**施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程**

**水土保持设施竣工验收报告书**

****

**建设单位：云南恒益水电开发有限公司**

**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：2022年6月**

**目 录**

[前言 4](#_Toc107308825)

[1.项目及项目区概况 6](#_Toc107308826)

[1.1项目概况 6](#_Toc107308827)

[1.1.1地理位置 6](#_Toc107308828)

[1.2项目区概况 11](#_Toc107308829)

[2.水土保持方案和设计情况 21](#_Toc107308830)

[2.1主体工程设计 21](#_Toc107308831)

[2.2水土保持方案 21](#_Toc107308832)

[3.水土保持方案实施情况 23](#_Toc107308833)

[3.1水土保持防治责任范围 23](#_Toc107308834)

[3.2弃渣场设置 24](#_Toc107308835)

[3.3水土保持设施总体布局 25](#_Toc107308836)

[3.5水土保持设施完成情况 26](#_Toc107308837)

[3.6水土保持投资完成情况 27](#_Toc107308838)

[4.水土保持工程质量 29](#_Toc107308839)

[4.1质量管理体系 29](#_Toc107308840)

[4.2各防治分区水土保持工程质量评定 33](#_Toc107308841)

[4.3总体质量评价 36](#_Toc107308842)

[5.项目初期运行及水土保持效果 37](#_Toc107308843)

[5.1初期运行情况 37](#_Toc107308844)

[5.2水土保持效果 37](#_Toc107308845)

[5.3公众满意度调查 39](#_Toc107308846)

[6.水土保持管理 41](#_Toc107308847)

[6.1组织领导 41](#_Toc107308848)

[6.2规章制度 41](#_Toc107308849)

[6.3建设管理 42](#_Toc107308850)

[6.4水土保持监测 43](#_Toc107308851)

[6.5水土保持补偿费用缴纳情况 47](#_Toc107308852)

[7. 结论和建议 47](#_Toc107308853)

[7.1结论 48](#_Toc107308854)

[7.2 建议 49](#_Toc107308855)

前言

线路总长54.2k2由11OkV施坝河一级、二级水电站--相多二级汇流站段，长约8.87km,单双回路混合架设:1I0kv相多一级水电站--相多二级汇流站段，长约4.55km,单回架设:110kv相多二级汇流站--春独开关站段，长约40.8km组成。

本次工程共设139个塔基(其中直线塔68基，承力塔71基)，基础采用现浇立柱式基础(承力塔分拔L、压Y两类基础)，均布设在施坝河、相多河梯级电站110kV送出线路段上，全铁塔设计，共建设杆塔139基:每个塔基占地约45--60m2之间，共占地0.79hm2。

本工程共计占地2.65hm2，110KV线路塔基架设永久占地0.79hm2， 塔基施工区临时占地1.35hm2(临时表土堆放场设置在该区内)，牵张场占地0.17hm2,跨越障碍施工场地占0.34hm2,工程区原土地利用类型为:林地1.8hm2,草地0.85hm2。

本次项目确定工程水土流失防治责任范围面积为5.15hm2，其中项目建设区2.65 hm2，直接影响区2.5 hm2。德钦县境内防治责任范围为2.91 hm2；香格里拉市境内防治责任范围为2.17 hm2；维西县境内防治责任范围为0.07 hm2。

主体工程中具有水土保持功能的措施包括:塔基区毛石砼挡墙479. 5m,浆砌石护坡581m2,浆砌石排水沟1644m。新增的水土保持措施包括:植物绿化面积为2.32hm2:塔基区撒草绿化0.45hm2，需狗牙根草籽37.20kg；塔基施工区表土剥离4960m3，覆土4960m3，整地1.25hm2，绿化1.35hm2、定植黑荆树1563株，杜鹃6250株，撒播狗牙根100kg、抚有管理1.35hm2；牵张场区绿化0.17hm2，定植黑荆树200株，杜鹃800株，撒播狗牙根12.8kg，跨越障碍施工区绿化0.35hm2,定植黑荆树400株，杜鹃1600株，撒播狗牙根25.6kg。

临时措施:塔基施工区编织袋装土临时拦挡2150m、编织袋填土2460m3，土工布覆盖7260m'。

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99.59%，水土流失总治理度达到99.55%，土壤流失控制比达到1.0，拦渣率达到99%，林草植被恢复率达到99.54%，林草覆盖率达到87.17%，六项指标均能达到防治目标值。

1.项目及项目区概况

# 1.1项目概况

## 1.1.1地理位置

本线路工程主要位于江边的峡谷地带上，地质构造较复杂。部分地段基岩露头，主要下伏基岩为灰岩、砂岩、页岩、角乐岩。局部砂岩呈全、强风化状态:覆盖层为坡残坡积混碎石、块石粘性土。

本线路路径所经地段，大部分杆塔位处基岩山区，发育的岩上层物理力学性质良好，杆塔基础可采用天然地基。少部分杆塔位于盆地，地基土层以冲积物、冲洪积物为主，地层物理力学性质较好，杆塔基础也可采用天然地基。山区地下水类型主要为裂隙水及岩溶水，地下水埋藏较深:盆地内地下水类型主要为潜水及上层滞水，埋藏较浅(深约0. 7~2.2m)，设计时可不考虑地下水对基础的影响。

根据GB18306-2001 (中国地震动参数区划图》，工程区地震基本烈度为Ⅶ度，所以本工程线路区塔基及建筑物按Ⅶ度地震烈度设防。

德钦县的气候属寒温带山地季风性气候，气候受海拔的影响较大，纬度影响不甚明显。随着海拔的升高，气温降低，降水增大，大部分地区四季不分明，冬季长夏季短。最高气温23.8℃，最低气温-13.1℃，年平均气温4.7℃。最大风速25.1m/s,主要风为西南风。雷暴日年均21.9天(最多为40天)，年平均降雨量633.7mm,无霜期仅129天左右。

据德钦县气象资料显示，项目区20年一遇3h、6h、l2h、24h最大降雨量分别为22.7m、27.0mm、34.5mm、43.7mm。

根据现场调查，项目区内土壤的成土母质主要是坡积土，由于受成土母质、地形地貌、生物、气候等因素影响，土壤多为在坡积母质上发育的黄红壤和黄宗壤。

项目区所在地植被类型主要有寒温性针叶林、温凉性针叶林、暖性针叶林、硬叶阔叶林、落叶阔叶林、寒温性灌丛、高山草甸、沼泽化草甸等。项目线路沿线只要为平地、丘陵、一般山地，林木主要为核桃、松树。

## 1.1.2主要技术指标

本次工程共设139个塔基(其中直线塔68基，承力塔71基)，基础采用现浇立柱式基础(承力塔分拔L、压Y两类基础)，均布设在施坝河、相多河梯级电站110kV送出线路段上，全铁塔设计，共建设杆塔139基:每个塔基占地约45~60m2之间，共古地0.73hm2。

**表1-1 工程特性表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程 |
| 1 | 工程等级 | 110kv |
| 2 | 建设地点 | 云南省迪庆州德钦县、香格里拉市、维西县境内 |
| 3 | 建设单位 | 云南恒益水电开发有限公司 |
| 4 | 建设性质 | 输变电工程、建设类项目 |
| 5 | 建设规模 | 110kv施坝河一级、二级水电站—相多河二级汇流站，长度约为8.87km，单双回路混合架设；110kv相多河一级水电站—相多河二级水电站，长度约为4.55km，单回架设；110kv相多河二级汇流站—春独开关站，长度为40.8km。 |
| 6 | 建设工期 | 6个月（2012年-2013年4月） |
| 7 | 杆塔数量（基） | 139基 |
| 8 | 气候条件 | 本工程设计气象条件最大风速为30m/s，覆冰厚度10mm |
| 9 | 地貌类型 | 本线路工程主要位于江边的峡谷地带上，平地20%，丘陵45%，一般山地35% |
| 10 | 地质情况 | 区域地质稳定，地震基本烈度值属Ⅶ度 |
| 11 | 线路杆塔形式 | 直线塔（68基）、耐张塔（71基） |
| 12 | 铁塔材料 | 铁塔全部为螺栓连接结构，所用刚才为Q235和Q345钢，其质量标准应分别符合《碳素结构钢》（GB/T700-2006）、《低合金高强度结构钢》（GB1591-94）、《碳素结构刚和低合金结构钢热轧条钢技术条件》（GB14292-93的要求。） |
| 13 | 基础形 式 | 针对本工程的地形、地质、交通及所选择的塔型等特点，铁塔采用直柱式钢筋混凝土不等高基础（型号为‘L’型和‘Y’型），在施工图设计阶段根据塔位实际情况与上述两种形式基础结合使用，以减少施工基面的开挖，避免形成较大的临空面，有利于塔位的稳定和塔位周围的环境保护。 |
| 14 | 工程占地 | 永久占地0.73hm2 |
| 15 | 项目总投资 | 本工程总投资约为4428.85万元，土建投资1107.21万元 |

## 1.1.3项目投资

施坝河、相多河梯级电站110kV送出线路工程水土保持方案总投资为169.42万元。其中主体工程已经考虑的水土保持投资为37.17万元，本方案新增投资132.25万元。新增投资中工程措施费为0;植物措施费为32.83万元，占新增投资的24.83%,临时措施费为46.25万元，占新增投资的34.97%;独立费用41.93万元，占新增投资的31.7%;基本预备费7.26万元，占新增投资的5.49%:水土保持设施补偿费3.98万元（其中德钦县2.24万元，香格里拉市1.69万元，维西县0.05万元），占新增投资的3.01%。

## 1.1.4项目组成及布置

一、项目组成

线路总长54.2km由11Okv施坝河一级、二级水电站--相多二级汇流站段，长约8.87km,单双回路混合架设:1I0kv相多一级水电站--相多二级汇流站段，长约4.55km,单回架设:110kv相多二级汇流站--春独开关站段，长约40.8km组成。

二、输电线路布置

①110kv施坝河一级、二级水电站一相多二级汇流站段

线路由110kv施坝河一级水电站升压站构架出线后，顺施坝河走线经过下该、阿独里至施坝河二级电站，然后顺朱巴洛河走线至汇流站，该段海拔高程在1965—2235m之间。路径长度约5.8km,曲折系数1.18,单回路架设。导线采用LGJ-150/25型钢芯铝绞线。地线一根采用GJX-50稀土镀层钢纹线，另外一根采用OPGW架空地线复合光缆(110kV施坝河一级水电站--施坝河二级水电站段采用12芯: 110kV施坝二级水电站--汇流站段采用24芯)。

②110KV相多一级水电站--相多二级汇流站段

线路由110KV相多河一级水电站升压站构架出线后，顺相多河走线经过各磨茸、子巴小至相多河二级汇流站，该段海拔高程在2235--2325m之间。路径长度约4.5km,曲折系数1.18.单回路架设。导线采用LGJ-150/25型钢芯铝绞线。地线一根采用GJX-50稀土镀层钢绞线，另外一根采用OPGW架空地线复合光缆。

③110kV相多二级汇流站--春独开关站段

线路从汇流站出线，顺朱巴洛河走线，经过都鲁、居家、申利、九拉、独姑、下哼、拖顶至金沙江，顺金沙江走线,经过角共、角玉共、五境、下珠、木多、昌觉后至110kV春独开关站，该段海拔高程在1965--2065m之间，路径长度约37.8km,曲折系数1.28,单回路架设。导线采用LGJ-240/30型钢芯铝绞线。地线一根采用LBGJ-80-20AC铝包钢绞线，另一根地线采用24芯的OPGW架空地线复合光缆。

本项目建设征地总面积2.65hm2,根据项目组成及场地布置情况，将项目分为塔基区、塔基施工区、牵张场及跨越障碍施工场，项目组成情况详见表1-2,具体布置详见工程总体平面布置。

**表1-2 项目组成表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程 | 占地面积（hm2） | 建设情况 | 基本情况 | 备注 |
| 一 | 塔基区 | 0.79 | 新建 | 包括线路部分的所有布设塔基 | 永久占地 |
| 二 | 塔基施工区 | 1.35 |  | 包括每隔塔基的施工区，该区施工结束后对其实施复耕及植物措施 | 临时占地 |
| 三 | 牵张厂 | 0.17 |  | 包含全线的牵张厂 | 临时占地 |
| 四 | 跨越障碍施工区 | 0.34 |  | 包含全线的跨越障碍施工区 | 临时占地 |
|  | 合计 | 2.65 |  |  |  |

（1）施工场地条件

本工程各施工区内的规划布置按照“先土建，后安装”的原则，合理安排施工顺序，优化施工总平面布置，交叉，节约施工场地。·

（2）施工用水

周边有施坝、河相多河、金沙江及多条高山小径流，施工用水拟采用永临结合方案，从附近河沟采取。

（3）施工用电

施工用电采用发电机发电。

1. 施工通信

采用永临结合方式，安装一部市话用于施工期的通信联系，待工程投运后移入站内作为电站与当地有关部门后勤、行政电话使用。

## 1.1.5土石方情况

根据批复的水保方案，工程共计开挖土石方19638m3，其中表土剥离4960 m3，场平开挖1918 m3，基础开挖12760m3；回填14678 m3，其中场平回填3529 m3，基础回填11149 m3；弃方4960 m3，弃方全部为场平前对各区域剥离的表土，临时堆放于各区的施工场地内，待施工结束后全部用于工程的绿化覆土及复耕覆土；工程不产生永久弃渣，因而无需曾设弃渣场。

## 1.1.6征占地情况

本项目建设征地2.46hm2，其中110KV线路塔基架设永久占地0.73hm2，, 塔基施工区临时占地1.25hm2(临时表土堆放场设置在该区内)，牵张场占地0.16hm2,跨越障碍施工场地占0.32hm2,工程区原土地利用类型为:林地1.67hm2,草地0.79hm2。

## 1.1.7移民安置和专项设施改（迁）建

工程建设区区没有居民房屋，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**

**地形地貌**

**德饮县**位于东经98°3'56”-99°32'20”，北纬27°33'44”-29°15'2”之间，地处云南省西北部横断山脉地段，青藏高原南缘滇、川、减三省(区)结合部，北靠西藏芒康县，西连西藏左贡县、察隅县及我省怒江州的贡山县，南接维西县，东临四川巴塘县、德荣县。

德钦县全境山高坡陡，峡长谷深，地形地貌复杂。东有云岭山脉，西有怒山山脉，山脉均为南北走向，地势北高南低，地形是南北长东西窄的刀形，南北长约188km,东西宽约68km。按海拔高差划分，地形可分为三类，一类的高山河谷区，地处海拔1800m 至2400m之间，分布在金沙江、澜沧江沿岸小甸及缓坡；有153个自然村，占全县自然村总数的28.75%:二类是山区，地处海拔2400m至3000m之间，有293个自然村，占全县自然村总数的55.07%: 三类是高寒山区即海拔在3000m以上的地区，有86个自然村，占自然村总数的16.16%，由于县境地处横断山脉腹地，决定了其特点为“峰峦重叠起伏，峡谷急流纵横”，境内怒山、云岭两大山脉中崎立的太子雪山(含梅里雪山)、甲吾雪山、闰子雪山、白马雪山海拔都在5000m以上，终年积雪，最高海拔为卡格博峰6740 m，为云南第一高峰，被藏民奉为神山，最低海拔为燕门乡南部澜沧江边1840.5m,县内平均海拔为4270. 2m。

**香格里拉市**位于东经99°21'00”-100°19'00”， 北纬26°52- -28° 52之间，地处青藏高原南缘，横断山脉腹地，东与四川省稻城、木里二县接壤，西、南与丽江县、维西县隔金沙江相望，北与德钦县一衣带水，是滇、川藏三省区交汇处，是举世闻名的“三江并流”风景区腹地。

香格里拉地处青藏高原东南缘横断山脉三江纵谷区东部，沙鲁里山脉由四川甘孜入县境，分两支将县境东西两侧包围，金沙江从土照壁进入县境，南流至金江乡微苏碧与丽江工石鼓之间，突转向东北，至洛吉吉函流入四川坪子了境，将县境南部包围。香格里拉成为两头窄，中间宽，“雪山为城，金沙为池”的雄伟太势。县境地形总趋势西北高、东南低，最高点巴拉格宗海拔5545m，最低点洛吉吉函海拔1503m，海拔高差4042m，平均海拔 3459m，县境地貌按形态可分为山地、高原、盆地、河谷。

**维西傈傈族自治县**县境位居三江并流地带。云岭山脉东濒金沙江，西临澜沧工，自北往南延伸，切割剧烈，气势雄浑；碧罗雪山矗立于澜沧江与怒江之间，群峰巍峨，连绵起伏，形成天然屏障。地势大起大落，由南往北呈阶梯状台升。位于县境西北的查布朵嘎峰，海拔4800m是全县最高海拔，而位于县境南端的澜沧江与碧玉河交汇口，海拔1380是全县最低海拔。全县境内,海拔在3000m以上的山峰共有164座，地形北窄南宽，全县平均海拔2340m,县城保和镇海拔2320m。县境地貌类型复杂多样，有高山、河谷、山间小盆地和高山褶断(凹陷枯湖沉积地或草甸)，由于河水冲刷和自然风化，地貌常被分割，形成典型的“V”型地貌，有分布不均、大小不等的坡积，冲积和冰积物，形成形态各异的河谷区和高山草场、林场，组成高低不等的河谷台地，洪积扇地和滩地。

**地质情况**

本线路工程主要位于江边的峡谷地带上，地质构造较复杂。部分地段基岩露头，主要下伏基岩为灰岩、砂岩、页岩，角乐岩。局部砂岩星全、强风化状态；覆盖层为坡残坡积混碎石、块石粘性土。

本线路路径所经地段，大部分杆塔位处基岩山区发育的岩土层物理力学性质良好，杆塔基础可采用天然地基。少部分杆塔位于盆地，地基土层以冲积物、冲洪积物为主，地层物理力学性质较好，杆塔基础也可采用天然地基。山区地下水类型主要为裂隙水及岩溶水，地下水埋藏较深；盆地内地下水类型主要为潜水及上层滞水，埋藏较浅（深约0.7-2.2m）。设计时可不考虑地下水对基础的影响。

**地震基本烈度**

根据GB18306-2001(中国地震动参数区划图)，该工程区经过的**德钦县**地震动峰值加速度为0.10g,地震反应谱特征周期为0.40s,查表D1得地震基木烈度为Ⅶ度，所以本工程线路区德钦县境内的塔基及建筑物按Ⅶ度地震烈度设防。

根据GB18306-2001(中国地震动参数区划图)，该工程区经过的**香格里拉市**地震动峰值加速度为0.15g,地震反应谱特征周期为0.40s,查表D1得地震基木烈度为Ⅶ度，所以本工程线路区香格里拉市境内的塔基及建筑物按Ⅶ度地震烈度设防。

根据GB18306-2001(中国地震动参数区划图)，该工程区经过的**维西县**地震动峰值加速度为0.10g,地震反应谱特征周期为0.45s,查表D1得地震基木烈度为Ⅶ度，所以本工程线路区维西县境内的塔基及建筑物按Ⅶ度地震烈度设防。

**水文**

**德钦县**处于三江并流腹心地带，地跨金沙江和澜沧江两大流域，境内有大中河流112条，分别注入金沙江和澜沧江两大水系，其主要支流分别为珠巴龙河和阿东河，分别发源于白马雪山和云岭山脉的腹地。县境内有雪山冰川和高原湖泊，河流纵横，溪泉遍步。金沙江在县境内流程250km,其主要支流有珠巴洛河、东水河等30多条；澜沧江在线境内流程150km,其主要支流有阿东河、永支河等40多条。全县大小河流有333条，总流长1029km,水能蕴藏量为72.52万kw,包括金沙江、澜沧江在内则有878.33万kw。

**香格里拉市**为金沙江水系，县城位于大中甸坝子，坝子属纳帕海流域，流域面积560km2,山脉水系多为南北向发育，坝区四周山岭环绕，水系发源于东北面的包草山和西南面的哈拉林山，然后汇入西北部的纳帕海内，经纳帕海落水洞，在汤满、吉仁等河源出露后流入金沙江。主要河流东北面有纳赤河(上游分为格咱河、金母芦河、耻古河、大新河四条支流)；三村河(上游分为好批河、毕埂河两条支流)，旺池卡河(地下龙潭)；西南面有达拉河(上游分为拉居河、初那河两条支流)；北面有共比河、奶子河。流域多年平均径流量1.79亿m3。金母芦河属纳帕海流域纳赤河的一级支流，位于香格里拉市建塘镇境内，源于巴叉哑口的东侧，海拔4090m，流域面积50.47km2,从源头至纳赤河交汇口处，全长16km,天然落差180m,平均坡降11.25%，流经金母芦、蜡崩谷、霞那，霞古、开松、开那，在低谷汇入纳赤河流入纳怕海。

**维西县**境内降水量时空分布，具有夏秋多，冬春少；山区多，河谷少的特点。全县平均年降水量31.72亿m3，平均年径流量15.23亿m3 (为降水量的48%)，平均年径流深388mm。金沙江、澜沧江等过境客水583亿m3。县境水资源， 以2005年全县人口耕地面积计算，人均占有水量27815m3，耕地亩均水量11783m3。由于水资源的时空分布不均，水土资源不协调，地形复杂，水低田高，水资源开发条件差，加上现有的水利设施老化，配套不完善，利用率低等因素，据统计，全县无骨干蓄水工程，引水工程年可供水量1798.85万m3，仅占水资源总量的0. 56%。

**气象条件**

**德钦县**的气候属寒温带山地季风性气候，气候受海拔的影响较大，纬度影响不甚明显。随着海拔的升高，气温降低，降水增大，大部分地区四季不分明，冬季长夏季短。最高气温23.8摄氏度，最低气温-13.1摄氏度,年平均气温4.7摄氏度。最大风速25.1m/s,主要风为西南风。雷暴日年均21.9天(最多为40天)，年平均降雨量633. 7mm,无霜期仅129天左右。

据德钦县气象资料显示，项目区20年一遇3h、6h、12h、24h最大降雨量分别为22.7mm、27.0mm、34.5mm、43.7mm。

根据**香格里拉市**气象站观测资料，香格里拉市(建塘镇)多年平均气温5.8摄氏度,最热月平均气温21.30摄氏度，极端最高气温25.6摄氏度，发生在1988年6月28日，最冷月平均气温-15.4摄氏度，极端最低气温-27.4摄氏度,发生在1982年12月27日，年太阳辐射为133.7千卡/cm2，多年平均日照时数2180小时，多年平均日照百分率49.7%，无霜期122天，初雪在10月上旬，终雪在5月初。

多年平均降水量629.4mm，多年平均蒸发量1057.7mm。年降雨量集中，干湿分明，冬春干旱，夏秋多雨，雨季一般为6-9月，降雨量约占全年的80-90%,降水在时空上分布不均，降水量随海拔增高而增加，蒸发量随海拔增高而减少。暴雨主要集中在7-8月份，降水量占全年总量的62%，具有明显的季节性。河流洪水来源于暴雨，具有山区性洪水特点，陡涨陡落，汇流历时较短。20年一遇最大1h降雨量为14.7mm,最大6h降雨量为25. 2mm, 24h降雨量为49.9mm。

**维西县**属明显的暖温带低热河谷气候，最高气温31. 7摄氏度，最低气温-6摄氏度，年平均气温为11.3摄氏度,多年平均蒸发量1100mm,年平均降雨量为938.1mm,当地20年一遇1h最大降雨量为29.4mm,最大6h降雨量为35.2mm, 24h降雨量为53.2mm。主导风向为西北风，多年平均风速1. 6m/s。由于冬春、夏秋各受两种不同性质的大气环流影响，季风气候明显，干、湿季界线分明，一般雨季(6-10月)降水量占全年总降水量62%，干季(11-5 月)降水盘占全年总降水量38%。无霜期长达253天，年内平均日照2071.3小时，≥10°C的积温为 3079.5°C，热量资源丰富，太阳幅射较强，日照充足，光能资源丰富。其日照时数的季节分配特点是冬春多，夏秋少。冬春日照偏多，弥补了冬春太阳幅射弱、白天短的缺陷，日气温保持在11-15°C，这对越冬作物及中药材的生长发育和水稻、玉米等大春作物播种育苗都是得天独厚的有利条件。

**土壤条件**

根据现场调查，项目区内土壤的成土母质主要是坡积土，由于受成土母质、地形地貌、生物、气候等因素影响，土壤多为在坡积母质上发育的黄红壤和黄宗壤。

**植被条件**

项目区所在地的植被类型主要有寒温性针叶林、温凉性针叶林、暖性针叶林、硬叶阔叶林、落叶阔叶林、寒温性灌丛、暖温性灌丛、高山草甸、沼泽化草甸等。推荐线路沿线主要为平地、丘陵、一般山地，林木主要为核桃树、松树。

**1.2.2水土流失及防治情况**

根据2004年编制的《云南省土壤侵蚀摸数遥感调查报告》，**德钦县**国土总面积7273.01 km2,水土流失面积为1600.38km2， 占全县总面积的22%，无明显流失面积为5672. 63 km2,占总而积的78%。流失面积轻度侵蚀面积为665.46 km2,中轻度侵蚀705.34 km2,强度侵蚀134.69 km2，极强度侵蚀93.60 km2,剧烈侵蚀1.28km2,分别占流失面积的41.6%、44.1%、8.4%、5.8%、0.08%。

根据2004年编制的《云南省土壤侵蚀摸数遥感调查报告》，**香格里拉市**水土流失面积为2032.00 km2,占全县总面积11487.50 km2的17. 69%，无明显流失面积为9455.50km2,占总面积的82.31%，流失面积中轻度流失1404.01 km2,中度流失449.82 km2,强度流失125.00 km2,极强度46.29 km2,剧烈6. 89 km2,分别占流失面积的69.10%、22. 14%、6. 15%、2. 28%、0.34%。全市多年平均侵蚀为922万t,平均侵蚀模数803t/ km2·a,年侵蚀深度为0.59mm。

根据2004年编制的《云南省土壤侵蚀摸数逼感调查报告》，**维西县**国土总面积为4661 km2,土壤侵蚀面积1234.23 km2,占全县总面积的26.48%。在土壤侵蚀面积中，轻度侵蚀面积664.15 km2,占全县总面积的14.87%；中度侵蚀面积471.39 km2,占全县总面积的10.55%；强度侵蚀面积47.50 km2，占全县总面积的1.06%。从以上数据可以看出，维西县的水上流失范围不大，其土壤侵蚀率低于云南省平均值36.88%。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》该地区水土流失允许值为500t/km2.a。

**工程建设水土流失情况：**

由《施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程水土保持方案可行性研究报告》可知，在本工程在施工准备期、施工期及自然恢复期间，工程占地范围内的原生水土流失量为18.31t，平均土壤侵蚀模数为582.11tkm2·a，扰动后水土流失总量为461.02t，新增水土流失量为442.76t。

1.塔基区：如工程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5.48t。

2.塔基施工区：如工程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9.45t。

3.牵张厂区：如工程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1.19t。

4.跨越障碍施工区：如工程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2.19t。

5.施工准备期水土流失预测：水土流失量将达到13.68t。

6.施工期扰动地表水土流失预测：水土流失量为429.7t。

7.自然恢复期水土流失预测：水土流失量为17.64t。

8.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442.76t。

根据分析，本工程水土流失防治责任范围分为项目建设区和直接影响区，占地类型分为永久占地和临时占地，本次项目确定工程水土流失防治责任范围面积为5.15hm2，其中项目建设区2.65 hm2，直接影响区2.5 hm2。德钦县境内防治责任范围为2.91 hm2；香格里拉市境内防治责任范围为2.17 hm2；维西县境内防治责任范围为0.07 hm2。防治责任范围中项目建设区2.65hm2，塔基区永久占地0.79hm2， 塔基施工区临时占地1.35hm2(临时表土堆放场设置在该区内)，牵张场占地0.17hm2,跨越障碍施工场地占0.34hm2,工程区原土地利用类型为:林地1.8hm2,草地0.85hm2；直接影响区为2.5 hm2，其中项目建设区周边影响区域0.43 hm2，临时施工便道占地2.07 hm2。

**水土流失防治情况：**

一.水土防治工程措施：

主体工程已有的水土保持工程措施为：1.护坡工程M7.5浆砌块石护坡581m2，合计需浆砌石232.4m3；2.毛石混凝土挡墙479.5m，合计毛石混凝土335.65m3；3.M7.5浆砌块石排水沟1644m。需浆砌块石739.8m3。

方案新增临时拦挡2150m，新增土工布7260m2。

二.水土流失防治植物措施：

项目植物措施全部为方案新增，新增方案合计绿化2.31 hm2，其中塔基区栽种狗牙根33.6kg，抚育0.45hm2；塔基施工区栽种黑荆树1563株，杜鹃6250株，狗牙根100kg，合计抚育1.35hm2；牵张厂区栽种黑荆树200株，杜鹃800株，狗牙根12.8kg，合计抚育0.17 hm2；跨越障碍施工区栽种黑荆树400株，杜鹃1600株，狗牙根15.6kg，合计抚育0.34hm2；

**2.水土保持方案和设计情况**

**2.1主体工程设计**

2012年6月13日云南省白马雪山国家级自然保护区管理局下发了《关于施坝河、相多河梯级水电站110kv送电线路项目建设地与白马雪山国家级自然保护区的关系回复》（白自保发﹝2012﹞14号）；

2012年6月21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施坝河、相多河梯级水电站110kv送电线路建设项目位置查询的复函》（云遗产办函﹝2012﹞69号）；

2012年8月13日，迪庆州人民政府办公室下发了《迪庆州人民政府办公室关于施坝河、相多河梯级水电站110kv送电线路路径走向的批复》（迪政办复﹝2012﹞9号）；

2013年1月9号，迪庆藏族自治州发展和改革委员会下发了《迪庆藏族自治州发展和改革委员会关于施坝河、相多河梯级水电站110kv送电线路路径走向的批复》（迪发改能源﹝2013﹞8号）；

项目已于2013年4月投入试运行。

**2.2水土保持方案**

2012年7月建设业主云南恒益水电开发有限公司委托西南有色昆明勘测设计（院）股份有限公司编制《施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程水土保持方案可行性研究报告书》；

2012年9月20日，云南省迪庆藏族自治州水务局下发了《迪庆州水务局关于施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程水土保持方案可行性研究报告书的批复》（迪水复﹝2012﹞9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**

根据分析，本工程水土流失防治责任范围分为项目建设区和直接影响区，占地类型分为永久占地和临时占地，防治责任范围总面积为5.15hm2，其中项目建设区2.65 hm2，直接影响区2.5 hm2。德钦县境内防治责任范围为2.91 hm2；香格里拉市境内防治责任范围为2.17 hm2；维西县境内防治责任范围为0.07 hm2。防治责任范围中项目建设区2.65hm2，其中塔基区永久占地0.79hm2， 塔基施工区临时占地1.35hm2(临时表土堆放场设置在该区内)，牵张场占地0.17hm2,跨越障碍施工场地占0.34hm2,工程区原土地利用类型为:林地1.8hm2,草地0.85hm2；直接影响区为2.5 hm2，其中项目建设区周边影响区域0.43 hm2，临时施工便道占地2.07 hm2。

**二、工程实际的防治责任范围**

工程永久占地主要包括塔基区、塔基施工区、牵张场、跨越障碍施工场，占地面积为2.65hm2，其中：草地0.85hm2，林地1.8hm2；本次项目直接影响区为2.5 hm2，由于线路周边基本通有小路，无新开施工便道，本次方案对于直接影响区只提出水土保持要求，无具体措施。

其中项目建设区2.65hm2，其中塔基区永久占地0.79hm2， 塔基施工区临时占地1.35hm2(临时表土堆放场设置在该区内)，牵张场占地0.17hm2,跨越障碍施工场地占0.34hm2,工程区原土地利用类型为:林地1.8hm2,草地0.85hm2；直接影响区为2.5 hm2，其中项目建设区周边影响区域0.43 hm2，临时施工便道占地2.07 hm2。

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5.15hm2，其中项目建设区2.65hm2，直接影响区2.5 hm2。

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。本工程项目建设区面积2.65hm2，其中塔基区永久占地0.79hm2， 塔基施工区临时占地1.35hm2(临时表土堆放场设置在该区内)，牵张场占地0.17hm2,跨越障碍施工场地占0.34hm2,工程区原土地利用类型为:林地1.8hm2,草地0.85hm2；

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，本工程没有移民搬迁问题，线路周边基本通有小路，无新开施工便道，本次方案对于直接影响区只提出水土保持要求，无具体措施。

**3.2弃渣场设置**

根据批复的水保方案，工程共计开挖土石方19638m3，其中表土剥离4960 m3，场平开挖1918 m3，基础开挖12760m3；回填14678 m3，其中场平回填3529 m3，基础回填11149 m3；弃方4960 m3，弃方全部为场平前对各区域剥离的表土，临时堆放于各区的施工场地内，待施工结束后全部用于工程的绿化覆土及复耕覆土；工程不产生永久弃渣，因而无需曾设弃渣场。

**3.3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3-2。

**表3-2水土流失防治措施体系表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **防治分区** | **防治措施** | **布设位置** | **备注** |
| **1** | 塔基区 | 挡土墙及护坡，截、排水工程 | 塔基区 | 已实施 |
| 撒草绿化 |
| **2** | 塔基施工区 | 临时拦挡及覆盖 | 塔基施工区 | 已实施 |
| 植被绿化 |
| **3** | 牵张厂区 | 植被绿化 | 牵张厂区 | 已实施 |
| **4** | 跨越障碍施工区 | 植被绿化 | 跨越障碍施工去 | 已实施 |
| **5** | 直接影响区 | 水土保持要求 | 施工便道 | 已实施 |

**3.5水土保持设施完成情况**

### 3.5.塔基区

**一、工程措施完成情况**

在工程原设计中已经包含区域的周边排水、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**

塔基区完成绿化0.45hm2，栽种狗牙根37.2kg。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。

### 3.5.2塔基施工区

**一、工程措施完成情况**

该区域主要工程措施为临时拦挡及土工布覆盖，工程措施在施工期间已全部完成，水土保持能力达到设计要求。

**二、植物措施完成情况**

塔基施工区完成绿化1.35hm2，栽种狗牙根111.11kg，栽种黑荆树1736株，栽种杜鹃6944株。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。

### 3.5.3牵张厂防治区

该区域不涉及扰动地表，仅破坏地表植物，只需在退场后做植被绿化即可。

**一、植物措施完成情况**

完成绿化0.17hm2，栽种狗牙根14.22kg，栽种黑荆树222株，栽种杜鹃889株。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。

### 3.5.4跨越障碍施工场防治区

**一、工程措施完成情况**

该区域不涉及扰动地表，仅破坏地表植物，只需在退场后做植被绿化即可。

**二、植物措施完成情况**

跨越障碍施工场区完成绿化0.34hm2，栽种狗牙根28.44kg，栽种黑荆树444株,栽种杜鹃1778株。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直接影响区

该区域无表土扰动，仅土池相关水土保持要求，目前该区域水土保持能力良好。

**3.6水土保持投资完成情况**

施坝河、相多河梯级电站110kV送出线路工程水土保持方案总投资为169.42万元。其中主体工程已经考虑的水土保持投资为37.17万元，本方案新增投资132.25万元。新增投资中工程措施费为0;植物措施费为32.83万元，占新增投资的24.83%,临时措施费为46.25万元，占新增投资的34.97%;独立费用41.93万元，占新增投资的31.7%;基本预备费7.26万元，占新增投资的5.49%:水土保持设施补偿费3.98万元（其中德钦县2.24万元，香格里拉市1.69万元，维西县0.05万元），占新增投资的3.01%。目前项目已完成所有投资。

**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18个，其中合格18个，优良110个，总体合格率100%，优良率100%，质量等级为优良。

**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 |
| 塔基区 | 护坡、截水沟 | 塔基区 | 10 |  | 100% | 10 | 100% | 优良 | 10 |  | 10 | 100% | 优良 |
| 排水沟 | 塔基区 | 10 |  | 100% | 10 | 100% | 优良 | 10 |  | 10 | 100% | 优良 |
| 塔基施工区 | 临时措施 | 塔基施工区 | 8 | 8 | 100% |  |  | 合格 | 8 | 100% |  |  | 合格 |
| 土工布覆盖 | 8 | 8 | 100% |  |  | 合格 | 8 | 100% |  |  | 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5个，其中合格2个，优良 3个，总体合格率 100%，优良率 96%，质量等级为优良。

**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塔基区、塔基施工区及牵张场内，成活率较高，主要以撒播草籽绿化为主， 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（2013年4月-2014年4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，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。本工程建设区面积为2.65hm²，工程永久占地主要为塔基占地，占地面积为0.24hm2。时占地包括塔基区0.55hm2，塔基施工区1.35 hm2，牵张厂防治区0.17 hm2，跨越障碍施工区0.34 hm2。其中：草地1.8hm2，林地0.85hm2。项目实施扰动地表面积为2.65 hm2，方案实施后累计治理面积为2.64 hm2，扰动土地整治率为99.59%。

### 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2.41hm²，通过各种防治措施的有效实施，塔基区采取有效拦挡、截排水、植物措施，其余各区采取有效绿化措施，综合治理面积2.40hm²，造成水土流失面积的治理度为99.55%。

### 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 500t/km²·a，土壤流失控制比为 1.0。

**5.2.4拦渣率**

拦渣率为实际拦渣量与总弃渣量的比值。项目建设期间通过临时拦挡及土工布覆盖，对临时堆土形成的松散堆积体进行防护，有效防止弃渣流失，工程施工结束后表土全部进行覆土使用，不产生永久弃渣。项目拦渣率能达到 99%以上，达到方案的目标值85%。

**5.2.5植被恢复率**

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2.31hm²，可绿化面积为2.32hm2，故林草植被恢复率为99.54%，高于方案目标值99%。

**5.2.6林草覆盖率**

林草覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值，项目区林草总面积为2.31hm2，项目建设区面积为2.65hm2，林草覆盖率为87.17%，大于方案值27%。

**5.2.7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 5-1。

**表5-1 水土保持六项指标达标情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **指标** | **计算式** | **单位** | **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 | hm2 | 2.64 | 99.59 | 99 | 达标 |
| 建设区扰动地表面积 | hm2 | 2.65 |
| **水土流失总治理度(%)** | 水土保持措施面积 | hm2 | 2.4 | 99.55 | 97 | 达标 |
| 建设区造成水土流失总面  积（不含永久建筑物等） | hm2 | 2.41 |
| **土壤流失控**  **制比** | 项目区容许土壤流失量 | t/km2·a | 500 | 1.0 | 1.0 | 达标 |
| 方案实施后土壤侵蚀强度 | t/km2·a | 500 |
| **拦渣率(%)** | 实际拦渣量 | x104t | 0.69 | 99 | 85 | 达标 |
| 弃土（石、渣）总量 | x104t | 0.69 |
| **林草植被恢**  **复率(%)** | 林草植被面积 | hm2 | 2.31 | 99.54 | 99 | 达标 |
| 可恢复林草植被面积 | hm2 | 2.32 |
| **林草覆盖率**  **(%)** | 林草植被面积 | hm2 | 2.31 | 87.17 | 27 | 达标 |
| 1.92 | hm2 | 2.65 |

**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。目的在于了解施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程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5-6。

**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本次项目建设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， 制定了施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程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水土保持监测**

**6.4.1监理合同履行情况**

根据监理合同约定，大理禹光工程监理咨询有限公司于2007年12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：《施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程水土保持方案可行性研究报告书》（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《施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程水土保持方案可行性研究报告书》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）塔基区：植被恢复、护坡、截水沟、排水沟。

（2）塔基施工区：植物措施、临时拦挡及覆盖。

（3）牵张场防治区：植物恢复。

（4）跨越障碍施工区：植物恢复。

（5）直接影响区：水土保持要求。

**6.4.2.3编写监理实施细则**

监理部先后编制了《施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程施工测量监理实施细则》、《施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程土石方明挖工程监理实施细则》、《施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程监理实施细则》、《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3.98万元，《施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程水土保持方案可行性研究报告书》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，并报德钦县利局批准。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5.15hm2，其中项目建设区2.65hm2。

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：

塔基区毛石砼挡墙479. 5m,浆砌石护坡581m2,浆砌石排水沟1644m。新增的水土保持措施包括:植物绿化面积为2.32hm2:塔基区撒草绿化0.45hm2，需狗牙根草籽37.20kg；塔基施工区表土剥离4960m3，覆土4960m3，整地1.25hm2，绿化1.35hm2、定植黑荆树1563株，杜鹃6250株，撒播狗牙根100kg、抚有管理1.35hm2；牵张场区绿化0.17hm2，定植黑荆树200株，杜鹃800株，撒播狗牙根12.8kg，跨越障碍施工区绿化0.35hm2,定植黑荆树400株，杜鹃1600株，撒播狗牙根25.6kg。

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99.59%，水土流失总治理度达到99.55%，土壤流失控制比达到1.0，拦渣率达到99%，林草植被恢复率达到99.54%，林草覆盖率达到87.17%，六项指标均能达到防治目标值。

综上所述，施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程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，验收组认为坝河、相多河110kv送出线路工程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，为进一步做好施坝河、相多河梯级水电站110kv送出线路工程的水土保持工作，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，项目新路较长，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。