**云南省迪庆州维西县洛爪河电站工程**

**水土保持设施竣工验收报告书**

****

**建设单位：维西恒发水电有限公司**

**编制单位：香格里拉市华辰水电咨询设计有限公司**

**编制时间：2023年7月1日**

目 录

[前言 1](#_Toc22761)

[1.项目及项目区概况 2](#_Toc23719)

[1.1项目概况 2](#_Toc13805)

[1.1.1地理位置 2](#_Toc23239)

[1.2项目区概况 15](#_Toc32681)

[2.水土保持方案和设计情况 20](#_Toc9825)

[2.1主体工程设计 20](#_Toc17163)

[2.2水土保持方案 26](#_Toc1994)

[3.水土保持方案实施情况 27](#_Toc16842)

[3.1水土保持防治责任范围 27](#_Toc12736)

[3.2弃渣场设置 29](#_Toc9196)

[3.3取土场设置 31](#_Toc29551)

[3.4水土保持设施总体布局 31](#_Toc3645)

[3.5水土保持设施完成情况 32](#_Toc28540)

[3.6水土保持投资完成情况 37](#_Toc3508)

[4.水土保持工程质量 38](#_Toc10333)

[4.1质量管理体系 38](#_Toc1760)

[4.2各防治分区水土保持工程质量评定 42](#_Toc29839)

[4.3弃渣场稳定性评估 45](#_Toc4556)

[4.4总体质量评价 47](#_Toc16746)

[5.项目初期运行及水土保持效果 48](#_Toc11776)

[5.1初期运行情况 48](#_Toc417)

[5.2水土保持效果 48](#_Toc22405)

[5.3公众满意度调查 50](#_Toc19632)

[6.水土保持管理 51](#_Toc3355)

[6.1组织领导 51](#_Toc7876)

[6.2规章制度 51](#_Toc6398)

[6.3建设管理 52](#_Toc25827)

[6.4水土保持监理 53](#_Toc14570)

[6.5水行政主管部门监督检查意见落实情况 57](#_Toc8033)

[6.6 水土保持补偿费用缴纳情况 58](#_Toc26439)

[7. 结论和建议 59](#_Toc29922)

[7.1结论 59](#_Toc22174)

[7.2 建议 60](#_Toc8818)

前言

洛爪河为澜沧江中游右岸的一级支流，地处维西傈僳族自治县叶枝镇境内，地理位置为东经98°49′～99°02′、北纬27°36′～27°44′。洛爪河流域位于碧罗雪山与云岭之间的澜沧江峡谷，总体地势由西向东倾斜，河流由西向东流入澜沧江。流域地形呈山高谷深的特征，流域最高点海拔高程4553.6m，最低点即洛爪河与澜沧江的汇合口处，海拔高程约1700m。洛爪河全流域面积131.7km2，河道全长21.8km，河道平均坡降90.6‰。

水保方案核定的永久占地面积为2.333hm2，其中：林地1.866 hm2,荒山荒坡0.467hm2。临时占地为1.334hm2，其中荒山荒坡1.334hm2。水库面积为0.28hm2，其中林地0.28hm2，水库淹没区无民房、耕地及专项设施等。

工程现已建设完毕，落实水土保持工程措施工程量为：挡渣墙678m，排水沟829m，浆砌块石9057m3，土石方开挖3372m3；植物措施工程量为：人工植树4070株，人工植草0.38hm2，覆土1433m3，抚育2.22hm2。

1.项目及项目区概况

# 1.1项目概况

## 1.1.1地理位置

洛爪河为澜沧江中游右岸的一级支流，地处维西傈僳族自治县叶枝镇境内，地理位置为东经98°49′～99°02′、北纬27°36′～27°44′。洛爪河流域位于碧罗雪山与云岭之间的澜沧江峡谷，总体地势由西向东倾斜，河流由西向东流入澜沧江。流域地形呈山高谷深的特征，流域最高点海拔高程4553.6m，最低点即洛爪河与澜沧江的汇合口处，海拔高程约1700m。洛爪河全流域面积131.7km2，河道全长21.8km，河道平均坡降90.6‰。

洛爪河发源于流域的西部雪山，沿东南方向而下，沿途有洛波咪河、拉波洛河等支流汇入，流经叶色俄里、拉波洛、倮爪等村，在麻栗坪村汇入澜沧江。洛爪河水电站的拦河坝位于叶色俄里村上游约3.5km处，控制流域面积62.4km2，河道长度8.85km，河道平均坡降111.5‰，电站厂房位于拉波洛河汇合口上游侧，流域面积92.2km2。本电站拟将坝址至厂房区间的三条小支流水引入引水隧洞，三条支流取水口以上集雨面积分别为3.3km2 、6.9km2 、2.6km2。

洛爪河河道坡降大，水流湍急，河床由块石、孤石组成。流域的天然植被保存得较为完好，流域中、下部植被茂盛，基本上无裸露的地表，这对调节径流、涵养水源、减少土壤侵蚀有积极的作用。

本工程所在区域属西藏～华西类康滇区的亚热带与温带季风高原山地气候，多年平均气温在11.3℃，月平均气温最高值为24.5℃，最低值为－2.2℃。年平均风速1.3m/s，最大风速19m/s。年平均日照总时数为2104.5小时，年平均相对湿度70％，年平均霜期169天，年平均降雪11天。

流域降水主要受来自孟加拉湾的暖湿气流影响。由于地形作用，山顶、山腰及山脚的气温差异较大，较水量也差异较大。源头附近年降水量可达3000mm左右，而低凹地带的澜沧江边则仅为800mm左右。降水量年内分配不均，最枯时段在11月～次年1月。该地气候较为特殊，由于流域东部的云岭雪山山顶积雪，每年春季均有桃汛发生，雨季比云南省其它地方均要提前。降水量在3月～4月份即出现丰值期，5月分降水量回落，最大月降水量一般出现在7月～8月份，形成双峰型的年降水过程。

坝址流域面积62.4km2，坝址多年平均流量2.74m3/s。

坝址200年一遇洪峰流量为334m3/s，50年一遇洪峰流量为259m3/s。

坝址多年平均悬移质含沙率为0.33kg/m3,多年平均年总输沙量为3.74万t。

电站厂房以上流域面积92.2km2，厂址100年一遇洪峰流量为337m3/s，50年一遇洪峰流量为287m3/s。

**1.1.2主要技术指标**

该项目河流规划报告对洛爪河梯级水电站的河段开发方式、建筑 物布置及装机规模进行分析论证，采用二级开发方案。本阶段一级站 拟总装机容量为3×8000KW。工程规模为小（I）型，工程等别为Ⅳ等, 工程主要建筑物按4级建筑物设计，次要及临时建筑物为5级建物。工程由首部枢纽、引水系统、厂区枢纽组成。

**表 1-1 主要技术经济指标表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 单位 | 数量 | 备 注 | |
| 一、 | 水文 |  |  |  | |
| 1. | 流域面积 |  |  |  | |
|  | 全流域 | km2 | 135.2 |  | |
|  | 坝址以上 | km2 | 62.4 |  | |
|  | 1#支流坝址以上 | km2 | 3.3 |  | |
|  | 2#支流坝址以上 | km2 | 6.9 |  | |
|  | 3#支流坝址以上 |  | 2.6 |  | |
| 2. | 利用的水文系列年限 | 年 | 43 | 1960年～2002年 | |
| 3. | 代表性流量 |  |  |  | |
|  | 坝址多年平均流量 | m3/s | 2.74 |  | |
|  | 坝址设计洪水流量(P=2.0%) | m3/s | 259 |  | |
|  | 坝址校核洪水流量(P=0.5%) | m3/s | 334 |  | |
|  | 施工导流流量(P=20%) | m3/s | 12.9 | 坝址11月～2月 | |
| 4. | 泥沙 |  |  |  | |
|  | 坝址多年平均悬移质输沙量 | 万t | 2.88 |  | |
|  | 坝址多年平均含沙量 | kg/m3 | 0.33 |  | |
|  | 坝址多年平均推移质输沙量 | 万t | 0.86 |  | |
|  | 坝址多年平均输沙总量 | 万t | 3.74 |  | |
| 二、 | 工程规模 |  |  |  | |
| 1． | 水库水位 |  |  |  | |
|  | 正常蓄水位 | m | 2691.00 |  | |
|  | 设计洪水位 | m | 2693.86 |  | |
|  | 校核洪水位 | m | 2694.54 |  | |
| 2. | 调节特性 |  | 无调节 |  | |
| 3. | 水量利用系数 | % | 73.95 |  | |
| 三、 | 下泄流量及相应下游水位 |  |  |  | |
| 1. | 设计洪水位时最大泄量 | m3/s | 259.00 | P=2.0% | |
|  | 相应下游水位（坝址） | m | 2686.61 |  | |
| 2. | 校核洪水位时最大泄量 | m3/s | 334 | P=0.5% | |
|  | 相应下游水位（坝址） | m | 2687.01 |  | |
| 3 | 厂址校核洪水位时最大泄量 | m3/s | 337 | P=1.0% | |
|  | 相应下游水位（厂址） | m | 1962.80 |  | |
| 四、 | 工程效益指标 |  |  |  | |
|  | 装机容量 | kW | 3×8000 |  | |
|  | 保证出力（p=90%） | kW | 6170 |  | |
|  | 多年平均发电量 | 万kW.h | 12180 |  | |
|  | 年利用小时数 | h | 5075 |  | |
| 五、 | 淹没损失及工程永久占地 |  |  |  | |
| 1 | 淹没林地 | 亩 | 4.2 |  | |
| 2 | 工程永久占地 | 亩 | 35 |  | |
| 六、 | 主要建筑物及设备 |  |  |  | |
| 1. | 挡水建筑物 |  |  |  | |
|  | 型式 |  | C15细石砼砌石重力坝 | | |
|  | 地基特性 |  | 长石英细砂岩 | | |
|  | 地震基本烈度/设防烈度 | 度 | Ⅶ |  | |
|  | 地震动峰值加速度 | g | 0.10 |  | |
|  | 坝顶高程 | m | 2695.30 |  | |
|  | 最大坝高 | m | 13.30 |  | |
|  | 坝顶长度 | m | 43.50 |  | |
| 2. | 泄水建筑物 |  |  |  | |
|  | 溢流堰型式 |  | 堰顶自由溢流 | | |
|  | 堰顶高程 | m | 2691.00 |  | |
|  | 溢流堰净宽 | m | 15.00 |  | |
|  | 冲沙孔孔口尺寸 | m | 5×3 | 宽×高 | |
|  | 冲沙孔底高程 | m | 2688.00 |  | |
|  | 设计单宽流量 | m3/s.m | 12.95 |  | |
|  | 校核单宽流量 | m3/s.m | 17.20 |  | |
|  | 消能方式 |  | 底流消能 | | |
|  | 冲沙闸门型式 |  | 露顶平面钢闸门 | | |
|  | 启闭机型号 | kN | QPQ2×125 |  | |
| 3. | 引水建筑物 |  |  |  | |
|  | 最大引用流量 | m3/s | 4.59 |  | |
| （1） | 进水口 |  |  |  | |
|  | 型式 |  | 岸边压力墙式 | | |
|  | 孔口尺寸 | m | 3.0×1.55 | 宽×高 | |
|  | 底板高程 | m | 2689.45 |  | |
|  | 闸门型式 |  | 潜孔平面钢闸门 | | |
|  | 启闭机型号 | kN | QPQ2×125 |  | |
| （2） | 无压引水主隧洞 |  |  |  | |
|  | 洞长 | m | 4777 |  | |
|  | 纵坡 | ‰ | 2 |  | |
|  | 断面型式 |  | 城门形 |  | |
|  | 开挖断面尺寸 | m | 2.4×2.8 | 宽×高 | |
|  | 衬砌型式 |  | 钢筋砼、喷砼 |  | |
| （3） | 支流引水建筑物 |  |  |  | |
|  | 1#支流滤水坝宽度 | m | 5.0 |  | |
|  | 2#支流滤水坝宽度 | m | 10.0 |  | |
|  | 3#支流滤水坝宽度 | m | 4.0 |  | |
|  | 拉波洛河引水支洞 |  |  |  | |
|  | 洞长 | m | 1818.33 |  | |
|  | 纵坡 | ‰ | 1 |  | |
|  | 断面型式 |  | 城门形 |  | |
|  | 开挖断面尺寸 | m | 1.8×2.0 | 宽×高 | |
|  | 衬砌型式 |  | 钢筋砼 |  | |
| （4） | 压力前池 |  |  |  | |
|  | 正常蓄水位 | m | 2860.67 |  | |
|  | 最低水位 | m | 2679.27 |  | |
|  | 最高水位 | m | 2681.27 |  | |
|  | 进水室尺寸 | m | 2.742×2.0 | 长×宽 | |
|  | 进水室底高程 | m | 2675.665 |  | |
|  | 闸门型式 |  | 潜孔平面钢闸门 |  | |
|  | 启闭机型号 | kN | QPK2×100 |  | |
| （5） | 压力管道 |  |  |  | |
|  | 型式 |  | 地面压力明钢管 |  | |
|  | 主管长 | m | 1330 |  | |
|  | 主管管内径 | m | 1.2 |  | |
|  | 支管总长 | m | 60 |  | |
|  | 支管管内径 | m | 0.55 |  | |
|  | 2156.12m高程以上材料 |  | Q235 |  | |
|  | 2156.12m高程以下材料 |  | X60 |  | |
| 4 | 厂房 |  |  |  | |
|  | 型式 |  | 地面厂房 |  | |
|  | 地基特性 |  | 砂砾层或基岩 |  | |
|  | 主厂房尺寸（长×宽×高） | m | 39.9×15.6×10.9 | 长×宽×高 | |
|  | 水轮机安装高程 | m | 1965.80 |  | |
| 5 | 开关站 |  |  |  | |
|  | 型式 |  | 户外式 |  | |
|  | 地基特性 |  | 砂砾层或基岩 |  | |
|  | 面积（长×宽） | m | 46×21 | 长×宽 | |
|  | 地面高程 | m | 1964.96 |  | |
| 6 | 主要机电设备 |  |  |  | |
| （1） | 水轮机 |  |  |  | |
|  | 台数 | 台 | 3 |  | |
|  | 型号 |  | CJA475-W-140/2×9 | | |
|  | 额定出力 | kW | 8421.1 |  | |
|  | 额定转速 | r/min | 750 |  | |
|  | 最大工作水头 | m | 715.18 |  | |
|  | 最小工作水头 | m | 696.70 |  | |
|  | 额定水头 | m | 696.70 |  | |
|  | 额定流量 | m3/s | 1.378 |  | |
| （2） | 发电机 |  |  |  | |
|  | 台数 | 台 | 3 |  | |
|  | 型号 |  | SFW8000-8/2150 |  | |
|  | 单机容量 | kW | 8000 |  | |
|  | 发电机功率因素 |  | 0.8 |  | |
|  | 额定电压 | kV | 6.3 |  | |
| （3） | 其它主要设备 |  |  |  | |
|  | 主厂房桥吊 | t | QD32/5 | 电动双钩桥式起重机 | |
|  | 主变压器 | 台 | 2 |  | |
|  | 主变型号 |  | SF9-10000/110、SF9-20000/110 | | |
|  | 主阀型号 |  | QF1000-WY-55 | 卧式球阀 | |
|  | 台数 | 台 | 3 |  | |
|  | 调速器 | 台 | 3 | CJWT-2/4.0 | |
| 7. | 输电线 |  |  |  | |
|  | 电压 | kV | 110 |  | |
|  | 回路数 | 回路 | 1 | | |
|  | 输电目的地 |  | 拉波洛水电站 | | |
|  | 输电距离 | km | 6 |  | |
| 七、 | 施工 |  |  |  | |
| 1. | 主体工程量 |  |  |  | |
|  | 明挖土石方 | m3 | 73148 |  | |
|  | 洞挖石方 | m3 | 38623 |  | |
|  | 浆砌石 | m3 | 19262 |  | |
|  | 混凝土和钢筋混凝土 | m3 | 29819 |  | |
|  | 钢材 | t | 2564 |  | |
| 2. | 主要建筑材料 |  |  |  | |
|  | 木材 | m3 | 1500 |  | |
|  | 水泥 | t | 11000 |  | |
|  | 钢材 | t | 2564 |  | |
| 3. | 所需劳动力 |  |  |  | |
|  | 总工日 | 万工日 | 63.0 |  | |
|  | 平均上场人数 | 人 | 840 |  | |
|  | 高峰工人数 | 人 | 1100 |  | |
| 7. | 施工导流 |  |  |  | |
|  | 施工导流方式 |  |  | 隧洞导流 | |
|  | 施工导流标准 |  | 20% | 11月～2月 | |
|  | 施工导流流量 | m3/s | 12.9 |  | |
| 8. | 施工占地 | 亩 | 20 |  | |
| 9. | 施工期限 |  |  |  | |
|  | 总工期 | 年 | 2.5 |  |
| 八、 | 经济指标 |  |  |  |
| 1. | 静态总投资 | 万元 | 11374.88 | 含送出工程 |
| 2. | 总投资 | 万元 | 12008.91 | 100% |
|  | 建筑工程 | 万元 | 5184.74 | 43.17% |
|  | 机电设备及安装工程 | 万元 | 2395.65 | 19.95% |
|  | 金属结构设备及安装工程 | 万元 | 1017.15 | 8.47% |
|  | 临时工程 | 万元 | 799.29 | 6.66% |
|  | 其它费用 | 万元 | 1072.93 | 8.93% |
|  | 基本预备费 | 万元 | 523.50 | 4.36% |
|  | 建设期还贷利息 | 万元 | 634.03 | 5.28% |
|  | 水库淹没处理补偿费 | 万元 | 291.62 | 2.43% |
|  | 送出工程 | 万元 | 90.00 | 0.75% |
| 3. | 综合利用经济指标 |  |  |  |
|  | 水电站单位千瓦投资 | 元/kW | 5004 |  |
|  | 单位电度投资 | 元/kW.h | 0.986 |  |
|  | 财务内部收益率 | % | 9.96 | 全部投资  所得税后 |
|  | 资本金财务内部收益率 | % | 12.25 |  |
|  | 上网电价 | 元 | 0.186 |  |
|  | 投资回收期 | 年 | 11.08 | 所得税后 |
|  | 贷款偿还年限 | 年 | 15.08 | 含建设期 |

**1.1.3项目投资**

工程静态总投资12008.91万元，单位千瓦投资5004元/kw。

**1.1.4项目组成及布置**

本项目主要包括洛爪河一级水电站主体工程由首部枢纽、引水枢纽、厂区枢纽、办公宿舍区、弃渣场、生产生活区、料场区、人工砂石料场、水库淹没区等组成9个部分。项目组成见表1.1.4-1。

**表 1.1.4-1 项目组成表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **系号** | **工程项目** | **工程组成** | **备注** |
| **1** | 首部枢纽 | 取水口、大坝 |  |
| **2** | 引水系统 | 引水隧洞、前池、压力管道 |  |
| **3** | 厂房枢纽区 | 升压站、发电厂房 |  |
| **4** | 办公宿舍区 | 办公楼、宿舍区 |  |
| **5** | 弃渣场 | 大坝弃渣场、前池弃渣场、支流弃渣场 |  |
| **6** | 施工生产生活区 | 首部枢纽区、前池、厂房枢纽施工生  产生活区 |  |
| **7** | 料场区 | 施工材料堆放区 |  |
| **8** | 人工砂石料场 | 砂石料场 |  |
| **9** | 水库淹没区 | 大坝上游水库淹没范围 |  |

**1.1.5施工组织及施工进度**

1. 施工组织
2. 场内外交通

本工程没有公路通过厂、坝址，对外交通以公路为主，水路为辅助，交通条件一般。场内施工道路包括砂石料运输及出渣道路等，总计长18km。修建临时施工桥1座，扩宽道路6m。

1. 施工工厂设施

施工工厂设施采用分散设置，在坝区和厂区各设一座综合加工厂、沙石加工系统、拌和站、骨料堆场；在厂区设一座金属结构拼装场、中心仓库。临时建筑面积5000m2。

（3）分水电系统

施工供风分6处布置：即坝区设一处、引水系统设4处、厂区设一处。总容量125m3/min。

本工程总用水量为260m3/h，分别在坝区、引水系统及厂区5处布置，各处均设一个抽水泵和高位调节水池。

施工用电分别在坝区、引水系统的工作区各设1处变压站，降压变压器容量为160kVA；厂区设1处变压站，降压变压器容量为250kVA；共架设10kV线路12km可满足施工用电要求。

（4）施工场地布置及弃渣场规划

永久及临时公路旁山坡地，稍作平整，可用来布置临时生活设施、施工工厂及仓库等。整个工程施工工厂及临时生活福利设施建筑面积7700m2，仓储系统建筑面积2500m2。总占地20亩。

大坝弃碴、隧洞进口弃碴堆放在就近的山沟；引水系统的各工作区的弃渣堆放在就近的山沟；厂区弃碴运往下游山坡地上。

1. 施工进度
2. 施工准备期

根据施工进度安排，场内外交通道路、场内外供电及对外通讯线路等准备工程于第一年7月开工，至第二年1月底所有准备工程全部建成。

（2）导流工程及拦河坝工程

拦河坝的施工导流采用导流洞方式，导流工程的施工和拦河坝施工息息相关，二者紧密相连，前期拦河坝的施工进度依据导流程序进行安排。

拦河坝左、右岸岸坡土石方开挖安排在第二年10月施工，河床土石方开挖在截流后进行。坝基开挖月平均最大强度为1746m3/月。坝基开挖完后即进行垫层砼回填、砼（浆）砌石坝体等各项工作。

（3）引水系统

从引水隧洞开始开挖至第一台机组发电止,为主体工程施工期。

电站安排第三年10月初下闸，水库开始蓄水， 10月底试运行发电，所以整个引水系统须在第三年10月前施工完毕，具备通水条件。

隧洞进口工作区明挖安排在第二年2月开始施工，第二年的3月隧洞开挖掘进，于第二年12月底完成开挖。隧洞贯通后即进行钢筋砼及喷砼衬砌施工至第三年的7月。

1＃支流工作区施工安排在第一年12月至第三年9月间施工。

拉波洛河工作区施工安排在第一年10月至第三年4月间施工。

出洞口工作区施工安排在第一年10月至第三年7月间施工。

压力前池施工安排在第三年的3月至第三年8月间施工。

压力管坡施工安排在第一年12月至第三年7月间施工。

（4）厂房和开关站

厂房和开关站工程土石方开挖从第二年1月初开始开挖，至第二年5月底完成。

厂房下部结构砼浇筑安排第二年5月至第二年的8月。

厂房上部结构砼浇筑安排第二年8月至第二年的10月

第二年8月开始桥吊和机组安装，第三年2月第1台机组具备试运行发电条件。

本工程开工至工程完工，总工期为30个月。共需劳动力63万工日。日高峰人数1100人，平均日上场人数840人。土石方开挖最高强度7896m3/月，砼浇砌筑最高强度3250m3/月。

**1.1.6土石方情况**

根据批复的水保方案，工程建设期间弃渣量17.47万m³（自然方），全部堆放于弃渣场内，工程土石方平衡见表1.1.6-1。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **土石方平衡及弃渣流向统计表1.1.6-1 单位: m3**  **土石方平衡表** | | | | | | | | |
| 项目 | 土方(m3) | 石方(m3) | 洞挖(m3) | 松方(m3) | 回填(m3) | 回填松方(m3) | 弃渣总量(m3) | 弃渣流向 |
| 大坝 | 1875 | 5298 |  | 10600 |  |  | 10600 | 1#弃渣场 |
| 取水口 | 355 | 828 |  | 1739 |  |  | 1739 | 1#弃渣场 |
| 引水隧洞 |  |  | 38623 | 59093 |  |  | 59093 | 1#弃渣场 |
| 明渠工程 | 2552 | 2715 |  | 7548 |  |  | 7548 | 2#弃渣场 |
| 支流引水工程 | 170 | 390 | 830 | 2093 |  |  | 2093 | 2#弃渣场 |
| 压力前池 | 4980 | 13530 |  | 27324 |  |  | 27324 | 2#弃渣场 |
| 压力管道 | 29530 | 7980 |  | 51484 |  |  | 51484 | 3#弃渣场 |
| 厂房 | 10880 | 1810 |  | 17240 | 2310 | 3124 | 14116 | 3#弃渣场 |
| 临时工程 | 189 | 445 | 485 | 1674 | 662 | 895 | 779 | 2#弃渣场 |
| 合计 | 50531 | 32996 | 39938 | 178795 | 2972 | 4019 | 174776 |  |

经实地勘察，建设期产生土石方17.88万m3，回填方0.41m3，弃渣12.34万m3（自然方），合松方17.47万m3。

经现场调查核实，项目建设过程中产生的土石方主要来源于大坝、取水口、引水隧道、明渠工程、支流引水工程、压力前池、眼里管道、厂房、临时工程等工程的土石方开挖，利用主要为厂区场地平整回填及临时工程填方。

**1.1.7征占地情况**

水保方案核定的永久占地面积为2.333hm2，其中：林地1.866 hm2,荒山荒坡0.467hm2。临时占地为1.334hm2，其中荒山荒坡1.334hm2。水库面积为0.28hm2，其中林地0.28hm2，水库淹没区无民房、耕地及专项设施等。

**1.1.8移民安置和专项设施改（迁）建**

因水库淹没区没有居民房屋，不发生移民搬迁，受工程影响耕地的居民可采取就地调整土地权属恢复生产的方式解决，避免移民动迁产生不利环境影响。

**1.2项目区概况**

**1.2.1自然条件**

工程区取水河流—洛爪河自然落差大、河流急，山高坡陡，自然植被覆盖率高，流域洪水主要由暴雨形成。洪水发生在6-10月份，属明显的暖温带山地季风气候。流域多年平均降雨量800—1200mm。 年平均气温2.7—15.3℃,无霜期长，冬季施工对工程质量无明显的不良影响。

**1.2.2水土流失及防治情况**

据《云南省土壤侵蚀遥感调查报告（2000年8月）》，维西县国土总面积为4467.45km2，土地壤侵蚀面积1183.04km2，占总面积的25.22%。无明显流失面积为3284.41km2，占总面积的73.52%。而土壤侵蚀面积中，轻度侵蚀面积664.15km2，占56.14%；中度侵蚀面积471.39km2，占39.85%；强度侵蚀面积47.5km2，占4.02%。全县多年平均侵蚀量为387.00万t，平均侵蚀模数870t/km2.a，年侵蚀深度为0.54mm。

工程建设区（不含淹没面积）植被覆盖较好，工程建设区土壤侵蚀程度为轻度，土壤背景侵蚀模数为890t/km2.a。

**电站工程建设水土流失情况：**

由《有水土保持方案初步设计报告书》可知，在本工程施工期间，工程占地范围内的原生水土流失量为87.82t，平均土壤侵蚀模数为722t/km2.a。

施工前后土壤流失详情见表1.2.2-1,1.2.2-2,1.2.2-3,1.2.2-4.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程施工区原生流失量预测表1.2.2-1 | | | | | | |
| 项目区 | 地类 | 水土流失  面 积  (h㎡) | 土壤侵蚀模  t/k㎡.a  数(t/k㎡.a) | 年背景侵蚀  量(t) | 预测时段(a) | 施工期背景  流失量(t) |
| 首部枢纽 | 灌木林地 | 0.28 | 500 | 1.4 | 3.5 | 4.9 |
| 压力前池 | 灌木林地 | 0.3 | 500 | 1.5 | 3.5 | 5.25 |
| 压力管道 | 灌木林地 | 0.933 | 500 | 4.665 | 3.5 | 16.3275 |
| 厂房 | 灌木林地 | 0.353 | 500 | 1.765 | 3.5 | 6.1775 |
| 办公宿舍区 | 灌木林地 | 0.467 | 500 | 2.335 | 3.5 | 8.1725 |
| 弃渣场 | 荒山 | 1 | 1000 | 10 | 3.5 | 35 |
| 生产生活区 | 荒山 | 0.1 | 1000 | 1 | 3.5 | 3.5 |
| 石料场 | 荒山 | 0.134 | 1000 | 1.34 | 3.5 | 4.69 |
| 人工砂石料场 | 荒山 | 0.1 | 1000 | 1 | 3.5 | 3.5 |
| 合计 |  | 3.667 |  | 25.05 |  | 87.52 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程施工区流失量预测表1.2.2-2 | | | | | | | | |
| 水土流失部位 | 流失面积  (hm2) | 强流失时段土壤侵蚀模数  (t/k㎡.a) | 预测时段(a) | 次强流失时段土壤侵蚀模数(t/k㎡.a) | 预测时段(a) | 运行初期土壤侵蚀模数(t/k㎡.a) | 预测时段(a) | 施工期总流  失量(t) |
| 首部枢纽 | 0.28 | 8000 | 0.8 | 4000 | 1.7 | 2500 | 1 | 43.96 |
| 压力前池 | 0.3 | 8000 | 1 | 4000 | 1.5 | 2500 | 1 | 49.5 |
| 压力管道 | 0.933 | 15000 | 1 | 8000 | 1.5 | 4000 | 1 | 289.23 |
| 厂房 | 0.353 | 8000 | 1.2 | 4000 | 1.3 | 2500 | 1 | 61.07 |
| 办公宿舍区 | 0.467 | 7000 | 0.3 | 3500 | 2.2 | 2500 | 1 | 57.44 |
| 生产生活区 | 0.1 | 7000 | 0.3 | 3500 | 2.2 | 2500 | 1 | 12.3 |
| 石料场 | 0.134 | 5000 | 0.5 | 2500 | 2 | 1500 | 1 | 12.06 |
| 人工砂石料场 | 0.1 | 8000 | 0.8 | 4000 | 1.7 | 2500 | 1 | 15.7 |
| 合计 | 3.667 |  |  |  |  |  |  | 541.26 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 弃渣场水土流失量预测表1.2.2-3 | | | | | | |
| 名 称 | 堆渣位置 | 占地面积  (h㎡) | 弃渣量(万  ㎡) | 流失系数 | 流失量(万  m) | 重量(万t) |
| 1号弃渣场 | 凹地 | 0.4 | 7.14 | 0.15 | 1.071 | 1.7136 |
| 2号弃渣场 | 坡地 | 0.25 | 3.77 | 0.1 | 0.377 | 0.6032 |
| 3号弃渣场 | 冲沟 | 0.35 | 6.56 | 0.15 | 0.984 | 1.5744 |
| 合 计 |  | 1 | 17.47 |  | 2.432 | 3.8912 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 水土流失预测汇总表1.2.2-4 | | | | |
| 流失区 | 流失面积(h㎡) | 原生水土流失量  (t) | 建设期水土流失  量(t) | 因为工程建设新  增水土流失总量  (t) |
| 首部枢纽 | 0.28 | 4.9 | 43.96 | 39.06 |
| 压力前池 | 0.3 | 5.25 | 49.5 | 44.25 |
| 压力管道 | 0.933 | 16.3275 | 289.23 | 272.9025 |
| 厂房 | 0.353 | 6.1775 | 61.07 | 54.8925 |
| 办公宿舍区 | 0.467 | 8.1725 | 57.44 | 49.2675 |
| 生产生活区 | 0.1 | 3.5 | 12.3 | 8.8 |
| 石料场 | 0.134 | 4.69 | 12.06 | 7.37 |
| 人工砂石料场 | 0.1 | 3.5 | 15.7 | 12.2 |
| 弃渣场 | 1 | 35 | 38912 | 38877 |
| 合计 | 3.667 | 87.5175 | 39453.26 | 39365.74 |

1.首部枢纽：如在施工期间不采取任何水土保持措施的情况下生产，水土流失量将达到43.96t。

2.压力前池：如在施工期间不采取任何水土保持措施的情况下生产，水土流失量将达到49.5t。

3.压力管道：如在施工期间不采取任何水土保持措施的情况下生产，水土流失量将达到289.23t。

4.厂房：如在施工期间不采取任何水土保持措施的情况下生产，水土流失量将达到61.07t。

5.办公宿舍区：如在施工期间不采取任何水土保持措施的情况下生产，水土流失量将达到57.44t。

6.生产生活区：如在施工期间不采取任何水土保持措施的情况下生产，水土流失量将达到12.3t。

7.石料场：如在施工期间不采取任何水土保持措施的情况下生产，水土流失量将达到12.06t。

8.人工砂石料场：如在施工期间不采取任何水土保持措施的情况下生产，水土流失量将达到15.7t。

9.弃渣场：如在施工期间不采取任何水土保持措施的情况下生产，水土流失量将达到3.8912万t。

3.建设期内新增水土流失预测：经计算预测时段内新增水土流失量将达到0.374万t。

工程建设中直接产生水土流失量经预测，若不采取有效的水土保持措施，工程扰动区地表产生的水土流失量为541.3t,工程弃渣产生的水土流失量为3.891万t,水土流失总量为3.945万t.扣除背景水土流失量87. 52t,施工期可能产生的新增水土流失总量为3.937万t。

**水土流失防治情况：**

1.水土防治工程措施：

采用混凝土挂网喷锚、浆砌块石护坡，浆砌石排水沟、截水沟排水，采用浆砌石挡墙拦挡等工程措施防治。

2.水土流失防治植物措施：

在弃渣场顶面及渠道平台规划种植经济果林，对于坡面坡度较大，土堆较高的渣场坡面采取种植灌木林，本次防治主要以植树和植草为主。

**2.水土保持方案和设计情况**

**2.1主体工程设计**

2007年5月25日，迪庆藏族自治州发展和改革委员会下发了《迪庆州发展和改革委员会关于维西县洛爪河水电站工程项目核准的批复》（迪发改能交﹝2007﹞30号）；

2006年12月20号，云南省迪庆藏族自治州水利水电局下发了关于对《维西县洛爪河水电站水土保持方案报告书的批复》（迪水电发﹝2006﹞105号）；

2004年12月26日迪庆藏族自治州发展计划委员会下发了《迪庆州计委关于维西县洛爪河干流水电开发规划报告的批复》（迪计基础〔2004〕66号）；

2006年12月21日迪庆藏族自治州发展和改革委员会下发了《迪庆州发展和改革委员会关于做好维西县洛爪河水电站核准工作的通知》（迪发改能交〔2006〕118号）；

2007年5月25日迪庆藏族自治州发展和改革委员会下发了《迪庆州发展和改革委员会关于维西县洛爪河水电站工程项目核准的批复》（迪发改能交〔2007〕30号）；

2007年1月19日维西傈僳族自治县城乡建设局下发了《关于维西县叶枝镇洛爪河水电站的请示的批复》（维城建〔2007〕02号）

2009年7月26日迪庆藏族自治州水利水电下发了《迪庆州水利水电局关于对洛爪河水电站开工报告的批复》（迪水电发〔2009〕127号）；

2010年10月25日维西傈僳族自治县发展和改革委员会下发了《 维西傈僳族自治县发展和改革委员会关于要求对洛爪河水电站设计概算及经济评价进行调整》（维发改能交〔2010〕36号）；

2010年12月2日迪庆藏族自治州发展和改革委员会下发了《迪庆州发展和改革委员会关于维西县洛爪河水电站设计概算及经济评价调整的批复》（迪发改能源〔2010〕104号）；

2013年1月19日迪庆藏族自治州发展和改革委员会下发了《迪庆州发展和改革委员会关于核准维西县洛爪河水电站方案调整的批复》（ 迪发改能源〔2013〕2号）；

2012年12月23日维西傈僳族自治县发展和改革局下发了《维西傈僳族自治县发展和改革局关于转发《迪庆州发展改革委员会关于核准维西县洛爪河电站方案调整的批复》的通知》（维发改能交〔2013〕3号）；

2014年12月30日迪庆藏族自治州发展和改革委员会下发了《 迪迪庆州发展和改革委员会关于洛爪河水电站工程投资调整概算的批复》（发改能源〔2014〕44号）；

2015年7月6日维西傈僳族自治县发展和改革局下发了《 维西傈僳族自治县发展和改革局关于转发洛爪河水电站工程投资调整概算批复的通知》（维发改能源〔2015〕18号）；

2021年12月20迪庆藏族自治州发展和改革委员会下发了《维西县洛爪河水电站压力管道设计变更的批复》（迪发改能源【2021】32号）；

2006年12月12日迪庆州藏族自治州国土资源局下发了《维西县洛爪河水电站建设项目用地的批复》（迪国土资耕复【2006】14号）；

2007年7月3日维西傈僳族自治县林业局下发了《洛爪河水电站工程征用林地的请示》（维林请【2007】18号）；

2008年12月15日维西傈僳族自治县人民政府下发了《印发里底水电站枢纽工程建设区筹建一期移民安置实施方案的通知》（维政发 2008】46号）；

2005年12月27日云南省国土资源厅下发了《维西县洛爪河水电站工程建设项目矿产资源调查的批复》（云国土资储【2005】339号）；

2007年6月20日云南省国土资源厅下发了《维西县洛爪河水电站工程建设项目矿山资源调查结果的备案证明》（【2007】150号）

2006年12月20日迪庆藏族自治州水利水电局下发了《迪庆州维西县洛爪河水水土保持方案报告书的专家审查意见及批复》（迪水电发【2006】105号）；

2012年5月4日维西傈僳族自治县水务局下发了《转报维西县洛爪河电站设计变更申请的请示》（维请函【2012】10号）；

2012年5月4日28、维西傈僳族自治县水务局下发了《转报维西县洛爪河电站设计变更后水土保持情况的函》（维水函【2012】10号）；

2007年5月14日迪庆藏族自治州环境保护局对《维西县洛爪河水电站环境影响报告书准予行政许可决定书》（迪环许准【2007】4号）；

2012年5月24日维西傈僳族自治县环境保护局下发了《转报《关于核准维西县洛爪河水电站设计变更的申请》的请示》（维环请【2012】9号）；

2006年3月15日迪庆藏族自治州水利水电局下发了《对《维西县洛爪河水电站工程水资源论证报告书》的批复及专家评审意见》（迪水电发【2006】106号）；

2006年12月20日迪庆藏族自治州水利水电局下发了《洛爪河水资源论证报告的批复》（迪水电发【2006】106号)；

2012年5月30日维西傈僳族自治县人民政府下发了《110KV洛爪河电站至拉波洛电站线路新建工程初步设计线路路径走向的批复》（维政复【2012】33号）；

2012年9月18日云南白马雪山国家级自然保护区维西管理分局下发了《洛爪河水电站、拉波洛河水电站送出工程线路与保护区位置关系的报告》（白自维请【2012】5号）；

2012年9月19 日维西傈僳族自治县住房和城乡规划建设局下发了《维西县住房和城乡规划建设局风景园林管理所关于洛爪河水电站、拉波洛水电站送出工程线路路径走向与三江并流世界自然遗产地关系关于查询的请示》（维住建请【2012】79号）；

2012年9月21日云南白马雪山国家级自然保护区管理局下发了《云南白马雪山国家级自然保护区管理局关于要求确认洛爪河水电站、拉波洛水电站送出工程路线与保护区位置关系的核实意见》（白自发【2012】25号）；

2012年10月9日维西傈僳族自治县水务局下发了《维西傈僳族自治县水务局关于对《110KV洛爪河电站至拉波洛电站线路新建工程水土保持方案报告表》的批复》（维水复 【2012】11号）；

2012年10月18日迪庆州发展和改革委员会下发了《迪庆州发展和改革委员会关于同意维西县洛爪河流域梯级电站110KV送出工程开展前期工作的通知》（迪发改能源【2012】76号）；

2012年11月8日云南省世界遗产管理委员会办公室下发了《云南省世界遗产管理委员会办公室关于对维西县洛爪河、拉波洛河水电站送出工程线路路径走向查询的批复》（云遗产办函 【2012】111号）；

2012年12月25日维西傈僳族自治县环境保护局下发了《维西傈僳族自治县环境保护局关于维西县洛爪河流域梯级电站110KC送出工程环境保护评价报告表（报批稿）的审查意见》（维环发【2012】173号）；

2013年1月4日迪庆藏族自治州环境保护局下发了《迪庆州环境保护局关于《维西县洛爪河流域梯级电站110KV送出工程环境影响报告表》的批复》（迪环审【2013】3号）；

2013年4月16日维西傈僳族自治县国土资源局下发了《维西县国土资源局关于维西县美亚恒发水电有限公司洛爪河流域梯级电站110KV送出工程建设项目用地预审的初审意见》（维国土资请【2013】23号）；

2013年4月22日迪庆藏族自治州国土资源局下发了《迪庆州国土资源局关于维西县洛爪河流域梯级电站110KV送出工程建设项目用地预审的意见》（迪国土资 【2013】13号）；

2013年5月2日维西傈僳族自治县发展和改革局下发了《维西傈僳族自治县发展和改革局关于核准洛爪河流域梯级电站110千伏送出工程项目的请示》（维发改能交【2013】9号）；

2011年8月19日迪庆供电有限公司下发了《迪庆州维西县洛爪河水电站并网的意见》（迪电司计【2011】15号）；

2011年4月5日云南电网公司下发了《云南电网公司关于迪庆州洛爪河电站接入系统方案的批复及评审意见》（云电计【2012】115号）；

2012年7月20日云南省电力建设公司下发了《云南省电力建设公司关于迪庆州洛爪河电站110KV送出工程初设评审意见的报告（云电建设咨询》【2012】36号）；

2012年9月12日云南电网公司下发了《云南电网公司关于迪庆州洛爪河水电站110KV送出工程初步设计的意见》（云电计【2012】357号）；

2019年11月20日云南省水利厅、发改委、生态环境厅、能源局、专人资源厅、林业和草原局6部门下发了《云南省小水电清理整改“一站一策”的指导意见》（云水电【2019】8号）；

2019年6月10日迪庆迪庆州发展和改革委员会、迪庆州生态环境局、迪水局庆州州能源局务下发了《迪庆迪庆州发展和改革委员会、迪庆州生态环境局、迪水局庆州州能源局务关于印发迪庆州小水电清理整改实施方案的通知》（迪水发【2019】99号）；

2020年4月1日维西傈僳族自治县人民政府下发了《维西傈僳族自治县人民政府关于《维西县21座电站“一站一策》报告实施方案》的批复》（维政复【2020】16号）；

2020年6月10日迪庆藏族自治州人民政府下发了《迪庆藏族自治州人民政府关于迪庆州小水电清理整改电站一站一策实施方案的批复》（迪政复【2020】13号）；

2010年9月6日迪庆藏族自治州发展和改革委员会下发了《迪庆州发展和改革委员会关于洛爪河水电站、拉波洛水电站开发业主变更的批复》（迪发改能源【2010】80号）；

2022年3月10日迪庆藏族自治州发展和改革委员会下发了《迪庆州发展和改革委员会关于维西县洛爪河水电站有关情况说明》；

2004年12月26日迪庆州藏族自治州发展计划委员会《迪庆州计委关于维西县洛爪河干流水电开发规划报告的批复》（迪计基础〔2004〕66号）。

项目已于2023年6月投入试运行。

**2.2水土保持方案**

2005年8月洛爪河水电站建设业主维西恒发水电有限公司委托曲靖市水利水电勘测设计研究院编制《迪庆州维西傈僳族自治县洛爪河水电站工程水土保持方案可行性研究报告》；

2006年12月20日，云南省迪庆州水利水电局下发了《维西县洛爪河水电站水土保持方案报告书的批复》（迪水电发﹝2006﹞105号）；

# 3.水土保持方案实施情况

**3.1水土保持防治责任范围**

**一、原水保方案批复的防治责任范围**

根据批复的原水保方案，工程水土流失防治责任范围3.947hm2，其中项目建设区3.947hm2，本次项目无移民安置区，无工程建设直接危害区，因此不考虑直接影响区。

**二、工程实际的防治责任范围**

1、项目建设区

项目建设区指工程永久占地、施工期间的临时征租地范围和土地使用管辖范围，包括水库淹没区。本工程项目建设区面积3.947hm2，其中，工程永久占地主要包括首部枢纽、压力前池、压力钢管、压力管道、厂房枢纽及办公宿舍区，占地面积为2.333hm2，其中林地1.866hm2，荒山荒坡0.467hm2。临时占地主要为施工临时生产生活区、弃渣场占地及施工辅助企业、石料厂、人工砂石料场占地，共计1.334hm2。其中：荒山荒坡1.334hm2。水库淹没面积为0.28hm2。其中林地0.28hm2。

2、直接影响区

直接影响区是指项目建设区以外由于开发建设活动而造成的水土流失及其直接危害的范围，水电工程直接影响区一般指移民安置区和因工程建设而直接危害的范围，洛爪河水电站水库不淹没居民区，没有移民安置区，故本工程无直接影响区水土保持防治责任范围仅为项目建设区。

工程建设区主要包括工程永久占地为和工程临时占地区。

工程永久占地主要包括首部枢纽、压力前池、压力钢管、压力管道、厂房枢纽及办公宿舍区，占地面积为2.333hm2，其中林地1.866hm2，荒山荒坡0.467hm2。

临时占地主要为施工临时生产生活区、弃渣场占地及施工辅助企业、石料厂、人工砂石料场占地，共计1.334hm2。其中：荒山荒坡1.334hm2。

水库淹没面积为0.28hm2。其中林地0.28hm2，水库淹没区内无民房、耕地及专项设施等。

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）及本工程的实际情况，本工程实际水土流失防治责任范围面积共计3.947hm2，其中项目建设区3.947hm2。

为了合理确认洛爪河水电站的水土流失防治范围，根据《开发建设项目水土保持技术规范》，结合洛爪河水电站的特点及工程区环境现状，经初步拟定工程的防治责任范围及面积，并征求维西县水行政主管部门的意见，维西县水土保持委员会对洛爪河水电站工程的水土流失责任范围确认如下：

洛爪河水电站水土流失防治责任总占地面积为3.947亩，见下表3.1-1。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **表3.1-1 水土流失防治责任范围统计表 单位:hm2** | | | | | |
| 分类 | 占地类型 | 项目区域 | 合计 | 荒山 | 灌木林地 |
| 项目建设区 | 永久占地 | 首部枢纽 | 0.28 |  | 0.28 |
| 压力前池 | 0.3 |  | 0.3 |
| 压力管道 | 0.933 |  | 0.933 |
| 厂房 | 0.353 |  | 0.353 |
| 办公宿舍区 | 0.467 | 0.467 |  |
| 小计 | 2.333 | 0.467 | 1.866 |
| 临时占地 | 弃渣场 | 1 | 1 |  |
| 生产生活区 | 0.1 | 0.1 |  |
| 石料场 | 0.134 | 0.134 |  |
| 人工砂石料场 | 0.1 | 0.1 |  |
| 小计 | 1.334 | 1.334 |  |
| 淹没占地 | 水库淹没区 | 0.28 |  | 0.28 |
| 项目建设区面积合计 | | | 3.947 | 1.801 | 2.146 |

**3.2弃渣场设置**

本项目现处于试运行期，无土石方开挖。原水保方案设计3个弃渣场，项目施工时全部启用，分别为大坝弃渣场、前池弃渣场、支流弃渣场。弃渣12.34万m3（自然方），合松方17.47万m3。

根据水保方案的核算3个弃渣场总容积为19.5万m³，设计堆渣5.98万m³。工程施工期间，施工单位合理安排施工时序，将可用渣料用于衬砌砂石骨料及场地平整回填，减少了堆渣方量。因此本工程最终永久弃渣总量为12.34万m³ ，折合松方17.47万m³ 。

**表 3.2-1 弃渣场特性表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **渣场编号** | **占地面积（hm2）** | **容积（万m3）** | **弃渣场容量（松方万m³）** | **占地类型** | **类型** | **弃渣来源** |
| 1#弃渣场 | 0.4 | 8 | 7.14 | 荒地 | 凹地 | 大坝、取水口、引水隧道 |
| 2#弃渣场 | 0.25 | 4.5 | 3.77 | 荒山 | 坡地 | 明渠工程、支流引水工程、压力前池、临时工程 |
| 3#弃渣场 | 0.35 | 7 | 6.56 | 荒山 | 冲沟 | 一级站前池 |
| **合计** | **1** | **19.5** | **17.47** |  |  |  |

**3.3取土场设置**

本工程未涉及取土场。

**3.4水土保持设施总体布局**

根据本工程的水土流失预测结果、划定的水土流失防治责任范围、水土流失防治分区以及水土流失防治内容，确定不同的防治区分别采用不同的防治措施及布局，形成本方案的水土流失防治措施体系。在不同类型的防治措施布局中，突出针对性，以达到防护效果为前提，使本建设项目造成的水土流失得以集中和全面的治理。

根据工程特点、施工工艺的特点以及项目区的地质、地形、地貌和气候条件和对不同水土流失防治区的分析，确定该工程的水土流失防治措施体系，见表3.4-1。

**表3.4-1水土流失防治分区及防治措施体系表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **防治分区** | | **防治措施** | **备注** |
| **1** | 主体工程施工区 | 首部枢纽防治区 | 护坡、截水沟、排水沟 | 已实施 |
| 土地整治、植物措施 |
| **2** | 引水枢纽防治区 | 护坡、截水沟、排水沟 | 已实施 |
| 土地整治、植物措施 |
| **3** | 厂区枢纽防治区 | 拦挡、护坡、截水沟、排水沟 | 已实施 |
| 植树、种草园林式绿化 |
| **4** | 辅助工程施工区 | 弃渣场防治区 | 拦渣挡墙工程、护坡工程、排水工程、 | 已实施 |
| 土地整治、植物措施 |
| **5** | 生产生活防治区 | 土地整治、植物措施 | 已实施 |
| **6** | 料场区 | 土地整治、植物措施 | 已实施 |
| **7** | 人工砂石料场防治区 | 土地整治、植物措施 | 已实施 |

**3.5水土保持设施完成情况**

### 3.5.1首部枢纽防治区

**一、工程措施完成情况**

该防治区域包括取水口、拦河坝等永久建筑物，在工程原设计中已经包含各个区域的周边排水、开挖边坡锚固、截水沟、排水沟等具有水土保持功能的工程措施；目前该区已完成投产，各区域水土保持措施运行正常，水土防治已到达设计要求。

**二、植物措施完成情况**

本区域主体工程已做防护，具有水土保持功能，本次植物措施主要在工程施工外围的保护范围内植树，主要选用树种为云杉、高山柏等，植树间距为2.5\*2m，合计种植300株，绿化面积0.15hm2；目前已完成该部分的绿化措施，绿化美化已达到设计要求。

### 3.5.2引水枢纽防治区

**一、工程措施完成情况**

该防治区域包括引水隧道、压力前池、压力管道等永久建筑物，由于采用地下隧道引水，隧道施工对地表植被破坏不大，在工程原设计中已经包含各个区域的周边排水、开挖边坡锚固、截水沟、排水沟等具有水土保持功能的工程措施；目前该区已完成投产，各区域水土保持措施运行正常，水土防治已到达设计要求。

**二、植物措施完成情况**

该防治区由于采用地下隧道引水，隧道施工对地表植被破坏不大，弃渣均运至弃渣场堆放，施工结束后进行扰动区内的弃土清理，对裸露地表进行植树，主要选用树种为云杉、高山柏等，合计种植200株，绿化面积0.1hm2；压力管道采用明管布置段长度为1330m，结束施工后进行扰动区内的弃土清理，对管道两侧裸露地表进行植树，株距为2m，主要选用树种为云杉、高山柏等，合计种植1330株，绿化面积0.45hm2；目前已完成该部分的绿化措施，绿化美化已达到设计要求。

### 3.5.3厂房枢纽防治区

**一、工程措施完成情况**

该防治区域包括发电厂房、升压站等永久建筑物，在工程原设计中已经包含各个区域的周边排水、开挖边坡锚固、截水沟、排水沟等具有水土保持功能的工程措施；目前该区已完成投产，各区域水土保持措施运行正常，水土防治已到达设计要求。

**二、植物措施完成情况**

该防治区水土保持主要对象为厂房枢纽区的临河一侧，主要植物措施为植树，主要选用树种为云杉、高山柏等，植树株行距为2.5\*2m，合计种植400株，绿化面积0.20hm2；目前已完成该部分的绿化措施，绿化美化已达到设计要求。

### 3.5.4弃渣场防治区

**一、工程措施完成情况**

**该区水保方案主要工程措施：**

1.1#弃渣场

1#弃渣场置于拦河坝右岸取水口下游的凹地上，渣场占地0.4hm2，总容量为8万m3，实际堆渣7.14万m3，平均堆渣高度20m，在渣场下边缘处修建浆砌石拦渣墙，拦渣墙高6m，顶宽0.5m，底宽3.75m，拦渣墙长度289,；渣场上方设置集水沟，水沟长318m。目前该渣场工程措施已建设完成，使用功能基本正常，水土保持防治效果到达设计要求。

2.2#弃渣场

2#弃渣场置于压力前池上游缓坡地上，渣场占地0.25hm2，总容量为4.5万m3，实际堆渣3.77万m3，平均堆渣高度215m，在渣场下边缘处修建浆砌石拦渣墙，拦渣墙高6m，顶宽0.5m，底宽3.75m，拦渣墙长度207,；渣场上方设置集水沟，水沟长276m。目前该渣场工程措施已建设完成，使用功能基本正常，水土保持防治效果到达设计要求。

3.3#弃渣场

3#弃渣场置于支流引水工程下游一冲沟上，渣场占地0.35hm2，总容量为7万m3，实际堆渣6.56万m3，平均堆渣高度20m，在渣场下边缘处修建浆砌石拦渣墙，拦渣墙高6m，顶宽0.5m，底宽3.75m，拦渣墙长度182,；渣场上方设置集水沟，水沟长235m。目前该渣场工程措施已建设完成，使用功能基本正常，水土保持防治效果到达设计要求。

弃渣场防治区工程措施工程量见下表3.5.4-1；

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 表3.5.4-1弃渣场工程措施水土保持措施工程量表 | | | |
| 名 称 | 土石方开挖(m) | M7.5浆砌石(m3) 长 | M7.5浆砌石水沟(m3) |
| 1号弃渣场 | 1402 | 3613 289 | 223 |
| 2号弃渣场 | 1052 | 2588 207 | 193 |
| 3号弃渣场 | 918 | 2275 18 | 2 165 |
| 合计 | 3372 | 8476 | 581 |

**二、植物措施完成情况**

**防治区原水土保持方案主要植物措施：**

渣场平台占地总面积为0.85hm2，种树保护渣体稳定；选用云杉、高山柏等树种种植，株行距2.5\*2m，块状整地，规格60\*60\*60cm。设计模式见表3.5.4-2；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表3.5.4-2造林典型设计摸式 | | |
|  |  |  |
| 造  林  技  术 | 立地条件特  征 | 渣体表面 |
| 造林树种 | 云杉、高山柏,行间混交 |
| 造林方式 | 植苗 |
| 株行距 | 植树,间距2.5mx2m |
| 初植密度 | 植树2000株/h㎡ |
| 配置方式 | 单排配置 |
| 场地清理 | 清除地表大石块和其它杂物 |
| 整地 | 块状整地,规格:60cmx60cmx60cm |
| 苗木 | 一年生营养袋树苗 |
| 种植季节 | 雨季6-9月,春季3-5月,阴天或小雨天 |
| 抚育管理 | 造林当年9月进行除草培土1次,雨季补植;次年、第三年各除草培土1次;  防火,防病虫害,防牲畜和人为损害 |
|  | 植树面积 | 0.45h㎡ |
|  | 苗木量 | 900株 |

渣场坡面为开挖石料、混合料，边坡立地条件较差，坡面采用覆土种草护坡，覆土厚度0.2m，种草面积0.35hm2。

弃渣场防治区植物措施工程量见表3.5.4-3；

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 表3.5.4-3 弃渣场植物措施水土保持措施工程量表 | | | | |
| 名 称 | 植树面积(h㎡) | 植树数量(株) | 种草面积  (h㎡) | 覆土量(m) |
| 1号弃渣场 | 0.18 | 360 | 0.14 | 358 |
| 2号弃渣场 | 0.11 | 220 | 0.09 | 228 |
| 3号弃渣场 | 0.16 | 320 | 0.15 | 369 |
| 合计 | 0.45 | 900 | 0.38 | 955 |

目前该治理区所有植物均种植完成、成活率超过95%，到达预期设计效果。

### 3.5.5生产生活防治区

**一、工程措施完成情况**

该防治区域具有使用时间短，标准较低，水土流失较大的特点，总占地0.1hm2，在工程施工期间做好必要的排水系统及挡护设施，在工程原设计中已经包含各个区域的周边排水等具有水土保持功能的工程措施，本区水土保持防治主要任务是在施工期间做好临时水土保持措施；目前该区已完成投产，区域水土保持措施运行正常，水土防治已到达设计要求。

**二、植物措施完成情况**

该区域重点在于施工期间加强水土监测工作，在工程施工结束后进行绿化，恢复植被，减少水土流失。

原水土保持方案选用云杉、高山柏植树造林，共植树200株，绿化0.1hm2，目前该区所有措施均完成建设，绿化效果良好，满足设计要求。

### 3.5.6料场防治区

**一、工程措施完成情况**

该防治区域主要以植物措施为主，工程措施为辅，在料场开采时，做好拦挡工作，开挖后料场边坡采用喷锚，挂网加固，本区水土保持防治主要任务是在施工期间做好临时水土保持措施；目前该区已完成投产，区域水土保持措施运行正常，水土防治已到达设计要求。

**二、植物措施完成情况**

该防治区域仅周边坡度较缓的区域可以绿化，本区采用藤本植物进行绿化，共种植100株植物，绿化0.05hm2。 目前该治理区域植物措施基本完成建设，绿化效果良好，满足设计要求。

### 3.5.7人工砂石料场防治区

**一、工程措施完成情况**

该防治区域所选料场地形坡度较缓，施工期间主要以临时拦挡为主，施工结束后，拆除临时建筑物，弃料清理，对裸露地表进行覆土植树。目前该区已完成投产，区域水土保持措施运行正常，水土防治已到达设计要求。

**二、植物措施完成情况**

该防治区域坡度较缓，需用云杉、高山柏进行造林绿化，共种植200株植物，绿化0.1hm2。 目前该治理区域植物措施基本完成建设，绿化效果良好，满足设计要求。

**3.6水土保持投资完成情况**

洛爪河水电站水土保持总投资为488.39万元，其中主体工程中有水土保持功能的投资173.85万元，本方案新增水土保持投资314.54万元，其中建筑工程措施费169.69万元，植物措施费2.15万元，临时工程费13.17万元，水土保持独立费用91.81万元，基本预备费8.30万元，水土保持设施补偿费1.87万元，静态投资285.132万元。

**4.水土保持工程质量**

**4.1质量管理体系**

**4.1.1建设单位质量管理体系**

建设单位以“安全第一、质量第一”的方针，指导本项目设计和建造阶段的安全和质量工作。

在工程建设工作中，为有效地贯彻安全法规和公司质量方针，实现项目质量目标，建设单位对设计和建设阶段与安全和质量有关的活动提出原则和基本要求。以合同为依据，全面负责项目实施的组织、领导、协调和控制，对项目的安全、质量、进度和费用全面负责。

项目部质量保证部门归口管理项目质量保证体系，负责监督和验证项目质量。为检查各项工作是否按规定进行，从事质量保证工作的部门和人员拥有足够的权力和组织独立性。在发现危及质量安全的事实或行为时，他们有权要求责任部门或单位采取纠正行动，直至制止他们进一步的工作。

建设单位按照和安全法规、导则和合同约定，建立和实施本项目质量保证大纲文件体系。本项目质量保证体系文件由质量保证大纲概述、管理程序、工作程序、进度和计划、细则和图纸等文件构成，分为三个层次：

第一层次：质量保证大纲，它是管理、指导和实施项目设计和建设阶段质量保证活动的纲领性文件。

第二层次：必须按照相关规定规程中所有适用的质量保证要求，对大纲中所提出的指导方针和计划的工作进一步的阐述，描述管理策略和工作顺序，规定职责分工与接口，以便有效地管理各单位、部门所负责的工作的文件。

第三层次：用于安排、指导和管理该项工作以及用于制定验证各

单位所负责工作的措施，包括工作程序、细则、技术规范、工作指令、图纸、进度和计划、质量计划等。

以上文件构成了质量保证大纲文件体系，用来管理、实施、监督和控制对质量有影响的各种工作。

**4.1.2监理单位质量管理体系**

为确保工程水土保持各项措施真正落到实处，建设单位委托昆明市新兴水利水电工程建设监理有限公司承担主体工程监理工作，主体工程监理将本工程水土保持监理工作纳入主体监理体系。并主要对工程施工期水土保持措施是否依法合规、是否符合水土保持要求进行控制。工程施工完成后，由建设监理咨询有限公司统筹编制完成工程水土保持监理总结报告。

本工程项目监理部实行总监理工程师负责制。监理公司本着“职责无空白、责任不重叠”的原则，监理现场组织机构监理公司认真履行监理合同及补充协议，履行监理的义务和权利，根据合同内容组建了各专业配备齐全的工程建设项目监理组织机构。并按照国家核安全法规的规定建立了完整的质量保证管理体系，认真实施监理范围内的工程施工、建安阶段的建设监理。进行施工阶段的质量控制与安全管理， 工程资料的搜集整理。有效地保证了工程在质量、安全方面的顺利进行。同时项目监理部严格进行阶段性质量证明的审核，配合建设方做好工程款支付工作，针对现场重大建安施工节点，项目监理部成立专项组，梳理先决条件，积极推动相关资产的制约因素的小组，从而为现场的进度管理起到了积极的作用。

在质量方面，以质量预控为重点，工程项目施工全过程进行控制。对投入施工的人、机、料等因素进行全面检查，监督承包单位的质量管理体系、技术管理体系和质量保证体系落实到位，严格要求承包单位认真落实有关材料、施工试验制度和设备检验制度，坚持不合格的建筑材料、构配件和设备严禁在工程上使用、上道工序质量未经检查验收不准进入下道工序施工的原则，通过旁站、巡视、平行检验等手段，对施工全过程的质量进行了有效地控制，发现并解决了许多施工中存在的问题与不足，减少了质量事故的发生。对于发生的质量问题， 监理坚持以质量第一的原则，严格执行项目的不符合项管理程序，对整改方案进行审查并验证关闭，确保工程实体的质量。

在监理过程中，针对工程特点和工程规模，监理部安排多名专业监理工程师，负责本工程监理工作，根据合同监理大纲及有关规范等要求，编制监理规划和监理工作程序，施工中采取巡视、旁站监理手段，严格按照监理规范，对工程的每个工序进行了检查验收，并对一些关键工序进行了旁站监理。检查验收严格按照设计及施工，验收规范要求进行，严格对隐蔽验收内容进行检查，对不符合项和不符合工程，及时要求施工单位整改，对一些问题比较突出的问题编发质量情况观察单限期整改，并对质量问题进行跟踪，很好地控制了施工质量。

**4.1.3施工单位质量管理体系**

施工单位在施工组织设计中明确规定了水土保持和文明施工要求，并接受建设单位及监理单位的质量监督管理和考核。

（1）组织全体施工人员认真学习水土保持法，加强环保意识教育，提高对水土保持重要性的认识，把做好水土保持工作作为自觉行为 。

（2）施工单位组建了精干的项目领导班子，成立了以经验丰富的项目经理和技术负责人为领导的项目指挥部，配备了责任心强、施工经验丰富、技术水平高的工程技术人员，建立了相应的质量管理体系， 将项目总体质量目标层层分解落实，确保质量落实到位。

（3）施工单位要将建设单位确定并纳入施工合同的质量目标、安全目标等过程控制目标进行细化，贯彻到每项工作、工序和整个施工过程。要切实做好施工图核对，编制实施性施工组织设计，编制现场施工组织进度计划和施工作业计划，优化资源配置，组织计划实施， 落实质量责任制和程序性文件，实现全员质量责任制和应急预案，分析影响安全的要素，做好预防工作，配备足够的安全设施，严格执行安全作业程序。

（4）建立了以项目技术负责人为首、各技术人员组成的技术管理网络；健全技术管理制度，加强技术培训，以技术为保证措施，严格按照施工单位本身的质量管理系统，有效组织了质量体系的运行，确保施工质量的持续改进。

（5）施工单位在施工过程中加强与建设单位和监理单位联系，认真落实水土保持的各项意见及要求。

**4.2各防治分区水土保持工程质量评定**

### 4.2.1工程措施质量评定介绍质量评价情况

**一、竣工资料检查情况**

根据交工验收资料，工程资料中抽查了水土保持工程措施中特别是排水沟、护堤中水泥砂浆抗压强度试验成果， 均满足设计要求，试验报告单签字齐全。依据《工程交工验收报告》之附件《交工验收工程质量检测报告》中对单元工程检验评定成果资料分析，具有水土保持功能的排水、护坡等措施质量平均合格率 95%。

**二、现场抽查情况**

本次抽查重点是护堤、排水沟、挡墙等水土保持工程措施，检查其工程外形形态、轮廓尺寸及缺陷等。抽查结果表明，工程外形整齐美观，结构尺寸符合设计要求，无大的质量缺陷。

**三、工程措施质量综合评价**

通过现场调查，验收组认为：工程区内相应水土保持工程措施布局到位，工程措施质量符合设计和规范要求，各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能。同时，也存在一定的不足之处：部分排水沟内有淤积现象，需及时清理。综合分析，本次验收水土保持工程措施工程数57个，其中合格30个，优良27个，总体合格率100%，优良率54%，质量等级为合格。

**表4-1 工程措施工程质量评价情况统计**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 防治  措施 | 布设位置 | 工程个数 | 施工单位自评 | | | | | 监理单位复评 | | | | |
| 合格项数 | 合格率% | 优良项数 | 优良率% | 质量评定等级 | 合格项数 | 合格率% | 优良项数 | 优良率% | 质量评定等级 |
| 首部枢纽防治区 | 护坡、边坡 | 大坝、取水口 | 5 | 5 | 100% | 1 | 20% | 合格 | 5 | 100% | 1 | 20% | 合格 |
| 排水沟、截水沟 | 大坝、取水口 | 5 | 5 | 100% | 1 | 20% | 合格 | 5 | 100% | 1 | 20% | 合格 |
| 引水枢纽防治区 | 护坡边坡 | 压力管道、前池 | 5 | 5 | 100% | 2 | 40% | 合格 | 5 | 100% | 2 | 40% | 合格 |
| 截水沟、排水沟 | 压力管道 | 5 | 5 | 100% | 3 | 60% | 合格 | 5 | 100% | 3 | 60% | 合格 |
| 厂房枢纽防治区 | 护坡边坡墙 | 厂区、升压站 | 5 | 5 | 100% | 1 | 20% | 合格 | 5 | 100% | 1 | 20% | 合格 |
| 排水沟 | 厂区、升压站 | 5 | 5 | 100% | 1 | 20% | 合格 | 5 | 100% | 1 | 20% | 合格 |
| 弃渣场防治区 | 浆砌石挡 | 1#、2#3#弃渣场 | 5 | 5 | 100% | 3 | 60% | 合格 | 5 | 100% | 3 | 60% | 合格 |
| 截水沟 | 1#、2#3#弃渣场 | 5 | 5 | 100% | 2 | 40% | 合格 | 5 | 100% | 2 | 40% | 合格 |
| 生产生活防治区 | 截水沟 | 生活区 | 5 | 5 | 100% | 3 | 60% | 合格 | 5 | 100% | 3 | 60% | 合格 |
| 料场防治区 | 截水沟 | 料场区 | 6 | 6 | 100% | 5 | 83% | 合格 | 6 | 100% | 5 | 83% | 合格 |
| 人工砂石料场防治区 | 排水沟 | 石料厂 | 6 | 6 | 100% | 5 | 83% | 合格 | 6 | 100% | 5 | 83% | 合格 |

**4.2.2植物措施质量评定介绍质量评价情况**

**一、竣工资料检查情况**

验收组共查阅了植物绿化工程竣工验收图、施工招标合同、工程现场签证单、工程绿化造价审核通知单、栽种植情况、成活率和保存率等资料；质量评定资料、施工单位竣工报告、监理单位监理报告、建设单位组织的竣工验收资料等。

**二、现场抽查情况**

本工程植物措施质量评估主要采取查阅相关资料，并结合外业调查核实的方法。根据工程植物措施实施点位多、各区域相对集中的特点，植物措施外业调查主要采用全面调查和抽样调查相结合的方法。验收组通过建设单位提供的资料及现场调查，按植物措施实施顺序进行检查，以成活率、合格率和外观质量来确定植物措施工程的优劣。

据实地测定，造林成活率均达到 90%以上，由于绿化使用苗木较小，郁闭需要时间较长，需要加强后期的管护工作，由于项目区气候干燥少雨，部分区域草籽干死，需补植补种。本次验收水土保持植物措施工程数15个，其中合格5个，优良10个，总体合格率 100%，优良率 67%，质量等级为合格。

**三、植物措施质量综合评价**

综合以上意见，验收组认为：从总体绿化情况看，项目建设范围内绿化主要位于首部枢纽防治区、引水枢纽防治区、厂房枢纽防治区、弃渣场防治区、生产生活防治区、料场区、人工砂石料场区内，成活率较高，主要以植树为主，弃渣场区植树与植草相结合， 由于气候因素，目前部分区域植被长势不佳，但建设单位已对其加强补植、补种。

经过现场检查、查阅有关自检成果、交工验收资料和监测报告等，植物措施质量符合设计要求，总体合格，林木成活率基本达到了规定标准，已具备验收条件。

**4.2.3临时措施评定介绍质量情况**

本工程临时措施质量评估主要采取查阅相关资料，并结合外业调查核实的方法。根据工程临时措施实施点位多、各区域相对集中的特点，临时措施外业调查主要采用全面调查和抽样调查相结合的方法。验收组通过建设单位提供的资料及现场调查，按临时措施实施顺序进行检查，以合格率和外观质量来确定临时措施工程的优劣。

通过现场调查，验收组认为：工程区内相应水土保持临时措施布局到位，临时措施质量符合设计和规范要求，各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能。综合分析，本次验收水土保持临时措施总体合格率100%，优良率100%，质量等级为优良。

目前，完成的水土保持临时措施整体看质量合格，满足了有关技术规范的要求，使工程区的水土流失得到了基本控制。验收组认为工程建设过程中所实施的拦挡及覆盖措施，能够满足建设过程中的临时防护需要，满足验收要求。

**4.3弃渣场稳定性评估**

渣场水土保持防护工程主要根据堆渣规模、渣场所处位置及失事后对工程和环境的危害程度等进行设计，因此，参照水利水电工程等别及水工建筑物级别划分方法，将渣场划分等级，分别确定其渣场的拦渣工程、排水等工程等防护建筑物级别。渣场等级划分分别为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ等。防护工程（包括拦渣工程、排沟水工程）级别根据渣场等级及防护建筑物在水土保持工程中的作用和重要性划分为 3 级，对应渣场等级分别为 3、4、5、5 级。

**渣场等级及拦渣工程、排沟水工程级别划分详见表 4-2**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 渣场等级 | 渣场规模 | | 渣场位置 | 渣场失事对主体工程或环境危  害程度 | 拦渣工程排沟水工程级别 | 备注 |
| 堆渣量 V  （万 m3） | 堆渣高度  H（m） | 位于沟道  F（km2） |
| Ⅰ | V≥ 500 | H≥150 | F≥20 | 较大危害 | 3 | F 为上游集雨  面积 |
| Ⅱ | 500＞V≥100 | 150＞H≥100 | 20＞F≥10 | 一定危害 | 4 |  |
| Ⅲ | 100＞V≥10 | 100＞H≥50 | 10＞F≥1 | 较轻危害 | 5 |  |
| Ⅳ | 10＞V | 50＞H | 1＞F | 无危害 | 5 |  |

根据《堤防工程设计规范》（GB 50286-98），堤防工程的防护对象为城镇、乡村和工矿企业等，堤防工程的防洪标准是根据防护区内防洪标准较高防护对象的防洪标准确定的。根据《防洪标准》（GB 50201-94），水电枢纽工程的防护对象也为其枢纽工程下游的城镇、工矿企业、农田等人民群众的生命财产，水电枢纽工程水工建筑物的设计洪水标准是按照水工建筑物的级别确定的，而水工建筑物的级别是根据工程等别及建筑物在工程中的作用和重要性划分的。因此，渣场防护的防护对象与堤防工程的防护对象相似，与水电枢纽工程的防护对象一致。所以，渣场防洪标准与堤防工程、水电枢纽工程的洪水标准具有一定的可比性和一致性，即渣场防洪标准可按渣场防护建筑物级别确定。

经过对《堤防工程设计规范》(GB 50286-98)、《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》(DL 5180-2003)、《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB 50433-2008)和《水电建设项目水土保持方案技术规范》(DL/T5419-2009)的防洪标准进行分析、研究，认为按照渣场等级确定拦渣工程级别，再根据拦渣工程级别确定临水渣场防洪标准，临水渣场防洪标准采用范围值。渣场规模较大、渣场位置敏感、所在沟道集雨面积较大、渣场失事对主体工程或环境危害程度大的防洪标准取高限，反之，取低限。

临水渣场防洪标准详见表4-3。

**表4-3临水渣场拦渣工程防洪标准**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 渣场等级（等） | 拦渣工程级别（级） | 防洪标准[重现期（年）] | | 备注 |
| 山区、丘陵区 | 平原区、滨海区 |
| Ⅰ | 3 | 50~100 | 20~50 |  |
| Ⅱ | 4 | 30~50 | 10~20 |  |
| Ⅲ | 5 | 20~30 | 10 |  |
| Ⅳ | 5 | 20 | 10 |  |

渣场排水标准包括拦沟型渣场排沟道洪水标准和排渣顶以上坡面洪水标准两部分。

排沟道洪水标准同样应按照渣场等级确定排沟水工程等级，再由排沟水工程级别确定排沟道洪水标准。渣场排沟道洪水标准与临水渣场防洪标准应一致。

排水标准仍采用范围值。同样，渣场规模较大、渣场位置敏感、所在沟道集雨面积较大、渣场失事对主体工程或环境危害程度大的排沟道洪水标准取高限，反之，取低限。

渣场排坡面洪水标准一般采用2至5年一遇（P=2~5%）。

根据实地勘测结果，现场砂场均满足上述标准。

**4.4总体质量评价**

验收范围内水土保持工程、植物及临时措施总体质量等级为优良。工程区内水土保持各项措施布局到位，措施质量符合设计和规范要求，能有效发挥其各自的水土保持功能，但须加强工程措施日常管护工作，同时对枯死的植被应及时进行补植补种。

**5.项目初期运行及水土保持效果**

**5.1初期运行情况**

本项目建成后，各项水土保持设施正式投入使用，初期运行时段内（2021年12月-2023年1月），各项水土保持工程措施安全稳定，排水沟能顺利将汇水排导至自然沟道，护坡坡面稳定，建设单位安排有专门的排水沟管护人员，定期对排水沟进行清淤维护；此外建运行过程中，建设单位多次对项目区内植被进行补植补种，并安排洒水车定期洒水，保证了项目区内植物措施的生长条件。综上所述，各项水土保持设施初期运行情况良好。

**5.2水土保持效果**

### 5.2.1扰动土地整治率

扰动土地整治率为水土保持措施防治面积、永久建筑物面积与扰动地表面积的比值。本工程项目建设区面积3.947hm2，其中，工程永久占地主要包括首部枢纽、压力前池、压力钢管、压力管道、厂房枢纽及办公宿舍区，占地面积为2.333hm2，其中林地1.866hm2，荒山荒坡0.467hm2。临时占地主要为施工临时生产生活区、弃渣场占地及施工辅助企业、石料厂、人工砂石料场占地，共计1.334hm2。其中：荒山荒坡1.334hm2。水库淹没面积为0.28hm2。其中林地0.28hm2。水库淹没区内无民房、耕地及专项设施等。方案实施后累计治理面积为3.667 hm2，扰动土地整治率达到95%以上。

### 5.2.2水土流失总治理度

水土流失总治理度为水保措施防治面积与造成水土流失面积（不含永久建筑物及水面等面积）的比值。项目区水土流失的面积3.667hm²，通过各种防治措施的有效实施，弃渣场采取有效拦挡、截排水、植物措施，其余各区采取有效绿化措施，除水库淹没区外全部得到治理，综合治理面积3.5hm²，造成水土流失面积的治理度为95.4%。

### 5.2.3土壤流失控制比

通过采取一系列的水土保持措施后，工程区平均土壤侵蚀模数达到500t/km²·a，工程区土壤侵蚀允许值 750t/km²·a，土壤流失控制比为 1.5。

**5.2.4拦渣率**

拦渣率为实际拦渣量与总弃渣量的比值。项目建设过程中弃土、弃渣主要来源于拦水坝地基及隧洞开挖，本工程共产生弃方 17.47万m³，堆放于工程弃渣场内。各项措施实施到位后，拦渣率能达到 95%以上。

**5.2.5植被恢复**

林草植被恢复率为植物措施面积与可绿化面积的比值。本工程扣除建筑物占地、工程措施占地，可绿化面积2.95hm²，工程实施后绿化面积为2.81hm²，故林草植被恢复率为95.2%。

**5.2.6水土保持综合效果评价**

根据六项指标计算结果，通过各项水土保持措施的实施，六大指标值均达到防治目标值，具体情况见表 5.2.6-1。

**表5.2.6-1 水土保持六项指标达标情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **指标** | **计算式** | **各单项指标** | **效益值** | **目标值** | **达标情况** |
| **扰动土地整治率(%)** | 水土保持措施面积＋永久  建筑物占地面积 | 3.667hm2 | 95.4% | 95% | 达标 |
| 建设区扰动地表面积 | 3.5hm2 |
| **水土流失总治理度(%)** | 水土保持措施面积 | 3.48hm2 | 95% | 85% | 达标 |
| 建设区造成水土流失总面  积（不含永久建筑物等） | 3.667hm2 |
| **土壤流失控**  **制比** | 项目区容许土壤流失量 | 500t/km2.a | 1.5 | 1.5 | 达标 |
| 方案实施后土壤侵蚀强度 | 750t/km2.a |
| **拦渣率(%)** | 实际拦渣量 | 16.6万m3 | 95.02% | 95% | 达标 |
| 弃土（石、渣）总量 | 17.47万m3 |
| **林草植被恢**  **复率(%)** | 林草植被面积 | 2.81hm2 | 95.25% | 95% | 达标 |
| 可恢复林草植被面积 | 2.95hm2 |
| **林草覆盖率**  **(%)** | 林草植被面积 | 1.72 | 43.58% | 25% | 达标 |
| 防治面积 | 3.947 |

**5.3公众满意度调查**

根据验收工作的有关规定和要求，在水土保持验收工作过程中，验收组向建设区周围群众发放调查表，通过抽样进行民意调查。目的在于了解洛爪河一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。被调查者中20～30岁8人、30～50岁10人，50岁以上2人；其中男性9人，女性11 人。调查结果详见表5-2。

**表 5-2 项目水土保持公众调查表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 调查年龄段 | | 20-30 岁 | | 30-50 岁 | | 50 岁以上 | |
| 调查总数 | 20 人 | 8 | | 10 | | 2 | |
| 调查项目评价 | | 好 | % | 一般 | % | 差 | % |
| 对当地经济影响 | | 19 | 95 | 1 | 5 | 0 | 0 |
| 对当地环境影响 | | 19 | 95 | 1 | 5 | 0 | 0 |
| 对弃土弃渣管理 | | 19 | 95 | 1 | 5 | 0 | 0 |
| 林草植被建设 | | 20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 土地恢复情况 | | 20 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |

调查结果表明，项目区周围群众多数认为洛爪河一级水电站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、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**

工程建设期间，建设单位组建了由各参建单位水土保持专业负责人组成的水土保持领导小组，共同负责工程水土保持开展为认真贯彻落实国家有关职业健康，工业安全、环境保护和保卫(以下简称 HSE 法律法规以及标准规范，确保本工程建设过程中的 HSE 管理工作符合相关法律、法规、标准规范及其他适用的规章制度的要求，在合同规定的责任项下通过全面有效运行 HSE 管理体系，最大限度的消除，减少和控制事故，保障现场参建各方人员的人身安全、设施设备安全和环境安全。同时也为了统一规范各参建单位的工程建设管理行为，建设单位按照集团公司有关于环境保护和水土保持的各类质量管理文件为依据， 制定了云南省迪庆州维西县洛爪河一级水电站水土保持报告工程管理大纲。

在工程施工过程中，建设单位将水土保持管理工作纳入到 HSE 管理工作体系中，并且明确了由环境保护工程师专业具体负责水土保持工作的开展情况。专业工程师的工作职责为作为水土保持工作的中间纽带，做好水土保持参建单位与内部（建设单位、监理单位、施工单位等）、外部（各级水行政主管部门等）的上下沟通和衔接工作，确保水土保持工作不留空白，做到无缝衔接。

**6.2规章制度**

工程建设期间，建设单位建立健全了“工地例会制度”，利用监理单位召开监理例会的机会，由水土保持专项监理单位多次对施工单位主要负责人进行了水土保持法律、法规培训和教育，要求各施工单位内部召开文明施工专题会议，对施工人员进行水土保持工作的宣传教育，使施工单位切实做到文明施工，提高水土保持工作意识；同时对水土保持工程施工中存在的质量问题及时进行分析、查找原因，制定相应的纠正措施，并由专人落实，最后由水土保持监理单位和主体工程监理单位进行核查。

为了确保工程建设过程中做到有章可循，建设单位先后依据工程建设实际编制并发布环境保护、进度管理制度，并根据项目进展情况不断进行修改和完善，最终建立健全了一整套完善的项目管理制度。以上制度覆盖了水土保持相关工作的组织及管理，对促进水土保持工作发挥了积极作用。

**6.3建设管理**

为做好工程水土保持工程的质量、进度、投资控制，建设单位将水土保持工程纳入了主体工程的管理体系中。根据《中华人民共和国招投标法》等有关法律法规要求，采用公开招标方式，公平、公正、公开的择优选择工程施工单位、监理单位等。施工单位具有较强的技术、人才和经济实力，自身的质量保证体系较为完善。工程监理单位也具有相当工程建设监理经验和业绩。

为保证水土保持工程的施工质量和进度，建设单位在领导、技术及资金上给予了大力支持，并制定了相应的组织领导措施、技术保障措施、资金来源保障措施、监督保障措施及竣工验收措施。工程开工前，由施工单位填写开工申请报告和质量考核表，送监理部审核；项目总工主持对所提交的图纸进行有计划的技术交底，编制工程建设一级网络进度图，在保证质量的同时，控制工程进度；工程施工期，严格按方案设计进行施工；所制定的《工程管理制度》等管理办法和制度，明确规定了施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；各项工程完工后， 须具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录等。对施工质量首先要求施工方进行自检，合格后，才可由监理公司、总公司组织初验。

工程建设过程中，各参建单位严格按照国家规范和公司有关建设管理程序， 始终将质量、进度、投资控制贯穿到工程建设的各个环节中，建立了严格的质量保证和监督体系，实行质量自控自检、监理单位旁站监理、建设单位定期组织巡视、抽查、核实制度，环环紧扣，保障了工程建设的质量。

**6.4水土保持监理**

**6.4.1监理合同履行情况**

根据监理合同约定，丹江口汉江工程咨询责任有限公司于2014年5月承担本项目施工过程的监理工作，主要监理内容包括项目的土建工程、设备安装以及水土保持等工程的监理。负责整个工程的质量、投资、进度、安全以及环境保护管理。

根据建设单位的授权和合同规定，监理单位对承包商实施全过程监理，按照：

“统一、精干、高效”的原则，实施全面监理。监理单位建立了总监理工程师责任制，负责整个项目管理与协调工作、各专业监理工程师具体控制，形成了比较完善的监理控制体系。经过监理单位严格监督，保证了水土保持工程的施工质量、进度、投资等方面达到了水保方案批复的要求。

**6.4.2监理过程情况**

**6.4.2.1根据水土保持工程确定监理依据**

(1)中华人民共和国合同法、中华人民共和国建筑法、中华人民共和国安全生产法；

（2）建设工程质量管理条例（国务院令第 279 号）；

（3）建设工程安全生产管理条例（国务院令第 393 号）；

（4）工程建设标准强制性条文（水利工程部分）、（电利工程部分）；

（5）水土保持工程质量评定规程 SL336—2006；

（6）开发建设项目水土保持设施验收技术规程 SL387—2007；

（7）设计文件：《洛爪河一级水电站水土保持方案报告》（报批稿）。

**6.4.2.2水土保持工程监理项目划分**

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）的划分标准，结合《洛爪河一级水土保持方案报告》的项目划分以及实际建设情况，该工程水土保持项目监理主要划分如下：

（1）首部枢纽防治区：植被恢复、护坡、截水沟、排水沟。

（2）引水枢纽防治区：护坡、边坡、截水沟、排水沟。

（3）厂房枢纽防治区：拦渣挡墙、护坡、截水沟、排水沟、植物恢复。

（4）弃渣场防治区：挡墙、排水沟、植物恢复。

（5）生产生活防治区：排水沟、植物恢复。

（6）料场防治区：集水沟、土地整治及植被恢复。

（7）人工砂石料场防治区：集水沟、土地整治及植被恢复。

**6.4.2.3编写监理实施细则**

监理部先后编制了《洛爪河水电站工程施工测量监理实施细则》、《洛爪河水电站工程土石方明挖工程监理实施细则》、《洛爪河水电站工程监理实施细则》、《工程原材料及混凝土检测试验监理实施细则》、《安全施工监理实施细则》、《信息管理监理实施细则》、《工程验收监理实施细则》、《设计文件、图纸审核监理实施细则》等监理实施细则。

**6.4.2.4质量控制过程**

工程质量控制是工程建设监理三大控制的核心。在施工过程中，监理工程师始终把质量控制作为监理工作的重点，坚持“预控在先，严格工程控制，做好事后控制”的原则，对工程项目实施全过程、全方位监理。

（1）严格做好每个项目开工条件的审查工作，首先做好各施工段的施工组织设计的审批工作，促使承包商的质量保证体系和安全施工保证体系的完善，促使承包商施工资源投入到位，施工措施和施工计划落实到位。监理工程师按专业编制质量检验项目划分表，明确每个检验项目的监理控制手段，并向承包商进行交底。

（2）对施工过程进行严格监控。上道工序不合格，不得进行下道工序施工；对重要的施工部位或关键工序，指派专人进行旁站监理，同时加强施工过程中的巡视检查。监理人员随时掌握各自工作范围内的施工进度、劳力和施工机具布置，施工工艺实施情况，施工质量和施工安全状况等，发现施工质量问题或安全隐患，或不规范作业行为，或违反设计要求的施工等情况，及时予以制止并口头要求改正、返工或以书面形式提出整改意见及要求，同时认真监督施工单位执行并检查整改效果。对于重大问题，及时向项目法人报告，或向设计人员反映，或通过专题会、协调会、质量分析会及时处理；情况严重时，在征得项目法人同意后， 由总监签发停工令，责令施工单位停工整改，直至符合设计和规程、规范为止。

（3）对承包商的质量保证体系进行经常性检查，并对其实施动态控制。对于承包商质量保证体系的不足之处，通过协调会、专题会和监理通知等形式给予指出并提出整改意见和要求，促使承包商的质量保证体系不断得到完善。在承包商质量保证体系完善的基础上，每个单元工程验收时，要求承包商严格执行施工质量“三级检查制”，通过“三检”以后，才能向监理工程师申报检查验收。监理工程师按质量检验项目划分表的规定，或自行检查验收，或牵头邀请建设单位、设计人员及施工单位，实行联合检查验收。

（4）对主要原材料、构（配）件质量实施监控。工程使用的钢筋和水泥由项目法人采购，并执行进场材料日报表制度，监理部收集整理材料质保书和厂家试验报告，按照规范要求对其检验合格后才发给施工单位使用，并在使用中对其进行跟踪。对于承包商自行采购的原材料，经监理部确认质量合格后才能使用。同时，对砼、砂浆及焊接钢筋等构配件的施工质量进行监控。

（5）在施工高峰期，坚持每月召开一次施工质量分析会，以检查监理部质量监控工作效果和承包商质量管理情况，对于存在的问题进行分析，并提出处理措施或改进意见。

（6）认真督促承包商做好质量缺陷的处理。对于外观质量缺陷，要求承包商按照监理部制定的《质量缺陷处理登记表》规定的程序处理，处理完善后再报请监理工程师复查验收。

**6.4.2.5进度控制过程**

工程进度控制是建设监理三大控制之一。在施工过程中，监理工程师在确保工程质量的前提下，通过科学分析工程建设期内外部环境对施工各工序的实际影响，合理指导施工计划安排和施工方案的实施，尽可能地优化施工程序，最有效地利用施工有效时间，达到工程建设总进度计划的全面实现。

**6.4.2.6投资控制过程**

工程投资控制是监理工作的一项重要内容。监理工程师根据工程建设监理合同中业主授予的权限，以施工承建合同文件为依据，对工程投资进行控制。

（1）监理部严格按照合同文件进行计量支付工作，只有质量合格的工程才给予计量支付，做到不早支付、不漏支付、不少支付、不多支付工程款。

（2）由于工程地质条件变化复杂，对于增加投资而需要签证的项目，监理部尽可能先与施工单位协商，然后有理有据地进行签证，与项目法人一道审查新增单价。

（3）对于设计变更通知书，首先经过项目法人的审查，再转到监理部审核签发；对于来自承包商的设计修改建议工程联系单，首先转送给项目法人和设代处审批，在项目法人或设代处签证意见后，监理部才审核签证。

（4）对于已完工程项目，及时组织验收签证，并进行工程结算工作，避免因时间延长而增加工程结算的难度。

**6.5水行政主管部门监督检查意见落实情况**

**6.5.1水土保持执法监督检查**

为贯彻《中华人民共和国水土保持法》，进一步规范生产建设活动，有效减少水土流失，2021年12月，维西县水利局水土保持站对本项目水土保持方案实施情况进行了监督检查。检查组通过查看现场，听取有关单位对本项目的水土保持监测工作情况汇报，提出了监督检查意见并下发了维西县洛爪河水电站工程水土保持监督检查意见，要求建设单位进行整改完善。

**6.5.2监督整改意见**

根据市水行政主管部门的现场检查情况，项目水土保持存在问题及整改意见指出：

一、存在的主要问题

1、大坝下游旁边坡未作防护处理。

2、部分排水沟拥堵。

二、整改意见

1、大坝下游旁边坡应需要做防护处理。

2、加强各植被恢复区域补植、补种及抚育管理工作。

3、加强排水沟管理维护工作；

4、认真做好水土保持工作，完善后续水土保持验收事宜。

**6.5.3检查意见的整改落实情况**

根据维西县洛爪河一级水电站水土保持监督检查、整改意见，建设单位认真落实，主要体现在以下几个方面：

1. 进一步加强对已建排水沟的维护管理工作，定期对排水沟进行清淤。
2. 针对部分施工区植被生长情况，补充实施了点播草籽、抚育管理等措施。
3. 大坝下游旁做防护处理，从而防止水土流失的发生。

**6.6 水土保持补偿费用缴纳情况**

截止目前，项目建设单位已按期一次性缴纳水土保持补偿费1.87万元，《水保方案》批复的需缴纳水土保持补偿费数一致。

1. **结论和建议**

**7.1结论**

工程建设过程中，比较重视水土保持工作，按照国家和云南省制定的有关水土保持和生态环境建设的法律法规规定，编报了水土保持方案报告书，并报维西县利局批准。在施工过程中，根据工程需要，客观实际地对水土保持工程进行了建设。项目建设将水土保持工程建设纳入主体工程的招标投标中，落实了建设过程中的项目法人、设计单位、施工单位和监理单位各自的职责，并将水土保持工作作为重点纳入到项目建设管理体系中，防治思路明确，要求严格。同时，加强设计监理和施工监理，强化设计和施工管理，使水土保持工程设计随主体工程的设计而不断优化，确保了水土保持方案的实施，保证了水土保持工程任务的完成。

根据主体工程验收的资料及现场踏勘，工程在建设过程中实际发生的防治责任范围面积为3.947hm2，其中项目建设区3.947hm2（包含水库淹没区0.28hm2）。

验收组认为，工程建设单位在工程建设过程中，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。工程现已建设完毕，落实水土保持措施工程量为：挡渣墙678m，排水沟829m，浆砌块石9057m3，土石方开挖3372m3；植物措施工程量为：人工植树4070株，人工植草0.38hm2，覆土1433m3，抚育2.22hm2。

目前，项目水土保持措施基本已实施到位，工程措施安全稳定，运行良好， 植被措施长势良好，成活率、覆盖率均符合相关要求，临时措施在施工过程中较好的发挥了治理作用，使得项目区内水土流失得到有效的控制。

通过一系列水土保持措施的实施，项目水土保持防治效果明显：项目建设防治责任范围内扰动土地整治率达到95.4%，水土流失总治理度达到95%，土壤流失控制比达到1.5，拦渣率达到95.02%，林草植被恢复率达到95.25%，林草覆盖率达到43.58%，六项指标均能达到防治目标值。

综上所述，洛爪河水电站水土保持验收组在询问知情人员、调阅大量技术档案、现场考察、抽样调查后，经认真讨论评价， 认为该项目水土保持方案基本得到落实，各项水土保持工程在不断优化设计过程中基本完成了建设任务，水土流失防治责任范围内的各类开挖面、施工场地、施工道路等基本得到了及时治理，施工过程中的水土流失得到了有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用。该工程项目的水土保持设施建设符合国家水土保持法律法规和规程规范及技术标准的有关规定和要求，水土保持专项投资落实，各项工程安全可靠、质量合格，工程总体质量达到合格标准，水土流失防治符合开发建设类项目的防治标准，验收组认为洛爪河水电站水土保持设施达到了验收条件。

**7.2 建议**

根据项目验收组在外业调查中发现的主要问题，为进一步做好洛爪河水电站的水土保持工作，有效控制水土流失的发生发展，消除水土流失对下游及周边产生的不良影响及不安全隐患，提出建议如下：

（1）针对本项目实际情况，项目区所在地干旱少雨，植被栽植后易枯死， 因此建议建设单位在运行期应切实加强植被的抚育管理措施，项目区占地面积较大，应专门成立植被管护小组，对项目区林草植被定期巡查、管护，对枯死的植被进行补植，并及时采用薄膜覆盖等措施；

（2）在雨季，加强项目区的管理工作，及时对各防治分区的拦挡及排水设施进行检查，对损坏的设施及时进行修缮，防止水土流失；

（3）运行期与当地水行政主管部门共同配合，进一步加强水土保持监督执法、广泛传播水土保持知识，提高当地群众水土保持意识，以利于该项目水土保持的开展和维护。

（4）对下游大坝旁需做防护处理，以防止进一步的水土流失的发生。