

云南省宣威市万家口子水电站工程

# 水土保持设施验收报告



建设单位：大唐宣威水电开发有限公司

编制单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

二〇二二年二月

云南省宣威市万家口子水电站工程

# 水土保持设施验收报告

建设单位：大唐宣威水电开发有限公司

编制单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

二〇二一年五月

# 目录

前言 .....	1
<b>1 项目及项目区概况 .....</b>	<b>2</b>
1.1 项目概况 .....	2
1.2 项目区概况 .....	18
<b>2 水土保持方案和设计情况 .....</b>	<b>23</b>
2.1 主体工程设计 .....	23
2.2 水土保持方案编报审批 .....	23
2.3 水土保持方案变更 .....	23
2.4 水土保持后续设计 .....	27
2.5 水土保持验收范围 .....	27
<b>3 水土保持方案实施情况 .....</b>	<b>29</b>
3.1 水土流失防治责任范围 .....	29
3.2 弃渣场设置 .....	31
3.3 取料场设置 .....	32
3.4 水土保持措施总体布局 .....	33
3.5 水土保持设施完成情况 .....	34
3.6 水土保持设施投资完成情况 .....	52
<b>4 水土保持工程质量 .....</b>	<b>58</b>
4.1 质量管理体系 .....	58
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 .....	59
4.3 总体质量评价 .....	61
4.4 弃渣场稳定性评估 .....	65

<b>5 项目运行及水土保持效果</b> .....	<b>67</b>
5.1 初期运行情况 .....	67
5.2 水土保持效果 .....	67
<b>6 水土保持管理</b> .....	<b>71</b>
6.1 组织领导 .....	71
6.2 规章制度 .....	71
6.3 建设管理 .....	71
6.4 水土保持监测 .....	72
6.5 水土保持监理 .....	74
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	76
6.7 水土保持设施补偿费缴纳情况 .....	77
6.8 水土保持设施管理维护 .....	77
<b>7 结论</b> .....	<b>79</b>
7.1 结论 .....	79
7.2 遗留问题安排 .....	80
<b>8 附件及附图</b> .....	<b>82</b>
8.1 附件 .....	82
8.2 附图 .....	82



# 生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (正本)

单位名称：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

法定代表人：罗松

单位等级：★★★★★（5星）

证书编号：水保方案（云）字第0024号

有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

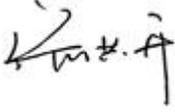
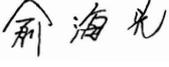
发证时间：2018年09月30日



云南省宣威市万家口子水电站工程  
水土保持设施验收报告

责任页

昆明龙慧工程设计咨询有限公司

批准:	张洪开		副总经理	
核定:	保春刚		部门经理	
审查:	蒙利宏		部门总工	
校核:	杨平		工程师	
项目负责人:	苏江		工程师	
编写:	苏江		工程师	汇总编写及第 1、2 章
	俞海光		工程师	第 3、4、5 章
	缪明润		助理工程师	第 6、7 章、图纸

## 前 言

云南省宣威市万家口子水电站工程坝址位于北盘江支流革香河上，地理位置位于云南省宣威市及贵州省六盘水市境交界处，坝址处地理坐标为：东经 $104^{\circ}32'54.82''$ ，北纬 $26^{\circ}15'58.41''$ ，项目区距云南省宣威市55km，距贵州省六盘水市145km。

万家口子水电站是北盘江上游的龙头电站，水库具有不完全年调节能力，可提高下游梯级水电站的装机容量、保证出力，大幅度增加年发电量，是实现流域梯级滚动开发的关键工程。工程开发符合《北盘江流域综合规划报告》对北盘江流域水资源的综合开发利用的要求，电站建成后，主要满足云南省的用电需求，将缓解“西电东送”和“云电外送”造成的云南省供电紧张状况，并能改善电源的结构性矛盾，具有一定的社会效益、环境效益和经济效益，建设万家口子水电站是十分必要和迫切的。

云南省宣威市万家电力开发有限公司委托吉林省水利水电勘测设计研究院和广西电力工业勘察设计研究院于2004年4月，完成《云南省万家口子水电站工程预可行性研究报告》，于2005年7月完成了《云南省万家口子水电站工程可行性研究报告》。2008年5月取得《关于北盘江万家口子水电站规划意见的函》（水利部珠江水利委员会珠水规计函〔2008〕209号）。2008年5月27日，取得《关于北盘江万家口子水电站规划意见的函》（水利部珠江水利委员会珠水规计函〔2008〕209号），同意开展前期工作；2009年3月11日，取得《云南省发改委 贵州省发改委关于革香河万家口子水电站项目核准的批复》（云发改能源〔2009〕426号）。

云南省宣威市万家口子水电站工程建设规模为：水库死水位1415.0m，死库容 $9950 \times 10^4 \text{m}^3$ ；正常蓄水位1450.0m，正常库容 $2.70 \times 10^8 \text{m}^3$ ，兴利调节库容 $1.698 \times 10^8 \text{m}^3$ ；水库最大坝高167.5m，总库容 $2.8 \times 10^8 \text{m}^3$ ；发电引水隧洞 $D=7.0\text{m}$ ，长514.6m，设计引水流量 $73.43 \times 2 \text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量 $2 \times 90.0\text{MW}$ ，多年平均发电量71038.5万kw.h。本枢纽工程属二等工程，工程规模为大（2）型工程。砼拱坝为1级建筑物，其余主要建筑物如引水发电系统为3级建筑物。建设内容包括主体工程（大坝工程区、建设指挥部、厂房）、施工临时占地区（仓库及辅助企业占地、施工临时道路、经理部营地）、弃渣场区、石料场及永久道路等。

工程实际总占地 $770.27\text{hm}^2$ ，其中工程永久占地 $761.07\text{hm}^2$ ，临时占地 $9.20\text{hm}^2$ 。

按照项目分区划分：主体工程区占地  $10.91\text{hm}^2$ （大坝  $7.85\text{hm}^2$ ，建设指挥部  $1.01\text{hm}^2$ ，厂房  $2.05\text{hm}^2$ ），施工临时占地区  $9.20\text{hm}^2$ （仓库及辅助企业占地  $5.70\text{hm}^2$ ，施工临时道路占地  $1.35\text{hm}^2$ ，经理部营地占地  $2.15\text{hm}^2$ ），弃渣场区占地  $6.66\text{hm}^2$ （2号弃渣场  $5.40\text{hm}^2$ ，3号弃渣场  $1.26\text{hm}^2$ ），料场区占地  $8.42\text{hm}^2$ （石料场  $8.42\text{hm}^2$ ），永久道路占地区  $16.63\text{hm}^2$ ，水库淹没区占地  $718.45\text{hm}^2$ 。

工程总投资为 16.37 亿元，其中土建投资 6.46 亿元。项目于 2008 年 12 月开工建设，2021 年 12 月建设工程完工，建设总工期 14 年。

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和项目建设的有关法律法规的规定，确保云南省宣威市万家口子水电站工程在建设过程中新增水土流失得到全面有效的治理，工程建设单位大唐宣威水电开发有限公司于 2004 年 4 月委托吉林省水利水电勘测设计研究院编制完成《云南省万家口子水电站工程水土保持方案报告书》。云南省水利厅于 2005 年 8 月 6 日下发了《关于云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持方案的复函》（云水保〔2005〕77 号）。

2008 年 4 月，大唐宣威水电开发有限公司委托吉林省水利水电勘测设计研究院编制完成《云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持方案报告书》（报批稿），云南省水利厅于 2008 年 8 月 19 日下发了《关于云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持方案的复函》（云水保〔2008〕319 号），批复明确了本工程的水土流失防治重点、防治责任范围、防治分区、防治措施和水土保持投资。

项目实际建设内容及布置情况基本按照主体设计内容进行建设，但在建设过程中，原水保方案设计的占地面积、防治责任范围、水保措施布置情况发生一定的变化，主要变化内容为：（1）主体工程变化；（2）施工工期变化；（3）工程占地变化；（4）土石方量变化；（5）水土保持措施及投资变化。详细变化内容见章节 2.3。

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》，结合工程变化情况对工程是否构成重大变更进行了梳理，根据梳理结果，本项目地点、规模变更、水土保持措施变化等均可以纳入水土保持设施验收管理，不存在项目重大变更。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等有关法律法规的要求，2010 年 10 月，建设单位委托北京中水新华国际工程咨询有限公司进行本工程的水土保持监测工作，监测单位在接受委托后，按照规程开展水土保持监测工作，截止 2021 年 12 月，监测单位共进行现场监测 48 次，按照相关规范，提交《云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持监测实施方案》、《水

水土保持监测季度报告》（2010-2021 年度共 46 期）、《水土保持监测年度报告》（2010-2021 年度共 12 期）、《云南省宣威市万家口子水电站工程监测总结报告》等成果，2022 年 2 月，监测单位汇总工程监测资料，编制完成了《云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持监测总结报告》。同时在施工前，建设单位委托主体工程监理单位（黄河工程咨询监理有限责任公司）开展了本项目水保监理工作，并于 2020 年 2 月提交了《云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持监理工作报告》。

根据《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）文件要求，2018 年 9 月，建设单位委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展水土保持设施验收报告编制工作，我公司接到委托后成立水土保持设施验收调查组，多次进入现场核查，并配合建设单位召开水土保持设施验收协调会，搜集了设计、施工、监理和监测总结等水土保持设施验收的相关资料。工程建设期间管理制度健全，较好地控制了工程建设中的水土流失；六项指标均达到了批复水土保持方案的要求。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实，具备开展水土保持专项验收的条件。在此基础上，我公司于 2022 年 2 月底编制完成《云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持设施验收报告》。

在工程建设过程中，曲靖市水务局、宣威市水务局等水行政主管部门及各参建单位对本工程的水土保持工作给予了大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	云南省宣威市万家口子水电站工程	验收工程地点	云南省曲靖市宣威市宝山镇	
验收工程性质	新建	验收工程规模	水库死水位 1415.0m, 死库容 9950×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ; 正常蓄水位 1450.0 m, 正常库容 2.70×10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> , 兴利调节库容 1.698×10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> ; 水库最大坝高 167.5 m, 总库容 2.8×10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> ; 发电引水隧洞 D=7.0m, 长 514.6 m, 设计引水流量 73.43×2 m <sup>3</sup> /s, 装机容量 2×90.0MW, 多年平均发电量 71038.5 万 kw.h。本枢纽工程属二等工程, 工程规模为大(2)型工程。砼拱坝为 1 级建筑物, 其余主要建筑物如引水发电系统为 3 级建筑物	
所在流域	珠江流域西江水系	所属国家或省级水土流失防治区	滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区	
水土保持方案审批部门、文号及时间		云南省水利厅, 云水保〔2005〕77 号, 2005 年 8 月 6 日; 云南省水利厅, 云水保〔2008〕319 号, 2008 年 8 月 19 日。		
建设工期	168 个月(2008 年 12 月~2021 年 12 月)			
防治责任范围(hm <sup>2</sup> )	水土保持方案确定防治责任范围		928.55	
	实际扰动土地面积		770.27	
	验收后防治责任范围		770.27	
目标值		实际完成指标值		
扰动土地整治率(%)	95	扰动土地整治率(%)	99.9	
水土流失总治理度(%)	97	水土流失总治理度(%)	97.2	
土壤控制比	1.0	土壤控制比	1.18	
拦渣率(%)	95	拦渣率(%)	98.0	
林草植被恢复率(%)	99	林草植被恢复率(%)	99.1	
林草覆盖率(%)	27	林草覆盖率(%)	34.4	
主要工程量	工程措施	截排水沟 15210m, 排洪沟 1196m, 消力池 4 座, 沉砂池 9 座, 蓄水池 1 座, 混凝土涵管 20m。场地平整 177299m <sup>2</sup> , 覆土 60778m <sup>3</sup> 。浆砌石挡墙 255m, 钢筋石笼挡墙 525m, 浆砌石挡渣坝 1 座(2548m <sup>3</sup> )。		
	植物措施	撒播种草 176699m <sup>2</sup> , 栽植常青藤 5148 株、爬山虎 5148 株、金叶女贞球 6006 株、红叶石楠 6031 株、雪松 3886 株、景观果树 32 株。		
	临时措施	临时排水沟 11404m, 临时覆盖 4500m <sup>2</sup> , 临时沉砂池 12 座, 临时拦挡 526m。		
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定
	工程措施	合格		合格
	植物措施	合格		合格
	临时措施	合格		合格
工程估算总投资	16.37 亿元	其中水土保持投资		1680.33 万元
工程实际总投资	16.52 亿元	其中水土保持投资		1597.35 万元
水土保持投资变化原因	①工程措施: 总体减少 153.91 万元, 主要原因为初步设计阶段将移民安置区纳入工程范围, 实际两个安置点各自单独建设并完善相关手续, 造成相应措施投资减少, 同时实际建设时增加了建设指挥部、厂房、仓库及辅助企业占地、经理部营地等区域的截排水措施, 和道路区域的浆砌石挡墙, 最终导致总体工程投资减少; ②植物措施: 总体增加 68.37 万元, 主要原因为实际建设时弃渣场、施工临时用地、料场去等绿化面积均较原设计的面积增大, 且实际实施标准高于原设计绿化标准, 导致投资增加; ③临时措施: 总体增加 4.41 万元, 主要原因是原设计主要措施为临时绿化和临时拦挡, 实际施工时根据实际情况增加实施了临时覆盖和临时排水沟、沉砂池等措施, 导致投资有所增加。			
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求, 项目区水土流失得到治理, 工程质量合格、满足验收标准。			
施工单位	云南泽伟建设工程有限公司、中国能源建设集团关西水电工程有限公司	主体设计单位	吉林省水利水电勘测设计研究院、广西电力工业勘察设计研究院	
水土保持方案编制单位	吉林省水利水电勘测设计研究院	监理单位	黄河工程咨询监理有限责任公司	
水土保持监测单位	北京中水新华国际工程咨询有限公司			
水保设施验收报告编制单位	昆明龙慧工程设计咨询有限公司	建设单位	大唐宣威水电开发有限公司	
地址	昆明市二环西路 625 号云铜科技园	地址	云南省宣威市宝山镇	
联系人电话	蒙利宏 15969572078	联系人	徐道勇 15087403196	
传真/邮编	0871—65392953	电话	0874-7991909	
电子信箱	lhsb02@163.com	电子信箱	86919305@qq.com	

## 1 项目及项目区概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置

云南省宣威市万家口子水电站工程坝址位于北盘江支流革香河上，地理位置位于云南省宣威市及贵州省六盘水市境内，为两省交汇地界，坝址处地理坐标为：东经  $104^{\circ}32'54.82''$ ，北纬  $26^{\circ}15'58.41''$ ，项目区距云南省宣威市 55km，距贵州省六盘水市 145km。

#### 1.1.2 主要技术指标

项目名称：云南省宣威市万家口子水电站工程；

建设单位：大唐宣威水电开发有限公司；

建设性质：新建；

建设规模：水库死水位 1415.0m，死库容  $9950 \times 10^4 \text{m}^3$ ；正常蓄水位 1450.0 m，正常库容  $2.70 \times 10^8 \text{m}^3$ ，兴利调节库容  $1.698 \times 10^8 \text{m}^3$ ；水库最大坝高 167.5 m，总库容  $2.8 \times 10^8 \text{m}^3$ ；发电引水隧洞  $D=7.0\text{m}$ ，长 514.6 m，设计引水流量  $73.43 \times 2 \text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量  $2 \times 90.0\text{MW}$ ，多年平均发电量 71038.5 万 kw.h。本枢纽工程属二等工程，工程规模为大（2）型工程。砼拱坝为 1 级建筑物，其余主要建筑物如引水发电系统为 3 级建筑物；

建设内容：云南省宣威市万家口子水电站工程由主体工程（大坝工程区、建设指挥部、厂房）、施工临时占地区（仓库及辅助企业占地、施工临时道路、经理部营地）、弃渣场区、石料场及永久道路组成；

建设工期：2008 年 12 月至 2021 年 12 月，工期 14 年；

工程总投资：项目建设总投资 163717.65 万元，其中土建投资 64645.59 万元。

工程各项技术指标详见表 1-1。

表 1-1 工程主要技术经济指标表

序号及名称	单位	数量
一、水文		
干流革香河	km <sup>2</sup>	3404
多年平均径流量	10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	10.76
河道平均比降	‰	8.82
二、工程规模		
设计引水流量	m <sup>3</sup> /s	73.43×2
校核洪水位	m	1451.95
设计洪水位	m	1450.72
死水位	m	1415
总库容	10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	2.793
死库容	10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	0.995
兴利库容	10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	1.698
三、下泄流量		
1.校核洪水位时最大下泄流量	m <sup>3</sup> /s	4965
2.设计洪水位时最大下泄流量	m <sup>3</sup> /s	4517
四、工程效益指标		
装机容量	MW	180
保证出力	MW	33.3
多年平均发电量	10 <sup>4</sup> kW.h	71038.5
装机年利用小时	h	3947
五、建设征地和移民安置		
淹没耕地	亩	3897.36
淹没林地	亩	3059.43
淹没区人口	人	479
淹没区房屋	m <sup>2</sup>	22893.085
六、主要建筑物及设备		
挡水坝	m	167.5
引水建筑物（引水洞）	m	514.6
厂房装机容量	MW	2×90.0
主要机电设备		
（1）水轮机	台	2
（2）发电机	台	2
（3）主变压器	台	2
七、施工		
土方开挖	万 m <sup>3</sup>	52.91
石方开挖	万 m <sup>3</sup>	173.84
施工占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	770.27
施工总工期	年	14
八、经济指标		
总投资	万元	163717.65
土建投资	万元	64645.59

### 1.1.3 项目投资

工程实际完成投资为 163717.65 万元，其中土建投资 64645.59 万元。

### 1.1.4 项目组成及布置

云南省宣威市万家口子水电站工程由主体工程（大坝工程区、建设指挥部、厂房）、施工临时占地区（仓库及辅助企业占地、施工临时道路、经理部营地）、弃渣场区（2号弃渣场、3号弃渣场）、料场区（石料场）及永久道路、淹没区组成。

表 1-2 项目组成表

序号	分区		基本情况	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	主体工程	大坝工程区	包含挡水建筑物（大坝）、泄水建筑物及周边附属设施。	7.85
		建设指挥部	包含指挥部办公楼、宿舍、食堂、停车场以及配套道路、绿化等。	1.01
		厂房	引水隧洞（压力钢管）、发电厂房等。	2.05
2	施工临时占地区	仓库及辅助企业占地	包含混凝土生产系统、砂石加工系统、机械修配及综合加工系统、仓库及临时房屋。位于右岸坝肩上游，距坝址约 0.3km，紧邻道路布设。	5.70
		施工临时道路	左岸上游下河床公路、左岸上游坝肩开挖公路、左岸河床公路、右岸河床公路、右岸河床至砂石系统公路、右岸坝肩开挖公路、右岸砂石混凝土系统公路。总长 9.4km，其中位于淹没线以下 7.5km，淹没线以上 1.9km。路面宽 6.5m，为三级公路标准，泥结石路面。	1.35
		经理部营地	包含施工生活区、经理部营地、工地试验室等。位于左岸坝肩上游，距坝址约 0.4km，紧邻道路布设。	2.15
3	弃渣场区		包含 2 号弃渣场和 3 号弃渣场，其中 2 号弃渣场位于右岸，堆渣量为 81.7 万 m <sup>3</sup> ，3 号弃渣场位于左岸，堆渣量为 1.67 万 m <sup>3</sup> 。	6.66
4	料场区	石料场	石料场位于右岸，占地面积 8.42hm <sup>2</sup> ，储量为 300 万 m <sup>3</sup> ，实际开采量为 297 万 m <sup>3</sup> 。	8.42
5	永久道路占地区		包含左岸进场公路、左岸管理区公路、左岸下游下河床公路、右岸坝顶至下游厂房公路、右岸坝顶接对外交通、右岸对外交通接大寨乡公路。共计长度 14.90km，路面宽 6.5m，为三级公路标准。其中，左岸部分及右岸厂房至大坝段为混凝土路面，大坝至外交通接大寨乡公路为泥结石路面。	16.63
6	水库淹没区		后期水库淹没线以下区域。	718.45
	合计			770.27

#### 1.1.4.1 主体工程

主体工程主要包括大坝工程区、建设指挥部、厂房等。

## 1、挡水建筑物（大坝）及泄水建筑

### （1）挡水建筑物

挡水建筑物为碾压混凝土拱坝，坝顶高程 1452.50m，坝底高程 1285.00m，最大坝高 167.50，最大中心角 87.534°，最小中心角 39.535°，中曲面拱冠处最大曲率半径 187.7513m，最小曲率半径 69.2341m。坝顶上游弧长 413.157m，坝顶厚 9.00m，坝底拱冠处厚 36.000m，左拱端处厚 40.926m，右拱端处厚 40.811m，厚高比 0.215，拱冠梁最大倒悬度为 0.14，坝身最大倒悬度为 0.14，拱坝呈对称布置，中心线方位角 N28.01°E。在右岸坝头 1452.50 高程布置坝顶变电所。

### （2）泄水建筑物

坝顶中部设置 3 孔 12.0×13.0m 的溢流表孔，堰顶高程 1437.00m，坝身设置 2 孔冲沙中孔，进口孔底高程 1365.00m，底孔进口尺寸为 3.0×8.0m，出口尺寸为 3.0×4.5m。在碾压混凝土拱坝下游河段布置水垫塘进行消能，水垫塘长度 174m。

## 2、引水发电建筑物

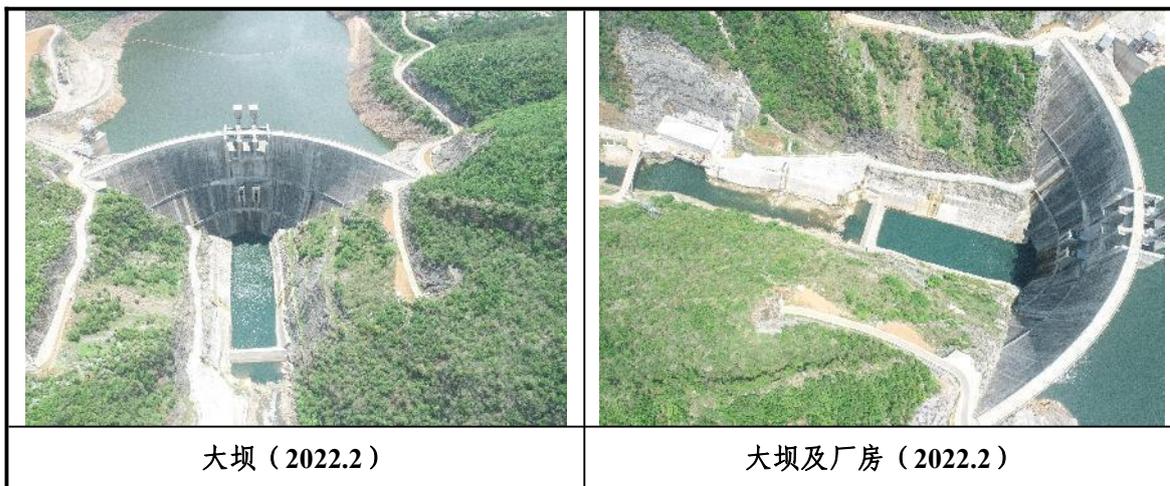
引水发电系统主要建筑物包括：引水隧洞（压力钢管）、发电厂房等。

引水隧洞布置在右岸山体内，断面型式为圆型，直径 7m。隧洞全长 514.58m。

在坝下游约 320m 右岸布置发电厂房，厂房全长度为 68.20m，其中主机间长 42.70m，安装间长 25.50m，厂房顶部高程为 1333.00m，最大高度为 42.95m。

## 3、建设指挥部

位于革香河左岸坡面，包含指挥部办公楼、宿舍、食堂、停车场以及配套道路、绿化等。占地面积 1.01hm<sup>2</sup>。





#### 1.1.4.2 施工临时占地区

施工临时占地区主要包括仓库及辅助企业占地、施工临时道路、经理部营地等。

##### 1、仓库及辅助企业占地

包含混凝土生产系统、砂石加工系统、机械修配及综合加工系统、仓库及临时房屋。位于右岸坝肩上游，距坝址约 0.3km，紧邻道路布设。其中淹没线以上占地面积 5.70hm<sup>2</sup>，淹没线以下区域面积计入水库淹没区。目前仓库及辅助企业占地区域已完成植被恢复措施，并布设有排水沟措施，水土流失总体呈微度。

##### 2、施工临时道路

包含左岸上游下河床公路、左岸上游坝肩开挖公路、左岸河床公路、右岸河床公路、右岸河床至砂石系统公路、右岸坝肩开挖公路、右岸砂石混凝土系统公路。总长 9.4km，其中位于淹没线以下 7.5km，淹没线以上 1.9km。路面宽 6.5m，为三级公路标准，泥结石路面。淹没线以上区域总占地面积为 1.35hm<sup>2</sup>，目前均已进行植被恢复，水土流失总体呈微度。

##### 3、经理部营地

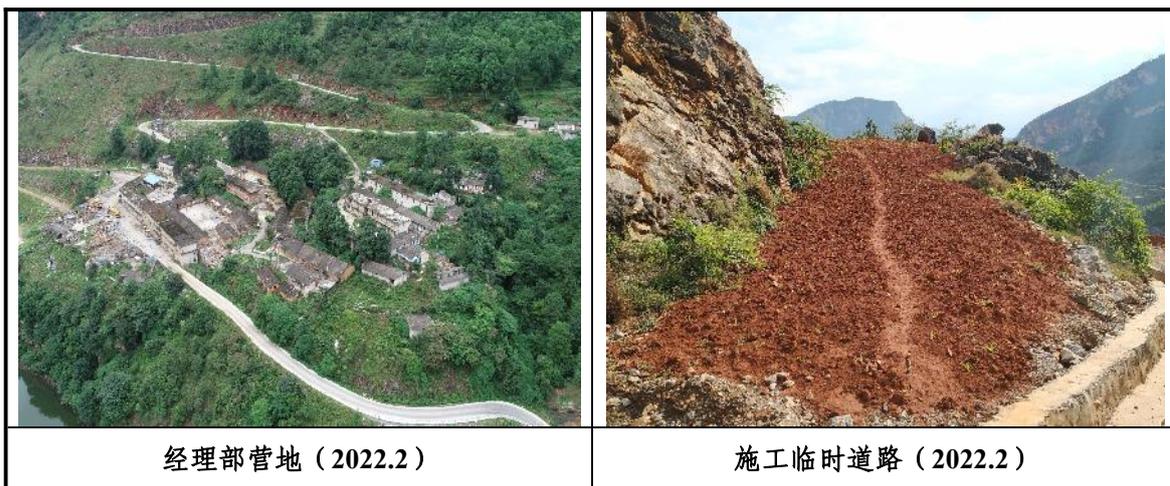
经理部营地包含：施工生活区、经理部营地、工地试验室等。位于左岸坝肩上游，距坝址约 0.4km，紧邻道路布设。占地面积为 2.15hm<sup>2</sup>，根据宝山镇人民政府要求，该地块属于宝山镇人民政府所有，本项目施工期间租用给工程作为项目经理营地，在施工结束后，需保留所建建筑物，移交给宝山镇人民政府继续使用，其后期的水土流失防治责任由宝山镇人民政府负责。详见《租赁土地（施工营地）移交协议》（附件 7）。因此项目验收时保留了施工时在经理部营地建设的建筑物，移交给宝山镇人民政府，原设计的植被恢复措施未实施。目前该地块被建筑物及硬化地表覆盖，水土流失总体呈微度。



仓库及辅助企业占地区（2022.2）



仓库及辅助企业占地区（2022.2）



### 1.1.4.3 弃渣场区

根据批复及《水保方案》，在预可研阶段初步选定三个弃渣场（1号弃渣场、2号弃渣场与3号弃渣场），在初步设计阶段根据项目土石方情况，最终确定使用两个渣场，即2号弃渣场和3号弃渣场。

设计2号弃渣场位于石料场北侧的天然山谷，通往贵州的对外交通道路通过该处。该处渣场可存储  $103.42 \times 10^4 \text{m}^3$ （自然方）。3号弃渣场位于左岸施工驻地附近开阔冲沟，可储存  $55.85 \times 10^4 \text{m}^3$ （自然方）渣料。

根据现场踏查及施工监理资料，目前2号弃渣场和3号弃渣场已经结束堆渣，其堆渣位置与原设计一致，其中2号弃渣场堆渣量为81.7万  $\text{m}^3$ ，3号弃渣场堆渣量为1.67万  $\text{m}^3$ ，目前两个渣场均已进行分台处理，并实施有截排水措施、拦挡措施和植被恢复措施，水土流失总体呈微度。





3号弃渣场(2022.2)

#### 1.1.4.4 料场区

根据批复及《水保方案》，在预可研阶段设计2个石料场及2个黏土料场，在初步设计阶段根据项目所需材料情况，最终确定使用1号石料场和A<sub>2</sub>黏土料场。

设计1号石料场位于坝址右岸偏上游的东南侧，距坝址直线距离约500m。料场沿南东向呈长方形分布，为一山脊，基本垂直河流，上下游均为冲沟，料场勘察高程1550m~1750m，地形坡度28°~35°，大部分基岩裸露，仅沿下游冲沟有少量旱地及松树林，为残坡积粘土，厚1m~2m，石缝中生长少量杂草和灌木。该料场地层岩性与坝址一致，根据坝址岩石试验成果，弱风化岩石饱和抗压强度平均值为46.9MPa，软化系数0.842，微风化岩石饱和抗压强度平均值为57.5MPa，软化系数0.927，均符合质量技术要求。料场产地面积12.93hm<sup>2</sup>，总体积为330×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，无用层厚度平均5m，无用层体积为30×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，有用层储量300×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，剥采比1:10。

A<sub>2</sub>料场位于坝址左岸施工变电所东南侧，距坝约6.0km，已有施工公路直达。料场地形坡度10°~20°，高程1670m~1700m，开采运输较方便。料场产地面积0.5×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>，无用层平均厚度0.2m，无用层体积0.1×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，有用层储量1.5×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。

根据现场踏查及施工监理资料，1号石料场实际开采位置与原设计一致，占地面积为8.42hm<sup>2</sup>，开采量为297万m<sup>3</sup>，目前已结束开采，开采边坡区域进行了分台处理，并进行了混凝土喷浆护坡，在平台上栽植有爬藤植物。在料场最下方的开采平台上实施了植被恢复措施和截排水措施，目前水土流失总体呈微度。

本工程土料主要用于导流围堰，根据现场调查，方案设计的土料场未启用，本工程开挖的土石方中，大部分土方可满足围堰用料需求，故未使用方案设计的土料场。



石料场 (2022.2)

#### 1.1.4.5 永久道路区

根据批复及《水保方案》，永久道路区包含：左岸进场公路、左岸管理区公路、左岸下游下河床公路、右岸坝顶至下游厂房公路、右岸坝顶接对外交通、右岸对外交通接大寨乡公路。共计长度 14.90km，路面宽 6.5m，为三级公路标准。其中，左岸部分及右岸厂房至大坝段为混凝土路面，大坝至外交通接大寨乡公路为泥结石路面。目前永久道路区为混凝土及泥结石路面，并实施有排水、沉沙措施，周边裸露区域实施了植被恢复措施，水土流失总体呈微度。



云南岸永久道路 (2022.2)



贵州岸永久道路 (2022.2)

#### 1.1.4.6 水库淹没区

根据批复及《水保方案》，水库淹没区面积为 718.45hm<sup>2</sup>，目前淹没区均已在水位线以下。



#### 1.1.4.7 移民安置区

根据批复及《水保方案》，工程共涉及移民安置点 2 处，总占地面积为 21.0hm<sup>2</sup>。

其中云南岸移民集中安置点选址在板桥镇歌乐村委会的红专农场，红专农场位于板桥镇东南部，距宣威市城约 41km，距鸡田公路 1.2km。计划安置 904 人，移民点房屋及基础设计布局占地 15.0hm<sup>2</sup>。

贵州岸移民安置点选择在四格乡政府附近，距四格乡政府 1000m 左右，计划安置 310 人，移民点房屋及基础设计布局占地 6.0hm<sup>2</sup>。

实际建设时，根据工程实际推进情况及地方政府意见，两个移民安置点均有地方政府单独建设，其水土保持方案编制、验收等相关报件均单独进行，详见盘州市生态移民局关于《万家口子水电站（贵州部分）移民安置点各专项报批和验收情况说明》和宣威市移民开发局和大唐宣威水电开发有限公司关于《革香河万家口子水电站建设征地移民安置土地开发整理报告及办理移民安置点建设的相关手续协议书》（附件 6）。因此本次验收范围不包含两个移民安置点，其验收相关手续由盘州市生态移民局和宣威市移民开发局负责。

### 1.1.5 施工组织及工期

#### 1.1.5.1 施工组织

##### 一、参建单位

建设单位：大唐宣威水电开发有限公司；

设计单位：吉林省水利水电勘测设计研究院、广西电力工业勘察设计研究院；

水土保持方案编制单位：吉林省水利水电勘测设计研究院；

施工单位：云南泽伟建设工程有限公司、中国能源建设集团关西水电工程有限公司；

监理单位：黄河工程咨询监理有限责任公司；

水土保持监测单位：北京中水新华国际工程咨询有限公司；

水保设施验收报告编制单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司；

## 二、交通条件

项目坝址位于云南省宣威市及贵州省六盘水市境内，为两省交汇部位，距云南省宣威市约为 55km，距贵州省六盘水市约为 145km，距贵州省盘县约为 110km。项目建设前左右岸均有乡村道路通至项目区域，但道路等级较低，不能满足施工运输需求，在项目建设时利用现有道路分布情况，左岸从摩嘴至坝址、右岸从坝址至大寨乡公路，共计建设永久道路 14.9km，其中左岸部分为混凝土路面，右岸部分为泥结碎石路面，均为三级公路标准。上述道路满足本项目施工交通运输需要。

## 三、供水、排水系统

供水系统采用集中取水、分散供水的布置方式，在坝址左、右岸共设三处供水系统。

坝左上游设置高位储水池一座，分级储水池一座。分二级提水，抽取河水至储水池，靠重力向各用水点供水。供水强度为 360m<sup>3</sup>/h。

坝右下游设置中位储水池一座，一级提水，抽取河水至储水池，靠重力向各用水点供水。供水强度为 160m<sup>3</sup>/h。

坝右设置高位储水池一座，分级储水池 2 座。分二级提水，抽取河水至储水池，靠重力向上游大坝、混凝土系统、砂石料系统及料场等用户供水。右岸供水强度为 580m<sup>3</sup>/h。

项目建成后运营期没有生产废水产生，生活污水量较小，均作为绿化用水。

## 四、施工通讯

根据本工程规模，在左岸办公生活营地设置一台 JGL-7 型自动电话交换机，安装分机 20 门。另外，配备 20 对对讲机作为门机指挥和现场调度用。

## 五、施工材料

本工程施工所需的砂、石料均从石料场开采，经分选后可作为片块石使用，采用鄂式碎石机破碎，可生产 1~3cm、2~4cm 碎石，以及机制砂和石粉，并可根据

需要调整各种碎石的规格和产量，产量满足项目建设需要。

其他材料：钢材、油料由昆明、曲靖、宣威等地采购，水泥大坝部分由贵州水城水泥有限公司供应，大坝以外部分由宣威宇恒水泥有限公司供应，采用汽车运输，于本项目大体积混凝土方量较大，为有效降低混凝土水化热，保证混凝土质量，承台混凝土用水泥可采用符合国家标准的中热水泥。

## 六、拆迁安置

根据批复及《水保方案》，工程共涉及移民安置点 2 处，宣威市水电开发移民集中安置点选址在板桥镇歌乐村委会的红专农场，红专农场位于板桥镇东南部，距宣威市城约 41km，距鸡田公路 1.2km。计划在宣威市红专农场安置 904 人，共需新调剂划拨耕地 72.32 hm<sup>2</sup>，林地 78.35 hm<sup>2</sup>。移民点房屋及基础设计布局占地 15.0hm<sup>2</sup>。

贵州省集中安置点选择在四格乡政府附近，距四格乡政府 1000m 左右，交通便利，取水方便。安置点计划安置 310 人，移民点房屋及基础设计布局占地 6.0hm<sup>2</sup>。贵州省移民生产安置采取长期补偿的方式，按电站设计使用寿命为期限补偿。淹没线以下居民集中安置，每年按其原有土地年产值补偿；淹地不淹房居民不搬迁，每年按其被占有土地年产值补偿。

实际建设时，根据工程实际推进情况及地方政府意见，两个移民安置点均由地方政府单独建设，其水土保持方案编制、验收等相关报件均单独进行，详见盘州市生态移民局关于《万家口子水电站（贵州部分）移民安置点各专项报批和验收情况说明》、宣威市移民开发局和大唐宣威水电开发有限公司关于《革香河万家口子水电站建设征地移民安置土地开发整理报告及办理移民安置点建设的相关手续协议书》（附件 6）。因此本次验收范围不包含两个移民安置点，其验收相关手续由盘州市生态移民局和宣威市移民开发局负责。

### 1.1.5.2 施工工期

本项目总工期 168 个月，工程于 2008 年 12 月开工，于 2021 年 12 月竣工。

### 1.1.6 土石方情况

根据现场调查，结合查阅资料分析统计，本工程开挖土石方 226.75 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 100.19 万 m<sup>3</sup>（其中 60.86 万 m<sup>3</sup> 用于道路路基回填，2.15 万 m<sup>3</sup> 用于电站厂房建设回填，12.21 万 m<sup>3</sup> 用于项目前期围堰用料），产生弃方 126.55 万 m<sup>3</sup>，弃渣统一堆放在方案批复设计的 2 号渣场和 3 号渣场及库区回填，其中 2 号渣场堆放 81.70 万

m<sup>3</sup>，3号渣场堆放 1.67 万 m<sup>3</sup>，库区回填 43.18 万 m<sup>3</sup>。

工程实际建设过程中表土剥离 6.08 万 m<sup>3</sup>，施工过程中临时堆存于两个弃渣场，目前已全用于绿化区覆土。

表 1-3

工程实际发生土石方平衡流向表

单位: m<sup>3</sup>

序号	建设区域	渣料名称	单位	开挖量 (自然方)	利用量 (自然方)	各部位利用量					弃渣量			
						路基回填 (自然方)	坝土石利用 (自然方)	电站利用 (自然方)	砼粗细骨料 (自然方)	围堰填筑 (自然方)	合计 (自然方)	2#弃渣场	3#弃渣场	库区
一	主体工程区	土方	m <sup>3</sup>	358686	82067	82067	0	0	0	0	276619	271480	5139	0
		石方	m <sup>3</sup>	1405005	473003	104175	0	21500	249678	97650	932002	488629	11542	431831
1	大坝	土方	m <sup>3</sup>	155531	0						155531	155531		
		石方	m <sup>3</sup>	1005335	249678				249678		755657	362521		393136
2	引水洞	土方	m <sup>3</sup>		0						0			
		石方	m <sup>3</sup>	69580	0						69580	69580		
3	电站厂房	土方	m <sup>3</sup>	115949	0						115949	115949		
		石方	m <sup>3</sup>	175678	119150			21500		97650	56528	56528		
4	导流洞及围堰	土方	m <sup>3</sup>		0						0			
		石方	m <sup>3</sup>	38695	0						38695			38695
5	永久道路	土方	m <sup>3</sup>	87206	82067	82067					5139		5139	
		石方	m <sup>3</sup>	115717	104175	104175					11542		11542	
二	施工临时占地区	土方	m <sup>3</sup>	170366	162329	162329	0	0	0	0	8037	8037	0	0
		石方	m <sup>3</sup>	333399	284547	260067	0	0	0	24480	48852	48852	0	0
1	生产系统	土方	m <sup>3</sup>	4531	0						4531	4531		
		石方	m <sup>3</sup>	71004	24480					24480	46524	46524		
2	临时道路	土方	m <sup>3</sup>	165835	162329	162329					3506	3506		
		石方	m <sup>3</sup>	262395	260067	260067					2328	2328		
合计		土方	m <sup>3</sup>	529052	244396	244396	0	0	0	0	284656	279517	5139	0
		石方	m <sup>3</sup>	1738404	757550	364242	0	21500	249678	122130	980854	537481	11542	431831
总计			m <sup>3</sup>	2267456	1001946	608638	0	21500	249678	122130	1265510	816998	16681	431831



表 1-5

项目占地面积统计表

单位：hm<sup>2</sup>

序号	占地项目	面积 (hm <sup>2</sup> )							备注
		合计	云南省			贵州省			
			小计	永久	临时	小计	永久	临时	
<b>一</b>	<b>主体工程区</b>	<b>10.91</b>	<b>4.72</b>	<b>4.72</b>		<b>6.19</b>	<b>6.19</b>		
1	大坝	7.85	3.71	3.71		4.14	4.14		
2	建设指挥部	1.01	1.01	1.01					
3	厂房	2.05				2.05	2.05		
<b>二</b>	<b>施工临时占地区</b>	<b>9.20</b>	<b>3.09</b>		<b>3.09</b>	<b>6.11</b>		<b>6.11</b>	
1	仓库及辅助企业占地	5.70				5.70		5.70	水库淹没区 1.68hm <sup>2</sup> ，占地计入水库淹没区
2	施工临时道路占地	1.35	0.94		0.94	0.41		0.41	淹没线以下部分，占地计入淹没区
3	经理部营地占地	2.15	2.15		2.15				
<b>三</b>	<b>弃渣场区</b>	<b>6.66</b>	<b>1.26</b>	<b>1.26</b>		<b>5.40</b>	<b>5.40</b>		
1	2号弃渣场	5.40				5.40	5.40		
2	3号弃渣场	1.26	1.26	1.26					
<b>四</b>	<b>料场区</b>	<b>8.42</b>				<b>8.42</b>	<b>8.42</b>		
1	石料场	8.42				8.42	8.42		
<b>五</b>	<b>水库淹没区</b>	<b>718.45</b>	<b>441.98</b>	<b>441.98</b>		<b>276.47</b>	<b>276.47</b>		包含淹没线以下施工临时道路云南：3.9km 贵州：3.2km；仓库及辅助企业占地 1.68hm <sup>2</sup> 。
<b>六</b>	<b>永久道路占地区</b>	<b>16.63</b>	<b>10.16</b>	<b>10.16</b>		<b>6.47</b>	<b>6.47</b>		
	<b>合计</b>	<b>770.27</b>	<b>461.21</b>	<b>458.12</b>	<b>3.09</b>	<b>309.06</b>	<b>302.95</b>	<b>6.11</b>	

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

根据批复及《水保方案》，工程共涉及移民安置点 2 处，宣威市水电开发移民集中安置点选址在板桥镇歌乐村委会的红专农场，红专农场位于板桥镇东南部，距宣威市城约 41km，距鸡田公路 1.2km。计划在宣威市红专农场安置 904 人，共需新调剂划拨耕地 72.32 hm<sup>2</sup>，林地 78.35 hm<sup>2</sup>。移民点房屋及基础设计布局占地 15.0hm<sup>2</sup>。

贵州省集中安置点选择在四格乡政府附近，距四格乡政府 1000m 左右，交通便利，取水方便。安置点计划安置 310 人，移民点房屋及基础设计布局占地 6hm<sup>2</sup>，占地类型为耕地（旱田）。贵州省移民生产安置采取长期补偿的方式，按电站设计使用寿命为期限补偿。淹没线以下居民集中安置，每年按其原有土地年产值补偿；淹地不淹房居民不搬迁，每年按其被占有土地年产值补偿。

实际建设时，根据工程实际推进情况及地方政府意见，两个移民安置点均有地方政府单独建设，其水土保持方案编制、验收等相关报件均单独进行，详见盘州市生态移民局关于《万家口子水电站（贵州部分）移民安置点各专项报批和验收情况说明》和宣威市移民开发局和大唐宣威水电开发有限公司关于《革香河万家口子水电站建设征地移民安置土地开发整理报告及办理移民安置点建设的相关手续协议书》（附件 6）。因此本次验收范围不包含两个移民安置点，其验收相关手续由盘州市生态移民局和宣威市移民开发局负责。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形地貌

项目区位于高原峰林、丘峰岩溶区中的北盘江高原峰丛亚区，山高谷深。横跨滇黔两省，为狭长型，地势南北西三面环形高起，由西北向东南呈阶梯状降低。该流域从上游向下游大致可分为三个地貌单元。上游可渡河口以上属高原地貌，海拔高程在于 2000m 以上，相对高差小于 170m，坪川以上河段多浅丘平坝及河谷盆地，坪川以下至可渡河口，河道狭窄，谷深坡陡，呈高山峡谷景观。中游可渡河口至打帮河口，为中山地貌，海拔高程 800~2000m，相对高程 300~700m，地形切割破碎，呈现出高中山、中山、低中山交错分布的地貌景观，大部分河道狭窄谷深坡陡。下游打帮河口以下属低山地貌，冲沟发育，水网密度较大，海拔高程度 300~800m，相对高差 200~500m。

河流总体流向为北东向,河流滩多,水流湍急,河道坡降较大,平均比降为 11.5‰,受地壳抬升及河谷下切影响,河谷深切,多呈“V”型谷,河面宽 20~33m。山顶高程 1740.0~2500.0m,斜坡段坡度 50°~70°左右,局部地段呈陡壁,陡崖高出河水面 404~1163m 不等,水面高程(在坝址区)为 1300.0m 左右。

### 1.2.1.2 地质

区内构造活动突出表现为第四系褶皱、断裂活动等。

项目区分属扬子准地台和华南加里东褶皱系,两者之间大致以南盘江深断裂为界。场区和近场区在大地构造上位于扬子地台上滇东-黔西台皱带的中部,属于云贵高原斜坡带。燕山运动使这一地区的发生褶皱和断裂,喜山运动进一步隆起并发生断块差异运动。

另外,距坝址北约 1km 处发育隐蔽的宝山东西向构造带,自西而东发育在宣威之北——宝山——鸡场——常明一线。地表上未发现明显的东西向压性结构面,但南、北两侧几乎所有褶曲、断裂均“到此止步”,整齐划一。南北向构造在宝山东西向构造带两侧“遥相对峙”而不能衔接。

本区出露的地层分区隶属扬子地层区之安顺~盘县分区的普安小区。区内出露的地层从老至新分类为:寒武系(C)、志留系(S)、泥盆系(D)、石炭系(C)、二迭系(P)、三迭系(T)、侏罗系(J)、第三系(R)、辉绿岩和第四系(Q)等。

本区地震动峰值加速度 0.05g,相应地震基本烈度为 VI 度。

项目区内地下水类型主要为碳酸盐岩类岩溶水、玄武岩裂隙水和松散层类孔隙水三种类型。地下水埋深较浅,接受大气降水和邻近地下水含水层补给为主,以泉、暗河及沟水等形式向河流排泄。

据勘测,项目区内暂无不良工程地质情况。

### 1.2.1.3 河流水文

北盘江流域属于北亚热带云贵高原山地季风湿润气候区,流域暴雨的成因主要来源于印度洋孟加拉湾的水汽和南海的水汽,受地面冷锋、高空切变线、西南低涡气流冷暖交替而形成,暴雨一般发生在 5 月~9 月,以 5、6 月最多。本流域的洪水一般都由暴雨形成,北盘江干流多发生双峰和多峰洪水,双峰洪水一般主峰在后出现,多峰洪水主峰位置不定,峰型变化较大。支流小寨站和土城站洪水多为单峰型。

根据坝址多年平均流量  $73.8\text{m}^3/\text{s}$ ，计算坝址多年平均悬移质年输沙量为 357.9 万 t，侵蚀模数为  $764\text{t}/\text{km}^2$ ，推移质按悬移质的 20% 计算，万家口子电站坝址多年平均年输沙量为 429.50 万 t。

#### 1.2.1.4 气象

北盘江流域属于北亚热带云贵高原山地季风湿润气候区，流域内地形起伏大，海拔高程从 920~2900m，冬季受北来寒流影响，夏季受东南来的热带海洋气流影响，四季变化明显。年降雨量变化也较大，降雨量主要集中在每年的 5~10 月份，5~10 月的降水量占年降水量的 80% 以上。本次气象特征值统计采用流域内的宣威气象站观测资料为代表，多年平均降水量为 982mm，蒸发量 2216.6mm ( $\Phi=20\text{cm}$ )，多年平均气温  $13.3^\circ\text{C}$ ，大于等于  $10^\circ\text{C}$  的活动积  $3487^\circ\text{C}\sim 6282^\circ\text{C}$ ，无霜期 240 天，最大冻土深度 0.87m，多年平均风速  $3.4\text{m}/\text{s}$ ，主导风向 SSW，大风日数 40 天，沙尘天数 137 天，多年平均日照时数为 1999.2h，项目区内 20 年一遇 1、6、24h 大降水量 59.1mm、93.3mm、119.4mm。

#### 1.2.1.5 土壤

项目区成土母质有洪相堆积、河流冲积、湖积、坡积和残积，土壤主要为铁质黄土，另有少量黄棕土、紫色土和石灰土。土层厚度 2~20m，土质密实，抗蚀性较强。

#### 1.2.1.6 植被

项目区流域内植被稀少，林草覆盖率 30.83%，以灌木丛居多，天然植物有 2000 多种，主要树种有冬瓜木、泡桐及珍贵树种黄杉等；野生药材有茯苓、天麻、柴胡、独活、防风等 100 多种。流域内无大的湖泊、沼泽。流域内耕地少而分散，约 25% 的耕地分布于山区，多为梯田坡土麻窝地，70% 的耕地分布在河流上游及分水岭地带，相对集中成片，是主要产粮区，5% 分布于河谷一级阶地上。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

批复的《水保方案》水土流失防治目标根据根据《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）和《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号），项目区属于滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区，应执行一级标准”，因此，确定本项目防治标准执行等

级为一级。

按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤容许流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

本工程建设具有土石方挖、填方数量大等特点，其水土流失主要集中在建设过程中挖填施工、表土堆置等环节，主要的水土流失源为施工开挖的土石方和表土场堆置的表土。

经查阅水土保持监测、监理报告，工程建设期间现场存在的主要水土流失问题体现在以下两方面：

（1）主体工程区：大量土石方工程产生于基础开挖和回填过程中，造成较长时间裸露施工面，易产生水土流失。

（2）施工临时占地区：土石方工程产生于场地平整、基础开挖和回填、路基开挖和回填过程中，造成裸露施工面，易产生水土流失。

（3）弃渣场区：弃土堆存量较大，且松散，形成的堆存面容易产生水土流失，影响周边环境。

（4）料场区：取料开挖量较大，形成的开挖面施工期间为裸露施工面，容易产生水土流失。

（5）永久道路区：大量土石方工程产生于路基开挖和回填过程中，造成裸露施工面，易产生水土流失。

针对上述水土流失问题，建设单位及时采取如下措施：

（1）主体工程区：主体工程在施工期间采用临时排水沟、临时覆盖、临时沉沙池等措施，有效控制施工过程中造成的水土流失。随着工程建设进度推进，扰动区域基本被建构筑物及硬化地表覆盖，同时有截排水沟、边坡护坡、绿化等永久措施的实施，工程区开挖扰动区域均已得到有效治理，形象面貌得到了大大改善，区域水土流失得到了明显控制。整体枢纽工程区区域现状侵蚀强度判读为微度。

（2）施工临时占地区：施工场地在施工期间采用了临时排水沟、临时拦挡及临时沉沙等措施有效防治施工期间建设产生的水土流失。随着施工场地使用结束后，施工临时建筑相序拆除，截止 2022 年 2 月，仓库及辅助企业占地已全部拆除并进行了植被恢复措施和排水沟措施，现状侵蚀强度判读为微度；施工临时道路区已进行了植被恢复措施，现状侵蚀强度判读为微度；经理部营地移交于宝山镇人民政府使用，现状被建构筑物及硬化地表覆盖侵蚀强度判读为微度。

(3) 弃渣场区：本项目设计并启用 2 座弃渣场，分别为位于右岸的 2 号弃渣场和左岸的 3 号弃渣场。施工期间采用了临时拦挡措施有效防治施工期间建设产生的水土流失。堆渣结束后进行了边坡分台处理，并实施了植被恢复措施和截排水沟、挡渣坝、浆砌石挡墙等措施，防治效果较好。弃渣场侵蚀强度判读为微度。

(4) 料场区：本项目设计阶段确定使用 1 号石料场和 A<sub>2</sub> 黏土料场。实际建设启用了 1 号石料场，黏土料场未启用。石料场在施工期间采用了临时拦挡措施有效防治施工期间建设产生的水土流失。取料结束后对开采边坡区域进行了分台处理，并进行了混凝土喷浆护坡，在平台上栽植有爬藤植物。在料场最下方的开采平台上实施了植被恢复措施和截排水措施，目前侵蚀强度判读为微度。

(5) 永久道路区：永久道路在施工场地在施工期间采用了临时排水沟、临时拦挡等措施有效防治施工期间建设产生的水土流失。目前永久道路区为混凝土及泥结石路面，并实施有排水、沉沙措施，周边裸露区域实施了植被恢复措施，目前侵蚀强度判读为微度。

批复水土保持方案中，要求建设单位在后续工程建设过程中，开展水土保持监测、后续设计变更备案等工作，工程后续水土保持工作开展情况详见下表。

**表 1-6 工程后续水土保持工作开展情况表**

序号	后续水土保持工作要求	实施工作开展情况
1	按照批复的方案落实资金、管理等保障措施，做好本方案下阶段的工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的监督与管理，切实落实水土保持“三同时”制度	将批复的方案中的投资纳入工程投资中，实施过程中同主体工程一起施工，切实落实了水土保持“三同时”制度
2	定期向水行政主管部门报告水土保持方案的实施情况，并接受有关水行政主管部门的监督检查	已落实
3	委托有水土保持监测的资质机构承担水土保持监测任务，并及时向有关水行政主管部门提交监测报告	建设单位于 2010 年 10 月委托北京中水新华国际工程咨询有限公司承担工程水土保持监测工作。监测单位按监测计划开展了监测工作，并向建设单位提交了工程水土保持监测实施计划、监测季度报告、年报。
4	水土保持后续设计报县级水行政主管部门备案	未进行水土保持后续设计，未发生重大变更
5	按规定将批复的水土保持方案报告书于 30 日内送项目所在地流域机构和地方各级水行政主管部门	已落实

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

云南省宣威市万家电力开发有限公司委托吉林省水利水电勘测设计研究院和广西电力工业勘察设计研究院于2004年4月，完成《云南省万家口子水电站工程预可行性研究报告》，于2005年7月完成了《云南省万家口子水电站工程可行性研究报告》。2008年5月取得《关于北盘江万家口子水电站规划意见的函》（水利部珠江水利委员会珠水规计函〔2008〕209号）。2008年5月27日，取得《关于北盘江万家口子水电站规划意见的函》（水利部珠江水利委员会珠水规计函〔2008〕209号），同意开展前期工作；2009年3月11日，取得《云南省发改委 贵州省发改委关于革香河万家口子水电站项目核准的批复》（云发改能源〔2009〕426号）。

### 2.2 水土保持方案编报审批

#### 2.2.1 水土保持方案编制及批复情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律、法规的要求，云南省宣威市万家电力开发有限公司于2004年4月委托吉林省水利水电勘测设计研究院进行万家口子水电站工程的可行性研究编制工作，于2005年8月6日取得云南省水利厅《关于云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持方案的复函》（云水保〔2005〕77号）。

2008年7月，大唐宣威水电开发有限公司委托吉林省水利水电勘测设计研究院编制完成了《云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持方案报告书》（报批稿），云南省水利厅于2008年8月19日下发了《关于云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持方案的复函》（云水保〔2008〕319号），明确了本工程的水土流失防治重点、防治责任范围、防治分区、防治措施和水土保持投资。

### 2.3 水土保持方案变更

本项目地点、规模、弃渣未发生重大变化，水土保持方案未做变更方案或补充方案。根据监测过程，本项目实际建设较水保方案发生以下变化：

#### 一、主体工程变更情况

##### 1、项目组成

《水保方案》编制阶段主要依据工程初步设计报告资料：设计建设内容包含：主体工程（大坝工程区、建设指挥部、厂房）、施工临时占地区（仓库及辅助企业占地、施工临时道路、经理部营地）、弃渣场区（2号弃渣场、3号弃渣场）、料场区（1号石料场、A2黏土料场）、永久道路、移民安置点（宣威市安置点、六盘水市安置点）。

主体工程实际建设与初步设计报告对比，主要是将移民安置点（宣威市安置点、六盘水市安置点）单独出资由地方政府自行选址统一进行安置，不纳入本项目范围中，同时，实际建设时未启用A2黏土料场。其他主体工程建设内容与原设计基本一致。

## 2、工程工期

“方案设计”建设工期为4年，工程计划2008年12月开工建设，2012年12月底建设完工。

实际建设总工期14年（168个月），于2008年12月开工建设，于2021年12月完工，工期延后并延长。

## 二、水土保持工程变更情况

### 1、工程占地情况

根据云南省水利厅下发的《关于云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持方案的复函》（云水保〔2008〕319号），本项目总占地面积为807.77hm<sup>2</sup>。工程实际占地面积为770.27hm<sup>2</sup>，较《水保方案》减少37.17hm<sup>2</sup>。

变化原因为：由于工程实际建设过程中局部布局存在调整，临时占地及永久占地都有一定程度变化，工程建设整体扰动面积减少，主要表现在：大坝附属工程、厂房和建设指挥部优化布局，占地面积较原设计减少了0.44hm<sup>2</sup>；实际布设仓库及辅助企业占地、施工临时道路均较原设计面积减少，导致施工临时占地区占地面积较原设计减少了9.02hm<sup>2</sup>；弃渣场去实际建设时堆渣量较原设计均有所减少，导致占地面积较原设计减少了0.96hm<sup>2</sup>；实际建设未启用黏土料场，同时石料场严格控制发扰动面积，导致料场区占地面积较原设计减少了4.51hm<sup>2</sup>；永久道路区由于在开挖的过程中对部分区域进行了优化，缩短了道路长度，在弯道处进行了扩宽，占地面积减少1.25hm<sup>2</sup>；移民安置区主要由建设单位出资给当地政府，2地政府自行选址统一进行安置，不纳入本项目范围中，因此该区面积减少21.0hm<sup>2</sup>。

工程占地变化均在征占地范围内进行调整，未出现超出防治责任范围的情况出

现，且黏土料场取消，总体扰动面积减少，减少植被破坏、地表扰动，相对工程建设区域水土保持具有利好的作用。

## 2、土石方变化情况

《水保方案》设计项目建设共开挖土石方 260.29 万  $m^3$ ，回填土石方 96.56 万  $m^3$ ，弃方 163.73 万  $m^3$ 。表土剥离 8.36 万  $m^3$ 。根据现场调查，结合查阅资料分析统计，本工程实际开挖土石方 226.75 万  $m^3$ ，回填土石方 100.19 万  $m^3$ （其中 60.86 万  $m^3$  用于道路路基回填，2.15 万  $m^3$  用于电站厂房建设回填，12.21 万  $m^3$  用于项目前期围堰用料），产生弃方 126.55 万  $m^3$ ，弃渣统一堆放在方案批复设计的 2 号渣场和 3 号渣场及库区回填，其中 2 号渣场堆放 81.70 万  $m^3$ ，3 号渣场堆放 1.67 万  $m^3$ ，库区回填 43.18 万  $m^3$ 。工程实际建设过程中表土剥离 6.08 万  $m^3$ ，施工过程中临时堆存于两个弃渣场，目前已全用于绿化区覆土。

相较《水保方案》实际开挖及回填土石方量均有减少，最终弃渣量较原设计较少 37.18 万  $m^3$ ，表土剥离及利用较原设计较少 2.28 万  $m^3$ ，减少量达 27.27%，主要原因为项目实际扰动面积较原设计减少。

## 3、水土保持投资变化

两个安置点不在验收范围，其他区域增加了部分截排水、挡墙措施，综合导致工程措施投资减少 153.91 万元；弃渣场、施工临时用地、料场区等绿化面积均较原设计的面积增大，且实际实施标准高于原设计绿化标准，导致投资增加 68.37 万元；施工过程中增加了临时覆盖和临时排水沟、沉砂池等措施，导致投资有所增加 4.41 万元。最终导致实际建设时水土保持总投资较原方案设计投资减少 82.98 万元。

## 三、与办水保〔2016〕65 号文对比结论

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》(办水保〔2016〕65 号)及《云南省水利厅关于进一步加强省级生产建设项目水土保持方案变更管理的通知》(云水保〔2016〕49 号)，本工程建设涉及到了《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》的第三条、第四条及第五条，通过分析，项目建设过程中虽然发生了变更，但通过列表分析，未达到重大变更条件，因此，可纳入验收管理规定，具体列表分析如下：

表 2-1 项目实际施工与办水保（2016）65 号文对比表

序号	水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）	原方案批复	实际实施情况	符合性
1	水土流失防治责任范围增加 30% 以上的（第三条）	928.56hm <sup>2</sup>	减少 17.05%（实际 770.27hm <sup>2</sup> ）	不符合
2	开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的（第三条）	356.85 万 m <sup>3</sup>	减少 8.38%（326.94 万 m <sup>3</sup> ）	不符合
4	表土剥离量减少 30% 以上的（第四条）	8.36 万 m <sup>3</sup>	实际表土剥离 6.08 万 m <sup>3</sup> ，剥离量减少了 27.27%	不符合
4	植物措施总面积减少 30% 以上的；	植物措施 19.99hm <sup>2</sup> （扣除了取消建设、不纳入验收范围及面积减小区域）	减少 1.07%（植物措施 17.85hm <sup>2</sup> ）	由于该项目建设过程中严格控制破坏面积，造成水土流失面积减少，导致植物措施总面积减少了 2.14hm <sup>2</sup> ，减少了 1.07%
3	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的（第四条第 3 项）		工程措施体系发生未变化，部分措施优化调整	不符合
4	在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地（以下简称“弃渣场”）外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的，其中，新设弃渣场占地面积不足 1 公顷且最大堆渣高度不高于 10 米的，生产建设单位可先征得所在地县级人民政府水行政主管部门同意，并纳入验收管理（第五条）		弃渣量减少，无新增弃渣场	不符合

## 2.4 水土保持后续设计

云南省宣威市万家电力开发有限公司于2004年4月委托吉林省水利水电勘测设计研究院进行万家口子水电站工程的可行性研究编制工作，于2005年8月6日取得云南省水利厅《关于云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持方案的复函》（云水保〔2005〕77号）。

2008年7月，大唐宣威水电开发有限公司委托吉林省水利水电勘测设计研究院编制完成了《云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持方案报告书》（报批稿），云南省水利厅于2008年8月19日下发了《关于云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持方案的复函》（云水保〔2008〕319号）。

在项目建设过程中，为满足后期环保、水保、土地复垦验收需求，建设单位于2021年6月委托中铝环保节能科技（湖南）有限公司结合项目施工中存在的问题编写了《万家口子水电站项目区域内生态修复工程设计方案》，于2021年8月委托云南科力环保股份有限公司和中铝环保节能科技（湖南）有限公司编写了《万家口子水电站项目2号弃渣场专项设计方案》，更加精细、准确的指导整改施工过程中存在的水土流失问题。

在施工过程中，水土保持措施与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用，工程建设期间，主体工程施工与水土保持施工安排基本遵循“三同时”的原则，实施进度安排合理，满足水土流失防治要求。

## 2.5 水土保持验收范围

根据批复的水土保持方案报告书工程水土流失防治责任范围面积本项目水土流失防治责任范围总面积928.55hm<sup>2</sup>，其中：项目建设区面积807.44hm<sup>2</sup>，直接影响区面积121.12hm<sup>2</sup>。项目建设区包括：主体工程（大坝工程区、建设指挥部、厂房）、施工临时占地区（仓库及辅助企业占地、施工临时道路、经理部营地）、弃渣场区、料场区（石料场、黏土料场）及永久道路、淹没区、移民安置区，直接影响区为项目施工过程中对周边造成影响区域。

本次验收水土流失防治责任范围为770.27hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积为770.27hm<sup>2</sup>，直接影响区面积为0.0hm<sup>2</sup>，包括：主体工程（大坝工程区、建设指挥部、厂房）、施工临时占地区（仓库及辅助企业占地、施工临时道路、经理部营地）、

弃渣场区、料场区（石料场）及永久道路、淹没区。本次验收的水土流失防治责任范围见下表。

**表 2-2 本次验收的水土流失防治责任范围表**

项目组成		面积 (hm <sup>2</sup> )						
一级分区	二级分区	合计	云南省			贵州省		
			小计	永久	临时	小计	永久	临时
主体工程区	大坝	7.85	3.71	3.71		4.14	4.14	
	建设指挥部	1.01	1.01	1.01				
	厂房	2.05				2.05	2.05	
施工临时占地区	仓库及辅助企业占地	5.70				5.7		5.7
	施工临时道路占地	1.35	0.94		0.94	0.41		0.41
	经理部营地占地	2.15	2.15		2.15			
弃渣场区	2号弃渣场	5.4				5.4		5.4
	3号弃渣场	1.26	1.26		1.26			
料场区	石料场	8.42				8.42		8.42
水库淹没区		718.45	441.98	441.98		276.47	276.47	
永久道路区		16.63	10.16	10.16		6.47	6.47	
合计		770.27	461.21	456.86	4.35	309.06	289.13	19.93

注：移民安置工程由当地政府部门单独建设，因此这不纳入本次项目验收范围内。

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### 3.1.1 建设期实际的水土流失防治责任范围

根据水土保持监测成果，工程实际扰动范围为 770.27hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积为 770.27hm<sup>2</sup>，直接影响区面积为 0.0hm<sup>2</sup>，本项目建设过程中实际水土流失防治责任范围见表 3-1。

**表 3-1 实际水土流失防治责任范围表**

序号	占地项目	面积 (hm <sup>2</sup> )							备注
		合计	云南省			贵州省			
			小计	永久	临时	小计	永久	临时	
一	主体工程区	10.91	4.72	4.72		6.19	6.19		
1	大坝	7.85	3.71	3.71		4.14	4.14		
2	建设指挥部	1.01	1.01	1.01					
3	厂房	2.05				2.05	2.05		
二	施工临时占地区	9.20	3.09		3.09	6.11		6.11	
1	仓库及辅助企业占地	5.70				5.70		5.70	水库淹没区 1.68hm <sup>2</sup> ，占地计入水库淹没区
2	施工临时道路	1.35	0.94		0.94	0.41		0.41	淹没线以下部分，占地计入淹没区
3	经理部营地	2.15	2.15		2.15				
三	弃渣场区	6.66	1.26	1.26		5.40	5.40		
1	2号弃渣场	5.40				5.40	5.40		
2	3号弃渣场	1.26	1.26	1.26					
四	料场区	8.42				8.42	8.42		
1	石料场	8.42				8.42	8.42		
五	水库淹没区	718.45	441.98	441.98		276.47	276.47		包含淹没线以下施工临时道路云南：3.9km 贵州：3.2km；仓库及辅助企业占地 1.68hm <sup>2</sup> 。
六	永久道路占地区	16.63	10.16	10.16		6.47	6.47		
	合计	770.27	461.21	458.12	3.09	309.06	302.95	6.11	

### 3.1.2 水土流失防治责任范围变化情况

工程实际扰动水土流失防治责任范围面积为 770.27hm<sup>2</sup>，与水土保持方案批复的防治责任范围面积相比面积 807.44hm<sup>2</sup> 减少了 158.29hm<sup>2</sup>。工程水土流失防治责任范围面积对比情况见表 3-2。

**表 3-2 水土流失防治责任范围对比情况**

项目组成		行政区属	方案确定防治责任范围		实际防治责任范围		变化情况	
一级分区	二级分区		项目 建设区	直接 影响区	项目 建设区	直接 影响区	项目 建设区	直接 影响区
主体工程区	大坝	云南省	3.79	121.12	3.71	0	-0.08	-121.12
		贵州省	4.23		4.14		-0.09	
	建设指挥部	云南省	1.05		1.01		-0.04	
	厂房	贵州省	2.28		2.05		-0.23	
施工临时占地区	仓库及辅助企业占地	贵州省	13.11		5.7		-7.41	
	施工临时道路	云南省	0.72		0.94		0.22	
		贵州省	2.28		0.41		-1.87	
	经理部营地	云南省	2.11		2.15		0.04	
弃渣场区	2号弃渣场	贵州省	4.72		5.4		0.68	
	3号弃渣场	云南省	2.90		1.26		-1.64	
料场区	粘土料场	云南省	1.54		0		-1.54	
	石料场	贵州省	11.39		8.42		-2.97	
水库淹没区		云南省	441.98	441.98	0			
		贵州省	276.47	276.47	0			
永久道路区		云南省	10.68	10.16	-0.52			
		贵州省	7.20	6.47	-0.73			
移民安置区		云南省	15.00	0	-15			
		贵州省	6.00	0	-6			
合计			807.44	121.12	770.27	0	-37.17	-121.12

水土流失防治责任范围的变化是主要是以下几个因素的变化而造成的：

#### 1、项目建设区

由于工程实际建设过程中局部布局存在调整，临时占地及永久占地都有一定程度变化，工程建设整体扰动面积减少，主要表现在：大坝附属工程、厂房和建设指挥部优化布局，占地面积较原设计减少了 0.44hm<sup>2</sup>；实际布设仓库及辅助企业占地、施工临时道路均较原设计面积减少，导致施工临时占地区占地面积较原设计减少了 9.02hm<sup>2</sup>；弃渣场区实际建设时堆渣量较原设计均有所减少，导致占地面积较原设计减少了 0.96hm<sup>2</sup>；实际建设未启用黏土料场，同时石料场严格控制发扰动面积，导致

料场区占地面积较原设计减少了 4.51hm<sup>2</sup>；永久道路区由于在开挖的过程中对部分区域进行了优化，缩短了道路长度，在弯道处进行了扩宽，占地面积减少 1.25hm<sup>2</sup>；移民安置区由建设单位出资给当地政府，由政府自行选址统一进行安置，不纳入本项目范围中，因此该区面积减少 21.0hm<sup>2</sup>。

## 2、直接影响区

通过监测反应，工程施工未对项目红线范围以外的区域扰动并造成影响，直接影响区对比《水保方案》设计减少 121.12hm<sup>2</sup>。

## 3.2 弃渣场设置

### 3.2.1 水土保持方案阶段弃渣场

根据批复及《水保方案》，在预可研阶段初步选定三个弃渣场，在初步设计阶段根据项目土石方情况，最终确定使用两个渣场，即 2 号弃渣场与 3 号弃渣场。

#### (1) 2 号弃渣场

设计 2 号弃渣场位于石料场北侧的天然山谷，通往贵州的对外交通道路通过该处。该处渣场设计占地面积 4.72hm<sup>2</sup>，可存储 103.42 × 10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>（自然方），设计堆渣量为 103.42 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 3 号弃渣场

3 号弃渣场位于左岸施工驻地附近开阔冲沟，设计占地面积 2.90hm<sup>2</sup>，可储存 55.85 × 10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>（自然方）渣料，设计堆渣量为 55.85 万 m<sup>3</sup>。

**表 3-3 《水保方案》设计弃渣场特性表**

序号	弃渣场编号	位置	规划堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	可堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	位置及地形状况
1	2 号	贵州岸	103.42	103.42	4.72	石料场北侧的天然山谷
2	3 号	云南岸	55.85	55.85	2.90	左岸施工驻地附近开阔冲沟

### 3.2.2 实际使用弃渣场

根据现场踏查及施工监理资料，目前 2 号弃渣场和 3 号弃渣场已经结束堆渣，其堆渣位置与原设计一致，其中 2 号弃渣场占地面积为 5.40hm<sup>2</sup>，堆渣量为 81.7 万 m<sup>3</sup>，3 号弃渣场占地面积为 1.26hm<sup>2</sup>，堆渣量为 1.67 万 m<sup>3</sup>，目前两个渣场均已进行分台处理，并实施有截排水措施、拦挡措施和植被恢复措施，水土流失总体呈微度。

### 3.2.4 变化情况

《水保方案》共设计 2 个弃渣场，总占地 7.62hm<sup>2</sup>，总设计容量 159.27 万 m<sup>3</sup>，项目实际建设过程中启用了 2 个弃渣场，其堆渣位置与原设计一致，2 号弃渣场占地面积较原设计增加了 0.68hm<sup>2</sup>，堆渣量为 81.7 万 m<sup>3</sup>，较原设计减少 21.72 万 m<sup>3</sup>；3 号弃渣场占地面积较原设计减少了 1.64hm<sup>2</sup>，堆渣量为 1.67 万 m<sup>3</sup>，较原设计减少 54.18 万 m<sup>3</sup>。

## 3.3 取料场设置

### 3.3.1 水土保持方案设计取料情况

根据批复及《水保方案》，在预可研阶段设计 2 个石料场及 2 个黏土料场，在初步设计阶段根据项目所需材料情况，最终确定使用 1 号石料场和 A<sub>2</sub> 黏土料场。

设计 1 号石料场位于坝址右岸偏上游的东南侧，距坝址直线距离约 500m。料场沿南东向呈长方形分布，为一山脊，基本垂直河流，上下游均为冲沟，料场勘察高程 1550m~1750m，地形坡度 28°~35°，大部分基岩裸露，仅沿下游冲沟有少量旱地及松树林，为残坡积粘土，厚 1m~2m，石缝中生长少量杂草和灌木。该料场地层岩性与坝址一致，根据坝址岩石试验成果，弱风化岩石饱和抗压强度平均值为 46.9MPa，软化系数 0.842，微风化岩石饱和抗压强度平均值为 57.5MPa，软化系数 0.927，均符合质量技术要求。料场面积 12.93hm<sup>2</sup>，总体积为 330×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，无用层厚度平均 5m，无用层体积为 30×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，有用层储量 300×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，剥采比 1:10。位于石料场北侧的天然山谷，通往贵州的对外交通通过该处。该处渣场可存储 103.42×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>（自然方）。

A<sub>2</sub> 料场位于坝址左岸施工变电所东南侧，距坝约 6.0km，已有施工公路直达。料场地形坡度 10°~20°，高程 1670m~1700m，开采运输较方便。料场面积 1.54×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>，无用层平均厚度 0.2m，无用层体积 0.1×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，有用层储量 1.5×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。

### 3.3.2 实际使用取料场

根据现场踏查及施工监理资料，1 号石料场实际开采位置与原设计一致，占地面积为 8.42hm<sup>2</sup>，开采量为 297 万 m<sup>3</sup>，目前已结束开采，开采边坡区域进行了分台处理，并进行了混凝土喷浆护坡，在平台上栽植有爬藤植物。在料场最下方的开采平台上实施了植被恢复措施和截排水措施，目前水土流失总体呈微度。

本工程土料主要用于导流围堰，根据现场调查，方案设计的土料场未启用，本工程开挖的土石方中，大部分土方可满足围堰用料需求，故未使用方案设计的土料场。

### 3.3.3 变更情况及原因

项目实际实施与水保方案批复相比较，1号石料场实际开采位置与原设计一致，占地面积为 $8.42\text{hm}^2$ ，较设计占地减少 $2.97\text{hm}^2$ ，开采量为297万 $\text{m}^3$ 。由于实际建设时将电站厂房处、临时占地区开挖的土石方用于围堰用料，前期设计的土料场未启用。

## 3.4 水土保持措施总体布局

### 3.4.1 水土保持措施总体布局

本工程采取工程措施、植物措施于临时措施相结合的水土保持防护措施，各区措施布局如下：

(1) 主体工程区：主体工程在施工期间采用临时排水沟、临时覆盖、临时沉沙池等措施。随着工程建设进度推进，扰动区域基本被建构筑物及硬化地表覆盖，同时有截排水沟、边坡护坡、绿化等永久措施的实施。

(2) 施工临时占地区：施工场地在施工期间采用了临时排水沟、临时拦挡及临时沉沙等措施有效防治施工期间建设产生的水土流失。随着施工场地使用结束后，施工临时建筑相序拆除，截止目前，仓库及辅助企业占地已全部拆除并进行了植被恢复措施和截排水沟措施；施工临时道路区已进行了植被恢复措施；经理部营地移交于宝山镇人民政府使用，现状被被建构筑物及硬化地表覆盖。

(3) 弃渣场区：施工期间期采用了临时拦挡措施有效防治施工期间建设产生的水土流失。堆渣结束后进行了边坡分台处理，并实施了植被恢复措施和截排水沟、挡渣坝、浆砌石挡墙等措施。

(4) 料场区：石料场在施工期间期采用了临时拦挡措施有效防治施工期间建设产生的水土流失。取料结束后对开采边坡区域进行了分台处理，并进行了混凝土喷浆护坡，在平台上栽植有爬藤植物。在料场最下方的开采平台上实施了植被恢复措施和截排水措施。

(5) 永久道路区：永久道路在施工场地在施工期间采用了临时排水沟、临时拦

挡等措施有效防治施工期间建设产生的水土流失。目前永久道路区为混凝土及泥结石路面，并实施有排水、沉沙措施，周边裸露区域实施了植被恢复措施。

### 3.4.2 水土保持措施总体布局评价

本工程总体上按照水土保持方案及批复文件的要求实施了工程措施和植物措施，水土流失防治分区和水土流失防治措施总体布局合理。目前，工程防治责任范围内工程措施与植物措施相结合的防治体系完整，能够有效控制工程建设引起的水土流失，生态环境得到较好改善，水土保持措施总体布局合理。

## 3.5 水土保持设施完成情况

### 3.5.1 工程措施

#### 3.5.1.1 水土保持工程措施设计情况

根据《水保方案》及其批复，主体工程纳入水保投资的措施为护坡、场区排水工程、道路防护。方案设计针对各区的水土保持工程措施为：土地平整、块状整地、拦渣坝、截洪沟、消力池、钢筋混凝土管、排水沟等措施。具体工程量详见表 3-4。

表 3-4 《水保方案》设计工程措施量统计表

项目区		项目		单位	工程量	
施工临时占地区	经理部营地区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	2.11	
			块状整地	个	7033	
	仓库及辅助企业占地区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	12.11	
			块状整地	个	40367	
	施工临时道路占地区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	3	
			块状整地	个	15000	
弃渣场占地区	2# 弃渣场占地区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	3.97	
			块状整地	个	17450	
			拦渣坝工程	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1600
				干砌石坝	m <sup>3</sup>	1800
				碎石垫层	m <sup>3</sup>	200
			截洪排水沟工程	土石方开挖	m <sup>3</sup>	5400
				浆砌石	m <sup>3</sup>	2500
			消力池工程	土石方开挖	m <sup>3</sup>	80
				浆砌石	m <sup>3</sup>	30
			排洪渠工程	土石方开挖	m <sup>3</sup>	3200
				浆砌石	m <sup>3</sup>	800
钢筋混凝土管	m	24				

项目区		项目		单位	工程量	
3#弃渣场	工程措施	DN1000				
		土地平整		hm <sup>2</sup>	2.75	
		块状整地			10721	
		拦渣坝工程	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1000	
			干砌石坝	m <sup>3</sup>	1200	
			碎石垫层	m <sup>3</sup>	200	
		截洪排水沟工程	土石方开挖	m <sup>3</sup>	3600	
			浆砌石	m <sup>3</sup>	1667	
消力池工程	土石方开挖	m <sup>3</sup>	80			
	浆砌石	m <sup>3</sup>	30			
料场占地区	粘土料场占地区	工程措施	截洪排水沟工程	土石方开挖	m <sup>3</sup>	2500
				浆砌石	m <sup>3</sup>	1500
	石料场占地区	工程措施	土地平整		hm <sup>2</sup>	11.39
			截洪排水沟工程	土石方开挖	m <sup>3</sup>	3500
				浆砌石	m <sup>3</sup>	2000
永久道路占地区	永久道路占地区	工程措施	浆砌石排水沟	土石方开挖	m <sup>3</sup>	16800
				浆砌石	m <sup>3</sup>	10095
移民安置占地区	移民安置占地区	工程措施	浆砌石排水沟	土石方开挖	m <sup>3</sup>	25788
				浆砌石	m <sup>3</sup>	18880
			简易排水沟	土石方开挖	m <sup>3</sup>	4500

### 3.5.1.2 实际完成工程措施情况

根据工程竣工统计资料、施工资料和现场调查情况，截止 2022 年 2 月，云南省宣威市万家口子水电站工程实施的工程措施为：截排水沟 15210m，排洪沟 1196m，消力池 4 座，沉砂池 9 座，蓄水池 1 座，混凝土涵管 20m。场地平整 177299m<sup>2</sup>，覆土 60778m<sup>3</sup>。浆砌石挡墙 255m，钢筋石笼挡墙 525m，浆砌石挡渣坝 1 座（2548m<sup>3</sup>）。实施时间为 2008 年 12 月至 2021 年 12 月。具体工程量详见表 3-5。

**表 3-5 实际完成水土保持工程措施及工程量**

项目组成		序号	措施名称	单位	工程量
一级分区	二级分区				
主体工程区	大坝	1	土地整治	m <sup>2</sup>	10107
		2	覆土量	m <sup>3</sup>	3033
	建设指挥部	1	浆砌石排水沟	m	228
		2	土地整治	m <sup>2</sup>	2010
		3	覆土量	m <sup>3</sup>	603
	厂房	1	浆砌石截、排水沟	m	285
		2	土地整治	m <sup>2</sup>	455

项目组成		序号	措施名称	单位	工程量
一级分区	二级分区				
		3	覆土量	m <sup>3</sup>	137
施工临时 占地区	仓库及辅助企业占地	1	浆砌石排水沟	m	558
		2	土地整治	m <sup>2</sup>	46655
		3	覆土量	m <sup>3</sup>	13997
	经理部营地	1	浆砌石排水沟	m	320
		2	土地整治	m <sup>2</sup>	850
		3	覆土量	m <sup>3</sup>	340
	施工临时道路占地	1	土地整治	m <sup>2</sup>	12300
		2	覆土量	m <sup>3</sup>	3690
弃渣场区	2#弃渣场	1	浆砌石截、排水沟	m	2931
		2	土地整治	m <sup>2</sup>	52669
		3	覆土量	m <sup>3</sup>	14511
		4	消力池	座	1
		5	排洪沟	m	360
		6	浆砌石拦渣坝	m <sup>3</sup>	2548
	3#弃渣场	1	土地整治	m <sup>2</sup>	12234
		2	覆土量	m <sup>3</sup>	3670
料场区	石料场	3	浆砌石挡墙	m	55
		1	浆砌石排水沟	m	513
		2	土质截水沟	m	602
		3	蓄水池 30m <sup>3</sup> (半埋式)	座	1
		4	土地整治	m <sup>2</sup>	29303
永久道路区		5	覆土量	m <sup>3</sup>	17582
		1	浆砌石排水沟	m	9773
		2	排洪沟	m	836
		3	土地整治	m <sup>2</sup>	10716
		4	覆土量	m <sup>3</sup>	3215
		5	混凝土涵管 (DN1000mm)	m	20
		6	消力池	座	3
		7	沉沙池	座	9
		8	浆砌石挡墙	m	200
合计		9	钢筋石笼拦挡	m	525
		1	截、排水沟	m	15210
		2	排洪沟	m	1196
		3	土地整治	m <sup>2</sup>	177299
		4	覆土量	m <sup>3</sup>	60778
		5	钢筋混凝土管 DN1000mm	m	20

项目组成		序号	措施名称	单位	工程量
一级分区	二级分区				
		6	消力池	座	4
		7	沉沙池	座	9
		8	浆砌石挡墙	m	255
		9	浆砌石挡渣坝	m <sup>3</sup>	2548
		10	钢筋石笼拦挡	m	525
		11	蓄水池 30m <sup>3</sup> (半埋式)	座	1

实际实施工程措施数量措施类型与方案批复工程措施有一定变化，主要表现在：

①在实际施工过程中由于道路区进行了优化，造成道路长度减少导致道路区排水措施工程量减少，同时根据现场情况，增加了消力池、沉砂池、浆砌石挡墙和钢筋石笼挡墙等措施。

②3#弃渣场由于堆放弃渣较少，导致3#弃渣场可实施的措施工程量减少。

③移民安置区主要由建设单位出资给当地政府，由当地政府统一进行安置，后期水土保持措施也由当地政府进行实施，故造成移民安置区水保措施不计列入本项目。

④施工临时占地区中的经理部营地由于移交于宝山镇人民政府，保留现有建筑物和硬化场地，原设计的土地整治和覆土措施未实施。

⑤由于各区占地面积均有所变化，原设计的针对各区绿化区土地整治和覆土措施均随占地面积变动。

### 工程措施照片集



	
<p>主体工程区建设指挥部（排水沟）</p>	<p>主体工程区厂房（截、排水沟）</p>
	
<p>施工临时占地区仓库及辅助企业占地（浆砌石排水沟）</p>	
	
<p>施工临时占地区仓库及辅助企业占地（土地整治及覆土）</p>	

	
<p>施工临时占地区经理部营地（排水沟）</p>	
	
<p>弃渣场区 2# 弃渣场（土地整治及覆土）</p>	<p>弃渣场区 2# 弃渣场（土地整治及覆土）</p>
	
<p>弃渣场区 2# 弃渣场（浆砌石截、排水沟）</p>	<p>弃渣场区 2# 弃渣场（浆砌石截、排水沟）</p>

	
弃渣场区 2# 弃渣场 (浆砌石截、排水沟)	弃渣场区 2# 弃渣场 (浆砌石截、排水沟)
	
弃渣场区 2# 弃渣场 (排洪沟)	弃渣场区 2# 弃渣场 (排洪沟)
	
弃渣场区 2# 弃渣场 (拦渣坝及消力池)	弃渣场区 2# 弃渣场 (浆砌石拦渣坝)

	
<p>弃渣场区 3# 弃渣场 (土地整治及覆土)</p>	<p>弃渣场区 3# 弃渣场 (浆砌石挡墙)</p>
	
<p>料场区石料场 (浆砌石排水沟)</p>	<p>料场区石料场 (土质截水沟)</p>
	
<p>料场区石料场 (蓄水池)</p>	<p>料场区石料场 (土地整治及覆土)</p>





永久道路区（排洪沟）



永久道路区（排洪沟）



永久道路区（混凝土涵管）



永久道路区（混凝土涵管）



永久道路区（沉沙池）



永久道路区（沉沙池）



永久道路区（消力池）

永久道路区（消力池）

永久道路区（浆砌石挡墙）

永久道路区（钢筋石笼拦挡）

### 3.5.2 植物措施

#### 3.5.2.1 水土保持植物措施设计情况

根据《水保方案》及其批复，主体工程纳入水保投资的措施为场区绿化。方案设计针对各区的水土保持植物措施为：施工临时占地区植树绿化 63900 株，撒草籽 1.4hm<sup>2</sup>；弃渣场区植树绿化 28171 株，撒草籽 4.08hm<sup>2</sup>；料场占地区撒草籽 11.87hm<sup>2</sup>；永久道路区撒草籽 1.49hm<sup>2</sup>，移民安置区植树绿化 22450 株，撒草籽 4.06hm<sup>2</sup>。具体工程量详见表 3-6。

表 3-6 《水保方案》设计植物措施量统计表

项目区		项目		单位	工程量	
施工临时占地区	经理部营地区	植物措施	种植乔木	云南松	株	3517
				红木荷	株	3516
	仓库及辅助企业占地区	植物措施	种植乔木	云南松	株	20183
				红木荷	株	20184
	施工临时道路区	植物措施	种植灌木	炮火绳	株	15000
弃渣场区	2# 弃渣场区	植物措施	种植乔木	云南松	株	2400

项目区		项目		单位	工程量	
3# 弃渣场	植物措施	种植灌木	栓皮栎	株	2400	
			泡火绳	株	12650	
		撒草籽绿化		hm <sup>2</sup>	2.53	
				kg	202.4	
		种植乔木	云南松	株	1475	
			栓皮栎	株	1474	
		种植灌木	炮火绳	株	7772	
		撒草籽绿化	香根草	hm <sup>2</sup>	1.55	
				kg	123.6	
		料场区	粘土料场区	植物措施	撒草籽绿化	红三叶
kg	19.2					
白三叶	hm <sup>2</sup>					0.24
	kg					19.2
石料场区	植物措施		撒草籽绿化	狗牙根	hm <sup>2</sup>	11.39
					kg	911.2
永久道路区	永久道路区	植物措施	撒草籽绿化	香根草	hm <sup>2</sup>	1.49
					kg	119.2
移民安置区	移民安置区	植物措施	种植乔木	核桃	株	7100
				侧柏	株	7675
				香樟	株	7675
			撒草籽绿化	黑麦草	hm <sup>2</sup>	2.13
					kg	170.4
				草地早熟禾	hm <sup>2</sup>	2.13
kg	170.4					

### 3.5.1.2 实际完成植物措施情况

根据工程竣工统计资料、施工资料和现场调查情况，截止 2022 年 2 月，云南省宣威市万家口子水电站工程实施的植物措施为：撒播种草 176699m<sup>2</sup>，栽植常青藤 5148 株、爬山虎 5148 株、金叶女贞球 6006 株、红叶石楠 6031 株、雪松 3886 株、景观果树 32 株。实施时间为 2008 年 12 月至 2021 年 12 月。具体工程量详见表 3-7。

**表 3-7 实际完成水土保持植物措施及工程量**

项目组成		序号	措施名称	单位	工程量
一级分区	二级分区				
主体工程区	大坝	1	常青藤	株	2586
		2	爬山虎	株	2586
		3	金叶女贞球	株	50
		4	红叶石楠	株	50

项目组成		序号	措施名称	单位	工程量
一级分区	二级分区				
		5	雪松	株	45
		6	撒播草种	m <sup>2</sup>	9507
	建设指挥部	1	景观果树	株	32
		2	红叶石楠	株	25
		3	撒播草种	m <sup>2</sup>	2010
	厂房	1	撒播草种	m <sup>2</sup>	455
施工临时区	仓库及辅助企业占地	1	金叶女贞球	株	5084
		2	红叶石楠	株	5084
		3	雪松	株	2542
		4	撒播草种	m <sup>2</sup>	46655
	经理部营地	1	撒播草种	m <sup>2</sup>	850
	施工临时道路	1	金叶女贞球	株	82
		2	红叶石楠	株	82
		3	撒播草种	m <sup>2</sup>	12300
弃渣场区	2#弃渣场	1	撒播草种	m <sup>2</sup>	52669
		2	金叶女贞球	株	323
		3	红叶石楠	株	323
		4	雪松	株	324
	3#弃渣场	1	金叶女贞球	株	105
		2	红叶石楠	株	105
		3	雪松	株	165
		4	撒播草种	m <sup>2</sup>	12234
料场区	石料场	1	常者藤	株	2562
		2	爬山虎	株	2562
		3	雪松	株	385
		4	撒播草种	m <sup>2</sup>	29303
永久道路区		1	撒播草种	m <sup>2</sup>	10716
		2	金叶女贞球	株	362
		3	红叶石楠	株	362
		4	雪松	株	425
合计		1	常青藤	株	5148
		2	爬山虎	株	5148
		3	金叶女贞球	株	6006
		4	红叶石楠	株	6031
		5	雪松	株	3886
		6	景观果树	株	32
		7	撒播草种	m <sup>2</sup>	176699

在水保方案编报后，随着工程设计的不断优化，工程建设进行了局部调整。实际实施过程中，由于现场实际实施工程量与设计存在一定差异。主要原因是：

①3#弃渣场由于堆放弃渣较少，导致3#弃渣场可实施的措施工程量减少。

②移民安置区主要由建设单位出资给当地政府，由当地政府统一进行安置，后期水土保持措施也由当地政府进行实施，故造成移民安置区水保措施不计列入本项目。

③施工临时占地区中的经理部营地由于移交于宝山镇人民政府，保留现有建筑物和硬化场地，原设计的植被恢复措施未实施。

④由于各区占地面积均有所变化，原设计的针对各区绿化措施面积均随占地面积变动。

植物措施照片集

	
<p>主体工程区大坝植被恢复</p>	<p>主体工程区大坝绿化</p>
	
<p>主体工程区建设指挥部绿化</p>	<p>主体工程区建设指挥部绿化</p>

	
<p>主体工程区厂房绿化</p>	<p>主体工程区厂房绿化</p>
	
<p>施工临时占地区仓库及辅助企业占地植被恢复</p>	<p>施工临时占地区仓库及辅助企业占地植被恢复</p>
	
<p>施工临时占地区经理部营地植被恢复</p>	<p>施工临时占地区施工临时道路植被恢复</p>

	
弃渣场区 2 # 弃渣场植被恢复	弃渣场区 2 # 弃渣场植被恢复
	
弃渣场区 2 # 弃渣场植被恢复	弃渣场区 2 # 弃渣场植被恢复
	
弃渣场区 3 # 弃渣场植被恢复	弃渣场区 3 # 弃渣场植被恢复



### 3.5.3 临时措施

#### 3.5.3.1 水土保持植物措施设计情况

根据《水保方案》及其批复，方案设计针对各区的水土保持临时措施为：施工临时占地区经理部营地区开挖排水沟 131m<sup>3</sup>，临时绿化种植香樟 750 株、侧柏 750 株，撒草籽 0.2hm<sup>2</sup>；施工临时道路区编织袋装土防护 73m<sup>3</sup>，开挖排水沟 45001m<sup>3</sup>，

草籽绿化 1hm<sup>2</sup>；弃渣场区编织袋装土防护 420m<sup>3</sup>，料场区编织袋装土防护 501m<sup>3</sup>。

具体工程量详见表 3-8。

**表 3-8 《水保方案》设计临时措施量统计表**

项目区		项目		单位	工程量	
施工临时占地区	经理部营地区	临时工程措施	开挖排水沟		m <sup>3</sup>	131
			种植乔木	香樟	株	750
				侧柏	株	750
		撒草籽	黑麦草	hm <sup>2</sup>	0.2	
				kg	16	
			草地早熟禾	hm <sup>2</sup>	0.2	
	施工临时道路区	临时工程措施	编织袋装土防护		m <sup>3</sup>	73
			编织袋装土防护拆除		m <sup>3</sup>	73
			开挖排水沟		m <sup>3</sup>	4500
			撒草籽绿化	香根草	hm <sup>2</sup>	1
kg					80	
弃渣场区	2#弃渣场	临时工程措施	编织袋装土防护		m <sup>3</sup>	236
			编织袋装土防护拆除		m <sup>3</sup>	236
	3#弃渣场	临时工程措施	编织袋装土防护		m <sup>3</sup>	184
			编织袋装土防护拆除		m <sup>3</sup>	184
料场区	粘土料场区	临时工程措施	编织袋装土防护		m <sup>3</sup>	134
			编织袋装土防护拆除		m <sup>3</sup>	134
	石料场区	临时工程措施	编织袋装土防护		m <sup>3</sup>	367
			编织袋装土防护拆除		m <sup>3</sup>	367

**3.5.3.2 实际完成临时措施情况**

根据工程竣工统计资料、施工资料和现场调查情况，项目建设期内本项目实际实施的水土保持临时措施实施主要为：③临时措施：总体增加 4.41 万元，主要原因是原设计主要措施为临时绿化和临时拦挡，实际施工时根据实际情况增加实施了临时覆盖和临时排水沟、沉砂池等措施，导致投资有所增加。临时措施实施时间为 2008 年 12 月~2021 年 12 月。具体工程量详见表 3-9。

**表 3-9 实际完成水土保持临时措施及工程量**

项目组成		序号	措施名称	单位	工程量
一级分区	二级分区				
主体工程区	大坝	1	临时排水沟	m	360
		2	临时覆盖	m <sup>2</sup>	4500
	建设指挥部	1	临时排水沟	m	285

项目组成		序号	措施名称	单位	工程量
一级分区	二级分区				
	厂房	2	临时沉砂池	座	1
		1	临时排水沟	m	180
		2	临时沉砂池	座	1
施工临时区	仓库及辅助企业占地	1	临时排水沟	m	820
		2	临时沉砂池	座	2
		3	临时拦挡	m	160
	经理部营地	1	临时排水沟	m	240
	施工临时道路	1	临时排水沟	m	4254
		2	临时沉砂池	座	4
		3	临时拦挡	m	170
弃渣场区	2#弃渣场	1	临时拦挡	m	86
	3#弃渣场	1	临时拦挡	m	45
料场区	石料场	1	临时拦挡	m	65
永久道路区		1	临时排水沟	m	5265
		2	临时沉砂池	座	4
合计		1	临时排水沟	m	11404
		2	临时覆盖	m <sup>2</sup>	4500
		3	临时沉砂池	座	12
		4	临时拦挡	m	526

实际实施临时措施数量有所变化。变化原因为：由于项目施工时间较原计划加长，雨季历时较长，为避免施工期间雨水冲刷造成水土流失，各区增加了临时排水沟、沉砂池和部分临时覆盖措施。同时根据实际临时堆土情况，实施了部分临时拦挡措施，基本完成了建设期水土流失防治任务。

### 3.6 水土保持设施投资完成情况

#### 3.6.1 批复的水土保持投资

根据水土保持方案及批复的内容，水土保持总投资为 1680.33 万元，其中工程措施 1143.00 万元，植物措施 73.08 万元，临时工程 32.09 万元，独立费用 140.63 万元（其中水土保持监测费 25.73 万元，监理费 22.77 万元），基本预备费 31.06 万元，水土保持补偿费 260.48 万元。

表 3-10 《水保方案》设计投资概算表

序号	工程或费用名称	建安工程费	林草工程费		独立费用	本方案新增	主体工程已列	总合计
			栽植费	林草及 、种子费				
第一部分 工程措施		800.03				800.03	342.97	1143.00
一	施工临时占地区	19.17				19.17		19.17
1	土地平整	15.69				15.69		15.69
2	块状整地	3.48				3.48		3.48
二	弃渣场治理区	39.36				39.36		39.36
1	土地平整	6.12				6.12		6.12
2	块状整地	1.57				1.57		1.57
3	拦渣坝工程	31.67				31.67		31.67
4	截洪排水沟工程	96.97				96.97		96.97
5	消力池工程	1.44				1.44		1.44
6	排洪渠工程	22.66				22.66		22.66
三	料场占地区	89.58				89.58		89.58
1	土地平整	10.38				10.38		10.38
2	截洪排水沟工程	79.20				79.20		79.20
四	永久道路占地区	227.70				227.70		227.70
1	浆砌石排水沟	227.70				227.70		227.70
五	移民安置占地区	424.22				424.22		424.22
1	浆砌石排水沟	417.73				417.73		417.73
2	简易排水沟	6.50				6.50		6.50
第二部分 植物措施			8.92	53.66		62.58	10.50	73.08
一	施工临时占地区		4.62	18.84		23.46		23.46
1	种植乔木		3.51	16.59		20.10		20.10
2	种植灌木		1.11	2.25		3.36		3.36
二	弃渣场治理区		2.19	8.22		10.41		10.41
1	种植乔木		0.57	2.71		3.29		3.29
2	种植灌木		1.51	3.06		4.57		4.57
3	撒草籽绿化		0.10	2.45		2.55		2.55
三	料场占地区		0.30	7.12		7.42		7.42
1	撒草籽绿化		0.30	7.12		7.42		7.42
四	永久道路占地区		0.04	0.89		0.93		0.93
1	撒草籽绿化		0.04	0.89		0.93		0.93
五	移民安置占地区		1.77	18.58		20.35		20.35
1	种植乔木		1.66	16.02		17.69		17.69
2	撒草籽绿化		0.11	2.56		2.66		2.66
第三部分 临时工程措施		32.09				32.09		32.09
一	施工临时道路占地区	8.69				8.69		8.69

序号	工程或费用名称	建安工程费	林草工程费		独立费用	本方案新增	主体工程已列	总计
			栽植费	林草及 、种子费				
1	开挖排水沟	6.69				6.69		6.69
2	种植乔木	0.64				0.64		0.64
3	撒草籽绿化	0.88				0.88		0.88
4	编织袋装土防护	0.44				0.44		0.44
5	编织袋装土防护拆除	0.04				0.04		0.04
二	弃渣场治理区	2.80				2.80		2.80
1	编织袋装土防护	2.55				2.55		2.55
2	编织袋装土防护拆除	0.25				0.25		0.25
三	料场占地区	3.34				3.34		3.34
1	编织袋装土防护	3.05				3.05		3.05
2	编织袋装土防护拆除	0.30				0.30		0.30
四	其它临时工程	17.25				17.25		17.25
一至三部分合计						894.69	353.47	1248.16
第四部分 独立费用					140.63	140.63		140.63
1	建设管理费				17.89	17.89		17.89
2	水土保持监理费				22.77	22.77		22.77
3	科研勘测设计费				52.00	52.00		52.00
4	水土保持监测费				25.73	25.73		25.73
5	工程质量监督费				2.24	2.24		2.24
6	水土保持技术评估费				20.00	20.00		20.00
一至四部分合计						1035.32	353.47	1388.79
预备费						31.06		31.06
1	基本预备费					31.06		31.06
静态总投资						1066.38		1066.38
水土保持设施补偿费						260.48		260.48
总投资						1326.86	353.47	1680.33

### 3.6.2 实际完成的水土保持投资

结合本工程实际情况，通过查阅工程竣工结算资料，本工程实际实施水土保持总投资 1597.35 万元，其中工程措施投资 989.09 万元，植物措施投资 141.45 万元，临时措施投资 36.50 万元；独立费用 169.83 万元（其中水土保持监测费 25.73 万元，监理费 22.77 万元）；基本预备费 0 万元，水土保持补偿费 260.48 万元。项目实际完成水土保持投资详见下表。

表 3-11 实际完成的水土保持投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	合计
<b>第一部分 工程措施</b>		<b>989.09</b>			<b>989.09</b>
1	截、排水沟	494.33			494.33
2	排洪沟	67.39			67.39
3	土地整治	20.39			20.39
4	覆土量	319.69			319.69
5	钢筋混凝土管 DN1000mm	0.30			0.30
6	消力池	3.40			3.40
7	沉沙池	4.19			4.19
8	浆砌石挡墙	8.29			8.29
9	浆砌石挡渣坝	59.88			59.88
10	钢筋石笼拦挡	9.71			9.71
11	蓄水池 30m <sup>3</sup> (半埋式)	1.52			1.52
<b>第二部分 植物措施</b>			<b>141.45</b>		<b>141.45</b>
1	常青藤		2.54		2.54
2	爬山虎		1.11		1.11
3	金叶女贞球		32.67		32.67
4	红叶石楠		44.65		44.65
5	雪松		21.92		21.92
6	景观果树		1.1		1.10
7	撒播草种		37.46		37.46
<b>第三部分 施工临时工程</b>		<b>36.5</b>			<b>36.50</b>
1	临时排水沟	4.85			4.85
2	临时覆盖	1.58			1.58
3	临时沉砂池	3.07			3.07
4	临时拦挡	4.39			4.39
5	其他临时工程	22.61			22.61
<b>第四部分 独立费用</b>				<b>169.83</b>	<b>169.83</b>
1	建设管理费			18.09	18.09
2	水土保持监理费			22.77	22.77
3	科研勘测设计费			52.00	52.00
4	水土保持监测费			25.73	25.73
5	工程质量监督费			2.24	2.24
6	水土保持技术评估费			49.00	49.00
一至四部分合计					<b>1336.87</b>
基本预备费					
水保静态总投资					<b>1336.87</b>
水土保持补偿费					<b>260.48</b>
水土保持总投资					<b>1597.35</b>

### 3.6.3 实际完成投资与方案设计对比情况

#### 一、实际完成投资对比变化情况

根据项目实际实施措施投资情况以及主体工程和水土保持方案设计资料分析，项目建设水土保持措施实际投资为 1597.35 万元，比设计投资总额 1680.33 万元减少了 82.98 万元。水土保持措施投资完成情况对比分析见表 3-12。

**表 3-12 实际完成的水土保持投资与方案投资对比表** 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计	实际完成	增加+、减少-
<b>第一部分 工程措施</b>		<b>1143.00</b>	<b>989.09</b>	<b>-153.91</b>
<b>第二部分 植物措施</b>		<b>73.08</b>	<b>141.45</b>	<b>68.37</b>
<b>第三部分 施工临时工程</b>		<b>32.09</b>	<b>36.50</b>	<b>4.41</b>
<b>第四部分 独立费用</b>		<b>140.63</b>	<b>169.83</b>	<b>29.20</b>
1	建设管理费	17.89	18.09	0.20
2	水土保持监理费	22.77	22.77	0.00
3	科研勘测设计费	52.00	52.00	0.00
4	水土保持监测费	25.73	25.73	0.00
5	工程质量监督费	2.24	2.24	0.00
6	水土保持技术评估费	20.00	49.00	29.00
一至四部分合计		1388.79	1336.87	-51.92
<b>基本预备费</b>		<b>31.06</b>	<b>0.00</b>	<b>-31.06</b>
<b>水保静态总投资</b>		<b>1066.38</b>	<b>1336.87</b>	<b>270.49</b>
<b>水土保持补偿费</b>		<b>260.48</b>	<b>260.48</b>	<b>0.00</b>
<b>水土保持总投资</b>		<b>1680.33</b>	<b>1597.35</b>	<b>-82.98</b>

导致水土保持投资变化的原因主要有：

(1) 工程措施：总体减少 153.91 万元，主要原因为初步设计阶段将移民安置区纳入工程范围，实际两个安置点各自单独建设并完善相关手续，造成相应措施投资减少，同时实际建设时增加了建设指挥部、厂房、仓库及辅助企业占地、经理部营地等区域的截排水措施，和道路区域的浆砌石挡墙，最终导致总体工程投资减少；

(2) 植物措施：总体增加 68.37 万元，主要原因为实际建设时弃渣场、施工临时用地、料场去等绿化面积均较原设计的面积增大，且实际实施标准高于原设计绿化标准，导致投资增加；

(3) 临时措施：总体增加 4.41 万元，主要原因是原设计主要措施为临时绿化和临时拦挡，实际施工时根据实际情况增加实施了临时覆盖和临时排水沟、沉砂池等措施，导致投资有所增加。

(4) 实际支出独立费用总体比批复的投资增加了 29.20 万元，主要原因为：工程建设管理费较原方案增加 0.2 万元，同时工程水土保持监测费、竣工资收费、科研勘测设计费按实际合同额支出，其均较《原水保方案》设计有所增加，所以导致独立费用总体增加。

(5) 由于基本预备费主要是为解决在施工过程经上级批准的设计变更和国家政策性变动增加的投资，或为解决意外事故而采取措施所增加工程项目的费用。本工程未发生重大变更，未动用预备费，此部分费用计列为 0，项目建设中水土保持补偿费与《原水保方案》设计一致。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

工程自开工以来，通过不断总结、完善，建立了以建设单位、设计、监理、施工及上级公司质量专家等构成的质量管理框架，即“业主负责、施工保证、社会监理、专家把关、政府监督”的行之有效的工程质量管理体系，各参建单位建立健全了质量保障体系和监督体系，通过各种制度，措施保障体系的有效运行。

#### 4.1.1 建设单位质量管理

大唐宣威水电开发有限公司高度重视工程建设质量管理工作，自工程前期工程开工即把工程质量作为建设管理的重点，明确了质量管理目标，不断健全了质量保证体系。按照“百年大计、质量第一”的质量方针和“质量一票否决制”的质量要求，以“质量目标层次化，质量体系规范化，质量制度齐全化，质量措施具体化，质量监督严格化，质量工艺精细化，质量指标优良化”为标准开展质量管理工作。

工程建设期间，建设单位依据自身管理体系的要求，并结合工程建设特点，组建了云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持质量管理体系。建设单位履行工程建设管理职能，负责组织施工区环保水保措施实施与管理。各参建单位成立了以主要负责人为组长的水土保持领导小组，建立了水土保持管理体系，确定专人负责水土保持日常工作。

#### 4.1.2 监理单位质量管理

工程施工期现场水土保持监理单位为黄河工程咨询监理有限责任公司。工程各防治分区水土保持措施的具体监理工作均由主体工程监理单位开展，水土保持监理单位主要负责水土保持专项工程监理及项目水土保持工作管理、收集相关资料，巡查现场特别是水土流失敏感区域，对照批复方案定期向建设单位提交水土保持监理报告，提出现场整改要求及建议并督促实施，确保各项水土保持措施得到有效落实。监理方式以巡视监理为主，旁站监理为辅。制定了一系列监理制度，规范监理工作的开展。

水土保持监理奉行“以人为本，推行以动态控制为主，事前预防为辅”的管理办法，主要抓住事先指导，事中检查，事后验收三个环节。

事前控制主要抓施工图和施工组织设计的审查，督促施工单位建立质量保证体系，在开工前召集施工单位技术人员进行现场技术交底，明确放线控制点，对进场材料抽检生产许可证件和材料的产品质量证明。

事中控制严格执行“三检”制度，“三检”合格后报监理工程师复核确认方可进行下道工序，严格工序交接检验，未经监理工程师检验合格的工序完工后不得进入下道工序的施工。建设项目的料场以及施工场地的各项工程措施，是质量控制的关键部位。监理工作开始前，监测单位与设计及施工方配合，明确重要的单位工程和质量要求，对不符合要求的要坚决进行修正，对工程的变更设计进行审查，对存在安全隐患的及时发布整改指令，严重的与建设单位协商后发布停工指令。

事后控制主要是对施工质量检验报告及有关技术文件进行审核，整理相关资料，建立档案，检查各单元工程的质量情况，对工程质量进行评定。工程质量评定是对已完成的、质量满足设计要求的单元工程应及时复核评定，单元工程评在施工单位自检合格后上报监理工程师复核，并及时将评定结果向建设单位反馈。

通过对工程实行预控、检查、验评，从而保证总体质量目标的实现。

### 4.1.3 施工单位质量管理

承担主体工程施工的单位为中国能源建设集团关西水电工程有限公司环水保护措施施工单位为云南泽伟建设工程有限公司，通过 ISO9001 质量体系认证，各单位在工地成立了施工分局或项目部，各施工分局或项目部均按照建设单位的要求成立环保水保管理职能部门，专门负责环保水保工程施工管理。各施工单位内部质量管理严格执行“三检制”，对过程质量进行层层把关，实验室、测量队等质管部门对过程质量进行监测控制，对质量管理提供数据支持，并通过控制工艺质量来保障产品质量，对质量问题做到有整改就有落实，质量缺陷的处理工作逐步规范和程序化，形成了“检查发现问题、整改消除问题，复查验证结果”的质量闭环管理。

综上，建设单位及工程各参建单位均建立健全了质量管理机构，质量目标和管理职能明确，配置了质量管理机构及专职人员，制定了相应的质量管理规章制度，对重要工程和重要工序还制定了专门的质量保证措施，质量管理运行有效。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

工程质量的检验按行业的有关规定执行。质量评定程序为：施工单位自评，建

设单位和监理单位抽验认定，质量监督机构核定。一般分项工程质量由施工单位质监部门组织自评，监理单位核定。分部工程由施工单位质监部门自评，监理单位复核，建设单位核定。单位工程质量评定是在施工单位自评的基础上，由建设单位复核或委托监理单位复核，报质量监督机构核定。工程质量等级评定标准见表 4-1。

**表 4-1 工程质量等级评定标准**

项目	质量等级	评定标准
单元工程	合格	检查项目符合质量标准；检测项目的合格率不小于80%
	优良	检查项目符合质量标准；检测项目的合格率不小于90%
分部工程	合格	单元工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格
	优良	单元工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，主要单元工程质量优良；中间产品质量及原材料质量全部合格
单位工程	合格	分部工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格 施工质量检验资料基本齐全
	优良	分部工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，主要分部工程质量优良；中间产品质量及原材料质量全部合格；施工质量检验资料齐全

建设单位在技术人员内抽调 1~2 名具有相关专业知识的技術负责人负责工程质量控制，并要求分管技术负责人直接领导。

#### 4.2.1 项目划分及结果

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）及《水土保持监理总结报告》，结合本项目水土保持工程的实施情况，本次验收遵循“全面普查、重点详查”的原则，对各防治分区内各类水土保持措施进行分区、分类、分项检查，水土保持工程项目划分按“应与主题工程的项目划分相衔接，当主体工程对水土保持工程项目的划分不能满足水土保持工程质量评定要求时以 SL336-2006 进行划分”的原则进行，通过将水土保持工程划分为单元工程、分部工程和单位工程后再逐级进行质量评定。工程质量评定项目划分标准，本项目水土保持措施共划分为 5 个单位工程，17 项分部工程和 424 个单元工程。①单位工程：按照工程类型和便于质量管理的原则，按本项目实际情况划分为土地整治工程、防洪排导工程、拦挡工程、植被建设工程和临时防护工程；②分部工程：在单位工程的基础上按照功能相对独立，工程类型的原则，划分为场地平整、覆土工程、截排水沟、消力池、沉沙池、排洪沟、蓄水池、钢筋混凝土管、浆砌石挡墙、钢筋石笼拦挡、浆砌石拦渣坝、点片状植被、线网状植被、临时覆盖、临时拦挡、临时排水及临时沉沙工程。③单元工程：主要

按规范规定，结合工种、工序、施工的基本组成划分，是工程质量评定、工程计量审核的基础。

单元工程划分标准见表 4-2，项目划分情况见表 4-3。

**表 4-2 单元工程划分标准**

单位工程	分部工程	单元工程
土地整治工程	场地平整	每 0.1hm <sup>2</sup> ~ 1hm <sup>2</sup> 作为一个单元工程，不足 0.1hm <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程，超过 1hm <sup>2</sup> 可划分为两个以上单元工程
	覆土工程	
防洪排导工程	截、排水沟	按段划分，每 50~100m 作为一个单元工程
	消力池	每座作为一个单元工程
	沉沙池	每座作为一个单元工程
	排洪沟	按段划分，每 50~100m 作为一个单元工程
	蓄水池	每座作为一个单元工程
	钢筋混凝土管	每处作为一个单元工程
拦挡工程	浆砌石挡墙	每 50 ~ 100m 作为一个单元工程，不足 50m 的可单独作为一个单元工程，大于 100m 的可划分为两个以上单元工程
	钢筋石笼拦挡	
	浆砌石拦渣坝	每座作为一个单元工程
植被建设工程	点片状植被	每 0.1hm <sup>2</sup> ~ 1hm <sup>2</sup> 作为一个单元工程，超过 1hm <sup>2</sup> 可划分为两个以上单元工程
	线网状植被	按区域划分，每块区域为一个单元工程
临时防护工程	排水	按长度划分，每 50m ~ 100m 划分一个单元工程
	沉砂	按容积分，每 10~30m <sup>3</sup> 作为一个单元工程，不足 30m <sup>3</sup> 的可单独作为一个单元工程，大于 30m <sup>3</sup> 的可划分为两个以上单元工程
	拦挡	每 50 ~ 100m 作为一个单元工程，不足 50m 的可单独作为一个单元工程，大于 100m 的可划分为两个以上单元工程
	覆盖	按面积划分，每 100~1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程，不足 100m <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程，大于 1000m <sup>2</sup> 的可划分为两个以上单元工程

表 4-3

单元工程划分情况表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分(个)	单元工程评定		分部工程质量评定	单位工程质量评定	项目工程质量评定
				合格项数	合格率%			
土地整治工程	场地平整	主体工程区(大坝)	1	1	100%	合格	合格	合格
		主体工程区(建设指挥部)	1	1	100%	合格	合格	合格
		主体工程区(厂房)	1	1	100%	合格	合格	合格
		施工临时占地区(仓库及辅助企业占地)	5	5	100%	合格	合格	合格
		施工临时占地区(经理部营地)	1	1	100%	合格	合格	合格
		施工临时占地区(施工临时道路)	2	2	100%	合格	合格	合格
		弃渣场区(2#弃渣场)	6	6	100%	合格	合格	合格
		弃渣场区(3#弃渣场)	2	2	100%	合格	合格	合格
		料场区(石料场)	3	3	100%	合格	合格	合格
		永久道路区	2	2	100%	合格	合格	合格
	覆土工程	主体工程区(大坝)	1	1	100%	合格	合格	合格
		主体工程区(建设指挥部)	1	1	100%	合格	合格	合格
		主体工程区(厂房)	1	1	100%	合格	合格	合格
		施工临时占地区(仓库及辅助企业占地)	5	5	100%	合格	合格	合格
		施工临时占地区(经理部营地)	1	1	100%	合格	合格	合格
		施工临时占地区(施工临时道路)	2	2	100%	合格	合格	合格
		弃渣场区(2#弃渣场)	6	6	100%	合格	合格	合格
		弃渣场区(3#弃渣场)	2	2	100%	合格	合格	合格
		料场区(石料场)	3	3	100%	合格	合格	合格
		永久道路区	2	2	100%	合格	合格	合格
防洪排导工程	截、排水沟	主体工程区(建设指挥部)	3	3	100%	合格	合格	合格
		主体工程区(厂房)	3	3	100%	合格	合格	合格
		施工临时占地区(仓库及辅助企业占地)	6	6	100%	合格	合格	合格
		施工临时占地区(经理部营地)	4	4	100%	合格	合格	合格
		弃渣场区(2#弃渣场)	30	30	100%	合格	合格	合格
		料场区(石料场)	12	12	100%	合格	合格	合格

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分(个)	单元工程评定		分部工程质量评定	单位工程质量评定	项目工程质量评定
				合格项数	合格率%			
	消力池	永久道路区	107	107	100%	合格	合格	合格
		弃渣场区(2#弃渣场)	1	1	100%	合格	合格	合格
	沉沙池	永久道路区	3	3	100%	合格	合格	合格
		永久道路区	9	9	100%	合格	合格	合格
	排洪沟	弃渣场区(2#弃渣场)	4	4	100%	合格	合格	合格
		永久道路区	9	9	100%	合格	合格	合格
	蓄水池	料场区(石料场)	1	1	100%	合格	合格	合格
	钢筋混凝土管	永久道路区	4	4	100%	合格	合格	合格
拦挡工程	浆砌石挡墙	弃渣场区(3#弃渣场)	1	1	100%	合格	合格	合格
		永久道路区	4	4	100%	合格	合格	合格
	钢筋石笼拦挡	永久道路区	11	11	100%	合格	合格	合格
	浆砌石拦渣坝	弃渣场区(2#弃渣场)	1	1	100%	合格	合格	合格
植被建设工程	点片状植被	主体工程区(大坝)	1	1	100%	合格	合格	合格
		主体工程区(建设指挥部)	1	1	100%	合格	合格	合格
		主体工程区(厂房)	1	1	100%	合格	合格	合格
		施工临时占地区(仓库及辅助企业占地)	5	5	100%	合格	合格	合格
		施工临时占地区(经理部营地)	1	1	100%	合格	合格	合格
		施工临时占地区(施工临时道路)	2	2	100%	合格	合格	合格
		弃渣场区(2#弃渣场)	6	6	100%	合格	合格	合格
		弃渣场区(3#弃渣场)	2	2	100%	合格	合格	合格
		料场区(石料场)	3	3	100%	合格	合格	合格
	永久道路区	2	2	100%	合格	合格	合格	
	线网状植被	主体工程区(大坝)	1	1	100%	合格	合格	合格
		料场区(石料场)	1	1	100%	合格	合格	合格
	临时防护工程	△排水	主体工程区(大坝)	4	4	100%	合格	合格
主体工程区(建设指挥部)			3	3	100%	合格	合格	合格
主体工程区(厂房)			2	2	100%	合格	合格	合格

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分(个)	单元工程评定		分部工程质量评定	单位工程质量评定	项目工程质量评定	
				合格项数	合格率%				
		施工临时占地区(仓库及辅助企业占地)	9	9	100%	合格	合格	合格	
		施工临时占地区(经理部营地)	3	3	100%	合格	合格	合格	
		施工临时占地区(施工临时道路)	43	43	100%	合格	合格	合格	
		永久道路区	53	53	100%	合格	合格	合格	
	沉砂	主体工程区(建设指挥部)	1	1	100%	合格	合格	合格	
		主体工程区(厂房)	1	1	100%	合格	合格	合格	
		施工临时占地区(仓库及辅助企业占地)	2	2	100%	合格	合格	合格	
		施工临时占地区(施工临时道路)	4	4	100%	合格	合格	合格	
		永久道路区	4	4	100%	合格	合格	合格	
	△拦挡	施工临时占地区(仓库及辅助企业占地)	2	2	100%	合格	合格	合格	
		施工临时占地区(施工临时道路)	2	2	100%	合格	合格	合格	
		弃渣场区(2#弃渣场)	1	1	100%	合格	合格	合格	
		弃渣场区(3#弃渣场)	1	1	100%	合格	合格	合格	
		料场区(石料场)	1	1	100%	合格	合格	合格	
	覆盖	主体工程区(大坝)	1	1	100%	合格	合格	合格	
	合计			424					

### 4.3 总体质量评价

#### 1、工程措施质量综合评价

在工程建设中，建设单位高度重视水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验，不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。

检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，现场核查了各防治分区实施的水土保持工程措施后，认为水土保持工程措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求。经查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量验收评定资料，以及现场核查单位工程和分部工程后认为：工程完成的水土保持工程措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，已起到防治水土流失作用，满足验收条件。

#### 2、植物措施质量综合评价

检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，现场调查了各防治分区实施的水土保持植物措施后，认为水土保持植物措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求。经查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量验收评定资料，以及现场核查单位工程和分部工程后认为：工程区整治后的场地平整，覆土厚度总体满足绿化要求，已采取的绿化树草种适合当地的自然条件，整地规格、造林密度、播种量、苗木规格等技术参数选用合理，造林植草技术符合技术规范要求，林草成活率、保存率较高，对防治水土流失效果较为明显，植物措施总体效果较好，质量合格，满足验收条件。

### 4.4 弃渣场稳定性评估

云南省宣威市万家口子水电站工程实际建设过程中启用了2个弃渣场(2号弃渣

场和 3 号弃渣场)。

其中 2 号弃渣场位于项目贵州岸，占地面积为 5.40hm<sup>2</sup>，堆渣量为 81.7 万 m<sup>3</sup>，堆渣量为 81.7 万 m<sup>3</sup>。根据现场踏查，弃渣场堆渣标高 1551.0m-1713.0m，堆渣坡比为 1:2，目前渣场已进行分台处理，并实施有截排水措施、拦挡措施和植被恢复措施。根据验收规程，2 号弃渣场弃渣场已达到 3 级渣场规模，须有对渣场进行稳定性评估。建设单位大唐宣威水电开发有限公司于 2022 年 2 月委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司开展云南省宣威市万家口子水电站工程 2 号弃渣场稳定评估工作，并编制完成《云南省宣威市万家口子水电站工程 2 号弃渣场稳定评估报告》，详见《云南省宣威市万家口子水电站工程 2 号弃渣场稳定评估报告专家意见》（附件 9），根据该报告结果，2 号弃渣场堆渣结束后堆渣合理，措施完善，渣体稳定，无安全隐患。

3 号弃渣场位于项目云南岸，占地面积为 1.26hm<sup>2</sup>，堆渣量为 1.67 万 m<sup>3</sup>。根据现场踏查，弃渣场堆渣标高 1596.0m-1615.0m，堆渣坡比为 1:3，为 5 级渣场规模。目前渣场已进行分台处理，截排水措施依托上游道路排水沟，并实施了拦挡措施和植被恢复措施，根据实地调查分析，启用的 3 号弃渣场现状稳定，无安全隐患。

## 5 项目运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

水土保持设施在试运行期间的管护工作由大唐宣威水电开发有限公司负责，该单位制定有相应的规章制度、乔灌草植被养护要求，并委托专门单位进行现场巡视，如发现有运行问题及时反馈相关部门予以解决。建设单位按照运行管理规定，加强对防治责任范围内的各项水土保持设施的管理维护，委托专门单位负责对绿化植株进行洒水、施肥、除草等管护，不定期检查清理排水沟道内淤泥的泥沙。

建设单位对水土保持设施的管理维护责任已落实，水土保持设施运行正常。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 水土流失治理

##### 一、扰动土地整治率

本项目建设区面积 770.27hm<sup>2</sup>，建设扰动面积 51.82hm<sup>2</sup>，淹没区面积 718.45hm<sup>2</sup>，实际治理面积 769.45hm<sup>2</sup>，其中措施面积 18.35hm<sup>2</sup>（实施植物措施面积为 17.85m<sup>2</sup>，实施工程措施面积为 0.50hm<sup>2</sup>），实施永久建筑物及道路硬化面积为 32.94hm<sup>2</sup>。经计算，本工程扰动土地整治率为 99.9%，满足水土保持方案确定的 95%防治目标要求。

表 5-1 扰动土地整治率计算表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成		项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	淹没区 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及场地道路硬化 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )			扰动土地整治面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动土地整治率 (%)
一级分区	二级分区					植物措施	工程措施	小计		
主体工程占区	大坝	7.85	7.85		6.88	0.95		0.95	7.83	99.7
	建设指挥部	1.01	1.01		0.68	0.30	0.02	0.32	1.00	99.0
	厂房	2.05	2.05		1.95	0.05	0.04	0.09	2.04	99.5
施工临时占地区	仓库及辅助企业占地	5.70	5.70		0.85	4.67	0.08	4.75	5.60	98.2
	经理部营地	2.15	2.15		2.03	0.09	0.02	0.11	2.14	99.5
	施工临时道路	1.35	1.35			1.23		1.23	1.23	91.1
弃渣场区	2#弃渣场	5.40	5.40			5.27	0.11	5.38	5.38	99.6
	3#弃渣场	1.26	1.26			1.22	0.03	1.25	1.25	99.2
料场区	石料场	8.42	8.42		5.24	3.00	0.05	3.05	8.29	98.5
永久道路区		16.63	16.63		15.31	1.07	0.15	1.22	16.53	99.4

水库淹没区	718.45		718.45					718.45	99.9
合计	770.27	51.82	718.45	32.94	17.85	0.50	18.35	769.74	99.9

## 二、水土流失总治理度

水土流失总治理度为项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本工程项目建设区内自然恢复期仍存在水土流失区域为弃渣场、料场区域、施工场地和施工便道实施植物措施区域，面积为 18.88hm<sup>2</sup>，实际完成的水土保持措施达标面积 18.35hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 97.2%。达到了方案目标值 97.0%。

表 5-2 水土流失总治理度计算表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成		项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	淹没区 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及场地道路硬化 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度 (%)
一级分区	二级分区						植物措施	工程措施	小计	
主体工程区	大坝	7.85	7.85		6.88	0.97	0.95		0.95	97.9
	建设指挥部	1.01	1.01		0.68	0.33	0.30	0.02	0.32	97.0
	厂房	2.05	2.05		1.95	0.10	0.05	0.04	0.09	90.0
施工临时区	仓库及辅助企业占地	5.70	5.7		0.85	4.85	4.67	0.08	4.75	97.9
	经理部营地	2.15	2.15		2.03	0.12	0.09	0.02	0.11	91.7
	施工临时道路	1.35	1.35			1.35	1.23		1.23	91.1
弃渣场区	2# 弃渣场	5.40	5.4			5.40	5.27	0.11	5.38	99.6
	3# 弃渣场	1.26	1.26			1.26	1.22	0.03	1.25	99.2
料场区	石料场	8.42	8.42		5.24	3.18	3.00	0.05	3.05	95.9
永久道路区		16.63	16.63		15.31	1.32	1.07	0.15	1.22	92.4
水库淹没区		718.45		718.45		0.00				99.9
合计		770.27	51.82	718.45	32.94	18.88	17.85	0.50	18.35	97.2

## 三、拦渣率

根据监测结果，云南省宣威市万家口子水电站工程建设过程中产生弃渣量 126.55 万 m<sup>3</sup>，弃渣统一堆放在方案批复设计的 2 号渣场和 3 号渣场及库区回填，其中 2 号渣场堆放 81.70 万 m<sup>3</sup>，3 号渣场堆放 1.67 万 m<sup>3</sup>，库区回填 43.18 万 m<sup>3</sup>。工程实际建设过程中表土剥离 6.08 万 m<sup>3</sup>，施工过程中临时堆存于两个弃渣场，目前已全用于绿化区覆土。经监测项目组现场核实，弃渣流失主要发生在渣场堆渣过程流失，监测总流失 4.15 万 t，经计算，拦渣率为 98%，满足水土保持方案确定的 95%拦渣率要求。

#### 四、土壤流失控制比

施工期由于施工扰动大，部分区域工程措施布设不完全，植物措施不具备布设条件，根据监测报告监测结果，至工程试运行初期，随着各防治区水土保持措施的逐渐落实及区内植被的逐步恢复，水土流失防治效果得到了充分发挥，工程建设区内的平均土壤侵蚀模数为  $423.12\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，经计算项目区土壤流失控制比为 1.18，达到了方案目标值。

### 5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

#### 一、林草植被恢复率

本项目实际扰动土地面积  $51.82\text{hm}^2$ （扣除了淹没区  $718.45\text{hm}^2$ ），可恢复林草植被面积为  $18.01\text{hm}^2$ ，植物措施达标面积为  $17.85\text{hm}^2$ ，林草恢复率达 99.1%。达到了方案目标值 99.0%。随着已绿化区域逐步恢复，绿化达标面积逐步增加，随着植被恢复时间增长，周边环境绿化效果将逐步提高。

#### 二、林草覆盖率

结合工程施工实际情况，项目建设扰动面积为  $51.82\text{hm}^2$ （扣除了淹没区  $718.45\text{hm}^2$ ），水土保持植物措施、主体绿化工程实施后，项目建设扰动区域内林草植被达标面积为  $17.85\text{hm}^2$ ，林草覆盖率为 34.4%，达到方案目标值 27.0%。

**表 5-3 林草恢复率及林草覆盖率计算表** 单位： $\text{hm}^2$

一级分区	二级分区	项目建设扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	可恢复植被积 ( $\text{hm}^2$ )	已恢复植被面积 ( $\text{hm}^2$ )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
主体工程占地区	大坝	7.85	0.96	0.95	99.0	12.1
	建设指挥部	1.01	0.30	0.30	99.9	29.7
	厂房	2.05	0.05	0.05	99.9	2.4
施工临时占地区	仓库及辅助企业占地	5.7	4.70	4.67	99.4	81.9
	经理部营地	2.15	0.09	0.09	99.9	4.2
	施工临时道路	1.35	1.24	1.23	99.2	91.1
弃渣场占地区	2# 弃渣场	5.4	5.32	5.27	99.1	97.6
	3# 弃渣场	1.26	1.23	1.22	99.2	96.8
料场占地区	石料场	8.42	3.03	3.00	99.0	35.6
永久道路占地区		16.63	1.09	1.07	98.2	6.4
合计		51.82	18.01	17.85	99.1	34.4

### 5.2.3 公众满意度调查

在项目建设过程中，建设单位向项目建设区周围群众发放调查表，通过抽样进行民意调查。目的在于了解本工程对当地经济和自然环境所产生的影响及民众的反映。本次调查共发放了 20 份问卷，其中 35 岁以下 14 人，占 70%，35~60 岁 6 人，占 30%；职业均为农民。公众调查情况见表 5-4。

表 5-4 公众调查情况表

调查项目	评价							
	好		一般		差		不知道	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
项目对当地经济的影响	15	75	5	25				
项目对当地环境的影响	16	80	4	20				
项目对弃土弃渣的管理	19	95	1	5				
项目林草植被建设	19	95	1	5				
项目土地恢复情况	18	90	2	10				

调查结果表明，项目区周围群众多数认为本工程对促进当地经济发展有积极意义、项目建设造成水土流失得到有效治理、工程建设中的弃土弃渣管理规范、林草植被建设也比较好。工程竣工后，对项目区实施了绿化美化和生态恢复，并取得了明显的效果。

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

建设单位大唐宣威水电开发有限公司在工程开工建设后，成立了工程水环保建设管理领导小组，由工程建设负责人为领导小组组长，各施工队管理人员为成员。

在施工过程中，建设单位、设计单位、施工单位和监理单位加强水土保持法等法律法规的学习，虽然各单位都注重水土保持工作，但未制定详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，水土保持植物措施与主体工程未达到同时设计，同时施工，同时投产使用的“三同时”制度。

### 6.2 规章制度

在项目建设期间，建设单位建立了以质量管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设管理单位各尽其职、密切配合的合作关系，并在工程建设过程中给予逐步完善，水土保持工作也作为基本内容纳入主体工程的管理中。在项目计划合同管理方面，本工程制定了施工管理、财务管理等制度，逐步建立了一整套行之有效的管理制度和体系，依据制度建设和管理体系，避免了人为操作的随意性。在施工质量保证制度和体系方面，本工程则进一步明确了施工检验、检查的具体方法和要求，落实了质量责任，防止建设过程中不规范的行为。

在项目建设期间，工程监理部门始终把管理与协调、工程质量控制、投资控制、安全文明施工和环境保护以及施工进度控制看作工作重点，为保证水土保持工程的质量奠定了基础，为提高工程质量提供了保障。

### 6.3 建设管理

在工程建设过程中，为了保证水土保持工程的施工质量和进度，建设单位将水土保持的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中。工程开工后，建设、设计、施工、监理等各单位协调合作，坚持“质量第一”的原则，严格按照施工技术规范要求施工，建立了严格的质量保证和监督体系，实行质量自控自检、监理小组旁站监理、建设单位巡视抽查、质监单位查验核实制度，保障了工程建设的质量。

## 6.4 水土保持监测

大唐宣威水电开发有限公司于2010年10月委托中水新华国际工程咨询有限公司开展工程的水土保持监测。

### 1、监测设施

监测单位根据工程水土流失特点和项目区水土流失现状，实际使用的监测设备主要有：全站仪、激光测距仪、GPS、罗盘、无人机、数码相机、笔记本电脑等。

**表 6-1 本项目水土保持监测设施和设备一览表**

序号	设施和设备	单位	数量	备注
1	TSYJ-07型人工模拟降雨器	套	1	
2	全站仪	套	1	控制站
3	激光测距仪	台	1	便携式
4	土壤水分仪	套	1	测4个深度
5	电子天平	套	1	1/500g
6	土壤刀、铝盒、环刀、酒精	套	1	用于土壤含水率、容重等的量测
7	手持式GPS	台	2	监测点、场地、渣场的定位量测
8	罗盘、塔尺		1	
9	雨量计	台	1	
10	数码照相机	台	2	用于监测现场的图片记录
11	数码摄像机	台	1	用于监测现场的影像记录
12	笔记本电脑	台	1	用于数据处理
13	大疆精灵4无人机	台	3	用于检测现场的图片及影像记录
14	钢钎、监测牌、木桩			简易水土流失观测场
15	易耗品			样品分析用品、玻璃器皿等
16	监测人员劳保用品	套	6	衣物等

### 2、监测过程

监测项目组共进场监测48次（2010年10月至2021年12月，监测组基本做到了每季度监测1次），主要采用调查监测和巡查监测辅助的模式进行监测。

监测单位在监测期内，运用多种手段和方法，对工程建设期间的水土流失影响因素、水土流失范围、水土流失状况、水土流失防治措施体系及其效果进行了动态监测。其中，项目建设区地形地貌、征占地面积、扰动地表面积、弃渣量及渣场占地等主要通过巡查观测和资料分析的方法监测；土壤侵蚀形式和侵蚀量、防治措施实施的数量和质量、林草措施的成活率、保存率、生长情况及其覆盖度、防护工程的完好程度和运行情况、各项防治工程的拦渣保土效果等主要通过现场巡查监测结

合定位观测的方法实施监测。通过监测，反映工程建设期间的水土流失情况及各项水土保持措施的防治效果。

### 3、监测结果

1) 本项目实际建设过程中发生的水土流失防治责任范围面积为 770.27hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积为 770.27hm<sup>2</sup>，直接影响区面积为 0.0hm<sup>2</sup>。

2) 工程实际开挖土石方 226.75 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 100.19 万 m<sup>3</sup>（其中 60.86 万 m<sup>3</sup>用于道路路基回填，2.15 万 m<sup>3</sup>用于电站厂房建设回填，12.21 万 m<sup>3</sup>用于项目前期围堰用料），产生弃方 126.55 万 m<sup>3</sup>，弃渣统一堆放在方案批复设计的 2 号渣场和 3 号渣场及库区回填，其中 2 号渣场堆放 81.70 万 m<sup>3</sup>，3 号渣场堆放 1.67 万 m<sup>3</sup>，库区回填 43.18 万 m<sup>3</sup>。工程实际建设过程中表土剥离 6.08 万 m<sup>3</sup>，施工过程中临时堆存于两个弃渣场，目前已全用于绿化区覆土。

3) 根据水土保持监测总结报告，项目区原生土壤流失量为 4067.69t，施工期土壤流失量为 16224.52t，防治措施实施后土壤流失量为 188.25t。随着工程建设完工，各种水土保持工程措施、植物措施开始发挥效益，水土流失面积、强度逐渐减少。

### 4、监测效果

监测结果表明：本项目完成水土保持措施为：（一）工程措施为：截排水沟 15210m，排洪沟 1196m，消力池 4 座，沉砂池 9 座，蓄水池 1 座，混凝土涵管 20m。场地平整 177299m<sup>2</sup>，覆土 60778m<sup>3</sup>。浆砌石挡墙 255m，钢筋石笼挡墙 525m，浆砌石挡渣坝 1 座（2548m<sup>3</sup>）。（二）植物措施为：撒播种草 176699m<sup>2</sup>，栽植常青藤 5148 株、爬山虎 5148 株、金叶女贞球 6006 株、红叶石楠 6031 株、雪松 3886 株、景观果树 32 株。（三）临时措施为：临时排水沟 11404m，临时覆盖 4500m<sup>2</sup>，临时沉砂池 12 座，临时拦挡 526m。以上措施目前大部分运行良好，无明显损毁，这些措施对新增水土流失起到控制作用。

通过监测，扰动土地整治率 99.9%，水土流失总治理度 97.2%，土壤流失控制比达到 1.18，拦渣率达到 98.0%，林草植被恢复率达到 99.1%，林草覆盖率达到 34.4%。工程建设引起的水土流失基本得到控制，各项水土流失防治指标达到水土保持方案确定的防治目标。

### 5、监测总体评价

通过查阅水土保持监测实施方案及水土保持监测报告，根据监测技术规程和工程实际，采用调查监测、地面观测、临时监测、巡查等方法正常、开展了施工期监

测，编写了监测季报、年报、总结报告，为水行政主管部门监督检查提供有效依据。

本工程施工期间控制在水土流失防治责任范围内，施工中弃渣堆放规范，水土流失得到有效控制，大部分水土保持工程措施运行正常，迹地恢复、植物措施已逐步得以落实，项目区林草植被覆盖率达到规范要求。实施的各项水土保持措施及时到位并发挥了有效的水土保持作用，满足水土保持要求。

## 6.5 水土保持监理

大唐宣威水电开发有限公司委托黄河工程咨询监理有限责任公司负责水土保持工程监理。现场监理工作过程中，监理单位依据水利部批复的水土保持方案，制定了施工期水土保持工作内容和相关制度，监督水土保持工作落实情况。

工程开工前，监理中心水土保持监理工程师根据工程项目特点，针对各种环境有害因素，制定水土保持“三同时”监理控制计划，并制定详细的监理实施细则。依据相关法律法规规定和合同要求，工程开工后督促施工单位严格执行水土保持“三同时”制度，使其满足合同文件要求；督促施工单位实施各项水土保持措施、严格按设计要求和施工规范组织施工。

水土保持项目实施过程中，监理中心对承包人定期进行水土保持方面的学习，采取定期和不定期的水土保持检查、监督和指导，发现问题及时下发整改指令、对于严重违规行为进行处罚等方法。从而遏制了水土保持违规违约行为，保证了水土保持措施的落实。

### 1、监理制度

为了保证各项措施的落实：监理单位制定了各项工作制度，主要包括措施审查制度、监督检查制度、工作记录制度、工作报告制度、书面确认制度、例会和专题会制度。

### 2、监理内容

根据本项目施工监理合同范围内水土保持项目工作内容和特点，监理单位有针对性的实施了进度、质量、投资及安全控制，主要包括以下级方面内容：

(1) 督促承包人建立完善的水土保持管理体系。

(2) 审批承包人所报的水土保持措施：对水土保持措施的落实进行全而监控，对专项水土保持设施建设进行全过程现场监理，防止和减轻水土流失。

(3) 参加有关水土保持工作例会及有关水土保持管理、工程检查、工程验收等

活动；组织召开水土保持问题现场协调会。

(4) 审核合同文件中的技术条款，对文件合规性提出审核意见。

(5) 督促监测单位提交监测实施方案，并对其监测内容的完整性、监测技术的合规性、监测程序的合理性、监测方法的可操作性进行审核、批准。

(6) 审核监测报告，及时反馈审核意见，督促监测机构按审核意见修改和完善。

(7) 针对每期监测报告中提出的问题和要求，结合现场实际情况，向业主提出水土保持措施的施工进度、工程设施质量和维护管理等工作建议，通过业主部门的工作协调，加快水土保持措施施工进度、加强工程设施质量管理和维护管理，确保水土保持设施的建设和运行满足相关要求。

(8) 监理过程记录、影像和过程管理资料整理及归档。

### 3、监理过程

根据合同约定和工程进度要求，主要进行施工现场监理工作。监理工作严格依据现行规范和标准、施工图、施工承包合同、监理服务合同，执行“三控制、两管理、一协调”的监理工作。本工程监理工作范围为工程实际项目建设区，包括主体工程（大坝工程区、建设指挥部、厂房）、施工临时占地区（仓库及辅助企业占地、施工临时道路、经理部营地）、弃渣场区、石料场及永久道路等。各监理单位在监理工作中以质量控制为核心，水土保持监理工作方式以巡视为主，旁站为辅，并辅以必要的仪器监测。监理工作中对开工申请、工序质量、中间交工等采取严格检查的方法进行监督与控制；对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等，实施全过程、全方位、全天候的旁站监理制度，要求旁站人在施工现场必须坚守岗位，尽职尽责，对施工质量进行全面监控，检查承包人的各种施工原始记录并确认，记录好质量监理日志和台帐。巡视过程中若发现问题，水土保持监理工程师即要求承包人限期整改；整改过程中，水土保持监理工程师及时跟踪、检查。

合同是施工监理开展工作的依据。监理工程师无论是进行质量控制，还是进行进度控制或计量支付，均按合同要求进行监理工作。合同执行过程中，监理工程师督促合同双方全面履行合同，公正地解决工程变更问题。工程完工后，监理单位于2022年2月提交了《云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持监理工作报告》。

通过查阅工程监理规划和水土保持监理工作总结报告，监理单位根据工程实际情况，制定了较合理的监理方案，采用合理可行、可操作性强的监理方法开展监理工作；监理成果为水行政部门的监督检查和工程水土保持专项竣工验收提供了数据

基础。

#### 4、监理效果

由于监理工程师质量控制工作到位，施工质量均满足要求，合格率 100%。由于监理工程师质量控制工作到位，各防护工程均按照合同要求执行，进度满足要求，投资合理，均未发生安全事故、安全文明施工情况良好，安全工作处于受控状态。

5、监理总体评价工程施工过程中，水土保持监理工程师严格执行国家水土保持法律法规和本工程有关水土保持的规定及合同要求，严格落实了水土保持管理制度和相应措施，最大限度避免或减少水土流失影响，水土保持项目符合设计要求，各项水土保持指标符合相关要求和标准。

### 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2021 年 9 月 2 日宣威市水务局对云南省宣威市万家口子水电站工程进行检查，检查组采取现场检查、查阅资料、听取情况汇报以及召开座谈会相结合的方式，通过遥感影像和无人机航拍等技术手段获取信息资料，重点对云南省宣威市万家口子水电站工程弃渣场、石料场及施工场地等区域的水土流失情况及水土保持措施实施情况进行检查，并提出如下监督检查意见（附件 8）：

1、对 2#渣场进行分台处理，并对边坡进行整形，按设计要求进行植被恢复措施，同时完善渣场外围的截水沟、排水沟的工程措施以及渣场平台处的马道排水沟；

2、在 3#渣场下游处实施挡墙，并对 3#渣场坡面块石进行清理，进一步整形，同时加强已实施植物措施的抚育管理；

3、对石料场开挖边坡区域中还未实施绿化措施的平台尽快实施植被恢复措施。对石料场下部区域进行堆石及堆渣清理，对场地进行平整整形，之后按照设计要求进行绿化覆土，最后进行植被恢复措施；

4、对原破碎站处的施工场地局部区域进行堆石及堆渣清理，对场地进行平整整形，之后按照设计要求进行绿化覆土，最后根原设计要求进行植被恢复或复耕措施；

5、对项目全区进行排查检查，对其他存在水土流失隐患的区域按设计要求进行治理。

2021 年 12 月底，建设单位完成了水土保持监督监督检查现场所提意见的整改，具体如下：

1、对 2#渣场进行分台处理，并对边坡进行整形，按设计要求进行植被恢复措施，

同时完善渣场外围的截水沟、马道排水沟和挡渣坝措施；

2、在 3#渣场下游处实施挡墙，并对 3#渣场坡面块石进行清理，进一步整形，同时加强已实施植物措施的抚育管理；

3、对石料场开挖边坡区域中还未实施绿化措施的平台实施了爬藤植物栽植。对石料场下部区域进行堆石及堆渣清理，对场地进行平整整形，并进行植被恢复措施，同时在底部区域场地内根据地形布设了完善的浆砌石排水沟；

4、对原破碎站处的施工场地局部区域进行堆石及堆渣清理，对场地进行平整整形，之后按照设计要求进行了覆土、植被恢复措施；

5、对项目全区进行排查检查，对存在水土流失隐患的区域按设计要求进行整改。

## 6.7 水土保持设施补偿费缴纳情况

根据《水保方案》及批复文件显示，项目需缴纳水土保持设施补偿费 260.48 万元，建设单位于 2015 年 8 月 7 日，向云南省水利厅缴纳了项目的水土保持补偿费 143.15 万元，于 2015 年 5 月 28 日向贵州省六盘水市盘州县水务局缴纳了项目的水土保持补偿费 117.33 万元，合计已缴纳 260.48 万元（见附件 11）。

## 6.8 水土保持设施管理维护

工程已建成的水土保持设施在试运行期的管理维护工作，由大唐宣威水电开发有限公司负责，每年度制定措施运行管理及景观绿化养护方案，按照合同要求，定期对工程建设范围内的工程措施进行排查，对场内道路进行养护、对各类植物进行浇水、修剪、施肥、松土、除草、抹芽、病虫害防治、抗旱、排涝、苗木补缺、清洁卫生等工作，保证水土保持设施正常运行。

本工程进入试运期以来，交验后质保期内由施工单位承担管理维护责任的，各施工单位基本按照相关要求进行了落实，各项管护措施到位。质保期结束并正式移交给建设单位管理维护的，由大唐宣威水电开发有限公司协调相关部门开展相应的管护工作，确保了试运行期各项水土保持设施的正常运行。

经检查，本工程水土保持设施投入试运行以来，挡墙、排水设施等得到了有效管护，运行正常；已委托专门单位加强绿化植物后期管护，确保了成活率，满足绿化美化和保持水土的双重作用，具备竣工验收条件。

在下阶段各项水土保持设施完建并正式移交运行后，建议建设单位一如既往地加

强管护工作，加强制度管理、部门及人员配置，从制度和程序上切实保障运行期各项水土保持设施管理维护工作的落实。

## 7 结论

### 7.1 结论

#### 7.1.1 综合结论

##### 1、水土保持“三同时”制度落实情况

建设单位按照水土保持法律、法规、规范性文件和相关技术规范、标准要求，在施工过程中开展了水土保持监测、监理工作，制定了一系列管理规定及要求，保证了水土保持设施的施工质量和施工进度。

建设单位在工程建设过程中，依据批复的水土保持方案及其批复文件，结合主体工程实际，与主体工程施工同步实施了水土保持工程，水土保持建设任务已完成，且已完成的水土保持设施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求。

##### 2、水土保持措施质量情况

目前，建设单位已按批复的水土保持设计文件要求，结合工程实际分阶段实施了水土保持各项工程措施和植物措施，经核查的单位工程、分部工程质量全部合格，合格率 100%，达到了水土流失防治要求。

##### 3、水土流失治理效果

通过对项目建设区水土流失的综合防治，项目建设区扰动土地整治率 99.9%，水土流失总治理度 97.2%，土壤流失控制比达到 1.18，拦渣率达到 99.0%，林草植被恢复率达到 99.1%，林草覆盖率达到 34.4%，工程建设引起的水土流失基本得到控制，各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。

##### 4、试运行期水土保持设施管护责任落实情况

建设单位对已建成的水土保持设施进行日常管理维护工作，保证水土保持设施正常运行。从目前的运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行正常。

本项目依法编报了水土保持方案，实施了水土保持方案确定的各项防治措施，完成了批复的水土流失防治任务；已实施的水土保持设施质量合格，水土流失防治指标达到了批复的水土保持方案确定的目标值，较好地控制和减少了工程建设中的水土流失；施工过程中开展了水土保持监理、监测工作；水土保持补偿费已缴纳；试运行期间管理维护责任落实，符合水土保持设施竣工验收条件。

## 7.1.2 值得借鉴的经验

在本项目建设过程中，建设单位大唐宣威水电开发有限公司高度重视水土保持工作，通过有效的组织和管理确保了水土保持设施的全面落实。本项目水土保持设施建设有以下值得借鉴的经验：

（1）健全的管理体系是做好水土保持工作的前提。

建设单位大唐宣威水电开发有限公司在工程施工期间高度重视水土保持方案落实和实施，把搞好水土流失防治工作作为工程建设的一项重要内容常抓不懈。各参建单位在项目组织机构成立之初，均配套建立了环水保三级管理体系，成立了水土保持管理组织机构。管理体系的建立和有效运行，促进了本项目水土保持措施的逐步落实。

（2）严格的制度是做好水土保持工作的保证。

通过一系列制度的制定和实施，规范了水土保持检查、验收、考核工作，确保了工程水土保持工作顺利有序地开展。

（3）全面的监督是做好水土保持工作的保障。

大唐宣威水电开发有限公司及时委托具备资质的单位开展专项水土保持监测、水土保持监理工作，为施工期水土保持的防治落实起到了监督、督促作用。监理单位 and 监测单位共同加强工程水土保持施工过程监管、规范水土保持工程验收程序、保证建设项目水土保持工程质量，是工程项目实施水土保持“三同时”制度的重要保证。为工程水土保持设施验收的全面建设起到了良好的促进作用。

## 7.2 遗留问题安排

### 7.2.1 遗留问题

2、两个移民安置甸由地方政府单独建设，本次验收范围不包含两个安置点。在两个安置点工程竣工验收前，责任单位盘州市生态移民局和宣威市移民开发局需按要求完成相关建设内容并完善水土保持方案编制报审、水土保持监测、水土保持验收等手续；

2、施工临时占地区中的经理部营地移交于宝山镇人民政府，本次验收时保留其现有建筑，不对其进行植被恢复，其后期的水土流失防治责任由宝山镇人民政府负责；

3、项目建设单位要加强工程运行期水土保持设施管护，确保其正常运行。

### 7.2.2 后续安排

根据有关法律法规文件规定，本项目水土保持工程竣工验收并投入使用后，永久征用土地范围内的水土保持工程由建设单位接管和使用。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

附件 1: 项目建设及水土保持大事记;

附件 2: 水利部珠江水利委员会珠水规计函《关于北盘江万家口子水电站规划意见的函》(〔2008〕209 号);

附件 3: 《云南省发改委 贵州省发改委关于革香河万家口子水电站项目核准的批复》(云发改能源〔2009〕426 号);

附件 4: 《云南省水利厅关于云南省万家口子水电站工程水土保持方案报告书的批复》(云水保〔2005〕77 号);

附件 5: 《云南省水利厅关于宣威市万家口子水电站工程水土保持方案初步设计报告书的批复》(云水保〔2008〕319 号);

附件 6: 盘州市生态移民局关于《万家口子水电站(贵州部分)移民安置点各专项报批和验收情况说明》、宣威市移民开发局和大唐宣威水电开发有限公司关于《革香河万家口子水电站建设征地移民安置土地开发整理报告及办理移民安置点建设的相关手续协议书》;

附件 7: 大唐宣威水电开发有限公司与宝山镇人民政府《租赁土地(施工营地)移交协议》;

附件 8: 宣威市水务局《关于云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持监督检查意见》;

附件 9: 云南省宣威市万家口子水电站工程 2 号弃渣场稳定评估报告专家意见;

附件 10: 云南省宣威市万家口子水电站工程水土保持措施单位工程、分部工程验收鉴定书;

附件 11: 水土保持补偿费缴纳凭证;

附件 12: 工程区验收照片集。

### 8.2 附图

附图 1、云南省宣威市万家口子水电站工程总平面布置图;

附图 2: 云南省宣威市万家口子水电站工程水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工图;

附图 3: 项目建设前、后影像对比图。