

水保监测（云）字第 0014 号

德宏州瑞丽市勐典水库工程 水土保持监测总结报告



建设单位：瑞丽市勐典水库工程建设管理所

监测单位：云南凌屹工程设计有限公司

2019年11月

水保监测（云）字第 0014 号

德宏州瑞丽市勐典水库工程
水土保持监测总结报告

建设单位：瑞丽市勐典水库工程建设管理所

监测单位：云南凌屹工程设计有限公司

2019年11月



目 录

1. 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1. 项目概况.....	1
1.1.1. 地理位置及交通.....	1
1.1.2. 工程建设规模及特性.....	1
1.1.3. 工程项目组成.....	3
1.1.4. 工程占地情况.....	4
1.1.5. 施工组织.....	4
1.1.6. 土石方情况.....	5
1.1.7. 自然概况.....	5
1.1.8. 水土流失及防治情况.....	9
1.2. 水土流失防治工作情况.....	10
1.2.1. 水土保持管理.....	10
1.2.2. 水保方案编报情况.....	10
1.2.3. 水保监测成果报送.....	11
1.3. 监测工作实施情况.....	11
1.3.1. 监测委托及实施方案编制.....	11
1.3.2. 监测项目组人员配备.....	11
1.3.3. 监测点布设情况.....	11
1.3.4. 监测设施、设备.....	13
1.3.5. 监测技术方法.....	13
1.3.6. 监测阶段成果.....	13
1.3.7. 监测意见及落实情况.....	14
1.3.8. 重大水土流失灾害事件监测情况.....	14
2. 监测内容与方法	15
2.1. 监测内容.....	15
2.1.1. 防治责任范围动态监测.....	15
2.1.2. 弃土弃渣动态监测.....	15
2.1.3. 水土流失防治动态监测.....	16
2.1.4. 土壤流失量动态监测.....	17
2.2. 监测指标.....	18
2.3. 监测方法.....	20
2.3.1. 调查监测.....	20
2.3.2. 定位监测.....	25
2.3.3. 巡查.....	28

2.4.	监测时段.....	32
2.5.	监测频次.....	32
3.	重点部位水土流失动态监测.....	33
3.1.	防治责任范围监测.....	33
3.1.1.	水土保持防治责任范围.....	33
3.1.2.	建设期扰动土地面积.....	33
3.2.	取土（石、料）监测结果.....	35
3.2.1.	设计取土（石、料）情况.....	35
3.2.2.	取土（石、料）场位置及占地面积监测结果.....	35
3.2.3.	取土（石、料）量测结果.....	35
3.3.	弃土（石、渣）监测结果.....	35
3.3.1.	设计弃土（石、渣）情况.....	35
3.3.2.	弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果.....	35
3.3.3.	弃土（石、渣）量监测结果.....	35
3.4.	工程实际产生弃土、弃渣情况.....	36
3.4.1.	工程实际产生土石方情况.....	36
3.4.2.	工程建设土石方变更情况.....	38
3.4.3.	工程弃土弃渣动态监测情况.....	38
4.	水土流失防治措施监测结果.....	40
4.1.	工程措施监测结果.....	40
4.1.1.	工程措施监测方法.....	40
4.1.2.	工程措施设计情况.....	40
4.1.3.	工程措施实施情况监测结果.....	40
4.1.4.	工程措施实施进度.....	41
4.1.5.	工程措施运行情况.....	42
4.1.6.	工程措施变化情况.....	43
4.2.	植物措施监测结果.....	43
4.2.1.	植物措施监测方法.....	43
4.2.2.	植物措施设计情况.....	44
4.2.3.	植物措施实施情况监测结果.....	44
4.2.4.	植物措施实施进度.....	45
4.2.5.	植物措施变化情况.....	47
4.3.	临时防治措施监测结果.....	47
4.3.1.	临时措施监测方法.....	48
4.3.2.	临时措施设计情况.....	48

4.3.3. 临时措施实施情况监测结果.....	48
4.3.4. 临时措施实施进度.....	48
4.3.5. 临时措施变化情况.....	48
4.4. 水土保持措施防治效果.....	49
5. 土壤流失情况监测.....	50
5.1. 水土流失面积.....	50
5.2. 土壤流失量.....	51
5.2.1. 侵蚀单元划分原则.....	51
5.2.2. 侵蚀单元划分.....	51
5.2.3. 各侵蚀单元侵蚀模数.....	53
5.2.4. 原生土壤侵蚀量.....	55
5.2.5. 施工期土壤侵蚀量.....	56
5.2.6. 治理后水土流失量.....	56
5.3. 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	57
5.4. 水土流失危害监测结果.....	57
6. 水土流失防治效果监测结果.....	59
6.1. 扰动土地整治率.....	59
6.2. 水土流失总治理度.....	59
6.3. 拦渣率与弃渣利用情况.....	60
6.4. 土壤流失控制比.....	60
6.5. 林草植被恢复率.....	61
6.6. 林草覆盖率.....	61
7. 结论.....	62
7.1. 水土流失动态变化.....	62
7.2. 水土保持措施评价.....	63
7.2.1. 水土流失动态变化情况.....	63
7.3. 存在问题及建议.....	64
7.4. 综合结论.....	64

附件:

附件 1: 委托书;

附件 2:《德宏州发展和改革委员会关于云南省德宏州瑞丽市勐典水库工程可行性研究报告的批复》(德发改农经〔2013〕319号);

附件 3:《德宏州水利局关于准予瑞丽市勐典水库工程水土保持方案行政许可申请的决定书》(德水保许〔2013〕1号);

附件 4:《德宏州水利局 德宏州发展和改革委员会关于瑞丽市勐典水库工程初步设计报告的批复》(德水复〔2016〕15号);

附件 5: 主要材料检测报告;

附件 6: 取土场恢复协议;

附件 7: 水土保持设施补偿费发票扫描件;

附件 8: 关于请求批准瑞丽市勐典水库水土保持工程实施内容调整的请示;

附件 9: 瑞丽市水利局关于瑞丽市勐典水库工程水土保持实施内容调整的批复。

附图:

附图 1: 项目区地理位置图;

附图 2: 项目区水系图;

附图 3: 德宏州瑞丽市勐典水库工程平面布置图;

附图 4: 德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测范围、水土保持措施及监测点位布置图。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		德宏州瑞丽市勐典水库工程								
建设规模		德宏州瑞丽市勐典水库工程由枢纽工程区、渠系配套区、道路工程区、土料场区、弃渣场区、施工生产生活区、淹没区七部分组成。勐典水库坝址控制径流面积 8.36km ² ，主河道长 4.23km，河道平均坡降 71.7‰，坝高 47.00m，坝顶高程 1071.50m，坝顶长 195.00m，坝顶宽 5.00m，校核洪水位 1071.48m，设计洪水位 1070.78m，正常蓄水位 1069.00m，死水位 1042.00m；水库设计总库容 413.00 万 m ³ ，兴利库容 337.50 万 m ³ ，死库容 10.50 万 m ³ ，设计灌溉面积 9050 亩。				建设单位、联系人		瑞丽市勐典水库工程建设管理所、唐明鸿 13608762324		
						建设地点		德宏州瑞丽市勐秀乡		
						所属流域		伊洛瓦底江流域		
						工程总投资		总投资 9331.74 万元，其中土建投资 7243.43 万元。		
						工程总工期		32 个月		
水土保持监测指标										
监测单位			云南凌屹工程设计有限公司		联系人及电话			谭艳 15925154458		
自然地理类型			构造侵蚀中低山峡谷地貌		防治标准			一级防治标准		
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标			监测方法（设施）		
	1.水土流失状况监测		调查监测		2.防治责任范围监测			实地测量调查监测		
	3.水土保持措施情况监测		实地测量调查监测		4.防治措施效果监测			调查监测		
	5.水土流失危害监测		调查监测		6.水土流失背景值			1241.57[t/(km ² a)]		
	方案设计防治责任范围			114.96hm ²		土壤容许流失值			500[t/(km ² a)]	
水土保持投资			139.83 万元		水土流失目标值			500[t/(km ² a)]		
防治措施		<p>①弃渣场区：浆砌石挡墙 140m（土方开挖 625.58m³、M7.5 浆砌石 528.98m³），排水沟 122m（土方开挖 436.88m³、M7.5 浆砌石 136.84m³），排水混凝土涵管 110.00m，场地平整、覆土 1.82hm²，土地复耕 1.51hm²；土料场：临时排水沟 450m（土方开挖 270m³，土方回填 270m³），混凝土排水沟 150m（土方开挖 350m³，混凝土 200m³），复耕 10.68hm²；道路工程区：排水沟 2.00km（土方开挖 785m³、M7.5 浆砌石 887m³、M10 砂浆抹面 844m²）；渠系配套区：复耕 3.55hm²。</p> <p>②枢纽工程区：大坝绿化 0.95hm²（铺草皮 0.95hm²）；溢洪道绿化 0.10hm²（铺草皮 0.10hm²）；水库管理所绿化 0.91hm²（铺草皮 0.12hm² 植物措施 351 株）；渠系配套区：绿化 2.15hm²（草籽 2.50kg）；道路工程区：绿化 0.13hm²（行道树绿化 2000m，种植行道树 305 株）；施工生产生活区：绿化 1.46 hm²（乔木 358 株）。</p> <p>③枢纽工程区：临时排水 300m、临时拦挡 400m、临时覆盖 15000m²。</p>								
监测结论	分类指标		目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量					
	扰动土地整治率		95%	95.81%	防治措施面积	29.14hm ²	永久建筑物及硬化面积	5.13hm ²	扰动地表面积	35.77hm ²
	水土流失治理度		97%	97.33%	防治责任范围面积		58.95hm ²	水土流失总面积		29.94hm ²
	土壤流失控制比		1	1.01	工程措施面积		0.02hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² a
	林草覆盖率		27%	14.59%	植物措施面积		5.26hm ²	监测土壤流失情况		498.31t/km ² a
	林草植被恢复率		99%	99.24%	可恢复林草植被面积		5.26hm ²	林草类植被面积		5.22hm ²
	拦渣率		95%	95.69%	实际拦挡弃土（石、渣）量		7.11 万 m ³	总弃土（石、渣）量		7.43 万 m ³
	水土保持治理达标评价		除林草覆盖率外其余指标均达到方案确定的目标值（施工过程中，土料场和弃渣场，根据当地的需要均以复耕的方式恢复，导致可绿化面积减少）。							
总体结论		通过以上监测成果可以看出，本项目建设对水土保持工作较为重视，水土保持措施的实施效果较好，各项措施基本依照水土保持方案的要求落实到位。								
主要建议		<p>(1) 建议完善植物措施的管护；</p> <p>(2) 建议加强运行期水土保持设施的管理。</p>								

1. 建设项目及水土保持工作概况

1.1. 项目概况

1.1.1. 地理位置及交通

德宏州瑞丽市勐典水库工程（以下简称“勐典水库工程”）位于德宏州瑞丽市勐秀乡境内的南永卡河上，属南宛河一级支流，坝址地理坐标：东经 98°46'50"，北纬 24°06'45"。项目区距勐秀乡 7km，距县政府所在地勐卯镇 18 km，距州府芒市 116km。东侧侧紧临勐秀乡至瑞丽市公路，对外交通基本满足施工要求，交通便利。

1.1.2. 工程建设规模及特性

勐典水库坝址控制径流面积 8.36km²，主河道长 4.23km，河道平均坡降 71.7‰，坝高 47.00m，坝顶高程 1071.50m，坝顶长 195.00m，坝顶宽 5.00m，校核洪水位 1071.48m，设计洪水位 1070.78m，正常蓄水位 1069.00m，死水位 1042.00m；水库设计总库容 413.00 万 m³，兴利库容 337.50 万 m³，死库容 10.50 万 m³，设计灌溉面积 9050 亩。

大坝防洪标准：10 年一遇洪水设计，20 年一遇洪水校核。导流、度汛标准：枯期导流洪水标准重现期为 10 年一遇，坝体施工期临时渡汛洪水重现期 20 年。4 级建筑物消能防冲按 20 年一遇洪水设计，5 级建筑物消能防冲按 10 年一遇洪水设计。

调洪方案：采用溢洪道单独泄洪方案、溢洪道与导流泄洪洞共同泄洪方案进行调洪比较，经比较选择较为经济合理、管理运行方便的溢洪道泄洪方案。

调洪结果：堰宽 4.0m 时，堰顶高程 1069.0m，设计洪水位时下泄流量为 16.10m³/s，校核洪水位时下泄流量为 26.50m³/s。工程建设主要特性见下表。

表 1-1 工程建设主要特性见表

序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1、流域面积			
坝位以上(本区)	km ²	8.36	
2、利用的水文系列年限	年	45	
3、多年平均年径流量	万 m ³	883	
4、代表性流量			
多年平均流量	m ³ /s	0.28	
设计洪水流量(P=3.33%)	m ³ /s	75.7	
校核洪水流量(P=0.33%)	m ³ /s	111.0	
5、洪量			

序号及名称	单位	数量	备注
设计洪水洪量(24小时)	万 m ³	79.8	P=3.33%
校核洪水洪量(24小时)	万 m ³	126.0	P=0.33%
6、泥沙			
多年平均输沙量	万 t	0.43	
二、水库			
1、水库水位			
校核洪水位	m	1071.48	P=0.33%
设计洪水位	m	1070.78	P=3.33%
正常蓄水位	m	1069.0	
死水位	m	1042.0	
2、正常蓄水位时水库面积	km ²	0.2338	
3、回水长度	km	1.277	
4、水库库容			
总库容	万 m ³	413	
兴利库容	万 m ³	337.5	
死库容	万 m ³	10.5	
5、库容系数		0.47	
6、调节特性		年调节	
7、水量利用系数		73.8%	
三、下泄流量			溢洪道
1、设计洪水位时最大泄量	m ³ /s	16.1	
2、校核洪水位时最大泄量	m ³ /s	26.5	
四、工程效益指标			
1、灌溉效益			
灌溉面积	亩	9050	
四、工程效益指标			
1、灌溉效益			
灌溉面积	亩	9050	
地震基本烈度、设防烈度	度	8、8	
坝顶高程	m	1071.50	
坝高	m	45.0	不含 1.0m 高防浪墙和
坝顶长度/宽度	m	195/5	
2、输水隧洞			
型式		有压进口, 无压隧洞	
设计流量	m ³ /s	0.88	
长度	m	767	不含导流洞前段渠道
断面尺寸	m	1.5×1.93m	
竖井形式		4.7×6.0m	
平面钢闸门 1.5m×1.5m	道	2	工作闸门、检修闸门
启闭机	台	2	YJQP-200-10
3、溢洪道			
型式		河岸式开敞式溢洪	
堰型		实用堰	

序号及名称	单位	数量	备注
堰顶高程	m	1069.0	
堰顶宽度	m	4.0	净宽
溢洪道长度	m	321.0	
校核洪水位时下泄流量	m ³ /s	26.5	
设计洪水位时下泄流量	m ³ /s	16.1	
泄槽结构型式		钢筋混凝土矩形槽型结构	
出口消能方式		底流消能	
4、输水渠			
①总干渠			
长度	km	0.496	
设计流量/加大流量	m ³ /s	0.88/1.2	加大流量系数 1.35
②东干渠			
长度	km	6.262	
设计流量/加大流量	m ³ /s	0.37/0.5	加大流量系数 1.35
③西干渠			
长度	km	2.38	
设计流量	m ³ /s	0.51/0.70	加大流量系数 1.35

1.1.3. 工程项目组成

勐典水库工程主要由枢纽工程区、渠系配套区、淹没区、道路工程区、土料场区、弃渣场区、施工生产生活区七部分组成。

表 1-2 项目组成情况表

项目区组成		占地面积 (hm ²)	概况
枢纽区	大坝	5.13	大坝为均质土坝，坝轴线长 195m，坝顶高程 1071.50m，坝顶宽 5m，设 1.0m 钢筋混凝土防浪墙，坝高 45.0m。
	输水隧洞		输水隧洞布置在河床左岸，为有压进口无压出流隧洞，隧洞全长 767m，其中洞身段长 707m。
	溢洪道		溢洪道布置在大坝左岸坡面上，为河岸开敞式溢洪道，堰型为实用堰，堰宽 4m，总长为 233m。
	水库管理局		水库管理所设置在水库大坝西北角 255m 处，水库管理所包括管理人员工作和生活的场所以及相关的附属配套设施。
渠系配套区		6.14	渠系配套区布置在水库下游左右岸，含输水明渠及倒虹吸，渠道全长 8.67km，总干渠长 0.50km，东干管长 5.79km，西干渠长 2.38km。
淹没区		23.18	水库正常蓄水位 1069.00m，根据业主提供资料，淹没区总面积为 24.74hm ² 。淹没区占地类型为林地、草地、坡耕地、水域及水利设施用地，全部为永久占地。
道路工程区	进场道路	1.97	进场道路包括新建和扩建两部分，其中新建进场道路 1.5km，扩建进场道路 2.50km，用于连接水库与外界联系交通道路，道路长度为 4.0km，路面宽 6m。
	临时道路	3.99	本项目共设置临时施工便道 5.0km，其中枢纽区施工便道 2.0km，渠系配套区施工便道 3.0km，路基宽 5m，为土质路面。
土料场区		15.49	本项目共设置 1 个土料场位于勐典水库库区上游右侧缓坡上，距水库坝址约 0.5km，土料为以黄壤、黄褐色含砾粉质粘土为主。料场高程 1980~2040m，储量 70.35 万 m ³ 。
弃渣场区		1.59	本项目共设置 1 个弃渣场占地 1.59hm ² 设计容量 10.95 万 m ³ 。
施工生产生活区		1.46	施工生产生活区主要位于水库大坝、水库管理附近、隧道出口处等地。
合计		58.95	

1.1.4.工程占地情况

根据监测组统计,本工程总占地 58.95hm²;其中工程永久占地 36.42hm²;包括大坝、溢洪道、导流泄洪隧洞、输水隧洞、水库管理局、渠道和进场道路和淹没区的永久征地;工程施工临时占地 22.53hm²;包括施工生产生活区、土料场区、弃渣场区、临时道路等占地。占地类型主要为水利及水域设施用地、林地、园地、草地、坡耕地。工程用地情况见下表。

表 1-3 工程占地情况统计表

序号	项目区	水利及水域设施用地	林地	园地	草地	坡耕地	小计	占地类型	
1	枢纽工程区	0.14	4.06	0.00	0.11	0.82	5.13	永久占地	
2	渠系配套区	0.35	1.61	0.34	0.23	3.61	6.14	永久占地	
3	淹没区	0.78	14.25	0.00	0.82	7.33	23.18	永久占地	
4	道路工程区	进场道路	0.00	1.82	0.00	0.00	0.15	1.97	永久占地
		临时道路	0.01	1.68	0.00	0.32	1.98	3.99	临时占地
5	施工生产生活区	0.00	0.07	0.00	0.03	1.36	1.46	临时占地	
6	土料场区	0.00	8.71	0.00	0.68	6.10	15.49	临时占地	
7	弃渣场区	0.03	0.43	0.00	0.35	0.78	1.59	临时占地	
合计		1.31	32.63	0.34	2.54	22.13	58.95		

根据建设单位提供工程占地资料,结合现场实地调查统计,工程实际占地面积为 58.95hm²;较水保方案批复的 73.29hm²,减少 14.34hm²。

1.1.5 施工组织

1.1.5.1 主体工程参建单位

德宏州瑞丽市勐典水库工程于 2016 年 8 月开工建设,2019 年 3 月建设完成,并进入试运行阶段;工程建设内容包括枢纽工程、渠系配套工程、进场道路、弃渣场、土料场等,目前项目已经建设完成;由瑞丽市勐典水库工程建设管理所负责组织建设和管理。主体工程参见单位详见下表。

表 1-4 主体工程参建单位一览表

工作内容名称	参加单位	备注
建设单位	瑞丽市勐典水库工程建设管理所	负责组织工程建设
水保方案编制单位	德宏州水利电力勘察设计院	负责工程建设水土保持方案的编制
施工单位	云南杰联市政工程有限公司	实施混凝土路面 1.8km,建交通桥 1 座,涵洞 20m。
	云南北水工程建设有限公司	生产管理房 235 m ² 、室外工程、生活供水工程。
	江苏盐城水利建设有限公司	隧洞施工 767m,分为引水渠段、有压断、竖井段、无压断、出口段;金属结构设备及安装;施工临时工程。
	德宏秦瑞电力工程有限责任公司	实施架线工程 1810m,塔杆工程 32 棵,杆上变电工程 1 台。
	云南省水利水电工程有限公司	大坝溢洪道工程,实施土石坝坝体、排水体、坝顶、上游坝坡、下游坝坡、坝基防渗、大坝内外部观测工程及溢洪道工程。
	云南杰联市政工程有限公司	实施螺旋缝埋弧焊钢管 DN630 安装 5790m,螺旋缝埋弧焊钢管 DN325 安装 100m,平板钢闸门(0.7×1.0m)安装 1 道,进场

工作内容名称	参加单位	备注
		临时道路 4km, 10KV 供电线路 6.5km。
	云南永昌建筑工程有限公司	实施渠道工程 2380m, 螺杆启闭闸门(0.9×1.0m)安装 2 套, 进场临时道路 2.8km, 10KV 供电线路 1.5km。
	云南景升建筑工程有限公司	实施主干渠工程 500m 及水土保持工程。
监理单位	云南恒诚建设监理咨询有限公司	负责工程建设全过程监理
水土保持监测单位	云南凌屹工程设计有限公司	负责工程水土保持监测
水土保持设施验收报告编制单位	昆明龙慧工程设计咨询有限公司	负责水保验收报告编写
质量监督单位	昆明浩森水利水电工程检测有限公司	负责质量监督检查

1.1.5.2 施工组织

- (1) 本工程建设所需土料来自规划的土料场。
- (2) 施工场地主要包括施工营地、拌合站、预制场, 钢筋加工场等。
- (3) 工程在沿线共设置了 1 个渣场用于堆存施工中产生的弃渣。
- (4) 工程周边临近村庄, 生活、施工用水、用电较为便利就近取用。

1.1.5.3 工程工期

根据工程实际情况, 建设工期为 2016 年 8 月~2019 年 3 月, 总工期 2.67 年(32 个月)。

1.1.6 土石方情况

本工程土石方开挖 42.27 万 m³, 回填 70.55 万 m³, 外借 35.71 万 m³(外借方均来自工程设置的土料场), 弃渣量为 7.43 万 m³(运至工程设置的弃渣场进行堆存)。

1.1.7 自然概况

1.1.7.1 地形地貌

瑞丽全境地形平面似袋状, 地貌具宽谷盆地的特征, 主要由一山、一坝、一江、一河(一山: 勐秀——户育山; 一坝: 勐卯坝; 一江: 瑞丽江; 一河: 南宛河)构成。地势东北高、西南低。山系指高黎贡山的南延支脉, 山间河谷盆地依山而延伸, 地形互相并列, 由东北向西南走向。最高海拔 2019.2m, 最低海拔 743.2m, 相对高差 1276m, 山坝比例为 3:1。

瑞丽江贯通全坝, 河道迂回, 发育于宽盆地内, 老江道上形成不少牛轭湖, 坝子里沼泽星罗棋布, 江边的河漫滩。江心的沙洲比较发育, 流水地貌广布, 盆地内阶地宽广, 由于多轮回上升的结果, 有数级剥蚀面与多级阶地, 层状地貌明显, 西北面是大片阶梯

式山地、丘陵逐级下降，高丘陵破碎陡峻，低丘陵完整宽缓，坡度一般在 $5^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 之间，坝子由第四系冲积物形成，平坦宽阔，盆地内积一层厚1400余米的河湖碎屑物质，沉积中心在弄恩至等罕一带，由于应力运动，北升南降，运动强烈错动呈挤压状，有花岗岩侵入，间存裂隙，在其边缘谷口有冲积扇分布。

项目区属构造侵蚀中低山峡谷地形，左右两坝肩山体呈长垣状以近南北向展布，总体地势南面高，北面低，最高点1072.00m，最低点1030.74m，海拔高差41.26m。

1.1.7.2 工程地质条件及地震

(一) 地质

区内主要出露下古生界变质岩系〔(寒武系)及奥陶——志留系(勐洪群)]及新生界地层，由老至新分述如下：

寒武系在工程区及其东侧、南侧、南西侧大面积出露，呈北东——南西向宽带状分布，与两侧的中生界和新生界地层呈断层接触或不整合接触。岩性主要为微晶片岩、混合岩化片麻岩及混合岩夹变质砂岩、板岩、硅质岩、大理岩及斜长角闪岩，厚约8635m。

奥陶——志留系(O—S 勐洪群)在工程区西侧呈零星出露，岩性主要为：上部黑色板岩夹变质砂岩，下部砾岩，厚约850m，与下伏地层寒武系呈断层接触。

上第三系(N)主要分布瑞丽坝西侧边缘及陇川坝东侧边缘，岩性主要为灰色、灰白色砾岩、砂砾岩、砂岩、粘土及褐煤数层，厚约1425m。与下伏地层寒武系变质岩、奥陶——志留系(O—S 勐洪群)呈不整合接触。

第四系全新统(Qh)第四系全新统(Qh)：残坡积层大面积覆盖于区内山体斜坡地带，厚0~10m，局部分布有第四系崩坡积层，厚0~15m。冲洪积主要分布于坝区地带及山间河流地带，河流及冲箐沟口地带分布有冲积扇堆积，厚4~15m。

此外，在下古生界寒武系变质岩系分布区，王子树——南京里背斜轴部地带零星有石英岩脉及伟晶岩脉出露。

(二) 水文地质

区域水文地质条件较复杂，在地层岩性控制的基础上，还受地质构造、风化程度、节理裂隙、地貌、气象等多种因素的控制，其中地质构造起主导作用。

地下水类型及含水层(组)：富水性根据地下水赋存条件，水理性质和水力特征，本区根据含水层的赋水条件和岩性，可分为五类含水岩组。

松散岩类含水层(组)：主要分布于第四系全新统(Qh)地层，冲积、冲洪积、洪

积含粘土质碎石、砾石及砂、砂砾石层，含孔隙水及承压水，依据所处位置及地势的不同，含水量不尽相同，单井涌水量最大 1743T/d，最小 2T/d，水化学类型复杂，矿化度 $< 0.50\text{g/L}$ 。

碎屑岩裂隙含水岩组：区内广泛分布有第三系（N）灰色、灰白色砾岩、砂砾岩、砂岩、粘土及褐煤数层，单井涌水量一般 100~1000T/d，最大 5692T/d。地下水径流模数 $1.2 \sim 1.4\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，泉流量 $0.3 \sim 0.5\text{L/s}$ 。为 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 型水，矿化度 $< 0.30\text{g/L}$ 。

变质岩裂隙含水岩组：区内奥陶——志留系地层零星出露，岩性主要为上部黑色板岩夹变质砂岩，下部砾岩，裂隙率 2.3%，地下水径流模数 $0.7 \sim 0.9\text{L/s}\cdot\text{Km}^2$ 。泉流量 0.42L/s 。为 $\text{HCO}_3\text{—Na}$ 及 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 $< 0.20\text{g/L}$ 。

寒武系地层：在区内大面积出露，岩性主要为微晶片岩、混合岩化片麻岩及混合岩夹变质砂岩、板岩、硅质岩、大理岩及斜长角闪岩。岩溶大泉流量 170.09L/s ，为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水，矿化度 $< 0.3\text{g/L}$ 。变质岩裂隙率 5.73%，地下水径流模数 $1.0 \sim 6.0\text{L/s}\cdot\text{Km}^2$ 。泉流量 $0.1 \sim 1.0\text{L/s}$ 。以 $\text{HCO}_3\text{—Na}\cdot\text{Ca}$ 型水为主，矿化度 $< 0.30\text{g/L}$ 。

地下水的补给、径流、排泄和水化学特征：松散岩类孔隙水，主要受大气降水补给。基岩裂隙水和碳酸盐类岩溶水受大气降水补给和松散类孔隙水下渗补给。地下水量、水位随降水量、地形变化而变化，地下水高于河水，为地下水补给河水，以泉水和散流形式排于沟谷或地表。

区内地下水多呈无色、无嗅、无味、透明的低矿化度淡水，矿化度一般小于 0.5g/L ，PH 为 6.5~8，以中性居多，总硬度 4.2~25 法度，水化学类型多属 $\text{HCO}_3\text{—Na}\cdot\text{Ca}$ 型和 $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水。

（三）地震

项目区位于青藏滇缅印尼巨型歹字型构造体系西支中段与滇西径向构造体系的复合部位，断裂构造发育，岩浆活动频繁，属地震多发区。但有记载的历史地震多为弱震和小震，强震、大震极少。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），本项目区工程区地震动峰值加速度为 0.20g ，地震动反应谱特征周期为 0.45s 。属Ⅷ度地震烈度区。

1.1.7.3 气象

工程所经瑞丽市属南亚热带季风性气候，全年分旱雨两季，基本无霜，具有春旱、夏热、秋多雨、冬多雾的特点。冬无严寒，夏无酷暑，花开四季，果结终年，是一块不可多得的热区宝地。年平均气温 20.0°C ，最高气温 36.8°C ，最低气温 1.2°C ， $\geq 10^\circ\text{C}$ 活动

积温 6260℃。日照时数 2316.6h，湿度大，全年基本无霜，年平均降水量 1389.5mm，雨季（5—10月）降水量占全年降水量的 89.8%，风速 1.5m/s，海拔 793.0~1058.61m。

据收集的气象资料表明，项目区位于瑞丽市勐秀乡，由于地貌组合多样，地势高低突出，不同区域气候差异较大，北热带、亚热带和温带气候集于一县。项目区气候温和，雨量充沛，属于亚热带湿润凉冬高原季风气候，年温差小而昼夜温差相对较大。年平均气温 13.3℃，降雨量 1750mm，年均日照 2379 小时。

1.1.7.4 河流水系

项目区地表水较丰富，走廊带内沟壑纵横，河流众多，但一般较小。其中与水库相关的河流为南宛河，南宛河沿途有 48 条支流汇入，县境内流长 66 公里，占全县总面积的 56.9%，占境内地表水量的 13.6%。南宛河在流经瑞丽市融入瑞丽江，后流入缅甸第一大河伊洛瓦底江，最后流进印度洋的孟加拉湾。南宛河，发源于陇川县护国乡、清平乡诸山溪流，进入陇川坝即称南宛河，流至瑞丽沿国境线经瑞丽坝西南 55 号界牌处汇入瑞丽江，承载着中国人民的胞波情意流入缅甸。河长 65.7km，流域面积 1426.3km²。

1.1.7.5 土壤、植被

（一）土壤

按土壤形成过程及分布规律划分，瑞丽市土壤共分 6 个土类，11 个亚类，19 个土层，34 个土种。6 个土类中，地带性土壤有黄壤，砖红壤性红壤，红壤三类，非地带性土壤有石灰土、草甸土、水稻土三类。黄壤是瑞丽所处位置最高的土壤，多在海拔 1760~2019m 之间的地带。红壤分布在勐秀，户育两个山区乡，海拔在 1400~1760m 的中山和半山。砖红壤性红壤分布在全市山区，半山区和盆缘低丘及 5 乡 1 镇，一般海拔在 750~1400m 范围内。石灰土分布在勐卯镇芒令和勐力一带瑞丽江边，与畹町和潞西接壤部分。草甸土又名冲积土，分布在勐卯镇、姐相乡和弄岛镇所辖范围内，该土壤发育于河流冲积物，主要在瑞丽江，南宛河及主要支流的河滩。水稻土分布在海拔 745~1640m 之间，以 900m 以下坝区为多。工程区的土壤以黄壤为主。

（二）植被

据《瑞丽市土地利用现状调查报告》，全市森林覆盖率为 55.02%，瑞丽江流域坡面植被好，主要生长着亚热带阔叶树种，次生灌木林，森林覆盖率 80% 以上，河流泥砂不大，水土流失情况一般，流域内水质清澈。

工程区森林覆盖率为 45.5%，植被为南亚热带湿性中山栎类苔藓林，树种组成以壳

斗科为优势，其次为樟科、山茶科、蔷薇科。主要树种有锥、麻栎、刺栎、白克木、木荷、楸木等，伴生有各种竹类；灌木有大叶红杜鹃、海棠、棠梨、五味子等。地表回心草、苔藓多、沟谷常见树蕨及野芭蕉，近坝子坡多为稀灌牧草。

1.1.8 水土流失及防治情况

一、瑞丽市水土流失现状

根据《云南省水土流失调查成果公告（2015年）》，瑞丽市总面积土地总面积为942.79km²，微度流失面积796.87km²，占土地总面积的84.52%，水土流失面积145.92km²，占土地总面积的15.48%，其中：轻度流失面积95.86km²，占水土流失面积的65.69%；中度流失面积16.05km²，占水土流失面积的11%，强烈流失面积7.83km²，占水土流失面积的5.38%；极强烈流失面积14.46km²，占水土流失面积的9.91%，剧烈流失面积11.72km²，占水土流失面积的8.03%。

根据《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持方案可行性研究报告》及德宏州水利局文件《德宏州水利局关于准予瑞丽市勐典水库工程水土保持方案行政许可申请的决定书》（德水保许[2013]1号），项目执行建设类I级标准。项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主，按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀模数允许值为500t/(km²a)。

二、工程水土流失防治情况

工程的水土流失防治主要表现在以下几方面：

- （1）对施工迹地进行清理并进行植被恢复。
- （2）料场实施复耕，农作物的种植对裸露地表具有较好的防护作用，水土保持作用明显。
- （3）弃渣场实施的挡墙和恢复措施对渣体具有较好的防护作用，水土保持效果明显。

1.2. 水土流失防治工作情况

1.2.1. 水土保持管理

在工程建设期间，地方水行政主管部门多次到工地帮助指导，协助进行勐典水库工程防治责任范围内的水土保持工作，使各参建单位逐步增强了水土保持意识，加强了水土保持方案设计、施工和监理的落实，对做好工程的水土保持工作起到了积极的作用。

为保证水土保持方案设计的措施落实到位，建设单位专门对相关人员进行水土保持专业技术培训，在工程施工过程中坚持“因地制宜、因害设防、预防为主、防治并重、合理配置”的原则。在工程措施上采取上拦、下排的多项措施并举；植物措施取乔、灌、草相结合，使植物措施程措施有机结合，优化了水土保持防治措施布局，使防治责任范围内的水土保持效益达到了最优，损坏的水土保持设施能够在最短的时间内得以恢复和发挥其应有的水土保持效益，防止了因冲刷、塌陷等造成的水土流失，保证了水库的生产安全。

1.2.2. 水保方案编报情况

原水保方案：2012年6月，瑞丽市水利局委托德宏州水利电力勘察设计院编制《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持方案可行性研究报告》；2013年5月24日，经专家评审后，按照专家评审意见修改形成《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持方案可行性研究报告》（报批稿）。2013年5月27日，德宏州水利局以“德宏州水利局关于准予德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持方案行政许可申请的决定书”（德水保许[2013]1号文），对瑞丽市勐典水库工程水土保持方案进行了批复。

水土保持方案变更情况：根据业主提供资料枢纽工程区占地面积减少和渠系配套区渠道长度减少，临时工程数量和面积较水保方案减少。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）的通知》（办水保〔2016〕65号）与《云南省水利厅关于加强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）有关规定的相符性分析，本工程无需编制水保方案变更报告书。

因工程部分变化瑞丽市勐典水库工程建设管理所于2018年4月10日以“关于请求批准瑞丽市勐典水库水土保持工程实施内容调整的请示”文件向瑞丽市水利局进行请示。瑞丽市水利局于2018年4月13日以“瑞丽市水利局关于瑞丽市勐典水库工程水土保持实施内容调整的批复”同意瑞丽市勐典水库工程建设管理所请示，具体见附件8、9。

1.2.3. 水保监测成果报送

2016年8月，瑞丽市勐典水库工程建设管理所委托云南凌屹工程设计有限公司对勐典水库工程实施水土保持监测工作。接委托后，我公司立即成立项目组，根据监测技术规范要求开展工作，并按阶段分别提交报送了《监测设计与实施计划》、《监测简报 1-10 期》、《监测季度报表 1-10 季度》、《监测年报 2016》、《监测年报 2017》、《监测年报 2018》等监测成果。

1.3. 监测工作实施情况

1.3.1 监测委托及实施方案编制

2016年8月接受委托后，我公司立即成立监测项目组，对项目区实施了第一次现场勘查，并收集相关资料，2016年12月编制完成《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测设计与实施计划》。

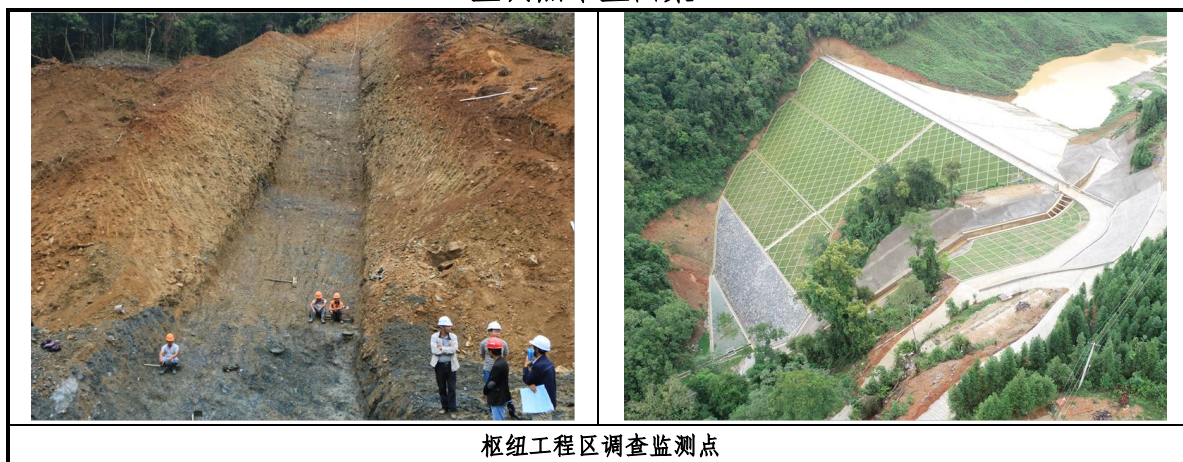
1.3.2 监测项目组人员配备

为保证监测工作合理、有序进行，我公司组织成立了专门项目监测组，并按监测内容进行了监测任务并职责分工。

1.3.3 监测点布设情况

根据水保方案，结合本项目特点和监测要求，监测组布设监测点 8 个，其中枢纽工程区 1 个、进场道路区 1 个、淹没区 1 个、渠系配套区 1 个、施工生产生活区 1 个、土料场区 1 个、弃渣场区 1 个、临时道路区 1 个。

监测点布置图集



	
进场道路区调查监测点	淹没区调查监测点
	
渠系配套区调查监测点	施工生产生活区调查监测点
	
土料场区调查监测点	临时道路区调查监测点
	
弃渣场区调查监测点	

1.3.4 监测设施、设备

根据确定的监测指标、监测方法与设计及监测点布设情况，确定该项目水土保持监测设仪器和设备主要有：GPS、罗盘、数码相机、电脑等。需要的监测设备和仪器详见下表。

表 1-5 监测设施和设备情况一览表

序号	设施、设备、仪器	型号、精度	单位	数量	备注
1	GPS	LSS-1	个	1	手持式
2	土壤水分仪		套	1	测 4 个深度
3	天平	奥 110G/0.0001G	台	1	1/5000g
4	土壤采样器	ST-99027	套	1	土壤采样用
5	土壤刀、铝盒、环刀、酒精		套	1	土壤含水量、容重测量
6	罗盘		个	1	坡向、方位测量
7	皮尺	精度 cm	把	1	坡面水土流失量测、植被样方
8	卷尺	精度 mm	把	2	乔木、灌木测量
9	烘箱	1001-3 型	台	1	土壤水分含量分析所用
10	数码相机	佳能	台	1	记录现场照片
11	数码摄像机	佳能	台	1	记录现场实况
12	笔记本电脑		台	1	相关监测数据及文字处理
13	测绳		套	1	草地测量
14	牌标		个	9	现场警示所用
15	油漆		罐	2	
16	DJI 大疆 四航拍无人机	精灵 Phantom 4pro	台	1	用于项目区航拍影像记录

1.3.5 监测技术方法

依据《水土保持监测技术规范》，监测工作遵循宏观监测与微观监测相结合，固定监测点与临时监测点相结合，定点观测和实地调查相结合原则。本项目监测工作采用调查监测、定位监测、巡查监测多种方法，对项目的防治责任范围、弃土弃渣动态、水土流失防治动态、土壤流失量动态、水土流失危害、水土流失背景值、水土流失影响因子、水土流失状况、水土保持措施防治效果等内容开展监测工作。

1.3.6 监测阶段成果

项目组于 2016 年 8 月对项目区实施第一次现场勘查，并收集相关资料，于 2016 年 12 月完成《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测设计与实施计划》。

本项目已完成监测成果有：

- (1) 《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测实施方案》（2016 年 12 月）；
- (2) 《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测简报》（第一期，2016 年 12 月）；

(3) 《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测年报(2016年度)》(2016年12月);

(4) 《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测简报》(第二至五期,2017年3月、6月、9月、12月);

(5) 《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测年报(2017年度)》(2017年12月);

(6) 《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测简报》(第六至九期,2018年3月、6月、9月、12月);

(7) 《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测年报(2018年度)》(2018年12月);

(8) 《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测简报》(第十期,2019年3月);

以上监测成果根据相关要求均已提交给业主,同时按照水土保持监测规程以及相关规范要求,及时报送至州(市)、县两级水行政主管部门备案。

1.3.7 监测意见及落实情况

接到任务后,我公司组织成立了水土保持监测工作组,分别于2016年8月,2017年3月、6月、9月、12月,2018年3月、6月、9月、12月,2019年3月对本项目10次现场踏勘。运用调查、巡查等监测方法,对枢纽工程、弃渣场、施工生产生活区、进场道路等区域的水土保持相关情况进行监测。针对现场问题提出整改意见监测简报第10期。监测简报提出的整改意见,部分整改意见未落实的原因是工序推进的问题。2019年6月监测组再次进场进行现场调查,通过现场对照核实,简报监测意见基本落实。

1.3.8 重大水土流失灾害事件监测情况

通过监测组对整个项目建设期的动态监测跟进,监测组对整个项目的水土流失危害隐患及限制性因素积极进行沟通排除,建设过程中,工程未出现水土流失灾害事件。

2. 监测内容与方法

2.1. 监测内容

2.1.1. 防治责任范围动态监测

本工程防治责任范围动态监测主要是在工程的施工期开展监测工作，主要包括项目建设区和直接影响区。

(1) 项目建设区

①永久性占地

永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设单位（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设及生产有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

②临时性占地

临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

③扰动地表面积

扰动地表面积是指开发建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

(2) 直接影响区

主要指因工程建设引起的水土流失影响范围内（项目建设区以外）。水土保持监测主要对直接影响区是否存在占用、破坏等情况进行调查。

根据项目建设区及直接影响区面积变化情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围变化情况进行监测。

2.1.2. 弃土弃渣动态监测

水土流失防治动态监测主要是针对施工期的弃土弃渣产生的部位及产生量进行监测工作。

主要监测弃渣量、岩土类型、弃土弃渣堆放情况(面积、堆渣高度、坡长、坡度等)、防护措施进展情况及拦渣率。

根据项目弃土弃渣动态变化情况,对整个工程的全部区域在项目建设过程实际发生的弃土弃渣变化情况进行监测。

2.1.3. 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是针对施工期开展监测工作,监测内容主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果动态监测和水土流失危害监测。

施工期水土流失防治动态监测主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果动态监测和水土流失危害监测。

(1) 水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况,土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀,其中,水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀。此外,对监测内容还包括水土流失面积的监测。

①水力侵蚀

面蚀:降雨和地表径流使坡地表土比较均匀剥蚀的一种水力侵蚀包括溅蚀、片蚀和细沟侵蚀。沟蚀:坡面径流冲刷土壤或土体,并切割陆地地表形成沟道的过程,又称线状侵蚀或沟状侵蚀。

②重力侵蚀

坡地表层土石物质,主要由于受到重力作用,失去平衡,发生位移和堆积的现象,称为重力侵蚀。

③水土流失面积

除微度侵蚀外,其他强度的侵蚀面积均统计为水土流失面积。

施工期的水土流失状况监测是针对整个项目区开展的。由于本工程在建设过程中对地表扰动较大,建设开挖和回填的地表扰动较大,扰动地表深度较浅。

(2) 水土保持措施防治效果动态监测

①防治措施的数量与质量

主要包括防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量。

②防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

对工程建设过程中所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测。

③水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

水土保持措施防治效果动态监测是针对整个工程的全部区域开展的，监测工程建设实际情况是否按照《水保方案》中的防治要求实施，水土保持管理措施实施情况。施工期的水土保持措施防治效果动态监测是针对整个项目区开展的。

（3）水土流失危害监测

①对周边林地及耕地的影响情况

监测水土流失是否流入项目区周边林地及耕地，是否对林地及耕地产生影响，造成占压林地及耕地等严重危害。

②对水库下游河道的影响情况

根据项目实际情况，监测水土流失是否流入水库下游河道，是否对河道产生影响，造成河道、淤积、堵塞河道等严重危害。

③其他水土流失危害

除上述几类危害外，监测工程建设是否还造成了其他的水土流失危害。

水土流失危害监测是针对整个工程的全部区域开展的，侧重于对《水保方案》中设计的直接影响区进行监测，并核实有无对周边造成危害和影响。

2.1.4. 土壤流失量动态监测

建设期土壤流失量动态监测主要包括施工期水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。

（1）水土流失因子

主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

①地形地貌因子：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

②气象因子：项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量。

③土壤因子：土壤容重。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。

（2）土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

①土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀、极强度侵蚀及剧烈侵蚀。

②土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

③土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

2.2. 监测指标

针对本工程水土流失特点，水土保持监测的指标防治责任范围动态监测、水土流失防治动态监测、弃土弃渣监测、土壤流失量监测、水土保持效果监测指标。具体见图 2-1。

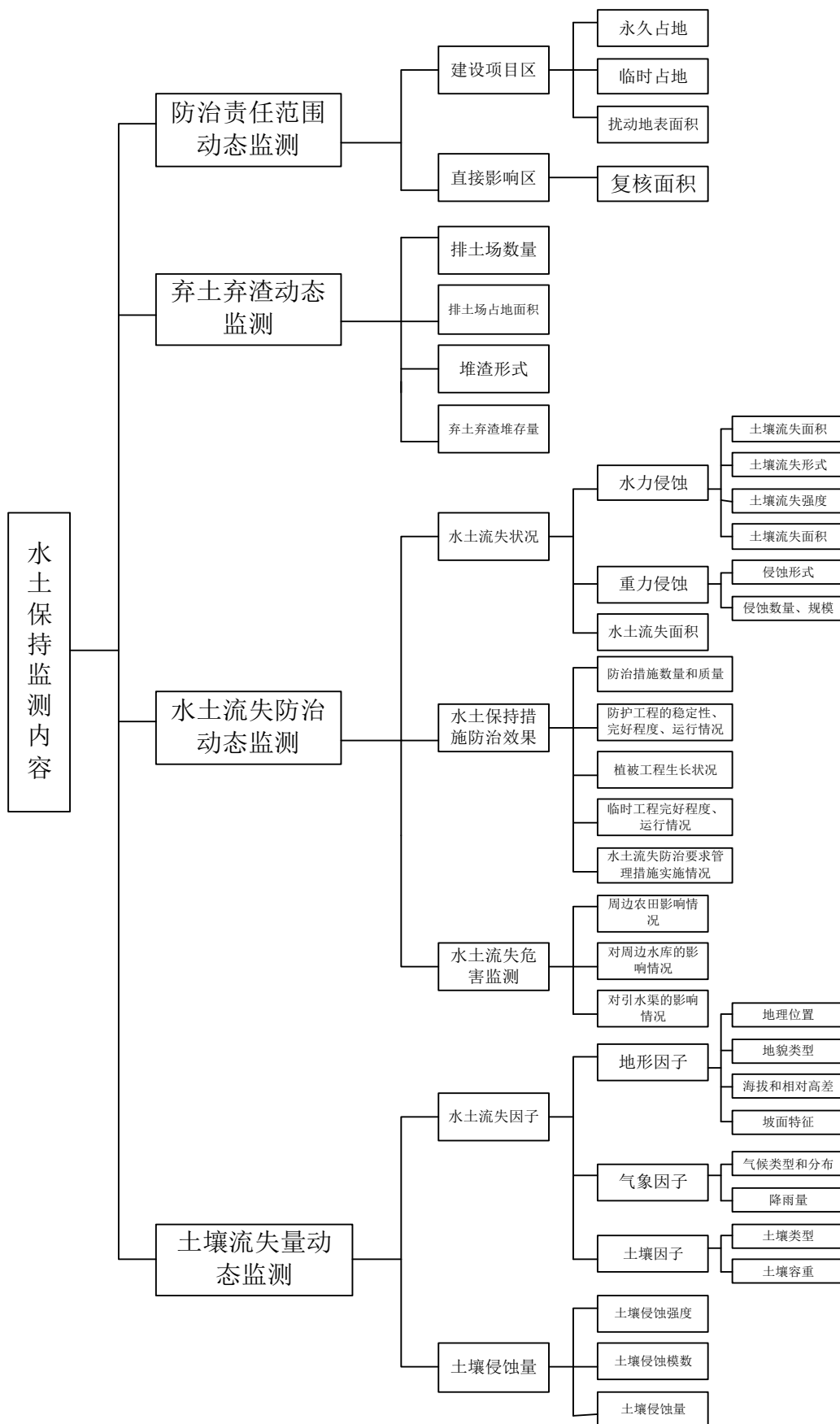


图 2-1 水土保持监测指标体系图

2.3. 监测方法

根据水土保持监测的内容和监测的指标，确定水土保持监测内容主要采取调查监测、定位监测、巡查等方法。具体如下：

2.3.1. 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查、实地勘测的方式，主要采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机等工具，测定不同分区的地表扰动类型、地形、坡度、土石方等情况。

一、水土流失因子调查

(1) 自然因子调查

①地形因子

a. 地貌形态、地理位置等，地貌形态、地理位置采用现场调查，参照表 2-1、2-2 进行识别确定。

表 2-1 地貌类型划分指标

地貌类型	绝对高程 (m)	切割强度	相对高度 (m)
极高山	≥5000	切割明显	> 1000
高山	3500~5000	深切割高山	> 1000
		中切割高山	500~1000
		浅切割高山	100~500
中山	1000~3500	深切割中山	> 1000
		中切割中山	500~1000
		浅切割中山	100~500
低山	500~1000	中切割低山	> 500
		浅切割低山	100~500
丘陵	< 500	高丘	100~200
		中丘	50~100
		低(浅)丘	< 50
平原		平坦开阔	相对高差很小

表 2-2 小地形部位划分

地形地貌	小地形部位
山地	山脊、山坡、山麓
丘陵地	丘顶(梁)、丘坡、丘间凹地、丘间低地
沟谷地	沟掌、沟坡、阶地、沟底、滩地、冲积扇

b. 海拔及相对高差采用 GPS 定位或测量坡面长度、坡度后计算。

◆采用 GPS 在坡顶定一个点，在坡脚定一个点，破顶的高程减去坡脚高程即为相对高差。

◆测量出坡度、坡长后利用勾股定理进行计算高差。

c. 坡面特征、坡度情况

坡面特征采用实地调查获取，坡度情况采用罗盘、皮尺对需要测量的区域进行实测。

在测量坡长较小的坡度时，把皮尺平行于坡面拉伸，罗盘放置于坡脚测量皮尺的坡度，把罗盘左侧平行靠向皮尺，调平垂直水准器，罗盘上所读取坡度数据即为该坡度数值。测量坡长较大的坡度时，把罗盘上的瞄准觇板对准反光镜上的圆孔，圆孔对准坡顶，调平垂直水准器，罗盘上的读数即为坡度值。利用测量坡度值参考坡度、坡长分级表确定坡面特征、坡度情况。

表 2-3 坡度分级表

坡名	7级坡度(°)	6级坡度(°)	坡名	7级坡度(°)	6级坡度(°)
平坡	<3		陡坡	15~25	15~25
缓坡	3~5	<5	急坡	25~35	25~35
中等坡	5~8	5~8	急陡坡	>35	>35
斜坡	8~15	8~15			

表 2-4 坡长分级表

坡名	短坡	中长坡	长坡	超长坡
坡长(m)	<20	20~50	50~100	>100

②气象因子

a. 气候类型与分布

项目区的气候类型采用当地气象资料调查获取。

b. 降雨量

降雨量采用当地气象局资料获取。

③植被因子

植被因子监测指标主要包括植被类型及植物种类组成、林冠郁闭度及灌草盖度、植被覆盖率等。

a. 植被类型及植物种类组成采用现场调查确认，现场不能直接看出的植物类型采集标本或采用相机、摄像机进行拍摄后进行室内查阅检索表参考确认。

b. 林冠郁闭度及灌草盖度

林冠郁闭度及灌草盖度主要布设植被调查样方进行监测。

I. 林木生长状况

树高：采用测高仪进行测定

胸径：采用卷尺或皮尺测量

II. 郁闭度、盖度、林草覆盖率

项目区林草覆盖度监测点位置用 GPS 定位，采用样地调查和测量等方法对项目区内的林草覆盖度变化进行监测。选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测、计算总盖度（或郁闭度），再计算出场地的林草覆盖度。其方法为：

郁闭度采用树冠投影法：在典型地块内选定 10m×10m 的标准地，用皮尺将标准地划分为 5m×5m 的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

灌木盖度的监测采用线段法：用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

草地盖度的监测采用针刺法：在所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\varphi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$D=f_d/f_e$$

式中： D ——林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， m^2 。

III. 植被覆盖率

项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖率（ C ）计算公式为：

$$C=f/F$$

式中： C ——植被的覆盖率，%；

F ——类型区总面积， km^2 ；

f ——类型区内植被的垂直投影面积， km^2 。

样方规格：灌木林为 5m×5m，草地为 2m×2m。在实地调查基础上，结合 GPS 对监测对象的位置、边界准确定位，同时利用地形图件和施工图件的综合分析，提取建设项目占地面积、地表位置及变化情况的数据。

④土壤因子

土壤因子监测主要内容为土壤类型及土壤容重的监测。

a. 土壤类型主要采用土壤质地指感法鉴定标准进行鉴定，具体见表 2-5。

表 2-5 野外土壤质地指感法鉴定标准

土壤质地	肉眼观看形态	在手中研磨时的感觉	土壤干燥时的状态	湿时搓成土球（直径 1cm）	湿时搓成土条（2mm 粗）
砂土	几乎全是砂粒	感觉全是沙砾，搓时沙沙作响	松散的单位	不能或勉强成球，一触即碎	不能搓成条
砂壤土	以砂为主，有少量细土粒	感觉主要全是砂，稍有土的感觉，搓时沙沙作响	土块用手轻压或抛在铁锹上很易散碎	可成球，轻压即碎	勉强搓成不完整的段条
轻壤土	砂多，细土约占二三成	感觉有较多粘质颗粒	用手压碎土块，相当于压断一根火柴棒的力量	可成球，压扁时边缘裂缝多而大	可搓成条，轻轻提起即断
中壤土	还能见到沙砾	感觉沙砾大致相当，有面粉状细腻感	土块较难用手压碎	可成球，压扁时有小裂缝	可搓成条，弯成 2cm 直径圆圈是易断
重壤土	几乎见不到沙砾	感觉不到沙砾存在	干土块难用手压碎	可成球，压扁时仍有小裂缝	可搓成条和完成圆圈，将圆圈压扁有裂缝
粘土	看不到沙砾	完全是细腻粉末状感觉	干土块用手压不碎，锤击也不成粉末	可成球，压扁时边缘无裂缝	可搓成条和完成圆圈，将圆圈压扁没有裂缝

b. 土壤容重采用环刀在土壤剖面上取样进行称重计算。计算公式如下：

$$\gamma_s = \frac{G \cdot 100}{V \cdot (100 + W)}$$

式中： γ_s ——土壤容重， g/cm^3 ；

G ——环刀内湿样重， g ；

V ——环刀体积， cm^3 ；

W ——样品含水量， $\%$ 。

(2) 人为因子调查

①项目占地面积、扰动土地面积

项目占地面积、扰动土地面积在查阅主体工程提供的施工资料的进行统计。

②项目挖、填方数量、弃土弃渣量及占地面积

项目挖方数量、填方数量、弃土弃渣场及堆放面积主要采用收集主体工程施工资料进行统计、分析，并结合现场实地调查进行复核。

二、水土流失状况调查

水土流失状况的监测主要为施工期和运行初期，主要调查的监测指标为坡面水蚀监测指标和区域水蚀监测指标。

(1) 坡面水蚀调查

坡面水蚀调查监测指标主要为土壤流失形式，主要采取现场识别的方式获取。

（2）区域水蚀调查

区域水蚀调查监测指标主要为土壤流失面积调查，主要采用主体工程提供的资料进行统计，调查期间同时用相机、摄影机记录。

（3）重力侵蚀调查

重力侵蚀主要发生于开挖、回填边坡及沿线不良地质路段，在监测过程中，主要采取现场实地调查的方式进行监测，辨别其重力侵蚀并统计其数量，调查期间同时用数码相机、摄像机记录。

三、水土流失危害调查

水土流失危害调查监测指标主要为破坏土地资源、损坏水土保持设施等监测。

（1）破坏土地资源、损坏水土保持设施

工程建设减少土地资源数量、损坏的水土保持设施及其数量主要根据主体工程提供施工资料统计，并根据当地土地利用现状，结合现场实地调查进行复核，现场实地调查的同时用数码相机、摄像机记录。

（2）危害主体工程调查

危害主体工程调查监测指标主要有延迟工程施工进度、降低施工速率、损坏工程设施设备、人员安全、工程安全等，主要采取访问施工单位、收集相关施工资料、结合现场调查确定，调查期间同时用相机、摄影机记录。

（3）对项目区下游危害调查

根据项目实际情况，调查工程建设是否对工程下游地区产生影响或者危害，主要采取访问民众、收集相关资料、结合现场调查确定，调查期间同时用相机、摄影机记录。

四、水土保持措施调查

水土保持措施调查监测指标主要有防治措施工程量、护坡工程量、植被建设工程量、临时工程工程量等，具体监测的内容主要包括各种措施的实施进度、数量和质量、稳定性、运行情况及其效果等方面。

水土保持措施监测主要采用定期的实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法，同时记录和分析措施的实施进度、数量与质量、规格。为更准确的掌握各种水土保持措施的实施进度、数量、规格，可由施工单位提供相关施工资料进行统计得出。

（1）防治措施数量与质量

工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定，水保监测直接取用监理资料。

抽查部分工程措施采用皮尺、卷尺测量挡墙、截排水沟的断面尺寸、长度等进行抽样统计。若抽样与资料统计数量相符合则采用统计数据，若相差较大，则采用全面调查进行统计。

(2) 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

水土保持防护工程主要指挡墙、护坡、排水沟等工程，监测时主要查看是否出现损坏、断裂、沉降等不稳定情况。对排水沟主要看是否存在断裂、是否淤积。对措施进行定性描述，并记录。

(3) 水土保持管理措施实施情况

主要采用实地调查、询问等方式进行调查并记录数据。

五、水土流失防治效果调查

水土流失防治效果调查监测指标主要有直接采集的效果评价指标和分析计算的效果评价指标。

(1) 直接采集的效果评价指标

①治理措施合格率

主要在查阅业主、施工单位提供施工资料统计的基础上，经现场实地调查监测进行校核、统计，最终获取数据。

②达标治理面积

主要根据业主、施工单位提供施工资料统计获取数据，并结合现场调查进行校核。

(2) 分析计算的效果评价指标

分析计算的效果评价指标主要有扰动土地整治率、水土流失总值力度、拦渣率、林草植被恢复系数、林草覆盖率等，这些指标直接通过水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等指标通过计算得到其数值，或者直接应用水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等指标直接表征其数值。

2.3.2. 定位监测

定位观测主要用于工程施工建设中水土流失状况及水土流失防治效果的监测，主要体现在对水土流失量和土壤流失强度的定位观测。水土流失强度的定位监测方式种类多样，根据多年水土保持监测经验，本项目主要采用的观测方式有简易水土流失观测场、简易坡面量测场等。

(1) 简易水土流失观测场

①简易水土流失观测场原理

简易水土流失观测场主要适用于分散的土状堆积物形成的稳定坡面土壤流失观测，在坡面上垂直打入带有刻度的钢钎，在每次暴雨结束或汛期结束后，观测钢钎顶距离地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。根据已经计算的土壤侵蚀量计算整个坡面及项目区的土壤侵蚀模数计水土流失量。

②简易水土流失观测场布置

简易水土流失观测场布置区域须土壤所占比例比石质多，石质所占面积不大于观测场总面积的 10%。选择的坡面处于稳定状态，并且不会对施工建设造成影响的地区布置。

布设标准样地的规格为 6m×6m，也可根据实际情况适当变化，将长 30cm 的钢钎在选定的坡面上按照 2.0m×2.0m 的间距分纵横方向共 16 颗钢钎垂直坡面打入地下，使钢钎顶部和地面相差 3.00cm。

③简易水土流失观测场的计算

土壤流失量计算公式为：

$$S_T = \frac{\gamma_s SL}{1000 \cos \theta}$$

式中： S_T ——土壤流失总量，kg；

γ_s ——侵蚀泥沙密度，kg/m³；

S ——简易土壤流失观测场水平投影面积，m²；

L ——平均土壤流失厚度，mm；

θ ——简易土壤流失观测场坡度。

④注意事项

- ◆钢钎应垂直坡面打入；
- ◆在打入钢钎时应尽量选择周边土质均匀处，避免在大的石块附近打入；
- ◆观测人员应尽量避免对区域内的现状进行破坏，以保证观测数据合理；
- ◆采用卷尺进行量取侵蚀深度，在保证最小精度要求下再估读一位小数；
- ◆在观测时，应注意堆积物的坡面稳定，几乎不发生自沉降；注意坡面不要形成较大的径流（股流），避免发生细沟以上的沟蚀；注意观测场不能收到外来干扰，不能有外来径流；
- ◆在确定坡面平均流失厚度时，要辨析各个测钎示数的真伪，如果出现变异很大的偶然示数，应反复核实并查明原因，若偶然示数属于个别现象，可以剔除这些数据。

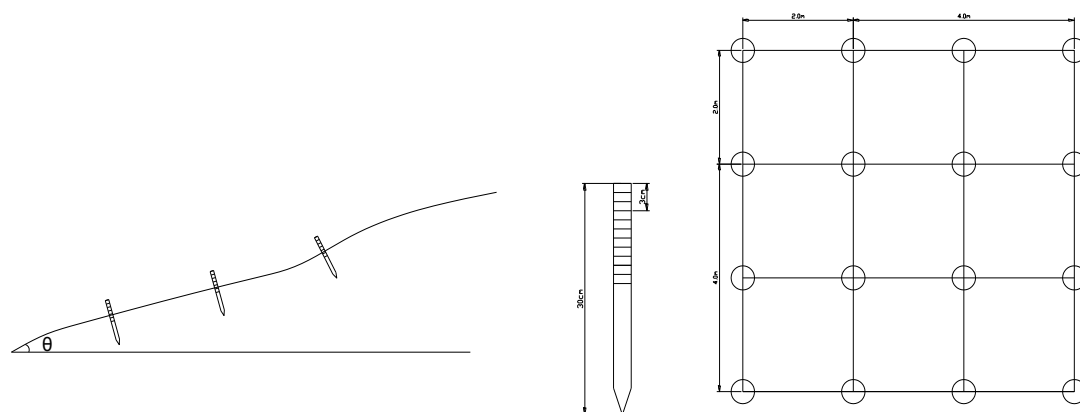


图 2-2 简易水土流失观测场示意图

(2) 水土流失简易坡面量测场

① 简易坡面量测场原理

简易坡面量测法又称侵蚀沟量测法，主要用于土质边坡、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的水土流失量测定。调查坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容量等，并记录造成侵蚀沟的次降雨。在每次降雨或多次降雨后，测量侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算水土流失量。

② 简易坡面量测场布置

简易坡面量测场地的布置主要由实际的坡面侵蚀沟确定，布置规格不等。但是选定坡面侵蚀沟必须具有代表性，须方便测量。一般样方以 5m×5m 内为佳，较大侵蚀沟则视实际情况确定观测面积，当观测坡面能保存一年以上时应该量取一年的水土流失量，有条件的地区，简易坡量测法也可和简易水土流失观测场结合使用。

③ 简易坡面量测场侵蚀量计算方法

在布置得简易坡面观测场（宽 B，长 L）上等间距取若干个断面，每个断面上测量出侵蚀沟断面面积，然后按照以下公式计算：

$$M = r \sum_{i=1}^n (s_i + s_{i+1}) \cdot l$$

式中：M——样地侵蚀量，t；

s_i ——第 i 个断面的面积， m^2 ；

s_{i+1} ——第 $i+1$ 个断面的面积； m^2 ；

r ——土壤容重， t/m^3 ；

n ——断面数。

也可以将侵蚀沟概化为棱锥、棱台、棱柱等，按以下公式计算：

棱锥体积： $V = S \cdot H / 3$

棱台体积： $V = H \cdot [S_1 + S_2 + (S_1 \cdot S_2) / 2] / 3$

棱柱体积： $V = S \cdot H$

式中： V ——体积， cm^3 ；

H ——高， cm ；

S 、 S_1 、 S_2 ——底面积， cm^2 。

④注意事项

◆侵蚀沟断面大致可以分为“V”型和“U”型，根据实际情况进行判别，便于采取正确的公式进行计算；

◆侵蚀沟断面一般以上、中、下三处进行划分，必要时可增加观测断面；

◆观测人员进行测量时，应尽量避免对侵蚀沟形状造成破坏，保证观测数据的合理性；

◆测量时采用卷尺，在保证最小精度要求后再估度一位小数。

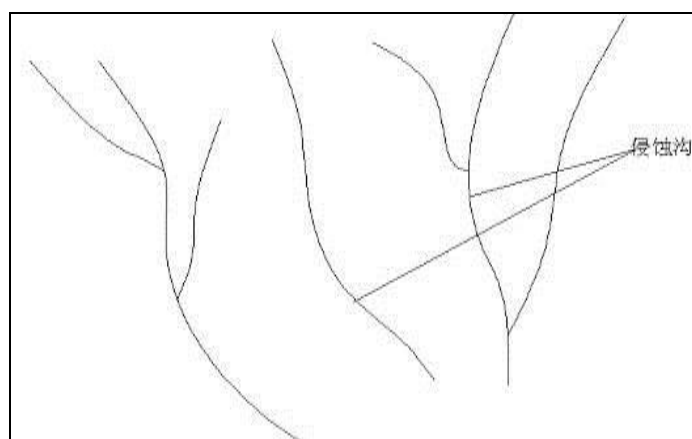


图 2-3 水土流失简易坡面量测场示意图

2.3.3. 巡查

为了及时掌握工程建设中可能出现的各种水土流失问题及其防治情况，及时处理，消除隐患，常常采用巡查的方法进行全面调查。巡查即按照一定的频率，对开发建设项目水土保持监测范围的角角落落进行查看，调查水土流失及其防治状况，分析水土流失防治成效及其存在问题，为落实好水土保持措施提供技术数据和建议。

(1) 开展巡查监测工作的要求：

①首先应该制定完善的巡查计划，包括巡查的目的、时间与周期、调查登记表，并及时分析以及报告等；

②巡查过程中,应该现场填写调查登记表,并及时分析发现的问题及其发生的原因;

③最后,应该及时向水行政主管部门和建设单位汇报、提出相应的处理意见和建议,为调整水土保持工程设计、控制水土流失及时提供信息。

(2) 巡查监测的主要内容:

①全面检查和分析调研固定监测点(包括观测样地和调查样地)的观测状况;

②根据不同监测分区、监测重点地段的特点,采集相关指标的数据,补充监测点的不足(包括观测样地和调查样地)、增加监测对象的数量;

③记录偶然、特殊或典型的现象,以便突出反映某一侧面的实施与状况;

④保留未被人们认识的事物或现象,以便在具有一定的积累后分析研究;

⑤突发性重大水土流失事件的监测:

重大水土流失事件是指在工程建设过程中由于单点暴雨或其他因素引起的流失量大、危害大、影响范围广的水土流失事件。

突发性水土流失事件发生后,监测人员须及时到达现场,对事件发生的面积采用GPS定位后在1:1000地形图上勾绘出流失面积。

对事件产生的水土流失量可能有两种形式:泥石流、重力侵蚀。对于泥石流的流失量在堆积区采用GPS定位,测量出堆积扇形面积,同时测量出堆积量的厚度进行计算。若堆积区有1:1000地形图,则采用断面法进行计算。对于重力侵蚀直接采用皮尺、侧绳量取厚度、宽度、长度进行计算。

突发性对重力侵蚀水土流失事件造成的危害采用走访、问卷的调查方式获取。每次重大水土流失事件监测完成后编制重大水土流失事件专项报告。

(3) 注意事项:

◆在巡查时,不仅要设置观测样地的设施设备进行详细检查并分析积累的观测资料,要对调查样地的调查指标进行一次完整的测定并分析指标值的动态变化,而且要不断地通过放弃样地调查相关因素;

◆在巡查过程中,不仅要测量水土流失量、分析水土流失的原因,而且要监测水土保持措施、分析防治成效,利用表格记录土壤流失、防治措施状况的相关数据;

◆应该将巡查时的情况详细的记录,以备分析、总结水土保持成效和编制水土保持监测报告。

(4) 巡查与调查的区别:

①巡查的监测内容较调查更多

a. 巡查不仅要布设的顶点观测样地进行测量，还要对布设的调查样地进行测量；而调查则只针对调查样地进行测量；

b. 巡查不仅要测量水土流失量、分析水土流失的原因，而且要监测水土保持措施、分析防治成效；而调查部需要测量水土流失量。

②巡查的监测范围较调查更广泛

巡查的监测范围为水土保持监测范围的角角落落，而调查的监测范围仅为布设设置的调查监测样地。

③巡查的监测频率较调查的监测频率较少

巡查的监测范围、监测内容较多、较广泛，监测时段内进行巡查的频率较少，而调查则频率相对较多。

表 2-6 监测内容及其监测方法设计汇总表

监测内容	监测指标		监测方法	监测方法设计	监测要求		
					监测成果	监测频次	
水土流失因子	自然因子	地形因子	调查监测	地貌形态、地理位置采用现场调查，并参照地貌类型划分指标、小地形部位划分指标进行识别、确定	地理位置用经度、纬度坐标或重要城镇相对位置表示；地貌形态类型及分区应明确中小地貌形态、侵蚀地貌形态特征、类型及组合、分布与流失强度分区的关系	1次	
				海拔与相对高差	采用GPS定位	最大高程、最小高程及高差。	1次
				坡面特征、坡度情况	采用实地调查获取，坡度情况采用罗盘、皮尺对需要测量的区域进行实测；得出结果参考坡度、坡长分级表确定坡面特征、坡度情况	地面起伏程度，平均坡度、坡长、坡向与坡形及其变化范围	1次
		气象因子		气候类型与分布	采用当地气象资料调查获取	气候类型特征及其与水土流失的关系	1次
				降雨量		多年平均降水量、最大降水量、最小降水量、最强雨量及年分配，监测时段内降雨量等	1次或实时
		植被因子		植被类型及植物种类	采取现场调查确认，现场不能直接看出的植物类型采集标本或采用相机、摄像机进行拍摄后进行室内查阅检索表确认	区内植被类型，自然和人工植被种类	2次/建设期
				灌草盖度	布设植物调查样方进行调查	主要乔木林平均郁闭度、人工草盖度，样方内人工工作物植被盖度	1次或实时
				植被覆盖率	根据建设单位提供施工资料统计植被绿化面积，采用公式进行计算	不计作物植被，区内林草植被覆盖率的变化情况	1次/年
		土壤因子		土壤类型	采用土壤质地指感法鉴定标准进行鉴定	土壤种属，并分析其与土壤侵蚀的关系	1次
				土壤容重	采用环刀在土壤剖面上取样进行称重计算	获取土壤容重，用于侵蚀模数监测过程中把体积换算为容重	1次
人为因子	项目占地面积、扰动土地面积		在查阅主体工程提供的施工资料的基础上，采用实地调查监测的方法进行统计、核实，调查期间同时用相机、摄影机记录	包括永久占地和临时占地，扰动土地位置、面积，并按照监测时段统计	1~2次/年		
	项目挖、填、弃土弃渣数量及堆放面积		主要采用收集主体工程施工资料进行统计、分析，并结合现场实地调查进行复核	位置及点位数量、土石方数量、面积。	2次/年或实时		
水土流失状况	坡面水蚀	土壤流失量	定位监测	布设简易水土流失观测场、水土流失简易坡面量测场进行监测	包括未扰动面和扰动面，本年监测各种措施、坡度、坡长	6次/年或实时	
		土壤流失形式	调查监测	采取现场识别的方式获取	包括面蚀、细沟、浅沟等形式的面积与尺寸	6次/年或实时	
	区域水蚀	土壤流失面积	调查监测	在查阅主体工程提供的施工资料的基础上，采用实地调查监测的方法进行统计、核实，调查期间同时用相机、摄影机记录	建设期流失面积及变化	1~2次/年	
		土壤流失强度、流失量、侵蚀模数	定位监测	布设简易水土流失观测场、水土流失简易坡面量测	区内流失强度平均值及范围，监测点年流失量，代表范围	6次/年或实时	
重力侵蚀	侵蚀形式及其数量、规模	定位监测、调查监测	采取现场实地调查的方式进行监测，辨别其重力侵蚀并统计其数量，调查期间同时用数码相机、摄影机记录。	区内撒落量及季度变化，滑坡、崩塌的规模及产砂情况等	2次/年		
水土流失危害	毁坏水土保持设施	毁坏的设施及其数量、程度等	调查监测、巡查监测	主要根据主体工程提供施工资料统计，并根据当地土地利用现状，结合现场实地调查进行复核，现场实地调查的同时用数码相机、摄影机记录	工程占用面积、冲毁面积、重力侵蚀掩埋面积等及其占用类型，毁坏的设施及其数量、程度等	1次/年	
	泥沙淤积危害	危害主体工程	调查监测	主要采取访问施工单位、收集相关施工资料、结合现场调查确定，调查期间同时用相机、摄影机记录	延迟工程施工进度、降低施工速率、损坏工程设施设备等等	1次/季度	
水土保持措施	防治措施工程量		调查监测	1、水土保持措施的数量主要由业主及施工单位提供。工程的施工质量主要由监理单位确定，水土保持监测直接取用监理资料； 2、水土保持防护工程主要指挡墙、护坡、排水沟等工程，监测时主要查看是否出现损坏、断裂、沉降等不稳定情况，对排水沟主要看是否存在断裂、是否淤积，对措施进行定性描述，并记录； 3、水土保持管理措施实施情况主要采用实地调查、询问等方式进行调查并记录数据。	各种措施的数量和质量，以及治理期累计量	对于临时工程，监测频率随着工程进展及时监测；对于其他工程，监测频率为：1年1次，每个施工时段一次，或每个点位的工程施工期末及验收前各1次	
	拦渣工程量				以拦渣为目的的各种建筑物的数量和质量。		
	护坡工程量				对不稳定边坡采取各种措施的数量和质量。		
	土地整治工程面积				建设扰动区域土地整治工程的数量和质量。		
	防洪排导工程量				用以防洪排导的各项工程的数量和质量。		
	植被建设工程量				建设区和直接影响区植被建设的各项工程数量和质量。		
临时工程工程量		建设区和直接影响区临时工程的各项工程的数量和质量。					
水土保持效果	直接采集效果评价指标	治理措施合格率	调查监测	主要在查阅业主、施工单位提供施工资料统计的基础上，经现场实地调查监测进行校核、统计，最终获取数据	经检查验收合格的治理措施项目（或面积）占完成数的百分比	1次/年	
		达标治理面积		主要根据业主、施工单位提供施工资料统计获取数据，并结合现场调查进行校核	验收时计算达标治理面积	1次	
	分析计算效果评价指标	水土流失治理度		直接通过水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等指标通过计算得到其数值，或者直接应用水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等指标直接表征其数值	验收时计算总治理度	1次/年	
		土壤流失控制比			区域容许土壤流失量（模数）与治理后（或验收时）的土壤流失量的比值		
		拦渣率			计算当年或阶段（时段）值，验收时计算累计值（总拦渣率）		
		扰动土地整治率			验收时计算总整治率	1次	
		林草植被恢复率			验收时计算总恢复系数		
		植被覆盖率			验收时总覆盖率		

2.4. 监测时段

勐典水库工程于2016年8月开工建设，2019年3月完工。2016年8月云南凌屹工程设计有限公司受建设单位委托，承担本项目水土保持监测工作。根据水土保持监测相关规定及以往监测工作经验，开发建设项目水土保持监测应于工程开工建设或水土保持监测合同签订时开始至工程结束后的自然恢复期结束。为此，确定本项目水土保持监测工作于2016年8月开始实施，于2019年11月结束，其中，施工期监测2.67年（32个月），试运行期监测0.67年（8个月），共监测3.33年（40个月）。

表 2-7 水土保持监测时段安排情况表

监测时段	时间安排	监测时间
施工期	2016年8月至2019年3月	32个月
试运行期	2019年4月至2019年11月	8个月
合计	2016年8月至2019年11月	40个月

2.5. 监测频次

本工程水土保持监测总频次为11次，采用调查、定位、巡查监测。其中雨季的监测频次根据当年降雨情况进行适当调整。

(1) 监测设计与实施计划：2016年8月，监测人员第一次对工程现场进行调查、记录，并收集监测所需资料，确定工程实际水土保持施工进度情况，结合水土保持方案设计情况进行对比，并编制《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测设计与实施计划》，指导后期监测工作，同时对监测仪器、设备和部分气象、水文等资料进行购买。

(2) 2016年度监测频次：2016年监测频次为1次，安排为8-12月监测1次。

(3) 2017年度监测频次：2017年监测频次为4次，安排为1-4月（旱季）监测1次，5-10月（雨季）监测2次，11-12月（旱季）监测1次。

(4) 2018年度监测频次：2018年监测频次为4次，安排为1-4月（旱季）监测1次，5-10月（雨季）监测2次，11-12月（旱季）监测1次。

(5) 2019年度监测频次：2019年监测2次，安排为1-4月（旱季）监测1次，5-11月监测1次。

表 2-8 水土保持监测频次情况表

监测年度	监测频次
2016年	2016年监测频次为1次，8-12月监测1次。
2017年	2017年监测4次，1-4月（旱季）监测1次，5-10月（雨季）监测2次，11-12月（旱季）监测1次。
2018年	2018年监测4次，1-4月（旱季）监测1次，5-10月（雨季）监测2次，11-12月（旱季）监测1次。
2019年	2019年监测2次，1-4月（旱季）监测1次，5-11月监测1次。

3. 重点部位水土流失动态监测

3.1. 防治责任范围监测

3.1.1. 水土保持防治责任范围

根据《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持方案可行性研究报告》及其批复文件，本项目防治责任范围共计 114.96hm²；其中项目建设区 73.29hm²；直接影响区 41.67hm²。

经监测组核实，最终核定监测范围总面积为 58.95hm²，其中项目建设区 58.95hm²，直接影响区 0.00hm²。具体水土流失防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1 水土流失防治责任范围统计表

防治分区		水保方案批复的面积	实际确定的防治责任范围	变化情况(增为“+”减为“-”)	
项目建设区	枢纽工程区	5.20	5.13	-0.07	
	渠系配套区	7.07	6.14	-0.93	
	淹没区	24.74	23.18	-1.56	
	道路工程区	进场道路	2.50	1.97	-0.53
		临时道路	3.99	3.99	0.00
	施工生产生活区	1.63	1.46	-0.17	
	土料场区	21.99	15.49	-6.50	
	弃渣场区	6.17	1.59	-4.58	
直接影响区		41.67	0.00	-41.67	
合计		114.96	58.95	-56.01	

从上表可看出，工程在建设过程中实防治责任范围为 58.95hm²。较原水保方案减少 56.01hm²，防治责任范围的减少主要原因是：①土料场、弃渣场的占地面积减少；②直接影响区扰动的区域已经计入项目建设区，现阶段不存在直接影响区。

3.1.2. 建设期扰动土地面积

3.1.2.1 扰动地表面积监测结果

根据建设单位提供工程建设征地资料和施工图等相关技术资料统计，结合实地调查监测记录，勐典水库工程共占压原地貌、破坏原地表 58.95hm²；其中枢纽工程区 5.13hm²；进场道路区 1.97hm²；淹没区 23.18hm²；渠系配套区 6.14hm²；施工生产生活区 1.46hm²；土料场区 15.49hm²；弃渣场区 1.59hm²；临时道路区 3.99hm²。水库建设扰动地表面积具体情况见表 3-2。

表 3-2 建设期扰动面积统计表

序号	项目区		《水保方案》批复的面积 (hm ²)	实际占地面积 (hm ²)	变化情况 (hm ²) 增 (+)、减 (-)
1	枢纽工程区		5.20	5.13	-0.07
2	渠系配套区		7.07	6.14	-0.93
3	淹没区		24.74	23.18	-1.56
4	道路工程区	进场道路	2.50	1.97	-0.53
		临时道路	3.99	3.99	0.00
5	施工生产生活区		1.63	1.46	-0.17
6	土料场区		21.99	15.49	-6.50
7	弃渣场区		6.17	1.59	-4.58
合计			73.29	58.95	-14.34

由表 3-2 可见，项目建设区实际扰动地表面积、扰动地表类型与水土保持方案可行性研究报告减少 14.34hm²，主要减少区域为土料场区和弃渣场区。

3.1.2.3 扰动地表面积动态监测结果

在开展勐典水库工程水土保持监测工作，按可操作性原则，最终确定监测时段为 2016 年 8 月~2019 年 11 月，监测历时 40 个月。根据工程相关资料，结合监测人员现场核实，监测记录工程建设扰动地表面积动态监测结果见表 3-3。

经监测组统计核实，2016 累计扰动土地总面积为 5.82hm²，其中项目建设期扰动面积为 5.82hm²，直接影响区 0.00hm²；2017 累计扰动土地总面积为 26.45hm²，其中项目建设期扰动面积为 26.45hm²，直接影响区 0.00hm²；2018 累计扰动土地总面积为 58.95hm²，其中项目建设期扰动面积为 58.95hm²，直接影响区 0.00hm²；具体统计情况见下表。

表 3-3 建设期扰动面积统计表

防治分区		水保方案批复的面积 (hm ²)	实际确定的防治责任范围 (hm ²)			
			2016 年度扰动 面积	2017 年度扰动 面积	2018 年度扰动 面积	
项目建 设区	枢纽工程区	5.20	1.15	5.13	5.13	
	渠系配套区	7.07	0.55	6.14	6.14	
	淹没区	24.74			23.18	
	道路工 程区	进场道路	2.50	1.97	1.97	1.97
		临时道路	3.99	2.00	3.99	3.99
	施工生产生活区	1.63	0.15	1.46	1.46	
	土料场区	21.99		6.27	15.49	
	弃渣场区	6.17		1.49	1.59	
直接影响区		41.67	0.00	0.00	0.00	
合计		114.96	5.82	26.45	58.95	

3.2. 取土（石、料）监测结果

3.2.1. 设计取土（石、料）情况

《水保方案》中，工程在沿线共规划了 1 个土料场，规划的土料场位于勐典水库库区上游右侧缓坡上，用于提供施工中所需回填土石方。占地面积 21.99hm²，储量 70.35 万 m³。

3.2.2. 取土（石、料）场位置及占地面积监测结果

根据监测组现场调查，工程建设实际启用了《水保方案》设置的土料场，共计占地 15.49hm²，取料 35.71 万 m³。取土场设置情况见表 3-4 所示。

3.2.3. 取土（石、料）量测结果

根据监测组核实，工程建设实际启用了 1 个土料场，占地 15.49hm²，取料 35.71 万 m³，较《水保方案》变化情况详见下表。

表 3-4 工程取土场特性表

名称	桩号及位置	方案设计		监测情况		变化情况	
		占地 (hm ²)	取土量 (万 m ³)	占地 (hm ²)	取土量 (万 m ³)	占地 (hm ²)	取土量 (万 m ³)
土料场	位于勐典水库库区上游右侧缓坡上	21.99	40.72	15.49	35.71	-6.50	-5.01
合计		21.99	40.72	15.49	35.71	-6.50	-5.01

《水保方案》设计取土场与实际施工情况存在一定差异，启用取土场 1 个，数量与方案一致，只是由于实际取土量和占地面积较方案设计减少。占地面积减少 6.50hm²，取土量减少 5.01 万 m³。

3.3. 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1. 设计弃土（石、渣）情况

《水保方案》共规划了 9 个弃渣场用于堆存施工中产生的弃渣，弃渣场共计占地 6.17hm²，设计弃渣容量为 40.23 万 m³。各个弃渣场的基本特征如表 3-5 所示。

3.3.2. 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

工程建设中，启用了《水保方案》设置的 2#弃渣场，弃渣场实际占地面积 1.59hm²，处置弃渣 7.43 万 m³。弃渣场设置详情如表 3-6 所示。

3.3.3. 弃土（石、渣）量监测结果

根据《工程台账汇总表》资料统计，工程在建设过程中土石方开挖 42.27 万 m³，回

填 70.55 万 m³，外借 35.71 万 m³（外借方均来自工程设置的土料场），弃渣量为 7.43 万 m³（运至工程设置的弃渣场进行堆存）。工程实际启用弃渣场情况具体见表 3-6。

表 3-5 《水土保持方案》中弃渣场设置情况表

序号	建设内容	占地面积	堆存容量 (万 m ³)	堆存点地形	堆渣高程(m)	实际堆渣量 (万 m ³)
1	弃渣场	2.36	24.95	大坝左岸坡地	1018.5-1065	24.75
2		0.46	1.69	东干渠 K0+457 洼地	1021.5-1029.5	1.49
3		0.81	5.13	东干渠 K2+601 洼地	1012-1026	4.93
4		0.4	2.18	东干渠 K3+431 洼地	1018.5-1026.5	1.98
5		0.37	1.26	东干渠 K4+362 洼地	997-1003	1.06
6		0.37	1.19	东干渠 K5+029 洼地	994.5-1001.5	0.99
7		0.4	1.46	西干渠 K0+357 洼地	1027.5-1033	1.26
8		0.82	1.58	西干渠 K1+215 洼地	1025-1032.5	1.38
9		0.18	0.79	西干渠 K2+185 洼地	1024.5-1030	0.59
合计		6.17	40.23			38.43

表 3-6 工程弃渣场布置表

序号	弃渣场名称	位置	渣场类型	面积 hm ²	占地类型	容量 万 m ³	弃渣量 (万 m ³)	最大堆高 m	渣料来源
1	1# 弃渣场	水库大坝下游 1000m 右侧沟箐	沟谷型	1.59	林地、草地、坡耕地等	10.95	7.43	9	枢纽工程
合计				1.59		10.95	7.43		

方案设计 1#、3#、4#、5#、6#、7#、8#、9#弃渣场由于渠系配套区开挖土石方采取就地回填，导致弃渣量减少，因此实际启用弃渣场较方案设计减少 8 个，面积减少 4.58hm²，实际启用弃渣场位置和方案设置 2#弃渣场一致，占地面积和弃渣量根据实际情况进行调整。

3.4. 工程实际产生弃土、弃渣情况

3.4.1. 工程实际产生土石方情况

经查阅建设单位提供的资料统计，勐典水库工程在建设过程中产生挖方 42.27 万 m³（其中一般土石方开挖 35.22 万 m³，剥离表土 7.05 万 m³），回填土石方 70.55 万 m³，外借土石方 35.71 万 m³（外借方均来自工程设置的土料场），弃渣量为 7.43 万 m³（运至工程设置的弃渣场进行堆存）。具体见表 3-7。

表 3-7 土石方情况监测表

分区		开挖量			回填利用		调入		调出		外借		弃方	
		剥离表土	开挖	小计	回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
枢纽工程区	大坝	5500	75236	80736	388995	389295			1500	导流围堰	357194	土料场	48935	弃渣场
	溢洪道		48286	48286	23460	23460							24826	
	隧洞		2050	2050	1483	1483							567	
进场道路区			52500	52500	52500	52500							0	
淹没区			1800	1800	1500	1500	1500	大坝					0	
渠系配套区			111000	111000	111000	111000								
土料场区		65000	65000	65000	65000	65000								
施工营场地			15300	15300	15300	15300								
临时道路区			46000	46000	46000	46000								
合 计		70500	352172	422672	705538	705538	1500	0	1500	0	357194	0	74328	

3.4.2. 工程建设土石方变更情况

(1) 实际土石情况与原水土保持方案设计对比变化情况

①变化情况

水保方案编制时项目还处于可研阶段，故水保方案数据与项目实际发生存在一定变化，具体见表 3-8。

②变更合理性分析与评价

水保方案属于可行性阶段，实际建设情况与水保方案发生一定变化，实际建设过程中综合调配土石方，较原方案减少开挖 21.88 万 m³，回填增加 4.12 万 m³，弃方减少 31.00 万 m³。工程建设过程中尽量优先利用开挖的土石方，减少了外借方土石方合理。

表 3-8 土石方变化情况对比表 单位：万 m³

项目区	变更报告				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
大坝	276717	476766	407184	207135	80736	388995	357194	48935	-195981	-87771	-49990	-160000
溢洪道	30985	5159		25826	48286	23460		24826	17301	18301	0	-1000
隧洞	7382	6853		529	2050	1483		567	-5332	-5370	0	38
进场道路区	54000	54000		0	52500	52500		0	-1500	-1500	0	0
淹没区	2356	1287		1069	1800	1800			-556	513	0	731
渠系配套区	149994	18025		131969	111000	111000			-38994	92975	0	-131969
土料场区	65970	65970			65000	65000			-970	-970	0	0
施工营场地	8185	7542		643	15300	15300			7115	7758	0	-643
临时道路区	45860	28728		17132	46000	46000			140	17272	0	-17132
合计	641449	664330	407184	384303	422672	705538	357194	74328	-218777	41208	-49990	-309975

3.4.3. 工程弃土弃渣动态监测情况

勐典水库工程于 2016 年 8 月开工建设，于 2019 年 3 月完工；2016 年 8 月，建设单位委托我公司对工程实施水土保持监测。根据水土保持监测设计，我公司在 2016 年 8 月至 2019 年 11 月期间对工程弃土弃渣进行了跟踪调查记录，记录情况见下表。

表 3-9 工程弃土弃渣动态监测记录情况表

建设项目时间	2016		2017 年				2018 年				2019 年	
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
枢纽工程、渠系配套设施、进场道路			—————									
工生产生活、土料场、弃渣场、清理			—————									
堆渣面积(hm ²)	0	0	0.55	0.86	1.02	1.25	1.28	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59
弃渣量(万 m ³)	0	0	2.05	3.21	3.99	4.89	5.77	6.95	7.43	7.43	7.43	7.43

注：“—————”代表施工进度，“I、II、III、IV”分别代表“一、二、三、四季度”。

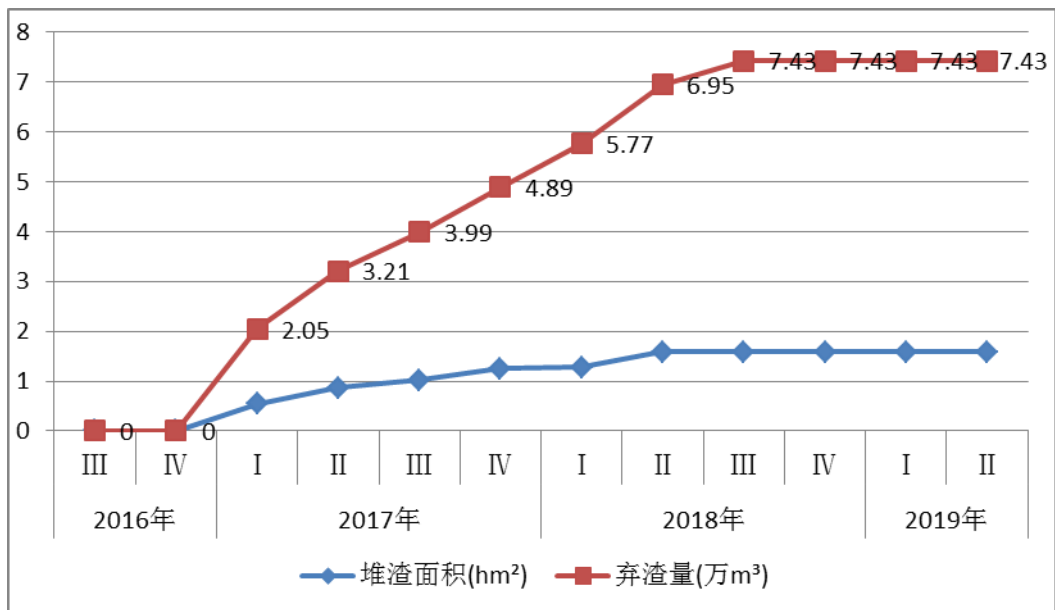


图 3-1 弃渣量、弃渣面积随工程施工进度变化曲线图

4. 水土流失防治措施监测结果

勐典水库工程由云南杰联市政工程有限公司、云南北水工程建设有限公司、江苏盐城水利建设有限公司、德宏秦瑞电力工程有限责任公司、云南省水利水电工程有限公司、云南杰联市政工程有限公司、云南永昌建筑工程有限公司、云南景升建筑工程有限公司建设。工程施工扰动区域水土保持工程措施纳入主体土建工程建设中，由主体土建工程施工单位统一负责实施，水土保持监理纳入主体土建工程监理中，水土保持由主体工程监理单位云南恒诚建设监理咨询有限公司统一负责水土保持工程全过程的监理。

4.1. 工程措施监测结果

4.1.1. 工程措施监测方法

(1) 工程措施的数量与质量

本项目水土保持工程措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理单位确定。

(2) 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本项目的防护工程主要指挡墙、排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

4.1.2. 工程措施设计情况

根据《水保方案》，本项目水土保持工程措施设计情况为：

土料场：排水沟 450m（土方开挖 270m³，土方回填 270m³）；弃渣场：截水沟 404m（土方开挖 121m³，土方回填 121m³，M7.5 浆砌石 226.20m³），挡墙 762m（土方开挖 461m³，土方回填 461m³，M7.5 浆砌石 1122.80m³），复耕 2.90hm²。

4.1.3. 工程措施实施情况监测结果

勐典水库工程建设过程中针对水土流失采取了各种防护措施，根据监测组核查施工台账及现场监测统计，实际完成的水土保持工程措施主要有：

弃渣场区：浆砌石挡墙 140m（土方开挖 625.58m³、M7.5 浆砌石 528.98m³），排水沟 122m（土方开挖 436.88m³、M7.5 浆砌石 136.84m³），排水混凝土涵管 110.00m，场

地平整、覆土 1.82hm²，土地复耕 1.51hm²；土料场：临时排水沟 450m(土方开挖 270m³，土方回填 270m³)，混凝土排水沟 150m(土方开挖 350m³，混凝土 200m³)，复耕 10.68hm²；道路工程区：排水沟 2.00km(土方开挖 785m³、M7.5 浆砌石 887m³、M10 砂浆抹面 844m²)；渠系配套区：复耕 3.55hm²。详情如下表所示。

表 4-1 水土保持工程措施实施统计表

编号	措施名称	单位	数量
1	弃渣场区		
1.1	挡渣墙	m	140
1.1.1	土方开挖	m ³	625.58
1.1.2	M7.5 浆砌石	m ³	528.98
1.2	排水沟	m	122
1.2.1	土方开挖	m ³	436.88
1.2.2	M7.5 浆砌石	m ³	136.84
1.3	排水混凝土涵管	m	110.00
1.4	场地平整、覆土	hm ²	1.82
1.5	复耕	hm ²	1.51
2	土料场		
2.1	临时排水沟	m	450
2.1.1	土方开挖	m ³	270
2.1.2	土方回填	m ³	270
2.2	混凝土排水沟	m	150
2.2.1	土方开挖	m ³	350
2.2.2	混凝土	m ³	200
2.3	复耕	hm ²	10.68
3	道路工程区		
3.1	排水沟	m	2000
3.1.1	土方开挖	m ³	785
3.1.2	M7.5 浆砌石	m ³	887
3.1.3	M10 砂浆抹面	m ²	844
4	渠系配套区		
4.1	复耕	hm ²	3.55

4.1.4. 工程措施实施进度

根据德宏州瑞丽市勐典水库工程施工资料结合监测组现场查勘，本项目实施水土保持工程措施进度如下：

- ①进场道路排水措施于 2017 年 12 月实施完成；
- ②弃渣场挡墙、截排水、复耕措施全部于 2018 年 6 月实施完成；
- ③土料场复耕措施于 2018 年 12 月实施完成。

水土保持工程措施实施情况



通过现场调查，本工程完成各项工程措施实施进度均严格按照水土保持方案设计及主体工程设计工程施工进度要求实施，符合水土保持相关规定要求。

4.1.5. 工程措施运行情况

经监测项目组全面巡查监测记录，项目建设各扰动地表区域所实施完成的截排水沟、挡墙等运行良好，排水沟未出现淤塞、毁坏等现象，措施运行良好，能正常发挥其水土保持功能。

4.1.6. 工程措施变化情况

勐典水库工程水土保持工程措施在实际建设过程中与方案设计相比，有部分变化，具体变化原因：①工程实际施工中取消了渠道区弃渣场，因此减少的弃渣场部分工程措施取消，导致弃渣场工程措施减少；②进场道路实际施工过程中增加排水措施，导致进场道路工程措施增加；③弃渣场和土料场恢复措施采用复耕的方式，导致弃渣场、土料场工程措施增加。措施变化情况统计见下表。

表 4-2 工程措施变化情况对比表

编号	措施名称	单位	水保方案	实际实施	变化情况
1	弃渣场区				
1.1	挡渣墙	m	762	140	-622
1.1.1	土方开挖	m ³	461	625.58	164.58
1.1.2	土方回填	m ³	461		-461
1.1.3	M7.5 浆砌石	m ³	1122.8	528.98	-593.82
1.2	排水沟	m	404	122	-282
1.2.1	土方开挖	m ³	121	436.88	315.88
1.2.2	土方回填	m ³	121		-121
1.2.3	M7.5 浆砌石	m ³	226.2	136.84	-89.36
1.3	排水混凝土涵管	m		110	110
1.4	场地平整、覆土	hm ²		1.82	1.82
1.5	复耕	hm ²		1.51	1.51
1.4	场地平整	hm ²	2.9		-2.9
2	土料场				
2.1	临时排水沟	m	450	450	0
2.1.1	土方开挖	m ³	270	270	0
2.1.2	土方回填	m ³	270	270	0
2.2	混凝土排水沟	m		150	150
2.2.1	土方开挖	m ³		350	350
2.2.2	混凝土	m ³		200	200
2.3	复耕	hm ²		10.68	10.68
3	道路工程区				
3.1	排水沟	m		2000	2000
3.1.1	土方开挖	m ³		785	785
3.1.2	M7.5 浆砌石	m ³		887	887
3.1.3	M10 砂浆抹面	m ²		844	844
4	渠系配套区				
4.1	复耕	hm ²		3.55	3.55

4.2. 植物措施监测结果

4.2.1. 植物措施监测方法

植物措施监测一般采用植被样方调查方法，主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。

分别取标准地进行观测植被生长发育状况，主要监测指标测量方法如下：

(1) 林木生长情况

① 树高：采用卷尺或测高仪进行测定。

② 胸径：采用胸径尺进行测定。

(2) 存活率和保存率

根据本项目实际情况，造林成活率在随机设置的 20m×20m 的三个重复样方内，于后期查看前期造林苗木成活的株数占造林苗木总株数的百分数，单位为%，保存率是指造林一定时间以后，检查保存完好的林木株数占总造林株数的百分数，单位为%。

人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/m²以上为合格，并计算合格样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

(3) 林草覆植被覆盖度监测

覆植被覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum(C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中：C_i 为林地、草地郁闭度或植被覆盖度；A_i 为相应郁闭度、植被覆盖度的面积；A 为流域总面积。

4.2.2. 植物措施设计情况

根据《水保方案》，本项目水土保持植物措施设计情况为：

枢纽工程区：草皮护坡 14872m²，乔木（西楠桦）438 株，草籽 0.40kg；**进场道路区：**乔木（西楠桦）833 株，草籽 0.10kg；**渠系配套区：**乔木（西楠桦）1400 株，草籽 1.10kg；**施工生产生活区：**乔木（西楠桦）619 株，草籽 0.50kg；**土料场区：**乔木（西楠桦）13425 株，草籽 10.70kg；**弃渣场区：**乔木（西楠桦）3581 株，草籽 2.90kg；**临时道路：**乔木（西楠桦）1333 株，草籽 0.10kg。

4.2.3. 植物措施实施情况监测结果

勐典水库工程建设过程中针对水土流失采取了各种防护措施，根据监测组核查施工台账及现场监测统计，实际完成的水土保持植物措施主要有：

枢纽工程区：大坝绿化 0.95hm²（铺草皮 0.95hm²）；溢洪道绿化 0.10hm²（铺草皮

0.10hm²); 水库管理所绿化 0.91hm²(铺草皮 0.12hm² 植物措施 351 株); 渠系配套区: 绿化 2.15hm²(草籽 2.50kg); 道路工程区: 绿化 0.13hm²(行道树绿化 2000m, 种植行道树 305 株); 施工生产生活区: 绿化 1.46 hm²(乔木 358 株)。工程实施绿化详情如下表所示。

表 4-3 水土保持植物措施实施统计表

编号	措施名称	单位	数量
1	枢纽工程区		
1.1	坝绿化	hm ²	0.95
1.1.1	铺草皮	hm ²	0.95
1.2	溢洪道绿化	hm ²	0.10
1.2.1	铺草皮	hm ²	0.10
1.3	水库管理所绿化	hm ²	0.91
1.3.1	铺草皮	hm ²	0.12
1.3.2	种植乔木	株	351
2	渠系配套区		
2.1	绿化	hm ²	2.15
2.1.1	播撒草籽	kg	2.50
3	道路工程区		
3.1	绿化	hm ²	0.13
3.1.1	行道树	m	2000
3.1.2	种植乔木	株	305
4	施工生产生活区		
4.1	绿化	hm ²	1.46
4.1.1	种植乔木	株	358

4.2.4. 植物措施实施进度

根据德宏州瑞丽市勐典水库工程施工资料结合监测组现场查勘, 本项目实施水土保持植物措施进度如下:

- ①进场道路植物措施于 2018 年 12 月实施完成;
- ②枢纽工程区植物措施于 2019 年 3 月实施完成;
- ③施工生产生活区植物措施于 2019 年 3 月实施完成。

勐典水库工程完成各项植物措施实施进度均严格按照水土保持方案设计及主体工程设计工程施工进度要求实施, 符合水土保持相关规定要求。

水土保持植物措施实施情况



进场道路行道树



大坝绿化



水库管理所绿化



施工生产生活区

4.2.5. 植物措施变化情况

勐典水库工程水土保持植物措施在实际建设过程中与方案设计相比，有部分变化，具体变化原因：①枢纽工程区大坝坡底采用浆砌石护坡，导致草皮护坡面积减少；②渠系配套区后期恢复采用撒播草籽的恢复方式，减少了种植乔木数量，增加了草籽撒播的数量；③进场道路区和施工生产生活区，实际实施数量和方案设计有一定出入；④土料场区和弃渣场区占地面积减少，导致措施减少；⑤方案设计的植被恢复，但实际实施的是复耕措施，故与方案对比植被恢复的措施面积减少。措施变化情况统计见下表。

表 4-5 植物措施变化情况对比表

编号	措施名称	单位	水保方案	实际实施	变化情况
1	枢纽工程区				
1.1	大坝绿化	hm ²		0.95	0.95
1.1.1	铺草皮	hm ²	1.4872	0.95	-0.5372
1.1.2	种植乔木	株	438		-438
1.1.3	播撒草籽	kg	0.4		-0.4
1.2	溢洪道绿化	hm ²		0.1	0.1
1.2.1	铺草皮	hm ²		0.1	0.1
1.3	水库管理所绿化	hm ²		0.91	0.91
1.3.1	铺草皮	hm ²		0.12	0.12
1.3.2	种植乔木	株		351	351
2	渠系配套区				
2.1	种植乔木	株	1400		-1400
2.2	播撒草籽	kg	1.1	2.5	1.4
3	道路工程区				
3.1	行道树绿化	m		2000	2000
3.1.1	种植乔木	株	833	305	-528
3.1.2	播撒草籽	kg	0.1		-0.1
4	施工生产生活区				
4.1	绿化	hm ²		1.46	1.46
4.1.1	种植乔木	株	619	358	-261
4.1.2	播撒草籽	kg	0.5		-0.5
5	土料场区				0
5.1	种植乔木	株	13425		-13425
5.2	播撒草籽	kg	10.7		-10.7
6	弃渣场区				
6.1	种植乔木	株	3581		-3581
6.2	播撒草籽	kg	2.9		-2.9
7	临时道路				
7.1	种植乔木	株	1333		-1333
7.2	播撒草籽	kg	0.1		-0.1

4.3. 临时防治措施监测结果

4.3.1. 临时措施监测方法

水土保持临时防护措施监测方法与工程措施监测方法类似，临时措施的数量主要由业主及监理单位提供，水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的临时防护措施工程量进行实地测量，记录临时措施实施位置、时段、类型、数量以及防治效果等。临时措施的施工质量主要由监理单位确定。

4.3.2. 临时措施设计情况

根据《水保方案》，本项目水土保持临时措施设计情况为：**枢纽工程区**：薄膜覆盖 35550m³，编织袋挡土墙 366m³。

4.3.3. 临时措施实施情况监测结果

勐典水库工程建设过程中针对水土流失采取了各种防护措施，根据监测组核查施工台账统计，工程实际完成的水土保持临时措施主要有：**枢纽工程区**：临时排水 300m、临时拦挡 400m、临时覆盖 15000m²。详情如下表所示。

表 4-4 水土保持临时措施实施统计表

编号	措施名称	单位	数量
1	枢纽工程区		
1.1	临时排水	m	300
1.2	临时拦挡	m	400
1.3	临时覆盖	m ²	15000

4.3.4. 临时措施实施进度

根据监测组现场查勘及查阅监理资料，2016年8月至2019年3月时段内监测记录，工程实施完成各项临时防护措施随主体工程施工进度而实施，目前区域内各项临时防护措施均已拆除。

4.3.5. 临时措施变化情况

勐典水库工程水土保持临时措施在实际建设过程中与方案设计及其批复相比，有变化，具体见下表。

表 4-5 临时措施变化情况对比表

编号	措施名称	单位	水保方案	实际实施	变化情况
1	枢纽工程区				
1.1	临时排水	m		300	+300
1.2	临时拦挡	m	366	400	+34
1.3	临时覆盖	m ²	35550	15000	-20550

4.4. 水土保持措施防治效果

枢纽工程区：根据监测，截至目前，枢纽工程区扰动的地表已硬化或植被恢复；实施完成各项工程措施运行良好，植被恢复区域植被基本郁闭，能够正常发挥其水土保持功能。综上所述，枢纽工程区水土流失已得到基本的治理，实施完成各项工程措施、植物措施能够保证水库今后运行水土保持要求。

渠系配套区：埋管区已绿化或复耕，明渠区已硬化或恢复，能够正常发挥其水土保持功能。区域水土流失已得到很好的控制，水土流失已得到基本的治理。

道路工程区：进场道路路面已硬化，路边种植行道树，目前区域实施完成的植物措施运行良好，能够正常发挥其水土保持功能。区域水土流失已得到很好的控制，水土流失已得到基本的治理。

土料场区：土料场区已平整复耕，交由当地百姓种植经济作物，能够正常发挥其水土保持功能。区域水土流失已得到很好的控制，水土流失已得到基本的治理。

弃渣场区：弃渣场区域实施了挡渣墙、排水沟措施进行治理，弃渣平台已平整复耕，交由当地百姓种植经济作物，能够正常发挥其水土保持功能。区域水土流失已得到很好的控制，水土流失已得到基本的治理。

施工生产生活区：施工生产生活区已实施绿化措施进行治理，目前区域实施完成的植物措施运行良好，能够正常发挥其水土保持功能。区域水土流失已得到很好的控制，水土流失已得到基本的治理。

5. 土壤流失情况监测

5.1. 水土流失面积

通过监测数据统计, 本项目 2016 年度流失面积为 4.31hm², 2017 年度流失面积为 21.49hm², 2018 年度流失面积为 18.81hm²。具体统计见表 5-1。

表 5-1 建设期内各年度水土流失面积统计表

防治分区		方案设计防治责任范围	2016 年度		2017 年度		2018 年度		
			累计扰动面积	流失面积	累计扰动面积	流失面积	累计扰动面积	流失面积	
项目 建设 区	枢纽工程区	5.20	1.15	1.05	5.13	3.15	5.13	3.03	
	渠系配套区	7.07	0.55	0.54	6.14	4.15	6.14	5.15	
	淹没区	24.74					23.18		
	道路工程区	进场道路	2.50	2.50	1.12	1.97	1.35	1.97	0.25
		临时道路	3.99	2.00	1.50	3.99	3.52	3.99	0.15
	施工生产生活区	1.63	0.15	0.10	1.46	1.16	1.46	0.53	
	土料场区	21.99			6.27	6.27	15.49	8.21	
	弃渣场区	6.17			1.49	1.39	1.49	1.49	
直接影响区	41.67	/	/	/	/	/	/		
合计		114.96	5.82	4.31	26.45	21.49	58.95	18.81	

表 5-2 各施工时段水土流失面积统计表

防治分区	方案设计防治责任范围		施工准备期		施工期		试运行期		
	小计	项目 建设 区	累计扰动面积	流失面积	累计扰动面积	流失面积	累计扰动面积	流失面积	
项目 建设 区	枢纽工程区	5.20	1.15	1.05	5.13	3.15	5.13	1.62	
	渠系配套区	7.07	0.55	0.54	6.14	4.15	6.14	5.98	
	淹没区	24.74			23.18		23.18	0.00	
	道路工程区	进场道路	2.50	2.50	1.12	1.97	1.35	1.97	0.14
		临时道路	3.99	2.00	1.50	3.99	3.52	3.99	3.92
	施工生产生活区	1.63	0.15	0.10	1.46	1.16	1.46	1.44	
	土料场区	21.99			15.49	6.27	15.49	15.28	
	弃渣场区	6.17			1.59	1.39	1.59	1.56	
直接影响区	41.67								
合计		114.96	5.82	4.31	58.95	21.49	58.95	29.94	

通过监测报告统计数据, 本项目施工准备期流失面积预测为 4.31hm², 流失形式以原生水土流失为主, 流失强度判定为轻度侵蚀; 施工扰动后, 缺乏各项水保措施, 大量裸露面伴随风蚀及水蚀情况下存在水土流失现象, 水土流失面积在降雨、风力、重力作用下逐渐增大, 施工期也是发生水土流失的主要时段, 监测判定施工期水土流失强度为极强烈侵蚀、强烈侵蚀, 施工期流失面积为 21.49hm²; 随着工程进度推进, 按照水保方案的水保措施体系逐步实施了各项水保措施, 水保措施逐渐发挥其功能后, 同时项目实

施了部分硬化及建构筑物，流失面积由施工期的最大逐渐变小，监测判定目前试运行期水土流失强度为轻度侵蚀，随着水保措施实施达标后逐渐满足六项指标要求。流失情况统计见表 5-2。

5.2. 土壤流失量

5.2.1. 侵蚀单元划分原则

参照水土保持防治分区的划分原则，确定侵蚀分区划分按照以下原则进行：

(1) 施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等有显著差异。

(2) 相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。

(3) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.2.2. 侵蚀单元划分

5.2.2.1 原地貌侵蚀单元划分

根据业主提供资料、监理数据及监测结果等资料，本项目建设总占地面积为 35.77hm²（未计列淹没区面积），原地貌类型为水利及水域设施用地、林地、园地、草地、坡耕地。项目占地类型及面积情况见下表。

表 5-3 原地貌各侵蚀单元占地表

序号	项目区		占地类型 (hm ²)					占地总面积
			水利及水域设施用地	林地	园地	草地	坡耕地	
1	枢纽工程区		0.14	4.06	0.00	0.11	0.82	5.13
2	渠系配套区		0.35	1.61	0.34	0.23	3.61	6.14
3	道路工程区	进场道路	0.00	1.82	0.00	0.00	0.15	1.97
4		临时道路	0.01	1.68	0.00	0.32	1.98	3.99
5	施工生产生活区		0.00	0.07	0.00	0.03	1.36	1.46
6	土料场区		0.00	8.71	0.00	0.68	6.10	15.49
7	弃渣场区		0.03	0.43	0.00	0.35	0.78	1.59
合计			0.53	18.38	0.34	1.72	14.80	35.77

根据以上原地貌占地统计情况，原地貌侵蚀单元划分按项目建设分区进行一级分区后，再按占地类型进行二级分区。原地貌侵蚀单元划分情况见下表。

表 5-4 原地貌各侵蚀单元划分情况表

侵蚀单元一级分区	侵蚀单元二级分区	占地面积 (hm ²)	原地貌侵蚀模数 [t/(km ² a)]	特征描述
枢纽工程区	水利及水域设施用地	0.14	0	主要为淹没区内的沟道、河道。
	林地	4.06	350	多为次生稀树乔木，下部覆盖杂草，植被覆盖度为 70~80%左右
	草地	0.11	450	部分区域出露有土层，并长有草本植物。

侵蚀单元一级分区	侵蚀单元二级分区	占地面积 (hm ²)	原地貌侵蚀模数 [t/(km ² a)]	特征描述
	坡耕地	0.82	2500	地形平缓, 全年大部分时间均种植有农作物覆盖。
进场道路	林地	1.82	350	多为次生稀树乔木, 下部覆盖杂草, 植被覆盖度为 70~80%左右
	坡耕地	0.15	2500	地形平缓, 全年大部分时间均种植有农作物覆盖。
临时道路	水利及水域设施用地	0.01	0	主要为淹没区内的沟道、河道。
	林地	1.68	350	多为次生稀树乔木, 下部覆盖杂草, 植被覆盖度为 70~80%左右
	草地	0.32	450	部分区域出露有土层, 并长有草本植物。
	坡耕地	1.98	2500	地形平缓, 全年大部分时间均种植有农作物覆盖。
渠系配套区	水利及水域设施用地	0.35	0	主要为淹没区内的沟道、河道。
	林地	1.61	350	多为次生稀树乔木, 下部覆盖杂草, 植被覆盖度为 70~80%左右
	园地	0.34	600	自然坡度较缓, 常年种植果木。
	草地	0.23	450	部分区域出露有土层, 并长有草本植物。
	坡耕地	3.61	2500	地形平缓, 全年大部分时间均种植有农作物覆盖。
施工生产生活区	林地	0.07	350	多为次生稀树乔木, 下部覆盖杂草, 植被覆盖度为 70~80%左右
	草地	0.03	450	部分区域出露有土层, 并长有草本植物。
	坡耕地	1.36	2500	地形平缓, 全年大部分时间均种植有农作物覆盖。
土料场区	林地	8.71	350	多为次生稀树乔木, 下部覆盖杂草, 植被覆盖度为 70~80%左右
	草地	0.68	450	部分区域出露有土层, 并长有草本植物。
	坡耕地	6.10	2500	地形平缓, 全年大部分时间均种植有农作物覆盖。
弃渣场区	水利及水域设施用地	0.03	0	主要为淹没区内的沟道、河道。
	林地	0.43	350	多为次生稀树乔木, 下部覆盖杂草, 植被覆盖度为 70~80%左右
	草地	0.35	450	部分区域出露有土层, 并长有草本植物。
	坡耕地	0.68	2500	地形平缓, 全年大部分时间均种植有农作物覆盖。

5.2.2.2 地表扰动类型划分

本项目为建设类项目, 在建设过程中对地表有很大程度的扰动。为了客观地反映建设项目的水土流失特点, 对建设项目的地表扰动进行适当的分类。施工过程中对地表的扰动主要表现为坝基开挖与回填、渠道开挖、弃土弃渣、建筑物、施工平台等。堆渣、填方、开挖面、平台等具有不同的水土流失特点。根据监测工作的实际需要和工程特点, 在实地调查的基础上, 依照同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致、不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则, 共分为 3 类地表扰动类型, 结果见表 5-5。

根据项目建设实际情况, 地表扰动类型主要为: ①渠道区施工平台土地整平, 平台类; ②弃渣场、堆渣类; ③取土取料场边坡, 开挖面; 本工程各种地表扰动类型占地情况详见表 5-6。

表 5-5 地表扰动类型分类表

地表扰动			
侵蚀危害	有危害扰动		
扰动特征	平台	开挖面	堆渣（回填坡面）
侵蚀对象形态	施工场地	土石质开挖面	土石质高堆渣
特征描述	土壤、页岩类	土壤、风化岩	堆渣土>高度 4m
类型	平台	土石质面	高堆渣
编号	1	2	3

注：1 为平台类，2 为开挖类，3 为堆渣类。

表 5-6 本工程各地表扰动类型占地情况表

序号	监测分区		地表扰动类型	面积 (hm ²)
1	枢纽工程区		开挖面	1.12
			平台	0.59
			堆填面	3.42
2	渠系配套区		开挖面	1.84
			平台	1.90
			堆填面	2.39
3	道路工程区	进场道路	开挖面	0.35
			平台	1.15
			堆填面	0.47
	临时道路	开挖面	0.72	
		平台	3.19	
		堆填面	0.08	
4	施工营场地		开挖面	0.18
			平台	1.10
			堆填面	0.19
5	土料场区		开挖面	5.42
			平台	10.07
6	弃渣场区		平台	1.03
			堆填面	0.56
合计				35.77

5.2.3. 各侵蚀单元侵蚀模数

5.2.3.1 原地貌侵蚀模数

根据《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持方案可行性研究报告》，结合监测数据分析，项目建设区原地貌侵蚀模数为 1241.57t/(km²a)，详见下表。

表 5-7 原地貌侵蚀模数监测结果一览表

分区	总占地面积	占地类型					平均侵蚀模数	
		水利及水域设施用地	林地	园地	草地	坡耕地		
原生侵蚀模数[t/(km ² a)]		0	350	600	450	2500		
枢纽工程区		5.13	0.14	4.06	0.00	0.11	0.82	686.26
渠系配套区		6.14	0.35	1.61	0.34	0.23	3.61	1611.73
道路工程区	进场道路	1.97	0.00	1.82	0.00	0.00	0.15	513.71
	临时道路	3.99	0.01	1.68	0.00	0.32	1.98	1424.06

分区	总占地面积	占地类型					平均侵蚀模数
		水利及水域设施用地	林地	园地	草地	坡耕地	
原生侵蚀模数[t/(km ² a)]		0	350	600	450	2500	
施工生产生活区	1.46	0.00	0.07	0.00	0.03	1.36	2354.79
土料场区	15.49	0.00	8.71	0.00	0.68	6.10	1201.07
弃渣场区	1.59	0.03	0.43	0.00	0.35	0.78	1420.13
合计	35.77	0.53	18.38	0.34	1.72	14.80	1241.57

5.2.3.2 各扰动地表类型侵蚀模数

根据地表类型划分，本工程地表扰动类型可以划分为四种类型：①堆渣（渣场）；②开挖坡面；③平台。

（1）堆渣（渣场）侵蚀模数强度

由于监测委托后，渣场已恢复结束。监测组根据项目建设中渣场动态变化的特性，确定该区域的土壤侵蚀模数取值通过参考地形、气候、植被等水土流失因子相似的同类工程，结合本项目堆渣侵蚀模式进行取值，故确定本项目的堆渣土壤侵蚀模数取值为 9500t/(km²a)，回填坡面土壤侵蚀模数取值为 8500t/(km²a)。

（2）开挖面侵蚀模数强度

由于监测委托后，开挖面已经进行植被恢复，无法对其布设相关监测设施。监测组根据项目区地形、气候、植被等水土流失因子相似的同类工程，结合本项目开挖面侵蚀模式进行取值，故确定本项目的开挖面土壤侵蚀模数取值为 8000t/(km²a)。

（3）平台侵蚀模数强度

由于监测期间，各施工平台区域处于持续施工扰动阶段，无法对其布设相关监测设施。监测组根据项目建设中施工平台动态变化的特性，确定该区域的土壤侵蚀模数取值通过参考地形、气候、植被等水土流失因子相似的同类工程，结合本项目开挖边坡和回填边坡侵蚀模式进行取值，截止目前平台区域已进行硬化和植被恢复等措施，故确定本项目的施工平台土壤侵蚀模数取值为 3000t/(km²a)。

（4）各地表扰动类型侵蚀模数

表 5-8 工程项目施工期土壤侵蚀模数取值表

扰动类型	平均土壤侵蚀模数[t/(km ² a)]
堆渣（渣场）	9500
回填坡面	8500
开挖面	8000
平台	3000

5.2.3.3 防治措施实施后侵蚀模数

2019年3月，勐典水库工程全部建设完成并进入试运行期，通过按水保措施体系实施各项水保措施并发挥其水土保持功能，侵蚀模数明显变小，全区水土流失情况得到有效治理和控制，根据监测组初步测算，目前防治措施实施后侵蚀模数如下：

表 5-9 各单元土壤侵蚀模数分析结果表

侵蚀单元		占地面积 (hm ²)	侵蚀单元概况	侵蚀模数 [t/(km ² a)]	加权平均侵蚀 模数 [t/(km ² a)]	
项目 建设 区	枢纽工程区	5.13	目前该区已修建完善的截排水设施，边坡和迹地已进行植被恢复，得到较好治理，区域已不存在裸露面，区域水土流失主要为微度的面蚀。	480	498.31	
	渠系配套区	6.14	目前管道区已全部平整进行植被恢复，植物措施已开始发挥其效应，区内主要为微度流失；渠道区已硬化。	500		
	道路工程区	进场道路	1.97	目前道路排水沟完好，边坡植被恢复情况较好，已不存在流失裸露面，该区水土流失为微度的面蚀。		435
		临时道路	3.99	目前已进行复耕，恢复情况较好，已不存在流失裸露面，该区水土流失为微度的面蚀。		550
	施工生产生活区	1.46	目前该区已经全部拆除进行了迹地清理恢复，恢复情况较好，已不存在流失裸露面，该区水土流失为微度的面蚀。	480		
	土料场区	15.49	目前料场区迹地已清理，现已进行复耕，恢复情况较好，已不存在流失裸露面，该区水土流失为微度的面蚀。	500		
	弃渣场区	1.49	目前已进行复耕，恢复情况较好，已不存在流失裸露面，该区水土流失为微度的面蚀。	500		
合计		35.77				

5.2.4. 原生土壤侵蚀量

1. 土壤侵蚀模数取值

本项目所在区域水土流失以水力侵蚀为主，水土流失预测范围内各地类原生土壤侵蚀强度，在查阅工程区现有水土流失调查成果资料的基础上，根据现场调查情况，按地类分区综合分析后确定。本报告确定工程水土流失防治责任范围内不同土地的原生土壤侵蚀模数详见下表。

表 5-10 原生土壤侵蚀模数取值表

序号	地类	自然因素	原生土壤侵蚀模数	备注
1	水利及水域设施用地	主要为淹没区内的沟道、河道。	0	
2	林地	多为次生稀树乔木，下部覆盖杂草，植被覆盖度为 70~80%左右	350	
3	园地	自然坡度较缓，常年种植果木。	600	
4	草地	部分区域出露有土层，并长有草本植物。	450	
5	坡耕地	地形平缓，全年大部分时间均种植有农作物覆盖。	2500	

根据项目区原生占地情况，加权平均计算得出项目区土壤侵蚀模数背景值为 1241.57t/(km²a)，具体详见表 5-7。

2. 水土流失预测

结合预测时段划分和预测参数，计算得到项目原生土壤流失量为 1478.89t，具体计

算成果见下表。

表 5-11 原生土壤流失量计算表

监测分区		预测面积 (hm ²)	预测时段 (a)	平均侵蚀模数 t/(km ² ·a)	原生流失量 (t)
枢纽工程区		5.13	3.33	686.26	117.23
渠系配套区		6.14	3.33	1611.73	329.54
道路工程区	进场道路	1.97	3.33	513.71	33.70
	临时道路	3.99	3.33	1424.06	189.21
施工生产生活区		1.46	3.33	2354.79	114.49
土料场区		15.49	3.33	1201.07	619.53
弃渣场区		1.59	3.33	1420.13	75.19
合计		35.77			1478.89

5.2.5. 施工期土壤侵蚀量

各扰动地表区域土壤流失量主要根据“5.2.3 各侵蚀单元土壤侵蚀模数”分析计算得出各侵蚀单元土壤侵蚀模数计算，施工期水土流失总量 6497.16t。

表 5-12 工程扰动后土壤流失量计算表

监测分区		地表扰动类型	面积 (hm ²)	平均土壤侵蚀模数 t/(hm ² ·m)	监测时段 (a)	土壤流失量 (t)
枢纽工程区	开挖面		1.12	8000	3.33	298.37
	平台		0.59	3000	3.33	58.94
	堆填面		3.42	8500	3.33	968.03
渠系配套区	开挖面		1.84	8000	3.33	490.71
	平台		1.90	3000	3.33	190.15
	堆填面		2.39	8500	3.33	677.79
道路工程区	进场道路	开挖面	0.35	8000	3.33	93.24
		平台	1.15	3000	3.33	114.89
		堆填面	0.47	8500	3.33	133.03
	临时道路	开挖面	0.72	8000	3.33	191.33
		平台	3.19	3000	3.33	318.88
		堆填面	0.08	8500	3.33	22.59
施工生产生活区	开挖面		0.18	8000	3.33	46.67
	平台		1.10	3000	3.33	109.39
	堆填面		0.19	8500	3.33	53.72
土料场区	开挖面		5.42	8000	3.33	1444.29
	平台		10.07	3000	3.33	1005.84
弃渣场区	平台		1.03	3000	3.33	103.25
	堆填面		0.56	9500	3.33	176.05
合计			35.77			6497.16

综上所述，本项目原生水土流失量为 1478.89t，扰动后水土流失量为 6497.16t，新增水土流失量为 5018.27t。

5.2.6. 治理后水土流失量

经治理后，本工程每年产生水土流失量 178.25t，平均侵蚀模数为 498.31t/(km²·a)。

表 5-13 治理后土壤侵蚀量计算表

序号	监测分区	占地面积 (hm ²)	治理后模数 ([t/(km ² a)])	治理后侵蚀量(t)
1	枢纽工程区	5.13	480	24.62
2	渠系配套区	6.14	500	30.70
3	道路工程区	进场道路	435	8.57
		临时道路	550	21.95
4	施工生产生活区	1.46	480	7.01
5	土料场区	15.49	500	77.45
6	弃渣场区	1.59	500	7.95
合计		35.77		178.25

5.3. 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

在项目建设过程中，共产生 7.43 万 m³ 的弃渣，根据项目区土壤的特点，其容重取 1.35t/m³ 进行计算，共产生弃渣 100305t，流失系数取 0.06。按公式计算，若不及时实施拦挡等工程措施，项目在建设过程中弃土弃渣可能产生流失量为 6018.30t，计算过程见表 5-14。

表 5-14 弃土弃渣流失量计算表

预测分区	弃土弃渣量		流失系数	流失量 (t)
	(m ³)	(t)		
弃渣场区	74300	100305	0.06	6018.30
合计	74300	100305		6018.30

施工过程中，建设单位根据监测组意见，遵循“先拦后弃”原则，及时修建弃渣场拦挡、截排水措施，工程措施实施到位，有效的起到拦渣作用，累计拦渣约 95911.64t，拦渣率大于 95%，有效的控制了弃渣场潜在的水土流失量。

5.4. 水土流失危害监测结果

勐典水库工程项目水土保持监测工作于 2016 年 8 月开展，为此主要经全面巡查其危害迹象，枢纽工程区、道路工程区、渠系配套区、弃渣场区、土料场区等监测点监测，通过巡查监测并寻访当地居民进行分析得出。经分析，得出如下结论：

(1) 对水库下游河流影响监测结果

经全面巡查监测及其走访，项目建设没有对水库下游河流造成不良影响，项目区内由完善的截排水系统，雨水经过处理后排入附近河流。

(2) 影响周边生态环境监测结果

项目建设区周边直接影响区：经全面巡查记录，项目建设期间，没有出现为项目建设区周边直接影响区扰动的情况，项目建设所产生的弃渣亦没有乱堆乱弃于直接影响

区，即项目建设没有对项目建设区周边直接影响区造成明显危害的现象。

（3）其他水土流失危害监测结果

勐典水库工程项目建设及生产运行可能产生的其他水土流失危害主要为项目建设产生的水土流失是否对周边河道造成明显淤积、对周边道路是否产生明显损害等，经全面巡查记录，项目建设期间及监测时段内，项目建设区周边河流没有出现因项目建设所产生的水土流失淤积的迹象、项目建设区周边道路亦没有出现因项目建设所产生的水土流失影响而产生明显损毁的现象。

综上所述，德宏州瑞丽市勐典水库工程项目建设期间，因工程建设产生的水土流失得到了较好的控制，没有对项目建设区、项目建设区周边直接影响区等区域生态环境造成明显的水土流失危害。

6. 水土流失防治效果监测结果

6.1. 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产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。

项目区内扰动地表面积为 35.77hm^2 (未计列淹没区面积)，全区扰动土地整治面积约为 34.27hm^2 ，通过计算得项目区内的扰动土地整治率为 95.81% ，达到水土保持方案确定防治目标值。

表 6-1 扰动土地整治率监测计算结果

分区	项目建设区面积 (hm^2)	扰动面积 (hm^2)	建筑物及场地道路硬化 (hm^2)	水土流失治理面积 (hm^2)			土地整治面积 (hm^2)			扰动土地整治面积 (hm^2)	扰动土地整治率 (%)
				植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地整平	小计		
枢纽工程区	5.13	5.13	3.35	1.58		1.58			0.00	4.93	96.10
渠系配套区	6.14	6.14	0.01	2.15		2.15	3.68		3.68	5.84	95.11
进场道路区	1.97	1.97	1.77	0.13	0.01	0.14			0.00	1.91	96.95
临时道路区	3.99	3.99				0.00	3.82		3.82	3.82	95.74
施工生产生活区	1.46	1.46		1.40		1.40			0.00	1.40	95.89
土料场区	15.49	15.49				0.00	14.85		14.85	14.85	95.87
弃渣场区	1.59	1.59			0.01	0.01	1.51		1.51	1.52	95.60
合计	35.77	35.77	5.13	5.26	0.02	5.28	23.86	0.00	23.86	34.27	95.81

6.2. 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积 (不含永久建筑物及水面等面积) 的百分比。

勐典水库工程造成水土流失面积 29.94hm^2 ，水土保持措施治理面积 29.14hm^2 ，其中建筑物及场地硬化 5.13hm^2 ，工程措施治理面积 0.02hm^2 ，植物措施治理面积 5.26hm^2 。项目区水土流失总治理度为 97.33% ，达到水土保持方案确定防治目标值。

表 6-2 水土流失总治理度监测计算结果

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			土地整治面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
					植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地平整	小计	
枢纽工程区	5.13	5.13	3.35	1.62	1.58		1.58			0.00	97.53
渠系配套区	6.14	6.14	0.01	5.98	2.15		2.15	3.68		3.68	97.49
进场道路区	1.97	1.97	1.77	0.14	0.13	0.01	0.14			0.00	100.00
临时道路区	3.99	3.99	0.00	3.92	0.00		0.00	3.82		3.82	97.45
施工生产生活区	1.46	1.46	0.00	1.44	1.40		1.40			0.00	97.22
土料场区	15.49	15.49	0.00	15.28	0.00		0.00	14.85		14.85	97.19
弃渣场区	1.59	1.59	0.00	1.56	0.00	0.01	0.01	1.51		1.51	97.44
合计	35.77	35.77	5.13	29.94	5.26	0.02	5.28	23.86	0.00	23.86	97.33

6.3. 拦渣率与弃渣利用情况

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

经统计，本工程经过土石方平衡调配后产生弃土量 7.43 万 m³，建设单位根据监测组意见，遵循“先拦后弃”原则，及时修建弃渣场拦挡、截排水措施，工程措施实施到位，有效的起到拦渣作用，累计拦渣约 7.11 万 m³，拦渣率大于 95%，有效的控制了弃渣场潜在的水土流失量，达到本工程水土保持方案确定的水土流失防治目标值。

表 6-3 拦渣率监测计算结果表

分区	弃渣量 (万 m ³)	拦渣量 (万 m ³)	方案目标值 (%)	监测值 (%)
项目区	7.43	7.11	95	95.69

6.4. 土壤流失控制比

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

德宏州瑞丽市勐典水库工程所在地属于西南土石山区，其容许土壤流失量为 500t/(km²a)，各项水土保持工程措施实施后，目前项目区土壤流失量为 498.31t/(km²a)，土壤流失控制比为 1.01，达到水土保持方案确定的防治目标值。

表 6-4 土壤流失控制比计算结果表

分区	平均侵蚀模数 (t/km ² a)	容许土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	方案目标值	监测值
项目区	498.31	500	1	1.01

6.5. 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内林草植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

项目区可绿化面积约 5.26hm²，实际实施绿化面积约 5.22hm²，通过计算得项目区内的林草植被恢复率为 99.24%。

表 6-5 林草植被恢复率监测计算结果

分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
枢纽工程区	5.13	1.58	1.57	99.37
渠系配套区	6.14	2.15	2.13	99.07
进场道路区	1.97	0.13	0.13	100.00
临时道路区	3.99	0.00		—
施工生产生活区	1.46	1.40	1.39	99.29
土料场区	15.49	0.00		—
弃渣场区	1.59	0.00		—
合计	35.77	5.26	5.22	99.24

6.6. 林草覆盖率

工程实际占地面积为 35.77hm²，工程建设恢复林草植被面积 5.22hm²。经综合分析，项目建设区林草覆盖率为 14.59%，林草覆盖率未达到水土保持方案确定的防治目标值（实际施工过程中，土料场和弃渣场，根据当地的需要均以复耕的方式恢复，导致绿化面积减少）。

表 6-6 林草覆盖率监测计算结果

分区	项目建设区 (hm ²)	林草覆盖面积 (hm ²)	方案目标值 (%)	监测值 (%)
项目建设区	35.77	5.22	27	14.59

7. 结论

7.1. 水土流失动态变化

根据《德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持方案可行性研究报告》，本项目水土流失防治等级执行一级标准。

六项指标反映项目水土保持及水土流失的现状，量化反映项目的水土保持及水土流失现状，防治目标达标情况见表 7-1。

通过监测，对勐典水库工程水土保持防治达标情况进行定量分析。分析表明，工程运行初期，水土保持防治六项指标为：扰动土地整治率为 95.81%，水土流失总治理度为 97.33%，土壤流失控制比达 1.01，拦渣率达 95.69%，水林草植被恢复率为 99.24%，林草覆盖率达 14.59%。除林草覆盖率外其余指标均达到方案确定的目标值（实际施工过程中，土料场和弃渣场，根据当地的需要均以复耕的方式恢复，导致绿化面积减少）。

表 7-1 工程防治目标达标情况

防治标准	I 级标准	方案目标值	监测值	达标情况
扰动土地整治率 (%)	*	95	95.81	达标
水土流失总治理度 (%)	*	97	97.33	达标
土壤流失控制比	0.7	1	1.01	达标
拦渣率 (%)	95	95	95.69	达标
林草植被恢复率 (%)	*	99	99.24	达标
林草覆盖率 (%)	*	27	14.59	不达标

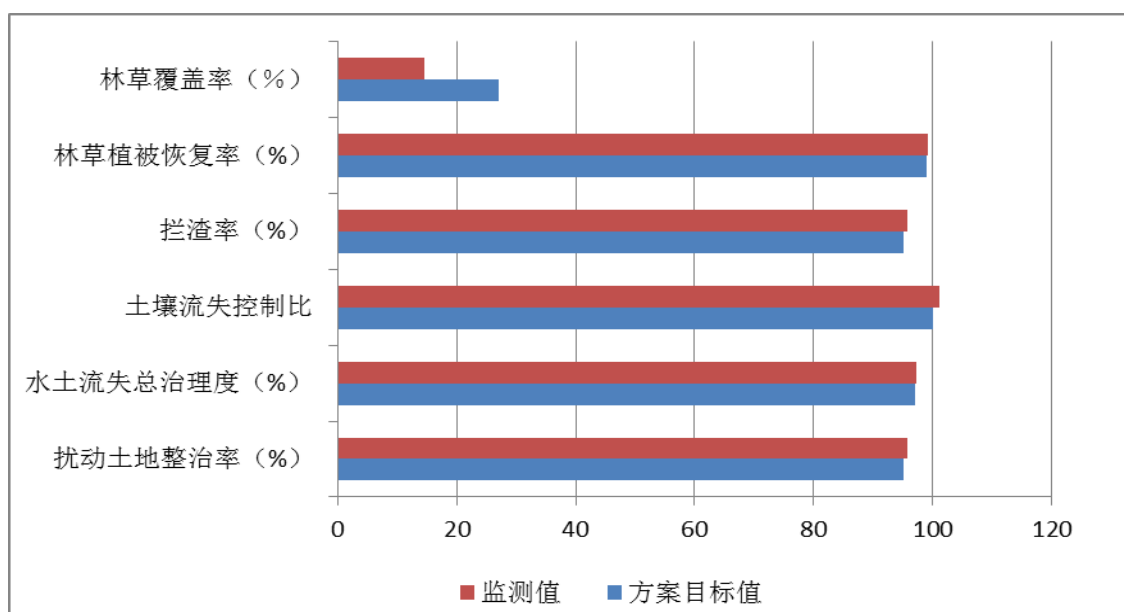


图 7-1 六项指标达标情况

由上图可见,除林草覆盖率外其余指标均达到方案确定的目标值(实际施工过程中,土料场和弃渣场,根据当地的需要均以复耕的方式恢复,导致绿化面积减少);项目区现场各项水土保持措施较为完善,较好的发挥着水土保持功效。

7.2. 水土保持措施评价

2016年8月至2019年11月期间,监测人员多次对项目区水土保持工程进行现场调查、巡查监测。通过现场勘察、图片拍摄、调查巡访等,对水库各扰动地表区域实施的水土保持措施进行评价。工程建设期间水土保持措施评价主要参照水土保持方案报告书设计情况,结合现场巡查记录(记录方式采用图片拍摄、表格记录等),查阅瑞丽市勐典水库工程建设管理所提供《德宏州瑞丽市勐典水库工程质量检验报告》和《德宏州瑞丽市勐典水库工程交工验收报告》进行综合分析、评价。经分析、评价,得出如下结论:

1) 工程建设各扰动地表区域均已基本按照主体工程设计和水土保持方案设计要求实施完成措施的建设,经试验检验中心检验,工程实施完成各项工程措施质量合格,监测项目组现场调查、量测,实施完成各项工程措施尺寸、规格符合水土保持要求。水土保持工程质量检验评定结果合格。

2) 工程建设各扰动地表区域可恢复植被区域均已按照主体工程设计及水土保持方案设计要求实施完成绿化、植草、人工栽植树木等植被绿化措施。经监测项目组对本项目巡查监测记录,项目区内实施完成植被绿化成活率较高、植被恢复良好,能够满足项目区各扰动地表区域今后运行水土保持要求。

3) 项目建设期间,施工单位基本按照水土保持方案设计及水土保持相关规定要求对本项目各扰动地表区域实施完成临时排水、临时拦挡、临时覆盖措施,防护工程建设期间可能产生的水土流失。经监测项目组于2016年8月~2019年11月多次全线巡查记录,施工期间实施完成各项临时防护措施实施数量、类型基本满足工程建设水土流失防治实际需求,尺寸、规格满足水土保持要求,能达到因地制宜防治工程建设区域水土流失的目的。

4) 截止2019年11月,已实施完成各项工程措施均运行良好,能够正常发挥其水土保持功能;实施完成各区域植被绿化措施恢复良好,能够有效发挥其水土保持功能。

7.2.1. 水土流失动态变化情况

施工初期,因大面积、大规模开挖扰动原地貌、损坏原土地等,项目建设区造成大面积疏松裸露面,受降雨、地表径流等冲刷,项目建设区产生了一定量的水土流失,项

目建设区水土流失呈面状强烈侵蚀,局部区域伴随极强烈侵蚀。随着主体工程施工进度,各扰动地表区域建构物的建设、场地的硬化,以及主体工程及水土保持相关要求的各扰动地表区域排水沟等工程措施的实施,项目建设区各扰动地表区域水土流失由强烈侵蚀转化为局部区域的中度侵蚀。项目建设区各扰动地表区域建构物、场地硬化以及排水沟等设施建成后,项目建设区水土流失由中度侵蚀转变为微度侵蚀。

综上所述,德宏州瑞丽市勐典水库工程项目建设场地水土流失动态变化总体呈:极强烈→强烈→中度侵蚀→轻度侵蚀→微度侵蚀的动态变化过程。

7.3. 存在问题及建议

1、问题

针对本工程的监测情况,监测工作主要存在以下问题:

(1) 在监测过程中,由于人为扰动的因素,使得监测数据精度难保证,一般可比性较差,与侵蚀模型的建立要求差距大。

(2) 临时施工场地区域植被生长状况一般,覆盖率不足。

2、建议

根据勐典水库工程建设水土保持监测结果,结合监测期结束时本项目水土保持措施的实施、运行情况,以及在监测工作开展过程中的经验总结,对本项目后继的水土保持工作提出以下几点建议:

(1) 在后期植被养护中,应适当采取坡面固定等工程防护措施,以最大限度的减少水土流失,从而间接保护植物措施,使水土保持工程措施、植物措施发挥其水土保持综合功能,保证工程正常、安全运行。

(2) 对弃渣场边坡、截排水沟应进行长期巡查,特别是对开挖边坡及易发生滑塌区域的巡查,避免在雨季造成严重水土流失,对本工程安全造成影响,将德宏州瑞丽市勐典水库工程真正建设成为生态、环保、水保绿色工程。

7.4. 综合结论

通过监测,对德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持防治达标情况进行定量分析。分析表明,工程运行初期,水土保持防治六项指标为:扰动土地整治率为 95.81%,水土流失总治理度为 97.33%,土流失控制比达 1.01,拦渣率达 95.69%,水林草植被恢复率为 99.24%,林草覆盖率达 14.59%。除林草覆盖率外其余指标均达到方案确定的目标值(实际施工过程中,土料场和弃渣场,根据当地的需要均以复耕的方式恢复,导致可绿

化面积减少),项目区现场各项水土保持措施较为完善,较好的发挥着水土保持功效。

通过 40 个月的监测及相关资料统计及分析,德宏州瑞丽市勐典水库工程建设基本按照主体工程和水土保持方案的设计要求开展了水土流失防治工作。针对目前本项目的水土保持工作而言,主要是做好部分区域水土保持措施的完善工作和对已实施的水土保持措施进行管护及养护,避免被人为破坏和因养护不当(植物措施)而丧失其功能。

通过以上监测成果可以看出,本项目建设对水土保持工作较为重视,水土保持措施的实施效果较好,各项措施基本依照水土保持方案的要求落实到位。

委 托 书

云南凌屹工程设计有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》等法律法规的要求，现委托贵公司完成德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测工作。

请贵公司接到委托后按照水土保持监测的相关规定和程序尽快开展工作，具体事宜以合同为准。

瑞丽市勐典水库工程建设管理所



德发改农经〔2013〕319号

德宏州发展和改革委员会关于《云南省德宏州瑞丽市
勐典水库工程可行性研究报告》的批复

瑞丽市发展和改革局、水利局：

你们上报的《关于请求审查德宏州瑞丽市勐典水库工程可行性研究报告的请示》（瑞发改字〔2013〕100号）文收悉。根据德宏州水利局报送的《瑞丽市勐典水库工程可行性报告评审意见》，该项工程可行性研究报告基本达到本阶段规程、规范的深度要求，经研究，现批复如下：

一、同意新建瑞丽市勐典水库工程。该项工程主要任务是解决水库下游农田灌溉和农村 2666 人、2185 头牲畜的饮水供水，灌区主要分布在勐秀乡。设计水库总库容 413 万 m³（其中：设计洪水位以下库容 393 万 m³、兴利库容 337.5 万 m³、死库容 10.5 万 m³），坝型为均质土坝。设计灌溉面积 9050

亩，其中：新增灌溉面积 8746 亩，改善灌溉面积 304 亩。

二、主要建设内容：水库大坝最大坝高 45m，坝顶轴线长 195m，坝顶宽 5m；输水隧洞（兼导流洞）长 767 m（其中：洞身段长 698.0m，设计输水流量 0.88 m³/s；导流洞设计流量 4.42 m³/s）。隧洞采用钢筋混凝土衬砌，有压洞断面结构为矩形断面，衬砌后断面为 1.5 × 1.8 m，无压洞断面结构为城门洞形，衬砌后断面尺寸为 1.5 × 1.93m；开敞式溢洪道轴线全长 321.0m，单孔、实用堰，堰顶宽度 4m，采用钢筋混凝土衬砌，设计校核洪水位时下泄流量 26.5 m³/s。

输水工程由总干渠、东干渠、西干渠组成，总长 9.138km，其中：总干渠长 0.496Km，东干渠长 2.38Km，西干渠长 6.262Km。

三、主要工程量

枢纽工程(大坝、输水隧洞、溢洪道)：土方开挖 23.81 万 m³、石方开挖 2.76 万 m³、石方洞(井)开挖 0.61 万 m³、均质坝坝体土料填筑 40.81 万 m³、粗砂反滤料 1.50 万 m³、碎石反滤料 1.56 万 m³、土方回填 0.21 万 m³、坝体排水棱体 2.45 万 m³、C15 混凝土 0.14 万 m³、C20 钢筋混凝土 0.70 万 m³、C25 钢筋混凝土 137m³、喷 C20 混凝土护坡 721 m³、浆砌石 1324m³、下游植草护坡 1.49 万 m²、钢筋制安 716t、基础帷幕灌浆(含钻机)5478m、隧洞回填灌浆 2426 m²，固结灌浆 3555m。

输水工程：土方开挖 15.0 万 m³、土方回填 1.80 万 m³、

C20 钢筋混凝土 3569m³、C25 钢筋混凝土 10m³、喷 C20 混凝土护坡 83 m³、浆砌石 2.34 万 m³、钢筋制安 66.22t。

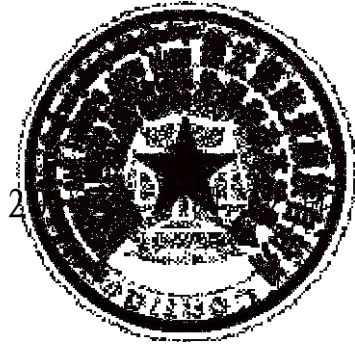
四、批准工程估算总投资 12259.54 万元。工程部份投资 10819.05 万元，其中：①枢纽工程投资构成：建筑工程 5546.19 万元、机电设备及安装工程 52.25 万元、金属结构设备及安装工程 130.95 万元、施工临时工程 172.27 万元、独立费用 1933.58 万元、预备费 783.53 万元；②输水灌溉工程投资构成：建筑工程 1476.57 万元、金属结构设备及安装工程 51.40 万元、施工临时工程 261.97 万元、独立费用 210.31 万元、预备费 200.03 万元；③移民和环境部份总投资为 1440.49 万元，投资构成：水库移民征地补偿费 1289.30 万元、水土保持工程费 113.43 万元、环境保护工程费 37.76 万元。由于项目投资较大，资金来源要多方筹措，还要积极争取国家、省投资支持。

五、初步设计阶段要进一步查清坝址区工程地质条件，天然建筑材料储量，进一步优化设计方案，合理降低工程投资。要重视征地补偿工作，进一步核实工程占地和搬迁实物量，确保该项工程建设顺利实施。

六、接文后请抓紧做好初步设计报告的编制工作，建设项目经投资主管部门审核通过后，初步设计报告报州水利局会同州发改委审批。请国土、林业、环保等相关部门对项目前期工作给予大力支持。

特此批复

附件：《瑞丽市勐典水库工程可行性研究报告评审意见》



抄报：省发改委农经处、省水利厅、州政府

抄送：州财政局、水利局、国土资源局、林业局、环保局、防震减灾局、维稳办公室、云南烟草保山香料烟有限责任公司、州水利电力勘察设计院；瑞丽市政府、财政局、国土资源局、林业局、环保局、防震减灾局、维稳办公室

德宏傣族景颇族自治州水利局文件

德水保许〔2013〕1号

德宏州水利局关于准予瑞丽市勐典水库工程水土保持方案行政许可申请的决定书

瑞丽市水利局：

你单位于2013年5月24日向本机关提出瑞丽市勐典水库工程水土保持方案审批的申请，本机关于2013年5月24日依法受理。本机关组织专家对该方案进行技术审查，评审时间不计算在行政许可期限内。经审查，符合法定条件、标准，根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《中华人民共和国水土保持法》第二十五条第一款的规定，本机关决定准予你单位申报的瑞丽市勐典水库工程水土保持方案的行政许可申请。

经专家组技术审查，现就瑞丽市勐典水库工程水土保持可行性研究的主要内容批复如下：

一、瑞丽市勐典水库位于德宏州瑞丽市勐秀乡境内的南永卡

河上，属南宛河一级支流，坝址位置东经 $98^{\circ} 46' 50''$ ，北纬 $24^{\circ} 06' 45''$ 。建设内容包括大坝、输水隧洞（兼导流洞）、溢洪道及配套设施。水库径流面积 8.36km^2 ，设计最大坝高 45m ，总库容 413万 m^3 ，规模为小（1）型。工程土石方开挖总量为 972153m^3 ，土石方回填 701107m^3 ，剥离 70860m^3 ，表土堆放于临时表土堆场，用于土料场及枢纽工程区后期绿化覆土，产生永久弃方 384303m^3 。项目总投资 12259.54 万元，其中土建投资 7022.76 万元。总工期为 28 个月。项目区属云南省水土流失重点预防保护区、重点监督区，水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

二、《报告书》的编制基本符合水土保持有关法律法规和《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）、《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）等技术规范、规程及标准的要求。基本达到可行性研究深度要求。

三、基本同意防治责任范围为建设项目区和直接影响区，防治责任总面积为 114.96hm^2 。项目建设区由枢纽工程区、进场道路区、淹没区、渠系配套区、施工生产生活区、土料场区、弃渣场区、临时道路区等组成，其防治责任面积为 73.29hm^2 ；直接影响区主要为施工过程中可能影响范围，其防治责任面积为 41.67hm^2 。

四、基本同意本方案对水土流失的预测分析。预测时段、预

测分区基本可行。工程建设扰动占压地表面积为 73.29hm²，损坏水土保持设施面积 30.19hm²。预测时段内若不采取水土保持防治措施，预测工程建设可能产生的水土流失总量为 98950t，新增水土流失量 97689t。

五、基本同意防治措施总体布局。主要防治措施有工程措施、植物措施及临时措施等。本方案新增措施主要工程量为：土方开挖 852m³，场地平整及覆土 2.9hm²，M7.5 浆砌石 1349m³，种植西楠桦 21629 株，草籽播种面积 15.4hm²，草籽 15.4kg，薄膜覆盖 35550m²，编织袋挡土墙 311m³（详见附件）。

六、基本同意水土保持监测目的、原则及监测点的布设、监测内容、监测计划及监测成果要求等基本可行。

七、水土保持投资估算的编制依据、方法、价格水平年、基础单价、工程单价等与主体工程一致，符合编制规定；基本同意本工程水土保持总投资 135.99 万元，其中主体工程已计列 22.56 万元，方案新增水土保持投资 113.43 万元。新增水保投资中：工程措施费 46.73 万元，植物措施费 9.96 万元，临时工程费 5.98 万元，独立费用 15.85 万元，基本预备费 4.71 万元，水保设施补偿费 30.19 万元。水土保持投资纳入工程基本建设总投资中，按年度计划安排，专款专用。

八、基本同意水土保持防治目标值及效益分析。防治目标中，扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比

1.0, 拦渣率 95%, 林草植被恢复率 99%, 林草覆盖率 27%。

九、基本同意水土保持方案实施进度安排, 要严格按照批复的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

十、建设单位在工程建设中应重点做好以下工作:

(一) 按照批复水土保持方案, 落实资金, 安排专人负责, 做好水土保持工程后续设计、招投标和施工组织工作, 加强对施工单位的监督与管理, 切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 项目建设中各类施工活动要严格限定在用地范围内, 严禁随意占压、扰动和破坏地表植被; 做好表土的剥离、集中堆放、拦挡、排水、苫盖及回覆等; 施工过程中产生的弃土(渣)要及时清运至指定地点堆放并进行防护, 禁止随意倾倒; 施工结束后要及时进行迹地整治, 复耕或恢复植被。加强施工组织管理和临时防护措施, 合理安排施工时序, 严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三) 每个季度向州、市水行政主管部门通报一次水土保持方案实施情况, 并主动接受水行政主管部门的监督检查。

(四) 委托具有水土保持监理资质的单位和人员承担水土保持监理任务, 加强水土保持工程建设监理工作, 确保水土保持工程建设质量。

(五) 工程建设中占用和损坏水土保持设施, 须依法按

批复的水土保持方案足额交纳水土保持设施补偿费。

（六）工程的规模、地点等发生较大变动时，建设单位应及时修改水土保持方案，并报州水利局审批；水土保持初步设计和设计变更报州水利局备案。

（七）采购石、砂等建筑材料要选择符合规定的料场，明确水土流失防治责任，并向项目所在地水行政主管部门备案。

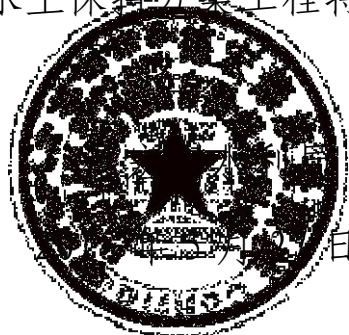
（八）建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，在工程投入运行之前及时向州水利局申请水土保持设施验收。

（九）加强施工组织和管理，确保施工安全。

十一、方案编制单位必须于批复之日起 30 日内将水行政主管部门批复同意的水土保持方案报告书送至瑞丽市水利局。

十二、瑞丽市水利局要加大检查指导力度，督促建设单位认真落实“三同时”制度切实做好施工期间的水土保持工作。

附件：瑞丽市勐典水库工程水土保持方案工程特性表



抄报：省水利厅水土保持处

抄送：德宏州发展和改革委员会、瑞丽市水利局、德宏州水利电力勘察
设计院。

德宏州水利局办公室

2013年5月27日印发

附件 瑞丽市勐典水库工程水土保持方案工程特性表

项目名称	德宏州瑞丽市勐典水库工程		流域管理机构		长江水利委员会
设计省区	云南省	涉及地市或个数	德宏州	涉及县或个数	瑞丽市
项目规模	小(1)型	总投资(万元)	12259.54	土建投资(万元)	7022.76
动工时间	2014年1月	完工时间	2016年4月	方案设计水平年	2017
项目组成	建设区域	长度/面积 (m/hm ²)	挖方量(m ³)		填方量(m ³)
	枢纽工程区	/5.2	236490		483888
	进场道路区	/2.5	52500		54000
	淹没区	/24.74	1069		1287
	渠系配套区	/7.07	149994		54802
	土料场区	/21.99	447915		40720
	施工生产生活区	/1.63	8185		7542
	临时道路区	/3.99	45860		28728
国家或省级重点防治区类型	省级重点 预防保护区	地貌类型		中切割山区	
土壤类型	红壤	气候类型		亚热带高原季风	
植被类型	亚热带常绿阔叶 和南亚热带落叶林	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² .a)]		1091.7	
防治责任范围面积(hm ²)	114.96	土壤容许流失量[t/(km ² .a)]		500	
项目建设区(hm ²)	73.29	扰动地表面积(hm ²)		73.29	
直接影响区(hm ²)	41.67	损坏水保设施面积(hm ²)		30.19	
建设期水土流失预测总量(t)	98950.1	新增水土流失量(t)		97689.2	
新增水土流失主要区域		枢纽工程区、施工生产生活区、土料场区、弃渣场区、进场道路区、渠系配套区、临时道路区			
防治目标	扰动土地治理率(%)	95	水土流失总治理度(%)		97
	土壤流失控制比	1.0	拦渣率(%)		95
	植被恢复系数(%)	99	林草覆盖率(%)		27
防治措施	分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	枢纽工程区	主体工程已考虑	完工后绿化、西楠桦	无	
	进场道路区	主体工程已考虑	西楠桦	无	
	淹没区	无	无	无	
	渠系配套区	主体工程已考虑	草籽	无	
	土料场区	排水沟	草籽	拦挡及薄膜覆盖	
	弃渣场区	挡土墙及排水沟	西楠桦	拦挡及薄膜覆盖	
	临时道路区	主体工程已考虑	西楠桦	无	
	施工生产生活区	主体工程已考虑	草籽	无	
投资(万元)	46.73	9.96	5.98		
水土保持总投资(万元)	135.99(新增113.43)		独立费用(万元)	15.85	
水土保持监理费(万元)	1.25	监测费(万元)	12.72	补偿费 30.19(万元)	
方案编制单位	德宏州水利电力勘察设计院		建设单位	瑞丽市水利局	
项目负责人及电话	杨明广		法定代表人及电话		
地址	芒市目瑙纵歌路13号		地址		
邮编	678400		邮编		
联系人及电话	13578236453		联系人及电话		
电子信箱	ymguang@gmail.com		电子信箱		

德宏州水利局 德宏州发展和改革委员会

文件

德水复〔2016〕15号

德宏州水利局 德宏州发展和改革委员会关于 瑞丽市勐典水库工程初步设计报告的批复

瑞丽市水利局：

2016年4月21日，云南省水利厅、云南省发展和改革委员会委托云南省水利水电工程技术评审中心组织专家对《瑞丽市勐典水库工程初步设计报告》（以下简称《初设报告》）进行审核，设计单位根据专家的修改意见和建议对《初设报告》进行了修改完善。2016年8月26日，云南省发展和改革委员会、云南省水利厅以云发改农经〔2014〕1370号文印发了《瑞丽市勐典水库工程初步设计报告投资审核意见》，根据审核意见，现将《初设报告》批复如下：

一、工程任务和规模

勐典水库是一座解决农村人畜生活供水和农田灌溉供水

的小(一)型水库。水库死水位 1042.0m ,正常蓄水位 1069.0m ,设计洪水位 1070.78m ,校核洪水位 1071.48m ;水库总库容 413 万 m^3 ,兴利库容 337.5 万 m^3 ,死库容 10.5 万 m^3 ,设计供水量 498.8 万 m^3 。水库建成后 ,可解决 4380 人农村人口、4573 头大小牲畜的生活供水和 9050 亩 (新增 8829 亩 ,改善 221 亩) 农田灌溉供水。

二、工程主要建设内容

勐典水库工程主要由枢纽工程和输水工程组成 ,枢纽工程由大坝、溢洪道和导流输水隧洞组成 ,输水渠工程由总干渠、东干管和西干渠组成。

基本同意设计推荐的坝轴线和坝型 ,主坝采用均质坝 ,最大坝高 47.0m ,坝顶高程 1071.50m ,坝顶轴线长 195.0m ,坝顶宽 5.0m ,坝顶设置 1.0m 高的防浪墙。

基本同意溢洪道布置于大坝左岸 ,为开敞式 ,由进水渠段、控制段、渐变段、泄槽段 (泄槽缓坡段、泄槽陡坡段)、消力池段、出水渠段及海曼段组成 ,全长 233 m ,最大下泄流量为 $26.50m^3/s$ 。溢洪道除海曼段采用 M7.5 浆砌石衬砌外 ,其余段均采用 C25 钢筋混凝土和 C35 钢筋混凝土衬砌。

基本同意导流隧洞与输水隧洞结合为一体布置于左岸 ,并兼有放空功能 ,导流任务完成后 ,进口以取水竖井的形式改造成输水放空隧洞进口。输水隧洞由取水竖井段、有压段、闸门井段、无压段、出口泄槽明渠段和取水池段组成 ,全长 767 m ,其中 :洞身段长 707 m ,设计流量 $0.826m^3/s$,导流流量 $5.76m^3/s$,水库放空时间为 111.4 小时 ,放空流量 $8.68m^3/s$ 。导流输水隧洞采用

C25 钢筋混凝土衬砌。

基本同意渠线布置设计。总干渠全长 0.5km，设计流量 0.79 m³/s；东干管全长 5.79 km，为浅埋管，采用 DN630 螺旋钢管，设计流量 0.33 ~ 0.20m³/s；西干渠全长 2.38km，设计流量 0.46 ~ 0.39m³/s。总干渠和西干渠采用 M7.5 浆砌石衬砌，M10 水泥砂浆抹面。

同意工程施工总工期为 30 个月。

三、工程建设征地及移民安置

工程建设征地总面积 1081.7 亩，其中：工程永久征地面积 546.2 亩（水库淹没影响区面积 371.1 亩，枢纽工程建设区 135.5 亩，输水工程建设区 39.6 亩），临时占地面积 535.5 亩（枢纽工程建设区 389.1 亩，输水工程建设区 146.4 亩）。基准年生产安置人口 18 人，至规划水平年生产安置人口为 22 人，无搬迁人口，生产安置方式以大农业方式为主，采用从本村或相邻的村委会内有偿调剂耕地进行安置，恢复生产。

四、工程管理

工程建成后，成立瑞丽市勐典水库管理所（隶属于瑞丽市水利局行政管辖）进行管理，定员编制5人，管理人员经费及水库日常维护费由市财政承担。

管理单位要制定合理可行的水库调度运行管理办法，细化管理岗位职责，加强水情测报和运行观测，保障蓄水和防洪度汛安全，充分发挥水库综合效益，促进工程良性循环运行。

瑞丽市人民政府要制定水源地保护管理办法，做好水质保护。

五、工程概算和资金筹措

核定勐典水库工程概算总投资为9331.74万元。工程部分投资为7243.43万元，其中：枢纽工程投资为5890.68万元，输水工程投资为1352.75万元；专项部分投资为2088.31万元，其中：征地移民安置补偿费为1969.46万元，水土保持工程投资为93.10万元，环境保护工程投资25.75万元。

资金筹措方案：省级按规定给予适当补助，其余资金由州、市自筹解决。

六、项目实施意见

（一）下阶段应根据初步设计报告评审意见进一步完善和优化设计，确保技术方案落实，并按照基本建设程序抓紧工程建设。

（二）严格按照项目法人责任制、招标投标制、建设监理制、合同管理制和批复文件要求，认真组织项目实施，切实重视劳动安全生产，确保工程质量，如期完成建设任务。

（三）按照审定的建设征地移民安置规划，认真做好工程征地补偿、移民安置工作，确保工程顺利实施。认真落实环境保护措施。

（四）严格控制工程投资，及时足额落实市级配套资金。工程实施超出初步设计批复概算投资的部分由市自筹解决。

附件：云南省发展和改革委员会 云南省水利厅《关于印发瑞丽市勐典水库工程初步设计报告投资审核意见的通知》



德宏州发展和改革委员会

2016年9月28日

抄报：云南省发展和改革委员会、云南省水利厅

瑞丽市勐典水库工程 水保植物措施实施协议

甲方：瑞丽市勐典水库工程建设管理所

乙方：罗有象 勒用 勒定

瑞丽市勐典水库批准的水保工程植物措施涉及乙方土地为土料场，原计划实施植物措施恢复为种植西南桦。现因土料场土地经营权属乙方所有，施工期间取土仅为临时性征地，有效期为 2 年，乙方不愿按照批准的水保方案要求种植西南桦，甲方亦无权强制要求乙方种植指定植物进行植被恢复。

经甲乙双方共同商定，土料场植被恢复由乙方罗有象、勒用、勒定自愿进行恢复，但需在 2020 年 10 月前完成，并保证其成活率满足要求，经甲方组织人员现场查验后，认定为已满足水保及土地恢复要求的，甲方将在项目专项资金及补助条件允许的情况下，通过肥料补助，植被恢复补助等方式，按照水保或土地复垦方案中审定的标准给予一定的资金补助。该专项补助为甲方按照项目有关方案标准进行植被恢复扶持，如项目专项资金无法使用，则乙方不得强制要求甲方补助，亦不得以任何理由提出其他要求。

本协议一式肆份，甲方持壹份，乙方三人各持壹份。经
签字后有效，未签字的乙方代表不在协议约定内。

甲 方：瑞丽市勐典水库工程建设管理所
法定代表人： 陈法辉

日 期：2019 年 12 月 16 日

乙 方：罗有象 勒用 勒定
签 字： 罗有象  勒用  勒定

日 期：2019 年 12 月 16 日

瑞丽市勐典水库工程建设管理所文件

瑞勐管所请〔2018〕6号

签发人：陈洪辉

关于请求批准瑞丽市勐典水库水土保持工程 实施内容调整的请示

瑞丽市水利局：

根据《德宏州水利电力勘察设计院设计补充通知》（德水设保〔2018〕1）文件及水保专项工程实际需要，实施过程中需对以下内容进行调整：

- 1、因2#弃渣场地理位置优越，且能满足弃渣需求，取消

1#、3#、4#、5#、6#、7#、8#、9#弃渣场及相应的各项措施，
2#弃渣场增加排水沟。

2、因 2#弃渣场、土料场属临时征地，所有权归当地村民所有，村民希望种植高效经济果木，原批准的植物措施种植西南桦取消，由当地群众自选作物种植，但自选植物种植密度、覆土厚度需满足规程规范要求，同时村民代表与建设单位签订《植物措施实施协议》。

3、进库道路一侧边坡新增绿化行道树种植。

4、管理房征地范围内新增部分经济植物，果木种植。

经调整后，工程部分实施的植物措施面积有所减少，弃渣场减少部分为实际调减，其余部分调整由村民实施，实际实施措施能满足水土保持有关要求。

当否，请批示。

附件：《德宏州水利电力勘察设计院设计补充通知》（德水设保〔2018〕1号）

瑞丽市勐典水库工程建设管理所

2018年4月10日

瑞丽市勐典水库工程建设管理所办公室 2018年4月10日印

勐典水库工程设计补充通知 德水设水保[2018]01号

瑞丽市勐典水库工程建设管理所：

根据枢纽工程及东西干渠弃渣、渠道预留便道、进库道路及管理房实际，经我院研究，做如下补充：

1、枢纽及渠道弃渣优化利用后，弃渣量较少，经复核2#弃渣场容量能满足弃渣堆放需求，因此取消1#、3#、4#、5#、6#、7#、8#、9#弃渣场，同时2#弃渣场增加临时排水沟280m。排水沟过水断面尺寸为0.5m×0.6m，边墙为直墙式，顶宽0.4m，采用M7.5浆砌石砌筑；挡土墙80m，顶宽0.5m，面坡垂直，背坡坡比1:0.3，墙高2.0m，基础埋深0.5m，采用M7.5浆砌石砌筑；

2、2#弃渣场弃渣及土料场取料结束后，由当地群众自选植物种类进行恢复。但自选植物种植密度、覆土厚度需满足规程规范要求。

3、渠道永久征地范围内预留车辆进出的便道，播撒草籽，覆土厚度不小于30cm。

4、进库道路一侧边坡新增绿化行道树及播撒草籽；

5、管理房征地范围内新增芒果、李子、柠檬等经济植物及播撒草籽。

5、以上内容，工程量均以实际发生量计。

德宏州水利电力勘察设计院
瑞丽市勐典水库工程项目设代组
2018年3月22日

瑞丽市水利局文件

瑞水复〔2018〕3号

签发人：杨明方

瑞丽市水利局关于瑞丽市勐典水库工程 水土保持实施内容调整的批复

瑞丽市勐典水库工程建设管理所：

你所报来的《关于请求批准瑞丽市勐典水库水土保持工程实施内容调整的请示》(瑞勐管所请[2018]6号)文已收悉。经组织局有关科室水保专业人员核实审核，认为勐典水库工程水土保持实施内容调整实属工程建设所需，设计调整补充材料完备，同意你所上报的调整请示。

你所务必按照设计补充通知内容和有关规范要求，抓紧组织实施，确保水土保持措施发挥各项水保功能。



瑞丽市水利局办公室

2018年4月13日印

注：当电子票号与纸质票号不一致为无效票

执收单位编码：22906

代收单位名称：

执收单位名称：

德宏傣族景颇族自治州水利局

开票日期

云南省非税收入收款收据 (单位执收)



电子票号：0015478086

No 0015478086

数字指纹：00B4B7B7113F320760
区号(级次)：

2019-01-24 16:58:00 467

533100

缴款人名称

瑞丽市水利局

项目编码

收入项目名称

计量单位

数量

标准

金

额

0192177

水土保持补偿费

郭忠小序

元

301,900

1 元

301,900.00

合计人民币(大写)

叁拾壹万零叁佰玖拾元整

¥：

301,900.00

备注：

复核：

经办：

余苓

开票人：

余苓

第二联 收据

砂浆抗压强度检测成果表

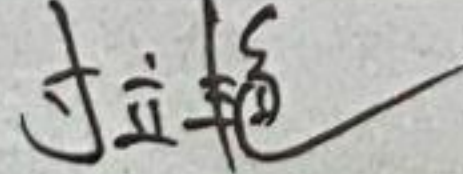
报告编号: HMJC-RLSK-2019-11-2

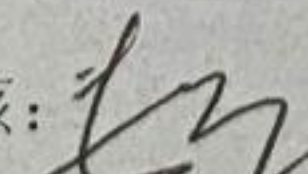
工程名称: 瑞丽市勐典水库工程第(十一标段)

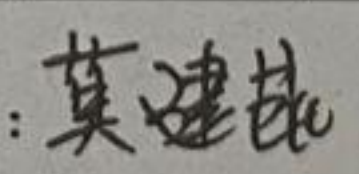
云南省水利工程质量检测机构资质专用章
 昆明浩淼水利水电工程检测有限公司
 第七页 共七页 (不包括封面) 有效期至 2021年12月31日
 委托单位: 瑞丽市勐典水库工程建设管理所

样品编号	工程部位	设计标号	制件日期	试验日期	龄期(天)	试件尺寸(mm)	受压面积(mm ²)	破坏压力(kN)	抗压强度(MPa)	强度代表值(MPa)	备注
HMJC-RLSK-S-2019-11-1 (1/3)	水保(弃料场)排水沟	M7.5	2018-12-14	2019-1-11	28	70.7×70.7×70.7	5000	44.82	8.96	8.62	
HMJC-RLSK-S-2019-11-1(2/3)								42.58	8.52		
HMJC-RLSK-S-2019-11-1(3/3)								43.67	8.73		
HMJC-RLSK-S-2019-11-2 (1/3)	水保(弃料场)挡土墙	M7.5	2018-12-24	2019-1-21	28	70.7×70.7×70.7	5000	48.21	9.64	9.26	
HMJC-RLSK-S-2019-11-2 (2/3)								46.95	9.39		
HMJC-RLSK-S-2019-11-2 (3/3)											
	以下空白										

破坏压力(kN) 抗压强度(MPa) 强度代表值(MPa)
 混凝土工程类、金属结构类、量测类质量检测业务。
 云南省水利厅2018年12月31日制发

批准: 

审核: 

主检: 

报告日期: 2019年1月21日

检测依据: 《水工混凝土试验规程》 SL352-2006

昆明浩淼水利水电工程检测有限公司



项目区地理位置图



瑞丽市

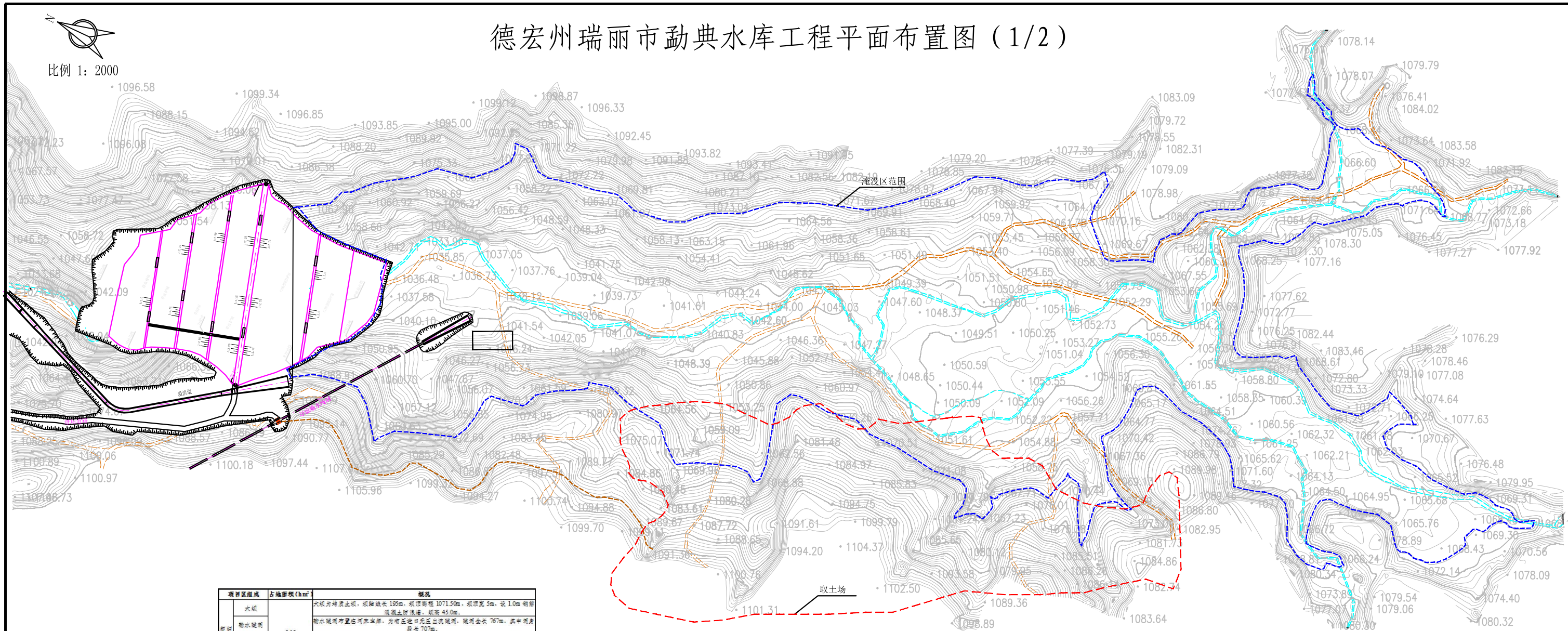
- 【地理区位】** 位于德宏傣族景颇族自治州西南端，是中国西南最大的内陆口岸。
- 【面积人口】** 面积1 020平方千米，人口13万。境内居住着傣、景颇、德昂、傈僳等少数民族。
- 【地形气候】** 地处横断山脉高黎贡山余脉的向南延伸部分，地势西北高东南低，属南亚热带季风性湿润气候。
- 【资源经济】** 瑞丽市三面与缅甸接壤，拥有姐告边境贸易区和瑞丽、畹町两个国家级一类口岸，边贸进出口额占全省一半以上。
- 【旅游文化】** “孔雀舞”和“目瑙纵歌”驰名省内外，有畹町森林公园、勐秀景颇山寨、银井一寨两国、莫里瀑布等景点。
- 【土特产品】** 盛产优质大米、甘蔗、南药和热带水果。建有国内最大的珠宝市场，是国际性珠宝玉石集散中心。

项目区水系图



德宏州瑞丽市勐典水库工程平面布置图 (1/2)

比例 1: 2000



图例

	淹没区范围
	渠道
	临时施工道路
	施工场地
	取土场
	弃渣场
	乡村道路
	河流水系

项目区名称	占地面积 (hm ²)	概况
大坝		大坝为堆土坝, 坝轴长 195m, 坝顶高程 1071.50m, 坝顶宽 5m, 坝 1.0m 坝前设置土防冲墙, 坝后 45.0m。
淹没区	5.13	淹没区位于河床两岸, 共有 3 处出口死区, 淹没区长 707m, 其中河床长 707m。
溢洪道		溢洪道布置在大坝坝后右侧, 为河床开敞式溢洪道, 堰型为坎式堰, 堰宽 4m, 总长 233m。
水车管理房		水车管理房设置在大坝坝后 255m 处, 水车管理房包括管理人员工作和生活用房及相关的附属设施。
灌溉区	6.14	灌溉区位于大坝下游右岸, 全部为小面积灌溉, 灌溉区总长 8.67km, 总干渠长 0.50km, 支干渠长 5.79km, 田干渠长 2.38km。
建设区	23.18	水车管理房位于 1049.00m, 根据山形提供资料, 淹没区总面积为 24.74hm ² , 淹没区占地类型为耕地、草地、林地、水浇地及水利设施用地, 全部为永久占地。
道路工程	1.97	道路工程包括新建和改扩建部分, 其中新建道路 1.51km, 改扩建道路 2.50km, 其中新建水车管理房至溢洪道道路, 道路宽 4.0m, 路肩宽 0.6m。
临时道路	3.99	本项目设置临时施工道路 5.0km, 其中临时施工道路 2.0km, 灌溉区施工道路 3.0km, 路宽 5m, 为土质路面。
土料场	15.49	本项目共设置 1 个土料场位于新筑水车管理房上游右岸建设区, 距大坝坝址约 0.5km, 土料为黄壤, 质硬包含砾石层土质, 料层高程 1980~2040m, 储量 70.35 万 m ³ 。
弃渣场	1.59	本项目共设置 1 个弃渣场占地 1.59hm ² , 设计容量 10.95 万 m ³ 。
施工生产生活区	1.46	施工生产生活区主要位于水车管理房, 水车管理房附近, 建设区出口处等。
合计	68.96	

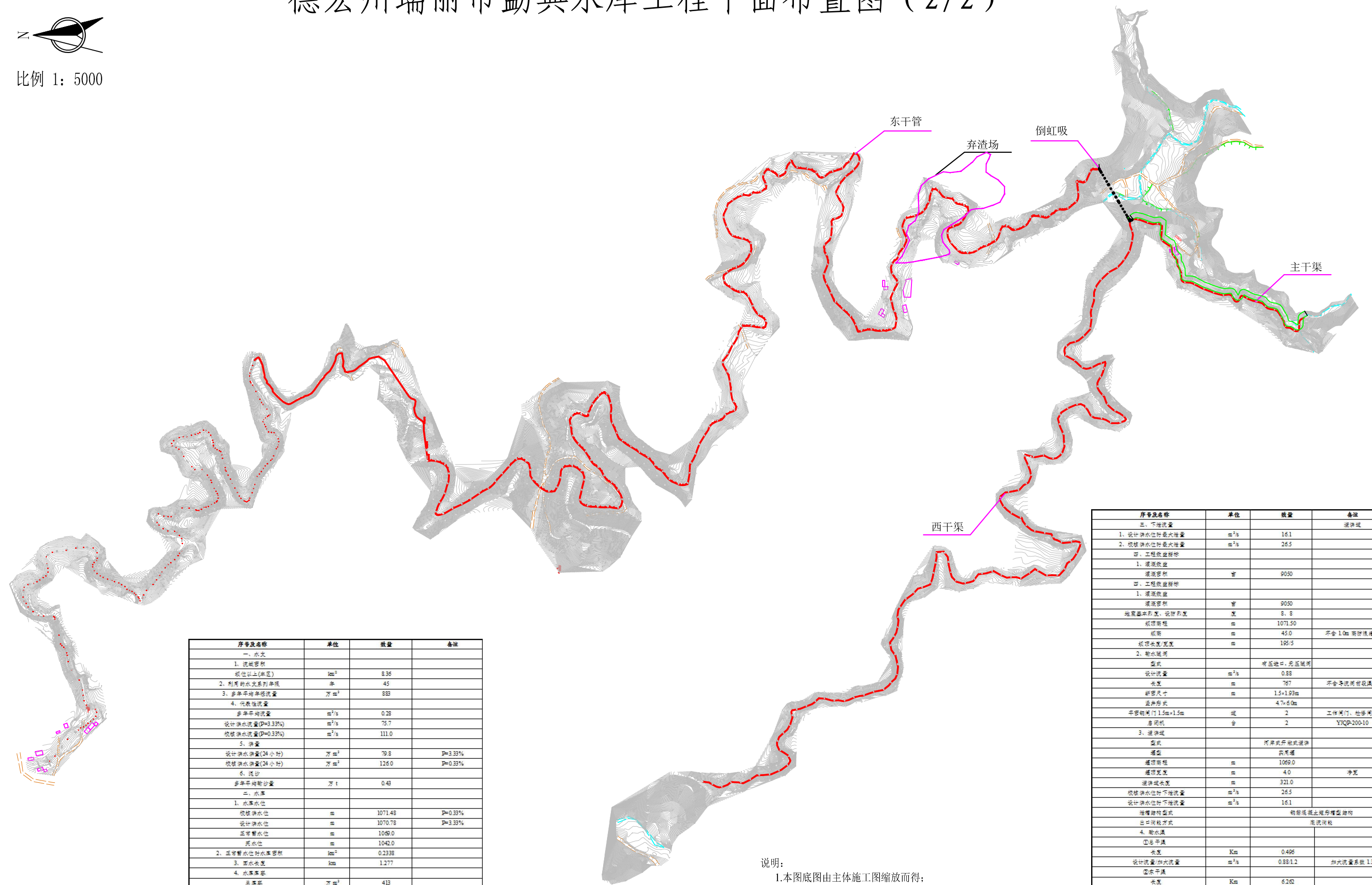
说明:

1. 本图底图由主体施工图缩放而得;
 2. 图中除高程以外, 其余均以毫米计;
 3. 勐典水库坝址控制径流面积 8.36km², 主河道长 4.23km, 河道平均坡降 71.7‰, 坝高 47.00m, 坝顶高程 1071.50m, 坝顶长 195.00m, 坝顶宽 5.00m, 校核洪水水位 1071.48m, 设计洪水水位 1070.78m, 正常蓄水位 1069.00m, 死水位 1042.00m; 水库设计总库容 413.00 万 m³, 兴利库容 337.50 万 m³, 死库容 10.50 万 m³, 设计灌溉面积 9050 亩。
- 大坝防洪标准: 10 年一遇洪水设计, 20 年一遇洪水校核。导流、度汛标准: 枯期导流洪水标准重现期为 10 年一遇, 坝体施工期临时渡汛洪水重现期 20 年。
- 4 级建筑物消能防冲按 20 年一遇洪水设计, 5 级建筑物消能防冲按 10 年一遇洪水设计。
- 调洪方案: 采用溢洪道单独泄洪方案、溢洪道与导流泄洪洞共同泄洪方案进行调洪比较, 经比较选择较为经济合理、管理运行方便的溢洪道泄洪方案。
- 调洪结果: 堰宽 4.0m 时, 堰顶高程 1069.0m, 设计洪水水位时下泄流量为 16.10m³/s, 校核洪水水位时下泄流量为 26.50m³/s。

德宏州瑞丽市勐典水库工程平面布置图 (2/2)



比例 1: 5000



序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1. 流域面积			
坝址以上(库区)	km ²	8.36	
2. 利用的水文系列年数	年	45	
3. 多年平均年径流量	万 m ³	883	
4. 径流系数			
多年平均径流量	m ³ /s	0.28	
设计洪水量(P=0.33%)	m ³ /s	75.7	
校核洪水量(P=0.33%)	m ³ /s	111.0	
5. 洪量			
设计洪水量(24小时)	万 m ³	79.8	P=0.33%
校核洪水量(24小时)	万 m ³	126.0	P=0.33%
6. 泥沙			
多年平均输沙量	万 t	0.48	
二、水库			
1. 水库水位			
校核洪水位	m	1071.48	P=0.33%
设计洪水位	m	1070.78	P=0.33%
正常蓄水位	m	1049.0	
死水位	m	1042.0	
2. 正常蓄水位时水库面积	km ²	0.3338	
3. 库水长度	km	1.277	
4. 水库库容			
总库容	万 m ³	413	
兴利库容	万 m ³	337.5	
死库容	万 m ³	10.5	
5. 库容系数		0.47	
6. 调节特性	年调节		
7. 水量利用系数		73.8%	

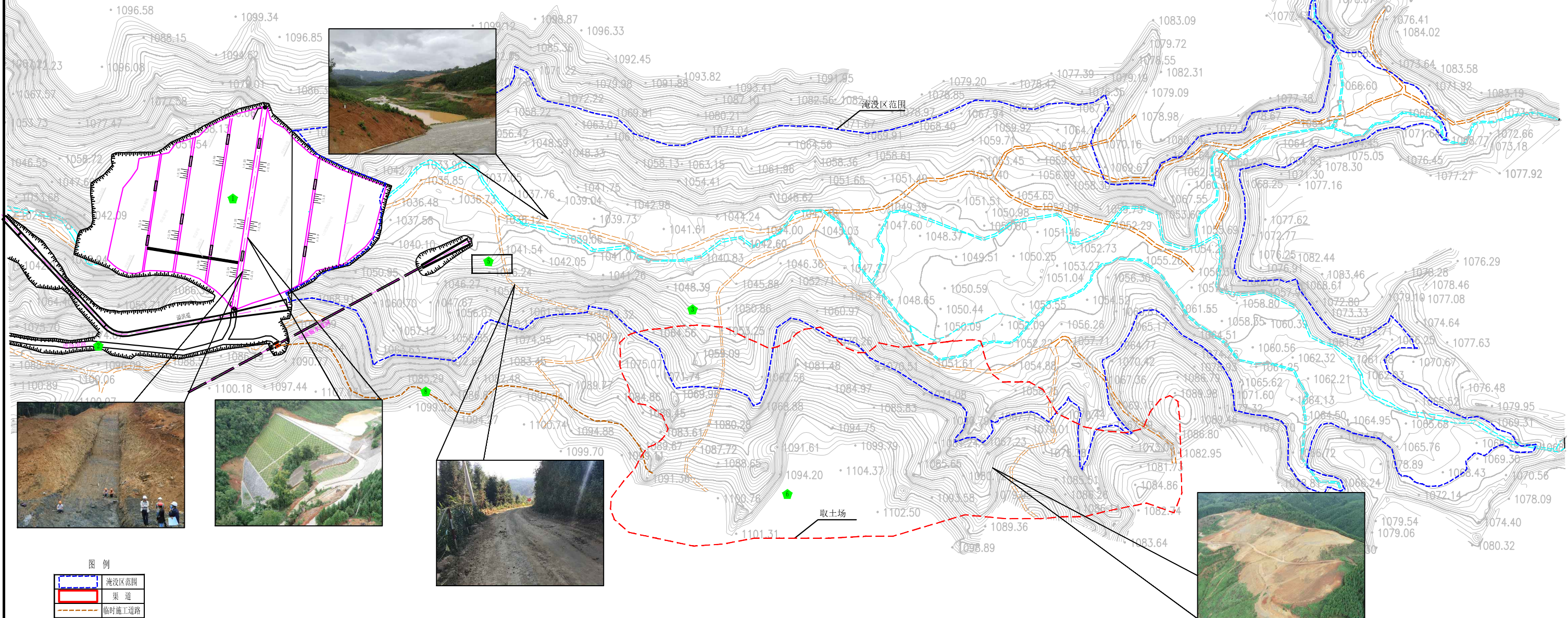
序号及名称	单位	数量	备注
三、下泄流量			
1. 设计洪水位时最大流量	m ³ /s	161	溢洪坝
2. 校核洪水位时最大流量	m ³ /s	265	
四、工程效益指标			
1. 灌溉效益			
灌溉面积	亩	9050	
四、工程效益指标			
1. 灌溉效益			
灌溉面积	亩	9050	
地基固井长度、设计流量	度	8.8	
坝顶长度	m	1071.50	
坝顶	m	45.0	不含 1.0m 坝顶溢流槽
坝顶水宽	m	195.5	
2. 输水隧洞			
型式			明流进口、洞内埋洞
设计流量	m ³ /s	0.88	
长度	m	767	不含导流洞前段长度
断面尺寸	m	1.5*1.93m	
断面形式		4.7*6.0m	
平管洞门 1.5m*1.5m	座	2	工作洞门、检修洞门
启闭机	台	2	YIQP-200-10
3. 溢洪坝			
型式			河床式开敞式溢洪
坝型			实用堰
坝顶长度	m	1069.0	
坝顶宽度	m	4.0	净宽
溢洪坝高度	m	321.0	
校核洪水位时下泄流量	m ³ /s	265	
设计洪水位时下泄流量	m ³ /s	161	
泄槽结构型式			箱型溢流墩式泄槽
出口消能方式			挑流消能
4. 输水渠			
①总干渠			
长度	Km	0.496	
设计流量/加大流量	m ³ /s	0.88/1.2	加大流量系数 1.35
②东干渠			
长度	Km	6.242	
设计流量/加大流量	m ³ /s	0.37/0.5	加大流量系数 1.35
③西干渠			
长度	Km	2.38	
设计流量	m ³ /s	0.51/0.70	加大流量系数 1.35

说明:
 1. 本图底图由主体施工图缩放而得;
 2. 图中除高程以米外, 其余均以毫米计;



德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测范围、水土保持措施及监测点位布置图 (1/2)

比例 1: 2000



图例

	淹没区范围
	渠道
	临时施工道路
	施工场地
	取土场
	弃渣场
	乡村道路
	河流水系
	调查监测点
	观测型监测点

项目组成	水土保持措施范围	实际确定的防治责任范围	变化情况(增加“-”减少“+”)
枢纽工程区	2.20	2.13	-0.07
渠系配套区	7.07	6.14	-0.93
进场区	24.74	23.18	-1.56
枢纽工程区	2.30	1.97	-0.33
枢纽工程区	3.90	3.90	0.00
枢纽工程区	1.60	1.46	-0.14
枢纽工程区	21.90	11.49	-10.41
弃渣场区	4.17	1.39	-2.78
弃渣场区	41.47	0.00	-41.47
合计	104.84	58.93	-45.91

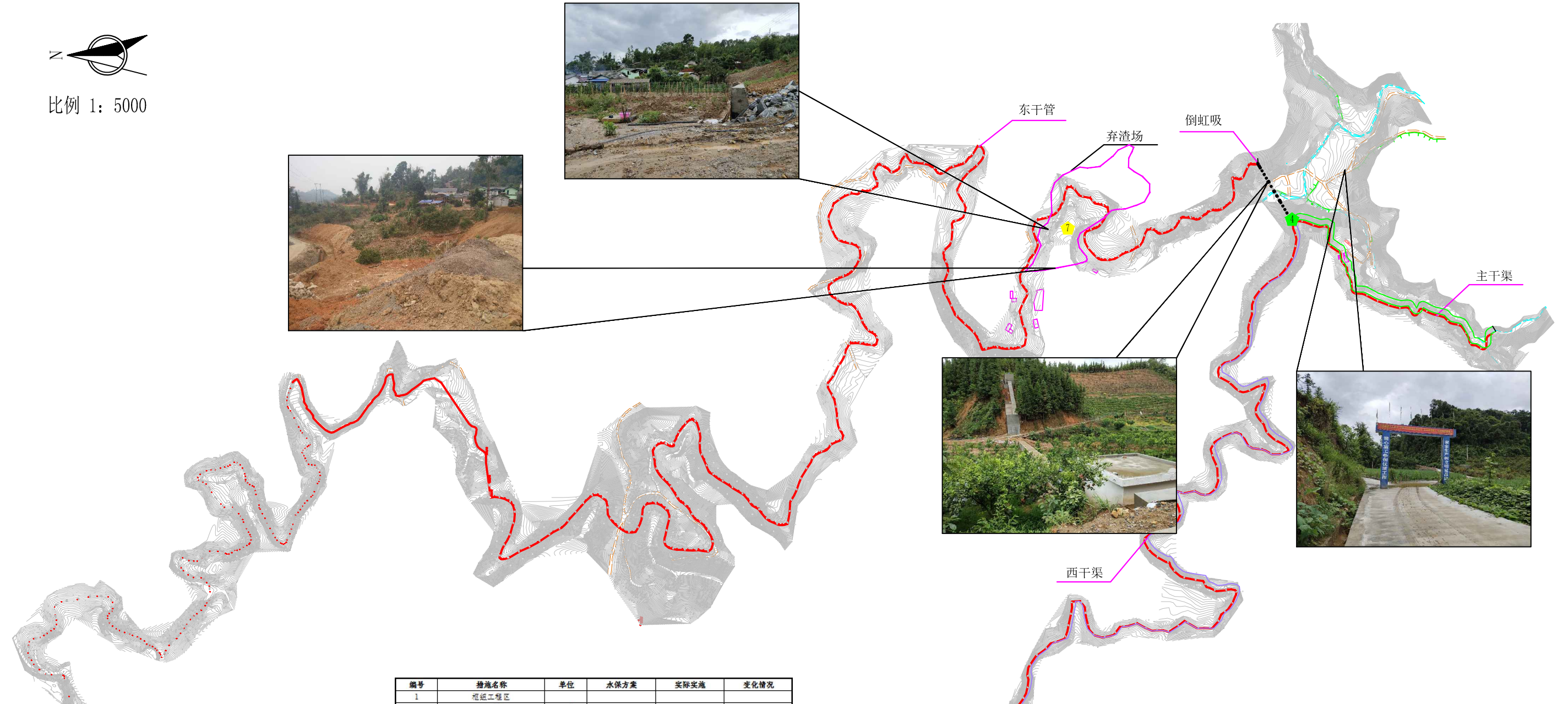
说明:

1. 本图底图由主体施工图缩放而来;
2. 图中除高程以外, 其余均以毫米计;
3. 经监测组核实, 最终核定监测范围总面积为58.95hm², 其中项目区建设区58.95hm², 直接影响区0.00hm²;
4. 结合本项目特点和监测要求, 监测组布设监测点8处, 其中枢纽工程区1个、进场道路区1个、淹没区1个、渠系配套区1个、施工生产区1个、弃渣场区1个、弃渣场区1个、临时道路1个。

德宏州瑞丽市勐典水库工程水土保持监测范围、水土保持措施及监测点位布置图 (2/2)



比例 1: 5000



编号	措施名称	单位	水保方案	实际实施	变化情况
1	弃渣场区				
1.1	挡渣墙	m	762	140	-622
1.1.1	土方开挖	m ³	461	625.58	164.58
1.1.2	土方回填	m ³	461	-461	
1.1.3	M7.5浆砌石	m ³	1122.8	528.98	-593.82
1.2	排水沟	m	404	122	-282
1.2.1	土方开挖	m ³	121	436.88	315.88
1.2.2	土方回填	m ³	121	-121	
1.2.3	M7.5浆砌石	m ³	226.2	136.84	-89.36
1.3	卵石混凝土涵管	m	110	110	
1.4	场地平整、覆土	hm ²	1.82	1.82	
1.5	复耕	hm ²	1.51	1.51	
1.4	场地平整	hm ²	2.9	-2.9	
2	土料场				
2.1	临时排水沟	m	450	450	0
2.1.1	土方开挖	m ³	270	270	0
2.1.2	土方回填	m ³	270	270	0
2.2	混凝土排水沟	m	150	150	
2.2.1	土方开挖	m ³	350	350	
2.2.2	混凝土	m ³	200	200	
2.3	复耕	hm ²	10.68	10.68	
3	道路工程区				
3.1	排水沟	m	2000	2000	
3.1.1	土方开挖	m ³	785	785	
3.1.2	M7.5浆砌石	m ³	887	887	
3.1.3	M10砂浆抹面	m ²	844	844	
4	渠系配套区				
4.1	复耕	hm ²	3.55	3.55	

编号	措施名称	单位	水保方案	实际实施	变化情况
1	枢纽工程区				
1.1	大坝绿化	hm ²		0.95	0.95
1.1.1	铺草皮	hm ²	1.4872	0.95	-0.5372
1.1.2	种植乔木	株	438		-438
1.1.3	播撒草籽	kg	0.4		-0.4
1.2	溢洪道绿化	hm ²		0.1	0.1
1.2.1	铺草皮	hm ²		0.1	0.1
1.3	水库管理房绿化	hm ²		0.91	0.91
1.3.1	铺草皮	hm ²		0.12	0.12
1.3.2	种植乔木	株		351	351
2	渠系配套区				
2.1	种植乔木	株	1400		-1400
2.2	播撒草籽	kg	1.1	2.5	1.4
3	道路工程区				
3.1	行道树绿化	m		2000	2000
3.1.1	种植乔木	株	833	305	-528
3.1.2	播撒草籽	kg	0.1		-0.1
4	施工生产生活区				
4.1	绿化	hm ²		1.46	1.46
4.1.1	种植乔木	株	619	358	-261
4.1.2	播撒草籽	kg	0.5		-0.5
5	土料场区				
5.1	种植乔木	株	13425		-13425
5.2	播撒草籽	kg	10.7		-10.7
6	弃渣场区				
6.1	种植乔木	株	3581		-3581
6.2	播撒草籽	kg	2.9		-2.9
7	临时道路				
7.1	种植乔木	株	1333		-1333
7.2	播撒草籽	kg	0.1		-0.1

说明:

1. 本图底图由主体施工图缩放而得;
2. 图中除高程以外, 其余均以毫米计;

编号	措施名称	单位	水保方案	实际实施	变化情况
1	枢纽工程区				
1.1	大坝绿化	m		300	-300
1.2	溢洪道绿化	m	266	400	-134
1.3	管理房绿化	m ²	31550	13000	-20550