

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

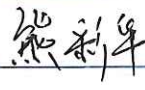
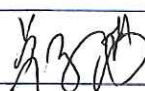
项目名称：国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站
项目

建设单位（盖章）：国能神福（龙岩）发电有限公司

编制日期：2026 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	508rjd		
建设项目名称	国能集团新罗雁石38MW屋顶光伏电站项目		
建设项目类别	41—090陆上风力发电；太阳能发电；其他电力生产		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国能神福（龙岩）发电有限公司		
统一社会信用代码	91350800665064105M		
法定代表人（签章）	王咸洪 		
主要负责人（签字）	陈莉 		
直接负责的主管人员（签字）	陈莉 		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	福建省环境保护设计院有限公司		
统一社会信用代码	91350000MA347B3Y15		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
熊彩华	03520250635000000018	BH040023	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
熊彩华	一、建设项目基本情况；二、建设内容；三、生态环境现状、保护目标及评价标准；四、生态环境影响分析；五、主要生态环境保护措施；六、生态环境保护措施监督检查清单；七、结论；附图及附件	BH040023	
卓景满	电磁环境影响评价专题	BH035751	

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 福建省环境保护设计院有限公司（统一社会信用代码 91350000MA347B3Y15）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 国能集团新罗雁石38MW屋顶光伏电站项目 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 熊彩华（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 035202506350000000018，信用编号 BH040023），主要编制人员包括 熊彩华（信用编号 BH040023）、卓景满（信用编号 BH035751）（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):

2026 年 8 月 13 日

关于环评文件公开文本删除的涉及国家秘密、商业秘密等 内容的说明

龙岩市生态环境局：

我单位国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目已完成环境影响报告表编制，现报送贵局审批。我单位对该项目的环评公示本已删除涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等内容（具体删除内容、删除依据详见附件）。报送贵局的环境影响报告表公示文本已经我单位审核，我单位同意对国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目环境影响报告表公示本全文进行公示，特此声明。

附件：关于国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目环境影响报告表公示本文本删除内容、删除依据的说明

国能神福（龙岩）发电有限公司

2026 年 8 月 10 日



关于国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目环境影响 报告表公示本文本删除内容、删除依据的说明

我单位国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目环境影响评价报告本部分内容因涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私，我单位删除了环境影响报告表中相应内容，具体删除内容和删除依据如下：

- 1、删除现状监测报告及文本中监测数据，涉及商业秘密。
- 2、删除相关附图附件，涉及商业秘密及个人隐私。

国能神福（龙岩）发电有限公司

2026 年 8 月 10 日



目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	15
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	54
四、生态环境影响分析.....	68
五、主要生态环境保护措施.....	87
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	99
七、结论.....	102

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目总平面布置图
- 附图 3 龙岩电厂光伏场区组件布置图
- 附图 4 银雁新城、厦龙公司光伏场区组件布置图
- 附图 5 原铭丰纸业光伏场区组件布置图
- 附图 6 升压站平面布置图
- 附图 7 项目与龙岩龙雁开发区土地利用规划位置关系图
- 附图 8 项目与龙岩市“三区三线”位置关系图
- 附图 9 项目与龙岩市分区环境管控单元位置关系图
- 附图 10 项目光伏场区周边生态环境敏感目标分布图
- 附图 11 项目升压站评价范围图

附件：

- 附件 1 委托书
- 附件 2 福建省发展和改革委员会关于公布光伏电站开发建设项目清单的通知
- 附件 3 备案证明
- 附件 4 国网龙岩供电公司关于国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目接人系统方案意见的函
- 附件 5 龙岩雁石电厂不动产权证
- 附件 6 光伏场区屋顶租赁协议
- 附件 7 福建省生态环境分区管控综合查询结果
- 附件 8 龙岩龙雁开发区总体规划环境影响报告书的审查意见
- 附件 9 环境质量现状监测报告
- 附件 10 建设单位营业执照及法人身份证明

一、建设项目基本情况

建设项目名称	国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目		
项目代码	2604-350802-04-01-418635		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	福建省龙岩市新罗区雁石镇，项目共 5 个光伏场区，1 处升压站场区，其中升压站及龙岩雁石电厂光伏场区位于龙岩市新罗区雁石镇东三路 6 号；银雁新城光伏场区位于龙岩市新罗区雁石镇新芦村龙雁西一道 6 号；厦龙公司、鹭雁公司光伏场区位于龙岩市新罗区雁石镇新芦村龙雁西一道 8 号；原铭丰纸业光伏场区位于龙岩市新罗区雁石镇新芦村龙雁东三道 31 号。		
地理坐标	升压站站址中心点位置为东经 117.1535°，北纬 25.2786°；龙岩雁石电厂光伏场区站址中心点位置为东经 117.1556°，北纬 25.2807°；银雁新城光伏场区站址中心点位置为东经 117.1392°，北纬 25.2730°；厦龙公司、鹭雁公司光伏场区站址中心点位置为东经 117.1402°，北纬 25.2728°；原铭丰纸业光伏场区站址中心点位置为东经 117.1491°，北纬 25.2916°。		
建设项目行业类别	四十一：电力、热力生产和供应业--90 太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）--地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）；五十五、核与辐射--161 输变电工程--其他（100 千伏以下除外）	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	本项目利用（含租用）已建厂区的建筑屋面、空地、道路、管廊建设总面积约为 27.00hm ² 的光伏场区，其中光伏场区利用地面空地面积约 8.52hm ² ；利用已建厂区的空地建设总面积约为 0.21hm ² 的升压站；项目对已建厂区的建筑屋面、空地、道路、管廊总利用面积约 27.21hm ² ，其中利用地面空地总面积约 8.73hm ² 。
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	龙岩市新罗区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	闽发改备[2026]F010582 号
总投资（万元）	15565.57	环保投资（万元）	100
环保投资占比（%）	0.64	施工工期	8 个月

是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：___/___			
专项评价设置情况	电磁环境影响专题评价：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B，本项目利用国能神福（龙岩）发电有限公司（建设单位）龙岩雁石电厂项目的厂内空地建设 110kV 升压站，因此，编制输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价。其他专题评价：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）》，（环办环评〔2020〕33 号）表 1“专项评价设置原则表”，本项目无需设置地表水、地下水、生态、大气、噪声和环境风险专项评价，具体详见表 1-1。			
	表1-1 项目专项评价设置表			
	专项评价类别	设置原则	本项目情况	是否设置专题
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为光伏发电项目，不涉及水力发电、水库、引水工程、人工湖、人工湿地、河湖整治等。	否
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目不涉及陆地石油和天然气开采、地下水（含矿泉水）开采、水利、水电、交通等。	否
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目不涉及环境敏感区，故不需设置此专题	否
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为光伏发电项目，运营期不涉及粉尘、挥发性有机物排放。	否
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为光伏发电项目，不属于公路、铁路、机场等交通运输业和城市道路。	否
环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目不涉及石油和天然气开采、油气、液体化工码头、原油、成品油、天然气管线、危险化学品输送管线等。	否	

	注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。
规划情况	规划名称：《龙岩龙雁开发区总体规划（2010-2030）》 审批机关：龙岩市人民政府 审批文号：龙政综〔2011〕575号
规划环境影响评价情况	规划环评名称：《龙岩龙雁开发区总体规划环境影响报告书》 审查机关：福建省环保厅 审批文件名称及文号：《福建省环保厅关于龙岩龙雁开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》（闽环保评〔2012〕95号）
规划及规划环境影响评价符合性分析	1.与《新型能源体系建设“十五五”规划》的相符性分析 根据《新型能源体系建设“十五五”规划》“二、构建先进适配的新型能源基础设施体系-（一）持续扩大非化石能源供给规模：推动新能源集成融合发展。坚持集中式与分布式、发电与非电并举，加强新能源多品种互补开发、空间集约复合利用、一体化聚合运营，推进陆上风电、光伏发电大规模平稳发展，海上风电向深远海发展，光热发电、海洋能规模化发展。推进“风光+生物质”一体化项目建设。提升新能源涉网性能，建设一批系统友好型新能源电站。积极推进地热能、氢能和绿色燃料发展，新能源非电利用规模实现倍增。建立完善新能源消纳综合评价指标体系，2030年新能源发电量占比达到30%。 本项目为38MW屋顶光伏电站项目，有利于实现光伏发电大规模平稳发展，项目建设可提高新能源发电量占比，因此，本项目建设符合《新型能源体系建设“十五五”规划》。 2、与《龙岩市国土空间总体规划（2021-2035）》及“三区三线”相符性分析 根据《龙岩市国土空间总体规划（2021-2035）》-筑牢安全发展基础：落实最严格的耕地保护制度、生态环境保护制度、节约用地制度，严守粮食、生态、资源安全底线。到2035年，龙岩市耕地保有量不低于170.86万亩，其中永久基本农田保护面积不低于156.179万亩；生态保护红线面积不低于6390.08平方千米；城镇开发边界扩展倍数不超过省级下达的控制数；用水总量不超过省级下达的指标。严守历史文化保护线、洪涝风险控制线等各类

	控制线，全面锚固高质量发展的空间底线。 本次新罗雁石38MW屋顶光伏电站项目利用国能神福（龙岩）发电有限公司龙岩雁石电厂厂区内已建建筑屋面、空地、道路、管廊进行光伏电站建设，租用银雁新城厂区内已建建筑混凝土屋面、构架层及车棚，厦龙公司、鹭雁公司厂区内已建建筑屋面、构架层、车棚及篮球场，原铭丰纸业厂区内已建建筑屋面进行光伏电站建设，项目光伏场区对上述已建厂区的总利用（含租用）面积约27.21hm²，其中本项目光伏场区利用龙岩雁石电厂厂区空地面积约8.52hm²；另外，项目利用龙岩雁石电厂厂内西侧空地建设110kV升压站，升压站占地约0.21hm²；集电线路采用电缆敷设，不涉及永久占地；整个项目利用空地的用地总面积约8.73hm²，用地性质均为建设用地（二类工业用地），详见附图7，不涉及农用地及其他用地。项目用地与龙岩市“三区三线”位置关系，详见附图8。项目选址及用地范围内均不占用永久基本农田及生态保护红线，且位于城镇开发边界内，与《龙岩市国土空间总体规划（2021-2035）》及其“三区三线”相符合。 3.与《福建省“十五五”生态省建设暨生态环境保护规划》的相符性分析 在新的发展阶段，为更高起点建设生态强省、深化国家生态文明试验区建设、打造美丽中国省域先行区，根据《福建省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》《深化生态省建设打造美丽福建行动纲要(2021-2035年)》等制定本规划。规划期为2026~2030年。 《福建省“十五五”生态省建设暨生态环境保护规划》“第二章坚持‘双碳’引领，积极稳妥推进和实现碳达峰”中的“（二）加快打造新型能源体系”中提到，“大力发展非化石能源……清洁能源装机比重大于68%，加快构建新型电力系统。合理规划建设保障电力安全必需的支撑性、调节性煤电，推动煤电由基础保障向支撑调节转型。” 本项目为38MW屋顶光伏电站项目，属于非化石能源、清洁能源，项目建设可提高非化石能源比重，提升可再生能源装机容量，促进海洋产业绿色升级，符合实现碳达峰的大目标，因此，本项目建设符合《福建省“十五五”生态省建设暨生态环境保护规划》。
--	---

	5.与《龙岩龙雁开发区总体规划（2010-2030）》的符合性分析 根据《龙岩龙雁开发区总体规划（2010-2030）》，龙岩龙雁开发区位于新罗区雁石镇中心区北部，东临雁石溪，北接镇区规划的“苏吉居住生活区”。开发区规划面积19.37平方公里，分为机械及电子装备制造产业园、循环经济产业园、轻工科技产业园、再生材料和新材料产业园等四大产业组团，规划产业为机械及电子装备制造，再生材料和新材料，循环经济和轻工科技等产业，龙岩龙雁开发区土地利用规划情况，详见附图7。 本项目位于龙雁开发区，用地性质为二类工业用地，项目利用（含租赁）龙岩龙雁开发区内已建厂区建筑屋面、空地、道路、管廊建设分布式光伏项目，在龙岩雁石电厂厂区内利用空地建设110kV升压站。本项目为屋面光伏项目，是清洁能源开发利用项目，建设与龙岩龙雁开发区总体规划和产业规划不冲突，用地规划符合福建龙雁经济开发区用地性质。 6.与《龙岩龙雁开发区总体规划环境影响报告书》及其审查意见符合性分析 根据《龙岩龙雁开发区总体规划环境影响报告书》及《福建省环保厅关于龙岩龙雁开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》（闽环保评〔2012〕95号）（详见附件8）：1.园区应禁止新建、扩建排放重金属及持久性有机污染物的项目，禁止新建、扩建化工、水泥、电镀、造纸项目，禁止引进有色金属冶炼和以拆解为主的再生金属生产项目，严格控制以排放氨氮、总磷等为主要污染物的项目。建材产业应优先考虑利用现有坑口电厂灰渣资源。2.入园项目应达到国内清洁生产先进水平要求，鼓励使用清洁能源。企业应提高工业水循环利用率，水耗指标应达到本行业清洁生产先进水平，开展水资源综合利用，近期园区工业水循环利用率应不低于70%。 项目为屋面光伏项目，主要是利用厂区建筑屋面、空地、道路、管廊建设分布式光伏项目，在龙岩雁石电厂厂区内利用空地建设110kV升压站，不新增建设用地土地资源，也不大量消耗水资源，建成后生产清洁能源，不属于园区禁止建设项目，符合园区规划。项目无生产废水产生。因此，项目不在园区环保禁止准入的范围内，满足园区规划环评及审查意见中提出的园区环保准入要求。
--	--

其他符合性分析	1、产业政策相符性分析 根据《产业结构调整指导目录》（2024年本），本项目光伏电站属于第一类“鼓励类”产业中第五项：“新能源”中“2.可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用，逆变控制系统开发制造”。110kV升压站属于第一类“鼓励类”中第四项“电力”第2条“电力基础设施建设”中的“电网改造与建设，增量配电网建设”。 目前，本项目已于2026年8月10日取得了福建省投资项目备案证明（编号：闽发改备[2026]F010582号）（详见附件3），因此，本项目建设符合国家现行产业政策。 2、项目与龙岩市“生态环境分区管控方案”符合性分析 （1）生态保护红线 根据《龙岩市人民政府关于印发龙岩市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（龙政综〔2021〕72号）、《龙岩市生态环境局关于发布龙岩市2024年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（龙环〔2024〕128号）及福建省生态环境分区管控数据应用平台查询结果（详见附件7），本项目选址涉及福建龙雁经济开发区-重点管控单元（管控单元编码：ZH35080220003），因此项目选址不涉及生态保护红线。 （2）环境质量底线 根据本次环评现状监测的数据分析可知，本项目所在区域声环境质量能够满足相应的声环境功能区划要求。根据《2025年龙岩市生态环境状况公报》可知，项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准，地表水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类及以上水质标准；项目周边区域水、大气、声环境质量现状均能达到相关标准要求。 本项目营运期会产生一定的污染物，如噪声、生活污水、固废等，但在采取相应的污染防治措施后，各类污染物的排放一般不会对周边环境造成不良影响，即不会改变区域环境功能区质量要求，能维持环境功能区质量现状。本项目建设不会降低周边区域环境质量。
---------	--

(3) 资源利用上线 本项目主要是利用厂区建筑屋顶及空地建设分布式光伏项目，并不新增土地资源，也不大量消耗水资源，建成后生产清洁能源，因此，项目资源利用满足要求。 (4) 生态环境准入清单 根据《龙岩市人民政府关于印发龙岩市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（龙政综〔2021〕72号）、《龙岩市生态环境局关于发布龙岩市2024年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（龙环〔2024〕128号）及福建省生态环境分区管控数据应用平台查询结果（详见附件7），本项目选址涉及福建龙雁经济开发区重点管控单元（管控单元编码：ZH35080220003），本项目与福建龙雁经济开发区重点管控单元相对位置详见附图9，根据表1-1及表1-2分析可知，本项目建设符合龙岩市生态环境总体准入要求、福建龙雁经济开发区环境管控单元准入要求。 表1-1 龙岩市生态环境总体准入要求符合性一览表			
适用范围	准入要求		符合性分析
龙岩市陆域	空间布局约束	1.龙岩经济技术开发区、龙州工业园区张白土片区、东宝山片区、福建永定工业园区、漳平工业园区富山禁止引入大气污染物排放量大的石化、冶金、水泥、平板玻璃等重点产业。2.龙岩经济技术开发区、龙雁经济开发区、漳平工业园区、禁止引入以氨氮、总磷等为主要污染物的重点行业工业项目。长汀经济开发区、上杭工业园区、连城工业园区严格控制新、扩建增加氨氮、总磷等主要污染物排放的重点行业工业项目。3.龙岩市闽江、九龙江、汀江流域两岸严格控制新、扩建增加氨氮、总磷等主要污染物排放的项目。闽江、九龙江禁止新建、扩建铬盐、氰化物生产项目。汀江流域范围禁止新、扩建制浆造纸、印染、合成革及人造革项目。4.龙岩市严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换；除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目；在园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模，氟化工项目应聚集在龙岩市上杭蛟洋工业区、漳平市新材料产业园；禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。5.严格控制审批高耗能、高污染和资源型行业（钢铁、水泥、铁合金、多晶硅、铜冶炼、有色金属矿山、煤矿、稀土等）新增产能项目。6.单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》（2010	符合，本项目不涉及以上情形

		修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017年1月9日）等相关文件要求进行严格管理。		
	污染物排放管控	九龙江流域：1.九龙江北溪江东北引桥闸以上、西溪桥以上，新建水污染型项目应实行水污染物排放量总量控制，落实相关规定要求。2.全流域大力推进粪污资源化利用。北溪上游严格控制畜禽养殖总量，继续开展畜禽养殖场标准化建设。3.加快城镇污水处理设施建设与提标改造，实施雨污分流改造，逐步提高污水收集率和处理率。闽江流域：1.闽江流域长汀、连城新增水污染物排放项目实行水污染物排放量总量控制，落实相关规定要求。2.推进闽江流域长汀、连城畜禽粪污资源化利用，强化生猪养殖总量控制和养殖场标准化建设。汀江流域：1.汀江闽粤交界（永定县汀江桥）以上，新建水污染型项目应实行水污染物排放量总量控制，落实相关规定要求。2.推进畜禽粪污资源化利用，推动小流域污染整治。龙岩市涉及重金属重点行业建设项目新增的重点重金属污染物应按要求实行“减量置换”或“等量置换”；新建有色项目应执行大气污染物特别排放限值，新改扩建(含搬迁)水泥项目应达到超低排放水平，现有水泥项目应如期进行超低排放改造，现有及新建钢铁、火电项目均应达到超低排放限值要求；尾水排入“六江两溪”流域以及湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。		符合，本项目不涉及以上情形
	环境风险防控	1.强化石化、化工、冶炼、危化品储运等企业的环境风险防控。2.建立和健全重点管控重金属及危险化学品泄露等环境风险防范体系，健全应急响应机制。3.上杭蛟洋工业园区、连城朋口工业集中区、漳平新材料产业园区（含漳平华寮化工集中区）、新罗生物精细化工产业园应建设园区事故应急池。4.九龙江北溪流域禁止新、扩建电镀项目。全市新建电镀项目应集中布局在上杭金铜新材料循环产业园，并严格控制重金属的排放量。		符合，本项目不涉及以上情形
	资源开发效率要求	无		/
表1-2 项目与福建龙雁经济开发区重点管控单元准入要求相符性分析				
单元	单元类别	管控要求		相符性分析
福建龙雁经济开发区 ZH350802	重点管控单元	空间布局约束	1.限制有机废气污染物排放量大和以氮、磷排放为主要废水污染物的工业项目入园。2.园区现有化工、水泥企业应加强污染治理，禁止扩大规模。	符合，本项目不涉及以上情形
		污染物排放管控	新建涉 VOCs 排放项目实行 VOCs 排放总量控制，落实相关规定要求。	符合，本项目不涉及以上情形

2000 3		环境风险 防控	建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建立完善有效的环境风险防控设施和有效的拦截、降污、导流等措施，防止泄漏物和事故废水污染地表水、地下水和土壤环境。	符合，本项目将建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，升压站内设置事故油池用于收集事故情形下的变压器油，可有效防止泄漏物污染地表水、地下水和土壤环境。
		资源开发 效率要求	无	/
综上所述，本项目建设符合龙岩市“生态环境分区管控方案”相关要求。				
3、与《关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》的符合性分析				
根据《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号），本项目与该意见符合性分析如下表1-3。				
表1-3 项目与（自然资办发〔2023〕12号）的相符性分析				
类型	相关要求		本工程	符合性分析
光伏 方阵 用地	光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。		本项目利用现有已建厂房建筑屋面、空地、道路、管廊建设光伏电站。	符合，本项目不占用永久基本农田和耕地。
	光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，可使用年降水量 400 毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于 50%的灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板：光伏支架最低点应高于灌木高度 1 米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距，具体由各地结合实地确定，并采取有效水土保持措施，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。光伏方阵按规定使用灌木林地的，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。		本项目利用现有已建厂房建筑屋面、空地、道路、管廊建设光伏电站。	符合，本项目不属于林光互补项目。
	光伏方阵用地涉及占用基本草原外草原的，地方林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况，合理确定项目的适建区域、建设模式与建设要求。鼓励采用“草光互补”模式。		本项目利用现有已建厂房建筑屋面、空地、道路、管廊建设光伏电站。	符合，本项目不属于林光互补项目，不涉及占用草原。
	光伏方阵用地不得改变地表形态，以第三次全国国土调查及后续开展的年度国土变更调查成果为底版，依法依规进行管理。实行用地备案，不需按非农建设用地审批。		本项目利用现有已建厂房建筑屋面、空地、道路、管廊建设光伏电站。	符合，本项目不得改变原有地表形态。

配套设施用地管理	光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。其中，涉及占用耕地的，按规定落实占补平衡。符合光伏用地标准，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方阵的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定落实进出平衡。其他道路按建设用地管理。	本项目光伏发电项目配套设施利用已建厂房建设用地，在龙岩电厂厂区内利用空地建设110kV 升压站，光伏场区道路依托周边现有道路，均不新增建设用地。	符合，本项目不涉及新增建设用地。
4、与《福建省发展和改革委员会关于公布光伏电站开发建设项目清单的通知》的符合性分析 对照《福建省发展和改革委员会关于公布光伏电站开发建设项目清单的通知》（闽发改新能〔2025〕565号）中的《福建省光伏电站开发建设项目清单（2025年版）》（详见附件2），本次国能集团新罗雁石38MW屋顶光伏电站项目已列入福建省2025年光伏电站开发建设项目清单，建设规模38MW，符合《福建省发展和改革委员会关于公布光伏电站开发建设项目清单的通知》的要求。 5、与《分布式光伏发电开发建设管理办法》符合性分析 根据国家能源局关于印发《分布式光伏发电开发建设管理办法》的通知，“大型工商业分布式光伏是指利用建筑物及其附属场所建设，……与公共电网连接点电压等级为35千伏、总装机容量原则上不超过20兆瓦或者与公共电网连接点电压等级为110千伏（66千伏）、总装机容量原则上不超过50兆瓦的分布式光伏。”本项目交流测装机容量38MW，场内集电线路电压等级为35kV，新建一座110kV升压站升压至110kV，通过1回110kV架空线路送出至220kV星邦变电站110kV间隔并入龙岩电网，符合《分布式光伏发电开发建设管理办法》的相关要求。 6.与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性 本项目升压站工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性见表1-4。从表1-4分析可知，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。 表 1-4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析			
类型	涉及输变电建设项目的要求	本项目情况	符合性
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。	本项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护	符合

				区等环境敏感区，不涉及生态红线，符合国土空间规划等要求。	
			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。	本项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	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。	本项目升压站选址时已按终期规模充分考虑输电线路走廊规划，且选址选线不涉及环境敏感区。	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。	本项目评价范围内无声环境/电磁环境敏感目标，项目将采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	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。	本项目评价对象不包括架空输电线路。	符合
			原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	经现场核实，本项目未在0类声环境功能区建设输变电工程。	符合
			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。	升压站在选址时，已考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等方案，将对生态环境的不利影响降到最低。	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。	本项目新建输电线路不涉及集中林区。	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。	本项目选址选线均未进入自然保护区。	符合
	设计	总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	根据设计资料，设计文件中已设立环境保护专项章节明确了相关环境保护措施。本项目选址选线阶段已避开了环境敏感区域。	符合
			改建、扩建输变电建设项目应采取治理措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目属于新建项目。	符合
			输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措	本项目不涉及自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。	符合

			施，减少对环境保护对象的不利影响。		
		电磁环境保护	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。	经类比分析，在落实环评提出环保措施的前提下，本项目建成投运后项目产生的电磁环境影响能够满足国家标准要求。	符合
			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。	本项目评价对象不包括外送输电线路，仅为场内35kV集电线路。	符合
			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。	本项目评价对象不包括外送输电线路，仅为场内35kV集电线路。	符合
			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。	本项目所在地不涉及市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	符合
			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。	本项目升压站采用35kV电缆进线、110kV电缆出线，进出已尽量避开电磁环境敏感目标进行布置。	符合
			330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本次评价不涉及330kV及以上电压等级的输电线路。	符合
		声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。	本项目升压站评价范围内无声环境敏感目标，利用龙岩电厂厂区内空地建设110kV升压站，厂界有围墙，可确保厂界排放噪声满足GB12348要求。	符合
			户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	本项目升压站评价范围内无声环境敏感目标。	符合
			户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目升压站评价范围内无声环境敏感目标。	符合
			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。	本项目升压站位于3类声环境功能区，厂界噪声预测结果满足相关标准要求，且评价范围内无声环境敏感目标。	符合
			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。	本项目升压站评价范围内无声环境敏感目标。	符合

		生态环境 保护	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。	本项目施工期对生态影响 已按照避让、减缓、恢复的 次序提出生态影响防护与 恢复的措施。	符合
			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。	本项目集电线路采取电缆 敷设，不涉及塔基建设。	符合
			输变电建设项目临时占地，应因地制 宜进行土地功能恢复设计。	本项目施工期利用龙岩雁 石电厂厂内北侧空地用于 临时施工场地的建设，使用 结束后及时恢复用于光伏 场区的建设。	符合
			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。	本项目集电线路不涉及自 然保护区。	符合
		水环境 保护	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。	本项目升压站雨水、生活污 水已采取雨污分流制排放。	符合
			变电工程站内产生的生活污水宜考虑 处理后纳入城市污水管网；不具备 纳入城市污水管网条件的变电工程， 应根据站内生活污水产生情况设置 生活污水处理装置（化粪池、一体化 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。	升压站内少量值守人员依 托龙岩雁石电厂现有办公 及生活配套设施，产生的生 活污水经收集后排入龙岩 雁石电厂生活污水处理站 集中处置，处理水质达到 《城市污水再生利用 城市 杂用水水质》（GB/T18920- 2020）中的“城市绿化、道路 清扫、消防、建筑建筑施工” 限值要求后回用于龙岩雁 石电厂绿地浇洒及道路冲 洗用水，不外排。	符合
			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。	本项目不涉及循环冷却水 系统。	符合
	运行		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。	要求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，已提出环境监 测计划。	符合
			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	升压站设置容积为 25m ³ 的 事故油池。废变压器油和废	符合

	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。	铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位处置。	
	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。	项目应按照 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。	符合
7、用地及选址可行性分析 本项目利用（含租用）龙岩雁石电厂、银雁新城、厦龙公司、鹭雁公司、原铭丰纸业共5个场区的建筑屋面、空地、道路、管廊作为光伏组件铺设范围，利用龙岩雁石电厂厂内西侧空地建设110kV升压站，不涉及新增建设用地，本项目利用的土地产权证及厂房租赁合同详见附件5~6。本项目选址不涉及生态保护红线、永久基本农田、生态林、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等需要重点加以保护的区域，项目选址避开了各类生态环境敏感区及光伏项目禁建区域。 综上所述，本项目用地及选址可行。			

二、建设内容

地理位置	本项目为国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目，位于福建省龙岩市新罗区雁石镇，共包含 5 个场区。其中，升压站及龙岩雁石电厂光伏场区位于龙岩市新罗区雁石镇东三路 6 号，升压站站址中心点位置为东经 117.1535°，北纬 25.2786°，龙岩雁石电厂光伏场区站址中心点位置为东经 117.1556°，北纬 25.2807°；银雁新城光伏场区位于龙岩市新罗区雁石镇新芦村龙雁西一道 6 号，站址中心点位置为东经 117.1392°，北纬 25.2730°；厦龙公司、鹭雁公司光伏场区位于龙岩市新罗区雁石镇新芦村龙雁西一道 8 号，站址中心点位置为东经 117.1402°，北纬 25.2728°；原铭丰纸业光伏场区位于龙岩市新罗区雁石镇新芦村龙雁东三道 31 号，站址中心点位置为东经 117.1491°，北纬 25.2916°。 项目地理位置详见附图 1。
项目组成及规模	1、项目由来 光伏发电的优点在于只要将采光用的太阳能电池放置在能够充分接受阳光的地方，就能够将发电系统产生的电能输出给用电设备或者储存在储能蓄电池中作为备用。项目所在地太阳能资源丰富，开发利用太阳能是提高可再生能源应用比重、调整能源结构的重要途径。推动光电建筑应用对促进建筑节能和光电产业规模化、专业化的健康发展具有重要意义，并能全力响应国家节能减排的号召。本次国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目遵循因地制宜、清洁高效、分散布局、就近利用的原则，充分利用当地太阳能资源，替代和减少化石能源消费，作为区域负荷发展的补充电源，有利于促进区域经济增长及社会发展，作为绿色能源的太阳能光伏发电的开发利用具有较好的社会效果。本次国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目已列入福建省 2025 年光伏电站开发建设项目清单（详见附件 2），并于 2026 年 8 月 10 日取得了福建省投资项目备案证明（编号：闽发改备[2026]F010582 号）（详见附件 3），于 2026 年 7 月 10 日取得《国网龙岩供电公司关于国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目接人系统方案意见的函》（龙电函（2026）29 号）（详见附件 4）。

本次拟建的新罗雁石38MW屋顶光伏电站项目与龙岩龙雁开发区内的已建的龙岩雁石电厂项目同为一个建设主体-国能神福（龙岩）发电有限公司。本次新罗雁石38MW屋顶光伏电站项目直接利用国能神福（龙岩）发电有限公司龙岩雁石电厂厂区内已建建筑屋顶、空地、道路、管廊进行光伏电站，直接利用龙岩雁石电厂厂内西侧空地建设110kV升压站，龙岩雁石电厂不动产权证详见附件5，租用银雁新城厂区内已建建筑混凝土屋面、构架层及车棚，厦龙公司、鹭雁公司厂区内已建建筑屋面、构架层、车棚及篮球场，原铭丰纸业厂区内已建建筑屋面进行光伏电站建设，光伏场区屋顶租赁合同详见附件6。本项目装机容量为直流侧44.53965MWp/交流侧38MW，其中利用龙岩雁石电厂厂区内空地面积形成的地面集中光伏场区装机容量约为18.02955MWp。

根据《中华人民共和国生态环境法典》、《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号）规定及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等法律法规相关规定，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中“四十一：电力、热力生产和供应业-90 太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）-地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）；五十五、核与辐射-161 输变电工程-其他（100 千伏以下除外）”的类型，应编制环境影响报告表，详见表 2-1。

表 2-1 建设项目环境影响评价分类管理目录

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表
四十一、电力、热力生产和供应业			
90 陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）	涉及环境敏感区的总装机容量 5 万千瓦及以上的陆上风力发电	陆地利用地热、太阳能热等发电；地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）；其他风力发电	其他光伏发电
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）	/

国能神福（龙岩）发电有限公司委托我司承担本次环境影响评价工作。接受委托后，我公司组织有关技术人员进行现场踏勘、收集资料，依据国家及地

方有关法律法规文件和环境影响评价技术导则、指南，编制完成了《国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目环境影响报告表》，呈报生态环境保护主管部门审批。

2、项目基本情况

(1) 项目名称：国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目

(2) 项目性质：新建

(3) 建设单位：国能神福（龙岩）发电有限公司

(4) 建设地点：福建省龙岩市新罗区雁石镇，共包含 5 个场区；其中，升压站及龙岩雁石电厂光伏场区位于龙岩市新罗区雁石镇东三路 6 号；银雁新城光伏场区位于龙岩市新罗区雁石镇新芦村龙雁西一道 6 号；厦龙公司、鹭雁公司光伏场区位于龙岩市新罗区雁石镇新芦村龙雁西一道 8 号；原铭丰纸业光伏场区位于龙岩市新罗区雁石镇新芦村龙雁东三道 31 号。

(5) 占地面积：本次新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目利用国能神福（龙岩）发电有限公司龙岩雁石电厂厂区内已建建筑屋面、空地、道路、管廊进行光伏电站建设，租用银雁新城厂区内已建建筑混凝土屋面、构架层及车棚，厦龙公司、鹭雁公司厂区内已建建筑屋面、构架层、车棚及篮球场，原铭丰纸业厂区内已建建筑屋面进行光伏电站建设，项目光伏场区对上述已建厂区的总利用（含租用）面积约 27.21hm²，其中本项目光伏场区利用龙岩雁石电厂厂区地面空地面积约 8.52hm²；另外，项目利用龙岩雁石电厂厂内西侧地面空地建设 110kV 升压站，升压站占地约 0.21hm²；集电线路采用电缆敷设，不涉及永久占地；整个项目利用地面空地总面积约 8.73hm²，用地性质均为建设用地（二类工业用地）。

(6) 建设内容及规模：本项目装机容量为直流侧 44.53965MWp/交流侧 38MW，年均光伏发电量 45002.4MWh，共安装 69434 块组件。其中 655Wp 组件 60892 块，545Wp 组件 8542 块；新建 1 座 110kV 升压站。

(7) 工程总工期：8 个月。

(8) 劳动定员：按照“无人值班，少人值守”运行方式设计，最大值守人员 6 人。

(9) 工程总投资：15565.57 万元。

2、工程组成及工程特性

本次屋顶集中式光伏电站项目直流侧装机容量 44.53965MWp，交流侧装机容量 38MW，配套建设 1 座 110kV 升压站。项目工程组成详见下表 2-2，项目工程特性详见表 2-3。

表2-2 本项目组成内容一览表

工程类别	名称	工程内容	工程规模
主体工程	光伏电站	光伏区	本项目共装设60892块655Wp单晶硅N型双面双玻电池组件、8542块545Wp单晶硅轻质电池组件，交流侧容量38MW，直流侧容量44.53965MWp。装设20台460kW逆变器、66台300kW、36台250kW组串式逆变器，460kW并网逆变器交流侧的额定电网电压为1.0kV，并网逆变器交流侧的额定电网电压为0.8kV。工程采用分块发电、集中并网方案。采用13个光伏发电单元，采用26/28块655Wp组件串联成1个组串，28/30块545Wp组件串联成1个组串，10台460kW逆变器接入1台容量为4600kVA的35kV升压箱变低压侧开关柜、12台逆变器接入1台容量为3600kVA的35kV升压箱变低压侧开关柜、11台300kW逆变器接入1台容量为3300kVA的35kV升压箱变低压侧开关柜、10台逆变器接入1台容量为3000kVA的35kV升压箱变低压侧开关柜、9~10台逆变器接入1台容量为2800kVA的35kV升压箱变低压侧开关柜、8台逆变器接入1台容量为2400kVA的35kV升压箱变低压侧开关柜、5台逆变器接入1台容量为1500kVA的35kV升压箱变低压侧开关柜。
		110kV升压站	新建一座110kV升压站，设置1台容量为40MVA双绕组有载调压电力变压器，采用户外布置，装设1组容量为±4Mvar的SVG型动态自动无功补偿装置，110kV配电装置（采用户内GIS），35kV配电装置户内金属铠装移开式开关柜。110kV送出线路工程单独设计考虑，不在本次评价范围。
辅助工程	集电线路		本项目组串式逆变器采用立式安装于屋顶或悬挂在BAPV立柱上，电池板与逆变器之间的电缆通过直埋敷设。升压变压器与逆变器之间的电缆通过直埋敷设。升压变压器靠近道路布置，场区内集电线路共3回，采用电缆连接，其中一回连接2台4600kVA箱变，一回接3台2400kVA箱变和1台3000kVA箱变，一回接剩余7台箱变，采用直埋敷设接入本项目新建110kV升压站的35kV配电装置，本工程35kV集电线路总长约8.6km。
	道路		新建升压站站内进站、站区道路面积560m ² ，其余利用现有道路。
	供电		本工程升压站用电系统采用明备用供电方式，设置两段0.4kV站用电母线，站用变和施工电源（施工完成后转化为升压站的备用电源）分别接至0.4kV场用电两段母线上。另外，本项目配置容量为300Ah的蓄电池组，满足升压站事故停电2h的放电容量和事故放电末期最大冲击负荷容量。
依托工程	给水		升压站内少量值守人员依托龙岩雁石电厂现有办公及生活配套设施，由龙岩雁石电厂现有给水设施供水。
	排水		升压站内少量值守人员依托龙岩雁石电厂现有办公及生活配套设施，产生的生活污水经收集后排入龙岩雁石电厂生活污水处理站集中处置，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑

环保工程		建筑施工”限值要求后回用于龙岩雁石电厂绿地浇洒及道路冲洗用水，不外排。
	道路工程	本工程是在已建的各栋建筑屋顶建设安装太阳能发电设备，不再新建道路，均利用厂区内各已建道路作为项目安装、施工、检修道路。
	废气治理	本项目运行期无废气产生。
	废水处理	①在少雨的秋冬季节，对于光伏板上的局部积灰区域，采用无水光伏智能清扫机器人进行清扫。 ②升压站内少量值守人员依托龙岩雁石电厂现有生活设施，产生的生活污水经收集后排入龙岩雁石电厂生活污水处理站集中处置，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑建筑施工”限值要求后回用于龙岩雁石电厂绿地浇洒及道路冲洗用水，不外排。
	噪声治理	逆变器、箱变、升压站主变等产噪设备设置基础减振。
	固废处置	废旧的太阳能电池板、逆变器光伏组件由厂家回收再利用，不在场内贮存；项目运行人员依托龙岩雁石电厂现有办公及生活配套设施，产生的少量生活垃圾依托龙岩雁石电厂垃圾收集设施收集后定期由环卫部门清运处置；废变压器油、废铅酸电池危险废物经收集后贮存于龙岩雁石电厂危险废物贮存间，委托有资质单位定期接收处置；产生的少量检修含油抹布混入生活垃圾，依托龙岩雁石电厂垃圾收集设施收集后定期由环卫部门清运处置。
	环境风险防范	升压站设置1座25m ³ 事故油池用于收集事故情形下废变压器油。
	生态恢复	升压站设置排水沟，站区的绿化配置一些低矮灌木及应季花卉，空余地采用草皮加以覆盖，集电线路沿线采取植被恢复措施。
	临时工程	本项目拟在龙岩雁石电厂厂内北侧空地集中设置一处施工场地，本工程施工临建场地占地面积约为5000m ² 。临建区内主要设有综合加工厂、综合材料仓库、机械停车场及临时生活办公房等，使用结束后及时恢复用于光伏场区的建设。

表2-3 工程选址主要技术指标表

一、光伏发电工程站址概况			
项目	单位	数量	备注
安装容量	MWp	44.53965	/
总用地面积	km ²	0.27	/
升压站或开关站用地面积	m ²	2137	/
海拔高度	m	269	/
经度	度分秒	117°9'20.00796"	/
纬度	度分秒	25°16'50.56948"	/
工程代表年太阳总辐射量	MJ/m ²	4848.12	/
二、主要气象要素			
项目	单位	数量	备注
多年平均气温	°C	19.5	/
多年极端最高气温	°C	39.2	/
多年极端最低气温	°C	-5.6	/
多年平均降雨量	mm	1736.3	/
多年平均风速	m/s	1.5	/
多年极大风速	m/s	33	/

	多年平均沙尘暴日数		日	无	/
	多年平均雷暴日数		日	75	/
	多年平均影响台风个数		个	2	/
	表2-4 工程主要设备一览表				
编号	名称	单位	数量	备注	
1、光伏组件					
1.1光伏组件（型号：655Wp）					
1.1	光伏组件类型		单晶双玻	/	
	峰值功率	Wp	655	/	
	开路电压（Voc）	V	49.64	/	
	短路电流（Isc）	A	16.78	/	
	工作电压（Vmppt）	V	40.93	/	
	工作电流（Imppt）	A	16.00	/	
	峰值功率温度系数	%/K	-0.26/℃	/	
	开路电压温度系数	%/K	-0.2%/℃	/	
	短路电流温度系数	%/K	0.05%/℃	/	
	第1年功率衰减	%	1	/	
	2~25年平均每年功率衰减	%	0.35%	/	
	外形尺寸	mm	2382*1134*30	/	
	重量	kg	33.5	/	
	数量	块	60892	/	
	跟踪方式		固定式安装	/	
	安装角度	(°)	5/7/随屋面倾角	/	
1.2光伏组件（型号：545Wp）					
1.2	光伏组件类型		单晶双玻	/	
	峰值功率	Wp	545	/	
	开路电压（Voc）	V	44.98	/	
	短路电流（Isc）	A	15.35	/	
	工作电压（Vmppt）	V	37.21	/	
	工作电流（Imppt）	A	14.65	/	
	峰值功率温度系数	%/K	-0.26/℃	/	
	开路电压温度系数	%/K	-0.2%/℃	/	
	短路电流温度系数	%/K	0.05%/℃	/	
	第1年功率衰减	%	1	/	
	2~25年平均每年功率衰减	%	0.35%	/	
	外形尺寸	mm	1990*1134*30	/	
	重量	kg	16.3	/	
	数量	块	8542	/	
	跟踪方式		固定式安装	/	
	安装角度	(°)	平铺	/	
2、逆变器					
2.1逆变器（460kW）					
2.1	输出额定功率	kW	460	/	
	最大效率	%	99.1	/	
	中国效率	%	98.58	/	
	额定输出电压	V	1000	/	
	MPPT电压范围	V	500~1500	/	
	MPPT数量		6	/	

		输入组串数		/	/
		每路MPPT最大输入电流	A	105	/
		尺寸	长*宽*高 mm	1065*800*400	/
		重量	kg	≤130	/
		工作温度	℃	-30~60	/
		防护等级		IP66	/
		数量	台	20	/
	2.2逆变器（300kW）				
	2.2	输出额定功率	kW	300	/
		最大效率	%	99	/
		中国效率	%	98.51	/
		额定输出电压	V	800	/
		MPPT电压范围	V	500~1500	/
		MPPT数量		6	/
		输入组串数		4/5/5/4/5/5	/
		每路MPPT最大输入电流	A	65	/
		尺寸	长*宽*高 mm	1048*732*395	/
		重量	kg	≤116	/
		工作温度	℃	-30~60	/
		防护等级		IP66	/
		数量	台	66	/
	2.3逆变器（250kW）				
	2.3	输出额定功率	kW	300	/
		最大效率	%	99	/
		中国效率	%	98.51	/
		额定输出电压	V	800	/
		MPPT电压范围	V	500~1500	/
		MPPT数量		6	/
		输入组串数		4/5/5/4/5/5	/
		每路MPPT最大输入电流	A	65	/
		尺寸	长*宽*高 mm	1048*732*395	/
		重量	kg	≤116	/
		工作温度	℃	-30~60	/
		防护等级		IP66	/
		数量	台	36	/
	3、箱式变压器				
	3.1箱式变压器（4600kVA）				
	3.1	台数	台	2	/
		容量	kVA	4600	/
		额定电压比		37±2×2.5%/1.0kV	/
	3.2箱式变压器（3600kVA）				
	3.2	台数	台	1	/
		容量	kVA	3600	/
		额定电压比		37±2×2.5%/0.8kV	/
	3.3箱式变压器（3300kVA）				
	3.3	台数	台	1	/

	容量	kVA	3300	/
	额定电压比		37±2×2.5%/0.8kV	/
3.4箱式变压器（3000kVA）				
3.4	台数	台	2	/
	容量	kVA	3000	/
	额定电压比		37±2×2.5%/0.8kV	/
3.5箱式变压器（2400kVA）				
3.5	台数	台	6	/
	容量	kVA	2400	/
	额定电压比		37±2×2.5%/0.8kV	/
3.6箱式变压器（1500kVA）				
3.6	台数	台	1	/
	容量	kVA	1500	/
	额定电压比		37±2×2.5%/0.8kV	/
4、主变压器				
4.1	台数	台	1	/
4.2	容量	MVA	40	/
4.3	额定电压比		115±8×1.25%/37kV	/
5、110kV配电装置				
5.1	GIS-126kV组合电器	套	1	2000A40kA/4s
5.2	110kV避雷器	支	3	Y10W-102/266GW， 附监测器
5.3	110kV电容式电压互感器	支	3	TYD110/√3/- 0.02H110/ √3/0.1/√3/0.1/√3/0.1kV
6、35kV配电装置				
6.1一次设备间预制舱				
6.1	手车移开式高压开关柜	面	2	35kV集电线路柜
	手车移开式高压开关柜	套	1	35kVPT柜
	手车移开式高压开关柜	面	1	35kV出线柜（主变进 线柜）
	手车移开式高压开关柜	面	1	35kV站用变柜
	手车移开式高压开关柜	面	1	35kV接地变柜
	手车移开式高压开关柜	面	1	无功补偿（SVG）电 源柜
6.2SVG动态无功补偿装置				
6.2	SVG动态无功补偿装置	套	1	35kV，±10Mvar，高 压直挂，户外布置， 含预制舱
6.3站用变设备				
6.3	站用变设备	台	1	SCB14- 315kVA37/0.4kV
	低压开关柜	台	6	MNS型
6.4接地装置柜				
6.4	接地装置柜	套	1	户外箱式
7出线回路数、电压等级				
5.1	110kV升压站出线回路	回	1	/
5.2	电压等级	kV	110	/

3、工程建设方案

(1) 工程规模

本项目是集中式光伏项目，直流侧装机容量44.53965MWp，侧交流侧装机容量38MW。本项目光伏站区共分为5处，分别为龙岩雁石电厂、银雁新城、厦龙公司、鹭雁公司、原铭丰纸业共5个厂区，利用国能神福（龙岩）发电有限公司龙岩雁石电厂厂区内已建建筑屋顶、空地、道路、管廊进行光伏电站，租用银雁新城厂区内已建建筑混凝土屋面、构架层及车棚，厦龙公司、鹭雁公司厂区内已建建筑屋面、构架层、车棚及篮球场，原铭丰纸业厂区内已建建筑屋面进行光伏电站建设。其中，龙岩雁石电厂光伏站区面积约177755.14m²，直流侧容量30.92875MWp；银雁新城光伏站区面积约45191.53m²，直流侧容量7.65695MWp；原铭丰纸业光伏站区面积约20983.92m²，直流侧容量1.78815MWp；厦龙公司、鹭雁公司光伏站区面积约26066.77m²，直流侧容量4.16580MWp；另利用龙岩雁石电厂厂内空地建设110kV升压站。

(2) 光伏电站年发电量

通过PVsyst软件，根据太阳辐射能量、系统组件总功率、系统总效率等数据，综合以上布置方案的发电量，按照第1年655Wp/545Wp单晶硅组件衰减率≤1%，之后每年衰减不超过0.35%，计算得到的逐年发电量，得到首年发电量4714.55万kWh，25年平均发电量为4500.24万kWh。

(3) 光伏阵列支架设计及设备基础设计

①混凝土屋面构架层光伏

在混凝土屋面构架层上布置光伏组件，采用锚栓加光伏支架方案，光伏支架立柱通过锚栓固定在原建筑屋面构架层梁上。

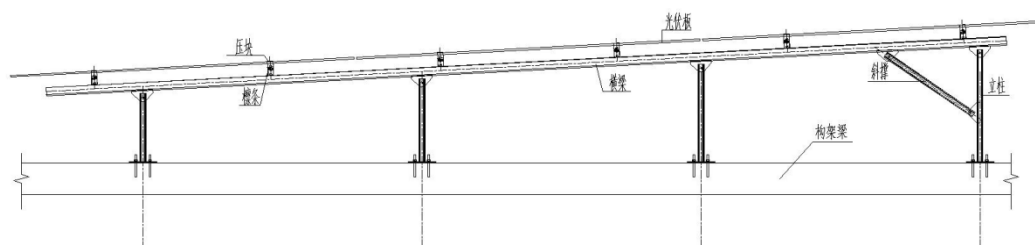


图2-1 混凝土构架层化学锚栓加光伏支架示意图

②混凝土屋面BAPV光伏

在混凝土屋面上布置光伏组件，采用锚栓加光伏支架方案，光伏支架立柱通过锚栓固定在屋面结构梁或柱上。



图2-2 混凝土屋面BAPV方案支架安装示意图

③空地及道路BAPV光伏

在空地及道路上新建门式刚架结构，采用独立基础方案，钢柱通过地脚螺栓与独立基础短柱连接。



图2-3 空地及道路BAPV刚架示意图一

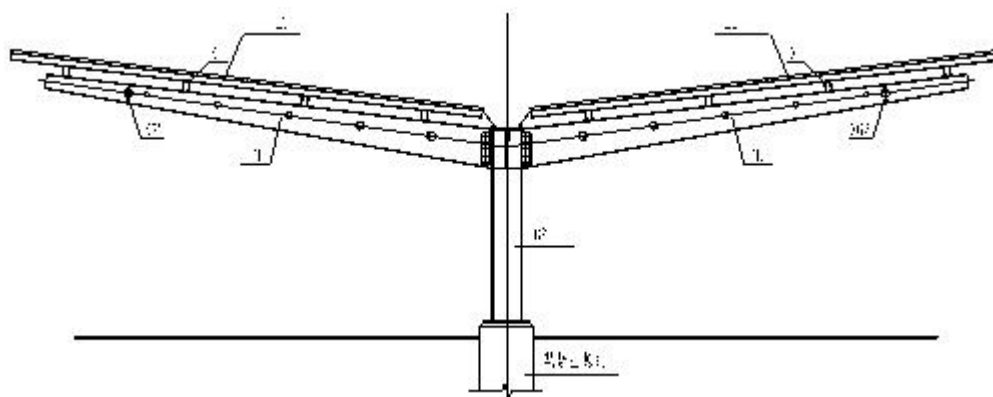


图2-4 空地及道路BAPV刚架示意图二

④彩钢瓦屋面光伏

彩钢瓦屋面采用铝合金型材作为檩条，檩条上敷设光伏组件，檩条与光伏组件通过铝合金压码或螺丝连接。檩条与彩钢瓦屋面通过结构胶及夹具连接。



图2-5 梯型彩钢瓦屋面支架安装示意图



图2-6 角驰型彩钢瓦屋面支架安装示意图

⑤厂区管廊BAPV光伏

在厂区管廊混凝土框架柱侧边采用植筋方式固定钢埋板，埋板焊接悬挑钢梁，在悬挑钢梁上方设置钢支架，光伏组件通过导轨及压块固定在钢支架上。

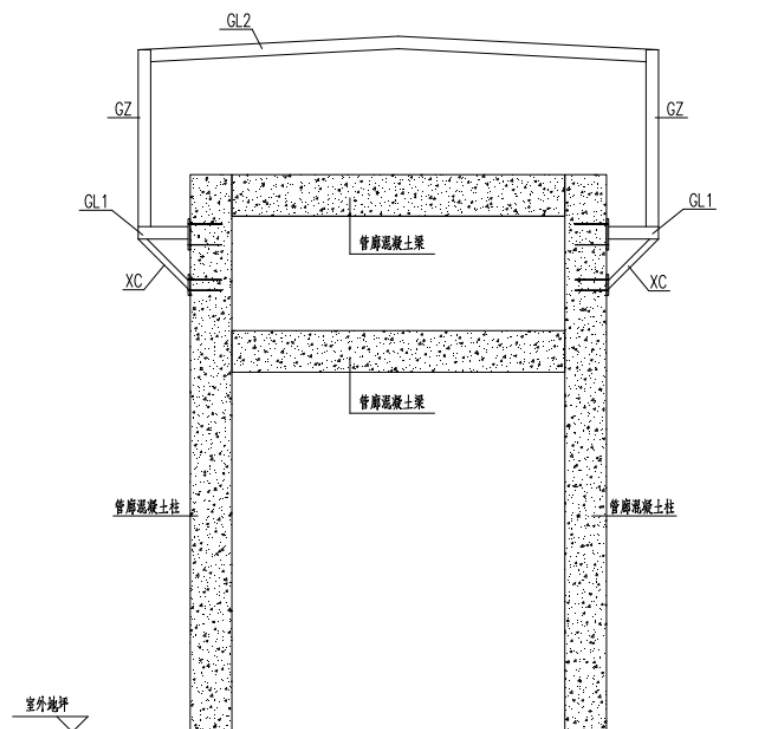


图2-7 厂区管廊上BAPV支架示意图一

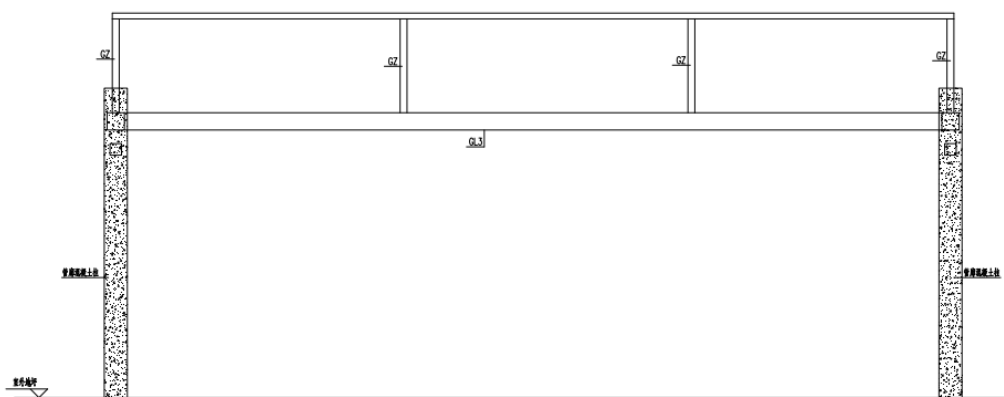


图2-8 厂区管廊上BAPV支架示意图二

⑥轻质组件屋面光伏

轻质组件通过结构胶黏贴在混凝土或彩钢瓦屋面上。

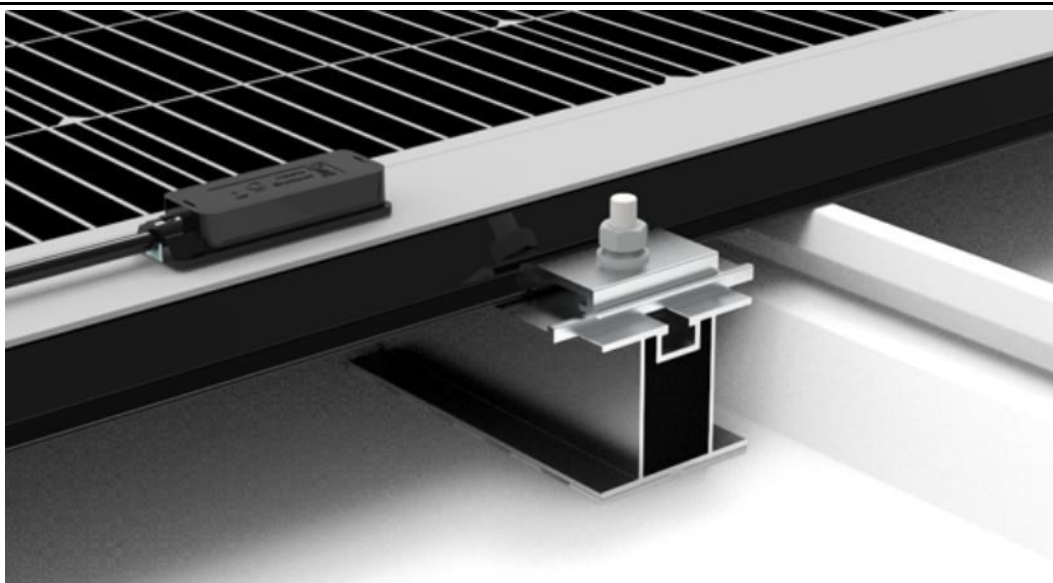


图2-9 彩钢瓦屋面轻质组件安装示意图一



图2-10 彩钢瓦屋面轻质组件安装示意图二

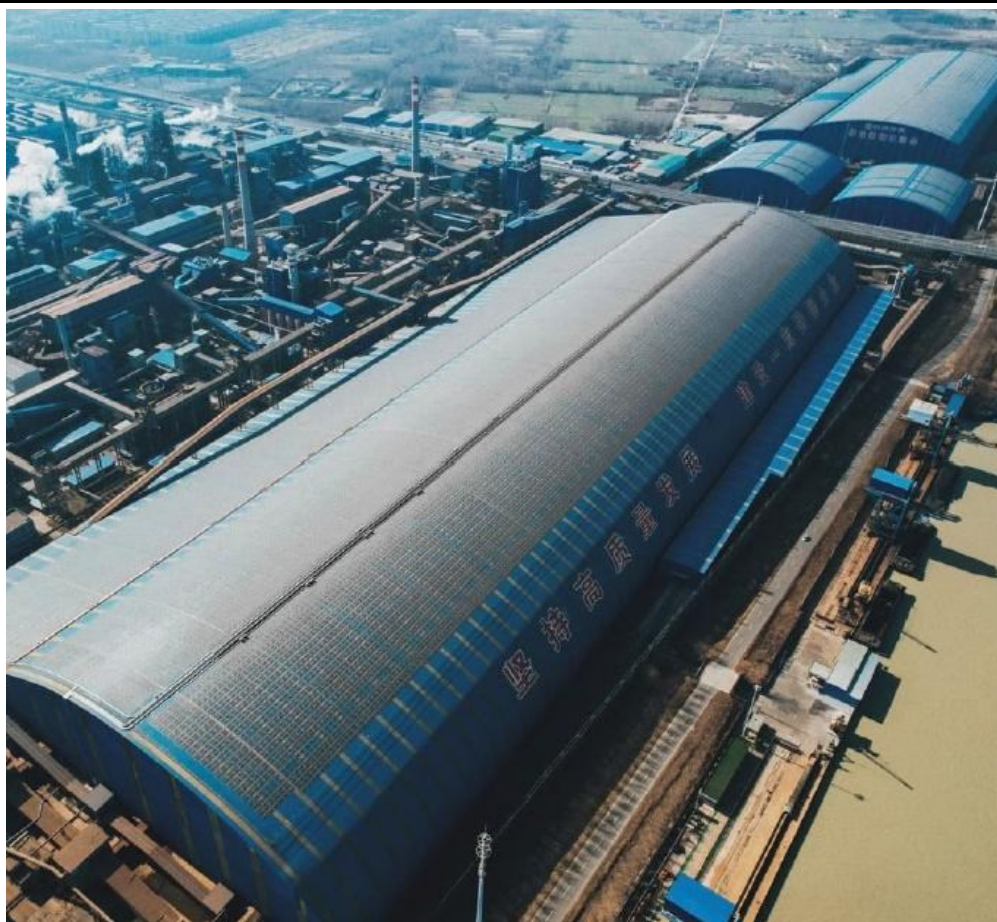


图2-11 彩钢瓦屋面轻质组件安装项目实拍图

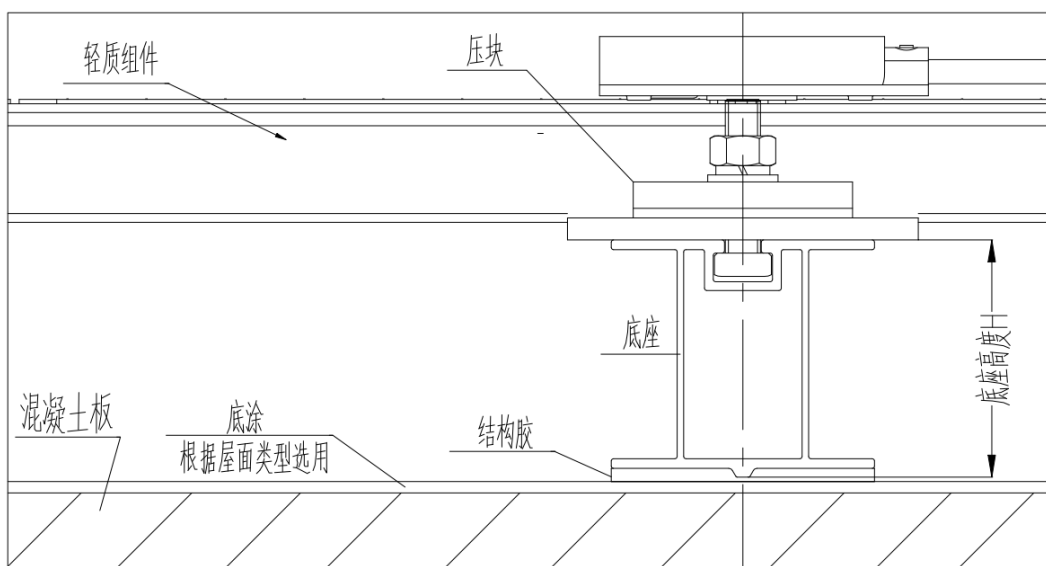


图2-12 混凝土屋面轻质组件安装示意图



图2-13 混凝土屋面轻质组件安装项目实拍图

⑦逆变器支架设计

组串式逆变器设置于屋面落地支架或BAPV立柱之间的支架横担系统上，钢材采用Q235B钢，强度及挠度应满足要求。



图2-14 逆变器支架安装示意图

⑧箱变及预制舱基础

箱变及预制舱基础暂定采用箱型基础形式，也可结合现场实际情况采用独立基础形式。根据业主提供的厂区建设期勘察报告，暂定基底埋深为-1.2m，侧墙顶高出室外地面0.60m，采用砂石换填并碾压夯实的方法进行地基处理，基础底面以下土采用500mm厚采用碎石夹砂（碎石：中粗砂=3:7）换填，换填垫层顶面每边超出基础底边缘500mm，要求碾压夯实后的压实系数大于97%，砂石换填后地基承载力 $f_{ak} \geq 100\text{kPa}$ 。本场地土对混凝土结构具有弱腐蚀性，基础采用C30混凝土浇筑，基础下设150mm厚C20素混凝土垫层。基础均应根据场地实际情况考虑相应的防腐措施。

（4）方阵接线方案设计

本项目共装设60892块655Wp单晶硅N型双面双玻电池组件、8542块545Wp单晶硅轻质电池组件，交流侧容量38MW，直流侧容量44.53965MWp。装设20台460kW逆变器、66台300kW、36台250kW组串式逆变器，460kW并网逆变器交流侧的额定电网电压为1.0kV，并网逆变器交流侧的额定电网电压为0.8kV。工程采用分块发电、集中并网方案。采用13个光伏发电单元，采用26/28块655Wp组件串联成1个组串，28/30块545Wp组件串联成1个组串，每10台460kW逆变器接入1台容量为4600kVA的35kV升压箱变低压侧开关柜、每12台逆变器接入1台容量为3600kVA的35kV升压箱变低压侧开关柜、每11台300kW逆变器接入1台容量为3300kVA的35kV升压箱变低压侧开关柜、每10台逆变器接入1台容量为3000kVA的35kV升压箱变低压侧开关柜、每9~10台逆变器接入1台容量为2800kVA的35kV升压箱变低压侧开关柜、每8台逆变器接入1台容量为2400kVA的35kV升压箱变低压侧开关柜、每5台逆变器接入1台容量为1500kVA的35kV升压箱变低压侧开关柜。共设置2台4600kVA干式双绕组箱变、1台3600kVA干式双绕组箱变、2台3000kVA干式双绕组箱变、1台3000kVA干式双绕组箱变、1台2800kVA干式双绕组箱变、5台2400kVA干式双绕组箱变、1台1500kVA干式双绕组箱变。

（5）集电线路设计

本项目组串式逆变器采用立式安装于屋顶或悬挂在BAPV立柱上，电池板与逆变器之间的电缆通过直埋敷设。升压变压器与逆变器之间的电缆通过直

埋敷设。升压变压器靠近道路布置，场区内集电线路共3回，采用电缆连接，其中一回连接两台4600kVA箱变，一回接3台2400kVA箱变和1台3000kVA箱变，一回接剩余7台箱变，采用直埋敷设接入本项目新建110kV升压站的35kV配电装置，本工程35kV集电线路总长约8.6km。

(6) 110kV升压站设计

本工程新建一座110kV升压站。场区围墙中心尺寸41.5×51.5m，总占地面积2137m²，平面上呈规则的长方形。场区按照“无人值班，少人值守”站类型设计。

站内主要构筑物均为预制舱体。主要构筑物有预制舱基础、设备基础、事故油池、避雷针、站内道路、电缆沟、升压站围墙、大门等。设消防、运输车道，路面宽4.0m，转弯半径9m，满足主变运输要求。

站内建筑物均采用模块化预制舱形式，建筑风格统一、体现工业建筑的综合功能。

①110kV变压器

110kV 升压站主变选取一台容量为40MVA 的三相双绕组有载调压电力变压器。

表 2-5 主变压器参数表

项目	参数
型式	三相双绕组，油浸式有载调压变压器，型号为：SZ20-40000/110
容量	40MVA
额定电压	115±8×1.25%/37kV
接线组别	YN, d11
阻抗电压	U _k = 10.5%
冷却方式	自然油循环、自冷循环

②35kV预制舱

35kV预制舱尺寸为16m×6m，为一层预制舱结构，总建筑面积约为96.00m²。35kV 配电装置选用户内金属铠装移开式开关柜，共8台。35kV断路器采用真空和SF6断路器。

表 2-6 35kV 配电装置主要参数

设备名称	型式及主要参数
主变进线柜	真空断路器，额定电流1250A，短时耐受电流31.5s/4s，峰值耐受电流80kA
集电线路进线柜、站用变	真空断路器，额定电流1250A，短时耐受电流31.5s/4s，峰值

柜、接地变柜	耐受电流80kA
无功补偿柜	SF6断路器，额定电流1250A，短时耐受电流31.5s/4s，峰值耐受电流80kA
PT柜	35/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1/3kV，配置一次消谐装置
③二次设备舱 二次设备舱尺寸为26.2m×6.3m，为一层预制舱结构，总建筑面积约为165.06m²。布置有二次设备及站用电设备。 本项目设置1台315kVA站用变给站用电母线供电，其中1台工作，另1台采用施工变永临结合方式为站用变备用，站用电低压系统采用三相四线制，两台站用变通过备自投装置进行切换，低压母线采用单母分段接线。380V场用电屏采用GGD型低压抽出式开关柜，共6面。	
④SVG预制舱 SVG预制舱尺寸为14.0m×2.8m，为一层预制舱结构，总建筑面积约为39.20m²。SVG容量不小于±3Mvar，初步考虑在升压站35kV母线上拟装设1组容量为±4Mvar的SVG型动态自动无功补偿装置以满足光伏电站无功和电压调节的要求。	
⑤GIS预制舱 GIS预制舱尺寸为7.5m×2.5m，为一层预制舱结构，总建筑面积约为18.75m²。110kV配电装置，采用户内GIS：	
表 2-7 110kV 设备配置表	
设备名称	型式及主要参数
GIS	126kV
断路器	开断电流：40kA，额定电流1250A，耐受电流40kA/3s，峰值耐受电流100kA
隔离开关	开断电流：40kA，额定电流1250A，耐受电流40kA/3s，峰值耐受电流100kA
快速接地开关（GIS有）	耐受电流40kA/3s，峰值耐受电流100kA
电流互感器	出线间隔：400/1A5P40/5P40/5P40/5P40/5P40/5P40， 300/1A0.5/0.2S 主变间隔：400/1A5P40/5P40/5P40/5P40/5P40/5P40， 300/1A0.5/0.2S 母联间隔：400/1A，5P40/5P40/5P40/5P40，300/1A0.5/0.2S
电压互感器	母线保护间隔：110/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1kV 出线侧：110/√3/0.1/√3/0.1kV
避雷器	出线侧：无间隙氧化锌避雷器Y10W-102/266
⑥接地成套装置预制舱 站用变预制舱尺寸为6.0m×2.5m，为一层预制舱结构，总建筑面积约为	

15m²。故本工程35kV 系统设计考虑采用经低电阻接地的中性点接地方式，拟于35kV侧接地变经低电阻接地。通过计算接地变电阻柜总容量为250kVA，电阻为200Ω。

⑦道路

新建升压站站内进站、站区道路面积560m²，其余利用现有道路。

⑧供电

本工程低压站用电系统采用明备用供电方式，设置两段0.4kV站用电母线，站用变和施工电源（施工完成后转化为升压站的备用电源）分别接至0.4kV场用电两段母线上。另外，本项目配置容量为300Ah的蓄电池组，满足升压站事故停电2h的放电容量和事故放电末期最大冲击负荷容量。

4、依托工程

龙岩雁石电厂项目环评于2008年3月27日取得福建省环保厅的批复（批复文号：环审（2008）40号），于2010年2月12日建成投产，按照项目建设环保设施“三同时”的要求，于2010年9月1日，项目环评审批、试生产手续符合规定，生产规模、地点、工艺与环评批复一致，通过了福建省环保厅组织的项目竣工环保验收。经调查，龙岩雁石电厂项目的主体设施及其配套设施均正常运行，可满足本项目依托要求。

（1）给水

本地区平均年降水量在1736.3毫米，项目地雨量充足，且雨水中无其他污染物。太阳能光伏板在运营过程中不会产生废气，没有堆放可淋溶的物料，仅有由于大气沉降产生的少量灰尘，经雨水冲洗后，可直接灌溉光伏发电板下的鱼塘；在少雨的秋冬季节，对于光伏板上的局部积灰区域，采用光伏智能清扫机器人进行清扫。因此，项目无需清洗用水。

本项目用水主要为生活用水，本项目按照“无人值班，少人值守”运行方式设计，最大值守人员6人，龙岩雁石电厂厂区内已建有宿舍楼、食堂、办公楼等完善的办公及生活配套设施，可满足本工程运行人员的使用需求，因此，本升压站内不再重复设置生活区域，仅布置变电区部分，升压站运行后依托龙岩雁石电厂现有办公及生活配套设施，由龙岩雁石电厂现有给水设施供水。

（2）排水

本站内的道路冲洗水及降落至本站区的雨水除蒸发外直接排入雨水口，暗管收集，设有雨水收集系统。升压站区内雨水由分布在场内的路面及空地雨水口收集，通过地下雨水系统排至场外低洼处。站区内的电缆沟每隔一段距离设有集水坑，收集的电缆沟水再接入雨水下水系统，通过地下雨水系统排至场外低洼处。预制舱舱底设置集水坑，就近接入地下雨水系统排至场外低洼处。

升压站内少量值守人员依托龙岩雁石电厂现有办公及生活配套设施，产生的生活污水经收集后排入龙岩雁石电厂生活污水处理站集中处置，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑建筑施工”限值要求后回用于龙岩雁石电厂绿地浇洒及道路冲洗用水，不外排。

（3）道路

本工程是在已建的各栋建筑屋顶建设安装太阳能发电设备，不再新建道路。均利用厂区内各已建道路作为项目安装、施工、检修道路。

5、劳动定员

按照“无人值班，少人值守”运行方式设计，最大值守人员 6 人。

6、土石方平衡

本项目在建设过程中，场地平整、基槽开挖等不可避免会产生水土流失。在建设过程中，尽可能做到合理堆放开挖土方，做到随挖随填随时处置。

（1）光伏场区

项目道路、空地架高光伏场区基础工程土方开挖 22129.32m^3 ，土方回填 17444.01m^3 ，余方 4685.31m^3 ，该部分土石方挖填量较大，主要来自龙岩雁石电厂内通过自然地表清理区域形成的地面空地光伏场区基础工程的土石方挖填（该区域位置详见图2-17）；地面车棚光伏场区基础工程土方开挖 678.96m^3 ，土方回填 474.29m^3 ，余方 204.67m^3 ；汇流变配电设备基础工程土方开挖 673.92m^3 ，土方回填 449.40m^3 ，余方 224.52m^3 。开挖后土方就近堆放基槽两侧，后期部分用于光伏场区回填，余方委托渣土公司统一调配处置。

（2）集电线路区

	项目集电线路区厂区内集电线路区土方开挖总量2996m³，土方回填2996m³，集电线路区厂区外集电线路区土方开挖总量2902.45m³，土方回填2902.45m³。开挖后就近堆放基槽两侧，后期全部用于集电线路区回填。 （3）升压站区 项目主变压器基础工程土方开挖165.55m³，土方回填137.06m³，余方19.08m³；无功补偿系统基础工程土方开挖118.47m³，土方回填82.99m³，余方35.48m³；配电装置设备基础工程土方开挖1339.45m³，土方回填1009.13m³，余方330.32m³。开挖后就近堆放基槽两侧，后期部分用于升压站区回填，余方委托渣土公司统一调配处置。 （4）总土石方平衡 综上所述，本项目挖填土石方总量为56499.45m³，工程土石方开挖总量为31004.12m³，回填土方量为25495.33m³，无外购土方，余方5499.38m³，余方按照《龙岩市人民政府关于印发龙岩市建筑垃圾处置管理办法的通知》中的管理要求，委托渣土公司统一调配处置。项目建设土石方平衡表见表2-8。 表 2-8 土石方平衡表（单位： m³） <table><tr><th colspan="2">项目组成</th><th>挖方</th><th>填方</th><th>借方</th><th>余方</th><th>余方去向</th></tr><tr><td rowspan="3">光伏场区</td><td>道路、空地架高光伏场区基础工程</td><td>22129.32</td><td>17444.01</td><td>0</td><td>4685.31</td><td rowspan="10">委托渣土公司统一调配处置</td></tr><tr><td>地面车棚光伏场区基础</td><td>678.96</td><td>474.29</td><td>0</td><td>204.67</td></tr><tr><td>汇流变配电设备基础</td><td>673.92</td><td>449.40</td><td>0</td><td>224.52</td></tr><tr><td rowspan="2">集电线路区</td><td>厂区内集电线路区</td><td>2996</td><td>2996</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>厂区外集电线路区</td><td>2902.45</td><td>2902.45</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="3">升压站区</td><td>主变压器基础工程</td><td>165.55</td><td>137.06</td><td>0</td><td>19.08</td></tr><tr><td>无功补偿系统基础工程</td><td>118.47</td><td>82.99</td><td>0</td><td>35.48</td></tr><tr><td>配电装置设备基础工程</td><td>1339.45</td><td>1009.13</td><td>0</td><td>330.32</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>31004.12</td><td>25495.33</td><td>0</td><td>5499.38</td></tr></table>						项目组成		挖方	填方	借方	余方	余方去向	光伏场区	道路、空地架高光伏场区基础工程	22129.32	17444.01	0	4685.31	委托渣土公司统一调配处置	地面车棚光伏场区基础	678.96	474.29	0	204.67	汇流变配电设备基础	673.92	449.40	0	224.52	集电线路区	厂区内集电线路区	2996	2996	0	0	厂区外集电线路区	2902.45	2902.45	0	0	升压站区	主变压器基础工程	165.55	137.06	0	19.08	无功补偿系统基础工程	118.47	82.99	0	35.48	配电装置设备基础工程	1339.45	1009.13	0	330.32	合计		31004.12	25495.33	0	5499.38
项目组成		挖方	填方	借方	余方	余方去向																																																									
光伏场区	道路、空地架高光伏场区基础工程	22129.32	17444.01	0	4685.31	委托渣土公司统一调配处置																																																									
	地面车棚光伏场区基础	678.96	474.29	0	204.67																																																										
	汇流变配电设备基础	673.92	449.40	0	224.52																																																										
集电线路区	厂区内集电线路区	2996	2996	0	0																																																										
	厂区外集电线路区	2902.45	2902.45	0	0																																																										
升压站区	主变压器基础工程	165.55	137.06	0	19.08																																																										
	无功补偿系统基础工程	118.47	82.99	0	35.48																																																										
	配电装置设备基础工程	1339.45	1009.13	0	330.32																																																										
合计		31004.12	25495.33	0	5499.38																																																										
总平面及现场布置	1、项目总体布置 （1）光伏场区总平面布置 综合原厂房建筑及结构设计图纸以及建筑物自身构件（排风口、空调外机、冷却塔等）分布情况，结合场地或屋面的管道现状、邻近建筑物、树木植被、塔状构筑物、自然地形等实体阴影遮挡对光伏组件发电的影响，提出本工程的总平面布置方案，主要涉及 110kV 升压站、光伏阵列及配套电气设备、																																																														

屋面检修步道和屋面检修护栏、消防检修道路设置。本工程共布置光伏组件 69434 块，直流侧装机容量为 44.53965MWp。

本工程光伏场区的建设范围包含龙岩雁石电厂、银雁新城、厦龙公司、鹭雁公司、原铭丰纸业共 5 个厂区。

①龙岩雁石电厂

利用厂区内已建建筑屋顶、空地、道路、管廊进行光伏电站，分为八个主要部分(见附图 3)。共布置光伏组件 48654 块，直流侧装机容量 30928.75kWp。

混凝土屋面以 BAPV 架高形式布置 655Wp 常规组件 4504 块，直流侧装机容量 2.95012MWp。彩钢瓦屋面以顺屋面平铺方式布置 655Wp 常规组件 212 块，直流侧装机容量 0.13886MWp。道路及空地以架高形式布置 655Wp 常规组件 35396 块，直流侧装机容量 23.18438MWp。干燥棚、压型钢板屋面、部分彩钢瓦屋面以顺屋面平铺方式布置 545Wp 轻质组件 8542 块，直流侧装机容量 4.65539MWp。

架设于道路上的光伏支架，厂前生活区钢构下部最小净高为 4.0m，生产区域钢构下部最小净高为 5.0m，高度与立柱位置满足消防车通行及半挂车等中大型货运车辆的通行与转弯半径。钢结构车棚上部汇集的雨水通过纵横导水槽和落水管流入场地内已建成的雨水排水系统。

屋面原有女儿墙高度不满足 1.2 米的，于屋面临空面增设高度为 1.2 米的检修围栏。彩钢瓦屋面检修步道沿建筑屋面边缘呈环形布置，宽 500mm。屋面现状未设置上屋面楼梯间或爬梯的，于不干扰厂房生产和场内外交通流线的位置新增钢爬梯。光伏阵列配套的逆变器安装于屋顶或悬挂于 BAPV 立柱上，安装于屋顶的逆变器安装遮阳棚。厂区内箱变布置于室外空地，底部高出地面 500mm。

②银雁新城

利用厂区内已建建筑混凝土屋面、构架层及车棚进行光伏电站建设（详见附图 4）。共布置光伏组件 11690 块，直流侧装机容量 7.65695MWp。混凝土屋面共布置 655Wp 常规组件 10907 块，直流侧装机容量 7.144085MWp。混凝土屋面构架层共布置 655Wp 常规组件 458 块，直流侧装机容量 0.29999MWp。车棚共布置 655Wp 常规组件 325 块，直流侧装机容量

0.212875MWp。

新建钢结构车棚下部最小净高为 2.5m, 高度满足小型机动车辆停放要求, 立柱位置不影响厂内道路通行。钢结构车棚上部汇集的雨水通过纵横导水槽和落水管流入场地内已建成的雨水排水系统。

屋面原有女儿墙高度不满足 1.2 米的, 于屋面临空面增设高度为 1.2 米的检修围栏。彩钢瓦屋面检修步道沿建筑屋面边缘呈环形布置, 宽 500mm。屋面现状未设置上屋面楼梯间或爬梯的, 于不干扰厂房生产和场内外交通流线的位置新增钢爬梯, 并设置移动爬梯用于构架层的运维检修。

光伏阵列配套的逆变器安装于屋顶或悬挂于 BAPV 立柱上, 安装于屋顶的逆变器安装遮阳棚。厂区内箱变布置于室外空地, 底部高出地面 500mm。

③厦龙公司、鹭雁公司

利用厂区内已建建筑屋面、构架层、车棚及篮球场进行光伏电站建设(详见附图 4)。共布置光伏组件 6360 块, 直流侧装机容量 4.16580MWp。

混凝土屋面共布置 655Wp 常规组件 5383 块, 直流侧装机容量 3.525865MWp。混凝土屋面构架层共布置 655Wp 常规组件 32 块, 直流侧装机容量 0.02096MWp。彩钢瓦屋面共布置 655Wp 常规组件 271 块, 直流侧装机容量 0.177505MWp。车棚共布置 655Wp 常规组件 310 块, 直流侧装机容量 0.20305MWp。篮球场共布置 655Wp 常规组件 364 块, 直流侧装机容量 0.23842MWp。

新建钢结构车棚下部最小净高为 2.5m, 高度满足小型机动车辆停放要求, 立柱位置不影响厂内道路通行。钢结构车棚上部汇集的雨水通过纵横导水槽和落水管流入场地内已建成的雨水排水系统。

新建篮球场顶棚下部最小净高为 7.0m, 高度符合国家标准对于篮球运动场地净高要求, 立柱位置不影响场地人员活动。钢结构上部汇集的雨水通过纵横导水槽和落水管流入场地内已建成的雨水排水系统。

屋面原有女儿墙高度不满足 1.2 米的, 于屋面临空面增设高度为 1.2 米的检修围栏。

彩钢瓦屋面检修步道沿建筑屋面边缘呈环形布置, 宽 500mm。屋面现状未设置上屋面楼梯间或爬梯的, 于不干扰厂房生产和场内外交通流线的位置

新增钢爬梯，并设置移动爬梯用于构架层的运维检修。

光伏阵列配套的逆变器安装于屋顶或悬挂于 BAPV 立柱上，安装于屋顶的逆变器安装遮阳棚。厂区内箱变布置于室外空地，底部高出地面 500mm。

④原铭丰纸业

利用厂区内已建建筑屋面进行光伏电站建设（详见附图 5）。共布置光伏组件 2730 块，直流侧装机容量 1.78815MWp。

混凝土屋面共布置 655Wp 常规组件 1000 块，直流侧装机容量 0.65500MWp。彩钢瓦屋面共布置 655Wp 常规组件 1730 块，直流侧装机容量 1.3315MWp。

屋面原有女儿墙高度不满足 1.2 米的，于屋面临空面增设高度为 1.2 米的检修围栏。彩钢瓦屋面检修步道沿建筑屋面边缘呈环形布置，宽 500mm。屋面现状未设置上屋面楼梯间或爬梯的，于不干扰厂房生产和场内外交通流线的位置新增钢爬梯。

光伏阵列配套的逆变器安装于屋顶或悬挂于 BAPV 立柱上，安装于屋顶的逆变器安装遮阳棚。厂区内箱变布置于室外空地，底部高出地面 500mm。

（2）集电线路总平面布置

本项目组串式逆变器采用立式安装于屋顶或悬挂在BAPV立柱上，电池板与逆变器之间的电缆通过直埋敷设。升压变压器与逆变器之间的电缆通过直埋敷设。升压变压器靠近道路布置，场区内集电线路共3回，采用电缆连接，其中一回连接两台4600kVA箱变，一回接3台2400kVA箱变和1台3000kVA箱变，一回接剩余7台箱变，采用直埋敷设接入本项目新建110kV升压站的35kV配电装置，本工程35kV集电线路总长约8.6km。

集电线路平面布置见附图 2。

（3）升压站总平面布置

新建110kV变电站选址于厂区原一期冷却塔拆除后的原址空地。该空地将由拆除单位完成场地平整，场地标高及平整度满足建设要求。因此，本工程建设内容不再包含场地平整及支挡防护工程。

站区用地一次性征用，不考虑远期扩建需求。龙岩雁石电厂厂区内已建有宿舍楼、食堂、办公楼等完善的办公及生活配套设施，可满足本工程运行人

	员的使用需求。因此，本升压站内不再重复设置生活区域，仅布置变电区部分。 新建110kV变电站向西出线，接入系统变电站。设置一个出入口位于升压场区东侧位置，出入口与厂区原有道路相连。整个站址南北宽41.5m，东西长51.5m，场区总占地面积2137m²。站内道路环形布置，GIS装置、主变、一次设备预制舱、接地成套装置、事故油池集中布置于道路内侧，SVG装置、二次设备舱及站用变舱、施工变布置于环形道路外侧北面。站内采用平坡式竖向处理，场区采取道路排水，在场区东侧道路最低点设置雨水口，下设排水管接至站外。 升压站平面布置见附图 6。 2、施工布置情况 工程光伏阵列布置相对分散，场址地势较为开阔，施工布置条件较好。本工程主要施工项目为太阳能电池安装工程。本项目拟在龙岩雁石电厂厂内北侧空地集中设置一处施工场地，本工程施工临建场地占地面积约为 5000m²，具体位置详见附图 2。临建区内主要设有综合加工厂、综合材料仓库、机械停车场及临时生活办公房等。项目采用商品混凝土，用混凝土搅拌运输车运至每个光伏电池基础处。光伏电池钢支架就地组装，不集中设堆放场地。光伏电站靠近福建省龙岩市，部分施工辅助工程可充分利用当地的资源。工程所需材料可从当地采购，施工机械维修委托外部专业修理公司处理。 ①综合材料仓库 综合材料仓库等临时设施，根据工程材料所需，本期光伏电站工程考虑2000m²。 ② 临时办公和生活用地 根据本期光伏电站工程的建设规模和施工特点，考虑土建施工队伍和设备安装队伍的施工人员临时办公用地。以上用地仍根据本期光伏电站工程对施工临时设施集中布置的原则，拟设临时生活及办公用房用地面积 1000m²。 ③综合加工厂 综合加工厂等临时设施用于钢构件基础加工，根据工程材料所需，本光
--	--

光伏电站工程考虑 1000m²。根据工程所需的机械设备，需另考虑 1000m² 的机械停车场，采取与其他施工临时设施集中布置的方式。

本工程主要设有综合加工厂、综合材料仓库、机械停放场及光伏设备堆场。见下表。

表2-9 临时设施用地表

项目	单位	用地面积
1.综合材料仓库	m ²	2000
2.综合加工厂	m ²	1000
3.临时办公用房	m ²	1000
4.机械停车场	m ²	1000
合计	m ²	5000

1、施工条件

本项目为屋面光伏，在屋面等空闲位置铺设光伏组件，场地条件良好。同时可租用部分场地作为本工程施工临时用地。

厂区周围市政设施、生活设施比较完善，工程建设期间可以充分利用这些设施为本工程服务。

施工用水：施工现场的供水量应满足全工地的直接生产用水、施工机具用水、生活用水和消防用水的综合最大需求。本工程施工及生活用水可直接从建设场地附近的市政供水管道上或厂区内的给水管网引接，并设置专用水表计量。拟计划在各工作面设蓄水罐，以更好的满足各工作面施工用水的要求。

施工用电：施工现场的供电量应满足全工地的土建和安装的动力用电、焊接、照明等的最大用电量。本工程建设期的施工电源从附近市电引接，并设置专用电表计量。现场根据施工需要设置分电箱，分电箱由电工专门负责。

通讯系统：工程区通信事业较为发达，有线、无线通信网络基本形成，施工期的通讯条件十分便利，施工单位可自行安排。

生活物资及建筑材料供应：本项目所需生活物资和水泥、钢材、木材、油料等建筑材料可在雁石镇及附近地区采购。

施工交通运输：项目地交通便捷，境内高速、国道、省道等道路构成其主要交通网。本工程主要设备为光伏组件、逆变器、电气设备等，根据构件尺寸和重量可利用汽车由公路运输运抵现场。场内利用已有道路，升压站设置一

个出入口位于升压站区东侧位置，出入口与厂区原有道路相连，转弯半径不小于 9.0m。

2、施工期工艺流程

本项目施工期分为光伏发电区、集电线路区和升压站三部分进行。

2.1 光伏发电区施工工艺流程

2.1.1 定位放线、卡具安装、支架安装

（1）定位放线

在需安装太阳能组件的屋面上，根据现场太阳能组件安装方位、各项工程施工图、水准点及坐标控制点确定本工程光伏组件、避雷及接地系统、逆变器、升压变、高低压柜的位置。

具体方法是依据图纸要求和基础控制轴线，确定安装纵向基准线，然后根据纵向基准线、角尺等设备放出横向基准线并挂线，准备安装卡具。

（2）卡具安装

卡具的进厂检验、地面组对在仓库完成，安装完成后运至安装位置。根据图纸要求进行安装，单个卡具安装纵横位置、高度偏差不得超过 2mm。成排卡具安装纵向偏差不得超过 10mm、横向偏差不得超过 5mm、高度偏差不得超过 5mm。

（3）支架安装

支架运输：本工程使用支架的材质为铝合金，为工厂标尺化生产，针对较长的构件搬运、卸车时注意码放整齐，防止弯曲变形，影响后续的安装工作。

支架安装放线后进行，纵向支架安装偏差不得超过 10mm、横向偏差不得超过 5mm。

2.1.2 太阳能板安装、组件串并联接线

（1）太阳能板安装

①电池板安装面的粗调

- a.调整首末两根电池板固定杆的位置的并将其紧固；
- b.将放线绳系于首末两根电池板固定杆的上下两端，并将其绷紧；
- c.以放线绳为基准分别调整其余电池板固定杆，使其在一个平面内；
- d.预紧固所有螺栓。

	②电池板的进场检验 a.太阳能电池板应无变形、玻璃无损坏、划伤及裂纹。 b.测量太阳能电池板在阳光下的开路电压，电池板输出端与标识正负应吻合。电池板正面玻璃无裂纹和损伤，背面无划伤毛刺等；安装之前在阳光下测量单块电池板的开路电压应不低于标称开路电压的 4V。 ③太阳能电池板安装 a.电池板在运输和保管过程中，应轻搬轻放，不得有强烈的冲击和振动，不得横置重压。 b.电池板的安装应自上而下逐块安装，螺栓的安装方向为自内向外，并紧固电池板螺栓。安装过程中必须轻拿轻放以免破坏表面的保护玻璃；电池板的联接螺栓应有弹簧垫圈和平垫圈，紧固后应将螺栓露出部分及螺母涂刷油漆，做防松处理。并且在各项安装结束后进行补漆；电池板安装必须作到横平竖直，同方阵内的电池板间距保持一致；注意电池板的接线盒的方向。 ④电池板调平 a.将两根放线绳分别系于电池板方阵的上下两端，并将其绷紧。 b.以放线绳为基准分别调整其余电池板，使其在一个平面内。 c.紧固所有螺栓。 （2）组件串并联接线 本工程包括以下内容： 施工准备：组件接插头安装工具；万用表及剥线钳；绝缘胶带；MC4 接插头、4mm² 太阳能专用电缆等物料。 组件的串联：按照图纸组件串排列的要求，把一块组件的正（负）插头插入相邻组件负（正）插头中，依此类推直至达到每串组件数量的要求为止，组成一串组件串。正负插头一定要旋转到位，以避免电路的虚接现象的发生。 外引线的制作：组件串连好后，需要把正负端用电缆引出至直流汇流箱安装处，引出需要制作外引线。截好一定长度的连接电缆，用剥线钳剥开一端适当的长度，用冷压钳把 MC4 插头固定在剥开电缆上，最后用把绝缘外套套在电缆上。 线缆路由：把外引线和组件串连接好后，把外引线沿组件支架穿管敷设，
--	---

通过最短的路由把其引至电缆桥架中，每根外引线均要做好标记，以便查找。

检查：仔细查看每组接插头是否旋转到位而无松脱现象；用万用表直流档测量每个组件串的开路电压，看看数据是否一致。在正常情况下，相同块数的组件串它们的开路电压应该是一致的。

2.1.3 电缆桥架、支架的安装

（1）桥架、支架安装

施工准备、技术和物质准备：熟悉桥架施工图和有关的电缆敷设图、有关的建筑结构图及其它有关专业施工图；

桥架检查：现场核查桥架是否符合设计要求；

桥架定位：根据各项工程施工图、水准点及坐标控制点确定本工程电缆桥架的位置；

支吊架制作安装：支吊架的材料应符合设计要求，材质、规格、尺寸需精确下料。支吊架的固定应采用膨胀螺栓或预埋钢板等方式，确保牢固；

桥架安装、桥架接地：根据施工图纸确定桥架的起止位置及走向，确保间距均匀，金属桥架连接板两端需跨接铜芯接地线；

质量自检和互检：安装后需检查支架稳固性、接缝平整度、接地连续性、防腐涂层完整性，桥架整体顺直，无倾斜晃动，盖板安装严密。

2.1.4 光伏系统安装

本工程光伏组件全部采用固定式安装，待光伏组件框架验收合格后，进行光伏组件的安装，光伏组件的安装分为两部分：支架安装、光伏组件安装。首先应满足以下要求：

（1）安装时所有构件两端必须平整，端面应打磨平整，保证搭接质量。

构件的工厂接头设置在受力较小的地方，但同一零件上的拼接不能超过两处，且拼装长度应 $\geq 610\text{mm}$ ，拼接接头、翼缘板和腹板的拼接应错开，其余应 $\geq 200\text{mm}$ ，端板与肋板等构件不允许拼接。

（2）支架的设计和安装密度，应保证每个组件的固定点不少于 4 处。

（3）组件之间的连接线长度适中，有一定的下垂量，但禁止接插件接触地面（或地面），否则需对其进行盘整悬空处理。接插件须连接紧固，密封良好。

2.1.5 光伏系统接线

接线时应注意勿将正负极接反，保证接线正确。每串电池组件连接完毕后，应检查电池组件串开路电压是否正确，连接无误后断开一块电池组件的接线，保证后续工序的安全操作。

室外部分的接线均采用桥架、埋地方式，过路需穿保护管，埋管大小及路由严格按照图纸施工。

2.1.6 逆变器、配电装置安装

(1) 打开包装箱，分别检查逆变器及配电柜的完好情况；

(2) 检查配电柜、逆变器各开关初始位置是否正确，断开所有输出、输入开关；

(3) 将主接线盒的方阵输入电缆分别接至控制器各端子；

(4) 将逆变器交流输出电缆接至交流配电箱的输入端；

(5) 将逆变器直流输入电缆接至控制器负载输出端；

(6) 将外电网电缆接至交流配电箱的输出端子。

2.1.7 逆变器、配电装置安装

(1) 基础形式：采用钢筋混凝土箱型基础，混凝土强度等级为 C30。

(2) 基础施工：

场地平整：对箱变基础施工场地进行平整，清除地表杂物，压实地面。

基坑开挖：根据基础尺寸进行基坑开挖，开挖深度为 1.8m，边坡坡度为 1:0.5。

垫层施工：在基坑底部铺设 150mm 厚 C20 混凝土垫层，垫层尺寸比基础大 100mm。

钢筋绑扎：基础钢筋主筋为 $\Phi 16@200\text{mm}$ ，箍筋为 $\Phi 8@200\text{mm}$ ，钢筋保护层厚度为 40mm。

模板安装：采用木模板，模板安装应牢固、平整，接缝严密，防止漏浆。

混凝土浇筑：混凝土采用商品混凝土，强度等级为 C30，浇筑时采用振捣棒振捣密实，浇筑完成后及时进行养护，养护时间不少于 14 天。

预埋件安装：在基础顶部设置箱变固定预埋件，预埋件采用钢板和螺栓制作，钢板尺寸为 $200\text{mm}\times 200\text{mm}\times 10\text{mm}$ ，螺栓规格为 M20 $\times$ 300mm，每个预

埋件设置 4 个螺栓。

2.2 集电线路区施工工艺流程

施工准备→放线→电缆沟开挖→预埋配管和埋件→电缆敷设→电缆沟回填→接线

（1）施工准备

电缆穿越墙体、基础和道路时均应采用镀锌保护管，保护管在敷设前进行外观检查，内外表面是否光滑，线管切割用钢锯，端口应将毛刺处理。

（2）预埋配管

暗配的线管宜沿最短的线路敷设并减少弯曲，埋入墙或地基内的管子，离表面的净距离不应小于 15mm，管口及时加管堵封闭严密。

（3）管内穿线

管路必须做好可靠的跨接，跨接线端面应按相应的管线直径选择。

（4）电缆敷设

电缆敷设前电缆沟应通过验收合格；铠装电缆直接埋地敷设，电缆埋设段内严禁接头。

2.3 升压站施工工艺流程

升压站区施工方案描述如下：

- ①地基处理；
- ②建构筑物土石方开挖；
- ③土建施工；
- ④设备进场运输；
- ⑤设备及网架安装等五个阶段。

本项目升压站主体施工期主要工序及排污节点见下图。

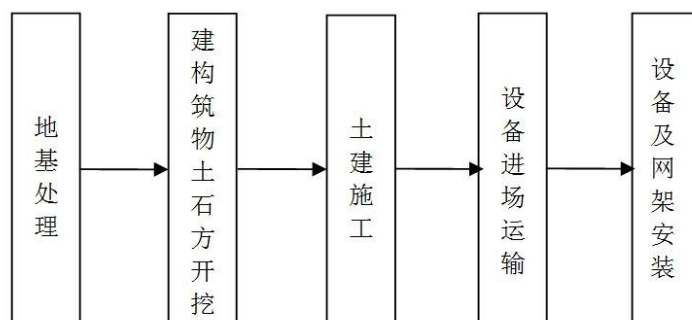


图 2-15 升压站施工工艺流程

	3、施工总进度 本项目施工总工期为 8 个月，计划于 2026 年 8 月动工，2027 年 4 月完工。
其他	(1) 龙岩雁石电厂光伏场区场地现状 龙岩雁石电厂现状为火力发电厂，本项目利用该厂区内已建建筑屋顶、空地、道路、管廊进行光伏电站建设。具体场地可分为以下五类： ①既有建（构）筑物屋面 厂区既有建（构）筑物屋面包括混凝土屋面、压型钢板屋面、彩钢瓦屋面、管廊等。其中，混凝土屋顶及压型钢板屋面结构完好，防水层及保护层无破损；彩钢瓦屋顶部分，干燥棚局部区域彩瓦锈蚀较严重，需考虑更换彩钢瓦，其余彩钢瓦屋面仅局部区域存在生锈迹象需无严重锈蚀、变形。屋面平整，状况良好，设备或采光带较少。 ②既有建（构）筑物拆除后的再生用地 厂区一期工程的冷却塔、主厂房及烟囱、油罐等建（构）筑物拆除（见图 2-16）并进行建筑垃圾清运与场地平整后，释放出的空地可作为光伏组件安装用地。该地块的拆除、清运及场地平整工程由其他项目单独设计实施，不在本次评价范围。

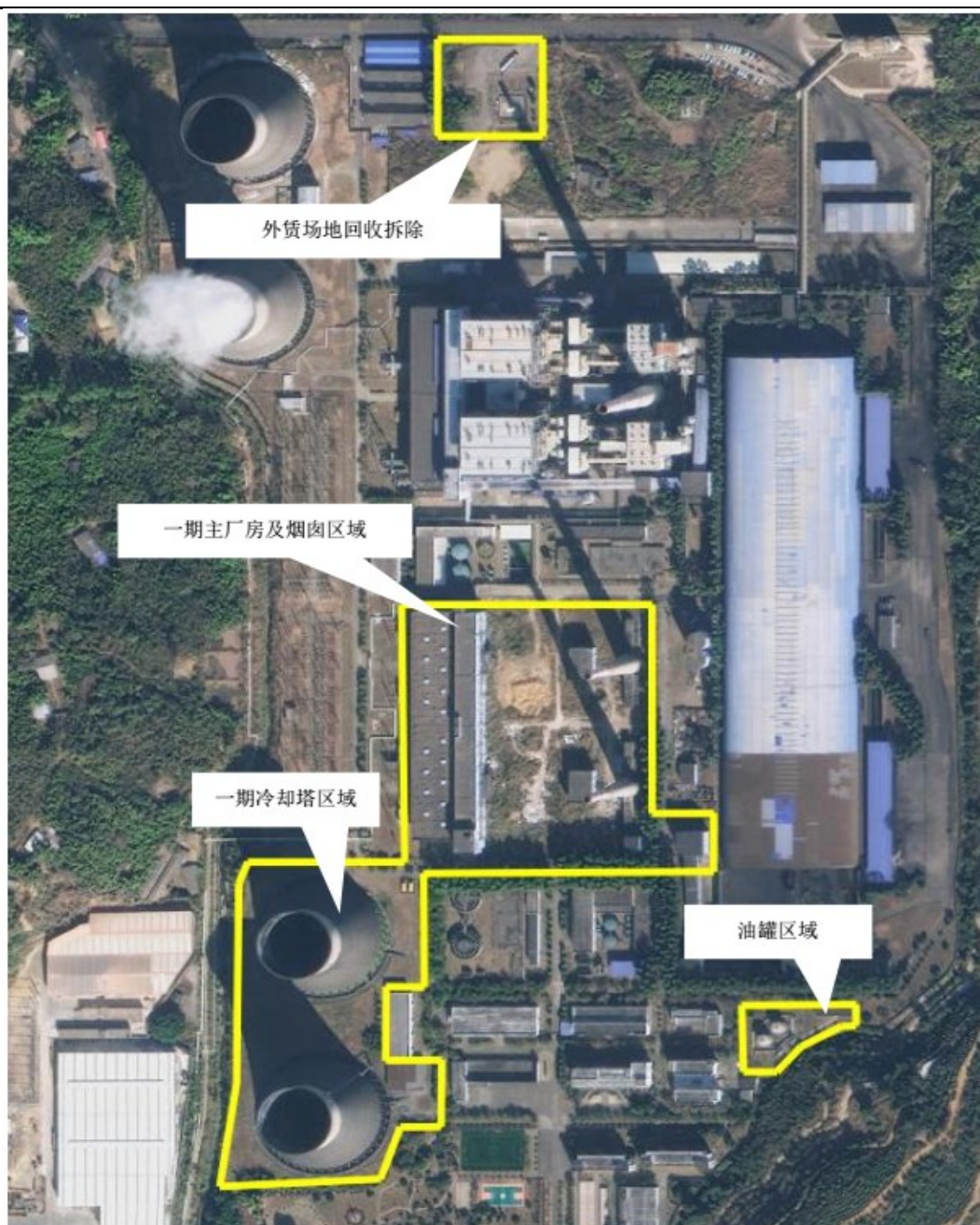


图 2-16 龙岩雁石电厂利用拆除建筑物后空地建设光伏范围

③自然地表清理区域

对厂区内空闲地块，开展地表植被清除，使其满足光伏支架基础施工及组件安装要求。

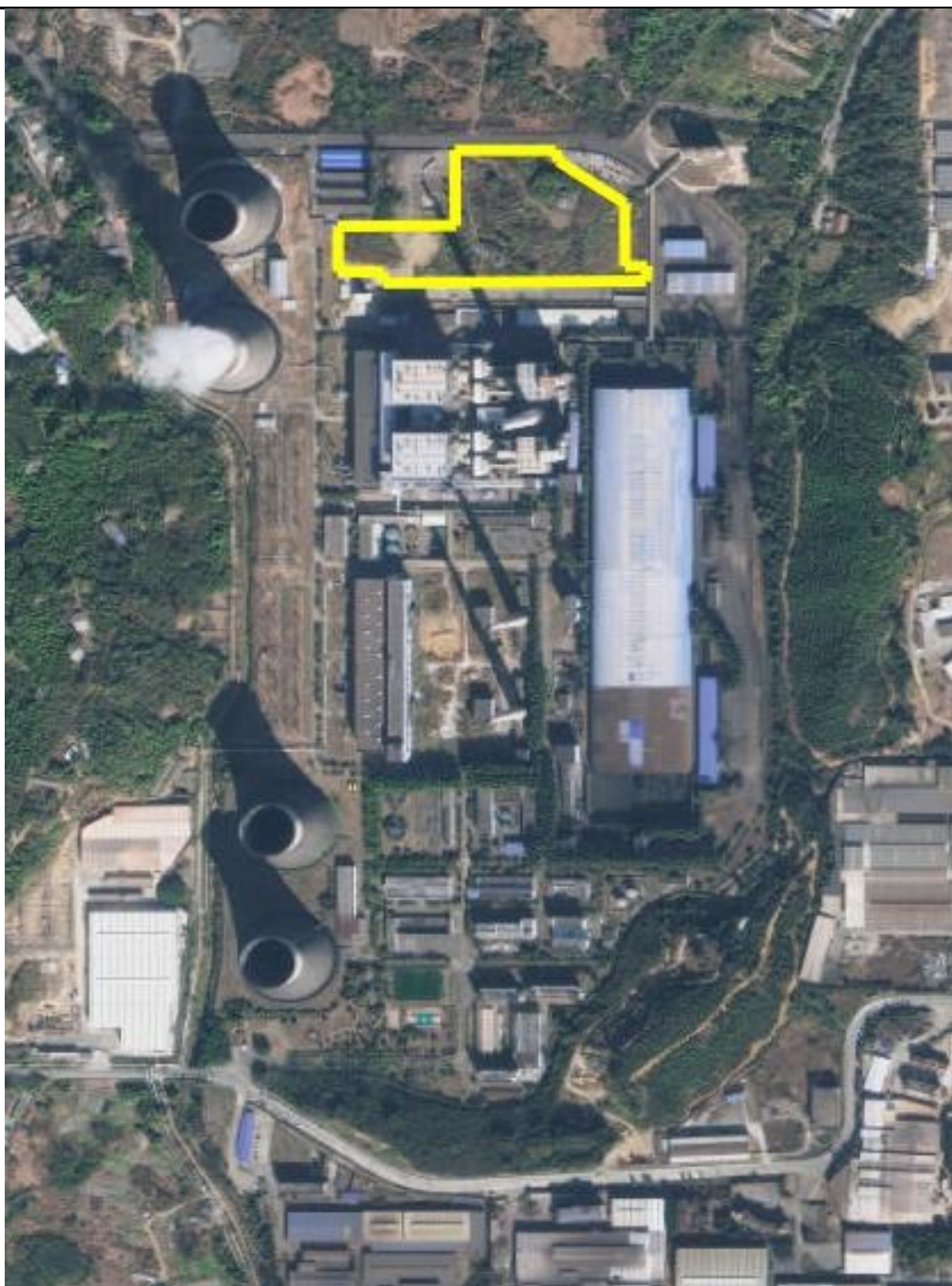


图 2-17 龙岩雁石电厂自然地表清理区域建设光伏范围

④厂内现存闲置空地、道路区域

充分利用厂区内现存闲置空地及既有道路路面等已硬化或已平整区域。该部分场地地面条件良好，无需额外进行大规模土方开挖、回填或碾压处理，可直接作为光伏组件及配套设备的安装基面。厂内空地、道路区域范围见图 2-18。

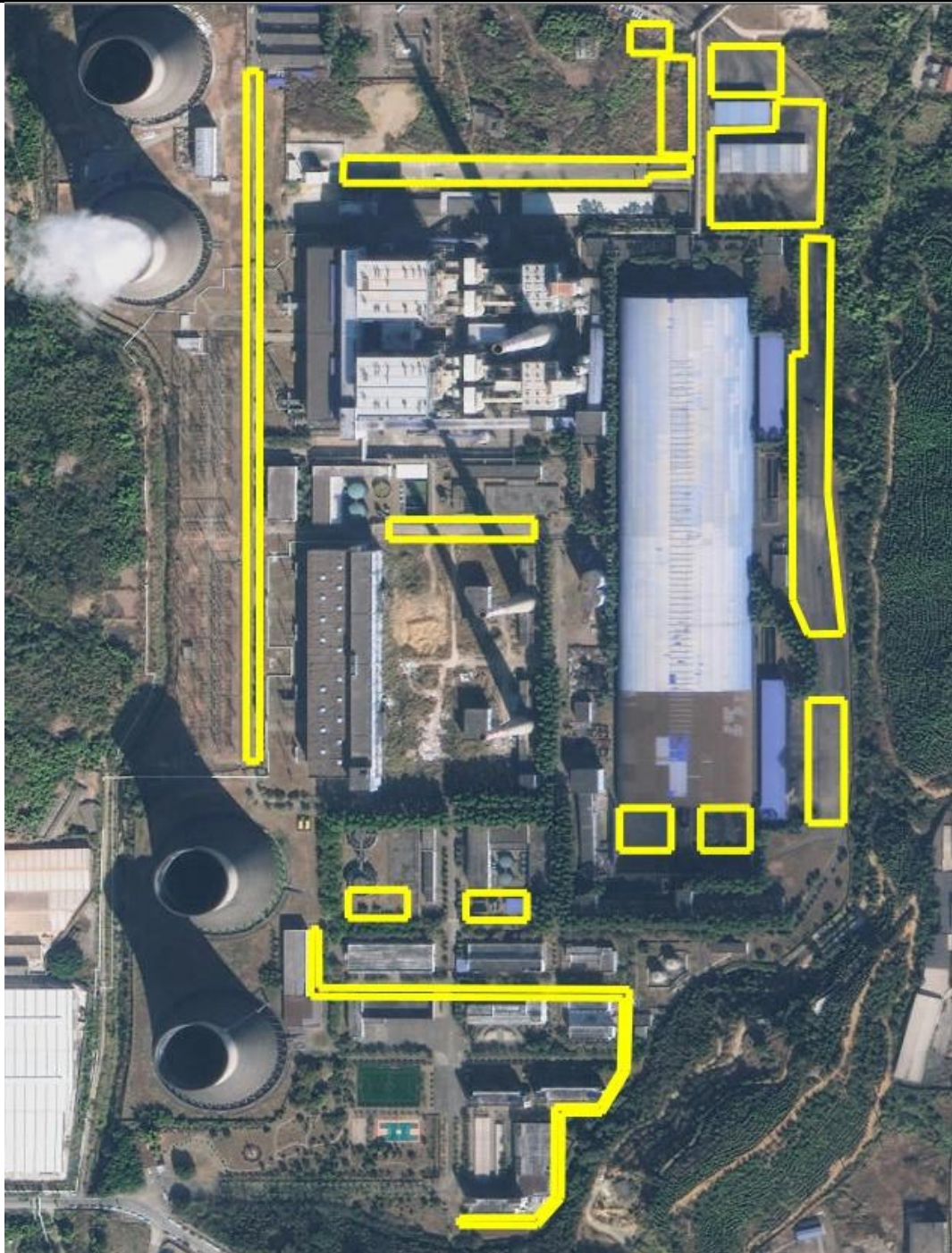


图 2-18 龙岩雁石电厂厂内空地、道路区域建设光伏范围

(2) 升压站场地现状

新建 110kV 变电站于厂区原一期冷却塔拆除后的原址空地。该空地将由拆除单位完成场地平整，场地标高及平整度满足建设要求。该地块的拆除、清运及场地平整工程由其他项目单独设计实施，不在本次评价范围。



图 2-18 龙岩雁石电厂利用拆除原一期冷却塔后的空地原址建设升压站

(3) 银雁新城光伏场区场地现状

银雁新城现状为已建设厂区，在厂区内建筑屋顶区域及车棚布置光伏组件，见图 2-19。屋面为混凝土形式，屋面结构完好，防水层及保护层无破损。屋面设备、管道较少。车棚区域已规划车位，为混凝土路面。



图 2-19 银雁新城场区现状图

(4) 厦龙公司、鹭雁公司光伏场区场地现状

厦龙公司、鹭雁公司现状为已建设厂区，在厂区内建筑屋顶区域及车棚、篮球场布置光伏组件，见图 2-20。屋面为混凝土形式及彩钢瓦屋面，混凝土屋面结构完好，防水层及保护层无破损；彩钢瓦屋面。彩钢瓦屋面有局部生锈迹象。屋面设备、管道较少。车棚区域已规划车位，为混凝土路面。篮球场区域为已有露天篮球运动场地。



图 2-20 夏龙公司、鹭雁公司场区现状图

(5) 原铭丰纸业光伏场区场地现状

原铭丰纸业现状为已建设厂区，在厂区内建筑屋顶区域布置光伏组件，见图 2-21。屋面为混凝土形式及彩钢瓦屋面，混凝土屋面结构完好，防水层及保护层无破损；彩钢瓦屋面。彩钢瓦屋面有局部生锈迹象。屋面设备、管道较少。



图 2-21 原铭丰纸业场区现状图

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、生态环境现状

(1) 生态功能区划

根据《福建省生态功能区划》，项目所在陆域位于龙岩市新罗区雁石镇，属于“I 闽东闽中和闽北闽西生态区-I₂ 闽东闽中中低山山原地生态亚区-2508 雁石-漳平盆谷地农业和面源污染控制生态功能区”，不属重要生态功能区。主要生态环境问题：“规模化畜禽养殖污染问题突出；矿产开采造成环境污染和生态环境破坏；大型火电厂排放大量 SO₂，酸雨污染严重”。主要生态系统服务功能为“农业生态环境、城镇生态环境”。保护措施与发展方向：“加强规模化畜禽养殖污染治理，发展生态农业，建设有机、绿色食品基地；做好矿区生态恢复和固体废弃物污染治理工作；加强对区内工矿企业废气、废水排放的监控和综合整治，加快城镇环保基础设施建设，治理和控制生活污水、垃圾等废弃物污染”。

生态环境现状

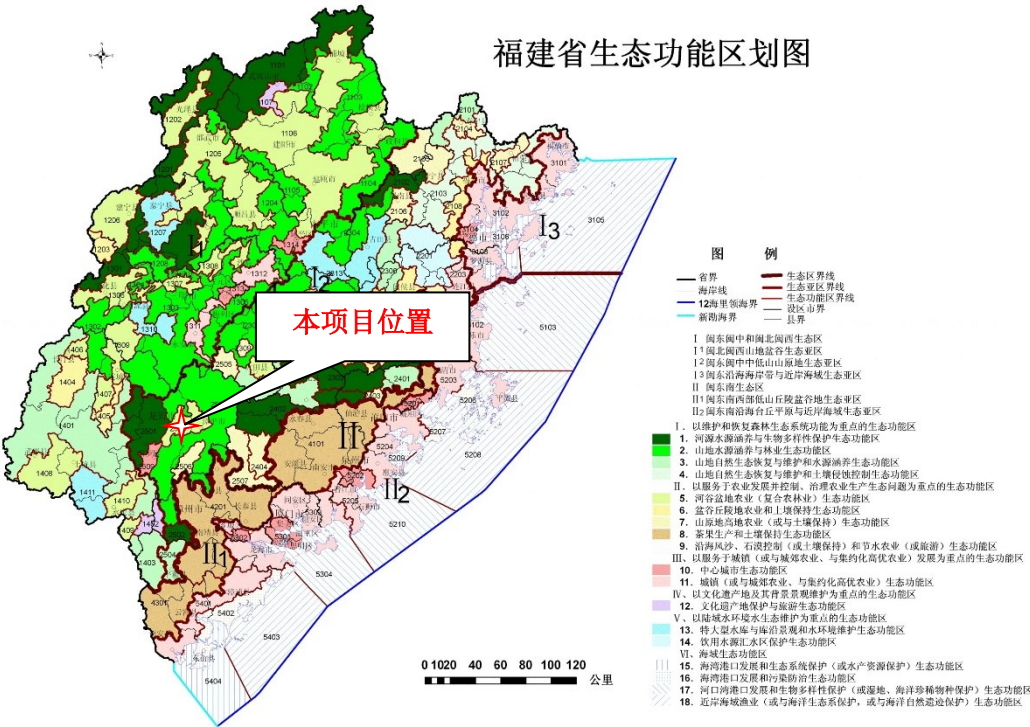


图 3-1 项目在《福建省生态功能区划》位置示意图

根据《龙岩市新罗区生态功能区划》，项目所在位置属于新罗雁石-白沙盆谷地城镇工业生态环境生态功能小区（250880201），不属重要生态功能区。

主导功能：城镇工业生态环境；辅助功能：交通干线视域景观、农业生态环境；生态保育和建设方向：重点：坑口火电厂建成后，应加强监控；矿区生态环境综合整治；其他相关任务：成片养殖污染综合治理；生态农业区建设；省道福三线沿线“青山挂白”治理任务。



图 3-2 项目在《龙岩市新罗区生态功能区划》位置示意图

本项目为太阳能屋顶光伏发电属于清洁能源项目，利用龙岩雁石电厂、银雁新城、厦龙公司、鹭雁公司、原铭丰纸业共 5 个厂区的建筑屋面、空地、道路、管廊作为光伏组件铺设范围，利用龙岩雁石电厂厂内西侧空地建设 110kV 升压站，集电线路采用电缆敷设。另外，项目利用龙岩雁石电厂厂内北侧空地用于临时施工场地的建设，使用结束后及时恢复用于光伏场区的建设。大大提高了土地的利用率。项目施工期通过采取严格水保、环保措施及施工期结束后强化绿化工程的保护和恢复，对区域生态环境影响较小，符合《福建省生态功能区划》及《龙岩市新罗区生态功能区划》相关要求。

（2）土地利用现状

本项目利用国能神福（龙岩）发电有限公司龙岩雁石电厂厂区内已建建筑屋面、空地、道路、管廊进行光伏电站建设，租用银雁新城厂区内已建建筑混凝土屋面、构架层及车棚，厦龙公司、鹭雁公司厂区内已建建筑屋面、构架层、车棚及篮球场，原铭丰纸业厂区内已建建筑屋面进行光伏电站建设，项目光伏场区对上述已建厂区的总利用（含租用）面积约 27.21hm²，其中本项目光伏场区利用龙岩雁石电厂厂区空地面积约 8.52hm²；另外，项目利用龙岩雁石电厂厂内西侧空地建设 110kV 升压站，升压站占地约 0.21hm²。

本项目龙岩雁石电厂光伏场区涉及利用该厂区内既有建（构）筑物拆除后的再生用地进行光伏电站建设，利用龙岩雁石电厂厂区原一期冷却塔拆除后的原址空地建设升压站，对该地块涉及的拆除、清运及场地平整工程由其他项目单独设计实施，不在本次评价范围；集电线路采用电缆敷设，不涉及永久占地；经计算，整个项目利用地面空地建设的地面光伏场区及升压站总面积约 8.73hm²，用地性质均为建设用地（二类工业用地），不涉及农用地及其他用地。项目用地符合《国土资源部 国务院扶贫办 国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8 号）规定的开展光伏复合项目的情形。



龙岩雁石电厂场区四周用地现状



银雁新城场区四周用地现状



厦龙公司、鹭雁公司场区四周用地现状



原铭丰纸业场区四周用地现状

图 3-3 项目周边土地利用现状

(3) 生态环境现状调查

本项目位于福建省龙岩市新罗区雁石镇龙岩龙雁开发区，共包含龙岩雁石电厂、银雁新城、厦龙公司、鹭雁公司、原铭丰纸业共 5 个厂区，其中龙岩雁石电厂光伏场区利用该厂区内既有建（构）筑物屋面、既有建（构）筑物拆除后的再生用地、自然地表清理区域、厂内现存闲置空地、道路区域及管廊进行光伏电站建设，新建 110kV 变电站于龙岩雁石电厂厂区原一期冷却塔拆除后的原址空地，该地块的拆除、清运及场地平整工程由其他项目单独设计实施，不在本次评价范围；银雁新城光伏场区场地在厂区内建筑屋顶区域及车棚布置光伏组件；厦龙公司、鹭雁公司光伏场区在厂区内建筑屋顶区域及车棚、篮球场布置光伏组件；原铭丰纸业光伏场区在厂区内建筑屋顶区域布置光伏组件；以上光伏阵列配套的逆变器安装于屋顶或悬挂于 BAPV 立柱上，安装于屋顶的逆变器安装遮阳棚，厂区内箱变布置于室外空地，以上用地类型均为

建设用地（二类工业用地），厂区外集电线路采用电缆敷设。

本项目光伏场区、集电线路及升压站周边不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等生态敏感区，也不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。工程所在区域人类活动较频繁，工程区域植被覆盖较单一，类型为常见草丛植被、灌木植被及人工植被，无珍稀植物分布，生物多样性水平一般，野生动物资源较少，主要是适应人群活动的常见物种，主要为一些常见蛇类、鸟类、鼠类等小型动物，都是当地极为常见的物种，未发现国家和地方重点保护野生动植物。

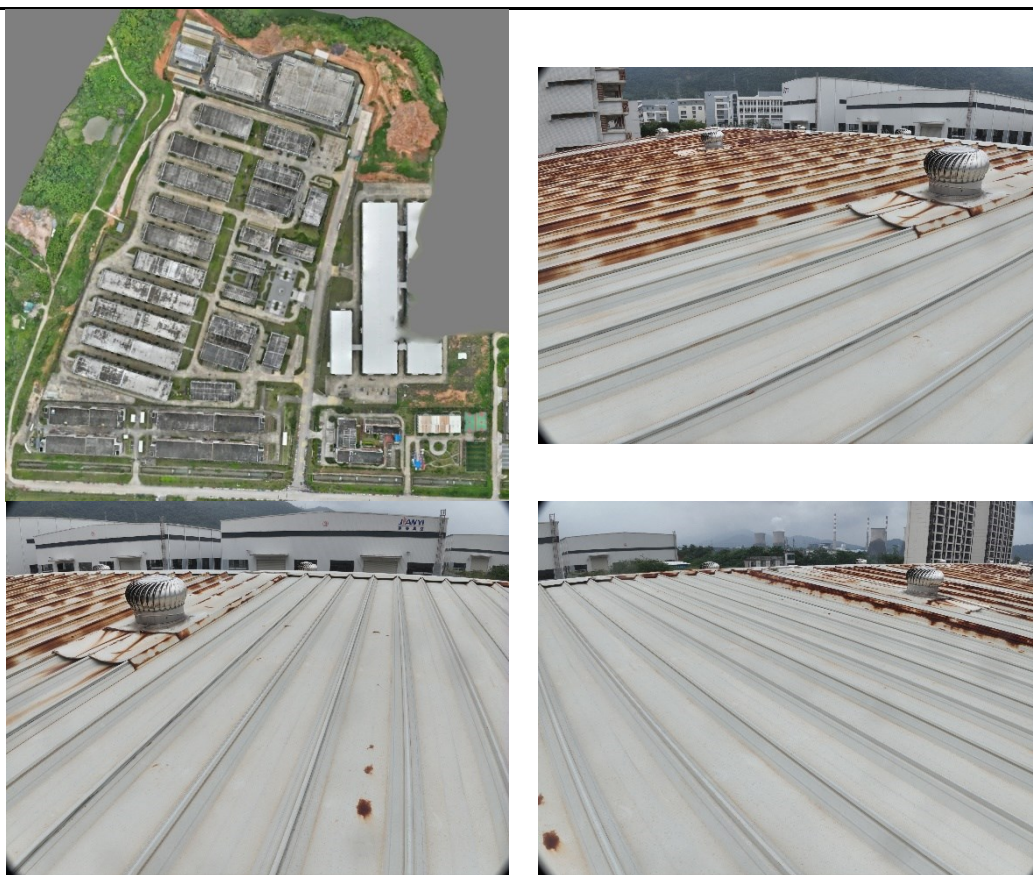
总体上，本项目周边生态环境现状情况照片见下图 3-4。



龙岩雁石电厂光伏场区周边生态环境现状航拍照片



110kV 变电站于龙岩雁石电厂场址周边生态环境现状航拍照片



厦龙公司、鹭雁公司场区周边生态环境现状航拍照片



原铭丰纸业场区四周生态环境现状情况航拍照片

图 3-4 项目周边生态环境现状情况航拍照片

2、环境空气质量现状

根据《2025 年龙岩市生态环境状况公报》，2025 年，中心城区空气质量综合指数为 2.26，在全州市级城市排名第 2；优良天数比例为 99.2%，全省排名第 3；优级天数比例为 76.4%，全省排名第 2；二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物和细颗粒物浓度分别为 $8\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $14\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $27.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $17.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳和臭氧特定百分位数平均值分别为 $0.7\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $114\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，首要污染物为臭氧。项目所在区域大气环境质量现状均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中“过渡阶段浓度限值”的二级标准，项目所在地属于达标区。

3、地表水环境质量现状

根据《2025 年龙岩市生态环境状况公报》，2025 年，全市 76 个国省控主要流域断面 I-III 类水质比例为 100%，I-II 类水质比例为 92.1%。其中九龙江（28 个断面）、汀江-韩江（41 个断面）、闽江（6 个断面）、1 个长江流域（1 个断面）I-III 类水质比例均为 100%，I-II 类水质比例分别为 89.3%、92.7%、100%、100%。2025 年，全市 49 个省控小流域断面 I-III 类水质比例为 100%，I-II 类水质比例为 83.7%。其中九龙江（19 个断面）、汀江-韩江（29 个断面）、闽江（1 个断面）I-III 类水质比例均为 100%，I-II 类水质比例为 78.9%、86.2%、100%。2025 年，全市 45 个市控断面 I-III 类水质比例为 100%，I-II 类水质比例为 66.7%。其中九龙江（15 个断面）、汀江-韩江（28 个断面）、闽江（2 个断面）I-III 类水质比例均为 100%，I-II 类水质比例分别为 53.3%、71.4%、100%。13 个市、县集中式生活水源地水质达标率为 100%。

4、声环境质量现状

为了解本项目周边环境保护目标及项目厂址声环境质量现状，本次委托福建南方检测有限公司于 2026 年 7 月 22 日对项目厂址及其周边声环境敏感点展开现状监测，共布设 4 个噪声监测点，噪声监测布点见图 3-5。监测频次为昼、夜间各 1 次，监测时间为 2026 年 7 月 22 日，统计连续等效 A 声级。现状监测结果详见下表。

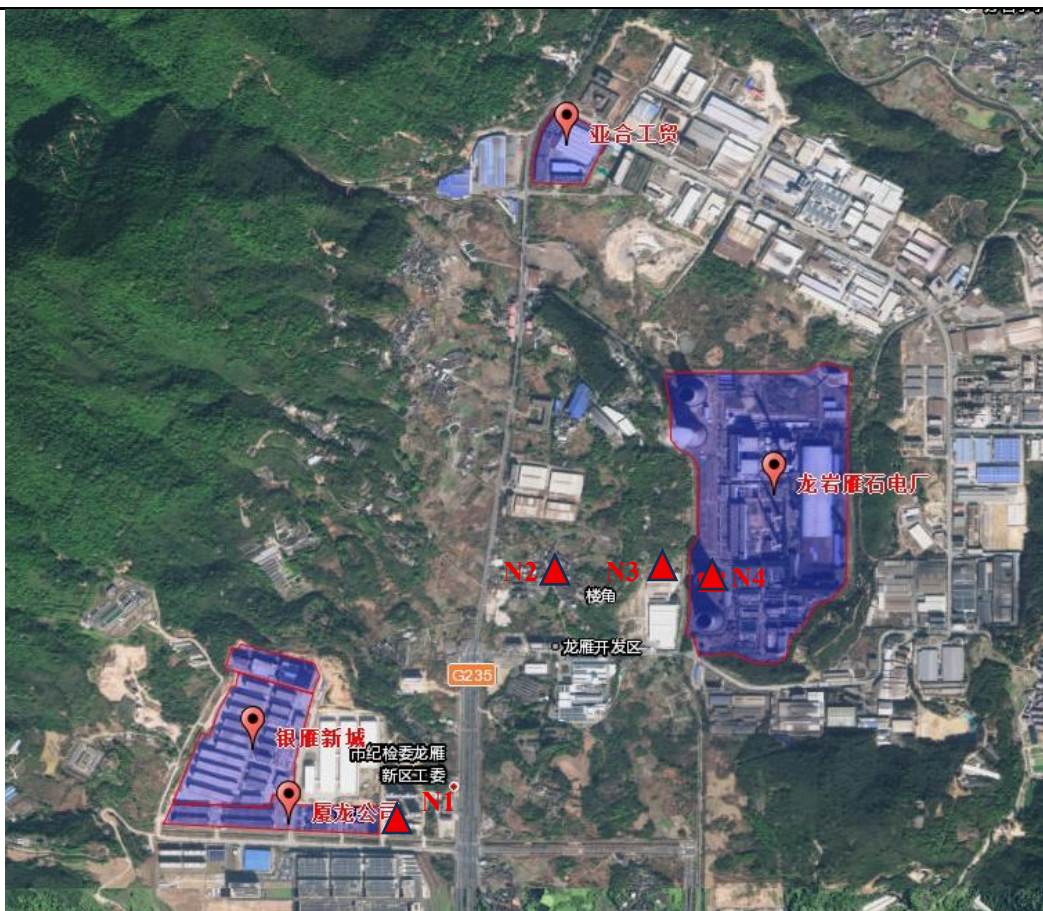


图 3-5 项目噪声监测点位图

表 3-1 声环境现状监测结果

点位 编号	监测点位	检测结果 Leq dB(A)		执行标准
		昼间	夜间	
N1	银雁小区			2 类标准
N2	楼角自然村 1			
N3	楼角自然村 2			
N4	升压站厂址			3 类标准

本项目周边的银雁小区及楼角自然村声环境敏感点昼间现状监测值为 46.0~53.0dB，夜间监测值为 43.9~46.6dB，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求；升压站厂址中心昼间监测值为 48.1dB，夜间监测值为 42.8dB，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求。

5、电磁环境现状评价

现监测结果表明，升压站厂址四周现状工频电场强度值在 182.07V/m~213.32V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.1525 μ T~0.2297 μ T 之间，

	均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众暴露控制限值，工频磁感应强度 100μT 的公众暴露控制限值要求。 6、地下水环境质量现状 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目光伏发电方阵属于“E 电力”“34、其他能源发电”中“并网光伏发电”项目，升压站属于“E 电力”“35、送（输）变电工程”中“其他”项目，均为IV类地下水环境影响评价项目。根据该导则 4.1 一般性原则，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价，因此本项目不开展地下水环境质量现状评价。 7、土壤环境质量现状 根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）土壤环境影响评价项目类别附录 A，本项目为光伏发电项目，属于“电力热力燃气及水生产和供应业-其他”，为IV类建设项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）第 4.2.2 条，IV类建设项目可不展开土壤环境影响评价。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目属于新建工程，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境	（1）生态环境 本项目利用（含租用）龙岩雁石电厂、银雁新城、厦龙公司、鹭雁公司、原铭丰纸业共 5 个厂区的建筑屋面、空地、道路、管廊用于光伏场区建设，对

保 护 目 标	上述已建厂区的总利用面积约 27.21hm²，其中本项目光伏场区利用龙岩雁石电厂厂区地面空地面积约 8.52hm²；利用龙岩雁石电厂厂内西侧地面空地建设 110kV 升压站，升压站占地约 0.21hm²；集电线路采用电缆敷设，不涉及永久占地；整个项目利用地面空地总面积约 8.73hm²，用地性质均为二类工业用地，不涉及农用地及其他用地。另外，项目利用龙岩雁石电厂厂内北侧自然地表清理区域形成的空地约 0.5hm² 用于临时施工场地的建设，使用结束后及时恢复用于光伏场区的建设。 项目评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等生态敏感区，也不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。本项目周边无生态保护目标。 （2）大气环境 施工期主要来源于升压站及龙岩雁石电厂光伏场区自然地表清理区域的土石方开挖、物料运输、建筑垃圾清运等过程产生的施工扬尘，运营期不产生废气。故本项目运营期无大气环境保护目标，施工期项目 500m 范围内大气环境保护目标为厦龙公司光伏场区东侧约 30m 的银雁小区、升压站西侧约 170m 的楼角自然村、原铭丰纸业光伏场区西南侧约 370m 处的新芦村。 （3）地表水环境 升压站内少量值守人员依托龙岩雁石电厂现有办公及生活配套设施，产生的生活污水经收集后排入龙岩雁石电厂生活污水处理站集中处置，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑建筑施工”限值要求后回用于龙岩雁石电厂绿地浇洒及道路冲洗用水，不外排。项目最近的水环境保护目标为银雁新城光伏场区及厦龙公司光伏场区南侧约 15m 的排洪渠，该排洪渠最终汇入龙川溪内，
------------------	--

由于项目与龙川溪水体无直接水力联系且最近距离在 1.5km 以上，因此不考虑作为地表水环境保护目标。

(4) 声环境

项目场界外 50m 范围内声环境保护目标为鹭雁公司光伏场区东侧约 30m 的银雁小区。

(5) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)对电磁环境敏感目标的规定，电磁环境敏感目标是电磁环境影响评价与监测需要重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。根据现场踏勘，本项目升压站四周站界外 30m 范围内无电磁环境敏感目标，详见“专题电磁环境影响评价”。

项目周边生态环境保护目标分布情况详见表 3-2、附图 10 及附图 11。

表 3-2 生态环境保护目标分布情况

主要影响因素	保护目标	方位	最近距离	环境质量要求
大气环境	银雁小区	厦龙公司光伏场区东侧	约 30m	《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二级标准
	楼角自然村	升压站西侧	约 170m	
	新芦村	原铭丰纸业光伏场区西南侧	约 370m	
声环境	银雁小区	厦龙公司光伏场区东侧	约 30m	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准
地表水环境	排洪渠	银雁新城光伏场区及厦龙公司光伏场区南侧	约 15m	/
生态环境	项目周边无生态保护目标			

1、环境质量标准

(1) 环境空气

本项目所在区域环境空气功能区划为二类区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 二级标准，自标准实施之日起至 2030 年 12 月 31 日止，环境空气污染物基本项目实施过渡阶段浓度限值，自 2031 年 1 月 1 日起，实施基本项目浓度限值，具体标准值见表 3-3。

评价标准

表 3-3 环境空气质量标准					
污染物名称	取值时间	单位	过渡阶段浓度限值	浓度限值	标准来源
SO ₂	年平均	μg/m ³	60	20	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准
	日平均		150	50	
	1 小时平均		500	150	
NO ₂	年平均	μg/m ³	40	30	
	日平均		80	50	
	1 小时平均		200	200	
CO	日平均	mg/m ³	4	4	
	1 小时平均		10	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	μg/m ³	160	160	
	1 小时平均		200	200	
PM ₁₀	年平均	μg/m ³	60	50	
	日平均		120	100	
PM _{2.5}	年平均	μg/m ³	30	25	
	日平均		60	50	

(2) 声环境质量标准

本项目位于龙岩龙雁开发区，根据《龙岩龙雁开发区总体规划环境影响报告书》，园区内居住、商业及工业混杂区声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；工业区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。根据龙岩龙雁开发区土地利用规划，本项目龙岩雁石电厂光伏场区、银雁新城光伏场区、厦龙公司、鹭雁公司光伏场区、原铭丰纸业光伏场区及升压站均位于工业区，因此龙岩雁石电厂光伏场区、银雁新城光伏场区、厦龙公司、鹭雁公司光伏场区、原铭丰纸业光伏场区及升压站四周声环境质量均执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；项目周边的村庄/居住区执行声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，具体标准值详见表 3-4。

表 3-4 声环境质量标准 单位：dB(A)

标准值 dB（A）		执行标准
昼间	夜间	
60	50	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类区标准
65	55	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类区标准

(3) 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频

电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT。

2、污染物排放标准

(1) 废气

项目施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值，详见表 3-5；光伏发电组件及升压站运行过程中无生产废气排放。

表 3-5 施工期大气污染物排放监控浓度限值

污染物	监控浓度限值浓度 (mg/m ³)	监控位置
颗粒物	1	周界外浓度最高点

(2) 废水

项目施工期机械设备冲洗和施工车辆冲洗废水经沉淀处理后回用于场地洒水降尘，不外排；项目临时办公区生活污水经收集后排入龙岩电厂生活污水处理站集中处置，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑建筑施工”限值要求后回用于龙岩电厂绿地浇洒及道路冲洗用水，不外排。

太阳能光伏板在运营过程中不会产生废气，没有堆放可淋溶的物料，仅有由于大气沉降产生的少量灰尘，经雨水冲洗后利用原有相应厂房的屋顶雨水排放设施排放；在少雨的秋冬季节，对于光伏板上的局部积灰区域，采用光伏智能清扫机器人进行清扫，因此，项目无清洗废水产生。运营期升压站内少量值守人员依托龙岩雁石电厂现有办公及生活配套设施，产生的生活污水经收集后排入龙岩雁石电厂生活污水处理站集中处置，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值要求后回用于龙岩雁石电厂绿地浇洒及道路冲洗用水，不外排。

表 3-6 城市杂用水水质基本控制项目及限值

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0
2	色度，铂钴色度单位≤	30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU≤	10

	5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）/(mg/L)≤		10
	6	氨氮/(mg/L)≤		8
	7	阴离子表面活性剂/(mg/L)≤		0.5
	8	溶解性总固体/(mg/L)≤		1000
	9	溶解氧/(mg/L)≥		2.0
	10	总氯/(mg/L)≥		0.2
	11	大肠埃希氏菌/(MPN/100mL 或 CFU/100mL)		无
	(3) 噪声			
	项目施工期执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），运营期龙岩雁石电厂光伏场区及 110kV 升压站厂界按照龙岩雁石电厂厂界统一进行厂界噪声达标考核，银雁新城光伏场区、厦龙公司、鹭雁公司光伏场区及原铭丰纸业光伏场区厂界以租赁厂区厂界进行厂界噪声达标考核，上述厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准，详见表 3-7。			
	表 3-7 噪声排放标准			
	标准值 dB（A）		执行标准	
时期	昼间	夜间		
施工期	70	55	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）	
运营期	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准	
	(4) 固体废物			
	本项目产生的一般固体废物贮存、处置参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物贮存和处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。			
其他	本项目为光伏发电，设备运行过程中无生产废水、废气产生，升压站内少量值守人员依托龙岩雁石电厂现有办公及生活配套设施，产生的生活污水经收集后排入龙岩雁石电厂生活污水处理站集中处置，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑建筑施工”限值要求后回用于龙岩雁石电厂绿地浇洒及道路冲洗用水，不外排，不需要污染物总量指标。			

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	1、生态环境影响分析 本项目利用龙岩雁石电厂、银雁新城、厦龙公司、鹭雁公司、原铭丰纸业共 5 个厂区的建筑屋面、空地、道路、管廊用于光伏场区建设；利用龙岩雁石电厂厂内西侧空地建设 110kV 升压站；集电线路采用电缆敷设，不涉及永久占地；整个项目均为利用现有建设用地（二类工业用地），不涉及农用地及其他用地。且项目周边不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的生态敏感区及其他生态保护目标，工程所在区域人类活动较频繁，工程区域植被覆盖较单一，类型为常见草丛植被、灌木植被及人工植被，无珍稀植物分布，生物多样性水平一般，野生动物资源较少，主要是适应人群活动的常见物种，主要为一些常见蛇类、鸟类、鼠类等小型动物，都是当地极为常见的物种，因此，本次利用（含租用）已建厂区的建筑屋面、空地、道路、管廊建设光伏电站对周边生态影响很小，基本不会改变周边生态环境现状。 本项目临时占地主要为场外地埋电缆及利用龙岩雁石电厂厂内北侧空地建设的施工场地，临时用地占地对生态环境的影响主要为施工人员的践踏、设备材料与临时表土的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏，对于临时占地涉及到的植被，项目施工时将被清除，但施工结束后将会对其进行植被恢复。本项目利用龙岩雁石电厂厂内北侧空地建设的临时施工场地，使用结束后及时恢复用于光伏场区的建设；直埋电缆属于临时占地，建设完成后可以通过覆土和植被恢复原有的用地功能，可有效减少临时占地对周边环境的影响。 另外，本工程施工期水土流失区包括空地地块的光伏阵列区、集电线路区及升压站区等区域。由于工程建设期对地表的扰动影响是短期行为，项目光伏场区内阵列、厂区外集电线路及升压站占地的面积较小，扰动面积中大多为临时占地且具有可恢复性，并且施工期采取水土保持措施，项目施工期水土流失影响较小。
-------------	--

2、环境空气影响分析

施工扬尘主要来源于升压站及龙岩雁石电厂光伏场区自然地表清理区域的土石方开挖、物料运输、建筑垃圾清运等过程，对施工周边环境产生一定的不利影响。施工扬尘主要为无组织排放的 TSP，其产生强度与施工方式、气象条件有关，一般风大时产生的扬尘量较大，影响较大。由于本项目的施工过程具有短期性和暂时性，施工结束后对周边环境的影响也随之终止。项目施工期升压站及龙岩雁石电厂光伏场区自然地表清理区域的施工场地采取在施工边界设置围挡，场地平整、基础开挖时辅以洒水压尘，土方堆放、施工物料遮盖塑胶布或帆布，物料运输车辆严密遮盖，加强施工区和运输道路路面洒水等多项防治措施，项目施工期升压站及龙岩雁石电厂光伏场区周边的环境空气保护目标为升压站西侧约 170m 的楼角自然村，本项目升压站及龙岩雁石电厂光伏场区工程施工规模总体较小，且施工周期较短，在严格落实上述扬尘防治措施的前提下，施工扬尘对项目周边环境空气及保护目标影响较小。

3、水环境影响分析

本项目施工期废水主要来自施工废水、施工人员产生的生活污水。

（1）施工废水

工程废水主要为升压站施工机械清洗水等，混凝土浇筑过程中露出地面部分采用塑料薄膜的养护方式，不产生混凝土养护废水。施工废水中悬浮物浓度较高，若不经处理直接排放，会对周边水质产生较大的影响，施工期在升压站施工场地内建造沉淀池处理施工废水，施工废水经沉淀澄清后回用，无外排。通过上述处理后，工程废水不会对环境造成重大影响。

（2）生活污水

本工程施工期作业高峰期施工人员为 20 人/天，施工人员每天生活污水产生量 30L/人·d，以此推算，生活污水日均产生量 0.6m³/d。生活污水排放量按用水量的 80%计，则施工期生活污水排放量约 0.48m³/d，污水中主要污染物及其浓度分别为 COD：350mg/L、氨氮：35mg/L、SS：200mg/L，产生量分别为 COD：0.168kg/d、氨氮：0.017kg/d、SS：0.096kg/d。

施工场地临时办公区生活污水经收集后排入龙岩电厂生活污水处理站集中处置，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-

2020)中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值要求后回用于龙岩电厂绿地浇洒及道路冲洗用水，不外排。

经调查，龙岩电厂生活污水处理站生活污水设计处理能力为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ($240\text{m}^3/\text{d}$)，生活污水经二级生物氧化、消毒处理，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值要求后全部用于电厂内绿化及道路冲洗。目前，该污水处理站实际处理量仅为设计规模的 80% (约 $192\text{m}^3/\text{d}$)，剩余处理规模余量约为 $48\text{m}^3/\text{d}$ ，可满足依托该污水处理站处理本项目施工期生活污水的需求。

(3) 集电线路土石方挖填对周边排洪渠的影响

项目银雁新城光伏场区、厦龙公司及鹭雁公司光伏场区场外集电线路距排洪渠较近，因此该处地埋电缆土石方挖填过程中应采取严格的水土保持措施，开挖的余方应在远离排洪渠一侧堆放，基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护，建设完成后通过覆土和植被恢复原有的用地功能，余方及时清运，从而最大程度减少集电线路土石方挖填对周边排洪渠行洪的影响。

综上所述，通过以上措施，项目施工期产生废水均得到合理处理，对周边水环境影响不大。

4、声环境影响分析

施工期对声环境的影响主要为施工机械噪声和施工车辆交通噪声。本工程施工包括土方、基础及结构、安装阶段。各阶段采用不同的施工机械及运输车辆，产生施工噪声。施工过程中主要机械设备为推土机、挖掘机、混凝土振捣器、混凝土输送泵、电焊机、角磨机、手电钻及运输车辆等。项目施工过程中施工机械产生的噪声会对环境造成不利影响，各施工阶段使用施工机械类型、数量、地点常发生变化，作业时间也不定，从而导致噪声产生具有随机性、无组织性，属不连续产生。

表 4-1 施工期常见施工设备声源声压级 (单位: dB (A))

序号	施工设备名称	距离声源 1m
一	升压站施工设备	
1	挖掘机	82~90
2	推土机	83~88

3	运输车	82~90
4	商砼搅拌车	85~90
5	混凝土振捣器	80~88
6	空压机	88~92
二	光伏区施工设备	
1	运输车	82~90
2	吊车	70~75

建设施工期一般为露天作业，声源较高，由于施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较困难。施工机械噪声可近似点声源处理，为了反映施工机械噪声对环境的影响，利用距离传播衰减模式预测施工机械噪声距离厂界处的噪声值，公式为：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： L_p —预测点声压级，dB(A)；

L_{p0} —已知参考点声级，dB(A)；

r —预测点至声源设备距离，m；

r_0 —已知参考点到声源距离，m。

在不采取任何噪声污染防治措施情况下施工期间各施工设备的噪声（取最大值）随距离的衰减变化情况，具体结果详见表 4-2。

表 4-2 项目主要施工设备源强的衰减量一览表 单位：dB（A）

序号	施工区域	设备名称	衰减距离/m							
			1	10	20	30	40	50	100	150
1	升压站	挖掘机	90	70	64	60	58	56	50	46
2		推土机	88	68	62	58	56	54	48	44
3		运输车	90	70	64	60	58	56	50	46
4		商砼搅拌车	90	70	64	60	58	56	50	46
5		混凝土振捣器	88	68	62	58	56	54	48	44
6		空压机	95	75	69	65	63	61	55	51
7		多台施工机械噪声叠加	99	78	72	69	66	64	58	55
1	光伏区	吊车	75	55	49	45	43	41	35	31
2		运输车	90	70	64	60	58	56	50	46
3		多台施工机械噪声叠加	90	70	64	61	58	56	50	46

由表 4-2 可知，在不采取任何措施的情况下，升压站施工场界处的主要噪声源等效声级叠加值昼间在 30m 处，可达到《建筑施工场界环境噪声排放标

	准》（GB12523-2025）的限值要求（昼间 70dB(A)），项目夜间不施工；光伏方阵施工期噪声主要为吊车及运输车，光伏区主要施工噪声源等效声级叠加值昼间在 10m 以外可达标，项目夜间不施工。根据现场踏勘，项目升压站 50m 范围内无声环境敏感目标，与项目光伏方阵场界最近声环境敏感目标为厦龙公司、鹭雁公司光伏场区东侧约 30m 的银雁小区声环境敏感目标，因此，升压站及光伏场区噪声经环境衰减至声环境敏感目标处均可达标。总体上，本工程施工期产生的噪声影响是小范围的和暂时的，随着施工期的结束，对环境的影响也将随即消失。 5、固体废物影响分析 施工期产生的固体废物包括土石方余方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾、太阳能发电系统组件安装及设备安装等过程产生的下脚料（导线、电缆等）、废包装材料（主要为废纸箱和木架）等。 （1）土石方余方及建筑垃圾按照《龙岩市人民政府关于印发龙岩市建筑垃圾处置管理办法的通知》中的管理要求，委托渣土公司统一调配处置。 （2）本项目设临时施工板房，不设食堂，施工人员产生的生活垃圾分类收集至配备的垃圾箱内，日产日清，委托当地环卫部门清运。 （3）太阳能发电系统组件安装及设备安装等过程产生的下脚料（导线、电缆等）、废包装材料（主要为废纸箱和木架）等均具有回收再利用价值，外售给废旧资源回收站。 通过上述措施后，本工程施工期产生固体废弃物均得到合理妥善处置，对环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	1、大气环境影响分析 项目运营期太阳能光伏发电利用自然太阳能转变为电能，生产过程中不消耗矿物燃料，不产生大气污染物。 2、水环境影响分析 （1）生活污水 本项目按照“无人值班，少人值守”运行方式设计，最大值守人员 6 人，龙岩雁石电厂厂区内已建有宿舍楼、食堂、办公楼等完善的办公及生活配套设施，可满足本工程运行人员的使用需求，因此，本升压站内不再重复设置生活

区域，仅布置变电区部分，升压站运行后依托龙岩雁石电厂现有办公及生活配套设施。项目增加生活用水量按 100L/人·天计，年生产天数按 365 天计，则生活用水量为 0.6m³/d、219m³/a，污水产生量按用水量的 80%计，约 0.48m³/d、175.2m³/a。 生活污水中主要污染物的产生浓度为：COD_{Cr} 320mg/L、SS 150mg/L、BOD₅ 150mg/L，NH₃-N 35mg/L，产生量为：COD_{Cr}0.056t/a、SS 0.026t/a、BOD₅ 0.035t/a、NH₃-N 0.004 t/a。升压站内少量值守人员依托龙岩雁石电厂现有办公及生活配套设施，产生的生活污水经收集后排入龙岩雁石电厂生活污水处理站集中处置，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫”限值要求后回用于龙岩雁石电厂绿地浇洒及道路冲洗用水，不外排。 经调查，龙岩电厂生活污水处理站生活污水设计处理能力为 10m³/h（240m³/d），生活污水经二级生物氧化、消毒处理，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫”限值要求后全部用于电厂内绿化及道路冲洗。目前，该污水处理站实际处理量仅为设计规模的 80%（约 192m³/d），剩余处理规模余量约为 48m³/d，可满足依托该污水处理站处理本项目运营期生活污水的需求。处理工艺流程如下： 图 4-1 龙岩雁石电厂生活污水处理站工艺流程图 项目依托龙岩雁石电厂生活污水处理站位置及现状情况详见图 4-2 及图 4-3。

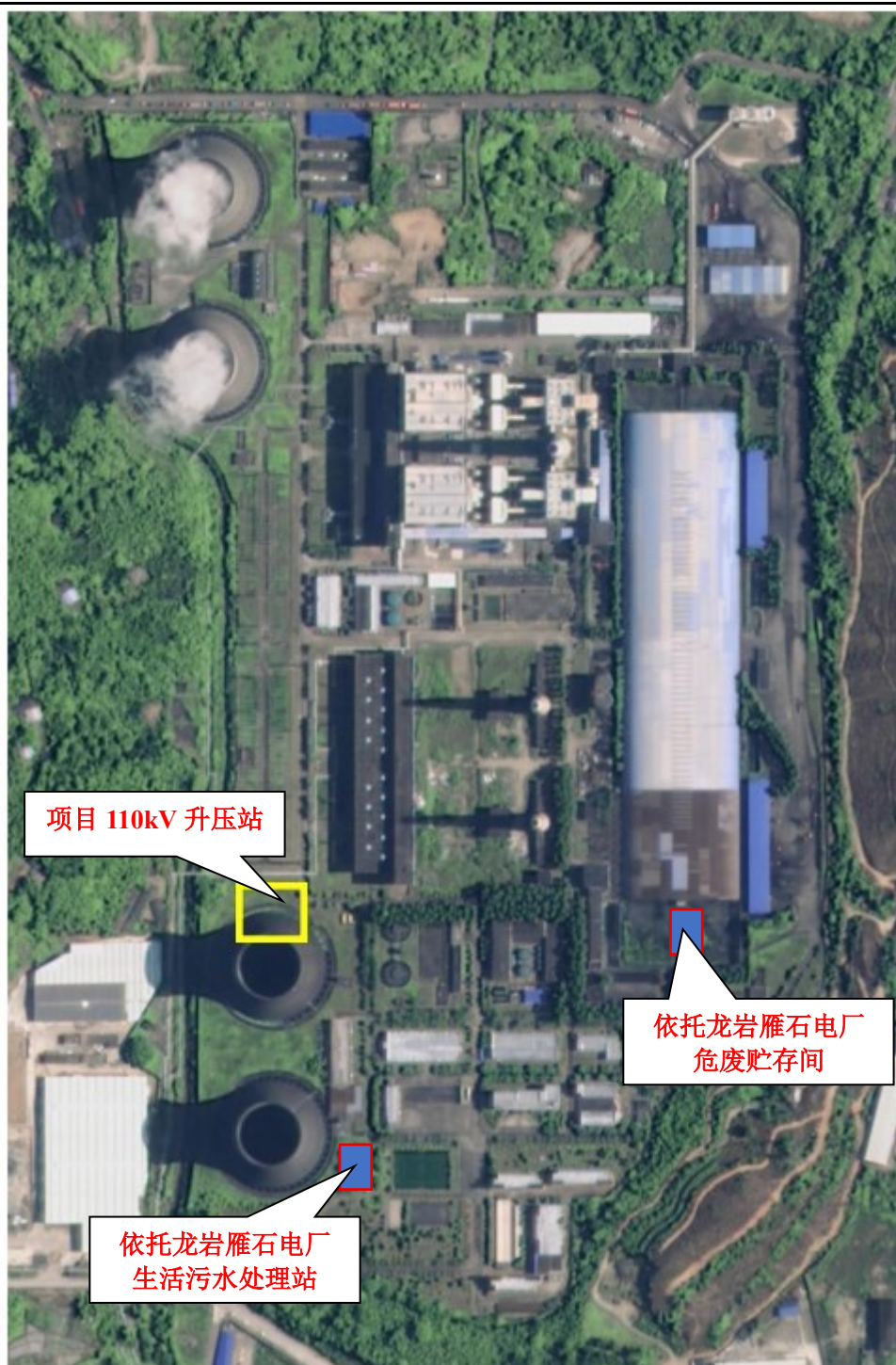


图 4-2 项目依托龙岩雁石电厂生活污水处理站及危废贮存间位置图



图 4-3 龙岩雁石电厂生活污水处理站现状照片

(2) 光伏组件清洗

太阳能电池组件暴露在空气中，电池组件表面会覆盖一些粉尘，本项目周边无明显粉尘排放源，且项目所在地属于亚热带海洋性气候，温暖湿润，年降雨次数频繁，平均年降水量在 1736.3 毫米。因此，在雨量充沛的春夏季节，光伏板覆盖的少量的粉尘可直接被雨水冲刷，该部分粉尘原本是直接大气沉降至水面但被光伏板覆盖因而停留在光伏板上，因此冲刷雨水所含的悬浮物本就包含于环境中，可通过原有相应厂房的屋顶雨水排放设施排放，不影响周边水体水质。在少雨的秋冬季节，对于光伏板上的局部积灰区域，采用光伏智能清扫机器人进行清扫。根据业主单位确认，采用市场上成熟的光伏智能清扫机器人，利用涡轮增压纳米无水清洁，单个清洁单元配备 2 个相向旋转的纳米纤维滚刷，可将吸附在表面的灰尘颗粒挑起后聚集，经由涡轮增压离心风机的离心力瞬间吸入尘盒，无废水产生。机器人收集的少量粉尘原本就是大气沉降物，产生量较少直接同生活垃圾一并委托清运处置。

表4-3 废水产污环节、污染物种类及污染治理设施等一览表

废水类别	产污环节	污染物种类	执行标准	污染治理设施	排放去向
生活污水	职工生活	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑建筑施工”限值要求	龙岩电厂生活污水处理站	回用于龙岩电厂绿地浇洒及道路冲洗用水

3、声环境影响分析

运营期噪声主要来自光伏阵列区逆变器、箱式变压器以及升压站主变压器运行时产生的设备噪声。

(1) 噪声源强

①光伏阵列区

本项目光伏发电区设备噪声源强分析情况见表 4-4。

表4-4 光伏阵列区设备噪声源强分析一览表

设备名称	数量(台)	单台噪声源强dB(A)	降噪措施	排放规律	备注
逆变器	122	55.0	减振措施	连续	屋顶
箱式变压器	13	65.0	封闭布置、减振措施	连续	地面

②升压站

升压站噪声主要是由主变及其他电气设备运行时产生的噪声，详见表 4-5。

表4-5 升压站设备噪声源强分析一览表

设备名称	单台噪声源强dB(A)	降噪措施	排放规律	备注
主变压器	65	基础减振	连续	室外
GIS设备	55	基础减振	连续	室外
SVG无功补偿设备	60	基础减振	连续	室内
配电装置设备	55	基础减振	连续	室内

(2) 预测模式

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的要求，项目环评采用的模型为附录 A (规范性附录) 户外声传播的衰减。

①单个室外点声源在预测点产生的 A 声级的计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中：Lp(r)——距声源 r 处的 A 声级，dB；

Lp(r0)——参考位置 r0 处的 A 声级，dB；

Adiv——声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB，Adiv=20lg(r/r0)；

Abar——遮挡物引起的 A 声级衰减量 dB；

Aatm——空气吸收引起的 A 声级衰减量 dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减量 dB;

A_{exc} ——附加 A 声级衰减量 dB, $A_{exc}=5\lg(r-r_0)$ 。

②基准预测点噪声级叠加公式:

$$L_{pe}=10\times\lg\left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{pi}}{10}}\right]$$

式中: L_{pe} ——叠加后总声级, dB(A);

L_{pi} ——i 声源至基准预测点的声级, dB(A);

n——噪声源数目。

用上述公式计算出各噪声源点至基准预测点的总声压级, 然后以基准预测点的噪声强度为工程噪声源强。

(3) 噪声影响预测分析

根据本项目平面布置及周边环境现状, 本次噪声衰减仅考虑距离衰减量, 不考虑空气吸收、屏障衰减。项目运营期间光伏阵列区设备噪声对应距离衰减结果见表 4-6, 110kV 升压站厂界四周噪声预测结果见表 4-7。

表 4-6 运营期光伏阵列区设备噪声对应距离噪声衰减情况表 单位: dB(A)

设备名称	设备噪声值 dB(A)	对应距离噪声衰减后噪声值 dB(A)					
		1m	5m	10m	20m	30m	60m
逆变器	55	55.0	41.0	35.0	29.0	25.5	19.4
箱式变压器	65	65.0	51.0	45.0	39.0	35.5	29.4

表 4-7 运营期 110kV 升压站厂界噪声预测结果 单位: dB(A)

序号	预测点	时段	昼间/夜间		达标情况
			贡献值	标准限值	
1	东侧场界	昼间	48.6	65	达标
		夜间		55	达标
2	南侧场界	昼间	48.5	65	达标
		夜间		55	达标
3	西侧场界	昼间	47.5	65	达标
		夜间		55	达标
4	北侧场界	昼间	46.3	65	达标
		夜间		55	达标

由表 4-6 预测结果可见, 光伏阵列区设备噪声 5m 外基本可衰减至 50dB(A) 以下, 因此项目租赁厂区厂界可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准, 即昼间 ≤ 65 dB(A), 夜间 ≤ 55 dB(A)的要求。由表 4-7 预测结果可见, 升压站运营期东、南、西、北厂界噪声贡献值均满足《工

业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

（4）声环境保护目标影响分析

本项目光伏阵列区周边 50m 范围共有 1 处声环境保护目标，为位于厦龙公司光伏场区东侧约 30m 的银雁小区，其中厦龙公司光伏场区屋顶逆变器与银雁小区的最近距离约为 70m、地面箱式变压器与银雁小区的最近距离约为 320m，因此主要为厦龙公司光伏场区屋顶逆变器对银雁小区的影响。项目升压站周边 50m 范围无声环境保护目标。项目周边声环境保护目标噪声预测结果见表 4-8。

表 4-8 本项目运营期周边敏感点噪声预测结果

预测点	预测点现状值 dB (A)		预测点贡献值 dB (A)	预测点预测值 dB (A)		标准限值 dB (A)		达标情况
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	达标情况
银雁小区	46.0	46.1	17.5	46.0	46.1	60	50	达标

由表 4-8 可知，项目对厦龙公司光伏场区东侧约 30m 的银雁小区声环境保护目标的影响不大，预测值均可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，即：昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）。

4、固废环境影响分析

本项目产生的固体废物主要包括废旧太阳能电池组件、废电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）、废变压器油、废铅酸蓄电池、检修废含油抹布以及运维人员巡检过程产生的生活垃圾。

（1）一般固体废物

①废旧太阳能电池组件

项目光伏系统设计寿命 25 年，电池组件设计寿命 25 年，故设计运营期正常情况下一般不涉及太阳能电池组件的定期更换。为保障太阳能发电站的稳定性，设备厂家对其进行定期检测，更换损坏的光伏组件。因此本次评价考虑废太阳能电池组件在非正常情况下破损等报废的电池板、支架等，其主要组分为玻璃、单晶硅膜、铝合金等，本项目共有 60892 块单晶硅 655W_p 组件，每片重 33.5kg，总重量约 2040t，共有 8542 块单晶硅 545W_p 组件，每片重 16.3kg，总重量约 139t，合计光伏组件总重量约 2179t。参考同类光伏发电行业的营运资料，废旧太阳能组件报废量年产生率为 0.16%-0.2%，本项目按照

报废率 0.2%核算，则废旧太阳能组件产生量为 4.36t/a。废旧太阳能电池组件其主要组分为玻璃、单晶硅膜、铝合金等，属于一般固体废物，检修更换后由设备厂家回收。

②废电气元件（废电容、电抗器、变压器等内部元件）

逆变器整机的设计寿命为 25 年，变压器的设计寿命大于 25 年，所以在项目服务期限内不存在整机更换的情况。由于故障、检修等可能会更换一些电容、电抗器、变压器等内部元件，类比估算，废电气元件产生量约 100 件/a。废电气元件其主要为废电容、电抗器、变压器等内部元件等，属于一般固体废物，检修更换后由设备厂家回收。

（2）危险废物

①废变压器油

本项目光伏区箱式变压器采用干式变压器，运行及检修过程中不产生废变压器油；110kV 升压站主变采用油浸式变压器，运行及检修过程中会产生废变压器油。项目升压站主变压器容量为 40MVA，主变压器油箱有效容积约 24.5m³，变压器油密度 895kg/m³，则主变压器油箱最大油量为 22t。废变压器油正常情况下不会产生，当变电压器发生事故或者检修失控时将会产生，主变压器泄露的变压器油一次性最大产生量约为 22t，废变压器油属于危险废物名录中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物非特定行业”，废物代码“900-220-08”。

本项目在升压站内主变压器事故时，废变压器油收集至站内设置的 1 座有效容积为 25m³的事故油池暂存，废变压器油经收集后贮存于龙岩雁石电厂危险废物贮存间，委托有资质单位定期接收处置。经调查，该危险废物贮存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，且剩余贮存可满足本项目需求。

②废铅酸蓄电池

本项目升压站使用的免维护铅酸蓄电池使用寿命一般为 7~8 年，达到使用寿命后则产生报废铅蓄电池，一次更换的蓄电池重量约为 60kg。废旧蓄电池属于危险废物名录中的“HW31 含铅废物 非特定行业”，废物代码“900-052-31”，废旧蓄电池为危险废物，经收集后贮存于龙岩雁石电厂危险废物贮存间，

委托有资质单位定期接收处置。经调查，该危险废物贮存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，且剩余贮存可满足本项目需求。

③检修废含油抹布

本项目设备定期检修维护，一般每年进行 1 次，检维修过程会产生少量废含油抹布，产生量约为 2.5kg/次，属于危险废物（类别 HW49 其他废物，代码 900-041-49），根据《国家危险废物名录（2025 年版）》“危险废物豁免管理清单”，如废弃的含油抹布、劳保用品（HW49-900-041-49）未分类收集，可全过程不按危险废物管理，同生活垃圾一起委托处理。因此，本项目产生的少量检修含油抹布混入生活垃圾，依托龙岩雁石电厂垃圾收集设施收集后定期由环卫部门清运处置。

本项目危险废物汇总情况见表 4-9 所示，项目依托龙岩雁石电厂危废贮存间位置及现状情况详见图 4-2 及图 4-4。

表 4-9 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08	22t（事故最大排放量）	发生事故或者检修失控时	液态	烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物	在发生事故或者检修失控时	T, I	经收集后贮存于龙岩雁石电厂危险废物贮存间，委托有资质单位定期接收处置
2	废旧蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	60kg（单次更换量）	报废更换时	固态	Pb、PbSO ₄ 、PbO ₂	7~8 年	T, C	
3	含油废抹布	HW49 其他废物	900-041-49	2.5kg/次	设备检修	固态	矿物油	每年一次	T	



图 4-4 龙岩雁石电厂危废贮存间现状照片

(3) 生活垃圾

本项目人员编制 6 人，人均生活垃圾产生量按 0.5kg/d 计，则生活垃圾产生量约 1.1t/a，产生的少量生活垃圾依托龙岩雁石电厂垃圾收集设施收集后定期由环卫部门清运处置。

本项目固体废物产生及处置情况汇总见表 4-10。

表 4-10 本项目固废产生及处置情况

序号	固体废物名称	产生工序	类别	形态	主要成分	产生量	处置方式
1	废旧太阳能电池组件	破损检修更换时	一般固废	固态	玻璃、单晶硅膜、铝合金等	4.36t/a	直接由设备厂家回收
2	废电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）	破损检修更换时		固态	金属、电磁线、绝缘材料	100 件/年	直接由设备厂家回收
3	废变压器油	发生事故或者检修失控时	危险废物	液态	烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物	22t（事故最大排放量）	经收集后贮存于龙岩雁石电厂危险废物贮存间，委托有资质单位定期接收处置
4	废旧蓄电池	报废更换时		固态	PbSO ₄ 、PbO ₂	60kg（单次更换量）	
5	含油废抹布	设备检修		固态	烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物	2.5kg/次	
6	生活垃圾	巡检	生活垃圾	液态、固态	废塑料瓶、纸张等	1.1t/a	依托龙岩雁石电厂垃圾收集设施收集后定期由环卫部门清运处置

综上所述，本项目建成后全厂的固体废物均得到妥善处理处置，不外排，对周边外环境的不利影响较小。

5、电磁环境影响

通过类比同类升压站可知，新建的 110kV 升压站投入运行后，工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度环境保护限值 4000V/m，工频磁感应强度环境保护限值 100μT 的相关标准要求；建设单位只要严格落实报告中提出的环境保护措施，加环境管理和监督，该项目 110kV 升压站建设是可行的，具体见“电磁环境影响专题”。

6、光污染影响分析

工程采用多晶硅太阳能电池板，出于发电效率对太阳能光伏板生产技术的要求，国内外生产厂家为降低反射，对太阳能电池表面进行了绒面处理技术或者是采镀减反射膜技术，且该电池组件最外层为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率极高，达 95%以上，同时封装玻璃表面已经过特殊处理，因此太阳能电池板对阳光的反射以散射为主，被反射的可见光和近红外光约占 4%-11%，属漫反射，不会指向某地固定方向，其反射率远远低于国家规定的 30%，其镜面发射性远低于玻璃幕墙，故不会产生光污染。

7、生态影响分析

工程设计上使用的光伏组件材料、采取的安装方式等，最大程度的降低了太阳能电池板对太阳光的反射，有效减少光污染对项目区动物活动的影响。工程所在区域人类活动较频繁，野生动物主要是适应人群活动的常见物种，主要为蛇类、鸟类、鼠类等一些小型动物，都是当地极为常见的野生物种，光伏发电场区的检修道路为开放式道路，不会对动物活动产生阻隔影响。

综上所述，工程建设对区域生态环境产生的影响较小，对区域生物多样性也不会产生明显影响。

8、环境风险影响分析

（1）环境风险源识别

本项目在运行期中涉及的环境风险物质为变压器油、铅酸蓄电池（硫酸），详细理化性质详见表 4-11。升压站最大可信事故为变压器油、铅酸蓄电池（硫

酸)破损导致危险物质泄漏事故。环境风险保护目标为周边的土壤及地下水。

表4-11 主要物质理化性质表

名称	理化特性	危险特性	毒理毒性	存储场所及规格
变压器油	变压器油(俗称方棚油)是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油,是石油中的润滑油馏份经酸碱精制处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然环烷烃、烷烃及芳香族不饱和烃的混合物,主要成分为环烷烃(约占80%),浅黄色透明液体,相对密度0.895,运动黏度(40℃)≤13mm ² /s,凝点<-45℃,倾点<-22℃,闪点(闭杯)≥140℃,酸值≤0.03mgKOH/g,比热容约为0.5(卡/克*度)。在我国,变压器油有石蜡基油、环烷基油。	刺激皮肤,引起困倦和眩晕;可能对水体环境产生不良影响	低毒类,有刺激和麻醉作用	主变压器油重约为22t
硫酸	纯硫酸一般为无色油状液体,密度1.84g/cm ³ ,沸点337℃,能与水以任意比例互溶,同时放出大量的热,使水沸腾。加热到290℃时开始释放出三氧化硫,最终变成为98.54%的水溶液,在317℃时沸腾而成为共沸混合物。	腐蚀性;可能对水体环境产生不良影响	中等毒性	铅酸蓄电池

(2) 风险潜势判断及评价等级判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中规定,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。

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

式中: q₁, q₂, ..., q_n—每种危险化学品实际存在量, t;

Q₁, Q₂, ..., Q_n—与各危险化学品相对应的临界量, 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。

根据各化学品所含成分分析, 项目涉及的主要危险物质为废变压器油。

经计算得本项目存储物料中涉及危险物质的最大储备量详见下表:

表 4-12 贮存单元危险物质最大贮存量及临界量

序号	车间名称	原料名称	环境风险物质	最大储存量(t)	临界值(t)	q/Q	是否重大危险源
1	升压站主变压器	废变压器油	矿物油	22	2500	0.0088	否
合计		qi/Qi				0.0088	

由上表计算结果可知，本项目 $Q=0.0088<1$ ，根据导则附录 C 中 C.1.1 确定该项目环境风险潜势为 I，确定本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

(3) 影响分析

①火灾产生的环境风险分析

当主变区、配电装置楼等因意外造成火灾事故时，由站内的移动式化学灭火器、消火栓给水系统进行灭火。其可能的次生污染主要包括物质燃烧时产生的烟气，扑灭火灾产生的干粉、消防沙土、消防水及油品泄漏产生的挥发性烃类物质。次生污染物可能对周围环境造成不同程度的污染。

②变压器油泄露

正常情况下变压器无变压器油泄露，若设备出现破损或检修情况下操作不当可能导致变压器油出现泄露，本期主变压器内部油量约 22t，折合体积为 24.5m^3 ($895\text{kg}/\text{m}^3$)，事故油池容积 25m^3 ，因此，事故油池的有效容积能够满足事故状态下变压器油的贮存。废变压器油经收集后贮存于龙岩雁石电厂危险废物贮存间，委托有资质单位定期接收处置。

③废铅蓄电池电解液泄漏环境风险分析

变电站退役铅蓄电池主要因电池容量下降、内阻增大或组内个别电池损坏或故障，整组电池退运。废铅蓄电池由正极板、负极板、电解液、电池盖、隔板等构成，含有 Pb、 PbSO_4 、Ca、Sn、Al 等物质，危险特性为毒性。废铅蓄电池若贮存不当，受阳光直射升温、紫外线氧化等，可导致蓄电池壳体损坏破裂，酸性电解液泄露，Pb、 PbSO_4 等含重金属物质进入土壤，造成环境污染。蓄电池为危险废物，其使用寿命为 8~10 年，当蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废旧蓄电池，建设单位提前通知铅酸蓄电池生产厂家，更换后委托有资质的单位进行处置。

综上所述，在采取各项有效措施后，该类事故的危险性可降至最低，综上所述，本项目不存在重大风险源，项目只要严格遵守各项安全操作规范和制度，加强安全管理，其生产是安全可靠的，项目风险在可控制的接受范围内。

9、服务期满后影响分析

项目光伏系统使用寿命 25 年，其中组件寿命 25 年，逆变器寿命 25 年，电缆使用寿命大于 20 年。服务期满后，按国家相关要求，将对电池组件及支

	架、变压器等进行拆除或者更换。光伏组件由设备厂家回收，逆变器、蓄电池和变压器等设备交由有资质单位处理，组件支架等钢材、电缆可外售给物资回收公司，所有建（构）物及其基础由拆迁公司拆除、清理。光伏电站服务期满后环境影响为拆除的太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器等固体废物影响及基础拆除产生的生态环境影响。 （1）拆除的太阳能电池板、逆变器、蓄电池及升压站变压器等固体废物在光伏电站服务期满后，拆除所有太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器，对环境具有很强的破坏性。其中光伏发电系统使用的蓄电池多含有毒物质，如若将电池大量丢弃于环境中，其中的酸、碱电解质溶液会影响土壤和水体的pH，使土壤和水系酸性化或碱性化，而汞、镉等重金属被生物吸收后，通过各种途径进入人类的食物链，在人体内聚集，使人体致畸或致变，甚至导致死亡。因此，本项目服务期满后将对废弃物进行安全处置。 ①项目服务期满后废太阳能电池由太阳能电池生产厂家回收再利用。 ②项目使用的逆变器、蓄电池和变压器等，服务期满后交由有资质的变压器回收处置单位进行回收处理。 （2）基础拆除产生的生态环境影响 项目服务期满后将对光伏组件组件及支架、变压器等进行全部拆除，这些活动会造成光伏组件基础部分破坏，从而对周围生态环境产生影响。因此，服务期满后基础支架拆除过程中应尽量减小对环境的扰动，道路场地应进行恢复，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。 （3）电磁辐射环境影响分析 服务期满后，设备全部拆除完毕后委托相关单位进行电磁辐射监测，监测结果应确保项目厂区范围内电磁强度满足光伏电站环境质量标准。 综上所述，光伏电站服务期满后，企业必须严格采取上述环境保护措施，确保无遗留环保问题。
选址选线环评	本项目利用（含租用）龙岩雁石电厂、银雁新城、厦龙公司、鹭雁公司、原铭丰纸业共 5 个厂区的建筑屋面、空地、道路、管廊用于光伏场区建设，对上述已建厂区的总利用面积约 27.21hm²，其中本项目光伏场区利用龙岩雁

境 合 理 性 分 析	石电厂厂区地面空地面积约 8.52hm²；利用龙岩雁石电厂厂内西侧地面空地建设 110kV 升压站，升压站占地约 0.21hm²；集电线路采用电缆敷设，不涉及永久占地；整个项目利用地面空地总面积约 8.73hm²，用地性质均为二类工业用地，不涉及农用地及其他用地。另外，项目利用龙岩雁石电厂厂内北侧自然地表清理区域形成的空地约 0.5hm²用于临时施工场地的建设，使用结束后及时恢复用于光伏场区的建设。 本项目选址不占用生态红线区、基本农田、自然保护区、饮用水保护区、风景名胜区等禁止开发的区域；项目不压覆矿产资源。本项目选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，且已避开了居民密集区域，不涉及 0 类声环境功能区，升压站选址符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中的相关规定的要求。 项目施工期主要影响为生态环境影响，但通过采取相应的水保措施、植被恢复和补偿措施，能够逐步实现破坏植被的恢复或补偿，生态环境所受到的影响在环境可承受的范围之内；光伏发电运营期不产生废水、废气，箱逆变一体机设备、升压站主变等产生的噪声较小，对环境影响小，项目噪声及固体废物在严格落实相关的环境保护措施后，对外环境及敏感点的影响均不大，因此，项目建设对周边环境的影响在可接受范围。 项目周边环境现状良好，不存在制约本项目建设的环境因素。总体而言，本项目的选址选线具有环境合理性。
----------------------------	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、施工期生态环境保护措施 (1) 避让措施 ①进一步优化地埋电缆线路路径，减少临时占地和对植被的破坏量。 ②合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。 (2) 减缓措施 ①严格控制集电线路施工占地，合理安排施工工序和施工场地，将项目临时占地合理安排在征地范围内，减少植被破坏。 ②集电线路开挖时选用影响较小开挖方式，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境；表土应剥离后暂存，作为后期植被恢复使用；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护。 ③施工临时道路全部利用现有道路，不设置临时道路。 (3) 修复与补偿措施 本项目利用龙岩雁石电厂厂内北侧空地建设的临时施工场地，使用结束后及时恢复用于光伏场区的建设；直埋电缆属于临时占地，建设完成后可以通过覆土和植被恢复原有的用地功能，可有效减少临时占地对周边环境的影响。 (4) 水土保持措施 工程建设水土流失发生在光伏场区、集电线路区、升压站区及、临时场地施工等环节中。 ①施工过程中，监理单位加强施工现场管理，切实做到文明施工，尽可能减小扰动地表面积，减少对周边产生的影响，并妥善处理清除的废弃物，避免造成污染； ②在保证建设质量的同时，施工单位要尽可能加快施工进度，减少地面裸露期，减少水土流失； ③开挖的土方尽量做到及时回填，并避免雨天挖、填土方作业，以减轻水土流失；
-------------	---

	④施工完成后，施工道路及临时设置中占用区域进行地貌、植被恢复，以植被护土，防止或减轻水土流失； ⑤从水土保持角度考虑，补充临时沉沙和绿化措施。施工期间土石方松散，易遭流水侵蚀。为防止排水沟中的泥沙进入当地水系造成水土流失，在临时排水沟的末端设置沉沙池进行防护。 ⑥基础、电缆沟开挖时，土方应统一堆置在沟道一侧，堆土表面拍实并采用防护网苫盖，防护网可重复利用电缆铺设完毕及时回填堆土，多余土方在占地范围内拍实。 综上分析，通过采取以上生态保护措施，可最大限度地保护好项目区域的生态环境。 2、大气污染防治措施 ①加强对施工现场和物料运输的管理，在升压站施工先行设置硬质围挡、喷淋设施，保持道路清洁，防治扬尘对周边环境空气造成影响。 ②施工材料、建筑垃圾、渣土等运输车辆应进行封闭，防止遗撒，严禁车辆超载超速，装载物料和土方的高度不得超过车辆挡板；对于站址及线路沿线裸露施工面对施工区域、道路进行洒水、清扫，遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数。 ③施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应采用彩条布铺衬，进行拦挡，堆土表面采用苫布进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。 ④进出升压站施工场地的车辆限制车速，建设洗车平台，车辆清洗后方可出场；场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润；对易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖、平整等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施。 ⑤施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 ⑥地理电缆线路施工结束后及时清理场地，并进行植被恢复，避免造成二次扬尘。 ⑦建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管
--	--

	理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。施工过程中，施工单位应落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级生态环境主管部门的监管工作。 3、水污染防治措施 （1）施工废水 采用商品砼，禁止施工期在项目周边附近水体清洗设备，避免对地表水环境的污染。升压站施工场地四周修建截水排水沟，修建临时隔油沉淀池，施工废水经收集、沉淀、澄清处理后回用于场地洒水降尘，不外排。 （2）生活污水 施工场地临时办公区生活污水，经收集后排入龙岩电厂生活污水处理站集中处置，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值要求后回用于龙岩电厂绿地浇灌及道路冲洗用水，不外排。 （3）集电线路土石方挖填 排洪渠周边的地埋电缆土石方挖填过程中应采取严格的水土保持措施，开挖的余方应在远离排洪渠一侧堆放，基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护，建设完成后通过覆土和植被恢复原有的用地功能，余方及时清运。 采取上述措施后，可以有效地防治施工期生产废水、生活污水、集电线路土石方挖填对地表水的污染，加之施工活动周期较短，因此不会导致施工场地周围水环境的污染。 4、噪声污染防治措施 为最大限度减少施工期的噪声影响，要求施工期应采取以下噪声防治措施： （1）工程应严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理，合理安排施工作业时间禁止夜间施工。 （2）进行施工作业时，建筑材料的装卸过程产生的金属撞击声和落料声等均会产生较大距离的声环境影响，因此要杜绝人为敲打、野蛮装卸现象，对运输车辆限速，禁止车辆高速行驶和禁鸣喇叭。
--	---

	(3) 合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度，禁止在夜间运输，以避免噪声扰民。 (4) 施工前及时做好沟通工作，加大宣传和教育，使工人做到文明施工、绿色施工，树立以人为本、以己及人的思想，在施工过程中，规范物料车辆运输路径，经过居民点时减速行驶，不鸣笛等。 综上，在做好沟通工作，合理安排施工时段，缩短施工周期的前提下，施工噪声影响可得到有效控制。在采取评价提出的以上措施后，施工噪声对当地居民生活环境的影响将会降低到最小。 5、固体废物污染防治措施 工程拟采取的固废污染防治措施如下： (1) 土石方余方及建筑垃圾按照《龙岩市人民政府关于印发龙岩市建筑垃圾处置管理办法的通知》中的管理要求，委托渣土公司统一调配处置。 (2) 本项目设临时施工板房，不设食堂，施工人员产生的生活垃圾分类收集至配备的垃圾箱内，日产日清，委托当地环卫部门清运。 (3) 太阳能发电系统组件安装及设备安装等过程产生的下脚料（导线、电缆等）、废包装材料（主要为废纸箱和木架）等均具有回收再利用价值，外售给废旧资源回收站。 通过上述措施后，本工程施工期产生固体废弃物均得到合理妥善处置，处置率 100%，对环境影响较小。 6、管理措施 ①建设单位在施工招标时应要求施工单位，在编制的施工组织大纲中应有完善的生态环境保护的措施和方案，在工程监理中应设置相应的监理人员，随时对施工过程进行监理。 ②在施工人员进入施工现场前，建设单位应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护项目区天然植被的重要性，并落实到自身的实际行动中。 ③施工单位在施工前应加强对施工人员进行野生动物保护法律法规的宣传和教育，提高环境保护意识。施工过程中，禁止施工人员随时使用明火，防止发
--	--

	生火灾。 综上，本项目施工量较小，在施工期间污染物产生量不大，施工周期较短。项目施工期合理安排施工周期，严格按照施工要求，采取以上措施后，对周边环境污染较小，并会随施工期的结束而消失。通过采取以上生态保护措施，可最大限度的保护好项目区域的生态环境。
运营期生态环境保护措施	1、大气环境保护措施 本项目利用太阳能电池板相关组件，将太阳能转化为电能，发电过程不产生任何废气，无生产废气产生。 2、水环境保护措施 （1）太阳能光伏板在运营过程中不会产生废气，没有堆放可淋溶的物料，仅有由于大气沉降产生的少量灰尘，经雨水冲洗后利用原有相应厂房的屋顶雨水排放设施排放；在少雨的秋冬季节，对于光伏板上的局部积灰区域，采用光伏智能清扫机器人进行清扫。 （2）升压站内少量值守人员依托龙岩雁石电厂现有办公及生活配套设施，产生的生活污水经收集后排入龙岩雁石电厂生活污水处理站集中处置，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值要求后回用于龙岩雁石电厂绿地浇洒及道路冲洗用水，不外排。 4、声环境保护措施 光伏组件运营期噪声主要来源于光伏阵列区及升压站变压器、逆变器等设备运转发出的电磁噪声。拟采取的噪声防治措施如下： ①优先选用低噪声设备，主变及箱变声功率级不大于 65dB，从声源处降低噪声强度。 ②箱变、逆变器等设备底部基座安装减振垫，升压站主变压器取相应的减振措施。 5、固体废物治理措施 项目运营期间，本项目产生的固体废物主要包括废旧太阳能电池组件、废电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）、废变压器油、废铅酸蓄电池、检

	修废含油抹布以及运维人员巡检过程产生的生活垃圾。 (1) 一般固体废物 ①废旧太阳能电池组件 废旧太阳能电池组件其主要组分为玻璃、单晶硅膜、铝合金等,属于一般固体废物,检修更换后由设备厂家回收。 ②废电气元件(废电容、电抗器、变压器等内部元件) 废电气元件其主要为废电容、电抗器、变压器等内部元件等,属于一般固体废物,检修更换后由设备厂家回收。 (2) 危险废物 ①废变压器油 本项目在升压站内主变压器事故时,废变压器油收集至站内设置的 1 座容积为 25m³的事故油池暂存,光伏区箱式变压器采用干式变压器,运行及检修过程中不产生废变压器油,升压站废变压器油经收集后贮存于龙岩雁石电厂危险废物贮存间,委托有资质单位定期接收处置。 ②废铅酸蓄电池 本项目在检修过程中,会产生废铅蓄电池,经收集后贮存于龙岩雁石电厂危险废物贮存间,委托有资质单位定期接收处置。 ③检修废含油抹布 本项目设备定期检修维护,一般每年进行 1 次,检维修过程会产生少量废含油抹布。根据《国家危险废物名录(2025 年版)》“危险废物豁免管理清单”,如废弃的含油抹布、劳保用品(HW49-900-041-49)未分类收集,可全过程不按危险废物管理,同生活垃圾一起委托处理。因此,本项目产生的少量检修含油抹布混入生活垃圾,依托龙岩雁石电厂垃圾收集设施收集后定期由环卫部门清运处置。 (3) 生活垃圾 日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活垃圾依托龙岩雁石电厂垃圾收集设施收集后定期由环卫部门清运处置。
--	--

	(4) 固体废物管理要求 1) 一般固废污染防治措施: 一般固废临时贮存满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020) 标准的相关要求; 此外, 厂内一般固废临时贮存应注意: ①对固体废物实行从产生、收集、运输、贮存直至最终处理实行全过程管理, 加强固体废物运输过程的事故风险防范, 按照有关法律、法规的要求, 对固体废弃物全过程管理应报当地环保行政主管部门等批准。 ②加强固体废物规范化管理, 固体废物分类定点堆放。 2) 危险废物污染防治措施: 在危废的处理处置过程中, 应严格执行环保相关规定及要求, 危废交由有资质的危废处理单位统一收集处置。厂区内的危险废物临时贮存应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中的相关要求: ①安全防护: 危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具, 并设有应急防护设施。危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物, 一律按危险废物处理。 ②本项目危险固体废物依托龙岩雁石电厂 1 座约 50m³ 危险废物贮存间进行临时贮存, 并委托有资质单位定期接收处置, 该危废贮存处基础已按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的要求进行防腐防渗, 满足污染防渗区要求。 综上, 在落实本环评提出的各项措施和环保部门的有关规定情况下, 项目产生的固废能够达到减量化、资源化、无害化的效果, 不会对周围环境产生明显不利的影响。 6、光污染保护措施 工程采用多晶硅太阳能电池板, 出于发电效率对太阳能光伏板生产技术的要求, 国内外生产厂家为降低反射, 对太阳能电池表面进行了绒面处理技术或者是采镀减反射膜技术, 且该电池组件最外层为特种钢化玻璃, 这种钢化玻璃的透光率极高, 达 95%以上, 同时封装玻璃表面已经过特殊处理, 因此太阳能
--	--

	电池板对阳光的反射以散射为主，被反射的可见光和近红外光约占 4%-11%，属漫反射，不会指向某地固定方向，其反射率远远低于国家规定的 30%，其镜面发射性远低于玻璃幕墙，故不会产生光污染。 7、环境风险保护措施 本项目不存在重大风险源，主要环境风险物质为废变压器油及废铅酸蓄电池。 正常情况下变压器无变压器油泄露，若设备出现破损或检修情况下操作不当可能导致变压器油出现泄露，本期主变压器内部油量约 22t，折合体积为 24.5m³（895kg/m³），设置事故油池容积 25m³；光伏区箱式变压器采用干式变压器，运行及检修过程中不产生废变压器油。因此，事故油池的有效容积能够满足事故状态下变压器油的贮存，废变压器油委托有资质单位处理。 变电站退役铅蓄电池主要因电池容量下降、内阻增大或组内个别电池损坏或故障，整组电池退运。废铅蓄电池由正极板、负极板、电解液、电池盖、隔板等构成，含有 Pb、PbSO₄、Ca、Sn、Al 等物质，危险特性为毒性。废铅蓄电池若贮存不当，受阳光直射升温、紫外线氧化等，可导致蓄电池壳体损坏破裂，酸性电解液泄露，Pb、PbSO₄ 等含重金属物质进入土壤，造成环境污染。蓄电池为危险废物，其使用寿命为 10 年左右，当蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废旧蓄电池，建设单位提前通知铅酸蓄电池生产厂家，更换后委托有资质的单位进行处置。 在采取各项有效措施后，该类事故的危险性可降至最低。因此，只要严格遵守各项安全操作规范和制度，加强安全管理，其生产是安全可靠的，项目风险在可控制的接受范围内。 8、服务期满后环境影响简要分析及处理措施 本光伏电站运行期在 25 年左右。服务期满后，应集中对电站内废旧的太阳能电池板、逆变器及变压器等进行妥善处置，届时按照国家的相关政策法规，对上述固废采取厂家回收再循环利用或交由有资质的机构回收的方式处理，不随意丢弃。拆除过程中，应科学设计，严格管理。按照国家各项施工规范和条例进行施工，并教育施工人员明确施工注意事项，文明施工，保证拆除施工质量，按
--	--

	期竣工验收。 （1）拆除施工时，应尽量做到土石方平衡，粉状材料运输及堆存须加盖防尘布和选择不易流失的地点堆存，或设置简易堆棚，定点存放。 （2）施工中应分区合理施工，快速开挖，及时填埋夯实，并恢复地表。生活垃圾、粪便、弃土渣必须及时清运至当地环保部门指定场地处置，避免由此而产生的区域生态及区域卫生问题。 （3）施工噪声是一种短期行为，应合理安排施工时间，尽量缩短夜间施工，并禁止车辆及施工机械高音喇叭鸣叫，尽可能降低声环境影响。 （4）施工时，由于当地天气干燥多风，且风速大，对施工作业面应适时洒水，增加湿度，抑制扬尘飘移。另外，施工时要避开大风、尘暴等不利气象条件，尽可能降低或避免对局地的扬尘污染。
--	---

其他	1、环境管理 (1) 组织制定企业内部的环境保护管理制度并监督执行； (2) 监督检查本单位环保设施的运行状况，作好日常记录；做好环保设施运行记录台账、固废台账等；				
	2、环境监测 根据本项目的环境影响特点，建设单位应制定监测计划定期委托有资质的监测单位开展环境监测，监测其施工期和运行期周边环境质量动态变化情况。 (1) 施工期环境监测计划 本项目施工期环境监测计划如下表 5-1。				
	表 5-1 施工期环境监测计划一览表				
	监测类别	监测因子	监测点位	监测频次	标准
	噪声	等效连续 A 声级	银雁小区	施工高峰期每季度监测 1 次，昼夜各 1 次	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
	废气	颗粒物	升压站施工场界上风向及下风向	施工高峰期每季度监测 1 次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值
	废水	pH、色度、嗅、浊度、五日生化需氧量、氨氮、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌	龙岩雁石电厂生活污水处理站回用水池	施工高峰期每季度监测 1 次	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值
	(2) 运营期环境监测计划 根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)，运营期企业自行监测计划见下表。				
	表 5-2 运营期环境监测计划一览表				
	污染源分类	监测因子	监测点位	监测频次	监测数据采集、处理、采样分析方法
	噪声	等效连续	升压站四周厂界围	竣工环保	《工业企业厂界环境噪声排放

		A 声级	墙外、光伏电站场界	验收时监测 1 次，之后每 2 年，昼、夜各一次	标准》（GB12348-2008
			银雁小区		《声环境质量标准》（GB 3096-2008）
	电磁环境	工频电场、工频磁场	升压站四周厂界围墙外 5m 各布置 1~2 个电磁场监测点位	竣工环保验收时监测 1 次，之后每 2 年一次	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
	废水	pH、色度、嗅、浊度、五日生化需氧量、氨氮、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌	龙岩雁石电厂生活污水处理站回水池	竣工环保验收时监测 1 次，之后每 2 年一次	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值

3、排污许可制度

依据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）、《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》等相关要求，建设单位需做好排污许可衔接工作。根据“名录”，本项目不需要进行排污许可登记。

4、竣工环保验收内容

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本工程竣工后，建设单位应当依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等文件自主开展竣工环保验收，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收调查表。

环保 投资	项目总投资为 15565.57 万元，其中环保投资 100 万元，占总投资的 0.64%，建设项目的环保投资主要包括废水、噪声、固废等污染治理措施及生态恢复措施等，具体投资明细见表 5-3。			
	表 5-3 项目环保投资估算情况			
	阶段	项目	措施内容	投资
	施工期	废气	施工场地四周设置临时围挡等	3
		废水	设置隔油沉淀池、排水沟等	10
		噪声	围挡等	2
		固体废物	生活垃圾、余方及建筑垃圾收集、清运	10
		生态	绿化生态恢复措施、水土流失防治措施	20
		施工期环境监测	施工期噪声、环境空气监测	10
		施工期环境监理	施工期环境监理	10
	运营期	噪声	设备基础减振等	10
		生态	景观绿化	10
		风险	主变 25m ² 事故油池	5
		环境监测	运营期环境监测	10
	合计		/	100

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	①严格控制线路施工占地，将临时施工场地设置在地面光伏场区永久用地范围内。②表土应剥离后暂存，作为后期植被恢复使用；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施。③修复与补偿措施施工结束后临时占地应及时进行清理、松土、覆盖表层土，选择乡土植物进行植被恢复，严禁引入外来物种。	检查措施均落实到位	①定期对集电线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，及时修复遭破坏的设施。②在升压站内空地及进站道路两侧通过栽植树木和播撒草籽进行绿化。	检查措施均落实到位
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	①施工场地临时办公区生活污水，经收集后排入龙岩电厂生活污水处理站集中处置，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值要求后回用于龙岩电厂绿地浇洒及道路冲洗用水，不外排。②升压站施工场地四周修建截水排水沟，修建临时隔油沉砂池，施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。③排洪渠周边的地埋电缆土石方挖填过程中应采取严格的水土保持措施，开挖的土方应在远离排洪渠一侧堆放，基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护，建设完成后通过覆土和植被恢复原有的用地功能，土方及时清运。	检查措施均落实到位，污水处理站水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值要求	升压站内少量值守人员依托龙岩雁石电厂现有生活设施，产生的生活污水经收集后排入龙岩雁石电厂生活污水处理站集中处置，处理水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值要求后回用于龙岩雁石电厂绿地浇洒及道路冲洗用水，不外排；在少雨的秋冬季节，对于光伏板上的局部积灰区域，采用无水光伏智能清扫机器人进行清扫。	检查措施均落实到位、污水处理站水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值要求
地下水及土壤环境	无	无	无	无
声环境	①合理安排施工作业时间，避免夜间（22:00~6:00）进行产生环境噪声污染的施工作业；②对运输车辆限速，禁止车辆	检查措施均落实到位，银雁小区噪声满足《声环境质量	①优先选用低噪声设备，主变及箱变声功率级不大于 65dB，从声源处降低噪声强	升压站厂界检查措施均落实到位，厂界噪声符合

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
	高速行驶和禁鸣喇叭；③禁止在夜间运输，以避免噪声扰民。	标准》 (GB3096-2008)中2类标准。	度。②箱变、逆变器等设备底部基座安装减振垫，升压站主变压器取相应的减振措施。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)3类标准，银雁小区噪声满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中2类标准。
振动	无	无	无	无
大气环境	①加强对施工现场和物料运输的管理，施工工地设置围挡、喷淋设施。②施工材料、建筑垃圾、渣土等运输车辆应进行封闭，防止遗撒，严禁车辆超载超速；对施工区域、道路进行洒水、清扫。③对裸土及其他易起尘物料应采用苫布进行覆盖。④进出场地的车辆限制车速，建设洗车平台，车辆清洗后方可出场。⑤施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。⑥地埋电缆线路施工结束后及时清理场地，并进行植被恢复，避免造成二次扬尘。	检查措施均落实到位，升压站施工场界满足《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2二级标准要求限值	无	无
固体废物	①土石方余方及建筑垃圾按照《龙岩市人民政府关于印发龙岩市建筑垃圾处置管理办法的通知》中的管理要求，委托渣土公司统一调配处置。；②生活垃圾不得随意丢弃，统一纳入当地垃圾清运系统；③太阳能发电系统组件安装及设备安装等过程产生的下脚料（导线、电缆等）、废包装材料（主要为废纸箱和木架）等均具有回收再利用价值，外售给废旧资源回收站。	检查措施均落实到位，固废处置率100%	生活垃圾分类收集后委托当地环卫部门定期清运至垃圾站；废旧太阳能电池组件、废电气元件（电容、电抗器、变压器等内部元件）更换后由生产厂家回收；废变压器油、废铅酸蓄电池经收集后贮存于龙岩雁石电厂危险废物贮存间，委托有资质单位定期接收处置；产生的少量检修含油抹布混入生活垃圾，依托龙岩雁石电厂垃圾收集设施收集后定期	检查措施均落实到位，固废处置率100%

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
			由环卫部门清运处置。	
电磁环境	无	无	(1)将升压站内金属构件,如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑。(2)对员工进行培训,在巡检带电维修过程中,尽可能减少人员暴露在电磁场中的时间。(3)设立警示标志,禁止无关人员进入变电站或靠近带电架构。(4)按国家有关电力工程设计标准、规范要求,落实绝缘、屏蔽、阻隔和场强抵消等措施,以减轻电磁影响。	检查措施均落实到位,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中标标准要求
环境风险	无	无	①升压站内设置1座有效容积为25m ³ 事故油池;待铅酸蓄电池使用寿命结束后,由厂家将更换后废铅酸蓄电池带走并按照危险废物处置相关要求妥善处理;②建立健全危险废物管理的规章制度;③按照国家《突发环境事件应急管理办法》等有关规定制定突发环境事件应急预案,并定期演练。	检查措施均落实到位
环境监测	开展施工期环境监测	委托有资质的单位开展监	开展运营期环境监测	委托有资质的单位开展监
其他	无	无	无	无

七、结论

国能集团新罗雁石 38MW 屋顶光伏电站项目属清洁能源开发利用项目，符合国家相关产业政策，符合龙岩市生态环境分区管控的要求，符合当地环境保护要求，项目建成后能促进当地经济和社会的发展。项目建设拟采取的环保措施技术可靠、经济可行，在施工期及运营期采取一定的预防和减缓措施后对光伏电站周围环境的影响不大。建设单位在落实报告表所列的各项环保措施、生态环境保护及恢复治理措施的前提下，本项目从环境保护角度可行。

福建省环境保护设计院有限公司

2026年8月



电磁环境影响评价专题

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国生态环境法典》，2026年3月12日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，2026年8月15日起施行；

(2) 《建设项目环境保护管理条例（2017年修订）》（中华人民共和国国务院令 第682号）；

(3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（部令 第16号）；

(4) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办〔2012〕131号）。

1.1.2 评价导则、技术规范及标准

(1) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

(2) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

(4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

1.1.3 工程设计资料名称及相关资料

(1) 《国能集团新罗雁石38MW屋顶光伏电站项目可行性研究报告》（2026年7月）；

(2) 《福建省发展和改革委员会关于公布光伏电站开发建设项目清单的通知》（闽发改新能〔2025〕565号）。

1.2 评价对象及评价因子

评价对象：本项目为国能集团新罗雁石38MW屋顶光伏电站，评价对象为该项目的110kV升压站。送出线路另行评价，不在本项目评价范围。

评价因子：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本工程电磁环境影响评价因子，详见表1-1。

表1-1 本项目运营期电磁环境评价因子一览表

评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
	工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.3 评价标准

项目升压站送出电压为110kV，额定频率为50Hz。根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为100μT。

表1-2 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

频率范围	电场强度 E/（V/m）	磁感应强度 B（μT）
0.025kHz~1.2kHz	4000	100

1.4 评价工作等级

本项目110kV变电站为户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的规定，本项目变电站电磁环境影响评价工作等级为二级，评价等级划分依据见下表。

表1-3 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流电	110kV	升压站	户外式	二级
集电线路	35kV	光伏电站	电缆敷设	不定级

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围为：110kV变电站四周站界外30m范围内的区域，评价范围见附图11。

1.6 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）对电磁环境敏感目标的规定，电磁环境敏感目标是电磁环境影响评价与监测需要重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目升压站四周站界外30m范围内无电磁环境敏感目标，详见表1-4和附图10。

2 工程内容及规模

(1) 工程规模

项目拟新建一座110kV升压站，站址位于龙岩电厂西侧。拟建升压站110kV侧采用线变组接线方式，采用户内GIS设备；35kV侧采用单母线接线方式，35kV配电装置采用金属铠装移开式开关柜，共含主变进线一回、光伏集电线路出线3回、SVG装置出线一回、站用电出线一回、接地变出线一回。本项目设13个发电单元，经T接，箱变高压侧经3回35kV集电线路引至110kV升压站35kV母线。站内设置1台40MVA的主变，升压至110kV，通过1回110kV线路送出至220kV星邦变电站110kV间隔并入龙岩电网，星邦站扩建前的过渡期以一回110kV线路T接星邦变110kV星邦~雁石II回，其中110kV送出线路工程单独设计考虑，不在本次评价范围。

(2) 主要工程内容

升压站包括站内布置110kV主变、GIS装置、SVG装置、一次预制舱、二次预制舱、事故油池、避雷针、站内道路、电缆沟、升压站围墙、大门等。

(3) 升压站平面布置

新建110kV变电站选址于厂区原一期冷却塔拆除后的原址空地。该空地将由拆除单位完成场地平整，场地标高及平整度满足建设要求。因此，本工程建设内容不再包含场地平整及支挡防护工程。

站区用地一次性征用，不考虑远期扩建需求。龙岩雁石电厂厂区内已建有宿舍楼、食堂、办公楼等完善的办公及生活配套设施，可满足本工程运行人员的使用需求。因此，本升压站内不再重复设置生活区域，仅布置变电区部分。

新建110kV变电站向西出线，接入系统变电站。设置一个出入口位于升压场区东侧位置，出入口与厂区原有道路相连。整个站址南北宽41.5m，东西长51.5m，场区总占地面积2137m²。站内道路环形布置，GIS装置、主变、一次设备预制舱、接地成套装置、事故油池集中布置于道路内侧，SVG装置、二次设备舱及站用变舱、施工变布置于环形道路外侧北面。站内采用平坡式竖向处理，场区采取道路排水，在场区东侧道路最低点设置雨水口，下设排水管接至站外。

3 电磁环境质量现状

本项目电磁环境质量现状监测委托福建南方检测有限公司于2026年7月22日进行现场监测。

3.1 监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

3.2 监测点位及布点方法

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，布点方法以站界四周均匀布点为主，另外考虑到本项目升压站北侧约20m处的龙岩雁石电厂220kV升压站对项目周边电磁环境现状值的影响，本次电磁环境现状监测选择拟建升压站界四周布置4个监测点，监测期间，龙岩雁石电厂220kV升压站主变正常运行。在升压站四周布设工频电场、工频磁场现状测点，测量距地面1.5m处工频电场强度、工频磁感应强度。电磁环境监测点位图详见图3-1。

表 3-1 电磁环境监测点位

监测点位	点位名称	监测项目	监测频率
Z1	升压站西侧厂界外 5m	工频电场、工频磁场	电磁环境：工频电场强度、工频磁感应强度；监测一天，一天测一次
Z2	升压站北侧厂界外 5m		
Z3	升压站东侧厂界外 5m		
Z4	升压站南侧厂界外 5m		

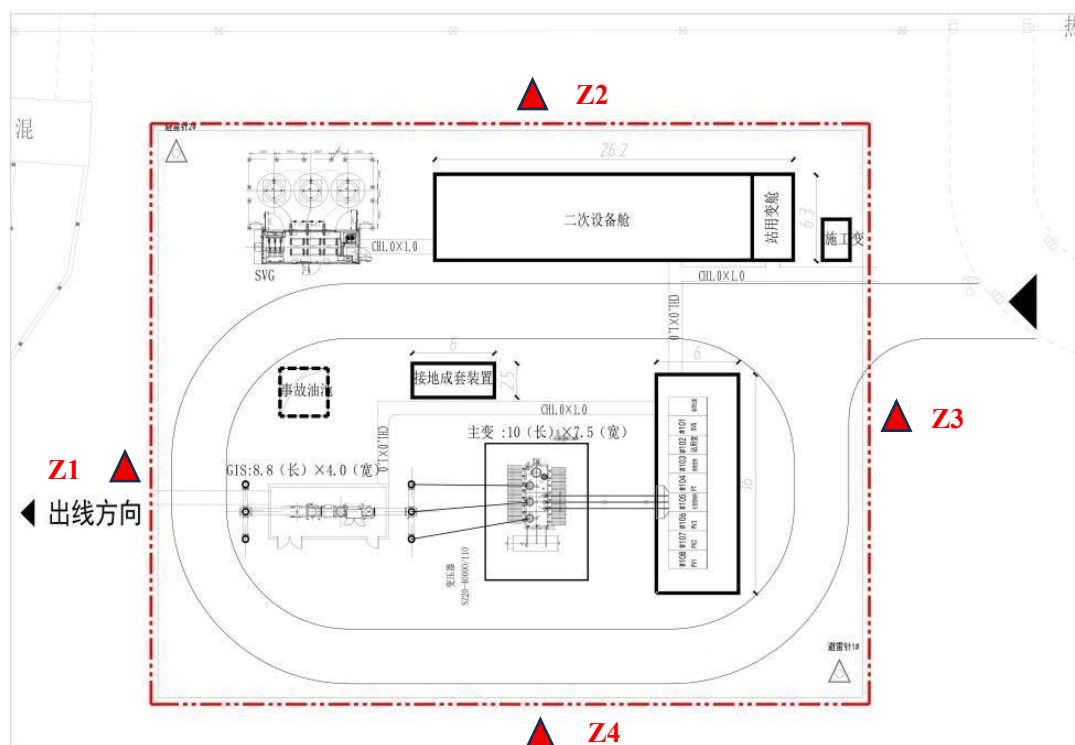


图 3-1 电磁环境监测点位图

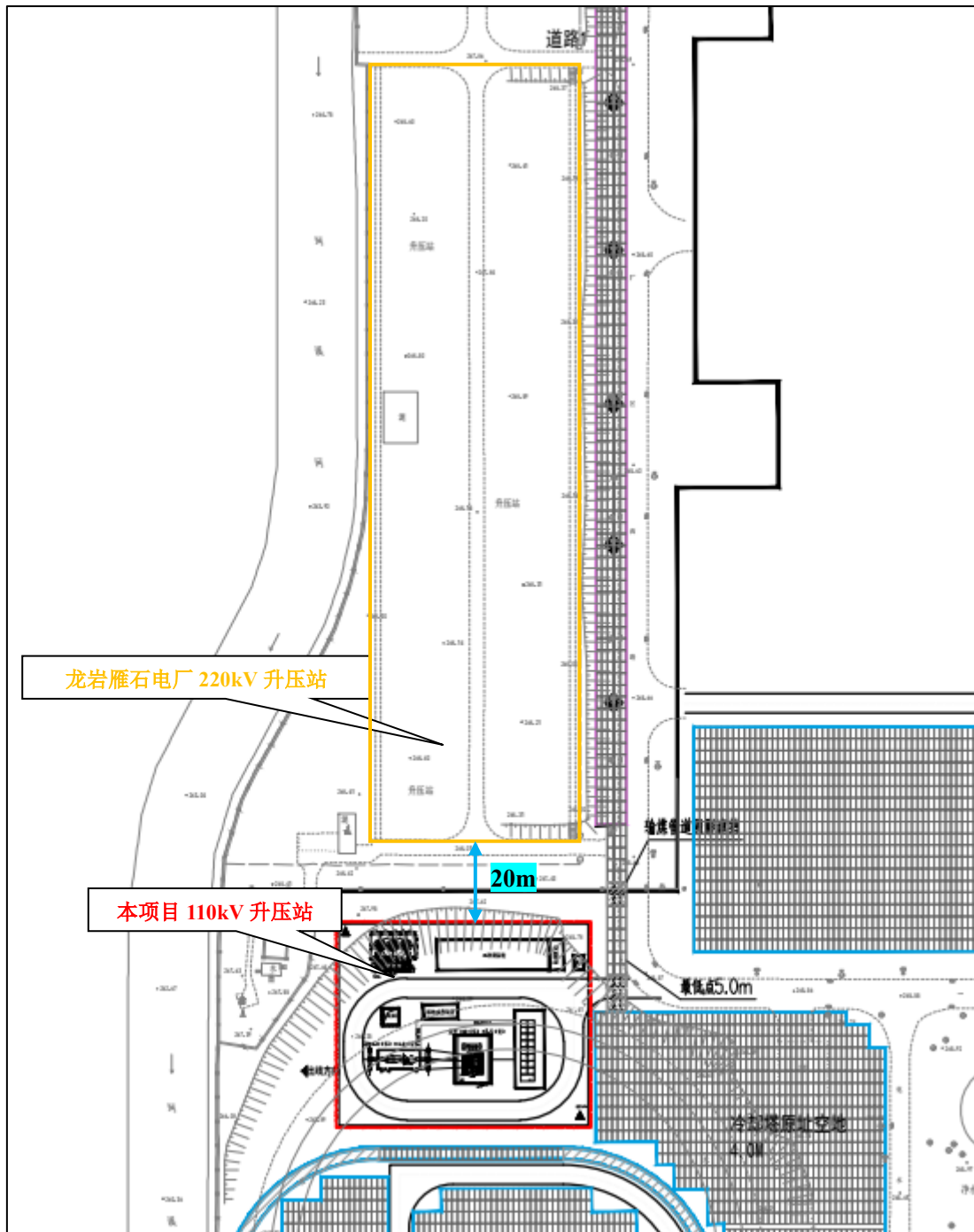


图 3-2 本项目 110k 升压站与龙岩雁石电厂 220kV 升压站的位置关系

3.3 监测结果及分析

本项目区域的电磁环境现状监测结果见表3-2。

表3-2 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

检测日期	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
2026 年	Z1 升压站西侧厂界外 5m		

7月17日	Z2 升压站北侧厂界外 5m		
	Z3 升压站东侧厂界外 5m		
	Z4 升压站南侧厂界外 5m		

监测结果表明，110kV 升压站厂界现状工频电场强度值在182.07V/m~213.32V/m之间，工频磁感应强度值在0.1525 μ T~0.2297 μ T之间，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m的公众曝露控制限值，工频磁感应强度100 μ T的公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境预测与评价

电磁环境预测评价采用类比监测的方式。主要内容如下：

（1）类比对象选择

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本工程升压站电压等级为110kV，主变压器为户外式，因此，电磁环境影响评价工作等级为二级，电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。

为准确、客观地做好本升压站建设项目的环境影响评价工作，根据环评对象的电压等级、主要设备容量、设备布置及规模情况，可选择与本项目工程电压等级、布置形式相似、主变规模相近的升压站作为类比监测和调查的对象。

本项目选择三塘光伏110kV升压站作为类比对象，进行工频电场、工频磁场环境影响预测与评价。下文与三塘光伏110kV升压站有关数据资料均来自《余干协鑫80MW渔光互补光伏发电项目110kV升压站及外送线路工程建设项目竣工环境保护验收调查表》。

（2）类比的可行性

本评价选取三塘光伏110kV升压作为类比对象。类比可比性分析详见表4-1。本项目110kV升压站与三塘光伏110kV升压站的指标相比较，本项目110kV升压站的电压等级、主变布置方式、与站区围墙最近距离、出线回数、环境条件与三塘光伏110kV升压站基本相似，主变规模小于类比站，因此三塘光伏110kV升压站的电磁环境监测值应大于本工程升压站投运后实际的电磁影响，故以三塘光伏110kV升压站实测结果进行类比分析本工程投运后的110kV升压站的电磁环境影响是可行的。

表4-1 变电站可比性分析一览表

主要指标	三塘光伏 110kV 升压站（类比站）	本项目 110kV 变电站（评价站）	可比性分析
主变台数及容量	主变 1 台，80MVA	主变 1 台，40MVA	主变数量相同，本项目单台主变规模更小，具有可比性
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性
主变布置型式	主变户外布置	主变户外布置	布置形式相同，具有可比性
主变与各厂界围墙距离	与南侧围墙距离约 15m，与东侧围墙距离约 20m，与西、北侧围墙距离约 25m	与西侧围墙距离约 15m，与南侧围墙距离约 25m，与东侧围墙距离约 70m，与东侧围墙距离约 60m。	主变与升压站围墙的最近距离基本相同，具有可比性
110kV 出线回数	1 回	1 回	110kV 出线回数相同，具有可比性
环境条件	平地	平地	环境条件基本一致，具有可比性

（3）类比监测工况

类比监测单位为江西省地质局实验测试大队，测量时间为2024年7月22日，天气晴，温度30.2~38.5℃，相对湿度42.6%~55.9%，风速<2.0m/s，监测时升压站的运行工况见下表。

表4-2 类比三塘光伏110kV升压站运行工况

项目	电流（A）	电压（kV）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
三塘光伏 110kV 升压站主变压器	115.54~116.14	253.62~254.12	-49.94~-50.22	0

（4）类比监测布点

类比三塘光伏110kV升压站监测布点示意图见图4-1。



图4-1 类比三塘光伏110kV升压站监测点位示意图

(5) 类比监测结果

类比对象三塘光伏110kV升压站工频电场、工频磁感应强度监测结果见表4-3。

表4-3 三塘光伏110kV升压站电磁环境类比测量结果

序号	检测点位描述	检测结果	
		工频电场(V/m)	磁感应强度(μT)
D1	三塘光伏 110kV 升压站西侧围墙外 5m		
D2	三塘光伏 110kV 升压站北侧围墙外 5m		
D3	三塘光伏 110kV 升压站南侧围墙外 5m		
D4	三塘光伏 110kV 升压站东侧围墙外 5m		
公众暴露控制限值		4000	100

由表4-3可知，三塘光伏110kV升压站厂界四周处各监测点的电场强度、磁感应强度范围值分别为1.45~28.70V/m，磁感应强度为0.083~0.321μT，均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露控制限值的要求，即电场强度和磁感应强度分别为4000V/m和100μT的要求。

(6) 运营期升压站电磁环境影响预测评价

综上所述, 根据类比监测和现状监测结果, 本项目110kV升压站项目建成投运后, 由于本项目升压站北侧约20m处的龙岩雁石电厂220kV升压站对项目周边电磁环境现状值的影响, 站址周边环境中电场强度、磁感应强度会有一定的增加, 但叠加电磁环境现状影响后也均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露控制限值: 50Hz频率下, 电场强度为4000V/m, 磁感应强度为100 μ T的限值要求, 不会对项目区域环境造成较大的影响。

5 电磁环境保护措施

(1) 将升压站内金属构件, 如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑, 尽量减少毛刺的出现, 以减小尖端放电产生火花。

(2) 对员工进行电磁环境影响基础知识培训, 在巡检带电维修过程中, 尽可能减少人员暴露在电磁场中的时间。

(3) 设立警示标志, 禁止无关人员进入变电站或靠近带电架构。

(4) 按国家有关电力工程设计的标准、规范要求, 落实绝缘、屏蔽、阻隔和场强抵消等措施, 以减轻电磁影响。

(5) 开展运营期电磁环境监测和管理工作的, 切实减少对周围环境的电磁影响。

6 电磁环境管理与监测计划

6.1 环境管理部门职责

根据项目所在区域的环境特点, 在运行主管单位宜设环境管理部门, 配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任中明确所负的环保责任, 并加强日常环保管理。

环境管理的职能为:

(1) 制定和实施各项环境管理计划。

(2) 建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测数据档案, 并定期向当地环境保护行政主管部门申报。

(3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境

管理和环境监测技术文件，包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件。

(4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

(5) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

(6) 对与本项目有关的主要人员，包括施工单位以及工程影响区域的居民，进行环境保护技术、电磁环境知识的宣传，从而进一步提高人们的环保意识，增强环保管理的能力，尤其要使公众提高对环境污染的自我保护意识，并能更好地参与和监督项目的环保管理，减少项目施工和运行产生的环境影响。

6.2 环境监测计划

开展运行期工频电磁场环境监测工作，输变电建设项目建成后应按照国家环境保护法律、法规，进行项目竣工环保验收，对工频电场、工频磁场等项目进行定期监测。本次项目运行期环境监测计划见表6-1。

表 6-1 运营期环境监测计划一览表

污染源分类	监测因子	监测点位	监测频次	监测数据采集、处理、采样分析方法
电磁环境	工频电场、工频磁场	升压站四周厂界围墙外 5m 各布置 1~2 个电磁场监测点位	竣工环保验收时监测 1 次，之后每 2 年一次	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

7 电磁环境影响专题评价结论

(1) 电磁环境质量现状结论

110kV升压站厂界现状工频电场强度值在182.07V/m~213.32V/m之间，工频磁感应强度值在0.1525μT~0.2297μT之间，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m的公众暴露控制限值，工频磁感应强度100μT的公众暴露控制限值要求。

(2) 电磁环境影响分析结论

根据类比分析结果，可知本项目升压站工程投运后，升压站厂界的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众暴露控制限值要求（工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT）。

(3)本工程的建设符合我国可持续发展能源战略,可促进地方经济的发展,是地区电网能源消耗的有益补充,具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。本工程运行过程中不可避免地会对电磁环境产生一定的不利影响,运营期建设单位严格按照本环评提出的环境保护措施,工程的建设和运行对项目区周边电磁环境的影响较小,从环保角度考虑,本项目的建设是可行的。

附件3 备案证明

福建省投资项目备案证明(内资)

备案日期：2026年04月24日

编号：闽发改备[2026]F010582号

项目代码	2604-350802-04-01-418635	项目名称	国能集团新罗雁石38MW屋顶光伏电站项目		
企业名称	国能神福（龙岩）发电有限公司	企业注册类型	国有		
建设性质	新建	建设详细地址	福建省龙岩市新罗区雁石镇		
主要建设内容及规模	拟租用银雁新城国资标准化厂房、国资所属的原铭丰纸业标准化厂房，鹭雁公司标准化厂房、厦龙公司标准化厂房等场地及在国能神福（龙岩）发电有限公司厂区内共计利用面积27.21万平方米建设一个规模为38MW(交流侧)屋顶集中式光伏电站。 主要建筑面积:272100平方米, 新增生产能力(或使用功能):年均光伏发电量45002.4MWh				
项目总投资	15565.5700万元	其中：土建投资2420.5000万元，设备投资 11694.7800万元（其中：拟进口设备，技术用汇 0.0000 万美元），其他投资1450.2900万元			
建设起止时间	2026年11月至2028年6月				
备案部门预审意见	同意备案，请在项目开工前，根据《分布式光伏发电开发建设管理办法》（国能发新能规〔2025〕7号）精神，按照有关要求向电网企业提交并网意向书、项目投资主体资格证明、发电地址权属证明等相关材料，做好电网接入工作；并依法办理土地、规划、环保、水保、节能、消防、安全生产等手续，同时，按照《电力项目安全管理和质量管控事项告知书》（会发送至备案表联系人邮箱）要求，履行相关责任和义务，建议项目开工建设前，到属地供电单位确认项目所在区域有接入容量后再开展项目建设。				
注：上述备案信息的真实性、合法性和完整性由备案申报单位负责 福建省发展和改革委员会监制					

龙岩市新罗区发展和改革局
行政审批专用章
2026年08月10日