建设项目环境影响报告表

（征求意见稿）

项目名称：阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程（变更）

建设单位（盖章）：国网四川省电力公司阿坝供电公司

编制日期：2022 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制

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 31
四、生态环境影响分析 51
五、主要生态环境保护措施 72
六、主要环境保护措施监督检查清单 79
七、结论 83

一、建设项目基本情况

建设项目名称	阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程（变更）		
项目代码	/		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	**友谊 110kV 变电站新建工程**：位于阿坝州汶川县漩口镇水田坪村； **水磨 220kV 变电站间隔扩建工程：**位于阿坝州汶川县水磨镇茅坪子村既有水磨 220kV 变电站内； **新建 110kV 水谊线**：位于阿坝州汶川县漩口镇、水磨镇境内。		
地理坐标	**友谊 110kV 变电站新建工程**中心坐标：经度：103 度 30 分 3.801 秒，纬度：31 度 0 分 17.567 秒； **水磨 220kV 变电站间隔扩建工程**中心坐标：经度：103 度 25 分 17.415 秒，纬度：30 度 55 分 46.505 秒； **新建 110kV 水谊线**起点：经度：103 度 25 分 17.096 秒，纬度：30 度 55 分 46.292 秒，终点：经度：103 度 30 分 4.467 秒，纬度：31 度 0 分 18.204 秒；		
建设项目 行业类别	“五十五、核与辐射中 161、输变电工程”	用地面积（m^2）/长度（km）	用地面积：10834m^2（变电站永久占地 4674m^2，塔基永久占地 2960m^2，临时用地 3200m^2） 输电线路长度：新建架空线路长度为 13.317km。
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）	阿坝藏族羌族自治州发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	阿州发改行审〔2015〕101 号
总投资（万元）	3719.3	环保投资（万元）	31.2
环保投资占比（%）	0.84%	施工工期	6 个月
是否开工建设	☐否 ☑是：项目于 2014 年 3 月取得了环评批复，后由于设计调整，至 2018 年 9 月开始建设，于 2019 年 2 月竣工。		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）“B.2.1 专题评价”，本项目应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	**一、本项目与产业政策符合性**		

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，是《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中第一类鼓励类项目“四、电力 10 电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。

二、与汶川县电网规划的符合性分析

自汶川特大地震发生后，电网建设虽然在企业自建、对口援建等一系列的恢复，基本确保了灾后重建用电的需要，但电网的运行状况极差，供电水平仍停留或低于震前水平，供电能力低下，而且设备损坏和线路倒杆断线情况时有发生，电力建设远远滞后于震后各行各业的恢复发展对电力供应的需求，高中压电网结构布局不合理，汶川县境内供电网络单一，未形成完整的网络。阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程的修建有助于确保该片区人民的应急用电和生产、生活用电，保证该片区的经济发展和社会安定，同时也有利于完善区域电网结构，提高供电可靠性和供电质量，因此，本项目的建设符合工程所在区域的建设规划。

三、项目建设与《汶川县旅游发展规划 2020—2035 年（修编）》符合性分析

根据《汶川县旅游发展规划 2020—2035 年（修编）》第九章-环境保护及防灾减灾规划，“生态环境控制治理区为生态脆弱、敏感区域，包括地震危害、地质灾害区、矿产开采区，农田林地水土流失较严重区域，城镇乡村环境风貌建设区、污水垃圾农村能源利用处理区等区域；在此区域内对地质灾害易发区、矿区进行生态防灾处理，设置生态提醒标志；对于城乡周边环境进行生态景观化建设，结合绿地公园建设、近地生态感知系统建设、生态湿地建设、道路沿线景观建设等项目进行生态环境控制治理，实现区域生态化、景观化的效果”。

本项目为电力基础设施建设项目，属于生态类建设项目，位于《汶川县旅游发展规划 2020—2035 年（修编）》中规划的生态环境控制治理区。本项目施工期对环境的影响主要是水土流失、噪声，采取有效的防治措施后对周边环境无明显影响，同时，其对环境的影响是短期的、暂时的，目前本工程已建成投运，施工期影响已消除，结合现场踏勘情况，项目施工迹地已恢复，无遗留环境问题。本项目建成后无废气污染物产生，主要产生电磁影响和噪声，产生的生活污水经化粪池处理后用作农肥，不外排，不会对周边的生态环境造成影响。

综上，本项目的建设符合《汶川县旅游发展规划 2020—2035 年（修编）》相关要求。

四、项目建设与“三线一单”符合性分析

本项目为电力基础设施建设项目，属于生态类建设项目。根据阿坝藏族羌族自治州生态环境局《长江经济带战略环境评价四川省阿坝藏族羌族自治州“三线一单”优化完善编制文本（征求意见稿）》、四川省生态环境厅办公室关于印发《产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》的通知（川环办函〔2021〕469 号），本项目位于汶川县一般管控单元（ZH51322130001）内，不涉及生态保护红线。一般管控单元生态环境准入清单符合性分析见表 1-1。

表 1-1　一般管控单元生态环境准入清单符合性分析表

“三线一单”的具体要求				项目对应情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求		
ZH51322130001、汶川县一般管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	（1）禁止新引入工业企业（砖瓦制造、农副产品加工、混凝土及砂石制品制造、矿产资源采选、可再生能源等除外），现有区外工业企业应逐步向工业园区集中。严控新增建设用地规模和非农建设占用耕地。 （2）禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 （3）涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水源保护区等法定保护地，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。 （4）不再新建小型（单站装机容量 5 万千瓦以下）水电及中型电站（具有季及以上调节能力的中型水库电站除外）。 （5）禁止新建泥炭开采项目。	不涉及	符合
		允许开发建设活动的要求	/	/	/
		不符合空间布局要求活	（1）全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场，禁养区内现有规模化养殖场（小区）应尽快关闭或搬迁。 （2）限期退出涉及自然保护区核心区或缓冲区、严重破坏生态环境的违规水电站，全面整改审批	不涉及	符合

		动的退出要求	手续不全、影响生态环境的水电站。 （3）涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园等法定保护地，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。 （4）2025 年基本完成全域内“散乱污”企业整治工作。 （5）不断优化长江经济带化工行业空间布局，有效控制化工污染。推进化工企业搬迁入园，加强化工园区基础设施建设。 （6）按照相关规划和要求，清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。		
	污染物排放管控	现有源提标升级改造	（1）在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。 （2）火电、水泥等行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放。 （3）砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。	不涉及	符合
		新增源等量或倍量替代	/	/	/
		新增源排放标准限制	/	/	/
		污染物排放绩效水平准入要求	（1）到 2025 年底，乡镇污水处理率达到 70%。 （2）到 2023 年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。 （3）到 2022 年，农村生活污水得到有效治理的行政村比例达到 44%以上。到 2025 年，农村生活污水得到有效治理的行政村比例达到 70%以上。 （4）到 2025 年规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施配套率达到 100%，粪污综合利用率达到 85%以上。散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。 （5）力争 2025 年大中型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展；加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用。 （6）实施化肥、农药使用量负增长行动，利用率提高到 40%以上，测土配方施肥技术推广覆盖率	本项目属于电力基础设施建设，为鼓励类项目。本项目建成后无废气污染物产生，主要产生电磁影响和噪声，产生的生	符合

			提高到90%以上，主要农作物绿色防控技术覆盖率达到30%，主要农作物病虫害专业化统防统治覆盖率达40%，控制农村面源污染。 （7）废旧农膜回收利用率达到80%以上。	活污水经化粪池处理后用作农肥，不外排，对环境影响较小。	
	环境风险防控	用地环境风险防控要求	（1）定期对单元内尾矿库进行风险巡查，建立监测系统和环境风险应急预案；完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。 （2）严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。 （3）已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合相关土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。	不涉及	符合
		企业环境风险防控要求	（1）工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。） （2）加强“散乱污”企业环境风险防控，基本消除“散乱污”企业污染问题。	不涉及	符合
	资源开发利用效率	水资源利用效率要求	（1）到2025年完成流域内大型灌区续建配套和节水改造任务，农田灌溉水有效利用系数提高到0.508以上。（依据：《四川省长江流域（片）水生态环境保护“十四五”规划》） （2）全州用水总量不得超过3.5亿立方米。	本项目运营期仅涉及少量的门卫生活用水	符合
		能源利用效率要求	推进煤炭清洁利用和散煤治理。	不涉及	符合

综上所述，本项目建设符合阿坝州“三线一单”的要求。

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

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）规定了输变电建设项目环境保护的选址选线、设计、施工、运行各阶段电磁、声、生态、水、大气等

要素的环境保护要求。本工程已建设完成，由于出现了重大变动，目前针对变动内容重新进行环境影响评价，已建设内容与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中基本规定、选址选线及设计等主要技术要求符合性分析见表1-2。

表 1-2 与“HJ1113-2020”主要技术要求符合性分析

“HJ1113-2020”主要技术要求		本工程情况	是否符合
基本规定	输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。	本项目在开工前已依法落实了环境影响评价，现已建成投运。由于项目出现了重大变动，目前针对变动内容正在重新开展环境影响评价工作。	是
	加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明，依法依规进行信息公开。	审批阶段将依法依规进行信息公开。	是
选址选线	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线廊规划。	变电站按最终规模考虑了进出线走廊规划。	是
	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。	不涉及	是
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目新建线路中，均为双回塔单边挂线架设，减少了新开辟走廊，降低了环境影响。	是
	变电工程选址时，综合考虑减少土地占用、植被砍伐和土弃等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目友谊 110kV 变电站选址于汶川县漩口镇水田坪村内，属于建设用地，对生态环境影响小。	是
设计	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	已建了事故油池（具有油水分离功能），配有拦截、防雨、防渗漏等措施和设施，容积为 20m^3，容积不满足要求，已要求建设业主进行整改扩建。	否
	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。	出线侧无电磁环境敏感目标，影响甚小。	是
	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。	本工程变电站营运期采用雨污分流措施。变电站仅设置 1 名保安作为工作人员，产生的生活污水由化	是

				粪池收集处理后用作农肥，不外排。	
			输电线路进入自然保护区实验区、饮用水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	不涉及	是
			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	经监测，本项目本期产生的电磁环境影响能满足国家标准要求；经验算，本项目终期产生的电磁环境影响能满足国家标准要求。	是
			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	本项目架空输电线路经过电磁环境敏感目标时实际最低架设高度为 7m，可以满足规范要求	是
	施工	总体要求	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。	建设单位已在施工期间落实了相关环保措施要求。	是
		声环境保护	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	满足相关噪声排放限值要求	是
			在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	施工期间已落实，未出现夜间作业的情况。	是
		生态环境保护	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	本项目变电站施工过程中不涉及临时用地，输电线路施工过程中设置了临时场地，落实了优先利用荒地、劣地的原则。	是
			输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	本项目施工期间已落实，将剥离表土装袋暂存，施工结束后利用其进行植被恢复等生物治理工作。	是
			施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目施工期没有新建施工运输道路，仅部分路段新建了人抬施工便道，宽度为 1 米，减少了临时工程对生态环境的影响。	是
			施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	施工期间已落实管理	是

		施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	施工结束后已及时清理了施工现场，对临时占地恢复其原土地功能	是
	水环境保护	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本项目不涉及饮用水水源保护区和其他水体保护区	是
		施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	施工期间已落实管理	是
	大气环境保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	施工期间已落实管理	是
		施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	施工期间已落实管理	是
		施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	施工期间已落实管理	是
		施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工期间已落实管理	是
	固体废物处置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	施工期间已落实管理。	是

本项目选址选线符合生态保护红线管控要求。本项目已建设完成，施工期已落实相应的环境保护管理要求，本次评价报告对其运行期提出了相关的环保要求。项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关规定。

六、本项目与生态规划符合性

根据《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16 号），本项目所在区域属于国家层面限制开发区域（重点生态功能区）。重点生态功能区以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜开发利用优势特色资源，发展资

	源环境可承载的适宜产业，加强基本公共服务能力建设，引导超载人口逐步有序转移。本项目为输变电工程，为公共服务工程建设，变电站有少量占地，输电线路主要为架空走线，总体对土地资源的占用较少，能源资源消耗少，污染物排放少，对区域的生态环境影响较小，并能提高区域经济效益，不属于限制开发的建设项目，符合限制开发区域的要求。 根据《四川省生态功能区划》，本项目所在区域属于川西高山亚热带-温带-寒温带生态区－龙门山地常绿阔叶林-针叶林生态亚区－龙门山农林业与生物多样性保护生态功能区。龙门山农林业与生物多样性保护生态功能区生态保护与发展方向为：建设以保护生物多样性和水源涵养为核心的防护林体系，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。防治地质灾害和水土流失。调整农业产业结构，发挥山区优势，以林为主，发展林、农、牧多重经营，建设中药材原料生产基地。依托黄龙风景名胜区发展旅游业。科学合理开发自然资源，规范和严格管理矿产、水电、生物资源的开发。本项目为输变电工程，属于电力基础设施建设项目，能促进区域经济发展，不会加重区域的水土流失现状，符合龙门山农林业与生物多样性保护生态功能区的要求。

二、建设内容

地理位置	本项目建设地点位于阿坝州汶川县行政管辖范围内。 1、友谊 110kV 变电站新建工程：位于阿坝州汶川县漩口镇水田坪村； 2、水磨 220kV 变电站间隔扩建工程：位于阿坝州汶川县水磨镇茅坪子村； 3、新建 110kV 水谊线：位于阿坝州汶川县漩口镇、水磨镇境内。
项目组成及规模	**一、项目由来** **（1）原环境影响评价概况** 为了解决汶川县漩口镇片区生活负荷、工业负荷、农业负荷、旅游负荷及灾后重建施工负荷等的用电增长，同时解决当时 10kV 供电半径大、可靠性不高等问题，彻底改善当地人民的生产生活条件、农业及人民生活的用电需求，保证该片区的经济发展和社会安定，阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程于 2013 年被提出建设。 项目业主国网四川省电力公司阿坝供电公司委托了西南交通大学对该项目进行环境影响评价工作。2014 年 3 月 19 日，原四川省环境保护厅发布了《关于阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程环境影响报告表的批复》（川环审批〔2014〕119 号）。 根据《关于阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程环境影响报告表的批复》（川环审批〔2014〕119 号）及《阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程环境影响报告表（报批稿）》，项目环评阶段的主要建设内容概况如下： ①白石 110kV 变电站新建工程 新建变电站位于阿坝州汶川县漩口镇水田坪村内，永久占地面积约 4953m^2，采用户外布置，即主变采用户外布置、110kV 配电装置采用户外 GIS 布置，架空出线。主变容量本期 1×50MVA，终期 2×50MVA；110kV 出线本期 2 回，终期 4 回；35kV 出线本期 3 回，终期 6 回；10kV 出线本期 7 回，终期 14 回；10kV 无功补偿本期 1×（4+6）MVar，终期为 2×（4+6）MVar。新建事故油池（容积为 15m^3）、化粪池（容积为 2m^3）。 ②水磨 220kV 变电站间隔扩建工程 在水磨 220kV 变电站现有围墙内扩建 2 回 110kV 出线间隔至白石 110kV 变电站，其中一回电缆出线，另一回架空出线。 ③新建水磨～白石 110 千伏线路工程 1）线路工程 新建水磨～白石 110kV 线路工程，起于水磨 220kV 变电站 110kV 进出线构架，止于白石

110kV 变电站 110kV 侧进出线构架，线路路径长约 16km。其中单回段长 1.5km（含埋地电缆 0.420km 和单回架空段 1.08km），双回架空段长 2×14.5km。电缆段，采用单回敷设，采用 YJLW02-1×630mm²型交联聚乙烯电力电缆，额定电流 472A，新建电缆沟 420m，尺寸为 W1.2m ×H2.2m，埋深 1m。单回架空段，导线呈三角排列，分裂形式为单分裂，采用 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，额定电流 472A，导线架设高度不低于 6m（全部为非居民区）。双回架空段，导线呈垂直排列，分裂形式为单分裂，采用 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，额定电流 472A，线路经过非居民区时导线架设高度不低于 6m，经过居民区时导线架设高度不低于 7m。架空段共设置铁塔 53 基（单回塔 4 基，双回塔 49 基）。

2）通信工程

沿水磨～白石 110kV 线路同塔架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆，路径长度为 2×18km。

（2）实际建设概况

2013 年 11 月，国网四川省电力公司印发《关于阿坝白石 110 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（川电发展〔2013〕624 号）。2014 年 3 月，原四川省环境保护厅印发《关于阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程环境影响报告表的批复》（川环审批〔2014〕119 号）。

由于当地负荷增长未达预期，至 2016 年该工程一直未开工建设。2017 年 5 月，国网四川省电力公司根据新的设计要求对未开工的该工程做了设计调整，印发《关于阿坝汶川白石 110kV 输变电工程可研调整的批复》（川电发展〔2017〕68 号），将白石 110kV 变电站（现运行名为友谊 110kV 变电站）终期规模由 2×50MVA 调整为 3×50MVA，将水磨～白石 110 千伏线路工程由双回线路调整为单回线路。

2018 年 5 月，汶川县人民政府印发《关于支持白石 110kV 输变电工程线路路径调整的函》（汶府函〔2018〕122 号），文件提到“因原白石 110kV 输变电工程线路路径规划与汶川县发展康养旅游规划相冲突，为实现我县乡村振兴战略目标和建设康养汶川的目的，经研究，决定对原线路进行优化调整，改变 110kV 白石变电站进线方向，调整出线间隔以满足可实施性……”，支持本项目输电线路路径的调整。

考虑到阿坝水磨～白石 110kV 线路工程与汶川县发展康养旅游规划相冲突，2018 年 11 月，国网四川省电力公司经济技术研究院印发《关于报送阿坝水磨—白石 110kV 线路工程 N14 号—白石 110kV 变电站段设计变更评审意见的报告》（经研评审〔2018〕873 号），对水磨～白石 110kV 线路工程 N14 号塔至白石 110kV 变电站路径段进行了调整。

项目于 2018 年 9 月开工建设，于 2019 年 2 月竣工，由于实际建设情况和原环评相比发生

了变动，目前还未完成验收。根据乐山城电电力工程设计有限公司编制的《阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程－竣工图设计说明书》，本项目实际建设内容如下：

①友谊 110kV 变电站新建工程

白石 110kV 变电站已建成投运，运行名为友谊 110kV 变电站。站址位于阿坝州汶川县漩口镇水田坪村内，永久占地面积为 4674m^2，采用户外布置，即主变采用户外布置、110kV 配电装置采用户外 GIS 布置，架空出线。主变容量已建 1×50MVA，终期 3×50MVA；110kV 出线已建 1 回，终期 4 回；35kV 出线已建 4 回，终期 6 回；10kV 出线已建 8 回，终期 24 回；10kV 无功补偿已建 1×（6+6）MVar，终期 3×（6+6）MVar。已建事故油池（容积为 20m^3）、化粪池（容积为 2m^3）。

②水磨 220kV 变电站间隔扩建工程

在水磨 220kV 变电站现有围墙内已扩建 1 回 110kV 出线间隔至友谊 110kV 变电站，架空出线。

③新建 110kV 水谊线

1）线路工程

水磨～白石 110kV 线路工程已建成投运，运行名为 110kV 水谊线。线路起于水磨 220kV 变电站 110kV 进出线构架，止于友谊 110kV 变电站 110kV 侧进出线构架，线路总长 13.317km。全线均为架空段，共分为两段，其中一段为从水磨 220kV 变电站出线段，与既有 110kV 水郭二线同塔架设，长度为 0.459km，本项目导线呈垂直排列（与既有 110kV 水郭二线垂直逆向序排列），分裂形式为单分裂，采用 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，额定电流 472A，线路导线实际架设最低对地高度为 14m。剩余段均为同塔双回单边挂线段（另一侧预留），长度为 12.858km，导线呈垂直排列，分裂形式为单分裂，采用 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，额定电流 472A，线路导线实际架设最低对地高度为 7m。共新建铁塔 37 基，永久占地面积 2960m^2。

2）通信工程

与既有 110kV 水郭二线同塔架设段沿线路架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆，长度为 0.459km。剩余段沿线路架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆，长度为 2×12.858km。因此，OPGW 光缆路径总长为 2×12.858+0.459km。

（3）工程变更情况对比

根据原环境保护部办公厅下发的《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射〔2016〕84 号），项目变动情况与《输变电建设项目重大变动清单》对比分析

如下表。

表 2-1　工程实施情况与重大变动清单对比表

序号	项目	环评概况	实际建设概况	变动情况	是否属于重大变动
1	电压等级升高	110kV/110kV		未变动	/
2	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%	本期 1×50MVA，终期 2×50MVA	已建 1×50MVA，终期 3×50MVA	终期增加一台 50MVA 的主变，实际建设相比原环评增加了 50%。	属于
3	输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%	新建线路长约 16km	新建线路长 13.317km	输电线路长度未增加，减少了 2.683km，实际建设相比原环评减小了 16.8%。	不属于
4	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500m	均位于阿坝州汶川县漩口镇水田坪村内，站址一致		未变动	/
5	输电线路横向位移超过 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%	见路径对比图		横向位移超出 500 米的累计长度约 4.5km，占原路径长度的 28.1%	不属于
6	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	不涉及	不涉及	未变动	/
7	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%	1 个敏感目标（位于同塔双回段输电线路评价范围内）	8 个敏感目标（1#敏感目标与原环评中敏感目标一致，2#、3#、4#敏感目标为输电线路路径未变化段新增的敏感目标，5#、6#敏感目标为输电线路路径变化段新增的敏感目标，7#、8#敏感目标为友谊变新增的敏感目标）	敏感目标超过原数量的 700%，环境影响显著加重。	属于
8	变电站由户内布置变为户外布置	户外布置	户外布置	未变动	/
9	输电线路由地下电缆改为架空线路	电缆段长 0.42km，架空段长 15.58km	全部为架空段，长度为 13.317km	本项目设计阶段为两回出线（一回电缆出	不属于

				线，一回架空出线），实际建设过程中只建设了一回，为架空出线，电缆出线那一回未建设。	
10	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%	架空段长约 15.58km，单回三角排列段长 1.08km，双回段长约 14.5km。	架空段长 13.317km，均为同塔双回单边挂线。	由建设两回线路，改为了建设一回线路，但依然使用的是双回塔。	不属于

本工程实际建设情况较原环评批复内容发生了《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射〔2016〕84 号）中两项，且导致不利环境影响显著加重，因此属于发生输变电建设项目重大变动。为此，国网四川省电力公司阿坝供电公司委托核工业二七〇研究所承担阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程（变更）环境影响评价工作。

二、主要建设内容

根据乐山城电电力工程设计有限公司编制的《阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程－竣工图设计说明书》，本工程的实际建设内容如下：

1、友谊 110kV 变电站新建工程

白石 110kV 变电站已建成投运，运行名为友谊 110kV 变电站。站址位于阿坝州汶川县漩口镇水田坪村内，变电站占地面积为 4674m^2，为户外布置，其中主变为户外布置，110kV 配电装置为户外 GIS 布置，目前已建设完成了本期建设内容，具体建设规模为：①主变容量：已建 1×50MVA、终期 3×50MVA；②110kV 出线间隔：已建 1 回、终期 4 回；③35kV 出线间隔：已建 4 回、终期 6 回；④10kV 出线间隔：已建 8 回、终期 24 回；⑤10kV 无功补偿电容器组：已建 1×（6+6）MVar，终期 3×（6+6）MVar；⑦已建事故油池（容积为 20m^3）、化粪池（容积为 2m^3）等配套设施。

2、水磨 220kV 变电站间隔扩建工程

水磨 220kV 变电站位于阿坝州汶川县水磨镇茅坪子村，本工程已在水磨 220kV 变电站现有围墙内扩建了 1 个 110kV 出线间隔至友谊 110kV 变电站。间隔扩建主要为对间隔基础和相应的电气设备进行建设，扩建场地和出线间隔均为前期已预留，无新征占地，也未改变原来的总平面及竖向布置。目前水磨 220kV 变电站已建规模为：主变 2×180MVA，220kV 出线 3 回，110kV 出线 3 回。其中主变压器采用户外布置，220kV 配电装置、110kV 配电装置均采用户外 AIS 布置，220kV、110kV 线路均采用架空出线。

2007 年 12 月，原四川省环境保护局以川环建函〔2007〕1500 号文件对“阿坝水磨 220 千伏输变电工程”按终期规模进行了批复，批复规模：主变 3×180MVA，220kV 出线 8 回，110kV 出线 12 回。2012 年 4 月，原四川省环境保护厅以川环验〔2012〕051 号文件通过了对阿坝水磨 220 千伏输变电工程初期规模的验收，验收规模为：主变容量 1×180MVA；220kV 出线 3 回；110kV 出线 2 回。2021 年 11 月，国网四川省电力公司组织了“阿坝水磨 220kV 变电站主变扩建工程”的自主验收，验收规模为：主变容量 2×180MVA；220kV 出线 3 回；110kV 出线 2 回。

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

3、新建 110kV 水谊线

（1）线路工程

水磨～白石 110kV 线路工程已建成投运，运行名为 110kV 水谊线。线路起于水磨 220kV 变电站 110kV 进出线构架，止于友谊 110kV 变电站 110kV 侧进出线构架，线路总长 13.317km。全线均为架空段，共分为两段，其中一段为从水磨 220kV 变电站出线段，与既有 110kV 水郭二线同塔架设，长度为 0.459km，本项目导线呈垂直排列（与既有 110kV 水郭二线垂直逆向序排列），分裂形式为单分裂，采用 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，额定电流 472A，线路导线实际架设最低对地高度为 14m。剩余段均为同塔双回单边挂线段（另一侧预留），长度为 12.858km，导线呈垂直排列，分裂形式为单分裂，采用 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，额定电流 472A，线路导线实际架设最低对地高度为 7m。共新建铁塔 37 基，永久占地面积 2960m^2。

（2）通信工程

与既有 110kV 水郭二线同塔架设段沿线路架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆，长度为 0.459km。剩余段沿线路架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆，长度为 2×12.858km。因此，OPGW 光缆路径总长为 2×12.858+0.459km。

二、项目组成

项目组成及可能产生的环境问题详见表 2-2。

表 2-2　项目组成及可能产生的环境影响

名称		建设内容及规模			可能产生的环境问题	
					施工期	营运期
友谊 110kV 变电站	主体工程	采用户外布置，主变采用户外布置，110kV 配电装置采用户外 GIS 布置，110kV 线路采用架空出线。			/	工频电场、工频磁场、噪声、事故
		项目	本期（已建）	终期		

		新建工程		主变（MVA）	1×50	3×50		油、废铅蓄电池
				110kV 出线（回）	1	4		
				35kV 出线（回）	4	6		
				10kV 出线（回）	8	24		
				10kV 无功补偿（Mvar）	1×（6+6）	3×（6+6）		
			辅助工程	已建配电装置室 445.5m^2				废铅蓄电池
			公用工程	站内道路：4.0m 宽城市型混凝土路面。				—
				进站道路：进站道路由站外东侧公路引接，长约 380m，道路采用城市型混凝土路面，路面设计宽度 4m。				—
				给水系统：消防用水均由自来水管网供给。				—
				排水系统：采用雨污分流制。雨水就近排入站外雨水沟；站内生活污水经化粪池收集后用作农肥，不外排。				—
				消防工程：当发生火灾时，利用高压细水雾灭火固定装置进行灭火，同时还配置推车式化学灭火器和消防沙池。主变压器的灭火系统为独立系统，主变压器发生火灾时使用干粉灭火器和消防砂进行灭火，不采用水灭火系统，火灾期间事故油排入事故油池内暂存，不产生含油消防废水。				—
			环保工程	事故油池：已建 1 座事故油池（具有油水分离功能），有效容积 20m^3，不满足接纳事故油的要求，环评要求将事故油池的容积扩建至 25m^3。				事故油
				事故油坑：每台主变下方已配置 1 个事故油坑，共 3 个，每个事故油坑有效容积为 5m^3。				
				化粪池：已建 1 座，容积为 2m^3。				—
				选用低噪声设备，主变噪声为 60dB（A）。				—
			临时工程	施工物料临时堆场：位于站区永久占地范围内； 施工便道：无； 施工营地：租用民房作为施工营地，未单独设置。				—
		新建 110kV 水谊线	线路路径	起于水磨 220kV 变电站 110kV 进出线构架，止于友谊 110kV 变电站 110kV 进出线构架。			噪声、生活污水、扬尘、固体废物、植被破坏、水土流失	工频电场、工频磁场
			线路长度	全长 13.317km，全线均为架空段，共分为两段，其中一段为从水磨 220kV 变电站出线段，与既有 110kV 水郭二线同塔架设，长度为 0.459km，剩余段均为同塔双回单边挂线段（另一侧预留），长度为 12.858km。				
			导线及输送电流	采用 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，额定电流：472A。				—
			排列方式	导线呈垂直排列。				—
			杆塔数量	已建杆塔 37 基，永久占地面积 2960m^2。				—
			临时占地	塔基施工临时占地：本项目已建 37 基塔基，铁塔临时占地面积总计 1600m^2； 牵张场：共设置了 4 个牵张场，总占地面积 800m^2； 施工便道：既有道路不可达到处设置了 0.8km 的人抬道				—

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="4">路，占地面积 800m²；
施工营地：租用民房作为施工营地，未单独设置。</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td>通信工程</td><td colspan="4">与既有 110kV 水郭二线同塔架设段沿线路架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆，长度为 0.459km。剩余段沿线路架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆，长度为 2×12.858km。因此，OPGW 光缆路径总长为 2×12.858+0.459km。</td><td colspan="2">对环境的影响很小，本次不做评价。</td></tr>
<tr><td rowspan="9">水磨 220kV 变电站间隔扩建工程</td><td rowspan="5">主体工程</td><td colspan="4">水磨 220kV 变电站，主变采用户外布置，220kV 和 110kV 配电装置采用 AIS 户外布置，220kV 和 110kV 输电线路采用架空出线。</td><td colspan="2" rowspan="9">已评价，本次不再重复评价</td></tr>
<tr><td>项目</td><td>现有</td><td>本期</td><td>扩建后</td></tr>
<tr><td>主变（MVA）</td><td>2×180</td><td>/</td><td>2×180</td></tr>
<tr><td>220kV 出线（回）</td><td>3</td><td>/</td><td>3</td></tr>
<tr><td>110kV 出线（回）</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr>
<tr><td>辅助工程</td><td colspan="4">已建给、排水系统，化粪池（容积为 2m³），事故油池（容积为 67.6m³）</td></tr>
<tr><td rowspan="4">公用工程</td><td colspan="4">站内道路：4.0m 宽城市型混凝土路面。</td></tr>
<tr><td colspan="4">进站道路：进站道路由北侧公路引接，长 50m，道路采用城市型混凝土路面，路面设计宽度 4.5m。</td></tr>
<tr><td colspan="4">给水系统：消防用水均由自来水管网供给。</td></tr>
<tr><td colspan="4">排水系统：采用雨污分流制，雨水就近排入站外雨水沟。生活污水经化粪池处理后用作农肥，不外排。</td></tr>
</table>

三、主要设备选型

本项目主要设备选型见表 2-3、表 2-4。

表 2-3　变电站主要设备选型

项目	设备	型号
友谊 110kV 变电站	110kV 主变压器	主变：三相双绕组自然油循环自冷铜芯有载调压变压器 通用设备编号：SZ-50000/110 电压等级：110/35/10kV 额定电压比：121±8×1.25%/10.5kV 额定容量：50MVA 接线组别：YN，d11 阻抗电压：U＝10.5% 数量：本期（已建）1 台，终期 3 台
	110kV 电压设备	断路器：126kV，2000A，40kA（3s），100kA 隔离开关：126kV，2000A，40kA（3s），100kA 电流互感器 400-800/5A，5P30/5P30/0.2S/0.2S，15VA/15VA/15VA/15VA 线路电压互感器 电压比：110/√3/0.1/√3kV，0.5(3P)，10VA 母线电压互感器： 110/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1kV，0.2/0.5(3P)/0.5(3P)/6P，10/10/10/10VA

表 2-4　输电线路主要设备选型

新建110kV水谊线	架空段	导线	JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线				
		地线	采用 2 根 24 芯 OPGW 光缆				
		绝缘子	U70BP/146-1 悬式玻璃绝缘子、U70BP/146D 悬式瓷绝缘子				
		铁塔	塔型	呼高（m）	排列方式	基数	铁塔基础
		双回塔	1D3-SZ3	30	垂直排列	5	板式、台阶、掏挖基础
			1D3-SZ2	30		7	
			1D4-SJ4	24		9	
			1D4-SJ2	24		4	
			1D4-SDJ	24		5	
			1D4-SJ3	24		7	
		合计	/		/	37	/

四、本次评价规模

本项目新建变电站和输电线路电压等级均为 110kV，根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），进行电磁环境和非电磁环境影响评价。配套的光缆通信工程与输电线路同塔架设，不涉及土建施工，施工量小，按相关规程要求实施后，运行期产生的环境影响较小，故本次不对其进行评价。本项目本期规模已建设完成，本次评价按终期规模进行，如下：

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

新建 110kV 水谊线：起于水磨 220kV 变电站 110kV 进出线构架，止于友谊 110kV 变电站 110kV 进出线构架，线路路径全长 13.317km。

五、项目主要经济技术指标及原辅材料

1、主要原辅材料消耗表

本项目原辅材料主要在建设期消耗，建成后无原辅材料消耗。本项目施工期主要原辅材料及能源消耗见表 2-5。

表 2-5　本项目施工期原辅材料一览表

序号	名称	单位	友谊 110kV 变电站新建工程	水磨 220kV 变电站间隔扩建工程	新建 110kV 水谊线	合计
1	导线	t	1.5	0.5	41.2	43.2
2	地线	t	/	/	18.2	18.2
3	杆塔钢材	t	/	/	433.3	433.3
4	基础钢材	t	1.2	0.3	60.6	62.1
5	接地钢材	t	0.2	0.1	21.7	22
6	绝缘子	片	85	30	4364	4479
7	混凝土	t	20.5	2.2	1265	1287.7

2、主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标表见表 2-6。

表 2-6　本项目主要技术经济指标

序号	名称		单位	友谊 110kV 变电站新建工程	水磨 220kV 变电站间隔扩建工程	新建 110kV 水谊线	合计
1	占地面积	永久	m^2	4674	/	2960	7634
		临时	m^2	/	/	3080	3080
2	挖方		m^3	7009	10	4500	11519
3	填方		m^3	6932	5	3850	10787
4	余方		m^3	77	5	650	732
5	总投资	原环评	万元	3728	274	3528	7530
		实际建设	万元	2381.9	73.7	1263.7	3719.3

六、变电站基本情况

1、给排水工程

变电站给水已由当地给水管网接入，可满足变电站消防用水要求。

变电站的排水主要包括生活污水和雨水。变电站采用雨污分流制，雨水就近排入站外已建雨水沟，变电站在正常运行期为无人值守站，站内仅 1 名门卫常驻站内，产生的生活污水经已建化粪池收集处理后用作农肥，不外排。

①事故油

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

②消防用水

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

2、进站道路：

进站道路由站外东侧公路引接，长 380m，道路采用城市型混凝土路面，路面设计宽度 4m。

3、环保工程

每台主变下方已分别建有 1 个事故油坑，事故油坑有效容积为 5m^3，用于第一步收集事故状态下的变压器油。变电站 110kV 配电装置东侧空地处已建有 1 座带油水分离装置的事故油池，

	有效容积 20m³，不满足接纳事故油的要求，环评要求将事故油池的容积扩建至 25m³，用于暂存事故状况下的变压器油。事故油坑和事故油池间用油管连接。 变电站配电装置室东侧空地已建有一座化粪池，用于收集门卫生活污水，有效容积为 2m³。 **七、运行管理措施** 本项目变电站不单独设置工作人员，变电站正常运行期间，仅 1 名门卫常驻站内；输电线路建成后无日常运行人员，由建设单位定期维护巡检。 **八、项目拆迁及安置** 根据乐山城电电力工程设计有限公司编制的《阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程一竣工图设计说明书》和现场调查，本项目变电站选址和线路路径选择时已尽量避让了集中居民区，对不能避让且不能满足净距要求影响施工和安全的零星民房进行了工程拆迁。由现状监测、“环境影响分析”及“专项报告”的预测结果可以看出，本项目友谊 110kV 变电站和 110kV 水谊线投运之后，周边环境敏感目标处的电磁环境和声环境质量现状和终期预测值均能满足相应的标准要求，本项目不涉及环保拆迁。
总平面及现场布置	**一、变电站平面布置情况** 友谊 110kV 变电站总平面布置：变电站为户外布置变电站，110kV 配电装置为户外 GIS 布置，户外布置于站区北侧，向北侧架空出线。3 台主变压器由东至西一字排开，户外布置于站区中部；10kV、35kV 配电装置布置于配电装置室的中部，向南侧、东侧电缆出线。变电站的进站道路从站区的北面接入。站内布置 4.0m 宽的环形道路。事故油池设置在 110kV 配电装置东侧空地上。 变电站的平面布置具有以下特点：①平面布置整齐紧凑，进出线方便，功能分区明显，满足工艺流程要求；②110kV 配电装置采用户外 GIS 布置，与 AIS（空气绝缘构架式）相比，产生的电磁环境影响较小；③主变布置在场地中央，有利于降低主变在站界产生的电磁和声环境影响。从环保角度分析，该总图布置合理。 **二、输电线路工程** **1、输电线路路径** 路径走廊从水磨 220kV 变电站出线，主要途经吴家山、郭家坝，绕开黄家后跨越 35kV 郭岷西线、东线和 35kV 阿坝师专专线到庙坪再跨越 35kV 茅水线后经过楠木沟、响水沟、红福山、村子沟、鱼跳沟、绕开漩口煤矿至茶园坪、安子坪，到高家坡穿越 220kV 源山南线和北线各一次后到达谊 110kV 变电站 110kV 侧进出线构架。该线路全线位于阿坝州汶川县境内，全

长 13.317km。

2、外环境关系

根据设计资料及现场调查，本线路所经区域地形均为山地，线路沿线主要为乡村环境，线路经过区域土地类型为荒地、林地、耕地等；调查区域植被主要为自然植被，并点状分布一些栽培植被，其中自然植被主要包括竹林、针叶林、阔叶林 3 个植被型。针叶林代表性物种有铁杉等；阔叶林代表性物种有青冈等；竹林代表性物种有毛竹等；栽培植被主要为作物和经济林木，作物主要为玉米、马铃薯等，经济林木主要为樱桃、核桃等。本线路工程沿线零星分布有民房，最近民房距离线路边导线 9m。

3、线路交叉跨越情况

根据乐山城电电力工程设计有限公司编制的《阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程－竣工图设计说明书》，本项目输电线路交叉跨越其他线路时，已按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定对跨越公路、送电线路等保留了足够的净空。根据现场调查，本工程线路已尽量避让集中民房，不跨越民房。线路的实际架设导线对地及交叉跨越物的最小距离按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定执行，见表 2-7。

表 2-7　110kV 线路规程规定交叉最小垂直净距要求

序号	被钻/跨越物名称	规程规定最小垂直净距（m）	备注
1	居民区	7.0	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有居民分布的区域
2	非居民区	6.0	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内无居民分布的区域
3	公路路面及机耕道	7.0	/
4	220kV 输电线路	4.0	同塔双回单边挂线段钻越 220kV 源山南线 1 次、钻越 220kV 源山北线 1 次
5	110kV 及以下电压等级线路	3.0	/
6	通信线路	3.0	/
7	最大自然生长高度树木	3.5	/
8	最大自然生长高度果树	3.0	/

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

本工程 110kV 输电线路的交叉钻跨越情况见表 2-8。

表 2-8　本项目输电线路主要交叉钻跨越情况表

序号	被跨（钻）越物	交叉次数	备注
1	220kV 线路	2	钻越 220kV 源山南线 1 次，钻越点位于 59~60#塔之间，钻越点处 220kV 源山南线线高 31m，导线呈三角排列；钻越点位于本工程线路 36~37#塔之间，线

			高 14m，导线垂直排列。
			钻越 220kV 源山北线 1 次，钻越点位于 60~61#塔之间，钻越点处 220kV 源山北线线高 21m，导线呈三角排列；钻越点位于本工程线路 37~38#塔之间，线高 8m，导线垂直排列。
3	35kV 线路	5	
4	10kV 线路	12	
5	低压线弱电线线	15	
6	通信线	20	
7	乡村道路及普通公路	12	

（1）钻越既有输电线路

本项目输电线路与工程区内其他 110kV 及以上既有输电线路有 2 处交叉钻越，其中钻越 220kV 源山南线 1 次，钻越 220kV 源山北线 1 次。本项目交叉钻越点处共同评价范围内均无敏感目标。

本项目输电线路钻越既有线路情况见表 2-9。

表 2-9　本项目输电线路钻越既有线路情况一览表

被交叉钻越线路名称	交叉方式	被交叉线路交叉点处最低导线高度（m）	规范要求间距（m）	本项目线路交叉点处导线实际最低对地高度（m）	本项目线路交叉点处导线最高相实际对地高度（m）	满足现行规范下的实际距离（m）	被交叉线路及本项目线路运行情况	被交叉线路交叉处杆塔号	本项目线路交叉处杆塔号
220kV 源山南线	钻越	31	4	14	22	9	正常运行	59~60#	36~37#
220kV 源山北线	钻越	21	4	8	16	5		60~61#	37~38#

（2）线路并行走线情况

本项目输电线路不存在与 110kV 及以上电压等级线路并行走线的情况。

三、施工设施布置

根据现场复核，本工程已建成投运，施工期已结束，本次评价对施工临时设施布置进行回顾性分析评价。

1、变电站

经现场调查，变电站施工过程集中在征地范围内，未在永久占地范围外设置施工临时场地。

2、输电线路

（1）塔基施工临时场地

用于施工机械及塔基基础施工和铁塔组立，兼做材料堆放场地。因施工工艺需要，每个塔位处需设置塔基施工临时占地，铁塔施工临时场地（具有物料堆放功能）布置在塔基附近，场地选择紧邻塔基处，选择塔基四周平坦、植被稀疏一侧，利用草地或植被稀疏的灌木林地，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。本项目已建塔基 37 基，施工时共设置了塔基施工临时场地 37 个，占地面积共计 1600m^2。用地性质主要为荒地、林地、草地。

图 2-1　线路沿线塔基施工占地恢复情况

（2）牵张场

主要用作导线、地线张紧和架线，也兼作材料使用前的临时堆放、转运以及工程临时指挥蓬房。

牵张场设置主要原则：位于塔基附近，便于放紧线施工；临近既有道路，便于材料运输；场址场地宽敞平坦，便于操作，利于减少场地平整的地面扰动和水土流失；选址避让了植被密集区，以占用植被较低矮、稀疏的灌丛、草丛为主，以减少对当地植被和农作物的破坏。

根据施工单位提供及现场复核，线路施工时共设 4 个牵张场。

2#牵张场现状

4#牵张场现状

图 2-2　线路沿线牵张场临时占地恢复情况

（3）施工便道

线路路径周围有公路和乡村道路可利用，既有道路不可达到处设置了 0.8km 的人抬道路，道路宽度为 1m，占地面积共计 800m^2。

图 2-3　线路沿线塔基周围施工便道临时占地恢复情况

（4）其他临建设施

根据施工单位介绍，项目线路施工时主要的材料站和相关办公场地均在交通便利的水磨镇租用当地民房，未进行临时建设。材料站主要堆放塔材、导线、地线、绝缘子、金具和水泥等，当各塔位基础施工时由汽车分别运至各塔位附近的公路旁，然后由人力沿施工便道运至塔位。

本工程占地情况一览表见表 2-10。

表 2-10　本工程占地情况一览表

项　目		占地面积(m^2)	占地类型	合计(m^2)	备注
友谊 110kV 变电站新建工程	站区用地	4674	荒地	4674	永久占地
新建 110kV 水谊线	塔基占地	1340	荒地	2960	永久占地
		980	林地		
		640	耕地		
	塔基施工临时场地	740	荒地	1600	临时占地
		590	林地		

		270	耕地		
	施工便道	360	荒地	800	
		320	林地		
		120	耕地		
	牵张场	280	荒地	800	
		340	林地		
		180	耕地		
合计			/	10834	

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

施工方案

一、施工交通运输

本工程白石 110kV 变电站新建工程进站道路由站区东侧公路接入。变电站的大件运输采用铁路与公路组合运输，项目选址交通较为便利，本工程线路所经地段有简易道路，交通运输条件较好。输电线路工程交通运输主要以公路为主，既有道路不可到达处设置了 0.8km 的人抬道路，变电站施工期间在进站道路占地范围设置了施工便道，未新增占地。

二、施工工序

本项目施工工艺流程及产污环节见图 2-4。

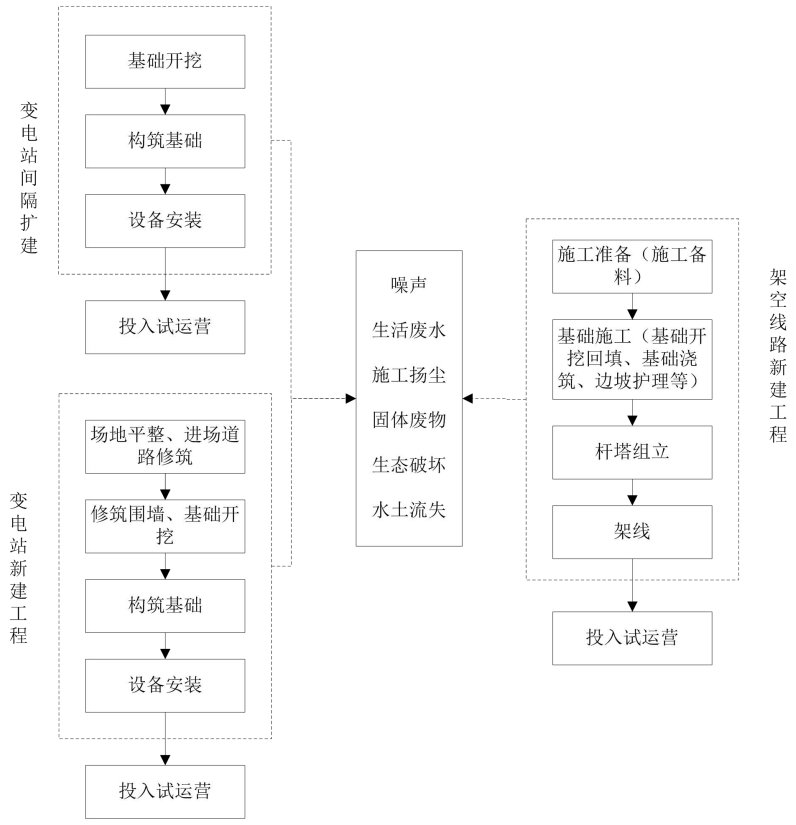


图 2-2　本项目施工期工艺流程及产污环节图

1、友谊 110kV 变电站新建工程

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

场地平整期间首先对施工区域进行了表土剥离，并将剥离后的土壤放置于指定的临时堆土点处，再进行场地平整，并修建围墙，施工期已要求施工活动在指定的区域内进行。在场地平整、围墙修筑完成后，进行基础工程及各类建筑物的施工，站内建筑物内的电气设备在保证了设备安全的前提下视土建部分进展情况机动进入。另外，需与土建配合的项目，如接地母线敷设等与土建同步进行了建设。

2、水磨 220kV 变电站间隔扩建工程

间隔扩建施工工序主要为基础开挖、构筑基础、设备安装。

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

3、架空输电线路

本工程架空输电线路施工工序为施工准备（材料运输）、杆塔基础施工、基础浇筑、杆塔组立、放紧线、投入试运行。

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

基础施工：在基础施工前，首先根据塔基情况估算了土石方开挖量，按估算土石方量确定了遮盖土石方所需要的彩条布和草袋。在基础开始施工时，对有表土及植被的土层分割划块，人工铲起后集中保存，并加以养护和管理。然后在塔基附近用所挖土石方装填的草袋围成一个小型堆土场地和一个小型材料场地，以便堆放基坑土石方和砂、石、水泥等施工材料。在施工后期基坑土石方回填后，清理了所剩废弃土石至塔基处平整，未弃渣场。施工结束后将养护的草皮铺设在了临时占地区域，并加强了抚育管理。

铁塔组立：每基铁塔所用塔材均为 3～5m 长的杆材和组立杆材的螺栓等配件。它们均由汽车由现有公路用汽车运至塔基附近，然后用人力通过现有施工便道或新建小道抬至塔位处，进行抱杆起立、铁塔底部吊装、抱杆提升、铁塔上部吊装、抱杆拆除、螺栓复紧与缺陷处理。对于塔基基位的选择已避让了林木，选择在了林木生长较少的疏林地或荒草地进行施工建设，以此减少林木砍伐量。

放紧线和附件安装：地线架设采用一牵一张力放线施工工艺，机械绞磨紧线，地面压接；

导线架设方式采用一牵四方式张力放线，本项目共设置了 4 处牵张场，对于牵张场的已避让了林地，选择在了没有林木的荒草地进行布置，以此减少林木砍伐量。

三、施工时序及进度表

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

表 2-11　本项目施工时序及进度表

名称 \ 时间		2018.09	2018.10	2018.11	2018.12	2019.01	2019.02
白石 110kV 变电站新建工程	场地平整	———					
	修筑围墙		———				
	构筑基础			———	———		
	设备安装					———	———
水磨 220kV 变电站间隔扩建工程	基础开挖			———			
	构筑基础				———		
	设备安装					———	
新建水磨～白石 110 千伏线路工程	施工准备	———					
	杆塔基础施工	—	———				
	基础浇筑			———			
	杆塔组立				———	———	
	放紧线					—	———

四、施工周期及人员

本项目总施工周期为 6 个月，友谊 110kV 变电站新建工程平均每天布置技工 10 人，民工 20 人，共 30 人。水磨 220kV 变电站间隔扩建工程平均每天布置技工 3 人，民工 7 人，共 10 人。新建 110kV 水谊线线路工程平均每天布置技工 10 人，民工 20 人，共 30 人。

五、土石方平衡

友谊 110kV 变电站新建工程施工土石方挖方总量为 7009m^3（自然方，下同），回填总量为 6932m^3，余方量为 77m^3。新建 110kV 水谊线线路工程施工土石方挖方总量为 4500m^3，回填总量为 3850m^3，余方量为 650m^3。水磨 220kV 变电站间隔扩建工程施工土石方挖方总量为 10m^3（自然方，下同），回填总量为 5m^3，余方量为 5m^3。本项目土石方量如表 2-12 所示。

变电站新建工程余方中多为剥离表土，已用于变电站附近绿化覆土。本项目线路工程土石

方主要来源于塔基开挖，由于施工位置分散，每个塔基挖方回填后余方较少，位于坡地的塔基已用于塔基区植被恢复或采用浆砌石挡土墙拦挡后进行植被恢复，位于平坦地形的塔基，回填后剩余弃土堆放在铁塔下方夯实。间隔扩建工程开挖方中 5m³ 多为剥离表土，已用于变电站附近绿化覆土。通过采取上述措施后，无弃土产生，本项目挖填方量实现了就地平衡，未设置弃土场。

表 2-12　本项目土石方量

项目	总挖方量(m³)	填方量(m³)	余方(m³)
友谊 110kV 变电站新建工程	7009	6932	77
水磨 220kV 变电站间隔扩建工程	10	5	5
新建 110kV 水谊线	4500	3850	650
合计	11519	10787	732

经现场踏勘，变电站周围和线路塔基周边无余方堆放，已实施迹地恢复，无遗留环境问题。

其他

一、工程变更原因分析：

①变电站部分

变更情况：①变电站的占地面积由 4983m²（环评阶段）减少为 4674m²（现状）；②主变容量由终期 2×50MVA（环评阶段）增加至 3×50MVA；③110kV 出线由本期 2 回（环评阶段）减少至 1 回（现状）；④变电站周边敏感目标由 0 个（环评阶段）增加至 2 个（现状）。

经和建设单位沟通及现场踏勘，变电站部分变更原因为：①实际建设过程中，根据尽量少占用土地的原则，优化调整了设计，减少了永久占地的面积；②根据现有周边建设情况及用电需求状况，110kV 出线暂时只修建了 1 回；③根据该片区的发展规划及用电规划，适时调整了变电站的终期规模，为更好地为该片区未来的发展供电做好准备；④周边敏感目标的增多，是因为随着周边的发展，有新的住宅不断的修建导致，其中 8#敏感目标：国道 317 线友谊隧道至映秀段改建工程项目部为临时性的敏感目标，其服务的项目完工后即人员撤离。

②线路部分

变更情况：线路长度由 16km（环评阶段）变更为 13.317km（现状），双回线路（单回段长 1.5km＜含埋地电缆 0.420km 和单回架空段 1.08km＞，双回架空段长 2×14.5km）变更为了单回线路（全线均为同塔双回单边挂线），塔基由 53 基（环评阶段）变更为 37 基（现状）。线路路径在 N14 塔之后发生了变更，横向位移超过 500 米的累计长度约 4.5km。

经和建设单位沟通及现场踏勘，线路部分变更原因为：2018 年 5 月汶川县人民政府以《关于支持白石 110kV 输变电工程线路路径调整的函》（汶府函〔2018〕122 号），正式提出由于已设计线路与汶川县发展康养旅游规划冲突，需改变水磨～白石 110kV 线路路径，因此，建设

单位对水磨～白石 110kV 线路工程 N14 塔至白石 110kV 变电站路径段进行了调整。根据现有周边建设情况及用电需求状况，暂时只架设了一回 110kV 线路，但铁塔使用的仍然是双回塔。

二、友谊 110kV 变电站站址比选分析

友谊 110kV 变电站的站址选择是根据电力系统的网络结构、负荷分布、区域规划、土地征用、出线走廊、交通运输、水文、地质、环境影响和生产、生活条件等因素综合进行了考虑，选定在了汶川县漩口镇水田坪村。汶川县城乡规划建设和住房保障局为友谊 110kV 变电站的选址颁发了《建设项目选址意见书》（选字第 938622015006 号），说明了友谊 110kV 变电站的选址符合城乡规划要求，因此友谊 110kV 变电站的选址是唯一的。

三、110kV 水谊线选线比选分析

110kV 水谊线已建成投运，本次针对 2017 年可研调整后的原有设计线路与实际建设的线路进行比选分析。

表 2-13　本项目线路路径方案技术经济表

项目	原有设计线路	实际建设线路	比较结果
线路长度	13.5km	13.317km	相当
海拔高度	900～1400m		相当
气象条件	基本风速 27m/s、覆冰厚度均为 10mm		相当
地形条件	山地 70%、高山 30%		相当
地质条件	岩石 40%、松砂石 40%、普通土 20%		相当
不良地质	无		相当
压覆矿产	无		相当
交通条件	沿线有较多既有道路可以利用，施工便道修建的少	沿线有较多既有道路可以利用，施工便道修建的少	相当
主要交叉跨越	钻越 220kV 源山南线 1 次，钻越条件较好；钻越 220kV 源山北线 1 次，钻越条件较好。	钻越 220kV 源山南线 1 次，钻越条件较好；钻越 220kV 源山北线 1 次，钻越条件较好。	相当
房屋拆迁	4 户（1000 平方米：砖瓦 900 平方米、土瓦房 100 平方米）	2 户（800 平方米砖瓦房）	实际建设线路优
树、竹砍伐量	砍伐杂树 7000 棵，竹子 500 颗	砍伐杂树 6800 棵，竹子 300 颗	实际建设线路优
主要材料耗量	铁塔：534.13t；基础混凝土：1375.6m³	铁塔：515.6t；基础混凝土：1265m³	实际建设线路优
敏感目标	涉及水磨寨子坪康养社区；评价范围内居民敏感目标有 10 处。	不涉及水磨寨子坪康养社区；评价范围内居民敏感目标有 8 处。	实际建设线路优
结论			实际建设线路优

根据上表可知，从线路规模来看，两个方案较为接近，实际建设线路更优；因原有设计线路路径涉及水磨寨子坪康养社区，评价范围内居民敏感目标更多，拆迁户数也较多，因此，对当地的旅游规划及居民的正常生活的惊扰较大。同时，原有设计线路的砍伐量也较实际建设线路更多。综上所述，从地区旅游发展规划及环保角度分析，相比原有设计线路路径，实际建设

	线路路径方案更优。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	一、生态环境现状 **1、主体功能区规划和生态功能区划** 根据《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16 号），本项目所在区域属于国家层面限制开发区域（重点生态功能区），本项目为输变电工程，为公共服务工程建设，变电站有少量占地，输电线路为架空走线，总体对土地资源的占用较少，能源资源消耗少，污染物排放少，对区域的生态环境影响较小，并能提高区域经济效益，不属于限制开发的建设项目，符合限制开发区域的要求。 根据《四川省生态功能区划》，本项目所在区域属于川西高山亚热带-温带-寒温带生态区－龙门山地常绿阔叶林-针叶林生态亚区－龙门山农林业与生物多样性保护生态功能区。 **2、生态敏感区** 根据中华人民共和国生态环境部网站公布的《全国自然保护区名录》、四川省生态环境厅网站公布的《四川省自然保护区名录》、四川省住房和城乡建设厅网站公布的《四川省及各市风景名胜区名录》、四川省人民政府网站公布的《四川省人民政府办公厅关于公布四川省林业地方级自然保护区名录的通知》（川办函[2013]109 号）、文物保护单位等资料和当地林业部门核实，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。 根据四川省人民政府网站公布的《四川省生态保护红线方案》（川府发〔2018〕24 号）和阿坝州人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（阿府发〔2021〕8 号）核实，本项目不在其划定的生态保护红线范围内。 综上所述，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区和重要生态敏感区，亦不涉及生态保护红线。 **3、植被** 区域植被调查采用基础资料收集和现场踏勘相结合进行分析。基础资料收集包括整理工程所在区域现有的《四川植被》以及林业等相关资料，以及区域内类似工程调查资料；现场调查包括对现场观察到的植被类型、植被种类等进行记录和整理。 根据上述文献资料及现场踏勘、观察和询访，本项目生态环境调查范围内植被区属“亚热带常绿阔叶林区—川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带—盆边西部中山植被地区—龙门山

植被小区”。自然植被按照《四川植被》的分类原则，即植被型、群系组和群系三级分类方法，以及野外调查资料，对评价区的植被进行分类；栽培植被按照《四川植被》中栽培植物分类方法进行划分。本项目所在区域植被主要为自然植被，并点状分布一些栽培植被，栽培植被包括作物和经济林木 2 种植被型，涉及群系 2 种；自然植被包括 3 种植被型，涉及群系 4 种，详见表 3-1。

表 3-1　项目所在区域植被型及植物种类

分类	植被型	群系组	群系	主要植物种类
自然植被	竹林	大茎竹林	毛竹林	毛竹
	针叶林	松林	铁杉林	铁杉、华山松
	阔叶林	低山常绿阔叶林	青冈林	青冈
		栎类林	麻栎林	麻栎
栽培植被	经济林木	常绿经济林	/	樱桃、核桃
	作物	作物	/	玉米、马铃薯

由表 3-1 可知，评价区域自然植被主要包括竹林、针叶林、阔叶林 3 个植被型。针叶林代表性物种有铁杉等；阔叶林代表性物种有青冈等；竹林代表性物种有毛竹等；栽培植被主要为作物和经济林木，作物主要为玉米、马铃薯等，经济林木主要为樱桃、核桃等。

铁杉

毛竹

图 3-1　项目所在区域主要代表性植被照片

综上所述，本项目所在区域属龙门山植被小区，调查区域植被主要为自然植被，并点状分布一些栽培植被，自然植被代表性物种为铁杉、青冈、毛竹等，栽培植被代表性物种为玉米、马铃薯、樱桃和核桃等。根据《国家重点保护野生植物名录》和《全国古树名木普查建档技术规定》核实，在调查区域内未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生植物和古树名木。

4、动物

区域动物调查采用基础资料收集和实地调查相结合法进行分析。文献资料收集包括整理工程所在区域的《四川鸟类原色图鉴》、《四川爬行类原色图鉴》、《四川两栖类原色图鉴》、

《四川兽类原色图鉴》等相关资料；实地调查包括对现场观察到的动物种类等进行记录和整理。

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

5、土壤侵蚀现状

本项目所在区域主要以微度水力侵蚀为主。

二、环境空气质量现状

1、区域大气环境质量达标判定

本项目位于阿坝州汶川县，本次引用阿坝州生态环境局发布的《阿坝州生态环境状况公报（2020 年）》来说明当地环境空气质量达标情况。

根据《阿坝州生态环境状况公报（2020 年）》：2020 年，全州 13 个县（市）环境空气质量按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）评价，空气质量优良天数比例为 99.9%，其中优占 81.8%，良占 18.1%，同比优良天数率上升 0.3 个百分点。汶川县、茂县优良天数比例为 99.7%，其余 11 个县（市）优良天数比例为 100.0%。

二氧化硫：2020 年，全州 13 个县（市）城区二氧化硫年平均浓度为 8 微克/立方米，范围为 4～13 微克/立方米。13 个县（市）二氧化硫年平均浓度均达标，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

二氧化氮：2020 年，全州 13 个县（市）城区二氧化氮年平均浓度为 8 微克/立方米，范围为 4～15 微克/立方米。13 个县（市）二氧化氮年平均浓度均达标，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

可吸入颗粒物：2020 年，全州 13 个县（市）城区可吸入颗粒物年平均浓度为 23 微克/立方米，范围为 13～36 微克/立方米。13 个县（市）可吸入颗粒物年平均浓度均达标，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

细颗粒物：2020 年，全州 13 个县（市）城区细颗粒物年平均浓度为 13 微克/立方米，范围为 10～20 微克/立方米。13 个县（市）细颗粒物年平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。其中，10 个县（市）细颗粒物年平均浓度达到一级标准，占比为 76.9%，3 个县达到二级标准，占比为 23.1%。

臭氧：2020 年，全州 13 个县（市）城区臭氧日最大 8 小时平均的第 90 百分位浓度为 104 微克/立方米，范围为 84～119 微克/立方米。13 个县（市）臭氧日最大 8 小时平均的第 90 百分位浓度均达标。九寨沟、金川、小金 3 个县臭氧日最大 8 小时平均的第 90 百分位浓度达到一级标准，占比 23.1%；其余 10 个县（市）臭氧日最大 8 小时平均的第 90 百分位浓度达到二级标准，占比 76.9%。

一氧化碳：2020 年，全州 13 个县（市）城区一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位浓度为 1.0 毫克/立方米，范围为 0.6～2.2 毫克/立方米。13 个县（市）一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位浓度均达标，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

因此，本项目所在区域为环境空气质量达标区，环境空气质量良好。

三、地表水环境质量

本项目位于阿坝州汶川县，本项目地表水环境质量现状评价引用阿坝州生态环境局发布的《阿坝州生态环境状况公报（2020 年）》来说明。

根据《阿坝州生态环境状况公报（2020 年）》：2020 年，全州 32 个河流监测断面，包括 5 个国控断面、2 个省控断面、25 个县控断面，均达标。其中Ⅰ类断面 4 个，占 12.5%，Ⅱ类断面 28 个，占 87.5%。

2020 年，全州岷江、嘉陵江、黄河 3 大水系水质总体保持优。

黄河水系：水质状况优，达标率为 100%，3 个断面均达到Ⅱ类水质，同比水质无明显变化；

岷江水系：水质状况优，达标率为 100%，22 个断面中，2 个断面达到Ⅰ类水质，占 9.1%，20 个断面达到Ⅱ类水质，占 90.9%。同比水质无明显变化；

嘉陵江水系：水质状况优，达标率为 100%，7 个断面中，2 个断面达到Ⅰ类水质，占 28.6%，5 个断面达到Ⅱ类，占 71.4%，同比水质无明显变化。

本项目附近地表水体为岷江，因此由上可知，本项目所在区域地表水体属于达标水体，地表水环境质量良好。

四、电磁和声环境质量现状

本次环评现场调查期间，评价人员根据已建变电站位置、输电线路的路径、外环境关系以及工程区附近和线路沿线的环境敏感目标分布情况，确立了具体的电磁环境和声环境监测点位。

评价单位委托四川同佳检测有限责任公司对本项目已建友谊 110kV 变电站、已建输电线路

及评价范围内敏感目标的电磁环境和声环境现状进行了现状监测。

1、友谊 110kV 变电站

通过现场踏勘，友谊 110kV 变电站已建成投运，根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，本次评价在友谊 110kV 变电站站界四周设置了 4 个监测点（EB13#～16#和 N14#～17#，出线侧避开了出线 20m），监测点附近不存在友谊变之外的其他影响源，以了解本项目友谊 110kV 变电站站界处的电磁环境和声环境现状。

通过现场踏勘，友谊 110kV 变电站电磁环境评价范围有 1 处环境敏感目标（即 8#环境敏感目标），本次评价在该敏感目标处设置了 1 个监测点（EB12#）。声环境评价范围内有 2 处环境敏感目标（即 7#、8#环境敏感目标），本次评价在敏感目标处分别设置了 1 个监测点（N12#、N13#）。监测点附近不存在友谊变之外的其他影响源，以了解友谊 110kV 变电站附近敏感目标处的电磁环境和声环境现状。

2、110kV 输电线路

根据现场踏勘，本项目 110kV 水谊线已建成投运。

（1）敏感目标

根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 水谊线沿线存在 6 处环境敏感目标（即 1~6#环境敏感目标），本次评价在每处环境敏感目标处分别设置了监测点（EB2、4~7、9#和 N2、4~7、9#），以了解 110kV 水谊线评价范围内敏感目标处的电磁环境和声环境现状。

（2）110kV 水谊线现状

110kV 水谊线已建成投运，110kV 水谊线包含同塔双回段和同塔双回单边挂线段，本次监测选择在 110kV 水谊线 2~3#塔间导线对地高度最低处（代表同塔双回段）和 110kV 水谊线 38~39#塔间导线对地高度最低处（代表同塔双回单边挂线段）分别设置了 1 个监测点位（EB3#、EB11#和 N3#、N11#），监测时以巡测的方式在其线路电磁影响最大值处进行布点，以了解 110kV 水谊线同塔双回段和同塔双回单边挂线段的电磁环境和声环境现状。

（3）交叉钻越点

110kV 水谊线与工程区内其他已建 110kV 及以上输电线路有 2 处交叉钻越，其中钻越 220kV 源山南线、220kV 源山北线各 1 次。因此，本次评价选择在各交叉钻越点处导线对地高度最低处分别布设了 1 个监测点（EB8#、EB10#和 N8#、N10#），监测时以巡测的方式在其线

路电磁影响最大值处进行布点，以了解 110kV 水谊线与各交叉钻越点处最大电磁环境和声环境现状。

3、水磨 220kV 变电站

本项目在水磨 220kV 变电站扩建 1 回 110kV 出线间隔，目前水磨 220kV 变电站为正常运行状态，水磨 220kV 变电站已于 2012 年 4 月、2021 年 12 月分阶段进行了验收。本次仅为间隔扩建工程，仅对扩建间隔侧存在影响，其余各侧均不受影响，因此本次评价只在水磨 220kV 变电站西南侧本次扩建间隔处站界外设置了 1 个监测点（EB1#和 N1#，避开了现有的进出线 20m），以了解正常运行状态下的水磨 220kV 变电站本次扩建间隔处的电磁环境和声环境现状。

4、监测布点合理性分析

本项目共布设 16 个电磁环境监测点位，本项目新建的友谊 110kV 变电站和 110kV 水谊线均已建成投运，友谊 110kV 变电站电磁环境评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，输电线路评价范围内有 6 处电磁环境敏感目标。为了了解环境敏感目标处的电磁环境现状，在每处敏感目标处分别设置了 1 个电磁环境监测点（选择在环境敏感目标靠近输变电工程一侧进行监测），地面 1.5m 高，监测 5 次，5 次读数的算术平均值作为监测结果；为了了解 110kV 水谊线的电磁环境现状，分别选择在同塔双回段、同塔双回单边挂线段导线对地高度最低处和交叉钻越点处设置了 1 个电磁环境监测点，既有输电线路线下电磁环境监测在弧垂最低位置处导线对地投影点，地面 1.5m 高，附近进行巡测，选择监测数据最大点为现状监测点，监测 5 次，5 次读数的算术平均值作为监测结果。友谊 110kV 变电站处电磁环境监测时，在四侧站界外 5m，避开出线处，地面 1.5m 高，监测 5 次，5 次读数的算术平均值作为监测结果。

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

本项目共布设 17 个声环境监测点位，友谊 110kV 变电站声环境评价范围内有 2 处声环境敏感目标，110kV 水谊线评价范围内有 6 处声环境敏感目标，本次在每处声环境敏感目标处分别设置了 1 个声环境监测点位（选择在环境敏感目标靠近输变电工程一侧进行监测），监测点位选在墙体外 1m，地面 1.2m 高处，昼夜各监测 1 次；为了了解 110kV 水谊线的声环境现状，分别选择在同塔双回段、同塔双回单边挂线段导线对地高度最低处和交叉钻越点处设置了 1 个声环境监测点，地面 1.2m 高，昼夜各监测 1 次；友谊 110kV 变电站处声环境监测时，在四侧站界外 1m，避开出线处，地面 1.2m 高，昼夜各监测 1 次。上述声环境监测点位符合《声环境

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

本次电磁环境和声环境现状监测点涵盖了本项目已建友谊 110kV 变电站、110kV 水谊线及评价范围内环境敏感目标、各钻越点以及既有水磨 220kV 变电站。综上所述，本项目监测点位的布置是合理的。

具体监测布点情况见表 3-2 和表 3-3。

表3-2　本项目电磁环境监测布点一览表

编号	点位位置	代表性分析	环境影响因素
EB1	水磨220kV变电站友谊110kV间隔扩建侧站界外 5m 处	水磨 220kV 变电站西南侧友谊 110kV 间隔扩建处的电磁环境现状，监测位置附近无水磨变之外的其他影响源，因此，可代表西南侧间隔扩建处的电磁环境现状	E\B
EB2	水磨镇刘家沟村 1 组熊秋平家	110kV 水谊线的 1#电磁环境敏感目标，监测位置附近无 110kV 水谊线、110kV 水郭二线之外的其他影响源，可代表 1#敏感目标处的电磁环境现状	E\B
EB3	本工程线路与110kV水郭二线同塔双回段导线对地高度最低处	选择 110kV 水谊线（2~3#塔间）档距内导线对地最低处，可以保守反映既有 110kV 水谊线同塔双回段（和 110kV 水郭二线同塔架设）的电磁环境现状	E\B
EB4	水磨镇刘家沟村 4 组赵永平家	110kV 水谊线的 2#电磁环境敏感目标，监测位置附近无 110kV 水谊线之外的其他影响源，可代表 2#敏感目标处的电磁环境现状	E\B
EB5	水磨镇刘家沟村 3 组罗星宇家	110kV 水谊线的 3#电磁环境敏感目标，监测位置附近无 110kV 水谊线之外的其他影响源，可代表 3#敏感目标处的电磁环境现状	E\B
EB6	水磨镇刘家沟村 3 组王建福家	110kV 水谊线的 4#电磁环境敏感目标，监测位置附近无 110kV 水谊线之外的其他影响源，可代表 4#敏感目标处的电磁环境现状	E\B
EB7	漩口镇赵公村 1 组周春蓉家	110kV 水谊线的 5#电磁环境敏感目标，监测位置附近无 110kV 水谊线之外的其他影响源，可代表 5#敏感目标处的电磁环境现状	E\B
EB8	本工程线路钻越 220kV 源山南线处	钻越点，可以保守反映 220kV 源山南线 59~60#塔间钻越点处的电磁环境现状	E\B
EB9	漩口镇赵公村 3 组刘龙建家	110kV 水谊线的 6#电磁环境敏感目标，监测位置附近无 110kV 水谊线之外的其他影响源，可代表 6#敏感目标处的电磁环境现状	E\B
EB10	本工程线路钻越 220kV 源山北线处	钻越点，可以保守反映 220kV 源山北线 60~61#塔间钻越点处的电磁环境现状	E\B
EB11	本工程线路 38～39#塔间导线对地高度最低处	选择 110kV 水谊线（38~39#塔间）档距内导线对地最低处，可以保守反映既有 110kV 水谊线同塔双回单边挂线段的电磁环境现状	E\B

EB12	国道 317 线友谊隧道至映秀段改建工程项目部	友谊 110kV 变电站的电磁环境敏感目标，监测位置附近无友谊变之外的其他影响源，可代表 8#敏感目标处的电磁环境现状	E\B
EB13	友谊 110kV 变电站东侧站界外 5m 处	友谊 110kV 变电站站界处电磁环境现状，监测位置附近无友谊变之外的其他影响源，因此，可代表友谊 110kV 变电站站界处电磁环境现状	E\B
EB14	友谊 110kV 变电站南侧站界外 5m 处		E\B
EB15	友谊 110kV 变电站西侧站界外 5m 处		E\B
EB16	友谊 110kV 变电站北侧站界外 5m 处		E\B

注：E－电场强度、B－磁感应强度。

表3-3　本项目声环境监测布点一览表

编号	点位位置	代表性分析	环境影响因素
N1	水磨 220kV 变电站友谊 110kV 间隔扩建侧站界外 5m 处	水磨 220kV 变电站西南侧友谊 110kV 间隔扩建处的声环境现状，监测位置附近无水磨变之外的其他影响源，因此，可代表西南侧间隔扩建处的声环境现状	N
N2	水磨镇刘家沟村 1 组熊秋平家	110kV 水谊线的 1#声环境敏感目标，监测位置附近无 110kV 水谊线、110kV 水郭二线之外的其他影响源，可代表 1#敏感目标处的声环境现状	N
N3	本工程线路与 110kV 水郭二线同塔双回段导线对地高度最低处	选择 110kV 水谊线（2~3#塔间）档距内导线对地最低处，可以保守反映既有 110kV 水谊线同塔双回段（和 110kV 水郭二线同塔架设）的声环境现状	N
N4	水磨镇刘家沟村 4 组赵永平家	110kV 水谊线的 2#声环境敏感目标，监测位置附近无 110kV 水谊线之外的其他影响源，可代表 2#敏感目标处的声环境现状	N
N5	水磨镇刘家沟村 3 组罗星宇家	110kV 水谊线的 3#声环境敏感目标，监测位置附近无 110kV 水谊线之外的其他影响源，可代表 3#敏感目标处的声环境现状	N
N6	水磨镇刘家沟村 3 组王建福家	110kV 水谊线的 4#声环境敏感目标，监测位置附近无 110kV 水谊线之外的其他影响源，可代表 4#敏感目标处的声环境现状	N
N7	漩口镇赵公村 1 组周春蓉家	110kV 水谊线的 5#声环境敏感目标，监测位置附近无 110kV 水谊线之外的其他影响源，可代表 5#敏感目标处的声环境现状	N
N8	本工程线路钻越 220kV 源山南线处	钻越点，可以保守反映 220kV 源山南线 59~60#塔间钻越点处的声环境现状	N
N9	漩口镇赵公村 3 组刘龙建家	110kV 水谊线的 6#声环境敏感目标，监测位置附近无 110kV 水谊线之外的其他影响源，可代表 6#敏感目标处的声环境现状	N
N10	本工程线路钻越 220kV 源山北线处	钻越点，可以保守反映 220kV 源山北线 60~61#塔间钻越点处的声环境现状	N
N11	本工程线路 38～39#塔间导线对地高度最低处	选择 110kV 水谊线（38~39#塔间）档距内导线对地最低处，可以保守反映既有 110kV 水谊线同塔	N

		双回单边挂线段的声环境现状	
N12	国道 317 线友谊隧道至映秀段改建工程项目部	友谊 110kV 变电站的声环境敏感目标，监测位置附近无友谊变之外的其他影响源，可代表 8#敏感目标处的声环境现状	N
N13	漩口镇水田坪村 2 组张建国家	友谊 110kV 变电站的声环境敏感目标，监测位置附近无友谊变之外的其他影响源，可代表 7#敏感目标处的声环境现状	N
N14	友谊 110kV 变电站东侧站界外 5m 处	友谊 110kV 变电站站界处声环境现状，监测位置附近无友谊变之外的其他影响源，因此，可代表友谊 110kV 变电站站界处声环境现状	N
N15	友谊 110kV 变电站南侧站界外 5m 处		N
N16	友谊 110kV 变电站西侧站界外 5m 处		N
N17	友谊 110kV 变电站北侧站界外 5m 处		N

注：N—噪声。

5、与本项目有关的已投运输变电设施监测期间工况

2022 年 1 月 25 日监测时，现有友谊 110kV 变电站、水磨 220kV 变电站、110kV 水谊线、220kV 源山南线、220kV 源山北线、110kV 水郭二线均正常投运，工况如下表所示：

表3-4　与本项目有关的已投运变电站和输电线路监测期间运行工况

名称		运行电压（kV）	运行电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
110kV 水谊线		114.6～115.8	41.0～43.1	7.5～7.8	-4.2～-3.7
友谊 110kV 变电站 2#主变		114.5～115.9	39.4～41.3	7.4～7.7	-3.8～-3.0
水磨 220kV 变电站	2#主变	223.8～225.7	241.5～243.8	-47.6～-46.4	-11.6～-9.8
	3#主变	223.2～225.8	241.2～243.5	-47.2～-46.1	-11.0～-9.2
220kV 源山南线		225.3～227.7	85.2～87.4	-34.3～-32.6	-3.6～-3.0
220kV 源山北线		225.3～227.9	84.8～87.2	-34.2～-32.6	-3.7～-3.0
110kV 水郭二线		114.4～115.6	108.0～109.2	21.3～24.3	4.0～4.7

本次监测在各线路现状监测点位的既有线路情况见表3-5。

表3-5　各线路现状监测点位的既有线路情况

线路名称	杆塔号	排列方式	导线对地实际高度（m）	涉及监测点位编号
220kV 源山南线	59~60#	三角排列	31	EB8、N8
220kV 源山北线	60~61#	三角排列	21	EB10、N10
110kV 水郭二线	2~3#	垂直排列	14	EB3、N3

6、监测方法

《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 10.2-1996）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

7、监测仪器

本次监测所使用的仪器见下表：

表3-6　监测仪器一览表

监测因子	监测设备		
	名称及编号	技术指标	校准情况
工频电场强度	名称： 电磁辐射分析仪 型号：SEM-600/LF-01 编号：M-0016&P-0090 （TJHJ2015-19）	量程：0.5V/m-100kV/m 分辨率：0.01V/m 频率响应平坦度：1.36dB 频率线性度不确定度： U=0.56dB（k=2） 各向异性 A：0.49dB	校准单位： 中国测试技术研究院 校准字号：202105008117 校准日期:2021.5.28
工频磁感应强度		量程：10nT-3mT 分辨率：1nT 不确定度：Urel=0.12%～1.0% （k=2，标准值 5.63μT～100.9μT）	校准单位： 中国测试技术研究院 校准字号：202105008458 校准日期:2021.5.31
区域环境噪声、工业企业厂界噪声	名称：多功能声级计 型号：AWA6228+ 编号：00302897 （TJHJ2016-11）	测量范围：（20-132）dB(A) 检定结论：符合 1 级	检定单位： 中国测试技术研究院 检定字号：202110001776 检定日期：2021.10.15 有效期至：2022.10.14
	名称：声校准器 型号：AWA6221A 编号：1006237 （TJHJ2016-12）	检定结论：符合 1 级	检定单位： 中国测试技术研究院 检定字号：202110000688 检定日期：2021.10.9 有效期至：2022.10.8
温湿度	名称：数字温湿度计 型号：NT-311 编号：150900140 （WS-01）	温度测量范围：－10～+55℃ 湿度测量范围：10%～99%RH 精准度：±1℃/±5%RH 温度不确定度：U=0.5℃（k=2） 湿度不确定度：U=2.3%RH（k=2）	校准单位： 德阳市计量测试所 证书编号：20211104892 校准日期：2021.11.29
风速	名称：风杯式风速表 型号：16025 编号：17400 （TJHJ2017-08）	风速测量范围 0～30m/s 风速传感器启动风速 0.8m/s 工作环境温度－10～45℃ 工作环境湿度≤100%RH（无凝结） 相对扩展不确定度： Urel=1.6%（k=2）	校准单位： 德阳市计量测试所 校准字号：20210701593 校准日期：2021.07.08

8、质量保证

（1）计量认证

从事监测的单位四川同佳检测有限责任公司通过了四川省质量技术监督局的计量认证（计量认证号：162312050547）。

（2）仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定。

（3）记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。

9、监测期间自然环境条件

2022 年 1 月 25 日：环境温度：1.6~7.4℃；环境湿度：53~72%；天气状况：阴；风速：<2.3m/s。测试点已避开较高的建筑物、树木，测量地点相对空旷。

10、电磁环境现状监测与评价（详见专项报告）

（1）工频电场

本次监测 16 个点位在距离地面 1.5m 高处测得的工频电场强度在 1.21~497.38V/m 之间，各点位的工频电场强度均小于 4kV/m 的评价限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。

（2）工频磁场

本次监测 16 个点位在距离地面 1.5m 高处测得的工频磁感应强度 0.0145~1.9297μT 之间，各点位工频磁感应强度均小于 100μT 的评价限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。

11、声环境现状监测与评价

表3-7　本项目环境噪声监测结果

编号	监测位	监测结果 dB（A）		备注
		昼间	夜间	
N1	水磨 220kV 变电站友谊 110kV 间隔扩建侧站界外 5m 处	43	42	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类区域
N2	水磨镇刘家沟村 1 组熊秋平家	38	38	《声环境质量标准》中 2 类区域
N3	本工程线路与 110kV 水郭二线同塔双回段导线对地高度最低处	42	41	
N4	水磨镇刘家沟村 4 组赵永平家	38	35	
N5	水磨镇刘家沟村 3 组罗星宇家	45	43	
N6	水磨镇刘家沟村 3 组王建福家	38	36	
N7	漩口镇赵公村 1 组周春蓉家	39	35	
N8	本工程线路钻越 220kV 源山南线处	47	40	
N9	漩口镇赵公村 3 组刘龙建家	44	42	
N10	本工程线路钻越 220kV 源山北线处	46	37	
N11	本工程线路 38～39#塔间导线对地高度最低处	46	39	
N12	国道 317 线友谊隧道至映秀段改建工程项目部	42	34	

N13	漩口镇水田坪村 2 组张建国家	42	35	
N14	友谊 110kV 变电站东侧站界外 1m 处	39	35	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类区域
N15	友谊 110kV 变电站南侧站界外 1m 处	40	35	
N16	友谊 110kV 变电站西侧站界外 1m 处	36	36	
N17	友谊 110kV 变电站北侧站界外 1m 处	36	35	

在友谊 110kV 变电站站界处布设的 4 个噪声监测点位，昼间等效连续 A 声级为 36~40dB（A），夜间等效连续 A 声级为 35~36dBdB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求；在水磨 220kV 变电站站界处布设的 1 个噪声监测点位，昼间等效连续 A 声级为 43dB（A），夜间等效连续 A 声级为 42dBdB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求；其余布设的 12 个噪声监测点位，其中昼间等效连续 A 声级在 38~47dB（A）之间，夜间等效连续 A 声级在 34~43dB（A）之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

1、友谊 110kV 变电站

友谊 110kV 变电站位于阿坝州汶川县漩口镇水田坪村内。2014 年 3 月 19 日，原四川省环境保护厅以“川环审批〔2014〕119 号”文对白石 110kV 变电站（运行名为友谊 110kV 变电站）按终期规模进行了批复。该变电站已建成投运，由于工程发生了重大变动，目前还未完成验收。

目前友谊 110kV 变电站已建规模为：①主变容量：已建 1×50MVA；②110kV 出线间隔：已建 1 回；③35kV 出线间隔：已建 4 回；④10kV 出线间隔：已建 8 回；⑤10kV 无功补偿电容器组：已建 1×（6+6）MVar。其中主变压器采用户外布置，110kV 配电装置采用户外 GIS 布置，110kV 线路采用架空出线。

友谊 110kV 变电站不单独设置工作人员，变电站正常运行期间，仅 1 名门卫常驻站内。

友谊 110kV 变电站运营期产生的主要污染物为电磁辐射、噪声、主变压器事故油、废铅蓄电池、生活污水和生活垃圾。

（1）电磁辐射

根据现状监测结果可知，友谊 110kV 变电站正常运行期间，友谊 110kV 变电站四侧站界在距离地面 1.5m 高处测得的工频电场强度为 5.15～436.48V/m 之间，工频磁感应强度为 0.0160～1.9297μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。

（2）噪声

根据现状监测结果可知，友谊 110kV 变电站正常运行期间，友谊 110kV 变电站四侧站界昼间等效连续 A 声级为 36～40dB（A）之间，夜间等效连续 A 声级为 35～36dB（A）之间，昼夜噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类限值要求。

（3）主变压器事故油

目前友谊 110kV 变电站站内 110kV 配电装置东侧空地处建设有容积为 20m³ 的事故油池一座，用于收集事故期间主变压器产生的事故油，经调查，友谊 110kV 变电站主变投运至今，未发生事故情况，未发生事故油污染事件。

根据已建友谊 110kV 变电站主变铭牌可知，单台主变变压器油重量约为 21.29t、体积约 23.8m³。《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）：6.7.8 条规定，户外单台总油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。根据项目竣工资料，已建友谊 110kV 变电站每台主变下方设置有事故油坑，每个油坑有效容积为 5m³，能够容纳单台主变油量的 20%（4.76m³）。友谊 110kV 变电站站址现有事故油池有效容积为 20m³，不满足接纳事故油的要求。

因此，环评要求：对已建事故油池进行扩建，将事故油池的容积扩建至 25m³。

（4）废铅蓄电池

根据现场调查，友谊 110kV 变电站自投运以来，未产生废旧蓄电池。建设单位在日常检修中不定期检测蓄电池电压，若性能满足要求则继续使用，对性能不达标的蓄电池，则进行更换，更换下来的蓄电池由检修公司进行进一步的检测和鉴定，若经鉴定属于危险废物的，则按照危险废物进行管理。更换下的废蓄电池按危险废物管理，按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。最终交由相应危废处理资质的单位处理，产生后随即清运，不在变电站内暂存。

（5）生活污水

站内工作人员的生活污水经化粪池收集处理后用作农肥，不外排。

（6）生活垃圾

站内工作人员产生的生活垃圾，经袋装收集后送至站外垃圾收集点，由当地环卫部门收集处置。

根据现场踏勘和走访调查结果可知，友谊 110kV 变电站建成投运以来未发生环境污染事件，也无环保投诉事件。

图 3-2　友谊 110kV 变电站现状

2、水磨 220kV 变电站

目前水磨 220kV 变电站已建成投运，现有规模为：主变 2×180MVA，220kV 出线 3 回，110kV 出线 3 回。本工程已在水磨 220kV 变电站现有围墙内扩建了 1 个 110kV 出线间隔至友谊 110kV 变电站。其中主变压器采用户外布置，220kV 和 110kV 配电装置采用户外 AIS 布置，全部架空出线。

根据现状监测结果可知，水磨 220kV 变电站正常运行期间，水磨 220kV 变电站西南侧扩建间隔处站界在距离地面 1.5m 高处测得的工频电场强度为 497.38V/m，工频磁感应强度为 1.0067μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。水磨 220kV 变电站西南侧扩建间隔处站界昼间等效连续 A 声级为 43dB（A），夜间等效连续 A 声级为 42dB（A），昼夜噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类昼间 60dB(A)、夜间 50dB（A）的限值要求。

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

图 3-3　水磨 220kV 变电站现状

3、110kV 水谊线、110kV 水郭二线

110kV 水谊线位于阿坝州汶川县漩口镇、水磨镇境内。2014 年 3 月 19 日，原四川省环境保护厅以“川环审批〔2014〕119 号”文对新建水磨～白石 110kV 线路工程（运行名为 110kV 水谊线）进行了批复。该输电线路已建成投运，由于发生了重大变动，目前还未完成验收。

本次在 110kV 水谊线 2~3#塔间导线对地高度最低处（高度为 14m）设置了监测点位，反映 110kV 水谊线同塔双回段（和 110kV 水郭二线同塔走线）的电磁环境和声环境现状。根据现状监测结果可知，监测点位测得的工频电场强度分别为 66.30V/m，工频磁感应强度分别为 0.2664μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。监测点位测得的昼间等效连续 A 声级分别为 42dB（A），夜间等效连续 A 声级分别为 41dB（A），昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

本次在 110kV 水谊线 38~39#塔间导线对地高度最低处（高度为 7m）设置了监测点位，反映 110kV 水谊线同塔双回单边挂线段的电磁环境和声环境现状。根据现状监测结果可知，监测点位测得的工频电场强度分别为 315.73V/m，工频磁感应强度分别为 0.5209μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。监测点位测得的昼间等效连续 A 声级分别为 46dB（A），夜间等效连续 A 声级分别为 39dB（A），昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

根据现场勘查及走访，110kV 水谊线、110kV 水郭二线投运至今未发生过环保投诉问题。

图 3-4　110kV 水谊线 3#塔现状

图 3-5　110kV 水谊线同塔双回单边挂线段现状

4、220kV 源山南线

本项目 110kV 水谊线钻越 220kV 源山南线 1 次，钻越点位于 110kV 水谊线 36～37#塔之间、220kV 源山南线 59~60#塔之间。

根据现状监测结果可知，110kV 水谊线、220kV 源山南线正常运行期间，220kV 源山南线 59~60#塔间钻越点处测得的工频电场强度分别为 360.20V/m，工频磁感应强度分别为 0.4167μT，

	均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求 220kV 源山南线 59~60#塔间钻越点处昼间等效连续 A 声级分别为 47dB（A），夜间等效连续 A 声级分别为 40dB（A），昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。根据现场勘查及走访，220kV 源山南线未发生过环保投诉问题。 **5、220kV 源山北线** 本项目 110kV 水谊线钻越 220kV 源山北线 1 次，钻越点位于 110kV 水谊线 37～38#塔之间、220kV 源山南线 60~61#塔之间。 根据现状监测结果可知，110kV 水谊线、220kV 源山北线正常运行期间，220kV 源山北线 60~61#塔间钻越点处测得的工频电场强度分别为 176.13V/m，工频磁感应强度分别为 0.4331μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。220kV 源山北线 60~61#塔间钻越点处昼间等效连续 A 声级分别为 46dB（A），夜间等效连续 A 声级分别为 37dB（A），昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。根据现场勘查及走访，220kV 源山北线未发生过环保投诉问题。 **图 3-6　110kV 水谊线钻越 220kV 源山北线处现状**
生态环境敏感目标	**一、评价等级** 电磁环境：本项目属于 110kV 交流输变电项目，已建友谊 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)，评价等级为二级；本项目 110kV 输电线路

沿线边导线地面投影外两侧 10m 范围有环境保护目标分布，评价等级为二级。因此，本次评价的电磁环境评价等级为二级。

二、评价范围

（1）电磁环境

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

①友谊 110kV 变电站：站界外 30m；

②110kV 水谊线：边导线地面投影两侧各 30m；

（2）声环境

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

①友谊 110kV 变电站：站界外 200m；

②110kV 水谊线：边导线地面投影两侧各 30m。

（3）生态环境

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

①友谊 110kV 变电站：站界外 500m 内；

②110kV 水谊线：架空线路边导线两侧各 300m 的带状区域。

三、环境敏感目标

经现场踏勘调查，本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地和饮用水水源保护区等需要特殊保护的区域。

本项目友谊 110kV 变电站电磁环境评价范围内（站界外 30m）有 1 处敏感目标（即 8#环境敏感目标），声环境评价范围内（站界外 200m）有 2 处敏感目标（即 7、8#环境敏感目标）。本项目 110kV 输电线路电磁环境评价范围内（边导线外 30m）和声环境评价范围内（边导线外 30m）有 6 处保护目标（即 1~6#环境敏感目标），其中 1#敏感目标位于同塔双回段（和 110kV 水郭二线同塔架设），2~6#环境敏感目标位于同塔双回单边挂线段。

本工程主要环境敏感目标见表 3-8。

表 3-8 项目主要环境敏感目标

序号	保护目标	最近一户与本项目的位置关系及距离	特征	规模	环境影响因素

1	汶川县水磨镇刘家沟村 1 组熊秋平等农户	同塔双回段（水谊线侧）输电线路边导线地面投影西南侧 22m，敏感目标处导线排列方式为垂直排列，该处导线实际对地高度约 32m	最近一户：农户、3F 坡顶、高约 9m；另外 5 户：均为农户，其中 3 户为 2F 坡顶，高约 6m，另外 2 户，为 1F 坡顶，高约 3m。	6 户、20 人	E/B/N
2	汶川县水磨镇刘家沟村 4 组赵永平等农户	同塔双回单边挂线段（挂线侧）输电线路边导线地面投影南侧 21m，敏感目标处导线排列方式为垂直排列，该处导线实际对地高度约 27m	最近一户：农户、2F 坡顶、高约 6m；另一户：1F 坡顶，高约 3m。	2 户、6 人	E/B/N
3	汶川县水磨镇刘家沟村 3 组罗星宇家	同塔双回单边挂线段（挂线侧）输电线路边导线地面投影西北侧 20m，敏感目标处导线排列方式为垂直排列，该处导线实际对地高度约 47m	农户、3F 坡顶、高约 9m	1 户、3 人	E/B/N
4	汶川县水磨镇刘家沟村 3 组王建福家	同塔双回单边挂线段（挂线侧）输电线路边导线地面投影西北侧 22m，敏感目标处导线排列方式为垂直排列，该处导线实际对地高度约 22m	农户、1F 坡顶、高约 3m	1 户、3 人	E/B/N
5	汶川县漩口镇赵公村 1 组周春蓉等农户	同塔双回单边挂线段（挂线侧）输电线路边导线地面投影西侧 9m，敏感目标处导线排列方式为垂直排列，该处导线实际对地高度约 68m	最近一户：农户、3F 坡顶、高约 9m；另外 2 户：均为农户，均为 2F 平顶，高约 6m。	3 户、12 人	E/B/N
6	汶川县漩口镇赵公村 3 组刘龙建家	同塔双回单边挂线段（挂线侧）输电线路边导线地面投影西南侧 21m，敏感目标处导线排列方式为垂直排列，该处导线实际对地高度约 10m	农户、3F 坡顶、高约 9m	1 户、4 人	E/B/N
7	汶川县漩口镇水田坪村 2 组张建国家等农户	友谊 110kV 变电站站界东南侧 92～200m	最近一户：农户、1F 坡顶、高约 3m；另外 19 户：均为农户，其中 10 户为 2F 坡顶，高约 6m，另外 9 户，为 1F 坡顶，高约 3m。	20 户，约 70 人	N
8	国道 317 线友谊隧道至映秀段改建工程项目部	友谊 110kV 变电站站界西北侧 8m	最近处为 1F 坡顶，远处有 3F 坡顶、1F 坡顶	80 人	E/B/N

注：1、E－工频电磁、B－工频磁场、N－噪声；

2、表中敏感目标与工程位置距离是指敏感目标距变电站站界、线路边导线的距离。

评价标准	**一、环境质量标准** （1）地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准。 （2）环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区标准。 （3）声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区限值（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。 （4）工频电磁场：本项目工作频率为 50Hz，故工频电场强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露（评价范围内住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物）控制限值 4kV/m，架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度控制限值为 10kV/m；工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 100μT。 （5）生态环境： ①以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标； ②水土流失以不增加土壤侵蚀强度为标准。 **二、污染物排放标准** （1）废气：施工期场地扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关标准限值。 （2）废水：根据现场调查和收集资料，施工期施工废水严格按照沉淀后循环使用，未外排；友谊 110kV 变电站新建工程施工人员产生的生活污水通过设置的施工旱厕收集后用作了附近农田农肥使用，未外排；输电线路施工人员产生的生活污水相对较少且分散，依托租用民房已有的污水处理设施进行了处理，处理后用作农肥，未外排；运营期友谊 110kV 变电站在正常运行期仅设置 1 名保安作为工作人员，产生的生活污水经化粪池收集处理后用作农肥，不外排。 （3）噪声：施工期场界噪声排放不得超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中各施工阶段标准。友谊 110kV 变电站站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)），输电线路执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类声环境功能区限值（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。 （4）固废：执行《一般工业固废贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其标准修改单相关要求。
其他	本工程为输变电项目，工程建成运行后其特征污染物主要为工频电场、工频磁场及噪声，均不属于总量控制指标，因此，无需设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

施工期环境影响识别

根据项目的性质及其所处地区环境特征分析，工程施工期主要的环境影响是水土流失、噪声。根据现场踏勘及复核，工程已建成投运，施工期已结束，故本次重点针对运营期环境影响进行分析，仅对施工期影响进行简要回顾性分析，变更工程施工期产生的环境影响见表 4-1。

表 4-1　施工期主要环境影响识别

环境识别	阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程（变更）
声环境	施工噪声
大气环境	施工扬尘、机械和车辆产生的废气
水环境	施工人员生活污水、施工废水
生态环境	水土流失和植被破坏
固体废弃物	土石方余量、建筑垃圾、施工人员生活垃圾

一、声环境影响分析

施工期主要的噪声源为材料运输汽车、塔基开挖、机械施工噪声。其中，变电站位于汶川县漩口镇水田坪村，距集中居民点较远，输电线路施工区主要位于农村，距城镇、乡镇和集中居民点较远，沿线分布有零散农户。输电线路施工过程采用分段施工，分段后每个施工区域施工工程量小、时间短，且工程仅在昼间施工。因此，在采取了合理安排施工时间、选用低噪声设备等措施后，施工期对周边环境影响较小。

根据现场调查，工程施工期已结束，施工期未收到施工噪声扰民的投诉，不存在环境遗留问题。

二、大气环境影响分析

施工期间废气来源为施工开挖、材料运输、施工机械运行等活动产生，主要为施工扬尘、材料运输车辆产生的汽车尾气。

对于基础开挖过程中产生扬尘，施工单位主要通过采取定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土尽快清除等措施来减少影响。工程施工需使用机械设备和运输车辆，燃油以柴油为主，使用过程中产生 CO 和 SO_2 等废气。机械燃油废气属无组织排放源，主要集中在施工机械数量较多的施工作业区，污染物排放分散。施工单位对施工机械及车辆进行定期维护修理，避免了事故状态下机械及汽车尾气超标排放。

经调查，工程施工期已结束，在采取措施后，施工期未发生因本工程施工而产生的大气污染事件，不存在环境遗留问题。

三、水环境影响分析

变电站施工人员产生的生活污水通过设置施工旱厕收集后用作附近农田农肥使用，未外排；输电线路施工人员分散租用当地民房居住，产生的生活污水相对较小且分散，依托当地设施收集后用于农田施肥利用，未外排。另外施工中产生的少量施工废水，收集沉淀后循环利用，未外排。

经调查，工程施工期已结束，在采取措施后，施工期未发生因本工程施工而产生的水污染事件，不存在环境遗留问题。

四、固体废物

固体废弃物主要是土石方余量、施工人员的生活垃圾、建筑垃圾等，施工期对各类固体废弃物均做到收集及分类妥善处理。变电站施工过程中产生的少量余方已用于变电站附近绿化覆土使用，输电线路施工产生的少量弃土在塔基下摊平后进行生态恢复。施工期未设置弃土场。

经调查，工程施工期已结束，在采取措施后，变电站周围及线路沿线无遗留的施工期固体废弃物，不存在环境遗留问题。

五、生态环境

本工程施工期的生态环境影响主要表现为水土流失、植被破坏。施工过程中，变电站的基础开挖、输电线路塔基等的开挖、土石方的临时堆存等活动会使表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成水土流失。

根据现场复核，施工期共设 4 个牵张场，临时占地共 800m^2；塔基施工临时占地共 1600m^2。临时占地类型有林地、耕地、荒地等。变电站施工过程中产生的少量余方已用于变电站附近绿化覆土使用，输电线路施工产生的少量弃土在塔基下征地范围内堆放，未设置弃土场。

1）水土流失影响

建成后变电站、塔基为永久性占地，临时占地为塔基施工临时占地和牵张场临时占地等，施工结束后线路走廊恢复原貌，没有影响其原有的土地用途。变动线路建设产生的水土流失量和危害主要表现在：在塔基开挖、清理、平整等施工过程中造成植被破坏，原地表、岩土结构受到扰动、损坏，施工结束后已进行了生态恢复。线路沿线地形地貌为山地，对于每个基础开挖产生的少量余方，均已放到塔位下方自然沉降。

在不采取任何措施的情况下，施工期将新增水土流失。线路工程主要采取了高低腿、掏挖基础等工程措施，在施工中采取了临时堆土、苫布覆盖等临时措施，施工结束后已采用当地物种进行了植被恢复等生态恢复措施。通过水保措施的实施，有效地治理了工程建设完工后续阶段的新增和原有水土流失，保护和改善了工程区的生态环境，恢复了工程区内的林草植被。

	根据现场复核，目前施工已结束，工程建设中采取了相应措施后未造成水土流失，未改变当地区域土壤侵蚀类型。 2）对植被的影响 根据现场踏勘，评价范围内未发现珍稀濒危及重点保护的野生植物。输电线路途经区域的植被主要为自然植被，其次为栽培植被，沿线无珍稀野生植物分布。变电站永久占地、输电线路永久占地和临时占地均对当地植被有一定的破坏，在施工过程中，开挖基础，将底土翻出，使开挖区域土体结构发生改变，破坏地表植被，变电站和塔基的永久占地改变现有的土地利用性质和原有地貌，扰动破坏部分区域植被生境。变电站和输电线路施工未破坏大面积植被，未对当地生态系统产生切割影响。工程区域裸地较多，因此项目永久占地未改变整个区域的生态稳定性。牵张场、塔基施工场地等属于临时占地区域在一定程度上对区域植被产生影响，但临时占地时间短，施工结束后已采取了植被恢复措施，将影响程度减到了最低，是可逆的。 施工期开挖过程中采取了临时堆土使用苫布覆盖等临时措施，施工结束后已采取了采用当地物种进行植被恢复等生物治理措施。根据现场复核，工程施工期已结束，临时占用荒地的已播撒草种；临时占用耕地的已进行复耕；临时占用林地的，已依法进行林地补偿、地上附着物和林木补偿，施工结束后已栽种了同样的树种，进行了相等的生物量补偿。 3）对动物的影响 根据现场踏勘，调查评价范围内未发现珍稀濒危及重点保护的野生动物。项目评价区野生动物有兽类、鸟类、两栖类、爬行类。兽类有褐家鼠、黄鼬等，鸟类有喜鹊、乌鸦、家燕等，爬行类有蹼趾壁虎、王锦蛇等，两栖类有华西蟾蜍、中国林蛙等。架空段线路施工持续时间较短，随着施工活动的结束，施工干扰因素已消除，未造成区域野生动物种类和数量降低，根据调查，动物的栖息地已恢复。 根据现场复查，目前施工已结束，工程建设未改变区域内野生植物类型，未影响区域内野生动物的生存环境，未影响生态系统的稳定性，不存在环境遗留问题。 **六、小结** 本项目施工期对环境的影响主要是水土流失、噪声，采取有效的防治措施后对周边环境无明显影响。同时，其对环境的影响是短期的、暂时的，目前本工程已建成投运，施工期影响已消除，结合现场踏勘情况，项目施工迹地已恢复，无遗留环境问题。
运营期生态环境影	**运营期环境影响识别** 本工程运营期工艺流程及产污环节见图 4-1。

响分析

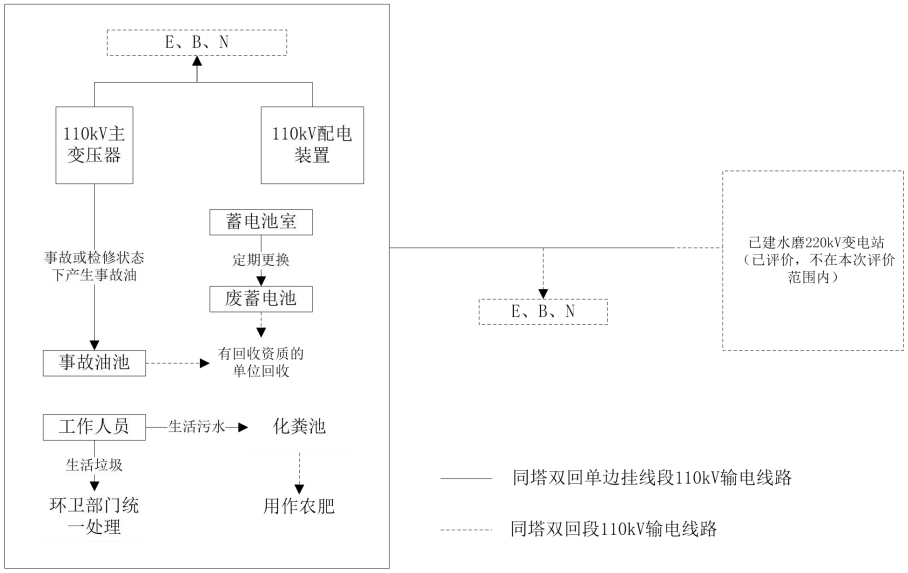


图 4-1 本项目运营期工艺流程及产污环节图

本工程运行期的主要环境影响见表 4-2。

表 4-2 工程运行期主要环境影响识别

环境识别	变电站	架空输电线路
电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场
声环境	噪声	噪声
水环境	生活污水	/
固体废物	事故油、废铅蓄电池	/
环境风险	变压器油的泄漏、废铅蓄电池、设备老化故障	/

1、110kV 变电站

（1）工频电场、工频磁场

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

（2）噪声

变电站的噪声主要体现在以下两个方面：

①变压器本体噪声在通常情况下主要取决于铁芯的振动，而铁芯的振动又主要取决于硅钢片的磁致伸缩。当铁芯的固有频率和磁致伸缩振动的频率接近时，或油箱及其附件的固有频率与铁芯振动频率接近时，将产生共振，本体噪声将进一步增加。变压器噪声以铁芯噪声为主，铁芯噪声的频谱范围通常在 100~150Hz，以电源频率的两倍为基频，包含二次以上高次谐频。

对于不同容量的电力变压器，铁芯噪声频谱不同。额定容量越大，基频所占的比例越大，谐频分量越小；而变压器的额定容量越小，铁芯噪声中的基频成分越小，谐频分量越大。

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

变电站运行期间噪声以中低频为主，主要的噪声源为主变压器。根据已建友谊 110kV 变电站的主变压器资料可知，其主变压器声压级为 60dB（A）。

（3）生活污水

本项目友谊 110kV 变电站按无人值班站进行设计，目前仅设置 1 名门卫常驻站内，产生约 0.04t/d 的生活污水。

（4）固体废物

本项目友谊 110kV 变电站运营期间产生生活垃圾约 0.5kg/d。

变电站主变压器事故工况时产生事故油，事故油属于危险废物。主变压器下设有事故油坑，站内设有事故油池（具有油水分离功能）。当出现事故时主变压器事故油进入事故油坑后通过钢管引入事故油池，变压器油大部分回收利用，不能利用的作为危废管理，交由相应危废处理资质的单位处理。根据已建友谊 110kV 变电站主变铭牌可知，单台主变变压器最大油重量约为 21.29t、体积约 23.8m^3。

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

（5）环境风险

本工程为输变电项目，其主要风险为变电站环境风险，输电线路运行期无环境风险。变电站的环境风险主要来自于变压器发生故障时变压器油的泄漏，废旧蓄电池处理不当可能对地下水环境和土壤环境产生影响；设备老化发生故障可能会发生火灾，可能对环境产生影响。

2、输电线路

输电线路运行期间的主要环境影响有工频电磁场和噪声。

①工频电磁场

输电线路运行时，高压送电线路（高电位）与大地（零电位）之间的位差，形成较强的工频（50Hz）电场；当架空输电线路有电流通过时，在载流导体周围产生工频磁场。

②噪声

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

③生态环境和水土保持

输电线路塔基将永久占有土地，改变土地性质，会对周边生态环境造成影响，根据现场勘查，施工期已结束，已及时恢复了原有植被。

运营期环境影响分析

一、水环境影响分析

（1）地表水环境影响分析

本项目友谊 110kV 变电站仅设置 1 名保安作为工作人员，营运期产生约 0.04t/d 的生活污水，由化粪池收集处理后用作农肥，不外排。变电站运营期对地表水环境影响较小。

（2）地下水影响分析

本项目用水使用自来水，不开采地下水；项目产生的外排废水主要是生活污水，产生量较少，污水进入化粪池处理后用作农肥，不外排；当主变压器事故时，其事故油可由设置于各主变压器下的事故油坑收集，经排油管引入事故油池，交由有相关危废处理资质单位处理。因此，本项目对地下水影响较小。

为了尽可能减小对地下水环境的影响，项目的地下水污染防治措施和对策坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。本项目从以下几方面加强了地下水影响防治措施：

源头控制措施：

①积极推行实施清洁生产，减少污染物的排放量；

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

友谊 110kV 变电站已设置的分区防治措施：

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

重点防渗区：事故油池、排油管、事故油坑；

一般防渗区：配电装置室、化粪池；

简单防渗区：除事故油池、排油管、事故油坑、配电装置室、化粪池之外的区域。

表 4-3　本项目分区防渗情况一览表

防渗分区		天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	防渗措施
重点防渗区	事故油池、事故油坑	中	易	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s	防渗混凝土抹平，并铺设 2mmHDPE 膜。
	排油管					内壁涂抹环氧树脂的镀锌钢管，且预埋套管处使用沥青密封材料。
一般防渗区	配电装置室、化粪池	中	易	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K\leqslant1\times10^{-7}$cm/s	防渗混凝土抹平
简单防渗区	变电站内除事故油池、排油管、事故油坑、配电装置室、化粪池之外的区域	中－强	易	其他类型	一般地面	混凝土硬化地面。

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

二、电磁环境影响分析

1、友谊 110kV 变电站

友谊 110kV 变电站本期已建成投运，电磁环境影响采用现状监测法进行评价。终期投运后的电磁环境影响采用类比分析法进行预测评价，类比变电站选择友谊 110kV 变电站（本期）。

1.1、电磁环境影响评价（本期）

由于监测期间友谊 110kV 变电站（本期）的负荷比仅有 14.8%，未到满负荷运转，因此本次将监测结果进行修正，由于变电站运行期电压是一定的，仅运行电流存在差异，其主要影响的是磁感应强度的大小，经计算，应对实测的磁感应强度进行修正（即根据其按最低负荷比将实测结果放大至 7 倍），可以保守的反应友谊 110kV 变电站（本期）满负荷运行情况下的电磁影响情况。

友谊 110kV 变电站（本期）站界外设置的 4 个点位的电场强度实测值在 5.15~436.48V/m 之间，最大值出现在距变电站北侧站界 5m 处，变电站站界外电场强度均满足 4kV/m 的评价标准要求。友谊 110kV 变电站（本期）站界外设置的 4 个点位的磁感应强度实测值的修正值在 0.1120~13.5079μT 之间，最大值出现在距变电站东侧站界 5m 处，变电站站界外磁感应强度均满足 100μT 的评价标准要求。

1.2、电磁环境影响评价（终期）

综合考虑主变数量、主变规模、主变布置方式、高压进出线数量、出线方式及配电装置的布置方式等因素，本次评价将友谊 110kV 变电站（本期）监测结果按主变数量、主变规模和 110kV 出线回数进行 3 倍放大，各侧按比例进行放大，可以保守地反映友谊 110kV 变电站（终期）运行后对周围的电磁环境影响。

本次评价为保守考虑，将类比友谊 110kV 变电站（本期）监测结果按主变总容量进行 3 倍放大。类比友谊 110kV 变电站（本期）各站界侧的类比监测值的修正值的放大值作为友谊 110kV 变电站（终期）投运后各站界侧的电磁环境预测值。

经预测：友谊 110kV 变电站（终期）围墙外电场强度最大值为 1309.44V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露电场强度控制限值（4kV/m）的评价要求；磁感应强度最大值为 40.5237μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露磁感应强度控制限值（100μT）的评价标准要求。

2、架空输电线路

本项目 110kV 水谊线已经建成投运，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目架空输电线路的电磁环境影响采用现状监测法进行评价，由于监测期间 110kV 水谊线的负荷比仅有 8.7%，未到满负荷运转，因此本次将监测结果进行修正，由于输电线路运行期电压是一定的，仅运行电流存在差异，其主要影响的是磁感应强度的大小，经计算，应对实测的磁感应强度进行修正（即根据其按最低负荷比将实测结果放大至 12 倍），可以保守的反映 110kV 水谊线满负荷运行情况下的电磁影响情况。

经修正后，110kV 水谊线满负荷运行的情况下，产生的工频电场强度最大值为 315.73V/m，工频磁感应强度最大值为 6.2508μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求，因此可以反映出 110kV 水谊线的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。

3、对环境敏感目标的影响评价

通过现场踏勘与调查，本项目友谊 110kV 变电站电磁环境评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，即 8#敏感目标，110kV 水谊线评价范围内共有 6 处电磁环境敏感目标，即 1#～6#敏感目标。

110kV 水谊线已建成投运，针对 110kV 水谊线对其评价范围内的电磁环境敏感目标处的电磁环境影响，本次采用现状监测的方法进行评价。

友谊 110kV 变电站本期已建成投运，对于友谊 110kV 变电站评价范围内的电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度的状况，本期采用现状监测的方法进行评价。采用友谊 110kV 变电站与环境敏感目标同侧的电磁环境贡献值，然后与环境敏感目标处的电磁环境现状监测值叠加来进行预测本项目终期工程建成后对评价范围内电磁环境敏感目标的影响。

本工程对评价范围内的电磁环境敏感目标电磁环境预测结果见表 4-4。

表 4-4　电磁环境敏感目标电磁环境影响预测结果

序号	保护目标		最近一户与本项目的位置关系和距离（m）	预测项目	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)
1	汶川县水磨镇刘家沟村 1 组熊秋平等农户		同塔双回段输电线路边导线地面投影西南侧 22m	现状值	1.21	0.1367
2	汶川县水磨镇刘家沟村 4 组赵永平等农户		同塔双回单边挂线段输电线路边导线地面投影南侧 21m	现状值	6.99	0.0422
3	汶川县水磨镇刘家沟村 3 组罗星宇家		同塔双回单边挂线段输电线路边导线地面投影西北侧 20m	现状值	6.17	0.0359
4	汶川县水磨镇刘家沟村 3 组王建福家		同塔双回单边挂线段输电线路边导线地面投影西北侧 22m	现状值	10.94	0.0609
5	汶川县漩口镇赵公村 1 组周春蓉等农户		同塔双回单边挂线段输电线路边导线地面投影西侧 9m	现状值	4.54	0.0295
6	汶川县漩口镇赵公村 3 组刘龙建家		同塔双回单边挂线段输电线路边导线地面投影西南侧 21m	现状值	106.08	0.2922
7	国道 317 线友谊隧道至映秀段改建工程项目部	本期	友谊 110kV 变电站站界西北侧 8m	现状值	3.26	0.0145
		终期		现状值	3.26	0.0145
				贡献值	1309.44	6.6948
				预测值	1312.7	6.7093

由表 4-9 可知，本项目本期、终期投运后对评价范围内电磁环境敏感目标的电磁环境影响均满足相应的评价标准要求。

4、输电线路和其他工程并行或交叉时的电磁环境影响分析

4.1、交叉钻越

本项目架空输电线路与工程区内其他已建 110kV 及以上输电线路有 2 处交叉钻越，其中钻越 220kV 源山南线、220kV 源山北线各 1 次。通过现场踏勘，本项目输电线路所有交叉钻越处共同评价范围内均没有敏感目标。

本次采用现状监测法来对交叉钻越点处的电磁环境影响进行评价。

根据现状监测结果可知，110kV 水谊线、220kV 源山南线正常运行期间，220kV 源山南线

59~60#塔间钻越点处测得的工频电场强度分别为 360.20V/m，工频磁感应强度分别为 0.4167μT，满足 10kV/m（农田区）和 100μT 的评价标准要求。

根据现状监测结果可知，110kV 水谊线、220kV 源山北线正常运行期间，220kV 源山北线 60~61#塔间钻越点处测得的工频电场强度分别为 176.13V/m，工频磁感应强度分别为 0.4331μT，满足 10kV/m（农田区）和 100μT 的评价标准要求。

4.2、并行走线

本工程输电线路不存在与已建的 110kV 及以上输电线路并行走线的情况。

三、声环境影响分析

3.1、友谊 110kV 变电站

友谊 110kV 变电站本期已建成投运，本期的环境影响采用现状监测法进行评价，终期的环境影响采用预测值叠加本底值的方法进行评价。

（1）友谊 110kV 变电站（本期）

友谊 110kV 变电站本期已建成投运，根据现状监测可知，友谊 110kV 变电站四侧站界昼间等效连续 A 声级为 36～40dB（A）之间，夜间等效连续 A 声级为 35～36dB（A）之间，昼夜噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类限值要求。

（2）友谊 110kV 变电站（终期）

1）声源情况

本项目主要噪声源来自友谊 110kV 变电站，变电站的主变压器等设备在运行期间将产生噪声，冷却系统产生空气动力噪声。本项目变电站采用户外布置，变电站主要噪声源为主变压器，其中主变压器噪声以中低频为主。根据建设单位对于主变的采购要求，本项目友谊 110kV 变电站主变压器噪声声压级不超过 60dB（A）（距离主变压器 1m 处）。主变终期 3 台 110kV 主变压器为大型设备，视作面声源。声源特性见表 4-5。

表 4-5　噪声源特征

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

2）评价方法

本项目变电站终期噪声环境影响分析采用理论计算进行预测评价。预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）工业噪声中面声源预测计算模式，采用 CadnaA 环境噪声模拟软件，预测出变电站终期工程的主要设备噪声贡献值，然后与环境标准对比进行评价。

本项目变电站主变为户外布置，视为户外面噪声源。

3）预测模式

①计算单个声源对预测点的影响

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

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

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

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

式中：

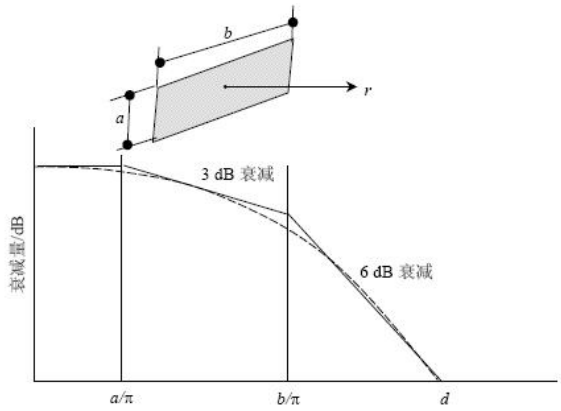
$L_{pi}(r)$——预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

$\triangle L_i$——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB；

$L_{oct}（r_0）$——参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

②几何发散衰减（A_{div}）

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



当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算：r＜a/π 时，几乎不衰减（Adiv≈0）；当 a/π＜r＜b/π，距离加倍衰减 3 dB 左右，类似线声源衰减特性[Adiv≈10 lg(r/r0)]；当 r＞b/π 时，距离加倍衰减趋近于 6 dB，类似点声源衰减特性[Adiv≈20 lg(r/r0)]。

其中面声源的 b＞a。

③反射体引起的修正（△L_r）

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

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

④面声源的几何发散衰减

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

⑤空气吸收引起的衰减（A_{atm}）

空气吸收引起的衰减按公式③计算：

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

式中：

α — 大气吸收衰减系数，dB/km。

⑥地面效应衰减（A_{gr}）

在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用公式④计算：

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

式中：

r — 声源到预测点的距离，m；

h_m — 传播路径的平均离地高度，m；hm=F/r；F：面积

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

⑦屏障引起的衰减（A_{bar}）

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

声屏障引起的衰减按公式⑤计算：

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

⑧计算总声压级

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

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

式中：

t_j— 在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i— 在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T— 用于计算等效声级的时间，s；

N— 室外声源个数；

M— 等效室外声源个数。

由于本项目声源均为室外声源，因此公式⑥等效为公式⑦：

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

4）预测参数选取

①预测时段

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

②衰减因素选取

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

屏障屏蔽衰减主要指设备舱、生活舱、围墙和主变间防火墙等站内建筑物的遮挡效应。本项目变电站内主要屏蔽体尺寸见表 4-6。

表 4-6　友谊 110kV 变电站内主要噪声屏蔽体一览表

编号	屏蔽体	屏蔽体尺寸（m）		
		长度	宽度	高度
1	配电装置室	39	11	4.5
2	预制仓式二次组合设备	12.2	2.8	3
3	消防小室	4	2.2	2.2
4	围墙	/	/	2.5
5	主变间防火墙	/	/	4

5）预测结果及分析

友谊 110kV 变电站终期建成投运后对各预测点位的噪声贡献值预测结果见表 4-7。

表 4-7　变电站终期建成后对各预测点位的噪声贡献预测结果　单位：dB（A）

编号	预测位置	主变距四周站界距离（m）			贡献值
		1#主变	2#主变	3#主变	
1	东南侧站界*	23.8	34.9	46.3	39.0
2	西北侧站界*	32.3	21.1	9.7	42.7
3	西南侧站界*	18	18	18	35.2
4	东北侧站界*	25	25	25	38.4

注：*各侧站界最大贡献值

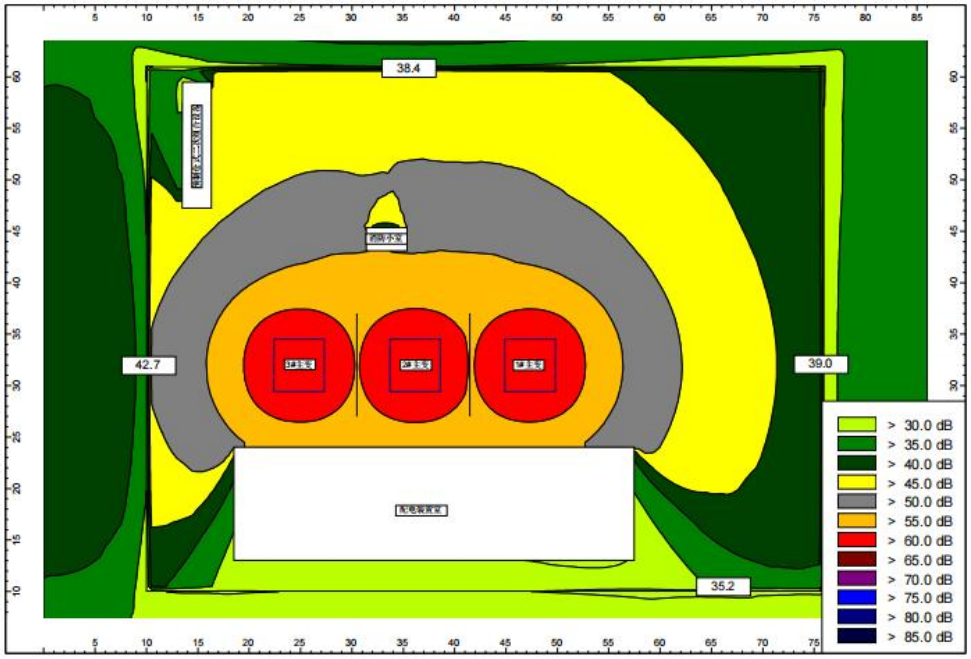


图 4-2　友谊 110kV 变电站终期建成后声环境预测图

综上，根据现状监测可知，友谊 110kV 变电站四侧站界昼间等效连续 A 声级为 36～40dB（A）之间，夜间等效连续 A 声级为 35～36dB（A）之间，四侧站界昼夜噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类限值要求；友谊 110kV 变电站终期建成投运后，四周站界围墙 1m 处噪声昼间、夜间最大贡献值为 42.7dB（A），四侧站界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间：60dB（A），夜间：50dB（A））的要求。

3.2、输电线路

本项目 110kV 水谊线已经建成投运，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目架空输电线路的声环境影响采用现状监测法进行评价，评价结果如下：

（1）同塔双回段

本次在 110kV 水谊线 2~3#塔间导线对地高度最低处（高度为 14m）设置了监测点位，反映

110kV 水谊线同塔双回段（和 110kV 水郭二线同塔走线）的声环境现状。根据现状监测结果可知，监测点位测得的昼间等效连续 A 声级分别为 42dB（A），夜间等效连续 A 声级分别为 41dB（A），昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，因此可以反映出 110kV 水谊线同塔双回段的声环境影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

（2）同塔双回单边挂线段

本次在 110kV 水谊线 38~39#塔间导线对地高度最低处（高度为 7m）设置了监测点位，反映 110kV 水谊线同塔双回单边挂线段的声环境现状。根据现状监测结果可知，监测点位测得的昼间等效连续 A 声级分别为 46dB（A），夜间等效连续 A 声级分别为 39dB（A），昼夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，因此可以反映出 110kV 水谊线同塔双回单边挂线段的声环境影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

3.3 对环境敏感目标的影响评价

通过现场踏勘与调查，本项目友谊 110kV 变电站电磁环境评价范围内有 2 处声环境敏感目标，即 7#、8#敏感目标，110kV 水谊线评价范围内共有 6 处声环境敏感目标，即 1#～6#敏感目标。

110kV 水谊线已建成投运，针对 110kV 水谊线对其评价范围内的声环境敏感目标处的声环境影响，本次采用现状监测的方法进行评价。

友谊 110kV 变电站本期已建成投运，对于友谊 110kV 变电站评价范围内的声环境敏感目标，本期采用现状监测的方法进行评价。采用友谊 110kV 变电站与环境敏感目标同侧的声环境贡献值，然后与环境敏感目标处的声环境现状监测值叠加来进行预测本项目终期工程建成后对评价范围内声环境敏感目标的影响。

表 4-8　本工程运营期对声环境敏感目标的声环境影响分析　　单位：dB（A）

序号	保护目标	最近一户与本项目的位置关系和距离（m）	预测项目	昼间	夜间
1	汶川县水磨镇刘家沟村 1 组熊秋平等农户	同塔双回段输电线路边导线地面投影西南侧 22m	现状值	38	38
2	汶川县水磨镇刘家沟村 4 组赵永平等农户	同塔双回单边挂线段输电线路边导线地面投影南侧 21m	现状值	38	35
3	汶川县水磨镇刘家沟村 3 组罗星宇家	同塔双回单边挂线段输电线路边导线地面投影西北侧 20m	现状值	45	43
4	汶川县水磨镇刘家沟村 3 组王建福家	同塔双回单边挂线段输电线路边导线地面投影西北侧	现状值	38	36

			22m			
5	汶川县漩口镇赵公村 1 组周春蓉等农户		同塔双回单边挂线段输电线路边导线地面投影西侧 9m	现状值	39	35
6	汶川县漩口镇赵公村 3 组刘龙建家		同塔双回单边挂线段输电线路边导线地面投影西南侧 21m	现状值	44	42
7	汶川县漩口镇水田坪村 2 组张建国家等农户		友谊 110kV 变电站站界东南侧 92～200m 之间	现状值	42	35
8	国道 317 线友谊隧道至映秀段改建工程项目部	本期	友谊 110kV 变电站站界西北侧 8m	现状值	42	34
		终期		现状值	42	34
				贡献值	24.6	24.6
				预测值	42.1	34.5

由表 4-8 可知，本工程本期、终期工程运营后对声环境敏感目标的声环境影响，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间：60dB（A），夜间：50dB（A））要求。

四、固体废物

4.1、一般固废

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

4.2、事故废油

变压器的正常运行中，主变压器油的消耗极少且发生泄漏的几率极低。变电站主变压器事故工况时产生事故油，事故油属于危险废物。主变压器下设有事故油坑，站内设有事故油池（具有油水分离功能）。当出现事故时主变压器事故油进入事故油坑后通过钢管引入事故油池，变压器油大部分回收利用，不能利用的作为危废管理，交由相应危废处理资质的单位处理。根据已建友谊 110kV 变电站主变铭牌可知，单台主变变压器油重量约为 21.29t、体积约 23.8m^3。《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）：6.7.8 条规定，户外单台总油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。根据项目竣工资料，已建友谊 110kV 变电站每台主变下方设置有事故油坑，每个油坑有效容积为 5m^3，能够容纳单台主变油量的 20%（4.76m^3）。友谊 110kV 变电站站址现有事故油池有效容积为 20m^3，不满足接纳事故油的要求。

因此，环评要求：对已建事故油池进行扩建，将事故油池的容积扩建至 25m^3。

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

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

4.3、废铅蓄电池

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

本项目产生固体废物的种类、产生量、废物类别和处置措施见下表。

表 4-9　本项目一般固废产生及治理措施情况一览表

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

表 4-10　项目危险废物产生及处置情况一览表

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

综上所述，本项目产生的固体废物均可得到妥善处置，满足相关管理要求。

五、生态影响

1、对植被的影响

本项目运行期对植被和植物多样性的影响主要来源于输电线路。输电线路建成后可能出现雷击事故引起森林或灌丛草地火灾的潜在影响；线路定期维护和故障维修时，维护人员会对植被形成踩踏，也可能会因设备刮划等原因对植被造成不利影响。由于线路通过林木密集段时采

用高塔设计，运行期对不满足净距要求的零星树木进行削枝，能确保输电线路运行的安全，出现雷击事故引起森林或灌丛草地火灾的风险很小。通常线路维护检查 1 个月左右进行 1 次，运行及维护人员的数量和负重都很有限，对植被的破坏强度小，不会带来明显的持续不利影响。

2、对生物多样性的影响

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

六、环境风险分析

本工程为输变电项目，其主要风险为变电站环境风险，输电线路运行期无环境风险。

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

1、变压器油的泄漏

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

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

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

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

（2）事故废油在转运前应制定突发环境事件应急预案，检查应按照《危险废物转移联单管

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

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

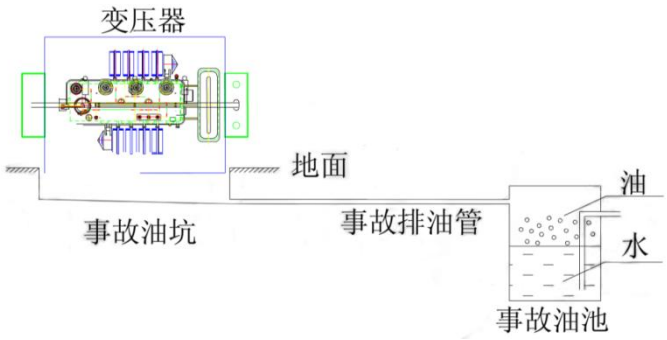


图 4-3　主变压器事故油池收集示意图

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

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

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

	的油量。 通过采取以上措施，本项目所涉及的危险废物均能得到妥善处理，防护措施得当，对环境影响很小。 **2、废旧蓄电池风险分析** 本项目变电站内配备的蓄电池，采用组架方式集中布置于蓄电池室；变电站使用的蓄电池为阀控式密封铅酸蓄电池。蓄电池将根据使用情况定期更换，约 5~8 年更换 1 次。废旧蓄电池属危险废物，由专业人士现场更换后交由相应危废处理资质的单位处理，不会对环境产生影响。 **3、设备老化故障可能会发生火灾** 本项目变电站为户外变电站，若发生火灾产生烟尘将会对大气环境造成影响，可采取以下措施减小环境影响： ①定期对设备进行检修，期满更换。 ②制定应急预案，应急预案应包括应急装备、应急程序、应急措施和应急联络人。
选址选线环境合理性分析	**1、友谊 110kV 变电站选址合理性分析** 根据汶川县城乡规划建设和住房保障局为本项目颁发的《建设项目选址意见书》（选字第 938622015006 号），本项目友谊 110kV 变电站的选址符合城乡规划要求。变电站位于阿坝州汶川县漩口镇水田坪村内，周边多为荒地，**变电站选址无环境制约因素**，通过前文对环境影响的预测可知，在采取相应环保措施的前提下，变电站产生的环境影响均可以做到达标排放，对周围环境的影响较小。 该站址具有以下特点：①站址附近无军事设施、飞机场等重要无线电保护设施，地势开阔；②站址附近无重要文物区、饮用水源保护区、风景名胜区、自然保护区、森林公园等特殊生态敏感目标；③站址附近无地下矿藏、管线及文物，站区范围内无不良地质现象，地质稳定；④站址区内构造不发育，场地区域构造稳定；⑤站址满足 50 年一遇防洪需要；⑥站址 110kV 出线通道情况良好；⑦符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求。 **综上所述，从环境保护角度分析，该站址选择是合理的。** **2、线路路径选址合理性分析** 根据汶川县城乡规划建设和住房保障局发布的《关于征求汶川白石 110 千伏输变电工程线路路径方案意见的复函》（汶住建函〔2018〕271 号），汶川县城乡规划建设和住房保障局已同意本项目线路路径走向；根据汶川县环境保护和林业局发布的关于《国网四川电力公司阿坝供电公司关于征求汶川白石 110 千伏输变电工程线路路径方案意见的函》的复函（汶环林函

〔2018〕），本项目线路路径方案不在草坡自然保护区、巴布纳森林公园、大熊猫栖息地自然遗产地的范围内，路径方案不涉及珍稀保护树木，原则同意该项目线路路径方案。

输电线路位于阿坝州汶川县水磨镇、漩口镇境内，处于乡镇边缘地带，不影响水磨镇、漩口镇未来用地的发展规划。**输电线路选线无环境制约因素**，通过前文对环境影响的预测可知，输电线路产生的环境影响可以满足相应评价标准的要求，同时对沿线环境敏感目标的影响也可以满足相应评价标准的要求，对周围环境的影响较小。

根据现场调查及环境影响分析，本项目路径具有以下特点：①使用架空走线，减小了土地占用、植被破坏等影响。所使用铁塔均为双回铁塔，减少了新开辟走廊，减少了占地；②线路沿线无重要文物区、风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区、森林公园等特殊生态敏感目标；③线路路径较短，降低了工程造价，减少了与已建送电线路的交叉跨越，以降低停电损失和赔偿费用；④线路靠近和利用现有公路，方便运输、施工和生产维护管理，有利于安全巡视；⑤线路在已建或规划电力走廊内走线，其他区域避让集中林木区，减少林木砍伐；⑥线路路径已尽量避让集中居民区，对居民的影响满足相应限值要求；⑦符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求。

综上所述，从环境制约和环境影响角度分析，本项目线路路径选择合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**一、生态环境保护措施** 本工程对生态环境的影响主要是施工活动造成的地面扰动和植被破坏所引起的水土流失和对野生动植物的影响。根据建设单位提供资料，施工时已采取的生态保护措施如下： （1）主体工程 ①变电站施工集中在用地范围内，未在站区外设置临时占地。 ②基础施工时根据基础形式尽量减少了开挖量，保护地质稳定性。施工完毕后，尽快进行了植被恢复。 ③施工采取张力放紧线，放紧线时间安排在农作物收获以后，减少了农作物的损失。 ④施工用房利用现有房屋设施，减少了临时建房占地引起的水土流失量。 （2）塔基 塔基基位设置避开了不良地质段，合理确定了基面范围。施工时优先采用了原状土基础，采用全方位主柱加高基础。 ①基面开挖 凡能开挖成型的基坑，均采用了以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，减少了开挖量。对位于边坡等地质条件差的塔位，基础施工禁用爆破方式，采用了人工开挖。 ②基坑回填 基坑回填后在地面堆筑 0.5m 厚的防沉土堆，其范围同基坑上口尺寸。 ③岩体表面保护（护面） 对于个别强风化、岩层裸露、表层破碎，水土极易受雨水冲刷产生流失的塔位，根据塔位情况在清除表层破碎岩屑后，用 M7.5 砂浆抹面进行了防护。保护范围为塔位表面破坏面积。 （3）临时占地施工期的生态保护措施 ①施工时尽量避开了雨天。在雨天动土时，采取了塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施。 ②施工完成后及时清理了残留在原地表上的砂石残余料及混凝土。 ③临时建筑物拆除后，已将砖、石等建筑材料全部外运处理，在原地表上不残留砂石残余料。根据原占地类型，分别采取了复耕、植树等措施，恢复了原有植被。 ④严格控制了施工作业带区域，尽量减少了临时占地；

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

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

⑦施工完毕后及时做好了迹地恢复以及播撒草种等生态恢复工作，未引入外来物种。

（4）植物保护措施

①施工临时占地选用了植被稀疏的区域，以减少对草本植被的临时占压。

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

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

④施工人抬便道：新建人抬便道占地避让了植被密集区域，以减少植被破坏；施工过程中固定施工便道的线路，不随意下道行驶或另开辟便道，降低了施工活动对周围地表和植被的扰动。

⑤施工结束后，及时清理了施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾等固体废物，集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，禁止随意丢弃于施工区域的绿化带中，避免对植被的正常生长发育产生不良影响。

⑥对塔基施工基面遗留的弃土进行了及时清理，对硬化地面进行了翻松后植被恢复。

⑦禁止施工人员在施工过程中带入外来物种，以此来保护原有生态环境。

（5）动物保护措施

①严格控制了施工范围，以保护小型兽类的生存环境。

②对工程废物和施工人员的生活垃圾进行了彻底清理，避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发。

③严防燃油及油污、废水泄漏对土壤环境造成污染。

④对工程废物及时运出妥善处理，防止遗留物对环境造成污染。

施工期生态保护措施有效，无遗留环境问题。

二、大气环境保护措施

本项目施工期对环境空气质量的影响因子主要为扬尘和施工机械尾气，项目施工前建立了施工环境保护管理工作责任制，并在施工过程中严格落实了环境保护管理责任及环境保护

工作，施工过程中通过采取遮盖、围挡等措施，有效地控制了施工期扬尘，未收到施工扬尘污染等相关环保投诉。

三、声环境保护措施

变电站和输电线路施工区域距离居民点较远，项目施工前建立了施工环境保护管理工作责任制，并在施工过程中严格落实了环境保护管理责任及环境保护工作，施工过程中通过采取合理安排施工机械作业时间和施工工序、选用低噪声的机械设备和工法、合理布局施工场地等措施，严格控制了施工噪声对周边环境的影响。

在采取了相应降噪措施后，施工期未收到变电站周边及输电线路沿线居民的噪声投诉。

四、地表水环境保护措施

①施工单位严格执行了《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置设置了简易沉砂池对施工废水进行澄清处理，然后才用于施工现场的洒水降尘，未外排，严禁施工废水乱排、乱流，做到了文明施工。

②友谊110kV变电站新建工程施工人员产生的生活污水通过设置施工旱厕收集后用作附近农田农肥使用，未外排；水磨220kV变电站间隔扩建工程施工人员产生的生活污水通过站内已建的污水处理设施收集后用作附近农田农肥使用，未外排；输电线路施工人员产生的生活污水相对较少且分散，依托租用民房已有污水处理设施处理，处理后用作农肥，未外排。

综上，施工期未收到污染水源的环保投诉，施工期措施有效可行，施工过程中未发生水污染事件。

五、固体废弃物环境保护措施

①施工场地及时进行了清理和固体废物清运，未丢弃在施工现场。

②为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前做好了施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，其中建筑垃圾可回收部分回收利用，不能回收利用的部分运至指定的建筑垃圾处置场堆放。生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门统一清运。

③变电站施工余方已用于变电站附近绿化覆土，土石方可以就地平衡。本项目线路土石方主要来源于塔基开挖，输电线路对于位于坡地的塔基可以用于塔基区植被恢复或采用浆砌石挡土墙拦挡后进行植被恢复，对于位于平坦地形的塔基，回填后剩余弃土堆放在铁塔下方夯实。

施工期固废废弃物均得到有效妥善处置，无遗留环境问题。

	综上分析，采用上述环保措施后，本项目施工期噪声不扰民，已采取相应的预防生态破坏措施和恢复生态手段，尤其是通过施工管理的保护和恢复，其建设对生态环境影响小，不会导致项目所在区域环境功能明显改变，无遗留环境问题。
运营期生态环境保护措施	**一、电磁环境保护措施** **1、变电站** （1）已将变电站内电气设备接地，减小了工频电磁场影响。 （2）变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等已做到表面光滑。 **2、输电线路** （1）架空段输电线路架设档距中央最大弧垂处导线实际高度不低于 7m。 （2）线路选择时尽量避开了敏感点，在与其他电力线、通信线、公路等交叉跨越时严格按规程要求留有了净空距离。 （3）合理选择了导线截面积和相导线结构，降低了线路的工频电场强度、工频磁感应强度。 **二、声环境保护措施** （1）主变压器噪声声压级不超过 60dB（A）（距离主变压器 1m 处）。 （2）输电线路满足架设高度（导线对地高度不低于 7m），线下噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。 **三、固体废物处置措施** **1、一般固废** 本项目友谊 110kV 变电站按无人值班站进行设计，建成后仅设置 1 名门卫常驻站内，产生生活垃圾约 0.5kg/d，产生的少量生活垃圾经门卫自行收集后由当地环卫部门收集处理。 **2、事故废油** 变电站主变压器事故工况时产生事故油，事故油属于危险废物。主变压器下设有事故油坑，站内设有事故油池（具有油水分离功能）。当出现事故时主变压器事故油进入事故油坑后通过事故油管引入扩建后的事故油池，变压器油大部分回收利用，不能利用的作为危废管理，不能利用的部分不在变电站内暂存，产生后随即委托相关单位清运，最终交由相应危废处理资质的单位处理，不在变电站内暂存。 **3、废铅蓄电池**

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

四、水环境保护措施

1、地表水环境保护措施

友谊 110kV 变电站产生的少量生活污水由化粪池收集处理后用作农肥，不外排。

2、地下水环境保护措施

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

重点防渗区：事故油池、排油管、事故油坑；

一般防渗区：配电装置室、化粪池；

简单防渗区：除事故油池、排油管、事故油坑、配电装置室、化粪池之外的区域。

五、环境风险防范措施

本项目环境风险来源主要为变电站在事故情况下将有可能产生事故油（属危险废物），变电站内主变压器基础下，设计了事故油坑，油坑通过排油管与事故油池连接，在发生主变压器油泄漏时，泄漏绝缘油流入主变下的油坑，并通过排油管排入事故油池（现有容积为 20m^3）。事故废油交由有相关危废处理资质单位处理。事故油池的设计应根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）设置，做到事故油池应远离火源布置，具有防风、防雨、防渗处理（防渗等级为重点防渗区，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s）等功能，密闭时应设置呼吸孔，安装防护罩，防止杂质落入；事故油运输过程中应采用密闭容器进行转运，防止倾倒、溢流。

环评要求：对已建事故油池进行扩建，将事故油池的容积扩建至 25m^3。

六、生态环境保护措施

输电线路塔基占地为永久性占地，输电线路走廊为临时性占地，施工结束后仍可进行农业耕作或绿化，不影响其原有的土地用途。在线路运行维护过程中应采取以下措施：

①对塔基处加强植被的抚育和管护。

②在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐。

③加强用火管理，制定火灾应急预案，在线路巡视时应避免带入火种，以免引发火灾，破坏植被。

④在线路巡视时应避免带入外来物种

综上分析，采用上述环保措施后，本项目运行产生的工频电磁场均能满足相应评价标准要求；运行期满足相应标准限值要求；采取了相应的恢复生态措施后工程建设对生态环境影响小。因此，本项目拟采取的环保措施合理、可行。

其他

一、环境管理

为有效地进行环境管理工作，加强对项目各项环境保护措施的监测、检查和验收，建设单位及运行单位应设立专门的环保工作人员，并着重做好环境管理工作，加强环保法规教育和技术培训，提高各级领导及广大职工的环保意识，组织落实各项环境监测计划、各项环境保护措施，积累环境资料，规范各项环境管理制度。

本项目的环境监测主要指项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测，监测及分析方法按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ681-2013)中有关的规定执行。鼓励建设单位配套建设电磁辐射在线监测设施、设备，向社会公布监测数据。

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

1、制定和实施各项环境监督管理计划；

2、建立工频电磁场环境监测数据档案；

3、协调配合上级环保主管部门进行环境调查活动。

二、监测计划

本项目的环境监测主要指项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测，监测及分析方法按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）中有关的规定执行。本项目监测计划如表 5-1 所示。

表 5-1 监测计划表

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

		输电线路沿线	GB12348-2008	据需要进行监测

三、竣工环保验收

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

环保投资

本项目总投资为 3719.3 万元，其中环保投资共计 31.2 万元，占项目总投资的 0.84%。本项目环保投资情况见表 5-2。

表 5-2 项目环保措施投资情况

项目		工程量	投资（万元）		合计（万元）
			变电站	线路	
文明施工	环保培训	70 人	0.4	0.3	0.7
	固废处理	35kg/d	0.4	0.3	0.7
	洒水降尘	/	2.0	1.0	3.0
	施工场地围栏及临时声屏障	/	2.0	0.5	2.5
	施工废水处理	2m³/d	0.8	/	0.8
	施工人员生活污水	依托现有污水处理设施	依托	依托	/
生活污水处理设施（化粪池）		容积为 2m³	1.0	/	1.0
事故油池及配套设施		现有容积为 20m³，需扩建至 25m³	12.5	/	12.5
变电站噪声治理		选用低噪声设备等	计入主体工程	/	计入主体工程
废铅蓄电池处理费		104 只	2.0	/	2.0
生态保护：植被恢复、水土保持		/	2	6	8
合计					31.2

六、主要环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①变电站施工集中在用地范围内，未在站区外设置临时占地；②基础施工时根据基础形式已尽量减少开挖量，保护地质稳定性。施工完毕后，尽快进行了植被恢复。③施工采取张力放紧线，放紧线时间安排在了农作物收获以后，减少了农作物的损失。④施工用房利用现有房屋设施，减少了临时建房占地引起的水土流失量。⑤剥离表土集中堆放于塔基施工区，与基础开挖土方分开堆存，已用于施工后期覆土；采用合理安排施工方式，采取“分层开挖、分层堆放、按层回填、分段开挖、分段恢复”，减少了土地裸露时间。⑥对于临时堆土场设置了拦挡、遮盖措施，避免了雨水冲刷造成水土流失；⑦临时建筑物拆除后，将砖、石等建筑材料全部外运处理，在原地表上未残留砂石残余料。根据原占地类型，分别采取了复耕、植树等措施，恢复了原有植被。	施工期的表土防护、植被恢复、多余土方的处置、水土保持等保护措施均得到落实，未对陆生生态产生明显影响。	在线路运行维护过程中应采取以下措施： ①对塔基处加强植被的抚育和管护。 ②在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐。 ③加强用火管理，制定火灾应急预案，在线路巡视时应避免带入火种，以免引发火灾，破坏植被。 ④在线路巡视时应避免带入外来物种。	塔基处植被恢复良好
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	对施工废水进行了妥善处理，在工地适当位置设置了简易沉砂池对施工废水进行澄清处理，然后才用于施工现场的洒水降尘，未外排；友谊 110kV 变电站新建工程施工人员产生的生活污水通过设置施工旱厕收集后用作附近农田农肥使用，未外排；水磨 220kV 变电站间隔扩建工程施工人员产生的生活污水通过站内已建的污水处理设施收集后用作附近农	未外排	友谊 110kV 变电站产生的少量生活污水经化粪池收集处理后用作农肥，不外排。	/

	田农肥使用，未外排；输电线路施工人员产生的生活污水相对较少且分散，依托租用民房已有污水处理设施处理，处理后用作农肥，未外排。			
地下水及土壤环境	/	/	将友谊 110kV 变电站内生产功能单元所处的位置划分为重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区三类地下水污染防治区域： 重点防渗区：事故油池、排油管、事故油坑； 一般防渗区：配电装置室、化粪池； 简单防渗区：除事故油池、排油管、事故油坑、配电装置室、化粪池之外的区域。	不影响区域的地下水环境
声环境	施工期优化了施工组织设计，选用了低噪声施工机具，并在施工期间加强了施工机具的维护保养；合理安排了施工时间，禁止在夜间和休息时间进行强噪声施工活动；合理布置了施工机具位置。	达标排放，满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。	①主变压器噪声声压级不超过 60dB（A）（距离主变压器 1m 处）。 ②输电线路满足架设高度（导线对地高度不低于 7m），线下噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准	变电站站界噪声满足（GB12348-2008）2 类标准；输电线路沿线声环境满足 GB3096-2008 的 2 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	施工现场采取了洒水降尘、对施工场地四周实施了施工围挡、并严格执行了“六必须”和“六不准”、施工机械均选用状态良好且尾气达标的施工机械和车辆、合理规划施工运输车辆路线，对于进出场的施工车辆进行清洗。	满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关排放限值要求	/	/
固体废物	①施工场地及时进行了清理和固体废物清运，未丢弃在施工现场；②为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前做好了施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，其中建	各类固体废物分类收集处置	（1）生活垃圾值班人员自行收集后由当地环卫部门收集处理。 （2）对已建事故油池进行扩建，将事故油池的容积扩建至 25m^3；当出现事故时主变压器事故油进入事故油坑后通过事故油管引	各类固体废物均不外排，并得到有效处置

	筑垃圾可回收部分回收利用，不能回收利用的部分运至指定的建筑垃圾处置场堆放。生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门统一清运；③变电站施工余方用于变电站附近绿化覆土，输电线路余方已可以用于塔基区植被恢复。		入扩建后的事故油池，变压器油大部分回收利用，不能利用的作为危废管理，不能利用的部分不在变电站内暂存，产生后随即委托相关单位清运，最终交由相应危废处理资质的单位处理，不在变电站内暂存。 （3）蓄电池建设单位在日常检修中不定期检测蓄电池电压，若性能满足要求则继续使用，对性能不达标的蓄电池，则进行更换，更换下来的蓄电池由检修公司进行进一步的检测和鉴定，若经鉴定属于危险废物的，则按照危险废物进行管理。更换下的废蓄电池按危险废物管理，按照《危险废物转移联单管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。最终交由相应危废处理资质的单位处理，产生后随即清运，不在变电站内暂存。	
电磁环境	/	/	变电站： ①将变电站内电气设备接地，以减小工频电磁场影响。 ②变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑。 输电线路： ①架空段输电线路架设档距中央最大弧垂处导线实际高度不低于 7m。 ②线路选择时尽量避开敏感点，在与其他电力线、通信线、公路等交叉跨越时严格按规程要求留有净	变电站设计严格执行相关设计规范要求；线路设计严格执行《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)；变电站四周和线路沿线电场强度≤4kV/m（居民区），磁感应强度≤100μT

			空距离。 ③合理选择导线截面积和相导线结构，降低线路的工频电场强度、工频磁感应强度。	
环境风险	/	/	①将现有事故油池进行扩建，扩建后的事故油池容积不小于 25m^3； ②每台主变事故油坑容积不小于 5m^3。	满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的相关要求。
环境监测	/	/	项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测	电场强度≤4kV/m（居民区），磁感应强度≤100μT；变电站站界声环境满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，线路沿线声环境满足 GB3096-2008 的 2 类标准。
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目的建设是为了能满足区域用电需要，对当地经济建设和社会发展有重要意义。本项目建设及运营的技术成熟、可靠；工程区域及评价范围的声、生态、电磁等环境质量现状较好，没有制约本工程建设的环境要素。本项目选址选线已得到相关部门的同意，满足当地城乡建设规划要求；本工程属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）明确的鼓励类项目，符合国家现行产业政策。本项工程施工期的环境影响较小，对工程运营期可能产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响，均满足相关评价标准，同时可采取相应环保措施予以缓解或消除。通过认真落实“报告表”和项目设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。从环境保护角度分析，阿坝汶川白石 110 千伏输变电工程（变更）的建设是可行的。