

甘孜炉霍仁达35kV输变电工程

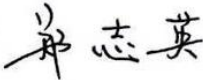
水土保持方案报告表

建设单位：国网四川省电力公司甘孜供电公司

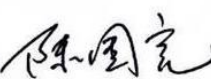
编制单位：北京林淼生态环境技术有限公司

2024年12月

甘孜炉霍仁达 35kV 输变电工程
水土保持方案报告表
责任页
(北京林森生态环境技术有限公司)

批准：郑志英（高级工程师）

核定：马 骏（高级工程师）

审查：陈国亮（高级工程师）

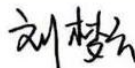
校核：王炜炜（高级工程师）

项目负责人：李 焰（高级工程师）

编写：余文洁（工程师）（第一至二章）

张志会（工程师）（第三至五章）

邱亚琴（工程师）（第六至七章）

刘梦云（工程师）（第八章、附件、附图）

现场照片



仁达35kV变电站现状



仁达 35kV 变电站现状



站外道路



站外道路



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(副本)

单位名称：北京林森生态环境技术有限公司

法定代表人：郑志英

单位等级：

★★★★★
V
k
(5星)

用于甘孜炉霍仁达

证书编号：水保方案(京)字第 0013 号

有效期：自 2020 年 10 月 01 日至 2023 年 09 月 30 日



发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020 年 11 月 12 日

甘孜炉霍仁达35kV输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省甘孜州炉霍县仁达乡			
	建设内容	①甘孜炉霍仁达35kV变电站新建工程：新建35kV变电站1座；②秀仁线π入仁达变电站35kV线路工程：新建电缆线路0.015km			
	建设性质	新建		总投资（万元）	2290
	土建投资（万元）	251		占地面积（hm ² ）	永久：0.14 临时：0.17
	动工时间	2025年6月		完工时间	2026年6月
	土石方（万m ³ ）	挖方 0.06	填方 0.06	外购方 /	余（弃）方
	取土（石、砂）场	/			
	弃土（石、渣）场	/			
	项目区概况	涉及重点防治区情况	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区		地貌类型
原地貌土壤侵蚀模数t/（km ² ·a）		300		容许土壤流失量t/(km ² ·a)	500
项目选址（线）水土保持评价		本工程位于四川省甘孜州炉霍县，选址（线）除无法避让金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区外，不存在其他限制性因素。本方案严格执行青藏高原区水土流失一级防治标准；对林草覆盖率修正；通过优化施工工艺，减小地表扰动和植被损坏范围，能有效达到防治项目区水土流失的目的，满足《中华人民共和国水土保持法》及技术标准要求。工程不涉及湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和保留区、不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域，无水土保持限制因素。			
预测水土流失总量		在预测时段内土壤流失总量为5t，新增土壤流失量为4t。从预测时段上分析，各个防治分区土壤流失较大的时段是施工准备及施工期；从预测结果分析来看，土壤流失的主要区域分别是变电站主体工程占地			
防治责任范围（hm ² ）			0.31		
防治标准等级及目标	防治标准等级		青藏高原区一级防治标准		
	水土流失治理度（%）		85	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）		87	表土保护率（%）	90
	林草植被恢复率（%）		95	林草覆盖率（%）	18
水土保持措施	工程措施	站内排水管240m，混凝土排水沟150m，站外排水涵管30m，碎石铺设410m ² ，土地整治0.07hm ²			
	植物措施	播撒草籽0.07hm ² ，草籽5.6kg			
	临时措施	临时排水沟280m，临时沉沙池2座，防雨布遮盖隔离1400m ² ，棕垫隔离300m ²			
水土保持投资估算	工程措施	21.39万元（主体已有21.30万元）		植物措施	0.04万元
	临时措施	3.10万元		水土保持补偿费	0.273万元
	独立费用	建设管理费		0.49万元	
		水土保持设施竣工验收及报告编制费		12.10万元	
		科研勘测设计费		5.36万元	
总投资		45.31万元（主体已有21.30万元）			
编制单位		北京林森生态环境技术有限公司	建设单位	国网四川省电力公司甘孜供电公司	
法人代表		郑志英	法人代表	李龙江	
地址		北京市海淀区学清路9号汇智大厦A座1107	地址	康定县炉城镇炉城南路57号	

邮编	100083	邮编	626099
联系人及电话	李焰 18513509400	联系人及电话	向军/18728868282
传真	010-82735256	传真	

目录

1 综合说明	9
1.1 项目简况	9
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	11
1.4 水土流失防治责任范围	13
1.5 水土流失防治目标	13
1.6 项目水土保持评价结论	14
1.7 水土流失预测结果	15
1.8 水土保持措施布设成果	15
1.9 水土保持监测方案	16
1.10 水土保持投资及效益分析成果	16
1.11 结论	17
2 项目概况	19
2.1 项目组成及工程布置	19
2.2 施工组织	22
2.3 工程占地	23
2.4 土石方平衡	23
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	24
2.6 施工进度	24
2.7 自然概况	25
2.8 水土流失现状	27
3 项目水土保持评价	28
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	28
3.2 建设方案与布局水土保持评价	30
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	33
4 水土流失分析与预测	34
5 水土保持措施	38
5.1 防治区划分	38

5.2 措施总体布局	38
5.3 分区措施布设	38
5.4 施工组织要求	43
6 水土保持监测	44
7 水土保持投资估算及效益分析	45
7.1 投资估算	45
7.2 效益分析	48
8 水土保持管理	49
8.1 组织管理	49
8.2 后续设计	50
8.3 水土保持监测	51
8.4 水土保持监理	51
8.5 水土保持施工	51
8.6 水土保持设施验收	51

附件

- 1、单价表
- 2、核准文件
- 3、可研批复
- 4、选址选线协议
- 5、专家审查意见

附图

- 1、项目区地理位置图
- 2、项目区水系图
- 3、项目区土壤侵蚀分布图
- 4、仁达35kV变电站征地及电缆路径图
- 5、电缆敷设断面示意图
- 6、防治责任范围及分区措施布置图
- 7-1、变电站主体工程区水土保持措施布设图
- 7-2、电缆施工占地区水土保持措施布设图
- 7-3、牵张场占地区水土保持措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

为满足炉霍县仁达片区电网负荷发展需要，改善炉霍县电网结构，提高供电可靠性和电能质量，结合甘孜电网发展规划，同意建设甘孜炉霍仁达35kV输变电工程。

1.1.1.2 项目基本情况

(1) 项目地理位置

甘孜炉霍仁达35kV输变电工程位于四川省甘孜州炉霍县，项目区地理位置图见附图1。

(2) 建设性质、规模与等级

本工程电压等级为35kV，属新建建设类项目。

(3) 项目组成

本工程由甘孜炉霍仁达35kV变电站新建工程和秀仁线 π 入仁达变电站35kV线路工程两部分组成，具体如下：

① 甘孜炉霍仁达35kV变电站新建工程：站址位于炉霍县仁达乡仁达中心校旁，在原仁达变电站站区内，距离炉霍县约31km，站址紧邻乡道。

本期建设规模：主变压器 $2 \times 6300\text{kVA}$ ；35kV出线2回；10kV出线8回；无功补偿 $2 \times 1 \times 1002\text{kvar}$ ；站用变 $2 \times 100\text{kVA}$ 。

② 秀仁线 π 入仁达变电站35kV线路工程：起于仁达35kV变电站35kV配电装置，止于已建出线终端塔（原5KV秀仁线87#），仅新建变电站进出线电缆线路长 $2 \times 0.015\text{km}$ 。

本工程总占地面积 0.21hm^2 ，其中永久占地 0.14hm^2 ，临时占地 0.07hm^2 ，在甘孜州炉霍县境内；占地类型草地和公共设施与公共服务用地。

经统计，本工程土石方总工程量为挖方 0.06万m^3 （自然方，下同），填方 0.06万m^3 ，土石方挖填平衡。

本工程不涉及房屋拆迁。

本工程工期为2025年6月至2026年6月，总工期为13个月。

工程总投资2290万元，其中土建投资251万元，投资来源：国网四川省电力公司作为项目法人以自有资金出资20%，其余80%申请银行贷款解决。

1.1.2项目前期工作进展情况

2023年9月，成都城电电力工程设计有限公司完成《甘孜炉霍仁达35kV输变电工程可行性研究报告》。

2024年11月，成都城电电力工程设计有限公司完成《甘孜炉霍仁达35kV输变电工程初步设计报告》。

2024年10月，我公司（北京林森生态环境技术有限公司）受建设单位委托，承担本工程水土保持方案编制工作。2024年11月，我公司组织水土保持技术人员对工程区现场进行调查，根据本工程可研设计和初步设计资料及现场水土保持情况，并结合当地相关资料于2024年12月编制完成《甘孜炉霍仁达35kV输变电工程水土保持方案报告表》。

1.1.3自然简况

本次新建变电站在已建变电站内进行建设，站址内未建水泥地坪，不占用基本农田，站址设计标高为3081.0m。拟建场区地貌上处青藏高原东缘梯级过渡带上的高山峡谷区，大地构造部位上位于川滇菱形块体内部的次级断块“雅江—理塘—九龙菱形地块”上，东距甘孜—理塘断裂带约14km，地质构造背景复杂。但选址避开了主要断层及破碎带，站址场地较稳定，无明显不良地质现象，适宜项建设。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016版）附录A我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组，项目区抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度值为0.30g，设计地震分组为第二组，地震动反应谱特征周期为0.40s。

炉霍县境内气候类型属于青藏高原气候，年平均日照数2604.90h，平均气温一般在6.40℃，≥10℃的积温1796℃，无霜期91d，年平均降水量667.5mm，汛期降水占全年水量的74.90%，年平均蒸发量1590.50mm，年平均相对湿度57%，年平均风速2.1m/s。

项目区土壤主要是灰褐土。

站址北侧为鲜水河，最大洪水位数据为3081.50m，变电站设计高程为3082.25m，最大洪水位低于场地设计标高0.75m，受到洪水的可能性较小。

炉霍县林草植被以高山草甸类、亚高山草甸类为主，是四川省重点原始林区之一，也是川西高山林区的重要组成部分，全县林草覆盖率为46.63%，项目区植被覆盖率约36%。

项目区属于青藏高原区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。土壤侵蚀类型以水力侵蚀和冻融侵蚀为主，侵蚀强度为微度，土壤侵蚀模数为 $300t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）、《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），项目所在地甘孜州炉霍县属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，不涉及自然保护区饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区域。

1.2 编制依据

1.2.1 水土保持法律法规及部委规章

(1)《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第39号，1991年6月29日通过，2010年12月修订，2011年3月1日起施行）

(2)《中华人民共和国长江保护法》（2020年12月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）

(3)《中华人民共和国青藏高原生态保护法》（2023年4月26日第十四届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过）

(4)《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委会第77号，1993年12月15日通过，1997年10月17日修正，2012年9月21日修订，2012年12月1日起施行）

(5)《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53

号发布)

- (6)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》
(办水保〔2023〕177号)

1.2.2 技术标准

- (1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)
- (2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)
- (3)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)
- (4)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)
- (5)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)
- (6)《防洪标准》(GB50201-2014)
- (7)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)
- (8)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)
- (9)《输变电项目水土保持技术规范》(SL640-2013)
- (10)《水土流失危险程度分级标准》(SL356.27-2015)
- (11)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)
- (12)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018)
- (13)《变电所给水排水设计规范》(DL/T5143-2018)
- (14)《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019
- (15)《室外排水设计标准》GB50014-2021

1.2.4 技术资料

- (1)《四川省水土保持规划(2015—2030年)》
- (2)《四川省甘孜州水土保持规划(2015—2030年)》
- (3)《炉霍县水土保持规划(2015—2030年)》
- (4)《甘孜炉霍仁达35kV输变电工程可行性研究报告》(成都城电电力工程设计有限公司,2023年8月)
- (5)《甘孜炉霍仁达35kV输变电工程初步设计报告》(成都城电电力工程设计有限公司,2024年11月)
- (6)炉霍县水文、土壤、水土流失等相关资料

1.3设计水平年

本工程为建设类项目，工期为2025年6月—2026年6月，共13个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关技术标准的规定，本水保方案设计水平年为主体工程完工后一年，即2027年。

1.4水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，水土流失防治责任范围是指生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域，包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。本工程总占用土地面积为0.21hm²，因此，本工程水土流失防治责任范围为0.21hm²。

1.5水土流失防治目标

1.5.1执行标准等级

工程位于四川省甘孜州炉霍县，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号），工程属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，因此，根据按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本方案水土流失防治标准应执行青藏高原区一级防治标准。

1.5.2防治目标

(一)本工程水土流失防治应达到以下基本目标：

- 1) 项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2) 水土保持设施应安全有效；
- 3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- 4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434）的规定。

(二)本工程水土流失防治标准指标值按青藏高原区制定，调整如下：

- 1) 水土流失治理度（%）、林草植被恢复率（%）、林草覆盖率（%）

本工程所在区域不属于极干旱地区、干旱地区，故水土流失治理度（%）、林草植被恢复率（%）不作修正。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）3.2.4第4款，对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目（位于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区），林草覆盖率应提高2%。

2）土壤流失控制比

土壤流失控制比在微度侵蚀为主的区域不应小于1.0，土壤流失控制比目标值取1.0。

3）渣土防护率（%）

项目区地形地貌总体以高原山地为主，渣土防护率不作修正。

表1-1 本工程水土流失防治目标采用标准

防治指标	青藏高原区防治标准		按干旱程度修正		按土壤侵蚀强度修正		按其他修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	85	—	—	—	—	—	—	—	85
土壤流失控制比	—	0.8	—	—	—	+0.2	—	—	—	1.0
渣土防护率（%）	85	87	—	—	—	—	—	—	85	87
表土保护率（%）	90	90	—	—	—	—	—	—	90	90
林草植被恢复率（%）	—	95	—	—	—	—	—	—	—	95
林草覆盖率（%）	—	16	—	—	—	—	—	+2	—	18

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

(1)本工程选址选线无法避让金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，本方案将提高防治指标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理措施，将工程建设造成的水土流失影响降至最低。

(2)本工程选址选线不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

(3)本工程选址选线不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

项目选址选线除无法避让金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区等制约因素外，其余全部符合要求。变电站设计紧凑合理，场外交通便利，充分结合地形考虑，尽量减少对土地的占用，提高土地利用率，减少土石

方工程量；电缆线路较短，施工结束后全部进行迹地恢复；本方案将提高防治目标，加强防护和治理措施配置以控制因工程建设造成的水土流失。

1.6.2 建设方案与评价

本工程建设方案合理布局，建设在红线范围内，避免了新增地表扰动。工程建设方案布局最大限度控制工程占地面积。对于临时占地须在使用后及时进行土地整治，在施工过程中加强监督和管理。本工程占地类型、面积及占地性质控制严谨，符合水土保持要求。

本工程建设过程中尽量利用开挖土石方，作为回填料使用，以减少新增水土流失，工程土石方挖填平衡。考虑到施工时序的差异，在施工过程中应做好临时堆土的挡护。

本工程施工组织、施工工艺较为合理，符合水土保持要求。主体工程设计中具有水土保持功能的措施有碎石地坪、排水沟和排水管，对防治项目区水土流失具有积极的作用，将其纳入本方案水土流失防治措施体系。

综上所述，本工程的建设仅对项目区地表、土壤和自然植被造成扰动和破坏，不会产生其他无法治理或破坏性现象。通过采取有效的水土流失防治措施，可有效治理建设期间新增水土流失，并逐步改善项目区生态环境。从水土保持角度分析，本工程建设不存在制约性因素，工程建设基本可行。

1.7 水土流失预测结果

在预测时段内项目区土壤流失总量为5t，新增土壤流失量为4t。从预测时段上分析，各个防治分区土壤流失较大的时段是施工准备及施工期；从预测单元来看，土壤流失的主要区域主要是变电站主体工程占地。

因此，本工程水土流失防治重点区域是变电站主体工程占地。在施工过程中应适时采取临时防护措施和工程措施相结合，在施工结束后采取土地整治和绿化措施，要有效的控制工程施工期各种水土流失的发生，并在项目区建立完善的水土流失防治体系。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土流失防治分区

本工程水土流失防治分区分为分为变电站主体工程区、电缆施工占地区和牵张场占地区3个分区。

1.8.2 各防治区水土保持措施工程量

1、变电站主体工程区

工程措施：站内排水管240m，混凝土排水沟150m，站外排水涵管30m，碎石地坪410m²；

临时措施：临时排水沟150m，临时沉沙池1座，防雨布遮盖隔离1000m²。

2、电缆施工占地区

工程措施：土地整治0.01hm²；

临时措施：防雨布遮盖隔离100m²；

植物措施：撒播草籽0.01hm²，草籽0.8kg。

3、牵张场占地区

工程措施：土地整治0.06hm²；

临时措施：防雨布遮盖隔离300m²，棕垫隔离300m²；

植物措施：撒播草籽0.06hm²，草籽4.8kg。

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）中简化验收报备的要求，该项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不作相应要求，但生产建设单位应依法做好水土流失防治工作。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持工程总投资为45.31万元，其中主体工程中具有水保功能措施投资21.30万元，水土保持方案新增投资为24.01万元。水土保持总投资中，工程措施21.39万元，植物措施0.04万元，施工临时工程3.10万元，独立费用17.95万元，基本预备费2.55万元，水土保持补偿费0.273万元。

通过本方案水保措施实施，到设计水平年结束，六项指标均可达到或超过目标值。实现工程水土流失治理度达到100%，土壤流失控制比达到1.4，渣土防

护率达到99.06%，表土保护率达到97.78%，林草植被恢复率达到100%，林草覆盖率为33.33%。

1.11 结论

1.11.1 结论

根据《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规定，本工程位于国家级水土流失重点治理区，本方案将提高防治目标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施，无其他水土保持制约性因素。

主体设计方案合理可行，建设方案及布局、工程占地、土石方工程量及工程施工组织设计等方面均符合水土保持要求。本方案界定出主体工程设计中具有水土保持功能的措施，并提出方案应补充的措施，通过主体工程设计已列和方案新增措施有机结合，形成综合防治体系，可有效地防治工程建设造成的水土流失。

本方案水土保持措施实施后，至设计水平年六项指标均可达到目标值，总体上可有效地治理工程建设及完工后续阶段的新增和原有水土流失，保护和改善工程区的生态环境，恢复工程区内的林草植被，对保障工程安全运行和促进区域可持续发展起到重要作用。

由以上分析可知：本工程通过方案的水土保持措施治理后，项目建设是可行的。

1.11.2 要求

①对建设管理的要求

为保证工程在建设过程中尽量减少扰动或损坏地表与植被的面积，将水土流失降到最低程度，尽快恢复和改善工程区生态环境，实现输变电工程建设与生态环境的可持续发展，建设单位应设置专门的水土保持管理机构，并会同地方水土保持部门负责处理组织、监督工程区水土保持措施的实施和及时认真落实水土保持工作，保证工程质量。

②对工程设计的要求

本方案批复后，将方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程初步设计、施工图文件中，并单独成章或成册。

③对水土保持施工要求

应在施工招标中将水土保持方案措施落实到招标文件中，使水土保持措施真正做到“三同时”。施工单位应加强组织学习《中华人民共和国水土保持法》、加大宣传力度，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。同时配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查；在主体工程施工中，必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目主要特性表

甘孜炉霍仁达35kV输变电工程特性详见表 2-1。

项目名称：甘孜炉霍仁达35kV输变电工程

工程投资：总投资2290万元，其中土建投资251万元

工程等级：小型

工程性质：新建

建设地点：甘孜州炉霍县

建设单位：国网四川省电力公司甘孜供电公司

建设工期：2025年6月—2026年6月，总工期13个月

表 2-1 甘孜炉霍仁达35kV输变电工程特性表

一、项目简介					
项目名称	甘孜炉霍仁达35kV输变电工程				
工程等级	小型				
工程性质	新建建设类项目				
建设地点	甘孜州炉霍县				
建设单位	国网四川省电力公司甘孜供电公司				
工程总投资	项 目	单 位	总投资	其中土建投资	
	甘孜炉霍仁达35kV变电站新建工程	万元	2062	250	
	秀仁线π入仁达变电站35kV线路工程	万元	228	1	
	合 计		2290	251	
建设工期	2025年6月—2026年6月（13个月）				
建设规模	甘孜炉霍仁达35kV变电站新建工程	主变压器2×6300kVA；35kV出线2回；10kV出线8回；无功补偿2×1×1002kvar；站用变2×100kVA			
	秀仁线π入仁达变电站35kV线路工程	电缆路径长0.015km，其中站内利用0.010km，站外新建0.005km			
二、工程组成及占地情况 单位：hm ²					
项目组成		永久占地	临时占地	合计	备注
甘孜炉霍仁达35kV变电站新建工程	围墙内占地	0.12		0.12	围墙长度138m
	进站道路占地	0.01		0.01	长14m
	其他占地	0.01		0.01	排水沟
	小计	0.14		0.14	
秀仁线π入仁达变电站35kV线路工程	电缆占地		0.01	0.01	新建5m
	牵张场占地		0.06	0.06	2处，每处占地300m ²
	小计		0.07	0.07	
总计		0.14	0.07	0.21	
三、工程土石方量（自然方，m ³ ）					

项目	挖方		填方		外购土	余方	
	数量	其中表土剥离	数量	其中表土回覆		数量	去向
甘孜炉霍仁达35kV变电站 新建工程	624		624			0	土石方挖填平衡
秀仁线 π 入仁达变电站 35kV线路工程	12		12			0	
合计	636		636			0	
四、工程居民拆迁情况							
项目		拆迁建筑面积				备注	
甘孜炉霍仁达35kV输变电工程		无					

2.2.2 项目组成及工程布置

甘孜炉霍仁达35kV输变电工程由甘孜炉霍仁达35kV变电站新建工程和秀仁线 π 入仁达变电站35kV线路工程两部分组成。

2.2.2.1 甘孜炉霍仁达35kV变电站新建工程

1、站址概况

甘孜炉霍仁达35kV变电站新建工程站址位于炉霍县仁达乡仁达中心校旁，在原仁达变电站站区内，距离炉霍县约31km，站址紧邻乡道。

2、建设规模

本期建设规模：主变压器：终期 $2 \times 6300\text{kVA}$ ，本期 $2 \times 6300\text{kVA}$ ；35kV侧出线：终期2回，本期2回（（经秀罗海电站）至110kV炉霍变1回，至鲜水河水电站1回）。均采用单母线接线；10kV侧出线：终期8回，本期8回（分别为原仁若线、仁易线、仁阿线的改接进仁达和5回备用）；无功补偿：无功补偿容量为终期 $2 \times 1 \times 1002\text{kvar}$ ，本期 $2 \times 1 \times 1002\text{kvar}$ ；站用变：终期 $2 \times 100\text{kVA}$ ，本期 $2 \times 100\text{kVA}$ 。

3、总体布置

总平面布置：站区长45.5m，宽25.6m。变电站进站大门位于变电站南偏东侧，直接接入乡道，设备运输方便。根据送电线路进出线及电气要求，35kV一次设备预制舱、10kV一次设备预制舱和二次设备预制舱分别布置在变电站内主道路两侧，35kV和10kV均为电缆进出线。电容器组布置在变电站东侧，站用变布置在变电站东南角。辅助用房布置在站区西北角。主变压器基础尺寸为 $6.5\text{m} \times 6.0\text{m}$ ，共设2座，主变位于变电站内主道路两侧。

竖向布置：拟建变电站站址整体呈高南东高，北西低。站址首先考虑挖填

平衡进行场地平整，采用挖填平衡进站大门处设计标高为3082.35m，进站道路长度为14m，新建进站道路起坡点标高为3081.7m，坡度为8.5%小于四级道路所允许最大坡度9%，满足要求，因此采用挖填设计确定站址设计标高。

4.道路工程

1) 进站道路

站区入口及大门设在站区东侧，新建进站道长14m，路面宽4.0m，道路坡度为8.4%。

2) 站内道路

站内道路采用郊区型双坡道路，道路高出场地100mm，路面宽4.0m，路基为块石垫层，沥青路面下为220mm厚混凝土，路面压防滑条。

5. 站区给排水

1) 站区给水

①需水量

变电站设有卫生间、值班室等用水点，变电站日用水量约为2.49m³/d。

②生活给水系统

原仁达35kV变电站内已经建有生活给水管，本期仅需要接入该给水管即可。

2) 站区排水

变电站内场地雨水采用管道有组织排水，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过低侧围墙雨水口流入站外排水沟，电缆沟积雨水通过排水管道就近排入站区排水管网。雨水管道采用钢筋砼、UPVC管。由于变电站为无人值班变电站，生活污水量很小，站内设化粪池一座，由运行单位定期进行清理。生活污水管道采用钢筋砼管。

变电站内设有8m³事故油池，主变压器、站变及电容器事故时，其绝缘油经事故排油管排入事故油池，事故油池具有油水分离功能，含油废水经事故油池油水分离后排入站区排水管网，油不外排。事故油池容量按单台主变压器100%油量设计。事故排油管道采用镀锌钢管。站区排水管网将各类排水汇集后排至站址西南侧道路排水沟。

9.主要技术经济指标

甘孜炉霍仁达35kV变电站新建工程主要技术经济指标见表2-2。

表 2-2 坭金35kV变电站主要技术经济指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	站址总占地面积	hm ²	0.1391	2.088亩
(1)	站区围墙内占地面积	hm ²	0.1165	1.747亩
(2)	进站道路占地面积	hm ²	0.0122	0.185亩
(3)	站外排水设施用地面积	hm ²	0.0104	0.156亩
2	新建进站道路长度	m	14	郊区型沥青混凝土道路
3	站内道路面积	m ²	266	沥青混凝土道路（公路型）
4	站外排水管长度	m	30	DN600混凝土管
5	站内排水管长度	m	240	HDPE管
6	站址土石方（挖方）	m ³	624	
	站址土石方（填方）	m ³	624	
7	混凝土地面面积	m ²	20	混凝土广场地坪
8	配电区域碎石干铺面积	m ²	410	100mm厚混凝土+100mm厚碎石
9	进站道路长度	m	31.2	沥青混凝土道路（公路型）
10	站区围墙长度	m	138	装配式围墙，高度2.3m
11	站外排水沟	m	150	600mm×600mm（宽×深），砖砌排水沟

2.2.2.2 秀仁线π入仁达变电站35kV线路工程

1. 路径方案

本工程起于35kV仁达变电站（新）35kV配电装置，止于已建出线终端塔（原35KV秀仁线87#），仅新建变电站进出线电缆线路长2×0.015km（利用站内0.010km，站外新建0.005km），采用站外直埋敷设、站内电缆沟敷设。

新建光缆起于110kV炉霍变电站，止于已建35kV仁达变电站（新），新建24芯ADSS光缆线路长28.3km，光缆通道采用沿110kV炉霍～35kV仁达线路架设。

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产、生活区布置

2.2.1.1 变电站工程

1. 施工生产生活占地

本次变电站施工在原有变电站内施工，站址位于村落里面，施工项目部可租用周边民房，无需新增扰动。

2. 大件运输路线：本工程主变由厂家经铁路运输到雅安名山站，然后厂家用平板车经过雅叶高速、G318国道、G248国道，沿乡道至站址，再沿进站公路

至变电站主变基础上就位。整个大件运输道路条件较好，经现场实地勘察，无制约大件运输的路障、空障。

3.施工用水、用电、通讯：施工用水接原站区内给水管道；采用原站部分拆除设备组成临时供电设施，可用作施工电源；施工通信租用炉霍县邮电局市话一部，同时也作为变电站投运后的备用通信。

2.2.1.2 线路工程

(1) 电缆施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料及临时堆放开挖土石方时器材、材料的堆放等，需沿电缆沟两侧设置施工临时用地，施工临时用地宽度为每侧5m。

(2) 牵张场设置

为满足电缆放线需要，沿线设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。

牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区等，各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。

本工程共设牵张场2处，平均每处面积约300m²，总占地面积为0.06hm²。

(3) 材料站占地

本工程每条线路长度较短，材料站直接设置于变电站施工生产生活区内。

2.3 工程占地

根据主体设计资料结合现场调查，经水土保持分析补充后总占地面积0.21hm²，其中永久占地0.14hm²，临时占地0.07hm²，占地类型为草地和公共设施与公共服务用地，项目区属甘孜州炉霍县管辖，详见表2-3。

表2-3 工程占地面积及类型统计表 单位：hm²

项目		占地性质			占地类型		
		永久占地	临时占地	小计	公共管理与公共服务用地	草地	小计
甘孜炉霍仁达35kV 变电站新建工程	围墙内占地	0.12		0.12	0.12		0.12
	进站道路占地	0.01		0.01	0.01		0.01
	其他占地	0.01		0.01	0.01		0.01
	小计	0.14		0.14	0.14		0.14

秀仁线π入仁达变电站35kV线路工程	电缆占地		0.01	0.01	0.01		0.01
	牵张场占地		0.06	0.06		0.06	0.06
	小计		0.07	0.07	0.01	0.06	0.07
总计		0.14	0.07	0.21	0.15	0.06	0.21

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

对于变电站主体工程区，本次变电站及电缆建设是在原有变电站内进行建设，原有场地已经硬化，不具备剥离表土的条件；牵张场占地施工扰动较轻（扰动深度小于20cm），不涉及土石方开挖扰动的区域表土按少扰动、少破坏的原则不进行剥离，采取隔离地表的保护措施。

2.4.2 土石方平衡分析

经统计，本工程土石方总工程量为挖方0.06万m³（自然方，下同），填方0.06万m³，土石方挖填平衡。

表2-5土石方平衡表 单位：m³

项目		挖方			填方			余方
		总量	一般土石方	剥离表土	总量	一般土石方	覆土	
甘孜炉霍仁达35kV变电站新建工程	场平及基础	624	624		624	624		土石方挖填平衡
	小计	624	624		624	624		
秀仁线π入仁达变电站35kV线路工程	电缆沟	12	12		12	12		
	小计	12	12		12	12		
合计		636	636		636	636		

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

2.6 施工进度

本工程计划于2025年6月开工，2026年6月建成投运，总工期13个月。主体工程施工综合进度详见表2-6。

表2-6 主体工程施工进度表

项目		2025年							2026年					
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
变电站工程	施工准备	■												
	土建施工		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	安装调试												■	■
线路工程	光缆工程											■		

2.7 自然概况

点。全县日照多，辐射强，年平均日照数2604.90h，属于太阳能丰富地区。县境内平均气温一般在6.40℃，最低为-3.7℃，最高达14.60℃，稳定通过0℃的年积温2698℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温1796℃，无霜期91d，无明显夏季，春秋季节相连且漫长。平均年降水量667.5mm，汛期降水占全年水量的74.90%，雨季（6~9月）降水量集中，气温相对较高，降水量占全年的80.90%；旱季（10~次年5月）降水量稀少，气温相对较低，降水量仅为全年的19.10%，特别干旱为12~次年3月，降雨量占全年降雨量的2.70%。年平均蒸发量1590.50mm，年平均相对湿度57%，年平均风速2.1m/s。

2.7.4 水文

项目区属鲜水河流域及其支流水系，大量山溪沟流水、雪山融水、高山湖泊等，水资源丰富，流域总面积为19338.52km²，水资源总量为29.47亿m³。鲜水河为雅砻江左岸集水面积最大的一级支流，鲜水河流域地势由西北向东南倾斜，鲜水河流域的主要开发任务为水力发电，兼顾供水、农业灌溉、防洪及生态保护等。

鲜水河在站址北侧，经走访最大洪水位数据为3081.50m，变电站设计高程为3082.25m，最大洪水位低于场地设计标高0.75m，受到洪水的可能性较小。变电站设计场坪较高，周边无影响到变电站的坡面汇水，但为保证排水通畅，在变电站围墙外设置断面为600mm×600mm的排水沟。

2.7.5 土壤

工程区的土壤受岩性、地貌、生物、气候等影响，立体分布特征较为明显，从河谷到山顶土壤垂直带谱完整，土壤类型复杂多样，主要土壤类别有冲积土与潮土（雅砻江河漫滩及一级阶地）→山地褐土（海拔3000m以下二级阶地）→灰褐土（海拔3000~3800m）→山地暗棕壤（3700~4300m）→亚高山草甸土（3800~4300m）→高山草甸土（4300~4700m）→高山寒漠土（4700m以上）。

由于河谷地区陡坡与极陡坡面积大、分布广，决定了土壤具有幼年性、薄层性、生态功能弱等特征，处于自然成土过程的前期阶段，土层浅，风化程度低，分层不明显，粗骨性强，以自然土壤为主，人为因素作用弱，有机质含量

不高，自然肥力低下，工程区土壤类型为灰褐。

2.7.6 植被

炉霍县林草植被以高山草甸类、亚高山草甸类为主，是四川省重点原始林区之一，也是川西高山林区的重要组成部分，森林资源十分丰富，全县草地总面积2094.26hm²，有活立木储蓄2430万m³，是长江上游重要水源涵养区。林木种类以杉树、柏树为主，主要草甸类型为禾草、莎草、可食杂草、毒草。植被状态由于土地沙化和超载放牧等因素，造成了植被状态比较差，生态屏障脆弱。全县林草覆盖率为46.63%，项目区植被覆盖率约36%。

2.8 水土流失现状

据实地调查并结合项目区土壤侵蚀分布图、项目区地形地貌、降雨情况分析判断，工程区水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度以微度为主，通过平均加权法计算出工程涉及区域土壤侵蚀模数背景值为300t/(km²·a)。工程区土壤侵蚀模数背景值见下表。

表2-19项目区土壤侵蚀模数背景值统计表

项目		面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆盖 度(%)	侵蚀强 度	平均侵蚀模 数 t/(km ² ·a)	流失量 (t/a)
变电站主体 工程区	公共管理与公 共服务用地	0.21	0~5		微度	300	0.63
	小计	0.21				300	0.63
电缆施工占 地区	公共管理与公 共服务用地	0.01	0~5		微度	300	0.03
	小计	0.01				300	0.03
牵张场占地 区	草地	0.06	0~5	45~60	微度	300	0.18
	小计	0.06				300	0.18
合计		0.28				300	0.84

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关规定，本工程选址（线）水土保持制约性因素分析见下表。

表3-1 工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

序号	约束性条件	本工程情况	分析评价
1	第二十条：禁止在25度以上陡坡地开垦种植农作物	本工程不属农林开发项目，同时迹地恢复不在25度以上陡坡地开垦种植农作物，符合要求	符合要求
2	第二十一条：禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等	本项目建设会占用一定的草地，但不涉及铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等	符合要求
3	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区，无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失	本工程所经的区域属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区。本方案将按建设类项目一级标准防治，优化施工工艺，提高目标值，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施以减小因工程建设带来的不利影响	符合要求
4	第二十五条：在山区、高山山原区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应该编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土方案，采取水土流失预防和治理措施	建设单位已委托我公司开展本工程的水土保持方案编制工作	符合要求
5	第二十六条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设	不涉及	符合要求
6	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害	工程土石方挖填平衡，不涉及	符合要求
7	第三十二条：在山区、高山山原区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理	工程建设将损坏水土保持设施，本方案将计列水土保持补偿费，由建设单位缴纳，专项用于水土流失预防和治理	符合要求
综上所述，本工程符合水保法的相关规定			

表3-2 工程与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

项目	规范所列约束性规定	本工程情况	分析评价
项目约束性规定	1 主体工程选址（线）应避免1、水土流失重点预防区和重点治理区；2、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；3、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	本工程所经的区域属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，工程选址（线）不涉及河流两岸、湖泊和水库周围的植物保护带；项目沿线占地范围内没有监测站、试验站和观测站	工程选线、选址能满足约束性规定的要求
	2 山丘区输电工程塔基采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式	主体塔基按要求采取“全方位、高低腿”型式，本工程线路不经过林区	
	3 对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：①应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路铁路等项目填高大于8m宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。②截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级；③宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。④提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1个~2个百分点	本工程所经的区域属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，①本方案将根据现场调查情况，优化施工道路布设，尽量减少工程区占地；②主体工程设计已布设较为完善的排水系统，主体设计变电站防洪标准为100年一遇，本方案将排水工程等级由3级提高为2级；③本方案将林草覆盖率提高2个百分点。	
	工程施工应符合下列规定：①施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内；②施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施；③裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压；④临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施；⑤施工生产的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施；⑥围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施；⑦弃土（石、渣）应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放；⑧取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙池等措施；⑨土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢	本工程不涉及施工道路，施工过程中设置临时苫盖、拦挡；本工程无取土（石、砂）场，也无弃土（石、渣）场	
不同水土流失类型区的特殊规定	青藏高原区应符合下列规定：①应严格控制施工扰动范围，保护地表、植被；②高原草甸区应注重草皮的剥离、保护和利用；③防护措施应考虑冻害影响	①采用围栏、彩条旗来控制各施工场地的扰动范围；②根据现场调查，本项目沿线经过的区域土层松散，未形成草皮，本方案将针对占地区的表土采取表土保护措施；③主体设计对主体工程基础采取了防冻害措施，浆砌石排水沟的水泥砂浆标号从M7.5提高到了M10，并加入抗冻剂，冬季施工采取用草帘覆盖保温或用蒸汽加热保温的方法防冻害	

经表3-1、3-2分析，本工程选线不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；项目区属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，项目选线无法避让，本方案将提高防治指标值，优

化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理和补偿措施。故主体选线无制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

3.2.1.1 本工程与水土保持敏感区位置关系

项目区属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，项目站址、选线无法避让。本方案将提高防治指标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，加强防护、治理措施，将工程建设造成的水土流失影响降至最低。

3.2.1.2 变电站工程

变电站站区在原有变电站区内进行建设，合站区地形、水文条件，根据变电站竖向布置方案，站区土石方经综合调运利用后，土石方挖填平衡。

场地内上下水管、消防管线为地下敷设，电缆采用管沟敷设。站内电缆沟采用钢筋混凝土沟道，电缆沟顶高出设计地面0.1m~0.15m，沟顶兼作巡视小道。沟道盖板采用搭盖式，一般地段沟盖板采用成品或预制沟盖板。过道路地段采用钢筋混凝土现浇整体式沟道，保证道路平整和外形美观。

甘孜炉霍仁达35kV变电站新建工程总平面布设紧凑合理，场外交通便利；纵向布置充分结合地形考虑，尽量减少对土地的占用，提高土地利用效率，减少土石方工程量。

主体设计通过优化工艺、设计一系列措施，可有效控制水土流失影响。

3.2.1.3 线路工程

本工程新建电缆5m，长度较短，占地较小，土石方挖填平衡。

光缆线路利用原有铁塔放线，不新建铁塔，仅布设两处牵张场辅助放线，牵张场做好地表隔离措施，减少扰动。

线路工程无法避让国家级水土流失重点预防区，本方案已将林草覆盖率提高2个百分点，以加强防护和治理措施，将工程建设造成的水土流失影响降至最低。

综上所述。本工程建设方案和布局合理。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积 0.21hm^2 ，其中永久占地 0.14hm^2 ，临时占地 0.07hm^2 ，其中永久占地占总用地的67%，主要是变电站占地，施工结束后对变电站场地进行硬化或碎石地坪；临时占地在施工结束后一般可恢复为土地原有用途。

经现场踏勘，结合区域土地利用现状图分析，本工程占地类型主要为公共设施与公共服务用地和草地。

新建变电站工程占地类型主要为公共设施与公共服务用地，大部分为建筑物占用，配电装置区将铺撒碎石。

线路工程占用的土地类型主要为草地，施工结束后，扰动范围内都将恢复植被，区域景观的恢复度较高。

综上，从水土保持角度出发，工程占地类型主要是公共设施与公共服务用地和草地，占地面积尽量控制在征地红线范围内，对周边产生的影响较小，符合水土保持少占地的原则，临时占地亦满足施工要求。

3.2.3 土石方平衡评价

经统计，本工程土石方总工程量为挖方 0.06万m^3 （自然方，下同），填方 0.06万m^3 ，土石方挖填平衡。

主体设计中考虑的挖方充分进行利用，不用修建渣场，不用因堆渣而新增占用土地，总体设计符合水土保持的理念，对防治水土流失起到了积极的作用。

综上所述，主体工程考虑的土石方工程开挖、临时堆置、回填处理等符合水土保持要求，基本合理可行。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

工程区不需单独设置取土（石、料）场，工程沿线有开采许可证的采砂、采石场众多，买卖和运输较方便，本工程所用砂、石考虑就近在有开采许可证的采砂、采石场购买。其水土流失防治责任应由砂、石料场自行负责，避免了工程单独开挖采石、采砂造成的水土流失。

3.2.5 弃土场设置评价

工程土石方挖填平衡，本工程不单独设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 变电站施工条件

1、施工条件

施工交通：变电站施工可利用周边已有道路，需新修14m的进站道路即可。

施工用水接原站区内给水管道；采用原站部分拆除设备组成临时供电设施，可用作施工电源；施工通信租用炉霍县邮电局市话一部，同时也作为变电站投运后的备用通信。

2、施工工艺

变电站工程的规划布置按照“先土建、后安装”的原则，施工在站区内进行，可减少了对周围地表的扰动。

变电站施工主要由土建工程和安装工程组成。其中土建工程是造成水土流失的重要环节。土建工程主要包括：场平——构筑物基础开挖——构筑物上部结构安装——配电装置区碎石地坪。本次土石方工程主要采用机械开挖的方式。

变电站工程施工工艺和方法使工程建设有序进行，避免了因无序开挖、无序堆放所产生的水土流失，符合水土保持的要求。在施工中应根据实际情况做好相应的遮盖拦挡等临时措施，以最大限度的减少因雨季强降水冲刷而增加的水土流失量。

3.2.6.2 线路工程施工条件及施工方法工艺

牵张场设置：光缆架线时采用张力放线，减少了架线时对通道走廊林草植被的砍伐。

以上施工布置较为合理，既满足工程建设需要，同时也减少了施工扰动，减少了对水土保持设施的损坏。

线路工程铁塔基础施工雨水冲刷是本区域造成水土流失的主要因素，在没有任何防护措施的前提下，土建施工将大大增加工程建设造成的水土流失量，同时可能产生因水土流失引发的堆土垮塌、沟道淤塞等问题，增加工程的施工

难度。因此，本方案建议施工单位合理安排施工工期，将主要土建施工时段避免在暴雨天气施工。平时应做好塔基及施工临时堆土的挡护措施和临时排水措施。

3.2.6.3 线路工程施工工艺的分析与评价

线路工程施工工艺：施工准备、电缆沟开挖、电缆排管安装、电缆敷设、土地恢复几个阶段。对水土保持影响较大的是电缆沟开挖这个阶段。

(1) 施工准备期保护好土壤熟土耕作层不被破坏殆尽。

(2) 对施工严格要求：凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。

施工时遵循了“优先保护、先挡后弃”的原则，排水措施实施适时；尽量减少了土石方开挖量；以上施工工艺均符合水保要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

主体设计在变电站场地内设置碎石地坪、站内外排水措施具有明显的防治水土流失作用，将其界定为主体工程中的水土保持措施并计列投资。

表3-3主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

项目	布设位置	措施类型	措施	单位	工程量	单价 (元)	投资(万元)
甘孜炉霍 仁达35kV 变电站新 建工程	新建变电站站 区建筑物周边	工程措施	站内排水管道 (DN≤400m)	m	240	463.33	11.12
	围墙外四周		混凝土排水沟 (0.6m×0.6m)	m	150	431.33	6.47
	进站大门处		站外排水涵管 (DN600m)	m	30	963.33	2.89
	配电装置场地		碎石铺设 (100mm)	m²	410	20.00	0.82
	合计						

4 水土流失分析与预测

根据工程建设特点，本工程水土流失预测范围包括工程建设所占用和扰动区域的永久征地和临时占地面积。

工程区地形地貌为丘陵，预测单元根据工程水土流失成因、类型的分析进行划分。预测单元可分为：变电站主体工程占地、电缆施工占地和牵张场占地。

本工程水土流失预测时段划分为2个阶段，即施工期（含施工准备期）及自然恢复期。项目区雨季为5~9月，工程土建施工经历部分雨季，综合最不利原则和实际工期考虑，施工期按1.0年时间进行预测，自然恢复期预测按2.0年。

本工程区施工前的土壤侵蚀模数背景值分析计算见2.7小节。

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，扰动后的土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候（降雨、风速等）、土地利用、植被情况等实际情况结合输变电工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定取值，详见表4-1和表4-2。

表4-1 本工程施工期土壤流失预测计算公式表

生产建设项目土壤流失类型（水力作用）	水土流失量计算公式	备注
植被破坏型一般扰动地表土壤流失	$Myz=RKLySyBETA$	式中Myz为植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量（t），R为降雨侵蚀力因子，K为土壤可蚀性因子，Ly为坡长因子，Sy为坡度因子，B为植被覆盖因子，E为工程措施因子，T为耕作措施因子，A为计算单元的水平投影面积。
地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	$Myd=RKy dLySyBETA$	式中Ky d=NK，Myd为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量（t），Ky d为地表翻扰后土壤可蚀性因子，N为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，可取2.13，其他同上。
上方无来水工程堆积体	$Mdw=XR GdwLdwSdwA$	式中 Mdw 为上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量（t），X为工程堆积体形态因子，无量纲，R为降雨侵蚀力因子，Gw为上方无来水工程堆积体土石质因子，Lw为上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲，Sdw为上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

表4-2 本工程施工期计算单元土壤流失因子取值表

土壤流失因子	炉霍县
降雨侵蚀力因子R	1158.8
土壤可蚀性因子K	0.0053
坡长因子 Ly	水平投影长度变电站取75m，牵张场取14m
坡度因子 Sy	各类型地表坡度取值见表4-5
植被覆盖因子 B	农地B取1，根据扰动后程度其他土地或灌木地B取0.310 ~ 0.516
工程措施因子 E	均取1
耕作措施因子 T	农地 $T=T1 \times T2=0.431 \times 0.42=0.1810$ ，非农地T取1
工程堆积体土石质因子	壤土

根据新标准要求，预测结果见下表。

表4-3 施工准备及施工期可能造成土壤流失量汇总表

预测单元	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀年限 (a)	原地貌侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	原地貌水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)	扰动后平均侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$
变电站主体工程区	0.21	1	300	0.63	3.81	3.18	1813
电缆施工占地区	0.01	0.2	300	0.01	0.02	0.02	1242
牵张场占地区	0.06	0.2	300	0.04	0.07	0.03	568
合计	0.28			0.67	3.90	3.23	

表4-4 自然恢复期土壤流失量预测汇总表

预测单元	侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀年限 (a)	原地貌侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	原地貌水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)			新增水土流失量 (t)
					第一年	第二年	第三年	
电缆施工占地区	0.01	3	300	0.09	0.06	0.06	0.03	0.06
牵张场占地区	0.06	3	300	0.54	0.34	0.34	0.18	0.32
合计	0.07			0.63	0.40	0.40	0.21	0.37

表 4-5 本工程可能造成土壤流失量汇总分析表 单位: t

预测单元	施工及施工准备期水土流失量			自然恢复期水土流失量			合计		
	扰动前	扰动后	新增	扰动前	扰动后	新增	扰动前	扰动后	新增
变电站主体工程区	0.63	3.81	3.18				0.63	3.81	3.18
电缆施工占地区	0.01	0.02	0.02	0.09	0.15	0.06	0.10	0.17	0.08
牵张场占地区	0.04	0.07	0.03	0.54	0.86	0.32	0.58	0.93	0.35
合计	0.67	3.90	3.23	0.63	1.00	0.37	1.30	4.90	3.60

从上表中看出,本工程施工期及自然恢复期土壤流失总量4.90t,原地貌土壤侵蚀量1.30t,新增土壤流失量3.60t。从预测时段上分析,各个防治分区水土流失较大的时段是施工期;从预测单元来看,扰动后单位水土流失量较大的区域是变电站主体工程占地。因此,本方案将施工期列为本工程水土流失防治和水土保持监测的主要时段,将变电站主体工程占地作为本工程水土流失防治和水土保持监测的重点区域。

本工程新增土壤流失量集中产生于变电站主体工程占地,其主要影响是损坏水土保持设施,降低水土保持功能。工程建设施工与运行维护将占用部分其他土地、林地等,改变土地利用类型,对原地表植被、土壤结构构成破坏,降低地表水土保持功能,加剧水土流失。工程施工期经历了一个雨季,如不及时采取雨季防治措施,占用的地表植被和土壤结构将遭到破坏,弃渣(土)将会被雨水冲蚀,将增大区域水土流失量,为工程后期建设和区域生态环境带来不利影响。

1、危害工程安全

工程实施处开挖形成裸露地表,对处于一定坡度上的塔基如不采取有效的整治措施加以防护,可能造成局部的崩塌、滑坡现象,危及工程建筑安全及工程的正常运行。

2、扰动地表,破坏植被,改变景观格局

施工期间工程占压、扰动地表,改变土地利用类型,对原地表植被、土壤结构构成破坏,损坏水土保持设施,降低原地表水土保持功能,加剧地表水土流失,同时改变生态环境和景观格局。

3、破坏土地质量,增大区域水土流失量

工程施工期间,占用的临时占地地表植被遭到破坏,如不及时采取措施将

增大区域水土流失量，随着水土流失的发生，土壤中的有机物、氮、磷及无机盐类含量迅速下降，土壤动物、微生物及其衍生物资源极大程度降低，土壤的质量退化，植被恢复能力下降，区域的植被覆盖度降低。

4、临时堆土堆置的土壤松散堆放，如不采取防护措施，长期的雨水冲刷，泥沙流入林草地，对附近的生态环境产生不利影响。

综上所述，在本工程建设及生产工程中，应加强水土流失的防治，采取工程措施与植物措施、永久措施与临时措施相结合的水土保持措施，有效控制因项目建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域生态产生的负面影响降到最低程度，实现区域生态环境的良性循环。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区原则

水土流失防治分区划分遵循以下原则：

- (1)各区之间具有显著差异性；
- (2)同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3)根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4)一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区二级及其以下防治区应结合工程布局、施工扰动特点、建设时序等划分；
- (5)各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 防治分区划分结果

本工程水土流失防治分区见表5-1。

表5-1 水土流失防治分区 单位：hm²

防治分区	防治责任范围		
	永久占地	临时占地	小计
变电站主体工程区	0.14		0.14
电缆施工占地区		0.01	0.01
牵张场占地区		0.06	0.06
合计	0.14	0.07	0.21

5.2 措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各项目建设分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持措施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土流失防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。本工程的水土流失防治措施总体布局详见表5-2。

表5-2 水土流失防治措施总体布局

防治分区	措施类型	水土保持措施	备注
变电站主体工程	工程措施	碎石铺设、排水沟、排水管	主体设计

区	临时措施	防雨布遮盖和隔离	水保新增
电缆施工占地区	工程措施	土地整治	水保新增
	临时措施	防雨布遮盖	水保新增
	植物措施	撒播草籽	水保新增
牵张场占地区	工程措施	土地整治	水保新增
	植物措施	撒播草籽	水保新增
	临时措施	防雨布隔离、棕垫隔离	水保新增

5.3 分区措施布设

5.3.1 工程等级与设计标准

参照《防洪标准》（GB50201-2014）和《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）等相关规范确定。

(1) 防洪排导工程

本工程排水工程等级为1级，排水沟设计标准采用10年一遇10min短历时设计暴雨。

(2) 土地整治工程

土地整治范围为需要恢复植被的扰动及裸露土地，主要包括土地平整及翻松、土地改良等。

扰动后凹凸不平的地面应削凸填凹，进行粗平整；扰动后地面相对平整或粗平整后的土地，应予以翻松。

(3) 植被恢复与建设工程

参照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程植被恢复与建设工程执行3级标准。

撒播草籽：草籽两类草种混播，混播比例为1:1，撒播密度为80kg/hm²，选用草种为披碱草和早熟禾。

5.3.2 变电站主体工程区

本区主要包括变电站围墙内占地、进站道路占地、站外排水设施及红线内进站道路两侧空地等占地范围。

本区主体设计中具有水土保持功能的措施主要有站外排水管道、站内排水管道、排水沟、碎石铺设等。方案根据变电站工程建设水土流失特点，增设施工过程中的临时防护、临时排水沉沙措施。

1、工程措施

①站内、外排水管道

站区场地雨水一部分自然渗透，一部分雨水顺场地坡度散排至围墙内排水管道，再排至站区外排水系统。主体设计的站内排水管道长度为240m，主要沿站内建筑周边和道路两侧布设。

②站外排水沟

拟沿围墙内侧和进站道路两侧修建长度150m，断面为600×600mm的矩形排水沟，用以衔接站内排水管道。

③碎石地坪

根据新的电力行业规范要求配电装置场地采用碎石地坪的方式处理，碎石覆盖满足了经济效益，也减少了水土流失，具有一定的水土保持功能。根据主体资料坭金变电站新建工程碎石地坪面积为410m²，厚度为100mm，碎石量41.0m³。

2、临时措施

①临时遮盖和隔离

考虑到土石方工程的时间、空间分布，本方案考虑利用防雨布对场地内临时堆土及边坡进行遮盖，周边用砖头或块石压实。

经统计，需要防雨布1000m²。

②临时排水沟、临时沉沙池

为防止变电站施工期雨水对站区的冲刷，施工中沿变电站围墙四周开挖临时土质排水沟，临时排水沟的布设与变电站站外排水沟布设位置和走向保持一致，采取永临结合，以便施工时能有效排流站区雨水，临时排水沟使用结束后进一步修整为永久排水沟。

临时排水沟采用土质矩形断面，断面尺寸为600×600mm，本区共需布置临时排水沟长约150m，最后排入道路旁排水沟内。

在临时排水沟出口处设一个1.5m×1.0m×1.0m（长×宽×深）的临时沉沙池，池壁素土夯实，共需布置临时沉沙池1座。

表5-3变电站主体工程区水保措施工程量表

防治分区	措施类型	单位	工程量
------	------	----	-----

变电站主体工程区	工程措施	站内排水管	m	240
		混凝土排水沟	m	150
		站外排水涵管	m	30
		碎石铺设	m ²	410
	临时措施	防雨布遮盖隔离	m ²	1000
		临时排水沟	m	150
		临时沉沙池	座	1

5.3.3 电缆施工占地区水土保持措施设计

主体设计未对该区布设具有水土保持功能的相关措施，本方案需补充设计临时防护以及后期迹地恢复。

1、工程措施

施工结束后电缆施工占地区域0.01hm²进行土地整治后迹地恢复。

2、植物措施

本区主体设计未布设植物措施，占地区域为草地，方案设计采取撒播草籽的方式恢复植被。

①草种选择

根据所处地区自然条件，按照“适地适草，因害设防，经济可行”的原则，栽种水土保持草种，结合项目区实际情况，选择既能保持水土又能美化环境的草种作为工程区域地面绿化植被；优先选择乡土草种以及当地绿化使用过的草种，加强抚育管理，提高植被的成活率，防治水土流失，改善生态环境。

通过对项目区的气候、土壤、地形等因素的综合分析，推荐草种为披碱草和早熟禾。

②种植面积及方法

通过计算，本区需要进行撒播草籽绿化，撒草面积为0.01hm²。

草籽在施工结束后的当年或第二年春季播种，播深2cm~3cm，撒播后覆土1cm~2cm，并轻微压实。种子级别为一级，发芽率不低于85%，种植密度为80kg/hm²，1:1混播，本区需草籽量为0.8kg。种草采用面状整地。

3、临时措施

电缆沟区域开挖出的土石方临时堆放在两侧作业带区域，为降低水土流失量，采用防雨布进行防护，经估算，使用防雨布100m²。

表5-4 电缆施工占地区水保措施工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量
电缆施工占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.01
	撒播种草	面积	hm ²	0.01
		草籽	kg	0.8
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	100

5.3.4 牵张场占地区

本区的线路临时用地包括牵张场用地。该区域扰动主要以人为踩踏、临时机械器具占压为主，扰动深度小于20cm，施工前该区域表土可不进行剥离，对其表面采取隔离铺垫措施即可。

一、工程措施

1、土地整治

该区域扰动主要以人为踩踏、临时机械器具占压为主，扰动深度小于20cm，施工前该区域表土可不进行剥离，对其表面采取隔离铺垫措施即可。在施工结束后，施工单位应及时拆除临时设施及清理施工现场，平整施工迹地并深翻土层，以便后期迹地恢复。土地清理、平整面积0.06hm²。

2、植物措施

本区占用其他土地0.06hm²，整地后对占地区域进行撒播种草的方式进行迹地恢复。种草技术措施同前5.3.3小节。

经初步估算，该区草籽约4.8kg。

3、临时措施

牵张场上将放置电缆、机具等，对堆放的临时器具底部采取铺设棕垫进行隔离，需棕垫约300m²，其他空闲区域铺设防雨布隔离地表，需防雨布300m²。

表5-5 牵张场占地区水土保持工程量

防治分区	措施类型	措施名称		单位	工程量
牵张场占地区	工程措施	土地整治		hm ²	0.06
	植物措施	撒播种草	面积	hm ²	0.06
			草籽	kg	4.8
	临时措施	棕垫隔离		m ²	300
		防雨布隔离		m ²	300

项目水土保持工程量汇总见下表。

表5-6 水土保持措施工程量汇总表

措施		单位	变电站主体工程区	电缆施工占地区	牵张场占地区	合计
工程措施	站内排水管	m	240			240
	混凝土排水沟	m	150			150
	站外排水涵管	m	30			30
	碎石铺设	m ²	410			410
	土地整治	hm ²		0.01	0.06	0.07
临时措施	防雨布遮盖隔离	m ²	1000	100	300	1400
	临时排水沟	m	150			150
	临时沉沙池	座	1			1
	棕垫隔离	m ²			300	300
植物措施	撒播草籽	hm ²		0.01	0.06	0.07
	草籽量	kg		0.8	4.8	5.6

5.4 施工组织要求

(1) 根据水土保持工程与主体工程“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设、土石方工程施工进度相适应，及时防治新增水土流失。

(2) 坚持以“预防为主，防治结合”的原则，做到边施工、边防护，严格控制施工过程中的水土流失。

(3) 与主体工程相互配合、优化，在施工过程中尽量利用主体工程已有的临时设施，减少临时工程量。

(4) 各类临时占地占用完毕后需及时拆除并进行场地清理，整治；植物措施在具备条件后应尽快实施。

6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）中简化验收报备的要求，该项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不作相应要求，但生产建设单位应依法做好水土流失防治工作。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一项重要内容，其估算原则、价格水平年与主体工程一致，不足部分按《水土保持概（估）算编制规定》、相关行业标准和当地现行价计列；

(2) 本方案水土保持投资包括主体工程中具有水土保持功能工程的投资和水保方案新增投资两部分，对已计入主体工程具有水土保持功能的措施费用（含相应的工程监理费用），计入本方案水保总投资中；

(3) 本方案人工预算单价与主体工程保持一致，主体工程人工预算单价按照《电力建设工程预算定额》（2018年版）基准工日单价取定，工程措施和植物措施均按技术工98元/工日计算，即12.25元/工时；

(4) 该工程水土保持设施的投资估算水平年确定为2024年第三季度。

2、编制依据

(1) 主体工程投资估算资料；

(2) 《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总〔2003〕67号文）；

(3) 《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅 关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号文）；

(4) 四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定；

(5) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670号）；

(6) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

1、编制说明

该工程的水土保持工程费用估算分为第一部分工程措施、第二部分植物措

施、第三部分施工临时工程及第四部分独立费用。另外，还包括基本预备费和水土保持补偿费等。

表7-1 建筑工程单价费率、植物措施费率取值表

序号	工程类别	其他直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
一	工程措施	4.3~5.4	6.5~9.5	7	9	10
二	植物措施	4.5	6.5	7	9	10

2、编制结果

本工程水土保持总投资为45.31万元，其中，主体工程已列投资21.30万元，水土保持方案新增投资为24.01万元。水土保持总投资中，工程措施21.39万元，植物措施0.04万元，施工临时工程3.10万元，独立费用17.95万元，基本预备费2.55万元，水土保持补偿费0.273万元。

本工程水土保持投资见下表。

表7-2 工程水土保持投资总估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	方案新增水保措施投资						主体已有水保措施投资	合计
		建安工程费	植物措施费		独立费用		小计		
			植物栽植费	苗木费	设备费	其它费用			
一	第一部分：工程措施	0.09					0.09	21.30	21.39
1	变电站主体工程区							21.30	21.30
2	电缆施工占地区	0.01					0.01		0.01
3	牵张场占地区	0.08					0.08		0.08
二	第二部分：植物措施		0.02	0.02			0.04		0.04
1	电缆施工占地区		0.01	0.00			0.01		0.01
2	牵张场占地区		0.01	0.02			0.03		0.03
三	第三部分：施工临时工程	3.10					3.10		3.10
1	变电站主体工程区	1.58					1.58		1.58
2	电缆施工占地区	0.11					0.11		0.11
3	牵张场占地区	0.98					0.98		0.98
4	其他临时工程	0.43					0.43		0.43
四	第四部分：独立费用					17.95	17.95		17.95
1	建设管理费					0.49	0.49		0.49
2	水土保持监理费								
3	水土保持监测费								
4	科研勘测设计费					12.10	12.10		12.10
5	水土保持设施竣工验收及报告编制费					5.36	5.36		5.36
五	第一至第四部分合计	3.19	0.02	0.02	0.00	17.95	21.18	21.30	42.48
六	基本预备费						2.55		2.55
七	水土保持补偿费						0.273		0.273
八	水土保持工程总投资						24.01	21.30	45.31

表7-3 工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第一部分：工程措施				21.39
1	变电站主体工程区				21.30
	站内排水管	m	240	463.33	11.12
	混凝土排水沟	m	150	431.33	6.47
	站外排水涵管	m	30	963.33	2.89
	碎石铺设	m ²	410	20.00	0.82
2	电缆施工占地区				0.01
	土地整治	hm ²	0.01	13889.95	0.01
3	牵张场占地区				0.08
	土地整治	hm ²	0.06	13889.95	0.08

表7-4 植物措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第二部分：植物措施				0.14
1	电缆施工占地区				0.01
	撒播草籽				0.01
	栽植费	hm ²	0.01	1892.45	0.002
	狗牙根、沿阶草	kg	0.8	50	0.004
2	牵张场占地区				0.03
	撒播草籽				0.03
	栽植费	hm ²	0.06	1892.45	0.01
	狗牙根、沿阶草	kg	4.8	50	0.02

表7-5 临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第三部分：施工临时工程				3.1
1	变电站主体工程区				1.58
	防雨布遮盖、隔离	m ²	1000	10.66	1.07
	临时排水沟	m ³	52.5	45.82	0.24
	临时沉沙池	座	1	2664.13	0.27
2	电缆施工占地区				0.11
	防雨布遮盖、隔离	m ²	100	10.66	0.11
3	牵张场占地区				0.98
	棕垫隔离	m ²	300	22.1	0.66
	防雨布隔离	m ²	300	10.66	0.32
4	其他临时工程	万元	21.53	0.02	0.43

表7-6 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)	合价(万元)
	第四部分：独立费用				17.95
1	建设管理费	%	2	24.63	0.49
2	水土保持监理费	项	1		/
3	水土保持监测费	项	1		/
4	科研勘测设计费	项	1		12.10
5	水土保持设施竣工验收及报告编制费	项	1		5.36

本工程水土保持投资估算单价详见附件。

7.2 效益分析

在对主体工程设计的水土保持措施分析评价基础上，对产生水土流失的区域采取了工程、植物、临时等防护措施，按照方案设计的目标和要求，各项措施实施后，因工程建设带来的水土流失将得到有效控制。工程完工后，开挖裸露面得到有效防护，施工破坏的植被将逐步恢复，保持水土的能力将逐步提高，治理效果明显。该工程水土保持方案防治效益分析见下表。

表7-8 水土保持方案防治效益分析表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)	100%	85%
			0.21	0.21		
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方km年平均土壤流失量	容许土壤流失量 t/(km ² ·a)	治理后每平方公里年平均土壤流失量 t/(km ² ·a)	1.4	1.0
			500	350		
3	渣土防护率	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土量总量	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量 (m ³)	永久弃渣和临时堆土量总量 (m ³)	99.06%	87%
			630	636		
4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量	保护的表土数量 (m ³)	可剥离表土总量 (m ³)	97.78%	90%
			88	90		
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草总面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	100%	95%
			0.07	0.07		
6	林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	林草总面积 (hm ²)	项目建设区面积 (hm ²)	33.33%	18%
			0.07	0.21		

由上述表可知，本工程扰动原地貌面积0.21hm²，方案实施后水土流失治理达标面积0.21hm²，林草植被建设面积0.07hm²，可减少土壤流失量4t，渣土防护量630m³、可剥离表土量90m³、保护表土量88m³。在试运行期，水土流失治理度达到100%，土壤流失控制比达到1.4，渣土防护率达到99.06%，表土保护率达到97.78%，林草植被恢复率达到100%，林草覆盖率为33.33%。综上，6项水土流失防治目标均达到方案确定的目标值。在水土保持方案实施后，项目建设产生的水土流失可得到有效控制。分析可知，本工程各项水土保持措施基本达到了预期的治理标准，防治效果明显。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报请水行政主管部门批准或备案后，由建设单位负责组织实施。

为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，建设单位需指定专人负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作以及水土保持监测、水土保持监理、施工建设期间的水土保持管理工作。同时，对工程监理、承包商等也需建立同水土保持管理机构相配套的机构和人员，建立健全工程现场统一的水土保持管理体系。

认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保工程安全，充分发挥水土保持效益。建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常施工，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工期和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

工程外部接受各级水行政主管部门的监督、检查，内部实施分级水土保持管理，层层落实责任，并负责实施各自范围内的水土保持工作。为切实减少工程建设中可能造成水土流失，必须采取预防为主、防治结合的原则，及时落实各项水土保持措施，尽量避免水土流失及其危害的发生。

严格依照有关水土保持相关法律法规的规定开展水土保持工作，保证水土保持措施按照水土保持方案及其批复、水土保持各个阶段设计的要求实施。工程建设过程中，使水土流失得到有效防治，各项水土保持设施正常、有效运行。工程设计水平年水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草覆盖率和林草植被恢复率6项指标达到方案设计要求。

工程水土保持管理分外部管理和内部管理两部分。外部管理由各级水行政主管部门，依据国家相关法律法规和政策，按照工程需达到的水土保持相关要求，依法对各工程建设各个阶段进行不定期监督、检查及水土保持设施验收等活动。内部管理由建设单位执行国家和地方有关水土保持的法律法规、政策，落实水土保持措施。建设单位在建设期间对施工单位建设施工活动负责，保证水土保持措施组织实施后，达到生产建设项目水土保持相关要求。建设期环境管理组织体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环境保护和水土保持负责。工程建成后，由建设单位负责，对各项水土保持设施进行管理维护，保证其有效地发挥水土保持功能。

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施：水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，并接受社会监督。加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。制定详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同时完成，同时验收。建设单位要加强对开发建设活动的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保工程质量。水土保持方案经批准后，建设单位应主动与各级水行政主管部门联系，接受地方水行政主管部门的监督检查。各级水行政主管部门负责监督水土保持措施的执行，参与和指导水土保持设施的验收工作。当地水行政主管部门确定专人负责该方案实施情况的监督和检查，采取定期与不定期相结合的办法，检查方案的实施进度和有关工程施工质量。

8.2 后续设计

方案批复后，在主体工程的施工图设计文件中，要将批复的防治措施和投资纳入。

在工程施工阶段，本方案提出的工程措施、植物措施和临时措施应进行相应的技施设计。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）中简化验收报备的要求，该项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不作相应要求，但生产建设单位应依法做好水土流失防治工作。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

因本工程征占地面积在20公顷以下且挖填土石方总量在20万立方米以下，故本工程的水土保持监理由主体工程监理单位一并进行监理。

8.5 水土保持施工

建设单位在实施审定的水土保持方案过程中，应采取公平、公开、公正的原则实行招投标制，以确定本方案实施的施工单位，同时，要求施工单位采用科学合理的施工工艺和程序，控制和减少新增水土流失。

8.6 水土保持设施验收

水土保持设施验收内容、程序等按《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）执行。

依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制验收报告，同一项目的水土保持监测、监理单位不得承担水土保持设施验收报告编制工作。验收报告编制完成后，建设单位应当组织成立验收工作组，验收工作组由建设单位、水土保持方案编制、设计、施工、监测、监理及验收报告编制等单位代表组

成，必要时邀请水土保持专家参加验收组，严格按照“现场检查—资料查阅—召开会议”开展自主验收。

对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告、水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目所属地方政府部门网站向社会公开，公示时间不少于20个工作日，并注明项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话，对公众反映的主要问题和意见，应及时处理或回应。

建设单位在向社会公开水土保持设施验收材料后、建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。对生产建设单位报备的水土保持设施验收材料完整、符合格式要求且已向社会公示无异议的项目，水土保持设施验收报备机关应当在收到报备材料后5个工作日内出具水土保持设施验收报备证明，并定期在其门户网站进行公告，对报备材料不完整或不符合要求的，应当在5个工作日内一次性告知建设单位予以补充。

建设单位在取得报备证明后5个工作日内填报建设项目基本信息、水土保持设施验收情况等相关信息。

水土保持工程验收后，应由项目法人负责对项目建设区的水土保持设施进行后续管护与维修，运行管护维修费用从生产运行费中列支。