

# 新平县阿者河水库工程临时用地 土地复垦方案报告书

项目单位：新平彝族傣族自治县阿者河水库工程建设管理局

编制单位：昆明麦普空间科技有限公司

二〇二五年十一月

# 新平县阿者河水库工程临时用地土地 复垦方案

项目名称：新平县阿者河水库工程临时用地

项目单位：新平彝族傣族自治县阿者河水库工程建设管理局

单位地址：

联系人：张元文

联系电话：13987724306

送审时间：2025 年 11 月

# 土地复垦方案报告表

项目概况	项目名称	新平县阿者河水库工程临时用地			
	单位名称	新平彝族傣族自治县阿者河水库工程建设管理局			
	单位地址	新平县桂山路 95 号			
	法人代表	张元魁	联系电话	13987724306	
	企业性质		项目性质	新建项目	
	项目位置	玉溪市新平彝族傣族自治县平甸乡			
	资源储量	-	生产能力 (投资规模)	6438.10 万元	
	划定矿区范围 批复文号	-	项目区面积	4.6042 公顷	
	项目位置土地利 用现状图幅号	G47H192187、G47H192188、G47H192189			
	生产年限 (或建 设期限)	18 个月 (2026 年 1 月~2027 年 6 月)	土地复垦方案 服务年限	4 年 (2026 年 1 月~ 2029 年 12 月)	
方案编制单位	编制单位名称	昆明麦普空间科技有限公司			
	法人代表	李伊			
	资质证书 名称	土地规划机构 等级证书	资质等级	乙级	
	发证机关	云南省土地学会	编号	532010030B	
	联系人	周尹	联系电话	0871-63187459	
	主要编制人员				
	姓名	职务/职称	专业	单位	签名
	李文生	高级工程师	地理信息系统	昆明麦普空间 科技有限公司	李文生
	李径钟	工程师	资源环境与城 乡规划管理	昆明麦普空间 科技有限公司	李径钟
	魏联苏	助理工程师	自然地理与资 源环境	昆明麦普空间 科技有限公司	魏联苏

复垦 区土 地利 用现 状	土地类型		面积（hm <sup>2</sup> ）			
	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用
	耕地	水田	-	-	-	-
		水浇地	-	-	-	-
		旱地	2.2256	-	2.2256	-
	种植园用地	果园	1.0361	-	1.0361	-
	林地	乔木林地	0.0724	-	0.0724	-
		竹林地	0.1507	-	0.1507	-
	草地	其他草地	-	-	-	-
	交通运输用地	农村道路	0.1274	-	0.1274	-
	其他土地	田坎	0.9920	-	0.9920	-
合计		4.6042	-	4.6042	-	
复垦 责任 范围 内土 地损 毁及 占用 面积	类型		面积（hm <sup>2</sup> ）			
			小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
	损毁	挖损	3.3354	-	3.3354	
		塌陷	-	-	-	
		压占	1.2688	-	1.2688	
		污染	-	-	-	
		小计	4.6042	-	4.6042	
	占用		-	-	-	
合计		4.6042		4.6042		
复垦 土 地 面 积	一级地类	二级地类	面积（hm <sup>2</sup> ）			
			已复垦	拟复垦		
	耕地（01）	旱地（0103）	-	2.2584		
	种植园用地（02）	果园（0201）	-	1.0361		
	林地（03）	乔木林地（0301）	-	0.0724		
		竹林地（0302）	-	0.1507		
	其他土地（12）	田坎（1203）	-	0.9592		
	交通运输用地（10）	农村道路（1006）	-	0.1274		
	合计		-	4.6042		
土地复垦率%		-	100.00%			

工 作 计 划 及 保 障 措 施	<div data-bbox="347 224 647 257"><b>1、复垦工作计划及内容</b></div> <div data-bbox="347 288 668 322"><b>1.1、复垦工作计划及内容</b></div> <div data-bbox="296 353 1375 647"><p>本项目为建设类项目，根据《关于新平县阿者河水库工程可行性研究报告的批复》（玉发改农经复〔2019〕297号）及土地复垦工作计划安排应与项目的施工建设进度相结合，通过实地踏勘和调查，并征求业主方意见，预测项目区被损毁土地将伴随着项目施工开始至结束，土地复垦计划于项目施工完成后进行一次性全面复垦，土地复垦任务内容及计划安排分三个阶段进行，简述如下：</p><p><b>（1）第一阶段（建设期）：</b>本阶段主要是项目建设、运行期，从项目下达建设批复后实际动工开始至竣工止，此阶段复垦工作内容主要是开展复垦方案报批等前期工作、对项目区监测、管理以及复垦工程中表土剥离、表土堆放及保护等。使用期为18个月（2026年1月至2027年6月）。</p><p><b>（2）第二阶段（复垦期）：</b>本阶段主要是主体项目竣工，临时用地使用结束复垦工程开始施工到复垦工程验收完成止，复垦工作内容主要是开展复垦措施的工程施工、对项目区监测、管理以及复垦工程施工和竣工验收等。土地复垦工期为6个月（2027年7月至2028年12月）。</p><p><b>（3）第三阶段（管护期）：</b>复垦方案设计管护期为2年。复垦施工完成后，对项目区进入管护阶段，该阶段对复垦后的果园与乔木林地进行管护。园地、林地管护期为2年（2029年1月至2029年12月）。</p></div> <div data-bbox="347 1395 668 1429"><b>1.2、土地损毁分析与预测</b></div> <div data-bbox="360 1460 619 1494"><p><b>（1）已损毁土地现状</b></p></div> <div data-bbox="347 1525 1323 1559"><p>截止方案介入阶段，项目复垦责任范围不存在开工情况，故不存在已损毁土地。</p></div> <div data-bbox="360 1590 647 1624"><p><b>（2）拟损毁土地的预测</b></p></div> <div data-bbox="296 1655 1375 1883"><p>根据新平县阿者河水库工程临时用地建设的特点，项目除主体工程外对土地造成损毁是围绕项目建设产生的临时用地。结合实际调查，临时用地损毁以地块分为5个用地单元，土地尚未损毁，临时用地投入使用后，拟损毁用地面积为4.6042公顷；损毁土地方式为压占及挖损；依据土地损毁程度标准表，土地损毁程度为重度。</p></div> <div data-bbox="347 1915 528 1948"><b>1.3、复垦措施</b></div> <div data-bbox="347 1980 1375 2013"><p>本方案对临时用地的复垦措施主要有土壤重构工程、植被恢复工程、配套工程、其</p></div>
---	--

工 作 计 划 及 保 障 措 施	<p>他工程和监测与管护工程。</p> <p><b>A、土壤重构工程</b></p> <p>(1) 表土剥离</p> <p>在临时用地使用前，对用地范围内耕地、园地和林地区域进行表土剥离，为了有效保护现有耕作层和节约用地。表土剥离涉及的费用已纳入主体工程内，本复垦方案不在纳入工程量计算。</p> <p>(2) 表土保护临时措施</p> <p>将剥离后的表土堆放于设置的表土堆场内，四周采用临时围挡进行保护，雨季、大风季节用草苫遮挡，周边设置临时排水沟。为排除降雨形成的地表水对表层熟土的冲刷，用于临时用地的复垦。表土保护的临时措施涉及的费用已纳入主体工程内，本复垦方案不在纳入工程量计算。</p> <p>(3) 表土回覆</p> <p>临时施工场地平整后进行覆土，根据表土平衡分析，覆土来源于前期剥离的表土，根据复垦后土地的利用方向具体确定覆土厚度：复垦方向为旱地和果园的覆土厚度为 0.5m，复垦方向为林地的覆土厚度为 0.3m。根据复垦地类，总计需回覆表土 17141.80m<sup>3</sup>。</p> <p>(4) 土地平整</p> <p>土地平整过程是复垦工作的主要内容之一，临时用地使用结束后，使原有的土地形态发生改变，使用机械对各地块进行平整，使其便于耕作，部分机械无法找平的区域，采用人工进行整平，平整工程机械人工比例为 9:1。</p> <p>项目实施后，除现状为农村道路的区域维持现状，需土地平整的区域面积为 4.4768 公顷，其中机械平整面积为 4.0291 公顷，人工平整面积为 0.4477 公顷。</p> <p><b>B、植被恢复工程</b></p> <p>项目区位于平甸乡磨皮村民委员会境内，海拔在 1350~1450m 之间，光热条件好，据群众意愿，复垦为果园区域树种选用芒果树和橘子树，复垦乔木林地区域采用乔草相结合的复垦方式，树种选用云南松、旱冬瓜，草籽选用狗牙根；复垦竹林地的区域采用竹子与狗牙根套种。复垦的树种考虑 10%的补种。</p> <p>根据《水土保持方案》，施工便道和弃渣场堆渣边坡采用灌草结合的方式进行植被</p>
---	--

工 作 计 划 及 保 障 措 施	<p>恢复。草种选用狗牙根、灌木为车桑子。其中灌木车桑子与草籽狗牙根的工程量已纳入水土保持方案内，该复垦方案将不纳入该部分工程量；仅涉及云南松、旱冬瓜与毛竹的种植。</p> <p>本复垦方案规划复垦果园 1.0361 公顷，种植芒果树 1003 株，种植橘子树 897 株；规划复垦乔木林地 0.0724 公顷，种植云南松 100 株，旱冬瓜 100 株；规划复垦竹林地 0.1507 公顷，种植竹子 414 株。</p> <p><b>C、配套工程</b></p> <p><b>(1) 挡渣墙</b></p> <p>根据《水土保持方案》，地块 3（弃渣场）规划布设挡渣墙 11m；地块 4（弃渣场）规划布设挡渣墙 14m。涉及的挡渣墙工程量已纳入水土保持工程内，本复垦方案不再纳入工程量计算。根据初设及水保相关内容，本方案弃渣场涉及弃渣量较少，水保规划的挡渣墙能够满足使用需求。</p> <p><b>(2) 截水沟</b></p> <p>根据《水土保持方案》，地块 3（弃渣场）规划布设截水沟 78m；地块 4（弃渣场）规划布设截水沟 44m；地块 5（取土场）规划布设截水沟 311m。涉及的截水沟工程量已纳入水土保持工程内，本复垦方案不再纳入工程量计算。</p> <p><b>(3) 沉沙池</b></p> <p>根据《水土保持方案》，地块 3（弃渣场）和地块 4（弃渣场）分别在排水沟出水口规划布设沉沙池 1 口；地块 5（取土场）在排水沟出水口处规划布置 2 口沉沙池。涉及的沉沙池工程量已纳入水土保持工程内，本复垦方案不再纳入工程量计算。</p> <p><b>(4) 平台排水沟</b></p> <p>除外围截排水沟外，为保证弃渣场的稳定，在平台斜坡处布设平台排水沟，平台排水沟采用矩型断面混凝土结构。规划布设平台排水沟 166.00 米，其中地块 3 规划布设平台排水沟 65.50 米，地块 4 规划布设平台排水沟 100.50 米。</p> <p><b>(5) 挡土埂</b></p> <p>根据弃渣场弃渣完成后，为防止水土流失，在弃渣场的弃渣平台与弃渣边坡的位置修筑挡土埂，减少地表径流与降雨防止水土流失。弃渣场挡土埂采用土埂样式。</p>
---	---

工 作 计 划 及 保 障 措 施	<p>其中地块 3 规划布设挡土埂 93.50 米；地块 4 规划布设挡土埂 142.00 米。</p> <p>（6）滴灌管</p> <p>由于地块 5 现状存在滴灌管可以重复使用，该地块的滴灌管主要涉及用于滴灌管安装，部分滴灌管需要进行更新替换。滴灌管采用农用灌溉 PE 管。由于原有滴灌管可以重复利用，更新替换预计 20%。</p> <p>地块 5 滴灌管安装预计 2640 米（主管 940 米，副管 1700 米），更新替 528 米（主管 188 米，副管 340 米）。</p> <p><b>D、其他工程</b></p> <p>（1）地力培肥工程</p> <p>本方案设计复垦旱地采用商品有机肥进行土壤培肥，耕地撒施标准为 500kg/亩，本方案规划复垦旱地 2.2584 公顷，耕地施肥量 16938.00kg 有机肥。</p> <p>本方案设计复垦果园采用基肥+追肥 2 次的方式施用，基肥在种植时采用商品有机肥 1000g/株，施用商品复合肥 20g/株。在后期管护的两年过程中，每年追肥一次，追肥 300g/株/年/次，追肥 2 次。本方案规划复垦果园 1.0361 公顷，种植果树 1900 株。</p> <p>（2）保苗灌溉</p> <p>果园和乔木林地复垦苗木种植完成后即浇水 1 次，种植完成后 1 个内每隔五天进行 1 次保苗灌水，共灌水 6 次，保苗用水量约为 0.02m<sup>3</sup>/株/次。本方案复垦种植果树 1900 株（芒果树 1003，橘子树 897 株），种植乔木 200 株（云南松 100 株，旱冬瓜 100 株）。果园保苗用水 227.94m<sup>3</sup>；乔木林地保苗用水约 23.89m<sup>3</sup>。保苗用水消耗量依据《土地开发整理项目预算定额》计取。</p> <p><b>2、实施保障措施</b></p> <p>（1）组织保障措施</p> <p>基于确保土地复垦方案提出的各项土地损毁防治措施的实施和落实，本方案采取业主治理的方式，成立土地复垦项目小组，负责工程建设中的土地复垦工程管理和实施工作，按照土地复垦实施方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成水土保持及土地复垦各项措施。</p> <p>本项目严格按照国家行政部门审查、批准的项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整。土地复垦方案的实施认真贯彻“源头控制、预防与复垦相结合”的原则，</p>
---	--



工 作 计 划 及 保 障 措 施	<p>严格监督执行水土流失与土地复垦的各项工作措施。对已复垦的土地要加强管理、维护，防止其他人为损毁。</p> <p>（2）费用保障措施</p> <p>（a）复垦资金来源</p> <p>本工程为建设类项目，土地复垦工程投资应在工程基本建设投资中列支，并与主体工程的建设资金同时调拨使用，同时施工、同时发挥效益。建设单位应积极开展工作，落实资金，保证方案实施。</p> <p>项目土地复垦方案投资应遵循“土地复垦义务人所有，自然资源部门监管的原则”，结合土地复垦工作计划安排，为了使自然资源部门监督复垦的有效实施，土地复垦义务人在复垦方案审查通过后 30 天内一次性将复垦预算资金预存入指定的专户存放。</p> <p>（b）复垦资金管理</p> <p>土地复垦资金严格按照专款专用、单独核算的办法进行管理；按照规定的开支范围进行使用；实行专管，严格财务制度，规范财务手续，注明每一笔款项的使用情况。</p> <p>（c）监管保障措施</p> <p>加强对复垦后土地的管理，严格执行土地复垦方案；按照方案确定的年度复垦方案落实，对土地复垦实行统一管理；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性；坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度；同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。同时应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。</p> <p>（d）技术保障措施</p> <p>针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行和达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，一部分就地取材，其它所需材料及设备均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，项目实施单位必须严格按照复垦方案执行，并确保资金、人员、机械等到位，设立专门复垦小组，具体负责复垦工程的指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保土地复垦相关工作的落实。</p>
---	---

投资估算	测算依据	<p>3、投资估算编制依据</p> <p>3.1、投资估算费用构成</p> <p>项目动态总投资由静态总投资（包括工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费、基本预备费、风险金）和价差预备费组成。其中：</p> <p>工程施工费＝直接费＋间接费＋利润＋税金；</p> <p>直接费＝直接工程费＋措施费；</p> <p>直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。</p> <p>3.5、投资估算</p> <p>根据地方提供的基础单价信息和预测工程量，本项目复垦静态总投资为 47.2485 万元，动态总投资为 49.0445 万元，本方案复垦土地总面积为 4.6042 公顷，项目亩均静态投资为 0.6841 万元/亩，亩均动态投资为 0.7101 万元/亩。</p> <p>其中：工程施工费为 25.2261 万元，占项目动态投资的 51.44%，其他费用为 16.3883 万元，占项目动态投资的 33.42%，监测与管护费为 1.8888 万元，占项目动态投资的 3.85%，预备费为 5.5413 万元，占项目动态投资的 11.30%。</p>			
	费用构成	序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例(%)
		1	工程施工费	25.2261	51.44
		2	设备费	0.0000	0.00
		3	其他费用	16.3883	33.42
		4	监测与管护费	1.8888	3.85
		(1)	复垦监测费	0.0000	0.00
		(2)	管护费	1.8888	3.85
		5	预备费	5.5413	11.30
		(1)	基本预备费	2.4969	5.09
		(2)	价差预备费	1.7960	3.66
		(3)	风险金	1.2484	2.55
		6	静态总投资	47.2485	96.34
		7	动态总投资	49.0445	100.00

# 目 录

1	前言 .....	13
1.1	编制背景及过程 .....	13
1.2	复垦方案摘要 .....	14
2	编制总则 .....	18
2.1	编制目的 .....	18
2.2	编制原则 .....	18
2.3	编制依据 .....	19
3	项目概况 .....	22
3.1	项目简介 .....	22
3.2	项目区自然概况 .....	25
3.3	项目区社会经济概况 .....	33
3.4	项目区土地利用状况 .....	34
3.5	基础设施条件 .....	36
3.6	项目区与三区三线叠加分析 .....	38
3.7	项目区占用耕地的合理性分析 .....	41
4	土地复垦方向可行性分析 .....	46
4.1	土地损毁分析与预测 .....	46
4.2	复垦区土地利用状况 .....	52
4.3	生态环境影响分析 .....	56
4.4	土地复垦适宜性评价 .....	59
4.5	水土资源平衡分析 .....	66
4.6	复垦的目标任务 .....	72
5	项目区水土保持方案概况 .....	74
5.1	水土流失预测 .....	74
5.2	水土保持防治措施 .....	75
5.3	水土保持监测 .....	87

5.4 水土保持结论 .....	90
6 土地复垦质量要求与复垦措施 .....	92
6.1 土地复垦质量要求 .....	92
6.2 预防控制措施 .....	94
6.3 复垦措施 .....	95
6.4 监测措施 .....	100
6.5 管护措施 .....	102
7 土地复垦工程设计及工程量测算 .....	103
7.1 工程设计 .....	103
7.2 工程量测算 .....	112
8 土地复垦投资估（概）算 .....	115
8.1 估算说明 .....	115
8.2 估算成果 .....	128
9 土地复垦服务年限与复垦工作计划安排 .....	135
9.1 土地复垦服务年限 .....	135
9.2 土地复垦工作计划安排 .....	135
9.3 土地复垦费用安排 .....	136
10 土地复垦效益分析 .....	138
10.1 经济效益分析 .....	138
10.2 生态效益分析 .....	138
10.3 社会效益分析 .....	139
11 耕地质量等级分析 .....	140
11.1 确定分等参数体系 .....	140
11.2 土地复垦后耕地等别确定 .....	140
11.3 等别分析计算 .....	146
11.4 计算结果分析 .....	150
12 保障措施 .....	151
12.1 组织保障措施 .....	151

12.2	费用保障措施 .....	151
12.3	监管保障措施 .....	152
12.4	技术保障措施 .....	152
12.5	公众参与 .....	153
12.6	土地权属调整方案 .....	153
13	成果资料 .....	154
13.1	报告 .....	154
13.2	附图 .....	154
13.3	附件 .....	154

# 1 前言

## 1.1 编制背景及过程

### 1.1.1 项目编制背景

为了加强土地复垦工作，珍惜和合理利用每一寸土地，改善生态环境，实现土地资源可持续利用，促进区域经济、社会和环境的和谐发展，认真履行《土地管理法》及《土地复垦条例》等相关法律法规。新平彝族傣族自治县阿者河水库工程建设管理局于 2025 年 8 月委托昆明麦普空间科技有限公司进行新平县阿者河水库工程临时用地土地复垦方案报告书编制工作。接受委托后，我公司于 2025 年 8 月选派了技术人员对项目区进行了实地踏勘，在对项目有关资料研究分析的基础上，根据项目特点，进行了项目区地形地貌、水文地质、土地损毁情况、土地利用现状等自然情况的调查，并收集了各种相关资料。2025 年 8 月完成新平县阿者河水库工程临时用地土地复垦方案报告书编制工作。

临时用地能否报批直接影响项目的开工建设的时间，故临时用地的合法、合规性，手续的完善是项目能否建设的关键因素之一。为了推进新平县阿者河水库工程进度顺利开展，新平县阿者河水库工程临时用地是项目工程建设开展的必要因素之一。

### 1.1.2 项目编制过程

#### (1) 前期工作

新平彝族傣族自治县阿者河水库工程建设管理局于 2025 年 8 月委托昆明麦普空间科技有限公司（以下简称“我公司”）开展《新平县阿者河水库工程临时用地土地复垦方案》的编制工作，接到委托任务后，我公司及时组织相关技术人员对复垦地块的相关资料进行收集，包括复垦区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况、复垦区地形图、项目区平面布置图、复垦区涉及的土地利用现状图等资料。收集资料后及时编制外业调查底图。

2025 年 8 月，我公司相关技术人员对新平县阿者河水库工程临时用地需复垦地块进行实地踏勘，调查复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用等情况。针对不同土地利用类型区，挖掘土壤剖面，查清复垦区损毁的土地范围、程度与面积，调查复垦区损毁土地所采用的主要标准和措施及复垦效果。采集项目区地形地貌、土壤植被的影像资料并记录。

对复垦区所涉及的土地复垦义务人、土地使用权人、土地所有权人、政府相关部门（自然资源、林草、水利、农业农村、生态环保），征求对土地复垦需采用的各种措施及土地复垦利用方向的意愿。

#### （2）拟定初步方案

在实地踏勘过程中，针对本项目的自然地理、生态环境、社会经济、土地利用状况和施工工艺等进行了分析与评价，合理确定土地复垦方案服务年限，进行土地损毁预测与土地适宜性评价，选定土地复垦标准、措施、明确土地复垦目标，确定复垦费用来源，初步拟定本项目土地复垦方案。

#### （3）方案协调论证

对初步拟定的土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、当地政府部门、所辖村民委员会、村民小组、土地使用权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行了可行性论证。

#### （4）编制复垦方案

依据本方案协调论证的结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，详细编制土地复垦方案。

## 1.2 复垦方案摘要

本复垦方案仅针对新平县阿者河水库工程临时用地。考虑项目实际情况、工程建设情况、土地利用现状、土地损毁环节与时序以及土地的损毁方式等因素，将复垦的临时用地区域划分为 5 个评价单元，即地块 1-施工便道、地块 2-施工便道、地块 3-弃渣场、地块 4-弃渣场、地块 5-取土场。

### 1.2.1 复垦服务年限

#### （1）项目建设期限

本项目为建设类项目，根据玉溪市水利局 玉溪市发展和改革委员会《关于新平县阿者河水库工程初步设计报告的批复》（玉水规财〔2022〕23 号），建设工期为 23 个月。因此新平县阿者河水库工程临时土地使用期为 18 个月（2026 年 1 月至 2027 年 6 月）。

#### （2）复垦工期、监测管护期

根据新平县阿者河水库工程临时用地的用地计划，本次临时用地用于施工便

道，弃渣场和取土场。使用时该临时用地内没有永久性建筑物和构筑物，临时用地复垦应在主体工程项目施工完成后 6 个月内完成复垦工作，因此复垦期为 6 个月（2027 年 7 月至 2027 年 12 月）。

在土地复垦工程建设完成后，应养护观察 2 年以上，确认复垦区建立的生态系统基本稳定后，有了一定的自适应和抵抗污染及损毁的能力，土地复垦工作才能结束，复垦工程施工完成即开始管护，管护时间为 2 年（2028 年 1 月到 2029 年 12 月）。

### （3）土地复垦方案服务年限

根据《中华人民共和国土地管理行业标准》（TD/T1031.1-2011）和（TD/T1031.6-2011）的相关规定及要求，建设项目土地复垦服务年限一般包括建设工期、复垦工期和监测管护期。本工程土地复垦方案服务年限 4 年（2026 年 1 月至 2029 年 12 月）。

## 1.2.2 方案所涉及各类面积

（1）项目区面积：本方案只涉及临时用地，项目区面积共计 4.6042 公顷；项目区涉及地类为旱地、果园、乔木林地、竹林地、农村道路和田坎，其中旱地 2.2256 公顷、果园 1.0361 公顷、乔木林地 0.0724 公顷、竹林地 0.1507 公顷、农村道路 0.1274 公顷、田坎 0.9920 公顷。

（2）复垦区：根据《土地复垦方案编制规程》（通则），复垦区为生产建设项目损毁土地为临时用地，临时用地面积 4.6042 公顷，因此，本项目复垦区面积为 4.6042 公顷。

（3）复垦责任范围：根据《土地复垦方案编制规程》（通则），复垦责任范围为复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本方案只涉及临时用地，无永久用地，因此，本方案复垦责任范围为 4.6042 公顷。

根据该临时用地范围与新平县城镇开发边界划定成果数据、生态保护红线划定成果数据和永久基本农田核实处置成果数据进行叠加分析。该临时用地范围不涉及占用新平县永久基本农田核实处置成果（含“永久基本农田”属性图斑、“预调出待整改”属性图斑、“预调出”属性图斑），不位于生态保护红线和城镇开发边界范围内。



### 1.2.3 土地损毁情况

项目复垦责任范围面积为 4.6042 公顷，截至方案介入阶段，新平县阿者河水库工程临时用地不存在开工情况，故不存在已损毁土地。根据损毁土地方式、损毁土地现状地类、损毁土地程度，该项目拟损毁土地 4.6042 公顷。

**按损毁土地方式统计：**

该临时用地土地损毁方式为挖损和压占，其中以挖损为主。

**按损毁土地现状地类类型统计：**

该临时用地拟损毁耕地 2.2256 公顷（旱地 2.2256 公顷），种植园用地 1.0361 公顷（果园 1.0361 公顷），林地 0.2231 公顷（乔木林地 0.0724 公顷，竹林地 0.1507 公顷），交通运输用地 0.1274 公顷（均为农村道路 0.1274 公顷），其他土地 0.9920 公顷（田坎 0.9920 公顷），合计 4.6042 公顷。

**按损毁土地程度统计：**

该临时用地损毁土地 4.6042 公顷，土地损毁程度为重度。

土地损毁情况汇总详见下表。

**表 1.2-1 土地损毁情况汇总表**

地块名称	功能分区	主要损毁方式	损毁面积	损毁程度
地块 1	施工便道	压占、挖损	0.2101	重度损毁
地块 2	施工便道	压占、挖损	0.1663	重度损毁
地块 3	弃渣场	压占、挖损	0.2869	重度损毁
地块 4	弃渣场	压占、挖损	0.6055	重度损毁
地块 5	取土场	压占、挖损	3.3354	重度损毁

### 1.2.4 土地复垦目标

本土地复垦方案目标是对项目区损毁土地进行综合整治，恢复自然生态环境和土地生产能力，促进土地资源的可持续利用。通过对项目区土地适宜性评价，拟复垦责任范围内土地面积为 4.6042 公顷，实际复垦土地面积 4.6042 公顷，复垦方向确定为旱地、果园、乔木林地、农村道路和田坎。共规划复垦旱地 2.2584 公顷，果园 1.0361 公顷，乔木林地 0.0724 公顷，竹林地 0.1507 公顷，田坎 0.9592 公顷，保留使用农村道路 0.1274 公顷，复垦率为 100.00%。

土地复垦前后结构调整详见下表。

表 1.2-2 土地复垦前后结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	增减变化
01	耕地	0103	旱地	2.2256	2.2584	0.0328
02	种植园用地	0201	果园	1.0361	1.0361	0.0000
03	林地	0301	乔木林地	0.0724	0.0724	0.0000
		0302	竹林地	0.1507	0.1507	0.0000
12	其他土地	1203	田坎	0.9920	0.9592	-0.0328
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1274	0.1274	0.0000
合计				4.6042	4.6042	0.0000

### 1.2.5 复垦投资情况

本方案复垦恢复利用土地面积 4.6042 公顷，复垦责任范围为 4.6042 公顷，根据《土地开发整理项目预算定额标准云南省补充预算定额》（2016 年 12 月）、《云南省自然资源厅关于印发〈云南省国土综合整治项目预算编制规定(试行)的通知〉》（云自然资修复〔2025〕176 号）和预测工程量。本项目复垦静态总投资为 47.2485 万元，亩均静态投资为 0.6841 万元/亩；动态总投资为 49.0445 万元，亩均动态投资为 0.7101 万元/亩。土地复垦投资估算详见下表。

表 1.2-3 土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占动态总投资的百分比（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	25.2261	51.44
二	设备购置费	0.0000	0.00
三	其它费用	16.3883	33.42
四	监测与管护费	1.8888	3.85
(一)	复垦监测费	0.0000	0.00
(二)	管护费	1.8888	3.85
五	预备费	5.5413	11.30
(一)	基本预备费	2.4969	5.09
(二)	价差预备费	1.7960	3.66
(三)	风险金	1.2484	2.55
六	静态总投资	47.2485	96.34
七	动态总投资	49.0445	100.00

## 2 编制总则

### 2.1 编制目的

编制《新平县阿者河水库工程临时用地土地复垦方案》的目的在于认真履行《土地管理法》及《土地复垦条例》等相关法律法规。通过对新平县阿者河水库工程临时用地所涉及的土地利用现状的调查论证，对其“在生产建设过程中，因挖损、塌陷、压占和污染等造成损毁的土地，采取整治措施，使其恢复到可供利用状态”，按照“谁损毁、谁复垦”的原则，制订建设单位土地复垦的目标、任务、措施和计划，保证珍惜和合理利用每一寸土地，改善生态环境，实现土地资源可持续利用，促进经济、社会 and 环境的和谐发展，为指导和规范工程建设及土地复垦等后续工作提供依据。

复垦工作任务和要求如下：

（1）调查落实项目生产建设期间损毁土地的类型，预测各类土地损毁范围和损毁程度，量算并统计各类被损毁土地的面积。

（2）根据调查和预测结果，分别统计和确定被损毁土地应复垦的面积，并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，规划其复垦时间和复垦后的利用类型。

（3）按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，提出复垦费用概算，以及土地复垦工作计划安排。

### 2.2 编制原则

根据当地自然环境和社会经济发展情况，结合项目生产建设自身运行特点以及对土地的损毁、压占情况，按照经济可行、技术合理、综合效益最佳和便于操作的要求，土地复垦应遵循以下原则：

（1）土地复垦方案与生产建设单位建设进度相结合的原则，项目区已开始使用，在项目区停止使用后立即对项目区开展土地复垦工作；

（2）统一规划、统筹安排，与城乡建设总规划及土地利用总体规划相结合的原则，合理确定土地复垦方向，统筹安排复垦计划；

（3）源头控制、预防与复垦相结合的原则，在工程建设中，力求最大程度控制对土地产生的不利影响；

(4) 实事求是、因地制宜、以农为主，优先用于农业的原则，同时也可考虑到二、三产业用地需求；

(5) 近期规划与远期预测相结合的原则，立足当前，规划长远，分步实施。

## 2.3 编制依据

### 2.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国土地管理法》，
- (2) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》，
- (4) 《云南省土地管理条例》，
- (5) 《土地复垦条例》，
- (6) 《基本农田保护条例》，
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，
- (8) 《地质灾害防治条例》。

### 2.3.2 相关政策文件

- (1) 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号），
- (2) 《自然资源部 国家文物局关于在国土空间规划编制和实施中加强历史文化遗产保护管理的指导意见》（自然资发〔2021〕41号），
- (3) 《自然资源部办公厅关于临时用地信息填报有关工作的通知》（自然资办函〔2022〕285号），
- (4) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），
- (5) 《自然资源部 国家林业和草原局关于以第三次全国国土调查成果为基础明确林地管理边界 规范林地管理的通知》（自然资发〔2023〕53号），
- (6) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号），
- (7) 《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280号），
- (8) 《自然资源管理工作中涉及地类的有关问题解答》（自然资办〔2023〕

1804 号)，

(9) 《自然资源部关于进一步改进优化能源、交通、水利等重大建设项目用地组卷报批工作的通知》（自然资发〔2024〕36 号），

(10) 《自然资源部办公厅 国家文物局办公室关于加强考古临时用地保障的通知》（自然资办发〔2024〕6 号），

(11) 《自然资源部办公厅关于进一步做好基础设施建设使用临时用地保障工作的通知》（自然资办函〔2024〕2159 号）

(12) 《云南省自然资源厅关于印发云南省临时用地管理办法（试行）的通知》（云自然资规〔2024〕3 号），

(13) 《云南省自然资源厅厅关于印发云南省临时用地审批指引（2025 版）的通知》（云自然资利用〔2024〕505 号）；

(14) 《云南省自然资源厅关于印发<云南省国土综合整治与矿山生态修复工程建设标准(试行)的通知>》（云自然资修复〔2025〕109 号），

(14) 《云南省自然资源厅关于印发<云南省国土综合整治项目预算编制规定(试行)的通知>》（云自然资修复〔2025〕176 号）。

### 2.3.3 相关规范标准

(1) 《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011），

(2) 《土地复垦方案编制规程第 6 部分：建设项目》（TD/T1031.6-2011），

(3) 《水土保持综合治理技术规范 坡耕地治理技术》（GB/T16453.1-2008），

(4) 《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），

(5) 《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288-2018），

(6) 《水土保持监测技术规范》（SL/T 277-2024），

(7) 《云南省土地整治项目制图标准（试行）》，

(8) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），

(9) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）

(10) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）

(11) 《农用地质量分等规程》（GB/T28407-2012），

(12) 《造林技术规程》（GB/T 15776-2023），

(13) 《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021），

(14) 《灌溉与排水工程设计标准》(GB 50288-2018)。

### 2.3.3 技术文件及资料

- (1) 《云南省新平县阿者河水库工程可行性研究报告》，
- (2) 《云南省新平县阿者河水库工程初步设计报告》，
- (3) 《云南省新平县阿者河水库工程水土保持方案可行性研究报告》，
- (4) 新平县 2023 年国土变更调查成果，
- (5) 新平县 2019 年度耕地质量等别年度更新评价成果，
- (6) 新平县“三区三线”划定成果，
- (7) 新平县永久基本农田核实处置数据成果，

### 3 项目概况

#### 3.1 项目简介

##### 3.1.1 新平县阿者河水库工程简介

平甸乡磨皮村民委员会位于峨德河流域，根据《新平县峨德河流域水利规划报告》，在峨德河中游磨皮村委会附近建有峨德河水库，水库总库容 587 万  $\text{m}^3$ ，兴利库容 453 万  $\text{m}^3$ ，设计灌溉面积 8960 亩，灌溉下游漠沙平安灌区。而磨皮村委会的耕地绝大部分位于高程 1200m 以上，不在峨德河水库灌溉范围内，致使距离峨德河水库只有咫尺之遥的磨皮村只能“望水兴叹”。修建一座水库水源工程，以缓解项目区严重的缺水状况，提高农业用水的保证程度，实现平甸乡的远景发展目标，解决基础设施上的后顾之忧是非常必要和迫切的。而通过新建阿者河水库，增加对天然径流的有效控制和调节能力，是解决农业灌溉用水问题最为可行的方案。因此阿者河水库的兴建，对解决磨皮村生产有着重要意义，工程的建设十分必要和迫切。

阿者河水库是一座以人畜饮水和农业灌溉为工程任务的小（1）型水库，水库总库容 189.88 万  $\text{m}^3$ ，正常蓄水位 1462.47m，设计洪水位 1464.19m，校核洪水位 1464.76m，年供水总量 159.8 万  $\text{m}^3$ ，供 1707 人和 2883 头大小牲畜饮水，灌溉面积 5744 亩。

阿者河水库位于云南省玉溪市新平县平甸乡磨皮村委会阿者大寨和阿者小寨下游 600m 的阿者河上，地理位置为东经 101°52'56"，北纬 24°00'55"，距新平县城 18km，距玉溪市 110km，距昆明市 200km。新平县至嘎洒二级公路从水库下游 3km 通过，至阿者大小寨乡村公路从右坝肩通过，交通条件便利。

阿者河水库工程由枢纽工程和灌区供水工程两大部分组成。枢纽工程位于阿者小寨北侧 600m 的阿者河中，由拦河大坝、溢洪道和导流输水隧洞组成。大坝为粘土心墙风化料坝，最大坝高 50.3m，坝顶高程 1464.8m，坝顶长 134.93m，坝顶宽 5m。溢洪道布置在右坝肩岸坡，为开敞式溢洪道，由引渠段、控制段、收缩段、泄槽段、消力池和出水渠组成，全长 171.00m。导流输水隧洞布置于右岸，采用带有压短管的无压隧洞方案，由引渠段、洞身段、出口明渠段和消力池段组成，全长 300.60m。灌区供水采用全线管道供水方案，供水管道接导流输水隧洞出口，跨过阿者河沿阿者河左岸及峨德河左岸布置至新村，全长 13.59km。

新平县阿者河水库工程临时用地位于玉溪市新平彝族傣族自治县平甸乡磨皮村民委员会。临时用地位置示意图如下图。

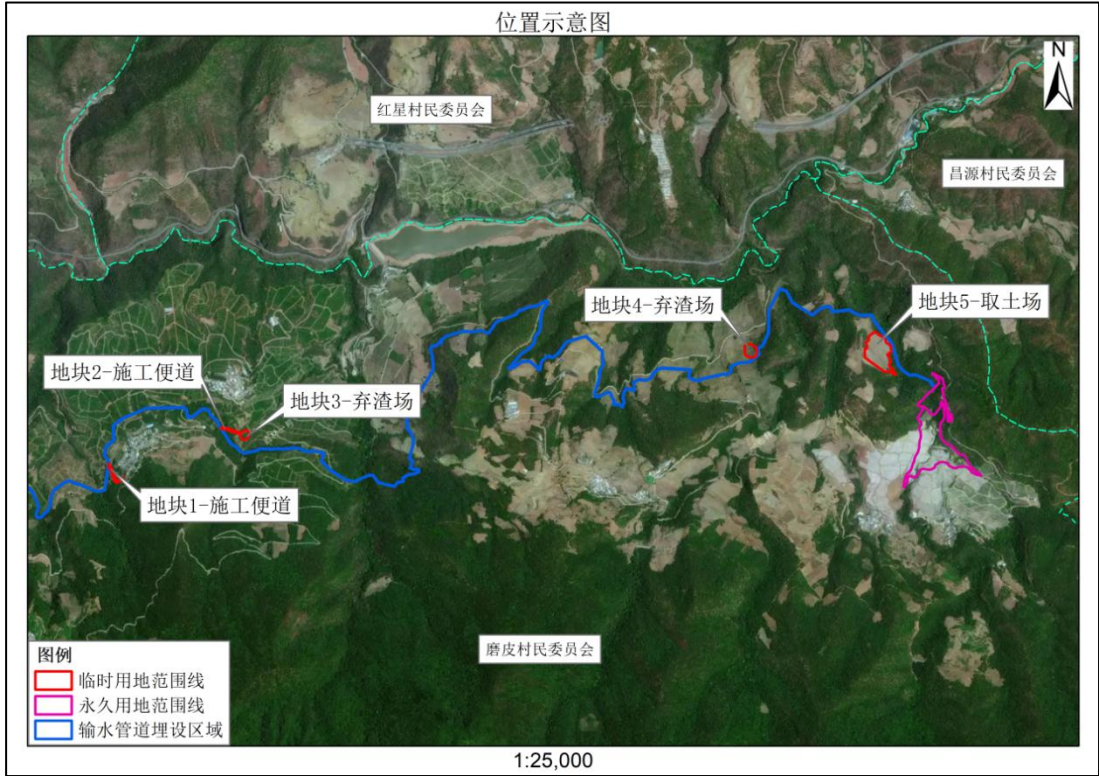


图 3.1-1 临时用地位置示意图

3.1.2 项目投资规模、建设期限及工程技术标准

(1) 项目投资规模

根据《玉溪市水利局 玉溪市发展和改革委员会关于准予新平县阿者河水库工程初步设计报告的批复》（玉水规财〔2022〕23 号）可知，该项目工程静态总投资为 6438.10 万元,其中工程部分投资 5733.25 万元(枢纽工程总投资 3711.16 万元，灌区供水工程总投资 2022.08 万元)，移民和环境工程投资 704.85 万元。资金来源其中烟草援建资金为 5191.82 万元，市县配套 1246.28 万元。

(2) 项目建设期限

根据《玉溪市水利局 玉溪市发展和改革委员会关于准予新平县阿者河水库工程初步设计报告的批复》（玉水规财〔2022〕23 号），建设工期为 23 个月。

(3) 项目工程技术标准

根据《初设》可知，阿者河水库工程由枢纽工程和灌区供水工程两大部分组成。枢纽工程由拦河大坝、溢洪道和导流输水隧洞组成。大坝为粘土心墙风化料坝，溢洪道布置在右坝肩岸坡，为开敞式溢洪道，由引渠段、控制段、收缩段、



泄槽段、消力池和出水渠组成，导流输水隧洞布置于右岸，采用带有压短管的无压隧洞方案，由引渠段、隧洞段、出口明渠段和出口尾渠段组成，灌区供水采用全线管道供水方案，供水管道接导流输水隧洞闸室，跨过阿者河沿阿者河左岸及俄德河左岸布置至新村。

水库总库容 189.88 万  $\text{m}^3$ ，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017），确定工程规模为小（1）型，工程等别为IV等，主要建筑物等级为 4 等，次要建筑物等级为 5 等。经计算确定，水库死水位 1443.30m，死库容 26.25 万  $\text{m}^3$ ，正常蓄水位 1462.47m，正常库容 162.14 万  $\text{m}^3$ ，兴利库容 135.89 万  $\text{m}^3$ ，水库 30 年一遇设计洪水位为 1464.19m，相应库容 182.69 万  $\text{m}^3$ ，最大下泄流量为 36.49 $\text{m}^3/\text{s}$ ，300 年一遇水库校核洪水位为 1464.76m，最大下泄流量 55.75 $\text{m}^3/\text{s}$ ，调洪库容 27.74 万  $\text{m}^3$ 。

### 3.1.3 临时用地选址

该临时用地主要用途为施工便道、弃渣场和取土场，占用地类为旱地、果园、乔木林地、竹林地、农村道路和田坎，占用面积为 4.6042 公顷。根据《新平县阿者河水库工程临时用地勘测定界技术报告》，各地块占用面积和功能分区详见下表。

表 3.1-1 临时用地地块信息汇总表

地块名称	功能分区	用地性质	用地面积（公顷）
地块 1	施工便道	临时用地	0.2101
地块 2	施工便道	临时用地	0.1663
地块 3	弃渣场	临时用地	0.2869
地块 4	弃渣场	临时用地	0.6055
地块 5	取土场	临时用地	3.3354
合计：			4.6042

临时用地涉及 5 个地块，根据功能用途，分为 3 个功能分区，即施工便道、弃渣场和取土场。各功能分区选址详见如下：

#### A、施工便道

阿者河水库工程由枢纽工程和灌区供水工程两大部分组成。灌区供水采用全线管道供水方案，供水管道接导流输水隧洞出口，跨过阿者河沿阿者河左岸及俄德河左岸布置至新村，全长约 13.59km。由于管道工程区供水管道布设距离较长，需分段施工，为便于施工器械及施工材料的运输，该临时用地布置两条施工便道，

即该临时用地的地块 1（施工便道）和地块 2（施工便道）。

**B、弃渣场**

本项目共规划布置 3 个弃渣场，枢纽及料场区 1 个，管道工程区 2 个。本工程建设过程中开挖产生土石方 18.56 万 m<sup>3</sup>，回填利用土石方 8.20 万 m<sup>3</sup>，产生永久弃渣 10.36 万 m<sup>3</sup>。

其中枢纽工程区、道路工程区、料场区建设产生弃渣 10.03 万 m<sup>3</sup>运至规划 1 号弃渣场进行堆放，其中规划 1 号弃渣场全部位于林地内，已编制林地恢复方案，不纳入该临时用地复垦方案内；管道工程区建设产生的弃渣 0.14 万 m<sup>3</sup>运至规划 2 号弃渣场（规划弃渣场容量为 0.83 万 m<sup>3</sup>）进行堆放，即该临时用地的地块 4（弃渣场）；其余 0.19 万 m<sup>3</sup>弃渣运至规划 3 号弃渣场（规划弃渣场容量为 0.99 万 m<sup>3</sup>）进行堆放，即该临时用地的地块 3（弃渣场）。

**表 3.1-2 规划弃渣场与临时用地地块对应表**

序号	规划弃渣场	对应地块	备注
1	规划 1 号弃渣场	-	全部位于林地内，已编制林地恢复方案未纳入临时用地内
2	规划 2 号弃渣场	地块 4	
3	规划 3 号弃渣场	地块 3	

**C、取土场**

新平县阿者河水库工程大坝坝型采用粘土心墙风化料坝。工程建设所需的建筑材料防渗土料自行开采。防渗土料场位于坝址下游左岸岸坡，呈带状分布，距离坝址约 0.5~1km。土料场地形较缓，坡度约 13°~20°，场地较开阔，现为旱地、乔木林地，分布高程 1440~1490m，布置 6 个探坑，取扰动样 6 个，原状样 6 组，经室内土工试验，质量基本满足防渗土料的质量要求。该建设项目共规划 1 个粘土料场，即该临时用地的地块 5（取土场）。

**3.2 项目区自然概况**

**3.2.1 地理位置**

新平彝族傣族自治县位于云南省中部偏西南，地处哀牢山中段东麓，北纬 23°38'15"~24°26'05"，东经 101°16'30"~102°16'50"之间。东与峨山县毗邻，东南与石屏县接壤，南连元江县，西南接墨江县，西与镇沅县相接，北隔绿汁江与双柏县相望。县人民政府驻地平均海拔 1480m，距省会昆明市 180km，距玉溪市

90km。全县总国土面积 4223k m<sup>2</sup>，其中山区占 98%，是典型的山区县。新平县气候受海拔差影响，形成河谷高温区、半山暖温区、高山寒温区三个气候类型。全县多年平均气温 17.4℃，多年平均降雨量 949.6mm，相对湿度 55%~85%，年平均日照时数 2207.9h，无霜期 312d，四季差异不大。

平甸乡位于新平县城城郊西南部，东与峨山县塔甸镇及新平县的桂山和古城两个街道办事处毗邻；南与扬武镇的顺水村委会接壤；西与漠沙镇的西尼和峨德村委会相连；北与新化乡甸末、者渣相连；乡政府办公驻地为桂山街道办事处花山公园。平甸乡境内地表崎岖、地形复杂、山峦连绵、河流纵横、山高坡陡，呈“V”型深切割山原地貌。全乡国土面积 435.6 平方公里，域内最高海拔磨盘山主峰 2614 米，最低海拔点底刹莫山脚 700 米，年平均气温 17.9℃。全乡辖 10 个村民委员会，97 个村民小组，116 个自然村。

新平阿者河水库工程临时用地位于玉溪市新平县城西南部，平甸乡西南方向的磨皮村民委员会，地理坐标为东经 101°52'56"，北纬 24°00'55"。距新平县城 18km，距平甸乡政府驻地约 10km，属平甸乡辖区。新平县至嘎洒二级公路从水库下游 3km 通过，至阿者大小寨乡村公路从右坝肩通过，交通较为便利。



图 3.2-1 地理位置示意图

### 3.2.2 地形地貌

阿者河水库场址位于新平县平甸乡西南方向，地处云贵高原与横断山脉分界线的哀牢山地区，属于滇西准地槽区哀牢山构造带，境内地貌复杂多样。水库区位于元江左岸二级支流阿者河上游，水库区总体为近南北向延伸的谷地，流域西高东低，南高北低，区内大部份属高中山山原地貌，地势由南向北倾斜。一般分水岭高程在 1500~2300m 之间。流域最高点为南部的阿者山海拔 2310m，最低点为坝址处 1418m，海拔相差 892m。

项目区属构造侵蚀—强烈切割中山河谷地貌，其间夹侵蚀堆积—河流、阶地地貌。河谷呈不对称较开阔的“V”字型断面，两岸岸坡陡缓不均，山坡左岸上陡下缓，右岸均较陡峻，局部为陡崖，谷底分布有侵蚀堆积、一级阶地，阶地分布零星不连续、规模较小，高出河床 3~5m。

### 3.2.3 气候

项目区属亚热带季风气候区。每年 11 月至次年 4 月，主要受热带大陆气团控制，晴朗少云，日照充足，由于纬度低，太阳高度角大，气候温暖干燥，这期间的总降水量仅为年降水量的 15%左右。5~10 月由于受带有大量水汽的西南季风的影响而为雨季，云量多，日照相对较少，普遍降水，特别是 6~8 月雨量最多，其降水量占年降水量的近 53%。最大月 8 月降水量约占年降水量的 20%，最小月 2 月降水量仅占 2%。由于受上述天气系统的影响，加之本身海拔较高而形成了春暖旱重、风高物燥、蒸发旺盛，夏无酷暑、水汽充沛、雨量集中，秋凉雨少、土壤湿润，冬无严寒、雨水稀少、日照充足，干雨季分明、四季之分不明显，气温年较差小、日较差大的气候特点。

根据新平气象站近 40 年的实测资料统计分析，多年平均气温 17.4℃，最高月平均气温出现在 6 月，为 21.9℃，最低月平均气温出现在 1 月和 12 月，为 10.7℃，极端最高气温 33.2℃，极端最低气温 -2.7℃，相对湿度 74%，多年平均蒸发量 2086.3mm，多年平均日照 2207.9 小时，多年平均降水量 949.6mm，多年平均风速 2.4m/s，多年平均最大风速 13.4m/s，实测最大风速 18.0m/s。

### 3.2.4 土壤

新平县土壤共有红壤、赤红壤、燥红土、紫色土、黄棕壤、棕壤、亚高山草甸土和水稻土等 8 个土类，13 个亚类，25 个土属，54 个土种。土壤的分布不仅



有区域性的变化，更体现为明显的垂直分布带谱。

垂直分布是新平县土壤的主要分布规律。从海拔 422 米的漠沙镇阿迭村江边，到海拔 3162.9 米的哀牢山主峰大磨岩山顶，相对高差 2743.9 米。在这样大的地带范围内，因各类土壤所处的地理位置不同，与之相应的生物气候条件差异大，故呈现出明显的垂直地带性分布，具体分布是：江西片海拔 800 米和江东片海拔 700 米以下的地区，气候炎热干燥，自然土为燥红土；江东海拔 700 米~1200 米和江西海拔 800 米~1300 米的区域，气候温热，自然土为赤红壤；江东海拔 1200 米~2400 米和江西海拔 1300 米~1900 米的区域，气候温暖，自然土为红壤；江东海拔 2400 米以上及江西海拔 1900 米~2700 米的区域，气候温暖，自然土为黄棕壤；海拔 2700 米~3000 米的区域，气候冷凉，为棕壤自然土；海拔 3000 米以上，气候寒冷，为亚高山草甸土。

项目区位于磨皮村民委员会，地形标高 1390~1460m，现状为旱田、果园、乔木林地、竹林地、农村道路和田坎，根据相关资料，并结合实地调查，项目区土壤类型主要为红壤及黄棕壤，土层较厚，适合多种植物生长。



图 3.2-2 耕地区域土壤概况





图 3.2-3 园地区域土壤概况



图 3.2-4 林地区域土壤概况



### 3.2.5 植被

新平县植被类型划分为暖性针叶林（云南松林）、常绿阔叶林、落叶阔叶林、稀树灌木草丛、灌木、人工林六种类型。项目区沿山脊布局，林分主要为人工桉树林，树种为直干桉，有散生云南松、华山松，其次为云南松疏林，立地质量较差，林分生长状况中等。下木稀少，呈单株分布，主要为小铁子、悬钩子。地被物主要为扭黄毛、灰金茅、紫茎泽兰等，盖度不高。宜林荒山荒地局部有散生云南松，灌木树种呈群状分布，主要为小铁子、悬钩子等，地被物主要以扭黄毛、灰金茅、紫茎泽兰等。该区人为活动频繁，植被覆盖度低，生长较差。

项目区总体属亚热带高原季风气候类型，斜坡地带森林植被以云南松及灌木为主，河流阶地地带主要以农作物为主，村庄附近有少量栽种的杂树。森林覆盖率约 40%，植被覆盖率约为 70%，局部坡面存在一定程度的水土流失现象，总体植被较发育。项目区旱地农作物有玉米、洋芋、烤烟等，林地主要为人工桉树林，还有少量散生华山松。



图 3.2-5 项目区植被概况

### 3.2.6 水文

项目区位于新平县城西南向的平甸乡磨皮村委会阿者村附近的阿者河中游段。阿者河为元江左岸二级支流，发源于流域南端的阿者山麓一带，河源最高点

海拔高程 2310.8m，河流顺着发源地自南向北经过阿者小寨、阿者大寨并纳入几条较小支流后在新村附近汇入峨德河。阿者河流域面积 18.3km<sup>2</sup>，河道全长 7.5km，河道平均坡降 85.1%。阿者河水库坝址以上流域近似为扇形，流域形状系数为 0.346，水系发育。流域西高东低，南高北低，区内大部份属高中山山原地貌，地势由南向北倾斜。一般分水岭高程在 1500m~2300m 之间。流域最高点为南部的阿者山海拔 2310m，最低点为坝址处 1418m，海拔相差 892m。水库左右坝肩山峰约 1560~1630 m。



图 3.2-6 项目区水文概况

3.2.7 地质

A、区域地质

项目区位于云南山字型构造前弧西翼与青、藏、滇、缅歹字型构造中段的复合部。附近规模较大的主要构造有龙潭断层（F1）、斗绍英断层（F2）。库区内无区域断裂穿插，局部发育小褶皱及岩层挠曲等现象。项目区处构造上升时期，河流下切侵蚀快速强烈，两岸岩体卸荷作用明显，岸坡陡峭，岩体破碎，局部受人类活动的影响，导致河（沟）谷岸坡稳定性受到破坏，与此伴生小规模的侵蚀季节性流水冲沟、小型坍塌等物理地质现象发育。

总体对工程影响较小，不影响水库的正常运行。工程规模较小，在库区范围



内无不良物理地质现象发育。

## B、区域构造稳定性

工程区处红河地震带与石屏-建水地震带之间。区内构造复杂，新构造运动强烈，构造地震频繁。测区地震次数多、周期短、震级较强。主要发生在山字型、歹字型、纬向构造的复合部位，受复活断裂的影响。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《云南省地震动加速度反应谱特征周期区划图》、《云南省地震动峰值加速度区划图》，工程区地震动峰值加速度 50 年超越概率 10%为 0.15g，相应的地震基本烈度为Ⅶ度，地震动反映谱特征周期为 0.45s。

土地复垦义务人新平彝族傣族自治县阿者河水库工程建设管理局委托核工业江西工程勘察研究总院有限公司编制了《云南省新平县阿者河水库工程建设项目地质灾害危险性评估报告》（以下称《地灾评估报告》）。《地灾评估报告》指出：

### （1）项目区地质灾害危现状调查：

由于项目区处于山区，人口密度小，区内植被发育，地质灾害明显受地形地貌、构造、岩土体结构等的影响和制约，通过调查项目区上游至近沟头部位未发现滑坡、地面沉降、地裂缝、泥石流等地质灾害发育，项目区现状地质灾害弱发育，现状危害性小，危险性小。

### （2）项目区地质灾害危险性预测评估：

弃渣场布置在斜坡，地形坡度为  $20^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，上覆残坡积土层粉质粘土夹碎石，下伏侏罗系上统妥甸组（J3t）泥岩、砂岩、灰岩，为顺坡向。为斜坡型弃渣场，坡度较陡，弃渣堆置过程中，在持续降雨、单点暴雨等诱因下，堆置的弃渣失稳可能引发弃渣滑坡、坡面流，对渣场下游区域造成掩埋危害，下游主要分布大面积耕地及机耕路，为主要危害对象，无其他重要设施、居民点分布，地形较陡，后缘为近山顶、山脊地带，平距约 100m，汇流面积相对较小，预测引发弃渣滑坡、坡面流的可能性小至中等，危害性及危险性小至中等。

土料场布置在斜坡，地形坡度为  $20^{\circ}$  左右，上覆残坡积土层粉质粘土夹碎石，下伏侏罗系上统妥甸组（J3t）泥岩、砂岩、灰岩，为斜交坡。道路建设主要需进行开挖及少量填方，土料场建设主要需进行取料开挖，开挖可能引发浅部松散层垮塌、浅层滑坡，填方可能引发小型填土滑坡及填土不均匀沉降，预计挖、

填量较小，预测引发浅层滑坡、填土滑坡、不均匀沉降等地质灾害的可能性小至中等，主要危害施工人员、设备安全及道路自身、北东侧机耕路，危害性及危险性小至中等。

施工便道布置在斜坡，地形坡度为 25° 左右，上覆残坡积土层粉质粘土夹碎石，下伏侏罗系中统蛇店组（J2s）石英砂岩、泥质岩互层，为斜交坡。地处斜坡，道路建设主要需进行开挖，可能伴有少量填方，开挖可能引发浅层滑坡、风化层垮塌，填方可能引发填土滑坡、不均匀沉降，无其他设施分布，预计挖、填量不大，预测工程建设引发上述崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小至中等，危害施工安全及道路自身安全，危害性及危险性小至中等。

### （3）项目区地质灾害危险性评估结论：

灌区临时用地建设引发崩塌、滑坡、泥石流、不均匀沉降的可能性小～中等，危害性及危险性小～中等。

### 3.2.8 项目区现状基本情况

综上，通过调查，项目区各地块地形地貌、地质、土壤、地表植被等现状如下表。

表 3.2-7 临时用地地貌、地形、地质、植被情况汇总表

地块编号	地块面积	地形地貌	地形坡度(°)	地层岩性	土壤质地	植被
地块 1	0.2101	缓坡地	13	上覆残坡积土层粉质粘土夹碎石，下伏侏罗系中统蛇店组（J2s）石英砂岩、泥质岩互层，为斜交坡	壤土	橘子树、竹子
地块 2	0.1663	缓坡地	16	上覆残坡积土层粉质粘土夹碎石，下伏侏罗系中统蛇店组（J2s）石英砂岩、泥质岩互层，为斜交坡	壤土	橘子树、旱冬瓜
地块 3	0.2869	缓坡地	16	上覆残坡积土层粉质粘土夹碎石，下伏侏罗系上统妥甸组（J3t）泥岩、砂岩、灰岩，为顺坡向	壤土	橘子树
地块 4	0.6055	缓坡地	19	上覆残坡积土层粉质粘土夹碎石，下伏侏罗系上统妥甸组（J3t）泥岩、砂岩、灰岩，为顺坡向	壤土	芒果树、旱冬瓜
地块 5	3.3354	缓坡地	14	上覆残坡积土层粉质粘土夹碎石，下伏侏罗系上统妥甸组（J3t）泥岩、砂岩、灰岩，为斜交坡	壤土	玉米、甘蔗、云南松

### 3.3 项目区社会经济概况

#### （1）现行政区划

新平县管辖 2 街道 4 镇 6 乡，分别是桂山街道、古城街道、戛洒镇、漠沙镇、

水塘镇、扬武镇、新化乡、老厂乡、平甸乡、建兴乡、戛洒镇和者竜乡。123 个村（居）民委员会、1454 个村（居）民小组，境内居住有彝、傣、哈尼、拉祜、回、白、苗、汉等八种民族，少数民族占总人口的 69.2%。该项目区为平甸乡磨皮村民委员会。

## （2）经济概况

2024 年，新平县实现地区生产总值 2725476 万元，比上年增长 5.5%。其中，第一产业增加值 375501 万元，增长 3.5%，第二产业增加值 964380 万元，增长 5.4%，第三产业增加值 1385595 万元，增长 6.2%。三次产业结构为 13.8:35.4:50.8，一、二、三产业分别拉动 GDP 增长 0.5、2.0 和 3.0 个百分点，对 GDP 增长的贡献率分别为 8.9%、37.0%和 54.1%。人均地区生产总值 104705 元，比上年增长 6.4%。实现民营经济增加值 1662014 万元，比上年增长 6.4%，占全县地区生产总值的 61.0%，比上年提高 0.1 个百分点。全年居民人均可支配收入达 31896 元，比上年增长 5.1%。按常住地分，城镇居民人均可支配收入达 50597 元，增长 3.7%，农村居民人均可支配收入达 21558 元，增长 7.0%。

平甸乡以农业为主，烤烟、畜牧、林果、甘蔗、蔬菜是全县的经济支柱产业。2024 年，平甸乡预计实现农业总产值 5.07 亿元、同比增长 12.69%，地方财政收入 2016 万元、同比增长 25.37%，地方财政支出 2576 万元、同比减少 27.8%，农村居民人均可支配收入 17563 元、同比增长 8%，规模以上固定资产投资 2.2 亿元，招商引资项目投资 7466 万元，向上争取资金 657 万元。

## 3.4 项目区土地利用状况

依据《云南省土地勘测定界实施细则（2016 版）》、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）等规定，昆明麦普空间科技有限公司对本次项目区用地情况进行了土地勘测定界，形成的成果资料符合规定要求，于 2025 年 5 月 13 日在新平县自然资源局和玉溪市自然资源和规划局进行验收并备案完成。

根据新平县 2023 年度土地变更调查成果和新平县阿者河水库工程临时用地土地勘测定界数据成果。该临时用地总面积 4.6042 公顷，占用农用地 4.6042 公顷（耕地 2.2256 公顷，园地 1.0361 公顷，林地 0.2231 公顷，其他农用地 1.1194 公顷）；不涉及占用建设用地和未利用地。

项目区土地利用现状汇总表如下表。

表 3.4-1 项目区土地利用现状汇总表

一级地类	二级地类	临时用地	
		面积（公顷）	比例(%)
耕地（01）	旱地（0103）	2.2256	48.34%
种植园用地（02）	果园（0201）	1.0361	22.50%
林地（03）	乔木林地（0301）	0.0724	1.57%
	竹林地（0302）	0.1507	3.27%
交通运输用地（10）	农村道路（1006）	0.1274	2.77%
其他土地（12）	田坎（1203）	0.9920	21.55%
合计		<b>4.6042</b>	<b>100.00%</b>

表 3.4-2 项目区土地利用现状汇总表（分地块）

单位：公顷

地块名称	耕地	园地	林地		交通运输用地	其他土地	合计
	旱地	果园	乔木林地	竹林地	农村道路	田坎	
地块 1	-	0.0594	-	0.1507	-	-	0.2101
地块 2	-	0.1427	0.0200	-	0.0036	-	0.1663
地块 3	-	0.2869	-	-	-	-	0.2869
地块 4	-	0.5471	0.0186	-	0.0398	-	0.6055
地块 5	2.2256	-	0.0338		0.0840	0.9920	3.3354
合计	<b>2.2256</b>	<b>1.0361</b>	<b>0.0724</b>	<b>0.1507</b>	<b>0.1274</b>	<b>0.9920</b>	<b>4.6042</b>

该临时用地共 5 个地块，总面积 4.6042 公顷，土地利用类型为旱地、果园、乔木林地、竹林地、农村道路和田坎。各地块土地利用地类及现状如下：

地块 1 地类为果园、竹林地；果园种植橘子树；临时用地使用功能为施工便道。

地块 2 地类为果园、乔木林地；果园种植橘子树，乔木林地生长旱冬瓜等植物，临时用地使用功能为施工便道。

地块 3 地类为果园；果园种植橘子树；临时用地使用功能为弃渣场。

地块 4 地类为果园、乔木林地、农村道路；果园种植芒果树，乔木林地生长着旱冬瓜等植物；临时用地使用功能为弃渣场。

地块 5 地类为旱地、乔木林地、农村道路和田坎；旱地种植玉米、甘蔗、烟草等常规作物，乔木林地生长着松树等植物；临时用地使用功能为取土场。

## 3.5 基础设施条件

### 3.5.1 道路交通设施状况

项目区位于新平县平甸乡磨皮村民委员会境内，主要对外交通道路有新平县至嘎洒二级公路从水库下游通过，至阿者大小寨乡村公路从右坝肩通过，其中新平县城~新农村为二级柏油路，路面宽 7m；新农村~水库为乡村土路，路面宽 3.5m。道路通行状况良好，对外交通方便。项目区涉及的地块均可通过农村道路至于地块旁。由于该临时用地涉及的弃渣与黏土料的运输不会对周边道路造成损毁。

### 3.5.2 排灌设施状况

#### （1）灌溉设施

该项目区北侧现状临近峨德河水库，该水库总库容 587 万  $\text{m}^3$ ，兴利库容 453 万  $\text{m}^3$ ，但峨德河水库低于该项目区，不在峨德河水库灌溉范围内，不能直接引水灌溉。阿者河水库建设工程施工完成后，该项目区位于阿者河水库西侧，且在该水库的灌溉范围内。该项目区临近村庄，可以运用村庄附近的农业灌溉池的水进行农作物灌溉。

地块 1 临近村庄，该地块可以通过村庄内的农业灌溉用水进行运输灌溉。

地块 2、地块 3 旁存在流动的水源，可以通过该水源进行引水灌溉，但水源流量较小。



地块 2、地跨 3 旁水源照片



地块 4 内部存在蓄水坑水池，该地块可以通过该水池进行灌溉。



地块 4 内部蓄水池照片

地块 5 旁存在 2 个水窖和引水灌溉的滴灌管，可以通过水窖和引水灌溉的管道进行灌溉。



地块 5 旁水窖及引水管道照片





地块 5 内部引水管道照片

项目实施后会对地块 4 中的灌溉水池损毁破坏,以及地块 5 涉及的农用灌溉滴灌管进行拆除,拆除后的滴灌管可以重新安装后重复利用。地块 5 涉及的滴灌管在取土复垦后,需对其进行安装重复利用。

#### (2) 排水设施

项目区原有排水设施为自然形成的冲沟,可作为项目区外的自然排水通道,排水条件良好。

### 3.5.3 电力设施

项目区内自然村均有 10 千伏输电线路与相应配套的配电、供电设施,能够实现增容要求,以满足项目建设、生产和生活用电的需要。各村组已开通程控电话和移动电话,电信线路四通八达。

### 3.5.4 农田防护与生态环境保护工程

临时用地不涉及农田防护与生态环境保护工程。

## 3.6 项目区与三区三线叠加分析

#### (1) 项目区与城镇开发边界叠加分析

新平县阿者河水库工程临时用地与新平县城镇开发边界划定数据成果叠加分析,该临时用地不涉及占用城镇开发边界。

临时用地范围线与城镇开发边界叠加分析示意如下图。

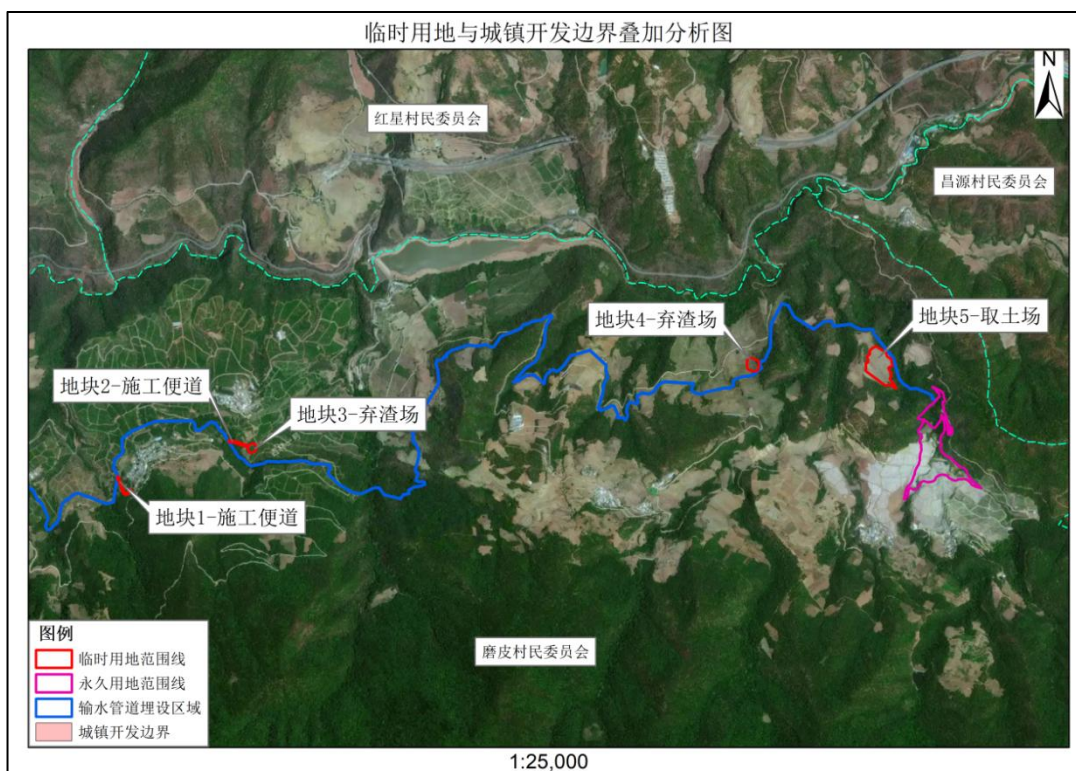


图 3.5-1 临时用地范围线与城镇开发边界叠加分析图

## (2) 项目区与生态保护红线叠加分析

新平县阿者河水库工程临时用地与新平县生态保护红线划定数据成果叠加分析，该临时用地不涉及占用生态保护红线。

临时用地范围线与生态保护红线叠加分析示意如下图。

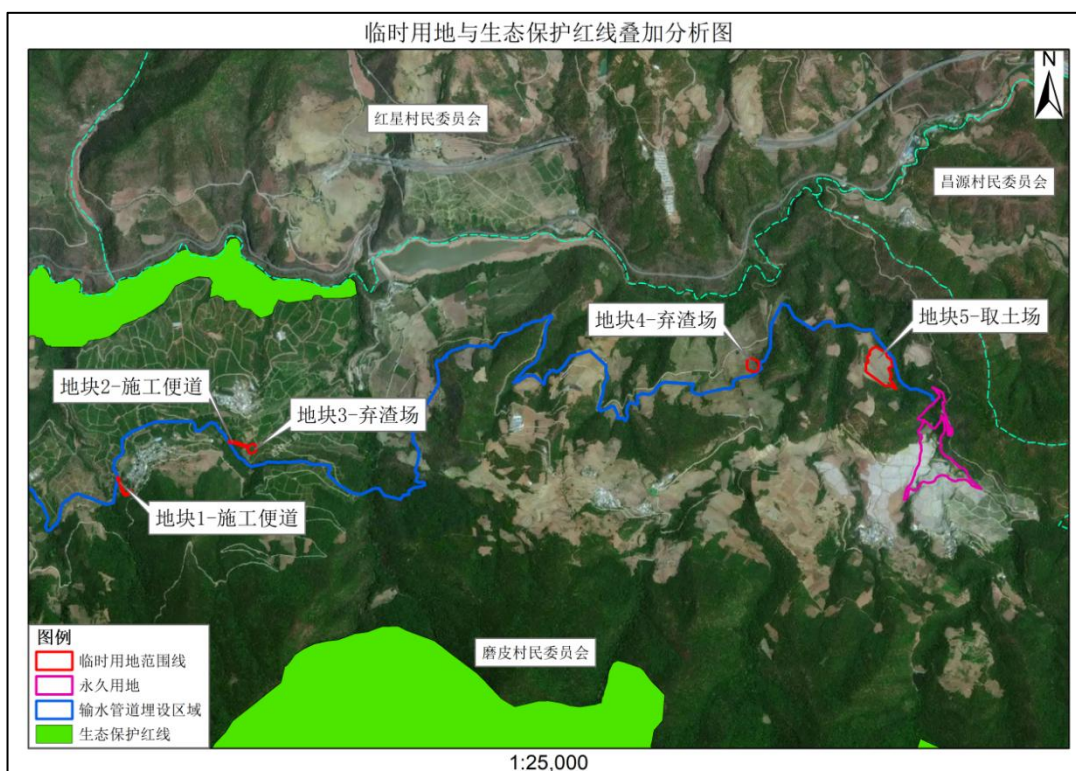


图 3.5-2 临时用地范围线与生态保护红线叠加分析图



### (3) 项目区与永久基本农田叠加分析

新平县阿者河水库工程临时用地与新平县永久基本农田核实处置数据成果叠加分析,该临时用地不涉及占用新平彝族傣族自治县永久基本农田核实处置成果(含“永久基本农田”属性图斑、“预调出待整改”属性图斑、“预调出”属性图斑)。

临时用地范围线与永久基本农田叠加分析示意如下图。

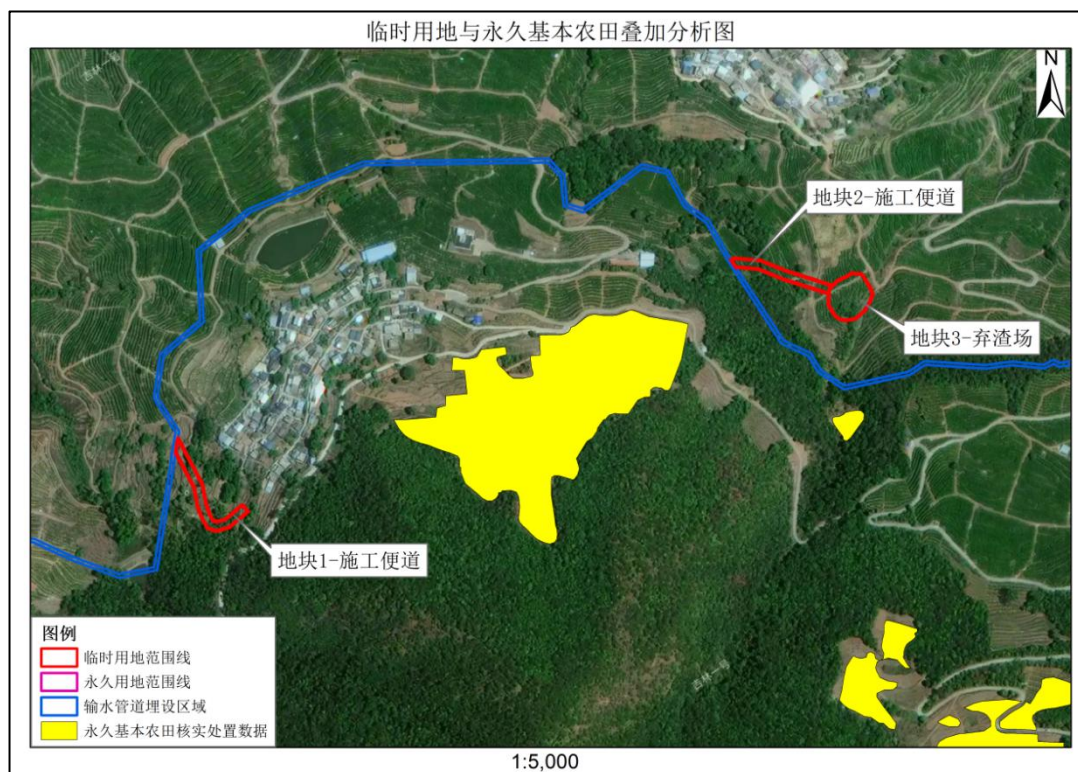


图 3.5-3 临时用地范围线与核实处置成果叠加分析图

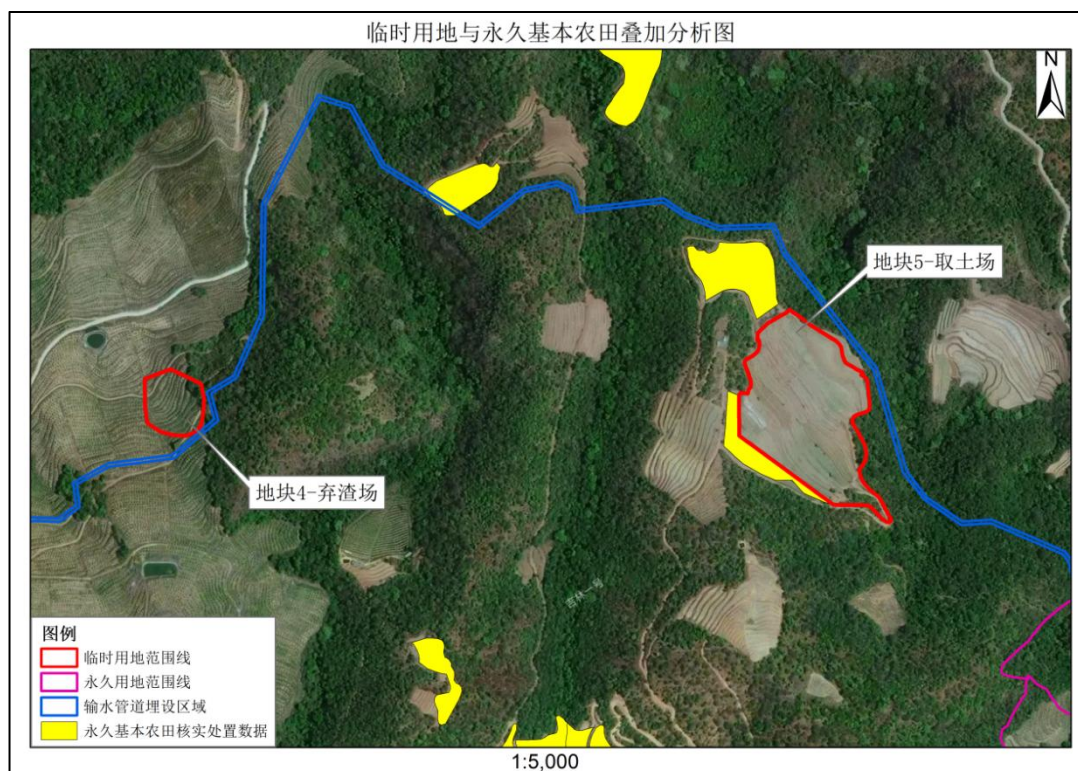


图 3.5-4 临时用地范围线与核实处置成果叠加分析图

综上,该临时用地范围不涉及占用新平县永久基本农田核实处置成果(含“永久基本农田”属性图斑、“预调出待整改”属性图斑、“预调出”属性图斑),不位于生态保护红线和城镇开发边界范围内。

### 3.7 项目区占用耕地的合理性分析

新平县阿者河水库工程临时用地用地总面积为 4.6042 公顷,其中耕地 2.2256 公顷,占比为 48.34%,占用耕地面积较大。

该临时用地涉及占用耕地均位于地块 5,主要功能布局为取土场。地块 5 用地面积 3.3354 公顷(其中:旱地 2.2256 公顷、乔木林地 0.0338 公顷、农村道路 0.0840 公顷、田坎 0.9920 公顷)。

根据《新平县阿者河水库工程可行性研究报告》和《新平县阿者河水库工程初设设计报告》的相关内容及批复,新平县阿者河水库工程大坝坝型为粘土心墙风化料坝。工程建设所需的建筑材料粘土料自行开采,该建设项目共规划 1 个粘土料场。因此,地块 5-取土场主要用于粘土料进行开采。

项目建设区域粘土料在坝址及周围广泛分布,但土层厚薄不均,可集中开采的较少;土层厚度与岩性及地形有关,总体分布为山脊和山顶薄,负地形地带稍厚,故粘土料场的选址具有局限性。综合地质条件及开采运输条件、设计用量及



勘察储量等因素，

根据可研与初设，新平县阿者河水库工程建设项目在左岸坝址下游 0.5~1km 岸坡处选定了 1 个土料场（规划 1#土料场），在库区西南阿者大寨村后选定了 1 个土料场（规划 2#土料场）进行详查。从土料场的料场选址位置、地质概况、场地类别、开采运输条件、勘探及取样、质量评价等因素进行详查。规划选址的两个土料场均能够满足粘土料的取用。

根据 2 个土料场的选址比选，由于规划 2#土料场涉及占用永久基本农田，故该土料场选址为规划 1#土料场，即地块 5（取土场）。

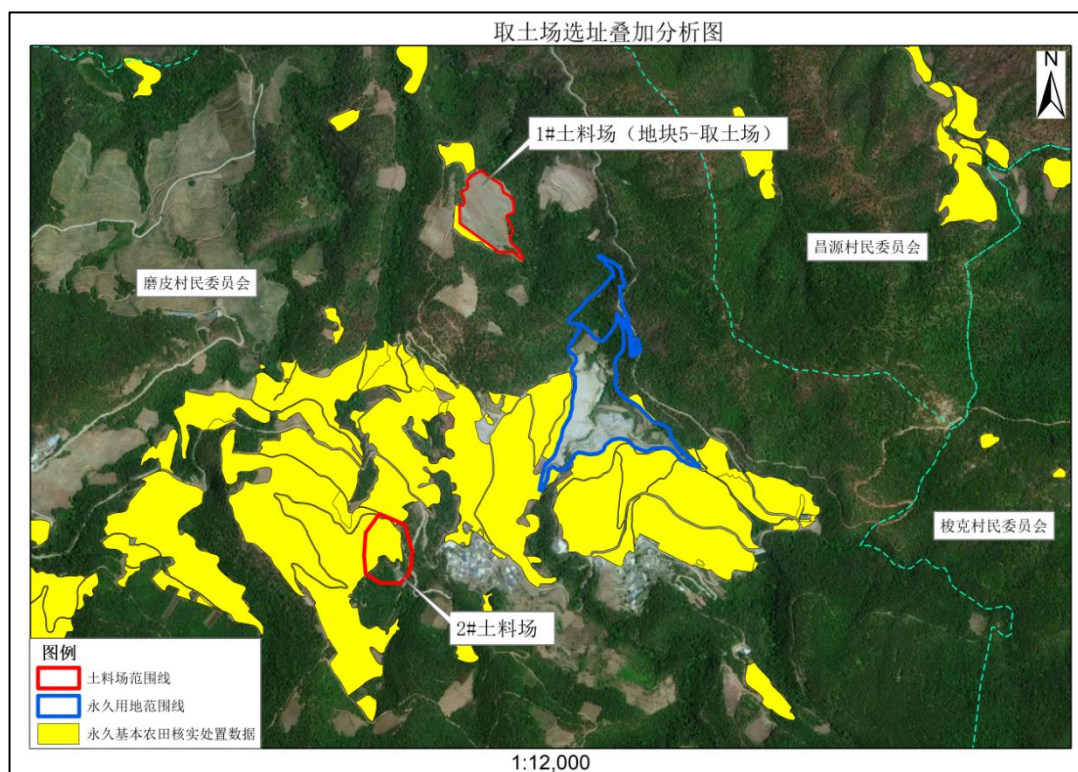


图 3.6-1 取土场选址叠加分析图

根据《新平县阿者河水库工程初步设计报告》的相关内容，地块 5-取土场（1#土料场）概况如下：

### 产地概述

#### （1）料场位置

防渗土料料场位于坝址下游左岸岸坡，距离坝址约 0.5km~1km。

#### （2）地质概况

料场地形较缓，坡度约 13°~20°，场地较开阔，现为旱地和林地，料场分布高程 1440m~1490m。料场区上部为残坡积层（Qel+dl）其厚度 2.8m~4m 不

等，下伏为侏罗系上统妥甸组紫红色砂岩、泥质粉砂岩、泥岩；第四系上部 0m～0.5m 为耕植土，含有机质，为无用层。可用层为下部残坡积砂质粘土、粘土类，最大开采深度约 3.1m，平均开采厚度 2.6m，场内无大的构造发育，料场开采区位于地下水位之上，土料开采不受地下水的影响。

### （3）场地类别

料场地形较完整，沟谷不发育，岩性岩相比较稳定，场地内无断层或不良物理地质现象发育。总体来说，按地形地质条件分类属Ⅱ类场地。

### （4）开采运输条件

料场范围内有直达坝址的道路，开采不受地下水的影响，对于土料开采来说，仅为表层开采，不受边坡的影响，大型机械施展空间较大，可同时从多个开采面进行施工，开采条件较好，运距约 1km~1.5km。

## 勘探及取样

### （1）勘探

在新平县阿者河水库工程初设设计阶段对该土料场做了 1:1000 的工程地质平面测绘及剖面测绘工作。总体按 50m 间距方格网布置探坑。探坑开挖的原则为揭穿第四系残坡积层并进入全强风化基岩。本阶段布置 6 个探坑，基本都揭穿了残坡积层，按地形条件典型地质剖面布置平均间距为 50m。

### （2）取样

本阶段在探坑中取样 6 组，均为第四系残坡积粘土类，每组为扰动样和原状样各一件，其取样情况见下表。

表 3.6-1 土料场土料取样情况及试验要求

扰动样	原状样	取样位置	扰动样取样深度（m）	原状样取样深度（m）	试验要求
RD1	YZ1	TK1	0.8~2.7	1.0~1.4	天然密度，天然含水率、土粒比重、颗粒颗分、液限、塑限、收缩、膨胀、击实、击实后（剪切、压缩、渗透系数）等。
RD2	YZ2	TK2	0.6~3.1	1.4~1.7	
RD3	YZ3	TK3	0.6~3.0	1.7~2.0	
RD4	YZ4	TK4	0.6~2.8	2.1~2.4	
RD5	YZ5	TK5	0.6~3.0	2.4~2.7	
RD6	YZ6	TK6	0.6~3.1	2.7~3.0	

### （3）勘察精度

勘探及取样基本满足Ⅱ类产地详查精度的要求。



#### (4) 质量评价

试验成果统计见详下表。质量评价详见下表。

表 3.6-2 土料物理试验指标统计表

试验指标	均值	最大值	最小值	大值均值	小值均值	建议值
比重(g/cm <sup>3</sup> )	2.68	2.72	2.66	2.69	2.67	2.68
液限 WL (%)	57.8	70.0	52.0	67.0	53.1	57.8
塑限 WP (%)	26.4	30.0	24.5	28.5	25.4	26.4
塑性指数 IP	31.3	40.0	26.5	38.5	27.8	31.3
粘粒含量 (%)	53.9	60.0	45.4	57.7	50.1	53.9
≥0.075mm 的含量	4.0	7.7	2.0	5.4	2.5	4.0
最优含水率 (%)	25.3	29.5	21.9	27.2	23.4	25.3
天然含水率 (%)	23.3	25.4	19.3	24.6	20.8	23.3
最大干密度 (g/cm <sup>3</sup> )	1.56	1.65	1.46	1.57	1.53	1.56
凝聚力 C (kPa)	19.0	23.9	18.2		18.4	18.4
内摩擦角φ (°)	20.6	26.2	12.4		14.6	14.6
压缩系数 (0.1~0.2MPa-1)	0.289	0.48	0.116	0.394		0.40
渗透系数 ×10 <sup>-6</sup> cm/s	2.80	5.67	0.71	5.16	1.23	1×10 <sup>-5</sup>

表 3.6-3 土石坝防渗土料质量技术评价表

指标名称	质量技术要求	试验指标	评 价
粘粒含量	15%~40%为宜	见统计表格	偏高
塑性指数 IP <sub>10</sub>	10~20	见统计表格	偏高
渗透系数	碾压后<1×10 <sup>-5</sup> cm/s	见统计表格	符合要求
天然含水率	与最优含水率或塑限接近者为优	见统计表格	符合要求

通过取样试验统计可知，土料场粘土含量、塑性指数存在偏高的问题，其它指标符合设计要求，质量基本满足防渗土料的质量要求。

由于 1#土料场存在粘粒含量及塑性指数偏高的问题，施工过程中需采取相应的措施进行处理。

#### 储量计算

储量计算分别采用平行断面法和平均厚度法，所采土料均为第四系残坡积砂质粘土，地表耕植土含植物根系为剥离层，厚度约 0.50m。

地形起伏较小，有用层厚度变化较大，推荐储量采用平行断面法计算成果，

即推荐储量为  $6.00 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥采比为 0.19。其计算结果详见下表。

表 3.6-4 土料场储量计算结果

计算方法	无用层体积 ( $\times 10^4 \text{m}^3$ )	有用层储量 ( $\times 10^4 \text{m}^3$ )	剥采比	推荐储量 ( $\times 10^4 \text{m}^3$ )
平行断面法	1.17	6.00	0.19	6.00
平均厚度法	1.37	7.14	0.19	

## 4 土地复垦方向可行性分析

### 4.1 土地损毁分析与预测

#### 4.1.1 土地损毁环节与时序

本工程施工布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠的原则，临时用地土地损毁环节与时序如下：

损毁环节 1：2026 年 1 月至 2026 年 2 月，主要为临时用的建设期，为主体工程的建设做准备，临时用地进行施工便道修建、表土剥离、弃渣场拦挡设施和排水设施的建设，这个时期对土地进行使用产生的损毁为挖损和压占，损毁程度为重度。

损毁环节 2：2026 年 3 月至 2027 年 6 月，这个时期进入主体工程的建设期，施工便道主要用于运输施工器械和施工材料；弃渣场主要用于主体工程基建开挖后倾倒弃渣和对弃渣碾压；取土场主要用于主体工程基建所需防渗土料的开采。土地损毁方式为挖损和压占，损毁程度为重度。损毁面积为 4.6042 公顷。

#### 4.1.2 临时用地施工工艺

##### （1）施工便道

施工便道首先进行地上附着物清表，表土剥离，挖高填低开挖路基，整平路面。由于该施工便道主要用于管道工程区的供水管道布设，为便于施工器械及施工材料的运输，无需对该施工便道进行硬化及其他工程的修筑。

施工便道施工工艺：表面清理—表土剥离—开挖路基—运输机械与建筑材料使用。

##### （2）弃渣场

弃渣场首先进行场地清表，剥离表土并设置截排水沟，在弃渣场坡脚设置挡渣墙，采用浆砌片石。在弃渣场设截排水沟、坡脚设置挡土墙，疏导地面径流，避免水流直接冲刷渣体，导致挡土墙垮塌和渣体坡面坍塌引起的弃渣流失。

弃渣场施工工艺：表面清理—表土剥离—表土运至表土堆场—拦挡设施建设—排水设施建设—弃渣场弃土。

##### （3）取土场

取土场首先进行场地清表，剥离表土和开挖无用土壤层堆放在地块内用于后期的复耕和回填平整，在取土场设排水沟、坡脚设置沉沙池，疏导地面径流，开

采符合使用要求的粘土料，开采完成后进行回填平整，再回覆表土进行复耕。

弃渣场施工工艺：表面清理—表土剥离—表土运至表土堆场—无用土层剥离—无用土层堆放—开采所需粘土料。

### 4.1.3 已损毁土地现状

本项目属于新建项目，损毁分析仅涉及该临时用地范围。根据该临时用地土地现场照片以及实地踏勘情况，截止 2025 年 11 月，该项目地表尚未实施动工，目前未造成损毁土地现象，因此新平县阿者河水库工程临时用地不存在开工情况，故不存在已损毁土地。该临时用地土地损毁情况为拟损毁土地。

### 4.1.4 拟损毁土地的预测

#### 1、土地损毁成因分析

在新平县阿者河水库工程临时用地建设过程中，施工便道修建表土的剥离、开挖产生的弃土和弃渣运输至弃渣场，无用土层的剥离和回填，粘土料的开采。地表植被覆盖发生改变，对项目区地形地貌造成损毁。此外在风力和降雨作用下，加剧了土地的损毁，易造成水土流失，进而形成新的损毁。所以本次临时用地造成土地损毁的原因可归为两种，即自然因素和人为因素，其中人为因素是主要的成因；

##### （1）自然因素

临时用地等造成土地损毁的自然因素主要包括降水、大风、重力影响。降水一方面是直接打击地表土壤形成击溅侵蚀，另一方面形成地表径流，冲刷土体；风力影响主要是风力侵蚀；重力影响是指地表土石物质在重力的作用下失去平衡，产生滑塌、迁移等现象形成重力侵蚀造成土地损毁。

##### （2）人为因素

临时用地使用过程中，由于人为地对土地进行损毁，原地表及植被遭到人为扰动，对地表进行挖损、压占等再塑地貌，此类地貌与原地貌相比，结构松散，边坡不太稳定，施工期又没有植被防护，因此抗侵蚀能力降低，易发生水蚀、风蚀和重力侵蚀。人为因素是造成土地损毁的主要原因。

#### 2、损毁分区及损毁时段

##### （1）损毁分区

根据项目土地损毁环节及时序分析，依据土地损毁形式不同，项目土地损毁

环节包括永久性建设用地区和临时用地损毁土地地区。永久性建设用地区即主体工程区占地为永久性占用。本方案不对主体工程区进行复垦设计，仅涉及对临时用地地区进行损毁土地预测。

本项目拟损毁土地分区共施工便道、弃渣场和取土场 3 个损毁分区。

## （2）损毁时段

根据工程特点，损毁土地时段分建设期、使用期和自然恢复期三个时段。

### ①临时用地建设期：

建设期主要为表土剥离、场地平整，修建必要的截排水设施及拦挡设施，在此期间土地损毁方式为挖损，损毁区域为全部区域损毁，损毁程度为中度，属于土地损毁的开始阶段，该阶段一般不会出现严重土地损毁。

### ②临时用地使用期：

临时用地使用期中，运输便道用于运输主体工程的各种构件及建设材料，损毁表现为车辆压占。弃渣场用于工程建设所产生的弃土弃渣的堆放及平整，形成人工固体堆积物，主要表现为对弃渣场土地的压占；取土场主要用于上层无用土层的剥离及防渗土料的开采，主要表现为对取土场土地的挖损。临时用地使用期间不可避免地会损毁土地，是土地损毁的高发期，损毁区域一般为全区域损毁，损毁程度为重度，属于土地损毁的重点时段。

### ③自然恢复期：

临时用地在自然恢复期不再产生新的土地损毁，土地使用期结束后对土地进行复垦，复垦结束后进入自然恢复期，此阶段不存在新的工程建设，临时用地不再为主体工程建设而使用，土地损毁将逐步得到扼制，不在产生土地损毁，项目区的土地生态环境将得到恢复和改善，直至达到新的平衡状态。

## 3、拟损毁现状分析内容与分析方法

### （1）分析内容

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）的要求，结合本项项目的具体情况，土地损毁分析内容包括以下几项内容：

①土地损毁的方式；

②土地损毁的面积；

③土地损毁类型；

④土地损毁程度。

## (2) 分析方法

根据新平县阿者河水库工程临时用地工程布置、范围规划、施工工艺、土地损毁环节及时序等分析，本次临时用地土地损毁方式主要为挖损和压占，土地损毁采用定量统计和定性描述相结合的方法进行，具体叙述如下：

①损毁方式分析方法：根据本工程特点，项目损毁土地方式主要为挖损、压占，另外弃渣场堆放可能出现不稳定造成的坍塌、滑坡、泻溜等，预测方法采用定性描述的方法进行。

②损毁面积分析方法：通过弃渣场工程布置、范围规划、功能区分布情况、功能区用地范围线，采用定量统计的方法进行。

③损毁土地类型分析方法：根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），根据国土变更调查数据与临时用地土地勘测定界数据成果，结合调查资料，确定由于工程建设造成损毁的土地类型。

④损毁程度分析方法：损毁程度分析是对临时用地使用过程中区域内土地质量变化程度的评价，可以为土地利用规划、土地生态恢复及复垦工程确定土地复垦方向提供依据。

## (3) 拟损毁土地预测及等级标准

根据工程建设的特点，结合生产建设方式、工艺流程和工程建设工期安排，对临时用地建设项目进行拟损毁土地预测。预测认为该工程项目对土地损毁因不同功能分区而不同。

根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》和《耕地后备资源调查及评价技术规程》（TD/T1007—2003）和实地调查情况，把土地损毁程度预测等级数确定为3级标准，分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）和三级（重度损毁）。具体标准拟定详见下表。

表 4.1-1 挖损损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	挖掘深度	<2m	2-5m	>5m
	挖掘面积	<1hm <sup>2</sup>	1-10hm <sup>2</sup>	>10hm <sup>2</sup>



表 4.1-2 压占损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	压占面积	<1hm <sup>2</sup>	1-10hm <sup>2</sup>	>10hm <sup>2</sup>
地表变形	排土高度	<5m	5-10m	>10m
	边坡坡度	<25°	25° -35°	>35°
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定

#### 4、拟损毁土地分析

结合实际调查，临时用地损毁以地块分为 5 个用地单元，土地尚未损毁，临时用地投入使用后，拟损毁用地面积为 4.6042 公顷；土地损毁类型为旱地 2.2256 公顷，果园 1.0361 公顷，乔木林地 0.0724 公顷，竹林地 0.1507 公顷，农村道路 0.1274 公顷，田坎 0.9920 公顷。损毁土地方式为压占及挖损，土地损毁程度为重度。

拟损毁土地的分析结果详见下表。

表 4.1-3 拟损毁土地分析结果表

地块名称	功能分区	主要损毁方式	损毁面积	损毁程度
地块 1	施工便道	挖损、压占	0.2101	重度
地块 2	施工便道	挖损、压占	0.1663	重度
地块 3	弃渣场	挖损、压占	0.2869	重度
地块 4	弃渣场	挖损、压占	0.6055	重度
地块 5	取土场	挖损、压占	3.3354	重度

#### 4.1.5 复垦区与复垦责任范围确定

##### (1) 复垦区确定

根据中华人民共和国土地管理行业标准（TD/T1031.1-2011）中对复垦区的定义，复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。本次临时用地使用完成后无留续使用的永久建设用地。。

复垦区面积=永久性建设用地面积+损毁土地面积=0+4.6042=4.6042 公顷。

##### (2) 复垦责任范围确定

根据中华人民共和国土地管理行业标准（TD/T1031.1-2011）中对复垦责任范围的定义，复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用

地构成的区域。根据项目用地特点，本方案临时用地无留续使用永久性建设用地。因此，确定复垦责任范围为损毁土地区域。

复垦责任范围总面积=复垦区面积-永久性建设用地面积=4.6042-0=4.6042 公顷。

本项目以 1:500 地形图作为工作底图。平面坐标系为 2000 国家大地坐标系，高程系为 1985 国家高程基准。控制点平面精度符合规范规定的精度要求。土地复垦责任范围临时用地的主要拐点坐标详见下表。

表 4.1-11 复垦责任范围主要拐点坐标表

地块 1					
点号	x(m)	y(m)	点号	x(m)	y(m)
JA1	2656504.003	34482341.585	JA10	2656381.614	34482411.784
JA2	2656440.658	34482374.746	JA11	2656376.656	34482394.305
JA3	2656413.917	34482379.743	JA12	2656380.513	34482381.994
JA4	2656399.791	34482384.964	JA13	2656394.752	34482374.033
JA5	2656390.536	34482390.138	JA14	2656403.544	34482370.782
JA6	2656389.178	34482394.476	JA15	2656410.699	34482368.136
JA7	2656392.467	34482406.072	JA16	2656436.686	34482363.281
JA8	2656412.361	34482430.056	JA17	2656484.147	34482338.435
JA9	2656403.126	34482437.717			
地块 2					
点号	x(m)	y(m)	点号	x(m)	y(m)
JB1	2656748.734	34483100.996	JB8	2656704.408	34483235.375
JB2	2656750.828	34483106.183	JB9	2656702.354	34483235.319
JB3	2656748.412	34483134.994	JB10	2656722.937	34483170.886
JB4	2656747.891	34483141.206	JB11	2656732.949	34483146.143
JB5	2656734.230	34483174.968	JB12	2656736.085	34483138.391
JB6	2656713.285	34483240.535	JB13	2656738.631	34483108.027
JB7	2656709.361	34483236.568	JB14	2656738.540	34483107.802
地块 3					
点号	x(m)	y(m)	点号	x(m)	y(m)
JB9	2656702.354	34483235.319	JC6	2656701.518	34483295.694
JB8	2656704.408	34483235.375	JC7	2656689.654	34483291.045
JB7	2656709.361	34483236.568	JC8	2656679.238	34483284.918
JB6	2656713.285	34483240.535	JC9	2656667.982	34483271.907
JC1	2656720.414	34483247.742	JC10	2656665.733	34483258.329
JC2	2656726.018	34483259.771	JC11	2656667.259	34483250.348

点号	x(m)	y(m)	点号	x(m)	y(m)
JC3	2656730.629	34483267.114	JC12	2656671.812	34483244.051
JC4	2656728.930	34483280.718	JC13	2656686.975	34483234.900
JC5	2656713.923	34483290.314			
地块 4					
点号	x(m)	y(m)	点号	x(m)	y(m)
JD1	2657303.380	34486662.297	JD8	2657229.648	34486729.941
JD2	2657316.661	34486697.564	JD9	2657225.338	34486719.029
JD3	2657305.349	34486722.079	JD10	2657226.367	34486700.751
JD4	2657296.550	34486739.515	JD11	2657230.906	34486683.572
JD5	2657275.271	34486743.711	JD12	2657242.718	34486665.818
JD6	2657253.197	34486742.117	JD13	2657265.024	34486662.589
JD7	2657237.887	34486738.864			
地块 5					
点号	x(m)	y(m)	点号	x(m)	y(m)
JE1	2657366.602	34487504.166	JE82	2657110.233	34487687.682
JE2	2657380.126	34487518.488	JE86	2657106.681	34487685.207
JE4	2657398.441	34487547.949	JE87	2657106.915	34487680.758
JE13	2657356.524	34487610.823	JE90	2657127.300	34487659.539
JE17	2657343.612	34487619.289	JE102	2657130.753	34487607.907
JE21	2657325.197	34487625.216	JE109	2657225.255	34487478.895
JE28	2657312.214	34487648.382	JE115	2657281.417	34487478.371
JE29	2657308.735	34487646.409	JE120	2657289.061	34487491.432
JE30	2657307.209	34487649.108	JE121	2657289.181	34487491.608
JE32	2657304.251	34487652.721	JE129	2657303.952	34487493.376
JE40	2657261.031	34487656.671	JE139	2657325.429	34487486.051
JE47	2657245.962	34487633.538	JE146	2657339.717	34487502.985
JE48	2657245.023	34487633.914	JE147	2657341.498	34487504.080
JE60	2657199.477	34487652.991	JE148	2657343.157	34487505.101
JE70	2657178.781	34487643.582	JE158	2657356.371	34487503.631
JE71	2657169.971	34487644.958			

## 4.2 复垦区土地利用状况

### 4.2.1 土地利用状况

#### (1) 土地利用类型

根据新平县 2023 年度土地变更调查成果和新平县阿者河水库工程临时用地土地勘测定界数据成果。复垦区总面积 4.6042 公顷，其中农用地 4.6042 公顷（耕

地 2.2256 公顷，园地 1.0361 公顷，林地 0.2231 公顷，其他农用地 1.1194 公顷），不涉及占用建设用地和未利用地。

复垦区土地利用现状汇总表详见下表。

表 4.2-1 复垦区土地利用现状汇总表

一级地类	二级地类	面积（公顷）	占总面积比例（%）
耕地（01）	旱地（0103）	2.2256	48.34%
园地（02）	果园（0201）	1.0361	22.50%
林地（03）	乔木林地（0301）	0.0724	1.57%
	竹林地（0302）	0.1507	3.27%
	合计	0.2231	4.85%
交通运输用地（10）	农村道路（1006）	0.1274	2.77%
其他土地（12）	田坎（1203）	0.9920	21.55%
合计		4.6042	100.00%



图 4.2-1 地块 1（施工便道）现状图





图 4.2-2 地块 2（施工便道）现状图



图 4.2-3 地块 3（弃渣场）现状图





图 4.2-4 地块 4（弃渣场）现状图



图 4.2-5 地块 5（取土场）现状图



## 4.2.2 土地权属状况

该项目区位于新平县平甸乡磨皮村民委员会辖区内，涉及磨皮村民委员会白克村民小组、果求莫租村民小组、取打左村民小组、磨皮小寨村民小组和阿者大寨村民小组。

项目区内土地权属状况详见下表。

表 4.2-5 项目区内土地权属状况统计表

权属			地块名称	耕地	园地	林地		交通运输用地	其他土地	合计
乡镇	村委会	村民小组		旱地	果园	乔木林地	竹林地	农村道路	田坎	
平甸乡	磨皮村民委员会	白克村民小组	地块 1	-	0.0540	-	0.0589	-	-	0.1129
		果求莫租村民小组		-	0.0054	-	0.0918	-	-	0.0972
		果求莫租村民小组	地块 2	-	0.0432	-	-	-	-	0.0432
		取打左村民小组		-	0.0995	0.0200	-	0.0036	-	0.1231
		取打左村民小组	地块 3	-	0.2869	-	-	-	-	0.2869
		磨皮小寨村民小组	地块 4	-	0.5471	0.0186	-	0.0398	-	0.6055
		阿者大寨村民小组	地块 5	2.2256		0.0338	-	0.0840	0.9920	3.3354
合计				2.2256	1.0361	0.0724	0.1507	0.1274	0.9920	4.6042

## 4.3 生态环境影响分析

根据本复垦方案地质环境条件特征，预测分析土地损毁对复垦区及周围环境土壤资源、水资源、生物资源等可能产生的影响。

### 4.3.1 对土壤资源的影响

该临时用地拟损毁土地类型为压占和挖损。土地原有使用功能完全发生了改变。项目对土地资源的影响主要是项目建设过程中对地表压占区的压占损毁。

项目实施过程中的压占、挖损损毁造成了对土地资源的破坏，改变了原土壤结构，若不采取土地恢复措施，表层土将随地表径流被冲走，土壤中的氮、磷、钾等有效成分及有机质也随之丧失，使工程区域土壤趋于贫瘠化，土地生产力降低，可利用土地减少。更有甚者可能会引起滑坡、水土流失等现象。通过复垦技术措施对土地进行整治，尽量恢复成耕地来增加各个方面的经济。当然，项目损毁土地造成的影响是短期的，局部的，不会对区域的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局等造成显著影响。损毁的土地通过整治、覆土、植树、种草等措施将其恢复利用，降低建设对土地资源影响程度。

### 4.3.2 对水资源的影响

项目区周边有峨德河水库，各地块均不在其径流范围内，不会对周边水库等水环境造成明显影响。工程可能影响的仅为使用期内水环境的影响，项目区周边分布有多条箐沟，项目区产生的汇流流入周边水系中，周边地下水主要受制于地层岩性、地质构造和地形地貌等条件，构造裂隙水的补给、径流条件相对复杂，主要分布于断裂构造破碎带中，其补给源较多，断裂构造穿越的所有含水岩组的地下水均可为其补给，地下水较丰富，项目区的使用对地表水环境影响较小。

### 4.3.3 对生物资源的影响

新平县阿者河水库工程临时用地工程建设占用地类为旱地、果园、乔木林地、竹林地等地类。项目在建设过程中清除植被、损毁地表，项目区域内地表植被全部被损毁，降低了区域植被覆盖度和生物多样性指数，但该临时用地范围内不涉及国家级或省级重点保护野生动植物分布及集聚地；项目的建设不涉及对野生动物的栖息环境的损毁、迁徙阻隔以及种群数量影响，不会降低区域内野生动植物的物种多样性。工程的建设及运行不会造成物种的灭绝，亦不会造成受影响物种的自我更新。受到破坏的植被主要为常见植物，受到影响的野生动物多为鸟类，动植物的数量相对项目区域及周围区域所占的比例很小。因此工程建设不会造成物种的绝灭和物种种群数量的急剧下降，工程建设对项目区内物种的影响很小。

### 4.3.4 对地形地貌的影响

临时用地施工便道、取土场平整和主体工程开挖产生的弃土运输堆放于弃渣场内，将扰动原地貌、损坏土地和植被，不采取恢复植被或防护措施，将造成地表裸露，遇雨水冲刷或侵蚀作用将不可避免地产生一定程度的水土流失现象，弃渣场堆放的弃渣对地表压占，将造成地表植被破坏和地形改变，改变地表排水条件，遇雨水冲刷或侵蚀作用将不可避免地产生一定程度的水土流失现象，在雨季可能加剧原地貌侵蚀。

临时用地使用完毕后，对于损毁土地的区域可以通过采取复垦、防护、加强管理等措施可进行恢复，临时用地不修建永久性建设用地占地，不存在对地形地貌的无法进行恢复的区域。

#### 4.3.5 对生态环境的影响

本项目生态环境主要为项目建设期和项目运行期两个阶段，对生态环境的影响主要表现为水土流失和对植被的破坏，场内表土剥离和场地平整开挖、弃土堆放等施工活动均会引起地表扰动，导致水土流失产生。工程占地区域内及施工临时扰动区域内的植被，将受到一定程度的破坏或扰动。

临时用地的实施虽然会对区域内生态环境带来了一定的不利影响，但是只要结合项目实际情况采取相应防护措施，在项目生产活动中认真贯彻矿产资源开发与环境保护并重，坚持“预防为主，防治结合”的原则，做到社会效益、经济效益、资源效益与环境效益相统一；在地质环境治理过程中，坚持先设计后施工、边使用边治理的原则，及时采取有效的环境保护、地质灾害防护和水土保持措施，工程建设不会对生态环境造成较大的影响。临时用地使用完毕后采取相应复垦措施，积极对区域内损毁的土地、植被等进行恢复，可以有效地降低用地使用对生态环境的影响程度。

#### 4.3.6 固体废物的影响

施工过程中固体废弃物主要包括建筑垃圾和废建材等。

建筑垃圾主要是弃土、弃渣、混凝土块等建筑垃圾。建筑垃圾除部分回收利用外，其它如不妥善处置，会对周围环境产生环境污染。建筑垃圾的堆放占用土地，占压植被，改变了原来的地形地貌，而且成堆的大量渣体与周围环境不协调。渣土多由开挖土石方组成，渣粒松散，又无植被覆盖，及时将渣土及时回填，避免在雨水的冲刷作用下造成水土流失。

施工过程中产生一定数量的废弃物，如废旧钢材、钢管、油桶、包装袋、木材等废弃垃圾，进行专门管理与回收再利用，避免因丢弃造成环境污染。

妥善处理施工过程中产生的固体废弃物，将会减少对周围自然环境造成不良影响。在采取相应环境保护措施后，项目对周围自然环境的影响可以得到有效控制，不降低周围自然环境质量。

#### 4.3.7 社会环境的影响

平甸乡以创建“基层党建工作示范乡，高原特色农业示范乡，民族文化遗产示范乡”为目标，推动烤烟优质化、养殖生态化、林果科技化、蔬菜特色化建设，实现优烟、强畜、兴林、稳蔗、拓菜目标，开创富裕文明生态和谐的幸福美丽平

甸新局面。烤烟是平甸乡的支柱产业，在农民生活中占有举足轻重的地位。在新平县规划的“一个核心、四个板块”产业布局中，平甸乡以其特有的自然条件规划为烤烟种植区。

修建一座烟区水源工程，以缓解项目区严重的缺水状况，提高农业用水的保证程度，解决基础设施上的后顾之忧是非常必要和迫切的。通过新建阿者河水库，增加对天然径流的有效控制和调节能力，是解决农业灌溉用水问题最为可行的方案：

(1) 规划区耕地集中分布在峨德河左岸山坡上，由于山坡较陡，缺乏蓄水地形修建水库来解决耕地灌溉用水，加之枯季水源不足，保证灌溉程度很低，目前灌区近 5600 亩耕地大春只能种植玉米、少量种植的烤烟只能通过挑水浇灌，效率低，劳动强度大，小春基本闲置，土地资源严重浪费。要解决耕地灌溉，必须建设位置较高的蓄水工程，保证枯季补水灌溉。阿者河水库位置较高，通过建库对径流进行调节，可基本解决磨皮村农业灌溉问题，灌溉效益显著。

(2) 烤烟是平甸乡的支柱产业，是当地农民首选的经济作物，阿者河水库的修建，使磨皮村委会大部分耕地面积可实现自流灌溉，对于管道自流控制范围以上的耕地面积，农户可利用小范围抽水，挑灌等方式对种植的烤烟进行浇灌，管道周边大部分耕地均可种植烤烟，1400m 高程以上坡耕地面积较大，只要有水源，通过小水池可使大部分坡耕地面积种植烤烟，发挥更大的效益，阿者河水库的建设将为磨皮村委会的经济起重要的促进作用，对推动农民增收，推进新农村建设有着巨大的作用。

(3) 磨皮村民委员会绝大多数居民在峨德河左岸的半山腰上，目前人畜饮水水源量小且不集中，点多面广，一般以小水池、小水窖就近取用小沟小箐水和山泉水解决，而遇到严重干旱年，许多水源点枯竭，人畜饮水十分困难。阿者河水库建成后磨皮村民委员会的人畜饮水问题将彻底得到解决。

#### 4.4 土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。按照一般土地适宜性评价步骤，首先对临时用地施工完成后的土地状况作出预测或调查，并利用土地利用总体规划等文件，提出土地利用目标，两者进行匹配后，调节利用目标或提高土地质量来完成土地适宜性评价工作。

#### 4.4.1 评价原则和依据

##### A、土地复垦适宜性评价原则

###### (1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则

土地复垦方案的实施应以符合项目区所在区域的土地利用总体规划，并且不能与其他相关规划发生冲突为原则。

###### (2) 因地制宜原则

在确定待复垦土地的利用方向时，根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜地确定其适宜性，不能强求一致。

###### (3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其复垦利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原有农业用地仍应优先考虑复垦为耕地，以贯彻保护农田的基本国策；同时应综合考虑土地复垦的经济、生态和社会效益，复垦应有利于项目区环境改善，减少自然灾害的发生和促进社会进步的生态效益和社会效益。

###### (4) 主导性限制因素与综合平衡原则

在综合分析的基础上，在评价被损毁土地复垦适宜性时应对主导因素做出较为准确的判断，同时综合考虑其他因素的影响，以利于判断土地的复垦利用方向。

###### (5) 复垦后土地可持续利用原则

评价土地复垦适宜性，应考虑土地复垦后的可持续利用性，做好长远规划。

###### (6) 经济可行、技术合理性原则

土地复垦适宜性评价，应从复垦需投入的资金，复垦后的土地的生态、社会和经济效益，分析土地复垦的经济可行性，考虑技术上操作的可能性。

###### (7) 社会因素和经济因素相结合原则

土地复垦，除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响外，更重要的是受人为因素的影响，如土地损毁类型、损毁程度、重塑地貌形态和利用方式等，故应综合考虑各种因素的影响。

##### B、评价依据

土地复垦适宜性评价依据主要包括国家及地方规划，行业标准，并结合项目所经区域土地复垦的经验，主要依据包括：

###### (1) 土地复垦的相关规程、标准：

《土壤环境质量标准》(GB15618-2018);  
《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000);  
《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288—2018);  
《农用地质量分等规程》(GB/T28407-2012);  
《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007);  
《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008);  
《耕地质量验收技术规范》(NY/T1120-2006)等。

## (2) 其他

复垦区土地资源调查资料、项目区土地损毁类型及程度等。根据本项目临时用地勘测定界成果,将复垦用地范围与新平县土地利用现状图叠加分析后,临时用地占用部分耕地,将通过复垦,保证数量不减少、质量有提高,确保耕地质量不低于使用前。

### 4.4.2 初步复垦方向确定

根据土地利用总体规划,并与生态环境保护规划相衔接,从项目区所在的实际出发,采用定性法,通过对自然因素、社会因素、政策因素和公众意愿的分析,确定初步复垦方向。

#### (1) 自然条件分析

本工程所在地气候属亚热带季风气候类型,土壤类型为红壤及黄棕壤等,由于海拔适中,在此气候和土壤条件下,适于小麦、玉米等农作物及桃、核桃等植物生长。项目区地形起伏相对不大,通过对施工场地进行土地平整,具备复耕和恢复林草的条件。

#### (2) 社会经济条件分析

项目位于新平县平甸乡,社会经济中以农业为主,经济结构中农业占比重较大,由于土地资源有限,人口密度较大,人均耕地面积较小。本着合理有效利用土地资源的原则,合理安排土地复垦方向,增加农用地面积,提高耕地质量,以达到最佳的生态、社会、经济效益。

#### (3) 土地利用规划分析

从新平县土地利用规划分析,项目部分所占区域属农用地,工程施工结束后应按土地利用规划优先恢复为农用地。从项目所占区域土地利用结构分析,耕地(旱地)面积占用比较大,因此,本工程复垦方向以增加农用地为主,对有条



件的复垦区尽量恢复为耕地。

#### (4) 公众参与调查分析

在确定土地复垦方向时,充分考虑和尊重土地权益人意愿和当地政府的建议和意见。通过开展走访当地居民了解,听取相关政府职能部门的意见等工作。结论为土地权利人希望通过项目区的复垦工作能过改善项目区生态环境,建议复垦为耕地、园地和林地。综上所述,项目区待复垦区土地初步复垦方向确定为耕地、园地、林地。

#### (5) 初步复垦方向的确定

将评价范围内原地类进行复垦,将项目区内占用耕地(旱地)复垦为旱地;占用园地(果园)的,复垦为果园;占用林地(乔木林地、竹林地)复垦林地(乔木林地、竹林地)。保证复垦后耕地数量不减少,质量不降低。

### 4.4.3 土地复垦适宜性评价单元划分

土地复垦适宜性评价的步骤包括:在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上,确定评价对象和范围,综合考虑复垦区的地形地貌、地类现状以及其它社会经济政策因素分析,初步确定复垦方向,划定评价单元,针对不同的评价单元,建立适宜性评价方法体系和评价指标体系,评定各评价单元的土地适宜性等级,明确其限制因素,通过方案比选,确定各评价单元的最终土地复垦方向,划定土地复垦单元。

#### 复垦土地适宜性评价单元类型的划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元,是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况,都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下,根据评价区的具体情况来决定。

#### A、划分原则

##### (1) 综合分析原则

复垦土地单元的形成,除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然因素的影响外,更重要的是受人为因素的影响,如土地损毁类型、损毁程度和利用方式等。故其质量状况是各因素综合作用的反映。这就要求在进行复垦土地适宜性评价单元类型划分时,就要结合考虑各因素之间的相互关系、组合方式以及对土地质量的影响。

## **(2) 主导因素原则**

在综合分析的基础上,对不同时期、不同部位出现的参评单元类型的主导因素作出较为准确的判断,尤其要注意同一参评单元类型在复垦不同空间的主导因素的转换。

## **(3) 最佳效益原则**

项目建设及生产过程将会出现若干个土地单元类型,在若干个土地单元类型中,应该筛选出通过复垦可产生经济、生态和社会三大效益高度统一的单元类型,而且应与该区域的土地生态环境相协调一致。即此单元的复垦还应充分考虑企业经济条件承受力,以最小的复垦投入获得最大的产值,减少自然灾害,促进经济效益、生态效益和社会效益。

## **(4) 因地制宜和农用地优先的原则**

在损毁土地适宜性评价时,应当分别根据评价区域性和差异性在具体条件确定其利用方向,不能强求一致,在可能的情况下,一般优先考虑复垦为农用地,尤其是耕地。

## **(5) 现实情况与预测分析的原则**

待复垦土地,有些已经损毁,有些尚未损毁,特别是功能区的损毁具有不确定性,对土地的损毁形态仅仅是预测,为了做出评价对预测分析必须准确。

## **B、划分方法**

目前,从工作实践来看,待复垦土地评价单元的划分大致有四种方式:一是以土地类型单元划分评价单元,以土壤、地貌、植被和土地利用现状的相对一致性作为划分依据,二是以土壤分类单元划分评价单元,划分依据是土壤分类体系,三是以使用功能划分评价单元,四是以行政区划单位划分评价单元。

本项目待复垦区土地适宜性评价单元划分方法采取第三种,即以使用功能划分评价单元。

## **C、划分结果**

评价单元是进行适宜性评价的基本工作单位,划分的基本要求是:单元性质相对均一或相近,单元之间具有差异性,能客观反映土地在一定时期和空间上差异。具有一定的可比性。根据土地的损毁类型、程度、限制性因素和土壤类型、时序、时空等因素进行综合划分,本复垦方案根据使用功能划分评价单元,以各个地块为一个评价单元,共分为 5 个评价单元。

### 4.4.3 土地复垦适宜性评价

#### A、适宜性评价方法

该项目土地的复垦适宜性是多个环境要素综合表现的结果，本方案根据各参评单元使用后复垦前的地形、土壤、排水、基岩等基本情况，分析各复垦单元复垦限制性因子，确定农业、林业评价等级，同时结合参评单元周边土地利用类型，尽量与周边土地相协调，综合确定各复垦单元适宜复垦方向及复垦措施。评价方法选取定性分析和定量相结合。

#### B、复垦土地适宜性评价参评因素的选择

根据复垦区块的实际情况、复垦前的土地用途，参考《土地复垦标准》、《农用地分等规程》（TD/T1004-2003）等资料，选择土壤质地、地形坡度、土壤有机质含量、土地利用现状、灌溉条件、排水条件、有效土层厚度、交通条件和水土流失现状等 9 项因子，评价本项目待复垦土地的宜水宜旱情况。80 分以上为宜水田类、60-80 分为宜旱地类，30-60 分为宜林宜园地类。土地复垦适宜性评价标准和权重指数详见下表。

表 4.4-1 土地复垦适宜性评价标准和权重指数表

因子及满分	指标	权重指数	因子及满分	指标	权重指数
土壤质地 (12)	壤土	12	灌溉条件 (10)	有稳定灌溉条件	10
	粘土、砂壤土	9		灌溉水源保证一般	8
	重粘土、砂土	7		灌溉水源保证差	3
	砂质土、砾质	4		无灌溉水源保证	0
	石质	0	排水条件 (10)	排水好	10
地形坡度 (°) (12)	<2	12		排水一般	8
	2—6	10		排水差	5
	6—15	8		无	0
	15—25	6	有效土层厚度 (cm) (12)	>150	12
	>25	4		80-150	8
土壤有机质含量 (g.kg-1) (15)	>4%	15		30-80	5
	4%-1%	10		<30	3
	0.6%-1%	5	交通条件 (8)	好	8
	<0.6%	1		一般	5
土地利用现状 (15)	水田	15		差	0
	旱地、水浇地	10	水土流失现状 (5)	无	5
	园地、林地	6		轻度	4
	牧草地、其他草地	3		中度	2
	裸土地、裸岩石砾地	0		重度	0

### C、待复垦土地适宜性评价结果

根据国土空间总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，新平县阿者河水库工程临时用地的实际出发，通过对周边自然因素、社会经济因素、政策因素等进行分析，初步确定项目区土地复垦方向。

#### (1) 自然和社会经济因素分析

项目区内气候为典型的亚热带高原季风气候，其特点是干湿季分明，多年平均气温 17.4℃，极端最高气温 33.2℃，极端最低气温-2.7℃，相对湿度 74%，多年平均蒸发量 2086.3mm，多年平均日照 2207.9 小时，多年平均降水量 949.6mm，多年平均风速 2.4m/s。

项目区土壤质地以黄棕壤、红壤为主，土层厚度 0.6-1.0m，pH 值多呈微酸性及中性，有机质含量大于 20g/kg，土壤剖面构型多为壤/砂/壤，土质疏松，通气性、透水性良好，土层深厚，熟化程度高，土地综合宜耕性较好。根据现场踏勘调查，项目区田间道路设施较好，农作物生长状况较好。

#### (2) 政策因素分析

根据相关规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持项目建设与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。

#### (3) 公众参与分析

当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区的复垦土地用途须符合国土空间总体规划的要求，土地复垦影响区域的土地权利人发表了各自的意见，支持并希望做好土地复垦工作。通过采纳各方意见及考虑到当地实际情况。

调查实地各类参评单元的土地质量状况，将参评单元的土地质量分布与复垦土地主要限制因素的标准进行逐项匹配，综合分析得出土地质量各项指标分值结果，详见下表。

表 4.4-2 复垦土地适应性评价结果表

评价单元	取值										适宜性
	土壤质地	地形坡度	土壤有机质含量	土地利用现状	灌溉条件	排水条件	有效土层厚度	交通条件	水土流失现状	总分	
地块 1	7	8	10	6	3	8	5	5	4	56	宜林宜园地利
地块 2	7	5	10	6	3	8	5	5	4	53	宜林宜园地利

评价单元	取值										
	土壤质地	地形坡度	土壤有机质含量	土地利用现状	灌溉条件	排水条件	有效土层厚度	交通条件	水土流失现状	总分	适宜性
地块 3	7	5	10	6	8	10	8	8	4	66	宜旱地类
地块 4	7	5	10	6	8	10	8	8	4	66	宜旱地类
地块 5	7	8	10	10	8	10	8	8	4	73	宜旱地类

#### D、复垦分析确定

根据上述土地适宜性评价体系得出各参评单元土地适宜性等级,并结合评价单元周边地类情况、土地权利人要求及 相关规定,综合进行评价单元复垦方向分析。现状为耕地(旱地)的区域复垦为旱地;现状为种植园用地(果园)的区域复垦为果园;现状为林地(乔木林地、竹林地)复垦为林地(乔木林地、竹林地),即原地类复垦。

经统计,本项目土地复垦责任范围内需复垦面积 4.6042 公顷,复垦土地面积为 4.6042 公顷,土地复垦方向为复垦为耕地、种植园用地、林地。预计复垦耕地、种植园用地、林地共计 4.6042 公顷。

复垦前后地类对比统计表详见下表。

表 4.4-3 复垦前后土地利用结构对比表

单位:公顷

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	增减变化
01	耕地	0103	旱地	2.2256	2.2584	0.0328
02	种植园用地	0201	果园	1.0361	1.0361	-
03	林地	0301	乔木林地	0.0724	0.0724	-
		0302	竹林地	0.1507	0.1507	-
12	其他土地	1203	田坎	0.9920	0.9592	-0.0328
10	交通运输用	1006	农村道路	0.1274	0.1274	-
合计				4.6042	4.6042	-

## 4.5 水土资源平衡分析

### 4.5.1 水资源平衡分析

#### A、供水量分析

项目区主要依靠天然降雨保障用水,同时也位于阿者河水库灌溉区内,可以通过该水库确保农作物生长的用水需求。阿者河水库的修建,通过增加对天然径流的有效控制和调节能力,解决农业灌溉用水问题,阿者河水库是一座以人畜饮

水和农业灌溉为工程任务的小型水库

本项目复垦后，复垦耕地、园地、林地共计 3.4848 公顷。项目位于新平县平甸乡磨皮村民委员会。经查询相关水文资料，新平县多年平均降水量 949.6mm，雨水集中在 5~8 月。新平县平甸乡年降雨量见下表。

表 4.5-1 项目区月均降雨量表

单位：毫米

1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年降雨量
20.9	14.8	25.55	21.2	65.4	141.1	162	285.1	80.2	61.2	41.75	30.4	949.6

根据当地群众的种植经验，雨季降雨量可满足项目区雨季作物生长的需水要求。项目区集水面积为耕地面积、园地面积、林地面积，每年可收集地表水总量的计算公式为：

$$W=0.1\alpha PF\eta$$

式中：

$\alpha$ ——径流系数，查云南水文手册，取值 0.35，

P——降雨量（mm），

F——集水面积（km<sup>2</sup>），项目区集水面积约 0.034848km<sup>2</sup>，

$\eta$ ——径流利用率。考虑蒸发、渗漏等，取值 0.6。

项目实施后，预计复垦耕地面积为 2.2256 公顷，复垦园地面积为 1.0361 公顷，复垦林地面积为 0.2231 公顷，复垦区汇水面积按 3.4848 公顷计算，可汇集雨水 0.695 万 m<sup>3</sup>。项目区月均径流量统计详见下表。

表 4.5-2 项目区月均径流量统计表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
降雨量（mm）	20.9	14.8	25.55	21.2	65.4	141.1	162	285.1	80.2	61.2	41.75	30.4	949.6
地表径流系数	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	-
地表径流量（万 m <sup>3</sup> ）	0.015	0.01	0.019	0.015	0.049	0.103	0.119	0.209	0.058	0.045	0.031	0.022	0.695

项目实施后，预计复垦耕地面积为 2.2584 公顷，复垦耕地区域汇水面积按 2.2584 公顷计算，复垦耕地区域可汇集雨水 0.4504 万 m<sup>3</sup>。

预计复垦园地面积为 1.0361 公顷，复垦园地区域汇水面积按 1.0361 公顷计算，复垦种植园用地区域可汇集雨水 0.207 万 m<sup>3</sup>。

预计复垦林地面积为 0.2231 公顷，复垦林地区域汇水面积按 0.2231 公顷计算，复垦林地区域可汇集雨水 0.044 万 m<sup>3</sup>。项目区汇水量汇总详见下表。



表 4.5-3 项目区汇水量汇总表

单位: mm、hm<sup>2</sup>、万 m<sup>3</sup>

年平均 降雨量	汇水 面积	汇水量	复垦耕地区域		复垦园地区域		复垦林地区域	
			汇水面积	汇水量	汇水面积	汇水量	汇水面积	汇水量
949.6	3.4848	0.7014	2.2584	0.4504	1.0361	0.207	0.2231	0.044

**B、需水量预测****(1) 灌溉设计保证率的确定**

根据《灌溉与排水工程设计标准》(GB50288-2018)和云南省地方标准《用水定额》(2019年版经云水发〔2019〕122号),灌溉设计保证率可根据水文气象、水土资源、作物组成、灌区规模、灌水方法和经济效益等因素确定,详见下表。

表 4.5-4 灌溉设计保证率分区表

灌水方法	地区	作物种类	灌溉设计保证率(%)
地面灌溉	干旱地区或水资源紧缺地区	以旱作为主	50~75
		以水稻为主	70~80
地面灌溉	半干旱、半湿润地区或水资源不稳定地区	以旱作为主	70~80
		以水稻为主	75~85
地面灌溉	湿润地区或水资源丰富地区	以旱作为主	75~85
		以水稻为主	80~95
	各类地区	牧草和林地	50~75
喷灌、微灌	各类地区	各类作物	85~95

注: a、作物经济价值较高或灌区规模较小的地区,宜选用表中较大值,作物经济效益较低或灌区规模较大的地区,宜选用表中较小值。

b、表中干旱、湿润地区可根据多年降雨量划分(≤200mm: 干旱地区, 200~400mm: 半干旱地区, 400~1000mm: 半干旱、半湿润地区, 1000~1600mm: 湿润地区, ≥1600mm: 丰水地区)。

项目区内年平均降雨量 949.6mm,属于半干旱、半湿润地区,结合当地实际情况,确定项目区灌溉设计保证率为 75%,灌水方式为地面灌溉。

**(2) 作物灌溉制度**

由于项目涉及乡镇无灌溉实测资料,主要以云南省地方标准《用水定额》(2019年版经云水发〔2019〕122号)为依据,根据实地踏勘及当地的耕作习惯,结合该地区的土壤情况、气候特点、并参照附近地区同类作物用水情况,来拟定

作物灌溉制度。根据《用水定额》（2019 年版经云水发〔2019〕122 号）农业灌溉用水分区，新平县属于滇西南区（3 区）。

### C、旱地水资源分析

根据各复垦地块的气候光热条件及群众种植习惯，规划复垦为旱地的区域种植农作物种类主要以玉米为主。此次就以玉米的抗旱保苗用水量为依据来计算作物抗旱保苗需水量。

根据《云南省用水定额》（2019 年版（经云水发〔2019〕122 号）发布），拟订全生育期玉米用水定额。玉米的用水定额为  $1650\text{m}^3/\text{公顷}$ （ $110\text{m}^3/\text{亩}$ ）。本方案复垦旱地面积为 2.2584 公顷，计算需水量约为 0.3726 万  $\text{m}^3$ 。

预计复垦旱地面积为 2.2584 公顷，复垦区汇水面积按 2.2584 公顷计算，复垦旱地区域可汇集雨水 0.4504 万  $\text{m}^3$ ，汇集雨水能够保障生育期玉米用水。

结合多年的种植经验，复垦旱地区域种植玉米采用地膜覆盖，夏玉米保苗时间按正常年需 3-4 周，玉米每株每周需浇水一次，每次浇水量  $0.001\text{m}^3$ 。根据种植经验，玉米种植密度是：行距 120cm，株距 50cm，每亩地植苗量在 1111 株左右，由此可计算出玉米每亩保苗用水量在  $4.5\text{m}^3$  左右。玉米成活后即进入雨季，无需进行浇灌。

项目实施后，复垦耕地区域项目区邻近新平县阿者河水库，位于阿者河水库灌溉区，可以通过该水库确保农作物生长的用水需求，同时该地块旁存在 2 个水窖及滴灌管进行引水灌溉。

### D、种植园用地水资源分析

根据各复垦地块的气候光热条件及群众种植习惯，规划复垦为果园的区域种植芒果树与橘子树。

根据《云南省用水定额》（2019 年版经云水发〔2019〕122 号发布），拟订全生育期果类（木本类）育苗用水定额为  $1275\text{m}^3/\text{公顷}$ （ $85\text{m}^3/\text{亩}$ ）。本方案复垦果园面积 1.0361 公顷，经计算需水量约为 0.132 万  $\text{m}^3$ 。

复垦种植园用地面积为 1.0361 公顷，复垦区汇水面积按 1.0361 公顷计算，复垦种植园用地区域可汇集雨水 0.207 万  $\text{m}^3$ ，汇集雨水能够保障生育期果类（木本类）用水。

根据芒果树与橘子树的生长特性及当地气候条件，结合多年的种植经验，确定果树种植后即需浇水 1 次保苗，种植后一个月内再浇水 5 次，共 6 次保苗灌溉后果树即可成活，每次保苗需  $0.02\text{m}^3/\text{株}$ 。

#### **E、林地水资源分析**

规划复垦为林地的区域，因周边没有固定水源，只能靠天然降雨来保障作物的保苗用水。复垦为乔木林地的区域采用种植结构采取乔、草结合的种植结构，乔木和草比例为 1：1。复垦为乔木林地的区域乔木种植云南松、旱冬瓜，草籽选用狗牙根。复垦为竹林地的区域种植竹子，撒播狗牙根，防止水土流失。

根据《云南省用水定额》（2019 年版经云水发〔2019〕122 号发布），拟订全生育期林木育苗用水定额为  $1050\text{m}^3/\text{公顷}$ （ $70\text{m}^3/\text{亩}$ ）。本方案复垦乔木林地面积  $0.0724$  公顷，经计算需水量约为  $76.02$  万  $\text{m}^3$ 。

复垦乔木林地面积为  $0.0724$  公顷，复垦区汇水面积按  $0.0724$  公顷计算，复垦乔木林地地区域可汇集雨水  $0.0146$  万  $\text{m}^3$ ，汇集雨水能够保障生育期林木育苗用水。树苗成活后，天然降雨即满足复垦为乔木林地的灌溉需水量。

复垦竹林地面积为  $0.1507$  公顷，复垦竹子的区域在雨季进行种植，能够利用天然降雨进行灌溉。复垦区汇水面积按  $0.1507$  公顷计算，复垦竹林地区域可汇集雨水  $0.03001$  万  $\text{m}^3$ ，能够满足竹子成活的需水量。

结合多年的种植经验，地复垦苗木种植完成后即浇水 1 次，种植后一个月内再浇水 5 次，共 6 次保苗灌溉后果树即可成活，每次保苗需  $0.02\text{m}^3/\text{株}$ 。

#### **F、供需水平衡分析**

项目区多年平均降雨量  $949.6\text{mm}$ ，其中 5 月至 9 月降雨丰富，雨季降雨量占全年降雨量的 68%，其余各月份均有降雨。因此，果园和林地的复垦植物措施可安排在雨季进行，能够利用天然降雨进行灌溉，复垦植物措施的水源能够得到满足。项目实施后，项目区邻近阿者河水库，也可以通过阿者河水库进行引水灌溉，确保农作物生长的用水需求。同时，项目区临近峨德河水库和村庄，干旱期间项目区也可以采用农用车运输灌溉用水至地块内进行人工浇灌。

### **4.5.2 土资源平衡分析**

根据土地适宜性评价结果，结合当地实际情况对项目区土方资源进行分析。土资源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析，该表土是指能够进行剥

离、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤或岩石风化物，不限于耕地的耕作层，园地、林地、草地的剥离厚度根据原土壤表土层厚度、复垦土地利用方向及土方需求量确定。

#### (1) 表土需求量计算

根据项目土地复垦适宜性评价结果分析。临时用地使用结束后，临时用地复垦为旱地、果园地和乔木林地，需表土回覆区域面积 3.4848 公顷，根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）西南丘陵林草地覆土标准，覆土需求分析如下：

a、旱地复垦区：旱地区域采取区域全面覆土，平均覆土厚度按 0.50m 计；

b、园地复垦区：园地区域采取区域全面覆土，平均覆土厚度按 0.50m 计；

c、林地复垦区：林地区域采取区域全面覆土，平均覆土厚度按 0.30m 计；

项目实施后，复垦旱地区域面积为 2.2584 公顷，需回覆表土 11292m<sup>3</sup>；复垦果园区域面积为 1.0361 公顷，需回覆表土 5180.50m<sup>3</sup>；复垦林地区域为 0.2231 公顷，需回覆表土 669.30m<sup>3</sup>；总计需回覆表土 17141.80m<sup>3</sup>

临时用地具体各复垦单元需土量汇总表详见下表。

表 4.5-5 临时用地各功能区覆土需求量统计表

复垦单元	复垦后地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	覆土量 (m <sup>3</sup> )
地块 1 (施工便道)	果园	0.0594	0.5	297.00
	乔木林地	0.1507	0.3	452.10
地块 2 (施工便道)	果园	0.1427	0.5	713.50
	乔木林地	0.0200	0.3	60.00
地块 3 (弃渣场)	果园	0.2869	0.5	1434.50
地块 4 (弃渣场)	果园	0.5471	0.5	2735.50
	乔木林地	0.0186	0.3	55.80
地块 5 (取土场)	旱地	2.2256	0.5	11292.00
	乔木林地	0.0338	0.3	101.40
合计		3.4848	-	17141.80

#### (2) 土源供给量分析

表土剥离为有效保护地表熟土资源不流失，不浪费，保持土地生产力，减少复垦工程外运表土造成投资浪费，项目建设前对场地内耕地、种植园用地和林地的表层熟土进行剥离。

复垦所需表土来源于临时用地使用剥离表土和主体项目建设中剥离表土。项目区内旱地和园地土壤肥沃，有效土层厚度为 0.5~0.8 米，土壤质地为壤土，因此对耕地和园地区域表土按 0.5 米厚度进行剥离，林地区域表土按 0.3 米厚度进行剥离，计算得临时用地区域表土剥离总量为 16977.80m<sup>3</sup>。

为满足复垦表土回覆土方所需，使其能够保持表土土方平衡，若临时用地剥离的表土不能满足表土回覆土方所需，可以对临时用地附近的永久用地进行表层耕作层土壤剥离，用于复垦时回覆表土。对现状为耕地的永久用地进行表土剥离，表土剥离厚度按照 0.3m 进行，剥离耕地产生约 14213.00m<sup>3</sup>表土，由于主体工程为永久占用不需要复垦，因此永久用地剥离的表土可供给临时用地复垦使用。

本项目区共剥离表层耕作层土壤为临时用地 16977.80m<sup>3</sup>，永久用地约 14213m<sup>3</sup>，共计剥离表层耕作层土壤为 31190.80m<sup>3</sup>。

### (3) 土资源平衡分析

项目区对永久用地现状为耕地的区域、临时用地现状为耕地、种植园用地和林地的区域进行表土剥离，拟剥离表土 31190.80m<sup>3</sup>。表土回覆的供土量大于需土量。因此，项目区复垦的土资源能够满足表土回覆所需土方。

表 4.5-6 项目区土壤供需量汇总表

需土量 (m <sup>3</sup> )	供土量 (m <sup>3</sup> )			供土量与需土量差值 (m <sup>3</sup> )
	永久用地	临时用地	合计	
16977.80	14213.00	16977.80	31190.80	+14213

## 4.6 复垦的目标任务

通过土地复垦采取预防和控制措施，减少损毁土地面积、恢复土地生产能力、提高土地利用率，保护并合理利用土地资源，通过土地复垦综合整治，减少水土流失导致的自然灾害的发生，保护周边的生态环境，通过土地复垦方案的实施，使得复垦后的土地符合相关文件要求，实现土地资源的可持续利用，改善或恢复生态环境，促进区域经济、社会和生态环境的和谐发展。

项目区土地复垦后用于农林业，复垦土地方向为耕地、种植园用地和林地。  
土地复垦率：

$$L(\%) = P/Y \times 100\% = 4.6042/4.6042 \times 100\% = 100.00\%$$

式中：L——土地复垦率（以百分率表示）



P——复垦土地面积（hm<sup>2</sup>）

Y——复垦责任范围土地面积（hm<sup>2</sup>）

本项目复垦责任范围面积为 4.6042 公顷，复垦旱地 2.2584 公顷，果园 1.0361 公顷，乔木林地 0.0724 公顷，竹林地 0.1507 公顷，田坎 0.9592 公顷，农村道路 0.1274 公顷。本方案复垦土地面积为 4.6042 公顷，复垦责任范围面积为 4.6042 公顷，复垦率 100.00%。

复垦后，复垦责任范围内土地得到综合利用，复垦前后的土地利用结构调整详见下表。

表 4.6-1 复垦责任范围土地利用结构调整表

单位：公顷

一级地类		二级地类		面积（公顷）		增减变化
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	2.2256	2.2584	0.0328
02	种植园用地	0201	果园	1.0361	1.0361	-
03	林地	0301	乔木林地	0.0724	0.0724	-
		0302	竹林地	0.1507	0.1507	-
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1274	0.1274	-
12	其他土地	1203	田坎	0.9920	0.9592	-0.0328
合计				4.6042	4.6042	-

## 5 项目区水土保持方案概况

### 5.1 水土流失预测

#### 5.1.1 水土流失预测目的

根据工程建设及项目区地形等特点,在调查和计算工程建设过程中可能损坏、扰动地表植被面积,弃渣来源、数量、堆放方式、地点及占地面积的基础上,结合当地水土流失特征,进行综合分析论证,采用科学合理的预测方法,对可能造成水土流失的形式、强度、数量、危害等作出预测评价,为尽可能减少对原有地貌的破坏,合理布设水土流失防治措施的总体布局及各单项防治措施设计,有效防治新增水土流失提供依据,改善生态环境。

#### 5.1.2 水土流失预测原则

(1) 本工程属于建设类项目,产生水土流失的阶段主要在工程建设期,因此水土流失预测时段为工程建设期和自然恢复期,分析区域为整个项目建设区。

(2) 所有的预测方法、预测内容和预测结果等,均是在主体工程已有水土保持措施的前提下,不再采取任何新增水土保持措施的情况下产生的水土流失量。

(3) 工程建设水土流失预测将根据项目特点进行综合分析。本方案将主要对因工程建设而扰动破坏原地表可能造成水土流失,结合土壤侵蚀原理进行定量分析。

#### 5.1.3 水土流失成因分析

##### (A) 水土流失成因分析

工程建设过程中,造成水土流失的因素主要包括侵蚀外营力和工程建设施工,侵蚀外营力主要有降水、风力、重力等;工程建设施工改变了侵蚀外营力与土壤抗侵蚀力之间的自然相对平衡,加剧了水土流失。本工程水土流失成因主要表现为以下几方面:

(1) 侵蚀外营力。在降水、风力、重力等外营力的作用下,扰动地表造成的水土流失。

(2) 工程建设施工。项目在建设过程中,由于临时道路修筑、土料开采及弃渣堆放等对原地貌及地表植被造成严重破坏,使土壤结构疏松,抗侵蚀力减弱,因此加剧了土壤侵蚀。

(3) 在工程建设完成初期时（自然恢复期），由于植被尚未完全恢复，项目区所产生的水土流失。

### **(B) 水土流失特点分析**

本工程建设可能产生的新增水土流失，其主要特点如下：

(1) 扰动地表区域水土流失以水力侵蚀为主，重力侵蚀局部存在

按照全国土壤侵蚀类型区划标准，工程区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，在工程建设过程中产生的水土流失，以水力侵蚀为主，但局部地方由于开挖、回填，土石方临时堆放形成边坡，是重力侵蚀的高发区域。

(2) 原生水土流失较轻

经外业实地调查，项目区土地利用类型主要为园地、林地、梯坪地、坡耕地和交通运输用地，原生水土流失相对较弱。

(3) 水土流失区域以点、线结合

枢纽工程区水土流失相对集中，但管道工程及库区清理线路较长，单点施工期较短。

(4) 水土流失主要集中在施工期

施工期，由于大量土石方开挖、回填形成较大面积的裸露地表，填土面土壤和堆土结构较松散，在雨季很容易形成水土流失；自然恢复期由于建构筑物的覆盖及主体设计的部分防护措施，建成后水土流失将减小。

### **5.1.4 水土流失预测范围**

水土流失预测范围为各防治分区的扰动地表面积，根据水土流失防治分区划分为枢纽工程区、管道工程区、道路区、施工营地区、料场区和弃渣场区。由于该复垦方案仅涉及临时用地（施工便道、弃渣场、取土场），即本方案水土流失概况及防治主要分析临时道路区、料场区和弃渣场区。

## **5.2 水土保持防治措施**

根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能设施分析评价的基础上，针对工程建设过程及运行过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本工程水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把主体工程中具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保

持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。根据项目的特殊性，并达到主体工程建设顺利进行、主体工程安全运营、周边生态环境明显改善的目的。各分区新增措施简述如下：

### （1）道路区

本方案新增道路施工期间的临时排水沟，针对永久道路设计浆砌石排水沟，上坝道路外侧行道树及道路边坡的坡面撒播灌草进行护坡，并新增水库淹没区范围外临时道路施工结束后的复耕及植被恢复。

### （2）料场区

本区取料时对地表挖损严重，改变山体原来的状态，加之表层植被破坏，区内水土流失加剧，本方案将提出开采过程中的水土保持要求。至各台开采结束后，将形成一定的岩土边坡和台面，水土流失相对较重，在结合景观要求，对开采岩土形成的平地进行覆土恢复植被，对台阶坡面进行撒播草籽、栽植爬藤植物进行绿化。同时，在料场区上游布设截排水措施。

### （3）弃渣场区

对于工程施工产生的弃渣全部运至弃渣场集中堆放，并且做好工程和生物处理措施。主要为修建挡渣墙对渣体进行拦挡，在渣场周边设置截、排水沟；在弃渣结束之后，对渣场进行平整、覆土，恢复植被。

表 5.2-1 云南省新平县阿者河水库工程水土保持措施体系表

序号	防治分区	防治措施	备注
1	道路区	临时排水沟	方案新增
		临时道路占地复耕及植被恢复	方案新增
2	料场区	外围临时截水沟、沉沙池	方案新增
		临时拦挡、覆盖	方案新增
		施工结束后复耕、植被恢复	方案新增
3	弃渣场	下游挡墙及外围截排水沟	方案新增
		施工结束后植被恢复及复耕	方案新增

## 5.2.1 道路区水土保持措施设计

### 一、工程措施

本方案设计对临时道路占用的耕地进行复耕。临时道路占用的耕地为梯坪地和坡耕地，经实地调查熟土层较厚，不需要覆表土，直接全面整地后即可复耕。

### 二、植物措施

## 1、植被恢复

道路区施工结束后,方案设计对上坝道路挖方边坡及临时道路占用林地区域进行植被恢复。

### (1) 立地条件分析

项目区属北亚热带高原季风气候类型,多年平均降水量 949.6mm,年平均气温 17.3° C,年平均日照 2324h。海拔在 1418m~2310m 左右,土壤主要为红壤和黄棕壤。由于雨量充沛,气候温和,通过覆土,利于土壤有机质的积累,便于植被的生长。

### (2) 草种选择

按照“适地适树、适地适草”的原则,结合立地条件,分析项目特点,采用灌草结合的方式进行植被恢复,草种选用狗牙根、灌木为车桑子。

### (3) 生物学特性

车桑子(introduce):常绿灌木,高 1~3m,有胶状物质;小枝纤弱,稍呈蜿蜒状,有棱角。单叶互生,薄纸质,椭圆状披针形至狭披针形或条状披针形,长 4~15cm,宽 1~3cm,基部狭楔形延长成柄,边全缘,稍反卷,两面均光滑无毛,侧脉多而明显。圆锥花序或总状花序通常顶生而短,或退化为腋生的花束;花小,杂性或单性,雌雄异株,绿黄色,长 2~3mm;花梗纤细,长 2~5mm,结果时伸长;萼片 4,无花瓣,雄蕊 8。蒴果近圆形,直径约 2.2cm,具 3 片膜质的翅;种子暗灰色,圆形。多生于海拔 1800m 左右的草坡和疏林中。花期秋末,果期冬末春初。我国分布于西南和华南;印度支那也有,生于山坡、旷地或海边。

狗牙根(Cynodondactylon(Linn.)Pers.):禾本科,分布广泛,在我国黄河流域以南各地均有野生种,属暖地型草坪草。该草极耐热,喜光稍耐荫,较耐寒,因是浅根系,且少须根,所以遇夏时干旱气候,容易出现匍匐茎嫩尖成片枯头;耐践踏,喜排水良好的肥沃土壤中生长,在轻盐碱地上也生长较快,且侵占力强;成坪狗牙根绿期较长,在华南、华东、华中等地表现优秀。由于生长能力强适应范围广,是牧草地和水土保持草地的优良草种。

### (4) 种植技术

原占地类型为林地,土层丰富,可以满足播撒草籽的要求,不再考虑进行覆土。在地表使用完毕后,简单的进行地面清理,将土层翻松后即可绿化。



### (5) 种子挑选

车桑子和狗牙根草籽均选颗粒饱满，无病虫害，成活率为 90% 的一级纯净良种。

### (6) 造林方法

草种播种方式采用混播方式，播前用细土和草种混和均匀，播种适当滚压，撒播车桑子按 40kg/h m<sup>2</sup> 标准计，狗牙根按 60kg/h m<sup>2</sup> 计。

表 5.2-2 道路工程区植被恢复典型设计表

绿化地点	管道工程区需恢复植被区域
植物名称及比例	草种：车桑子、狗牙根；1:1
栽植方式及绿化方式	灌草撒播
初植密度	车桑子 40kg/h m <sup>2</sup> ，狗牙根 60kg/h m <sup>2</sup>
场地清理	清除地表石块和其它杂物
整地	全面整地
苗木	草本优质饱满种子
种植季节	雨季种植
抚育管理	次年雨季补植；第二年、第三年各除草培土 1 次；防火，防病虫害，防牲畜和人为损害。

### (7) 抚育管护

一年抚育一次，连续抚育三年。草坪的养护主要是定期浇水、拆除覆盖物并除草，严防人、畜践踏等。

### (8) 工程量

经统计，道路区植物措施面积共计 0.88h m<sup>2</sup>，需撒播车桑子 35.2kg，狗牙根 52.8kg，考虑 10% 补植系数后，需车桑子 38.72kg，狗牙根 58.08kg，全面整地 0.88h m<sup>2</sup>。

表 5.2-2 道路区植物措施工程量统计表

造林位置	草种	种植面积(h m <sup>2</sup> )	种植密度(kg/h m <sup>2</sup> )	播种量(kg)	考虑 10%补植量(kg)	抚育管理(h m <sup>2</sup> )
道路区	车桑子	0.88	40	35.2	38.72	0.88
	狗牙根		60	52.8	58.08	

### 三、临时措施

根据本防治区的地形条件，在雨季来临前，考虑在场内临时施工道路一侧设置顺畅的临时排水沟，汇集道路区域内的地表径流，以减少对道路的径流冲刷。临时排水沟断面型式采用梯形断面土质沟渠，断面尺寸采用 20 年一遇最大 1h 降雨标准进行设计，梯形断面，尺寸为：底宽 0.3m，顶宽 0.6m，沟深 0.3m，边坡 1: 0.5。

经量算，需要新增临时土质排水沟 3204m，工程量为土石方开挖 432.54m<sup>3</sup>。

表 5.2-3 道路区临时排水沟工程量表

项目	措施	长度 (m)	土石方开挖 (m <sup>3</sup> )
道路区	临时排水沟	3204	432.54

#### 四、水土保持防治要求及管理措施

(1) 加强工程施工管理，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，避免在雨天进行各种土石方工程；

(2) 合理选择施工工序，尽量缩短土石方的堆放时间，避免产生大量的水土流失；

(3) 路基回填区域在达到设计要求时，及时进行路面硬化面的铺设；未及时硬化，而易产生扬尘的路段，应采取定时洒水防止扬尘等措施；

(4) 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。

### 5.2.2 取土场水土保持措施设计

新平县阿者河水库工程大坝坝型采用粘土心墙风化料坝。工程建设所需的建筑材料防渗土料自行开采。防渗土料场位于坝址下游左岸岸坡，呈带状分布，距离坝址约 0.5~1km。土料场地形较缓，坡度约 13°~20°，场地较开阔，现为旱地、乔木林地，分布高程 1440~1490m，布置 6 个探坑，取扰动样 6 个，原状样 6 组，经室内土工试验，质量基本满足防渗土料的质量要求。该建设项目共规划 1 个粘土料场，即该临时用地的地块 5（取土场）。

根据《新平县阿者河水库工程水土保持方案》（以下称《水土保持方案》），对土料场的支挡工程、截排水工程、即表土防护临时工程设计方案如下：

#### 一、截水沟

为了拦截场外径流，本方案考虑在土料场上游开采边坡周边布置截水沟一条，将外围汇水通过截水沟排放。经量算，共需布设截水沟 311m。

截排水沟设计：

##### (1) 洪峰流量计算

计算公式如下：

$$Q = 0.278KiF$$

式中：Q—最大洪峰流量，m<sup>3</sup>/s；

$K$ —径流系数，取 0.55；

$i$ —按二十年一遇最大 1 小时降雨强度 23.3mm/h；

$F$ —山坡集水面积， $k m^2$ 。

表 5.2-4 取土场区最大洪峰流量计算表

最大洪峰流量 $QB (m^3/s)$	径流系数 $K$	20 年一遇设计降雨强度 $i (mm/h)$	汇水面积 $F (k m^2)$
0.12	0.45	23.3	0.041

## (2) 截水沟断面尺寸拟定

截水沟采用梯形断面，底宽 0.4m，深 0.5m（含安全超高 0.1m），边坡系数为 0.3，底坡不小于 3%，采用 30cm 厚 M7.5 浆砌石砌筑。

## (3) 过流能力复核

截水沟过流能力复核采用谢才公式进行，计算公式如下：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中： $A$ —过水面积， $m^2$ ；

$C$ —谢才系数，用公式  $C = R^{1/6} / n$  计算；

$R$ —水力半径， $m$ ；

$i$ —底坡。

表 5.2-5 取土场外围周边截水沟设计断面过水能力计算表

项目	断面形式	底坡	糙率	底宽	深	水深	边坡系数	湿周	过水断面面积	谢才系数	流量
截水沟	梯形截水沟	I	n	b	h	h			A		Q
				m	m	m			$m^2$		$m^3/s$
		0.02	0.0223	0.40	0.50	0.40	1:0.3	1.2	0.208	33.48	0.41

经计算，截排水沟设计断面过水能力  $0.41m^3/s > 0.12m^3/s$ ，能满足过水能力。

## (4) 工程量计算

截水沟为浆砌石梯形断面，底宽 0.40m，深 0.50m（含安全超高 0.10m），边坡系数 1: 0.3，截水沟采取 M7.5 浆砌块石砌筑 30cm 厚，M10 砂浆抹面 3cm。每米工程量为：土方开挖  $0.76m^3$ ，M7.5 浆砌石  $0.48m^3$ ，M10 砂浆抹面  $2.06 m^2$ 。截水沟长 311m，工程量为土方开挖  $236.36m^3$ ，M7.5 浆砌石  $149.28m^3$ ，M10 砂浆抹面  $640.66 m^2$ 。截水沟出水口接入下游沟道，再流出项目区。

## (二) 沉沙池

根据实际地形条件及排水的实际布设情况，在排水沟出水口处布置 2 口沉沙池，经过沉沙后排入下游沟道。沉沙池断面尺寸为  $a \times b \times h = 2\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1\text{m}$ ，沉沙池中间设有一道隔墙，以降低水流流速，达到消能的作用，减少水流对下游河道的冲刷并防止泥沙进入河道造成河道淤积。沉沙池采用砖砌结构，按 24cm 规格砌筑。沉沙池土石方开挖  $16.4\text{m}^3$ ，砖砌  $6.32\text{m}^3$ 。

表 5.2-6 取土场工程措施工程量统计表

措施名称	单位	数量	工程量			
			土方开挖 ( $\text{m}^3$ )	砖砌体 ( $\text{m}^3$ )	M10 砂浆抹面 ( $\text{m}^2$ )	M7.5 浆砌石 ( $\text{m}^3$ )
截水沟	m	311	236.36		149.28	640.66
沉沙池	口	2	16.4	6.32		
合计			252.76	6.32	149.28	640.66

### 5.2.3 弃渣场区水土保持措施设计

本项目共规划布置 3 个弃渣场，枢纽及料场区 1 个，管道工程区 2 个。本工程建设过程中开挖产生土石方  $18.56$  万  $\text{m}^3$ ，回填利用土石方  $8.20$  万  $\text{m}^3$ ，产生永久弃渣  $10.36$  万  $\text{m}^3$ 。

其中枢纽工程区、道路工程区、料场区建设产生弃渣  $10.03$  万  $\text{m}^3$  运至规划 1 号弃渣场进行堆放，其中规划 1 号弃渣场全部位于林地内，已编制林地恢复方案，不纳入该临时用地复垦方案内；管道工程区建设产生的弃渣  $0.14$  万  $\text{m}^3$  运至规划 2 号弃渣场（规划弃渣场容量为  $0.83$  万  $\text{m}^3$ ）进行堆放，即该临时用地的地块 4（弃渣场）；其余  $0.19$  万  $\text{m}^3$  弃渣运至规划 3 号弃渣场（规划弃渣场容量为  $0.99$  万  $\text{m}^3$ ）进行堆放，即该临时用地的地块 3（弃渣场）。

表 5.2-7 规划弃渣场与临时用地地块对应表

序号	规划弃渣场	对应地块	备注
1	规划 1 号弃渣场	-	全部位于林地内，已编制林地恢复方案未纳入临时用地内
2	规划 2 号弃渣场	地块 4	
3	规划 3 号弃渣场	地块 3	

根据《新平县阿者河水库工程水土保持方案》（以下称《水土保持方案》）弃渣场堆的容量、堆渣高度、使用期限、失稳可能对下游造成的危害程度等选用适宜的工程防护措施，并考虑与植物措施的结合进行治理，保障渣场安全的同时营造良好的景观生态效益。

## 一、挡渣墙

### 1、设计标准

根据参照《防洪标准》(GB50201-1994)第 4.0.5 条,考虑废石场容量、堆渣高度、失事可能对下游造成的危害和安全可靠、经济合理的原则,确定排土场防护措施建筑物等级、稳定安全系数等设计标准。渣体拦护设施的级别按照水工建筑物的设计标准为V级,其截排水设计标准为 20 年一遇洪水。

表 5.2-8 弃渣场挡墙设计标准表

项目	建筑物级别	渣体稳定安全系数	挡渣墙稳定安全系数		渣体防洪标准	边坡防护标准
			抗滑	抗倾覆	设计	设计
弃渣场	V	1.15	1.3	1.5	5%	5%

### 2、坡面修整措施设计

#### (1) 渣体稳定性分析

重点进行渣体在自重及外荷载(主要为地震荷载,本工程区地震设防烈度为Ⅷ度)等荷载作用下的稳定计算与分析,保证渣体在最不利荷载组合下有足够的稳定,不发生通过渣体或渣体与渣场基础的整体剪切破坏。由于渣体坡面最陡的坡比为 1:2,对应坡角约为  $45^\circ$  缓于渣体的自然休止角,一般不会发生通过渣体的剪切破坏而导致渣体的边坡失稳,最有可能沿渣体与渣场底部的接触面发生整体剪切破坏,导致渣体整体滑动。

采用简化毕肖甫法对挂渣沿渣体与其底部的接触面进行稳定计算得:弃渣场渣体抗滑稳定安全系数  $F_s=1.12$ , 小于 1.15, 因此认为渣体是不稳定的, 有发生滑坡、泥石流的可能。需对渣体进行综合治理。

#### (2) 措施设计

根据现场踏勘,渣体大部分堆积在坡脚处,流失情况严重,渣体也处于不稳定状态,因此需对其进行修坡,将渣体采用人工挑抬、推土的方式将渣体平整,并适当碾压,使渣分层堆放,弃渣场均分为三台,台阶宽度为 2m,边坡比为 1:2,形成规整的堆积体。

### 3、挡渣墙设计

#### (1) 挡渣墙布置

根据现场调查,结合弃渣场堆放弃渣量等情况,本方案设计挡渣墙断面为:2#、3#弃渣场墙趾高度为 0.5m,地面以上墙高 1.5m;顶宽 0.5m,迎渣面坡比 1:0.2;



墙趾宽 0.5m，分别布设挡墙 14m 和 11m。在挡渣墙基础以上布设 Φ10 排水孔，间排距为 2m，比降 4%，向下游倾斜。挡渣墙所采用的砌石石料极限抗压强度不低于 50Mpa。

## (2) 挡渣墙稳定计算

稳定计算包括两个方面：a、抗滑稳定性；b、抗倾覆稳定性

### a、抗滑稳定性

$$K_s = \frac{\text{抗滑力}}{\text{滑动力}} = \frac{(W + P_{ay}) \times \mu}{P_{ax}}$$

式中：Ks—抗滑安全系数；

W—墙身自重；

Pax—主动渣压力水平分力；

Pay—主动渣压力垂直分力；

μ—基底摩擦系数。

$$P_{ax} = P_a \cos(\alpha + \varepsilon)$$

$$P_{ay} = P_a \sin(\alpha + \varepsilon)$$

式中：α—墙背倾斜角度；

ε—墙摩擦角。

主动土压力 Pa：

$$P_a = \frac{1}{2} \gamma H^2 K_a$$

式中：γ——渣体容重；

H——坝高，含基础埋深；

Ka——库仑主动土压力系数，查表或按下式计算。

库仑主动土压力系数的计算公式：

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \varepsilon)}{\cos^2 \varepsilon \cos(\varepsilon + \varphi_0) \left[ 1 + \frac{\sin(\varphi + \varphi_0) \sin(\varphi - \alpha)}{\cos(\varepsilon + \varphi_0) \cos(\varepsilon - \alpha)} \right]}$$

式中：φ——渣体内摩擦角（°），本例取 21°；

ε——墙背与竖直线间夹角，本例取 7°；

φ0——渣体与墙背摩擦角，本例取 18°；

α——填渣坡面与水平线夹角，本例取 25°。

## b、抗倾覆稳定性

主要通过抗倾覆最小安全系数的计算进行分析，抗倾覆最小安全系数要求  $K_t > 1.5$ 。

$$K_t = \frac{\text{抗倾覆力矩}}{\text{倾覆力矩}}$$

取前坝趾为倾覆力矩中心，求出作用在坝体上的各种性质的力，然后再从力矩中找出各力的力臂。

按照力的方向不同，将力矩分为两大类，一类是抗倾覆力矩  $\Sigma MR$ ，另一类为倾覆力矩（反方向） $\Sigma MT$ 。计算式如下：

$$K_t = \frac{\text{抗倾覆力矩}}{\text{倾覆力矩}} = \frac{\Sigma MR}{\Sigma MT} = \frac{(G_0 Z_0 + G_c Z_c + P_a Y Z_Y)}{P_a X Z_X} \quad (3-7)$$

式中：

$K_t$ ——抗倾覆最小安全系数；

$\Sigma MR$ ——作用于墙身各力对前趾的稳定力矩， $m \cdot N$ ；

$\Sigma MT$ ——作用于墙身各力对前趾的倾覆力矩， $m \cdot N$ ；

$G_0$ 、 $Z_0$ ——坝体自重、坝体重心到前坝趾处的力臂；

$G_c$ 、 $Z_c$ ——坝上渣体重量、坝上渣体重心至前坝趾处的力臂， $t$ 、 $m$ ；

$P_a Y$ 、 $Z_Y$ ——主动土压力竖向分力、对应力臂  $t$ 、 $m$ ；

$P_a X$ 、 $Z_X$ ——主动土压力水平向分力、对应力臂  $t$ 、 $m$ 。

表 5.2-9 弃渣场挡渣墙稳定性分析计算结果

挡墙	整体抗滑稳定安全系数		抗倾覆稳定安全系数	
	计算值	允许值	计算值	允许值
2、3#弃渣场	2.245	1.300	8.123	1.500

经分析计算，设计挡渣墙整体抗滑稳定和抗倾覆稳定均满足规范要求，并且留有一定的安全裕度，结构稳定，安全可靠。

### (3) 挡渣墙断面设计及工程量

挡墙采用浆砌石重力式挡墙，在挡渣墙基础以上布设  $\Phi 10$  排水孔，间排距为 2m，比降 4%，向下游倾斜。2#、3#弃渣场墙趾高度为 0.5m，地面以上墙高 1.5m；顶宽 0.5m，迎渣面坡比 1:0.2；墙趾宽 0.5m，分别布设挡墙 14m 和 11m。

表 5.2-10 弃渣场挡墙断面设计表

项目	地块编号	长	顶宽	地面高	内坡比	外坡比	墙址宽	埋深
		m	m	m			m	m
2#弃渣场	地块 4	14	0.5	1.5	1:1	1:0.2	0.5	0.5
3#弃渣场	地块 3	11	0.5	1.5	1:1	1:0.2	0.5	0.5

根据地形、地质要求本次设计的断面形式挡渣墙，采用 M7.5 浆砌石砌筑。  
2#、3#弃渣场工程防护措施工程量为：挡墙 2 座，长 25m，土方开挖 13.75m<sup>3</sup>，  
浆砌石 15.50m<sup>3</sup>。

表 5.2-11 弃渣场挡渣墙工程量统计表

项目	地块编号	长度 (m)	工程量	
			土方开挖 (m <sup>3</sup> )	浆砌石 (m <sup>3</sup> )
2#渣场	地块 4	14	7.7	8.68
3#渣场	地块 3	11	6.05	6.82
合计		25	13.75	15.50

## 二、截水沟

本工程选定弃渣场均为沟谷型，为了拦截场外径流，本方案考虑在渣场上游周边布置截水沟一条，将外围汇水通过截水沟排放。经量算，2#、3#弃渣场共需  
布设截水沟 122m。

### 1、截水沟水力计算

$$Q = 0.278KiF$$

式中：Q—最大洪峰流量，m<sup>3</sup>/s；

K—径流系数，取 0.45；

i—按二十年一遇最大 1 小时降雨强度 23.3mm/h；

F—山坡集水面积，k m<sup>2</sup>。

表 5.2-12 弃渣场区最大洪峰流量计算表

项目	地块编号	最大洪峰流量 QB (m <sup>3</sup> /s)	径流系数 K	20 年一遇设计降 雨强度 i (mm/h)	汇水面积 F (k m <sup>2</sup> )
2#渣场	地块 4	0.064	0.45	23.3	0.022
3#渣场	地块 3	0.061	0.45	23.3	0.021

### 2、截水沟断面尺寸拟定

截水沟采用梯形断面，底宽 0.4m，深 0.5m（含安全超高 0.1m），边坡系数

为 0.3，底坡不小于 3%，采用 30cm 厚 M7.5 浆砌石砌筑。

### 3、过流能力复核

截水沟过流能力复核采用谢才公式进行，计算公式如下：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中：A—过水面积，m<sup>2</sup>；

C—谢才系数，用公式  $C = R^{1/6} / n$  计算；

R—水力半径，m；

i—底坡。

表 5.2-13 弃渣场周边截水沟设计断面过水能力计算表

项目	断面形式	底坡	糙率	底宽	深	水深	边坡系数	湿周	过水断面面积	谢才系数	流量
截水沟	梯形截水沟	I	n	b	h	h			A		Q
				m	m	m			m <sup>2</sup>		m <sup>3</sup> /s
		0.02	0.0223	0.40	0.50	0.40	1:0.3	1.2	0.208	33.48	0.41

截水沟设计断面过水能力 0.41m<sup>3</sup>/s>0.064m<sup>3</sup>/s 和 0.061m<sup>3</sup>/s, 能满足过水能力。

#### (4) 工程量统计

截水沟为浆砌石梯形断面，底宽 0.40m，深 0.50m（含安全超高 0.10m），边坡系数 1: 0.3，截水沟采取 M7.5 浆砌块石砌筑 30cm 厚，M10 砂浆抹面 3cm。每米工程量为：土方开挖 0.76m<sup>3</sup>，M7.5 浆砌石 0.48m<sup>3</sup>，M7.5 浆砌石 2.06 m<sup>2</sup>。其中：2#弃渣场 44m，3#弃渣场 78m。工程量为土方开挖 92.72m<sup>3</sup>，M7.5 浆砌石 58.56m<sup>3</sup>，砂浆抹面 251.32 m<sup>2</sup>。截水沟出水口接沉沙池后排入下游沟道，再流出项目区。

表 5.2-14 规划弃渣场与临时用地地块对应表

单位：m、m<sup>3</sup>、m<sup>2</sup>

序号	规划弃渣场	对应地块	截水沟长度	土方开挖	M7.5 浆砌石	M7.5 浆砌石
1	规划 2 号弃渣场	地块 4	44	33.44	21.12	90.64
2	规划 3 号弃渣场	地块 3	78	59.28	37.44	160.68

### 三、沉沙池

根据实际地形条件及排水的实际布设情况，在渣场截水沟出水口处分别布置沉沙池，经过沉沙后排入下游沟道。沉沙池断面尺寸为 a×b×h=2m×1.5m×1m，沉沙池中间设有一道隔墙，以降低水流流速，达到消能的作用，减少水流

对下游河道的冲刷并防止泥沙进入河道造成河道淤积。沉沙池采用砖砌结构，按24cm规格砌筑。其中2#、3#弃渣场分别布设1口沉沙池，土石方开挖16.4m<sup>3</sup>，砖砌6.32m<sup>3</sup>。

表 5.2-15 弃渣场工程措施工程量统计表

措施名称	单位	数量	工程量			
			土方开挖 (m <sup>3</sup> )	砖砌体 (m <sup>3</sup> )	M10 砂浆抹面 (m <sup>2</sup> )	M7.5 浆砌石 (m <sup>3</sup> )
截水沟	m	122	92.72		251.32	58.56
沉沙池	口	2	16.40	6.32		
合计	-	-	109.12	6.32	251.32	58.56

#### 四、植物措施

为了减少水土流失，恢复弃渣场植被，到弃渣结束后对弃渣场场进行全面绿化，共整治绿化面积为2.26h m<sup>2</sup>。根据弃渣场堆渣特性，对弃渣场堆渣边坡进行灌草绿化，种植方式参照料场植被恢复，灌木为车桑子，草种为狗牙根。

### 5.3 水土保持监测

#### 5.3.1 水土保持监测的目的

按照建设项目水土保持法规及技术规范的要求，开发建设项目施工期间和自然恢复期间需对建设项目防治责任范围内的水土保持状况进行监测。其目的如下：

(1) 通过施工期进行水土保持监测，及时获得水土流失参数，经分析处理，掌握工程建设对水土流失的实际影响，及时发现工程建设过程中新出现的水土流失问题并及时采取有效的防治措施。

(2) 通过施工期水土保持监测，了解各项水土保持设施的运行情况，掌握水土保持工程的建设情况和在控制新增水土流失过程中的实际作用和可能存在的问题。

(3) 通过自然恢复期水土保持监测，验证方案全部实施后的保水保土、防蚀减灾等效益，进而检验水土保持方案效益分析的合理性，为以后方案编制提供参考依据。

(4) 通过自然恢复期水土保持监测，了解各项水土保持设施经历施工期后的运行情况，从设施耐久性，有效性等方面检验方案水土保持设施的质量。

(5) 通过水土保持监测，为工程建设的水土流失防治工作提供科学依据。

同时，通过对工程水土保持设施的运行状况及水土流失防治效果的监测，可以为提高水土流失防治效果提供技术管理依据和补充措施的设计依据，也为建设项目水土保持工作的科学研究积累资料。

(6) 为工程区水土保持监督、检查及专项验收提供依据。通过对工程施工期全过程的监测，掌握工程建设及运行过程中造成的水土流失情况和水土流失防治效果，是否达到水土流失防治目标的要求，水土保持设施及主体工程能否投入运行，以及能否通过水土保持设施专项验收。

### 5.3.2 水土保持监测的原则

水土保持监测专业性较强，按照有关建设项目水土保持法规，工程水土保持监测工作应由业主委托有水土保持监测资质的单位承担。由其依据水利部《水土保持监测技术规范》，实施监测，并将监测成果报送建设单位和当地水行政主管部门，作为监督检查和验收达标的依据之一。因此本方案只根据工程区水土流失特点，提出以下原则：

(1) 宏观监测与微观监测相结合，以常规监测为主的原则。全面掌握水土保持措施的运行情况；

(2) 固定监测点与临时监测点相结合，以临时监测点为主的原则。结合工程造成的水土流失特点布设有代表性的监测点；

(3) 定点观测和实地调查相结合的原则。根据工程所造成水土流失特点布设观测小区、简易径流场或采取调查监测；

(4) 及时、准确、全面地反映建设项目水土流失防治情况、水土流失动态及存在的问题，为水土流失防治、监督和管理决策服务的原则；

(5) 监测应具有针对性和可操作性，突出重点、注重实效、监测方法简便实用、节约投资的原则；

(6) 监测内容、方法及时段依据合理、经济、可操作性强的原则确定。

### 5.3.2 水土保持监测的内容

#### (1) 项目背景值监测

项目背景值监测内容主要包括以下内容：

- ① 地形、地貌和水系变化；
- ② 建设项目占地面积、扰动地表面积；



③ 项目挖方、填方数量及面积；

④ 项目区林草覆盖度。

### **(2) 防治责任范围动态监测**

开发建设项目的防治范围包括项目建设区和直接影响区，项目建设区均为永久占地，永久征占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段保持不变，直接影响区的面积则随着工程进展有一定变化，防治责任范围动态监测主要是通过监测直接影响区的面积，确认施工期防治责任范围面积。

### **(3) 施工期土壤流失量动态监测**

施工期土壤流失量动态监测是针对不同地表扰动类型的流失特点，采用调查的方法监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

### **(4) 水土流失防治动态监测**

水土流失防治动态监测包括水土保持工程措施和植物措施的监测。

水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量；防护工程稳定性、完好程度；措施的拦渣保土效果。

不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施生态恢复及控制水土流失效果。

## **5.3.3 水土保持监测方法、频率等内容**

### **(1) 监测的方法**

扰动地表面积、造成水土流失面积、损坏水土保持生物设施数量、土石方工程量及平衡监测，采用 GPS 调查、资料收集等方法；水土流失量监测，方案设计的沉沙池法进行监测；水土流失对当地群众生产生活影响监测，采用巡查、走访、面谈、问卷调查相结合监测；水土流失防治措施情况监测采用普查、GPS 调查、抽样调查、资料收集、巡查等方法监测。

### **(2) 监测的频率**

施工期旱季每季监测 1 次；自然恢复期每季度监测 1 次， $R_{24h} \geq 50\text{mm}$  时需加测一次。

### **(3) 监测点的布置**

结合工程建设和工程区水土流失特点，对本工程不同部位的水土流失量及影响水土流失的主要因子进行监测，对水土保持措施实施效果进行监测，为业主了

解项目执行情况、研究对策、实行宏观指导提供依据。

监测点布设原则：

① 典型性原则，结合新增水土流失预测结果，选择典型场所进行监测；

② 可操作性原则，结合项目及影响特点，力求经济、适用、可操作。水土保持监测点主要布设在工程建设对原地貌及植被破坏较严重，容易产生弃土、弃渣而且可能造成较大水土流失的地区；

③ 工程施工期间，在工程建设区建立适当的监测点，建立原则主要以能有效、完整的监测各区的水土流失状况、危害及防治措施的效果为主；

④ 全面性原则。所布设的监测点位和监测内容应充分考虑区域特征和工程特点，不仅能反映建设项目水土流失共性，还能获取不同工程项目水土流失的个性信息；

根据工程特点、施工布置，共设置 9 个监测点，枢纽工程区布设 1 个监测点；管道工程区布设 2 个监测点；弃渣场区布设 2 个监测点；料场区布设 2 个监测点；道路区布设 1 个监测点；施工生产生活区布设 1 个监测点。直接影响区根据实际情况进行巡查，不布设专门的监测点位。

#### （4）监测设施设备

开展本项目水土保持监测工作，应使用其以下设备及仪器，以确保监测成果的准确性。

本项目监测设备主要为：GPS、测绳、皮尺、围尺、角规、测高仪、数码相机、计算机等。

#### （5）监测人员配置

① 监测人员需经过水土保持监测培训，成绩合格，并获得水土保持监测上岗证；

② 监测人员需 3 人成组，根据该项目建设情况，本项目监测人员需一组；

③ 专业配备：测量人员 1 名、调查人员 2 名。

### 5.4 水土保持结论

通过各种防治措施的有效实施，使工程占地区域内扰动土地整治率达到 99.9%，水土流失总治理度达到 99.9%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率达到 97.3%，林草植被恢复率达到 99.9%，林草覆盖率达到 30.12%，均达到方案拟定的目标

值。

综上所述，本项目的建设可以改善磨皮村严重的缺水状况，提高农业用水的保证程度，所以本项目的建设是可行的。项目建设所产生的水土流失影响，可以通过多种措施（包括工程措施、植物措施、临时防护措施）加以减免，把工程水土流失影响降低到最小。因此，从水土保持的角度看，只要认真落实水土保持措施，本工程对当地生态环境造成的水土流失影响不大，本项目的建设是可行的。

## 6 土地复垦质量要求与复垦措施

### 6.1 土地复垦质量要求

#### 6.1.1 土地复垦质量控制原则

(1) 符合项目区国土空间总体规划、国家政策规范、土地复垦质量控制标准，符合当地环境规划；

(2) 依据技术经济合理，兼顾自然与土地类型，选择土地复垦用地，因地制宜，综合整治，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建，优先复垦为耕地的原则；

(3) 复垦后的土地地形地貌应与当地自然景观、环境协调；

(4) 保护土壤、水源、环境、生态、防止水土流失，次生灾害发生；

(5) 立足经济、生态和社会效益统一、一致的原则。

#### 6.1.2 土地复垦质量控制要求

参考《云南省土地综合整治与矿山生态修复工程建设标准标（试行）》的相关要求中西南山地丘陵区土地复垦质量标准，结合复垦单元的划分，根据复垦后不同的土地用途确定如下复垦标准：

##### 1、旱地土地复垦质量控制标准

复垦为旱地时，地面坡度不宜超过 25°，有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ ，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）规定的II类土壤环境质量标准；配套设施（包括灌溉、排水、道路、林网等）应满足《灌溉与排水工程设计规范（GB50288-2018）》、《高标准基本农田建设标准》（TD/T1033）等标准以及云南省同行业工程建设标准要求；四年后复垦区单位面积产量达到周边地区同等土地利用类型水平，粮食及作物中有害成分含量符合《粮食卫生标准》（GB2715）。

##### 2、园地土地复垦质量控制标准

复垦为果园时，地面坡度不宜超过 25°，有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ ，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）规定的II类土壤环境质量标准；道路应满足《灌溉与排水工程设计规范（GB50288-2018）》等标准，以及云南省同行业工程建设标准要求，灌溉、排水、道路达到当地本行

业工程建设标准要求，四年后复垦区单位面积产量达到周边地区同等土地利用类型水平。

3、林地复垦质量控制标准复垦为乔木林地时，有效土层厚度大于 40cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）规定的Ⅱ类土壤环境质量标准；道路应满足《灌溉与排水工程设计规范（GB50288-2018）》等标准，以及云南省同行业工程建设标准要求；3~5 年后植树保存率 80%以上，郁闭度 0.2 以上，林草覆盖率 95%以上，具有生态稳定性和自我维持力。复垦地类质量标准控制表详见下表。

表 5.1-1 复垦地类质量标准控制表

复垦方向		工程类别	基本指标	控制指标
耕地	旱地	地形	地面坡度 (°)	≤25
			平整度	/
		土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥40
			土壤容重 (g/cm)	≤1.4
			土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
			砾石含量 (%)	≤15
			PH 值	5.5~8.0
			有机质 (%)	≥1.0
		配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
			排水	
			道路	
			林网	
		生产力水平	产量/ (kg/hm <sup>2</sup> )	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平
园地	果园 茶园 其他园地	地形	地面坡度 (°)	≤25
		土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥50
			土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	≤1.45
			土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
			砾石含量 (%)	≤30
			pH 值	5.0~8.0
			有机质 (%)	≥1.0
		配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
			排水	
			道路	
			林网	
		生产力水平	产量/ (kg/hm <sup>2</sup> )	四年后达到周边地区同等土地利用类型水平

复垦方向		工程类别	基本指标	控制指标
林地	乔木林地	土壤质量	全面覆土厚度 (cm)	$\geq 30$
			种植穴客土厚度 (cm)	$\geq 50$
			土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
			砾石含量 (%)	$\leq 50$
			pH 值	5.5~8.0
		配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
		生产力水平	定植密度/ (株/hm <sup>2</sup> )	满足《造林技术规程》(GB/T 15776)要求
			郁闭度	$\geq 0.30$
			覆盖度 (%)	/

## 6.2 预防控制措施

### 6.2.1 预防措施原则

(1) 复垦与本项目建设统一规划，充分利用荒地、劣地的原则

将土地复垦方案纳入项目建设计划，土地复垦要与本项目同步设计，将复垦采用的节约土地的措施纳入项目区建设过程中。

(2) 源头控制、防护结合、千方百计节约用地

从源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的损毁。坚持预防为主、防治结合、节约用地的原则，使土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度。

(3) 采用先进的生产及复垦工艺的原则

生产及复垦工艺的先进与否，是减少损毁土地、降低复垦投资的关键因素，在认真总结相关一些项目区的复垦经验，提出了本项目区的复垦措施。

(4) 坚持经济可行的原则

在土地复垦方案的设计中，从实际出发，在有效防治工程建设新增水土流失的同时，要充分考虑经济合理，对主体工程具有复垦功能的工程纳入方案措施体系中，避免重复投资，以较少的投入争取最大的生态和社会效益。

### 6.2.2 预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在本项目建设过程中可以采取一些合理的措施，以减小和控制损毁土地的面积和程度，为土地复垦创造良好的条件。



(1) 合理规划生产布局，减少损毁范围。施工过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围。各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将挖损的土地和临时用地的面积控制在最低限度并及时进行复垦，尽可能地避免造成土壤与植物的大面积破坏，使本来就脆弱的生态系统受到威胁。

(2) 土地复垦方案的编制，应当根据经济合理的原则和自然条件以及土地破坏状态，因地制宜地确定复垦后的土地用途。土地复垦规划应符合项目所在地土地利用总体规划，并与其他相关规划协调。单位和个人制定的土地复垦规划设计方案应当与本地区土地复垦规划相衔接。

(3) 临时用地项目在其项目建议书中应当包括土地复垦的内容；设计文件必须有土地复垦的章节；工艺设计必须兼顾土地复垦的要求。

(4) 临时用地项目地复垦方案应报当地自然资源或上级自然资源部门审查，经审查同意后，与建设同步实施。土地复垦规划设计方案确定的任务纳入建设计划和投资概算。

(5) 表土剥离。耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。首先要把表土的熟化土壤尽可能地剥离后堆放在合适的地方贮存并加以养护以保持其肥力；待复垦结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效的利用。

(6) 水土流失防护，表土堆放高度以 3~5m 为宜，四周采用纺织麻袋挡土墙进行围挡，雨季、大风季节用草苫遮挡，周边设置临时排水沟。为排除降雨形成的地表水对地表的冲刷，水土保持方案采取工程措施、临时措施和植物措施相结合的防治措施，工程措施以排水工程为主，临时措施以排水、沉沙、拦挡、苫盖工程为主，植物措施主要为植草、植树为辅。水土保持方案已设计的部分，本项目复垦时不在重复设计。

## 6.3 复垦措施

本土地复垦方案是为了将建设项目损毁土地恢复可利用状态，主要措施有土壤重构工程、植被重建工程、监测与管护措施等。对于工程建设过程中可能存在的水工环问题，如滑坡、崩塌、泥石流等，项目的可行性研究报告、地质灾害评估报告、水土保持方案等报告已设计有针对性的措施，因此本方案不再涉及。

为避免重复设计、重复投资，本方案对可行性研究报告、水土保持方案、环境影响评价报告中已设计的具有复垦功能的措施不再进行单独设计，并结合这些方案中已设计的措施，合理规划设计土地复垦措施，增加综合效益。

项目区水土保持方案已设计的措施主要包括挡土墙和排水沟工程。为保证临时用地自身及边坡稳定性和防止不稳定弃土下滑，根据临时用地的地形条件，各临时用地周围需设置排水沟或截水沟，以便及时排除雨水；在堆渣场下游边界处砌筑挡土墙，确保稳定性，防止雨水冲刷引起大量水土流失。水保方案已设计了满足复垦需求的截排水工程，施工方将参考设计方案、水保方案等根据现场实际情况对弃渣场设置挡土墙及排水沟或截水沟，因此，本方案不再赘述。

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据建设项目的特点，可以采取一些合理的预防控制措施，以减小控制损毁土地的面积和程度，为土地复垦工程的开展创造良好的基础。

### 6.3.1 工程技术措施

#### A、土壤重构工程

##### (1) 表土剥离

在临时用地使用前，对项目区用地范围内耕地、园地和林地区域进行表土剥离，为了有效保护现有耕作层和节约用地，将剥离后的表土集中堆放于地块内设置的表土堆场，待全部堆土完成剥离后，对表土进行临时围挡防护，布设临时水沟和覆盖土工布，避免地面径流和降雨造成水土流失。

##### (2) 土地平整

土地平整过程是复垦工作的主要内容之一，临时用地使用结束后，使原有的土地形态发生改变，使用机械对各地块进行平整，使其便于耕作，部分机械无法找平的区域，采用人工进行整平，平整工程机械人工比例为 9:1。

##### (3) 表土回覆

临时使用平整后进行覆土，根据表土平衡分析，覆土来源于前期剥离的表土，根据复垦后土地的利用方向具体确定覆土厚度：对复垦方向为耕地和园地的区域的覆土厚度为 50cm，复垦方向为林地区域的覆土厚度为 30cm。

#### B、配套工程

由于主体工程规划的弃渣场均需遵循先拦后弃的原则，在堆渣前都布设相应

的挡渣墙和排水措施，弃渣场根据堆渣高度进行分台堆渣。取土场取土后，对其及时进行整形、护坡、排水设施等。

#### （1）弃渣挡墙

在弃渣作业开始前，为防止弃渣滑落、堆积失稳及泥沙外溢等问题，在堆渣区坡脚处设置挡渣墙作为拦截结构。挡渣墙采用浆砌石重力式结构形式，既满足结构稳定性要求，又具备良好的排水性能及施工便捷性。

#### （2）截水沟

为了拦截场外径流，本方案考虑在弃渣场和取土场上游周边布置截水沟，将外围汇水通过截水沟排放。

#### （3）平台排水沟

除外围截排水沟外，为保证弃渣场的稳定，在平台斜坡处布设平台排水沟，平台排水沟采用矩型断面混凝土结构，减少地表径流和降雨的冲刷。

#### （4）沉沙池

根据实际地形条件及排水的实际布设情况，在排水沟出水口处布置沉沙池，经过沉沙后排入下游沟道。沉沙池中间设有一道隔墙，以降低水流流速，达到消能的作用，减少水流对下游河道的冲刷并防止泥沙进入河道造成河道淤积。

#### （5）挡土埂

根据弃渣场弃渣完成后，为防止水土流失，在弃渣场的弃渣平台与弃渣边坡的位置修筑挡土埂，减少地表径流与降雨防止水土流失。

#### （6）滴灌管安装

由于地块5现状存在滴灌管用于该区域的灌溉，在有用黏土层剥离采用复耕后，可以沿用原滴灌管重新修复安装用于复垦后进行灌溉。该地块目前已存在完善的滴灌管灌溉网，却该滴灌管可以重复进行使用。

### 6.3.2 生物和化学措施

工程复垦措施实施后，应及时进行生物复垦，恢复植被，有效控制项目区的水土流失，改善项目区的生态环境。生物和化学措施的实施是实现土地复垦的关键环节。

生态植被建设的原则：

（1）认真贯彻“因地制宜”的原则，根据不同地段立地条件、土壤结构、地

形地貌和水土流失情况等因素，进行复垦植被。

(2) 以建立项目区人工生态系统为复垦目标，在工程复垦的基础上，进行土地复垦要因地制宜，优先考虑复垦为农业用地。

(3) 在土壤有机质较低的区域，以草为先锋，灌木为主体，建立灌草相结合的防护林体系。

(4) 土壤肥力低的区段，采用有效措施改良土壤。

### **A、化学措施**

方案设计针对复垦为耕地的区域提高地力的措施。

商品有机肥营养全面、肥效高而持久。增施商品有机肥不仅能提供作物需要的养分，提高土壤的肥力水平，还能增加土壤微生物的活性，增强对酸碱度的缓冲性能。商品有机肥主要采用撒播方式施肥。

复垦为耕地的区域采用商品有机肥培肥，每亩使用量为 500 千克。

复垦为园地的区域采用商品有机肥培肥，采用基肥+追肥 2 次的方式施用，基肥在种植时施用商品有机肥 1000g/株，施用商品复合肥 20g/株。在后期管护的两年过程中，每年追肥一次，追肥 300g/株/年/次，追肥 2 次。

商品有机肥由项目主管部门采购后，进行统一实施，所采用商品有机肥必须符合《有机肥肥料》（NY/T525-2021）中对有机肥料的相关要求。

### **B、植物措施**

根据“就地、就近育苗”的原则，造林绿化所需苗木和种子，企业可与就近苗圃提前达成苗木购销协议。禁止使用带有森林病虫害检疫对象的苗木和种子。播种或喷播的植物需选择优良种源或良种基地生产的种子。对生物措施区域进行定期检查成活率，并经常进行浇水，确保林地的正常生长。并且深翻土地以达到土壤疏松可提高植物的成活率。项目区属高原季风气候，主要气候特点是水汽充沛、降水量集中、雨量大、干湿季分明等特点。

根据土地复垦适宜性评价，结合用地前地表植物和群众意愿。项目复垦园地的区域复垦为果园，复垦树种采用芒果树、橘子树；复垦乔木林地的区域，采用乔灌草相结合的绿化复垦方案，乔木采用云南松、旱冬瓜混合套种，提高成活率，灌木采用车桑子，草籽选用狗牙根，混种及套种的比例为 1:1；复垦竹林地的区域，采用竹灌草相结合的绿化复垦方案，进行竹子、车桑子与狗牙根进行混种，混种比例为 1:1。为减少因复垦初期地上植被稀疏，地上径流和降雨的冲刷，其

中：车桑子种植密度 40kg/公顷，狗牙根种植密度为 60kg/公顷。

芒果树、橘子树采用土球熟苗，规格为：苗高  $H=0.5\sim 1.0\text{m}$ ，地径  $\Phi=1.5\sim 2\text{cm}$ ，栽种行距 3.0m，株距 2.0m，穴状整地坑穴长宽高为  $50\text{cm}\times 50\text{cm}\times 50\text{cm}$ ，种植密度为 1667 株/公顷。

云南松采用营养袋培育，规格为：苗龄 2 年，苗高 50cm，地径 1cm 的优质苗，穴状整地，行距 2.0m，株距 2.0m，坑穴长宽高为  $50\text{cm}\times 50\text{cm}\times 50\text{cm}$ ，种植密度为 2500 株/公顷。

旱冬瓜采用带土球熟苗，规格为苗高  $H=0.5\sim 1.0\text{m}$ ，地径  $\Phi=1.5\sim 2\text{cm}$ ，行距 2.0m，株距 2.0m，穴状整地坑穴长宽高为  $50\text{cm}\times 50\text{cm}\times 50\text{cm}$ ，种植密度为 2500 株/公顷。

### 6.3.3 水土保持工程措施

根据《新平县阿者河水库工程水土保持方案》（以下称《水土保持方案》）弃渣场堆的容量、堆渣高度、使用期限、失稳可能对下游造成的危害程度等选用适宜的工程防护措施。大坝坝型采用粘土心墙风化料坝，工程建设所需的建筑材料防渗土料自行开采，对土料场的支挡工程、截排水工程。保障安全的同时营造良好的景观生态效益。

#### （1）挡渣墙

结合弃渣场堆放弃渣量等情况，依据主体工程设计的弃渣场设计挡渣墙断面为：墙趾高度为 0.5m，地面以上墙高 1.5m；顶宽 0.5m，迎渣面坡比 1:0.2；墙趾宽 0.5m。在挡渣墙基础以上布设  $\Phi 10$  排水孔，间排距为 2m，比降 4%，向下游倾斜。挡渣墙所采用的砌石石料极限抗压强度不低于 50Mpa。

其中根据《水土保持方案》，地块 3（弃渣场）布设挡墙 11m；地块 4（弃渣场）布设挡墙 14m。

#### （2）截水沟

为了拦截场外径流，本方案考虑在弃渣场和取土场上游周边布置截水沟一条，将外围汇水通过截水沟排放。依据主体工程的设计，截水沟采用梯形断面，底宽 0.4m，深 0.5m（含安全超高 0.1m），边坡系数为 0.3，底坡不小于 3%，采用 30cm 厚 M7.5 浆砌石砌筑，并采用 M10 水泥砂浆对其进行抹面，厚度 2cm。

其中根据《水土保持方案》，地块 3（弃渣场）布设截水沟 78m；地块 4（弃

渣场) 布设截水沟 44m; 地块 5 (取土场) 布设截水沟 311m。

### (3) 沉沙池

根据实际地形条件及排水的实际布设情况, 在截水沟出水口处分别布置沉沙池, 经过沉沙后排入下游沟道。依据主体工程的设计, 沉沙池断面尺寸为: 2m×1.5m×1m, 沉沙池中间设有一道隔墙, 以降低水流流速, 达到消能的作用, 减少水流对下游河道的冲刷并防止泥沙进入河道造成河道淤积。沉沙池采用砖砌结构, 按 24cm 规格砌筑。

其中根据《水土保持方案》, 地块 3 (弃渣场) 和地块 4 (弃渣场) 分别布设沉沙池 1 口; 地块 5 (取土场) 在排水沟出水口处布置 2 口沉沙池。

### (4) 植被恢复

为了减少水土流失, 恢复弃植被, 施工便道和弃渣场堆渣边坡采用灌草结合的方式进行植被恢复。草种选用狗牙根、灌木为车桑子。车桑子和狗牙根草籽均选颗粒饱满, 无病虫害, 成活率为 90% 的一级纯净良种。草种播种方式采用混播方式, 播前用细土和草种混和均匀, 车桑子种植密度 40kg/公顷, 狗牙根种植密度为 60kg/公顷, 灌木车桑子。

## 6.4 监测措施

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径, 是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施, 是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据, 同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一, 是实现我国土地复垦科学化、规范化、标准化的重要途径之一。

### 6.4.1 土地复垦监测要求

《土地复垦条例》第七条规定: 县级以上地方人民政府自然资源主管部门应当建立土地复垦监测制度, 及时掌握本行政区域土地资源损毁和土地复垦效果等情况。第三十一条规定: 复垦为农用地的, 负责组织验收的自然资源主管部门应当会同有关部门在验收合格后的 5 年内对土地复垦效果进行跟踪评价, 并提出改善土地质量的建议和措施。土地复垦监测应满足以下具体要求:

#### (1) 监测工作应系统全面



土地复垦涉及到学科多面广，因此，对复垦责任范围区的监测内容不仅包括各项复垦工程实施范围质量进度等，还应包括土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态。

#### (2) 监测方案应分类、切实可行

应根据复垦责任范围区自然环境和项目自身特点，分类制定土地复垦监测方案，且制定的监测方案应切实可行，具有类比性。

#### (3) 监测设置应优化

复垦监测点、监测内容以及监测频率等布置，应采取科学的技术方法、合理优化，减少生产单位不必要的开支。

#### (4) 监测标准应依据所涉及的国家各类技术标准

主要技术标准有《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166-2004）、《地表水和污水检测技术标准》（HJ/T91-2002）。

### 6.4.2 土地复垦监测内容

#### (1) 土壤质量监测

监测指标：覆土厚度、PH 值、重金属含量、有效土层厚度、土壤质地、土壤砾石含量、土壤容重（压实）、有机质含量、全氮、有效磷、有效钾、土壤侵蚀等；

监测方法：参考《土地复垦质量控制标准》；

监测频率：监测频率至少每年一次，连续监测 4 年。

#### (2) 复垦植被监测

监测指标：植物长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度等；

监测方法：样方随机调查；

监测频率：监测频率至少每年一次，连续监测 2 年。

#### (3) 复垦配套设施监测

监测指标：各项灌溉、排水及其相关配套设施是否有效利用；

监测方法：调查；

监测频率：监测频率至少每年一次，连续监测 2 年。

项目区降雨量一般能满足植物生长需要,植被宜成活;但鉴于当地人口稀少,生态比较完好,故该地区的土地复垦工作对周边地区的生态环境有着重要意义,同时土地复垦效果的监测分析,保证了复垦目标的实现。

## 6.5 管护措施

在恢复土地上的植被保护管理工作是复垦工程的最后程序,其重要性不亚于规划和植被培育阶段,可是却常为人们所忽略,复垦工程的失败往往是由于放松必要的管理。

### A、园地、林地管护措施

#### (1) 水分管理

主要是通过植树行间和行内的锄草松土,防止幼树成长期干旱灾害,以促使果林或幼树正常生长。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉,以保护苗木的成活率。

#### (2) 养分管理。

幼苗时期的抚育应以防旱施肥为主。

#### (3) 补植补造

根据果树长势及成活情况,及时进行补植补造。

#### (4) 林木修枝

果树生长过程中,树枝生长茂密,遮挡了果实吸收阳光,影响成果品质,需修枝已控制密度。

#### (5) 林木病虫害防治

对于园地、林地中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散,对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

#### (6) 林木防火措施

做好园地、林地防火工作,尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管。

### B、耕地管护

耕地复垦完成验收合格后,移交给土地权益人,由土地权益人耕种管护。

## 7 土地复垦工程设计及工程量测算

### 7.1 工程设计

#### 7.1.1 工程设计原则

##### A、土地复垦设计原则

针对项目建设对地表生态损毁的特点，土地复垦规划设计应遵循以下原则：

##### （1）因地制宜原则

根据项目所在地的自然、气候条件，宜耕则耕、宜林则林，合理安排各类用地，使遭受损毁的土地发挥最大效益，将有潜在可能性的生产力转变为现实生产力。

##### （2）持续性原则

可持续发展思想对于项目工程土地复垦规划显得特别重要，因为损毁土地、压占土地的产生是源于施工建设，只有通过边建设、边复垦的持续性土地植被恢复，才能达到土地的可持续利用。

##### （3）综合效益原则

以生态效益为目标，考虑治理的可能性和经济的可承受性，同时兼顾社会效益。使土地复垦于社会经济发展和维持生态系统平衡之中，谋求社会、经济、生态效益的统一。

##### （4）整体性原则

要着眼于生态系统的整体性，协调一致，建设、复垦、生态恢复要统一考虑。坚持施工工艺设计与复垦设计相统一，把复垦内容纳入建设计划之中，统一规划，统一管理。

##### B、复垦目标

重建地形、恢复土地生产能力，提高土地利用率、增加土地收益、恢复和改善土地生态环境等。

#### 7.1.2 土地复垦时机

本方案土地复垦工程主要是针对临时用地在使用过程中损毁的土地进行复垦，通过土地复垦工程，使其恢复至可利用状态。本方案工程设计主要采取的措施为工程措施，涉及到土壤重构工程、植被重建工程、其他工程、监测与管护工

程等四个土地复垦一级工程。

根据土地复垦的适宜性评价，确定复垦后土地的用途，本次临时用地土地复垦后的利用方向为旱地、果园、乔木林地和田坎。其中园地、林地复垦种植宜在4—5月份进行，种植物种成活率大于80%。

### 7.1.3 工程设计体系

根据项目区土地适宜评价结果，复垦责任范围为4.6042公顷，项目区原有的道路可继续留用，无需新建田间道路。实际复垦面积4.6042公顷，复垦方向为耕地、园地、林地，土地复垦率为100.00%。

本方案对临时用地的复垦措施主要有土壤重构工程、植被恢复工程、配套工程、其他工程和监测与管护工程。

#### A、土壤重构工程

##### (1) 表土剥离

在临时用地使用前，对用地范围内耕地、园地和林地区域进行表土剥离，为了有效保护现有耕作层和节约用地。

表土剥离涉及的费用已纳入主体工程内，本复垦方案不在纳入工程量计算。

##### (2) 表土保护临时措施

将剥离后的表土堆放于设置的表土堆场内，四周采用临时围挡进行保护，雨季、大风季节用草苫遮挡，周边设置临时排水沟。为排除降雨形成的地表水对表层熟土的冲刷，用于临时用地的复垦。

表土保护的临时措施涉及的费用已纳入主体工程内，本复垦方案不在纳入工程量计算。

##### (3) 表土回覆

临时施工场地平整后进行覆土，根据表土平衡分析，覆土来源于前期剥离的表土，根据复垦后土地的利用方向具体确定覆土厚度：复垦方向为旱地和果园的覆土厚度为0.5m，复垦方向为林地的覆土厚度为0.3m。

项目实施后，复垦旱地区域面积为2.2584公顷，需回覆表土11292.00m<sup>3</sup>；复垦果园区域面积为1.0361公顷，需回覆表土5180.50m<sup>3</sup>；复垦林地区域为0.2231公顷，需回覆表土669.30m<sup>3</sup>；总计需回覆表土17141.80m<sup>3</sup>。由于剥离的表土均堆放至地块内，运距较短。

表 7.1-1 临时用地覆土量统计表

复垦单元	复垦后地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	覆土量 (m <sup>3</sup> )	运距 (m)
地块 1	果园	0.0594	0.5	297.00	50
	竹林地	0.1507	0.3	452.10	
地块 2	果园	0.1427	0.5	713.50	60
	乔木林地	0.0200	0.3	60.00	
地块 3	果园	0.2869	0.5	1434.50	50
地块 4	果园	0.5471	0.5	2735.50	50
	乔木林地	0.0186	0.3	55.80	
地块 5	旱地	2.2584	0.5	11292.00	60
	乔木林地	0.0338	0.3	101.40	
合计		3.3669	-	17141.80	-

#### (4) 土地平整

土地平整过程是复垦工作的主要内容之一，临时用地使用结束后，使原有的土地形态发生改变，使用机械对各地块进行平整，使其便于耕作，部分机械无法找平的区域，采用人工进行整平，平整工程机械人工比例为 9:1。

项目实施后，除现状为农村道路的区域维持现状，需土地平整的区域面积为 4.4768 公顷，其中机械平整面积为 4.0291 公顷，人工平整面积为 0.4477 公顷。

表 7.1-2 土壤重构工程统计表

复垦单元	表土回覆	土地平整 (公顷)	
	m <sup>3</sup>	机械	人工
地块 1	749.10	0.1891	0.0210
地块 2	773.50	0.1464	0.0163
地块 3	1434.50	0.2582	0.0287
地块 4	2791.30	0.5091	0.0566
地块 5	11393.40	2.9263	0.3251
合计	17141.80	4.02912	0.44768

#### B、植被恢复工程

项目区位于平甸乡磨皮村民委员会境内，海拔在 1350~1450m 之间，光热条件好，据群众意愿，复垦为果园区域树种选用芒果树和橘子树，复垦乔木林地采用乔草相结合的复垦方式，树种选用云南松、旱冬瓜，草籽选用狗牙根；复垦竹林地的区域采用竹子与狗牙根套种。复垦的树种考虑 10%的补种。

复垦果园的区域，规划种植芒果树和橘子树采用带土球熟苗，规格为：苗高  $H=0.5\sim 1.0\text{m}$ ，地径  $\Phi=1.5\sim 2\text{cm}$ ，行距  $3.0\text{m}$ ，株距  $2.0\text{m}$ ，坑穴长宽高为  $50\text{cm}\times 50\text{cm}\times 50\text{cm}$ ，种植密度为 1667 株/公顷。

复垦乔木林地的区域，采用乔灌木进行混种进行植被恢复，乔木采用种植云南松、旱冬瓜套种；灌木采用车桑子；草籽采用狗牙根；混种及套种比例为 1:1。其中：云南松采用规格：苗龄 2 年，苗高  $50\text{cm}$ ，地径  $1\text{cm}$  的优质苗。行距  $2\text{m}$ ，株距  $2.0\text{m}$ ，坑穴长宽高为  $50\text{cm}\times 50\text{cm}\times 50\text{cm}$ ，种植密度为 2500 株/公顷；旱冬瓜采用带土球熟苗，规格为苗高  $H=0.5\sim 1.0\text{m}$ ，地径  $\Phi=1.5\sim 2\text{cm}$ ，行距  $2.0\text{m}$ ，株距  $2.0\text{m}$ ，穴状整地坑穴长宽高为  $50\text{cm}\times 50\text{cm}\times 50\text{cm}$ ，种植密度为 2500 株/公顷；车桑子种植密度为 40kg/公顷；狗牙根种植密度为 60kg/公顷。

复垦竹林地的区域，采用竹灌木进行混种进行植被恢复，竹子采用种植毛竹；灌木采用车桑子；草籽采用狗牙根。毛竹采用规格：苗高  $60\text{cm}$  的优质袋苗。行距  $2.0\text{m}$ ，株距  $2.0\text{m}$ ，坑穴长宽高为  $40\text{cm}\times 40\text{cm}\times 40\text{cm}$ ，种植密度为 2500 株/公顷。

根据《水土保持方案》，施工便道和弃渣场堆渣边坡采用灌木结合的方式进行植被恢复。草种选用狗牙根、灌木为车桑子。其中灌木车桑子与草籽狗牙根的工程量已纳入水土保持方案内，该复垦方案将不纳入该部分工程量；仅涉及云南松、旱冬瓜与毛竹的种植。

本复垦方案规划复垦果园 1.0361 公顷，种植芒果树 1003 株，种植橘子树 897 株；规划复垦乔木林地 0.0724 公顷，种植云南松 100 株，旱冬瓜 100 株；规划复垦竹林地 0.1507 公顷，种植竹子 414 株。

表 7.1-3 植被恢复工程统计表

单位：公顷、株

地块编号	复垦地类及面积				复垦园地		复垦林地		
	旱地	果园	乔木林地	竹林地	芒果树	橘子树	云南松	旱冬瓜	竹子
地块 1	-	0.0594	-	0.1507	-	109	-	-	414
地块 2	-	0.1427	0.0200	-	-	262	28	28	-
地块 3	-	0.2869	-	-	-	526	-	-	-
地块 4	-	0.5471	0.0186	-	1003	-	26	26	-
地块 5	2.2584	-	0.0338	-	-	-	46	46	-
合计：	2.2584	1.0361	0.0724	0.1507	1003	897	100	100	414



## C、配套工程

主体工程规划的弃渣场均需遵循先拦后弃的原则，在堆渣前都布设相应的挡渣墙和排水措施，弃渣场堆的容量、堆渣高度、使用期限、失稳可能对下游造成的危害程度等选用适宜的工程防护措施。大坝坝型采用粘土心墙风化料坝，工程建设所需的建筑材料防渗土料自行开采，对土料场的截排水工程，保障水土流失。

### (1) 挡渣墙

结合弃渣场堆放弃渣量等情况，依据主体工程设计的弃渣场设计挡渣墙断面为：墙趾高度为 0.5m，地面以上墙高 1.5m；顶宽 0.5m，迎渣面坡比 1:0.2；墙趾宽 0.5m。在挡渣墙基础以上布设 $\Phi 10$ 排水孔，间排距为 2m，比降 4%，向下游倾斜。挡渣墙所采用的砌石石料极限抗压强度不低于 50Mpa。

根据《水土保持方案》，地块 3（弃渣场）规划布设挡渣墙 11m；地块 4（弃渣场）规划布设挡渣墙 14m。涉及的挡渣墙工程量已纳入水土保持工程内，本复垦方案不再纳入工程量计算。根据初设及水保相关内容，本方案弃渣场涉及弃渣量较少，水保规划的挡渣墙能够满足使用需求。

### (2) 截水沟

为了拦截场外径流，本方案考虑在弃渣场和取土场上游周边布置截水沟一条，将外围汇水通过截水沟排放。依据主体工程的设计，截水沟采用梯形断面，底宽 0.4m，深 0.5m（含安全超高 0.1m），边坡系数为 0.3，底坡不小于 3%，采用 30cm 厚 M7.5 浆砌石砌筑，并采用 M10 水泥砂浆对其进行抹面，厚度 2cm。

根据《水土保持方案》，地块 3（弃渣场）规划布设截水沟 78m；地块 4（弃渣场）规划布设截水沟 44m；地块 5（取土场）规划布设截水沟 311m。涉及的截水沟工程量已纳入水土保持工程内，本复垦方案不再纳入工程量计算。

### (3) 沉沙池

根据实际地形条件及排水的实际布设情况，在排水沟出水口处布置沉沙池，经过沉沙后排入下游沟道。沉沙池断面尺寸为  $a \times b \times h = 2m \times 1.5m \times 1m$ ，沉沙池中间设有一道隔墙，以降低水流流速，达到消能的作用，减少水流对下游河道的冲刷并防止泥沙进入河道造成河道淤积。

根据《水土保持方案》，地块 3（弃渣场）和地块 4（弃渣场）分别在排水沟出水口规划布设沉沙池 1 口；地块 5（取土场）在排水沟出水口处规划布置 2 口沉沙池。涉及的沉沙池工程量已纳入水土保持工程内，本复垦方案不再纳入工

程量计算。

(4) 平台排水沟

除外围截排水沟外，为保证弃渣场的稳定，在平台斜坡处布设平台排水沟，平台排水沟采用矩型断面混凝土结构，断面采用内孔尺寸为 40cm×40cm（宽×深），渠壁厚 20cm，渠底浇 15cm，采用 C20 混凝土浇筑。

规划布设平台排水沟 166.00 米，其中地块 3 规划布设平台排水沟 65.50 米，地块 4 规划布设平台排水沟 100.50 米。

表 7.1-4 平台排水沟工程统计表

地块编号	农渠样式	长度	每延米工程量			工程量		
			挖土方量	C20 砼（壁）	C20 砼（底）	挖土方量	C20 砼（壁）	C20 砼（底）
		m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /m	m <sup>3</sup> /m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
地块 3	0.4 * 0.4	65.50	0.44	0.16	0.12	28.820	10.480	7.860
地块 4		100.50				44.220	16.080	12.060

(5) 挡土埂

根据弃渣场弃渣完成后，为防止水土流失，在弃渣场的弃渣平台与弃渣边坡的位置修筑挡土埂，减少地表径流与降雨防止水土流失。弃渣场挡土埂采用土埂样式，规格采用顶端 0.3m，底端 0.54m，高度为 0.3m 的梯形样式。

其中地块 3 规划布设挡土埂 93.50 米；地块 4 规划布设挡土埂 142.00 米。

表 7.1-5 挡土埂工程统计表

地块名称	挡土埂长度（m）	修筑工程量（m <sup>3</sup> ）
地块 3	93.50	11.781
地块 4	142.00	17.892

(6) 滴灌管

由于地块 5 现状存在滴灌管可以重复使用，该地块的滴灌管主要涉及用于滴灌管安装，部分滴灌管需要进行更新替换。滴灌管采用农用灌溉 PE 管，根据现状管道，主管采用外径 50mm，壁厚 3.7mm 规格，分流灌溉的副管采用外径 25mm，壁厚 1.8mm 规格。由于原有滴灌管可以重复利用，更新替换预计 20%。

地块 5 滴灌管安装预计 2640 米（主管 940 米，副管 1700 米），更新替 528 米（主管 188 米，副管 340 米）。

## D、其他工程

### (1) 地力培肥工程

本方案设计复垦旱地采用商品有机肥进行土壤培肥,耕地撒施标准为 500kg/亩,本方案规划复垦旱地 2.2584 公顷,耕地施肥量 16938.00kg 有机肥。

本方案设计复垦果园采用基肥+追肥 2 次的方式施用,基肥在种植时采用商品有机肥 1000g/株,施用商品复合肥 20g/株。在后期管护的两年过程中,每年追肥一次,追肥 300g/株/年/次,追肥 2 次。本方案规划复垦果园 1.0361 公顷,种植果树 1900 株。

### (2) 保苗灌溉

果园和乔木林地复垦苗木种植完成后即浇水 1 次,种植完成后 1 个月内每隔五天进行 1 次保苗灌水,共灌水 6 次,保苗用水量约为 0.02m<sup>3</sup>/株/次。本方案复垦种植果树 1900 株(芒果树 1003,橘子树 897 株),种植乔木 200 株(云南松 100 株,旱冬瓜 100 株)。果园保苗用水 227.94m<sup>3</sup>;乔木林地保苗用水约 23.89m<sup>3</sup>。保苗用水消耗量依据《土地开发整理项目预算定额》计取。

地块 1、地块 2 与地块 3 临近村庄,可以运用村庄附近的农业灌溉池的水进行保苗灌溉,运距约为 650m;地块 4、地块 5 临近阿者河水库,可以运用阿者河水库进行保苗灌溉,其中地块 4 运距约 5km,地块 5 运距约 1km。

表 7.1-6 其他工程统计表

地块 编号	复垦后地类				其他工程			
	旱地	果园	乔木林地	竹林地	施用有机肥	施用复合肥	保苗用水	
	公顷	公顷	公顷	公顷	kg	kg	数量 m <sup>3</sup>	运距 km
地块 1	-	0.0594	-	0.1507	174.24	2.18	13.07	0.65
地块 2	-	0.1427	0.0200		418.59	5.23	37.99	0.65
地块 3	-	0.2869	-		841.57	10.52	63.12	0.65
地块 4	-	0.5471	0.0186		1604.83	20.06	126.50	5
地块 5	2.2584	-	0.0338		16938.00	0.00	11.15	1
合计	<b>2.2584</b>	<b>1.0361</b>	<b>0.0724</b>	<b>0.1507</b>	<b>19977.23</b>	<b>37.99</b>	251.83	-

## 7.1.4 监测措施设计

### A、监测制度

复垦方案服务年限内要监测土地破坏状况以及土地复垦效果，具体措施如下：

（1）制定巡查制度：包括巡查的目的、巡查时间和周期、巡查报表设计、巡查报表填写、巡查汇报制度，并有调查人员、记录人员及校核、审查签字，做到手续完备。

（2）情况及预警：在监测过程中对出现的植被毁坏情况、地质灾害情况等进行分析，若有突发危害性大的滑坡等地质灾害时，要及时向施工方及有关部门做出预警。

（3）月、季度报表：考虑满足业主和当地行政主管部门的要求，制定月、季度报表，对每次监测结果进行统计分析，做出简要评价，及时报送有关部门，以便及时采取措施，确保土地复垦实施的工作长期有效，并得到及时的管护。

（4）年度汇总报告：根据前面所述的工程监测要求和监测方案编写规范确定年度汇总报告的内容、表格、编写格式等，将年度的监测资料及时的分项理分析，建立监测档案，于工程结束时进行年度总结，报送有关部门。

### B、监测要求

《土地复垦条例》第七条规定：县级以上地方人民政府自然资源主管部门应当建立土地复垦监测制度，及时掌握本行政区域土地资源损毁和土地复垦效果等情况。第三十一条规定：复垦为农用地的，负责组织验收的自然资源主管部门应当会同有关部门在验收合格后的5年内对土地复垦效果进行跟踪评价，并提出改善土地质量的建议和措施。

#### （1）监测工作应系统全面

土地复垦涉及到学科多面广，因此，对复垦责任范围区的监测内容不仅包括各项复垦工程实施范围质量进度等，还应包括土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态。

#### （2）监测方案应分类、切实可行

应根据复垦责任范围区自然环境和项目自身特点，分类制定土地复垦监测方案，且制定的监测方案应切实可行，具有类比性。

#### （3）监测设置应优化

复垦监测点、监测内容以及监测频率等布置，应采取科学的技术方法、合理优化，减少生产单位不必要的开支。

#### (4) 监测标准应依据所涉及的国家各类技术标准

主要技术标准有《土地复垦质量控制标准》、《土壤环境监测技术标准》(HJ/T166-2004)、《地表水和污水检测技术标准》(HJ/T91-2002)。

### C、监测内容及点位

本项目监测内容包括环境要素监测、土地损毁监测、复垦效果监测等。环境要素监测内容包括气候、水文、地形地貌、土壤、植被类型、土地利用及防治责任范围等。土地损毁监测包括建设期地表扰动面积、植被破坏面积等。复垦效果监测主要包括各类工程措施的数量、质量、栽种林草的成活率、保存率、生长情况以及覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度以及运行情况。

根据《水土保持方案》，依据工程特点、施工布置，水土保持方案内已布置相对应的监测措施与监测点。本复垦方案不再纳入将监测相关工程量与费用计算。

## 7.1.5 管护措施设计

### A、耕地管护

耕地复垦完成验收合格后，移交给土地权益人，由土地权益人耕种管护。

### B、园地、林地抚育管理

#### (1) 林木旱季保苗

临时用地地处温带气候，温润多雨，同时地处阿者河水库西侧，旱季无需进行保苗。

#### (2) 病虫害防治

病虫害防治主要通过化学手段，针对各类别的害虫撒播相应的化学药剂除虫。此外及时清除可能发生传染的树木也是重要的病虫害防治手段。

#### (3) 苗木补植

林地种植当年苗木死亡的，由工程施工单位进行补植，保证苗木种植一年的成活率达 85%（含）以上。项目验收通过后进入管护期，交由复垦义务人管护，在管护期内造林地中死亡的苗木由复垦义务人进行补植，两年后的保存率 80%（含）以上，或郁闭度 0.2（含）以上方能全额支出预存复垦资金。

## 7.2 工程量测算

本土地复垦方案涉及的工程内容及工程量如下：

表 7.2-1 项目区土地复垦工程量汇总表

工程名称			单位	数量	备注
一级项目	二级项目	三级项目			
土壤重建工程	表土剥离	表层剥离	m <sup>3</sup>	-	已纳入主体工程内计算
	表土保护	编织袋临时围挡	m	-	
	表土回覆	表土回覆	m <sup>3</sup>	17141.80	
	土地平整	土地平整	公顷	4.4768	
		土地平整（机械）	公顷	4.0291	
		土地平整（人工）	公顷	0.4477	
植被重构工程	种植树木	芒果树	株	1003	
		橘子树	株	897	
		云南松	株	100	
		旱冬瓜	株	100	
		竹子	株	414	
	种植灌木	车桑子	公顷	-	已纳入水土保持工程内计算
	撒播草籽	狗牙根	公顷	-	
配套工程	弃渣挡墙	弃渣挡墙长度	m	-	已纳入水土保持工程内计算
	截排水沟	截水沟长度	m	-	
	沉沙池	沉沙池数量	口	-	
	平台排水沟	平台排水沟长度	m	166.00	
	挡土埂	挡土埂长度	m	235.50	
	滴灌管	滴灌管安装	m	2640.00	
		滴灌管替换	m	528.00	
其他工程	地力培肥	耕地地力培肥（有机肥）	公顷	2.2584	
		园地地类培肥（有机肥、复合肥）	公顷	1.0361	
	保苗灌溉	保苗灌溉（1km 内）	m <sup>3</sup>	125.334	
		保苗灌溉（5km 内）	m <sup>3</sup>	126.50	
监测与管护工程	监测工程	监测点	点	-	已纳入水土保持工程内计算
		监测次数	次	-	
	管护工程	管护面积	公顷	1.2592	
		管护年限	年	2	

表 7.2-2 项目区土地复垦工程量汇总表（分地块）

地块 编号	工程名称			单位	数量
	一级项目	二级项目	三级项目		
地块 1	土壤重建工程	表土回覆	表土回覆	m <sup>3</sup>	749.10
		土地平整	土地平整	公顷	0.2101
			土地平整（机械）	公顷	0.1891
			土地平整（人工）	公顷	0.0210
	植被重构工程	种植树木	橘子树	株	109
			竹子	株	414
	其他工程	地力培肥	园地地类培肥 （有机肥、复合肥）	公顷	0.0594
		保苗灌溉	保苗灌溉（1km 内）	m <sup>3</sup>	13.07
	监测与管护工程	管护工程	管护面积	公顷	0.2101
			管护年限	年	2
地块 2	土壤重建工程	表土回覆	表土回覆	m <sup>3</sup>	773.50
		土地平整	土地平整	公顷	0.1627
			土地平整（机械）	公顷	0.1464
			土地平整（人工）	公顷	0.0163
	植被重构工程	种植树木	橘子树	株	262
			云南松	株	28
			旱冬瓜	株	28
	其他工程	地力培肥	园地地类培肥 （有机肥、复合肥）	公顷	0.1427
		保苗灌溉	保苗灌溉（1km 内）	m <sup>3</sup>	37.99
	监测与管护工程	管护工程	管护面积	公顷	0.1627
			管护年限	年	2
地块 3	土壤重建工程	表土回覆	表土回覆	m <sup>3</sup>	1434.50
		土地平整	土地平整	公顷	0.2869
			土地平整（机械）	公顷	0.2582
			土地平整（人工）	公顷	0.0287
	植被重构工程	种植树木	橘子树	株	526
	配套工程	平台排水沟	平台排水沟长度	m	65.50
		挡土埂	挡土埂长度	m	93.50
	其他工程	地力培肥	园地地类培肥 （有机肥、复合肥）	公顷	0.2869
		保苗灌溉	保苗灌溉（1km 内）	m <sup>3</sup>	63.12
	监测与管护工程	管护工程	管护面积	公顷	0.2869
			管护年限	年	2



地块 编号	工程名称			单位	数量
	一级项目	二级项目	三级项目		
地块 4	土壤重建工程	表土回覆	表土回覆	m <sup>3</sup>	2791.30
		土地平整	土地平整	公顷	0.5657
			土地平整（机械）	公顷	0.5091
			土地平整（人工）	公顷	0.0566
	植被重构工程	种植树木	芒果树	株	1003
			云南松	株	26
			旱冬瓜	株	26
	配套工程	平台排水沟	平台排水沟长度	m	100.50
		挡土梗	挡土梗长度	m	142.00
	其他工程	地力培肥	园地地类培肥 （有机肥、复合肥）	公顷	0.5471
		保苗灌溉	保苗灌溉（5km 内）	m <sup>3</sup>	126.50
	监测与管护工程	管护工程	管护面积	公顷	0.5657
			管护年限	年	2
地块 5	土壤重建工程	表土回覆	表土回覆	m <sup>3</sup>	11393.40
		土地平整	土地平整	公顷	3.2514
			土地平整（机械）	公顷	2.9263
			土地平整（人工）	公顷	0.3251
	植被重构工程	种植树木	云南松	株	46
			旱冬瓜	株	46
	配套工程	滴灌管	滴灌管安装	m	2640.00
			滴灌管替换	m	528.00
	其他工程	地力培肥	耕地地力培肥 （有机肥）	公顷	2.2584
		保苗灌溉	保苗灌溉（1km 内）	m <sup>3</sup>	11.15
	监测与管护工程	管护工程	管护面积	公顷	0.0338
			管护年限	年	2

## 8 土地复垦投资估（概）算

### 8.1 估算说明

- （1）符合现行政策、法规、办法的原则；
- （2）全面、合理、科学和准确的原则；
- （3）实事求是、依据充分、公平合理的原则；
- （4）体现土地复垦特点的原则

#### 8.1.1 估算编制依据

- （1）《土地开发整理项目资金管理暂行办法》（国土资发〔2000〕282号）；
- （2）《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- （3）《土地开发整理项目预算编制规定》；
- （4）《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；
- （5）《土地开发整理项目预算定额标准云南省补充预算定额》（云国土资〔2016〕35号）；
- （6）《云南省国土资源厅、云南省财政厅关于<土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过度实施方案>的通知》（云国土资〔2017〕232号）；
- （7）《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）；
- （8）《土地复垦方案编制规程》（第1部分：通则）（2011年5月4日）；
- （9）《土地复垦质量控制标准》（2013年1月23日）；
- （10）《住房公积金管理条例》；
- （11）材料价格参照《玉溪工程建设标准造价》（2025年6-7期）及当地物价为依据进行预算；
- （12）《云南省自然资源厅关于印发<云南省国土综合整治项目预算编制规定(试行)的通知>》（云自然资修复〔2025〕176号）

#### 8.1.2 费用构成

根据《云南省自然资源厅关于印发<云南省国土综合整治项目预算编制规定(试行)的通知>》（云自然资修复〔2025〕176号），云南省土地复垦项目费用由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费和预备费组成，其中：工程

施工费包括直接费、间接费、利润、材料价差、未计价材料费和税金，其他费用包括前期工作费、工程监理费、日常变更、土壤检测费、竣工验收费、业主管理费。

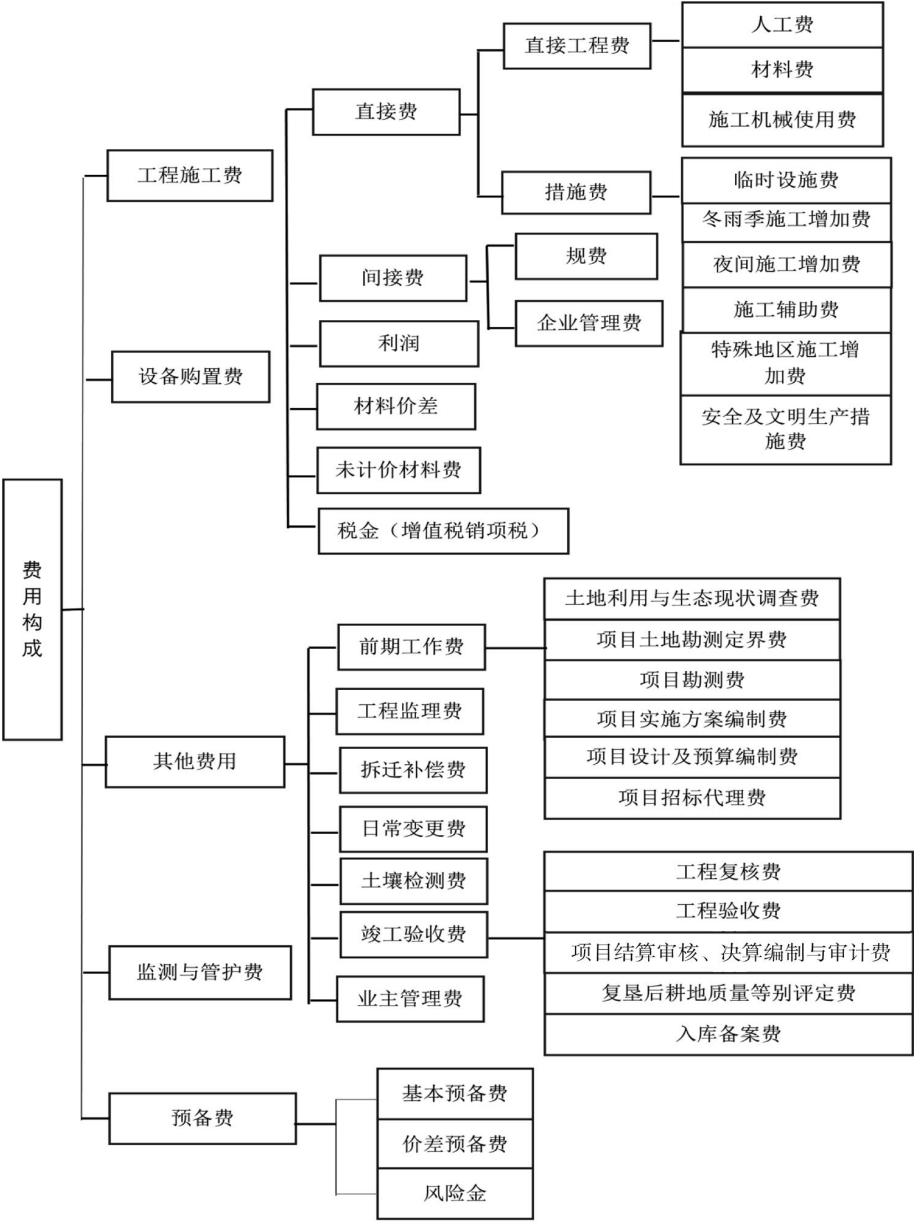


图 8.1-1 土地复垦项目费用构成图

### 7.1.3 基础单价

#### a) 人工预算价格

人工单价按全国各地地区工资区类别表划分为六类工资区，人工费按技术等级分甲类工和乙类工，经计算甲类工为 63.94 元/工日，乙类工为 49.39 元/工日。

表 8.1-1 人工估算单价计算表（甲类工）

地区类别	六类工资区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价
<b>1</b>	<b>基本工资</b>	<b><math>(1 \times 12 / (248 - 10)) \times 700</math></b>	<b>35.294</b>
<b>2</b>	<b>辅助工资</b>	<b><math>2.1 + 2.2 + 2.3 + 2.4</math></b>	<b>7.194</b>
2.1	地区津贴	$(12 / (248 - 10)) \times 0$	
2.2	施工津贴	$(3.5 \times 365 / (248 - 10)) \times 0.95$	5.099
2.3	夜餐津贴	$((4.5 + 3.5) / 2) \times 0.2$	0.800
2.4	节日加班津贴	$(35.294 \times (3 - 1) \times 13 / 248) \times 0.35$	1.295
<b>3</b>	<b>工资附加费</b>	<b><math>3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.4 + 3.5 + 3.6 + 3.7</math></b>	<b>21.456</b>
3.1	职工福利基金	$(35.294 + 7.194) \times 0.14$	5.948
3.2	工会经费	$(35.294 + 7.194) \times 0.02$	0.850
3.3	养老保险费	$(35.294 + 7.194) \times 0.16$	6.798
3.4	医疗保险费	$(35.294 + 7.194) \times 0.1$	4.249
3.5	工伤、生育保险费	$(35.294 + 7.194) \times 0.015$	0.637
3.6	职工失业保险基金	$(35.294 + 7.194) \times 0.02$	0.850
3.7	住房公积金	$(35.294 + 7.194) \times 0.05$	2.124
合计	甲类工预算工日单价	<b><math>1 + 2 + 3</math></b>	<b>63.94</b>

表 8.1-2 人工估算单价计算表（乙类工）

地区类别	六类工资区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价
<b>1</b>	<b>基本工资</b>	<b><math>(1 \times 12 / (248 - 10)) \times 580</math></b>	<b>29.244</b>
<b>2</b>	<b>辅助工资</b>	<b><math>2.1 + 2.2 + 2.3 + 2.4</math></b>	<b>3.574</b>
2.1	地区津贴	$(12 / (248 - 10)) \times 0$	
2.2	施工津贴	$(2.0 \times 365 / (248 - 10)) \times 0.95$	2.914
2.3	夜餐津贴	$((4.5 + 3.5) / 2) \times 0.05$	0.200
2.4	节日加班津贴	$(29.244 \times (3 - 1) \times 13 / 248) \times 0.15$	0.460
<b>3</b>	<b>工资附加费</b>	<b><math>3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.4 + 3.5 + 3.6 + 3.7</math></b>	<b>16.573</b>
3.1	职工福利基金	$(29.244 + 3.574) \times 0.14$	4.595
3.2	工会经费	$(29.244 + 3.574) \times 0.02$	0.656
3.3	养老保险费	$(29.244 + 3.574) \times 0.16$	5.251
3.4	医疗保险费	$(29.244 + 3.574) \times 0.1$	3.282
3.5	工伤、生育保险费	$(29.244 + 3.574) \times 0.015$	0.492
3.6	职工失业保险基金	$(29.244 + 3.574) \times 0.02$	0.656
3.7	住房公积金	$(29.244 + 3.574) \times 0.05$	1.641
合计	乙类工预算工日单价	<b><math>1 + 2 + 3</math></b>	<b>49.39</b>

### b) 材料预算单价

根据自然资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知（国土资厅发〔2017〕19号），材料采购及保管费费率调整为 2.17%。

材料预算价格=(材料原价+包装费+运杂费)×(1+采购及保管费率)+运输保险费。油料、水泥、电、机械台班、砂石料及混凝土等基础价格根据施工组织设计进行编制，参考《玉溪工程建设标准造价》2025 年 10 月新平县材料价格（该价格为除税价，已包含到工地的运费及上、下车费），根据市场调查价格计算。本次预算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。

**表 8.1-3 主要材料价格表**

序号	名称及规格	单位	单位毛重(t)	每吨运费(元)	价格(元)						
					原价	运杂费	保险费	到工地价格	采购及保管费	预算价格	材料限价
1	柴油	kg			7.20			7.20		7.20	5.00
2	粗砂	m <sup>3</sup>			105.00			105.00		105.00	50.00
3	锯材	m <sup>3</sup>			1200.0			1200.00		1200.00	5.00
4	汽油	kg			8.05			8.05		8.05	10.00
5	云南松	株			5.00			5.00		5.00	10.00
6	旱冬瓜	株			3.50			3.50		3.50	10.00
7	竹子	株			3.50			3.50		3.50	10.00
8	橘子树	株			15.00			15.00		15.00	10.00
9	芒果树	株			20.00			20.00		20.00	10.00
10	水泥 32.5	kg			0.36			0.36		0.36	10.00
11	碎石	m <sup>3</sup>			99.00			99.00		99.00	50.00

**表 8.1-4 次要材料价格表**

序号	材料名称及规格	单位	预算价格（元）
1	复合肥	kg	2.90
2	商品有机肥	kg	0.60
3	农用灌溉 PE 管（外径 25mm）含配件	m	2.00
4	农用灌溉 PE 管（外径 50mm）	m	6.50
5	电	kw.h	0.88
6	风	m <sup>3</sup>	0.22
7	水	m <sup>3</sup>	1.55

c) 施工机械台班费

施工用电价格：施工用电按 0.88 元/度（含供电设施摊销及线路损耗费）。

施工用水价格：施工用水按 1.55 元/m<sup>3</sup>。

施工用风价格：施工用风按 0.22 元/m<sup>3</sup>。

在施工机械使用费定额的计算中，台班费依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》。

## 8.1.4 取费标准

参照《云南省自然资源厅关于印发<云南省国土综合整治项目预算编制规定(试行)的通知>》（云自然资修复〔2025〕176号）和《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.1-2011）。项目动态总投资由静态总投资（包括工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费、基本预备费、风险金）和价差预备费组成。其中：

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金；

直接费=直接工程费+措施费；直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。在计算中，以万元为单位，取小数点后两位。

### （1）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

#### 1) 直接费

直接费指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

人工费定额：依据《编规》的有关要求，人工费按技术等级分甲类工、乙类工共两类计取。

材料费定额：材料消耗量依据《预算定额》计取。

施工机械使用费定额：依据《机械台班定额》标准计取。

措施费：包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费（该费用本

项目不涉及）、施工辅助费和特殊地区施工增加费（该费用本项目不涉及）。

依据《编规》规定，临时设施费取费标准以直接工程费（或人工费）为基数，费率如下表所示。

**表 8.1-5 临时设施费取费标准表**

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率 (%)	冬雨季施工增加费费率 (%)	夜间施工增加费费率 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)	措施费费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	2	1.1	0.2	0.7	0.7	4.7
2	石方工程	直接工程费	2	1.1	0.2	0.7	0.7	4.7
3	砌体工程	直接工程费	2	1.1	0.2	0.7	0.7	4.7
4	混凝土工程	直接工程费	3	1.1	0.2	0.7	0.7	5.7
5	农用井工程	直接工程费	3	1.1	0.2	0.7	0.7	5.7
6	其他工程	直接工程费	2	1.1	0.2	0.7	0.7	4.7
7	安装工程	直接工程费	3	1.1	0.5	1	0.8	6.4

注：冬雨季施工增加费以直接工程费为计费基数，费率为 0.7~1.5%，本项目有部分工程在冬雨季施工，因此，费率取中值 1.1%，

夜间施工增加费以直接工程费为计费基数，其中，安装工程的费率为 0.2%，建筑工程的费率为 0.5%，

施工辅助费以直接工程费为计费基数，其中，安装工程的费率为 1.0%，建筑工程的费率为 0.7%，

安全施工措施费以直接工程费为计费基数，其中，安装工程的费率为 0.8%，建筑工程的费率为 0.7%。

## 2) 间接费

依据《编规》规定，按工程类别不同，其取费基数和费率如下表所示：

**表 8.1-6 间接费费率表**

工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
土方工程	直接费	5.45
石方工程	直接费	6.45
砌体工程	直接费	5.45
混凝土工程	直接费	6.45
农用井工程	直接费	8.45
其他工程	直接费	5.45
安装工程	直接费	65.00

## 3) 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利，依据《编规》规定，费率取



5%，其计费基数为直接费和间接费之和。

#### 4) 税金

依据中华人民共和国财政部国家税务总局中华人民共和国海关总署公告《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》2019 年第 39 号文件要求，税金=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9.0%。

### （2）设备购置费

设备购置费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管。本项目不涉及设备购置费。

### （3）其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、日常变更、竣工验收费、业主管理组成。

#### 1) 前期工作费

指土地复垦工程在施工前所发生的各项支出。包括土地利用与生态现状调查费、项目土地勘测定界费、项目勘测费、项目实施方案编制费、项目设计及预算编制费和项目招标代理费。按《云南省自然资源厅关于印发<云南省国土综合整治项目预算编制规定(试行)的通知>》（云自然资修复（2025）176 号）相关规定，各项费用计算说明如下：

①土地利用与生态现状调查费：指对复垦区土地进行权属调查、地籍测绘、土地利用类型、数量、质量调查、生态破坏情况和破坏程度调查等所发生的费用。

按不超过工程施工费的 0.5% 计算。计算公式为：土地利用与生态现状调查费=工程施工费×费率 0.5%。

本项目土地利用与生态现状调查费为 0.1261 万元。

②项目土地勘测定界费：项目承担单位委托有关资质的单位对土地复垦区实地测定土地使用范围、界址位置、调绘土地利用现状、计算用地面积和编制土地勘测定界技术报告书等所发生的费用。项目土地勘测定界费按亩均单价乘以测绘面积计算，采用差额累进定率方式计算。

本项目土地勘测定界费为 2.00 万元。

表 8.1-7 项目土地勘测定界费计费标准

面积(亩)	单价(元/亩)	计算基数(亩)	算例：单位(万元)
			项目土地勘测定界费
≤10	固定值	—	2
10~30	270	30	$2+(30-10) \times 270 / 10000 = 2.54$
30~100	250	100	$2.54+(100-30) \times 250 / 10000 = 4.29$
100~300	220	300	$4.29+(300-100) \times 220 / 10000 = 8.69$
300~600	180	600	$8.69+(600-300) \times 180 / 10000 = 14.09$
600 亩以上	150	1500	$14.09+(1500-600) \times 150 / 10000 = 27.59$

表 8.1-8 项目土地勘测定界费地块调整系数

地块数（个）	≤10	50	100	150	≥200
调整系数	1.00	1.05	1.10	1.15	1.20

③项目实施方案编制费：指项目承担单位委托具有相关资质的单位对土地复垦工程进行实施方案编制和预（估）算编制应支付的费用。

项目实施方案编制费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定。本项目所在地地貌类型为山区，乘以调整系数 1.1。

本项目临时用地复垦方案编制费为 5.50 万元。

表 8.1-9 项目实施方案编制费计费标准

序号	计费基数	项目实施方案编制费
1	≤100	5
2	200	11
3	500	17
4	1000	30
5	3000	55
6	5000	78
7	8000	117
8	10000	146
9	20000	256
10	40000	462
11	60000	656
12	80000	840
13	100000	1019

④项目勘测费：项目承担单位委托具有相关资质的单位对土地复垦区进行地

形测量（正射影像制作、地形图测绘）、工程勘察所发生的费用。

项目勘测费按不超过工程施工费的 2% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数。计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率

其中；项目勘察费用按不超过工程施工费的 0.5% 计算，项目中涉及勘察费的才列该费用，没有则不列；项目测绘费用按不超过工程施工费的 1.5% 计算。

本项目不涉及勘测费。

⑤项目设计及预算编制费：项目承担单位委托具有相关资质的单位对土地复垦项目进行设计与预算编制（含设计变更）时，按规定应支付的费用。

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定。

本项目设计及预算编制费为 4.40 万元。

**表 7.1-11 项目设计及预算编制费计费标准**

序号	计费基数	设计及预算编制费（万元）
1	≤200	4
2	500	7
3	1000	13.5
4	3000	20.4
5	5000	30.4
6	8000	46
7	10000	56.4
8	20000	104.8
9	40000	194.8
10	60000	280.4
11	80000	362.4
12	100000	442.8

注：计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 0.443% 计取。

⑥项目招标代理费：指承担单位委托具有相关资质的单位对土地复垦项目进行招标时，按规定应支付的费用。包括向招标人提供标前咨询，编制招标文件（包括编制资格预审文件、工程量清单和招标控制价的编制和审核），发布招标公告、中标结果公告，组织投标人踏勘现场、开标、评标，协助定标和合同的签订等业务内容。

项目招标代理费以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用差额定率

累进法计算，项目招标代理费=（工程施工费+设备购置费）×费率 1.0%。

本项目招标代理费费用为 0.2523 万元。

## 2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

工程监理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。本项目工程施工费和设备购置费之和小于 200 万元，工程监理费=（工程施工费+设备购置费）×费率 3.3%。

本项目工程监理费用为 0.8325 万元。

## 3) 日常变更费

土地复垦项目实施过程中和竣工后，完成新增耕地数据更新和实地举证进行内业数据处理和外业举证等所发生的费用。

日常变更费以耕地面积占复垦土地总面积的比例乘以工程施工费与设备购置费之和的投资额作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。若日常变更的时点与年度变更一致时，不计列日常变更费。日常变更费=（工程施工费+设备购置费）×费率 3.3%。

本项目日常变更费为 0.8325 万元。

## 4) 土壤检测费

项目在实施过程中，为满足作物种植需要进行土壤检测发生的费用。工作内容包括剖面开挖、取样、保存运输、送检、分析、检测报告及相关辅助设施。根据设计要求，按照《农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618）对土壤相关指标进行土壤检测。

依据具有土壤检测资质的机构提供的计价标准计算，取样费单独计列。计算公式为：土壤检测费=指标单价×数量。本复垦方案涉及 5 个地块，每个地块设置 2 个取样点，每个取样点检测单价为 150 元。土壤检测费=0.0150\*5\*2=0.15 万元。

本项目土壤检测费为 0.15 万元。

## 5) 竣工验收费

指土地复垦工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。包括工程复核费、工程验收费、（项目结算审核、决算编制与审计费）、复垦后耕地质量等别评定费和入库备案费。

①工程复核费：指项目承担单位完成土地复垦实施任务并向项目批准部门提出验收申请后，由项目批准部门指定的土地整理专业机构（第三方）对工程任务的完成情况，如净增耕地面积、工程数量、质量、内业数据处理、外业前后照片拍摄、工程量复核报告和复核图等，进行复核并编制相应报告所发生的费用。

项目工程复核费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。工程复核费＝（工程施工费+设备购置费）×费率 0.7%。

本项目工程复核费为 0.1766 万元。

②工程验收费：项目中期验收及竣工验收所发生的会议费、咨询费、资料整理费、印刷费、竣工报告编制、竣工结算报告、图件制作（含正射影像）和竣工验收报备等。

项目工程验收费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。工程验收费＝（工程施工费+设备购置费）×费率 1.4%。

本项目工程验收费为 0.3532 万元。

③项目结算审核、决算编制与审计费：按现行项目管理办法及竣工验收规范要求项目进行项目结算审核、编制竣工报告和财务决算以及审计所需要的费用。

项目结算审核、决算编制与审计费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。项目结算审核、决算编制与审计费＝（工程施工费+设备购置费）×费率 1.0%。

本项目结算审核、决算编制与审计费为 0.2523 万元。

④复垦后耕地质量等别评定费：土地复垦完成后，主管部门对复垦为耕地土地进行耕地质量等级再评定所发生的费用。

项目复垦后耕地质量等别评定费以复垦为耕地面积占项目总面积乘以工程施工费与设备购置费之和的投资额作为计费基数，采用差额定率累进法计算。复垦后耕地质量等别评定费＝（工程施工费+设备购置费）×费率 0.65%。

本项目复垦后耕地质量等别评定费为 0.1640 万元。

⑤入库备案费：依据相关技术要求，对项目竣工前后在用途管制系统进行入库备案所发生的费用，包括内业数据检验和外业核查。

项目入库备案费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,以采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法确定。入库备案费=(工程施工费+设备购置费)×费率 1.0%。

本项目入库备案费为 0.2523 万元。

#### 6) 业主管理费

指项目承担单位为土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用,包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、住房公积金、职工福利费、工会经费、劳动保护费;办公费、会议费、差旅交通费、档案管理费、工具用具使用费、固定资产使用费、零星购置费;乡镇协调费、宣传费、培训费、咨询费(技术、投资)、业务招待费、技术资料费、印花税和其他管理性开支等。业主管理费结余资金可用于管护费。

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工资验收费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计算。本项目工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工资验收费之和小于 200 万元,因此业主管理费费率取 2.80%。计算公式为:业主管理费=(施工费+设备费+1+2+3+4)×费率 2.80%。

本项目业主管理费为 1.0967 万元。

### (4) 监测与管护费

#### 1) 监测费

对不同复垦单元地表变形、表土肥力、植被等变化情况进行监测所发生的费用。

监测费指复垦方案服务期内为监测土地损毁状况及土地复垦效果所发生的各项费用。根据《水土保持方案》,水土保持方案内已布置相关监测工程量及监测点,本复垦方案将不纳入该部分工程量与预算。

#### 2) 管护费

##### ①耕地管护

耕地复垦完成验收合格后,移交给土地权益人,由土地权益人耕种管护。

##### ②园地、林地管护

园地、林地复垦结束后,为保障幼苗的成活率和保存率,要对死亡的苗木进行添补,对倾倒苗木进行扶正等,还要保护好植物不受恶劣自然条件(如遇旱季

需要进行浇水措施)的危害和人为因素的破坏,因此要对园地、林地进行2年的管护,确保造林2年后保存率要求达到95%。

园地、林地管护费按0.75万元/年/公顷计,管护面积1.2592公顷,共管护2年,计算得管护费为1.89万元。

### (5) 预备费

预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

#### 1) 基本预备费

指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用。编制设计预算时基本预备费按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的3%计取;编制投资估算时基本预备费按6%计取,

计算公式为:基本预备费=(工程施工费+设备购置费+其他费用)×费率。

本项目基本预备费为2.4969万元。

#### 2) 价差预备费

指为解决在工程施工过程中,因物价(人工工资、材料和设备价格)上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

计算公式为:  $W_i = a_i [(1+r)^n - 1]$

假设项目生产服务年限为n年,年度价格波动水平按国家规定的物价指数(r)计算,若每年的静态投资费为a1、a2、a3.....an(万元),则第i年的价差预备费Wi;根据目前我国经济发展境况可按5%计取。

表 7.1-23 价差预备费投资计费表

单位, 万元								
临时用地 服务期限	施工费	其他费用	监测与管 护费	基本预备费	风险金	静态投资	价差 预备费	动态投资
2026.01~2026.12		13.1057		1.2485		14.3541	0.0000	14.3541
2027.01~2027.6						0.0000	0.0000	0.0000
2027.7~2027.12	25.2261	3.2826		1.2485	1.2484	31.0056	1.5503	32.5559
2028.01~2028.12			0.9444			0.9444	0.0968	1.0412
2029.01~2029.12			0.9444			0.9444	0.1489	1.0933
合计	25.2261	16.3883	1.8888	2.4969	1.2484	47.2485	1.7960	49.0445

本项目的价差预备费为1.7960万元

#### 3) 风险金

指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备



用金。风险金按工程施工费、其他费用、监测与管护费之和的 3%计取。计算公式为：风险金=（工程施工费+其他费用+监测与管护费）×费率 3%。

本项目的风险金为 1.2484 万元。

## 8.2 估算成果

本项目复垦静态总投资为 47.2485 万元，动态总投资为 49.0445 万元，本方案复垦土地总面积为 4.6042 公顷，项目亩均静态投资为 1.4265 万元/亩，亩均动态投资为 1.5732 万元/亩。项目区土地复垦投资估算总表、其他费用表、工程措施费估算表和动态投资估算见下表。

表 8.2-1 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占动态总投资的百分比（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	25.2261	51.44
二	设备购置费	0.0000	0.00
三	其它费用	16.3883	33.42
四	监测与管护费	1.8888	3.85
(一)	复垦监测费	0.0000	0.00
(二)	管护费	1.8888	3.85
五	预备费	5.5413	11.30
(一)	基本预备费	2.4969	5.09
(二)	价差预备费	1.7960	3.66
(三)	风险金	1.2484	2.55
六	静态总投资	47.2485	96.34
七	动态总投资	49.0445	100.00

表 8.2-2 工程施工费估算汇总表金额

单位：万元

序号	单项名称	预算金额	各项费用占工程施工费的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	土壤重构工程	14.9070	59.09
二	植被回覆工程	5.1457	20.40
三	配套工程	3.1247	12.39
四	其他工程	2.0488	8.12
总计	——	25.2261	100.00

表 8.2-3 其它费用估算总表金额

单位:万元

序号	费用名称	计算式(万元)	预(估)算 金额	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
<b>1</b>	<b>前期工作费</b>	<b>1.1+1.2+1.3+1.4+1.5+1.6</b>	12.2784	74.92
1.1	土地利用与生态现状调查费	施工费 $\times$ 0.5%	0.1261	0.77
1.2	项目土地勘测定界费	2.0 $\times$ 1	2.0000	12.20
1.3	项目实施方案编制费	1.3.1+1.3.2	5.5000	33.56
1.3.1	临时用地复垦	5.0 $\times$ 1.1	5.5000	33.56
1.3.2	建设用地复垦			
1.4	项目勘测费	1.4.1+1.4.2	0.0000	
1.4.1	项目勘察费			
1.4.2	项目测量费			
1.5	项目设计与预算编制费	4.0 $\times$ 1.1	4.4000	26.85
1.6	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费) $\times$ 1.0%	0.2523	1.54
<b>2</b>	<b>工程监理费</b>	<b>施工费<math>\times</math>3.3%</b>	<b>0.8325</b>	<b>5.08</b>
<b>3</b>	<b>日常变更费</b>	<b>施工费<math>\times</math>3.3%</b>	<b>0.8325</b>	<b>5.08</b>
<b>4</b>	<b>拆迁补偿费</b>	<b>拆迁补偿费</b>		
<b>5</b>	<b>土壤检测费</b>	<b>0.0150<math>\times</math>5<math>\times</math>2</b>	<b>0.1500</b>	<b>0.92</b>
<b>6</b>	<b>竣工验收费</b>	<b>6.1+6.2+6.3+6.4+6.5</b>	<b>1.1982</b>	<b>7.31</b>
6.1	工程复核费	施工费 $\times$ 0.07%	0.1766	1.08
6.2	工程验收费	施工费 $\times$ 1.4%	0.3532	2.15
6.3	结算审核、决算编制与审计 费	施工费 $\times$ 1.0%	0.2523	1.54
6.4	复垦后耕地质量等别评定费	施工费 $\times$ 0.65%	0.1640	1.00
6.5	入库备案费	施工费 $\times$ 1.0%	0.2523	1.54
<b>7</b>	<b>业主管理费</b>	<b>(施工费+设备费+1+2+3+ 4)<math>\times</math>费率 2.80%。</b>	<b>1.0967</b>	<b>6.69</b>
总计	——	<b>1+2+3+4+5+6+7</b>	<b>16.3883</b>	<b>100.00</b>

表 8.2-5 工程施工费估算表金额（分地块）

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		<b>地块 1</b>				<b>12271.19</b>
一		<b>土壤重构工程</b>				<b>6730.92</b>
(一)		表土回覆				3584.67
(1)	10324 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 50~60m~推土机 功率 74kw	100m <sup>3</sup>	7.491	478.53	3584.67
(二)		土地平整				3146.25
(1)	10355	平地机平土 一般平土	100 m <sup>2</sup>	18.91	145.79	2756.89
(2)	10351	人工平土(一、二类土)	100 m <sup>2</sup>	2.10	185.41	389.36
二		<b>植被回覆工程</b>				<b>5186.62</b>
(一)		种植树木				5186.62
(1)	90008 换	栽植乔木(裸根) 裸根胸径在 6cm 以内~换:橘子树	100 株	1.09	2116.21	2306.67
(2)	90001 换	栽植乔木(带土球) 土球直径在 20cm 以内~换:竹子	100 株	4.14	695.64	2879.95
三		<b>其他工程</b>				<b>353.65</b>
(一)		园地地力培肥				161.19
(1)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥(基肥)	h m <sup>2</sup>	0.0594	1420.19	84.36
(2)	90030 换	不覆土撒播~换:复合肥(基肥)	h m <sup>2</sup>	0.0594	258.14	15.33
(3)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥(第一次追肥)	h m <sup>2</sup>	0.0594	517.72	30.75
(4)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥(第二次追肥)	h m <sup>2</sup>	0.0594	517.72	30.75
(二)		保苗灌溉				192.46
(1)	40146 换	洒水车 运距 1km (含浇水)	100m <sup>3</sup>	0.1307	1472.56	192.46
		<b>地块 2</b>				<b>13356.56</b>
一		<b>土壤重构工程</b>				<b>6138.02</b>
(一)		表土回覆				3701.43
(1)	10324 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 50~60m~推土机 功率 74kw	100m <sup>3</sup>	7.735	478.53	3701.43
(二)		土地平整				2436.59
(1)	10355	平地机平土 一般平土	100 m <sup>2</sup>	14.64	145.79	2134.37
(2)	10351	人工平土(一、二类土)	100 m <sup>2</sup>	1.63	185.41	302.22
二		<b>植被回覆工程</b>				<b>6280.69</b>
(一)		种植树木				6280.69
(1)	90008 换	栽植乔木(裸根) 裸根胸径在 6cm 以内~换:橘子树	100 株	2.62	2116.21	5544.47

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(2)	90003 换	栽植乔木(带土球) 土球直径在 40cm 以内~换:云南松	100 株	0.28	1414.69	396.11
(3)	90003 换	栽植乔木(带土球) 土球直径在 40cm 以内~换:旱冬瓜	100 株	0.28	1214.68	340.11
三		其他工程				<b>937.85</b>
(一)		园地地力培肥				387.26
(1)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥(基肥)	h m²	0.1427	1420.19	202.66
(2)	90030 换	不覆土撒播~换:复合肥(基肥)	h m²	0.1427	258.14	36.84
(3)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥(第一次追肥)	h m²	0.1427	517.72	73.88
(4)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥(第二次追肥)	h m²	0.1427	517.72	73.88
(二)		保苗灌溉				550.59
(1)	40146 换	洒水车 运距 1km (含浇水)	100m³	0.3739	1472.56	550.59
		地块 3				<b>34026.56</b>
一		土壤重构工程				<b>11160.94</b>
(一)		表土回覆				6864.51
(1)	10324 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 50~60m~推土机 功率 74kw	100m³	14.345	478.53	6864.51
(二)		土地平整				4296.43
(1)	10355	平地机平土 一般平土	100 m²	25.82	145.79	3764.30
(2)	10351	人工平土(一、二类土)	100 m²	2.87	185.41	532.13
二		植被回覆工程				<b>11131.26</b>
(一)		种植树木				11131.26
(1)	90008 换	栽植乔木(裸根) 裸根胸径在 6cm 以内~换:橘子树	100 株	5.26	2116.21	11131.26
三		配套工程				<b>10026.31</b>
(一)		挡土埂修筑				405.51
(1)	10043	田埂修筑	100m³	0.1178	3442.09	405.51
(二)		平台排水沟				9620.80
(1)	10001	人工挖土方(一、二类土)	100m³	0.2882	385.86	111.20
(2)	yn40011+40187*1.03+40193*1.03	矩形明渠(沟)壁 衬砌厚度 15~25cm~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55^卵石 40 换为碎石+0.4m³搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 40~50m 基价×1.03	100m³	0.1048	54912.37	5754.82
(2.1)	yn40011 换	矩形明渠(沟)壁 衬砌厚度 15~25cm~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55^卵石 40 换	100m³	0.1048	46875.09	4912.51

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		为碎石				
(2.2)	40187 换	0.4m³搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m³	0.1048	4374.82	458.48
(2.3)	40193 换	人工运混凝土 运距 40~50m 基价×1.03	100m³	0.1048	3662.46	383.83
(3)	yn40031+40187*1.03+40193*1.03	混凝土渠(沟)底~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55^卵石 40 换为碎石 +0.4m³搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 40~50m 基价×1.03	100m³	0.0786	47770.78	3754.78
(3.1)	yn40031 换	混凝土渠(沟)底~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55^卵石 40 换为碎石	100m³	0.0786	39733.50	3123.05
(3.2)	40187 换	0.4m³搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m³	0.0786	4374.82	343.86
(3.3)	40193 换	人工运混凝土 运距 40~50m 基价×1.03	100m³	0.0786	3662.46	287.87
四		其他工程				1708.05
(一)		园地地力培肥				778.57
(1)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥(基肥)	h m²	0.2869	1420.19	407.45
(2)	90030 换	不覆土撒播~换:复合肥(基肥)	h m²	0.2869	258.14	74.06
(3)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥(第一次追肥)	h m²	0.2869	517.72	148.53
(4)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥(第二次追肥)	h m²	0.2869	517.72	148.53
(二)		保苗灌溉				929.48
(1)	40146 换	洒水车 运距 1km (含浇水)	100m³	0.6312	1472.56	929.48
		地块 4				68657.63
一		土壤重构工程				21828.80
(一)		表土回覆				13357.21
(1)	10324 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 50~60m~推土机 功率 74kw	100m³	27.913	478.53	13357.21
(二)		土地平整				8471.59
(1)	10355	平地机平土 一般平土	100 m²	50.91	145.79	7422.17
(2)	10351	人工平土(一、二类土)	100 m²	5.66	185.41	1049.42
二		植被回覆工程				27648.89
(一)		种植树木				27648.89
(1)	90008 换	栽植乔木(裸根) 裸根胸径在 6cm 以内~换:芒果树	100 株	10.03	2688.46	26965.25
(2)	90003 换	栽植乔木(带土球) 土球直径在 40cm 以内~换:云南松	100 株	0.26	1414.69	367.82
(3)	90003 换	栽植乔木(带土球) 土球直径在 40cm 以内~换:旱冬瓜	100 株	0.26	1214.68	315.82

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
三		配套工程				15377.54
(一)		挡土埂修筑				615.86
(1)	10043	田埂修筑	100m <sup>3</sup>	0.1789	3442.09	615.86
(二)		平台排水沟				14761.68
(1)	10001	人工挖土方(一、二类土)	100m <sup>3</sup>	0.4422	385.86	170.63
(2)	yn40011+ 40187*1.03+40193*1.03	矩形明渠(沟)壁 衬砌厚度 15~25cm~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55^卵石 40 换为碎石+0.4m <sup>3</sup> 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 40~50m 基价×1.03	100m <sup>3</sup>	0.1608	54912.37	8829.90
(2.1)	yn40011 换	矩形明渠(沟)壁 衬砌厚度 15~25cm~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55^卵石 40 换为碎石	100m <sup>3</sup>	0.1608	46875.09	7537.51
(2.2)	40187 换	0.4m <sup>3</sup> 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m <sup>3</sup>	0.1608	4374.82	703.47
(2.3)	40193 换	人工运混凝土 运距 40~50m 基价×1.03	100m <sup>3</sup>	0.1608	3662.46	588.92
(3)	yn40031+ 40187*1.03+40193*1.03	混凝土渠(沟)底~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55^卵石 40 换为碎石+0.4m <sup>3</sup> 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 40~50m 基价×1.03	100m <sup>3</sup>	0.1206	47770.78	5761.15
(3.1)	yn40031 换	混凝土渠(沟)底~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55^卵石 40 换为碎石	100m <sup>3</sup>	0.1206	39733.50	4791.86
(3.2)	40187 换	0.4m <sup>3</sup> 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m <sup>3</sup>	0.1206	4374.82	527.60
(3.3)	40193 换	人工运混凝土 运距 40~50m 基价×1.03	100m <sup>3</sup>	0.1206	3662.46	441.69
四		其他工程				3802.40
(一)		园地地力培肥				1484.70
(1)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥(基肥)	h m <sup>2</sup>	0.5471	1420.19	776.99
(2)	90030 换	不覆土撒播~换:复合肥(基肥)	h m <sup>2</sup>	0.5471	258.14	141.23
(3)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥(第一次追肥)	h m <sup>2</sup>	0.5471	517.72	283.24
(4)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥(第二次追肥)	h m <sup>2</sup>	0.5471	517.72	283.24
(二)		保苗灌溉				2317.70
(1)	40147 换	洒水车 -运距 5km (含浇水)	100m <sup>3</sup>	1.265	1832.17	2317.70
		地块 5				123949.25
一		土壤重构工程				103211.05

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(一)		表土回覆				54520.84
(1)	10324 换	推土机推土(一、二类土) 推土距离 50~60m~推土机 功率 74kw	100m <sup>3</sup>	113.934	478.53	54520.84
(二)		土地平整				48690.21
(1)	10355	平地机平土 一般平土	100 m <sup>2</sup>	292.63	145.79	42662.53
(2)	10351	人工平土(一、二类土)	100 m <sup>2</sup>	32.51	185.41	6027.68
二		植被回覆工程				<b>1209.51</b>
(一)		种植树木				1209.51
(1)	90003 换	栽植乔木(带土球) 土球直径在 40cm 以内~换:云南松	100 株	0.46	1414.69	650.76
(2)	90003 换	栽植乔木(带土球) 土球直径在 40cm 以内~换:旱冬瓜	100 株	0.46	1214.68	558.75
三		配套工程				<b>5843.14</b>
(1)	70069 换	滴(微、渗)灌带(管)~换:农用灌溉 PE 管(外径 50mm)~换:农用灌溉 PE 管(外径 25mm) 含配件	1000m	2.64	2213.31	5843.14
四		其他工程				<b>13685.55</b>
(一)		旱地地力培肥				13521.36
(1)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥	h m <sup>2</sup>	2.2584	5987.14	13521.36
(二)		保苗灌溉				164.19
(1)	40146 换	洒水车 运距 1km (含浇水)	100m <sup>3</sup>	0.1115	1472.56	164.19
总计	——	——	——	——	——	<b>252261.19</b>



## 9 土地复垦服务年限与复垦工作计划安排

### 9.1 土地复垦服务年限

**建设期：**根据玉溪市水利局 玉溪市发展和改革委员会《关于新平县阿者河水库工程初步设计报告的批复》（玉水规财〔2022〕23号），新平县阿者河水库工程建设工程期为23个月。

**临时用地使用期：**根据主体工程的建设计划，结合项目情况，临时用地使用期为18个月（2026年1月至2027年6月）。

**复垦期：**根据本复垦项目工程量，结合项目特点，本方案计划土地复垦工期为6个月（2027年7月至2028年12月）。

**管护期：**园地、林地管护期为2年（2029年1月至2029年12月）。

**复垦方案服务年限：**4年（2026年1月至2029年12月）。

### 9.2 土地复垦工作计划安排

#### A、总体安排

本方案土地复垦工作按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则进行规划，建立新的土地利用系统，提高土地的生产力。土地复垦工作计划应当根据征地计划和工程进度来安排。

#### B、复垦计划

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011），本项目复垦服务年限为4年；复垦责任范围内土地面积为4.6042公顷，实际复垦土地面积4.6042公顷，结合当地群众意愿和实际情况，复垦方向确定为旱地、果园、乔木林地，对占用现状为农村道路的区域予以保留使用。共规划复垦旱地2.2584公顷，果园1.0361公顷，乔木林地0.2231公顷，田坎0.9592公顷，农村道路0.1274公顷。

土地复垦工作计划安排应与项目的施工建设进度相结合，通过实地踏勘和调查，并征求业主方意见，预测项目区被损毁土地将伴随着项目施工开始至结束，土地复垦计划于项目施工完成后进行一次全面复垦，土地复垦任务内容及计划安排分三个阶段进行，简述如下：

**（1）第一阶段（使用期）：**本阶段主要是项目建设、运行期，从项目实际动工开始至竣工止，此阶段复垦工作内容主要是开展复垦方案报批等前期工作、对项目区管理以及复垦工程中表土剥离、表土堆放及保护等。此阶段的复垦费用

包括前期工作费、表土剥离工程施工费部分业主管理费，本阶段复垦资金为 14.3541 万元。

**(2) 第二阶段（复垦期）：**本阶段主要是主体项目竣工，临时土地使用结束，临时用地复垦工程开始施工到验收完成止，复垦工作内容主要是开展复垦措施的工程施工、对项目区监测以及复垦工程施工和竣工验收等。此阶段的复垦费用包括部分监测费、工程施工费，工程监理费，竣工验收费和部分业主管理费，本阶段复垦资金为 32.5559 万元。

**(3) 第三阶段（管护期）：**复垦方案设计管护期为 2 年。复垦施工完成后，对项目区进入管护阶段，该阶段对复垦后的果园与乔木林地进行管护。此阶段的复垦费用包括部分监测费，管护费和部分业主管理费，本阶段复垦资金为 2.1345 万元。

土地复垦工作计划安排详见表 9.2-1。

**表 9.2-1 土地复垦投工作计划表**

阶段	复垦方向	实际复垦面积 (公顷)	主要复垦措施	静态投资	动态投资
建设期 (2026.01-2027.06)	-	-	前期工作，包括方案编制，施工准备，工程招标、复垦工程施工	14.3541	14.3541
复垦期 (2027.07-2027.12)	旱地、果园和乔木林地为主	4.6042	复垦工程施工、监理、竣工验收等。	1.5503	32.5559
管护期 (2028.01-2029.12)	旱地、果园和乔木林地为主	4.6042	进行复垦后续、管护工程包括监测管理等。	1.8888	2.1345
合计				47.2485	49.0445

### 9.3 土地复垦费用安排

新平县阿者河水库工程临时用地土地复垦方案动态投资总额为 49.0445 万元，该项目临时用地由项目建设单位履行复垦义务；本项目复垦费用采取一次性预存完所有费用，费用预存时间为复垦方案通过评审验收后一个月内缴存完毕。复垦费用从项目总投资中列支。

土地复垦费用由复垦义务人存入共管账户（复垦义务人及负责监管的自然资源部门）。复垦义务人按照土地复垦方案和土地复垦计划的要求完成土地复垦任务后向监管部门提出验收申请。验收合格后，复垦义务人可向监管部门申请从土地复垦费用共管账户中提取相应费用。复垦费用具体的存入与支取方式方法等按

照复垦义务人及监管部门共同签订的土地复垦监管协议执行。土地复垦费用安排见下表。

表 9.3-1 土地复垦费用计划安排表

序号	年份	年度复垦费用预计使用额（万元）	复垦费用预存（万元）
1	2026	14.3541	49.0445
2	2027	32.5559	
3	2028	1.0412	
4	2029	1.0933	
合计		49.0445	49.0445

## 10 土地复垦效益分析

### 10.1 经济效益分析

土地复垦不仅对当地居民的经济效益是显著的,对企业的经济效益也是显著的。如地表压占、挖损土地不进行复垦,不仅使农用地减少,而且地表破坏引起地表各种形态变形及改变原有土地利用类型等现象,严重影响项目区居民生活。另一方面,征地费用一般要超过复垦总费用的几十倍,企业的经济负担将会更大。

(1) 土地复垦为果园、林地,对复垦后土地经营管理需要较多的工作人员,因此也能够为项目区人民提供就业机会,对于维护社会安定起到积极的促进作用。

(2) 土地复垦项目实施后,将进一步调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。

(3) 进行土地复垦有利于项目区农林业生产,具有良好的经济效益。

### 10.2 生态效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体,同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面:

(1) 预防和恢复林草地生态系统地表的破坏导致植被生长环境的破坏,并在一定程度上加剧局部生态系统退化使当地多年退耕还林还草取得的初效遭到毁坏。通过土地复垦工程,进行植被重建和恢复预防措施将使项目区内林草地因开采而遭到的破坏程度降至最低,通过营造绿色防护林,防止周边生态系统退化达到预防和恢复林草地生态系统恢复。

(2) 对生物多样性的影响复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高,在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性,有利于生物多样性恢复。

(3) 对空气质量和局部小气候的影响土地复垦通过对生态系统重建,将对局部环境空气和小气候产生长效有利影响,通过防护林建设、植树、种草工程可以防风固土,改善周边的大气环境质量。

总之,土地复垦措施实施后生态效益主要体现在:能及时修复受损土地,加速生态植被恢复及耕地恢复,有效防治水土流失、保护土地资源、保护生态环境,

具有良好的生态效益。

### 10.3 社会效益分析

(1) 土地复垦是补充耕地、恢复生态的重要途径土地复垦可恢复由于工程建设及配套设施建设损毁的土地，特别是耕地，使减少的耕地面积得以补充，进一步减少由工程建设给当地居民带来的损失。复垦的土地“宜林则林、宜建则建”，复垦为林地的土地对改善生态环境，防止水土流失将发挥巨大作用。复垦为建设用地的土地，为建设用地开辟了新的途径。

(2) 提高土地质量，改善农业生产条件通过土地复垦将进一步提高土地质量，特别是对于耕地，通过平整、覆土需要的情况下配套和完善田间农田灌排系统和生产道路系统，按照“格田平整、渠相通、路相连”的要求进行建设，减小和改善工程建设带来的负面影响，使复垦后的土地质量和收益不低于土地损毁前。

(3) 促进农业结构的调整，为建设社会主义新农村服务土地复垦宜耕则耕、宜林则林、宜草则草，复垦后土地用于发展农、林、果、水产等，可减少农业结构调整占用耕地。通过复垦项目的实施，促进农业结构的调整，发展经济作物和林业，为农民增收、农业增效。

(4) 发挥较强的促进作用，项目的实施将为当地土地复垦积累经验，同时能使广大群众感受到土地复垦是一项利国利己的事业，增加其对土地复垦工作的理解和支持，从而促进土地复垦工作的全面、深入开展。

# 11 耕地质量等级分析

项目区耕地质量分析依据为《农用地质量分等规程》（GB/T 28407-2012）、《云南省玉溪市新平县农用地分等成果完善技术报告》和新平县耕地等别矢量图成果。项目区耕地的质量分析采用国家等分等体系，计算步骤如下：

（1）根据新平县农用地分等成果，确定项目区三级指标区、种植作物、作物生产潜力指数、作物产比系数、分等因素及权重、分等因素记分规则等评价的基本参数。

（2）根据各评价因子现状情况及分值，结合复垦后各评价因子可改善的情况，综合确定复垦后各评价因子的分值，并采用加权平均法计算耕地自然质量分及自然质量等指数。

（3）查取土地复垦项目区耕地所在区域的土地利用系数和土地经济系数，进行校核，计算土地利用等和土地经济等指数。

（4）依据省级等指数向国家级等指数平衡转换的参数计算国家级等别指数。

（5）根据国家等指数，结合对应的面积，加权平均计算平均国家等指数，参照“国家等别划分标准表”，查取对应的国家级等别。

## 11.1 确定分等参数体系

项目区现状耕地为旱地，根据 2020 年云南省玉溪市新平县完善后的农用地分等定级成果，用地范围内旱地，其耕地质量等别见下表。

表 10.1-1 项目实施前占用耕地质量等别情况表

等别名称		面积（公顷）	国家自然等	国家利用等	国家经济等
项目区耕地	复垦前	2.2256	11	11	12

## 11.2 土地复垦后耕地等别确定

### A、确定基本参数和评价因素

#### （1）分等指标区的划分

云南省农用地分等因素指标区按照《农用地质量分等规程》、《农用地分等成果要求细则》确定的原则和要求，在全国农用地分等国家二级指标区的基础上进行划分。依据云南省地形、地貌、水文条件、水资源、土地资源分布规律和特征，结合云南省农业种植区划、土地资源利用情况及社会经济发展状况等，遵循

自然条件、社会经济条件相对一致，作物结构布局、品种类型和耕作制度相对一致，种植业生产力水平和土地利用状况相对一致，以及保持县级行政界线完整性的原则，云南省农用地分等指标区划分为 5 个省级三级指标区，即南部边缘低山宽谷盆地区、滇中高原盆地区、滇南中山宽谷区、滇东北山原区和滇西北高山峡谷区。新平县位于滇南中山宽谷区。

## （2）标准耕作制度

参照《农用地质量分等规程》中的附录 B 的相关内容及《云南农业种植区划》，依据新平县农业耕作的实际情况，沿用耕地质量等别补充完善成果，标准耕作制度为“小麦-水稻、小麦-玉米、水稻、玉米”，复种类型为“一年两熟、一年一熟”。

本方案中，项目区标准耕作制度设定为：水田“小麦-水稻”、旱地“小麦-玉米”，复种类型为“一年两熟”。

## （3）指定作物

根据技术手册要求，本次指定作物的基本参数与新平县耕地质量等别补充完善工作保持一致。

本方案中，项目区确定指定作物为“小麦”和“玉米”。

## （4）基准作物

基准作物是理论标准粮的折算标准，按照不同区域生长季节的不同，云南省统一确定基准作物为“水稻”。

## （5）生产潜力指数确定

光温生产潜力是指在农业生产条件得到充分保证，水分、CO<sub>2</sub> 供应充足，其他环境条件适宜情况下，理想作物群体在当地光、热资源条件下，所能达到的最高产量。气候生产潜力是指在农业生产条件得到充分保证，其他环境因素均处于最适状态时，在当地实际光、热、水气候资源条件下，农作物群体所能达到的最高产量。即在光温生产潜力基础上进一步考虑降水的限制作用后，农作物的理论产量。

根据《农用地质量分等规程》，结合新平县实际情况确定作物的光温生产潜力指数和气候潜力指数。光温生产潜力指数适用于水田和灌溉条件能充分满足作物生长需要的旱地；气候生产潜力指数适用于无灌溉条件的旱地。新平县指定作物水稻、小麦和玉米生产潜力指数具体数据见下表。

表 11.2-1 作物生产潜力指数

单位：千克/亩

作物	光温潜力指数	气候潜力指数
水稻	1883	--
小麦	1407	622
玉米	1959	1872

## (6) 指定作物产量比系数的确定

新平县耕地质量分等采用作物的光温（气候）生产潜力指数来计算指定作物的产量比系数，全省统一。云南省指定作物产量比系数详见下表。

表 11.2-2 云南省指定作物产量比系数表

作物	水稻	玉米	小麦
产量比系数	1.0	0.8	1.3

## (7) 分等因素及其权重的确定

由于云南省是一个高原山区省份，山地占全省土地总面积的 94%，因此没有规程中绝对“平原”的概念，自然条件较好的“丘陵”或山地区域仍采用梯田的形式种植水田作物。因此，云南省根据种植习惯及影响耕地质量因素的不同，采用在指标区内划分“水田”和“旱地”两种土地利用类型分别拟定分等因素的办法。经云南省十分熟悉农业生产、土地管理、土壤科学、农业气象、地理科学等众多专家和科技人员采用 Delphi 法通过多轮分析筛选，最终确定本实施方案项目区“耕地”内各指定作物的分等因素和权重。

表 11.2-3 云南省农用地分等因素及权重表

农用地类型	指标区分等因素	南部边缘低山宽谷盆地区	滇中高原盆地区	滇南中山宽谷区	滇东北山原区	滇西北高山峡谷区
水田	有效土层厚度	-	-	-	-	-
	表层土壤质地	0.14	0.16	0.16	0.16	0.12
	剖面构型	0.18	0.18	0.18	0.18	0.15
	土壤有机含量	0.08	0.10	0.10	0.10	0.13
	土壤 pH 值	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10
	障碍层距地表深度	0.05	0.05	0.05	0.05	-
	排水条件	0.24	0.59	0.20	0.18	0.23
	地形坡度	-	-	-	-	-
	灌溉保证率	0.20	0.18	0.20	0.59	0.27
	地表岩石露头度	-	-	-	-	-



农用地类型	指标区分等因素	南部边缘低山宽谷盆地区	滇中高原盆地区	滇南中山宽谷区	滇东北山原区	滇西北高山峡谷区
旱地	有效土层厚度	0.27	0.30	0.30	0.30	0.26
	表层土壤质地	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06
	剖面构型	-	-	-	-	-
	土壤有机含量	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	土壤 pH 值	0.10	0.08	0.08	0.08	0.09
	障碍层距地表深度	-	-	-	-	-
	排水条件	-	-	-	-	-
	地形坡度	0.21	0.25	0.23	0.21	0.20
	灌溉保证率	0.15	0.12	0.14	0.16	0.19
	地表岩石露头度	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12

依据《新平县 2019 年度耕地质量等别年度更新评价成果》，新平县属滇南中山宽谷地区，其分等因素及权重详见表。

表 11.2-4 新平县农用地分等因素权重表

分等因素	水田	旱地
有效土层厚度	-	0.30
表层土壤质地	0.16	0.06
剖面构型	0.18	-
土壤有机质	0.10	0.08
土壤 pH 值	0.11	0.08
障碍层距地表深度	0.05	-
排水条件	0.20	-
地形坡度	-	0.23
灌溉保证率	0.20	0.14
地表岩露头度	-	0.11

新平县水田权重值最大为排水条件和灌溉保证率 0.20，最小为障碍层距地表深度 0.05，旱地权重值最大为有效土层厚度 0.30，最小为表层土壤质地 0.06。

结合《云南省土地整治项目耕地质量等别评定培训教材》（修订稿）中“水浇地在评定时采用作物光温生产潜力值，但仍按旱地的分等因素和权重取值计算”，故水浇地按照旱地的分等因素和权重取值计算。

#### （8）分等因素计分规则的制定

云南省分 5 个指标区，即滇中高原盆地区、南部边缘低山宽谷盆地区、滇南中山宽谷区、滇东北山原区、滇西北高山峡谷区。

新平县位于滇南中山宽谷区。该区分等因素计分规则的确定是在采用《农用地质量分等规程》中的计分规则的基础上，针对云南省的实际情况，经专家论证后进行补充和进一步修正而确定的。各指定作物分等因素自然质量分遵循下列原则，采用百分制相对值的方法计算：

①作用分值与农用地质量优劣呈正相关。农用地质量越好，得分值越高，总分值越大。

②因素作用分值采用 0~100 分的封闭区间，最优条件取值 100 分，每 10~40 分降低一个级别，因素指标的优劣均在 0~100 分内计算其相对得分值。作用分值与分等因素的显著作用区间相对应。

根据以上的规则及因素分级结果，得到新平县分等因素计分规则表，详见表 10-5（云南省滇南中山宽谷区“指定作物-分等因素-自然质量分”计分规则表）

表 11.2-5 云南省滇南中山宽谷区“指定作物-分等因素-自然质量分”记分规则表

水田									旱地								
分值		表层土壤质地	剖面构型	土壤有机质含量	土壤pH 值	障碍层距地表深度(厘米)	排水条件	灌溉保证率	分值		有效土层厚度(厘米)	表层土壤质地	土壤有机质含量	土壤pH 值	地形坡度	灌溉保证率	地表岩石露头度
水稻	小麦								玉米	小麦							
100	100	壤土	通体壤、壤/砂/壤		1 级	60~90	1 级	充分满足	100	100	≥100	壤土		1 级	<2°	充分满足	1 级
90	90		壤/粘/壤	2 级	2 级		2 级	基本满足	90	90	60~100		2 级	2 级	2°~5°	基本满足	2 级
80	80	粘土	砂/粘/粘、壤/粘/粘	3 级	3 级	30~60	3 级	一般满足	80	80		粘土	3 级	3 级	5°~8°	一般满足	
70	70	砂土	粘/砂/粘、通体粘	4 级					70	70		砂土	4 级				3 级
60	60		砂/粘/砂、壤/砂/砂	5 级	4 级	<30	4 级	无灌溉设施	60	60	30~60		5 级	4 级	8°~15°	无灌溉设施	
50	60	砾质土	粘/砂/砂、通体砂						60	60		砾质土					4 级
40	50		通体砾						50	50							
30	50				5 级				40	50				5 级	15°~25°		
20	40								40	40	<30						
10	40								30	40					≥25°		

## B、复垦耕地质量等别评价

项目实施后，由于设施的配套，灌溉保障率的提高，耕地质量等别将会有一定提高。复垦后耕地采用相邻地块比较法和耕地质量分等方法评定耕地质量等别，选择有耕地质量等别评定结果的相邻地块与实施后耕地进行对比分析，通过参考相邻地块的耕地质量等别确定耕地质量等别。

## 11.3 等别分析计算

### A、自然质量分计算

#### (1) 指定作物自然质量分计算

自然质量分以复垦后的耕地图斑为评价对象，采用加权平均法，分指定作物进行计算。结合评价参数中分等因素及权重的确定旱地分等因素为 7 个，同时参照新平县分等因素计分规则。

根据各评价因素的权重及各评价因素的记分规则，结合项目区现状及复垦后具体情况，确定各评价因素的具体分值。项目实施后部分因素的具体数值参考项目区复垦前所在地的相关数据进行确定，地形坡度、排水条件、灌溉保证率等因素的数值可根据规划的工程设施情况及因素记分规则进行确定。

①地形坡度：项目区的复垦以满足小麦、玉米等粮经作物种植需要为目标，复垦后，所得耕地类型为旱地，土地平整区域设计田面小于  $15^{\circ}$ ，所以平整区域坡度因素的分值确定为 60。

②灌溉保证率：项目区旱地周边有水库的水利设施，灌溉保证率为基本满足，灌溉保证率的分值确定为 90。

据此，以规划后的田块为评价单元，分别对指定作物各因素进行打分计算。以下以复垦后旱地地块具体评价方法。通过土地复垦工程实施后“旱地”评价单元土地利用类型各因素的具体指标如下：

表 11.3-1 复垦后旱地各因素积分情况表

分等因素	权重	整治前（旱地）			整治后（旱地）		
		值域	玉米 分值	小麦 分值	值域	玉米 分值	小麦 分值
有效土层厚度	0.30	60~90	90	90	60~90	90	90
表层土壤质地	0.06	粘土	80	80	粘土	80	80
土壤有机质	0.08	4 级	70	70	4 级	70	70
土壤 pH 值	0.08	3 级	70	70	3 级	70	70

分等因素	权重	整治前（旱地）			整治后（旱地）		
		值域	玉米 分值	小麦 分值	值域	玉米 分值	小麦 分值
地形坡度	0.23	15° ~25°	50	50	15° ~25°	50	50
灌溉保证率	0.14	一般满足	80	80	一般满足	80	80
地表岩露头度	0.11	3 级	80	80	3 级	80	80

（2）通过将各分等因子分值进行加权求和分别计算各地块指定作物“小麦-玉米”自然质量分。计算过程如下：

玉米自然质量分：

$$(0.30 \times 90 + 0.06 \times 80 + 0.08 \times 70 + 0.08 \times 70 + 0.23 \times 50 + 0.14 \times 80 + 0.11 \times 80) / 100 = 0.745$$

小麦自然质量分：

$$(0.30 \times 90 + 0.06 \times 80 + 0.08 \times 70 + 0.08 \times 80 + 0.23 \times 60 + 0.14 \times 90 + 0.11 \times 90) / 100 = 0.745$$

### B、耕地自然质量等指数计算

农用地自然质量等指数是按照标准耕作制度所确定的各指定作物，在农用地自然质量条件下，所能获得的按产量比系数折算的基准作物产量指数。项目区各评价单元指定作物的自然质量等指数为该单元的自然质量分与光温生产潜力指数（或者气候生产潜力指数）、产量比系数三种的乘积。根据已确定的光温生产潜力指数、气候生产潜力指数、产量比系数及评价单元自然质量分，依据《农用地质量分等规程》，耕地自然等指数的计算公式为：

$$R_j = \alpha_{tj} \cdot C_{Lj} \cdot \beta_j$$

式中：

$R_j$ ：项目区耕地第  $j$  种指定作物的自然等指数，

$\alpha_{tj}$ ：第  $j$  种作物的光温（气候）生产潜力指数，

$C_{Lj}$ ：第  $j$  种指定作物的自然质量分，

$\beta_j$ ：第  $j$  种作物的产量比系数。

将评价单元在标准耕作制度下的各指定作物的自然质量等指数相加，即得到评价单元总的自然质量等指数。项目区种植制度为一年两熟，大春主要种植玉米，小春主要种植小麦。各评价单元自然质量等指数由下式计算：

$$R_i = \sum R_{ij} \quad (\text{一年两熟})$$

式中：

$R_{ij}$ ：第  $i$  个耕地图斑第  $j$  种指定作物的自然等指数，

$R_i$ ：第  $i$  个耕地图斑的农用地自然等指数。

通过计算指定作物自然质量分，旱地采用气候生产潜力指数，其中小麦气候生产潜力指数为 622，玉米为 1872，小麦产量比系数为 1.3，玉米产量比系数为 0.8。

自然质量等指数=622\*1.3\*0.745+1872\*0.8\*0.745=1718.119

### C、耕地利用等指数计算

农用地利用等指数是按照标准耕作制度所确定的各指定作物在农用地自然质量条件和农用地所在土地利用分区的平均利用水平条件下，所能获得的按产量比系数折算的基准作物产量之和。这个产量也可以解释为是在当地最有利的经济条件下，该分等单元内的农用地所实现的最大可能产量水平。因此，也可以将其称为农用地的“现实”产量水平。

根据新平县农用地分等成果，查取土地复垦项目区耕地所在区域的土地利用系数（项目实施前），依据土地复垦后土地利用水平对项目区的土地利用系数进行校核计算（项目实施后），采用综合算法计算土地复垦耕地利用等指数。

依据《农用地质量分等规程》，可按计算公式来计算土地利用等指数计算公式如下：

$$Y=R \times K'$$

上式中：

$Y$ ：土地整治耕地评价单元利用等指数，

$R$ ：土地整治耕地评价单元自然等指数，

$K'$ ：土地整治后综合土地利用系数。

经查找得到项目区土地复垦后评价单元综合土地利用系数为：0.307，计算过程如下：

$$\text{评价单元利用等指数}=1718.119 \times 0.307=527.462533$$

### D、耕地经济等指数计算

农用地经济等指数是按照标准耕作制度所确定的各指定作物，在农用地自然质量条件、农用地所在土地利用分区的平均利用条件和农用地所在土地经济分区

的平均经济条件下，所能获得的按产量比系数折算的基准作物产量之和。这个产量也可以解释为是在当前的农业技术经济条件下，该分等单元内的农用地所能实现的最大经济产量水平。因此，也可以将其称为农用地的“经济”产量水平。

根据《农用地质量分等规程》，采用以下公式计算农用地经济等指数，公式如下：

$$G_i = Y_i \cdot K_c$$

式中：

$G_i$ ：第  $i$  个评定单元的农用地经济等指数，

$Y_i$ ：第  $i$  个评定单元的农用地利用等指数，

$K_c$ ：评定单元所在等值区的综合土地经济系数。

经查找得到项目区土地复垦后评价单元综合经济利用系数为：0.301，计算过程如下：

$$\text{旱地评价单元经济等指数} = 1718.119 \times 0.301 = 517.153819$$

## **E、省级等与国家等的平衡转换**

（1）省级等指数向国家级等指数平衡转换的相关参数

依据《耕地质量等级补充完善成果》，按照等指数与标准粮产量的回归方程，确定省级等指数向国家级等指数平衡转换规则为：

$$\text{国家级自然等指数} = \text{省级自然等指数} \times 0.5148 + 1020.28$$

$$\text{国家级利用等指数} = \text{省级利用等指数} \times 0.5598 + 539.70$$

$$\text{国家级经济等指数} = \text{省级经济等指数} \times 0.6998 + 676.04$$

计算过程如下：

①国家级自然等指数

$$\text{评价单元国家级自然等指数} = 1847.2662 \times 0.5148 + 1020.28 = 1904.77$$

②国家级利用等指数

$$\text{评价单元国家级利用等指数} = 527.462533 \times 0.5598 + 539.70 = 834.97$$

③国家级经济等指数

$$\text{评价单元国家级经济等指数} = 517.153819 \times 0.6998 + 676.04 = 942.27$$

（2）确定国家等别

依据《云南省土地整治项目耕地质量等别评定培训教材》（修订稿），转换

后国家指数对应的国家等别详见表所示：

表 11.3-2 国家等别划分标准表

自然等	自然等指数范围	利用等	利用等指数范围	经济等	经济等指数范围
1	5600-6000	1	2800-3000	1	2800-3000
2	5200-5600	2	2600-2800	2	2600-2800
3	4800-5200	3	2400-2600	3	2400-2600
4	4400-4800	4	2200-2400	4	2200-2400
5	4000-4400	5	2000-2200	5	2000-2200
6	3600-4000	6	1800-2000	6	1800-2000
7	3200-3600	7	1600-1800	7	1600-1800
8	2800-3200	8	1400-1600	8	1400-1600
9	2400-2800	9	1200-1400	9	1200-1400
10	2000-2400	10	1000-1200	10	1000-1200
11	1600-2000	11	800-1000	11	800-1000
12	1200-1600	12	600-800	12	600-800
13	800-1200	13	400-600	13	400-600
14	400-800	14	200-400	14	200-400
15	0-400	15	0-200	15	0-200

11.4 计算结果分析

依据国家等别划分标准表与计算出来的相对应的等别指数。项目复垦旱地为 2.2584 公顷，复垦后旱地的国家自然等为 11 等，国家利用地为 11 等，国家经济等为 12 等。

表 11.3-1 复垦后耕地质量等别汇总统计表

地块名称	功能分区	复垦方向	国家自然等	国家利用等	国家经济等
地块 5	取土场	旱地	11	11	12

经过计算分析，对项目区实施前后临时用地的等别比较。

表 11.3-2 复垦后耕地质量等别情况对比表

等别名称		面积（公顷）	国家自然等	国家利用等	国家经济等
项目区耕地	复垦前	2.2256	11	11	12
	复垦后	2.2584	11	11	12



## 12 保障措施

土地复垦是生产项目顺利实施的保证与延续,为确保土地复垦工程的顺利开展,应从复垦的组织、复垦费用、复垦的监督管理等方面加强管理,复垦结束后,按相关规定进行土地权属调整。

### 12.1 组织保障措施

复垦方案重在落实,切实改善建设项目所造成的土地和生态环境损毁。为保证本复垦方案顺利实施、损毁土地得到有效控制及周边生态环境良性发展,工程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,实施保障措施。

基于确保土地复垦方案提出的各项土地损毁防治措施的实施和落实,本方案采取业主治理的方式,成立土地复垦项目小组,负责工程建设中的土地复垦工程管理和实施工作,按照土地复垦实施方案的治理措施、进度安排、技术标准等,严格要求施工单位,保质保量地完成水土保持及土地复垦各项措施。

本项目严格按照国家行政部门审查、批准的项目设计和相关标准开展各项工作,不得随意变更和调整。土地复垦方案的实施认真贯彻“源头控制、预防与复垦相结合”的原则,严格监督执行水土流失与土地复垦的各项工作措施。对已复垦的土地要加强管理、维护,防止其他人为损毁。

### 12.2 费用保障措施

#### 12.2.1 复垦资金来源

本工程为建设类项目,土地复垦工程投资应在工程基本建设投资中列支,并与主体工程建设资金同时调拨使用,同时施工、同时发挥效益。建设单位应积极开展工作,落实资金,保证方案实施。

项目土地复垦方案投资应遵循“土地复垦义务人所有,自然资源部门监管的原则”,结合土地复垦工作计划安排,为了使自然资源部门监督复垦的有效实施,土地复垦义务人在复垦方案审查通过后 30 天内一次性将复垦预算资金预存入新平县自然资源局指定的专户存放,并与新平县自然资源局、存款银行签订三方监管协议。

### 12.2.2 复垦资金管理

土地复垦资金严格按照专款专用、单独核算的办法进行管理；按照规定的开支范围进行使用；实行专管，严格财务制度，规范财务手续，注明每一笔款项的使用情况。具体措施：

（1）资金使用管理。完善土地复垦资金管理，确保复垦资金足额到位、安全有效。设立专门账户，专款专用。保证建设资金及足额到位，保障土地复垦工作顺利进行。

（2）资金监督。定期对复垦资金的使用进行检查，确保每笔复垦资金落实到实处，真正用在土地复垦工程上。

### 12.3 监管保障措施

（1）加强对复垦后土地的管理，严格执行《新平县阿者河水库工程临时用地土地复垦方案》；

（2）按照方案确定的年度复垦方案落实，对土地复垦实行统一管理；

（3）保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性；

（4）坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度；

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。同时应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

### 12.4 技术保障措施

针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行和达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，一部分就地取材，其它所需材料及设备均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，项目实施单位必须严格按照复垦方案执行，并确保资金、人员、机械等到位，设立专门复垦小组，具体负责复垦工程的指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保土地复垦相关工作的落实。

## 12.5 公众参与

土地复垦是一项庞大的系统工程。虽然项目区周边居民较少，但对于此项工程的开展抱有积极态度。本项目公众参与方式包括：

### （1）信息公开

项目组协助建设单位向公众发布环保公告，公示建设项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区周边敏感点的人流集中处，引来群众驻足观看，当地群众对公告的内容和形式也较接受。

### （2）增强复垦意识

要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中的重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

## 12.6 土地权属调整方案

项目区复垦后，归还原有权属单位，无需进行权属调整方案。

## 13 成果资料

### 13.1 报告

- (1) 土地复垦方案报告书
- (2) 土地复垦方案报告表

### 13.2 附图

- (1) 复垦区土地利用现状图
- (2) 复垦区土地损毁预测图
- (3) 复垦区土地复垦规划图

### 13.3 附件