

恩施市巴溪河水电站增容改造工程 水土保持方案报告表

建设单位：恩施市河川发电有限公司

编制单位：恩施州大匠工程技术有限责任公司

二〇二二年十一月

类别：水利水电

水土保持方案报告表

项目名称：恩施市巴溪河水电站增容改造工程

项目代码：2204-422801-04-02-209122

建设单位：恩施市河川发电有限公司

法定代表人：郭振华

通讯地址：湖北省恩施市金龙大道翔宇建设小区
(寰宇大厦)第3幢1单元603室

联系人：谭玉华

电话：17371800398

报送时间：2022年11月

承诺制项目专家意见

项目名称	恩施市巴溪河水电站增容改造改造工程		
建设单位	恩施市河川发电有限公司		
方案编制单位	恩施州大匠工程技术有限公司		
省级水土保持专家库 专家信息	姓 名:		联系方式:
	单位名称:		
	证件类型和号码:		
	加入专家库时间及文号:		
专家 审核 意见	主体工程水土保持评价	☐ 合理 ☐ 基本合理 ☐ 不合理	
	防治责任范围和防治分区	☐ 合理 ☐ 基本合理 ☐ 不合理	
	水土流失预测内容、方法和结论	☐ 合理 ☐ 基本合理 ☐ 不合理	
	防治标准及防治目标	☐ 合理 ☐ 基本合理 ☐ 不合理	
	措施体系及分区防治措施布设	☐ 合理 ☐ 基本合理 ☐ 不合理	
	水土保持监测	☐ 合理 ☐ 基本合理 ☐ 不合理	
	投资估算及效益分析	☐ 合理 ☐ 基本合理 ☐ 不合理	
	专家签名: 年 月 日		

备注：本专家意见可附于水土保持方案封面后第一页，或者单独与水土保持方案一并报送有关水行政主管部门。

恩施市巴溪河水电站增容改造工程水土保持方案报告表责任页

编制单位：恩施州大匠工程技术有限责任公司

批准：罗 欣

校核：刘 杰

编制：周光启

目录

一、水土保持方案报告表

二、附件

附件一 简要说明

附件二 《恩施市水利局关于巴溪河水电站增容改造工程初步设计报告的
审查意见》

三、附图

附图一 工程地理位置及水文站网图

附图二 巴溪河流域水系图

附图三 总体平面布置图

附图四 压力前池平面布置图

附图五 压力管道平面布置图

附图六 压力管道平面布置图

附图七 水土流失防治责任范围、分区及水土保持监测点位图

恩施市巴溪河增容改造工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	恩施市沙地乡鹤峰口村巴溪河			
	建设内容	修加高压力前池；在原管线基础上全部重建压力管道，管径增大，配套建设镇支墩；更新 2 台套机组，电站装机容量由改前的 360KW 提高至 960KW，设计年发电量由技改前的 90 万 kW·h 提高到 368.1 万 kW·h，更新其他配套设备，达到“无人值班、少人值守”的目标。			
	建设性质	改建	总投资（万元）	609.99	
	土建投资（万元）	111.45	占地面积（hm ² ）	永久：0.08 临时：0.06	
	动工时间	2022 年 1 月	完工时间	2022 年 6 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	弃方
		0.14	0.07	/	0.07
	取土（石、砂）场	项目无借方，不专设取土（石、砂）场。			
	弃土（石、渣）场	弃渣场设置在引水明渠沿线内侧渠坎与田坎之间的空地。			
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及	地貌类型	中山区	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² •a)]	1200	容许土壤流失量[t/(km ² •a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价	工程选址方面能满足《中华人民共和国水土保持法》中相符性分析及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中相关技术标准中要求的约束性规定，不存在限制项目建设的绝对限制类行为，项目建设可行。				
预测水土流失总量（t）		6.66			
防治责任范围面积（hm ² ）		0.14			
防治标准等级及目标	防治标准等级		西南紫色土区二级标准		
	水土流失治理度（%）	94	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	85	表土保护率（%）	87	
	林草植被恢复率（%）	95	林草覆盖率（%）	21	
水土保持措施布局	工程措施				
	植物措施	枢纽工程区撒播草籽 500m ² ；弃渣场区撒播草籽 347m ² 。			
	临时措施	施工生产生活区袋装土挡墙临时拦挡 40m，临时苫盖 100m ² 。			
水土保持投资估算（万元）	工程措施		植物措施	0.25	
	临时措施	1.14	水土保持补偿费	0.2（2040.00 元）	
	独立费用	建设管理费	0.03		
		水土保持监理费	2.00		
		设计费	3.00		
		水土保持监测费	3.73		
		水土保持验收费	3.00		
	总投资	14.14			
编制单位	恩施州大匠工程技术有限公司	建设单位	恩施市河川发电有限公司		
法定代表人	罗欣	法定代表人	郭振华		
地址	恩施市金桂大道 153 号	地址	湖北省恩施市金龙大道翔宇		

			建设小区(寰宇大厦)第 3 幢 1 单元 603 室
邮编	445000	邮编	445412
联系人及电 话	周光启/18162988922	联系人及电 话	谭玉华/17371800398
电子信箱	378908671@qq.com	电子信箱	/

附件一 简要说明

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目概况	1
1.2 设计水平年	1
1.3 水土流失防治责任范围	1
1.4 防治标准及目标值	2
1.5 项目水土保持评价结论	2
1.6 水土流失预测结果	3
1.7 水土保持措施布设成果	3
1.8 水土保持监测方案	3
1.9 水土保持投资估算及效益分析	4
1.10 结论	4
2 项目概况	5
2.1 项目基本情况	5
2.2 项目组成	8
2.3 工程布置	9
2.4 施工组织	12
2.5 工程征占地	14
2.6 土石方及平衡情况	14
2.7 拆迁安置与专项设施改（迁）建	15
2.8 进度安排	15
2.9 自然条件	15
3 项目水土保持评价	19
3.1 主体工程水土保持评价	19
3.2 水土保持措施界定	19
4 水土流失分析与预测	20
4.1 预测结果	20
4.2 结论	20
5 水土保持措施	21
5.1 防治区划分	21
5.2 措施总体布局	21
5.3 分区措施布设	22
5.4 施工要求	23
6 水土保持监测	25
6.1 监测范围与时段	25
6.2 监测内容、方法	25
6.3 监测点位	26
6.4 监测成果	26

7 水土保持投资估算及效益分析..... 27

 7.1 投资估算..... 27

 7.2 防治效果分析..... 33

8 水土保持管理..... 35

 8.1 组织管理..... 35

 8.2 后续设计..... 35

 8.3 水土保持工程监理..... 35

 8.4 水土保持监测..... 36

 8.5 工程施工..... 36

 8.6 水土保持设施验收..... 36

1 综合说明

1.1 项目概况

巴溪河电站年久失修，水轮发电机组综合效率低且故障率，电气设备老化，造成水资源不能充分利用，难以发挥应有的效益。因此，项目增容改造建设是十分必要的。

巴溪河电站增容改造工程由恩施市河川发电有限公司投资建设，项目位于恩施市沙地乡鹤峰口村巴溪河。属于改建—建设类项目。枢纽工程由浆砌石拦水坝、引水明渠、压力前池、压力管道、地面厂房等建筑物组成。本次增容改造主要建设内容为：整修加高压力前池；在原管线基础上全部重建压力管道，管径增大，配套建设镇支墩；更新2台套机组，电站装机容量由改前的360KW提高至960KW，设计年发电量由技改前的90万kW·h提高到368.1万kW·h，更新其他配套设备，达到“无人值班、少人值守”的目标。

巴溪河电站增容改造工程占地面积1360m²，其中永久占地面积788m²，临时占地面积572m²。本项目总挖方1407m³，回填利用方713m³，弃方694m³；项目弃渣由明渠运至引水明渠内侧边墙与田坎之间的空地堆放。工程概算总投资为609.99万元，土建投资为111.45万元；建设总工期6个月，已于2022年1月开工，于2022年6月主体基本完工。

1.2 设计水平年

本项目为完建项目，项目于2022年1月开工，于2022年6月完工，总工期6个月。水土保持方案设计水平年为工程完工后的第一年，即2023年。

1.3 水土流失防治责任范围

根据工程占地情况及防治责任范围的确定原则，结合主体工程相关设计资料，通过现场踏勘和调查研究，项目位于湖北省恩施市，水土流失防治责任范围总面积为1360m²，其中永久占地面积788m²，临时占地面积572m²。

1.4 防治标准及目标值

项目所在地恩施市不属于国家级、省级水土流失重点治理区和预防区；根据《全国水土保持规划（2016-2030 年）》，项目所在地恩施市位于全国水土保持区划一级区—西南紫色土区。项目水土流失防治标准执行等级采用西南紫色土区二级标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）和项目实际情况，结合项目区地形地貌、土壤侵蚀、降雨等特点适当调整后确定防治目标，方案水土流失防治目标为：水土流失治理度达到 97%，土壤流失控制比达到 1，渣土防护率达到 94%，表土保护率达到 92%，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 25%。项目水土流失防治目标详见表 1.4-1。

表 1.4-1 方案防治目标值

防治指标	一级标准（规定）		修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	修正值	修正依据	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	——	94			——	94
土壤流失控制比	——	0.8	+0.2	轻度为主区	——	1
渣土防护率（%）	85	88	-3%	中山区项目	82	85
表土保护率（%）	87	87			87	87
林草植被恢复率（%）	——	95			——	95
林草覆盖率（%）	——	21			——	21

1.5 项目水土保持评价结论

1.5.1 主体工程选址评价

主体工程选址符合《水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》和相关规范性文件规定的限制和约束性规定，不具有水土保持方面的制约因素。

1.5.2 建设方案与布局评价

主体工程建设与布局符合水土保持要求；土石方平衡符合水土保持要求；不设取料场，弃渣场利用管理范围明渠内侧空地，不具有这两方面的制约性因素；主体工程设计的施工组织合理，工艺科学可行，施工工期安排紧凑，可降低因人为扰动诱发的水土流失危害，符合水土保持要求。主体工程设计的具有水土保持防护措施不全面，需补充主体工程区的工程措施、植物措施。

主体工程应在下一阶段结合水土保持要求，建议进一步优化项目设计，增加植被覆盖面积。

1.6 水土流失预测结果

本项目建设过程中可能造成水土流失面积 1360m^2 ，可能造成水土流失总量为 6.66t ，其中新增水土流失量为 4.74t 。

1.7 水土保持措施布设成果

一、枢纽工程区

（一）植物措施

绿化美化措施：施工后期对压力前池周边空地及压力管道槽沿线撒播草籽绿化，绿化面积 500m^2 。

二、弃渣场区

（一）植物措施

绿化美化措施：施工后期对弃渣场撒播草籽绿化，绿化面积 347m^2 。

三、施工生产生活区

（一）临时措施

临时防护措施：施工期对材料堆场采用编织袋装土挡墙拦挡，挡墙长度 40m ；同时对材料堆场顶部进行临时苫盖，苫盖面积 100m^2 。

1.8 水土保持监测方案

本项目水土保持监测内容包括项目区扰动土地情况、弃渣、水土流失情况、水土保持措施等。

本项目水土保持监测时段取 2022 年 12 月到 2023 年 12 月。监测分区与工程水土流失防治分区相一致，监测范围总面积 1360m^2 。

本项目水土保持监测方法包括实地调查法和定位监测法。

本项目在可能造成严重水土流失的施工区域，布设水土保持监测点位 2 处。

1.9 水土保持投资估算及效益分析

本工程水土保持工程估算总投资 14.14 万元，其中植物措施为 0.25 万元，临时措施为 1.14 万元，独立费用 11.76 万元，基本预备费 0.79 万元，水土保持补偿费 0.2 万元。

本方案实施后（设计水平年），可达到如下目标：水土流失治理度为 97.21%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 89.91%，表土保护率因无表土可剥离未进行分析，林草植被恢复率 95.71%，林草覆盖率 62.28%。

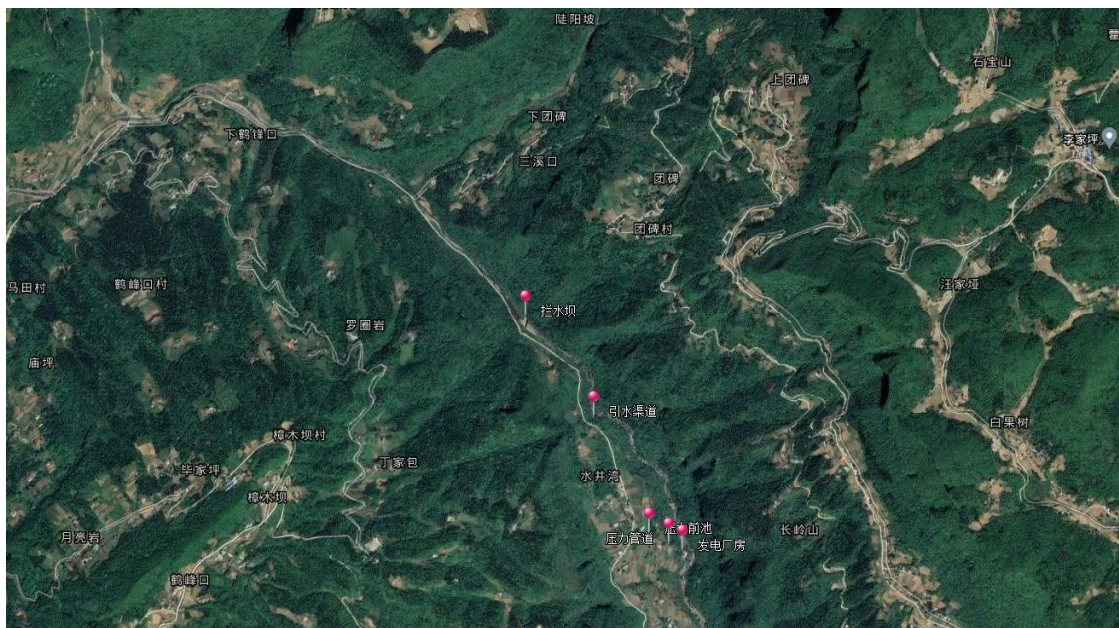
1.10 结论

本项目选址、建设方案、水土流失防治等方面符合《水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》和相关规范性文件规定的限制和约束性规定，不存在水土保持方面的约束性因素。在采取方案设计的各项水土保持措施以后，因工程建设引起的水土流失将得到有效治理，水土流失强度将控制在允许范围之内。从水土保持角度分析本项目建设基本可行。

2 项目概况

2.1 项目基本情况

巴溪河水电站厂房位于湖北省恩施市沙地乡鹤峰口村，距恩施市 80 公里，距建始县 75 公里；坝址位于水井湾河段，坝址以上流域面积为 60.17km^2 ，主河道长 11.33km ，平均比降 65.98‰ ；电站厂房位于坝址下游约 1.4km 处的河道右岸，厂址控制流域面积为 63.06km^2 。项目业主为恩施河川发电有限公司。电站于 1980 年建成投产，原 2 台机组装机容量 360kW ($200\text{kW}+160\text{kW}$)，设计年发电量 108 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$ ，年利用小时为 3000 小时。2007 年~2011 年多年平均发电量 90 万 $\text{kw}\cdot\text{h}$ ，五年平均利用小时 2500 小时。枢纽由浆砌石拦水坝、引水明渠、压力前池、压力管道、地面厂房等建筑物组成。巴溪河水电站属 V 等小（2）型工程，大坝、发电引水系统、电站厂房等主要建筑物为 5 级建筑物。取水坝按 10 年一遇洪水设计、30 年一遇洪水校核；厂房及升压站按 30 年一遇洪水设计、50 年一遇洪水校核。



图一 巴溪河水电站地理位置图

本次电站的改造工作以满足改造后运行要求、淘汰落后设备、提高水资源利用效率和机电设备节能增效水平为目标，按照安全实用、节约投资的原则，确定增效改造方案为：

- （1）整修加高压力前池；
- （2）在原管线基础上全部重建压力管道，管径增大，配套建设镇支墩；

(3) 更新 2 台套机组, 电站装机容量由改前的 360KW 提高至 960KW, 设计年发电量由技改前的 90 万 kW·h 提高到 368.1 万 kW·h, 更新其他配套设备, 达到“无人值班、少人值守”的目标。

工程主要技术指标表建表 2.1-1。

表 2.1-1 工程主要技术指标表

序号及名称		单位	数量	备 注
一、水文				
1.流域面积	全流域	km ²	109.2	
	工程地址（坝址、闸址）以上	km ²	60.17	
2.多年平均年径流量		万 m ³	5885.23	
3.代表性流量	多年平均流量	m ³ /s	1.87	
	设计洪水标准及流量	P=10%	379.6	m ³ /s
	校核洪水标准及流量	P=3.33%	485.7	m ³ /s
二、工程规模				
1.水位特性	校核洪水位	m	770.76	
	设计洪水位	m	770.27	
	正常挡水位	m	767.5	
	调节特性			无调节
2.工程规模	装机容量	kW	360	改造前 200+160
			960	改造后 800+160
	多年平均发电量	万 kW·h	108	改造前
			368.1	改造后设计年均
			260.1	改造后年均增加
			240	改造后增效潜力
	年利用小时数	h	3000	改造前
			3835	改造后
三、主要建筑物及设备				
1.挡水建筑物	型式			浆砌条石重力坝
	地震基本烈度			Ⅵ度
	地震动峰值加速度	g	0.05	基准期、超越概率、特征周期
	顶部高程（坝、闸、堤）	m	767.5	改造后 改造前
	最大坝（闸、堤）高	m	3	改造后 改造前
	顶部长度（坝、闸、堤）	m	60	
2.泄水建筑物 （溢洪道）	型式			宽顶堰
	地基特性		P _{1q}	三叠系下统
	堰（槛）顶高程	m	767.5	
	溢流段长度（闸孔尺寸及孔数）	m	60	
3.输水建筑物	设计引用流量	m ³ /s	1.2	改造后
	最大引用流量	m ³ /s	2.07	改造后
	进水口型式			坝式进水口
	闸门型式			平面闸门
	闸门尺寸	m	2.5×3.0	1 台套

序号及名称		单位	数量	备 注
	启闭机型式			手电两用螺杆式
	启闭机容量	t	10	1 台套
	引水道型式	非自动调节引水渠道		
	长度	m	1296	
	断面尺寸	m	1.8×1.5	宽×高
	压力管道型式			明管
	条数		1	
	主管	m	169	管径 1.1/1.0
	支管	m	15	管径 0.7/0.5
4.厂房	型式			户外式
	主厂房尺寸（长×宽×高）	m×m×m	15.7m×8.0m×7m	
	水轮机安装高程	m	706.5/708.2	大机/小机
5.升压站	型式			户外式
	面积（长×宽）	m×m	11×10	
6.主要机电设备	水轮机型号	HL110-WJ-42		改造前
		HLA678-LJ-55 XJA-W-55/1×12.5		改造后
	台数	台	2	改造前
			2	改造后
	额定出力	kW	110	改造前
			272	改造后
	最大工作水头	m	59.80	改造后
	最小工作水头	m	56.50	
	额定水头	m	58.0	
	水轮机额定流量	m³/s	0.46/0.368	改造前
			1.698/0.374	改造后
	水轮机额定效率	η%	83	改造前
			91.2	改造后
	发电机型号	TSFWN74/27-6 TSFWN65/35-6		改造前
		SF800-6/1180 SFW160-10/740		改造后
	台数	台	2	改造前
			2	改造后
	额定容量	kW	360	改造前
			960	改造后
	额定电压	kV	0.4	
	发电机功率因数	COSφ	0.8	
6.主要机电设备	发电机额定效率	η%	91	改造前
			94.3/94	改造后
	绝缘等级	定子/转子	E/B	改造前
			F/F	改造后
	额定转速	r/min	1000	改造前
			1861/600	改造后
	主变压器型号	S9-500/10		改造前
		S13-1600/10.5		改造后
	容量	kVA	500	改造前
			1600	改造后
	水轮发电机组综合效率	η%	75.53	水轮机效率×发

序号及名称		单位	数量	备 注
	(水轮机效率×发电机效率)			电机效率(仅计算铭牌值)
			85.73	额定工况(铭牌值)
7.输电线	电压	kV	10	改造后
	回路数	回	2	
	输电距离	km	16/12	
五、施工				
1.主体工程量	土石方明挖	m ³	1392	
	土石方填筑	m ³	420	
	混凝土	m ³	1075.1	
	钢筋	t	34.7	
	模板	m ²	1463	
2.主要建筑材料数量	汽油	t	0.86	
	柴油	t	1.41	
	水泥	t	299.8	
	钢筋及钢材	t	34.7	不含机电及金结设备钢材
3.所需劳动力	总工时	万工时	4.79	
4.施工工期	准备工期	月	1	设备招标、拆除
	投产工期	月	5	更换、调试。
	总工期	月	6	
六、经济指标				
概算及经评	建筑工程	万元	111.45	
	机电设备及安装工程	万元	331.65	
	金属结构设备及安装工程	万元	71.79	
	临时工程	万元	8.36	
	独立费用	万元	57.69	
	基本预备费	万元	29.05	
	水保及环保	万元	10	
	静态总投资	万元	619.99	
	电站单位千瓦投资	元/kW	6458.2	
	新增单位千瓦投资	元/(kW·h)	10333.2	
	新增单位电能投资	元/(kW·h)	2.23	
概算及经评	经济内部收益率	%	9.01%	税后
	财务内部收益率	%	7.82%	税前
	财务内部收益率	%	6.12%	税后
	资本金内部收益率	%	7.52%	税后
	投资回收期	年	11.99	税前
	投资回收期	年	13.93	税后

2.2 项目组成

枢纽工程由拦河坝、引水明渠、压力前池、压力管道及电站厂房组成。工程组成见表2.2-1。

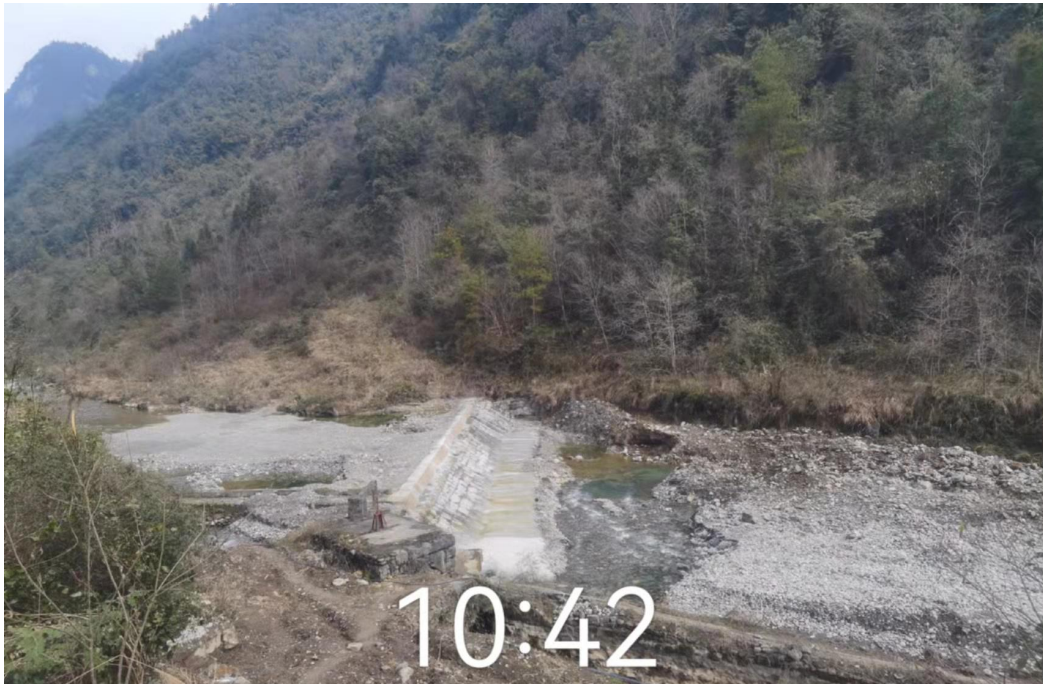
表 2.2-1 项目组成一览表

项目分区及组成		项目组成
枢纽工程区	拦河坝	浆砌石重力坝，本次无改建。
	引水明渠	钢筋砼明渠，本次无改建。
	压力前池	接引水明渠末端和压力管道首端，钢筋砼结构。占地面积 300m ² ，其中永久占地 275m ² ，临时占地 25m ² 。占地类型为水工建筑用地和灌木林地。
	压力管道	在原管道槽更换管道，新建镇墩 6 个，支墩 28 个。占地面积 513m ² ，全部为永久占地，占地类型为水工建筑用地。
	电站厂房	完全利用原厂房，更换机组，室内施工，室外基本无扰动，不统计占地面积。

2.3 工程布置

2.3.1 拦河坝

巴溪河电站拦河坝布置在巴溪河上水井，拦水坝最大坝高 3m，坝型为浆砌石重力坝，坝顶宽 1.5m，坝长 60m，采用坝顶溢流。本次不进行改建，局部维修已于 2021 年完成。



图二 挡河坝现状图

2.3.2 引水明渠

原引水明渠断面尺寸为 1.0m×1.5m（宽×高），底坡 0.001，边墙采用浆砌块石砌筑，设计引用流量为 1.2m³/s，左边墙靠河道侧，右边墙大多靠山而建，渠道存在多处卡口，局部存在渗漏及垮塌问题，且整体淤积严重。2021 年，业主在原渠线基础上对破旧渠道整体进行了改造，尺寸整体调整为 1.8m×1.5m，底坡仍为 1‰，结构形式为钢筋混凝土，两侧利用原边墙，与现有侧墙之间采用袋装土石填筑密实，溢流口位于前池上游约 70m，溢流宽度 8m。明渠设计引用流量 2.07m³/s，本次增容不对引水明渠进行改建。



图三 原引水明渠（左）及现状（右）

2.3.3 压力前池

原压力前池位于厂房后侧的高坡上引水明渠末端，整体基岩出露，底板最低高程 761.2m，最大池深 5.5m，池顶宽度 0.5m，高程为 766.7m，整体为浆砌石结构。

本次对压力前池进行改建，由加深段、池身等部分组成，侧堰设置于距前池上游约 100m 渠道处。引水渠道末端（底板高程 764.55m）以 0.2:1 坡度加深后进入池身段，加深段长度 12.82m，池身底板高程 761.50m，为 0.3m 厚的钢筋混凝土底板，池内设置 0.4m*1.0m（宽*高）拦沙坎。池身四周为 C25 钢筋混凝土结构，墙体最大高度 5.2m，顶部高程为 766.70m，墙后采用石渣回填并设置排水沟。溢流堰布置在距前池上游约 100m 渠道侧面，长度 10m，堰顶高程为 765.92m，钢筋混凝土结构，比前池正常水位高出 0.45cm，堰头为两段半径为 0.2m、0.4m 的圆弧组成，外侧边坡 1:0.2，堰底布置一根 $\phi 400\text{mm}$ 放空冲沙管，其末端采用闸阀控制，由渠道泄水至河道。压力钢管进水口由喇叭口、控制段组成，管道进口中心高程 762.50m，前设拦污栅，过栅流速 0.88m/s，喇叭口段长 1.4m，孔口由 1.5m*1.20m 收缩为直径为 1.2m 的圆管与压力钢管相连接，喇叭口后设 $\phi 1200$ 手动蝶阀，作为压力钢管进水控制设施。



图四 压力前池原状况及施工期状况

2.3.4 压力管道

原压力管道采用地面明管，钢管内径 600mm，主管长 230m 垂直水头 60m，管段外壁锈蚀较为严重，伸缩节漏水，原砌石镇墩变形。本次改建在原管线基础上进行更新，主管采用 $\Phi 1.1\text{m}$ 和 $\Phi 1.0\text{m}$ 组合钢管，其中前段为 120m 长 $\Phi 1.1\text{m}$ 螺旋钢管，后段为 49m 长 $\Phi 1.0\text{m}$ 螺旋钢管。原管道及镇支墩均拆除后重建，改造后管道设 6 个镇墩，28 个支墩，镇、支墩均采用 C20 钢筋混凝土，同时压力钢管需进行防腐处理。



图五 压力管道施工期状况

2.3.5 电站厂房

电站厂房位于河道右岸，地面高程 707.5m，内置两套水轮发电机组，尾水渠道接跨河渡槽后进入下游宝山电站引水隧洞。

巴溪河水电站主厂房长、宽、高分别为 15.7m×8.0m×7m。安装容量为 1×630+1×320kW 水轮发电机组，机组进水管间距为 6.5m，机组轴线与厂房长方向平行，上游侧设蝶阀坑。升压站位于厂房后方，地面高程为 712.60m。

厂内现有起吊设备 5 吨电动单梁吊车保留，仅进行大修保养维护。安装场布置在主厂房大门端，地面高程为 799.40m。



图六 电站厂房内外景及尾水道原状

2.4 施工组织

2.4.1 施工条件

一、交通条件

工程距恩施市 80 公里，距建始县 75 公里。施工机械、炸药、水泥、砂石骨料可直达施工现场。厂区运输有现成公路，十分方便，可运输发电、变电设备以及大宗建材。

二、建筑材料

主要建筑材料有水泥、钢筋（材）、燃油、木材、块石、碎石、砂、商品砼等。工程所需材料均可在恩施市采购，由汽车运到工地。工程所需砂、石料等主要建筑材料较少，均在下村坝砂石料场购买，综合运距 18km，相应的水土流失防治责任由其供货商负责，并在合同中注明。

三、水、电条件

施工期水源从河道抽取，能满足项目所需。施工用电可架设短距离临时线路。

四、通讯

通信利用原来厂区的电话通讯设备。

2.4.2 施工总布置

一、施工导流

本项目不需设专门导流时段和设施，只需要土石堆填渠道进口段即可。

二、施工生产生活区

项目规模较小，前池施工生产设施布置在渠道内，其他临时设施在厂区布设。

三、施工道路

（一）场外交通

各施工区均有道路相连，对外交通十分便利。

（二）场内交通

压力管道施工采用卷扬机配合挖掘机，不需要新修临时施工道路。

四、料场

本工程所需材料全部为外购，不设专门料场。

五、弃渣场

引水渠道沿线内侧边墙和田坎之间之间的空地较多，可用于堆放弃渣，施工期可将压力前池的弃渣用手推车沿硬化的渠道运输堆放；压力管道少量弃渣通过卷扬机运输至前池，再用手推车转运至渠道沿线堆放。不单独设置专门弃渣场。

五、表土临时堆放场

由于项目是完建项目，开工建设之前原地貌已被场地平整回填所改变，无法剥离表土，不设置表土堆放场。

2.4.3 施工方法与工艺

工程施工工程量不大，而且施工条件比较好，施工均可采用常规方法。砂浆搅拌机在现场拌制，人工推胶轮斗车运输至工作仓面；土石方开挖均用挖机进行，自卸汽车运输；少量石方开挖采用风镐配合人工撬挖，严禁爆破施工。

一、输水系统改造

压力前池由加深段、侧堰、池身等部分组成，垫层压实后再浇筑钢筋混凝土底板，底板达到一定强度后再施工四周挡墙，最后进行墙后的回填，靠近挡墙处用小型机具夯实。压力钢管在原管线基础上进行更新。

二、厂区工程

厂址位置不改变，需拆除原设备器件更新，局部开挖机组的基坑即可。厂区附近有公路，原电站生活设施齐全，供水供电方便，施工人员可就近利用现有用房，管理方便。支管及发电机组的基础和尾水道的开挖必须保证原有厂房的结构稳定。

2.5 工程征占地

项目本次改建总占地面积 1360m²，其中永久占地 788m²，临时占地 572m²。根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）的标准划分及实地调查，项目占地类型主要为水工建筑用地、灌木林地。项目征占地情况详见表 2.5-1。

表 2.5-1 征（占）用土地面积一览表 单位：m²

分区及项目		占地类型及面积（m ² ）			占地性质及面积（m ² ）			备注
		水域及水利 设施用地	林地	合计	永久 占地	临时 占地	合计	
			水工建筑用地					
枢纽 工程区	拦河坝			0.00	0.00		0.00	无改建未扰动
	引水明渠			0.00	0.00		0.00	无改建未扰动
	压力前池	200.00	100.00	300.00	275.00	25.00	300.00	
	压力管道	513.00		513.00	513.00		513.00	
	电站厂房	0.00		0.00	0.00		0.00	室外无改建未扰动
	分区合计	713.00	100.00	813.00	788.00	25.00	813.00	
弃渣场区	明渠内侧	347.00		347.00		347.00	347.00	
施工生产 生活区	前池生产区	100.00		100.00		100.00	100.00	占用渠道硬化区
	管道生产区	（100）		（100）		（100）	（100）	与主体工程占地重合
	厂房生产区	100.00		100.00		100.00	100.00	占用厂房硬化区
	分区合计	200.00	0.00	200.00	0.00	200.00	200.00	
总计		1260.00	100.00	1360.00	788.00	572.00	1360.00	

注：施工生产生活区部分占地与主体工程占地重合，其占地面积不重复统计，即上表中加“（）”数字不计入合计。

2.6 土石方及平衡情况

由于本项目为完建项目，施工前区域原地貌被场地回填平整所改变，无法进行表土剥离与利用。

项目总挖方 1407m³，总回填利用方 713m³，总弃渣量 694m³。

土石方平衡情况见表 2.6-1。

表 2.6-1

土石方平衡表

单位: m³

项目及分区	开挖 (m ³)			回填或利用 (m ³)			废弃 (m ³)					备注
	土方	石方	合计	土方	石方	合计	土方	去向	石方	去向	合计	
压力前池	894	50	944	270	50	320	624		0		624	
压力管道	340	30	370	270	30	300	70		0		70	
电站厂房	78	15	93	78	15	93	0		0		0	开挖方用于 进站道路 整修路面铺筑
合计	1312	95	1407	618	95	713	694		0		694	

2.7 拆迁安置与专项设施改（迁）建

项目不涉及拆迁安置等，占地范围内无专项设施，不涉及专项设施改（迁）建。

2.8 进度安排

本项目为完建项目，项目于 2022 年 1 月开工，于 2022 年 6 月完工，总工期 6 个月。

2.9 自然条件

2.9.1 地形地貌

项目区恩施市地处鄂西南山区中部，属云贵高原的东延部分，靠近四川盆地边缘，处于我国地形第二阶梯末端。区内河流坡降大，沟谷纵横，山高坡陡。属构造剥蚀~侵蚀~溶蚀的中低山山区。巴溪河电站位于巴溪河水井湾。工程区地处鄂西南山区、清江水系，区内一般峰顶高程 1400~1700m，谷底高程 800~600m，谷峰高差 600~1100m。

2.9.2 地质

项目区恩施市地质结构处于多种构造体系联合、复合的部位，沉积岩、石灰岩、第三系紫色红砂岩、侏罗系石英砂岩交错分布，岩溶特别发育，其中尤以石灰岩分布最广，约占全市总面积的 58.4%。

项目建设区域工程区位于绿葱坡—宣恩弧形向斜带里三塹断裂的西南翼，工程区以二叠系~三叠系地层为主，第四系松散堆积零星分布于地表。工程建设区主要出露二叠系系下统栖霞组（P_{1q}）地层和第四系地层。

工程区大地构造单元属扬子准地台—上扬子台坪的恩施台褶束。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），区内地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，相应的地震基本烈度为 VI 度。

岩溶：工程区主要岩性以灰岩为主，岩溶发育。

水文地质条件：区内地下水类型主要有孔隙水、裂隙水、溶隙水和岩溶洞穴水。孔隙水、裂隙水所形成的泉水一般流量较小，受季节影响明显；岩溶洞穴水水量中等至丰富，且相对稳定。

碎屑岩和第四系堆积物分布区域，松散的孔隙介质及基岩裂隙网结为地下水渗流的主要途径，大气降雨多以地表水沿沟谷排于河谷，部分则渗入地下，成为孔隙水、裂隙水，最终以下降泉横向径流排入河谷。

巴溪河流域为区内最低排泄基准面。

地下水的水质受岩性和循环条件所制约，灰岩中的泉水多为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，无侵蚀性 CO_2 ；裂隙水和孔隙水多为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$ 型，除极个别具弱酸侵蚀性外，大多对砼无腐蚀侵蚀性。

2.9.3 气象

项目区恩施市属中纬度亚热带气候，冬无严寒，夏无酷暑。区内呈现出垂直气候的分带性和局地气候的特殊性。主要特征是温度随地势的增高逐渐降低，湿度逐渐增大，气候与地势具有立体相关性。项目所在流域及相邻流域分别设有建始、恩施气象站。建始气象站位于东经 $109^{\circ}45'$ ，北纬 $30^{\circ}36'$ ，测站高程 609.2m；恩施气象站位于东经 $109^{\circ}28'$ ，北纬 $30^{\circ}17'$ ，测站高程 457.1m。

区域的气象特征值如表 2.9—1。

表 2.9-1 建始、恩施气象站气象特征值表

序号	项 目	单位	数值		极值发生时间	
			建始	恩施	建始	恩施
1	多年平均蒸发量	mm	1147.7	1075.0		
2	多年平均气温	°C	15.4	17.3		
3	历年极端最高气温	°C	39.4	40.3	1971 年 7 月 26 日	1971 年 7 月 21 日
4	历年极端最低气温	°C	-15.2	-12.3	1977 年 1 月 30 日	1977 年 1 月 30 日
5	多年平均相对湿度	%	80	81		
6	多气平均风速	m/s	0.8	0.4		
7	历年最大风速	m/s	18.0	16.0	1988 年 5 月 4 日	1985 年 9 月 2 日
8	历年盛行风向	/	NE	N		
9	多年平均日照时数	h	1353.5	1267.2		
10	多年平均无霜期	d	240	250		

2.9.4 水文

巴溪河发源于崔坝茅田坪，自西向东经马田入沙地境，经鹤峰口茶园坡，至三溪口

与建始县团碑河汇合，折向东南经沙地倒龙、落都，至风孢岭岩根汇入清江。巴溪河项目区属于山区型河流，上游河谷相对狭窄，中、下游河谷相对开阔。中、下游河床较平缓，平均比降 15.01‰。巴溪河电站坝址以上承雨面积为 60.17km²。

流域内降水的空间分布特点是自下游向上游递增，从建始、南里渡两雨量站的同场暴雨分析来看，地形对降水的抬升作用比较明显。流域降水年内分配很不均匀，就多年平均情况而言，4~10 月降水量约占全年的 85.7%。本流域洪水由暴雨形成，由于暴雨的季节性，使洪水亦具有明显的季节性。流域自 4 月进入雨季，直至 10 月为多雨季节，洪水亦发生在这段时期内。最大洪峰流量一般出现在 5~9 月，以 6、7 月出现次数最多，占 70%。

项目建设区为巴溪河流域，项目改建不涉及河道。

2.9.5 土壤

项目建设区分布土壤主要有黄壤、水稻土等几大类。

黄壤具有明显的发生层次，其农业土壤剖面构型为耕作层—心土层—母质层。自然土表层有 10~30cm 的未分解或半分解枯枝落叶腐殖质层，其下为粘重、紧实的淀积层，颜色为黄至棕黄色。黄壤的有机质随植被类型而异。在自然土中，有机质由于腐殖质层存在，可高达 5%以上，但心土层则迅速降低，耕作黄壤随熟化程度提高而增加。氮、钾含量均属中等水平。在农业土壤中大部分磷以闭蓄态存在于土壤中，使绝大部分黄壤速效磷低于 10mg/kg，是典型的缺磷土壤之一。由于土壤淋溶强，盐基饱和度低，土壤酸度大。绝大多数黄壤 pH 值小于 6.0。

水稻土是通过长期水耕而形成的人为土，由于周期性氧化还原交替和淋溶淀积，可在原来母土的基础上形成若干新的发生层，如淹育层、犁底层、渗育层、潜育层、脱潜层、潜育层。因发生层次的组合不同，水稻土划分 8 个亚类，本区分布潜育型、潜育型两类。潜育水稻土为发育良好的水稻土，其构型为 Aa-Ap-(P)-W-G；潜育水稻土具 Aa-(Ap)-G 构型。水稻土利于有机质的积累，与旱作土壤相比，腐殖质化系数也高。水稻土的氮素营养主要来自土壤。水稻土往往缺磷、钾。水稻土中的硅虽多，但溶解度小。

项目建设区土壤理化性状见表 2.9—2。

表 2.9—2 土壤理化性状表

土壤种类	有机质含量	全氮	全磷	全钾	速效磷	速效钾	酸碱度	容重
	%				ppm			g/cm ³
黄壤	1.86	0.10	0.03	1.86	4	117	4.7~6.6	1.45
水稻土	2.58	15	0.05	1.79	6.3	99	5.5~8.3	1.18

2.9.6 植被

根据《中国植被区划图》，项目区恩施市属于中亚热带东部常绿阔叶林地带的湘、赣、鄂山地栲类、栽培植被区。项目区内植被良好，覆盖率达 65%以上。项目区周边植被类型主要为针阔叶混交林。据现场调查，项目区自然分布的主要树种有松树、柳杉、刺槐、马尾松等，且生长状况良好；常见草类主要有狗牙根、雀稗、白茅等，近地表植被三叶草分布广泛，长势旺盛。恩施市主要采用的绿化植物有罗汉松、桂花、红继木、垂柳、迎春、水杉、阔叶麦冬、高羊茅、狗牙根等。

2.9.7 水土保持敏感区

项目所在的恩施市为湖北省水土流失重点治理区。项目所在区域未涉及水土流失重点预防区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区。项目所在地不属于自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等区域。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程水土保持评价

1、项目选址符合《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》和相关规范性文件规定的限制和约束性规定，不具有水土保持方面的制约因素，水土保持方案可以上报审批。

2、项目为改建项目，主体工程没有比选方案，不具有水土保持方面的制约性因素。

3、项目建设方案与布局符合水土保持相关法律法规；工程占地基本可行；土石方调配方案基本可行；不设置土、石料场；不设置专门弃渣场；工程采取的施工方法（工艺）在减少土石方的挖填量、减少弃渣及保证边坡稳定等方面可起到水土保持作用；主体工程设计的具有水土保持工程不完善，需补充相关防护措施设计。

3.2 水土保持措施界定

项目为改建项目，规模较小，根据主体工程设计的水土保持工程界定原则，通过分析评价，主体工程设计中没有可界定的水土保持工程。

4 水土流失分析与预测

4.1 预测结果

经计算，各工程区可能造成水土流失总量为 6.66t，其中新增水土流失量为 4.74t。

表 4.1-1 各分区水土流失量计算表

预测分区	预测单元	预测时段	原地貌 侵蚀模 数	扰动后 侵蚀模 数	侵蚀 面积	侵蚀 时间	原始土 壤流 失量	扰动后 土壤 流失量	新增土 壤流 失量	新增量 占比
			t/km ² ·a	t/km ² ·a	m ²	a	t	t	t	(%)
枢纽 工程区	压力前池	施工期	1200	6000	300.00	0.5	0.18	0.90	0.72	15.19%
	压力管道	施工期	1200	6000	513.00	0.5	0.31	1.54	1.23	25.95%
		自然恢复期	1200	3000	513.00	1	0.62	1.54	0.92	19.41%
	分区合计						1.11	3.98	2.87	60.55%
弃渣场区	明渠内侧	施工期	1200	6000	347.00	0.5	0.21	1.04	0.83	17.51%
		自然恢复期	1200	3000	347.00	1	0.42	1.04	0.62	13.08%
	分区合计						0.63	2.08	1.45	30.59%
施工生产 生活区	前池生产区	施工期	1200	4000	100.00	0.5	0.06	0.20	0.14	2.95%
	管道生产区	施工期	1200	4000	100.00	0.5	0.06	0.20	0.14	2.95%
	厂房生产区	施工期	1200	4000	100.00	0.5	0.06	0.20	0.14	2.95%
	分区合计						0.18	0.60	0.42	8.86%
总计							1.92	6.66	4.74	100.00%

4.2 结论

本项目水土流失危害表现在由于工程建设开挖、占用等，原地貌和地表将受不同程度的影响，导致其水土保持设施功能减弱。

通过预测成果可以看出，本项目土壤流失的重点区域为枢纽工程区，其流失量占新增水土流失总量的 60.55%。工程施工期造成的水土流失危害表现在三个方面：一是对项目本身有影响；二是对周边环境的影响；三是对土地资源的损坏和影响。

本项目施工期是水土流失最主要的时段，到自然恢复期水土流失量相对就减少。新增水土流失量主要在施工期产生。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

工程造成的水土流失绝大部分集中在施工期，结合主体工程建设特点、工程的布局、设计和施工情况、可能造成的水土流失情况、土壤特性等，遵照治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效等原则。在全面勘察和分析的基础上，将本工程的水土流失划分为 3 个水土流失防治分区：枢纽工程区、弃渣区和施工生产生活区。水土流失防治分区结果详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

行政区划	防治分区	防治责任范围面积 (m ²)	备注
恩施市	枢纽工程区	813	
	弃渣场区	347	
	施工生产生活区	200	未计重合占地
	合计	1360	

注：施工生产生活区部分占地面积与永久占地重复，不重复计列。

5.2 措施总体布局

一、枢纽工程区

（一）植物措施

绿化美化措施：施工后期对压力前池周边空地及压力管道槽沿线撒播草籽绿化。

二、弃渣场区

（一）植物措施

绿化美化措施：施工后期对引水明渠沿线内侧弃渣区域撒播草籽绿化。

三、施工生产生活区

（一）临时措施

临时防护措施：施工期在施工生产区材料堆场区域临时拦挡、苫盖。

表 5.2-1 水流失防治体系表

序号	防治分区	防治措施			实施时段	实施部位	现状进度	备注
1	枢纽工程区	植物措施	绿化美化措施	撒播草籽	施工后期	前池周边空地及管道槽区域	未实施	新增
2	弃渣场区	植物措施	绿化美化措施	撒播草籽	施工后期	明渠沿线弃渣区域	未实施	新增
3	施工生产生活区	临时措施	临时防护措施	临时苫盖	施工期	施工生产区材料堆场	已实施	新增

5.3 分区措施布设

一、枢纽工程区措施布设

(一) 植物措施

1、绿化美化措施

枢纽工程区压力前池扩建、压力管道改建工程在施工结束后,对前池周边和管道槽两侧扰动的临时占地平整场地整地后直播种草绿化。直播种草面积为 0.05hm^2 ,草种选用狗牙根草籽 (Cynodactylon(Linn.)Pers.),用种量为 $150\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

枢纽工程区水土保持措施汇总表见表 5.3-1。

表 5.3-1 枢纽工程区水土保持措施工程量表

防治措施及工程项目			单位工程量		防治区工程量	
			单位	数量	单位	数量
植物措施	一	绿化美化工程				
	1	直播种草			hm^2	0.05
		畜力施工全面整地			hm^2	0.05
		直播种草(狗牙根)			hm^2	0.05
		狗牙根草籽	kg/hm^2	150	kg	7.5

二、弃渣场区措施布设

1、绿化美化措施

弃渣场区在弃渣结束后,对弃渣顶部平整场地整地后直播种草绿化。直播种草面积为 0.04hm^2 ,草种选用狗牙根草籽 (Cynodactylon(Linn.)Pers.),用种量为 $150\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

弃渣场区水土保持措施汇总表见表 5.3-2。

表 5.3-2 弃渣场区水土保持措施工程量表

防治措施及工程项目			单位工程量		防治区工程量	
			单位	数量	单位	数量
植物措施	一	绿化美化工程				
	1	直播种草			hm ²	0.04
		畜力施工全面整地			hm ²	0.04
		直播种草（狗牙根）			hm ²	0.05
		狗牙根草籽	kg/hm ²	150	kg	6

三、施工生产生活区措施布设

（一）临时措施

1、临时防护措施

施工期在施工生产区材料堆场周边采用编织袋装土挡墙临时拦挡，挡墙全长 40m，编织袋装土临时挡墙为梯形断面，顶宽 0.5m，底宽 1.5m，高 1m，装填土料来源于开挖土方。在堆场顶部采用 PE 聚乙烯彩色条纹编织布临时苫盖，临时苫盖面积 100m²。

施工生产生活区水土保持措施汇总表见表 5.3-3。

表 5.3-3 施工生产生活区水土保持措施工程量表

防治措施及工程项目			单位工程量		防治区工程量	
			单位	数量	单位	数量
临时措施	一	临时防护工程				
	1	临时挡墙	m	1	m	40
		编织袋装土填筑	m ³ /m	1	m ³	40
		编织袋装土拆除	m ³ /m	1	m ³	40
	2	临时苫盖			m ²	100
		PE 聚乙烯彩色条纹编织布苫盖	m ² /m ²	1.1	m ²	110

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织形式

水土保持防治措施是通过主体工程施工进行水土保持评价，对可能产生水土流失的施工区域防护措施不足的补充。根据与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，水土保持防治措施应与主体工程同步，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，本方案补充的水土保持防治措施应与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计文件及施工合同要求完成防治措施。

5.4.2 物资来源

工程措施和临时措施所需材料主要有编织袋、PE 聚乙烯彩色条纹编织布等就近在沙地乡集镇市场购买，汽车公路运输至工地现场，运距 35km 以内。

植物措施所需种、苗由当地园林苗圃或邻近地区购买。

5.4.3 施工条件

水土保持工程利用主体工程已有施工道路和施工场地。本方案水土保持工程措施的实施均应与主体工程建设配套进行，故其施工条件与主体工程大致相同，设施原则上利用主体工程已有设施。

一、水、电、气、通讯

本项目水土保持措施施工用水、用电以及施工通讯均与主体工程一致使用。

二、施工道路

本项目场内外交通能满足施工要求。

5.4.4 进度安排

按照与主体工程“三同时”的原则，水土保持实施进度根据业主提供的主体工程的施工进度及防护需要灵活安排。在施工过程中，前期做好拦挡和排水措施，后期做好场地平整和植物措施。按照主体工程的施工进度，本项目为在建项目，本项目为在建项目，项目于 2022 年 1 月开工，于 2022 年 6 月完工，总工期 6 个月。所有的水土保持措施于 2022 年 12 月前完成。

6 水土保持监测

6.1 监测范围与时段

6.1.1 监测范围

本工程水土保持监测的范围为水土流失防治责任范围，监测面积 1360m²，监测分区与工程水土流失防治分区相一致。

6.1.2 监测时段

本项目为建设类项目，监测时段原则上从施工准备期开始至设计水平年结束。根据主体工程施工进度安排，本项目监测时段从 2022 年 12 月到 2023 年 12 月。

6.2 监测内容、方法

6.2.1 监测内容

监测内容：包括扰动土地情况，取土（石、料）、弃土（石、渣）情况，水土流失情况和水土保持措施实施情况及效果等。

监测方法：根据《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）的要求，对扰动土地情况、弃土弃渣、水土流失情况及水土保持措施情况进行监测，采用实地调查法、定位监测法。水土保持内容和方法见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土保持监测内容和方法

监测内容	监测指标	监测方法
项目背景值监测	项目区土地利用现状、项目区地形、地貌、气候、水文状况社会经济状况调查、项目区水土流失、水土保持状况调查、原生地貌侵蚀强度、林草覆盖度	测量、资料收集、样地调查
扰动土地情况监测	扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等	实地量测、资料分析
弃土（石、渣）情况监测	包括所有弃土（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。	实地量测、资料分析的方法
水土流失情况监测	包括土壤流失面积、土壤流失量、弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等内容	地面观测、实地量测、资料分析的方法
水土流失防治情况监测	包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等	地面观测、实地量测和资料分析

6.2.2 监测频次

项目施工期和运行初期必须全程开展监测，对正在实施的水土保持措施建设情况每 10 天监测记录一次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨情况，应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

6.3 监测点位

根据水土流失预测结果，本项目水土保持监测重点监测区域为桥梁工程区、施工生产生活区。在可能造成严重水土流失的施工区域，选择与布设水土保持监测点位，共 4 处。监测点位布设详见表 6.3-1。

表 6.3-1 监测点位布置表

防治分区	监测点编号	监测点位置
枢纽工程区	P1	压力前池
	P2	管道槽

所有监测点本阶段未明确具体位置，由监测实施单位现场据实确定。

6.4 监测成果

6.4.1 监测成果

水土保持监测成果应包括《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测季度报告表》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》、监测数据、相关的监测图件及影像资料。

6.4.2 监测报告制度

建设单位应及时向水土保持方案审批机关报送监测情况：

- 1、建设单位应在主体工程开工 1 个月内向相关水行政主管部门报送水土保持监测实施方案。
 - 2、每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告。
 - 3、水土流失危害时间发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告。
- 监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则和依据

一、编制原则

(1)水土保持投资估算的编制依据、价格水平年、工程材料价格、机械台班时、主要工程单价及单价中的有关费率计算标准同主体工程，主体工程估算中未明确的，按湖北省恩施州造价信息中心确定，不足部分按市场价格和“水利部〔2003〕67号”的编制规定；

(2)主体工程设计的水土保持工程，按原价计入水土保持投资；

(3)水土保持方案投资价格水平年为2022年第10月价格水平。

二、编制依据

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

(2)《省地方税务局关于调整地方教育附加征收标准的通知》（鄂地税〔2011〕13号）；

(3)《关于印发水土保持补偿费征收使用管理办法的通知》（财综〔2014〕8号）；

(4)《国家发展改革委关于放开部分建设项目服务收费标准有关问题的通知》（发改价格〔2014〕1573号）；

(5)《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；

(6)《湖北省物价局关于降低部分行政事业性收费标准取消部分政府定价经营服务性收费项目的通知》（鄂价费〔2016〕99号）；

(7)水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132号）；

(8)《省物价局 省财政厅 省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（鄂价环资金〔2017〕93号）；

(9)《工程材料市场信息价(2022年10月)》(恩施州建设工程造价管理站)。

(10)《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)；

(11)《关于调整湖北省建设工程计价依据的通知》(鄂建办〔2019〕93号)。

7.1.2 编制说明

根据《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》，生产建设项目水土保持投资划分为工程措施、植物措施、施工临时工程和独立费用共四部分。

一、工程措施：因本工程开发建设造成植被破坏和水土流失而兴建的永久性水土保持工程。按设计工程量×工程单价计算；工程单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金4部分组成。

二、植物措施：为防治因本工程开发建设造成的水土流失而采取的植物防护工程、植物恢复工程及绿化美化工程。由苗木、草、种子等材料费、种植费及管护费组成，按苗木、草、种子的预算价格×数量进行编制。栽(种)植费按《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》进行计算。

三、施工临时工程：包括临时防护工程和其他临时工程，临时防护工程按设计方案的工程量×单价计算；其他临时工程按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资之和的2.0%计算。

四、独立费用：包括建设管理费、勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费。

五、基础单价编制说明

(一)人工工资

根据《关于发布<湖北省房屋建筑与装饰工程消耗量定额及全费用基价表>等8项定额的通知》(鄂建办〔2018〕27号)，为11.50元/工时。

(二)施工用电、水价

根据《工程材料市场信息价(2022年10月)》，施工用电0.80元/kw·h，施工用水4.46元/m³。

(三)材料预算价格

参考主体工程采用的材料预算价格，不足部分参考《工程材料市场信息价(2022年10月)》市场信息价。

（四）施工主要机械台时费

按《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》计算。

六、费用标准

（一）工程措施和植物措施

1、其他直接费：工程措施按直接费的 2%计；植物措施和土地整治工程按直接费的 1.0%。（注：其他直接费由冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和其他构成）

（1）冬雨季施工增加费：工程措施按直接费的 0.5%计，植物措施和土地整治工程按直接费的 0.5%；

（2）夜间施工增加费：工程措施按直接费的 0.5%计，植物措施、土地整治工程不计此项费用；

（3）其他：工程措施按直接费的 1.0%计，植物措施、土地整治工程按直接费的 0.5%计。

2、现场经费：土石方工程、砌石工程、砂石备料工程和谷坊水窖蓄水池工程按直接费的 5.0%计，土地整治工程按直接费的 3.0%计，植物措施按直接费的 4.0%。

3、间接费：土石方工程按直接工程费的 4.0%计，砼工程按直接工程费的 4.3%计，基础处理工程按直接工程费的 6.5%计，其他工程按直接工程费的 4.4%计；植物措施按直接工程费的 3.3%计。

4、企业利润：工程措施按直接工程费与间接费之和的 7.0%计；植物措施按直接工程费和间接费之和的 5.0%计。

5、税金：按直接工程费、间接费与企业利润三项之和的 9%计。

注：直接费=人工费+材料费+机械使用费；直接工程费=直接费+其他直接费+现场经费。

（二）临时措施

1、临时防护工程：指施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以单价计算。

2、其他临时工程：按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的 2.0%计。

（三）独立费用

1、建设管理费：根据“水总〔2003〕67号”文规定，建设管理费按一至三部分之和的2.0%计。

2、水土保持监理费：根据“发改价格〔2014〕1573号”文和“发改价格〔2015〕299号”文规定，工程建设监理费实行市场调节价，本方案参照市场价计列2万元。

3、勘测设计费：根据“发改价格〔2014〕1573号”文和“发改价格〔2015〕299号”文规定，工程勘察设计费实行市场调节价，本方案参照市场价计列3.0万元。

4、水土保持监测费：本工程水土保持监测费用合计为3.73万元。

5、水土保持设施竣工验收费：按同等项目合同价计列3万元。

（四）基本预备费：基本预备费按一至四部分之和的6%计算，价差预备费按规定不算。

（五）水土保持补偿费：水土保持补偿费按征占地面积1.5元/m²计算。

7.1.3 估算成果

本工程水土保持工程估算总投资14.14万元，其中植物措施为0.25万元，临时措施为1.14万元，独立费用11.76万元，基本预备费0.79万元，水土保持补偿费0.2万元。具体情况见表7.1-1~7.1-6。

表 7.1-1

总估算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安 工程 费	植物措施费		设备 购置 费	独立 费用	合计
			栽 (种) 植 费	苗木、 草、种 子 费			
(一)	第一部分 水土保持工程措施	0.00					0.00
(二)	第二部分 水土保持植物措施		0.19	0.05			0.25
(三)	第三部分 施工临时工程	1.14					1.14
(四)	第四部分独立费用					11.76	11.76
1	建设管理费					0.03	
2	工程建设监理费					2.00	
3	勘测设计费					3.00	
4	水土保持监测费					3.73	
5	水土保持设施验收费					3.00	
	一至四部分投资总计						13.15
	基本预备费 (6%)						0.79
	静态总投资						13.94
	水土保持补偿费						0.20
	水土保持总投资						14.14

表 7.1-2

植物措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第二部分 植物措施				2470.21
一	枢纽工程区				1372.34
(一)	绿化美化措施				1372.34
	畜力施工全面整地	hm ²	0.05	20473.17	1023.66
	直播种草	hm ²	0.05	973.63	48.68
	狗牙根草籽	kg	7.50	40.00	300.00
二	弃渣场区				1097.87
(一)	绿化美化措施				1097.87
	畜力施工全面整地	hm ²	0.04	20473.17	818.93
	直播种草	hm ²	0.04	973.63	38.95
	狗牙根草籽	kg	6.00	40.00	240.00

表 7.1-3 临时措施投资估算表

	第三部分 临时措施				11449.34
一	施工生产生活区				11399.94
(一)	临时拦挡措施				10498.97
	编织袋装土填筑	m ³	40.00	234.76	9390.23
	编织袋装土填筑	m ³	40.00	27.72	1108.74
(二)	临时防护措施				900.97
	彩条布苫盖	m ²	110.00	8.19	900.97
二	其他临时工程	%	2.00	2470.21	49.40

表 7.1-4 独立费用投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第四部分 独立费用				117578.39
一	建设管理费	%	2	13919.56	278.39
二	工程建设监理费				20000.00
三	勘测设计费				30000.00
四	水土保持监测费				37300.00
五	水土保持设施验收费				30000.00

表 7.1-5 水土保持监测费用计算表

分项	单位	数量	单价 (元)	折旧费 (元)	合价 (万元)	备注
监测	全站仪	套	1	25000	2500	0.25
设备	手持式 GPS 定位仪	套	1	5800	580	0.06
	烘箱	台	1	8600	860	0.09
	精密天平	台	1	4200	420	0.04
	数码相机	台	1	3000	300	0.03
	数码摄像机	台	1	3000	300	0.03
	打印机	台	1	4600	460	0.05
	扫描仪	台	1	2400	240	0.02
	复印机	台	1	4000	400	0.04
	计算机	台	1	6000	600	0.06
	小计					0.67
消耗性材料	计算器	台	1	200	200	0.02
	测绳	根	1	10	10	0.001
	皮尺	把	1	15	15	0.002
	相关处理软件	套	1	2000	400	0.04
	小计					0.06
监测人工费	工程师	人	1	20000		2
	监测员	人	1	10000		1
	小计					3
监测交通费	监测频次	次	24	200		0.48
	小计					0.48
合计						3.73

表 7.1-6 水土保持补偿费计算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计	备 注
				(元)	(元)	
一	水土保持补偿费				2040.00	
1	占地面积补偿费	m ²	1360.00	1.5	2040.00	

7.2 防治效果分析

7.2.1 防治面积分析

对本项目各项面积指标进行统计，详见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土流失防治面积统计表 单位: m²

防治分区	建设区 面积	最大扰动面积	造成水土 流失面积	水土保持 治理面积		建筑及硬化 占地面积	可恢复 植被面积
				工程 措施	植物 措施		
枢纽 工程区	813	813	813	0	500	275	538
弃渣场区	347	347	347	0	347		347
施工生产 生活区	200	200	200	0	0	200	0
合计	1360	1360	1360	0	847	475	885

7.2.2 防治效果综合分析

通过本方案的实施，项目区内扰动地表基本能得到全面综合治理，人为水土流失基本得到有效防治。各项防治目标综合分析见表 7.2-2。

表 7.2-2 水土流失防治效果量化分析计算表

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计 达到值	评估 结果
水土流失治理度〔%〕	94	水土流失治理达标面积	m ²	1322.00	97.21%	可以实现
		水土流失面积	m ²	1360.00		
土壤流失控制比	1	治理后平均土壤流失量	t/(km ² ·a)	500.00	1	可以实现
		容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500.00		
渣土防护率〔%〕	85	采取措施后实际拦挡的渣土量	万 m ³	624.00	89.91%	可以实现
		总渣土量	万 m ³	694.00		
表土保护率〔%〕	87	保护的表土数量	万 m ³	0.00	——	——
		可剥离表土总量	万 m ³	0.00		
林草植被恢复率〔%〕	95	林草类植被面积	hm ²	0.08	95.71%	可以实现
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.09		
林草覆盖率〔%〕	21	林草类植被面积	hm ²	0.08	62.28%	可以实现
		总面积	hm ²	0.14		

注：由于项目为改建工程，项目建设无表土可剥离，因此表土保护率未分析。

7.2.3 保水保土效益

一、采取水土保持措施后，增加了土壤入渗，降低了径流系数，减少暴雨对项目区可能产生的水土流失危害。

二、采取水土保持措施后，增强了土壤抗侵蚀能力，保持土壤免受降雨、重力等各类外营力所引起的剧烈侵蚀，如溅蚀、面蚀和沟蚀，从而有效地减少项目建设造成的新增土壤流失量。

7.2.4 生态效益

水土保持方案实施后，可以有效控制工程建设过程中的人为水土流失，植物措施的实施能明显改善项目区生态环境，并能减少水土流失。

7.2.5 社会效益

水土保持方案实施后，形成工程和植物措施相结合的综合防治体系，使项目区水土流失得到了有效的控制和治理，工程开挖土石方得到基本利用和治理，其社会效益主要表现在以下几方面：

一、工程开挖土石方基本得到利用，防止弃渣及临时堆土流失。

二、施工过程中对水土流失的防护措施，减少了工程区的水土流失，减少了对市政排水系统以及周边排水系统的淤积。

7.2.6 经济效益

本方案水土保持工程施工后，无直接经济效益，主要会增加一些间接经济效益，对促进地区基础设施，提高社会服务质量有一定的有利影响。

8 水土保持管理

为确保本水土保持方案的顺利实施，项目建设方应按照《中华人民共和国水土保持法》中“建设项目的水土保持设施，应该与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”精神，将水土保持工作纳入整个工程建设中去，并根据年度安排，加强管理，认真实施，保证完成治理任务。本方案制定了本工程水土保持方案实施保障措施，供决策部门及建设单位参考。

8.1 组织管理

本工程的建设单位、施工单位应分别成立水土保持工作领导小组，并有效协调与处理工程建设中水土保持相关问题。建设单位应设置具体的部门负责水土保持工作，建立水土保持工程档案，并定期向水行政主管部门报告建设信息和水土保持工作情况，建设单位和施工单位应指派专职人员从事水土保持工作。水土保持有关内容应列入工程招标文件之中，对水土保持工程提出具体实施要求。

8.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门批复后，我单位按照批准的水土保持方案，委托具有相应设计资质的单位与主体工程同时开展水土保持设施初步设计和施工图设计。主体工程初步设计必须将水土保持防治措施和投资纳入水土保持专章或专篇，审查建设项目初步设计时同时审查水土保持初步设计，并有水土保持专业技术人员参加。在水土保持方案实施过程中，如果由于水土保持方案设计的防治措施的位置、工程数量发生较大变更时，应进行新增或变更设计，按照有关规定实施报批程序。

8.3 水土保持工程监理

经批复后的水土保持方案，在其实施过程中必须进行水土保持监理，监理成果是开发建设项目水土保持设施验收的主要依据之一。

本项目应开展水土保持工程监理工作，形成以监理工程师为依托的合同管理模式，以期实现水土保持措施实施投资、进度和质量均得到有效控制的目的。

监理单位严格控制工程质量、施工进度和工程投资，确保水土保持工程与主

体工程同时设计、同时施工和同时投产使用。监理意见作为水土保持设施评估及验收的基础。水土保持监理的主要内容为水土保持工程合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，包括水土保持方案实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程的监理。

8.4 水土保持监测

根据《中华人民共和国水土保持法》第四十一条的规定和《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），建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测能力和水平的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况定期上报当地水行政主管部门。监测单位应按照监测内容、监测方法和监测时段开展监测工作，依据相关规程、规范和本方案编制《监测实施方案》，监测成果应形成阶段《监测报告》，报送建设单位和当地水行政主管部门，监测结束后编制《水土保持监测总结报告》，作为监督检查和验收达标的依据之一。监测工作必须提前进行，注重背景值的监测、施工过程中的情况监测、完工后的效益监测等。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、监测的点位和影像资料。

8.5 工程施工

在工程施工期间，施工单位应加强施工管理，具体要求如下：施工期应严格控制和管理车辆、机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动；应对泄洪、防洪设施进行经常性检查维修，保证防洪安全；对建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求。建设单位在主体工程施工招标文件和施工合同中应明确具体的水土保持要求。

8.6 水土保持设施验收

根据《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46 号）和《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）文件精神，生产建设单位应当加强水土流失监测，在项目投入使用之前，依据批复的水土保持方案及批复意见，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，向社会公开并向水土保持方案审批机关报备。