
水土保持方案报告表

项目 名称： 眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出
工程

送 审 单 位： 眉山岷江水电开发有限公司

法 定 代 表 人： 杨 平

地 址： 眉山市东坡大道南四段 205 号

联 系 人： 涂宇刚

电 话： 13696080188

送 审 时 间： 2022 年 4 月

眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程

水土保持方案报告表

项目概况	建设地址	眉山市东坡区			
	建设内容	(一)扩建福盛 220 千伏变电站 220 千伏出线间隔 1 个；(二)新建汤坝至福盛变电站 220 千伏线路长约 18.8 公里，按单回架设，导线截面采用 1×300 平方毫米，地线采用两根 OPGW 复合光缆； (三)相应的系统二次工程。			
	建设性质	扩建、新建	总投资（万元）		3830
	土建投资（万元）	1026.10	占地面积（hm ² ）		永久：0.44 临时：0.41
	动工时间	2022 年 3 月	完工时间		2022 年 11 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	弃方
		0.56	0.91	0.35	0.00
	取土（石、砂）场	本项目不涉及			
	弃土（石、砂）场	本项目不涉及			
项目区概况	涉及重点防治区情况	/		地貌类型	平原地貌
	原地貌土壤侵蚀模数（t/km ² ·a）	1950		容许土壤流失量（t/km ² ·a）	500
项目选址（线）水土保持评价		本项目已避让国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区，已避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，项目占地范围内没有监测点、试验站和观测站；项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区，项目用地未通过湿地等环境敏感区域，无滑坡、崩塌、泥石流等不良地段；项目选址无明显的水土保持限制因素			
土壤流失量		土壤流失预测总量：46.59t			
防治责任范围（hm ² ）		0.85			
防治标准等级及目标	防治标准等级		西南紫色土区一级水土流失防治标准		
	水土流失治理度（%）		97	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）		94	表土保护率（%）	92
	林草植被恢复率（%）		97	林草覆盖率（%）	25

水土保持措施 (主体设计)	变电站区: 工程措施: 站外排水沟 92.9m, DN300 排水管 160m。 输电线路区: 工程措施: 表土剥离 1253m ³ , 表土回覆 1253m ³ 。				
水土保持措施 (方案新增)	变电站区: 工程措施: 洗车池一座, 临时措施: 防雨布苫盖 1200m ² 输电线路区: 临时措施: 防雨布苫盖 1500m ² , 密目网 4100m ² 。植物措施: 播撒草籽 0.41hm ²				
水土保持 投资概算	工程措施 (万元)	10.09 (新增 1.92)	植物措施 (万元)	0.08 (新增 0.08)	
	临时措施 (万元)	3.89 (新增 3.89)	水土保持补偿费 (元)	11113.05	
	独立费用 (万元)	建设管理费	0.12		
		水土保持监理费	/		
		科研勘测设计费	7.50		
		水土保持设施验收费	6.00		
		招标服务费	/		
经济技术咨询费	/				
总投资 (万元)	30.74				
编制单位	四川南泽环保工程咨询有限公司	建设单位	眉山岷江水电开发有限公司		
法人代表及电话	蔡学芬	法人代表及电话	杨平		
地址	眉山市东坡区裴城路 69 号 1 栋 1 单元 4 层 3 号	地址	眉山市东坡大道南四段 205 号		
邮编	620000	邮编	610500		
联系人及电话	陈文举/18681330481	联系人及电话	涂宇刚/13696080188		
电子信箱	/	电子信箱	/		
传真	/	传真	/		

说明:

1、本方案表格是参照中华人民共和国国家标准《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 执行。

项目区现状照片



福盛变电站变电间现状



福盛变电站围墙现状



福盛变电站厂内道路现状



福盛变电站扩展区现状



输电线路沿线现状



输电线路跨河段现状



岷江干流汤坝航电枢纽工程暂存堆场现状

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	5
1.3 设计水平年.....	8
1.4 水土流失防治责任范围.....	8
1.5 水土流失防治目标.....	9
1.6 项目水土保持评价结论.....	11
1.7 水土流失预测结果.....	12
1.8 水土保持措施布设成果.....	12
1.9 水土保持投资及效益分析成果.....	13
1.10 结论.....	13
2 项目概况	15
2.1 项目组成及工程布置.....	15
2.2 施工组织.....	20
2.3 工程占地.....	23
2.4 土石方平衡.....	24
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	27
2.6 施工进度.....	27
2.7 自然概况.....	27
3 项目水土保持评价	35
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	35
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	40
3.3 主体工程设计中具有水土保持措施界定.....	44
4 水土流失分析与预测	46
4.1 水土流失现状.....	46

4.2 水土流失影响因素分析.....	47
4.3 土壤流失量预测.....	48
4.4 水土流失危害分析.....	55
4.5 指导性意见.....	56
5 水土保持措施.....	57
5.1 防治区划分.....	57
5.2 措施总体布局.....	58
5.3 分区措施布设.....	59
5.4 施工要求.....	62
6 水土保持监测.....	66
7 水土保持投资估算及效益分析.....	67
7.1 投资估算.....	67
7.2 效益分析.....	75
8 水土保持管理.....	77
8.1 组织管理.....	77
8.2 后续设计.....	77
8.3 水土保持监测.....	78
8.4 水土保持监理.....	78
8.5 水土保持施工.....	79
8.6 水土保持验收.....	79

附表:

附表 1: 单价分析表

附件:

附件 1: 方案编制委托书

附件 2: 《眉山市东坡区自然资源和规划局关于岷江干流汤坝航电枢纽工程至福盛 220KV 变电站送出工程项目建设用地预审和预选址意见的批复》（眉东自然资规复〔2020〕8 号）

附件 3: 《四川省人民政府关于眉山市东坡区 2019 年第 4 批乡镇建设用地的批复》（川府土〔2020〕534 号）

附件 4: 《四川省发展和改革委员会关于眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程项目核准的批复》（川发改能源〔2022〕38 号）

附件 5: 土石方调运情况说明

附图:

详见《眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程水土保持方案报告表附图图册》

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

建设航电枢纽、梯级渠化航道，实现“以电养航、以电促航”是近年来整治山区性河流航道的基本经验。岷江水量充足，流量大，发电效益较明显，且靠近负荷中心。综合开发利用岷江水资源，不仅可以梯级渠化航道、提高航道等级，也可以充分发挥四川省的水能资源优势。《四川省能源第十一个五年规划及 2020 年远景目标》和《四川省水电开发及外送规划》提出四川电力发展不仅要满足四川自身需要，还要满足“川电外送”的要求。岷江汤坝航电梯级距负荷中心近，将是未来四川电源建设的重要电源点。岷江航电梯级的建设，结合航道整治，提高岷江干流(彭山江口至乐山岷江三桥段)的通航标准，不仅有利于水运发展，同时通过水电开发也符合国家资源节约型、环境友好型社会建设目标，实现水资源综合利用。

岷江流域是四川省经济最发达、科技力量最雄厚的地区，对外交通主要依靠陆路和航空运输，水路运输明显不足。汤坝作为岷江彭山江口至乐山岷江三桥段近期渠化的八个梯级中自上而下第三个梯级，它的建设与否是岷江中游航道能否全线贯通的极为重要的一部分。岷江彭山江口至乐山岷江三桥段河段洲岛发育，汊浩纵横，水流分散，河道平均比降达 0.84‰，滩险较多，枯水时水浅流急，航槽狭窄，流速将近 4m/s，航线上最小水深 1.3m。对于这种纵坡大、水位变幅大、洲岛发育、河床冲淤变化频繁的山区河流，仅仅借助疏浚和整治工程只是局部改变河床的形态和水流状态，并不能从根本上改变河流的水文情况，唯有通过渠化从根本上改变河流的水文特性来改善通航条件。因此，尽快开展汤坝航电枢纽的建设，早日实现岷江中游航道等级的提升，是四川省经济发展的迫切要求、是促进岷江沿江经济发展和产业布局的需要、是改变岷江通航条件，完善地区综合运输体系的需要。同时汤坝航电枢纽也是弥补四川电网电力电量不足、增强电网调峰

能力、提高供电质量的重要措施,是四川省电力工业可持续发展战略的组成部分。另外,还可大大促进眉山市旅游业的发展、促进沿河防洪体系建设、改善供水灌溉环境、对构建和谐社会具有重要意义。汤坝航电枢纽作为岷江航电规划中的十分重要一级,是岷江中下游不可缺少的重要一环。按正常蓄水位 414.80m 建成后,渠化河道 13.8km 到尖子山坝下,满足了规划通航水位及船行尺度的要求,大大促进建设西部经济发展高地、构建西部综合交通的进程。因此,眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程的实施是必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

工程名称:眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程

建设单位:眉山岷江水电开发有限公司

工程性质:新建类建设项目

所属流域:长江流域岷江水系

建设地点:眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程项目位于眉山市东坡区,汤坝航电枢纽坝址地理位置中心坐标东经 103°50'1.98",北纬 30° 1'31.04",福盛变电站地理位置中心坐标东经 103°55'23.37",北纬 30° 2'49.48"。

建设规模:占地面积为 0.85hm²,其中永久占地 0.44hm²,临时占地 0.41hm²。

建设内容:(一)扩建福盛 220 千伏变电站 220 千伏出线间隔 1 个;

(二)新建汤坝至福盛变电站 220 千伏线路长约 18.8km,按单回架设,导线截面采用 1×300mm²,地线采用两根 OPGW 复合光缆;

(三)相应的系统二次工程。

土石方量:本工程挖方 0.56 万 m³,填方 0.91 万 m³,借方 0.35 万 m³,全部来自于岷江干流汤坝航电枢纽工程弃方。

工程投资:本项目总投资 3830 万元,其中土建投资约 1026.10 万元,建设资金全部由眉山岷江水电开发有限公司自筹解决。

建设工期:2022 年 3 月至 2022 年 11 月。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2020 年 4 月,眉山市东坡区自然资源和规划局印发了《眉山市东坡区自然

资源和规划局关于岷江干流汤坝航电枢纽工程至福盛 220KV 变电站送出工程项目建设用地预审和预选址意见的批复》（眉东自然资规复〔2020〕8号）（见附件2）。

2020年5月，四川省人民政府印发了《四川省人民政府关于眉山市东坡区2019年第4批乡镇建设用地的批复》（川府土〔2020〕534号（见附件3））。

2021年6月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《眉山市岷江干流汤坝航电枢纽220千伏送出工程—福盛220kV变电站汤坝220kV间隔扩建工程施工设计》。

2021年7月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成了《眉山市岷江干流汤坝航电枢纽220千伏送出工程—汤坝航电至福盛站220kV线路新建工程施工设计》。

2022年1月，四川省发展和改革委员会向眉山岷江水电开发有限公司出具了《四川省发展和改革委员会关于眉山市岷江干流汤坝航电枢纽220千伏送出工程项目核准的批复》（川发改能源〔2022〕38号）（见附件4）。

2022年3月，建设单位眉山岷江水电开发有限公司委托四川南泽环保工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）负责眉山市岷江干流汤坝航电枢纽220千伏送出工程水土保持方案报告表的编制工作（见附件1）。接受委托后，我公司于2022年4月初组织技术人员对工程区进行了现场查勘，收集了相关资料，制定了方案编制计划，于2021年4月编制完成《眉山市岷江干流汤坝航电枢纽220千伏送出工程水土保持方案报告表（送审稿）》。

1.1.3 自然概况

汤坝航电枢纽工程位于眉山市东坡区岷江干流上，现状河床宽度420m，高程397.8~401.8m，水深0~4.2m，输电线路拟建场地位于岷江河谷区，场地主要为岷江河谷东岸支流鲫鱼江河I级阶地，海拔高程408.18~409.85m，地形比较简单，场地为耕地，主要种植水稻、青菜等农作物，地貌单元属于平原地貌。场地主要由第四系全新统近代冲积堆积层（ Q_4^{1al} ）、现代冲积堆积层（ Q_4^{2al} ）和人工堆积层（ Q_4^s ）组成；坝基岩体为泥质粉砂岩夹粉砂质泥岩。场地的地震烈度为VII

度。

岷江是长江上游的一级支流，发源于四川与甘肃接壤的岷山南麓，干流自北向南流经茂县、汶川、都江堰市，由都江堰分水为内、外二江，穿成都平原后在彭山汇合，过青神至乐山，于乌尤寺右岸接纳大渡河、青衣江，再经犍为、宜宾县，在宜宾合江门处汇入长江。干流全长 735km，流域面积 135811km²。根据自然地理和河道特征划分，都江堰以上为上游，都江堰至乐山为中游，乐山以下为下游，岷江在眉山市境内属中游，入境流域面积 30376 平方公里，东坡区城区河渠纵横，属岷江流域。由于降雨年内分配不均，故径流在年内分配也不均匀，水量主要集中在 5~10 月。岷江中游仅有彭山水文站，据该站近年观测资料，多年平均流量 418m³/s，水位变幅 7.5m。

根据在东坡区历史记载，岷江最高洪峰水位年代有 1917、1947 年。洪峰流量分别为 15100m³/s、13200m³/s。据眉山县志记载，近百年来发生的大洪水年代有 1888、1917、1947 年等年份。

线路穿越岷江河 2 次，岷江河为岷江一级支流，源于仁寿县马鞍山秧鸡口，于青神县杨柳嘴汇入岷江。长 76 公里，线路穿越段河床宽一般 30~40m。

项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 17.0℃，≥10℃积温 2746.3℃。多年平均降水量 1098.9mm，降雨在年内分配很不均匀，雨量集中于汛期 6~9 月，项目区 20 年一遇 1h 最大降雨量为 86.9mm，10 年一遇 1h 最大降雨量为 79.0mm，5 年一遇 1h 最大降雨量为 60.8mm。项目区多年平均蒸发量 965.0mm，日照小时数 1154.6h，无霜期 310d。最大风速 18m/s，平均风速 1.4m/s，主导风向为 ENE。

项目区土壤类型主要为紫色土，植被类型为北亚热带常绿阔叶混交林地带，项目区林草覆盖率为 26.28%。

项目区位于我国水力侵蚀类型区中的西南紫色土区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。水土流失类型为水力侵蚀，项目区扰动地表水土流失背景值为 1950t/(km²·a)，项目区不在国家级和省级水土流失重点治理区、预防区范围内。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991年6月29日颁布，2010年12月25日第十一届全国人大常委会第十八次会议修订，2011年3月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993年8月1日国务院令第120号发布，2011年1月8日修订）；

(3) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（2012年9月21日第十一届人民代表大会第三十二次会议修订，2012年12月1日起实施）；

(4) 《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）；

(5) 《中华人民共和国行政许可法》（主席令第7号）。

1.2.2 部委规章

(1) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2000年1月水利部令第12号公布，2014年8月修改）；

(2) 《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会令第2号，2017年4月8日起实施）；

(3) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委第29号，2020年1月1日施行）。

1.2.3 规范性文件

(1) 《国家税务总局关于水土保持补偿费等政府非税收入项目征管职责划转有关事项的公告》（国家税务总局2020年第21号）

(2) 《关于水保补偿费等四项非税收入划转税务部门征收的通知》（财税〔2020〕58号）

(3) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号)；

(4) 水利部办公厅印发《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)；

(5) 水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号)

(6) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)；

(7)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号)；

(8)《生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定》(办水保〔2018〕135号)；

(9)《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)；

(10)《关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》(水保监〔2020〕63号)；

(11)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)；

(12)《四川省水利厅关于切实做好水土保持生态环境监测工作的通知》(川水发〔2006〕14号文)；

(13)《关于加强省级生产建设项目水土保持方案编报、评审和审批的管理工作的通知》(川水函〔2014〕282号)；

(14)四川省水利厅关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定》的函(川水函〔2014〕1723号)；

(15)四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》的通知(川水发〔2015〕9号)；

(16)《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法(试行)的通知》(川水函〔2015〕1561号);

(17)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);

(18)《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(川水函〔2018〕887号);

(19)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设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610号)。

1.2.4 规范标准

- (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)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB51240-2018);
- (4)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (5)《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- (6)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);
- (7)《水土流失危险程度分级标准》(SL 718-2015);
- (8)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- (9)《水土保持监测技术规程》(SL 277-2002);
- (10)《水土保持监测设施通用技术条件》(SL 342-2006);
- (11)《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)。

1.2.5 技术文件及资料

(1)《眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程—福盛 220kV 变电站汤坝 220kV 间隔扩建工程施工设计》(乐山城电电力工程设计有限公司, 2021

年6月)。

(2) 《眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程—汤坝航电至福盛站 220kV 线路新建工程施工设计》。(乐山城电电力工程设计有限公司, 2021 年 7 月);

(3) 《四川省发展和改革委员会关于眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程项目核准的批复》(川发改能源〔2022〕38 号)》(四川省发展和改革委员会, 2022 年 1 月);

(4) 建设单位提供的其他技术资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年; 本项目已于 2022 年 3 月开工建设, 2022 年 11 月完工, 设计水平年为工程完工后一年, 即 2023 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》(GB50433-2018), 水土流失防治责任范围包括项目永久征占地、临时占地及管辖区域。确定本项目水土流失防治责任范围为 0.85hm², 其中永久占地 0.44hm², 临时占地 0.41hm²。

工程永久占地为变电站及输电线路电塔基础占地; 临时占地包括施工道路、施工场地等临时占地。

水土流失防治责任范围详见表 1.4-1。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围表

分区	项目组成	防治责任范围 (hm ²)		
		永久占地	临时占地	合计
变电站区	福盛电站隔间	0.12		0.12
	小计	0.12		0.12
输电线路区	输电线路电塔基础	0.32		0.32
	施工场地		0.16	0.16
	施工道路		0.25	0.25
	小计	0.32	0.41	0.73
合计		0.44	0.41	0.85

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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》（办水保[2013]188号）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函[2017]482号），项目所处的眉山市东坡区不在国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区范围内，项目区位于眉山市城区内，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，本报告执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：(1)项目水土流失防治责任范围内扰动土地应全面整治，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和恢复；(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/T50434-2018）的规定。

根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号），本项目所

在的眉山市东坡区属于水土保持区划中的西南紫色土区，项目水土流失防治标准指标值按西南紫色土区一级标准制定，基本目标值见下表。

表 1.5-1 本项目水土流失基本目标值表

防治指标	西南紫色土区一级标准	
	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	—	97
土壤流失控制比	—	0.85
渣土防护率 (%)	90	92
表土保护率 (%)	92	92
林草植被恢复率 (%)	—	97
林草覆盖率 (%)	—	23

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）要求按项目区自然条件对各项防治目标值进行修正。

(1)项目区现状土壤侵蚀强度以微度水力侵蚀为主，因此将土壤流失控制比提高至 1.0。

(2)项目位于城市区内，因此将渣土防护率和林草覆盖率提高 2%。

综上，本项目修正后的六项防治目标值为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 94%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

表 1.5.2 水土流失六项防治指标值表

防治指标	西南紫色土区一级标准		修正值			执行标准	
	施工期	设计水平年	城市区	土壤侵蚀强度	项目特殊性	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	—	97				—	97
土壤流失控制比	—	0.85		+0.15		—	1.0
渣土防护率 (%)	90	92	+2			92	94
表土保护率 (%)	92	92				92	92
林草植被恢复率 (%)	—	97				—	97
林草覆盖率 (%)	—	23	+2			—	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的分析评价，本项目已避让国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区，已避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，项目占地范围内没有监测点、试验站和观测站；项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区，项目用地未通过湿地等环境敏感区域，无滑坡、崩塌、泥石流等不良地段；项目选址无明显的水土保持限制因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1)建设方案布局

主体设计将基础开挖土石方全部进行回填利用，做到了尽可能减少占地和土石方量的要求，主体工程建设方案与布局合理。本项目施工布置尽量利用现有道路，减少新增施工临时道路，减少了新增临时占地。临时供电线路不可避免新增临时占地，施工结束后及时进行了迹地恢复，满足水土保持要求。

(2)工程占地

主体工程设计占地考虑了变电站，输电线铁塔基础等永久占地，以及施工道路等临时占地，水保方案新增了施工临时措施，工程占地基本满足施工需要，永久占地满足《水利水电工程建设用地设计标准》规定。项目占用耕地均不属于基本农田，项目建设不对东坡区基本农田数量造成影响，符合土地政策；项目临时占地不涉及占用基本农田和生态红线范围。工程占地面积基本合理，符合相关技术标准要求。

(3)土石方平衡

本项目土石方主要包含表土、一般土石方，土石方组成上基本合理，无缺项漏项。项目本身开挖土石方均综合利用，不足部分由岷江干流汤坝航电枢纽工程余方调用，岷江干流汤坝航电枢纽工程产生的余方堆放在暂存堆场内，施工结束后用于眉山市公共基础设施建项目综合利用，并且已编制水土保持方案。综上，

本项目土石方平衡基本合理。

(4)施工工艺

项目施工采用的施工工艺和技术均为当前成熟且普遍应用的工艺技术,确保了施工进度能按照预定的进度完成。根据施工情况及时修建各类临时措施、工程措施和植物措施,减少地表裸露时间,能将工程建设可能造成水土流失降低到最低。

(5)主体工程具有的水土保持功能的工程

为保证工程建设,主体工程设计了工程措施,虽然其主观目的是为工程建设服务,但客观上起到了防止施工过程中的水土流失和对其裸露迹地的覆盖、防护效果。主体工程设计中具有水土保持功能的各项措施完全满足水土保持规范要求,纳入水土保持措施总体布局中,能有效预防和治理水土流失。

1.7 水土流失预测结果

本项目建设扰动地表面积 0.85hm²。

本项目可能产生的土壤流失总量 46.59t,其中背景流失 29.25t,新增流失量 17.34t。新增流失量全部来自于施工期,因此施工期是产生水土流失的主要时段,也是水土流失防治的重点时段。

施工期新增土壤流失量中,变电站区流失量 2.45t,占新增流失总量的 14.12%;输电线路区流失量 14.89t,占新增流失总量的 85.88%;输电线路区是新增水土流失的主要区域。

工程建设产生的水土流失潜在危害主要表现在对区域内对土地资源、生态环境响、周边河流泄洪及自身施工进度、安全的影响。

1.8 水土保持措施布设成果

根据生产建设项目水土保持技术标准,按照水土流失防治责任范围内工程扰动破坏方式、新增水土流失类型和形式相近的原则,将本项目划分为变电站区、输电线路区共 2 个一级分区。分区防治措施布设及主要工程量如下(带下划线为变更新增措施)。

(1) 变电站区

变电站区主要建设内容是对现有福盛变电站进行扩增隔间, 扩展区现状为水塘, 由岷江干流汤坝航电枢纽工程余方调用土石方进行填筑, 建成后对厂区内进行全面硬化, 厂内排水采用 DN300 预制砼管, 接通现有变电站排水系统, 对扩展区新建围墙外侧设置排水沟, 与原有站外排水沟形成连通的排水系统, 。

工程措施: 站外排水沟 92.9m、DN300 排水管 160m、洗车池一座

临时措施: 防雨布遮盖 1200m²

(2) 输电线路区

施工准备期应对输电线路区内表土进行保护, 施工过程中对堆存物料及表土采取防雨布遮盖; 施工结束后, 对占压耕地区域进行复耕, 占压草地进行土地整治, 后进行撒播草籽, 对裸露表土区域采取密目网铺盖。

工程措施: 表土剥离 0.12 万 m³、表土回铺 0.12 万 m³、土地整治 0.41hm²

植物措施: 撒播草籽 (台湾二号) 绿化 0.41hm²

临时措施: 防雨布遮盖 1500m²、密目网遮盖 4100m²

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 30.74 万元, 其中主体已有水保投资 8.17 万元, 方案新增水保投资为 22.57 万元。方案新增投资中工程措施费用 1.92 万元、植物施费用 0.08 万元、水土保持监测费用 0.00 万元、施工临时工程费用 3.89 万元、独立费用 13.62 万元、基本预备费 1.95 万元、水土保持补偿费 11113.05 元。

本方案各项水土保持措施实施后, 防治责任范围内新增水土流失均得到有效控制, 水土流失治理达标面积 0.84hm², 林草植被建设面积 0.41hm², 可减少土壤流失量约 17.34t。至设计水平年, 水土流失治理度达到 98.8%, 土壤流失控制比达到 1.0, 渣土防护率达到 98.0%, 表土防护率达到 98.2%, 林草植被恢复率达到 97.6%, 林草覆盖率为 48.2%; 各项指标都将达到水土流失防治目标值。

1.10 结论

本方案在对因工程建设可能引发的新增水土流失进行详细分析的

基础上，本着“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”的方针配置水土流失综合防治措施体系，并对主体工程设计水土保持措施的基础上，针对工程设计水土保持措施不足部分进行了新增水土保持措施设计。

通过本项目水土保持方案的实施，可有效控制工程建设产生的新增水土流失，减少土壤流失量，减轻工程建设对周围环境的影响，使影响区域土壤流失量恢复到工程建设前的水平，水土流失综合防治目标达到国家规定的水土流失防治标准目标值。从水土保持角度分析，本项目无水土保持制约性因素，工程建设是可行。

为落实水土保持措施，避免新增水土流失对当地环境造成不利影响，改善项目区生态环境，本水保方案提出以下建议和要求：

（1）下阶段应按照批复的水土保持方案，深化主体工程设计中具有水土保持功能的措施设计，开展水土保持工程后续设计。

（2）建设单位应在建设中加强施工管理，严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。

（3）建设单位和施工单位应与各级水行政主管部门密切联系，积极向各级水行政主管部门报送相关资料，并认真听取相关人员对项目水土保持工作的建议，落实好水土保持措施。

（4）项目各项水土保持设施完工后，按照《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）及《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意见》（水保〔2019〕160号）相关规定，开展项目水土保持自主验收工作。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目地理位置

眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程项目位于眉山市东坡区，汤坝航电枢纽坝址地理位置中心坐标东经 $103^{\circ}50'1.98''$ ，北纬 $30^{\circ}1'31.04''$ ，福盛变电站地理位置中心坐标东经 $103^{\circ}55'23.37''$ ，北纬 $30^{\circ}2'49.48''$ 。

工程地理位置详见图 1 及附图。

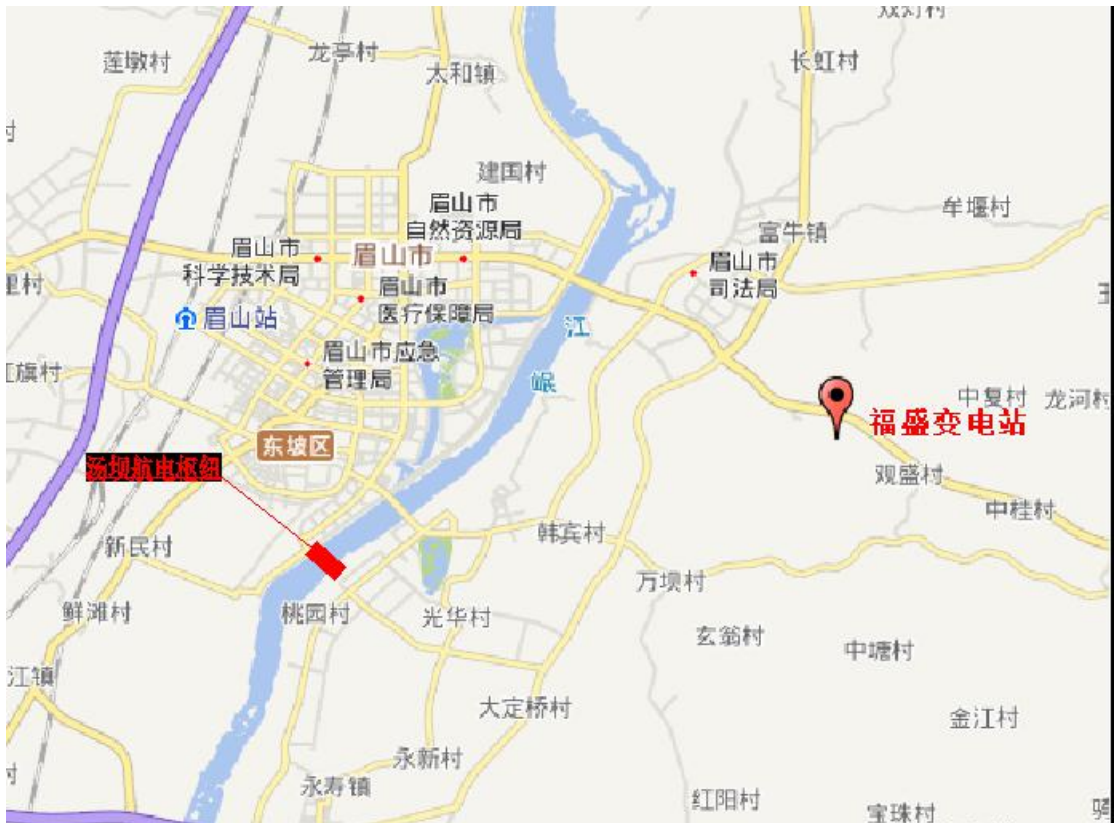


图 1 项目地理位置图

2.1.2 项目基本情况

工程名称：眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程

建设单位：眉山岷江水电开发有限公司

工程性质：新建类建设项目

所属流域：长江流域岷江水系

建设地点：眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程项目位于眉山市东坡区，汤坝航电枢纽坝址地理位置中心坐标东经 103°50'1.98"，北纬 30° 1'31.04"，福盛变电站地理位置中心坐标东经 103°55'23.37"，北纬 30° 2'49.48"。

建设规模：占地面积为 0.85hm²，其中永久占地 0.44hm²，临时占地 0.41hm²。

建设内容：（一）扩建福盛 220 千伏变电站 220 千伏出线间隔 1 个；

（二）新建汤坝至福盛变电站 220 千伏线路长约 18.8km，按单回架设，导线截面采用 1×300mm²，地线采用两根 OPGW 复合光缆；

（三）相应的系统二次工程。

土石方量：本工程挖方 0.56 万 m³，填方 0.91 万 m³，借方 0.35 万 m³，全部来自于岷江干流汤坝航电枢纽工程弃方。

工程投资：本项目总投资 3830 万元，其中土建投资约 1026.10 万元，建设资金全部由眉山岷江水电开发有限公司自筹解决。

建设工期：2022 年 3 月至 2022 年 11 月。

项目组成及主要技术指标表详见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成及主要技术指标表

项目组成及主要技术指标						
项目组成	占地面积 (hm ²)			挖填土石量 (万 m ³ , 自然方)		
	合计	永久占地	临时占地	挖方	填方	借方
变电站区	0.12	0.12		0.02	0.37	0.35
输电线路区	0.73	0.32	0.41	0.54	0.54	0.00
小计	0.85	0.44	0.41	0.56	0.91	0.35

2.1.3 项目组成及工程布置

本项目主体工程由福盛 220kV 变电站汤坝 220kV 间隔扩建工程及汤坝航电至福盛站 220kV 线路新建工程组成。主要建设内容包括：（一）扩建福盛 220 千伏变电站 220 千伏出线间隔 1 个；（二）新建汤坝至福盛变电站 220 千伏线路长约 18.8km，按单回架设，导线截面采用 1×300mm²，地线采用两根 OPGW 复合

光缆；（三）相应的系统二次工程。

2.1.3.1 福盛 220kV 变电站汤坝 220kV 间隔扩建工程

（1）工程概况

福盛 220 千伏变电站现有 220 千伏建设规模为：福盛 220kV 变电站现有主变容量 $2 \times 150\text{MVA}$ ，终期容量 $2 \times 150\text{MVA}$ ，220kV 间隔终期 8 回，已建 5 回（分别至彭祖 2 回、平春 2 回、枣树 1 回）。备用 1 回和预留 2 回前期均有规划，本次汤坝电站接入需新征地，考虑线路廊道，先利用预留的 220kV#7 间隔接入系统，需新上一二次设备，征地后间隔归还原规划间隔（目前已取得建设用地预审和预选址意见批复，眉东自然资规复《2020》8 号见附件）。

（2）建设规模

本次汤坝航电使用了原预留 7#间隔后需要还建一个间隔。但福盛 220 千伏变电站围墙内已无间隔扩建场地，需要在变电站外新增土地。在原有间隔末端新建间隔后就会破坏原福盛 220 千伏变电站站内道路，同时需要拆除原末端构架、构架避雷针及端撑在新建间隔除还建。原场地内 400mm 宽电缆沟也需要在新建场地内延长。

因此本次工程土建内容如下：

A、本次使用的预留 7#间隔土建内容

- 1、新建 220kV 电压互感器支架及基础 1 只（直径 300 环型水泥杆）
- 2、新建 220kV 电流互感器支架及基础 3 只（直径 300 环型水泥杆）
- 3、新建隔离开关基础 3 组（母线 2 组、出线 1 组）（直径 300 无缝钢管杆）
- 4、新建断路器基础一组
- 5、新建端子箱基础一个

B、新建间隔土建内容

- 1、新征土地 1224.5m^2 ，场地坡度方向及坡率与原站保持一致。
- 2、新建围墙 92m（2.3m 高砌体围墙）
- 3、拆除原围墙 60m（2.3m 高砌体围墙）
- 4、新建构架柱、柱上避雷针及端撑一组（构架高 14.5m、避雷针高 27m）

- 5、新建站内道路 366m²
- 6、原站内 400mm 宽电缆沟延长修建 90m
- 7、新建 220 千伏场地管母下 π 型支架 2 组（直径 300 环型水泥杆，预制混凝土梁）
- 8、新建站外 600mm 宽砌体排水沟 92.9m
- 9、新增场地排水管网约 160m，采用 ϕ 300 砼涵管，并与原站地下管网连接贯通
- 10、围墙下新建 C15 毛石混凝土挡土墙 376m³。

（3）结构设计

支架：为了与福盛 220 千伏变电站原站内支架类型保持一致，本次工程中 PT/CT 支架均采用 ϕ 300 普通钢筋砼环形杆，钢顶板；隔离开关选用 ϕ 300 无缝钢管支架，钢顶板。管母 π 型支架柱采用采用 ϕ 300 普通钢筋砼环形杆，横梁为预制钢筋混凝土。

支架基础、设备基础：支架基础采用 C25 现浇混凝土杯形基础，柱与基础连接采用 C30 细石混凝土灌浆。设备基础采用 C25 现浇混凝土基础。

构架：为了与福盛 220 千伏变电站原站内支架类型保持一致，本次工程中新建构架柱及端撑柱均采用 ϕ 400 普通钢筋砼环形杆，钢顶板。格构式三角钢梁。构架基础采用 C25 现浇混凝土杯形基础，柱与基础连接采用 C30 细石混凝土灌浆。

2.1.3.2 汤坝航电至福盛站 220kV 线路新建工程

汤坝航电至福盛站 220kV 线路新建工程有输电线路工程和通信工程两部分组成。

1)、输电线路部分：

本工程新建线路从汤坝航电升压站出线构架起至已投运的 220kV 福盛变电站构架止：拟建 220kV 线路采用单回单分裂设计，新建单回线路全长约 17.8km，共使用杆塔 65 基，其中铁塔 45 基，钢管杆 16 基，四管组合塔 4 基。本工程线路途经泡菜园区、东坡区和岷东新区，分别叙述如下：

(1)跨越岷江段

汤坝航电升压站位于岷江河西岸，出线后向左大转跨越岷江，跨越岷江段路径长约 0.6km，在跨越岷江时采用四管组合终端塔 1 基，四管组合耐张塔 1 基。

(2) 眉山泡菜产业园区段(简称:泡菜园区)

根据泡菜园区规划要求，在泡菜园区内的线路全长 4.4km；其中，拟建线路廊道受已建厂房和规划限制段的线路采用单回垂直排列钢管杆设计，该段路径长约 1.7km，使用钢管杆 7 基，四管组合塔 2 基；园区内其余 2.7km 沿规划廊道架设，采用铁塔 10 基。

(3)岷东新区段

根据岷东新区规划要求，在岷东新区内的线路全长 4.3km；其中，中民新村至福盛

变电站段线路沿 G351 国道西侧规划廊道走线，且该段全部按钢管杆设计，该段路径长约

1.7km，合计使用钢管杆 9 基，其中双回分支钢管杆 1 基，单回耐张和终端钢管杆 4 基，

单回直线钢管杆 4 基:该园区内其余 2.6km 避开现有规划布置，采用铁塔 9 基。

(4)东坡区范围内

除岷东新区和泡菜园区外的线路，均位于东坡区，位于东坡区内的线路长约 8. skm，采用单回路设计，共使用单回路铁塔 26 基，其中直线塔 16 基，单回耐张塔 10 基。本工程导线设计推荐采用 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，根据系统要求，本工程地线采用两根 48 芯 OPGW 复合光纤地线。

2)、通信部分:

本工程光缆是从汤坝航电升压站起，沿本次新建的 220kV 线路架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆至福盛站止，新建 OPGW 光缆路径长约 17.8km，最终形成汤坝航电~福盛站光缆路由 OPGW 材料及配套金具费用列入通

信工程，OPGW的架线施工费用列入本工程。本工程在勘测过程调查，沿线已没有明线架空通信线路，原通信线路均已改建成光缆通信电缆。

故本工程不考虑通信干扰影响。

2.1.3.3 竖向布置

输电线路拟建场地位于岷江河谷区，场地主要为I级阶地，其次为冰水堆积成因的低丘地貌区。本工程海拔高程为405~496m，相对高差91m，谷宽50~100m，沟谷呈“U”形，地形比较简单，以低丘宽谷为主。坡度一般为10~20°，局部形成2~3m高的陡坎。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 交通条件

① 对外交通情况

眉山市岷江干流汤坝航电枢纽220千伏送出工程拟建塔基以及拟扩建变电站位于眉山市东坡区崇礼镇家相村2组至盘龙村1组，场地离乡村道路较近，交通条件较好，对外交通便利。

② 场内交通

本工程建设地点均位于位于眉山市东坡区崇礼镇家相村2组至盘龙村1组，场内交通大部分可利用现有乡村道路及机耕道路。依托主体设计资料及现场调查情况，拟建塔基共布置施工道路630m/4处，其中56#电桩布置施工道路20m/1处，58#电桩布置施工道路150m/1处，59#电桩布置施工道路320m/1处，60#电桩布置施工道路140m/1处。施工道路宽4.0m，路面结构采用泥结碎石路面，新建施工道路特性详见表2.2-1。

表 2.2-1 新建施工道路特性表

编号	分区	位置	长度(m)	便道宽(m)	路面结构	占地 (m ²)
1#	输电线路区	56#输电线路电杆	20	4.0	泥结碎石路面	80
2#		58#输电线路电杆	150	4.0		600
3#		59#输电线路电杆	320	4.0		1280
4#		60#输电线路电杆	140	4.0		560
合计			630	4.0		2520

(2) 施工用风、水、电及通讯条件

施工供风：本工程涉及输电线路区土建工程较少，且大部分工程点施工长度较短，无需供风，在变电站区备 2 台 9m³移动式空压机作为风源，用于混凝土施工。

施工供水：本工程建设只能采用预拌砂浆和预拌混凝土，场内供水主要用于混凝土养护以及施工现场降尘洒水。施工用水可采用潜水泵直接在渠道内抽取。

施工供电：由于本项目混凝土工程采用商砼，用电量较小，考虑采用移动柴油发电机供电。

施工通讯：本工程位于城镇区，无线通信便利，可满足施工通信要求。

(3) 材料供应条件

根据主体设计对材料的需求，该项目所需主要材料为混凝土、砂砾、卵石等。

①混凝土骨料

本项目位于东坡区，根据相关规定，本工程建设采用预拌砂浆和预拌混凝土。根据调查，项目区各个街道（镇）均有商品混凝土站，平均距各项目点均在 6km 以内。商品混凝土站产量充足，混凝土搅拌运输车及汽车泵配置较多，可为工程提供施工所用的混凝土和砂浆。

②填筑料

输电线路区回填料充分利用开挖料，综合利用后土石方平衡，变电站区基础回填利由岷江干流汤坝航电枢纽工程余方调用，岷江干流汤坝航电枢纽工程产生的余方堆放在暂存堆场内，施工结束后用于眉山市公共基础设施建项目综合利用。该暂存堆场内堆放料属于级配连续土层，质量较好，可作为填筑。

2.2.2 施工布置

施工布置在满足工程施工需要、环保与水保要求的前提下，根据工程规模、施工方案及工期等因素，按照因地制宜、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，进行施工布置。

(1) 施工场地

本工程实施主要包括变电站施工以及输电线路各电塔基础，由于输电线路各电塔基础分布很分散，且每个点位施工内容较少。根据各施工点分布情况，各类材料物资运输流程合理，尽量避免反向运输和二次倒运，做到减少干扰，方便施工原则，将施工场地布设于变电站位置，由于本项目混凝土工程采用商砼。施工场地主要用于钢木材加工、物料堆放、机械停放、表土临时堆存等。

(2) 施工生活营地

本工程相对分散，各处规模较小，施工时段较短，并且本工程周围民房较多，其生活营地考虑租用附近民房。

2.2.3 施工方法与工艺

(1) 土方开挖

土方开挖为输电线路铁塔基础开挖，施工采用 1.0m³液压反铲挖掘机开挖控坡，开挖料就近堆放用于回填，多余部分可就近整平铺填。开挖施工时应严格控制开挖高程，避免超挖。坡底。基础、基槽、护坡预留不少于 10cm 人工清基，严禁超挖。

(2) 土方填筑

先清除填方地段地表耕作层或风化剥蚀层，再用小型自卸汽车将外坡处堆放的可用回填料运至工作面，采用推土机推平压实。

(3) 砼拆除工程

部分点位需先拆除原衬砌材料，采用机械振动破碎拆除，拆除顺序是由上层到下层，最后基础。砼破除后可用于渠后回填。

(4) 砼浇筑工程

本工程采用商品砼，由厂家运输至施工区域，然后由机动翻斗车转运，以栈道、溜槽(筒)入仓，砼浇筑，采用插入式振捣器振捣，拆模后及时洒水养护。

(5) 砌石工程

变电站基础挡土墙与部分输电线铁塔基础边墙采用浆砌块石挡墙衬护，采用钢管架、溜槽运送块石、砂浆至施工地点，人工铺浆，安砌块石。

2.3 工程占地

根据主体设计资料分析统计及现场查勘，本项目总占地面积 0.85hm²，其中永久占地 0.44hm²，临时占地 0.41hm²，占地类型为耕地、草地、水域及水利设施用地。

工程永久占地为变电站及输电线路电塔基础占地；临时占地包括施工道路、施工场地等临时占地。

工程占地面积及占地类型统计见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地面积及类型统计表 单位 hm²

项目组成	占地类型及面积				小计	占地性质	
	耕地	林地	草地	水域及水利设施用地		永久占地	临时占地
变电站区				0.12	0.12	0.12	
输电线路区	0.25	0.11	0.37		0.73	0.32	0.41
合计	0.25	0.11	0.37	0.12	0.85	0.44	0.41

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

2.4.1.1 表土可剥离量分析

项目占地类型为耕地、林地、草地、水域及水利设施用地，方案设计对输电线路区占用耕地、林地、草地进行表土剥离以保护土壤资源，其中耕地剥离厚 25cm，林地、草地剥离厚 20cm。

经统计，本项目可剥离表土面积 0.56hm²（耕地 0.22hm²，林地 0.09hm²，草地 0.25hm²），剥离厚 20~25cm，共剥离量 0.12 万 m³，剥离表土分散堆存于各施工场地内，用于后期绿化。

表 2.4-1 可剥离表土量统计表

项目组成	剥离地类	面积 (hm ²)	剥离厚 (cm)	剥离量 (万 m ³)	堆存区域
输电线路区	耕地	0.22	25	0.055	分散堆存于施工场地内
	林地	0.09	20	0.018	
	草地	0.25	20	0.050	
小计		0.56		0.123	

2.4.1.2 表土需求量分析

经分析，本项目表土需求部位主要为输电线路区临时施工道路以及边坡绿化区域。

经统计，本项目绿化恢复面积 4100m²，撒播草籽 4100m²，绿化表土回铺厚 30cm，共需表土 1230m³，表土来源于前期剥离的表土。

表 2.4-2 表土需求量统计表

项目组成	绿化类型	面积 (m ²)	覆土厚 (cm)	表土需求量 (m ³)
输电线路区	撒播草籽	4100	30	1230
小计		4100		1230

2.4.2 土石方平衡分析

根据项目主体设计资料，土石方工程主要有挖方、填方、借方及余方。依据项目区地形地貌和自然环境特征，结合考虑主体工程的挖填特点，按照“开挖+调入+外借=回填+调出+余方”的原则，对项目土石方工程量进行平衡分析。

根据主体设计资料统计分析，本项目挖方总量为 0.56 万 m^3 （其中表土 0.12 万 m^3 ，自然方，下同），填方总量为 0.91 万 m^3 （其中表土 0.12 万 m^3 ），借方 0.35 万 m^3 ，不产生余方。借方来源于岷江干流汤坝航电枢纽工程余方，岷江干流汤坝航电枢纽工程产生的余方堆放在暂存堆场内，用于眉山市公共基础设施建项目综合利用，并且已编制水土保持方案。

本工程土石方量和土石方平衡详见表 2.4-3。

表 2.4-3 土石方平衡分析表 (单位: 万 m³, 自然方)

项目	编号	挖方			填方			调出				调入				弃方
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	表土	去向	土石方	去向	表土	来源	土石方	来源	
变电站区	1	0.00	0.02	0.02	0.00	0.37	0.37	0.00						0.35	外借土方	
输电线路区	2	0.12	0.42	0.54	0.12	0.42	0.54	0.00						0.00		
合计		0.12	0.44	0.56	0.12	0.79	0.91	0.00						0.35		

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据本工程邻近已建线路及已开展前期工作的工程房屋拆迁量，结合现场踏勘情况，房屋拆迁主要位于泡菜园区、岷东新区的规划廊道内，在园区外民房呈不均匀分布状态。本工程合计拆迁房屋约 29000m²，房屋拆迁和人员安置均由汤坝航电和政府负责。

2.6 施工进度

本项目已于 2022 年 3 月开工建设，计划 2022 年 11 月完工，总工期 9 个月。

（1）工程准备期

施工准备期 1 个月，即 2022 年 3 月，完成场地平整、场内交通等施工所需的临时设施。

（2）主体工程施工期

主体工程施工期 7 个月，2022 年 4 月初～2022 年 10 月底。完成主体工程所有项目内容施工。

（3）工程完建期

工程完建期 1 个月，即 2022 年 11 月，完成清场扫尾，竣工资料整理，办理工程验收等。

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

汤坝航电枢纽工程位于眉山市东坡区岷江干流上，现状河床宽度 420m，高程 397.8~401.8m，水深 0~4.2m，输电线路拟建场地位于岷江河谷区，场地主要为岷江河谷东岸支流鲫鱼江河 I 级阶地，海拔高程 408.18~409.85m，地形比较简单，场地为耕地，主要种植水稻、青菜等农作物，地貌单元属于平原地貌。

2.7.2 地质

2.7.2.1 区域地质

拟建场地位于成都平原，其区域地质构造位置是夹持在西部北东 30° - 60° 华夏系龙门山褶断带与东部晚近期构造活动较相对稳定的北东 15° - 60° 的新华夏系龙泉山断裂带之间川西褶皱带的成都凹陷。距今发生于65百万年的“四川运动”与著名的燕山运动时限相当，造成了东（龙泉山）西（龙门山）两侧尤以西部的龙门山区域大规模剧烈隆昇并伴随强烈断裂活动，而夹持在东西两侧隆起间的川西褶皱地带则处于相对拗陷、沉降，堆积了大量厚度不等的第四系(Q)冲洪积与冰水堆积物地层，并迭覆于上白垩系(K)地层之上。晚更新世至今的沉降及断裂活动性均已大量减弱，接受上更新统及全新统(Q4)的沉积，构成了现今地壳稳定的呈北北东(NNE)向平行展布的成都凹陷与成都平原，最终形成了而今成都地区的构造轮廓和地质地貌景观。亦归属为新华夏系第三沉降带的四川拗褶带不对称的凹陷盆地中。

2.7.2.2 区域构造稳定性

项目区处于区域构造属新华夏系第三沉降带四川盆地西南部，位于盐井沟背斜西翼，背斜轴向 $NE40^{\circ}$ ，基底地层由白垩系(K2g)组成，西翼岩层倾向 $NW224^{\circ}$ ，倾角 6° ，东翼岩层倾角 15° 。

挽近期以来，地壳呈缓慢间歇性上升和下降接受第四系沉积，第四系沉积物厚度一般10m左右，但至今上升下降活动微弱，趋于稳定。其区域稳定性是处于周围微活动环绕中的一稳定核块内，适宜建筑。

2.7.2.3 地层岩性

工程区域出露地层为第四系全新统(Q4m¹)人工填土①，第四系全新统(Q4pd)耕土②，第四系全新统冲积(Q4a¹)粉质粘土③、粉土④、细砂⑤，卵石⑥，第四系中更新统冰水堆积(Q2fg¹)粉质粘土③、卵石⑥，白垩系上统灌口组(k2g)泥岩⑦岩土层。

各岩土层从上至下分述如后：

(1) 填土①, 钻孔揭露 2#点、4#点塔基表层为人工填土, 稍湿, 松散。主要为砂卵石, 少量砖块及碳渣等。厚 0.6m。

(2) 耕土②, 分布位于耕地的各塔基场地表部, 灰褐色, 湿, 可塑。以粘性土为主, 粉粒少量, 含大量的腐殖质和植物根系。厚度 0.40m。

(3) 粉质粘土③, 分布于 4#点塔基填土之下和 5#点塔基表部, 灰、褐红色, 湿, 可塑状态, 主要为粘粒, 粉粒较少, 稍有光泽, 韧性、干强度中等; 厚度 0.90~1.90m。

(4) 粉土④, 分布于 1#~4#点塔基。灰、灰褐色, 稍湿。成份以粉粒为主, 粘粒含量平均值 11.85%, 结构稍密, 摇振反应中等; 厚度为 0.90~2.70m。

(5) 细砂⑤, 夹于 1#点塔基稍密卵石与松散卵石层之间, 埋于 3#点塔基粉土之下。含少量的粉粒、粉砂及粘粒等, 结构松散。

(6) 卵石⑥, 所勘察的拟建塔基均有分布, 杂色, 饱和, 分选性较好, 磨圆多呈次圆状, 个别为椭圆状及次棱角状。卵石母岩成份主要为砂岩、花岗岩、石英岩, 其次为板岩、灰岩等。卵石未见风化, 充填物以砾石、中细砂为主, 5#点塔基卵石充填物以粘性土为主。按密实度可划分为松散、稍密、中密及密实卵石四个亚层。

松散卵石⑥₁: 1#、4#、5#点拟建塔基有所分布, 多数夹于中部, 个别出现在该层的表部。卵石含量 55%左右, 粒径一般 4~8cm, 最大粒径 12cm; 厚度较小为 0.50~1.30m。

稍密卵石⑥₂: 一般分布在该层上部, 个别为夹于中部, 卵石含量 55~60%, 粒径一般 5~10cm, 最大粒径 15cm。中密卵石⑥₃: 分布在 2#、4#点塔基于该层中部, 卵石含量 60~70%, 粒径一般 5~12cm, 最大粒径 20cm。密实卵石⑥₄: 主要分布于该层底, 个别于中上部, 呈杂色, 饱和。经室内颗粒分析, 卵石含量 70%以上, 粒径一般 6~15cm, 最大粒径 20cm, 局部含漂石, 剔除异常锤击数, 厚度 0.60~3.20m。

(7) 泥岩⑦，棕红色，中厚层状，泥质结构，水平层理。成分以粘土矿物为主，石英、长石等少量，按风化程度分为强风化泥岩⑦₁及中风化泥岩⑦₂。

强风化泥岩⑦₁:岩石较破碎，局部偶见溶蚀小孔发育，其中以钙质充填，相互连通性差。泥岩遇水易软化，失水干裂解体。风化裂隙发育，岩石性软，浸水后手可掰开；为极软岩类，岩体质量差，场地连续分布，厚度较薄，揭露厚度 1.40m~1.50m。

(1) 全新统冲洪堆积 (Q_4^{al+pl})：分布于区内河流河床及两侧，为近代河流冲洪积层。形成河漫滩和一级阶地，漫滩由灰色砂土及砂卵石构成，一级阶地上部为灰黄色、灰褐色粉质粘土，局部夹粉细砂层，下部为卵石层夹砂黄灰色~青灰色，稍湿~饱和，松散~密实。卵石成份以岩浆岩为主，少量为变质岩和沉积岩；以强风化和中等风化者居多，少量微风化。卵石磨圆度较好，呈圆形~亚圆形，粒径一般 2~8cm，最大超过 15cm，卵石含量约 50%~90%。被各粒级砂土和圆砾充填，厚度大于 10m。

(2) 全新统人工填土 (Q_4^s)：

①杂填土，黑褐色~黄褐色，松散，稍湿。以粉质粘土为主，含少量植物根茎及生活垃圾，建筑垃圾。工区内局部分布。层厚 0.50~5.20m。

②素填土，灰、褐灰、灰黄色，稍湿，以粘性土为主，含少量植物根茎，分布于整个场地，工区内广泛分布。层厚度为 0.4~4.70m。

2.7.2.4 地震

眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程位于眉山市东坡区，历史上未发生过强烈地震，最大震级 4.5 级，属非震中区，区位稳定性上是处于周围微活动环绕中的一个稳定核块内，适宜工程建设。据《中国地震动参数区划图》和《建筑抗震设计规范》，工区抗震设防烈度为 VII 度，设计基本地震动峰值加速度值为 0.10g，设计分组为第三组，地震动反谱特征周期为 0.45S。

因此本区属区域工程地质构造稳定区，无活动性大断裂通过，地震活动微弱，不存在影响线路路径成立的地质构造问题。

2.7.2.5 水文地质

根据区域水文地质地质资料，该场地地下水类型为上层滞水和孔隙潜水。上层滞水埋藏较浅，主要赋存于填土层、粉质粘土和粉土层中，受大气降水、农田灌溉水补给，水位埋深差异较大，分布不连续，无统一的自由水面。孔隙潜水：赋存于卵石层中，地下水的补给来源主要是大气降水、河水，以地下迳流方式通过含水层排泄，少部份以蒸发方式排泄。卵石层属强透水层，水位随季节性降水变化。水位埋深为 4.1 ~ 5.0m，地下水年变化幅度为 2 m，含水层的平均渗透系数 k 值约为 20m/d。

地表水、地下水对混凝土结构、钢筋混凝土结构中的钢筋无腐蚀性。

2.7.2.6 不良地质

根据现场勘查及结合《眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程地质勘察报告》，工程区未发现大型滑坡、岩溶、采空区、地面沉降、震陷、泥石流等不良地质作用。

2.7.3 气象

项目区属亚热带湿润季风气候区。项目区气候温和，四季分明，冬暖春早，夏热秋凉，冬干春旱，夏秋多雨，无霜期长，日照数少，雨量较丰。根据眉山气象站近 50 年观测资料统计，项目区多年平均气温 17.0℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2746.3℃。多年平均降水量 1098.9mm，降雨在年内分配很不均匀，雨量集中于汛期 6~9 月，项目区 20 年一遇 1h 最大降雨量为 86.9mm，10 年一遇 1h 最大降雨量为 79.0mm，5 年一遇 1h 最大降雨量为 60.8mm。多年平均蒸发量 965.0mm，日照小时数 1154.6h，无霜期 310d。最大风速 18m/s，平均风速 1.4m/s，主导风向为 ENE。

项目区气象特征值观测数据统计值见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目区气象特征值

项目名称	眉山市东坡区	项目名称	眉山市东坡区
测站海拔标高 (m)	431	20 年一遇 1h 暴雨值 (mm)	86.9
多年平均气温 (°C)	17.0	20 年一遇 1h 暴雨值出现时间	30/6/2005
年极端最高气温 (°C)	37.2	20 年一遇 6h 暴雨值 (mm)	197.8
极端最高气温出现时间	27/8/1972	20 年一遇 6h 暴雨值出现时间	24/8/1995
年极端最低气温 (°C)	-3.4	20 年一遇 24h 暴雨值 (mm)	281.3
极端最低气温出现时间	31/1/7500	20 年一遇 24h 暴雨值出现时间	24/8/1995
年平均相对湿度 (%)	82	1h 最大降水量 (mm)	66.4
最小相对湿度 (%)	16	多年平均降水量 (mm)	1078.8
一日最大降水 (mm)	215.3	≥10°C 积温	5487
一日最大降水出现的时间	29/7/1984	多年平均无霜期 (天)	294
10 年一遇 1h 暴雨值 (mm)	79.0	多年平均日照时数 (h)	1154.6
10 年一遇 1h 暴雨值出现时间	30/6/2005	多年平均陆面蒸发量 (mm)	965
10 年一遇 6h 暴雨值 (mm)	153.9	多年平均风速 (m/s)	1.4
10 年一遇 6h 暴雨值出现时间	3/7/2005	年平均雾日数 (天)	77.4
10 年一遇 24h 暴雨值 (mm)	162.3	年平均雷暴日数 (天)	35
10 年一遇 24h 暴雨值出现时间	3/7/2005		

2.7.4 水文

项目区位于岷江流域。岷江为长江上游左岸一级支流，发源于四川与甘肃两省交界的岷山南麓。汤坝航电枢纽坝址以上流域面积 31422km²，平均比降 0.62‰。岷江流域地表径流主要来自于降雨，其次是地下水和高山融雪补给。6~10 月的径流主要由降雨形成，11~3 月的径流主要来源于地下水，而 4、5 月份的径流则由降雨和融雪混合补给。

据彭山水文站 1950 年 2015 年径流资料统计，岷江在彭山段多年平均径流呈如下规律：流域径流丰沛，多年平均流量 591m³/s，多年平均径流量 186 亿 m³；年径流稳定，年际变化较小，年径流变差系数仅为 0.13，年径流系列内最大年平

均流量为 720m³/s (1954 年)，最小年平均流量为 404m³/s (2002 年)，相差 1.78 倍。径流在年内的分配不均匀，丰水期 5~10 月水量占年水量的 79.2%，枯水期 11~4 月只占 20.8%，而最枯的 2 月份仅占约 2.1%。

根据彭山水文站 1979 年~2005 年月平均悬移质输沙率资料，推求得彭山水文站悬移质年输沙率为 672.43 万 t，含沙量为 0.352kg/m³，输沙模数为 214t/km²。汤坝航电枢纽工程闸址处悬移质输沙量以彭山水文站为设计依据站，按集水面积比推算至电站闸址处。根据四川省水功能区划，本项目所处位置为四川省水功能一级功能区中的开发利用区。

岷江彭山水文站水文数据详见表 2.7-2。

表 2.7-2 汤坝航电枢纽工程址泥沙特征值表

序号	项目	单位	指标
1	坝址控制流域面积	km ²	21422
2	多年平均悬移质年输沙模数	t/km ²	214
3	多年平均悬移质输沙量	万 t	672.43
4	多年平均悬移质输沙率	kg/s	213.2
5	多年平均悬移质含沙量	kg/m ³	0.352
6	多年平均推移质输沙量	万 t	67.24
7	多年平均年输沙总量	万 t	739.67

2.7.5 土壤

项目区土壤类型主要为紫色土，表土厚度在 20cm 左右，表土更新频繁，土体颜色均一，无明显层次分化，物质淋溶弱，胶体品质好，矿物质养分丰富，pH 值较高，自然肥力好，适宜多种农作物生长。

2.7.6 植被

项目区属北亚热带常绿阔叶混交林地带，林木结构以用材林为主，薪炭林次之，主要树种有马尾松、柏树等；其次境内零星分布有香樟、青杠、水杉、千丈等。在海拔 500m~700m 的钙质紫色土坡地上分布有黄荆、马桑群落，海拔 700m~850m 的陡坡悬崖上分布有矮小阔叶群落。

境内经济林木主要以竹类、柑桔、桑、茶为主，兼有苹果、梨、李、桃、橙等水果和油桐、油茶等木本油料。项目区林草植被覆盖率为 26.28%。

2.7.7 水土保持敏感区

本项目建设区域不涉及饮水水源保护区，水功能一级区的保护区和保留区，未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内，不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本项目选址于眉山市东坡区，不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；不属于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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不属于生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点地治理成果区。

3.1.1 主体工程选址水土保持制约性因素分析与评价

（1）与水土保持法的符合性分析

对本项目进行与水土保持法符合性的对照分析，本工程符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，符合批准条件，详见表 3.1-1。

表 3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	本项目不单独设取土场、采砂场和石料场，在周边合法的商品料场采购，“取土、挖砂、采石等”活动造成的水土流失由料场业主负责治理；本项目不属于崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区。	符合批准条件
第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不在水土流失严重、生态生态脆弱区内	符合批准条件
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。	项目区属于沱江下游省级水土流失重点治理区，本方案执行一级标准	符合批准条件
第二十五条 在山区、丘陵区、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，生产建设单位应当编制水土保持方案，	本项目已开展水土保持方案编制工作。	符合批准条件

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
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保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。		
第二十七条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。	本项目完工后，进行水土保持专项验收	符合批准条件
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。	本项目弃土全部堆放于弃渣场，弃渣场水保措施完善	符合批准条件
第三十二条 开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当进行治理。 在山区、丘陵区、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。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。水土保持补偿费的收取使用管理办法由国务院财政部门、国务院价格主管部门会同国务院水行政主管部门制定。 生产建设项目在建设过程中和生产过程中发生的水土保持费用，按照国家统一的财务会计制度处理。	本项目水土流失防治责任范围共计 26.93hm ² ，应缴纳水土保持补偿费 35.01 万元。	符合批准条件
第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树植草、恢复植被。	①本方案将提出土石方平衡及植被恢复等方面的要求； ②主体建构筑物及道路工程建设结束后，随即开展绿化工程。	符合批准条件

（2）与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的符合性分析

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）符合性的对照分析，本项目符合生产建设项目水土保持技术标准要求，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

序号	项目	约束性规定	本项目执行情况	符合性分析
1	工程选址	1.避让水土流失重点预防区和重点治理区。 2.避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3.避让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。	1.本项目已避让国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区。 2.本项目对库区河道两岸进行景观打造。 3.本项目占地范围内没有监测点、试验站和观测站。	满足约束性规定的要求。
2	建设方案	1.公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30 m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路垫在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。 2.城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。 3. 山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	1.本项目不属于公路、铁路项目。 2.本项目生产生活区内植被建设采取景观绿化。 3.本项目不属于输电工程。	满足约束性规定要求。
3	料场选址	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场。	不涉及	符合规范要求
4	料场选址	1.应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调。 2.在河道取土(石、砂)的应符合河道管理的有关规定。 3.应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用。	不涉及	满足约束性规定要求。
5	弃渣场选址	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、碎石、尾矿)场。	不涉及	符合规范要求
6	弃渣场选址	1.涉及河道的应符合河流防洪规划和导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。 2.在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口。 3.应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地。 4. 应综合考虑弃土(石、渣、灰、研石、尾矿)结束后的土地利用。	本项目不设置弃渣场。	满足约束性规定要求。

序号	项目	约束性规定	本项目执行情况	符合性分析
7	施工组织	<p>1.应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。</p> <p>2. 应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。</p> <p>3. 在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。</p> <p>4. 弃土、弃石、弃渣应分类堆放。</p> <p>5. 外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土(石、渣)，外购土(石、料)应选择合规的料场。</p> <p>6.大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。</p> <p>7.工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量。</p>	<p>1.本项目施工场地布置在永久占地内。</p> <p>2.施工安排合理有序，减少了土方倒运次数。</p> <p>3.本项目不涉及。</p> <p>4.本项目无弃渣。</p> <p>5.本项目借方为岷江航电枢纽工程弃方。</p> <p>6.本项目不涉及。</p> <p>7.本项目不涉及。</p>	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工组织可以满足约束性规定要求。
8	工程施工	<p>1.施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5. 施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。</p> <p>6. 围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。</p> <p>7. 弃土(石、渣)场地应事先设置拦挡措施，弃土(石、渣)应有序堆放。</p> <p>8. 取土(石、砂)场开挖前应设置截(排)水、沉沙等措施。</p> <p>9. 土(石、料、渣、肝石)方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。</p>	<p>1.本项目临时道路均位于征地范围内。</p> <p>2.本项目表土剥离后用于绿化。</p> <p>3.施工单位采取了临时遮盖措施。</p> <p>4. 本项目施工设置了临时苫盖等措施。</p> <p>5.本项目不涉及。</p> <p>6.本项目不涉及。</p> <p>7.本项目无弃渣。</p> <p>8.本项目无料场。</p> <p>9.本项目运输过程中采取了临时遮盖措施。</p>	通过水土保持方案提出完善措施，可以满足约束性规定要求。
9	西南紫色土区特殊规定	<p>1.弃土(石、渣)场应注重防洪排水、拦挡措施。</p>	本项目无弃渣场	符合规范要求。

说明：粗体字为强制性条文。

(3) 水保监〔2020〕63号文的符合性分析

对本项目进行与“关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监〔2020〕63号）”符合性的对照分析，本项目符合水保监〔2020〕63号文中的规定相关规定，符合批准条件，详见表 3.1-3。

表 3.1-3 与水保监〔2020〕63号文的符合性对照分析表

序号	水保监〔2020〕63号的规定	本项目情况	符合性
1	不符合水土保持相关法律法规、标准规范及有关文件规定的	本项目为《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目，符合产业政策，符合水土保持相关法律法规、标准规范	符合
2	水土保持方案的格式和内容不满足相关要求的	本项目水土保持方案的格式和内容满足相关要求	符合
3	选址(线)无法避让《水土保持法》规定应避让的区域，建设方案、施工工艺等无优化措施，不满足《水土保持法》要求减少地表扰动和植被损坏范围的	项目区不在国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区范围内，项目区位于眉山市城区内，本方案执行一级标准	符合
4	主体工程布局或施工方案存在大量借方的同时又存在大量余方，或工程扰动面积明显超过合理范围，且无充分理由的	不涉及弃方，工程扰动面积在合理范围内	符合
5	水土流失防治目标不合理且水土保持措施不满足合理目标要求的	水土流失防治目标合理	符合
6	项目存在缺项、漏项造成水土流失防治责任范围明显不合理的	水土流失防治责任范围合理	符合
7	土石方等基础数据存在重大错误的；排弃的土、石、渣、灰、矸石、尾矿(以下统称“弃渣”)没有开展综合利用调查，或综合利用方案不合理的；综合利用途径不明确且未落实弃渣存放地的，或存放地位置不明确、选址或堆置方案不符合技术标准和相关要求的；在其他法律法规禁止设置弃渣场区域选址的	本项目无弃方	符合
8	借方来源未落实或不合理，或取土(石、砂)(以下统称“取土”)场设置不符合技术标准和相关要求的，以及在其他法律法规禁止设置取土场的区域选址的	借方来源合理	符合
9	表土资源调查和保护措施不明确、利用方向不合理的	表土利用方向合理	符合
10	水土保持措施体系不完整或者措施体系不能有效防治水土流失的；弃渣场级别和挡渣、截排水等水土保持工程级别与设计标准不明确或不符合水土保持相关技术标准的；分区水土保持措施布设位置不明确的；治水土流失的；弃渣场级别和挡渣、截排水等水土保持工程级别与设计	水土保持措施体系完善，能有效防治水土流失	符合

序号	水保监〔2020〕63号的规定	本项目情况	符合性
	标准不明确或不符合水土保持相关技术标准的;分区水土保持措施布设位置不明确的		
11	水土保持施工方法不明确或不合理,施工组织(工艺)和进度安排明显不合理的	水土保持施工方法合理,施工组织(工艺)和进度安排合理	符合
12	水土保持监测内容、方法和点位明显不合理的	不涉及	符合
13	水土保持投资明显不符合实际的	水土保持投资符合实际	符合
14	报告书编制质量差,存在明显非技术性错误,包括抄袭、拷贝等情形的	不涉及	符合

通过逐条对照水土保持法(2011年3月1日实施)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、水保监〔2020〕63号文的分析评价,本项目不属于国家《产业结构调整指导目录(2019年本)》(国家发改委第29号,2020年1月1日施行)中的限制类、淘汰类建设项目。项目区位于眉山市东坡区,不占用河流两岸、湖泊、和水库周边的植物保护带,未涉及国家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,未通过湿地等环境敏感区域,并避开了滑坡、崩塌、泥石流等不良地质区。

综上所述,本工程选址(线)基本满足《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)和规范性文件中的规定,无法避让省级水土流失重点治理区,水土保持制约性因素,由于项目区位于东坡区主城区,因此主体工程在建设中应优化施工方案,优化施工工艺,减少土石方挖填量,避免大规模土石方施工,做好施工期间临时防护,同时方案中提高防治标准等级。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

(1)项目不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域。

(2)项目建成后排水系统完善，主体设计考虑了截排水沟等设施，符合水土保持等相关法律法规的要求。

(3)项目平面布置格局紧凑合理、竖向布置能与周边高程相衔接，对高边坡设置有护坡工程，排水体系沟通自然水系，符合水土保持等相关法律法规的要求。

综上所述，建设方案符合水土保持技术规范的要求。

3.2.2 工程占地评价

项目总占地面积 0.85hm^2 ，其中永久占地 0.44hm^2 ，临时占地 0.41hm^2 ，占地类型为耕地、林地、草地、水域及水利设施用地。项目建设不占用基本农田、植被较好区域，符合用地政策。

从数量来看，工程永久占地为变电站及输电线路电塔基础占地；临时占地包括施工道路、施工场地等，不存在漏项。

从占地性质及类型来看，工程永久占地 0.44hm^2 ，主要为变电站和输电线路铁塔基础占地，以水域及水利设施用地和草地为主，占地基本合理。工程临时占地 0.41hm^2 ，包括施工道路、施工场地等临时占地，以耕地、草地为主，经复核，临时占地数量基本合理，满足施工要求，施工过程中应加强监督和管理，施工结束后应及时对临时占地区域采取迹地恢复措施。

从水土保持角度分析，项目占地面积合理，未造成土地资源浪费，符合节约用地和减少扰动的要求，施工临时占地满足施工需求，在实施中应加强监督和管理。

3.2.3 土石方平衡水土保持分析评价

本项目挖方总量为 0.56万 m^3 （其中表土 0.12万 m^3 ，自然方，下同），填方总量为 0.91万 m^3 （其中表土 0.12万 m^3 ），借方 0.35万 m^3 ，不产生余方。

从水土保持角度分析工程土石方平衡可知：

(1) 从土石方项目上, 工程土石方包括挖方、填方、利用方、余方。土石方平衡中挖方和填方组成合理全面, 符合工程施工特点, 工程土石方平衡分析到位合理, 不存在漏项。

(2) 从土石方数量上分析, 本项目中填筑用土石料均为综合利用料, 不足部分对外借方, 借方来源于岷江干流汤坝航电枢纽工程余方, 岷江干流汤坝航电枢纽工程产生的余方堆放在暂存堆场内, 用于眉山市公共基础设施建项目综合利用, 符合“开挖+调入+外借=回填+调出+废弃”, 符合工程实际, 达到了合理利用的目的, 不会因工程建设造成新的水土流失。因此, 本项目土石方平衡是合理可行, 满足水土保持要求。综合分析, 本项目土石方数量基本符合项目建设实际情况, 土石方数量基本符合最优原则。

(3) 从土石方调运上分析, 土石方运输过程中利用周边道路及本工程布置的施工道路, 满足土石方运输条件, 在土石方运输过程中, 运输车辆应进行遮盖, 避免沿途洒落。

(4) 借方来源分析, 本项目需外借 0.35 万 m^3 土石方, 外借数量较小, 借方来源于岷江干流汤坝航电枢纽工程余方, 岷江干流汤坝航电枢纽工程产生的余方堆放在暂存堆场内, 用于眉山市公共基础设施建项目综合利用, 已编制完善水土保持方案。

综上所述, 主体工程土石方数量合理, 调运合理, 余方进行综合利用, 符合水土保持要求。

3.2.4 施工方法与工艺评价

3.2.4.1 施工组织评价

从施工时序上, 本项目已于 2022 年 3 月开工建设, 计划 2022 年 11 月完工, 建设期 9 个月。根据项目区气候特征, 项目区降雨量的年内分配也不均匀, 大多集中在 5~10 月的, 根据施工进度安排, 土石方工程集中 2022 年 4 月~2022 年 10 月施工, 部分施工时序跨越雨季, 建议雨天对临时堆存物料及开挖形成边坡采取遮盖措施。在主体施工结束后, 在满足条件下, 尽快对临建设施采取迹地恢复措施。

3.2.4.2 施工方法与工艺评价

根据本项目的建设特点，以及工程区的地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，确定本项目建设过程中可能导致水土流失的主要工序包括以下几个方面：

(1) 挖方工程

表层松散土层清除采用人工为主，下部基础土方开挖采用 1.0m³液压反铲挖装。基础开挖时应采取分段作业，布置多个作业面，缩短了土壤裸露时间，对基坑边坡采取临时遮盖措施，以控制水土流失。

(2) 填方工程

填方工程在施工过程中装载机或推土机伴以人工找平，或采用平地机找平，分段、分片碾压，缩短土壤裸露时间，以控制水土流失。

(3) 施工便道施工

采用分段施工法，尽量利用路基的开挖土石方移挖作填，开挖土石方得到了合理处理，避免了弃渣堆放对地表的扰动及可能发生的水土流失。

综上所述，从水土保持角度分析，在本工程施工组织设计中，对主体土石方开挖、填筑、导流等工程制定了合理的施工程序，一般采用机械开挖为主，人工作业为辅。本方案认为：主体工程采用的施工方法和工艺成熟，施工时序安排合理，能有效减少扰动时间和影响范围，符合减少水土流失的要求。

3.2.5 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.5.1 变电站区

(1) 雨水排水工程

主体设计中，考虑了雨排水工程，包括站外排水沟、DN300 排水管等，其中站外排水沟 92.9m，DN300 排水管 160m，在实施后能够有效排除工程区的大气降水，防止地表径流汇集冲刷地表造成大量水土流失，其设计符合水土保持要求，具有水土保持功能，应界定为水土保持措施。

经分析，主体设计对工程建设后的排水工程进行了设计，未考虑施工过程中开挖、填筑区域的临时遮盖等措施，未考虑汽车转运土石方进出场造成水土流失的处理措施，本方案后续章节予以补充。

3.2.5.2 输电线路区

(1) 表土剥离与利用

主体工程设计对各施工区表土进行了剥离并集中堆放于临时堆土场，后期用于各区域绿化覆土。表土是难以再生的土壤资源，特别是其中的腐殖质和其他养分能满足植物生长需要，为植物快速生长提供基础条件。因此表土剥离与利用是良好的水土保持措施，符合水土保持要求，应界定为水土保持措施，主体设计未考虑后期施工过程中开挖边坡的区域以及表土堆放的临时遮盖，未考虑后期施工道路区域的土地整治以及绿化恢复，本方案后续章节补充对表土即开挖边坡的临时遮盖，以及施工结束后的土地整治、绿化恢复等措施。

3.3 主体工程设计中具有水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

(1) 主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的工程，其典型设计、工程量、投资应纳入水土保持方案中，以主体工程设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，其工程量、投资不纳入水土保持方案中，仅对其进行水土保持分析与评价。

(2) 责任分区原则

对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后将归还当地群众或政府，基于水土保持工作具有技术性质的特点，需要将此范围的各项防护措施算作水土保持工程，计入水土保持方案。

(3) 试验排除原则

对主体设计功能和水土保持功能结合紧密的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥，

但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，计入水土保持方案。

(4) 参考《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)附录 D 中进行界定。

3.3.2 主体工程设计中界定为水土保持工程量汇总

通过主体工程设计中的措施水土保持功能评价可知，主体设计纳入水土保持措施有排水沟、排水管、表土剥离、表土回覆等，未界定为水土保持措施为场地硬化、挡土前等。

主体设计中纳入水土保持工程量及投资统计详见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体设计中纳入水土保持工程量及投资统计表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
一	工程措施				8.17
(一)	变电站区				4.61
	站外排水沟	m	92.9	80.98	0.75
	DN300 排水沟	m	160	240.87	3.85
(二)	输电线路区				3.56
	表土剥离	m ³	1253	14.42	1.81
	表土回覆	m ³	1253	14.01	1.76
	合计				8.17

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

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》（办水保〔2013〕188号）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482号）、《东坡区水土保持规划》（2015~2030），本项目所在的眉山市东坡区不在国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区范围内。项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，项目区属西南紫色土区，其容许土壤流失量为 500t/km²·a。

根据四川省 2019 年水土保持动态监测成果，眉山市东坡区水土流失面积达 133.22km²，占幅员面积 10.01%。土壤侵蚀以轻度为主，占水土流失面积的 77.45%，其次为中度、强烈和极强烈，分别占水土流失面积 12.59%、5.81%和 3.06%。

区域水土流失现状详见表 4.1-1。

表 4.1-1 区域水土流失现状表

行政区	水土流失面积	土壤侵蚀强度	面积 (km ²)	比例 (%)
东坡区 (1331km ²)	133.22km ²	轻度	103.18	77.45
		中度	16.77	12.59
		强烈	7.74	5.81
		极强烈	4.08	3.06
		剧烈	1.45	1.09

注：上表数据来源于《四川省 2019 年动态监测数据》。

4.1.2 项目区水土流失背景值

工程区水土流失类型主要为水力侵蚀，根据地方水行政部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区地形图分析，并经查阅资料，同时结合工程区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，再根据《四川省水土保持方案编制和审查若干技术问题暂行规定》（川水函〔2014〕1723号）中关于土壤侵蚀模

数背景值的相关规定，“对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值。”确定项目区各地类的背景土壤侵蚀模数。经计算，工程区平均土壤侵蚀模数约 $1950\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属于轻度侵蚀区。

经计算，项目建设区的平均土壤侵蚀模数背景值详见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目区土壤侵蚀模数背景值一览表

项目	地类	面积 (hm^2)	地形 坡度 ($^\circ$)	植被 覆盖 度(%)	侵蚀 强度	平均侵蚀 模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	年流失 量 (t/a)
变电站区	水域及水利设施用地	0.12	0~5		微度	0	
输电线路区	耕地	0.25	0~5		中度	3750	9.38
	林地	0.11	5~10	60	轻度	1500	5.55
	草地	0.37	0~5	45	轻度	1500	1.65
合计		0.85				1950	16.58

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因

生产建设项目水土流失的影响因素主要包括自然因素和人为因素。自然因素是潜在的，人为因素将直接诱发和加速水土流失。

本项目建设施工对水土流失的影响主要表现在以下方面：

(1) 由于地表扰动破坏和挖填土石方，会增加地表裸露面积，将大幅度加剧水土流失。土石方工程导致的水土流失增加主要发生在挖填工作面上，侵蚀形式以细沟侵蚀的水力侵蚀为主，伴随有重力侵蚀。

(2) 在变电站、输电线路铁塔基础开挖填筑、临时土石方、物料堆置等施工过程中，将会产生一定的裸露边坡，边坡如不能及时防护，裸露的坡面在降雨或河水径流的作用下极易导致水土流失，侵蚀形式以雨水溅蚀、水力冲刷侵蚀等为主。

(3) 扰动原地表对水土流失的影响项目施工期间，将项目占地区域均产生占压或开挖的扰动，将原有地表植被等破坏，导致地表土层松

散，在无排水、遮盖、拦挡等措施防护的情况，极易因降雨等发生水土流失。

4.2.2 扰动地表面积、损毁植被面积

项目施工将改变原有地貌，损害或压埋原有植被，不同程度地对原有具有水土保持功能的设施造成破坏，造成项目区土壤流失量的增加。根据业主提供的工程设计文件、技术资料 and 当地土地利用类型，结合实地勘察的测量统计，项目建设扰动地表面积 0.85hm^2 。

4.2.3 弃渣量预测

本项目挖方总量为 0.56 万 m^3 （其中表土 0.12 万 m^3 ，自然方，下同），填方总量为 0.91 万 m^3 （其中表土 0.12 万 m^3 ），借方 0.35 万 m^3 ，不产生余方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

水土流失预测范围为工程建设对地表及植被形成直接或间接扰动、破坏的范围，结合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和本项目建设特点，本项目预测范围为项目整个防治责任范围，预测总面积 0.85hm^2 。

工程所处地貌单元均属平原地貌，不再就地貌划分预测单元。根据工程特性、施工时序及扰动方式等相关因素，工程水土流失预测单元划分为变电站区、输电线路区两个一级分区。

水土流失预测单元、范围详见表 4.3-1。

4.3.2 预测时段

本工程属建设类项目，根据对工程建设与水土流失影响因素的相关性分析，水土流失主要发生在工程建设期。根据主体工程设计方案，本项目已于 2022 年 3 月开工，计划 2023 年 11 月完工，总工期 9 个月。

根据项目区实际情况，水土流失预测时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期，由于本工程施工准备期较短，故将施工准备期纳入施工期一并进行预测。由于建设期各施工单元扰动地表的施工时间不尽相同，其产生水土流失的时段也不同，本方案水土流失预测将根据主体工程各单项工程的施工进度安排，分区域、分时段结合产生水土流失的季节以最不利的时段合理选定各预测单元的预测时段。

（1）施工期（含施工准备期）

在施工期间，工程开挖和填筑及机械碾压等施工活动，破坏了项目区原稳定地貌和植被，扰动土体结构，改变了现状地形，开挖面、松散裸露面无植被覆盖，土地抗蚀能力降低，在降雨作用下水土流失增强，因此施工期是本次预测的重点。各区水土流失预测时间长短的确定，是根据地面扰动时间，同时考虑工程影响的后续效果而定。本项目施工期预测时段为 2022 年 3 月至 2022 年 11 月。

（2）自然恢复期

工程竣工后，人为活动对地表的扰动有所减少，工程建设区内水土流失逐步减少，水土流失因素将以自然因素为主。根据自然条件确定，项目所在地眉山市东坡区为湿润区，自然恢复期取 2 年。

水土流失预测时段详见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测单元、范围及时段一览表

预测时段	预测单元		预测面积 (hm ²)	预测时段(a)
施工期	变电站区	地表翻扰型一般扰动地表	0.12	0.8
	输电线路区	地表翻扰型一般扰动地表	0.73	0.8
	小计		0.85	
自然恢复期	变电站区	植被破坏型一般扰动地表	0	2
	输电线路区	植被破坏型一般扰动地表	0.41	2
	小计		0.41	

4.3.3 预测方法

因本项目施工期间水土保持措施实施进度滞后，已产生土壤流失量调查方法同预测方法保持一致。

4.3.3.1 数学模型法

根据工程建设情况和项目区的实际，土壤流失量预测的各扰动单元土壤侵蚀模数采用数学模型法结合试验观测方法进行土壤流失量预测。

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）中土壤流失类型划分表，本项目土壤流失类型主要分为一般扰动地表、工程开挖面和工程堆积体三类。

(1)一般扰动地表

施工期土壤侵蚀模数根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL733-2018）中植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算公式进行推算，计算结果取整。

植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算公式：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

式中：

M_{yz} ：植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R：降雨侵蚀因子，MJ·mm/(hm²·h)；

K：土壤可侵蚀因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_y ：坡长因子，无量纲；

S_y ：坡度因子，无量纲；

B：植被覆盖因子，无量纲；

E：工程措施因子，无量纲；

T：耕作措施因子，无量纲；

A：计算单元的水平投影面积，hm²；

(2)工程开挖面

施工期土壤侵蚀模数根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL733-2018）中上方无来水工程开挖面土壤流失量计算公式进行推算，计算结果取整。

上方无来水工程开挖面土壤流失量计算公式：

$$M_{ky}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中:

M_{ky} : 上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

R : 降雨侵蚀因子, $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$;

G_{kw} : 上方无来水工程开挖面土质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_{kw} : 坡长因子, 无量纲;

S_{kw} : 坡度因子, 无量纲;

A : 计算单元的水平投影面积, hm^2 ;

上方无来水工程开挖面土质因子按如下公式计算:

$$G_{kw}=0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}}$$

ρ : 土体密度, g/cm^3 ;

SIL : 粉粒 (0.002~0.05mm) 含量, 取小数;

CLA : 黏粒 (<0.002mm) 含量, 取小数。

(3)工程堆积体

施工期土壤侵蚀模数根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL733-2018)中上方无来水工程堆积体土壤流失量计算公式进行推算, 计算结果取整。

上方无来水工程堆积体土壤流失量计算公式:

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中:

M_{dw} : 上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

X : 工程堆积体形态因子, 无量纲;

R : 降雨侵蚀因子, $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$;

G_{dw} : 上方无来水工程堆积体土石质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_{dw} : 上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dw} : 上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲;

上方无来水工程堆积体土石质因子按如下公式计算:

$$G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$$

δ =计算单元侵蚀面土体砾石含量, 重量百分数, 取小数;

a_1 、 b_1 : 上方无来水工程堆积体土石质因子系数;

经计算, 本项目涉及三类土壤流失类型土壤侵蚀模数详见表 4.3-2。

表 4.3-2 土壤流失类型土壤侵蚀模数表

序号	土壤流失类型	施工期侵蚀模数(t/km ² ·a)
1	一般扰动地表	1500
2	工程开挖面	4500
3	工程堆积体	1000

4.3.3.2 各时段、单元土壤侵蚀模数、侵蚀时间确定

根据数学模型法计算得到的土壤侵蚀模数, 得出本工程施工期土壤侵蚀模数, 同时与水土保持监测成果数据对比分析计算结果合理性。工程建成后, 各项植物措施已实施, 水土流失强度大大降低。自然恢复期的土壤侵蚀模数根据水土保持监测成果数据获取。

本项目各预测单元扰动后土壤侵蚀模数取值详见表 4.3-4。

表 4.3-4 各预测单元扰动后土壤侵蚀模数取值表

预测单元	扰动单元划分	施工期土壤侵蚀模数(数学模型法计算值, t/km ² ·a)	自然恢复期土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)
变电站区	工程开挖面	4500	600
输电线路区	工程开挖面	4500	600

4.3.3.3 预测方法

土壤流失量预测均采用侵蚀模数法进行水土流失预测, 土壤流失量按下式计算:

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^2 F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}$$

式中:

W ——扰动地表土壤流失量, t;

i ——预测单元, 1、2、3, ……, $n-1$, n ;

j ——预测时段, $j=1、2$, 指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段;

F_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 个预测单元的面积(km²);

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 个预测单元的土壤侵蚀模数, $[t/km^2 \cdot a]$;

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 个预测单元的预测时段长 (a)。

4.3.4 预测结果

本项目包括变电站区、输电线路区 2 个预测单元。根据对侵蚀模数背景值、扰动后侵蚀模数分析, 本项目水土流失调查及预测见表 4.3-5。

根据对侵蚀模数背景值、扰动后侵蚀模数分析, 本项目在施工建设期、自然恢复期可能产生的土壤流失总量 46.59t, 其中背景流失 29.25t, 新增流失量 17.34t。新增流失量全部来自于施工期, 因此施工期是产生水土流失的主要时段, 也是水土流失防治的重点时段。

施工期新增土壤流失量中, 变电站区流失量 2.45t, 占新增流失总量的 14.12%; 输电线路区流失量 14.89t, 占新增流失总量的 85.88%; 输电线路区是新增水土流失的主要区域, 因此, 必须做好施工期水土保持监测工作和水土流失防治工作。水土流失预测结果详见表 4.3-7。

表 4.3-7 水土流失预测结果表

预测单元	预测时段	原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)	占新增土壤流失量(%)
变电站区	施工期	1950	4500	0.12	0.8	1.87	4.32	2.45	14.12
	自然恢复期	1950	600	0	2	0	0	0	0.00
	小计					1.87	4.32	2.45	14.12
输电线路区	施工期	1950	4500	0.73	0.8	11.39	26.28	14.89	85.88
	自然恢复期	1950	600	0.41	2	15.99	15.99	0.00	0.00
	小计					27.38	42.27	14.89	85.88
合计	施工期			0.85		13.26	30.60	17.34	100
	自然恢复期			0.41		15.99	15.99	0.00	0.00
	小计					29.25	46.59	17.34	100.0

4.4 水土流失危害分析

由上述可知，在工程建设过程中，由于扰动地表和损毁了植被面积，加剧了建设区水土流失，水土流失危害往往具有潜在性，若不采取水土流失防治措施，将对工程自身及项目区周边生态环境造成负面影响，甚至危及项目安全运行，主要危害表现在：

（1）对土地资源的损坏和影响

建设征用土地，破坏原地貌，损坏水土保持设施，大量的地表植被生长层被挖损、剥离或压埋，造成土地生产力的迅速衰减或丧失，其诱发的加速侵蚀又使周边土地的可利用性下降，在建设过程中，弃土弃渣随意堆放在河边，一遇到暴雨或者大风天气，易随意流失，产生扬尘等危害，破坏耕地，造成产量下降。

（2）对区域生态环境的影响

由于工程点位较多，在施工过程中，大面积的植被遭到破坏，造成地表裸露，在降雨等自然条件的作用下，将导致侵蚀加剧的趋势，造成土地贫瘠化，加大了项目沿线地区水土流失治理工作难度，给生态景观造成负面影响。

（3）对河流行洪的影响

建设过程中，造成大量的水土流失，施工期土壤侵蚀模数增加，新增土壤流失量大，将造成沿线河流含沙量增加，有可能引起局部河床抬高，影响行洪安全，影响项目沿线人民的正常生活和生产。

（4）对周边环境安全的影响

新开挖或填筑的边坡，若不采取必要的水土保持措施，易诱发新的地质灾害，导致滑坡、崩塌等水土流失危害发生，而施工产生的临时弃渣，如果未采取有效的防护措施，有可能直接滑落至河道，从而影响河道行洪安全。

4.5 指导性意见

根据水土流失预测结果，综合分析水土流失的特点，提出如下指导性意见：

（1）水土流失防治、监测重点区域指导意见

从水土流失预测结果来看，本工程施工期是本项目的重点防治及监测时段。输电线路区为本工程施工期的重点防治区域。

（2）对施工进度安排的意见

根据预测结果，施工期是水土流失较为严重的时期，应合理进行施工组织设计，有效减少扰动影响范围，缩短施工时间。土方运输、填筑等土石方施工应避开雨天施工，如实在无法避开雨天施工，应采取有效防护措施，植物措施有条件后要尽早实施。

（3）对水土保持措施布置指导性建议

工程建设产生水土流失的因素较多，土石方开挖、运输、回填等人为活动，在强降雨情况下极易诱发严重的水土流失。项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土保持防护措施应以工程措施、植物措施、临时措施相结合。

（4）对管理措施指导性建议

预测危害结果与管理措施对应。本方案提出的各项施工管理措施也是水土保持措施的组成部分，加强建设单位和施工单位对施工范围内水土保持措施的有效落实。

综上所述，在本工程建设过程中，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小程度，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 分区依据

根据本项目水土流失防治责任范围，工程区地形地貌、地质条件、气候、植被和水土流失特征，结合工程总体布局、施工扰动特点、施工时序、占地类型及占用方式、水土流失影响进行分区。

5.1.2 分区原则

- (1) 各分区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一分区内造成水土流失的主导因子河防治措施相近或相似；
- (3) 分区应具有控制性、整体性、全局性；
- (4) 应结合工程布局和施工区进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.3 防治分区

眉山市岷江干流汤坝航电枢纽 220 千伏送出工程为线型工程，点位较为分散，防治分区根据新增水土流失类型和形式相似，水土保持措施相近的原则，结合项目组成，本工程水土流失防治分区划分为变电站区、输电线路区两个一级分区。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)		
	永久占地	临时占地	合计
变电站区	0.12	—	0.12
输电线路区	0.32	0.41	0.73
合计	0.44	0.41	0.85

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施布设原则

(1)水土流失防治措施应根据各水土流失防治类型区的特点及新增水土流失的形式，确立各类型区防治、防护措施的配置，坚持防治结合，因害设防的原则。

(2)综合防治的原则：水土流失防治措施设计应综合考虑建设区的自然生态环境和人为活动影响，依据工程施工建设特点，采取工程和生物措施相结合的综合防治措施。以工程措施为先导，尽快控制大面积、高强度的水土流失，发挥工程措施的速效性和保障作用，并为植物措施和土地整治措施的实施创造条件，结合当地农业生产、耕作种植等特点长远考虑，使其起到长期稳定的水土保持作用。同时各项措施合理配套，提高水保效益、节省工程投资、改善生态环境。

(3)经济、有效、可持续发展的原则：对各防治区确定的水土保持治理措施，做到投资节约，工程有效可行，水保效果显著，促进当地区域生态环境和经济的协调可持续发展。

(4)整体性原则：主体工程设计或施工过程中已具有水土保持功能的设计项目纳入本防治方案，作为水土保持防治体系的一部分，统一进行监督管理。

(5)合理安排施工时序，根据施工活动引发水土流失的情况采取临时措施和永久措施相结合的方式，全过程防治工程兴建引起的新增水土流失。

(6)重点对施工过程中为保证工程安全运行和保护生态环境而必须采取的长远措施以及从水土保持角度出发后续阶段需采取的措施进行分析、设计和实施，并对其进行水土保持投资概算。

5.2.2 水土流失防治措施总体布局

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，本项目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。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。

水土保持措施措施总体布局详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局

防治分区	措施类型	措施名称	实施部位	措施归属
变电站区	工程措施	站外排水沟	变电站扩建隔间围墙外侧	主体已有
		DN300 排水管	变电站扩建隔间场内	主体已有
		洗车池	进场道路	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	开挖形成边坡及回填区	方案新增
施工道路区	工程措施	表土剥离	占压耕地、草地区域	主体已有
		表土回铺	占压耕地、草地区域	主体已有
		土地整治	占压草地区域	方案新增
	植物措施	撒播草籽绿化	占压草地区域	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	开挖形成边坡及表土堆放区	方案新增
		密目网遮盖	撒播草籽区域	方案新增

5.3 分区措施布设

5.3.1 变电站区

5.3.1.1 工程措施

主体已有：

站外排水沟：主体设计对变电站扩展隔间新建围墙外围设置站外排水沟，共计 92.9m，净空尺寸 0.6m × 0.6m，采用砖砌。

DN300 排水管：主体设计在变电站扩建隔间厂内新建 DN300 排水管 160m，管道采用预制砼管，与原变电站厂内排水管接通，形成连通的排水系统。

方案新增：

(1) 洗车池

变电站扩建隔间紧邻乡镇公路，距离 S106 约 500m 距离，工程施工开挖以及外调土石方回填时运输车辆进出施工场地回携带泥土，形成二次水土流失，主体工程未考虑相关防治措施，本方案设计新增洗车池一座，布设于变电站扩建区进场道路口，采用 C20 砼现浇池体，洗车池净空尺寸 L × B = 16.0m × 6.0m。

5.3.1.2 植物措施

主体设计：

主体设计对变电站扩建区域建成后厂区内部全面硬化，不再形成水土流失，满足水土保持要求，本方案不再新增植物措施。

5.3.1.3 临时措施

方案新增：

防雨布遮盖：在施工过程中，对基础施工开挖形成的裸露边坡和场地回填区域裸露地表采取防雨布进行遮盖。经统计，施工过程中需共需防雨布约 1200m²。

表 5.3-1 渠道及渠系建筑修复工程区水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称及内容	单位	工程量	备注
变电站区	工程措施	站外排水沟	m	92.9	主体已有
		DN300 排水管	m	160	主体已有
		洗车池	座	1	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	1200	方案新增

5.3.2 输电线路区

(1) 表土剥离

主体设计在工程开工前对临时施工道路，施工扰动区域内耕地、林地、草地进行表土剥离，耕地剥离厚度 25cm，林地、草地剥离厚度 20cm。经统计，输电线路区共耕地剥离面积 0.22hm²，林地剥离面积 0.09hm²，草地剥离面积 0.25hm²，共剥离表土量 0.12 万 m³，剥离表土分散堆存于施工场地内。

(2) 表土回铺

主体设计施工结束后，对施工道路占压区域采取迹地恢复措施，对扰动区域进行撒播草籽绿化，绿化前需回铺 30cm 厚表土，表土回铺 0.12 万 m³。

5.3.2.1 工程措施

方案新增：

土地整治：施工结束后，对施工场地临时占压区域采取迹地恢复措施，对扰动区域进行撒播草籽绿化，绿化前需回铺 30cm 厚表土，绿化前需采取土地整治措施，整地深度深度不低于 20cm。经统计，输电线路土地整治 0.41hm²。

5.3.2.2 植物措施

方案新增：

撒播草籽绿化：施工结束后，对施工场地占压草地区域采取撒播草籽进行迹地恢复，草种选择台湾 2 号，撒播密度为 80kg/hm²。经统计，施工结束后，输电线路区撒播草籽绿化 0.41hm²，需台湾 2 号草籽 32.8kg。

5.3.2.3 临时措施

方案新增：

(1) 防雨布遮盖

在施工过程中，对堆存于施工场地内表土及物料采取防雨布进行遮盖。经统计，输电线路区共需防雨布约 1500m²。

(3) 密目网遮盖

施工场地占压草地采取撒播草籽绿化，考虑草种生长需要一段时间，本方案考虑对绿化撒播草籽区域采用密目网遮盖。经统计，共需密目网遮盖 4100m²。

表 5.3-4 施工场地区水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称及内容	单位	工程量	备注
输电线路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.12	主体已有
		表土回铺	万 m ³	0.12	主体已有
		土地整治	hm ²	0.41	方案新增
	植物措施	撒播草籽绿化	hm ²	0.41	方案新增
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	1500	方案新增
		密目网遮盖	m ²	4100	方案新增

5.3.3 水土保持措施工程量汇总

本工程水土保持方案设计，通过采取各种工程措施、植物措施、临时措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复

了项目区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大可能的防止了新增及原有水土流失的产生。水土保持措施工程量汇总详见表 5.3-8。

表 5.3-8 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称及内容	单位	工程量	备注	
变电站区	工程措施	站外排水沟	m	92.9	主体已有	
		DN300 排水管	m	160	主体已有	
		洗车池	座	1	方案新增	
	临时措施	防雨布遮盖	m ²	1200	方案新增	
施工道路区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.12	主体已有	
		表土回铺	万 m ³	0.12	主体已有	
		土地整治	hm ²	0.41	方案新增	
	植物措施	撒播草籽绿化	hm ²	0.41	方案新增	
			防雨布遮盖	m ²	1500	方案新增
			密目网遮盖	m ²	4100	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 施工条件

(1) 交通条件

本项目建设地点较为分散，位于眉山市东坡区崇礼镇家相村 2 组至盘龙村 1 组，场内交通大部分可利用现有乡村道路及机耕道路。结合本项目主体考虑施工道路，可满足水保运输条件。

(2) 材料供应

① 建筑材料

水土保持工程所需的草种、防雨布等材料与主体工程材料同时采购或就近在东坡区采购。

② 水、电供应条件

施工用水、电与主体工程一致。

5.4.2 施工方法

(1) 工程措施

表土剥离、回铺：为了合理地利用表土资源，工程施工前，对占地范围内的部分地表(主要为耕地、草地)进行表层耕植土的剥离。即在人工清理完地面杂物后，采用以推土机、装载机等施工机械为主、人工为辅的施工形式，对地表以下一定深度范围内耕植土进行挖除，并去除较大的残根、石块，由自卸卡车运输至表土堆放场等堆放点集中堆放，施工后期进行植被恢复。

土地整治：包括场地清理、平整、翻地、碎土等措施，清理并收集场地施工垃圾，运至专门地点处理；并增施有机肥，以改善土壤结构，促进土壤团粒形成，提高土壤保水保肥能力。

(2) 植物措施

植物措施在具备条件后尽快实施，结合工程气候条件，植物措施可在春、秋两季实施。在草种撒播前，需对迹地进行清理、翻松，促进土壤熟化，从而提高造林成活率，草种应对其进行筛选，以保证种子质量，并经过消毒、药物浸泡等处理措施后进行撒播。

在植物措施实施后至工程运行初期，应进行抚育管理，进行补植、浇水等抚育管理。

(3) 临时措施

临时遮盖：裸露地表、临时堆放的表土、材料等需要用防雨布遮盖，四周进行压盖，防止雨水、地表径流的冲刷。防雨布可反复使用，用后应回收或处理。

5.4.3 施工布置

本项目水土保持工程较为简单，利用主体工程的施工布置，可满足水保施工要求。

5.4.4 施工进度安排

本项目已于 2022 年 3 月开工，2022 年 11 月完工，总工期 9 个月。水土保持各项措施实施进度应建立在主体工程施工进度的基础上，同时结合各防治分区水土流失特点，合理安排。

主体工程与水保工程实施进度双横道图详见表 5.4-1。

表 5.4-1 主体工程与水土保持工程实施进度双横道图

防治分区		2022 年								
		3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
一、变电站区										
水土保持措施	工程措施	站外排水沟、DN300 排水管								
		洗车池								
	临时措施	防雨布遮盖								
二、输电线路区										
水土保持措施	工程措施	表土剥离								
		表土回铺、土地整治								
	植物措施	撒播草籽绿化								
	临时措施	防雨布遮盖								
		密目网遮盖								

注:主体工程: 水土保持措施:

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意见》（水保〔2019〕160号）及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）相关规定，本项目为水土保持方案报告表，可不开展水土保持监测工作，建设单位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

7.1.1.1 编制原则

(1) 为了和主体工程估算编制保持一致，工程水土流失防治投资估算编制采用主体工程的编制依据、原则和方法，不足部分按水利部水总〔2003〕67号文颁布的《水土保持工程概（估）算编制规定及定额》进行编制。

(2) 主要材料预算价格参照主体工程材料价格，不足部分参照信息价进行计算。

(3) 主体工程设计中已有的工程措施，计入工程措施费中。

(4) 主体工程设计中已有的植物措施，计入工程植物措施费中。

(5) 根据工程情况计列施工期临时水保措施费。

7.1.1.2 编制依据

本项目水土保持方案费用估算主要编制依据包括：

(1) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总〔2003〕67号）；

(2) 水利部水总〔2003〕67号文颁发的《水土保持工程施工机械台时费定额》；

(3) 四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知（川水发〔2015〕9号）；

(4) 四川省发展和改革委员会、四川财政厅关于《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）；

(5) 《水利部水土保持监测中心水土保持方案技术评审与审查管理办法》（水利部司局函水保监〔2006〕8号）；

(6) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）；

(7) 《四川省水利厅关于印发<四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定>的通知》的通知(川水发〔2015〕9号);

(8) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号);

(9) 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设计概(估)算编制规定>相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610号);

(10) 主体设计图纸、工程量及概算成果。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 基础单位

(1)人工预算单价

本工程人工单价与主体工程一致,人工单价按8.52/工时计。

(2)主要材料预算单价

本报告材料价格由材料原价、包装费、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成,参照主体工程同种材料计算单价。

对于水土保持植物措施所需苗木、草籽的单价,以现场调查当地实际价格为准。主要材料预算价格见表7.1-1,施工机械台时汇总表见表7.1-2。

表 7.1-1 水土保持工程基础材料预算单价表

序号	名称	单位	预算单价(元)	备注
1	碎(卵)石	m ³	80	采用主体工程 预算单价
2	草籽	kg	100	
3	碎石	m ³	80	
4	中砂	m ³	65	
5	水泥 42.5	kg	0.396	
6	柴油	kg	7.94	

表 7.1-2 施工机械台时汇总表

序号	名称及规格	台时费	其 中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	拖拉机 37kV	35.43	3.04	3.65	0.16	11.08	17.50
2	混凝土搅拌机	25.77	3.29	5.34	1.07	11.08	4.99

序号	名称及规格	台时费	其 中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
3	振捣器 1.1kW	2.00	0.32	1.22			0.46
4	风水枪	78.22	0.24	0.42			77.56
5	胶轮架子车	0.90	0.26	0.64			

7.1.2.2 措施单价

本项目水土保持投资按概算编制，工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金构成。

(1)工程措施单价

①直接工程费

1) 直接费

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

2) 其他直接费: 直接费×其他直接费率

②间接费

间接费=直接工程费×间接费率

③企业利润

企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率

④税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率

⑤工程单价

工程措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金。

(2)植物措施单价

①直接工程费

1) 直接费

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量(不含苗木、草种费)×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费

2) 其他直接费：直接费×其他直接费率

②间接费

间接费=直接工程费×间接费率

③企业利润

企业利润=（直接工程费+间接费）×企业利润率

④税金

税金=（直接工程费+间接费+企业利润）×税率

⑤工程单价

工程措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金。

7.1.2.3 各项费率的取值标准

依据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发[2015]9号）和四川省水利厅《关于印发增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定>相应调整办法的通知》（川水函[2019]610号）。

表 7.1-3 工程措施及植物措施费率取值表

序号	费率名称	土石方工程（%）	其他工程（%）	植物措施（%）
1	其他直接费	5.90	6.20	4.40
2	间接费	6.5	7.5	6.5
3	企业利润	7.0	7.0	7.0
4	税金	9.0	9.0	9.0

7.1.2.4 独立费用

独立费用由建设管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施验收费组成。

①建设管理费：按水土保持工程措施费、植物措施费、监测措施费及施工临时工程费之和的 2% 计算。

②水土保持监理费：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）文件，“凡主体工程开展监理工作的项目，应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，占地面积在 20hm² 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m³ 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。”本项目占地面积小于 20hm^2 ，挖填方量小于 20万 m^3 ，故本项目不用配备具有水土保持专业监理资格的工程师，水土保持监理费一并计入主体工程监理费中。

③水土保持监测费：水土保持监测费结合本工程水土保持监测实际工作计算。

④科研勘测设计费：根据合同价计列。

⑤水土保持设施验收费：根据合同价计列。

7.1.2.5 预备费

(1) 基本预备费

基本预备费按新增水土流失防治费（一至五部分新增费用之和）的 10% 进行计算。

(2) 价差预备费

暂不计价差预备费。

7.1.2.6 水土保持补偿费

根据《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）中，关于水土保持补偿费收费标准的规定：对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征。本项目净用地面积 0.85hm^2 ，水土保持补偿费按 1.3 元/ m^2 计算，则水土保持补偿费为 11113.05 元。根据《国家税务总局关于水土保持补偿费等政府非税收入项目征管职责划转有关事项的公告》（国家税务总局公告 2020 年第 21 号），水土保持补偿费由缴费人（建设单位）于项目开工前或者建设活动开始前向税务部门自行申报缴纳。

7.1.3 投资估算成果

本项目水土保持总投资为 30.74 万元，其中主体已有水保投资 8.17 万元，方案新增水保投资为 22.57 万元。方案新增投资中工程措施费用 1.92 万元、植物施费用 0.08 万元、水土保持监测费用 0.00 万元、施工临时工程费用 3.89 万元、独立费用 13.62 万元、基本预备费 1.95 万元、水土保持补偿费 11113.05 元。

项目水土保持投资估算成果详见表 7.1-4~7.1-10。

表 7.1-4 水土保持投资总估算表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	方案新增水保投资					主体已列投资	合计
		工程措施	植物措施	临时措施	独立费用	小计		
一	第一部分 工程措施	1.92				1.92	8.17	10.09
(一)	变电站区	1.87				1.87	4.61	6.48
	洗车池	1.87				1.87		1.87
(二)	输电线路区	0.05				0.05	3.56	3.61
	土地整治	0.05				0.05		0.05
二	第二部分 植物措施		0.08			0.08		0.08
(一)	输电线路区		0.08			0.08		0.08
	撒播草籽		0.08			0.08		0.08
三	第三部分 施工临时工程			3.89		3.89		3.89
(一)	变电站区			0.86		0.86		0.86
	防雨布苫盖			0.86		0.86		0.86
(二)	输电线路区			3.03		3.03		3.03
	防雨布苫盖			1.07		1.07		1.07
	密目网遮盖			1.96		1.96		1.96
四	第四部分 独立费用				13.62	13.50		13.50
(一)	建设管理费				0.12	0.00		0.00
(二)	水土保持监理费							0.00
(三)	科研勘测设计费				7.50	7.50		7.50
(四)	水土保持监测费							0.00
(五)	水土保持设施验收费				6.00	6.00		6.00
I	第一至四部分合计	1.92	0.08	3.89	13.62	19.51	8.17	27.68
II	基本预备费					1.95		1.95
III	水土保持补偿费					1.11		1.11
IV	价差预备费							0.00
V	工程投资合计					21.46	8.17	29.63
	总投资 (I + II + III + IV)					22.57	8.17	30.74

表 7.1-5 主体已有水土保持措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
一	工程措施				8.17
(一)	变电站区				4.61
	站外排水沟	m	92.9	80.98	0.75
	DN300 排水沟	m	160	240.87	3.85
(二)	输电线路区				3.56
	表土剥离	m ³	1253	14.42	1.81
	表土回覆	m ³	1253	14.01	1.76
	合计				8.17

表 7.1-6 方案新增水土保持措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
一	工程措施				1.92
(一)	变电站区				1.87
	洗车池	座	1.00		1.87
	土方开挖	m ³	93.44	26.46	0.25
	碎石垫层	m ³	15.75	181.02	0.29
	C25 砼现浇	m ³	25.56	521.2	1.33
(二)	输电线路区				0.05
	土地整治	hm ²	0.41	1170.36	0.05
二	临时措施				3.88
(一)	变电站区				0.86
	防雨布	m ²	1200	7.13	0.86
(二)	输电线路区				3.03
	防雨布	m ²	1500	7.13	1.07
	密目网遮盖	m ²	4100	4.78	1.96
	植物措施				0.08
(二)	输电线路区				0.08
	播撒草籽	hm ²	0.41	1880.38	0.08
	合计				5.88

表 7.1-7 独立费用估算表

编号	工程或费用名称	计列标准	总价 (万元)
一	第四部分: 独立费用	1~6 合计	13.62
1	建设管理费	按一至四部分之和的 2% 计列	0.12
2	水土保持监理费	计入主体工程监理费用	0.00
3	科研勘测设计费	主设已列, 不单独计列	7.50
4	水土保持监测费	主设已列, 补充无人机监测费用	0.00
5	水土保持验收费	参照有关规定计列, 并根据实际工作量复核	6.00

表 7.1-8 水土保持措施单价汇总表 (元)

序号	工程名称	单位	单价	其 中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金
1	土方开挖	m ³	26.46	17.39	0.54	0.46	0.98	1.26	1.44		1.99
2	碎石垫层	m ³	181.02	43.25	72.11		6.46	9.75	9.21	10.20	13.59
3	C25 砼现浇	m ³	521.2	77.65	260.15	17.53	19.90	22.51	27.84	9.12	39.12
4	土地整治	hm ²	1170.36	161.88	226.00	283.44	29.40	45.55	52.24	177.60	87.85
5	播撒草籽 (台湾 2 号)	hm ²	1880.38	352.20	630.00		43.02	66.64	76.43	400.00	141.15
6	防雨布苫盖	m ²	7.13	2.47	2.43		0.26	0.39	0.39		0.53
7	密目网遮盖	m ²	4.78	1.11	2.18		0.18	0.26	0.26		0.36

7.2 效益分析

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失所产生的保土保水、改善生态环境的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次才考虑其它方面的效益。

7.2.1 水土保持效益

在方案拟定的各项措施实施后，可有效防治因工程建设造成的水土流失，保护水土资源，使占区域内的水土流失得到有效控制，生态环境得到恢复。

水土保持效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等。根据方案采取的各项措施，效益指标分析计算结果见表 7.2-1，达标情况见表 7.2-2。

表 7.2-1 方案目标值计算表

序号	项目	指标	
1	水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)
	99.8	0.84	0.85
2	土壤流失控制比	项目区容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	治理后每平方公里年平均土壤流失量 (t/km ² ·a)
	1.0	500	500
3	渣土防护率 (%)	采取措施实际挡护的临时堆土数量 (万 m ³)	临时堆土总量 (万 m ³)
	98.0	0.57	0.58
4	表土保护率 (%)	保护的表土数量 (万 m ³)	可剥离表土总量 (万 m ³)
	98.2	0.118	0.12
5	林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)
	97.6	0.41	0.42
6	林草覆盖率 (%)	林草类植被面积 (hm ²)	防治责任范围总面积 (hm ²)
	48.2	0.41	0.85

表 7.2-2 水土保持方案目标达成情况

序号	指标名称	防治目标	方案实现目标	达标情况
1	水土流失治理度	97%	99.8%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率	94%	98.0%	达标
4	表土保护率	92%	98.2%	达标
5	林草植被恢复率	97%	97.6%	达标
6	林草覆盖率	25%	48.2%	达标

由上表可以看出，本项目通过水土保持措施治理后，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、林草覆盖率等指标均满足防治目标的要求。

7.2.2 社会效益

水土保持方案的实施，减少了因工程建设而产生的水土流失，不仅可保证工程顺利建设和运行，还可以保障工程区周边环境的稳定、河道的通畅以及基础设施和居民的安全。

7.2.3 经济效益

通过实施水土保持措施，有效地预防和治理可能造成水土流失，控制、减少、避免项目建设可能给项目区造成的水土流失危害，保证项目安全、畅通，从而保障了该项目发挥最佳的投资效益，这是最大的经济效益。因此，宏观上实施项目水土保持各项措施，不仅有持久的生态、社会效益，而且也可取得良好的经济效益。

7.2.4 效益分析综合结论

通过效益分析可知，工程水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的临时防护措施、工程措施、植物措施是必要的和行之有效的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

建设单位首先要设立专人负责的水土保持管理机构，负责组织、协调和监督水土保持方案的实施，实行工程招投标制，建立监理制度等一系列措施，严格按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求保质保量地实施水土保持方案；监督部门要定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实情况等进行监督，具体可通过以下制度来实现：

1、建立限期防治目标责任制。将水土流失防治目标按年度分解，纳入项目建设单位负责人的年度责任目标考核中，落实奖惩制度，限期整理。

2、完善现场监理检查制度。水保监督检查实行定员定责，监理人员应按照本工程建设进度，定时前往现场检查各项水保措施的落实情况，发现问题，及时纠正。

3、完善水保方案年检制度。建立水保方案年检制度，检查落实当年完成的水土流失治理工程量和投资总额，若发现未完成当年的治理任务，要提出整改意见，追加下一年度的治理任务。

4、加强对施工队伍的管理。严格落实项目法人制、招投标制和施工监理制。发包标书中应有水土保持要求，并列入招标合同，明确承包商防止水土流失的责任。

5、加大水土保持执法力度，对不执行“三同时”制度的，依法要追查责任，严肃处理。

8.2 后续设计

(1) 主体工程设计中，各项挡、排措施均须单独委托有资质单位进行后续设计，确保工程运行安全。

(2) 项目建设单位必须严格按照水行政主管部门批准的水土保持方案进行设计、施工。经审批的项目，如性质、规模、建设地点等发生变化时，

项目建设单位应及时进行水土保持工程设计变更，并按照《生产建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的程序上报审批。

8.3 水土保持监测

根据《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58 号），建设单位应按要求自行开展水土保持监测工作或委托有能力的机构开展水土保持监测。

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），水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

8.4 水土保持监理

水土保持监理是落实水土保持措施的重要保障，通过水土保持监理可以为有效防治水土流失提供质量保证，确保达到水土保持方案提出的防治目标，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

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）文：本项目水土保持措施纳入主体工程监理范畴，不单独计列水土保持监理费。

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）文件，“凡主体工程开展监理工作的项目，应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，占地面积在 20hm² 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m³ 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。”本项目占地面积大于 20hm²，挖填方量大于 20 万 m³，故本项目应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。

8.5 水土保持施工

(1)主体工程招标中，应在招标文件中明确施工单位、水土保持监理单位 and 水土保持监测单位的责任。

(2)主体工程的招标中，项目法人应将批准的水土保持方案报告书纳入主体工程的招标文件中，提出落实水土保持方案的具体要求，明确施工承包商防治水土流失的具体责任和义务。

(3)施工承包商在投标文件中要对防治水土流失，落实水土保持方案做出明确承诺，与主体工程同时进行施工图设计、同时施工。中标后，施工单位与业主签订的施工合同中要明确承包商的水土流失防治责任，制定实施、检查、验收的具体方法和要求；在主体工程施工中，必须按照水土保持方案提出的要求实施水土保持措施，严格遵循水土保持设计的治理措施、技术标准、进度安排等要求，保质保量地完成水土保持各项措施，以保证水土保持工程效益的充分发挥。

(4)建设单位在主体工程招标文件中，按水土保持工程技术要求，将水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中。采取公平、公开、公正的原则进行招标确定施工单位。对参与项目投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工队伍的技术素质。

8.6 水土保持验收

1、开发建设项目土建工程完工后，应当及时开展水土保持设施的验收工作。建设单位应当会同水土保持方案编制单位，依据批复的水土保持方案报告书、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行自查初验。编制水土保持设施竣工验收技术报告等验收资料。在完成技术评估之后将报送水行政主管部门，进行水土保持设施竣工验收公示。水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的，主体工程不得正式投入生产或者使用。

2、水土保持设施验收的内容、程序等按照《水利部关于印发〈生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知〉》（办水保〔2018〕133号）、《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土

保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）和《宜宾市水务局转发关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（宜水函〔2018〕192号）。具体流程如下：

（1）现场检查。验收工作组应对各防治区的水土保持措施实施情况和措施的外观、数量、防治效果进行检查，重点查看弃渣场、高陡边坡、取料场、施工道路等扰动破坏严重的区域。

（2）资料查阅。重点查阅水土保持方案审批、后续设计及设计变更资料、水土保持补偿费缴纳凭证、水土保持监测记录及监测季报、水土保持监理记录及监理报表、水土保持单位工程及分部工程验收签证、水行政主管部门历次监督检查意见及整改情况等资料。

（3）召开会议。验收工作组在听取水土保持方案编制、设计、施工、监理、监测、验收报告编制等单位汇报，并经质询讨论后，宣布验收意见。对满足验收合格条件的，形成生产建设项目水土保持设施验收鉴定书，验收组成员签字；对不满足验收合格条件的生产建设项目，形成不予通过验收的意见，明确具体原因和整改要求，验收组成员签字。

3、水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。