

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程 水土保持设施验收报告



建设单位：保山龙川江水电开发有限公司

编制单位：昆明伽略工程勘察设计有限公司

二〇二〇年五月

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程 水土保持设施验收报告

建设单位：保山龙川江水电开发有限公司

编制单位：昆明伽略工程勘察设计有限公司

二〇二〇年五月





营业执照

(副本)

副本编号: 1-1

统一社会信用代码 91530103MA6K6HL092

名称 昆明伽略工程勘察设计有限公司

类型 有限责任公司(自然人独资)

住所 云南省昆明市盘龙区小坝联社下河埂村溪畔丽景小区5幢29层2908号

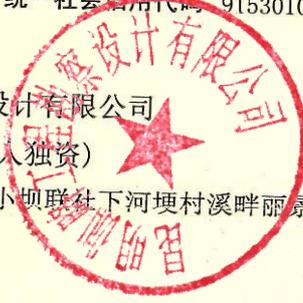
法定代表人 浦仕都

注册资本 壹佰万元整

成立日期 2016年06月13日

营业期限 2016年06月13日 至 2046年06月12日

经营范围 市政工程、水利工程、环境工程勘察设计及信息咨询;建设项目水资源论证;水文、水资源调查评价;水土保持设施验收技术评估;水土保持方案编制;接受委托方对环境工程水土保持进行监测;土地整治技术服务;用地预审报批代理服务;国内贸易、物资供销;货物及技术进出口业务(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)



登记机关



2016 年 6 月 13 日

企业信用信息公示系统网址: www.ynaic.gov.cn

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

单位地址: 云南省昆明市盘龙区小坝联社下河埂村溪畔丽景小区 5 幢

项目负责人: 浦仕都 13648818801

项目联系人: 浦仕尚 18725001332

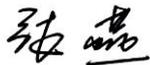
电子邮箱: lhsb02@163.com

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持设施验收报告

责任页

昆明伽略工程勘察设计有限公司



| | | | | |
|--------|-----|---|------|-------|
| 批准: | 浦仕都 |  | 总经理 | |
| 核定: | 浦仕尚 |  | 副总助理 | |
| 审查: | 张 燕 |  | 总 工 | |
| 校核: | 王聿芳 |  | 工程师 | |
| 项目负责人: | 尤庆欣 |  | 工程师 | |
| 编写: | 程 猛 |  | 工程师 | 报告编写 |
| | 吴 颖 |  | 工程师 | 附件、图纸 |

目 录

| | |
|---------------------------|-----------|
| 前 言..... | 1 |
| 1 项目及项目区概况..... | 7 |
| 1.1 项目概况..... | 7 |
| 1.2 项目区概况..... | 21 |
| 2 水土保持方案和设计情况..... | 27 |
| 2.1 主体工程设计..... | 27 |
| 2.2 水土保持方案..... | 27 |
| 2.3 水土保持方案变更..... | 27 |
| 2.4 水土保持后续设计..... | 28 |
| 2.5 水土保持验收范围..... | 29 |
| 3 水土保持方案实施情况..... | 30 |
| 3.1 水土流失防治责任范围..... | 30 |
| 3.2 弃渣场设置..... | 31 |
| 3.3 取土场设置..... | 35 |
| 3.4 水土保持措施总体布局..... | 35 |
| 3.5 水土保持设施完成情况..... | 37 |
| 3.6 水土保持投资完成情况..... | 42 |
| 4 水土保持工程质量..... | 47 |
| 4.1 质量管理体系..... | 47 |
| 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定..... | 48 |
| 4.3 工程措施质量评价..... | 49 |
| 4.4 植物措施质量评价..... | 50 |
| 4.5 弃渣场稳定性评估..... | 51 |
| 4.6 总体质量评价..... | 53 |

| | | |
|----------|----------------------------|-----------|
| 5 | 项目初期运行及水土保持效果 | 54 |
| 5.1 | 初期运行情况 | 54 |
| 5.2 | 水土保持效果 | 54 |
| 5.3 | 公众满意程度 | 56 |
| 6 | 水土保持管理 | 58 |
| 6.1 | 组织领导 | 58 |
| 6.2 | 规章制度 | 58 |
| 6.3 | 建设管理 | 59 |
| 6.4 | 水土保持监测 | 59 |
| 6.5 | 水土保持监理 | 60 |
| 6.6 | 水行政主管部门监督检查意见落实情况 | 61 |
| 6.7 | 水土保持补偿费缴纳情况 | 61 |
| 6.8 | 水土保持设施管理维护 | 61 |
| 7 | 结论 | 62 |
| 7.1 | 结论 | 62 |
| 7.2 | 遗留问题安排 | 63 |
| 8 | 附件及附图 | 65 |
| 8.1 | 附件 | 65 |
| 8.2 | 附图 | 65 |

前言

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程（以下简称“腾龙桥 I 级水电站”）位于保山市龙陵县与腾冲县两县界河龙江干流中上游。右岸属腾冲县辖区，左岸属龙陵县辖区。枢纽区中心地理坐标：北纬 24°47'14.0"，东经 98°38'18.34"。电站距离龙陵县 32km，距离昆明市 641km。本工程对外交通路线为昆明→楚雄→大理→保山→龙江乡→电站，机电设备和重大件运输也可利用昆明至大理的铁路运输，再转公路运抵工程区，工程对外交通良好。工程进场道路利用已建好的龙江乡养喜坝至河迪机耕路，道路能够满足腾龙桥 I 级水电站工程设备和机械进场的要求。

腾龙桥 I 级水电站工程拦河坝采用混凝土重力坝坝型，左岸布置导流隧洞，冲砂孔布置在坝身，右岸布置发电压力管道及坝后厂房，混凝土重力坝最大坝高 65.70m，坝顶高程 1203.7m，设计洪水位为 1201.06m，正常蓄水位 1200.00m，校核洪水位 1202.51m，坝轴线长 184.3m，总库容 4372.9 万 m³。水电站装机容量 95MW，保证出力 13.873MW，多年平均发电量 4.06 亿 kW.h，年利用小时 4273h。依据《水利水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》（DL5180-2003），本工程属 III 等中型，主要建筑物混凝土重力坝、泄洪消能建筑物、发电引水建筑物、厂房及升压站为 3 级建筑物，次要建筑物消力池下游海幔、挡墙等为 4 级建筑物，临时建筑物为 5 级，导流建筑物为 5 级。

腾龙桥 I 级电站项目主要由枢纽工程区、道路工程区、办公生活区、施工生产生活区、弃渣场区、土料场区等组成。枢纽布置主要建筑物有：拦河坝、冲砂孔、右岸发电压力管道及坝后厂房、左岸导流隧洞、溢洪道、消力池等。工程建设区总占地面积为 300.98hm²，其中永久占地面积为 18.65hm²，临时占地面积为 25.77hm²，水库淹没区 256.56hm²；其中枢纽工程区 17.09hm²，永久办公生活区 0.94hm²，道路工程区 10.73hm²，弃渣场区 6.49hm²，土料场区 0.67hm²，施工生产生活区 6.99hm²，淹没区 256.56hm²，专项设施复建区 1.51hm²。按照占地类型划分为水田、坡耕地、园地、林地、建设用地、水域及水利设施用地、交通运输用地和草地。

根据工程施工及监理资料统计，工程实际建设过程中开挖土石方为 81.24 万 m³，其中土方开挖 28.74 万 m³，石方开挖 47.71 万 m³，表土剥离 4.79 万 m³；场地回填土石方 17.29 万 m³，其中土石方回填 12.50 万 m³，绿化覆土 4.79 万 m³；调入调出土石方 21.53 万 m³，余方 63.94 万 m³。剥离表土临时堆放于表土堆，后期用于绿化覆土。余方 63.94 万 m³ 堆存于规划的 1#弃渣场以及 2#弃渣场。

项目总投资 7.90 亿元，其中土建投资 2.91 亿元。项目于 2014 年 1 月开工建设，于 2019 年 12 月完工，工期为 72 个月，目前永久办公生活区还未完全完工。

本项目参建单位主要有：

建设单位：保山龙川江水电开发有限公司；

设计单位：云南省水利水电勘测设计研究院；

勘察单位：云南省水利水电勘测设计研究院；

施工单位：中国水利水电第十四工程局有限公司、云南信丰建筑工程有限公司、云南晨峰建筑工程有限责任公司、云南保山地建建筑工程有限公司；

监理单位：云南恒诚建设监理咨询有限公司；

试验检测单位：云南勘中达岩土工程质量检测有限公司；

质量监督单位：云南省水利水电建设管理与质量安全中心；

水土保持方案编制单位：云南秀川环境工程有限公司；

水土保持监测单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》和其他有关法律法规的要求，确保工程建设过程中新增水土流失得到有效控制，保山龙川江水电开发有限公司委托云南秀川环境工程技术有限公司承担本项目水保方案的编制工作。2014 年 11 月方案编制单位完成了《云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持方案初步设计报告书》（以下简称《水保方案》），2014 年 12 月 2 日，保山市水利局以“保水许可〔2014〕53 号”对《水保方案》进行了批复。

根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第 12 号令，2000 年 1 月 31 日）和《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等相关规定，有水土流失防治任务的开发建设项目须开展水土保持监测工作，分析因工程建设造成的水土流失程度和对周边的实际影响，同时，水土保持监测报告也是工程水土保持设施专项验收的必备材料。建设单位于 2015 年 5 月，委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司承担了本项目的水土保持监测工作，监测单位于 2020 年 5 月完成了《云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持监测总结报告》（以下简称《监测报告》）。

为保证水土保持工程有序进行，确保工程建设中水土保持措施的落实，保山龙川江水电开发有限公司委托云南恒诚建设监理咨询有限公司负责云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程的水土保持监理工作。监理工作主要根据批复的《云南省保山市腾龙桥 I 级水电站

工程水土保持方案初步设计报告书》及其批复要求开展水土保持监理工作，并对施工和植被恢复期过程中出现的水土保持问题及时提出意见和建议使水土保持方案中的工程措施和植物措施得到顺利实施。监理单位于 2020 年 3 月完成了《云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持监理总结报告》（以下简称《监理报告》）。

根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第 16 号令，根据 2005 年 7 月 8 日《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》修改）和《云南省水利厅关于加强生产建设项目水土保持设施验收工作的通知》云水保（2010）59 号的相关规定，2019 年 11 月，建设单位委托昆明伽略工程勘察设计有限公司承担了本项目的水土保持设施验收工作。为做好本项目水土保持竣工验收工作，验收单位于 2019 年 11 月~2020 年 5 月深入工程现场进行了实地踏勘，在建设单位的配合下，查阅了主体工程设计报告、水土保持方案报告书、水土保持监理报告、水土保持监测报告、工程质量管理、资金使用及管理情况等资料，并实地调查了本项目的水土保持方案实施情况、水土流失防治效果及水土保持设施运行情况等。在此基础上，经资料整编分析、专题讨论，对工程水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持措施运行情况、水土保持效果等进行验收，于 2020 年 5 月完成了《云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持设施验收报告》。

通过验收组现场实际查勘，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。本项目实际完成的水土保持措施为：（1）工程措施：表土剥离 4.79 万 m^3 ，截排水沟 5870m，排水涵管（DN1000）8m，浆砌石挡土墙 60m，钢筋石笼挡墙 879m，土地复耕 7.98 hm^2 ，挡渣墙 45m，挡水墙 10m，跌水坎 63m，马道排水沟 1672m、排水盲沟 451.6m、沉砂池 2 座；（2）植物措施：植被恢复 17.29 hm^2 ，行道树 378 株，开挖边坡葛藤 1360 株；（3）临时措施：临时覆盖 1850m、临时拦挡 972m，临时排水沟 2900m。

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持工程措施、植物措施于 2014 年 1 月~2019 年 12 月实施，水保工程施工单位：云南信丰建筑工程有限公司、云南晨峰建筑工程有限责任公司、云南保山地建建筑工程有限公司。项目划分以及水保措施质量评定主要依据工程单位、分部工程验收记录以及工程实施质量评定资料，水保措施质量评定根据抽查施工单位、监理单位建设期资料，抽查项目建设中间材料（砂、石料、水泥、钢筋、混凝土、浆砌石砌体等）的质量评定情况，并根据监理单位、施工单位、质量监督机构项目自查初验质量评定等资料进行统计。根据单位工程验收鉴定书以及分部工程质量评定表、单元工程质量评定表、工程完工验收记录的分析统计，本项目水土保持措施共划分为 4 个

单位工程（主体工程、弃渣场修护工程（合同编号 TLQ-042）、渣场治理工程（含水毁专项治理）（合同编号 TLQ-088）、复耕及植被恢复工程（合同编号 tlq-203）），14 个分部工程，水土保持分部工程所含单元工程 161 个，其实施质量按照质量验收评定表及验收鉴定书等相关资料验收结论：本项目所有检验批单元工程质量全部合格，其中优良 91 个，优良率 56.52%；施工中未发生质量事故。中间产品质量全部合格，砂浆试件质量合格，水泥、钢筋原材料质量合格；水土保持分部工程质量等级 **合格**；单位工程质量等级 **合格**。则本报告引用质量验收评定表及验收鉴定书结论，认为各项水土保持措施合格。

本次验收的项目防治责任范围面积为 391.30hm²，其中项目建设区面积为 300.98hm²，直接影响区面积为 90.32hm²。

本次验收将主体工程中具有水土保持功能措施投资纳入验收范围。结合本项目实际情况，本项目实际完成水土保持总投资为 1088.34 万元，其中主体工程已计列投资 93.65 万元，方案新增水土保持措施投资 994.69 万元。水土保持总投资中工程措施 850.00 万元，植物措施 92.29 万元，临时措施费 12.23 万元，独立费用 99.02 万元，水土保持补偿费 34.80 万元。

本次验收认为，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。工程现已基本建设完毕，基本落实水土保持各项治理措施，根据监理单位、施工单位、质量监督机构项目自查初验验收签证以及工程质量验收报告备案资料统计，工程质量总体合格率达 100%。通过各项水土保持措施的实施，六项防治指标中扰动土地整治率达到 99.55%，水土流失总治理度达到 99.21%，土壤流失控制比达到 1.08，拦渣率达 95%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 30.84%，六项指标达到水土保持方案确定的目标值。随着各防治区内植物措施的逐步恢复，覆盖度不断增加，水土流失防治效果将得到充分发挥。

在验收工作中，验收组得到了项目建设单位以及项目施工、监理、监测单位给予的大力支持和帮助，在此表示衷心地感谢！

腾龙桥 I 级水电站工程主体工程已基本建设完毕，但植被恢复区域恢复时间较短，项目区水土流失防治措施还未完全发挥作用。通过对工程建设水土流失防治责任范围区水土保持现状进行调查核实，验收组认为工程还有以下遗留问题：

（1）加强绿化区植物措施的抚育管理，对绿化区内未能达到林草覆盖度标准的区域及时进行补植补种。

(2) 在工程运行期间要重点对已有水土保持措施的管理维护, 保证各项措施的有效运行, 发现问题及时完善补救。

(3) 截至目前, 永久办公生活区还未完全完工, 建设单位做好永久办公生活区后期水土流失防护工作, 及时完善后续绿化等水土保持防治措施。

水土保持设施验收特性表

| | | | | |
|-------------------------------|---|--|--------------------------------|---------|
| 验收工程名称 | 云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程 | | 验收工程地点 | 保山市龙陵县 |
| 验收工程性质 | 新建 | 验收工程规模 | 装机容量 95MW, 多年平均发电量 4.06 亿 kW·h | |
| 所在流域 | 伊洛瓦底江流域 | 西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区 | | |
| 工程验收的防治责任范围(hm ²) | 391.30 | | | |
| 水土流失防治指标 | | 工程实际完成水土流失防治指标 | | |
| 扰动土地整治率 (%) | 95 | 扰动土地整治率 (%) | 99.55 | |
| 水土流失总治理度 (%) | 97 | 水土流失总治理度 (%) | 99.21 | |
| 土壤流失控制比 | 1.0 | 土壤流失控制比 | 1.08 | |
| 拦渣率 (%) | 95 | 拦渣率 (%) | 95 | |
| 林草植被恢复率 (%) | 99 | 林草植被恢复率 (%) | 99 | |
| 林草覆盖率 (%) | 27 | 林草覆盖率 (%) | 30.84 | |
| 主要工程量 | 工程措施 | 表土剥离 4.79 万 m ³ , 截排水沟 5870m, 排水涵管 (DN1000) 8m, 浆砌石挡土墙 60m, 钢筋石笼挡墙 879m, 土地复耕 7.98hm ² , 挡渣墙 45m, 挡水墙 10m, 跌水坎 63m, 马道排水沟 1672m、排水盲沟 451.6m、沉砂池 2 座; | | |
| | 植物措施 | 植被恢复 17.29hm ² , 行道树 378 株, 开挖边坡葛藤 1360 株; | | |
| | 临时措施 | 临时覆盖 1850m、临时拦挡 972m, 临时排水沟 2900m。 | | |
| 工程质量评定 | 评定项目 | 总体质量评定 | | 外观质量评定 |
| | 工程措施 | 合格 | | 合格 |
| | 植物措施 | 合格 | | 合格 |
| 水保方案批复投资 (万元) | 583.47 | 实际完成投资 (万元) | | 1088.34 |
| 工程总体评价 | 水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求, 各项工程安全可靠、质量合格, 总体工程质量达到了验收标准, 验收组认为本项目水土保持设施基本达到验收条件, 但需做好防治责任范围内植物措施的抚育管理工作, 加强弃渣场植被恢复及复耕措施 | | | |
| 工程设计单位 | 云南省水利水电勘测设计研究院 | | | |
| 水土保持方案编制单位 | 云南秀川环境工程有限公司 | | | |
| 主要施工单位 | 中国水利水电第十四工程局有限公司、云南信丰建筑工程有限公司、云南晨峰建筑工程有限公司、云南保山地建建筑工程有限公司 | | | |
| 监理单位 | 云南恒诚建设监理咨询有限公司 | | | |
| 监测单位 | 昆明龙慧工程设计咨询有限公司 | | | |
| 设施验收单位 | 昆明伽略工程勘察设计有限公司 | 建设单位 | 保山龙川江水电开发有限公司 | |
| 地址 | 云南省昆明市盘龙区小坝联社下河埂村溪畔丽景小区 5 幢 | 地址 | 保山市正阳北路 38 号 | |
| 联系人 | 浦仕尚 | 联系人 | 杨新瑜 | |
| 电话 | 18725001332 | 电话 | 13987570269 | |

1项目及项目区概况

1.1项目概况

1.1.1 地理位置

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程位于保山市龙陵县与腾冲县两县界河龙江干流中上游。右岸属腾冲县辖区，左岸属龙陵县辖区。枢纽区中心地理坐标：北纬 24°47'14.0"，东经 98°38'18.34"。电站距离龙陵县 32km，距离昆明市 641km。本工程对外交通路线为昆明→楚雄→大理→保山→龙江乡→电站，机电设备和重大件运输也可利用昆明至大理的铁路运输，再转公路运抵工程区，工程对外交通良好。工程进场道路利用已建好的龙江乡养喜坝至河迪机耕路，道路能够满足腾龙桥 I 级水电站工程设备和机械进场的要求。

1.1.2 项目建设规模及主要技术经济指标

腾龙桥 I 级水电站工程拦河坝采用混凝土重力坝坝型，左岸布置导流隧洞，冲砂孔布置在坝身，右岸布置发电压力管道及坝后厂房，混凝土重力坝最大坝高 65.70m，坝顶高程 1203.7m，设计洪水位为 1201.06m，正常蓄水位 1200.00m，校核洪水位 1202.51m，坝轴线长 184.3m，总库容 4372.9 万 m³。水电站装机容量 95MW，保证出力 13.873MW，多年平均发电量 4.06 亿 kW·h，年利用小时 4273h。依据《水利水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》（DL5180-2003），本工程属 III 等中型，主要建筑物混凝土重力坝、泄洪消能建筑物、发电引水建筑物、厂房及升压站为 3 级建筑物，次要建筑物消力池下游海幔、挡墙等为 4 级建筑物，临时建筑物为 5 级，导流建筑物为 5 级。

项目总投资 7.90 亿元，其中土建投资 2.91 亿元。项目于 2014 年 1 月动工建设，于 2019 年 12 月完工，工期为 72 个月，目前永久办公生活区还未完全完工。

项目建设规模及主要技术经济指标见表 1-1。

表 1-1 工程主要特性指标表

| 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-----------|-------------------|------|-----------|
| 水文 | | | |
| 流域面积 | | | |
| 全流域 | km ² | 5800 | |
| 坝址以上流域面积 | km ² | 3316 | |
| 利用的水文系列年限 | 年 | 55 | 实测与插补延长年份 |
| 多年平均流量 | m ³ /s | 143 | |
| 洪量 | | | |

表 1-1 工程主要特性指标表

| 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|---------------|-------------------|---------|--------------|
| 设计洪水洪量(7d) | 亿 m ³ | 7.045 | |
| 校核洪水洪量(7d) | 亿 m ³ | 8.948 | |
| 泥沙 | | | |
| 多年平均悬移质年输沙量 | 万 t | 194.7 | |
| 多年平均含沙量 | kg/m ³ | 0.432 | |
| 多年平均推移质年输沙量 | 万 t | 38.9 | |
| 水库 | | | |
| 水库水位 | | | |
| 校核洪水位(P=0.1%) | m | 1202.51 | |
| 设计洪水位(P=2%) | m | 1201.06 | |
| 正常蓄水位 | m | 1200 | |
| 死水位 | m | 1187 | |
| 正常蓄水位时水库面积 | km ² | 24.29 | |
| 回水长度 | km | 17.8 | |
| 水库容积 | | | |
| 总库容 | 万 m ³ | 4372.9 | 校核洪水位以下 |
| 正常蓄水位以下库容 | 万 m ³ | 3787.7 | |
| 调洪库容 | 万 m ³ | 585.2 | 校核洪水位至正常水位库容 |
| 调节库容 | 万 m ³ | 2291.8 | 正常蓄水位至死水位 |
| 死库容 | 万 m ³ | 1495.9 | 死水位以下 |
| 库容系数 | % | 0.4 | |
| 调节特性 | | 周调节 | |
| 水量利用系数 | % | 81.9 | |
| 下泄流量及相应下游水位 | | | |
| 设计洪水位时最大泄量 | m ³ /s | 2418 | |
| 相应的下游水位 | m | 1159.47 | |
| 校核洪水位时最大泄量 | m ³ /s | 3243 | |
| 相应的下游水位 | m | 1160.74 | |
| 电站额定流量 | m ³ /s | 244.68 | |
| 相应的下游水位 | m | 1154.93 | |
| 最小发电流量 | m ³ /s | 81.56 | |
| 相应的下游水位 | m | 1153.75 | |
| 工程效益指标 | | | |
| 发电效益 | | | |
| 装机容量 | MW | 95 | |
| 保证出力 | MW | 13.87 | |
| 多年平均发电量 | 亿 kWh | 4.06 | |
| 装机发电年利用小时数 | h | 4273 | |

表 1-1 工程主要特性指标表

| 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|--------------|-----------------------|------------------|----|
| 主要建筑物及设备 | | | |
| 挡水建筑物型式 | | | |
| 地基特性 | | | |
| 地震基本烈度/设防烈度 | 度 | VIII/8 | |
| 坝顶高程 | m | 1203.7 | |
| 防浪墙墙顶高程 | m | 1204.9 | |
| 最大坝高 | m | 65.7 | |
| 坝顶长度 | m | 184.3 | |
| 溢流表孔型式 | | | |
| 地基特性 | | 凝灰岩 | |
| 堰顶高程 | m | 1188 | |
| 溢流段孔数/净宽 | 孔/m | 2 月 10 日 | |
| 最大单宽流量 | m ³ /(s·m) | 144.37 | |
| 消能方式 | | 底流消能 | |
| 检修闸门型式、尺寸、数量 | | 检修平门、10m×12.2m、1 | |
| 启闭机型式、容量、数量 | | 双向门机、2×630、共用 | |
| 工作闸门型式、尺寸、数量 | | 弧形门、10m×13.5m、2 | |
| 启闭机型式、容量、数量 | | 液压机、2×1250、2 | |
| 设计泄洪流量 | m ³ /s | 2303 | |
| 校核泄洪流量 | m ³ /s | 2887.4 | |
| 泄洪冲沙底孔 | | | |
| 地基特性 | | 凝灰岩 | |
| 进口高程 | m | 1162 | |
| 底孔孔数、尺寸(宽×高) | 孔/m×m | 1、5×7 | |
| 最大流速 | m/s | 31.35 | |
| 消能方式 | | 底流消能 | |
| 检修闸门型式、尺寸、数量 | | 事故平门、5m×8.4m、1 | |
| 启闭机型式、容量、数量 | | 卷扬机、630、1 | |
| 工作闸门型式、尺寸、数量 | | 弧形门、5m×7m、1 | |
| 启闭机型式、容量、数量 | | 液压机、1600/400、1 | |
| 设计泄洪流量 | m ³ /s | 768.6 | |
| 校核泄洪流量 | m ³ /s | 783.7 | |
| 冲沙廊道 | | | |
| 地基特性 | | 凝灰岩 | |
| 进口高程 | m | 1162 | |
| 廊道孔数、尺寸(宽×高) | 孔/m×m | 1/3×3 | |
| 最大流速 | m/s | | |
| 消能方式 | | 底流消能 | |

表 1-1 工程主要特性指标表

| 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----------------|-------------------|------------------|----|
| 检修闸门型式、尺寸、数量 | | 事故平门、3m×3m、1 | |
| 启闭机型式、容量、数量 | | 双向门机、2×630、共用 | |
| 工作闸门型式、尺寸、数量 | | 弧形门、3m×3m、1 | |
| 启闭机型式、容量、数量 | | 液压机、630/250、1 | |
| 设计泄洪流量 | m ³ /s | 148 | |
| 输水建筑物 | | | |
| 设计流量 | m ³ /s | 245 | |
| 进水口型式 | | 坝式进水口 | |
| 地基特性 | | 凝灰岩 | |
| 底板高程 | m | 1172 | |
| 拦污栅型式、尺寸、数量 | 全跨直立、3.5m×31.7m、6 | | |
| 清污机型式、容量、数量 | | 清污机、2×100、1 | |
| 检修闸门型式、尺寸、数量 | | 平门、4.7m×4.7m、1 | |
| 启闭机型式、容量、数量 | | 双向门机、2×630、共用 | |
| 快速事故闸门型式、尺寸、数量 | | 平门、4.7m×4.7m、3 | |
| 启闭机型式、容量、数量 | | 液压机、1250/630、3 | |
| 压力管道型式 | | 坝内埋管 | |
| 条数 | | 3 | |
| 每条管长度 | m | 61.25 | |
| 内径 | m | 4.7 | |
| 最大水头 | m | 67 | |
| 尾水道型式 | | 明渠 | |
| 地基特性 | | 凝灰岩 | |
| 长度 | m | | |
| 检修闸门型式、尺寸、数量 | | 平门、4.2m×3.83m、6 | |
| 启闭机型式、容量、数量 | | 门机、2×160、1 | |
| 发电厂房 | | | |
| 型式 | | 坝后地面式 | |
| 地基特性 | | 凝灰岩 | |
| 主厂房尺寸(长×宽×高) | m×m×m | 75.11×20.9×16.65 | |
| 水轮机安装高程 | m | 1153.25 | |
| 开关站 | | | |
| 型式 | | 室内 GIS | |
| 面积(长×宽)/层数 | m×m/层 | | |
| 主要机电设备 | | | |
| 水轮机 | | | |
| 型号 | | HLA551-LJ-325 | |

表 1-1 工程主要特性指标表

| 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|--------------|--|------------------|--------------------------|
| 台数 | | 3 | |
| 额定出力 | MW | 32.48 | |
| 额定转速 | r/min | 166.7 | |
| 吸出高度 | m | -0.27 | |
| 最大水头 | m | 46.25 | |
| 额定水头 | m | 41 | |
| 额定流量 | m ³ /s | 87.45 | |
| 发电机 | | | |
| 型号 | | SF31.67-36/6500 | |
| 台数 | 台 | 3 | |
| 额定容量 | MVA | 31.67 | |
| 发电机功率因数 | | 0.85 | |
| 主变压器 | | | |
| 型号 | | SF11-40000/110kV | |
| 台数 | 台 | 3 | |
| 额定容量 | kVA | 40000 | |
| 输电线路 | | | |
| 输电电压 | kv | 110 | |
| 回路数 | 回 | 2 | |
| 七、施工特性 | | | |
| 供电 | kW | 1500 | 从勐柳 35kV 变电站架设 10kV 输电线路 |
| 施工导流方式 | | | |
| 导流方式 | 一次拦断河床；枯水期土石围堰挡水，导流隧洞过流；2015 年汛期由坝体预留缺口和导流隧洞联合过流；2016 年汛期由导流隧洞、冲沙孔和坝体溢流表孔联合过流。 | | |
| 导流流量 (P=10%) | m ³ /s | 502 | |
| 度汛流量 (P=2%) | m ³ /s | 2167 | |
| 挡水建筑物 | | 枯期围堰 | |
| 型式 | | 土石 | |
| 最大高度 | m | 22 | |
| 防渗型式 | | 心墙 | |
| 泄水建筑物 | | 导流隧洞 | |
| 型式 | | 圆拱直墙型 | |
| 长度 | m | 524.83 | |
| 尺寸 | m | 6m×8m | |
| 闸门型式、尺寸、数量 | | 平门、6m×8m、1 | |
| 启闭机型式、容量、数量 | | 卷扬机、800、1 | |
| 工期 | 月 | 72 | 2014 年 1 月至 2019 年 12 月 |

表 1-1 工程主要特性指标表

| 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-------|----|------|----|
| 投资 | | | |
| 工程总投资 | 亿元 | 7.90 | |
| 土建投资 | 亿元 | 2.91 | |

1.1.3 项目投资

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程可研阶段概算工程总投资 86202.25 万元，其中土建投资 35174.52 万元。工程实际完成（未决算）投资 7.90 亿元，其中土建投资 2.91 亿元。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 项目组成

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程主要由枢纽工程区、道路工程区、办公生活区、施工生产生活区、弃渣场区、土料场区、淹没区等组成，占地面积为 300.98hm²。

本工程建设内容主要包括拦河坝、厂房、土料场（1 个）、道路工程、施工生产生活设施、弃渣场（2 个）等。拦河坝采用混凝土重力坝坝型，左岸布置导流隧洞、冲砂孔布置在坝身。右岸布置发电压力管道及坝后厂房，混凝土重力坝最大坝高 65.70m，坝顶高程 1203.7m，坝轴线长 184.3m，总库容 4372.9 万 m³。水电站装机容量 95MW，保证出力 13.873MW，多年平均发电量 4.06 亿 kW.h，年利用小时 4273h。

表 1-2 项目组成一览表

| 项目分区 | 主要组成 | 具体内容 |
|-----------|--|---|
| 枢纽工程区 | 拦河坝 | 位于下帕允村上游约 1.5km 处，混凝土重力坝，坝顶高程 1203.70m，最大坝高 65.7m，坝顶长度 184.3m，坝顶宽度 10m，采用常态混凝土浇筑。大坝共 10 个坝段，由左岸非溢流坝段、泄洪表孔坝段、泄洪冲砂底孔坝段、发电取水坝段、右岸非溢流坝段组成 |
| | 厂房 | 位于拦河坝右岸，厂房紧靠大坝坝脚布置，为坝后地面式厂房。主厂房由主机段和安装间组成，全长 75.11m，宽 20.9m，最大高度 38.18m，采用钢筋混凝土框架结构。厂房装机 3×31.67MW |
| | 围堰 | 导流隧洞进、出口围堰： 进口围堰采用 M7.5 浆砌石结构，顶宽 0.6m；出口围堰采用均质土石结构，选用级配相对较好的开挖料填筑，顶宽 7m，并满足交通要求。 大坝上、下游围堰： 基础采用静压帷幕灌浆防渗，堰身用粘土心墙防渗，石渣料填筑的结构，堰顶宽 6~7m。 厂区围堰： 均质土石结构，堰顶宽 6m |
| | 导流隧洞 | 由进口明渠段、封堵闸室段、洞身段、出口明渠段组成，隧洞全长 524.83m，洞身段长 403m。进口明渠段长 10.83m，出口明渠段长 101 米。导流隧洞洞型断面为 6 米×8 米（宽×高）的圆拱直墙式断面 |
| 工程永久办公生活区 | 位于大坝下游右岸 50m 处，施工期为施工生产区，后期作为工程永久办公生活区 | |
| 道路工程区 | 永久道路 | 永久道路 1.119km，新建永久跨江桥 1 座。位于右岸，是永久跨江桥和大坝与工程永久办公生活区的连接通道。道路等级为场内三等，泥结石路面，路基宽度 6.5m、路面宽度 6.0m |
| | 施工临时道路 | 临时道路 4.341km，左右岸都有分布，右岸为大坝和上游围堰的连接道路，左岸为上下游围堰与大坝之间的道路，以及至 1#渣场的道路。道路等级为场内三等，泥结石路面，路基宽度 6.5m、路面宽度 6.0m |
| 弃渣场 | 1#弃渣场 | 位于坝址下游左岸约 1.0km，沟道型，堆渣容量 54.24 万 m ³ （自然方），渣料来源导流隧洞、围堰及部分大坝、厂房的开挖弃渣 |
| | 2#弃渣场 | 位于坝址下游右岸约 1.0km，沟道型，堆渣容量 9.70 万 m ³ （自然方），渣料来源跨江桥完成之前的右岸大坝、厂房开挖弃渣 |
| 土料场区 | 位于大坝下游右岸约 0.6km 处，分布高程 1190~1330m，规划总开采量约 6.9×10 ⁴ m ³ ，其中有用料约 5.3×10 ⁴ m ³ ，无用层约 1.6×10 ⁴ m ³ ，储量满足需要 | |
| 施工生产生活区 | 施工生产区、施工生活区、砂石加工系统、混凝土生产系统、供风、供水、供电及通信设施、综合加工等 | |
| 淹没区 | 水库淹没区 256.56hm ² | |
| 专项设施复建区 | 主要为损毁的 2.38km 乡村道路，复建后道路长度约 2.42km，其中腾冲段 1.51km，龙陵段 0.91km | |

一、枢纽工程区

(1) 拦河坝

位于下帕允村上游约1.5km处，混凝土重力坝，坝顶高程1203.70m，最大坝高65.7m，坝顶长度184.3m，坝顶宽度10m，采用常态混凝土浇筑。大坝共10个坝段，由左岸非溢流坝段、泄洪表孔坝段、泄洪冲砂底孔坝段、发电取水坝段、右岸非溢流坝段组成。

(2) 电站厂房

厂房紧靠大坝坝脚布置，为坝后地面式厂房，布置于右岸。

主厂房由主机段和安装间组成，全长75.11m，宽20.9m，最大高度38.18m，采用钢筋混凝土框架结构。主厂房主机段与安装间、1#、2#与3#机组之间设沉降缝，缝宽50mm，缝内设铜片止水及填缝材料。主厂房内主要布置3台立轴混流式水轮发电机组及相关配套机电设备，每台容量为31.67MW。机组中心距17m，机组纵轴线距厂房下游外边墙9.65m，距上游外边墙11.25m。厂内装有3台立轴混流式水轮发电机组，每台容量为31.67MW。高程1163.60m以下为钢筋混凝土箱型结构。

副厂房：为尽量利用大坝和厂房之间的空间，电站副厂房布置于主厂房背部，由中控室和GIS室组成，全长69.9m，最大宽度11.4m，最大高度27.4m，采用钢筋混凝土框架结构。中间共设两结构缝，缝宽50mm，缝内设铜片止水及填缝材料。中控室长22.05m，宽11.4m，最大高度16.9m，地面以上高度9.8m，共分二层，即地下一层和地上二层。GIS室长47.8m，宽11.4m，最大高度27.4m，地面以上高度20.15m，共分三层，即地下一层和地上二层。

升压站：升压站采用GIS设备，主要分两块，一是GIS室；一是主变压器场。GIS室布置于副厂房内，三台主变压器布置于副厂房GIS室下部。

(3) 导流隧洞

由进口明渠段、封堵闸室段、洞身段、出口明渠段组成，隧洞全长524.83m，洞身段长403m。进口明渠段长10.83m，出口明渠段长101米。导流隧洞洞型断面为6米×8米（宽×高）的圆拱直墙式断面。

导流方式采用一次拦断河床的方式，并结合坝型特点，大坝施工导流方案采取一次拦断河床，枯水期土石围堰挡水，导流隧洞过流。

(4) 围堰

导流隧洞进、出口围堰：导流隧洞施工期间，为确保隧洞施工不受洪水影响，需要布置围堰进行防护。进口围堰采用M7.5浆砌石结构，沿河岸边布置，围堰顶宽0.6m，迎水面

竖直，背水面坡度为1:0.4。出口围堰采用均质土石结构，选用级配相对较好的开挖料填筑，在出口明渠浇筑完成后，将围堰填筑在明渠槽内，围堰顶宽7m，并满足交通要求，迎水面坡度为1:2，背水面坡度为1:1.5。

大坝上、下游围堰：上游围堰选择采用和截流戗堤结合，基础采用静压帷幕灌浆防渗，堰身用粘土心墙防渗，石渣料填筑的结构。上游围堰堰顶高程 1172.5m，拦洪水位 1171.44m，最大堰高 22m，围堰顶长 101.50m，顶宽 6.0m，迎水面坡度为 1: 2.0、1: 2.5，背水面坡度为 1: 2.0。下游围堰堰型采用粘土斜墙防渗的土石围堰。下游围堰堰顶高程 1156.00m，挡水水位 1154.25m，堰高 7.0m，围堰顶长 116.00m，顶宽 7.0m，背水面坡度为 1: 2.0，迎水面坡度为 1: 2.5。

厂区围堰：在大坝开工后的第 1 个枯期完成大坝和厂房基础开挖、消力池施工及尾水渠末段混凝土浇筑，并于枯期末修建横向围堰，2015 年汛期和 2016 年汛期利用消力池右边墙和围堰挡水，保护厂区施工。围堰采用均质土石结构，填筑在电站厂房尾水渠槽内，堰顶长 60m，堰顶高程为 1159.50m，堰高 9.3m，围堰顶宽 6m，背水面坡度为 1: 2.0，迎水面坡度为 1: 2.5，在电站第一台机组发电之前拆除。

二、永久办公生活区

位于大坝下游右岸50m处，施工期为施工生产区，后期作为工程永久办公生活区。截至目前，永久办公生活区还未完全完工，建构物已基本完成，硬化以及绿化工程暂未完工。建设单位做好永久办公生活区后期水土流失防护工作，及时完善后续绿化等水土保持防治措施。

三、道路工程区

(1) 进场道路

工程进场道路利用已建好的龙江乡养喜坝至河地机耕路，进场道路建设单位是龙江乡人民政府，龙江乡人民政府又委托保山龙川江水电开发有限公司建设。2013年7月，龙陵县发展和改革局下达关于龙江乡养喜坝至河地机耕路建设项目立项的批复（龙发改投资〔2013〕222号），同意此项目开展前期工作。建设单位委托龙陵县水利水电勘测设计队编报了项目的水土保持方案，2013年10月，龙陵县水务局下达了关于准予龙江乡养喜坝至河地机耕路建设项目水土保持方案的行政许可决定书（龙水许可〔2013〕01号）。此道路已于2013年11月建成并投入使用，已完成水土保持验收。道路长4.53km，路面等级按山岭重丘区四级公路标准建设，路基宽6.5m，路面宽6.0m，泥结石路面。此道路能够满足腾龙桥 I 级水电站工程设备和机械进场的要求。

(2) 永久道路

永久道路1.119km，新建永久跨江桥1座。位于右岸，是永久跨江桥和大坝与工程永久办公生活区的连接通道。道路等级为场内三等，泥结石路面，路基宽度6.5m、路面宽度6.0m。

(3) 施工临时道路

临时道路4.341km，左右岸都有分布，右岸为大坝和上游围堰的连接道路，左岸为上下游围堰与大坝之间的道路，以及至1#渣场的道路。道路等级为场内三等，泥结石路面，路基宽度6.5m、路面宽度6.0m。

四、土料场区

本工程布设1个土料场，土料设计用量 $3.3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。位于龙江右岸坝址下游岸坡，距坝址约0.6~1km，分布高程1190~1330m，坡度约30~40°，料场长约200m，宽约180m。有用层为红色、黄色第四系含碎石粘土及砂质粘土，厚度一般2.5~4.5m，下部为强风化玄武岩，上部剥离层平均厚0.46m，为腐殖土层。现有道路从料场中通过，开采及运输条件较好。有用层储量约 $9.38 \times 10^4 \text{m}^3$ ，规划总开采量约 $6.9 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中有用料约 $5.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，无用层约 $1.6 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

五、弃渣场

腾龙桥 I 级水电站工程共规划2个弃渣场，根据现场勘查，1#渣场、2#渣场均启用堆渣，现阶段已完成堆渣并进行植被恢复以及土地复耕。1#渣场堆渣78.64万 m^3 （自然方54.24万 m^3 ），2#渣场堆渣约14.07万 m^3 （自然方9.70万 m^3 ）。已完渣场挡渣墙、截排水沟、马道排水沟、土地复耕、植被恢复等水保措施。

表 1-3 弃渣场特性表

| 弃渣场 | 面积 (hm^2) | 占地类型 | 类型 | 容量 | 弃渣量 (自然方) | 弃渣量 (松方) | 堆渣最大 高度 (m) | 堆渣高程 | 渣料来源 |
|-------|-------------------------|--------------|-----|-------------------|--------------|-------------|-------------------|-----------|-----------------------|
| | | | | (万 m^3) | | | | | |
| 1#弃渣场 | 5.10 | 水田、坡耕地、林地、草地 | 沟道型 | 85.00 | 54.24 | 78.64 | 60 | 1175~1235 | 导流隧洞、围堰及大坝、厂房的开挖弃渣 |
| 2#弃渣场 | 1.39 | 林地 | 沟道型 | 14.50 | 9.7 | 14.07 | 50 | 1175~1225 | 堆存跨江桥完成之前的右岸大坝、厂房开挖弃渣 |
| 合计 | 6.49 | | | 99.50 | 63.94 | 92.71 | | | |

六、施工生产生活区

施工生产区布置有砂石加工系统、混凝土生产系统等施工辅助设施，施工生产区以及施工生活区已全部进行拆除，并进行清理，完成土地复耕及植被恢复。

七、淹没区

水库淹没区范围256.56 hm^2 。已于2018年四季度库区开始蓄水。

八、专项设施复建区

专项设施复建区腾冲县复建公路1.51km，龙陵县复建公路0.91km，专项设施复建区已完工。专项设施复建区由保山龙川江水电开发有限公司（甲方）筹资，保山市移民开发局作为乙方，负责指导丙方实施专项设施复建工程，并协调甲方丙方，腾冲市人民政府、龙陵县人民政府（丙方）是移民安置的责任主体和实施主体，具体负责腾龙桥一级水电站移民安置工作（含专项设施复建）的组织实施。

1.1.4.2工程布置

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程枢纽工程沿东西走向一条直线布设，场内道路贯穿于整个项目区，工程共规划 2 个弃渣场，1#弃渣场位于坝址下游左岸约 1.0km，2#弃渣场位于坝址下游右岸约 1.0km，工程布设 1 个土料场，位于龙江右岸坝址下游岸坡，距坝址约 0.6~1km。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

（1）交通运输

本工程对外交通路线为昆明→楚雄→大理→保山→龙江乡→电站，机电设备和重大件运输也可利用昆明至大理的铁路运输，再转公路运抵工程区，工程对外交通良好。工程进场道路利用已建好的龙江乡养喜坝至河地机耕路，道路能够满足腾龙桥 I 级水电站工程设备和机械进场的要求。

（2）施工布置

（1）供排水工程

水源取自龙江水和沟箐水。排水通过排水沟排至自然沟箐。

（2）供电

从勐柳35kV变电站出线处架设10kV输电线路到枢纽区，可满足施工供电要求。输电线路单独立项。

（3）主要材料来源

主体工程主要建筑材料包括水泥、钢筋、木材、碎石、砂料、汽柴油及炸药等。

水泥：腾龙桥电站工程使用的水泥为龙陵县海螺水泥有限责任公司保山龙陵“海螺”P•O42.5水泥、腾越水泥厂保山腾冲“腾越”P•O42.5水泥，祥云建材有限公司P•O52.5水

泥（特细水泥）；

砂石料：外购，可满足石料需求；砂、石骨料由腾冲市团田乡曼岐村花石岩采石场供货，火山灰由龙陵县江腾火山灰开发有限公司供货；

防渗土料：从本工程规划土料场开采，可满足土料需求；

钢材、炸药、木材、汽柴油等外购。

1.1.5.2 施工工期

项目施工工期 72 个月，项目于 2014 年 1 月开工建设，于 2019 年 12 月完工，工期为 6 年。

1.1.6 土石方情况

根据工程施工及监理资料统计，根据现场调查，结合查阅资料，工程实际建设过程中开挖土石方为 81.24 万 m^3 ，其中土方开挖 28.74 万 m^3 ，石方开挖 47.71 万 m^3 ，表土剥离 4.79 万 m^3 ；场地回填土石方 17.29 万 m^3 ，其中土石方回填 12.50 万 m^3 ，绿化覆土 4.79 万 m^3 ；调入调出土石方 21.53 万 m^3 ，余方 63.94 万 m^3 。剥离表土临时堆放于表土堆，后期用于绿化覆土。余方 63.94 万 m^3 堆存于规划的 1#弃渣场以及 2#弃渣场。

表 1-3 工程土石方平衡分析 单位: 万 m³

| 项目区 | | 开挖 | | | | 回填 | | | 调出 | | 调入 | | 弃方 | |
|-----------|------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-----|--------------|-------|--------------|----------|
| | | 小计 | 土方开挖 | 石方开挖 | 表土收集/剥离 | 小计 | 土石方回填 | 表土 | 数量 | 去向 | 数量 | 来源 | 弃渣 | 去向 |
| 枢纽工程区 | 大坝 | 49.75 | 14.83 | 34.92 | | 4.51 | 4.51 | | 19.40 | 围堰 | | | 25.85 | 1#、2#弃渣场 |
| | 厂房 | 8.89 | 1.91 | 6.99 | | 0.78 | 0.78 | | | | | 8.11 | | |
| | 导流隧洞 | 7.84 | 2.04 | 5.81 | | 0.94 | 0.94 | | | | | 6.90 | 1#弃渣场 | |
| | 围堰 | 1.66 | 1.66 | | | 1.66 | 1.66 | | | | 19.40 | 大坝 | 20.90 | 1#弃渣场 |
| | | | | | | | | | | | 1.50 | 土料场 | | |
| | 小计 | 68.15 | 20.44 | 47.71 | | 7.88 | 7.88 | | 19.40 | | 20.90 | | 61.76 | |
| 道路工程区 | | 3.75 | 2.52 | | 1.23 | 0.94 | 0.34 | 0.60 | 0.63 | 弃渣场 | | | 2.18 | 1#、2#弃渣场 |
| 施工生产生活区 | | 3.50 | 1.88 | | 1.62 | 3.50 | 1.88 | 1.62 | | | | | | |
| 土料场 | | 1.50 | 1.50 | | 0.00 | | | | 1.50 | 围堰 | | | | |
| 弃渣场 | | 1.94 | | | 1.94 | 2.57 | | 2.57 | | | 0.63 | 道路工程区 | | |
| 专项设施复建区 | | 2.40 | 2.40 | | | 2.40 | 2.40 | | | | | | | |
| 合计 | | 81.24 | 28.74 | 47.71 | 4.79 | 17.29 | 12.50 | 4.79 | 21.53 | | 21.53 | | 63.94 | |

注：（1）表中方量均为自然方；（2）表中土石方平衡计算公式为：开挖+调入+借方=填方+调入+废弃方；

1.1.7 征占地情况

腾龙桥 I 级电站项目主要由枢纽工程区、道路工程区、办公生活区、施工生产生活区、弃渣场区、土料场区等组成。枢纽布置主要建筑物有：拦河坝、冲沙孔、右岸发电压力管道及坝后厂房、左岸导流隧洞、溢洪道、消力池等。工程建设区总占地面积为 300.98hm²，其中永久占地面积为 18.65hm²，临时占地面积为 25.77hm²，水库淹没区 256.56hm²；其中枢纽工程区 17.09hm²，永久办公生活区 0.94hm²，道路工程区 10.73hm²，弃渣场区 6.49hm²，土料场区 0.67hm²，施工生产生活区 6.99hm²，淹没区 256.56hm²，专项设施复建区 1.51hm²。按照占地类型划分为水田、坡耕地、园地、林地、建设用地、水域及水利设施用地、交通运输用地和草地。

表 1-4 工程占地一览表 单位：hm²

| 项目区 | | 占地类型及面积 | | | | | | | 小计 | 备注 | |
|-----------|--------|---------|-------|------|-------|------|-----------|--------|------|--------|----|
| | | 水田 | 坡耕地 | 园地 | 林地 | 建设用地 | 水域及水利设施用地 | 交通运输用地 | | | 草地 |
| 枢纽工程区 | 大坝及厂房区 | 0.07 | 2.77 | 0.96 | 8.31 | | 2.85 | 0.50 | | 15.46 | 永久 |
| | 导流建筑物区 | | | | 0.62 | | 0.77 | | 0.24 | 1.63 | 临时 |
| 工程永久办公生活区 | | | 0.45 | | 0.49 | | | | | 0.94 | 永久 |
| 道路工程区 | 永久道路 | | 0.21 | | 0.53 | | | | | 0.74 | 永久 |
| | 临时道路 | 0.45 | 0.10 | | 8.12 | | | | 1.32 | 9.99 | 临时 |
| 弃渣场 | 1#弃渣场 | 1.63 | 2.23 | | 1.02 | | | | 0.22 | 5.10 | 临时 |
| | 2#弃渣场 | | | | 1.39 | | | | | 1.39 | 临时 |
| 土料场 | | | | | 0.67 | | | | | 0.67 | 临时 |
| 施工生产生活区 | | 2.18 | 0.09 | | 4.38 | | 0.31 | | 0.03 | 6.99 | 临时 |
| 淹没区 | | 104.52 | 4.58 | 7.26 | 57.38 | 0.06 | 79.42 | 3.34 | | 256.56 | 淹没 |
| 专项设施复建区 | | 1.36 | | | 0.15 | | | | | 1.51 | 永久 |
| 合计 | | 110.21 | 10.43 | 8.22 | 83.06 | 0.06 | 83.35 | 3.84 | 1.81 | 300.98 | |

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

1、移民安置

移民安置不涉及征、占农村集中居民点，只在库尾有 1 户 3 人（腾冲）因水库洪水回水影响需要进行搬迁安置，安置方式为搬迁补偿补助按时足额兑付后自行安置，故本工程不存在移民安置区。自行安置要注意对直接影响区的植被保护，避免对周围植被的破坏。

农业生产安置人口至规划水平年（水库区 2018 年、枢纽区 2015 年）有 1684 人，其中腾冲县境内有 1010 人，龙陵县境内有 651 人。

2、专项设施复建

专项设施复建区腾冲县复建公路1.51km，龙陵县复建公路0.91km，专项设施复建区已完工。专项设施复建区由保山龙川江水电开发有限公司（甲方）筹资，保山市移民开发局作为乙方，负责指导丙方实施专项设施复建工程，并协调甲方丙方，腾冲市人民政府、龙陵县人民政府（丙方）是移民安置的责任主体和实施主体，具体负责腾龙桥一级水电站移民安置工作（含专项设施复建）的组织实施；丙方负责专项设施复建区竣工验收工作。

根据《保山市龙川江腾龙桥一级水电站建设征地和移民安置工作协议》，明确了甲乙丙三方的责任义务：专项设施复建区由保山龙川江水电开发有限公司（甲方）筹资，保山市移民开发局作为乙方，负责指导丙方实施专项设施复建工程，并协调甲方丙方，腾冲市人民政府、龙陵县人民政府（丙方）是移民安置的责任主体和实施主体，具体负责腾龙桥一级水电站移民安置工作（含专项设施复建）的组织实施。但《工作协议》明确甲方主要职责：（十一）配合省市县有关部门组织各阶段移民安置专项验收工作；（十六）甲方负责施工区水土保持工作，承担水土保持费用。因此，专项设施复建水土保持专项验收纳入本次验收范围。

1.2项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

工程区处高黎贡山西麓龙江峡谷区段，在腾冲县五合乡一团田乡之间，左岸为龙陵县地界，右岸为腾冲县地界，区内地势总体为南北向延伸的谷地，海拔高程 1770~1100m。此段龙江总体流向自北东向南西向弯曲，河流宽度 20~100m，长度约 15km，纵比降 5%。

库区属典型的侵蚀构造—中高山河谷地貌，山脊、沟谷沿 NE、SN、NW 构造线方向延伸。山体相对高差一般 300~750m，山坡陡缓不均，存在高程 1620~1770m、1350~1500m 两级夷平面。河谷成不对称的“U”型断面，两岸岸坡陡峻，谷底有零星的、规模较小的侵蚀堆积漫滩、阶地、冲洪积扇分布。

坝址河段地处构造侵蚀中山陡坡地貌区，为斜向谷，谷底为侵蚀堆积成因的河流低漫滩。坝址河道呈向西突的弧形展布，总体由北向南流，高程 1151~1149m，谷底宽 40~55m，从上游向下游逐渐变宽，河流纵比降 1~2%，河谷呈基本对称“V”型谷；漫滩宽 1~20m 不等，枯期高出河水面 0.1~1.0m。两岸高程 1360~1380m，相对高差 230m，地形坡度 30~50°，右岸局部发育陡崖（高 20~30m）；受挤压破碎带及岩体完整性影响，两岸侵蚀沟发育，坡面地形完整性差。

1.2.1.2 地质地震

(1) 地质构造

工程区域位于青藏滇缅印尼歹字型构造体系西支中段与滇西经向构造复合部位，弧形构造和南北向构造组成了区域构造的基本格架。工程场址二级构造单元隶属“歹”字形构造体系的高黎贡山~三台山弧形构造带与腾冲~梁河弧形构造带的结合部位，主要构造行迹有龙江深大断裂 F(18)、团田断裂 F(46)、蛮撬河断裂 F(47)、金竹园-囊等街断裂 (F3)、龙江—镇安断裂 (F11)、龙抱树断裂 (F2) 等。

水库区整体为一单斜构造，岩层走向 $N0^{\circ} \sim 60^{\circ}W$ ，倾向 SW，倾角 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。区内断裂构造极为发育，主要有 SN、NE、NW 三组断裂，其中，SN 向断裂规模巨大，属区域性断裂或区域性断裂的分支断裂。

(2) 地层岩性

工程区内出露第三系上新统芒棒组中段地层，左岸表层大部分被第四系松散层覆盖，右岸基岩露头相对较好。

1) 第四系 (Q)

①洪积 (Q^{al})：为灰、棕色砂砾石、碎石土夹块石，结构松散，无分选，透水性强；成份主要为凝灰岩、石英砂岩、玄武岩，厚 3~5m。分布于侵蚀沟底及沟口洪积扇。

②冲洪积 (Q^{apl})：为灰、深灰色砂卵砾石、漂石，结构松散，磨圆度好，分选性差，透水性强；成份主要为石英岩、石英砂岩，其次为玄武岩、花岗岩。厚 8~15m。集中分布于龙江河床一带。

③崩坡积 (Q^{col+dl})：为灰黄、灰褐色碎块石、碎石土夹砂土、滚石，结构松散；碎块石、滚石分布不均匀，其中碎块石一般含量约占 20~80%，滚石一般含量约占 5%。厚度 5~12m，局部可达 15m。主要分布于两岸坡脚一带。

④残坡积 (Q^{edl})：为灰褐、灰黄色含碎石粘土、碎石土、碎块石，结构松散~中密，厚度不均匀，一般为 3~15m，局部达 20~30m。主要集中大面积分布于枢纽区左岸及右岸下游一带，其中：砂壤土主要分布于缓坡地带；碎石土、碎块石主要分布于沟谷及陡坡一带。

⑤地滑堆积 (Q^{del})：为深灰、灰黄色碎石土夹块石，结构松散，厚约 5~30m，局部达 40m。主要集中分布左岸下游。

2) 第三系上新统芒棒组中段二层 (N_2m^{2-2})

灰、深灰、灰黄色岩屑、晶屑凝灰岩、玄武岩夹石英岩及凝灰质板岩，厚层块状结构，

岩质坚硬，性脆，局部含铅锌矿、黄铁矿等。厚度大于 200m。分布整个枢纽区。

(3) 工程地质

坝址河段地处构造侵蚀中山陡坡地貌区，为斜向谷，谷底为侵蚀堆积成因的河流低漫滩。坝址河道呈向西突的弧形展布，总体由北向南流，高程 1151~1149m，谷底宽 40~55m，从上游向下游逐渐变宽，河流纵比降 1~2‰，河谷呈基本对称“V”型谷；漫滩宽 1~20m 不等，枯期高出河水面 0.1~1.0m。两岸高程 1360~1380m，相对高差 230m，地形坡度 35~45°，右岸局部发育陡崖（高 20~30m）；受挤压破碎带及岩体完整性影响，两岸侵蚀沟发育，坡面地形完整性差。

枢纽区内出露第三系上新统芒棒组中段地层，左岸表层大部分被第四系松散层覆盖，右岸基岩露头相对较好。两岸堆积层厚 3~15m，河床砂卵石、漂石层厚 8~15m。基岩为芒棒组中段二层（N2m2-2）灰、深灰、灰黄色岩屑、晶屑凝灰岩、玄武岩夹石英岩及凝灰质板岩。

坝址枢纽区位于区域隐伏断裂—龙江断裂西侧，龙江断裂于左坝肩约 1.3km 处通过，控制着枢纽区地质构造。枢纽区岩层整体倾向 SW（即倾向右岸），倾角 25°~50°，以 30°~40° 占主导，整体呈一单斜构造，局部因岩相变化、岩性差异及受断层影响，产状有差异或发育规模不大的小褶曲导致产状稍显凌乱。坝址区无较大规模断层通过，但受区域构造的影响，区内 NW 向中小规模的断层或挤压破碎带较为发育，组成物质以糜棱岩、角砾岩及碎裂岩为主，胶结较差，强度低，属区内 III 级结构面，IV、V 级结构面主要为岩石流面、卸荷裂隙及构造裂隙。据地质测绘及勘探平硐节理裂隙统计，坝址区节理裂隙主要特征为：①左岸优势结构面为倾向 SW 和 NE、走向 NW，结构面以流面和反向剪切裂隙为主，倾角以 40~70° 陡倾为主，裂隙延展性差、发育密度高；②右岸岩体节理裂隙产状较乱，除 NE 倾向的裂隙发育相对较弱外，其余各向均有发育，其中以 NW 向结构面发育相对密集，结构面以流面为主，倾角以 40~70° 陡倾角为主；裂隙延展性差。

坝址区岩石风化强，岩体完整性差，加之河流侵蚀切割强烈，岩体卸荷变形显著，与此相伴生的卸荷崩塌、侵蚀及滑坡等不良物理地质现象较发育。对工程影响较大的主要为侵蚀冲沟；坝址岩石强风化平均埋深 14.0~28.6m，最深 56.3m，左岸岩石风化相对较强、强风化垂直埋深较大，河床基岩为弱风化岩体。

坝址枢纽区含（透）水层主要为第四系松散堆积层、强风化岩体及弱风化上带岩体。岩（土）体根据勘探钻孔压（注）水试验获得透水率，岩（土）体透水率（q）平均值 8.05Lu~76.0Lu 之间，属弱~中等透水岩（土）体。其中，Q 松散堆积物、强风化岩体以及部分弱

风化带中的挤压破碎带岩体之透水率 (q) 均大于 $10.0Lu$, 为含水透水岩体, 弱风化岩体之透水率 (q) 一般小于 $5.0Lu$, 为相对隔水岩体。坝址左岸水力比降 $0.16-0.3$, 右岸水力比降 $0.11-0.25$ 。枢纽区地下水主要接受大气降水补给, 沿各含水、透水层中孔隙、裂隙径流, 最终向龙江下游河床排泄。经取样分析, 枢纽区环境水对混凝土及钢筋混凝土结构中的钢筋均无腐蚀, 对钢结构具弱腐蚀。

(4) 水文地质

工程区的水功能区划属于一级水功能区, 地下水按其赋存条件分为以下两类:

①松散岩类孔隙水: 主要赋存于第四系、第三系松散岩地层的孔隙内。

②基岩裂隙水: 主要赋存于元古界高黎贡山群变质岩、古生界石炭系上统勐洪群沉积岩及燕山期、喜山期侵入岩、喷出岩的基岩裂隙内。

另外, 在龙江右岸灰窑附近存在局部岩溶水, 主要赋存于古生界石炭系下统灰岩地层内。

工程区域地形切割强烈, 山高坡陡, 地下水循环交替迅速, 补给、径流和排泄途径短, 且受地形地貌和地质构造控制。各类型地下水以接受大气降水补给为主, 仅局部地段汛期时受地表水补给。基岩裂隙水多于沟谷下部沿裂隙以片状形式排泄; 松散岩类孔隙水天然露头少见, 多为人工井、孔揭露。区内地下水自北、西、东三面向南侧龙江汇集排泄, 龙江河床为当地地下水最低排泄基准面。

(5) 地震

根据中国地震动参数区划图《GB18306-2001》, 本项目区抗震设防烈度为VIII度, 地震动峰值加速度值为 $0.30g$, 动反应谱特征周期为 $0.40s$, 对应地震烈度为VIII度。

1.2.1.3 气象

工程区属北亚热带和南亚热带季风气候, 其特点为四季无寒暑, 年际温差不大, 干湿季分明, 枯期少雨, 冬季多雾, 复杂多样的地形构成了水平分布复杂, 垂直变化显著的多类型气候, 俗称“一山分四季, 十里不同天”。湿季5~10月主要受西南暖湿气流控制, 水汽充沛, 其降水量约占年降水量的85%, 尤以6~8月最为集中, 约占年降水量的54%; 干季受西风带环流及西部大陆干暖气流控制, 空气干燥, 降水量少, 降水量约占年降水量的15%。全年平均降雨量为1477.9mm, 最大一日降雨量为93.5mm, 年日照时数为2081h, 年平均气温 $14.9^{\circ}C$, 年平均蒸发量为1108.4mm。项目区所在地20年一遇1h、6h、24h最大降雨量分别为62.10mm、80.20mm和132.10mm,

1.2.1.4 河流水系

腾龙桥 I 级水电站工程建设在龙江上，龙江主流源于腾冲县北部河头山，河流大致由北向南偏西，流经明光、固东盆地与西支马脚河汇合后称西沙河，西沙河大致由北向南偏西而流，经曲石盆地与东支龙川江汇合后称龙江，龙江为瑞丽江的上游段。

龙江流域面积约 5800km²，干流全长 301km，河道平均比降 3.88%，流域形状总体呈南北向长条形，形状系数 0.06，水系呈羽状分布。流域上游呈北南长轴的椭形状，左右基本对称，水系较发育；中游呈北南长边的长方形，左右也基本对称，水系不发育，支流短小；下游呈东北至西南的圆环状，且向西北外凸，右岸水系较左岸的发育，左岸支流显得短小。

水电站坝址以上流域基本属于龙江流域的中上游，流域形状系数 0.12，干流全长 129km，河道平均比降 5.57%。电站坝址基本处于龙江比降较大的河段，流域地势北高南低，电站坝址为流域最低点（海拔 1140m）。

1.2.1.5 土壤及植被

（1）土壤

腾冲和龙陵两县土壤可分为 10 类 46 种，由于海拔高差，气候不同以及成土母质、土地利用状况的不同，各类土壤呈条带或零星分布状况。主要土壤类型按分布面积大小排序依次为黄壤、红壤、黄棕壤、水稻土、石灰岩土等。土壤分布呈现水平地带分布、垂直分布。海拔 1100~1300m 为褐红壤，海拔 1300~1600m 之间为红壤，水稻土分布在 1100~1700m 之间，腾冲县土壤由于雨量充沛，气候温和，植被较好，土壤有机质含量较高。

龙江流域内海拔从低到高，分布的土壤依次为赤红壤、红壤、黄红壤、黄壤、山地黄棕壤、棕壤、高山暗棕壤等，其中以赤红壤、红壤、黄红壤、黄壤分布最广泛。工程区土壤类型主要为红壤、褐红壤和水稻土。

（2）植被

两县境内的森林植被大致可划分为温带针叶林、暖性针叶林、常绿阔叶林和落叶阔叶林四个植被型，其中温性针叶林分为寒性针叶林和温凉性针叶林两个植被亚型，暖性针叶林仅包含暖温性针叶林一个亚型，常绿阔叶林可以分为山顶苔藓矮林、中山湿性绿阔叶林、半湿润常绿阔叶林和季风常绿阔叶林四个植被类型。工程区植被类型为亚热带常绿阔叶林和农作物植被，乔木主要有象蜡树、喜树、重阳木、榕树等，灌木主要有密花树、女贞、盐肤木、合欢、鹅掌柴等，草本主要有爬山虎、红果苔草、唐松草、光亮瘤蕨和野山姜等。

植被覆盖率约为 28.20%。

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 项目区原生水土流失情况

根据批复的《水保方案》，项目区原地貌土壤侵蚀模数背景值为 $330\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属微度侵蚀，按照占地类型划分为水田、坡耕地、园地、林地、建设用地、水域及水利设施用地、交通运输用地和草地。

1.2.2.2 项目区水土流失现状

目前腾龙桥 I 级电站项目除永久办公生活区正在施工外，其余工程已完工。主体工程已基本完工，植物措施基本实施。1#弃渣场、2#渣场专项恢复工程实施完成，但绿化效果不明显，加强抚育管护；现阶段正在进行永久办公生活区建设。主体工程已布设有排水沟、挡墙、护坡以及植被恢复等措施。随各项防治措施的实施，有效地降低了水土流失危害。根据监测组现场调查，项目区水土流失情况简述如下：

(1) 枢纽工程区：基本为建筑物及硬化地表覆盖，区域水土流失得到了明显控制，区域现状侵蚀强度判读为微度。

(2) 道路工程区：永久道路进行硬化，道路内侧修建排水明沟，外侧种植行道树，临时道路进行植被覆盖。区域流失现状整体判定为微度流失。

(3) 办公生活区：场地内建筑物覆盖，但还未进行硬化及绿化，存在裸露区域，区域现状判定为轻度流失。

(4) 弃渣场区：已实施挡渣墙、截排水、土地复耕及植被恢复等水土保持措施，但部分区域植被恢复效果不良，需加强抚育管理，区域现状判定为轻度流失。

(5) 土料场区：已实施:植被恢复等水土保持措施，区域现状判定为微度流失。

(6) 施工生产生活区：已实施:土地复耕及植被恢复等水土保持措施，总体效果较好，区域现状判定为微度流失。

(7) 淹没区：为水域覆盖，区域现状判定为微度流失。

(8) 专项设施复建区：已进行水泥混凝土硬化，区域现状判定为微度流失。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

(1) 2005 年 12 月 30 日，云南省发展和改革委员会以“云发改能源函[2005]263 号”文同意该项目开展相关前期工作。

(2) 2014 年 3 月 10 日，保山市发展和改革委员会以“保发改能源[2014]97 号”文对《腾龙桥一级水电站可行性研究阶段施工总布置规划专题报告》进行批复。

(3) 2014 年 12 月 2 日，保山市水利局以“保水许可[2014]53 号”文对《腾龙桥一级水电站工程水土保持方案初步设计报告书》进行批复。

(4) 2015 年 7 月 10 日，云南省环境保护厅以“云环审[2015]119 号”文对《腾龙桥一级水电站工程环境影响报告书》进行批复。

(5) 2015 年 10 月 22 日，保山市发展和改革委员会以“保发改能源[2015]547 号”文核准该项目。

(6) 2016 年 6 月 8 日，云南省国土资源厅以“云国土资复[2016]194 号”文对腾龙桥一级水电站工程建设项目（枢纽区）用地进行批复。

(7) 2016 年 10 月 27 日，国家林业局以“林资许准[2016]401 号”文对腾龙桥一级水电站工程建设项目使用林地进行批复。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》和其他有关法律法规的要求，确保工程建设过程中新增水土流失得到有效控制，保山龙川江水电开发有限公司委托云南秀川环境工程技术有限公司承担本项目水保方案的编制工作。2014 年 11 月方案编制单位完成了《云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持方案初步设计报告书》（以下简称《水保方案》），2014 年 12 月 2 日，保山市水利局以“保水许可[2014]53 号”对《水保方案》进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

在水土保持方案和批复内容基础上，就目前工程扰动区域来看，主体工程未见变更情况，弃渣量较批复减少，就目前已实施的水土保持措施，对比水土保持方案和批复内容，措施体系未发生变化，但工程量存在一定的调整。工程未编制了水土保持方案变更报告以

及补充报告。

一、主体工程变化

主体工程未见较大变更情况。

二、水土保持相关变化

1. 工程占地变化

工程实际占地面积 300.98hm^2 ，较方案批复占地 301.64hm^2 减少了 0.66hm^2 ，减少比例 0.22% ；减少区域为土料场区。

2、水土流失防治责任范围变化情况

工程实际防治责任范围面积 391.30hm^2 ，较方案批复占地 391.96hm^2 减少了 0.66hm^2 ，减少比例 0.17% ；减少区域为土料场区。水土流失防治责任范围未达到增加 30% 以上，纳入验收管理。

3、土石方变化

根据施工、监理单位提供的工程总结资料，项目实际开挖填筑土石方总量 98.53 万 m^3 ，较方案批复 110.52 万 m^3 减少 11.99 万 m^3 ，减少比例 10.85% 。开挖填筑土石方总量未达到增加 30% 以上，纳入验收管理。

4、表土变化

项目实际剥离收集表土 4.79 万 m^3 ，较方案批复 5.74 万 m^3 减少 0.95 万 m^3 ，减少比例 16.55% 。表土剥离量未达到减少 30% 以上，纳入验收管理。

5、水土保持措施变化

水土保持措施体系未发生变化，但工程量存在一定的调整。

实际实施植物措施面积 17.29hm^2 ，较方案批复 19.77hm^2 减少 2.48hm^2 ，减少比例 12.54% 。主要是由于实际施工中部分植被恢复调整为土地复耕。植物措施总面积未达到减少 30% 以上，纳入验收管理。

2.4 水土保持后续设计

自保山市水利局以“保水许可〔2014〕53号”文对云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持方案初步设计报告进行批复以来，2015 年~2016 年云南省水利水电勘测设计研究院对弃渣场进行专项设计。

2.5 水土保持验收范围

本次验收的项目防治责任范围面积为 391.30hm²，其中项目建设区面积为 300.98hm²，直接影响区面积为 90.32hm²。包括枢纽工程区、道路工程区、办公生活区、施工生产生活区、弃渣场区、土料场区、淹没区等。

方案批复和本次验收的水土流失防治责任范围见表 2-1。

表 2-1 方案批复和本次验收的水土流失防治责任范围表

| 项目分区 | 面积 (hm ²) | 是否纳入本次验收范围 | 备注 | |
|--------|-----------------------|---------------|----|--|
| 项目建设区 | 枢纽工程区 | 17.09 | 是 | |
| | 永久办公生活区 | 0.94 | 是 | |
| | 道路工程区 | 10.73 | 是 | |
| | 弃渣场区 | 6.49 | 是 | |
| | 土料场区 | 0.67 | 是 | |
| | 施工生产生活区 | 6.99 | 是 | |
| | 淹没区 | 256.56 | 是 | |
| | 专项设施复建区 | 1.51 | 是 | |
| | 小计 | 300.98 | | |
| 直接影响区 | 90.32 | 是 | | |
| 防治责任范围 | 391.30 | | | |

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 批复的防治责任范围

根据“保水许可〔2014〕53号”批复情况，本项目水土流失防治责任范围总面积为 391.96hm²，其中项目建设区 301.64hm²，直接影响区 90.32hm²。具体见表 3-1。

表 3-1 水保方案批复的水土流失防治责任范围表 单位 hm²

| 序号 | 项目分区 | 项目建设区 | 直接影响区 | 合计 |
|----|---------|---------------|--------------|---------------|
| 1 | 枢纽工程区 | 17.09 | 13.02 | 30.11 |
| 2 | 永久办公生活区 | 0.94 | 2.42 | 3.36 |
| 3 | 道路工程区 | 10.73 | 28.00 | 38.73 |
| 4 | 弃渣场区 | 6.49 | 8.60 | 15.09 |
| 5 | 土料场区 | 1.33 | 2.88 | 4.21 |
| 6 | 施工生产生活区 | 6.99 | 6.61 | 13.60 |
| 7 | 淹没区 | 256.56 | 24.03 | 280.59 |
| 8 | 专项设施复建区 | 1.51 | 4.76 | 6.27 |
| 小计 | | 301.64 | 90.32 | 391.96 |

3.1.2 工程建设实际的防治责任范围

根据现场查勘，结合监测、监理报告等资料，并核查建设单位提供的征占地数据资料，确定本次验收范围。本项目实际发生的防治责任范围面积为 391.30hm²，其中项目建设区面积为 300.98hm²，直接影响区面积为 90.32hm²。

实际发生的防治责任范围见表 3-2。

表 3-2 工程建设实际发生的防治责任范围表

| 序号 | 项目分区 | 项目建设区 | 直接影响区 | 合计 |
|----|---------|---------------|--------------|---------------|
| 1 | 枢纽工程区 | 17.09 | 13.02 | 30.11 |
| 2 | 永久办公生活区 | 0.94 | 2.42 | 3.36 |
| 3 | 道路工程区 | 10.73 | 28.00 | 38.73 |
| 4 | 弃渣场区 | 6.49 | 8.60 | 15.09 |
| 5 | 土料场区 | 0.67 | 2.88 | 3.55 |
| 6 | 施工生产生活区 | 6.99 | 6.61 | 13.60 |
| 7 | 淹没区 | 256.56 | 24.03 | 280.59 |
| 8 | 专项设施复建区 | 1.51 | 4.76 | 6.27 |
| 小计 | | 300.98 | 90.32 | 391.30 |

3.1.3 水土流失防治责任范围变化分析

工程实际发生与《水保方案》设计防治责任范围面积有所变化，工程实际防治责任范围面积 391.30hm²，较方案批复占地 391.96hm² 减少了 0.66hm²，减少比例 0.17%；减少区域为土料场区。工程建设实际发生与《水保方案》设计的水土流失防治责任范围对比表见表 3-3。

表 3-3 工程建设实际发生与《水保方案》设计的水土流失防治责任范围对比表

| 序号 | 项目组成 | 水保方案批准 | 实际防责 | 变化情况 | 变化比例% |
|-------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| 一 | 项目建设区 | 301.64 | 300.98 | -0.66 | -0.22 |
| 1 | 枢纽工程区 | 17.09 | 17.09 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 永久办公生活区 | 0.94 | 0.94 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 道路工程区 | 10.73 | 10.73 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 弃渣场区 | 6.49 | 6.49 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 土料场区 | 1.33 | 0.67 | -0.66 | -49.62 |
| 6 | 施工生产生活区 | 6.99 | 6.99 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | 淹没区 | 256.56 | 256.56 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 专项设施复建区 | 1.51 | 1.51 | 0.00 | 0.00 |
| 二 | 直接影响区 | 90.32 | 90.32 | 0.00 | 0.00 |
| 水土流失防治责任范围 | | 391.96 | 391.30 | -0.66 | -0.17 |

备注：“+”为增加，“-”为减少

3.2 弃渣场设置

(1) 可研阶段设计弃渣场情况

项目可研阶段共设计弃渣场 2 座，**1#弃渣场**设计占地 5.10hm²，设计容量 85.00 万 m³，规划堆渣 78.64 万 m³（自然方 55.58 万 m³）；**2#弃渣场**设计占地 1.39hm²，设计容量 14.50 万 m³，规划堆渣 14.07 万 m³（自然方 9.70 万 m³）。

表 3-4 弃渣场特性表（可研阶段）

| 弃渣场 | 面积 (hm ²) | 占地类型 | 类型 | 容量 (万 m ³) | 弃渣量 (自然方) | 弃渣量 (松方) | 堆渣最大高度 (m) | 堆渣高程 | 渣料来源 |
|-------|-----------------------|--------------|-----|------------------------|-----------|----------|------------|-----------|-----------------------|
| 1#弃渣场 | 5.10 | 水田、坡耕地、林地、草地 | 沟道型 | 85.0 | 55.58 | 78.64 | 60 | 1175~1235 | 导流隧洞、围堰及部分大坝、厂房的开挖弃渣 |
| 2#弃渣场 | 1.39 | 林地 | 沟道型 | 14.50 | 9.70 | 14.07 | 50 | 1175~1225 | 堆存跨江桥完成之前的右岸大坝、厂房开挖弃渣 |
| 合计 | 6.49 | | | 99.50 | 65.28 | 92.71 | | | |

(2) 弃渣场实际设置情况

腾龙桥 I 级水电站工程实际建设过程中设计的 2 座弃渣场均启用，1#渣场实际占地

5.10hm²，实际堆渣 78.64 万 m³（自然方 54.24 万 m³），实际平均堆高 60m；2#渣场实际占地 1.39hm²，实际堆渣 14.07 万 m³（自然方 9.70 万 m³），实际平均堆高 50m。

表 3-5 弃渣场特性表（实际实施）

| 弃渣场 | 面积 (hm ²) | 占地类型 | 类型 | 容量 | 弃渣量 | 弃渣量 | 堆渣最大 高度 (m) | 堆渣高程 | 渣料来源 |
|-----------|--------------------------|------------------|-----|---------------------|--------------|--------------|-------------------|-----------|---------------------------|
| | | | | (万 m ³) | (自然方) | (松方) | | | |
| 1#弃渣场 | 5.10 | 水田、坡耕地、 林地、草地 | 沟道型 | 85.00 | 54.24 | 78.64 | 60 | 1175~1235 | 导流隧洞、围堰及 大坝、厂房的开挖弃渣 |
| 2#弃渣场 | 1.39 | 林地 | 沟道型 | 14.50 | 9.7 | 14.07 | 50 | 1175~1225 | 堆存跨江桥完成之前的 右岸大坝、厂房开挖弃渣 |
| 合计 | 6.49 | | | 99.50 | 63.94 | 92.71 | | | |

（3）弃渣场调整变化情况

1#弃渣场实际堆渣范围、堆渣高程、坡比均和设计方案一致，未发生变更；堆渣容量减少 1.34 万 m³，水土保持措施增加钢筋石笼挡墙。弃渣场等级 4 级，实施了渣场挡渣墙、挡水墙、截排水沟、马道排水沟、排水盲沟、土地复耕、植被恢复等水保措施。

2#弃渣场实际堆渣范围、堆渣高程、坡比、堆渣容量、水土保持措施均和设计方案一致，未发生变更。弃渣场等级 4 级，实施了渣场挡渣墙、截排水沟、马道排水沟、植被恢复等水保措施。



1#弃渣场（无人机航拍 2020.5）



2#弃渣场（无人机航拍 2020.5）

3.3取土场设置

工程建设过程中启用原设计土料场，实际取料 1.50 万 m^3 ，较土料设计用量 $3.3 \times 10^4 m^3$ 有所减少，实际土料场扰动占地面积 $0.67 hm^2$ 。土料场实施了截水沟、临时拦挡、植被恢复等水土保持措施。

主体工程建设砂、石骨料由腾冲市团田乡曼岐村花石岩采石场购买，弃渣场专项工程砂料从龙江砂场购买，石料从鑫龙石场购买。水土流失防治责任由相应的采石场、采砂厂负责。

3.4水土保持措施总体布局

本项目水土保持设施布局以主体工程布置为基础布设，针对水土流失各防治分区水土流失特点对不足之处进行分别补充新增水保措施，采取工程措施、植物措施、临时措施相结合的综合治理方案。水土保持措施体系及总体布局情况如下：

(1) 枢纽工程区

大坝坝肩以及导流洞边坡上游布置截水沟，实施马道排水沟，施工期间临时覆盖、临时拦挡等临时防护措施。

(2) 弃渣场区

弃渣场前期进行表土剥离，下游实施浆砌石挡墙，1#渣场上游实施挡水墙，渣场周边及平台实施截排水沟，截排水沟较陡区域进行跌坎设置，渣场底部堆渣前设置排水盲沟，弃渣场结束堆渣后实施土地复耕以及植被恢复措施。

(3) 料场区

在开采结束后进行植被恢复，土料场上游布设截水沟。

(4) 道路工程区

本工程布置了进场永久道路和施工临时道路，对永久道路布设行道树进行绿化，道路内侧排水沟，浆砌石挡土墙以及沿河钢筋石笼挡墙，临时道路在使用结束后根据占地类型实施植被恢复或复耕。施工期间实施临时排水、临时拦挡、临时覆盖等水保临时防护措施。

(5) 施工生产生活区

施工生产生活区进行表土剥离，施工完毕后清理迹地进行复耕以及植被恢复，施工期间实施临时排水、临时拦挡、临时覆盖等水保临时防护措施。

(6) 永久办公生活区

主体设计考虑截排水沟，建设后除硬化区域均采取景观绿化美化办公环境。

(7) 专项设施复建区

专项设施复建区为道路的复建，实施道路内侧排水沟，道路外侧行道树，施工期间实施临时拦挡、临时覆盖等水保临时防护措施。

(8) 水库淹没区

工程蓄水后，水库淹没区将被水域淹没，不设置水保措施。

对照原水土保持方案，工程区实施的水土保持措施体系与原设计基本一致，实施的水土保持措施体系完整合理。本项目布设了排水、挡墙、绿化措施，达到了很好的水土流失防护效果，区域内完成的水土保持工程措施和植物措施符合设计要求，运行状况良好，但弃渣场区植物措施恢复效果较差，应加强管护，及时补植补种。

经过验收组现场调查分析，工程区内布设的水土保持拦挡措施完善，外观整齐，运行过程中无大面积坍塌、破损情况；排水措施布局合理，满足区域排水要求，排水沟渠无堵塞现象，整体运行良好；植物措施以绿化为主，植物种选择合理，成活率达 90%以上，能够在项目运行过程中具有良好的水土流失防治功能。综上所述，验收组认为本项目区域水土保持防治措施布局是合理的，具有明显的防治效果。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施完成情况

工程措施验收主要依靠现场勘测、查阅工程签证单、质量评定表、分部工程验收鉴定书等资料进行验收认定。本项目完成的水土保持工程措施为：表土剥离 4.79 万 m³，截排水沟 5870m，排水涵管（DN1000）8m，浆砌石挡土墙 60m，钢筋石笼挡墙 879m，土地复耕 7.98hm²，挡渣墙 45m，挡水墙 10m，跌水坎 63m，马道排水沟 1672m、排水盲沟 451.6m、沉砂池 2 座；

分项描述如下：

枢纽工程区：截水沟 980m、马道排水沟 1160m；

办公生活区：截排水沟 390m，钢筋石笼挡墙 150m；

道路工程区：表土剥离 1.23 万 m³，截排水沟 1200m，排水涵管（DN1000）8m，浆砌石挡土墙 60m，钢筋石笼挡墙 450m，土地复耕 0.55hm²；

土料场：截水沟 300m；

弃渣场区：表土剥离 1.94 万 m³，挡渣墙 45m，挡水墙 10m，截水沟 1490m、跌水坎 63m，马道排水沟 512m、排水盲沟 451.6m、沉砂池 2 座，土地复耕 3.86hm²；

施工生产生活区：表土剥离 1.62 万 m³，钢筋石笼挡墙 200m，土地复耕 3.57hm²。

主体工程工程措施实施时间为 2014 年 1 月—2019 年 3 月；渣场修护工程（碾压修整、工程措施）实施时间为 2015 年 5 月—2015 年 12 月；渣场治理工程（含水毁专项治理）实施时间为 2016 年 4 月—11 月；土地复耕实施时间为 2019 年 8 月—12 月。

具体工程量实施及变化情况见表 3-6。

表 3-6 水土保持工程措施实施与设计情况对比统计表

| 防治分区 | 防治措施 | 单位 | 原方案设计 | | 实施工程量 | 工程量变化情况 | 备注 | |
|---------|--------|-------|------------------|------|-------|---------|--------|-----|
| | | | 主体设计 | 方案新增 | | | | |
| 枢纽工程区 | 大坝坝肩 | 截水沟 | m | 700 | | 700 | 0 | 无变化 |
| | | 马道排水沟 | m | 1160 | | 1160 | 0 | 无变化 |
| | | 表土收集 | 万 m ³ | | 0.08 | 0 | -0.08 | 未剥离 |
| | 导流洞 | 截排水沟 | m | 280 | | 280 | 0 | 无变化 |
| | | 表土收集 | 万 m ³ | | 0.01 | 0 | -0.01 | 未剥离 |
| 永久办公生活区 | 截排水沟 | m | 390 | | 390 | 0 | 无变化 | |
| | 钢筋石笼挡墙 | m | | | 150 | 150 | 实际新增实施 | |

| 防治分区 | 防治措施 | 单位 | 原方案设计 | | 实施 工程量 | 工程量 变化情况 | 备注 | |
|---------|----------|------------------|------------------|------|-----------|-------------|------------------|----------|
| | | | 主体设计 | 方案新增 | | | | |
| 道路工程区 | 永久道路 | 截排水沟 | m | 1000 | | 1200 | 200 | 根据实际情况增加 |
| | | 表土收集 | 万 m ³ | | 0.09 | 0 | -0.09 | 未剥离 |
| | | 道路排水涵管 DN1000 | m | | | 8 | 8 | 实际新增实施 |
| | | 浆砌石挡土墙 | m | | | 60 | 60 | 实际新增实施 |
| | | 沿河钢筋石笼挡墙 | m | | | 450 | 450 | 实际新增实施 |
| | | 临时拦挡 | m | | 60 | 0 | -60 | 未实施 |
| | 临时道路 | 表土收集 | 万 m ³ | | 1.63 | 1.23 | -0.40 | 局部减少 |
| | | 土地复耕 | hm ² | | 0.55 | 0.55 | 0 | 无变化 |
| 弃渣场 | 1#渣场 | 表土剥离 | 万 m ³ | | 1.73 | 1.73 | 0 | 无变化 |
| | | 挡渣墙 | m | | 25 | 25 | 0 | 无变化 |
| | | 挡水墙 | m | | 10 | 10 | 0 | 无变化 |
| | | 钢筋石笼挡墙 | m | | | 79 | 79 | 实际新增实施 |
| | | 截水沟 | m | | 970 | 970 | 0 | 无变化 |
| | | 跌坎 | m ³ | | 42 | 42 | 0 | 无变化 |
| | | 排水盲沟 | m | | 456 | 451.6 | -4.40 | 局部减少 |
| | | 马道排水沟 | m | | 512 | 512 | 0 | 无变化 |
| | | 沉沙池 | 座 | | 1 | 1 | 0 | 无变化 |
| | | 渣顶平台复耕 | hm ² | | 3.86 | 3.86 | 0 | 无变化 |
| | 2#渣场 | 表土剥离 | 万 m ³ | | 0.21 | 0.21 | 0 | 无变化 |
| | | 挡渣墙 | m | | 20 | 20 | 0 | 无变化 |
| | | 截水沟 | m | | 520 | 520 | 0 | 无变化 |
| | | 跌坎 | m ³ | | 21 | 21 | 0 | 无变化 |
| 沉沙池 | | 座 | | 1 | 1 | 0 | 减少 | |
| 土料场 | 表土收集 | 万 m ³ | | 0.20 | 0 | -0.20 | 未剥离 | |
| | 截水沟 | m | | 300 | 300 | 0 | 无变化 | |
| 施工生产生活区 | 表土收集 | 万 m ³ | | 1.62 | 1.62 | 0 | 无变化 | |
| | 土地复耕 | hm ² | | 2.27 | 3.57 | 1.30 | 植被恢复面积减少，调整为土地复耕 | |
| | 沿河钢筋石笼挡墙 | m | | | 200 | 200 | 实际新增实施 | |
| 专项设施复建区 | 表土收集 | 万 m ³ | | 0.17 | 0 | -0.17 | 未剥离 | |
| | 排水沟 | m | | | 1510 | 1510 | 实际新增实施 | |

实际实施工程措施数量措施类型基本按照方案批复工程措施内容实施，局部有一定变化，主要表现在：

(1) 永久办公生活区、道路工程区、弃渣场、施工生产生活区根据实际需要新增钢筋石笼挡墙；

(2) 施工生产生活区：植被恢复面积减少，调整为土地复耕；

(3) 枢纽工程区、永久道路、土料场、专项设施复建区：根据实际地形地质及表土厚度情况，表土剥离量局部优化调整，表土收集量减少。

验收组认为，工程建设实际水土保持工程措施基本按照批复内容实施，同时根据实际需要新增钢筋石笼挡墙，措施体系整体未发生变化，工程量部分变化合理可行，实际实施情况基本到位，布局较为合理，实施的水土保持措施具有针对性，基本能满足工程水土保持防治要求。

3.5.2 植物措施完成情况验收

植物措施验收主要依靠现场勘测、查阅建筑安装工程结算审定书、工程签证单等资料进行验收认定。项目实际实施植物措施有：植被恢复 17.29hm²，行道树 378 株，开挖边坡葛藤 1360 株；

分项描述如下：

道路工程区：植被恢复 9.77hm²，行道树 378 株，开挖边坡葛藤 1360 株；

土料场：植被恢复 0.67hm²；

弃渣场区：植被恢复 2.63hm²；其中 1#弃渣场 1.24hm²，2#弃渣场 1.39hm²；

施工生产生活区：植被恢复 3.42hm²。

项目的水土保持植物措施实施时间为 2019 年 8 月—12 月。

具体工程量实施及变化情况见表 3-7。

表 3-7 水土保持植物措施实施与设计情况对比统计表

| 防治分区 | | 防治措施 | 单位 | 原方案设计 | | 实施 工程量 | 工程量 变化情况 | 备注 |
|-------------|----------|--------|-----------------|-------|------|-----------|-------------|----------------------|
| | | | | 主体设计 | 方案新增 | | | |
| 枢纽工 程区 | 大坝坝 肩 | 葛藤垂直绿化 | 株 | | 2600 | 0 | -2600 | 未实施 |
| | 导流洞 | 葛藤垂直绿化 | 株 | | 420 | 0 | -420 | 未实施 |
| 永久办公生活 区 | | 绿化 | hm ² | 0.20 | | | -0.20 | 未完工，暂未实施 |
| 道路工 程区 | 永久道 路 | 外侧行道树 | 株 | | 378 | 378 | 0 | 无变化 |
| | | 开挖边坡葛藤 | 株 | | 1360 | 1360 | 0 | 无变化 |
| | | 回填边坡撒草 | hm ² | | 0.33 | 0.33 | 0 | 无变化 |
| | 临时道 路 | 植被恢复 | hm ² | | 9.44 | 9.44 | 0 | 无变化 |
| 弃渣场 | 1#渣场 | 植被恢复 | hm ² | | 1.24 | 1.24 | 0 | 无变化 |
| | 2#渣场 | 植被恢复 | hm ² | | 1.39 | 1.39 | 0 | 无变化 |
| 土料场 | | 植被恢复 | hm ² | | 1.33 | 0.67 | -0.66 | 减少 |
| 施工生产生活 区 | | 植被恢复 | hm ² | | 4.72 | 3.42 | -1.30 | 植被恢复面积减少， 调整为土地复耕 |
| 专项设施复建 区 | 外侧行道树 | | 株 | | 1373 | 1373 | 0 | 无变化 |
| | 开挖边坡葛藤 | | 株 | | 3296 | 0 | -3296 | 未实施 |
| | 回填边坡撒草 | | hm ² | | 0.80 | 0.80 | 0 | 无变化 |

实际实施植物措施面积与方案批复有一定变化，主要是永久办公生活区目前未完工，暂未实施，后期施工后期将按照设计实施；施工生产生活区植被恢复面积减少，调整为土地复耕。实际实施植物措施面积 17.29hm²，较方案批复 19.77hm² 减少 2.48hm²，减少比例 12.54%。

验收组认为：工程建设实际水土保持植物措施工程量与设计工程量对比，基本按照设计内容实施，实际施工中部分植被恢复调整为土地复耕，综合分析，植物措施工程量部分变化合理可行，从实施情况看，实际实施绿化区域布局基本合理，验收组认为本项目水土保持植物措施基本达到验收条件。

3.5.3 临时措施完成情况验收

临时措施验收主要依靠施工期照片以及影像资料，同时查阅工程水土保持施工、监理等方面的资料，经分析统计，实际实施的临时措施为：临时覆盖 1850m、临时拦挡 972m，临时排水沟 2900m。

分项描述如下：

枢纽工程区：临时覆盖 500m、临时拦挡 160m；

办公生活区：临时覆盖 300m；

道路工程区：临时覆盖 400m、临时拦挡 230m，临时排水沟 2500m；

土料场：临时拦挡 50m；

弃渣场区：临时拦挡 252m；

施工生产生活区：临时覆盖 650m、临时拦挡 280m，临时排水沟 400m。

临时措施实施时间为 2014 年 1 月—2019 年 3 月。

具体工程量实施及变化情况见表 3-8。

表 3-8 水土保持临时措施实施与设计情况对比统计表

| 防治分区 | | 防治措施 | 单位 | 原方案设计 | | 实施 工程量 | 工程量 变化情况 | 备注 |
|---------|------|------|-----------------|-------|------|-----------|-------------|----------|
| | | | | 主体设计 | 方案新增 | | | |
| 枢纽工程区 | 大坝坝肩 | 临时覆盖 | m ² | | 1500 | 500 | -1000 | 减少 |
| | | 临时拦挡 | m | | 360 | 100 | -260 | 减少 |
| | 导流洞 | 临时拦挡 | m | | 60 | 60 | 0 | 无变化 |
| 永久办公生活区 | | 临时覆盖 | m ² | | 160 | 300 | 140 | 根据实际情况增加 |
| 道路工程区 | 永久道路 | 临时覆盖 | m ² | | 130 | 100 | -30 | 局部减少 |
| | | 临时拦挡 | m | | 60 | 0 | -60 | 未实施 |
| | 临时道路 | 临时覆盖 | m ² | | 552 | 300 | -252 | 局部减少 |
| | | 临时拦挡 | m | | 237 | 230 | -7 | 局部减少 |
| | | 临时排水 | m | | 3500 | 2500 | -1000 | 局部减少 |
| 弃渣场 | 1#渣场 | 临时拦挡 | m | | 263 | 160 | -103 | 局部减少 |
| | | 临时撒草 | hm ² | | 1.09 | 0 | -1.09 | 未实施 |
| | 2#渣场 | 临时拦挡 | m | | 92 | 92 | 0 | 无变化 |
| | | 临时撒草 | hm ² | | 0.23 | 0 | -0.23 | 未实施 |
| 土料场 | | 临时覆盖 | m ² | | 89 | 0 | -89 | 未实施 |
| | | 临时拦挡 | m | | 193 | 50 | -143 | 减少 |
| 施工生产生活区 | | 临时覆盖 | m ² | | 550 | 650 | 100 | 根据实际情况增加 |
| | | 临时拦挡 | m | | 255 | 280 | 25 | 根据实际情况增加 |
| | | 临时排水 | m | | 520 | 400 | -120 | 局部减少 |
| 专项设施复建区 | | 临时覆盖 | m ² | | 82 | 0 | -82 | 未实施 |
| | | 临时拦挡 | m | | 178 | 0 | -178 | 未实施 |

本项目实际实施临时措施情况相对有所欠缺，水保方案设计临时措施局部减少，造成一定程度的水土流失，项目在建设期间实施了临时排水、临时拦挡、临时覆盖等水土保持临时防护措施，起到了一定的防护效果，基本完成了防治任务。但我单位建议建设单位在

今后的项目建设过程中引以为戒，施工过程中加强施工单位的管理与监督，严格督促施工单位完善各项临时防护措施。

验收组认为，工程实际建设过程中实施临时挡护、临时排水等防护措施与方案批复相比有所减少，基本完成了防治任务，临时措施基本满足项目区水土流失防治要求。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 《水保方案》批复投资

根据《水保方案》及其批复文件，云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持估算总投资为 583.47 万元，其中主体计列的水土保持投资 96.87 万元，本方案新增水保投资 486.60 万元。水土保持总投资中工程措施费 265.14 万元，植物措施费 114.76 万元，施工临时工程费 22.83 万元，独立费用 132.77 万元，基本预备费 13.17 万元，水土保持补偿费 34.80 万元。

《水保方案》批复投资详见表 3-9。

表 3-9 水保方案设计水土保持投资概算总表 单位：万元

| 编号 | 工程或费用名称 | 建安工程 费 | 植物措施 | | 独立费用 | 方案新增 (万元) | 主体已有 | 总投资 |
|----------|-----------------|---------------|-------------|--------------|------|---------------|--------------|---------------|
| | | | 栽植费 | 苗木/种 子费 | | | | |
| 一 | 第一部分工程措施 | 186.27 | | | | 186.27 | 78.87 | 265.14 |
| 1 | 枢纽工程区 | 0.50 | | | | 0.50 | 51.60 | 52.10 |
| 2 | 工程永久办公生活区 | | | | | | 9.56 | 9.56 |
| 3 | 道路工程区 | 8.37 | | | | 8.37 | 17.71 | 26.08 |
| 4 | 弃渣场 | 167.72 | | | | 167.72 | | 167.72 |
| 5 | 土料场 | 4.77 | | | | 4.77 | | 4.77 |
| 6 | 施工生产生活区 | 3.96 | | | | 3.96 | | 3.96 |
| 7 | 专项设施复建区 | 0.95 | | | | 0.95 | | 0.95 |
| 二 | 第二部分植物措施 | 50.08 | 5.35 | 41.33 | | 96.76 | 18.00 | 114.76 |
| 1 | 枢纽工程区 | 1.76 | 0.20 | 0.91 | | 2.87 | | 2.87 |
| 2 | 工程永久办公生活区 | | | | | | 18.00 | 18.00 |
| 2 | 道路工程区 | 24.22 | 2.67 | 20.48 | | 47.37 | | 47.37 |
| 3 | 弃渣场 | 6.26 | 0.49 | 4.67 | | 11.42 | | 11.42 |
| 4 | 土料场 | 3.19 | 0.23 | 2.30 | | 5.72 | | 5.72 |
| 5 | 施工生产生活区 | 11.35 | 1.25 | 9.72 | | 22.32 | | 22.32 |
| 6 | 专项设施复建区 | 3.30 | 0.51 | 3.25 | | 7.06 | | 7.06 |
| 三 | 第三部分临时措施 | 21.69 | 0.11 | 1.03 | | 22.83 | | 22.83 |

| 编号 | 工程或费用名称 | 建安工程 费 | 植物措施 | | 独立费用 | 方案新增 (万元) | 主体已有 | 总投资 |
|----------|-------------------------|-----------|------|------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | | | 栽植费 | 苗木/种 子费 | | | | |
| 1 | 枢纽工程区 | 6.85 | | | | 6.85 | | 6.85 |
| 2 | 工程永久办公生活区 | 0.11 | | | | 0.11 | | 0.11 |
| 3 | 道路工程区 | 4.61 | | | | 4.61 | | 4.61 |
| 4 | 弃渣场 | 4.93 | 0.11 | 1.03 | | 6.07 | | 6.07 |
| 5 | 土料场 | 1.24 | | | | 1.24 | | 1.24 |
| 6 | 施工生产生活区 | 3.65 | | | | 3.65 | | 3.65 |
| 7 | 专项设施复建区 | 0.30 | | | | 0.30 | | 0.30 |
| 四 | 第四部分独立费用 | | | | 132.77 | 132.77 | | 132.77 |
| 1 | 建设管理费 | | | | 6.12 | 6.12 | | 6.12 |
| 2 | 工程建设监理费 | | | | 11.50 | 11.50 | | 11.50 |
| 3 | 科研勘测设计费 | | | | 13.20 | 13.20 | | 13.20 |
| 4 | 水土保持监测费 | | | | 67.95 | 67.95 | | 67.95 |
| 5 | 水土保持方案编制费 | | | | 25.00 | 25.00 | | 25.00 |
| 6 | 水土保持技术咨询服务 费 | | | | 1.00 | 1.00 | | 1.00 |
| 7 | 水土保持设施竣工验收 评估报告费 | | | | 8.00 | 8.00 | | 8.00 |
| | 一~四部分合计 | 258.04 | 5.46 | 42.36 | 132.77 | 438.63 | 96.87 | 535.50 |
| 五 | 第五部分基本预备费 | | | | 13.17 | 13.17 | | 13.17 |
| | 静态总投资 | | | | 451.80 | 451.80 | 96.87 | 548.67 |
| 六 | 第六部分水土保持补偿 费 | | | | 34.80 | 34.80 | | 34.80 |
| | 工程总投资 | | | | 486.60 | 486.60 | 96.87 | 583.47 |

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

本次验收将主体工程中具有水土保持功能措施投资纳入验收范围。结合本项目实际情况，本项目实际完成水土保持总投资为 1088.34 万元，其中主体工程已计列投资 93.65 万元，方案新增水土保持措施投资 994.69 万元。水土保持总投资中工程措施 850.00 万元，植物措施 92.29 万元，临时措施费 12.23 万元，独立费用 99.02 万元，水土保持补偿费 34.80 万元。

水土保持工程实际完成投资详见表 3-10。

表 3-10 实际完成水土保持投资总表 单位：万元

| 编号 | 工程或费用名称 | 建安 | 植物措施 费 | 独立 | 新增投资 (万元) | 主体工程 已列投资 (万元) | 总投资 (万元) |
|----------|------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|----------------------|----------------|
| | | 工程费 | | 费用 | | | |
| 一 | 第一部分工程措施 | 756.36 | | | 756.36 | 93.65 | 850.00 |
| 1 | 枢纽工程区 | | | | 0.00 | 67.08 | 67.08 |
| 2 | 工程永久办公生活区 | 23.20 | | | 23.20 | | 23.20 |
| 3 | 道路工程区 | 37.30 | | | 37.30 | 26.57 | 63.86 |
| 4 | 弃渣场 | 616.44 | | | 616.44 | | 616.44 |
| 5 | 土料场 | 3.65 | | | 3.65 | | 3.65 |
| 6 | 施工生产生活区 | 39.68 | | | 39.68 | | 39.68 |
| 7 | 专项设施复建区 | 36.09 | | | 36.09 | | 36.09 |
| 二 | 第二部分植物措施 | | 92.29 | | 92.29 | | 92.29 |
| 1 | 枢纽工程区 | | | | 0.00 | | 0.00 |
| 2 | 工程永久办公生活区 | | | | 0.00 | | 0.00 |
| 2 | 道路工程区 | | 52.11 | | 52.11 | | 52.11 |
| 3 | 弃渣场 | | 14.85 | | 14.85 | | 14.85 |
| 4 | 土料场 | | 6.29 | | 6.29 | | 6.29 |
| 5 | 施工生产生活区 | | 13.39 | | 13.39 | | 13.39 |
| 6 | 专项设施复建区 | | 5.65 | | 5.65 | | 5.65 |
| 三 | 第三部分临时措施 | 12.23 | | | 12.23 | | 12.23 |
| 1 | 枢纽工程区 | 4.11 | | | 4.11 | | 4.11 |
| 2 | 工程永久办公生活区 | 0.22 | | | 0.22 | | 0.22 |
| 3 | 道路工程区 | 1.84 | | | 1.84 | | 1.84 |
| 4 | 弃渣场 | 1.97 | | | 1.97 | | 1.97 |
| 5 | 土料场 | 0.25 | | | 0.25 | | 0.25 |
| 6 | 施工生产生活区 | 3.83 | | | 3.83 | | 3.83 |
| 7 | 专项设施复建区 | | | | 0.00 | | 0.00 |
| 四 | 第四部分 独立费用 | | | 99.02 | 99.02 | | 99.02 |
| 1 | 建设管理费 | | | 6.12 | 6.12 | | 6.12 |
| 2 | 工程监理费 | | | 11.50 | 11.50 | | 11.50 |
| 3 | 科研勘测设计费 | | | 13.20 | 13.20 | | 13.20 |
| 4 | 水土保持监测费 | | | 35.00 | 35.00 | | 35.00 |
| 5 | 水土保持方案编制费 | | | 25.00 | 25.00 | | 25.00 |
| 6 | 水土保持技术咨询服务费 | | | 0.00 | 0.00 | | 0.00 |
| 7 | 水土保持设施验收费 | | | 8.20 | 8.20 | | 8.20 |
| | 一至四分部合计 | 768.59 | 92.29 | 99.02 | 959.89 | 93.65 | 1053.54 |
| 五 | 基本预备费 | | | | | | 0.00 |
| 六 | 水土保持补偿费 | | | | 34.80 | | 34.80 |
| | 总投资 | | | | 994.69 | 93.65 | 1088.34 |

3.6.3 水土保持工程实际完成投资增减原因分析

根据项目实际实施措施投资情况以及水土保持方案设计资料分析，项目建设水土保持措施实际投资与批复水保方案投资增加 504.87 万元，其中工程措施费增加 584.86 万元，植物措施费减少 22.48 万元，临时措施费减少 10.60 万元，实际按原方案批复缴纳了水土保持补偿费未发生变化。详见表 3-11。

表 3-11 水土保持投资实际与设计情况对比表

| 序号 | 工程或费用名称 | 投资情况 | | | | | | 增减 |
|----------|------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | | 水保方案投资 | | | 实际投资 | | | |
| | | 小计 | 方案新增 | 主体 | 小计 | 方案新增 | 主体 | |
| 一 | 第一部分工程措施 | 265.14 | 186.27 | 78.87 | 850.00 | 756.36 | 93.65 | 584.86 |
| 1 | 枢纽工程区 | 52.10 | 0.50 | 51.60 | 67.08 | 0.00 | 67.08 | 14.98 |
| 2 | 工程永久办公生活区 | 9.56 | 0.00 | 9.56 | 23.20 | 23.20 | 0.00 | 13.64 |
| 3 | 道路工程区 | 26.08 | 8.37 | 17.71 | 63.86 | 37.30 | 26.57 | 37.78 |
| 4 | 弃渣场 | 167.72 | 167.72 | 0.00 | 616.44 | 616.44 | 0.00 | 448.72 |
| 5 | 土料场 | 4.77 | 4.77 | 0.00 | 3.65 | 3.65 | 0.00 | -1.12 |
| 6 | 施工生产生活区 | 3.96 | 3.96 | 0.00 | 39.68 | 39.68 | 0.00 | 35.72 |
| 7 | 专项设施复建区 | 0.95 | 0.95 | 0.00 | 36.09 | 36.09 | 0.00 | 35.14 |
| 二 | 第二部分植物措施 | 114.76 | 96.76 | 18.00 | 92.29 | 92.29 | 0.00 | -22.48 |
| 1 | 枢纽工程区 | 2.87 | 2.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.87 |
| 2 | 工程永久办公生活区 | 18.00 | 0.00 | 18.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -18.00 |
| 2 | 道路工程区 | 47.37 | 47.37 | 0.00 | 52.11 | 52.11 | 0.00 | 4.74 |
| 3 | 弃渣场 | 11.42 | 11.42 | 0.00 | 14.85 | 14.85 | 0.00 | 3.43 |
| 4 | 土料场 | 5.72 | 5.72 | 0.00 | 6.29 | 6.29 | 0.00 | 0.57 |
| 5 | 施工生产生活区 | 22.32 | 22.32 | 0.00 | 13.39 | 13.39 | 0.00 | -8.93 |
| 6 | 专项设施复建区 | 7.06 | 7.06 | 0.00 | 5.65 | 5.65 | 0.00 | -1.41 |
| 三 | 第三部分临时措施 | 22.83 | 22.83 | 0.00 | 12.23 | 12.23 | 0.00 | -10.60 |
| 1 | 枢纽工程区 | 6.85 | 6.85 | 0.00 | 4.11 | 4.11 | 0.00 | -2.74 |
| 2 | 工程永久办公生活区 | 0.11 | 0.11 | 0.00 | 0.22 | 0.22 | 0.00 | 0.11 |
| 3 | 道路工程区 | 4.61 | 4.61 | 0.00 | 1.84 | 1.84 | 0.00 | -2.77 |
| 4 | 弃渣场 | 6.07 | 6.07 | 0.00 | 1.97 | 1.97 | 0.00 | -4.10 |
| 5 | 土料场 | 1.24 | 1.24 | 0.00 | 0.25 | 0.25 | 0.00 | -0.99 |
| 6 | 施工生产生活区 | 3.65 | 3.65 | 0.00 | 3.83 | 3.83 | 0.00 | 0.18 |
| 7 | 专项设施复建区 | 0.30 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.30 |
| 四 | 第四部分 独立费用 | 132.77 | 132.77 | 0.00 | 99.02 | 99.02 | 0.00 | -33.75 |
| 1 | 建设管理费 | 6.12 | 6.12 | 0.00 | 6.12 | 6.12 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 工程监理费 | 11.50 | 11.50 | 0.00 | 11.50 | 11.50 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 科研勘测设计费 | 13.20 | 13.20 | 0.00 | 13.20 | 13.20 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 水土保持监测费 | 67.95 | 67.95 | 0.00 | 35.00 | 35.00 | 0.00 | -32.95 |

| 序号 | 工程或费用名称 | 投资情况 | | | | | | 增减 |
|---------|-------------|--------|--------|-------|---------|--------|-------|--------|
| | | 水保方案投资 | | | 实际投资 | | | |
| | | 小计 | 方案新增 | 主体 | 小计 | 方案新增 | 主体 | |
| 5 | 水土保持方案编制费 | 25.00 | 25.00 | 0.00 | 25.00 | 25.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | 水土保持技术咨询服务费 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.00 |
| 7 | 水土保持设施验收费 | 8.00 | 8.00 | 0.00 | 8.20 | 8.20 | 0.00 | 0.20 |
| 一至四分部合计 | | 535.50 | 438.63 | 96.87 | 1053.54 | 959.89 | 93.65 | 518.04 |
| 五 | 基本预备费 | 13.17 | 13.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -13.17 |
| 六 | 水土保持补偿费 | 34.80 | 34.80 | 0.00 | 34.80 | 34.80 | 0.00 | 0.00 |
| 总投资 | | 583.47 | 486.60 | 96.87 | 1088.34 | 994.69 | 93.65 | 504.87 |

通过对比，项目实际完成投资与批复投资增加 504.87 万元，变化的主要原因分析：

(1) 工程措施投资：工程措施与方案批复相比，增加 584.86 万元，主要是因为永久办公生活区、道路工程区、弃渣场、施工生产生活区根据实际需要新增钢筋石笼挡墙；施工生产生活区植被恢复面积调整为土地复耕；2015 年 8 月 26 日弃渣场水毁专项治理，导致工程措施投资大幅增加；

(2) 植物措施投资：植物措施与方案批复相比，减少 22.48 万元，主要原因是办公生活区绿化措施暂未实施，施工生产生活区植被恢复面积减少，调整为土地复耕，导致实际完成植物措施投资减少；

(3) 临时措施投资：临时措施费方案批复相比，减少 10.60 万元，主要原因是工程实际实施过程中临时措施有所减少，导致投资减少。

验收组认为，实际发生水土保持投资费用支出基本合理，变化可行。

4水土保持工程质量

4.1质量管理体系

项目建设初期，建设单位组建了办公室、财务室，并委托监理单位承担本项目监理，共同对主体工程进行全面管理和监理，同时也对主体工程中的水土保持措施实行管理，形成完整的管理体系，并制定相应的工程招投标、质量审核、工程结算等管理制度，形成管理文件。

项目实施过程中，由监理单位严格把关，全过程对工程质量进行控制和监督，并做好工程监理报告的记录。为了及时掌握质量信息，加强质量管理。

工程建设完毕后，监理单位会同施工部、建设单位共同进行工程完成情况及质量的全面检查，经自检验收合格后，办理交付手续。工程运行期间，由专人负责日常的水土保持措施管理与维护工作，包括定期安全巡逻、苗木养护等。

验收认为：参照相关质量管理体系要求标准，工程建设制定了相应的质量管理体系，并形成文件，在施工过程中，加以实施和保持，保障了施工质量，基本上做到了与主体工程“三同时”实施，使水土流失得以及时控制。工程现行的水土保持管理体系符合水土保持工作的需要，保证项目区水土流失防治责任范围内水土保持工作有序的开展，对工程建设、质量控制等工作的事实均具有良好的保障作用，并达到有效防止水土流失的目的。

4.1.1 建设单位质量管理

项目实施过程中，建设单位始终把加强质量管理、确保工程质量放在首要位置，实行全过程的质量控制和监督。施工过程中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。工程质量检验资料齐全，程序完善，均有监理、施工单位的签章，符合质量管理的要求。

验收认为：项目建设管理资料详实，程序较为完善，质量控制体系基本可行，满足工程建设过程中水土保持措施实施管理要求。

4.1.2 监理单位质量管理

本项目的监理单位为云南恒诚建设监理咨询有限公司，在开展监理业务时，监理部制定了一套全面细致、科学合理的质量管理体系。从保证工程质量全面履行工程承建合同出发，审查施工单位上报的施工组织设计、施工技术措施，指导监督合同中有关质量标准、

要求的实施；在施工过程中，把好每道工序的质量关，实行严格的巡视检查与工序验收制度，无论是重要项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工，监理程序严格依照监理规范实施。

验收认为：监理部质量管理体系可行，监理报告详实，监理程序符合监理规范要求。

4.1.3 施工单位质量保证

在项目建设过程中，为保证工程结构质量安全，工程外观质量总体符合设计要求，施工单位建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，制定了完善的岗位质量规范。对工程施工进行全面的质量管理。层层建立质量责任制，明确各施工人员的具体任务和责任，层层落实质量关，并在施工过程中加强质量检验工作，认真执行“三检制”，委派专业质量检验工程师，配合监理部门，对工程施工质量进行全面检查。对检查不合格的项目，坚决进行返工、返修，保证达到规范和使用的条件标准，切实有效的保证工程施工质量。

验收认为：建设单位施工资质满足施工要求，建设管理体系可行。

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

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持工程措施、植物措施于 2014 年 1 月~2019 年 12 月实施，水保工程施工单位：云南信丰建筑工程有限公司、云南晨峰建筑工程有限公司、云南保山地建建筑工程有限公司。项目划分以及水保措施质量评定主要依据工程单位、分部工程验收记录以及工程实施质量评定资料，水保措施质量评定根据抽查施工单位、监理单位建设期资料，抽查项目建设中间材料（砂、石料、水泥、钢筋、混凝土、浆砌石砌体等）的质量评定情况，并根据监理单位、施工单位、质量监督机构项目自查初验质量评定等资料进行统计。根据单位工程验收鉴定书以及分部工程质量评定表、单元工程质量评定表、工程完工验收记录的分析统计，本项目水土保持措施共划分为 4 个单位工程（主体工程、弃渣场修护工程（合同编号 TLQ-042）、渣场治理工程（含水毁专项治理）（合同编号 TLQ-088）、复耕及植被恢复工程（合同编号 tlq-203）），14 个分部工程，水土保持分部工程所含单元工程 161 个，其实施质量按照质量验收评定表及验收鉴定书等相关资料验收结论：本项目所有检验批单元工程质量全部合格，其中优良 91 个，优良率 56.52%；施工中未发生质量事故。中间产品质量全部合格，砂浆试件质量合格，

水泥、钢筋原材料质量合格；水土保持分部工程质量等级 **合格**；单位工程质量等级 **合格**。

则本报告引用质量验收评定表及验收鉴定书结论，认为各项水土保持措施合格。

4.3 工程措施质量评价

现场抽查是在单位工程自查自验基础上的复核，本次验收主要针对自验报告中重要单位工程、关键工程，以技术文件、施工档案为依据，进行工程量完成情况及外观质量检测的验收工作，方法是抽样复核与调查，重要单位工程面核查，其它单位工程则核查关键部位。

本次检查按照突出重点、涵盖各种水保措施类型的原则，在查阅工程设计、监理、分部工程验收资料的基础上，通过查阅工程检测资料，复核工程原材料、混凝土强度、砂浆标号是否符合设计要求；通过检查施工记录，验收隐蔽工程质量是否符合要求；通过现场量测工程外型尺寸，估算完成工程量，并与上报的工程量核对；通过现场量测和观察，检查工程外观质量和工程缺陷；通过工程设计、施工、监理资料和现场检查结果，分析工程运行情况，综合评价质量等级。

验收组检查了大量的监理资料，管理资料、完工资料等，检查表明：建设单位档案管理规范，完工资料齐全，主体工程中的水土保持建设按照有关规程规范的要求，坚持了对原材料、购配件的检验，严格施工过程的质量控制程序，各项治理证明文件完整，资料齐全。同时，还对施工原始纪录、材料检验报告、工程自检自验资料进行了重点抽查，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求。

根据云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程分部工程完工验收记录等相关资料验收结论：项目水土保持工程措施质量评定合格，详见附件单位工程完工验收记录。

工程措施质量抽检措施运行情况详见表 4-1。

表 4-1 工程措施运行情况表

| 措施分类 | 布设区域 | 防护措施 | 稳定性 | 完好程度 | 运行情况 | |
|------|---------|--------|--------|----------|------|--|
| 工程措施 | 枢纽工程区 | 截、排水沟 | 满足行洪要求 | 断面规范、无破损 | 运行良好 | |
| | 办公生活区 | 排水沟 | 满足行洪要求 | 断面规范、无破损 | 运行良好 | |
| | 弃渣场区 | 复耕 | 满足耕作要求 | | | |
| | | 浆砌石挡渣墙 | 无断裂、沉降 | 无破损 | 运行良好 | |
| | | 截排水沟 | 满足行洪要求 | 断面规范、无破损 | 运行良好 | |
| | 土料场 | 截水沟 | 满足行洪要求 | 断面规范、无破损 | 运行良好 | |
| | 永久道路 | 排水沟 | 满足行洪要求 | 断面规范、无破损 | 运行良好 | |
| | 临时道路 | 土地整治 | 满足要求 | | | |
| | | 表土剥离 | 满足要求 | | | |
| | | 复耕 | 满足耕作要求 | | | |
| | 施工生产生活区 | 复耕 | 满足耕作要求 | | | |
| | | 表土剥离 | 满足要求 | | | |

根据验收调查分析，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，拦挡及排水措施质量基本稳定，运行正常，发挥了较好的防护作用，本次验收水土保持工程措施单元工程总体合格率 100%，质量等级为合格。

验收组认为：主体工程评定资料齐全，结论合理，基本满足了有关技术规范的要求，完成的水土保持工程措施整体看质量合格，使工程区的水土流失得到了基本控制。工程质量可靠，没有出现安全稳定问题。验收组认为可以交付使用，经正式验收后投入运行。

4.4 植物措施质量评价

本项目植物措施质量验收主要采取查阅云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持分部工程完工验收鉴定书等相关资料，并结合外业调查核实的方法。根据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。

本项目主要实施的树草种为：西南桦、爬山虎、大叶榕、小叶榕、三角梅、车桑子、黑麦草、高羊茅等。

水土保持植物措施现场核查情况统计见表 4-2。

表 4-2 植物措施工程质量评价情况统计表

| 抽检地点 | 防治措施/措施类型 | 验收面积 | 树草种 | 成活率 | 保存率 | 植被覆盖 | 质量核查 |
|---------|-----------|--------------------|----------------------------------|-----|-----|-------|------|
| | | (hm ²) | | (%) | (%) | 度 (%) | 结果 |
| 施工生产生活区 | 植被恢复 | 3.42 | 西南桦、爬山虎、大叶榕、小叶榕、三角梅、车桑子、黑麦草、高羊茅等 | 95 | 85 | 80 | 合格 |
| 弃渣场 | 1#弃渣场植被恢复 | 1.24 | | 95 | 90 | 90 | 合格 |
| | 2#弃渣场植被恢复 | 1.39 | | 95 | 85 | 80 | |
| 专项设施重建区 | 边坡植被恢复 | 0.80 | | 95 | 90 | 90 | 合格 |
| | 行道树 | 1373 株 | | 95 | 90 | 90 | |
| 永久道路 | 边坡植被恢复 | 0.33 | | 95 | 90 | 90 | 合格 |
| | 行道树 | 378 株 | | 95 | 90 | 90 | |
| 临时道路 | 植被恢复 | 9.44 | | 95 | 85 | 80 | 合格 |

据实地测定，造林成活率均达到 95%以上，但绿化覆盖度均不高，主要由于绿化措施实施时间短，需要加强后期的管护工作。本次验收水土保持植物措施单元工程总体合格率 100%，质量等级为合格。

验收组认为：主体工程评定资料齐全，结论合理，从总体的绿化情况看，项目区内绿化措施主体实施较好，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。

4.5 弃渣场稳定性评估

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程原设计规划了 2 个弃渣场，实际建设过程中，规划的 2 座弃渣场均启用，基本按照原设计实施。

(1) 渣场特性

1#弃渣场：设计占地 5.10hm²，设计容量 85.00 万 m³，规划堆渣 78.64 万 m³（自然方 55.58 万 m³）；渣场实际占地 5.10hm²，实际堆渣 78.64 万 m³（自然方 54.24 万 m³），实际平均堆高 60m。1#弃渣场实际堆渣范围、堆渣高程、坡比均和设计方案一致，未发生变更；堆渣容量减少 1.34 万 m³，水土保持措施增加钢筋石笼挡墙。弃渣场等级 4 级，实施了渣场挡渣墙、挡水墙、截排水沟、马道排水沟、排水盲沟、土地复耕、植被恢复等水保措施。

2#弃渣场：设计占地 1.39hm²，设计容量 14.50 万 m³，规划堆渣 14.07 万 m³（自然方 9.70 万 m³）；渣场实际占地 1.39hm²，实际堆渣 14.07 万 m³（自然方 9.70 万 m³），实际平均堆高 50m。2#弃渣场实际堆渣范围、堆渣高程、坡比、堆渣容量、水土保持措施均和

设计方案一致，未发生变更。弃渣场等级 4 级，实施了渣场挡渣墙、截排水沟、马道排水沟、植被恢复等水保措施。

(2) 弃渣场级别和设计标准

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)、《水土保持治沟骨干工程技术规范》、《水利水电工程等级划分及洪水标准》，参照《防洪标准》第 4.0.5 条，根据各渣场容量、堆渣高度、可能对下游造成的危害、经济合理和安全可靠的原则，确定各渣场建筑物等级、稳定安全系数等设计标准。

表 4-3 弃渣场等级及拦渣工程、排水工程级别划分表

| 编号 | 弃渣场级别 | 弃渣场规模 | | 弃渣场失事对主体工程或环境危害程度 | 拦渣工程级别 | 排洪工程级别 |
|-------|-------|---------------------------|------------|-------------------|--------|--------|
| | | 堆渣量 V (万 m ³) | 堆渣高度 H (m) | | | |
| 1#弃渣场 | 4 | 78.64 | 60 | 无危害 | 5 | 4 |
| 2#弃渣场 | 4 | 14.07 | 50 | 无危害 | 5 | 4 |

(3) 弃渣场稳定性评估

验收组认为：本次水保验收范围的弃渣场实施的水土保持措施体系与批复的水保方案设计一致，本次水保验收范围的弃渣场严格按照设计要求堆渣，堆渣容量、堆渣高程、堆渣坡比等均按照设计要求实施，弃渣场实际堆渣范围、堆渣容量、堆渣高程、坡比、水土保持措施均和设计方案一致，未发生变更，符合水土保持要求；本次水保验收范围的弃渣场水土保持措施体系完整合理。弃渣场弃渣场由云南省水利水电勘测设计研究院进行专项设计，水保方案编制单位云南秀川环境工程技术有限公司针对弃渣场稳定性进行了复核，结论为**满足稳定要求**。渣场修护工程（碾压修整、工程措施）由云南信丰建筑工程有限公司施工，渣场治理工程（含水毁专项治理）由云南晨峰建筑工程有限责任公司施工，复耕及植被恢复工程由云南保山地建建筑工程有限公司施工建设，弃渣场专项工程实施完成后分别进行了工程验收（详见附件 7），根据弃渣场专项验收质量评定以及验收鉴定书：单元工程全部合格，分部工程全部合格，单位工程质量合格。本次弃渣场稳定性评估主要依据云南秀川环境工程技术有限公司弃渣场稳定性分析复核结论以及云南省水利水电勘测设计研究院弃渣场专项设计，同时查阅弃渣场专项验收质量评定以及验收鉴定书等资料，则本报告引用专项设计、水保方案、专项验收质量评定以及验收鉴定书等关于弃渣场稳定性分析复核结论，认为**本次验收范围的弃渣场满足稳定要求**。

4.6 总体质量评价

主体工程质量评定资料齐全，结论合理，基本满足了有关技术规范的要求，完成的水土保持工程措施整体质量合格，工程区的水土流失得到了基本控制。工程质量可靠，没有出现安全稳定问题。经分析认为可以交付使用，经正式验收后投入运行。从总体的绿化情况看，项目区内绿化措施主体实施较好，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。综上，本项目水土保持设施总体质量合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

各项水土保持设施建成运行初期，没有出现破损、垮塌现象。根据监测资料显示，建设单位施工期对本项目植被死亡区域，进行补植补种，对损坏的排水沟进行修缮，工程运行初期浆砌石挡墙没有出现破损，浆砌石排水沟没有出现损坏，绿化区域植被成活率较高，各项水土保持设施运行良好。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

5.2.1.1 拦渣率

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程实际建设过程中开挖土石方为 81.24 万 m^3 ，其中土方开挖 28.74 万 m^3 ，石方开挖 47.71 万 m^3 ，表土剥离 4.79 万 m^3 ；场地回填土石方 17.29 万 m^3 ，其中土石方回填 12.50 万 m^3 ，绿化覆土 4.79 万 m^3 ；调入调出土石方 21.53 万 m^3 ，余方 63.94 万 m^3 。剥离表土临时堆放于表土堆，后期用于绿化覆土。余方 63.94 万 m^3 堆存于规划的 1#弃渣场以及 2#弃渣场。弃渣场实施了渣场挡渣墙、挡水墙、截排水沟、马道排水沟、排水盲沟、土地复耕、植被恢复等水保措施，起到很好的防护作用，工程拦渣率 95%，达到了方案目标值。

5.2.1.2 扰动土地整治率

在工程建设过程中，对项目建设区进行了拦挡、排水沟、及植被恢复等治理措施。通过各项措施实施后，绝大多数扰动破坏土地得到了治理。

验收组根据施工征占地资料，结合现场调查核实，本项目在建设过程中，各分区均受到不同程度的扰动，工程扰动土地面积为 44.42 hm^2 ，实施水土保持措施面积 25.27 hm^2 （工程措施 7.98 hm^2 ，植物措施面积为 17.29 hm^2 ），实施永久建筑物及道路硬化面积为 18.95 hm^2 ，经综合核定，扰动土地整治率为 99.55%，达到水土流失防治目标。

表 5-1 项目扰动土地整治率统计表

| 序号 | 防治分区 | 建设区扰动土地总面积(hm ²) | 项目建设区扰动土地整治面积(hm ²) | | | | 扰动土地整治率(%) |
|----|---------|------------------------------|---------------------------------|--------------|-------------|--------------|---------------|
| | | | ①水土保持措施面积 | ②永久建筑物占地面积 | ③道路、地表硬化面积 | 结果=(①+②+③) | |
| 1 | 枢纽工程区 | 17.09 | | 17.09 | | 17.09 | 99.99% |
| 2 | 永久办公生活区 | 0.94 | | 0.05 | 0.69 | 0.74 | 78.72% |
| 3 | 道路工程区 | 10.73 | 10.32 | | 0.41 | 10.73 | 99.99% |
| 4 | 弃渣场区 | 6.49 | 6.49 | | | 6.49 | 99.99% |
| 5 | 土料场区 | 0.67 | 0.67 | | | 0.67 | 99.99% |
| 6 | 施工生产生活区 | 6.99 | 6.99 | | | 6.99 | 99.99% |
| 7 | 淹没区 | | | | | | |
| 8 | 专项设施复建区 | 1.51 | 0.80 | | 0.71 | 1.51 | 99.99% |
| 小计 | | 44.42 | 25.27 | 17.14 | 1.81 | 44.22 | 99.55% |

5.2.1.3 水土流失总治理度

经分析，项目进入运行期后，除主体设计中已有的硬化、挡墙等治理措施外，水土保持方案新增加的水土保持措施对各水土流失区域进行了有效防护治理，扣除建筑物以及硬化覆盖面积后，本工程项目建设区内自然恢复期仍存在水土流失区域为绿化区域以及土地复耕区域，面积为 25.47hm²，实际完成的水土保持措施面积 25.27hm²，水土流失总治理度为 99.21%，达到防治目标。

表 5-2 水土流失总治理度分析计算表 单位：hm²

| 序号 | 防治分区 | 项目竣工后水土流失面积(hm ²) | | | | 水土保持措施面积(hm ²) | 水土流失总治理度(%) |
|----|---------|-------------------------------|--------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------|
| | | ①项目区 | ②永久建筑物占地面积 | ③道路及场地硬化面积 | 结果=(①-②-③) | | |
| 1 | 枢纽工程区 | 17.09 | 17.09 | | 0.00 | 0.00 | / |
| 2 | 永久办公生活区 | 0.94 | 0.05 | 0.69 | 0.20 | 0.00 | 0 |
| 3 | 道路工程区 | 10.73 | | 0.41 | 10.32 | 10.32 | 99.99% |
| 4 | 弃渣场区 | 6.49 | | | 6.49 | 6.49 | 99.99% |
| 5 | 土料场区 | 0.67 | | | 0.67 | 0.67 | 99.99% |
| 6 | 施工生产生活区 | 6.99 | | | 6.99 | 6.99 | 99.99% |
| 7 | 淹没区 | | | | 0.00 | 0.00 | / |
| 8 | 专项设施复建区 | 1.51 | | 0.71 | 0.80 | 0.80 | 99.99% |
| 小计 | | 44.42 | 17.14 | 1.81 | 25.47 | 25.27 | 99.21% |

5.2.1.4 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》SL190—2007，项目区土壤侵蚀类型属西南土石山区水力侵蚀区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

整体上看，通过各水土保持工程措施和植物措施的实施，以及主体工程永久建筑物、地表硬化的相继完工以及林草植被的恢复，项目区水土流失得到了有效控制。通过采取一系列的水土保持措施，项目防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数为 $463.95\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，经计算项目区土壤流失控制比为 1.08，达到防治目标。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

5.2.2.1 林草植被恢复率

林草恢复率为植物措施面积与可绿化面积的比值，本项目实际扰动土地面积 44.42hm^2 ，可恢复林草植被面积为 17.49hm^2 ，植物措施现阶段实施面积为 17.29hm^2 （最终林草面积 17.49hm^2 ，现阶段永久办公生活区绿化 0.20hm^2 暂未实施），林草恢复率达 99%。截至目前，永久办公生活区还未完全完工，建设单位做好永久办公生活区后期水土流失防护工作，及时完善后续绿化等水土保持防治措施。

5.2.2.2 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，项目建设区指标计算面积为 36.44hm^2 （工程扰动土地面积为 44.42hm^2 ，扣除土地复耕面积 7.98hm^2 ），经现场踏勘，水土保持措施实施后现阶段林草植被面积为 17.29hm^2 （实际林草措施达标面积 11.24hm^2 ，由于植被恢复时间较短，植物无法达到完全发挥水土保持效益，达标系数取 0.65），林草覆盖率为 30.84%。林草覆盖率达到水土流失防治目标。

各项水土保持措施实施后，通过对项目区水土流失防治效果评价，该项目扰动土地整治率达到 99.55%，水土流失总治理度达到 99.21%，土壤流失控制比达到 1.08，拦渣率达 95%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 30.84%，各项指标均达到防治目标值。随着各防治区内植物措施的逐步恢复，覆盖度不断增加，水土流失防治效果将得到充分发挥。

5.3 公众满意程度

根据技术验收工作的有关规定和要求，在验收工作过程中，验收组共向建设区周

围群众发放 20 张调查表，通过抽样进行民意调查。目的在于解项目建设对当地经济影响以及项目建设过程中弃土弃渣管理等水土保持工作对周边环境的影响，同时通过民众监督，对该项目建设过程水土保持工作进行公开评价，促进水土保持宣传的同时，使开发建设项目水土保持工作达到“业主负责、社会监督”的作用，从而做为本次技术验收工作的参考依据。

通过调查数据统计，调查对象包括农民、商贩、干部、学生等，被调查者中 20~30 岁 5 人、30~50 岁 9 人，50 岁以上 6 人；其中男性 15 人，女性 5 人。在被调查者 20 人中，90%的人认为项目建设促进了当地经济的发展；80%的人认为当地环境得到了保护；85%的人认为项目建设弃土弃渣得到妥善处理，后期管理也做的好；有 100%的人认为项目对防治水土流失采取的植被恢复措施发挥作用好。

项目水土保持公众调查表详见表 5-3。

表 5-3 项目水土保持公众调查表

| 一、调查人员结构组成情况 | | | | | | | | |
|----------------|----|---------|---------|---------|----|---------|-----|---------|
| 调查年龄段 | | 20-30 岁 | 30-50 岁 | 50 岁以上 | 男 | 女 | | |
| 调查总数 (人) | 20 | 5 | 9 | 6 | 15 | 5 | | |
| 职业 | | 农民 | 商贩 | 干部 | 学生 | | | |
| 人数 (人) | | 12 | 5 | 1 | 2 | | | |
| 二、答卷情况分析结果 | | | | | | | | |
| 调查项目评价 | 好 | 占总数 (%) | 一般 | 占总数 (%) | 差 | 占总数 (%) | 不知道 | 占总数 (%) |
| 项目建设对当地经济影响 | 18 | 90.00% | 1 | 5.00% | | | 1 | 5.00% |
| 项目建设造成水土流失治理情况 | 16 | 80.00% | 3 | 15.00% | | | 1 | 5.00% |
| 弃渣、弃渣管理情况 | 17 | 85.00% | 2 | 10.00% | 1 | 5.00% | | |
| 项目建设后林草植被恢复情况 | 20 | 100.00% | | | | | | |
| 项目建设对周边的影响 | 10 | 50.00% | 8 | 40.00% | 2 | 10.00% | | |
| 土地征用补偿 | 0 | 0.00% | 7 | 35.00% | 1 | 5.00% | 12 | 60.00% |

调查结果表明，项目区周围群众多数认为工程对促进当地经济发展有良好的促进作用，在项目建设过程中，利用工程措施、植物措施使工程建设造成的水土流失得到有效治理，弃土弃渣管理得当。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程建设过程中，建设单位高度重视由于工程建设对当地生态环境造成的不利影响，自 2014 年 1 月开工以来，为使工程建设新增生态破坏得到有效控制、现状植被得到有效保护，在综合治理方面，均采取了一系列行之有效的应对措施。设立工程指挥部，主要负责工程的建设管理、投资控制、工程质量控制、工程进度控制、中期计量支付和完工决算等工作。建设过程中，按照水土保持方案要求，将水土保持工程的建设与管理纳入主体工程的建设管理体系中，在工程管理部、财务部内部抽调技术人员、财务人员成立水土保持工作小组，负责管理、实施该项目建设的水土保持工作。建立了工程水土保持管理办法以及机构设置和人员配备，并制定了管理条例，工程施工单位按管理条例要求实施保护措施，工程设计单位提供技术咨询，工程监理单位全面负责落实执行情况。

6.2 规章制度

工程建设过程中，建设单位严格履行基本建设程序，认真执行项目审批制度。在项目计划合同管理上制定了《云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持管理办法》、《基本建设工程预结算编制办法》等合同管理、施工管理、财务管理办法，严格按照法定程序办事。建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系，并将质量管理的内容和目标层层落实，责任到人。制定了《云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程管理办法》、《工程质量惩罚实施细则》、《工程实验管理规定》、《安全生产规定》等一系列加强工程建设项目管理的办法、制度和措施，实施“奖优惩劣”，对确保工程建设的顺利进行起到了重要的作用。

同时，为增强施工队伍及当地居民的水保意识和法制观念，让大家认识到水土保持的必要性和重要性，保证水保方案的落实、工程实施质量和防治效果，还多次组织了各类学习和宣传活动。首先，组织水土保持方案实施管理组及相关领导和成员进行《水土保持法》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的学习，保证水保措施按程序规范实施；

其次，组织施工队召开水保动员大会和宣传大会；第三，对当地居民进行水保和环保知识宣传，并建立了多处宣传标语，使水土保持生态建设的重要性和紧迫性深入人心，让大家关心水土保持、重视水土保持、支持和参与水土保持生态建设。

另外，监理部门也专门制定了《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等制度；施工单位亦建立了健全的强有力的工程管理体系，建有工程施工的检验和验收程序等办法。以上规章制度的建设，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

6.3建设管理

建设单位保山龙川江水电开发有限公司通过招投标以及择优录取与参建方各单位签订本项目服务合同，具体各参建方详见下表：

| 主要参建单位 | | 名称 |
|-----------|-------------------|--------------------|
| 建设单位 | | 保山龙川江水电开发有限公司 |
| 设计单位 | | 云南省水利水电勘测设计研究院 |
| 弃渣场专项设计单位 | | 云南省水利水电勘测设计研究院 |
| 勘察单位 | | 云南省水利水电勘测设计研究院 |
| 试验检测单位 | | 云南勘中达岩土工程质量检测有限公司 |
| 质量监督单位 | | 云南省水利水电建设管理与质量安全中心 |
| 监理单位 | | 云南恒诚建设监理咨询有限公司 |
| 施工单位 | 主体工程 | 中国水利水电第十四工程局有限公司 |
| | 渣场修护工程（碾压修整、工程措施） | 云南信丰建筑工程有限公司 |
| | 渣场治理工程（含水毁专项治理） | 云南晨峰建筑工程有限责任公司 |
| | 复耕及植被恢复工程 | 云南保山地建建筑工程有限公司 |
| 水保方案编制单位 | | 云南秀川环境工程技术有限公司 |
| 水保监测单位 | | 昆明龙慧工程设计咨询有限公司 |
| 水保验收单位 | | 昆明伽略工程勘察设计有限公司 |

6.4水土保持监测

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程于 2014 年 1 月开工建设，建设单位于 2015 年 5 月委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司进行本项目水土保持监测工作。接到任务后，监测单位成立了本项目的监测小组，监测小组根据工程施工特点，对项目水土流失情况进行监测，项目监测小组分别于 2015 年 5 月~2020 年 4 月之间多次对项目现场进行了外业调查，

并通过调查监测、巡查监测等方法统计项目建设期间水土流失情况。

根据监测单位提供资料显示，监测组共布设 14 个监测点，其中定位监测点 2 个，调查监测点 12 个。根据本项目特点，地面监测主要是对弃渣场的水土流失状况采用简易水土流失观测场插钎法进行水土保持监测，对其他扰动区域采用以调查、巡查为主的监测方式。监测单位在传统监测技术手段的基础上，从 2017 年开始通过无人机遥感监测技术对云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程区进行了监测，选择 DJI Phantom4 系列无人机作为主要的机型，无人机监测流程主要包括影像数据获取、数据处理和成果数据应用。

监测单位 2015 年 5 月监测进场，监测进场后对工程建设区域进行全面调查，主要调查工程布置、水土流失防治分区等，为编制水土保持监测实施计划收集资料。并于 2015 年 6 月编制完成了《云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持监测设计与实施计划》，在保山市水务局、腾冲市水务局、龙陵县水务局进行了监测备案，提交了本项目的《云南省生产建设项目水土保持监测备案表》。监测单位自 2015 年 5 月至 2020 年 5 月，监测组基本做到了每季度监测 1 次，目前已开展水土保持监测 21 次。每次外业监测后编制监测季度报告，每年 12 月之前完成监测年度报告。目前已提交 2015 年、2016 年、2017 年、2018 年、2019 年共 19 期水土保持监测季度报告和 5 期年度报告。2020 年 5 月，监测项目组汇总工程监测资料，编制完成《云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持监测总结报告》。

6.5 水土保持监理

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程于 2014 年 1 月开工建设，为保证水土保持工程有序进行，确保工程建设中水土保持措施的落实，保山龙川江水电开发有限公司委托云南恒诚建设监理咨询有限公司负责云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程的主体工程监理工作，主体监理代为水土保持监理。监理工作主要根据批复的《云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持方案初步设计报告书》及其批复要求开展水土保持监理工作，并对施工和植被恢复期过程中出现的水土保持问题及时提出意见和建议使水土保持方案中的工程措施和植物措施得到顺利实施。监理工程师对施工质量实施全面控制，对施工质量采取主动控制和被动控制相结合，并力求加大主动控制力度。进度过程控制中督促施工单位按月

报送月进度计划，组织工程例会检查进度计划执行情况，进行计划进度和实际进度的对比，向建设单位提出加快施工进度的措施及建议。工程投资的控制包括对预付资金、进度拨款、验收决算等阶段的投资控制，并进行合同管理和信息管理。

2020 年 3 月，监理单位汇总工程监理资料，编制完成《云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持监理总结报告》。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2016 年 6 月 2 日，龙陵县水务局采取现场检查、召开座谈会的方式，对云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程开展了水土保持监督检查，检查发现的问题以及提出的整改意见为：

一、检查发现的问题及整改意见

1、项目处于施工中期，水土流失严重，严格按照《水保方案》及其批复落实各项水土保持工程措施、临时措施，减少因项目建设产生的水土流失。

2、严格控制施工扰动范围，减少新增占地。

3、现阶段已实施的挡渣墙、挡土墙、截排水沟等，加强检查确保其正常发挥功能，若出现破损损坏及时修复处理。

二、建设单位结合监督检查意见进行了以下整改：

1、进一步完善项目区各项水保措施，尤其是水土保持临时防护措施；

2、建设单位高度重视项目水土保持工作，指派专人负责水土保持相关工作。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位已经按照水保方案批复足额缴纳了水土保持补偿费，金额共计 34.80 万元。

6.8 水土保持设施管理维护

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持设施施工完工后，建设单位将水土保持工程的管理纳入主体工程的管理体系中，在工程管理部内部抽调技术人员成立水土保持工作小组，负责管理项目建设后水土保持设施的维护工作。建立了工程水土保持管理办法以及机构设置和人员配备，并制定了管理条例，工程施工单位按管理条例要求对后期水土保持设施的运行进行维护。

7 结论

7.1 结论

云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程在项目建设过程中，比较重视水土保持工作。项目建设前期建设单位及时委托编制水土保持方案报告书，建设过程中，建设单位严格按照主体设计，实施了一些具有水土保持功能的措施。

本项目建设中将水土保持工作作为重点纳入主体工程施工建设中，形成完整的项目建设管理体系，防治思路明确，要求严格。同时，加强设计监理和施工监理，强化设计和施工变更管理，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。

本项目建设总用地面积为 300.98hm^2 ，根据项目总体布置特点及建设内容功能区划不同，验收划分项目组成包括枢纽工程区、道路工程区、办公生活区、施工生产生活区、弃渣场区、土料场区、淹没区等组成。云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程于 2014 年 1 月开工，2019 年 12 月主体工程基本完工，建设总工期 72 个月。工程实际完成（未决算）投资 7.90 亿元，其中土建投资 2.91 亿元。

2014 年 12 月 2 日，保山市水利局以“保水许可〔2014〕53 号”文件下发关于准予云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持方案的行政许可决定书，并对《水保方案》进行批复。批复的防治责任范围总面积为 391.96hm^2 ，其中项目建设区 301.64hm^2 ，直接影响区 90.32hm^2 。

根据现场查勘，结合水保方案、监测、监理报告等资料，并核查建设单位提供的征占地数据资料，本次验收防治责任范围面积为 391.30hm^2 ，其中项目建设区面积为 300.98hm^2 ，直接影响区面积为 90.32hm^2 。

通过验收组现场实际查勘，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。本项目实际完成的水土保持措施为：

（1）工程措施：表土剥离 4.79 万 m^3 ，截排水沟 5870m ，排水涵管（DN1000） 8m ，浆砌石挡土墙 60m ，钢筋石笼挡墙 879m ，土地复耕 7.98hm^2 ，挡渣墙 45m ，挡水墙 10m ，跌水坎 63m ，马道排水沟 1672m 、排水盲沟 451.6m 、沉砂池 2 座；（2）植物措施：植被恢复 17.29hm^2 ，行道树 378 株，开挖边坡葛藤 1360 株；（3）临时措施：临时覆

盖 1850m、临时拦挡 972m，临时排水沟 2900m。

通过经济财务验收，本次验收将主体工程中具有水土保持功能措施投资纳入验收范围。结合本项目实际情况，本项目实际完成水土保持总投资为 1088.34 万元，其中主体工程已计列投资 93.65 万元，方案新增水土保持措施投资 994.69 万元。水土保持总投资中工程措施 850.00 万元，植物措施 92.29 万元，临时措施费 12.23 万元，独立费用 99.02 万元，水土保持补偿费 34.80 万元。

根据云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程单位、分部工程验收记录以及工程工程实施签证资料等相关资料：本项目所有检验批合格，各分部工程合格；质量控制资料及安全与功能检验资料齐全、完整、有效；工程措施观感质量评定为“良好”。单位工程验收合格。通过复检，主体工程使用的水保工程质量评定可行，评定结果可靠，通过验收，工程合格率达 100%。同时，还对施工原始纪录、材料检验报告等资料进行查验，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求，达到验收要求。

通过各项水土保持措施的实施，六项防治指标中扰动土地整治率达到 99.55%，水土流失总治理度达到 99.21%，土壤流失控制比达到 1.08，拦渣率达 95%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 30.84%，六项指标达到水土保持方案确定的目标值。随着各防治区内植物措施的逐步恢复，覆盖度不断增加，水土流失防治效果将得到充分发挥。

综上所述，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，经认真讨论研究，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、边坡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，验收组认为本项目水土保持设施基本达到验收条件，但需做好防治责任范围内植物措施的抚育管理工作，加强弃渣场植被恢复及复耕措施。

7.2 遗留问题安排

腾龙桥 I 级水电站工程现工程已基本建设完毕，但植被恢复区域恢复时间较短，

项目区水土流失防治措施还未完全发挥作用。通过对工程建设水土流失防治责任范围区水土保持现状进行调查核实，验收组认为工程还有以下遗留问题：

（1）截至目前，永久办公生活区还未完全完工，建设单位做好永久办公生活区后期水土流失防护工作，及时完善后续绿化等水土保持防治措施；

（2）做好防治责任范围内植物措施的抚育管理工作，加强弃渣场植被恢复及复耕措施管护工作；

（3）加强对现有水土保持设施管护工作，保障其功能正常发挥。

8附件及附图

8.1附件

附件 1: 保山市发展和改革委员会关于云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程项目核准的批复（保发改能源〔2015〕547 号），2015 年 10 月 22 日；

附件 2:《云南省国土资源厅关于云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程建设项目(枢纽区)农用地转用及土地征收的批复》（云国土资复〔2016〕194 号），2016 年 6 月 8 日；

附件 3:《保山市水利局关于准予云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土保持方案的行政许可决定书》（保水许可〔2014〕53 号）；

附件 4: 施工合同；

附件 5: 原材料质量检测报告、材料进场报验单（随机抽取）；

附件 6: 结算表；

附件 7: 质量验收评定表及验收鉴定书；

附件 8: 水土保持补偿费缴纳凭据；

附件 9: 工程建设大事记。

8.2附图

附图 1: 项目区地理位置图；

附图 2: 云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程总平面布置图；

附图 3: 云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程水土流失防治责任范围及水土保持措施布设验收图；

附图 4: 云南省保山市腾龙桥 I 级水电站工程建设前、后遥感影像图；

附图 5-1: 1#弃渣场建设前、后遥感影像图；

附图 5-2: 2#弃渣场建设前、后遥感影像图。