

目 录

一、建设项目基本情况	- 1 -
二、建设内容	- 19 -
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	- 34 -
四、生态环境影响分析	- 50 -
五、主要生态环境保护措施	- 72 -
六、生态环境保护措施监督检查清单	- 78 -
七、结论	- 84 -

附图：

附图 1 项目区地理位置图；

附图 2 项目生态环境、电磁环境、噪声评价范围及周边外环境关系、环境保护目标分布图；

附图 3-1 丰元锂业 110kV 总降变电气总平面布置及环保设施布置图；

附图 3-2 一层电气平面布置图；

附图 3-3 二层电气平面布置图；

附图 4 本项目 110kV 输电线路路径、牵张场布置及现状监测布点图；

附图 5 杆塔型式一览表；

附图 6 铁塔基础型式一览表；

附图 7 项目区水系图；

附图 8 项目与产业园区规划位置关系图；

附图 9 新建 110kV 总降变与丰元锂业厂区平面布置位置关系图；

附图 10 项目区与飞井海水库保护区位置关系图；

附图 11 项目区土地利用现状图；

附图 12 项目区植被现状图。

附件：

附件 1 委托书；

附件 2 玉溪市发展和改革委员会《关于玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）-110kV 变电站建设工程核准的批复》（玉发改能源复〔2023〕6号）；

附件 3 红塔工业园区管理委员会《关于同意丰元（云南）锂能科技有限公司年产 5 万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目入园建设的通知》（玉红园管发〔2022〕6号）；

附件 4 云南电网有限责任公司玉溪供电局《关于同意丰元（云南）锂能科技有限公司锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目用电申请的意见》（玉电规建〔2022〕55号）；云南电网有限责任公司玉溪供电局《关于丰元（云南）锂能科技有限公司年产 5 万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目外部供电方案的

意见》（玉电规建〔2022〕58号）；云南电网有限责任公司电网规划建设研究中心《关于印发丰元（云南）锂能科技有限公司年产5万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目外部供电工程调整评审意见的函》（规划建设研究〔2022〕250号）；

附件5 红塔工业园区《关于征求玉溪国家高新技术产业开发区红塔工业片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）电力基础设施-110kV变电站建设工程110kV线路路径走向意见》的回复；

附件6 云南省环境保护厅《玉溪高新技术产业开发区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函（云环函〔2022〕400号）；

附件7 项目区现状监测报告；

附件8 类比监测报告；

附件9 玉溪市环境保护局《关于110kV彩虹输变电工程环境影响报告表的批复》（玉环辐审〔2013〕11号）；玉溪市环境保护局《关于110kV彩虹输变电工程竣工环境保护验收意见》（玉环辐验〔2017〕8号）；

附件10 玉溪市生态环境局红塔分局《关于丰元（云南）锂能科技有限公司年产5万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目环境影响报告书的批复》（玉红环审〔2022〕20号）；

附件11 玉溪市红塔区自然资源局关于《玉溪国家高新技术产业开发区红塔工业片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）电力基础设施—110kV变电站建设工程》建设项目规划审查表；

附件12 玉溪市生态环境局《责令改正违法行为决定书》（玉环责改字〔2023〕1-08号）；

附件13 废矿物油收集合同；

附件14 项目合同；

附件15 处罚决定书

附件16 关于延期缴纳罚款的证明

附件17 玉溪市生态环境局同意延期缴纳罚款的通知书

附件18 专家评审意见及修改清单；专家复核意见及修改清单；

附件19 项目进度表及二级审核表。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目 (一期) -110kV 变电站建设工程		
项目代码	2211-530402-04-05-109847		
建设单位联系人	任俊荣	联系方式	13518775597
建设地点	云南省玉溪市红塔区		
地理坐标	<p>丰元锂业 110kV 总降变电站址中心地理坐标为: 东经 102°30'6.256", 北纬 24°23'49.917";</p> <p>新建 1 回 110kV 线路至 110kV 彩虹变: 起点坐标: 东经 102°30'6.256", 北纬 24°23'49.917"; 重要拐点坐标 (彩虹变侧架空线路与电缆线路分界点): 东经 102°29'58.048", 北纬 24°23'44.423"; 终点坐标: 东经 102°29'54.533", 北纬 24°23'39.962";</p> <p>间隔扩建工程地理坐标: 东经 102°29'54.533", 北纬 24°23'39.962"。</p>		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程 其他 (100kV 以下的除外)	用地 (用海) 面积 (m ²)/长度 (km)	总占地面积 4261m ² , 永久占地面积 2881m ² 临时占地面积 1380m ² 。 110kV 线路长度 0.72km
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)	玉溪市发展和改革委员会	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	玉发改能源复〔2023〕6 号
总投资 (万元)	1891.74	环保投资 (万元)	37.6
环保投资占比 (%)	1.99	施工工期	7 个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是: 项目于 2022 年 6 月开工建设, 于 2023 年 1 月开始调试运行, 项目涉及的 110kV 丰元锂业总降变及 110kV 电缆线路均已建设完成; 根据玉溪市生态环境局《责令改正违法行为决定书》(玉环责改字〔2023〕1-08 号), 现责令建设单位改正上述违法行为,		

	于 2023 年 7 月 8 日前完成 110kV 变电站项目环境影响报告表的报批工作。
专项评价设置情况	电磁环境影响专项评价 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），“附录B”要求及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）中专项评价设置原则，本报告设电磁环境影响专题评价。
规划情况	1、规划文件名称：《玉溪高新技术产业开发区总体规划修编（2021—2035年）》 2、规划审查机关：玉溪市人民政府 3、审批文件名称及文号：《玉溪市人民政府关于玉溪高新技术产业开发区总体规划修编（2021—2035年）的批复》（玉政复[2023]5号）；
规划环境影响评价情况	1、规划环境影响评价名称：《玉溪高新技术产业开发区总体规划修编（2021-2035年）环境影响报告书》 2、审查机关：云南省生态环境厅； 3、审查文件名称及文号：云南省生态环境厅关于《玉溪高新技术产业开发区总体规划修编（2021-2035年）环境影响报告书》审查意见的函（云环函〔2022〕400号）。
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>根据《玉溪高新技术产业开发区总体规划修编（2021-2035）》，玉溪高新技术产业开发区分为核心区、龙泉片区（位于江川区）、研和片区、红塔片区。</p> <p>本项目选址位于红塔区红塔工业园区观音山片区。观音山片区内的产业布局为新材料新能源产业，丰元（云南）锂能科技有限公司磷酸铁锂正极材料符合园区产业布局，本项目为丰元（云南）锂能科技有限公司磷酸铁锂正极材料生产线供电工程，建设项目行业类别属于“电力供应”，因此，项目的建设 with 园区总体规划不冲突。</p> <p>（2）与《玉溪高新技术产业开发区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》及审查意见的符合性分析</p> <p>根据《玉溪高新技术产业开发区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》中预防或减缓不良环境影响的对策措施要求，根据对照分析，项目符合要求，项目与其符合性分析如下表。</p>

表1-1 项目与规划环评报告书符合性分析			
规划环评要求		本项目	符合性
总体要求	满足“三线一单”分区分区管控相关要求。	项目符合玉溪市“三线一单”分区分区管控相关要求。	符合
	满足规划区产业定位，且不属于《产业结构调整目录（2019年）》中限制类和淘汰类。	本项目为电力供应设施，属鼓励类建设项目。	符合
一、红塔工业园区准入要求			
空间布局	1.禁止不符合产业政策、不符合片区产业定位企业入驻。	本项目为丰元（云南）锂能科技有限公司磷酸铁锂正极材料生产线配套的服务工程，丰元（云南）锂能科技有限公司磷酸铁锂正极材料生产线符合园区产业定位。	符合
	2.红塔片区，限制扩建水泥、化工等大气重污染型企业。	本项目不涉及水泥、化工行业，不属于大气重污染型企业。	符合
	3.在玉溪大河、石邑河水质达标前，入驻企业废水施行1.5~2倍削减替代，禁止企业直接向河流排放废水；	本项目站址及线路不涉及外排废水；	符合
	4.入驻企业工业循环用水利用率不低于80%。	本项目站址及线路不涉及工业用水；	符合
	5.观音山地块处于地下水岩溶发育区内区域项目入驻时需严格落实地下水防护措施。	本项目站内事故油池、集油坑采取分区重点防渗等地下水防护措施；线路运行不产生废水；	符合
	6.装备制造产业禁止投资电镀、金属表面处理等排放重金属废水、废气项目；	本项目不属于电镀、金属表面处理等排放重金属废水、废气项目；	符合
	7.生物医药大健康产业禁止投资新建药品、食品、饲料、化妆品等用途的维生素B1、维生素B2、维生素B12、维生素E原料生产装置。	本项目不属于生物医药大健康产业；	符合

		8.配套产业禁止投资别墅房地产、高尔夫球场、赛马场项目；	本项目不涉及；	符合
		9.红塔工业园区限制以废水、高架点源废气为特征污染的工业企业入园，以污染排放等量或减量替代为环境管理核心，严格实施以水定产及红塔工业园区内废水、废气污染物总量控制-不高于现状排放水平。	本项目不属于以废水、高架点源废气为特征污染的工业企业；站址及线路运行期不涉及外排废水及废气；	符合
		10.与组团规划功能不相符的现有企业不应再行扩建，切实淘汰区域内不符合产业政策和落后产能的企业。	本项目为电力供应设施，属鼓励类建设项目。	符合
	污 染 物 排 放 管 控	1.玉溪大河未达标前，新增外排废水实行1.5~2倍削减替代；	本项目站址及线路运行期均不涉及外排废水；	符合
		2.维持污染物现状水平，不得突破现状排放总量；	本项目产生的环境影响经分析预测对环境的影响可接受；	符合
		3.全面推行建筑工地扬尘污染防治网格化管理，严格渣土运输车辆规范化管理，严格执行餐饮业油烟排放标准；	本项目施工期主要为设备安装，基建较少，扬尘产生较少，施工期不涉及餐饮；	符合
		4.严禁洗车污水、餐饮泔水、施工泥浆等通过雨水口进入管网后直排入河；	本项目不涉及洗车污水、餐饮依托附近餐馆，不单独设置食堂；	符合
		5.观音山地块处于地下水岩溶发育区项目入驻时，项目环评加强地下水评价，严格落实地下水防护，按照《地下水管理条例》等相关要求落实相关防护措施；	本项目站址采取分区防渗措施，集油坑、事故油池采取重点防渗措施；	符合
	环 境 风 险 防 控	1.观音山岩溶发育区域，应严格分区防渗要求，设置地下水监测井，定期开展地下水环境监测，防止事故情况下污染地下水。	本项目站内采取分区防渗措施，集油坑、事故油池采取重点防渗措施；线路运行不产生废水；	符合
		2.片区内企业入驻项目需与敏感点保持足够的卫生、环境保护距离要求；	不涉及；	符合
		3.制定突发环境事件应急预案，完善风险管理机制，加强风险控制防范。	本项目建设完成后制定突发环境应急预案，并报当地生态环境管理部门备案；	符合

	4.禁止在红塔山市级自然保护区、飞井海水库饮用水水源地保护区和玉溪九龙池风景名胜区内贮存、堆放可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物。	项目不涉及红塔山市级自然保护区、飞井海水库饮用水水源地保护区和玉溪九龙池风景名胜区区域。	符合
表 1-2 本建设项目与规划环评审查意见符合性分析			
序号	规划环评审查意见要求	本建设项目情况	是否符合要求
1	(一)加强规划引导,坚持绿色低碳高质量发展理念,结合生态环境分区管控要求,区域统筹保护好生态空间。根据区域发展战略,坚持生态优先、高效集约发展,从长远考虑,加强与国土空间规划及高新区优化提升工作的协调衔接,进一步优化高新区的发展定位、功能布局、发展规模、产业结构和实施时序,高新区布局开发应确保满足国土空间管控和生态环境专项规划相关要求。产业开发应符合国家产业政策和相关规划。	该项目于2022年2月23日取得了玉溪市发展和改革委员会《关于玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目(一期)-110kV变电站建设工程核准的批复》(玉发改能源复(2023)6号,见附件2),经对照《产业结构调整指导目录(2019年本)》,本项目属于“鼓励类”,符合国家产业政策。	符合
2	(二)进一步优化高新区空间布局,加强空间管控,严格对环境敏感区的保护,严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。	本项目依托丰元(云南)锂能科技有限公司建设项目进行建设,站址不新增占地,线路采用埋电缆和架空线路走线,不涉及环境敏感区,线路已取得红塔区工业园区管委会同意线路路径走向的意见;因此,项目符合管控要求。	符合
3	(三)入驻企业要采用先进高效的污染防治措施,重点做好外排废气中颗粒物削减、脱硫脱硝,挥发性有机物、异味等特征污染物的减排工作,大气污染物排放水平应达到国内先进水平,必要时对高新区开发强度及布局产业规模进行控制。	本项目为属于电力供应项目,不属于能源开发、利用项目;经影响分析,项目运行产生的污染物排放量均能标准要求。固废处置率100%,危险	符合

	<p>项目建设应充分考虑对地下水环境的影响，优化布局，严格水文地质、工程地质勘察，合理规避地下暗河及落水洞发育区，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。严格执行《地下水管理条例》中相关规定，在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目，确保区域地下水安全。</p> <p>将土壤污染防治工作纳入高新区规划及相关环境保护规划，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。</p>	<p>废物暂存于危废暂存符间，并委托云南绿力环保科技有限公司定期清运。</p>	
4	<p>（四）建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系。加强高新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。强化高新区危险化学品储运和环境风险防范、环境管理等事宜。强化高新区危险化学品储运和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，避免事故废水排入区外水体，保障区域环境安全。</p>	<p>本项目建成后编制突发风险应急预案，加强风险物质的管控。</p>	符合
<p>因此，项目与《玉溪高新技术产业开发区总体规划修编（2021-2035年）环境影响报告书》规划环评审查意见要求相符。</p>			
其他符合性分析	<p>一、与电网规划符合性分析</p> <p>本项目已取得云南电网有限责任公司玉溪供电局《关于同意丰元（云南）锂能科技有限公司锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目用电申请的意见》（玉电规建〔2022〕55号）、云南电网有限责任公司玉溪供电局《关于丰元（云南）锂能科技有限公司年产5万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目外部供电方案的意见》（玉电规建〔2022〕58号）、云</p>		

南电网有限责任公司电网规划建设研究中心《关于印发丰元（云南）锂电科技有限公司年产5万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目外部供电工程调整评审意见的函》（规划建设研究〔2022〕250号），该项目的建设规划与电网公司规划不冲突。

二、与地方政府关于站址及线路路径意见符合性分析

本项目丰元锂电 110kV 总降变位于玉溪市红塔区丰元（云南）锂电科技有限公司厂区西南角，丰元锂电 110kV 总降变用地手续已包含于《丰元（云南）锂电科技有限公司年产5万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线建设项目》主体工程中，该主体工程已取得建设用地规划许可证（地字第530432202200006号）及红塔工业园区管理委员会《关于同意丰元（云南）锂电科技有限公司年产5万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目入园建设的通知》（玉红园管发〔2022〕6号，见附件3），该主体工程由玉溪高新区红塔园区管委会建设钢结构标准化厂房，丰元（云南）锂电科技有限公司承租；因此，本项目丰元锂电 110kV 总降变站址用地手续合法。

本项目 110kV 线路已取得红塔工业园区《关于征求玉溪国家高新技术产业开发区红塔工业片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）电力基础设施-110k 变电站建设工程 110kV 线路路径走向意见》的回复（见附件5），红塔工业园区管理委员会同意线路路径走向。

三、项目与“三线一单”的符合性分析

2021年12月6日，玉溪市人民政府颁布了《玉溪市人民政府关于印发玉溪市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（玉政发〔2021〕15号），提出：“为贯彻落实《中共中央、国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17号）、《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）精神，落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，实施生态环境分区管控，推动生态环境质量改善，促进生态环境高水平保护和经济社会高质量发展，结合我市实际，制定本实施意见”。

(1) 生态保护红线符合性分析

生态保护红线指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。

本工程情况：本项目位于云南省玉溪市红塔区，站址周围及线路沿线无自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区等生态保护目标。根据玉溪市红塔区自然资源局出具的《关于〈玉溪国家高新技术产业开发区红塔工业片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）电力基础设施—110kV 变电站建设工程〉建设项目规划审查表》（见附件 11），本项目不涉及占用红塔区生态保护红线。

(2) 环境质量底线

环境质量底线指按照水、大气、土壤环境质量“只能更好、不能变坏”的原则，科学评估环境质量改善潜力，衔接环境质量改善要求，确定的分区域分阶段环境质量目标及相应的环境管控和污染物排放总量限值要求。

玉政发〔2021〕15号：①水环境质量底线。到 2025 年，全市水环境质量持续改善，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升。抚仙湖水质稳定保持 I 类水质标准，星云湖、杞麓湖水质指标均达到 V 类水质标准。中心城区及县城集中式饮用水水源地水质达标率为 100%。到 2035 年，全市水环境质量总体改善，水生生态系统功能恢复。地表水水体水质优良率全面提升，彻底消除劣 V 类水体。抚仙湖水质稳定保持 I 类水质标准，星云湖和杞麓湖水质持续稳定向好。

②大气环境质量底线。到 2025 年，全市环境空气质量稳中向好，中心城区城市空气质量优良天数比率保持稳定，主要污染物排放量达到国家和省级污染物总量控制要求，单位 GDP 二氧化碳排放控制在省下达指

标内。到 2035 年，全市环境空气质量持续保持优良，实现稳中向好，主要污染物排放总量和二氧化碳排放量持续减少。

③土壤环境风险防控底线。到 2025 年，全市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达到省下达的目标要求。到 2035 年，全市土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，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，土壤环境风险得到全面管控。

本工程情况：项目所在区域环境质量要求及现状情况如下表所示：

表 1-3 项目所在区域环境质量要求及现状情况

要素	功能区划或标准	现状	数据来源
环境空气	二类	二类	2021 年度玉溪市生态环境状况公报
地表水	玉溪大河：Ⅲ类	玉溪大河：劣Ⅴ类（矣读河断面，氨氮超Ⅴ类 0.19 倍）	2021 年度玉溪市生态环境状况公报
声环境	3 类	能够满足 3 类标准要求	本次环评环境质量现状监测
电磁环境	电场强度限值：4000v/m 磁感应强度限值：100uT	电场强度 < 4000v/m 磁感应强度 < 100uT	本次环评环境质量现状监测

项目所在区域主要为红塔区观音山工业园区，根据环境质量公报及现状监测结果可知，项目区域的声环境、大气环境、电磁环境均能够满足相应的标准要求。项目运行产生的少量生活污水经化粪池收集后，依托丰元锂业厂区已建 1 套 150m³/d 生活污水处理设施处理（见照片扉页），处理达标废水部分回用于厂区绿化，部分接入园区市政管网，最终进入玉溪市污水处理厂；生活垃圾经统一收集后定期清运至园区垃圾收集点或委托园区环卫部门清运；事故油进入事故油池，经油水分离后，大部分事故油回用，少部分废油委托云南绿力环保科技有限公司定期清运（废矿物油收集合同见附件 13）；噪声经过采取隔声减振等措施及距离衰减对环境影响不大；电磁场经衰减后对环境影响不大。

本工程属非生产性建设项目，运营后对周边环境质量现状影响较小，所在区域各环境要素环境质量现状可维持现有水平，不会降低工程区域环境质量，符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

资源利用上线指按照自然资源资产“只能增值、不能贬值”的原则，以保障生态安全和改善环境质量为目的，参考自然资源资产负债表，结合自然资源开发利用效率，提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。

玉政发〔2021〕15号：强化资源能源节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到或优于省下达的总量和强度控制目标。

本工程情况：本项目为输变电项目，功能为电力输送，不属于能源开发、利用项目；项目施工期和运行期耗水量也非常小，不会对区域水资源造成影响；丰元锂业110kV总降变站址在丰元（云南）锂能科技有限公司厂址内进行建设，不需另行征地，占地符合项目所在地当地土地利用规划；新建110kV电力线路不影响园区规划发展。因此项目建设符合区域资源利用上线要求。

（4）环境准入负面清单

环境准入负面清单指基于环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，提出的空间布局、污染物排放、资源开发利用等禁止和限制的环境准入情形。本工程不属于高污染、高能耗和资源型的产业类型，不在区域负面清单内，因此本工程应为环境准入允许类别。

根据（玉政发〔2021〕15号），全市共划分82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。其中优先保护单元共27个，包含生态保护红线和一般生态空间，主要分布在哀牢山、红河（元江）干热河谷、珠江上游及滇东南喀斯特地带、高原湖泊湖区及流域水源涵养区等生态功能重要、生态环境敏感区域；重点管控单元共46个，包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感区等，主要分布在“三湖”（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）坝区、各类开发区和工业集中区、城镇规划区及环境质量改善压力较大的区域；一般管控单元共9个，为优先保护、重点管控单元之外的区域。

本项目110kV丰元锂业总降变及线路涉及的环境管控单元为重点管

控单元中的开发区及工业集中区重点管控单元。

表 1-4 玉溪市生态环境管控总体要求对照一览表

维度	准入要求	本工程情况	符合性
空间布局约束	<p>1.南盘江、元江水系干流沿岸和三大高原湖泊流域，严格控制石化、化工、有色金属冶炼等项目的环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。</p> <p>2.严格控制水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，畜禽规模化养殖、食品加工、医药制造等涉水项目向环境容量大的县（市、区）布局。</p>	<p>1.本项目为输变电项目，位于南盘江流域，但不属于石化、化工、有色金属等项目；</p> <p>2.本项目站址及线路运行期不涉及外排废水。</p>	符合
污染物排放管控	<p>1.加大“三湖”及“两江”流域的保护和治理，重点流域水污染严重地区，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。</p> <p>3.推进工业园区、工矿企业污水处理设施全覆盖和利用效率最大化。</p>	<p>1.本项目不属于重点流域水污染严重地区，不属于重点行业。</p> <p>3.总降变运行维护人员运行产生的少量生活废水经化粪池、丰元锂业厂区污水处理设施进行收集处理，不直接外排。</p>	符合
环境风险防控	<p>2.加强环境风险防控和应急管理，制定和完善突发环境事件和饮用水水源地突发环境事件应急预案，加强风险防控和突发环境事件应急处理处置能力。</p>	<p>2.项目建设完成后进一步进行环境风险评估，编制突发环境事件应急预案并定期进行演练。</p>	符合
资源利用效率	<p>1.降低水、土地、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。</p> <p>2.实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量、强度指标管理，严格水管控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。全市年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。</p> <p>3.坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。</p> <p>5.高污染燃料禁燃区按照《高污染燃料目录》及当地有关禁燃区管理规定执行。</p>	<p>1、2.本项目 110kV 总降变运行设计使用少量消防用水（约 5m³），由厂区生活用水管网供应，不自行取水。</p> <p>3.本项目用地性质为工业用地，不涉及耕地，不占用红塔区生态保护红线。</p> <p>5.项目为电力供应项目，不属于能源开发、利用项目。</p>	符合

表 1-5 重点管控单元生态环境准入清单（红塔区工业集中区重点管控单元）对照一览表

单元名称	准入要求	本工程情况	符合性
空间布局约束	<p>1.按照国家相关产业政策对红塔工业园区、研和工业园区和玉溪高新技术开发区现有园区钢铁、冶金等重污染企业进行调整和管理。</p> <p>2.红塔工业园区和研和工业园区规划范围内涉及饮用水水源地的全部调出园区范围。</p> <p>3.红塔工业园区限制以废水、高架点源废气为特征污染的工业企业入园，以污染排放等量或减量替代为环境管理核心，完善污水、中水管网及处理设施建设，严格实施以水定产及红塔工业园区内废水、废气污染物总量控制不高于现状排放水平，大力促进园区外的研和工业园区等区外现有工业废气污染物减排。</p> <p>7.与组团规划功能不相符的现有企业不应再行扩建，切实淘汰区域内不符合产业政策和落后产能的企业。</p>	<p>1、2.项目位于红塔区工业园区，但不属于钢铁、冶金等重污染企业，站址及线路与飞井海水源保护区最近直线距离为1.1km（见附图10 项目与飞井海水源保护区位置关系图），项目不在飞井海水库径流区。</p> <p>3.项目为供电项目，站址运行产生的少量生活污水经化粪池收集处理后，依托丰元锂业厂区已建1套150m³/d生活污水处理设施处理（见照片扉页），处理后部分回用于厂区绿化，剩余部分通过接入园区市政污水管网，最终输入玉溪市污水处理厂处理；线路运行期不产生废水；故项目不属于以废水、高架点源废气为特征污染的企业。</p> <p>7.项目主体为丰元（云南）锂能科技有限公司，符合新能源的产业功能布局。</p>	符合
污染物排放管控	<p>1.新改扩建项目排放区域大气环境超标污染因子的，在区域环境质量不能稳定达标前，须做到“增产不增污”，废气污染物排放必须实施“区域倍量削减替代”。</p> <p>2.在区域水环境质量不能稳定达标前，排放接纳水体超标污染因子的新建、扩建项目，实行区域内现有污染源1.5-2 倍的削减替代。</p>	<p>1.项目属于新建项目，所在区域属于环境空气二类功能区，为达标区，环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。</p> <p>2.站址运行产生的少量生活污水经化粪池收集处理后，依托丰元锂业厂区已建1套150m³/d生活污水处理设施处理（见照片扉页），处理后部分回用于厂区绿化，剩余部分通过接入园区</p>	符合

		市政污水管网，最终输入玉溪市污水处理厂处理；线路运行期不产生废水。	
环境 风险 防控	1.岩溶发育区域，应严格分区防渗要求。区域设置地下水监测井定期监测，防止事故情况下污染区域地下水。 5.制定突发环境事件应急预案，完善风险管理机制，加强风险控制防范。建立区域环境监测制度，加强规划实施的跟踪监测与管理。	1.本项目无需开展地下水环境影响评价；为防止事故情况下变压器油泄漏，站内采取分区防渗措施，集油坑、事故油池采取重点防渗措施；线路运行不产生废水； 5.项目建设完成后进一步进行环境风险评价编制突发环境事件应急预案并定期进行演练。	符合
资源 开发 效率 要求	1.工业用水重复利用率≥90%。 2.新引进高耗水企业工业用水重复利用率达到行业先进值。	项目不涉及工业用水，仅站内使用少量生活用水及消防用水；线路运行不涉及用水；	符合

(5) 小结

本项目建设期、运营期产生的污染在采取相应的环保措施后对环境的影响较小，满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的要求，且属于符合国家产业政策，不属于准入禁止审批清单，项目不违背《玉溪市人民政府关于玉溪市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（玉政发〔2021〕15号）要求。

五、项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）规定了输变电建设项目环境保护的选址选线、设计、施工、运行各阶段电磁、声、生态、水、大气等要素的环境保护要求。本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中基本规定、选址选线及设计等主要技术要求符合性分析见表 1-6。

表 1-6 项目与“HJ1113-2020”主要技术要求符合性分析

“HJ1113-2020”主要技术要求		项目情况	符合性
基本规	输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、	本工程正在开展环境影响评价，审批阶段将依法依规进行信息公开。落实本报告表	符合

定	声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	提出的措施，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险能起到防治作用。	
	输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。	本项目已建成，2023年5月10日，玉溪市生态环境局出具了《责令改正违法行为决定书》（玉环责改字（2023）1-08号），责令于2023年7月8日前完成项目环境影响报告表的报批工作。	基本符合
	加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明，依法依规进行信息公开。	审批阶段将依法依规进行信息公开。	符合
选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	项目选址选线符合《玉溪高新技术产业开发区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》及其审查意见。	符合
	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。	项目站址区域东北侧约1.1km处为飞井海水源保护区（见附图10项目与飞井海水源保护区位置关系图）；本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区。	符合
	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。	本项目丰元锂业110kV总降变选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，进出线均不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	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。	项目为全室内式变电站，110kV架空线路选线不涉及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。	符合
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目新建1回110kV线路，采用架空与电缆相结合的方式架（敷）设，对环境影响较小。	符合
	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	站址周围及线路沿线为3类声功能区，项目建设区不涉	符合

		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110kV总降变选址时，已考虑减少土地占用和弃土弃渣等，采用室内布置方式，共设置2层；线路采用架空与地埋电缆相结合的方式，减少土地占用，植被砍伐。	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	项目线路均位于工业园区，线路沿线植被少且单一，塔基设置于植被稀疏的荒地；	符合
	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。	项目不涉及自然保护区。	符合
电磁环境保护要求	<p>1.工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。</p> <p>2.输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。</p> <p>3.架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。</p> <p>4.新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。</p> <p>5.变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。</p>	<p>1.根据预测计算，工程产生的电磁环境影响能满足国家标准要求；</p> <p>2.线路设计时因地制宜选择了线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，有效减少了电磁环境影响；</p> <p>3.本项目线路方案未经过居民聚集区；线路架设高度满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关规定；经预测，线路对3个电磁环境敏感目标的电磁环境影响满足评价标准要求。</p> <p>4.部分110kV线路采用电缆入地走线，减少了电磁环境影响。</p> <p>5.总降变采用电缆出线，对周围电磁环境的影响较小。</p>	符合
声环境保护	1.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、防震、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GB12348和GB3096要求。	本项目丰元锂业110kV总降变为全室内站，站内不涉及换流变压器、高压电抗器等高噪声设备，本期将在主变压器下安装减振垫，并通过总降变围墙阻隔和绿化降噪，对周围环境影响较小。	符合

	<p>2.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。</p> <p>3.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。</p> <p>4.变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时,建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平,并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。</p> <p>5.位于城市规划区1类声功能区的变电站应采用全室内布置方式。位于城市规划区其他声功能区的变电工程,可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。</p> <p>6.变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施,以减少噪声扰民。</p>	<p>本工程站址及线路均位于3类声环境功能区。</p> <p>新建110kV线路对周围声环境影响较小。</p>	
生态环境 保护 要求	<p>1.输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。</p> <p>2.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。</p> <p>3.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。</p> <p>4.进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。</p>	<p>本次环评已按照减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施,详见第五章 主要生态环境保护措施。</p> <p>本项目位于工业园区,不涉及集中林区,不涉及自然保护区;线路合理选择塔基基础,采用钢管塔设计,以减少土石方开挖和占地面积。</p> <p>项目建成后对临时占地因地制宜进行土地功能恢复。</p>	符合
水 环 境 保 护	<p>1.变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。</p> <p>2.变电工程站内产生的生活污水宜考虑</p>	<p>本项目总降变施工区设置临时沉淀池,收集的施工废水、洗手废水沉淀后回用于施工区域洒水抑尘和施工作业;</p>	符合

措施	<p>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、埋地式污水处理装置、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>3.换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水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>运行期生活污水经化粪池收集处理后，依托丰元锂业厂区已建 1 套 150m³/d 生活污水处理设施处理（见照片扉页），处理后部分回用于厂区绿化，剩余部分通过接入园区市政污水管网，最终输入玉溪市污水处理厂处理；雨水通过雨水沟进入丰元锂业厂区雨水处理系统（处理规模 500m³/d），处理后用于厂区绿化，不外排。</p>	
运行	<p>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 GB8702、GB 12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	<p>建设单位在项目运行期将定期开展环境监测，确保电磁、噪声达标排放，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	符合
	<p>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。</p>	<p>主要声源设备大修后，将进行噪声监测；</p>	符合
	<p>运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。</p>	<p>运行期将定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。</p>	符合
	<p>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应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。</p>	<p>废矿物油依托丰元锂业厂区设置的危废暂存间进行暂存，委托云南绿力环保科技有限公司定期清运（废矿物油收集合同见附件 13）；总降变电站内铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时一般整组进行更换，即换即清，交由有危废处理资质单位立即处理，一般不在站内暂存；废旧铅酸蓄电池产生不能立即回收处理的，暂存在依托的危险废物暂存间，并及时交由有相应类别危险废物处理资质的单位处理。</p>	符合
	<p>针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p>	<p>环评要求建设单位编制突发环境事件应急预案，并定期演练。</p>	符合

	<p>根据上表，本工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关规定。</p>
--	---

二、建设内容

地理位置	<p>本项目丰元锂业 110kV 总降变位于玉溪市红塔工业园区观音山片区的丰元（云南）锂能科技有限公司厂区西南角，总降变站址中心地理坐标为：东经 102°30′6.256″，北纬 24°23′49.917″；</p> <p>新建 1 回 110kV 线路至 110kV 彩虹变，位于玉溪市红塔工业园区观音山片区，线路起点坐标：东经 102°30′6.256″，北纬 24°23′49.917″；重要拐点坐标（彩虹变侧架空线路与电缆线路分界点）：东经 102°29′58.048″，北纬 24°23′44.423″；终点坐标：东经 102°29′54.533″，北纬 24°23′39.962″；间隔扩建工程地理坐标：东经 102°29′54.533″，北纬 24°23′39.962″。</p> <p>项目地理位置图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>一、项目由来</p> <p>丰元（云南）锂能科技有限公司年产 5 万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目投产后负荷为 49.57MW，预计年用电量 3.22 亿 kW·h。根据《中国南方电网城市配电网技术导则》用户变压器容量在 20~50MVA 之间时，可建设用户专用变。根据丰元（云南）锂能科技有限公司负荷情况，为满足丰元（云南）锂能科技有限公司年产 5 万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目供电负荷需求，玉溪红塔工业园区建设投资有限公司投资建设玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）-110kV 变电站建设工程，待投入运行后移交丰元（云南）锂能科技有限公司运营管理，110kV 变电站在丰元（云南）锂能科技有限公司场地内，生活污水处理设施及危废暂存间依托丰元（云南）锂能科技有限公司相关设施。</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）、《中华人民共和国环境影响评价法（2018 修正版）》（2016 年 12 月 29 日施行）、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 628 号，2017 年 10 月 1 日施行）、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等相关法律法规要求，建设方须对该项目进行环境影响评价，编制环境影响评价文件。</p> <p>本项目已于 2023 年 1 月投入运行，2023 年 5 月 10 日，玉溪市生态环境局出具了《责令改正违法行为决定书》（玉环责改字〔2023〕1-08 号），</p>

责令于 2023 年 7 月 8 日前完成项目环境影响报告表的报批工作。

二、确定编制环境影响评价文件类别的依据

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 16 号，2021 年 01 月 01 日实施）中项目类别“五十五、核与辐射——161 输变电工程（见表 2-1）”，本项目总降变和外部供电线路电压等级为 110kV，属于“其他（110 千伏以下除外）”，应当编制环境影响报告表。

表 2-1 建设项目环境影响评价分类管理名录

《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）				
环评类别 项目类别		报告书	报告表	登记表
五十五、核与辐射				
161	输变电工程	500 千伏及以上的；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上的	其他（100 千伏以下除外）	/

三、项目组成及规模

1、项目组成

本工程分为 110kV 总降变工程、110kV 线路及对侧工程。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），输变电工程电压等级在 100 千伏以下的不纳入建设项目环境影响评价管理；根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），从电磁环境保护管理角度，100kV 以下电压等级的交流输变电设施产生电场、磁场、电磁场的设施（设备）可免于管理。故本项目的环评评价内容为：①新建 110kV 丰元锂业总降变；②至彩虹变 110kV 线路工程及彩虹变侧间隔扩建工程。

表 2-2 项目组成一览表

名称		建设内容及规模		备注
		项目	本期	
丰元 锂业 110kV 总 降 变 工程	主体 工程	主变容量	2×31.5MVA	已建
		110kV 出线	1回	
		10kV 出线	4回：出线4回	
		无功补偿	电容器组：装设4×3.006Mvar电容器组。	
		布置方式	总降变全室内布置，110kV线路电缆出线，10kV电缆出线。	
	占地	总降变围墙内占地2800m ² （在丰元（云南）锂能科技有限公司厂址场地内）		

	辅助工程	给、排水系统，事故油池（22.5m ³ ）。	已建
	环保工程	变压器废油：主变下方设有集油坑，站内设有事故油池（位于主变南侧，容积22.5m ³ ），主变若发生事故，事故油进入主变下方集油坑，经排油管道进入事故油池，经处理后能回用的回用，不能回用的委托有资质单位处理。	已建
		雨污分流系统：设置雨污分流系统，雨水通过雨水沟进入丰元锂业厂区雨水处理系统，处理后用于厂区绿化，不外排；运行维修人员产生的生活污水经化粪池收集处理后，进入丰元锂业厂区生活污水处理设施处理，部分回用于厂区绿化，剩余部分通过接入园区市政污水管网，最终输入玉溪市污水处理厂处理。	已建
		生活垃圾收集：在站内设置生活垃圾收集桶，对运行维修人员生活垃圾进行收集，依托厂区生活垃圾处理设施贮存或委托园区环卫部门定期清运处置。	已实施
		废旧蓄电池：总降变控制室内设有蓄电池室，更换下来的废旧蓄电池属于危险废物，暂存在依托的危险废物暂存间并及时交由有相应类别危险废物处理资质的单位处理。	现未产生
		废旧绝缘子串及其它废旧设备：总降变和线路运行期间定期进行设备维修和更换，会产生一定量的电气设备零件、绝缘子串等废旧材料，集中收集于站内一般固废暂存间后外售给废旧资源回收中心回收利用。	现未产生
	临时工程	施工营地：依托丰元锂业厂区施工营地，施工人员不在丰元锂业总降变内食宿。	已拆除
	公用工程	110kV 总降变四周已修建厂区道路，交通便利，本工程无需修建进站道路。	已建
线路工程	110kV 线路	新建 1 回 110kV 线路至 110kV 彩虹变，单回路架（敷）设，全长 0.72km，其中架空线路长 0.47km，电缆线路长 0.25km（新建电缆沟路径长度 0.13km，其余利用 110kV 彩虹变侧已建电缆沟长 0.12km），架空线路共使用钢管塔 2 基。	已建
	110kV彩虹变电站110kV间隔扩建工程	对侧变电站间隔：新增 110kV 彩虹变 110kV 出线间隔 1 个，扩建站内自西向东第一个备用间隔，本期间隔工程不涉及新征地。	已建
	依托工程	110kV电缆通道：彩虹变侧电缆线路中，依托已建电缆沟敷设电缆，依托电缆线路长0.12km；	已建

	<p>危废暂存间：丰元锂业厂区已建1间危废暂存间，该危废暂存间位于110kV丰元锂业总降变西北侧60m处，占地面积为20m²，已采用环氧树脂进行重点防渗，并粘贴相关警示牌，已建危废暂存间满足环保要求，危废暂存间照片见照片扉页；本项目产生的危险废物依托该危废暂存间进行储存。</p>	<p>依托已建</p>
--	---	-------------

2、建设规模及工程主要设备选型

(1) 新建 110kV 丰元锂业总降变

110kV 总降变工程：新建丰元锂业 110kV 总降变 1 座，围墙内占地 2800m²（在丰元（云南）锂能科技有限公司厂址场地内），站址周围已修建厂区道路，无需修建进站道路；项目主要设置主控综合楼 1 栋，共计两层，建筑面积 1395m²，配套建设细水喷雾间、警传室、10kV 配电室、电容器室、主变压器室、工具间、110kV GIS 室、主控室、蓄电池室、资料室等，站内设置水冲厕，主变附近设置 1 个有效容积 22.5m³ 事故油池。

主要配套电气设备如下：①主变采用室内布置，主变容量本期建成 2×31.5MVA；②各级电压进出线：110kV 侧配套 GIS 设备，采用电缆出线，本期建成 1 回；10kV 侧配套开关柜，采用电缆出线，本期建成出线 4 回。③无功补偿装置：本期配置 4×3.006Mvar 电容器组。

表 2-3 总降变主要设备选型

内容	设备	型号
总降变电压设备	主变压器	容量：2 台 31.5MVA 主变。 型式及调压：三相双绕组有载调压。 型号：SZ11-31500/110GYW（高原型） 分接头：115±8×1.25%/10.5kV。 容量比：100/100。 接线组别：YN，d11。 中性点接地方式：不死接地。
	110kV 电气设备	110kV SF6 瓷柱式断路器：额定电压 126kV，额定电流 2000，额定开断电流 40kA，额定短时耐受电流（时间）40kA(3S)； VSF6 电流互感器：主变进线配置 6 个二次绕组，级次为：4×5P40/0.5S/0.2S 级 变比为：2×400/1A（抽头：2×200/1A）； 电容式电压互感器：母线设备：母线型 PT 配置 4 个二次绕组，110/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1kV，级次为 0.2/3P/3P/3P 级 氧化锌避雷器：Y10W-108/281，108kV，附在线监测仪
	10kV 电气	10kV 移开式开关柜：额度电压 12kV，额定电流 4000A（主变进

设备	线及分段)/1250A(其余), 额度开断电流 40kA。
10kV 补偿装置	每台主变各装设 2×3.006Mvar 电容器补偿装置。
10kV 站用变压器	SC11-200/10, 200kVA, 10.5±5%/0.4kV, D, yn11, Ud=4%; 干式接地变压器: 10.5kV, 100kVA 接地电阻: 60.4Ω。
避雷针	氧化锌避雷器: Y10W-108/281GYW, 108kV, 附在线监测仪。

(2) 110kV 线路及对侧工程

①新建 1 回 110kV 线路至 110kV 彩虹变, 单回路架(敷)设, 全长 0.72km, 其中架空线路长 0.47km, 电缆线路长 0.25km (新建电缆沟路径长度 0.13km, 其余利用 110kV 彩虹变侧已建电缆沟长 0.12km), 架空线路共使用钢管塔 2 基; ②对侧变电站间隔: 新增 110kV 彩虹变 110kV 出线间隔 1 个, 扩建站内自西向东第一个备用间隔, 本期间隔工程不涉及新征地。

表 2-4 110kV 线路建设内容主要技术参数

电压等级	线路名称	导线选型 (mm ²)	新建线路长度 (km)	曲折系数	架设方式
110kV	110kV 总降变~彩虹变线路	架空线路采用 JL/LB20A-240/30 型钢芯铝绞线、电缆线路采用 ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×300 阻燃型单芯铜导体皱纹铝护套 PVC 外护套交联聚乙烯电力电缆	0.47(架空) +0.25(电缆)	1.27	架空与电缆混合架(敷)设

表 2-5 线路主要设备选型

输电线路	架空线路	110kV 架空线路导线采用 JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线; 110kV 电缆线路导线采用截面积为 800mm ² 交联聚乙烯绝缘电力电缆。				
	导线截面	本工程导线截面采用 240mm ² 、800mm ² 。				
杆塔型号选型						
内容	设备	型号				
110kV 单回架空线路	铁塔	呼称高	塔型	排列方式	基数	铁塔基础
	110DH-27	27m	单回耐张	三角排列	1	人工挖孔灌注桩单桩基础
	110DH-33	33m	钢管塔		1	
	小计					2
总计	本项目线路共用铁塔 2 基, 单回耐张钢管塔 2 基。					

本项目线路使用的典型杆塔见附图 5，线路基础型式见附图 6。

(3) 间隔扩建工程

本次间隔扩建工程需在已建 110kV 彩虹变 110kV 进线门架处扩建丰元锂业总降变出线 1 回，不新征用地，不进行土建施工，不会改变 110kV 彩虹变的平面及竖向布置。

(4) 光缆通信工程

沿本期新建的 110kV 丰元锂业总降变~彩虹变线路，新建 2 根 24 芯 OPGW 光缆，最终形成 110kV 丰元锂业总降变至 110kV 彩虹变的 2 根 24 芯 OPGW 光缆。光纤通信工程对环境的影响较小。

(5) 公用工程

① 给水、排水

站区给水：总降变运营期为无人值守降压站，正常运行期间仅有 2 名运行维修人员，运行维修人员生活用水较少，运营期站内生活用水由附近厂区自来水管网直接供水。

站区排水：站内排水采用雨污分流制的排水系统，雨水通过雨水沟进入丰元锂业厂区雨水处理系统，处理后用于厂区绿化，不外排；运行维修人员产生的生活污水经化粪池收集处理后，进入丰元锂业厂区生活污水处理设施处理，部分回用于厂区绿化，剩余部分通过接入园区市政污水管网，最终输入玉溪市污水处理厂处理。

② 进站道路

110kV 总降变四周已修建厂区道路，交通便利，施工期间无需修建进站道路。

③ 绿化

本工程站区综合楼周围空地已进行绿化。

(6) 环保工程

① 变压器废油：站区内主变下方设有集油坑，站内设有事故油池（位于主变南侧，容积 22.5m³），当主变压器发生事故时，其绝缘油可经事故排油管排入事故油池后，油水分离后回收利用，不可回收的废油由云南绿力环保科技有限公司收集、贮存（废矿物油收集合同见附件 13）。

②雨污分流系统：设置雨污分流系统，雨水通过雨水沟进入丰元铝业厂区雨水处理系统，处理后用于厂区绿化，不外排；运行维修人员产生的生活污水经化粪池收集处理后，进入丰元铝业厂区生活污水处理设施处理，部分回用于厂区绿化，剩余部分通过接入园区市政污水管网，最终输入玉溪市污水处理厂处理。

③生活垃圾收集：在站内设置生活垃圾收集桶，对运行维修人员生活垃圾进行收集，依托厂区生活垃圾处理设施贮存或委托园区环卫部门定期清运处置。

④废旧蓄电池：总降变控制室内设有蓄电池室，更换下来的废旧蓄电池属于危险废物，暂存在依托的危险废物暂存间并及时交由有相应类别危险废物处理资质的单位处理。

⑤废旧绝缘子串及其它废旧设备：总降变和线路运行期间定期进行设备维修和更换，会产生一定量的电气设备零件、绝缘子串等废旧材料，集中收集于站内一般固废暂存间后外售给废旧资源回收中心回收利用。

⑥危废暂存间：本项目依托丰元铝业厂区已建危废暂存间，该危废暂存间位于 110kV 丰元铝业总降变西北侧 60m 处，占地面积为 20m²，已采用环氧树脂进行重点防渗，并粘贴相关警示牌，已建危废暂存间满足环保要求，危废暂存间照片见照片扉页。

三、工程占地情况

本工程已建成投入运行，经查询施工资料及现场调查，工程总占地面积为 4261m²，永久占地面积为 2881m²（其中站址占地 2800m²，线路塔基占地 81m²），临时占地面积为 1380m²（其中塔基施工区占地 130m²，电缆临时施工占地 1050m²，牵张场占地 100m²，跨越施工场地占地 100m²）。其中工程占用林地 184m²，占用荒草地 1250m²。工程占地情况详见表 2-6。

表 2-6 工程占地面积统计表

占地性质	工程内容			占地类型及面积 (m ²)			合计
	项目	尺寸/数量	林地	耕地	其他		
永久占地	总降变	站址	2800	/	/	2800	2800
	线路	塔基	2 基	54	/	27	81
	小计			54	/	2827	2881
临时占地	线路	塔基施工区	2 处	30	/	100	130
		跨越施工	1 处	100	/	/	100

		场地					
		电缆施工区	电缆沟开挖 (260m)	/	/	600	600
			电缆敷设 380m	/	/	450	450
		牵张场	1个	/	/	100	100
		小计	/	130	/	1250	1380
		合计		184	/	4077	4261

四、项目主要技术指标

工程主要技术指标见表 2-7。

表 2-7 本项目主要技术指标

序号	名称		单位	总降变	线路	合计
1	占地 面积	永久	m ²	2800	81	2881
		临时	m ²	/	1250	1250
		合计	m ²	2800	1331	4261
2	主变规模		/	2×31.5MVA	/	/
3	110kV 出线		/	/	1 回	/
4	10kV 出线		/	/	4 回	/
5	总建筑面积		m ²	1395	/	/
6	动态投资		万元	1891.74		

一、丰元锂业 110kV 总降变总平面布置

已建丰元锂业 110kV 总降变站址因受到规划条件、周边环境、进出线通道等因素限制，项目站址唯一。

总平面布置

本工程丰元锂业 110kV 总降变位于玉溪高新技术产业开发区红塔工业园区观音山片区，为全室内常规布置。总降变所有电气设备均布置于一幢联合建筑物内（以下称主控综合楼），110kV、10kV 出线采用电缆出线，设专用出线电缆沟。配电装置楼长为 38 米、宽为 20 米，共设两层，无地下层。一层设主变压器室、细水喷雾间、警传室、10kV 配电室、电容器室、工具间、楼梯间等；二层设 110kV GIS 室、主控室、蓄电池室、资料室及休息室、设备平台资料室及、楼梯间等；总降变 110kV 进线采用电缆出线，从西侧进出，设一个出口采用 1.5m×1.5m 电缆沟。10kV 电缆出线从总降变东侧地面采用 1.2m×1.5m 电缆沟引出，共设三个出口。事故油池位于站区南侧，警传室位于站区东侧，警传室侧布置有水冲厕、化粪池。丰元锂业 110kV 总降变电气总平面布置图详见附图 3。

总降变的平面布置具有以下特点：①满足工艺流程要求；②平面布置整齐紧凑，进出线方便，功能分区明显，满足工艺流程要求；③本站为全室内设计，节省占地。④遵守《建筑设计防火规范》等国家现行规程规范要求。从工艺和环保角度分析，该总降变总平面布置合理。

二、110kV 线路平面布置

本工程线路为新建 1 回 110kV 线路，即丰元锂业 110kV 总降变~彩虹变线路，位于玉溪高新技术产业开发区红塔工业园区观音山片区，线路为唯一线路路径方案，无比较方案。

线路起于丰元锂业 110kV 降压变的出线间隔，电缆出线（50m）穿过规划道路至新建终端塔，跨过 10kV 飞井 I、II 线，在设备厂北面新建钢管杆，在沿着新建电缆埋管行走 80m 后，在沿着原有电缆沟行走 120m 到 110kV 高彩线 N25 号钢管杆（双回终端塔）后，上杆架空接入 110kV 彩虹变 110kV 侧自北向南第一个构架。

线路全线单回路架（敷）设，全长 0.72km，其中架空线路长 0.47km，电缆线路长 0.25km（新建电缆沟路径长度 0.13km，其余利用 110kV 彩虹变侧已建电缆沟长 0.12km），架空线路共使用钢管塔 2 基；线路路径全部位于玉溪高新技术产业开发区红塔工业园区观音山片区内。本项目新建 110kV 线路路径见附图 4。

三、线路交叉跨越情况

根据调查了解、收集资料统计，本项目 1 回 110kV 线路路径交叉跨越情况见表 2-8，线路对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定考虑，见表 2-9。

表 2-8 本项目线路主要交叉跨越情况表

序号	重要交叉跨越对象名称	交叉方式	跨越次数	备注
1	10kV 线路	跨越	1	跨越 10kV 飞井 I、II 回线 1 次

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定，导线对地面建筑物的距离，不小于表 2-9 所列数值。

表 2-9 110kV 线路导线与其它设施交叉时安全距离要求

序号	线路经过区域/被跨越物名称	距离 (m)	备注
1	居民区	7.0	最大弧垂情况下，导线对地面的最小距离

2	非居民区	6.0	
3	树木	4.0	当跨越时，导线与树木之间（考虑自然生长高度）的最小垂直距离
		3.5	最大风偏情况下，线路通过公园、绿化区或防护林带，导线与树木之间的最小净空距离
4	电力线路	3.0	至被跨越电力线路，电压等级较高的线路架设在电压等级较低的线路上方。

根据实际建设情况，已建 110kV 架空线路与交叉跨越物间的最小设计距离见表 2-10。

表 2-10 项目已建线路与交叉跨越物间的最小设计距离一览表

序号	跨越物名称		交叉方式	已建线路与交叉跨越物间垂直距离 (m)	GB50545-2010 中的规定距离	是否符合设计要求
1	10kV 线路	10kV 飞井 I、II 回线	跨越	8	≥3	符合

根据上表分析，本工程 110kV 单回线路跨越 10kV 飞井 I、II 回线时，距离符合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的设计限制要求。

四、施工布置情况

1、施工营地及堆料场

本项目总降变不设施工营地，依托丰元锂业厂区施工营地；本项目总降变设堆料场，主要用于堆放施工材料，并用篷布进行遮盖，施工人员不在总降变施工营地内食宿。本次环评时，总降变区域堆料场已拆除或清理，场地已进行硬化。

本项目线路较短，施工点分散，每个施工点需要堆放的材料不多，线路未设堆料场和施工营地。

2、料场

经咨询施工单位，本工程施工过程中使用的混凝土粗、细骨料及块石料从所在辖区合法料场购买，施工现场未设置砂石料加工系统。本次环评时，总降变及线路沿线区域施工废料已进行清理。

3、弃渣场

根据实际建设情况，本项目共开挖土石方量为 1300m³（其中表土剥离 600m³，一般土石方 700m³），回填量为 1300m³，不产生废弃土石方，不设置取土场和永久弃渣场。

①总降变

本工程总降变占地面积为 2800m²，施工期场地平整和基础开挖会产生的土石方，在施工场地就近进行了填埋，裸露的地表已及时进行了绿化。

②线路

本项目线路建设开挖区主要是杆塔基础及少量电缆沟开挖，开挖区呈点状分布，开挖面积较小，产生的开挖土石方量较小。本次环评时，线路施工期未设弃渣场，开挖土石方待塔基、电缆沟浇筑结束后及时填筑在塔基、电缆沟上方。

4、临时施工场地

本工程总降变施工均在总降变占地范围内进行，不设临时施工场地。

塔基临时施工场地：本工程施工期设置临时塔基施工区 2 处，位于各塔基点位处。

临时牵张场：根据现场调查，本项目设置 1 处牵张场，位于总降变西侧的厂区道路（牵张场位置见附图 4），占地面积约 100m²。牵张场所在区域已进行硬化，目前为丰元锂业厂区内部道路。

临时跨越施工场地：本工程沿线需布置跨越施工场地 1 次，即跨越 10kV 电力线 1 次，跨越施工场地选择地形平缓的场地进行施工，共需临时占压及扰动地表面积 100m²。施工场地施工结束已进行恢复治理。

5、施工交通

丰元锂业 110kV 总降变位于丰元（云南）锂能科技有限公司厂区，厂区已修建内部道路，无需修建进站道路，交通较为便利，满足对外运输需要。主变压器等大件设备运输沿铁路到玉溪，再由汽车运输到达站址。因此，总降变施工不需要新建施工便道。

架空线路在汽车运输到最近点的基础上，利用现有人行路采用人工作业完成施工材料的二次搬运任务。工地运输一般采用汽车运输的方式，不再修建施工便道。对侧间隔扩建工程可通过进站道路到达，交通运输十分便利。

五、项目拆迁及安置

本工程位于玉溪市红塔区境内，总降变和线路施工时无拆迁工程，征占地范围内不涉及居民点。

一、施工工艺流程

本项目为新建输电变电项目，工程施工包括总降变施工和线路施工，其中总降变施工主要有土石方工程施工、基坑开挖、建筑施工、设备安装等；线路施工主要有施工材料运输、基础施工、电缆沟开挖、线路架（敷）设等。具体施工流程图见下图。

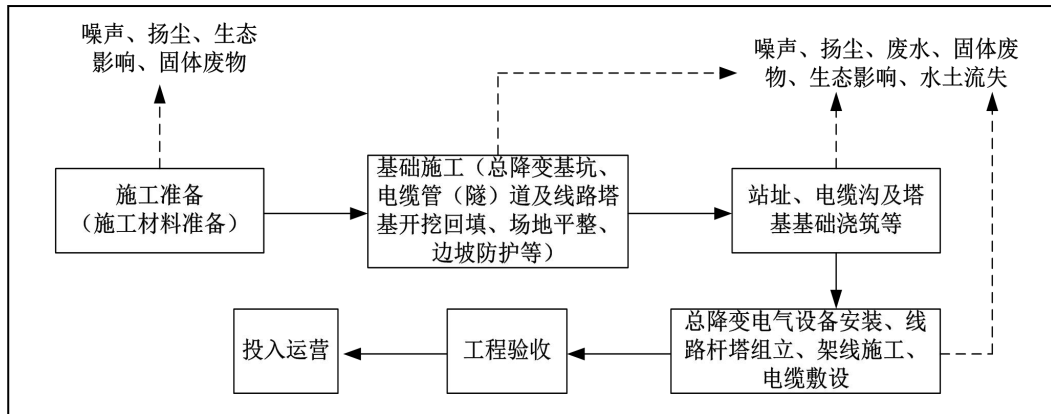


图 2-1 施工期工序流程及产污位置图

施
工
方
案

二、总降变施工工艺及施工管理

总降变工程施工主要包括：场地平整、构筑物基础开挖浇筑、构筑物建设和设备安装等。

①场地平整

总降变进行场地平整、基础施工时，严格控制施工范围在总降变占地范围内。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时做成一定的坡度以利于泄水。填方区用推土机回填，填土分层夯实填平，经检验合格后方可铺填上层土。

②基础施工

本工程主要建筑物有主控综合楼、110kV GIS 和保护小室和 10kV 保护小室、站用变电室、警传室、消防小间等，均采用框架结构，柱下独立基础。地下建筑物如化粪池、事故油池等，采用钢筋混凝土板式基础，基坑开挖采用人工和机械结合的方法。

③设备安装

主变压器采用机动绞磨与滚筒组合的方式就位，冷却器用汽吊的方式安装、电气设备采用吊车吊运安装。

④施工人员安排

总降变安排施工人员 15 人，除技术人员外招收当地劳动力，工程施工期设置施工营地，施工营地主要用于堆放施工材料，并用篷布进行遮盖；施工人员不在总降变施工营地内食宿，施工人员食宿租用附近宾馆、酒店（当地劳动力回家食宿）。

⑤建筑材料场地

总降变施工混凝土使用商品混凝土，项目区内不设混凝土搅拌装置，施工使用的水泥、砂、石、砖等建筑材料均从当地建筑市场购买。项目区内设 1 个建筑材料堆放场地，用于堆放总降变和项目输电线路所需的材料，建材堆放场及其他施工用地均设置在站址范围内，未占用项目周围的交通道路，未私自扩大施工用地。

三、线路施工工艺

本项目 110kV 线路涉及架空、电缆线路；其中架空线路长 0.47km，电缆线路长 0.25km（其中新建电缆沟 0.13km，其余 0.12km 依托已建电缆沟）。

（一）架空线路

①塔基基坑开挖

工程线路基础开挖主要是塔基基坑开挖，采用人工挖孔桩基础，减少植被破坏和地表扰动。因线路采用杆塔基础，故塔基处仅开挖一个基础，减少了土石方开挖及对土地的扰动。

②浇筑工程

由于项目线路施工地点较为分散，施工时采用逐个开挖的方式进行施工；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。塔基浇筑所需的水、砂石等材料由人工运输至施工现场，塔基基础用现场浇筑的钢筋混凝土基础，塔基浇筑量不大，混凝土使用量较少，采用人工现场拌合；浇筑过程中产生的施工废水收集后回用于施工作业。

③土石方回填

由于工程线路施工地点较为分散，塔基浇筑好后优先进行土石方回填，将基础开挖产生的土石方回填至塔基低洼处。

(3) 铁塔组立及架线施工

铁塔组立采用内抱杆外拉线方式组立，吊装时采用四点绑扎或两点绑扎，绑扎时用垫木或废轮胎保护。架线及附件安装时，采取牵张力放线施工方法，利用放线机、线盘支架等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态；防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。

本工程跨越 10kV 飞井 I、II 回线路时，设施工跨越场地 1 处，采用钢制跨越架，跨越架两端及每隔 6-7 根立杆应设剪刀撑、支杆或拉线。跨越设施安装不得计划外占地，安装完成后应按相关规定悬挂醒目的警告标志，跨越设施应经使用单位验收合格后方可使用。跨越不停电线路时，施工人员不得在跨越架内侧攀登或作业，并严禁从封顶架上通过，在带电体附近作业时，人体与带电体的最小安全距离应满足安全规程要求。跨越架线结束后进行跨越架拆除。

(二) 电缆线路

本期 110kV 电缆线路长 0.25km，其中需新建 0.13km 电缆沟，其余 0.12km 电缆线路依托 110kV 彩虹变已建电缆线路电缆沟。

电缆沟开挖采用机械与人工开挖相结合的方式对沟槽开挖，然后由人工进行混凝土垫层、砖砌电缆沟、混凝土现筑、电缆沟回填和水泥砂浆抹面，最后完成沟盖板安装。

电缆敷设：电缆盘运至施工现场后，安放至电缆放缆架架起，将电缆尾端固定在电缆盘上，通过人力展放牵引线。将电缆导入滑车和电缆输送机，启动后使电缆在人工和电缆输送机的作用下向前输送，到达预定位置后切除电缆余度，并立即对电缆头进行密封处理。

(三) 间隔扩建工程

110kV彩虹变间隔扩建工程均在站内预留场地内施工，施工周期约需1个月，平均每天需部署技工及民工约10人左右。

(四) 拆迁安置情况

施工范围内无拆迁安置问题。

(五) 施工交通

线路施工过程利用已有的进站道路、机耕道、便道进行施工材料和设备

	<p>的运送，不新修施工便道。</p> <p>（六）施工人员安排</p> <p>线路施工人员约为 10 人，除技术人员外招收当地劳动力。由于施工点较为分散，线路施工均不设置施工营地，施工人员食宿租用附近宾馆、酒店食宿（当地劳动力回家食宿）。</p> <p>施工期产污环节：基础开挖、土建工程、设备安装等使用施工作业机械产生施工噪声；变电站区域开挖以及主控楼、辅助楼的建设过程中产生扬尘；施工废水及施工人员产生的生活污水；施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾；基础开挖等带来的水土流失。</p> <p>四、施工进度</p> <p>本项目建设工期为 7 个月，项目于 2022 年 6 月开工建设，2023 年 1 月建成并调试运行。</p>
其他	<p>一、站址选址方案</p> <p>已建丰元锂业 110kV 总降变电站址受到规划条件、周边环境、进出线通道等因素限制，项目站址唯一。</p> <p>二、线路选线方案</p> <p>本期新建 110kV 线路为 110kV 彩虹变~丰元锂业 110kV 总降变线路，线路路径为唯一方案，无比选方案。</p> <p>三、工程布局、施工布置及运行方案</p> <p>本工程新建 1 座 110kV 总降变，新建 1 回 110kV 线路，长 0.72km，其中架空线路长 0.47km，电缆线路长 0.25km（新建电缆沟路径长度 0.13km，其余利用 110kV 彩虹变侧已建电缆沟长 0.12km），架空线路共设塔基 2 基。</p> <p>总降变施工时在站内设临时堆土场及施工营地；线路施工时塔基侧布设 2 个临时施工点，布设牵张场 1 处，线路布置跨越施工场地 1 处。</p> <p>本工程由玉溪红塔工业园区建设投资有限公司投资建设，待投入运行后将移交丰元（云南）锂能科技有限公司运营管理。本工程投入运行后统一由区域电网调度运行，实现优化调度，充分发挥网发、供电设备的能力，最大限度地满足丰元（云南）锂能科技有限公司生产用电需求。</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

一、重要生态功能区划

(1) 云南省主体功能区规划

根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号），项目区域属于国家重点开发区域，详见图 3-1。云南省国家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。

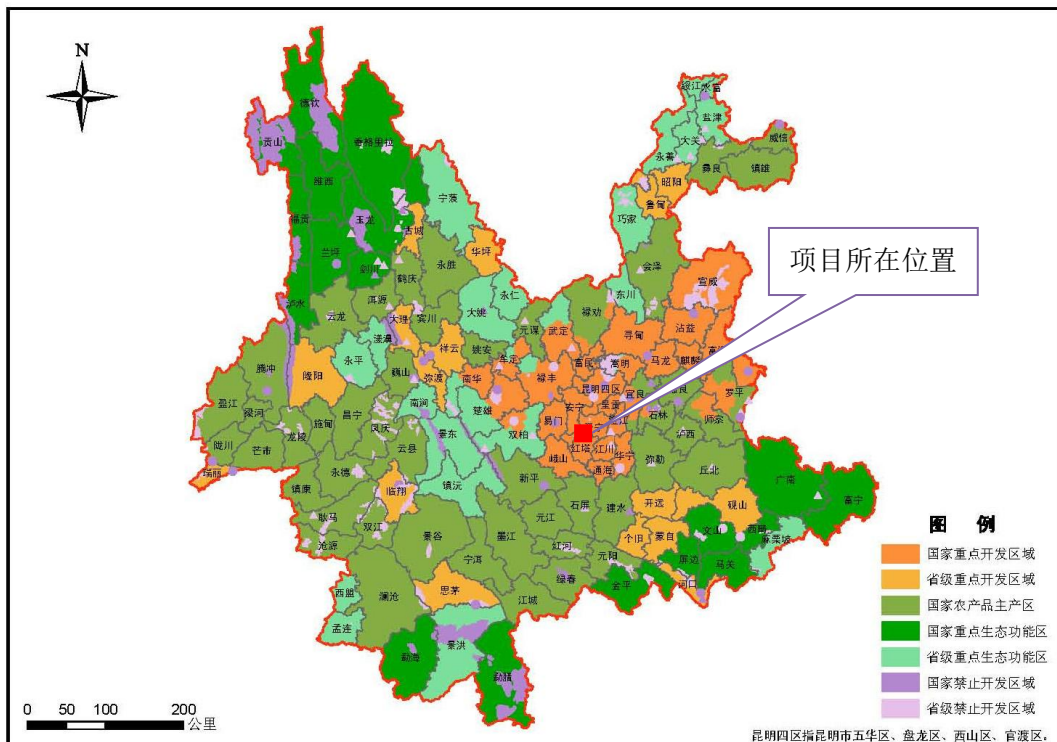


图 3-1 云南省重点区域开发分布图

本项目为丰元（云南）锂能科技有限公司磷酸铁锂正极材料生产线配套的服务工程，使其能正常生产，丰元（云南）锂能科技有限公司磷酸铁锂正极材料生产线符合园区产业定位。因此，本工程与云南省主体功能区规划相符。

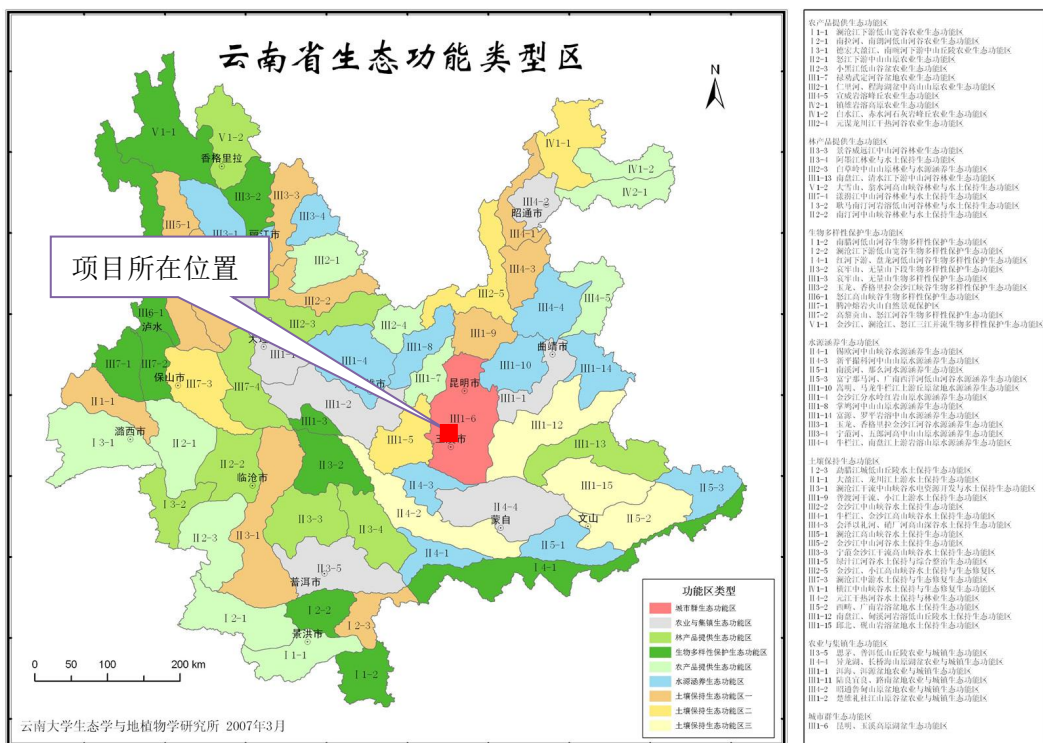
(2) 云南省生态功能区划

根据《云南省生态功能区划简本（最终）》，项目所在地生态功能区为：III1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇生态功能区，生态功能区概况见表 3-1。

表 3-1 生态功能区概况

生态功能区单元			所在区域面积	主要生态特征	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	保护措施与发展方向
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	Ⅲ1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇生态功能区	澄江、通海、红塔区、江川区，昆明市大部分区域，峨山县的部分地区，面积 11532.70 平方公里	以湖盆和丘状高原地貌为主。滇池、抚仙湖、星云湖、杞麓湖等高原湖泊都分布在本区内，大部分地区的年降雨量在 900-1000mm，现存植被以云南松林为主。土壤以红壤、紫色土和水稻土为主	农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺	高原湖盆城乡交错生态脆弱性	昆明中心城市建设及维护高原湖泊周边地区的生态安全	调整产业结构，发展循环经济，推行清洁生产，治理高原湖泊水体污染和流域区的面源污染

项目所在位置及云南省生态功能类型区见图 3-2。



本工程为电力建设项目，属于产业结构中鼓励类建设项目。新建总降变运行期站内运行维修人员产生的生活污水经化粪池收集处理后，依托丰元锂电业厂区已建 1 套 150m³/d 生活污水处理设施处理（见照片扉页），部分回用

于厂区绿化，剩余部分通过接入园区市政污水管网，最终输入玉溪市污水处理厂处理，不会对水环境造成污染。在采取有效的环境保护措施后，工程建设对当地生态环境的影响可控制在可接受范围内。因此，本工程与《云南省生态功能区划》相符。

二、生态环境质量现状

2022年11月，我单位对玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）-110kV变电站建设工程生态影响评价范围（以下简称“评价区”）及临近地区进行了生态环境现状调查。调查采用了现场踏勘、资料收集和访问当地居民等方式。现场调查工作重点为工程占地区及周边区域。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）评价等级判定，本工程总占地面积为4261m²（小于20km²），110kV总降变及110kV线路不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产地、重要生境、自然公园、生态保护红线，因此，生态评价等级为三级，评价范围为变电站站址外500m区域，输电线路以线路中心线向两侧外延300m的区域，评价范围为23.81hm²。

收集整理评价区内现有的能反映区域生态现状或生态本底的资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地调查的重点区域及调查路线。

样线调查：沿着站址周围及输电线路沿线进行植物种类、植被调查，采取路线调查与重点调查相结合的方法，在重点施工区域（如塔基）以及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保护植物的调查采取本底资料搜集、野外调查和访问调查相结合的方法进行，记录沿线主要的植物种类、植被类型及珍稀保护植物。

技术路线：采用GPS、RS和GIS相结合的空间信息技术(即3S技术)，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被分布图和土地利用现状图，进行生态环境质量的定性和定量评价。

（1）土地利用现状

依据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），在玉溪高新技术产业开发区规划图的基础上，结合实地调查结果，综合分析后对评价区土地进行分类，土地利用现状分为灌木林地、其他草地、公园与绿地、仓储用地、

公共设施用地、公路用地、坑塘水面、工业用地、水工建筑用地、裸地等。

表 3-2 评价区土地利用类型一览表

土地利用现状		面积 (hm ²)	占总面积 (%)
林地	灌木林地	1.32	5.54
草地	其他草地	1.98	8.32
工矿仓储用地	仓储用地	4.82	20.24
	工业用地	6.76	28.39
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	2.56	10.75
	公园与绿地	1.86	7.81
交通运输用地	公路用地	2.59	10.88
水域及水利设施用地	坑塘水面	0.28	1.18
	水工建筑用地	0.33	1.39
其他土地	裸土地	1.31	5.50
合计		23.81	100.00

本工程项目评价区土地利用类型主要为仓储用地、公共设施用地、公路用地、工业用地，土地利用类型受人为开发利用影响较大。

(2) 项目区植被现状

本项目位于红塔工业园区观音山片区，属于工业园区，项目评价区生态系统由于受到人为活动长期影响，无原生、次生植被分布，主要分布有人工植被，如人工用材林、城市绿化景观。评价区的人工林主要为人工桉树林、银荆，主要在输电线路附近。群落乔木层盖度40%~80%，高6~15m，主要树种为桉树、银荆等；灌木层盖度15%~40%，高0.2~2.5m，主要为火棘、白刺花、七里香等。草本层盖度15%~40%，高0.2~2.0m，主要有紫茎泽兰、鬼针草、狗尾草、车桑子等。

评价区域内群落种类较少，植物群落的空间结构简单，植被类型单一，多为荒草地及人工桉树林，生态系统受人为控制，自身调节能力较弱。

经现场调查，项目区未发现国家和省级重点保护的野生植物。项目区植被现状图见附图12。

(3) 项目区现有动物情况

项目区靠近城镇区域，人为干扰较大，项目评价区内动物主要为小型的哺乳动物以及两栖类的一些常见物种，如青蛙、蟾蜍、云南半趾虎等；哺乳

动物主要有侧纹岩松鼠、褐家鼠、褐尾鼠等小型兽类。鸟类主要有家燕、喜鹊、山麻雀等。

本项目评价区域无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等生态环境敏感区分布。项目评价区域没有发现列入国家和省级重点保护的野生动植物及古树名木，也不是国家和云南省重点保护野生动物的栖息地、主要活动区及迁徙通道。

三、环境空气质量现状

项目位于红塔工业园区观音山片区，本项目选取距离项目最近的玉溪一中监测站点数据进行评价，玉溪一中自动监测站位于项目区东南侧约 4.5km，2021 年 1 月 1 日~12 月 31 日玉溪一中环境监测站环境空气自动监测系统监测结果统计如下：

表 3-3 基本污染物环境空气质量统计表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	9.2	60	15.33	达标
	98%日平均质量浓度	17	150	11.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	23.5	40	58.75	达标
	98%日平均质量浓度	44	80	55	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	39.3	70	56.14	达标
	95%日平均质量浓度	86	150	57.33	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	21.6	35	61.71	达标
	95%日平均质量浓度	52	75	69.33	达标
CO	95%日平均质量浓度	1900	4000	47.5	达标
O ₃	90%日最大 8 小时平均质量浓度	130	160	81.25	达标

根据上表所示：项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项污染物全部达标，所在区域环境空气质量达标，为达标区。

四、地表水环境质量现状

项目区最近地表径流为项目区东侧 650m 处的前进沟，项目区地表径流的路径为：项目区→前进沟→玉溪大河，玉溪大河是曲江的一条支流，属珠江流域南盘江水系。

根据《云南省水功能区划（第二版）》（云南省水利厅，2013年10月），玉溪大河2030年水质保护目标Ⅲ类，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。项目区东侧前进沟参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅲ类标准。

根据《2021年玉溪市生态环境状况公报》，2021年，玉溪大河矣读可断面水质类别为劣Ⅴ类（氨氮超Ⅴ类0.19倍），不满足水功能区划Ⅲ类水质标准的要求，玉溪大河矣读可断面水质由2020年Ⅳ类下降为劣Ⅴ类。

本项目较近的地表水为项目区东侧650m处的前进沟，本次引用《丰元（云南）锂能科技有限公司年产5万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目环境影响报告书》中，云南鑫田环境分析测试有限公司于2022年4月1日~4月3日对项目区东侧前进沟、项目区东南侧前进沟下游两个监测断面水质检测数据，断面中五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、氟化物、溶解氧、高锰酸盐指数、阴离子表面活性剂均不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其余指标pH值、粪大肠菌群、石油类等均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

经现场调查，前进沟周边分布有砖厂、铸造厂等工业企业，造成前进沟水质超标的主要原因是：周边工厂生活污水的排放及农村面源污染。

五、声环境、电磁环境质量现状

（1）声环境、电磁环境现状监测点布设及合理性分析

本次环评在进行现场调查期间，评价人员根据丰元锂业110kV总降变布置方式以及线路沿线居民分布情况，然后再会同建设单位人员一起到现场进行踏勘调查，最后根据本项目丰元锂业110kV总降变及110kV线路的外环境关系和周围居民分布情况确立了电磁环境及声环境监测点位。

根据现场踏勘及相关资料，丰元锂业110kV总降变、110kV线路沿线评价范围内均不涉及环境保护目标。本次监测在丰元锂业110kV总降变电站址四周、110kV线路沿线及本期110kV彩虹变出线间隔等处进行电磁环境及声环境监测。监测内容包括工频电场强度、工频磁感应强度和噪声。监测点位置详见表3-4和附图4。

通过这些监测点位的布设，监测数据能够反映丰元锂业110kV总降变周

围及 110kV 线路沿线的电磁环境与声环境质量现状，监测点位布设合理。

表 3-4 本工程现状监测点位布设一览表

序号	监测点位号		地理坐标	监测内容
1	丰元 锂业 110kV 总降 变	总降变南面	东经 102°30'8.772"；北纬 24°23'48.841"	工频电场 强度、工频 磁感应强 度、噪声
2		总降变西面	东经 102°30'6.966"；北纬 24°23'49.241"	
3		总降变北面	东经 102°30'8.236"；北纬 24°23'50.121"	
4		总降变东面	东经 102°30'9.260"；北纬 24°23'49.891"	
6	110kV 彩虹 变~ 总降 变线 路	110kV 架空线 路	东经 102°30'1.541"；北纬 24°23'47.055"	工频电场 强度、工频 磁感应强 度、噪声
7		110kV 电缆线 路（总降变侧）	东经 102°30'4.301"；北纬 24°23'49.729"	
8		110kV 电缆线 路（红园路西 侧）	东经 102°29'57.803"；北纬 24°23'43.142"	
9		110kV 彩虹变 出线间隔	东经 102°29'54.863"；北纬 24°23'39.563"	

(2) 监测工况、检测仪器状况及气象条件

玉溪红塔工业园区建设投资有限公司委托云南省核工业二〇九地质大队于 2022 年 8 月 4 日~8 月 5 日对丰元锂业 110kV 总降变及 110kV 线路沿线进行了现状监测，监测仪器状况见表 3-5、气象条件见表 3-6。云南省核工业二〇九地质大队已具备监测资质，其资质认定计量认证证书编号为 172516180004，详见附件 7 中现状监测报告。

表 3-5 监测仪器状况

仪器名称	型号	仪器 编号	检/校有效 期	证书编号	检/校单位
西班牙电磁 辐射分析仪	SMP-560 &WP50	FS-J01	电场：至 2023-05-31	校准字第 202205009254	中国测试技 术研究院
			磁场： 2023-05-31	校准字第 202205009561	
多功能 声级计	AWA622 8+	FS-J23	至 2023-03-06	2022872902	云南方圆计 量校准检测 服务有限公 司

表 3-6 本工程监测期间气象条件

日期	天气	温度（℃）	湿度（RH%）
2022 年 8 月 4 日~5 日	晴	22-29℃	58-65%

(3) 声环境质量现状

根据调查，110kV 总降变和线路位于红塔工业园区观音山片区。根据《声

环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)中的有关规定,站址周围及110kV 线路沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准。

根据《玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目(一期)-110kV 变电站建设工程电磁环境、噪声现状监测辐射环境监测报告》(No.FSJC-2022073,详见附件7),选取8个监测点,其中总降变设4个监测点,线路沿线设4个监测点,总降变和输电线路沿线各监测点的环境噪声现状监测结果见表3-7。

表 3-7 环境噪声检测结果一览表

序号	监测点位号		等效 A 声级 (dB(A))				评价标准	达标情况
			2022.08.04		2022.08.05			
			昼间	夜间	昼间	夜间		
1	丰元锂业 110kV 总降变	总降变南面	57.4	44.3	58.2	42.8	3类	达标
2		总降变西面	55.6	43.2	56.4	43.5	3类	达标
3		总降变北面	56.5	41.5	57.5	43.4	3类	达标
4		总降变东面	55.6	41.2	55.6	44.5	3类	达标
5	110kV 彩虹 变~总 降变线 路	110kV 架空线路	58.5	43.5	56.8	43.8	3类	达标
6		110kV 电缆线路(总降变侧)	56.5	41.8	57.5	44.5	3类	达标
7		110kV 电缆线路(红园路西侧)	56.6	41.5	57.3	44.2	3类	达标
8		110kV 彩虹变出线间隔	55.6	43.4	57.5	41.8	3类	达标

监测表明:丰元锂业110kV总降变电站址周围、110kV线路沿线昼间等效连续A声级在55.6dB(A)~58.5dB(A)之间,夜间等效连续A声级在41.2dB(A)~44.5dB(A)之间,满足《声环境质量标准》GB3096-2008中3类标准(昼间:65dB(A) 夜间:55dB(A))。

(4) 电磁环境现状

根据《玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目(一期)-110kV 变电站建设工程电磁环境、噪声现状监测辐射环境监测报告》(No.FSJC-2022073,详见附件7),本次监测共设置了8个监测点位,监测布点图见附图4,监测结果见表3-8。

表 3-8 电磁环境现状检测结果一览表

测点编号	测点位置		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	丰元锂业	总降变南面	2.669	0.104

2	110kV 总降变	总降变西面	1.898	0.104
3		总降变北面	1.919	0.104
4		总降变东面	1.953	0.105
5	110kV 彩虹变~总降变线路	110kV 架空线路	49.76	0.848
6		110kV 电缆线路（总降变侧）	2.434	0.103
7		110kV 电缆线路（红园路西侧）	4.536	0.109
8		110kV 彩虹变出线间隔	17.10	0.131
标准限值			4000	100
达标情况			达标	达标

监测表明本项目丰元锂业 110kV 总降变、110kV 线路沿线、对侧变电站处的工频电场强度在 1.898~49.76V/m 之间，工频磁感应强度在 0.103~0.848 μ T 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准限值要求。

通过现场监测，本项目所在区域的工频电场强度和工频磁感应强度均满足相应评价标准的要求，工频电场强度、工频磁感应强度最大值出现在 110kV 架空线路处。本项目站址及线路附近工频电场强度和工频磁感应强度均为正常本底水平。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

一、与本项目有关工程相关环保手续

本项目新建 110kV 线路涉及 1 个对侧间隔，为 110kV 彩虹变电站 110kV 对侧间隔。本项目新建 110kV 总降变位于丰元（云南）锂能科技有限公司厂区内西南角。

110kV 彩虹变电站于 2015 年取得玉溪市环保局出具的环评批复，并于 2017 年 4 月建成并投入运行。2017 年由玉溪市环境保护局组织完成了 110kV 彩虹输变电工程竣工环境保护验收，取得了玉溪市环境保护局《关于对〈110kV 彩虹输变电工程建设项目竣工环境保护验收申请〉的批复》（玉环辐验〔2017〕8 号）（见附件 9）。目前，110kV 彩虹变电站运行工况良好，运行以来没有收到公众环保投诉。

丰元（云南）锂能科技有限公司投资建设的“年产 5 万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目”于 2023 年 1 月建成投运，该工程于 2022 年 5 月 25 日取得玉溪市生态环境局红塔分局《关于丰元（云南）锂能科技有限公司年产 5 万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目环境影响报告书的批复》（玉

红环审（2022）20号，见附件10），目前项目竣工环境保护验收、应急预案及排污许可证均在办理过程中。

二、与本项目有关的原有污染情况

与本项目有关工程的原有污染情况来自110kV彩虹变电站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声及固废，丰元（云南）锂能科技有限公司厂区运行产生废气、噪声、固废及少量污水。

（1）110kV彩虹变电站

①电磁环境

根据《玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）-110kV变电站建设工程电磁环境、噪声现状监测辐射环境监测报告》（No.FSJC-2022073，详见附件7）中相关现状监测数据：本期110kV对侧间隔（110kV彩虹变西南侧厂界外）工频电场强度为17.1V/m，工频磁感应强度为0.131 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求，即工频电场强度小于4000V/m，工频磁感应强度小于100 μ T。

②噪声

根据《玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）-110kV变电站建设工程电磁环境、噪声现状监测辐射环境监测报告》（No.FSJC-2022073，详见附件7）中相关现状监测数据：本期110kV对侧间隔（110kV彩虹变西南厂界外）昼间噪声监测值在55.6~57.5dB（A）之间，夜间在41.8~43.4dB（A）之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准（昼间：65dB（A），夜间：55dB（A））的要求。

③固废

110kV彩虹变电站运行过程中，运行维护人员会产生少量的生活垃圾，收集后由园区环卫部门定期清运处置；变电站主变压器发生事故时，产生的事故废油经事故油池收集后交由有危废处置资质的单位处置。

④废水

110kV彩虹变电站运行过程中，运行维护人员会产生少量的生活污水，经化粪池收集后用于站内绿化施肥，不外排。

	<p>110kV 彩虹变电站内环保措施均能满足环保要求，本工程不必针对原有污染物采取新的环保措施。</p> <p>(2) 丰元（云南）锂能科技有限公司厂区</p> <p>根据现场调查，丰元（云南）锂能科技有限公司厂区已建成并投入运行，对环境产生的影响主要为有组织、无组织废气，生产、生活废水，生产噪声，根据《丰元（云南）锂能科技有限公司年产 5 万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目环境影响报告书》中环境影响预测分析结果表明，项目建成后产生的废气、噪声对当地环境质量及关心点环境影响较小；项目生产过程中无生产废水产生，仅有少量纯水站浓水，研磨、烧结、空分冷却排污水产生，收集后经丰元锂业厂区 1 套 150m³/d 生活污水处理设施处理（见照片扉页），处理达标废水部分回用于厂区绿化，部分接入园区市政管网，最终进入玉溪市污水处理厂。丰元锂业厂区已建 1 间危废暂存间，该危废暂存间位于 110kV 丰元锂业总降变西北侧 60m 处，占地面积为 20m²，已采用环氧树脂进行重点防渗，并粘贴相关警示牌，已建危废暂存间满足环保要求，危废暂存间照片见照片扉页。因此，丰元锂业厂区不存在遗留的环境问题。</p> <p>综上所述，本项目涉及的变电站或丰元锂业厂区运营产生的污染物均能满足相应评价标准限值要求或均有相应的环保措施处理处置，本项目所依托的环保工程危废暂存间、污水处理设施不存在遗留的环境问题，本期工程建设不必针对原有污染物采取新的环保措施。本工程建设不存在制约项目建设的原有污染物和环境问题。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">生态环境 保护 目标</p>	<p>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）》“按照环境影响评价相关技术导则要求确定评价范围并识别环境保护目标”。</p> <p>(1) 生态环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），评价工作范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定，因此项目评价范围取总降变站界围墙外 500m 范围内、线路边导线地面投影外延 300m 范围的植被、植物、动物和水土流失。</p> <p>经现场踏勘和查阅资料，本项目总降变及线路评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、世界文化和自然遗产地、生态保护红</p>

线等环境敏感区域。

(2) 地表水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本工程运营期无废水外排，考虑施工期废水可能对沿线河流及水库造成影响，将项目附近地表径流列为地表水环境保护目标。

(3) 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)，电磁环境影响评价范围为110kV总降变电站围墙外30m范围内、110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m、110kV电缆线路管廊两侧边缘各外延5m(水平距离)；因此，电磁环境保护目标为110kV总降变电站围墙外30m范围内、110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m、110kV电缆线路管廊两侧边缘各外延5m(水平距离)区域内的居民区等敏感点。

(4) 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，110kV总降变的声环境影响评价范围应按照HJ2.4的相关规定确定；架空输电线路建设项目的声环境影响评价范围参照表3中相应电压等级线路的评价范围；地下电缆线路可不进行声环境影响评价。因此，声环境影响评价范围为110kV总降变电站围墙外30m范围内、110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m；声环境保护目标为110kV总降变电站围墙外30m范围内、110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m区域内的居民区等敏感点。

(5) 大气环境保护目标

本工程废气主要为施工期产生的扬尘，由于施工期已结束，废气影响已消失；本工程运行期不生产废气，故不涉及大气环境保护目标。

项目主要环境保护目标如表3-9。

表3-9 环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	坐标 X/Y	性质及规模	方位及距离	保护级别
电磁环境	丰元(云南)锂能科技有限公司辅助厂房	E102°30'7.893" N24°23'50.613"	厂房，1层彩钢瓦结构，高9m，共2栋，约5人，楼顶为斜顶	110kV总降变北侧11m、东侧11m；	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场强度和工频磁感应强度限值；
	玉溪市城市	E102°30'2.03	设备用房，1层	110kV架	

		生活垃圾处理厂渗滤液处理站	2" N24°23'48.33 5"	砖混结构, 高4m, 共1栋, 运行维护时有工作人员2人, 楼顶为平顶	空线路 西侧 4m	
		玉溪恒源实业股份有限公司花卉仓库	E102°29'57.7 45" N24°23'43.53 4"	厂房, 1层彩钢瓦结构, 高9m, 共2栋, 约5人, 楼顶为斜顶	110kV 电缆线路 东侧 5m	
地表水环境		前进大沟	/	景观、农业用水	站址东南侧 670m	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
生态环境		动植物	/	站址围墙外 500m 范围、线路工程边导线地面投影外两侧 300m 带状范围内的动植物; 工程区未发现国家及省级保护植物; 未发现国家或省级重点保护野生动物。		保持评价区内生态系统稳定性和完整性, 保护评价区内植物资源、生物多样性不受影响

评价标准

1、环境质量标准

(1) 环境空气质量

本项目位于玉溪市红塔区, 项目所在地为二类环境空气功能区, 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中的二级标准。具体指标见表 3-10。

表 3-10 环境空气质量标准限值

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

(粒径小于等于 2.5 μg)	24 小时平均	75	
-----------------------------	---------	----	--

(2) 地表水环境

项目区地表径流流入项目区东侧 650m 处的前进沟，从北向西南汇入玉溪大河，玉溪大河是曲江的一条支流，属珠江流域南盘江水系。

根据《云南省水功能区划（第二版）》（云南省水利厅，2013 年 10 月），玉溪大河 2030 年水质保护目标 III 类，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。项目区东侧前进沟参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 类标准。具体标准值见表 3-11。

表3-11 地表水环境质量部分项目标准限值 单位：mg/L (pH无量纲)

序号	项目	III类标准值	序号	项目	III类标准值
1	pH 值（无量纲）	6~9	12	砷	≤ 0.05
2	溶解氧	≥ 5	13	汞	≤ 0.0001
3	高锰酸盐指数	≤ 6	14	镉	≤ 0.005
4	化学需氧量（COD）	≤ 20	15	铬（六价）	≤ 0.05
5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤ 4	16	铅	≤ 0.05
6	氨氮（NH ₃ -N）	≤ 1.0	17	氰化物	≤ 0.2
7	总磷（以 P 计）	≤ 0.2	18	挥发酚	≤ 0.005
8	铜	≤ 1.0	19	石油类	≤ 0.05
9	锌	≤ 1.0	20	阴离子表面活性剂	≤ 0.2
10	氟化物（以 F ⁻ 计） \leq	1.0	21	硫化物	≤ 0.2
11	硒 \leq	0.01	22	粪大肠菌群（个/L）	≤ 10000

(3) 声环境

根据调查，110kV 总降变和线路位于红塔工业园区观音山片区。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）中的有关规定，站址周围及 110kV 线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，标准值见表 3-12。

表 3-12 环境噪声限值 单位：dB(A)

类别	噪声限值 dB(A)	
	昼间	夜间
3 类	≤ 65	≤ 55

2、污染物排放标准

(1) 废气

本工程产生的废气主要为施工期间的施工扬尘，其排放方式为无组织排放，执行《大气污染物综合排放标准》（GB12697-1996）表 2 中无组织排

放浓度限值，即周界外浓度 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 废水

项目施工期施工废水沉淀处理后回用，不外排；运营期总降变生活污水经站内化粪池收集后，依托丰元锂业厂区已建 1 套 $150\text{m}^3/\text{d}$ 生活污水处理设施处理（见照片扉页），处理达标废水部分回用于厂区绿化，部分接入园区市政管网，最终进入玉溪市污水处理厂；雨水经雨水沟收集后与丰元锂业厂区雨水一并进入雨水处理系统处理（处理规模 $500\text{m}^3/\text{d}$ ），处理后回用于厂区绿化，不外排；线路运行期不产生废水。

(3) 噪声

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），标准值见表 3-13。

表 3-13 建筑施工场界环境噪声排放标准

时段	昼间	夜间
噪声限值 (dB(A))	70	55

② 运行期

运行期间，总降变厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中的 3 类标准，限值见表 3-14。

表 3-14 工业企业厂界环境噪声排放限值

功能区类别	噪声限值	
	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
3 类区	65	55

(4) 固体废物

项目产生的一般固体废弃物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。项目产生的危险固废主要为事故废油、废旧蓄电池，储存处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

(5) 工频电场、工频磁场

按照《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的限值要求。本项目电磁环境控制限值见表 3-15。

表 3-15 电磁环境公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B(μT)
25Hz~1200Hz	200/f	5/f

	输电线路工作频率	4000V/m (4kV/m)	100 μ T (0.1mT)
其他	<p>注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz； 2、架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值应小于 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p>		
	<p>1) 工频电场强度限值：以 4000V/m 作为工频电场强度评价标准。 2) 工频磁感应强度限值：以 100μT 作为工频磁感应强度评价标准。</p>		
	<p style="text-align: center;">污染物排放总量控制指标</p> <p>总降变为无人值守站，运营期产生的污染物主要是运行维修人员（2 人）产生生活废水，废水量为 0.1m³/d，产生的生活污水含有 COD、NH₃-N 等污染物，生活污水经化粪池收集处理后，进入丰元锂业厂区生活污水处理设施处理，部分回用于厂区绿化，剩余部分通过接入园区市政污水管网，最终输入玉溪市污水处理厂处理；固体废物处置率 100%，不设总量控制指标。</p>		

四、生态环境影响分析

一、施工期工艺流程、产污环节、项目特点分析

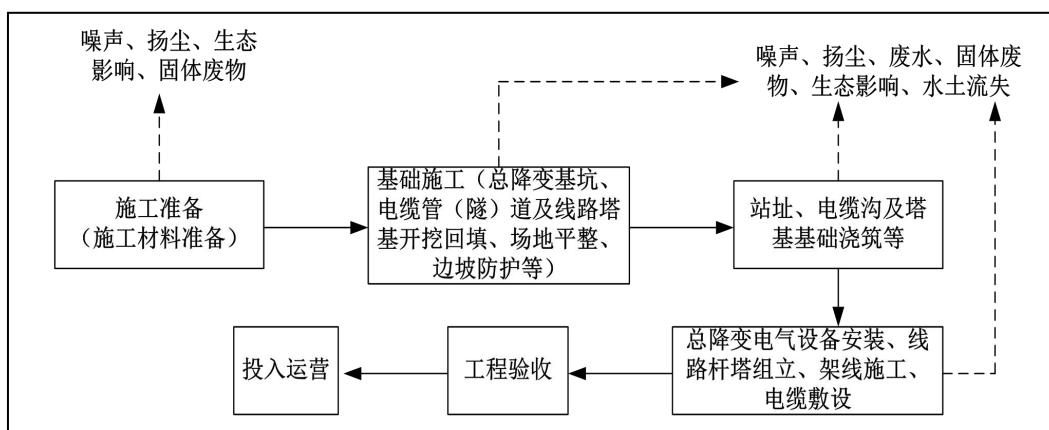


图 5-1 施工期工艺流程图及产污节点图

输变电工程施工期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生生态（包括土地占用、植物、动物）、扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响。本工程施工期对环境产生的影响如下：

(1) 生态环境：工程永久占地及施工场地、牵张场等临时占地会破坏原地表植被。同时随着工程的开工，施工机械、施工人员进场，将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，施工机械噪声会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍。

(2) 施工噪声：施工机械产生。

(3) 施工扬尘：线路杆塔基础开挖以及设备运输过程中产生。

(4) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。

(5) 固体废物：总降变、杆塔基础、电缆沟施工可能产生的临时土方和建筑垃圾，施工人员的生活垃圾等。

本工程为 110kV 输变电工程，施工期可能产生一定的生态环境和声环境、环境空气、水环境、固体废物等影响，但采取相应生态保护和污染防治措施后，施工期的环境影响是短暂的，并可在一定时间内得到恢复。

二、施工期噪声影响分析

本项目总降变施工时各类施工机械作业（如汽车、吊车、挖掘机等）产生的间歇性的机械噪声及运输车辆产生的局部性、短暂性的交通噪声。输电线路在施工期噪声主要来自基础施工，塔基开挖、电缆沟开挖、线路架（敷）设等，

主要噪声源有汽车、电动卷扬机等施工机械和施工车辆等，施工设备运行时噪声源强为 70~100dB(A)。另外，在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其噪声源强为 70~100dB(A)。

110kV 彩虹变间隔扩建工程施工位于站区围墙内，围墙在一定程度上可以衰减降低噪声，加之工程施工量小，施工时间短，且主要集中在昼间施工，施工噪声具有短暂性，在施工机械停运或施工结束后，施工噪声影响即消失，且 110kV 彩虹变间隔扩建工程评价范围内均无声环境类环境保护目标分布。因此，工程施工对站外声环境的影响很小，并随施工期的结束而恢复。

经咨询施工单位，项目施工均选用低噪声设备，从源头降低噪声污染，且项目施工夜间不施工。项目建设期间，未发生噪声扰民事件。

三、施工期废气影响分析

施工粉尘主要来源于总降变、输电线路土石方开挖、设备安装、建设材料堆放、开挖土石方临时堆存、运输车辆等造成的扬尘，影响因子为 TSP 和 PM₁₀，呈无组织排放；扬尘产生量取决于施工强度、地面扬尘量和气象条件等因素，影响区域主要集中在施工区域周围 100m 范围内，影响程度下风向大于上风向。总降变施工时四周采取了围挡措施，定期洒水降尘，因此，产生的地面扬尘量小。

输电线路施工扬尘主要来源于线路塔基、电缆沟土石方开挖、杆塔架设、电缆敷设；线路塔基施工扬尘影响主要集中在塔基施工区，电缆敷设主要集中在电缆沟附近。塔基施工除特殊地质区域外均采用人工进行开挖，施工强度小，因此产生的地面扬尘量小。

经现场调查，本项目总降变及输电线路已建成投运，站址周围及线路沿线施工期产生的环境空气影响已结束，无遗留的环境空气问题。

四、施工废水影响分析

本项目废水主要来源于总降变和输电线路施工人员日常生活产生的污水及建筑施工废水。本项目总降变施工废水经临时沉淀池澄清后回用于施工场地洒水降尘和施工搅拌，不外排。生活污水依托丰元锂业厂区设置的旱厕收集后，用于周边绿化施肥。

输电线路平均每天安排施工人员 10 人，不设施工营地。施工人员产生的

生活污水呈点状分布不集中，产生量很小，依托附近生活污水设施一起处理；输电线路施工产生的施工废水回用于施工搅拌，不外排。

本项目施工期间，施工废水未随意排放，施工废水均得到妥善处置。

五、施工固体废物影响分析

施工期产生的固体废弃物主要为建设过程中产生的建筑垃圾、施工弃土、生活垃圾等。建筑施工中产生的废弃物如水泥、砖瓦、砂石等，虽然这些废物不含有毒有害成份，但粉状废料可随降雨产生的地面径流进入水体，使水中的悬浮物增加，导致水体产生暂时性污染、浑浊等。

经现场调查，本项目变电站及线路沿线无遗留的建筑垃圾，施工弃土、生活垃圾等，施工期产生的固体废物均得到有效处置。

六、施工期生态环境影响分析

本工程施工期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

(1) 土地占用影响分析

本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者包括总降变、输电线路塔基永久占地等；后者主要为线路工程临时占地，包括牵引场、施工场地等。本工程已建成投入运行，经查询施工资料及现场调查，工程实际总占地面积为 4261m²，永久占地面积为 2881m²，临时占地面积为 1380m²。占地类型有林地、坡耕地、荒草地、交通运输用地及供电设施用地，不涉及永久基本农田。

本工程总降变及输电线路塔基处土方开挖和植被的清除，永久性地改变了土地利用现状，在一定程度上降低了生态环境的生态效能。但由于输电线路塔基开挖面积相对较小和分散，且部分永久占地还可以进行绿化。同时，工程不涉及珍稀濒危保护植物、古树名木及其集中分布区，因此，工程建设对区域植被涵养水源、水土保持等防护效能和生物多样性的影响不大。

除永久占地外，工程施工过程中临时施工场地、线路牵张场仍需临时占用部分土地，使占地处植被等遭到短期破坏，对生态环境造成不利的影响，但临时占地的影响程度轻、并在施工期结束后可逐渐恢复。

本工程 110kV 总降变及线路已建成并投入运行。经现场调查，110kV 电缆

线路施工临时占地、110kV 架空线路涉及的 2 基钢管塔占地、临时施工占地进行复绿，牵张场已硬化为厂区道路。从现场情况看，基本无施工痕迹。

(2) 项目建设对植被的影响

本工程总降变周围现有植被主要是人工抚育草地；输电线路经过区域地形主要为红塔工业园区道路、人工用材林及其他城市绿化带；现状植被主要以人工桉树林、银荆、火棘、白刺花、七里香、紫茎泽兰、鬼针草、狗尾草、车桑子等。评价范围内没有国家重点保护的野生植物、云南省保护植物和地方特有植物。工程施工时，对树木采取高塔跨越，未砍伐林木及修建施工便道，施工结束塔基中央、电缆沟上方及周围将进行绿化。因此，本项目对评价区现状植被的影响可以接受。

工程建设将不可避免地破坏项目所在区域的少量植被，对评价区植被和林木资源有一定影响，但评价区植被总体上人工化特征显著，且工程占地面积有限，造成的植被损失也较有限；临时占用的植被在施工期结束后通过人工抚育等手段可逐渐恢复，影响也是暂时的。因此，项目建设对植被的损失较少，不会导致评价区内植被类型的减少、植被构成格局的明显变化及生态系统的结构性改变，也不会造成生物多样性的流失，对植被的影响较轻。

(3) 项目建设对野生动物的影响

工程施工期对动物的影响主要表现在工程建设、运输及污染物排放等人类活动频率加剧带来的不利影响，重点影响区域主要为工程扰动区（永久和临时占地区）及周围 300m 范围区域。项目评价范围内受影响的动物主要是小型兽类和鸟类。

①对兽类动物的影响

工程施工对兽类动物的影响包括对其栖息地生境的干扰和破坏，施工机械噪声对动物的驱赶；这些影响将使大部分兽类迁移他处，远离施工区范围；小部分兽类由于栖息地的散失而可能从项目区消失。总的结果是项目区范围内兽类的种类和数量将减少。由于兽类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，且其活动能力和趋弊能力较强，所以项目施工对兽类的直接影响不大。

②对鸟类动物的影响

施工活动会对鸟类栖息地生境造成干扰和破坏，如塔基修建、施工砍伐树

木、施工机械噪声等等，均会直接或间接破坏鸟类栖息地，破坏巢穴，干扰灌丛栖息鸟类的小生境。这些影响将使大部分鸟类迁移它处，远离施工区范围；小部分地栖和灌木草丛栖鸟类由于栖息地的散失而从项目区消失；一部分鸟类的种群数量由于巢穴被破坏而减少。总的结果是项目区范围内鸟类的种类和数量将减少。由于大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁移来避免项目施工对其造成伤害，故项目施工对鸟类的影响不大。

综上，项目评价范围及工程影响区域不涉及自然保护区、风景名胜区、国家森林公园、饮用水水源保护区等敏感区；评价区植被单一，评价范围内没有国家重点保护的野生植物、云南省保护动植物和地方特有物种；工程施工结束后其生态环境影响随之消失，因此本项目施工期的生态环境影响较小。工程运行后该区域的生态环境将逐渐恢复并得到进一步改善。本项目建设、运行不会导致项目所在区域环境功能明显改变。

六、项目施工期“三场”（堆料场、临时弃土场、牵张场）对环境的影响

经咨询施工单位，本项目施工时总降变设置 1 个堆料场、1 个临时弃土场；110kV 线路设置 1 个牵张场。

①堆料场：项目施工期总降变设置施工营地，施工营地内设置堆料场，主要用于施工材料的堆放，施工材料装卸和堆放会产生扬尘和噪声；

②弃土场：总降变施工期土石方开挖量较大，产生弃方及时进行清运，未随意堆放；本次环评调查时，未在项目区发现遗留的施工弃土；

③牵张场：施工期牵张场的电动卷扬机等牵引设备运行过程中将产生扬尘和施工噪声；

④施工营地、堆料场、弃土场、牵张场的设置在一定程度上占用原有土地，对占地进行场地平整，将减少地表附着物，减少项目施工区的植被覆盖，造成一定程度的水土流失。

项目施工期“三场”的设置主要产生扬尘、噪声、水土流失和地表植被破坏等环境影响，扬尘和噪声的产生量较小；施工结束后，通过对“三场”进行植被恢复，水土流失和地表植被破坏产生的影响逐步降低。

综上所述，本项目总降变和线路已建成，经现场调查，项目区周围采取的环保措施基本满足环境保护要求，项目的建设虽然对评价区内的动植物等生态

环境产生一定的不利影响，但影响范围和程度有限，对评价区内的生态影响可以接受。本次环评提出站址、塔基、电缆管沟上部区域需进一步采取植被恢复措施。

运行期工艺流程图

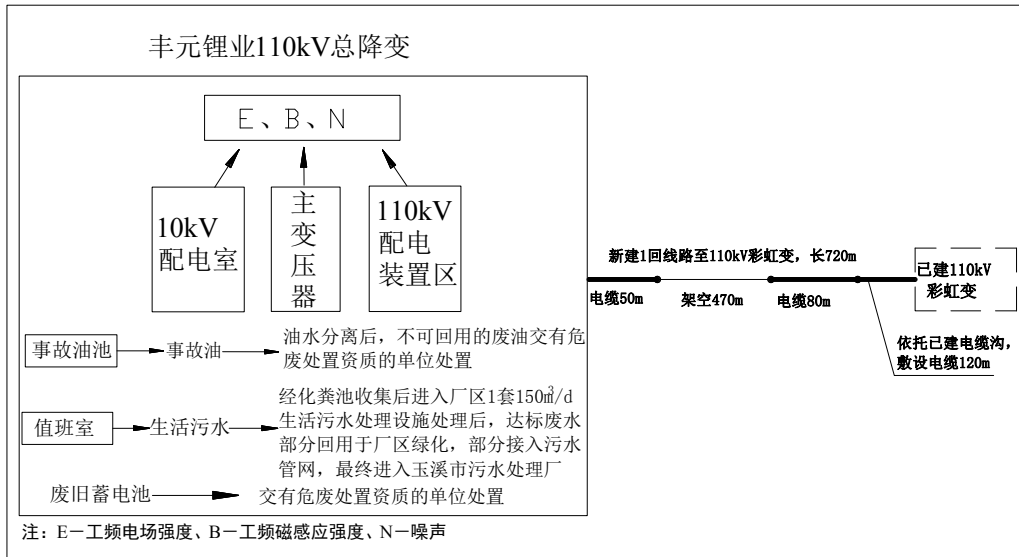


图 4-2 本项目生产工艺流程及产污位置图

根据本工程的性质，总降变运行期的环境影响主要有工频电场、工频磁场、噪声、废水、固废；线路运行期的环境影响主要有工频电场、工频磁场以及噪声，线路运行期不产生废气、废水、固体废物。

一、运行期电磁环境影响分析

(一) 源强

总降变运行期间产生的电磁场主要存在于配电装置母线、电气设备附近。本项目产生电磁场的主要设备有主变压器、配电装置等。

线路在运行时，高压送电线路（高电位）与大地（零电位）之间的位差，形成较强的工频（50Hz）电场；电流通过，产生一定的工频磁场。

(二) 影响分析

(1) 总降变电磁环境影响分析

根据《玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）-110kV 变电站建设工程电磁环境影响专项评价》，丰元锂业 110kV 总降变电磁环境影响采取类比预测。根据类比预测，丰元锂业 110kV 总降变建成正式投运后，站址厂界产生的工频电场强度在 3.68V/m~78.34V/m 之间，工频磁感应强度在 0.078μT~0.726μT 之间，均接近工频电场、工频磁场本底值，

运营期生态环境影响分析

均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（2）线路电磁环境影响分析

根据《玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）-110kV 变电站建设工程电磁环境影响专项评价》，本期新建 1 回 110kV 架空线路采取理论运算进行分析预测，110kV 电缆线路采取类比分析进行预测。

A：110kV 单回架空线路

根据模式预测分析结果，本工程 110kV 输电线路导线距地高度按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的非居民区导线距地 6.0m、居民区导线距地 7.0m 的要求进行架设，则项目线路运营期在非居民区产生的工频电场强度最大值为 2.394kV/m 工频磁感应强度最大值为 15.654 μ T；在居民区产生的工频电场强度最大值为 1.829kV/m，工频磁感应强度最大值为 13.383 μ T。故本项目架空线路运营期间产生的电磁环境均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 \leq 4kV/m、工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的限值要求，同样能满足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 的限值要求。且工频电磁场强度有随距离增大而降低的趋势，故本项目建成投运后造成的电磁环境影响满足标准要求，对周边环境及敏感点造成的影响较小。

B.110kV 电缆线路

根据类比电缆线路监测结果可知，电缆线路断面工频电场强度值在 11.93~18.32V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.112~0.235 μ T 之间，各距离处工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准限值要求。

（3）间隔扩建工程电磁环境影响分析

本工程 110kV 彩虹变间隔扩建工程只需在已建的 110kV 彩虹变电站 110kV 出线侧出线 1 回，不新征用地，不进行土建施工，不增加高电磁环境影响设备。并且由于变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素是变电站的电压等级和

站内平面布置,本期间隔扩建紧邻原 110kV 出线间隔处,其原站区平面布置基本保持不变,竖向布置及主控室布置维持不变,因此,本工程 110kV 间隔扩建工程完成后站界外电磁环境不会发生明显的变化,由于 110kV 彩虹变间隔扩建出线侧评价范围内无环境敏感目标,根据对既有 110kV 彩虹变电站站界处的电磁环境现状监测结果可以看出均满足相应评价标准的要求,本期 110kV 间隔扩建完成后仍能满足评价标准的要求。

(4) 对电磁环境保护目标的电磁环境影响分析

根据现场调查,丰元锂业 110kV 总降变站址周围 30m 范围内涉及 1 个电磁环境保护目标,即站址北侧、东侧的丰元(云南)锂能科技有限公司辅助厂房,主要为物资仓储;新建 110kV 架空线路走廊两侧 30m 评价范围内涉及 1 个电磁环境保护目标,即架空线路北侧约 4m 处为垃圾填埋场渗滤液处理站,正常情况下无人员值守,运行维护时有工作人员 2 人;新建 110kV 电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)涉及 1 个电磁环境保护目标,即彩虹变侧电缆沟南侧 5m 处的玉溪恒源实业股份有限公司花卉仓库。

根据预测结果:项目涉及 3 个电磁环境保护目标的工频电场强度最大值为 0.283kV/m,工频磁感应强度最大值为 6.284×10^{-3} mT;满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 0.1mT 的公众曝露限值要求。

二、运行期噪声影响分析

(一) 源强

总降变的主变压器、断路器和屋外配电装置、出线导线等设备在运行期间将产生噪声,冷却风扇产生空气动力噪声。总降变噪声以中低频为主,主要的噪声源为主变压器。经咨询变压器厂家,主变压器的噪声源强不超过 63dB(A)。

线路运行期由于电晕放电会产生一定的可听噪声,线路噪声与电力负载和气象条件有着十分密切的关系,电力负载较大时,发出声音也就越大,反之声音减小。在晴天干燥天气条件下,导线通常在起晕水平以下运行,很少有电晕放电现象,因而噪声很小;在湿度较高或雨天条件下,由于水滴导致输电线局部电场强度的增加,从而产生频繁的电晕放电现象;类比同类型线路,其声源源强一般在 35dB(A)~50dB(A) 之间。

(二) 影响分析

本项目运营期，对总降变声环境影响采用理论计算进行预测评价，对线路采用类比分析法进行预测评价。

1、总降变噪声影响分析

根据 110kV 总降变内主要噪声源的情况，电站运行期间的噪声源主要来自主变噪声，其中变压器为室内声源，参考《变电站噪声控制技术导则》

(DL/T1518-2016)，110kV 变压器的声压级为 63.7dB(A)，声功率级为 82.9dB(A)。

表 4-5 主要设备噪声源强表

噪声源	数量 (台)	源强 (dB (A))		治理措施	持续时间
		L _p (声压级)	L _w (声功率级)		
变压器	2	63.7	82.9	低噪设备、基础减震、建筑隔声	连续

表 4-6 主变压器声压级、声功率级及频谱

设备	电压等级 kV	冷却方式	声压级 dB (A)	声功率级 dB (A)	频谱 dB							
					63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz
主变压器	110	油浸自冷/风冷	63.7	82.9	45.7	58.3	57.9	65.6	55.6	48.2	46.1	40.3

总降变噪声环境影响分析采用预测的方法进行，预测按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 中附录 A 中的噪声源预测计算模式的预测模式进行计算。声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处 (或窗户) 室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按以下公式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL—隔墙 (或窗户) 倍频带的隔声量，本项目单层金属板隔墙隔声量取 21dB。

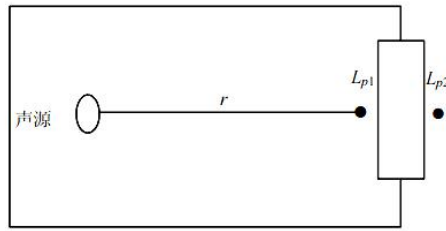


图 4-3 室内声源等效为室外声源图例

然后按以下公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S，本次取透声面积 25m²）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

表 4-7 主变压器倍频带声功率级

倍频带	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
声功率级 (L _w)	32.67	45.27	44.87	52.57	42.57	35.17	33.07	27.27

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级已知声源的倍频带声功率级（从 63Hz 到 8KHz 标称频带中心频率的 8 个倍频带），预测点位置的倍频带声压级按公式以下公式计算：

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

L_w — 倍频带声功率级，dB；

D_c — 指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数。对辐射到自由空间的全向点声源，D_c=0dB。

A — 倍频带衰减，dB；

A_{div} — 几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} — 大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} — 地面效应引起的倍频带衰减，dB；

本次预测仅考虑几何发散引起的衰减。

表 4-8 主变压器各倍频带声压级

倍频带	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
声压级 (L _w)	6.47	29.17	36.27	49.37	42.57	36.37	34.07	26.17

预测点的 A 声级，可利用 8 个倍频带的声压级按以下公式计算：

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

设各个倍频带声压级为 L_{pi}，那么 A 声级为：

式中：L_{pi}(r)—预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔLi—i 倍频带 A 计权网络修正值，dB（查 HJ2.4 附录 B 取值）。

根据以上公式计算，计算得单台变压器在窗户处等效室外声源源强为 50.7dB。

本次评价的丰元锂业 110kV 总降变本期建设 31.5MVA 主变 2 台，均位于室内，因此根据声压级合成计算：

当存在多个噪声源时，需要计算多个噪声源的总辐射声压级，这就是声压级的合成。设有 n 个噪声源，其声压级分别为 L₁，L₂，……L_n，那么总的辐射声压级 L_p 按下式计算：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right]$$

衰减预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）中室外点声源预测模式。

点声源随传播衰减按下式计算：

$$L_A = L_0 - 20 \lg(r_A/r_0) \quad (2)$$

式中：L_A—计算点处的声压级，dB (A)；

L₀—噪声源强；

r₀—参考距离，取为 1m；

r_A—声源距计算点的距离，m；

因此，总降变建成后厂界噪声预测结果见表 4-9。

表 4-9 总降变厂界噪声预测结果

位置和方位		与 1#主变距离 (m)	与 2#主变距离 (m)	预测值 dB (A)			标准值 dB (A)		达标情况
				类型	昼间	夜间	昼间	夜间	
站址厂界	东厂界	39	35	贡献值	22.4	22.4	/	/	达标
				背景值	55.6	44.5	/	/	
				预测值	55.6	44.5	65	55	
	南厂界	13	15	贡献值	30.9	30.9	/	/	
				背景值	58.2	44.3	/	/	
				预测值	58.2	44.3	65	55	
	西厂界	23	26	贡献值	26.0	26.0	/	/	
				背景值	56.4	43.5	/	/	
				预测值	56.4	43.5	65	55	
	北厂界	18	18	贡献值	28.6	28.6	/	/	
				背景值	57.5	43.4	/	/	
				预测值	57.5	43.4	65	55	

注：表中背景值来自《玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）-110kV 变电站建设工程电磁环境、噪声现状监测辐射环境监测报告》（No.FSJC-2022073，详见附件 7）中噪声现状监测数据；

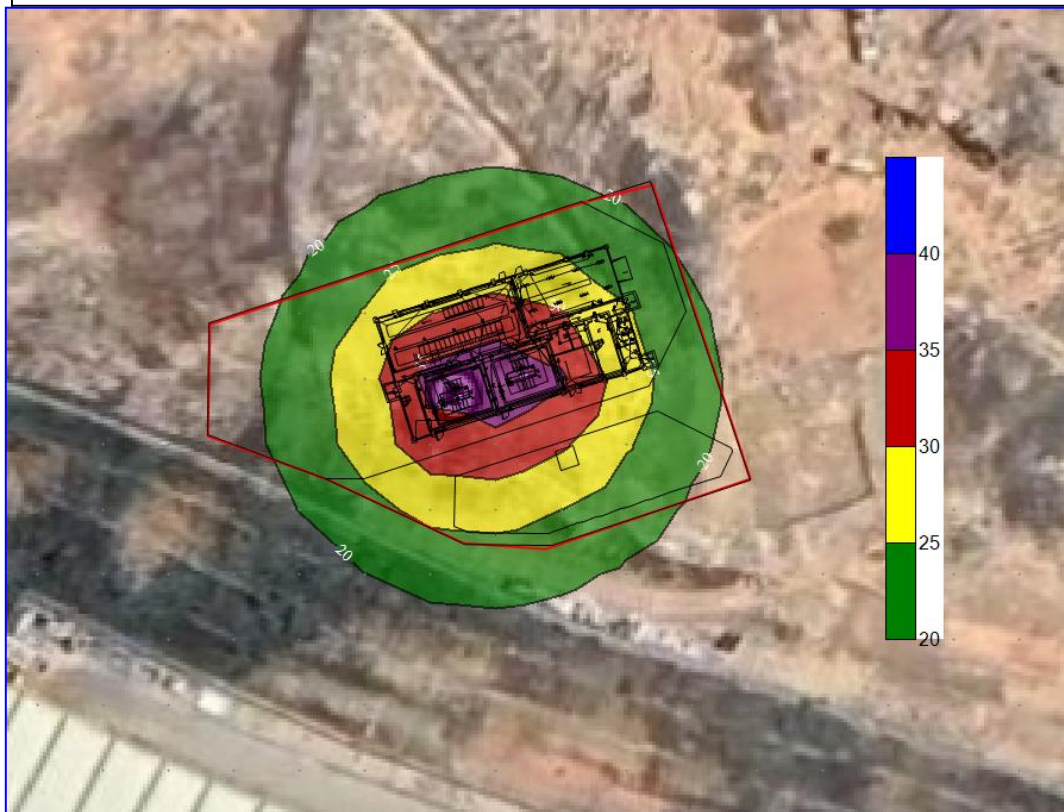


图 4-4 本项目 110kV 丰元锂业总降变运行期噪声预测等声级线图

由表 4-9 预测计算结果可以看出，总降变建成投运后，站址厂界处的昼间、夜间噪声在考虑丰元锂业厂区运行期噪声贡献值进行叠加后，本项目站址周围噪声预测最大值为北厂界处的 50dB(A)，厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准值（昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)）要求，可做到厂界达标排放。

2、架空线路声环境影响分析

线路噪声主要是由导线的电晕发放电、间隙放电（火花放电）过程所产生的声音。因此，线路噪声与气象条件和电力负载有着十分密切的关系，当空气湿度和电力负载较大时，发出声音也就越大，反之声音越小。本项目线路噪声环境影响采用类比验证法进行预测评价。

为预测本工程架空线路投运后的噪声水平，对同等级的线路进行了类比监测，采用《110kV 柳树输变电工程电磁环境、噪声现状监测》(No.FSJC-2021135) 中 110kV 权峰线 5#~6#塔间单回线路噪声断面监测值进行类比验证。本项目 110kV 线路与类比线路其相关参数的比较见表 4-10。

表 4-10 本项目 110kV 单回架空线路和 110kV 权峰线的类比条件比较表

项目名称	本项目线路	类比线路(110kV 权峰线)	比较结果
电压等级 (kV)	110	110	一致
建设规模	1 回	1 回	一致
架设型式	单回架设	单回架设	一致
导线排列方式	三角排列	三角排列	一致
导线高度 (m)	19m（根据杆塔型式一览表（附图 5），单回塔最下层横档导线至地面高度为 27m，考虑最大弧垂 7.5m 及绝缘子串长度 0.5m 后，单回线路导线最低架设高低为 19m）	18m(监测点导线距地高度)	本项目较优，根据噪声衰减规律，导线距地越高，其电晕噪声对周围声环境影响越小。
输送电流 (A)	设计电流 300A	设计电流 300A，实际运行电流 53.9~128.42A。	设计电流一致
周边环境	红塔工业园区观音山片区	安宁市主城区	均位于人群活动区

由表 4-10 可知，本项目线路与类比线路均为单回架空架设，在电压等级、架线型式和导线排列方式等方面均一致；本项目导线设计最低距地高度（19m）优于类比线路监测点导线距地高度（18m），根据噪声衰减规律，导线距地越高，其电晕噪声对周围声环境影响越小。因此，可采用 110kV 权峰线噪声监测

结果类比预测分析本项目线路运行期电晕噪声对周围声环境的影响。

线路类比线路噪声监测结果见表 4-11。

表 4-11 类比单回线路（110kV 权峰线）噪声断面监测结果

测点 编号	测量位置	等效A声级（dB(A)）			
		2021.10.12		2021.10.13	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	110kV权峰线5#~6#塔间中相导线投影处	52.4	38.0	53.3	38.1
2	距离110kV权峰线5#~6#塔间中相导线投影处5m	52.2	38.4	52.5	38.4
3	距离110kV权峰线5#~6#塔间中相导线投影处10m	51.7	39.3	52.5	40.1
4	距离110kV权峰线5#~6#塔间中相导线投影处15m	50.9	39.4	51.1	39.9
5	距离110kV权峰线5#~6#塔间中相导线投影处20m	48.7	38.5	47.6	41.9
6	距离110kV权峰线5#~6#塔间中相导线投影处25m	49.4	39.8	47.7	37.9
7	距离110kV权峰线5#~6#塔间中相导线投影处30m	48.5	38.6	47.4	40.4
8	距离110kV权峰线5#~6#塔间中相导线投影处35m	47.6	38.9	45.4	41.5
9	距离110kV权峰线5#~6#塔间中相导线投影处40m	46.4	39.4	47.6	39.8
10	距离110kV权峰线5#~6#塔间中相导线投影处45m	45.4	38.5	44.7	38.9
11	距离110kV权峰线5#~6#塔间中相导线投影处50m	44.1	40.6	42.1	40.6
监测位置：110kV权峰线5#~6#塔间 导线弧垂最低点高度：18m		周边地形：山地、道路 导线挂线方式：三角排列			

根据已运行的 110kV 单回输电线路的可听噪声监测结果可以看出，单回路线路昼间噪声在 42.1~52.5dB（A）之间，夜间噪声在 37.9~40.6dB（A）之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准（昼间：65dB（A），夜间：55dB（A））限值要求。

因此，根据类比预测，本项目 110kV 架空线路运行期产生的噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准（昼间：65dB（A），夜间：55dB（A））限值要求。

3、110kV 彩虹变间隔扩建工程运营期声环境影响评价

本工程间隔扩建工程为 110kV 彩虹变电站 110kV 出线扩建丰元锂业总降压出线 1 回，不新征用地，不进行土建施工，不增加高电磁环境影响设备。并且由于变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素是变电站的电压等级和站

内平面布置，本期间隔扩建紧邻原 110kV 出线间隔处，其原站区平面布置基本保持不变，竖向布置及主控室布置维持不变。因此，本工程 110kV 间隔扩建工程完成后站界外电磁环境不会发生明显的变化。根据监测，110kV 彩虹变电站出线间隔处的电磁环境现状监测结果均满足相应评价标准的要求，本期 110kV 彩虹变间隔扩建完成后仍能满足评价标准的要求。因此，本工程 110kV 彩虹变出线间隔扩建工程产生的电磁环境的影响能控制在标准范围内。

4、声环境评价结论

根据预测结果分析，丰元锂业 110kV 总降变投入运营后，总降变围墙外 1m 处的噪声贡献值在 26~30.9dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求；项目线路运营后，线下噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准限值要求。

三、运行期水环境影响分析

(一) 源强

项目总降变为无人值守站，总降变运营期废水主要是运行维修人员(2 人)产生生活废水，废水量为 0.1m³/d；输电线路运行期不产生废水。

(二) 影响分析

丰元锂业 110kV 总降变站区排水为雨污分流制排水系统。工程由玉溪红塔工业园区建设投资有限公司投资建设，待投入运行后将移交丰元(云南)锂能科技有限公司运营管理。总降变设计为无人值班有人值守站，在运行期间仅安排丰元(云南)锂能科技有限公司 2 名运行维修人员，不单独新增其他人员。运行维修人员产生的生活污水经化粪池收集处理后，进入丰元锂业厂区生活污水处理设施处理，部分回用于厂区绿化，剩余部分通过接入园区市政污水管网，最终输入玉溪市污水处理厂处理。项目总降变设置雨污分流系统，雨水通过雨水沟进入丰元锂业厂区雨水处理系统(处理规模 500m³/d)，处理后用于厂区绿化，不外排。

根据以上分析，项目生活污水、雨水均能得到妥善处置，不会直接排入地表水，项目运营对地表水环境影响小。

四、运行期大气环境影响分析

本项目总降变和线路运行期不产生废气，对大气环境无影响。

五、运行期固体废弃物环境影响分析

(一) 源强

(1) 生活垃圾

项目总降变为无人值守站，总降变运营期主要是运行维修人员（2人）日常生活产生的生活垃圾，产生量约为 1.5kg/d，0.55t/a。

(2) 事故废油

根据现场调查，总降变本期建设 2 台 31.5MVA 的主变压器，31.5MVA 变压器油重 17.95t，变压器油密度为 895kg/m³，则变压器油量约为 20.1m³。发生事故时事故废油经管道排入事故油池，事故废油经事故油池储存，对废油进行油水分离，废油处理过程中约 92%的废油经过处理后属合格变压器油，剩余的 8%的废油为废油渣不能使用，废油渣集中收集暂存于丰元铝业厂区设置的危废暂存间后，委托云南绿力环保科技有限公司定期清运（废矿物油收集合同见附件 13），事故废油渣产生量为 0.92t/次。该危废暂存间位于 110kV 丰元铝业总降变西北侧 60m 处，占地面积为 20m²，已采用环氧树脂进行重点防渗，并粘贴相关警示牌。本工程依托丰元铝业厂区已建危废暂存间满足环保要求，危废暂存间照片见照片扉页。

(3) 废旧设备

总降变、线路运行期间，将定期进行设备维修和更换，会产生一定量的电气设备零件、绝缘子串等废旧材料，约 0.1t/a，主要是铁质、钢质的零部件，这些废弃物均可回收，集中收集于站内一般固废暂存间后外售给废旧资源回收中心回收利用。

(4) 废旧蓄电池

总降变控制室内设有蓄电池室，用于总降变故障情况下，站内应急保护、测控供电及主控楼应急照明。更换下来的废旧蓄电池属于危险废物（危废代码：HW31 含铅废物 900-052-31），暂存在依托的危险废物暂存间并及时交由有相应类别危险废物处理资质的单位处理。

表 4-12 项目固废产生及处置情况

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	估算产生量	处置方式
1	生活垃圾	—	职工生活	固态	有机质等	0.55t/a	委托环卫处置

2	废旧材料	一般固废	设备维修	固态	木质、金属等	0.1t/a	集中收集于站内一般固废暂存间后外售给废旧资源回收中心回收利用
3	废变压器油	危险废物	变压器事故	液态	矿物油	0.92t/次	危废暂存间暂存、委托有资质单位处置
4	废铅酸电池	危险废物	电池组更换	固态	铅、酸	0.25t/5a	暂存在依托的危险废物暂存间并及时交由有相应类别危险废物处理资质的单位处理。

表 4-13 危险废物汇总表

序号	1	2
危险废物名称	废变压器油	废铅酸电池
危险废物类别	HW08 废矿物油与含矿物油废物	HW31 含铅废物
危险废物代码	900-220-08	900-052-31
产生量合计	0.92t/次	0.25t/5a
产生工序及装置	变压器	蓄电池组
形态	液态	固态
有害成分	矿物油	铅、酸
产废周期	不定期	5年
危险特性	T, I	T
贮存方式	桶装、危废暂存间暂存	桶装、危废暂存间暂存
处置方式及去向	委托云南绿力环保科技有限公司定期清运	暂存在依托的危险废物暂存间并及时交由有相应类别危险废物处理资质的单位处理。

2、影响分析

(1) 生活垃圾

总降变运行维修人员产生的生活垃圾通过站内垃圾桶收集后，生活垃圾进行收集，依托厂区生活垃圾处理设施贮存或委托园区环卫部门定期清运处置；处置合理。

(2) 事故废油

根据现场调查，总降变本期建设 2 台 31.5MVA 的主变压器，31.5MVA 单台变压器油箱容积约 20.1m³，每台主变下方设置集油坑，集油坑有效尺寸为 8.0m（长）×8.0m（宽）×0.8m（深），集油坑外廓每边大于变压器外廓约 1.2m~1.5m；总降变内修建容积为 22.5m³ 的事故油池，并设置油水分离装置；集油坑与事故油池由排油管道连接。若变压器发生事故，其绝缘油进入主变下

方集油坑，经排油管道排入事故油池。

总降变贮油设施合理性分析：

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中：“户内单台容量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计。当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施。”

项目主变压器下方设置的集油坑（贮油或挡油设施）外廓尺寸为 8.0m（长）×8.0m（宽），每边大于变压器外廓约 1.2m~1.5m，主变压器外廓尺寸为 5.5m（长）×3.5m（宽），考虑集油坑卵石铺垫、变压器基础占用体积约 10m³，则集油坑有效容积为 15.6m³；本项目 31.5MVA 单台变压器油箱容积（20.1m³）的 20%为 4.02m³，满足 GB50229-2019 中“挡油设施的容积宜按油量的 20%设计”的要求。

经现场调查，站区内修建有事故油池（容量 22.5m³）和集油坑，集油坑和事故油池主体为混凝土浇筑，施工时在其混凝土基层及四周墙面已进行防渗，可避免事故废油渗入集油坑和总事故油池周围地表，造成二次污染事件。**本次环评要求**事故油池定期进行检查，防止雨水进入事故油池。

综上所述，项目总降变贮油设施（集油坑和事故油池）有效容积及防渗措施均能满足环保要求；项目总降变设置的贮油设施合理、可行。

（3）废旧蓄电池

运营期间更换铅酸蓄电池会产生废铅酸蓄电池，更换下来的废旧蓄电池属于危险废物（危废代码：HW31 含铅废物 900-052-31），暂存在依托的危险废物暂存间并及时交由有相应类别危险废物处理资质的单位处理。

采取上述处理措施后，固体废物处置率达到 100%，对周围环境影响较小。

六、运行期生态影响

本项目总降变周围及输电线路沿线以工业生产和人工林地为主，项目所在区域未发现珍稀野生动植物。运行期间，运行维护人员将定期对总降变和输电线路进行巡查、设备维修和更换，运行维护人员的进入会对输电线路沿线的景观植被造成一定破坏。

工程运营期间，对 110kV 架空线路导线下方高度较高的林木需要修砍，

由此将对其产生一定影响。根据相关规定，线路运行过程中，要对导线下方与树木垂直距离小于 4m 树木的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大，以满足线路正常运行的需要。根据现场情况这些区域树木高度一般低于 9m，因此可以预测本项目运营期对生态环境影响较小。运行维护人员会对线路沿线的景观植被造成一定破坏，应对运行维护人员加强宣传教育，严禁随意砍伐线路走廊附近的林木。

七、环境风险分析

(1) 风险源分布情况

本项目不属于工业生产类项目，运营期环境风险主要来源于总降变压器检修和事故状态下产生的变压器废油、废旧蓄电池。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），事故情况下排放的变压器油也属于危险废物，类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08；废蓄电池也属于危险废物，类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31。

表 4-14 项目所涉及的危险物质情况表

序号	物料	存在位置	最大储存量	用途
1	变压器油	变压器	35.9t(单个变压器用油量 17.95t)	冷却降温

①废旧蓄电池

蓄电池为总降变内断路器、合闸及二次回路中的继电保护、仪表和事故照明等提供能源。总降变蓄电池主要采用铅酸蓄电池，使用寿命较长，可达近约为 5-8 年。总降变站内铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时一般整组进行更换，即换即清，交由有危废处理资质单位立即处理，一般不在站内暂存；废旧铅酸蓄电池产生不能立即回收处理的，暂存在依托的危险废物暂存间，并及时交由有相应类别危险废物处理资质的单位处理。

②事故排油

丰元锂业 110kV 总降变建设事故油池有效容积为 22.5m³，满足设计容量要求，且能满足本期主变事故排油的需要。变压器下铺设一卵石层，变压器下方集油坑与事故油池相连。当变压器发生事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽收集至事故油池，经油水分离后，大部分绝缘油回收，少量废油集中收集暂存于丰元锂业厂区设置的危废暂存间后，委托云南绿力环保科技有限公司定期清运（废矿物油收集合同见附件 13），不得随意丢弃、

焚烧或简单填埋，事故排油则不会影响周边水环境。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1，q2...，qn——为每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2...，Qn——为每种危险物质的临界量，t。当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）确定的风险物质，存储的变压器油最大存储量及临界量见表 4-15。

表 4-15 本项目风险物质贮存量及临界量一览表

危险化学品名称	最大存储量 (t)	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 临界值 (t)	qn/Qn
变压器油（油类物质）	35.9	2500	0.01436
Q			0.01436

项目 Q<1，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类），不需设置专题评价。

（2）环境风险可能影响途径

本项目的风险类型见表 4-16。

表 4-16 项目风险影响途径类型一览表

工序	风险类型	危害	原因简析
主变压器	变压油泄露	污染地下水、地表水、土壤	变压器发生事故，导致变压油泄露，下渗进入土壤、地下水或随雨水进入地表水体，污染环境
危废暂存间		危废暂存临时储存的废变压油泄露，下渗进入土壤、地下水或随雨水进入地表水体，污染环境	

（3）环境风险分析

变压器油风险防范措施

①变压器建在集油坑上方，冷却油只在事故时排放。本工程丰元锂业 110kV 总降变建设主变事故油池有效容积为 22.5m³，能保证事故排油不外排，不会对周边水环境产生的不良影响。总降变事故油池及集油坑设置满足环境保

护要求的基础防渗设计。同时加强总降变场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防总降变漏油事故影响区域水体。

②运行期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。

③主变压器万一发生事故漏油，可经设备下方的贮油坑收集后汇入事故油池进行油水分离，大部分绝缘油回用，少部分废油和形成的油泥等危险废物交由有相应危废处理资质的单位依法合规地进行回收、处置，不外排。

④危险废物严格按照制订的运输路线进行运输。在运输过程中严格按照《危险化学品安全管理条例》（2002年1月9日国务院令第344号公布，2013年12月4日国务院令第645号修正）和《工作场所安全使用化学品规定》（劳部发〔1996〕423号）等法规的相应规定。

⑤站区设置了监控系统，站内设一套遥视系统，对站内的电气设备及运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现问题，避免事故发生，并按相关规定建立事故应急预案。

本工程运行期存在的主要事故油环境影响因素为站内主变压器内的变压器油事故排放，可能对环境产生一定的影响。通过设置满足事故排油容积要求的集油坑及事故油池，废变压器油委托有相应危废处理资质的单位依法合规地进行回收、处置，不外排，同时加强管理、采取环境保护措施、应急措施等可将环境影响降到最低，环境影响可接受。

废蓄电池

总降变蓄电池主要采用铅酸蓄电池，主要作为事故停电电源，使用寿命较长，可达5~8年。总降变废旧蓄电池更换下来后，暂存在依托的危险废物暂存间并及时交由有相应类别危险废物处理资质的单位处理。总降变废旧蓄电池在更换、收集、运输时，严格执行《危险废物转移管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。

（4）环境风险应急预案

本工程可能发生的环境风险事故为：主变压器事故排油泄漏事故可能会对周围土壤及地下水环境产生影响。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中应急预案要求，本项目需按要求编制应急预案，并到当地生

	<p>态环境部门备案。</p> <p>(5) 环境风险评价结论</p> <p>项目运营期主要风险物质有变压器油、废旧蓄电池，变压器油位于 110kV 总降变主变压器中，事故时排油；场区内最大存在总量危险物质为变压器油，变压器油与其临界量的比值 $Q=17.95 \times 2 / 2500 = 0.01436 < 1$，项目环境风险潜势为 I，环境风险评价等级为简单分析。通过采取以上各项风险防范措施及应急救援措施，可降低各种事故的发生，降低对周围环境的不利影响，环境风险在可接受范围内。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">选址选线环境合理性分析</p>	<p>一、站址合理性分析</p> <p>根据现场调查，丰元锂业 110kV 总降变站址位于玉溪市红塔区工业园区丰元（云南）锂能科技有限公司厂区内，为唯一站址，站址无比选方案。总降变占地范围内不属于自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，总降变所在区域及周边 500m 范围内未发现国家和省重点保护的野生动植物，无风景名胜及古树名木。总降变建设及运行对周围环境产生的影响可以接受，且运行时对涉及的电磁环境保护目标（1 个）影响满足评价标准限值要求，因此，从环境保护角度分析，总降变建设不存在环境制约因素，站址选址合理。</p> <p>二、线路路径合理性分析</p> <p>本期新建 110kV 线路路径方案唯一，无比选方案。线路路径方案已取得红塔工业园区管理委员会同意线路路径方案，新建 110kV 电力线路工程不影响园区的规划发展；线路不涉及风景名胜区、自然保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区；110kV 线路位于红塔工业园区，线路不会对园区规划布局造成切割等影响，不影响规划的实施；沿线均不涉及声环境保护目标；线路运行时对涉及的电磁环境保护目标（2 个）影响满足评价标准限值要求；新建 110kV 线路部分线路段采用电缆入地架设，减少工程占地及生态环境影响；新建 110kV 线路不涉及森林密集区和生态保护红线区域，线路建设及运行对环境产生的影响可以接受。</p> <p>因此，本项目新建 110kV 线路的建设不存在环境制约因素，从环境保护角度分析，线路建设可行。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）-110kV 变电站建设工程已建成并投入运行，项目施工期已结束，本次评价仅对施工期已采取的环保措施进行回顾性评价。

在项目建设阶段，由于场地开挖、植被的清除等操作，会对当地植被产生一定破坏作用，并易造成水土流失，给生态环境造成一定的负面影响。因此工程建设单位从以下方面，加强对当地生态环境的保护。

一、污染影响控制措施

（一）噪声控制措施

经咨询施工单位，项目施工均选用低噪声设备，从源头降低噪声污染，且项目施工夜间不施工。项目建设期间，未发生噪声扰民事件。

（二）扬尘控制措施

经咨询施工单位，本项目施工期间，站址边界及杆塔四周设置简易围挡；总降变运输车辆依托丰元锂业洗车平台，车辆驶离工地前，均在洗车平台清洗轮胎及车身；施工过程中使用易产生扬尘的建筑材料均采取密闭存储，防尘布覆盖等防尘措施；总降变施工时对裸露地面进行了覆盖，施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，均及时清运，运输车辆采用密闭车斗，保证物料不遗撒外漏；施工期间定期对总降变周围及线路途经区域进行了洒水降尘措施。

（三）废水控制措施

经咨询施工单位，总降变施工区设置了临时沉淀池，施工废水经收集沉淀后回用于施工区域洒水抑尘和施工作业；施工人员洗手等生活污水收集沉淀后用于场地洒水；施工期间未向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，亦未排放未经处理的钻浆等废弃物；施工现场设置旱厕，施工结束后委托环卫部门清运并做回填处理。线路施工区设置废水收集桶，施工废水经收集沉淀后回用于施工搅拌；线路施工人员产生的生活污水依托附近公厕或其他生活污水处理设施。

（四）固废控制措施

经咨询施工单位及现场调查，施工人员产生的生活垃圾收集后就近由环

	<p>卫部门清运处理；施工弃土、废弃砖石、水泥凝结废渣、废弃铁质或木质建材等建筑垃圾可回收的外售给废旧资源回收中心回收利用，不可回收的及时清运至城市建筑垃圾统一堆放处集中堆放；施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾已进行清运处置，施工完成后已进行迹地清理工作。本次环评调查时，项目区施工固体废物处置妥当，项目区未发现遗留的固体废物。</p> <p>二、生态影响控制措施</p> <p>经咨询施工单位及现场调查，总降变施工均集中在占地范围内，场地平整、基础开挖等施工期已避开雨季。站区周边已设置截排水沟，可有效减少总降变外水土流失。</p> <p>本项目线路涉及电缆及架空线路，电缆线路已排管敷设于电缆管沟内，对环境影响较小；架空线路采用钢管塔，塔基处占地面积较小；施工结束后临时用地将进行绿化。</p> <p>本次环评调查认为，站址周围及线路沿线采取植被恢复措施后，项目建设产生的生态环境影响较小；但需加强总降变、电缆线路周围临时占地绿化措施。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、污染影响控制措施</p> <p>（一）电磁环境保护措施</p> <p>（1）合理设置各级电压配电设施场地与围墙边界的距离，合理选择配电架构高度、对地和相间距离，合理布置电气设备；线路合理设置档距、优化杆塔选择，调整线路适宜的对地高度。</p> <p>（2）在设备订货时要求导线、母线、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。</p> <p>（3）建设单位应在站址周围及线路塔基处粘贴、悬挂各种警告、防护标识，避免意外事故。</p> <p>以上电磁环境保护措施技术成熟可靠，在同类项目有着广泛、成功的应用，在采取上述措施后，可有效降低电磁环境影响。</p> <p>（二）声环境保护措施</p> <p>本项目总降变为室内变电站，电缆出线，通过采取选用低噪声设备、风机加装减震垫、主变压器进行基础减震，运行期总降变各厂界昼、夜间噪声</p>

均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类(即昼间标准 65dB(A) 夜间标准 55dB(A))标准要求。

新建 110kV 线路合理选择档距及杆塔,确保导线对地高度,降低线路的可听噪声水平等措施。线路运营后无明显噪声产生,对沿线声环境产生的影响较小。

(三) 水环境保护措施

项目总降变为无人值班有人值守总降变,总降变营运后只有运行维修人员产生的少量生活污水,经化粪池收集后,依托丰元锂业厂区已建 1 套 150m³/d 生活污水处理设施处理(见照片扉页),处理达标废水部分回用于厂区绿化,部分接入园区市政管网,最终进入玉溪市污水处理厂。

项目总降变设置雨污分流系统,雨水通过雨水沟进入丰元锂业厂区雨水处理系统(处理规模 500m³/d),处理后用于厂区绿化,不外排。

本项目线路运行期不产生废水。

生活污水处置的可行性分析:总降变设计为无人值班有人值守站,在运行期间仅安排丰元(云南)锂能科技有限公司 2 名运行维修人员,不单独新增其他人员,2 名运行维修人员产生的生活污水已包含于丰元(云南)锂能科技有限公司污水处置量中,所产生的生活污水经化粪池收集处理后,进入丰元锂业厂区生活污水处理设施处理,部分回用于厂区绿化,剩余部分通过接入园区市政污水管网,最终输入玉溪市污水处理厂处理;经查询相关资料,丰元锂业厂区污水处理设施工艺为 A/O+MBBR 工艺,处理规模为 150m³/d,处理后水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)绿化用水标准要求;因此,本项目生活污水处置方式可靠。

雨水处置的可行性分析:项目总降变设雨污分流系统,雨水通过雨水沟进入丰元锂业厂区雨水处理系统处理后用于厂区绿化,不外排。经查询相关资料,丰元锂业厂区污水处理设施工艺为:进水→沉砂池→调节池→混凝沉淀池→清水池,处理规模为 500m³/d,处理后水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)绿化用水标准要求;因此,本项目雨水处置方式可靠。

项目区雨水、生活污水处置可行,便于管理,措施实施后雨水、生活污

水可得到合理处置。

(四) 大气环境保护措施

总降变运营期不设厨房，无废气产生；新建 110kV 线路在运营后无废气产生；因此，本项目运行不会对沿线大气环境产生影响。

(五) 固体废物环境保护措施

项目总降变运行期的固体废物主要是运行维修人员生活垃圾、变压器事故废油、废旧蓄电池；线路运行期无固体废弃物产生。项目固体废弃物采取的环境保护措施如下：

(1) 总降变产生的生活垃圾通过站内垃圾桶收集后，依托厂区生活垃圾处理设施贮存或委托园区环卫部门定期清运处置；设备维修和更换产生的废旧设备、材料，集中收集后外售给废旧资源回收中心回收利用。

(2) 总降变内铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时，暂存在依托的危险废物暂存间并及时交由有相应类别危险废物处理资质的单位处理。

(3) 变压器事故油：若变压器发生事故时事故废油经管道排入事故油池，事故废油经事故油池储存，事故油经油水分离回用后，剩余的废油渣依托厂区主体工程设置的危废暂存间进行暂存，最终由云南绿力环保科技有限公司收集、贮存（废矿物油收集合同见附件 13）。本次环评要求，事故油池需粘贴标识牌，并标注事故油池容积。

(4) 废旧绝缘子串及其它废旧设备：总降变和线路运行期间定期进行设备维修和更换，会产生一定量的电气设备零件、绝缘子串等废旧材料，集中收集于站内一般固废暂存间后外售给废旧资源回收中心回收利用。

危险废物处置可行性分析：本项目产生的危险废物（事故废油、废铅酸蓄电池）均依托丰元锂业厂区已建危废暂存间，该危废暂存间位于 110kV 丰元锂业总降变西北侧 60m 处，距离较近，危废暂存间面积为 20m²，已采用环氧树脂进行重点防渗，并粘贴相关警示牌，已建危废暂存间满足环保要求；本项目若产生危险废物可就近进行暂存。由玉溪红塔工业园区建设投资有限公司投资建设的 110kV 丰元锂业变电站将交由丰元（云南）锂能科技有限公司运行管理，依托丰元锂业厂区已建危废暂存间进行危险废物暂存方便管理和实施。由于本项目运行时产生危险废物可能在多年以后，本次环评要求后

	<p>期签订危废处置的单位，必须具备处置废矿物油及危险废物的资质，处置和转移时严格照相关危废转移要求。</p> <p>以上固体废物处理措施是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行，便于管理；采取以上固体废物处理措施后，项目固体废弃物处置率达到 100%，对周围环境影响较小。</p> <p>二、生态环境保护措施</p> <p>经调查，本项目在施工结束后对建设用地周围开挖土地进行回填等生态恢复作业，及时对总降变绿化用地采取了绿化措施，及时恢复了施工期临时占用的施工场地和用地，并进行绿化和生态恢复处理。本次环评要求，建设单位应进一步加强站址周围、塔基、电缆沟临时占地的植被恢复；加强对运行维护人员的环境保护教育，提高环保意识，运行维护人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态环境。</p> <p>三、环境风险防范措施</p> <p>(1) 变压器下方设置集油坑，集油坑与事故油池（有效容积 22.5m³）相连，集油坑与事故油池按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料。避免事故废油外渗污染周围地表水、地下水及土壤，造成二次污染事件。</p> <p>(2) 加强日常管理，做好危废管理计划及台账，制订并适时修订事故处理相关环境管理制度。</p> <p>(3) 按要求编制应急预案，并到当地生态环境部门备案。</p> <p>以上措施技术上合理易行，便于管理，采取以上措施后可有效降低环境风险。</p>
其他	无

本项目总投资为 1891.74 万元，环保总投资约 37.6 万元（施工期三废治理投资 4.5 万元，运营期固废污染防治投资 18.5 万元，废水污染防治投资 3 万元，其他项投资 11.6 万元），占总投资的 1.99%。

表 5-1 项目环保投资一览表

项目	内容	规模	投资（万元）			备注	
			总降变	线路	合计		
施工期	废水治理	施工废水沉砂池、生活污水清运	5.0m ³	2.0	—	2.0	已实施
	大气	洒水抑尘、围挡	/	1.5	1	2.5	已实施
	生态环境	植被恢复	400m ²	2.5	0.5	3.0	环评要求
运营期	生活污水	化粪池	6m ³	3.0		3.0	已建
		埋地式污水处理设施	150m ³ /d	/	/	/	依托丰元锂业厂区已建设施，本次不计列
	固废	生活垃圾桶	10 个	0.5	—	0.5	环评要求
		事故油池	22.5m ³	8.0	—	8.0	已建
		集油坑	2 座	10.0	—	10.0	已建
危废暂存间	1 间	/	/	/	依托丰元锂业厂区已建设施，本次不计列		
其他	警示标志	安全警示图文标志	/	0.5	0.1	0.6	环评要求
	环境影响评价费用			4.0	/	4.0	/
	竣工环保验收监测、调查费用			/	4.0	4.0	/
合计				29.0	8.6	37.6	

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	总降变施工集中在占地范围内，场地平整、基础开挖等施工避开雨季。站区周边已设置截排水沟，减少水土流失；架空线路均采用钢管塔，塔基处占地面积较小，施工结束后及时恢复植被；工程施工完成后对塔基裸露地表进行撒播草种绿化。	塔基周围植被恢复至项目建设前状态；高塔跨越，不得对沿线植被进行砍伐；	加强对运行维护人员的环境保护教育，提高环保意识，运行维护人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态环境。	禁止运行维护人员随意砍伐线路沿线树木，破坏原有生态环境。
水生生态	——	——	——	——
地表水环境	总降变施工区设置了临时沉淀池，施工废水经收集沉淀后回用于施工区域洒水抑尘和施工作业；施工期间不得向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，不得排放未经处理的钻浆等废弃物；施工现场设置旱厕，施工结束后委托环卫部门清运并做回填处理。	废水经收集沉淀后回用于施工作业或洒水抑尘；施工期间不得向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣等废弃物。	设置雨污分流系统，雨水通过雨水沟进入丰元锂业厂区雨水处理系统（处理规模500m ³ /d），处理后用于厂区绿化，不外排；运行维修人员产生的生活污水经化粪池收集处理后，依托厂区1套150m ³ /d生活污水处理设施处理，处理后部分回用于厂区绿化，剩余部分通过接入园区市政污水管网，最终输入玉溪市污水处理厂处理。	雨水通过雨水沟进入丰元锂业厂区雨水处理系统，处理后用于厂区绿化，不外排；生活污水经化粪池收集处理后，依托丰元锂业厂区生活污水处理设施处理，用于绿化或进入污水处理厂处理，不外排。
地下水及土壤环境	——	——	集油坑、事故油池防渗；防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于10 ⁻⁷ cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10 ⁻¹⁰ cm/s），或其他防渗性能等效的材	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的防渗要求

			料。	
声环境	选用低噪声设备，从源头降低噪声污染，且项目施工夜间不施工；在施工场地周围使用隔音设施。	满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。	选用低噪声设备；采取选用低噪设备、风机加装减震垫、主变压器进行基础减震；合理选择送电导线结构，确保导线对地高度，降低送电线路的可听噪声水平。	总降变厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，线路噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准。
振动	——	——	——	——
大气环境	本项目总降变及钢管塔施工期间，站址边界及杆塔四周设置简易围挡；总降变运输车辆依托厂区洗车平台，车辆驶离工地前，均在洗车平台清洗轮胎及车身；施工过程中使用易产生扬尘的建筑材料均采取密闭存储，防尘布苫盖等防尘措施；变电站施工时对裸露地面进行了覆盖，施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，均及时清运，运输车辆采用密闭车斗，保证物料不遗撒外漏；施工期间定期对总降变周围及线路区域进行了洒水降尘措施。	站址及线路施工场地无可见扬尘。	——	——
固体废物	生活垃圾进行收集，依托厂区生活垃圾处理设施贮存或委托园区环卫部门定期清运处置；建筑垃圾可回收的外售给废旧资源回收中心回收利用，不可回收的及时清运至城市建筑垃圾统一堆放处集中堆放；施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾已进行清运处置，施工完成进行迹地清理工作。	生活垃圾收集后由环卫部门清运处理；施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾已进行清运处置，施工完成进行迹地清理工作。	①总降变产生的生活垃圾通过站内垃圾桶收集后，依托厂区生活垃圾处理设施贮存或委托园区环卫部门定期清运处置。设备维修和更换产生的废旧设备、材料，集中收集后外售给废旧资源回收中心回收利用。	①总降变的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系运行良好，无随意丢弃情形。 ②废铅酸蓄电池暂

			<p>②运行中产生废旧蓄电池时，更换下来的废旧蓄电池属于危险废物，暂存在依托的危险废物暂存间并及时交由有相应类别危险废物处理资质的单位处理。</p> <p>③若变压器发生事故时事故废油经管道排入事故油池，事故废油经事故油池储存，事故油经油水分离回用后，剩余的废油渣暂存于厂区设置的危废暂存间，由有相应危废处理资质单位处置。事故油池需粘贴标识牌，并标注事故油池容积。</p>	<p>存在依托的危险废物暂存间并及时交由有相应类别危险废物处理资质的单位处理。</p> <p>③发生事故时产生的废油暂存于厂主体区设置的危废暂存间后，由有相应危废处理资质单位处置。</p>
电磁环境	——	——	<p>①合理设置各级电压配电设施场地与围墙边界的距离，合理选择配电架构高度、对地和相间距离，合理布置电气设备；线路合理设置档距、优化杆塔选择，调整线路适宜的对地高度。</p> <p>②在设备订货时要求导线、母线、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。</p> <p>③建设单位应在站址周围及线路塔基处粘贴、悬挂各种警告、防护标识，避免意外事故。</p>	<p>电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值（工频电场强度$\leq 4000\text{V/m}$、工频磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$）的要求。</p>
环境	——	——	①变压器下方设置集油坑，集油坑与事	有完善的事故油池

风险		<p>故油池（有效容积22.5m³）相连，集油坑与事故油池按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于10⁻⁷cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料；</p> <p>②加强日常管理，做好危废管理计划及台账，制订并适时修订事故处理相关环境管理制度。</p> <p>③按要求编制应急预案，并到当地生态环境部门备案。</p>	<p>及其排导系统的巡查和维护制度；产生的废变压器油交由具有危废处置资质的单位进行处理。</p>
环境 监测	——	——	<p>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；</p> <p>②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；</p> <p>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。</p> <p>④主要噪声源设备维修后，进行监测。</p> <p>按环境监测计划开展环境监测。</p>
其他	<p>一、环保管理及监测计划</p> <p>1、环保管理</p> <p>为加强对输变电项目环境监管，建设单位及运行单位应设1名兼职的环保工作人员，并着重做好环境管理工作，加强环保法规教育和技术培训，提高各级领导及广大职工的环保意识，组织落实各项环境监测计划、各项环境保护措施，积累环境资料，规范各项环境管理制度。按照环境行政管理部门要求开展环境管理工作，环境管理主要工作内容如表6-1所示。</p>		

表 6-1 环境管理一览表

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门
环保验收	检查环保设施及效果	按照环境影响报告表的批复进行监测或调查	建设单位

2、监测计划

本项目在项目竣工验收在正常运行工况下的工频电磁场的监测，按国家环境保护局编制的《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》的有关规定开展监测及分析工作，见表 6-2 监测计划一览表。

表6-2 监测计划一览表

监测因子		工频电场、工频磁场	噪声（等效连续A声级）
监测点位	总降变	①总降变东、南、西、北厂界5m处各设1个监测点位； ②总降变监测断面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30m）处止； ③环境敏感目标：110kV总降变围墙外30m范围内电磁环境保护目标处。	收集丰元锂业厂区厂界噪声监测情况；并对总降变东、南、西、北厂界1m处各设1个噪声监测点位；
	线路	①线路起点、终点各监测1个点位； ②线路断面监测：布置在线路导线距地高度最低处，线路中心的地面投影点为测试起点，垂直于线路方向进行，测点间距5m，测至背景值止；电缆线路布置于电缆沟正上方，测点间距1m，测至5m。 ③环境敏感目标：110kV线路两侧30m范围内电磁环境保护目标处。	①线路起点、终点各监测1个点位； ②线路噪声：架空线路监测断面起点处（线路中相导线下方或线路走廊中心处）。 ③环境敏感目标：110kV线路两侧30m范围内居民保护目标处。
监测频率		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。	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主要噪声源设备维修后，进行监测。
监测要求	按照竣工验收的要求进行监测。	按照竣工验收的要求进行监测。
监测方法	根据HJ681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
监测依据	《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）	
应记录的工作条件	(1) 时间、天气状况、温度和湿度 (2) 设备名称、型号、工作状态 (3) 监测依据 (4) 监测时总降变和线路工况情况，如监测时主变、线路电流、电压大小等	
<h2>二、建设项目竣工“环境保护验收”</h2> <p>根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院 682 号令），工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。项目投入运行后，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，自行对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并依法向社会公开验收报告。</p> <p>本工程建成后，建设单位须根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》有关规定进行环境保护竣工验收，待工程验收合格后方可正式投入运行。</p>		

七、结论

玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）-110kV 变电站建设工程符合红塔工业园区规划，符合云南省和玉溪市“三线一单”的管控要求。本工程选址选线不涉及风景名胜区、饮用水水源保护区、自然保护区等环境敏感区，选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。工程区域及评价范围的水、气、声、生态、电磁等环境质量现状良好，项目建设不存在重大环境制约因素。项目建设及运行的技术成熟、可靠。项目建设期和运营期在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，项目产生的环境影响可满足国家相关环保标准要求。因此，从环境保护角度，本建设项目环境影响是可行的。

玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造
基地基础设施建设项目（一期）-110kV 变
电站建设工程

电磁环境影响专题评价报告

编制日期：二〇二三年六月

目 录

1、前言	- 1 -
2、总则	- 2 -
3、工程概况	- 1 -
4、电磁环境现状调查与评价	- 6 -
5、电磁环境影响预测与评价	- 9 -
6、电磁环境专项评价结论	- 28 -

1、前言

丰元（云南）锂电科技有限公司在云南省玉溪市红塔区红塔工业园区观音山片区创业路5号投资建设年产5万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目，建成投产后，预计负荷49.57MW，年用电量3.22亿kW·h。为满足厂区供电负荷需求，需建设丰元（云南）锂电科技有限公司110kV变电站工程进行供电。

2022年5月，玉溪红塔工业园区建设投资有限公司委托本公司承担本项目的环评工作。接受评价任务后，评价人员首先对项目设计资料进行了研究分析，初步掌握了项目的工程特性以及项目所在地区的地形地貌、气象水文、地质情况等自然环境状况，在此基础上明确了本项目环境影响评价重点，对下一步评价工作做出了安排，并进行了组织分工。2022年8月，评价人员对项目工程区域及评价范围进行了现场踏勘和资料收集；委托了云南省核工业二〇九地质大队，对项目区工频电场强度、工频磁感应强度进行了实测。

评价人员在掌握了充分的第一手资料，并对资料和数据进行了细致地分析研究后，对工程建成运营后产生的工频电场强度、工频磁感应强度等污染因素对环境的影响进行了预测评价，根据项目特点提出了相应的环境保护措施。在此基础上，从环保角度论证了本项目的可行性，于2022年12月编制完成了《玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）-110kV变电站建设工程电磁环境影响专题评价》。

本专题对项目所在区域的工频电场强度、工频磁感应强度现状进行了实测，预测和分析评价了本项目建成后产生的工频电场强度、工频磁感应强度对环境的影响，从电磁环境影响角度论证了本项目建设的可行性，提出预防措施。

本项目于2022年6月开工建设，于2023年1月开始调试运行，项目涉及的110kV丰元锂业总降变及110kV电缆线路均已建设完成；根据玉溪市生态环境局《责令改正违法行为决定书》（玉环责改字〔2023〕1-08号），现责令建设单位改正上述违法行为，于2023年7月8日前完成110kV变电站项目环境影响报告表的报批工作。

2、总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29；
- (3) 《中华人民共和国电力法》，2018.10.26（修正版）；
- (4) 《电力设施保护条例》，2011.1.8（修正版）；
- (5) 《云南省电力设施保护条例》，2008.1.1；
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年6月21日国务院第177次常务会议通过修订，自2017年10月1日起施行；
- (7) 《建设项目环境保护分类管理名录（2021年版）》，2021年1月1日，生态环境部令第16号；
- (8) 《产业结构调整指导目录》（2019年本）；

2.1.2 技术规范与标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）。

2.1.3 相关技术资料及批复

- (1) 玉溪市发展和改革委员会《关于玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）-110kV变电站建设工程核准的批复》（玉发改能源复〔2023〕6号）；
- (2) 红塔工业园区管理委员会《关于同意丰元（云南）锂能科技有限公司年产5万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目入园建设的通知》（玉红园管发〔2022〕6号）；
- (3) 云南电网有限责任公司玉溪供电局《关于同意丰元（云南）锂能科技

有限公司锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目用电申请的意见》（玉电规建〔2022〕55号）；云南电网有限责任公司玉溪供电局《关于丰元（云南）锂电科技有限公司年产5万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目外部供电方案的意见》（玉电规建〔2022〕58号）；云南电网有限责任公司电网规划建设研究中心《关于印发丰元（云南）锂电科技有限公司年产5万吨锂电池磷酸铁锂正极材料生产线项目外部供电工程调整评审意见的函》（规划建设研究〔2022〕250号）；

（4）红塔工业园区《关于征求玉溪国家高新技术产业开发区红塔工业片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）电力基础设施-110kV变电站建设工程110kV线路路径走向意见》的回复。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

本工程建设期间无电磁环境影响。根据工程所在地环境特征、环境影响因素识别结果，确定项目运行期电磁环境评价因子见表2-1。

表 2-1 电磁环境公众曝露控制限值

时段	环境要素	评价因子	
		现状评价因子	预测评价因子
运营期	电磁环境影响	工频电场强度 (V/m) 工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m) 工频磁感应强度 (μT)

2.2.2 评价标准

本项目工频电场强度、工频磁感应强度公众曝露控制限值按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）执行，本项目110kV线路工程交流电频率为50Hz（ $f=0.05\text{kHz}$ ），标准值见表2-2。

表 2-2 电磁环境公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
输电线路工作频率 (0.05kHz)	4000V/m (4kV/m)	100 μT (0.1mT)
注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz。 2、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。		

①工频电场：以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值。

②工频磁场：以 100 μ T 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。

2.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，电磁环境评价工作等级划分见表 2-3。

表 2-3 电磁环境评价工作等级划分表

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线路	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围有电磁环境敏感目标的架空线路	二级

本项目丰元锂业 110kV 总降变为户（室）内式，总降变电磁环境评价为三级；110kV 架空线路地面投影外两侧各 10m 范围内涉及 1 个电磁环境敏感目标，因此，110kV 架空线路电磁环境评价等级为二级；部分 110kV 线路为电缆线路，因此，110kV 电缆线路电磁环境评价等级为三级。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程为 110kV 交流输变电工程，工程建设内容为新建 110kV 总降变 1 座、新建 110kV 线路 1 回、在 110kV 彩虹变 110kV 出线处各增加一个出线间隔。工程电磁环境评价范围为：

①丰元锂业 110kV 总降变：总降变围墙外 30m 范围内；

②110kV 线路边导线地面投影外两侧各 30m 以内带状区域；110kV 电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

2.5 电磁环境敏感目标

根据现场调查，丰元锂业 110kV 总降变站址周围 30m 范围内涉及 1 个电磁环境保护目标，即站址北侧、东侧的丰元（云南）锂能科技有限公司辅助厂房，主要为物资仓储。

新建 110kV 架空线路走廊两侧 30m 评价范围内涉及 1 个电磁环境保护目标，即架空线路北侧约 4m 处为垃圾填埋场渗滤液处理站，正常情况下无人员值守，运行维护时有工作人员 2 人；新建 110kV 电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）涉及 1 个电磁环境保护目标，即彩虹变侧电缆沟南侧 5m 处的玉溪恒源实业股份有限公司花卉仓库。

表 2-4 电磁环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	坐标 X/Y	性质及规模	方位及距离	保护级别
电磁环境	丰元（云南） 锂能科技有限公司辅助厂房	E102°30'7.893" N24°23'50.613"	厂房，1 层彩钢瓦结构，高 9m，共 2 栋，约 5 人，楼顶为平顶	110kV 总降变北侧 11m、东侧 11m；	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) 工频电场强度和工频磁感应强度限值；
	玉溪市城市生活垃圾处理厂渗滤液处理站	E102°30'2.032" N24°23'48.335"	设备用房，1 层砖混结构，高 4m，共 1 栋，运行维护时有工作人员 2 人，楼顶为平顶	110kV 架空线路西侧 4m	
	玉溪恒源实业股份有限公司花卉仓库	E102°29'57.745" " N24°23'43.534"	厂房，1 层彩钢瓦结构，高 9m，共 2 栋，约 5 人，楼顶为平顶	110kV 电缆线路东侧 5m	

2.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对工程电磁环境敏感目标的影响。

3、工程概况

本工程由玉溪红塔工业园区建设投资有限公司投资建设，待投入运行后将移交丰元（云南）锂能科技有限公司运营管理。工程于 2022 年 6 月开工建设，于 2023 年 1 月开始调试运行。

(1) 项目主要建设内容

本工程分为总降变工程、线路及对侧工程。

总降变工程：新建丰元锂业 110kV 总降变 1 座，围墙内占地 2800m²（在丰元（云南）锂能科技有限公司厂址场地内），站址周围已修建厂区道路，无需修建进站道路；项目主要设置主控综合楼 1 栋，共计两层，建筑面积 1395m²，配套建设细水喷雾间、警传室、10kV 配电室、电容器室、主变压器室、工具间、110kV GIS 室、主控室、蓄电池室、资料室等，站内设置水冲厕，主变附近设置 1 个有效容积 22.5m³ 事故油池。

主要配套电气设备如下：①主变采用室内布置，主变容量本期建成 2×31.5MVA；②各级电压进出线：110kV 侧配套 GIS 设备，采用电缆出线，本期建成 1 回；10kV 侧配套开关柜，采用电缆出线，本期建成出线 4 回。③无功补偿装置：本期配置 4×3.006Mvar 电容器组。

线路及对侧工程：①新建 1 回 110kV 线路至 110kV 彩虹变，单回路架（敷）设，全长 0.72km，其中架空线路长 0.47km，电缆线路长 0.25km（新建电缆沟路径长度 0.13km，其余利用 110kV 彩虹变侧已建电缆沟长 0.12km），架空线路共使用钢管塔 2 基；②对侧变电站间隔：新增 110kV 彩虹变 110kV 出线间隔 1 个，扩建站内自西向东第一个备用间隔，本期间隔工程不涉及新征地。

(2) 项目组成

表 3-1 项目组成一览表

名称		建设内容及规模		备注
		项目	本期	
丰元 锂业 110kV 总降 变工 程	主体 工程	主变容量	2×31.5MVA	已建
		110kV 出线	1 回	
		10kV 出线	4 回：出线 4 回	
		无功补偿	电容器组：装设 4×3.006Mvar 电容器组。	
		布置方式	总降变全室内布置，110kV 线路电缆出线，10kV 电缆出线。	

		占地	总降变围墙内占地2800m ² （在丰元（云南）锂电科技有限公司厂址场地内）	
	辅助工程		给、排水系统，事故油池（22.5m ³ ）。	已建
环保工程			变压器废油：主变下方设有集油坑，站内设有事故油池（位于主变南侧，容积22.5m ³ ），主变若发生事故，事故油进入主变下方集油坑，经排油管道进入事故油池，经处理后能回用的回用，不能回用的委托有资质单位处理。	已建
			雨污分流系统：设置雨污分流系统，雨水通过雨水沟进入丰元锂电业厂区雨水处理系统，处理后用于厂区绿化，不外排；运行维修人员产生的生活污水经化粪池收集处理后，进入丰元锂电业厂区生活污水处理设施处理，部分回用于厂区绿化，剩余部分通过接入园区市政污水管网，最终输入玉溪市污水处理厂处理。	已建
			生活垃圾收集：在站内设置生活垃圾收集桶，对运行维修人员生活垃圾进行收集，依托厂区生活垃圾处理设施贮存或委托园区环卫部门定期清运处置。	已实施
			废旧蓄电池：总降变控制室内设有蓄电池室，更换下来的废旧蓄电池属于危险废物，暂存在依托的危险废物暂存间并及时交由有相应类别危险废物处理资质的单位处理。	现未产生
			废旧绝缘子串及其它废旧设备：总降变和线路运行期间定期进行设备维修和更换，会产生一定量的电气设备零件、绝缘子串等废旧材料，集中收集于站内一般固废暂存间后外售给废旧资源回收中心回收利用。	现未产生
	临时工程		施工营地：在丰元锂电业厂区设施工营地，施工人员不在场区内食宿。	已拆除
	公用工程		110kV 总降变四周已修建厂区道路，交通便利，本工程无需修建进站道路。	已建
线路工程	110kV 线路		新建 1 回 110kV 线路至 110kV 彩虹变，单回路架（敷）设，全长 0.72km，其中架空线路长 0.47km，电缆线路长 0.25km（新建电缆沟路径长度 0.13km，其余利用 110kV 彩虹变侧已建电缆沟长 0.12km），架空线路共使用钢管塔 2 基。	已建
	110kV彩虹变电站110kV间隔扩建工程		对侧变电站间隔：新增 110kV 彩虹变 110kV 出线间隔 1 个，扩建站内自西向东第一个备用间隔，本期间隔工程不涉及新征地。	已建
	依托工程		110kV电缆通道：彩虹变侧电缆线路中，依托已建电缆沟敷设电缆，依托电缆线路长0.12km；	已建

	<p>危废暂存间：丰元锂业厂区已建1间危废暂存间，该危废暂存间位于110kV丰元锂业总降变西北侧60m处，占地面积为20m²，已采用环氧树脂进行重点防渗，并粘贴相关警示牌，已建危废暂存间满足环保要求，危废暂存间照片见照片扉页；本项目产生的危险废物依托该危废暂存间进行储存。</p>	<p>依托已建</p>
--	---	-------------

(3) 主要设备选型

表 3-2 总降变主要设备选型

内容	设备	型号
总降变电压设备	主变压器	容量：2台 31.5MVA 主变。 型式及调压：三相双绕组有载调压。 型号：SZ11-31500/110GYW（高原型） 分接头：115±8×1.25%/10.5kV。 容量比：100/100。 接线组别：YN，d11。 中性点接地方式：不死接地。
	110kV 电气设备	110kV SF6 瓷柱式断路器：额定电压 126kV，额定电流 2000，额定开断电流 40kA，额定短时耐受电流（时间）40kA(3S)； VSF6 电流互感器：主变进线配置 6 个二次绕组，级次为：4×5P40/0.5S/0.2S 级 变比为：2×400/1A（抽头；2×200/1A）； 电容式电压互感器：母线设备：母线型 PT 配置 4 个二次绕组，110/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1kV，级次为 0.2/3P/3P/3P 级 氧化锌避雷器：Y10W-108/281，108kV，附在线监测仪
	10kV 电气设备	10kV 移开式开关柜：额定电压 12kV，额定电流 4000A（主变进线及分段）/1250A（其余），额定开断电流 40kA。
	10kV 补偿装置	每台主变各装设 2×3.006Mvar 电容器补偿装置。
	10kV 站用变压器	SC11-200/10，200kVA，10.5±5%/0.4kV，D，yn11，Ud=4%； 干式接地变压器：10.5kV，100kVA 接地电阻：60.4Ω。
	避雷针	氧化锌避雷器：Y10W-108/281GYW，108kV，附在线监测仪。

表 3-3 110kV 线路建设内容主要技术参数

电压等级	线路名称	导线选型 (mm ²)	新建线路长度 (km)	曲折系数	架设方式
110kV	110kV总降变~彩虹变线路	架空线路采用JL/LB20A-240/30型钢芯铝绞线、电缆线路采用ZRA-YJLW02-Z-64/110 1×300阻燃型单芯铜导体皱纹铝护套PVC外护套交联聚乙烯电力电缆	0.47（架空） +0.25（电缆）	1.27	架空与电缆混合架（敷） 设

表 3-4 线路主要设备选型

输电 线路	架空线路	110kV 架空线路导线采用 JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线； 110kV 电缆线路导线采用截面积为 800mm ² 交联聚乙烯绝缘电力 电缆。				
	导线截面	本工程导线截面采用 240mm ² 、800mm ² 。				
杆塔型号选型						
内容	设备	型号				
110kV 单回架 空线路	铁塔	呼称高	塔型	排列方式	基数	铁塔基础
	110DH-27	27m	单回耐张 钢管塔	三角排列	1	人工挖孔灌注 桩单桩基础
	110DH-33	33m			1	
	小计					2
总计	本项目线路共用铁塔 2 基，单回耐张钢管塔 2 基。					

本项目线路使用的典型杆塔见附图 5，线路基础型式见附图 6。

(4) 间隔扩建工程

本次间隔扩建工程需在已建 110kV 彩虹变 110kV 进线门架处扩建丰元锂业总降变出线 1 回，不新征用地，不进行土建施工，不会改变 110kV 彩虹变的平面及竖向布置。

(5) 光缆通信工程

沿本期新建的 110kV 丰元锂业总降变~彩虹变线路，新建 2 根 24 芯 OPGW 光缆，最终形成 110kV 丰元锂业总降变至 110kV 彩虹变的 2 根 24 芯 OPGW 光缆，光纤通信工程对环境的影响较小。

(6) 公用工程

①给水、排水

站区给水：总降变运营期为无人值守降压站，正常运行期间仅有 2 名运行维修人员，运行维修人员生活用水较少，运营期站内生活用水由附近厂区自来水管网直接供水。

站区排水：站内排水采用雨污分流制的排水系统，雨水通过雨水沟进入丰元锂业厂区雨水处理系统，不外排；运行维修人员产生的生活污水经化粪池收集处理后，进入丰元锂业厂区生活污水处理设施处理，部分回用于厂区绿化，剩余部分通过接入园区市政污水管网，最终输入玉溪市污水处理厂处理。

②事故油

站区内修建事故油池（有效容积为 22.5m³），当主变压器发生事故时，其绝缘油可经事故排油管排入事故油池后，油水分离后回收利用，不可回收的废油由云南绿力环保科技有限公司收集、贮存（废矿物油收集合同见附件 13）。

③进站道路

110kV 总降变四周已修建厂区道路，交通便利，施工期间无需修建进站道路。

④绿化

本工程站区综合楼周围空地已进行绿化。

4、电磁环境现状调查与评价

4.1 电磁环境现状监测点布设及合理性分析

本次环评在进行现场调查期间，评价人员根据丰元锂业 110kV 总降变布置方式以及线路沿线居民分布情况，然后再会同建设单位人员一起到现场进行踏勘调查，最后根据本项目丰元锂业 110kV 总降变及 110kV 线路的外环境关系和周围居民分布情况确立了具体的电磁环境监测点位。

根据现场踏勘及相关资料，丰元锂业 110kV 总降变、110kV 线路沿线评价范围内均不涉及环境保护目标。本次监测在丰元锂业 110kV 总降变电站址四周、110kV 线路沿线及本期 110kV 彩虹变出线间隔等处进行电磁环境监测。监测内容包括工频电场强度、工频磁感应强度。监测点位置详见表 4-1 和附图 4。

通过这些监测点位的布设，监测数据能够反映丰元锂业 110kV 总降变周围及 110kV 线路区域背景状况的电磁环境现状，监测点位布设合理。

表 4-1 本工程电磁环境现状监测点位布设一览表

序号	监测点位号		地理坐标	监测内容
1	丰元锂业 110kV 总降变	总降变南面	东经 102°30'8.772"；北纬 24°23'48.841"	工频电场 强度、工 频磁感应 强度
2		总降变西面	东经 102°30'6.966"；北纬 24°23'49.241"	
3		总降变北面	东经 102°30'8.236"；北纬 24°23'50.121"	
4		总降变东面	东经 102°30'9.260"；北纬 24°23'49.891"	
6	110kV 彩虹 变~总 降变线 路	110kV 架空线路	东经 102°30'1.541"；北纬 24°23'47.055"	工频电场 强度、工 频磁感应 强度
7		110kV 电缆线路 (总降变侧)	东经 102°30'4.301"；北纬 24°23'49.729"	
8		110kV 电缆线路 (红园路西侧)	东经 102°29'57.803"；北纬 24°23'43.142"	
9		110kV 彩虹变出 线间隔	东经 102°29'54.863"；北纬 24°23'39.563"	

4.2 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测 1 次。

4.3 监测时间及监测条件

监测日期：2022 年 8 月 4 日~8 月 5 日

天气：晴 环境温度：22-29℃ 相对湿度：58-65%

4.4 监测方法和仪器

(1) 监测方法：

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(2) 监测仪器

①西班牙电磁辐射分析仪（电场）SMP-560&WP50

仪器编号：FS-J01 检/校有效期至：2023-05-31

证书编号：校准字第 202205009254

检/校单位：中国测试技术研究院

②西班牙电磁辐射分析仪（磁场）SMP-560&WP50

仪器编号：FS-J01 检/校有效期至：2023-05-31

证书编号：校准字第 202205009561

检/校单位：中国测试技术研究院

4.5 监测结果

根据《玉溪高新区红塔片区建筑工业化集成制造基地基础设施建设项目（一期）-110kV 变电站建设工程电磁环境、噪声现状监测辐射环境监测报告》（No.FSJC-2022073，详见附件 7），本次环评对总降变和线路沿线进行了电磁环境现状监测，监测因子为工频电场强度和工频磁感应强度。根据项目工程特性兼顾均匀分布的原则，本次监测分别在站址四周各设置了 1 个监测点位，在新建 110kV 线路沿线设置了 3 个监测点位，在 110kV 彩虹变出线间隔设置了 1 个监测点位，共设置了 8 个监测点位，监测布点图见附图 4，监测结果见表 4-2。

表4-2 电磁环境现状检测结果一览表

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
1	丰元锂业 110kV 总降 变	总降变南面	2.669	0.104
2		总降变西面	1.898	0.104
3		总降变北面	1.919	0.104
4		总降变东面	1.953	0.105
5	110kV 架空线路	49.76	0.848	
6	110kV 彩虹 变~总降 变线路	110kV 电缆线路（总降变侧）	2.434	0.103
7		110kV 电缆线路（红园路西侧）	4.536	0.109
8		110kV 彩虹变出线间隔	17.10	0.131
标准限值		4000	100	
达标情况		达标	达标	

监测表明本项目丰元锂业 110kV 总降变、110kV 线路沿线、对侧变电站处的工频电场强度在 1.898~49.76V/m 之间，工频磁感应强度在 0.103~0.848μT 之

间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准限值要求。

通过现场监测，本项目所在区域的工频电场强度和工频磁感应强度均满足相应评价标准的要求，工频电场强度、工频磁感应强度最大值出线 110kV 架空线路处。本项目站址及线路附近工频电场强度和工频磁感应强度均为正常本底水平。

5、电磁环境影响预测与评价

本项目丰元锂业 110kV 总降变、110kV 线路的电磁环境影响评价属于二级评价，结合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.10.2 三级评价的基本要求，本项目总降变电磁环境影响预测应采用类比监测的方式，110kV 架空线路采用理论预测，110kV 电缆线路采用类比监测的方式。

5.1 总降变电磁环境影响预测评价

丰元锂业 110kV 总降变本期建成后安装 2 台 31.5MVA 的主变，本项目对总降变的电磁环境影响采用类比监测法进行预测评价，按本期建设规模进行评价。

5.1.1 评价因子

丰元锂业 110kV 总降变的施工期没有电磁环境影响问题，总降变运行期间的工频电场、工频磁场主要产生于主变、各配电装置（110kV、10kV 配电装置）及电气设备（电容器组等设备）附近，建成投运后会产生电磁污染。因此电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

5.1.2 评价方法

本项目丰元锂业 110kV 总降变电磁环境影响采用类比分析法进行预测评价，按本期规模评价。

5.1.3 总降变电磁环境影响预测评价

丰元锂业 110kV 总降变电磁环境类比选择 110kV 六甲变电站验收资料。110kV 六甲变电站位于云南省昆明市官渡区，该工程已建成并投入运营，并于 2018 年 9 月 27 日由云南省核工业二〇九地质大队进行验收监测，监测时变电站正常运行。110kV 六甲变电站主变压器运行工作如下：

110kV 六甲变电站 1#主变（容量 50MVA）电压值：110.13~113.04kV；电流值：24.1~63.97A；有功功率：13.64~35.89MW；无功功率：5.1~8.3MW；

110kV 六甲变电站 2#主变（容量 50MVA）电压值：110.07~112.04kV；电流值：10.1~33.97A；有功功率：10.3~34.6MW；无功功率：3.2~5.3MW。

（1）类比条件合理性分析

类比变电站 110kV 六甲变电站站区总平面布置及监测点布置见图 3-1，两变电站相关参数比较如表 5-1。

表 5-1 丰元锂业 110kV 总降变与 110kV 六甲的相关参数比较表

项目	丰元锂业110kV总降变	110kV六甲变电站	比较结果
主变容量	本期2×31.5MVA	2×50MVA	小于类比变电站
电压等级	110kV	110kV	一致
主变布置	全室内布置	全室内布置	一致
配电装置布置	110kV 配电装置为室内布置，10kV 配电装置为室内布置，母线为双母线；	110kV 配电装置为室内布置，10kV 配电装置为室内布置，母线为双母线；	基本一致
总平面布置	全室内布置，主变、110kV 高压室、10kV 高压室、GIS 室等均位于 1 栋主控楼内，西侧出线，主变压器布置在电气综合楼地面 1 层，2 台主变呈“一”字形由西向东布置；母线为双母线；	全室内布置，主变、110kV 高压室、10kV 高压室、GIS 室等均位于主控楼内，南侧出线，主变压器布置在电气综合楼地面 1 层，2 台主变呈“一”字形由北向南布置；母线为双母线；	基本一致
出线规模	110kV 出线1回	110kV 出线2回	小于类比变电站
出线方式	电缆出线，出线位置为西侧	电缆出线，出线位置为南侧	影响方式一致
占地面积	2800m ²	5607m ²	小于类比变电站；
主变压器至站址厂界距离	主变压器至站址厂界距离 13~39m	主变压器至站址厂界距离 12~43m	相差不大
周围环境	红塔工业园区观音山片区	昆明市主城区	均位于人群活动区

丰元锂业 110kV 总降变的电磁环境影响主要与变电站的电压等级、主变数量（与主变台数密切相关）、布置方式（全室外布置、半室内布置或全室内布置）、高压配电装置的布置方式和线路出线方式（地下电缆出线或架空出线）有关，而与建设地点、管理单位等其他因素无直接关系。

从表 5-1 可以看出，丰元锂业 110kV 总降变与类比工程 110kV 六甲变电站

相比，影响工频电磁场分布的布置方式均为全室内布置，电压等级相同，出线方式相同（均为电缆出线，但出线回数 1 回小于类比变电站 2 回），本工程主变容量（2×31.5MVA）小于类比变电站容量（2×50MVA），主变压器至站址厂界距离相差不大，110kV 六甲变电站与丰元锂业 110kV 总降变均位于人类活动密集区，且 110kV 六甲变具有一定的代表性。综合分析，采用 110kV 六甲变电站监测值来类比预测丰元锂业 110kV 总降变对周围电磁环境的影响是可行的。

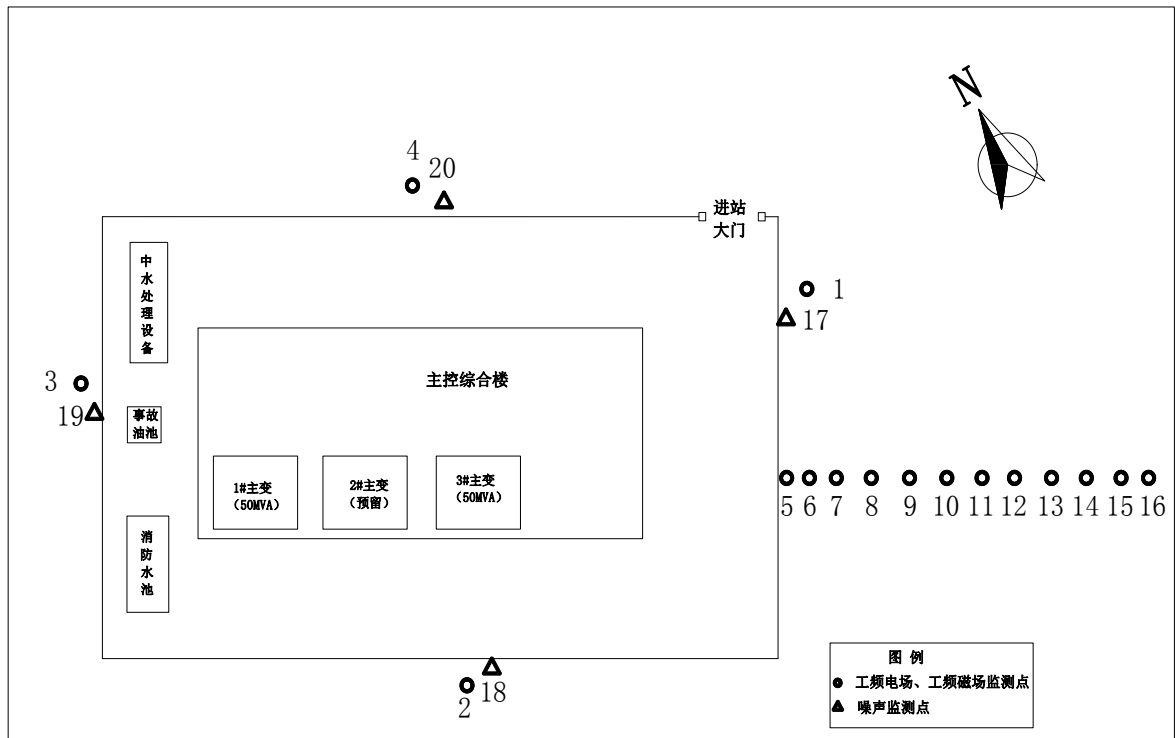


图 5-1 类比 110kV 六甲变电站站区总平面布置及监测点布置图

(2) 类比监测点布设

本项目类比的 110kV 六甲变电站监测期间气象条件见表 5-2。

表 5-2 110kV 六甲变电站监测期间气象条件

监测日期	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	测量高度
2018 年 9 月 27 日	多云	15-24	53-68	1.5

变电站工频电磁场监测布点：站址东侧为停车场，相对宽敞，故监测断面选择在站址东侧，以围墙为起点，避开进出线，依次外测到 50m。

(3) 类比监测与评价

工频电场、工频磁场类比监测结果见表 5-3。

表 5-3 110kV 六甲变电站电磁环境监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	河尾变站与类比站对应方位
1	110kV 六甲变电站东侧厂界 5m 处	70.52	0.716	南侧
2	110kV 六甲变电站南侧厂界 5m 处	17.58	0.312	北侧
3	110kV 六甲变电站西侧厂界 5m 处	62.36	0.427	东侧
4	110kV 六甲变电站北侧厂界 5m 处	10.44	0.275	西侧
5	110kV 六甲变电站南侧厂界 1m 处	78.34	0.726	北侧
6	110kV 六甲变电站南侧厂界 2m 处	72.64	0.702	
7	110kV 六甲变电站南侧厂界 5m 处	65.32	0.657	
8	110kV 六甲变电站南侧厂界 10m 处	51.24	0.498	
9	110kV 六甲变电站南侧厂界 15m 处	38.62	0.341	
10	110kV 六甲变电站南侧厂界 20m 处	21.26	0.215	
11	110kV 六甲变电站南侧厂界 25m 处	13.04	0.166	
12	110kV 六甲变电站南侧厂界 30m 处	9.89	0.121	
13	110kV 六甲变电站南侧厂界 35m 处	7.73	0.105	
14	110kV 六甲变电站南侧厂界 40m 处	6.31	0.098	
15	110kV 六甲变电站南侧厂界 45m 处	4.94	0.089	
16	110kV 六甲变电站南侧厂界 50m 处	3.68	0.078	

从表 5-3 可以得到：

工频电场强度：

110kV 六甲变电站运行时站址厂界产生的工频电场强度在 3.68V/m~78.34V/m 之间，工频磁感应强度在 0.078 μT ~0.726 μT 之间。工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中评价标准 4000V/m、0.1mT 的限值要求。类比 110kV 六甲变电站监测断面趋势图见图 5-2、5-3，从图中可以看出，变电站的工频电场和工频磁场强度均从站址围墙 1m 处开始急速增加，在围墙 4m 处达到最大值，然后平缓下降。

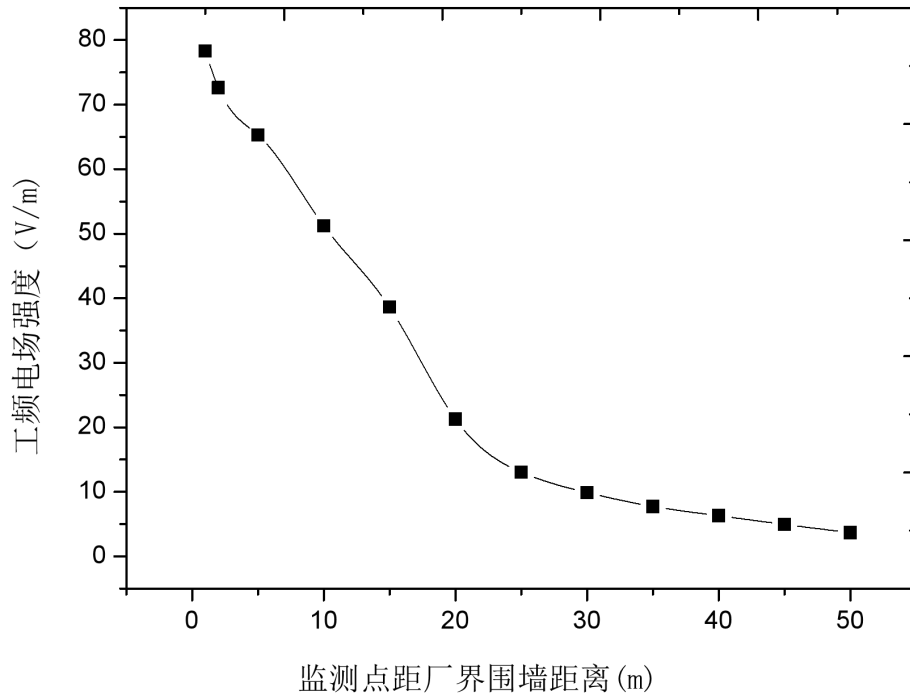


图 5-2 110kV 六甲变电站衰减断面工频电场强度衰减情况

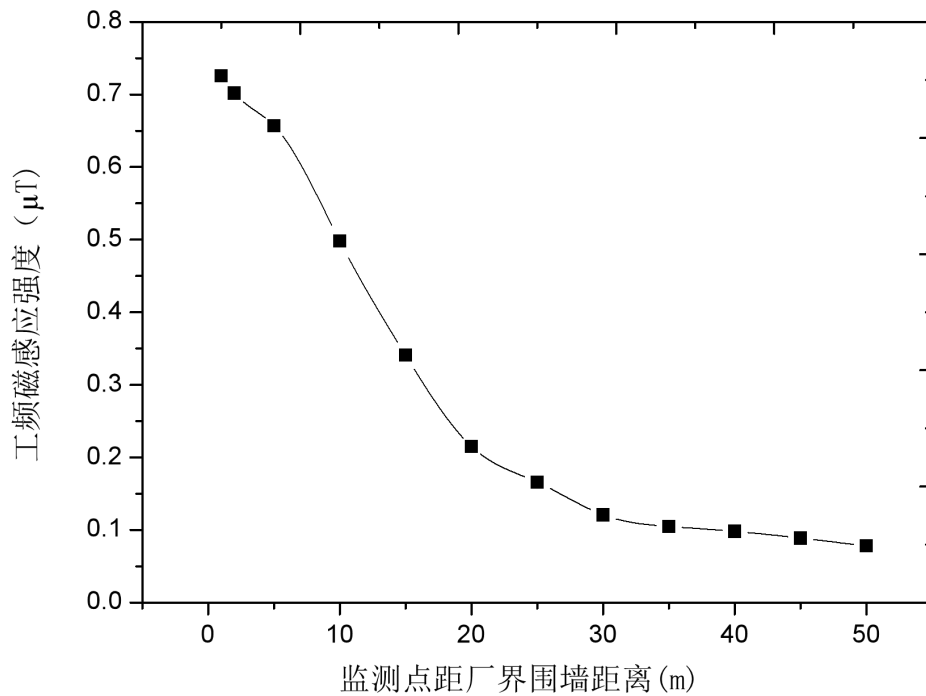


图 5-3 110kV 六甲变电站衰减断面工频磁感应强度衰减情况

通过类比 110kV 六甲变电站，可以预测丰元锂业 110kV 总降变按本期规模建成投运后，其围墙外的工频电场强度将小于 4000V/m，工频磁感应强度远小于

100 μ T, 电磁环境均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)评价标准的限值要求。

5.2 线路电磁环境影响预测评价

本项目线路施工期没有电磁环境影响问题,运营期由于电流输送会产生电磁环境影响。电磁环境影响预测评价的因子为工频电场、工频磁场。本项目涉及的新建线路工程包括电缆线路和架空线路,架空线路工频电场、工频磁场影响预测采用理论预测计算进行分析,电缆线路工频电场、工频磁场影响预测采用类比预测分析。

5.2.1 架空线路电磁环境影响理论预测

(1) 架空线路工频电场预测模型

本工程架空线路的工频电场强度、工频磁感应强度预测参照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

1) 高压交流架空线路下空间工频电场强度计算

①单位长度导线等效电荷的计算

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

设送电线路为无限长并且平行于地面,地面可视为良导体,利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷,可写出下列矩阵方程:

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

式中: U_i ——各导线对地电压的单列矩阵;

Q_i ——各导线上等效电荷的单列矩阵;

λ_{ij} ——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵 (n 为导线数目)。

[U]矩阵由镜像原理求得。

[\lambda]矩阵由镜像原理求得。

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

m ——导线数目；

ϵ_0 ——介电常数；

L_i 、 L'_i ——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离， m 。

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，对两条并行的单回路水平排列的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

2) 高压交流架空线路下空间工频磁感应强度的计算

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

导线下方 A 点处的磁场强度：

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

式中：

I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L ——计算 A 点距导线的水平距离，m。

本工程为三相线路，须考虑场强的合成，合成后的水平和垂直场强分别为：

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

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

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

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

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

H_x 、 H_y 为计算点处合成后的水平和垂直分量；

H 为计算点处综合磁场强度 (A/m)。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度，转换公式为：

$$B = \mu_0 H ;$$

式中：B——磁感应强度；

H——磁场强度；

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

(2) 输电线路模式预测参数

线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

本项目架空线路为 110kV 单回线路，仅使用 2 基单回塔，且根据杆塔型式一览表（附图 5），2 基单回塔导线架设间距保持一致，但 110DH-27 塔型呼高（27m）相对较低，故选择 110DH-27 作为 110kV 单回架空线路在非居民区电磁环境影响最不利影响的典型塔型。

预测点导线高度：110kV 单回架空线路在非居民区选取导线对地高度 6.0m（非居民区）、7.0m（居民区）、19.0m（根据杆塔型式一览表（附图 5），单回塔最下层横档导线至地面最低高度为 27m，考虑最大弧垂 7.5m 及绝缘子串长度 0.5m 后，单回线路导线最低架设高低为 19m）进行预测。电磁环境模式预测参数详见表 5-4。

表5-4 电磁环境模式预测参数表

线 路		参 数	110kV 单回架空线路（非居民区）
导线	塔基型式		110DH-27
	排列方式		三角排列
半径 (mm)			8.7
分裂间距 (mm)			单分裂
预测导线最低对地距离 L (m)			6.0（非居民区）、7.0（居民区）、19（导线实际最低距地高度）
预测参数	导线排列方式		B A C
	预测塔型各点坐标 (m)		B: (3.0, L+4) A: (-3.5, L) C: (3.5, L)
导线电压等级			110kV
导线电流			300A

(3) 电磁环境影响预测与分析

1) 工频电场环境影响分析

110kV 单回线路在最不利塔型段（110DH-27）下，导线高度 6m、7m、19m 时线下距地 1.5m 高处工频电场强度分布见图 5-8，预测结果见表 5-5。

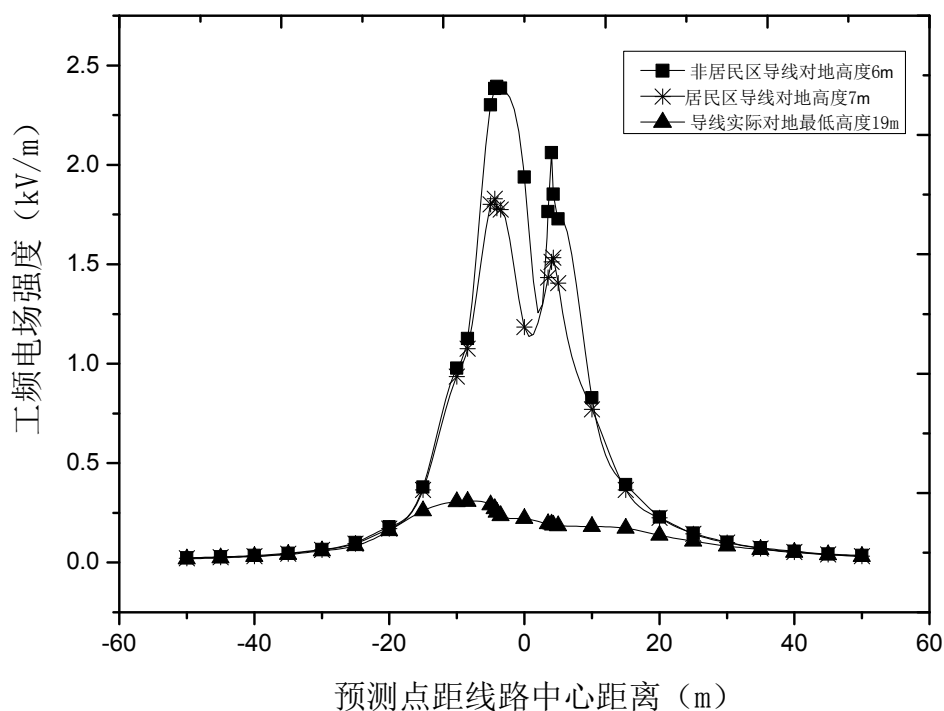


图 5-8 110DH-27 塔最低导线高度 6m、7m、19m 时线下工频电场强度分布曲线

表 5-5 110DH-27 典型塔型段线路工频电场强度预测结果 单位：kV/m

塔型	110DH-27		
	B: (3.0, L+4) A: (-3.5, L) C: (3.5, L)		
线间距离 (m)			
最低导线高度 (m)	6	7	19
距线路中心距离 (m)	离地 1.5m	离地 1.5m	离地 1.5m
-50	0.023	0.021	0.019
-45	0.028	0.027	0.024
-40	0.035	0.033	0.031
-35	0.047	0.045	0.041
-30	0.066	0.064	0.059
-25	0.101	0.095	0.085
-20	0.179	0.171	0.161
-15	0.379	0.365	0.260

-10	0.977	0.935	0.305
-8.4	1.126	1.075	0.308
-5	2.301	1.802	0.290
-4.4	2.384	1.829	0.271
-4.1	2.394	1.782	0.253
-3.5 (边导线地面投影)	2.385	1.776	0.235
0	1.938	1.185	0.222
3.5 (边导线地面投影)	1.765	1.434	0.196
4.0	2.061	1.513	0.193
4.3	1.852	1.533	0.188
5	1.727	1.405	0.185
10	0.829	0.771	0.182
15	0.391	0.365	0.173
20	0.228	0.225	0.138
25	0.148	0.145	0.107
30	0.102	0.101	0.083
35	0.074	0.071	0.065
40	0.056	0.054	0.051
45	0.043	0.041	0.039
50	0.035	0.033	0.031
工频电场强度最大值	2.394 (-4.1m)	1.829(-4.4m)	0.308 (-8.4m)

从图 5-8 及表 5-5 可以看出，110kV 单回线路导线架设高度为 6m 时，在最不利塔型段（110DH-27）线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 2.394kV/m，出现在距线路中心投影-4.1m 处；导线架设高度为 7m 时，在最不利塔型段（110DH-27）线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.829kV/m，出现在距线路中心投影-4.4m 处；架空线路实际导线最低架设高度为 19m 时，在最不利塔型段（110DH-27）线下距地 1.5m 高处工频电场强度最大值为 0.308kV/m，出现在距线路中心投影-8.4m 处；满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中居民区公众暴露限值 4000V/m 的要求。

最不利塔型（110DH-27）架空线路工频电场强度 4000V/m 等值线图如下：

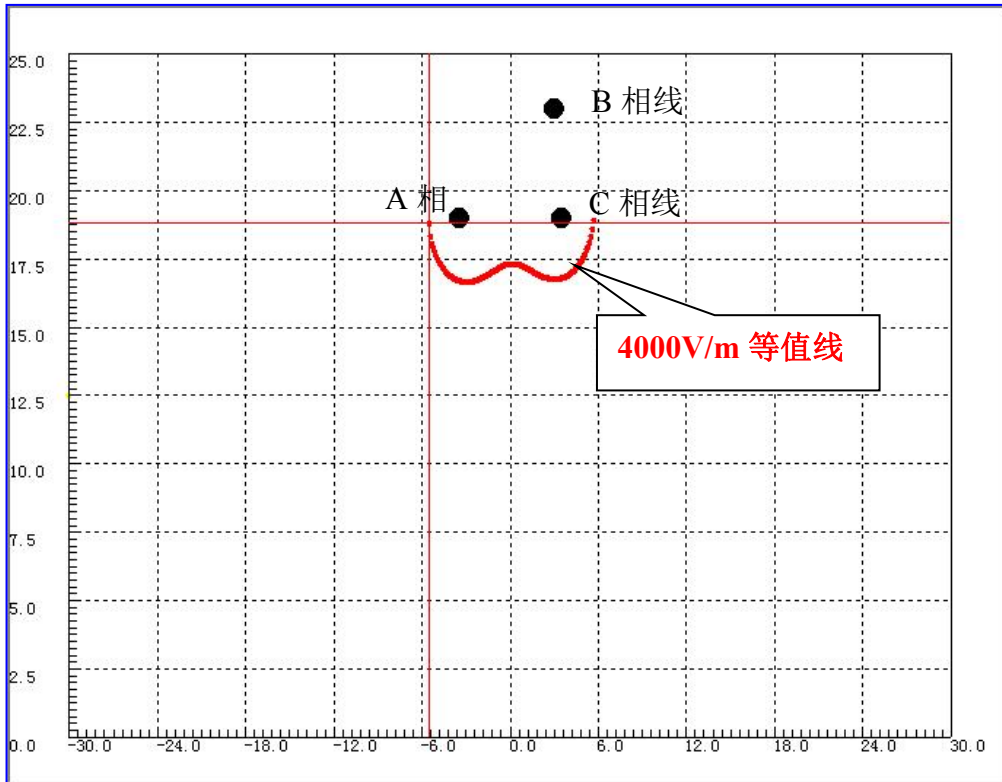


图 5-9 架空线路工频电场强度 4000V/m 等值线图

2) 工频磁感应强度环境影响分析

110kV 单回线路在通过最不利塔型段 (110DH-27)，导线高度 6m、7m、19m 时线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度分布见图 5-10，预测结果见表 5-6。

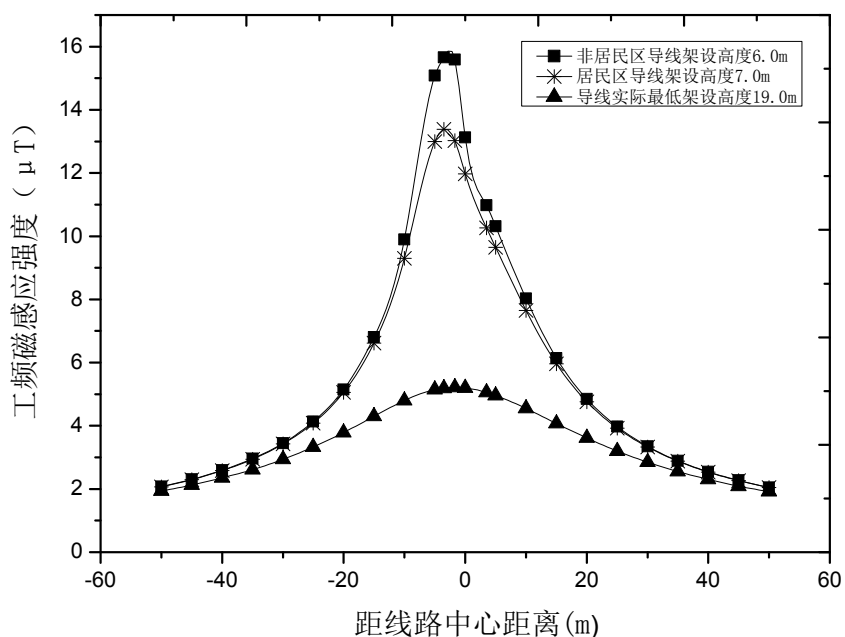


图5-10 110DH-27塔最低导线高度6m、7m、19m时线下工频磁感应强度分布曲线

表 5-6 110DH-27 线路典型塔型线路工频磁感应强度预测结果 单位: μT

塔型	110DH-27		
线间距离 (m)	B: (3.0, L+4) A: (-3.5, L) C: (3.5, L)		
最低导线高度 (m)	6	7	19
距线路中心距离 (m)	离地 1.5m	离地 1.5m	离地 1.5m
-50	2.076	2.070	1.942
-45	2.305	2.297	2.128
-40	2.592	2.581	2.350
-35	2.960	2.943	2.615
-30	3.448	3.423	2.937
-25	4.129	4.086	3.324
-20	5.142	5.061	3.784
-15	6.801	6.613	4.299
-10	9.898	9.302	4.799
-5	15.079	12.998	5.142
-3.5 (边导线地面投影)	15.654	13.383	5.191
-1.7	15.585	13.026	5.213
0	13.121	11.973	5.196

3.5 (边导线地面投影)	10.976	10.259	5.056
5	10.311	9.651	4.962
10	8.029	7.651	4.550
15	6.138	5.962	4.075
20	4.849	4.762	3.614
25	3.973	3.925	3.201
30	3.353	3.325	2.848
35	2.896	2.878	2.551
40	2.547	2.534	2.302
45	2.272	2.263	2.091
50	2.050	2.043	1.913
工频电磁感应最大值	15.654 (-3.5m)	13.383 (-3.5m)	5.213 (-1.7m)

从图 5-10 及表 5-6 可以看出, 110kV 单回线路导线架设高低为 6m, 在最不利塔型段 (110DH-27) 线下距地 1.5m 高处最大工频磁感应强度为 15.654 μ T, 出现边导线投影处; 导线架设高度为 7m, 在最不利塔型段 (110DH-27) 线下距地 1.5m 高处最大工频磁感应强度为 13.383 μ T, 出现边导线投影处; 架空线路导线架设实际最低高度为 19m 时, 在最不利塔型段 (110DH-27) 线下距地 1.5m 高处最大工频磁感应强度为 5.213 μ T, 出现在距线路中心投影-1.7m 处; 均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中 100 μ T 的限值要求。

因此, 本项目 110kV 单回线路路下工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 的限值要求。工频磁感应强度不会成为本工程线路工程建设的环境制约因素。

5.2.2 电缆线路电磁环境影响类比预测

本项目新建 110kV 线路中, 在彩虹变侧及丰元锂业 110kV 总降变侧采用电缆敷设, 本次评价采用 110kV 六甲输变电工程中 110kV 官六机线和 110kV 官六太线 (电缆共沟) 线路工频电场、工频磁场验收监测结果进行类比预测分析。

110kV 六甲输变电工程中 110kV 官六机线和 110kV 官六太线 (电缆共沟) 于 2018 年 9 月 27 日由云南省核工业二〇九地质大队进行验收监测, 工程验收监测时线路正常运行; 线路验收监测工况如下:

表 5-7 110kV 官六机线和 110kV 官六太线运行工况

项目工程	名称	电压值 (kV)	电流值 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
110kV 六甲输变电工程	110kV 官六机线	110.05~112.93	23.8~48.3	28.7~35.89	6.9~9.30
	110kV 官六太线	110.09~113.02	15.91~29.9	14.8~23.58	5.9~8.8

(1) 类比条件分析

110kV 官六机线和 110kV 官六太线为电缆敷设线路, 2 回电缆线路在同一电缆沟内, 该电缆沟内共有 8 回线路, 分别为: 110kV 官六太线、110kV 官六机线、110kV 世纪城 I、II 回线、110kV 官金 I、II 回线、110kV 官星 I 回线、110kV 官羊线; 本项目 1 回 110kV 电缆线路与类比线路均为电缆铺设, 电缆沟内线路相关参数的比较见表 5-8。

表 5-8 本项目电缆线路和 110kV 官六机线、110kV 官六太线的类比参数表

项目名称	本项目线路	类比线路	类比结果
电压等级 (kV)	110kV	110kV	一致
建设规模	本期新建 1 回 110kV 电缆线路在总降变侧为沟内 1 回, 在彩虹变侧与 110kV 高彩线共沟敷设 (沟内 2 回)	110kV 官六机线、110kV 官六太线 2 回电缆线路在同一电缆沟内, 该电缆沟内共有 8 回线路	类比项目电缆较多, 影响较本项目大
架线型式	电缆排管铺设	电缆排管铺设	一致
电缆自屏蔽层	铝护套	铝护套	自屏蔽效果一致
电缆埋深 (m)	2.0m	2.0m	一致
输送电流 (A)	设计电流 300A	设计电流 300A, 实际运行电流 15.91~48.3A。	设计电流一致
周边环境	主城区	主城区	一致

本期新建 1 回 110kV 电缆线路在总降变侧为沟内 1 回, 在彩虹变侧与 110kV 高彩线共沟敷设 (沟内 2 回), 本次评价采用 110kV 六甲输变电工程中 110kV 官六机线和 110kV 官六太线 (电缆共沟) 线路工频电场、工频磁场验收监测结果进行类比预测分析。

(2) 线路类比监测

① 类比监测点布设

工频电场、工频磁场监测布点: 在距电缆线路中心为测试原点, 沿垂直于线路方向进行, 测点间距为 1m, 测点距地面 1.5m 高, 测至 5m 处。

②工频电场、工频磁场类比监测结果

表 5-9 110kV 官六机线、110kV 官六太线电缆线路电磁场监测结果

序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	距离电缆线路中心 0m 处	18.32	0.235
2	距离电缆线路中心 1m 处	17.15	0.215
3	距离电缆线路中心 2m 处	16.73	0.165
4	距离电缆线路中心 3m 处	14.65	0.133
5	距离电缆线路中心 4m 处	12.23	0.123
6	距离电缆线路中心 5m 处	11.93	0.112

根据表 5-9 类比监测结果可知,110kV 官六机线和 110kV 官六太线电缆线路断面工频电场强度值在 11.93~18.32V/m 之间,工频磁感应强度值在 0.112~0.235 μT 之间,各距离处工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μT 的评价标准限值要求;且监测断面工频电场、工频磁场最大值均出现在电缆线路地面中心 0m 处,然后随距离的增大,监测值减小。

本期新建 1 回 110kV 电缆线路在总降变侧为沟内 1 回,在彩虹变侧与 110kV 高彩线共沟敷设(沟内 2 回),较类比线路电缆沟内电缆线路回数(8 回)少,故本项目 110kV 电缆线路(沟内 1 回或沟内 2 回)运行产生的电磁环境影响将小于 110kV 官六机线和 110kV 官六太线电缆线路类比监测点位监测数据;根据以上类比分析,可以预测本期新建 1 回 110kV 电缆线路在总降变侧为沟内 1 回,在彩虹变侧与 110kV 高彩线共沟敷设(沟内 2 回)投运后,其评价范围内的电磁环境能满足工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

5.2.3 线路电磁环境影响评价

A: 110kV 单回架空线路

根据模式预测分析结果,本工程 110kV 输电线路导线距地高度按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定的非居民区导线距地 6.0m、居民区导线距地 7.0m 的要求进行架设,则项目线路运营期在非居民区产生的工频电场强度最大值为 2.394kV/m 工频磁感应强度最大值为 15.654 μT ;在居民区产生的工频电场强度最大值为 1.829kV/m,工频磁感应强度最大值为 13.383 μT 。故本项目架空线路运营期间产生的电磁环境均可满足《电

磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ 、工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 的限值要求，同样能满足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 的限值要求。且工频电磁场强度有随距离增大而降低的趋势，故本项目建成投运后造成的电磁环境影响满足标准要求，对周边环境及敏感点造成的影响较小。

B.110kV 电缆线路

根据类比电缆线路监测结果可知，电缆线路断面工频电场强度值在 $11.93\sim 18.32\text{V/m}$ 之间，工频磁感应强度值在 $0.112\sim 0.235\mu\text{T}$ 之间，各距离处工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的评价标准限值要求。

5.3 间隔扩建工程电磁环境影响分析

本工程 110kV 彩虹变间隔扩建工程只需在已建的 110kV 彩虹变电站 110kV 出线扩建至 110kV 丰元锂业总降变出线 1 回，不新征用地，不进行土建施工，不增加高电磁环境影响设备。并且，由于变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素是变电站的电压等级和站内平面布置，本期间隔扩建紧邻原 110kV 出线间隔处，其原站区平面布置基本保持不变，竖向布置及主控室布置维持不变，因此，本工程 110kV 间隔扩建工程完成后站界外电磁环境不会发生明显的变化，由于 110kV 彩虹变本次 110kV 间隔扩建出线侧评价范围内无环境敏感目标，根据对既有 110kV 彩虹变电站站界处的电磁环境现状监测结果可以看出均满足相应评价标准的要求，本期 110kV 间隔扩建完成后仍能满足评价标准的要求。因此，本工程 110kV 彩虹变间隔扩建工程的建设对电磁环境的影响能控制在标准范围内。

5.4 对电磁环境保护目标的影响分析

根据现场调查，丰元锂业 110kV 总降变站址周围 30m 范围内涉及 1 个电磁环境保护目标，即站址北侧、东侧丰元（云南）锂能科技有限公司辅助厂房，主要为物资仓储。

新建 110kV 架空线路走廊两侧 30m 评价范围内涉及 1 个电磁环境保护目标，即架空线路北侧约 4m 处为垃圾填埋场渗滤液处理站，正常情况下无人员值守，运行维护时有工作人员 2 人；新建 110kV 电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）涉及 1 个电磁环境保护目标，即彩虹变侧电缆沟南侧 5m 处的玉溪恒源

实业股份有限公司花卉仓库。本工程对电磁环境敏感目标电磁环境影响最终预测结果见表 5-10。

表 5-10 电磁环境保护目标一览表

项目	保护目标名称	性质及规模	方位及距离		类别	电磁环境	
						工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (mT)
丰元锂业 110kV 总降变	丰元（云南）锂能科技有限公司辅助厂房	厂房，1 层彩钢瓦结构，高 9m，共 2 栋，约 5 人，楼顶为斜顶	110kV 总降变北 侧 11m、东侧 11m；		类比值	0.078	7.26×10^{-4}
新建 110kV 架空线路	玉溪市城市生活垃圾处理厂 渗滤液处理站	设备用房，1 层砖混结构，高 4m，共 1 栋，运行维护时有工作人员 2 人，楼顶为平顶	110kV 架空线路 路西 4m	一层 (1.5m)	背景值	0.049	8.48×10^{-4}
					计算值	0.265	5.196×10^{-3}
					叠加值	0.269	5.264×10^{-3}
				二层 (5.5m)	背景值	0.049	8.48×10^{-4}
					计算值	0.279	6.527×10^{-3}
					叠加值	0.283	6.284×10^{-3}
新建 110kV 电缆线路	玉溪恒源实业股份有限公司花卉仓库	厂房，1 层彩钢瓦结构，高 9m，共 2 栋，约 5 人，楼顶为斜顶	110kV 电缆线路 东侧 5m		类比值	0.018	2.35×10^{-4}

根据预测结果：项目涉及 3 个电磁环境保护目标的工频电场强度最大值为 0.283kV/m，工频磁感应强度最大值为 6.284×10^{-3} mT；满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 0.1mT 的公众曝露限值要求。

5.5 电磁环境达标控制要求

根据电磁环境影响预测分析结果，本项目 110kV 总降变及 110kV 线路工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值 100μT 的要求。

110kV 线路导线距地高度按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的非居民区导线距地 6.0m、居民区导线距地 7.0m 的要求进行架设。则项目线路运营期产生的电磁环境影响均满足相应评价标准限值要求，本项目不设电磁环境防护距离。

5.6 电磁环境保护措施

(1) 综合考虑电磁场影响因素，总降变通过选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，合理布置电气设备，降低电磁环境影响；输电线路合理选择档距及杆塔，确保导线对地高度。

(2) 110kV 输电线路导线距地高度按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定的非居民区导线距地 6.0m、居民区导线距地 7.0m 的要求进行架设；确定导线与地面、建筑物、树木及各种架空线路的距离时，导线弧垂及风偏的选取按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 执行。

(3) 在设备订货时要求导线、母线、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

(4) 建设单位应在站址周围及线路塔基处粘贴、悬挂各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。

5.7 电磁环境监测计划

本项目在项目竣工验收在正常运行工况下的工频电磁场的监测，按国家环境保护局编制的《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》的有关规定开展监测及分析工作，见表 5-11 电磁环境监测计划一览表。

表5-11 电磁环境监测计划一览表

监测因子		工频电场、工频磁场
监测点位	总降变	①总降变东、南、西、北厂界5m处各设1个监测点位； ②总降变监测断面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30m）处止； ③环境敏感目标：110kV总降变围墙外30m范围内电磁环境保护目标处。
	线路	①线路起点、终点各监测1个点位； ②线路断面监测：布置在线路导线距地高度最低处，线路中心的地面投影点为测试起点，垂直于线路方向进行，测点间距5m，测至背景值止；电缆线路布置于电缆沟正上方，测点间距1m，测至5m。 ③环境敏感目标：110kV线路两侧30m范围内电磁环境保护目标

		处。
监测频率		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。
监测要求		按照竣工验收的要求进行监测。
监测方法		根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
监测依据		《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）
应记录的工作条件		（1）时间、天气状况、温度和湿度 （2）设备名称、型号、工作状态 （3）监测依据 （4）监测时总降变和线路工况情况，如监测时主变、线路电流、电压大小等

6、电磁环境专项评价结论

6.1 电磁环境现状质量

根据本工程电磁环境现状监测结果，丰元锂业 110kV 总降变、110kV 线路沿线、对侧变电站处的工频电场强度在 1.898~49.76V/m 之间，工频磁感应强度在 0.103~0.848 μ T 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准限值要求。

6.2 电磁环境影响预测评价

根据类比预测变电站围墙外，丰元锂业 110kV 总降变建成正式投运后，站址厂界产生的工频电场强度在 3.68V/m~78.34V/m 之间，工频磁感应强度在 0.078 μ T~0.726 μ T 之间，均接近工频电场、工频磁场本底值，亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

根据模式预测分析结果，本工程 110kV 输电线路导线距地高度按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的非居民区导线距地 6.0m、居民区导线距地 7.0m 的要求进行架设，则项目线路运营期在非居民区产生的工频电场强度最大值为 2.394kV/m 工频磁感应强度最大值为 15.654 μ T；在居民区产生的工频电场强度最大值为 1.829kV/m，工频磁感应强度最大值为 13.383 μ T。故本项目架空线路运营期间产生的电磁环境均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 \leq 4kV/m、工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的限值要求，同样能满足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 的限值要求。且工频电磁场强度有随距离增大而降低的趋势，故本项目建成投运后造成的电磁环境影响满足标准要求，对周边环境及敏感点造成的影响较小。

根据类比电缆线路监测结果可知，电缆线路断面工频电场强度值在 11.93~18.32V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.112~0.235 μ T 之间，各距离处工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准限值要求。

6.3 电磁环境影响专项评价结论

本项目丰元锂业 110kV 总降变及 110kV 线路按本期规模建成投运后，运营期产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB

8702-2014) 中公众曝露控制限值 4000V/m 和 100 μ T 的限值要求。项目不设电磁环境保护距离。