

昌宁县羊肠河水库工程

水土保持设施验收报告



昆明伽略工程勘察设计有限公司

二〇一九年十一月



昌宁县羊肠河水库工程

水土保持设施验收报告

昆明伽略工程勘察设计院有限公司

二〇一九年十二月





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: 441406173@qq.com

编制单位：昆明伽略工程勘察设计院有限公司



批 准： 浦仕都

审 查： 浦仕尚

校 核： 邓海峰

编 写： 董杏书

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	13
2 水土保持方案和设计情况	- 17 -
2.1 主体工程设计	- 17 -
2.2 水土保持方案编报审批	- 17 -
2.3 水土保持方案变更	- 17 -
2.4 水土保持后续设计	- 21 -
3 水土保持方案实施情况	- 22 -
3.1 水土流失防治责任范围	- 22 -
3.2 取（弃）土场设置	- 23 -
3.3 弃渣场	- 24 -
3.4 水土保持措施总体布局	- 26 -
3.5 水土保持设施完成情况	- 27 -
3.6 水土保持投资完成情况	- 36 -
4 水土保持工程质量	- 40 -
4.1 质量管理体系	- 40 -
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	- 41 -
4.3 总体质量评价	- 43 -
4.4 弃渣场稳定性评估	- 44 -
5 项目运行及水土保持效果	- 45 -
5.1 运行情况	- 45 -
5.2 水土保持效果	- 45 -
6 水土保持管理	- 49 -

6.1 组织领导..... - 49 -

6.2 规章制度..... - 49 -

6.3 建设管理..... - 49 -

6.4 水土保持监测..... - 50 -

6.5 水土保持监理..... - 50 -

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况..... - 50 -

6.7 水土保持设施补偿费缴纳情况..... - 51 -

6.8 水土保持设施管理维护..... - 51 -

7 结论..... - 52 -

7.1 结论..... - 52 -

7.2 遗留问题安排..... - 52 -

前 言

由于珠街乡所处特殊的地理位置，其山高谷深，河道比降大，且水源较少。当地的农业生产用水仅靠河道取水、雨季降雨和近年来修建的小水窖集雨，由于山区河流规模小且洪枯变化大，干旱年份烤烟生产灌溉用水和人畜饮水还需靠人背马驮，农业生产可以说还处于“靠天吃饭”的原始生产状态。每年4、5月份大春栽插及烤烟移栽期间，县委政府、防汛抗旱办都要成立抗旱工作组，投入大批人力物力到珠街乡开展抗旱工作，指导当地群众进行抗旱。如遇大旱年，全县干部职工会自发的捐资购买一些水桶给群众，人背马驮运水进行浇灌，干旱缺水已成为制约珠街乡经济发展的首要问题。

羊肠河水库位于澜沧江流域黑惠江右岸的一支流羊街河中上游，坝址高程1870m，地形地质条件相对较好，有建水库条件。水库坝址以上径流面积大，年产水量富足，但每年4、5月烤烟及大春栽插季节，其来水量不能满足灌区的用水需求。因此修建羊肠河水库，解决当地农业生产灌溉用水及人畜饮水问题是十分迫切和必要的，这也是当地政府和人民群众的热切期望。

昌宁县羊肠河水库工程是一座以农业灌溉及解决项目区人畜饮水问题的新建小（一）型水库，工程等别为IV等，水工建筑物级别属4级，工程以农业灌溉和人畜饮水为主要功能。总库容114.6万 m^3 ，正常蓄水位为1891.57m，兴利库容为57.0万 m^3 。拦河坝为粘土心墙风化料坝，坝顶高程为1895.60m，最大坝高41.60m，坝顶长142.0m，坝顶宽5.0m。

项目建设主要由枢纽工程区、输水工程区、水库管理所、水库淹没区、弃渣场区、料场区、交通道路区、施工辅助设施区等8部分组成，工程建设占地总面积34.27 hm^2 ，其中工程永久占地21.28 hm^2 （包括枢纽工程区、进库公路、水库管理所、输水工程区及水库淹没区），工程临时占地12.99 hm^2 （包括场内道路、料场区、弃渣场区及施工辅助设施区）。

工程已于2015年6月开工建设，于2017年10月完工，建设工期为29个月，总投资7872.06万元，其中土建投资6640.41万元。

2013年11月，昌宁县水务局勘测设计队编制完成《昌宁县羊肠河水库工程可行性研究报告》报上级相关部门审查；2014年1月9日，保山市发展和改革委员会、保山市水利局以“保发改农经〔2014〕22号”《保山市发改委 市水利局关于昌宁县羊

肠河水库工程可行性研究报告的批复》对工程的可研报告进行了批复；2015年6月5日，保山市水利局以“保水〔2015〕173号”《保山市水利局关于昌宁县羊肠河水库工程初步设计报告的批复》对工程的初步设计进行了批复；项目在完成前期各项手续后，于2015年6月中旬正式开工建设，2017年10月完工。

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和建设工程项目的有关法律法规的规定，确保昌宁县羊肠河水库工程在建设过程中新增水土流失得到全面有效的治理，工程建设单位于2013年12月委托昌宁县水务局勘测设计队承担项目的水土保持方案报告书的编制工作，编制单位于2014年3月完成《昌宁县羊肠河水库工程水土保持方案可行性研究报告》（报批稿）的编制工作，2014年3月25日保山市水利局以“保水许可〔2014〕17号”对项目的水保方案进行了批复。

项目实际建设内容及布置情况基本按照主体设计内容进行建设，但在建设过程中，原水保方案设计的占地面积、防治责任范围、水保措施布置情况发生一定的变化，主要变化内容为：（1）主体工程布局调整；（2）弃渣场变化；（3）工程占地变化；（4）水土保持措施面积变化。详细变化内容见章节2.3。

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》，结合工程变化情况对工程是否构成重大变更进行了梳理，根据梳理结果，项目新增一座弃渣场，已完善了变更手续，项目地点、规模变更、水土保持措施变化等均可以纳入水土保持设施验收管理。

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）及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号，2015年6月23日），建设单位（昌宁县抗旱水源小（一）型水库工程建设管理局）于2015年7月委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司进行该工程的水土保持监测，为下阶段水土保持设施验收提供依据。

根据相关法律法规的要求，建设单位（昌宁县抗旱水源小（一）型水库工程建设管理局）委托主体工程监理单位大理禹光工程监理咨询有限公司开展该工程的水土保持监理工作，并于2019年6月提交了《昌宁县羊肠河水库工程水土保持监理报告》，为主体工程建设及水土保持设施验收提供依据。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收》的通知（水保〔2017〕365号）及《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知》（云水保〔2017〕97号）文件

要求，2015年8月，建设单位委托昆明伽略工程勘察设计有限公司（以下简称“我公司”）开展水土保持设施验收报告编制工作，我公司接到委托后成立水土保持设施验收调查组，多次进入现场核查，并配合建设单位召开水土保持设施验收协调会，搜集了设计、施工、监理和监测总结等水土保持设施验收的相关资料。工程建设期间管理制度健全，较好地控制了工程建设中的水土流失；六项指标指标均达到了批复水土保持方案的要求。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实，具备开展水土保持专项验收的条件。在此基础上，我公司于2019年8月编制完成《昌宁县羊肠河水库工程水土保持设施验收报告》。

主体工程实际施工过程中共开挖土石方 24.78 万 m^3 （其中土方开挖 22.54 万 m^3 ，石方开挖 2.16 万 m^3 ，表土剥离 0.71 万 m^3 ），土石方回填利用 23.95 万 m^3 （含绿化覆土 0.71 万 m^3 ）；相互调用 13.98 万 m^3 ，废弃方 2.14 万 m^3 （松方为 2.84 万 m^3 ），废弃方全部运至变更后的 1#弃渣场堆放。

工程建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围面积为 57.33 hm^2 ，其中项目建区 34.27 hm^2 ，直接影响区占地面积为 23.06 hm^2 。截止目前，实施的水土保持工程措施有：（1）工程措施：①主体工程设计的工程措施为枢纽工程区 C15 砼排水沟 25.67 m^3 ，浆砌石挡墙 273.44 m^3 ，浆砌石排水沟 417.62 m^3 ；方案新增措施包括 M7.5 浆砌石挡渣墙 150m，M7.5 浆砌石截水沟 1120m，M7.5 浆砌石排水沟 450m，沉沙池 12 口；②方案新增：C20 砼排水沟 40m，复耕 3.59 hm^2 ，M7.5 浆砌石挡渣墙 11.4m，M7.5 浆砌石截水沟 204m，M7.5 浆砌石排水沟 108m，沉沙池 2 口，格宾石笼挡墙 22m，混凝土预制涵管 92m；（2）植物措施有：主体设计植物护坡 1.48 hm^2 ，方案新增植被恢复面积 5.12 hm^2 ；（3）临时措施有：临时覆盖 1905 m^2 ，临时排水沟 2170m。

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）及相关技术规范，项目的水土保持工程措施基础开挖与处理施工规范，表面平整，回填满足填筑要求；工程措施运行稳定、纹理整齐、平整、无裂缝；经评定，工程措施单位工程总体评定为合格。项目的水土保持植物措施成活率均达到 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；经评定，植物措施单位工程总体评定为合格。截止 2019 年 8 月，实际完成水土保持总投资为 148.95 万元。

建设单位在项目建设过程中，十分注重水土保持工作，以水土保持方案为技术指导，并结合工程建设实际情况，具体由筹备处、工程建设部、计划财务部专项负

责水土保持措施的落实管理，对项目建设中的水土保持工作进行检查和验收，同时，在建设过程中，积极配合水行政主管部门的监督检查，认真听取意见后及时修改完善。

目前，昌宁县羊肠河水库工程已建设完成。根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规的规定，开发建设项目水土保持设施必须与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的三同时制度，建设单位（昌宁县抗旱水源小(一)型水库工程建设管理局）按照《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）的规定以及批复的水土保持方案，经过与实地对照，已实施的各项水土保持措施已经可以满足水土保持防治要求，水土保持设施总体达到竣工验收的条件和要求。按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）及《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知》（云水保〔2017〕97 号），建设单位（昌宁县抗旱水源小(一)型水库工程建设管理局）组织各参建单位开展水土保持设施自主验收。

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

昌宁县羊肠河水库工程位于昌宁县珠街乡以西从岗村文耐寨子脚，行政区划隶属于昌宁县珠街乡文耐村委会；工程区距珠街乡政府驻地约 5km，距昌宁县城 120km，坝址地理坐标：东经 99°53'30"，北纬 25°06'35"，有进库道路与乡村道路相接直达工程枢纽工程区，交通较为方便。

1.1.2 主要技术指标

工程建设项目主要由枢纽工程和输水工程两大部分组成。其中：枢纽建筑物由大坝、输水（兼导流）隧洞和溢洪道组成；输水工程由输水管道和水池组成。拦河坝为粘土心墙风化料坝，坝顶高程为 1895.60m，最大坝高 41.60m，坝顶长 142.0m，坝顶宽 5.0m。总库容 114.6 万 m³，正常蓄水位为 1891.57m，兴利库容为 57.0 万 m³。工程为工程等别为Ⅳ等，工程规模为小（1）型。

工程主要包括枢纽工程区、输水工程区、水库管理所、水库淹没区、弃渣场区、料场区、交通道路区、施工辅助设施区，总占地面积为 34.27hm²，其中工程永久占地 21.28hm²（包括枢纽工程区、交通道路区、水库管理所、输水工程区及水库淹没区），工程临时占地 12.99hm²（包括交通道路区、料场区、弃渣场区及施工辅助设施区）。

项目名称：昌宁县羊肠河水库工程；

建设地点：保山市昌宁县珠街乡从岗村；

建设单位：昌宁县抗旱水源小（一）型水库工程建设管理局；

建设性质：建设类项目；

工程任务：农业灌溉、人畜饮水；

工程等级：永久性主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级；

工程规模：小（I）型；

建设工期：2015 年 6 月至 2017 年 10 月，建设工期为 29 个月；

工程投资：工程总投资 7872.06 万元，其中土建投资 6640.41 万元。

主体工程各项技术指标详见表 1-1。

表 1-1 主体工程技术指标表

序号	名 称	单 位	特征值	备 注
一	水文			
1	流域面积			
	羊肠河水库	km ²	10.5	
	马街槽水库	km ²	2.80	
2	利用的水文系列年限	年	39	
3	多年平均年径流量			
	羊肠河水库	万 m ³	472.5	
	马街槽水库	万 m ³	126.0	
4	设计洪水			
	设计洪峰流量	m ³ /s	56.3	P = 3.33%
	校核洪峰流量	m ³ /s	85	P = 0.33%
	设计洪水洪量 (24h)	万 m ³	120	P = 3.33%
	校核洪水洪量 (24h)	万 m ³	189	P = 0.33%
5	蒸发			
	水面蒸发	mm	1087.4	
	蒸发增损	mm	357.4	
6	泥砂			
	水库坝址悬移质年输沙量	万 t	0.7547	
	水库坝址推移质年输沙量	万 t	0.1509	
	马街槽水库引区悬移质年输沙量	万 t	0.2013	
	马街槽水库引区推移质年输沙量	万 t	0.0403	
二	水库规模			
1	水库水位			
	校核洪水位	m	1895.58	
	设计洪水位	m	1894.53	
	正常蓄水位	m	1891.57	
	死水位	m	1879.69	
2	水库容积			
	总库容	万 m ³	114.6	
	正常蓄水位以下库容	万 m ³	85.9	
	调洪库容	万 m ³	28.7	
	调节(兴利)库容	万 m ³	57	
	死库容	万 m ³	28.9	
3	调节特性		年调节	
三	工程效益			2020 年指标
	供水人口	万人	0.4797	
	供水大牲畜	万头	0.2568	
	供水小牲畜	万头	0.5618	
	新增灌溉面积	万亩	0.25794	合计 0.34794 万亩
	改善灌溉面积	万亩	0.9	
	年供水总量	万 m ³	163	
四	水库淹没及工程占地			主要指标
1	水库淹没区	亩	144.29	基准年
2	工程永久占地	亩	147.56	不含水库淹没

序号	名 称	单 位	特征值	备 注
	水田	亩	11.25	
	旱地	亩	8.36	
	轮歇地	亩	46.65	
	林地	亩	81.30	
3	工程临时占地	亩	262.80	
	水田	亩	7.05	
	旱地	亩	32.25	
	轮歇地	亩	126.00	
	林地	亩	97.50	
4	建设征地及移民安置投资	万元	956.86	
五	主要建筑物			
1	拦河坝			
	坝型		粘土心墙风化料坝	
	坝顶高程	m	1895.60	
	防浪墙顶高程	m	1896.60	防浪墙高 1.0m
	最大坝高	m	41.6	包括清基深
	坝轴线长	m	142	
	坝顶宽	m	5	
	上游坡比		1:2.25、1:2.5	
	下游坡比		1:2.0、1:2.25	
2	泄水建筑物			大坝右岸
	溢洪道堰顶高程	m	1891.57	无闸控制
	溢洪道总长	m	280.34	
	堰宽	m	5	驼峰堰
	设计泄洪流量	m ³ /s	45.01	
	校核泄洪流量	m ³ /s	71.16	
	出口消能型式及长度	m	32.6	底流消能
3	输水建筑物			兼导流
	洞身断面型式		直墙圆拱城门洞	位于大坝右岸
	建筑物总长	m	294.92	
	洞进口底高程	m	1875.89	
	洞出口底高程	m	1874.11	
	进口段长	m	14.8	
	有压洞段长	m	26	矩形 1.5×1.8m
	闸室段	m	5.6	
	无压洞段长	m	116.8	城门型 1.5×1.8m-120°
	出口段长	m	131.72	
	设计输水流量	m ³ /s	0.2	
5	输水工程			
(1)	羊街灌溉输水干管	km	10.68	管道 10.68km
	首部设计流量	m ³ /s	0.119	
(2)	下文昌灌溉输水干管	km	5.125	
	首部设计流量	m ³ /s	0.049	
(3)	羊街人畜输水干管	km	13.13	
	首部设计流量	m ³ /s	0.0059	
(4)	下文昌人畜输水干管	km	8.78	
	首部设计流量	m ³ /s	0.0025	

序号	名 称	单 位	特征值	备 注
(5)	配水工程			
	灌溉支管	km	0.662	
	人饮支管	km	0.22	
	水池	座	39	
六	施工			
	施工期	月	29	
七	主要工程量及材料			
	土石方开挖	万 m ³	9.56	
	土石方回填	万 m ³	35.89	
	砌筑石方	万 m ³	1.89	
	砼	万 m ³	1.74	
八	经济指标			
	总投资	万元	7872.06	
	单位库容投资	元/m ³	68.70	

1.1.3 项目投资

工程总投资 7872.06 万元，土建投资为 6640.41 万元。项目资金来源由国家、省、市补助及区级配套组成。

1.1.4 项目组成

根据《水保方案》显示：羊肠河水库工程主要由永久工程、临时工程两部分组成。

永久工程：主要包括枢纽工程区、进库公路、水库管理所、输水工程区及水库淹没区。

临时工程：主要包括场内道路、料场区、弃渣场区及施工辅助设施区。

表 1-2 昌宁县羊肠河水库工程组成及主要建设内容表

项目分区	主要组成	具体内容
枢纽工程区	拦河坝	拦河坝为粘土心墙风化料坝，坝顶高程为 1895.60m，最大坝高 41.60m，坝顶长 142.0m，坝顶宽 5.0m
	溢洪道	溢洪道、输水（导流）隧洞均布置于拦河坝右岸，溢洪道为驼峰堰，堰宽 5.0m，全长 280.34m，校核泄洪流量 71.16m ³ /s，出口消能型式为底流消能，长度为 32.60m
	输水（导流）隧洞	输水（导流）隧洞全长 294.92m，为直墙圆拱城门洞，断面尺寸为 1.5×1.8m，设计输水流量 0.20m ³ /s
输水工程区	工程设两个（羊街、下文昌）农业灌溉输水区及两个（羊街、下文昌）人畜饮水输水区。	
	农业灌溉输水区	农业总灌溉面积为 3497.40 亩，铺设输水干管 15.805km，设 25 条灌溉支管，支管总长 0.662km，设 50m ³ 灌溉蓄水池 27 座。
	人畜饮水输水区	人畜饮水铺设输水干管 21.91km，设 10 条人畜输水支管，支管总长 0.22km，设人畜蓄水池 12 座，其中 4 座 20m ³ ，5 座 30m ³ ，2 座 50m ³ ，1 座 100m ³ 。

项目分区	主要组成	具体内容
水库管理所		结合工程实际情况,为便于管理,羊肠河水库和灌区统一设立管理所,水库管理所建在水库右岸缓坡部位,占地面积 300m ²
水库淹没区	蓄水库区	水库正常蓄水位 1891.57m,死水位 1879.69m;设计总库容 114.60 万 m ³ ,兴利库容为 57.0 万 m ³ ,死库容为 28.90 万 m ³
弃渣场区		方案设置了 6 座弃渣场堆存工程弃渣;工程实际建设过程中新增 1 个弃渣场,位于拦河坝左岸下游 500m 处的山洼内,占地面积 0.35hm ² ,设计堆渣容量为 3.0 万 m ³
料场区		工程建设过程中设置 1 个料场,面积为 2.07hm ²
交通道路区	进库道路	工程需从现有乡村道路扩建进库道路 3.0km,路面宽 6m,路面为土质路面,两侧已进行了绿化
	主体工程临时施工场内道路	水库管理所至库区临时施工道路,路宽 4.5m,长度为 0.85km;羊街输水管道铺设时修建临时便道 1.20km,路宽 1.5m
施工辅助设施区		枢纽工程的施工辅助设施布设于拦河坝上游的滩地上,共布置 1 个施工营地、1 个砂石料加工系统;参建单位现场办公室布设于水库管理所后侧的缓坡地带;扣除水库淹没区面积后,施工辅助设施区占地面积为 0.24hm ²
直接影响区	直接影响范围	扰动区域对周边造成的影响范围,面积 23.06hm ²

1.1.4.1 枢纽工程区

(一) 大坝

大坝为粘土心墙坝,坝顶长 127.7m,坝顶高程 1907.50m,最大坝高 37.5m,坝顶宽 5m。坝顶上游设钢筋砼防浪墙,墙高 1.0m,厚度为 0.3m。拟定坡率分别为:上游坝坡 2.25~2.5,下游坝坡 2.0~2.25。上游坝坡面采用厚度为 0.1m 的 C15 砼预制块护坡,下游坝坡采用网格植草皮护坡。粘土心墙顶宽 3.0m,最大底宽 17.7m,上游边坡为 1:0.2,心墙上、下游分别设一层水平宽 1.5m 的反滤料和一层水平宽 2m 的过渡料。下游边坡为 1:0.2,心墙下游分别设二层水平宽 1.5m 的反滤料和一层水平宽 2m 的过渡料,心墙基础只在帷幕灌浆轴线 3m 范围内设厚度为 0.5m 的 C15 砼垫层。

上下游坝坡设检修阶梯,阶梯宽度为 3.0m,净宽为 2.4m,两侧边墙宽为 0.3m,采用 C15 砼预制块砌筑。

(二) 溢洪道

溢洪道为开敞式,无闸控制,进口底板高程为 1903.97m,洪水调节从水位 1903.97m 起调。从调洪计算结果分析,选择堰宽 6.0m 为溢洪道布置方案。溢洪道布置于左坝肩,轴线有一个转弯角,溢洪道轴线与坝轴线交角为 75°。由进水渠段、控制段、第一泄槽段、第二泄槽段、消能段等组成,全长 280.34m。溢洪道边墙采用 M7.5 浆砌石砌筑,底板上层为厚 0.1m 的 C₂₀ 砼,下层为厚 0.25m 的 M7.5 浆砌石。其中:

(1) 进水渠段长 15.0m, $i=0$,进口底板高程为 1903.97m,底板宽度 10~6.0m,

两边设八字导流墙，扩散角为 8° ，左边墙高 3.5m，右边墙根据地形条件布置，高度 1.5~3.87m，边墙均采用 M7.5 浆砌石砌筑。

(2) 控制段长 5.0m，堰型为宽顶堰，堰顶高程 1903.97m，堰顶宽 6.0m，断面尺寸为 $6.0 \times 4.12\text{m}$ 。溢洪道紧接坝体，在控制段设交通桥连接坝顶和左岸坡，桥面板高程与坝顶高程一致，通过此桥通往左岸。

(3) 第一泄槽段长 147.45m， $i=1:5.389$ ，堰后紧接长 10m 的渐变段，底板宽度由 6.0m 渐变为 4.0m，断面尺寸由 $6.0 \times 2.5\text{m}$ 渐变为 $4.0 \times 1.6\text{m}$ 。

(4) 第二泄槽段长 32.85m， $i=1:5.052$ ，第一、二泄槽段连接处设转弯长 10m 渐变段，转弯半径为 20m，断面尺寸由 $4.0 \times 1.6\text{m}$ 渐变为 $3.0 \times 1.5\text{m}$ 。

(5) 工程采用底流式消能，消力池长 20m，宽 5.0m，深 2.0m。

(三) 输水隧洞

工程结合实际地形条件，可将导流洞与输水洞相结合，以减少工程投资。导流输水隧洞进口处接导流明渠。

输水隧洞进口高程 1887.88m，由进口段、有压段、闸室段、无压隧洞段、出口消能段和明渠陡槽段组成，隧洞洞身段全长 108.71m，总长 156.43m。除明渠段采用 M7.5 浆砌石衬砌外，其余采用 C20 钢筋混凝土衬砌。有压段长 45.51m，底坡 $i=0.005$ ，断面尺寸 $1.6 \times 1.6\text{m}$ ，闸室前 8m 断面渐变为 $1.2 \times 1.2\text{m}$ ，闸室竖井段长 7.8m，闸室底板高程 1887.6m。竖井顶部平台高程与坝顶高程一致，为 1907.50m，竖井深 19.84m，井壁衬砌厚 0.8m，基础厚 0.6m，竖井内设置平面检修和工作闸门各一套，闸门孔口尺寸为 $1.2 \times 1.2\text{m}$ 。

无压隧洞段长 57.55m，其中里程 K0+059.16~K0+062.66 为水平转弯段，转弯半径为 6m，底坡 $i=0.005$ ，出口底板高程 1887.37m，断面尺寸 $1.2 \times 1.7\text{m}$ ，其中直墙高 1.0m，拱高 0.6m。衬砌厚度 0.30m。

出口消能段长 8.0m，池深 1.5m，消力池后接灌溉干渠，渠首取水高程为 1887.37m。



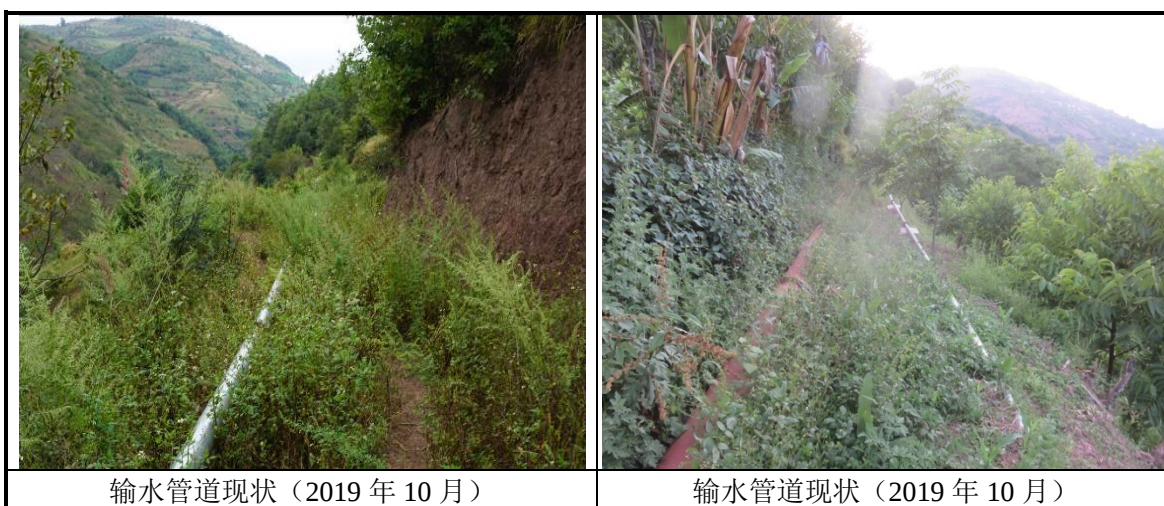
1.1.4.2 输水工程

工程设两个（羊街、下文昌）农业灌溉输水区及两个（羊街、下文昌）人畜饮水输水区。

农业灌溉输水区：农业总灌溉面积为 3497.40 亩，铺设输水干管 15.805km，设 25 条灌溉支管，支管总长 0.662km，设 50m³灌溉蓄水池 27 座。

人畜饮水输水区：人畜饮水铺设输水干管 21.91km，设 10 条人畜输水支管，支管总长 0.22km，设人畜蓄水池 12 座，其中 4 座 20m³，5 座 30m³，2 座 50m³，1 座 100m³。

同时配套建设水池管网配水工程，通过新建水池及架设人饮配水管道、田间灌溉管道来控制项目区输水。





输水渠道现状（2019 年 10 月）

蓄水池现状（2019 年 10 月）

1.1.4.3 水库管理所

为了便于水库建成后的管理工作，设置水库管理所 1 座，水库管理所编制定员 3 人，其中行政管理人员 1 人，生产人员 2 人。水库管理所占地面积 300m²。

1.1.4.4 交通道路工程

（一）进库交通

昌宁县羊肠河水库工程位于昌宁县珠街乡从岗村。项目区距珠街乡 5km，施工时需从现有乡村道路扩建进库道路 3.0km，路面宽 6m，路面为泥结石路面。

（二）场内施工临时道路

场内临时道路主要是为工程施工连接各施工、生产和生活区而设置，本项目实际修建了水库管理所至库区临时施工道路，路宽 4.5m，长度为 0.85km；羊街输水管道铺设时修建临时便道 1.20km，路宽 1.5m，共计 2.05km。

截止目前，经过与建设单位沟通，工程建设过程中使用的施工临时道路，除水库淹没范围临时施工道路外，大部分道路应当当地老百姓要求，保留给当地村民继续使用，其余临时施工道路扰动区域已进行植被恢复。



永久进库道路外侧植被恢复现状	输水管道临时施工道路植被恢复现状
----------------	------------------

1.1.4.5 施工辅助设施区

根据施工总布置规划基本原则，结合工程所在地形，天然建筑材料分布、水电供应条件和施工场地左右岸分布特点，该工程施工场地划分为：混凝土拌和站、人工砂石料加工厂、综合加工系统、机械保养站、生产及生活区、输电线路工程、供水工程、施工管理临时生活区等。

混凝土拌和站：设有成品骨料堆存场、散装水泥库、袋装水泥库、空气压缩机站、外加剂加工间、骨料输送、混凝土拌和机等设施。为满足导流输水隧洞、大坝和溢洪道施工，设置混凝土拌和站 1 个，需配备 0.5m³混凝土搅拌机 3 台。混凝土拌和站的建筑面积为 100.0m²，总占地 180m²。

人工砂石料加工系统：分别设在河岸滩涂，承担河堤支砌的堆石料的生产任务，砂石加工系统由粗碎、预筛分、中细碎、筛分、制砂、成品堆放、供电、供水设施等部分组成。成品骨料采用装载机直接运至堆料场。砂石料加工厂共建筑面积 150m²；总占地面积 320m²。

机械修配和综合加工系统：包括钢筋加工厂、木材加工厂、模板加工厂、金属结构拼装厂等，综合加工系统沿河道滩涂分散布置，建筑面积为 100m²，占地面积为 250m²。

生产及生活区：大坝枢纽区生产生活区布置在坝左岸岸坡缓坡地带，生活区建筑面积 250m²，占地 800m²；施工工厂、生活福利设施主要布置仓库、钢筋、木材加工、及供水、供电、通讯、照明系统和住宿生活设施等，生产区建筑面积 400m²，占地 850m²。

本工程施工附属设施占地总面积 0.24hm²。

1.1.4.6 料场区

羊肠河水库工程拟建坝型为粘土心墙风化料坝，需用天然建筑材料有心墙土料、风化料、块石料、碎石料和砂料土等，根据项目对建筑材料的要求，方案规划粘土料场一个、坝壳料场二个、石料场一个，砂外购。

I #土料场位于坝址右岸山坡，土料为侏罗系上统坝注路组（J3b）紫红色全风化的砂岩、泥岩、含砂粘土岩，初步调查，可采范围长约 310m，宽约 260m，厚约 3m，储量约 24.18 万 m³，土区剥采比 0.09，土区主要为林地及耕地；I 土区占地面积 8.06hm²。

II#土料场，位于坝址左岸山坡，土料为侏罗系上统坝注路组（J3b）紫红色全风化的砂岩、泥岩、含砂粘土岩，可采范围长约 260m，宽约 230m，厚约 3m，储量约 17.9 万 m^3 ，土区剥采比 0.09，土区主要为耕地及稻田；II 土区占地面积 5.98 hm^2 。

III#土料场，位于库区上游右岸砖瓦厂处，土料为含砂粘土，初步调查，可采范围长约 180m，宽约 150m，厚约 3m，储量约 8.1 万 m^3 ，土区剥采比 0.09，土料为含砂粘土，当地人在烧砖烧瓦用，运距约 4.0km，III 土区占地面积 2.7 hm^2 。

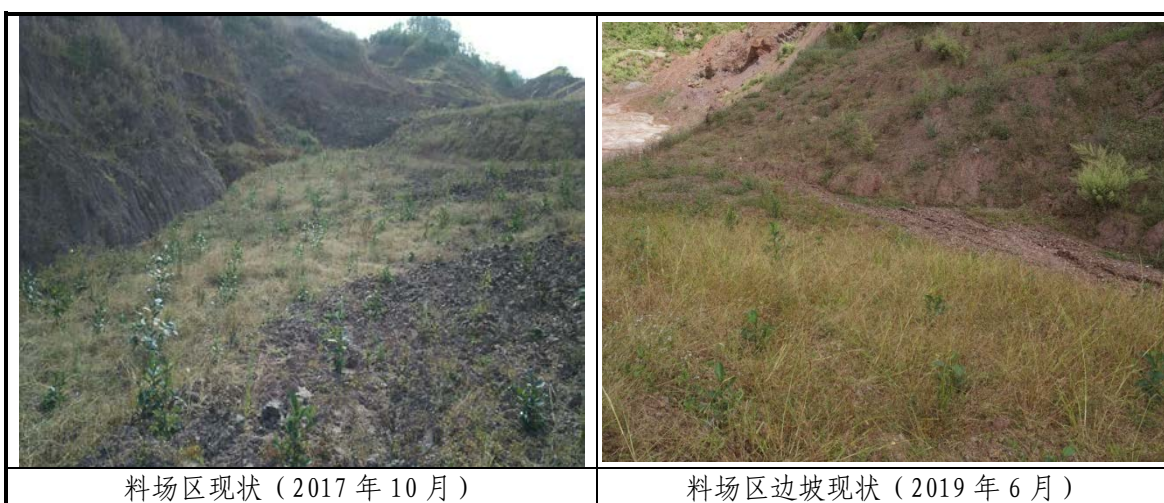
大坝粘土心墙填筑土料 4.38 万 m^3 ，坝壳填筑土料 29.68 万 m^3 。I#土料场、II#土料场多为砂岩风化料，含砂量过大，粘土含量少，储量少，III#土料场的土料为含砂粘土，运距约 4.0km，工程所需大坝粘土心墙填筑土料取用III#土料场土料，坝壳填筑土料取用 I#土料场、II#土料场土料。

石料位于从岗北西部干河箐河石厂的石料，石料为石英砂岩，可采范围长约 150m，宽约 70m，厚约 20m，储量约 21 万 m^3 ，运距约 10km。石料场剥采比 0.3，石料场占地 1.05 hm^2 。

料场开采前，采用人工对树木进行砍伐，表层腐值层和根系层采用人工配合 74kW 推土机进行剥离、推集。剩余残坡积层、全风化层和部分强风化层由 2 m^3 挖掘机开挖，74kW 推土机推集。

砂料主要采用马街槽砂场的机械砂，目前当地民用及公路建设在采用该石场的机械砂，另一部分可选用羊街河下段的河砂。砂子质量、储量可满足渠道防渗加固处理要求，运距 30km。

实际施工过程中仅启用了 I#土料场，与方案规划位置一致，但面积较方案设计面积减少了 5.99 hm^2 ，其他 2 座土料场及 1 座石料场均未使用。



1.1.4.7 弃渣场区

根据原方案批复内容，本着集中堆渣，综合防治的原则，方案规划了 6 个弃渣场。其中：大坝枢纽区规划 1 个，命名为 1[#]弃渣场；羊街大沟渠道工程规划 3 个，命名为 2[#]、3[#]、4[#]弃渣场；下文昌大规划 2 个弃渣场，命名为 5[#]、6[#]弃渣场，占地面积为 1.20hm²，总容量为 15.98 万 m³。

结合现场踏勘情况，羊肠河水库工程在实际建设过程中，方案设计的 6 座弃渣场均未使用，新增了一座弃渣场，位于大坝左岸下游 500m 处的山洼处，占地面积 0.35hm²，渣场容量 3.0 万 m³，实际堆渣 2.14 万 m³，临时堆放表土 0.71 万 m³，变更批复见附件 5。



1.1.4.8 水库淹没区

羊肠河水库淹没征地按正常蓄水位 1903.97m 高程作为淹没处理范围。水库淹没面积 16.58hm²。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 参建单位及施工标段划分

建设单位：昌宁县抗旱水源小（一）型水库工程建设管理局

监理单位：大理禹光工程监理咨询有限公司

主体设计单位：昌宁县水务局勘测设计队

水保方案设计单位：昌宁县水务局勘测设计队

施工单位：四川昌泰建筑工程有限公司

监测单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

本工程主要由四川昌泰建筑工程有限公司承接。

1.1.5.2 施工组织

1、交通运输

枢纽工程区原有简易便道连接至现有乡村道路（珠街乡至羊街村道路）上，工程建设过程中需对其进行改扩建，后期作为永久进库道路保留使用；工程对外交通运输直接利用姚嵩街乡至珠街乡的乡村道路；工程的大部分施工道路直接利用原有田间耕作道路、村间道路，局部区域的管道铺设施工通过新增部分临时施工便道解决；根据现场监测，工程建设过程中改扩建道路 3.0km，新修施工临时道路 2.05km，坡度不大于 8%；结合工程施工资料统计，交通道路区总占地面积为 4.26hm²。

2、施工导流度汛方案

根据主体工程设计资料及相关规范，羊肠河水库工程的导流建筑物汛期导流标准采用 20 年一遇洪水标准，枯期导流标准采用 10 年一遇洪水标准；结合羊肠河水库实际地形条件和施工进度要求，充分利用主体工程拟建的输水（导流）隧洞，通过在拦河坝上游布设土石围堰挡水、配合输水（导流）隧洞进行施工导流。

3、施工用水、用电

施工用水从施工区附近的天然沟箐或村庄引接，局部引水较远的施工区域采用罐装车将水直接运至施工用水区域；枢纽工程区的施工用电工程从珠街乡从岗村已有乡村电网上架设 10kv 输电线路接至水库管理所旁，再设置低压变电系统用简易电杆引接至水库管理所及枢纽工程区各施工点；对于少部分距离村寨较远和偏僻的输水工程施工段，施工企业须自备柴油发电机发电，供生产生活使用。

3、施工排水

项目区施工期的汇水经过临时沉淀池沉淀后用于施工区域洒水降尘。

4、施工材料

项目建设期间所需砂、石料全部从昌宁县珠街乡周边合法的砂、石料场购买。

1.1.5.3 施工工期

昌宁县羊肠河水库工程根据主体工程施工组织设计，施工工期为 2.42 年，工程于 2015 年 6 月开工，2017 年 10 月完工。

1.1.6 土石方情况

根据施工、监理资料以及询问业主，结合现场监测调查，本工程施工过程中，共开挖土石方 24.78 万 m³（其中土方开挖 22.54 万 m³，石方开挖 2.16 万 m³，表土剥

离 0.71 万 m^3), 土石方回填利用 23.95 万 m^3 (含绿化覆土 0.71 万 m^3); 相互调用 13.98 万 m^3 , 废弃方 2.14 万 m^3 (松方为 2.84 万 m^3); 废弃方全部运至变更后的 1#弃渣场堆放。

1.1.7 征占地情况

项目建设主要由枢纽工程区、引水工程区、交通道路区、输电工程区、水库管理所、输水工程区、料场区、弃渣场区、施工辅助设施区及淹没区 10 部分组成, 工程建设占地总面积 34.27 hm^2 , 其中工程永久占地 21.28 hm^2 (包括枢纽工程区、进库公路、水库管理所、输水工程区及水库淹没区), 工程临时占地 12.99 hm^2 (包括场内道路、料场区、弃渣场区及施工辅助设施区)。项目占地情况及类型详见表 1-3。

表 1-3 项目占地类型及面积统计表

项目组成	项目区占地类型 (hm^2)						占地性质
	水田	坡耕地	林地	水域及水利设施用地	其它土地	小计	
枢纽工程区		0.37	0.76		0.48	1.61	永久
输水工程区		3.47	5.57		0.09	9.13	永久、临时
水库管理所			0.01		0.02	0.03	永久
水库淹没区	2.46	8.41	4.85	0.24	0.62	16.58	永久
弃渣场区			0.25	0.01	0.09	0.35	临时占地
料场区		0.74	1.33			2.07	临时占地
交通道路区		0.53	3.36		0.37	4.26	永久、临时
施工辅助设施区		0.06	0.14		0.04	0.24	临时
合计	2.46	13.58	16.27	0.25	1.71	34.27	

1.1.8 移民安置于专项设施改(迁)建

昌宁县羊肠河水库工程不存在移民搬迁及安置。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

项目建设区域地处云贵高原西部, 横断山脉南延伸段, 属黑惠江水系羊肠河, 区内最高海拔为西南部古路山 2627m, 最低海拔为南东谷芒河 1540m, 坝址区海拔 1856m, 相对高差为 1087m, 总的地势为北西高, 南东低, 树枝状水系, 河谷断面呈“V”字型, 属中低山侵蚀地貌。

1.2.1.2 地质构造

工程区域地质构造为：青、藏、滇、缅、印“歹”字型构造东支中段西部沧江断裂带、黑惠江断裂带间。其构造构造主线方向为北北西—南南东向，力学性质多属压扭性，在其主干断裂内伴有次级北东向—北北东向横张断裂，其导水性极好；库区西部则与构造体系（北北东向）之沧江断裂带相靠近，故测区处于两大构造体系之断裂带间，区构造异常复杂。工程区附近有有 2 条构造，F1、F2 断层；其中 F1 断层走向为 NW~SE，切割地层为侏罗系中上统地层，紫红色砂岩，砂质泥岩，断裂带盘侧岩石破碎，性质不明，分布于库外南西部约 1.2km；F2 断层，走向 NW~SE，切割地层为侏罗系中统上统紫红色砂岩，泥岩，性质不明，分布于库外北东部约 1.5km；F1、F2 断层距水库较远，对水库影响不大。

工程区内出露地层岩性主要为：三迭系中统、侏罗系上统，白垩下统及第四系，出露的地层岩性由老至新简述如下：①三迭系中统麦初箐组（T_{3m}）：灰色砂岩、页岩夹泥灰岩，分布于库外南部，厚度 > 665m。②侏罗系上统坝注路组（J_{3b}）：紫红色泥岩夹细砂岩，灰白色泥岩，分布于库外北西部，厚度 741~1044m。③白垩系下统景星组（K_{1j}）：紫红色泥岩夹细砂岩，灰白色泥岩，分布于库外北西部，厚度 468~750m。④白垩系下统南充组（K_{1n}）：紫红色砂岩、泥岩夹砂砾岩，分布于库外西部，厚度 > 118m。⑤第四系（Q）：褐色冲洪积、砂砾石层呈散状，半胶合状，厚 0.5~4.5m，集中分布于河槽及冲沟中。残坡积物主要为砂壤土夹碎石，含砂粘土厚度 0.5~4m，分布于地表半山坡，与下伏地层呈不整合接触。

1.2.1.3 河流水文

羊肠河水库工程位于黑惠江右岸支流羊肠河中上游，属于澜沧江水系。羊肠河发源于三沟水附近，其上游为干箐河，中游称文耐河；自南西向东北蜿蜒而下，流经六旭、文耐，在文耐附近呈南东~北西向流淌，流经谷满、下街，继而在下街附近又调首呈南西~东北向流，最后在新村附近汇入黑惠江（汇入口海拔高程 1174m），全长 24.1km，流域最高海拔 2641m。水库拟建坝址高程为 1854.0m，坝址以上径流面积 13.3km²，主河长 6.348km，河道平均比降 117‰。由于马街槽水库与羊肠河水库位于同一流域，马街槽水库计划于流域上游引水，引水坝坝址高程 2120m，扣除马街槽水库引区径流面积 2.80km²，羊肠河水库实际径流面积为 10.5km²。

1.2.1.4 气象

根据昌宁气象站实测资料统计：昌宁县多年平均气温 15.1℃，最高月平均气温 22.3℃，最低月平均气温 9.8℃，极端最高气温 31.2℃，极端最低气温-5.1℃，全年日照时数 2200 小时，相对湿度 81%，多年平均降水量 1366.7mm，实测最大 24h 降水量 117.5mm，多年平均蒸发量 1724.6mm（20cm 蒸发皿观测值），全年无霜期 310 天，实测多年平均风速 1.8m/s，实测多年平均最大风速 15.0m/s，8~9 月盛行南风、其余盛行西南风。

项目建设区地处黑惠江河谷，所在区域属中亚热带低纬山地季风气候区，具有冬春干燥、夏秋湿润、冬无严寒、夏无酷暑、干湿季分明的气候特点。每年 11 月至次年 5 月，在高空强盛大陆性干燥偏北气流的控制下，天气晴朗少雨，光照充足；6 月至 10 月由于受西南暖湿气流的影响，气温较高、降水日数增多，该期降雨量占年降雨量的 90%左右。根据《云南省暴雨统计参数图集》及昌宁县气象局实测暴雨资料分析，项目区 20 年一遇最大 1 小时暴雨量为 56.4mm，最大 6 小时暴雨量为 96.9mm，最大 24 小时暴雨量为 124mm。项目区 10 年一遇最大 1 小时暴雨量为 48.6mm，最大 6 小时暴雨量为 82.7mm，最大 24 小时暴雨量为 106.8mm。

1.2.1.5 土壤

根据《昌宁土壤》（1987）资料，昌宁县共有 10 个土类，24 个亚类，26 个土属，62 个土种，128 个变种。在 10 个土壤类型中，地带性土壤有黄壤、砖性红壤、红壤、黄棕壤、燥红土和棕壤等 6 种类型，非地带性土壤有紫色土、水稻土、石灰土和冲积土 4 种类型。昌宁土壤主要呈现垂直、区域、水平、同心圆四个方面的分布规律，黄壤是最多的一种，在全县范围 1800m~2000m 的中山山地均有分布，面积达 107989.4hm²，占全县土地总面积的 28.65%。其中几种土壤，砖性红壤主要分布在海拔 900m~1400m，面积 57439.7hm²（占 15.2%）；红壤主要分布在海拔 1400m~1900m，面积 52555.5hm²（占 13.94%）；黄棕壤主要分布在海拔 2200m~2700m，面积 47392.4hm²（占 12.57%）；燥红土主要分布在海拔 621m~900m 的低热河谷，面积 9865.6hm²（占 2.61%）；棕壤数量较少，今分布在海拔 2700m 以上地带，面积 235hm²（占 0.06%）。

经现场调查，项目区土壤类型主要为紫色土。

1.2.1.6 植被

根据《昌宁森林资源规划设计调查报告》，全县总面积 3773.5km²，林业用地面积 251989.3hm²，占国土总面积的 66.78%，其中：有林地面积 205462.90hm²，疏林地面积 660.20hm²，灌木林面积 41052.30hm²，未成林造林地面积 3011.70m²，苗圃面积 1.60hm²，无立木林地面积 774.40hm²，宜林地面积 1025.90hm²，辅助生产林地面积 0.30hm²。全县森林覆盖率 60.43%，活立木蓄积量 1558.124 万 m³。昌宁南部属高原亚热带南部季风常绿阔叶林地带，北部属高原亚热带北部常绿阔叶林地带。

项目区植被主要以云南松和落叶阔叶林为主，其次为栎类、灌木及杂草。项目区常见树种有云南松、旱冬瓜、栎树等，林间有灌木，多为低矮的丛生状小灌木。林草覆盖率约为 47.48%。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）及《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号），项目区所在地保山市昌宁县属于“西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区”，依据《开发建设项目水土流失防治等级标准》（GB/T50434-2018）相关规定，水土流失防治标准为建设类一级标准。本工程水土保持方案批复（保水许可〔2014〕17 号），批复本项目的水土流失防治标准为建设类二级标准。因此，本次监测过程中，确定水土流失防治标准按建设类二级标准。据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤允许流失量为 500t/km²·a。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2013 年 11 月，昌宁县水务局勘测设计队编制完成《昌宁县羊肠河水库工程可行性研究报告》报上级相关部门审查；2014 年 1 月 9 日，保山市发展和改革委员会、保山市水利局以“保发改农经〔2014〕22 号”《保山市发改委 市水利局关于昌宁县羊肠河水库工程可行性研究报告的批复》对工程的可研报告进行了批复；2015 年 6 月 5 日，保山市水利局以“保水〔2015〕173 号”《保山市水利局关于昌宁县羊肠河水库工程初步设计报告的批复》对工程的初步设计进行了批复；项目在完成前期各项手续后，于 2015 年 6 月中旬正式开工建设，2017 年 10 月完工。

2.2 水土保持方案编报审批

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和工程建设项目的有关法律法规的规定，确保羊肠河水库工程在建设过程中新增水土流失得到全面有效的治理，工程建设单位昌宁县抗旱水源小(一)型水库工程建设管理局于 2014 年 9 月委托昌宁县水务局勘测设计队对项目的水土保持方案报告书进行编制工作，编制单位于 2014 年 3 月完成《昌宁县羊肠河水库工程水土保持方案可行性研究报告》(报批稿)的编制工作，2014 年 3 月 25 日保山市水利局以“保水许可〔2014〕17 号”对本项目水保方案进行了批复，明确了本工程的水土流失防治重点、防治责任范围、防治分区、防治措施和水土保持投资。

2.3 水土保持方案变更

通过查阅施工和监理等资料和现场踏勘，通过与批复文件“保水许可〔2014〕17 号”文件及水保方案的对比分析，项目在建设过程中发生部分变更，具体变更如下。

(一)、主体工程变更情况

(1) 建设内容变更

由于工程沿线征地协调困难、地形条件及地质情况复杂等因素，主体工程将羊街输水片区的输水渠道变更为管道，设计变更里程桩号为 K0+000~K4+650，管道采用 PE 管，采用埋管布置，输水流量维持原设计不变。上述变更内容已上报保山市

水务局审批，并于 2016 年 8 月 12 日取得设计变更报告的批复文件“保水〔2016〕349 号”。

（2）平面布置变更

由于主体工程设计优化调整、原设计的 1#弃渣场距大坝较远且交通不便及地形限制等因素，工程实际建设过程取消原批准的 1#弃渣场，新设位于大坝左岸下游 500m 处的山洼作为 1#弃渣场；渣场变更后，工程对新设渣场的水土流失防治措施体系进行设计并上报保山市水务局审批，并于 2015 年 10 月 19 日取得弃渣场设计变更批复文件“保水〔2015〕319 号”。

主体工程及布局变更变更手续完善，水土流失防治措施数量较原方案设计有所增加，符合水土保持要求。

（3）各分区的占地面积变更

通过现场踏勘及业主提供的资料，输水工程区、弃渣场区、料场区的面积和方案批复的面积发生了变化，具体情况如下表。

表 2-1 水保方案批复及工程实际占地面积变化对比表 单位：hm²

序号	防治分区	方案批复面积	实际面积	增减情况
1	枢纽工程区	1.61	1.61	0
2	输水工程区	10.57	9.13	-1.44
3	水库管理所	0.03	0.03	0
4	水库淹没区	16.58	16.58	0
5	弃渣场区	1.20	0.35	-0.85
6	料场区	17.79	2.07	-15.72
7	交通道路区	4.26	4.26	0
8	施工辅助设施区	0.24	0.24	0
合计		52.28	34.27	-18.01

变更后，虽然各个分区的面积发生了一定的变化，但项目建设区的总面积较原方案设计面积减少 18.01hm²，减少区域主要集中在输水工程区、弃渣场区及料场区，减少原因如下：①在施工过程中，为减少占地及弃渣量，建设单位优化了输水工程的布置方式，并报保山市水务局变更，根据保山市水务局下发的变更批复“保水〔2016〕349 号文”，羊街输水片区的输水渠道变更为管道，设计变更里程桩号为 K0+000~K4+650，管道采用 PE 管，且在原土渠内埋管布置，未新增占地，导致了面积减少；②由于羊街输水片区的输水渠道变更为管道，导致了沿线土石方开挖减少，且在施工过程中，优化了施工工艺，土石方开挖量较原方案减少，同时提高了弃渣的综合利用率，主要用于施工临时道路的铺垫，也是渣场面积减少的原因之一；③由于 1#土料场位于水库淹没区内，水库清基涉及到土料场区域的面积已计入

水库淹没区面积，再者位于水库淹没区的土料场由于水库清基开挖的土方可直接利用，因此导致 1#土料场的扰动面积较原方案设计面积减少，由于 1#土料场能满足大坝建设需求，结合其他 3 座料场（2 座土料场，1 座石料场）由于征地难、占用林地等问题，建设单位未启用，所需石料全部采用外购的形式，因此导致了料场区面积减少较多。

扰动面积减少利于项目建设区的水土流失防治，符合水土保持要求。

（4）施工时间的变更

根据水保方案及批复文件，工程施工时间段为 2015 年 6 月至 2017 年 2 月底，总工期为 21 个月，实际的施工时间变更为 2015 年 6 月开工，2017 年 10 月完工，实际总工期为 29 个月，工期较方案批复延长了 8 个月。

实际施工过程中，由于雨季停止施工等安排导致施工期延长，但雨季停止能够减少施工扰动强度及水土流水源；但施工期延长不利于项目的水土流失防治。

（二）水土保持工程变更情况

（1）土石方变更情况

根据批复的《水保方案》及批复文件，项目建设过程中开挖方为 54.90 万 m^3 （其中土方开挖 39.40 万 m^3 ，石方开挖 15.50 万 m^3 ）；土石方回填利用 41.25 万 m^3 ；相互调用 36.50 万 m^3 ，废弃方 12.76 万 m^3 （松方为 17.26 万 m^3 ）；废弃方全部运至弃渣场堆放。

根据施工监理资料以及询问业主，工程实际施工过程中共开挖土石方 24.78 万 m^3 （其中土方开挖 22.54 万 m^3 ，石方开挖 2.16 万 m^3 ，表土剥离 0.71 万 m^3 ），土石方回填利用 23.95 万 m^3 （含绿化覆土 0.71 万 m^3 ）；相互调用 13.98 万 m^3 ，废弃方 2.14 万 m^3 （松方为 2.84 万 m^3 ），废弃方全部运至弃渣场堆放。由于施工过程中优化了施工工艺，土石方开挖量较原方案减少，同时提高了弃渣的综合利用率，主要用于施工临时道路的铺垫，因此，导致弃渣量减少。

（三）结论

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65 号）及《云南省水利厅关于进一步加强省级生产建设项目水土保持方案变更管理的通知》（云水保〔2016〕49 号），本工程建设涉及到了《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的第三条、第四条及第五条，下面将列表分析，具体如下：

表 2-2

项目实际施工与办水保〔2016〕65 号文对比表

序号	水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）	原方案批复	变更后	本工程情况	符合性
1	水土流失防治责任范围增加 30% 以上的（第三条第 2 项）	79.03hm ²		减少 27.5%（57.33hm ² ）	不符合
2	开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的（第三条第 3 项）	54.90 万 m ³		减少 52.6%(26.02 万 m ³)	不符合
3	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的（第三条第 4 项）			输水工程区位置未发生偏移，只是将输水渠道更换为管道，且已单独做了变更方案	不符合
4	表土剥离量减少 30% 以上的（第四条第 1 项）	1.2 万 m ³	0.72 万 m ³	由于输水工程区变更，取消了表土剥离，实际表土剥离 0.71 万 m ³ ，剥离量减少了 1.39%	不符合
5	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的（第四条第 3 项）			工程措施体系未发生重大变化，	不符合
6	在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地（以下简称“弃渣场”）外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的，其中，新设弃渣场占地面积不足 1 公顷且最大堆渣高度不高于 10 米的，生产建设单位可先征得所在地县级人民政府水行政主管部门同意，并纳入验收管理（第五条）	批复 6 座弃渣场	新增一座弃渣场	已征得水行政主管部门同意，编制了变更方案，并取得了变更批复“保水〔2015〕319 号”	不符合

2.4 水土保持后续设计

由于《水保方案》批复的水土保持工程措施、植物措施量少、建设内容简单且大部分措施均为主体工程设计措施；工程后续设计过程中未开展水土保持初步设计、施工图设计及其审批。

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 实际的水土流失防治责任范围

根据项目竣工图纸、验收资料及项目实际组成情况，项目的水土流失防治分区包括项目建设区和直接影响区，经统计，本项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围面积为 57.33hm^2 ，其中项目建设区 34.27hm^2 ，直接影响区占地面积为 23.06hm^2 。本项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围面积监测结果详见表 3-1。

表 3-1 实际发生的水土流失防治责任范围 单位: hm^2

项目分区	工程占地类型及面积 (hm^2)						直接影响区	合计
	水田	坡耕地	林地	水域及水利设施用地	其它土地	小计		
枢纽工程区		0.37	0.76		0.48	1.61	5.40	7.01
输水工程区		3.47	5.57		0.09	9.13	11.75	20.88
水库管理所			0.01		0.02	0.03		0.03
水库淹没区	2.46	8.41	4.85	0.24	0.62	16.58		16.58
弃渣场区			0.25	0.01	0.09	0.35	0.13	0.48
料场区		0.74	1.33			2.07	0.18	2.25
交通道路区		0.53	3.36		0.37	4.26	4.62	8.88
施工辅助设施区		0.06	0.14		0.04	0.24	0.98	1.22
合计		13.58	16.27	0.25	1.71	34.27	23.06	57.33

3.1.2 水土流失防治责任范围变化情况

根据项目竣工图纸、验收资料及现场踏勘核实，结合《原水土保持方案》及其批复资料，本工程建设扰动区域均在《原水土保持方案》批复的红线范围内进行相关施工扰动活动，未对红线范围外造成占用和破坏等影响。本项目水土流失防治责任范围变化情况详见表 3-2。

表 3-2 水土流失防治责任范围变化情况 单位: hm^2

序号	防治分区	水土流失防治责任范围			备注
		方案批复面积	实际面积	增减情况	
一	项目建设区	52.28	34.27	-18.01	
1	枢纽工程区	1.61	1.61	0	
2	输水工程区	10.57	9.13	-1.44	
3	水库管理所	0.03	0.03	0	

序号	防治分区	水土流失防治责任范围			备注
		方案批复面积	实际面积	增减情况	
4	水库淹没区	16.58	16.58	0	
5	弃渣场区	1.20	0.35	-0.85	
6	料场区	17.79	2.07	-15.72	
7	交通道路区	4.26	4.26	0	
8	施工辅助设施区	0.24	0.24	0	
二	直接影响区	26.75	23.06	-3.69	
	合计	79.03	57.33	-21.70	

根据表 3-3 可知,本项目在实际发生的水土流失防治责任范围面积比设计的水土流失防治责任范围面积减少了 21.70hm²,减少的主要原因有以下三点:

1、由于主体工程输水设施的优化调整(渠道变更为管道),输水工程区占地面积减少;

2、工程实际建设过程中,通过对土石方的综合利用及输水设施的优化调整(渠道变更为管道),永久弃渣量较原方案设计弃渣量减少,渣场占地面积较原方案设计有所减少。

3、由于 1#土料场位于水库淹没区内,水库清基涉及到土料场区域的面积已计入水库淹没区面积,再者位于水库淹没区的土料场由于水库清基开挖的土方可直接利用,因此导致 1#土料场的扰动面积较原方案设计面积减少,由于 1#土料场能满足大坝建设需求,结合其他 3 座料场(2 座土料场,1 座石料场)由于征地难、占用林地等问题,建设单位未启用,所需石料全部采用外购的形式,因此导致了料场区面积减少较多,但扰动面积减少利于项目的水土流失防治,占地面积减少基本合理。

3.2 取(弃)土场设置

3.2.1 水保方案设计取料场情况

根据《水保方案》及批复内容显示,羊肠河水库工程为满足用于大坝坝体填筑的需求,方案设计了 3 个土料场,1 座石料场,目前坝体填筑施工已完成,料场已开采结束。设计料场区占地面积为 17.79hm²,设计料场取料 39.81 万 m³。《水保方案》及批复内容设计取料场特性详见表 3-3。

表 3-3 设计取料场特性表

项目组成	规划位置	占地(hm ²)	设计取料量(万 m ³)
I 土料场	坝址右岸山坡	8.06	19.22
II 土料场	坝址左岸山坡	5.98	10.46

Ⅲ土料场	库区上游右岸砖瓦厂处	2.70	4.38
石料场	石料位于从岗北西部干河箐河石厂	1.05	5.75
合计		17.79	39.81

3.2.2 实际使用取料场

根据现场踏勘情况及施工资料，羊肠河水库工程粘土料场于 2015 年 11 月开始进行开采，本工程于 2017 年 5 月结束开采，开采面积 2.07hm^2 ，开采粘土料 13.98万 m^3 ，料场位置未发生变化，截止目前，料场区开挖坡面 and 平台已进行植被恢复。料场位置、占地、开挖量结果详见表 3-4。

表 3-4 料场位置、占地、开挖量

项目	监测指标	方案设计指标	监测结果	备注
料场	位置	坝址右岸山坡	坝址右岸山坡	均在设计范围开采，目前取料已结束，现阶段开挖坡面和平台已进行植被恢复。
	占地面积	8.06hm^2	2.07hm^2	
	开挖量	19.22万 m^3	13.98万 m^3	

3.2.3 变更情况及原因

项目实际启用的取料场与水保方案批复位置一致，但由于 1#土料场位于水库淹没区内，水库清基涉及到土料场区域的面积已计入水库淹没区面积，再者位于水库淹没区的土料场由于水库清基开挖的土方可直接利用，因此的导致 1#土料场的扰动面积较原方案设计面积减少，由于 1#土料场能满足大坝建设需求，结合其他 3 座料场（2 座土料场，1 座石料场）由于征地难、占用林地等问题，建设单位未启用，所需石料全部采用外购的形式，因此导致了料场区面积减少较多。

3.3 弃渣场设置

3.3.1 水保方案设计弃渣场情况

根据《水保方案》及批复内容显示，羊肠河水库工程共设计 6 个弃渣场，主要接收枢纽工程、枢纽工程临时道路、引水隧洞和输水管道建设所产弃渣。弃渣场设计总占地 1.20hm^2 ，设计可堆渣量 18.07万 m^3 ，规划堆渣总量 17.51万 m^3 。《水土保持方案》及批复内容设计弃渣场特性详见表 3-5。

表 3-5 设计弃渣场特性表

渣场序号	位置	渣场类型	占地面积 (hm ²)	渣场容量 (万 m ³)	堆渣量 (万 m ³)	弃渣来源
1#弃渣场	羊街大沟 K1+470	沟道型	0.63	13.1	13.02	大坝、导流输水隧洞、水库管理所、道路区、施工辅助设施区
2#弃渣场	羊街大沟中段	沟道型	0.15	1.1	0.98	羊街大沟输水渠道
3#弃渣场	羊街大沟中段	沟道型	0.16	1.15	1.02	羊街大沟输水渠道
4#弃渣场	羊街大沟下段	沟道型	0.11	1.10	1.00	羊街大沟输水渠道
5#弃渣场	下文昌大沟中段	沟道型	0.07	0.80	0.75	下文昌大沟输水渠道
6#弃渣场	下文昌大沟尾段	沟道型	0.08	0.82	0.74	下文昌大沟输水渠道
合计			1.20	18.01	17.51	

3.3.2 实际使用弃渣场情况

根据现场踏勘情况及施工资料，羊肠河水库工程在建设过程中仅使用 1 座弃渣场，启用的弃渣场为新增 1#弃渣场，原方案设计的 6 座弃渣场均未使用。由于原设计的 1#弃渣场位于羊街大沟里程 K1+470 下方，距大坝较远，通往渣场无施工道路，需开挖临时道路，产生约 1.5 万 m³ 弃渣，同时原 1#弃渣场受地形限制，经济林要较多，因此，2015 年 10 月 19 日，保山市水务局以“保水〔2015〕319 号文”同意对 1#弃渣场变更。变更后的 1#弃渣场位于大坝下游 500m 的左岸山洼处，占地 0.35hm²，渣场容量 3.0 万 m³。启用弃渣场位置、占地、开挖量结果详见表 3-6。

表 3-6 弃渣场位置、占地、堆渣量结果

渣场序号	位置	占地面积 (hm ²)	堆渣量 (万 m ³)	弃渣来源
1#弃渣场	变更后位于大坝下游 500m 的左岸山洼处	0.35	3.0	大坝、导流输水隧洞、水库管理所、道路区、施工辅助设施区
合计		0.35	3.0	

3.3.3 变更情况及原因

工程在实际建设过程中由于输水工程羊街大沟输水渠道变更为输水管道，管道采用 PE 管，且在原土渠内埋管布置，未新增占地，土石方量减少，再者减建设单位在施工过程中对开挖的石方进行了综合利用，经破碎后用于临时道路的铺垫，因此弃渣量减少，仅使用了 1 个弃渣场，实际启用的弃渣场共占地共为 0.35hm²，较水土保持方案设计面积 1.20hm²，弃渣场面积减少 0.85hm²。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 总体布局

通过现场踏勘核实及与原《水保方案》对比分析，枢纽工程区实施的工程措施包括砼排水沟，浆砌石挡墙及排水沟，植物措施包括网格植草护坡，临时措施包括临时覆盖，枢纽工程区建设过程中除临时措施外，基本按原《水保方案》设计进行措施布设；输水工程区实施的工程措施包括复耕，植物措施包括植被恢复，输水工程区建设过程中在原《水保方案》设计措施的基础上根据周边村民的要求对施工扰动迹地进行了复耕；水库管理所实施的工程措施包括砼排水沟，水库管理所建设过程中依据实际情况在场地周边增加砼排水沟，因场地限制及施工时间较短未实施植物措施、临时措施；弃渣场区实施的工程措施有挡渣墙、截排水沟、预制涵管，植物措施包括植被恢复，临时措施包括临时排水，弃渣场区除临时措施外，基本按原《水保方案》设计进行措施布设；料场区实施的植物措施包括植被恢复，由于料场区扰动面积减少较多，为严格按照原《水保方案》设计的措施进行布设，根据监测单位提供的资料，料场区实施的植被恢复措施基本满足料场的水土流失防治要求；交通道路区实施的工程措施包括复耕，植物措施包括种植行道树、植被恢复，临时措施包括临时排水，交通道路区建设过程中在原《水保方案》设计措施的基础上根据周边村民的要求对施工扰动迹地进行了复耕；施工辅助设施区实施的工程措施包括复耕，植物措施包括种植行道树、植被恢复，临时措施包括临时排水，交通道路区建设过程中在原《水保方案》设计措施的基础上根据周边村民的要求对施工扰动迹地进行了复耕。

3.4.2 水土保持措施总体布局评价

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

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施

根据工程竣工统计资料、施工资料和现场调查情况，截至 2019 年 8 月，本项目实际实施工程措施量为：

(1) 主体工程中具有水土保持功能的工程措施

枢纽工程区 C15 砼排水沟 25.67m³，浆砌石挡墙 273.44m³，浆砌石排水沟 417.62m³。

(2) 水土保持方案新增工程措施

M7.5 浆砌石挡渣墙 150m，M7.5 浆砌石截水沟 1120m，M7.5 浆砌石排水沟 450m，沉沙池 12 口；②方案新增：C20 砼排水沟 40m，复耕 3.59hm²，M7.5 浆砌石挡渣墙 11.4m，M7.5 浆砌石截水沟 204m，M7.5 浆砌石排水沟 108m，沉沙池 2 口，格宾石笼挡墙 22m，混凝土预制涵管 92m。

羊肠河水库主体工程工期为 2015 年 6 月~2017 年 10 月，经查阅本工程相关监理、施工合同等资料，水土保持工程措施施工为 2015 年 7 月~2017 年 10 月。

表 3-7 实际完成水土保持工程措施工程量

防治分区	措施类型	分项工程	单位	工程量	实施时间
枢纽工程区	C15 砼排水沟	C15 砼	m ³	25.67	2017 年 7 月至 2017 年 9 月
		投资	万元	1.65	
	浆砌石挡墙	M7.5 浆砌石	m ³	273.44	2017 年 7 月至 2017 年 9 月
		C15 砼	万元	10.16	
	浆砌石排水沟	M7.5 浆砌石	m ³	417.62	2017 年 7 月至 2017 年 9 月
		C15 砼	万元	15.52	
输水工程区	复耕	面积	hm ²	3.27	2017 年 3 月至 2017 年 6 月
		土地整治	hm ²	3.27	
		投资	万元	1.51	
水库管理所	C20 砼排水沟	长度	m	40	2017 年 8 月至 2017 年 9 月
		C20 砼	m ³	15.2	
		投资	万元	0.86	
弃渣场区	浆砌石挡渣墙	长度	m	11.4	2015 年 7 月至 2015 年 9 月
		浆砌石量	m ³	19	
		投资	万元	0.67	
	浆砌石截水沟	长度	m	204	2017 年 6 月至 2017 年 8 月
		浆砌石量	m ³	157.82	
		C15 砼	m ³	16.03	
		M10 砂浆抹面	m ²	369.9	
		投资	万元	10.06	

防治分区	措施类型	分项工程	单位	工程量	实施时间
	浆砌石排水沟	长度	m	108	2017 年 6 月至 2017 年 8 月
		浆砌石量	m ³	83.16	
		C15 砼	m ³	2.16	
		M10 砂浆抹面	m ²	166.32	
		投资	万元	3.41	
	格宾石笼挡墙	长度	m	22	2015 年 7 月至 2015 年 9 月
		格宾网	m ²	3581.3	
		块石	m ³	671.5	
		浆砌石量	m ³	394.48	
		投资	万元	28.72	
	沉沙池	数量	口	2	2015 年 7 月至 2015 年 9 月
		砂浆砌砖量	m ³	30	
		M10 砂浆抹面	m ³	24	
		投资	万元	1.48	
	混凝土预制涵管	长度	m	92	2015 年 7 月至 2015 年 9 月
		投资	万元	3.72	
交通道路区	复耕	面积	hm ²	0.26	2017 年 8 月至 2017 年 10 月
		土地整治	hm ²	0.26	
		投资	万元	0.12	
施工辅助设施区	复耕	面积	hm ²	0.06	2017 年 8 月至 2017 年 10 月
		土地整治	hm ²	0.06	
		投资	万元	0.03	

表 3-8 实际完成水土保持工程措施对比表

防治分区	防治措施	分项工程	单位	主体工程 设计	方案 新增	小计	实际 实施	增减 (+、-)
枢纽工程区	C15 砼排水沟	C15 砼	m ³	25.17		25.17	25.67	0.5
		投资	万元	1.62		1.62	1.65	0.03
	浆砌石挡墙	M7.5 浆砌石	m ³	248.58		248.58	273.44	24.86
		投资	万元	9.24		9.24	10.16	0.92
	浆砌石排水沟	M7.5 浆砌石	m ³	405.46		405.46	417.62	12.16
		投资	万元	15.07		15.07	15.52	0.45
输水工程区	复耕	面积	hm ²				3.27	3.27
		土地整治	hm ²				3.27	3.27
		投资	万元				1.51	1.51
水库管理所	C20 砼排水沟	长度	m				40	40
		C20 砼	m ³				15.20	15.2
		投资	万元				0.86	0.86
弃渣场区	浆砌石挡渣墙	长度	m		150	150	11.4	-138.6
		浆砌石量	m ³		2124.75	2124.75	19	-2105.75
		投资	万元		63.57	63.57	0.67	-62.9
	浆砌石截水沟	长度	m		220	220	204	-16
		浆砌石量	m ³		128.7	128.7	157.82	29.12

防治分区	防治措施	分项工程	单位	主体工程 设计	方案 新增	小计	实际 实施	增减 (+、-)
		C15 砼	m ³				16.03	16.03
		M10 砂浆抹面	m ²		290.4	290.4	369.9	79.5
		投资	万元		3.85	3.85	10.06	6.21
	浆砌石排水沟	长度	m		450	450	108	-342
		浆砌石量	m ³		274.06	274.06	83.16	-190.9
		C15 砼	m ³				2.16	2.16
		M10 砂浆抹面	m ²		720	720	166.32	-553.68
		投资	万元		8.20	8.2	3.41	-4.79
	沉沙池	数量	口		12	12	2.00	-10
		砂浆砌砖量	m ³		180	180	30.00	-150
		M10 砂浆抹面	m ³		144.00	144.00	24.00	-120
		投资	万元		8.88	8.88	1.48	-7.4
	格宾石笼挡墙	长度	m				22	22
		格宾网	m ²				3581.30	3581.3
		块石	m ³				671.50	671.5
		浆砌石量	m ³				394.48	394.48
		投资	万元				28.72	28.72
	混凝土预制涵管	长度	m				92	92
		投资	万元				3.72	3.72
料场区	浆砌石截水沟	长度	m		900	900		-900
		浆砌石量	m ³		526.5	527		-526.5
		M10 砂浆抹面	m ²		1674	1674		-1674
		投资	万元		17.26	17.26		-17.26
交通道路区	复耕	面积	hm ²				0.26	0.26
		土地整治	hm ²				0.26	0.26
		投资	万元				0.12	0.12
施工辅助设施区	复耕	面积	hm ²				0.06	0.06
		土地整治	hm ²				0.06	0.06
		投资	万元				0.03	0.03

根据《水保方案》设计的措施及实际实施的措施量对比,工程量发生变化的主要原因是由于建设单位在建设过程中根据实际生产建设的需要,结合实际地形地貌特征,对各区域的措施进行了优化调整,对部分区域的措施提高了防治标准,导致措施数量及工程量发生变化,主要表现以下几个方面:

(1) 实际建设过程中,由于主体工程优化调整,枢纽工程区实施的砼排水沟、拦挡措施,布设的位置同方案设计的基本一致。

(2) 应当地村民的要求对工程临时占用的坡耕地实施复耕后交还当地群众,复耕措施面积较原方案设计面积有所增加。

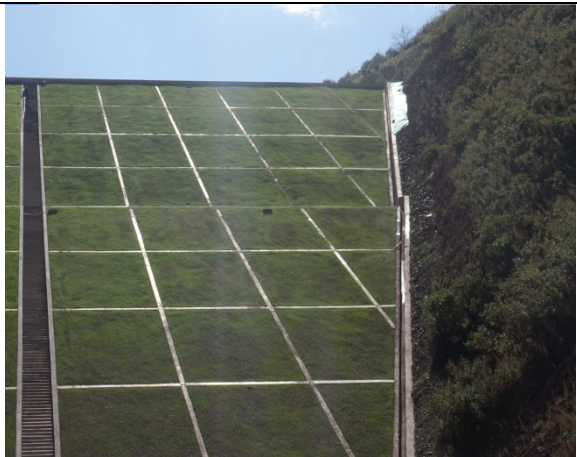
(3) 为能及时排除场地周边汇水,实际建设过程中在水库管理所围墙外围增加

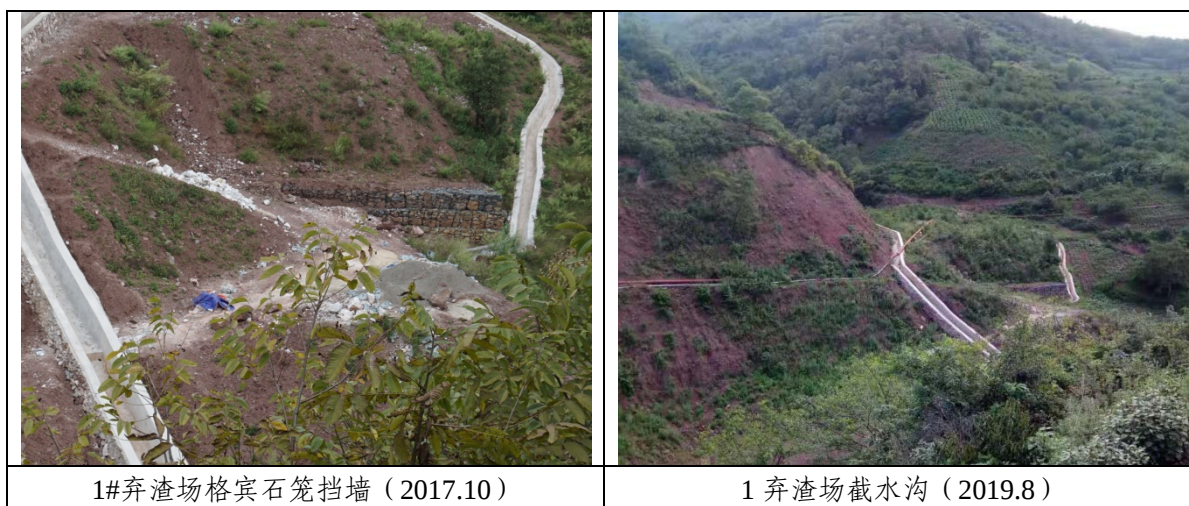
砣排水沟。

（4）实际建设过程中，由于主体工程建设内容优化调整及土石方利用率提高，弃渣场数量、占地面积及防治措量相应减少；同时按照 1#弃渣场变更批复，施工过程中实施了格宾石笼挡墙及埋设混凝土预制涵管。

（5）由于大部分粘土料在水库淹没区开采，料场区实际扰动面积减少较多，原设计的截水沟措施未实施。

工程措施照片集

	
大坝截水沟（2019.8）	下游坝坡 C15 砣排水沟（2019.8）
	
上游坝顶排水沟（2019.8）	输水工程区复耕（2019.8）



3.5.2 植物措施

根据工程竣工统计资料、施工资料和现场调查情况，截至 2019 年 8 月，本项目实际实施植物措施量为：（1）主体设计植物护坡 1.48hm^2 ；（2）方案新增植被恢复面积共计 5.12hm^2 ，其中枢纽工程区，下游坝坡固土网格内植草 1.48hm^2 ；输水工程区，植被恢复 0.20hm^2 ；交通道路区，植被恢复 0.88hm^2 ；料场区，植被恢复 2.07hm^2 ；水施工辅助设施区，植被恢复 0.60hm^2 ；输电工程区，植被恢复 0.18hm^2 ；弃渣场区，植被恢复 0.35hm^2 。根据工程建设资料，项目水土保持植物措施实施时间为 2017 年 4 月至 2017 年 10 月。

表 3-9 实际完成水土保持植物措施工程量

防治分区	防治措施	分项工程	单位	工程量	实施时间
枢纽工程区	植草护坡	面积	hm^2	1.48	2017 年 9 月至 2017 年 10 月
		植草	hm^2	1.48	
		投资	万元	11.81	
输水工程区	植被恢复	面积	hm^2	0.2	2017 年 4 月至 2017 年 6 月
		植草	hm^2	0.2	
		抚育管理	hm^2	0.2	
		投资	万元	0.35	
弃渣场区	植被恢复	面积	hm^2	0.35	2017 年 7 月至 2017 年 9 月
		整地	hm^2	0.35	
		覆土	m^3	1050	
		植草	hm^2	0.35	
		植树	株	635	
		抚育管理	hm^2	0.35	
		投资	万元	0.78	
料场区	植被恢复	面积	hm^2	2.07	2017 年 7 月至 2017 年 9 月
		整地	hm^2	2.07	
		覆土	m^3	6210	

防治分区	防治措施	分项工程	单位	工程量	实施时间
		植草	hm ²	2.07	
		植树	株	7365	
		抚育管理	hm ²	2.07	
		投资	万元	4.17	
交通道路区	植被恢复	面积	hm ²	0.88	2017年8月至2017年10月
		整地	hm ²	0.88	
		植草	hm ²	0.88	
		植树	株	1500	
		抚育管理	hm ²	0.88	
		投资	万元	1.14	
施工辅助设施区	植被恢复	面积	hm ²	0.18	2017年8月至2017年10月
		整地	hm ²	0.18	
		植草	hm ²	0.18	
		抚育管理	hm ²	0.18	
		投资	万元	0.12	

表 3-10 实际完成水土保持措施对比表

防治分区	防治措施	分项工程	单位	主体工程 工程设计	方案 新增	小计	实际实施	增减 (+、-)
枢纽工程区	植草护坡	面积	hm ²	0.97		0.97	1.48	0.51
		植草	hm ²	0.97		0.97	1.48	0.51
		投资	万元	7.74		7.74	11.81	4.07
输水工程区	植被恢复	面积	hm ²		0.15	0.15	0.20	0.05
		植草	hm ²		0.15	0.15	0.20	0.05
		抚育管理	hm ²		0	0	0.20	0.2
		投资	万元		0.61	0.61	0.35	-0.26
弃渣场区	植被恢复	面积	hm ²		1.20	1.2	0.35	-0.85
		植草	hm ²		1.20	1.2	0.35	-0.85
		整地	hm ²		1.20	1.2	0.35	-0.85
		覆土	m ³		2500	2500	1050	-1450
		植树	株		5269	5269	635	-4634
		抚育管理	hm ²		0.14	0.14	0.35	0.21
		投资	万元		8.55	8.55	0.78	-7.77
料场区	植被恢复	面积	hm ²		17.68	17.68	2.07	-15.61
		植草	hm ²		16.58	16.58	2.07	-14.51
		植树	株		44205	44205	7365	-36840
		抚育管理	hm ²		1.11	1.11	2.07	0.96
		整地	hm ²		17.68	17.68	2.07	-15.61
		覆土	m ³		5526	5526	6210	684
		投资	万元		71.66	71.66	4.17	-67.49
交通道路区	植被恢复	面积	hm ²		1.99	1.99	0.88	-1.11
		植草	hm ²		1.96	1.96	0.88	-1.08
		植树	株		1000	1000	1500	500
		抚育管理	hm ²		0.03	0.03	0.88	0.85
		整地	hm ²		1.99	1.99	0.88	-1.11
		投资	万元		8.06	8.06	1.14	-6.92

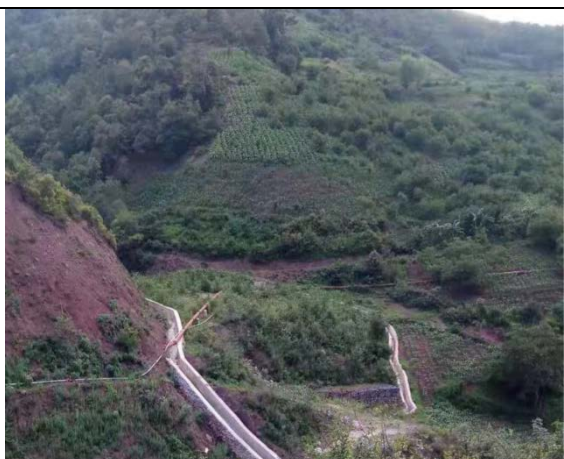
防治分区	防治措施	分项工程	单位	主体工程 设计	方案 新增	小计	实际实施	增减 (+、-)
施工辅助设 施区	植被恢复	面积	hm ²		0.16	0.16	0.18	0.02
		植草	hm ²		0.15	0.15	0.18	0.03
		植树	株		400	400	0	-400
		抚育管理	hm ²		0.16	0.16	0.18	0.02
		整地	hm ²		0.16	0.16	0.18	0.02
		覆土	m ³		50	50	0	-50
		投资	万元		0.65	0.65	0.12	-0.53

根据《水保方案》设计的措施及实际实施的措施量对比，项目实际实施的植物措施工程量与水土保持方案批复工程量植被恢复面积对比发生了变化，发生变化的主要原因：

(1) 弃渣场植被恢复面积较原方案设计减少 0.85hm²，相应的工程量也随之减少，主要由于①在施工过程中，为减少占地及弃渣量，建设单位优化了输水工程的布置方式，并报保山市水务局变更，根据保山市水务局下发的变更批复“保水〔2016〕349 号文”，羊街输水片区的输水渠道变更为管道，设计变更里程桩号为 K0+000~K4+650，管道采用 PE 管，且在原土渠内埋管布置，未新增占地，导致了土石方开挖减少，弃渣量也随之减少；②由于羊街输水片区的输水渠道变更为管道，导致了沿线土石方开挖减少，且在施工过程中，优化了施工工艺，土石方开挖量较原方案减少，同时提高了弃渣的综合利用率，主要用于施工临时道路的铺垫，也是渣场面积减少的原因之一。

(2) 料场区面积较原方案设计减少较多，主要由于 1#土料场位于水库淹没区内，水库清基涉及到土料场区域的面积已计入水库淹没区面积，再者位于水库淹没区的土料场由于水库清基开挖的土方可直接利用，因此的导致 1#土料场的扰动面积较原方案设计面积减少，由于 1#土料场能满足大坝建设需求，结合其他 3 座料场（2 座土料场，1 座石料场）由于征地难、占用林地等问题，建设单位未启用，所需石料全部采用外购的形式，因此导致了料场区面积减少较多，方案设计的临时措施数量相应减少。

植物措施照片集

	
下游坝坡固土网格内植草 (2019.8)	下游坝坡固土网格内植草 (2018.12)
	
土料场区植被恢复 (2018.12)	输水工程区植被恢复 (2019.8)
	
弃渣场植被恢复 (2019.8)	进库道路行道树 (2017.10)

3.5.3 临时措施

根据工程竣工统计资料、施工资料和现场调查情况，截至 2019 年 8 月，本项目实际实施临时措施量为：临时覆盖 1905m²，临时排水沟 2170m。羊肠河水库临时措施实施时间为 2015 年 6 月~2017 年 8 月。

表 3-11 实际完成水土保持临时措施工程量

防治分区	防治措施	分项工程	单位	工程量	实施时间
枢纽工程区	临时覆盖	面积	m ²	650	2015 年 8 月至 2017 年 6 月
		土工布	m ²	650	
		投资	万元	0.38	
弃渣场区	临时排水沟	长度	m	225	2015 年 7 月至 2017 年 6 月
		投资	万元	0.22	
交通道路区	临时排水沟	长度	m	1850	2015 年 7 月至 2017 年 8 月
		投资	万元	0.93	
施工辅助设施区	临时覆盖	面积	m ²	1255	2015 年 7 月至 2017 年 6 月
		土工布	m ²	1255	
		投资	万元	0.73	
	临时排水沟	长度	m	95	2015 年 7 月至 2017 年 6 月
		投资	万元	0.05	

表 3-12 实际完成水土保持临时措施对比表

防治分区	防治措施	分项工程	单位	主体工程 工程设计	方案 新增	小计	实际实施	增减 (+、-)
枢纽工程区	临时覆盖	面积	m ²		1500	1500	650	-850
		土工布	m ²		1500	1500	650	-850
		投资	万元		0.88	0.88	0.38	-0.50
	临时排水沟	长度	m		800	800		-800
		投资	万元		0.40	0.40		-0.40
输水工程区	临时拦挡	长度	m		150	150		-150
		编织袋装土	m ³		237	237		-237
		投资	万元		3.09	3.09		-3.09
水库管理所	临时排水沟	长度	m		50	50		-50
		投资	万元		0.03	0.03		-0.03
	临时拦挡	长度	m		15	15		-15
		编织袋装土	m ³		23.70	23.70		-23.70
		投资	万元		0.31	0.31		-0.31
弃渣场区	临时拦挡	长度	m		135	135		-135
		编织袋装土	m ³		213.30	213.30		-213.30
		投资	万元		2.78	2.78		-2.78
	临时覆盖	面积	m ²		4900	4900		-4900
		土工布	m ²		4900	4900		-4900
		投资	万元		2.87	2.87		-2.87
	临时排水沟	长度	m		397	397	225	-172
		投资	万元		0.20	0.20	0.22	0.02
料场区	临时拦挡	长度	m		135	135		-135
		编织袋装土	m ³		213.30	213.30		-213.30
		投资	万元		2.78	2.78		-2.78
	临时覆盖	面积	m ²		4800	4800		-4800
		土工布	m ²		4800	4800		-4800
		投资	万元		2.81	2.81		-2.81
	临时排水沟	长度	m		338	338		-338
		投资	万元		0.17	0.17		-0.17
交通道路区	临时拦挡	长度	m		50	50		-50

防治分区	防治措施	分项工程	单位	主体工程 设计	方案 新增	小计	实际实施	增减
								(+, -)
		编织袋装土	m ³		79	79		-79
		投资	万元		1.03	1.03		-1.03
	临时排水沟	长度	m		600	600	1850	1250
		投资	万元		0.30	0.30	0.93	0.63
施工辅助设施区	临时覆盖	面积	m ²		2000	2000	1255	-745
		土工布	m ²		2000	2000	1255.00	-745
		投资	万元		1.17	1.17	0.73	-0.44
	临时排水沟	长度	m		150	150	95	-55
		投资	万元		0.08	0.08	0.05	-0.03

通过对比,项目实际实施的临时措施工程量与水土保持方案批复工程量相比有所调整,发生变化的主要原因:

(1) 由于工程基础开挖、回填工艺优化及施工季节调整等,施工扰动区未实施拦挡措施,实际实施的临时覆盖、临时排水措施数量均较《原水保方案》设计减少。

(2) 施工过程中由于主体工程设计水保措施的实施,工程建设产生的水土流失基本得到有效的控制,方案设计的临时措施数量相应减少。

虽然项目的水土保持临时措施实施数量较方案设计减少,但工程建设过程中未发生水土流失危害,未造成大的水土流失影响;项目监测组认为,项目已实施的水土保持临时措施基本能够满足临时防护要求,对防治项目建设区的水土流失具有一定的积极作用。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 批复的水土保持投资

根据《水土保持方案》及批复(保水许可〔2014〕57号)的内容,羊肠河水库工程水土保持总投资304.22万元(主体工程中具有水土保持功能措施投资为33.68万元,方案新增270.54万元)。其中工程措施费101.76万元,植物措施费89.53万元,临时措施费18.9万元,独立费用24.17万元,预备费14.06万元,水土保持设施补偿费22.12万元。

3.6.2 水土保持投资完成情况

根据工程实际实施水土保持措施情况统计,羊肠河水库工程实际完成水土保持

总投资148.95万元，其中主体工程具有水土保持功能的投资为39.14万元；方案新增水保投资109.81万元。在方案新增投资中，工程措施49.10万元，植物措施6.56万元，临时措施2.31万元，独立费用29.72万元（其中监理费0.0万元，监测费13.00万元），水土保持补偿费22.12万元。项目实际完成水土保持投资详见表3-13。

表 3-13 实际完成的水土保持投资表 单位：万元

编号	工程或项目名称	主体计列投资	方案新增投资	水保总投资
第一部分 工程措施		27.33	49.10	76.43
一	枢纽工程区	27.33	0	27.33
二	输水工程区	0	1.51	1.51
三	水库管理所	0	0.86	0.86
四	水库淹没区	0	0	0
五	弃渣场区	0	46.58	46.58
六	料场区	0	0	0
七	交通道路区	0	0.12	0.12
八	施工辅助设施区	0	0.03	0.03
第二部分 植物措施		11.81	6.56	18.37
一	枢纽工程区	11.81	0	11.81
二	输水工程区	0	0.35	0.35
三	水库管理所	0	0	0
四	水库淹没区	0	0	0.00
五	弃渣场区	0	0.78	0.78
六	料场区	0	4.17	4.17
七	交通道路区	0	1.14	1.14
八	施工辅助设施区	0	0.12	0.12
第三部分 临时措施		0	2.31	2.31
一	枢纽工程区		0.38	0.38
二	输水工程区		0	0
三	水库管理所		0	0
四	水库淹没区		0.22	0.22
五	弃渣场区		0	0
六	料场区		0	0
七	交通道路区		0.93	0.93
八	施工辅助设施区		0.78	0.78
一至三部分合计		39.14	57.97	97.11
第四部分 独立费用			29.72	29.72
一	建设管理费		6.32	6.32
二	水土保持工程监理费		0	0
三	水土流失监测费		13.00	13.00
四	水土保持方案编制费		8.40	8.40
五	技术咨询服务费		0	0
六	验收报告编制费		2.00	2.00
一至四部分合计		39.14	87.69	126.83
基本预备费			0	0

编号	工程或项目名称	主体计划投资	方案新增投资	水保总投资
	水土保持设施补偿费		22.12	22.12
	水土保持总投资	39.14	109.81	148.95

3.6.3 实际完成投资与方案设计对比情况

一、实际完成投资对比变化情况

根据项目实际实施措施投资情况以及主体工程和水水土保持方案设计资料分析，项目建设水土保持措施实际投资为148.95万元，较水土保持方案批复投资总额304.22万元投资减少了155.27万元。水土保持措施投资完成情况对比分析见表3-14。

表 3-14 水土保持措施投资完成情况对比分析表

编号	工程或项目名称	方案设计投资（万元）	实际实施（万元）	增减情况
第一部分 工程措施		127.70	76.43	-51.27
一	枢纽工程区	26	27.33	1.33
二	输水工程区	0	1.51	1.51
三	水库管理所	0	0.86	0.86
四	水库淹没区	0	0	0
五	弃渣场区	84.50	46.58	-37.92
六	料场区	17.26	0	-17.26
七	交通道路区	0	0.12	0.12
八	施工辅助设施区	0	0.03	0.03
第二部分 植物措施		97.27	18.37	-78.90
一	枢纽工程区	8	11.81	3.81
二	输水工程区	0.61	0.35	-0.26
三	水库管理所	0	0	0
四	水库淹没区	0	0	0
五	弃渣场区	8.55	0.78	-7.77
六	料场区	71.66	4.17	-67.49
七	交通道路区	8.06	1.14	-6.92
八	施工辅助设施区	0.65	0.12	-0.53
第三部分 临时措施		18.90	2.31	-16.59
一	枢纽工程区	1.28	0.38	-0.90
二	输水工程区	3.09	0	-3.09
三	水库管理所	0.34	0	-0.34
四	水库淹没区	0	0.22	0.22
五	弃渣场区	5.85	0	-5.85
六	料场区	5.76	0	-5.76
七	交通道路区	1.33	0.93	-0.40
八	施工辅助设施区	1.25	0.78	-0.47
一至三部分合计		243.87	97.11	-146.76
第四部分 独立费用		24.17	29.72	5.55
一	建设管理费	6.32	6.32	0.00
二	水土保持工程监理费	6.30	0	-6.30

编号	工程或项目名称	方案设计投资（万元）	实际实施（万元）	增减情况
三	水土流失监测费	3.15	13.00	9.85
四	水土保持方案编制费	8.40	8.40	0
五	技术咨询服务费	0	0	0
六	验收报告编制费	0	2.00	2.00
一至四部分合计		268.04	126.83	-141.21
基本预备费		14.06	0	-14.06
水土保持设施补偿费		22.12	22.12	0
水土保持总投资		304.22	148.95	-155.27

二、完成投资变化原因分析：

（1）实际建设过程中，由于主体工程的优化调整，弃渣场、料场区扰动面积减少，原方案设计面积及措施量减少较多导致工程设计的水土保持投资减少较多；但工程扰动面积的减少利于项目建设区水土流失的防治。

（2）由于弃渣场、料场区扰动面积较原方案设计面积减少较多，植被恢复措施面积较原设计减少较多，故水土保持植物措施投资大幅减少。

（3）在实际建设中，由于施工时序的合理安排、施工季节的调整及主体工程设计水土保持措施的实施，项目建设造成的水土流失整体上得到有效控制，临时措施的实施数量较原方案设计减少较多，致使临时措施投资大幅减少。

（4）项目独立费用总体增加，但增加不多，具体原因为：实际合同额与设计存在差异，监测费比方案设计增加较多。

（5）由于基本预备费主要是为解决在施工过程经上级批准的设计变更和国家政策性变动增加的投资，或为解决意外事故而采取措施所增加工程项目的费用。由于实际投资中已将这部分资金投资到项目建设的水土保持措施中去了，因此实际统计中该项投资计列为零，较方案设计减少了14.06万元。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理

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。工程质量管理过程中实行计划调度会议制度、现场协调会议制度、现场碰头会议制度、监理工地例会制度、技术设计审查制度、技术设计交底制度、施工组织设计审查制度、安全措施方案审查制度、工程建设安全管理制度、质量检查抽查制度、工程质量监督管理制度、工程计划统计管理制度、工程预结算管理制度等管理制度。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。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。

4.1.2 监理单位质量管理

施工质量控制是工程监理过程中最主要的环节，同时也是监理工作中工作量最大的一项任务。建设单位应按照工程招投标法规定，选择大理禹光工程监理咨询有限公司开展本项目监理工作，对经水务部门审批通过的水土保持方案的实施过程进行监理，确保水土保持方案设计的水土保持措施落到实处。

施工前，项目监理部建立了以总监理工程师为核心的质量控制体系，明确了各工作人员的基本工作职责和工作程序，使监理工作能井然有序的开展、实施。施工现场质量控制以事前控制为主，以事中控制为辅，并把事后控制作为检测工作成效、反馈控制信息的手段。通过对工程实行预控、检查、验评，从而保证总体质量目标的实现。

4.1.3 施工单位质量管理

本项目水土保持施工单位为四川昌泰建筑工程有限公司，施工单位设置专职的质量管理人员，制定各类质量管理制度，实行“班组讨论、公司复检、项目部终检”的三检制度。建立质量责任制，建立以质量为中心的经济承包责任制，明确各施工

人员的具体任务和责任，层层落实质量关。

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

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

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

表 4-1 工程质量等级评定标准

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

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

4.2.1 项目划分及结果

根据《昌宁羊肠河水库工程水土保持监理总结报告》、《单位工程质量评定表》、《分部工程质量评定表》，结合《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）及水土保持工程的实施情况，结合本项目水土保持工程的实施情况，本次验收遵循“全面普查、重点详查”的原则，对各防治分区内各类水土保持措施进行分区、分类、分项检查，水土保持工程项目划分按“应与主题工程的项目划分相衔接，当主体工程对水土保持工程项目的划分不能满足水土保持工程质量评定要求时以 SL336-2006 进行划分”的原则进行，通过将水土保持工程划分为单元工程、分部

工程和单位工程后再逐级进行质量评定。通过工程质量评定项目划分标准，昌宁县羊肠河水库工程水土保持措施共划分为 6 个单位工程，9 项分部工程和 63 个单元工程。①单位工程：按照工程类型和便于质量管理的原则，按本项目实际情况划分为斜坡防护工程、防洪排导工程、拦渣工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程等 6 个单位工程；②分部工程：在单位工程的基础上按照功能相对独立，工程类型的原则，划分植物护坡、截（排）水、排洪导流设施、坝（墙、堤）体、防洪排水、场地整治、点片状植被、排水、覆盖。③单元工程：主要按规范规定，结合工种、工序、施工的基本组成划分，是工程质量评定、工程计量审核的基础。

单元工程划分标准见表 4-2，项目划分情况见表 4-3。

表 4-2 单元工程划分标准

单位工程	分部工程	单元工程划分	备注
斜坡防护工程	植物护坡	高度在 12m 以上的坡面，按护坡长度每 50m 作为一个单元工程；高度在 12m 以下的坡面，每 100m 作为一个单元工程	本标准参照水利部—水土保持工程质量评定规程（SL336-2006）制定。
	截（排）水	按长度划分单元工程，每 30m~50m 划分一个单元工程，不足 30m 的可单独作为一个单元工程	
防洪排导工程	排洪导流设施	按段划分，每 50~100m 作为一个单元工程	
拦渣工程	坝（墙、堤）体	每单元工程长 30m~50m，不足 30m 可单独作为一个单元工程，大于 50m 的可划分为两个以上单元工程	
	防洪排水	按施工面长度划分单元工程，每 30m~50m 划分一个单元工程，不足 30m 的可单独作为一个单元工程，大于 50m 的可划分为两个以上单元工程	
土地整治工程	场地整治	每 0.1hm ² ~1hm ² 作为一个单元工程，不足 0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程，大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	
植被建设工程	点片状植被	每 0.1hm ² ~1hm ² 作为一个单元工程，超过 1hm ² 可划分为两个以上单元工程	
临时防护工程	排水	按长度划分，每 50m~100m 划分一个单元工程	
	覆盖	按面积划分，每 100~1000m ² 作为一个单元工程，不足 100m ² 的可单独作为一个单元工程，大于 1000m ² 的可划分为两个以上单元工程	

表 4-3 单位工程划分情况表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分（个）
斜坡防护工程	截（排）水	枢纽工程区	8
防洪排导工程	排洪导流设施	水库管理所	1
拦渣工程	坝（墙、堤）体	弃渣场区	2

	防洪排水	弃渣场区	8
土地整治工程	场地整治	输水工程区	4
		交通道路区	1
		施工辅助设施区	1
斜坡防护工程	植物护坡	枢纽工程区	3
植被建设工程	点片状植被	输水工程区	2
		弃渣场区	1
		料场区	3
		交通道路区	3
		施工辅助设施区	2
临时防护工程	排水	弃渣场区	3
		交通道路区	19
		施工辅助设施区	1
	覆盖	枢纽工程区	1
合计			63

4.3 总体质量评价

1、工程措施质量综合评价

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

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

2、植物措施质量综合评价

检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，现场调查了各防治分区实施的水土保持植物措施后，认为水土保持植物措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求。经查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量验收评定资料，以及现场核查单位工

程和分部工程后认为：工程区整治后的场地平整，覆土厚度总体满足绿化要求，已采取的绿化树草种适合当地的自然条件，整地规格、造林密度、播种量、苗木规格等技术参数选用合理，造林植草技术符合技术规范要求，林草成活率、保存率较高，对防治水土流失效果较为明显，植物措施总体效果较好，质量合格，满足验收条件。

4.4 弃渣场稳定性评估

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）5.7.1 弃渣场级别的划分情况，渣场等级如表 4-4 所示。

表 4-4 弃渣场级别表

渣场级别	堆渣量 V (万 m^3)	最大堆渣高度 H (m)	渣场失事对主体工程或环境造成的危害程度
1	$2000 \geq V \geq 1000$	$200 \geq H \geq 150$	严重
2	$100 > V \geq 500$	$150 > H \geq 100$	较严重
3	$500 > V \geq 100$	$100 > H \geq 60$	不严重
4	$100 > V \geq 50$	$60 > H \geq 20$	较轻
5	$V < 50$	$H < 20$	无

根据《水利部司局函关于印发<水利部水土保持设施验收技术评估工作要点>的通知》（水保监便字〔2016〕第 20 号）的规定，堆渣量超过 50 万 m^3 或者最大堆渣高度超过 20m 的弃渣场（即级渣场级别为 1~4 级的渣场），应提供渣场稳定性评估报告。根据表 4-6 判别，本工程使用的新增 1#弃渣场属于 5 级渣场，下游无重要基础设施，已实施了挡渣墙及植被恢复等措施，现状运行良好，工程使用的各渣场主要特性见表 4-5。

表 4-5 弃渣场特性表

渣场序号	占地 (hm^2)	下游及周边 情况	堆渣高 度 (m)	堆渣量松 方 (万 m^3)	渣场类型	恢复方式	渣场 级别
1#弃渣场	0.35	下游 1km 无 居民点	10	3.00	沟谷型	挡渣墙+截水沟+植被恢 复	5 级
合计	0.35			3.00			

5 项目运行及水土保持效果

5.1 运行情况

自 2017 年 10 月工程完工后，建设单位（昌宁县抗旱水源小(一)型水库工程建设管理局）对各类水土保持设施运行情况进行了检查，水土保持工程措施质量稳定，运行状况良好，各项措施也在不断的完善中，各防治措施起到了较好的水土流失防治效果。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

一、扰动土地整治率

扰动土地是指开发建设项目在建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积。扰动土地整治率为水保措施防治面积、永久建筑物面积之和与扰动地表面积的比值。

本项目在建设过程中，各分区均受到不同程度的扰动，本工程扰动土地面积共计 34.27hm^2 ，扣除水库淹没区面积 16.58hm^2 ，项目建设扰动面积为 17.69hm^2 ，工程采取了相应的措施进行了整治，在整治面积中，建筑物及硬化面积占地 8.91hm^2 ，水土保持防治措施面积 8.71hm^2 ，总共整治面积 17.62hm^2 。经计算，扰动土地整治率为 99.60%，达到了方案目标值。具体详情详见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率计算表

项目分区	项目建 设区面积	扰动面积	工程措 施	达标植 物措施	建筑物及 场地硬化	未达标 面积	治理 面积	扰动土地整 治率（%）
枢纽工程区	1.61	1.61	0.03	1.48	0.10		1.61	99.90
输水工程区	9.13	9.13	3.27	0.18	5.66	0.02	9.11	99.78
水库管理所	0.03	0.03			0.03		0.03	99.90
水库淹没区	16.58	0.00			0.00		0.00	0.00
弃渣场区	0.35	0.35	0.01	0.34		0.01	0.35	99.90
料场区	2.07	2.07		2.06		0.01	2.06	99.52
交通道路区	4.26	4.26	0.26	0.86	3.12	0.02	4.24	99.53
施工辅助设施区	0.24	0.24	0.06	0.16		0.02	0.22	91.67
合计	34.27	17.69	3.63	5.08	8.91	0.08	17.62	99.60

二、水土流失总治理度

水土流失总治理度为水保措施防治达标面积与造成水土流失面积（扣除建筑物及硬化面积）的比值。经统计，扣除水库淹没区占地面积 16.58hm^2 ，项目扰动面积为 17.69hm^2 ，扣除项目建构筑物及硬化占地 8.91hm^2 ，项目水土流失面积 8.78hm^2 ，通过各种防治措施的有效实施，水土保持措施面积 8.71hm^2 ，经计算，羊肠河水库工程水土流失总治理度达 99.20%，达到了方案目标值。具体详情详见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度计算表

项目分区	项目建设扰动面积	建筑物及场地硬化	水土流失面积	工程措施	治理达标面积	水土流失总治理度 (%)
枢纽工程区	1.61	0.10	1.51	0.03	1.48	99.90
输水工程区	9.13	5.66	3.47	3.27	0.18	99.42
水库管理所	0.03	0.03	0.00			
弃渣场区	0.35		0.35	0.01	0.34	99.90
料场区	2.07		2.07		2.06	99.52
交通道路区	4.26	3.12	1.14	0.26	0.86	98.25
施工辅助设施区	0.24		0.24	0.06	0.16	91.67
合计	17.69	8.91	8.78	3.63	5.08	99.20

三、拦渣率

本工程建设土石方开挖 24.78万 m^3 （其中土方开挖 22.54万 m^3 ，石方开挖 2.16万 m^3 ，表土剥离 0.71万 m^3 ），土石方回填利用 23.95万 m^3 （含绿化覆土 0.71万 m^3 ）；相互调用 13.98万 m^3 ，废弃方 2.14万 m^3 （松方为 2.84万 m^3 ）。本项目实际产生弃方量较水保方案批复弃渣量减少，综合分析目前拦渣率约为 98%，达到了方案目标值。

四、土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目容许土壤流失量与水土保持方案实施后土壤流失量之比。工程区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程措施的完好运行，以及植物措施的实施，项目区水土流失得到有效的控制。项目区加权平均土壤流失强度降到 $484.82 \text{ t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，经计算项目区土壤流失控制比为 1.03，达到了方案目标值。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

一、林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目建设区内，林草植被面积与可恢复林草植被面积的比值。其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的适宜恢复植被的土地面积，不含国家规定应恢复的面积；林草植被面积为项目区实施的人工种植、天然林地和草地的总面积，包括成活率、保存率达到设计和验收标准天然林地和草地的面积。经分析，羊肠河水库工程扣除水库淹没区占地面积 16.58hm^2 ，实际建设扰动面积为 17.69hm^2 ，项目区内可绿化措施面积为 5.16hm^2 ，实际完成绿化措施面积 5.16hm^2 ，达标面积 5.08hm^2 ，林草植被恢复率达到 98.45%。达到了方案目标值。

表 5-3 林草植被恢复率计算表

项目分区	项目建设区面积(hm^2)	可恢复林草植被面积 (hm^2)	林草植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
枢纽工程区	1.61	1.48	1.48	99.90
输水工程区	9.13	0.20	0.18	99.90
水库管理所	0.03			
弃渣场区	0.35	0.35	0.34	97.14
料场区	2.07	2.07	2.06	99.52
交通道路区	4.26	0.88	0.86	97.73
施工辅助设施区	0.24	0.18	0.16	88.89
合计	17.69	5.16	5.08	98.45

二、林草覆盖率

林草植被覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值。结合工程施工实际情况，羊肠河水库工程总占地面积 34.27hm^2 ，扣除水库淹没区范围 (16.58hm^2) 后占地面积为 17.69hm^2 ，项目区共实施完成绿化面积 5.16hm^2 ，达标面积 5.08hm^2 ，因此本工程目前林草覆盖率为 28.72%，达到方案目标值。

表 5-4 林草覆盖率计算表

项目分区	项目建设区面积(hm^2)	林草植被面积 (hm^2)	林草覆盖率 (%)
枢纽工程区	1.61	1.48	91.93
输水工程区	9.13	0.18	1.97
水库管理所	0.03	0	0
弃渣场区	0.35	0.34	97.14
料场区	2.07	2.06	99.52
交通道路区	4.26	0.86	20.19
施工辅助设施区	0.24	0.16	66.67
合计	17.69	5.08	28.72

5.2.3 公众满意度调查

在项目建设过程中，建设单位(昌宁县抗旱水源小(一)型水库工程建设管理局)向项目建设区周围群众发放调查表，通过抽样进行民意调查。目的在于了解昌宁县羊肠河水库工程对当地经济和自然环境所产生的影响及民众的反响。本次调查共发放了 13 份问卷，其中 35 岁以下 9 人，占 69%，35~60 岁 3 人，占 23%，60 岁以上 1 人，占 8%；职业均为农民。公众调查情况见下表。公众调查情况见表 5-5。

表 5-5 公众调查情况表

调查项目	评价							
	好		一般		差		不知道	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
项目对当地经济的影响	10	77	3	23				
项目对当地环境的影响	11	85	2	15				
项目对弃土弃渣的管理	10	77	3	23				
项目林草植被建设	13	100						
项目土地恢复情况	12	92	1	8				

调查结果表明，项目区周围群众多数认为本项目对促进当地经济发展有积极意义、项目建设造成的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。建设完工后，对项目区实施了绿化和生态恢复，并取得了很好的效果。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

建设单位（昌宁县抗旱水源小(一)型水库工程建设管理局）在工程刚刚开工建设时，任命水土保持责任领导为管理局局长，主要负责人为管理局副局长，各施工队管理人员为成员。

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

6.2 规章制度

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

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

6.3 建设管理

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

障了工程建设的质量。

6.4 水土保持监测

为客观评价本项目水土保持设施实施情况及水土保持设施对工程建设产生水土流失的防治效果，并为工程水土保持专项验收提供必备的监测资料，建设单位于 2015 年 7 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。

监测单位进场后依据水土保持监测技术标准规范及批复的水土保持方案开展监测工作，监测单位主要采用地面观测、调查监测法为主，巡查监测为辅的方式进行监测；共布设监测点 9 个，其中定位监测点 2 个，调查监测点 7 个；基本按照施工期每年监测四次，自然恢复期每年监测二次的频率进行外业监测；监测工作开展以来报送的成果为：监测简报两期、监测年度报告一期；于 2019 年 8 月编制完成了《昌宁县羊肠河水库工程水土保持监测总结报告》，为下阶段水土保持设施专项验收提供依据。

6.5 水土保持监理

本项目水土保持监理直接纳入主体工程建设监理，本项目主体工程建设监理单位为大理禹光工程监理咨询有限公司。监理工作主要根据 2014 年 12 月批复的《昌宁县羊肠河水库工程水土保持方案可行性研究报告》要求开展水土保持监理工作，并对施工和运行初期过程中出现的水土保持问题及时提出意见和建议。于 2019 年 6 月编制完成了《昌宁县羊肠河水库工程水土保持监理报告》，为下阶段水土保持设施专项验收提供依据。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2017 年 10 月 25 日，昌宁县水务局对昌宁县羊肠河水库工程进行水土保持监督检查，提出的意见为：（1）完善工程设计变更报批手续；（2）依法缴纳水土保持补偿费。

根据昌宁县水务局的监督检查意见，建设单位积极组织项目参建单位实施整改，（1）完善了管道及弃渣场的变更手续，并取得了变更批复；（2）于 2017 年 11 月 2 日缴纳了本项目水土保持补偿费 22.12 万元。

在完成整改后于 2017 年 11 月 2 日将整改情况上报至昌宁县水务局。

6.7 水土保持设施补偿费缴纳情况

根据《水保方案》及批复文件显示，本项目需缴纳水土保持设施补偿费 22.12 万元，建设单位于 2017 年 11 月 2 日缴纳了本项目水土保持设补偿费。

6.8 水土保持设施管理维护

依据水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2002 年 10 月，2005 年 7 月水利部第 24 号令修改）的规定，水土保持设施作为主体工程的一部分，开发建设项目水土保持设施经验收合格后，该项目方可正式投入生产或使用。为做好本项目水土保持设施的管护工作，工程验收合格后，水土保持运行管理将由建设单位进行管理，建设单位将建立管理养护责任制，落实专人负责管理、维护工程水土保持设施，包括定期安全巡逻、苗木养护等，对水土保持设施出现的局部损坏进行修复、加固。

7 结论

7.1 结论

建设单位水土保持设施的建设已按《水保方案》设计完成，水土流失防治责任范围内的各类开挖面、施工道路、直接影响区等基本得到了治理，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，工程实施的水土保持设施符合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，达到水土保持设施专项验收条件。

7.2 遗留问题安排

昌宁县羊肠河水库工程水土保持设施的建设已按《水保方案》设计完成，可以满足现阶段的水土保持防治要求，请求水行政主管部门给予验收备案。经验收后，项目正式进入运行期。针对下阶段工作安排等计划，建设单位拟订水土保持工作安排如下：

（1）由水土保持工作小组继续开展本工程的水土保持工作，做好水土保持设施的管理、维护，建立管理养护责任制，若工程出现局部损坏及时进行修复、加固，林草措施及时进行抚育、补植、更新，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用；

（2）为方便水土保持工程管理和运行质量的检查，将水土保持方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理；

（3）进一步对料场边坡存活率较低的区域进行补植补种；

（4）按照水土保持方案报告书及相关要求，做好直接影响区的水土保持工作；

（5）在总结前期工程建设经验与不足的基础上，认真完善做好后期工程建设的管理工作，把水土保持作工程建设管理的重要部分。

8 附图及附件

8.1 附件

附件 1: 保山市发展和改革委员会 保山市水利局关于昌宁县羊肠河水库工程可行性研究报告的批复（保发改农经〔2014〕22 号，保山市发展和改革委员会 保山市水利局，2014 年 1 月 9 日）；

附件 2: 保山市水利局关于准予《昌宁县羊肠河水库工程水土保持方案的行政许可决定书》（保水许可〔2014〕17 号，保山市水利局，2014 年 3 月 25 日）；

附件 3: 保山市水利局关于《昌宁县羊肠河水库工程初步设计报告》的批复（保水〔2015〕173 号，保山市水利局，2015 年 6 月 5 日）；

附件 4: 保山市水利局关于《昌宁县羊肠河水库工程 1#弃渣场设计变更》的批复（保水〔2015〕319 号，保山市水利局，2015 年 10 月 19 日）；

附件 5: 保山市水务局关于《羊肠河水库羊街大沟设计变更报告》的批复（保水〔2016〕349 号，保山市水务局，2016 年 8 月 12 日）；

附件 6: 水土保持补偿费缴纳凭证；

附件 7: 材料检验报告；

附件 8: 施工合同；

附件 9: 项目分部工程、单位工程质量评定表；

附件 10: 监理大事记

附件 11: 项目区照片集。

8.2 附图

附图 1: 昌宁县羊肠河水库工程总平面布置图；

附图 2: 昌宁县羊肠河水库工程水土流失防治责任范围图；

附图 3: 昌宁县羊肠河水库工程水土保持措施布设竣工验收图；

附图 4: 昌宁县羊肠河水库工程建设前后遥感影像图。