

建设项目竣工 环境保护验收调查表

[川辐环验字(2011)第 EM0196 号]

(报批版)

项目名称： 乐山佛光 220kV 输变电工程

建设单位： 国网四川省电力公司建设工程咨询分公司

编制单位：四川省辐射环境管理监测中心站

编制日期：二〇二〇年十二月



乐山佛光 220kV 输变电工程项目
竣工环境保护验收调查表

报告编写： 秦思磊

审 核： 繆尔康

签 发： 徐 斌

四川省辐射环境管理监测中心站

电话： 028-87772487

传真： 028-87731718

邮编： 611139

地址： 成都市温江区花土路 689 号



检验检测机构 资质认定证书

编号：170012052996

名称：四川省辐射环境管理监测中心站

地址：四川省成都市温江区花土路 689 号 (611139)

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由 四川省辐射环境管理监测中心站 承担。

许可使用标志



发证日期：2017 年 01 月 16 日

有效期至：2022 年 01 月 15 日

发证机关：



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

目录

表一工程总体情况 1

表二调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点 3

表三验收执行标准 6

表四工程概况 7

表五环境影响评价回顾 13

表六环境保护措施执行情况 21

表七 电磁环境、声环境监测 30

表八 环境影响调查 38

表九 环境管理及监测计划 41

表十竣工环保验收调查结论与建议 44

附件：

- 1、四川省环境保护局关于《四川电力建设管理公司乐山佛光 220 千伏输变电工程环境影响报告表的批复》（川环审批[2008]18 号）
- 2、乐山市环保局关于《乐山佛光 220 千伏输变电工程环境影响评价执行标准》的确认函（乐市环建管[2007]481 号）
- 3、竣工环境保护验收监测报告

附表：建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

表一 工程总体情况

项目名称	乐山佛光 220kV 输变电工程				
建设单位	国网四川省电力公司建设工程咨询分公司				
法人代表	陈鸿达	联系人	何 洋		
通讯地址	成都市东风路二段 21 号				
联系电话	028-68124296	传真	/	邮政编码	610000
建设地点	佛光 220kV 变电站新建工程: 位于乐山市中心东北方向的全福镇沙树咀石头村; 范坝变电站扩建 220kV 出线间隔: 位于乐山市市中区西北方向的棉竹镇高坝; 佛光~范坝 220kV 双回线路新建工程: 所经地段属乐山市管辖。				
工程性质	新建■ 改扩建■ 技改□		行业类别	电力供应业	
环境影响报告表名称	乐山佛光 220kV 输变电工程环境影响报告表				
环境影响评价单位	西南电力设计院				
初步设计单位	四川蓝普电力设计咨询有限公司				
环境影响评价审批部门	四川省环境保护局	文号	川环建函【2008】18 号	时间	2008.1
工程核准部门	四川省发展和改革委员会	文号	川发改能源【2008】349 号	时间	2008.6
初步设计审批部门	四川省电力公司文件	文号	川电基建【2010】141 号	批准时间	2010.5
监理单位	赛德监理有限责任公司				
环境保护设施设计单位	四川蓝普电力设计咨询有限公司				
环境保护设施施工单位	变电站: 四川蜀能电力有限公司 线路: 四川嘉能佳电力集团有限责任公司				
环境保护设施监测单位	四川省辐射环境管理监测中心站				
投资总概算(万元)	12161.4	环保投资(万元)	29.2	环保投资占总投资比例	0.24%
实际总投资(万元)	13122	环保投资(万元)	160.2	环保投资占总投资比例	1.22%
环评主体工程规模	1、新建 220kV 乐山佛光变电站: 主变本期 2×150MVA, 终期 2×150MVA; 220kV 出线本期 2 回, 终期 8 回; 110kV 出线本期 6 回, 终期 12 回。		工程开工日期		2009.12

	2、220kV 范坝变电站 220kV 间隔扩建工程：扩建 1 个 220kV 出线间隔。 3、佛光~范坝 220kV 线路新建工程：线路路径全长 2×14.5km。		
实际主体工程规模	1、新建 220kV 乐山佛光变电站：主变 2×150MVA；220kV 出线 2 回；110kV 出线 6 回。 2、220kV 范坝变电站 220kV 间隔扩建工程：扩建 1 个 220kV 出线间隔。 3、佛光~范坝 220kV 线路新建工程：线路路径全长 2×13.55km。	投入运行日期	2016.9
	备注：本次以新代老对范坝变电站全站进行调查。本期扩建后范坝站规模为：主变 2×12 万千伏安，220 千伏出线 6 回，110 千伏出线 10 回。		1993.5
主体工程规模变更情况	依据中华人民共和国环境保护部关于印发《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），对照环评建设规模与实际建设规模，经验收调查单位现场调查，本工程不涉及重大变更项。 变电站：本期建设规模未超出环评规模，终期规模不纳入本次调查； 线路：实际建设规模未超出环评规模。		

表二 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

调查范围	本项目于 2008 年完成环评，环评阶段参照《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)及现场调查情况，制定了如下评价范围： (1) 工频电场、工频磁场 变电站围墙外 200m 以内区域；输电线路走廊两侧 45m 以内区域； (2) 噪声 变电站围墙外 200m 以内区域；输电线路走廊两侧 45m 以内区域； 验收阶段，根据 2015 年 1 月 1 日新颁布实施的《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电工程》（HJ705-2014）中规定及项目实际情况，监测（调查）范围如下： (1) 工频电场、工频磁场 220kV 变电站及间隔扩建侧：变电站站界外 40m 范围内； 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围内； (2) 噪声 220kV 变电站厂界及间隔扩建侧噪声：变电站围墙外 1m； 220kV 变电站周围环境噪声：变电站围墙外 200m 范围内； 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围内； (3)生态 变电站：站场围墙外 300m 内； 输电线路：本项目佛光~范坝 220kV 新建线路未穿越自然保护区，评价范围为线路走廊两侧 300m 以内的带状区域。
环境监测因子	1.施工期 根据工程施工期生产工艺流程图，输变电建设项目施工期的主要污染因子有：噪声、污废水、扬尘及生态影响等。 2.运营期 根据工程运营期生产工艺流程图，输变电建设项目运行期的主要污染因子有：工频电场、工频磁场、生活污水、噪声及生活垃圾。

环境敏感目标

验收阶段通过验收调查单位的现场勘测与调查，环境保护目标分布情况如下：

2-1 环评阶段验收阶段主要环境保护目标一览表

项目	序号	环评		验收			
		保护目标	位置及距离	保护目标	位置及距离	变化情况	环境影响因素
新建 220kV 佛光变电站	1	农村居民点	西面 5m	/	/	已拆迁	E/H/N
	2	农村居民点	西南面 60m	/	/	已拆迁	E/H/N
	3	农村居民点	南面 6m	/	/	已拆迁	E/H/N
范坝 220kV 变电站	4	农村居民点（王苏华住宅）	东北面 75m	凤凰国际社区	距离变电站北侧约 74m	环评点位	E/H/N
新建佛光~范坝 220kV 线路	5	全福乡石头村 5 组（李强住宅）	东面 25m	44#~45#塔间（全福镇石农村 10 组万晓梅住宅 3 楼楼顶）★	距离线路边导线约 8m，线高约 18m	环评点位	E/H/N
	6	金福乡玉龙村 5 组（李雪梅住宅）	南面 35m	43#~44#塔间（全福镇玉龙村 5 组杨云波住宅）★	距离线路边导线约 23m，线高约 17.5m	环评点位	E/H/N
	7	高坝镇范坝村 8 组（李超群住宅）	东面 40m	/	/	环评点位	N
	8	/	/	44#~45#塔间（全福镇石农村 10 组 532 号）★	距离线路边导线约 20m，线高约 24.5m	新增	E/H/N
	9	/	/	41#~42#塔间（全福镇玉龙村 4 组）★	距离线路边导线约 4m，线高约 36.5m	新增	E/H/N
	10	/	/	39#~40#塔间（全福镇玉龙村 3 组李吉银住宅）★	距离线路边导线约 18m，线高约 43.5m	新增	E/H/N
	11	/	/	7#~8#塔间（棉竹镇张铺儿村 7 组 234 号王学慧住宅）★	距离线路边导线约 3m，线高约 21m	新增	E/H/N

2-1 环评阶段验收阶段主要环境保护目标一览表							
项目	序号	环评		验收			
		保护目标	位置及距离	保护目标	位置及距离	变化情况	环境影响因素
新建佛光~范坝 220kV 线路	10	/	/	29#~30#塔间 (关庙乡建国村 3 组 163 号) ★	距离线路边导线约 12m, 线高约 21m	新增	E/H/N
	11	/	/	28#~29#塔间 (关庙乡建国村 4 组毛汉军住宅) ★	距离线路边导线 0m, 线高约 36.5m (跨越)	新增	E/H/N
	12	/	/	30#~31#塔间 (关庙乡建国村 5 组 247 号唐志猛住宅) ★	距离线路边导线约 13m, 线高约 15m	新增	E/H/N
	13	/	/	31#~32#塔间 (关庙乡建国村 6 组 256 号唐伟书住宅) ★	距离线路边导线 0m, 线高约 15m (跨越)	新增	E/H/N
	14	/	/	29#~30#塔间 (关庙乡建国村 3 组 163 号) ★	距离线路边导线约 12m, 线高约 21m	新增	E/H/N
	15	/	/	34#~35#塔间 (牟子镇强华村 6 组 436 号) ★	距离线路边导线约 11m, 线高约 21m	新增	E/H/N
	16	/	/	35#~36#塔间 (牟子镇鸣凤村 5 组 140 号王吉林住宅) ★	距离线路边导线 0m, 线高约 23m (跨越)	新增	E/H/N
	17	/	/	14#~15#塔间 (绵竹镇石板滩村 8 组仁江琴住宅) ★	距离线路边导线约 7m, 线高约 51m	新增	E/H/N

环境敏感目标	注：★—该环境保护目标被作为验收监测点；E—工频电场、H—工频磁场、N—噪声。 通过上表可以看出，验收阶段的环境敏感目标与环评阶段的环境敏感目标存在一定差异，验收调查过程中，调查单位根据现场实际情况进行了详细调查：环评阶段 1、2、3 号环境保护目标为 220kV 佛光变电站环境保护目标，经现场调查，验收阶段调查范围内无环境保护目标，环评阶段环境保护目标已拆除；环评阶段 4 号环境保护目标为范坝 220kV 变电站环境保护目标，经现场调查，验收阶段调查范围内有一户环境保护目标，环评阶段环境保护目标超出验收调查范围；环评阶段 5、6、7 号环境保护目标为新建佛光～范坝 220kV 线路环境保护目标，经验收阶段现场调查，环评阶段环境保护目标不在调查范围内，5～17 号监测点位为验收环境保护目标调查中距离线路最近敏感点位；5～17 号点位为新建佛光～范坝 220kV 线路新增环境保护目标，均为本线路投运后新修房屋。因项目在施工条件、地势等原因，线路路径有一定摆动，故与项目建成后的环境保护目标有一定差异。
调查重点	(1) 主要对变电站扩建间隔侧、站界四周及周边环境保护目标、输电线路及距离输电线路较近典型环境保护目标的工频电磁场和噪声现状进行监测。 (2) 工程生态环境影响调查。 (3) 环境风险防范及应急措施调查。 (4) 施工期环境影响回顾性调查。 (5) 环保措施落实情况调查。

表三 验收执行标准

电 磁 环 境 标 准	根据乐山市环境保护局《关于乐山佛光 220kV 输变电工程环境影响评价执行标准的函》（乐市环建管〔2007〕481 号）并结合现行标准，该项目验收监测执行标准见表 3-1。				
	表 3-1 验收监测执行标准表				
	类别	环评监测执行阶段		验收监测执行阶段	
		环评监测标准	标准限值	验收监测标准	标准限值
	工频电磁场	《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)	工频电场 4000V/m、工频磁场强度 100μT	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	工频电场 4000V/m、工频磁场强度 100μT
本项目环评阶段参照《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中的标准限值，与 2015 年 1 月 1 日颁布实施的《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的标准限值是一致的，故验收阶段监测执行新标准。					

声 环 境 标 准	根据乐山市环境保护局《关于乐山佛光 220kV 输变电工程环境影响评价执行标准的函》（乐市环建管〔2007〕481 号）并结合现行标准，该项目验收监测执行标准见表 3-2。				
	表 3-2 验收监测执行标准表				
	类别	环评监测执行阶段		验收监测执行阶段	
		环评监测标准	标准限值	验收监测标准	标准限值
	噪声	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类	《声环境质量标准》2 类： 昼间 60dB（A） 夜间 50dB（A）	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类	《声环境质量标准》2 类： 昼间 60dB（A） 夜间 50dB（A）
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类		《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类： 昼间 60dB（A） 夜间 50dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类	《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类： 昼间 60dB（A） 夜间 50dB（A）	
从上表可以看出，环评阶段与验收阶段所执行的声环境标准是一致的。					

表四 工程概况

4.1 工程地理位置图

佛光 220kV 变电站新建工程：位于乐山市全福镇沙树咀石头村；

范坝变电站：位于乐山市棉竹镇高坝；

佛光～范坝 220kV 双回线路新建工程：所经地段属乐山市管辖。

地理位置图见图 4-1。

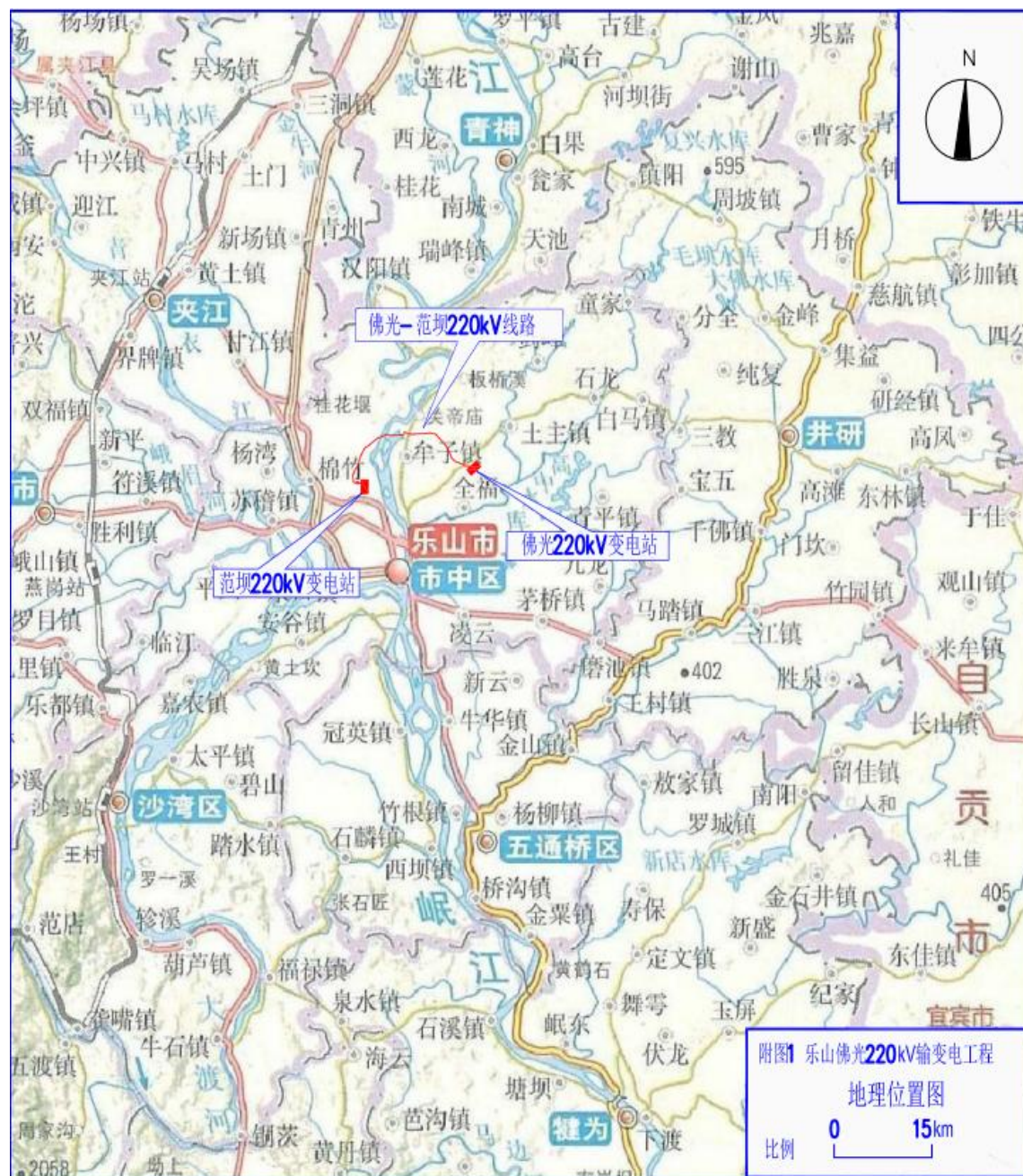


图 4-1 项目地理位置图

4.2 主要工程内容及规模

(1) 新建 220kV 乐山佛光变电站：主变本期 $2 \times 150\text{MVA}$ ；220kV 出线本期 2 回；110kV 出线本期 6 回。

(2) 220kV 佛光~范坝 220kV 线路新建工程：线路路径全长 $2 \times 14\text{km}$ 。

(3) 范坝 220kV 变电站：扩建 1 个 220kV 出线间隔，本次扩建场地在原所址的西北角重新征地约 0.1777hm^2 并拆除原有培训楼和车库。本项目涉及的范坝变电站于 1993 年 5 月 7 日投入运行，由于当时建成时间较早，因此未开展过环评工作。但从范坝变电站现状调查情况可知，该站运行环境状况良好，变电站在初期建设时修建了给水、排水系统和其它公用系统。

生活污水产生量少，采用化粪池处理后用作农肥，满足环保要求。主变压器检修或事故时产生的事故废油经 24m^3 事故油池收集后，由专业公司回收，不外排。变电站生活垃圾利用原有处理设施收集后，由当地环卫部门定期转运。

本项目所在区域内不涉及生态自然保护区、饮用水源保护地等。

4.3 工程占地及总平面布置、输电线线路路径

1、工程占地：

工程名称	占地类型	面积 (hm^2)
220kV 佛光变电站	永久占地	2.397
	临时占地	—
220kV 范坝变电站	永久占地	0.1777
	临时占地	—
佛光~范坝 220kV 线路	永久占地	0.671
	临时占地	0.07
合计	永久占地	3.068
	临时占地	0.671

2、总平面布置：

(一)、新建佛光变电站采用户外布置，即主变采用户外布置，站址总平面为北偏西 46° 布置，220kV 向西北出线，110kV 向东南出线。主变压器和 10kV 屋内配电装置室布置在 220kV 屋外配电装置和 110kV 屋外配电装置中间，主控制楼布置在东南侧，进所道路由东北侧引接，与北侧的乡村公路相接，长度约 50m。

220kV 佛光变电站平面布置见图 4-2。

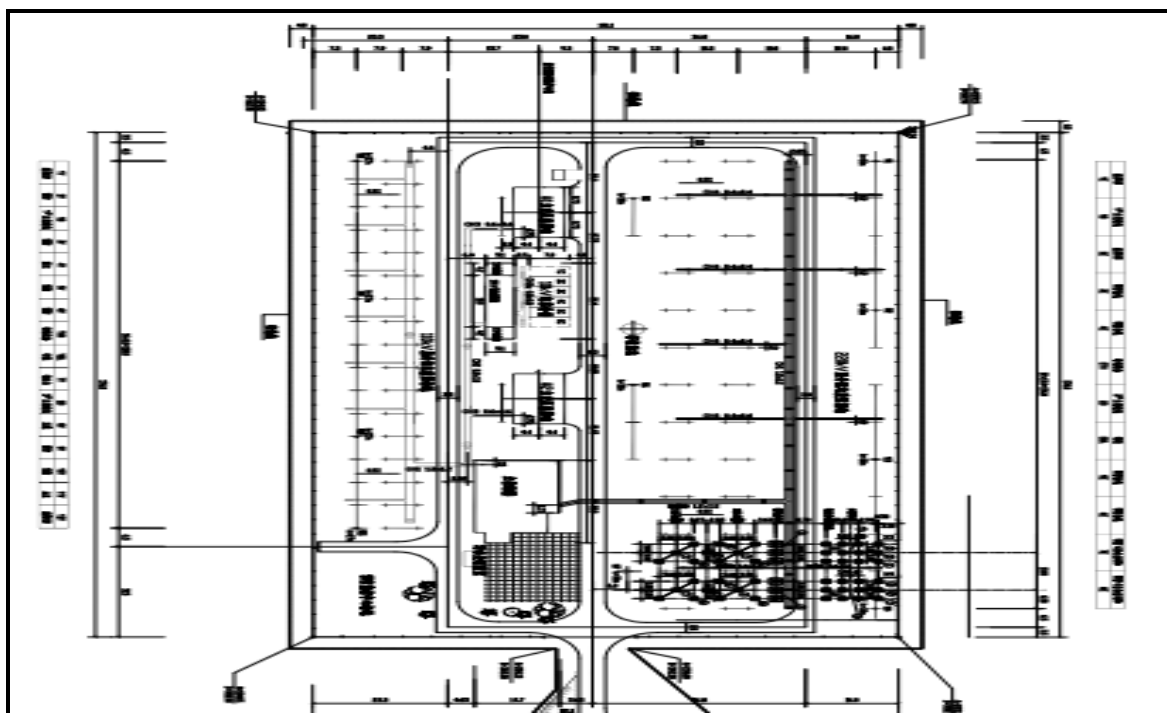


图 4-2 220kV 佛光变电站平面布置图

(二)、范坝变电站采用户外布置, 根据布置要求, 需在原范坝 220kV 变电站扩建二个 220kV 出线间隔, 扩建场地在原所址的西北角重新征地, 220kV 向西侧进出线, 110kV 向东侧进出线, 主变压器布置在 220kV 屋外配电装置和 110kV 屋外配电装置中间, 主控制楼布置在东北侧。

220kV 范坝变电站平面布置见图 4-3。

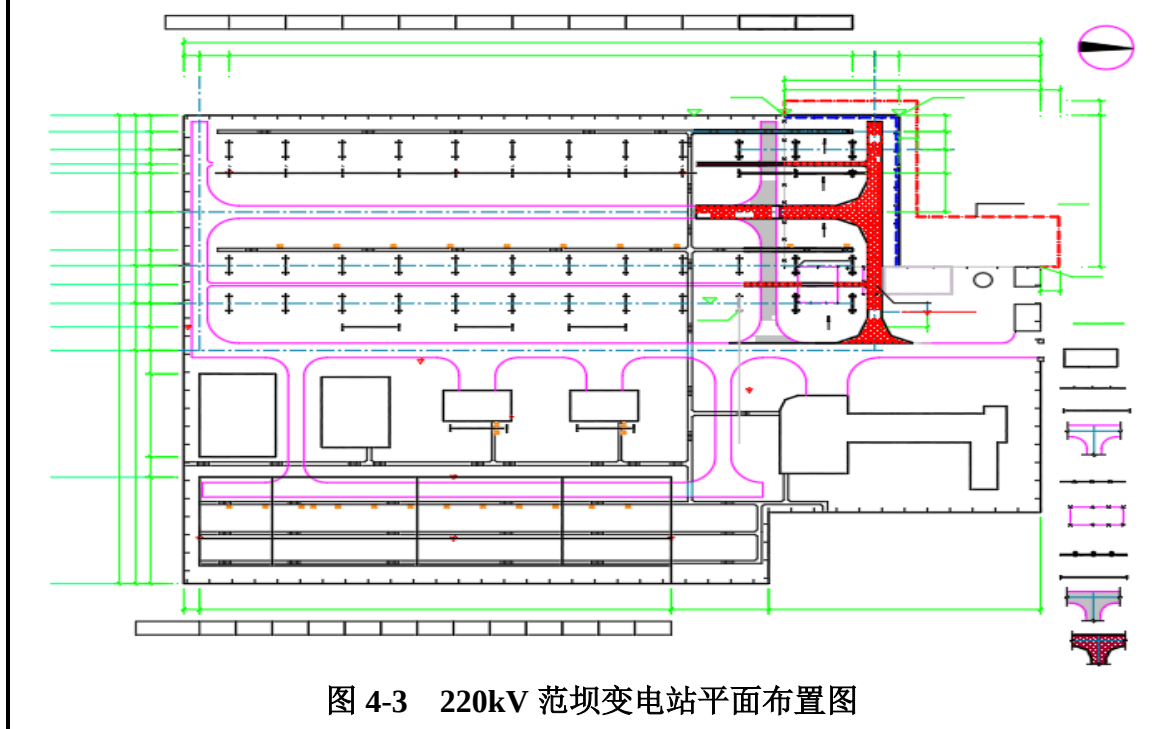


图 4-3 220kV 范坝变电站平面布置图

3、线路路径：

220kV 佛光变电站~220kV 范坝变电站线路新建工程：线路自佛光变电站出线后，经楼方坝、龙头沟到女合山，然后跨越范坝~井研 110kV 到达广水庙，在刘家沱处选择跨越岷江至江对面的渡水筒，最后经高家湾、大冲口到黑水山后进入范坝变电站。佛光 220kV 输变电工程的线路路径见附图 2。

4.4 工程环境保护投资

本输变电项目静态总投资为 13122 万元，其中环保投资共计 160.2 万元，占项目总投资的 1.22%。

项目	内容	投资（万元）				合计（万元）	
		变电站		输电线路		环评	实际
		环评	实际	环评	实际		
废水治理	变电站事故油池	5.0	10	—	—	5.6	11
	变电站化粪池	0.6	1				
固体废弃物处置	垃圾桶	0.2	0.2	—	—	0.2	0.2
绿化	植树、种草	4.0	5	3.0	4	7.0	9
其它	树木砍伐赔偿费	—	—	3.0	8	3.0	8
	水土保持措施费	3.0	30	2.0	2	5.0	32
	增高铁塔需要的费用	—	—	8.4	100	8.4	100
合计	—	12.8	46.2	16.4	114	29.2	160.2

4.5 工程变更情况及变更原因

工程进入施工阶段，严格按照环境影响评价文件及批复的要求进行建设，建设单位严格执行了“三同时”制度。本项目建设需工程拆迁居民 6 户，现已完成拆迁，迹地已恢复。乐山佛光 220kV 输变电工程各方面均按照环境影响评价文件及环评批复的要求进行建设，无其他工程变更情况，不涉及重大变更。

表 4-1 “输变电建设项目重大变动清单（试行）”对照表

序号	重大变更清单	环评及批复情况	实际建设情况	工程变更情况	是否属于重大变更
1	电压等级升高	220kV	220kV	无变更	否
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%。	2 台 150MVA 主变压器	2 台 150MVA 主变压器	无变更	否

续表 4-1 “输变电建设项目重大变动清单（试行）”对照表

序号	重大变更清单	环评及批复情况	实际建设情况	工程变更情况	是否属于重大变更
3	输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%。	2×14.5km	2×13.55km	线路长度减少 0.95km	否
4	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米。	全福镇沙树咀石头村	全福镇沙树咀石头村	无变更	否
5	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%。	按照输电线路规划进行设计，详见支持性材料附图	按照输电线路设计规划进行建设，详见支持性材料附图	输电线路横向位移未超出 500 米	否
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。	未涉及自然保护区	未涉及自然保护区	无变更	否
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%。	共有 7 处环境敏感目标	共有 15 处环境敏感目标，新增 8 处环境敏感目标	环境敏感目标总数增加 8 处	监测达标
8	变电站由户内布置变为户外布置。	室外布置	室外布置	无变更	否
9	输电线路由地下电缆改为架空线路。	架空线路	架空线路	无变更	否
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%。	线路长度 106.5km，双回塔单边挂线长约 10km	线路长度 100.374km，双回塔单边挂线长 10km	无变更	否

注：本工程线路比环评线路减少 0.95km。本工程原有 7 处环境敏感目标，验收调查中发现 15 处环境敏感目标处于调查范围内，验收阶段发现 8 处新增环境敏感目标。本输变电工程没有路径、站址等发生变化，环评阶段 7 处敏感点按 HJ/T2.1-2.3-93 及 HJ/T2.4-1995《环境影响评价技术导则》选取的路径附近有代表性的敏感点作为评价代表，本次验收按现行导则和最新要求，对全线调查范围内具有代表性的敏感点进行了监测，监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求，不属于重大变更。

表五 环境影响评价回顾

5.1 环境影响评价的主要环境影响预测

一、电磁环境

(1) 变电站：由于变电站内电气设备较多，各种设备产生的电磁环境影响交错、叠加，难以用模式计算来预测，故参照《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)，本项目电磁环境影响采取类比分析法进行预测，根据类比条件分析，本项目类比变电站选择大面 220kV 变电站。根据类比分析，本项目变电站围墙外工频强度最大值为 1.714kV/m，且随着距站界距离的增加，工频电场强度逐渐降低，围墙外工频电场强度均小于《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)推荐的居民区工频电场强度限值 4kV/m；根据类比分析，本项目变电站围墙外工频磁场强度最大值为 1.38×10^{-3} mT，且随着距站界距离的增加，工频电场强度逐渐降低，围墙外工频磁场强度均小于《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)推荐的对公众全天影响限值 0.1mT。本次按设计方案进行建设后，通过预测分析，变电站围墙外工频电场强度、工频磁场强度预测值均满足相应评价标准要求。

(2) 输电线路：参照《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)，输电线路有相对成熟的电磁环境影响经验模式，但电磁环境影响与外环境状况有关，故本项目电磁环境影响采用模式预测法结合类比分析法进行预测。根据类比条件分析，本项目类比线路选用 220kV 龙马一、二线。由本项目电磁环境影响专项评价可知，根据类比线路模式预测与类比监测比较结果，类比线路模式预测值总体上在高值区域内大于实测值，变化趋势相似，模式预测值比较保守，故本评价以模式预测结果作为依据。

根据预测计算，输电线路在通过非居民区，最低允许导线高度（6.5m）时，采用 2G-SJC1 塔，线间距为 $2 \times (5.6/6.6/6.1)$ m 时，线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 6.39kV/m，出现在距离中心线 6.1m（边导线内侧 0.9m）处。随着距离的增加工频电场逐渐降低，到距离线路中心 10.1m（边导线外侧 3.1m）时，工频电场强度降到 4kV/m 以下。为防止输电线路对居民的影响，将边导线外 3.5m 以内作为电磁影响防护范围，禁止将来在该区域新建民房等敏感建筑物。

输电线路在通过居民区时，最低允许导线高度（7.5m）时，采用 2G-SJC1 塔，线

间距为 $2 \times (5.6/6.6/6.1)\text{m}$ 时，线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 4.98kV/m，出现在距离线路中心 6.1m（边导线内侧 0.9m）处。随着距离的增加工频电场逐渐降低，到距离线路中心 9.2m（边导线外侧 2.2m）时，工频电场强度降到 4kV/m 以下。

本工程为保证输电线路在通过居民区时，居民长期活动场所不扩大拆迁范围的情况下满足工频电场小于 4kV/m 的限值要求。根据逐步试算可知，输电线路在通过居民区时，将导线的最大弧垂处对地高度提升至 8.5m 高后，线路下距地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值将降低到居民区评价标准（4kV/m）以下。因此，为了保证线路附近居民的长期活动场所工频电场强度满足 4kV/m 的标准要求，在环保上采取增高铁塔的方式，即要求该线路在通过居民区时将导线对地高度提升至 8.5m。

根据预测，在非居民区，导线最低允许高度为 6.5m，采用 2G-SJC1 塔，线间距为 $2 \times (5.6/6.6/6.1)\text{m}$ 时，在地面上 1.5m 高处，最大工频磁场强度为 0.01768mT，仅为公众全天允许影响标准（0.1mT）的 17.68%。输电线路在通过居民区时，将导线的最大弧垂处对地高度提升至 8.5m 高后，采用 2G-SJC1 塔，线间距为 $2 \times (5.6/6.6/6.1)\text{m}$ 时，在地面上 1.5m 高处，最大工频磁场强度为 0.01452mT，仅为公众全天允许影响标准（0.1mT）的 14.52%，满足公众全天允许影响标准限值 0.1mT 的要求。

二、噪声

（1）变电站：根据预测结果可以看到，变电站投运后变电站站界噪声预测值为 36.15~40.88dB（A），满足 GB12348-90《工业企业厂界噪声标准》II 类标准要求。变电站附近各敏感点（居民点）昼间噪声预测值为 40.48~42.78dB（A），最大值比《城市区域环境噪声标准》2 类标准（60dB（A））低 17.22dB（A）；夜间噪声预测值为 39.96~42.48dB（A），最大值比《城市区域环境噪声标准》2 类标准（50dB（A））标准低 7.52dB（A）。昼夜均满足评价标准的要求。

佛光 220kV 变电站在采取下列措施（变压器、等大型声源设备选型时其噪声水平应低于 70dB（A）；在变压器各相间增加隔音设施）的情况下，通过类比分析和理论预测，本项目佛光 220kV 变电站投运后其噪声对保护目标影响满足评价标准要求。

（2）输电线路：本项目线路噪声影响采用类比分析法进行预测评价。为预测本工程输电线路投运后的噪声水平，对同等级的输电线路进行了类比监测。根据国内已运行的 220kV 输电线路的可听噪声监测结果和本次类比监测结果可以看出，220kV 输电线路下的噪声值昼间低于 60dB（A），夜间低于 50dB（A），均能达到评价标准的要求。分析类比监测结果可知，运行状态下线路弧垂中心处噪声水平昼间和夜间分别

小于《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)中 2 类 60dB (A) (昼间)和 50dB (A) (夜间)的限值要求。

通过类比分析,可以预测本项目输电线路投入运行后,产生的噪声对周围环境的影响能控制在标准限值内。

三、水环境

佛光 220kV 变电站为无人值班站,生活污水主要是巡查人员所产生,产生量很小,经化粪池处理后用作农肥。主变压器检修或事故时产生的事故废油经 24m³ 事故油池收集后,由专业公司回收。

范坝变电站本期扩建间隔,不增加运行人员和耗水设施。生活污水产生量很少,经化粪池处理后用作农肥。主变压器检修或事故时产生的事故废油经 24m³ 事故油池收集后,由专业公司回收。

四、固体废弃物

固体废物主要是施工人员的生活垃圾。佛光 220kV 变电站施工人员按 36 人考虑,范坝变电站施工人员按 20 人考虑,输电线路施工人员按 70 人考虑,生活垃圾排放量约 53kg/d,施工期间利用附近居民的原有设施收集后集中转运,对环境不会产生新的影响。

五、生态环境影响

(1) 对农业生态的影响

变电站占地后在一定区域上改变了原有的农业生态环境特征,对站址区域内原地表植被、地面组成物质以及地形地貌受到扰动,失去植被的防冲、固土能力,也使自然稳定受到破坏,产生冲刷、跨塌现象,增加新的水土流失。

佛光变电站占用农用地,用地符合乐山市土地利用总体规划。变电站总占地面积 2.397hm²,为永久占地。

线路跨越农田和耕地时,仅塔基占用少量耕地为永久用地(共 0.671hm²),线路走廊内的其它耕地仍可进行农业耕作,其运行对线路下的农作物生长没有影响。

(2) 对林业生态的影响

本项目在线路选线时尽可能避开了成片林区,对分布在档中的分散树木,按设计规程进行削伐,不砍伐通道。线路沿线树种主要为松树、杉树、果树等,竹林较多,多为箭竹,主要分布在民房周边。

据调查，程线路共需砍伐树木 1000 余株。建设施工单位在砍伐树木前应办理相关手续并取得所有者的同意。由于输电线路通过地区为农耕区，其树木砍伐量很小，对林业生态系统的影响很小。

（3）对动物的影响

输电线路所经之处无珍稀动物，线路运行不会对当地动物的生活习性产生影响。从国内已建成输电线路情况来看，线路建成后不会影响鸟类的飞行和生活习性。各国实验表明，即使在电晕噪声最高时，输电线路走廊下或附近地区，各种家畜或野生动物活动都照常进行。

六、社会环境影响

（1）对公路的影响：本项目线路交叉跨越公路时，导线对地的交叉跨越距离按照《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）进行考虑，满足运输净空距离要求，不影响现有功能。

（2）对通讯线路的影响：本线路跨越通讯线时其净空距离按照《送电线路对电信线路危险和干扰影响防护设计规程》（DL5033-2006）的要求设计，对通讯线无影响。

（3）对其它电力线的影响：本项目线路跨越其它电力线路时严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）确定相互间距，彼此不会相互影响。

5.2 环境影响评价的主要环境影响预测结论

西南电力设计院所编制本项目环境影响报告表中做出了如下环境影响预测结论：根据本工程的性质，主要环境影响有生态环境影响、电磁环境、声环境影响、水环境影响以及固体废物等。从环境影响报告表中可以得出，本项目建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产业政策。本项目所在区域环境质量现状满足环评要求，无环境制约因素。本项目为 220 千伏输变电工程，采用的技术成熟、可靠，工艺符合清洁生产要求。本项目建设符合国家产业政策和四川省电网规划；变电站选址合理，线路路径选择合理；项目对建设区域的电磁环境影响能满足相应控制标准要求；在采取报告表提出的环保措施后，能缓解或消除工程建设可能产生的电磁环境影响问题，产生的工频电场强度、工频磁场强度和噪声均满足相应评价标准限值要求，对当地声环境、电磁环境及生态环境影响小，不会改变项目所在区域环境现有功能。从环保角度分析，

乐山佛光 220 千伏输变电新建工程按选定的站址和线路路径建设是可行的。

5.3 环境影响评价文件审批意见

四川省环境保护厅于 2008 年 1 月 10 日以川环审批【2008】18 号文对本项目环境影响报告表做出了如下批复（节选）：

本项目属国家发展和改革委员会第 40 号《产业结构调整指导目录（2005 年本）》中的所列鼓励类，项目开展前期经（川发改能源[2006]709 号）。符合国家现行产业政策。项目选址、用地及线路路径分别经当地规划和建设、国土资源部门同意。严格落实报告表提出的各项环境保护措施后，工频电场、工频磁场及噪声能满足环评相关标准要求，环境不利影响可得到有效控制。因此，我局同意你公司按照报告表中所列建设项目的性质、地点、规模、采用的建设方案、环境保护对策措施及下述要求进行项目建设。

项目建设及运行管理中应重点做好的工作：

（一）严格按照输变电建设的有关技术标准和规范，进行工程设计、施工、运营和管理，落实报告表提出的各项环保措施。

（二）加强施工期环境管理，全面、及时落实施工期各项环保措施。在螺髻山省级自然保护区等环境敏感区域施工时，应进一步优化工程的施工作业方案和作业时间，有效控制施工期对周围环境敏感点的不利影响，避免污染扰民引起的纠纷；应加强对施工人员的宣传教育，禁止捕猎行为，尽量减少对土地的占用和对植被的破坏，对施工临时占地应及时采取场地平整和植被恢复等生态保护措施，降低对生态环境的影响。加强施工废物收集、转运过程的管理，避免二次污染。严格落实水土保持措施，防止水土流失。

（三）严格按技术规范要求，配备相应规模的变压器事故油池，确保事故状态下变压器油不外泄，防止造成环境污染，产生的废变压器油等危险废物须交由有资质的单位妥善处置，防止产生二次污染。

（四）变电站设计应优先选用低噪声设备，采取有效隔声降噪措施；设置必要绿化隔离带，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-90）II 类标准要求。

（五）应根据变电站外环境现状，优化变电站的总平面布置，实现对变电站外的电磁环境和声环境的影响最小化。严格按照报告表提出的线高要求进行建设。施工图

设计时应进一步优化线路路径和合理设计导线对地、对屋顶的距离，确保线路通过居民区或人群经常活动区域及非居民区的环境影响，能满足环评及相关技术标准和规范的要求。报告表提出的电磁环境影响防护距离应当报送当地政府有关部门，合理规划、严格控制，防止在此范围内新建敏感建筑物。

（六）线路与公路、河流、电力线、通讯线、无线电设施、铁路等交叉跨越时，应按《110kV～500kV 架空送电线路设计技术规程》（DL/T5092-1999）要求，应留有足够的净空距离。

（七）严格按国家和地方有关拆迁、布置、补偿的政策和规定，配合当地政府积极妥善做好拆迁安置、补偿工作，确保拆迁居民的生活水平和居住条件不因项目建设而下降，拆迁、安置不得次生新的环境问题。

（八）项目建设单位应根据公众的反映，以适当、稳妥、有效的方式，进一步做好公众参与工作，积极主动将电网建设环保知识和项目环评结论告知工程区域公众，切实做好宣传、解释工作，消除公众的疑虑和担心，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境诉求，应避免因公众参与工作不到位导致纠纷和不稳定因素。

表六 环境保护措施执行情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及审批文件川环审批【2008】18 号中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况，未采取措施的原因
前期	生态影响	工程所在区域耕地及林木较少，优化设计，尽量避开成片的树木、竹林等，采取就近补种林木。	经现场调查，工程砍伐的树木、竹林全部进行了就近补种。工程区域周围生态环境恢复良好。
	污染影响	1、噪声：（1）选用噪声低于 70dB（A）的主变压器；（2）线路路径选择时，避让集中居民。 2、电磁环境 变电站 （1）变电站为户外变电站，配电装置采用户外 GIS 布置；（2）站内金属构件做到表面光滑；（3）变电站内电气设备均安装接地装置；（4）所以设备导电元件间接触部位均连接紧密，减小因接触不良而产生的火花放电。 输电线路 （1）线路路径选择时避开集中居；（2）在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时应严格按照规程要求预留足够的净空距离；（2）线路在通过非居民区时最大弧垂对地高度不低于 6.5m，设置为电磁环境影响防护距离，在此距离范围内不得新建民房等建（构）筑物，通过居民区时最大弧垂对地高度不低于 9m。	1、噪声：（1）选用噪声低于 70dB（A）的主变压器；（2）线路路径选择时，避让了集中居民。 2、电磁环境 变电站 （1）变电站为户外变电站，配电装置采用户外 GIS 布置；（2）站内金属构件做到了表面光滑；（3）变电站内电气设备均安装了接地装置；（4）所以设备导电元件间接触部位均连接紧密。  输电线路 （1）线路路径选择时避开了集中居；（2）在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时严格按照规程要求预留足够的净空距离；（2）线路在通过非居民区时最大弧垂对地高度大于 6.5m，在通过居民区时最大弧垂对地高度大于 9m。
施工期	生态影响	变电站：（1）变电站施工应尽量集中在征地范围内；（2）站区四周应砌挡土墙，以防水土流失；（3）变电站施工期应先建筑围墙和排水沟，减少噪声影响和地表径流侵蚀；（4）施工期站址处设置土石方堆放场，剥离的表土应单独堆放，供绿化使用；（5）施工结束后应及时对临时占地进行恢复。 输电线路：（1）线路路径选择时尽量避让集中林木，以减少树木砍伐；（2）	变电站：（1）变电站施工集中在征地范围内；（2）站区四周砌挡了土墙；（3）变电站施工期先建筑了围墙和排水沟；（4）施工期站址处设置了土石方堆放场，剥离的表土单独堆放，供绿化使用；（5）施工结束后及时对临时占地进行恢复。 输电线路：（1）线路路径选择时避让了集中林木；（2）采用了全方位高低腿铁塔、改良型基础、紧凑型设计；（3）塔基位置避让重点保护植物；（4）适当增加了

阶段	影响类别	环境影响报告表及审批文件川环审批【2008】18号中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况，未采取措施的原因
施工期	生态影响	采用全方位高低腿铁塔、改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地，减少土石方开挖量及水土流失影响；（3）塔基位置尽量避让重点保护的植物；（4）尽量增加跨越档距，减少塔基数量，以减少塔位处的植被破坏；（5）在通过林木密集区时，尽量设置高塔基，避免树木的砍削量。 野生植物保护措施：（1）划定最小施工范围，减少植物、植被受影响面积，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏；（2）施工过程中，在塔位的选择、料场的选择时，对重要的自然植被类型要注意避让；（3）因地制宜选用不同的基础型式以减少土石方的开挖及回填工作量，并结合铁塔方位使用高低腿，减少植被破坏的面积；（4）施工建筑垃圾应及时清理至指定建筑垃圾处置场，不得乱弃，不得排入天然水体；（5）减少建筑垃圾和生活垃圾的产生，及时清除多余的土方和石料，运走生活垃圾，以减轻对植被的占压、干扰和破坏；（6）施工前应由林业监护人员对施工点及附近的植物种类（包括重要植物）和数量进行清查登记和备案；（7）施工时尽可能避开植物生长期，减少对植物的影响；（8）施工采取相对集中进行建设的方式，缩短施工对保护区的扰动；（9）施工用地尽可能选择荒草地、次生林地，以减少对树木的砍伐和占压灌草丛；（10）严格按照林地许可证规定的占地范围和林木砍伐规定的数量进行砍伐作业，严禁超范围、超数量砍伐；（11）禁止在保护区内设置施工营地、弃渣场、弃土场、牵张场和取土场；（12）塔材、金具等材料运输到施工现场后，应立即进行组装，减少施工材料临时堆放点占地；（13）	跨越档距；（5）在通过林木密集区时，设置了高塔基。 野生植物保护措施：（1）划定了最小施工范围，施工人员和器械未超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏；（2）施工过程中，在塔位的选择、料场的选择时，已对重要的自然植被类型进行了避让；（3）因地制宜选用了不同的基础型式以减少土石方的开挖及回填工作量，并结合铁塔方位使用高低腿；（4）施工建筑垃圾及时清理至指定建筑垃圾处置场，无乱弃，无排入天然水体；（5）及时清除了多余的土方和石料，运走生活垃圾；（6）施工前由林业监护人员对施工点及附近的植物种类（包括重要植物）和数量进行清查登记和备案；（7）施工时避开植物生长期；（8）施工采取了相对集中进行建设的方式；（9）施工用地多选择的是荒草地、次生林地；（10）严格按照林地许可证规定的占地范围和林木砍伐规定的数量进行砍伐作业；（11）保护区内无设置施工营地、弃渣场、弃土场、牵张场和取土场；（12）塔材、金具等材料运输到施工现场后，立即进行了组装；（13）在保护区内的材料运输线路利用了现有上山小路；（14）铁塔组立和架线时布置了防护网；（15）在施工过程中未发现国家重点保护植物；（16）选用了先进的架线施工手段；（17）施工时对表层土壤用草袋进行装填，用于后期塔基处的绿化；（18）施工临时占地及塔基永久占地内的裸露空地工程结束后选择了当地物种进行植被恢复，无采用外来物种。 野生动物保护措施：（1）施工中减少了噪声干扰；（2）施工中时，限定了施工范围；（3）施工选用符合国家有关标准的施工机械和设备，定期对施工机具进行维护保养；（4）施工机械未出现滴漏现象；（5）施工区设置了临时垃圾收集箱和临时厕所，

阶段	影响类别	环境影响报告表及审批文件川环审批【2008】18号中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况，未采取措施的原因
施工期	生态影响	在保护区内的材料运输线路尽可能利用现有上山小路，在无现有道路的区域应选择林木相对稀疏区，并限定在相对固定的区域内，施工运输人员不得随意新增或变更运输路线；（14）铁塔组立和架线时应布置防护网，防止施工中掉落的构件、导线等对植被造成折枝或损毁；（15）在施工过程中若发现扇厥、西昌黄杉、毛红椿和香果树等国家重点保护植物应尽可能采取避让措施，确实无法避让的应由林业部门负责处置；（16）选用先进的架线施工手段，如张力放线、飞艇放线等，减少植被破坏面积以及林木的砍伐；（17）施工时对表层土壤用草袋进行装填，用于后期塔基处的绿化；（18）施工临时占地及塔基永久占地内的裸露空地须在工程结束后选择当地物种进行植被恢复，禁止采用外来物种。 野生动物保护措施：（1）施工中应尽量避免噪声干扰，减少车辆的鸣笛，以免使野生动物受到较大的干扰；（2）施工中时，应严格限定施工范围，不得随意新增对保护区的永久及临时占地，尽量减少对动物栖息地的破坏；（3）施工应选用符合国家有关标准的施工机械和设备，定期对施工机具进行维护保养，降低施工机械因保养不良产生的振动和噪声对野生动物造成影响；（4）严禁施工机械出现滴漏现象，防止泄露物质对野生动物本身及栖息环境的污染；（5）施工区应设置临时垃圾收集箱和临时厕所，多余的土方和石料等建筑垃圾、生活垃圾及粪便等不得随意丢弃，应集中收集，快速清除；（6）施工人员禁止在保护区内随意大声喧哗，减少对鸟类和兽类等野生动物受到直接惊扰；（7）对在施工中遇到需要保护的幼兽，幼鸟和鸟卵（蛋），应及时向相关管理机构汇	多余的土方和石料等建筑垃圾、生活垃圾及粪便集中收集，快速清除；（6）施工人员无在保护区内随意大声喧哗；（7）施工中未遇到需要保护的幼兽及珍稀野生动物；（8）在施工中未遇到兽类、鸟类、爬行动物栖息地；（9）在晨昏、正午、夜间未出现高噪声的施工作业；（10）未出现掏鸟窝、捡鸟蛋、捉幼鸟等行为，未出现捕杀和猎杀野生动物等行为；（11）未出现对野生动物实施惊吓、拍照、追赶、捕捉等行为；（12）对因施工期间破坏的各种植被和生境类型，通过实施了生态恢复措施使其逐步得到恢复。 水土保持措施：（1）塔基采用了全方位高低腿设计，塔基周围修筑了护坡、排水沟等工程措施。施工完毕后，进行了植被恢复；（2）基础施工未采用爆破方案；（3）塔基基位避开了不良地质段；（4）凡能开挖成型的基坑，都以“坑壁”代替基础底模板方式开挖。对位于边坡、陡坎等地质条件差的塔基采用了人工开挖；（5）部分位于不良地质段的塔基开挖后采取了包括修建挡土墙、护坡以及排水沟等措施；（6）基坑回填后在地面堆筑防沉土堆，其范围同基坑上口尺寸；（7）对于位于极易受雨水冲刷的塔位，已在清除表层破碎岩屑后，用砂浆抹面防护；（8）位于斜坡的塔基表面做成斜面，恢复自然排水。对可能出现汇水面的塔位，已在塔位上方修浆砌块石排水沟；（9）塔基区堆放临时弃土时，在堆土坡脚堆码单排双层土袋进行挡护，顶面用密布网遮挡，用剥离的表土装入编织袋，挡护剩余的剥离表土和基础开挖出的土石方，施工完成后，倒出用于其区域覆土复耕。 跨越河流时采取的环境保护措施：（1）跨越处位置选择在了河流较窄处，采取一档跨越，未在水中立塔；（2）塔基位置选择在河岸较高处；（3）施工人员未在靠近河

阶段	影响类别	环境影响报告表及审批文件川环审批【2008】18号中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况，未采取措施的原因
施工期	生态影响	报，不得擅自处理；若珍稀野生动物进入施工区或邻近区域，应立即停止周围200m范围内的所有施工活动，待珍稀动物自行离开施工区后方可恢复施工，若珍稀动物不自行离开需汇报野生动物保护机构；若在施工区发现行动迟缓或呈病态的珍稀动物，应及时上报施工区负责人，在采取保护措施的同时通知保护区管理部门进行处理；（8）在施工中若遇兽类、鸟类、爬行动物栖息地，需征求野生动物保护机构意见，采取避让或其它减少对野生动物栖息地的干扰措施；（9）鸟类、兽类大多是晨、昏或夜间外出，正午是鸟类休息时间，为减少工程施工噪声对其惊扰，在晨昏、正午、夜间禁止出现高噪声的施工作业；（10）禁止掏鸟窝、捡鸟蛋、捉幼鸟等行为，禁止捕杀和猎杀野生动物，特别是国家重点保护的鸟类和兽类；（11）严禁对野生动物实施惊吓、拍照、追赶、捕捉等行为；（12）对因施工期间破坏的各种植被和生境类型，应尽量通过实施生态恢复措施使其逐步得到恢复，使野生动物失去的栖息地得以部分恢复。 水土保持措施：（1）塔基尽可能采用全方位高低腿设计，减少开挖方量，塔基周围修筑护坡、排水沟等工程措施，保护边坡稳定性。施工完毕，应进行植被恢复；（2）基础施工避免采用爆破方案，以防岩体松动诱发滑坡、垮塌现象；（3）塔基基位应尽可能避开不良地质段，基础类型应根据地质条件选择适应的基础，在条件许可时应优先采用原状土基础；（4）凡能开挖成型的基坑，应以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，减少开挖量。对位于边坡、陡坎等地质条件差的塔基应采用人工开挖；（5）部分位于不良地质段的塔基开挖后可采取	流等水体搭建临时施工生活设施，施工废水、生活污水、生活垃圾无排入水体；（4）在河流附近塔基施工时设置了土石方临时堆放场，少量余方堆放在塔基下夯实，未出现土石方下河；（5）施工结束后及时对废弃物进行了全面清理；对临时施工便道、施工扰动区域等所有施工影响区域按原有土地类型进行了恢复。  (线路塔基植被恢复情况)  (线路塔基植被恢复情况)

阶段	影响类别	环境影响报告表及审批文件川环审批【2008】18号中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况，未采取措施的原因
施 工 期	生态影响	包括修建挡土墙、护坡以及排水沟等措施，以预防或减少施工所产生的新增水土流失；（6）基坑回填后应在地面堆筑防沉土堆，其范围同基坑上口尺寸；（7）对于位于极易受雨水冲刷的塔位，应在清除表层破碎岩屑后，用砂浆抹面防护；（8）位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水。对可能出现汇水面的塔位，应在塔位上方修浆砌块石排水沟，以利于排水；（9）塔基区堆放临时弃土时，需在堆土坡脚堆码单排双层土袋进行挡护，顶面用密布网遮挡，用剥离的表土装入编织袋，挡护剩余的剥离表土和基础开挖出的土石方，待施工完成后，倒出用于其区域覆土复耕。 跨越河流时采取的环境保护措施： （1）跨越处位置选择在河流较窄处，采取一档跨越，不在水中立塔，靠近河流的塔基应尽可能远离河岸，减少对河流的影响；（2）塔基位置尽可能选择在河岸较高处，避免塔基对河流的影响；（3）施工人员不得在靠近河流等水体搭建临时施工生活设施，严禁施工废水、生活污水、生活垃圾排入水体，影响水质；（4）在河流附近塔基施工时应设置土石方临时堆放场，先将塔基挖方堆放在临时场地，在将其回填，少量余方堆放在塔基下夯实，禁止土石方下河；（5）施工结束后及时对废弃物进行全面清理，避免留下难以降解的物质；对临时施工便道、施工扰动区域等所有施工影响区域按原有土地类型进行恢复。	 (线路下方植被恢复情况)
			 (牵张场临时用地植被恢复情况)
			 (跨越河流情况)

阶段	影响类别	环境影响报告表及审批文件川环审批【2008】18 号中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况，未采取措施的原因
	污染影响	1、大气污染物 对施工区域实行封闭式施工，对临时堆放场地采取遮盖措施，对进出变电站施工区的车辆实行除泥处理，对施工现场地面和路面定期洒水。 2、生活污水产生及处置情况 变电站和输电线路施工期产生的生活污水利用附近居民旱厕收集后就近用于农肥。 3、固体废物 变电站和输电线路施工产生的生活垃圾经垃圾桶收集后由施工人员清运至附近垃圾收集站集中处置。 4、噪声 变电站：①合理布置施工机具，如将挖土机等高噪声源强施工机具尽量远离站界布置；②使用低噪声施工机具，加强施工设备维护；③避免高噪声源强设备同时施工；④主体施工前先修建围墙；⑤施工时间集中在昼间进行，避免在居民休息时间进行高噪声施工作业，若需进行夜间高噪声施工作业，需提前进行公示。输电线路：施工活动分散在每个塔基位置，且集中在昼间进行。 环评批复中要求的措施：变电站扩建应优先选用低噪声设备，采取有效隔声降噪措施；设置必要隔离带。	1、大气污染物 对施工区域实行封闭式施工，对临时堆放场地采取了遮盖措施，对进出变电站施工区的车辆实行除泥处理，对施工现场地面和路面定期洒水。 2、生活污水产生及处置情况 变电站和输电线路施工期产生的生活污水利用附近居民旱厕收集后就近用于农肥。 3、固体废物 变电站和输电线路施工产生的生活垃圾经垃圾桶收集后由施工人员清运至附近垃圾收集站集中处置。 4、噪声 变电站：①施工机具布置合理；②使用了低噪声施工机具，加强施工设备维护；③高噪声源强设备未同时施工；④主体施工前先修建了围墙；⑤施工时间集中在昼间进行。 输电线路：施工活动分散在每个塔基位置，且集中在昼间进行。 环评批复中的措施：变电站新建选用了低噪声设备，采取了有效隔声降噪措施；设置了隔离带。

阶段	影响类别	环境影响报告表及审批文件川环审批【2008】18号中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况，未采取措施的原因
	社会影响	在施工期间，做好与工程相关的环保知识的宣传、解释工作，消除公众的疑虑和担心。	本项目在是施工过程中已做好工程相关的环保知识的宣传、解释工作。
运行期	生态影响	乐山佛光 220kV 输变电工程运行期不涉及施工变动，不会对当地景观和植物、植被产生不良影响。	变电站施工结束后，已及时进行绿化，植被已恢复原貌。运行阶段工程对生态环境带来的影响是很小的。
	污染影响	1、水污染物： 佛光变电站运营期产生的生活污水经化粪池收集处理后用于站外农肥。输电线路运营期不产生污水； 范坝变电站运营期产生的生活污水经化粪池收集处理后用于站外农肥。	根据现场调查，变电站已按环评要求建设化粪池，运营期的生活污水经化粪池储存处理后用于站外农肥。  变电站内化粪池
		2、固体废物 佛光变电站运营期生活垃圾经站内垃圾桶收集后不定期清运至垃圾处置场。线路运营期不产生生活垃圾； 范坝变电站运营期生活垃圾经站内垃圾桶收集后不定期清运至垃圾处置场。	站内已设置垃圾桶对生活垃圾进行收集，收集后不定期清运至垃圾处置场。  变电站内垃圾收集桶
		3、电磁环境及声环境： 本工程建成运行后，佛光变电站及范坝变电站厂界四周及线路沿线的工频电场强度及工频磁场强度、噪声均应满足相应的限值要求。	根据本次现场监测结果，涉及变电站四周及线路沿线较近的、具有代表性的居民点的工频电场强度、工频磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的工频电场 4000V/m、工频磁场强度 100μT 的限值要求。变电站四周厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）的限值要求；敏感点的环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）的限值要求。
	社会影响	在试运行期间，根据公众的反应，以适当、稳健、有效的方式，积极主动将电网建设环保知识和项目环评结论告知工程区域公众，切实做好宣传、解释工作。	在环评阶段已进行了现场公示，施工阶段也积极向周围群众宣传，运行期间未收到公众投诉，做好了宣传、解释工作。项目的建设改善了该片区及其周边电网结构，提高区域供

阶段	影响类别	环境影响报告表及审批文件川环审批【2008】18号中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况，未采取措施的原因
运行期			电可靠性，对当地经济的影响为正面影响。
	其它	处（1）风险事故预防措施：本项目环境风险为新建变电站主变事故时产生的事故油。主变事故时产生的事故油经站内设有 24m³ 事故油池收集后，由专业公司回收利用，不外排。根据《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011），事故油池应远离火源布置，具有防渗漏、防流失等功能，密闭时应设置呼吸孔，安装防护罩，防治杂质落入；事故油运输过程中应采用密闭容器进行转运，防治倾倒、溢流。 （2）应急预案：本项目可能出现较危险的事故即为电气设备火灾，在这种情况下，站内值班人员应马上上报火情。如火灾较严重，产生有毒有害气体或绝缘油溢流进入站外土壤和水体，应及时通知当地环保部门，采取应对措施。	已制定相关制度，目前未发生事故。变电站已按照环评修建事故油池容量为 24m³ 满足要求。 事故油池根据规划设计要求建设且已完成竣工，事故油池的“三防功能”能够满足工程需要。 佛光变电站（事故油池） 范坝变电站（事故油池）

表七、电磁环境、声环境监测

电 磁 环 境 监 测	7.1 监测因子及监测频次 根据对项目的工程分析、现场调查，得出本次验收监测因子与监测频次如下： 工频电磁场：工频电场强度 E（监测一次）、 工频磁场强度 B（监测一次）。 7.2 监测方法及监测布点 1、监测分析方法 验收监测严格执行国家及行业标准监测分析方法，执行监测标准及规范如下： 工频电磁场： 《电磁辐射监测仪器与方法》（HJ/T10.2-1996）； 《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）； 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）； 《环境影响评价技术导则》（HJ24-2014）； 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ 705-2014）。 2、工程监测布点 验收监测点位选取于验收监测范围所列范围内，布点一般原则如下： 1、变电站站界与扩建间隔侧：监测点应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置。如果在其他位置监测，应记录监测点与围墙的相对位置关系以及周围的环境情况。 2、敏感点：主要考虑线路跨越、与线路或变电站相对较近的民房，监测点位一般位于民房靠近变电站或线路一侧。根据现场调查情况，本次验收监测选择了有代表性的敏感目标（见表 2-1）。 3、监测断面：为了更好地了解变电站和线路产生的工频电磁场的空间分布特性，对变电站和线路进行监测断面是必要的，本次项目验收的佛光~范坝线路 29#~30#塔基之间满足断面监测条件，进行了断面监测。
----------------------------	---

电 磁 环 境 监 测	7.3 监测单位、监测时间、监测环境条件																														
	1、监测单位：																														
	四川省辐射环境管理监测中心站																														
	2、监测时间：																														
	2019 年 9 月 5~8 日、2019 年 9 月 16 日、2020 年 5 月 14 日 9:00~18:00																														
	3、监测环境条件：																														
	气候条件：环境温度：24.3~27.5℃；环境湿度：71.3~73.4%；天气状况：阴。																														
	7.4 监测仪器及工况																														
	1、监测仪器																														
	监测选用的主要设备见表 7-1：																														
表 7-1 监测仪器一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>监测项目</th> <th>仪器名称</th> <th>技术指标</th> <th>校准/检定有效期</th> <th>校准/检定证书号</th> <th>校准/检定单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>工频电场强度</td> <td>场强仪 NBM550/</td> <td>检出下限 电场：0.005V/m</td> <td rowspan="2">2019.3.15 至 2020.3.14</td> <td>电场：校准字第 201903007064</td> <td rowspan="2">中国测试技 术研究院</td> </tr> <tr> <td>工频磁场强度</td> <td>EHP50F (编号 zysb516-1)</td> <td>检出下限 磁场：0.3nT</td> <td>磁场：校准字第 201903005336</td> </tr> <tr> <td>工频电场强度</td> <td>场强仪 NBM550/</td> <td>检出下限 电场：0.005V/m</td> <td rowspan="2">2020.3.31 至 2021.3.11</td> <td>电场：校准字第 201903007064</td> <td rowspan="2">中国测试技 术研究院</td> </tr> <tr> <td>工频磁场强度</td> <td>EHP50F (编号 zysb515-1)</td> <td>检出下限 磁场：0.3nT</td> <td>磁场：校准字第 201903005336</td> </tr> </tbody> </table>						监测项目	仪器名称	技术指标	校准/检定有效期	校准/检定证书号	校准/检定单位	工频电场强度	场强仪 NBM550/	检出下限 电场：0.005V/m	2019.3.15 至 2020.3.14	电场：校准字第 201903007064	中国测试技 术研究院	工频磁场强度	EHP50F (编号 zysb516-1)	检出下限 磁场：0.3nT	磁场：校准字第 201903005336	工频电场强度	场强仪 NBM550/	检出下限 电场：0.005V/m	2020.3.31 至 2021.3.11	电场：校准字第 201903007064	中国测试技 术研究院	工频磁场强度	EHP50F (编号 zysb515-1)	检出下限 磁场：0.3nT	磁场：校准字第 201903005336
监测项目	仪器名称	技术指标	校准/检定有效期	校准/检定证书号	校准/检定单位																										
工频电场强度	场强仪 NBM550/	检出下限 电场：0.005V/m	2019.3.15 至 2020.3.14	电场：校准字第 201903007064	中国测试技 术研究院																										
工频磁场强度	EHP50F (编号 zysb516-1)	检出下限 磁场：0.3nT		磁场：校准字第 201903005336																											
工频电场强度	场强仪 NBM550/	检出下限 电场：0.005V/m	2020.3.31 至 2021.3.11	电场：校准字第 201903007064	中国测试技 术研究院																										
工频磁场强度	EHP50F (编号 zysb515-1)	检出下限 磁场：0.3nT		磁场：校准字第 201903005336																											
2、工程运行工况																															
输变电项目在设计和运行上有别于一般建设项目。首先，变电站及配套的送电线路一般按照当地未来数年的用电负荷进行设计、建造，在变电站及配套的送电线路投入运行的初期，电压可以到达额定电压，但用电负荷（与电流相关）一般较小，一般不会出现满负荷运行状态。鉴于这种情况，输变电项目竣工环境保护验收在其工况要求上必须采取实事求是、科学务实的办法。由于输变电项目工频电场由电压决定，其验收负荷工况可按照国家相关规定执行。而工频磁场由电流决定，而电流受用电负荷影响短期不能达到额定电流值，但工频磁场与电流基本呈正比关系，因此，可以通过对现状电流下的工频磁场进行监测，再根据现状电流占额定电流的百分比进行修正，可以得到满负荷状态下工频磁场影响。验收在测得变电站及线路的工频磁场强度现状值后，均根据																															

现状电流占额定电流的百分比进行修正并得到满负荷状态下工频磁场强度值。
各工程验收监测运行工况见表 7-2。

表 7-2 “乐山佛光 220kV 输变电工程”项目验收监测运行工况表

工程名称	项目主变压器					项目输电线路				
	电压等级	运行电压	实际运行功率	额定功率	负荷	电压等级	运行电压	实际运行电流	额定电流	负荷
乐山佛光 220kV 输变电工程	kV	kV	MW	MW	%	kV	kV	A	A	%
	乐山佛光变电站主变					佛光~范坝 220kV I 回线路				
	220	224	60	150	40	220	219	142	500	28.4
	乐山范坝变电站主变					佛光~范坝 220kV II 回线路				
	220	224	60	150	40	220	219	134	500	26.8

电磁环境监测

7.5 监测结果分析

7.5.1 工程监测点工频电磁场监测结果分析与评价

工程监测点工频电磁场监测结果如下表 7-3

表 7-3 “乐山佛光 220kV 输变电工程”工频电磁场现状监测结果

编号	点位位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁场强度 (μT)		
			负荷比 (%)	监测值	修正值
1	佛光~范坝 220kV 线路 44 [#] ~45 [#] 塔间 (全福镇石农村 10 组 532 号)	125.9	28.4	1.456	5.127
2	佛光~范坝 220kV 线路 44 [#] ~45 [#] 塔间(全福镇石农村 10 组万晓梅住宅 3 楼楼顶)	839.1	28.4	2.690	9.472
3	佛光~范坝 220kV 线路 41 [#] ~42 [#] 塔间 (全福镇玉龙村 4 组)	14.9	28.4	1.145	4.032
4	佛光~范坝 220kV 线路 39 [#] ~40 [#] 塔间 (全福镇玉龙村 3 组李吉银住宅)	11.2	28.4	1.104	3.887
5	佛光~范坝 220kV 线路 43 [#] ~44 [#] 塔间 (全福镇玉龙村 5 组杨云波住宅)	24.2	28.4	1.730	6.091
6	佛光~范坝 220kV 线路 29 [#] ~30 [#] 塔间 (关庙乡建国村 3 组 163 号)	539.4	28.4	1.866	6.570

电 磁 环 境 监 测	续表 7-3 “乐山佛光 220kV 输变电工程”工频电磁场现状监测结果				
	编 号	点位位置	工频电 场强度 (V/m)	工频磁场强度 (μT)	
				负荷比 (%)	监测值 修正值
	7	佛光~范坝 220kV 线路 28#~29#塔间 (关庙乡建国村 4 组毛汉军住宅)	91.6	28.4	1.205 4.268
	8	佛光~范坝 220kV 线路 30#~31#塔间 (关庙乡建国村 5 组 247 号唐志猛住宅)	433.7	28.4	2.247 7.912
	9	佛光~范坝 220kV 线路 31#~32#塔间 (关庙乡建国村 6 组 256 号唐伟书住宅)	1005.0	28.4	3.495 12.306
	10	佛光~范坝 220kV 线路 29#~30#塔间 (关庙乡建国村 3 组 163 号)	47.4	28.4	1.239 4.363
	11	佛光~范坝 220kV 线路 34#~35#塔间 (牟子镇强华村 6 组 436 号)	241.0	28.4	1.911 6.729
	12	佛光~范坝 220kV 线路 35#~36#塔间 (牟子镇鸣凤村 5 组 140 号王吉林住宅)	651.5	28.4	1.497 5.271
	13	佛光~范坝 220kV 线路 14#~15#塔间 (棉竹镇石板滩村 8 组仁江琴住宅)	72.6	28.4	0.5156 1.8155
	14	佛光~范坝 220kV 线路 7#~8#塔间 (棉 竹镇张铺儿村 7 组 234 号王学慧住宅)	33.0	28.4	1.344 4.732
	15	佛光 220kV 变电站东侧	93.8	40	0.5336 1.334
	16	佛光 220kV 变电站北侧	55.6	40	0.6047 1.5118
	17	佛光 220kV 变电站西侧	50.3	40	0.4916 1.229
	18	佛光 220kV 变电站南侧	51.1	40	0.3235 0.8088
	19	范坝 220kV 变电站西侧	351.2	28.4	1.389 4.891
	20	范坝 220kV 变电站北侧	19.9	40	0.0345 0.0862
	21	范坝 220kV 变电站南侧	85.2	40	0.4974 1.244
	22	范坝 220kV 变电站东侧	136.9	40	0.8982 2.246
备注: 9#监测点位距离佛光~范坝 220kV 线路边导线 0m, 线高约 15m。两档之间线路幅 垂最低处, 相对其它监测点位距离线路更近。因此比其它监测点位监测值大。 (1) 工频电场强度: 根据上表监测数据, 本次验收的“乐山佛光 220kV 输变电工程”变电站站 界四周及距离线路较近的敏感点的工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) 的 4000V/m 的限值要求。					

电 磁 环 境 监 测	(2) 工频磁场强度: 根据上表监测数据, 本次验收的“乐山佛光 220kV 输变电工程”变电站站界四周、扩建间隔侧及距离线路较近的敏感点的工频磁场强度按照电流比例关系修正后均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的 100μT 的限值要求。 7.5.1 工程工频电磁场断面监测结果分析 表 7-4 乐山佛光 220kV 输变电工程 佛光~范坝 220kV 线路 29#~30#塔间工频电磁场断面监测结果			
	编号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁场强度 (μ T)
	佛光~范坝 220kV 线路 29#~30#塔间			
	1	中心线下 0m	717.1	2.389
	2	边导线下 0m	600.3	2.350
	3	边导线外 5m	429.7	2.133
	4	边导线外 10m	282.0	1.843
	5	边导线外 15m	206.9	1.571
	6	边导线外 20m	108.6	1.306
	7	边导线外 25m	44.1	1.075
	8	边导线外 30m	29.9	0.8688
	9	边导线外 35m	18.9	0.6825
	10	边导线外 40m	9.9	0.5745
	11	边导线外 45m	9.5	0.4689
	12	边导线外 50m	9.7	0.3784
	根据上表断面监测数据, 所有监测点位的工频电场强度、工频磁场强度均满足相应标准限值的要求, 工频电场强度和工频磁场强度随距离增大总体呈逐渐减小的趋势。 7.5.2 工频电磁场现状监测结论 通过对工程变电站站界四周与距离线路较近的部分居民点进行监测, 各监测点位的工频电磁场均满足相应标准要求。 本项目变电站虽不满足断面监测条件未进行断面监测, 但从线路断面监测及环评的理论预测以及大量断面监测结果分析, 工频电磁场随着距离增大而逐渐减小是普遍的规律。			

声 环 境 监 测	本次验收选取的监测点位包含了本项目最近的监测点位，其余环境保护目标与输电线路的距离均大于以上监测点。故依据工频电磁场随着距离增大而逐渐减小普遍的规律，本次验收的乐山佛光 220kV 输变电工程在竣工投运后，变电站及线路产生的工频电场强度、工频磁场强度均满足相应标准限值的要求。 7.6 监测因子及监测频次 根据对项目的工程分析、现场调查，得出本次验收监测因子和监测频次如下： 噪声：环境噪声或厂界噪声（监测 2 次，昼间和夜间分别监测一次）。 7.7 监测方法及监测布点 1、监测分析方法 验收监测严格执行国家及行业标准监测分析方法，执行监测标准及规范如下： 噪声： 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）； 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。 2、噪声现状监测布点 变电站站界侧：在变电站厂界四周适当位置布点，以检查变电站厂界噪声是否达标；具体位置取围墙外 1m 且高于围墙 0.5m 的点位。 敏感点：主要考虑距离变电站、线路较近的民房，监测点位布置在居民建筑物外，距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。 7.8 监测单位、监测时间、监测环境条件 1、监测单位：四川省辐射环境管理监测中心站 2、监测时间：2019 年 9 月 5~8 日、2019 年 9 月 16 日、2020 年 5 月 14 日 9:00~24:00 3、监测环境条件： 气候条件：环境温度：24.3~27.5℃；环境湿度：71.3~73.4%；风速：0.2~0.5m/s；天气状况：阴。 7.9 监测仪器 监测选用的主要设备见表 7-5：
-----------------------	---

表 7-5 监测仪器一览表

监测项目	仪器名称	技术指标	校准/检定 有效期	校准/检定 证书号	校准/检定 单位
环境噪声、 厂界噪声	多功能声级计 AWA6228+ (编号 zysb667)	检出下限 23dB (A)	2019.3.19 至 2020.3.18	检定字第 201903003604	中国测试技术 研究院
环境噪声、 厂界噪声	多功能声级计 AWA6228+ (编号 zysb665)	检出下限 23dB (A)	2020.3.31 至 2021.3.11	检定字第 202003001537	中国测试技术 研究院

7.10 监测结果分析

本次验收噪声监测结果如下表 7-6:

表 7-6 “乐山佛光 220kV 输变电工程” 噪声现状监测结果

编号	噪声监测 类别	点位位置	监测时段	
			昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	环境噪声	佛光~范坝 220kV 线路 44#~45#塔间 (全福镇石农村 10 组 532 号)	42	39
2	环境噪声	佛光~范坝 220kV 线路 44#~45#塔间(全福镇石 农村 10 组万晓梅住宅 3 楼楼顶)	46	44
3	环境噪声	佛光~范坝 220kV 线路 41#~42#塔间 (全福镇玉龙村 4 组)	43	41
4	环境噪声	佛光~范坝 220kV 线路 39#~40#塔间 (全福镇玉龙村 3 组李吉银住宅)	42	39
5	环境噪声	佛光~范坝 220kV 线路 43#~44#塔间 (全福镇玉龙村 5 组杨云波住宅)	41	37
6	环境噪声	佛光~范坝 220kV 线路 29#~30#塔间 (关庙乡建国村 3 组 163 号)	44	40
7	环境噪声	佛光~范坝 220kV 线路 28#~29#塔间 (关庙乡建国村 4 组毛汉军住宅)	45	42
8	环境噪声	佛光~范坝 220kV 线路 30#~31#塔间 (关庙乡建国村 5 组 247 号唐志猛住宅)	43	41
9	环境噪声	佛光~范坝 220kV 线路 31#~32#塔间 (关庙乡建国村 6 组 256 号唐伟书住宅)	43	41
10	环境噪声	佛光~范坝 220kV 线路 29#~30#塔间 (关庙乡建国村 3 组 163 号)	42	38
11	环境噪声	佛光~范坝 220kV 线路 34#~35#塔间 (牟子镇强华村 6 组 436 号)	43	39

声
环
境
监
测

声环境 监测	续表 7-6 “乐山佛光 220kV 输变电工程” 噪声现状监测结果			
	编号	噪声监测类别	点位位置	监测时段
				昼间 dB(A) 夜间 dB(A)
	12	环境噪声	佛光~范坝 220kV 线路 35#~36#塔间 (牟子镇鸣凤村 5 组 140 号王吉林住宅)	42 40
	13	环境噪声	佛光~范坝 220kV 线路 14#~15#塔间 (棉竹镇石板滩村 8 组仁江琴住宅)	41 38
	14	环境噪声	佛光~范坝 220kV 线路 7#~8#塔间 (棉竹镇张铺 儿村 7 组 234 号王学慧住宅)	42 40
	15	厂界环境 噪声	佛光 220kV 变电站东侧	44 41
	16	厂界环境 噪声	佛光 220kV 变电站北侧	42 40
	17	厂界环境 噪声	佛光 220kV 变电站西侧	41 39
	18	厂界环境 噪声	佛光 220kV 变电站南侧	43 40
	19	厂界环境 噪声	范坝 220kV 变电站西侧	42 39
	20	厂界环境 噪声	范坝 220kV 变电站北侧	43 37
	21	厂界环境 噪声	范坝 220kV 变电站南侧	44 38
	22	厂界环境 噪声	范坝 220kV 变电站东侧	49 41
	23	环境噪声	范坝 220kV 变电站南侧凤凰国际小区 (距离站界约 74m)	52 41
	从上表监测数据看出,本工程变电站站界四周厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的限值;敏感点的环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的限值。 根据等效连续 A 声级源强随距离增大而逐渐减小的规律可知,本项目验收调查范围外的居民点的等效连续 A 声级是满足要求的。			

表八、环境影响调查

施 工 期	生态 影响	变电站：变电站施工集中在征地范围内；站区四周砌挡了土墙，防止了水土流失；变电站施工期先建筑了围墙和排水沟，减少了噪声影响和地表径流侵蚀；施工期站址处设置了土石方堆放场；施工结束后及时对临时占地进行了恢复。 输电线路：线路路径选择时已避让了集中林木；采用了全方位高低腿铁塔、改良型基础、紧凑型设计；施工过程中，在塔位的选择、料场的选择中，对重要的自然植被类型进行了避让；在通过林木密集区时，设置了高塔基；施工用地多选择的是荒草地、次生林地；在保护区内的材料运输线路利用了现有上山小路，在无现有道路的区域选择了林木相对稀疏区，并限定在了相对固定的区域内；铁塔组立和架线时布置了防护网；选用了先进的架线施工手段；施工时对表层土壤用草袋进行了装填，后期用于了塔基处的绿化；施工临时占地及塔基永久占地内的裸露空地在工程结束后已选择当地物种进行植被恢复；施工中减少了车辆的鸣笛，并严格限定了施工范围；施工区设置了临时垃圾收集箱和临时厕所，多余的土方和石料等建筑垃圾、生活垃圾及粪便无乱排乱放的现象；在施工中未出现高噪声的施工作业；对因施工期间破坏的各种植被和生境类型，通过了实施生态恢复措施使其逐步得到了恢复，使野生动物失去的栖息地得以恢复；对位于边坡、陡坎等地质条件差的塔基采用了人工开挖；对于位于极易受雨水冲刷的塔位，在清除表层破碎岩屑后，已用砂浆抹面防护。
-------------	----------	---

	环境影响	一、电磁环境 本项目严格按照输变电工程设计规程规范进行建设,变电站及输电线路产生的电磁环境影响均满足相应评价标准要求。 二、其他环境 变电站施工期的扬尘影响较小,施工期的污水以施工人员生活污水为主,利用附近居民旱厕收集后就近用于农肥,无乱排乱放现象。施工阶段噪声、扬尘及污废水对周围环境影响很小。
	社会影响	经现场调查,本项目变电站和线路在施工期间未发生扰民现象,各级环保部门没有收到群众投诉。
运行期	生态影响	工程施工结束后,已及时进行绿化,植被已恢复原貌。运行期不会对当地景观和植物、植被产生不良影响,对生态环境带来的影响是很小的。
	环境影响	根据本工程的性质,本项目运行期产生的主要环境影响有工频电场、工频磁场及噪声等。 一、电磁环境 变电站与输变电线路:工频电场强度满足 4000V/m 的标准限值要求。工频磁场强度满足 100μT 的标准限值要求。 二、噪声 变电站厂界、间隔扩建侧厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A) 的限值要求。敏感点的环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2 类标准昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A) 的限值要求。

运行期	环境影响	三、水环境影响 生活污水产生于变电站内，生活污水经化粪池储存处理后就近用于农肥，变电站内无生活污水乱排放现象。站区内修建事故油池，工程运行后至现场调查期间，变压器主变未产生过事故油。输电线路运行期间不会产生污水。 四、变压器油 站区内修建事故油池，工程运行后至现场调查期间，变压器主变未产生过事故油。 五、固体废物 生活垃圾产生于变电站内，利用变电站内垃圾收集装置收集后不定期清运，输电线路运行期不产生固体废物。在变电站运行过程中产生的退役或更换的蓄电池严格按照《国家电网有限公司报废物资处置管理细则》执行。
	社会影响	根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程（HJ 705-2014）》在输变电工程竣工环境保护验收调查中，调查单位可采用公示等形式征求公众意见。因此在调查过程中，调查单位在 220kV 乐山佛光变电站、线路沿线居民点等，张贴了公示文件进行现场公示，并对周围群众进行了说明解释工作，未收到任何群众意见与投诉情况。 经现场调查，本项目变电站和线路在试运行期间未发生扰民现象，各级环保部门没有收到群众投诉。项目的建设改善了该片区及其周边电网结构，提高区域供电可靠性，对当地经济的影响为正面影响。

表九、环境管理及监测计划

9.1 环境管理机构设置

1.施工期:

国网四川省电力公司建设工程咨询分公司将环境保护作为工作的一项内容纳入了管理,明确环境保护的组织架构和各级负责人员。施工单位在工程建设过程中,严格执行了建设单位统一制定的各项环境保护管理制度,并组织各参建单位认真贯彻落实各项标准与制度,保证环保措施的落实。环境管理机构人员及工程监理人员应对施工活动进行全过程环境监督,通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求,使施工期环境保护措施得到全面落实。

2.运行期:

国网四川省电力公司建设工程咨询分公司将环境保护作为技术监督的一项内容纳入管理,对此建立了分级分层管理的网络,人员均为兼职,国网四川省电力公司建设工程咨询分公司定期根据机构及人员变化情况以文件的形式下发网络图,明确环境保护的组织架构和各级负责人员。

9.2 环境监测计划落实情况及环境保护档案管理情况

1、环境监测计划落实情况:

本工程环境影响报告表中的环境管理规定,工程运行后建设单位应设立专门的环境管理机构并组织运行期环境监测计划。项目运行后,由四川省辐射环境管理监测中心站对变电站及沿线电磁环境和噪声进行了竣工验收监测。监测项目见表 9-1。

表 9-1 运行期监测计划

序号	名 称		内 容
1	工频 电场 工频 磁场	点位布设	新建变电站站界四周、变电站扩建间隔侧站界外及变电站周边典型环境保护目标、线路沿线典型环境保护目标
		监测项目	电场强度、磁场强度
		监测方法	《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程 (HJ 705-2014)》《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ 681-2013)
		监测频次	竣工验收监测一次

续表 9-1 运行期监测计划

序号	名 称	内 容
2	噪 声	点位布设
		新建变电站站界四周、变电站扩建间隔侧站界外及变电站周边典型环境保护目标、线路沿线典型环境保护目标
		监测项目
		昼间、夜间等效连续 A 声级
		监测方法
		声环境质量监测方法采用《声环境质量标准》(GB3096-2008) 厂界环境噪声监测方法采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
		监测频次和时间
		竣工验收昼间监测一次、夜间监测一次

2、环境保护档案管理情况：

国网四川省电力公司建设工程咨询分公司及乐山电力公司均设有专责对环境保护档案，包括项目环境影响评价报告表，评价执行标准、四川省环保厅的环境影响批复等文件档案进行管理，对于项目在建设过程中的相关措施及技术资料，在项目竣工后将作为技术档案移交国网四川省电力公司建设工程咨询分公司档案室及相关部门。



9.3 环境管理状态分析

国网四川省电力公司建设工程咨询分公司在项目的立项、可研、实施、验收阶段都制定了相应的管理制度和技术规范，并在业主项目部设置了环保专责进行环保工作的管理，在各基层单位设置了兼职环保人员协助进行管理。若发生环境影响突发事件，将按照环境污染应急预案相关内容执行。

9.4 环境风险事故防范及应急措施调查

9.4.1 工程存在的环境风险因素调查

变电站在运行期可能发生的风险事故主要为变压器油外泄。变压器油属危险废物，如不收集处置会对环境产生不良影响。

输电线路在运行期可能发生的风险事故大致包括：短路、雷击过电压。短路和雷击过电压时，保护系统会自动动作，切断电力供应，故障解除后，人工控制系统接入，不会对外环境产生影响。

9.4.2 环境风险应急措施与应急预案调查

（1）变压器油外泄事故措施

变电站在正常运行状态下，无变压器油外排。在变压器出现故障时可能会有变压器油外泄并伴随少量含油废水产生。事故油和含油废水经主变下方的储油坑鹅卵石层冷却后，通过排油槽汇入事故油池，然后交有相应资质单位进行回收处置。根据调查，变电站建设有事故油池，油池容积符合设计规范要求，能够满足对事故排油收集暂存的需要，同时变电站运行单位委托资质单位对事故排油进行集中回收处置。

（2）国网四川省电力公司于 2018 年 11 月 9 日发布了《国网四川省电力公司突发

环境事件应急预案》川电科信（2018）49 号，编号：SGCC-SC-ZN-06。运行单位定期进行应急救援演练，保证了事故应急预案的顺利启动。

9.4.3 调查结果分析

工程自带电运行以来，未发生过环境风险事故，相应的风险防范及事故应急措施均得到了落实。

9.5 环保监理情况介绍

监理单位对施工现场、施工作业和施工区环境敏感点，进行了巡视或旁站监理，检查了环评文件中提出的项目环境保护对象和配套污染治理设施、环保措施的落实情况。包括：施工期生产和生活污水的环境监理，固体废物处理措施的环境监理，噪声控制措施的环境监理。

表十 竣工环保验收调查结论与建议

10.1 调查结论

1、工程概况

本次验收的国网四川省电力公司建设工程咨询分公司“乐山佛光 220kV 输变电工程”项目，其验收内容为：①、**新建 220kV 乐山佛光变电站**：主变本期 $2 \times 150\text{MVA}$ ；220kV 出线本期 2 回；110kV 出线本期 6 回。②、**220kV 范坝变电站**：扩建 1 个 220kV 出线间隔，本期扩建后范坝站规模为：主变 2×12 万千伏安，220 千伏出线 6 回，110 千伏出线 10 回。③、**佛光~范坝 220kV 线路新建工程**：线路路径全长 $2 \times 13.55\text{km}$ 。

2、验收运行工况

本工程在验收监测期间，工程实际运行电压已达到设计额定电压等级、运行稳定，满足验收调查的要求。

3、环境保护措施落实情况

本工程的设计文件、环境影响报告表及批复文件均提出了相关的环保措施和建议：根据验收现场调查、走访咨询调查，各项措施和建议在工程设计、施工及运行过程中已落实。

4、环境影响

4.1 生态影响

经现场调查，乐山佛光 220kV 变电站、范坝变电站间隔侧施工主要集中在征地范围内，站区排水沟等水土保持设施完整有效，站址区域生态恢复较好。

项目线路施工较分散，施工完毕后及时进行了植被恢复，并利用既有的电力通道，对植被影响较小。根据现场调查，工程附近植被生长情况较好，未发现因线路运行对植物生长及生态环境产生明显影响。

4.2 污染影响

（1）工频电场、工频磁场

根据本次竣工验收监测，“乐山佛光 220kV 输变电工程”项目变电站站界四周及距变电站较近的敏感点与距线路较近的敏感点的工频电场强度的最大值为 1005.0V/m ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的 4000V/m 的限值要求。

根据本次竣工验收监测，“乐山佛光 220kV 输变电工程”项目变电站站界四周及距变电站较近的敏感点与距线路较近的敏感点的工频磁场强度按照电流比例关系修正后的最大值为 $3.495\mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

（2）声环境

根据本次竣工验收监测，本工程变电站厂界噪声昼间最大值为 44dB（A），夜间最大值为 41dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）的限值要求；敏感点的环境噪声昼间最大值为 46dB（A），夜间最大值为 44dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）的限值要求。

（3）水环境

根据现场调查，乐山佛光 220kV 变电站、范坝建 220kV 变电站均设有 2m³ 化粪池，少量生活污水经化粪池储存处理后就近用于站外农肥，变电站无生活污水乱排放现象；主变压器检修或事故时产生的事故废油经 24m³ 事故油池收集后，由专业公司回收。

（4）固体废物

本工程变电站运行期固体废物主要为值守人员生活垃圾及变电站退役的蓄电池。根据现场调查，乐山佛光 220kV 变电站、范坝建 220kV 变电站站内均已设置垃圾桶对生活垃圾进行收集，收集后不定期清运至站外垃圾处置场。在变电站运行过程中产生的退役或更换的蓄电池属于固体废物严格按照《国家电网有限公司报废物资处置管理细则》执行。

4.3 环境风险及应急预案

变电站内按照设计标准建设了足够容积的事故油池，乐山佛光 220kV 变电站建设有 24m³ 事故油池，可完全容纳变压器发生事故产生的事故油。事故油池满足《变电所给水排水设计规程》（DL/T5143-2002）的要求，亦能满足防渗漏、防雨淋、防流失的“三防”要求。根据现场调查，主变自投运以来，未发生事故情况，未产生油污事件。

根据调查，国网四川省电力公司已下发了《国网四川省电力公司环境污染事故应急预案》，并成立了应急办公室。根据现场调查；乐山佛光 220kV 变电站内各类应急措施（事故油池、消防小室等）已落实到位，各类应急预案措施有效。

4.4 环境管理与监测

建设项目认真贯彻执行了《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（环境保护部 国环规环评（2017）47 号）

等相关法律法规的要求，认真执行了国家电网公司下发的《国家电网公司电网建设项目竣工环境保护验收管理办法》、《国家电网环境管理办法》，设有兼职环境保护人员负责环境管理工作，从管理上保证环境保护措施的有效实施。建设单位建立工程环境保护档案，各项环境管理工作和监测计划均符合环境影响报告表及批复文件的要求。工程施工及试运行期间，未发生环保投诉和环境污染事件。

5 结论

乐山佛光 220kV 输变电工程前期环保手续齐全，本工程不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中第八条所列情形，工程实施无重大变动，工程根据建设方案进行建设，项目试运行后运行工况正常，项目建设执行了“三同时”管理制度，落实了环评报告表及批复中的污染防治措施及管理要求，排放污染物监测结果均满足限值要求，符合建设项目竣工环境保护验收条件，建议通过环境保护竣工验收。

10.2 建议

1、对变电站周围、线路沿线的居民，建设单位应在运营期加强相应环保和科普知识的宣传，让当地居民充分了解输变电项目的环保可行性，避免居民在工程运营期中因负面宣传而导致环保方面的投诉、纠纷或引发群体事件。

2、加强环保管理和环保设施的日常维护、管理，确保运行效率和处理效果的可靠性，确保各类污染物达标排放。