

项目代码：2505-530724-04-01-233299

YNXYFA2026-2

行业类别：其它类型项目

泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目

水土保持方案报告表

建设单位：丽江泸沽湖管理局

编制单位：云南习禹工程咨询有限公司

2026 年 2 月

泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	宁蒗县永宁镇，地理坐标范围为：东经 100°48'32.0510"~100°48'32.0510"，北纬 27°40'01.1864"~27°40'01.1864"			
	建设内容	工程净用地面积为 3.34hm ² （33357.35m ² ），铺设水洗河沙沙滩 23073m ² ，鹅卵石 21273m ² ，设置格宾石笼基础 1500.71m ³ ，M7.5 浆砌圆石护岸 2510.15m ³ ，镀锌钢管防护桩 7362m 和 PE 管套管 5421.38m，配套锚固杆、铁链、橡胶 D 型防撞条，植被修复 2600m ² ，清理湖体水草 85000m ² ，修复湖边执法船停靠点、观景台、路面、栈道、修缮排水疏导、配置志愿服务厅、地标石等附属配套工程。			
	建设性质	建设类项目（新建）		总投资（万元）	1392.60
	土建投资（万元）	1143.25		占地面积（hm ² ）	永久：3.34 临时：0
	开工时间	2026 年 3 月		完工时间	2027 年 2 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		0.65	0.27	0	0.38
	取土（石、沙）场	本项目不设置取土（石、沙）场			
	弃土（石、渣）场	本项目不设置弃土（石、渣）场			
项目区概况	涉及重点防治区	泸沽湖市级水土流失重点预防区		地貌类型	构造剥蚀中山山地地貌
	原始地貌土壤侵蚀模数[t/（km ² •a）]	259.28		容许土壤流失量[t/（km ² •a）]	500
项目选址（线）水土保持评价		本工程建设无制约性因素，本工程的建设是可行的			
预测水土流失总量		206.36			
防治责任范围（hm ² ）		3.34			
水土流失防治等级及防治目标	防治等级	西南岩溶区一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	95	
	林草植被恢复率（%）	96	林草覆盖率（%）	7	
水土保持措施	（1）工程措施：表土剥离 2500m ³ ，表土回覆 2500m ³ ，C20 混凝土盖板排水沟 85m，沉砂池 1 座，DN200UPVC 排水管 77m； （2）植物措施：景观绿化面积 0.26hm ² ； （3）临时措施：钢板铺垫 20 块，高压冲洗设备 10 套，临时覆盖 6400m ² 。				
水土保持投资概算（万元）	工程措施	19.94	植物措施	144.95	
	临时措施	5.51	水土保持补偿费	0（免征）	
	独立费用	建设管理费用	5.03		
		水土保持监理费	4.0		
		设计费	5.0		
	总投资	193.64			
方案编制单位	云南习禹工程咨询有限公司		建设单位	丽江泸沽湖管理局	
法定代表人	周玲		法定代表人	杨丽伟	
地址	昆明市五华区丰宁街道建设路 180 号学府协信天地 1 栋 2001 室		地址	丽江市宁蒗县永宁镇落水村	
邮编	650031		邮编	674300	
联系人及电话	周玲 13769117670		联系人及电话	张国富 13688791216	
电子信箱	410014484@qq.com		电子信箱	324853418@qq.com	
传真	/		传真	/	
统一社会信用代码	91530103579837247L		统一社会信用代码	11533200753597550C	

注：根据财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（财综〔2014〕8 号文）第十一条的规定：建设保障性安居工程、市政生态环境保护基础设施项目的免征水土保持补偿费，本项目为生态修复工程，属建设市政生态环境保护基础设施工程，符合以上免征条款，故本项目免征水土保持补偿费。水土保持补偿费计列 0。

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	6
1.3 设计水平年	8
1.4 水土流失防治责任范围	8
1.5 水土流失防治目标	9
1.6 项目水土保持评价结论	10
1.7 水土流失预测结果	11
1.8 水土保持措施布设成果	12
1.9 水土保持监测方案	13
1.10 水土保持投资及效益分析成果	13
1.11 结论	13
2 项目概况	16
2.1 项目组成及工程布置	16
2.2 施工组织	28
2.3 工程占地	36
2.4 土石方及其平衡情况	36
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	44
2.6 施工进度	44
2.7 自然概况	44
3 项目水土保持评价	48
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	48
3.2 建设方案与布局水土保持评价	53
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	58

4 水土流失分析与预测 61

4.1 水土流失影响因素分析 61

4.2 土壤流失量预测 62

4.3 水土流失危害分析 66

4.4 指导性意见 67

5 水土保持措施 68

5.1 防治区划分 68

5.2 措施总体布局 68

5.3 分区措施布设 69

5.4 施工要求 75

6 水土保持监测 77

7 水土保持投资概算及效益分析 78

7.1 投资概算 78

7.2 效益分析 87

8 水土保持管理 90

附表:

附表 1: 单价分析表。

附件:

附件 1: 水土保持方案编制委托书;

附件 2: 宁蒗彝族自治县发展和改革局关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目可行性研究报告的批复（宁发改复〔2025〕71 号）;

附件 3: 云南省房屋建筑工程与市政工程初步设计审查批复书（编号：530724262000740）

附件 4: 宁蒗彝族自治县自然资源局关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目选址情况联合审查意见表;

附件 5: 丽江泸沽湖风景名胜区管理局关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目选址的初审意见（丽泸景管复〔2025〕9 号）；

附件 6: 泸沽湖省级自然保护区管护局关于对《丽江泸沽湖管理局关于申请查询泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目是否涉及泸沽湖省级自然保护区核心区和缓冲区位置关系的函》的复函

附件 7: 丽江泸沽湖风景名胜区管理局关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目风景名胜区建设许可的批复（丽泸景管复〔2025〕12 号）；

附件 8: 宁蒗彝族自治县人民政府关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目占用生态保护红线的建设内容属于有限人为活动的认定意见的批复（宁政复〔2025〕172 号）

附件 9: 丽江泸沽湖管理局关于永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场情况说明；

附件 10: 审查意见。

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: 项目土壤侵蚀强度分布图；

附图 4: 项目区总体布置图（6/6）；

附图 5: 项目水土流失防治责任范围图；

附图 6: 分区防治措施总体布局图（6/6）；

附图 7: 主体工程工程措施设计图（盖板沟）；

附图 8: 主体工程植物措施设计图（植被修复）；

附图 9: 方案新增水土保持措施设计图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

一、项目建设必要性

泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目对泸沽湖湖岸线沿线 13 个点进行生态修复，提高湖岸稳定，提升植被覆盖率，减少水土流失，保护泸沽湖生态环境。

该工程的建设对泸沽湖湖岸线生态保护和修复，实行湖岸线的山、水、林、生态保护和修复，防治措施以增加植被、减少水土流失为重点，加大泸沽湖裸露土岸的治理力度，根据各类片区的具体特点，做到工程措施，生态措施合理配置，达到生态恢复的最大效果。同时随着泸沽湖的生态恢复及水质改善，泸沽湖必将凭借其秀美风光、少数民族的风土人情以及令人神往的传说，吸引来自全国各地的游客，促进旅游业蓬勃发展。旅游业发展带来的经济效益是泸沽湖生态恢复后最显著的效益之一。因此，该项目的建设十分必要而且可行。

二、交通及地理位置

泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目位于宁蒗县永宁镇，行政区划隶属于宁蒗县永宁镇管辖。项目区地理坐标范围为：东经 100°48'32.0510"~100°48'32.0510"，北纬 27°40'01.1864"~27°40'01.1864"，包括 13 处生态修复点，各建设点坐标位置见表 1-1。项目距永宁镇直线距离 17km。项目的十三个治理点沿泸沽湖湖岸布置，从王家湾至小落水，由东南至西北向，中间有环湖公路通过，连接宁泸公路（S219），工程交通便利，无需修建施工便道，交通及位置见图 1-1。

表 1-1 生态修复点地理位置坐标情况

序号	建设点名称	中心坐标	交通道路情况
1	王家湾湖岸线生态修复点	东经 100°49'58.0977"，北纬 27°40'42.2059"	环湖公路、村内道路
2	普洛湖岸线生态修复点	东经 100°49'42.8581"，北纬 27°40'30.8835"	环湖公路、村内道路
3	蒗放湖岸线生态修复点	东经 100°49'23.3805"，北纬 27°40'17.7221"	环湖公路、村内道路
4	吕家湾湖岸线生态修复点	东经 100°48'42.7634"，北纬 27°40'00.5395"	环湖公路、村内道路
5	三家村湖岸线生态修复点	东经 100°47'04.2968"，北纬 27°39'47.9686"	环湖公路、村内道路
6	大落水湖岸线生态修复点	东经 100°46'26.7119"，北纬 27°40'27.9970"	环湖公路、村内道路
7	情人滩湖岸线生态修复点	东经 100°44'59.4572"，北纬 27°42'14.2409"	环湖公路、村内道路
8	里格湖岸线生态修复点	东经 100°44'50.5500"，北纬 27°43'39.5173"	环湖公路、村内道路
9	尼赛湖岸线生态修复点	东经 100°45'37.7302"，北纬 27°44'05.1514"	环湖公路、村内道路
10	小落水湖岸线生态修复点	东经 100°46'27.0189"，北纬 27°44'28.4979"	环湖公路、村内道路

11	肖家湾湖岸线生态修复点	东经 100°45'16.2155", 北纬 27°41'30.1596"	环湖公路、村内道路
12	1 号观景台修复点	东经 100°45'11.3278", 北纬 27°41'39.8885"	环湖公路、村内道路
13	2 号观景台修复点	东经 100°44'54.9632", 北纬 27°42'38.1161"	环湖公路、村内道路



图 1-1 项目建设区地理位置及交通示意图（奥维截图）

三、建设内容及规模

本项目属建设类新建项目，工程净用地面积为 3.34hm^2 (33357.35m^2)，铺设水洗河沙沙滩 23073m^2 ，鹅卵石 21273m^2 ，设置格宾石笼基础 1500.71m^3 ，M7.5 浆砌圆石护岸 2510.15m^3 ，镀锌钢管防护桩 7362m 和 PE 管套管 5421.38m ，配套锚固杆、铁链、橡胶 D 型防撞条，植被修复 2600m^2 ，清理湖体水草 85000m^2 ，修复湖边执法船停靠点、观景台、路面、栈道、修缮排水疏导、配置志愿服务厅、地标石等附属配套工程。

四、项目组成

本项目为湖岸线水生态保护和修复工程，由湖岸沙滩及沙石换岸工程、植被修复工程、清理湖体水草工程、修复及附属配套工程组成。

湖岸沙滩及沙石换岸工程为在水位线活动区域片区铺设水洗河沙沙滩，岸边采取自然沙石护岸，设计采用格宾石笼基础，自然圆石堆砌护坡，打压防护桩加固，保障湖岸的安全性和稳定性。内容为铺设水洗河沙沙滩 23073m²，鹅卵石 21273m²，设置格宾石笼基础 1500.71m³，M7.5 浆砌圆石护岸 2510.15m³，镀锌钢管防护桩 7362m 和 PE 管套管 5421.38m，配套锚固杆、铁链、橡胶 D 型防撞条、凳子等附属设施。

植被修复工程则为在大落水沿湖湖滨走廊临湖内侧湖岸到村北一线，最宽处约 5m，最窄处约 1m，总长为 1196m，设计植被修复面积 2600m²。

清理湖体水草工程涉及普洛村段湖岸线，工程量为 85000m²，清理实施要点为以机械打捞为主，仅在组成中计列，不纳入占地考虑。

修复及附属配套工程包括修复原观景台 2 处，执法船停靠点休息亭、候鸟观测亭修缮各 1 座，块石路面修复 400m²，弹石路 150m²，片石路面修复 134m²，木栈道修缮 70m，钢栏杆更换 298m，设置钢筋混凝土栏杆 64m 和钢筋混凝土栏杆修复、刷漆翻新处理 258m，情人滩修缮排水疏导及环湖步行道清障工程，配套设置志愿服务(综合监管)亭 6 座及标识性地标石 8 座等附属设施。

五、施工组织

工程交通较为便利，无需修建施工便道。施工生活场地租用周边民房，不需单独布置施工生活区。涉及砂石护岸工程的 5 个区域每个各布置 1 处施工场地，各占地面积约 300m²；其余 6 个修复点各布置施工场地 1 个，占地面积约 100m²，均布置于项目占地红线内。

六、项目占地

项目总占地面积 3.34hm²，均为永久占地。按分区统计，沙滩工程及护岸区 2.96hm²，植被修复工程区 0.26hm²，修复及附属配套工程区 0.12hm²。项目区占地类型为交通运输用地、水域及水利设施用地、旱地、林地、草地、园地，其中交通运输用地 0.28hm²、水域及水利设施用地 1.65hm²、旱地 0.31hm²、林地 0.33hm²、草地 0.63hm²、园地 0.14hm²。

七、土石方

本项目土石方开挖总量 0.65 万 m³（其中表土剥离 0.25 万 m³，一般土石方 0.34 万 m³，建筑垃圾 0.06 万 m³）；场地回填利用 0.27 万 m³（其中绿化覆土 0.25 万 m³，一般土石方回填 0.02 万 m³）。项目共产生多余土石方 0.38 万 m³，统一运至建设单位管理的永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场内进行处置，项目区无永久弃渣产生。

八、投资及其他

工程概算总投资 1392.60 万元，其中土建投资 1143.25 万元，资金来源为 2025 年泸沽湖保护治理省级补助资金。项目拟于 2026 年 3 月开工建设，计划于 2027 年 2 月完工，总工期为 12 个月（1.0 年）。本项目不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建问题。

本项目由丽江泸沽湖管理局负责建设。

1.1.2 项目前期工作进展情况

一、前期工作开展情况

2025 年 4 月，建设单位委托泽圣勘察设计院有限公司完成《泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目可行性研究报告》；

2025 年 5 月 6 日，取得宁蒗彝族自治县发展和改革委员会关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目可行性研究报告的批复（宁发改复〔2025〕71 号）；

2025 年 9 月 10 日，取得宁蒗彝族自治县自然资源局关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目联合查询表；

2025 年 11 月 17 日，取得丽江泸沽湖风景名胜区管理局关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目选址的初审意见（丽泸景管复〔2025〕9 号）；

2025 年 11 月 18 日，取得泸沽湖省级自然保护区管护局关于对《丽江泸沽湖管理局关于申请查询泸沽湖湖岸线水生态环境保护项目和修复项目是否涉及泸沽湖省级自然保护区核心区和缓冲区位置关系的函》的复函；

2025 年 12 月 12 日，取得丽江泸沽湖风景名胜区管理局关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目风景名胜区建设许可的批复（丽泸景管复〔2025〕12 号）；

2025 年 12 月 29 日，取得宁蒗彝族自治县人民政府关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目占用生态保护红线的建设内容属于有限人为活动的认定意见的批复（宁政复〔2025〕172 号）；

2025 年 12 月，建设单位委托智诚建科设计有限公司完成《泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目初步设计》；

2026 年 1 月 30 日取得云南省房屋建筑工程与市政工程初步设计审查批复书（编号：530724262000740）。

二、数据来源

项目从可研阶段至初步设计阶段，建设内容发生变化，结合项目内各建设点内容情况发生调整，现将可研批复内容与初步设计内容对比如下：

表 1-2 项目两阶段数据对比及方案数据依据

序号	内容	可研及可研批复	初步设计	方案数据
1	湖岸沙滩及沙石护岸工程	新建湖岸防护桩 7260m，格宾石 3500m ³ ，铺设水洗河沙及鹅卵石各 35600m ³	铺设水洗河沙沙滩 23073m ² ，鹅卵石 21273m ² ，设置格宾石笼基础 1500.71m ³ ，M7.5 浆砌圆石护岸 2510.15m ³ ，镀锌钢管防护桩 7362m 和 PE 管套管 5421.38m，配套锚固杆、铁链、橡胶 D 型防撞条、凳子等附属设施	与初步设计一致
2	水草清理工程	清理湖体水草 85000m ²	清理湖体水草 85000m ²	与初步设计一致
3	植被修复工程	植被修复 4800m ²	大落水植被修复总面积为 2600m ²	与初步设计一致
4	修复及附属配套工程	更换亭子两座，更换 1.5m 人行生态走廊 35m 及其两边栏杆 70m	修复原观景台 2 处，执法船停靠点休息亭、候鸟观测亭修缮各 1 座，块石路面修复 400m，弹石路 150m，片石路面修复 134m，木栈道修缮 70m，钢栏杆更换 298m，设置钢筋混凝土栏杆 64m 和钢筋混凝土栏杆修复、刷漆翻新处理 258m，情人滩修缮排水疏导及环湖步行道清障工程，配套设置志愿服务(综合监管)亭 6 座及标识性地标石 8 座等附属设施	与初步设计一致

结合主体设计深度为初步设计，水保方案设计深度与主体一致，为初步设计。

三、水土保持方案编制情况

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规的规定，建设单位于 2025 年 8 月委托我公司（云南习禹工程咨询有限公司）承担本项目水土保持方案的编制工作。接到委托任务后，我公司成立了项目组，并按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433 - 2018）有关规定和要求，制定了工作计划，以指导本项目水土保持方案的编制工作。同时组织专业技术人员对项目现场进行了仔细的踏勘，获取了相关技术资料。编制期间处于初步设计深化设计期间，为更好的完善与指导项目水土保持，最终待初步设计数据评审确定后，以此为项目最终建设内容及规模，并以此为依据进行水土保持方案编制。于 2026 年 2 月编制完成了《泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目水土保持方案报告表》（送审稿）。

根据《中华人民共和国水土保持法》和《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）的相关规定，特邀请云南省省级生产建设项目水土保持方案评审专家于 2026 年 2 月 1 日对本报告（送审稿）进行审查，基本同意报告表通过审查；同时提出了相关意见及建议。我单位根据专家意见进行认真修改、完善，最终完成《泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目水土保持方案报告表》（报批稿）。

1.1.3 自然简况

项目区位于宁蒗县永宁镇，地貌类型属构造剥蚀中山山地地貌单元，项目东侧紧邻泸沽湖，西侧为泸宁公路，项目区西高东低，整体场地较为平缓，标高介于2691.88m~2720.80m，最大高差28.92m。场地地质构造单一，为相对稳定的地块，适宜建筑，场地内未发现滑坡、危岩和崩塌、泥石流等不良地质作用。项目区抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度值为0.15g，设计特征周期值0.45s。

永宁镇属亚热带高原季风气候，多年平均气温10℃，年平均降水量960mm，降雨集中在每年6-10月，无霜期年平均240天。项目区20年一遇的1小时暴雨量为54.80mm，12小时暴雨量为95.40mm，24小时的暴雨量为106.12mm。

项目区属金沙江水系，项目紧邻泸沽湖。区内土壤主要为棕壤，植被类型为滇中西北部高、中山高原云南松林、云、冷杉林亚区。

项目区属西南岩溶区（云贵高原区），容许土壤流失量为500t/（km²·a），土壤侵蚀类型为水力侵蚀，原始地貌土壤侵蚀模数259.28t/（km²·a），为微度侵蚀。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十九号公布）；

（2）《云南省水土保持条例》（2014年7月27日云南省十二届人大常委会第十次会议通过，2014年10月1日起施行，2018年11月29日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修正）；

（3）《云南省泸沽湖保护条例》（2023年9月23日云南省第十四届人民代表大会常务委员会第五次会议通过）。

1.2.2 部委规章及规范性文件

（1）《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<关于加强新时代水土保持工作的意见>的通知》（中办发〔2022〕68号）；

（2）《中共云南省委办公厅 云南省人民政府印发的<关于加强新时代水土保持工作的实施方案>》（云办通〔2023〕18号）；

（3）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日，水利部令第53号发布）；

(4) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）；

(5) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）；

(6) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号，2023年7月4日）；

(7) 水利部水土保持监测中心《关于印发（生产建设项目水土保持方案技术审查要点）的通知》（水保监〔2020〕63号）。

1.2.3 规范标准

(1) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

(3) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(4) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GBT22490-2008）；

(5) 《防洪标准》（GB50201-2014）；

(6) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(7) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

(8) 《水土保持监理规范》（SLT 523-2024）

(9) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

(10) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）。

(11) 《全国水土保持区划（试行）》；

(13) 《水土保持监理规范》（SL/T 523—2024）。

1.2.4 技术文件及资料

(1) 《泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目可行性研究报告》（泽圣勘察设计有限公司，2025年4月）；

(2) 宁蒗彝族自治县发展和改革局关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目可行性研究报告的批复（宁发改复〔2025〕71号），2025年5月6日；

(3) 宁蒗彝族自治县自然资源局关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目联合查询表，2025年9月10日；

(4) 丽江泸沽湖风景名胜区管理局关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目

选址的初审意见（丽泸景管复〔2025〕9号），2025年11月17日；

（5）泸沽湖省级自然保护区管护局关于对《丽江泸沽湖管理局关于申请查询泸沽湖湖岸线水生态环境保护 and 修复项目是否涉及泸沽湖省级自然保护区核心区和缓冲区位置关系的函》的复函，2025年11月18日；

（6）丽江泸沽湖风景名胜区管理局关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护 and 修复项目风景名胜区建设许可的批复（丽泸景管复〔2025〕12号），2025年12月12日；

（7）宁蒗彝族自治县人民政府关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护 and 修复项目占用生态保护红线的建设内容属于有限人为活动的认定意见的批复（宁政复〔2025〕172号），2025年12月29日；

（8）《2024年云南省水土保持公报》（云南省水利厅）。

1.3 设计水平年

本项目为建设类项目，立项时计划于2025年6月开工，2026年12月建成；实际为2025年11月至2026年2月完成前期工作、初步设计、施工图设计、开工审批等程序；预计于2026年3月开工建设，拟于2027年2月竣工，建设工期为1.0年；设计水平年为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。本方案设计水平年定为2027年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时征地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域；本项目水土流失防治责任范围为用地红线范围划定面积，计列防治责任范围3.34hm²。

表 1-3 项目水土流失防治责任范围面积统计表 单位：hm²

序号	项目分区	占地 面积	占地类型						占地性质
			交通运 输用地	水域及水利设 施用地	旱地	林地	草地	园地	
1	沙滩工程及护岸区	2.96		1.60	0.31	0.33	0.58	0.14	永久占地
2	植被修复工程区	0.26	0.21				0.05		永久占地
3	修复及附属配套工程	0.12	0.07	0.05					永久占地
	合计	3.34	0.28	1.65	0.31	0.33	0.63	0.14	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号）、《丽江市水务局关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2019年12月），项目所在永宁镇属“泸沽湖市级水土流失重点预防区”，根据《全国水土保持区划（试行）》，本项目所在地水土保持区划一级区为西南岩溶区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）有关规定要求，项目水土流失防治执行标准为西南岩溶区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）有关规定要求，生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：

- 1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2、水土保持设施应安全有效；
- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- 4、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），项目区位于西南岩溶区（云贵高原区），水土流失类型为水力侵蚀。各项指标调整情况如下：

（1）水土流失治理度：平均蒸发量与降水量的比值）为 $1770/1000=1.77$ ，属亚干旱区，水土流失治理度不作调整；

（2）土壤流失控制比、渣土防护率：项目土壤侵蚀强度为轻度侵蚀，计算得到原生土壤侵蚀模数为 $259.28t/km^2 \cdot a$ ，以微度侵蚀为主，土壤流失控制比可降低 0.1~0.2；项目区属构造剥蚀中山山地地貌，渣土防护率可减少 1%~3%。

由于项目区所在位置属于“泸沽湖市级水土流失重点预防区”，且建设范围涉及生态红线，无法避让，则土壤流失控制比和渣土防护率不作调整。

（3）林草覆盖率：根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），

对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，应提高植物防治标准，林草覆盖率提高 1%~2%。本项目位于“泸沽湖市级水土流失重点预防区”林草覆盖率提高 2%，取 23%。因主体工程主要为生态环境保护和修复项目，建设的内容为新建湖岸防护桩、格宾石笼、铺设水洗河沙及鹅卵石，植被修复，清理湖体水草，修复湖边执法船停靠点及其附属配套工程。项目位于泸沽湖景区内，可绿化的面积较少，主体设计绿化面积为 2600m²，绿化率为 7.78%，因此方案调整林草覆盖率目标值为 7%。

最终确定，设计水平年各项防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 7%。

各项目目标值根据《生产建设项目水土流失防治标准》进行调整，据上对各防治目标值根据规定进行调整，详见表 1-4。

表 1-4 防治目标计算表

目标		防治标准中的一级防治标准	按干旱程度调整	按侵蚀程度调整	按中山地貌调整	按位于城市区调整	按占水土流失重点预防区调整	设计水平年采用的防治目标
施工期	水土流失治理度%	/	/	/	/	/	/	/
	土壤流失控制比	/	/	/	/	/	/	/
	渣土防护率%	90	/	/	/	/	/	90
	表土保护率%	95	/	/	/	/	/	95
	林草植被恢复率%	/	/	/	/	/	/	/
	林草覆盖率%	/	/	/	/	/	/	/
设计水平年	水土流失治理度%	97	/	/	/	/	/	97
	土壤流失控制比	0.85	/	+0.15	/	/	/	1.0
	渣土防护率%	92	/	/	/	/	/	92
	表土保护率%	95	/	/	/	/	/	95
	林草植被恢复率%	96	/	/	/	/	/	96
	林草覆盖率%	21	/	/	/	/	/	7

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

（1）工程选线不涉及国家级、省级水土流失重点治理区，但涉及“泸沽湖市级水土流失重点预防区”，占用生态红线无法避让，按要求，提高防治标准。项目选线未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，项目选线也避开了国家、省级水土保持监测站点，也未穿越、未占用自然保护区、饮用水源地保护区等生态环境敏感区。

本项目位于云南泸沽湖省级自然保护区试验区，通过与《云南省泸沽湖保护条例》对照分析，项目的建设不属于条例规定的禁止行为，符合《云南省泸沽湖保护条例》相

关条款的要求；工程的实施可改善泸沽湖生态环境，减少对泸沽湖产生水土流失影响，工程的建设是可行的。本项目占用了生态红线，无法避让已取得宁蒗彝族自治县人民政府关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目占用生态保护红线的建设内容属于有限人为活动的认定意见的批复。

从水土保持角度分析，本项目通过增强预防保护意识，提高水土保持防治标准和水土保持措施设计等级，同时优化施工工艺，严格按照要求实施各项水土保持措施，加强施工中临时措施和施工结束后的工程、植物措施的治理。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 本项目为生态修复工程，项目建成后能有效恢复泸沽湖生态、改善泸沽湖水水质，促进旅游业蓬勃发展，为泸沽湖旅游业发展带来显著经济效益。本项目的建设不涉及影响到饮水安全、水资源安全等区域，项目用地范围内未占用重要基础设施、重要民生工程、国防工程等地段，项目的建设是改善泸沽湖生态环境的重要举措。工程建设过程中不可避免的损毁了原地貌、造成了土地扰动，但过程中及时实施了各项水土保持措施，建设期水土保持措施的有效落实，最大限度地降低了工程建设可能造成水土流失。从水土保持角度分析，本项目选址及建设符合主体工程的约束性规定，无限制性因素。

(2) 本项目占地类型为林地、草地、旱地、园地、水域及水利设施用地、交通运输用地，未占用基本农田。

(3) 本项目建设过程中利用砂石料等均从县城砂、石料场购买，本工程不设取土（石、料）场。

(4) 本项目施工采取机械开挖、人工辅助的模式，选用挖掘机、自卸车配合施工，有效缩短了场地开挖、回填时间，有利于水土保持。

综上，工程总体布置及施工组织具有较好的水土保持功能，主体工程水土保持措施可行。

1.7 水土流失预测结果

(1) 工程建设造成的土壤流失主要类型为水力侵蚀，土壤流失的预测时段为施工期和自然恢复期，土壤流失重点流失时段为施工期；

(2) 项目占地面积 3.34hm^2 ，扰动地面积为 3.32hm^2 ，造成土壤流失面积为 3.32hm^2 ，工程建设损毁植被面积为 0.96hm^2 。

(3) 预测时段内可能产生的土壤流失总量为 206.36t, 可能新增的土壤流失量为 194.39t;

(4) 工程产生土壤流失主要分布于沙滩工程及护岸工程; 工程建设造成土壤流失若不进行治理不仅影响到工程的正常运行, 同时对周边环境也会造成一定土壤流失影响。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土流失防治分区

本项目水土流失防治分区划分为沙滩工程及护岸区、植被修复工程区、修复及附属配套工程区三个一级分区。

1.8.2 水土保持措施总体布局

一、沙滩工程及护岸区: 主体设计在施工前对占地为草地、林地、园地、旱地等可剥离表土区域实施表土剥离, 在情人滩东侧布置排水沟、排水管和沉砂池, 方案新增施工期间涉及土建的 10 个修复点出入口处的钢板铺垫和车辆冲洗设施, 临时堆土堆料的临时覆盖。

二、植被修复工程区: 主体设计对占地为草地的区域实施表土剥离、对该区实施表土回覆, 方案新增施工期间临时堆存的材料及表土回覆后植物栽植前的临时覆盖措施。

三、修复及附属配套工程: 方案新增施工期间临时堆土或临时堆料的临时覆盖措施。

1.8.3 水土保持措施工程量

一、主体工程设计纳入水土保持总投资的措施

1.沙滩工程及护岸区

(1) 工程措施: 表土剥离 2400m³, C20 混凝土盖板排水沟 85m, 沉砂池 1 座, DN200UPVC 排水管 77m;

2.植被修复工程区

(1) 工程措施: 表土剥离 100m³, 表土回覆 2500m³;

(2) 植物措施: 景观绿化面积 0.26hm²。

二、方案新增水土保持措施汇总

1.沙滩工程及护岸区:

(1) 临时措施: 钢板铺垫 20 块, 高压冲洗设备 10 套, 临时覆盖 3500m²。

2.植被修复工程区

(1) 临时措施: 临时覆盖 2600m²。

3.修复及附属配套工程

(1) 临时措施: 临时覆盖 300m²。

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号), 本项目占地 3.34hm², 小于 5 公顷并且挖填土石方小于 5 万方, 为承诺制项目, 在建设过程中, 建设单位应根据水土保持方案报告表的要求, 认真及时落实各项水土流失防治措施, 确保项目区水土流失防治效果。水土保持监测事宜由建设单位依照法律法规自行开展。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目水土保持总投资 193.64 万元, 其中主体工程设计措施投资 164.89 万元, 水土保持方案新增投资 28.75 万元。水土保持总投资中工程措施费 19.94 万元, 植物措施费 144.95 万元, 监测措施费 0 万元, 施工临时工程费 5.51 万元, 独立费用 14.03 万元(其中建设管理费 5.03 万元, 工程建设监理费 4.0 万元, 科研勘测设计费 5.0 万元), 基本预备费 9.22 万元, 水土保持补偿费 2.34 万元。

通过各种防治措施的有效实施, 经计算, 在设计水平年六项效益指标为: 水土流失治理度达 99.90%, 土壤流失控制比达 1.21, 渣土防护率达 96.30%, 表土保护率达 96.15%, 林草植被恢复率达 99.90%, 林草覆盖率达 7.78%, 六项效益指标均达到防治要求。

1.11 结论

本工程选址选线符合《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》和《云南省水土保持条例》的要求, 不存在水土保持制约性因素, 本工程建设方案及布局考虑了水土保持要求, 工程占地符合数量较少, 符合节约用地和减少扰动的要求, 占地性质比例适当。

主体设计及水土保持方案设计的各项措施科学、合理, 符合规范、规程要求, 实施各项措施后, 可达到控制水土流失、保护生态环境的目的, 从水土保持角度分析, 本工程建设是可行的。

本方案提出以下要求：

- （1）按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时组织实施。
- （2）做好运输过程中的水土流失防治工作，避免运输过程中产生新增水土流失。
- （3）建议建设单位加强水土保持意识，加强管理，监督施工单位根据本方案开展水土保持工作，在工程施工过程中落实并加强各施工场地的水土保持临时防护措施，强化水土保持意识。
- （4）做好施工期间的水土保持防护措施，避免对周边环境造成影响。
- （5）工程竣工后，需完善项目水土保持设施验收程序，完成水土保持设施验收后再投入使用。

泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目水土保持方案特性表

项目名称		泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目		流域管理机构		长江水利委员会	
涉及省（市、区）		云南省	涉及地市或个数	丽江市		涉及县或个数	宁蒗县
项目规模	工程净用地面积为 3.34hm ² （33357.35m ² ）。		总投资（万元）	1392.60	土建投资（万元）	1143.25	
动工时间		2026 年 3 月	完工时间	2027 年 2 月		设计水平年	2027 年
工程占地（hm ² ）		3.34	永久占地（hm ² ）	3.34		临时占地（hm ² ）	0
土石方量（万 m ³ ）			挖方	填方	借方	余（弃）方	
			0.65	0.27	0	0.38	
重点防治区名称			泸沽湖市级水土流失重点预防区				
地貌类型			构造剥蚀中山山地地貌	水土保持区划		西南岩溶区	
土壤侵蚀类型			水力侵蚀	土壤侵蚀强度		中度侵蚀	
防治责任范围面积（hm ² ）			3.34	容许土壤流失量[t/（km ² •a）]		500	
土壤流失预测总量（t）			206.36	新增土壤流失量（t）		194.39	
水土流失防治标准执行等级			西南岩溶区一级标准				
防治指标	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比		1.0		
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）		95		
	林草植被恢复率（%）	96	林草覆盖率（%）		7		
防治措施及工程量	项目分区	工程措施		植物措施		临时措施	
	沙滩工程及护岸区	主体：表土剥离 2400m ³ ，C20 混凝土盖板排水沟 85m，沉砂池 1 座，DN200UPVC 排水管 77m。				新增：钢板铺垫 20 块，高压冲洗设备 10 套，临时覆盖 3500m ² 。	
	植被修复工程区	主体：表土剥离 100m ³ ，表土回覆 2500m ³ 。		主体：景观绿化面积 0.26hm ² 。		新增：临时覆盖 2600m ² 。	
	修复及附属配套工程	/		/		新增：临时覆盖 2600m ² 。	
投资（万元）		19.94		144.95		5.51	
水土保持总投资（万元）		193.64		独立费用（万元）		14.03	
监理费（万元）		4.0	监测费（万元）	0	补偿费（万元）	0（免征）	
分省措施费（万元）		/		分省补偿费（万元）		/	
方案编制单位		云南习禹工程咨询有限公司		建设单位		丽江泸沽湖管理局	
法定代表人		周玲		法定代表人		杨丽伟	
地址		昆明市五华区丰宁街道建设路 180 号 学府协信天地 1 栋 2001 室		地址		丽江市宁蒗县永宁镇落水村	
邮编		650031		邮编		674300	
联系人及电话		周玲 13769117670		联系人及电话		张国富 13688791216	
电子信箱		410014484@qq.com		电子信箱		324853418@qq.com	
传真		/		传真		/	
统一社会信用代码		91530103579837247L		统一社会信用代码		11533200753597550C	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目

(2) 建设单位：丽江泸沽湖管理局

(3) 建设地点：宁蒗县永宁镇泸沽湖景区

(4) 建设性质：新建建设类项目

(5) 建设内容及规模：工程净用地面积为 3.34hm^2 (33357.35m^2)，铺设水洗河沙滩 23073m^2 ，鹅卵石 21273m^2 ，设置格宾石笼基础 1500.71m^3 ，M7.5 浆砌圆石护岸 2510.15m^3 ，镀锌钢管防护桩 7362m 和 PE 管套管 5421.38m ，配套锚固杆、铁链、橡胶 D 型防撞条，植被修复 2600m^2 ，清理湖体水草 85000m^2 ，修复湖边执法船停靠点、观景台、路面、栈道、修缮排水疏导、配置志愿服务厅、地标石等附属配套工程。

(6) 建设工期：项目拟于 2026 年 3 月开工建设，计划于 2027 年 2 月完工，总工期为 12 个月（1.0 年）。

(7) 工程总投资：工程概算总投资 1392.60 万元，其中土建投资 1143.25 万元，资金来源为 2025 年泸沽湖保护治理省级补助资金。

2.1.2 项目区现状及依托

一、项目区现状

工程尚未开工，项目建设内容在现有湖岸线各现有生态修复点按照设计铺设沙滩，设置护岸，配备防护设施。并对现有破损的路面和破损的栏杆等进行修复。根据查询表项目占地类型为城镇村道路用地、港口码头用地、沟渠、湖泊水面、内陆滩涂、其他草地、其他林地、旱地、果园，统计占地类型为交通运输用地、水域及水利设施用地、旱地、林地、草地、园地，现均保持原地貌，整体水土流失为微度侵蚀。

具体对各生态修复点的现状情况结合照片介绍。项目区现状详见图 2-1~图 2-11。



图 2-1 王家湾湖岸线生态修复点现状（2025 年 12 月）



图 2-2 普洛湖岸线生态修复点现状照片（2025 年 12 月）



图 2-3 蕨放湖岸线生态修复点现状照片（2025 年 12 月）

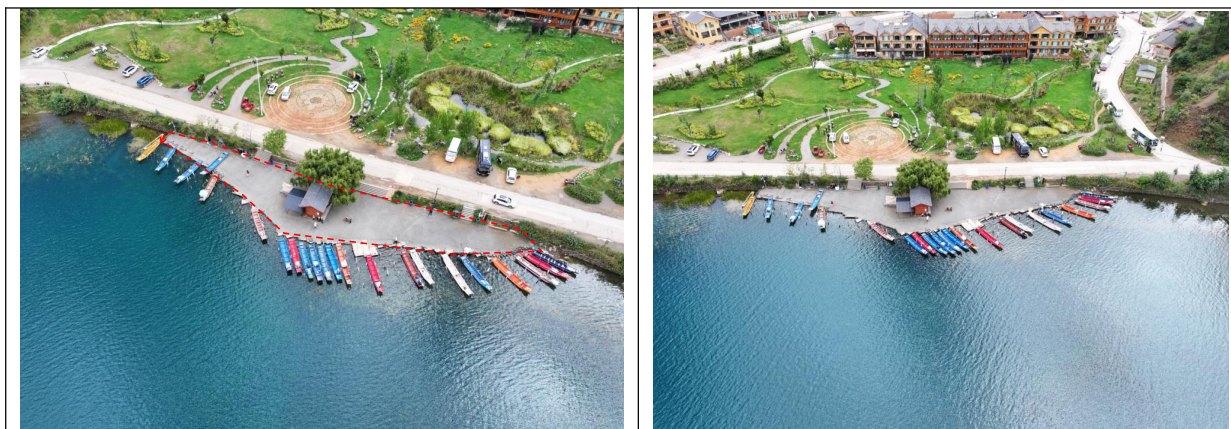


图 2-4 吕家湾湖岸线生态修复点现状照片（2025 年 12 月）



图 2-5 三家村湖岸线生态修复点现状照片（2025 年 12 月）

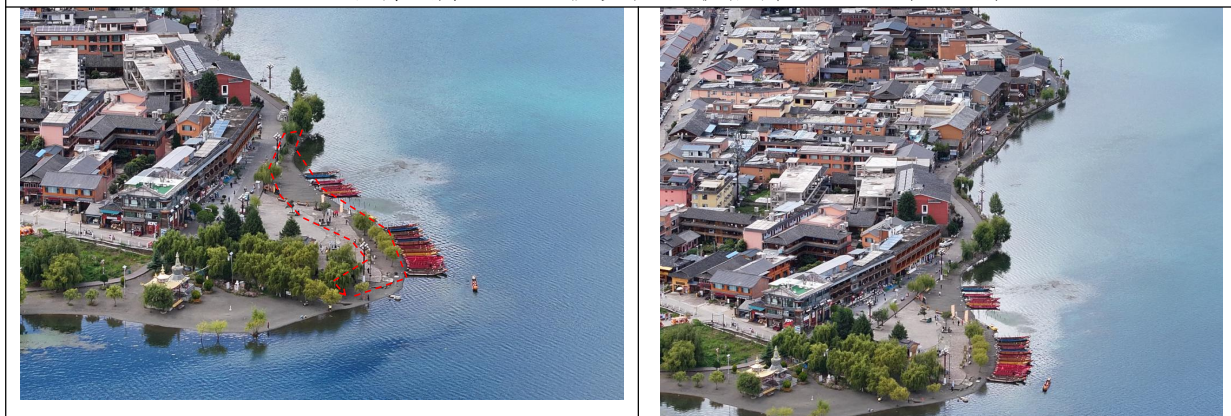




图 2-6 大落水湖岸线生态修复点现状照片（2025 年 12 月）

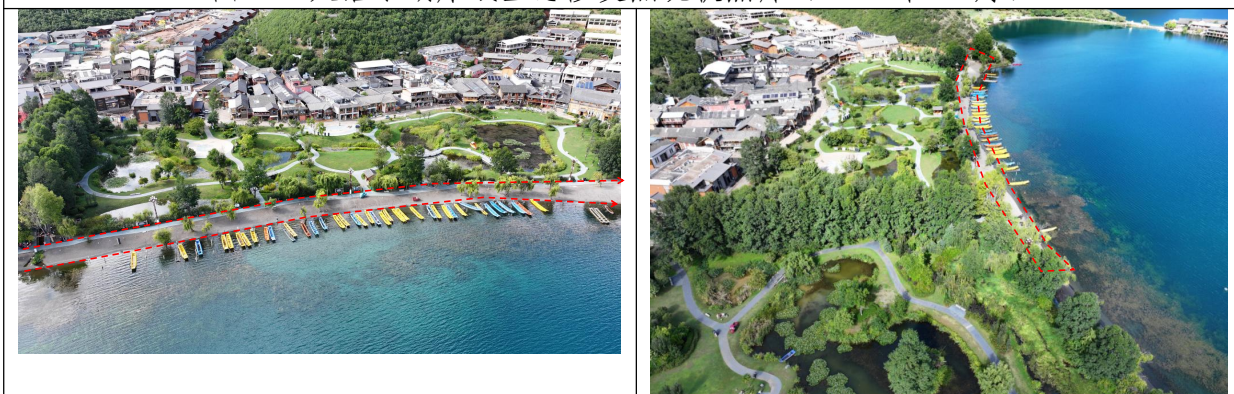


图 2-7 里格湖岸线生态修复点现状照片（2025 年 12 月）



图 2-8 尼赛湖岸线生态修复点现状照片（2025 年 12 月）



图 2-9 小落水湖岸线生态修复点现状照片（2025 年 12 月）



图 2-10 情人滩湖岸线生态修复点现状照片（2025 年 12 月）

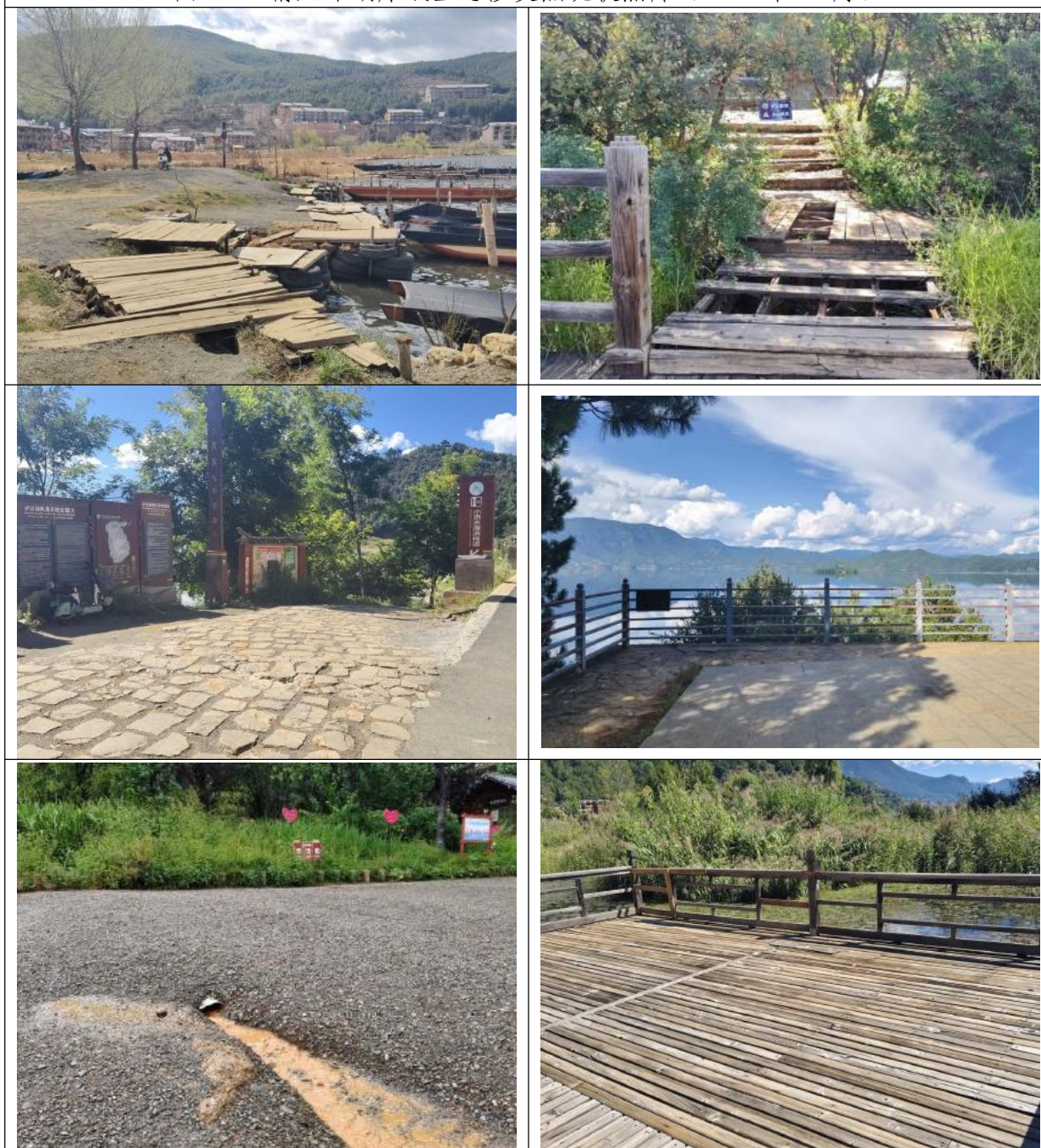


图 2-11 项目区木栈道、防护栏杆、破损路面等现状

二、项目依托

云南习禹工程咨询有限公司

各修复点均有现有景区道路连接，周边道路均可依托，施工期间不需新建施工便道。
各修复点施工面较小，且主要设置沙滩、护岸、布置配套设施。

2.1.3 工程规模及特性

工程净用地面积为 3.34hm^2 (33357.35m^2)，建设内容为铺设水洗河沙沙滩 23073m^2 ，鹅卵石 21273m^2 ，设置格宾石笼基础 1500.71m^3 ，M7.5 浆砌圆石护岸 2510.15m^3 ，镀锌钢管防护桩 7362m 和 PE 管套管 5421.38m ，配套锚固杆、铁链、橡胶 D 型防撞条，植被修复 2600m^2 ，清理湖体水草 85000m^2 ，修复湖边执法船停靠点、观景台、路面、栈道、修缮排水疏导、配置志愿服务厅、地标石等附属配套工程。

主要经济技术指标见表 2-1。

表 2-1 项目主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	工程量或面积	备注
一	泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目			
1	占地面积	m^2	33357.35	3.34hm^2
二	分项建设内容			
1	王家湾湖岸线生态修复点			
1.1	DN180 镀锌钢管防护桩	m	819	
1.2	DN110PE 管（壁厚 10mm）	m	585	
1.3	格宾石笼基础	m^3	233.90	
1.4	M7.5 浆砌圆石（外露 15cm）	m^3	439.23	
1.5	锚固杆及铁链	件	64	
1.6	橡胶 D 型防撞条	套	128	尺寸：1000*200*200
1.7	鹅卵石	m^3	380	3800m^2
1.8	水洗河沙（中粗砂）	m^3	760	3800m^2
1.9	地标石	座	1	含基础
1.10	志愿服务（综合监管）亭	座	1	面积为 16.64m^2
1.11	凳子	套	10	高 50*宽 35*长 180cm
2	普洛湖岸线生态修复点			
2.1	DN180 镀锌钢管防护桩	m	1297.80	
2.2	DN110PE 管（壁厚 10mm）	m	927	
2.3	格宾石笼基础	m^3	349.27	
2.4	M7.5 浆砌圆石（外露 15cm）	m^3	646.14	
2.5	锚固杆及铁链	件	102	
2.6	橡胶 D 型防撞条	套	204	尺寸：1000*200*200
2.7	鹅卵石	m^3	400	4000m^2
2.8	水洗河沙（中粗砂）	m^3	800	4000m^2
2.9	地标石	座	1	含基础
2.10	志愿服务（综合监管）亭	座	1	面积为 16.64m^2

2 项目概况

2.11	凳子	套	10	高 50*宽 35*长 180cm
3	蒹葭湖岸线生态修复点			
3.1	DN180 镀锌钢管防护桩	m	945	
3.2	DN110PE 管（壁厚 10mm）	m	675	
3.3	格宾石笼基础	m ³	264.26	
3.4	M7.5 浆砌圆石（外露 15cm）	m ³	493.68	
3.5	锚固杆及铁链	件	74	
3.6	橡胶 D 型防撞条	套	148	尺寸：1000*200*200
3.7	鹅卵石	m ³	230	2300m ²
3.8	水洗河沙（中粗砂）	m ³	460	2300m ²
3.9	地标石	座	1	含基础
3.10	志愿服务（综合监管）亭	座	1	面积为 16.64m ²
3.11	凳子	套	10	高 50*宽 35*长 180cm
3.12	现有挡墙修复	m	30	干砌石，宽 1m，高 1.5m
4	吕家湾湖岸线生态修复点			
4.1	DN180 镀锌钢管防护桩	m	851.40	
4.2	DN110PE 管（壁厚 10mm）	m	696.60	
4.3	格宾石笼基础	m ³	501.34	
4.4	M7.5 浆砌圆石（外露 15cm）	m ³	638.88	
4.5	锚固杆及铁链	件	42	
4.6	橡胶 D 型防撞条	套	84	尺寸：1000*200*200
4.7	鹅卵石	m ³	107.3	1073m ²
4.8	水洗河沙（中粗砂）	m ³	214.6	1073m ²
4.9	地标石基础贴石材面修复	m ²	1.50	
4.10	凳子	套	10	高 50*宽 35*长 180cm
5	三家村湖岸线生态修复点			
5.1	DN180 镀锌钢管防护桩	m	410.4	
5.2	DN110PE 管（壁厚 10mm）	m	273.6	
5.3	格宾石笼基础	m ³	151.93	
5.4	M7.5 浆砌圆石（外露 15cm）	m ³	292.22	
5.5	锚固杆及铁链	件	37	
5.6	橡胶 D 型防撞条	套	74	尺寸：1000*200*200
5.7	鹅卵石	m ³	400	4000m ²
5.8	水洗河沙（中粗砂）	m ³	800	4000m ²
5.9	地标石	座	1	含基础
5.10	盖板涵	座	1	尺寸：3.2*2m
6	大落水湖岸线生态修复点			
6.1	DN180 镀锌钢管防护桩	m	491.40	
6.2	DN110PE 管（壁厚 10mm）	m	351	
6.3	鹅卵石	m ³	75	750m ²

2 项目概况

6.4	水洗河沙（中粗砂）	m ³	150	750m ²
6.5	锚固杆及铁链	件	38	
6.6	执法船停靠点亭子修缮	座	2	
6.7	木栈道修缮	m ²	70	
6.8	栏杆更换	m	70	钢栏杆
6.9	电力进线改造	项	1	
6.10	思娜村钢楼梯	座	1	
6.11	思娜村砖砌台阶（面层鹅卵石处理）	项	1	
6.12	凳子	套	10	高 50*宽 35*长 180cm
6.13	植被修复工程	m ²	2600	
7	里格湖岸线生态修复点			
7.1	DN180 镀锌钢管防护桩	m	1215	
7.2	DN110PE 管（壁厚 10mm）	m	945	
7.3	鹅卵石	m ³	240	2400m ²
7.4	水洗河沙（中粗沙）	m ³	480	2400m ²
7.5	地标石	座	1	含基础
7.6	凳子	套	10	高 50*宽 35*长 180cm
7.7	执法船停靠点橡胶 D 型防撞条	套	50	
7.8	锚固杆及铁链	件	74	
8	尼赛湖岸线生态修复点			
8.1	DN180 镀锌钢管防护桩	m	292.50	
8.2	DN110PE 管（壁厚 10mm）	m	205.88	
8.3	鹅卵石	m ³	235	2350m ²
8.4	水洗河沙（中粗沙）	m ³	470	2350m ²
8.5	地标石	座	1	含基础
8.6	现有木栈道更换栏杆	m	228	钢栏杆
8.7	凳子	套	10	高 50*宽 35*长 180cm
8.8	锚固杆及铁链	件	24	
8.9	志愿服务（综合监管）亭	座	1	面积为 16.64m ²
9	小洛水湖岸线生态修复点			
9.1	DN180 镀锌钢管防护桩	m	931.5	
9.2	DN110PE 管（壁厚 10mm）	m	683.10	
9.3	地标石	座	1	含基础
9.4	鹅卵石	m ³	60	600m ²
9.5	水洗河沙（中粗沙）	m ³	120	600m ²
9.6	锚固杆及铁链	件	68	
9.7	志愿服务（综合监管）亭	座	1	面积为 16.64m ²
9.8	块石路面修复	m ²	400	
9.9	弹石路	m ²	150	
9.10	钢筋混凝土栏杆	m	64	

9.11	钢筋混凝土栏杆修复及刷漆翻新处理	m	258	
9.12	凳子	套	10	高 50*宽 35*长 180cm
10	情人滩湖岸线生态修复点			
10.1	鹅卵石	m ³	0	0
10.2	水洗河沙（中粗沙）	m ³	360	1800m ²
10.3	沉泥井	座	2	100*100*150cm
10.4	C20 混凝土排水沟（30*30cm）	m	85	设置沟盖板含雨水篦子
10.5	6 立方钢筋混凝土沉砂池	座	1	
10.6	DN200UPVC 管埋设	m	77	
10.7	15cm 厚铺沙	m ²	25	
10.8	片石路面修复	m ²	134	
11	肖家湾湖岸线生态修复点			
11.1	DN180 镀锌钢管防护桩	m	108	
11.2	DN110PE 管（壁厚 10mm）	m	79.2	
11.3	锚固杆及铁链	件	7	
11.4	志愿服务（综合监管）亭	座	1	面积为 16.64m ²
11.5	凳子	套	10	高 50*宽 35*长 180cm
11.6	地标石	座	1	含基础
12	1 号观景台修复点			
12.1	原块石地面下沉处修复	m ²	20	
12.2	拆除原青石板地面	m ²	24	
12.3	12cm 厚 C20 混凝土垫层兼找平	m ²	97	
12.4	铺设青石板地面	m ²	106.9	规划 60*30*5cm
12.5	现有钢栏杆重新刷漆	m	30	
13	2 号观景台修复点			
13.1	拆除原实木版面及钢架	m ²	60	
13.2	拆除原实木栏杆	m	38	
13.3	安装钢龙骨实心塑木地板	m ²	60	
13.4	设置钢栏杆刷木纹漆	m	38	
14	湖边水葫芦、菱角等水草清理			
14.1	普洛村水草清理	m ²	85000	2 次
15	小渔坝环湖步行道清障工程			
15.1	清理砂石	m ³	10	
15.2	干砌石	m ³	3	
15.3	混播草籽	m ³	6	

2.1.4 项目组成

本项目为湖岸线水生态保护和修复工程，由湖岸沙滩及沙石换岸工程、植被修复工程、湖体水草清理工程、修复及附属配套工程组成。

2.1.4.1 湖岸沙滩及沙石护岸工程

沙滩工程为对泸沽湖沿岸裸露土岸采取铺沙措施，运用沙的过滤、吸附作用，可以过滤水中的大分子固体颗粒物和胶体等杂质，进一步净化水质保护泸沽湖。同时为稳定生态保护与岸线，通过格宾石笼基础结合沙石护岸结构加固湖岸，减缓波浪侵蚀和水土流失，修复自然岸线形态，同时构建湖滨带生态屏障，降低人类活动对湖泊的直接干扰。

湖岸为裸露土岸陡坎段，在水位线活动区域片区铺设水洗河沙沙滩，岸边采取自然沙石护岸，设计采用格宾石笼基础，自然圆石堆砌护坡，打压防护桩加固，保障湖岸的安全性和稳定性。设置格宾石笼基础及 M7.5 浆砌圆石（外露 15cm）点位涉及王家湾、普洛、蒗放、吕家湾和三家村，共计 5 个点。湖岸为裸露土岸平缓段，采取在水位线活动区域片区铺设水洗河沙沙滩。修复点位涉及大落水、里格、尼赛和小落水，共计 4 个点，以及对情人滩 1 个现有沙滩铺沙维护。沙滩铺设厚度为 0.2m，上层铺设鹅卵石进行压实，铺设厚度为 0.1m。情人滩湖岸线生态修复点仅铺中粗砂不铺鹅卵石。

该项目铺设水洗河沙沙滩 23073m²，鹅卵石 21273m²，设置格宾石笼基础 1500.71m³，M7.5 浆砌圆石护岸 2510.15m³，镀锌钢管防护桩 7362m 和 PE 管套管 5421.38m，配套锚固杆、铁链、橡胶 D 型防撞条、凳子等附属设施。

2、沙滩设计参数

- （1）沙滩坡度：1:30~1:35；
- （2）底层中粗砂厚度：20cm；
- （3）顶层鹅卵石：10cm。

各湖岸修复点的湖岸沙滩及沙石护岸工程主要工程量见经济特性表中相关沙滩与护岸工程数量表 2-1。

综合统计，湖岸沙滩及沙石护岸工程区占地面积为 2.96hm²，其中沙滩工程占地 2.31hm²，护岸工程占地面积为 0.65hm²。

2.1.4.2 植被修复工程

涉及植被修复工程的实施点为大落水湖岸线生态修复点，设计在大落水沿湖湖滨走廊临湖内侧湖岸到村北一线，最宽处约 5m，最窄处约 1m，总长为 1196m。设计植被修复面积 2600m²，通过修复种植四季长效植被带、佛甲草植被带、中华景天植被带、月季植被带和草坪+树状月季植被带打造，树形高低错落、空间层次感强，组团组合，给人以开敞、亮丽的视觉感受，令人赏心悦目。给游客和行人充分欣赏的美丽自然生态风景。

大落水村生态修复绿化设计区域是原村落硬化道路，原路基和石块未清除，主体考虑绿化成活率，设计为龟背式堆土种植方式，以自然微地形形态建构种植基床，不仅增加视觉感知的美观，还减少和避免游客对植物的踩踏和破坏，降低维护成本，增加湖岸景观层次感、空间区域划分、局部微气候改善、净化空气与水质促进生物多样性、生态教育与示范、提升游客更多的感官愉悦体验等，并能有效阻挡枯枝落叶、垃圾随雨水入湖，对大落水古村落临湖段的生态修复和环境保护有一定的作用。

1.绿化设计情况:

(1) 佛甲草植被修复，以金叶佛甲草为地被进行仿自然龟背微地形上种植，满种，点缀配置清香木球、茶花、茶梅球、春娟、夏娟、高杆月季、藤本月季,种植面积 566m²。

(2) 中华景天植被修复，以中华景天为地被进行仿自然微地形龟背式种植，满种，点缀配置清香木球、茶花、茶梅球、春娟、夏娟、高杆月季、藤本月季，种植面积 400m²，种植要求同佛甲草植被修复。

(3) 四季长效植被修复，以四季更替的多年生草本植物，仿自然形态和共生关系种植构建花境植被。种植面积 666m²。

(4) 月季植被修复，以矮桩果汁阳台、瑞典女王、金丝雀等月季品种混合栽种形成成长季节性开花的月季花境植被带。中间套种迷迭香，沿湖用矾根或肾叶蕨收边。种植面积约 380m²。

(5) 草坪+树状月季植被修复，在宽度 1.5m 以内的临湖地带以四季冷季型草坪为地被平铺种植，间隔 1.5m 配植高 150cm 直径 80cm 树状月季。种植面积约 588m²。

2.绿化地的平整、清理:

(1) 在±30cm 高差内平整绿化地面至设计坡度要求，同时清除碎石及杂草杂物：平整要顺地形和周围环境，整成龟背形，斜坡形等，坡度定在 2.5%-3.0%之间以利排水。

(2) 所有靠路边，路牙沿线 50~120cm 宽的绿地或花池种植面应低于路边、路牙或花池壁顶面 4~5cm。

(3) 地形处理除满足景观要求外，还应考虑将地撒终集水至排水系统的管网排走。

植被修复工程占地总面积为 2600m²，包括修复种植四季长效植被带 666m²，佛甲草植被带 566m²，中华景天植被带 400m²，月季植被带 380mm²，草坪及树状月季植被带 588m² 及其附属配套工程。

2.1.4.3 水草清理工程

泸沽湖作为国家I类水质保护水域，水葫芦、菱角等水生植物过度繁殖会破坏生态平衡，导致水体富营养化。通过系统清理，恢复湖滨生态红线内自然景观，结合机械打捞与长效防控措施，保障水质稳定达标，并建立长效防控机制，保护泸沽湖水生态环境。

泸沽湖水葫芦、菱角等水草清理需遵循生态优先、系统治理原则。水草清理时采取物理和生物防治措施打捞，对当地原生植被菱角适当打捞，保护好湖内生物。

清理湖体水草工程涉及普洛村段湖岸线，工程量为 85000m²，清理实施要点为以机械打捞为主，针对不同水域选择设备，拦截与集中清理，无害化处理，该工程不涉及土建，仅在组成中计列，不纳入占地考虑。

2.1.4.4 修复及附属配套工程

修复及附属配套工程包括修复原观景台 2 处，执法船停靠点休息亭、候鸟观测亭修缮各 1 座，块石路面修复 400m²，弹石路 150m²，片石路面修复 134m²，木栈道修缮 70m，钢栏杆更换 298m，设置钢筋混凝土栏杆 64m 和钢筋混凝土栏杆修复、刷漆翻新处理 258m，情人滩修缮排水疏导及环湖步行道清障工程，配套设置志愿服务(综合监管)亭 6 座及标识性地标石 8 座等附属设施。

具体为：①修复 1 号观景台 106.9m²，对原块石下沉处修复，涉及土建扰动，②2 号观景台面积 60m²，将原木质材料换作钢龙骨实心塑木地板，不涉及土建扰动，③修缮布置于大落水湖岸线生态修复点的亭子 2 座分别为执法船停靠点和观鸟亭，在现有钢筋混凝土的基础上，重新定制、安装上部结构，每个亭子面积约为 20m²，共计面积为 40m²，不涉及土建扰动；④位于大落水的木栈道修缮 70m，仅更换材料，面积为 70m²，不涉及土建扰动；⑤块石路面修复位于小洛水湖岸线生态修复点，修复面积为 400m²，⑥弹石路面位于小洛水湖岸线生态修复点，修复面积为 150m²，⑦片石道片石路面修复位于情人滩湖岸线生态修复点，面积为 134m²；⑧志愿服务(综合监管)亭 6 座，分别在王家湾湖岸线生态修复点、普洛湖岸线生态修复点、蒗放湖岸线生态修复点、尼赛湖岸线生态修复点、小洛水湖岸线生态修复点、肖家湾湖岸线生态修复点等 6 个点各布置 1 座，占地面积为 16.64m²；⑨地标石 8 座，分别在王家湾、普洛、蒗放、三家村、肖家湾、里格、尼赛和小落水，每座面积约为 13.44m²，并对吕家湾地标石基础贴石材面修复 1.5m²，涉及土建扰动面积为 107.52m²，不涉及土建扰动 1.5m²。⑩对蒗放湖岸线生态修复点现有挡墙修复 30m，干砌石，宽 1m，高 1.5m。沿用现有木栈道基础，采用原有木栈道结构做法更换、恢复栈道 70m²及栏杆 68m。

综合以上，修复及附属配套工程占地面积 0.12hm^2 ，其中涉及土建扰动面积为 0.10hm^2 ，不涉及土建扰动面积为 0.02m^2 。

2.1.4 项目布置

(1) 湖岸沙滩及沙石护岸工程

设置格宾石笼基础及 M7.5 浆砌圆石（外露 15cm）点位涉及王家湾、普洛、菹放、吕家湾和三家村，共计 5 个点。湖岸为裸露土岸平缓段，采取在水位线活动区域片区铺设水洗河沙沙滩。修复点位涉及大落水、里格、尼赛和小洛水，共计 4 个点，以及对情人滩 1 个现有沙滩铺沙维护。铺设沙滩点则在原地形基础上清除厚度为 0.3m，清除后重新进行沙滩铺设厚度为 0.2m，上层铺设鹅卵石进行压实，铺设厚度为 0.1m。情人滩湖岸线生态修复点仅铺中粗砂不铺鹅卵石。设计标高与原始标高保持一致。

(2) 植被修复工程

植被修复工程的实施点为大落水湖岸线生态修复点，设计在大落水沿湖湖滨走廊临湖内侧湖岸到村北一线，最宽处约 5m，最窄处约 1m，总长为 1196m。设计植被修复面积 2600m^2 ，通过修复种植四季长效植被带、佛甲草植被带、中华景天植被带、月季植被带和草坪+树状月季植被带打造，该区域在原村落硬化道路基础上建设，设计为龟背式堆土种植方式，以自然微地型形态建构种植基床，原始标高为 2692.74~2692.90m，设计标高为 2693.24~2693.94m。

(3) 修复及附属配套工程

修复及附属配套工程包括修复原观景台 2 处，执法船停靠点休息亭、候鸟观测亭修缮各 1 座，块石路面修复 400m^2 ，弹石路 150m^2 ，片石路面修复 134m^2 ，木栈道修缮 70m，钢栏杆更换 298m，设置钢筋混凝土栏杆 64m 和钢筋混凝土栏杆修复、刷漆翻新处理 258m，情人滩修缮排水疏导及环湖步行道清障工程，配套设置志愿服务(综合监管)亭 6 座及标识性地标石 8 座等附属设施。均在现有标高基础上进行修复建设，对于破损区域则清理破损部分进行修复，设计标高与现有标高一致。

2.2 施工组织

2.2.1 施工材料及来源

(1) 砂、石料

本项目位于泸沽湖沿岸各村，工程建设所需的建筑材料，如砂、石料均购于当地具有合法开采权，且开采条件好，运输方便、具有完善的可采手续的砂石料、土料场，开采后的水土保持防治工作由料场经营单位承担；本工程建设不另外规划设置砂、石料场。

（2）其他材料

水泥、钢材、木材等从宁蒗县购买使用，丽江市、泸沽湖周边建材单位或专业市场即可满足本工程的材料供应需求。各建筑材料可利用周围方便的交通，采用汽车运输至施工地点。平均运距 120km。

2.2.2 施工用电及通讯

项目施工用电直接连接到村子内现有供电系统，施工用电便利。

施工通讯：无线、有线通讯网络已经覆盖项目场地范围，项目通讯条件具备，施工通讯采用无线通讯，如手机、对讲机等即可满足通讯要求，通讯条件良好。

2.2.3 施工用水

本工程混凝土采用商混，不涉及混凝土拌合用水，用水量较少，主要为混凝土养护，由于混凝土分布部位零散，采用洒水车移动供水即可满足施工要求，水源从附近的村庄接取。

2.2.4 施工交通

项目各建设点利用现有道路可直接到达，中间有环湖公路（山三线）通过，连接宁泸公路（S219），工程交通较为便利，无需修建施工便道。

2.2.5 施工场地布置

1、施工生活区

施工过程中，施工生活场地租用周边民房，不需单独布置施工生活区。

2、施工场地

项目在现有生态修复点处施工，施工设备，堆存施工材料、施工土方及表土等堆存于各生态修复点即可；对于不涉及土建扰动的区域，材料堆存修复点处。

涉及砂石护岸工程的 5 个区域王家湾湖岸线生态修复点、普洛湖岸线生态修复点、蒗放湖岸线生态修复点、吕家湾湖岸线生态修复点、三家村湖岸线生态修复点，每个占地面积约 300m²；其余 6 个点大落水湖岸线生态修复点、情人滩湖岸线生态修复点、里格湖岸线生态修复点、尼赛湖岸线生态修复点、小落水湖岸线生态修复点、肖家湾湖岸

线生态修复点各布置施工场地 1 个，占地面积约 100m²；1 号观景台修复点、2 号观景台修复点不需布置施工场地，利用现有场地进行材料临时堆放。所有施工场地均避开生态保护红线及敏感区域，堆放于施工面内，不新增占地，以减少对原生环境的扰动。施工期间加强管理，确保物料有序存放，避免水土流失和扬尘污染。

2.2.6 施工工艺

一、沙滩施工工艺及步骤

首先，进行场地平整，清除障碍物，确保施工区域干净整洁；其次，进行沙源选择和调配，确保沙滩沙质细腻、清洁，符合游客需求；接着，进行防波堤设计，采用防腐、定性好的材料，保护海岸线不受侵蚀。

二、护岸工程

为加固提升湖岸为裸露土岸陡坎段的安全性和稳定性，设计采用格宾石笼基础，自然圆石堆砌护坡，打压防护桩加固，保护湖岸安全，减少水土流失。

1、岸顶高程确定

根据《云南省泸沽湖保护条例》中明确，泸沽湖最高运行水位为 2691.80 米(1985 国家高程基准)，最低运行水位为 2691.00m，云南省已实施的湖岸治理工程经验，并结合该项目区实际情况，岸顶超高取 0.5m。

2、基础埋置深度确定

本工程基础埋置深度为 0.5m。在基础外围采用堆砌石护脚处理措施。

3、护岸结构设计

从本工程段的地形地质条件、建材供应条件、施工条件，以及工程量及造价、土地开发利用效益、生态环境效益等方面出发，本工程设计采用格宾石笼基础，自然圆石堆砌护坡，打压防护桩加固

复式断面:下部基础采用生态格宾石笼，格宾石笼护岸基础开挖坡比为 1:0.5；基础埋深 0.5m，基础顶高程即为最高运行水位线高程，基础坡比为 1:1.0，基础外围采用堆砌石护脚处理措施，顶宽 0.7m，采用 50cm 厚自然石压顶，斜坡段采用自然沙石护坡，结合现场实际情况打压防护桩加固，采用沙、石过滤周边山林雨水中的大分子固体颗粒物和胶体等杂质，护岸顶接沙滩。

石笼规格与材料选择：采用双层网箱结构，主石笼尺寸建议为 4m×1m×1m(长×宽×高)，内部填充粒径 15-25cm 的硬质块石，孔隙率≤30%材料标准:选用镀锌钢丝或覆塑钢

丝(镀层量 $>250\text{g/m}^2$), 抗拉强度 $>350\text{MPa}$, 确保耐腐蚀性和结构强度, 适应泸沽湖高湿度环境。

4、施工工艺与流程:

基础处理:开挖深度 0.5m 的基础槽。

石笼组装:现场拼装格宾网箱,采用双绞合六边形金属网连接相邻网箱通过钢丝绑扎固定,形成连续防护体。

石料填充:分层填充块石,每层厚度 $\leq 30\text{cm}$,人工调整石块间隙保证密实度。

防护桩设置:

a.结构设计:稳固安全+保护船体:

内层镀锌钢管:采用镀锌钢管(DN80,壁厚 3.5mm),作为承重主体,防护桩打压,间距 0.5m,成直线,镀锌钢管打压至湖床下不低于 1.5m,与格宾石笼边缘线不小于 0.3m;镀锌钢管在打压搬运时不得破坏镀锌层,内部做防锈防腐处理,抗风浪及长期水浸腐蚀。

外层 PE 管:镀锌钢管打压完成,再穿 PE 套管,选用高密度聚乙烯(HDPE)定制管(外径 110mm,壁厚 10mm),表面刷深蓝色漆,套接在不锈钢管外部,可拆卸更换。

缓冲保护设计:在 PE 管与船体接触区域(高度 30-50cm 处)加装可拆卸橡胶护套,减少摩擦冲击。

b.生态与维护设计

环保材料:PE 管选用食品级 HDPE 材料,无毒耐候,抗紫外线老化,寿命 >15 年;橡胶护套采用天然橡胶+剑麻纤维,降解后对水体无污染。

分体维护:外层 PE 管损坏可单独更换,内层不锈钢管每 5 年做防锈涂层养护。

配套设施设置:

结合沙滩周边村民及游客需求,在沙滩铺设时配套设置锚固杆,铁链和橡胶 D 型防撞条,方便村民的猪槽船固定,减少摩擦冲击保护猪槽船船体,配套凳子,为村民和游客提供休息区域。

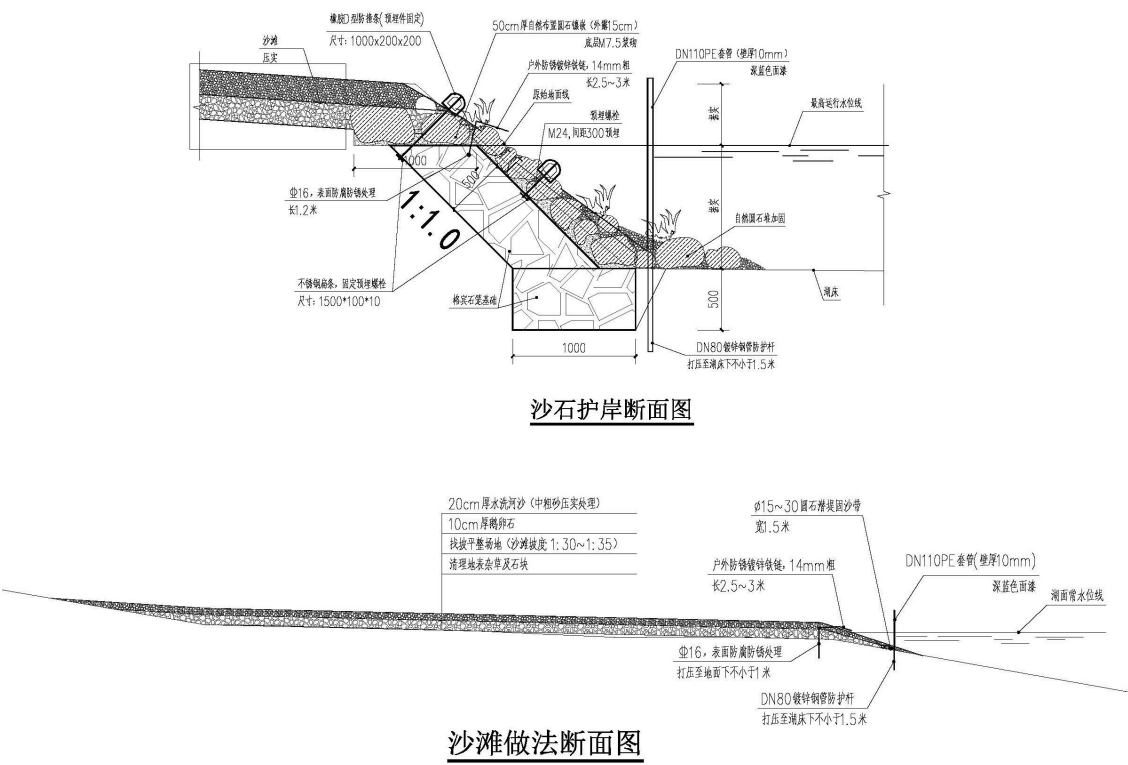


图 2-12 沙滩及砂石护岸断面图

三、绿化施工工艺

- 1、种植前应修除伤残枝、交叉枝，落叶乔木应对树冠做合理修剪，大于 20cm 的伤口涂油漆密封，以避免伤口感染，土球大于 80cm 时应使用吊车配合施工；
- 2、种植时首先检查各种植点的土质是否符合设计要求，有无足够的基肥，基肥是否与泥土充分拌匀等；
- 3、苗木栽植：将挖出之表土与有机复合营养肥 2:1 拌和作为种植土，将已开挖好之树穴回填一部分种植土，底土下应做好底肥处理，将底土刮平，乔木回土高度 20~35cm，灌木一般回土高度 15~25cm。将苗木依主要观赏面标记方位置入树穴，放开束绳，扶正。及时调整树姿方向，苗材种植深度一般是土球表面高于穴顶面，以预留沉降高度，以生根粉（1: 100 液）喷施土球，种植后的乔木需用木杆或拉纤索固定，随后浇足第一遍定根水，覆土平掩保墒，随后进入栽植后保养阶段；
- 4、裸根苗木种植前应修除伤残根，劈裂根，避免根部腐烂，尽量保留细小须根，以保证成活；
- 5、垂直绿化所选用的植物应选择有 3~4 根主分枝，枝叶丰满，可塑性强的植株，植时应牵引固定；

6、树姿方面：应根据人的最佳观赏点及乔木本身的阴阳面来调整乔木的种植面。将乔木的最佳观赏面正对人的最佳观赏点。同时尽量使乔木种植后的阴阳面与乔木本身的阴阳面保持吻合，以利植物尽快恢复生长；

7、为保证施工能充分体现植物造景，要求施工种植时应有的放矢，依据设计认真配植；对孤植树，应有利于突出其最佳树姿；对自然丛植树，应高矮搭配有致，反映树丛的自然生长景观；对林植树，应注意不同种间的共生共荣，体现密林景致；对密植花木，应小心冠幅之间的连接，错落和课土的覆盖，显示群植的最佳绿化效果。

四、湖滨走廊片石道路施工工艺

对现有混凝土弹石路面下沉区域切线，分成小块，保护性拆除混凝土弹石路面，结合现有路面纵坡、横坡，浇筑 C20 混凝土垫层找平，采用水泥砂浆恢复混凝土弹石路面；对现有混凝土弹石路面裂纹区域及路肩孔洞、悬空段，采取灌注水泥浆加固等措施。

五、铺沙道路施工工艺及步骤

首先，进行路基平整，清除障碍物，确保施工区域干净整洁；其次，进行沙源选择和调配，确保沙滩沙质细腻、清洁，步骤与沙滩工程一致。

六、块石路面人行道施工工艺

施工程序为：破除旧路砼面层后旧路路基夯实度 92%→浇筑 20cm 厚 C20 砼垫层→30 厚水泥砂浆结合→铺设石材面层（水泥砂浆勾缝）。

七、沥青混凝土路面施工工艺

施工程序为：场地清理→铺设 15cm 级配碎石层（ $K \geq 93\%$ ）→浇筑 C25 混凝土垫层→6cm 中粒式沥青混凝土（AC-16）→4cm 细粒式沥青混凝土（AC-13）。

八、导流施工

1、基底处理

①清理基底

清除围堰范围内的淤泥、杂物、树根等，必要时进行整平或抛填碎石加固。

②地基处理

若基底为软土，需抛填 30~50cm 厚碎石或砂砾垫层，提高地基承载力。

2、编织袋装土与堆筑

①装袋要求

装土量控制在袋容量的 2/3~3/4，确保袋口可扎紧且堆叠时不易滑落；土料需分层装填，避免袋体鼓胀不均。

②分层堆筑

底层：沿围堰轴线铺设第一层编织袋，袋口向内，交错叠放（类似砌砖），确保密实。

逐层加高：每层厚度约 0.5m，层间错缝搭接（水平缝错开 1/3~1/2 袋长），用机械或人工夯实。

双排围堰：若为双排结构，两排编织袋间填充黏土芯墙（宽 1~2m），分层压实增强防渗性。

③边坡控制

围堰内外坡坡度根据土质和高度确定，迎水面坡比为 1: 1，背水面坡比为 1: 1，坡面用编织袋码砌平整。

3、防渗与加固

①迎水面防渗

铺设土工膜，覆盖范围自堰顶延伸至基底外 1~2m，接缝处搭接 30cm 并用黏土压实。防渗膜外侧可码砌一层编织袋保护。

②背水面排水

设置排水沟或盲沟，引导渗水排出，防止围堰内积水。

4、围堰拆除

①待主体工程完成后，由上游向下游分层拆除，避免水流冲击。

②编织袋回收或集中处理，恢复河道沟渠原貌。

九、表土剥离及利用

对项目区可剥离表土的区域如占地为林地、草地、园地、旱地的区域采用人工与机械结合方式实施，剥离厚度结合调查厚度 10~25cm 剥离，分布少的区域由人工剥离，剥离后及时运至大落水修复点植物修复带平铺并进行覆盖，全部收集后，按照主体设计龟背式堆土至覆土高度并种植。

十、废弃土石方外运

在施工期间对开挖不能利用于场地的土石方采取外运的方式，因位于泸沽湖景区内，不宜长时间堆存，开挖初期堆存临时覆盖，外运量达一车时，及时运走。总体采取即挖即运、临时覆盖的方式，运输期间采取封闭式，避免洒落至沿线。

2.2.7 施工期排水

施工用水：项目区位于永宁镇泸沽湖周边，村内已经实现全村供水，项目供水可以就近搭接，供水量和供水压力能够满足项目施工期和运营期需求，施工用水便利。

施工期排水：施工废水、施工污水通过在项目周围设置的汇流沟道流入沉淀池沉淀处理后用于施工区洒水除尘；项目建设区修建排水沟收集天然降水汇水，汇水经沉淀后用于绿化区域浇灌，不外排。

施工导流：采用主体设计在枯水期（11月~次年2月）进行石滩驳岸施工，工程导流采用编织袋装土+防渗膜横向围堰挡水、波纹管导流的方式导流；在围堰的保护下进行河堤建设；在汛期来临前，对已围堰进行拆除，清理河床，保证汛期河道度汛。

工程围堰为5级建筑物；根据《堤防工程施工规范》SL260-2014及设计洪水成果、枯期洪水成果，围堰防洪度汛标准按2年一遇枯期洪水计算确定，围堰高程按枯期洪水位加0.50m安全超高确定。结合河道现状深度，横向围堰堰高1.50m，堰顶宽1.0m。围堰的迎水面坡比为1:1，背水面坡比为1:1。迎水面采用防渗布进行防渗，围堰填筑料采用基础开挖料，质量满足要求。

2.2.8 施工保障措施

（1）建筑材料运输保护措施

本项目施工建设存在建筑材料及管道运输，运输主要采用卡车直接运输，运输过程中避免装填过量，导致洒落，雨天运输采用无纺布进行遮蔽，防止建筑材料受冲刷后导致流失。

进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施、运输线路和时间。进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。车辆应按照批准的线路和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

（2）土方工程防尘措施。

土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支持等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

（3）施工期预防保护措施

①由于施工期经历雨季，施工过程中应避开暴雨天气施工，以免对周边造成不必要的影响。

②水泥、砂子、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取相应的防冲刷措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，就近妥善处理或与固体废物一起处置，以避免因雨水冲刷而污染附近水体。

（4）施工保通

①施工场界主要出入口处悬挂明显的施工标志和行车、行人安全标志以及门前“三包”责任书；

②材料堆码整齐，进出车辆干净，施工进出口道路需硬化处理。施工设置隔离护栏，保持道路畅通、场地整洁；

③进出场地的车辆按规定线路行驶，车辆从出场区进入道路前应彻底清理干净，易散落物质密闭运输，有效防止扬尘污染；

④在施工场区进、出口派人指导交通，防止造成道路交通堵塞情况。

2.3 工程占地

项目总占地面积 3.34hm^2 ，均为永久占地。按分区统计，沙滩工程及护岸区 2.96hm^2 ，植被修复工程区 0.26hm^2 ，修复及附属配套工程区 0.12hm^2 。项目区占地类型为交通运输用地、水域及水利设施用地、旱地、林地、草地、园地，其中交通运输用地 0.28hm^2 、水域及水利设施用地 1.65hm^2 、旱地 0.31hm^2 、林地 0.33hm^2 、草地 0.63hm^2 、园地 0.14hm^2 。项目区占地面积及类型详见表 2-2。

表 2-2 工程占地类型及占地面积统计表 单位: hm^2

序号	项目分区	占地面积	占地类型						占地性质
			交通运输用地	水域及水利设施用地	旱地	林地	草地	园地	
1	沙滩工程及护岸区	2.96		1.60	0.31	0.33	0.58	0.14	永久占地
2	植被修复工程区	0.26	0.21				0.05		永久占地
3	修复及附属配套工程	0.12	0.07	0.05					永久占地
	合计	3.34	0.28	1.65	0.31	0.33	0.63	0.14	

2.4 土石方及其平衡情况

2.4.1 表土平衡分析

(1) 表土剥离

为保护表土资源，本次方案编制过程中对项目征占地范围内的表土厚度、可剥离范围及面积等进行了实地调查和查勘；调查主要采取统计土地利用现状，现场踏勘复核土地利用现状并根据现场表层土出露现状初步判定可剥离区域，根据初步判定的可剥离区域分地块布置调查点开挖表层土剖面，观察表层土壤形态特征以及现状植被生长情况分析地块可剥离表层土厚度的方法。

本项目原始占地类型中为林地、旱地、草地、园地会有表土分布。但在现场调查中其他林地和园地区域仅有杂草生长，结合地类对现场表土调查，在可剥离区域内共布设

4 个调查点，分别位于王家湾生态修复点、大落水生态修复点、情人滩生态修复点、三家村生态修复点，项目区可剥离面积为 1.41hm^2 ，不同区域的可剥离厚度不同，剥离表土厚度为 $10\sim 25\text{cm}$ 。经统计，本项目共剥离表土约 0.25 万 m^3 ，剥离的表土运至大落水生态修复点临时堆存。

表土资源调查厚度及分布见表 2-3。

表 2-3

表土资源调查表

	
1#表土调查点（草地）位于王家湾生态修复点	2#表土调查点（草地）位于情人滩生态修复点
	
3#表土调查点（草地）位于大落水生态修复点	4#表土调查点（旱地）位于三家村生态修复点

（2）绿化覆土

根据主体设计，项目涉及绿化的区域为大落水湖岸线生态修复点，绿化面积为 2600m²，结合主体设计该区域原始地面为原村落硬化道路，原路基和石块未清除，主体考虑绿化成活率，设计为龟背式堆土种植方式，将表土全部利用至该区域，按照回填厚度为 0.4~1.2m 的方式龟背式堆土后按照绿化设计栽植植物。

因此回覆面积 0.26hm²，覆土厚度为 0.4~1.2m，共回覆表土 0.25 万 m³。

表 2-4

表土剥离及覆土统计表

分区	占地面积	可剥离面积	剥离厚度	剥离表土量	绿化面积	回覆厚度	回覆量
	hm ²	hm ²	cm	万 m ³	hm ²	cm	万 m ³
沙滩工程及护岸区	2.96	1.36	10~25	0.24			
植被修复工程区	0.26	0.05	15	0.01	0.26	40~120	0.25
修复及附属配套工程	0.12	0					
合计	3.34	1.41		0.25	0.26		0.25

（3）表土回覆安排

建设期间规划将表土直接回覆于植物修复工程区，该区域属于直接在原硬化道路基础上覆土绿化，表土收集后直接回覆至该区域，根据后期需求将其厚度调整，仅采用顶部布设临时覆盖，减少冲刷，及时栽植植物即可。项目区共计剥离表土 0.25 万 m^3 ，堆高为 0.4-1.2m。不需专门设置表土堆场。

2.4.2 土石方平衡分析

根据主体设计资料及项目建设特点，结合原地形条件，本项目土石方主要来源为地表清理、场地平整、破损路面拆除、护岸建设基础开挖。按照分区进行土石方介绍。

1、湖岸沙滩及沙石护岸工程

沙滩工程铺沙前首先进行场地平整，主要清理地表杂物及石块；沙石护岸工程在施工时涉及基础土石方的开挖，根据初步设计资料，本区各涉及湖岸沙滩及沙石护岸工程的修复点建设共开挖土石方 0.32 万 m^3 ，开挖产生的土石方外运至建设单位管理的永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场内。

2、植被修复工程

在大落水沿湖湖滨走廊临湖内侧湖岸到村北一线，最宽处约 5m，最窄处约 1m，总长为 1196m，是原村落硬化道路，设计以自然微地形形态建构种植基床，修复面积处直接进行覆土，不涉及基础开挖扰动。

3、修复及附属配套工程

该区涉及土石方的为①路面修复及现有挡墙修复，将破损路面清除后进行修复，修复面积 684 m^2 ，清理破损路面材料；修复挡墙 30m，产生建筑垃圾为 0.06 万 m^3 ；②地标石基础施工产生土石方 0.01 万 m^3 ；③修筑的服务亭基础形式为独立基础，涉及基础开挖的产生开挖土石方约 0.01 万 m^3 。

本区开挖共计产生土石方 0.08 万 m^3 ，利用于回填的土石方为 0.02 万 m^3 ；剩余土石方 0.06 万 m^3 一并运至建设单位管理的永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场内。

4、小计

经统计，项目建设共计产生土石方 0.40 万 m^3 ，其中一般土石方 0.34 万 m^3 ，拆除现状路面产生建筑垃圾 0.06 万 m^3 ；产生的土石方中 0.02 万 m^3 直接回填利用，余方 0.38 万 m^3 （含建筑垃圾 0.06 万 m^3 ）统一运至建设单位管理的永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场内进行处置。

2.4.3 土石方汇总

本项目土石方开挖总量 0.65 万 m³（其中表土剥离 0.25 万 m³，一般土石方 0.34 万 m³，建筑垃圾 0.06 万 m³）；场地回填利用 0.27 万 m³（其中绿化覆土 0.25 万 m³，一般土石方回填 0.02 万 m³），项目共产生多余土石方 0.38 万 m³，统一运至建设单位管理的永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场内进行处置，项目区无永久弃渣产生。

土石方平衡机流向见表 2-5，图 2-13。

表 2-5 项目区土石方平衡表 单位: 万 m³

分区	分类	开挖	回填	调入		调出		外借		余（弃）方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
湖岸沙滩及沙石护岸工程	表土	0.24	0	0		0.24	植被修复工程	0		0	永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场
	一般土石方	0.32	0	0		0		0		0.32	
	小计	0.56	0	0		0.24		0		0.32	
植被修复工程	表土	0.01	0.25	0.24	湖岸沙滩及沙石护岸工程	0		0		0	
	一般土石方	0	0	0		0		0		0	
	小计	0.01	0.25	0.24		0		0		0	
修复及附属配套工程	建筑垃圾	0.06								0.06	
	一般土石方	0.02	0.02								
	小计	0.08	0.02							0.06	
合计	表土	0.25	0.25	0		0		0		0	
	一般土石方	0.34	0.02	0		0		0		0.32	
	建筑垃圾	0.06	0							0.06	
	合计	0.65	0.27	0		0		0		0.38	

注：开挖方+调入方+外借=回填方+调出+外弃(以上土石方均为自然方)

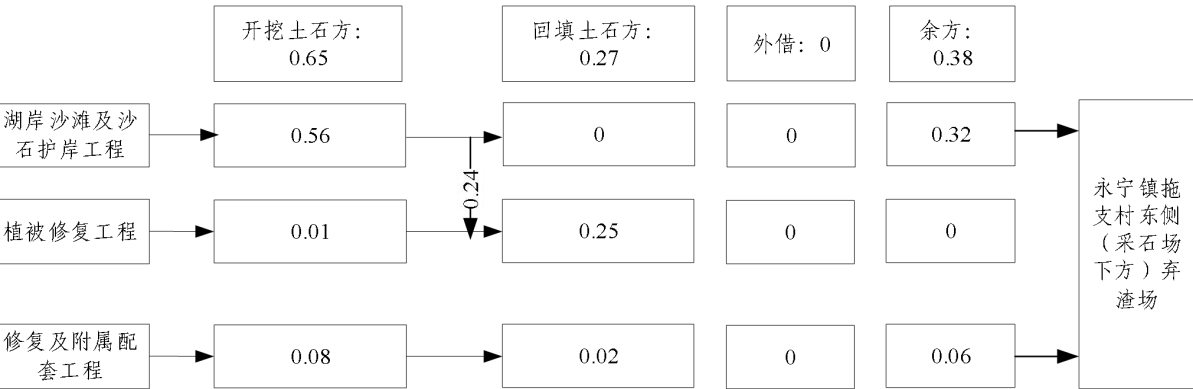


图 2-13 土石方平衡流向图 单位: 万 m³

2.4.4 弃渣去向点分析

项目共产生多余土石方 0.38 万 m^3 ，统一运至建设单位管理的永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场内进行处置。

一、弃渣场情况

1、弃渣场位置

永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场中心地理坐标为东经 $100^{\circ}39'32''$ ，北纬 $27^{\circ}44'05''$ ，渣场东侧为原有道路拖木线和在建采石场，南侧（下游）为耕地及自然地貌，约 1.2km 为木底箐河，西侧约 550m 为拖支村（弃渣场与拖支村中间有乡村道路及木底箐河经过），北侧为乡村道路拖木线。弃渣场现状呈北高南低，东高西低状，渣场地形与周边地形呈中间低，四周高的状态，整体呈洼地地形分布。弃渣场下游为渣场的南侧，主要分布耕地及自然山体，西南角处有一条自然箐沟，主要用于排导渣场下游汇水，箐沟边坡现状较稳定，对弃渣场产生的影响较小；弃渣场下游约 1.2km 处为木底箐河经过，无居民点等其它重要设施分布。

弃渣场与周边设施位置关系见图 2-22。

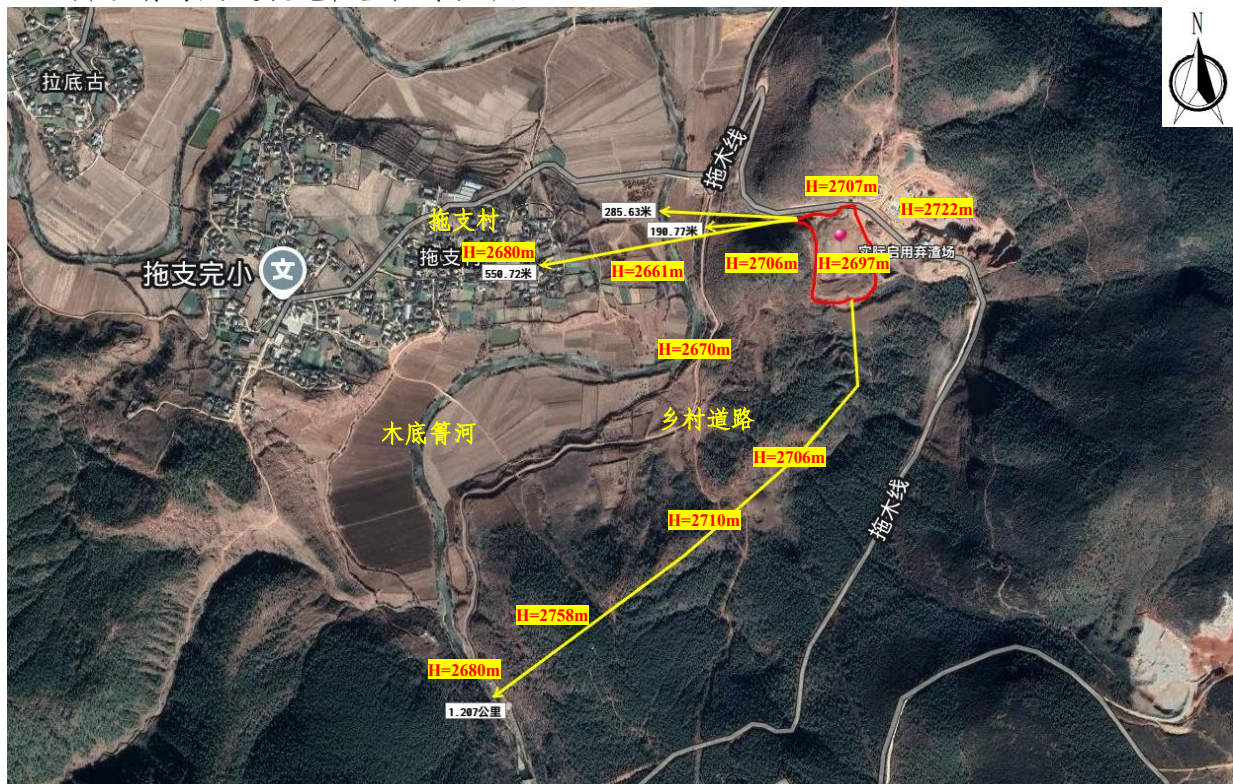


图 2-14 弃渣场与周边设施位置关系卫星影像图

2、弃渣场特性表

该弃土场实际占地面积 2.30 hm^2 ，占地类型为草地、坡耕地及工矿用地，现状呈北高南低，东高西低状，场地呈不规则矩形分布，东西长 125m，南北宽 185m，渣场整体

地形低于周边地形，呈洼地地形分布。弃渣场设计容量为 15.95 万 m^3 ，现实际堆渣量为 8.78 万 m^3 （折合松方 10.98 万 m^3 ，松方系数 1.25），分 2 个台阶堆存，堆渣高程为 2678.5m~2697m，最大堆渣高度为 18.5m，边坡比为 1:1.5~1:5.5，渣场上游汇水面积为 0.33 km^2 。弃渣场属洼地型 5 级渣场。

3、容量及交通情况

目前实际堆渣量松方为 10.98 万 m^3 ，设计容量为 15.95 万 m^3 ，余量充足，完全可接纳本项目弃渣。

弃渣场距离本项目最远点王家湾湖岸线生态修复点约 30.71km，距离其他修复点位均小于 30.71km。

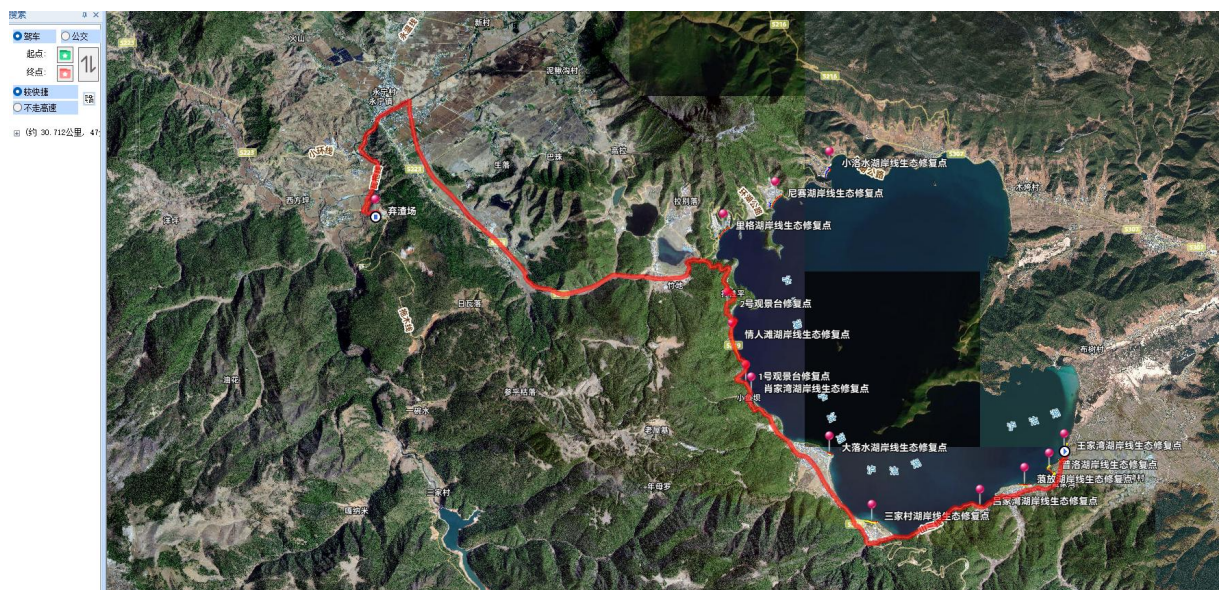


图 2-15 项目区至弃渣场的交通路线

二、弃渣场合法性情况

永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场属于宁蒗县泸沽湖沿湖生态搬迁及生态建设项目，该项目建设单位为宁蒗县泸沽湖保护治理有限公司，于 2020 年 7 月 21 日取得丽江市发展和改革委员会关于《宁蒗县泸沽湖沿湖生态搬迁及生态建设项目可行性研究报告》的批复（丽发改区域〔2020〕288 号），2020 年 10 月 10 日取得取得丽江市税务局关于准予宁蒗县泸沽湖沿湖生态搬迁及生态建设项目水土保持方案的行政许可决定书（丽水保许〔2020〕20 号）。因该项目弃渣场发生变更（原设计弃渣场未使用，重新规划了 2 处弃渣场，分别位于英茂种业公司厂房、采石场下方），于 2025 年 11 月完成宁蒗县泸沽湖沿湖生态搬迁及生态建设项目水土保持方案（弃渣场补充）报告书，2025 年 12 月 17 日取得丽江市水务局关于宁蒗县泸沽湖沿湖生态搬迁及生态建设项目水土保持方案（弃渣场补充）报告书的批复（丽水复〔2025〕24 号）。

宁蒗县泸沽湖保护治理有限公司按照（弃渣场补充）报告书要求完成了混凝土挡渣墙 14.5m，东侧排洪沟 185m，西侧截水沟 190m，北侧截水沟 140m 等工程实体措施，剩余工程措施（削坡 0.20 万 m³，平台排水沟 150m，南侧截水沟 120m，顺接设施 3 座、植物措施（植被恢复 2.30hm²）和临时措施（临时覆盖 2000m²）。

因泸沽湖管理局后续实施的项目需使用该弃渣场，故与宁蒗县泸沽湖保护治理有限公司协商，为避免重复投资及资源浪费，12 月 29 日起，该弃渣场水土保持防治责任由丽江泸沽湖管理局承担，后续措施由丽江泸沽湖管理局按照（弃渣场补充）报告书的批复（丽水复〔2025〕24 号）实施，（见附件 9）。

该弃渣场实施的措施情况见下图。



2.4.5 弃渣减量化资源化分析

项目产生的土石方 0.38 万 m³，统一运至建设单位管理的永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场内进行处置。

因泸沽湖周边仅实施湖岸线生态修复项目，无项目可利用弃渣，因位置比较敏感，无可利用弃渣场，项目对各生态修复点开挖的土石方亦是在可研阶段至初步设计以最优

情况开挖。工程对产生的弃渣进行了减量，并对弃渣进行了综合利用，满足水土保持弃渣减量化及资源化要求。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

项目建设场地原状地地类主要为交通运输用地、水域及水利设施用地、旱地、林地、草地、园地，本项目不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建问题。

2.6 施工进度

本项目为新建建设类项目，建设工期为 2026 年 3 月至 2027 年 2 月，结合主体施工的情况及计划进行列表，详见表 2-6。

表 2-6 项目建设计划进度表

项目分区	2026 年					2027 年
	3~4 月	5~6 月	7~8 月	9~10 月	11-12 月	1~2 月
前期准备	—					
沙滩工程	—	—	—	—		
护岸工程	—	—				
绿化工程			—	—	—	
道路工程		—	—	—		
清理工程			—	—	—	
水草清理		—	—	—	—	
附属工程	—	—	—	—	—	—
竣工验收						—

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

宁蒗地处滇西北横断山脉，地势北部和西部较高，东部和东北部较低，金沙江谷地为全县最低地带。山脉多为南北走向，西部的竹山、药山、石佛山、牦牛山，东部的万格火普，南部的光马山、塔尔波忍构成了境内主要的山脉，群山环抱之中是小块狭长的山间盆地。海拔由子布河注入金沙江处的 1350m 到最高点石佛山白岩子巅的 4510.3m，高差 3160.3m。依据地势和海拔，全县的地形地貌可分为两个层次四个类型。两个层次分别是海拔在 2000m 以上的高寒层和海拔在 2000m 以下的中缓层。四个类型分别为：高寒山区、一般山区、高原坝区、半山河谷地区。

永宁镇地处滇西北横断山脉中段，总体地貌呈“盆状形”分布。境内最高点为木底箐牦牛坪，海拔 4332.7m；最低点为泥鳅沟村委会中良子，海拔 2100m。

该项目地貌类型属构造剥蚀中山山地地貌单元，项目东侧紧邻泸沽湖，西侧为泸宁公路，项目区西高东低，整体场地较为平缓，标高介于 2691.88m~2720.80m，最大高差 28.92m，自西向东向泸沽湖水域延伸。地表主要为草地、林地、园地、旱地、水域及水利设施用地、交通运输道路。

2.7.2 地质

一、区域地质构造

泸沽湖位于扬子准地台—丽江台缘褶皱带—永宁—永胜台褶皱。区内发育的断裂有南东侧的响水河—金棉断裂（F61），北东侧的温泉断裂（F163）及永宁断裂（F164）西侧的梨园—鸣音断裂（F165）等。根据《云南活动断层分布图》，主要永宁断裂（F164）（发震断裂）距离本工程约 2—4km 左右，需要考虑地震的近场影响。

（1）地层岩性

工程区范围内无断层等地质构造分布，地质构造条件简单，从上往下岩土层主要为第四系人工堆积层（Qml）、第四系湖积层（Qh）、第四系冲洪积层（Qal+d1），所见主要地层基本连续，稳定。

（2）水文地质

项目区紧邻泸沽湖，部分区域位于泸沽湖最高水位线范围内，地下水出露浅，项目区受泸沽湖水体及地下水影响。但本工程不涉及建构物建设，工程建设不受泸沽湖水体及地下水影响。

（3）不良工程地质条件

本项目场内露地层简单，近地面未发现明显的地质构造迹象。地质情况良好，从未发生过浅层滑坡、地裂、塌陷、暗塘等不良地质现象，场地稳定。

二、地震

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版）附录 A 的规定划分，丽江市宁蒗彝族自治县的设计基本地震加速度为 0.20g，抗震设防烈度 8 度，地震分组为第三组。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的划分，拟建场地位于宁蒗彝族自治县永宁镇，II类场地的地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

2.7.3 气象

宁蒗县气候受高原和高山峡谷地形的影响,呈现出立体型气候特点。随着四类地区海拔的变化,气候从亚热带到温带、寒带,呈现出明显的垂直差异。金沙江边峡谷地区,属亚热带气候,主要特点是春季干燥多风,夏季炎热、雨量偏少,秋季凉爽多雨,冬季较短且不冷。高原坝区,属温带气候,其主要特点是四季分明,季风明显,春季干燥多风,夏季温热多雨,冬季寒冷。山区和高寒山区,属寒带气候,霜期长达6个月以上,气温低,雨量偏多。全县日照充足,年太阳辐射总量为 133kcal/cm^2 ,年日照时数为2298h。年平均气温为 13°C 。极端最低气温为 -8°C ,极端最高气温为 30°C 。全县无霜期为180天左右。秋霜一般在9月开始,春霜在3月结束,结冰期从11月开始到次年3月解冰。降雨量极不平衡,一般为900mm左右。

永宁镇属亚热带高原季风气候,其特点是降雨充沛,日照充足,干湿分明。多年平均气温 10°C ,年平均降水量960mm,降雨集中在每年6-10月,无霜期年平均240天。

据宁蒗县气象局统计资料,项目区20年一遇的1小时暴雨量为54.80mm,12小时暴雨量为95.40mm,24小时的暴雨量为106.12mm。

2.7.4 水文

永宁镇境内主要河流为开基河,南北流向,主河道全长42km,是永宁坝农业用水和水力发电的主要水源。该项目周边主要为泸沽湖,项目位于泸沽湖南侧环湖公路路边。

泸沽湖是一个外流淡水湖泊,属金沙江水系,集水面积与湖泊面积的比值(即湖泊补给系数)仅为3.82。泸沽湖出湖流量汛期达 $3\text{--}5\text{m}^3/\text{s}$ 。10月份以后排流量甚少,每年1-5月湖水基本没有外泄。该湖是一个产流条件较好、湖水补给比较充沛,而水量损耗又相对较小的一个半封闭湖泊。泸沽湖是一个高原深水湖泊。最大水深93.5m,水深超过50m的湖区约占全湖面积的一半,平均水深为40.3m,居中国深水湖的第三位,仅次于天池和抚仙湖。湖水库容量为22.52亿 m^3 ,超过滇池次于洱海。湖水最大透明度为12m,pH值在7.7-8.6之间,矿化度 0.54mg/L ,淡水总硬度5.5,属软水。湖水水质达到国家地面水I类标准。

本项目位于泸沽湖风景名胜区内,紧邻泸沽湖,本次建设以增加植被、减少水土流失为重点,加大泸沽湖裸露土岸、河道土堤的治理力度,根据各类片区的具体特点,做到工程措施、生态措施合理配置,达到生态恢复的最大效果。工程建成后能有效恢复泸沽湖生态、改善泸沽湖水质,促进旅游业蓬勃发展,为泸沽湖旅游业发展带来显著经济效益。项目的建设符合整个泸沽湖风景名胜区的总体规划。

本项目所在区域属金沙江水系，项目区水系图详见附图 2。

2.7.5 土壤

泸沽湖流域海拔 2800m 以下地段，年平均气温、积温及降水量虽较典型的亚热带，但土壤的淋溶强度和富铝化作用还是明显存在，剖面呈红色，在这一带内的石灰岩母质上，土壤的盐基淋失过程大为减缓，很少发生脱硅富铝化作用，其成土过程表现为碳酸钙的淋溶淀积，但有向红壤过渡的趋势；2800~3600m 内地段，主要为棕壤化成土过程，土壤在酸性环境中进行着腐殖质的累积，次生粘化和淋溶-淀积作用一般比较明显；在 3600m 以上的杜鹃-冷杉林，长期在冷湿条件下，土壤具有弱灰化特征和离铁作用，形成漂灰土。总结为 2800m 以下为兼有北亚热带与南温带特点的云南松林红壤带；2800~3600m 为南温带针阔混交林棕壤带；3600m 以上为温带冷杉林暗棕壤带。

项目区标高介于 2691.88m~2720.80m 之间，最大高差 28.92m。根据实地勘察结果，项目区土壤类型主要为棕壤。项目占地类型为林地、草地、园地、旱地、交通运输用地、水域及水利设施用地。项目区内有表土分布的地类为林地、草地、园地、旱地，表土剥离平均厚度为 15~25cm，剥离的表土直接回覆至植被修复工程区，不单独布置表土堆场集中堆存。

2.7.6 植被

泸沽湖植被在云南植被区划中属滇中西北部高、中山高原云南松林、云、冷杉林亚区。水平地带性植被为云南松林、半湿润常阔叶林，但半湿润常绿阔叶林已不多见，由于地形复杂，山体高大，气候多样，形成了明显的垂直带谱：在海拔 1370-1600m，主要分布干热河谷稀疏灌丛；海拔 1600-2800m，主要分布云南松林、半湿润常绿阔叶林和华山松林；海拔 2800-3200m，主要分布高山松林、大果红杉林及硬叶常绿阔叶林；海拔 3200m 以上，分布有云、冷杉林，在海拔 4000m 以上，主要为高山灌丛植被。本工程现状林草覆盖率 42.22%。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

为贯彻落实科学发展观，保护生态环境，建设资源节约型、环境友好型社会，促进经济发展与人口、资源、环境相协调；同时落实工程建设是否符合《中华人民共和国水土保持法》、《云南省水土保持条例》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《云南省泸沽湖保护条例》等相关强制性条款的规定，本方案通过对主体工程设计认真分析，结合以上法律法规对项目进行综合比较分析，具体分析结果详见表 3-1~3-4。

表 3-1 本项目与《中华人民共和国水土保持法》预防规定分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》中相应的条款规定	本项目情况	相符性分析
1	第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	本项目不在所述区域	符合水保法
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。 在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。	本项目不在所述区域	符合水保法
3	第二十条：禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。 省、自治区、直辖市根据本行政区域的实际情况，可以规定小于二十五度的禁止开垦坡度。禁止开垦的陡坡地的范围由当地县级人民政府划定并公告。	本项目不存在“陡坡地开垦”活动	符合水保法
4	第二十一条：禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。	本项目不存在所述活动	符合水保法
5	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目位于泸湖市级水土流失重点预防区，项目选址无法避让，项目防治目标执行一级标准，优化施工工艺	符合水保法

表 3-2 与本项目与《云南省水土保持条例》第十七条中各条款对照分析

序号	水土保持法的规定	本项目情况	相符性分析
1	第十四条：禁止在下列区域取土、挖砂、采石：（一）河道管理范围边缘线起沿地表外延 500m 以内的地带；（二）水库校核水位线起沿地表外延 500m 以内的地带；（三）塘坝校核水位线起沿地表外延 200m 以内的地带；（四）干渠两侧边缘线起沿地表外延 200m 以内的地带；（五）铁路安全保护区和公路管理范围两侧的山坡、排洪沟、破碎台、路基坡面；（六）侵蚀沟的沟头、沟边和沟坡地带。	本项目不存在所述情况	符合条例要求
2	第十五条：禁止在 25 度以上陡坡地新开垦种植农作物。已在 25 度以上陡坡地种植农作物的，县级以上人民政府应当统筹规划，因地制宜，逐步退耕，植树育草。	本项目不存在所述情况	符合条例要求
3	第十七条：有下列情形之一的，水土保持方案不予批准：（一）不符合流域综合规划的；（二）实行分期建设，其前期工程存在水土保持方案未编报、未落实和水土保持设施未验收等违法行为，尚未改正的；（三）位于重要江河、湖泊水功能一级区内的保护区、保留区可能严重影响水质的；（四）对饮用水水源区水质有影响的；（五）法律、法规规定的其他情形。	本项目不存在所述情况	符合条例要求

表 3-3 本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》强制性条款分析表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》约束性规定	本项目情况	相符性分析
1	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。	本项目不涉及取土（石、料）场	符合规范要求
2	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	本项目不涉及弃渣场	符合规范要求

表 3-4 本项目与《云南省泸沽湖保护条例》符合性分析

文件条款	条款要求	项目情况	相符性分析
第十九条	第十九条 生态保护核心区实行正面清单管控。在符合法律法规前提下，经市人民政府批准可以开展地质灾害防治工程、防洪防护安全工程、生态工程、码头和步道、廊道、绿道等公共设施建设。开展维护、修复和提升生态功能的活动应当严格按照规划进行。	本项目属于生态修复工程，已取得宁蒗彝族自治县人民政府关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护修复项目占用生态保护红线的建设内容属于有限人为活动的认定意见。	符合条例要求
第二十条	第二十条 生态保护核心区禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建建（构）筑物或者设施，符合本条例第十九条规定的除外； （二）填湖、围湖、建鱼塘等非法侵占河湖水域，或者违法利用、占用河湖岸线； （三）网箱、围栏（网）养殖； （四）电鱼、毒鱼、炸鱼； （五）在湖内游泳； （六）在泸沽湖水体清洗车辆、宠物、畜禽、农产品、生产生活用具和其他可能污染水体的物品； （七）搭棚、摆摊、烧烤、野炊、露营； （八）生态保护缓冲区禁止的行为。	本项目不涉及左侧活动。	符合条例要求
第二十二条	第二十二条 生态保护缓冲区内禁止审批高污染、高耗水、高耗能项目。与生态功能定位不符的开发性、生产性建设活动应当制定方案有序退出。	本项目不涉及左侧活动	符合条例要求

文件条款	条款要求	项目情况	相符性分析
第二十三条	第二十三条 生态保护缓冲区内禁止破坏生态空间。县人民政府应当严格控制各类开发利用活动，确保各类生态空间面积不减少、生态功能不降低，生态服务保障能力逐渐提高。	本项目不涉及左侧活动	符合条例要求
第二十四条	第二十四条 生态保护缓冲区禁止下列行为： （一）新增工业项目、商品住宅等项目； （二）设置排污口； （三）绿色发展区禁止的行为。	本项目不涉及左侧活动	符合条例要求
第二十七条	第二十七条 绿色发展区禁止下列行为： （一）砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙、取土、打井、修坟立碑等活动，开山、开荒等破坏景观、植被、地形地貌的活动； （二）建设严重污染环境、破坏资源或者自然景观的项目； （三）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施； （四）生产、销售、使用杀鼠剂以外的限制使用类农药和含磷洗涤用品； （五）向入湖河道、沟渠倾倒粪便、污水，丢弃农药、农药包装物； （六）向入湖河道、沟渠、河道岸坡以及湖泊滩地排放、倾倒和填埋油类、酸液、碱液、剧毒废液废渣； （七）随意倾倒、填埋、抛撒、堆放或者焚烧垃圾以及丢弃畜禽尸体等废弃物； （八）畜禽规模养殖； （九）擅自释放或者丢弃外来物种，种植不符合生态要求的生物物种； （十）损毁防汛、水文、水利、气象、环境监测等设施； （十一）损毁或者擅自移动界桩、标识； （十二）酒吧、歌舞娱乐、音像店、棋牌室等经营场所产生超过国家规定的环境噪声排放标准的边界噪声； （十三）擅自取水或者违反取水许可规定取水； （十四）法律、法规禁止的其他行为。	本项目不涉及左侧活动	符合条例要求

根据①泸沽湖省级自然保护区管护局关于对《丽江泸沽湖管理局关于申请查询泸沽湖湖岸线水生态环境保护 and 修复项目是否涉及泸沽湖省级自然保护区核心区和缓冲区位置关系的函》的复函中，明确项目建设地点在云南泸沽湖省级自然保护区试验区，项目完成审批后建设，且加强施工管理，严禁超范围建设，并采取有效措施。②宁蒗彝族自治县人民政府关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护 and 修复项目占用生态保护红线的建设内容属于有限人为活动的认定意见的批复（宁政复〔2025〕172号）中明确项目建设内容中湖岸线防护建设、植被修复、水草清理占用生态保护红线，项目设局要建设内容在自然保护区试验区，占用生态红线部分建设内容无新增建设用地，符合县级国土空间规划有限人为活动认定准入清单中第8条。③丽江泸沽湖风景名胜区管理局关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护 and 修复项目风景名胜区建设许可的批复（丽泸景管复〔2025〕12号），原则同意项目在泸沽湖风景名胜区开展建设，加强施工管理，严禁超范围建设，采取有效措施，做好生态保护。

综上分析，本项目主体选址与《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《云南省水土保持条例》、《云南省泸沽湖保护条例》、相关文件等相关规定对比分析后，主要可得出结论如下：

（1）本工程所在地属于“泸沽湖市级水土流失重点预防区”，无法避让。施工中优化施工工艺，同时加强施工中临时措施和施工结束后的治理，符合水土保持相关技术规范的要求；

（2）项目建设区内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区以及不在小流域治理成果区内；

（3）本工程建设未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；

（4）本项目位于泸沽湖生态保护实验区，通过与《云南省泸沽湖保护条例》对照分析，项目的建设不属于条例规定的禁止行为，符合《云南省泸沽湖保护条例》相关条款的要求；工程的实施可避免边坡滑塌影响交通道路通行、造成人员伤亡，对泸沽湖旅游以及周边生产、生活带来不便，同时可改善泸沽湖生态环境，减少对泸沽湖产生水土流失影响，工程的建设是可行的。

（5）根据泸沽湖省级自然保护区管护局关于对《丽江泸沽湖管理局关于申请查询泸沽湖湖岸线水生态环境保护 and 修复项目是否涉及泸沽湖省级自然保护区核心区和缓冲区位置关系的函》的复函，本项目建设范围不涉及云南泸沽湖省级自然保护区核心区和缓冲区，位于云南泸沽湖省级自然保护区试验区，项目完成审批后建设，且加强施工管理，严禁超范围建设，并采取有效措施。。

（6）根据“宁蒗彝族自治县自然资源局关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护 and 修复项目联合查询表”，本项目占用了生态红线，无法避让。本项目取得宁蒗彝族自治县人民政府关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护 and 修复项目占用生态保护红线的建设内容属于有限人为活动的认定意见的批复（宁政复〔2025〕172号）中明确项目建设内容中湖岸线防护建设、植被修复、水草清理占用生态保护红线，项目建设内容在自然保护区试验区，占用生态红线部分建设内容无新增建设用地，符合县级国土空间规划有限人为活动认定准入清单中第8条：“依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复的情形。

表 3-5

有限人为活动准入目录

序号	准入类别	准入目录
1	依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。	符合县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划的以下工程： (1) 矿山生态治理恢复、重要生态廊道网络构建、热带森林保育等生态工程； (2) 退耕还林还草、生物多样性保护、水源涵养等生态工程； (3) 有害生物和外来物种入侵防治； (4) 河道湖泊整治、河堤修复、流域水环境保护、湿地保护修复等治理； (5) 防护林建设、古树名木树种保护等综合治理修复； (6) 地质灾害防治、防洪防护安全、水土保持与石漠化综合治理等工程； (7) 九大高原湖泊生态保护修复、自然保护地建设及野生动植物保护修复工程； (8) 国土空间规划和生态保护修复专项规划确定的其他生态修复行为。

根据认定意见，本项目须在施工过程中严格落实《水保方案》提出的各项水土保持防治措施，做好水土流失防治工作，文明施工，禁止扩大施工范围，施工结束后做好恢复工作。

项目位于生态红线范围内无法避让，从水土保持角度分析，本项目通过增强预防保护意识，提高水土保持防治标准和水土保持措施设计等级，同时优化施工工艺，严格按照要求实施各项水土保持措施，加强施工中临时措施和施工结束后的工程、植物措施的治理。

根据主体设计，结合水土保持防治要求，本项目采用工程、植物、临时措施相结合的方式防护，工程措施主要包括主体设计的排水，植物措施为植被修复工程，临时措施为方案新增设计的临时排水、临时沉沙、临时拦挡、临时覆盖等，可有效防治工程产生的水土流失。

综上分析，工程选线不涉及国家级、省级水土流失重点治理区，但涉及“泸沽湖市级水土流失重点预防区”，占用生态红线无法避让，本方案按规范要求，提高防治标准。项目选线未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，项目选线也避开了国家、省级水土保持监测站点，也未穿越、不占用自然保护区、饮用水源地保护区等生态环境敏感区。项目建设符合相关规划要求，选线符合水土保持规范及其他相关行业的相关要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据主体设计，本项目为生态修复工程，项目建设以湖岸修复、清理水草、植被修复等减少水土流失为重点，加大泸沽湖湖岸的治理力度，根据各类片区的具体特点，做到工程措施、生态措施合理配置，达到生态恢复的最大效果。工程建成后能有效恢复泸沽湖生态、改善泸沽湖水质，促进旅游业蓬勃发展，为泸沽湖旅游业发展带来显著经济效益。项目的建设符合整个泸沽湖风景名胜区的总体规划。本项目的建设不涉及影响到饮水安全、水资源安全等区域，项目用地范围内未占用重要基础设施、重要民生工程、国防工程等地段，项目的建设是改善泸沽湖生态环境的重要举措。工程建设过程中不可避免的损毁了原地貌、造成了土地扰动，但过程中及时实施了各项水土保持措施，建设期水土保持措施的有效落实，最大限度地降低了工程建设可能造成水土流失。从水土保持角度分析，本项目选址及建设符合主体工程的约束性规定，无限制性因素。

主体工程总布局及建设方案综合考虑了土石方工程、扰动面积等要素，主体建设方案符合水土保持要求。但工程建设经历雨季，因此，工程建设施工过程中土石方工程需严格按照“随挖、随运、随填”的原则，减少水土流失环节，在建设中实施相应的防护措施；建成后建设场地各区域植被恢复的有效落实，使项目建设引发的水土流失最大限度地得到控制。

3.2.2 工程占地分析评价

2025年9月10日取得“宁蒗彝族自治县自然资源局关于泸沽湖湖岸线水生态环境保护 and 修复项目联合查询表”中本项目面积为 3.866hm^2 。在2025年12月编制且通过审查的初步设计中建设内容有所调整，调整后占地面积为 3.34hm^2 ，均为永久占地。按分区统计，沙滩工程及护岸区 2.96hm^2 ，植被修复工程区 0.26hm^2 ，修复及附属配套工程区 0.12hm^2 。项目区占地类型为交通运输用地、水域及水利设施用地、旱地、林地、草地、园地，其中交通运输用地 0.28hm^2 、水域及水利设施用地 1.65hm^2 、旱地 0.31hm^2 、林地 0.33hm^2 、草地 0.63hm^2 、园地 0.14hm^2 。

(1) 本项目包含沙滩工程及护岸区、植被修复工程区、修复及附属配套工程区，分区无漏项，项目建设占地根据主体设计占地进行分析统计，本工程建设占地统计全面、无漏项。

(2) 项目区占地类型为交通运输用地、水域及水利设施用地、旱地、林地、草地、园地，未占用基本农田。本项目永久占地合理，符合行业用地指标要求。

(3) 本项目施工场地均布置于用地红线内，不另外新增占地。

(4) 项目建设范围占用生态红线，无法避让，从水土保持角度分析，本项目通过增强预防保护意识，提高水土保持防治标准和水土保持措施设计等级，同时优化施工工艺，严格按照要求实施各项水土保持措施，加强施工中临时措施和施工结束后的工程、植物措施的治理，符合水土保持相关技术规范的要求。

综上所述，本项目占地全面无漏项，工程占地符合行业用地指标要求，工程建成后通过措施实施能达到治理要求。从水土保持角度看，本项目占地全面合理，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方开挖总量 0.65 万 m^3 （其中表土剥离 0.25 万 m^3 ，一般土石方 0.34 万 m^3 ，建筑垃圾 0.06 万 m^3 ）；场地回填利用 0.27 万 m^3 （其中绿化覆土 0.25 万 m^3 ，一般土石方回填 0.02 万 m^3 ）。项目共产生多余土石方 0.38 万 m^3 ，统一运至建设单位管理的永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场内进行处置，项目区无永久弃渣产生。

(1) 从准确性及全面性分析：本项目土石方平衡依据主体设计资料进行统计，已计算了表土剥离、地表清理、场地平整、现状路面拆除、护岸建设基础开挖等内容，土石方分析合理，土石方工程量计算全面；

(2) 从工程布局及施工工艺分析：本项目工程开挖、回填采用机械结合人工施工，减少了施工时间；根据施工工艺分析，开挖土石方及时清运，不在场地内堆存，可减少集中堆存可能发生的水土流失风险，最大限度控制土方临时堆放对自身及周边环境等的影响。

(3) 从表土保护情况分析：表土保护包括就地保护及扰动区域剥离利用。植被修复工程区为在原地貌基础上覆土，有利于水土保持。

(4) 从临时堆土情况分析：根据施工组织情况，本项目剥离表土及回填土石方做到随挖随填，均不在场地内临时堆存，减少了运输及临时堆存过程可能造成水土流失风险，最大限度控制开挖土石方对自身及周边环境等的影响。

(5) 弃方去向综合分析评价：项目共产生多余土石方 0.38 万 m^3 ，统一运至建设单位管理的永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场内进行处置，运距最远距离为 30.71 km ，场地之间有宁泸公路、泸沽湖游客集散通道连接，交通较为便利。该弃渣场设计容量为

15.95 万 m^3 ，现实际堆渣量松方为 10.98 万 m^3 ，余量充足，完全可接纳本项目弃渣。该弃渣场在 2025 年 12 月 17 日取得丽江市水务局关于宁蒗县泸沽湖沿湖生态搬迁及生态建设项目水土保持方案（弃渣场补充）报告书的批复（丽水复〔2025〕24 号）。

（6）弃方减量化、资源化分析评价：本项目弃方 0.38 万 m^3 ，项目主体设计及施工工艺经过多次优化调整，最大限度减少工程占地，优化弃方余方工程量，建设过程中避免了不必要的土石方开挖，符合土石方减量化要求。

综上所述，从水土保持角度来看，本项目土石方平衡合理、工程布局及施工工艺合理、土方的调配合理可行，合理的调配符合土石方减量化、综合利用要求。根据施工工艺及时序的安排，减少了永久产生弃土，工程土石方平衡是合理的。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目建设过程中利用砂石料等均采在砂、石料场购买等方式解决，本工程未设取土（石、料）场，避免了新建土、砂、石料场，降低对生态环境的破坏，减少水土流失。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目产生的多余土石方统一运至永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场进行处置，工程无永久弃渣产生。本项目未单独设置弃渣场，不涉及弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价。

3.2.6 施工方法及工艺评价

一、施工组织分析评价

（1）施工交通：本项目施工交通可通过周边现有的环湖公路、宁泸公路及村内现有道路得以实现，材料运输主要选用汽车运输方案，建设过程中新增部分临时施工场地带，满足工程施工交通，无需单独布置施工道路。

（2）材料来源：本项目建设所需的砂石料、砖、木料等材料均采用外购方式，不涉及新建取料场，避免了新建料场可能引发的大面积水土流失。

（3）项目建设过程中，应加强施工场地水土流失防治工作，施工临时场地使用结束后及时清理并恢复。

综上所述，本项目施工组织设计合理，有效减少了因工程建设引发的水土流失，符合水土保持要求。

二、施工方法（工艺）分析评价

根据施工工艺，本项目与水土保持相关的施工工艺主要为沙滩铺设、表土剥离、表土回覆、植被修复、护岸格宾石笼、镀锌钢管防护桩、围堰、彩钢板围挡等。

工程建设以机械和人力施工相结合的方法，土方由自卸汽车运输。本项目属于“泸沽湖市级水土流失重点预防区”，场地涉及生态红线，无法避让，结合工程建设现状，本方案提出优化建议，建议如下：

- 1、合理安排施工时序，尽量避开雨天施工。
- 2、分段施工，减少工程占地、减少土石方开挖工程，工程建设施工过程中土石方工程需严格按照“随挖、随运、随填”的原则，减少水土流失环节。
- 3、项目涉及弃土外运，工程施工产生弃土应及时外运，装填车辆应做好临时防护，避免运输过程中造成水土流失。
- 4、施工区域采取全程封闭施工，施工作业带临时堆土区域需采用临时覆盖，避免因大风、雨水天气，对临时堆土造成水土流失。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

主体设计具有水土保持功能工程的有格宾石笼基础及浆砌圆石护岸等、挡墙修复、围堰、C20 混凝土排水沟、DN200UPVC 排水管、沉砂池、植被恢复、临时围挡等。

1.表土剥离

项目区剥离面积为 1.41hm^2 ，共剥离收集表土约 0.25万 m^3 。

其中沙滩工程及护岸区剥离面积 1.36hm^2 ，剥离表土厚度为 $10\sim 25\text{cm}$ ，剥离表土量 0.24万 m^3 。植被修复工程区剥离面积 0.05hm^2 ，剥离表土厚度为 15cm ，剥离表土量 0.01万 m^3 。

2.表土回覆

植被修复工程区位于大落水湖岸线生态修复点，绿化面积为 2600m^2 ，主体考虑绿化成活率，设计为龟背式堆土种植方式，将表土全部利用至该区域，按照回填厚度为 $0.4\sim 1.2\text{m}$ 后按照绿化设计栽植植物，共回覆表土 0.25万 m^3 。

3.格宾石笼基础及浆砌圆石护岸等

在王家湾、普洛、菴放、吕家湾和三家村 5 个湖岸生态修复点设置采用格宾石笼基础，自然圆石堆砌护坡，打压防护桩加固，保障湖岸的安全性和稳定性。共设置格宾石笼基础 1500.71m^3 ，M7.5 浆砌圆石护岸 2510.15m^3 ，镀锌钢管防护桩 7362m 和 PE 管套管 5421.38m ，配套锚固杆，能够保障湖岸的安全性和稳定性。

4.挡墙修复

在茭放湖湖岸线生态修复点修复现有挡墙 30m，采用干砌石砌筑，尺寸宽 1m，高 1.5m，挡墙的设置主要为安全考虑。

5.围堰

施工前，为避免施工影响泸沽湖造成的水土流失影响，湖岸设计横向修筑挡水板围堰+波纹管排导河水。围堰堰高 1.50m，堰顶宽 1.0m。围堰的迎水面坡比为 1: 1，背水面坡比为 1: 1。迎水面采用防渗布进行防渗，围堰填筑料采用基础开挖料。在河道治理段上、下游各布置围堰 2.5m，围堰中间布置 150m 波纹管排导河水。本工程共布置围堰长度为 810m。围堰布设能有效拦截上游来水，便于工程施工，减少水土流失。

6.DN200UPVC 排水管

在现有情人滩景点现有排水管从公路至情人滩出口处增加沉砂池后，新建埋设 DN200UPVC 排水管 77m 至泸沽湖。

7.C20 混凝土排水沟（30*30cm）

情人滩需设置排水疏导，新建 C20 混凝土排水沟，采用矩形断面，尺寸为 30×30cm，沟帮厚 20cm，设置钢筋混凝土预制盖板沟 85m。

排水沟的主要功能是排水疏导，避免场地积水。

8.沉砂池

在情人滩现有排水管出口处建设的一座 6m³ 钢筋混凝土沉砂池 1 座，沉砂池能够沉积泥沙，再将水从新建排水管中排至泸沽湖。

9.植被修复

植被修复工程占地总面积为 2600m²，包括修复种植四季长效植被带 666m²，佛甲草植被带 566m²，中华景天植被带 400m²，月季植被带 380mm²，草坪及树状月季植被带 588m²。植被修复能够美化环境、提高水源涵养能力的同时，可有效避免地表裸露引发水土流失。

10.临时围挡

根据主体设计，为了减少施工过程中影响周边环境，施工中采用彩钢板进行围挡，形成封闭式施工环境，布设彩钢板挡护 2100m，根据推进在各景点施工可重复利用。

彩钢板围挡将工程施工范围圈定在彩钢板之内同时也能拦截外围汇水对工程的影响，也将工程建设对外界的影响降到了最低，对防治水土流失具有很好的作用；并且能防止外来人员闯入工程区，引起安全隐患。该措施主要为主体工程服务，不纳入水土保持投资。

主体设计了表土剥离、表土回覆、格宾石笼基础及浆砌圆石护岸等、挡墙修复、围

堰、C20 混凝土排水沟、沉砂池、植被恢复、临时围挡。表土剥离和表土回覆既保护了表土资源，又为植被恢复提供了良好的生存环境，是不可或缺的水土保持绿化工程实施条件，具有良好的水土保持功能。格宾石笼基础及浆砌圆石护岸的实施能够使沙滩避免被湖水冲刷，挡墙的实施可维持场地稳定及安全；排水沟布设能有序排导项目区汇水；植被修复工程能够有效涵养水源、美化环境，达到保持水土的目的，还可以降低项目区水土流失；彩钢板围挡可将工程施工范围圈定在彩钢板之内同时也能拦截外围汇水对工程的影响，也将工程建设对外界的影响降到了最低，对防治水土流失具有很好的作用。主体设计及实施的措施中具有水土保持功能，因主体工程设计各类措施功能服务目标不同，故需界定水土保持措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

主体设计中，界定水土保持工程措施的原则如下：

①以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土保持防治体系，仅对其进行水土保持分析与评价；

②对永久占地内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治体系。

3.3.2 水土保持工程界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中附录 D 规定，结合水土保持措施的界定原则，主体工程设计中具有水土保持功能的水土保持措施包括计入和不计入水土保持方案投资的措施，具体情况见表 3-6。

表 3-6 水土保持措施界定表

项目分区	计入水土保持方案投资的措施	不计入水土保持方案投资的措施
沙滩工程及护岸区	表土剥离、C20 混凝土盖板排水沟、沉砂池、	格宾石笼基础及浆砌圆石护岸等、挡墙修复、围堰、彩钢板围挡
植被修复工程区	表土剥离、表土回覆、植被修复	彩钢板围挡
修复及附属配套工程	/	彩钢板围挡

3.3.2.1 主体工程设计中不计入水土保持方案投资的措施工程量

一、主体工程设计中不计入水土保持方案投资的措施工程量。

表 3-7 主体工程中具有水土保持功能不计入水土保持方案投资的措施工程量表

序号	分区	措施名称	单位	数量
1	沙滩工程及护岸区	格宾石笼基础 1500.71m ³	m ³	1500.71
		M7.5 浆砌圆石护岸	m ³	2510.15
		镀锌钢管防护桩	m	7362
		PE 管套管 m	m	5421.38
		围堰	m	810
		挡墙修复	m	30
		临时拦挡	m	850
2	植被修复工程区	彩钢板围挡	m	1196
3	修复及附属配套工程	彩钢板围挡	m	54

以上措施主要为主体工程服务，因此，不纳入水土保持投资。

3.3.2.2 主体工程设计中计入水土保持方案投资的措施工程量及投资

一、主体工程设计中计入水土保持方案投资的措施工程量

经统计，主体工程计入水土保持方案投资的措施工程量为：

（一）沙滩工程及护岸区：

（1）工程措施：表土剥离 2400m³，C20 混凝土盖板排水沟 85m，沉砂池 1 座，DN200UPVC 排水管 77m；

（二）植被修复工程区：

（1）工程措施：表土剥离 100m³，表土回覆 2500m³；

（2）植物措施：植被恢复面积 0.26hm²。

表 3-8 主体工程已有水土保持功能的设施工程量统计表

序号	工程或费用名称		单位	工程量	单价（元）	合计（万元）
一	工程措施					19.94
（一）	沙滩工程及护岸区					5.95
1	表土保护工程					1.43
1.1		表土剥离	m ³	2400	5.95	1.43
2	防洪排导工程					3.72
2.1		C20 混凝土盖板排水沟	m	85	354.85	3.02
		DN200UPVC 排水管	m	77	91.50	0.70
3	降水蓄渗工程					0.80
3.1		沉砂池	座	1	8000	0.80
（二）	植被修复工程区					13.99
1	表土保护工程					13.99
1.1		表土剥离	m ³	100	5.95	0.06
1.2		表土回覆	m ³	2400	58.06	13.93
二	植物措施					144.95
1	植被恢复与建设工程					144.95

序号	工程或费用名称		单位	工程量	单价（元）	合计（万元）
1.1		景观绿化	m ²	2600	557.50	144.95
	总投资					164.89

二、计入本方案水土保持措施评价

出于主体工程安全角度考虑，主体工程设计了各类防护措施，在满足主体工程需要的同时，也具有水土保持效果。在本方案编制过程中，需要对主体工程中采取的防护措施进行分析与评价，论证防护措施的水土流失防治能力，有助于主体工程设计的进一步优化，同时还可以进一步完善工程水土保持防治体系，避免措施的重复设计。

主体工程实施工程措施不仅能有效的改善项目区生态环境，还可以降低项目区土壤流失量。方案结合实际建设情况，补充施工期各防治区的临时措施；加强水土保持意识、合理安排施工工序、采用先进的施工技术、因时制宜、因地制宜采取各类临时防护措施减少施工期和运行期间的水土流失；从工程总体布置出发，全面考虑水土保持方案总体设计，以形成水土流失综合防治体系。

4 水土流失分析与预测

本项目属于新建建设类项目，产生水土流失的阶段主要集中在项目施工期，所有的预测方法、预测内容和预测结果等，均是在“主体工程已经设计合理的水保功能基础上，在不新增任何水土保持措施的条件下”为前提进行的预测分析。

4.1 水土流失影响因素分析

4.1.1 扰动地表面积

工程建设扰动地表面积，根据主体工程设计资料，结合实地查勘和图面量测、数据统计相结合的方法进行测算。经统计，项目占地面积为 3.34hm^2 ，扰动地表面积为 3.32hm^2 。具体情况详见表 4-1。

序号	项目	占地面积	扰动土地面积	不扰动土地面积	占地性质
1	沙滩工程及护岸区	2.96	2.96	0	永久占地
2	植被修复工程区	0.26	0.26	0	永久占地
3	修复及附属配套工程	0.12	0.10	0.02	永久占地
	合计	3.34	3.32	0.02	

4.1.2 损毁植被面积

根据占地情况，项目区占地类型为交通运输用地、水域及水利设施用地、旱地、林地、草地、园地，建设中损毁植被面积为占用林地和草地部分。因此，损坏植被面积为 0.96hm^2 。

4.1.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本项目土石方开挖总量 0.65万 m^3 （其中表土剥离 0.25万 m^3 ，一般土石方 0.34万 m^3 ，建筑垃圾 0.06万 m^3 ）；场地回填利用 0.27万 m^3 （其中绿化覆土 0.25万 m^3 ，一般土石方回填 0.02万 m^3 ）。项目共产生多余土石方 0.38万 m^3 ，统一运至建设单位管理的永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场内进行处置，项目区无永久弃渣产生。

4.2 土壤流失量预测

4.2.1 预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，项目预测单元确定应按地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分。

本项目属新建项目，本工程水土流失面积包括永久占地区和临时占地区，工程建设期扰动面积为 3.32hm^2 ，因此建设期预测面积为 3.32hm^2 ；自然恢复期预测范围为除硬化、建构筑物覆盖等区域外实施景观绿化区域，自然恢复期水土流失预测范围为 0.26hm^2 。水土流失预测单元及面积详见表 4-2。

表 4-2 水土流失预测单元面积 单位: hm^2

分区	占地面积	施工期	自然恢复期
沙滩工程及护岸区	2.96	2.96	0
植被修复工程区	0.26	0.26	0.26
修复及附属配套工程	0.12	0.10	0
合计	3.34	3.32	0.26

4.2.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，水土流失预测分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个阶段进行。

施工期（含施工准备期）：总体扰动地表面积位于施工期 2026 年 3 月至 2027 年 2 月，总工期 12 个月。由于工程施工期历经 1 次完整雨季，施工期预测时段为 1.0 年。

自然恢复期：为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，项目区多年平均干燥度（最大可能蒸发量与降水量的比值）为 1.77，大于 1.6、小于 3.5，属半干旱地区，结合当地自然条件，自然恢复期取 2.0 年。

本项目水土流失预测时段详见表 4-3。

表 4-3 水土流失的预测时段划分

序号	名称	建设期(年)		总时段(年)
		施工期	自然恢复期	
		t_1	t_2	t_1+t_2
1	沙滩工程及护岸区	1.0		1.0
2	植被修复工程区	1.0	2.0	3.0
3	修复及附属配套工程	1.0		1.0

4.2.3 土壤侵蚀模数

4.2.3.1 预测方法

1、可能造成土壤流失量预测

本项目建设过程中所产生的水土流失，主要来源于场地平整及基础开挖，按有关技术规范的要求，水土流失预测方法采用土壤侵蚀模数法。

项目建设过程中，不同的施工场地因扰动地表的方式不同，其所产生的水土流失形式和强度亦不同，本设计按照前述划分的水土流失预测分区进行预测，分别预测在不采取任何水土保持措施情况下产生的新增土壤流失量。

项目区水土流失预测范围内的原生土壤侵蚀模数，结合现场调查综合分析结果，根据经验区分土地利用类型确定。

(1) 本项目土壤流失量以及新增土壤流失量的计算方法按公式(4-1)与(4-2)计算：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji} \quad (\text{公式 4-1})$$

式中： W ——土壤流失量(t)；

j ——预测时段， $j=1, 2$ ，即指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段；

i ——预测单元，1、2、3...， $n-1, n$ ；

F_{ji} ——第 j 预测时段，第 i 预测单元的面积(km^2)；

M_{ji} ——第 j 预测时段，第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 $[\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})]$ ；

T_{ji} ——第 j 预测时段，第 i 预测单元的预测时段长(a)。

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji} \quad (\text{公式 4-2})$$

式中： ΔW ——新增土壤流失量，t；

M_{ji} ——第 j 预测时段，第 i 预测单元的土壤侵蚀模数；

ΔM_{ji} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $[\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})]$ ，只计正值，负值按0计；

(2) 可能造成水土流失危害调查

根据工程的实施规模、施工工艺等的位置和数量，结合区域自然环境条件，建设现状，周边走访预测调查工程建设已造成水土流失危害，为制定项目区防治措施提供科学依据。

4.2.3.2 原生土壤侵蚀模数

项目区原始占用土地类型为交通运输用地、水域及水利设施用地、旱地、林地、草地、园地，结合项目区原始地形地貌及土地利用方式，各地类原生土壤侵蚀模数取值依照《2024年云南省水土保持公报》（云南省水利厅），参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合实地踏勘综合分析后进行取值。原生土壤侵蚀模数取值情况详见表 4-4。

表 4-4 原生土壤侵蚀模数取值

序号	地类	自然因素	原生侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	备注
1	林地	次生林，覆盖度较小	400	微度侵蚀
2	草地	人工草地、荒草地	450	微度侵蚀
3	水域及水利设施用地	泸沽湖最高水位线范围内陆滩涂、湖泊水面、港口码头用地、养殖坑塘	0	微度侵蚀
4	交通运输用地	破损片石、块石道路、弹石路面、	700	轻度侵蚀
5	园地	栽植菜地等，目前尚未种植	600	轻度侵蚀
6	旱地	耕地，坡度小于 5°	550	轻度侵蚀

表 4-5 原生土壤侵蚀模数计算表

序号	项目分区	占地面积	占地类型						平均侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$
			交通运输用地	水域及水利设施用地	旱地	林地	草地	园地	
	侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$		700	0	550	400	450	600	
1	沙滩工程及护岸区	2.96		1.6	0.31	0.33	0.58	0.14	218.75
2	植被修复工程区	0.26	0.21				0.05		651.92
3	修复及附属配套工程	0.12	0.07	0.05					408.33
	合计	3.34	0.28	1.65	0.31	0.33	0.63	0.14	259.28

经计算，项目区原生土壤侵蚀模数为 $259.28t/km^2 \cdot a$ ，为微度侵蚀。

4.2.3.3 扰动后土壤侵蚀模数

本工程扰动后土壤流失量采用侵蚀模数法预测；项目建设期间，将不可避免的挖损、占压和破坏地表。根据项目地形地貌、主体工程布置、施工工艺及特点，参照同类工程方案土壤侵蚀模数和专家经验取值；各区域土壤侵蚀模数见表4-6。

表 4-6 项目区扰动后土壤侵蚀模数取值表 单位: $t/(km^2 \cdot a)$

序号	预测分区	施工期强流失时段土壤侵蚀模数($t/km^2 \cdot a$)	自然恢复期土壤侵蚀模数($t/km^2 \cdot a$)
1	沙滩工程及护岸区	6500	
2	植被修复工程区	3500	550
3	修复及附属配套工程	2500	

4.2.4 预测结果

4.2.4.1 原生土壤流失预测

根据原生土壤流失量预测方法,结合原生土壤侵蚀模数,经计算,项目区原生土壤流失量为 11.97t,分析成果见表 4-7。

表 4-7 工程原生土壤流失量表

防治分区	施工期土壤流失面积 (hm ²)	自然恢复期土壤流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段		原生土壤流失量(t)
				施工期 (a)	自然恢复期 (a)	
沙滩工程及护岸区	2.96	0	218.75	1.0		6.48
植被修复工程区	0.26	0.26	651.92	1.0	2.0	5.08
修复及附属配套工程	0.10	0	408.33	1.0		0.41
合计	3.32	0.26	259.28			11.97

4.2.4.2 建设期和自然恢复期土壤流失量预测

根据各预测分区面积,结合确定的施工期预测时段,按式 4-1 计算,得到施工期和自然恢复期在预测时段内的土壤流失量为 206.36t,具体计算结果见表 4-8。

表 4-8 建设期扰动期间土壤流失量预测表

防治分区	占地面积 hm ²	建设期				自然恢复期				扰动产生流失量 (t)
		预测面积 hm ²	时段 a	土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	土壤流失量 (t)	预测面积 hm ²	时段 a	土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	土壤流失量 (t)	
沙滩工程及护岸区	2.96	2.96	1	6500	192.40					
植被修复工程区	0.26	0.26	1	3500	9.10	0.26	2.0	550	2.86	
修复及附属配套工程	0.12	0.10	1	2000	2.00					
合计	3.34	3.32			203.50	0.26				

4.2.4.3 新增土壤流失总量预测

项目防治责任范围预测时段内可能产生的土壤流失总量为 206.36t,可能新增的土壤流失量为 194.39t,工程产生土壤流失主要分布于沙滩工程及护岸工程,重点时段为施工期。预测结果详见表 4-9。

表 4-9 工程可能造成的土壤流失量预测结果

预测分区	原生土壤流失 (t)	扰动后流失量 (t)	新增流失量 (t)	占新增土壤流失的%
沙滩工程及护岸区	6.48	192.40	185.93	95.64
植被修复工程区	5.08	11.96	6.88	3.54
修复及附属配套工程	0.41	2.00	1.59	0.82
合计	11.97	206.36	194.39	100.00

4.2.4.4 预测结果

通过对本工程土壤流失类型、分布及土壤侵蚀强度和土壤流失量进行预测、统计、分析,得出预测结论如下:

(1) 工程建设造成的土壤流失主要类型为水力侵蚀, 土壤流失的预测时段为施工期和自然恢复期, 土壤流失重点流失时段为施工期;

(2) 扰动地表面积为 3.32hm^2 , 造成土壤流失面积为 3.32hm^2 , 工程建设损毁植被面积为 0.96hm^2 。

(3) 预测时段内可能产生的土壤流失总量为 206.36t , 可能新增的土壤流失量为 194.39t ;

(4) 工程产生土壤流失主要分布于沙滩工程及护岸工程; 工程建设造成土壤流失若不进行治理不仅影响到工程的正常运行, 同时对周边环境也会造成一定土壤流失影响。

4.3 水土流失危害分析

在施工期及自然恢复期内, 地表扰动可能产生水土流失总量为 206.36t , 可能新增的土壤流失量为 194.39t ; 水土流失将对工程所在区域的水土资源及生态环境带来不利影响, 其可能产生的危害有以下几个方面:

(1) 对水土资源和生态环境的影响

在本项目建设期间, 工程施工过程开挖和回填活动造成地表破坏, 原地貌发生改变; 使区域内原生地表的拦沙蓄渗功能丧失, 使区域内水土流失趋于严重。

(2) 对周边生产生活及道路的影响

工程建设过程中, 大量的地表受到扰动, 使地表抗侵蚀能力急剧下降, 为水土流失提供了松散物质源, 施工期间若不注重水土保持, 将发生严重水土流失, 影响周边环境。建设过程中须加强防护及排水措施, 避免场地汇水对周边造成水土流失影响。

(3) 对周边地表水系的影响

项目距离最近的水系为泸沽湖, 项目沿泸沽湖建设, 在工程施工期间, 水土流失防护措施若未布设到位, 建设所产生的泥沙、污水进入泸沽湖, 影响泸沽湖, 同时也将直接影响本项目的主体建设, 因此在建设中一定要遵循施工排水意见, 做好施工期的水土保持。

(4) 对景区形象的影响

因项目建设在泸沽湖周边, 建设期间临时堆存土方及需外弃的土方等未能做好防护, 造成水土流失, 会影响泸沽湖景区的形象。

4.4 指导性意见

根据本工程建设特点及水土保持要求，本方案提出以下指导性意见：

（1）水土流失分布情况

项目建设过程中，在主体工程设计基础上，不采取新增防治措施的情况下，项目防治责任范围内可能产生的水土流失因不同施工区域的施工方式不同而强度各异。

本工程建设可能造成的新增土壤流失量分布于沙滩工程及护岸工程，因此，本工程水土流失预测防治重点区域为沙滩工程及护岸工程。

（2）防治措施的布置

上述水土流失预测结果，是在防护措施未完善的情况下可能造成的水土流失结果。土壤侵蚀类型为水力侵蚀，地面坡度和降雨强度是水土流失的自然因素，水土保持防护措施的布置应本着减少项目区水土流失，对水土流失重点防治区应采取工程措施和临时措施相结合的防治措施，措施以排水工程为主，另外还应该充分考虑工程施工过程中的临时防护措施。

（3）施工进度安排

根据预测结果，本工程建设产生的水土流失发生在施工期，水土保持措施要与主体工程同时施工，并在工程施工过程中发挥良好的水土保持作用，措施安排原则上应先实施临时措施后实施永久性工程措施和植物措施。

虽然项目建设会破坏原地貌、开挖会造成水土流失，但通过制定科学的水土保持方案，采取相应的对策措施，对可能造成水土流失进行积极有效的防治，是可以减少工程建设所引起的水土流失及其带来的不利影响。

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，适时针对不同施工区域采取相应的水土保持措施，确保工程建设过程中新增的水土流失得到有效控制，并对项目区原有的水土流失进行治理，保护并改善项目区的生态环境。加强管理，文明施工，避免抛洒，注意加强施工过程中的临时防护措施，确保防患于未然。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

本项目水土流失防治分区划分为沙滩工程及护岸区、植被修复工程区、修复及附属配套工程区三个一级分区。项目总占地面积 3.34hm²，均为永久用地。按分区统计，沙滩工程及护岸区 2.96hm²，植被修复工程区 0.26hm²，修复及附属配套工程区 0.12hm²。项目区占地类型为交通运输用地、水域及水利设施用地、旱地、林地、草地、园地。

表 5-1 水土流失防治分区 单位: hm²

序号	项目分区	占地面积	占地类型						占地性质
			交通运输用地	水域及水利设施用地	旱地	林地	草地	园地	
1	沙滩工程及护岸区	2.96		1.60	0.31	0.33	0.58	0.14	永久占地
2	植被修复工程区	0.26	0.21				0.05		永久占地
3	修复及附属配套工程	0.12	0.07	0.05					永久占地
	合计	3.34	0.28	1.65	0.31	0.33	0.63	0.14	

水土流失防治分区见框图 5-1。

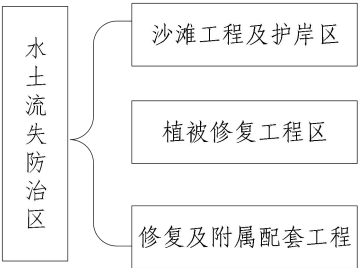


图 5-1 水土流失防治分区

5.2 措施总体布局

项目区水土保持措施布设总的指导思想为：工程措施和植物措施有机结合，充分发挥工程措施的控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，利用水保林草和土壤整治措施蓄水保土，保护新生地表，实现水土流失彻底防治。

这样，通过全方位防治措施的有机结合、相互作用，形成立体的综合防治体系，达到保护地表、防止水土流失、改善生态环境的目的。方案根据主体设计的措施，对场地内存在水土流失的区域增加临时措施，如此便可以形成完善的水土保持措施防治体系。

一、沙滩工程及护岸区：主体设计在施工前对占地为草地、林地、园地、旱地等可剥离表土区域实施表土剥离，在情人滩东侧布置排水沟、排水管和沉砂池，方案新增施

工期间涉及土建的 10 个修复点出入口处的钢板铺垫和车辆冲洗设施，临时堆土堆料的临时覆盖。

二、植被修复工程区：主体设计对占地为草地的区域实施表土剥离、对该区实施表土回覆，方案新增施工期间临时堆存的材料及表土回覆后植物栽植前的临时覆盖措施。

三、修复及附属配套工程：方案新增施工期间临时堆土或临时堆料的临时覆盖措施。

水土流失防治措施体系见表 5-2。

表 5-2 水土保持措施防治体系表

防治分区	措施类型	防治措施	备 注
沙滩工程及护岸区	工程措施	表土剥离	主体设计
		C20 混凝土盖板排水沟	主体设计
		DN200UPVC 排水管	主体设计
		沉砂池	主体设计
	临时措施	钢板铺垫	方案新增
		车辆冲洗设施	方案新增
		临时覆盖	方案新增
植被修复工程区	工程措施	表土剥离	主体设计
		表土回覆	主体设计
	植物措施	景观绿化	主体设计
	临时防护措施	临时覆盖	方案新增
修复及附属配套工程	临时措施	临时覆盖	方案新增

防治措施体系框图见图 5-2。

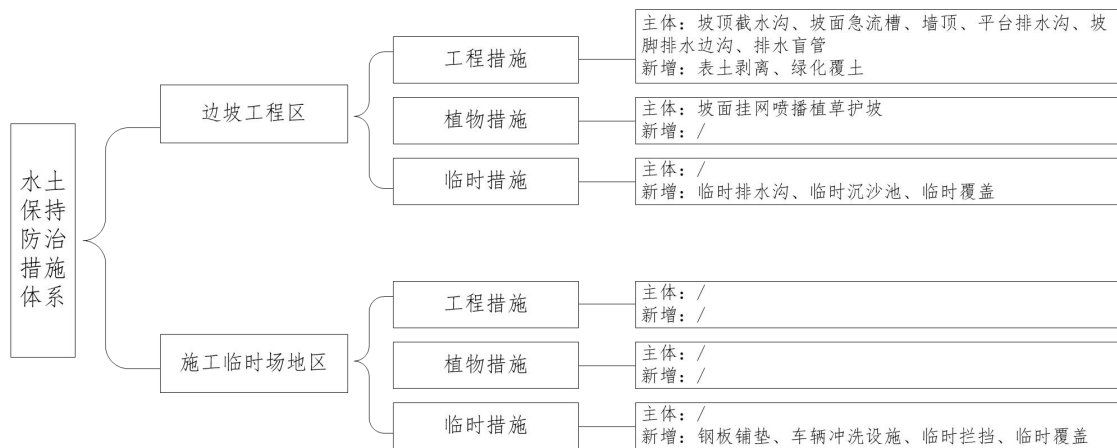


图 5-2 水土保持防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 措施设计标准和等级

一、截排水工程

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），截排水工程等级最低应执行 3 级标准，排水标准为 3 年一遇短历时暴雨，安全超高取 0.2m。项目所在位置属“泸沽湖市级水土流失重点预防区”，水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准。因此，截排水工程防护级别提高一级，采用 5 年一遇短历时暴雨标准。

二、植物措施

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），生产建设项目的植被恢复与建设工程级别，应根据生产建设项目主体工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定，其中项目区域涉及城镇、饮水水源保护区和风景名胜区，应提高一级；项目所在位置属“泸沽湖市级水土流失重点预防区”，水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准。因此，植被建设工程防护级别提高一级，采用 1 级标准。

5.3.2 沙滩工程及护岸区

一、工程措施

（一）表土保护工程

1.表土剥离——主体设计

沙滩工程及护岸区剥离面积 1.36hm²，剥离表土厚度为 10~25cm，剥离表土量 0.24 万 m³。

（二）防洪排导工程

1.C20 混凝土盖板排水沟——主体设计

主体设计在坡顶设置梯形截水沟，以排导边坡上游汇水，其中沟道西侧末端与道路边沟相接，东侧末端与已建边坡现有的截水沟相接，以形成完整的排水体系。情人滩将路对侧汇水疏导至泸沽湖，新建 C20 混凝土排水沟，采用矩形断面，尺寸为 30×30cm，沟帮厚 20cm，设置钢筋混凝土预制盖板 85m。

①排水沟最大洪峰流量计算

计算公式如下：

$$Q = 16.67 \Psi q_{p,t} F \dots\dots\dots (公式 5-1)$$

式中，Q—径流量（m³/s）；

$q_{p,t}$ —设计重现期和降雨历时内的平均雨强（mm/min）；

Ψ —径流系数；

F—径流面积（km²）。

$$q_{p,t} = C_p C_t q_{5,10} \dots \dots \dots \text{（公式 5-2）}$$

式中， C_p —重现期转换系数；

C_t —降雨历时转换系数；

$q_{5,10}$ —5 年重现期和 10min 降雨历时的平均雨强（mm/min）。

坡顶截水沟最大洪峰流量计算见表 5-3。

表 5-3 排水沟最大径流量计算表

名称	径流面积 F (km ²)	5 年重现期和 10 min 降雨 历时的平均强度 $q_{5,10}$ (mm/min)	重现期转 换系数 C_p	降雨历时 转换系数 C_t	径流系数 Ψ	最大流量 Q (m ³ /s)
平台排水沟	0.0033	1.5	1.0	1.25	0.50	0.031

②过水能力验算

过水能力采用谢才公式进行计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri} \dots \dots \dots \text{（公式 5-3）}$$

式中：Q——设计坡面汇流洪峰流量，m³/s；

A——过水断面面积 $A = ah$ ，m²；

C——谢才系数 $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ ；

R——水力半径， $R = A/x$ ；

i——沟底坡降；

x——排水沟断面湿周 $x = a + 2h$ ，m；

n——糙率；

a——排水沟底宽，m；

m——排水沟内坡比；

h——水深，m。

表 5-4 坡顶截水沟设计断面过水能力计算表

项目	断面 型式	底坡 i	糙率 n	底宽 (m)	深 (m)	面积 A (m ²)	湿周 p (m)	谢才系 数 C	平均流 速 (m/s)	流量 Q _G (m ³ /s)
墙顶排 水沟	矩形	0.018	0.012	0.3	0.1 (安全 超高 0.2)	0.03	0.5	52.14	1.73	0.051

经计算，排水沟过流能力 $Q_G = 0.051 \text{ m}^3/\text{s} > \text{最大洪峰流量 } Q = 0.031 \text{ m}^3/\text{s}$ ，过流能力满足要求。

2.DN200UPVC 排水管——主体设计

在现有情人滩景点现有排水管从公路至情人滩出口处增加沉砂池后，新建埋设 DN200UPVC 排水管 77m 至泸沽湖。

（三）降水蓄渗工程

1.沉砂池——主体设计

在情人滩现有排水管出口处建设的一座 6m^3 钢筋混凝土沉砂池 1 座，沉砂池能够沉积泥沙，再将水从新建排水管中排至泸沽湖。

二、临时措施

（一）临时防护措施

1.钢板铺垫——方案新增

方案新增在涉及土建的修复点王家湾、普洛、菴放、吕家湾、三家村、大落水、里格、尼赛、小洛水、情人滩 10 个区域施工面涉及土建，在施工出入口处布设钢板铺垫，避免车辆出入经过时对道路造成污染，为避免施工出入车辆对道路的碾压，每处施工出入口布置 2 块钢板，项目共设置钢板 20 块。

2.车辆冲洗设施——方案新增

为防止泥土粘带，对周边道路及环境造成水土流失影响，方案新增配套高压冲洗设备 10 套用于冲洗车辆。

3.临时覆盖——方案新增

方案新增施工期间临时堆土或临时堆料的彩条布覆盖措施。经统计，共需临时覆盖 3500m^2 。

5.3.3 植被修复工程区

一、工程措施

（一）表土保护工程

1.表土剥离——主体设计

植被修复工程区剥离面积 0.05hm^2 ，剥离表土厚度为 15cm ，剥离表土量 0.01 万 m^3 。

2.表土回覆——主体设计

植被修复工程区位于大落水湖岸线生态修复点，绿化面积为 2600m^2 ，主体考虑绿化成活率，设计为龟背式堆土种植方式，将表土全部利用至该区域，按照回填厚度为 $0.4\sim 1.2\text{m}$ 后按照绿化设计栽植植物，共回覆表土 0.25 万 m^3 。

二、植物措施

（一）植被恢复与建设工程

1.景观绿化——主体设计

植被修复工程占地总面积为 2600m^2 ，包括修复种植四季长效植被带 666m^2 ，佛甲草植被带 566m^2 ，中华景天植被带 400m^2 ，月季植被带 380m^2 ，草坪及树状月季植被带

588m²。

(1) 佛甲草植被修复, 以金叶佛甲草为地被进行仿自然龟背微地形上种植, 满种, 点缀配置清香木球、茶花、茶梅球、春娟、夏娟、高杆月季、藤本月季, 种植面积 566m²。

(2) 中华景天植被修复, 以中华景天为地被进行仿自然微地形龟背式种植, 满种, 点缀配置清香木球、茶花、茶梅球、春娟、夏娟、高杆月季、藤本月季, 种植面积 400m², 种植要求同佛甲草植被修复。

(3) 四季长效植被修复, 以四季更替的多年生草本植物, 仿自然形态和共生关系种植构建花境植被。种植面积 666m²。

(4) 月季植被修复, 以矮桩果汁阳台、瑞典女王、金丝雀等月季品种混合栽种形成成长季节性开花的月季花境植被带。中间套种迷迭香, 沿湖用矾根或肾叶蕨收边。种植面积约 380m²。

(5) 草坪+树状月季植被修复, 在宽度 1.5m 以内的临湖地带以四季冷季型草坪为地被平铺种植, 间隔 1.5m 配植高 150cm 直径 80cm 树状月季。种植面积约 588m²。

三、临时措施

(一) 临时防护工程

1、临时覆盖——方案新增

在施工期间, 对临时堆料或临时堆土顶部实施临时覆盖, 需无纺布覆盖约 2600m², 无纺布可重复利用。

5.3.4 修复及附属配套工程区

一、临时措施

(一) 临时防护工程

1、临时覆盖——方案新增

在施工期间, 对临时堆料或临时堆土顶部实施临时覆盖, 需彩条布覆盖约 300m², 彩条布可重复利用。

5.3.5 水土保持措施工程量统计

一、主体工程设计纳入水土保持总投资的措施

1. 沙滩工程及护岸区

(1) 工程措施: 表土剥离 2400m³, C20 混凝土盖板排水沟 85m, 沉砂池 1 座, DN200UPVC 排水管 77m;

2. 植被修复工程区

(1) 工程措施: 表土剥离 100m^3 , 表土回覆 2500m^3 ;

(2) 植物措施: 景观绿化面积 0.26hm^2 。

二、方案新增水土保持措施汇总

1. 沙滩工程及护岸区:

(1) 临时措施: 钢板铺垫 20 块, 高压冲洗设备 10 套, 临时覆盖 3500m^2 。

2. 植被修复工程区

(1) 临时措施: 临时覆盖 2600m^2 。

3. 修复及附属配套工程

(1) 临时措施: 临时覆盖 300m^2 。

水土保持措施及工程量统计表见表 5-5。

表 5-5 水土保持措施及工程量统计表

序号	措施类型或名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
1	沙滩工程及护岸区			
1.1	表土保护工程			
(1)	表土剥离	m^3	2400	主体设计
1.2	防洪排导工程			
	C20 混凝土盖板排水沟	m	85	
	DN200UPVC 排水管	m	77	
1.3	降水蓄渗工程			主体设计
	沉砂池	座	1	
2	植被修复工程区			
2.1	表土保护工程			主体设计
	表土剥离	m^3	100	
	表土回覆	m^3	2400	
二	植物措施			
1	植被修复工程区			
1.1	植被恢复与建设工程			
(1)	景观绿化	m^2	2600	主体设计
三	施工临时工程			
(一)	临时防护工程			
1	沙滩工程及护岸区			
(1)	钢板铺垫	块	20	方案新增
(2)	车辆冲洗设施	套	10	
	苫盖防护			
(3)	临时覆盖	m^2	3500	

序号	措施类型或名称	单位	工程量	备注
2	植被修复工程区			方案新增
2.1	临时防护工程			
	苫盖防护			
(1)	临时覆盖	m ²	2600	
3	修复及附属配套工程			方案新增
3.1	临时防护工程			
	苫盖防护			
(1)	临时覆盖	m ²	300	

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

水土保持工程施工所需的机械设备，可使用主体工程施工配备的设备，对于临时防护措施这些施工工艺简单的作业，采用人工即可。

本项目建设区场内外交通便利。水土保持措施所需的外来建设材料。利用现有的道路及施工作业带能够满足水土保持工程施工要求。

水土保持工程规模相对较小，利用主体征占地范围可以满足本工程水土保持工程施工需要。

水土保持措施施工所需的水、电等均利用主体工程已有的施工条件。

5.4.2 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量和使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

5.4.3 施工管理要求

(1) 开挖土石方应尽快回填，不得随意乱堆；严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，减少地表裸露时间，尽量避免在雨天开挖工程；

(2) 施工期间，应做好土石方的运输管理，尽量做到及时清运，严禁随意乱堆乱弃；运输车辆应在运输期间密闭及遮盖措施；

(3) 易产生扬尘的区域，应采取定时洒水防止扬尘等措施；

(4) 土方运输时采用密闭或覆盖形式运输,防止土方掉落引起其他地域水土流失。覆土采取随用随运的方式,避免在项目区堆放产生流失。

(5) 施工期应加强对各项水土保持设施的管理和维护,定期检查其运行状况,防患于未然,发现问题及时采取补救或整改措施。

5.4.4 实施进度安排

遵照《中华人民共和国水土保持法》第十九条规定,结合工程建设实际情况,本工程水土保持措施实施进度计划见表 5-6。

表 5-6 水土保持措施实施进度计划

项目分区	措施	2026 年					2027 年
		3~4 月	5~6 月	7~8 月	9~10 月	11~12 月	1~2 月
沙滩工程及护岸区	表土剥离	——					
	排水沟		——				
	排水管		——				
	沉砂池		——				
	钢板铺垫		——				
	车辆冲洗设施	——	——				
	临时覆盖		——	——	——	——	——
植被修复工程区	表土剥离	——					
	表土回覆	——	——				
	景观绿化		——				
	临时覆盖	——	——	——			
修复及附属配套工程	临时覆盖		——	——	——	——	

主体: —————

新增: - - - - -

6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）中第二条，深化简政放权，精化优化审批中的第四点——简化验收报备：征占面积在0.5公顷以上5公顷以下或者挖填土石方总量在1000m³以上5万m³以下的项目编制水土保持方案报告表。水土保持方案报告表和报告书应当在项目开工前报水行政主管部门（或者地方人民政府确定的其他水土保持方案审批部门，以下简称其他审批部门）审批，其中对水土保持方案报告表实行承诺制管理。

本项目占地3.34公顷，土石方挖填总量0.92万m³（其中开挖土石方0.65万m³，回填土石方总量0.27万m³），为承诺制项目。本项目不再提出监测工作要求，建设单位可根据自身实际情况自行开展监测，在建设过程中，应加强施工管理，严格按照批复的方案报告表落实相应的水土保持防护措施，控制项目区水土流失。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持投资概算的价格水平年、主体人工单价、主要材料价格、施工机械台时、概(估)算定额、取费项目及费率应与主体工程一致;方案新增措施的人工单价等按照水总〔2024〕323号的要求取值。

(2) 主体工程概算定额中未明确的,应采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率;

(3) 主要材料预算价格按照主体工程的材料预算价格计入;

(4) 水土保持工程设施的施工方法按常规施工组织考虑;

(5) 对于主体工程设计中工程措施及绿化措施等费用,在水土保持总概算中予以说明;

(6) 根据工程情况计列施工期临时水土保持措施费;

(7) 价格水平为2025年12月;

(8) 项目区海拔为2691.88m~2720.80m,平均海拔为2706.34m,采用内插法计算调整系数,根据《高海拔地区人工、机械定额调整系数》,本次人工工时及机械台时系数调整分别为1.12、1.29。

表 7-1 高海拔地区人工、机械定额调整系数计算表

项目	定额标准	计算过程	本项目采用值
	2500~3000		
人工	1.15	$1.15 - (1.15 - 1.00) / 500 \times (3000 - 2726.98)$	1.12
机械	1.35	$1.35 - (1.35 - 1.00) / 500 \times (3000 - 2726.98)$	1.29

7.1.1.2 编制依据

(1) 水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知(水总〔2024〕323号),2024年12月9日;

(2) 《水土保持工程概算定额》,2025年9月;

(3) 《水利工程设计概(估)算编制规定》(水土保持部分),2025年9月;

(4) 《云南省物价局 云南省财政厅 云南省水利厅 关于水土保持补偿费收费标准的通知》(云价收费〔2017〕113号);

(5) 云南省财政厅 云南省发展和改革委员会 云南省水利厅 中国人民银行昆明中心支行关于转发水土保持补偿费征收使用管理办法的通知（云财非税〔2016〕89号）。

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 项目组成与划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》和《水土保持工程概（估）编制规定》（水土保持工程），水土保持工程投资由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用、预备费、水土保持补偿费 7 部分构成。本项目不涉及监测措施费。

7.1.2.1 编制方法及计算标准

一、基础单价编制

（一）人工预算单价

根据《水土保持工程概（估）编制规定》（水土保持工程），人工预算单价按表 7-2 标准计算。

表 7-2 人工预算单价计算标准 单位：元/工时

地区类别	一般地区	边远地区						
		一类区	二类区	三类区	四类区	五类区 西藏二类区	六类区 西藏三类区	西藏四类区
人工单价	6.38	6.57	6.75	7.00	7.50	8.31	9.24	9.67

本项目位于云南省丽江市宁蒗彝族自治县，根据《水土保持工程概（估）编制规定》（水土保持工程）附录 1 查询，本项目所在位置宁蒗县属三类区，人工预算单价取 7.00 元/工时。

（二）材料预算单价

1、主要材料预算价格：为不含增值税价格，由材料原价、运输保险费、运杂费、采购及保管费等组成。

计算公式为：材料预算价格=[材料原价（除税价）+运杂费（除税价）]×（1+采购及保管费费率）+运输保险费。

2、苗木、草、种子预算价格

苗木、草、种子的预算价格以苗圃或工程所在地市场价格加上运杂费和采购及保管费计算，价格不含增值税进项税额。

苗木、草、种子的采购及保管费费率，按运到工地不含增值税价格的 0.55%~1.1% 计算。

3、其他材料预算价格

其他材料预算价格可采用工程所在地信息价格或市场调查价格，价格不含增值税进

项税额。

4、材料基价

当计算的材料除税预算价格超过规定的限制价格（材料基价）时，应按基价计入工程单价参加取费，超过部分以材料补差形式计算，列入单价表并计算税金。

表 7-3 主要材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格	价格来源
1	柴油	t	8296.47	初步设计概算单价
2	汽油	t	8553.24	初步设计概算单价
3	水泥 325	t	312	初步设计概算单价
4	水泥 425	t	419	初步设计概算单价
5	商砼	m ³	241.31	初步设计概算单价
6	碎石	m ³	100	初步设计概算单价
7	鹅卵石	m ³	168	初步设计概算单价
8	块（片）石	m ³	87.08	初步设计概算单价
9	砂	m ³	113	初步设计概算单价
10	级配砂石	m ³	103.33	初步设计概算单价
11	普通黏土砖	千块	433.46	初步设计概算单价
12	标准砖 240*115*53mm	千块	864.47	初步设计概算单价
13	干混普通砌筑砂浆 DMM7.5	m ³	369.36	初步设计概算单价
14	复合模板	m ²	62.39	初步设计概算单价
15	铁件	t	5.93	初步设计概算单价
16	镀锌铁丝	kg	5.15	初步设计概算单价

表 7-4 次要材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格
1	无纺布	m ²	1.50
2	彩条布	m ²	2.30
3	钢板	块	300
4	车辆冲洗设施	套	2000

（三）电、水、风预算价格

1、施工用电价格：施工用电价格由基本电价、电能损耗摊销费和供电设施维修摊销费组成，按国家或工程所在省（自治区、直辖市）规定的不含增值税电网电价，以及有关规定进行计算，也可按照生产建设项目主体工程施工用电价格计算。

（1）电网供电：供电价格=基本电价（除税电价）×1.06。

（2）柴油发电机供电：供电电价=[柴油发电机组（台）时总费用÷柴油发电机额定电容量之和]×1.4。

本项目施工用电价格按每度 1.05 元计算。

2、施工用水价格：由基本水价、供水损耗和供水设施维修摊销费组成，根据施工组织设计所配置的供水系统设备组（台）时，按照不含增值税总费用和总有效供水量计算，也可按照生产建设项目主体工程施工用水价格计算。

施工用水价格=[水泵组（台）时总费用÷水泵额定容量之和]×1.45。

本项目施工用水价格取 3.69 元/m³。

3、施工用风价格：本项目按照 0.18 元/m³ 计算。

（四）施工机械台时费

项目新增水土保持措施不涉及施工机械台时费。

（五）主体工程已有施工单价

本工程主体工程已有施工单价，本方案直接引用，详见表 7-5。

表 7-5 主体已有单价汇总表

序号	措施名称	单位	价格（元）	备注
1	C20 混凝土排水沟	m	342.46	主体综合单价
2	排水沟盖板	m	30.39	主体综合单价
3	钢筋混凝土沉砂池	座	8000	主体综合单价
4	表土剥离	m ³	5.95	主体综合单价
5	表土回覆	m ³	56.06	主体综合单价
6	草坪	m ²	72.05	主体综合单价
7	佛家草	m ²	197.32	主体综合单价
8	中华景天	m ²	207.82	主体综合单价
9	红花满天星	株	30.77	主体综合单价
10	春鹃球	株	30.77	主体综合单价
11	夏鹃球	株	30.77	主体综合单价
12	茶梅球	株	205.89	主体综合单价
13	清香木球	株	125.09	主体综合单价
14	茶花	株	175.59	主体综合单价
15	混搭月季	株	45.92	主体综合单价
16	5cm 高秆月季	株	448.07	主体综合单价
17	藤本月季	株	425.91	主体综合单价
18	狐尾天门冬	株	40.87	主体综合单价
19	金叶石菖蒲	株	12.01	主体综合单价
20	肾蕨	株	11.95	主体综合单价
21	迷迭香	株	12.55	主体综合单价
22	天竺葵	株	19.66	主体综合单价
23	矾根	株	13.60	主体综合单价
24	火焰南天竹	株	20.67	主体综合单价
25	南天竹	株	51.01	主体综合单价

26	红叶亚麻	株	55.67	主体综合单价
27	鸢尾花	株	12.14	主体综合单价
28	火焰狼尾草	株	30.77	主体综合单价
29	绿化灌溉管线安装	m	29.34	主体综合单价
30	配件安装	个	37.39	主体综合单价
31	景观绿化	m ²	557.50	主体综合单价

(六) 方案新增单价分析表

方案新增措施单价见表 7-6。

表 7-6

方案新增工程单价汇总表

编号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	材料补差	税金
1	无纺布临时覆盖	100m ²	368.06	125.44	163.71		5.78	20.65	22.09		30.39
2	彩条布覆盖	100m ²	479.20	125.44	251.02		7.53	26.88	28.76		39.57

二、各部分投资编制

(一) 第一部分：工程措施

- 1、按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。
- 2、安装费按设备费的百分率计算。

(二) 第二部分：植物措施

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(三) 第三部分：监测措施

监测措施费包括水土保持监测费、弃渣场稳定监测费、建设期观测费。

本项目为承诺制项目，建设单位自行开展，不计列水土保持监测措施费。

(四) 第四部分：施工临时工程

施工临时工程包括临时防护工程、其他临时工程、施工安全生产专项。

- 1、临时防护工程：指施工期间为防治水土流失采取的临时防护措施，按设计工程量乘以单价编制。

- 2、其他临时工程：按一至三部分投资合计的 1.0%~2.0%计列。

- 3、施工安全生产专项：按一至四部分建安工作量（不含设备购置费）之和的 2.5% 计算。

(五) 第五部分：独立费用

独立费用包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费。

1、建设管理费：包括项目经常费和技术咨询费。

(1) 项目经常费：按一至四部分投资合计的 0.6%~2.5% 计算（水土保持竣工验收费可按市场调节价计列或根据实际计算）；

本项目水土保持竣工验收费按市场调节价计列为 2.3 万元。

(2) 技术咨询费：根据工作内容，按一至四部分投资合计的 0.4%~1.5% 计算（弃渣场稳定安全评估费可按市场调节价计列或根据实际计算，不涉及此项费用的不计列）。

2、工程建设监理费：本项目主体工程监理代为水保监理，并结合工程实际监理费取每年 4.0 万元。

3、科研勘测设计费：包括工程科学试验费、工程勘测设计费。

(1) 工程科学研究试验费：遇大型、特殊工程，经论证确需开展有关科学研究试验的可列此项费用，一般按一至四部分投资合计的 0.2%~0.5% 计列，也可根据工程实际需求经方案论证后计列。本项目不考虑该费用。

(2) 工程勘测设计费：前期工作阶段（项目建议书、可行性研究阶段）的工程勘测设计费按照批复费用计列。初步设计、招标设计及施工图设计阶段的工程勘测费、设计费参照“计价格〔2002〕10 号”计算。水土保持方案编制费可按市场调节价计列或根据实际计算。

本项目水土保持方案编制费按照实际合同计列为 5.0 万元。

(六) 预备费

预备费包括基本预备费、价差预备费。

1、基本预备费：按一至五部分投资合计的 3%~5% 计算。投资规模大的工程取中值或小数，反之取大值。

本项目为初步设计深度，水土保持投资为概算，基本预备费按一至五部分投资合计的 5% 计算。

2、水土保持补偿费

根据《云南省物价局 云南省财政厅 云南省水利厅 关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云价收费〔2017〕113 号），按照征占用土地面积 0.70 元/m² 一次性征收（不足一平米的按一平米收）；本项目占地面积 3.34hm² (33357.35m²)，补偿面积为 33358m²，计列补偿费 23350.6 元（2.34 万元）。

表 7-7		水土保持补偿费计算表				单位：万元	
编号	项目名称	单位	占地面积	补偿计列面积	单价（元）	合价（元）	计列（万元）
1	水土保持补偿费	m ²	33357.35	33358	0.70	23350.6	2.335

根据财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（财综〔2014〕8号文）第十一条的规定：建设保障性安居工程、市政生态环境保护基础设施项目的免征水土保持补偿费，本项目为生态修复工程，属建设市政生态环境保护基础设施工程，符合以上免征条款，故本项目免征水土保持补偿费。水土保持补偿费计列为0。

7.1.3 投资概算

泸沽湖湖岸线水生态环境保护和修复项目水土保持总投资193.64万元，其中主体工程设计措施的投资164.89万元，水土保持方案新增投资28.75万元。水土保持总投资中工程措施费19.94万元，植物措施费144.95万元，监测措施费0万元，施工临时工程费5.51万元，独立费用14.03万元（其中建设管理费5.03万元，工程建设监理费4.0万元，科研勘测设计费5.0万元），基本预备费9.22万元，水土保持补偿费0万元。

水土保持投资概算见表7-8~7-11。

表 7-8 水土保持投资概算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	合计
第一部分	工程措施	19.94			19.94
1	沙滩工程及护岸区	5.95			5.95
2	植被修复工程区	13.99			13.99
第二部分	植物措施	144.95			144.95
1	植被修复工程区	144.95			144.95
第三部分	监测措施	0			0.00
第四部分	施工临时工程	5.51			5.51
一	临时防护工程	5.38			5.38
1	沙滩工程及护岸区	4.28			4.28
2	植被修复工程区	0.96			0.96
3	修复及附属配套工程	0.14			0.14
二	其他临时工程	0			0.00
三	施工安全生产专项	0.13			0.13
第五部分	独立费用			14.03	14.03
一	建设管理费			5.03	5.03
二	工程建设监理费			4.00	4.00
三	科研勘测设计费			5.00	5.00
I	一至五部分合计	170.40	0.00	14.03	184.42
II	基本预备费				9.22
III	水土保持补偿费				0
	水土保持总投资（I+II+III）	170.40	0.00	14.03	193.64

表 7-9

主体工程措施概算表

序号	工程或费用名称		单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
一	工程措施					19.94
(一)	沙滩工程及护岸区					5.95
1	表土保护工程					1.43
1.1		表土剥离	m ³	2400	5.95	1.43
2	防洪排导工程					3.72
2.1		C20 混凝土盖板排水沟	m	85	354.85	3.02
		DN200UPVC 排水管	m	77	91.50	0.70
3	降水蓄渗工程					0.80
3.1		沉砂池	座	1	8000	0.80
(二)	植被修复工程区					13.99
1	表土保护工程					13.99
1.1		表土剥离	m ³	100	5.95	0.06
1.2		表土回覆	m ³	2400	58.06	13.93
二	植物措施					144.95
1	植被恢复与建设工程					144.95
1.1		景观绿化	m ²	2600	557.50	144.95
	总投资					164.89

表 7-10

方案新增措施分部概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第一部分	工程措施				0
第二部分	植物措施				0
第三部分	监测措施				0
第四部分	施工临时工程				5.51
一	临时防护工程				5.38
1	沙滩工程及护岸区				4.28
1.1	临时防护工程				4.28
-1	钢板铺垫	块	20	300	0.60
-2	车辆冲洗设施	套	10	2000	2.00
-3	临时覆盖	m ²	3500	4.79	1.68
2	植被恢复与建设工程				0.96
2.1	临时防护措施				0.96
-1	临时覆盖	m ²	2600	3.68	0.96
3	修复及附属配套工程				0.14
3.1	临时防护工程				0.14
-1	临时覆盖	m ²	300	4.79	0.14
二	其他临时工程	一至三部分投资之和的 2.0%			0
三	施工安全生产专项	一至四部分建安工作量之和的 2.5%			0.13

表 7-11 分部概算表

分类	单位	工程量	单价（元）	投资（万元）
第一部分 工程措施				19.94
第二部分 植物措施				144.95
第三部分 监测措施				0.00
第四部分 施工临时工程				5.51
第一至四部分合计				170.40
第五部分 独立费用				14.03
1 建设管理费				5.03
1.1 项目经常费	一至四部分投资合计的 0.6%		170.40	1.02
	水土保持竣工验收费	项	23000	2.30
1.2 技术咨询费	一至四部分投资合计的 1.00%		170.40	1.70
2 工程建设监理费	万元/年	40000	4.00	4.00
3 科研勘测设计费	项		5.00	5.00
3.1 工程科学研究试验费	项		0.00	0.00
3.2 工程勘测设计费			5.00	5.00
	水土保持方案编制费	项	50000	5.00
I 一至五部分合计				184.42
II 预备费	一至五部分投资合计的 5.00%		184.42	9.22
III 水土保持补偿费				0
	计列面积	m ²	0	0
水土保持总投资（I+II+III）				193.64

7.1.4 分年度投资安排

根据工程施工总进度计划和水土保持方案进度计划，分年度投资安排如下表 7-12。

表 7-12 分年度投资表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	合计	2026 年	2027 年
第一部分	工程措施	19.94	19.94	
1	沙滩工程及护岸区	5.95	5.95	
2	植被修复工程区	13.99	13.99	
第二部分	植物措施	144.95	144.95	
1	植被修复工程区	144.95	144.95	
第三部分	监测措施	0.00	0.00	
第四部分	施工临时工程	5.51	5.51	
一	临时防护工程	5.38	5.38	
1	沙滩工程及护岸区	4.28	4.28	
2	植被修复工程区	0.96	0.96	
3	修复及附属配套工程	0.14	0.14	
二	其他临时工程	0.00	0.00	
三	施工安全生产专项	0.13	0.13	
第五部分	独立费用	14.03	11.73	2.30
一	建设管理费	5.03	2.73	2.30

二	工程建设监理费	4.00	4.00	
三	科研勘测设计费	5.00	5.00	
I	一至五部分合计	184.42	182.12	2.30
II	基本预备费	9.22	9.22	
III	水土保持补偿费	0	0	
	水土保持总投资（I+II+III）	193.64	191.34	2.30

7.2 效益分析

7.2.1 分析依据

水土保持效益分析的主要依据为：《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）。

7.2.2 生态效益

1、生态效益评定指标

本水土保持方案中对各防治区均规划了水土保持措施。通过各项水土保持措施的实施，因工程建设引起的水土流失将得到有效控制，同时降低了施工场地原地水土流失，取得良好的生态效益。具体表现在以下几个方面：1）水土流失治理度；2）土壤流失控制比；3）渣土防护率；4）表土保护率；5）林草植被恢复率；6）林草覆盖率。

以上指标计算方法为：

$$1) \text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$2) \text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}}$$

$$3) \text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$$

$$4) \text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

$$5) \text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

$$6) \text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{总面积}} \times 100\%$$

2、指标计算

本工程水土保持方案实施后，将产生以下几个方面的生态效益：

(1) 项目水土流失治理度

本项目占地面积为 3.34hm^2 ，建设过程中水土流失总面积为 3.32hm^2 ，项目建成后，水土流失治理达标面积为 3.32m^2 ，水土流失总治理度为 99.90% ，达到方案确定的目标值 97% 。

表 7-13 项目水土流失治理度统计表

序号	项目分区	占地面积 (hm^2)	水土保持措施防治面积 (hm^2)			建筑物及硬化占 地面积 (hm^2)	水土流失治 理度 (%)
			植物措施	工程措施	合计		
1	沙滩工程及护岸区	2.96	0	0.01	0.01	2.95	99.90
2	植被修复工程区	0.26	0.26	0	0	0	99.90
3	修复及附属配套工程	0.12	0	0	0	0.12	99.90
合计		3.34	0.26	0.01	0.27	3.07	99.90

(2) 项目土壤流失控制比

方案实施后土壤土侵蚀模数为 $413.47\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，项目区允许值 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比，经计算得土壤流失控制比为 1.21 ，达到方案确定的目标值 1.0 。

表 7-14 土壤流失控制比统计表

序号	项目分区	占地面积 (hm^2)	建成后土壤侵蚀模数取 值 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	平均土壤侵蚀模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	容许土壤 流失量	土壤流失 控制比
1	沙滩工程及护岸区	2.96	400	413.47	500	1.21
2	植被修复工程区	0.26	550			
3	修复及附属配套工程	0.12	450			
合计		3.34		413.47	500	1.21

(3) 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本项目土石方开挖总量 0.65万 m^3 （其中表土剥离 0.25万 m^3 ，一般土石方 0.34万 m^3 ，建筑垃圾 0.06万 m^3 ）；场地回填利用 0.27万 m^3 （其中绿化覆土 0.25万 m^3 ，一般土石方回填 0.02万 m^3 ）。项目共产生多余土石方 0.38万 m^3 ，统一运至建设单位管理的永宁镇拖支村东侧（采石场下方）弃渣场内进行处置，项目区无永久弃渣产生。

项目产生的多余土石方做到随挖随运，不在场地内临时堆存。渣土防护率主要核算施工临时场地临时堆存的回填土方和表土，临时堆存土方约 0.27万 m^3 ，实现防护约 0.26万 m^3 ，本项目渣土防护率达 96.30% ，达到方案确定的目标值 92% 。

(4) 表土保护率

工程占地范围内可剥离表土总量为 0.26万 m^3 ，但在实际剥离中会有损失，根据目前建设情况，预计项目建设共剥离表土 0.25万 m^3 ，得出本工程表土保护率为 96.15% ，

达到方案确定的目标值 95%。

(5) 林草植被恢复率

本工程总占地 3.34hm²，可恢复植被面积为 0.26hm²，至设计水平年实际建设林草面积 0.26hm²，林草植被恢复率 99.90%，达到方案确定的目标值 96%。

(6) 林草覆盖率

本工程总占地 3.34hm²，绿化面积为 0.26hm²，林草覆盖率为 7.78%。

表 7-15 项目林草植被恢复率、林草覆盖率统计表

项目分区	占地面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
沙滩工程及护岸区	2.96	0	0	0	0
植被修复工程区	0.26	0.26	0.26	99.90	99.90
修复及附属配套工程	0.12	0	0		
合计	3.34	0.26	0.26	99.90	7.78

3、分析达标情况

从指标计算情况分析，本项目通过各种防治措施的有效实施，经计算，在设计水平年六项效益指标为：水土流失治理度达 99.90%，土壤流失控制比达 1.21，渣土防护率达 96.30%，表土保护率达 96.15%，林草植被恢复率达 99.90%，林草覆盖率达 7.78%，六项效益指标均达到防治要求。生态效益实现情况详见表 7-16。

表 7-16 设计水平年目标值实现情况表

序号	效益名称	目标效益 (%)	实际效益 (%)	达标情况
1	水土流失治理度	97	99.90	达标
2	土壤流失控制比	0.85	1.21	达标
3	渣土防护率	92	96.30	达标
4	表土保护率	95	96.15	达标
5	林草植被恢复率	96	99.90	达标
6	林草覆盖率	23	7.78	达标

本水土保持方案中对整个工程占地区域均规划了不同水土流失防治措施。本工程水土保持方案实施后，生态效益主要体现在以下几个方面：

(1) 主体工程措施落实，可有效保障场地运营安全及防治水土流失。

(2) 项目建设区位于泸沽湖周边，项目做好水土流失防治措施，不仅有效保障本项目区土壤流失量可以减小到最低，同时尽量避免对泸沽湖及村庄造成水土流失影响。

(3) 落实好本项目的水土保持工作，可以减轻对环境的影响。

项目通过拦挡措施、临时防护工程的综合治理，将有效拦截工程建设过程中产生的泥沙，减轻对项目区的不利影响，对项目占地进行硬化可以减少水土流失的影响。

8 水土保持管理

(1) 依照《中华人民共和国水土保持法》中“三同时”的原则，为保证本项目水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展，项目业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。

(2) 水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施，并能达到预期的防治效益，组织领导和管理要求是关键。本方案由建设单位组织实施，其要求是必须承诺和落实具体的实施保证措施，并经方案批准机关审查同意，也建议由业主代表或主要负责人担任领导，配备一名以上专职技术人员，负责水保方案的具体实施，确保各项水土保持措施与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用。

(3) 水土保持方案经宁蒗彝族自治县水务局备案后，建设单位应落实方案确定的防治措施和投资。如果方案因故发生变更，须报经原报批单位同意，并按规定程序报批。

(4) 在后续建设过程中应对已实施的水土保持措施进行维护管理，定期或不定期地对验收过的水保工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向宁蒗彝族自治县水务局报告，并研究补救措施。

(5) 水土保持工程的建设纳入基本建设管理程序，经宁蒗彝族自治县水务局备案的水土保持方案，在施工中由主体监理单位做好水土保持监理记录及归档，整理监理成果以备水土保持设施验收之用。同时完成水土保持监理报告，并配合水行政部门的监督检查和验后核查。

(6) 施工前，加强对施工技术人员水土保持法律法规、安全施工的宣传工作，提高水土保持法律意识，形成全社会支持水土保持生态环境建设的局面。施工过程中，施工活动严格限制在征地界线以内，减少扰动范围。施工期间及验收后配合水行政部门的监督检查和验后核查。

(7) 根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号发布）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）、《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（云水保〔2017〕97 号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）执行。