

40-BH04231K-P2201

建设项目环境影响报告表

项目名称： 500kV 鹿城变陆家垭口复合型光伏电站送出配套 220kV 间隔扩建工程

建设单位： 云 南 电 网 有 限 责 任 公 司 楚 雄 供 电 局

编制单位：中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

编制日期： 二〇二三年十一月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	19
四、生态环境影响分析	32
五、主要生态环境保护措施	41
六、生态环境保护措施监督检查清单	50
七、结论	54
八、电磁环境影响专题评价	55

一、建设项目基本情况

建设项目名称	500kV 鹿城变陆家垭口复合型光伏电站送出配套 220kV 间隔扩建工程		
项目代码	/		
建设单位	刘朔呈	联系方式	0878-3205184
联系人			
建设地点	云南省楚雄彝族自治州楚雄市吕合镇红武村		
地理坐标	/		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地（用海）面积 (m²)/长度(km)	0/0
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)	/	项目审批（核准/备案）文号(选填)	/
总投资(万元)	364	环保投资(万元)	15.7
环保投资占比（%）	4.3	施工工期	3 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》“建设内容不涉及主体工程的改建、扩建项目，其环境影响评价类别按照改建、扩建的工程内容确定”，本项目不涉及主变压器、母线以及 500kV 电气设备等主体工程设备建设，仅扩建 220kV 出线间隔，按照 220kV 扩建间隔的工程内容，编制环境影响报告表。		

	本工程不涉及环境敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中专项评价设置原则，本报告设置电磁环境影响专题评价。
规划情况	无
规划环境影响 评价情况	无
规划及规划环 境影响评价符 合性分析	无
其他符合性 分析	1 与产业政策符合性分析 本工程为电网基础设施建设项目，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，属于鼓励类中“四、电力 10、电网改造与建设，增量配电网建设”。因此，本工程建设符合国家产业政策要求。 2 与“三线一单”符合性分析 2021年8月11日，楚雄彝族自治州人民政府颁布了《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22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）等文件精神，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，促进高质量发展，结合我州实际，制定本实施方案。” （1）生态保护红线相符性分析 2022年11月15日，云南省自然资源厅办公室发布了《云南省自然资源厅办公室关于正式应用“三区三线”划定成果数据作为报批建设项目用地依据的通知》（云自然资办便笺〔2022〕1054号），全省统一于11月15日起正式应用下发的“三区三线”划定成果，作为建设项目用地组

卷报批审查、矿业权出让登记的依据。

本工程为变电站间隔扩建工程，在500kV鹿城变电站站内预留场地内建设，不新增站外征地，不涉及选址。

(2) 环境质量底线相符性分析

根据现状监测数据及引用最新监测数据，本工程所在区域评价范围内电磁环境、声环境质量现状均满足相应标准要求。本工程运营期无废气排放，500kV鹿城变电站运营期不新增工作人员，不新增生活污水的产生和排放，原工作人员生活污水经站内已建污水处理设施处理后回用，不外排，本工程建设不会改变区域大气、水环境质量；运营期电磁环境、声环境各项污染因子能够达标排放。在严格按照设计规范设计的基础上，采取了本报告提出的环境保护措施后，施工期的环境影响不会对环境产生不良影响。因此，本工程的建设不会突破区域环境质量底线，符合环境质量底线的要求。

(3) 资源利用上线相符性分析

本项目为变电项目，不属于能源开发、利用项目，且项目仅建设期消耗少量能源，运营期不涉及能源消耗（仅有极少损耗）。施工期和运行期耗水量也非常小，基本不会对区域水资源造成影响。本工程在变电站预留场地内扩建，不涉及新征地，对土地资源的影响较小。因此，本工程建设符合资源利用上线要求。

(4) 生态环境准入清单相符性分析

本工程属于电网基础设施建设，根据国家发展改革委、商务部印发的《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规〔2022〕397号），本工程不在其禁止准入类和许可准入类清单中。

本工程与楚雄彝族自治州生态环境管控总体要求的相符性分析详见表1。

表 1

本工程与楚雄彝族自治州生态环境管控总体要求相符性分析

管控领域	管控要求	相符性分析
------	------	-------

	空间布局约束	(1) 严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提,合理确定承接产业转移重点,禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。 (2) 严格按照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》(试行)要求,禁止在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。 (3) 禁止在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目。禁止在金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线(南广河、赤水河)1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。 (4) 在永久基本农田集中区域,不得新建可能造成土壤污染的建设项目;已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地,要开展土壤环境质量状况评估,不符合相应标准的,不得种植食用农产品。 (5) 在天然气干、支线可以覆盖的地区原则上不再新建、改建、扩建以煤(油)为燃料的项目。全州产业聚集区集中建设热电联产机组或大型集中供热设施,逐步淘汰分散燃煤锅炉。在不具备热电联产集中供热条件的地区,现有多台燃煤小锅炉的,可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。	(1) 根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录(2019 年本)》,本工程属于其“第一类鼓励类”项目中的“电网改造与建设”项目,符合国家产业政策。 (2) 本工程为电网基础设施建设项目,不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目,本工程建设和运营阶段均无焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体物质的施工工艺和生产工艺。 (3) 本工程不涉及金沙江、长江一级支流等流域。本工程属于电力行业电网基础设施建设项目,不涉及新建、改建、扩建尾矿库。 (4) 本工程中的变电站扩建工程利用站内预留场地进行建设,不新征占地,不属于永久基本农田集中区域。 (5) 不涉及。
	污染物排放管控	(1) 严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展,新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。 (2) 严格保护城乡饮用水水源地,整治饮用水源保护区内的污染源,确	(1) 本工程不属于高耗水、高污染行业。项目建设过程中的施工废水用于站区洒水抑尘,施工期和运行期的产生的生活废水经站内污水处理设施处理后回用,不外排。 (2) 变电站运行期间产生的少量

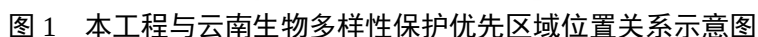
		保饮水安全。实现城镇生活污水、生活垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。对入驻企业较少，主要产生生活污水，工业污水中不含有毒有害物质的工业集中区，其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理；对工业污水排放量较小的工业集中区，可依托工业企业治污设施处理后达标排放。新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。 （3）加大 VOCs 减排力度，扎实推进 PM_{2.5} 和臭氧协同控制，有效巩固环境空气质量优良天数比例。在持续推进氮氧化物减排的基础上，重点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业清洁生产和污染治理力度，逐步淘汰挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用，严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。 （4）加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对重点行业企业建设用地实行环境准入管理，进入各使用环节（储备、转让、收回以及改变用途）之前应按照规定进行土壤污染状况调查，动态更新土壤环境污染重点监管企业名单，实施土壤污染环境风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。 （5）提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例，把高能效和低碳排放纳入产能减量置换门槛，明确重点行业二氧化碳排放达峰目标，控制工业、交通、建筑等行业温室气体排放。 （6）全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。	生活污水经污水处理设施处理后回用，不外排；生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。 （3）本工程属于电力行业电网基础设施建设项目，不属于大气污染重点行业。本工程运营阶段无大气污染物排放。 （4）本工程为电网基础设施建设项目，不属于土壤环境污染重点监管企业类型；本工程在建设、运营阶段将采取一系列生态保护和污染防治措施，可将项目建设对区域生态环境的影响控制在可以接受的水平。 （5）本工程属于电力行业电网基础设施建设项目，不属于钢铁、水泥等高耗能产业，无二氧化碳温室气体排放。 （6）本工程不涉及总量控制。
	环境风险防控	（1）以金沙江楚雄段为重点，研究建立环境风险评估体系，定期评估沿江河湖库工业企业、工业集中区环境风险，落实防控措施。重点开展长江流域金沙江楚雄段生态隐患和环境风险调查评估，划定高风险区域。 （2）强化全州与其他滇中城市的大	（1）加强日常管理，建设单位已制订事故处理相关环境管理制度，在发生事故时，泄露的变压器油将通过排油管道排入总事故油池。 （2）本工程属于电力行业电网基础设施建设项目，不属于大气污

		气污染防治联防联控协作机制，加强区域内重污染天气应急联动。 （3）禁止在环境风险防控重点区域如城乡建设规划区、居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内新建或扩建可能引发环境风险的项目，如冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等。 （4）垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位应当科学选址，与机关、学校、医院、居民住宅区等人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域保持符合规定的防护距离。	染重点行业。本工程运营阶段无大气污染物排放。 （3）针对变电站运营期可能存在的废变压器油泄露环境风险，变电站内设置了事故油池，本期扩建不新增含变压器油设备。 （4）本工程为电网基础设施建设项目，不属于垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位。
	资源开发利用效率	（1）降低水、土地、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。 （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，严格取水管控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。 （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。 （4）全州单位 GDP 能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省考核要求。 （5）鼓励全州石化、化工、有色金属冶炼等行业运用工业节水、技术和装备，促进企业废水深度处理回用。 （6）实施金沙江龙川江等重点流域水库群联合调度，增加枯水期下泄流量，确保生态用水比例只增不降。	（1）本工程变电站不新增工作人员，不新增生活用水，不新增站外征地。本工程的建设不涉及矿产资源消耗。 （2）本工程施工用水主要来自施工人员的生活用水和少量施工用水。变电站运营期不增加运行和值守人员，不新增水资源消耗，工程的建设对全州年用水总量无较大影响。 （3）本期扩建工程在变电站围墙内进行，无新增征地。 （4）本工程的建设不影响全州单位 GDP 能耗。 （5）本工程属于电力行业建设项目，不属于石化、化工、有色金属冶炼等行业。 （6）不涉及。
综上所述，本工程与楚雄彝族自治州“三线一单”生态环境管控总体要求相符。 3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析 本工程为变电站间隔扩建工程，在站内预留场地进行，不涉及选址选线。本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）			

中设计、施工、运营阶段的相符性分析详见表2。		
表 2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析		
阶段	标准要求	相符性分析
设计	(1) 变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。 (2) 变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	(1) 500kV 鹿城变电站前期已建设事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等设施。本期不新增含变压器油设备，事故油处理利用前期已建设施。 (2) 变电站前期已建设污水处理设施，生活污水经处理后回用，不外排。本项目变电站为间隔扩建工程，运营期不新增工作人员，不新增生活的产生和排放。
施工期	输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	本环评依照环境保护相关法律法规、标准及规范要求，提出了一系列施工期生态环境、声环境、水环境、大气环境保护措施以及固体废物处置措施和要求，并将在工程建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。
运营期	(1) 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。 (2) 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。 (3) 变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不	(1) 在采取本报告提出的各项环保措施的前提下，可确保变电站产生的工频电场、工频磁场、噪声满足相应标准要求。 (2) 通过加强运营期的环保设施维护，可确保事故油池无渗漏、无溢流。 (3) 本项目变电站工程为间隔扩建工程，不新增变压器油、高抗油、废矿物油和废铅蓄电池等危险废物。现有规模设施运营过程中产生的废变压器油和废铅酸蓄电池作为危险废物分别交由有危险废物处理资质的单位（目前为曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司、云南振兴

	能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	集团资源利用有限公司)处理。
综上所述，本工程建设满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中设计、施工、运营阶段的相关要求。 4 与生态环境功能区划、主体功能区划的相符性 根据《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1号），本规划将云南省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三大类。本工程所在区域为重点开发区域中的国家层面重点开发区域。国家层面重点开发区域是指对全国区域协调经济发展有重大意义的城市化地区，是支撑全国经济增长的重要增长极。该区域的功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。 本工程为电网基础设施建设项目，不属于大规模、高强度工业化和城镇化开发的项目，其主要作用是保障区域经济发展的能源供应，对当地经济和发展有一定促进作用。 根据《云南省生态功能区划》，项目所在区域属于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、暖性针叶林生态亚区-Ⅲ1-4金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区。 本工程中的变电站扩建间隔工程利用站内预留场地进行建设，不新征占地，不涉及林木砍伐。 因此，本工程与云南省生态功能区划、主体功能区划相符。 5 与云南省生物多样性保护条例的相符性分析 根据《云南省生物多样性保护条例》第二十九条：“新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能		

根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》，划定了全省生物多样性保护的 6 个一级优先区域和 18 个二级优先区域。本工程与云南生物多样性保护优先区域位置关系详见下图。



9

二、建设内容

地理位置	本工程500kV鹿城变电站位于楚雄彝族自治州楚雄市吕合镇红武村。 本工程地理位置示意图见附图1。			
项目组成及规模	1 项目组成 本工程基本组成情况见表3。			
	表 3 项目基本组成一览表			
	工程名称	500kV鹿城变陆家垭口复合型光伏电站送出配套220kV间隔扩建工程		
	建设单位	云南电网有限责任公司楚雄供电局		
	工程性质	扩建		
	施工图设计单位	云南欣博工程咨询有限公司		
	建设地点	云南省楚雄彝族自治州楚雄市吕合镇红武村		
	500kV 鹿城变陆家垭口复合型光伏电站送出配套 220kV 间隔扩建工程	项目		规模
		主体工程	现状	主变压器：2×750MVA；500kV出线：2回
			本期建设规模	本期在站内南侧220kV配电装置区域由西向东第4个预留出线间隔位置，增加电气设备，用于陆家垭口复合型光伏电站220kV升压站的接入。
		辅助工程及依托工程	给排水	前期：站区雨水经有组织收集后汇入站区排水系统排至站外低洼处的排水沟。生活污水经污水管网收集并经处理后回用，不外排。 本期：依托前期工程
			生活设施及辅助生产用房	前期：变电站前期已建成主控楼、配电装置室、水泵房、消防系统、进站道路等 本期：依托前期工程
		公用及环保工程	废旧蓄电池	站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质单位处置（目前为云南振兴集团资源利用有限公司）。
			站内生活垃圾处置	前期：变电站前期已在站内布置垃圾桶，生活垃圾经收集后，定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。 本期：依托前期工程
			站内生活污水处置	前期：变电站内设置了化粪池和一套地埋式污水处理设施，变电站内运行和值守人员产生的少量生活污水经化粪池预处理后，再经地埋式污水处理装置处理后回用，不外排。 本期：本期扩建工程不增加工作人员，不新增生活污水的产生和排放，本期生活污水处理依托前期工程。

			事故油池	500kV鹿城变电站前期已建有1座主变事故油池。本期不新增主变，高抗等用油设备，本期依托前期工程。
			隔声屏障	前期工程（500kV鹿城（吕合）变二期工程）在变电站东侧围墙上设置了一段长126m、高3.5m高隔声屏障。
		临时工程、拆迁工程		无
		说明		本工程建设内容仅包括在已建500kV鹿城变电站的220kV配电装置区预留位置扩建一个220kV出线间隔，不包括陆家垭口复合型光伏电站220kV升压站接入500kV鹿城变线路工程，因此本次仅对站内扩建220kV出线间隔工程开展环境影响评价，不对陆家垭口复合型光伏电站220kV升压站接入500kV鹿城变线路工程开展环境影响评价。

2 500kV 鹿城变陆家垭口复合型光伏电站送出配套 220kV 间隔扩建工程

（1）前期工程概况

500kV鹿城变电站一期工程于2017年5月建成投运，二期工程于2021年11月建成投运。

500kV鹿城变电站终期3台750MVA主变，现建成#1、#2主变，容量均为750MVA，预留#3主变安装位置。500kV终期出线8回，现出线2回，分别为：鹿和乙线、大鹿线。#1、#2主变35kV侧已分别装设4组无功补偿装置：2组60Mvar并联电容器，2组60Mvar并联电抗器。

500kV鹿城变电站前期工程规模组成见表4。

表 4 500kV 鹿城变电站各期工程规模组成表

序号	工程期次	建设规模
1	一期工程： 吕合（鹿城）500kV 输变电工程	新建主变压器 1×750MVA(1#主变)，500kV 出线 2 回；主变 35kV 侧装设 2×60Mvar 低压并联电容器和 2×60Mvar 低压并联电抗器。
2	二期工程： 500kV 鹿城（吕合） 变二期工程	新建主变压器 1×750MVA(2#主变)，将 1#主变压器 35kV 低压侧的 1 组 60Mvar 低压电容器及 1 组 60Mvar 低压电抗器搬至二期工程 2#主变低压侧。

500kV鹿城变电站已采取的环保措施（设施）情况如下：

①电磁环境影响防治措施

站内电气设备进行合理布局，对高压一次设备采用均压措施，选用具有抗干扰能力的电气设备，设置防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。

②声环境影响防治措施

变电站的主要噪声源设备选用低噪声设备；主变压器布置在站址中间，以尽量减小噪声对站外环境的影响；变电站采取均压、选择高压电气设备和导体以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，降低电晕放电噪声；变电站东侧临近主变压器的围墙上设置了一段长 126m、高 3.5m 高隔声屏障（总高为 6m）。

③水环境影响防治措施

建筑物顶部及场地雨水通过雨水口收集后经管道排入站外排水沟。变电站内的废水主要为值守人员和检修人员的生活污水。站内布设有污水处理装置，生活污水经污水处理装置处理后回用，不外排。

④固体废物影响防治措施

变电站运行期的固体废物主要为值守人员和检修人员的生活垃圾，生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。到达使用寿命的废旧蓄电池交由有危废处理资质单位（目前为云南振兴集团资源利用有限公司）处置，不在变电站内贮存。

⑤生态环境保护措施

变电站站区围墙外采用了边坡、排水沟等水土保持措施，边坡采用植草绿化坡面，现场调查时站区及周边无水土流失迹象。

⑥环境风险应急设施

500kV 鹿城变电站已建有 1 座事故油池，本期不新增主变，高抗等用油设备。

500kV 鹿城变电站环保设施见图 1。



主变贮油坑

	
化粪池	事故油池
	
地埋式污水处理设施	站内垃圾桶
	
隔声屏障	

图 2 500kV 鹿城变电站环保设施

(2) 本期工程概况

1) 建设内容及规模

本期在站内扩建南侧220kV配电装置区域由西向东第4个预留出线间隔，用于陆家垭口复合型光伏电站220kV升压站的接入，地面基础在前期工程已经建设，位置如图2所示。

本期扩建工程在站内预留位置上建设，不需新征占地。

说明：本工程建设内容仅包括在已建500kV鹿城变电站的220kV配电装置区预留位置扩建一个220kV出线间隔，不包括陆家垭口复合型光伏电站220kV升压站接入500kV鹿城变线路工程，因此本次仅对站内扩建220kV出线间隔工程开展环境影响评价，不对陆家垭口复合型光伏电站220kV升压站接入500kV鹿城变线路工程开展环境影响评价。

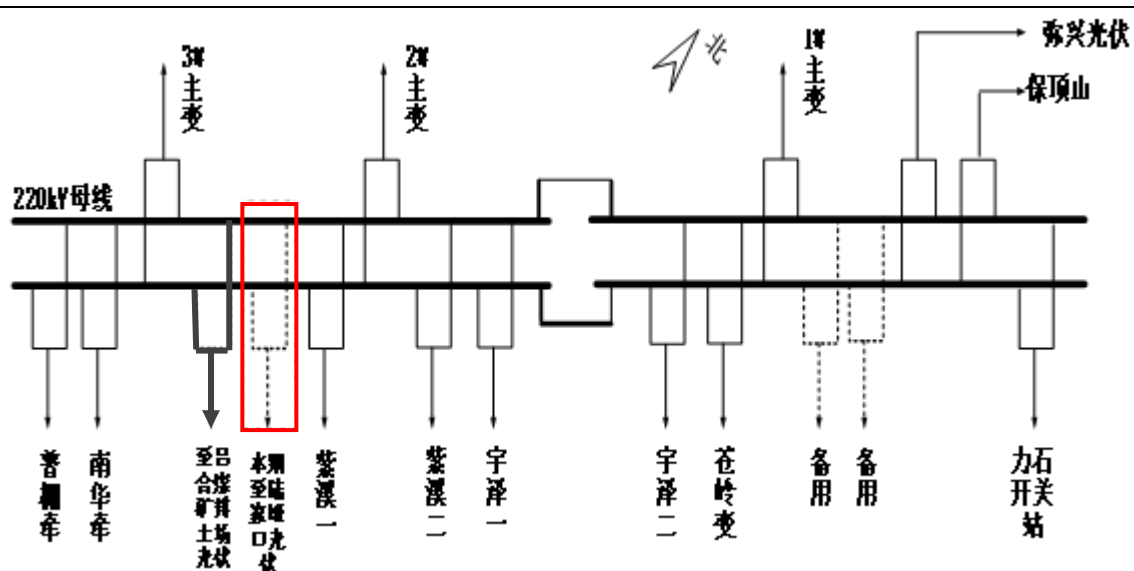


图 2 500kV 鹿城变陆家垭口复合型光伏电站送出配套 220kV 间隔布置示意图

2) 公用设施及环保设施依托关系

500kV鹿城变电站前期工程已经按终期规模建成了全站的场地、道路、供水、排水等辅助设施，本期工程不改扩建公用设施，环保设施依托情况如下：

①排水设施

500kV鹿城变电站已建成完善的雨水排水系统，本期扩建场地内的雨水经盲沟或雨水口收集后排至站外水沟。

②生活污水处理设施

本期扩建工程不增加运行人员，不增加生活污水量及排放口，生活污水处理依托已有污水处理装置处理。

③固体废物处理设施

本期扩建工程不增加运行人员，不新增生活垃圾量，生活垃圾依托已有设施进行收集、处理。

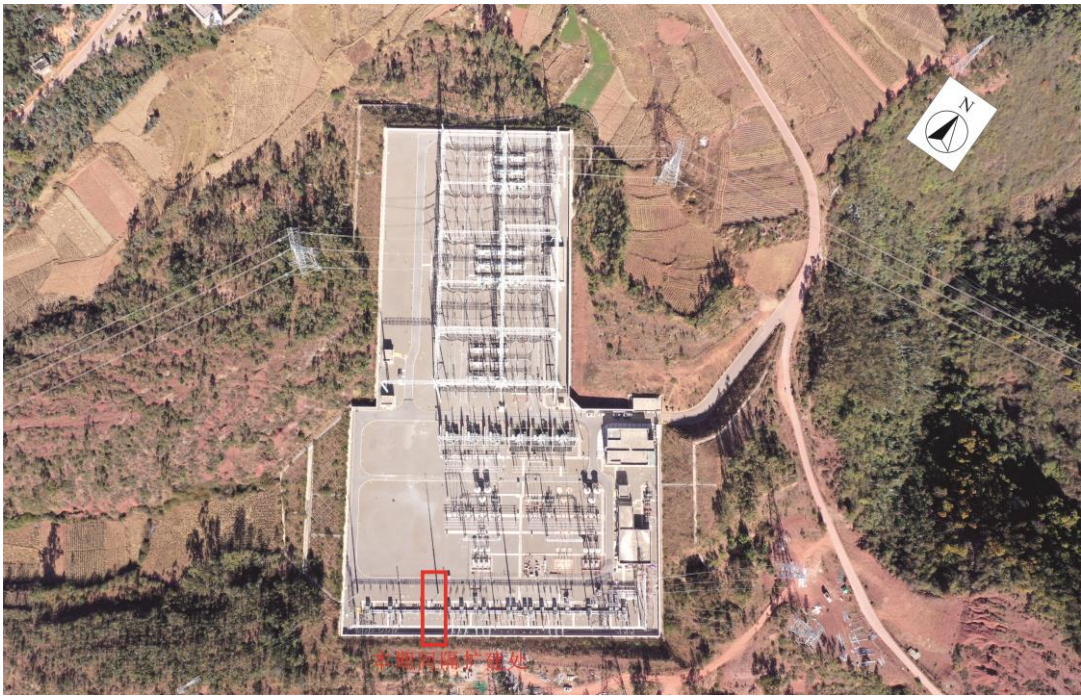
④变压器油处理设施

500kV鹿城变电站本期仅为扩建出线间隔，不新增主变压器等用油电气设备，无需改扩建已有事故油池。

3 工程占地

本工程为变电站扩建间隔工程，工程建设均在变电站站内预留区域进行，不新增征地。

4 工程土石方

	根据本项目施工图设计资料，本项目土建部分仅开挖3座氧化锌避雷器基础、1座电容式电压互感器基础和部分摄像头基础。开挖土方20m³，开挖部分采用毛石混凝土换填。开挖土方量较少，基础开挖土石方用于就地平整，并尽量做到土石方平衡，若存在剩余的少量余土，及时清运到当地有关部门指定的堆放地点，不涉及土石方购置。
总平面及现场布置	1 总平面布置 500kV鹿城（吕合）变电站从北向南呈500kV配电装置区—主变及35kV配电装置区—220kV配电装置区三列式布置。500kV配电装置区位于站区北侧，向东、西两个方向出线；主变及35kV配电装置区布置在500kV配电装置区与220kV配电装置区之间；220kV配电装置区布置在站区南侧，向南出线。站前区布置在主变及35kV配电装置区东侧，与东侧的进站道路相接。站前区主要布置警传室、主控通信楼、站用电室、主变、35kV及220kV继电器室、室外生活给水设备、污水处理设施等建（构）筑物。 本期在站内南侧220kV配电装置区域由西向东第4个预留出线间隔，用于陆家垭口复合型光伏电站220kV升压站的接入。扩建工程在站内预留位置建设，不需新征占地。 建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，变电站施工活动限制在站区范围内。  图3 500kV 鹿城变陆家垭口复合型光伏电站送出配套 220kV 间隔扩建工程示意图

	2 施工现场布置 (1) 施工生产生活区 本项目间隔扩建工程不设施工营地，施工人员就近租用民房；施工生产区布设在变电站现有占地范围内，集中布设材料堆放区、物料加工区等，不新征征地。 (2) 取土场和弃土场 本工程不设取土场和弃土场，变电站间隔扩建工程仅在站内进行，开挖土石方量较少，基础开挖土石方用于就地平整，并尽量做到土石方平衡，若存在剩余的少量余土，及时清运到当地有关部门指定的堆放地点，不涉及土石方购置。 (3) 施工便道 本工程依托现有道路以及进站道路进行材料运输，不需设置施工临时道路。
施 工 方 案	1 施工工艺 变电站扩建间隔工程施工工艺流程主要包括五个阶段，地基处理、建构物土石方工程、土建施工、设备进场运输、设备及网架安装等。变电站扩建间隔工程施工工艺流程详见图4。 <pre> graph LR A[地基处理] --> B[建构物土石方开挖] B --> C[土建施工] C --> D[设备进场运输] D --> E[设备及网架安装] </pre> 图4 变电站扩建间隔工程施工工艺流程 2 施工组织 (1) 施工用水及用电 本项目间隔扩建工程施工临时用水、用电可利用变电站现有设施，不需在站外引接施工供水供电设施。 (2) 建筑材料 施工所需砂、石等建筑材料就近向合法的砂石料场购买，其水土保持责任在供应合同中明确由卖方负责。水泥、钢材等建筑材料就近向具有营业执照的正规销售处购买，其水土保持责任在供应合同中明确由卖方负责。 (3) 交通运输

	500kV鹿城变电站位于云南省楚雄彝族自治州楚雄市吕合镇红武村，紧邻Y031乡道，距S219省道约1.5km，周边交通较为便利，且前期工程进站道路已建好，本期工程不涉及大件运输，施工材料采购运输采用公路运输能顺利到达。 （4）材料堆放 本项目间隔扩建工程的材料堆放可位于站内空闲场地，材料运输到场后将进行集中堆放保管，以避免遗失。 3 施工周期 变电站扩建间隔工程建设周期约 3 个月。 4 施工时序 变电站扩建间隔工程施工时序见图 5。 <table><tr><th colspan="3">第1月</th><th colspan="3">第2月</th><th colspan="3">第3月</th></tr><tr><th>10</th><th>20</th><th>30</th><th>10</th><th>20</th><th>30</th><th>10</th><th>20</th><th>30</th></tr><tr><td colspan="3">地基处理</td><td colspan="6">建筑物土石方工程</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td colspan="6">土建施工</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td colspan="6">设备进场运输</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td colspan="6">设备及网架安装</td></tr></table> 图 5 变电站扩建间隔工程施工时序图	第1月			第2月			第3月			10	20	30	10	20	30	10	20	30	地基处理			建筑物土石方工程									土建施工									设备进场运输									设备及网架安装					
第1月			第2月			第3月																																																	
10	20	30	10	20	30	10	20	30																																															
地基处理			建筑物土石方工程																																																				
			土建施工																																																				
			设备进场运输																																																				
			设备及网架安装																																																				
其他	1 方案比选 本期变电站间隔扩建在500kV鹿城变电站预留场地内建设，无新增站外征地，不涉及选址，因此本环评无选址方案比选的内容。 2 项目进展情况及环评工作过程 为加快推进本工程建设进度，及时满足陆家垭口光伏电站并网投产需求，本工程直接开展可研、初设、施设一体化设计。云南欣博工程咨询有限公司于2023年9月完成了500kV鹿城变陆家垭口复合型光伏电站送出配套220kV间隔扩建工程的施工图设计报告。本环评依据施工图设计报告开展工作。 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第16号，2021年1月1日施行），本工程应编制环境影响报告表。 受云南电网有限责任公司楚雄供电局委托，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程的环境影响评价工作。受委托后，我公司于2023年9月对工程所在区域进行了实地踏勘、调查，收集了自然环境有关资料，并委托武汉中电工程检测有限公司进行了电磁环境及声环境的现状监测。在																																																						

	现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据相关的技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了环境保护措施。在上述工作的基础上，编制了《500kV鹿城变陆家埭口复合型光伏电站送出配套220kV间隔扩建工程环境影响报告表》。
--	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1 环境功能区划

1.1 主体功能区划

根据《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1号），本规划将云南省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三大类。本工程所在地为国家级重点开发区域。重点开发区域是指有一定经济基础，资源环境承载能力较强，发展潜力较大，聚集人口和经济条件较好，应该重点进行工业化、城镇化开发的城市化地区，其主体功能是提供工业品和服务产品，聚集经济和人口，但也要保护好基本农田、森林、水域，提供一定数量的农产品和生态产品。

本工程属于电网基础设施建设项目，不属于大规模、高强度工业化和城镇化开发的项目，其主要作用是保障区域经济发展的能源供应，对当地经济和发展有一定促进作用。

生态
环境
现状

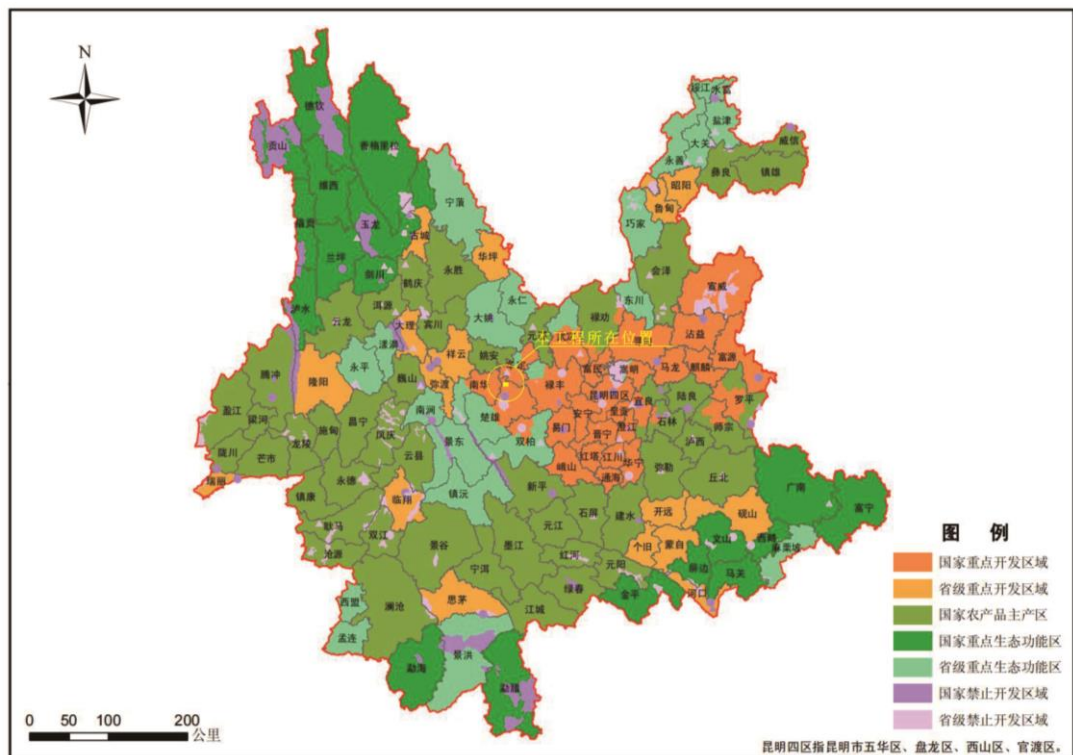


图6 本工程与云南省主体功能区划位置关系图

1.2 生态功能区划

根据《云南省生态功能区划》，项目所在区域属于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、暖性针

叶林生态亚区-III1-4金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区。

(1) 主要生态特征

以山原地貌为主，地处分水岭地带，水系发育不全，水资源相对匮乏，降水量 800—1000 毫米。地带性植被为半湿润常绿阔叶林，土壤主要为紫色土。

(2) 主要生态环境问题

森林覆盖率低，林种单一，森林质量差。

(3) 生态环境敏感性

土壤侵蚀中度敏感、水源涵养能力弱。

(4) 主要生态系统服务功能

大流域分水岭地带的水源涵养。

(5) 保护措施与发展方向

封山育林，发展经济林木，推行清洁生产和循环经济，提高森林质量，加强区域的水源涵养能力。

本工程中的变电站扩建间隔工程利用站内预留场地进行建设，不新征占地，不涉及林木砍伐，在做好环境保护和水土保持的基础上，对当地生态环境的影响可以接受，对主要生态系统服务功能基本无影响。



图 7 本工程与云南省生态功能区划位置关系图

2 自然环境概况

2.1 地形、地貌

本工程所在区域地貌类型为属于构造剥蚀型低中山和中山地貌，局部为低山，丘陵和山间凹地，地处海拔为 1990~1890m，斜坡坡度多在 20°~35°之间，局部可达 45°以上。

2.2 地质、地震

变电站所处位置地质条件较好，该区域内沉积岩系广泛发育，泥石流、滑坡等不良地质现象，塔基较为稳定。

根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区域地震基本烈度为Ⅷ度，地震动峰值加速度值为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

2.3 水文

项目区位于长江流域金沙江水系，本工程 500kV 鹿城变电站附近地表水体主要为变电站西北侧约 2.3km 处的紫甸河。紫甸河属龙川江上游左岸支流，发源于姚安县境内的张家山，流经大平地、新民、新房子、凤屯、习咀资、五本、白土及吕合等地，于吕合镇下游 1.6km 处汇入龙川江，九龙甸水库以上河流总长 473km，涉及楚雄州楚雄市、牟定县、姚安县、南华县 1 市 3 县。紫甸河流域呈长条形，地势呈现西高东低、北高南低，流域平均高程为 2170m。流域内地势高峻，山峦重叠，河谷狭窄，流域内河道平均坡降 9.15%，主要支流多位于左岸，河道多贯穿于陡峭的山峦之中，接近九龙甸水库库区为河谷台地，库区两岸多为梯田。

根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，项目附近的紫甸河河段属划定的“紫甸河楚雄保留区”，起点为九龙甸水库坝址，终点为入龙川江口，2030 年水质目标为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类水质标准。

2.4 气候特征

本工程建设地点位于楚雄彝族自治州楚雄市境内，楚雄市属于亚热带季风气候，干湿季分明，雨量集中，日照充足。其气候特征详见下表。

表 5 气候特征一览表

项目	特征值
平均气温（℃）	16.5
极端最高气温（℃）	35.1
极端最低气温（℃）	-4.4
平均相对湿度（%）	75
平均风速（m/s）	1.5
平均降水量（mm）	914.5

2.5 土地利用现状

依据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），在卫星遥感影像解译的基础上，结合实地调查结果，综合分析后对评价区土地进行分类，变电站周边评价范围内主要以林地、草地、交通运输用地为主。

2.6 植被

根据现场调查，扩建间隔变电站站外主要为林业植被，包括桉树、松树、灌木及杂草。本工程评价范围内暂未发现受保护的珍稀植物、古树名木及其集中分布区域。

工程区域自然环境概况见图 8。



500kV 鹿城变电站站址环境现状



500kV 鹿城变电站本期间隔扩建侧站外环境现状

图 8 本工程所在区域环境现状

2.7 动物

根据现场踏勘及有关资料，工程所在区域野生动物数量稀少，工程沿线常见的动物为零星分布的野生鼠类和鸟类等常见动物，本工程评价范围内未发现珍稀濒危保护野生动物及其集中分布区。

2.8 水环境质量现状

距离本工程 500kV 鹿城变电站较近的地表水体为紫甸河，距站址西北侧约 2.3km。根据楚雄市人民政府官网公布的《2022 年楚雄市环境质量状况报告》可知，离本工程最近的断面为紫甸河（吕合镇断面），2022 年，紫甸河（吕合镇断面）水质类别为 II 类，水质状况为优。因此，本工程周边地表水环境质量良好。

一、河流（湖库）地表水水质状况

楚雄市共设地表水监测断面 6 个，其中国控断面 1 个、省控断面 5 个，监测频次为每月一次。2022 年，水质状况为优（水质类别为 I 类—II 类）的断面有 3 个，占 50.0%；水质状况为良（水质类别为 III 类）的断面有 3 个，占 50.0%。各断面水质监测结果见表 1。

表 1 2022 年楚雄市国控、省控监测断面监测结果（年均值）汇总表

序号	断面（点位）信息			监测情况		对比情况	
	断面（点位）名称	所在河流	断面性质	水质类别	水质状况	上年水质	同比上年水质变化情况
1	西观桥	龙川江	国控	III 类	良好	IV 类	有所好转
2	吕合镇	紫甸河	省控	II 类	优	II 类	无变化
3	嵩山瑞水库	龙川江	省控	II 类	优	III 类	有所好转
4	九龙甸水库	湖库	省控	II 类	优	II 类	无变化
5	西静河水库	湖库	省控	III 类	良好	III 类	无变化
6	团山水库	湖库	省控	III 类	良好	III 类	无变化

图 9 2022 年楚雄市环境质量状况报告公示截图（地表水相关内容）

2.9 环境空气质量现状

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本工程所在区域属于“二类区”，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。根据楚雄市人民政府官网公布的《2022 年楚雄市环境质量状况报告》可知，2022 年，楚雄市城区环境空气质量监测有效天数为 365 天，其中“优” 296 天，“良” 69 天，空气质量优良率为 100.0%。因此，本工程所在区域环境空气质量总体为优良。



图 10 2022 年楚雄市环境质量状况报告公示截图（环境空气质量相关内容）

3 声环境质量现状

本工程所包含的 500kV 鹿城变电站本期仅进行间隔扩建，该站 2022 年 1 月已完成 500kV 鹿城变二期工程竣工环保验收。在开展 500kV 鹿城变二期工程现状监测时 500kV 鹿城变电站的规模及周边环境与本次环评现状一致，且监测数

据尚未超过 3 年，其现状监测结果可以反映目前的环境质量现状。因此，本环评引用《500kV 鹿城（吕合）变二期工程验收阶段检测报告》（WHZD-WH20210900-P2201-01，以下简称“引用监测”）的监测数据对 500kV 鹿城变电站厂界进行评价。

3.1 监测布点及监测项目

3.1.1 监测布点原则

厂界监测布点原则上根据站内噪声源、周围噪声敏感建筑物的布局以及毗邻的区域类别，在每侧厂界设置若干代表性监测点。监测点尽量靠近站内高噪声设备、距噪声敏感建筑物较近以及受被测声源影响大的位置。

原则上声环境保护目标监测点重点布设在可能既受到前期工程声源影响、又受到本期建设项目声源影响的敏感目标处，以及有代表性的敏感目标处。代表性的敏感目标原则上选择声环境调查范围内从不同方位距变电站最近的噪声敏感建筑物。

3.1.2 监测布点

500kV 鹿城变陆家垭口复合型光伏电站送出配套 220kV 间隔扩建工程：在 500kV 鹿城变电站厂界四侧各布设至少 1 个测点，共 13 个测点。本项目变电站声环境评价范围内无声环境保护目标。

3.1.3 监测点位

500kV 鹿城变电站的东北侧、东南侧厂界在变电站围墙外 1m、地面 1.2m 高度处设置监测点，共设置 7 个测点（1#~5#，12#~13#），西北侧、西南侧厂界外有噪声敏感建筑物，测点 6#~11#布置在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 处。

具体监测点位见表 6。

表 6 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象		监测点位	备注
1	500kV 鹿城变电站厂界	*东北侧	1#	
2			2#	
3			3#	
4			4#	
5			5#	
6		*西北侧	6#	高于围墙 0.5m 处
7			7#	

8		*西南侧	8#	高于围墙 0.5m 处
9			9#	
10			10#	
11			11#	
12		*东南侧	12#	
13			13#	

注：带*点位表示引用监测布点。

3.2 监测项目

噪声。

3.3 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

3.4 监测时间、监测环境、监测频率

本工程监测时间和监测环境见表 7，监测频率按每个监测点昼、夜各监测一次。

表 7 监测时间及监测环境

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
2021.11.20 （引用监测）	晴	21.2~22.7	33.9~39.7	0.5~1.6

3.5 监测方法及测量仪器

3.5.1 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）执行。

3.5.2 监测工况

本工程现状监测时 500kV 鹿城变电站的运行工况见表 8。

表 8 监测期间 500kV 鹿城变电站运行工况

时间	项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
2021.11.20 （引用监测）	1#主变	538.16~542.11	135.01~148.32	-132.97~-132.69	35.84~36.69
	2#主变	539.79~542.20	147.34~161.01	-138.19~-138.10	56.77~57.79
	500kV 鹿和乙线	540.55~542.34	742.90~806.52	737.87~738.75	-40.77~-40.14
	500kV 大鹿线	539.64~542.84	462.59~478.80	-438.75~-437.43	-55.54~-53.74
	220kV 鹿力线	229.27~230.15	60.63~88.92	5.16~5.41	-30.51~-30.44

220kV 鹿保线	229.09~229.96	528.42~539.13	-212.68~-212.59	42.25~42.32
220kV 鹿苍线	228.67~229.90	473.01~516.04	187.27~187.34	-29.22~-28.95
220kV 鹿紫I回	228.95~230.02	387.77~391.34	-142.30~-141.05	37.33~37.40
220kV 鹿紫II回	228.31~229.36	327.62~339.91	-128.07~-127.92	33.21~33.52
220kV 鹿南牵线	228.57~229.75	10.35~12.08	1.27~1.31	-4.43~-4.42
220kV 鹿普牵线	228.07~229.09	21.28~22.12	-0.03~-0.01	-8.56~-8.55

3.5.3 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 9。

表 9 声环境现状监测仪器

仪器名称及型号	技术指标	测试（校准）证书编号
引用监测		
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：00328411	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A)	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021SZ01361151 有效期：2021年10月19日~2022年10月18日
仪器名称：声校准器 仪器型号： AWA6221A 出厂编号：1010860	声压级： （94.0/114.0）dB	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021SZ01360473 有效期：2021年05月19日~2022年05月18日
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号： 38569581/710	温度 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度 测量范围：0%~100% （无结露） 风速 测量范围：0.4m/s~20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021RG01181063 有效期：2021年05月20日~2022年05月19日 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42106124 有效期：2021年06月04日~2022年06月03日

3.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 10。

表 1 声环境现状监测结果 单位：dB（A）

序号	监测对象		监测点位	监测值		备注
				昼间	夜间	
1	500kV鹿城变电	*东北侧	1#	38.5	38.3	/

	2	站厂界		2#	40.8	40.0	/
	3			3#	42.9	42.3	/
	4			4#	48.1	47.2	/
	5			5#	43.7	43.3	/
	6		*西北侧	6#	49.2	48.4	测点高于围墙 0.5m
	7			7#	48.0	47.1	
	8		*西南侧	8#	47.9	46.9	测点高于围墙 0.5m
	9			9#	49.4	48.5	
	10			10#	45.1	44.6	
	11			11#	45.8	45.1	
	12		*东南侧	12#	44.6	44.2	/
	13			13#	39.9	39.7	

注：带*数据引用于《500kV 鹿城（吕合）变二期工程 验收阶段 检测报告》（WHZD-WH2021090O-P22 01-01）。

3.7 监测结果分析

500kV 鹿城变电站厂界的昼间噪声监测值范围为 38.5～49.4dB（A），夜间噪声监测值范围为 38.3～48.5dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

4 电磁环境质量现状

根据电磁环境影响评价专题结论，本工程区域电磁环境质量现状如下：

500kV 鹿城变电站厂界外工频电场强度监测值范围为 5.66～505.35V/m，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的标准限值要求；工频磁感应强度监测值范围为 0.059～2.229μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100μT 的标准限值要求。

500kV 鹿城变电站衰减断面工频电场强度最大监测值为 48.55V/m、工频磁感应强度最大监测值为 0.451μT，工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100μT 的标准限值要求。

与项目相关的原有环境污染

1 前期工程环保手续履行情况

500kV 鹿城变电站一期工程包含在“吕合（鹿城）500kV 输变电工程”中，2010 年 4 月 28 日，云南省环境保护厅以 云环辐评审〔2010〕17 号《云南省环境保护厅关于吕合（鹿城）500kV 输变电工程环境影响报告书的批复》对该工程的环境影响报告书进行了批复。2018 年 7 月 27 日，云南电网有限责任公司建

和生态破坏问题	设分公司（建设单位）以 建设通知〔2018〕301 号《云南电网有限责任公司建设分公司关于印发吕合（鹿城）500kV 输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》完成了一期工程的竣工环境保护验收。 2019 年 7 月 18 日，云南省生态环境厅以 云环审〔2019〕2-32 号《云南省生态环境厅关于 500kV 鹿城（吕合）变二期工程环境影响报告书的批复》对 500kV 鹿城变电站二期工程的环境影响报告书进行了批复。2022 年 8 月 25 日，云南电网有限责任公司建设分公司（建设单位）以 建设前期〔2022〕81 号《云南电网有限责任公司建设分公司关于印发 500kV 鹿城（吕合）变二期工程竣工环境保护验收意见的通知》完成了二期工程的竣工环境保护验收。 2 与本项目有关的原有污染情况 （1）声环境污染源：本工程变电站附近道路交通噪声为项目区域主要的声环境污染源。 （2）电磁环境：根据现场踏勘，本工程已建 500kV 鹿城变电站为所在区域主要的电磁环境影响源。 3 与本项目有关的主要环境问题 本次环境现状监测结果表明，工程所在地电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。 根据现场踏勘和调查，变电站区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。
生态环境保护目标	1 评价范围 1.1 电磁环境 500kV 鹿城变电站本期仅在站内 220kV 配电装置区预留位置扩建 1 个 220kV 出线间隔，建设内容不涉及主体工程，电磁环境影响评价范围按照本期扩建内容的 220kV 电压等级确定。依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程电磁环境影响评价范围为：500kV 鹿城变电站围墙外 40m 范围区域内。 1.2 声环境 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响一级评价范围一般为厂界外 200m，二、三级评价范围可根据项目区域及相邻区域的

	声环境功能类别的实际情况适当缩小；参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“明确厂界外 50 米范围内声环境保护目标”；本工程变电站的声环境评价以变电站围墙外 50m 范围内。 1.3 生态环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程生态环境影响评价范围为：变电站围墙外 500m 范围内。 2 生态环境敏感区 根据现场踏勘、资料收集和调研工作，本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）第三条（一）中的环境敏感区，即不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）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，不涉及重要生境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。 3 电磁环境敏感目标、声环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合现场踏勘和调查，本工程电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标；根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），结合现场踏勘和调查，本工程声环境评价范围内无声环境保护目标。 4 水环境保护目标 本工程 500kV 鹿城变电站附近地表水体主要为变电站西北侧约 2.3km 处的紫甸河。紫甸河属龙川江上游左岸支流，根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，项目附近的紫甸河河段属划定的“紫甸河楚雄保留区”，起点为九龙甸水库坝址，终点为入龙川江口，2030 年水质目标为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类水质标准。
评价标准	根据建设项目区域的环境现状、国家相关环境保护标准和前期工程相关的环保手续文件，本工程执行如下标准： 1 环境质量标准 （1）声环境 根据 500kV 鹿城变电站前期工程环境影响评价批复文件和竣工环境保护验

	收意见（见附件），本工程 500kV 鹿城变电站站外区域的声环境质量执行标准与前期工程保持一致，即执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类区标准。 （2）电磁环境（工频电场、工频磁场） 根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），以 4000V/m 作为工频电场强度公众暴露控制限值，以 100μT 作为工频磁感应强度公众暴露控制限值。 （3）环境空气 本工程所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级浓度限值标准。 2 污染物排放标准 （1）施工期施工场界噪声：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。 （2）运行期变电站厂界噪声：根据 500kV 鹿城变电站前期工程环境影响评价批复文件和竣工环境保护验收意见（见附件），本工程 500kV 鹿城变电站运行期厂界噪声执行标准与前期工程保持一致，即执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。 （3）施工期大气污染物：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 颗粒物无组织排放标准限值要求，即颗粒物周界浓度$\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$。 （4）固体废物 ①一般固废：项目产生的一般固体废物堆存处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求； ②危险废物：项目产生的危险固体废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求。
其他	总量控制指标 无具体要求。

四、生态环境影响分析

1 产污环节分析

变电站扩建间隔工程施工期土建施工、基础施工、材料运输、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环境影响（包括土地占用、动植物影响等）以及扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响。

本工程施工期的产污环节参见图 11。

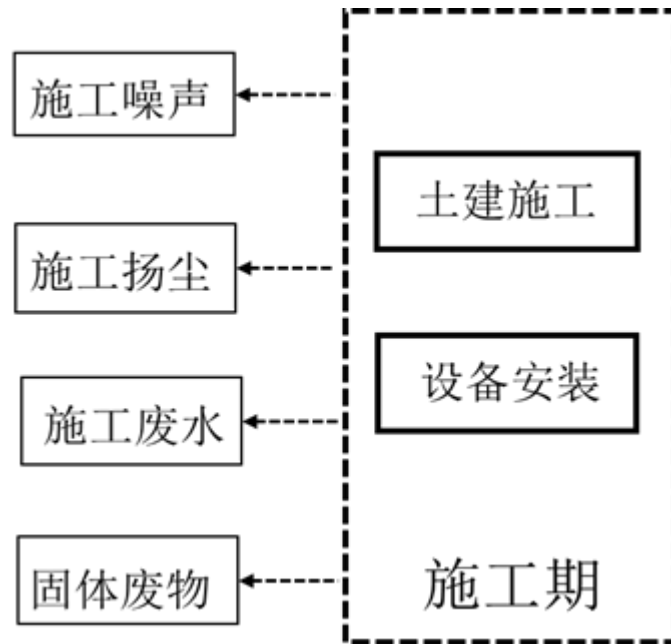


图 11 变电站扩建间隔工程施工期产污节点图

施工期
生态环境
影响
分析

2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

（1）生态环境：施工占地和施工活动对植被和区域内野生动物活动造成不利影响。

（2）施工噪声：施工机械产生。

（3）施工扬尘：基础开挖、土方调运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：施工过程中可能产生的建筑垃圾及生活垃圾

3 工程环保特点

本工程为变电站间隔扩建工程，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。

4 施工期各环境要素影响分析

4.1 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施工占地和施工活动对植被和区域内野生动物活动造成不利影响。

4.1.1 对土地利用的影响分析

变电站间隔扩建工程在站内预留区域进行，无新征占地，对当地总体的土地利用现状影响很小。

4.1.2 植被影响分析

变电站扩建间隔工程在变电站围墙内预留区域进行建设，基本不会对站外植被造成直接破坏。

在采取相关保护措施以后，工程施工不会对站外植被造成不利影响。

4.1.3 动物影响分析

现场调查结果表明，变电站周边除一些常见鸟类外，其他野生动物少，工程施工活动主要集中在变电站内，不会对野生动物产生明显影响。

4.2 施工期声环境影响分析

4.2.1 噪声源

变电站间隔扩建工程的工程量少，使用的机械设备较少，设备材料的运输量小，产生的噪声相对较小。本工程施工期的噪声源主要是少量施工机械的运行噪声，如挖掘机、混凝土搅拌机、汽车等，源强声压级（设备外 1m）为 60～85dB（A）。

4.2.2 声环境影响分析

变电站间隔扩建工程施工集中在站内进行，施工周期短，且使用的施工设备较少，变电站前期工程已建设有围墙及隔声屏障，可有效阻止施工噪声的传播。施工过程中采取必要的噪声防护措施，如合理安排施工时间，尽量避免夜间施工等，可进一步减少对外环境的影响。一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。

因此，本工程施工对站址周围的声环境影响是短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。

4.3 施工期环境空气影响分析

4.3.1 环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站内配电装置区的场地平整、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，变电站少量的土石方开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物(TSP)明显增加。

4.3.2 环境空气影响分析

变电站间隔扩建工程土石方工程量很小，施工扰动范围和扰动强度均较低，在采取覆盖、洒水降尘等环境保护措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。

4.4 施工期水环境影响分析

4.4.1 废污水污染源

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），本项目施工人员日常生活用水按 80（L/d·人）计，产污系数取 0.8 计。

本工程施工期平均施工人员约 10 人，施工人员人均用水量约 0.8m³/d，生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 0.64m³/d。

本工程变电站施工废水主要包括施工机械和进出车辆的冲洗水。

4.4.2 废污水影响分析

变电站前期工程已在站内设置了生活污水处理设施，本期间隔扩建施工人员产生的生活污水利用已有污水处理设施进行处理后回用不外排，不会对周围水环境产生影响。

本工程施工期产生的少量施工废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。

	4.5 施工期固体废物影响分析 4.5.1 施工期固体废物来源 变电站扩建间隔工程施工期固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾；以及施工人员的少量生活垃圾。 建筑垃圾：建筑垃圾主要来自于施工作业，包括混凝土、砂石、废砖块、废包装材料等，产生量约为 150kg/d。 生活垃圾：变电站施工期平均人数约 10 人/日，其生活垃圾产生量按 0.5kg/d 人计，则产生的生活垃圾总量为 5kg/d。 4.5.2 施工期固体废物影响分析 施工产生的建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置，会污染环境且破坏景观。 变电站扩建间隔工程施工现场建筑垃圾进行分类处理，并收集到现场封闭式垃圾站，不能利用的及时运出。施工人员的生活垃圾可利用站内已有的垃圾桶进行收集。在采取相关的环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。 5 施工期环境影响分析小结 综上所述，本工程属于变电站扩建间隔工程，工程量较小，施工时间较短，施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失。在认真落实各项针对生态环境的生态保护措施以及施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物等的污染防治措施，并加强监管后，本工程施工期对周围环境的影响将降低到最小。
运营期生态环境影响分析	1 产污环节分析 变电站工程运营期只是进行电能电压的转变，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声；同时变电站主变事故、检修产生的废油可能造成漏油环境风险。 变电站工程运营期的产污环节参见图 12。

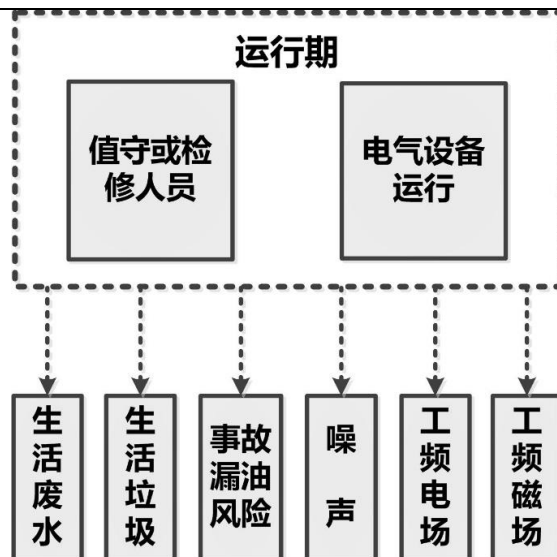


图 12 本工程变电站运营期产污节点图

2 污染源分析

（1）工频电场、工频磁场

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用交流电气设备采用的额定频率，单位 Hz，我国采用 50Hz。本报告工频电场、工频磁场即指 50Hz 频率下产生的电场和磁场。

变电站有主要设备及母线线路在运行时，电压产生工频电场，电流产生工频磁场，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

（2）噪声

变电站内的变压器及其冷却风扇运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器、火花及电晕放电等会产生暂态的电磁性噪声。

（3）废污水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生。变电站内运行和值守人员产生的少量生活污水经污水管网收集后汇集于化粪池进行预处理，之后再经地埋式污水处理装置处理后回用，不外排。本期扩建不增加工作人员数量，不增加生活污水产生量。

（4）固体废物

本工程变电站运行固体废物主要为变电站值守人员和检修人员产生的少量生活垃圾以及废旧铅酸蓄电池。本期扩建不涉及铅酸蓄电池，不增加工作人员数量，不增加生活垃圾量和废旧铅酸蓄电池。

（5）事故漏油风险

变电站主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。但本期扩建内容不涉及含变压器油设备，不新增事故漏油风险。

3 工程环保特点

本工程为变电站扩建间隔工程，运营期环境影响因子主要为工频电场、工频磁场及噪声。

4 运营期环境影响因素分析

4.1 运营期生态环境影响分析

本工程生态影响评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）第三条（一）中的环境敏感区，即不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中规定的生态敏感区；不涉及云南省生态保护红线。

本工程进入运营期后，变电站运行维护活动主要在站内，不影响变电站周边生态环境。

根据对云南省目前已投入运行的 500kV 变电站调查结果，未发现类似工程投运后对周围生态产生影响。因此可以预测，本工程运营期也不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.2 运营期电磁环境影响分析

4.2.1 电磁环境影响评价方法

变电站扩建间隔工程：采用分析预测的方法进行评价，相关结论如下：

4.2.2 变电站扩建间隔工程电磁环境影响评价结论

500kV 鹿城变电站本期仅扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置一致，并保持规划电气主接线不变，因此变电站本期间隔扩建工程投运后其电磁环境基本维持现状水平。

类比分析结果表明，500kV 鹿城变电站（二期）运营期的电磁环境水平能够反映本工程 500kV 鹿城变电站建成投运后的电磁环境影响水平；类比监测结

果表明，类比对象 500kV 鹿城变电站（二期）围墙外的工频电场强度、磁感应强度类比监测值分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

因此可以预测，500kV 鹿城变电站本期扩建完成后，变电站区域电磁环境影响水平均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的标准限值要求。

4.3 运营期声环境影响分析

4.3.1 声环境影响评价方法

变电站扩建间隔工程：采用分析预测的方法进行评价。

4.3.2 变电站扩建间隔工程声环境影响分析

500kV 鹿城变电站本期新增 1 个 220kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器高压电抗器等主要声源设备，对周围环境噪声基本不构成增量贡献，扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平，基本不会增加新的影响。

现状监测结果表明 500kV 鹿城变电站厂界噪声水平均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。

因此，可以预测 500kV 鹿城变电站本期间隔扩建完成后，变电站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。

4.4 运营期水环境影响分析

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，变电站内的废污水主要为变电站运行和值守人员产生的少量生活污水。

变电站前期工程已建成有较为完善的生活污水处理系统，生活污水经污水处理设施处理后用于回用，不外排。变电站本期扩建间隔不增加运行和值守人员，不新增生活污水排放量和排放口，工程仍沿用前期站内已有的生活污水处理设施，不会对周围水环境新增影响。

4.5 运营期环境空气影响分析

本工程运营期无大气污染物产生，不会对附近大气环境产生影响。

4.6 运营期固体废物影响分析

变电站运营期间固体废物为变电站运行值守人员和巡检人员产生的生活垃圾以及废旧铅酸蓄电池。

	(1) 生活垃圾 变电站前期工程运行值守人员和检修人员产生的少量生活垃圾经站内生活垃圾收集设施收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不随意丢弃，未对周边环境产生不良影响。变电站本期扩建工程不增加运行人员，不新增生活垃圾量，生活垃圾依托已有设施进行处理，对环境不会增加新的影响。 (2) 废旧蓄电池 变电站采用铅酸蓄电池作为备用电源，一般巡视维护时间为 2-3 月/次，电池寿命周期为 7~10 年。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 15 号），废铅酸蓄电池及废铅酸蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性（T，C）。 变电站站内平时运营期无废旧的铅酸蓄电池产生，待铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时应交由有资质单位（目前为云南振兴集团资源利用有限公司）依法合规地进行回收、处置，不在站内暂存。本期间隔扩建工程不新增铅酸蓄电池量，因此运行期不新增废旧蓄电池，对环境不会增加新的影响。 4.7 环境风险分析 由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 15 号），事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性和易燃性（T，I）。 为防止事故、检修时造成废变压器油污染，变电站内一般均设置有变压器油排蓄系统，在变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。在发生事故时，泄露的变压器油
--	--

	将通过排油管道排入总事故油池。进入事故油池的变压器油将交由有资质单位（目前为曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司）依法合规地进行回收、处置，不外排。 500kV 鹿城变电站前期工程已建设一座主变事故油池。本期工程不新增主变压器等用油电气设备，无需改扩建已有事故油池，不新增环境风险。
选址选 线环境 合理性 分析	本工程仅在已建变电站内的预留场地进行间隔扩建，不新征用地，不涉及选址，无环境保护制约性因素。

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及效果 1.1 土地占用保护措施 （1）建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制作业范围及土石方量，变电站施工活动限制在站区范围内。 （2）对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷；施工时开挖的土石方不允许在站外随意倾倒，临时堆土应采取围护拦挡措施，并在土体表面覆上苫布防止雨水冲刷造成水土流失。 （3）工程施工完成后，应及早清理施工现场，避免水土流失。 1.2 植被保护措施 变电站间隔扩建工程施工应在站区范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。 本期工程主要在站内预留场地进行，在采取上述植被保护措施后，不会对站外区域植被造成破坏。 1.3 动物保护措施 （1）加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识。 （2）采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 2 施工期声环境保护措施及效果 （1）要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理； （2）施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局四部门公告 2023 年第 12 号），优先选用低噪声施工设备进行施工，并在施工场周围设置围挡设施以减小施工噪声影响； （3）优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特
---	--

殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

（4）加强施工车辆的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对周边居民点的噪声影响。

在采取上述声环境影响防治措施后，工程施工噪声不会对周边声环境产生显著不良影响。

3 施工期环境空气保护措施及效果

（1）施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

（2）施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。

（3）车辆运输变电站施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。

（4）加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

（5）变电站附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

（6）临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。

在采取上述环境空气影响防治措施后，工程施工扬尘不会对周边环境空气产生显著不良影响。

4 施工期水环境保护措施及效果

（1）变电站施工应利用变电站已有的生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理。

（2）施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

（3）落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

在采取上述水环境影响防治措施后，工程施工废水不会对周边水环境产生显著不良影响。

5 施工期固体废物防治措施及效果

（1）明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护

	措施（防雨、防扬尘等）。 （2）变电站间隔等构筑物基础开挖余土应结合场地平整综合利用，并尽量做到土石方平衡，若存在剩余的少量余土，及时清运到当地有关部门指定的堆放地点，严禁在站外随意弃置。 （3）施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。 在采取了上述固体废物防治措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。 6 施工期环境保护设施、措施责任单位及实施效果 本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，施工单位为实施单位，建设单位监督施工单位有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项生态保护和污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	1 运营期生态环境保护措施 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站外树木、捕杀站外野生动物、破坏站外的原有生态环境。 2 运营期电磁环境保护措施 运营期做好设施的维护和运行管理，确保电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。 3 运营期声环境保护措施 运营期做好设施的维护和运行管理，变电站运营期间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。 4 运营期水环境保护措施 运营期变电站沿用站内已有污水处理设施，应维护变电站污水处理系统正常运行。变电站值守人员和检修人员生活污水经污水处理装置处理后回用，不外排。 5 运营期环境空气保护措施

	运营期本工程不产生大气污染物，不会对项目周边环境空气产生影响。 6 运营期固体废物防治措施 运营期变电站产生的生活垃圾经站内生活垃圾收集设施收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不得随意丢弃。变电站内铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有危废处理资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。 7 运营期环境风险防范措施 加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运营期间的管理工作；对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资质的机构妥善处理。 8 运行期环保措施责任主体及实施效果 本项目运营期采取的生态环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项生态保护和污染防治措施后，本项目运营期对生态环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求。
其他	1 设计阶段环境保护措施 1.1 设计阶段生态环境保护措施 (1) 优化工程方案，避免设备基础大开挖，尽量减少土石方量，保护生态环境。 (2) 合理规划施工布局，不在站外设置施工场地及堆料场。 1.2 设计阶段电磁环境保护措施 对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响；控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，配电构架与变电站围墙应保持一定距离。确保变电站厂界的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014) 相应标准限值要求。

1.3 设计阶段水环境保护措施

500kV 鹿城变电站沿用站内已有污水处理设施。

1.4 设计阶段声环境保护措施

对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。

1.5 设计阶段环境风险防范措施

500kV 鹿城变电站前期工程已建设一座事故油池。本期不新增主变压器等用油电气设备。

2 技术经济论证

本项目各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、施工、运行经验确定的，因此在技术上合理、具有可操作性。

同时，这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。

3 环境管理与监测计划

3.1 环境管理

3.1.1 环境管理机构

输变电工程一般不单独设立环境监测站。建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

3.1.2 施工期环境管理

鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查形式的监督检查。建设期环境管理的职责和任务

如下：

（1）贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

（2）制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。

（3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

（4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

（5）在施工计划中应适当计划材料运输路线，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不在站外设置临时施工用地。

（6）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

（7）监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

3.1.3 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》，参照生态环境部关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目环境保护设施调试阶段，建设单位需组织验收。验收的主要内容为项目对环境保护设施、环境保护措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，主要验收内容见表 11。

表 11 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响报告表审批文件）是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
3	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
4	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物、生态保护及风险防范等各项措施的落实情况及实施效果。
5	环境保护设施正	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。

	常运转条件	
6	污染物排放达标情况	变电站投运时厂界工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100μT 标准限值要求；变电站厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准限值要求。
7	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净，相应生态保护措施是否落实，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	环境保护目标环境影响因子达标情况	本工程投产后，监测本工程评价范围内的电磁环境敏感目标（如有）处工频电场强度、工频磁感应强度是否满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值要求，声环境保护目标处的声环境是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。

3.1.4 运营期环境管理

本工程在运营期宜使用原有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- （1）制订和实施各项环境管理计划。
- （2）建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- （3）掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- （4）检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。
- （5）协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

3.2 环境监测

3.1.1 环境监测任务

- （1）制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。
- （2）对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

3.1.2 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可根据总平面布置，在其厂界四周及站外相关环境敏感目标设置监测点。具体执行可参照环评引用的竣工环保验收监测布点，以及本环评筛选的典型环境敏感目标。

3.1.3 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运营期的环境监测。运营期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定

环境监测计划见表 12。

表 12 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行	①试运行期间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。	各拟定点位监测一次
噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的监测方法进行	①试运行期间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。	各拟定点位昼间、夜间各监测一次

3.1.4 监测技术要求

（1）监测范围应与工程影响区域相符。

（2）监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。

（3）监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。

（4）监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。

（5）应对监测提出质量保证要求。

4 环境保护设施、措施责任主体及其技术经济分析与论证

本工程在设计、施工、运行各个阶段均将采取相应的环境保护措施，责任主体为建设（运行）单位。设计阶段的环保措施由建设单位督促设计单位实施，建设阶段由建设单位督促建设单位实施，运行阶段由建设单位的运维部门具体实施环境保护工作。

这些措施是根据本工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从工程设计、施工、运行各阶段针对各种环境影响因子，规定了相应的环境保护措施，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则。体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。

同时这些防治措施大部分是在已投产的 500kV 和 220kV 交流输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并根据输变电工程的特点确定，因此本工程设计中的环境保护措施技术可行、经济合理。

本报告表将根据工程环境影响特点、环境影响评价过程中发现的问题、工程区域环境特点补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

本工程总投资为364万元，其中环保投资为15.7万元，占工程总投资的4.3%，具体见表13。

表 13 本工程环保投资估算一览表

序号	项目	投资估算（万元）	实施主体
一	环保设施及措施费用	9.7	/
1	文明施工：环保教育培训、施工场地围栏、固体废物处理、抑尘降噪、废污水处理等防治措施费	9.7	施工单位
二	其他环保费用	6	/
1	环境影响评价费	3	建设单位
2	竣工环保监测及验收费	3	
三	环保投资费用合计	15.7	/
四	工程总投资	364	/
五	环保投资占总投资比例（%）	4.3	/

**环保
投资**

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制作业范围及土石方量，变电站施工活动限制在站区范围内。文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。 ②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷；施工时开挖的土石方不允许在站外随意倾倒，临时堆土应采取围护拦挡措施，并在土体表面覆上苫布防止雨水冲刷造成水土流失。 ③工程施工完成后，应及早清理施工现场，避免水土流失。 ④加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识。 ⑤采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。	①施工单位按照设计要求施工，划定施工活动范围，并严格限制施工机械和人员活动范围。施工活动集中在变电站围墙内进行，未破坏站外植被。 ②开挖后的裸露开挖面采取覆盖措施，开挖土石方未随意弃置，临时堆土采取了围护拦挡和覆盖措施。 ③工程施工完成后，及时清理施工现场。 ④施工单位开展环保、保护野生动物等教育课程，禁止施工人员对变电站周边动物进行捕猎。 ⑤施工单位使用低噪声施工器械，减小对周边野生动物的影响。	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站外树木、捕杀站外野生动物、破坏变电站周边生态环境。	禁止运行维护人员随意砍伐树木、捕杀站外野生动物、破坏变电站周边生态环境。
	水生生态	/	/	/	/
	地表水环境	①变电站施工应利用变电站已有的生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理。 ②施工废水、施工车辆清洗废水经收集、	①变电站施工应利用变电站已有的生活污水处理设施按要求处理污水。 ②施工废水、施工车辆清洗废水经沉砂池处理后用	变电站属于有人值班有人值守，变电站正常工况下，站内无工业废水产生。变电站内值班和值守人员产生的少量生活污水经污水管网收集	变电站采用雨污分流，排水系统完整，化粪池运行正常。雨水经雨水口流入排水检查井，汇集后经站内排水系统排出至站外水渠，生活

	沉砂、澄清处理后回用，不外排。 ③落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。	于洒水抑制扬尘，不随意排放废水。 ③施工单位严格落实文明施工原则，不随意排放施工废水，弃土弃渣需按要求进行处理。	后汇集于化粪池进行预处理，之后再经埋式污水处理装置处理后回用，不外排。	污水经埋式污水处理装置处理后回用，不外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。 ②施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局四部门公告2023年 第12号），优先选用低噪声施工设备进行施工，并在施工场周围设置围挡设施以减小施工噪声影响。 ③优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。	①施工单位严格落实文明施工原则，并在施工期间加强环境管理。 ②施工单位采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围挡设施，施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求。 ③施工过程中，尽量避免夜间施工，确需夜间施工的，未进行高噪声施工作业。 ④加强施工噪声管理工作，避免施工扰民。	运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展声环境监测。	变电站运营期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，变电站周边声环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

	④加强施工车辆交通管理，当车辆途经变电站附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。			
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 ②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。 ③车辆运输变电站施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。 ④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ⑤变电站附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 ⑥临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。	①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。 ②施工垃圾、生活垃圾分开堆放，并定期清运。 ③施工单位应对进出车辆严格管理，采取密封、苫布覆盖等措施，避免造成扬尘污染。 ④施工单位严格规范材料转运、装卸过程中的操作，避免造成扬尘污染。 ⑤车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。 ⑥临时堆土、施工材料采用苫布进行遮盖，并在周边进行洒水降尘，降低对大气环境的影响。	/	/
固体废物	①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存。建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等） ②变电站间隔等构筑物基础开挖余土应结合场地平整综合利用，并尽量做到土石方平衡，若存在剩余的少量余土，	①施工场地中的建筑垃圾、生活垃圾需分开堆放，并及时清运，施工结束后对施工区域进行清理，未随意堆放垃圾。施工期落实了建筑垃圾采取防雨、防扬尘等防护措施。 ②变电站间隔等构筑物	保证站内建设的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系运行良好。变电站内铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。	变电站内生活垃圾定期收集后交由环卫部门处理。站内产生的废旧蓄电池，应及时交由有资质的单位进行处置。

	及时清运到当地有关部门指定的堆放地点，严禁在站外随意弃置。 ③施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。	基础开挖余土结合场地平整综合利用，未在站外随意弃置。 ③施工结束后对施工区域进行清理，未残留施工建筑垃圾和生活垃圾。		
电磁环境	/	/	运营期做好设施的维护和运行管理，确保本工程附近居住、工作等场所的电磁环境符合相应标准。	本工程工频电场、工频磁场能够满足相应标准要求。
环境风险	/	/	加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运营期间的管理工作；对于产生的事故油、油泥混合物及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资质的机构妥善处理。	在发生事故时，事故漏油流入事故油池。废变压器油、含变压器油废水及油泥需交由有资质单位及时进行处理。
环境监测	/	/	及时进行工程竣工环境保护验收监测工作，并在运营期定期进行监测，对出现超标的现象，采取屏蔽等措施，使之满足标准限值的要求。	定期开展环境监测，环境监测结果符合相关标准限值要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

500kV 鹿城变陆家垭口复合型光伏电站送出配套 220kV 间隔扩建工程的建设符合当地生态环境规划，符合当地电网规划。在设计、施工和运营阶段均采取了一系列的环境保护措施，在严格执行本环境影响报告表中提出的各项污染防治措施和生态保护措施后，从环境保护的角度而言，本工程是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

8.1 总则

8.1.1 工程概况

本工程500kV鹿城变电站位于楚雄彝族自治州楚雄市吕合镇红武村，为户外站，500kV鹿城变电站一期工程于2017年5月建成投运，二期工程于2021年11月建成投运。目前500kV鹿城变电站已建成#1、#2主变，容量均为750MVA，500kV出线2回。

本期工程仅在已建 500kV 鹿城变电站站内南侧 220kV 配电装置区域由西向东第 4 个预留出线间隔位置，增加电气设备，用于陆家垭口复合型光伏电站 220kV 升压站的接入。本期扩建工程在站内预留位置上建设，不需新征征地。

8.1.2 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

8.1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）电磁环境影响评价工作等级确定原则确定本工程的电磁环境影响评价工作等级。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》“建设内容不涉及主体工程的改建、扩建项目，其环境影响评价类别按照改建、扩建的工程内容确定”，本项目不涉及主变压器、母线以及 500kV 电气设备等主体工程设备建设，仅扩建 220kV 出线间隔，按照 220kV 扩建间隔的工程内容编制环境影响报告表。电磁环境评价工作等级按照本期扩建内容的 220kV 电压等级确定，电磁环境影响评价等级为二级。

8.1.4 评价范围

500kV 鹿城变电站本期仅在站内 220kV 配电装置区预留位置扩建 1 个 220kV 出线间隔，建设内容不涉及主体工程，电磁环境影响评价范围按照本期扩建内容的 220kV 电压等级确定。依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程电磁环境影响评价范围为：500kV 鹿城变电站围墙外 40m 范围区域内。

8.1.5 评价标准

电磁环境影响评价标准依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值：即频率 50Hz 的电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m、磁感应强度为 100μT。

8.1.6 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘、调查，本工程变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，离变电站最近的居民房距北侧围墙约 126m（位于本工程电磁环境影响评价范围外）。

8.2 电磁环境质量现状监测与评价

8.2.1 监测布点原则

原则上对变电站厂界及评价范围内的电磁环境敏感目标分别进行布点监测。本工程 500kV 鹿城变电站在电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标，本次进行变电站厂界及断面监测。

本工程所包含的 500kV 鹿城变电站本期仅进行间隔扩建，该站 2022 年 1 月已完成 500kV 鹿城变二期工程竣工环保验收。在开展 500kV 鹿城变二期工程现状监测时 500kV 鹿城变电站的规模及周边环境与本次环评现状一致，且监测数据尚未超过 3 年，其现状监测结果可以反映目前的环境质量现状。因此，本环评引用《500kV 鹿城（吕合）变二期工程验收阶段检测报告》（WHZD-WH20210900-P2201-01，以下简称“引用监测”）的监测数据对 500kV 鹿城变电站厂界电磁环境进行评价。

8.2.2 监测布点

在 500kV 鹿城变电站厂界四侧共布设 13 个厂界测点。变电站衰减断面选择在避开进出线、且具备监测条件的围墙侧进行，监测路径以变电站东北侧围墙为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止，共 10 个测点。

本工程电磁环境监测具体点位见表 14。

表 14 电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位	备注
（一）500kV 鹿城变电站厂界四侧			
1	500kV 鹿城变电站厂界	1#	/
2		2#	/
3		3#	/
4		4#	500kV 出线侧
5		5#	500kV 出线侧
6		6#	/
7		7#	/
8		8#	500kV 出线侧

9			9#	/
10			10#	/
11			11#	/
12		*东南侧	12#	220kV 出线侧
13			13#	220kV 出线侧
(二) 500kV 鹿城变电站电磁环境衰减断面 (东北侧向东北侧展开)				
14	*东北侧围墙外 5m			/
15	*东北侧围墙外 10m			/
16	*东北侧围墙外 15m			/
17	*东北侧围墙外 20m			/
18	*东北侧围墙外 25m			/
19	*东北侧围墙外 30m			/
20	*东北侧围墙外 35m			/
21	*东北侧围墙外 40m			/
22	*东北侧围墙外 45m			/
23	*东北侧围墙外 50m			/

8.2.3 监测时间、监测频次、监测环境、监测单位和运行工况

监测时间：2021 年 11 月 20 日。

监测频次：晴好天气下，昼间监测一次。

监测环境：监测期间环境情况详见前表。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

工况：运行工况详见表 8。

8.2.4 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）执行。

8.2.5 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 15。

表 15 电磁环境现状监测仪器

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
引用监测		
仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：I-1620/D-1620	量程范围 工频电场强度： 0.01V/m~100kV/m 工频磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2021-047 有效期：2021 年 08 月 30 日~2022 年 08 月 29 日
温湿度风速仪	温度	校准单位：湖北省计量测试技术研究院

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38569581/710	测量范围：-10℃~+50℃ 湿度 测量范围：0%~100%RH（无结露） 风速 测量范围：0.4m/s~20m/s	证书编号：2021RG01181063 有效期：2021年05月20日~2022年05月19日 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42106124 有效期：2021年06月04日~2022年06月03日

8.2.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 16。

表 16 各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测对象	监测点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	备注	
(一) 500kV 鹿城变电站厂界四侧						
1	500kV鹿城变电站厂界	*东北侧	1#	85.13	0.650	/
2			2#	20.80	0.683	/
3			3#	48.17	0.451	/
4			4#	436.80	0.059	500kV 出线侧
5			5#	379.81	0.777	500kV 出线侧
6		*西北侧	6#	297.51	1.118	/
7			7#	175.99	0.411	/
8		*西南侧	8#	336.24	0.427	500kV 出线侧
9			9#	46.74	0.337	/
10			10#	5.66	0.354	/
11			11#	6.36	0.210	/
12		*东南侧	12#	505.35	0.301	220kV 出线侧
13			13#	140.23	2.229	220kV 出线侧
(二) 500kV 鹿城变电站电磁环境衰减断面（东北侧向东北侧展开）						
14	*东北侧围墙外 5m			48.17	0.451	/
15	*东北侧围墙外 10m			48.55	0.392	/
16	*东北侧围墙外 15m			43.06	0.363	/
17	*东北侧围墙外 20m			37.60	0.345	/
18	*东北侧围墙外 25m			31.96	0.330	/
19	*东北侧围墙外 30m			29.73	0.322	/
20	*东北侧围墙外 35m			31.53	0.323	/

21	*东北侧围墙外 40m	30.49	0.333	/
22	*东北侧围墙外 45m	33.82	0.340	/
23	*东北侧围墙外 50m	36.11	0.349	/

注：因地形及避开进出线原因，选择在东北侧围墙处开展衰减断面监测。

8.2.7 监测结果分析

500kV 鹿城变电站厂界工频电场强度监测值范围为 5.66~505.35V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.059~2.229 μ T，工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

500kV 鹿城变电站衰减断面工频电场强度最大监测值为 48.55V/m、工频磁感应强度最大监测值为 0.451 μ T，工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

8.3 电磁环境影响预测与评价

8.3.1 预测与评价方法

500kV 鹿城变陆家垭口复合型光伏电站送出配套 220kV 间隔扩建工程采用类比法进行电磁环境影响预测分析及评价。

8.3.2 变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析

（1）类比对象选择原则

工频电场主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于变电站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于100 μ T 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

（2）类比对象

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2021）的相关要求，类比变电站的建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置等情况应与拟建工程相类似。本次环评采用 500kV 鹿城变电站自身的电磁环境监测结果作类比分析。500kV 鹿城变电站的电压等级、建设规模、总平面布置、环境条件等因素。类比变电站的规模及环境条件详见表 17。

表 17

本工程扩建变电站与类比变电站情况一览表

项目	500kV 鹿城变电站（本期）	500kV 鹿城变电站（二期） 类比变电站
电压等级	500kV	500kV
主变压器规模	2×750MVA	2×750MVA
配电装置布置形式	500kV：HGIS 布置	500kV：HGIS 布置
500kV 出线规模	2 回	2 回
220kV 出线规模	11 回	7 回
无功补偿规模	低压无功补偿：2×60Mvar 低压并联电容器和 2×60Mvar 低压并联电抗器。	低压无功补偿：2×60Mvar 低压并联电容器和 2×60Mvar 低压并联电抗器。
总平面布置	户外式，采用 500kV 配电装置—主变压器及 35kV 配电装置—220kV 配电装置三列式布置	户外式，采用 500kV 配电装置—主变压器及 35kV 配电装置—220kV 配电装置三列式布置
占地面积 （变电站围墙内）	5.769hm ²	5.769hm ²
周围环境	丘陵	丘陵
所在区域	云南省楚雄州	云南省楚雄州

（3）类比对象可比性分析

本工程 500kV 鹿城变电站（本期）与 500kV 鹿城变电站（二期工程），在电压等级相同，主变数量以及配电装置布置形式均相同，所处环境条件一致，因此 500kV 鹿城变电站本期扩建的 220kV 间隔投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度与现有的工程相似，选择 500kV 鹿城变电站（二期工程）自身作为类比对象从环境保护的角度是可行的。

（4）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（5）监测布点

1) 变电站厂界四周

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的要求，监测点选择在没有进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外，在变电站四周围墙外共布设 11 个厂界监测点位，各监测点距变电站围墙距离为 5m，测点距地面高度 1.5m。

2) 变电站外衰减断面

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的要求，监测点选择在没有进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外，在变电站四周围墙外共布设 11 个厂界监测点位，各监测点距变电站围墙距离为 5m，测点距地

面高度 1.5m。

500kV 鹿城变电站（二期）厂界电磁环境监测点位布设如图所示，见图 13。

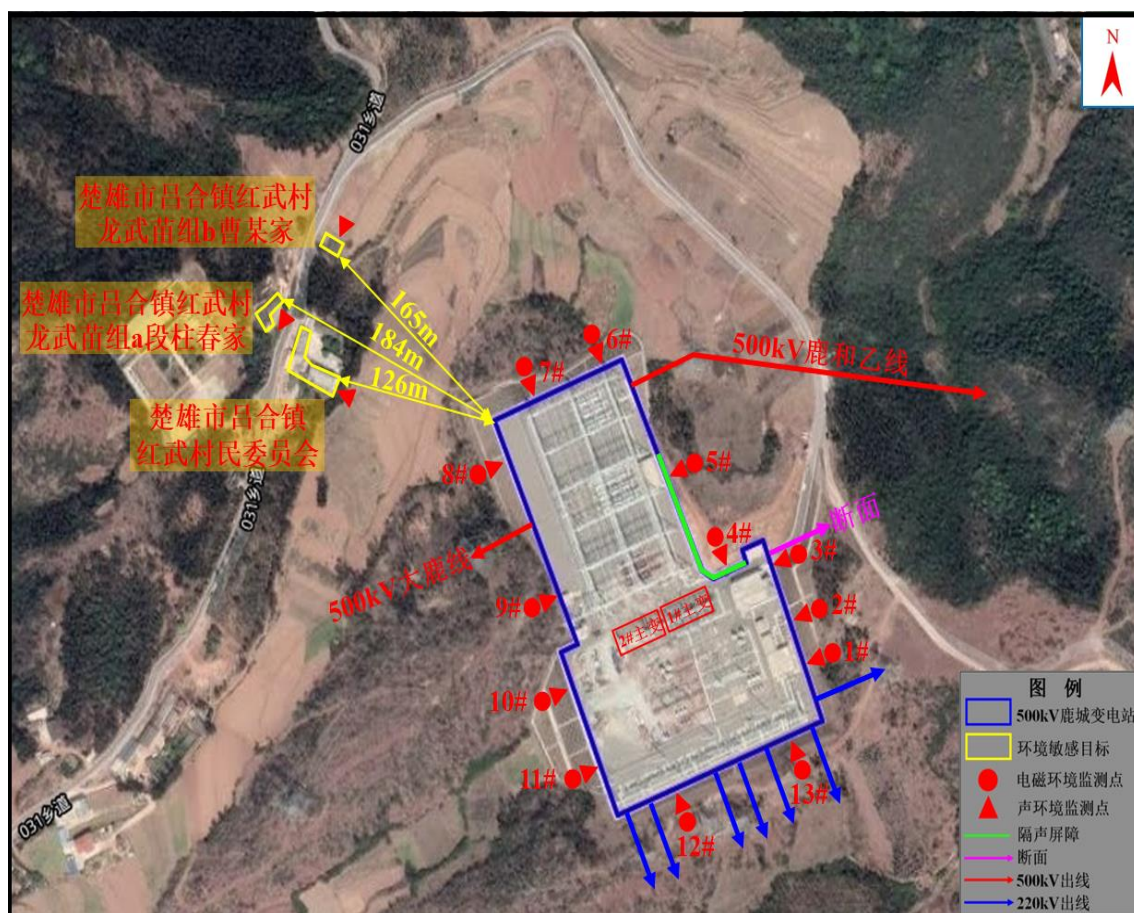


图 13 500kV 鹿城变电站（二期）厂界电磁环境监测点位布设示意图

（6）监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）执行。

（7）监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

（8）监测仪器

监测使用的仪器参见表 18。

表 18 监测仪器一览表

监测项目	仪器名称、型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号
工频电场 工频磁场	仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：I-1620/D-1620	量程范围 工频电场强度： 0.01V/m~100kV/m 工频磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号： CEPRI-DC(JZ)-2021-047 有效期：2021年08月30日~ 2022年08月29日

监测项目	仪器名称、型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号
	仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38569581/710	温度测量范围： -10℃~+50℃ 湿度测量范围： 0%~100%RH (无结露) 风速测量范围： 0.4m/s~20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021RG01181063 有效期：2021年05月20日~2022年05月19日 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42106124 有效期：2021年06月04日~2022年06月03日

(9) 监测环境及运行工况

监测时间：2021年11月20日。

监测天气：晴、温度 21.2~22.7℃、湿度 33.9~39.7%，风速 0.5~1.6m/s。

运行工况：监测期间 500kV 鹿城变电站运行工况详见表 19。

表 19 500kV 鹿城变电站运行工况一览表

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1#主变	538.16~542.11	135.01~148.32	-132.97~-132.69	35.84~36.69
2#主变	539.79~542.20	147.34~161.01	-138.19~-138.10	56.77~57.79
500kV 鹿和乙线	540.55~542.34	742.90~806.52	737.87~738.75	-40.77~-40.14
500kV 大鹿线	539.64~542.84	462.59~478.80	-438.75~-437.43	-55.54~-53.74
220kV 鹿力线	229.27~230.15	60.63~88.92	5.16~5.41	-30.51~-30.44
220kV 鹿保线	229.09~229.96	528.42~539.13	-212.68~-212.59	42.25~42.32
220kV 鹿苍线	228.67~229.90	473.01~516.04	187.27~187.34	-29.22~-28.95
220kV 鹿紫 I 回	228.95~230.02	387.77~391.34	-142.30~-141.05	37.33~37.40
220kV 鹿紫 II 回	228.31~229.36	327.62~339.91	-128.07~-127.92	33.21~33.52
220kV 鹿南牵线	228.57~229.75	10.35~12.08	1.27~1.31	-4.43~-4.42
220kV 鹿普牵线	228.07~229.09	21.28~22.12	-0.03~-0.01	-8.56~-8.55

(10) 监测结果

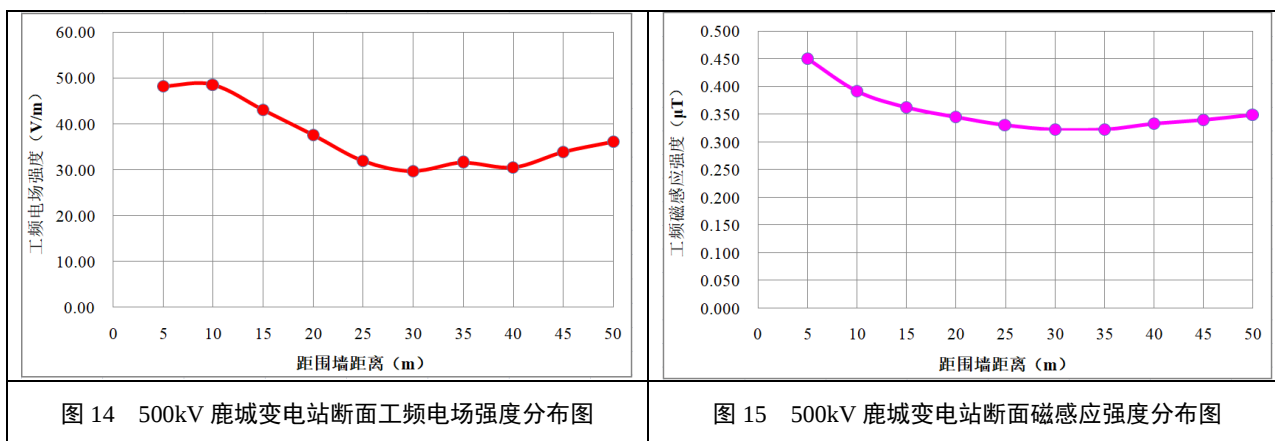
500kV 鹿城变电站类比监测结果见表 20、表 21。

表 20 500kV 鹿城变电站厂界工频电场、工频磁场监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
1	500kV 鹿城 (吕合) 变电站厂界	东北侧 1#	85.13	地形限制, 测点距离围墙 2m
2		东北侧 2#	20.80	地形限制, 测点距离围墙 2m
3		东北侧 3# (大门)	48.17	
4		东北侧 4#	436.80	
5		东北侧 5#	379.81	500kV 出线侧
6		西北侧 6#	297.51	
7		西北侧 7#	175.99	
8		西南侧 8#	336.24	500kV 出线侧
9		西南侧 9#	46.74	地形限制, 测点距离围墙 4m
10		西南侧 10#	5.66	地形限制, 测点距离围墙 1.6m
11		西南侧 11#	6.36	
12		东南侧 12#	505.35	220kV 出线侧, 地形限制, 测点距离围墙 2m
13		东南侧 13#	140.23	220kV 出线侧, 地形限制, 测点距离围墙 2m

表 21 500kV 鹿城变电站断面工频电场、工频磁场监测结果

序号	距围墙距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	5	48.17	0.451
2	10	48.55	0.392
3	15	43.06	0.363
4	20	37.60	0.345
5	25	31.96	0.330
6	30	29.73	0.322
7	35	31.53	0.323
8	40	30.49	0.333
9	45	33.82	0.340
10	50	36.11	0.349



（11）监测结果分析

1) 厂界

由表 20 可知，500kV 鹿城变电站厂界外工频电场强度监测值范围为 5.66～505.35V/m，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的标准限值要求；工频磁感应强度监测值范围为 0.059～2.229 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的标准限值要求。

2) 断面

500kV 鹿城变电站断面工频电场强度监测值范围为 29.73～48.55V/m，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的标准限值要求；工频磁感应强度监测值范围为 0.322～0.451 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的标准限值要求。从图 14 可以看出，在距离围墙 5~40m 范围内，随距离增加，工频电场监测结果呈逐渐减小趋势，之后至 50m 范围内，在 30.49～36.11V/m 之间波动；从图 15 可以看出，随距离增加，工频磁场监测结果呈逐渐减小趋势。

（12）电磁环境影响分析评价

500kV 鹿城变电站本期仅扩建 1 个 220kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置一致，并保持规划电气主接线不变，因此变电站本期间隔扩建工程投运后其电磁环境基本维持现状水平。

类比分析结果表明，500kV 鹿城变电站（二期）运营期的电磁环境水平能够反映 500kV 鹿城变电站本间隔扩建工程建成投运后的电磁环境影响水平；类比监测结果表明，类比对象 500kV 鹿城变电站（二期）围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度类比监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的标准限值要求。

因此可以预测，500kV 鹿城变电站本期间隔扩建工程投运后，变电站区域电磁环境

影响水平均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的标准限值要求。

8.4 电磁环境影响评价综合结论

500kV 鹿城变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，根据本工程电磁环境质量现状监测结果，500kV 鹿城变电站厂界及衰减断面的工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

500kV 鹿城变电站本期仅扩建 1 个 220kV 出线间隔，根据变电站类比预测分析，500kV 鹿城变电站本期扩建完成后，变电站区域电磁环境影响水平均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的标准限值要求。