

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	25
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	42
四、生态环境影响分析 .....	67
五、主要生态环境保护措施 .....	95
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	109
七、结论 .....	113

专题:

20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目新建 220kV 总降输变电工程电磁环境影响  
专项评价

附图:

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目线路走向图
- 附图 3 基础型式一览表
- 附图 4 典型铁塔图
- 附图 5 现状监测布点图
- 附图 6 保护目标分布图
- 附图 7 项目所在地水系图
- 附图 8 土地利用现状图
- 附图 9 植被类型图
- 附图 10 生态环境保护措施图
- 附图 11 等声级线图

附件:

- 附件 1 环境影响评价委托书
- 附件 2 立项文件: 楚雄发展和改革委员会关于禄丰市 20 万吨氯化法钛白粉生产

线建设项目新建 220kV 总降输变电工程项目核准的批复

附件 3 立项文件：投资项目在线审批监管平台备案截图

附件 4 龙佰禄丰钛业有限公司年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目外部供电工程可研评审意见

附件 5 和龙线划出本项目依据——禄丰市云南禄丰产业园区 220kV 龙佰总降变—500kV 和平变 I 回 220kV 线路工程核准的批复

附件 6 禄丰市人民政府关于龙佰禄丰钛业有限公司 20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目新建 220kV 总降输变电工程线路路径走向方案的复函

附件 7 楚雄州生态环境局禄丰分局关于 20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目新建 220kV 总降输变电工程用地选址的审查意见

附件 8 禄丰市国土空间规划“三区三线”查询结果表

附件 9 禄丰市林草局关于龙佰禄丰钛业有限公司新建 220KV 总降输变电工程线路路径走向的意见

附件 10 不动产权证（变电站所处区域）

附件 11 20 万吨氯化法钛白粉项目环境影响评价行政许可决定书

附件 12 龙佰禄丰钛业有限公司与云南广莱再生资源回收有限公司工业危险废物处置服务合同

附件 13 220kV 腰站变扩建第三台主变工程环境影响报告表准予行政许可决定书

附件 14 云南省环境保护厅关于云南新立有色金属有限公司 60kt/a 氯化法钛白粉项目环境影响补充报告的批复

附件 15 类比监测报告（220 千伏朝阳宝国老输变电工程等 2 个输变电工程的 220kV 海保 1、2 号线线路）

附件 16 类比监测报告（湖南岳阳湘阴西 220kV 输变电工程的 220kV 袁宋 I 线线路）

附件 17 类比监测报告（吉林松原长山厂 9 号机组关停 220kV 网架整理工程的 220kV 热松甲线与热扶线双回路线路）

附件 18 使用林地审核同意书

附件 19 类比检测报告（成都红砂 220kV 变电站）

附件 20 现状监测报告

附件 21 关于龙佰禄丰钛业有限公司“20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目新建 220kV 总降输变电工程”的情况说明

附件 22 企业营业执照及法人身份证复印件

附件 23 项目环评合同、进度表、内部审核单



## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	20万吨氯化法钛白粉生产线建设项目新建 220kV 总降输变电工程		
项目代码	2305-532300-04-01-532727		
建设单位联系人	郭久源	联系方式	15877852093
建设地点	线路：云南省楚雄州禄丰市 变电站：云南省楚雄州禄丰市勤丰镇羊街		
地理坐标	<p><b>220kV 线路：</b></p> <p>（1）腰站变侧新建 220kV 线路（腰龙 I 回）：起点：东经 102 度 17 分 27.845 秒、北纬 25 度 6 分 35.037 秒，终点：东经 102 度 18 分 8.806 秒，北纬 25 度 5 分 37.8508 秒。</p> <p>（2）腰站变原腰新双回线并线（本期改接至龙佰总降变）第 2 回 220kV 线路（腰龙 II 回）：起点：东经 102 度 17 分 28.396 秒、北纬 25 度 6 分 34.897 秒，终点：东经 102 度 18 分 8.806 秒，北纬 25 度 5 分 37.851 秒。</p> <p><b>220kV 变电站：</b>东经 102 度 18 分 8.806 秒，北纬 25 度 5 分 37.851 秒。</p>		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ） /长度（km）	永久占地 12776 m <sup>2</sup> ，临时占地 8552 m <sup>2</sup> ；线路路径总长度约 4.8km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	楚雄彝族自治州发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	楚发改能源〔2023〕191 号
总投资（万元）	28538	环保投资（万元）	158.0
环保投资占比（%）	0.554	施工工期	2024 年 5 月~2024 年 7 月 三个月
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《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行），生态影响类专项评价设置原则如下：		

专项类别	涉及设置原则	本项目情况
地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为输变电项目，不涉及。
地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为输变电项目，不涉及。
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目不涉及环境敏感区。
大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为输变电项目，不涉及。
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为输变电项目，不涉及。
环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为输变电项目，不涉及。
<p>注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 B 中“B2.1 专题评价”要求，输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价，本输变电项目属于编制环境影响报告表的建设项目，因此设置电磁环境影响专题评价。</p>		
规划情况	规划名称：《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021~2035）》	
规划环境影响评价情况	规划环评名称：《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》 审查机关：楚雄州生态环境局 审查文件名称及文号：楚雄州生态环境局关于《云南禄丰产业园	

	<p>区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函（楚环函[2022]15号）</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p><b>1、与《云南龙陵产业园区总体规划修编（2021-2035）》的符合性分析</b></p> <p>根据目前禄丰市人民政府编制的《云南禄丰产业园区总体规划（修编）2021-2035》。禄丰产业园区是省级重点产业园区之一，是云南省推行新型工业化的样板示范区，是以新材料、先进装备制造、绿色化工、危险废物处置为重点的大型省级千亿级产业园区，</p> <p>禄丰产业园区范围包括金山区块（新材料产业片、循环产业片）、土官区块、勤丰区块和碧城区块。总规划用地面积为2306.55公顷（23.07平方公里），规划区用地主要以工业用地为主，其余各类用地均围绕工业用地的需求而配置布局。金山区块规划用地面积9.01平方公里，金山区块（新材料产业片）规划用地面积7.93平方公里，金山区块（循环产业片）规划用地面积1.08平方公里；勤丰区块位于勤丰镇南部，规划用地面积9.56平方公里；土官区块位于土官镇东侧，规划用地面积3.60平方公里；碧城区块位于碧城镇北侧，规划用地面积0.89平方公里。</p> <p>勤丰区块产业定位为绿色石化园区，全球最大海绵钛生产基地，主导产业：冶金、绿色化工。辅助产业：新材料、现代物流。</p> <p>本项目变电站位于禄丰产业园区勤丰区块，作为输变电工程为龙佰禄丰钛业有限公司钛白粉生产线提供电能，并转供新立钛业。作为绿色化工产业的供电工程，符合勤丰区块产业定位，与园区规划用地类型（三类工业用地）相符。综上，项目建设与《云南禄丰产业园区总体规划（修编）2021-2035》相符。</p> <p><b>2、与《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》及其审查意见的函（楚环函[2022]15号）符合性分析</b></p> <p>本项目位于云南禄丰产业园区勤丰片区，《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》中提出工禄丰产业园区勤</p>

丰片区生态环境负面清单见下表。

**表1-1 规划片区生态环境负面清单（摘录）**

项目		勤丰片区
园区各区规划		不符合冶金、绿色化工、新材料、现代物流等产业定位
生态保护红线		/
资源利用上线		单位产品能耗、物耗、污染物产生量和排放量等清洁生产指标达不到国内平均水平的产业（项目）
环境质量底线	大气环境	不满足环境空气《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准
	地表水环境	不满足北甸河IV类水质要求
	地下水环境	地下水不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水要求
	声环境	声环境不满足声环境质量标准（GB3096-2008）中的相关要求
	土壤环境	区域农用地不满足《土壤质量标准农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018），建设用地土壤环境质量不满足《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）
产业政策		不满足《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第29号，2020年1月1日实施），2022年1月10日，国家发展改革委发布了关于修改《产业结构调整指导目录（2019年本）》的决定

符合性分析：本项目的变电站位于禄丰工业园区勤丰片区，为园区内的龙佰禄丰钛业有限公司的供电工程，作为基础设施，符合园区产业定位，项目不属于“限制和禁止引进的项目和行业”，本项目建设能够满足环境质量底线要求，符合国家产业政策，不属于勤丰片区生态环境负面清单中的项目，本项目符合《《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》》的要求。

《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》于2022年8月通过楚雄州生态环境局组织的技术审查,并于2022年12月26日取得了楚雄州生态环境局关于《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函（楚环函[2022]115号），本项目建设与审查意符合性分析详见下表。

**表1-2 项目与规划环评审查意见符合性分析**

规划环评审查意见要求	本项目建设情况	符合性
（一）坚持绿色低碳高质量发展理念，严格遵守法律法规底线和生态环境保护红线,区域统筹保护好生态空间。加强与	本项目位于禄丰产业园区勤丰片区，项目属于基础设施电力供应，与勤丰	符合

	<p>区域国土空间规划、《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的协调衔接,进一步优化功能布局、产业结构、实施时序、产业规模及规划范围,区布局开发应确保满足国土空间管控相关要求。金山区块(循环产业片)受区位、交通运输条件、纳污河流、地质结构及地形、地貌现状等因素影响,应充分考虑片区现状及拟入驻项目状况,进一步进行论证优化,确保该片区能够产生最大效益。应根据各片区发展定位,在已确定主导产业的情况下,充分考虑现有产业及各相关配套产业,进一步优化产业定位,制定产业发展指导目录。产业开发应符合国家产业政策和相关规划。按照《云南省推动重点产业园区高质量发展若干政策措施》要求推进《规划》实施,打造云南省推行新型工业化的样板示范区</p>	<p>片区产业定位不冲突,与园区规划用地类型相符。</p>	
	<p>(二)进一步优化规划区空间布局,加强空间管控,加大对环境敏感区的保护力度,严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。《规划》范围内的一般生态空间等敏感区域,严格进行保护,原则上不进行开发建设。优化冶金、化工等项目布局,严格执行国家法律法规及相关政策规定。目前金山区块(新材料产业片)物流运输道路由禄丰市西侧道路(石岔线)穿过禄丰市区,建议采取管道运输方式或规划从园区中部绕道园区东侧道路,减少运输车辆噪声、扬尘对市区居民的影响。金山区块(新材料产业片)与城市居住区及恐龙山国家地质公园距离较近,应按照国家相关要求设立一定距离的防护绿化带。土官片区南片工业园区位于指挥营村和中寨居民集中点上风向,在项目引进中应充分考虑大气污染物及噪声对居民的影响,临近居民点一侧应布局大气污染物排放量小及低噪声排放的项目,以满足环境空气及声环境功能要求。园区按《云南省人民政府办公厅关于推动落后和低端低效产能退出的实施意见》(云政办发(2022)17号)相关要求,出清技术方面落后产能,依法依规关停退出能耗、环保安全不达标的落后产能。分行业有序退出“限制类”产能。加强县域统筹,制定区域削减方案,加大排污单位污染物削减力度,推进企业转型升级,为园区高质量发展</p>	<p>本项目项目周围环境敏感点距离较远。根据本次评价本次评价工程分析,项目运营厂界噪声能达标排放;无废气排放;变电站生活废水进入20万吨氯化法钛白粉生产线建设项目厂区已建生活污水处理站(总处理量240m<sup>3</sup>/d)进行处理后回用;固废100%妥善处置。因此项目运行不会改变当地的环境空气及声环境功能区划,项目建设符合国家产业政策,不属于限值及淘汰类,项目不涉及搬迁。</p>	<p>符合</p>

	<p>提供必要的污染物排放总量。进一步优化园区用地规划，建议各片区充分依托集镇的生活设施，园区内除必要的办公、生活设施外，不再规划建设医院、学校、居住区等环境敏感设施。现有企业要积极开展技术升级改造和环保设施的提标改造。对园区内及园区周边涉及企业大气防护距离内居民点，应制定并落实居民搬迁方案。工业用地与生态保护红线、人口密集区、国家地质公园、河流岸线等敏感区设置绿化隔离带，留出必要的防护距离，缓解敏感区、居住区和工业布局距离较近的布局性环境风险问题。勤丰区块主要布局冶金和化工产业，工居混杂现象突出，禄丰市勤丰镇人民政府应按照已制定的搬迁方案，逐步落实搬迁工作。</p>		
	<p>（三）严守环境质量底线，严格环境管控单元管控。根据“三线一单”、国家和云南省有关大气污染防治的相关要求，严格执行园区大气污染物、重金属总量管控要求，合理确定产业规模、布局、建设时序入驻企业应采用先进的生产工艺路线、装备、清洁能源与原料，从源头控制污染物的产生，要采用先进高效的污染防治措施，重点做好氨氧化物、挥发性有机物、重金属等主要污染物的减排工作，钢铁行业全面达到超低排放要求。金山区块（新材料片）应以满足禄丰市城区大气环境质量目标要求为底线，进一步优化拟建项目布局及规模：要加强园区场地平整、道路施工、交通运输、物料堆存等环节道路及场地扬尘的治理，确保满足环境管理要求鼓励低耗、低污、高科技、高附加值的产业，优先引入耗水量小、污染小的产业入驻。高度重视禄丰产业园区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。全面建设初期雨水收集处理系统实施“雨污分流”。加快污水处理厂建设，按要求开展入河排污口设置论证。园区污水应收全收，根据纳污河流水质目标确定排放标准，确保纳污河流足水功能区划要求；碧城区块废水处理后全部回用。严格水文地质、工程地质勘察，做好地下水污染防治和监控，按相关规范要求采取针对性防渗措施，确保区域地下水安全。高度重视园区、村镇的饮用水安全，项目布局不得</p>	<p>本项目位于禄丰产业园区勤丰片区。且建设与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相符，项目运营厂界噪声能达标排放，有组织排放的废气可实现达标排放；各废气污染物厂界达标；固废 100%妥善处置；生产废水直接回用于生产，不外排；生活污水经化粪池处理后进入园区污水管网。项目提出了相关防渗要求采取地下水及土壤污染防治措施；项目运行后不会改变当地的环境空气及声环境功能区划。</p>	<p>符合</p>

	<p>影响居民饮用水安全将土壤污染防治工作纳入园区规划及相关环境保护规划，采取有效预防措施，防止、减少土壤污染重视污染物通过大气-土壤-地下水等环境介质跨相输送、迁移和累积过程及影响，确保满足土壤环境管控要求。危险废物须按规定严格管控，积极推进工业固体废物综合利用，确实需要暂存或安全填埋处置的，暂存（处置）场的选址、建设必须按照相关要求严格落实污染防治措施。按照国家关于做好碳达峰碳中和工作的政策要求：积极开展园区减污降碳协同管控，推广园区能源梯级利用等节能低碳技术。做好产业布局、结构调整，节能审查与能耗双控的衔接，推动园区绿色低碳发展。待碳达峰规划、行业达峰规划发布后，园区碳排放管理相关要求从其规定执行</p>		
	<p>（四）严格执行环境准入要求，加强入园项目生态环境准入管理。落实蓝天、碧水、净土保卫战有关管控要求，加强“两高”行业生态环境源头防控，引进项目的生产工艺、设备、污染物排放和资源利用等应达到清洁生产国内先进水平。推进技术研发型创新型产业发展，提升产业的技术水平和园区的绿色低碳化水平。园区招商引资、入园项目环评审批应严格执行环境管控分区和环境准入要求，要以园区的资源环境承载能力为基础，充分论证、有序发展，严禁引进工艺装备落后，不符合污染物排放总量控制要求的企业。</p>	<p>本项目位于禄丰产业园区勤丰片区，不涉及生产工艺不属于“两高”行业，对照《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》，项目与报告中提出的环境准入要求不冲突。</p>	符合
	<p>（五）建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系。加强园区内易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等管理，统筹考虑区内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范。环境管理等事宜。强化园区危险化学品储运的环境风险管理，制定建立厂区、园区、区域三级防控措施，强化环境监测与预警能力建设、环境风险应急与防范措施，建立应急响应联动机制和风险防控体系并编制应急预案，防范环境风险，避免事故废水排入园区外水体，保障区域环境安全。勤丰区内布设了化工园区，应严格落实化工园区确认标准，科学规划环境风险预警及应急处置设施，确保片区环境安全。</p>	<p>本供电工程供给的钛白粉生产线项目环评已要求按照《国家突发环境事件应急预案》等国家和地方相关要求，按照“分类管理，分级响应，区域联动”的原则，完善修编公司突发环境污染事件应急预案，且要求注重与工业园区和地方各级政府应急预案相衔接，明确应急响应程序、响应时间和报警条件。</p>	符合

	<p>(六) 建立环境质量监测网络并共享数据。根据园区功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等情况, 统筹安排环境监测监控网络建设。做好区内大气、地表水、地下水、土壤等环境的长期跟踪监测与管理, 督促排污企业落实自行监测责任。根据监测结果、实际环境影响、不良环境影响减缓措施的有效性等提出完善环境管理方案并适时优化调整《规划》</p>	<p>本次评价已提出项目后期监测计划, 企业后续将按照监测计划进行定期监测。</p>	<p>符合</p>
	<p>(七) 推进园区环保基础设施建设, 促进区域环境质量持续改善。做好“雨污分流”、“清污分流”, 做好废水及污染雨水收集处理、强化中水回用。应根据各片区排水现状、发展时序及拟进驻项目污水处理需求, 加快建设配套的污水处理厂和再生水水厂并同步建设污水管网、雨水管网及中水回用管网既要确保片区内污水能够全面收集处理, 又要避免污水处理设施建成后无水可收。金山区块新材料片区应加快园区污水处理厂建设进度, 确保 2023 年底前建成投入运行。金山区块、勤丰区块应当按照固体废物、危险废物产生量, 合理确定固体废物、危险废物暂存场所和处置场所, 确保固体废物减量化、无害化、资源化安全环保处置。督促园区企业加强废气、废水、噪声、固废等环保设施建设和运行管理。</p>	<p>变电站生活废水进入 20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目厂区已建生活污水处理站 (总处理量 240m<sup>3</sup>/d) 进行处理后回用, 不外排。</p>	<p>符合</p>
	<p>(八) 定期发布环境信息, 建立畅通的公众参与平台。加强与周边公众的沟通, 主动接受社会监督妥善处理好园区建设与居民搬迁安置工作, 及时解决公众关心的环境问题, 满足公众合理的环境诉求。</p>	<p>本次评价要求企业建立环境管理制度; 项目不涉及搬迁。</p>	<p>符合</p>
<p>由表 1-2 可知项目符合《禄丰工业园区总体规划 (修改) (2021-2030) 环境影响报告书》审查意见要求。</p>			
<p>其他符合性分析</p>	<p><b>1、产业政策符合性分析</b></p> <p>根据查阅《产业结构调整指导目录》(2024 年本) 中相关内容, 本项目属于“第一类鼓励类, 四、电力, 10. 电网改造与建设, 增量配电网建设”, 属于国家鼓励类项目, 不属于国土资源部《关于发布实施〈限制用地项目目录 (2012 年本)〉和〈禁止用地项目目录 (2012 年本)〉的通知》(国土资发〔2012〕96 号) 中的限制类和禁止项目。本项目</p>		

已于 2023 年 5 月 26 日取得了《楚雄发展和改革委员会关于禄丰市 20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目新建 220kV 总降输变电工程项目核准的批复》（附件 2）并投资项目在线监管平台进行了项目的备案（项目代码：2305-532300-04-01-532727）（附件 3）。因此，本项目与国家产业政策相符。

## 2、与《云南省主体功能区规划》的相符性分析

《云南省主体功能区规划》于 2014 年 1 月 6 日由云南省人民政府印发，根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕号），按不同区域的资源环境承载能力、现有开发密度和未来发展潜力，划分主体功能区，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的空间开发格局，将云南省划分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区，其中限制开发区域包括农产品主产区和重点生态功能区 2 类。经核实，本项目全线位于楚雄州禄丰市境内。禄丰市属于国家重点开发区域。

重点开发区域指具备较好经济基础，较强资源环境承载能力和较大发展潜力的地区，城镇体系框架基本形成，中心城市具有较强的辐射带动力，具备经济一体化发展的条件，有可能发展成为新的大城市群或区域性城市群，对促进区域协调发展意义重大。重点开发区域分国家层面重点开发区域和省级层面集中连片重点开发区域。国家层面重点开发区域是对全国区域经济协调发展有重大意义的城市化地区，是支撑全国经济增长的重要增长极。云南省的国家层面重点开发区域位于滇中地区，分布在昆明、玉溪、曲靖和楚雄 4 个州市的 27 个县市区和 12 个乡镇。行政区统计面积为 4.91 万平方千米，占全省面积 12.5%。

该区域的功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，

承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。

本项目属于电力输送工程，为供电基础设施的一部分，建设输电线路提高供电可靠性，推进区域桥头堡核心区建设和各重要产业的发展，建设内容与该功能区要求不冲突。项目建设期间不可避免地影响部分自然植被，但影响的植被属于当地分布较广的类型、人工植被居多，占地总面积相对较小，占地为分散式的点状占用，对植被影响较小。工程在建设过程中加强管理措施，严格按照设定的施工活动范围施工，施工过程严格落实环评提出的各项环保措施，施工结束后应按照国家有关复垦要求，采用区域广布植被物种对临时施工占地进行植被恢复，经后期植被恢复后可得到有效补偿，不会造成评价区水源涵养、水土保持、生物多样性明显下降，不会改变区域环境生态功能，因此，项目建设与《云南省主体功能区规划》的要求不冲突。

### 3、与《云南省生态功能区划》的相符性分析

根据《云南省生态功能区划》（云南省环境保护厅，二〇〇九年九月七日），项目区属于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区（III）、III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区、III1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区。

本项目全线位于楚雄州禄丰县境内，根据《云南省生态功能区划》，项目区属于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区（III），本区是云南省面积最大的生态区，从东到西贯穿全省，占据了中北部广大的高原和山地，面积 19.82 万平方公里，占全省国土面积的 51.75%。

本项目位于III1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区，该生态功能区总面积为面积 2801.75 平方公里，主要生态特征是：以河谷盆地地貌为主，年降雨量 900—1000 毫米，现存植被以云南松林为主，主要土壤类型为红壤和紫色土。该区主要生态环境问题是土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降，生态环境敏感性为土地退化和农业生态

环境恶化的潜在威胁，主要生态系统服务功能为生态农业建设，保障昆明城市发展的农副产品供应，保护措施与发展方向是保护农田环境质量，改进耕作方式，推行清洁生产，防止农田农药化肥污染。

本项目线路沿线地形地貌主要为盆地耕地和一般山地，沿线植被分布有人工植被和自然植被，人工植被主要为经济果林和农作物等，自然植被主要为半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛、干热灌丛。项目总体永久占地面积相对较小，且呈分散式的点状占地，本项目建设内容不涉及基本农田、稳定耕地和生态红线，占地区域植被在该地区的分布较广，对地区生物多样性影响不大，工程在建设过程中加强管理措施，严格按照设定的施工活动范围施工，施工过程严格落实环评提出的各项环保措施，经后期植被恢复后可得到补偿，对当地生态环境的影响可以接受，不会导致区域生态环境功能发生明显变化，对主要生态系统服务功能基本无影响。因此，本工程与《云南省生态功能区划》相符。

#### 4、路径意见符合性分析

本项目输电线路已分别取得《禄丰市人民政府关于龙佰禄丰钛业有限公司 20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目新建 220KV 总降输变电工程线路路径走向方案的复函》（附件 6）、《楚雄州生态环境局禄丰分局关于 20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目新建 220kV 总降输变电工程用地选址的审查意见》（附件 7）、《禄丰市国土空间规划“三区三线”查询结果表》（附件 8）、《禄丰市林草局关于龙佰禄丰钛业有限公司新建 220KV 总降输变电工程线路路径走向的意见》（附件 9）等，见附件 6~9，相关部门均已经原则同意线路路径方案。拟建线路与政府复函的符合性如下。

表 1-1 与路径意见的符合性分析

文件	文件要求	项目情况	符合性
《禄丰市人民政府关于龙佰禄丰钛业	一、原则同意龙佰禄丰镇业有限公司 20 万吨氯化钛白粉生产线建设项目新建 220KV 总降输变电	本项目已取得云南省林业和草原局出具的《使用林地审核同意书》（附件 18）、《楚雄州生态环境局禄丰分局关于 20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目新建	符合

有限公司 20万吨 氯化法钛 白粉生产 线建设项 目新建 220KV 总降输变 电工程线 路路径走 向方案的 复函》	工程线路路径走向方案。线路要避让基本农田、生态红线、公益林、水源林保护地、文物保护、军事设施等敏感区域。	220kV 总降输变电工程用地选址的审查意见》、禄丰市自然资源局《禄丰市国土空间规划“三区三线”查询结果表》等(见附件 6-9), 原则同意该项目建设。本项目不涉及涉及基本农田、生态红线、公益林、水源林保护地、文物保护、军事设施等敏感区域。目前本项目正在办理环评等手续。	
	二、项目要严格按照施工规范要求建设, 尽量避开乡村, 确保群众生产生活安全。	本环评要求严格落实施工期环保措施, 且建设单位对施工过程进行监理, 施工主要为塔基的建设和变电站的施工, 施工范围较小, 场地已尽量避开乡村, 能够确保群众生产生活安全。	符合
	三、工程建设所涉及的土地征用、农田水利、房屋拆迁、林木砍伐、环评、军事通信设施等问题, 须在项目实施时按照国家有关规定办理相关手续并进行补偿。	本环评要求项目在实施阶段须按照国家相关要求对所涉及的土地征用、农田水利、房屋拆迁、林木砍伐、军事通信设施等方面办理相关手续/补偿。根据《云南省人民政府办公厅印发省发展改革委关于加强云南电网规划建设实施意见的通知》(云政办发(2008) 142 号), 输电线路塔基建设用地, 原则上按属地管理以县(市、区)为单位打捆上报农用地转用审批, 不再办理集体土地征收审批手续。因此本项目不涉及土地征用。建设单位目前已办理使用林地审核同意书, 并根据有关部门要求, 承担有关补偿费用; 变电站用地为企业原有工业用地, 无需单独办理土地征用。同时, 本项目正进行环境影响评价报告表的编制。	符合
	四、工程建设过程中发现地下文物、矿产压覆等问题, 要及时向政府主管部门报告。	项目加强工程建设过程中施工人员的管理, 要求建设过程中发现地下文物、矿产压覆等问题时及时向政府主管部门报告。	符合
《楚雄州生态环境局禄丰分局关于 20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项	一、该项目路径方案不在饮用水水源地保护区范围内。 二、在严格按环保“三同时”要求落实各项环境保护措施的前提下, 拟同意项目选址。根据《中华人民共和	一、意见说明本项目不占用饮用水水源地保护区范围。 二、本项目正在编制环境影响评价报告表和办理相关环保手续, 环评要求本项目做好环保“三同时”。	符合

<p>目新建 220kV 总降输变电工程用地选址的审查意见》</p>	<p>国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》和国务院、省、州人民政府的有关规定，依法办理建设项目环境影响评价及审批手续，最终以审批文件为准。</p>		
<p>《禄丰市林草局关于龙佰禄丰钛业有限公司新建 220KV 总降输变电工程线路路径走向的意见》</p>	<p>根据项目设计单位提供相关资料，我局对该项目线路路径走向与我市林地“一张图”比对后，对龙佰禄丰铁业有限公司新建 220KV 总降输变电工程线路路径走向的意见如下： 1、同意项目路径走向。 2、项目建设涉及林地使用，请项目业主合理布局项目用地范围，集约节约使用土地林地草地。 3、按现行相关林草政策法规依法办理相关使用林草地手续后，合法使用林草地。</p>	<p>本项目目前已取得云南省林业和草原局出具的《使用林地审核同意书》，建设单位在建设使用林地时按照要求及时足额支付林地补偿费、林木补偿费和安置补助费等费用；严格按照建设项目有关批准文件批准的内容开展建设，严禁超批准范围和移位使用林地；并在建设过程中做好生态保护工作，杜绝非法采伐、破坏植被等行为，严防森林火灾。因此，本项目为合法使用林草地，线路路径符合要求。</p>	<p>符合</p>
<p>注：因办理本项目相关建设手续的周期较长，导致本单位在取得立项文件前，向各部门进行查询和征求意见时未采用统一项目名称。建设单位取得的各文件中所提“龙佰禄丰钛业公司 220KV 输变电工程项目”“龙佰禄丰钛业有限公司新建 220KV 总降输变电工程线路”均指“20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目新建 220kV 总降输变电工程”。证明文件见“附件 21 情况说明”。</p>			
<p style="text-align: center;"><b>5、与《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的符合性分析</b></p> <p style="text-align: center;">（1）相关文件要求</p> <p>2020 年 11 月 10 日，云南省人民政府印发《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29 号），意见指出“全省共划分 1164 个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类。严格落实生态环境保护法律法规标准和有关</p>			

政策，强化污染防治和自然生态系统保护修复，改善区域生态环境质量。按照区域环境承载能力，优化产业空间布局，加快产业结构调整，严格环境准入，强化污染物排放管控，实现固定污染源排污许可全覆盖。充分考虑水资源、水环境承载力，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。保护优良水体和饮用水源，整治不达标水体，统筹推进水污染防治、水生态保护和水资源管理，全面改善水环境质量。巩固提高环境空气质量，调整优化产业、能源、运输和用地结构，加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出，加强“散乱污”企业综合整治。深化工业污染治理，加大机动车污染防治和扬尘综合治理力度，加强秸秆综合利用，强化大气污染联防联控。加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对建设用地实行准入管理，确定土壤环境重点监管企业名单，实施土壤污染风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。严守资源利用上线，实行能源和水资源消耗、建设用地等总量和强度双控，实施工业节能增效，加快发展清洁能源和新能源。生态保护红线优先保护单元按照国家生态保护红线有关要求进行管控。”

#### (2) 与“云政发〔2020〕29号”符合性分析

本工程不涉及自然保护区和风景名胜区，本次环评已在下文进行了“三线一单”的技术判定，判定结果表明工程建设符合地方“三线一单”管控要求；并且工程设计提出了相应生态影响减缓和恢复措施，本环评在设计文件基础上，完善了一系列针对生态环境保护措施与要求，在后续实施中还将按照环境保护法律法规和环境影响评价文件落实各项生态保护措施和要求，可将对环境的影响降至最低，不会对区域生态系统造成明显影响，不会改变区域生态功能。综上所述，本项目为输电线路建设工程，属于电力基础设施建设，占地面积较小，对区域生态环境影响有限，可接受，项目建设符合《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）有关要求。

**6、与《云南省人民政府办公厅印发省发展改革委关于加强云南电网规划建设实施意见的通知》的符合性分析**

**(1) 相关文件要求**

2008年9月3日，《云南省人民政府办公厅印发省发展改革委关于加强云南电网规划建设实施意见的通知》（云政办发〔2008〕142号），省发展改革委商省级相关部门提出的《关于加强云南电网规划建设的实施意见》已通过省人民政府同意。

省发展改革委《关于加强云南电网规划建设的实施意见》中指出：为贯彻落实国家西部大开发、西电东送战略，加强云南电网规划建设工作，满足全省电源开发和电力供应，加快培育电力支柱产业，促进全省经济社会又好又快发展，经与相关部门共同研究，提出以下实施意见：电力是经济社会发展的重要基础；要建立健全全省电网建设绿色通道，为电网建设营造良好的发展环境；国土资源部门要明确规划调整、用地预审等工作的深度要求，简化办事程序，加快用地审批。对220千伏及以下项目，只对变电站用地进行预审。

加大电网建设支持力度，妥善解决电网建设中存在的问题：土地方面，电网企业要及时将每年度电网建设项目用地计划报送国土资源部门。国土资源部门在编制年度用地计划和项目用地预审时，要优先安排电网建设项目用地。输电线路塔基建设用地，原则上按属地管理以县（市、区）为单位打捆上报农用地转用审批，不再办理集体土地征收审批手续。塔基建设用地补偿必须依法保障当地群众的正当权益，经济补偿要符合国家有关规定，并切实做好群众工作；塔基用地只做土地登记备案，不颁发土地使用证，不得上市。

**(2) 符合性分析**

本项目线路路径走向（见附图2）全线位于楚雄州禄丰市内。根据项目“三区三线”查询结果，本项目永久塔基不占用永久基本农田和生态保护红线。本项目为220kV输电线路，采用铁塔架空走线，根据电磁预测线路沿线居民敏感目标处的工频电场满足公众暴露控制限值

4kV/m 要求、工频磁场满足公众曝露控制限值 100 $\mu$ T 要求，导线对地高度符合设计规范要求的同时满足限值控制要求，对线路下农田耕作生产活动无影响。根据“云政办发〔2008〕142 号”文件规定，本项目塔基占地不需办理集体土地征收审批手续，塔基用地只做土地登记备案，不颁发土地使用证，不得上市。变电站地块范围已取得《不动产权证》（附件 10）。项目建设按照国家有关规定实施用地补偿，切实做好群众工作，则项目建设与“云政办发〔2008〕142 号”文件规定相符合。

### 7、与楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案及其通知的符合性分析

本项目与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的符合性分析如下：

表 1-2 与楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案符合性分析

内容	文件要求	项目情况	符合性
生态保护红线	执行省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。	根据本项目《禄丰市国土空间规划“三区三线”查询结果表》，本项目未占用生态保护红线。	符合
环境质量底线	到 2025 年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣 V 类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到 2035 年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除 V 类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。	根据现状监测数据（附件 20），本工程所在区域电磁环境、声环境质量现状均满足相应标准要求。本工程运行期线路无废水排放，变电站生活废水进入 20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目厂区已建生活污水处理站（总处理量 240m <sup>3</sup> /d）进行处理后回用。因此，不会减少周边地表水环境容量。在严格执行环评提出措施后，项目建设不会导致区域环境功能下降。	符合
	大气	到 2025 年，环境空气质量稳中	本项目运行期线路和

	环境质量底线	向好, 10 县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到 2035 年, 环境空气质量全面改善, 10 县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。	变电站均无废气污染物的排放, 不会对环境空气质量造成较大影响。	
	土壤环境风险防控底线	到 2025 年, 土壤环境风险防范体系进一步完善, 受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到 2035 年, 土壤环境质量稳中向好, 农用地和建设用土壤环境安全得到有效保障, 土壤环境风险得到全面管控。	本项目运行期线路和变电站不会产生直接或间接造成土壤环境污染的污染物, 项目运行不会对周边土壤环境质量造成较大影响。	符合
	资源利用上线	1、水资源利用上线。落实最严格水资源管理制度, 稳定达到水资源利用“三条红线”控制指标考核要求。2025 年, 各县市用水总量、用水效率(万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数)、重要江河湖泊水功能区水质达标率满足水资源利用上线的管控要求。 2、土地资源利用上线。落实最严格的耕地保护制度。2025 年, 各县市土地利用达到自然资源规划和住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。 3、能源利用上线。严格落实能耗“双控”制度。2025 年全州单位 GDP 能耗、能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。	本项目为输电线路建设, 并非耗水型生产项目, 运营期用水较少, 对当地水资源利用影响不明显; 且本项目塔基占地较小不会对项目区域土地资源利用格局产生明显影响; 输电线路作为电力(能源)基础设施, 不涉及其他耗能。综上, 符合区域水、土地、能源资源利用上线要求。	符合
生态环境准入清单 (各市县优先保护单)	(1) 执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。原则上按照限制开发区域的要求进行管理, 严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务, 因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。(2) 未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照相关法律法规规定进行管控; 重要湿地依据《湿地保护管理规定》、《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》、《云南省湿地保护条例》、《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理; 生态公益林依据《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》进行管理天然林依据《国家林	(1) 本项目仅建设塔基, 占地面积较小, 不进行大规模开发建设活动。属于基础建设, 不存在影响主体功能定位的情况。(2) 本项目不涉及湿地、公益林等, 且项目施工内容较少、占地面积较小, 不会对周边生态环境造成较大影响。	符合	

元)*	业局关于严格保护天然林的通知》(林资发〔2015〕181号)、《天然林保护修复制度方案》的通知(厅字〔2019〕39号)等进行管理;基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管理。			
生态环境准入清单(各市县一般管控单元)*	空间布局约束	落实生态环境保护基本要求,项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	本项目已取得了《楚雄发展和改革委员会关于禄丰市20万吨氯化法钛白粉生产线建设项目新建220kV总降输变电工程项目核准的批复》并投资项目在线监管平台进行了项目的备案,符合产业准入。根据项目工程分析和环境影响预测评价,本项目不涉及总量控制指标。在按照环评和设计的环保要求基础上,电磁和噪声的排放能够达到相应排放标准,不会对周边环境和敏感目标造成较大影响。	符合
注*:经楚雄州生态环境局查询可知本项目腰龙II回G1、G2、G3位于禄丰市一般生态空间优先保护单元,其余塔基和变电站选址均位于一般管控单元内。				
根据上表分析可知,本项目建设符合《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中相关要求。				
<b>8、与生物多样性的协调性分析</b>				
(1)与《云南省生物多样性保护条例》的相符性分析				
根据《云南省生物多样性保护条例》,省人民政府应当按照权限和程序划定生物多样性保护优先区域、生态保护红线,并向社会公布。本项目不涉及生物多样性保护优先区域、生态保护红线。其他与《云南省生物多样性保护条例》相符性分析见下表:				
<b>表 1-3 本项目与《云南省生物多样性保护条例》的相符性分析</b>				
序号	条例要求		相符性分析	
1	任何单位和个人不得擅自向自然保护区引进外来物种。确需引进的,应当依法办理审批手续,并按照有关技术规范进行试验。		本项目为输电线路的建设,经查询不涉及自然保护区,且不涉及外来物种的引进。	
2	禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵		本项目施工期做好施工培训管	

		<p>物种。 任何单位和个人发现疑似外来物种的，应当及时向当地环境保护、林业、农业、卫生等行政主管部门或者相关自然保护区管理机构报告。</p>	<p>理，发现疑似外来物种的，应当及时向当地环境保护、林业、农业、卫生等行政主管部门或者相关自然保护区管理机构报告</p>
3		<p>新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。</p>	<p>本项目为新建项目，正在进行环境影响评价报告的编制。且本项目不涉及生物多样性保护优先区域（分析见下页）。</p>
<p>综上所述，本工程建设满足《云南省生物多样性保护条例》相关要求。</p> <p>(2) 与生物多样性优先保护区域的协调性分析</p> <p>根据《中国生物多样性保护战略与行动计划（2011—2030年）》划分的中国生物多样性保护优先区域，结合云南生态系统类型的典型性、特有程度、特殊生态功能以及物种的丰富程度、珍稀濒危程度、受威胁因子、经济用途、科学研究价值等因素，《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030年）》提出了全省生物多样性保护的6个一级优先区域（滇西北高山峡谷针叶林区域、云南南部边缘热带雨林区域、滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域、滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林区域、澜沧江中游—哀牢山中山湿性常绿阔叶林区域、云南高原湿地区域）和18个二级优先区域，涉及16个州、市101个县、市、区，总面积约9.5万平方千米，占云南国土面积的23.8%。</p>			

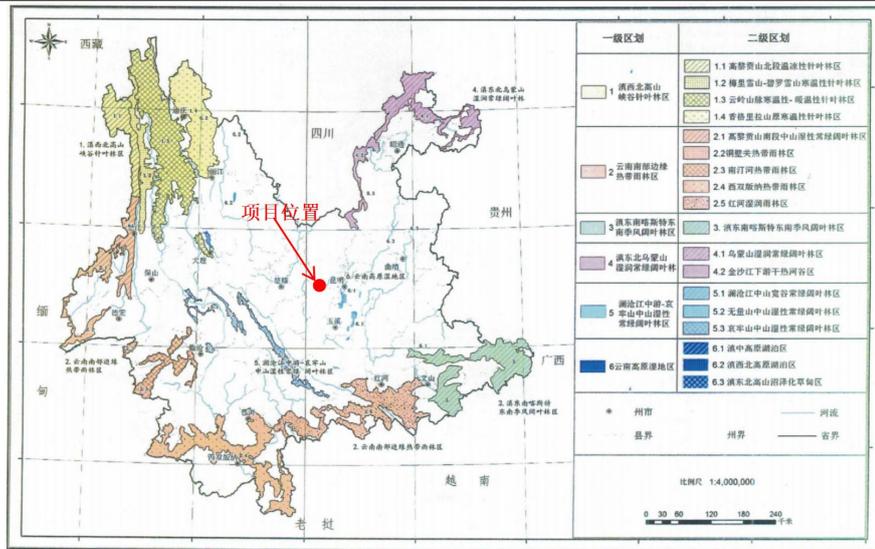


图 1-1 本项目与生物多样性保护优先区域相对位置关系

经核查，本项目不位于且不涉及全省生物多样性保护优先区域（位置关系见图 1-1），同时根据《云南省生态功能区划》和《云南植被》的划分，本项目属于河谷盆地农业生态功能区和滇中高原盆地的植被亚区，不会对云南省保护优先区域造成较大影响。

### 9、与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析见下表：

表 1-4 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

阶段	技术要求	相符性分析
选址 选线	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。	根据《禄丰市国土空间规划“三区三线”查询结果表》，本项目选址选线不涉及生态保护红线。项目及周边不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区和一般生态空间。
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫	本项目选线距离集中居住、医疗卫生、文化教育、科研、行

	生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	政办公等区域较远，在严格落实设计要求和环评提出的各项环保措施的情况下，对周围电磁和声环境影响较小。
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目选址选线不涉及 0 类声环境功能区。
	变电工程选址时，应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。	本项目选址时，已考虑相对最少的土地占用、植被砍伐；最少的弃土弃渣方案。
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区。
设计	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。	本项目的变电站已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，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。
	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。	根据电磁预测分析，本项目设计的对地高度产生的电磁影响较小，能够满足排放限值要求。
	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB 12348 和 GB 3096 要求。	环评要求本项目变电工程优先选择低噪设备，从根源上降噪，根据污染源核算，本项目变电站周围无声环境敏感目标，厂界排放的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。
	户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	本变电站为户外变电工程，合理规划，周围有厂房建筑物和边坡地形阻隔，能够减少噪声产生的影响。
	户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目户外变电工程已将主要声源设备设置于中央区域，四周评价范围内无声环境敏感目标，不会对周边声环境功能造成较大影响。
	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少了土石方开挖，采用增大线路档距、抬高线路高度等方式减少林木砍伐。
	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本环评要求项目的临时占地因地制宜进行土地功能恢复设计，不会对周边土地功能和生态造成较大影响。
	变电工程应采取节水措施，加强水	本项目雨污分流，变电工程废

	<p>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>水主要是工作人员生活污水，进入钛白粉生产线生活污水处理站统一处理后回用，不排放。</p>
	<p>变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。</p>	<p>变电工程站内产生的生活污水与年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线项目的生活污水共同进入钛白粉生产线项目的污水处理站进行处理，目前年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线项目已取得环评批复（见附件 11），根据该项目环评批复，生活污水处理后回用于厂区绿化、道路及场地浇洒。</p>
	<p>输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。</p>	<p>环评要求本项目施工期做好表土剥离、保留好占地表土、分类存放和回填利用。</p>
	<p>施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。</p>	<p>本项目施工采用现有林区小路、乡村道路、机耕路等现有道路为主，需开辟的施工简易道路为等级道路连接的道路，宽度 2.5~5m，主要满足机械运输，占地较少约 2036m<sup>2</sup>，施工结束及时恢复，不会对生态环境产生较大影响。</p>
	<p>施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。</p>	<p>环评要求施工期各器械采取措施防止油料跑、冒、滴、漏等措施。</p>
	<p>施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。</p>	<p>施工结束后，应根据水土保持、设计、环评等有关要求，因地制宜地开展施工场地清理，对临时占地进行复垦和植被恢复。</p>
	<p>施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</p>	<p>环评要求本项目施工期施工废水全部回用，且不向附近地表水体排放倾倒垃圾、弃土、弃渣、钻浆等。</p>
	<p>施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月</p>	<p>环评提出本项目施工过程中应严格施工管理，对易起尘的临时堆土、砂石材料进行苫盖，粉状物料堆放在盛料斗内，并用防尘布覆盖；合理安排施工时间，避免在大风时段实施堆土、砂石材料翻动作业，加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作；施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧；合理组织施工，土建工程一次建成，尽量</p>
施工		

	的,应当进行绿化、铺装或者遮盖。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	避免扬尘二次污染。施工结束后,按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地平整和覆盖,减少裸露地面面积,对裸露地面进行覆盖,减少易造成大气污染的施工作业。施工场地扬尘治理应执行“六个百分百”治理标准:工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、在建工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。
	在农田和经济作物区施工时,施工临时占地宜采取隔离保护措施,施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除,以免影响后期土地功能的恢复。	按照本环评要求,本项目在农田施工后将混凝土余料和残渣及时清除,临时占地采取隔离保护措施,不会影响后期土地功能恢复。
	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测,确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。	在采取本报告提出的各项环保措施以及设计提出的建设标准的前提下,可确保线路运行时产生的工频电场、工频磁场、噪声满足相应标准要求。
	主要声源设备大修前后,应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测,监测结果向社会公开。	项目运行管理时,主要声源设备大修前后,环评要求对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测,监测结果向社会公开。
运行	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理,严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	本项目废矿物油暂存于年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线项目厂区内的危废暂存间,并且已与云南广莱再生资源回收有限公司签订《工业危险废物处置服务合同》(附件 12),废矿物油收购处置数量 150t,年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线废矿物油产生 2t/a,转运余量较多,因此变电工程的废矿物油暂存于已有危废间,定期交由云南广莱再生资源回收有限公司转运。本环评要求项目运行前与有资质的单位签订废铅酸蓄电池的危废转运协议,并在危废暂存间划定暂存区域,不随意处置。
	针对变电工程站内可能发生的突发	本环评要求项目在变电站运行

环境事件，应按照 HJ 169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

前及时编制突发环境事件应急预案，并在运行时定期适时开展应急演练。

综上所述，本工程建设满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)相关要求。

### 10、与周边生态敏感区的协调性分析

本项目周边无自然保护区和风景名胜区，主要分析与生态保护红线的协调性。

根据《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》(云政发〔2018〕32号)，项目所在区域生态功能区划为 III1-7 禄劝武定、河谷盆地农业生态功能区；目前已根据《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》进行详细分析后符合要求。经向禄丰市自然资源局查询，本项目不涉及生态保护红线，本项目与公开版生态红线的位置关系见图 1-1。

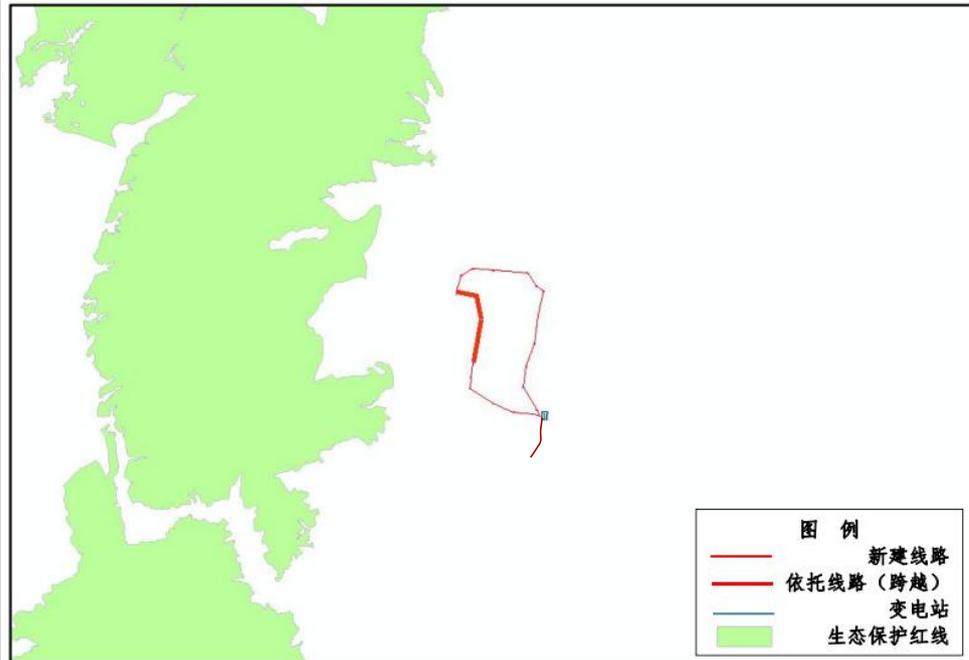


图 1-1 本项目与公开版生态保护红线的位置关系图

## 二、建设内容

本工程线路起于腰站变 220kV 侧；线路途经楚雄州禄丰县勤丰镇，接入至龙佰禄丰新建 220kV 总降变。该项目已经考虑将国钛金属将现有 220kV 腰新 I、II 回线并线运行，腰站变侧腾出 1 个 220kV 出线间隔；并由 220kV 龙佰变架设一回 220kV 线路接入 220kV 腰站变（已有 4 个塔基）；再由 220kV 龙佰变双回出线接入 220kV 新立变（该段使用桥架电缆不建设塔基）。新建线路长度约 4.8km，线路绕至龙佰禄丰新建总降变外。国钛金属新立变全部由龙佰禄丰新建 220kV 总降变 220kV 母线转供。腰站变~龙佰新建总降变段导线截面按  $2\times 500\text{mm}^2$  考虑，龙佰新建总降变~国钛新立变段导线截面按  $2\times 300\text{mm}^2$  架设。

线路工程地理位置：位于楚雄州禄丰县勤丰镇。起于腰站变 220kV 出线间隔，新建单回线路至龙佰出线（腰龙 I 回）的坐标东经 102 度 17 分 27.845 秒、北纬 25 度 6 分 35.037 秒，原腰新双回线并线（本项目改接至龙佰禄丰总降）出线（腰龙 II 回）坐标东经 102 度 17 分 28.396 秒、北纬 25 度 6 分 34.897 秒；均止于龙佰 220kV 总降变，坐标东经 102 度 18 分 8.806 秒，北纬 25 度 5 分 37.8508 秒。各塔基占地坐标见下表：

表 2-1 塔基中心坐标一览表

序号	塔基	经度 E	纬度 N
<b>一 腰龙 I 回</b>			
1	G1	102°17'27.800"	25°6'36.434"
2	G2	102°17'29.779"	25°6'43.778"
3	G3	102°17'35.483"	25°6'47.011"
4	G4	102°17'44.932"	25°6'46.344"
5	G5	102°18'0.908"	25°6'45.228"
6	G6	102°18'4.784"	25°6'38.883"
7	G7	102°18'8.414"	25°6'36.408"
8	G8	102°18'5.982"	25°6'24.924"
9	G9	102°18'5.307"	25°6'20.008"
10	G10	102°18'4.174"	25°6'11.868"
11	G11	102°18'0.398"	25°6'1.243"
12	G12	102°17'58.876"	25°5'51.488"
13	G13	102°18'5.275"	25°5'40.719"
14	G14	102°18'6.511"	25°5'37.824"
<b>二 腰龙 II 回</b>			
15	G1	102°17'35.601"	25°6'3.064"
16	G2	102°17'34.326"	25°5'55.877"
17	G3	102°17'33.882"	25°5'50.840"
18	G4	102°17'44.683"	25°5'43.656"
19	G5	102°17'54.358"	25°5'39.703"
20	G6	102°18'4.167"	25°5'38.614"

地理位置

具体地理位置见附图 1。

依托塔基坐标坐标见下表：

表 2-2 依托塔基中心坐标一览表

序号	经度 E	纬度 N
1	102°17'28.704"	25°6'36.122"
2	102°17'36.960"	25°6'34.497"
3	102°17'39.141"	25°6'23.402"
4	102°17'36.113"	25°6'6.298"

### 1、项目组成

本项目推荐路径方案起于腰站变 220kV 侧(已建)，止于龙佰禄丰新建 220kV 总降变(新建)。龙佰禄丰新建 220kV 总降变一座(一期装变容量：2×240MVA)。同时，将腰站变~国钛新立变线路II断接入龙佰禄丰新建总降变，腰站变~龙佰禄丰总降变段导线截面已按 2×500mm<sup>2</sup> 架设；并由国钛新立变建设 1 回线路接入龙佰禄丰新建总降变，新建线路长度约 1km，导线截面按 2×300mm<sup>2</sup> 考虑。新建线路全部架具备投运条件时，将并线后原腰站~新立钛业变线路改接至龙佰禄丰总降变。本工程基本组成情况见表 2-2。

表 2-2 项目组成及规模概况一览表

项目组成	工程概况			
电压等级	220kV			
线路路径长度	全长约 4.8km。			
新建塔杆数量	共 20 基。			
回路数	腰龙 I 回接单回架设，腰龙 II 回接原有双回假设(共同终端塔)。			
路径	腰龙 I 回：起于腰站变 220kV 出线间隔穿过老松林、武易高速，通过泽润里西北侧往南走，穿越部分耕地和荒地，在羊街南侧接入龙佰 220kV 总降变。 腰龙 II 回：起于原腰新双回线并线，经过腰站变东侧 3 个塔基后，在武易高速西侧改接至龙佰禄丰总降变。			
导线型号	2×JL/LB20A-500/45 铝包钢芯铝绞线，新立钛站侧采用 2×JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线。			
地线型号	两根 24 芯 OPGW-120 光缆。			
基础	全线铁塔采用掏挖基础。铁塔与基础的连接采用地脚螺栓，铁塔均采用全方位长短腿设计。			
沿线地形	平地 40%，丘陵 60%			
设计气象条件	本段线路设计基本风速为 25m/s，设计覆冰厚度为 10mm 冰区。			
绝缘水平	一侧绝缘子片数为悬垂及跳线串采用 15 片，耐张串采用 16 片；另一侧悬垂及跳线串采用 17 片，耐张串采用 18 片。			
重要交叉跨越	穿越武易高速 2 次、穿越武新线(省道) 2 次。			
塔杆型号	优先选用《中国南方电网公司 110kV-500kV 杆塔标准设计(V2.1 版)》中的标准设计，具体见下表。			
	项目	塔型	排列方式	最低呼高 (m)
	铁塔	2E1Y5-J1	垂直、三角	27(垂直、三角)、 30/27(三角)

项目组成及规模

220kV 输电线路部分

				2E1Y5-J2	三角	27
				2E1Y5-J3	三角	36
				2E1Y5-J4	垂直、三角	18、21
				2E1Y5-ZM3	三角	51
				2E2Y1-J2	垂直	30
				2E2Y1-J3	垂直	30
				2E2Y1-JD	垂直、三角	21(垂直)、30(三角)
				2E2Y1-Z2	垂直	42
		钢管杆		GG-J1	三角	43
220kV变电站部分	主变压器		2×240MVA			
	各级电压进出线		220kV 侧进出线：终期 6 回，本期建成 5 回，预留 2 回； 35kV 侧进出线：终期 32 回，本期建成 16 回，预留 16 回。 10kV 侧进出线：终期 104 回，本期建成 52 回，预留 52 回。			
	主变型式		三相三绕组自然油循环风冷有载调压变压器			
	无功配置		根据系统调压调相计算结果及综合考虑负荷侧无功补偿容量，本期每台主变 10kV 需装设 6 组电容器组，每组容量为 6000kVar，每组电容器组配电抗率为 12%的电抗器。			
	站内设计		全站长 122 米，宽 80 米，设置综合配电楼一栋，配电楼为长方形建筑，长 96.74m、宽 33.50m。站内主要运输道路宽 6m，站内转弯半径最小处 R=9m，最大处 R=16.5m，站内道路与厂区规划道路相接。主变压器布置于户外、220kV 配电装置布置于 4 层，主控制室、蓄电池、接地变加消弧线圈布置于 3 层，35kV 配电装置布置 2 层，10kV 配电装置布置于 1 层，电容器组分别布置于一层和二层。配电楼四周设有 6 米宽环形运输道路，具备回车条件，站内道路设置便于设备运输、吊装、检修及运行巡视。主变压器运输方式为正面推进，并留有足够的检修场地。			
临时工程	辅助施工的临时占地区域：塔基施工区、牵张场、临时施工道路（共占地 0.8552hm <sup>2</sup> ）。					
依托工程	间隔工程		腰站变 220kV 侧，将现有的腰新 I、II 回线在站外并网，并接至腰新 II 回线，原新 I 回线线间隔腾出后，新建 1 回 220kV 线路至新立钛业变，本期将该线路Ⅱ断接入龙佰禄丰变。			
	与本间隔相关环保工程	腰站（已建）	①变电站的主要噪声源设备选用低噪声设备；主变压器布置在站区中间，已尽量减小噪声对站外环境的影响；采取均压措施、选择高压电气设备和导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低电晕放电噪声。 ②设置事故油池，用于收集事故排放的事故油，有效容积 75m <sup>3</sup> 。			
		新立变（已建）	①选用低噪声设备，认真落实隔声、减振等降噪措施。 ②设置事故油池，用于收集事故排放的事故油，有效容积 60m <sup>3</sup> 。			
环保工程	220kV 线路	施工区及临时施工占地围挡保护	开展环保教育，严格划定施工范围，禁止越区施工，禁止滥砍滥伐。			
		水土保持	临时堆土采用土袋堆砌围挡，用防水布覆盖。			

			整地覆土, 复绿或复耕	线路塔基及其施工区域整地覆土, 撒草绿化。			
			施工扬尘治理	砂石料、临时堆土等用防尘布覆盖, 在施工区实施洒水降尘。			
			固废处置	生活垃圾: 施工人员生活垃圾统一收集后, 在下班离场时随车清运出施工场地, 置于附近村镇环卫垃圾收集桶, 交由环卫处置。 线路检修金具、绝缘子等固废: 为一般固废, 由建设单位自行统一回收处置。			
			变电站	废水	设有 1 个化粪池, 容积 4m <sup>3</sup> 。与年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线项目的生活污水共同使用钛白粉生产线项目的污水处理站进行处理, 该污水站日处理量 240m <sup>3</sup> /d。		
				噪声	优先选择低噪设备、安装减振隔声装置等。		
				固废	生活垃圾: 分类收集于垃圾桶, 与钛白粉项目的生活垃圾一同交由地方环卫部门清运处置; 危险废物: 到达使用寿命的废铅酸蓄电池交由有资质单位清运处置; 废矿物油暂存于龙佰危废暂存间 (30 m <sup>2</sup> ), 定期交由有资质的单位清运处置。		
			风险	变电站内设有事故集油池 144m <sup>3</sup> , 收集事故情况下变压器的泄漏油, 池体进行防渗处理, 防渗技术要求: 等效黏土防渗层厚度 Mb≥6.0m, 渗透系数 K≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s。变压器下铺一卵石层, 四周设有排油槽并与集油池相连, 一旦排油或漏油, 所有的油水将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池, 然后通过集油池内油水分离器装置处理分离水和油。其中油可全部回收利用, 剩余的废油渣和含油废水委托有资质的单位清运处置。			
			电磁影响	减少平行跨导线的同相序排列, 尽量减少同相母线交叉及相同转角布置; 控制导线的高度; 在设备的高压导线部件上设置不同形状和数量的均压环 (或罩), 以控制导体、瓷件表面的电场分布和强弱, 避免或减少电晕放电, 从而有效降低无线电干扰水平。			
			总平面及现场布置	<b>1、220kV 输电线路路径走向布置</b>			
				本工程线路起于腰站变 220kV 侧; 线路位于楚雄州禄丰县勤丰镇, 接入至龙佰禄丰新建 220kV 总降变。该项目已经考虑将国钛金属 220kV 腰新 I、II 回线并线运行, 腰站变侧腾出 1 个 220kV 出线间隔, 腰站变~龙佰变共 I、II 回线路, 龙佰变~新立变依托厂区内的建构物桥架电缆。腰龙 I 回 (已有 3 个塔基): 起于原腰新双回线并线, 经过腰站变东侧 3 个塔基后, 在武易高速西侧改接至龙佰禄丰总降变; 腰龙 II 回: 起于腰站变 220kV 出线间隔穿过老松林、武易高速, 通过泽润里西北侧往南走, 穿越部分耕地和荒地, 在羊街南侧接入龙佰 220kV 总降变; 另由 220kV 新立钛业变架设桥架电缆接入 220kV 腰站变 (已有接出、接入塔基)。本工程线路跨越 110kV 腰勤线一次、35kV 五次、10kV 线路六次, 跨越			

线路均低于 220kV；跨越武易高速两次、武新线两次。腰站变~龙佰新建总降变段导线截面按  $2\times 500\text{mm}^2$  考虑，新建线路长度约 4.8km，龙佰新建总降变~国钦新立变段导线截面按  $2\times 300\text{mm}^2$  架设。

线路走向图见附图 2。

## 2、施工布置

### (1) 临时施工场地

建设所需的临时施工场地主要是设置：塔基临时施工区、牵张场、施工便道、堆料场。

①塔基施工区：塔基施工时，在塔基四周各边外延 2.5~3.0m 的范围设置的临时占地区域，作为塔基施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、建材，塔材和工具等。塔基施工区临时场地以单个塔基为单位零星布置，全线每一基塔基周边均须设置 1 处塔基施工区，总塔基施工区占地约  $3664\text{ m}^2$ （不含塔基永久占地）。

②牵张场：导线架设均采用张力放线，牵引拉线的方式架线，输电线路沿线需设置牵张场地（包含牵引场和张力场），牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达拟定牵张场位置，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、人工操作区等，均为临时占地。选择牵张场地时，避开密林区和生态保护红线，一般选择沿线的沟谷底或拐点处平坦开阔空地，只对占地进行简单平整，不剥离表土，无土石方开挖回填，减少因牵张场实施造成的植被破坏和地表扰动。本项目拟设置牵张场 3 处，选择林间斑块空地和村间道路的交通运输用地，共占地约  $2612\text{ m}^2$ ，分别布置于腰龙 I 回 G1 塔基、腰站变和龙佰变附近。

### ③堆料场

本项目在与腰新线接线附近塔基设置一处临时堆料场，用于堆放建材和施工车辆、机械摆放，占地约  $240\text{ m}^2$ 。

### ④施工营地

输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线周边村庄较多，施工期不设专用施工营地，临时生活用房采用租用民房的方式解决。施工人员均租住在周边村庄居民家中，在租住的民房内食宿，仅施工时人员驱车前往

塔基位置附近，不设施工营地。

## (2) 施工道路

### ①对外交通运输

本工程可利用武新线（S222）、泽红线以及多条乡村公路，对外交通条件较好。

### ②场内交通运输

#### a. 施工便道

工程对外交通主要解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题。本工程大型设备运输尽量利用项目沿线已有的高速公路、国道、省道、县道。当现有道路不能满足工程设施运输要求时，需要在原有的乡、村道路上拓宽或加固以满足运输要求，在无现有道路可利用的情况下，需开辟新的临时简易道路。

施工便道主要布设在地形较平缓的地段，用以连通现有道路和塔基施工场地、牵张场场地等，以便施工车辆通行及工程设备机械化运输。该类型施工便道修筑主要是对路面进行简易平整、碾压、夯实，提高路面相对强度和承载力，满足施工期通行要求即可。路面修筑不产生大量土石方开挖和弃渣，亦不涉及临时堆土，平整路面产生小部分土方“随挖随填”，就地夯实、回铺路面。避免以“半挖半填”的方式新开辟道路，避免形成挖填方边坡，减少对原地貌的扰动破坏。

本项目需开辟的施工简易道路为等级道路外道路，宽度 2.5~5m，主要满足机械运输。要求不得在生态保护红线内和水源保护区内开辟施工道路。统计临时占地约 2036m<sup>2</sup>。

#### b. 人抬道路

输电线路沿线有大量乡村道路，交通便利，线路中部局部靠近道路无需开辟施工便道的地段，采用人抬及三轮运输方式完成施工材料的二次搬运任务，道路平均宽度约 2m，在选定线路后无需开挖，直接使用，对于局部路段对两侧树木进行修剪，由于项目工期较短，人抬道路对原生植被扰动较小，施工结束一定时间内可自然恢复，大约需选定人抬道路约 0.1km，行人扰动面积约 0.02h m<sup>2</sup>，行人扰动仅为过路，不属于临时施工占地。

## (3) “三场”设置

取土场：本项目施工不设取土场。

弃渣场：本项目线路工程在塔基区平衡土石方，不需设弃渣场。

砂石料场：线路塔基施工所需建筑材料主要有砂料、石料等，施工单位统一采购，由有资质的专供企业提供，沿线拟租用已有库房或场地作为材料站，具体地点将由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。如线路沿线无可供租用的场地，可将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区或变电站施工区域。为了便于调度和保管施工材料，工程一般采用分标段设立工程项目部和材料站，各标段项目部和材料站应设在离项目区较近、交通方便、通讯便利的地区，租用现有民房，线路施工过程中分标段进行，施工管理不新征地，不新建设施。

本项目不设砂石料场，施工材料均就近采购，沿线拟租用已有库房或场地作为材料站，通过施工点附近的国道、省道及县道运输至塔基附近。施工混凝土在塔基施工区内现场拌制，不越区施工，搅拌场地分散在每一基塔基施工区内，且单个塔基工程量较小，用防水布垫底，采用人工现场拌制，能满足施工要求。

#### (4) 水、电、通讯系统

①给水：线路工程每个塔基施工用水量较少，用水车从附近村庄送自来水可满足施工用水。

②供电：周围已有用电用户区，可按照安全用电规定引接用于施工用电，无用电用户区可采用自备小型柴油发电机提供施工电源。

③通讯：通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施。

#### (5) 土石方量

根据项目水保，工程土石方主要来源于基础开挖，包括变电工程基础、塔基基础，预计共产生土石方量约 10135m<sup>3</sup>，输电线路塔基基础开挖产生土方全部在塔基永久占地范围内回填、夯实、平整，就地利用。共回用 10135m<sup>3</sup>。无废弃土石方产生。土石方平衡情况如下：

表 2-3 土石方平衡流向表 单位：m<sup>3</sup>

项目分区	开挖			回填			调入		调出		废弃	
	表土剥离	一般开挖	小计	表土覆土	平整回填	小计	数量	来源	数量	去向		
220 kV 输电线路	塔基临时施工区	525	3520	4045	252	3520	3772			273	变电站施工	
	施工便道	0	0	0	225	0	225	225	塔基区			
	牵张场	0	0	0	30	0	30	30	塔基区			
	堆料场	0	0	0	18	0	18	18	塔基区			

路区												
变电站	站场内	1740	4350	6090	1740	4350	6090	450+273	周边施工场地、施工区			
	合计	2265	7870	10135	2265	7870	10135	996		273		

注：①、土石方平衡以自然方进行统计；

②、各行均可按：“开挖+调入=回填+调出”校核。

施工方案

### 1、线路工程施工工艺

线路工程施工分三个部分：一是基础施工；二是铁塔施工；三是架线。

#### (1) 基础施工

##### ①临时道路修建

沿线交通条件较好，可利用已建成道路、硬化乡村道路、农业生产自然路，施工机械进场及物料运输可充分利用现有交通条件，部分车辆及机械不能到达的施工场地拟修建临时道路。

##### ②物料运输

进场可利用已有道路和施工临时道路，物料运输拟采用经济适用、成本较低的通用型轮式轻型卡车，车辆无法进入时采用人工搬运和马驮。

##### ③基础工程

线路在确保安全和质量的前提下，尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多地破坏原状土，以利于水土保持和塔基边坡的稳定。岩石和地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。基坑开挖凡能成形的基坑，均采用“坑壁”代替基础底板模板方式开挖，尽可能减少开挖量；对位于陡峭山崖、高边坡的塔位，采用人工开挖。对位于平地的塔位，根据基坑回填后的余土工程量计算出抬高基础的外露高度，将弃土堆放于基础的塔基范围内，并堆放成龟背型（堆放土石方边缘按 1:1.5 放坡），以防止积水。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。为减少砂石含泥量，保证混凝土强度，砂石与地面隔离堆放（砂石堆放在纤维布上面），对开挖基面较小的塔位，采取用编织袋分装的方式进行人力运输。基础拆模后，经监理验收合格进行回填，回填

土按要求分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

另外，在铁塔基础基面开挖时，根据铁塔不等高腿的配置情况，结合现场实际地形慎重进行挖方作业；挖方时，上坡边坡一次按规定放足，避免立塔完成后进行二次放坡；基础高差超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，砌挡土墙；对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，在坡顶修筑截水沟，有效地疏导坡上的水流，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷；施工中维护边坡稳定和尽量不破坏自然植被。基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑制基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖时，尽量减少对基底土层的扰动。基础施工流程见图 2-1、图 2-2、图 2-3 所示。

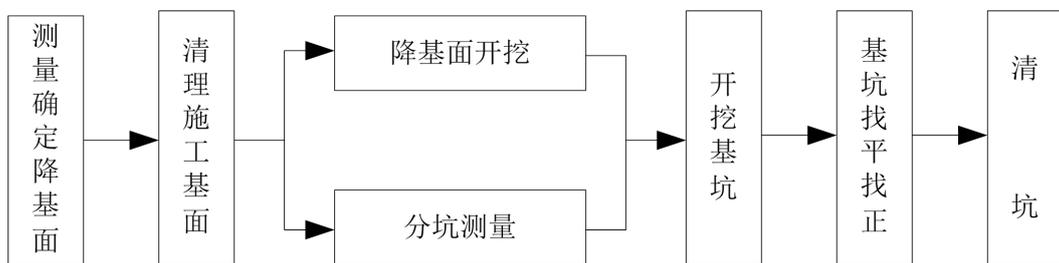


图 2-1 土石方施工流程图

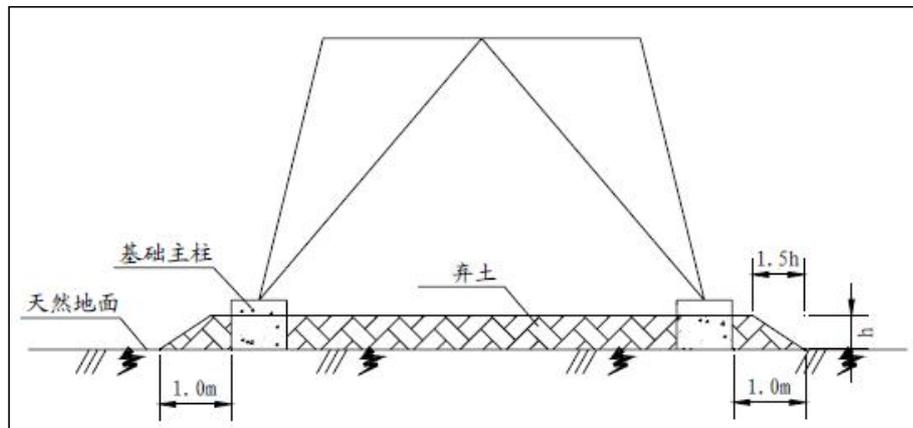


图 2-2 塔基基础开挖土方处理工艺图

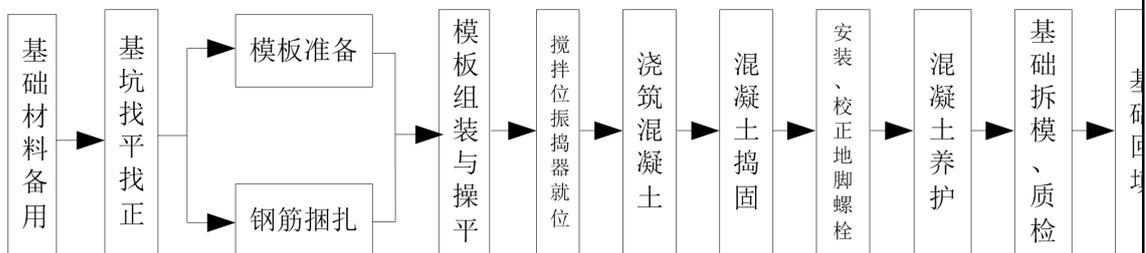


图 2-3 基础工程施工流程图

## (2) 铁塔组立及架线施工

### ① 杆塔施工

为配合机械化施工的需要，并结合本工程的地形、地质条件，角钢塔拟组塔方式主要分为两种：

- a. 地势平坦和交通便利的地方，采用轮式起重机立塔，立塔方式采用整体组塔（普通直线塔和耐张塔）或分解组塔（跨越塔），尽可能地减少工人高空安装作业；
- b. 其它地方采用内悬浮外拉线和落地摇（平）臂抱杆方式立塔。

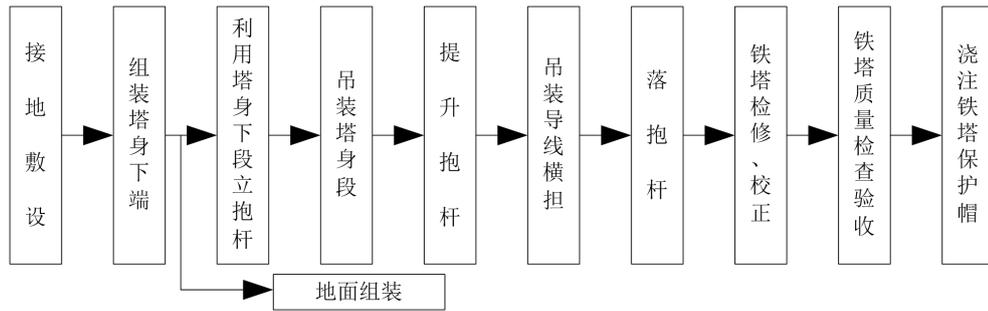


图 2-4 输电线路立塔方案工序流程图

### ②架线施工方案

送电线路架线施工主要指张力放线，机械化程度较高，拟使用的主要机械设备有张力机、牵引机、导线线轴支架、牵引绳重绕机、导引绳展放支架、导引绳、牵引绳及抗弯连接器、牵引板、防捻连接器及连接网套等。同时，根据地形、沿线植被情况、道路交通条件、施工组织、进度与施工安全、质量等因素，选择划分了张力放线区段及牵张场的位置。根据本工程实际情况，拟选 3 个牵张场。

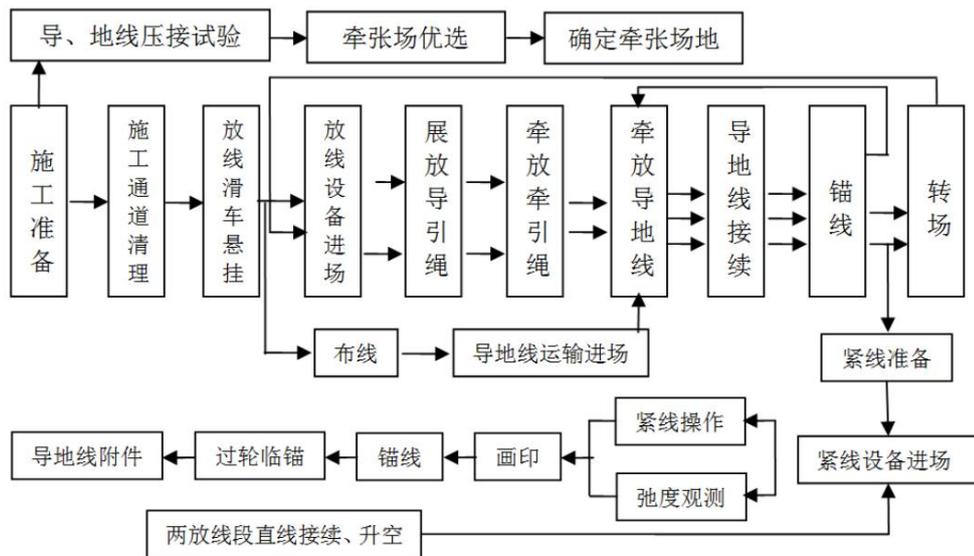


图 2-5 输电线路架线施工工序流程图

### ③放线工艺



图 2-6 牵引及放线施工图片

塔基安装完毕后，进行放线。图 2-6 为放线车实物图，放线车在交通条件允许的情况下，直接放置于装载运输车辆上进行架线，在交通条件不允许的条件下，由人力或马驼的方式，运输至较平缓的场地，置于空地上，进行放线。

由于放线车放线时间较短，在塔基安装完毕后，放线时间为 1—3 天，因此，放线完毕后及时撤除装置，不会对场地进行地面扰动。

## 2、变电站施工方案

本项目各施工区内的规划布置按照“先土建，后安装”的原则，合理地安排施工顺序，优化施工总平面布置，交叉、节约使用施工场地。

变电站场地采用机械化施工一次平整，可加快工程进度，挖填质量也有保证。同时，采用多种作业交叉施工，如：五通工作可与场地平整适当交叉进行。

场地平整进行开挖回填时，应符合有关施工验收规范，回填土的密实度应符合设计要求。

主变压器运至现场后，采用滚杆斜坡道法卸车，即用千斤顶将变压器顶起，穿好滚杆后，通过滑轮组和牵引机械把变压器从拖车上经道木搭成的坡道滚运至地面。

坡道必须搭设牢固，垫实垫牢。坡道坡度约为  $4.5^\circ$ ，以确保变压器在坡度上时，不致因自身重量自由向下滚动。为了安全可靠，可在变压器后面设置一组控制滑轮组。变压器在安装之前，应编制相应的施工技术措施，报主管部门批准后方可具体实施。

其它电气设备的运输安装也应编制相关的技术组织措施。施工现场排水：基坑积水对基坑开挖和混凝土的浇筑影响较大，在场地四周设置排水沟。基坑下部如遇地下水后，采用潜水泵进行抽排水，以使水位降至基坑底以下。由于本工程

	<p>回填较深，需做好场地上施工用水及雨水的有组织排放，基坑严禁泡水及曝晒。</p> <p><b>3、施工工序及建设周期</b></p> <p>本工程预计 2024 年 5 月开工建设，2024 年 7 月竣工。总工期为 3 个月。若项目未按原计划顺利推进，则实际竣工日期相应顺延。</p>
其他	<p><b>1、比选方案</b></p> <p>根据前言介绍，本项目原本项目内容包含和平变~龙佰变以及腰龙 I、II 回，现仅进行腰龙 I、II 回建设，设计总比选方案有七种，其中腰新接线方案共六种。</p> <p>a. 方案信息</p> <p>根据业主单位提供资料，龙佰禄丰钛业有限公司的 20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目新建 220kV 总降输变电工程 2024 年底下网负荷为 274.5MW，折算为视在功率为 288.94MVA；此外龙佰禄丰钛业有限公司还规划新建 1 条 10 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目，2025 年底下网负荷将增长至 459.5MW，折算为视在功率为 483.68MVA。考虑电力线路的额定电压与输送功率的能力及借鉴相关的电力行业规程规范，确定该项目需采用 220kV 及以上电压等级接入系统。</p> <p>根据龙佰禄丰钛业有限公司提供资料，2024 年底最大用电负荷 274.5MW，功率因数按 0.95 计算，建议新建 220kV 总降变一座，一期装变容量为 2×240MVA。考虑到本项目负荷存在一、二负荷，对供电可靠性要求较高，不宜采用 T 接方案；根据项目负荷需求情况，并结合项目用电时序及周边电网现状，提出以下几个接入方案（本项目已将和平变线路的建设单位划为云南禄丰产业园区管理委员会，方案二和三腰站、新立、龙佰的接线方案相同，因此共 6 个方案分析）：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-4 设计线路路径方案和经济比较表</b></p>

方案号	接线方案（腰站和龙佰部分）	接线方案	线路建设规模					
			线路部分	电压等级 (kV)	导线截面 (mm <sup>2</sup> )	单价 (万元)	回路数	长度 (km)
方案一		项目总降变~草铺(扩)	220	2×400	180	2	2×25	9000
		投资小计	9000					
		线路部分	电压等级 (kV)	导线截面 (mm <sup>2</sup> )	单价 (万元)	回路数	长度 (km)	投资 (万元)
其他 方案二、三		项目总降变~和平	220	2×400	180	2	2×23	8280
		国铁新立变~和平	220	2×500	200	1	22	4400
		项目总降变~腰站	220	2×500	200	1	5	1000
		投资小计	13680 (除和平变: 1000)					
		线路部分	电压等级 (kV)	导线截面 (mm <sup>2</sup> )	单价 (万元)	回路数	长度 (km)	投资 (万元)
方案四		项目总降变~和平	220	2×500	200	1	23	4600
		项目总降变~腰站	220	2×500	200	1	4	1000
		项目总降变~新立变	220	2×300	150	1	2×1	300
		投资小计	5900 (除和平变: 1300)					
		线路部分	电压等级 (kV)	导线截面 (mm <sup>2</sup> )	单价 (万元)	回路数	长度 (km)	投资 (万元)

方案五		线路部分	电压等级 (kV)	导线截面 (mm <sup>2</sup> )	单价(万 元)	回路数	长度(km)	投资(万元)
		项目总降变~腰站变	220	2×500	200	2	2×4	1600
		项目总降变~新立变	220	2×300	150	1	1	150
		投资小计	1750					
方案六		线路部分	电压等级 (kV)	导线截面 (mm <sup>2</sup> )	单价(万 元)	回路数	长度(km)	投资(万元)
		新立变~和平	220	2×500	200	2	22	4400
		项目总降变~新立变	220	2×300	150	1	2×1	300
		投资小计	4700 (除和平变: 300)					
方案七		线路部分	电压等级 (kV)	导线截面 (mm <sup>2</sup> )	单价(万 元)	回路数	长度(km)	投资(万元)
		项目总降变~和平	220	2×500	200	1	23	4600
		项目总降变~腰站	220	2×500	200	1	4	1000
		并线后腰新线~总降变	220	2×300	150	1	1	150
		项目总降变~新立变	220	2×300	150	1	2×1	300
		投资小计	6150 (除和平变: 1450)					

其他	<p>b. 技术比选</p> <p>本项目技术比选主要针对和平变接线的供电可靠性、调度运行、电网网架改善、供电能力方面进行比选，主要是分析了和平变或其他区域变电站接线的比选，根据前文分析，本项目已将与和平变线路的建设单位划为云南禄丰产业园区管理委员会。因此本项目仅进行针对腰站变~龙佰变方案的分析。</p> <p>①供电可靠性</p> <p>从供电可靠性方面考虑，六个接入方案均采用双回线路及专用间隔接入电网，供电可靠性均比较高；接入方案一、方案二均直接接入 500kV 变电站 220kV 母线，相对接入方案四可靠性较高。接入方案三、方案四、方案五、方案六、方案七将国钛金属、龙佰禄丰统筹考虑。其中，接入方案三基本等同于接入方案六，最终形成和平变及腰站变同时供电，国钛金属、龙佰禄丰分别采用和平变及腰站变方向共同供电，接入方案三若和平方向线路发生 N-1，由于新立钛业进线间隔、母联间隔 CT 变比仅为 800/1A，新立钛变母线仅具备 300MW 左右转供能力，扣除国钛金属项目最基本用电需求 180MW，仅具备向龙佰禄丰 120MW 转供能力，将会造成本项目负荷受限。接入方案六若和平方向线路发生 N-1，由于新立钛业进线间隔、母联间隔 CT 变比仅为 800/1A，腰站变~国钛金属新立变外线改造后导线截面仅为 <math>2\times 300\text{mm}^2</math>，仅具备 300MW 左右供电能力，扣除国钛金属项目最基本用电需求 180MW，仅具备向龙佰禄丰 120MW 转供能力，将会造成本项目负荷受限；接入方案三及接入方案六供电可靠性明显不及接入方案一、二。方案四最终考虑将国钛金属新立变全部由龙佰禄丰新建 220kV 总降变 220kV 母线转供，解决了接入方案三、五、六前端导线截面及新立变进出线、母联 CT 限制供电能力等问题，并且龙佰禄丰总降变 220kV 采用双母线接线，供电可靠性较高，接入方案四供电可靠性仅次于接入方案一、二。接入方案七与接入方案四相似，方案七保留并线后腰站变~国钛金属线路，并将其改接至龙佰总降变，作为一条备用线路，极端情况下可以独立运行，以保证对新立变单台主变或龙佰禄丰单台主变的供电，因此，接入方案七供电可靠性大于接入方案四。</p> <p>②从调度运行方面</p> <p>接入方案四将国钛新立变改由龙佰禄丰总降变 220kV 母线供电，接线清晰，</p>
----	--

运行方式多种多样，并且不存在负荷受限问题。接入方案七与接入方案四类似，方案七保留并线后腰站变~国钛金属线路，并将其改接至龙佰总降变，作为一条备用线路，但是有可能将龙佰禄丰总降变作为和平~龙佰禄丰~腰站变~和平变形成电磁环网运行，调度运行风险较方案四复杂；由于国钛新立变后期通过龙佰禄丰总降变转供，建议将保留的腰站变~国钛金属线路后期单独作为国钛金属新立变备供电源，以提高国钛金属新立变供电可靠性。

### ③对地区电网网架改善

接入方案五大大加重和腰双线潮流压力，不利于电网后期规划。接入方案四可将不仅减轻和腰双线潮流压力，还可以为腰站变增容提供转供电条件。接入方案七等同于方案四，但需要多占用腰站变 1 个出线间隔位置，但是可以加强龙佰禄丰及国钛金属供电可靠性，可一定程度降低电网风险。

### ④供电能力

接入方案三、方案五由于新立钛业进线间隔、母联间隔 CT 变比仅为 800/1A，腰站变~国钛金属新立变外线改造后导线截面仅为  $2\times 300\text{mm}^2$ ，需要将国钛金属、龙佰禄丰最大负荷控制在 300MW 以内。接入方案六考虑到和腰双回线导线截面仅为  $2\times 400\text{mm}^2$ ，需要考虑到腰站变现有负荷及其他新增负荷，需要将国钛金属及龙佰禄丰最大负荷控制在 450MW 以下，供电能力不如接入方案四及方案七。

**技术比较结论：**接入方案七不论从供电可靠性、对地区电网网架优化、供电能力、可实施性、建设周期方面考虑，均存在优势，从技术方面综合考虑，推荐采用接入方案七作为本项目推荐接入方案。

### c. 环评阶段比选

根据现场调查和向建设单位咨询，七个方案优缺点的分析如下：

①与电磁环境敏感目标的位置关系：方案二、三、四必须接入和平变才能进行项目建设，方案一后续需要接入草铺变，该四个方案途径敏感点多于方案六、七。

②施工工程量比选：方案二、三、四必须接入和平变才能进行项目建设，土石方开挖量均较大；方案一、六施工量最小，但是方案一后续龙佰变必须接入草铺变、方案六后续龙佰变必须接入和平变才能保证共用，后续施工量较大，

导致产生土石方量较多、施工范围也更大；方案五、七工程量均相似。

③地形：除方案二、三、四、五跨越范围较大且主要为山地、丘陵外，其他线路方案地形均为平地和丘陵。

④路线布局：方案二、三、四必须接入和平变才能进行项目建设，和平变均跨越了农用水库，占用了基本农田和生态保护红线，途中跨越超过了110kV的输电线路，根据项目前期调查和与自然资源局“三区三线”比对，二、三、四、六均占用了基本农田和生态保护红线。

根据上述对照结果，环评认为从周边环境敏感程度、环保和工程比选上看，工程可研技术推荐方案（方案七）可行。本项目土地利用已查询禄丰市自然资源局并出具意见和“三区三线”查询结果，推荐方案（方案七）不占用基本农田和生态保护红线。综合上述因素考虑后，本次环评中同意按照设计阶段推荐方案建设。

#### d. 比较结果

综上所述分析，从技术角度、环保角度、用户投资角度综合比选，接入方案七不仅投资相对较省，并且不论从供电可靠性、对地区电网网架优化、可实施性、建设周期方面考虑，均存在优势。因此，推荐方案七作为本项目接入方案，即：结合国钛3万吨转子级海绵钛智能制造技改项目增容工程供电方案，该项目已经考虑将国钛金属将现有220kV腰新I、II回线并线运行，腰站变侧腾出1个220kV出线间隔；并由220kV新立钛业变架设一回220kV线路接入220kV腰站变，新建线路长度约5km，线路已经绕至龙佰禄丰新建总降变外，腰站变~龙佰新建总降变段导线截面已按 $2\times 500\text{mm}^2$ 考虑，龙佰新建总降变~国钛新立变段导线截面已按 $2\times 300\text{mm}^2$ 考虑。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 1、生态环境现状

##### (1) 云南省主体功能区划

根据《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1号），云南省将全省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域3类主体功能区划。按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区。按层级分为国家和省级两个层面。经核实，本项目线路位于楚雄州禄丰市，经过楚雄州禄丰县金山镇、和平镇、勤丰镇。上述地区属于国家重点开发区域。

本工程涉及云南省主体功能区划相对位置示意图见图3-1。

生态环境现状

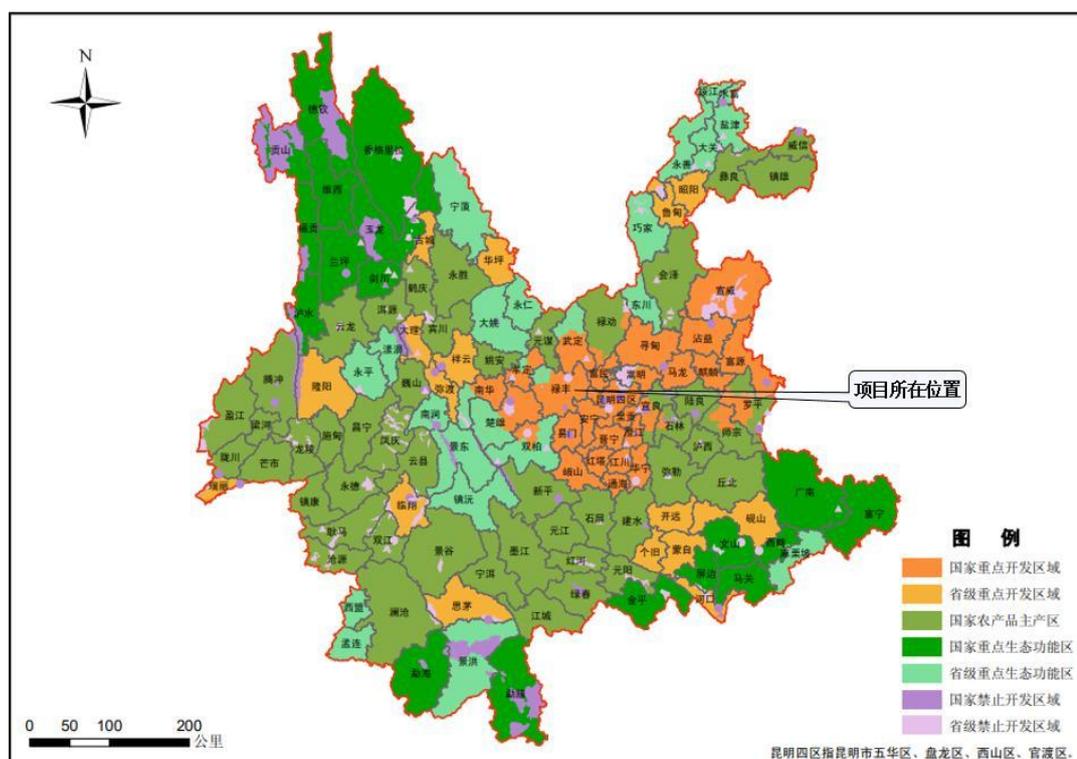


图3-1 本工程与云南省主体功能区划位置关系示意图

该区域的功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。

本项目属于电力输送工程，为城镇基础设施的一部分，建设输电线路提高供电可靠性，推进滇中地区桥头堡核心区建设和各重要产业的发展。项目建设期间不可避免地影响部分自然植被，但影响的植被属于当地分布较广的类型，占地总面积相对较小，占地为分散式的点状占用，单个塔基占地均较小。工程在建设过程中加强管理措施，严格按照设定的施工活动范围施工，施工过程严格落实环评提出的各项环保措施，经后期植被恢复后可得到补偿，不会造成评价区水源涵养、水土保持、生物多样性明显下降，不会改变区域环境生态功能，因此，项目建设与《云南省主体功能区规划》的要求不冲突。

### (2) 云南省生态功能区划

根据《云南省生态功能区划》（云南省环境保护厅，二〇〇九年九月七日），本项目全线位于楚雄州禄丰县境内，根据《云南省生态功能区划》，项目区属于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区（III），本区是云南省面积最大的生态区，从东到西贯穿全省，占据了中北部广大的高原和山地，面积 19.82 万平方公里，占全省国土面积的 51.75%。

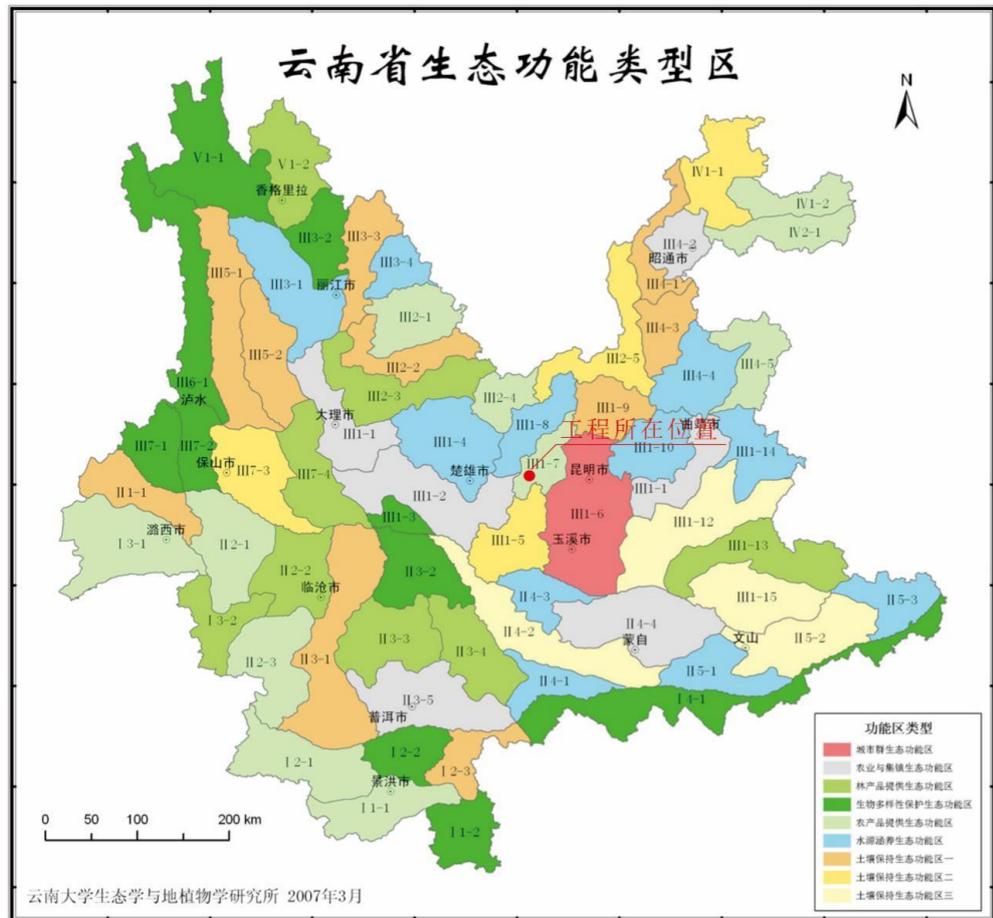


图 3-2 本工程与云南省生态功能区划位置关系示意图

根据上图，本项目位于Ⅲ1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区，主要生态特征是滇中红岩高原与滇东石灰岩山地的交错地带，以河谷盆地地貌为主，降雨量 900—1000 毫米。现存植被以云南松林为主，主要土壤类型为红壤和紫色土。具体生态功能区划特征见表 3-1。

表 3-1 工程所在区生态功能区划特征一览表

生态功能分区单元			所在区域及面积	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	主要措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区					
Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	Ⅲ1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区	禄丰县东部，禄劝、武定、富民、安宁、西山区部分区域，面积 2801.75 平方公里	土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降	土地退化和农业生态环境恶化的潜在威胁	生态农业建设，保障昆明城市发展的农副产品供应	保护农田环境质量，改进耕作方式，推行清洁生产，防止农田农药化肥污染

(3) 土地利用现状

本项目评价范围总面积为 420.9639hm<sup>2</sup>，评价范围内土地利用现状主要为林地、耕地、草地、灌木林地。

本工程生态环境影响评价范围的土地利用类型见表 3-2，土地利用现状分布情况详见附图 8。根据统计，乔木林地是最大的土地利用类型，为 175.9033hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 41.79%；其次是工业用地，为 78.8813hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 18.74%；第三为旱地，共 66.0524hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 15.69%；其余，交通运输用地共 23.3208hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 5.54%；空闲地 22.9003hm<sup>2</sup>，占评价区 5.44%；农村宅基地共 12.9595hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 3.08%；城镇住宅用地共 8.8541hm<sup>2</sup>，占评价区 2.10%；灌木林地共 8.6159hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 2.05%；水域及水利设施用地（河流水面、坑塘水面和沟渠）共 6.6042hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 1.57%；草地共 5.8014hm<sup>2</sup>，占评价区总面积 1.37%；公共管理与公共服务用地 4.4151hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 1.05%；商服用地 2.9990hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 0.71%；水田 2.7294hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 0.65%；设施农用地为 0.6479hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 0.15%；果园为 0.2792hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 0.07%。

表 3-2 工程评价范围土地利用类型统计表

土地利用现状分类					
一级类		二级类		面积 hm <sup>2</sup>	占比%
类别编码	类别名称	类别编号	类别名称		
01	耕地	0101	水田	2.7294	0.65
		0103	旱地	66.0524	15.69
02	园地	0201	果园	0.2792	0.07
03	林地	0301	乔木林地	175.9033	41.79
		0305	灌木林地	8.6159	2.05
4	草地	0402	沼泽草地	0.2694	0.06
		0404	其他草地	5.5320	1.31
05	商服用地	0501	零售商业用地	2.9990	0.71
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	78.8813	18.74
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	8.8541	2.10
		0702	农村宅基地	12.9595	3.08
08	公共管理与公共服务用地	0803	教育用地	0.4643	0.11
		0809	公用设施用地	3.9508	0.94
10	交通运输用地	1001	铁路	1.5667	0.37
		1003	公路用地	8.2386	1.96
		1004	城镇村道路	4.9345	1.17
		1005	交通服务站场	2.5162	0.60
		1006	农村道路	6.0649	1.44
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	1.2951	0.31
		1104	坑塘水面	5.0837	1.21
		1107	沟渠	0.2254	0.05
12	其他	1201	空闲地	22.9003	5.44
		1202	设施农用地	0.6479	0.15
合计				420.9639	100

其中，本项目塔基永久占地约 0.3806hm<sup>2</sup>、变电站永久占地 0.8970hm<sup>2</sup>，永久占用的土地利用类型见表 3-3，其中乔木林地是最大的土地利用类型，为 0.2971hm<sup>2</sup>，占总面积的 78.06%；其次是旱地，为 0.0461hm<sup>2</sup>，占总面积的 12.11%；第三为工业用地，共 0.0251hm<sup>2</sup>，占总面积的 6.59%；其他草地占 0.0123m<sup>2</sup>，占总面积的 3.23%。

表 3-3 工程永久占用土地利用类型统计表

土地利用现状分类					
一级类		二级类		面积 hm <sup>2</sup>	占比%
类别编码	类别名称	类别编号	类别名称		
01	耕地	0103	旱地	0.0461	3.61
03	林地	0301	乔木林地	0.2971	23.25
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.9221	72.17
12	其他	1201	空闲地	0.0123	0.96

合计	1.2776	100.00
----	--------	--------

其中，本项目建设临时占用的土地利用类型见表 3-4，其中乔木林地是最大的土地利用类型，为 0.7573hm<sup>2</sup>，占总面积的 88.55%；其次是旱地，为 0.0521hm<sup>2</sup>，占总面积的 6.09%；第三为工业用地，共 0.0248hm<sup>2</sup>，占总面积的 2.90%；灌木林地占 0.021m<sup>2</sup>，占总面积的 2.45%。

**表 3-4 工程临时占用土地利用类型统计表**

土地利用现状分类				面积 hm <sup>2</sup>	占比%
一级类		二级类			
类别编码	类别名称	类别编号	类别名称		
01	耕地	0103	旱地	0.0521	6.09
03	林地	0301	乔木林地	0.7573	88.55
		0305	灌木林地	0.0210	2.45
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.0248	2.90
合计				0.8552	100.00

(4) 植被现状

①调查及评价方法

a. 资料收集

收集整理评价区及邻近地区的现有植被资料，包括森林二类调查资料以及邻近地区现有资源调查和规划资料，土地利用状况、土壤普查资料等。在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。

b. 植物种类调查

实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查或航拍概括，在植被状况良好的区域实行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和民间访问、市场调查相结合的方法进行。对有疑问、经济植物和珍稀濒危植物采集凭证标本和拍摄照片。

c. 空间信息技术及制图

采用 GPS 相结合的空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。

②植被类型

按照《云南植被》中自然植被的分类和实地现场调查，结合相关文献资料，项目所在区域为 II Ai-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚

区。评价区受人类生产活动干扰影响严重，区域植被以次生性植被和人工植被居多，现存自然植被以半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛、干热灌丛为主。区域总体生态环境质量一般。

根据实地调查，结合遥感卫星影像图判读，按《云南植被》分类系统，遵循群落学-生态学的分类原则，本工程评价区范围内出现的自然植被可划分为3个植被型、4个植被亚型、6个群系以及6个群落。评价区人类活动历史悠久，人工植被分布广泛，主要有旱地、水田、人工林、园地等。主要的植被类型分布区域见附图9。评价区植被分类系统如下见表3-5。

表3-5 评价区域植被类型

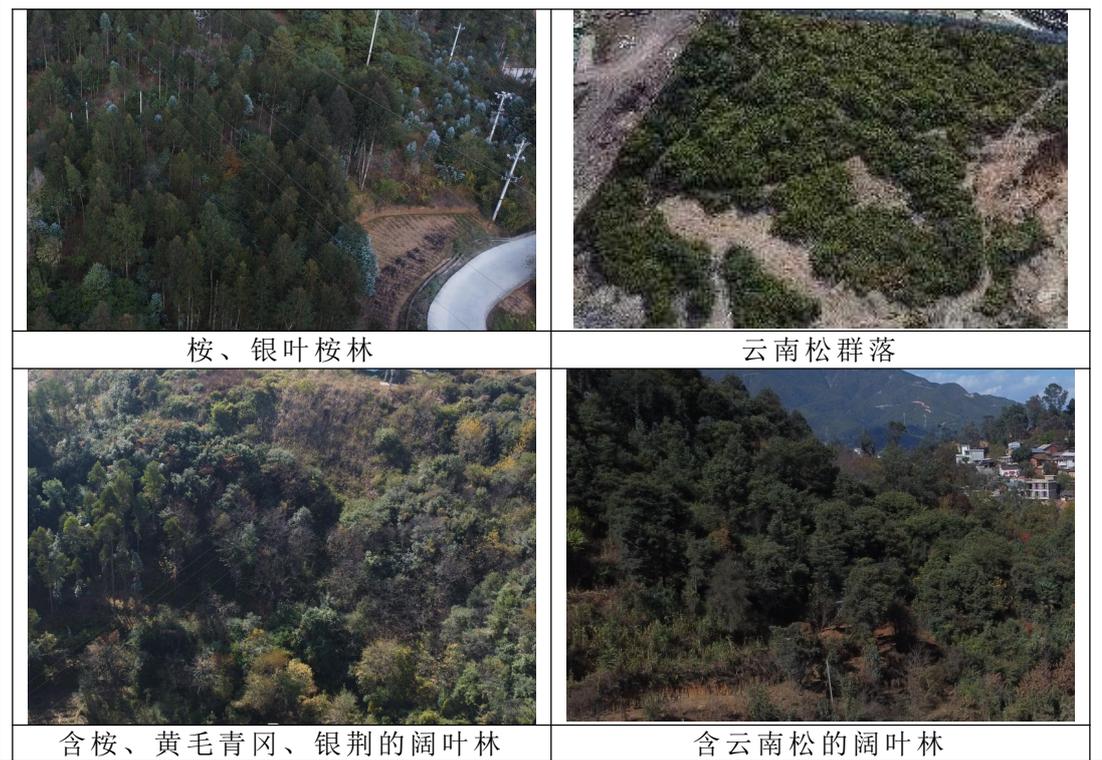
自然 植被	一、常绿阔叶林 (一) 半湿润常绿阔叶林 1. 栲类、青冈林 (1) 黄毛青冈-滇栲-桉-银荆群落 二、暖性针叶林 (二) 暖温性针叶林 2. 云南松林 (2) 云南松群落 三、灌草丛 (三) 暖温性稀树灌草丛 3. 含云南松的中草草丛 (3) 云南松-紫茎泽兰群落 4. 含银荆的中草草丛 (4) 银荆-白茅+野苘蒿群落 5. 含桉的低草草丛 (5) 桉-欧洲蕨(蕨菜)群落 (四) 干热灌丛 6. 多刺落叶灌丛 (6) 火把果群落
人工 植被	a. 旱地 b. 水田 c. 人工林 桉树林 d. 园地

注：其中一、二为植被型，(一)(二)为植被亚型，1、2为群系，(1)(2)(3)为群落。

根据现场调查，本工程评价范围内主要植被种类有银叶桉 *Eucalyptus cinerea*、桉 *Eucalyptus robusta*、黄连木 *Pistacia chinensis*、大叶女贞 *Ligustrum lucidum*、白柯 *Lithocarpus dealbatus*、银荆 *Acacia dealbata*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、云南松 *Pinus yunnanensis*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、山茶 *Camellia japonica*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi*、滇栲 *Castanopsis diversifolia*、高山柏 *Juniperus squamata*、牛筋条

*Dichotomanthes tristaniicarpa*、覆盆子 *Rubus idaeus*、小叶女贞 *Ligustrum quihoui*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、马桑 *Coriaria nepalensis*、光叶子花 *Bougainvillea glabra*、云南杨梅 *Morella nana*、白茅 *Imperata cylindrica*、马唐 *Digitaria sanguinalis*、野苘蒿 *Crassocephalum crepidioides*、慈竹 *Bambusa emeiensis*、欧洲蕨（蕨菜） *Pteridium aquilinum*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、飞机草 *Chromolaena odorata*、鬼针草 *Bidens pilosa*、婆婆针 *Bidens bipinnata*、大菅 *Themeda caudata*、五月艾 *Artemisia indica*、铁线莲 *Clematis florida*、忍冬 *Lonicera japonica*、葛 *Pueraria montana*、牵牛 *Ipomoea nil* 等。本工程未占用省级以上生态公益林和 I 级、II 级保护林地，仅占用集体林地。本工程评价范围内暂未发现受保护的珍稀植物、古树名木及其集中分布区域。

评价区植被现状见图 3-3。





含桧的云南松林



银荆群丛



高山柏群丛



慈竹群丛



欧洲蕨（蕨菜）群落



银荆-白茅+野茼蒿群落



白茅群丛



行道树云南樟



项目附近农田



火把果（火棘）群落

图 3-3 评价区域植被现状

本工程线路所占地形大多为丘陵山地，不占用基本农田，主要树种为松树、桉、青冈、灌木等。本工程线路架设杆塔按高跨设计。线路沿线未发现古树名木和文物保护单位等其他环境敏感目标。

### ③自然植被特征

评价区内的主要自然植被类型（植被亚型）包括半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛、干热灌丛。区域内各自然植被类型的主要特征叙述如下：

#### （一）半湿润常绿阔叶林

半湿润常绿阔叶林是滇中高原地区的基本植被类型，它分布于高原宽谷盆地四周的低山丘陵上，半湿润常绿阔叶林是滇中高原很有代表性的植被类型。在项目附近，本植被类型广泛分布，其优势树种主要是滇青冈、黄毛青冈、滇栲和元江栲这样的半湿润常绿阔叶林树种，故而在本区本植被型下仅有一个植被亚型，即半湿润常绿阔叶林。评价区的半湿润常绿阔叶林可划分为 1 个群系（栲类、青冈林）、1 个群落（黄毛青冈、滇栲群落）。

#### 黄毛青冈、滇栲群落

该群落在评价区内广泛分布。群落高 7—15m，总盖度可达 90%以上，可分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层高 7—15m，层盖度 70%—90%，以桉 *Eucalyptus robusta*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi*、滇栲 *Castanopsis diversifolia*、银荆 *Acacia dealbata* 为优势种，偶见云南松 *Pinus yunnanensis*、银叶桉 *Eucalyptus cinerea*、白柯 *Lithocarpus dealbatus*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、高山柏 *Juniperus squamata* 等。

灌木层高 2—4m，层盖度约 10%—40%，常见有牛筋条 *Dichotomanthes*

*tristaniicarpa* 幼树、石楠 *Photinia serratifolia* 幼树、梁王茶 *Metapanax delavayi*、覆盆子 *Rubus idaeus*、小叶女贞 *Ligustrum quihoui*、小蜡 *Ligustrum sinense*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、金银忍冬 *Lonicera maackii*、马桑 *Coriaria nepalensis*、光叶子花 *Bougainvillea glabra*、云南杨梅 *Morella nana*、牛奶子 *Elaeagnus umbellata* 等，偶见棕榈 *Trachycarpus fortunei*。

草本层高约 0.7—1.8m，层盖度 15%—50%，常见马唐 *Digitaria sanguinalis*、豚草 *Ambrosia artemisiifolia*、野苘蒿 *Crassocephalum crepidioides*、慈竹 *Bambusa emeiensis*、卷茎蓼 *Fallopia convolvulus*、欧洲蕨（蕨菜）*Pteridium aquilinum*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、飞机草 *Chromolaena odorata*、苏梅白酒草 *Conyza sumatrensis*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、狗牙根 *Cynodon dactylon*、鬼针草 *Bidens pilosa*、婆婆针 *Bidens bipinnata*、大菅 *Themeda caudata*、毛樱桃 *Prunus tomentosa*、五月艾 *Artemisia indica*、升马唐 *Digitaria ciliaris* 等。

## （二）暖温性针叶林

暖性针叶林是一类以暖性针叶树种为优势种的森林植被类型，在云南广泛分布。在项目附近，本植被类型广泛分布，其优势树种主要是云南松、云南油杉这样的暖温性物种，故而在本区本植被型下仅有一个植被亚型，即暖温性针叶林。暖温性针叶林在云南主要分布于云南亚热带北部区域，以滇中高原为主体。评价区的暖温性针叶林可划分为 1 个群系（云南松林）、1 个群落（云南松群落）。

### 云南松群落

该群落在评价区内广泛分布。群落高 5—12m，总盖度可达 90%以上，可分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层高 7—15m，层盖度 70%—80%，以云南松 *Pinus yunnanensis*、桉 *Eucalyptus robusta* 为优势种，偶见山茶 *Camellia japonica*、银荆 *Acacia dealbata*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、高山柏 *Juniperus squamata* 等。

灌木层高 2—4m，层盖度约 10%—20%，常见有厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 幼树、牛筋条 *Dichotomanthes*

*tristanicarpa*、石楠 *Photinia serratifolia*、火把果 *Pyracantha fortuneana* 等，偶见木樨榄 *Olea europaea* 幼树。

草本层高约 0.7—1.2m，层盖度 15%—50%，常见广布大菅 *Themeda caudata*、毛樱桃 *Prunus tomentosa*、五月艾 *Artemisia indica*、鬼针草 *Bidens pilosa*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、马唐 *Digitaria sanguinalis*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、狗牙根 *Cynodon dactylon* 等。

### （三）暖温性稀树灌木草丛

暖温性稀树灌木草丛广泛分布在云南的中部、北部、西北部、东北部以及东南部的广大山地上，云南广大的高原山地均有本植被类型的分布，海拔大致 1500—2500m。其界限，在滇西北最高可达 2900m 处的亚高山针叶林的下方，在滇东南，最低可达 1100m 处的干热河谷植被的上方。它的原生植被主要为半湿润常绿阔叶林，其次是中山湿性常绿阔叶林。然而，植被演替上联系最为密切的为云南松林中分布于滇中和滇西北的两个亚系。本类植被的草丛以中草为主，在过度放牧或海拔更高之处，常成为低草草丛，极个别土壤水分良好之处出现高草草丛。本植被类型在评价区共记录 3 个群系（含云南松的中草草丛、含银荆的中草草丛、含桉的低草草丛）、3 个群落（云南松-紫茎泽兰群落、桉-欧洲蕨（蕨菜）群落、银荆-白茅+野苘蒿群落）。

#### a. 云南松-紫茎泽兰群落

本群落在项目范围内分布于云南松群落下层，群落组成随分布地点的不同存在一定程度的差异，种类多不固定，但以菊科植物占优势（入侵物种）。该群落高约 0.2—1.5m，总盖度约 20%。乔木层以云南松 *Pinus yunnanensis*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 为优势种，另外常见黄茅 *Heteropogon contortus*、白酒草 *Conyza japonica*、栽秧蔗 *Rubus ellipticus*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、沙针 *Osyris wightiana*、白刺花 *Sophora davidii*、鬼针草 *Bidens pilosa*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、苣荬菜 *Sonchus wightianus*、马唐 *Digitaria sanguinalis*、南艾蒿 *Artemisia verlotorum*、翼齿六棱菊 *Laggera crispata* 等。

#### b. 桉-欧洲蕨（蕨菜）群落

本群落在评价区各地呈小斑块状零星分布，群落组成随分布地点的不同

存在一定程度的差异，在云南中山地区多在每年火烧地段占绝对优势。该群落高约 0.5—1.2m，总盖度约 70%—90%，群落分层明显，分布有乔木，灌木零星分布，以草本层为主，主要以砍伐后遗留次生的蕨类灌草层为主。群落以桉 *Eucalyptus robusta*、欧洲蕨（蕨菜） *Pteridium aquilinum* 为优势种，另外常见大萹 *Themeda caudata*、马唐 *Digitaria sanguinalis*、升马唐 *Digitaria ciliaris*、滇青冈 *Quercus glaucooides* 幼树、鬼针草 *Bidens pilosa*、翅柄紫茎 *Stewartia pteropetiolata* 等，偶见灌木覆盆子 *Rubus idaeus*、沭阳木槿 *Hypericum calycinum* 等。

#### c. 银荆-白茅+野茼蒿群落

本群落在评价区各地呈小斑块状零星分布，群落组成随分布地点的不同存在一定程度的差异。该群落高约 0.5—1.2m，总盖度约 60%—70%，群落分层明显，分布有乔木，灌木零星分布，以草本层为主。群落以银荆 *Acacia dealbata*、白茅 *Imperata cylindrica*、野茼蒿 *Crassocephalum crepidioides* 为优势种，另外常见野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、大萹 *Themeda caudata*、马唐 *Digitaria sanguinalis*、升马唐 *Digitaria ciliaris*、滇青冈 *Quercus glaucooides* 幼树、白刺花 *Sophora davidii*、龙胆 *Gentiana scabra*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、鬼针草 *Bidens pilosa*、马唐 *Digitaria sanguinalis*、南艾蒿 *Artemisia verlotorum* 等，偶见灌木大叶醉鱼草 *Buddleja davidii* 等。

#### （五）干热灌丛

多刺落叶灌丛在海拔 1500—2500 米范围内有标志性分布。在人为破坏程度不刷的条件下有萌生灌丛分布。本植被亚型在评价区共记录 1 个群系（多刺落叶灌丛）、1 个群落（火把果群落）。

#### 火把果群落

该群落在评价区只有少量零星分布。群落高约 1—2.5m，总盖度约 70%—85%，可分为灌木层和草本层。灌木层高约 2—3m，层盖度约 50%—80%，以火把果 *Pyracantha fortuneana* 占优势，另外常见小乔木石楠 *Photinia serratifolia*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus* 幼树、银荆 *Acacia dealbata* 等。

草本层高约 0.2—0.8m，层盖度约 10%—30%，主要有求米草 *Oplismenus undulatifolius*、六叶葎 *Galium hoffmeisteri*、尼泊尔蓼 *Persicaria nepalensis*、

刺芒野古草 *Arundinella setosa*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、野茼蒿 *Crassocephalum crepidioides*、卷茎蓼 *Fallopia convolvulus* 等。

#### ④植物资源

据不完全统计，评价区资源植物可分为6类，即用材树种、药用植物、油脂植物和芳香油植物、淀粉和野果植物、野生蔬菜、绿化美化植物，分述如下：

##### a. 用材树种

用材树种主要有：云南松、滇青冈、桉、蓝桉、银叶桉等。

##### b. 药用植物

药用植物主要有牛筋条、覆盆子、慈竹、白茅等。

##### c. 油脂植物和芳香油植物

油脂植物和芳香油植物主要有：山茶、银叶桉、桉等。

##### d. 淀粉和野果植物

淀粉和野果植物主要有：火把果、云南杨梅、毛樱桃等。

##### e. 野生蔬菜

野生蔬菜主要有：蕨菜、白刺花等。

##### f. 绿化美化植物

主要有云南松、银叶桉、牵牛、北美香柏、银荆、云南樟、慈竹等。

#### ⑤人工植被

评价区的人工植被主要为旱地、水田、人工林、园地。旱地在评价区广泛分布，主要种植各种经济作物和粮食作物，主要有青菜 *Brassica rapa* var. *chinensis*、萝卜 *Raphanus sativus*、豌豆 *Pisum sativum*、油菜 *Brassica napus*、黑麦草 *Lolium perenne* 等。水田在评价区有少量零星分布，主要见于地势平坦、水源充足的区域。人工林在评价区各地广泛分布，主要有云南松 *Pinus taeda* 林、桉 *Eucalyptus robusta* 林。园地在评价区各地零星分布，主要种植各种果树等。村民屋前院后以及厂区绿化绿植零星种植黑胡桃 *Juglans nigra* L.、云南樟 *Cinnamomum glanduliferum*、辣椒 *Capsicum annum*、光叶子花 *Bougainvillea glabra*、南瓜 *Cucurbita moschata* 等。

#### ⑥主要物种

通过对项目附近植物种类的专项调查，范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021）记载的野生保护植物，亦未发现云南省省级野生保护植物，也未发现《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种、国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种、特有种。经查阅资料和实地踏查未发现评价区内有区域狭域物种分布。

据云南省林业厅文件云林保护字【1996】第 65 号“关于印发云南省古树名木名录的通知”和实地踏查，评价区范围内没有古树名木分布。

#### （5）动物现状调查及评价

经现场调查，项目所处地理位置在中国动物地理二级区划中属于东洋界、中印亚界、西南区、西南山地亚区。拟建区域长期受人为活动干扰影响，评价区不是大型哺乳动物活动区域，区域动物多为适应人类活动的啮齿目动物和常见鸟类，本次生态评价范围不涉及地表水环境，因此生态现状调查不涉及鱼类。

##### ①两栖类

评价区范围狭长，区域生境主要是旱地、针叶林、灌草丛、常绿阔叶林、园地、水域等，生境类型多样，但受人类干扰影响严重，两栖动物种类数量不多。项目用地范围内基本没有水域，区域两栖类动物种类和数量均不是很丰富，项目踏勘期间为冬季，较少见两栖类动物活动。根据历史资料查询，蟾蜍等两栖类动物仅在少量沟谷地区有零星出现，种类和数量均较少。

根据查询相关资料和现场调查，本工程生态环境影响评价区内有。

##### ②爬行类

经现场调查和参考相关资料，并综合考虑爬行类会在不同季节随温度变化而在一定海拔范围内上下移动的特点，评价区分布和可能出现的爬行类主要为蜥蜴目壁虎科，如壁虎 *Gekko* 等。加之评价区域主要以农村、阔叶林边缘、草丛生境为主，为游蛇科爬行类物种适宜生境，同时村庄、农田附近小型啮齿动物较多可为蛇类捕食，评价区域可能出现的游蛇科主要有例如八线腹链蛇 *Amphiesma octolineata*、白链蛇 *Amphiesma octolineata* 等。现场调查时期主要为冬季，少见爬行类物种出没。

##### ③哺乳类

根据查询《中国哺乳动物分布》，项目区域可见树鼩 *Tupaia belangeri*、草兔 *Lepus capensis*、黑白飞鼠 *Hylopetes alboniger*、赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*、泊氏长吻松鼠 *Dremomys pernyi* 等。根据现场调查，项目区域内无大型哺乳动物分布，主要为小型兽类，主要为在村落和农田生境活动的啮齿类动物，如大足鼠、褐家鼠、小家鼠，西南兔等，偶见黑白飞鼠。评价区的兽类以小型的啮齿占绝大多数，较大型的兽类和数量都少，与评价区周边生产活动广泛，环境受人为影响程度较大有关。

#### ④鸟类

由于鸟类活动能力较强，分布范围较广，比其他动物类群种类相对较多。根据现场调查和查询《云南鸟类名录》《云南鸟类志·上卷：非雀形目》《云南鸟类志·下卷：雀形目》，评价区主要有小云雀 *Alauda gulgula*、家燕 *Hirundo rustica*、山麻雀 *Passer rutilans*、喜鹊 *Pica pica*、珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis* 等。

#### ⑤珍稀濒危受保护的野生动物

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》《中国生物多样性红色名录》中所列珍稀濒危野生保护动物集中分布区。

本工程线路所经区域生态环境质量现状一般。

## 2、声环境质量现状

本工程变电站位于禄丰工业园区内，所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准；本工程线路途经楚雄州禄丰市，所在区域现为乡村区域和有交通干线穿越以及工业分布的农村，分别属于1类和2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类标准，拟建跨越武易高速公路处，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。项目所在区域声环境现状采用现场监测数据进行评价。

为了解当地声环境质量现状，建设单位委托云南天博环境检测有限公司于2023年12月26日至27日对项目区声环境质量进行监测，并出具检测报告（报告编号：TB20231218002）。其中声环境监测布点考虑了本项目导线投影两侧最近距离的声环境敏感点作为代表性监测点位。其中N2、N4监测点位

有两户人家，本次监测选择距离本项目更近一侧的居民作为代表性监测点位。

**监测项目：**等效连续A声级（LAeq）；

**监测时间及频率：**有效监测天数两天，昼间、夜间；

**监测布点：**共设置4个监测点。沿线散户、居民点处设置4个监测点。具体监测点位布置见附图5。

**执行标准：**N1、N4（有交通干线穿过、集镇）执行《声环境质量标准》2类；N2、N3执行1类。

监测数据见表3-6。

**表 3-6 声环境质量现状敏感点监测结果一览表 单位：dB（A）**

监测点	监测日期	检测时间	Leq	标准值	达标情况
N1	2023年12月 26日	昼间（14:12~14:22）	57.5	60	达标
		夜间（22:16~22:26）	47.6	50	达标
	2023年12月 27日	昼间（10:16~10:26）	58.7	60	达标
		夜间（22:16~22:26）	46.7	50	达标
N2	2023年12月 26日	昼间（16:09~16:19）	45.8	55	达标
		夜间（23:48~23:58）	40.6	45	达标
	2023年12月 27日	昼间（12:24~12:34）	44.3	55	达标
		夜间（23:47~23:57）	38.6	45	达标
N3	2023年12月 26日	昼间（15:17~15:27）	46.6	55	达标
		夜间（23:19~23:29）	39.3	45	达标
	2023年12月 27日	昼间（11:30~11:40）	49.4	55	达标
		夜间（23:08~23:18）	39.4	45	达标
N4	2023年12月 26日	昼间（14:38~14:48）	58.7	60	达标
		夜间（22:50~23:00）	48.3	50	达标
	2023年12月 27日	昼间（10:45~10:55）	58.8	60	达标
		夜间（22:36~22:46）	48.1	50	达标

根据上表监测结果，项目区敏感点声环境分别能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类、2类限值标准。

### 3、电磁环境现状

本工程电磁环境现状监测情况见电磁环境影响评价专题。根据现场监测，本项目拟建龙佰站址中心工频电场强度为6.733V/m，工频磁感应强度为0.301μT；已建220kv腰站变接入间隔变电站一侧对应位置围墙外工频电场强度为61.21V/m，工频磁感应强度为0.6338μT；已建220kv新立变接入已建塔基附近工频电场强度为149.3V/m，工频磁感应强度为1.155μT；项目拟建线路沿线区域工频电场强度为1.912~44.63V/m，工频磁感应强度为0.0155~0.4791μT。

根据上述结果，本工程各监测点的电场强度及磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值要求；即电场强度4000V/m、磁感应强度100μT，区域电磁环境质量现状良好。

#### 4、环境空气质量现状

本项目位于楚雄州禄丰市。本项目所处区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。本次评价引用楚雄州生态环境局禄丰分局公示的“2022年禄丰市环境质量状况公报”。2022年，我市环境空气质量监测有效天数为360天，优282天，良77天，出现轻度污染1天，超标污染物为PM<sub>2.5</sub>，优良率为99.7%，较2021的99.4%年上升0.3个百分点。2022年从监测指标来看，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO95百分位数、O<sub>3-8h</sub>90百分位数监测值分别为13ug/m<sup>3</sup>、26ug/m<sup>3</sup>、8ug/m<sup>3</sup>、10ug/m<sup>3</sup>、0.8mg/m<sup>3</sup>、80ug/m<sup>3</sup>。均能达到环境空气二级标准，表明项目区域环境空气为达标区。

#### 5、地表水环境质量现状

本项目所在区域主要涉及的地表水体为沙站河（又称北甸河，本项目由附近的沙龙河及其支流汇入），项目区水系图见附图7，拟建线路均为一档跨越以上河流。根据《楚雄州水功能区划》（第二版）所述，沙站河水功能区划要求为IV类。根据“2022年禄丰市环境质量状况公报”，本项目涉及断面水质监测结果见下表：

表 3-7 禄丰市国控、省控断面监测结果（年均值平均）汇总表（摘录）

序号	断面（点位）信息				监测情况		水功能区划要求	达标情况
	断面（点位）名称	所在河流	所在流域	断面性质	水质类别	水质状况		
1	关山场	沙站河	长江	省控	IV类	轻度污染	IV类	达标

根据监测结果，沙站河断面水质类别分布为IV类，能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准要求，因此项目所在区域的所属流域的水质能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准要求。

#### 6、环境质量状况小结

经现场监测，本工程沿线和变电站评价范围内的工频电场强度、工频磁感应强度和声环境均满足相应评价标准的要求，建设项目区域电磁环境现状、声环境现状较好，生态环境现状一般，地表水、空气达环境质量标准。

与项目  
有关的  
原有环  
境污染  
和生态  
破坏问  
题

经现场踏勘，项目周边主要有龙佰禄丰钛业有限公司的 20 万吨氯化法钛白粉项目，已办理过环评并取得《20 万吨氯化法钛白粉项目环境影响评价行政许可决定书》（附件 11），项目符合环评手续，目前正在办理环保验收手续。拟建线路占地类型现状主要为坡耕地、荒草地、园地、林地，由于长期受到人类农业生产活动的干扰，目前植被主要为普通更新林、农作物和一般灌草丛，无国家和云南省级保护动植物分布，也未发现当地特有种、濒危动植物分布。

在本项目拟建的 220kV 线路路径上，分布有其他早期建成正在运行的交流输电线路，但是电压均较小，主要为 10kV 线路，叠加的电磁环境影响值较小。拟建线路周边不存在与项目相关的地表水、环境空气、声环境、固体废弃物的污染源，生态环境一般。

本项目为新建项目，主要有三条线路。

腰龙 I、II 回：出线工程 220kV 腰站变已建成，220kV 出线向北侧出线，已于 2023 年 4 月 27 日取得《楚雄州生态环境局准予行政许可决定书》（楚环许准[2023]38 号）（附件 13）；对侧工程 220kV 龙佰变未建设且正在进行前期准备工作，因此不存在与本项目有关的原有污染情况及生态环境问题。本项目拟采用 220kV 腰站变已有间隔作为本次线路使用。

龙新线：新接一条线路（不建设塔基，使用电缆桥架）接入 220kV 新立变及其附属已有塔基，新立钛业变及腰新线原为云南新立有色金属有限公司 60kt/a 氯化法钛白粉项目建立的变电工程，原新立有色金属有限公司已针对该项目于 2007 年办理环评手续，后续变更工程内容并于 2011 年 8 月 23 日取得《云南省环境保护厅关于云南新立有色金属有限公司 60kt/a 氯化法钛白粉项目环境影响补充报告的批复》（云环审[2011]228 号）（附件 14），项目及其所属变电站 220kV 新立变运行至今未发生过环境污染事件，未接到过群众举报，不存在原有污染问题。

同时，本项目已于 220kV 腰站变接入线路一侧外 5m、220kV 龙佰变电站中心、220kV 新立变接入线路一侧外 5m 处分别进行了工频磁场和电场的现状监测，均达标，不存在原有电磁污染的问题。



图 3-4 220kV 腰站变平面及出线布置

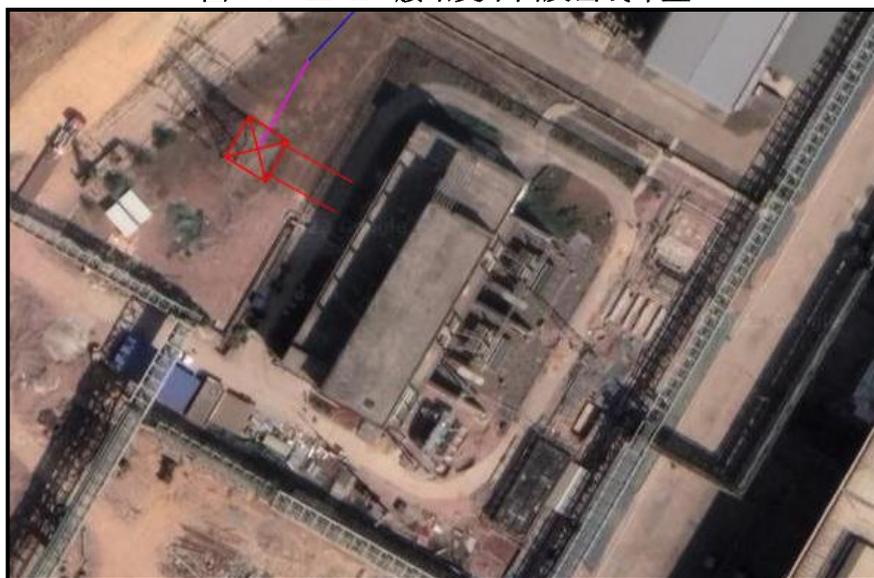


图 3-5 220kV 新立变平面及出线布置

经现场调查和监测，项目起止点及线路代表监测点附近电磁环境影响水平不超标。起止区域附近植被是以桉树、银荆、云南松群落为主的乔木林地，没有保护动植物，没有大气和地表水污染源，没有固体废弃物堆存，不存在原有环境污染和生态破坏等问题。

### 1、评价范围确定

生态环境  
保护  
目标

本项目为输变电工程项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）和《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试

行) (环办环评〔2020〕33号,生态环境部办公厅2020年12月24日印发)确定评价范围,具体内容见下表。

表 3-8 本项目评价范围确定

评价因子	评价范围	评价工作等级	依据
电磁环境(工频电场、工频磁场)	边导线地面投影外两侧各 40m	二级	《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)
	站界外 40m	二级	
声环境	边导线地面投影外两侧各 40m	/	《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)
	厂界外 50m 内的声环境保护目标	/	报告表编制技术指南
生态环境	不涉及生态敏感区的输电线路段或接地极线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域	/	《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)
	厂界外 500m 范围	/	《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)

## 2、环境保护目标

### (1) 电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价需重点关注的对象,包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住,工作或学习的建筑物。根据现场勘查,电磁环境评价范围内,拟建线路沿线有 9 处电磁环境敏感目标,均为路径附近的散户居民、工业企业员工工作场所、住宿区域等。

### (2) 生态环境保护目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》,针对输变电工程确定的生态环境敏感目标包括国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。根据现场勘查,生态评价范围内,线路不涉及以上环境敏感目标,评价范围内不存在重点保护植物。

### (3) 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),声环境保护目标指依据法律法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中

区。《关于印发〈建设项目环境影响报告表〉内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33号）中《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》规定“涉及污染影响的，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）分析。”根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），变电站“环境保护目标”应为“2.声环境。明确厂界外50米范围内声环境保护目标”；输变电线路“环境保护目标”应为“边导线地面投影外两侧各40m”。现场勘查，拟建线路沿线评价范围内有8处声环境敏感目标。

#### （4）水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标主要为饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。本项目不涉及以上保护区。

#### （5）环境保护目标表

主要环境保护目标见下表。

表 3-9 项目环境保护目标一览表

保护类别	保护目标	与项目相对位置及投影距离（水平距离L，垂直距离H）	规模	主要保护对象/功能	楼层性质和高度	保护级别
输电线路						
电磁环境	云南金丰冶矿有限公司员工宿舍	线路跨越 0m、H18.9m	约 40 人	工作用房（踏勘期间无人员活动但有居住痕迹）	1 层砖混（斜顶）、约 4.5m	《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT
	羊街居民点 1	线路北侧 19m、H40m	1 户 5 人	居民（居住使用）	1 层砖混（斜顶）、约 4m	
	郭家小村散户 1	线路南侧 10m、H>7.5m	1 户 4 人	居民（居住使用）	2 层砖混（平顶）、约 7m	
	郭家小村散户 2	线路东侧 14m、H>7.5m	1 户 4 人	居民（居住使用）	4 层砖混（平顶）、约 13m	
	郭家小村散户 3	线路东侧 28m、H28.9m	1 户 6 人	居民（居住使用）	4 层砖混（平顶）、约 15m	

		泽润里	线路西侧 8m、H21m	2 户 8 人 (40m 内)	居民 (居住使用)	2 层砖混 (平顶)、约 7m	
		羊街居民点 2	线路东侧 31m、H19.1m	1 户 (约 20 人)	居民 (酒店居住/工作使用)	4 层砖混 (平顶)、约 12m	
		羊街居民点 3	线路西侧 34m、H19.1m	1 户 4 人	居民 (居住/商店工作使用)	3 层斜顶 (平顶)、约 9m	
		禄丰新立钛业有限公司车间	线路东侧 10m、H7m	约 20 人	工作用房	1~3 层钢结构 (平顶)、混凝土 (斜顶)、约 12m	
声环境		云南金丰冶矿有限公司员工宿舍	线路跨越 0m、H18.9m	约 40 人	工作用房 (踏勘期间无人员活动但有居住痕迹)	1 层砖混 (斜顶)、约 4.5m	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
		羊街居民点 1	线路北侧 19m、H40m	1 户 5 人	居民 (居住使用)	1 层砖混 (斜顶)、约 4m	
		郭家小村散户 1	线路南侧 10m、H>7.5m	1 户 4 人	居民 (居住使用)	2 层砖混 (平顶)、约 7m	
		郭家小村散户 2	线路东侧 14m、H>7.5m	1 户 4 人	居民 (居住使用)	4 层砖混 (平顶)、约 13m	
		郭家小村散户 3	线路东侧 28m、H28.9m	1 户 6 人	居民 (居住使用)	4 层砖混 (平顶)、约 15m	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准
		泽润里	线路西侧 8m、H21m	2 户 8 人 (40m 内)	居民 (居住使用)	2 层砖混 (平顶)、约 7m	
		羊街居民点 2	线路东侧 31m、H19.1m	1 户 (约 20 人)	居民 (酒店居住/工作使用)	4 层砖混 (平顶)、约 15m	
		羊街居民点 3	线路西侧 34m、H19.1m	1 户 4 人	居民 (居住/商店工作使用)	3 层砖混 (平顶)、约 12m	
变电站							
电磁环境		龙佰厂房	东侧 37m	—	工作用房	6 层混凝土 (平顶)、约 24m	GB8702 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT; GB3096 中 3 类标准

**1、环境质量标准**

(1) 地表水

根据《楚雄州水功能区划》（第二版），沙站河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

**表 3-10 地表水环境质量标准** （单位：mg/L,pH 值除外）

项目	pH 值	CODcr	NH <sub>3</sub> -N	BOD <sub>5</sub>	总磷	石油类	粪大肠菌群
IV类标准	6-9	≤30	≤1.5	≤6	≤0.3	≤0.5	≤20000

(2) 环境空气

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。标准值如下：

**表 3-11 大气污染物标准限值** 单位：μg/m<sup>3</sup>

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值 (μg/m <sup>3</sup> )
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	60
	24 小时平均	150
	1 小时平均	500
颗粒物 (粒径小于等于 10μm)	年平均	70
	24 小时平均	150
颗粒物 (粒径小于等于 2.5μm)	年平均	35
	24 小时平均	75
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	40
	24 小时平均	80
	1 小时平均	200
一氧化碳 (CO) mg/m <sup>3</sup>	年平均	4
	24 小时平均	10
臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时平均	160
	1 小时平均	200

(3) 电磁环境

工频电场、工频磁场执行标准值参见表 3-12。

**表 3-12 工频电场、工频磁场评价标准**

项目	评价标准	标准来源
工频电场	公众曝露控制限值：4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
工频磁场	公众曝露控制限值：100μT	
工频电场	架空线路经过耕地、园地、牧草地、 畜禽饲养地、养殖水面、道路等场 所：10kV/m	

(4) 声环境

线路拟跨越高速公路处声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准：昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)；沿线其他区域部分农村声环境执

行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准:昼间≤55dB(A)、夜间≤45dB(A);部分受交通干线影响的农村以及集镇执行2类标准:昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A);工业企业内的变电站执行3类标准。

表 3-13 项目执行声环境质量标准 单位: dB(A)

项目	标准限制		评价标准
	昼间	夜间	
项目跨越及沿线农村区域	55	45	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
项目跨越及沿线受交通和工业影响农村区域	60	50	
变电站	65	55	
拟跨越高速公路处 50±5m	70	55	

## 2、污染物排放标准

### (1) 大气污染物排放标准

#### ①施工期

项目施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值,见表3-14。

表 3-14 施工期大气污染物综合排放标准

适用时期	项目	指标
施工期扬尘	颗粒物	1.0mg/m <sup>3</sup>

#### ②运营期

本项目运营期无大气污染物排放,不设置运营期大气污染物排放标准。

### (2) 水污染物排放标准

#### ①施工期

项目施工期废水全部循环使用,不外排,不设置施工期废水排放标准。

#### ②运营期

本工程运行期线路无废水排放,变电站生活废水进入20万吨氯化法钛白粉生产线建设项目厂区已建生活污水处理站(总处理量240m<sup>3</sup>/d)进行处理后回用。该生产线项目已取得《楚雄州生态环境局准予行政许可决定书》(楚环许准[2020]13号)(见附件11)。废水与年产20万吨氯化法钛白粉生产线项目的生活污水一同进入钛白粉生产线项目的污水处理站进行处理,无须设置运营期废水排放标准。

### (3) 噪声排放标准

①施工期

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准限值见表 3-15。

**表 3-15 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB（A）**

昼间	夜间
70	55

②运营期

运行期线路跨越高速公路处声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，即：昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)，沿线其他部分农村区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准：昼间≤55dB(A)、夜间≤45dB(A)，部分受交通干线和工业影响农村执行 2 类标准：昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)；工业企业内部的变电站执行 3 类标准。具体标准限值见表 3-16。

**表 3-16 声环境质量标准限值 单位：dB（A）**

边界外声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
4a 类	70	55
1 类	55	45
2 类	60	50
3 类	65	55

(4) 电磁排放标准

本项目仅运营期执行以下标准：

①工频电场强度：根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），工频电场强度公众暴露控制限值为 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，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

②工频磁感应强度：根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），工频磁感应强度公众暴露控制限值为 100μT。

其他

根据本项目的排污特征，结合“十四五”期间国家规定的污染物排放总量控制指标，本项目不涉及大气污染物总量控制因子。

本项目无生产、生活污水产生和外排，因此不设置废水总量控制指标。

## 四、生态环境影响分析

<b>施工期生态环境影响分析</b>	<p><b>1、施工期生态环境影响</b></p> <p>(1) 对土地利用的影响</p> <p>本项目占地面积 2.1328h m<sup>2</sup>，其中永久占地 1.2776h m<sup>2</sup>，临时占地 0.8552h m<sup>2</sup>，用地类型主要为林地、草地、旱地，不涉及生态保护红线、基本农田、饮用水水源保护区、公益林、风景名胜区等自然保护区。本项目仅架空线路塔基的少量占地需进行硬化，变电站占地使用龙佰原有工业用地（附件 10），本项目的建设不会改变项目区域土地利用格局。</p> <p>本项目施工过程中将破坏现有地形地貌和林地，使得施工区域内植被覆盖度和生物多样性下降，沿线景观破碎化，造成生态系统的结构和功能下降。施工单位应在临时施工场地划定表土临时堆场，表土剥离厚度按 30cm 考虑，对临时施工场地进行护坡、植草绿化处理，工程结束后用于临时场地的植被恢复。</p> <p>施工结束后，对沿线临时施工场地进行植被恢复，以恢复原有植被地被为主，植被生物量和生物多样性可以逐渐得到恢复，水土流失也可以得到有效控制。因此，采取植被恢复措施后，本工程设置的牵张场和其他临时场地对沿线土地利用格局影响较小。</p> <p>项目用地未占用稳定耕地，项目建设不会对当地的农业生产造成影响。</p> <p>综上所述，本项目选线考虑了占地最小、扰动地表最少的原则，绝大部分占地不改变原有土地利用类型，使项目建设对原地表、植被影响降到了最低，施工场地等项目临时用地在完工后将进行生态恢复，进行护坡植草等，项目建设过程中严禁超计划占地，项目建设对当地土地利用影响较小。</p> <p>(2) 对农用地的影响</p> <p>经查询，本项目塔基不占用基本农田。本项目为 220kV 线路，采用铁塔架空走线，导线对地距离符合设计规范要求的架设高度，对线路下农田耕作生产活动无影响。</p> <p>项目不占永久基本农田，且呈间隔点位式占地，用地指标符合土地使用标准。输电线路路径选线已取得县级行政部门原则同意意见，工程在建设过程中加强管理措施，严格按照设定的施工活动范围施工，施工过程严格落实环评提</p>
--------------------	---

出的各项环保措施，经后期植被恢复后可得到补偿，不会造成评价区水源涵养、水土保持、生物多样性明显下降，不会改变区域环境生态功能，不会造成评价区主要农产品产量下降，对农用地影响较小。

### (3) 对植物群落的影响分析

由于受到人为活动的长期影响，评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，原生植被大量消失或改变，次生植被及人工植被大量增加。

本项目工程建设将直接影响到 0.3806h m<sup>2</sup>（主要是塔基、变电站为原有工业用地）范围内各类自然植被和人工植被，会对区域内的植被产生一定的负面影响，包括长期影响和短期影响两个方面。项目建设对植被的影响主要为工程的永久占地和施工临时占地，包括牵张场和跨越施工处的临时占地对植被的直接破坏。工程建设所占用的面积极为有限，除塔基建设及临时施工场地外均为跨越工程不涉及占地，评价区 90%的自然植被不会受到工程建设的直接影响。

项目区植物均为周围环境常见种类，不会造成植物种类灭绝。根据《国家重点保护野生植物名录》（2021年），《中国植物红皮书—稀有濒危植物（第一册）》（1992年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989年）等资料，评价区内未发现国家级和省级保护植物。拟建项目区内无狭域特有动物和植物，项目建设施工对保护动植物无影响。

总的来看，受本工程建设影响的植被类型在项目区及周边区域广泛分布，生物多样性不丰富、生态功能低下。工程建设占地不会对这些植被造成毁灭性的破坏，其不利影响仅限于局部，不会随时间推移而扩大。项目占地面积有限，以次生性植被为主，且施工结束后对施工占地进行绿化恢复，起到了一定的植被恢复作用。本项目施工期对植被的影响较小。

### (4) 对野生动物的影响分析

线路建设施工期对野生动物的影响主要体现在栖息地改变和施工噪声对其影响两个方面。

#### ① 栖息地改变对野生动物的影响

工程占地缩小了野生动物的栖息空间，对部分野生动物活动、迁徙、觅食等造成一定影响。拟建线路占地范围内穴居动物等由于其洞穴可能被破坏，遇到缺食、天敌等的机会变大，受到的影响也较大。由于评价区植被类型变化不

大，在大尺度上具有相同的生境，因此评价区有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。另外，线路施工范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对野生动物不会造成大的影响，当植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

两栖动物主要栖息在线路沿线的河流水系中，在线路建设期间由于基础设施的建设可能导致水质的变化的主要因素有以下几个方面：由于施工材料的堆放，随雨水冲刷进入水域，造成水质的污染；施工人员产生的生活垃圾、废水如直接排入河道也会造成水域的污染，由于施工会导致水域附近的生境发生变化；施工过程会使该区域的人口密度增加，人为活动频繁，如不加强管理施工人员可能捕食一些蛙类，使该种群数量暂时减少，另外如果夜间施工，施工照明也会对两栖类的觅食活动产生影响。

爬行动物：由于施工便道的建设、施工人员的进入，必然受到惊扰，由于原分布区被破坏导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内，工程影响区植被覆盖率相对较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。总之，由于线路建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，工程对爬行动物的影响轻微，且主要是施工期间的影响。

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工区森林植被的破坏和林木的砍伐，施工所产生噪声，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于灌草丛及乡村附近的小型兽类，如猪獾、狗獾、家鼠、松鼠等，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近，上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目其种群数量会有所增加，与此相应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量将也会有所增加。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

#### ②施工机械和施工方式对动物的影响

施工人员及施工机械、车辆的噪声将迫使评价区野生动物离开拟建线路附

近区域，施工人员集中施工的机械噪声对森林动物的影响较大，对于鸟类加强噪声可使鸟类羽毛脱落，不产卵，甚至会使其内出血和死亡，这些动物在施工期间将被迫向远离施工范围的林间迁移。

施工区的粉尘和施工机械尾气可能使一些陆栖脊椎动物暂时迁出施工区，但由于施工区地势相对开阔，气体的扩散条件较好，对区域环境空气质量影响不会严重。施工人员生活垃圾和餐厨垃圾，可能会引来小型啮齿类和部分鸟类的取食，导致该区域有害兽类（啮齿类）种群数量在施工期间出现增长趋势，使区域生态系统平衡受到一定程度的干扰。但总体而言，施工期对野生动物的影响不大。

#### （5）对珍稀濒危受保护物种的影响分析

根据现场调查，项目区未见有《国家重点保护野生动物名录》（2021年）、《云南省各州市分布的国家重点保护野生动植物名录》（2021年）、《云南省省级保护物种名录》（2021年）中国家级和省级保护动物。

#### （6）对土壤侵蚀的影响分析

工程建设中，修筑塔基、修建临时施工场地等建设活动破坏了原地貌和地表植被，使得部分的土地被征占和使用，形成人工斜坡、挖损和堆垫地貌，是一种典型的现代人为加速侵蚀，使之丧失或降低了原来所具有的保持水土的功能，在遇到不利的气候条件的情况下，即可产生比较严重的风蚀和水蚀。

#### （7）对景观生态的影响分析

工程建设对自然景观的影响是不可避免的，其影响时期贯穿于项目的建设期和运营期。工程建设占用耕地、林地等，铲除地表植被等一系列施工活动，形成大量的裸露边坡、废弃地等一些劣质景观，破坏了原来的自然景观，造成与周围自然景观不相协调，严重影响了自然景观的美感。

另外，施工过程中，各种施工运输车辆在施工区域行驶所形成的通向施工场地和外围的道路，形成许多廊道，分割自然生态环境，使自然景观破碎，影响自然景观价值。本工程部分利用旧路部分新建并出现较多人为影响路段，因此存在路段分割原有的自然景观、造成自然景观在空间上的不连续、影响自然景观的连通性、阻碍生态系统间物质和能量的交换、导致物质和能量的时空分异、增加景观的异质性等。

## 2、施工期地表水环境影响

施工期的污废水主要来自施工废水及生活污水等，主要污染因子为 BOD<sub>5</sub>、SS、COD 和油类等。项目施工用水车从附近村庄拉取自来水，施工废水主要为施工机械设备的清洗废水，混凝土搅拌、养护等工序产生的废水，结合该地区同类型项目建设经验分析，输电线路的施工点局地占地面积小、跨距长、点分散，单个施工点上的人员较少，施工时间较短，废水产生量较少，就地作为增湿作业用水不外排，则施工废水对水环境影响较小。

施工人员生活排污产生生活污水，平均进场人数为 15 人/d，根据《云南省用水定额（2019 年版）》，结合同类型项目调查经验分析，施工人员生活用水参照项目附近农村居民生活用水核算，为 50L/（人·d），排污系数 0.8，则用水量为 0.75m<sup>3</sup>/d，产生污水量为 0.6m<sup>3</sup>/d。施工人员租住在附近村庄民房内，污废水随当地村民的污水及粪便一同处理，进入租住居民户的旱厕，定期清掏用作农家肥，对周围水环境影响较小。施工区域不设施工营地和生活设施，因此施工区域无生活污水产生。

建设项目生态评价范围内有地表水体，跨越河流，均为一档跨越，不在河流沟箐水体中立塔，且均在洪水线以外，施工活动不涉及天然地表水体，因此，通过严格实施各项环境保护措施后，建设项目的施工活动对线路沿线河流沟箐等现有地表水体影响较小。

线路在跨越溪流两岸塔基位置均设跨越施工场地实施一档跨越节点工程。跨越施工和牵张场均不实施土层剥离和土石方开挖，而两岸塔基基础施工开挖土石方采用临时挡护和覆盖措施，确保泥沙不入河，则对周边河流水质无影响。

## 3、施工期声环境影响

施工噪声是施工过程中对环境的主要污染因素。施工期需动用车辆及施工机械设备（挖掘机、混凝土搅拌车、吊车、自卸卡车、混凝土振捣机等），其噪声强度较大，声源较多，在一定范围内会对周围声环境产生影响。噪声源强一般约为 50~70dB（A），少数偶发性、不连续机械工作噪声源强约 90dB（A）。

输电线路施工中的主要噪声源有车辆运输、基础开挖、架线施工中各种机具的设备噪声等。线路施工仅使用小型设备，噪声源强较小且远离声环境敏感点，本项目施工采用人工捣挖基坑，且施工点分散、跨距长，单个塔基施工时

间短，材料运输为小型机械结合人力运输，产生的噪声影响较小。在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声，但其噪声级一般小于 70dB (A)，线路施工噪声对区域声环境影响较小。

总之，施工噪声影响具有偶发性、非持续、短暂性的特点。工程的施工噪声对声环境影响不大，且随着施工期的结束而消失。

#### 4、施工期环境空气影响

##### (1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自土建施工的场地回填、基础开挖等土石方工程、物料的运输装卸和使用、施工现场内车辆行驶时道路扬尘、混凝土现场拌和、砂石料堆放扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放，受施工方式、设备、天气等因素制约，产生的随机性和波动性较大，一般影响范围在 150m 左右。施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖和道路运输都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、临时堆场等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。

项目施工范围小，施工周期短，施工扬尘的产生具有偶发性、不连续、易扩散的特点，呈无组织排放，扬尘对施工区环境空气的影响不大，且随着施工期的结束而消失。

##### (2) 运输扬尘

进出施工场地的运输车辆也会造成施工作业场所近地面粉尘浓度升高，运输扬尘的产生量与车型、车速、车流量、风速、道路表面积尘量、尘土湿度等因素有关。运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围内影响较大，而且形成线性污染。相关资料表明，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。路边的 TSP 浓度可达 10mg/m<sup>3</sup> 以上，一般浓度范围在 1.5~30mg/m<sup>3</sup>。此外，物料拉运或堆放过程中，车辆货斗遮盖不严密也会产生粉尘污染，项目部分运输道路穿过村庄，运输途中产生的扬尘会对居民产生一定影响。项目施工期定期保持车辆轮胎清洁，在很大程度上能减少运输扬尘的产生，且物料运输扬尘产生仅在施工期产生，施工结束后随之消失，物料运输扬尘只是暂时的。因此，项目物料运输扬尘对周围环境空气影响较小。

### (3) 汽车尾气和机械废气

拟建项目施工现场挖掘机等施工机械均以柴油为能源，当其运行时会排放废气，但废气产生较少。运输车辆以汽、柴油为燃料，车辆运行过程中会排放汽车尾气。机械车辆排放尾气主要污染物为 NO<sub>x</sub>、CO 和 THC 等，属无组织、间歇性排放，产生量较小，经大气扩散后对周围环境影响较小。

## 5、施工期固体废弃物影响

### a. 生活垃圾

施工人员生活产生生活垃圾，平均进场人数为 15 人/d，结合同类型项目调查经验分析，施工人员生活垃圾产生量约 0.5kg/（人·d），则生活垃圾产生量为 7.5kg/d，且没有危险废物成分，施工人员租住在附近村庄民房内，不在施工区域布置施工营地和其他生活设施，在塔基施工区无生活垃圾产生。

输电线路的施工点分散于各个塔基处，跨距长、点分散，单个施工点上占地面积小、施工人员少，施工时间较短，施工人员租住在附近村庄民房内，生活垃圾随当地村民的生活垃圾一同处理。线路个别塔基位置距离村庄较远，施工人员驱车前往，中午将自带方便速食食品作为午餐，施工现场将产生少量生活垃圾、食品包装口袋，实施统一收集，下班离场时随车拉走，带出施工现场，清运至附近村镇垃圾收集站处置，对周围环境影响较小。对项目周围环境影响较小。

### b. 弃土石方

项目开挖土石方量较小，实施分层开挖、堆放、回填，线路工程单个塔基处挖方量较小，全部被用于塔基基础回填和塔基下、塔脚周边绿化覆土。本项目无弃土产生。

### c. 建筑垃圾

建筑材料由建设单位统一招标采购。基础建设采用商业砼均由罐车直接运送，塔基基础所用砂、石、水泥均由车辆从附近采石场、采砂场、建材销售部运输至线路附近，再分别由人抬马驮方式分散运送至各个塔基处。施工过程产生废弃水泥袋、废弃砂石材料、器材设备外包装等建材废料，产生量较小，均分类收集，回收利用或清运至指定场所处置，不随意丢弃于施工场地，则对项目施工区环境影响较小。

## 1、运营期生态环境影响分析

### (1) 对土地利用的影响

项目运营期，待施工场地拆除后并进行覆土绿化仅架空线路塔基区少量占地会永久改变土地利用性质。塔基占地范围较小，项目运营期对项目区域土地利用影响较小，不会改变区域土地利用格局。

### (2) 对植物、植被的影响

植物以植被为载体，受影响的植物种类与受影响的植被类型密切相关。因工程占地路线较长但塔基占地范围较小，其受影响的主要植物种类也因区位和自然环境条件而异。评价区占地受影响植被见下表。

**表 4-1 评价区受影响的植被类型和主要植物种类一览表**

直接影响的主要植被类群	直接影响的植物种类
自然群落：黄毛青冈-滇栲群落、云南松群落、云南松-紫茎泽兰群落、桉-欧洲蕨（蕨菜）群落、银荆-白茅+野茼蒿群落 人工群落：人工林	云南松、黄毛青冈、滇栲、桉、银叶桉、欧洲蕨（蕨菜）、火把果、马桑、野拔子、马唐、清香木、白刺花、刺芒野古草、栗树、银荆等

据上表，本项目输电线路沿线的植被类型为暖性针叶林、常绿阔叶林、稀树灌木草丛、人工林，主要树种为黄毛青冈、滇栲、银叶桉、桉、银荆，主要的高大乔木为高度多数在 10—15 米之间，线路工程运行期间，根据输变电工程相关设计规范，输电线路经过经济作物和集中林区时，宜采用加高杆塔跨越不砍通道的方案，当跨越时，220kV 导线与树木（考虑自然生长高度）之间的最小垂直距离应 $\geq 4.5\text{m}$ 。输电线路通过果树、经济作物林不得砍伐通道。220kV 导线与果树、经济作物以及街道行道树之间的最小垂直距离 $\geq 3.5\text{m}$ ，保证输电导线与林区树木之间一定的安全距离，以满足输电线路正常运行的需要。

根据现场调查情况，区域内高大乔木高度一般低于 20m。本项目初步设计阶段已考虑了线路沿线主要乔木的自然生长高度，经过林区的线路采取高跨方式通过，同时由于本项目线路位于平地、丘陵区，铁塔塔位选择在山腰、山脊和山顶立塔，利用有利地形形成的高差原因，导线最大弧垂与主要乔木的自然生长高度的垂直距离一般可超过 4.5m 的距离要求，因此运行期不需要砍伐线路走廊下方的乔木，不砍伐通道。仅需对少数特别高大的乔木树冠顶端进行定期修剪，且需修剪的量很少，树木修剪需办理相关林业手续。因此可以预测，运行期项目对森林植物群落组成和结构影响微弱，不会促使植物群落的演替发

生改变。

(3) 对保护植物和古树名木的影响

据野外考察结果，项目占地区域不分布保护植物和古树名木，工程建设对其无影响。

(4) 对陆生爬行、两栖、哺乳动物的影响

线路的修建会影响或改变动物生存、繁衍的生态环境，这已引起人们越来越多地关注。线路建成后，对动植物的影响较为复杂，侵占了动物的栖息地和改变了动物栖息地的环境，但由于塔基占地范围较小不存在影响陆生爬行、两栖、哺乳动物阻隔种质交流。

(5) 对鸟类的影响

①工程区与云南的候鸟迁徙路线的关系

输电线路的选址与建设除考虑能源利用外，最重要的就是要考虑对陆生脊椎动物的影响，而输电线路的建设对陆生脊椎动物影响最大的是鸟类，尤其是候鸟。候鸟的特点是迁徙尤其是以集群迁徙为主，如果输电线路选址不当，选在了候鸟的迁徙通道上，那对鸟类资源的破坏是巨大的。

a. 迁徙通道

就云南而言，通过几代人的工作，目前对鸟类特别是候鸟在云南的迁徙通道基本上有了一个认识，即云南的候鸟迁徙通道主要有以下几条线路：滇西横断山脉通道（高黎贡山与怒江迁徙路线、梅里雪山—怒山—碧罗雪山与澜沧江流域迁徙路线、云岭、罗坪山、点苍山、无量山、哀牢山与红河路线）、滇东—滇中高原通道（滇东北—滇中 滇东南明晰通道、金沙江河谷滇中高原模糊通道、滇东北滇东岩溶地区模糊通道）。

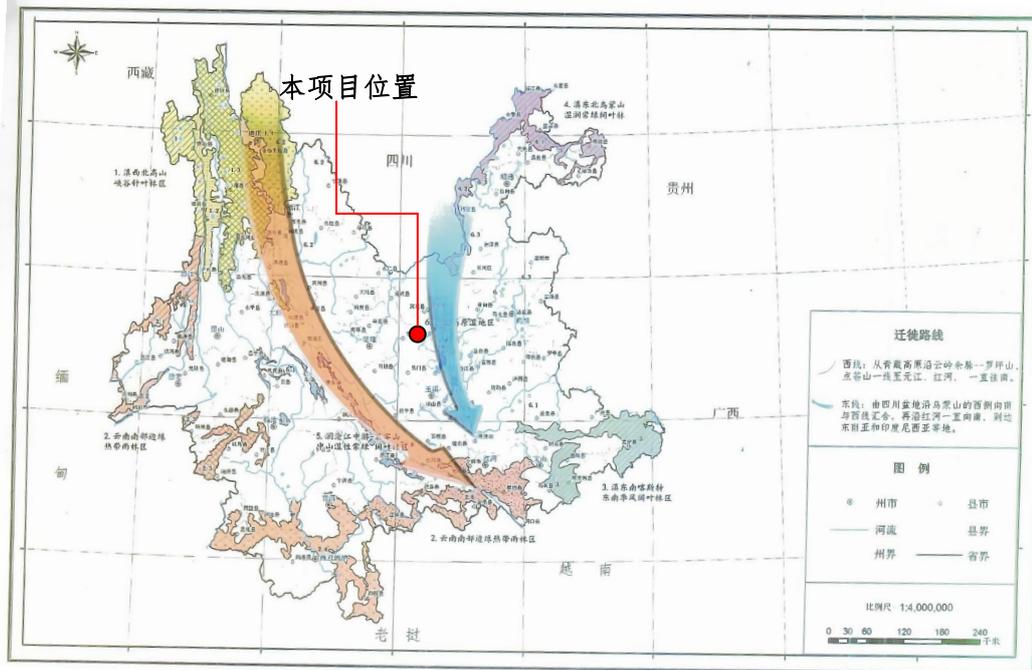


图 4-1 云南候鸟迁徙路径示意图

其中，金沙江河谷滇中高原模糊通道北起金沙江云南与四川交界地段，可分为东西两线：东线经永仁、元谋及其东部的三台山、拱五山至禄劝、武定、富民、昆明、晋宁、峨山、新平等地；西线经牟定、南华、楚雄、双柏等地。东西两线都抵达元江红河流域与哀牢山明晰通道合并。本项目所在区域为金沙江河谷滇中高原模糊通道，该模糊通道重要的候鸟集结点有南华大中山、新平磨盘山两个点。

#### b. 云南民间“打雀点”

云南民间“打雀”点主要指在候鸟迁徙季节，利用天然地势的垭口，在候鸟聚成窄面迁徙过程中，在垭口地方燃起篝火引诱、用竹竿或棍子捕打路过的候鸟，这些点民间称为“打雀”点。从民间的“打雀”点的分布来看，其主要集中在云南的南涧、巍山、新平、双柏、洱源、永善、巧家、富宁、东川、绿春、昆明和元阳等县市（如下图），从“打雀”点的分布上看，“打雀”点基本与候鸟的迁徙通道吻合。根据图 4-2 所示打雀点位置和对项目的实地调查，离本项目最近的昆明“打雀点”直线距离约 50~60km，距离相对较远且海拔相差较大。



图 4-2 云南民间“打雀”点分布图

综上，本项目涉及的迁徙通道重要的候鸟集结点有南华大中山、新平磨盘山两个点，但是本项目所处区域均与集结点的南华大中山、新平磨盘山不重合。图示本项目沿线无“打雀点”且距离也较远，通过实际的野外调查和民间走访，本项目所经过的区域也没有“打雀点”的分布，同时从“打雀点”分布图可以看出，“打雀点”基本上与已知的云南省几条候鸟的迁徙线路重叠，因此，虽然本项目所处区域位于金沙江河谷滇中高原模糊通道上，但是根据实际显示的打雀点未出现在项目所处区域内，候鸟聚窄的可能性较小，项目建设运行对候鸟的迁徙路径的影响不大。

②工程对鸟类的影响

本项目建设对鸟类的影响主要是对当地留鸟的影响，其主要表现在以下几个方面：

a. 对鸟类飞行的影响

鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100—200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，

鸟类误撞输电线路的概率很小。但是，在鸟类迁徙遇到逆风条件下，飞得很低，撞在障碍物上的概率会增加。另外，在夜间或在有雾、烟、密云和蒙蒙雨、透视力很低的白天，发生误撞而死亡的概率也会提高。

目前关于输变电工程线路建设导致鸟类死亡的报告也经常见诸报端，甚至有接到鸟类在高压线上触电死亡的说法。但分析发现，这些调查和报到多限于 35kV 及以下电压等级的线路，对 110kV 及以上电压等级线路的报到则鲜有耳闻，可能与 35kV 及以下电压等级线路导线细、线间距小导致不容易被观察到等因素有关。

#### b. 对鸟类迁徙的影响

通过以上分析，本项目沿线未分布“打雀点”，从“打雀点”分布图可以看出，“打雀点”基本上与已知的云南省几条候鸟的迁徙线路重叠。虽然本项目所处区域位于金沙江河谷滇中高原模糊通道上，但根据实际显示的打雀点位置以及秋冬当季对现场的调查，候鸟聚集的可能性较小且调查期间未明显观察到候鸟的停留和聚集迁徙的情况。因此，项目建设运行对鸟类迁徙的影响不大。

同时，在迁徙途中，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300~500m，鹳、雁等最高飞行高度可达 900m。输变电工程杆塔及导线的高度一般在 60m 以下，远低于鸟类迁徙飞行的高度，因此一般情况下输电线路杆塔对鸟类迁徙影响不大，主要对少数飞行高度较低的候鸟迁徙构成威胁。

沿海湿地、内陆湖泊、水库、沼泽和其他湿地由于具有丰富的鸟类食物，又为鸟类提供了很好的隐蔽条件和适宜繁殖的环境，往往是鸟类迁徙途中停歇较长时间的停歇地和觅食地，或是一些鸟类的繁殖地。鸟类在这里停留期间，频繁地起飞、降落。在这些地区兴建输变电工程，必然会增加鸟类误撞而导致死亡的概率。但本项目输电线路主要经过的丘陵无自然湿地、水域鲜见，所以对飞鸟的影响有限。

#### c. 电流噪声和电磁环境影响

输变电线路营运的噪声、电磁辐射可能会对鸟类造成潜在的威胁和影响，干扰动物的生殖活动和行为。部分报道称噪声和电磁辐射会导致动物的内分泌紊乱、失调，以及一系列不良反应，另外一些报道称输变电工程产生的电磁场可能会对迁徙途中鸟类辨别方向的神经系统产生干扰作用，导致鸟类迷失方

向。但目前科学界对输变电工程电磁环境对鸟类的影响目前尚无统一认识，有待于进一步的深入研究。

#### d. 栖息地减少的影响

输变电路建设塔基和场内公路将占用一定面积的植被，鸟类将对整个输变电路区都有明显的避让行为，从而可能会使鸟类减少一定的栖息地。运行一段时间后，鸟类将逐渐适应输变电路对栖息地影响，鸟类组成不会发生很大变化。

总而言之，鸟类自身活动能力强，飞行高度不受塔基高度的限制，线路不会造成对鸟类生境的切割；鸟类在线路导线上栖息时无触电危险，但部分鸟类可能会在杆塔或线路上垒窝，因此将有可能造成短路等潜在威胁，只要线路维护管理人员加强对线路的维护管理，可最大程度地降低线路运行对鸟类的影响。根据设计资料，本工程线路沿线不在鸟类通道上，沿线也未发现鸟类聚集地，线路杆塔和导线在空间上不形成屏障，鸟类飞行时较容易飞越或躲避，且线路上不设有灯具，不会干扰鸟类的迁徙路线。本线路运行时对鸟类的影响很小。综上，项目建成后对鸟类的影响有限，不构成明显威胁。

#### (6) 对区域景观的影响

项目实施后，将安装大量塔基和塔杆，改变了原有的生态景观，将影响区域视觉景观。在设计塔杆线路布局时，满足设计要求的同时，将尽量依山势布置，加上塔杆并非连片的影响不会对视觉上造成明显冲击，不会对区域总体景观格局产生太大影响。

由于本工程位于丘陵、平地区域，低海拔处有较多林地和山体遮挡，本项目线路仅跨越两次高速公路、一次国道，不涉及重要旅游线路两侧可视范围内，且项目区域无特殊景点，故项目建设对区域景观影响不大。

#### (7) 生态环境影响小结

本工程建成后不会造成评价区内生态系统结构和功能的改变，不会影响土地利用格局和现状，也不会造成某种动、植物物种的消亡，对评价区生态系统稳定性和多样性影响较小。工程在采取相应的环境保护措施的基础上，产生的生态影响在可接受范围内。

本工程输电线路占地呈点状线性分布，空间跨度大，对沿线评价范围内的

动、植物和自然生态系统影响有限，在采取本报告中列出的必要的、具有针对性的生态保护与恢复措施后，在运营期可将项目建设带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。因此，从生态影响角度分析，建设项目是可行的。

## 2、运营期地表水环境影响

### (1) 运营期废水污染源产排分析

项目输电线路在运行过程中本身无废水产生，对周边地表水环境无影响。

项目变电工程运行过程中主要是员工的生活污水（冲厕、洗手）。本项目劳动定员 2 人，不在厂内食宿，年工作 365 天。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）农村居民生活用水量（亚热带）为 65~90L/（人·d），本项目员工不食宿取 40L/（人·d），则员工生活用水量约为 0.08m<sup>3</sup>/d，29.2m<sup>3</sup>/a。员工生活污水按 80%计，则废水量为 0.064m<sup>3</sup>/d，23.36m<sup>3</sup>/a。变电站生活废水进入 20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目厂区已建生活污水处理站（总处理量 240m<sup>3</sup>/d）进行处理，该生产线项目的生活污水采用 AO 处理工艺，处理后的水用于厂区绿化和道路浇洒。

### (2) 运营期水污染防治控制措施及影响分析

#### ①生活废水依托可行性分析

本项目变电站员工生活废水进入 20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目厂区的生活污水处理站（总处理量 240m<sup>3</sup>/d）进行处理，根据《20 万吨氯化法钛白粉生产线建设项目环境影响评价报告书》，钛白粉生产线项目运行后该污水站剩余处理余量 141.2m<sup>3</sup>/d。综上，该污水站处理余量能够满足，且本项目产生生活废水 0.064m<sup>3</sup>/d，量较少，不会对污水处理厂处理余量造成较大影响，处理工艺合理，可以接纳项目污水。处理后的水用于厂区绿化和道路浇洒。

#### ②废水类别、污染物及污染治理设施信息表

表 4-2 全厂废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施	排放口编号	排放口设置符合要求	排放类型
1	生活废水	COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、LAS、TP 等	厂区生活污水处理站	回用	AO 工艺污水处理站	DW001	/	/

## 3、运营期声环境影响

## (1) 输电线路

### ①评价方法

输电线路投入使用后，噪声源主要是高压线的电晕放电而引起的无规则噪声，同时因高空风速大，线路振动发出一些风鸣声。根据本项目线路采用的导线型号和架设方式，选取类似的输变电项目环保验收检测报告作为本项目线路噪声影响情况的类比对象。

### ②类比对象

本项目主要走线 220kV 线路为单回线，两端接入变电站处为双回单边挂线，龙佰变~新立变为电缆桥架。根据现有正常运行的类似工程，选择 220 千伏朝阳宝国老输变电工程等 2 个输变电工程的 220kV 海保 1、2 号线线路（双回线）作为本项目双回路单边挂线的类比；选择湖南岳阳湘阴西 220kV 输变电工程的 220kV 袁宋 I 线线路（单回路三角排列）作单回路线路的类比；选择吉林松原长山厂 9 号机组关停 220kV 网架整理工程的 220kV 热松甲线与热扶线双回路线路作为本项目双回电缆桥架的类比。类比监测见附件 15~17，类比指标对照见下表。

表 4-3 220kV 线路类比指标对照表

主要指标	本项目	220kV 海保 1、2 号线	220kV 袁宋 I 线	220kV 热松甲线与热扶线
电压等级	220kV	220kV	220kV	220kV
回路数	单回路/双回路 单边挂线/双回路 电缆桥架	双回路	单回路	双回路
导线排列方式	三角/垂直排列	垂直排列	三角排列	垂直排列
导线分裂数	双分裂	双分裂	双分裂	双分裂
线高	三角排列最低 12.425m，敏感点最低对线高度 18.9m；双回单边垂直挂线最低 15m；双回电缆桥架最低 7m	13.5m	14m	8m
环境条件	丘陵、平地（农田）	平地	乡村、山区	平地

### ③类比监测内容

等效连续 A 声级。

#### ④类比项目监测方法、测量仪器及监测单位

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

监测仪器：220kV 海保 1、2 号线——AWA5680 多功能声级计；220kV 袁宋 I 线——AWA6228+噪声频谱分析仪；220kV 热松甲线与热扶线——AWA5688 多功能声级计。测仪器信息见表 4-4。

表 4-4 声环境监测仪器信息表

仪器名称	型号及编号	检定单位	检定证书	检定有效期
多功能声级计	AWA5680	未提供	声字第 150527130 号	2016 年 5 月 26 日
噪声频谱分析仪	AWA6228+	江西省检验检测认证总院计量科学研究院	J202104244910- 0004	2022 年 5 月 7 日
多功能声级计	AWA5688	广州力赛计量检测有限公司	1YA2006122565 5-0003	2021 年 6 月 14 日

监测单位：220kV 海保 1、2 号线——辽宁辐洁环保技术咨询有限公司；220kV 袁宋 I 线——湖南省湘电试验研究院有限公司；220kV 热松甲线与热扶线——长春国电建设管理有限公司。

#### ⑤监测时间、气象条件、监测环境及监测频率

##### a. 220kV 海保 1、2 号线

测量时间：2015 年 8 月 7 日~8 日。

气象条件：监测环境温度 21℃~29℃、相对湿度 34%~35%、西南风 3~4 级、天气晴和晴转多云。

监测环境：类比线路监测点位于平地。

监测频率：每个测点昼夜各监测一次。

##### b. 220kV 袁宋 I 线

测量时间：2021 年 7 月 28 日。

气象条件：监测环境温度 30.6℃~35.3℃、相对湿度 68.7%~76%、风速 1.48m/s~2.41m/s、天气阴、无雷电、无雨雪。本项目所在区域属于季风气候、7 月历史平均气温 14~31℃，地区年平均风速 1.8m/s、相对湿度 74%，具有较强的可比性。

监测环境：类比线路监测点位于乡村和山区。

监测频率：每个测点昼夜各监测一次。

c. 220kV 热松甲线与热扶线

测量时间：2021 年 8 月 4 日。

气象条件：监测环境温度 23℃~28℃、相对湿度 60%~75%、风速 1.0m/s~1.2m/s、天气晴。本项目所在区域属于季风气候、7 月历史平均气温 14~31℃，地区年平均风速 1.8m/s、相对湿度 74%，具有较强的可比性。

监测环境：类比线路监测点位于乡村和山区。

监测频率：每个测点昼夜各监测一次。

⑥监测结果

输电线路附近距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 4-5。

表 4-5 类比输电线路噪声监测结果 单位：dB (A)

点位 编号	监测点位	220kV 海保 1、 2 号线		220kV 袁宋 I 线		220kV 热松甲线与 热扶线	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	距线路中心线投影 0m	39.6	38.5	39.9	38.2	42.2	40.0
2	距线路中心线投影 5m	39.8	38.3	40.2	38.4	41.6	35.6
3	距线路中心线投影 10m	40.2	39.0	39.7	38.4	41.8	38.0
4	距线路中心线投影 15m	40.3	39.2	39.8	37.9	40.5	38.3
5	距线路中心线投影 20m	40.1	38.1	39.6	37.8	41.3	40.1
6	距线路中心线投影 25m	40.4	38.4	39.8	38.7	40.3	38.7
7	距线路中心线投影 30m	41.0	39.0	40.2	38.2	41.3	38.6
8	距线路中心线投影 35m	41.2	38.2	40.3	38.6	39.4	38.4
9	距线路中心线投影 40m	40.9	38.6	40.7	38.4	36.4	36.2
10	距线路中心线投影 45m	41.0	38.7	39.8	38.2	37.7	37.4
11	距线路中心线投影 50m	40.7	39.1	39.7	38.4	38.8	37.3

⑦类比合理性分析

220kV 海保 1、2 号线与本项目电压等级相同；双回路比本项目双回路单边挂线的形式更不利；线高 13m 低于本项目双回路单边挂线最低处 15m，环境条件类似。检测条件方面，220kV 海保 1、2 号线较本项目更不利。

220kV 袁宋 I 线与本项目电压等级相同；挂线形式与本项目相同为单回路，同为三角排列；本项目三角排列最低 12.425m、敏感点最低对线高度 18.9m，220kV 袁宋 I 线监测点挂线 14m，环境条件类似。检测条件方面，环境温度、相对湿度、气候等和本项目有较强可比性。

220kV 热松甲线与热扶线与本项目桥架电缆等级相同；挂线形式与本项目电缆相同为双回路；本项目电缆桥架最低 7m 且有管廊包被，220kV 热松甲线与热扶线监测点挂线 8m。检测环境条件类似，环境温度、相对湿度、气候等

和本项目有较强可比性。

综上，通过对类比合理性分析可知，本项目所选的类比对象较理想。

### ③监测结果分析

根据表 4-5 可见导线投影垂直线外虽然有断面不呈规律性衰减，主要原因可能是与测量时间段周边环境（动物活动、与乡村人类活动区域范围）有关，但是整体呈衰减情况，同时可得出导线两侧无其他噪声源干扰的情况下依旧可呈小范围衰减趋势和波动。根据类比监测结果，昼间主要在 39.6~41.2dB（A）之间，夜间主要在 37.8~39.2dB（A）之间。由此可知，220kV 单回线路距离地面 1.5m 高度处的声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准要求（昼间：55dB（A），夜间：45dB（A）），对沿线农村区域声环境的影响很小。

根据上述类比监测结果，本环评预测：本项目拟建 220kV 输电线路投运后，架空段线路附近声环境敏感点的声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准。

## （2）变电站

### ①评价方法

对于变电站的声环境影响预测，可采用 HJ2.4 中的工业声环境影响预测计算模式进行。主要声源的源强可选用设计值，也可通过类比监测确定。

进行厂界声环境影响评价时，新建建设项目以噪声贡献值作为评价量；进行敏感目标声环境影响评价时，以声环境敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量。本项目变电站评价范围内无声环境敏感目标，仅进行噪声厂界贡献值评价。

### ②噪声预测模型

采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的室外工业噪声预测模式。

#### a. 声源

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外预测点的 A 声级  $L_A(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算：

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中:

—距声源  $r$  处的 A 声级, dB(A);

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

$L_i$ —第  $i$  倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

在只考虑几何发散衰减时, 按如下公式近似计算:

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - A_{div}$$

式中:  $L_{A(r)}$ —距声源  $r$  处的 A 声级, dB(A);

$L_{A(r_0)}$ —参考位置  $r_0$  处的 A 声级, dB(A);

$A_{div}$ ——几何发散引起的衰减, dB。

#### b. 衰减计算

变电站变压器设备均较大, 且变电站面积相对较小, 按面声源进行核算。

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。

图 A.3 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。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 3dB 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 6dB, 类似点声源衰减特性 [ $A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$ ]。其中面声源的  $b > a$ 。

#### c. 建筑物双绕射

双绕射情形, 可由式 (A.23) 计算绕射声与直达声之间的声程差  $\delta$ :

$$\delta = \left[ (d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2 \right]^{\frac{1}{2}} - d$$

式中:  $\delta$ ——声程差, m;

$a$ ——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度, m;

$d_{ss}$ ——声源到第一绕射边的距离, m;

$d_{sr}$ ——第二绕射边到接收点的距离, m;

$e$ ——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m；

$d$ ——声源到接收点的直线距离，m。

屏障衰减  $A_{bar}$  参照 GB/T 17247.2 进行计算。计算屏障衰减后，不再考虑地面效应衰减。

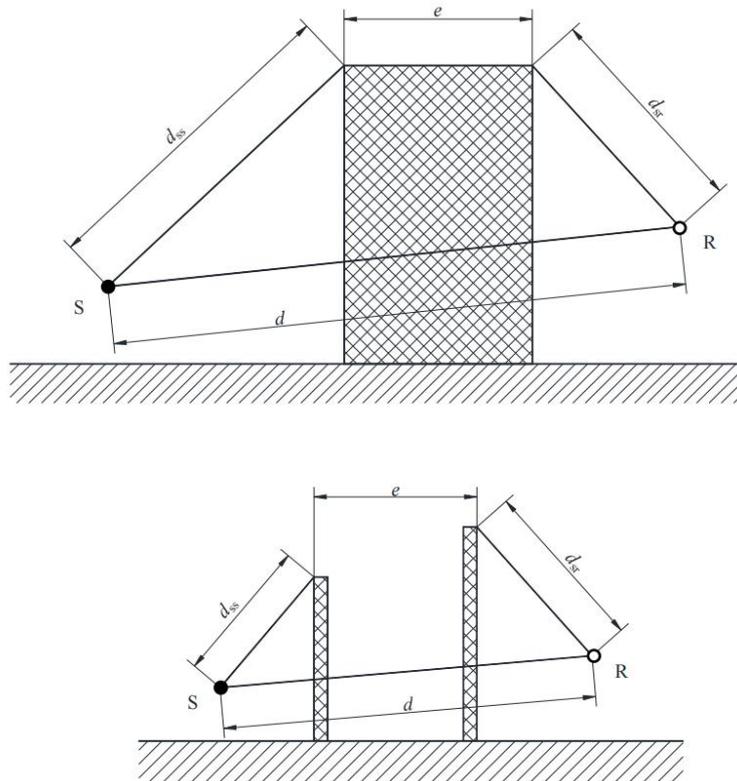


图 4-3 利用建筑物、土堤作为厚屏障

### ③噪声源强分析

本工程 220kV 腰站变电站为户外变电站。参考《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)，220kV 变电站主要噪声源设备为变压器，根据可研，本项目变压器冷却方式为自然油循环风冷。则其声压级 67.9dB (A)、声功率级 91.2dB (A)。项目主要噪声污染源强核算结果及相关参数情况见表 4-6。

表 4-6 主要设备噪声源强一览表

设备	数量	噪声源位置	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间
				核算方法	噪声值	工艺方法	降噪值	核算方法	噪声值	
主变压器	2	室外	频发	行业污染源源强 <sup>a</sup>	67.9	减振、隔声、合理布局	20	行业污染源源强 <sup>a</sup>	67.9	24h

注：a 源强参考《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)。

表 4-7 室外声源（面源）一览表

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（任选一种）		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）(dB(A)/m)	声功率级/dBA		
1	#1 主变		161.82	156.31	1.75	67.9/1	/	减振、隔声、合理布局	昼间
2	#1 主变		161.82	156.31	1.75	67.9/1	/		夜间
3	#1 主变		161.78	142.8	1.75	67.9/1	/		昼间
4	#1 主变		161.78	142.8	1.75	67.9/1	/		夜间
5	#1 主变		172.16	142.92	1.75	67.9/1	/		昼间
6	#1 主变		172.16	142.92	1.75	67.9/1	/		夜间
7	#1 主变		171.93	156.53	1.75	67.9/1	/		昼间
8	#1 主变		171.93	156.53	1.75	67.9/1	/		夜间
9	#2 主变		161.9	136.46	1.75	67.9/1	/		昼间
10	#2 主变		161.9	136.46	1.75	67.9/1	/		夜间
11	#2 主变		161.78	122.96	1.75	67.9/1	/		昼间
12	#2 主变		161.78	122.96	1.75	67.9/1	/		夜间
13	#2 主变		171.7	123.07	1.75	67.9/1	/		昼间
14	#2 主变		171.7	123.07	1.75	67.9/1	/		夜间
15	#2 主变		171.82	136.57	1.75	67.9/1	/		昼间
16	#2 主变		171.82	136.57	1.75	67.9/1	/		夜间

④预测结果及评价

本项目为新建项目，进行厂界噪声评价时，计算统计出厂界的最大贡献值。项目厂界噪声预测结果见下表。

表 4-8 各设备噪声在厂界的最大贡献值

序号	名称	X(m)	Y(m)	地面高程(m)	离地高度(m)	贡献值(dB)	功能区类型	标准值	达标	与标准差值
1	厂界最大贡献值	190.66	142.85	0.00	1.20	54.75	3类昼间	65	是	-10.25
							3类夜间	55	是	-0.25

由上表可知，对噪声源采取有效的降噪措施后，项目厂界噪声昼夜贡献值能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准。因此本项目的设备噪声经采取有效降噪措施后，对项目周边的声环境影响较小。等声级线图见附图 11。

4、运营期大气环境影响

本项目建成投运后本身无废气产生，对环境空气无影响。

5、运营期固体废弃物影响分析

本项目运营期主要有员工生活垃圾、废旧金属元件和危险废物（废矿物油、废旧蓄电池）。

(1) 生活垃圾

输电线路项目在运行过程中本身无生活垃圾产生。

变电站生活垃圾产生量按 0.2kg/人.d 计，项目定员 2 人，每年工作 365 天，则生活垃圾产生量为 0.4kg/d，0.073t/a。项目产生的生活垃圾集中收集，由环卫部门定期清运、处置。

(2) 废旧金属元件

对线路设备进行常规检修更换，可能产生废旧电气元件、金具等固体废弃物，产生量约为 0.01t/a，由建设单位分类收集、统一清运，委托厂家回收处置，处置率 100%，因此产生的固体废弃物对周围环境影响较小。

(3) 废矿物油

生产设备维护每年产生一定量的废矿物油，类比同类项目，本项目产生量约为 0.3t/a。废矿物油属于危险废物（类别：HW08，废矿物油；代码：HW08-900-249-08）。本项目废矿物油暂存于年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线项目厂区内的危废暂存间，定期交由有资质的云南广莱再生资源回收有限清运处置。

(4) 废旧蓄电池

变电站采用铅酸蓄电池作为备用电源，一般巡视维护时间为 2-3 月/次，电池寿命周期为 7~10 年。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部 部令第 15 号），废铅酸蓄电池及废铅酸蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性（T，C）。本环评要求项目运行前与有资质的单位签订废铅酸蓄电池的危废转运协议，并在危废暂存间划定暂存区域，定期清运处置。

本项目各类固体废物产生情况见下表所示。

表 4-9 项目一般固体废物产生处置情况一览表

污染物	产生量 (t/a)	处置方式
生活垃圾	0.073	收集后交由环卫部门处理
废旧金属原件	0.01	委托厂家回收处置

表 4-10 项目危险废物产生处置情况一览表

序号	危险废物	危废类别	危废代码	产生量 t/a	产污环节	形态	产污周期	处置方式
1	废矿物油	HW08	900-249-08	0.3	设备维护	半固态/液态	1个月	暂存于厂区危废暂存间，定期交由有资质的云南广莱再生资源回收有限公司处置
2	废旧电池	HW31	900-052-31	/	设备更换电池	固态	/	签订危废协议并在更换期交由有资质的单位处置

对于变电站值守人员和检修人员产生的少量生活垃圾，经站内垃圾桶收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点；线路和变电站运维时产生的废旧金属元件分类收集、统一清运，委托厂家回收处置；变电站设备维护产生的废矿物油暂存于龙佰公司年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线项目厂区内的危废暂存间，目前禄丰龙佰钛业有限公司已与云南广莱再生资源回收有限公司签订《工业危险废物处置服务合同》（附件 12），废矿物油收购处置数量 150t，年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线废矿物油产生 2t/a，转运余量较多，因此变电工程的废矿物油暂存于生产线工程内部的危废间，定期交由云南广莱再生资源回收有限公司转运；变电站站内运行期一般无废旧的铅蓄电池产生，待铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时立即委托有资质的单位进行回收处理，严禁随意丢弃，不会对周边环境产生不良影响。

建设方须严格按照国家危废有关规定进行处置，执行国家危险废物转移联单制度，废旧蓄电池由有相应资质的单位直接进行处置，不暂存；待签订相关协议后，制定危险废物管理办法及相关管理制度，明确各方职责，确定处置流程。龙佰前期已产生的废矿物油执行了危险废物转移联单制度，废旧电池待后续签订处置协议后完善相关制度和流程，由有资质的运输单位交给有资质的处置单位，并在当地环保部门进行备案。

## 6、运营期电磁环境影响

本项目环评中电磁预测基于可研设计的最小对地距离 12.425m，大于经过非居民区和居民区分别的对地距离 6.5m、7.5m 设计，经过环境保护目标处严格按照平断面定位图设计线高建设，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的导线对地垂直距建设；可研设计中跨越公路处导线最小对地垂直距离为 21.65m 时项目运行产生的工频电场、工频磁场

环境影响值能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的不同场所电磁环境控制限值要求，项目对周边的电磁环境影响较小。电磁环境影响分析详见“专题 1 电磁环境影响专题评价”。

## 7、运营期环境风险影响

### （1）变电站

由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部 部令第15号），事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为HW08，废物代码为900-220-08，危险特性为毒性和易燃性（T，I）。

为防止事故、检修时造成废油污染，变电站内一般均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。事故油池具有油水分离功能，事故油池中的雨水积水在事故油的重力作用下通过排水管道排出事故油池进入站外雨水排水系统，事故油则会停留在事故油池内。进入事故油池的变压器油将交由有危废处理资质的单位依法合规地进行回收、处置，不外排。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），变电站内应设置事故油坑和总事故油池，事故油池容积应按其接入的油量最大的一台设备确定。

根据可研，本工程新上主变事故排油每台约48.6t，折合体积共108.6m<sup>3</sup>，变电站设计有144m<sup>3</sup>的事故油池，容量能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）“最大单台主变总油量100%”的要求。

### （2）输电线路的事故风险

输电线路的事故风险主要是线路设备在运行期受损。本项目线路的设计根据相关设计标准规范进行导线的结构和物理参数论证并按规范选用。

### （3）应急预案

	<p>为预防运行期变电站的事故风险和输电线路的事故风险，应根据具体情况依据《安全生产法》《国家安全生产事故灾难应急预案》的要求，结合相关规程/规范和行业标准，以及工程实际情况进行编写，以防止灾害后事态的进一步扩大，减少灾害发生后造成的不利影响和损失。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p><b>1、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的选址选线符合性分析</b></p> <p>建设项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ113-2020）中选址选线、设计等相关技术要求。项目施工和运行过程中采取一定的环境保护措施后，造成的环境影响可接受，详见前文表 1-4 分析，建设项目选址选线环境合理。</p> <p><b>2、不同方案环境影响对比分析</b></p> <p>（1）工程方案比选</p> <p>推荐方案与比选方案）比较具体见表二分析。</p> <p>拟建线路避开不良地质带，选择地形地质稳定区域，节约线路通道，便于施工和运行维护，避免与其他线路多次交叉，设计阶段从线路实施难度、立塔安全性、线路建设对当地自然和社会环境影响、线路建设经济学角度等综合分析，推荐方案七。</p> <p>（2）环境比选</p> <p>环评阶段比选根据现场调查和向建设单位咨询，七个方案优缺点的对照分析如下（见下页）：</p>

表 4-11 环评阶段方案优缺点对比表

比选项目*		方案一	方案二、三	方案四	方案五	方案六	方案七		
选址 选线 环境 合理性 分析	与电磁环境敏感目标距离	不穿越村庄，仅在新立钛业和龙佰穿越工业企业的工作场所。	必须接通和平变，在和平变~新立变架空线两侧有较多散户和村庄、农机房等。	必须接通和平变，在和平变~新立变架空线两侧有较多散户和村庄、农机房等，且新立变~龙佰变双回穿越工作场所。	在腰站变~龙佰变架空线两侧有一般数量的散户和村庄，且新立变~龙佰变单回穿越工作场所。	仅新立变~龙佰变单回穿越工作场所。（由于必须接通和平变，在和平变~新立变架空线两侧有较多散户和村庄、农机房等）	腰站变~龙佰变架空线两侧有一般数量的散户和村庄，仅新立变~龙佰变单回穿越工作场所。（可后期接入和平变，腰站变、新立变单供）		
	森林分布情况	线路沿线主要植被类型为半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖温性稀树灌草丛、干热灌丛，主要植被为栎林、云南松林、松栎混交、桉树林、灌草丛，各方案塔基数量未设计。各方案均不砍伐线路通道，仅砍伐塔基处树木。							
	生态保护红线、基本农田规划	本项目方案七已经过“三区三线”查询结果比对，不占用禄丰工业园区规划							
	饮用水源保护地	无	无	无	无	无	无	无	
	电磁环境、声环境	线路跨越行政村均相似，电磁环境保护目标和声环境保护目标无较大差异。							
	生态因子	物种、生境	线路经过区域相同，所涉及的物种分布范围、种群结构及其生境面积、占用和跨越林地的范围均相似。						
		生物群落	相同。均位于禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区，气候条件和生态特征相同，生物群落的物种组成和群落结构差异不大。						
		生态敏感区	无						
		自然景观	线路经过区域相同，对自然景观的协调性的影响相同。						
	地形	工程规模不大，地形相似							

<p>土地利用和重要跨越</p>	<p>1、穿越基本农田，但不占用基本农田和稳定耕地； 2、不穿越生态保护红线。</p>	<p>1、必须穿越生态保护红线且塔基占用； 2、接和平变需穿越500kv线路2次、110kv线路4次、220kv线路1次； 3、穿越高速公路2次。</p>	<p>1、必须穿越生态保护红线且塔基占用； 2、接和平变需穿越500kv线路2次、110kv线路4次、220kv线路1次； 3、穿越高速公路2次。</p>	<p>1、穿越基本农田，但不占用基本农田和稳定耕地； 2、不穿越生态保护红线。</p>	<p>1、必须穿越生态保护红线且塔基占用； 2、接和平变需穿越500kv线路2次、110kv线路4次、220kv线路1次； 3、穿越高速公路2次。</p>	<p>1、穿越基本农田，但不占用基本农田和稳定耕地； 2、不穿越生态保护红线。</p>
<p>注*：本项目设计阶段未进行详细的矢量线路制作、未进行不同方案的施工场地的规划、未考虑搭线塔基数量，仅进行了大致接线比选，因此此次环评阶段比选不考虑接线与周边具体距离的比选，也不考虑施工占地和施工量的具体比选。</p>						

选址选线环境合理性分析

根据上述对照结果，环评认为从周边环境敏感程度、环保和工程比选上看，方案七优于其他方案。本项目土地利用已向禄丰县自然资源局查询并获得意见、复函，推荐方案（方案七）不占用基本农田、生态保护红线。

①根据上表分析，从环境保护角度而言，优先选择推荐方案（方案七）。

②从工程投资角度而言，优先选择推荐方案（方案七）。

### 3、环境影响和制约因素分析

本项目建设单位及设计单位在工程规划、收资、踏勘等各个阶段，已充分听取了沿线各部门的意见，并取得了各部门关于本项目的文件（具体分析见表一）。

根据现场调查及环境影响分析，本推荐路径具有以下特点：①线路路径不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区，不涉及生态保护红线；②线路路径已避让集中居民区，对居民的影响满足相应限值要求；③线路采用单回三角排列及地埋电缆两种方式建设，尽可能减小占地，降低环境影响；④本线路在跨越林地时采取提升铁塔高度等措施，以降低林木砍伐，可降低对植被的影响；⑤在与其他电力线、通信线、公路交叉跨越时严格按规程要求留有净空距离，合理选择导线截面积和导线结构，有利于减小电磁环境影响；⑥项目选址选线已取得当地自然资源局的同意，项目建设与当地规划无冲突。

综上所述，本线路能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于选址选线的要求，且不存在环境制约因素。路线方案为工程、环境可行比选的最优路线，因此，从环境制约因素和环境影响程度分析，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><b>1、施工期生态保护措施</b></p> <p>(1) 土地占用保护措施</p> <p>①建设单位应以合同形式要求施工单位在施工过程中，要求严格控制施工范围及开挖量，禁止未批先占、少批多占土地。</p> <p>②建设单位应以合同形式要求施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。严格控制施工范围及开挖量，做到分层开挖，分层堆放，分层回填，合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复，防止发生土地恶化、土壤结构破坏。</p> <p>③施工时基础开挖的土石方严格在塔基施工范围内临时堆放并做好拦挡和覆盖等防护，应采取回填的方式妥善处置，将土方回填和垒高于塔脚处。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。</p> <p>(2) 植被保护措施</p> <p>①施工过程中应划定施工活动范围，作业区四周设置彩带控制作业范围，加强监管，严禁越区施工，施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶，严禁踩踏施工区域外地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。杜绝施工人员在施工场地出现乱砍滥伐等行为，禁止野外用火和吸烟，避免引发森林火灾。</p> <p>②施工过程中应加强施工管理和对植被的保护，包括自然植被、人工植被和农作物，禁止随意砍伐树木，禁止随意铲除灌木、割草等活动，禁止乱占、滥用和其他破坏植被的行为。</p> <p>③施工人员应禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚；在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等相关保护设施。</p> <p>④材料运至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少临时占地和对植被的占压。</p> <p>⑤尽量避让集中林区，对于无法避让的林区，尽量采用高塔跨越的方式通过，严禁砍伐通道，由于本项目线路位于丘陵区，铁塔塔位选择在山腰、山脊</p>
-------------------------	--

和山顶立塔，利用有利地形形成的高差原因，导线最大弧垂与主要乔木的自然生长高度的垂直距离一般可超过 4.5m 的距离要求，因此运行期不需要砍伐线路走廊下方的乔木，不砍伐通道。

⑥施工临时占地，如牵张场、施工场地等，选择植被稀疏的荒草地，进场道路选择时，尽可能利用现有道路或沿线空地，局部交通条件较差的山丘区，通过人力或畜力将施工材料运至塔基附近，以减少对植被的破坏，且工程结束后，这些临时占地可根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土种进行恢复。

⑦对施工期间需修建的道路，原则上充分利用已有公路和人抬道路，或在原有路基上拓宽；必须新修道路时，应尽量减少道路长度和宽度，同时避开植被密集区，以减少临时工程对生态环境的影响。

⑧建设单位应严格按照有关规定向政府或林业主管部门申请办理相关林木砍伐、林业补偿手续，并由相关部门统一安排，方可在林区施工，禁止未批先占、少批多占等违法使用林地的行为。施工期林木砍伐数量和木材去向，以本项目的林业勘察报告论述为准。

⑨输电线路塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。

⑩施工结束后，对塔基区（非硬化裸露地表）、跨越场、牵张场、人抬道路等扰动区域实施整地覆土，撒草绿化，定期巡检维护。

### （3）动物保护措施

①尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避开需要爆破施工的地质段。

②合理制定施工组织计划，尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期应尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。应合理安排施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。

③鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午休息。应做好施工方式和时间的计划，尽量避免在该时段内高噪声施工作业对动物的惊扰。

④临时施工占地尽量远离水体，杜绝对附近水体造成污染，保证两栖动物

的栖息地不受或少受影响。

⑤加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵（蛋）等活动，在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业局的专业人员妥善处置，不得擅自处理。

⑥加强人员监督，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境，严禁捕蛇、捕蛙和破坏两栖爬行动物的生境。

⑦工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量恢复动物生境。

#### （4）水土保持措施

①采用铁塔的长短腿及高低基础来调整塔腿与地形的高差，最大限度地适应现场变化地形的需要，使塔基避免大开挖，保持原有地形、地貌，尽量减少占地和土石方量。

②根据地质地貌、基础受力等情况，优先使用承受力大、施工运输方便、小埋深的原状土基础，尽可能减少开挖量。对位于陡峭山崖，地质条件差的塔位，不允许爆破施工，必须采用人工开挖。

③施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，尽量避免在雨天施工；土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时做好施工区的临时防护，如采取临时防护和覆盖措施。

④基础施工时，应尽量缩短基坑暴露时间，一般应随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。

⑤工程开挖出来的土石方应集中堆放于临时施工场地内，采用防水布对开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖，减少地表开挖裸露时间。同时做好防护，采取装土麻袋拦挡、修筑临时围挡等措施，尽量避免雨季开挖作业，防止雨水冲刷侵蚀；临时土方应集中堆放，及时回填，以减少水土流失。

⑥堆放砂石及水泥时使用彩条布与地面隔离，以减少对地表植被和土壤的破坏。基础开挖时，进行表土剥离，将表层熟土与底层生土分开堆放，临时堆土应进行拦挡和遮盖，回填时按原土层顺序分层回填，并进行松土、施肥，以利于施工结束后的恢复植被。

⑦加强塔位的排水措施。开挖的土石方优先用于基础回填，部分用于项目

区低洼处回填垫高，防止淹水形成径流，项目不产生弃渣对山区塔位或单个塔腿要求尽量恢复自然坡度，对平地塔位做成龟背型，以利自然排水对可能出现汇水面、积水面的塔位，除塔位位于面包形山顶或山脊外，根据实际情况在塔位上坡侧，依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。

⑧边坡保护。对塔基周围土质松散或为严重强风化岩石，无植被或植被稀疏，在自然雨水作用下，极易引起水土流失的塔基处进行边坡防护；对少数塔位因基础局部保护范围不满足设计要求的，需填土夯实，当边坡较陡，若填土不采取措施易被冲刷流失时，需在夯实的填土外侧局部砌护坡；对于表面岩体破碎易于受雨水冲刷水土流失的塔位，根据塔位情况酌情清除表面破碎岩屑后，采用 M7~M10 砂浆抹面进行岩体表面保护。

⑨施工结束后，对临时占地根据区域立地条件进行撒种草籽以及草皮回植等措施进行植被恢复，减少水土流失。

⑩工程施工过程中应按照本工程水土保持方案的要求进行施工。

#### （5）跨越河流沟箐处保护措施

①线路实施一档跨越，不在线路所跨越的河流沟箐中立塔。

②河流沟箐两岸塔基位置处于山坡地形，塔基基坑采用人工掏挖，用编织袋将开挖的土块装好，并整齐堆成方格状，形成围挡，后开挖的土方对于围挡中，并用防水布苫盖，防止土、石块顺坡滑落，防止雨水冲刷形成泥沙流入河流沟渠中。

③两岸塔基位置均设牵张场和临时施工场地，牵张场不实施挖填土方平整地面。该档跨度较大，采用无人机放线架设，在塔基旁设张力场放线，实施跨越禄金河处节点工程，实施导线架设，保证架设过程导线不落入水中。

#### （6）耕地保护措施

①划定施工范围，严禁超范围踩踏压实耕地。

②在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

③占用耕地施工剥离的耕作层的土壤必须用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

④施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。

⑤修建线路时，结合当地耕地情况，经乡、村政府统一调配，使被征占土地农户的生产生活不至于受到影响。

## **2、施工废水防治措施**

(1) 施工人员在租住的附近村庄民房内食宿，仅驱车前往塔基施工现场，不在线路施工区排放生活污水，污废水随当地村民的污水及粪便一同处理，进入租住居民户的旱厕，定期清掏用作农家肥。

(2) 加强施工管理，严禁施工人员进入河流清洗车辆器具等行为。

(3) 工程施工废水量较少，采用水桶收集，回用于施工场地洒水降尘，不得外排，严格禁止向周边水体排放。

## **3、施工噪声防治措施**

(1) 合理规划施工场地和施工方式，尽量将固定地点施工的机械，安排在远离居民住宅区等敏感区域外；

(2) 合理安排施工时间，尽量避免夜间（22：00～次日 06：00）施工，严禁夜间使用高噪声设备；如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

(3) 施工机械尽量选择低噪声设备，维护保养施工器械，并对高噪声设备采取适当的减震降噪措施，将噪声控制在国家环境保护允许的范围以内；

(4) 运输车辆经过村庄时应低速匀速行驶，避免使用高音量喇叭，装卸材料时应做到轻拿轻放；

(5) 加强对施工人员的宣传教育，落实各项降噪措施和管理措施，做到文明施工。

## **4、施工期大气环境保护措施**

(1) 应当加强对施工现场物料堆放管控，对易起尘的临时堆土、砂石材料进行苫盖，粉状物料堆放在盛料斗内，并用防尘布覆盖；

(2) 加强物料运输管理，运输过程中的土石方等采取密闭式防尘布（网）进行苫盖，避免沿途漏撒，运输车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，保持运输道路清洁，进出施工场地的车辆限制车速，控制扬尘污染；

(3) 道路及施工面集中且有条件的地方，实施增湿作业，采用洒水降尘等

有效方式抑制扬尘

(4) 合理安排施工时间，避免在大风时段实施堆土、砂石材料翻动作业，加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。

(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

(6) 合理组织施工，土建工程一次建成，尽量避免扬尘二次污染。施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地平整和覆盖，减少裸露地面面积，对裸露地面进行覆盖，减少易造成大气污染的施工作业。

(7) 暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

### **5、固体废弃物处置措施**

(1) 不设施工营地，施工人员租住在附近村庄民房内，施工人员生活垃圾分类收集，定期清运至附近村镇垃圾收集站处置；

(2) 施工过程中产生的建材废料由施工单位分类收集，可回的尽量回收综合利用，不能利用的临时堆存于临时施工场地，由施工车辆下班离开施工场地时，定期清运至指定的建筑材料处置场所处置，不随意丢弃；

(3) 线路工程土石方分散在每个塔基处，单个塔基处挖方量较小，塔基处开挖的下层土用于基础回填、平铺于塔基的连梁内或垒高于塔脚周边，使塔基区域形成龟背状，有利于自然排水；表土用作塔基下及塔基周边复耕和绿化覆土。则线路工程开挖的土石方全部被回用，项目土石方全部合理处置，无弃土石方。

(4) 线路个别塔基位置距离村庄较远，施工人员驱车前往，但中午将自带方便速食食品作为午餐，施工现场将产生少量生活垃圾—食品包装口袋，实施统一收集，下班后随车拉走，带出施工现场，清运至附近村镇垃圾收集站处置。

### **6、施工期环境管理措施**

(1) 工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，施工单位应严格执行设计和环境影响评价文件中提出的环境保护措施，遵守环保法律法规；

(2) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，通过集中训话、宣读法律法规、印发宣传画册、设置环保宣传牌等方式，增强其环保意识，增加施工人员对重点保护野生动植物的了解，如果施工过程中，发现有保护植物应尽可能避

让；

(3) 施工、监理单位在施工期间应有专人负责环境管理工作，加强日常管理与巡回检查，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

### 7、生态环境保护措施及实施预期效果

建设项目施工期主要生态环境保护措施及预期效果详见下表。

**表 5-1 施工期生态环境保护措施及预期效果一览表**

序号	生态保护措施要求	实施部位	实施时间	责任主体	实施保障	实施效果
1	土地占用措施：办理林地、农用地占用、砍伐、补偿手续，在施工前取得农业、林草部门的同意	临时施工场地和项目永久占地	开工前	建设单位	建设单位应建立健全与本项目施工期有关的环保管理体系，设置专职或兼职人员负责落实项目施工期各环保管理制度。	取得征地手续，对农业、林业损失进行经济补偿
2	植被保护措施：分层开挖、分层堆放、分层回填，同时采取挡护、苫盖等措施	临时施工场地	整个施工期	施工单位		保存表土，防止表土流失，完整实施“三分一回填”
3	采用低噪声设备，加强维护保养，严格操作规程，尽量避免夜间和动物繁殖活动季节施工					对周边声环境影响较小，对周边动物活动无影响
4	加强文明施工培训教育，设置环保宣传牌，制定工程合同中环境保护条款		开工前			增强施工人员环保意识，避免发生施工人员捕杀野生动物、破坏植被和野生动物生境的现象
5	尽量减少占地、控制施工范围、减少扰动面积，作业区四周设控制作业范围	整个施工期	控制在最小的施工范围面积			
6	减少地表开挖裸露时间、避开雨季及大风天气施工、及时进行迹地恢复等		减少扬尘、减少水土流失			
7	及时回填整地，及时清理施工现场。对塔基基础实施回填夯实，进行覆土绿化，定期巡检维护	临时施工场地和项目永久占地	施工后期			施工后做到“工完料净场地清”、恢复植被
8	植被保护措施：对牵张场、施工营地等临时占地区域，在施工结束后，对占地范围内清理平整，对扰动区域适当洒水增湿，撒播草籽，使其自然恢复，逐渐恢复为原有地貌	临时施工场地	施工后期			

	9	道路及施工面洒水降尘、物料运输篷布遮盖、土石方采用防水布(网)苫盖、禁止焚烧可燃垃圾,对施工区域适当洒水增湿	临时施工场地及运输道路				对周边大气环境影响较小
	10	固废措施:施工人员生活垃圾定期清运至附近村镇垃圾收集站处置;建材废料统一收集、综合利用,不能回收的应及时运送至指定的受纳场所处理	临时施工场地				固废得到合理处置,对周边环境影响较小
	11	优化在自然保留地范围内的塔基位置、施工工艺,加快施工进度,加强监管,利用现有道路减少地表扰动,后期及时恢复地表植被	临时施工场地及永久占地	整个施工期	设计、施工和监理单位		减缓施工过程中对植被及动物生境的影响
	12	避开雨季施工,禁止在河流沟箐内清洗工具,禁止在河流沟箐附近排放粪便、生活污水和生活垃圾。建筑垃圾统一清运,后期及时恢复地表植被	临时施工场地及周边				减缓施工对地表水环境的影响
	13	加强人员培训教育,保护沿线遇到的重点保护野生动植物				施工期学习教育	保护野生动植物及其生境
运营期生态环境保护措施	<b>1、运营期生态保护措施</b>						
	<p>(1) 施工结束后,及时清理施工现场,按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复和重建,选择当地物种实施植被恢复,重建与当地生态系统相协调的植被群落。</p> <p>(2) 定期巡检。巡线时,利用已有道路作为巡检道路。同时对该区域塔基处和线路下的林木进行巡查,防止树木触及线路,维护线路下植被良好生长。</p> <p>(3) 环境管理要求</p> <p>运行期环境管理:对项目出现的环保问题及时采取补救措施,环保措施落实情况应符合相应技术要求。</p>						
运营期生态环境保护措施	<b>2、运营期水环境保护措施</b>						
	<p>输变电线路无污废水产生,不涉及相应保护措施。</p> <p>变电站产生的污水经化粪池预处理后进入生产线区域生活污水处理站处理达标后回用于厂区绿化和道路浇洒,不外排。化粪池的容积应满足污水在池内</p>						

停留时间 12h—24h 要求：同时考虑污水处理设施非正常运行情况下防止废水排入外环境，将化粪池作为临时废水收纳设施，建议化粪池总容积不小于 4m<sup>3</sup>。

### 3、运行噪声防治措施

随着电气设备长期运行，加强巡线，检修维护，防止部件老化引起电晕噪声加强。

变电站选用低噪声设备，布置于场地中央，利用围挡、距离衰减等降低对周边环境的影响。

### 4、运营期固体废弃物处置措施

项目运营期固体废弃物主要有生活垃圾、废旧电气元件、废矿物油、废旧蓄电池。生活垃圾经站内垃圾桶收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点；线路和变电站运维时产生的废旧金属元件分类收集、统一清运，委托厂家回收处置；变电站设备维护产生的废矿物油与龙佰公司年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线项目厂区内的危废暂存间共用，并且禄丰龙佰钛业有限公司已与云南广莱再生资源回收有限公司签订《工业危险废物处置服务合同》（附件 12），废矿物油收购处置数量 150t，年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线废矿物油产生 2t/a，转运余量较多，因此变电工程的废矿物油暂存于已有危废间，定期交由云南广莱再生资源回收有限公司转运；变电站站内运行期一般无废旧的铅蓄电池产生，待铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时立即委托有资质的单位进行回收处理，严禁随意丢弃，处置率 100%，不会对周边环境产生不良影响。

### 5、电磁环境影响防治措施

（1）采用优质设备，降低电气设备和导线缺陷处产生的畸变电磁场强度。

（2）在接线时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件连接紧实可靠，加强对电气设备和线路的检修维护，降低设备连接部位电磁场畸变。

（3）提高导线架设高度，根据本环评预测，线路经过部分居民区时，导线最小对地距离应符合可研设计要求，则项目运行后电磁环境影响能够符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求；

（4）制定单位的安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测；对员工进行电磁环境基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少暴露在电磁场中的时间；设立电磁防护安全警示标志，禁止无关人员靠近带电架构

等。

## 6、运营期环境风险防范措施

设置有 144m<sup>3</sup>的事故油池。运行期应加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运营期间的管理工作；对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资质的机构妥善处理。

## 7、运营期生态环境保护措施及预期效果

建设项目运行期主要生态环境保护措施及预期效果详见下表。

表 5-2 运营期生态环境保护措施及预期效果一览表

序号	生态保护措施要求	实施部位	实施时间	责任主体	实施保障	实施效果
1	定期巡检维护，利用已有道路作为巡检道路，保障临时施工场地的植被恢复	项目实施区域	运行期间	建设单位	①建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员； ②制定相关方环境管理条例、质量管理规定； ③开展经常性检查、监督，发现问题及时解决、纠正	确保对沿线生态影响最小
2	加强巡线、检修、维护					防止部件老化引起电晕噪声，保障线路连接可靠，保障对地距离和防止连接部位电磁场畸变
3	首选优质低噪声导线和设备，质量应符合国家相关标准的要求					线路跨越高速公路处声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准；沿线其他部分农村区域声环境执行1类标准；部分受交通干线和工业影响农村执行2类标准；变电站处符合3类标准
4	生活垃圾：经站内垃圾桶收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点； 废旧金属元件：分类收集、统一清运，委托厂家回收处置； 废矿物油：与龙佰公司年产20万吨氯化法钛白粉生产线项目厂区内共用危废暂存间，定期交由云南广莱再生资源回收有限公司清运处置； 废旧的铅蓄电池：及时签订危废协议，更换期直接					固废处置率100%

	由有资质的单位清运处置。					
5	制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测；对员工进行电磁环境基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少暴露在电磁场中的时间；设立电磁防护安全警示标志，禁止无关人员靠近带电架构等					运行时产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求
6	设置有 144m <sup>3</sup> 的事故油池。运行期应加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运营期间的管理工作；对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资质的机构妥善处理。					保障事故油池有效容量；定期巡视。
7	建设项目环保竣工验收监测一次，运行后根据实际需要或有群众投诉时监测					监督项目电磁环境影响和声环境影响

### 1、项目竣工环境保护验收

根据国家现行《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日修订施行）第十七条之规定：“建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告”和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）第十一条之规定：“建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上生态环境主管部门报送相关信息，并接受监督检查”，本项目所有环保设施均应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，项目建设完成后，建设单位须自主开展竣工环境保护验收工作。验收内容详见表 5-3。

表 5-3 竣工环境保护验收一览表

序号	调查因子	环保措施	验收依据
1	生态环境	(1) 严禁超越施工划定的区域施工 (2) 塔基下及其周边覆土处播撒草籽或种植当地植物物种，采取相应的植被恢复措施 (3) 牵张场、塔基施工区等临时占地需恢复其用地类型、进行覆土复绿等	(1) 未超越占地范围施工，对扰动区域进行了覆土绿化 (2) 塔基下及其周边扰动区域植被得到恢复 (3) 临时占地恢复地被及植被
2	电磁环境	(1) 采用高塔架设，使线路产生的电磁场对地影响发生衰减	线路下及环境保护目标处电磁环境影响需符合《电磁环境

其他

		(2) 工程竣工后对线路电磁环境影响情况进行验收监测, 监测项目周边保护目标处的电磁环境影响强度	控制限值》(GB8702-2014)规定的限值要求
3	声环境	(1) 选用优质导线, 减小因导线缺陷造成的电晕噪声和风鸣声 (2) 工程竣工后对项目噪声影响情况进行验收监测。监测项目周边保护目标处的环境噪声值	线路跨越高速公路处声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准; 沿线其他部分农村区域声环境执行 1 类标准; 部分受交通干线和工业影响农村执行 2 类标准。 变电站处符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准。
4	固体废物	(1) 电气设备及线路检修产生的废旧电气元件、金具等固体废物全部由建设单位分类回收, 委托生产厂家回收处理 (2) 工程土石方用于基础回填、地表覆土, 全部回填利用, 合理处置	(1) 生活垃圾: 经站内垃圾桶收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点; 废旧金属元件: 分类收集、统一清运, 委托厂家回收处置; 废矿物油: 依托龙佰公司年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线项目厂区内的危废暂存间, 定期交由云南广莱再生资源回收有限公司清运处置; 废旧的铅蓄电池: 及时签订危废协议, 更换期直接由有资质的单位清运处置。 (2) 施工期固废去向合理。
5	环保手续	履行环保“三同时”	完善环保验收手续
6	变动核查	核查项目环评规模和验收规模是否存在变动或重大变动, 若已经发生重大变动, 需重新报批环评文件	《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020) 和《环境保护部文件—关于印发〈输变电建设项目重大变动清单(试行)〉的通知》(环办辐射〔2016〕84 号)

## 2、环境监测计划

环境监测是企业搞好环境管理, 促进污染治理设施正常运行的主要保障。通过定期的环境监测, 了解项目周边区域的环境质量状况, 可以及时发现问题、解决问题, 从而有利于监督各项环保措施的落实。项目运行期无废气产生, 固废、废水均合理处置, 不外排。环评要求项目竣工环境保护验收时对线路下、变电站 and 环境保护目标处电磁环境和声环境进行监测, 环境监测应委托有资质的监测单位进行监测。监测结束后, 对监测资料进行分析、整理和评价, 审核后的资料按档案规范编号存档, 以备查询。输变电线路环境监测计划见表 5-4,

变电站环境监测计划见表 5-5。

表 5-4 输变电线路环境监测计划一览表

检测要素		电磁环境	声环境
监测因子		工频电场强度、工频磁感应强度	等效连续 A 声级
监测点位		线路下监测，并设置 1 个电磁环境衰减监测断面	线路下
		项目建成后架空线两侧存在的环境敏感点	
监测方法		工频电场、工频磁场的监测方法及仪器按照 HJ 681 的规定	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
监测频次	投诉监测	1 次/年，同时记录监测时的生产工况	1 次/年，每次监测时昼、夜各监测一次
	验收监测	一次	连续监测 2 天，监测时昼、夜各监测一次
执行标准		《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的限值要求	线路跨越高速公路处声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准；沿线其他部分农村区域声环境执行 1 类标准；部分受交通干线和工业影响农村执行 2 类标准；跨越工业企业宿舍执行 3 类标准。
监测依据		《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ 705-2020) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)	

表 5-5 变电站环境监测计划一览表

检测要素		电磁环境	声环境
监测因子		工频电场强度、工频磁感应强度	等效连续 A 声级
监测点位		①变电站东、南、西、北厂界 5m 处各设 1 个监测点位； ②变电站监测断面 1 处：围墙外 1m 处起，每隔 5m 设 1 个监测点，测至背景值（或厂界 50m）处止；	厂界四周 1m 处
监测方法		工频电场、工频磁场的监测方法及仪器按照 HJ 681 的规定	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
监测频次	日常监测	①工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次； ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测； ③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。 ④主变压器、母线设备等维修后，进行监测。	达标监督管理每季度一次。主要声源设备大修前后进行监测。
	验收监测	一次	连续监测 2 天，监测时昼、夜各监测一次
执行标准		《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的限值要求	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
监测依据		《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ 705-2020) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)	

本项目总投资 28538 万元，其中环保投资 158.0 万元，占总投资的 0.554%。  
项目环保投资见表 5-6。

表 5-6 项目环保投资一览表

序号	项目	环保措施	环保投资 (万元)	备注	
<b>施工期</b>					
1	废气防治措施	施工围挡、抑尘网、洒水降尘	2.0	环评提出	
2	废水防治措施	临时沉淀池	0.5	环评提出	
3	噪声防治措施	机械设备检修维护、临时围挡	2.0	环评提出	
4	固废防治措施	建筑垃圾、生活垃圾清运	2.0	环评提出	
5	生态保护措施	动植物保护警示牌	1.0	环评提出	
		保护野生动植物教育培训、环保培训宣传牌	1.0	环评提出	
		表土拦挡、覆盖	1.0	环评提出	
6	水保措施	临时表土堆场、护岸、截排水沟、场地植被恢复等	100.0	水保提出	
<b>运营期</b>					
7	生态恢复措施	塔基区及项目临时施工占地 区生态恢复措施	20.0	环评、可研提出	
8		后期植被养护和管理	3.0	环评提出	
9	变电站	废水	化粪池一个，容积 4m <sup>3</sup>	4.0	环评提出
		固废	生活垃圾收集装置	0.5	环评提出
10	环境风险措施	1 个事故油池，有效容积 144m <sup>3</sup>	10.0	环评提出	
11	其他措施	安排专人巡检和巡线	1.0	环评提出	
<b>其他</b>					
11	环保管理备用费用	/	10.0	环评提出	
合计			158.0	—	

环保  
投资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>①严格控制施工范围及开挖量，禁止未批先占、少批多占土地。</p> <p>②按照设计要求，施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。严格控制施工范围及开挖量，做到分层开挖，分层堆放，分层回填，合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复，防止发生土地恶化、土壤结构破坏。</p> <p>③加强施工管理和对植被的保护，包括自然植被、人工植被和农作物，禁止随意砍伐树木，禁止随意铲除灌木、割草等活动，禁止乱占、滥用和其他破坏植被的行为。</p> <p>④材料运至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少临时占地和对植被的占压。</p> <p>⑤尽量避让集中林区，对于无法避让的林区，尽量采用高塔跨越的方式通过，严禁砍伐通道。</p> <p>⑥施工临时占地，选择植被稀疏的荒草地，进场道路选择时，尽可能利用现有道路或沿线空地，局部交通条件较差的山丘区，通过人力或畜力将施工材料运至塔基附近，以减少对植被的破坏。</p> <p>⑦建设单位应严格按照有关规定向政府或林业主管部门申请办理相关林木砍伐、林业补偿手续，并由相关部门统一安排，方可在林区施工，禁止未批先占、少批多占等违法使用林地的行为。</p> <p>⑧施工结束后，对塔基区（非硬化裸露地表）、跨越场、牵张场、人抬道路等扰动区域实施整地覆土，撒草绿化，定期巡检维护。</p> <p>⑩尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避开需要爆破</p>	<p>施工人员进行环保教育培训；完善建设项目手续，不越区施工；合理安排施工方式和作业时间；实施挡护；土方全部回用；对施工区及时清理整治。</p>	<p>①除塔基、桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。</p> <p>②植被恢复考虑植被选择乡土物种为主，加强管理，确保植被存活率；严禁引入外来有害物种。</p> <p>③加强运营期环境管理和植物保护宣传，对职工定期开展植物保护知识教育，增强职工的植物保护意识；禁止违法开荒耕地种植作物，只允许在项目征地范围内种植，不破项目范围外的植被。</p> <p>④加强运营期环境管理和动物保护宣传，对职工定期开展动物保护知识教育，增强职工的动物保护意识，严禁狩猎动物。</p>	<p>①维持塔基周围土地利用功能；</p> <p>②维持塔基植被存活率和覆盖率；</p> <p>③临时施工区域全部清理整治完毕，且进行了植被恢复。</p>

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<p>施工的地质段。实在需要爆破的，应采用无声爆破技术。</p> <p>⑪避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期应尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。</p> <p>⑫临时施工占地尽量远离水体，杜绝绝对附近水体造成污染，保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。</p> <p>⑬加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵（蛋）等活动，在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业局的专业人员妥善处置，不得擅自处理。严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境，严禁捕蛇、捕蛙和破坏两栖爬行动物的生境。</p> <p>⑭工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量恢复动物生境。</p>			
水生生态	\	\	\	\
地表水环境	<p>①施工废水、雨水径流收集至临时沉淀池内，回用作施工用水或降尘用水，不外排。</p> <p>②不设施工营地，施工人员生活污水进入租住农户家的旱厕处置，定期清掏用作农家肥。</p> <p>③禁止在水体附近排放粪便、生活污水。</p>	施工废水无外排，对周边环境影响较小。	\	\
地下水及土壤环境	\	\	\	\
声环境	<p>①合理规划施工场地和施工方式，尽量将固定地点施工的机械，安排在远离居民住宅区等敏感区域外；</p> <p>②合理安排施工时间，尽量避免夜间（22：00~次日06：00）施工，严禁夜间使用高噪声设备；如因工艺特殊情况要求，需</p>	噪声防治措施有效落实，施工噪声可得到较好的控制，	加强导线设备减震降噪和检修维护	线路跨越高速公路处声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准；沿线其他部分农村区

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
	<p>在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。</p> <p>③施工机械尽量选择低噪声设备，维护保养施工器械，并对高噪声设备采取适当的减震降噪措施，将噪声控制在国家环境保护允许的范围以内；</p> <p>④运输车辆经过村庄时应低速匀速行驶，避免使用高音量喇叭，装卸材料时应做到轻拿轻放；</p> <p>⑤加强对施工人员的宣传教育，落实各项降噪措施和管理措施，做到文明施工。</p>	对周边环境影响较小，在可接受范围内		<p>域声环境执行 1 类标准；部分受交通干线和工业影响农村执行 2 类标准；跨越工业企业宿舍执行 3 类标准。</p> <p>变电站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。</p>
振动	\	\	\	\
大气环境	<p>①对易起尘的临时堆土、砂石材料进行苫盖，粉状物料堆放在盛料斗内，并用防尘布覆盖；</p> <p>②合理安排施工时间，避免在大风时段实施堆土、砂石材料翻动作业，加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>③施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p> <p>④合理组织施工，土建工程一次建成，尽量避免扬尘二次污染。施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地平整和覆盖，减少裸露地面面积，对裸露地面进行覆盖，减少易造成大气污染的施工作业。</p> <p>⑤暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。</p>	满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中无组织排放限值要求。	\	\
固体废物	<p>①不设施工营地，施工人员租住在附近村庄民房内，施工人员生活垃圾分类收集，定期清运至附近村镇垃圾收集站处置；</p> <p>②建材废料由施工单位分类收集，可回的尽量回收综合利用，不能利用的临时堆存于临时施工场地，定期清运至指定的建筑材料处置场所处置，不随意丢弃；</p>	<p>施工现场无遗留固体废弃物；无随意倾倒垃圾行为；</p> <p>固废处置率</p>	<p>生活垃圾：经站内垃圾桶收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点；</p> <p>废旧金属元件：分类收集、统一清运，委托厂家回收处置；</p>	固废处置率 100%。

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
	③线路工程土石方分散在每个塔基处，单个塔基处挖方量较小，塔基处开挖的下层土用于基础回填、平铺于塔基的连梁内或垒高于塔脚周边，使塔基区域形成龟背状，有利于自然排水；表土用作塔基下及塔基周边复耕和绿化覆土。则线路工程开挖的土石方全部被回用，项目土石方全部合理处置，无弃土石方。 ④线路个别塔基位置距离村庄较远，施工人员产生少量生活垃圾—食品包装口袋统一收集，下班后随车拉走，带出施工现场，禁止随意倾倒。	100%。	废矿物油：依托龙佰公司年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线项目厂区内的危废暂存间，定期交由云南广莱再生资源回收有限公司清运处置； 废旧的铅蓄电池：及时签订危废协议，更换期直接由有资质的单位清运处置。	
电磁环境	\	\	①采用优质设备和导线，导电元件连接紧实可靠，降低设备和导线缺陷处产生畸变电磁场。 ②保证导线架设高度。	线路下和环境保护目标处电磁环境影响需符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的控制限值要求。
环境风险	\	\	1 座事故油池，有效容积 144m <sup>3</sup> ；定期巡检。	144m <sup>3</sup> 事故油池；保证导线净空高度。
环境监测	\	\	根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020），本项目竣工环境保护验收时对工频电场、工频磁场、噪声实施一次监测，运行后根据实际需要或有群众投诉时监测。	委托有资质单位开展监测或自行监测，监测记录完整，依据标准：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）。
其他	\	\	\	\

## 七、结论

本项目属于输变电项目，项目建设及运行的技术成熟、可靠，工程区域及评价范围内的水、气、声、电磁等环境质量现状良好。本项目符合国家产业政策，符合当地政府路径意见要求、符合相关法律法规和相关规划要求。建设项目属线性基础设施和变电站建设项目，是对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

本环评在针对项目特点论证分析的基础上，按照国家相关环境保护要求，对建设项目在设计、施工、运行过程中提出将分别采取一系列有效可行的环境保护措施和设施，建设单位应严格执行环保“三同时”制度，并确保各项环保设施正常运行，在严格执行各项污染防治及生态保护措施后，本项目建设及运行对电磁环境、声环境的影响能够符合国家相关标准要求，对区域的生态影响能够控制在可接受范围内。

项目建成后，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）的规定，自主组织开展项目竣工环保验收工作，验收合格后才能投入正式运行。

本环评认为，从环境保护角度而言，建设项目是可行的。