怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位：怒江公路局机械化养护和应急中心

监测单位：云南大同江水利水电工程有限公司

2019 年 5 月

目 录

前言 1
项目简况 1
监测任务由来及监测过程 1
监测结果 2
防治目标实现情况 3
监测结论 3
1、建设项目及项目区概况 4
1.1 项目概况 4
1.1.1 地理位置 4
1.1.2 工程建设规模及特性 4
1.1.3 工程主要建设内容 5
1.1.4 水土保持工作情况 5
1.1.5 项目分区组成 8
1.1.6 项目建设过程 9
1.2 项目区概况 9
1.2.1 项目区自然概况 9
1.2.2 项目区社会经济概况 11
1.2.3 水土流失及水土保持现状 12
1.3 工程水土流失特点 14
2、监测实施 16
2.1 监测目标与原则 16

2.1.1 指导思想 16
2.1.2 监测目标 16
2.1.3 监测原则 17
2.2 监测工作实施情况 17
2.2.1 任务由来 17
2.2.2 组织实施 18
3、监测内容和方法 19
3.1 监测内容 19
3.1.1 项目区水土流失因子监测 19
3.1.2 防治责任范围监测 19
3.1.3 弃土弃渣监测 20
3.1.4 土壤流失量监测 20
3.1.5 水土流失防治动态监测 20
3.2 监测方法 21
3.2.1 调查监测 21
3.2.2 定位监测 25
3.2.3 临时监测 26
3.2.4 巡查 26
3.2.2 监测指标测试方法 27
3.3 监测频次 28
3.4 监测点布设 29
4、不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定 30

4.1 侵蚀单元划分 30
4.1.1 划分原则 30
4.1.2 原地貌侵蚀单元划分 30
4.1.3 地表扰动类型划分 30
4.1.4 防治措施分类 31
4.2 各侵蚀单元土壤侵蚀模数 31
4.2.1 原生地貌土壤侵蚀模数 31
4.2.2 各分区地表扰动类型侵蚀模数 31
5、水土流失动态监测结果与分析 34
5.1 防治责任范围动态监测结果 34
5.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围 34
5.1.2 现阶段防治责任范围监测结果及分析 34
5.2 弃土弃渣监测结果 35
5.2.1 水土保持方案设计的弃土弃渣情况 35
5.2.2 弃渣场占地面积监测结果 35
5.2.3 弃渣量监测结果 35
5.3 地表扰动面积动态监测结果 35
5.4 土壤流失量监测结果 36
6、水土流失防治动态监测结果 38
6.1 水土流失防治措施 38
6.1.1 工程措施及实施进度 38
6.1.2 植物措施及实施进度 38

6.1.3 临时防治措施及实施进度 41
6.2 水土保持投资监测结果 42
6.2.1 批复核定的水土保持投资 42
6.2.2 实际完成水土保持投资及支付情况 43
6.2.3 水土保持投资增减情况及原因分析 43
6.3 水土流失防治效果动态监测 44
6.3.1 扰动土地整治率动态监测结果及分析 45
6.3.2 水土流失总治理度 45
6.3.3 拦渣率 46
6.3.4 土壤流失控制比 46
6.3.5 林草植被恢复率 46
6.3.6 林草覆盖率 47
6.4 运行初期水土流失分析 47
7、结论 48
7.1 水土保持措施评价 48
7.1.1 水土流失动态变化及防治达标情况 48
7.1.2 综合结论 48
7.1.3 存在问题及意见 48
7.2 监测工作中的经验与问题 49
7.2.1 监测工作中的经验 49
7.2.2 存在问题与建议 49

附图：1、怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目地理位置图

2、怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水系图

3、怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目总平面布置图

4、怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目防治责任范围图

5、怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水保措施竣工图

前言

项目简况

泸水市，云南省县级市，怒江傈僳族自治州所辖，州政府所在地。位于东经 99'34"一 99'09"北纬 25'33"一 26'32"之间，北与福贡县接壤，东北与兰坪白族普米族自治县毗邻，东与大理白族自治州的云龙县相邻，南靠保山市的隆阳区，西南连腾冲市，总面积 3203.04 平方千米。

怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目位于泸水市上江镇大练地金六公路路东、六库垃圾处理场路口对面，项目区中心地理坐标为东经 98°52′20″，北纬 25°43′32″。项目区用地为不规则多边形，西侧紧邻金六公路（230 省道），南侧为农田及麻栗坡河入怒江段，东、北两侧靠近怒江。

项目建设区西侧紧靠金六公路（230 省道），区内道路（宽 9m、沥青路面）于项目区西南角与金六公路（230 省道、宽 12m、沥青路面）相接，向北距泸水市市区约 11 公里，区位优势明显。项目区可依托金六公路实现对外交通及项目建设交通需要，交通便利。

怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目为新建建设类项目，项目建设区总用地面积为 31932.32m^2（约 3.193hm^2），总建筑面积为 5412.48m^2，建筑密度 12.37%，容积率 0.17，绿化率 35.20%。项目主要由建构筑物区、道路及硬化用地区及绿化区组成。

本项目由怒江公路局机械化养护和应急中心负责建设，项目主体工程于 2018 年 1 月开工建设，历时 1.00 年，于 2018 年 12 月主体工程建设结束。项目总投资 4197.28 万元。

监测任务由来及监测过程

按照《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》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规，2019 年 02 月，受怒江公路局机械化养护和应急中心委托，云南保山万润水利电力勘测设计有限公司承担了“怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土保持方案报告书”的编制任务，在报告编制完成后上报泸水市水利局请求审批。

2019 年 03 月 29 日泸水市水利局以泸水利许【2019】2 号”文对报告进行了批复。项目于 2019 年 05 月 15 日依法受理，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，方案服务年限到期后应依法对批复的防治责任范围内的水土保持设施进行自主验收，在各项措施验收合格后向当地水行政主管部门进行备案。

受怒江公路局机械化养护和应急中心的委托，由我单位（云南大同江水利水电工程有

限公司）承担怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目的水土保持监测，双方于2019年04月01日就监测事宜签定了《怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土保持监测合同》。我单位于2019年04月成立了项目监测组，开展了2次现场监测，并对防治措施的实施提出了建议和要求，主要任务是针对监测区域的水土保持措施实施情况和水土流失六项防治指标达标进行监测，并于2019年05月完成了《怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土保持监测总结报告》。

监测结果

根据本项目水土保持方案及批复内容可知，批复核定项目水土流失防治责任范围面积为3.952hm^2，其中项目建设区3.193hm^2，直接影响区0.759hm^2。监测得到项目水土流失防治责任范围面积为3.952hm^2，其中项目建设区3.193hm^2，直接影响区0.759hm^2。

项目建设区实际占地面积为3.193hm^2，其中建构筑物区面积为0.395hm^2、道路及硬化用地区面积1.674hm^2、绿化区面积1.124hm^2。

直接影响区面积为0.759hm^2。

项目区所在地泸水市为金沙江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，也属于云南省省级水土流失重点预防区，土壤侵蚀模数允许值为500t/km^2.a。通过各项水土保持工程措施和植物措施的实施，项目区各分区的土壤侵蚀模数均低于或等于容许值。根据同类工程情况和当地水土流失现状计算得到项目区扰动面积原生侵蚀模数为1597.47/km^2.a。通过监测，项目区经过治理后，项目区平均土壤侵蚀模数降低到500t/km^2.a。

项目截止2019年5月项目实际完成水土保持总投资267.54万元。

通过监测得到本项目六项指标均达标，各项指标分别为：

扰动土地整治率：项目建设时扰动地表总面积为3.193hm^2，建设中对约3.173hm^{2}进行了整治，扰动土地治理率为99.37%。

水土流失总治理度：项目建设现阶段造成水土流失的面积为1.124hm^2，通过各种防治措施的有效实施，水土保持措施面积约1.119hm^2，水土流失治理度为99.56%。

拦渣率：根据同类工程经验，拦渣率可达到99.10％。

土壤流失控制比：土壤流失控制比为项目建设区内的容许土壤流失模数与方案编制时确定的水土流失防治责任范围内项目建设区采取措施治理后的平均土壤流失模数之比。容许土壤流失模数500t/km^2 a，通过各项措施的实施，项目现状各分区加权平均土壤侵蚀模数为293.24t/km^2 a，土壤流失控制比计算值为1.71。

林草植被恢复率:怒江公路机械化养护和应急中心机化站建设项目现阶段可绿化面积1.124hm^2，植被恢复面积约1.122hm^2，林草植被恢复率为99.82%。

林草覆盖率：怒江公路机械化养护和应急中心机化站建设项目建设区面积3.193hm^2，植被恢复面积为1.124hm^2，林草覆盖率为34.89%。

防治目标实现情况

本项目水土保持监测工作依据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）进行开展，对比水土保持方案及批复的防治标准分析,怒江公路机械化养护和应急中心机化站建设项目的六项指标均达到了方案设计的目标值，同时也达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中的建设类一级防治标准要求。

监测结论

根据项目水土保持监测，对照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，业主和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，根据监测成果分析，可以得出以下总体结论:

（1）通过调查对资料进行分析，项目建设期因工程建设运行扰动造成原地貌的改变，通过大量水土保持措施的实施，水土流失及危害最大限度的得到控制。

（2）通过对各工程部位的分析评价，认为项目水土保持工作做得较好，主体工程具有水土保持功能措施实施到位，项目区内植被得到恢复。

（3）从现场防治效果和各防治指标值分析，实施的防治措施发挥了较好的保土蓄水功能，对防治项目区建设引发的水土流失起到了很好的作用，措施实施中，结合实地情况，对局部区域措施进行了小的调整，但未影响防治效果，因此，本报告认为，项目运行建设中水土保持工程调整合理，未降低项目区的水土流失防治标准和最终的治理效果。

（4）根据现场勘查部分措施还未实施到位，但已具备实施条件的区域，各项水土保持措施到位，各项防治标准均达到了国家要求的开发建设项目水土流失防治标准，认为水土保持工程合格，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，可以申请水行政主管部门进行验收备案。

1、建设项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

泸水市，云南省县级市，怒江傈僳族自治州所辖，州政府所在地。位于东经 99'34"一 99'09"北纬 25'33"一 26'32"之间，北与福贡县接壤，东北与兰坪白族普米族自治县毗邻，东与大理白族自治州的云龙县相邻，南靠保山市的隆阳区，西南连腾冲市，总面积 3203.04 平方千米。

怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目位于泸水市上江镇大练地金六公路路东、六库垃圾处理场路口对面，项目区中心地理坐标为东经 98°52′20″，北纬 25°43′32″。项目区用地为不规则多边形，西侧紧邻金六公路（230 省道），南侧为农田及麻栗坡河入怒江段，东、北两侧靠近怒江。

项目建设区西侧紧靠金六公路（230 省道），区内道路（宽 9m、沥青路面）于项目区西南角与金六公路（230 省道、宽 12m、沥青路面）相接，向北距泸水市市区约 11 公里，区位优势明显。项目区可依托金六公路实现对外交通及项目建设交通需要，交通便利。

1.1.2 工程建设规模及特性

项目法人：赵世清；

施工单位：云南保山鹏程建筑工程有限责任公司；

监理单位：云南锦程建设监理咨询有限公司；

管理机制：实行项目法人制、合同制、监理制等管理机制；

建设地点：泸水市上江镇大练地金六公路路东、六库垃圾处理场路口对面。

主体工程特性详见表 1-1。

表 1-1　　怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目主要特性表

序号	项目名称	怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目
1	建设单位	怒江公路局机械化养护和应急中心
2	建设性质	建设类项目
3	建设地点	泸水市上江镇大练地金六公路路东、六库垃圾处理场路口对面
4	总用地面积	31932.32m^2（47.90 亩）
5	总建筑面积	5412.48m^2

6	建构筑物面积	0.395hm^2
7	绿化面积	1.124hm^2
8	道路及广场面积	1.674hm^2
9	容积率	0.17
10	建筑密度	12.37%
11	绿地率	35.20%
12	项目建设工期	12 个月
13	开工时间	2018 年 1 月
14	竣工时间	2018 年 12 月

1.1.3 工程主要建设内容

怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目主要建设内容为：由建构筑物区、道路及硬化用地区及绿化区等组成。

1.1.4 水土保持工作情况

为了贯彻执行《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》、《建设项目环境保护管理条例》和其他有关法律法规的规定，正确处理开发建设项目与生态环境保护之间的关系，改善和提高项目区生态环境质量。2019 年 2 月，受怒江公路局机械化养护和应急中心委托，云南保山万润水利电力勘测设计有限公司承担了“怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土保持方案报告书”的编制任务，在报告编制完成后上报；泸水市水利局请求审批。

2019 年 3 月 29 日泸水市水利局以“泸水利许【2019】2 号”文对报告进行了批复。明确了本工程的水土流失防治责任范围、防治分区，同意项目水土保持措施总体布局和相关的投资概算；肯定了建设单位编报水土保持方案符合我国水土保持法律法规的规定，对于防治工程建设可能造成的水土流失，保护生态环境具有重要意义。

主体工程建设过程中，根据水土保持工程“三同时”制度，怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目的建设业主结合批复的水土保持内容分别实施了以下水土保持措施：

实际完成主体工程具有水土保持功能的措施量主要为：

工程措施：道路及硬化用地区排水沟 1200m；植物措施：绿化区景观绿化 1.124hm^2（具体实施绿化工程见表 1-2）；临时措施：建构筑物区彩钢板围挡 400m^2；

表 1-2 已实施绿化工程明细表

序号	项目名称	计量	工程量	金额（元）

		单位		综合单价	合价	其中	
						人工费	机械费
一	**绿化土方**				**221362.6**	**57168.3**	
1	整理绿化用地	m^2	7976.6	4.55	36293.53	26402.55	
2	种植土回（换）填	m^3	2791.81	66.29	185069.1	30765.75	
二	**乔木**				**708764.4**	**34032.38**	**12123.8**
3	栽植香樟（全冠）	株	2	7684.38	15368.76	1101.86	751.26
4	栽植蓝花楹	株	40	897.4	35896	2124.8	103.6
5	栽植紫薇	株	20	569.24	11384.8	1176.2	51.8
6	栽植大桂花	株	2	35547.63	71095.26	533.78	279.88
7	栽植中桂花	株	2	21291.56	42583.12	319.26	74.62
8	栽植小桂花	株	2	4731.53	9463.06	247.28	55.14
9	栽植乐昌含笑	株	10	2642.36	26423.6	808.6	242.8
10	栽植天竺桂	株	40	882.36	35294.4	3234.4	971.2
11	栽植枣树	株	10	672.66	6726.6	323.7	25.9
12	栽植桃树	株	4	877.16	3508.64	276.4	62.64
13	栽植柿子树	株	8	1077.16	8617.28	552.8	125.28
14	栽植石榴	株	8	1077.16	8617.28	552.8	125.28
15	栽植梨树	株	40	557.16	22286.4	2764	626.4
16	栽植杏树	株	20	557.16	11143.2	1382	313.2
17	栽植美丽异木棉	株	3	11281.37	33844.11	2221.71	1752.93
18	栽植黄花槐	株	18	497.16	8948.88	1243.8	281.88
19	栽植亮叶榕	株	4	5060.79	20243.16	559.72	149.24
20	栽植小叶榕	株	3	5247.63	15742.89	800.67	419.82
21	栽植高山榕	株	7	8793.65	61555.55	2673.72	1522.71
22	栽植火焰木	株	8	581.14	4649.12	643.44	194.24
23	栽植大橡皮榕	株	1	58822.22	58822.22	767.22	584.74
24	栽植小叶榕	株	1	70922.22	70922.22	767.22	584.74
25	栽植孤尾椰子	株	10	6847.63	68476.3	2668.9	1399.4
26	栽植塔榕	株	55	647.16	35593.8	3800.5	861.3
27	栽植红叶石楠	株	10	747.16	7471.6	691	156.6
28	栽植苏铁	株	6	657.16	3942.96	414.6	93.96
29	栽植红叶石楠树2	株	20	507.16	10143.2	1382	313.2
三	**灌木**				**121727.9**	**11011.37**	**881.47**
30	栽植茶梅球	株	20	308.24	6164.8	611.2	43.2
31	栽植红叶石楠球	株	20	388.24	7764.8	611.2	43.2

32	栽植金森女贞球	株	20	388.24	7764.8	611.2	43.2
33	栽植肋果茶	株	50	368.24	18412	1528	108
34	栽植华东茶	株	20	368.24	7364.8	611.2	43.2
35	栽植非洲茉莉	株	37	388.24	14364.88	1130.72	79.92
36	栽植金丝桃球	株	15	318.24	4773.6	458.4	32.4
37	栽植红花檵木球	株	15	308.24	4623.6	458.4	32.4
38	栽植小叶黄杨球	株	10	468.24	4682.4	305.6	21.6
39	栽植大叶黄杨球	株	24	71.24	1709.76	733.44	51.84
40	栽植含笑球	株	20	348.24	6964.8	611.2	43.2
41	栽植小叶女贞球	株	26	348.24	9054.24	794.56	56.16
42	栽植状元红	株	10	328.24	3282.4	305.6	21.6
43	栽植黄金榕球	株	20	308.24	6164.8	611.2	43.2
44	栽植杜鹃球	株	15	328.24	4923.6	458.4	32.4
45	栽植海藻球	株	10	448.24	4482.4	305.6	21.6
46	栽植中袋红叶石楠球	株	50	97.16	4858	455.5	86.5
47	栽植中袋欧洲荚蒾	株	45	97.16	4372.2	409.95	77.85
四	**地被**				**1179755**	**160484.9**	**6868.9**
48	栽植木春菊	m^2	334	136.24	45504.16	6649.94	287.24
49	栽植金森女贞	m^2	3865.3	154.6	597575.4	76958.12	3324.16
50	栽植美女樱	m^2	500	147.25	73625	9955	430
51	栽植常春藤	m^2	133.3	147.25	19628.43	2654	114.64
52	栽植黄连翘	m^2	165	161.94	26720.1	3285.15	141.9
53	栽植毛叶杜鹃	m^2	983.3	147.25	144790.9	19577.5	845.64
54	栽植欧洲荚蒾	m^2	300	125.22	37566	5973	258
55	栽植红叶石楠	m^2	1080.67	147.25	159128.7	21516.14	929.38
56	栽植炮仗花	株	10	87.53	875.3	31.4	8.7
57	栽植迎春柳	m^2	66.7	165.61	11046.19	1328	57.36
58	栽植八角金盘	m^2	266.7	101.35	27030.05	5310	229.36
59	栽植红花继木	m^2	265	103.19	27345.35	5276.15	227.9
60	栽植米葱	m^2	17	139.91	2378.47	338.47	14.62
61	铺种草皮	m^2	160	40.88	6540.8	1632	
	合计				**2231610**	**262696.9**	**19874.1**

实际完成方案新增具有水土保持功能的措施量主要为:

项目现阶段已建设完成，本区内各项措施已建设完善，浆砌石挡墙、围墙、雨污水管网、彩钢板围挡等均已建设完善，区内无明显水土流失情况，满足水土保持要求，无需新

增措施;

项目截止 2019 年 5 月完成水土保持总投资 267.54 万元。

1.1.5 项目基本情况

依据《怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土保持方案报告书》及泸水市水利局泸水利许【2019】2 号文分析，批复核定项目建设区面积约 3.193hm^2，项目区主要由建构筑物区、道路及硬化用地区及景观绿化区等组成。2017 年 3 月 24 日，怒江傈僳族自治州城乡规划管理局发了建设项目选址意见书（选字第怒规：533321201700006 号）；2017 年 3 月 24 日，泸水市住房和城乡建设局下发了建设用地规划许可证（泸规地字第 533321201700006 号）；2017 年 5 月 26 日，泸水市发展和改革局批复了关于怒江公路机械化养护和应急中心机化站建设项目可行性研究报告的批复（泸发改发【2017】103）；2017 年 6 月 20 日，怒江公路局机械化养护和应急中心取得了泸水市国土资源局关于怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设用地情况说明；2017 年 9 月 7 日，泸水市住房和城乡建设局、泸水市发展和改革局批复了关于怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目初步设计的批复（泸住建复【2017】34 号）；2017 年 9 月 22 日，泸水市住房和城乡建设局下发了建设工程规划许可证（建字第：泸水市 201700010 号）；2018 年 10 月 31 日，泸水市住房和城乡建设局核发了建设工程规划核实合格证（核字第：泸水市 201800035 号）；且于 2019 年 3 月 29 日取得泸水市水利局关于《怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土保持方案》的批复文件（泸水利许【2019】2 号）。以上项目由怒江公路局机械化养护和应急中心委托云南保山鹏程建筑工程有限责任公司负责建设，为减少新增占地，建设单位采用租赁周边房屋使用。

结合项目实际情况分析，本次验收工作中建设单位对怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目建构筑物区、道路及硬化用地区及绿化区实施了相关防护措施。项目共计占地面积 3.193hm^2，本报告中仅将以上区域纳入项目水土流失防治责任范围，且仅针对以上区域现状进行评价，使用结束后的竣工验收工作将纳入怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目。

1.1.6 项目分区组成

依据《怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土保持报告书》分析，怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土流失防治责任分区主要划分为项目建设区和直接影响区。其中项目建设区按照各功能使用区又划分为建构筑物区、道路及硬

化用地区及绿化区等三个水土流失防治区。直接影响区则包括以上分区的影响区。批复核定项目水土流失防治责任范围面积为 3.952hm^2，其中项目建设区 3.193hm^2，直接影响区 0.759hm^2。

工程实施中，项目区的建设内容与实际情况一致，本报告结合项目实际情况将项目建设区划建构筑物区、道路及硬化用地区及绿化区等三个水土流失防治区，项目建设中实际发生的水土流失防治责任范围面积为 3.952hm^2，其中项目建设区为 3.193hm^2，直接影响区为 0.759hm^2。

项目建设区实际占地面积为 3.952hm^2，其中建构筑物区 0.395hm^2，道路及硬化用地区 1.674hm^2，绿化区 1.124hm^2。直接影响区防治面积为 0.759hm^2。

1.1.7 项目建设过程

怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目主体工程于2018年1月开工建设，并于 2018 年 12 月主体工程建设完成。根据水土保持“三同时”制度，截止 2019 年 5 月，建设单位按批复的水土保持内容同步实施了方案新增的水土保持措施:

实际完成主体工程具有水土保持功能的措施量主要为:

工程措施：道路及硬化用地区排水沟 1200m；植物措施：绿化区景观绿化 1.124hm^2（具体实施绿化工程见表 1-2）；临时措施：建构筑物区彩钢板围挡 400m^2;

实际完成方案新增具有水土保持功能的措施量主要为:

项目现阶段已建设完成，本区内各项措施已建设完善，浆砌石挡墙、围墙、雨污水管网、彩钢板围挡等均已建设完善，区内无明显水土流失情况，满足水土保持要求，无需新增措施;

1.2 项目区概况

1.2.1 项目区自然概况

1.2.1.1 地形地貌

泸水市地形大势以一江两山为主体,地势北高南低,地处横断山脉南端的滇西纵谷区:东部碧罗雪山与西部高黎贡山夹怒江由北向南纵贯全境，境内东西两大山脉纵横交错，高峰林立。泸水市境内最高点为称杆乡的丫扁山峰，海拔 4161.6m，最低点为上江镇的石头寨，海拔 738m，相对高差 3423.6m，形成了典型的“V”字型高山峡谷地貌景观。地表山峰林立，沟壑纵横，地势崎岖，以及”山高谷深，平地少”是泸水全境地貌的最大特点。

项目所在区域原地貌高程在 807.51m~783.24m 之间，高差变化 24.27m，区内地势高

差较大，整体呈西高东低的态势展布。

1.2.1.2 地质地震

一、地质构造

项目区地处青藏高原的东南缘，受印度板块与欧亚板块碰撞的影响，新构造活动强烈而复杂，活动断裂发育，并是这一地区的主要地震构造。由历史地震活动证实具有发生M≥7.0 地震构造条件的活动断裂有达机翁-彭错林-郭县断裂，红河断裂北段，玉龙雪山东麓（丽江—大具）断裂，龙陵-瑞丽断裂和南汀河断裂；通过构造类比确定的有小金河—丽江断裂、中甸-龙蟠-乔后断裂晚第四纪活动段，德钦—大具（三坝）断裂晚第四纪活动段，鹤庆—洱源断裂，程海断裂南段，维西-乔后断裂，怒江断裂，腾冲（第四纪火山）断裂，盈江-陇川断裂；已被历史和现代地震活动证实具有发生 7.0＞M≥6.0 构造条件的活动断裂是永平—马登断裂、澜沧江断裂北段、措勤—嘉黎断裂的研究区部分。

二、地层岩性

区内主要出露寒武系、三叠系、第四系地层，从老至新分述如下:

（1）寒武系上统：保山组（∈3b）岩性为灰、灰绿、黄绿色泥质灰岩、泥质条带灰岩、大理岩及砂质、钙质板岩，分布于西岸桥台以外。

（2）三叠系中统：河湾街组（T2h1）岩性为灰色、灰白色白云岩、灰质白云岩，岩性单一，分布在东西两岸桥台附近，东岸形成陡崖。

（3）第四系河流冲洪积层（Q4）：岩性上部为漂卵石层，厚度约 10～15 米，下部为卵砾石层，厚度约 15～25 米，第四系地层总厚度大于 30～40 米，石质为花岗岩、花岗片麻岩、石英岩、硅质岩等，石质坚硬，容许承载力可达 800～1000kPa，是桥基的主要持力层，分布于老窝河口、怒江河谷及两岸一级阶地上。

三、地震

泸水、碧江地区地质构造十分发育，且性质复杂，新构造运动强烈，地震活动较为频繁。据有关史料记载，自 1929 年以来五级以上中、强地震共发生 14 次，强烈地震也时有发生，紧靠西部的腾冲又是地震多发区。因此，依据中华人民共和国国家标准《中国地震参数区划图》（GB18306-2001）及《云南省地震动反应谱特征周期区划图》及《云南省地动峰值加速度区划图》泸水市地震动反应谱为 0.2，属中硬场地类型，地震动峰值加速度为 0.15g。

1.2.1.3 气象

区内气候属印度洋热带季风气候，表现为干湿明显，同时受复杂的地形背景和大气环游的影响,地域差异明显，地形气候，地方性气候和局部性小气候十分突出。多年年平均气温 21.0℃，最高气温为 32.5℃，最低气温-7℃。年平均降雨量 1178.72mm，年日照 1479.9h，无霜期 267d，年平均风速为 1.2m/s，最大风速 14m/s，主导风向为西南风。

根据该地区多年气象水文资料分析，项目区二十年一遇 1 小时最大降雨量为 39.6mm，6 小时最大降雨量为 58.2mm，24 小时最大降雨量为 63.8mm。

1.2.1.4 水文

项目所在地属怒江水系，在本项目的东侧有怒江流经，本项目区距离怒江直线距离 200m。怒江是中国西南地区的大河流之一，又称潞江，上游藏语叫“那曲河”，发源于青藏高原的唐古拉山南麓的吉热拍格。它深入青藏高原内部，由怒江第一湾西北向东南斜贯西藏东部的平浅谷地，入云南省折向南流，经怒江傈僳族自治州、保山市和德宏傣族景颇族自治州，流入缅甸后改称萨尔温江，最后注入印度洋的安达曼海。从河源至入海口全长 3240km，中国部分 2013km，云南段长 650km；总流域面积 32.5 万 km^2，中国部分 13.78 万 km^2；径流总量约 700 亿 m^3，省内流域面积 3.35 万 km^2，占云南省面积 8.7%。上游除高大雪峰外山势平缓，河谷平浅，湖沼广布，中游处横断山区，山高谷深，水流湍急。两岸支流大多垂直入江，干支流构成羽状水系。水量以雨水补给为主，大部分集中在夏季，多年变化不大，水力资源丰富。

项目区南侧有麻栗坡河通过，与项目区之间以挡墙形式形成高差，该挡墙均高约 2.5m，满足麻栗坡河行洪要求；东侧靠近怒江，项目于东侧修筑浆砌石挡墙，与怒江最高运行水位线高差约 8m。

1.2.1.5 土壤及植被

怒江州位于“世界屋脊”青藏高原南延部分横断山脉纵谷地带，是闻名于世的高山深切割地貌。因受各种成因土因素综合影响，境内形成的土壤种类型较为复杂，怒江州共有 11 个种类、29 个土属，55 个土种，其中水稻土 29 个，旱地土 35 个，形成水平，垂直、区域性分布特点。怒江州泸水、福贡、贡山三个县（市）土壤偏酸，兰坪县土壤偏碱。土壤有机质含量高，钾元素丰富。海拔 1500m 以下的河谷江边，主要为赤红壤，红壤；海拔 2000m 左右的半山区，主要为黄红壤、黄棕壤；海拔 2500～3000m 的高山区主要为棕壤、暗棕壤。3000m 以上，依次为灰棕森林土和高山草甸土。

经现场调查，项目区内土壤以黄红壤为主；土壤质地主要以粘质和泥质为主。

怒江州属泛北极植物区和古热带植物区交汇地带的中国喜马拉雅植物区，境内容纳了寒温性、暖热性等植物类型，成为地域性植物类型组合最为丰富的地区之一，是天然的植物基因库，长期以来为国内和世界植物学学科研者所瞩目。怒江州已知的高等植物 200 多个科、600 余属、3000 多种。怒江州有林地面积 64.9 万公顷，森林覆盖率 70%，用材林树种以冷杉、云南松、云杉、铁杉为最多，珍稀名贵树种有红豆杉、秃杉、榧木、红椿、楠木、珙桐、紫檀、香樟等。列入国家级保护植物 42 种。药用植物资源十分丰富，据 1984 年-1988 年普查，已知中药材资源 356 种，其中药用植物 314 种，中国药材资源 76 个重点保护品种，怒江州有 51 种，珍稀名贵药材有虫草、阁草花、天麻、贝母、癞头参、红景天、鸡足黄莲等。观赏花卉有鸽子花（珙桐）、杜鹃花、茶花、兰花等上千个品种。

经现场调查及建设业主介绍，项目区内主要植被类型主要为草地，项目区现状林草覆盖率为 13%。

1.2.2 项目区社会经济概况

1.2.2.1 社会概况

泸水市，隶属怒江傈僳族自治州。截止 2017 年，全市国土面积 3088.79km^2，辖 6 镇 3 乡。全县总人口（常住人口）17.88 万人，境内居住有傈僳族、白族、怒族等 21 个民族。

上江镇总面积 347.8km^2，耕地面积 36774 亩，人均耕地 1.37 亩，林地 92915.6 亩，总人口 2.46 万人，其中傈僳族占总人口的 71%，是一个集坝区、半山区、山区为一体的少数民族农业乡。上江乡辖 6 个村民委员会，新建村委会、大练地村委会、付坝村委会、丙贡村委会在第四届村民委员会换届选举中顺利实现“一肩挑”。共有 74 个自然村，148 个村民小组。

1.2.2.2 经济概况

泸水市，隶属怒江傈僳族自治州。截止 2017 年，全市国土面积 3088.79km^2，辖 6 镇 3 乡。全县总人口（常住人口）17.88 万人，境内居住有傈僳族、白族、怒族等 21 个民族。2015 年，泸水市地区生产总值达 41.87 亿元，年均增长 17.48%，比“十一五”末净增 23.16 亿元。其中，第一产业增加值 6.63 亿元，第二产业增加值 14.61 亿元，第三产业增加值 20.63 亿元，分别比“十一五”末增长 184.38%、135.68%、102.66%。三次产业结构比例由“十一五末”的 12:33:55 调整为 16:35:49。规模以上固定资产投资达 42.54 亿元，年均增长 26.91%。社会消费品零售总额达 13.58 亿元，年均增长 15.45%。城乡常住居民人均可支

配收入分别达 19195 元、4877 元，年均增长 13.45%和 17.11%。

上江镇总面积 347.8km^2，耕地面积 36774 亩，人均耕地 1.37 亩，林地 92915.6 亩，总人口 2.46 万人，其中傈僳族占总人口的 71%，是一个集坝区、半山区、山区为一体的少数民族农业乡。上江乡辖 6 个村民委员会，新建村委会、大练地村委会、付坝村委会、丙贡村委会在第四届村民委员会换届选举中顺利实现“一肩挑”。共有 74 个自然村，148 个村民小组；2017 年底全镇农村经济总收入达 9940.9 万元，比上年同期增 1435.73 万元，增长 16.9%；农民人均经济纯收入 3070 元，比上年同期增 424 元，增长 16%。

项目区社会经济统计表详见表 1-3。

表 1-3　　项目区社会经济情况统计表

行政区划	总面积 (km^2)	耕地面积 (亩)	总人口 (万人)	农业人口（万人）	GDP (亿元)	农民人均耕地（亩）	农民人均纯收入（元）
上江镇	347.8	36774	2.46	4.61	0.99	1.37	3070

1.2.3 水土流失及水土保持现状

1.2.3.1 泸水市水土流失现状

依据 2015 年 8 月 30 日《云南省水土流失调查成果公告》的资料，泸水市土地总面积为 3088.79km^2，土壤侵蚀面积 731.03km^2，占总面积的 23.67%，无明显侵蚀面积 2357.76km^2，占总面积的 76.33%。在土壤侵蚀面积中，轻度侵蚀面积 473.24km^2，占水土流失面积的 64.73%；中度侵蚀面积 95.13km^2，占水土流失面积的 13.01%；强度侵蚀面积 117.83km^2，占水土流失面积的 16.12%；极强度侵蚀面积 37.74km^2，占水土流失面积的 5.16%；剧烈侵蚀面积 7.09km^2，占水土流失面积的 0.97%。

泸水市水土流失现状详见表 1-4。

表 1-4　　泸水市水土流失现状面积统计表　　单位：km^2

行政区划	年份	土地总面积	微度侵蚀		土壤侵蚀		强度分级									
							轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
			面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
泸水市	2015	3088.79	2357.76	76.33	731.03	23.67	473.24	64.73	95.13	13.01	117.83	16.12	37.74	5.16	7.09	0.97

1.2.3.2 工程区水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发〈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〉的通知》（办水保〔2013〕188 号）和《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〔2017〕第 49 号），项目

区所在地泸水市为金沙江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，也属于云南省省级水土流失重点预防区，依据《开发建设项目水土流失防治标准》要求及相关法律、法规，本工程执行建设类项目Ⅰ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/km^2 a。

由区内现状情况及地形坡度等因素决定，项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，主要表现为面蚀、沟状侵蚀，主要土地利用类型为草地、坡耕地、河滩地，水土流失强度以中度为主，项目区内的土壤侵蚀背景值为 1597.47t/km^2 a。

表 1-5 项目区原生土壤侵蚀模数取值表

序号	地类	地貌描述	土壤侵蚀模数（t/km^2 a）	备注
1	草地	地形较陡，杂草覆盖区域	480	微度侵蚀
2	坡耕地	坡度≥5° 的耕地	1800	轻度侵蚀
3	河滩地	河滩地、砂、砾石	900	轻度侵蚀

1.2.3.3 工程区域水土保持现状

经过调查了解，到目前为止，工程涉及占地区域内未开展过水土流失专项治理工程，无水土保持专项设施。原生地貌主要的水土保持设施为草地，具有较好的水土保持功能。

现阶段，项目区内无裸露地表情况，区内硬化、覆盖、绿化等均已实施完善，植被成活情况良好，具有较好的水土保持功能。

1.3 工程水土流失特点

本项目属建设类项目，水土流失主要发生在建设期。建设过程中所及之处均不同程度地扰动地面，占压并破坏地表植被，扰动地表土壤，破坏原地貌，使土壤表土层抗蚀能力降低，易造成局部面蚀、崩塌等水土流失形态，造成新增水土流失。建设期水土流失普遍发生于整个项目基建工程区。建设过程中扰动地面产生的新增水土流失，其主要特点如下:

（1）项目建设工程涉及的面积均属水力侵蚀为主的西南土石山区类型区。建设区土壤侵蚀状况主要为微度侵蚀及轻度侵蚀。

（2）在工程建设过程中，工程征用、占用地区及影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，甚至局部地貌将发生改变。工程建设扰动区均集中在建设范围内，如不采取任何防治措施,项目建设过程中可能导致的水土流失，不仅对项目自身的安全造成一定

隐患，也对下游一定范围的区域生态环境和社会环境造成不良影响。

2、监测实施

2.1 监测目标与原则

2.1.1 指导思想

为贯彻《中华人民共和国水土保持法》和《中华人民水土保持法实施条例》精神，以《水土保持生态环境监测网络管理办法》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部令第 16 号）等相关文件为指导，结合《开发建设项目水土保持技术规范》、《开发建设项目水土流失防治标准》、《水土保持监测技术规程》等相关技术规范，以实现生态可持续发展为指导思想，通过各类监测报告对工程建设水土流失实际情况进行反映并提出整改意见，为开发建设项目水土流失预测及防治方案提供数据支撑，为建设项目水土保持专项验收提供依据。

2.1.2 监测目标

结合怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目建设情况及水土流失特点，水土保持监测重点应为主体工程已有水土保持措施建设情况和水土保持方案设计措施落实情况、防治效果等方面，具体监测目标为:

（1）调查了解工程建设和运行所造成的水土流失状况，评价工程建设对区域生态环境造成的实际影响;

（2）通过对水土流失成因、动态变化情况监测，水土流失危害分析，评价工程建设造成的水土流失对项目区生态环境的影响;

（3）调查了解水土保持方案设计措施落实情况，水土保持管理工作情况，并进行评价;

（4）了解工程建设区各项水土保持措施的运行状况、水土保持措施布局的合理性及水土流失防治效果;

（5）检验植被恢复期间的水土流失能否得到有效控制，是否达到水土保持方案提出的防治目标;

（6）及时了解掌握水土流失动态信息，及时为建设单位提供水土流失的有关信息并提出能有效防治水土流失的相关意见及建议;

（7）为水行政主管部门进行水土保持监督管理提供科学依据，为项目的水土保持验收提供依据。说明工程水土流失情况和水土流失的防治效果是否达到国家规定的允许标准，能否通过水土保持验收，水土保持设施及主体工程可否投入使用。

2.1.3 监测原则

水土保持监测专业性较强，依据《水土保持监测技术规程》，水土保持监测工作应坚持四项基本原则为：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；监测内容、方法及时段依据合理、经济、可操作性强。

由于本项目基建期已结束且投入运行运行多年，本项目的监测为补充监测，结合怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目的水土流失特点，确定本次水土保持监测原则如下：

（1）全面调查原则

结合《怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土保持方案报告书书》提出的分区防治措施体系，对怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土流失防治责任范围进行核实，并对各防治分区水土保持措施数量、质量、效益，及其防治效果进行全面调查。水土保持监测过程中，针对不符合水土保持要求及需要补充防护的地方提出相应的改进措施和建议。

（2）监测范围结合实际的原则

本次监测范围为截止 2019 年 5 月底建设活动而扰动的区域。

（3）监测方法及频率与观测内容的指标一一对应

监测频次及方法以能确保监测数据的可靠度，能反映水土流失防治效果为基本原则，所监测因子也要全面反映建设项目的水土保持与环境整体变化状况。

（4）提出整改措施及建议

水土保持监测过程中，针对不符合水土保持要求及需要补充防护的地方提出相应的改进措施和建议。监测成果既要有分时段的过程监测内容，又要有期末的结论性监测内容，能够满足水土保持设施专项验收需要，提供全面、可靠的监测资料。

2.2 监测工作实施情况

2.2.1 任务由来

怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目主体工程于2018年1月开工建设，并于 2018 年 12 月完成主体工程建设，项目建设工期为 12 个月。目前项目已处于建设完成阶段，相应水土保持措施已实施到位并发挥作用。

根据水利部令第 16 号《开发建设项目水土保持设施验收管理规定》第七条：“水土保持设施符合下列条件的，方可确定为验收合格：（一）开发建设项目水土保持方案审批手

续完备，水土保持工程设计、施工、监理、财务支出、水土流失监测报告等资料齐全;（二）水土保持设施按批准的水土保持报告书和设计文件的要求建成，符合主体工程和水土保持的要求;（三）治理程度、拦渣率、林草植被恢复率、水土流失控制量等指标达到了批准的水土保持方案和批复文件的要求及国家和地方的有关技术标准;（四）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、维护措施落实的规定，怒江公路局机械化养护和应急中心于2019年04月01日委托我单位承担怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目防治责任范围区内水土保持监测工作，为下阶段水土保持设施专项验收提供依据。

2.2.2 组织实施

2019年03月29日泸水市水利局以“泸水利许【2019】2号”文对怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土保持方案进行了批复。怒江公路局机械化养护和应急中心按照《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，方案服务年限到期后应依法对批复的防治责任范围内的水土保持设施进行自主验收，在各项措施验收合格后向当地水行政主管部门进行备案。

受怒江公路局机械化养护和应急中心的委托，由我单位承担怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目的水土保持监测。接到任务之后，我单位于2019年04月成立了项目监测组，并组织水工、水土保持、植物等专业技术人员多次对怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土流失情况进行现场监测。由于监测工作开展时项目区主体工程建设已结束，各项水土保持防治措施已发挥作用，监测中主要以调查监测法为主，而地面监测主要针对项目建设区开展监测，监测时段从2019年4至2019年5月，监测时段为1个月，根据我监测单位现场勘查分析，本项目现阶段主要扰动区位于绿化区，故我监测单位结合项目建设现状在项目区内布设了3个调查型监测点，并针对项目区现状及存在问题，提出完善建议及要求。

我单位监测组通过现场巡查、走访座谈等方式，结合建设方提供的基础技术资料和相关的工程资料分析对比，获取了有关水土保持的相关资料和数据，我单位在此基础上于2019年5月完成了《怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土保持监测总结报告》。

3、监测内容和方法

3.1 监测内容

根据《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）、《水保可行性研究报告书》，结合本项目水土保持的监测目标和原则，调查分析项目建设区水土流失及其影响因子的变化情况，查清项目建设区内水土保持措施具体完建数量、质量及其防治效果。同时，根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。本项目水土保持监测内容主要包括以下几方面:

3.1.1 项目区水土流失因子监测

（1）地形、地貌、降雨、水系、土壤、林草覆盖度;

（2）建设项目实际占用地面积、扰动地表面积;

（3）损坏水土保持设施面积;

（4）工程实际挖方、填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积。

3.1.2 防治责任范围监测

水土流失防治责任范围主要包括项目建设区和直接影响区。

（1）项目建设区

A 永久性占地

永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设者（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。

B 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。

C 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。

由于项目监测工作于 2019 年 04 月起开展，故监测工作主要针对整个工程在项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范面积进行补充监测。

3.1.3 弃土弃渣监测

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。

根据本项目水土保持方案报告书分析，本项目无弃土弃渣情况，故该内容不在本次监测范围内。

3.1.4 土壤流失量监测

施工期土壤流失量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。由于项目监测工作于 2019 年 04 月份开展，本项目基建期已结束，本报告对项目在建设期的土壤流失只进行评价而不量化，只对监测时段（2019 年 04 月 ~ 2019 年 05 月）内的土壤流失量进行量化，以评价项目区治理达标与否。

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。

A 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、强烈侵蚀、极强烈侵蚀及剧烈侵蚀。

B 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。

C 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。

根据项目实际建设情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际的水土流失因子、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测。

3.1.5 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和林草植被恢复期开展监测工作，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。由于

建设期监测工作未开展的原因，本报告只对监测时段（2019 年 04 月～2019 年 05 月）内的水土流失防治进行量化和评价。

（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。

（2）水土保持措施防治效果动态监测

A 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。

B 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。

C 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。

（3）水土流失危害监测

A 对周边河道影响情况

监测水土流失是否流入项目区周边河道，是否对河道产生影响，造成河道淤积、堵塞等严重危害。

B 对周边影响情况

根据项目实际情况，监测工程建设是否对周边产生影响或危害。

C 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。

3.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》和本工程建设引起水土流失的特点，本项目的监测主要采用调查监测，定位监测、临时监测和巡查监测作为辅助的模式进行监测。

3.2.1 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合

地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区的的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（围挡工程、排水工程、绿化工程和土地整治工程等）实施情况。

（一）面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。面积监测的时段主要是施工期。

（1）水土流失防治责任范围监测

A 项目建设区

监测指标为：永久性占地、临时性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积的变化进行监测。

B 直接影响区

监测指标为项目建设压占地区的面积及地类。通过实地调查，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算。

水土流失防治责任范围监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失防治责任范围面积。

（2）水土流失面积监测

对于水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在施工期开展监测工作。

水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测水土流失面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失面积。

（二）植被监测

植被监测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并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在运行初期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

（三）其它调查监测

（1）水土流失因子

水土流失因子监测是在施工期和运行初期开展监测工作。

对于项目区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照《水保方案》等形式获取。

对于土壤因子的监测指标有：土壤质地、土壤容重、土壤 PH 值、地形坡度、土壤有机质含量。

土壤类型及地面组成物质识别鉴定标准见表 3-1 和表 3-2。

表 3-1 **国际制土壤质地分类**

质地分类		各级土粒重量（%）		
类别	质地名称	粘粒	粉沙粒	砂粒
沙土类	沙土及壤质沙土	0～15	0～15	85～100
壤土类	砂质壤土	0～15	0～45	40～85
	壤　土	0～15	35～45	40～55
	粉沙质壤土	0～15	45～100	0～55
粘壤土类	砂质粘壤土	15～25	0～30	55～85
	粘壤土	15～25	20～45	30～55
	粉沙质粘壤土	15～25	45～85	0～40
粘土类	砂质粘土	25～45	0～20	55～75
	壤质粘土	25～45	0～45	10～55
	粉沙质粘土	25～45	45～75	0～30
	粘　土	45～65	0～35	0～55
	重 粘 土	65～100	0～35	0～35

表 3-2 **野外土壤质地指感法鉴定标准**

土壤质地	肉眼观察形态	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	感觉全是砂砾，搓时沙沙	松散的单位	不能或勉强成球一触即碎	搓不成条
砂壤土	以砂为主，有少量细土粒	感觉主要是砂，稍有土的感觉搓时沙	土块用手轻压或抛在铁锹上很易散碎	可成球，轻压即碎	勉强搓成不完整的短条
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	可成球，压扁时边缘裂缝多而大	可成条，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	可成条，弯成 2cm 直径圆圈时易断
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	可成条和弯成圆圈，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	干土块手压不碎，锤击也不成粉末	可成球，压扁后边缘无裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁无裂缝

通过对项目区现场调查监测并结合项目的前期技术资料,本项目各分区土壤因子监测结果见下表:

表 3-3 **土壤因子监测结果表**

项目分区	土壤质地	土壤容重（t/m^3）	土壤 PH 值	地形坡度	土壤有机质(%)
项目区	黄棕壤	1.5	4.8~5.4	2~20°	3.6~5.2

（2）水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要针对施工期、运行期进行监测。结合本项目现状，本报告只对运行期监测时段（2019 年 04 月 ~ 2019 年 05 月）内的水土流失防治动态进行量化和评价。

Ⅰ运行期

A 水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

B 水土保持措施防治效果

① 防治措施的数量与质量

本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评定。

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评定。

② 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指挡墙、护坡、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砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

③ 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

运行期水土流失防治动态监测主要是针对整个项目区开展监测工作。

3.2.2 定位监测

定位监测方法主要用于施工期和运行期（截止到现阶段）。在工程施工建设运行过程中进行土壤流失量动态监测和运行期的土壤流失量监测。由于项目监测工作于 2019 年 04 月份开展，本报告对项目在建设期的土壤流失只进行评价而不量化，只对运行期监测时段（2019 年 04 月 ~ 2019 年 05 月）内的土壤流失量进行量化以评价现阶段项目区治理达标与否。

对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要通过以下三种方法获得:

A 实测法

通过本项目布置的监测设施（小区观测、简易坡面量测法、简易水土流失观测场、测针法等）进行实测，获得某一有代表性地区的侵蚀模数作为基础，再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土（弃渣）的堆放形态等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

B 类比法

采用已有的其它同类工程监测数据为基础，结合本项目实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土（弃

渣）的堆放形态等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

C 经验推测法

对于部分监测区域的侵蚀模数，可采取人工经验推测的方式。即根据实际的坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被盖度等，直接根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对各个侵蚀单元的侵蚀模数进行取值，再根据各侵蚀单元的面积，求得全区土壤流失量。

本项目土壤侵蚀模数选用的方法根据实际情况确定,方法的确定遵守优先性原则,即:A 优于 B 优于 C。本项目监测中采用 A、C 两种结合的监测模式。

3.2.3 临时监测

临时监测主要是在工程施工建设过程中，由于工程变动或连续多日降雨等特殊条件下，而进行的一种监测。由于临时监测的不确定性，故监测内容和方法均不确定，根据现场实际情况开展监测工作。

3.2.4 巡查

巡查主要是在工程施工建设过程中和运行期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。结合项目实际情况，本项目监测中巡查于 2019 年 04 月份开展，主要针对运行期进行监测，巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

Ⅰ 运行期

（1）水土流失危害监测

A 对周边河道影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

B 对周边水利设施影响情况

通过实地踏勘、走访群众、项目管理人员等形式进行监测。

C 其他水土流失危害

通过实地踏勘、问卷调查等形式进行监测。

（2）重大水土流失事件监测

根据工程实际情况结合水土流失状况，按照现场实际情况开展监测工作。

3.2.2 监测指标测试方法

结合项目特点,本项目监测中选用简易水土流失观测场、植被样方法等方法进行监测。

3.2.5.1 简易水土流失观测场

根据开发建设项目实际情况，布设标准样地的主要规格为 5m×5m，也可根据实际情况适当增减，将长 80cm 的钢钎，在选定的坡面样方小区按照 2.5m×2.5m 的间距分纵横方向共计 9 支钢钎垂直打入地下，使钢钎顶部与坡面留有约 30cm，用卷尺量测并记录其距离，并在坡面以上的钢钎上涂上油漆，样地面积可根据坡面实际情况进行调整，简易水土流失观测场布置见图 3-1。

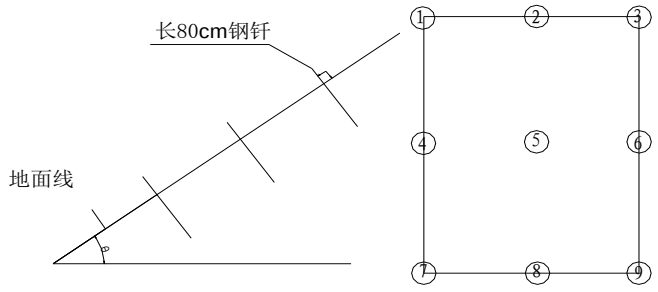

图 3-1 简易水土流失观测示意图

简易水土流失观测场的计算

计算公式为：A=ZS/1000cosθ

式中：A —— 土壤侵蚀数量（m^3）;

Z —— 侵蚀厚度（mm）;

S —— 水平投影面积（m^2）;

θ —— 斜坡坡度。

3.2.5.2 植被样方法

植被样方可用于调查林草植被的生长发育状况，根据监测指标不同，具体的测量方式方法也不同。根据本项目监测实际情况，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

根据工程实际情况，造林成活率在随机设置 20m×20m 三个重复样方内，于秋季查看春秋造林苗木成活的株数占造林苗木总株数的百分数，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，并计算和各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）林草覆盖度监测

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：

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

式中：Ci 为林地、草地郁闭度或盖度；Ai 为相应郁闭度、盖度的面积；A 为流域总面积。

3.3 监测频次

（1）监测总频次

本次水土保持监测采取的监测方法为调查监测，通过对有代表性区域设置调查型监测点，了解项目区内受扰动区水土流失情况及水土保持措施实施情况。根据项目区现状及措施实施情况，监测总频次定为 2 次。

（2）调查监测频次

调查监测依据调查内容具体确定，其中林草植被生长状况样地调查一般植树后 1 个月检查成活率，每 3 个月检查保存率。种草后 20 天检查成活情况。本项目监测中，结合项目特点及现状实施情况，于 2019 年 04 月第一次开展监测工作，主要任务是了解项目区情况，并对措施实施不到位区域提出完善建议； 2019 年 05 月开展第二次监测工作，主要任务为检查项目区相关措施实施情况，获取项目防治效果照片。

（3）全线巡查频次

巡查为不定期监测，贯穿整个监测过程，每年不少于 1 次，雨季前后全线巡视一次，

以保证及时提出预防水土流失建议。由于本次监测为补充监测，共计开展了 1 次全线巡查（与调查监测同时进行，不再重复计列）。

（4）特殊情况频次变更

一般情况下，监测频次不会发生变更，但根据工程建设实际情况，监测频次可做相应调整。频次变更调整应遵循以下原则:

① 业主提出特殊要求时，可进行变更;

②遇到特殊事件（如检查、验收）时，可以进行变更;

③遇水土流失特殊事件（如造成严重水土流失危害）时，可进行变更;

④ 根据工程建设实际变化情况进行变更（如工程停工、推迟竣工等);

⑤如无上述特殊情况，监测单位提出变更，需与业主进行商议后方可变更。

3.4 监测点布设

本工程为点状工程，根据水土保持监测有关规程规范要求，并结合项目组成现状情况及运行工艺等在分析监测点布设时，遵循监测点布设要具有代表性、可操作性、结合实际、时段对应的原则，我单位结合项目现状在项目区共计布置 3 个调查监测点。

表 3-4 **水土保持监测点布设统计表**

序号	监测分区	观测型监测点（个）	调查型监测点（个）	备注
1	项目区	0	3	简易水土流失观测场 1 个
小计		0	3	
合计		3		

4、不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定

根据项目区水土流失特点，施工期项目防治责任范围可划分为原地貌（未施工地段）、扰动地表（各施工地段）和实施防治措施的地表（水泥构筑物及防治措施等无危害扰动）三大类侵蚀单元。在施工初期，原地貌所占比例较高，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少；最终原地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代，随后随着防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表比例不断增加。

4.1 侵蚀单元划分

4.1.1 划分原则

参照水土保持监测分区的划分原则，确定侵蚀单元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。

4.1.2 原地貌侵蚀单元划分

原地貌的侵蚀单元划分主要是根据项目设计资料土地利用类型、植被覆盖划分，项目实施前项目区水土流失防治责任范围内的原生地貌主要为：草地、坡耕地、河滩地。

4.1.3 地表扰动类型划分

通过现场踏勘和调查，根据重塑地貌后形成新的地形地貌，分析划分项目建设过程中的地表扰动类型。为了客观地反映建设项目的水土流失特点，对项目在建设过程中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堆高料、建筑物、土质面等。堆高料、土质面等具有不同的水土流失特点。根据监测工作的实际需要，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，结果见下表 4-1。

4-1　　**地表扰动类型划分表及动态监测结果**

	地表扰动		
流失危害	有危害扰动		无危害扰动
扰动特征	堆料	土质面	建构筑物
侵蚀对象形态	高堆料	土质平台	已覆盖地面
特征描述	开挖堆料放高度＞2m	土质、地势平坦	无明显流失
代号	高堆料	土质面	无危害
侵蚀类型	水蚀、重力侵蚀为主		
编号	1	2	3
施工期扰动类型统计		1、2、3	
自然恢复期扰动类型统计		1、2、3	

4.1.4 防治措施分类

依据水土保持措施防治对象，可以将本项目水土保持措施分为拦墙工程、斜坡防护、防洪排导工程、土地整治工程、临时防护、植被建设工程等六种类型。根据不同类型的水土保持措施，其对应的数量级和单位有所不同。对于以长度记录的措施，如排水沟、土地整治常以 m、km 单位计，称其为线型措施；对于以面积记录的措施，如植被建设面积、土地整治面积、绿化面积等常以 m^2、hm^2 单位计，称之为面状措施；对于以体积记录的措施，常常需要统计措施分布的点位数量，以座、个、处单位计，称之为点状措施。对于工程措施，常常用工程质量等级及保存率、完好率、稳定性、运行情况等表征其质量；对于植物措施，常常用工程质量等级及成活率、保存率、生长状况、林木密度等表征其质量。

4.2 各侵蚀单元土壤侵蚀模数

4.2.1 原生地貌土壤侵蚀模数

结合现场勘察，+++本报告同意水土保持报告书中对原生土壤侵蚀强度的分析，工程水土流失防治责任范围内不同土地利用类型土壤侵蚀模数为 草地 480t/km^2 a,、坡耕地 1800 t/km^2 a 、河滩地 t/km^2 a；项目区背景土壤侵蚀模数值为 1597.47t/km^2 a。

4.2.2 各分区地表扰动类型侵蚀模数

在监测工作开展过程中，本项目基建期已结束且投入运行多年，部分区域目前已结束运行使用。根据项目现状特点，本报告不再对以往建设运行过程中产生的土壤流失量进行量化和评价，而是主要针对监测区域现状水土保持措施实施情况和水土流失六项防治指标达标情况进行监测，并对项目存在的不足之处提出完善建议。

4.2.2.1 不同扰动类型土壤侵蚀强度

（1）土质面土壤侵蚀强度

监测工作开展时，除绿化区还存在部分土质面外，其余功能区均已硬化，本报告对项目在建设期的土壤流失量只进行评价而不量化，只对监测时段（2019 年 04 月～2019 年 05 月）内的土壤流失量进行量化以评价项目区治理达标与否。

监测中在绿化区布设了 1 个简易水土流失观测场，侵蚀针监测样方面积 2.5m×2.5m，侵蚀面基本为土质，监测结果见表 4-2。

表 4-2　　**土质面侵蚀针样方监测成果表**

观测时间	降雨量(mm)	侵蚀厚度（mm）	单位	侵蚀强度
2018 年 10 月－2019 年 3 月	563.1	0.01	$t/km^2·a$	180
监测样方特征说明	面积为 2.5m×2.5m，质地为土质。容重取 $1.5t/m^3$			

（2）无危害扰动土壤侵蚀强度

无危害扰动主要指项目建设中建构筑物占地和已硬化地面，该类型侵蚀单元基本产生水土流失较小，根据同类工程经验，土壤侵蚀模数取 $0.00t/km^2·a$。

4.2.2.2 各分区不同监测时段平均土壤侵蚀模数的确定

为通过监测数据推算项目各分区在不同时段产生的水土流失量，从而得出各分区不同时段的平均土壤侵蚀模数，结合监测数据和各分区不同观测时段内不同类型的侵蚀单元面积，各分区各阶段平均土壤侵蚀模数值计算如下。

表 4-4 **监测时段内各分区平均土壤侵蚀模数统计表**

分区	观测时段	流失量计算式	流失量（t）	流失面积 (hm^2)	单位	平均土壤侵蚀模数
绿化区	2019 年 04 月－2019 年 05 月	不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度	0.18	1.124	$t/km^2·a$	200

注：由于各分区地形坡度不同，结合降雨量，推算年平均侵蚀模数时所取比列与地形坡度成反比。

5、水土流失动态监测结果与分析

5.1 防治责任范围动态监测结果

5.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据项目水土保持报告书的批复内容可知,批复核定项目水土流失防治责任范围面积为 3.952hm^2，其中项目建设区 3.193hm^2，直接影响区 0.759hm^2。

项目建设区：包括建构筑物区 0.395 hm^2、道路及硬化用地区 1.674hm^2 及绿化区 1.124hm^2，共计占地面积 3.193hm^2。

直接影响区：水土保持方案确定的直接影响范围如下:

项目直接影响区即为本工程建设活动对周边可能造成水土流失及危害区域。结合实地勘察和对同类已建、在建工程的调查，根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008），确定本项目各分区相互交融，属典型的点状工程，直接影响不再分区统计，结合项目区情况分析，项目区原生地貌地形高程较大，在建设过程中本方案原则上以上游 5m，下游及两侧 10m 计直接影响区，合计 0.759hm^2。

项目区防治责任范围面积详见表 5-1。

表 5-1 **项目区水土流失防治责任范围面积统计表** 单位：hm^2

序号	项目区	防治责任范围面积（hm^2）	
		泸水市	
		建设用地	小计
一	项目建设区	3.193	3.193
1	建构筑物区	0.395	0.395
2	道路及硬化用地区	1.674	1.674
3	绿化区	1.124	1.124
二	直接影响区	0.759	
1	建构筑物区	0.759	
2	道路及硬化用地区		
3	绿化区		
防治责任面积合计		3.952	

5.1.2 现阶段防治责任范围监测结果及分析

通过对监测数据的分析,项目建设中实际发生的水土流失防治责任范围面积与原方案水土流失防治责任范围面积一致，面积为 3.952hm^2，其中项目建设区由 3.193hm^2，直接影响区面积由 0.759hm^2。项目建设中未出现超越征地界限施工的情况，项目建设区内的地表扰动区域均在设计防治责任范围以内。

本项目批复与实际的水土流失防治责任范围面积对照详见表 5-2 。

表 5-2　**批复的水土流失防治责任范围面积与实际的水土流失防治责任范围面积对照表**

项目分区	批复面积		合计（hm^2）	实际面积		合计（hm^2）	备注
	项目建设区	直接影响区		项目建设区	直接影响区		
建构筑物区	0.395	0.759	3.952	0.395	0.759	3.952	/
道路及硬化用地区	1.674			1.674			
绿化区	1.124			1.124			
小计	3.193	0.759	3.952	3.193	0.759	3.952	/
合计	3.952		3.952	3.952		3.952	/

《怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土保持报告书》编制时项目已完成征占地及扰动，实际产生防治责任范围面积与《怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土保持报告书》核定面积一致。

5.2 弃土弃渣监测结果

5.2.1 水土保持方案设计的弃土弃渣情况

本项目建设区分为建构筑物区、道路及硬化用地区、绿化区，项目建设区原地貌为草地、坡耕地及河滩地，根据建设业主介绍及结合主体设计资料分析，本项目建设期间未进行表土收集，绿化区所需绿化覆土均采用外购形式获得。未需设置表土堆放场。

根据土石方平衡分析，本项目在建设过程中总计产生挖方 4.450 万 m^3，土石方回填 5.258 万 m^3，回填不足 0.808 万 m^3 均采用外购形式获得，外购土方中含外购一般土方 0.529 万 m^3、外购表土 0.279 万 m^3，无弃渣产生。故为本项目未设置弃渣场。

5.2.2 弃渣场占地面积监测结果

根据现场勘查及相关资料分析，本项目在建设期中无弃渣产生，故本项目不涉及弃渣场占地面积监测内容。

5.2.3 弃渣量监测结果

本项目监测工作开展时，项目基建期已结束并且投入运行多年，本项目建设运行过程中无弃渣产生，故本项目不涉及弃渣场占地面积监测内容。

5.3 地表扰动面积动态监测结果

地表扰动面积监测包括两方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键，扰动类型的划分和判定是由其侵蚀强度确定的，监测过程中必须根据实际流失状态进行归类和面积监测。

通过现场踏勘和实地调查，本工程水土保持扰动面积与水土保持报告书中分析的扰动面积一致，本工程水土保持土地扰动面积统计及对比情况详见表 5-6。

表 5-6　　**项目区扰动面积对照表**

序号	项目	水保方案确定	实际施工统计	变化量	分析
一	建构筑物区	0.395	0.395	相符	未变化
二	道路及硬化用地区	1.674	1.674	相符	未变化
三	绿化区	1.124	1.124	相符	未变化
总计		3.193	3.193	相符	未变化

5.4 土壤流失量监测结果

怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目为建设类项目，监测工作开展时，监测区域内的建设已完成，参照同类工程建设经验，结合该项目建设实际情况，工程项目建设造成的水土流失主要集中在项目建设期，建设期由于要进行场地平整、配套建筑物的建设，需进行大面积的开挖、回填等施工活动，因此，土壤侵蚀较大，但在相应同步的防治措施治理下，产生的水土流失也得到有效控制。在植被恢复期，由于水土保持防治措施效益的发挥，水土流失将得到更彻底的治理，水土流失量也将随之减弱。

通过各侵蚀单元侵蚀模数的确定，采用公式：流失量=∑侵蚀单元面积×侵蚀强度，对现阶段水土流失情况进行计算对比。计算时段均按实际时段计。

原水土保持方案设计本项目监测时段内土壤流失量为 375.29t，通过计算，项目区在监测时段内（2019 年 4 月～2019 年 5 月）监测的土壤流失量为 0.18t，项目建设引发的水土流失得到了最大限度的控制，因此，本报告认为项目区现有水土保持防治措施已发挥了较好的水土保持作用，项目的建设和运行没有造成项目区水土流失的加剧，从分区侵蚀强度来分析，只要继续做好项目区的水土保持防治工作，项目的建设和运行不会引发较大的水土流失危害而威胁周边环境。各分区在本次监测时段内（2019 年 4 月～2019 年 5 月）水土流失量情况具体分析如下：

表 5-4　　**项目建设区监测时段内方案预测土壤流失量计算表**

项目分区	占地面积（hm^2）	方案预测土壤侵蚀模数 ($t/km^2.a$)	时段（a）	水土流失量(t)
建构筑物区	0.395	12000	1.0	47.40
道路及硬化用地区	1.674	12000	1.0	200.88
绿化区	1.124	9500	1.0	106.78
	1.124	1800	1.0	20.23
合计	3.193			375.29

表 5-5　　**项目建设区监测时段内实际发生的水土流失量计算表**

项目分区	占地面积（hm^2）	水土流失量(t)
绿化区	1.124	0.18
合计	1.124	0.18

6、水土流失防治动态监测结果

6.1 水土流失防治措施

6.1.1 工程措施及实施进度

6.1.1.1 方案设计的工程措施及工程量

一、主体工程中具有水土保持功能的工程措施及工程量

本项目水土保持方案在道路及硬化用地区设计了排水沟 1200m。

二、水土保持方案新增的水土保持工程措施

本项目水土保持方案中未新增具有水土保持功能的工程措施。

6.1.1.2 实际实施工程措施工程量

经统计计算，建设单位于 2018 年 5 月开始实施主体工程设计的工程措施。目前已完成的各项工程措施工程量及与设计比较结果详见表 6-1、6-8。

表 6-1 **批复的水土保持方案主体设计工程措施与实际完成措施对照表**

项目区	措施	批复数量	完成数量	增减情况	备注
道路及硬化用地区	排水沟	1200m	1200m	0.00	已按设计实施

通过对照表可知，原方案中主体设计的工程措施为排水沟 1200m，在实际建设过程中，建设单位严格按照主体设计的工程措施进行建设。现阶段项目区水土流失得到有效控制，以上措施的调整、取消并未影响项目区水土流失防治体系。

6.1.1.3 工程措施实施进度

本项目于 2018 年 5 月开始实施水土保持工程措施，建设单位依据水土保持方案及主体设计要求实施了相应的水土保持工程措施，根据建设单位提供的相关资料分析，各分区工程措施实施时段如下:

表 6-2 工程**措施施工时段统计表**

分区	植物措施	施工时段
道路及硬化用地区	排水沟 1200m	2018 年 5 月—2018 年 8 月

6.1.2 植物措施及实施进度

6.1.2.1 方案设计的植物措施及数量

一、主体工程中具有水土保持功能的植物措施及工程量

本项目主体设计了建构筑物周边、道路两侧及广场周边植草砖停车位等区域，形成片

状、带状，绿化休闲区。景观绿化区在植物配置做到多样化、层次化和趣味化。景观绿化区占地 1.124hm^2。

绿化采用观赏乔木、灌木、地被结合的方式，其中乔木选用香樟、蓝花楹、紫薇、桂花、含笑、木棉、黄花槐等；灌木选用小叶黄杨、红叶石楠、小叶女贞等；地被植物选用木春菊、常春藤、毛叶杜鹃、人工草皮等。景观绿化有效的覆盖了地表，阻止了地表径流对地表的冲刷，减轻了水土流失的发生，并且地表被植物措施覆盖后，将有利于雨水的入渗，减小水损失。

表 6-3　　已实施绿化工程明细表

序号	项目名称	计量单位	工程量	金额（元）			
				综合单价	合价	其中	
						人工费	机械费
一	**绿化土方**				**221362.6**	**57168.3**	
1	整理绿化用地	m^2	7976.6	4.55	36293.53	26402.55	
2	种植土回（换）填	m^3	2791.81	66.29	185069.1	30765.75	
二	**乔木**				**708764.4**	**34032.38**	**12123.8**
3	栽植香樟（全冠）	株	2	7684.38	15368.76	1101.86	751.26
4	栽植蓝花楹	株	40	897.4	35896	2124.8	103.6
5	栽植紫薇	株	20	569.24	11384.8	1176.2	51.8
6	栽植大桂花	株	2	35547.63	71095.26	533.78	279.88
7	栽植中桂花	株	2	21291.56	42583.12	319.26	74.62
8	栽植小桂花	株	2	4731.53	9463.06	247.28	55.14
9	栽植乐昌含笑	株	10	2642.36	26423.6	808.6	242.8
10	栽植天竺桂	株	40	882.36	35294.4	3234.4	971.2
11	栽植枣树	株	10	672.66	6726.6	323.7	25.9
12	栽植桃树	株	4	877.16	3508.64	276.4	62.64
13	栽植柿子树	株	8	1077.16	8617.28	552.8	125.28
14	栽植石榴	株	8	1077.16	8617.28	552.8	125.28
15	栽植梨树	株	40	557.16	22286.4	2764	626.4
16	栽植杏树	株	20	557.16	11143.2	1382	313.2
17	栽植美丽异木棉	株	3	11281.37	33844.11	2221.71	1752.93
18	栽植黄花槐	株	18	497.16	8948.88	1243.8	281.88
19	栽植亮叶榕	株	4	5060.79	20243.16	559.72	149.24
20	栽植小叶榕	株	3	5247.63	15742.89	800.67	419.82
21	栽植高山榕	株	7	8793.65	61555.55	2673.72	1522.71
22	栽植火焰木	株	8	581.14	4649.12	643.44	194.24

23	栽植大橡皮榕	株	1	58822.22	58822.22	767.22	584.74
24	栽植小叶榕	株	1	70922.22	70922.22	767.22	584.74
25	栽植孤尾椰子	株	10	6847.63	68476.3	2668.9	1399.4
26	栽植塔榕	株	55	647.16	35593.8	3800.5	861.3
27	栽植红叶石楠	株	10	747.16	7471.6	691	156.6
28	栽植苏铁	株	6	657.16	3942.96	414.6	93.96
29	栽植红叶石楠树2	株	20	507.16	10143.2	1382	313.2
三	**灌木**				**121727.9**	**11011.37**	**881.47**
30	栽植茶梅球	株	20	308.24	6164.8	611.2	43.2
31	栽植红叶石楠球	株	20	388.24	7764.8	611.2	43.2
32	栽植金森女贞球	株	20	388.24	7764.8	611.2	43.2
33	栽植肋果茶	株	50	368.24	18412	1528	108
34	栽植华东茶	株	20	368.24	7364.8	611.2	43.2
35	栽植非洲茉莉	株	37	388.24	14364.88	1130.72	79.92
36	栽植金丝桃球	株	15	318.24	4773.6	458.4	32.4
37	栽植红花檵木球	株	15	308.24	4623.6	458.4	32.4
38	栽植小叶黄杨球	株	10	468.24	4682.4	305.6	21.6
39	栽植大叶黄杨球	株	24	71.24	1709.76	733.44	51.84
40	栽植含笑球	株	20	348.24	6964.8	611.2	43.2
41	栽植小叶女贞球	株	26	348.24	9054.24	794.56	56.16
42	栽植状元红	株	10	328.24	3282.4	305.6	21.6
43	栽植黄金榕球	株	20	308.24	6164.8	611.2	43.2
44	栽植杜鹃球	株	15	328.24	4923.6	458.4	32.4
45	栽植海藻球	株	10	448.24	4482.4	305.6	21.6
46	栽植中袋红叶石楠球	株	50	97.16	4858	455.5	86.5
47	栽植中袋欧洲荚蒾	株	45	97.16	4372.2	409.95	77.85
四	**地被**				**1179755**	**160484.9**	**6868.9**
48	栽植木春菊	m^2	334	136.24	45504.16	6649.94	287.24
49	栽植金森女贞	m^2	3865.3	154.6	597575.4	76958.12	3324.16
50	栽植美女樱	m^2	500	147.25	73625	9955	430
51	栽植常春藤	m^2	133.3	147.25	19628.43	2654	114.64
52	栽植黄连翘	m^2	165	161.94	26720.1	3285.15	141.9
53	栽植毛叶杜鹃	m^2	983.3	147.25	144790.9	19577.5	845.64
54	栽植欧洲荚蒾	m^2	300	125.22	37566	5973	258
55	栽植红叶石楠	m^2	1080.67	147.25	159128.7	21516.14	929.38
56	栽植炮仗花	株	10	87.53	875.3	31.4	8.7

57	栽植迎春柳	m^2	66.7	165.61	11046.19	1328	57.36
58	栽植八角金盘	m^2	266.7	101.35	27030.05	5310	229.36
59	栽植红花继木	m^2	265	103.19	27345.35	5276.15	227.9
60	栽植米葱	m^2	17	139.91	2378.47	338.47	14.62
61	铺种草皮	m^2	160	40.88	6540.8	1632	
	合计				**2231610**	**262696.9**	**19874.1**

二、水土保持方案新增的水土保持植物措施

本项目水土保持方案未新增植物措施。

6.1.2.2 实际实施植物措施工程量

经统计计算，建设单位于 2018 年 10 月开始实施主体工程设计的植物措施。目前已完成的各项植物措施工程量及与设计比较结果详见表 6-4、6-8。

表 6-4 **批复的水土保持方案主体设计植物措施与实际完成措施对照表**

项目区	措施	批复数量	完成数量	增减情况	备注
绿化区	景观绿化	1.124hm^2	1.124hm^2	0.00	已按设计实施

通过对照表可知，原方案中主体设计的绿化措施为景观绿化 1.124hm^2，在实际建设过程中，建设单位严格按照主体设计的植物措施进行种植。现阶段项目区水土流失得到有效控制，以上措施的调整、取消并未影响项目区水土流失防治体系。

6.1.2.3 植物措施实施进度

本项目于 2018 年 10 月开始实施水土保持植物措施，建设单位依据水土保持方案及主体设计要求实施了相应的水土保持植物措施，根据建设单位提供的相关资料分析，各分区工程措施实施时段如下:

表 6-5 **植物措施施工时段统计表**

分区	植物措施	施工时段
绿化区	景观绿化 1.124hm^2	2018 年 10 月—2018 年 12 月

6.1.3 临时防治措施及实施进度

6.1.3.1 方案设计的临时措施及工程量

本项目主体工程设计具有水土保持功能的临时措施为建构筑物区临时彩钢板围挡 400m^2。

6.1.3.2 实际实施临时措施工程量

经统计计算，建设单位于 2018 年 1 月开始实施水土保持临时措施，实施临时措施主要内容为临时彩钢板围挡。已完成的临时措施工程量及与设计比较结果详见表 6-6。

表 6-6 **批复的方案新增临时措施与实际完成临时措施对照表**

分区	措施	批复数量	完成数量	增减情况	备注
建构筑物区	临时彩钢板围挡	400m^2	400m^2	±0	按设计完成

通过对照表可知，在实际建设过程中，建设单位在项目区西侧沿金六公路外沿实施了彩钢板围挡，将项目区与周边区域进行隔离，使项目区与上游道路形成隔离施工，在保障项目区建设阶段的防盗、保障施工顺利进行等作用的同时，能有效减少项目区建设对周边环境的影响，减少区内扬尘等水土流失情况，有效的降低项目施工阶段的水土流失。以上措施的调整、取消并未影响项目区水土流失防治体系。

6.1.3.3 临时措施实施进度

本项目于 2019 年 4 月开始进行补充监测，在监测过程中提出完善建议后，施工单位结合现场实际情况，同步实施了相应的水土保持临时措施，根据建设单位提供的相关资料分析，各分区临时措施实施时段如下:

表 6-7　　**临时措施施工时段统计表**

序号	防治分区	临时措施	施工时段
1	建构筑物区	临时彩钢板围挡	2018 年 1 月-2018 年 12 月

6.2 水土保持投资监测结果

6.2.1 批复核定的水土保持投资

根据怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水保批复分析，批复核定怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土保持总投资 267.54 万元，其中主体工程已列投资 254.68 万元，方案新增投资 12.86 万元，独立费用 10.31 万元，基本预备费 0.31 万元，水土保持补偿费 2.24 万元。

水土保持方案中确定的水土保持工程投资详见表 6-8、6-9。

表 6-8　　水土保持防治措施分部估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	新增（元）	主体计列（元）	合计（元）
第一部分　工程措施					**00.00**	**296800.00**	**296800.00**
一	道路及硬化用地区				0.00	296800.00	296800.00
第二部分　植物措施					**0.00**	**2231600.00**	**2231600.00**
一	绿化区				0.00	2231600.00	2231600.00
第三部分　临时措施					**0.00**	**18400.00**	**18400.00**
一	建构筑物区				0.00	18400.00	18400.00
第四部分　独立费用					**103100.00**	**0.00**	**103100.00**
一	水土流失监测费	1 项			43100.00	0.00	43100.00
二	水土保持方案编制费	按实际合同价计列			50000.00	0.00	50000.00
三	水土保持技术文件咨询服务费	1 项			10000.00	0.00	10000.00
合计					**103100.00**	**2546800.00**	**2649900.00**

表 6-9　　水土保持总投资表　　单位：万元

编号	工程或费用名称	建设期					主体工程已有投资（万元）	水土保持总投资（万元）
		建安工程费	林草措施费		独立费用	小计		
			栽植费	林草及种子费				
第一部分：工程措施						**0**	**29.68**	**29.68**
一	道路及硬化用地区					0	29.68	29.68
第二部分：植物措施						**0**	**223.16**	**223.16**
一	绿化区					0	223.16	223.16
第三部分：施工临时措施						**0**	**1.84**	**1.84**
一	建构筑物区					0	1.84	1.84
第四部分：独立费用					**10.31**	**10.31**		**10.31**
一	水土流失监测费				4.31	4.31		4.31
二	水土保持方案编制费				5.00	5.00		5.00
三	水土保持技术文件咨询服务费				1.00	1.00		1.00
一至四部分合计						**10.31**	**254.68**	**364.99**
基本预备费		**按一至四部分的 3%计取**				**0.31**		**0.31**
水土保持补偿费		**3.193hm^2 × 0.7 万元**				**2.24**		**2.24**
总投资						**12.86**	**254.68**	**267.54**

6.2.2 实际完成水土保持投资及支付情况

通过建设单位对项目水土保持措施实施建设投入资金的统计，截止 2019 年 5 月，我单位实际完成水土保持投资 267.54 万元。水土保持投资中，工程措施投资 29.68 万元，植物措施投资 223.16 万元，临时措施投资 1.84 万元，基本预备费 0.31 万元，独立费用 10.31 万元，缴纳水土保持设施补偿费 2.24 万元。

本工程属建设类项目，建设过程中发生的水土流失防治费用从基本运行投资中列支。在工程开工后，相应的水土保持工程资金就全部到位，水土保持措施施工费用按不同时期完成的工程量分期支付，并按合同约定保留了质量保证金。

表 6-10　　实际完成水土保持投资情况　　万元

主体工程	方案新增	合计
254.68	12.86	267.54

6.2.3 水土保持投资增减情况及原因分析

通过统计，截止 2019 年 5 月，我单位实际完成水土保持投资 267.54 万元。水土保持投资中，工程措施投资 29.68 万元，植物措施投资 223.16 万元，临时措施投资 1.84 万元，独立费用 10.31 万元，基本预备费 0.31 万元，缴纳水土保持设施补偿费 2.24 万元。

表 6-11　　**水土保持投资设计与实际完成情况对比表**

序号	工程或费用名称	投资情况（万元）		
		设计投资	实际投资	增（+）减（-）
一、方案新增				
1	工程措施	29.68	29.68	0.00
2	植物措施	223.16	223.16	0.00
3	临时措施	1.84	1.84	0.00
4	独立费用	10.31	10.31	0.00
5	预备费	0.31	0.31	0.00
6	水土保持补偿费	2.24	2.24	0.00
合计		267.54	267.54	0.00

导致水土保持工程投资变动的情况主要为以下几点:

（1）原方案设计投资与实际投资基本一致，在项目建设过程中，建设单位根据实际情况完成了方案设计措施。现阶段项目区水土流失得到有效控制，以上措施的调整、取消并未影响项目区水土流失防治体系。

（2）原方案主体工程及方案未设计具有水土保持功能的临时措施。

在实际建设过程中,建设单位在建构筑物区布设了临时彩钢板围挡。以上措施的调整、取消并未影响项目区水土流失防治体系。

6.3 水土流失防治效果动态监测

监测组根据现场监测结果及建设单位提供的基础资料分别对六项指标进行量化计算，检验项目区内水土保持工程是否达到治理要求,以便对工程的维护、加固和养护提出建议。

根据水土保持方案分析，项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主。根据云南省水利厅公告 第 49 号“云南省水利厅关于划分省级水土流失预防保护区和重点治理区的公告”,工程所在地泸水市为金沙江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，也属于云南省省级水土流失重点预防区，依据《开发建设项目水土流失防治标准》要求及相关法律、法规，本工程执行建设类项目 I 级标准。

项目水土保持方案提出的防治目标值为：扰动土地整治率达到 95%，水土流失总治理度到达 97%，土壤流失控制比达 1.0，拦渣率达到 95%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 27％。结合《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)，确定本项目水土流失防治执行一级标准。为了与《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）相统一，并验证项目各防治目标值是否达到《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）中的一级标准要求，本监测报告结合项目

区水土流失区划提出以下防治目标值作为水土保持方案的目标值：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比达 01.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27％。

本次监测是针对监测区域现阶段水土保持措施实施落实情况进行，因此本报告在进行效益分析时，只针对监测区现阶段的效益值，并对比设计水平年方案目标值以评价现阶段监测区域实施的水土保持措施是否达标。

6-12 **水土流失防治目标统计表**

防治标准	计算方法	一级标准值	方案目标值
扰动土地整治率（%）	项目建设区内水土保持措施面积与永久建筑物面积之和占扰动地表总面积的百分比	95	99.37
水土流失总治理度（%）	项目建设区内水土保持措施治理达标面积占水土流失总面积的百分比	97	99.56
土壤流失控制比	项目建设区内，项目区容许土壤流失量与方案实施后土壤侵蚀强度的比值	1.0	1.71
拦渣率（%）	项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与弃土（石、渣）总量的百分比	95	99.10
林草植被恢复率（%）	项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比	99	99.82
林草覆盖率（％）	林草类植被面积占项目建设区面积的百分比	27	34.89

6.3.1 扰动土地整治率动态监测结果及分析

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。

监测区域各分区均受到不同程度的扰动，且采取相应的措施进行了整治，现阶段的扰动土地整治率详见表 6-13 的计算。

表 6-13 **扰动土地整治率动态监测结果计算表**

监测时段	监测分区	扰动面积（hm^2）	整治面积（hm^2）	一级标准值(%)	方案目标值(%)	监测值(%)
现阶段	项目区	3.193	3.173	95	99.37	99.37
	合计	3.193	3.173	95	99.37	99.37

从表中分析可知，项目在施工期各分区均受扰动，到施工结束，扰动土地整治率只有 99.37％，但是达到了方案目标值的要求。

6.3.2 水土流失总治理度

水土流失治理度为水保措施防治达标面积与造成水土流失面积(不含永久建筑物)的

比值。

通过监测，现阶段的水土流失总治理度随项目建设进度的推进而变化，详见表 6-14 的计算。

表 6-14 **水土流失总治理度动态监测结果计算表**

监测时段	监测分区	达标面积（hm^2）	流失面积（hm^2）	一级标准值(%)	方案目标值(%)	监测值(%)
现阶段	项目区	1.119	1.124	97	99.56	99.56
	合计	1.119	1.124	97	99.56	99.56

从表中分析可知，项目在施工期各分区扰动面均产生水土流失，到现阶段，由于各区大部分区域已进行硬化，而且现阶段还在进行运行，所以上表流失面积只取现阶段可治理的面积进行计算，项目区水土流失总治理度为 99.56％，达到了一级防治标准的要求。

6.3.3 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土弃渣量与工程弃土弃渣总量的百分比，通过监测，项目建设运行过程中，未产生废弃土石方。根据同类工程经验，拦渣率可达到 99.10％。

6.3.4 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土壤流失强度之比，通过监测，现阶段的土壤流失控制比详见表 6-15 的计算。

表 6-15 **土壤流失控制比动态监测结果计算表**

监测时段	监测分区	侵蚀强度（$t/km^2.a$）	容许强度（$t/km^2.a$）	一级标准值	方案目标值	监测值
现阶段	项目区	293.24	500	1.0	1.71	1.71

从表中分析可知，项目在现阶段的土壤流失控制比为 1.71，达到了一级防治标准的要求。

6.3.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为林草类植被面积与可恢复林草植被面积的比值，考虑成活、种植密度等因素，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可以采取植物措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积。通过监测，现阶段的项目区林草植被恢复率详见表 6-16 的计算。

表 6-16 **林草植被恢复率动态监测结果计算表**

监测	监测分区	绿化面积	可绿化面积	一级标准值	方案目标值	监测值（%）

时段		（hm^2）	（hm^2）	（%）	（%）	
现阶段	运行区	1.122	1.124	99	99.82	99.82
	合计	1.122	1.124	99	99.82	99.82

从表中分析可知，项目现阶段正在进行运行，部分区域还未进行绿化实施，表中可绿化面积根据现阶段实际可以实施绿化的面积进行计算，项目区林草植被恢复率为 99.82％，达到了一级防治标准的要求。

6.3.6 林草覆盖率

林草面积是指开发建设项目区内所有人工和天然林、灌木林和草地的面积。林草植被覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值。

通过监测统计，本工程项目建设区面积 3.193hm^2，植被恢复面积 1.124hm^2，项目区林草覆盖率详见表 6-17 的计算。

表 6-17　　**林草覆盖率动态监测结果计算表**

监测时段	监测分区	绿化面积（hm^2）	项目区面积（hm^2）	一级标准值（%）	方案目标值（%）	监测值（%）
现阶段	项目区	1.124	3.193	27	34.89	34.89

从表中分析可知，项目在现阶段各分区由于各项植物措施还未全部实施到位，林草覆盖率为 34.89％，达到了一级防治标准的要求。

6.4 运行初期水土流失分析

通过监测，在本项目至进入运行以来，建构筑物区、道路及硬化用地区和绿化区等分区各项措施发挥了较好的水土保持作用，各分区水土流失得到有效控制，土壤侵蚀强度均已控制在容许值以内。

7、结论

7.1 水土保持措施评价

7.1.1 水土流失动态变化及防治达标情况

水土流失是一个动态变化过程，随着基础施工建设的开始，水土流失强度增强，通过水土保持措施的治理又得到控制；到基础工程建设尾期，水土流失强度将减小，在各项水土保持措施较好的发挥作用下将降低到最小。

通过监测，本项目各项防治指标在施工期末未能达到方案目标值的要求，但通过试运行初期植物措施的实施恢复，各项指标均符合方案目标值的要求，达标情况详见表 7-1。

表 7-1 **防治目标达标情况表**

防治标准	一级标准	方案目标值	监测目标值	监测值	达标情况
扰动土地整治率（%）	95	99.37	95	99.37	达标
水土流失总治理度（%）	97	99.56	97	99.56	达标
土壤流失控制比	1.0	1.71	1.0	1.71	达标
拦渣率（%）	95	99.10	95	99.10	达标
林草植被恢复率（%）	99	99.82	99	99.82	达标
林草覆盖率（%）	27	34.89	27	34.89	达标

7.1.2 综合结论

根据项目水土保持监测，从土壤侵蚀背景状况及监测结果的分析可以看出，业主和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水保方案》设计实施各种预防保护措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论:

（1）通过对调查资料进行分析，项目建设期没有因工程建设施工扰动造成大面积水土流失和危害。

（2）通过对各工程部位的分项评价，认为项目水土保持工作做得较好，主体工程具有水土保持功能措施实施到位，项目区内植被得到恢复。

（3）各项水土保持措施到位，各项防治标准均达到了国家要求的开发建设项目水土流失防治标准。

目前，所完成的各项治理措施基本达到水土保持方案的设计标准要求，工程措施保存完整，成活后的植被长势良好，防治措施取得了良好的防治效果。

7.1.3 存在问题及意见

通过现场监测，工程运行中存在部分边坡植被恢复及防护效果不好等问题，为进一步做好本项目的水土保持工作，彻底消除水土流失对工程运行产生的不良影响，并为下一步

水土保持监测的专项验收创造更好的条件，我监测单位对业主提出以下建议:

（1）在汛期，加强施工道路的管理工作，及时对排水设施进行清淤疏浚，防止漫流，保障公路的安全稳定及正常运输功能;

（2）加强对项目区绿化区的管护;

（3）加强工程运行过程中的水土保持设施管护工作，确保水土保持设施的正常运行;

（4）随时接受水行政部门的检查，认真配合水行政部门做好验收工作;

7.2 监测工作中的经验与问题

7.2.1 监测工作中的经验

通过项目的监测工作，总结出以下经验:

（1）在施工图设计阶段，应加强与主体设计单位就水土保持批复措施的对接，将批复措施在主体设计中进一步细化，以保障措施的落实，各参建单位的积极配合是顺利开展监测工作的基础;

（2）监测过程中由资料收集得出的数据应现场复核数据的准确性，以避免监测成果中数据之间的冲突;

（3）监测点的布设要有代表性，特别是观测型监测点的布设应考虑主体工程的施工，监测中应多种监测方法相结合，方可得到相对合理的监测数据;

（4）建设单位形成“主动联系、接受监督、定期汇报”的工作模式对项目水土保持工作有较大促进作用。

7.2.2 存在问题与建议

怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目的监测工作中存在以下问题:

（1）部分区域植物措施实施时间不长，对植物措施质量评定的准确度有一定影响。

为最大限度降低开发建设项目在开发建设过程中对生态环境的影响，有效防治工程建设中可能产生的水土流失。同时为做好开发建设项目的水土保持工作，总结本项目监测过程中发现的不足，提出以下建议:

（1）在项目建设过程中要加强同建设单位的协调与沟通，提高施工人员的水土保持意识，落实水保资金，确保水土保持方案的有效实施;

（2）加强工程建设中弃渣流向和堆渣方式的监测，与建设单位积极沟通，形成“弃前预防、弃中监督、弃后跟踪”的监测模式。

附录 1　怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目水土保持监测特性表

<table>
<tr><td colspan="7">建设项目主体工程主要技术指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="5">怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">建设规模</td><td rowspan="5">怒江公路局机械化养护和应急中心机化站建设项目实际总占地面积约为 3.193hm^2。总投资为 4197.28 万元。</td><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="3">怒江公路局机械化养护和应急中心</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="3">泸水市上江镇大练地金六公路路东、六库垃圾处理场路口对面</td></tr>
<tr><td colspan="2">所在流域</td><td colspan="3">怒江水系</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程总投资</td><td colspan="3">4197.28 万元</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目建设区</td><td colspan="3">建构筑物区、道路及硬化用地区、绿化区</td></tr>
<tr><td colspan="7">建设项目水土保持工程主要技术指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">自然地理类型</td><td>高山峡谷地貌</td><td>“三区”公告</td><td colspan="3">金沙江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区、省级水土流失重点预防区</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土流失预测总量</td><td>0.18t</td><td rowspan="6">目标值</td><td>扰动土地整</td><td colspan="2">99.37</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围面积</td><td>3.952hm^2</td><td>水土流失治</td><td colspan="2">99.56</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目建设区面积</td><td>3.193hm^2</td><td>土壤流失控制比</td><td colspan="2">1.71</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接影响区面积</td><td>0.759m^2</td><td>拦渣率</td><td colspan="2">99.10</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土流失背景值</td><td>1529.47t/km</td><td>植被恢复系</td><td colspan="2">99.82</td></tr>
<tr><td colspan="2">方案目标值</td><td>500t/km^2 a</td><td>林草覆盖率</td><td colspan="2">34.89</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土流失允许值</td><td>500t/km^2 a</td><td colspan="2">水保工程投资</td><td colspan="2">批复 267.54 万元，完成 267.54 万元</td></tr>
<tr><td colspan="2">水保措施防治面积</td><td>0.65hm^2</td><td colspan="2">弃渣场工程</td><td colspan="2">不在本项目责任范围</td></tr>
<tr><td colspan="7">水土保持监测主要技术指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测单位全称</td><td colspan="5">云南大同江水利水电工程有限公司</td></tr>
<tr><td rowspan="7">监测内容</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测方法</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测方法</td></tr>
<tr><td colspan="2">地形、地貌、水系</td><td>询问调查</td><td colspan="2">水土流失程度变化情况</td><td>侵蚀钉样方调查、数据处理</td></tr>
<tr><td colspan="2">土壤、降雨</td><td>收集资料</td><td colspan="2">对下游周边危害及趋势</td><td>走访、询问及典型调查</td></tr>
<tr><td colspan="2">林草覆盖度</td><td>抽样调查</td><td colspan="2">防治措施的数量和质量</td><td>收集资料、普查</td></tr>
<tr><td colspan="2">实际占用地、扰动地表面积</td><td>调查监测</td><td colspan="2">工程措施的稳定完好程度</td><td>普查</td></tr>
<tr><td colspan="2">实际挖方量、填方量、弃渣量及面积</td><td>调查监测</td><td colspan="2">林草措施成活率生长状况</td><td>抽样调查</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土流失面积变化情况</td><td>调查监测</td><td colspan="2">监督、管理措施落实情况</td><td>走访、询问调查</td></tr>
<tr><td rowspan="6">监测结论</td><td rowspan="6">措施分类分级值%</td><td>扰动土地整治率</td><td>99.37</td><td colspan="2" rowspan="6">水土保持治理达标评价</td><td rowspan="6">本项目现处于运行期阶段，此次监测对现阶段的 6 项指标进行了量化，项目区内水土保持工程初步达到治理要求，为下阶段对工程的维修、加固和养护提供了依据。</td></tr>
<tr><td>水土流失治理度</td><td>99.56</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>1.71</td></tr>
<tr><td>拦渣率</td><td>99.10</td></tr>
<tr><td>植被恢复率</td><td>99.82</td></tr>
<tr><td>林草覆盖率</td><td>34.89</td></tr>
<tr><td>建议</td><td colspan="6">（1）要注意对施工征地范围以外土地的保护，严禁扰动、占压征地范围以外的土地面积
（2）派专人进行监督管理，做好植物措施的抚育和补植工作;
（3）进一步加强水土保持监督执法、广泛传播水土保持知识，提高当地群众水土保持意识，落实水土保持设施补偿费用，以利于本项目的开展和维护。</td></tr>
</table>