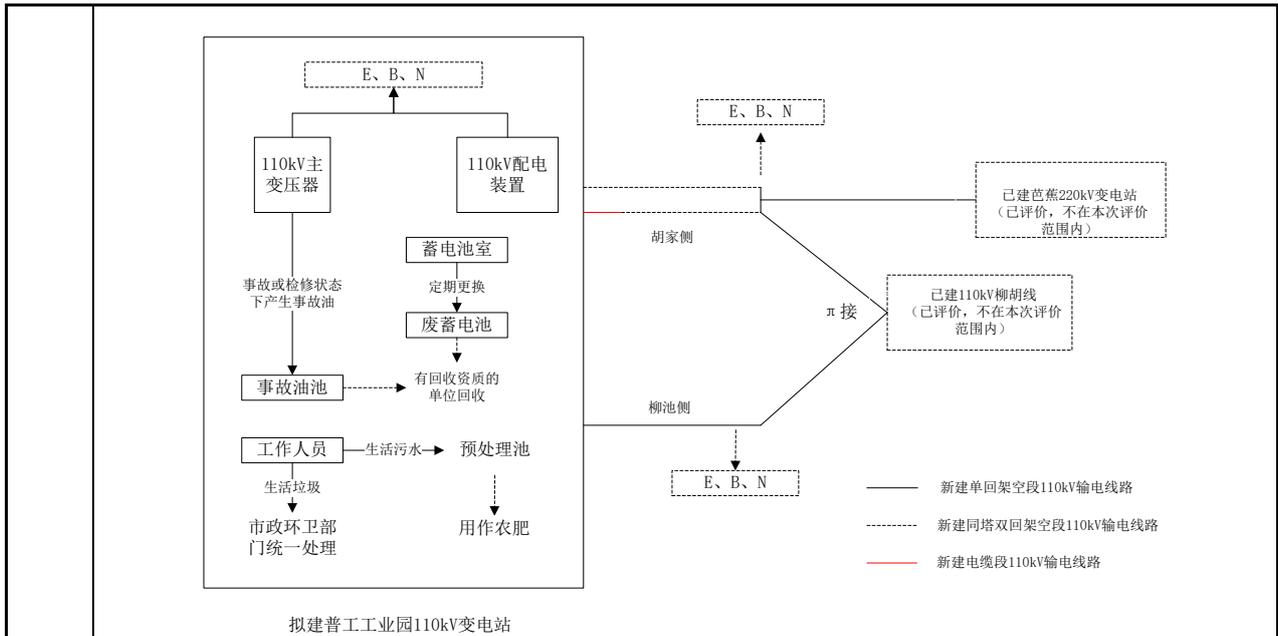


图 4-2 本项目运营期工艺流程及产污环节图

本工程运行期的主要环境影响见表 4-7。

表 4-7 工程运行期主要环境影响识别

环境识别	变电站	架空段输电线路	电缆段输电线路
电磁环境	工频电场、工频磁场	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	/	/
固体废物	事故油、废铅蓄电池	/	/

1、110kV 变电站

(1) 工频电场、工频磁场

变电站的工频电场、工频磁场主要来源于各种变电设备，包括变压器、高压断路器、隔离开关、电压互感器、电抗器、耦合电容器以及母线、绝缘子等，因高电压、大电流以及开关操作而产生较强的工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站的噪声主要体现在以下两个方面：

①变压器本体噪声在通常情况下主要取决于铁芯的振动，而铁芯的振动又主要取决于硅钢片的磁致伸缩。当铁芯的固有频率和磁致伸缩振动的频率接近时，或油箱及其附件的固有频率与铁芯振动频率接近时，将产生共振，本体噪声将进一步增加。变压器噪声以铁芯噪声为主，铁芯噪声的频谱范围通常在 100~150Hz，以电源频率的两倍为基频，包含二次以上高次谐波。对于不同容量的电力变压器，铁芯噪声频谱不同。额定容量越大，基频所占的比例越大，谐频分量越小；而变压器的额定容量越小，铁芯噪声中的基频成分越小，谐频分量越大。

②变压器冷却装置包括冷却风扇、油泵等会产生噪声：冷却风扇和变压器油泵在运行时产生振动和噪声；变压器本体的振动通过绝缘油、管接头及装配零件等传递给冷却装置，使冷却装置的振动加剧，增大了噪声。

变电站运行期间噪声以中低频为主，主要的噪声源为主变压器。根据普光工业园 110kV 变电站的主变压器设备厂家提供资料可知，其主变压器声压级 60dB（A）。

（3）生活污水

本项目普光工业园 110kV 变电站按无人值班站进行设计，建成后仅设置 1 名门卫常驻站内，产生约 0.04t/d 的生活污水。

（4）固体废物

本项目普光工业园 110kV 变电站运营期间产生生活垃圾约 0.5kg/d。

变电站主变压器事故工况时产生事故油，事故油属于危险废物。主变压器下设有事故油坑，站内设有事故油池（具有油水分离功能）。当出现事故时主变压器事故油进入事故油坑后通过钢管引入事故油池，变压器油大部分回收利用，不能利用的作为危废管理，交由相应危废处理资质的单位处理。拟建普光工业园 110kV 变电站单台主变变压器油重量约为 17t、体积约 19.0m³。

拟建普光工业园 110kV 变电站内设置 1 组蓄电池，采用组架方式集中布置于蓄电池室；变电站使用的蓄电池为阀控式密封铅酸蓄电池（400Ah，2V），共 104 只。蓄电池将根据使用情况定期更换，约 5~8 年更换 1 次。建设单位在日常检修中不定期检测蓄电池电压，若性能满足要求则继续使用，对性能不达标的蓄电池，则进行更换，更换下来的蓄电池由检修公司进行进一步的检测和鉴定，若经鉴定属于危险废物的，则按照危险废物进行管理。更换下的废蓄电池按危险废物管理，按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。最终交由相应危废处理资质的单位处理，产生后随即清运，不在变电站内暂存。

2、输电线路

输电线路运行期间的主要环境影响有工频电磁场和噪声。

①工频电磁场

架空段输电线路运行时，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；当架空输电线路有电流通过时，在载流导体周围产生工频磁场。

电缆段输电线路运行时，电缆具有金属屏蔽层，安装时要求进行接地，从理论上讲，通电后电缆外部不会产生工频电场，但根据已运行的电缆线路监测结果，在电缆附近仍然存在很低

的工频电场；当电缆有电流通过时会产生磁场，并沿着垂直电缆方向距离的增加而迅速衰减。

②噪声

架空段输电线路运行期噪声主要来源于恶劣天气条件下，由于电晕放电产生一定的可听噪声。

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。

运营期环境影响分析

一、水环境影响分析

（1）地表水环境影响分析

本项目拟建普光工业园 110kV 变电站仅设置 1 名保安作为工作人员，运营期产生约 0.04t/d 的生活污水，通过预处理池收集处理后用作农肥，不外排。变电站运营期对地表水环境影响较小。

（2）地下水影响分析

本项目用水使用自来水，不开采地下水；项目产生的外排废水主要是生活污水，产生量较少，污水进入预处理池处理后通过园区污水管网排进污水处理厂，不直接排放；当主变压器事故时，其事故油可由设置于各主变压器下的事故油坑收集，经排油管引入事故油池，交由有相关危废处理资质单位处理。因此，本项目对地下水影响较小。

为了尽可能减小对地下水环境的影响，项目的地下水污染防治措施和对策应坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。因此，对本项目可从以下几方面来加强地下水影响防治措施：

源头控制措施：

①积极推行实施清洁生产，减少污染物的排放量；

②项目应根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低主变压器油跑、冒、滴、漏的措施。正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换；

普光工业园 110kV 变电站分区防治措施：

将普光工业园 110kV 变电站内生产功能单元所处的位置划分为重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区三类地下水污染防治区域：

重点防渗区：事故油池、排油管、事故油坑；

一般防渗区：配电综合楼、预处理池；

简单防渗区：除事故油池、排油管、事故油坑、预处理池和配电综合楼之外的区域。

表 4-8 本项目分区防渗情况一览表

防渗分区		天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物 类型	防渗技术要求	防渗措施
重点防渗 区	事故油池、事故油坑	中	易	其他类 型	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s	防渗混凝土抹平,并铺 设 2mmHDPE 膜。
	排油管					内壁涂抹环氧树脂的 镀锌钢管,且预埋套管 处使用沥青密封材料。
一般防渗 区	配电综合楼、预处理池	中	易	其他类 型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1× 10 ⁻⁷ cm/s	防渗混凝土抹平
简单防渗 区	变电站内除事故油池、 排油管、事故油坑、预 处理池和配电综合楼之 外的区域	中一强	易	其他类 型	一般地面	混凝土硬化地面。

综上所述,在采取上述防渗处理措施后,可有效防止项目污染物渗漏污染地下水,项目对地下水的影响小,污染风险低。

二、电磁环境影响分析

本处仅列出预测结果,具体内容详见电磁环境影响专题评价。

1、普光工业园 110kV 变电站

普光工业园 110kV 变电站电磁环境影响采取类比分析法进行预测,类比站为富城 110kV 变电站。本项目 110kV 变电站与类比变电站的相似性和可比性见本项目专项评价。通过可比性分析可以看到,本次评价选择的变电站是可行的。本次评价为保守考虑,综合考虑主变数量、主变规模、主变布置方式、高压进出线数量、出线方式及配电装置的布置方式等因素,本次评价将类比富城 110kV 变电站监测结果按主变数量、主变规模和 110kV 出线回数(普光工业园变主变总容量是富城变的 1.5 倍)进行 2 倍放大,各侧按比例进行放大,可以保守地反映普光工业园 110kV 变电站运行后对周围的电磁环境影响。将类比富城 110kV 变电站各站界侧的类比监测值的修正值的放大值叠加普光工业园 110kV 变电站处背景值作为普光工业园 110kV 变电站投运后各站界侧的电磁环境预测值,类比预测结论如下:

普光工业园 110kV 变电站围墙外电场强度最大值为 1059.89V/m,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露电场强度控制限值(4kV/m)的评价要求;磁感应强度最大值为

2.04 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露磁感应强度控制限值(100 μ T)的评价标准要求。

2、输电线路

本项目输电线路的电磁环境影响评价采用类比分析结合模式预测的方法进行分析。具体内容详见《达州宣汉普光工业园 110 千伏输变电工程电磁环境影响专项评价》, 预测结果如下:

2.1 架空段

(1) 新建单回段

①工频电场强度

本项目新建单回段 110kV 输电线路在最不利塔型(110-EC21D-J4 型), 经过非居民区导线允许架设最低对地高度 6.0m 时, 线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 2.364kV/m, 经过居民区导线允许架设最低对地高度 7.0m 时, 线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.796kV/m, 均满足评价标准 4kV/m 的要求。

②工频磁感应强度

本项目新建单回段 110kV 输电线路在最不利塔型(110-EC21D-J4 型), 经过非居民区导线允许架设最低对地高度 6.0m 时, 线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 17.013 μ T, 经过居民区导线允许架设最低对地高度 7.0m 时, 线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 14.841 μ T, 均满足 100 μ T 的评价标准要求。

(2) 新建同塔双回段

①工频电场强度

本项目新建同塔双回段 110kV 输电线路在最不利塔型(110-EA21S-J2 型), 导线设计最低对地高度为 6m 时, 线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值位于边导线处, 为 2.011kV/m, 满足评价标准 4kV/m 的要求。

②工频磁感应强度

本项目新建同塔双回段 110kV 输电线路在最不利塔型(110-EA21S-J2 型), 导线设计最低对地高度为 6m 时, 线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值位于线路中心处, 为 25.816 μ T, 满足 100 μ T 的评价标准要求。

2.2 电缆段

(1) 工频电场强度

本项目新建 110kV 电缆段输电线路建成后电场强度最大值为 8.5×10^{-4} kV/m, 满足 4kV/m 评

价标准要求。

(2) 工频磁感应强度

本项目新建 110kV 电缆段输电线路建成后磁感应强度最大值为 2.4238 μ T, 满足 100 μ T 评价标准要求。

三、声环境影响分析

1、普光工业园 110kV 变电站

(1) 声源情况

本项目主要噪声源来自普光工业园 110kV 变电站, 变电站的主变压器等设备在运行期间将产生噪声, 冷却系统产生空气动力噪声。本项目变电站采用半户内布置(其中主变为户外布置), 变电站主要噪声源为主变压器, 其中主变压器噪声以中低频为主。根据建设单位对于主变的采购要求, 本项目新建普光工业园 110kV 变电站主变压器噪声声压级不超过 60dB(A) (距离主变压器 1m 处)。主变终期 3 台, 本期 2 台, 110kV 主变压器为大型设备, 视作面声源。声源特性见表 4-9。

表 4-9 噪声源特征

编号	噪声源名称	声源类型	声压级 dB(A)	声功率级 dB(A)	室内/室外	声源高度 (m)
1	1#主变	垂直面声源	60	70.9	室外	3.5
2	2#主变	垂直面声源	60	70.9	室外	3.5
3	3#主变	垂直面声源	60	70.9	室外	3.5

(2) 评价方法

本项目变电站噪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) 工业噪声中面声源预测计算模式, 采用 CadnaA 环境噪声模拟软件, 预测出各变电站本期和终期工程的主要设备噪声贡献值, 然后与环境标准对比进行评价。本项目变电站主变为半户内布置(其中主变为户外布置)视为户外面噪声源。

(3) 预测模式

1) 计算单个声源对预测点的影响

户外声传播衰减包括几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})、地面效应(A_{gr})、屏障屏蔽(A_{bar})、其他多方面效应(A_{misc})引起的衰减。在已知声源 A 声功率级(L_{AW})的情况下, 预测点(r)处受到的影响为:

$$L_p(r) = L_{AW} - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}) \quad \text{①}$$

预测点的 A 声级 LA(r)是将 63Hz 到 8KHz 的 8 个倍频带声压级合成, 计算出预测点的 A 声级(LA(r))。

$$L_A(r) = 10 \lg(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)}) \quad (2)$$

式中：

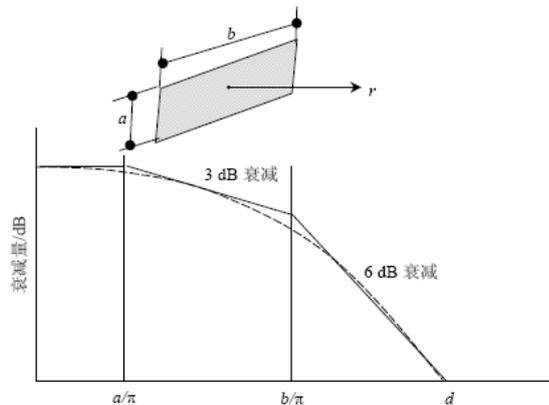
$L_{pi}(r)$ ——预测点（ r ）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

2) 几何发散衰减 (A_{div})

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看做由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。本项目的面声源几何发散衰减 (A_{div}) 的基本公式图示：



当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3 dB 左右，类似线声源衰减特性 [$A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$]；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6 dB，类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$]。其中面声源的 $b > a$ 。

3) 反射体引起的修正 (ΔL_r)

当点声源与预测点处在反射体同侧附近时，到达预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果，从而使预测点声级增高。

当满足下列条件时，需考虑反射体引起的声级增高：反射体表面平整光滑、坚硬；反射体尺寸远远大于所有声波波长 λ ；入射角 $\theta < 85^\circ$ 。

4) 面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源，如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可以看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

5) 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按公式③计算:

$$A_{atm} = \frac{\alpha (r-r_0)}{1000} \quad (3)$$

式中:

α — 大气吸收衰减系数, dB/km。

6) 地面效应衰减 (A_{gr})

在预测点仅计算 A 声级前提下, 地面效应引起的倍频带衰减可用公式④计算:

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right] \quad (4)$$

式中:

r — 声源到预测点的距离, m;

h_m — 传播路径的平均离地高度, m; $h_m = F/r$; F : 面积

若 A_{gr} 计算出负值, 则 A_{gr} 可用“0”代替。

7) 屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物, 如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用, 从而引起声能量的较大衰减。

声屏障引起的衰减按公式⑤计算:

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3} \right] \quad (5)$$

8) 计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^N t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (6)$$

式中:

t_j — 在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

t_i — 在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T — 用于计算等效声级的时间, s;

N — 室外声源个数;

M — 等效室外声源个数。

由于本项目声源均为室外声源，因此公式⑥等效为公式⑦：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right) \right] \quad \text{⑦}$$

(4) 预测参数选取

1) 预测时段

变电站一般为 24 小时连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。本项目重点对变电站运行期噪声进行预测。

2) 衰减因素选取

预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时考虑了几何发散（Adiv）、大气吸收（Aatm）、地面效应（Agr）、屏障屏蔽（Abar）引起的衰减，而未考虑其他多方面效应（Amisc）以及绿化林带引起的衰减。

屏障屏蔽衰减主要指配电综合楼、消防泵房、警卫室、消防小室、围墙和主变间防火墙等站内建筑物的遮挡效应。本项目变电站内主要屏蔽体尺寸见表 4-10。

表 4-10 普光工业园 110kV 变电站内主要噪声屏蔽体一览表

编号	屏蔽体	屏蔽体尺寸（m）		
		长度	宽度	高度
1	配电综合楼	57.6	21.5	5
2	消防泵房	7.2	7.2	4.5
3	警卫室	7	7	3
4	消防小室	4.9	2.5	2
5	围墙	/	/	2.5
6	主变间防火墙	/	/	4

(5) 预测结果及分析

普光工业园 110kV 变电站本期建成投运后对各预测点位的噪声贡献值预测结果见表 4-11。

表 4-11 变电站本期建成后对各预测点位的噪声贡献预测结果 单位：dB（A）

编号	预测位置	主变距四周站界距离（m）		贡献值
		1#主变	2#主变	
1	东侧站界*	24	24	31.6
2	西侧站界*	13	13	41.3
3	南侧站界*	36.5	47.5	28.5
4	北侧站界*	49	38	26.8

注：*各侧站界最大贡献值

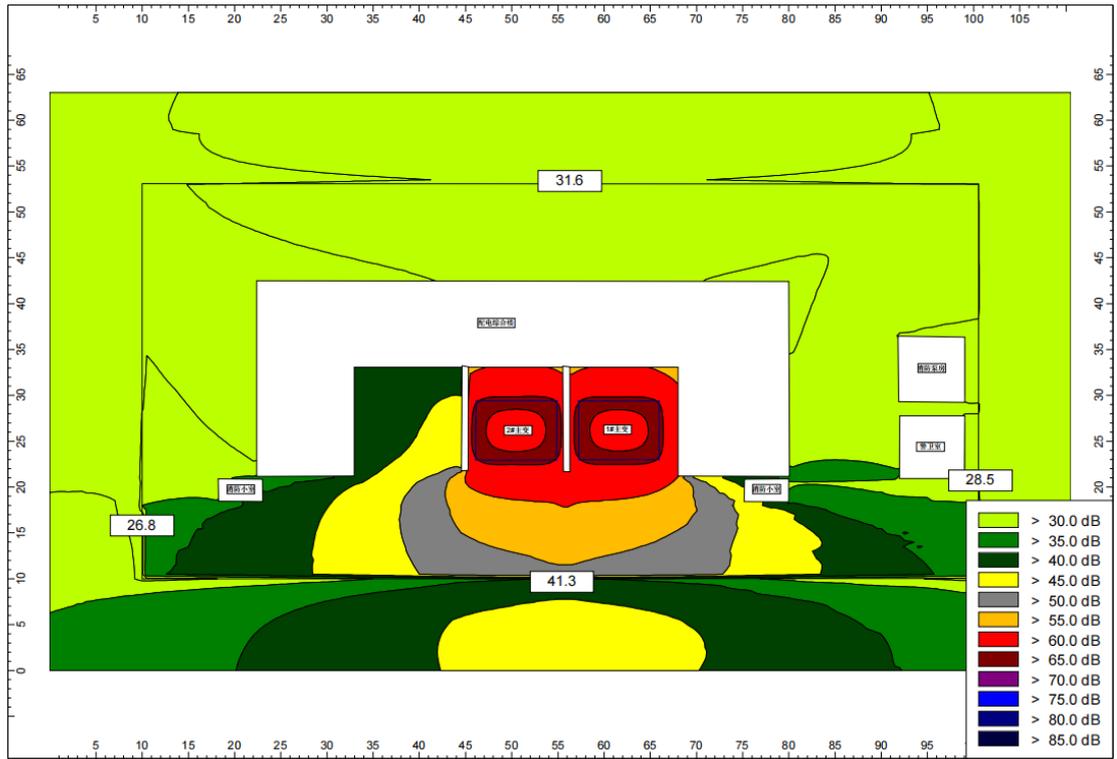


图 4-3 普光工业园 110kV 变电站本期建成后声环境预测图

由表 4-11 和图 4-3 可知，普光工业园 110kV 变电站本期建成投运后，四周站界围墙 1m 处噪声昼间、夜间最大贡献值为 41.3dB（A），南侧站界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准（昼间：70dB(A)，夜间：55dB(A)），其余 3 侧满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间：60dB（A），夜间：50dB（A））的要求。

普光工业园 110kV 变电站终期建成投运后对各预测点位的噪声贡献值预测结果见表 4-12。

表 4-12 变电站终期建成后对各预测点位的噪声贡献预测结果 单位：dB（A）

编号	预测位置	主变距四周站界距离（m）			贡献值
		1#主变	2#主变	3#主变	
1	东侧站界*	24	24	24	33.9
2	西侧站界*	13	13	13	43.3
3	南侧站界*	36.5	47.5	58.5	29.6
4	北侧站界*	49	38	27	30.3

注：*各侧站界最大贡献值

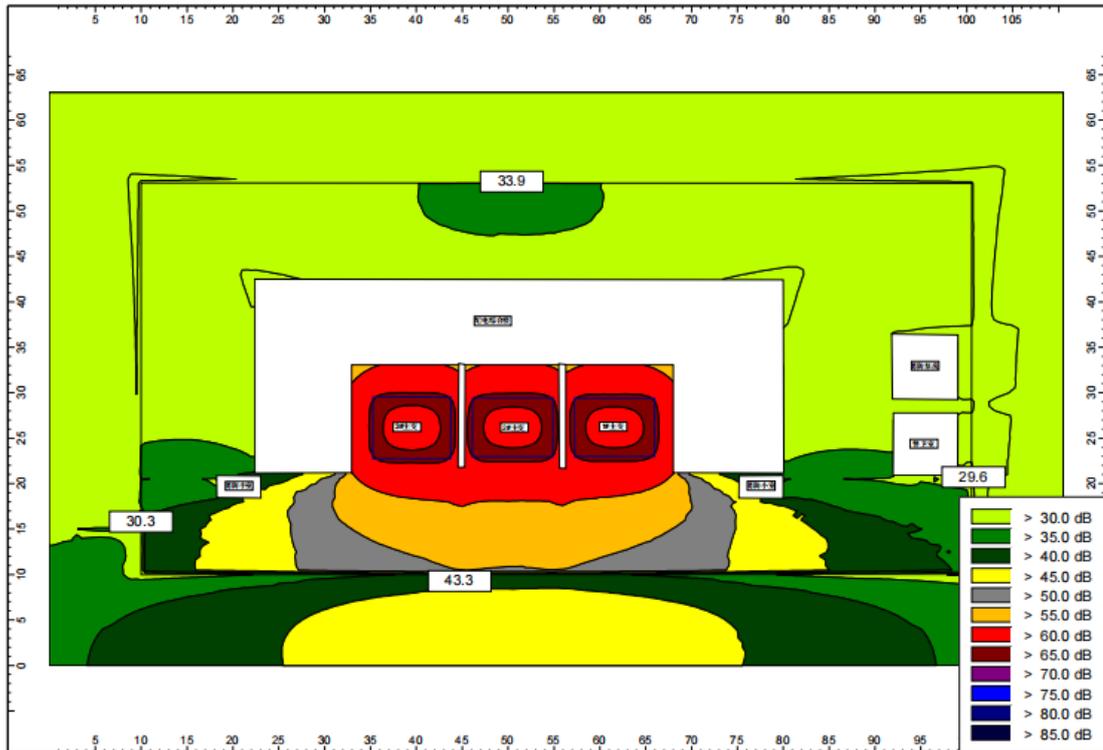


图 4-4 普光工业园 110kV 变电站终期建成后声环境预测图

由表 4-12 和图 4-4 可知，普光工业园 110kV 变电站终期建成投运后，四周站界围墙 1m 处噪声昼间、夜间最大贡献值为 43.3dB（A），南侧站界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准（昼间：70dB(A)，夜间：55dB(A)），其余 3 侧满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间：60dB（A），夜间：50dB（A））的要求。

2、输电线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的要求，本工程的 110kV 输电线路的声环境影响采用类比分析法进行预测评价。

2.1、新建单回段输电线路

（1）类比线路可比性分析

为预测本项目新建单回段 110kV 输电线路的噪声水平，对同等级的线路进行了类比监测。本次类比线路选择 110kV 王官线三角排列段。类比线路与本项目的相关参数比较表见表 4-13。

表 4-13 类比线路与本工程单回段输电线路的类比分析

项目	本项目新建单回段输电线路	类比线路：110kV 王官线—三角排列段
电压等级	110kV	110kV
回数	单回	单回
架线形式	三角排列	三角排列
导线相分裂	单分裂/双分裂	双分裂

输送电流	333A	175.2
导线高度	6、7m	7m

根据上表可知本项目新建单回段输电线路与类比线路的电压等级、回数、架线形式、架设高度均具有相似性，仅分裂形式、输送电流情况稍有不同。导线的分裂形式对于输电线路的噪声无影响。输电线路的噪声影响受输送电流的影响较小，且其输送电流与本项目额定输送电流差距较小，因此，本次评价选择其作为类比线路是可行的。

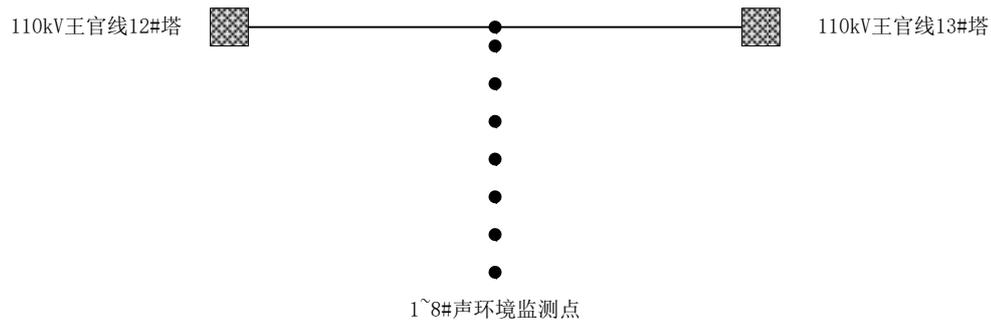


图 4-5 类比 110kV 王官线三角排列段声环境监测布点

(2) 类比监测期间自然环境条件及运行工况

①监测环境

2021年7月23日：环境温度：22.8~36.3℃；环境湿度：44.8~65.8%；天气状况：晴；风速：<1.3m/s。监测点已避开较高的建筑物、树木，测量地点相对空旷。

2021年7月24日：环境温度：24.1~27.7℃；环境湿度：50.5~61.2%；天气状况：晴；风速：<0.8m/s。监测点已避开较高的建筑物、树木，测量地点相对空旷。

②监测对象说明

监测时既有 110kV 王官线正常投运，选择在 110kV 王官线 12~13#塔间导线对地高度最低处，工况如下表 4-14 所示。

表4-14 110kV王官线监测期间运行工况

线路	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功 P (MW)	无功 Q (MVar)
110kV 王官线	111.8~112.3	175.2~176.3	27.3~29.2	1.0~1.4

(3) 类比监测点布设

监测布点：监测断面垂线选择在 110kV 王官线 12~13#塔间导线对地高度最低处，在线路中心线下布设 1 个监测点位、线路边导线为起点，以 5m 为步长分别设置 1 个监测点位，最远处为距离线路边导线外 30m，分别设置 8 个监测点位。

(4) 类比监测单位及监测单位

类比监测单位：成都中辐环境监测测控技术有限公司；监测时间：2021年7月23-24日；

监测报告编号：中辐环监[2021]第 NM0110 号；

(5) 类比结果

110kV 王官线类比监测结果见表 4-15。

表 4-15 类比线路噪声监测结果

监测点位编号	点位名称	监测结果 dB(A)	
		昼间	夜间
1#	110kV 王官线 12~13#塔导线中心线下	44	40
2#	110kV 王官线 12~13#塔边导线下	44	40
3#	110kV 王官线 12~13#塔边导线外 5m	43	39
4#	110kV 王官线 12~13#塔边导线外 10m	43	40
5#	110kV 王官线 12~13#塔边导线外 15m	42	39
6#	110kV 王官线 12~13#塔边导线外 20m	42	39
7#	110kV 王官线 12~13#塔边导线外 25m	42	38
8#	110kV 王官线 12~13#塔边导线外 30m	41	38

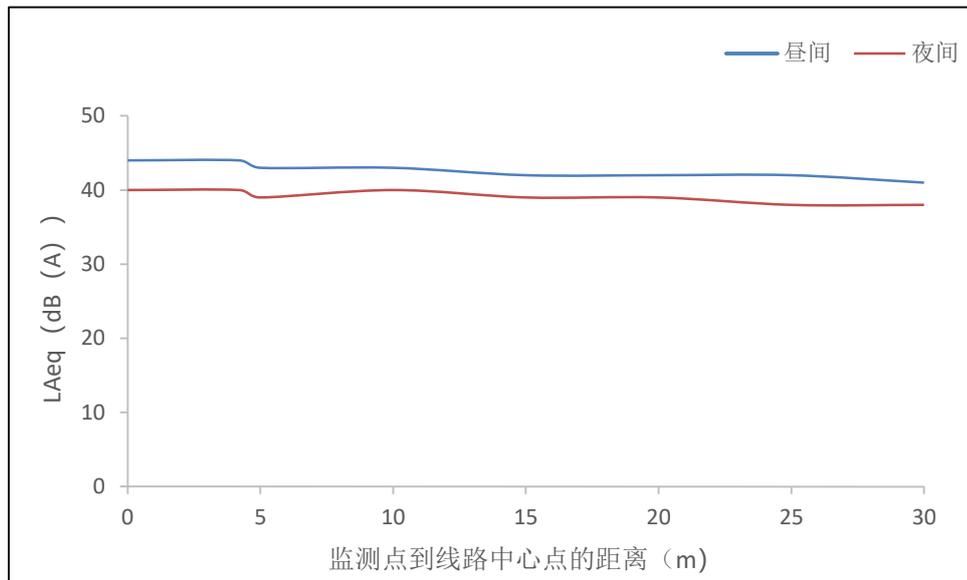


图 4-6 类比线路 110kV 王官线三角排列段噪声监测结果变化趋势图

2.2、新建同塔双回段输电线路

(1) 类比线路可比性分析

为预测本项目新建同塔双回段 110kV 输电线路的噪声水平，对同等级的线路进行了类比监测。本次类比线路选择 110kV 马汉线/马三线。类比线路与本项目的相关参数比较见表 4-16。

表 4-16 类比与本工程输电线路的类比分析

项目	本项目新建同塔双回段输电线路	类比线路：110kV 马汉线/马三线
电压等级	110kV	110kV
回数	2 回	2 回
架线形式	垂直逆相序排列	垂直逆相序排列
导线相分裂	单分裂/双分裂	单分裂

输送电流	333/333A	177.4/161.2A
导线高度	6m	10m

根据上表可知本项目新建同塔双回段输电线路与类比线路的电压等级、回数、架线形式、架设高度均具有相似性，仅分裂形式、输送电流情况稍有不同。导线的分裂形式对于输电线路的噪声无影响。输电线路的噪声影响受输送电流的影响较小，且其输送电流与本项目额定输送电流差距较小，因此，本次评价选择其作为类比线路是可行的。

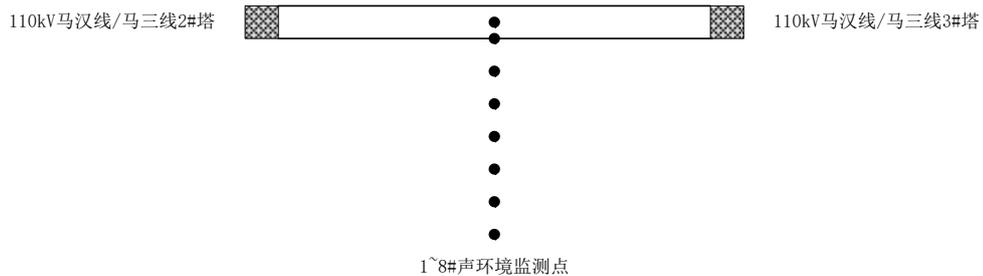


图 4-7 类比 110kV 马汉线/马三线监测点布置图

(2) 类比监测期间自然环境条件及运行工况

①监测环境

2021年8月2日：环境温度：29.1~35.4℃；环境湿度：41.5~61.2%；天气状况：晴；风速：0~0.8m/s。测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面1.2m。

②监测对象说明

监测时110kV马汉线/马三线正常投运，选择在110kV马汉线/马三线2~3#塔间导线对地高度最低处，工况见表4-17。

表4-17 110kV马汉线/马三线监测期间运行工况

线路	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功 P (MW)	无功 Q (MVar)
110kV 马汉线	110.1	161.2	23.8	2.0
110kV 马三线	110.8	177.4	24.7	1.4

(3) 类比监测点布设

监测布点：监测断面垂线选择在110kV马汉线/马三线2~3#塔间导线对地高度最低处，在线路中心线下布设1个监测点位、线路边导线为起点，以5m为步长分别设置1个监测点位，最远处为距离线路边导线外30m，分别设置8个监测点位。

(4) 类比监测单位及监测单位

类比监测单位：成都中辐环境监测测控技术有限公司；监测时间：2021年8月2日；监测报告编号：中辐环监[2021]第NM0113号。

(5) 类比结果

110kV 马汉线/马三线类比监测结果见表 4-18。

表 4-18 类比线路噪声监测结果

监测点位编号	点位名称	监测结果 dB(A)	
		昼间	夜间
1#	110kV 马汉线/马三线 2~3#塔导线中心线处	49	39
2#	110kV 马汉线/马三线 2~3#边导线下	48	40
3#	110kV 马汉线/马三线 2~3#边导线外 5m	48	39
4#	110kV 马汉线/马三线 2~3#边导线外 10m	47	39
5#	110kV 马汉线/马三线 2~3#边导线外 15m	47	38
6#	110kV 马汉线/马三线 2~3#边导线外 20m	46	39
7#	110kV 马汉线/马三线 2~3#边导线外 25m	46	38
8#	110kV 马汉线/马三线 2~3#边导线外 30m	45	38

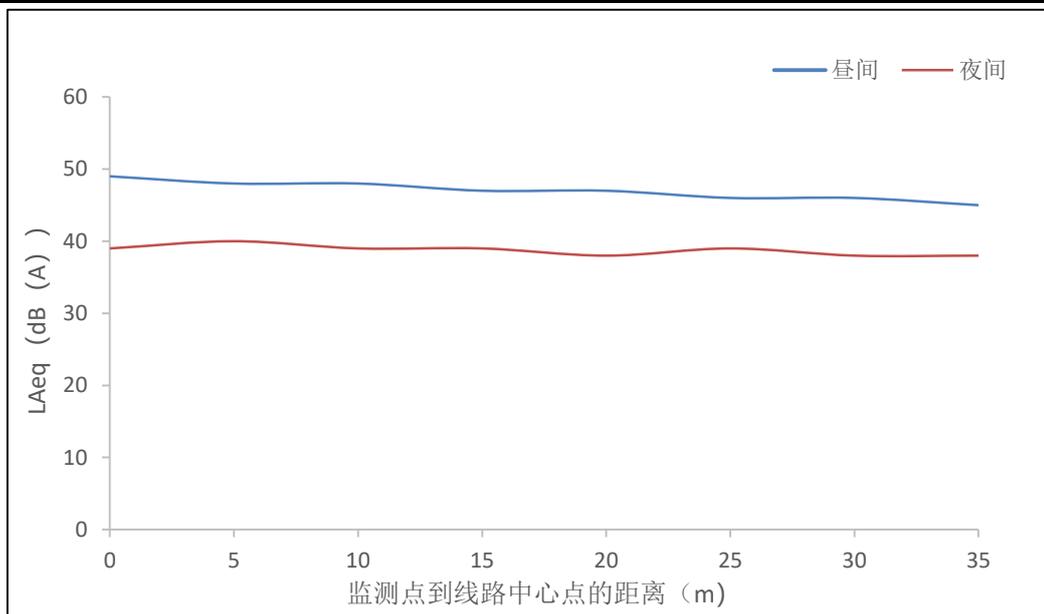


图 4-8 类比线路噪声监测结果变化趋势图

根据国内已运行的 110kV 输电线路的可听噪声监测结果和本次类比监测结果可以看出，输电线路下的噪声值均能满足评价标准的要求。分析类比监测结果可知，本项目新建单回段 110kV 输电线路运行状态下线路弧垂中心处噪声水平昼间最大值为 44dB (A)，夜间最大值为 40dB (A)，满足跨越 G65 包茂高速 35m 范围内执行的《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 4a 类标准限值(昼间：70dB (A)，夜间：55dB (A))及其他线路处执行的《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准限值(昼间：60dB (A)，夜间：50dB (A))。新建同塔双回段 110kV 输电线路运行状态下线路弧垂中心处噪声水平昼间最大值为 49dB (A)，夜间最大值为 40dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准(昼间：60dB (A)，夜间：50dB (A))。

因此，本项目新建输电线路投运后，产生的噪声对周围环境的影响能控制在标准限值内。

四、固体废物

1、一般固废

本项目普光工业园 110kV 变电站按无人值班站进行设计,建成后仅设置 1 名门卫常驻站内,产生生活垃圾约 0.5kg/d,产生的少量生活垃圾经门卫自行收集后由当地环卫部门收集处理。

2、事故废油

变压器的正常运行中,主变压器油的消耗极少且发生泄漏的几率极低。变电站主变压器事故工况时产生事故油,事故油属于危险废物。主变压器下设有事故油坑,站内设有事故油池(具有油水分离功能)。当出现事故时主变压器事故油进入事故油坑后通过钢管引入事故油池,变压器油大部分回收利用,不能利用的作为危废管理,交由相应危废处理资质的单位处理。拟建普光工业园 110kV 变电站单台主变变压器油重量约为 17t、体积约 19.0m³。《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019):11.3.3 条规定,单台总油量为 100kg 以上的电气设备,应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施,总事故贮油池的容量挡油设施的容积宜按油量的 20%设计;11.3.4 条规定,事故油池容量应按其接入的油量最大的一台设备确定,并设置油水分离装置。据此,拟建普光工业园 110kV 变电站每台主变下方设置有事故油坑,每个油坑有效容积为 5m³,能够容纳单台主变油量的 20%(3.8m³);拟建普光工业园 110kV 变电站站址东北侧设计有 1 座事故油池(具有油水分离功能),有效容积为 30m³,大于单台设备最大油量体积 19.0m³(17t),满足接纳事故油的要求。

事故废油属于《国家危险废物名录》(2021 版)中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类中的 900-220-08 号危险废物。

同时环评要求:事故油池池底及池壁应参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)等技术规范进行防渗处理,防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s),或 2mm 厚高密度聚乙烯,或至少 2mm 厚的其它人工材料(渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s)。根据各变电站实际运行情况可知,事故油大部分回收利用,不能回收的部分(约为事故油量的 0.1%,约 0.02t)不在变电站内暂存,产生后随即委托相关单位清运,最终交由相应危废处理资质的单位处理,不在变电站内暂存。

3、废铅蓄电池

普光工业园 110kV 变电站内设置有 2 组蓄电池,采用组架方式集中布置于蓄电池室;变电站使用的蓄电池为阀控式密封铅酸蓄电池(400Ah, 2V),每组 52 只,共 104 只。蓄电池将根据使用情况定期更换,约 5~8 年更换 1 次。建设单位在日常检修中不定期检测蓄电池电压,若

性能满足要求则继续使用，对性能不达标的蓄电池，则进行更换，更换下来的蓄电池由检修公司进行进一步的检测和鉴定，若经鉴定属于危险废物的，则按照危险废物进行管理。更换下的废蓄电池按危险废物管理，按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。最终交由相应危废处理资质的单位处理，产生后随即清运，不在变电站内暂存。

本项目产生固体废物的种类、产生量、废物类别和处置措施见下表。

表 4-19 本项目一般固废产生及治理措施情况一览表

序号	名称	产生环节	形态	代码	产生量 (t/a)	属性	处置措施
1	生活垃圾	员工日常	固态	/	0.18	一般固废	交当地环卫部门处理

表 4-20 项目危险废物产生及处置情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	事故油	HW08	900-220-08	0.02t/次	主变压器发生故障时	液态	主变油	主变油	事故发生后	T/I	产生后随即清运，最终由有资质单位处理
2	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.01t/次	蓄电池更换时	固态	含铅废物	含铅废物	更换蓄电池后	T/C	

综上所述，本项目产生的固体废物均可得到妥善处置，满足相关管理要求。

五、生态影响

1、对植被的影响

本项目运行期对植被和植物多样性的影响主要来源于输电线路。输电线路建成后可能出现雷击事故引起森林或灌丛草地火灾的潜在影响；线路定期维护和故障维修时，维护人员会对植被形成踩踏，也可能会因设备刮划等原因对植被造成不利影响。由于线路通过林木密集段时采用高塔设计，运行期对不满足净距要求的零星树木进行削枝，能确保输电线路运行的安全，出现雷击事故引起森林或灌丛草地火灾的风险很小。通常线路维护检查 1 个月左右进行 1 次，运行及维护人员的数量和负重都有限，对植被的破坏强度小，不会带来明显的持续不利影响。

2、对生物多样性的影响

本项目运行期对野生动物的影响主要来源于输电线路，表现在 3 个方面：线路进行定期维护和检查的人员会对线路及周边的动物造成惊扰；线路对鸟类飞行的影响；线路产生的噪声和工频电磁场对野生动物的影响。由于运行及维护人员的干扰强度很低，对动物活动影响极为有限。鸟类拥有适应空中观察的敏锐视力，很容易发现并躲避障碍物，飞行途中遇到障碍物时会在 100~200m 的范围内调节飞行高度避开，鸟类在飞行时碰撞铁塔的几率不大，本项目对鸟类

飞行的影响很小，同时从国内已建成的输电线路的情况来看，线路建成后不会改变鸟类的迁徙途径，也不会影响鸟类的的生活习性。

六、环境风险分析

本工程为非工业污染型的项目，其主要风险为变电站环境风险。

变电站的环境风险主要来自于变压器发生故障时变压器油的泄漏，废旧蓄电池处理不当可能对地下水环境和土壤环境产生影响；设备老化发生故障可能会发生火灾，可能对环境产生影响。

1、变压器油的泄漏

变压器油是石油的一种分馏产物，它的主要成分是烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物，俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。事故废油和检修时产生的废油均属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类中的 900-220-08 号危险废物，危险废物如果处置不当，会对当地环境产生一定危害。

随着技术的进步和管理的科学化，变电站变压器发生故障的可能性越来越少。变电站事故时，变压器油排入事故油池。事故油大部分回收利用，不可回收部分交由有相关危废处理资质单位处理，不外排。

在变压器废油的收集、运输、贮存中应严格按照中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 607-2011《废矿物油回收利用污染控制技术规范》中的相关要求进行：

（1）事故废油应在产生源处收集，收集容器应完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他可能导致其使用效能减弱的缺陷。

（2）事故废油在转运前应制定突发环境事件应急预案，检查应按照《危险废物转移联单管理办法》的有关要求规定填写五联单，核对品名、数量和标志等，检查转运设备和盛装容器的稳定性、严密性，确保运输途中不会破裂、倾倒和溢流；转运过程应设专人看护。危险废物转移建设单位应加强危险废物的管理，严禁随意露天堆放、随意倾倒和将危险固废混入一般固废中，以避免污染周边环境和防止发生泄漏污染地下水。

（3）事故废油应使用专用设施贮存，不应与不相容的废物混合，实行分类存放；贮存设施内地面应作防渗处理，并建设废油收集和导流系统，用于收集不慎泄露的废油；容器应留有足够的膨胀余量，预留容积应不少于总容积的 5%；贮存设施应远离火源，并避免高温和阳光直射；已盛装废油的容器应密封，贮油罐应设置呼吸孔，防止气体膨胀，并安装防护罩，防止杂质落入。

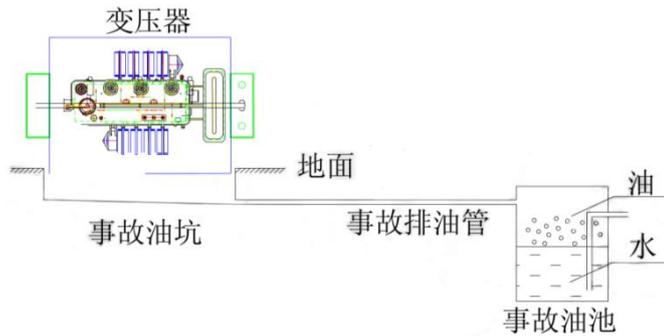


图 4-9 主变压器事故油池收集示意图

(4)当变电站出现事故时,变压器油产生的事故油先到事故油坑后通过钢管引入事故油池。事故油坑和事故油池设置满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)、《高压配电装置设计规范》(DL/T5352-2018)、《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011)和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)规定。从已运行变电站调查来看,变电站主变发生事故的概率很小,即使主变发生事故时,事故油也能得到妥善处理,环境风险小。

(5)施工时如有地下水,降水工作应持续到池体回填覆土后停止,以防发生上浮事故。施工完后,应及时作外部防水层,回填覆土,避免长期暴晒。做好池体周围排水措施,检查管道防止泄漏,避免地基产生不均匀沉陷而造成裂缝渗漏。油池应按设计位置和标高准确埋设和固定,防止事后打凿损坏池壁。油池使用前,对池体结构及进出管道、闸门进行全面检查和试验,防止出现漏油、爆管、水淹等事故,造成地基下陷,池体破坏。

(6)事故油坑内应铺设卵石层,其厚度不应小于 250mm,卵石直径宜为 50mm~80mm。铺设卵石,可起隔火降温作用,防止绝缘油燃烧扩散。卵石直径,根据国内的实践及参考国外规程可为 50mm~80mm,若当地无卵石,也可采用无孔碎石。为了加快绝缘油穿过卵石层渗入油池,并在排至事故油坑时绝缘油液面不致超过卵石层。卵石层下应有足够的空间容纳设备 20%的油量。

通过采取以上措施,本项目所涉及的危险废物均能得到妥善处理,防护措施得当,对环境影响很小。

2、废旧蓄电池风险分析

本项目变电站内配备的蓄电池,采用组架方式集中布置于蓄电池室;变电站使用的蓄电池为阀控式密封铅酸蓄电池。蓄电池将根据使用情况定期更换,约 5~8 年更换 1 次。废旧蓄电池属危险废物,由专业人士现场更换后交由相应危废处理资质的单位处理,不会对环境产生影响。

3、设备老化故障可能会发生火灾

本项目变电站为半户内变电站,若发生火灾产生烟尘将会对大气环境造成影响,可采取以

下措施减小环境影响：

- ①定期对设备进行检修，期满更换。
- ②制定应急预案，应急预案应包括应急装备、应急程序、应急措施和应急联络人。

七、对环境敏感目标的影响评价

1、电磁环境

通过现场踏勘与调查，本项目普光工业园 110kV 变电站电磁环境评价范围内有无电磁环境敏感目标，电缆段输电线路评价范围内无电磁环境敏感目标，架空段输电线路评价范围内共有 3 处电磁环境敏感目标，均位于芭蕉～普光工业园 110kV 线路工程中的新建单回段。

对于输电线路评价范围内的电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度的预测结果，采用该环境敏感目标处的现状监测值和线路贡献值（导线最低架设高度进行计算）相叠加得到，本架空线路评价范围内的环境敏感目标，对人能到达的每层楼进行预测分析。

本工程对评价范围内的环境敏感目标电磁环境预测结果见表 4-21。

表 4-21 环境敏感目标电磁环境影响预测结果

序号	保护目标	最近一户与本项目的地理位置关系和距离（m）	预测项目	电场强度(V/m)			磁感应强度(μT)		
				1F	2F	3F	1F	2F	3F
1	宣汉县普光镇芭蕉村 1 组罗**等农户	拟建芭蕉～普光工业园 110kV 线路工程单回段输电线路边导线地面投影东南侧 22m，敏感目标处导线排列方式为三角排列，导线最低对地高度为 7m	背景值	0.62			0.027		
			贡献值	112	125	132	4.447	4.573	4.600
			预测值	112.62	125.62	132.62	4.474	4.6	4.627
2	宣汉县普光镇芭蕉村 1 组罗**等农户	拟建芭蕉～普光工业园 110kV 线路工程单回段输电线路边导线地面投影西南侧 9m，敏感目标处导线排列方式为三角排列，导线最低对地高度为 7m	背景值	0.52			0.021		
			贡献值	616	685	743	8.799	9.734	10.035
			预测值	616.52	685.52	743.52	8.82	9.755	10.056
3	宣汉县普光镇石人村 10 组杨**家	拟建芭蕉～普光工业园 110kV 线路工程单回段输电线路边导线地面投影东侧 6m，敏感目标处导线排列方式为三角排列，导线最低对地高度为 7m	背景值	0.44			0.015		
			贡献值	1036	1110	1210	10.974	13.248	14.171
			预测值	1036.44	1110.44	1210.44	10.989	13.263	14.186

由表 4-21 可知，本项目建成投运后对评价范围内电磁环境敏感目标的电磁环境影响均满足相应的评价标准要求。

2、声环境

通过现场踏勘与调查，新建普光工业园 110kV 变电站声环境评价范围内有 3 处声环境敏感目标，电缆段输电线路评价范围内无声环境敏感目标，新建 110kV 输电线路评价范围内共有 3 处声环境敏感目标（输电线路的敏感目标均位于芭蕉～普光工业园 110kV 线路工程中的新建单回段）。

综上，本工程声环境评价范围共有 6 处声环境敏感目标，新建普光工业园 110kV 变电站和新建 110kV 输电线路的声环境敏感目标评价采用背景监测值叠加本工程贡献值进行评价。声环境影响分析见表 4-22。

表 4-22 本工程运营期对环境敏感目标的声环境影响分析 单位：dB（A）

序号	保护目标	最近一户与本项目的位置关系和距离（m）	预测项目	昼间	夜间
1	宣汉县普光镇芭蕉村 1 组罗**等农户	拟建芭蕉～普光工业园 110kV 线路工程单回段输电线路边导线地面投影东南侧 22m，敏感目标处导线排列方式为三角排列，导线最低对地高度为 7m	现状值	49	46
			贡献值	44	40
			预测值	50.2	46.9
2	宣汉县普光镇芭蕉村 1 组罗**等农户	拟建芭蕉～普光工业园 110kV 线路工程单回段输电线路边导线地面投影西南侧 9m，敏感目标处导线排列方式为三角排列，导线最低对地高度为 7m	现状值	46	42
			贡献值	44	40
			预测值	48.1	44.1
3	宣汉县普光镇石人村 10 组杨**等农户	拟建芭蕉～普光工业园 110kV 线路工程单回段输电线路边导线地面投影东侧 6m，敏感目标处导线排列方式为三角排列，导线最低对地高度为 7m	现状值	48	42
			贡献值	44	40
			预测值	49.5	44.1
4	宣汉县普光镇辽原社区 6 组谷**家	拟建普光工业园 110kV 变电站站界东北侧约 118m 处	现状值	49	40
			贡献值	23.3	23.3
			预测值	49	40
5	宣汉县普光镇辽原社区 6 组严**家	拟建普光工业园 110kV 变电站站界西侧约 60m 处	现状值	43	41
			贡献值	29.1	29.1
			预测值	43.1	41.3
6	宣汉县普光镇辽原社区 6 组侯**家	拟建普光工业园 110kV 变电站站界西北侧约 100m 处	现状值	46	44
			贡献值	24.7	24.7
			预测值	46	44

由表 4-22 可知，本工程运营后对声环境敏感目标的声环境影响，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。

综上所述，本工程投运后对环境敏感目标的电磁环境和声环境影响均能满足相关评价标准，不涉及环保拆迁。

八、输电线路和其他工程并行或交叉时的电磁环境影响分析

1、交叉跨越

	<p>本项目架空输电线路与工程区内其他已建 110kV 及以上输电线路有 2 处交叉钻越，其中钻越 220kV 柳芭线 1 次，钻越 110kV 宣铁线 2 次。通过现场踏勘，本项目输电线路所有交叉钻越处评价范围均没有敏感目标。</p> <p>保守起见，将新建线路电磁环境影响预测最大值作为钻越已建线路时的贡献值，并与已建正常运行线路的交叉越点的电磁环境影响采用现状监测值的最大值进行叠加得到本项目在跨越线路时的预测值。</p> <p>根据预测结果可知本项目架空输电线路在钻越 220kV 柳芭线、110kV 宣铁线时，各钻越点处的工频电场强度最大值为 2511.29V/m，工频磁感应强度最大值为 25.833μT，均满足 4kV/m（居民区）和 100μT 的评价标准要求。</p> <p>2、并行走线</p> <p>本工程输电线路不存在与已建的 110kV 及以上输电线路并行走线的情况。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>1、普光工业园 110kV 变电站选址合理性分析</p> <p>根据中国（普光）微玻纤新材料产业园建设指挥部办公室出具的同意变电站选址的《普光工业园 110KV 变电站控制性详细规划图》盖章图件(详见附件 7)，本项目新建普光工业园 110kV 变电站的选址符合中国（普光）微玻纤新材料产业园的用地规划。根据宣汉县自然资源局、中国（普光）微玻纤新材料产业园建设指挥部办公室同意达州宣汉普光工业园 110kV 输变电工程选址选线的签章图件（详见附件 8）可知，宣汉县自然资源局、中国（普光）微玻纤新材料产业园建设指挥部办公室同意了本项目的选址选线方案，因此，本项目的建设符合工程所在区域的建设规划。</p> <p>变电站位于中国（普光）微玻纤新材料产业园内，周边多为荒地，变电站选址无环境制约因素，通过前文对环境影响的预测可知，在采取相应环保措施的前提下，变电站产生的环境影响均可以做到达标排放，对周围环境的影响较小。</p> <p>该站址具有以下特点：①站址附近无军事设施、飞机场等重要无线电保护设施，地势开阔；②站址附近无重要文物区、饮用水源保护区、风景名胜区、自然保护区、森林公园等特殊生态敏感目标；③站址附近无地下矿藏、管线及文物，站区范围内无不良地质现象，地质稳定；④站址区内构造不发育，场地区域构造稳定；⑤站址满足 50 年一遇防洪需要；⑥站址 110kV 出线通道情况良好；⑦符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求。</p> <p>综上所述，从环境保护角度分析，该站址选择是合理的。</p> <p>2、线路路径选址合理性分析</p>

输电线路位于达州市宣汉县普光镇境内，处于乡镇边缘地带，不影响普光镇和普光工业园区未来用地的发展规划。**输电线路选线无环境制约因素**，通过前文对环境影响的预测可知，输电线路产生的环境影响可以满足相应评价标准的要求，同时对沿线环境敏感目标的影响也可以满足相应评价标准的要求，对周围环境的影响较小。

根据现场调查及环境影响分析，本项目路径具有以下特点：①设计基本使用架空走线（仅涉及 30m 的电缆），减小了土地占用、植被破坏等影响。新建柳池—胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程（胡家侧）线路和芭蕉～普光工业园 110kV 线路工程采取同塔双回架设，该段线路长度为 1.3km，减少了新开辟走廊，减少了占地；②线路沿线无重要文物区、风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区、森林公园等特殊生态敏感目标；③线路路径较短，降低了工程造价，减少了与已建送电线路的交叉跨越，以降低停电损失和赔偿费用；④线路靠近和利用现有公路，方便运输、施工和生产维护管理，有利于安全巡视；⑤线路在已建或规划电力走廊内走线，其他区域避让集中林木区，减少林木砍伐；⑥线路路径尽量避让集中居民区，对居民的影响满足相应限值要求；⑦本工程输电线路选线已得到宣汉县自然资源局、中国（普光）微玻纤新材料产业园建设指挥部办公室等部门的同意；⑧符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求。

综上所述，从环境制约和环境影响角度分析，本项目线路路径选择合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>一、生态环境保护措施</p> <p>(1) 主体工程</p> <p>①变电站施工集中在用地范围内，减少站区外设置临时占地。</p> <p>②按设计规程需要砍伐的树，应留下树根及灌木草丛。</p> <p>③基础施工时根据基础形式尽量减少开挖量，保护地质稳定性。施工完毕后，应尽快进行植被恢复。</p> <p>④施工采取张力放紧线，放紧线时间宜安排在农作物收获以后，减少农作物的损失。</p> <p>⑤施工用房应利用现有房屋设施，减少临时建房占地引起的水土流失量。</p> <p>(2) 塔基</p> <p>塔基基位设置应避免不良地质段，合理确定基面范围。施工时应优先采用原状土基础，采用全方位主柱加高基础。</p> <p>①基面开挖</p> <p>凡能开挖成型的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，减少开挖量。对位于边坡等地质条件差的塔位，基础施工禁用爆破方式，应采用人工开挖。为保护表土资源，提高线路各施工区复耕或植被恢复效果，主体工程设计考虑在各场地施工前，对具有表土剥离条件的土地进行表土剥离。剥离表土集中堆放于塔基施工区，与基础开挖土方分开堆存，待施工后期覆土。</p> <p>②基坑回填</p> <p>基坑回填后应在地面堆筑 0.5m 厚的防沉土堆，其范围同基坑上口尺寸。</p> <p>③岩体表面保护（护面）</p> <p>对于个别强风化、岩层裸露、表层破碎，水土极易受雨水冲刷产生流失的塔位，根据塔位情况在清除表层破碎岩屑后，用 M7.5 砂浆抹面防护。保护范围为塔位表面破坏面积。</p> <p>(3) 临时占地及拆除工程施工期的生态保护措施</p> <p>①施工时应尽量避开雨天。在雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施。</p> <p>②施工完成后应及时清理残留在原地表上的砂石残余料及混凝土。</p> <p>③临时建筑物和杆塔拆除后，应将砖、石等建筑材料全部外运处理，在原地表上不残留砂石残余料。根据原占地类型，分别采取复耕、植树等措施，恢复原有植被。</p>
-------------	---

④严格控制施工作业带区域，尽量减少临时占地；

⑤采用合理安排施工方式，采取“分层开挖、分层堆放、按层回填、分段开挖、分段恢复”，减少土地裸露时间；

⑥对于临时堆土场应设置拦挡、遮盖措施，避免雨水冲刷造成水土流失；严禁随意砍伐、破坏工程区域内外的植被。

⑦施工完毕后及时做好迹地恢复以及播撒草种等生态恢复工作，不得引入外来物种。

（4）植物保护措施

①施工临时占地选用植被稀疏的区域，以减少对草本植被的临时占压。

②塔基施工临时占地应选择在塔基附近平坦、植被稀疏地带，使用前铺设彩条布或其他铺垫物，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。

③利用现有道路，不新建施工运输道路，减少修整人抬道路长度，减少对植被的破坏。

④施工人抬便道：新建人抬便道占地尽量避让植被密集区域，以减少植被破坏；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。

⑤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绿化带中，避免对植被的正常生长发育产生不良影响。

⑥对塔基施工基面遗留的弃土进行及时清理，对硬化地面进行翻松后植被恢复。

⑦减少土石方的开挖及回填工作量，采用人工挖孔桩基础。

⑧禁止施工人员在施工过程中带入外来物种，保护原有生态环境。

⑨塔基拆除后应及时对塔基占地区域进行土地整理和迹地恢复，采用人工播撒草籽进行植被恢复，应采用当地物种，严禁带入外来物种。

（5）动物保护措施

①严格控制最小施工范围，保护好小型兽类的生存环境。

②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。

③严防燃油及油污、废水泄漏对土壤环境造成污染。

④对工程废物要及时运出妥善处理，防止遗留物对环境造成污染。

⑤冬春季节施工发现冬眠的蛇窝及其他动物冬眠地，应采取保护措施将其安全移至远离工区

的相似生境中。

二、大气环境保护措施

(1) 施工场地扬尘防治措施

①施工前须制定控制工地扬尘方案，加强对施工现场管理，明确施工扬尘的负责人，落实责任，施工期间接受城管部门的监督检查，采取有效防尘措施。

②施工工艺要求：砂石骨料加工在施工工艺上尽量采用湿法破碎的低尘工艺，施工场地在非雨天时适时洒水，最大程度地减少粉尘污染。

③风速四级以上易产生扬尘时，建议施工单位应暂停土方开挖，采取覆盖堆料、湿润等措施，有效减少扬尘污染。

④建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运，在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖。施工现场严禁焚烧各类废弃物。土方、工程渣土和建筑垃圾的运输必须委托有资质的渣土运输企业运输，运输必须采用封闭式运输车辆或采取覆盖措施。加强对渣土运输车辆、人员的管理。

⑤在施工现场出入口设置喷淋、冲洗等防尘降尘设施，施工单位亦应当对施工现场出入口进行硬化。

⑥必须使用商品混凝土，不得进行现场搅拌加工混凝土，禁止使用袋装水泥。

⑦施工运输车辆严禁不经过冲洗直接进入城市道路。

⑧城区附近工地做到‘六必须’（必须围挡作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设备、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、不准高空抛洒建筑垃圾、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物）。

(2) 运输扬尘防治措施

施工道路全部硬化，无雨日采用洒水车喷水降尘，成立公路养护、维修、清扫专业队伍，保持道路清洁、运行状态良好；运输沙、石、水泥、土方、垃圾等易产生扬尘物质的车辆，必须封盖严密，严禁撒漏；运输路线尽量避免穿越人口集中区、商业繁华区等敏感地段。

(3) 燃油废气的消减与控制

施工期间，运输车辆大部分使用汽（柴）油作燃料，尾气产生量与污染物含量相对较高，为了减轻尾气对周围环境的影响，施工单位应采取如下措施进行尾气控制：

A、购置车辆尽可能选用尾气排放达到国家规定的排放标准；

B、运输线路尽量不穿越人群集中居住区。

本项目施工期采取以上环保措施后，可以有效地控制施工期扬尘影响的范围及程度，施工期扬尘可以满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关标准限值。

三、声环境保护措施

1、变电站施工现场采取的噪声污染防治措施

①合理安排施工机械作业时间和施工工序，缩短高噪声、高振动作业时间，尽量降低施工机械对周围环境形成噪声影响。建设工程项目严禁在夜间和中高考期间进行产生环境噪声污染的施工作业，因工艺要求或者特殊需要确需进行夜间施工的，建设单位和施工单位必须在施工作业前，向区县建设行政主管部门报备，并在施工现场进出口显著位置公示施工信息，公告附近居民，不得采取捶打、敲击、金属切割等易产生高噪声的作业方式。

②选用低噪声的机械设备和工法，按操作规范操作机械设备，尽量减少碰撞噪声，在施工现场装卸建筑材料的，应当采取减轻噪声的作业方式，对工人进行环保方面的教育。在装卸进程中，禁止野蛮作业。

③施工期间应优先修筑围墙，无法优先修筑围墙时，在施工场界修建高 2.5m 的围墙，降低施工噪声影响。

④在施工招投标时，将施工噪声控制列入承包内容，在合同中予以明确，并确保各项控制措施的落实。

⑤施工单位按照环境噪声污染防治管理法律、法规的规定防止施工噪声污染，噪声排放不得超过国家、省、市建筑施工场界环境噪声排放标准。

⑥现场加工、绑扎钢筋，场内周转建筑材料，场内切割、加工建筑材料，安装、拆除脚手架、模板等工序应尽量安排在白天，并应采取降噪措施，以免对周围居民造成影响。

⑦合理布局施工场地，高噪声设备尽量设置在站内的南侧，远离 4#、5#、6#敏感目标。

⑧施工单位应加强现场管理，加强对设备的维护、养护，闲置设备应立即关闭；尽可能采用外加工材料，减少现场加工的工作量。

2、变电站施工交通噪声防治措施

施工期交通运输对环境影响较大，采取了以下措施：

①在施工工作面铺设草袋等，以减少车辆与路面摩擦产生噪声；②适当限制大型载重车的车速，尤其进入噪声敏感区时应限速；③对运输车辆定期维修、养护；④合理安排运输路线和时间，减少或杜绝鸣笛。

3、输电线路施工期噪声防治措施:

①选用低噪施工设备,并采取有效的减振、隔声等措施;

②施工单位在施工过程中应合理进行施工总平布置,将主要高噪声作业点置于远离敏感目标一侧,充分利用施工场地的距离衰减作用缓解噪声影响,确保施工噪声场界处实现达标排放;

③文明施工,在装卸、搬运钢管、模板等时严禁抛掷。

④合理安排施工时间,夜间 22:00 至次日 06:00 严禁施工,严格杜绝出现夜间施工噪声污染影响。如夜间需进行施工工艺要求必须连续作业的强噪声施工,建设单位应首先征得项目所在地环保、建委、城管等主管部门同意。

四、地表水环境保护措施

①施工单位应严格执行《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》,对施工废水进行妥善处理,在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行澄清处理,然后才能进行回收,用于施工现场的洒水降尘,不外排。严格控制施工废水排放,实施就地处置,尽量避免雨季施工,确保不会影响到保护区的水源水质。

②不在水源保护区范围内设置弃土弃渣或设置牵张场等临时施工占地。

③普光工业园 110kV 变电站新建工程施工人员产生的生活污水通过设置施工旱厕收集后用作附近农田农肥使用,不外排;芭蕉 220kV 变电站间隔扩建工程施工人员产生的生活污水通过站内已建的污水处理设施收集后用作附近农田农肥使用,不外排;输电线路施工人员产生的生活污水相对较少且分散,依托租用民房已有污水处理设施处理,处理后用作农肥,不外排。

④项目架空线路跨越河流采取一档跨越,并采用飞艇或无人机放线方式,不在水中立塔,且不涉水施工;加强对施工机械的维护管理工作,防止施工设备漏油对地表水体造成污染;施工垃圾、生活垃圾等应严格按照要求于指定地点集中堆放,不得堆放在水体附近;同时加强施工人员管理,严禁污染物以任何形式直接排入地表水体。

⑤加强对施工人员的教育,施工过程中禁止在保护区水体中排放生活污水、清洗设备车辆;禁止游泳、垂钓或者其他污染饮用水水体的活动;禁止向水体倾倒废渣、垃圾等其他废弃物。

五、固体废弃物环境保护措施

①施工场地应及时进行清理和固体废物清运,不得丢弃在施工现场。

	<p>②为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，其中建筑垃圾可回收部分回收利用，不能回收利用的部分运至指定的建筑垃圾处置场堆放。生活垃圾集中收集后交由市政环卫部门统一清运。</p> <p>③变电站施工余方可用于变电站内或附近绿化覆土，土石方可以就地平衡。本项目线路土石方主要来源于塔基开挖，输电线路对于位于坡地的塔基可以用于塔基区植被恢复或采用浆砌石挡土墙拦挡后进行植被恢复，对于位于平坦地形的塔基，回填后剩余弃土堆放在铁塔下方夯实。</p> <p>④拆除的铁塔钢材、地线、导线及金具由建设单位回收再利用。</p> <p>综上分析，采用上述环保措施后，本项目施工期噪声不扰民，采取相应的预防生态破坏措施和恢复生态手段，尤其是通过施工管理的保护和恢复，其建设对生态环境影响小，不会导致项目所在区域环境功能明显改变。因此，本项目拟采取的环保措施合理、可行。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、电磁环境保护措施</p> <p>1、变电站</p> <p>(1) 将变电站内电气设备接地，以减小工频电磁场影响。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 110kV 配电装置为户内 GIS 布置，减小了工频电磁场影响。</p> <p>2、输电线路</p> <p>(1) 芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程评价范围内有居民存在，在经过非居民区时架设档距中央最大弧垂处导线高度不低于 6m，在经过居民区时架设档距中央最大弧垂处导线高度不低于 7m；柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程评价范围内无居民，架设档距中央最大弧垂处导线高度不低于 6m。</p> <p>(2) 线路选择时尽量避开敏感点，在与其他电力线、通信线、公路等交叉跨越时严格按照规程要求留有净空距离。</p> <p>(3) 合理选择导线截面积和相导线结构，降低线路的工频电场强度、工频磁感应强度。</p> <p>二、声环境保护措施</p> <p>(1) 主变压器噪声声压级不超过 60dB (A) (距离主变压器 1m 处)。</p> <p>(2) 输电线路满足架设高度 (经过非居民区时导线对地高度不低于 6m、经过居民区时</p>

导线对地高度不低于 7m)，线下噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 标准。

三、固体废物处置措施

1、一般固废

本项目普光工业园 110kV 变电站按无人值班站进行设计，建成后仅设置 1 名门卫常驻站内，产生生活垃圾约 0.5kg/d，产生的少量生活垃圾经门卫自行收集后由当地环卫部门收集处理。

2、事故废油

变电站主变压器事故工况时产生事故油，事故油属于危险废物。主变压器下设有事故油坑，站内设有事故油池（具有油水分离功能）。当出现事故时主变压器事故油进入事故油坑后通过事故油管引入事故油池，变压器油大部分回收利用，不能利用的作为危废管理，不能利用的部分不在变电站内暂存，产生后随即委托相关单位清运，最终交由相应危废处理资质的单位处理，不在变电站内暂存。

3、废铅蓄电池

蓄电池将根据使用情况定期更换，约 5~8 年更换 1 次。建设单位在日常检修中不定期检测蓄电池电压，若性能满足要求则继续使用，对性能不达标的蓄电池，则进行更换，更换下来的蓄电池由检修公司进行进一步的检测和鉴定，若经鉴定属于危险废物的，则按照危险废物进行管理。更换下的废蓄电池按危险废物管理，按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。最终交由相应危废处理资质的单位处理，产生后随即清运，不在变电站内暂存。

四、水环境保护措施

1、地表水环境保护措施

普光工业园 110kV 变电站产生的少量生活污水经预处理池收集后排入南侧园区道路配套的已建污水管网内。

2、地下水环境保护措施

将变电站内生产功能单元所处的位置划分为重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区三类地下水污染防治区域：

重点防渗区：事故油池、排油管、事故油坑；

一般防渗区：配电综合楼、预处理池；

	<p>简单防渗区：除事故油池、排油管、事故油坑、预处理池和配电综合楼之外的区域。</p> <p>五、环境风险防范措施</p> <p>本项目环境风险来源主要为变电站在事故情况下将有可能产生事故油（属危险废物），变电站内主变压器基础下，设计了事故油坑，油坑通过排油管与事故油池连接，在发生主变压器油泄漏时，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（容积不小于30m³）。事故废油交由有相关危废处理资质单位处理。事故油池的设计应根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）设置，做到事故油池应远离火源布置，具有防风、防雨、防渗处理（防渗等级为重点防渗区，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10⁻⁷cm/s）等功能，密闭时应设置呼吸孔，安装防护罩，防止杂质落入；事故油运输过程中应采用密闭容器进行转运，防止倾倒、溢流。</p> <p>六、生态环境保护措施</p> <p>输电线路塔基占地为永久性占地，输电线路走廊为临时性占地，施工结束后仍可进行农业耕作或绿化，不影响其原有的土地用途。在线路运行维护过程中应采取以下措施：</p> <p>①对塔基处加强植被的抚育和管护。</p> <p>②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。</p> <p>③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。</p> <p>④在线路巡视时应避免带入外来物种。</p> <p>综上分析，采用上述环保措施后，本项目运行产生的工频电磁场均能满足相应评价标准要求；运行期满足相应标准限值要求；采取相应的恢复生态手段后建设对生态环境影响小。因此，本项目拟采取的环保措施合理、可行。</p>
其他	<p>一、环境管理</p> <p>为有效地进行环境管理工作，加强对项目各项环境保护措施的监测、检查和验收，建设单位及运行单位应设立专门的环保工作人员，并着重做好环境管理工作，加强环保法规教育和技术培训，提高各级领导及广大职工的环保意识，组织落实各项环境监测计划、各项环境保护措施，积累环境资料，规范各项环境管理制度。</p> <p>本项目的环境监测主要指项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测，监测及分析方法按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中有关的规定执行。鼓励建设单位配套建设电磁辐射在线监测设施、设备，向社会公布监测数据。</p>

营运单位应建立完善的环境保护管理体系，实行分级负责制度，管理工作做到制度化，其具体职能为：

- 1、制定和实施各项环境监督管理计划；
- 2、建立工频电磁场环境监测数据档案；
- 3、协调配合上级环保主管部门进行环境调查活动。

二、监测计划

本项目的环境监测主要指项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测，监测及分析方法按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《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）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）中有关的规定执行。本项目监测计划如表 5-1 所示。

表 5-1 监测计划表

监测内容	监测项目	监测点位	监测方法	监测频次
电磁环境监测	工频电场	变电站厂界及其敏感目标处	HJ681-2013、	竣工环境保护验收监测 1 次；后期若必要时，根据需要进行监测
	工频磁场	输电线路沿线敏感目标处	HJ24-2020、 HJ705-2020	
声环境监测	等效连续 A 声级	变电站厂界及其敏感目标处	GB3096-2008、	
		输电线路沿线敏感目标处	GB12348-2008、 HJ705-2020	

三、竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》规定，建设项目需要配套建设的环保设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目竣工后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）相关规定，按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）编制验收调查表。环评要求本工程在正式投入运行前应进行竣工环境保护验收工作，竣工环保验收主要内容如“表六主要环境保护措施监督检查清单”。

本项目总投资为****万元，其中环保投资共计****万元，占项目总投资的 0.40%。本项目环保投资情况见表 5-2。

表 5-2 项目环保措施投资情况

项目	工程量	投资（万元）		合计（万元）
		变电站	线路	
文明 施工	环保培训	70 人	****	****
	固废处理	35kg/d	****	****
	洒水降尘	/	****	****

	施工场地围栏及临时声屏障	/	****	****	****
	施工废水处理	2m ³ /d	****	****	****
	施工人员生活污水	依托现有污水处理设施	****	****	****
	生活污水处理设施（预处理池）	容积为 2m ³	****	****	****
	事故油池及配套设施	容积为 30m ³	****	****	****
	变电站噪声治理	选用低噪声设备等	****	****	****
	废铅蓄电池处理费	104 只	****	****	****
	生态保护：植被恢复、水土保持	/	****	****	****
	合计				****

六、主要环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>①变电站施工集中在用地范围内,减少站区外设置临时占地,按设计规程需要砍伐的树,应留下树根及灌木草丛;②基础施工时根据基础形式尽量减少开挖量,保护地质稳定性。施工完毕后,应尽快进行植被恢复。③施工采取张力放紧线,放紧线时间宜安排在农作物收获以后,减少农作物的损失。④施工用房应利用现有房屋设施,减少临时建房占地引起的水土流失量。⑤剥离表土集中堆放于塔基施工区,与基础开挖土方分开堆存,待施工后期覆土;采用合理安排施工方式,采取“分层开挖、分层堆放、按层回填、分段开挖、分段恢复”,减少土地裸露时间。⑥对于临时堆土场应设置拦挡、遮盖措施,避免雨水冲刷造成水土流失;⑦临时建筑物和杆塔拆除后,应将砖、石等建筑材料全部外运处理,在原地表上不残留砂石残余料。根据原占地类型,分别采取复耕、植树等措施,恢复原有植被。</p>	<p>施工期的表土防护、植被恢复、多余土方的处置、水土保持等保护措施均得到落实,未对陆生生态产生明显影响。</p>	<p>在线路运行维护过程中应采取以下措施: ①对塔基处加强植被的抚育和管护。 ②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。 ③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。 ④在线路巡视时应避免带入外来物种。</p>	<p>塔基处植被恢复良好</p>
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①对施工废水进行妥善处理,在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行澄清处理,然后才能进行回收,用于施工现场的洒水降尘,不外排。严格控制施工废水排放,实施就地处置,尽量避免雨季施工,确保不会影响到保护区的水源水质。 ②不在水源保护区范围内设置弃土弃渣或设置牵张场等临时</p>	不外排	<p>普光工业园 110kV 变电站产生的少量生活污水经预处理池处理后用作农肥,不外排。</p>	/

	<p>施工占地。</p> <p>③普光工业园 110kV 变电站新建工程施工人员产生的生活污水通过设置施工旱厕收集后用作附近农田农肥使用，不外排；芭蕉 220kV 变电站间隔扩建工程施工人员产生的生活污水通过站内已建的污水处理设施收集后用作附近农田农肥使用，不外排；输电线路施工人员产生的生活污水相对较少且分散，依托租用民房已有污水处理设施处理，处理后用作农肥，不外排。</p> <p>④项目架空线路跨越河流采取一档跨越，并采用飞艇或无人机放线方式，不在水中立塔，且不涉水施工；加强对施工机械的维护管理工作，防止施工设备漏油对地表水体造成污染；施工垃圾、生活垃圾等应严格按照要求于指定地点集中堆放，不得堆放在水体附近；同时加强施工人员管理，严禁污染物以任何形式直接排入地表水体。</p> <p>⑤加强对施工人员的教育，施工过程中禁止在保护区水体中排放生活污水、清洗设备车辆；禁止游泳、垂钓或者其他污染饮用水水体的活动；禁止向水体倾倒废渣、垃圾等其他废弃物。</p>			
地下水及土壤环境	/	/	<p>将普光工业园 110kV 变电站内生产功能单元所处的位置划分为重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区三类地下水污染防治区域：</p> <p>重点防渗区：事故油池、排油管、事故油坑；</p> <p>一般防渗区：配电综合楼、预处理池；</p> <p>简单防渗区：除事故油池、</p>	不影响区域的地下水环境

			排油管、事故油坑、配电综合楼、预处理池之外的区域。	
声环境	施工期优化施工组织设计，选用低噪声施工机具，并在施工期间加强了施工机具的维护保养；合理安排施工时间，禁止在夜间和休息时间进行强噪声施工活动；合理布置施工机具位置。	达标排放，满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。	<p>(1)变电站采用半户内布置，配电装置楼均为钢混结构，外围护墙体为纤维水泥复合板。主变压器噪声声压级不超过 60dB(A)（距离主变压器 1m 处），主变散热器及风机噪声声压级不超过 60dB(A)（距离设备 1m 处）。</p> <p>(2)输电线路满足架设高度（经过非居民区时导线对地高度不低于 6m、经过居民区时导线对地高度不低于 7m），线下噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 标准。</p>	变电站南侧站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，其余 3 侧执行 2 类标准；输电线路跨越 G65 包茂高速 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类声环境功能区限值，其余区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区限值。
振动	/	/	/	/
大气环境	施工现场采取洒水降尘、对施工场地四周实施施工围挡、并严格执行了“六必须”和“六不准”、施工机械均选用状态良好且尾气达标的施工机械和车辆、合理规划施工运输车辆路线，对于进出场的施工车辆进行清洗。	满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关排放限值要求	/	/
固体废物	①施工场地应及时进行清理和固体废物清运，不得丢弃在施工现场；②为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。其中建筑垃圾可回收部分回收利用，不能回收利用的部分运至指定的建筑垃圾处置场堆放。	各类固体废物分类收集处置	<p>(1)生活垃圾值班人员自行收集后由当地环卫部门收集处理。</p> <p>(2)当出现事故时主变压器事故油进入事故油坑后通过事故油管引入事故油池，变压器油大部分回收利用，不能利用的作为危废管理，不能利用的部分不在变电站内暂存，产生后随即委托相关单位清</p>	各类固体废物均不外排，并得到有效处置

	<p>生活垃圾集中收集后交由市政环卫部门统一清运；③输电线路余方可以用于塔基区植被恢复或采用浆砌石挡土墙拦挡后进行植被恢复；</p> <p>④拆除的铁塔钢材、地线、导线及金具由建设单位回收再利用。</p>		<p>运，最终交由相应危废处理资质的单位处理，不在变电站内暂存。</p> <p>(3) 蓄电池建设单位在日常检修中不定期检测蓄电池电压，若性能满足要求则继续使用，对性能不达标的蓄电池，则进行更换，更换下来的蓄电池由检修公司进行进一步的检测和鉴定，若经鉴定属于危险废物的，则按照危险废物进行管理。更换下的废蓄电池按危险废物管理，按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。最终交由相应危废处理资质的单位处理，产生后随即清运，不在变电站内暂存。</p>	
电磁环境	/	/	<p>变电站：</p> <p>(1) 将变电站内电气设备接地，以减小工频电磁场影响。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 110kV 配电装置为户内 GIS 布置，减小了工频电磁场影响。</p> <p>输电线路：</p> <p>(1) 芭蕉~普光工业园 110kV 线路工程评价范围内有居民存在，在经过非居民区时架设档距中央最大弧垂处导线高度不低于 6m，在经过居民区时架设档距中央最大弧垂处导线高度不低于 7m；柳池~胡家 π 入普光工业园 110kV 线路工程评价范围内无居</p>	<p>变电站设计严格执行相关设计规范要求；线路设计严格执行《110kV ~ 750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)；变电站四周和线路沿线电场强度 ≤4kV/m(居民区)，磁感应强度 ≤100μT</p>

			<p>民，架设档距中央最大弧垂处导线高度不低于 6m。</p> <p>(2) 线路选择时尽量避开敏感点，在与其他电力线、通信线、公路等交叉跨越时严格按规程要求留有净空距离。</p> <p>(3) 合理选择导线截面积和相导线结构，降低线路的工频电场强度、工频磁感应强度。</p>	
环境风险	/	/	<p>① 事故油池容积不小于 30m³；</p> <p>② 每台主变事故油坑容积不小于 5m³。</p>	<p>满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的相关要求。</p>
环境监测	/	/	<p>项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测</p>	<p>电场强度 ≤4kV/m(居民区)，磁感应强度 ≤100μT；</p> <p>变电站南侧站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，其余 3 侧执行 2 类标准；输电线路跨越 G65 包茂高速 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类声环境功能区限值，其余区域执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类声环境功</p>

				能区限值。。
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目的建设是为了能满足区域用电需要，对当地经济建设和社会发展有重要意义。本项目建设及运营的技术成熟、可靠；工程区域及评价范围的声、生态、电磁等环境质量现状较好，没有制约本工程建设的环境要素。本项目选址选线已得到相关部门的同意，满足当地城乡建设规划要求；本工程属《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）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，均满足相关评价标准，同时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。从环境保护角度分析，达州宣汉普光工业园 110 千伏输变电工程的建设是可行的。