

小金县结斯沟二级水电站

水土保持设施验收报告

建设单位：小金鑫鸿电力开发有限公司

编制单位：四川省阿坝水文水资源勘测局

2018年6月

# 前 言

小金县结斯沟二级水电站位于结斯乡距小金县城 30km, 电站采用引水式开发, 电站坝址位于山脚沟汇口下游约 160m 处, 厂址位于双柏沟上游约 140m 的左岸台地上, 是一座径流式水电站, 电站设计引用流量  $10.458\text{m}^3/\text{s}$ , 装机容量  $2\times 12\text{MW}$ 。

结斯沟二级水电站业主在施工前期准备过程中发现, 山脚沟汇口以上河道两岸已规划有移民新村, 建设征地难度较大。为尽量减小因工程兴建而带来的征地移民等影响, 对原初设方案坝址进行了调整, 并就枢纽布置作了相应优化调整, 主要调整为: 1、将坝址下移至山脚沟汇口下游约 160m; 2、取消日调节性能; 3、引水方式由有压调整为无压。

为了避开电站首部枢纽对移民新村的影响, 在原初设报告的基础上对首部枢纽等作了局部调整, 编制了初步设计(调整)报告, 阿坝州发改委于 2012 年 7 月 25 日以“阿州发改【2012】724 号文”予以核准, 核准装机容量 2.4 万 kW ( $2\times 1.2$  万 kW), 电站引用流量  $10.458\text{m}^3/\text{s}$ , 无压引水隧洞长 4277.58m, 电站设计水头 270m, 总装机容量 2.40MW, 多年平均发电量为 11071 万 kW·h, 年发电利用小时数 4613h。

本工程计划在 2009 年开工, 在 2013 年建投产, 建设工期 24 个月, 属于建设类项目, 工程总投资 24890.74 万元。

本项目实际工程建设工期为 2012 年 7 月开工, 2015 年 9 月完工, 建设工期 39 个月, 工程实际总投资 2.94 亿元。主体土建投资 1.32 亿元。

根据《中华人民共和国水土保持法》及其实施条例、《中华人民共和国水土保持实施条例》、《开发建设项目水土保持设施验收管理规定》等国家有关法律、法规的规定, 2006 年 5 月小金鑫鸿电力开发有限公司委托四川省阿坝州水文水资源勘测局《小金县结斯沟二级水电站水土保持方案报告书》, 2006 年 10 月编制完成报告书, 经小金鑫鸿电力开发有限公司申请阿

坝州水务局于 2006 年 10 月组织专家审查通过了《小金县结斯沟二级水电站水土保持方案报告书》，并于 2006 年 11 月 3 日取得了该报告的批复（阿州水发[2006]200 号）。

小金鑫鸿电力开发有限公司为了加强水土保持工作，公司组建了《水土保持与环境保护工作领导小组》，建立各类规章制度和工程管理办法，水土保持工作与主体同步开展，做到了同步设计、同步招标、同步施工、同步监理、同步检查、同步验收，保证了水土保持措施落实到位，有效减少了新增水土流失，保护了工程建设区的生态环境。

在建设过程中小金鑫鸿电力开发有限公司严格遵守先当后弃的原则，并认真开展水土保持后续设计工作，优化方案，合理利用水土资源，在建设过程中综合利用弃渣回填，合理利用弃渣，减少了可能造成水土流失，节约耕地，保护了工程水土保持防治责任区的生态环境。

批复水土保持总投资为 1673.81 万元，主体工程具有水土保持功能项目的工程投资为 907.27 万元，水土保持方案新增投资为 766.54 万元。新增投资中，工程措施费 593.8 万元，植物措施费 26.68 万元，施工临时工程费用 28.48 万元，独立费用 89.85 万元，水土保持补偿费 3.42 万元。

为了搞好本工程的验收工作，小金鑫鸿电力开发有限公司专门成立了验收工作准备小组，根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》和已审批的水土保持方案，水土保持方案报告书的批复文件、主体工程设计文件以及项目的结算清单、交工验收资料、监理资料等，并认真组织参加单位开展了自查初验工作，深入工程现场调查、测量、核实了水土保持设施及给关键工程，统计、量算了各项工程数量，检查了工程质量，并对有缺陷和损坏的水土保持措施的功能及防治效果进行认定，综合多方面资料完成了小金县结斯沟二级水电站水土保持验收技术报告。

# 目录

1 项目及项目区概况.....	1
1.1 项目概况 .....	1
1.2 项目区概况 .....	12
2 水土保持方案和设计情况.....	16
2.1 主体工程设计 .....	16
2.2 水土保持方案 .....	16
2.3 水土保持方案变更 .....	17
2.4 水土保持后续设计 .....	17
3 水土保持方案实施情况.....	19
3.1 水土流失防治责任范围 .....	19
3.2 弃渣场设置 .....	20
3.3 取土场设置 .....	20
3.4 水土保持措施总体布局 .....	20
3.5 水土保持设施完成情况 .....	22
3.6 水土保持投资完成情况 .....	29
4 水土保持工程质量.....	31
4.1 质量管理体系 .....	31
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 .....	33
4.3 总体质量评价 .....	36
5 项目初期运行及水土保持效果.....	39
5.1 初期运行情况 .....	39
5.2 水土保持效果 .....	39
5.3 公众满意度调查 .....	41
6 水土保持管理.....	42
6.1 组织领导 .....	42
6.2 规章制度 .....	43
6.3 建设管理 .....	43
6.4 水土保持监测 .....	44

6.5 水土保持监理 .....	46
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	48
6.7 水土保持补偿费缴纳情况 .....	48
6.8 水土保持设施管理维护 .....	48
7 结论.....	50
7.1 结论 .....	50
7.2 遗留问题安排 .....	50

## **附件：**

附件 1、2006 年 11 月 3 日，阿州水发【2006】200 号 阿坝州水利局关于小金县结斯沟二级水电站水土保持方案报告书的批复

附件 2、2008 年 10 月 10 日，阿州发改【2008】600，阿坝州发展改革委员会、阿坝州水务局 关于印发小金县结斯沟二级水电初步设计（含可行性研究）报告技术方案审查意见的通知

附件 3、2008 年 12 月 15 日，阿州水发【2008】248 号，阿坝州水务局关于小金县结斯沟二级水电站行洪论证与河势稳定评价报告的批复

附件 4、2008 年 12 月 15 日，阿州国土资函【2008】161 号，阿坝州国土资源局关于对小金县结斯沟二级水电站建设用地预审的意见

附件 5、2011 年 11 月 30 日，小金县经济商务和信息化局下达小金县结斯沟二级水电站开工令

附件 6、2012 年 7 月 25 日，阿州发改【2012】724 号，阿坝州发展和改革委员会关于同意调整小金县结斯沟二级水电站初步设计报告的批复

附件 7、2014 年 12 月 5 日，川林审批函【2014】D770 号 四川省林业厅准予小金县结斯沟二级水电站工程使用林地审核同意书

附件 8、2016 年 8 月 31 日，小电司【2016】28 号 国网四川小金县供电有限责任公司关于小金县结斯沟二级水电站临时接入系统方案设计的批复

附件 9、水土保持补偿费缴纳凭证

附件 10、水保施工协议合同、支付凭证等

附件 11、关于理小路施工占用小金县结斯沟二级水电站渣场用地的证明

## **附图：**

附图 1、地理位置示意图

附图 2、小金县结斯沟二级水电站水土保持设施验收图

附图 3、4#渣场设计图

## 1 项目及项目区概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置

小金县结斯沟二级水电站位于小金县结斯乡，工程区有乡村公路相通，电站建设区距小金县城 30km，交通较为方便。

#### 1.1.2 主要技术指标

- 1、项目名称：小金县结斯沟二级水电站
- 2、建设地点：小金县结斯乡境内
- 3、工程等级：IV等小（I）型
- 4、建设规模：总装机容量 2.40 万 kW（2×1.20 万 kW），电站引用流量 10.458m<sup>3</sup>/s，多年平均发电量为 11071 万 kW·h，年发电利用小时数 4613h。
- 5、开发方式：引水式
- 6、开发任务：发电
- 7、建设性质：新建
- 8、建设单位：小金鑫鸿电力开发有限公司
- 9、工程特性表：小金县结斯沟二级水电站特性详见表 1.1-1。

表 1.1-1 小金县结斯沟二级水电站特性表

序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1. 流域面积			
全流域	km <sup>2</sup>	515	结斯沟二级沟
坝址以上	km <sup>2</sup>	359.7	
2. 利用水文系列年限	年	50	
3. 多年平均年径流量	亿 m <sup>3</sup>	2.25	
4. 代表性流量			
多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	7.13	
坝址设计洪水流量(P=5%)	m <sup>3</sup> /s	172	
坝址校核洪水流量(P=1%)	m <sup>3</sup> /s	241	
厂址设计洪水流量(P=2%)	m <sup>3</sup> /s	255	
厂址校核洪水流量(P=1%)	m <sup>3</sup> /s	292	
5. 泥沙			
多年平均悬移质年输沙量	万 t	2.572	
多年平均含沙量	kg/m <sup>3</sup>	0.182	
多年平均推移质年输沙量	万 t	0.51	

小金县结斯沟二级水电站

序号及名称	单位	数量	备注
二、特征水位			
溢流坝校核洪水位	m	3042.25	
溢流坝设计洪水位	m	3041.65	
沉沙池正常运行水位	m	3039.90	
三、工程效益			
1. 装机容量	MW	24	
2. 设计枯水年平均出力	MW	3.34	
3. 多年平均年发电量	万 kW·h	11071	
4. 枯期电量(12月~翌年4月)	万 kW·h	1513	
5. 年利用小时数	h	4613	
四、工程永久占地			
1. 工程永久占地	亩	28.5	
五、主要建筑物及设备			
1. 挡、泄水建筑物			
型式			溢流坝+冲沙闸+非溢流坝
地基特性			覆盖层
地震基本烈度/设防烈度	度	VII/7	
坝顶高程	m	3043.00	
最大坝高	m	9.0	
坝顶长度	m	67.74	
2. 沉沙池			
型式			水力定期冲洗式
地基特性			覆盖层
尺寸(长×宽)	m	65.0×8.0	
3. 引水建筑物			
设计引用流量	m <sup>3</sup> /s	10.458	
(1)引水隧洞型式			
围岩特性			城门洞形无压隧洞 板岩夹薄层砂岩、变质砂岩与板岩互层
长度	m	9881.81	
断面尺寸(底宽×高)	m	3.6~3.8× 4.0~4.2	
衬砌型式	m		喷锚混凝土和现浇钢筋混凝土
(3)压力前池			
长度	m	20	
断面尺寸(宽×高)	m	5.0×8.5	
衬砌型式			钢筋混凝土
(4)压力管道型式			
主管长度	m	561.597	
主管内径	m	1.8	
衬砌型式			钢衬
4. 厂房			
型式			地面式
地基特性			覆盖层



小金县结斯沟二级水电站

序号及名称	单位	数量	备注
主厂房尺寸(长×宽×高)	m	41.02×15.9×25.84	
水轮机安装高程	m	2758.80	
5. 开关站			
地基特性			覆盖层
尺寸(长×宽)	m	59.0×39.0	
6. 主要机电设备			
(1)水轮机台数及型号	台	2	CJA475-L-158/4×15.5
额定水头	m	270	
额定流量	m <sup>3</sup> /s	5.229	
额定转速	r/min	428.6	
额定出力	MW	12.435	
(2)发电机台数及型号	台	2	SF12-14/3250
单机容量	MW	12	
功率因素		0.80	
额定电压	kV	10.5	
(3)变压器台数及型号	台	2	SF9-16000/110
(4)桥机台数	台	1	80t/20t
7. 输电线			
电压	kV	110	
回路数	回	2	
输电目的地			结斯沟一、三级
输电距离	km	12/3	结斯沟一级/三级
六、施工			
1. 主体工程主要工程量			
土方明挖	万 m <sup>3</sup>	2.30	
石方明挖	万 m <sup>3</sup>	0.38	
石方洞挖	万 m <sup>3</sup>	16.25	
土石方填筑	万 m <sup>3</sup>	0.96	
混凝土和钢筋混凝土	万 m <sup>3</sup>	3.01	
金属结构安装	t	388	
2. 主要建筑材料			
水泥	万 t	1.8	
木材	m <sup>3</sup>	243	
钢筋	万 t	0.11	
炸药	t	265	
油料	t	800	
3. 所需劳动力			
总工日	万工日	34.5	
月高峰施工人数	人	1000	
4. 施工用电高峰负荷	kW	2390	
5. 施工占地	hm <sup>2</sup>	21.63	
6. 施工期限			
准备工期	月	5	占直线工期 1 个月
第一台机组投产工期	月	24	
总工期	月	25	
七、经济指标			

小金县结斯沟二级水电站

序号及名称	单位	数量	备注
1. 静态总投资	万元	23317.65	
2. 总投资	万元	24890.74	
建筑工程	万元	11722.75	
机电设备及安装工程	万元	3187.35	
金属结构设备及安装工程	万元	895.94	
临时工程	万元	2051.48	
独立费用	万元	2596.00	
基本预备费	万元	1022.67	
移民环保工程投资	万元	693.53	
送出工程	万元	1200	
3. 综合利用经济指标			
单位千瓦静态投资	元/kW	9716	
单位千瓦动态投资	元/kW	10371	
单位电度静态投资	元/kW·h	2.106	
单位电度动态投资	元/kW·h	2.248	
平均上网电价	元/kW·h	0.284	
经济内部收益率	%	8.39	
财务内部收益率	%	8.63	
投资回收期	年	12.6	

### 1.1.3 项目投资

工程实际总投资 2.94 亿元，其中土建投资 1.32 亿元。资金来源为业主自筹及贷款。

### 1.1.4 项目组成及布置

#### 1.1.4.1 项目组成

本项目主要由主体工程（包括首部枢纽、引水枢纽和厂区枢纽）和施工辅助设施（包括生产生活设施区、施工道路、渣场等）组成。

本项目实际建设内容和项目组成等与批复的水土保持报告的变化情况详见表

1.1-2。

表 1.1-2 项目建设内容及项目组成表

项目组成		建设内容（方案设计）	与水保批复方案变化情况
枢纽建筑物	首部枢纽	由左右岸防洪墙、底格栏栅坝、沉沙池、进水闸等建筑物组成	无变化
	引水枢纽	由引水隧洞、调压室和压力管道组成	无变化
	厂区枢纽	由主机间、安装间、副厂房、开关站、尾水建筑物、进厂公路等组成	无变化
施工辅助设施	生产生活设施区	方案报告书依据工程枢纽布置和工程量大小，交通和场地条件划分了 8 个工区	布置在工程征占地范围内
	施工道路	场内施工道路总长 1064m，进厂道路为 300m	进厂道路为 200m
	渣场	方案共设计 4 个渣场	4#场位置调整在 5#支洞，占地面积和堆渣量有变化

#### 1.1.4.2 工程布置

##### (1) 主体工程

首部枢纽位于坝址位于山脚沟汇口下游约 160m 处。首部枢纽采用“正向泄洪排沙、侧向取水”的布置型式，由冲沙闸、溢流坝、非溢流坝、取水口、沉沙池等组成。

电站引水系统包括：有压隧洞、阻抗式调压井、压力管道，有压隧洞将进水口的水引至阻抗式调压井，再经调压井由压力管道引至厂房发电。

引水隧洞从进水闸至调压井沿结斯沟沟左岸布置，全长 10358m。隧洞在平面布置上，设有 5 个转折点。隧洞跨过山脚沟时采用管桥方式，管桥长 192m。调压井采用阻抗埋藏式调压井。

压力管道分为两段，调压井水平至地表为暗管，出地表后顺斜坡为明管，由一条主管分为两条支管分别向厂房内二台机组供水的联合供水布置方式。主管总长 845.77m，内径 1.8m，由当地地形限制，岔管为由“Y”型岔管接两条支，采用月牙肋岔管型式，分岔角为 75°。支管内径 1.2m，两条支管总长 34.4m。

厂址区位于王家寨上游约 270m 处的结斯沟左岸台地上，河谷为“V”型谷，河面宽 8~10m，水面高程 2752.30m，地面高程 2753.3~2758.8m。

根据厂区地形条件，厂房纵轴线与结斯沟水流基本平行，平面上安装间、主机间顺河流呈“一”字型，开关站布置在主机间沿河流流向的下游侧。

厂房尾水采用正向出水布置，与原河床相接。进厂公路需要新修共约 200m。

##### (2) 附属系统区

###### (1) 施工供风

本工程施工战线较长，施工供风系统宜分散布置。根据枢纽布置、引水隧洞施工支洞分布等因素，共 8 座设置供风站

(2) 施工供水

本工程共设施工供水站 8 个，均采用三班制生产。

(3) 施工供电

本工程施工用电从当地电网引至工区，从厂区直至首部，总长度约为 2.24km。根据对施工机械设备等用电设备的估算，本工程高峰用电负荷约为 650kW，工程为引水式电站，施工用电分布在工程沿线。

(4) 炸药库：炸药库根据需用点附近人烟稀少、安全可靠处设置，面积 60m<sup>2</sup>，占地面积 150m<sup>2</sup>。

(5) 油库：油库布置在 3#渣场附近，建筑面积 20m<sup>2</sup>，占地面积 150m<sup>2</sup>。

### 1.1.5 施工组织及工期

#### 1.1.5.1 施工条件

(1) 工程地质条件分析

工程区位于松潘——甘孜地槽褶皱系巴颜喀拉冒地槽褶皱带内，区内断块整体稳定性较好，远离鲜水河断裂带、龙门山断裂带及松潘地震区。结斯沟二级水电站坝址、厂址未来 50 年超越概率为 10% 的地震烈度均为 7.0 度，相应的基岩水平峰值加速度值分别为 94cm/sec<sup>2</sup> 和 91cm/sec<sup>2</sup>，相对应地震基本烈度为Ⅶ度。按照《水利水电工程区域构造稳定性勘察技术规程》(DL/T5335-2006) 规范标准，工程区区域构造属稳定性较差。

(2) 自然条件

结斯沟流域地处东经 102°30′~103°16′，北纬 31°01′~31°22′之间。北面以邛崃山与理县杂古脑河支流梭罗沟流域相邻，东面以锅圈岩、尖刀山与抚边河沟流域相隔。东面与达维河支流木尔寨沟、双桥沟流域接壤。流域形状呈窄长形，水系发育，小冲沟众多，且平行分布，水系分布为羽毛状。流域地势高亢，北高南低，由北向南倾斜，河谷深切，水流湍急，岭谷相对高差达 1000~1500m，分水岭高程一般在 4000m 以上，流域平均高程约 3500m 左右。流域为高山峡谷地貌，河床狭窄，呈“V”形。河床由块石、卵石组成。

地质构造褶皱、断裂发育，由于部分河段岩石节理、裂隙发育，侵蚀较为严重，透

水性强，加之河道坡降较陡，暴雨季节滑坡、河流推移质泥沙来源丰富。

流域天然植被较好，森林覆盖率较高，为达维河上游的原始森林区，植被在海拔3000~3800m为亚高山针叶林、灌木林带；3800m以上为高山灌丛草甸带。整个植被覆盖率达90%，常见野生植物达上千余种。流域内人口稀少，无农业灌溉活动，也无引蓄水工程，水土保持较好。

流域内地形复杂，相对高差大，立体气候显著，气温的变化规律是随海拔高度增加而降低，降水量一般是随海拔高程的增加而加大，但到海拔3500米左右以上又开始减少，海拔4000m以上为高原亚寒带气候。结斯沟流域交通方便，沿河有乡村机耕道。

#### 1.1.5.2 施工生产生活布置

根据本工程的枢纽布置特点、地形和场地条件，施工布置按照“集中与分散相结合”的原则进行，结合工程施工管理和场地条件，分8个工区布置。

本工程临时占地主要包括施工工棚、仓库、生活设施占地。根据工程施工实际情况，生产生活设施区实际占地面积共1.28hm<sup>2</sup>。

#### 1.1.5.3 施工导流

根据闸坝区的地形、地质及水工建筑物布置等条件，导流流量小，导流时段不长，经综合比较，采用全段围堰法导流，左岸明渠过水，厂房防洪堤采用低水围堰保护施工。

根据施工进度安排，第一年9月初开始开挖导流明渠，9月中旬截流并填筑围堰至设计高程，10月可进行基础开挖，到第二年4月底完成基础、闸底板和闸墩水下部分的修建，第二年5月进入洪水期，导流明渠和两闸孔同时泄水，进行岸坡及水上部分建筑物的施工，第二年10月开始安装闸门，继续完成水下部分建筑物的施工，直到第三年4月底拆除围堰。

由于工程规模不大，导流流量较小，导流建筑物主要为导流明渠、上下游土石围堰和土工膜防渗。厂房导流建筑物采用低水头土石围堰。其建筑物结构型式同首部。

#### 1.1.5.4 主体工程进度计划

##### (1) 首部枢纽施工

第一年9月初开始开挖导流明渠，9月中旬截流并填筑围堰至设计高程，10月可进行基础开挖，到第二年4月底完成基础、闸底板和闸墩水下部分的修建，第二年5月进入洪水期，导流明渠和两闸孔同时泄水，进行岸坡及水上部分建筑物的施工，第二年10

月开始安装闸门，继续完成水下部分建筑物的施工，直到第三年4月底拆除围堰。

首部枢纽施工从第一年9月至第三年4月，历时20个月。

## (2) 引水系统

引水系统包括引水隧洞、管桥、调压井和压力管道。

引水隧洞施工支洞于第一年9月开始开挖施工，引水隧洞开挖从第二年1月开始，至第四年7月底完成。混凝土浇筑从第二年5月开始，至第五年的9月底完成。历时49个月。

管桥从第一年9月开始土石方开挖，10月开始混凝土浇筑，12月开始按照管桥，第二年4月完成管桥施工。历时8个月。

调压井第一年9月~12月完成支洞开挖，第二年1月~8月完成土石井挖工程，第二年9~12月完成砼施工，第三年1月~2月底完成灌浆工程。调压井工程历时18个月。

压力管道于第一年9月~第二年3月底完成土石方开挖，第二年4月~8月完成浆砌石工程，第二年9月~第三年1月完成石方洞挖工程，混凝土浇筑从第三年2月开始，于同年7月底结束。第三年8月压力管道工程完成。历时24个月。

## (3) 地面厂房系统

厂房开挖于第二年的4月初开始，于第二年6月底完成。第二年7月开始进行厂房混凝土浇筑和钢筋制作安装，第二年12月底厂房封顶，随后进行厂房二期混凝土浇筑和机电安装，第三年9月底完成厂房施工。历时18个月。

本工程完建期为1个月，第五年10月，主要完成施工现场的修复工作，包括绿化、施工设备的撤离、场地平整等。

综上所述，结斯沟二级水电站的施工总工期为51个月，其中准备工程工期1个月，主体工程工期49个月，工程完建期1个月。本工程施工的关键线路为引水隧洞施工。

本工程高峰月土石明挖施工强度为2299.5m<sup>3</sup>/月，高峰月石方洞挖施工强度3737.2m<sup>3</sup>/月，高峰月混凝土浇筑施工强度1675.2m<sup>3</sup>/月。

本工程平均施工人数476人，高峰月施工人数810人，管理人员比例按8%计，劳动出勤率按92%计，所需总劳动力为5832481工时。

实际工期为2012年7月开工，2015年9月完工，建设工期39个月

### 1.1.5.4 渣场布置

#### (1) 渣场批复情况

批复的水保报告中，共布设弃渣场 4 个，均为临河型渣场。渣场堆渣总容量 23.95 万 m<sup>3</sup>，占地面积 3.32hm<sup>2</sup>，批复的水保报告中的渣场特性表详见表 1.1-4。

(2)渣场实际建设情况

在项目实际施工过程中，4#渣场调整到 5#支洞下游位置处，渣场区占地面积 3.29hm<sup>2</sup>，实际堆渣 23.27 万 m<sup>3</sup>。实际施工中的渣场特性详见表 1.1-5，渣场特性变化情况详见表 1.1-6。

表 1.1-4 批复报告中的渣场特性表

序号	渣场容量 (万 m <sup>3</sup> )	堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	占地面积 (m <sup>2</sup> )	弃渣分配	说明
1#渣场	10.85	10.50	1.79	首部枢纽和进水口段、1#和 2#支洞全部出渣	结斯沟与山脚沟交汇点下游 50 米左右的滩地
2#渣场	3.85	3.79	0.42	3#支洞的出渣	位于 1#支洞口附近
3#渣场	6.28	6.13	0.71	4#支洞的出渣	位于 2#支洞口附近
4#渣场	2.97	2.85	0.40	堆放 5#支洞、溢流道	5#支洞支洞口，沟道缓坡地

表 1.1-5 实际建设中的渣场特性表

项目	1#渣场	2#渣场	3#渣场	4#渣场	合计
渣场容量 (万 m <sup>3</sup> )	10.85	3.85	6.28	2.97	23.95
堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	10.50	3.79	6.13	2.85	23.27
堆渣最大高度 (m)	3	3	4	25	
渣场占地面积 (hm <sup>2</sup> )	1.79	0.42	0.60	0.48	3.29
渣场位置	结斯沟与山脚沟交汇点下游 50 米左右的滩地	1#支洞出口处，向花坡沟与结斯沟交汇口下方 100m 处结斯沟右岸的荒滩地	2#支洞下游，徐家沟下游约 200m 处，沟左岸台阶旱耕地和部分河滩地	支洞支洞口，沟道缓坡地	
弃渣来源	首部枢纽和进水口段、1#和 2#支洞全部出渣	3#支洞的出渣	4#支洞的出渣	堆放 5#支洞、溢流道	
备注				调整位置	

表 1.1-6 渣场特性变化情况统计表

项目	实际占地面积 (hm <sup>2</sup> )	实际堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	与批复水保方案变化
4#	0.48	2.85	4#渣场调整到 5#支洞下游位置处

### 1.1.5.5 施工工期

根据批复的水保方案，本工程计划在 2009 年开工，在 2013 年建投产，建设工期 24 个月。

工程实际于建设工期为 2012 年 7 月开工，2015 年 9 月完工，建设工期 39 个月，2016 年 8 月 31 日试运行发电。

### 1.1.6 土石方情况

批复的水土保持报告中本项目在建设期主体工程及临时施土及砂卵石开挖总量挖总量 33917m<sup>3</sup>，石方开挖 25005m<sup>3</sup>，石方洞挖 99700m<sup>3</sup>，土石方填筑总量 19281m<sup>3</sup>，临时道路工程开挖量和填方量基本平衡，经过土石方平衡计算后，结斯沟二级电站工程在建设过程中共弃渣量约为 23.25 万 m<sup>3</sup>（松方），由于工程建筑物较分散，且分布高差较大，共设堆渣场 4 个，共占地 3.32hm<sup>2</sup>。

本项目在建设过程中实际开挖土石方总量 26.20 万 m<sup>3</sup>（自然方，下同），填方总量为 2.93 万 m<sup>3</sup>，弃方总量为 23.27 万 m<sup>3</sup>，弃渣分别堆放于水保方案设计的各弃渣场。

项目土石方工程量详见表 1.1-7。

表 1.1-7 建设期土石方挖填及弃渣量一览表

序号	项目	土方开挖	石方开挖	石方洞挖	土石填筑	弃渣	1#渣场	2#渣场	3#渣场	4#渣场
一	主体工程	33232	25005	97880	18761	213611				
1	首部枢纽工程	5163	2387		4329	6190	6190			
2	引水隧洞			88230		135152				
(1)	进口工作面	120		1107.6		1854	1854			
(2)	1#支洞工作面			1107.6		1695	1695			
(3)	2#支洞工作面			13105.6		20052	20052			
(4)	3#支洞工作面			23520.3		35986		35986		
(5)	4#支洞工作面			19237.6		29434			29434	
(6)	5#支洞工作面			15636.6		23924			23924	
(7)	6#支洞工作面			14514.7		22207	14885			7322
3	管桥	1200			520	1076	1076			
4	调压井			4150		6350				6350
5	压力管道	22700	15000	5500	2800	58756	58756			
6	厂区工程	4169	7618		11112	6088				6088
二	临时工程	685		1820	520	18851				
1	施工支洞工程	640	9812	1820		18648		1909	7987	8752
2	导流工程	45	433		520	202	202			
3	施工临时道路	6458	1326		10424	0				
三	合计	33917	25005	99700	19281	232462	104710	37895	61345	28512



1.1.7 征占地情况

批复的水土保持方案中，小金县结斯沟二级水电站按防治分区分为永久占地区、弃渣场区、临时占地区、施工道路区 4 个分区进行防护，总面积为 11.446hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 8.91hm<sup>2</sup>；直接影响区 2.536hm<sup>2</sup>。原方案工程占地面积统计表见表 1.1-8。

根据现场调查复核，实际情况该工程确定的防治责任范围 5.89hm<sup>2</sup>，其中：工程建设区 5.89hm<sup>2</sup>。工程占地情况对比见表 1.1-9。

表 1.1-8 原方案工程占地面积统计表

项目		面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
工程 建设区	永久建筑物占地区	1.11	包括首部、厂区生活区和进厂公路
	施工临时占地区	1.28	包括施工企业生产、生活设施等
	渣场	3.32	4 个渣场堆放弃渣
	料场区	2.99	
	施工道路	0.21	
	小计	8.91	
直接 影响区	施工道路两侧	2.536	道路两侧各取 1.0m
	水库淹没区	2.11	
	小计	2.536	
合计		11.446	

表 1.1-9 批复方案占地与工程实际占地情况对比表

防治责任区		方案确定面积 (hm <sup>2</sup> )	实际面积 (hm <sup>2</sup> )	增减 (hm <sup>2</sup> )
工程建 设区	永久建筑物占地区	1.11	1.11	
	施工临时占地区	1.28	1.28	
	渣场	3.32	3.29	-0.03
	料场区	2.99		-2.99
	施工道路	0.21	0.21	
	小计	8.91	5.89	-3.02
直接影 响区	道路两侧	0.426		-0.426
	水库淹没区	2.11		-2.11
	小计	2.536		-2.536
合计		11.446	5.89	-5.556

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程建设不涉及淹没耕地和房屋拆迁，无移民安置问题。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形地貌

工区位于川西高原东部，邛崃山脉西缘，区内山高谷深，山峦重叠，地形崎岖险要，一般山峰高程 4000~5000m，相对高差 1000~2000m，属川西高山——高原过渡地带的侵蚀型高山峡谷地貌。区内最高峰——四姑娘山海拔高程 6250m。主要山脉走向呈近南北向，总的地势是东高西低。

结斯沟为沃日河一级支流，工程段河床高程 2759~3056m，两岸高程 3500~4300m，相对高差 800~1500m，河谷形态以“V”型为主，平均比降 26%，属中高山~高山区。

##### 1) 构造剥蚀地貌

沟谷两岸坡经长期的构造作用和风化剥蚀，局部发生破坏并向后退却，岸坡变缓。基岩在地下水、地表水及自重等各种地质营力作用下，不断遭受剥蚀形成斜坡。区内地貌形态特征主要表现为构造剥蚀和侵蚀堆积地貌。

##### (2) 侵蚀堆积地貌：

区内河流侵蚀作用明显，沟谷狭窄，阶地不发育，据地质测绘，沿结斯沟两岸零星出露有 I~III，阶面狭窄，大部分被剥蚀，以基座阶地为主。

#### 1.2.1.2 气象

结斯沟二级电站工程气候区属川西高原气候区，受高空西风环流和印度洋西南季风的影响，具有高原型季风气候特征。冬半年（11月至次年4月），受西伯利亚经青藏高原干冷西风气流的影响，降水稀少，空气干燥，晴天少云，多阵性大风，昼夜温差大，日照长。下半年（5月至10月）受西南和东南暖湿气流的影响，水气充足，降水增多，灾害性天气多（干旱、洪涝、冰雹、秋绵雨、霜冻、风灾、雪灾等），四季不分明。工程设计应充分考虑到当地恶劣的气候条件。

流域内地形复杂，相对高差大，立体气候显著，气温的变化规律是随海拔高度增加而降低，降水量一般是随海拔高程的增加而加大，但到海拔 3500 米左右以上又开始减少，海拔 4000m 以上为高原亚寒带气候。

据本流域内小金县气象站气象统计：多年平均气温 11.9℃，极端最高气温 35.9℃，极端最低气温-11.7℃，多年平均降雨量为 606.8mm，多年平均降雨日数为 139 天，最大

一日降雨量为 37.1mm(1984 年 8 月 6 日), 多年平均相对湿度 50%, 多年平均蒸发量 2125.4 mm, 多年平均风速 2.1m/s, 历年最大风速 18.0m/s, 相应风向 WSW。

小金县气象站各气象要素统计表

表 1-2-1

项目		月份												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
降水量	多年平均(mm)	1.4	5.0	20.4	44.4	83.6	126	97.8	71.6	101	44.0	10.8	1.5	606.8
	最大一日(mm)	4.2	8.7	17.4	23.5	31.5	37.1	34.0	27.5	37.0	36.7	24.5	5.5	37.1
气温	多年平均(°C)	2.3	5.5	9.7	13.3	16.2	17.6	19.8	19.7	16.6	12.6	7.3	2.6	11.9
	极端最高(°C)	20.4	25.6	30.5	31.6	35.9	35.5	34.8	35.3	33.5	30.5	25.3	17.8	35.9
	极端最低(°C)	-11.7	-9.9	-6.6	-1.4	3.7	6.0	8.6	7.6	3.1	-0.4	-5.7	-10	-11.7
各月蒸发量(mm)		95.3	139	202	224	267	233	223	220	168	156	119	80.6	2125
风速	多年平均(m/s)	1.7	2.3	2.6	2.5	2.5	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	1.8	1.4	2.1
	最大风速(m/s)	12.3	18.0	16.3	13.0	16.0	16.0	10.7	11.0	11.0	11.3	12.0	11.0	18.0
平均相对湿度(%)		38	39	42	47	53	63	63	60	64	59	48	42	52
日照时数(h)		155	177	220	225	232	185	201	207	176	198	165	178	2277.5

### 1.2.1.3 水文

#### (1) 径流

结斯沟二级电站取水口设计断面无实测水文资料, 本次设计采用水文比拟法, 将小金水文站的设计径流量按一定比例移至设计断面。

小金川的径流主要由降水补给, 枯季主要由地下水和冰雪融水补给, 最枯的 2、3 月份主要靠地下水补给。径流年内分配主要受降水支配。降水 5—10 月雨量是全年的 91%, 11~4 月仅占全年的 9%, 径流年内分配与降水量年内分配基本一致。

结斯沟在小金水文站控制流域范围内, 两者属干支流关系, 由于地质, 植被等下垫面因素相近, 气候降水条件差异也不大, 故径流特性也较为相似。结斯沟二级电站取水断面无实测水文资料, 根据水文计算规范可采用水文比拟法移置参证站的径流计算成果。

#### (2) 洪水

小金川属于山区雨源性河流，洪水由暴雨形成，洪水发生的时间与暴雨相应，由于流域地势较高，水汽不足，周围受高山阻隔，处于西南气流和东南气流的被风坡，故暴雨笼罩面积小，强度不大，很少出现大暴雨。根据流域内及四周历年降水资料统计，一般暴雨在流域内历时较短，强度不大，暴雨笼罩面积较小，形成的洪水量级都不大，据小金气象站资料统计，历年最大 24h 暴雨均值为 34.4mm，最大为 51.5mm（1963 年），变差系数为 0.30，偏态系数为 1.05。

小金川流域属山溪性河流，洪水涨落较快，且峰形多呈复式，一般一次洪水过程经历 3—7 天，洪水年际变化不大。本流域是四川省年最大流量均值模数和设计模数较低地区之一。

因电站坝址、厂址无实测洪水资料，本阶段采用水文比拟法和推理公式法分别计算电站洪水，进行综合分析确定电站设计洪水成果。

#### 1.2.1.4 土壤

据土壤普查，项目区土壤成土母质多种多样，类型有冲积物、洪积物、坡积物、残积物四种。从低海拔到高海拔依次有灰褐土、棕壤、暗棕壤、灰化土、亚高山草甸、高山草甸土、高山寒漠土等土类，土壤有机质比较丰富，土壤养份不平衡。根据土壤垂直分布带谱，工程区范围内土壤类型主要分布有冲积土、灰化土和亚高山草甸土。

#### 1.2.1.5 植被

结斯沟流域天然植被较好，森林覆盖率较高，为沃日河上游的原始森林区，植被在海拔 3000~3800m 为亚高山针叶林、灌木林带；3800m 以上为高山灌丛草甸带。整个植被覆盖率达 90%，常见野生植物达上千余种。流域内人口稀少，无农业灌溉活动，也无引蓄水工程，水土保持较好。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

#### 1.2.2.1 项目区水土流失现状

项目所在区域地处西南土石山区，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，伴有重力侵蚀，水土流失表现形式主要为细沟侵蚀、面蚀以及崩塌等，水土流失强度表现为微度~中度。

根据有《小金县水土保持总体规划》及土壤侵蚀分布图，小金县全县水土流失类型主要为水力侵蚀，其次为重力侵蚀和冻融侵蚀。全县水土流失面积为  $2144.86\text{km}^2$ ，占幅

员面积的 38.49%;年平均土壤侵蚀总量为 899.7 万 t。平均侵蚀模数为 4194.68t/km<sup>2</sup>·a。

工程所在结斯乡水土流失面积为 113.38km<sup>2</sup>，占幅员面积的 23.94%，年平均土壤侵蚀量为 55.66 万 t，平均土壤侵蚀模数为 0.419 万 t/km<sup>2</sup>·a。项目所在区域土壤侵蚀统计见表 1.2-2。

表 1.2-2 项目区水土流失现状表

流失强度	小金县				结斯乡			
	流失面积 (km <sup>2</sup> )	占流失面 积的%	年侵蚀 量(万 t)	平均侵蚀模 数(t/km <sup>2</sup> ·a)	流失面积 (km <sup>2</sup> )	占流失面 积的%	年侵蚀 量(万 t)	平均侵蚀模 数(万 t/km <sup>2</sup> ·a)
轻度侵蚀	472.87	22.05	70.93	4194.68	30.46	26.86	4.57	0.419
中度侵蚀	1292.98	60.28	484.87		24	21.17	9.0	
强度侵蚀	219.72	10.24	142.82		51.33	45.28	33.36	
极强度侵蚀	108.17	5.05	124.4		7.59	6.69	8.73	
剧烈侵蚀	51.12	2.38	76.68		0	0	0	
合计	2144.86	100	899.7		113.38	100	55.66	

#### 1.2.2.2 项目区水土流失分区情况

本项目建设地点位于小金县境内，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），项目区属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2006年，小金鑫鸿电力开发有限公司委托四川水利职业技术学院工程勘察设计院编制了《小金县结斯沟二级水电站初步设计（代可行性研究报告）报告》。阿坝州发改委、阿坝州水利局组织专家对可研报告进行了审查，同意该报告，并出具了可研批复。

阿坝州发改委、阿坝州水利局关于印发小金县结斯沟二级水电初步设计（含可行性研究）报告技术方案审查意见的通知（阿州发改[2008]600号）

结斯沟二级水电站业主在施工前期准备过程中发现，山脚沟汇口以上河道两岸已规划有移民新村，建设征地难度较大。为尽量减小因工程兴建而带来的征地移民等影响，对原初设方案坝址进行了调整，并就枢纽布置作了相应优化调整，主要调整为：1、将坝址下移至山脚沟汇口下游约160m；2、取消日调节性能；3、引水方式由有压调整为无压。

为了避开电站首部枢纽对移民新村的影响，在原初设报告的基础上对首部枢纽等作了局部调整，委托四川恩和工程咨询有限公司编制了初步设计（调整）报告，阿坝州发改委于2012年7月25日以“阿州发改【2012】724号文”予以核准，核准装机容量2.4万kW（ $2 \times 1.2$ 万kW），电站引用流量 $10.458\text{m}^3/\text{s}$ ，无压引水隧洞长4277.58m，电站设计水头270m，总装机容量2.40MW，多年平均发电量为11071万kW·h，年发电利用小时数4613h。

由于本次调整后24MW的装机容量，小于25MW，经协调后，本项目审批权限仍保留在阿坝州水务局，即本项目的水土保持设施验收资料应在阿坝州水务局备案。

### 2.2 水土保持方案

2006年5月，四川省阿坝州水文水资源勘测局根据《小金县结斯沟二级水电站初步设计报告》完成了《小金县结斯沟二级水电站水土保持方案报告书（送审稿）》的编制工作。

2006年10月，阿坝州水务局组织小金县水务局和相关专家及技术人员召开审查会，随后根据专家意见修改完善形成《小金县结斯沟二级水电站水土保持方案报告书（报批稿）》。

2006年11月3日，阿坝州水务局以阿州水发[2006]200号文《阿坝州水务局关于小金县结斯沟二级水电站水土保持方案报告书的批复》，对该项目的水土保持方案报告书进行了批复。

## 2.3 水土保持方案变更

### 2.3.1 水土保持方案重大变更

根据《关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561号）相关规定，本工程水土保持方案无重大变更。

### 2.3.2 其他变更

建设单位按方案设计要求，在不改变方案设计水土流失防治措施体系框架的原则下对实施的排水沟、挡墙、土袋拦挡等措施进行了优化调整，且达到了方案设计的水土流失防治要求及目标。

### 2.3.3 水土保持变更分析

根据《四川水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）》的通知（川水函〔2015〕1561号），本工程水土保持措施无重大变更，其对比分析详见表2.3-1所示。

表 2.3-1 方案变更条件对照表

序号	《关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561号）相关规定	项目实际情况	是否属于重大变更
1	弃渣量 10 万 m <sup>3</sup> 含以上的弃渣场位置变化的，弃渣量 10 万 m <sup>3</sup> 以上的弃渣场弃渣增加 50% 以上的，弃渣场数量增加超过 20% 的	批复方案设计 4 个渣场，4#渣场调整到 5#支洞下游位置处。	不属于
2	取料场量在 5 万 m <sup>3</sup> 以上的取土场位置发生变更的；	本项目取料场未启用，外购砂石料	不属于
3	挡防、排水等主要工程措施减少量 30% 以上的	由于弃渣集中堆放，导致挡防、排水等主要工程措施工程量有所减少。	不属于
4	原批复植物措施面积 10 公顷以上，且总面积减少超过 30% 的	原批复植物措施面积未达到 10hm <sup>2</sup> 。	不属于

根据逐条对比分析，本工程水土保持措施变更均属于一般变更，无需重新编报水土保持方案报告书，纳入水土保持设施验收管理。

## 2.4 水土保持后续设计

本工程水土保持措施后续设计已全部纳入主体设计，并同主体工程一起进行审查、

审批、招投标。主要完成的单位工程设计有防洪排导工程、植被建设工程、斜坡防护工程、挡渣工程等，完成的分部工程设计有排洪导流设施、截排水、点片状植被、挡渣工程等。

经过调查核实，项目首部枢纽等作了局部调整，但主体布置均未发生变化，本工程主体工程及水土保持措施基本按照原方案设计实施，未发生变更。



### 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 方案确定的水土流失防治责任范围

阿坝州水利局以阿州水发[2006]200号对《小金县结斯沟二级水电站水土保持方案报告书（报批稿）》进行了批复，按照“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，结合项目建设的特点和周边地形地质条件及现有的水土流失特征，将小金县结斯沟二级水电站工程，按防治分区进行了永久占地区、弃渣场区、临时占地区、施工道路区4个分区进行防护，总面积为11.446hm<sup>2</sup>，其中项目建设区8.91hm<sup>2</sup>；直接影响区2.536hm<sup>2</sup>。阿坝州水利局批复的水土流失防治分区及面积详见表3.1-1。

表 3.1-1 批复的水土流失防治责任范围统计表

	项目	面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
工程 建设区	永久建筑物占地区	1.11	包括首部、厂区生活区和进厂公路
	施工临时占地区	1.28	包括施工企业生产、生活设施等
	渣场	3.32	4个渣场堆放弃渣
	料场区	2.99	
	施工道路	0.21	
	小计	8.91	
直接 影响区	施工道路两侧	2.536	道路两侧各取1.0m
	水库淹没区	2.11	
	小计	2.536	
合计		11.446	

##### 3.1.2 建设期实际的水土流失防治责任范围

根据主体设计资料和现场调查，根据工程建设的实际情况该工程确定的防治责任范围5.89hm<sup>2</sup>，其中：工程建设区5.89hm<sup>2</sup>，直接影响区面积基本控制在原批复的范围之内，根据《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》（川水函[2014]1723号）的要求，直接影响区应提出相应的水土流失防治要求，可不计列面积。

项目建设实际发生的水土流失防治责任范围统计及对比表3.1-2。

表 3.1-2 实际发生水土流失防治责任范围统计及对比表

防治责任区		方案确定面积 (hm <sup>2</sup> )	实际面积 (hm <sup>2</sup> )	增减 (hm <sup>2</sup> )
工程建设区	永久建筑物占地区	1.11	1.11	
	施工临时占地区	1.28	1.28	
	渣场	3.32	3.29	-0.03
	料场区	2.99		-2.99
	施工道路	0.21	0.21	
	小计	8.91	5.89	-3.02
直接影响区	道路两侧	0.426		-0.426
	水库淹没区	2.11		-2.11
	小计	2.536		-2.536
合计		11.446	5.89	-5.556

### 3.2 弃渣场设置

批复的水保报告中，共布设弃渣场 4 个，均为临河型渣场。渣场堆渣总容量 23.95 万 m<sup>3</sup>，占地面积 3.32hm<sup>2</sup>，批复的水保报告中的渣场特性表详见表 1.1-4。

在项目实际施工过程中，4#渣场调整到 5#支洞下游位置处，渣场区总占地面积 3.29hm<sup>2</sup>，实际堆渣 23.27 万 m<sup>3</sup>。实际施工中的渣场特性详见表 1.1-5。

弃渣场在项目实际施工过程中防治措施体系均按水土保持方案布设，防治措施体系完整、布置合理。

### 3.3 取土场设置

本工程未设置取土场。

### 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

##### (1)水土保持措施布局原则

根据新增水土流失预测结果及水土流失防治分区，结合主体工程已具有的水土保持功能的工程项目，本工程水土保持防治措施体系由 4 个分区的不同防治体系组成，根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施三大类。以工程措施控制大面积、高强度水土流失，为植物措施的实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水保

效果、减少工程投资、改善生态环境。

## (2)水土流失防治措施体系和总体布局

经对比水土保持方案设计，尽管本项目在实际施工过程中对渣场、施工道路及生产生活设施区的数量和布设进行了部分调整，但原方案设计防治体系依然能通过具体工程量的调整来满足本项目水土流失防治需要。从总体上看，实际施工中按照水土保持方案进行施工，水土保持总体布局满足水土流失防治要求。各分区水土保持防治体系分述如下：

### ①主体工程区

本区域主要包括首部枢纽、引水枢纽和厂区枢纽，根据现场勘查、资料调查，该区域主要为主体设计中具有水土保持功能的措施，包括护坡、排水沟、围堰砌筑、拆除、回填土、绿化措施和临时拦挡、遮盖等。

### ②生产生活设施区

本区主要包括施工工作场地及工作办公场地，根据现场勘查、资料查阅，该区域主要为主体设计中具有水土保持功能的措施，包括临时排水沟、防雨布等，由于与渣场和主体工程综合布置，取消整地、种植乔木、植草等措施。

### ③施工道路区

本区域主要为连通项目各分区之间的道路，根据现场勘查、资料查阅，该区域主要为主体设计中具有水土保持功能的措施，包括挡墙、排水沟、防雨布等，由于施工道路布置发生变化，则其水保措施数量发生调整，取消整地及植物措施。

### ④渣场防治区

本工程实际布设 4 处渣场，各渣场主要完成水土保持措施为挡渣墙，临时排水、覆土及绿化等措施。

本项目方案设计与实际实施水土保持措施总体布局对比表 3.4-1。

表 3.4-1 方案设计与实际实施水土保持措施总体布局对比表

分区	方案布局	实际实施	备注
主体工程区	浆砌石护坡、排水沟、覆盖层开挖、围堰堆筑	护坡、排水沟、沉砂池、回填土、围堰砌筑	该区实施的水土保持措施基本维持原方案设计，布局合理。
	围堰拆除	围堰拆除	
	种植乔木、植草	景观绿化	
	填土编织袋、防雨布	填土编织袋、防雨布	
生产生活设施区	整地、种植乔木、植草	—	不设永久排水沟，无需进行后期恢复
	临时排水沟、防雨布、大块石压脚	临时排水沟、防雨布、大块石压脚	
施工道路区	浆砌石挡墙、排水沟	浆砌石挡墙、排水沟	
	整地、种植乔木、植草	—	部分后期硬化交付使用，不需种植乔木
	防雨布、大块石压脚	防雨布、大块石压脚	
渣场防治区	土石方开挖、浆砌石挡渣墙、PVC 排水管	土石方开挖、浆砌挡渣墙、C20 砼基础、PVC 排水管	该区实施的水土保持措施基本维持原方案设计，布局合理。
	覆土、种植乔木、植草	覆土、种植乔木、植草	
	防雨布、大块石压脚	防雨布、大块石压脚	

通过工程建设现场实地考察，各防治分区所采取的各项水土保持措施布置合理，能有效地控制和减少建设期的水土流失，较好地发挥了水土保持功效。

### 3.5 水土保持设施完成情况

#### 3.5.1 主体工程具有水土保持功能的措施完成情况

##### (1)首部枢纽工程区

坝址的选择应从地形地貌、工程地质等诸多方面考虑水量水头的利用、工程投资等因素。小金县结斯沟二级水电站的坝址选择应优先考虑生态环境保护，避免大范围大面积破坏地貌、植被。

首部枢纽施工土方开挖采用人工开挖，人工装渣，拖拉机运输至渣场。石方开挖采用 YT-28 风钻打眼，电力起爆，人工装渣，拖拉机运输至渣场。人工取土回填，蛙夯机夯实。浆砌石于开挖料中捡选堆存，人工抬运安砌，人工拌制砂浆，胶轮车运输至工作面。大块石回填在开挖料中分选，拖拉机运输，人工抛填。

从水土保持的角度分析，首部枢纽破坏土地、植被少，无淹没损失，工程量小且投资小。上述项目是主体工程的重要组成部分，其安全性和整体性也是主体工程本身建设的需要，同时满足水土保持要求。

##### (2)引水工程区

引水隧洞采用 YT-30 手风钻钻爆全断面开挖，光面爆破，人工装碴，0.6m<sup>3</sup>斗车运输至洞口，1#~3#支洞处用装载机装渣，自卸汽车转运至渣场，4#~6#支洞人工背运至渣场。混凝土衬砌采用 0.4m<sup>3</sup>拌和机拌制砼，索道或拖拉机运至洞口，手推矿车 0.6m<sup>3</sup>自制砼罐车洞内运输，边顶拱泵送入仓，底板人力辅助直接入仓，组合钢模施工。固结灌浆采用手风钻钻孔，回填灌浆采用手风钻钻孔或预留灌浆管，灰浆搅拌机制浆，50/10 型灌浆泵灌浆。

本电站进水口边坡整体稳定性较好，但施工时也应尽量不开挖自然边坡，对坡面上不稳定体进行清除，采取喷锚支护等措施进行处理。

以上采取的措施都具有一定的水土保持功能。

### (3)厂区工程区

房枢纽施工土方开挖采用 1.6m<sup>3</sup>挖掘机装碴配 8t 自卸汽车运出碴。石方开挖采用 YT-28 风钻打眼，电力起爆，1.6m<sup>3</sup>挖掘机装碴配 8t 自卸汽车运出碴。土石回填利用开挖料，1m<sup>3</sup>装载机运直接回填，蛙夯夯实。砼采用 0.5m<sup>3</sup>拌和机拌制砼，胶轮车运输，8t 井架提升入仓，组合钢模施工，机械振捣。浆砌石于开挖料中捡选堆存，人工抬运安砌，人工拌制砂浆，胶轮车运输。

主体工程中采取了修建防洪堤、基础处理、边坡防护、河道整治等措施，这些措施不仅保证了厂房自身安全，也满足了水土保持的要求。另外，在厂区还应植树种草，加强绿化，在进一步防治水土流失的同时，也起到了美化环境的作用。

### (4)主体工程具有水土保持功能的措施变化情况

在保证安全施工和正常运行的同时，也避免了因地表植被的破坏、岩基的松动而造成水土流失，为减少新增水土流失起到了重要的作用。但从水土保持的角度出发，还需补充施工临时占地、施工道路、渣场使用终了后迹地的恢复整治以及植物措施等，以形成水土流失综合防治体系，有效的防治了因工程建设产生的水土流失，满足水土保持要求。

主体工程设计具有水土保持功能措施与实际完成的措施工程量对比见表 3.5-1。

表 3.5-1 主体工程完成具有水土保持功能的措施工程量统计表

防治分区	措施名称	工程量			
		单位	方案设计	实际完成	增减变化
首部枢纽工程区	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	651	700	49
	C15 砼	m <sup>3</sup>	2414	2600	186
	砼防渗墙	m <sup>3</sup>	480	480	0
引水工程区	喷 C20 砼	m <sup>3</sup>	460	520	60
	C15 砼	m <sup>3</sup>	365	380	15
	锚杆	根	6360	6200	-160
厂区工程区	厂区枢纽				0
	喷 C20 砼	m <sup>3</sup>	150	150	0
	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	4700	4800	100
	C15 砼	m <sup>3</sup>	1119.6	1135	15.4

### 3.5.2 方案新增水土保持措施完成情况

#### 3.5.2.1 主体工程区完成新增水保措施

##### (1)实施的工程措施

施工结束后，进行围堰拆除，拆除后的土石方运至渣场堆放，经统计，共拆除围堰 680m<sup>3</sup>。在场地实施绿化前，对场地进行绿化覆土，由于厂区绿化增设景观绿化设计，为增加绿化植被的存活率，增加覆土厚度，共覆土 180m<sup>3</sup>。

##### (2)实施的植物措施

施工结束后，对厂区空地绿化，小金鑫鸿电力开发有限公司与汶川卧龙铭洋建设工程有限公司签订水保恢复项目合同，对厂区进行景观绿化，打造景观绿化面积 0.02hm<sup>2</sup>。

##### (3)实施的临时措施

主体工程施工中，对临时堆存在建设场地内的回填土进行拦挡和遮盖，经调查，共使用防雨布 1100m<sup>2</sup>。

##### (4)措施变化情况分析

根据查阅施工资料、监理资料本工程实际建设中围堰砌筑量增加导致拆除量增加；厂区土石方合理调配，临时措施减少；绿化措施进行专业打造，覆土厚度增加。根据现场情况，主体工程区实施的各项措施较好的防治了因工程建设产生的水土流失，目前项目建设区植被生长情况良好，无水土流失隐患，满足水土保持要求。

主体工程区实际完成方案新增水保措施工程量见表 3.5-2。

表 3.5-2 主体工程区实际完成方案新增水保措施量

防治分区	措施类型	措施名称	工程量			
			单位	方案设计	实际完成	增减变化
主体工程区	工程措施	围堰拆除	m <sup>3</sup>	680	680	-5600
		表土回覆	m <sup>3</sup>	320	180	0
	植物措施	乔木栽植	株	200	180	-140
		撒播草种	hm <sup>2</sup>	0.03	0.02	-20
		景观绿化（乔灌草）	hm <sup>2</sup>	0.03	0.02	-0.01
	临时措施	编织袋拦挡	m <sup>3</sup>	205	150	-0.01
		防雨布	m <sup>2</sup>	1500	1100	-55

注：本项目建设中未进行表土剥离，实际完成表土购买总量 180m<sup>3</sup>，表土均由与小金鑫鸿电力开发有限公司签订了水保恢复项目合同的汶川卧龙铭洋建设工程有限公司负责购买和回填。

### 3.5.2.2 生产生活设施区完成新增水保措施

#### (1)实施的临时措施

经调查，建设过程中，在生产生活设施区周边设置临时排水沟，排水沟断面按宽×深=40cm×40cm 开挖，排水沟总长约 350m。对堆存在该区域内的临时回填土，以防雨布遮盖，大块石压脚，共用防雨布 6000m<sup>2</sup>。

#### (2)措施变化情况分析

生产生活设施区布设在项目占地红线范围内，因此，本项目的生产生活设施区均不实施整地、绿化、还耕等措施，仅在施工中按设计布设临时排水沟和临时遮盖措施。

生产生活设施区实际完成方案新增水保措施工程量见表 3.5-3。

表 3.5-3 生产生活设施区实际完成方案新增水保措施量

防治分区	措施类型	措施名称	工程量			
			单位	方案设计	实际完成	增减变化
生产生活设施区	工程措施	整地	hm <sup>2</sup>	1.18	1.18	0
	植物措施	植物绿化	hm <sup>2</sup>	1.18	1.08	-0.1
	临时措施	临时排水沟	m	426	350	-76
		防雨布	m <sup>2</sup>	11800	6000	-5800

### 3.5.2.3 施工道路区完成新增水保措施

#### (1)实施的工程措施

由于部分施工道路为村道，部分临时道路未启用，调整后保留为永久道路的施工道路长度大幅减小，经统计，共实施 M7.5 浆砌石衬砌 286m<sup>3</sup>，排水沟 950m。

### (2)实施的植物措施

在工程施工结束后，300m 永久进厂公路将继续保留使用，在本项目范围内，不实施植物措施。而新建 764m 施工公路将废弃不再使用，需要对废弃施工公路路面采取水土保持措施，植树 200 株，绿化 0.21hm<sup>2</sup>。

### (3)实施的临时措施

道路工程区在实际施工中，对临时堆放的回填土方采用防雨布临时遮盖，并以大块石压脚，经统计，共用防雨布 600m<sup>2</sup>。

### (4)措施变化情况分析

由于本工程的弃渣被当地村民利用，实际弃渣量减少，弃渣集中堆放于各渣场，导致施工道路总长度减少，相应措施工程量有所减少，且由于施工过程中加强施工管理，未破坏道路侧边坡原有植被，施工后期施工单位应当地居民需求，将道路泥结石路面作硬化处理，最大限度的减少了因工程建设造成的水土流失，满足水土保持要求，因此，暂未实施方案设计的行道树绿化措施。施工道路区实际完成方案新增水土保持措施工程量详见表 3.5-4。

表 3.5-4 施工道路防治区实施的水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	工程量			
			单位	方案设计	实际完成	增减变化
施工道路区	工程措施	M7.5 浆砌块石护坡	m <sup>3</sup>	320	286	-34
		M7.5 砌砖排水沟	m	1064	950	-114
	植物措施	植树	株	300	200	-100
		绿化	hm <sup>2</sup>	0.21	0.21	0
	临时措施	防雨布	m <sup>2</sup>	3500	600	-2900

#### 3.5.2.4 渣场区完成新增水保措施

##### (1)实施的水保措施

小金县结斯沟二级水电站按照水保方案原设计，1#渣场位于结斯沟与山脚沟交汇点下部约 50m 处结斯沟右岸的滩地。该渣场主要堆放首部枢纽和进水口段和 1#、2#支洞的全部出渣和厂房枢纽弃渣约 7.17 万 m<sup>3</sup>，面积为 1.79hm<sup>2</sup>。规划堆渣量为 10.65 万 m<sup>3</sup>，实际堆渣量为 10.50 万 m<sup>3</sup>。在进行弃渣前修建了浆砌石挡墙对渣场进行了防护，挡渣墙长 68 米，浆砌石防护挡墙修建完成后，施工单位对渣场进行了部分覆土播草处理，目前该渣场已被理小路征占用，具体见相关协议。

2#渣场向花坡沟与结斯沟交汇口处，结斯沟右岸公路上部的旱耕地。该渣场主要堆



放3#支洞的出渣；规划堆渣量为3.85万 $m^3$ ，实际堆渣量为3.79万 $m^3$ ，占地面积为0.42 $hm^2$ 。在进行弃渣前修建了浆砌石挡墙对渣场进行了防护，挡渣墙长280米，排水沟长度为260米。浆砌石防护挡墙修建完成后，施工单位按照水保方案要求对渣场进行了覆土，并撒播了草籽绿化。

3#渣场位于4#支洞下，徐家沟下游200m处沟左岸台阶旱耕地和部分滩地。面积为0.71 $hm^2$ ，该渣场主要堆放4#支洞和5#支洞的出渣。规划堆渣量6.28万 $m^3$ ，实际堆渣量6.13万 $m^3$ ，在进行弃渣前，修建了浆砌石挡墙对渣场进行了防护。挡墙长58米。弃渣完成后，施工单位按照水保方案要求对渣场进行了恢复，对渣场进行了覆土，并撒播了草籽绿化。目前该渣场已被理小路征占用，具体见相关协议。

4#渣场位于5#支洞下游，为沟道型渣场，占地面积为0.48 $hm^2$ ，主要堆放5#支洞出渣。规划堆渣量为2.97万 $m^3$ ，实际堆渣量为2.85万 $m^3$ ，因为该渣场位置变更，建设单位专门委托四川恩和工程咨询有限公司对该渣场做了专项水保设计。在进行弃渣前，修建了浆砌石挡墙对渣场进行了防护，挡墙长140米。弃渣完成后，建设单位组织对渣场进行了恢复，对渣场进行了覆土，并撒播了草籽绿化。建设单位2018年5月进一步对该渣场挡墙加固，又修建挡渣墙145米。

## (2)措施变化情况分析

根据查阅施工资料和监理资料，本项目渣场严格落实按“先拦后弃”原则，渣场已实施的挡渣墙、排水满足水土保持要求。

渣场防治区实际完成方案新增水土保持措施工程量详见表3.5-5。

表3.5-5 渣场防治区实施的水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	工程量			
			单位	方案设计	实际完成	增减变化
渣场区	工程措施	土石方开挖	$m^3$	12451	3600	-8851
		大块石回填	$m^3$	873	252	-621
		M7.5浆砌块石	$m^3$	18299	5300	-12999
		PVC管材	m	4794	1380	-3414
		浆砌石排水沟	m	2290	650	-1640
		绿化覆土	$m^3$	8505	980	-7525
	植物措施	混播植草	$hm^2$	3.32	3.29	-0.03
	临时措施	防雨布	$m^2$	8200	2600	-5600

### 3.5.3 水保报告方案设计与实施的水土保持措施工程量对比

由于本工程后期优化施工方案，实际施工中对渣场、施工道路及生产生活设施等的

布设进行调整，因此部分水土保持措施工程量相应发生变化，变化情况详见表 3.5-6。

表 3.5-6 水保方案设计与实际实施的水土保持措施工程量对比表

措施名称	方案设计工程量	实际完成工程量	增减量	原因分析
<b>工程措施</b>				
浆砌石挡墙长度 (m)	2386	691	-1695	
截水沟长度 (m)	2290	1950	-340	
挡渣墙浆砌石量 (m <sup>3</sup> )	18299	5586	-12713	
挡渣墙基础开挖量 (m <sup>3</sup> )	12451	4700	-7751	
覆土 (m <sup>3</sup> )	13600	5880	-7720	
<b>植物措施</b>				
植树 (株)	1300	4980	3680	
植草 (hm <sup>2</sup> )	4.76	4.57	-0.19	
<b>临时措施</b>				
剥离表土 (m <sup>3</sup> )	13800		-13800	
土地整治 (hm <sup>2</sup> )	5.16	4.57	-0.59	

与原水土保持方案比较，水土保持工程量发生变化主要有：临时施工占地，由货币补偿，村民自主绿化，措施与原方案相比出入较大；施工道路到村民乡村道路需要永久保留，除修排水沟、沉砂池、播草绿化外无法实施植树措施。1#、3#渣场部分占地理小路征用，防治责任主体转移为理小路建设业主。

#### 3.5.4 施工进度

2012年7月工程正式开工建设，各项水土保持措施也同步开展，监理四川华蜀工程建设监理有限公司，同时安排监理人员进驻现场，开展监理工作，并设立监理部，公司也安排专人负责水土保持工作。项目监理部门根据监理合同，在监理主体工作质量、进度的同时，也按照本工程水土保持方案和施工合同、督促、监督承建商全面落实所有的水土保持措施，尤其对弃渣的运输、堆放、平整等严格要求，在建设区内随时检查，对发现不按指定点弃渣、违规弃渣的一经发现就马上上报小金鑫鸿电力开发有限公司，并及时下发监理报告提出整改，对不按规定整改的按照规定进行经济处理。

电站主体工程于2012年7月开工，2015年9月完工。2016年8月通过了国网四川小金县供电有限责任公司对关于小金县结斯沟二级水电站临时接入系统方案设计的批复，2016年8月31日正式并入小金县电网运行。

水土保持工程与主体工程同时施工，绿化施工有一定后延，绿化工程于2018年5月全部完成，实施总工期58个月，其中每年11月至3月冰冻期停工。

2015年9月弃渣结束，2016年5月渣场平整，浆砌、干砌堡坎，进行覆土，2017

年5月种草、种树，10月份公司初步验收水土保持措施，对不合格的进行整改，2018年3月并对4#渣场加固了挡渣墙和浆砌石排水沟，2018年5月公司进行了自查，自查合格。

目前水保设施已具备验收条件，准备验收。

### 3.6 水土保持投资完成情况

#### 3.6.1 水土保持方案批复投资

批复的小金县结斯沟二级水电站工程水土保持总投资为1673.81万元，其中，主体工程具有水土保持功能项目的工程投资为907.27万元，水土保持方案新增投资为766.54万元。新增投资中，工程措施费593.8万元，植物措施费26.68万元，施工临时工程费用28.48万元，独立费用89.85万元，水土保持补偿费3.42万元。

#### 3.6.2 工程实际完成投资

经核算，水土保持总投资1232.73万元，其中，主体工程已列投资907.27万元，实际新增水土保持总投资工程325.46万元，工程措施153.82万元，植物措施31.10万元，临时施26.60万元，独立费用84.33万元，基本预备费17.75万元，水土保持补偿费3.42万元。

水土保持方案批复投资与实际完成的水土保持投资详见表3.6-1。

表3.6-1 水土保持方案批复投资与实际完成投资对比表

序号	工程或费用名称	方案投资	实际完成投资	增减情况
一	工程措施	593.8	153.82	-439.98
二	植物措施	26.68	31.10	4.42
三	临时措施	28.48	26.60	-1.88
四	独立费用	89.85	84.33	-5.52
1	建设管理费	43.73	43.73	
2	监理费	2.60	2.60	
3	科研勘测设计费	22.21	20.00	-2.21
4	水土流失监测费	12.77		-12.77
5	竣工验收	8.54	18.00	9.46
五	一~四合计	738.81	295.85	-442.96
六	基本预备费	24.31	17.75	-6.56
七	水土保持补偿费	3.42	3.42	0.00
八	静态总投资	766.54	317.02	-449.52
七	主体工程已列投资	907.27	907.27	
八	水土保持总投资	1673.81	1224.29	-449.52

### 3.6.3 投资变化原因分析

经核算，实际水土保持总投资工程 1224.29 万元，与原水土保持方案批准投资减少了 449.52 万元，其中：工程措施减少了 439.98 万元，植物措施增加了 4.42 万元，临时措施减少了 1.88 万元，独立费减少 5.52 万元。

实际完成的水土保持投资与批复的投资相比，减少了-449.52 万元，主要增减原因是：

- 1、工程措施费用有大部分减少，主要是由于优化施工方案而减少的费用；
- 2、临时措施费用有部分减少；
- 3、独立费用减少了 5.52 万元，主要原因是本项目在建设过程中水土保持水土流失未监测，未在水土保持工程中计列水土流失监测费。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 建设单位的工程管理及制度建设

本项目工程实行“投资方+项目管理机构+监理”的工程质量管理方式。按照工程建设管理指导思想和职责的要求，小金县结斯沟二级水电站指挥部负责工程建设过程中具体的工程控制和内外协调工作。设计单位在现场设立了设计代表组，实施双重领导，负责解决工程建设过程中有关设计方面的问题，监理单位常驻工地实施全过程的跟踪监理，具体负责工程质量、进度、投资等方面的工作，质量监督单位实施全过程的质量检验。

建设单位将各项水土保持措施实施同主体工程一并纳入质量管理体系中，在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，加强了工程招投标、合同管理和工程建设监理等方面工作。在工程建设管理中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招标投标制、工程监理制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、监督、管理”的八字方针，积极推行“四位一体”的运作机制，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

#### 4.1.2 施工单位的质量保证体系

为加强工程质量管理，实现工程总体目标，施工单位成立了水保领导小组，并指派专人予以负责。制定了“水土保持工作制度”，并严格执行，宣传到位、落实到位；制定了一系列质量管理制度、明确质量责任，防范建设中不规范行为。一是建立、健全质量监督管理体系。项目部设置了专门的质量管理部门，并配备了专职质量管理人员和监督验收人员。二是实行全面质量管理。施工单位的三级质检员、特殊工种的作业人员、实验室等，必须通过资格审查后才能上岗。对于资质不全或不在有效期内的人员，坚决要求退场，并根据有关规定给予施工单位经济处罚。建立质量奖惩制度，充分发挥参建人员的积极性。三是落实质量责任制。明确项目第一负责人同时也是质量负责人，做到凡事有人负责，有人监督、有人检查，有据可查。四是结合工程建设实际情况，编制了《施工质量检验项目划分表》，并确定土建分部工程优良率。五是督促承包人严格落实

“三检”（自检、复检、终检）制，建立了“承包单位班组自检、承包单位复检、监理单位终检”的三级质量管理模式，层层落实质量责任制，形成了上下贯通、内外一体的质量保证体系。

#### 4.1.3 监理单位的质量控制体系

项目监理部根据施工验收规范、设计图纸、监理大纲，结合监理规划，编制了监理一系列管理和技术资料，并按统一规范的要求进行了装订及报审。使监理人员通过这些资料明确各项、分部工程施工（包括工序）质量、控制内容、检查要点及如何操作等，有效保证了监理项目部的监理质量工作。项目监理部采用巡视、抽检、平行检验、旁站等措施和方法对工程质量进行控制，严格按照监理合同及有关工程建设合同和国家相关法规进行监理，使工程达到预期目标。

在工程施工过程中，监理部始终把“预防为主、安全第一、综合治理”放在重要的议事日程，现场监理工程师（员）和施工项目部安全专责人员经常到施工现场进行安全文明施工标准化情况的巡视检查，对检查中发现的问题和不足均能及时交换意见，并要求施工项目部进行整改，现场驻队监理人员均能严守各自的工作岗位，坚持旁站监理。在整个施工过程中对施工安全和质量做到可控、在控、能控。

在工程进度控制方面，监理部首先审查施工单位总进度计划，并报业主审核同意后，督促施工单位严格按照总进度计划施工。并根据总进度计划编制月进度计划，一旦发现偏差，及时要求施工单位调整劳动力、材料、设备、资金，确保工程按计划进度完成。

在投资控制方面，监理项目部按照施工合同、工程施工实际进度、工程质量对所监理工程进行工程款支付控制。

以上制度的实施和完善，有效地保障了本工程水土保持监理工作的顺利开展，对水土保持设施建设的质量起到了很好的控制作用

#### 4.1.4 行业质量监督体系

小金县结斯沟二级水电站在建设初期就以“质量监督促质量提高，从而向运行移交高质量的工程，推动企业走质量效益型道路，充分发挥投资效益，确保实现达标投产”为宗旨，制定了《工程质量监督工作标准》。标准适用于小金县结斯沟二级水电站全部建设工程项目，监督范围包括全部建筑、安装工程及其配套、辅助和附属工程。在工程施工中，建设单位制定了“行政督查工作规则”，对小金县结斯沟二级水电站工程质量进行全面监督，并按《建设工程质量管理条例》履行责任和义务。在小金县结斯沟二级

水电站的建设过程中，为落实工程质量监督、检验、检测及验收工作，质量监督站要求各承建单位必须按规定办理有关监督手续，填报《工程质量监督登记表》，并按《建设工程质量监督书》和《工程质量监督计划》的要求接受监督检查。不定期深入现场工地检查工程质量、对重大质量事故处理意见的审查、签发质量低劣工程的停工令、主持重大质量事故分析会、掌握整个工程质量动态、组织或参加重大项目质量监督检查及等级的评定工作，对工程施工质量和各管理环节等方面做出总体评价。

作为工程的建设单位，小金鑫鸿电力开发有限公司主动与当地水行政主管部门取得联系，自觉接受阿坝州水务局、小金县农业畜牧和水务局等水行政主管部门的监督和检查，水土保持方案实施过程中，积极进行沟通，确保方案的顺利实施。

此外在工程建设期间，公司还加强对施工人员水土保持意识宣传教育，使施工单位切实做到文明施工，做好小金县结斯沟二级水电站的水土保持工作。

小金县结斯沟二级水电站在建设期间，阿坝州水务局、小金县农业畜牧和水务局等水行政主管部门对本项目的建设进行监督检查和帮助指导，协助本项目开展防治责任范围内的水土保持工作，逐步增强了各参建单位的水土保持意识，落实各项水土保持设施的设计、施工和监理，对做好本项目水土保持工作，起到了积极、有效的作用。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

### 4.2.1 项目划分及结果

#### 4.2.1.1 划分依据

小金县结斯沟二级水电站水土保持工程划分是根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）和《小金县结斯沟二级水电站水土保持方案报告书（报批稿）》以及工程建设的合同规范、技术标准，并结合工程建设的具体情况制定。

#### 4.2.1.2 项目划分

对小金县结斯沟二级水电站的水土保持设施竣工验收项目按不同水土流失防治分区进行单位工程和分部工程划分。小金县结斯沟二级水电站划分为主体工程区（含引水枢纽区、厂区枢纽区）、生产生活设施区、施工道路区和渣场区。由于本项目水土保持措施（包括工程措施、植物措施和临时措施）由主体工程施工单位总承包完成，主体工程进行分项验收时已进行了质量评定，本次评定将接受主体工程的评定结果，对专项水

水土保持措施的工程部位按“技术规程”要求进行现场评定或复核。根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008),本项目水土保持单位工程的查勘比例达到点型工程要求。依据工程设计和施工部署,考虑便于质量管理等原则,本工程划分为单位工程、分部工程和单元工程3级。水土保持工程项目划分标准详见表4.2-1。

单位工程:可以独立发挥作用,具有相应规模的单项治理措施和较大的单项工程。本工程按水土保持防护措施类型进行划分,共8个单位工程。

分部工程:单位工程的主要组成部分,可单独或组合发挥一种水土保持功能的工程,本工程共14个分部工程。

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。本工程共48个单元工程。



表 4.2-1 水土保持工程措施项目划分及核查表

分区		单位工程	分部工程	单元工程	
				标准	个数
主体工程区	引水枢纽	斜坡防护工程	工程护坡	按施工面长度每 50m 或 100m 为一个单元工程	5
			截(排)水	按施工面长度每 30-50m 划分为一个单元工程, 不足 30m 的可单独作为一个单元工程	11
	厂区枢纽	斜坡防护工程	工程护坡	按施工面长度每 50m 或 100m 为一个单元工程	4
			截(排)水	按施工面长度每 30-50m 划分为一个单元工程, 不足 30m 的可单独作为一个单元工程	8
		临时防护工程	拦挡	每 50-100m 划分为一个单元工程, 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	3
			覆盖	按面积划分, 每 100-1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程, 不足 1000m <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	3
		植被建设工程	点片状植被	按小于 1hm <sup>2</sup> 为一单元工程, 大于 1hm <sup>2</sup> 可划分为两个以上的单元工程	1
生产生活设施区	临时防护工程	排水	每 50~100m 划分为一个单元工程, 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	1	
		覆盖	按面积划分, 每 100-1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程, 不足 1000m <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	1	
施工道路区	斜坡防护工程	工程护坡	按施工面长度每 50m 或 100m 为一个单元工程	1	
		截(排)水	按施工面长度每 30m-50m 划分为一个单元工程, 不足 30m 的可单独作为一个单元工程	1	
	临时防护工程	覆盖	按面积划分, 每 100-1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程, 不足 1000m <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	1	
渣场区	拦渣工程	基础开挖与处理	每长 50m 划分为一个单元工程, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程	4	
		坝(墙、堤)体	每长 50m 划分为一个单元工程, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程	4	

#### 4.2.2 防治分区工程质量评定

##### 4.2.2.1 主体工程区工程质量评定

主体工程区划分为引水枢纽区和厂区枢纽区，引水枢纽的水土保持措施分为斜坡防护工程 1 个单位工程，厂区枢纽区的水土保持措施分为斜坡防护工程、植被建设工程 2 个分部工程。

根据监理单位质量评定结论和现场勘察，护坡完整，充分发挥了防护效果；排水沟畅通完整；植被生长状况良好。主体工程区所含的 3 个单元工程 2 个为优良，1 个为合格，质量评定为优良。

##### 4.2.2.1 生产生活设施区工程质量评定

生产生活设施区实施的水土保持措施为临时措施，根据查阅施工资料和监理资料，其质量评定为合格。

##### 4.2.2.3 施工道路区工程质量评定

施工道路区实施的水土保持措施划分为斜坡防护工程 1 个单位工程；单位工程划分为工程护坡、截（排）水共 2 个分部工程，2 个单元工程。

根据监理单位质量评定结论和现场勘察，施工道路区护坡完整，充分发挥了防护效果；排水沟畅通完整。施工道路区所含的 2 个单元工程均为合格，质量评定为合格。

##### 4.2.2.4 渣场区工程质量评定

渣场区实施的水土保持措施划分为拦渣工程共 4 个单位工程；单位工程划分为基础开挖与处理、坝（墙、堤）体共 2 个分部工程，20 个单元工程。

根据监理单位质量评定结论和现场勘察，渣场区挡渣墙完整、充分发挥了拦挡效果。渣场区所含的 20 个单元工程 14 个为优良，质量评定为优良。

#### 4.3 总体质量评价

在工程建设过程中，建设单位重视水土保持工作，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、主体监理单位控制、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。

根据工程质量检验和质量评定记录，结合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。

本工程水土保持措施共划分为 8 个单位工程，14 个分部工程，48 个单元工程。根据监理单位质量评定成果，水土保持工程措施总体合格率 100%，优良率 81.74%，总体质量等级为优良；水土保持植物措施总体合格率 100%，优良率 100%，总体质量等级为优良。

水土保持措施核查结果汇总见表 4.4-1。

表 4.4-1 水土保持措施核查结果汇总表

分区		单位工程	分部工程	个数	合格数量	合格率	优良数量	优良率
主体工程区	引水枢纽	斜坡防护工程	工程护坡	5	5	100	3	60
			截（排）水	11	11	100	7	63.64
	厂区枢纽	斜坡防护工程	工程护坡	4	4	100	3	75
			截（排）水	8	8	100	5	62.5
		临时防护工程	拦挡	3	3	100	2	66.67
			覆盖	3	3	100	2	66.67
		植被建设工程	点片状植被	1	1	100	1	100
生产生活设施区	临时防护工程	排水	1	1	100	1	100	
		覆盖	1	1	100	1	100	
施工道路区	斜坡防护工程	工程护坡	1	1	100	1	100	
		截（排）水	1	1	100	1	100	
	临时防护工程	覆盖	1	1	100	1	100	
渣场区	拦渣工程	基础开挖与处理	4	3	75	3	75	
		坝（墙、堤）体	4	3	75	3	75	

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

本工程于2010年5月开工，于2014年11月主体完工，完工后水土保持工程措施投入试运行，主体工程区绿化措施于2017年5月开始施工，2017年10月完工。

根据监测单位试运行期监测成果资料和我单位编制验收报告过程中的现场勘察情况，试运行期间各项水土保持措施运行情况良好，基本满足水土保持要求。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 防治目标

根据批复的水土保持方案报告书，本工程所在地小金县属金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，实行水土流失防治一级标准。

按规范要求，防治标准中水土流失总治理度、林草植被恢复率、林草植被覆盖率和土壤流失控制比等指标应以400~600mm多年平均降水量、中度土壤侵蚀强度为基准进行调整。本项目所在的小金县多年平均降水量为606.81mm，土壤侵蚀强度以中度为主，因此本项目防治目标中的水土流失总治理度、林草植被恢复率、林草植被覆盖率和土壤流失控制比均以标准值为准。本工程采用的防治目标详见表5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治标准目标表

序号	项目	一级标准		调整情况			采用标准	
		施工期	试运行期	地形	降雨	土壤侵蚀	施工期	试运行期
1	扰动土地整治率	*	95					95
2	水土流失总治理度	*	95					95
3	土壤流失控制比	0.7	0.8			+0.1	0.7	0.9
4	拦渣率	95	95				95	95
5	林草植被恢复率	*	97					97
6	林草覆盖率	*	25					25

#### 5.2.2 水土流失治理

根据本项目水土保持施工记录、水土保持质量评定等相关资料，以及2018年5月对主体工程区、施工道路区及渣场区等区域的水土保持设施防治效果进行的全面、系统调查和复核，并对部分防治区的植被恢复与水土流失情况进行了抽样调查的结果。各项指标实际完成情况如下：

(1)扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。

小金县结斯沟二级水电站的扰动土地面积为项目建设面积，为 5.89hm<sup>2</sup>，电站扰动的土地基本都落实了措施，共整治扰动土地面积 5.70hm<sup>2</sup>，扰动整治率为 96.77%，符合规范要求。

(2)水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失面积的百分比。

本水土流失面积为 5.89hm<sup>2</sup>，截止到目前为止，工程各区域均达到设计水土流失防治标准。项目建设区水土流失治理达标面积 5.65hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 95.93%，达到设计目标值 95%。

(3)土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，本工程所在区域属于小金县西部山区中度水土流失区，容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a 以下，由于现阶段工程已运行 2 年，植被措施逐渐发挥生态效益，渣场、施工道路、临时施工生产、生活区水土流失也达到防治标准，在工程可控范围内，土壤流失控制比为 1.02，满足要求。

(4)拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

施工初期通过建设单位对弃土、弃渣采取浆砌石档渣墙、弃渣异地回填等多种措施，起到了有效的防护作用。工程最后弃渣总量 23.27 万 m<sup>3</sup>，堆放在 4 个弃渣场，截止 2017 年 12 月底实际拦档渣量 22.30 万 m<sup>3</sup>，由此计算工程拦渣率为 95.83%，达到设计目标值 95%。

(5)生态环境恢复

项目区生态环境恢复情况主要用林草植被恢复率与林草覆盖率两项指标衡量。

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比；可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积；林草覆盖率是指林草植被面积占项目建设面积的百分比。

小金县结斯沟二级水电站建设区面积 5.89hm<sup>2</sup>，实际可绿化面积 4.57hm<sup>2</sup>，至工程完工后，工程实际植物面积 4.57hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 98.03%，达到设计要求的 97%，根据林草面积措施布置面积，计算出工程实际林草覆盖率 77.59%，达到设计要求 25%。

### 5.3 公众满意度调查

根据水土保持验收工作的有关规定和要求，在工作过程中，我单位共向项目周边群众发放 10 张调查表，通过抽样进行民意调查。目的在于了解小金县结斯沟二级水电站水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响及民众的反响，以作为本次技术评估工作的参考。所调查的对象主要是乡镇居民、农民、学生、商店、餐厅老板、商贩等。被调查者中 20-30 岁 3 人、30-50 岁 5 人，50 岁以上 2 人。其中男性 7 人，女性 3 人。详见表 5.3-1。

调查结果显示，被访问者对小金县结斯沟二级水电站对当地的经济影响和项目林草植被影响评价较好，绝大多数被访者认为本项目的建设促进了当地经济发展和生活环境的改善。

表 5.3-1 项目水土保持公众调查统计表

调查年龄段		20-30 岁		30-50 岁		50 岁以上		男	女
调查总数	10	3		5		2		7	3
职业		农民		居民		学生		经商者	
人数		7		1		1		1	
调查项目		调查项目评价							
		好	%	一般	%	差	%	说不清	%
项目对当地经济影响		6	60.00	3	30.00	1	10.00	0	0.00
项目对当地环境影响		1	10.00	7	70.00	2	20.00	0	0.00
项目弃土弃渣管理		5	50.00	2	20.00	2	20.00	1	10.00
项目林草植被建设		6	60.00	3	30.00	0	0.00	1	10.00

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

小金县结斯沟二级水电站环境管理体系由小金鑫鸿电力开发有限公司成立的小金县结斯沟二级水电站管理领导小组，总体布署、协调及检查环保水保工作；小金鑫鸿电力开发有限公司工程管理部负责环境保护和水土保持的日常管理工作；施工单位负责各项环保水保措施的具体落实，并明确分管领导和责任人；工程监理负责各环保水保土建设措施的具体实施和质量管理，以便对工程环境保护和水土流失治理情况提出不足之处，有利于下一步改进。

小金鑫鸿电力开发有限公司直接参与水土保持方案的审查和开展水土保持监理、监测工作，负责督促编制各项文件，参加组织设计、施工、监测单位水土保持专（兼）职人员的业务培训，配合上级部门检查，并参与水保设施的竣工验收工作，

工程部负责现场组织施工单位落实水保工程的施工组织管理，并要求监理单位按照“三同时”的原则，严格把关，负责环保、水保工程按计划验工，并参与水保设施的竣工验收。

财务部负责按水保合同及施工计划，根据工程实际完成情况，进行验工计价的款项拨付。

本项目为开展专项水保监理工作，均纳入主体工程。四川锦欣工程建设监理有限公司在业主授权范围内，对承包商实施全过程监理，按照“三控制、两管理、一协调”的总目标，对工程安全、质量、进度、投资进行全面的监督管理，严格执行各项监理制度，对重点水土保持工程实施了质量、进度和投资控制，确保水土保持工程质量。

水保方案设计单位负责水土保持工程实施中的技术审查和技术指导，并加强工程建设过程中的信息交流和现场服务，不定期巡视工程各施工面，对发现与水保设计图不符之处，及时向施工单位和业主提交意见和建议，责令施工单位加以改正，从而加快了设计问题的处理速度和现场控制力度，取得了良好的效果。

参与施工的单位均为具有相关施工经验的大型施工企业，并建立了较为完善的内部质量管理体系，以项目负责人为中心，并指定专人负责水土保持工程的实施，施工中严格执行“三检”制度和水土流失防治要求，保证了工程按设计图及国家相关规范施工，工程质量合格。



## 6.2 规章制度

小金鑫鸿电力开发有限公司在项目的实施过程中，按照《开发建设项目水土保持方案管理办法》等规定的要求，及时接受上级水行政主管部门的检查和监督，建立、健全和组织学习了各项与水土保持有关的规章制度，并将水土保持工作纳入主体工程的管理体系中。

为做好环保水保工作，做到规范管理，有章可循，有据可依，开工以来，小金鑫鸿电力开发有限公司根据国家相关法律、法规以及各级主管部门的要求，制定了以下内部水保性管理文件：

- (1)小金县结斯沟二级水电站水保管理办法；
- (2)小金县结斯沟二级水电站水保考核实施细则；
- (3)小金县结斯沟二级水电站安全文明施工办法；
- (4)改善工程建设环境、创建文明工区的具体要求。

为了加强和提高员工的水土保持意识，小金鑫鸿电力开发有限公司组织学习了《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等相关法律、法规和部位规章制度。

以上规章制度的建立健全，为保证水土保持工程的质量奠定了坚实的基础。

## 6.3 建设管理

为有效控制水土保持专项资金的落实和安全使用，小金鑫鸿电力开发有限公司与各施工单位、监理单位、设计单位分别签订了项目施工合同、建设工程设计合同、建设工程委托监理合同、技术咨询合同等，严格控制工程变更、计量支付程序、资金使用管理、非生产性支出，确保了资金使用安全有效，并鼓励和奖励参建人员为节约工程投资而提出的优化设计方案和合理化建议。

小金鑫鸿电力开发有限公司每年定期组织合同执行情况检查，不定期合同执行情况检查，执行情况检查结果汇总后制表，报公司及有关领导审核，对存在问题以书面资料通知相关单位整改并执行相关文件、合同、规定的约定。执行情况检查结果年底汇总后作为呈报上级部门的依据。

## 6.4 水土保持监测

### 6.4.1 监测实施情况

根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《小金县结斯沟二级水电站水土保持方案报告书》（报批稿）以及施工、监理等技术资料，对项目区的水土流失状况进行回顾监测。

### 6.4.2 监测内容及方法

#### 6.4.2.1 监测内容

##### (1) 防治责任范围动态监测

水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，项目建设区分永久征占地和临时占地，永久占地面积随着主体设计深度的变化会发生变化，但施工阶段和运行期一般变化不大，临时占地和直接影响区的面积则随着工程进展可能发生变化。防治责任范围监测重点调查工程建设单位有无超越红线施工，量算施工占地和直接影响区面积，从而确定实际的水土流失防治责任范围。

##### (2) 弃土弃渣量动态监测

弃土弃渣运移及堆放是水土保持特别重要的环节，它的处理妥善与否直接关系到工程项目水土保持工作的成败。

对弃土弃渣进行监测，主要根据施工单位提供的土石方工程量数据和渣场面积、渣体体积监测结果测算实际的弃土弃渣量。并调查弃渣来源、组成、堆渣体高度、坡度、防护措施，计算拦渣率。

##### (3) 水土流失防治动态监测

包括对水土保持工程措施和植物措施的监测。

工程措施监测包括：水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；措施的拦渣保土效果。

植物措施监测包括：林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植被措施拦渣保土效果。

##### (4) 土壤流失量动态监测

针对不同地表扰动类型的流失特点，结合监测分区，采用类比推算法、典型调查法等进行多点位、多频次监测、调查和巡查，经综合分析得出不同时段、不同扰动类型（监测分区）的侵蚀强度和水土流失量，最终得出施工期水土流失总量。

监理单位根据水保方案报告书的有关要求，并结合实地考察，小金县结斯沟二级水电站工程水土保持监测的主要内容包括：水土流失状况、水土流失危害和水土流失防治效果 3 大类。

#### 6.4.2.2 监测方法

本工程进场监测时工程已完工，监测方法主要以地面监测和调查监测为主，巡查为辅的方式进行。

#### 6.4.3 监测点布设

根据该电站水土保持报告书（报批稿），为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点，最终确定在 1#弃渣场区和 4#弃渣场区进行监测。由于监测区的弃渣场已经运行使用，主要采取调查监测方法进行水土保持工程措施运行情况和植物生长恢复情况的监测。各监测点具体位置及基本情况见表见表 6.4-1。

6.4-1 工程水土保持监测设施布设情况表

编号	分区	监测点名称	监测区域	监测方法
1 号	施工道路区	施工道路	施工道路开挖或回填边坡段	侵蚀沟体积量测法
2 号	弃渣场区	1#、4#弃渣场	支洞附近	调查监测
3 号	厂区枢纽区	厂区开挖坡面处	厂区枢纽附近	调查监测

#### 6.4.4 监测结果

根据监测结果，工程扰动区域采取水土保持措施后，项目建设区的人为水土流失得到控制，未对周边环境造成水土流失危害。项目建设区扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率等指标均达并超过到了水土保持方案确定的防治目标。

##### (1)扰动土地整治率

小金县结斯沟二级水电站在施工过程中产生了大量的地表扰动，致使地表裸露，造成了一定的水土流失，但建设单位在工程结束后采取了大量的地表整治措施，使水土流失得到了有效地控制。

小金县结斯沟二级水电站工程的扰动土地面积为项目建设面积，为 5.89hm<sup>2</sup>，电站

扰动的土地基本都落实了措施，共整治扰动土地面积 5.70hm<sup>2</sup>，扰动整治率为 96.77%。

#### (2)水土流失总治理度

本水土流失面积为 5.89hm<sup>2</sup>，截止到目前为止，工程各区域均达到设计水土流失防治标准。项目建设区水土流失治理达标面积 5.65hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 95.93%。

#### (3)拦渣率

施工初期通过建设单位对弃土、弃渣采取浆砌石档渣墙、弃渣异地回填等多种措施，起到了有效的防护作用。工程最后弃渣总量 23.27 万 m<sup>3</sup>，堆放在 4 个弃渣场，截止 2017 年 12 月实际拦档渣量 22.30 万 m<sup>3</sup>，由此计算工程拦渣率为 95.83%，达到设计目标值 95%。

#### (4)土壤流失控制比

根据 SL190-96《土壤侵蚀分类分级标准》，本工程所在区域属于小金县西部山区中度水土流失区，容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a 以下，由于现阶段工程运行 1 年，植被措施逐渐发挥生态效益，渣场、施工道路、临时施工生产、生活区水土流失也达到防治标准，在工程可控范围内，土壤，流失控制比为 1.02，满足要求。

#### (5)林草植被恢复率

小金县结斯沟二级水电站建设区面积 5.89hm<sup>2</sup>，实际可绿化面积 4.57hm<sup>2</sup>，至工程完工后，工程实际植物面积 4.57hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 98.03%。

#### (6)林草覆盖率

达到方案方案确定的防治目标 25%，根据林草面积措施布置面积，计算出工程实际植被覆盖率 77.59%。

### 6.4.5 监测总体评价

建设单位对水土流失防治责任区内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务，从监测的情况来看，工程项目区内各区域挡墙工程、护坡工程、排水系统较完善，可绿化区域的植物措施也得到了较好地落实，这对有效地防止工程建设带来的水土流失起到了较好的作用。总体看来，本工程水土保持防护措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区大部分面积内的水土流失强度已下降到轻度或微度。经过系统整治，项目区的生态环境有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

### 6.5 水土保持监理

本项目未开展水土保持专项监理工作，水保监理纳入主体工程一并进行，小金鑫鸿

电力开发有限公司委托四川锦欣工程建设监理有限公司对本项目实施全过程监理工作。

#### 6.5.1 监理机构设置及监理制度

监理工作实行总监负责制，根据项目工作量及专业差异，监理项目部采用总监理工程师负责的直线职能式组织机构，实行总监理工程师领导下的由各专业工程师支持的项目组管理形式。

监理与管理主要工作制度，包括内部人员分工、各级人员职责职权范围、各种报告的校审制度、会议制度、日常巡查制度、档案管理制度等。

#### 6.5.2 监理工作方式与方法

监理的工作方式与方法主要有以下几种。

现场记录：监理机构认真、完整记录每日施工现场的人员、设备和材料、天气、施工环境以及施工中出现的各种情况。

发布文件：监理机构采用通知、指示、批复、签认等文件形式进行施工全过程的控制和管理。

旁站监理：监理机构按照监理合同约定，在施工现场对工程项目的重要部位和关键工序的施工，实施连续性的全过程检查、监督与管理。

巡视检验：监理机构对所监理的工程项目进行的定期或不定期的检查、监督和管理。

跟踪检测：在承包人进行试样检测前，监理机构对其检测人员、仪器设备以及拟订的检测程序和方法进行审核；在承包人对试样进行检测时，实施全过程的监督，确认其程序、方法的有效性以及检测结果的可信性，并对该结果确认。

平行检测：监理机构在承包人对试样自行检测的同时，独立抽样进行的检测，核验承包人的检测结果。

协调解决：监理机构对参加工程建设各方之间的关系以及工程施工过程中出现的问题和争议进行的调解。

#### 6.5.3 监理过程

监理单位四川锦欣工程建设监理有限公司接受本项目水土保持监理工作委托后，通过现场调查和认真学习领会相关规程、规范以及有关技术文件的基础上，制定了《小金县结斯沟二级水电站监理规划》和《小金县结斯沟二级水电站监理实施细则》，成立了监理项目部，落实了监理人员，代表监理公司全面负责工程建设中的日常监理事务，履行监理单位的全部职责。在施工过程中，监理项目部总监经常到现场巡视检查工程质量和

进度。现场监理人员在质量控制方面抓住了其控制要点，并采取了相应的手段加以控制，实现了对工程建设的全过程监理，使整个项目水土保持项目质量得到了有力的保证。

监理单位对项目各个分区进行了现场检查工作，对项目分区存在水土流失防治措施的现状和存在的问题进行了仔细勘察，按照批复的水土保持方案要求，对各个防治分区水土保持方面的问题提出意见和整改要求，并对施工单位的整改情况进行持续跟踪和监督，保证措施及时有效的落实。

#### 6.5.4 监理成效

监理单位进场以来，大多数施工区水土保持工作能够积极有效开展，监理单位采取评分的方式，对各施工单位水土保持工作进行考核，有效的调动了施工单位的积极性，提高了施工单位的水土保持意识。

本工程水土保持措施共划分为 8 个单位工程，14 个分部工程，48 个单元工程。根据监理单位质量评定成果，水土保持工程措施总体合格率 100%，优良率 69.81%，总体质量等级为优良；水土保持植物措施总体合格率 100%，优良率 100%，总体质量等级为优良。

#### 6.5.5 监理评价

通过查阅工程监理规划和监理工作总结报告，评估组认为，监理工程师质量控制工作到位，各项水土保持工程施工质量均满足要求，工程质量合格；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。

### 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本工程建设期间，阿坝州水务局和小金县农业畜牧和水务局对本项目的水土保持工作进行多方面的指导工作，使得本工程的水土保持措施得到较好的落实，阿坝州和小金县农业畜牧和水务局给予了充分的肯定，未提出书面意见。

### 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2017 年 8 月 21 日，小金鑫鸿电力开发有限公司缴纳了本项目水土保持补偿费 3.42 万元。批复的水土保持方案中，本工程需缴纳水土保持补偿费 3.42 万元。

### 6.8 水土保持设施管理维护

根据公司的决定，小金县结斯沟二级水电站完成后，组建管理机构负责运行期各项水土保持工程的管理、维护。

管理机构在水土保持工程运行过程中,自觉接受当地水行政主管部门的监督、检查,并自觉组织有关力量对水土保持措施实施的质量、数量进行跟踪调查,对运行中出现的局部损坏及时进行修复、加固,对林草措施及时抚育、补植,使其水土保持功能不断增强,发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。目前,有关水土保持的管理职责较为落实,并取得了一定的效果,水土保持设施的正常运行有一定保证。

## 7 结论

### 7.1 结论

在工程建设过程中，建设单位对小金县结斯沟二级水电站水土保持工作较为重视，按照水土保持法律法规的要求，在项目前期工作中及时编报了水土保持方案，水土保持审批手续齐备，管理组织机构完善，制度建设及档案管理规范。在项目建设期将水土保持纳入工程建设计划，落实了项目法人、设计、监理、施工的自身职责，强化管理，基本按照批复的水土保持方案积极开展了水土流失的防治工作，根据工程实际，进行部分细节调整，使各项措施更加适应项目建设，有效地防治了工程建设期间的新增水土流失。

总体上看，工程施工期间，所有的水土保持措施落实较好，虽然建设期间造成了一定的水土流失，但总的水土流失控制指标基本在方案预期值内，水土流失得到了有效控制。建设单位履行了水土流失防治的法律义务和责任，水土保持生态环境建设工程符合国家水土保持法律法规、规程规范、技术标准和水土保持方案的有关规定和要求，各项工程安全可靠、质量合格，效益显著，水土保持生态环境建设设施的管理维护责任明确，工程总体质量达到了设计标准，符合验收条件，可以进行水土保持设施验收。

### 7.2 遗留问题安排

本项目基本不存在水土保持措施的遗留问题，但为保证水保措施最大限度的发挥其功能，特提出以下建议：

(1)随时检查本工程绿化措施的保有率和存活率，及时补植并加强后期管护，保证各项水土保持设施持续发挥效益；

(2)进一步完善主体工程区扰动面的水土保持防护措施，以防发生次生地质灾害，对沿线扰动面及土石方进行合理防护；

(3)加强对弃渣场的监测，特别是对4#渣场运行期间的动态监测，一旦出现安全隐患应当及时处理，确保建成后的水土保持设施安全正常运行；

(4)加强对支洞洞面及洞口下方坡面损毁严重区域及时修复并做好后期管护工作；

(5)确保各截排水沟汛期排水的畅通，出现冻坏或淤泥淤积应及时修复和清理；

(6)建设单位加强与政府主管部门的联系，接受各级水行政主管部门的监督检查，加大预防监督力度，与政府水土保持部门密切配合，进一步健全水土保持工程管理制度，使水土保持工作规范化、制度化。



验收通过后，对移交第三方使用的设施，须完善相关移交手续，明确责任单位和责任人。