

云南省滇中引水二期配套工程
2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地土
地复垦方案报告书

项目单位：云南省滇中引水二期工程有限公司

编制单位：云南云金地科技有限公司

二〇二五年七月



云南省滇中引水二期配套工程
2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地
土地复垦方案报告书

项目名称: 云南省滇中引水二期配套工程
2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地

项目单位: 云南省滇中引水二期工程有限公司

单位地址: 云南省昆明市盘龙区北京路 2196 号附 1 号

联系人: 熊兴金

联系电话: 0871-65210292

送审时间: 2025 年 7 月

土地复垦方案报告表

项目概况	项目名称	云南省滇中引水二期配套工程2025年度玉溪市红塔区第一批临时用地项目土地复垦方案			
	建设单位	云南省滇中引水二期工程有限公司			
	单位地址	云南省昆明市盘龙区北京路2196号附1号			
	联系人	熊兴金	联系电话	0871-65210292	
	单位性质	有限公司	项目性质	新建建设项目	
	项目位置	玉溪市红塔区	项目面积	22.0466hm ²	
	立项文件	云发改农经(2022)12号	投资规模	30050.37万元	
	项目位置土地利用现状图幅号	G48H179017、G48H179018、G48H182016、G48H180018、G48H183015、G48H183016			
	建设期限	59个月： 2022年10月~2027年8月	土地复垦方案 服务年限	52个月： 2025年9月~2029年12月	
方案编制单位	编制单位	云南云金地科技有限公司			
	法人代表	赵科			
	资质证书	甲级测绘资质证书	资质等级	甲级	
	发证机关	云南省自然资源厅	编号	甲测资字53100020	
	联系人	董书密	联系电话	14787816784	
	主要编制人员				
	姓名	职务/职称	专业	单位	签名
	董书密	工程师	城乡规划	云南云金地科技有限公司	董书密
	罗刚	工程师	测绘		罗刚
	吕宗显	工程师	测绘		吕宗显
	李志娟	工程师	测绘工程		李志娟
	刘丽仙	预算员	工程造价		刘丽仙

复垦区土地利用现状	项目区土地利用现状总表					
	土地类型		面积 (hm ²)			
	一级地类	二级地类	小计	拟损毁	已损毁	占用
耕地 (01)	水田 (0101)		0.7494	0.7494		
	水浇地 (0102)		0.7947	0.7947		
	旱地 (0103)		2.3786	2.3786		
园地 (02)	果园 (0201)		3.0370	3.0370		
	其他园地(0204)		0.0948	0.0948		
林地(03)	乔木林地(0301)		12.3800	12.3800		
	灌木林地 (0307)		0.0027	0.0027		
	其他林地 (0307)		0.0027	0.0027		
草地(04)	其他草地(0404)		0.2572	0.2572		
住宅用地(07)	农村宅基地(0702)		0.0017	0.0017		
交通运输用地(10)	农村道路(1006)		0.6395	0.6395		
水域及水利设施用地(11)	坑塘水面(1104)		0.0075	0.0075		
	沟渠(1107)		0.0049	0.0049		
其他土地(12)	设施农用地(1202)		0.0183	0.0183		
	田坎 (1203)		0.8231	0.8231		
	裸土地 (1207)		0.0097	0.0097		
合计			22.0466	22.0466		
复垦责任范围内土地损毁及占用面积	类型		面积 (hm ²)			
	损毁	挖损	13.7483			13.7483
		压占	8.2493			8.2493
		小计	22.0466			22.0466
	合计			22.0466		
复垦土地面积	一级地类	二级地类	面积 (hm ²)			
			已复垦		拟复垦	
	耕地(01)	水田(0101)				0.7545
		水浇地(0102)				0.8084
		旱地(0103)				2.4044
	园地(02)	果园(0201)				3.2890
	林地(03)	乔木林地(0301)				13.0623
	交通运输用地(10)	农村道路(1006)				0.9508
	水域及水利设施用地(11)	坑塘水面(1104)				0.0075
		沟渠(1107)				0.0042
其他土地(12)	田坎(1203)				0.7655	
合计					22.0466	
土地复垦率 (%)			100.00			

工 作 计 划 及 保 障 措 施	<p>1、复垦工作计划</p> <p>项目建设工期（临时用地使用期）：根据项目前期设计资料，云南省滇中引水二期配套工程建设总工期为 59 个月，即 2022 年 10 月至 2027 年 8 月。</p> <p>根据《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，“建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年”。本方案临时用地使用年限为 2 年（即 2025 年 9 月-2027 年 8 月）。</p> <p>本次临时用地在使用过程中，如项目临时用地损毁面积、损毁位置发生较大调整、新增损毁临时用地单元时，需按相关规定和要求重新编制复垦方案。</p> <p>复垦工期：结合本方案临时用地特点及复垦设计相关工程分析，本次临时用地主要为运输便道、地下管线敷设区和弃渣场，管线埋设完毕后立即复垦，实行动态复垦，弃渣场在项目结束收尾后恢复，复垦工作计划在建设工程开始后至临时用地使用期完后的 4 个月内完成（即 2025 年 7 月-2027 年 12 月）；</p> <p>监测管护期：监测管护期 2 年（2028 年 1 月-2029 年 12 月）；</p> <p>土地复垦方案服务年限：本项目临时用地使用期为 2025 年 9 月-2027 年 8 月，设计复垦期为 2025 年 9 月-2027 年 12 月，监测管护期为 2028 年 1 月-2029 年 12 月，故本方案土地复垦服务年限为 52 个月，即 2025 年 8 月-2029 年 12 月。</p> <p>本项目复垦责任范围面积为 22.0466hm²，其中复垦为水田 0.7545hm²，复垦为水浇地 0.8084hm²，复垦为旱地 2.4044hm²，复垦为果园 3.2712hm²，复垦为乔木林地 13.0623hm²，恢复使用农村道路 0.9508hm²，恢复使用坑塘水面 0.0075hm²，恢复使用沟渠 0.0042hm²，复垦为田坎 0.7654hm²，土地复垦率为 100.00%。</p> <p>本方案复垦服务年限为 52 个月（2025 年 8 月-2029 年 12 月），本方案根据服务年限分三个阶段进行，具有详细工作计划安排如下：</p> <p>a）2025 年 9 月-2027 年 8 月：本阶段为主体工程建设期、临时用地建设期、临时用地复垦期，主要进行复垦前期工作（主要负责损毁土地情况、防治措施实施情况等监测）；对已开始使用的临时地块损毁情况进行动态监测、施工便道、弃渣场使用前期表土剥离和保存，对埋管完成的临时地块开始复垦。</p> <p>b）2027 年 9 月-2027 年 12 月：该阶段主要对弃渣场、施工便道的复垦，复垦施</p>
---	---

工完成后竣工资料的编制整理、上报验收等工作。

c) 2028 年 1 月-2029 年 12 月：该阶段主要对复垦区进行监测管护。根据项目区所在地的特点，项目占用耕地复垦完成后即交还当地群众。监测管护工程主要是对复垦后的林地和园地的监测和管护，监测和管护面积为 16.3335hm²。

复垦工程量：A)土壤重构工程：地表清理（三类土）5527.80m³，土方清运（三类土）5527.80m³，表土调运 36383.60m³，表土回覆 76924.70m³，土地平整 7573.29m³，田埂修筑 35.28m³，土地翻耕 3.9782hm²；B)植被重建工程：林草恢复工程：种植云南樱花 605 株，种植板栗 4148 株，种植云南松 9086 株，种植圆柏 9086 株，种植火棘 9389 株，种植杜鹃 9389 株，种植爬山虎 1975 株，林地及草地撒播草籽面积 13.0623hm²，撒播狗牙根 783.74kg；C)灌溉与排水工程：新建农沟 4 条，总长 1614.50 米，修复沟渠 84.00m（断面 1.8m×1.5m）修复土工膜水池 1 座，新建 16m³水窖 16 座；D)田间道路工程：改建生产路 2 条，总长 785.0 米，恢复水泥路面 50m，水泥路面面积 400.00m²，修复泥结石 20.00m，泥结石路面 60.00m²；E)其他工程：耕地地力培肥面积 3.9673 公顷，施用商品有机肥 17852.85kg；园地、林地地力培肥面 43701 株，施用商品有机肥 87402.0kg，施用复合肥 868.08kg，林木保苗灌溉 5244.12m³，运距 0.5~3.0km，人工浇树苗及爬山虎 43701 株。

2、土地复垦实施保障措施

a) 技术保障措施

项目实施单位针对项目区内土地复垦方案，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的标准。复垦方案一经批准，项目实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。同时，根据工程进度，项目实施单位将及时组织施工队伍完成土地复垦。建立健全责任制，明确各自的目标和职责，制定工程工期目标责任制，严格按项目规划要求实施每项具体工程，确保复垦工程目标的实现。复垦工程严格按规范进行工程施工，确保工程质量，并按工期完成。

b) 资金保障措施

按照“谁损毁，谁复垦”的原则，本项目土地复垦投资均由土地复垦义务人（云南省滇中引水二期工程有限公司）支付。根据“云国土资耕〔2013〕53 号

	<p>文”、“云国土资耕〔2014〕3号文”，土地复垦方案经审查同意后，土地复垦义务人应当与损毁土地所在地红塔区自然资源主管部门在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，土地复垦义务人（云南省滇中引水二期工程有限公司）应按审查通过的土地复垦方案确定的土地复垦费用一次性存储，将土地复垦费用按期存入专门账户。</p> <p>c) 组织保障措施</p> <p>项目建设单位应指定专人负责临时用的的报批、土地复垦实施工作和土地复垦验收等工作，按照土地复垦实施方案的复垦措施、进度安排、技术标准等严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。并严格按照主管部门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。</p> <p>在工程建设、生产中按照公开、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，还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，接受当地自然资源主管部门的监督检查。</p> <p>d) 监管保障措施</p> <p>土地复垦方案经自然资源行政主管部门批准后，企业需进行进度安排。在本土地复垦方案实施过程中，企业应定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年复垦情况，加强与主管部门的合作，自觉接受主管部门的监督管理和社会对复垦实施情况的监督，确保土地复垦方案的实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理，对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。</p>
<p>投资 预 算</p>	<p>1、定额标准依据</p> <p>1) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号）；</p> <p>2) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（财综〔2011〕128号）；</p> <p>3) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综〔2011〕128号）；</p> <p>4) 云南省财政厅、云南省国土资源厅转发财政部、国土资源部关于印发</p>

	<p>土地开发整理项目预算定额的通知（云财综〔2012〕25号）；</p> <p>5) 云南省自然资源厅《云南省国土综合整治项目预算编制规定（试行）》（云自然资修复〔2025〕176号）；</p> <p>6) 财政部、国家税务总局“关于全面推开营业税改征增值税试点的通知”（财税〔2016〕36号）；</p> <p>7) 云南省国土资源厅、云南省财政厅《土地整治工程营业税改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）；</p> <p>8) 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”（财政部税务总局海关总署公告第〔2019〕39号）。</p> <p>2、基础单价依据</p> <p>人工预算单价：项目区属六类工资区，甲类工 63.94 元/工日，乙类工 49.39 元/工日计算。</p> <p>施工机械费：根据 2012 年国土资源部、财政部编制的《土地开发整理项目施工机械台班费定额》规定计算。</p> <p>工程施工费：按 2025 年 4 月云南省自然资源厅《云南省国土综合整治项目预算编制规定（试行）》（云自然资修复〔2025〕176号）进行概算。</p> <p>材料价格：主要材料价格=材料原价+运杂费，其他材料的价格参考《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）材料价格信息。</p> <p>3、费用计算标准</p> <p>本项目土地复垦预算费用由工程施工费、设备费、其他费用、基本预备费、风险金及价差预备费组成，静态投资由工程施工费、设备费、其他费用、不可预见费及风险金组成，动态投资由静态投资和价差预备费组成。各项费用计算标准如下：</p> <p>(1) 工程施工费</p> <p>工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。其中：</p> <p>直接费由直接工程费（人工费+材料费+施工机械使用费）和措施费（直接工程费×措施费率）组成，措施费费率如表 2 所示，间接费取费费率如表 3 所示。</p>
--	---

表 2 措施费费率表 (单位%)

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	安全施工措施费	合计
1	土方工程	直接工程费	2.0	1.1		0.7	0.2	4.0
2	石方工程	直接工程费	2.0	1.1		0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	直接工程费	2.0	1		0.7	0.2	4.0
4	混凝土工程	直接工程费	3.0	1.1		0.7	0.2	5.0
5	农用井工程	直接工程费	3.0	1.1		0.7	0.2	5.0
6	其他工程	直接工程费	2.0	1.1		0.7	0.2	4.0
7	安装工程	直接工程费	3.0	1.1		1.0	0.3	5.0

注：冬雨季施工增加费取费标准以直接工程费为基数，按需取费；施工辅助费取费标准以直接工程费为基数。

表 3 间接费费率

序号	工程类别	计算基础	间接费费率%
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	农用井工程	直接费	8.45
6	其他工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	65

利润 = (直接费 + 间接费) × 5%;

按照财政部、税务总局、海关总署“关于深化增值税改革有关政策的公告”（财政部税务总局海关总署公告第（2019）39 号）规定，土地开发整理项目（土地复垦为整理项目）税金按照 9.00% 计算。

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润 + 材料价差 + 未计价材料费) × 9%

(2) 设备费

指土地复垦项目规划设计中涉及的设备所发生的费用，该项目不涉及。

(3) 其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费组成。

(4) 监测与管护费

指复垦方案服务年限内为监测土地损毁状况以及土地复垦效果所发生

费用构成	的各项费用。 (5) 基本预备费 基本预备费= (工程施工费+设备费+其他费用) ×3%。 (6) 风险金 根据本项目实际情况, 风险金= (工程施工费+设备费+监测管护费) ×3%。本复垦项目不计此项费用。 (7) 价差预备费 复垦方案建设服务年限为 n 年, 年度价格波动水平按国家规定的当年物价指数 (r) 计算, 若每年的静态投资费为 a1、a2、a3、a4、a5...an, 则第 i 年的价差预备费 W i 计算公式为: $W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$ 本方案物价指数按 7% 计取, 方案实行动态复垦, 边实施边复垦, 计算得价差预备费为 42.4486 万元。			
	序号	工程或费用名称	费用 (万元)	比例 (%)
	1	工程施工费	285.6337	61.29
	2	设备费		
	3	其他费用	81.8066	17.55
	4	监测与管护费	30.6070	6.57
	5	预备费	68.0202	14.59
	(1)	基本预备费	11.9414	2.56
	(2)	差价预备费	44.1373	9.47
	(3)	风险金	11.9414	2.56
	6	静态总投资	421.9301	90.53
	7	动态总投资	466.0675	100.00
	静态亩均投资		12758.74 元/亩	
	动态亩均投资		14093.40 元/亩	

填表人: 罗刚

填表日期: 2025 年 8 月

目录

1 前言	12
1.1 编制背景及过程	12
1.2 项目前期工作及方案编制情况	14
1.3 复垦方案摘要	16
2 编制总则	21
2.1 编制目的	21
2.2 编制原则	21
2.3 编制依据	22
3 项目概况	26
3.1 项目简介	26
3.2 项目区自然环境概况	40
3.3 项目区社会经济状况	51
3.4 项目区内土地利用状况	54
4 土地复垦可行性分析	61
4.1 土地损毁分析与预测	61
4.2 复垦区土地利用状况	71
4.3 占用永久基本农田基本情况	74
4.4 生态环境影响分析	79
4.5 土地复垦适宜性评价	86
4.6 水土资源平衡分析	96
4.7 土地复垦目标和任务	106
5 土地复垦质量要求与复垦措施	110
5.1 土地复垦质量要求	110
5.2 预防控制措施	112
5.3 复垦措施	114
5.4 监测与管护措施	121
6 土地复垦工程设计及工程量测算	125
6.1 工程设计	125
6.2 复垦工程量汇总	157

7 土地复垦投资估算.....	160
7.1 估算说明	160
7.2 估算成果	175
8 土地复垦工作计划安排	195
8.1 土地复垦服务年限.....	195
8.2 土地复垦工作及费用安排	195
8.3 土地复垦费用安排.....	197
9 土地复垦效益分析.....	198
9.1 社会效益	198
9.2 经济效益	198
9.3 生态效益	199
9.4 耕地质量分析	199
10 保障措施.....	208
10.1 组织保障措施.....	208
10.2 技术保障措施.....	208
10.3 监测保障措施.....	208
10.4 费用保障措施.....	209
10.5 公众参与	211
10.6 土地权属调整措施.....	211

附件：

附件 1、委托书；

附件 2、编制单位资质证书；

附件 3、土地复垦承诺书（建设单位：云南省滇中引水二期工程有限公司）；

附件 4、复垦方案意见书（建设单位：云南省滇中引水二期工程有限公司）；

附件 5、自然资源部办公厅关于云南省滇中引水二期配套工程建设用地预审意见的函（自然资办函〔2021〕2146 号）；

附件 6、可研批复：云南省发展和改革委员会关于滇中引水二期配套工程可行性研究报告的批复（云发改农经〔2022〕12 号）；

附件 7、环评批复：云环评审[2022]1-25 号云南省生态环境厅关于云南省滇中引水二期配套工程环境影像报告书的批复；

附件 8、 水保批复：云南省水利厅关于准予滇中引水二期配套工程水利基建项目初步设计文件审批的行政许可决定书(云水许可〔2022〕32 号)；

附件 9、 公众参与意见调查表；

附件 10、土地权利人对土地复垦方案的征询意见；

附件 11、土地勘测定界成果分级审核表。

附图：

1、复垦区土地利用现状图（共 6 张）；

2、复垦区土地损毁预测图（共 7 张）；

3、复垦区土地复垦规划图（共 7 张）；

1 前言

1.1 编制背景及过程

a) 编制背景

滇中引水二期工程是滇中引水工程的重要组成部分，实施滇中引水二期工程，将滇中引水工程从金沙江调入的水量输送至滇中地区 36 个县（市、区）配水节点和滇池、杞麓湖和异龙湖等高原湖泊，通过滇中引水工程外调水与受水区当地水的联合调度运用，发挥供水效益，构建云南供水安全保障网，从根本上解决滇中地区水资源供需矛盾，改善河道和高原湖泊的生态及水环境状况，对云南实现 2035 年远景目标和 2050 年与全国同步全面实现社会主义现代化意义重大，建设滇中引水二期工程是必要的。

滇中引水工程建设任务以城镇生活与工业供水为主，兼顾农业和生态用水。滇中引水二期工程是滇中引水工程的重要组成部分，通过滇中引水二期工程建设，并与受水区水利工程联合调度，将滇中引水工程金沙江引水量输送至受水区的城镇生活、工业、农灌和湖泊补水等各类用户的配水节点，使滇中引水工程发挥供水效益。

滇中引水二期配套工程是构建云南供水安全保障网的骨干连通工程。水利部和云南省联合批复的《云南省供水安全保障网规划报告》提出云南省供水安全保障骨干网总体布局是：以滇中引水工程为骨干，以水电站水资源综合利用工程为依托，以大型水库、骨干中型水库和骨干水系连通工程为支撑，逐步构建干流和支流大中小型工程联合调度的水资源合理配置体系。滇中引水工程是连通金沙江、澜沧江、红河、珠江四大水系，润泽滇中主要城市群的骨干连通工程，其中输水总干渠是“滇中水网”主干线，二期工程是分干线。同步建设滇中引水工程一、二期工程，构建水源可靠、丰枯相济的“滇中水网”，依托稳定的水源，构筑跨区域、跨流域河湖水系连通工程体系，才能突破水资源制约经济社会发展瓶颈，形成与新型城镇化、工业化、信息化、农业现代化相适应的供水安全保障体系，满足滇中城市经济圈经济社会发展供水需求。

经过近 60 年的不懈努力，滇中引水工程被国务院列为 172 项节水供水重大水利工程，由水源工程和输水总干渠组成的一期工程已于 2017 年 8 月开工建设。但要将从金沙江引入的水量配置给受水区城镇生活、工业、农灌和湖泊等各类用水户，使滇中引水工程真正能发挥供水效益，还需要建设总干渠分水口门至水厂、灌区、湖泊等配水节点之间的输水工程。只有通过二期工程建设输水总干渠分水口门至水厂、灌区、调蓄工程、湖泊等配水节点的连接工程，才能形成完备的供水体系。因此，二期工程是滇中引水工程真正发挥供

水效益不可或缺的重要组成部分。

围绕云南省“一核一圈两廊三带六群”的经济社会发展空间格局，水利部和云南省联合批复的《云南省供水安全保障网规划报告》提出云南省供水安全保障骨干网总体布局是：以滇中引水工程为骨干，以水电站水资源综合利用工程为依托，以大型水库、骨干中型水库和骨干水系连通工程为支撑，逐步构建干流和支流大中型工程联合调度的水资源合理配置体系，打造供水安全保障升级版，形成“一轴一带五片”的骨干水网构架，实现“河湖连通、西水东调、多源互补、区域互济”的立体性、综合型、多功能的云南供水安全保障网。滇中引水工程是连通金沙江、澜沧江、红河、珠江四大水系，润泽滇中主要城市群的骨干连通工程，其中输水总干渠是“滇中水网”主干线，二期工程是分干线。同步建设滇中引水工程一期工程和二期工程，构建水源可靠、丰枯相济的“滇中水网”，依托稳定的水源，构筑跨区域、跨流域河湖水系连通工程体系，才能突破水资源制约经济社会发展瓶颈，形成与新型城镇化、工业化、信息化、农业现代化相适应的供水安全保障体系，满足滇中城市经济圈经济社会发展供水需求。

作为长距离引调水工程，为力求输水过程尽量均匀，滇中引水工程利用受水区内的海稍、小石门等蓄水工程对用水季节性较强农灌供水进行反调节，达到减小输水总干渠设计规模的目的。同时，滇中引水工程向调蓄水量不足的水库或新建的调节池（增加调蓄能力）充蓄，通过本区水与外调水联合调度提高供水保证率。建设二期工程将滇中引水工程与这些水库连通，是支撑输水总干渠以其设计规模满足既定供水任务的必然要求。

此外，滇中引水工程取水水源为金沙江石鼓河段，采用无坝引水，一级泵站提水方式。水源工程的调节性能差，限于石鼓断面来水过程的丰枯变化，加上停水检修、停机避沙等调度运行需求的影响，工程引水过程较不均匀，必须利用调蓄工程对外调水量进行调节，才能与受水区用水需求过程相匹配。在一期工程确定的调蓄工程的基础上，还需进一步研究各受水小区局部区域利用中小型水库进行调蓄的方案，通过外调水与当地水的联合调度，实现丰枯相济，保障受水区供水安全。二期工程总体布局是否合理将直接关系到滇中引水工程供水效益的发挥，受水区生产生活用水的供水保障程度，以及滇中受水区生态文明建设的成效。因此，建设二期工程是用好用准滇中引水工程外调水量的必然要求。

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地涉及红塔区高仓街道办事处、研和街道办事处，本批次临时用地按功能分区分为地下管线敷设作业区、弃渣场（干海子弃渣场）以及运输便道，共计 8 个地块，临时用地总面积 22.0466hm²。

b) 编制过程

在项目建设工程中，将不可避免损毁项目区内的土地。为了贯彻落实国务院颁布的《土地复垦条例》及七部委《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225 号）的要求，预防和治理项目在建设过程中产生的土地损毁，科学开展土地复垦工作，努力改善生态环境。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院令 592 号《土地复垦条例》的要求，该工程应及时编制土地复垦方案。

为此，经过招标委托云南云金地科技有限公司于 2025 年 5 月承担云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地土地复垦方案报告书编制工作。2025 年 6 月，邀请相主管部门人员及土地权利人一同到现场进行踏勘，对项目区的土地利用现状、土地规划状况进行了调查，收集了相关的基础资料，结合项目区的地形地貌、生态环境现状和项目建设对土地的影响，预测建设项目对土地造成的损毁方式、类型、面积和程度，确定土地复垦区和土地复垦责任范围，依据土地复垦相关规定和技术规程，对损毁的土地进行适宜性评价，明确土地复垦方向、目标和任务。在方案编制时，采用公众参与的方式，并邀请当地各主管部门现场指导，通过大量的资料收集、现场调查，详细了解有关该项目的建设情况，使方案具有科学性，在管理监督和执行上具有更强的可操作性，最终编制完成了《云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地土地复垦方案报告书》。

1.2 项目前期工作及方案编制情况

1.2.1 相关规划编制情况

国家发改委、水利部、云南省委省政府都提出了二期工程应与主体工程“同步实施、同步建成、同步发挥效益”的目标要求。

2017 年 4 月，省滇中引水办委托云南省院牵头负责滇中引水二期工程可行性研究阶段设计，受水区各州市自行确定辖区内的滇中二期工程设计单位，以“1+6”模式配合云南省院完成勘察设计任务。

2019 年 5 月 23 日~26 日，水利部水利水电规划设计总院在昆明市组织召开会议，对《滇中引水工程二期工程可行性研究报告》进行了技术讨论，并形成了专家组意见。

2019 年 12 月 9 日~11 日，水利部水利水电规划设计总院在昆明市组织召开会议，对《滇中引水工程二期工程可行性研究报告》进行了预审，并形成了预审意见。

2020 年 5 月，完成了《滇中引水工程二期工程可行性研究报告》预审修改稿，在

此基础上进行二期骨干工程、配套工程可研报告的拆分编制工作。

2020 年 10 月，云南省水利水电工程技术评审中心组织专家对《滇中引水二期配套工程可行性研究报告》进行了审查，并于 2021 年 5 月出具了《滇中引水二期配套工程可行性研究报告审查意见》（云水技审(2021)16 号）。

2020 年 12 月，水利部水利水电规划设计总院组织专家对《滇中引水二期骨干工程可行性研究报告》进行了审查，并于 2021 年 5 月出具了《水规总院关于报送滇中引水二期骨干工程可行性研究报告审查意见的报告》（水总设(2021)110 号）。

2021 年 6 月 24 日~28 日，云南省人民政府投资项目评审中心在昆明组织召开会议，对《滇中引水二期配套工程可行性研究报告》进行了审查，并于 2021 年 12 月 31 日出具了《滇中引水二期配套工程可行性研究报告》的评审意见（云投审发【2021】311 号）。

2022 年 1 月 11 日，云南省发展和改革委员会以云发改农经【2022】12 号出具了《滇中引水二期配套工程可行性研究报告》的批复意见。

2022 年 7 月 27 日，云南省滇中引水工程建设管理局向云南省水利厅提出滇中引水二期配套工程(项目代码:2103-530000-04-01-112065)水利基建项目初步设计文件审批的申请，2022 年 8 月 4 日云南省水利厅出具了《云南省水利厅关于准予滇中引水二期配套工程水利基建项目初步设计文件审批的行政许可决定书》云水许可（2022）32 号。

1.2.2 土地复垦方案编制过程

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地属新建项目，目前未开工建设。

a) 前期工作

云南省滇中引水二期工程有限公司于 2025 年 4 月委托我单位进行本项目的土地复垦方案报告的编制工作。接到委托任务后，我单位按照有关规范及要求开展了现场调查；收集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；收集基础图件包括：项目区 1:2000 地形图、项目可研资料、项目区涉及的 1:5000 标准分幅的土地利用现状图等与土地复垦有关的资料。

接受委托后，我单位相关技术人员对云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地进行实地踏勘，一是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、林草局、水务、农业、生态环境），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，以及对项

目临时占用永久基本农田的选址方案情况、占用永久基本农田必要性、合理性进行充分论证，项目临时占用永久基本农田选址科学合理。二是实地调查复垦区土壤、水文、水资源生物多样性、土地利用、各临时用地地块具体位置布置情况，针对不同地块土地利用类型区，挖掘土壤剖面，采集土壤样品。查清复垦区拟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，并做文字记录。分析复垦区土壤理化性质及与建设项目相关的特征污染物。

b) 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。

c) 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、政府相关部门（自然资源、林草局、水务、农业、生态环境）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。

d) 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，编制详细土地复垦方案。

1.3 复垦方案摘要

1.3.1 复垦服务年限

a) 项目建设工期（临时用地使用期）：

根据项目前期资料设计，云南省滇中引水二期配套工程建设总工期为 59 个月，即 2022 年 10 月至 2027 年 8 月。

根据《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，“建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年”。本批次临时用地使用年限为 2 年（即 2025 年 9 月-2027 年 8 月）。

b) 复垦工期、监测管护期：

结合本方案临时用地特点及复垦设计相关工程分析，本次临时用地主要为管线埋设及弃渣场设置，管线埋设完毕后立即复垦，实行动态复垦，弃渣场在项目结束收尾后恢复，复垦工作计划在建设工程开始后至临时用地使用期完后的 4 个月内完成（即 2025 年 9 月-2027 年 12 月），后期监测管护 2 年（2028 年 1 月-2029 年 12 月）。

c) 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期、复垦期和监测管护期。云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地使用期为 2025 年 9 月-2027 年 8 月，本方案设计实行动态复垦，边建设边复垦，地下管线敷设区完工后即复垦，弃渣场、运输便道在主体工程完工后立即复垦，复垦期为 2025 年 9 月-2027 年 12 月，监测管护期为 2028 年 1 月-2029 年 12 月，故本方案土地复垦服务年限为 52 个月，即 2025 年 9 月-2029 年 12 月。

1.3.2 方案涉及的各类面积

a) 损毁土地面积：根据已损毁土地面积分析及拟损毁土地面积预测统计，项目拟损毁土地面积为 22.0466hm²。

b) 项目区面积：项目区面积=各临时用地区面积=22.0466hm²。

c) 复垦区确定：复垦区面积=损毁土地面积=22.0466hm²。

d) 复垦区责任范围确定：复垦区责任范围总面积=复垦区面积-永久性建设用地面积=22.0466hm²-0hm²=22.0466hm²。

1.3.3 土地损毁情况

到目前为止，云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地尚未开工建设，未造成相关土地损毁，根据统计分析，拟损毁土地面积 22.0466hm²，其中水田 0.7494hm²、水浇地 0.7947hm²、旱地 2.3786hm²、果园 3.0370hm²、其他园地 0.0948hm²、乔木林地 12.3800hm²、灌木林地 0.8475hm²、其他林地 0.0027hm²、其他草地 0.2572hm²、农村宅基地 0.0017hm²、农村道路 0.6395hm²、坑塘水面 0.0075hm²、沟渠 0.0049hm²、设施农用地 0.0183hm²、田坎 0.3672hm²、裸土地 0.0097hm²。

表 1-1 项目土地损毁情况统计表

单位: hm²

地块编号	功能分区	损毁方式	损毁程度	损毁地类																							合计	
				耕地			园地			林地			草地		住宅用地		交通运输用地		水域及水利设施用地			其他土地						
				小计	水田	水浇地	旱地	小计	果园	其他园地	小计	乔木林地	灌木林地	其他林地	小计	其他草地	小计	农村宅基地	小计	农村道路	小计	沟渠	坑塘水面	小计	设施农用地	田坎		裸土地
地块一	运输道路	挖损、压占	重度	0.1830			0.1830	0.0243	0.0243		2.1754	2.1727		0.0027	0.0000		0.0000		0.1885	0.1885	0.0000			0.0252		0.0252		2.5964
地块二	弃渣场、运输道路	挖损、压占	重度	1.3491		0.7589	0.5902	0.1106	0.0158	0.0948	7.0229	6.6410	0.3819		0.0000		0.0000		0.2666	0.2666	0.0075		0.0075	0.4212		0.4212		9.1779
地块三	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	0.9160	0.7105	0.0358	0.1697	0.0468	0.0468		0.4666	0.4666			0.0000	0.0000	0.0017	0.0017	0.0212	0.0212	0.0042	0.0042		0.0493		0.0493		1.5058
地块四	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	0.0000				0.6288	0.6288		0.0000				0.0000		0.0000		0.0017	0.0017	0.0000			0.0000				0.6305
地块五	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	0.5187			0.5187	0.5854	0.5854		0.0000				0.1452	0.1452	0.0000		0.1554	0.1554	0.0000			0.1487	0.0183	0.1304		1.5534
地块六	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	0.7992	0.0389	0.0000	0.7603	1.6373	1.6373		0.0324		0.0324		0.1120	0.1120	0.0000		0.0061	0.0061	0.0000	0.0000	0.0000	0.1735		0.1638	0.0097	2.7605
地块七	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	0.0000				0.0157	0.0157		0.0000				0.0000		0.0000		0.0000		0.0000			0.0000				0.0157
地块八	地下管线敷设区、运输道路	挖损、压占	重度	0.1567			0.1567	0.0829	0.0829	0.0000	3.5329	3.0997	0.4332		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0007	0.0007		0.0332	0.0000		0.0332	3.8064
合计				3.9227	0.7494	0.7947	2.3786	3.1318	3.0370	0.0948	13.2302	12.3800		0.0027	0.2572	0.2572	0.0017	0.0017	0.6395	0.6395	0.0124	0.0049	0.0075	0.8511	0.0183		0.0429	22.0466

1.3.4 土地复垦目标

根据项目土地复垦适宜性评价结果，本批次拟复垦土地总面积为 22.0466hm²，其中水田 0.7545 hm²，复垦为水浇地 0.8084hm²，复垦为旱地 2.4044hm²，复垦为果园 3.2890hm²，复垦为乔木林地 13.0623hm²，恢复使用农村道路 0.9508hm²，恢复使用坑塘水面 0.0075hm²，恢复使用沟渠 0.0042hm²，复垦为田坎 0.7655hm²，土地复垦率为 100.00%。本项目土地复垦前后土地利用结构调整见表 1-2。

表 1-2 项目复垦前后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)		变幅
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0101	水田	0.7494	0.7545	0.0051
		0102	水浇地	0.7947	0.8084	0.0137
		0103	旱地	2.3786	2.4044	0.0258
		小计		3.9227	3.9673	0.0446
02	园地	0201	果园	3.0370	3.2890	0.2520
		0204	其他园地	0.0948	0.0000	-0.0948
		小计		3.1318	3.2890	0.1572
03	林地	0301	乔木林地	12.3800	13.0623	0.6823
		0305	灌木林地	0.8475	0.0000	-0.8475
		0307	其他林地	0.0027	0.0000	-0.0027
		小计		13.2302	13.0623	-0.1679
04	草地	0404	其他草地	0.2572	0.0000	-0.2572
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0017	0.0000	-0.0017
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.6395	0.9508	0.3113
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.0075	0.0075	0.0000
		1107	沟渠	0.0049	0.0042	-0.0007
		小计		0.0124	0.0117	-0.0007
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0183	0.0000	-0.0183
		1203	田坎	0.8231	0.7655	-0.0576
		1207	裸土地	0.0097	0.0000	-0.0097
		小计		0.8511	0.7655	-0.0856
合计				22.0466	22.0466	0.0000

1.3.5 复垦投资情况

本复垦方案主要针对方案中重新设计相关工程进行投资费用估算，通过估算本方案复

垦投资估算动态总投资 466.0675 万元，静态投资 421.9301 万元。拟复垦面积为 22.0466hm²，单位面积静态投资额为 12758.74 元/亩，单位面积动态投资额为 14093.40 元/亩。

表 1-4 土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	费用	各项费用占总费用的比例 (%)
		(万元)	
一	工程施工费	285.6337	61.29
二	其他费用	81.8066	17.55
(一)	前期工作费	38.2088	8.20
(二)	工程监理费	9.1418	1.96
(三)	日常变更费	3.0009	0.64
(四)	竣工验收费	18.4471	3.96
(五)	业主管理费	13.0081	2.79
三	监测与管护费	30.6070	6.57
(一)	复垦监测费	6.0800	1.30
(二)	管护费	24.5270	5.26
四	预备费	68.0202	14.59
(一)	基本预备费	11.9414	2.56
(二)	价差预备费	44.1373	9.47
(三)	风险金	11.9414	2.56
五	静态总投资	421.9301	90.53
六	动态总投资	466.0675	100.00

表 1-5 土地复垦投资估算表

类型	复垦面积及费用
复垦面积(hm ²)	22.0466
静态投资(万元)	421.9301
动态投资(万元)	466.0675
静态亩均投资(元)	12758.74
动态亩均投资(元)	14093.40

2 编制总则

2.1 编制目的

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。根据国土资源部等七部（委）《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225 号）文件，按照“谁损毁、谁复垦”的原则，云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地占用的土地受到挖损和压占，因此需要进行土地恢复和复垦，云南省滇中引水二期工程有限公司必须对项目损毁的土地承担复垦责任和义务，现委托设计单位对该项目编制土地复垦方案，前期编写土地复垦方案目的在于：

a) 把土地复垦目标、任务、措施和计划落实到实处。编制土地复垦方案，要求项目建设单位在获得建设权的同时，自觉履行对被损毁土地进行复垦的义务，贯彻落实“统一规划、源头控制、防复结合”的要求，尽量控制或减少对土地资源不必要的损毁，做到土地复垦与生产建设统一规划，把土地复垦指标纳入生产建设计划；

b) 为土地复垦方案的实施提供技术依据和实践指导。编制土地复垦方案，主要是对建设项目造成的土地损毁和影响程度做出初步的预测，并根据不同阶段建设工程对土地的损毁情况制定出不同的复垦措施，明确不同阶段的土地复垦范围和任务，有利于指导工程各阶段的建设安排及复垦工作计划的实施；

c) 为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费征收等提供依据。土地复垦方案的编制，有利于自然资源管理部门对土地复垦任务的完成和复垦资金的落实情况监督、检查，切实搞好土地复垦工作；

d) 为集约节约利用土地，保护和改善生态环境提供保障。土地复垦方案的实施，为增加建设用地和补充耕地提供来源，减少建设项目占用耕地面积，节约利用土地，同时复垦后的土地恢复了原有植被，防治和减少水土流失，保护和改善区域生态环境。

2.2 编制原则

根据当地自然环境与社会经济实际情况，按照经济可行、技术科学合理、效益最佳和便于操作的要求，遵循以下原则：

a) 源头控制、预防与复垦相结合

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地占用红塔

区土地，必然对土地造成了一定程度的损毁，按照国家关于土地复垦政策的要求，应由云南省滇中引水二期工程有限公司负责完成土地复垦工作，并由红塔区自然资源部门监督其实施，要求对建设项目中施工用地损毁的土地进行复垦。土地复垦必须从损毁土地的源头做起，在具体工程措施上事先要采取预防和控制损毁土地的有力措施，所以在本次土地复垦方案中，除对损毁土地进行复垦外，还将采取合理选址、完善排水设施等工程措施，预防及减小损毁土地面积；

b) 土地复垦与建设项目统一规划，同步实施

土结合工程总体布置以及工程建设进度，对工程建设损毁的土地进行复垦，并统一规划，在工程建设同时将复垦工作纳入到工程建设计划中，统筹安排各部门的工作；

c) 因地制宜

复垦方向一般与周边或损毁前土地利用方式保持一致，并优先用于农业。复垦方案必须结合当地实际情况，“宜农则农、宜林则林、宜草则草、宜建则建”，结合当地土地利用总体规划，合理确定土地复垦方向，并将恢复的土地优先用于农业。

d) 政府决策与公共参与相结合

土地复垦方案在符合土地利用总体规划的同时，充分征求当地相关部门及群众意见，鼓励群众积极参与到土地复垦的工作中来，切实将土地复垦工作落到实处，接受人民群众的监督；

e) 保护和利用土地相结合

在工程建设中要尽量预防和减少占用土地，特别是耕地，在工程建设无法避免的情况下，必须对损毁的土地进行复垦利用，不能将其闲置和荒废。

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》（2019 年最新修订）；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 592 号发布，2011 年 3 月 5 日）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》；
- (5) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号发布，2011 年 3 月 5 日）；
- (6) 《土地复垦条例实施办法》。

2.3.2 政策文件

- (1) 《关于强化管控落实最严格耕地保护制度的通知》(国土资发〔2014〕18号);
- (2) 自然资源部农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1号);
- (3) 《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)。
- (4) 《自然资源部农业农村部国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资发〔2021〕166号);
- (5) 国家林业和草原局关于印发《建设项目使用林地审核审批管理规范》的通知(林资规〔2021〕5号);
- (6) 《国家林业和草原局关于制定恢复植被和林业生产条件、树木补种标准的指导意见》(林办发〔2020〕94号)
- (7) 云南省国土资源厅关于贯彻落实《土地复垦条例实施办法的通知》(云国土资耕〔2013〕53号)。
- (8) 《云南省国土资源厅关于滇中引水工程临时用地占用永久基本农田和土地复垦有关问题的通知》(云国土资耕〔2018〕4号)。
- (9) 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》(云政发〔2018〕32号);
- (10) 《云南省自然资源厅云南省农业农村厅关于进一步加强和改进永久基本农田保护有关工作的通知》(云自然资〔2019〕165号);
- (11) 《云南省自然资源厅云南省农业农村厅云南省林业和草原局关于严格耕地用途管制的实施意见》(自然资规〔2022〕1号);
- (12) 《云南省林业和草原局关于云南省恢复植被和林业生产条件及树木补种标准的实施意见(试行)》(云林规〔2021〕6号)。
- (13) 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)。

2.3.3 相关技术标准

- (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) 《土地复垦方案编制技术规程》(TD/T-1031.1-2011);

- (4) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)。
- (5) 《第三次全国土地调查技术规程》(TDT 1055-2019);
- (6) 《造林作业设计规程》(LY/T 1607-2003);
- (7) 《造林技术规程》(GB/T15776-2023);
- (8) 《豆科草种子质量分级》(GB 6141-2008);
- (9) 《禾本科草种子质量分级》(GB 6142-2008);
- (10) 《绿化苗木质量分级》(BD53/T 458-2013);
- (11) 《复合肥料》(GB / T15063-2020)。
- (12) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》(TD / T1048-2016);
- (13) 《云南省地方标准矿山植被恢复技术规程》(DB53/T15 662-2014);
- (14) 《云南省用水定额》(2019 年版经云水发〔2019〕122 号发布);
- (15) 《云南省恢复植被和林业生产条件及树木补种标准的实施意见》(云林规〔2021〕6 号)。
- (16) 《国土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度实施方案的通知》(2016);
- (17) 《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)。
- (18) 《云南省自然资源厅《云南省国土综合整治项目预算编制规定(试行)》(云自然资修复〔2025〕176 号)。

2.3.4 相关规划

- 1) 《红塔区土地利用总体规划》2015-2020 年;
- 2) 红塔区 2020 年耕地质量等别更新评价成果;
- 3) 《红塔区国土空间规划》2020-2035 年。

2.3.5 相关技术文件资料

- 1) 《云南省滇中引水工程二期配套工程(玉溪段)可行性研究报告;
- 2) 云南省滇中引水二期配套工程(玉溪段)初步设计报告;
- 3) 《云南省滇中引水二期配套工程环境影响报告书, 2022 年 6 月》;
- 4) 《云南省滇中引水二期配套工程水土保持方案, 2021 年 5 月》;
- 5) 《云南省滇中引水工程二期配套工程(玉溪市段)地质灾害危险性评估报告》;

6) 《云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地项目土地勘测定界技术报告书》(云南云金地科技有限公司, 2025 年 4 月);

7) 《红塔区 2023 年度变更调查数据库矢量成果》;

2.3.6 主要计量单位

面积: 公顷 (hm^2), 平方公里 (km^2);

长度: 厘米 (cm), 米 (m), 千米 (km);

体积: 立方米 (m^3);

重量: 吨 (t); 万吨 (万 t); 公斤 (kg);

时间: 年 (a); 天 (d); 小时 (h); 秒 (s);

复垦费用: 元、万元 (人民币)。

3 项目概况

3.1 项目简介

3.1.1 项目简介

a) 滇中引水工程项目简介

根据滇中引水工程可行性研究报告、滇中引水工程初步设计报告等资料，滇中引水工程由水源工程和输水工程组成。水源工程位于丽江市玉龙县，水源工程推荐大同引水一级地下泵站提水方案，地下泵站厂房位于冲江河右岸竹园村上游。输水总干渠自滇西北由北向南至大理转而向东，穿楚雄，到昆明城区外围转向东南至滇池南，再进入玉溪杞麓湖西岸；在旧寨转向东南进入红河建水，至红河新坡背。总干渠基本沿金沙江、澜沧江、红河、南盘江四大水系分水岭布设，顺地势由高至低，渠首以下总干渠可自流输水，沿途依次向两侧受水区丽江、大理、楚雄、昆明、玉溪和红河供水。新庄以下地势显著下降，为此，分别在玉溪通海曲江、红河建水跃进设消能电站，在建水阿子冲设消能建筑物。渠首多年平均引水量 34.03 亿 m^3 。

滇中引水工程总干渠渠首设计流量为 $135m^3/s$ ，总干渠入楚雄州（万家）、昆明市（螳螂川）、玉溪市（阿斗村）、红河州（跃进）设计流量分别为 $120m^3/s$ 、 $95m^3/s$ 、 $40m^3/s$ 、 $20m^3/s$ ，渠末设计流量 $20m^3/s$ 。

(1) 水源工程

石鼓水源工程自金沙江右岸石鼓上游约 1.5km 处无坝取水，经引水渠沉沙、暗涵跨冲江河，在冲江河右岸设地下泵站，一级提水至香炉山隧洞进口。水源工程主要由引水渠、泵站、地面开关站等组成。

引水渠布置于石鼓镇大同村下游金沙江右岸滩地，全长 1266m，由引水口门、沉沙池段和连接段 3 部分组成。泵站地下厂房近东西向分布于冲江河右岸山体中，按一级地下泵站布置。设计抽水流量 $135m^3/s$ ，最大提水净扬程 219.16m；共安装 12 台离心式水泵机组，其中备用机组 2 台，总装机功率 480MW。

(2) 输水工程

输水总干渠自丽江石鼓渠首由北向南布设，穿香炉山长隧洞，到大理鹤庆松桂后向南进入澜沧江流域至洱海东岸长育村；在洱海东岸转而向东南，经祥云至楚雄，在楚雄北部沿金沙江、红河分水岭由西向东至罗茨，进入昆明；沿昆明东北部城区外围转而向东南至新庄，向南进入玉溪杞麓湖西岸，后跨过曲江；再由南到跃进水库转向东南，进入红河建水，继续

向东南至红河新坡背终点。

输水总干渠总长 664.236km。全线可划分为大理 I 段、大理 II 段、楚雄段、昆明段、玉溪段及红河段等 6 段。大理 I 段为石鼓~长育村，长 114.992km，大理 II 段为长育村~万家，长 104.071km；楚雄段为万家~罗茨，长 142.816km；昆明段为罗茨~新庄（工程分段位于牧羊村倒虹吸出口，下同），长 116.758km；玉溪段为新庄~曲江，长 77.069km；红河段为曲江~新坡背，长 108.530km。

输水总干线上主要输水建筑物有 118 座，其中：隧洞 58 座，长 611.986km；倒虹吸 25 座，长 42.595km；渡槽 17 座，长 3.700km；暗涵 15 段，长 4.891km；渠道消能建筑物 3 座（含消能电站 2 座），长 1.063km。隧洞、倒虹吸、渡槽和暗涵四种建筑物的长度分别占干线全长的 92.13%、6.41%、0.56%和 0.74%。另外，总干渠布置有分水口门 28 个（其中 11 座兼退水闸；龙庆隧洞分水口为预留入滇口），节制闸 18 座、退水闸 34 座（其中 11 座分水闸兼）、工作闸 28 座、事故闸 24 座、检修闸 6 座共计 127 个控制建筑物。

（3）投资概算

根据初步设计报告，工程建设总工期 96 个月，本项目按 2017 年二季度价格水平计算，工程静态总投资为 7941347 万元。其中工程部分静态投资 7200983 万元，建设征地移民补偿静态投资 389400 万元，环境保护工程静态投资 204926 万元，水土保持工程静态投资 146038 万元。

工程部分投资中：建筑工程 4942354 万元、机电设备及安装工程 247671 万元、金属结构设备及安装工程 31196 万元、临时工程 766021 万元、独立费用 777672 万元、基本预备费 436069 万元。

b) 云南省滇中引水二期配套工程

滇中引水二期工程建设内容包括输水工程、提水工程和调蓄工程，不包含水厂及以下的供水管网。滇中引水二期配套工程涉及 6 个州市，共布置各级干支线 168 条，其中干线 31 条，分干线 91 条，支线 46 条，线路全长 1769.052km。布置调蓄水库 1 座，总库容 530.2 万 m^3 。共布置 588 个输水建筑物，其中暗涵（明渠）60 条，长 31.35km，占线路总长的 1.77%；管道 393 条，长 1222.305km，占线路总长的 69.09%；倒虹吸 26 条，长 81.630km，占线路总长的 4.61%；隧洞 72 条，长 135.127km，占线路总长的 7.64%；渡槽 19 座，长 1.696km，占线路总长 0.10%；利用天然河道或现有输水系统 18 条，长 296.945km，占线路总长 16.79%。共设置提水泵站 50 座，总装机 157374kW。

c) 滇中引水配套工程（玉溪段）概况

滇中引水二期配套工程（玉溪段）工程共 6 个受水区，分别为：易门受水区、玉溪红塔受水区、江川受水区、华宁受水区、通海受水区、峨山受水区。二期配套工程新建 1 座调蓄水库，江川区中村水库。

1. 调蓄工程

(1) 中村水库

本工程枢纽建筑物包括：大坝、溢洪道、导流输水隧洞。溢洪道布置于大坝右坝肩，导流输水隧洞布置于大坝左岸山体内，进口距离大坝轴线约 180m，出口汇入董炳河内，出口距离坝轴线 450m。大坝为粘土心墙风化料坝，坝轴线长 220.5m，最大坝高 34.8m；溢洪道为河岸开敞式，控制段为驼峰堰，堰宽 10.0m，堰顶高程 1843.70m，全长 335.2m。导流输水隧洞采用竖井式进水口，隧洞为前段有压后段无压，压力洞段洞径为 $D=2.0m$ ，长 51.5m，无压洞段为 $2.0m \times 2.3m$ 的圆拱直墙形断面，无压洞段长 374.3m。

(2) 小麦田河道治理段

小麦田河现状为土渠，中村位于大坝下游小麦田河右侧，由于中村水库的兴建，导致小泥田河行洪方式发生了改变，因此，为保证大坝下游中村的安全，提高小麦田河的行洪能力，本工程对坝址以下小麦田河进行治理，具体方案为：在小泥田河现状河道基础对小麦田河进行浆砌石边墙衬砌，治理长度 676.8m，设计标准取中村水库 20 年一遇下泄洪水标准，治理后的小麦田河宽 7.0m，河道设计底坡 $i=1:113$ ，边墙采用 M7.5 浆砌重力式挡墙结构，河底为 30cm 厚干砌毛块石，河道上设 3 座人秆桥和一

座交桥。

滇中引水二期配套工程（玉溪段）共布置各级干线、分干线、支线共 32 条，其中干线 5 条，分干线 16 条，支线 11 条，输水线路总长 247.481km。滇中引水二期配套工程（玉溪段）共布置各类输水建筑物 100 座，其中：布置隧洞 7 条，总长 19.438km，占玉溪段线路总长（247.481）的 8.09%，设计流量 0.37~5.5m³/s。隧洞埋深一般在 20~300m 之间，过活动断裂 3 条，最大外水压力 120m。布置管道 77 条（输水管+提水管），总长度 194.965km，占玉溪段线路总长（247.481km）的 78.78%，设计流量为 0.05~7m³/s，管径范围为 0.6~2.2m，管材涉及钢管、球墨铸铁管。布置暗涵（明渠）13 座，总长 0.523km，占玉溪段线路总长（247.481km）的 0.21%。暗涵为浅埋式，顶板上覆土厚度大于 1.0m。利用天然河道及现有输水系统 3 条，总长 32.555km，占比 13.16%。

3.提水工程

二期配套工程（玉溪段）共布置泵站 7 座，选定泵站型式以地面式为主，共 6 座，浮船式 1 座。

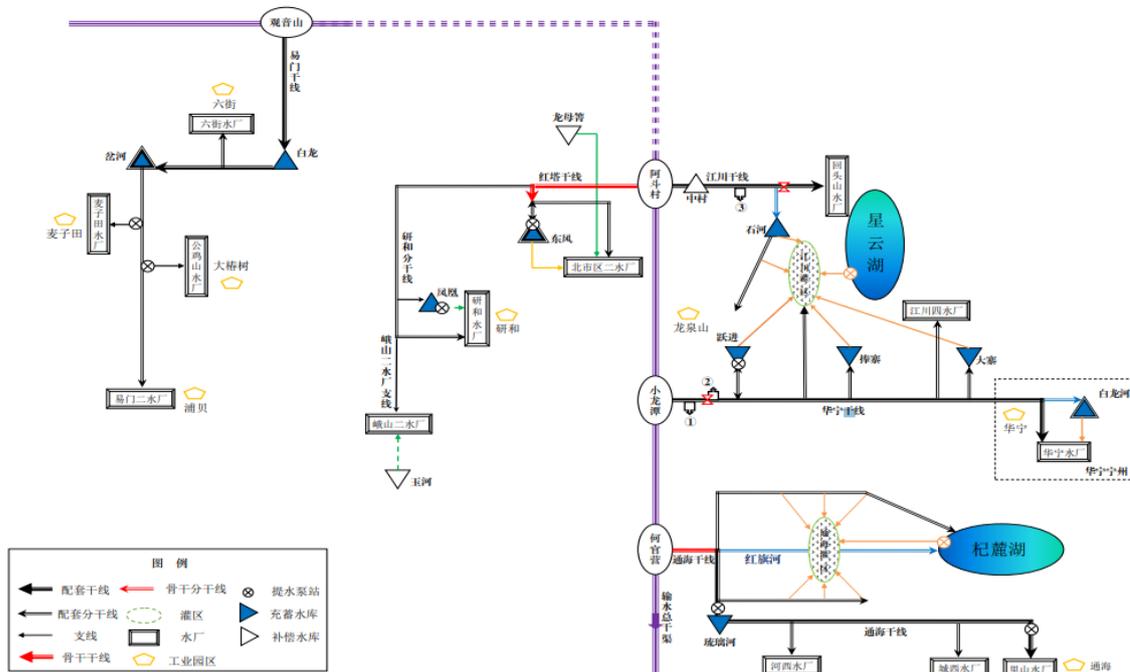


图 3-2 滇中引水二期工程（玉溪段）总体布局示意图

d) 红塔干线概况

红塔干线从阿斗村分水口取水，其受水区包含玉溪红塔区和峨山县两个地区。配套工程红塔受水区线路总长 38.201km，设计流量为 9.8m³/s~0.63m³/s，包括 3 条分干

线（北市区水厂分干线、东风水库分干线及研和水厂分干线）、2 条支线（凤凰水库支线和峨山二水厂支线），共布置各类建筑物 15 座，其中输水管 8 条，长 34.928km，占输水线路总长的 91.43%；泵站提水管 4 条，长 3.273km，占线路总长的 8.57%。红塔干线共设置泵站 3 座。本着管线布置最短、节约投资以及少占农田、减少与地面建筑物的交叉干扰、减少永久占地等方面的原则，同时考虑保障水质、输水线路推荐采用布置灵活、便于下埋和施工快的有压管道输水方案。

北市区水厂分干线：从红塔干线上分水至北市区水厂，全段为有压管道自流输水，设计流量 $4.8\text{m}^3/\text{s}$ ，管段长约 0.07km，管径 1.5m，埋管敷设。

东风水库分干线：从红塔干线设分水管至东风水库径流区，末端设消力池及消力池后引水渠，引水渠延伸至东风水库死水位附近，分干线设计流量 $6\text{m}^3/\text{s}$ ，采用有压管道自流输水，管段长 1.1km，管径 1.6m，埋管敷设。

研和水厂分干线：研和水厂分干线：从红龙路与大坝路交叉位置的研和水厂分干线分水口向南沿红龙路布置，在红龙路与玉河路交叉口向西总体沿玉溪大河边布置，线路在映月潭公园附近向南沿大密罗路布置，在蔡官屯附近向东转向田间并沿迷罗沟继续向南布置至凤凰水库大坝下游，并从晋红高速高架桥下穿过后沿乡村道路进入凤凰水库东南方向的研和水厂，设计流量 $5\text{m}^3/\text{s}\sim 3.1\text{m}^3/\text{s}$ ，全段为有压管道自流输水，沿途向凤凰水库及峨山二水厂进行分水，研和水厂分干线一段管径 1.8m，二段管径 1.4m，三段管径 1.2m。

凤凰水库支线：在凤凰水库大坝下游左岸岸坡采用管道由从研和水厂分干线上的凤凰水库支线分水口向西布置管道至凤凰水库，输水设计流量 $2\text{m}^3/\text{s}$ ，全段为有压管道自流输水，管段长约 0.4 公里，管径 1.1m，埋管敷设。

峨山二水厂支线：峨山二水厂支线从管道二段末端分水，分水口并沿昆磨高速边布置至峨山二水厂，采用有压管道自流输水，管道全长 14.5km，输水设计流量为 $0.63\text{m}^3/\text{s}$ ，管径 0.8、0.7m，埋管敷设。

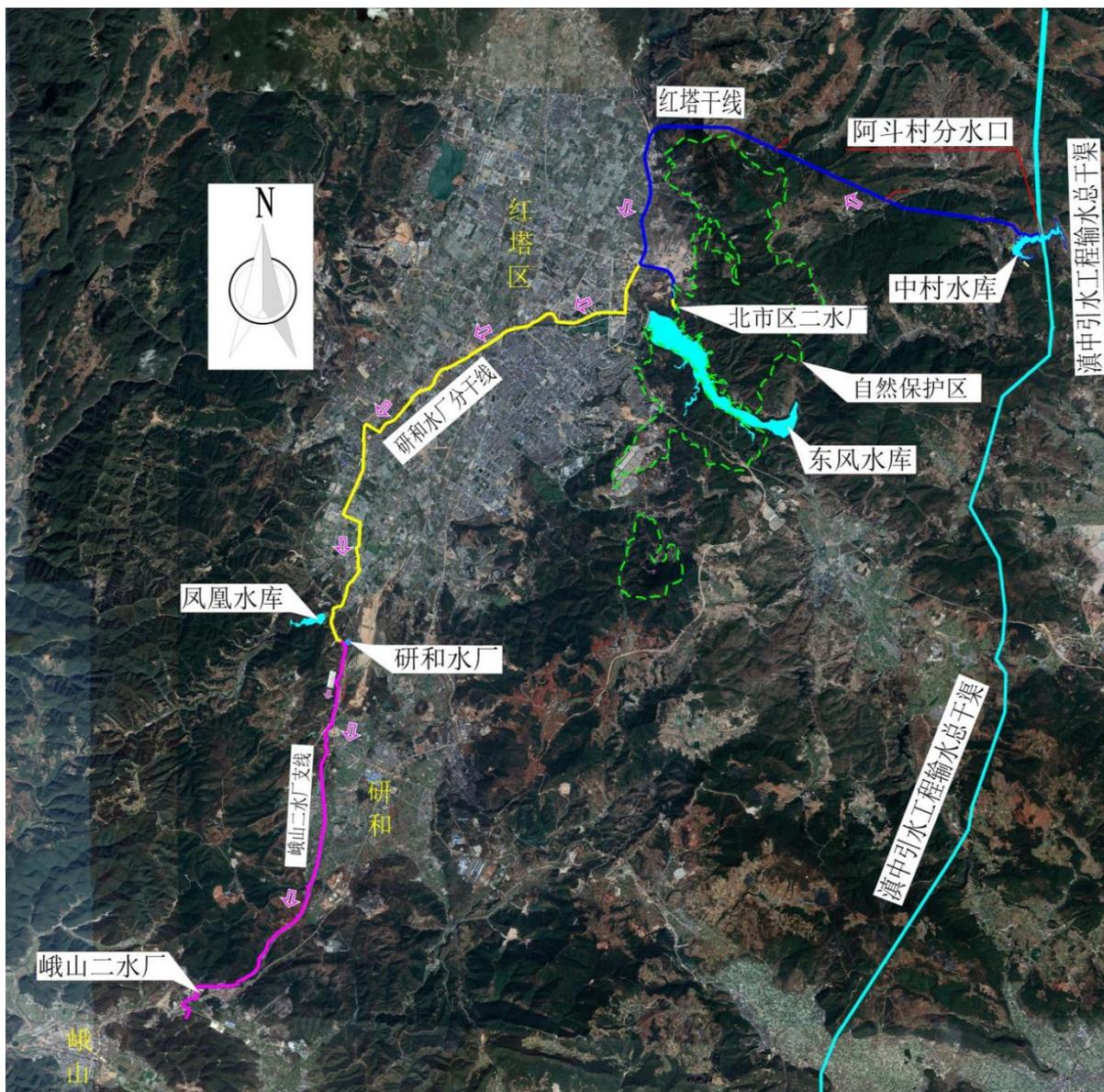


图 3.1 红塔区干线平面布置图

e) 云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地

(1) 项目名称：云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地；

(2) 建设单位：云南省滇中引水二期工程有限公司（复垦责任义务人）；

(3) 建设地点：玉溪市红塔区；其中本次方案涉及的临时用地位于玉溪市红塔区研和街道境内；

(4) 建设内容：云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地为滇中引水二期配套工程永久用地建设而设，按功能分区分为地下管线敷设作业区、弃渣场（干海子弃渣场）以及运输便道，共计 8 个地块；

(5) 工程投资：30050.37 万元；

(6) 使用年限：本项目临时用地使用年限为 2 年，即 2025 年 9 月-2027 年 8 月。

3.1.2 项目总体布局

a) 主体工程

滇中引水二期工程建设内容包括输水工程、提水工程和调蓄工程，不包含水厂及以下的供水管网。滇中引水二期配套工程涉及 6 个州市，共布置各级干支线 168 条，其中干线 31 条，分干线 91 条，支线 46 条，线路全长 1769.052km。布置调蓄水库 1 座，总库容 530.2 万 m^3 。共布置 588 个输水建筑物，其中暗涵（明渠）60 条，长 31.35km，占线路总长的 1.77%；管道 393 条，长 1222.305km，占线路总长 69.09%；倒虹吸 26 条，长 81.630km，占线路总长的 4.61%；隧洞 72 条，长 135.127km，占线路总长的 7.64%；渡槽 19 座，长 1.696km，占线路总长 0.10%；利用天然河道或现有输水系统 18 条，长 296.945km，占线路总长 16.79%。共设置提水泵站 50 座，总装机 157374kW。

b) 临时工程

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地为滇中引水二期配套工程永久用地施工而设，临时用地按功能分区分为地下管线敷设作业区（峨山二水厂支线输水管）、弃渣场（干海子弃渣场）以及运输便道，共计 8 个地块，临时用地总面积 22.0466 hm^2 。

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地占地面积 22.0466 hm^2 ，其中耕地面积 3.9227 hm^2 （水田 0.7494 hm^2 ，水浇地 0.7947 hm^2 、旱地 2.3786 hm^2 ）；园地面积 3.1318 hm^2 （果园 3.0370 hm^2 ，其他园地 0.0948 hm^2 ）；林地面积 13.2302 hm^2 （乔木林地 12.3800 hm^2 ，灌木林地 0.8475 hm^2 ，其他林地 0.0027 hm^2 ）；草地面积 0.2572 hm^2 （全部为其他草地）；住宅用地面积 0.0017 hm^2 （全部为农村宅基地），交通运输用地 0.6395 hm^2 （农村道路 0.6395 hm^2 、）；水域及水利设施用地面积 0.0124 hm^2 （水库水面 0.0304 hm^2 、坑塘水面 0.0881 hm^2 、养殖坑塘 0.0138 hm^2 、沟渠 0.1131 hm^2 、水工建筑用地 0.0692 hm^2 ）；其他用地 0.8511 hm^2 （设施农用地 0.0183 hm^2 ，田坎 0.8231 hm^2 ，裸土地 0.0097 hm^2 ）。

结合项目工程初步设计，本次临时用地主要为提供滇中引水二期配套工程主要为工程管线埋设新增临时管线挖损面，增加运输便道，增加弃渣场等。共计损毁土地面积为 22.0466 公顷，现分述如下：

施工便道：共涉及 3 个地块，包括地块一全部、地块二一部分和地块八一部分。地块一位于高仓街道梁王坝社区内，作为通往弃渣场的运输道路；地块二主要用做弃渣场，同时在弃渣场西侧和南侧各增加 1 条进入弃渣场的道路；地块八主要为地下管地下管线敷设区，局部地区修建运输便道。运输便道采用泥结石路面，建设时先进行表土剥离，随后开挖路面。

根据主体工程初设方案，为满足大型机械设备进场施工以及物料运输需求，施工进场便道路面宽为 6m、6.5m，道路边坡坡比为 1：0.75 路，面采用泥结石路面。

根据主体工程设计方案，路堤边坡形式和坡率应根据填料的物理力学性质、边坡高度和工程地质条件确定。采用压缩变形小、水稳性好的石渣料或碎石土填筑。边坡高度小于 20m 的路堤，一般路堤边坡坡比为 1：1.5，涉水边坡坡比不陡于 1：1.75。路堤边坡一般采用阶梯形边坡，间隔 10m 左右高差设一级马道，马道宽度 2m，设 1% 排水横坡。

路堑边坡坡度根据揭露的岩石（土）类别、风化程度等具体地质情况。当挖方边坡较高时，根据不同的土质、岩石性质和稳定要求开挖成折线式或台阶式边坡。采用台阶式边坡时，应每隔 10~15m 左右高差设一级平台，平台宽 2m，设 1% 的排水横坡。参照表 3.1-1 所列开挖坡比建议值范围内选取。

表 3.1-1 道路边坡开挖坡比建议值表

岩质边坡				土质边坡			
边坡岩体类型	风化程度	开挖坡比建议值		边坡土体类别	状态	坡率允许值	
		H<8m	8m≤H<15m				
II	微风化	1：0.2~1：0.3	1：0.3~1：0.4	碎石土 砂卵砾 石土	密实	II	微风化
	弱风化	1：0.3~1：0.4	1：0.4~1：0.5		中密		弱风化
III	微风化	1：0.4~1：0.5	1：0.5~1：0.75		稍密	III	微风化
	弱风化	1：0.5~1：0.75	1：0.5~1：0.75	坚硬		弱风化	
IV	弱风化	1：0.5~1：0.75	1：0.75~1：1	粘性土	硬塑	IV	弱风化
	全强风化	1：0.75~1：1	1：1~1：1.5		可塑		全强风化

经查询，该批次临时地块与其他项目无交叉、侵占、损毁等情况；与水利、农林工程等也无交叉、侵占、损毁等情况。

弃渣场：本批次临时用地设置弃渣场 1 处，为地块二，位于高仓街道龙树社区境内。设计弃渣场容量 86.14 万 m³，渣场面积 8.14hm²，最大堆渣高度 45m，渣场级别 4 级，汇水面积 0.4km²，渣场类型为沟谷型，占地主要类型为旱地，弃渣来源为红

塔干线的开挖渣料。在弃渣场东南侧低洼沟谷处，新建拦渣挡墙 1 道，长 33 米，高 4.5 米，顶端宽 0.8 米，埋深 1.5 米。根据弃渣场的堆土设计，弃渣采用分台的方式堆放，按照 1:3 坡比放坡，每堆高 10 米设置一个马道平台，宽 4 米。弃渣场自西向东共 3 条沟谷，堆高 30 米后最西侧沟谷堆满形成一个较大平台，东侧两个沟谷再往上堆高 10 米形成平台。弃渣场东北角设置表土堆场，表土堆场采用袋装式重力挡墙。

峨山二水厂支线输水管：共 6 个地块，包括地块三至地块八。位于研和街道南厂社区，根据地形采用有压管道输水，管材均采用钢管。呈线状长条形，长度约 6550m，地块宽度 12m，其中埋管铺设开挖区宽约 6.2m，施工作业带宽 6.3m，开挖深度约 3m。，根据主体工程设计开挖断面，每延米开挖土方量为 25.60m³，管道铺设时先铺垫 20cm 厚的粗砂垫层，随后放置输水管，垫层和输水管每延米体积为 1.43m³，即管道安装完成回填后每延米还剩 1.43m³土方。为峨山二水厂支线输水管而服务选择的临时工程。

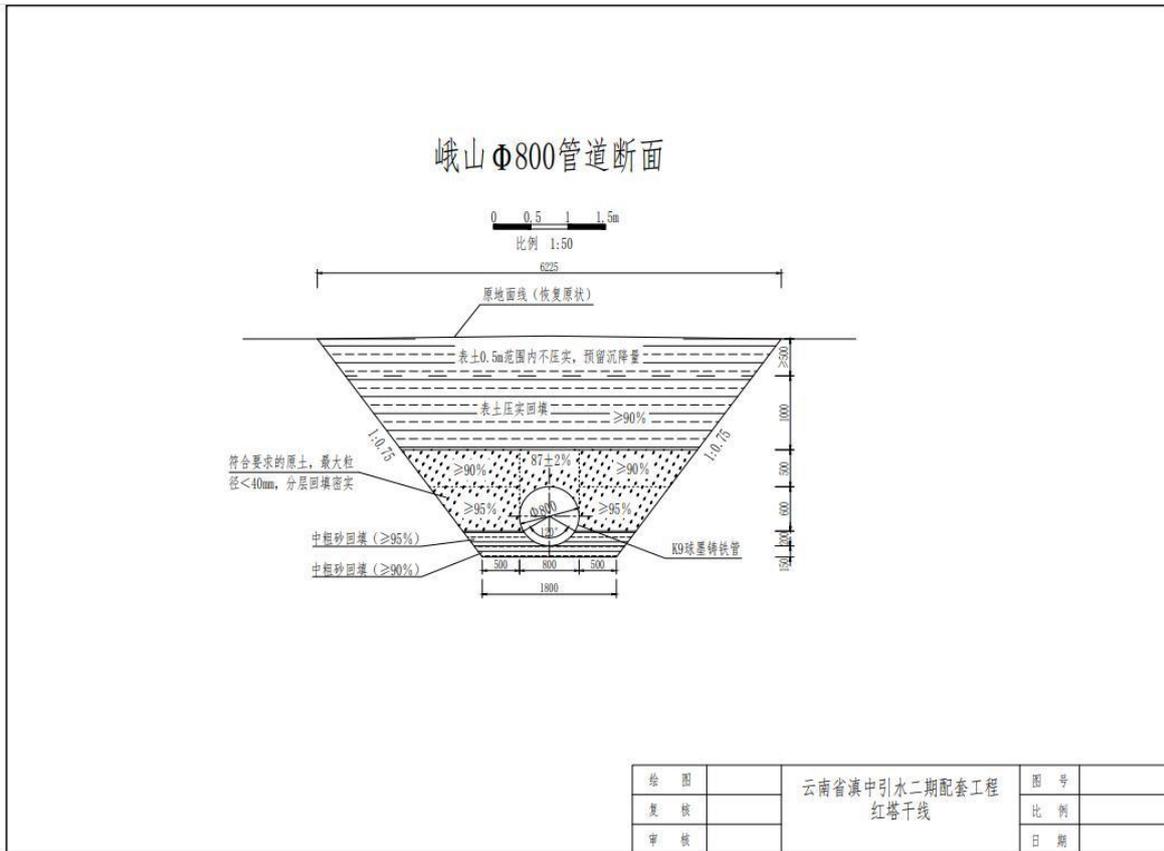


图 3-2 峨山二水厂支线输水管道断面设计图 1

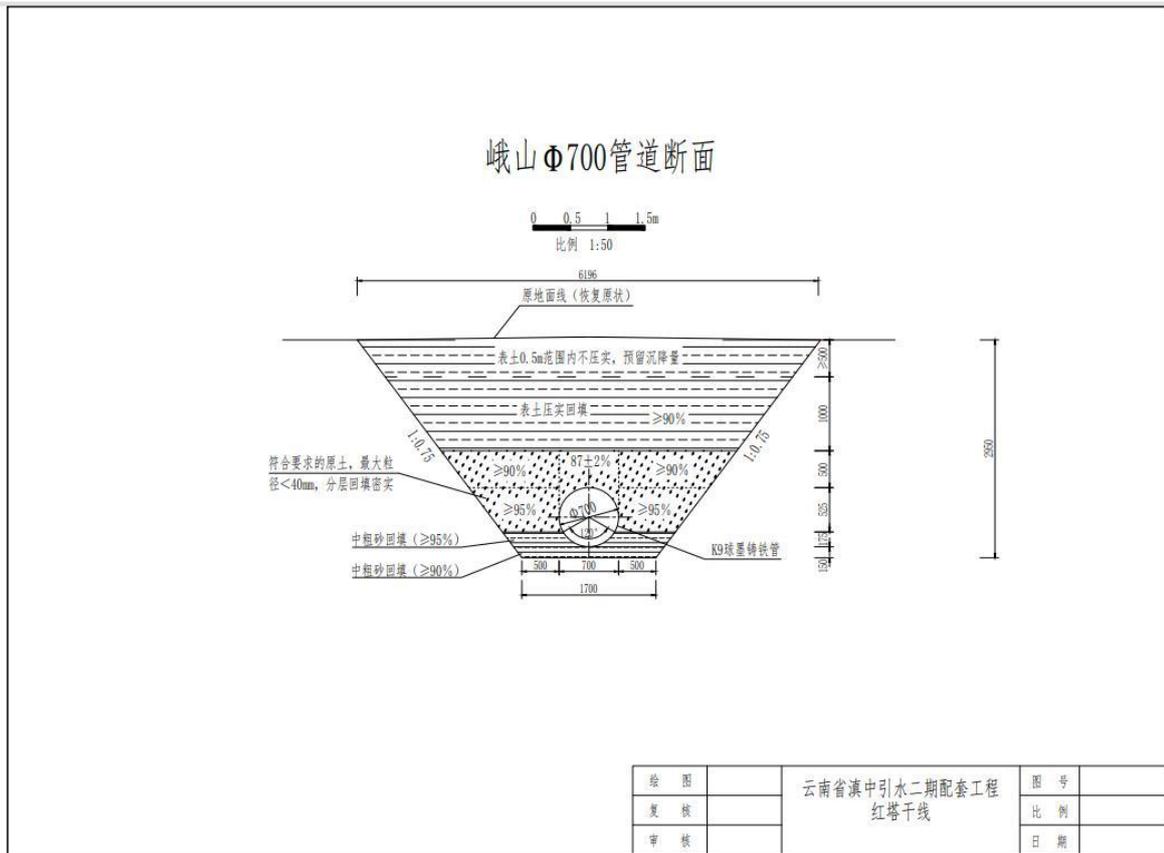


图 3-2 峨山二水厂支线输水管道断面设计图 2

埋管段管槽开挖边坡为临时边坡，开挖坡比采用 1:0.7。管道施工完成后及时进行回填，且开边坡高度均较小，暴露时间段，原则上不需支护，遇局部地质条件较差段，边坡自稳时间段的地段，采取缓坡开挖或设临时支挡，以保证施工期间边坡稳定。

c) 施工条件及主要建筑材料、供水、供电的来源

临时用地选址区范围大，施工点多而且分散，各施工点水、电用量较少。施工所需的主要建筑材料、水、电以及混凝土等拟采用以下方式供应

1) 水：项目区内水系较为发育，分布有玉溪大河等河流及山箐、支沟，还包括红星坝等，生活、施工用水极为便利，均可就地取用。

2) 电：路线大部分靠近村镇，电网覆盖面大，可架设临时输电线路供电，部分无法架设临时输电线的路段，采用自发电。

3) 运输条件：建设项目工程规模主要体现在地下管线埋设占有比重大，施工材料、机械、人员的运输量大，线位布置时应该尽量靠近现有公路，以方便施工建设。本项目的建设，可部分依托现有的晋红高速、昆磨高速及县、乡道路做施工便道。同时，在地形复杂的路段，增加部分施工便道保证施工中的运输，才能满足各种筑路材料、机械设备、主副食运输的需要。

3.1.3 项目施工进度安排

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303—2017）的规定，工程建设划分为工程筹

建期、工程准备期、主体工程施工期、工程完建期四个施工阶段，筹建期不计入施工总工期内。

（1）工程筹建期内应完成的主要工程项目

本工程施工筹建期初定为 12 个月，筹建期内应完成的主要工程项目如下：

- 1) 对外交通公路修建；
- 2) 施工供电线路和施工变电站修建；
- 3) 施工场地征地、移民；
- 4) 工程招标、评标及合同签订；

（2）工程准备期应完成主要项目

施工准备期工程内容包括承包单位进场后为主体工程施工所进行的场地平整、场内交通、混凝土拌和系统、临时房建和施工工厂等。工程准备工期安排在第一年 1 月至第一年 6 月，共 6 个月，占直线工期 2 个月，第一年 3 月开始主体工程施工。

（3）主体工程施工期完成的主要项目

滇中引水二期配套工程(玉溪段)水工建筑主要包括干渠、分干渠、隧洞、提水泵站、提水管、输水管等，主体工程施工期 45 个月。

（4）工程完建期

本工程完建期 1 个月，主要完成场地清理、临时建筑物拆除等收尾工作。

（3）红塔干线（配套段）施工期安排

红塔干线配套段线路总长 35.248km，本干线配套段总工期为 30 个月，其中工程准备期 2 个月，主体工程施工期为 27 个月，工程完建期为 1 个月。

本干线施工进度关键线路为输水管道施工：施工准备（2 个月）→土石方明挖（2 个月）→管道铺设安装及混凝土浇筑（24 个月）→土石方回填（1 个月）→收尾工程（1 个月）。

滇中引水二期配套工程（玉溪段）总工期为 48 个月，红塔干线配套段工期为 30 个月，满足工期要求。红塔干线配套段主要建筑物施工进度安排如下：

（1）输水管

红塔干线共有 10 条输水管，总长 35.248km，其中研和水厂分干线输水管最长，

为 19.7km。输水管于第 1 年 3 月开始施工，自第 1 年 6 月开始镇支墩混凝土浇筑、土石方回填，至第 3 年 5 月底输水管施工完成，工期为 30 个月。

(2) 泵站

本干线共有 2 座泵站，为东风水库泵站和凤凰水库泵站，其中东风水库泵站规模最大，东风水库泵站设计流量 $7.6\text{m}^3/\text{s}$ ，扬程 94.4m，装机规模 $4\times 2240\text{kW}$ 。凤凰水库泵站设计流量 $3.1\text{m}^3/\text{s}$ ，扬程 51.7m，装机规模 $3\times 710\text{kW}$ 。2 座泵站均为浮坞式泵站。

泵站于第 2 年 1 月开始明挖施工，第 2 年 2 月开始浇筑混凝土，至第 2 年 12 月底全部泵站施工完成，工期为 12 个月。

(3) 提水管

本干线共有 2 条提水管，其中东风水库泵站提水管长 137.95m，凤凰水库泵站提水管长 90.52m。

泵站提水管与泵站的施工相结合，在泵站施工期内完成提水管施工，工期为 12 个月。

(4) 其他项目

他项目有进水池、出水池、退水渠、顶管、道路恢复等，工程量较小，与相对应的主要建筑物施工统一安排，所占直线工期不长，不影响施工总工期。

根据业主单位云南省滇中引水二期工程有限公司的工作计划，红塔干线配套工程分两期实施，第一期已经实施，第二期计划工期 24 个月，云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地项目服务于红塔干线配套工程第二期工程，用地期限为 24 个月。

3.1.4 弃渣场稳定分析

干海子弃渣场属于沟道型，弃渣场挡渣墙采用浆砌石砌筑而成，与堆渣体连为一体，其稳定性并不受自身的影响，而与整个堆渣体密切相关；弃渣场左右侧排洪沟开挖边坡最大高度不大于 5m，坡比 1: 1~1: 1.5，边坡开挖后不改变原坡体的稳定性。因此，干海子弃渣场稳定性分析包括弃土场整体稳定性分析和边坡稳定性分析。

(一) 整体稳定分析

(1) 计算方法

堆渣区占压的底断面为非圆弧，为计算以沟底接触面为滑动面的弃渣场稳定计算，参照《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)，采用简化毕肖普法进行计算。计算公式如下：

$$K = \frac{\sum \frac{1}{m\alpha_i} [c'b + (G_i - u_i b)\tan\phi']}{\sum G_i \sin\alpha_i} \quad (\text{公式 3.4-1})$$

$$m\alpha_i = \cos\alpha_i \left(1 + \frac{\tan\phi' \tan\alpha_i}{K} \right) \quad (\text{公式 3.4-2})$$

a 式中：K—渣体沿圆弧抗滑稳定安全系数；

G_i —条块的重量；

α_i —条块重力线与通过此条块底面中心的半径的夹角；

c' —土的有效黏聚力；

b —条块的宽度，取 1m；

γ —渣体重度；

h_i —条块高度；

ϕ —土中有效内摩擦角。

(3) 计算工况

依据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)，弃土场抗滑稳定计算分为正常运用工况和非常运用工况（考虑Ⅱ度及以上地震）；

正常运用工况：弃渣场在正常和持久的条件下运用，处于最终堆渣状态，不考虑渣体内稳定渗流。

非正常运用工况：弃渣场在正常运用工况下遭遇Ⅱ度及以上地震或各弃渣场在正常运用工况下遭遇连续降雨。

整体稳定计算根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)，采用摩根斯顿—普赖斯法和简化毕肖普法计算时抗滑稳定安全系数不应小于下表规定的数值，渣体稳定安全系数见表 3.4-2。

表 3.1-1 弃渣场抗滑稳定安全系数

渣场级别	稳定情况	工况	
		正常工况	非常工况
4	边坡稳定	1.2	1.05
	抗滑稳定	1.2	1.05
5	边坡稳定	1.2	1.05
	抗滑稳定	1.2	1.05

(4) 计算结果

根据计算结果可知，在正常运用工况和非正常运用工况条件下，干海子弃渣场渣

体都基本稳定。

各弃渣场堆渣稳定计算成果如下表：

表 3.4-3 弃渣场堆渣边坡稳定计算成果表

序号	干线	名称	渣体特性		参数取值		计算值			规范值	
			堆渣高度	堆渣边坡			正常工况	非常工况		正常工况	非常工况
			m		φ	C		持续降雨	地震		
1	红塔干线	干海子弃渣场	50.5	1:3.0	20	8	1.45	1.1	1.07	1.2	1.05

表 3.4-4 弃渣场堆渣整体稳定计算成果表

序号	干线	名称	渣体特性		参数取值					计算值			规范值	
			堆渣高度	堆渣边坡	堆渣体		地基			正常工况	非常工况		正常工况	非常工况
					φ	C	岩性	φ	C		持续降雨	地震		
1	红塔干线	干海子弃渣场	45	1:3.0	20	8	红黏土	17	13	8.81	8.37	2.32	1.2	1.05

综上、干海子弃渣场使用结束后稳定性良好，不会诱发次生地质灾害。

3.2 项目区自然环境概况

3.2.1 地理位置

滇中引水二期配套工程（玉溪段）红塔干线从阿斗村分水口取水，其受水区包含玉溪红塔区和峨山县两个地区。配套工程红塔受水区线路总长 38.201km，设计流量为 9.8m³/s~0.63m³/s，包括 3 条分干线（北市区水厂分干线、东风水库分干线及研和水厂分干线）、2 条支线（凤凰水库支线和峨山二水厂支线），共布置各类建筑物 15 座，其中输水管 8 条，长 34.928km，占输水线路总长的 91.43%；泵站提水管 4 条，长 3.273km，占线路总长的 8.57%。红塔干线共设置泵站 3 座。本着管线布置最短、节约投资以及少占农田、减少与地面建筑物的交叉干扰、减少永久占地等方面的原则，同时考虑保障水质、输水线路推荐采用布置灵活、便于下埋和施工快的有压管道输水方案。

北市区水厂分干线：从红塔干线上分水至北市区水厂，全段为有压管道自流输水，设计流量 4.8m³/s，管段长约 0.07km，管径 1.5m，埋管敷设。

东风水库分干线：从红塔干线设分水管至东风水库径流区，末端设消力池及消力池后引水渠，引水渠延伸至东风水库死水位附近，分干线设计流量 6m³/s，采用有压管道自流输水，管段长 1.1km，管径 1.6m，埋管敷设。

研和水厂分干线：研和水厂分干线起点于红龙路，沿红龙路、玉溪大河侧公路、玉溪大河、大密罗路及附近农田布置，前段大部分管道穿过玉溪城区，考虑顶管穿过或道路底部埋设，末端小部分穿越农田，埋设于农田上下。管道总长 18.5km，管道设计流量 5.0m³/s，研和一段管径 1.8m，二段管径 1.4m，三段管径 1.2m。

凤凰水库支线：凤凰水库支线从研和分干线管道一段末端分水，分水口向西布置管道至凤凰水库，采用有压管道自流输水，管段长约 0.4 公里，输水设计流量 2m³/s，管径 1.1m，埋管敷设。

峨山二水厂支线：峨山二水厂支线从管道二段末端分水，分水口并沿昆磨高速边布置至峨山二水厂，采用有压管道自流输水，管道全长 14.5km，输水设计流量为 0.63m³/s，管径 0.8、0.7m，埋管敷设。

玉溪市红塔区地处滇中腹地，位于北纬 24°08'30"~24°32'18"、东经 102°17'32"~102°41'37"区间，东与江川区相连，东南与通海县毗邻，西南与峨山彝族自治县交界，北与昆明市晋宁区接壤。距省会昆明市 86 公里，区内交通便利。

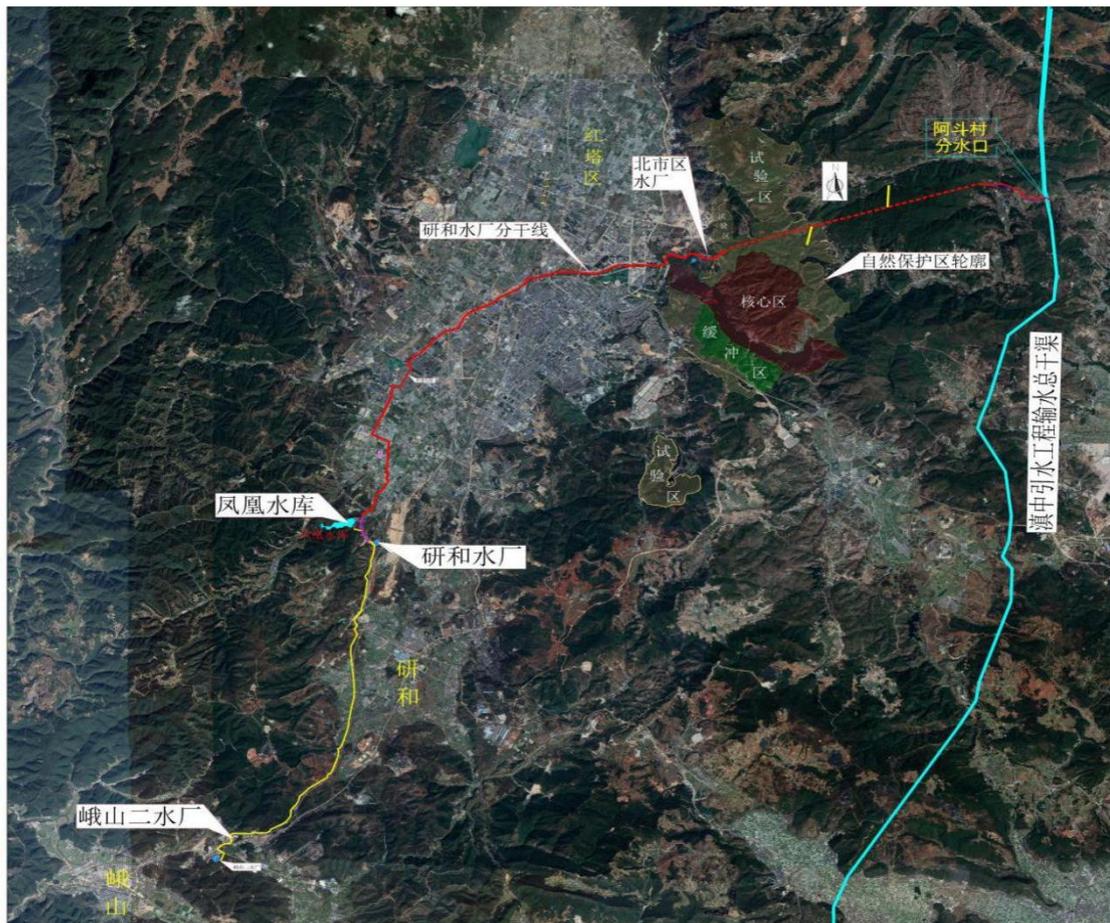


图 3-3 云南省滇中引水二期配套工程红塔干线平面布置图

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地为滇中引

水二期配套工程永久用地建设而设，临时用地分为地下管线敷设作业区（峨山二水厂支线输水管）、弃渣场（干海子弃渣场）以及运输便道，共计 8 个地块，各地块周边均分布有省道、县道及农村道路、交通便利。

3.2.2 地形地貌

工程区位于云贵高原西南部，滇池以南的滇中腹地，范围为玉溪市红塔区大部、峨山北部地区。工程沿线经过玉溪、研和，地形较平缓，受地质构造的控制，总体属构造剥蚀低中山、丘陵、山间冲洪积盆地地貌，最高峰位于工程区北部的照壁山，海拔 2294.1m，最低处位于峨山盆地中部，海拔 1570m。工程区内主要河流有东风水库上游之董炳河，河流呈南西向展布。玉溪大河，近东西向贯穿玉溪盆地。东风大沟，近南北向贯穿工程区南部。红旗河，近南北向连通北城红旗水库与玉溪大河，贯穿玉溪盆地。峨山练江由南至北、倪江由北向南穿盆地而过，在小街汇合后向南东流入曲江。工程区按地貌成因大致可分为以下几种类型：

（1）构造剥蚀低山丘陵地形

主要分布在玉溪盆地东缘山地、研和盆地和峨山盆地之间以及东风水库以东至安化、石河水库一带广大地区。低中山及丘陵区，地势北高南低，东高西低，相对高差 100~500m，地形起伏不大，坡度 15°~25°，分布高程 1679~1848m。海拔 2000m 左右，燕山运动末期至中新世，该区处于相对稳定时期，以风化剥蚀作用为主，长期剥蚀作用形成了多级剥蚀面。剥蚀面上覆盖物少，低山丘陵波状起伏，山峰齐一，山顶浑圆，坡度平缓，沟谷开阔。

（2）构造侵蚀中等切割中山地形

主要分布于玉溪盆地、峨山盆地一线以西，海拔 1800~2000m，相对高差 500~1000m，山峰起伏，山脊与构造线方向一致。坡度 30°~40°，沟谷多呈“V”字形。

（3）溶蚀地形

主要分布于工程区北部，北城盆地东缘一线，所见个体形态主要有：溶蚀洼地、溶蚀漏斗、暗河、干谷、溶洞。区内岩溶地貌主要有风脊洼地、谷地和低丘洼地。洼地、谷地中发育有溶洞、漏斗及落水洞，在不同高度上呈串珠状分布。

（4）构造剥蚀堆积地形

主要为玉溪、峨山、研和等冲洪积盆地，各级剥蚀面相继形成的同时，玉溪断陷、断拗盆地、峨山侵蚀盆地交替进行着侵蚀和堆积，当地壳上升时，地表水顺着断裂带或软弱岩层侵蚀，使盆地得到发育，当地壳相对稳定时接受堆积。盆地中堆积物主要

为河流冲洪积形成，海拔 1570~1600m 左右。地形平坦、开阔。盆地中有规模不等的河流通过，两岸发育有二级阶地。一级阶地阶面平缓，保存完整；二级阶地为基座阶地，零星残存。盆地边缘沟口附近有规模不等的洪积扇存在。

本项目临时用地包括 8 个地块，所处地貌两种类型，侵蚀堆积地貌（河谷阶地和断陷堆积盆地）和构造剥蚀地貌（中山陡坡构造侵蚀地形），山体近坡脚地段，缓斜坡地形。分地块地形地貌如下：

地块一：位于玉溪殡仪馆东北侧，地势东北高西南低，区内以林地为主，生长树种以桉树、云南松为主。

地块二：位于龙树社区干海子西北侧，自西向东有三条自然形成的沟谷，最后三谷合一汇于地块南侧，地势北高南低。区内以林地为主，生长树种以云南松为主。

地块三：起于与南厂社区新化村组北侧，沿昆磨高速公路向南顺行止于六龙路，呈线状长条形，地块三处于玉溪坝子内，地势平坦无较大起伏。

地块四：位于研和街道南厂社区，起于六龙路北侧跨越六龙路，沿昆磨高速向南止于南厂社区集贸市场西侧，长度约 330m，地貌呈丘陵状。

地块五：位于南厂社区弥楚高速多依树立交西北，地势东北高而西南低，地貌呈丘陵状。。

地块六：地块六起于弥楚高速多依树立交西南侧，向南沿昆磨高速至昆磨高速于六龙路交界处，地貌为丘陵地貌，植被以群众种植的板栗为主。

地块七：位于晋红高速西侧 300 米处，地貌为丘陵地貌，植被以群众种植的板栗为主。

地块八：起于六龙路和昆磨高速交界处，沿昆磨高速向南至峨山县于红塔区交界处止，地貌为丘陵地貌，植被以群云南松为主。

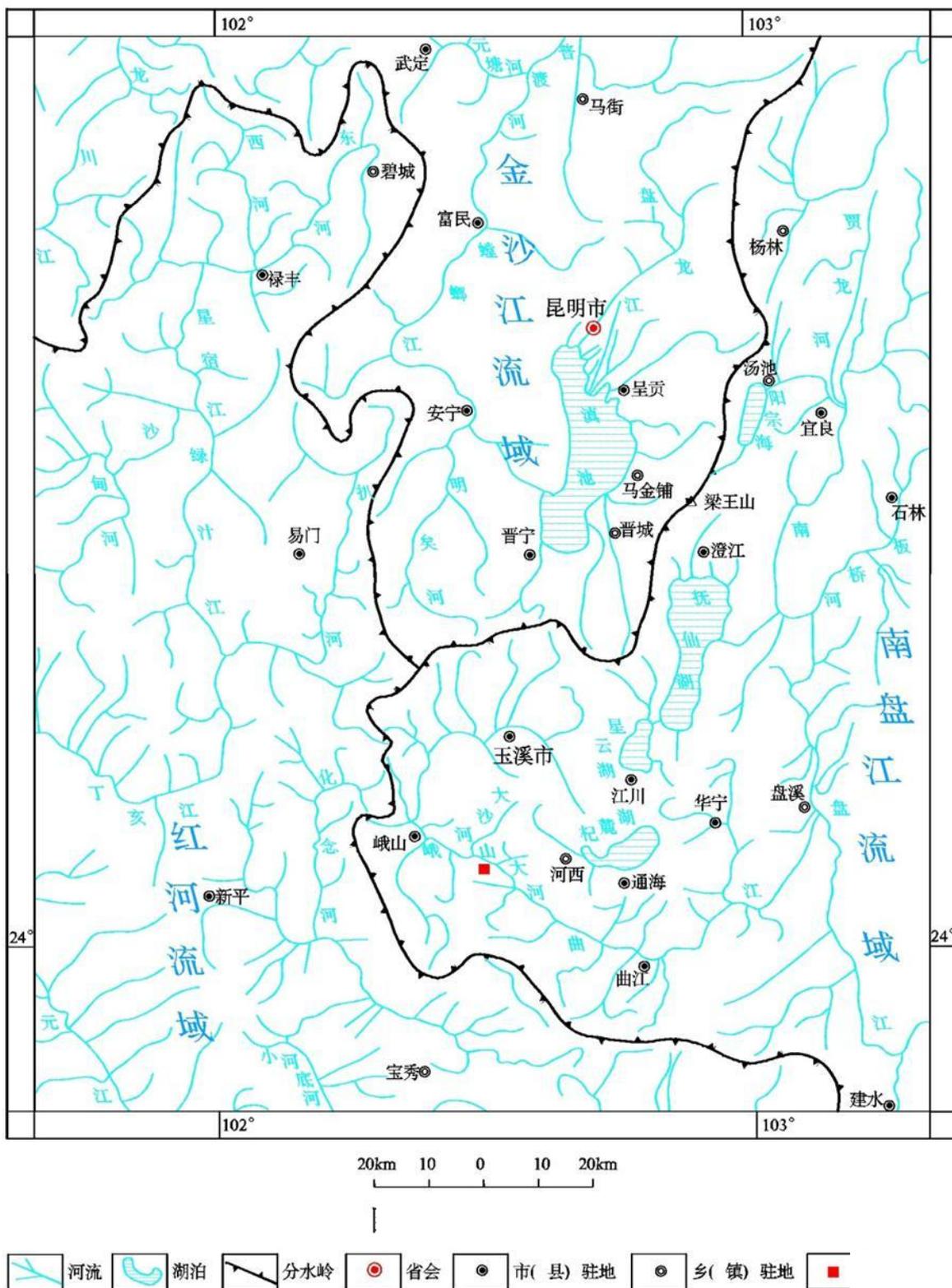
3.2.3 气象

云南省滇中引水二期配套工程沿线大部分区域属亚热带季风气候区,区内大部分地区气候温和湿润,年均气温 14.7~16.8℃, 年降水量 824.4~1056.4mm, 年平均日照 2272~2719h, 年无霜期 247~313d。云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地位于红塔区境内，具体气象情况如下：

红塔区：红塔区为中亚热带半湿润冷冬高原季风气候，冬无严寒，夏无酷暑，气候宜人。全年日照时数为 2348.7 小时，日照率 53%。

3.2.4 水文

红塔区地处典型的云贵高原盆地，全区水资源的地域特征因受地形地势和自然环境条件的影响，境内水资源主要靠大气降雨形成的地表径流补给。红塔区水资源多年平均总量为 2.433 亿 m^3 ，人均水资源量 471 m^3 ，低于国际公认的 500 m^3 的标准，属于极度缺水地区。至 2020 年底，红塔区境内共建成中型水库 2 座(东风水库、飞井水库)；小（一）型水库 13 座；小（二）型水库 67 座，小坝塘 120 座；蓄水总库容 1.61 亿 m^3 ，兴利库容 1.29 亿 m^3 ，总设计供水能力 1.4 亿 m^3 。2020 年全区地表水源供水量 9763 万 m^3 ，地下水源供水量 135 万 m^3 ，其他水源供水 3256 万 m^3 ，合计总供水量 13154 万 m^3 ，其中：农业灌溉用水量 4036 万 m^3 ，工业生产用水量 3973 万 m^3 ，城镇生活用水量 3333 万 m^3 ，乡村生活用水量 532 万 m^3 ，河道外生态用水量 1280 万 m^3 。初步建成了防洪、排涝、灌溉、供水等工程体系，为抗御水旱灾害，保护和合理利用水土资源，改善生态环境，保障经济社会持续、稳定、健康发展，发挥了极为重要的作用。



3.2.5 地质

1) 地质构造

工程区位于扬子准地台之川滇台背斜，三级构造单元为 I22 武定-石屏隆断束；区域构造复杂，工程区以北西向、近南北向构造行迹为主，多条区域性断裂带交接复合、切割，错断不同时代、不同岩性地层，形成复杂的断块区。工程区北部、中部还发育普渡河断裂、玉川断裂等晚更新世活动断裂，南部峨山小街发育全新世活动断裂—曲江断裂。工程区除断裂发育外，褶皱构造也较发育，北部发育有龙马山向斜、西部发育西河水库向斜，中部发育倒马坎宽缓复式背斜，伴生一系列断裂和次级褶皱，南部发育大密罗背斜，形成工程沿线地质构造复杂多变，工程地质条件较为复杂。

(1) 断裂构造

工程沿线断层构造发育，工程沿线发育区域性断裂共 8 条，分别为桃园—长岭岗断裂、普渡河断裂、玉川断裂、曲江断裂、回龙断裂、小六龙断裂、中浦贝—大密罗弧形断裂，线路还直接穿越规模较大其他贯穿性断层有中村断层、倒马坎断层、白龙潭—大湾山等多条断层，延伸数百米~数公里，破碎带宽度 0.5m~10m。

(2) 褶皱构造

沿线与工程线路关系密切的区域性褶皱主要有 3 条，分别为龙马山向斜、倒马坎背斜、大密罗背斜。

龙马山向斜：南以桃园—长岭岗断裂为界，西至玉溪盆地东缘，北抵安化乡，向东延伸至江川龙街，轴线走向：近东西向展布，轴长约 6km，总体形态呈一向北凸出的等腰三角形，组成向斜的地层为震旦系—侏罗系，核部地层为中生代红层分布。北翼较陡，倾角 $35^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，核部较缓，倾角 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ，南翼大部桃园—长岭岗断裂破坏，保留较少。

倒马坎背斜：该背斜位于工程区东部，西起东风水库，北以位桃园—长岭岗断裂为界，轴线走向： $20^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ，形成以澄江组为主体的宽缓复式背斜，轴面近直立，轴长约 5km，北翼产状倾向北西，倾角 $25^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，南翼产状倾向南东，倾角 $20^{\circ}\sim 32^{\circ}$ ，北翼西端出露少量南沱组、陡山沱组地层，均为澄江组中、上段砂岩、砾岩，核部及南翼地层为澄江组下段砂砾岩，背斜北部、核部与褶皱伴生发育一些次级的张扭性断裂和背向斜，轴长 1~2km，与大背斜近于平行。南线方案两次穿越该背斜。

大密罗复式背斜：该背斜位于工程区南部玉溪盆地与峨山盆地过渡地段，轴向 $30^{\circ}\sim 42^{\circ}$ ，轴长约 4km，南端被中浦贝—大密罗断裂截断，北东延伸至玉溪盆地倾伏，交于刺桐关断裂带，核部地层为震旦系南沱组地层，北西、南东翼为陡山沱组地层，两翼倾角为 $30^{\circ}\sim 32^{\circ}$ ，为对称复式背斜，以轴线为中心，两翼对称发育两条平行于大

背斜的向斜，向斜核部、翼部均为陡山沱组地层。工程线路峨山二水厂分干线在小街至玉溪盆地南缘段均处于大密罗复式背斜南东翼与次级向斜之间。本批次临时用地地块及附近地层岩性，断裂、褶皱等对临时用地复垦无较大影响。

2) 水文地质

(1) 地表水分布特征

沿线地表水系较发育，分属南盘江流域曲江水系，区内较大的支流主要为董炳河、玉溪大河、红旗河、东风大沟、练江、倪江，这几条大的河流亦为相应各段的最低排泄基准面，最终在峨山小街汇入南盘江流域一级支流曲江，沿线地下水主要接受大气降水补给，沿岩土层中的孔隙、裂隙运移，在附近冲沟、河谷及山间盆地边缘排泄，其补给、径流、排泄受地形地貌、地层岩性、地质构造等条件控制明显。

(2) 地下水类型

工程区内主要分布震旦系、前震旦系碎屑岩，赋存裂隙水，局部埋藏有承压水。碳酸盐岩地层条带状小范围分布于工程区北部，赋存管道岩溶水，第四系广泛发育于盆地及河流两岸，赋存地下孔隙水。岩溶水径流较稳定，基岩裂隙水年变幅较大，I 级阶地所赋存孔隙水变化幅度较小。根据工程区地下水的成因、地层岩性和地下水赋存条件，可将地下水划分为以下几种类型：

① 第四系松散层孔隙水

第四系松散层孔隙水主要以第四系全新统 (Q^{ap1}) 冲积层地下孔隙水为主，分布于董炳河两岸、玉溪盆地、峨山盆地，玉溪盆地主要为砂质粘土、砂砾石层，厚度 1.0~25m 不等，地下水埋深 0.5~3.0m。富水性受岩性及地貌条件的控制，变化大。大气降水及地表水补给，靠近河岸含水量丰富，远离河岸含水量微弱，单井计算用水量 100~200m³/d，地下水化学类型主要为 $HCO_3-Ca.Mg$ 型次为 $HCO_3.Cl-Ca.Na$ 型水，矿化度小于 0.5g/L

② 基岩裂隙水

根据岩石成因，又分为碎屑岩裂隙水和变质岩裂隙水。工程区基岩裂隙水富水性较均匀，但多数富水性弱~中等，排泄多沿沟谷呈散流状渗出。富水性中等的碎屑岩含水层：分布于工程区东部、北东部，含水层主要为震旦系澄江组 (Zac)、陡山沱组 (Zbd) 灰紫色、灰白色中厚层状细~粗粒长石石英砂岩。地下水径流模数 1.0L/s·km²，泉水流量 0.2~1.0L/s，单位涌水量 0.024~1.15L/s.m，流量的大小与含水层的出露宽度及地表水的补给条件有关。

富水性中等的变质岩裂隙水含水层：分布于工程区南部、西部，玉溪盆地西缘、峨山盆地周边，含水层主要为昆阳群黑山头组深灰、灰绿、紫色粉变质砂岩、粉砂岩、石英砂岩、板岩。地下水径流模数一般 $1.0\sim 2.0\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，泉水流量一般 $0.1\sim 1.0\text{L/s}$ 。单位涌水量 $0.02\sim 0.4\text{L/s}\cdot\text{m}$ 。含水量贫乏的含水层：含水层主要包括寒武系下统筇竹寺组 ($\in 1q$) 泥岩夹砂岩、震旦系上统南沱组 (Zbn) 泥岩、冰碛砾岩、昆阳群美党组 ($Pt1m$) 砂岩、板岩，富良棚组 ($Pt1f$) 板岩、凝灰岩。地下水径流模数一般 $0.1\sim 1.0\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，泉水流量一般 $0.1\sim 0.5\text{L/s}$ ，单位涌水量 $0.01\sim 0.03\text{L/s}\cdot\text{m}$ 。

在玉溪盆地北东缘、西部局部地段出露的上第三系($N2$)，上覆第四系松散层，下伏厚大于 180 米的上第三系($N2$)棕黄色、灰黑色砂质泥岩、黑色草煤层夹多层泥质胶结、层状细砂砾岩，局部地段赋存弱~中等的承压水，承压水头 $5\sim 13\text{m}$ ，涌水量 $5.2\sim 450\text{m}^3/\text{d}$ 。

③岩溶水

岩溶含水层主要为二叠系栖霞茅口组 $P1q+m$ 、石炭系 C 、泥盆系 D 、震旦系 $Zbdn$ 及 Zbd 灰岩、白云岩地层，主要分布在龙马山一带，呈条带状出露，富水性强，泉水流量一般 $11\sim 18\text{L/s}$ ，最大达 150L/s ，地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型和 $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$ 。单位涌水量 $5\sim 10$ 升/秒.米。

4) 弃渣场地质情况

(1) 构造与地震

根据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，红塔区的基本地震动峰值加速度研和街道为 $0.3g$ ，基本地震动反应谱特征周期为 0.45s ，相应基本地震烈度为 VIII 度。根据《水电工程区域构造稳定性勘察规程》(NB/T 35098-2017) 进行区域构造稳定性分级，区内属稳定性差。

(2) 地形地貌

场区属构造侵蚀低中山地貌，弃渣场布置在沟谷中，堆渣区为 3 条无常流水冲沟，主冲沟走向约 240° ，叉沟走向 210° 与 150° 。沟底宽缓，一般宽度 $30\sim 50\text{m}$ ，两岸地形较陡，地形坡度一般 $30^\circ\sim 40^\circ$ 。冲沟纵比降一般 $2\%\sim 4\%$ ，局部地段较陡。

(3) 地层岩性

弃渣场主要涉及的岩性为第四系残坡积 (Q^{eld}) 以及震旦系 (Zbd) 白云岩。

①第四系残坡积层 (Q^{eld})：为含碎石红黏土，多位于地下水位以下，以干燥硬塑状为主。多分布于冲沟底部，厚度一般 $8\sim 10\text{m}$ 。

②震旦系（Zbd）：灰白色白云岩，以剧烈砂化为主，局部见强烈砂化。多分布于冲沟两岸较陡部位。

（4）地质构造

弃渣场区域内无大的断裂构造通过。

（5）岩体风化

区内主要出震旦系（Zbd）白云岩，地表多以剧烈砂化夹强烈砂化为主。

（6）物理地质现象

区内多出露剧烈砂化白云岩，岩体多风化为砂状，沿冲沟两岸地形不完整，多见小规模坍塌发育。

（7）水文地质条件

区内地下水可划分为松散岩类孔隙水与岩溶水两大类。

①松散岩类孔隙水：主要赋存弃渣场第四系松散层，透水性中等~强，于冲沟以南汇集出露地表，弃渣场范围内无常流水汇集。

②岩溶水：主要赋存于灰岩、白云岩等可溶岩地层内，岩溶发育中等~强烈，总体上属强透水层，水位埋深大。

（8）岩体物理力学性质

弃渣场区域涉及砂卵石层、含碎石红黏土层以及强烈溶蚀风化灰岩。

5）地质灾害危险性评估情况

2020 年 11 月，用地单位为委托云南地质工程第二勘察院编制《云南省滇中引水工程二期配套工程（玉溪市段）地质灾害危险性评估报告》（以下称“二期配套工程地灾报告”）并取得主管部门批复，二期配套工程地灾报告得出如下结论：

未来弃渣土与第四系残坡积层碎石土接触面为软弱接触面，在大气强降雨汇水冲刷、地震等特定条件下，可能诱发滑坡、泥石流等地质灾害；弃渣堆弃边坡过陡时，可能诱发弃土边坡形成滑坡、崩塌、坡面泥石流等地质灾害，对整个弃渣场的整体稳定性及弃渣场下方植被及过往的行人造成一定的危害，其发生的可能性小—中等，危险性危害性小—中等。

综上所述临时用的的使用，表土堆存和运输、弃渣不会诱发地质灾害

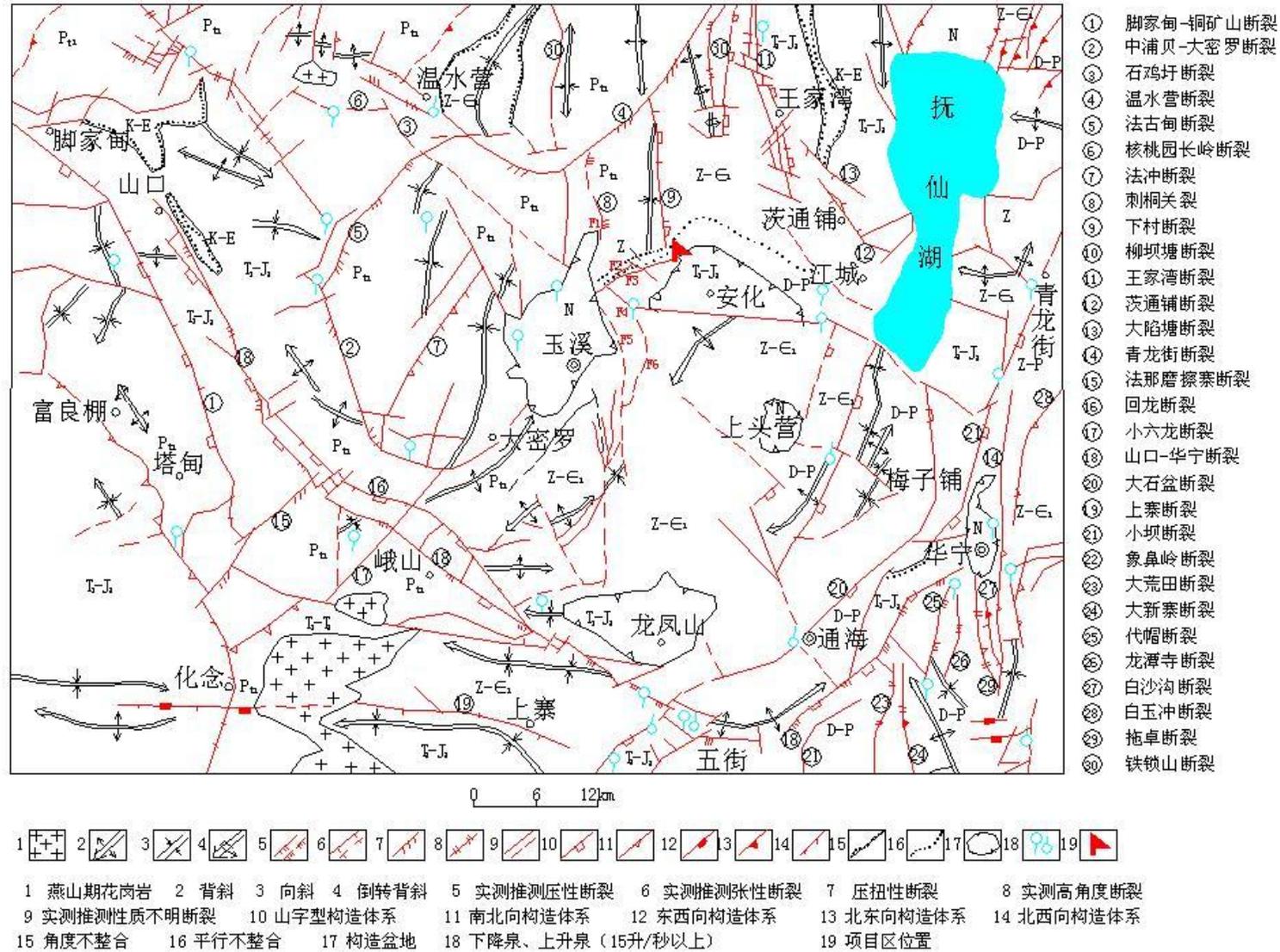


图 3-5 区域构造纲要图

3.2.6 土壤

根据土壤普查结果，红塔区土壤可分为四个土类九个亚类。土壤种类主要有黄棕壤、红壤、水稻土和紫色土 4 个土类。4 个土类中红壤面积最大，分布最广，占土地总面积的 74.6%，其次为水稻土，占土地总面积的 13.5%，再次为紫色土，占土地总面积的 8.8%，最后为黄棕壤，占土地总面积的 3.1%。本批次临时用地共 8 个地块，各地块土壤情况详见下表。

表 3.2-1 各地块土壤情况统计表

片区	功能分区	土壤质地	土层厚度
地块一	运输道路	红壤	35~60cm
地块二	弃渣场、运输道路	红壤	35~60cm
地块三	地下管线敷设区	水稻土	50~80cm
地块四	地下管线敷设区	水稻土	50~80cm
地块五	地下管线敷设区	水稻土	50~80cm
地块六	地下管线敷设区	红壤	35~60cm
地块七	地下管线敷设区	红壤	35~60cm
地块八	地下管线敷设区、运输道路	红壤	35~60cm

3.3 基础设施条件

3.3.1 道路交通设施状况

a) 对外交通设施

项目区位于红塔区高仓街道和研和街道境内，对外交通道路有昆磨高速、弥楚高速、六龙路、龙树路主线等，通行情况良好。

b) 内部交通设施

项目区呈带状分布，与许多乡村道路交汇，管道铺设时需横穿路面，交汇各条道路基本情况详见下表。

表 3.1-1 项目区主要道路现状统计表

片区	功能分区	道路编号	路面材质	路面宽度 m	是否损毁
地块一	运输道路	1-1#原有道路	泥结石	3	否
地块二	弃渣场、运输道路	2-1#原有道路	泥结石	3	是
地块三	地下管线敷设区	3-1#原有道路	水泥路面	8	是
		3-2#原有道路	水泥路面	7	否
地块四	地下管线敷设区	六龙路	水泥路面	8	是
地块五	地下管线敷设区	5-1#原有道路	泥结石	3.5	否
地块六	地下管线敷设区	6-1#原有道路	泥结石	4.5	是
地块七	地下管线敷设区	六龙路	水泥路面	8	否
地块八	地下管线敷设区、运输道路				

3.3.2 排灌设施状况

a) 灌溉水源

根据实地踏勘，本批次临时用地共 8 个地块，除了地块三水源有红星坝作为灌溉水源，其余地块均未有稳定的灌溉水源，红星坝位于地块三西侧 500m 处，红星坝总库容为 7.8 万 m³，径流面积 8.26km²，根据红星坝径流面积进行计算，径流区全年可汇集雨水 9.4 万 m³，经调查红星坝现阶段蓄水量为 6.3 万 m³。地块三属于红星坝灌溉受益范围内，项目建设不会损毁红星坝的主要的灌溉设施，复垦是对原有灌溉范围内的水田进行复垦，不会增加红星坝的控灌面积。根据项目区降雨量，查云南省水文手册，径流系数为 0.035，经计算（计算公式见下）：

计算公式：W=0.1F×Y

F：径流面积（km²）

Y：平均径流深（mm）

W：平均径流量（万 m³）

表 3.1-2 红星坝径流量计算表

多年平均降雨量	径流面积 F	平均径流深 Y	平均径流量 W
mm	km ²	mm	万 m ³
1010	8.26	35.35	9.4

根据红星坝径流面积进行计算，红星坝径流区全年可汇集雨水 9.4 万 m³，经调查红星坝现阶段蓄水量为 6.30 万 m³，为地块三的水源。

b) 灌溉设施

地块二中有 200 方土工膜水池 1 座，项目建设时被损坏，需修复才能继续使用。

峨山二水厂支线中，地块三内有两处灌溉沟渠会被损坏，需进行修复，沟渠净空尺寸宽×高：1.8×1.5m、壁厚 0.3m，为浆砌石结构。

表 3.1-1 项目区主要灌溉设施现状统计表

片区	功能分区	有无灌溉设施	灌溉编号	容积 m ³	沟渠断面	是否损毁
地块一	运输道路	无				
地块二	弃渣场、运输道路	有	2-1#水池	200		是
地块三	地下管线敷设区	有	3-1#原有沟渠		1.5×1.8	是
			3-2#原有沟渠		1.5×1.8	是
地块四	地下管线敷设区	无				

片区	功能分区	有无灌溉设施	灌溉编号	容积 m ³	沟渠断面	是否损毁
地块五	地下管线敷设区	无				
地块六	地下管线敷设区	无				
地块七	地下管线敷设区	无				
地块八	地下管线敷设区、运输道路	无				

c)排水设施

排水设施主要以东方大沟为骨干，辅以田间地头的矩形明渠以及道路路边沟。

3.3.3 田间灌排设施状况

走访群众得知，项目区水田区域的田间灌排设施现状较好，已经稳定运行多年，持续为项目区内及周边的耕地供水。排水设施通畅，近年来未有发生内涝灾害。

3.3.4 电力设施

项目区内自然村均有 10 千伏输电线路，及相应配套的配电、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。各村委会已开通程控电话和移动电话，电信线路四通八达。

3.4 项目区社会经济状况

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地位于红塔区高仓街道、研和街道境内，项目区内的社会经济情况为：

红塔区：红塔区平面形态呈北宽南窄不规则三角形状，北部宽处径距 32.7 公里，中部宽处径距 25 公里，南端角到与通海接界的曲江边，南北长径距 43.6 公里。区境四面环山，东有龙马山屏障，南有凤凰山拱卫，西有高鲁山雄峙，北有大黑山横亘。地势北高南底，东西两则山地之间是断层陷落盆地—玉溪坝子。市区中心海拔 1630 米，境内最高点（高鲁山）海拔 2614 米，最低点（红塔区与通海县交界处的曲江河滩）海拔 1502 米。

初步核算，2024 年红塔区实现地区生产总值 1134.26 亿元，按不变价格计算，同比增长 2.4%。分三次产业看，第一产业实现增加值 24.05 亿元，同比增长 3.0 %；第二产业实现增加值 705.07 亿元，增长 1.6%；第三产业实现增加值 405.14 亿元，增长 3.6%。

2024 年，红塔区农林牧渔总产值完成 42.62 亿元，同比增长 3.1%（以下均为可比

价计算), 全区农林牧渔总产值中: 农业产值完成 32.11 亿元, 增长 3.6%; 牧业产值完成 8.84 亿元, 增长 1.0%; 林业产值完成 0.72 亿元, 增长 8.3%; 农林牧渔专业及辅助性活动产业完成 0.74 亿元, 增长 6.2%。

2024 年, 红塔区规模以上工业增加值同比增长 1.2%, 较上年同期下降 3.3 个百分点。非烟规上工业增加值下降 6.5%, 较上年同期回落 12 个百分点。

从三大门类看, 红塔区没有采矿业, 制造业增加值增长 1.2%, 电力热力燃气及水生产和供应业增加, 红塔区全区固定资产投资同比增长 11.6%, 较 1-11 月 (9.4%) 上升 2.2 个百分点, 其中, 民间投资下降 8.3%。在全部固定投资总额中, 非房地产投资增长 22.4%; 房地产投资下降 24.5%; 生产经营性行业 (产业投资) 增长 14.2%, 占全区投资完成总额的 45.7%, 与上年同期相比比重提高 1.0 个百分点。

从投资的产业看, 第一产业投资增长 8.8%; 第二产业投资增长 21.1%, 其中非电工业投资增长 24.2%; 第三产业投资增长 6.6%。

2024 年, 红塔区实现社会消费品零售总额 254.47 亿元, 同比增长 6.7%, 较 1-11 月上升 1.2 个百分点。

从销售单位所在地看: 城镇实现消费品零售额 250.75 亿元, 同比增长 6.4%, 乡村实现消费品零售额 3.72 亿元, 同比增长 26.6%。

从消费形态看: 实现商品零售 245.73 亿元, 同比增长 6.8%; 实现餐饮收入 8.73 亿元, 同比增长 4.9%。

2024 年, 红塔区地方公共财政预算收入完成 19.14 亿元, 同比增长 11.2%; 其中, 税收收入完成 10.9 亿元, 同比下降 17.3%, 占地方公共预算收入比重为 56.9%。地方公共财政预算支出完成 34.96 亿元, 同比增长 8.7%。

2024 年 12 月末, 红塔区金融机构人民币各项存款余额为 1323.75 亿元, 同比增长 5.5%。其中, 住户存款余额 595.68 亿元, 同比增长 9.2%; 非金融企业存款余额 495.92 亿元, 同比增长 2.4%; 机关团体存款余额 209.12 亿元, 同比增长 24.0%。12 月末, 全区金融机构人民币各项贷款余额为 856.33 亿元, 同比下降 2.5%。从贷款用户看, 住户贷款余额 241.35 亿元, 同比增长 2.0%。

2024 年红塔区居民人均可支配收入 43698 元, 同比增长 4.0%。按常住地分, 城镇居民人均可支配收入为 52282 元, 增长 3.4%; 农村居民人均可支配收入为 26627 元, 增长 6.1%。

3.5 项目区内土地利用状况

3.5.1 项目区土地利用类型

根据《云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地土

地勘测定界技术报告书》，确定云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地拟占用土地 22.0466hm²，其中耕地面积 3.9227hm²（水田 0.7494hm²，水浇地 0.7947hm²、旱地 2.3786 hm²）；园地面积 3.1318hm²（果园 3.0370hm²，其他园地 0.0948hm²）；林地面积 13.2302hm²（乔木林地 12.3800hm²，灌木林地 0.8475hm²，其他林地 0.0027 hm²）；草地面积 0.2572hm²（全部为其他草地）；住宅用地面积 0.0017hm²（全部为农村宅基地）；交通运输用地 0.6395hm²（全部为农村道路）；水域及水利设施用地面积 0.0124hm²（坑塘水面 0.0075hm²、沟渠 0.0049hm²）；其他用地 0.8511hm²（设施农用地 0.0183hm²，田坎 0.8231hm²，裸土地 0.0097hm²）。详见表 3.5-1。

根据《云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地项目土地勘测定界技术报告书》，本次临时用地共 1 个地块占用设施农用地，占用总面积为 0.0183 公顷，经玉溪市红塔区自然资源局查询本次涉及的设施农用地均无建设用地审批手续，本方案根据“二调”数据查询，设施农用地的原始地类为其他草地，设施占用原始地类详见下表。

表 4.6-4 设施农用地占用原始地类及面积统计表

单位：公顷

地块编号	占用设施农用地面积	设施农用地占用原始地类及面积	
地块四	0.0183	其他草地	0.0183

经与 2023 年度国土变更调查成果套合，项目申请用地范围内 2023 年度国土变更调查成果现状情况为：总面积 22.0466 公顷，其中建设用地 0.6417 公顷为无合法来源建设用地。2023 年度国土变更调查成果中建设用地 0.6400 公顷因无合法来源，相关建设用地按照违法用地发生前一年的国土（土地）利用现状地类报批，涉及农用地 0.6400 公顷（其中耕地 0.0879 公顷，含水田 0.0389 公顷；园地 0.0604 公顷；林地 0.4550 公顷；其他农用地 0.0367 公顷；不涉及可调整地类），不涉及未利用地，具体情况是：

1. 地块一，建设用地面积 0.0114 公顷，动工用地时间发生在 2019 年，按 2018 年的土地利用现状地类报批，涉及农用地 0.0114 公顷（其中耕地 0.0024 公顷，不涉及占用水田；林地 0.0037 公顷；其他农用地 0.0053 公顷；不涉及可调整地类）、不涉及未利用地。

2. 地块二，建设用地面积 0.0371 公顷，动工用地时间发生在 2020 年，按 2019 年的土地利用现状地类报批，涉及农用地 0.0371 公顷（其中耕地 0.0305 公顷，不涉及占用水田；其他农用地 0.0066 公顷；不涉及可调整地类）、不涉及未利用地；建设用地面积 0.0292

公顷，动工用地时间发生在 2019 年，按 2018 年的土地利用现状地类报批，涉及农用地 0.0292 公顷（其中园地 0.0126 公顷；林地 0.0106 公顷；其他农用地 0.0060 公顷；不涉及可调整地类）、不涉及未利用地；建设用地面积 0.0032 公顷，动工用地时间发生在 2009 年，按 1992 年的土地利用现状地类报批，涉及农用地 0.0032 公顷（其中园地 0.0032 公顷；不涉及可调整地类）、不涉及未利用地。

3. 地块三，建设用地面积 0.0042 公顷，动工用地时间发生在 2022 年，按 2021 年的国土利用现状地类报批，涉及农用地 0.0042 公顷（园地 0.0042 公顷；不涉及可调整地类）、不涉及未利用地；建设用地面积 0.0117 公顷，动工用地时间发生在 2019 年，按 2018 年的土地利用现状地类报批，涉及农用地 0.0117 公顷（其中耕地 0.0022 公顷，不涉及占用水田；其他农用地 0.0095 公顷；不涉及可调整地类）、不涉及未利用地。

4. 地块四，建设用地面积 0.0274 公顷，动工用地时间发生在 2019 年，按 2018 年的土地利用现状地类报批，涉及农用地 0.0274 公顷（其中园地 0.0257 公顷；其他农用地 0.0017 公顷；不涉及可调整地类）、不涉及未利用地。

5. 地块五，建设用地面积 0.0061 公顷，动工用地时间发生在 2020 年，按 2019 年的国土利用现状地类报批，涉及农用地 0.0061 公顷（其中耕地 0.0050 公顷，不涉及占用水田；其他农用地 0.0011 公顷；不涉及可调整地类），不涉及未利用地。

6. 地块六，建设用地面积 0.0433 公顷，动工用地时间发生在 2021 年，按 2020 年的国土利用现状地类报批，涉及农用地 0.0433 公顷（其中耕地 0.0389 公顷，含水田 0.0389 公顷；其他农用地 0.0044 公顷；不涉及可调整地类），不涉及未利用地。

7. 地块七，建设用地面积 0.0140 公顷，动工用地时间发生在 2019 年，按 2018 年的土地利用现状地类报批，涉及农用地 0.0140 公顷（其中园地 0.0140 公顷；不涉及可调整地类），不涉及未利用地；建设用地面积 0.0007 公顷，动工用地时间发生在 2018 年，按 2009 年的土地利用现状地类报批，涉及农用地 0.0007 公顷（其中园地 0.0007 公顷；不涉及可调整地类）、不涉及未利用地。

8. 地块八，建设用地面积 0.4060 公顷，动工用地时间发生在 2019 年，按 2018 年的土地利用现状地类报批，涉及农用地 0.4060 公顷（其中耕地 0.0070 公顷，不涉及占用水田；林地 0.3969 公顷；其他农用地 0.0021 公顷；不涉及可调整地类），不涉及未利用地；建设用地面积 0.0438 公顷，动工用地时间发生在 2018 年，按 2009 年的土地利用现状地类报批，涉及农用地 0.0438 公顷（其中林地 0.0438 公顷；不涉及可调整地类）、不涉及未利用地；建设用地面积 0.0019 公顷，动工用地时间发生在 2009 年，按 1992 年的土地利用现

状地类报批，涉及农用地 0.0019 公顷（其中耕地 0.0019 公顷，不涉及占用水田；不涉及可调整地类）、不涉及未利用地。

本批次临时用地实际申请用地情况为：总面积 22.0466 公顷，其中农用地 22.0352 公顷（耕地 3.9227 公顷，含水田 0.7494 公顷；园地 3.1318 公顷；林地 13.2302 公顷；草地 0.2572 公顷；其他农用地 1.4933 公顷），建设用地 0.0017 公顷，未利用地 0.0097 公顷。

综上，无合法来源建设用地 0.6417 公顷，复垦时对于正在使用的农村宅基地和公路用地以保留，其余地块按占用前低地类进行复垦。

根据项目区预测损毁范围，经红塔区自然资源局查询复垦责任区不涉及占用红塔区“三区三线”生态保护红线，占用永久基本农田 2.5871 hm^2 。详见表 3.5-3。

3.5.2 项目区土地质量

a) 项目区耕地质量

根据项目区土地利用结构分析，项目共占用耕地 3.9227 hm^2 ，其中水田 0.7496 hm^2 （7 等 0.7496 hm^2 ）、水浇地 0.7947 hm^2 （其中 7 等 0.0358 hm^2 、9 等 0.7589 hm^2 ）、旱地 2.3784 hm^2 （其中 7 等 1.2982 hm^2 、9 等 0.5901 hm^2 、10 等 0.4901 hm^2 ），占用的耕地土壤类型主要为红壤。主要种植水稻、小麦、玉米，自然地形坡度水田部分在 0° -6° 之间，水浇地部分在 0° -5° 之间，旱地部分在 6° -15° 之间居多。灌溉水田部分以原有水利设施为主，水浇地、旱地部分以天然降水为主，现状排沟多以自然土沟为主。

b) 项目区园、林、草情况

项目占用园地 3.1318 hm^2 、林地 13.2302 hm^2 、其他草地 0.2572 hm^2 ，项目区所涉及区域园地土壤类型以红壤为主，表土层厚度 0.3~0.8m，土壤质地中壤-重壤，有机质含量 3% 左右，PH 值 6.7~7.5，土壤肥力低，土层不厚，土壤大多偏酸性。

林地区域植被为常绿阔叶林（桉树），少数针阔混交林（云南松），地层为灌草丛植物。

果园区域植被为板栗、油桃、核桃树等。

表 3.5-1 云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地
土地利用现状统计表

一级地类	二级地类	面积(公顷)	占比(100%)
耕地(01)	水田(0101)	0.7494	3.40
	水浇地(0102)	0.7947	3.60
	旱地(0103)	2.3786	10.79
	小计	3.9227	17.79
园地(02)	果园(0201)	3.0370	13.78
	其他园地(0204)	0.0948	0.43
	小计	3.1318	14.21
林地(03)	乔木林地(0301)	12.3800	56.15
	灌木林地(0305)	0.8475	3.84
	其他林地(0307)	0.0027	0.01
	小计	13.2302	60.01
草地(04)	其他草地(0404)	0.2572	1.17
住宅用地(07)	农村宅基地(0702)	0.0017	0.01
交通运输用地(10)	农村道路(1006)	0.6395	2.90
水域及水利设施用地(11)	坑塘水面(1104)	0.0075	0.03
	沟渠(1107)	0.0049	0.02
	小计	0.0124	0.06
其他土地(12)	设施农用地(1202)	0.0183	0.08
	田坎(1203)	0.8231	3.73
	裸土地(1207)	0.0097	0.04
	小计	0.8511	3.86
合计		22.0466	100.00

表 3.5-2 云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批临时用地
土地利用现状统计表（分地块）

地块编号	功能分区	土地利用现状地类																							合计	
		耕地				园地			林地				草地		住宅用地		交通运输用地		水域及水利设施用地			其他土地				
		小计	水田	水浇地	旱地	小计	果园	其他园地	小计	乔木林地	灌木林地	其他林地	小计	其他草地	小计	农村宅基地	小计	农村道路	小计	沟渠	坑塘水面	小计	设施农用地	田坎		裸土地
地块一	运输道路	0.1830			0.1830	0.0243	0.0243		2.1754	2.1727		0.0027	0.0000		0.0000		0.1885	0.1885	0.0000			0.0252		0.0252		2.5964
地块二	弃渣场、运输道路	1.3491		0.7589	0.5902	0.1106	0.0158	0.0948	7.0229	6.6410	0.3819		0.0000		0.0000		0.2666	0.2666	0.0075		0.0075	0.4212		0.4212		9.1779
地块三	地下管线敷设区	0.9160	0.7105	0.0358	0.1697	0.0468	0.0468		0.4666	0.4666			0.0000	0.0000	0.0017	0.0017	0.0212	0.0212	0.0042	0.0042		0.0493		0.0493		1.5058
地块四	地下管线敷设区	0.0000				0.6288	0.6288		0.0000				0.0000		0.0000		0.0017	0.0017	0.0000			0.0000				0.6305
地块五	地下管线敷设区	0.5187			0.5187	0.5854	0.5854		0.0000				0.1452	0.1452	0.0000		0.1554	0.1554	0.0000			0.1487	0.0183	0.1304		1.5534
地块六	地下管线敷设区	0.7992	0.0389	0.0000	0.7603	1.6373	1.6373		0.0324		0.0324		0.1120	0.1120	0.0000		0.0061	0.0061	0.0000	0.0000	0.0000	0.1735		0.1638	0.0097	2.7605
地块七	地下管线敷设区	0.0000				0.0157	0.0157		0.0000				0.0000		0.0000		0.0000		0.0000			0.0000				0.0157
地块八	地下管线敷设区、运输道路	0.1567			0.1567	0.0829	0.0829	0.0000	3.5329	3.0997	0.4332		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0007	0.0007		0.0332	0.0000		0.0332	3.8064
合计		3.9227	0.7494	0.7947	2.3786	3.1318	3.0370	0.0948	13.2302	12.3800		0.0027	0.2572	0.2572	0.0017	0.0017	0.6395	0.6395	0.0124	0.0049	0.0075	0.8511	0.0183		0.0429	22.0466

表 3.5-3 云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地
占用永久基本农田统计表

权属单位			合计	农用地				
乡（镇、街道）	村（居）委会	村（居）民小组		小计	耕地			
					小计	水田	水浇地	旱地
高仓街道办事处	梁王坝社区居民委员会 (地块一)	第六居民小组	0.1687	0.1687	0.1687			0.1687
	梁王坝社区居民委员会 (地块二)	第一居民小组	0.0181	0.0181	0.0181		0.0048	0.0133
	龙树社区居民委员会 (地块二)	第四居民小组	0.3713	0.3713	0.3713		0.285	0.0863
	地块二合计		0.3894	0.3894	0.3894		0.2898	0.0996
	高仓街道办事处集体土地合计		0.5581	0.5581	0.5581		0.2898	0.2683
研和街道办事处	南厂社区居民委员会 (地块三)	第三居民小组	0.1912	0.1912	0.1912	0.1584	0.0328	
	南厂社区居民委员会 (地块三)	第四居民小组	0.5523	0.5523	0.5523	0.5523		
	地块三合计		0.7435	0.7435	0.7435	0.7107	0.0328	
	南厂社区居民委员会 (地块五)	第七居民小组	0.5136	0.5136	0.5136			0.5136
	南厂社区居民委员会 (地块六)	第七居民小组	0.1803	0.1803	0.1803			0.1803
		第八居民小组	0.4442	0.4442	0.4442			0.4442
	地块六合计		0.6245	0.6245	0.6245			0.6245
	南厂社区居民委员会 (地块八)	第七居民小组	0.1474	0.1474	0.1474			0.1474
研和街道办事处集体土地合计		2.0290	2.0290	2.0290	0.7107	0.0328	1.2855	
合计			2.5871	2.5871	2.5871	0.7107	0.3226	1.5538

4 土地复垦可行性分析

4.1 土地损毁分析与预测

4.1.1 土地损毁环节与时序

b) 涉及本项目各土地损毁环节土地损毁形式分析

根据滇中引水二期配套工程初步设计报告，本批次临时用地主要包括 1 个弃渣场、1 条管道敷设、1 条运输便道共涉及 8 个地块。

弃渣场施工工序为：应先清除表土和树木，修筑挡土墙、截排水沟等工程措施，根据弃渣场地形条件，弃渣利用情况、车辆类型，妥善布置卸渣线，卸渣在布置的卸渣线上依次进行，分层分台堆渣，卸渣时有专人指挥卸渣、松方压实、平整，再对地块进行覆土复耕。

管道敷设施工工序为：在临时用地使用前应先清除表土和树木，在施工条带内对管槽按照设计开挖坡比进行土石方开挖，开挖土石方堆存在管槽两侧，然后根据设计铺设垫层、管道安装、回填，对镇支墩设计处进行土石方开挖、浇筑混凝土。在施工完毕后进行场地清理和废渣清运。再对地块进行覆土复耕。

运输便道主要施工工艺：测出进场道路占地范围，平整场地、做好进场道路放样；放样后，对进场道路占压范围内的表土根据实际情况进行剥离，剥离厚度为 30~50cm，表土就近堆放于便道附近的表土堆放场内，并做好防护措施，以便后期治理覆土所用；路基填挖后要及时碾压压实路基面，路面直接采用简易砂土路面。

b) 涉及本项目各土地损毁环节土地损毁形式分析

本方案涉及的临时用地为地下管线敷设区、弃渣场和运输便道，涉及损毁环节为：

损毁环节 1 运输便道修建及使用造成土地损毁；

损毁环节 2：弃渣场修建及使用造成土地损毁；

损毁环节 3：管线开挖等施工导致土地损毁。

损毁环节 4：施工条带堆放开挖土方、施工机械的碾压导致土地损毁。

损毁环节 5：管道安装、运输和堆放压占损毁土地

1) 损毁环节 1：施工便道修建及使用造成土地损毁

本方案涉及 3 处运输便道，主要工作内容为管道施工运输物质和运输弃渣。受地形等各方面因素限制，施工前，完成表土剥离工作，剥离厚度根据工程实际进行合理

调整，通常采取机械剥离、运输至专门的堆土区存放，本工程对耕地、园地、林地进行剥离。

2) 损毁环节 2：弃渣场修建及使用造成土地损毁

本方案涉及 1 处弃渣场，主要用在红塔干线建设过程中的弃渣堆放。受地形等各方面因素限制，施工前，完成表土剥离工作，剥离厚度根据工程实际进行合理调整，通常采取机械剥离堆放与弃渣场一角，本工程对耕地、园地、林地进行剥离。

3) 损毁环节 3：管线开挖施工导致土地损毁

本方案涉及地下管线敷设区贯穿整个工程线路，主要工作内容为堆放管线开挖土方，堆放管道，承载机械通过。受地形等各方面因素限制，施工前，完成表土剥离工作，剥离厚度根据工程实际进行合理调整，通常采取人工、机械剥离，汽车运输。施工结束后，征求当地村民意见及综合分析，并按原用地进行恢复。

4) 损毁环节 4：施工条带堆放开挖土方、施工机械的碾压导致土地损毁

本方案涉及施工条带贯穿整个工程线路，主要工作内容为管线开挖的土方，埋管施工，回填覆土。受地形等各方面因素限制，施工前，完成表土剥离工作，剥离厚度根据工程实际进行合理调整，通常采取人工、机械剥离，汽车运输。施工结束后，征求当地村民意见及综合分析，并按原用地进行恢复。

5) 损毁环节 5：管道安装、运输和堆放压占损毁土地

本方案涉及地下管线敷设区贯穿整个工程线路，主要工作内容为堆放管线开挖土方，堆放管道，承载机械通过。受地形等各方面因素限制，施工前，对田埂、地埂进行开挖找平，以方便机械通过。施工结束后，征求当地村民意见及综合分析，并按原用地进行恢复。

c) 项目土地损毁时序性分析

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地服务于云南省滇中引水二期配套工程红塔区境内红塔干线建设，云南省滇中引水二期配套工程建设工期为 59 个月，即 2022 年 10 月-2027 年 8 月，本方案临时土地使用期为 2 年，即 2025 年 6 月-2027 年 8 月，故本项目土地损毁时序时主要为 1 个时段，即项目临时使用期（2025 年 9 月-2027 年 8 月）1 个损毁时段。

d) 临时用地土地损毁环节、方式及时序性分析

本项目临时用地主要为运输便道、弃渣场和地下管线敷设区三个部分。

1) 土地损毁环节

本项目临时用地主要在上述 5 个环节中产生的土地损毁，根据实际情况分析，临时用地对土地损毁环节集中在以下两个阶段：

建设期：临时用地的建设开挖土石方，受地形限制，需动用机械施工，人工施工为辅，动土强度较大，势必造成土地的挖损。

使用期：临时用地建成后，在使用过程中对土地产生的二次压占损毁。

2) 损毁方式

根据临时用地建设及使用情况分析，本项目损毁土地方式为挖损和压占。

3) 损毁时序

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地服务于云南省滇中引水二期配套工程红塔区境内红塔干线建设，使用期为 2 年（2025 年 7 月-2026 年 3 月）1 个损毁时段。

各个单元具体损毁时序见下表：

表 4.1-1 土地损毁时序表

损毁单元	功能分区	损毁方式	损毁程度	损毁面积	损毁时序
				(hm ²)	
地块一	运输道路	挖损、压占	重度	2.5964	2025 年 7 月-2027 年 8 月
地块二	弃渣场、运输道路	挖损、压占	重度	9.1779	2025 年 7 月-2027 年 8 月
地块三	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	1.5058	2025 年 7 月-2027 年 8 月
地块四	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	0.6305	2025 年 7 月-2027 年 8 月
地块五	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	1.5534	2025 年 7 月-2027 年 8 月
地块六	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	2.7605	2025 年 7 月-2027 年 8 月
地块七	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	0.0157	2025 年 7 月-2027 年 8 月
地块八	地下管线敷设区、运输道路	挖损、压占	重度	3.8064	2025 年 7 月-2027 年 8 月
合计				22.0466	

4.1.2 已损毁土地现状

项目区主体工程为永久性建筑用地，破坏类型为占用，不进行复垦，故不计列在本复垦方案中的已损毁土地面积中，本批次临时用地尚未开工，不存在已损毁土地。

4.1.3 拟损毁土地预测

a) 土地损毁成因分析

在项目的修建过程中，各种工程的施工均会对原地形地貌造成损毁，另外由于各种开

挖填筑使得土壤结构松散，再加线路区域的风力和降雨，加剧了土地的损毁，易造成水土流失，进而形成新的损毁。所以滇中引水二期配套工程造成土地损毁有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

在项目的建设区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

在项目的建设过程中，由于人为的对土地进行损毁，原地表及植被遭到人为扰动，形成人工边坡等再塑地貌，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。

b) 损毁单元划分

根据项目可研报告建设时序和实地调查结果对项目区在建设生产过程中出现挖损、压占等损毁土地情况进行分析，将项目区划分为若干损毁单元，损毁单元的划分，要遵循以下原则：

- 1) 地形地貌和土地利用现状相似；
- 2) 工程损毁土地方式一致性原则；
- 3) 原始土地立地条件相似性原则；
- 4) 复垦方向一致性原则；
- 5) 便于复垦措施统筹安排、区分整体性原则；

c) 分析内容及方法

根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《耕地后备资源调查及评价技术规程》（TD/T1007-2003）、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）、《土地复垦方案编制规程第 6 部分：建设项目》（TD/T1031.6-2011）和项目现场实地调查情况，把土地损毁程度预测等级数确定为三级标准、分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案是根据类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级，具体标准见表 4.1-2、4.1-3。

表 4.1-2 挖损地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	<0.5m	0.5-2.0m	>2.0m
	挖掘面积	<0.5hm ²	0.5-1.0hm ²	>1.0hm ²
土体剖面	挖损土层厚度	<0.2m	0.2-0.5m	>0.5m
水文变化	积水情况	无积水	季节性积水	长期积水

注：任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。

表 4.1-3 压占地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	<1.0m ²	1.0m ² -10.0hm ²	>10.0hm ²
	排土高度	<5m	5-10m	>10m
	边坡坡度	<25°	25°-35°	>35°
压占物性状	砾石含量增加	<10%	10-30%	>30%
	有机质含量下降	<15%	15-65%	>65%
	有毒元素污染	<×+2S	[×+2S, ×+4S]	>×+4S
	PH值	6.5-7.5	4-6.5,7.5-8.5	<4, >8.5
稳定性	稳定性	较稳定	稳定	不稳定

注：任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级；式中×为测定平均值，S为标准差。

d) 拟损毁土地分析

结合初步设计方案及实地调查，本项目临时工程拟损毁区域主要为施工便道、生产区和地下管线敷设区，拟损毁土地拟损毁土地面积 22.0466hm²，其中耕地面积 3.9227hm²（水田 0.7494hm²，水浇地 0.7947hm²、旱地 2.3786hm²）；园地面积 3.1318hm²（果园 3.0370hm²，其他园地 0.0948hm²）；林地面积 13.2302hm²（乔木林地 12.3800hm²，灌木林地 0.8475m²，其他林地 0.0027m²）；草地面积 0.2572hm²（全部为其他草地）；住宅用地面积 0.0017hm²（全部为农村宅基地）；交通运输用地 0.6395hm²（全部为农村道路）；水域及水利设施用地面积 0.0124hm²（坑塘水面 0.0183hm²，沟渠 0.0049hm²；其他用地 0.8511hm²（设施农用地 0.0183hm²，田坎 0.8231hm²，田坎 0.0097hm²）。结合实际调查，临时用地损毁主要为 8 个用地单元，地块一用于运输便道、地块二用于弃渣场和运输便道，地块一和地块二主要服务于红塔区片区建设、地块三至地块八为峨山二水厂分干线的地下管道敷设区和运输便道，服务于峨山片区。

拟损毁土地分析如下：

1、地块一损毁土地分析

地块一拟毁土地面积为 2.5964hm²，拟损毁地类为旱地、果园、乔木林地、其他

林地和田坎，用通往弃渣场的运输便道，运输便道设计路面宽 6 米。地块一建设过程中道路开挖土地造成一定的挖损损毁，使用过程中运输弃渣对土地碾压造成土地损毁，地块一损毁程度定为重度损毁。

2、地块二损毁土地分析

地块二拟毁土地面积为 9.1779hm^2 ，拟损毁地类为水浇地、旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、农村道路、坑塘水面和田坎，用于弃渣场（干海子弃渣场），弃渣场在堆放弃渣前，先对通往弃渣的道路部分路段进行扩建和在弃渣场低洼处建设拦渣挡墙，也在弃渣场内部设置排水盲沟。拦渣挡墙长 33 米，高 4.5 米，顶端宽 0.8 米，埋深 1.5 米。土地的损毁方式为挖损和压占。地块二损毁程度定为重度损毁。

3、地块三损毁土地分析

地块十二拟毁土地面积为 1.5058hm^2 ，拟损毁地类为水田、水浇地、旱地、果园、乔木林地、农村宅基地、沟渠和田坎，用于峨山二水厂分干线一段管道的铺设。根据项目主体工程初设方案，峨山二水厂分干线一段管道的铺设时对地面进行开挖，开挖上口宽为 6.3m，开挖深度为 3m，每延米开挖土方量为 25.60m^3 。开挖土方沿管线堆放，施工进场道路路面为 4~5 米，路面为泥结石路面，施工进场道路建设时开挖地面深度约 1.5~3.5m。地块三建设过程中场地开挖土地造成一定的挖损损毁，施工过程中开挖土方堆放、机械碾压以及项目建设用管材堆放造成压占损毁，最终确定土地的损毁形式为压占及挖损。根据损毁面积、堆放材料布置及开挖深度毁坏程度等情况，地块三损毁程度定为重度损毁。

4、地块四损毁土地分析

地块四拟毁土地面积为 0.6305hm^2 ，拟损毁地类为果园和农村道路，用于峨山二水厂分干线一段管道的铺设。根据项目主体工程初设方案，峨山二水厂分干线一段管道的铺设时对地面进行开挖，开挖上口宽为 6.3m，开挖深度为 3m，开挖土方沿管线堆放，施工进场道路路面为 4~5 米，路面为泥结石路面，施工进场道路建设时开挖地面深度约 1.5~3.5m。地块三建设过程中场地开挖土地造成一定的挖损损毁，施工过程中开挖土方堆放、机械碾压以及项目建设用管材堆放造成压占损毁，最终确定土地的损毁形式为压占及挖损。根据损毁面积、堆放材料布置及开挖深度毁坏程度等情况，地块四损毁程度定为重度损毁。

5、地块五损毁土地分析

地块五拟毁土地面积为 1.5534hm^2 ，拟损毁地类为旱地、果园、其他草地、农村

道路、设施农用地和田坎，用于峨山二水厂分干线一段管道的铺设。根据项目主体工程初设方案，峨山二水厂分干线一段管道的铺设时对地面进行开挖，开挖上口宽为 6.3m，开挖深度为 3m，开挖土方沿管线堆放，施工进场道路路面为 4~5 米，路面为泥结石路面，施工进场道路建设时开挖地面深度约 1.5~3.5m。地块三建设过程中场地开挖土地造成一定的挖损损毁，施工过程中开挖土方堆放、机械碾压以及项目建设用管材堆放造成压占损毁，最终确定土地的损毁形式为压占及挖损。根据损毁面积、堆放材料布置及开挖深度毁坏程度等情况，地块五损毁程度定为重度损毁。

6、地块六损毁土地分析

地块六拟毁土地面积为 2.7605hm²，拟损毁地类为水田、旱地、果园、灌木林地、其他草地、农村道路、田坎和裸土地，用于峨山二水厂分干线一段管道的铺设。根据项目主体工程初设方案，峨山二水厂分干线一段管道的铺设时对地面进行开挖，开挖上口宽为 6.3m，开挖深度为 3m，开挖土方沿管线堆放，施工进场道路路面为 4~5 米，路面为泥结石路面，施工进场道路建设时开挖地面深度约 1.5~3.5m。地块三建设过程中场地开挖土地造成一定的挖损损毁，施工过程中开挖土方堆放、机械碾压以及项目建设用管材堆放造成压占损毁，最终确定土地的损毁形式为压占及挖损。根据损毁面积、堆放材料布置及开挖深度毁坏程度等情况，地块六损毁程度定为重度损毁。

7、地块七损毁土地分析

地块七拟毁土地面积为 0.0157hm²，拟损毁地类为果园，用于对原有道路的拓宽，根据损毁面积及开挖深度毁坏程度等情况，损毁程度定为地块七重度损毁。

8、地块八损毁土地分析

地块八拟毁土地面积为 0.2087hm²，拟损毁地类为水田、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、沟渠和田坎，用于峨山二水厂分干线一段管道的铺设。根据项目主体工程初设方案，峨山二水厂分干线一段管道的铺设时对地面进行开挖，开挖上口宽为 6.3m，开挖深度为 3m，开挖土方沿管线堆放，施工进场道路路面为 4~5 米，路面为泥结石路面，施工进场道路建设时开挖地面深度约 1.5~3.5m。地块三建设过程中场地开挖土地造成一定的挖损损毁，施工过程中开挖土方堆放、机械碾压以及项目建设用管材堆放造成压占损毁，最终确定土地的损毁形式为压占及挖损。根据损毁面积、堆放材料布置及开挖深度毁坏程度等情况，地块六损毁程度定为重度损毁。

表 4.1-4 项目拟损毁土地情况统计表

单位: hm²

地块编号	功能分区	损毁方式	损毁程度	损毁地类																							合计	
				耕地				园地			林地				草地		住宅用地		交通运输用地		水域及水利设施用地			其他土地				
				小计	水田	水浇地	旱地	小计	果园	其他园地	小计	乔木林地	灌木林地	其他林地	小计	其他草地	小计	农村宅基地	小计	农村道路	小计	沟渠	坑塘水面	小计	设施农用地	田坎		裸土地
地块一	运输道路	挖损、压占	重度	0.1830			0.1830	0.0243	0.0243		2.1754	2.1727		0.0027	0.0000		0.0000		0.1885	0.1885	0.0000			0.0252		0.0252		2.5964
地块二	弃渣场、运输道路	挖损、压占	重度	1.3491		0.7589	0.5902	0.1106	0.0158	0.0948	7.0229	6.6410	0.3819		0.0000		0.0000		0.2666	0.2666	0.0075		0.0075	0.4212		0.4212		9.1779
地块三	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	0.9160	0.7105	0.0358	0.1697	0.0468	0.0468		0.4666	0.4666			0.0000	0.0000	0.0017	0.0017	0.0212	0.0212	0.0042	0.0042		0.0493		0.0493		1.5058
地块四	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	0.0000				0.6288	0.6288		0.0000				0.0000		0.0000		0.0017	0.0017	0.0000			0.0000				0.6305
地块五	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	0.5187			0.5187	0.5854	0.5854		0.0000				0.1452	0.1452	0.0000		0.1554	0.1554	0.0000			0.1487	0.0183	0.1304		1.5534
地块六	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	0.7992	0.0389	0.0000	0.7603	1.6373	1.6373		0.0324		0.0324		0.1120	0.1120	0.0000		0.0061	0.0061	0.0000	0.0000	0.0000	0.1735		0.1638	0.0097	2.7605
地块七	地下管线敷设区	挖损、压占	重度	0.0000				0.0157	0.0157		0.0000				0.0000		0.0000		0.0000		0.0000			0.0000				0.0157
地块八	地下管线敷设区、运输道路	挖损、压占	重度	0.1567			0.1567	0.0829	0.0829	0.0000	3.5329	3.0997	0.4332		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0007	0.0007		0.0332	0.0000		0.0332	3.8064
合计				3.9227	0.7494	0.7947	2.3786	3.1318	3.0370	0.0948	13.2302	12.3800		0.0027	0.2572	0.2572	0.0017	0.0017	0.6395	0.6395	0.0124	0.0049	0.0075	0.8511	0.0183		0.0429	22.0466

表 6.1-5 临时用地损毁土地预测分析表

序号	影像图	损毁土地预测分析
1		<p>地块一：运输便道 损毁情况：拟损毁 损毁方式：挖损、压占 损毁程度：重度 损毁面积：2.5964hm² 损毁地类：旱地、果园、乔木林地、农村道路、田坎</p>
2		<p>地块二：运输便道、弃渣场 损毁情况：拟损毁 损毁方式：挖损、压占 损毁程度：重度 损毁面积：9.1779hm² 损毁地类：水浇地、旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、农村道路、坑塘水面、田坎。</p>
3		<p>地块三：地下管线敷设区 损毁情况：拟损毁 损毁方式：挖损、压占 损毁程度：重度 损毁面积：1.5058hm² 损毁地类：水田、水浇地、旱地、果园、其乔木林地、农村宅基地、农村道路、沟渠、田坎。</p>
4		<p>地块四：地下管线敷设区 损毁情况：拟损毁 损毁方式：挖损、压占 损毁程度：重度 损毁面积：0.6305hm² 损毁地类：果园、农村道路。</p>

<p>5</p>		<p>地块五：地下管线敷设区 损毁情况：拟损毁 损毁方式：挖损、压占 损毁程度：重度 损毁面积：1.5534hm² 损毁地类：旱地、果园、其他草地、农村道路、设施农用地、田坎。</p>
<p>6</p>		<p>地块六：地下管线敷设区 损毁情况：拟损毁 损毁方式：挖损、压占 损毁程度：重度 损毁面积：2.7605hm² 损毁地类：水田、旱地、果园、灌木林地、其他草地、农村道路、裸土地、田坎。</p>
<p>7</p>		<p>地块七：地下管线敷设区 损毁情况：拟损毁 损毁方式：挖损、压占 损毁程度：重度 损毁面积：0.0157hm² 损毁地类：果园。</p>
<p>8</p>		<p>地块八：地下管线敷设区 损毁情况：拟损毁 损毁方式：挖损、压占 损毁程度：重度 损毁面积：3.8064hm² 损毁地类：旱地、果园、乔木林地、灌木林地、沟渠、田坎。</p>

4.1.4 复垦区与复垦责任范围的确定

a) 损毁土地面积

根据拟损毁土地面积分析统计及已损毁土地面积统计，项目损毁土地面积为 22.0466hm²，项目目前尚未开工，全部为拟损毁土地。

b) 项目区面积

项目区面积=各临时用地区面积=22.0466hm²。

c) 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。

复垦区面积=永久性建设用地面积+损毁土地面积=0hm²+22.0466hm²=22.0466hm²。

d) 复垦责任复垦确定

根据中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦方案编制规程》通则(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建筑物建设用地构成的区域。根据项目特点，本项目永久性建设用地全部将长期作为项目主体工程使用，无不再留续使用永久性建设用地。

因此，确定复垦区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=22.0466hm²-0hm²=22.0466hm²。

根据项目区勘测定界报告成果资料，各地块拐点坐标见附表

4.2 复垦区土地利用状况

4.2.1 土地利用类型

a) 复垦责任范围土地利用现状类型

根据项目复垦区与复垦责任范围的确定，项目复垦区与复垦责任范围一致，复垦责任范围面积 22.0466hm²，其中耕地面积 3.9227hm²（水田 0.7494hm²，水浇地 0.7947hm²、旱地 2.3786hm²）；园地面积 3.1318hm²（果园 3.0370hm²，其他园地 0.0948hm²）；林地面积 13.2302hm²（乔木林地 12.3800hm²，灌木林地 0.8475hm²，其他林地 0.0027hm²）；草地面积 0.2572hm²（全部为其他草地）；住宅用地面积 0.0017hm²（全部为农村宅基地），交通运输用地 0.6395hm²（全部为农村道路）；水域及水利设施用地面积 0.0124hm²（坑塘水面 0.0075hm²、沟渠 0.0049hm²）；其他用地 0.8511hm²（设施农用地 0.0183hm²，田坎 0.8231hm²，裸土地 0.0097hm²）。按《土地利用现状分类》

(GB/T21010-2017) 标准划分, 项目区包括一级地类 11 类, 二级地类 24 类。

项目复垦责任范围土地利用现状类型及数量见表 4.2-1

表 4.2-1 项目复垦责任范围土地利用现状地类面积表

单位: 公顷

一级地类	二级地类	面积(公顷)	占比(100%)
耕地(01)	水田(0101)	0.7494	3.40
	水浇地(0102)	0.7947	3.60
	旱地(0103)	2.3786	10.79
	小计	3.9227	17.79
园地(02)	果园(0201)	3.0370	13.78
	其他园地(0204)	0.0948	0.43
	小计	3.1318	14.21
林地(03)	乔木林地(0301)	12.3800	56.15
	灌木林地(0305)	0.8475	3.84
	其他林地(0307)	0.0027	0.01
	小计	13.2302	60.01
草地(04)	其他草地(0404)	0.2572	1.17
住宅用地(07)	农村宅基地(0702)	0.0017	0.01
交通运输用地(10)	农村道路(1006)	0.6395	2.90
水域及水利设施用地(11)	坑塘水面(1104)	0.0075	0.03
	沟渠(1107)	0.0049	0.02
	小计	0.0124	0.06
其他土地(12)	设施农用地(1202)	0.0183	0.08
	田坎(1203)	0.8231	3.73
	裸土地(1207)	0.0097	0.04
	小计	0.8511	3.86
合计		22.0466	100.00

4.2.2 土地权属状况

根据土地利用现状图, 并结合项目复垦责任范围占地 22.0466hm², 对其对应的权属情况进行统计, 本项目复垦责任范围内土地涉及 2 个街道 3 个村民委员会, 土地权属界线划分清楚、无争议。复垦责任范围土地权属情况见表 4.2-2

表 4.2-2 复垦区土地权属情况表

单位: hm²

乡(镇) 街道	权属单位		耕地			园地			林地			草地		住宅用地		交通运输用地			水域及水利设施用地			其他土地				合计					
	村(居)委会	村(居)民小组	小计	水田	水浇地	旱地	小计	果园	其他园地	小计	乔木林地	灌木林地	其他林地	小计	其他草地	小计	农村宅基地	小计	公路用地	农村道路	小计	坑塘水面	沟渠	小计	设施农用地		田坎	裸土地			
高仓街道 办事处	梁王坝社区居民委员会 (地块一)	第五居民小组								1.6087	1.6060		0.0027					0.0048		0.0048								1.6135			
		第六居民小组	0.1830			0.1830	0.0243	0.0243		0.5667	0.5667								0.1837		0.1837					0.0252		0.0252	0.9829		
		合计	0.1830			0.1830	0.0243	0.0243		2.1754	2.1727		0.0027						0.1885		0.1885					0.0252		0.0252	2.5964		
	梁王坝社区居民委员会 (地块二)	第一居民小组	0.1299		0.0316	0.0983	0.0381	0.0077	0.0304	3.6933	3.3144	0.3789							0.1977		0.1977						0.0564		0.0564	4.1154	
		合计	0.1299		0.0316	0.0983	0.0381	0.0077	0.0304	3.6933	3.3144	0.3789							0.1977		0.1977						0.0564		0.0564	4.1154	
	龙树社区居民委员会 (地块二)	第四居民小组	1.2192		0.7273	0.4919	0.0725	0.0081	0.0644	3.3296	3.3266	0.0030							0.0689		0.0689	0.0075	0.0075				0.3648		0.3648	5.0625	
		合计	1.2192		0.7273	0.4919	0.0725	0.0081	0.0644	3.3296	3.3266	0.0030							0.0689		0.0689	0.0075	0.0075				0.3648		0.3648	5.0625	
	高仓街道办事处集体土地合计			1.5321		0.7589	0.7732	0.1349	0.0401	0.0948	9.1983	8.8137	0.3819	0.0027					0.4551		0.4551	0.0075	0.0075				0.4464		0.4464	11.7743	
	研和街道 办事处	南厂社区居民委员会 (地块三)	第三居民小组	0.3507	0.1584	0.0358	0.1565	0.0042	0.0042		0.2376	0.2376						0.0017	0.0017	0.0095		0.0095								0.6037	
第四居民小组			0.5653	0.5521		0.0132	0.0426	0.0426		0.2290	0.2290									0.0117		0.0117	0.0042		0.0042	0.0493		0.0493	0.9021		
合计			0.9160	0.7105	0.0358	0.1697	0.0468	0.0468		0.4666	0.4666							0.0017	0.0017	0.0212		0.0212	0.0042		0.0042	0.0493		0.0493	1.5058		
南厂社区居民委员会 (地块四)		第四居民小组					0.2925	0.2925												0.0017		0.0017								0.2942	
		第六居民小组					0.3363	0.3363																						0.3363	
		合计					0.6288	0.6288												0.0017		0.0017								0.6305	
南厂社区居民委员会 (地块五)		第六居民小组					0.1738	0.1738																						0.1738	
		第七居民小组	0.5187			0.5187	0.4116	0.4116							0.1452	0.1452				0.1554		0.1554					0.1487	0.0183	0.1304	1.3796	
		合计	0.5187			0.5187	0.5854	0.5854							0.1452	0.1452				0.1554		0.1554					0.1487	0.0183	0.1304	1.5534	
南厂社区居民委员会 (地块六)		第七居民小组	0.3550	0.0389		0.3161	1.2749	1.2749		0.0324		0.0324			0.0538	0.0538				0.0006		0.0006					0.0779		0.0682	0.0097	1.7946
		第八居民小组	0.4442			0.4442	0.3624	0.3624							0.0582	0.0582				0.0055		0.0055					0.0956		0.0956	0.9659	
		合计	0.7992	0.0389		0.7603	1.6373	1.6373		0.0324		0.0324			0.1120	0.1120				0.0061		0.0061					0.1735		0.1638	0.0097	2.7605
南厂社区居民委员会 (地块七)		第七居民小组					0.0157	0.0157																						0.0157	
		合计					0.0157	0.0157																						0.0157	
南厂社区居民委员会 (地块八)		第七居民小组	0.1567			0.1567	0.0829	0.0829		3.5329	3.0997	0.4332										0.0007		0.0007		0.0332		0.0332		3.8064	
	合计	0.1567			0.1567	0.0829	0.0829		3.5329	3.0997	0.4332										0.0007		0.0007		0.0332		0.0332		3.8064		
研和街道办事处集体土地合计			2.3906	0.7494	0.0358	1.6054	2.9969	2.9969		4.0319	3.5663	0.4656		0.2572	0.2572	0.0017	0.0017	0.1844		0.1844	0.0049		0.0049		0.4047	0.0183	0.3767	0.0097	10.2723		
红塔区集体土地合计			3.9227	0.7494	0.7947	2.3786	3.1318	3.0370	0.0948	13.2302	12.3800	0.8475	0.0027	0.2572	0.2572	0.0017	0.0017	0.6395		0.6395	0.0124	0.0075	0.0049		0.8511	0.0183	0.8231	0.0097	22.0466		
红塔区国有土地合计																															
红塔区土地合计			3.9227	0.7494	0.7947	2.3786	3.1318	3.0370	0.0948	13.2302	12.3800	0.8475	0.0027	0.2572	0.2572	0.0017	0.0017	0.6395		0.6395	0.0124	0.0075	0.0049		0.8511	0.0183	0.8231	0.0097	22.0466		

4.3 占用永久基本农田基本情况

为严格永久基本农田保护，规范重大建设项目施工和地质勘查、直接服务于规模化粮食生产的设施农用地临时占用永久基本农田管理，根据《云南省自然资源厅云南省农业农村厅关于进一步加强和改进永久基本农田保护有关工作的通知》（云自然资〔2019〕165号）文件，“为切实加强临时占用永久基本农田管理，建设项目施工和地质勘查临时用地要尽量避让永久基本农田，不占或少占耕地。临时用地使用者必须按规定办理临时用地手续，编制土地复垦方案，预存土地复垦费用。对确实难以避让永久基本农田的临时用地，复垦方案必须对临时占用永久基本农田的必要性、合理性及复垦保障措施进行论证（编制要求详见附件），由州（市）自然资源主管部门负责审核备案。”特编制此专章。

4.3.1 占用永久基本农田的必要性

滇中引水工程是云南省可持续发展的战略性基础工程，工程从金沙江上游石鼓河段取水向滇中城镇生活及工业供水、同兼顾农业与生态，以解决云南省社会经济发展的核心区严重缺水问题，实施该工程可有效缓解滇中地区较长时期缺水矛盾，改善河道及高原湖泊的生态及水环境状况，对促进云南省经济社会协调、可持续发展具有重要作用。

红塔干线从阿斗村分水口取水，其受水区包含玉溪红塔区和峨山县两个地区。配套工程红塔受水区线路总长 38.201km，设计流量为 $9.8\text{m}^3/\text{s}\sim 0.63\text{m}^3/\text{s}$ ，包括 3 条分干线（北市区水厂分干线、东风水库分干线及研和水厂分干线）、2 条支线（凤凰水库支线和峨山二水厂支线），共布置各类建筑物 15 座，其中输水管 8 条，长 34.928km，占输水线路总长的 91.43%；泵站提水管 4 条，长 3.273km，占线路总长的 8.57%。红塔干线共设置泵站 3 座。本着管线布置最短、节约投资以及少占农田、减少与地面建筑物的交叉干扰、减少永久占地等方面的原则，同时考虑保障水质、输水线路推荐采用布置灵活、便于下埋和施工快的有压管道输水方案

a) 临时用地选址方案比选情况

1) 峨山二水厂分干线

峨山二水厂分干线占用永久基本农田在主体工程初设方案中经比选后选择最优方案，临时用地沿用主体工程的选址方案，不再进行方案比选，涉及的地块有地块三至地块八。

2) 干海子弃渣场运输便道

根据主体工程布置及现场交通、地形地质条件，结合节省工程投资、减少占地、尽量避让保护区等要求，云南省滇中引水二期工程有限公司在初设方案中选定了干海子弃渣场作为红塔干线的弃渣点。弃渣场选定后，通往弃渣场的运输便道成了亟待解决的问题，通过实地踏勘进行了两个方案比选：

(1) 方案 1

方案 1 为北线方案，从玉峨公路起，沿原有道路改扩建，原有道路路面宽 4~6 米不等，局部路段需拉直处理，方案占用总面积为 5.5415hm²，其中改扩建原有道路占用 2.5964hm²，方案 1 涉及占用林地 2.1754hm²，占用基本农田 0.5581hm²。

(2) 方案 2

方案 2 为南线方案，从玉峨公路起，沿防火路改扩建，防火路路面宽 3 米，局部路段需拉直处理，方案占用总面积为 4.5388hm²，其中改扩建原有道路占用 3.2946hm²，方案 1 涉及占用林地 2.8837hm²，占用基本农田 0.8958hm²。

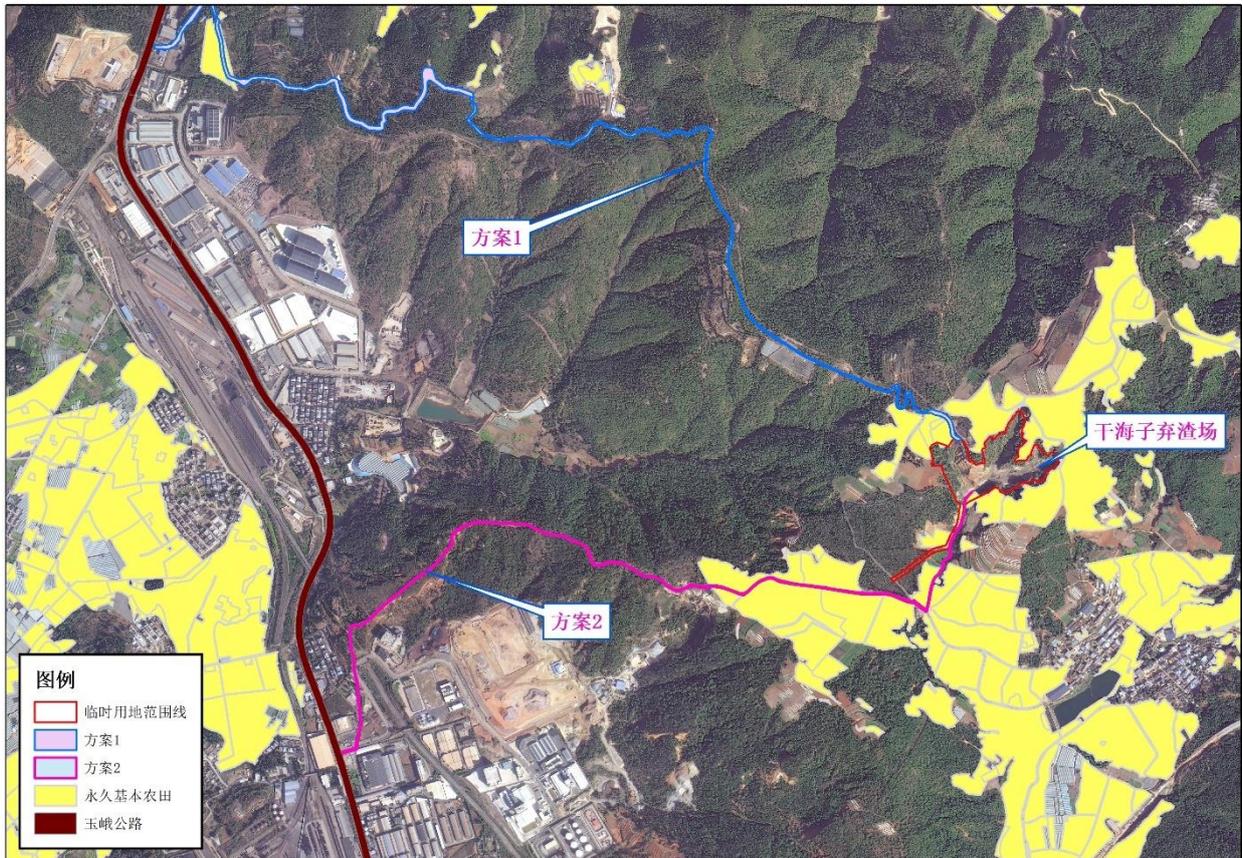


图 4.3-4 干海子弃渣场运输便道方案比选图

表 4.3-4 干海子弃渣场运输便道方案比选成果表

干海子弃渣场运输便道		方案 1	方案 2
用地规模		5.5415hm ²	4.5388hm ²
布置条件		依托原有农村道路，路面宽 4~6 米不等，局部地区需改扩建	沿防火路改扩建，防火路路面宽 3 米
占永久基本农田情	占永久基本农田	0.5581hm ²	0.8958hm ²
	占永久基本农水田	/	/

干海子弃渣场运输便道			方案 1	方案 2
况	田地类	水浇地	0.2898hm ²	0.8958hm ²
		旱地	0.2683hm ²	/
新增占用土地			2.5964hm ²	3.2946hm ²
占用林地			2.1754hm ²	2.8837hm ²
敏感源或影响因素			无	无
优缺点比较			优点是改扩建新增占地少，占用林地和基本农田面积小，缺点是运输便道路线长，总占地面积大	优点是运输便道路线短，缺点是改扩建新增占地大，占用林地和基本农田面积大

通过比较分析不难得出，两个方案均可依托原有道路改扩建，方案二占地总面积相对较小，但方案 2 扩建新增占地面积，占用林地面积和占用基本农田面积局大于方案 1，经综合比较，本阶段推荐采用方案 1 作为干海子弃渣场进场道路的使用方案。

4.3.2 占用永久基本农田的合理性

a) 临时占用永久基本农田的合法合规性

1、项目为已批准的云南省重大水利基础设施项目

滇中引水工程是列入国务院确定的全国 172 项重大水利建设计划并要求加快推进建设的重大水利工程之一。滇中引水二期工程是滇中引水工程的重要组成部分，已列入国家、省“十四五”规划纲要及《云南省“十四五”兴水润滇工程规划》支持建设。2022 年 1 月 11 日，云南省发展和改革委员会对《滇中引水二期配套工程可行性研究报告》（云发改农经〔2022〕12 号）进行了批复。

2、符合占用永久基本农田的条件

根据《自然资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）文件的有关规定：“临时用地和设施农用地原则上不得占用永久基本农田，重大建设项目施工和地质勘查临时用地选址确实难以避让永久基本农田的，直接服务于规模化粮食生产的粮食晾晒、粮食烘干、粮食和农资临时存放、大型农机具临时存放等用地确实无法避让永久基本农田的，在不破坏永久基本农田耕作层、不修建永久性建（构）筑物的前提下，经省级自然资源主管部门组织论证确需占用且土地复垦方案符合有关规定后，可在规定时间内临时占用永久基本农田，原则上不超过两年，到期后必须及时复垦并恢复原状”。滇中引水工程为国家级重大建设工程，其涉及的临时用地在确实难以避让的情况下可以临时占用永久基本农田。项目符合临时占用永久基本农田的前置条件。

3、符合编制永久基本农田临时占用方案条件

根据《云南省自然资源厅关于印发云南省永久基本农田临时占用方案编制指南（试行）的通知》（云国土资〔2018〕88 号）文件要求，重大建设项目施工、地质勘查临时用地确实难以避让永久基本农田的，在不破坏永久基本农田耕作层，不修建永久性建（构）筑物的前提下，可编制永久基本农田临时占用方案。项目符合编制永久基本农田临时占用方案的条件。

b) 临时占用永久基本农田的合理性分析

根据滇中引水主线工程涉及隧洞多，长度较长，由于地形条件的限制，临时用地的选址条件较为苛刻，用地面积大。该项目在主线工程设计完成后，就已通过实地勘察和多方案论证来进行临时用地的选址工作，实施阶段将进一步采取必要的工程措施，提高了项目临时用地节约集约用地水平，确保项目用地更加合理。

1、坚持节约集约利用选址原则

根据滇中引水二期配套工程临时用地选址根据施工规模及现场条件等因素合理确定，临时工程的设置优先考虑永临结合、合理布置、综合利用，选址按以下原则进行优化：

1) 临时用地选址时结合地形、地貌，减少征地、拆迁、保护耕地和永久基本农田为原则。选址应经过充分论证比较，选择既满足施工要求，且占用耕地和永久基本农田最少的方案。

2) 对难以避让的永久基本农田及经济作物区的区域，为了尽可能少占永久基本农田及经济作物土地，采用矩形排水沟和压缩护坡道、碎落台宽度等，适当增加一些造价，以节约用地。

3) 优化选址，临时用地选址尽可能地设计在相对贫瘠的地貌区，尽可能利用未利用地或现有道路，减少占用耕地和永久基本农田。

4) 合理选择弃渣场位置，选择沿线自然沟、自然低洼地、取土坑作为弃土场，减少占用耕地和永久基本农田。

5) 施工期间，施工废料弃于指定地点。对于挖出的土方，可以利用的全部进行纵向调配，不能利用的弃于取土坑中，尽最大可能恢复原来的地貌。

2、采取措施控制临时用地规模

根据滇中引水二期配套工程临时用地的实施给地方土地资源的保护工作带来了一定的压力，为了保证项目的正常推进，减少项目实施对局部区域土地资源保护带来的不良影响，设计单位在临时用地选址及设计过程中，采取了多种措施，确保用地规模合理。

c) 临时占用永久基本农田的合理性结论

1、符合节约集约利用原则

对难以避让的永久基本农田及经济作物区的区域，为了尽可能少占永久基本农田及经济作物土地，可适当增加一些造价，采取相应的措施，以节约用地。临时用地选址尽可能地设计在相对贫瘠的地貌区，尽可能利用未利用地或现有道路，减少占用耕地和永久基本农田。

2、控制占用永久基本农田规模

严格控制临时用地占用永久基本农田规模，在场址内设置复耕土堆放区，污水处理设备，水泥罐除尘设备，避雷针设备等设施降低对场地的损毁以及降低对百姓生产生活的影响，从保护永久基本农田情况及满足场址需求来看，临时用地方案占用永久基本农田合理。

4.3.3 占用永久基本农田基本情况

根据项目区预测损毁范围，经红塔区自然资源局查询本批次临时用地复垦责任范围占用红塔区永久基本农田核实处置后数据范围内永久基本农田 2.5871hm²，其中水田 0.7107hm²，占永久基本农田总量的 27.47%；水浇地 0.5367hm²，占总量的 12.47%；旱地 1.5538hm²，占总量的 60.06%。占用永久基本农田情况详见下表：

表 4.3-1 云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地

占用永久基本农田情况表

权属单位		合计	农用地					
乡（镇、街道）	村（居）委会		村（居）民小组	小计	耕地			旱地
					小计	水田	水浇地	
高仓街道 办事处	梁王坝社区居民委员会（地块一）	第六居民小组	0.1687	0.1687	0.1687			0.1687
	梁王坝社区居民委员（地块二）	第一居民小组	0.0181	0.0181	0.0181		0.0048	0.0133
	龙树社区居民委员会（地块二）	第四居民小组	0.3713	0.3713	0.3713		0.285	0.0863
	地块二合计		0.3894	0.3894	0.3894		0.2898	0.0996
	高仓街道办事处集体土地合计		0.5581	0.5581	0.5581		0.2898	0.2683
研和街道 办事处	南厂社区居民委员会（地块三）	第三居民小组	0.1912	0.1912	0.1912	0.1584	0.0328	
	南厂社区居民委员会（地块三）	第四居民小组	0.5523	0.5523	0.5523	0.5523		
	地块三合计		0.7435	0.7435	0.7435	0.7107	0.0328	
	南厂社区居民委员会（地块五）	第七居民小组	0.5136	0.5136	0.5136			0.5136
	南厂社区居民委员会（地块六）	第七居民小组	0.1803	0.1803	0.1803			0.1803
		第八居民小组	0.4442	0.4442	0.4442			0.4442
	地块六合计		0.6245	0.6245	0.6245			0.6245
	南厂社区居民委员会（地块八）	第七居民小组	0.1474	0.1474	0.1474			0.1474
研和街道办事处集体土地合计		2.0290	2.0290	2.0290	0.7107	0.0328	1.2855	
合计		2.5871	2.5871	2.5871	0.7107	0.3226	1.5538	

4.3.4 占用永久基本农田地类构成情况

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地占用永久基本农田共计 2.5871hm²，其中水田 0.7107hm²（7 等水田 0.7107hm²），水浇地 0.3226hm²（7 等水浇地 0.0329hm²、9 等水浇地 0.2897hm²），旱地 1.5538hm²（7 等旱地 1.3639hm²、9 等旱地 0.0037hm²、10 等旱地 0.1862hm²）；临时用地各个功能分区占用永久基本农田情况详见下表：

表 4.3-2 云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地功能分区占用永久基本农田情况表

地块编号	占地地类	占用基本农田等别			合计
		7	9	10	
地块一	旱地			0.1687	0.1687
地块二	水浇地		0.2897		0.2897
	旱地	0.0784	0.0037	0.0175	0.0996
	小计	0.0784	0.2934	0.0175	0.3893
地块三	水田	0.7107			0.7107
	水浇地	0.0329			0.0329
	小计	0.7436			0.7436
地块五	旱地	0.5136			0.5136
地块六	旱地	0.6245			0.6245
地块八	旱地	0.1474			0.1474
合计	水田	0.7107	0	0	0.7107
	水浇地	0.0329	0.2897	0	0.3226
	旱地	1.3639	0.0037	0.1862	1.5538
总计		2.1075	0.2934	0.1862	2.5871

4.3.5 复垦进度和保障措施

为保证本工程土地复垦方案顺利实施、土地损毁得到有效控制，云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地土地复垦保障措施为组织保障、技术保障、监测保障、费用保障四项措施。具体详见本方案“10.保障措施”。

4.4 生态环境影响分析

4.4.1 土壤资源的影响

根据土地损毁分析与预测，结合项目用地规模及构成，云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地将对 22.0466hm² 土地造成损毁，按《土地利用现状

分类》(GB/T21010-2017)标准划分,本工程土地损毁中,损毁一级地类 11 类,损毁二级地类 24 类。损毁一级地类中,损毁耕地面积 3.9227hm^2 ,占土地损毁总面积的 17.79%,损毁园地面积 3.1318hm^2 ,占土地损毁总面积的 14.21%,损毁林地面积 13.2302hm^2 ,占土地损毁总面积的 60.01%,损毁草地面积 0.2572hm^2 ,占土地损毁总面积的 1.17%,损毁交通运输用地 0.6395hm^2 ,占土地损毁总面积的 2.90%,损毁水域及水利设施用地面积 0.0124hm^2 ,占土地损毁总面积的 0.06%,损毁其他土地面积 0.8511hm^2 ,占土地损毁总面积的 3.86%。

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地损毁耕地面积 3.9227hm^2 ,园地面积 3.1318hm^2 ,林地面积 13.2302hm^2 ,草地面积 0.2572hm^2 ,云南省滇中引水二期配套工程为线性工程,其建设中不可避免的带来土地占用和植被损失,并在一定程度上降低其水源涵养和水土保持等服务功能。因植被破坏造成水土流失的强度不大,总的来说,对生态系统服务功能的削弱影响较小。

项目辅助工程拟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。损毁的土地在项目施工结束后,通过整治、覆土、植树、种草等措施将其恢复利用,降低工程建设对土地资源影响程度。

4.4.2 地形地貌影响分析

因工程开挖将扰动原地貌、损坏土地和植被,如不采取恢复植被或防护措施,裸露的开挖面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。同时为便于机械和人员进场,在建设初期经过场地平整,对原地表进行挖填平整损毁了原地表形态,施工过程中会伴随土石方开挖和建筑材料的堆放和保存等将会对土地造成一定程度的损毁。

首先,工程施工过程中对地面的扰动,不同程度的破坏和损坏原地形地貌、土体结构和植被,使之丧失或降低了原来所具有的功能,在雨季可能加剧原地貌侵蚀。

其次,主体工程区扰动面积大,时间长,主要表现在管线开挖量较大,造成地表疏松,局部地表形成坡度,为水力侵蚀和重力侵蚀发生提供了有利条件。可能造成区域内地形地貌的二次损毁。

工程建设完毕后,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部分恢复,但是对于永久性建设用地占地对地形地貌的影响将无法进行恢复,只能采取相关防护措施避免造成更大的影响。

本项目临时用地的建设对地形地貌的影响较轻。

4.4.3 地质环境影响分析

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地处于构造剥蚀低中山、丘陵、山间冲洪积盆地地貌。

云南省滇中引水二期配套工程是一个系统工程，建设过程中不可避免地会对当地的地质环境产生扰动。在隧洞建设、边坡防护等工程建设，需进行大量的边坡开挖工程。沿线地形地貌，特别是岩土体的力学平衡状态和边坡的稳定性均将受到较大的改变，可能诱发或加剧小规模的山体崩塌、滑坡、坍塌等地质灾害。

各个临时用地施工后将形成大量地表损毁，使原有的松散堆积体和崩塌体进一步失稳，并可能诱发新的崩塌和滑坡等地质灾害。

复垦工程里引用水保方案设计的挡土墙、截排水沟等，这些辅助工程措施的实施，并有效监管，将进一步保证项目区内地质环境安全，可以避免很多地质环境灾害。同时有效防止了二次灾害造成土地的进一步损毁。

4.4.4 对水资源的影响

本工程建设对周边河流等水环境会造成影响。工程可能影响的仅为施工区对复垦区内水环境的影响，主要表现为以下几方面：

a) 施工人员生活污水

由于施工人员居住、生活均较简单，生活污水排放量相对较少，污染行为单一、主要为粪便污水、厨房和洗浴废水等混合的生活污水。距城区、乡镇较近的工点，施工人员自建施工营地的施工工点，建议施工人员生活污水自建简易化粪池处理收集后交由附近村民用作农田灌溉，施工人员生活污水对复垦区水环境影响较小。

b) 地下水环境影响

项目区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。

c) 施工含油污水对水体的影响

本项目施工期含油污水主要来源于施工机械的修理、维护过程及作业过程中的跑、滴、漏。其成分主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质，这类物质一旦进入水体，则浮于水面，阻碍油水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给，给水生生物的生命活动造成威胁。施工过程应严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体，加强公路排水设施的管理，维持经常

性的巡查和养护。

综上所述,本项目建设对水环境影响较轻。

4.4.5 对生物资源的影响

a) 动物资源影响初步分析

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地对野生动物的影响来自于施工期和营运期,由于保护动物主要分布于自然保护区或山区,而本工程主要以管道和渠道的方式通过,所以营运期因渠道阻隔对野生动物的影响很小。

施工期间因为兽类会通过迁移来避免项目施工所造成的影响,因此对兽类的影响不大。同样,大多数鸟类会通过飞翔迁移来避免项目施工所造成的影响,因此对鸟类的影响不大。多数爬行类会通过迁移来避免项目施工所造成的影响,因此对爬行类的影响不大。两栖动物由于活动范围狭小,不能有效地避免项目施工所造成的影响,因此对两栖动物所造成的影响较大。

项目的实施在运营期间会对动物的生存和动物本身造成一定程度的直接和间接影响,这将对野生动物造成直接和间接的潜在威胁,同时也给保护管理造成一定的工作难度,需要采取强有力的管理措施来将影响降至最小。

b) 植物资源影响初步分析

根据分析项目初设及水土保持方案,云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地涉及沿途的林地,果园等,项目建设将对该区域的生物的生存环境、生物产量及生物多样性产生较小影响。

4.4.6 弃渣对基本农田的影响分析

本次临时用地设置弃渣场 1 处,弃渣场选择需考虑弃渣运输成本。主体工程大部分分布于玉溪坝子,主体工程用地周边耕地多为基本农田,为弃渣场的选取带来一定难度。同时为了避让生态保护红线、重要水源地保护区、公益林等敏感因素,符合条件的选择不多,经论证比较最终选择干海子弃渣场。干海子弃渣场收纳弃渣为主线工程中隧洞挖掘产生的弃石和弃土,城区管线铺设开挖路面产生的废弃混凝土块,以及永久工程占地平整开挖和基坑开挖的土石方,不含重金属、剧毒和放射性物质,不会对周边基本农田产生不良影响。

4.4.7 水土保持方案分析

云南省滇中引水二期配套工程在对主体工程设计进行分析评价的基础上,提出本工程防治水土流失需要补充、完善的防治措施和内容,结合界定的水土保持工程,提出水土流失防

治措施体系和总体布局。

(1) 管道工程区

对管道施工作业带表土进行保护，表土剥离后就近堆放在施工作业带一侧条状堆放，表土与管沟槽挖生土分开堆放，施工期间对表土进行临时拦挡和临时覆盖防护。施工结束后进行土地整理，把收集的表土平铺到管道作业带，对占用林草地区域进行恢复植被和边坡植物护坡，考虑植被根系对管道的影响，管道顶部 5m 范围撒播草籽，范围外乔灌草植被恢复。

(2) 隧洞工程区

主体工程已考虑洞口边坡防护及周边截（排）水措施和表土剥离，施工中对剥离的表土进行保护，表土运至附近弃渣场临时防护；施工结束后土地平整、表土回覆、洞口边坡绿。

(3) 渠道工程区

主体工程对临时占地已考虑土地复耕和表土剥离措施；施工中根据施工作业带表土厚度剥离表土，表土运至附近弃渣场临时防护；施工结束后表土回覆、土地平整、暗涵顶部撒播草籽，开挖回填边坡坡顶（脚）栽植藤本。

(4) 泵站工程区

主体工程对泵站采取了浆砌石护坡等措施，施工前剥离站内绿化所需的表土并临时防护，施工结束后采用进行景观绿化及其他扰动地表植被恢复。

(5) 交通道路区

永久道路：主体工程设计对路基已考虑了路基挡墙和边沟以及坡面截水沟等措施。水土保持新增措施为施工前表土保护措施，表土运至附近弃渣场临时防护；施工中道路回填下边坡布设木排桩拦挡防护；施工完成后土地平整、表土回覆、道路两侧路肩行道树及两侧扰动区的植被恢复，同时补充施工管理措施。

临时道路：主体工程中已考虑土地复耕措施，本方案确定的水土保持措施为施工中的道路排水沟、表土保护和临时拦挡；施工时路基临时排水、回填边坡下侧布设木排桩拦挡防护；施工结束后迹地硬化层翻松、土地平整、表土回覆及复耕区域外施工迹地植被恢复等。

(6) 弃渣场防治区

1) 工程措施

① 表土保护

弃渣前，对弃渣场占地区的耕地和林地部分的表层土进行剥离，剥离厚度 30~50cm，剥离后的表层土运至场内表土堆放场集中堆存。

② 土地整治

堆渣结束后，对弃渣场顶部平台和堆渣坡面进行平整；土地平整结束后，在平整后的平台及坡面进行表土回覆，覆土厚度 30cm，便于弃渣场进行植被恢复。

③ 挡渣墙

按照“先拦后弃”的原则，弃渣前，在堆渣坡脚布置挡渣墙。挡渣墙断面设计：墙身高 4m，顶宽 0.6m，墙面坡 1:0.15，墙背坡 1:0.4，前趾、后趾均为 0.6m，基础埋深 0.5~1.1m，墙底倾斜坡率 1:0.1。墙身布置 10cm×10cm 排水孔，孔距 2m；沿墙线方向隔 15m 设置一道伸缩缝，缝宽 3cm，缝内填塞涂沥青木板。根据地质勘探资料挡渣墙基础表层为残坡积埋深小于 1.5m，且最小基础承载力为 150kpa 能满足挡渣墙应力要求。挡渣墙为浆砌石重力式挡墙，长 33m。

④ 截、排水沟

本工程弃渣场类型以沟道型为主，弃渣场上游有一定范围的汇水区域，需对弃渣场进行防洪排导措施的设计。根据勘察和计算本工程弃渣场排水措施主要为排水沟、截水沟、挡水墙、排水盲沟和消力池。本方案对排水沟缓坡段、陡坡消能和末端消能设施进行了水力计算。

干海子弃渣场排洪工程级别为 3 级，按照 30 年一遇设计标准 50 年一遇校核标准。弃渣场上游为沟道两侧分布坡面，上游沟道及左侧坡面汇水通过渣场左、右侧坡面汇水通过右侧截水沟截流。

截水沟：左侧缓坡段按照明渠均匀流公式计算排洪沟断面尺寸，沟底纵坡为 0.005，设计断面为矩形，尺寸（宽×深）为 0.4m×0.5m，壁厚 20cm，采用 C25 混凝土现浇并配置钢筋，长 871m。为消减水流势能。

⑤ 盲沟

弃渣前为排导施工期间渣场内沟道水流，以及堆渣形成后的渣体渗水和岩层裂隙水，沿渣场区域内冲沟底部布设盲沟，盲沟断面尺寸为 1.0m×1.0m（底宽×深），两侧边坡为 1:0.5，盲沟总长度约 536m，盲沟采用块石填充，上侧回填一层碎石后覆盖土工布，盲沟出口接钢筋混凝土承插管通过挡渣墙。

⑥ 渣顶及马道排水沟

弃渣结束后，在堆渣坡顶及每一级马道内部布置渣顶和马道排水沟。排水沟为 M7.5 浆砌石矩形断面，断面尺寸为 0.3m×0.3m（宽×深），沟底纵坡 0.5%（向周边截水沟排水），衬砌厚度 0.3m。

2) 植物措施

①措施设计

干海子弃渣场原占地类型为耕地和林地，拟对堆渣平台由主体工程进行复耕，本方案仅对渣场边坡和部分平台进行植被恢复。

②植技术要求

草种按照 1:1 比例进行混播，播种密度为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽撒播后再覆土 2cm；乔木栽植株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，种植密度为 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，乔木种植按“品”字型配置；灌木栽植株行距为 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，种植密度为 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，灌木种植按“品”字型配置；后期对幼林抚育措施包括松土、灌溉、施肥、整形等，造林后第二年进行补植、松土工作；一年抚育一次，连续抚育两年。

3) 临时措施

①临时拦挡

表土堆场周边砌筑编织土袋挡墙挡护，编织袋利用表土进行填筑，并错位砌筑，按“品”字形紧密排列，挡墙断面底宽 1.1m，顶宽 0.5m，高 1.0m，两侧坡面 1:0.3，长 245m。

②临时绿化

因表土堆存时期较长且经历了多个完整雨季，为了防止雨水对表土冲刷而造成水土流失，对表土堆场表面采取临时撒草的防护措施，撒播草籽选择狗牙根，撒播密度为 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

4.4.8 生态环境影响分析结论

云南省滇中引水二期配套工程建设对区域内生态环境带来了许多不利影响，其主要影响为对土地环境的影响。主要表现为主体工程建设占用了一定数量的土地，给区域经济、生态环境造成一定损失，工程施工对局部区域土壤、植被造成一定损毁。

虽然项目工程建设会对区域内生态环境带来了不利影响，但是只要结合项目实际情况采取相应防护措施，在工程建设活动中认真贯彻工程建设与环境保护并重，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；坚持“在保护中建设，在建设中保护”的原则，严格控制工程建设对环境的扰动，合理布局和施工，及时发现和治理相关生态环境问题，最大限度地避免或减少由于工程施工引发或加剧地质灾害和地质环境问题的发生；在地质环境治理过程中，坚持先设计后施工、边施工边治理的原则，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。工程竣工后采取相应复垦措施，积极对复垦责任范围损毁土地进行复垦，可以有效地降低工程建设对生态环境的影响程度。

4.5 土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦区土地自然属性、社会属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中互相制约的内在规律，全面衡量复垦前某种用途土地的适宜性及适宜程度，从而为合理复垦利用复垦责任范围损毁土地资源提供科学依据，避免复垦的盲目性以及增强科学性、现实性，使有限的土地资源得以持续利用。土地适宜性评价的目的是通过评价来确定复垦后的土地利用方向及合理确定应采取的复垦工程及生物措施，以提出土地复垦的最佳方案。依照项目区土地复垦的可垦性与最佳效益原则、因地制宜和农业用地优先原则及项目区的可持续发展，以复垦责任范围所涉及市、县土地利用总体规划中的土地适宜性评价为基础，对复垦责任范围损毁的各类土地的土地复垦适宜性进行评价。

4.5.1 土地适宜性评价原则

项目区被损毁土地适宜性评价应该考虑的因素包括复垦区域气候、土壤、水文、地质、地貌等自然因素，重点应结合土地损毁的类型、方式、程度以及所在行政区域土地利用总体规划。根据《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）等有关内容，确定损毁土地适宜性评价原则。具体包括：

土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

a) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所做的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与其他规划（农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

b) 因地制宜原则

土地的利用受周围环境条件的制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。

c) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

我国是一个人多地少的国家，因此《土地复垦条例》第四条规定，复垦土地应当优先用

于农业。在确定土地复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益。

d) 主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来利用类型、损毁状况、社会需求、种植习惯和业主意愿等多方面，确定主导性因素时，兼顾自然属性和社会属性，以自然属性为主。

e) 复垦后土地可持续利用原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，适宜性评价时考虑项目区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

f) 经济可行、技术合理性原则

土地复垦所需要的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

g) 社会因素和经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的社会自然属性，也要考虑它的经济因素。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会、经济因素以及公众参与意见等，复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

4.5.2 土地适宜性评价依据

a) 相关法律法规

包括《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》和《保护基本农田的法规》等土地管理的相关法律法规。

b) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）、《土地复垦方案编制规程第 6 部分：建设项目》（TD/T1031.6-2011）、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044--2014）、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）等地方性的复垦标准和实施办法等，《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）、复垦区损毁土地预测及损毁程度分析结果、土地

损毁前的利用状况及生产水平、损毁坏土地资源复垦的客观条件、项目区土地资源调查资料和已复垦案例的调查资料等。

c) 其他技术标准规范

- (1) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192—2015）；
- (2) 《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）；
- (3) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；
- (4) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T-2019）；
- (5) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- (6) 《农用地定级规程》（TD/T1005-2003）。

4.5.3 评价范围确定

复垦适宜性评价范围为方案服务年限内损毁的土地，根据项目已损毁土地分析及拟损毁土地预测分析，项目区拟损毁面积 22.0466hm²，按《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）标准划分，评价范围内拟损毁一级地类 8 类，损毁二级地类 16 类；按行政区域划分，本项目评价范围内共涉及红塔区 2 个街道 3 个村民委员会。

4.5.4 评价体系和评价方法

a) 评价体系

评价体系分为二级和三级体系两种类型。

二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

三级体系分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类和土地质量等续分与二级体系一致。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

本复垦方案评价体系采取二级体系。

b) 评价方法

评价方法分为定性和定量法分析两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等，具体评价时可以采用其中一种方法，也可以将多种方法结合起来用。

极限条件法的计算公式为： $Y_i = \min(Y_{ij})$

其中 Y_i 为第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} 为第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

综合指数法的计算公式为：
$$R(j) = \sum_{i=1}^n F_i W_i$$

其中 $R(j)$ 为第 j 单元的综合得分， F_i 、 W_i 分别是第 i 个参评因子的等级指数和权重值， n 为参评因子的个数。

根据项目区的实际情况和复垦后的土地用途，本复垦方案采用极限条件法。

4.5.5 土地复垦适宜性评价步骤

土地复垦适宜性评价的步骤包括：在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；综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见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。

a) 评价单元的划分

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。

1) 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，减少自然灾害和促进社会进步的生态效益和社会效益。

(4) 因地制宜和农用地优先的原则

在评价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，全部尚未损毁，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。

目前，从国内外工作实践来看，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作为评价单元，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作为评价单元，划分依据是土壤分类体系；三是以使用功能作为评价单元；四是以行政区划单位作为评价单元。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，即以使用功能作为评价单元。

2) 划分结果

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，本方案以各个地块为一个评价单元，共分为 8 个评价单元。评价单元具体情况见表 4.6-1。

表 4.5-1 待复垦土地损毁单元情况表

评价单元	功能分区	原地类	损毁方式	损毁程度	面积 (hm ²)
地块一	运输道路	旱地、果园、乔木林地、灌木林地、农村道路和田坎	挖损、压占	重度	2.5964
地块二	弃渣场、运输道路	水浇地、旱地、果园，其他园地、乔木林地、灌木林地、农村道路、坑塘水面和田坎	挖损、压占	重度	9.1779
地块三	地下管线敷设区	水田、水浇地、旱地，果园、其他园地、乔木林地，农村宅基地、农村道路、沟渠和田坎	挖损、压占	重度	1.5058
地块四	地下管线敷设区	果园、农村道路	挖损、压占	重度	0.6305
地块五	地下管线敷设区	旱地、果园、其他草地、农村道路、设施农用地和田坎	挖损、压占	重度	1.5534
地块六	地下管线敷设区	水田、旱地、果园、灌木林地、其他草地、农村道路。田坎和裸土地	挖损、压占	重度	2.7605
地块七	地下管线敷设区	果园	挖损、压占	重度	0.0157
地块八	地下管线敷设区、运输道路	旱地、果园、乔木林地、灌木林地、沟渠和田坎	挖损、压占	重度	3.8064
合计					22.0466

b) 评价体系和评价方法的选择

本复垦方案评价体系采取二级体系，依据不同的限制因素，土地适宜类和土地质量等，

对复垦区土地进行评价。

本复垦方案采用极限条件法分析，根据复垦土地划分的评价单元，评价单元损毁面积大小，损毁程度各不相同，采用多个评价因子，能更好地反映各个评价单元的实际情况。

c) 评价指标体系和标准的建立

土地适宜性评价的目的是为确定土地资源最合理的利用方式提供科学依据，用以指导土地利用规划；为各类用地预测、土地利用结构调整提供重要依据。

根据相关评价规程，结合实地调查，针对该项目土地适宜性评价的目的，选取了能够数量化的对土地质量起主导限制作用的地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、有机质含量、交通条件、土壤 PH 值、土壤重金属污染状况、盐渍化程度、 ≥ 10 年积温、降水量及灌溉条件等 10 个因子作定量参评因子，主要针对宜农（耕）、宜林性进行评价分析。评价单元参评因子分析如表 4.6-2 所示。

表 4.5-2 待复垦土地适宜性评价体系表

限制因素及指标		农业评价等级			林业评价等级		
		水田	水浇地	旱地	有林地	灌木林地	其他林地
地形坡度	<15°	1	1	1	1	1	1
	15°-25°	0	0	1	1	1	1
	>25°	0	0	0	1	1	1
土壤质地	壤土	1	1	1	1	1	1
	粘土、砂壤土	0	1	1	1	1	1
	重粘土、砂土、砾质	0	0	0	1	1	1
有效土壤厚度	≥ 50 cm	1	1	1	1	1	1
	40~50 cm	0	0	1	1	1	1
	30~40 cm	0	0	0	1	1	1
	20~30 cm	0	0	0	0	1	1
	20~10 cm	0	0	0	0	0	0
土壤 PH 值	≥ 7.0	0	0	0	0	1	1
	5.0~7.0	1	1	1	1	1	1
	≤ 5.0	0	0	0	0	1	1
有机质含量	>4%	1	1	1	1	1	1
	4%~2%	0	1	1	1	1	1
	2%~0%	0	0	1	1	1	1
降水量及灌溉条件	≥ 400 mm	1	1	1	1	1	1
	<400mm 有灌溉条件	0	1	1	1	1	1
	<400mm 无灌溉条件	0	0	1	1	1	1

限制因素及指标		农业评价等级			林业评价等级		
		水田	水浇地	旱地	有林地	灌木林地	其他林地
交通条件	有交通道路连接	1	1	1	1	1	1
	无交通道路连接	0	0	0	1	1	1
土壤重金属污染状况	无	1	1	1	1	1	1
	黄色	0	0	0	1	1	1
	红色	0	0	0	1	1	1
盐渍化程度	无	1	1	1	1	1	1
	轻度	0	1	1	1	1	1
	中度	0	0	1	1	1	1
	重度有灌溉排水条件	0	0	1	1	1	1
	重度无灌溉排水条件	0	0	0	1	1	1
≥10□年积温	≥1800□	1	1	1	1	1	1
	<1800□	0	0	0	1	1	1

d) 划分复垦单元并确定最终复垦方向

通过将参评单元土地质量与待复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准进行逐项比较，先得出各评价单元的指标特性表，通过分析指标特性表得出本项目各评价单元的分值，同时结合临时用地周边现状地类情况。评价单元的复垦单元土地复垦宜农、宜林适宜性评价表见表 4.6-3。

表 4.5-3 待复垦土地损毁单元情况表

复垦单元	采取措施后土壤质量情况											农业评价等级	林业评价等级	综合评价结果
	复垦措施	地形坡度	土壤质地	有效土层厚度 (m)	土壤 pH	有机质含量 (%)	降水量及灌溉条件 (mm)	污染程度	交通条件	盐渍化程度	≥10℃年积温			
地块一	覆土 0.3/0.5m, 改良土壤, 栽种乔木灌木, 撒播草籽、施有机肥和复合肥	7~15	壤土	0.3/0.5	6.5	>1.0	724.7	无	有交通道路连接	无	5813.9℃	0	1	旱地、果园、乔木林地
地块二	覆土 0.3/0.5m, 改良土壤, 修复水池和新建排水沟, 栽种乔木灌木, 撒播草籽、施有机肥和复合肥	7~15°	壤土	0.3/0.5	6.6	>1.0	724.7	无	有交通道路连接	无	5813.9℃	0	1	旱地、果园、乔木林地
地块三	覆土 0.3/0.5m, 改良土壤, 修建沟渠、水池, 栽种乔木灌木, 撒播草籽、施有机肥和复合肥	2-5°	壤土	0.3/0.5	6.8	>1.3	724.7	无	有交通道路连接	无	5813.9℃	1	1	水田、旱地、乔木林地
地块四	覆土 0.3m, 改良土壤, 栽种乔木灌木, 撒播草籽、施有机肥和复合肥	5~10°	壤土	0.3	6.8	>1.0	724.7	无	有交通道路连接	无	5813.9℃	1	1	果园
地块五	覆土 0.3/0.5m, 改良土壤, 修建水窖, 栽种乔木灌木, 撒播草籽、施有机肥和复合肥	6~12°	壤土	0.3/0.5	7.2	>1.0	724.7	无	有交通道路连接	无	5813.9℃	1	1	旱地、果园、其他草地
地块六	覆土 0.3/0.5m, 改良土壤, 修建水窖, 栽种乔木灌木, 撒播草籽、施有机肥和复合肥	9~14°	壤土	0.3/0.5	6.4	>1.0	724.7	无	有交通道路连接	无	5813.9℃	1	1	旱地、果园
地块七	保留为道路使用	9~14°	壤土	0	7		724.7	无	有交通道路连接	无	5813.9℃	0	0	农村道路
地块八	覆土 0.3/0.5m, 改良土壤, 修建水窖, 栽种乔木灌木, 撒播草籽、施有机肥和复合肥	12~15°	壤土	0.3/0.5	6.9	>1.3	724.7	无	有交通道路连接	无	5813.9℃	1	1	旱地、果园、乔木林地

说明: 上表中土壤 PH 至来源红塔区最新年度耕地质量等别评定成果数据库

e) 确定最终复垦方向和划分复垦单元

依据相关规划及标准要求，按照复垦适宜性评价的原则及依据，结合复垦区的自然概况，社会经济概况，同时考虑土地权利人意愿对评价范围损毁土地复垦方向进行最终确定。复垦方向最终确定中主要体现以下思想：

①按照土地复垦以耕地优先和综合效益最佳原则，结合实际评价范围内损毁耕地面积 3.9227hm^2 ，占土地损毁总面积的 17.79%，损毁园地面积 3.1318hm^2 ，占土地损毁总面积的 14.21%，损毁林地面积 13.2302hm^2 ，占土地损毁总面积的 60.01%，复垦方向初步确定中以复垦为耕地、园地和林地为主；

②考虑土地损毁区域与周边环境的协调性，结合土地损毁区域周边土地利用类型确定复垦方向；

③对于损毁交通运输用地、水域及水利设施用地尽可能恢复为原利用类型；

④复垦方向确定中尽可能提高复垦后土地利用等级。

⑤考虑土地权利人复垦意愿。

本方案项目复垦适宜性评价范围，待复垦土地单元划分为 8 个评价单元，现对评价单元复垦方向进行确定，详见表 4.6-4。

表 4.6-4 土地复垦适宜性评价结果统计表

单位: hm²

地块编号	功能分区	最终确定的复垦方向和面积													合计	
		耕地				果园	乔木林地	草地		交通运输用地		水域及水利设施用地				其他土地
		小计	水田	水浇地	旱地			其他草地	小计	农村道路	小计	坑塘水面	沟渠	田坎		
地块一	运输道路	0.1805			0.1805	0.0243	2.1717			0.1951	0.1951				0.0248	2.5964
地块二	弃渣场、运输道路	1.3847		0.7712	0.6135		6.9358			0.4805	0.4805	0.0075	0.0075		0.3694	9.1779
地块三	地下管线敷设区	0.9673	0.7545	0.0372	0.1756	0.0426	0.4212			0.0212	0.0212	0.0042		0.0042	0.0493	1.5058
地块四	地下管线敷设区	0.0000				0.6031				0.0274	0.0274					0.6305
地块五	地下管线敷设区	0.5142			0.5142	0.7484		0.0000		0.1615	0.1615				0.1293	1.5534
地块六	地下管线敷设区	0.7639			0.7639	1.7877				0.0494	0.0494				0.1595	2.7605
地块七	地下管线敷设区	0.0000								0.0157						0.0000
地块八	地下管线敷设区、运输道路	0.1567			0.1567	0.0829	3.5336			0.0000					0.0332	3.8064
合计		3.9673	0.7545	0.8084	2.4044	3.2890	13.0623	0.0000		0.9508	0.9508	0.0117	0.0075	0.0042	0.7655	22.0466

4.7 水土资源平衡分析

4.7.1 土资源平衡分析

土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、草地的腐殖质层，其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。

a) 表土需求量计算

根据土地复垦适宜性评价结果及所确定的复垦方向，按照土地复垦质量标准要求，复垦耕地的区域覆土不低于 0.50m，复垦为林地的区域覆土不低于 0.3m，该项目复垦方向主要为水田、水浇地、旱地、果园、林地、复垦为水田设计覆土 0.5m，水浇地、旱地区域设计覆土厚度为 0.5m，复垦为果园、林地区域设计覆土厚度为 0.3m，计算项目覆土量为 69056.20m³，详见下表。

表 4.7-1 复垦单元表土需求量分析表

地块编号	复垦地类	覆土面积	覆土厚度	覆土量(m ³)
		hm ²	m	m ³
地块一	旱地	0.1805	0.5	902.50
	果园	0.0243	0.3	72.90
	乔木林地	2.1717	0.3	6515.10
	小计	2.3765		7490.50
地块二	水浇地	0.7712	0.5	3856.00
	旱地	0.6135	0.5	3067.50
	乔木林地	6.9358	0.3	20807.40
	小计	8.3205		27730.90
地块三	水田	0.7545	0.5	3772.50
	水浇地	0.0372	0.5	186.00
	旱地	0.1756	0.5	878.00
	果园	0.0426	0.3	127.80
	乔木林地	0.4212	0.3	1263.60
	小计	1.4311		6227.90
地块四	果园	0.6031	0.3	1809.30
	小计	0.6031		1809.30
地块五	旱地	0.5142	0.5	2571.00
	果园	0.7484	0.3	2245.20
	小计	1.2626		4816.20

地块编号	复垦地类	覆土面积	覆土厚度	覆土量(m ³)
		hm ²	m	m ³
地块六	旱地	0.7639	0.5	3819.50
	果园	1.7877	0.3	5363.10
	小计	2.5516		9182.60
地块八	旱地	0.1567	0.5	783.50
	果园	0.0829	0.5	414.50
	乔木林地	3.5336	0.3	10600.80
	小计	3.7732		11798.80
合计		20.3186		69056.20

b) 表土剥离分析

对工程损毁区进行表土资源的剥离收集，是保障项目施工结束后损毁地表植被恢复成功的关键因素之一。为保护和利用表土资源，同时也是保证后期的土地复垦所需的覆土来源，根据主体工程水土保持方案，用地前先进行表土剥离，耕地、园地表土剥离厚度按 0.5m 剥离，林地、草地表土剥离厚度按 0.3m 剥离，管道铺设区剥离表土施工区一侧，堆高约 1.0m。表土堆放期间采取表层铺设密目网覆盖，防治表土流失。运输便道、弃渣场表土剥离后堆放于弃渣场一角，表土堆放后，按 75kg/hm²撒播光叶紫花苕，用于防治水土流失及保持土壤肥力。施工进场道路剥离的表土运输至干海子弃渣场表土堆放区存放。此项工作已纳入项目主体工程概算，不纳入本方案工程量及预算。

表 4.7-2 复垦单元表土剥离量计算表

地块编号	占用地类	表土剥离面积	表土剥离厚度	覆土量(m ³)
		hm ²	m	m ³
地块一	旱地	0.2082	0.5	1041.00
	果园	0.0243	0.5	121.5
	乔木林地	2.1727	0.3	6518.1
	其他林地	0.0027	0.3	8.1
	小计	2.4079		7688.70
地块二	水田	0.7589	0.5	3794.50
	旱地	1.0114	0.5	5057.00
	果园	0.0158	0.5	79.00
	其他园地	0.0948	0.5	474.00
	乔木林地	6.641	0.3	19923.00
	灌木林地	0.3819	0.3	1145.70
	小计	8.9038		30473.20

地块编号	占用地类	表土剥离面积	表土剥离厚度	覆土量(m ³)
		hm ²	m	m ³
地块三	水田	0.7105	0.5	3552.50
	水浇地	0.0358	0.5	179.00
	旱地	0.219	0.5	1095.00
	果园	0.0468	0.5	234.00
	乔木林地	0.4666	0.3	1399.80
	小计	1.4787		6460.30
地块四	果园	0.6288	0.5	3144.00
	小计	0.6288		3144.00
地块五	旱地	0.6491	0.5	3245.50
	果园	0.5854	0.5	2927.00
	其他草地	0.1452	0.3	435.60
	小计	1.3797		6608.10
地块六	旱地	0.6491	0.5	3245.50
	果园	1.6373	0.5	8186.50
	灌木林地	0.0324	0.3	97.20
	其他草地	0.112	0.3	336.00
	小计	2.4308		11865.20
地块八	旱地	0.1567	0.5	783.50
	果园	0.0829	0.5	414.50
	乔木林地	3.0997	0.3	9299.10
	灌木林地	0.4332	0.3	1299.60
	小计	3.7725		11796.70
合计		21.0022		78036.20

从上表可知，表土剥离总量为 78036.20m³，剥离表土为耕地区域的耕作层熟土和园地、林地间的腐殖土，土质能满足复垦耕作层覆土的需求。施工条带区域剥离的表土堆放于施工条带一侧，待管道铺设完成后即进行回覆。运输便道和弃渣场的表土堆放于弃渣场内专门设置的表土堆场，待运输便道和弃渣场复垦后从表土堆场运输到各个地块内回覆。

c) 土源供需平衡分析

对比各地块表土剥离量和表土回覆量详见下表：

表 4.7-3 复垦单元土地资源平衡分析表

地块编号	表土剥离量	表土回覆量	差值
	m ³	m ³	m ³
地块一	7688.70	7490.50	198.2
地块二	30473.20	27730.90	2742.3
地块三	6460.30	6227.9	232.4
地块四	3144.00	1809.3	1334.7
地块五	6608.10	4816.2	1791.9
地块六	11865.20	9182.6	2682.6
地块八	11798.80	11796.70	2.1
合计	78036.20	69056.20	8980.0

根据上表可知，剥离表土量等于表土回覆需求量，可满足覆土需求，无需外购土源，根据各表土剥离区所处位置，结合项目区地形条件。表土堆放场不新增占地，表土堆放期间采取编织袋砌筑的防护措施，防治表土流失，施工结束后收集的表土平铺到施工作业带。

4.7.2 水资源平衡分析

a) 灌溉水源分析

本方案复垦方向为水田、水浇地、旱地、果园、林地和草地，据现场调查，项目区水田主要依靠红星坝。地块周边均有灌溉设施，本次不在重复规划灌溉设施，只对工程建设损毁的原有灌溉设施进行恢复，能达到建设前排水倒流及灌溉条件。项目区果园、水浇地和旱地雨季降雨基本能满足大小春旱作物的用水要求，但初植果苗和大春秧苗易受旱灾，规划新建水窖集水进行灌溉，主要用于项目区大春种植的育苗和保苗用水。

各地块复垦规划的水田、水浇地和旱地面积及灌溉水源情况见下表。

表 4.7-4 项目区灌溉水源情况表

序号	地块名称	复垦耕地面积(hm ²)			水源	灌溉与排水设施
		水田	水浇地	旱地		
1	地块一		0.1805		天然降雨	天然降雨
2	地块二		0.7712	0.6135	天然降雨	天然降雨
3	地块三	0.7545	0.0372	0.1756	红星坝	东方大沟
5	地块五			0.5142	天然降雨	天然降雨
6	地块六			0.7639	天然降雨	天然降雨
8	地块八			0.1567	天然降雨	天然降雨
合计		0.8910	0.4548	1.6087		

本批次临时用地仅地块三有复垦为水田的区域，地块三复垦水田 0.7545hm²，水浇地 0.0372hm²，旱地 0.1756 hm²，其灌溉水源为红星坝，红星坝总库容为 7.8 万 m³，径流面积 8.26km²，根据红星坝径流面积进行计算，径流区全年可汇集雨水 9.4 万 m³，经调查红星坝坝塘现阶段蓄水量为 6.3 万 m³。地块三属于红星坝灌溉受益范围内，项目建设不会损毁红星坝的主要灌溉设施，复垦是对原有灌溉范围内的水田进行复垦，不会增加红星坝的控灌面积。地块三在使用中为地下管线敷设区，呈条带状，占用水田为原有水田一角，复垦后地块三沿用原有水田的灌溉设施，仅对局部施工损毁的灌溉设施进行修复，不增设新的灌溉设施。

b)灌溉设计保证率的确定

根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018）和项目区自然气候特点，及项目区种植的主要作物(包括主要粮食作物和经济作物)。结合项目区水文、气象、耕地资源、作物组成、灌区规模、灌水方式和经济效益等实际情况，根据表 4.7-5 合理确定灌溉设计保证率。

表 4.7-5 灌溉设计保证率

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
		以旱作为主	70~80
	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
	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
喷灌、微灌	各类地区	各类作物	85~95

注：表中干旱、湿润地区可根据年年降雨量划分(≤200 毫米：干旱地区；200~400mm：半干旱地区；400~800mm：半干旱、半湿润地区；800~1600mm:湿润地区；≥1600mm：丰水地区。)作物经济价值较高的地区，宜选用表中较大值；作物经济价值不高的地区，可选用表中较小值。

项目区年平均降雨量 724.70mm，属于半干旱、半湿润地区，主要以旱作为主，水田灌溉设计保证率取 85%，水浇地灌溉设计保证率取 75%。

c)作物灌溉制度

通过对当地水保站和农科站及部分农户的调查访问，结合该地区的土壤情况、气候特点，并参照《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2013）来拟定作物灌溉制

度。云南省划分为六个农业灌溉用水分区（含 13 个亚区），红塔区属于农用灌溉用水区的滇中Ⅲ-1 区。规划大春种植水稻，小春种植豌豆、小麦。具体灌溉制度如下：

1) 水稻

水稻按其生长特性，其整个生育阶段分为秧苗期和本田期两个阶段。根据项目区的气候条件，水稻的生长周期为 150 天，其中秧田期 30 天、本田期 120 天。拟定 4 月上旬育秧，5 月上旬移栽，9 月下旬、10 月上旬收割。

A、秧田期需水量

秧田期需水量是水稻需水量的重要组成部分，秧田需水量受多种因素的影响，育秧方式的不同，其需水量也不同，为了节约用水，尽量采用早育的方式。根据秧苗的生理特点和群众灌水经验，其灌溉定额为 $200\text{m}^3/\text{亩}$ 。经实地调查，项目区的秧田面积与本田面积比为 1: 10，因此秧田期平均灌水定额为 $20\text{m}^3/\text{亩}$ 。

B、本田期用水量

本田期是指从移栽到收割的生育阶段。按规范要求，并结合当地实际情况，将本田又划分为移栽、返青、拔节、孕穗、抽穗扬花、灌浆结实、黄熟七个生长阶段。

水稻在本田期各阶段的生理需水及其过程是不同的，因而对田间水层的深度也就不同。根据当地高产稳产经验，本田期的水层大致服从“浅-深-浅-落干”的需水规律，其科学管水用水的原则是：雨水活田、浅水分蘖、晒田壮苗、间隙灌水、建立水层、湿润灌溉、脱水晒田。

4 月秧田期秧苗需水每亩 20m^3 ；5 月泡田、移栽及保苗需水 $170\text{m}^3/\text{亩}$ ，6、7、8、9 月需水量分别为 120、100、80、 $20\text{m}^3/\text{亩}$ 。

C、全生育期需水量

全生育期需水量为秧田期和本田期需水量之和。因此，水稻全生育期灌溉定额为 $510\text{m}^3/\text{亩}$ 。

2) 玉米需水量

玉米是大春粮食作物，一般在 4 月中下旬播种，9 月中下旬收获，全生育期 160 天，根据玉米的生理特点和群众灌水经验，全生育期需灌溉 5 次壮苗水，4 月、5 月、6 月、7 月和 8 月各一次，灌水定额分别为 $10\text{m}^3/\text{亩}$ 、 $20\text{m}^3/\text{亩}$ 、 $40\text{m}^3/\text{亩}$ 、 $50\text{m}^3/\text{亩}$ 和 $30\text{m}^3/\text{亩}$ ，玉米全生育期需水量为 $150\text{m}^3/\text{亩}$ 。

3) 小麦

小麦是跨年度生长的作物，其生长期一般为 11 月上中旬至第二年 4 月下旬。生物量

日增长有两个峰值期，日需水量过程也表现出两个峰值。由于年际间降雨的不稳定期性与月际间分配的不均匀性，有时仍有灌溉要求，所以灌溉必不可少。根据小麦的生理特点和群众灌水经验，拟定全生育期灌 5 次，11 月、12 月、1 月 40m³/亩，2 月、3 月 30m³/亩，全生育期需水量为 210m³/亩。各种作物灌溉制度见表 3.3-4。

表 3.3-4 项目区主要作物灌溉定额表

单位：m³

作物名称	灌溉定额	逐月灌水定额(m ³ /亩)											
		一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
水稻	510			20	170	120	90	80	30				
玉米	150				10	20	40	50	30				
小麦	210	30	30							30	40	40	40

d) 作物种植结构

根据当地产业政策，根据当地现有种植制度及农业发展分析，项目区及周边以种植水稻、玉米、小麦为主，项目实施后水田大春以种植水稻为主，小春主要种植小麦，水浇地、旱地大春以种植玉米为主，小春主要种植小麦。灌溉区作物种植结构见表 4.7-5。

表 4.7-5 项目区灌溉区作物种植结构表

灌区	耕作地类	作物播栽期	作物种类	种植面积（公顷）	种植比例（%）	复种指数（%）
地块三	水田	大春	水稻	0.7545	100	200
		小春	小麦	0.7545	100	
		小计			1.5090	

e) 需水量预测

根据区内各种作物灌溉制度，推算各种作物供水过程，将各种作物供水过程线进行叠加，即得项目区综合净需水过程线。

计算公式： $m_{\text{综净}} = \sum \alpha_j m_i$

$m_{\text{综净}}$ 为项目区每月的综合净需水量， m_i 为各种作物每月灌水定额， α_j 为各种作物种植比例。计算结果详见表 4.7-6。

表 4.7-6 项目区各月净灌水率表

时间	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	全年
综合净灌水量 (m ³ /亩)	30.00	25.00	25.00	20.00	170.00	120.00	100.00	80.00	35.00	35.00	37.50	37.50	715.00
灌水延续时间 (天)	18												
各月净灌水率 (m ³ /s 万亩)	0.19	0.16	0.16	0.13	1.09	0.77	0.64	0.51	0.23	0.23	0.24	0.24	-
q _{max}	1.09												

e)田间需水量

复垦完成后，共复垦水田 0.7545hm^2 ，灌溉方式采用明渠输水灌溉。根据《灌溉与排水工程设计规范》，结合当地实际情况，旱作灌区田间水利用系数设计值不低于 0.90，水稻灌区田间水利用系数设计值不低于 0.95，本项目渠道灌溉区田间水利用系数 η_f 取 0.96；因本项目单片灌区面积小于 1 万亩，渠系水利用系数不低于 0.75，故本项目渠系水利用系数 η_s 取 0.80。

根据公式 $\eta_{\text{水}} = \eta_s \times \eta_f$

式中： $\eta_{\text{水}}$ ---灌溉水利用系数

η_s ---渠道水利用系数

η_f ---田间水利用系数

经计算，确定项目区水田灌溉水利用系数为 $\eta_{\text{水}} = 0.96 \times 0.80 = 0.77$ 。

项目区农田灌溉用水量预测：用项目区的耕地净需水量除以灌溉水利用系数可得到项目区灌溉用水量。项目实施后水田灌溉面积为水田 0.7545hm^2 ，计算得年实际毛需水总量约为 1.06 万 m^3 ；具体总需水量及每月需水量见表 4.7-7。

表 4.7-7 复垦后水田灌区种植作物需水量计算表

水源	灌区	作物种类	种植面积 (公顷)	各月需水量(万 m ³)												合计需水量 (万 m ³)
				一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	
红星坝	地块三	水稻	0.7545			0.02	0.19	0.14	0.10	0.09	0.03					0.58
		小麦	0.7545	0.03	0.03							0.03	0.05	0.05	0.05	0.24
	合计净需水量			0.03	0.03	0.02	0.19	0.14	0.10	0.09	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05	0.81
	合计毛需水量(毛用水量=净用水量/0.77)			0.04	0.04	0.03	0.25	0.18	0.13	0.12	0.04	0.04	0.06	0.06	0.06	1.06

5) 水田地区水资源平衡分析

经计算，水田地区各复垦地块灌溉需水量为 1.06 万 m³，复垦水田均在原址复垦，不会对原有水源产生新的用水需求。综上所述，拟复垦水田区域水源充足，可满足灌溉需求。

表 4.7-8 项目区各灌区每月供需水平衡分析表

单位：万 m³

灌区	水源	年可供灌溉水量 (万 m ³)	年实际灌溉需水量 (万 m ³)	年供水量与需水量 差值 (+、-)	供需水平衡分析
地块三	红星坝	6.3	1.06	5.24	项目区去水源年供水量大于年需水量；
合计		6.3	1.06	5.24	

b) 水浇地区水资源平衡分析

本次临时用地占用水浇地仅占用原有水浇地区域一角，为损毁原有水浇地灌溉设施，复垦后沿用原有水浇地的灌溉设施，且水浇地均原址复垦，原有设施能满足水浇地区域的灌溉，故而不做水浇地区水资源平衡分析。

c) 旱地区水资源平衡分析

1) 旱地区需水量

作物灌溉制度根据当地农科站提供的资料分析和一般农、经作物灌溉定额指标，结合部分农户的调查访问，综合该地区的土壤情况、气候特点、并参照《云南省地方标准—用水定额》(DB53/T168-2013)，来拟定作物灌溉制度。根据当地产业政策，根据当地现有种植制度及农业发展分析，项目区旱地大春以种植玉米为主，小春主要栽种小麦，灌溉方式主要为水窖集水、人工挑灌，本方案因复垦为旱地区域周边灌溉水源需提水或者拉水灌溉，经考虑利用水窖集水进行灌溉，主要考虑大春种植的育苗和保苗用水，雨季不灌水，具体灌溉制度如下：

玉米是大春粮食作物，一般在 4 月中下旬播种，9 月中下旬收获，全生育期 160 天，根据玉米的生理特点和群众灌水经验，全生育期需灌溉 5 次壮苗水，4 月、5 月、6 月、7 月和 8 月各一次，灌水定额分别为 10m³/亩、20m³/亩、40m³/亩、50m³/亩和 30m³/亩，玉米全生育期需水量为 150m³/亩。根据玉米的生理特点和群众灌水经验，仅考虑 4 月份到雨季期间育苗和保苗用水，雨季不灌水，每株玉米保苗用水量为 1L，一般玉米种植株距为 25cm，行距为 60cm，因此每亩种植玉米保苗用水量为 5.0m³。

项目区旱地大春种植玉米，小春种植小麦，保苗用水量为 5.0m³/亩，项目区内共计复垦旱地 2.4044 hm²，共计需保苗用水 240.96m³。

2) 旱地区供水量

复垦旱地区域，通过修建水窖收集雨水进行保苗灌溉，根据红塔区气象站多年实测资料统计分析，项目区多年平均降雨量 724.7 毫米，立体气候明显。自然降水在一次连续降水，土壤水饱和后，可以形成地表径流，根据集流面积、降雨量、集流效率可推算出年可集雨量。经测算，待复垦区域集流面积约为 210644m²，按 30% 的雨量可利用系数计算，可推算出复垦区年可利用雨量。

经计算，复垦区年可供雨量=210644m²×0.8m×30%=51966.72m³。

3) 旱地区水资源平衡分析

项目区作物幼苗生长期处于旱季，按抗旱保苗用水计算，大春旱地地区需抗旱保苗用水约 240.96m³，本项目在旱地地块采用水窖（16m³）集雨，由于旱地比较分散，为确保每一块旱地都能有保苗用水，本次规划新建 16m³ 水窖 16 座，修复水池 1 座，一次性可集水 256m³，可满足旱地作物的抗旱保苗用水。

4) 园地、林地保苗需水量分析

本项目复垦为园地 3.2890hm²，复垦为林地 13.0623hm²，园地主要种植板栗；林地种植云南松、云南樱花、火棘、杜鹃，开往产生的边坡区域种植爬山虎，共计种植 43701 棵，园地、林地以每次每棵灌溉水 0.03m³ 计，每周保苗 1 次，共计保苗 4 次，共计保苗用水 5244.12m³，保苗所需水可从项目区周边河流、水库或坝塘通过洒水车运输至项目区内。管护期林木灌溉费用在本报告后续投资估算时，已经计列管护费用内。

4.8 土地复垦目标和任务

根据项目土地复垦适宜性评价结果，本批次拟复垦土地垦土地总面积为 22.0466hm²，其中复垦为水田 0.7545hm²，复垦为水浇地 0.8084hm²，复垦为旱地 2.4044hm²，复垦为果园 3.2890hm²，复垦为乔木林地 13.0623hm²，保留使用农村道路 0.9508hm²，恢复使用坑塘水面 0.0075hm²，恢复使用沟渠 0.0042hm²，复垦为田坎 0.7655hm²，土地复垦率为 100.00%。

土地复垦前面积变化情况详见表 4.8-1、表 4.8-2。

表 4.8-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积(公顷)		变幅
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0101	水田	0.7494	0.7545	0.0051
		0102	水浇地	0.7947	0.8084	0.0137
		0103	旱地	2.3786	2.4044	0.0258
		小计		3.9227	3.9673	0.0446

一级地类		二级地类		面积(公顷)		变幅
				复垦前	复垦后	
02	园地	0201	果园	3.0370	3.2890	0.2520
		0204	其他园地	0.0948	0.0000	-0.0948
		小计		3.1318	3.2890	0.1572
03	林地	0301	乔木林地	12.3800	13.0623	0.6823
		0305	灌木林地	0.8475	0.0000	-0.8475
		0307	其他林地	0.0027	0.0000	-0.0027
		小计		13.2302	13.0623	-0.1679
04	草地	0404	其他草地	0.2572	0.0000	-0.2572
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0017	0.0000	-0.0017
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.6395	0.9508	0.3113
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.0075	0.0075	0.0000
		1107	沟渠	0.0049	0.0042	-0.0007
		小计		0.0124	0.0117	-0.0007
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0183	0.0000	-0.0183
		1203	田坎	0.8231	0.7655	-0.0576
		1207	裸土地	0.0097	0.0000	-0.0097
		小计		0.8511	0.7655	-0.0856
合计				22.0466	22.0466	0.0000

表 4.8-2 复垦区各地块复垦前后土地利用结构调整表

地块编号	一级地类		二级地类		面积(公顷)		变幅
					复垦前	复垦后	
地块一	01	耕地	0103	旱地	0.1830	0.1805	-0.0025
	02	果园	0201	果园	0.0243	0.0243	0.0000
	03	林地	0301	乔木林地	2.1727	2.1717	-0.0010
			0307	其他林地	0.0027	0.0000	-0.0027
			小计		2.1754	2.1717	-0.0037
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1885	0.1951	0.1885
	12	其他土地	1203	田坎	0.0252	0.0248	-0.0004
合计				2.5964	2.5964	0.0000	
地块二	01	耕地	0102	水浇地	0.7589	0.7712	0.0123
			0103	旱地	0.5902	0.6135	0.0233
			小计		1.3491	1.3847	0.0356

地块编号	一级地类		二级地类		面积(公顷)		变幅
					复垦前	复垦后	
地块二	02	园地	0201	果园	0.0158	0.0000	-0.0158
			0201	其他园地	0.0948	0.0000	-0.0948
			小计		0.1106	0	-0.1106
	03	林地	0301	乔木林地	6.641	6.9358	0.2948
			0305	灌木林地	0.3819		-0.3819
			小计		7.0229	6.9358	-0.0871
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2666	0.4805	0.2139
	10	水域及水利设施用地(11)	1104	坑塘水面	0.0075	0.0075	0.0000
	12	其他土地	1203	田坎	0.4212	0.3694	-0.0518
	合计					9.1779	9.1779
地块三	01	耕地	0101	水田	0.7105	0.7545	0.0440
			0102	水浇地	0.0358	0.0372	0.0014
			0103	旱地	0.1697	0.1756	0.0059
			小计		0.9160	0.9673	0.0513
	02	园地	0201	果园	0.0468	0.0426	-0.0042
	03	林地	0301	乔木林地	0.4666	0.4212	-0.0454
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0017	0.0000	-0.0017
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0212	0.0212	0.0000
	11	水域及水利设施用地(11)	1107	沟渠	0.0042	0.0042	0.0000
	12	其他土地	1203	田坎	0.0493	0.0493	0.0000
合计					1.5058	1.5058	0.0000
地块四	02	园地	0201	果园	0.6288	0.6031	-0.0257
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0017	0.0274	0.0257
	合计					0.6305	0.6305
地块五	01	耕地	0103	旱地	0.5187	0.5142	-0.0045
	02	园地	0201	果园	0.5854	0.7484	0.1630
	04	草地	0404	其他草地	0.1452		-0.1452
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1554	0.1615	0.0061
	12	其他土地	1202	设施农用地	0.0183	0.0000	-0.0183
			1203	田坎	0.1304	0.1293	-0.0011
			小计		0.1487	0.1293	-0.0194
合计					1.5534	1.5534	0.0000

地块编号	一级地类		二级地类		面积(公顷)		变幅	
					复垦前	复垦后		
地块六	01	耕地	0101	水田	0.0389	0.0000	-0.0389	
			0103	旱地	0.7603	0.7639	0.0036	
			小计		0.7992	0.7639	-0.0353	
地块七	02	园地	0201	果园	1.6373	1.7877	0.1504	
	03	林地	0305	灌木林地	0.0324	0.0000	-0.0324	
	04	草地	0404	其他草地	0.1120	0.0000	-0.1120	
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0061	0.0494	0.0433	
	12	其他土地	1203	田坎	0.1638	0.1595	-0.0043	
			1207	裸土地	0.0097		-0.0097	
			小计		0.1735	0.1595	-0.0140	
合计					2.7605	2.7605	0.0000	
地块八	02	园地	0201	果园	0.0157	0.0000	-0.0157	
	10	交通运输用地	1003	农村道路		0.0157	0.0157	
	合计					0.0157	0.0157	0.0000
	01	耕地	0103	旱地	0.1567	0.1567	0.0000	
	02	园地	0201	果园	0.0829	0.0829	0.0000	
	03	林地	0301	乔木林地	3.0997	3.5336	0.4339	
			1003	灌木林地	0.4332		-0.4332	
			小计		3.5329	3.5336	0.0007	
	11	水域及水利设施用地(11)	1107	沟渠	0.0007		-0.0007	
	12	其他土地	1203	田坎	0.0332	0.0332	0.0000	
合计					3.8064	3.8064	0.0000	

5 土地复垦质量要求与复垦措施

5.1 土地复垦质量要求

5.1.1 土地复垦质量控制原则

1) 符合项目区土地利用总体规划、国家政策规范、《土地复垦质量控制标准》TD/T1036-2013，符合当地环境规划。

2) 不同土地复垦单元复垦后的土壤质量及生产力水平应高于复垦前。

3) 复垦后的土地地形地貌应与当地自然景观、环境协调。

5.1.2 复垦质量标准

参考《土地复垦质量控制标准》，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：

根据本项目各土地复垦单元土地适宜性评价结果情况，各土地复垦单元最终确定的复垦利用方向为耕地、园地和林地等，根据复垦后的土地用途确定如下复垦质量要求。

具体的复垦质量要求见表 5.1-1。

表 5.1-1 复垦质量标准情况表

复垦利用方向	指标类型	基本指标	复垦前土地质量情况	复垦后土地质量情况
水田	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	60~80	≥50
		土壤容重 (g/cm ³)	1.0~1.15	1.0~1.15
		土壤质地	壤土	壤土
		砾石含量 (%)	4~8%	
		pH 值	6.8~7.5	6.8~7.5
		有机质 (%)	1.2%~1.5%	1.2%~1.5%
	配套设施	道路	有乡村道路道路连接	有乡村道路道路连接
		灌溉	无	无
生产力水平	产量 (kg/hm ²)	-	复垦后达到当地生产力水平	
水浇地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	60~80	≥50
		土壤容重 (g/cm ³)	1.0~1.15	1.0~1.15
		土壤质地	壤土	壤土
		砾石含量 (%)	8~15%	
		pH 值	6.8~7.5	6.8~7.5
		有机质 (%)	1.2%~1.5%	1.2%~1.5%
	配套设施	道路	有乡村道路道路连接	有乡村道路道路连接
		灌溉	无	无
生产力水平	产量 (kg/hm ²)	-	复垦后达到当地生产力水平	

复垦利用方向	指标类型	基本指标	复垦前土地质量情况	复垦后土地质量情况
旱地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	60~80	≥50
		土壤容重 (g/cm ³)	1.0~1.15	1.0~1.15
		土壤质地	壤土	壤土
		砾石含量 (%)	8~15%	≤10%
		pH 值	5.5~8	5.5~8
		有机质 (%)	1.2%~1.5%	1.2%~1.5%
	配套设施	道路	有乡村道路道路连接	有乡村道路道路连接
		灌溉	无	无
生产力水平	产量 (kg/hm ²)	-	复垦后达到当地生产力水平	
乔木林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	20~50	≥30
		土壤容重 (g/cm ³)	0.8~1.5	1.40
		土壤质地	壤土	壤土
		砾石含量 (%)	10~45%	10~20%
		pH 值	5.5~8	5.5~8
		有机质 (g/kg)	1.0%~1.2%	> 1.0%
	生产力水平	定植密度 (株/公顷)		2500 株/公顷
		郁闭度		>0.3
果园	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	20~50	≥30
		土壤容重 (g/cm ³)	1.0~1.15	1.0~1.15
		土壤质地	壤土	壤土
		砾石含量 (%)	8~15%	≤10%
		pH 值	5.5~8	5.5~8
		有机质 (%)	.0%~1.2%	> 1.0%
	配套设施	道路	有乡村道路道路连接	可利用乡村道路连接
		灌溉	无	无
生产力水平	产量 (kg/hm ²)	-	复垦后达到当地生产力水平	
配套设施	道路		与原有路网、水系网等相协调, 达到当地各行业工程建设标准要求; 保证原有道路通达性、河流流通性;	
	沟渠			
	河流水面			

5.1.3 复垦技术标准

本项目各复垦单元最终确定的土地复垦利用方向为耕地、园地、草地。本方案设计的土地复垦措施有场地清理、表土剥离、覆土、土壤培肥、植树种草籽及监测管护措施等。具体复垦技术标准如表 5.1-2 所示。

表 5.1-2 临时地块土地复垦技术标准表

复垦方向	复垦技术标准
水田	①施工前对场地进行表土剥离，堆放于管线施工区域一侧；
	②地块使用结束后覆粘土 50cm，压实；
	③覆土 50cm，覆土后采用 1m ³ 挖掘机和人工对场地进行平整；
	④垒埂；
	⑤翻耕；
	⑥泡田旋耕；
	⑦泥浆糊埂
	⑧交还给原有权利人管护。
水浇地	①施工前对场地进行表土剥离，堆放于管线施工区域一侧；
	②地块使用结束后覆土 50cm，覆土后采用 1m ³ 挖掘机和人工对场地进行平整；
	③翻耕；
	④撒播商品有机肥，按 9000kg/公顷撒播；
	⑤交还给原有权利人管护。
旱地	①施工前对场地进行表土剥离，堆放于管线施工区域一侧或地块一角；
	②地块使用结束后覆土 50cm，覆土后采用 1m ³ 挖掘机和人工对场地进行平整；
	③翻耕；
	④撒播商品有机肥，按 9000kg/公顷撒播；
	⑤交还给原有权利人管护。
乔木林地	①施工前对场地进行表土剥离，堆放于表土堆场；
	②地块使用结束后覆土 40cm，按 60kg/hm ² 播撒狗牙根；
	③种植云南松，云南樱花株距 2m，行距 2m（2500 株/公顷），等行混交；
	④种植火棘、杜鹃，株距 2m，行距 2m（2500 株/公顷），等行混交；
	⑤撒播商品有机肥，按 6000kg/公顷撒播；
	⑥种植当年及后 2 年进行管护，主要管护措施为施肥、浇水、喷药等。
果园	①施工前对场地进行表土剥离，堆放于管线施工区域一侧；
	②地块使用结束后覆土 50cm，；
	③种植板栗，株距 6m，行距 5m，栽植密度 1111 株/公顷；
	④撒播商品有机肥，按 6000kg/公顷撒播；
	⑤种植当年及后 2 年进行管护，主要管护措施为施肥、浇水、喷药等。

5.2 预防控制措施

5.2.1 预防控制原则

项目区在土地复垦与生态重建的同时，必须遵循“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，对项目区的土地损毁实施预防与控制的措施。预防控制措施必须兼顾技术上的可行性和经济上的合理性，同时还要考虑国家的经济、技术政策导向以及企业近期和长远的经济效益、社会效益和环境效益，必须针对具体问题进行专门论证。根据本项目工程特点，在勘测设计阶段和施工建设阶段提出以下预防与控制措施。

1) 土地复垦与项目建设统一规划

在项目建设过程中，按照将损毁土地与土地复垦同步进行的原则将土地复垦方案纳入项目建设计划，土地复垦要与生产过程同步设计，将复垦采用的节约土地措施纳入项目建设中，使项目建设对当地的环境影响降到最低。

2) 源头控制、防复结合的原则。找出所要项目建设的损毁源，从源头寻求对策，有针对性的采取预防、控制措施，尽量减少或者避免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) 因地制宜，综合利用的原则。土地复垦要结合项目区所处的地理位置以及自然条件，按照土地利用总体规划，参照当地的社会经济条件，合理确定复垦土地的用途，宜农则农，宜林则林，使复垦后的土地得到综合、有效、合理的利用。

5.2.2 预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在工程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。

a) 项目主体工程初步设计中设计采取的预防控制措施

建设和生产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，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。弃渣的运输及利用，应尽量减少原地表植被的损毁，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

b) 水土保持方案拟采取的预防控制措施

项目用地时先进行表土剥离，并将表土堆放于合适的区域，设置表土防护措施。弃渣场采取设置挡渣墙、截排水沟工程措施、表土防护的临时措施和复耕或植被恢复措施。

c) 地质灾害预防与控制措施

工程建设过程可能诱发地质灾害；引起的滑坡、崩塌、泥石流、水土流失，影响植物生长，破坏地面建筑物，对项目区及其周边生态环境产生影响。但仍需做好监控工作，及时发现和预报滑坡，减少滑坡可能造成的灾害。项目建设过程中需做好监控工作，减少可能造成的灾害。

d) 复垦方案拟采取的预防与控制措施

(1) 合理规划生产布局，减少损毁范围。建设和生产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，将占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁。

(2) 工程建设准备阶段，建设单位必须考虑到工程损毁土地今后的土地复垦工作。加强土地复垦知识的学习，提高对土地复垦政策及方式方法的认识水平，能够做到提前预防，减少损毁。

(3) 表土利用，保护珍贵熟土资源。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。在工程建设初期，要保护好表层的熟化土壤（主要为 0~60cm 的土层），工程竣工后使其得到充分、有效的利用。

(4) 工程建设过程中，土地损毁以预防和控制为主，提前采用工程或生物措施，比如对不稳定边坡进行防护，堆渣前应先挡后弃，加强料场及施工场地的排水系统等，尽量减少工程建设对土地造成的损毁。

(5) 复垦项目实施后，项目实施单位应主动和当地土地行政主管部门联系，接受地方土地行政监察机构对复垦土地的监督、检查和技术指导。

5.3 复垦措施

5.3.1 工程技术措施

a) 土壤重构工程

1) 表土剥离

根据本复垦方案设计，对项目区内的耕地、园地、林地和草地进行表土剥离，管道工程区域表土集中堆放于管线施工区域一侧，生产区堆放于地块一角，采用密目网覆盖进行防护。表土堆放后，按 $75\text{kg}/\text{hm}^2$ 撒播光叶紫花苕，用于防治水土流失及保持土壤肥力。表土剥离工程计入主体工程，不计入本方案。

2) 表土回覆

根据土地复垦适宜性评价结果及所确定的复垦方向，按照土地复垦质量标准要求，拟采取的复垦技术措施包括土壤重构工程、植被重建工程，复垦耕地的区域覆土 0.50m，其中水田覆土 0.5m，0.5m 犁地层粘土压实，复垦为园地的区域覆土 0.30m，复垦为林地的区域覆土 0.30m，复垦为草地的区域覆土 0.30m。本方案涉及的复垦地块覆土表土来源于管线施工区域一侧堆放的表土及弃渣场中表土堆存区堆放表土。

3) 清理工程

待各复垦单元使用完毕，拆除回收利用的临时物件，利用拖式铲运机清除各区域表面的大石块和其它废弃杂物，对复垦范围进行适当平整找平，清理厚度约 20 厘米，对部分机械无法找平的区域，采用人工进行整平，找平机械人工比例为 9:1。

4) 田埂、地埂砌筑

复垦为水田区域设计修筑田埂，采用粘土垒砌，防治表土流失及水分渗漏。土方来源为表土堆场收集的表土。垒埂要求与原有格田布局保持一致，埂底宽 0.54m，埂顶宽 0.3m，高 0.4m。

部分区域在使用过程中，为方便机械进出，将原本台地地埂挖除改为坡地，复垦规划对地埂进行修复，采用挖机夯实埂，保持与原有格田地埂平齐。

b) 灌溉与排水工程

1) 修复沟渠

峨山二水厂水厂分干线在经过本复垦单元时，横穿原有沟渠 3 处，原有沟渠净空断面尺寸为 1.8m×1.5m（宽×高）、沟壁为 0.3m 浆砌石结构。复垦方案按照原有净空断面尺寸对其修复，使其恢复原有灌溉排水能力。

2) 修复水池

运输便道的扩宽开挖损毁的水池 1 座，复垦设计对其进行修复，共修复 1 座。原有水池为群众自建土工膜，修复工作按原有结构恢复。水池长宽均为 20m，深 2m，地面边坡比为 1: 1.5，呈倒梯形，底部设置 10cm 厚粗砂垫层，防渗采用土工膜布，热熔焊接工艺连接。

3) 新建水窖

针对本项目复垦旱地区域，修建 28 个 16m³的水窖，解决旱地的用水问题。排水工程主要利用原有沟渠、箐沟和主体工程使用前期设计的截排水沟进行排水。

c) 田间道路工程

对管道施工区压占损毁的道路进行恢复，损毁道路为水泥路面或泥结石路面。复垦设计在损毁道路处石渣回填压实 30cm，然后铺设 20cm 厚水泥路面或泥结石路面，道路修复后剩余的石渣运往弃渣场填埋。

5.3.2 生物和化学措施

a) 项目区临时用地拟采取生物化学措施

在工程复垦结束后，接着应当对复垦区域及时进行生物复垦，快速恢复植被，从而有

效地控制水土流失、改善项目区生态环境，它是实现土地复垦的关键环节，主要内容有土壤改良、植被品种的筛选和植被工艺。

b) 项目区植被建设基本原则：

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，乔木为主体，建立乔灌草相结合的防护林体系。

4) 把项目区水土流失与项目区环境绿化、美化相结合，使复垦后的项目区空气清新，环境幽雅，风景宜人。

c) 土壤改良

项目区覆盖土或平整后的土地肥力低下，且伴有土壤酸化的危害，存在一些植物生长的限制因子。因此，土壤改良与培肥应着重从消除“有害物质”，以及围绕其水、肥、气、热四大肥力要素的改良，采取相应的措施。

1) 绿肥法

用作肥料的植物绿色体称为绿肥，绿肥一般多为豆科植物，也有少数十字花科、禾本科和薯类植物。绿肥一般含有 15~25%的有机质和 0.3~0.6%的氮素，能增加土壤有机质和有效肥分。绿肥植物的根部具有较强的穿透能力，能促进土壤水稳性团粒结构的形成，从而改善覆盖土分的理化性质。大多数土地复垦种植时，一般都要采用绿肥植物作为先锋栽种植物，来进行覆盖土的培肥熟化与稳定。同时，绿肥植物提供昆虫、微生物等生物生存的环境和丰富的饵料，促使复垦土地上生物的迅速增加。

本方案复垦拟对表土堆场采用撒播光叶紫花苕保持土壤肥力。撒播光叶紫花苕工程计入主体工程，不计入本方案

光叶紫花苕，属豆科，饲用价值相当于毛叶苕子，牛，羊，猪、兔均喜食。越年生或一年生草本。主根粗壮，入土深达 1~1.5m，侧根发达；主茎不明显，有 2~5 个分枝节，一次分枝 520 个，2~3 次分枝常超过 30 个多至百余个，匍匐蔓生，长 1.5~3m，枝四棱形中空，疏被短柔毛。双数羽状复叶，有卷须，具小叶 8~20，短圆形或披针形，长 1~3cm，宽 0.4~0.8cm，两面毛较少，托叶戟形。

2) 施肥法

土壤施肥是土壤改良的重要措施之一。由于复垦土壤是新构造土，复垦土壤的培肥就是成为复垦土地生产力提高的关键问题。复垦土地上应在植被建立的过程中进行人为辅助(如施肥)，只有这样，植被才有足够的力量去自己克服肥力消失后的环境压力。作为大规模覆盖土培肥地力的肥料主要还是有机肥、复合肥或杂肥。

本方案复垦拟对复垦为耕地区域、园地及草地中间撒播草籽区域施用商品有机肥保持土壤肥力。

d) 植被重建工程

1) 林草恢复工程

在土壤重构工程完成后，对复垦林地区域进行栽植苗木，复垦园地区域栽植果树。根据“适地适树、因地制宜”的原则和项目区所在区域的生态植被特征，本方案复垦林地区选择当地适宜性较强的乔木云南松、圆柏、云南樱花、靠近昆磨高速或玉磨铁路的地块采用云南樱花，灌木选用火棘、杜鹃。草种选择狗牙根乔灌草结合进行复垦，造林整地采用穴状整地，规格为乔木 50cm×50cm×50cm，灌木 40cm×40cm×40cm，株行距为 2m×2m；本方案复垦果园区选择核桃，整地种植规格为开塘种植，开塘密度为 74 塘/亩，开塘规格为塘宽 80 cm，塘深 80cm；种植株行距为 5x5m。

2) 植物生态学特征

云南松、云南樱花、香樟树、板栗、核桃、夹竹桃、火棘、小叶女贞、爬山虎、狗牙根的生态学特性简述如下：

云南松 (*Pinus yunnanensis*)，又称“飞松”、“青松”、“长毛松”，为松科松属的常绿乔木。树皮褐灰色，裂成不规则鳞块状脱落；一年生枝淡红褐色，无毛，二、三年生枝上的鳞叶常脱落；冬芽红褐色。针叶通常 3 针（稀 2 针）一束，柔软；球果圆锥状卵形，成熟时张开，基部宽，有短柄；鳞盾肥厚，稍平或隆起，间或反曲；鳞脐微凹或微凸，有短刺；种子褐色，近卵圆形或倒卵圆形，微扁。云南松分布于西藏东部、四川西部及西南部、云南、贵州西部及西南部和广西西北部，是西南地区的乡土树种，也是该地区的荒山绿化造林先锋树种，多分布于海拔 1000-3200 米的地区，常形成大面积纯林。木材可供建筑、家具和木纤维原料等用；松根可培养茯苓；树皮可提栲胶；种子可榨油。

云南樱花 (*Prunus cerasoides Buch.-Ham. ex D. Don*)：乔木，高 3-10 米；枝幼时绿色，被短柔毛，不久脱落；老枝灰黑色，叶片卵状披针形或长圆披针形，叶边有细锐重锯齿或单锯齿，上面深绿色，下面淡绿、无毛，网脉细密，近革质。花 1-3，伞形排列，与叶同

时开放；苞片近圆形，边有腺齿，革质；花瓣卵圆形，先端圆钝或微凹，淡粉色至白色。核果圆卵形，熟时紫黑色；核圆卵形，顶端圆钝，边有深沟和孔穴。花期 10 月至 12 月。

板栗（毛栗子）：毛栗子是壳斗科栗属的落叶乔木，高可达 20 米。枝灰褐色；托叶长圆形，被疏长毛及鳞腺，叶椭圆至长圆形，顶部短至渐尖，基部近截平或圆，或两侧稍向内弯而呈耳垂状；雄花花序轴被毛，雌花花柱下部被毛；花期 4-6 月，果期 8-10 月。早在《诗经》中就有“东门之栗”的诗句，故得名“毛栗子”。毛栗子原产于中国，在中国分布范围广，北起吉林，南至广东、广西，东起中国台湾和沿海各省，西至甘肃、四川、贵州、云南等地均有栽培，国外分布于北半球的亚洲、欧洲、美洲和非洲。毛栗子多生长于海拔 370~2800 米的地区，喜温和湿润气候和肥沃湿润、排水良好的砂质或优质壤土，耐寒、抗旱、耐涝、喜光，对有害气体抗性强。毛栗子的繁殖方法一般为播种和嫁接繁殖。

火棘（*Pyracantha fortuneana*）：蔷薇科火棘属常绿灌木别名：火把果、救军粮。喜强光，耐贫瘠，抗干旱；黄河以南露地种植，华北需盆栽，塑料棚或低温温室越冬，温度可低至 0~5℃或更低。适作中小盆栽培，或在园林中丛植、孤植草地边缘。分布于中国黄河以南及广大西南地区。国外已培育出许多优良栽培品种。

杜鹃（*Rhododendron simsii* Planch.）：是杜鹃花科杜鹃花属的落叶灌木，高 2-5 米，分枝多而纤细。叶为革质，常聚集生在枝端，呈卵形、椭圆状卵形或倒卵形，前端短逐渐变尖，叶子边缘微微反卷并带有细齿，上面深绿色，下面淡白色；花冠呈阔漏斗形、倒卵形，一般 2-6 簇生于枝顶，有玫瑰色、鲜红色或暗红色，花期 4-5 月，果期 6-8 月。

爬山虎（*arthenocissus* Planch.）爬山虎属，葡萄科，约 15 种，分布于北美和亚洲，我国有 10 种，产西南部至东部，其中爬墙虎 *P. heterophylla* (Bl.) Merr.等数种可植于建筑物旁，一、二年间即满布墙上，既可绿化，又避炎暑。木质藤本，有吸盘状卷须攀附于他物上；叶互生，单叶或指状复叶或分裂；花常两性，很少杂性，组成聚伞花序，常 5 数；花瓣开展，逐片脱落；下位花盘缺；子房 2 室，每室有胚珠 2 颗；浆果小，有种子 1-5 颗。

狗牙根（*Cynodactylon*(Linn.)Pers）：禾本科，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，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。

3) 植物措施立地条件

属红塔区中亚热带半湿润冷冬高原季风气候，冬无严寒，夏无酷暑，气候宜人。常年平均气温 15.6℃，年较差 13.8℃，常年极端最低气温不低于-5℃，极端最高气温 34.8℃（1958 年）。全年日照总时数平均 2320 小时，太阳辐射总量平均 5892 兆焦耳，年平均降雨量 724.7 毫米。项目区土壤类型为红壤。

4) 植被措施配置模式

林地区域

栽种的灌木按照《造林技术规程》（GB/T15776-2006）要求，采用一年生袋苗进行复垦造林。复垦方案规划采用种植云南松、云南樱花、火棘、杜鹃，种植密度为 2500 株/公顷，增施底肥，乔木、灌木林地施商品有机肥 2kg/株，施复合肥 20g/株。

园地区域

复垦为果园区域，采用二年生一级嫁接苗，复垦方案规划采用板栗，种植密度为 1111 株/公顷，施商品有机肥 2kg/株，施复合肥 20g/株。

边坡区

项目建设开挖形成的边坡，按 2m 一株种植爬山虎，施商品有机肥 1kg/株，施复合肥 5g/株。

e) 配套工程

针对原有道路、沟渠、水池、河流水面挖损等情况，恢复后必须达到当地各行业工程建设标准要求，保证原有路网、水系网等相协调，保证原有道路通达性、河流流通性，满足后续生产建设活动。

表 5-3 园地区域植物措施典型配置情况表

造林位置	园地复垦区
适宜的立地条件特征	项目区地年平均降雨量 724.7mm，每年 11 月至次年 4 月为旱季；土壤为红壤、黄棕壤。
植物名称	板栗树、核桃树、桃树
造林方式	植苗造林：核桃树、板栗树；
株行距	板栗树、核桃树、桃树：株行距 5m×5m
初植密度	板栗树、核桃树、桃树：1111 株/公顷；
配置方式	核桃树、板栗树平行配置
苗木规格	板栗树、核桃树、桃树：二年生一级嫁接苗， $\phi=3\text{cm}$ ， $H=0.6-1.0\text{m}$ ；
种植季节	冬春季
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。确保成活率在 95% 以上，保存率为 85% 以上
施肥	施肥以商品有机肥为主。核桃树栽种时施商品有机肥 3kg/株，施复合肥 5g/株。

园地植物措施典型设计图

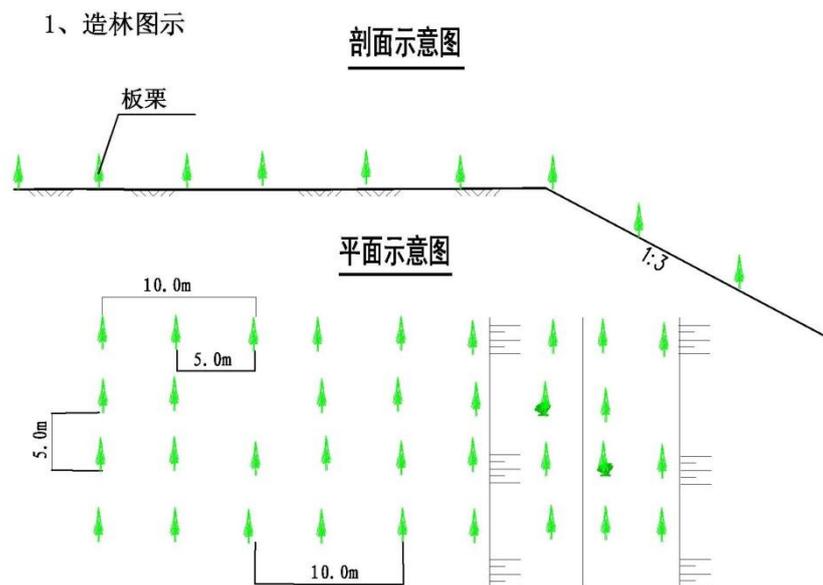


图 5-1 植物典型措施设计图

表 5-4 林地区域植物措施典型配置情况表

造林位置	林地复垦区
适宜的立地条件特征	项目区地年平均降雨量 724.7mm，每年 11 月至次年 4 月为旱季；土壤为红壤、黄棕壤。
植物名称	云南松、云南樱花、香樟树、火棘、夹竹桃、小叶女贞、狗牙根
造林方式	植苗造林：云南松、云南樱花、香樟树、旱冬瓜、火棘、夹竹桃、小叶女贞：栽植；狗牙根：撒播
株行距	乔木：株行距 2m×2m、灌木：株行距 2m×2m、
初植密度	乔木：1250 株/hm ² 、灌木：1250 株/hm ²
配置方式	乔木与灌木等行混交，狗牙根全面撒播
苗木规格	云南松、云南樱花、φ=3cm，H=0.6-1.0m，全冠熟苗 香樟树 φ=4cm，H=2-3m，全冠熟苗 火棘、夹竹桃：一年生袋苗 H=20-25cm、P=25-30cm、小袋装；狗牙根：I 级种子
种植季节	冬春季
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。确保成活率在 95% 以上，保存率为 85% 以上
施肥	施肥以商品有机肥为主。林地栽种时施商品有机肥 6000kg/hm ² ；草地撒播种子后施商品有机肥 6000kg/hm ²

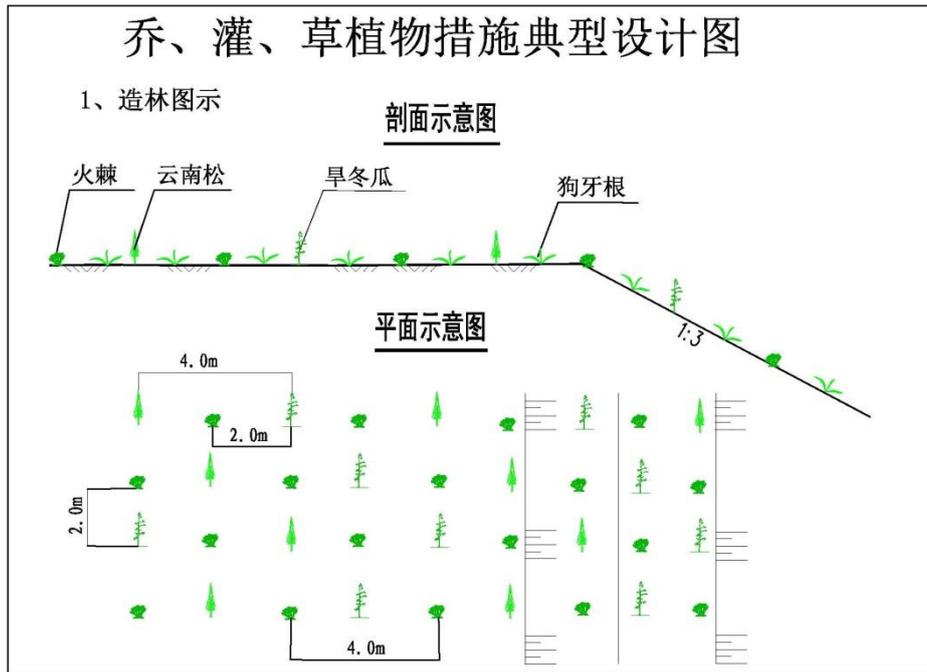


图 5-2 植物典型措施设计图

5.4 监测与管护措施

a) 监测措施

复垦监测主要是针对土地损毁状况及土地复垦效果的监测。主要需要进行地质灾害点变形监测，对可能会造成滑坡、泥石流的区域进行监测；复垦为林地、草地进行监测，以防平台塌陷及边坡塌滑造成对复垦后土地的重新损毁，若由工程建设引发塌陷、滑坡情况，应及时采取相应的工程措施进行处理，对挡土墙坝体变形监测；防治措施数量与质量监测；对复垦土地是否达到复垦质量要求进行监测，对没有达到标准的应责令进行整改或重新复垦。

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、措施以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。本工程的土地复垦监测措施主要包括以下内容：

复垦区原地貌地表状况监测：本工程建设，将扰动地表，导致土壤结构以及地表植物造成损毁，在工程施工前应进行复垦区原地貌地表状况监测，为日后土地复垦工作提供依据。

土地损毁监测：该工程对土地的损毁方式主要为压占，但对地表的损毁程度不一，为

复垦后能够恢复土地生产力甚至提高生产力提供依据，必须对土地损毁的形式以及程度进行监测。

复垦效果监测：对复垦为园地是否达到复垦标准进行监测，对没有达到标准的应责令其限期整改或重新复垦。

监测工作应该成立监测小组，布设监控点，对复垦区域进行管护监测，确保土地复垦工作实施的成效，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

在监测过程中要对出现的植被毁坏情况、地质灾害情况等进行分析，如果有突发危害性大的滑坡、塌陷等地质灾害时，要及时的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进行分项整理分析，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) 管护措施

为确保复垦工程的质量和生态恢复，需对复垦为耕地、林地的区域采取管护措施，使林草地更好的存活和生长。复垦工程实施方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。本方案需管护的对象主要为复垦的耕地、园地及草地，管护内容有灌溉和平茬、整形修剪、防霜防冻等。

1) 耕地管护措施

复垦耕地管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护包括如下内容：

1) 水田区管护

项目地块复垦为水田区域集中种植水稻等水生作物，有当地群众对水稻育秧期进行管

护；同时还根据土壤改良措施规定，瘠薄培肥型改良宜采用播撒有机肥、绿肥翻压、深耕等措施，措施应连续 2 年以上；种植管护期间应针对作物配套施肥，采取多种方式持续改良土壤，发挥项目效益。每年的栽种情况经过有关部门检查，认定合格的，才兑现当年的种植管护费。

①按时栽种水生作物

按照管护面积，提早做好水生作物种子购买、育苗等准备工作，确保每年 5 月上旬完成栽种工作。

②清除杂草

管护人员必须做到随时清除杂草，除草必须连根踢除，注意不损伤水生作物根系，水生作物栽种区内应做到基本无杂草，纯净度应达到 95% 以上。

③病虫害防治

管护人员要及时做好病虫害的防治工作，以防为主，精心管护，使水生作物增强抗病虫能力，经常检查，早发现早处理，采取综合防治，化学防治，物理人工防治等方法防治病虫害蔓延，尽量减少对环境的污染，药物、用量对环境的影响，要符合环保的要求和标准。

④施肥措施

根据土壤改良措施规定，瘠薄培肥型改良宜采用秸秆还田、播撒有机肥、绿肥翻压、深耕、水旱轮作等措施，措施应连续 2 年以上；种植管护期间应针对作物配套施肥，采取多种方式持续改良土壤，培肥地力，提供水生作物产量。

施用有机肥必须符合《有机肥料》(NY/T525-2021)规定的标准，施用种植业废弃物加工的有机肥。有机肥有机质含量 $\geq 30\%$ ，总养分(N+P₂O₅+K₂O) $\geq 4\%$ ，PH 值：5.5~8.5 之间，水分(鲜样)的质量分数 $\leq 30\%$ ，种子发芽率指数(GI) $\geq 70\%$ ，机械杂质的质量分数 $\leq 0.5\%$ 。

2) 水浇地、旱地区管护

①中耕与培土

对于种子生产或中耕饲料作物营养体生产，在苗期及整个生育期间，宜进行中耕与培土。

中耕的作用有以下几点：一是疏松土壤，增加土壤内部与外部的交换，促进根系生长；二是截断毛细管作用，减轻水分蒸发散失，并提高土壤温度；三是雨前中耕，可减轻地表径流，增加土壤蓄水；四是控制杂草。

中耕通常需进行 3~4 次，第 1 次在定苗前，第 2 次在定苗后，第 3 次在拔苗前，第 4

次在拔苗后。中耕的深度一般为 3~10cm。具体作业措施为犁地和锄地。锄地通常为人工操作、犁地则借助于畜力或机械力，机引中耕机效率较高。

培土的作用主要是防倒伏和利于灌溉、排水，对于块根、块茎类饲料作物还有促进块根、块茎生长的作用。培土作业一般使用有壁犁地。

②灌溉与施肥

农作物在苗期根系不够发达，遇旱则严重影响生长发育。有条件的地方，在出现旱象时应及时灌溉。

定期将肥料分发给农户，督促农户进行浇水、喷药等措施，确保 2 年内耕地质量达到使用前的标准。

2) 园地、林地管护措施

(1) 灌溉和施肥

灌溉是园地、林地管护的重点，是指在春秋两季对植被进行引水灌溉，保证复垦植株的成活率，林地种植好后，要及时浇水灌溉，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要在春季及生长季节的干旱时期进行浇灌；浇水 1-2 天后必须检查是否有裂缝、塌陷现象，一旦发现应即时培土压实。复垦区立地条件较差，新建林地后，枯枝落叶层较薄，有机质含量较低，土壤通透性较差，通过一定的途径进行营养诊断，针对性施以一定的有机和无机肥料，并可以在生长季节在林木树度外围一定深度，环状施有机肥做基肥，引导植物的根系的纵向和横向的生长。

(2) 林木病虫害防治

对于林带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。

(3) 补植

在园林地出苗较少的地方，以及新建林地中，对死亡的树种在春季及时补植，保证园地草地的覆盖率，本项目复垦林地 8.9319hm²、复垦园地 3.1255hm²，共种植云南樱花 671 株、种植板栗 1426 株、云南松 12170 株、火棘 6421 株、杜鹃 6421 株、爬山虎 1772 株，包含了设计补植补种苗木的 15%。

按照当地植被移栽经验和自然资源部门意见，一般管护期 2 年比较合适，本方案设计复垦为园地的区域管护期间为 2 年。

6 土地复垦工程设计及工程量测算

6.1 工程设计

滇中引水二期配套工程水土保持方案中对复垦区安排了一定的水土保持保护措施，这些工程措施，在发挥水土保持功能的同时，也对破坏的土地起到一定的保护作用，能够达到复垦的要求，因此在本土地复垦方案工程措施编制中不再重复设计。本次土地复垦方案主体设计，在遵循主体治理方案和水水土保持方案设计的基础上，从节约、集约利用土地，恢复土地使用功能等方面进一步采取工程措施进行处理。本工程水土保持方案于 2021 年 12 月由云南省水利水电勘测设计研究院承担并编制完成，水保方案安排了工程措施、植被措施，可有效治理水土流失，保护生态环境，最大限度控制因项目建设造成的水土流失，有效利用当地有限的水土资源，对减轻项目对周边环境破坏程度有着积极的意义。为节约投资，本工程土地复垦措施将结合水土保持方案进行设计，水土保持方案已设计措施本次设计仅计算工程量，不计算投资。

1. 施工条带

主体工程对占用耕地的临时用地实施复耕。根据管道施工作业带表土厚度剥离收集表土，就近堆放在施工作业带一侧条状堆放，表土与管沟槽挖生土分层堆放，临时堆土（含表土）采用密目网覆盖进行防护。

2 弃渣场防治区

施工前对工程开挖扰动区域实施表土剥离，收集剥离的表土运输到弃渣场一角；施工期对表土堆场实施临时拦挡和临时绿化，在施工场地周边布置临时排水沟，减少地面冲刷；施工结束后把表土平铺到施工场地绿化区域，通过土地整治满足植被恢复的要求。对开挖边坡坡脚和坡顶栽植藤本，美化绿化边坡；对回填边坡采用采用灌草方式植被恢复；对施工场地平台采用乔灌草方式植被恢复。

6.2 工程设计

6.2.1 工程设计原则

a) 以生态效益为主，综合考虑社会、经济效益的原则

项目区所处地带为生态环境脆弱区，因此对于该区大部分土地破坏区域要采取必要的生物工程防护措施，使其恢复为林地。在局部地段，为了加快恢复速度，减少对周边地区的扬尘污染，应种植适宜当地生长的灌木为主的防护林作为缓冲带，增加植被恢复速度。

对于草种与树种选择，主要考虑其生态适宜性，综合考虑当地经济发展的要求。

b) 以生态演替原理为指导的原则

因地制宜，因害设防，宜林则林，宜草则草，合理地选择树种，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境。遵循自然界群落演替规律并进行人为干扰，进行项目区生态恢复和生态重建，调制群落演替、加速群落演替时间，从而加快项目区土地复垦。

c) 近期效益和长远利益相结合的原则

土地复垦工程设计既要考虑土地复垦的近期效益，如保证生态恢复效果的快速显现，尽可能较少重塑地貌地表裸露时间，从而防止退化；同时要结合项目所在区域的自然、社会经济条件以及当地居民的生活方式，在复垦设计中综合考虑土地的最终利用方向，因地制宜，合理规划，实现长远利益。

d) 遵循生态补偿的原则

项目区生态资源会因为项目建设受到一定程度的损耗，而这种生态资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身具有经济服务功能及存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而最终目的为了实现生态资源损失的补偿。

e) 遵循生态恢复的原则

建设项目对土地影响主要表现为挖损和压占，土地利用现状的改变影响了原有自然体系的功能，应进行合理的设计使其恢复原有生态功能或使这种功能的损失降到最低。

f) 人类需求与生态保护相协调的原则

项目建设是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的进步服务。

6.2.2 复垦工程设计

由复垦适宜性评价结果可知，将该区复垦为水田、水浇地、旱地、果园、茶园、乔木林地、灌木林地、其他草地，将原有坑塘水面、农村道路、沟渠等恢复，项目复垦责任范围面积为 22.0466hm^2 ，其中复垦为水田 0.7545hm^2 ，复垦为水浇地 0.8084hm^2 ，复垦为旱地 2.4044hm^2 ，复垦为果园 3.2890hm^2 ，复垦为乔木林地 13.0623hm^2 ，保留使用农村道路 0.9508hm^2 ，恢复使用坑塘水面 0.0075hm^2 ，恢复使用沟渠 0.0042hm^2 ，复垦为田坎 0.7655hm^2 ，土地复垦率为 100.00%，拟采取的主要工程为土壤重构工程、植被重建工程、灌溉与排水工程、田间道路工程、其他工程、监测与管护工程。

表 6-6 复垦单元复垦方向面积表

单位: hm²

地块编号	功能分区	最终确定的复垦方向和面积													合计	
		耕地					草地			交通运输用地		水域及水利设施用地				其他土地
		小计	水田	水浇地	旱地	果园	乔木林地	其他草地	小计	农村道路	小计	坑塘水面	沟渠	田坎		
地块一	运输道路	0.1805			0.1805	0.0243	2.1717		0.1951	0.1951				0.0248	2.5964	
地块二	弃渣场、运输道路	1.3847		0.7712	0.6135		6.9358		0.4805	0.4805	0.0075	0.0075		0.3694	9.1779	
地块三	地下管线敷设区	0.9673	0.7545	0.0372	0.1756	0.0426	0.4212		0.0212	0.0212	0.0042		0.0042	0.0493	1.5058	
地块四	地下管线敷设区	0.0000				0.6031			0.0274	0.0274					0.6305	
地块五	地下管线敷设区	0.5142			0.5142	0.7484		0.0000	0.1615	0.1615				0.1293	1.5534	
地块六	地下管线敷设区	0.7639			0.7639	1.7877			0.0494	0.0494				0.1595	2.7605	
地块七	地下管线敷设区	0.0000								0.0157					0.0000	
地块八	地下管线敷设区、运输道路	0.1567			0.1567	0.0829	3.5336		0.0000					0.0332	3.8064	
合计		3.9673	0.7545	0.8084	2.4044	3.2890	13.0623	0.0000	0.9508	0.9508	0.0117	0.0075	0.0042	0.7655	22.0466	

6.1.2.1 地块一复垦工程设计

地块一为运输便道。占用地类为旱地、果园、乔木林地、其他林地、农村道路和田坎，用地结束后道原有路保留使用。本复垦单元复垦工程包含土壤重构工程、植被恢复工程、灌溉与排水工程和其他工程

1) 土壤重构工程

①表土剥离

地块一运输便道，用地前先进行表土剥离。耕地、园地区域表土剥离厚度按 0.5m 剥离，林地区域表土剥离厚度按 0.3m 剥离，剥离表土运送至弃渣场内专门设置的表土堆场堆放。表土堆放期间采取表层铺设密目网覆盖，防治表土流失。表土剥离由主体工程完成，表土剥离量为 7490.50m³，工程量计入水土保持方案，本方案不列。

②地表清理

地块二用作弃渣运输的便道，路面为泥结石路面，因此复垦时规划清除泥结石路面，清除厚度 0.2m，计算的清除方量为 4753.00m³，清除后的土方运输至干海子弃渣场填埋。

③土地平整

对规划为耕地区域进行平整，挖高填低十复垦后的格田平面与原有田面保持在同一水平面上，计算得土地平整方量为 129.34m³。

④表土回覆

根据复垦标准，复垦为耕地区域设计覆土厚度为 0.5m，园地、林地区域设计覆土厚度为 0.3m，根据土地适宜性评价结果，本复垦单元旱地乔木林地 0.1805hm²、果园 0.0243hm²、乔木林地 2.1717hm²、表土回覆 7490.50m³，采取推土机回填，在回填时均匀摊铺，保持土壤的通透性和活性。

⑤土地翻耕

耕地区域施撒有机肥后，翻耕一次，使有机肥与耕作层土壤充分混合，确保肥力，翻耕面积 0.2053hm²。

2) 植被重建工程

(1) 园地植被恢复

根据土地复垦适宜性评价结果，本复垦单元复垦为果园的区域种植板栗。板栗选择带土球二年生嫁接苗，地径 1.5~2cm，苗高 0.6-1.0m，株行距为 3.0×3.0m，穴状整地：50cm×50cm×40cm，初植密度 1111 株/公顷，种植季节尽量选择雨季阴天或小雨天。为保证苗木的成活率，考虑了 15%的补植，本复垦单元需要种植板栗 31 株。

(2) 林地植被恢复

本复垦单元复垦为乔木林地的区域，生物措施采用乔灌草结合的方式，通过植树、撒播草籽的形式改善土壤质量，对于开挖形成的边坡，则采用种植爬藤植物爬山虎，乔木苗选择云南松，灌木苗选择火棘、杜鹃，草籽选择狗牙根。乔木带土球树苗，地径 1.5~2cm，苗高 0.6-1.0m，行间混交，株行距为 2.0×2.0m，穴状整地：乔木 50cm×50cm×40cm；灌木采用袋装苗，规格为 H=20-25cm、P=25-30cm、小袋装，株行距为 2.0×2.0m，穴状整地：灌木 40cm×40cm×30cm；初植密度 2500 株/公顷，种植季节尽量选择雨季阴天或小雨天。草种选择狗牙根，播种量为 60kg/公顷，草籽播深 2-3cm，采用不覆土撒播方式种植。为保证苗木的成活率，考虑了 15%的补植。爬山虎种植间距为 2m 每株，种植与边坡底部，考虑了 15%的补植，穴状整地：40cm×40cm×30cm。本复垦单元需要种植云南松 3122 株，种植火棘 1561 株、杜鹃 1561 株，爬山虎 650 株，撒播草籽 2.1717 公顷，撒播狗牙根 130.30kg。

3) 灌溉与排水工程

(1) 水窖

根据土地适宜性评价，本单元复垦为旱地 0.1627hm²，为了进一步提高复垦旱地的质量，改善耕作条件，保证作物生长保苗水，拟新建 16m³ 水窖集水灌溉。由于本复垦单元复垦旱地分布于两处区域，因此需新建 1 座水窖能满足保苗用水。水窖形状规划为“瓶”型，为埋地式水窖，池底采用 C25 钢筋混凝土现浇 15cm，外径为 3.3m，内径为 3.0m，水窖壁 C25 混凝土，厚 0.15m，水窖深 2.5m，水窖顶部加盖。水窖根据实际情况沿农沟和地势低洼处布设，有现有沟渠处主要在雨季由现有沟渠汇水，通过 DN110PE 管过路引水至沉沙池，再由沉沙池进入水窖，满足枯水季节作物的保苗用水。无现有沟渠处，将水窖修建于低洼处，在雨季由地表径流水直接进入沉沙池，再进入水窖蓄水，满足枯水季节作物的保苗用水。

4) 其他工程

其他工程包括地力培肥工程和林木保苗灌溉。

(1) 耕地培肥

由于施工开挖、机械碾压等因素，改变了原有土壤的结构和成分，造成了一定的肥力损伤，不利于农作物生长，复垦方案设计施用有机肥的方式进行土壤培肥，耕地撒施标准为 4500kg/hm²，本复垦单元复垦耕地 0.1805hm²，耕地地力培肥 812.25kg。

(2) 林木培肥

本复垦单元复垦为乔木林地，种植云南松、火棘、杜鹃和爬山虎 6894 株。苗木种植后进行培肥，在苗木坑穴中施有机肥和复合肥，按照每株 3kg 有机肥、5g 复合肥的标准施肥，爬山虎每株 1kg 有机肥、5g 复合肥的标准施肥，共计施有机肥 20682.0kg，复合肥 34.47kg。

(3) 林木保苗灌溉

林地复垦完成后每隔 7 天进行 1 次保苗灌水，共灌水 4 次，保苗用水消耗量根据树坑大小计算，乔木树坑大小为 50cm×50cm×40cm，灌木树坑大小为 40cm×40cm×30cm，计算得乔木树坑容积为 0.1m³，计算得灌木树坑容积为 0.048m³，结合当地情况，树木种植后保苗浇水 30 升/穴即可浇透，因此确定本复垦单元种植云南松、火棘、杜鹃、爬山虎保苗用水量约为 0.03m³/株/次，管护期按 15% 补植率进行补植，共栽种株数为 6894 株，一次灌溉需水 206.82m³，则 4 次总计需水量 827.28m³，本次计划拉水进行幼苗保苗灌溉，取水点为周边坝塘和沟渠，运距约 3km。林木成活后靠地表径流及降雨。

表 6.1-1 地块一土地复垦工程量测算表

工程名称			单位	数量
一级项目	二级项目	三级项目		
一、土壤重建工程	(一)地表清理	机械挖土方(三类土)	m ³	4753.00
		土方清运(5km)	m ³	4753.00
	(二)土地平整	人工挖土方	m ³	12.93
		机械挖土方	m ³	116.41
	(三)表土回复	表土调运(运距 5km)	m ³	7490.50
		表土回覆	m ³	7490.50
		土地翻耕	hm ²	0.2053
二、植被恢复工程	种植乔木	种植板栗	株	31.00
		种植云南松	株	1561
		种植圆柏	株	1561
	种植灌木	种植火棘	株	1561
		种植杜鹃	株	1561
	种植爬藤	种植爬山虎	株	650
	撒播草籽	撒播面积	hm ²	2.1717
		撒播狗牙根	kg	130.30

工程名称			单位	数量
一级项目	二级项目	三级项目		
三、灌溉与排水工程	水窖	数量	座	1
		人工土方开挖	m ³	5.42
		机械土方开挖	m ³	48.76
		土方回填	m ³	34.00
		C20 砼垫层	m ³	0.96
		C25 砼墙	m ³	4.27
		C25 砼底	m ³	1.44
		DN110PE 管	m	1.50
		沉砂池 C20 (池壁)	m ³	0.69
		沉砂池 C20 (池底)	m ³	0.25
		钢筋	kg	100.81
		防水砂浆抹面 (内壁)	m ²	21.39
		防水砂浆抹面 (内底)	m ²	8.04
四、其他工程	(一)耕地地力培肥	撒播有机肥面积	hm ²	0.1805
		撒播有机肥数量	kg	812.25
	(二)林木培肥	施复合肥	kg	138.50
		施有机肥	kg	13850.0
	(三)林木保苗灌溉	洒水车拉水 (运距 3km)	m ³	831.00
		人工浇树	株	5333
五、监测与管护工程	(一)监测工程	监测点	个	1
		监测次数	次	12
	(二)管护工程	管护面积	hm ²	2.1960
		管护年限	年	4

6.1.2.2 地块二复垦工程设计

地块二为东风水库提水管干海子弃渣场。占用地类为水浇地、旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、农村道路、坑塘水面和田坎。地块二用作弃渣场，根据弃渣场的设计方案，弃渣场西侧和南侧有进入弃渣场的运输道路，西侧道路为弃渣运输道路。南侧道路为弃渣场拦挡设施、排水设施修建时物料运输的道路。在弃渣场东南侧低洼沟谷处，新建拦渣挡墙 1 道，长 33 米，高 4.5 米，顶端宽 0.8 米。根据弃渣场的堆土设计，弃渣采用分台的方式堆放，按照 1:3 坡比放坡，每堆高 10 米设置一个马道平台，宽 4 米。弃渣场自

西向东共 3 条沟谷，堆高 30 米后最西侧沟谷堆满形成一个较大平台，东侧两个沟谷再往上堆高 10 米形成平台，因此复垦方案对弃渣场库区堆料完成后的两个大平台与周边耕地接壤的区域规划为旱地，对拿到平台和斜坡规划为乔木林地，西侧和南侧的运输便道按占用前地类复垦。本复垦单元复垦工程包含土壤重构工程、植被恢复工程、灌溉与排水工程和其他工程

1) 土壤重构工程

①表土剥离

地块二用地前先进行表土剥离。耕地、园地区域表土剥离厚度按 0.5m 剥离，林地区域表土剥离厚度按 0.3m 剥离，剥离表土运送至弃渣场内东北角专门设置的表土堆场堆放。表土堆放期间采取表层铺设密目网覆盖，防治表土流失。表土剥离由主体工程完成，表土剥离量为 30473.20m³，工程量计入水土保持方案，本方案不计列。

②土地平整

弃渣场使用完成后，最后形成的两个大平台复垦规划为旱地，需对其地面进行翟平出来，运输道路开挖时损毁的耕地也需恢复至原状，挖高填低使复垦后的格田台面与原有台面保持在同一水平线上。计算得土地平整方量为 5474.64m³。

③表土回覆

根据复垦标准，复垦为耕地区域设计覆土厚度为 0.5m，复垦为林地区域设计覆土厚度为 0.3m。根据土地适宜性评价结果，本复垦单元复垦旱地水浇地 0.7712hm²、旱地 0.6135hm²、乔木林地 6.9358hm²，计算得表土回覆总量为 27730.90m³，采取推土机回填，在回填时均匀摊铺，保持土壤的通透性和活性，表土从表土堆场运输到各格田内，运距 0.5km。

④土地翻耕

耕地区域施撒有机肥后，翻耕一次，使有机肥与耕作层土壤充分混合，确保肥力，翻耕面积 1.7541hm²。

2) 植被重建工程

(1) 林地植被恢复

本复垦单元复垦为乔木林地的区域，生物措施采用乔灌草结合的方式，通过植树、撒播草籽的形式改善土壤质量，对于开挖形成的边坡，则采用种植爬藤植物爬山虎，乔木苗选择云南松、圆柏，灌木苗选择火棘、杜鹃，草籽选择狗牙根。乔木带土球树苗，地径 1.5~2cm，苗高 0.6-1.0m，行间混交，株行距为 2.0×2.0m，穴状整地：乔木

50cm×50cm×40cm；灌木采用袋装苗，规格为 H=20-25cm、P=25-30cm、小袋装，株行距为 2.0×2.0m，穴状整地：灌木 40cm×40cm×30cm；初植密度 2500 株/公顷，种植季节尽量选择雨季阴天或小雨天。草种选择狗牙根，播种量为 60kg/公顷，草籽播深 2-3cm，采用不覆土撒播方式种植。为保证苗木的成活率，考虑了 15%的补植。爬山虎种植间距为 2m 每株，种植与边坡底部，考虑了 15%的补植，穴状整地：40cm×40cm×30cm。本复垦单元需要种植云南松 4985 株、种植圆柏 4985 株，种植火棘 4985 株、杜鹃 4985 株，爬山虎 997 株，撒播草籽 6.9358 公顷，撒播狗牙根 416.15kg。

3) 灌溉与排水工程

(1) 修复水池

根据土地复垦适宜性评价分析以及结合当地群众的要求，对本地块运输道路损毁的水池 1 座，复垦设计对其进行修复，共修复 1 座。原有水池为群众自建土工膜，修复工作按原有结构恢复。水池长宽均为 20m，深 2m，地面边坡比为 1: 1.5，呈倒梯形，底部设置 10cm 厚粗砂垫层，防渗采用土工膜布，热熔焊接工艺连接。

修复水池基础置于第四系冲积层（Qal）粘土、砂卵砾石层上，地层以第四系冲积层含粘土砂砾石层夹岩块地层为主，基础透水性大，中等密实状态，容许承载力 100~300KN/m²。主要岩性为透辉角闪变粒岩、片岩、粉砂岩，没有膨胀土、湿陷性黄土、淤泥、软土等不良工程地质危害，地层的岩土体物理力学强度等工程地质条件能够满足水池修建要求，无需进行专门的地基处理措施。

表 6.1-2 地块二修复水池工程量统计表

地块编号	修复水池	池壁夯实	粗砂垫层	土工膜布
		m ²	m ³	m ²
	单座	60	9.8	246
地块二	1	60	9.8	246

(2) 水窖

根据土地适宜性评价，本单元复垦为旱地 4.8435hm²，为了进一步提高复垦旱地的质量，改善耕作条件，保证作物生长保苗水，拟新建 16m³ 水窖集水灌溉。由于本复垦单元复垦旱地分布于两处区域，因此需新建 7 座水窖能满足保苗用水。水窖形状规划为“瓶”型，为埋地式水窖，池底采用 C25 钢筋混凝土现浇 15cm，外径为 3.3m，内径为 3.0m，水窖壁 C25 混凝土，厚 0.15m，水窖深 2.5m，水窖顶部加盖。水窖根据实际情况沿农

沟和地势低洼处布设，有现有沟渠处主要在雨季由现有沟渠汇水，通过 DN110PE 管过路引水至沉沙池，再由沉沙池进入水窖，满足枯水季节作物的保苗用水。无现有沟渠处，将水窖修建于低洼处，在雨季由地表径流水直接进入沉沙池，再进入水窖蓄水，满足枯水季节作物的保苗用水。

(3) 农沟

为避免弃渣完成后地表水对堆的冲刷，在弃渣场东西两侧分别建设截水沟 2 条，截水沟采用矩形断面，净空断面为 0.4×0.5 米（宽×高），壁厚 0.2 米，底厚 0.15 米。此外，还为 2 条改建生产路配置了 2 条路侧沟，截水沟采用矩形断面，净空断面为 0.4×0.5 米（宽×高），靠路一侧壁厚 0.25 米，不靠路一侧壁厚 0.2 米，底厚 0.15 米。共规划建设 4 条农沟，总长 1614.50 米。

表 6.1-3 地块二新建农沟工程量统计表

片区	编号	长度	每延米工程量					工程量					工程特性				备注
			土方开挖	土方回填	C20 混凝土壁	C20 混凝土底	伸缩缝	土方开挖	土方回填	C20 混凝土壁	C20 混凝土底	伸缩缝	净宽	净高	底厚	壁厚	
		m	m ³ /m	m ³ /m	m ³ /m	m ³ /m	m ² /20m	m ³	m ³	m ³	m ³	m ²	m	m	m	m	
项目区	2-1#农沟	435.00	0.58	0.259	0.27	0.083	0.35	251.43	112.67	117.45	36.11	7.68	0.40	0.50	0.15	0.20	路侧
	2-2#农沟	780.50	0.58	0.259	0.27	0.083	0.35	451.13	202.15	210.74	64.78	13.78	0.40	0.50	0.15	0.20	单沟
	2-3#农沟	350.00	0.68	0.259	0.27	0.083	0.35	238.00	90.65	94.50	29.05	6.18	0.40	0.50	0.15	0.20	路侧
	2-4#农沟	484.00	0.58	0.259	0.27	0.083	0.35	279.75	125.36	130.68	40.17	8.54	0.40	0.50	0.15	0.20	单沟
合计		1614.50						968.88	418.16	435.92	134.00	28.50					

4) 田间道路工程

地块二用作弃渣场，堆渣完成后地貌发生巨大变化，原有道路被损毁殆尽，需重新布设进入地块的道路满足后期林地管护和耕地种植需求。复垦规划在弃渣运输便道的基础上进行改建，2-1#改建生产路从西侧进入堆渣形成的第一个平台，2-2#改建生产路从北侧进入堆渣形成的第二个平台。改建生产路总长 785.0 米。

表 6.1-4 地块二改建生产路工程量统计表

片区	编号	长度 (m)	每延米工程量			总工程量		
			土方开挖 (m ³)	素土夯实 (m ²)	0.2m 泥结 石路面 (m ²)	土方开挖 (m ³)	素土夯实 (m ²)	0.2m 泥结 石路面 (m ²)
二片区	2-1#改建生产路	435.0	3.28	3	3	1426.80	1305.00	1305.00
	2-4#改建生产路	350.0	2.09	3	3	731.50	1050.00	1050.00
	合计	785.0				2158.30	2355.00	2355.00

5) 其他工程

其他工程包括地力培肥工程和林木保苗灌溉。

(1) 耕地培肥

由于施工开挖、机械碾压等因素，改变了原有土壤的结构和成分，造成了一定的肥力损伤，不利于农作物生长，复垦方案设计施用有机肥的方式进行土壤培肥，耕地撒施标准为 4500kg/hm²，本复垦单元复垦耕地 1.3847hm²，耕地地力培肥 12462.30kg。

(2) 林木培肥

本复垦单元复垦为乔木林地，种植云南松、圆柏、火棘、杜鹃和爬山虎 20937 株。苗木种植后进行培肥，在苗木坑穴中施有机肥和复合肥，按照每株 2kg 有机肥、20g 复合肥的标准施肥，爬山虎每株 2kg 有机肥、20g 复合肥的标准施肥，共计施有机肥 41874.0kg，复合肥 418.74kg。

(3) 林木保苗灌溉

林地复垦完成后每隔 7 天进行 1 次保苗灌水，共灌水 4 次，保苗用水消耗量根据树坑大小计算，乔木树坑大小为 50cm×50cm×40cm，灌木树坑大小为 40cm×40cm×30cm，计算得乔木树坑容积为 0.1m³，计算得灌木树坑容积为 0.048m³，结合当地情况，树木种植后保苗浇水 30 升/穴即可浇透，因此本复垦单元种植云南松、圆柏、火棘、杜鹃、爬山虎保苗用水量约为 0.03m³/株/次，管护期按 15%补植率进行补植，共栽种株数为 20937 株，一次灌溉需水 628.11m³，则 4 次总计需水量 2512.44m³，本次计划拉水进

行幼苗保苗灌溉，取水点为周边坝塘和沟渠，运距约 3km。林木成活后靠地表径流及降雨。

表 6.1-5 地块二土地复垦工程量测算表

工程名称			单位	数量
一级项目	二级项目	三级项目		
一、土壤重建工程	(一)土地平整	人工挖土方	m ³	547.46
		机械挖土方	m ³	4927.17
	(二)耕作层重建	表土调运 (0.5km)	m ³	27730.90
		表土回覆	m ³	27730.90
		土地翻耕	hm ²	1.7541
二、植被恢复工程	种植乔木	种植云南松	株	4985
		种植圆柏	株	4985
	种植灌木	种植火棘	株	4985
		种植杜鹃	株	4985
	种植爬藤	种植爬山虎	株	997
	撒播草籽	撒播面积	hm ²	6.9358
撒播狗牙根		kg	416.15	
三、灌溉与排水工程	修复水池	数量	座	1.00
		池壁夯实	m ³	120.00
		粗砂垫层	m ³	19.60
		土工膜布	m ²	492.00
	新建农沟	长度	米	1614.50
		土方开挖	m ³	968.88
		土方回填	m ³	418.16
		C20 砼渠壁	m ³	435.92
		C20 砼渠底	m ³	134.00
		伸缩缝	m ²	28.50
	水窖	数量	座	7
		人工土方开挖	m ³	37.93
		机械土方开挖	m ³	341.33
		土方回填	m ³	238.00
C20 砼垫层		m ³	6.72	
C25 砼墙		m ³	29.89	

工程名称			单位	数量
一级项目	二级项目	三级项目		
三、灌溉与排水工程	水窖	C25 砼底	m ³	10.08
		DN110PE 管	m	10.50
		沉砂池 C20 (池壁)	m ³	4.83
		沉砂池 C20 (池底)	m ³	1.75
		钢筋	kg	705.67
		防水砂浆抹面 (内壁)	m ²	149.73
		防水砂浆抹面 (内底)	m ²	56.28
四、田间道路工程	改建生产路	长度	m	785.00
		人工挖土方	m ³	215.83
		机械挖土方	m ³	1942.47
		路床碾压	m ²	2355.00
		0.2m 泥结石路面	m ²	2355.00
五、其他工程	(一)耕地地力培肥	撒播有机肥面积	hm ²	1.3847
		撒播有机肥数量	kg	5538.80
	(一)林木培肥	施复合肥	kg	418.74
		施有机肥	kg	41874.0
	(二)林木保苗灌溉	洒水车拉水 (运距 3km)	m ³	2512.44
		人工浇树	株	20937
六、监测与管护工程	(一)监测工程	监测点	个	1
		监测次数	次	12
	(二)管护工程	管护面积	hm ²	6.9358
		管护年限	年	4

6.1.2.3 地块三复垦工程设计

地块三占用地类为水田、水浇地、旱地、果园、乔木林地、农村宅基地、农村道路、沟渠和田坎。其中农村宅基地、农村道路、坑塘水面和沟渠使用完成后恢复原状继续留用。本复垦单元分为为峨山二水厂支线管道敷设区，峨山二水厂分干线道管径为 0.8m。

1) 土壤重构工程

①表土剥离

根据主体工程水土保持方案，用地前先进行表土剥离，耕地、园地表土剥离厚度按 0.5m 剥离，林地地表土剥离厚度按 0.3m 剥离，施工管道剥离表土堆放于管道施工区一侧，

堆高约 1.0m。表土堆放期间采取表层铺设密目网覆盖，防治表土流失。表土剥离由主体工程完成，表土剥离总量为 6460.30m³，工程量计入水土保持方案，本方案不计列。

②土地平整

峨山二水厂支线一段管径为 0.8 米，根据主体工程设计开挖断面，每延米开挖土方量为 25.60m³，管道铺设时先铺垫 20cm 厚的粗砂垫层，随后放置输水管，垫层和输水管每延米体积为 1.43m³，即管道安装完成回填后每延米还剩 1.43m³ 土方。土地平整工作为对地块进行平整，同时将回填剩余土方均匀摊铺在地块内，计算得土地平整方量为 627.07m³。

③田埂修筑

本复垦单元复垦为水田区域设计修筑田埂，采用粘土垒砌，防治表土流失及水分渗漏。土方来源为表土堆场收集的表土。垒埂要求与原有格田布局保持一致，埂底宽 0.54m，埂顶宽 0.3m，高 0.4m，计算田埂修筑工程量 35.28m³。

④表土回覆

根据复垦标准，复垦为耕地区域设计覆土厚度为 0.5m，园地、林地区域设计覆土厚度为 0.3m，根据土地适宜性评价结果，本复垦单元复垦水田 0.7545hm²、水浇地 0.0372hm²、旱地 0.1756hm²、果园 0.0426hm²、乔木林地 0.4212hm²，表土回覆量 6227.9m³，采取推土机回填，在回填时均匀摊铺，保持土壤的通透性和活性。

⑤土地翻耕

耕地区域施撒有机肥后，翻耕一次，使有机肥与耕作层土壤充分混合，确保肥力，翻耕面积 1.0166hm²。

2) 植被重建工程

(1) 园地植被恢复

根据土地复垦适宜性评价结果以及地块现状，本复垦单元复垦为果园的区域种植板栗。板栗选择带土球二年生嫁接苗，地径 1.5~2cm，苗高 0.6-1.0m，株行距为 3.0×3.0m，穴状整地：50cm×50cm×40cm，初植密度 1111 株/公顷，种植季节尽量选择雨季阴天或小雨天。为保证苗木的成活率，考虑了 15%的补植，本复垦单元需要种植板栗 20 株。

(2) 林地植被恢复

复垦单元复垦为乔木林地的区域，生物措施采用乔灌草结合的方式，通过植树、撒播草籽的形式改善土壤质量，地块处于昆磨高速西侧，为增加复垦后林地的观赏性。乔木苗选择云南樱花，灌木苗选择火棘、杜鹃，草籽选择狗牙根。云南樱花选择带土

球树苗，地径 1.5~2cm，苗高 0.6-1.0m，株行距为 2.0×2.0m，穴状整地：乔木 50cm×50cm×40cm；灌木采用袋装苗，规格为 H=20-25cm、P=25-30cm、小袋装，株行距为 2.0×2.0m，穴状整地：灌木 40cm×40cm×30cm；初植密度 2500 株/公顷，种植季节尽量选择雨季阴天或小雨天。草种选择狗牙根，播种量为 60kg/公顷，草籽播深 2-3cm，采用不覆土撒播方式种植。为保证苗木的成活率，考虑了 15%的补植。本复垦单元需种植板栗 54 株、种植云南樱花 605 株、火棘 303 株、杜鹃 303 株，撒播草籽 0.4212 公顷，撒播狗牙根 25.27kg。

3) 灌溉与排水工程

(1) 修复沟渠

峨山二水厂分干线在经过本复垦单元时，穿过原有灌渠 2 处，其净空断面尺寸为 1.8m×1.5m（宽×高），沟壁为浆砌石结构，壁厚 0.3m；复垦方案按照原有净空断面尺寸对其修复，使其恢复原有灌溉排水能力，修复 165m 原有沟渠，采用混凝土矩形断面，两侧沟壁均为 0.30m，底厚 0.30m，施工时先用原有沟渠开挖产生的石渣回填压实，再浇筑 10cm 混凝土垫层找平后浇筑沟壁然后再浇筑沟底。各处修复沟渠工程量及工程特性详见下表。

表 6.1-6 地块三修复沟渠工程量及工程特性表

片区	编号	长度	每延米工程量					工程量					内宽尺寸			
			石渣回 填	C20 砼垫 层 (10cm)	C25 砼渠 壁	C25 砼渠 底	伸缩缝	石渣回 填	C20 砼垫 层 (10cm)	C25 砼 渠壁	C25 砼 渠底	伸缩缝	净宽	净高	底厚	壁厚
			m	m ³ /m	m ³ /m	m ³ /m	m ³ /m	m ² /20m	m ³	m ³	m ³	m ³	m ²	m	m	m
地块三	3-1#修复农沟	18	1.26	0.21	1.02	0.30	1.32	22.68	3.78	18.36	5.4		1.8	1.5	0.30	0.30
	3-2#修复农沟	48	1.26	0.21	1.02	0.30	1.32	60.48	10.08	48.96	14.4	1.32	1.8	1.5	0.30	0.30
	小计	66						83.16	13.86	67.32	19.80	1.32				

4) 田间道路工程

根据土地复垦适宜性评价分析以及结合当地群众的要求，对管道施工区压占损毁的道路进行恢复，本复垦单元共计损毁道路 1 条，损毁长度 14m，路面为水泥路面。复垦设计在损毁道路处石渣回填压实 30cm，然后浇筑 20cm 厚水泥路面，修复道路长度 14m，铺设 20cm 水泥路面 112m²。道路修复后剩余的石渣，运输到 5km 外弃渣场填埋。修复道路工程量及工程特性详见下表。

表 6.1-7 地块三修复道路工程量及工程特性表

片区	编号	长度 (m)	每延米工程量			总工程量			工程特性 路面宽度 (m)
			石渣回 填 (m ³)	石渣清 运 (m ²)	0.2m 水 泥路面 (m ²)	石渣回 填 (m ³)	石渣清 运 (m ²)	0.2m 水 泥路面 (m ²)	
地块三	3-1#修复道路	14	2.1	3.47	8	29.4	48.58	112	8

5) 其他工程

其他工程包括地力培肥工程和林木保苗灌溉。

(1) 耕地培肥

由于施工开挖、机械碾压等因素，改变了原有土壤的结构和成分，造成了一定的肥力损伤，不利于农作物生长，复垦方案设计施用有机肥的方式进行土壤培肥，耕地撒施标准为 4500kg/hm²，本复垦单元复垦耕地 0.9673hm²，耕地地力培肥施有机肥 4352.85kg。

(2) 林木培肥

本复垦单元复垦为果园 0.0426hm²、乔木林地 0.4212hm²，种植板栗 54 株、云南樱花 605 株、火棘 303 株、杜鹃 303 株。苗木种植后进行培肥，在苗木坑穴中施有机肥和复合肥，按照每株 2kg 有机肥、20g 复合肥的标准施肥，共计施复合肥 25.30kg，有机肥 2530.0kg。

(3) 林木保苗灌溉

林地复垦完成后每隔 7 天进行 1 次保苗灌水，共灌水 4 次，保苗用水消耗量根据树坑大小计算，乔木树坑大小为 50cm×50cm×40cm，灌木树坑大小为 40cm×40cm×30cm，计算得乔木树坑容积为 0.1m³，计算得灌木树坑容积为 0.048m³，结合当地情况，树木种植后保苗浇水 30 升/穴即可浇透，因此本复垦单元种植林木保苗用水量约为 0.03m³/株/次，管护期按 15% 补植率进行补植，共栽种株数为 1265 株，一次灌溉需水 37.95m³，则 4 次总计需水量 151.80m³，本次计划拉水进行幼苗保苗灌溉，取水点为观音塘坝塘，平均运距约 1.0km。林木成活后靠地表径流及降雨。

表 6.1-8 地块三土地复垦工程量测算表

工程名称			单位	数量
一级项目	二级项目	三级项目		
一、土壤重建工程	(一)土地平整	人工挖土方	m ³	81.12
		机械挖土方	m ³	576.41
	(二)耕作层重建	表土回覆	m ³	7363.70
		土地翻耕	hm ²	1.0166
	(三)田埂修筑	田埂修筑	m ³	35.28
		种植乔木	种植板栗	株
二、植被恢复工程	种植乔木	种植云南樱花	株	605
		种植灌木	种植火棘	株
	种植灌木	种植杜鹃	株	303
		撒播草籽	撒播面积	hm ²
	撒播狗牙根		kg	25.27
	二、灌溉与排水工程	农沟修复(净空:宽×高:1.5×1.5m、壁厚0.3m)	长度	米
石渣回填			m ³	83.16
C20 砼垫层(10cm)			m ³	13.86
C25 砼渠壁			m ³	67.32
C25 砼渠底			m ³	19.80
伸缩缝			m ²	1.32
三、田间道路工程	路面修复	修复长度	m	14.00
		石渣回填	m ³	29.40
		石渣清运(运距 5km)	m ³	48.58
		C20 砼路面(20cm)	m ²	112.00
四、其他工程	(一)耕地地力培肥	撒播有机肥面积	hm ²	0.9673
		撒播有机肥数量	kg	4352.85
	(二)林木培肥	施复合肥	kg	25.30
		施有机肥	kg	2530.0
	(三)林木保苗灌溉	洒水车拉水(运距 1km)	m ³	151.80
		人工浇树	株	1265
五、监测与管护工程	(一)监测工程	监测点	个	1
		监测次数	次	12
	(二)管护工程	管护面积	hm ²	0.4638
		管护年限	年	2

6.1.2.4 地块四复垦工程设计

地块四占用地类为果园、农村道路。其中农村道路使用完成后恢复原状继续留用。本复垦单元分为峨山二水厂支线管道敷设区，峨山二水厂分干线道管径为 0.8m。

1) 土壤重构工程

①表土剥离

根据主体工程水土保持方案，用地前先进行表土剥离，园地表土剥离厚度按 0.3m 剥离，施工管道剥离表土堆放于管道施工区一侧，堆高约 1.0m。表土堆放期间采取表层铺设密目网覆盖，防治表土流失，表土剥离量为 3144.00m³，工程量计入水土保持方案，本方案不计列。

②土地平整

峨山二水厂支线管径为 0.8 米，根据主体工程设计开挖断面，每延米开挖土方量为 25.60m³，管道铺设时先铺垫 20cm 厚的粗砂垫层，随后放置输水管，垫层和输水管每延米体积为 1.43m³，即管道安装完成回填后每延米还剩 1.43m³土方。土地平整工作为对地块进行平整，同时将回填剩余土方均匀摊铺在地块内，计算得土地平整方量为 175.54m³。

③表土回覆

根据复垦标准，复垦园地区域设计覆土厚度为 0.3m，根据土地适宜性评价结果，本复垦单元复垦果园 0.6031hm²，表土回覆 1809.30m³，采取推土机回填，在回填时均匀摊铺，保持土壤的通透性和活性。

2) 植被重建工程

(1) 园地植被恢复

根据土地复垦适宜性评价结果，本复垦单元复垦为果园的区域种植板栗。板栗选择带土球二年生嫁接苗，地径 1.5~2cm，苗高 0.6-1.0m，株行距为 3.0×3.0m，穴状整地：50cm×50cm×40cm，初植密度 1111 株/公顷，种植季节尽量选择雨季阴天或小雨天。为保证苗木的成活率，考虑了 15%的补植，本复垦单元需要种植板栗 771 株。

3) 田间道路工程

根据土地复垦适宜性评价分析以及结合当地群众的要求，对管道施工区压占损毁的道路进行恢复，本复垦单元共计损毁道路 1 条，损毁长度 36m，路面为水泥路面。复垦设计在损毁道路处石渣回填压实 30cm，然后浇筑 20cm 厚水泥路面，修复道路长度 36m，铺设 20cm 水泥路面 288m²。道路修复后剩余的石渣，运输到 5km 外弃渣场填埋。修复道路工程量及工程特性详见下表。

表 6.1-9 地块三修复道路工程量及工程特性表

片区	编号	长度 (m)	每延米工程量			总工程量			工程特性 路面宽度 (m)
			石渣回 填 (m ³)	石渣清 运 (m ²)	0.2m 水 泥路面 (m ²)	石渣回 填 (m ³)	石渣清 运 (m ²)	0.2m 水 泥路面 (m ²)	
地块四	4-1#修复公路	36.0	2.1	3.47	8	75.6	124.92	288	8

4) 其他工程

其他工程包括地力培肥工程和林木保苗灌溉。

(1) 林木培肥

本复垦单元复垦为果园 0.6031hm²，共种植板栗 771 株。苗木种植后进行培肥，在苗木坑穴中施有机肥和复合肥，按照每株 2kg 有机肥、20g 复合肥的标准施肥，共计施有机肥 1542.0 kg，复合肥 15.42kg。

(2) 林木保苗灌溉

林地复垦完成后每隔 7 天进行 1 次保苗灌水，共灌水 4 次，保苗用水消耗量根据树坑大小计算，乔木树坑大小为 50cm×50cm×40cm，灌木树坑大小为 40cm×40cm×30cm，计算得乔木树坑容积为 0.1m³，计算得灌木树坑容积为 0.048m³，结合当地情况，树木种植后保苗浇水 30 升/穴即可浇透，因此本复垦单元种植林草保苗用水量约为 0.03m³/株*次，管护期按 15% 补植率进行补植，共栽种株数为 771 株，一次灌溉需水 23.13m³，则 4 次总计需水量 92.52m³，本次计划拉水进行幼苗保苗灌溉，取水点为周边的坝塘，运距约 1.0km。林木成活后靠地表径流及降雨。

表 6.1-10 地块四土地复垦工程量测算表

工程名称			单位	数量
一级项目	二级项目	三级项目		
一、土壤重建工程	(一)土地平整	人工挖土方	m ³	21.66
		机械挖土方	m ³	153.88
	(二)耕作层重建	表土回覆	m ³	1809.30
二、植被恢复工程	(一)种植乔木	种植板栗	株	771
三、田间道路工程	路面修复	修复长度	m	36.00
		石渣回填	m ³	75.60
		石渣清运(运距 3km)	m ³	124.92
		C20 砼路面(20cm)	m ²	288.00
四、其他工程	(一)林木培肥	施复合肥	kg	15.42
		施有机肥	kg	1542.0
	(二)林木保苗灌溉	洒水车拉水(运距 1km)	m ³	92.52
		人工浇树	株	771

工程名称			单位	数量
一级项目	二级项目	三级项目		
五、监测与管护工程	(一)监测工程	监测点	个	1
		监测次数	次	12
	(二)管护工程	管护面积	hm ²	0.6031
		管护年限	年	4

6.1.2.4 地块五复垦工程设计

地块四为峨山二水厂支线。占用地类为旱地、果园、其他园地草地、其他林地，农村道路、设施农用地和田坎。其中农村道路恢复原状后继续留用。

1) 土壤重构工程

①表土剥离

根据主体工程水土保持方案，用地前先进行表土剥离，耕地、园地表土剥离厚度按 0.5m 剥离，草地表土剥离厚度按 0.3m 剥离，剥离表土堆放于管道施工区一侧，堆高约 1.0m。表土堆放期间采取表层铺设密目网覆盖，防治表土流失。表土剥离由主体工程完成，表土剥离量为 6608.10m³，工程量计入水土保持方案，本方案不计列。

②土地平整

峨山二水厂支线管径为 0.8 米，根据主体工程设计开挖断面，每延米开挖土方量为 25.60m³，管道铺设时先铺垫 20cm 厚的粗砂垫层，随后放置输水管，垫层和输水管每延米体积为 1.43m³，即管道安装完成回填后每延米还剩 1.43m³土方。土地平整工作为对地块进行平整，同时将回填剩余土方均匀摊铺在地块内，计算得土地平整方量为 416.22m³。

③表土回覆

根据复垦标准，复垦为耕地区域设计覆土厚度为 0.5m，复垦为林地、草地区域设计覆土厚度为 0.3m，根据土地适宜性评价结果，本复垦单元复垦旱地 0.5142hm²，果园 0.5142hm²，表土回覆 4816.20m³，采取推土机回填，在回填时均匀摊铺，保持土壤的通透性和活性。

④土地翻耕

耕地区域施撒有机肥后，翻耕一次，使有机肥与耕作层土壤充分混合，确保肥力，翻耕面积 0.6435hm²。

2) 植被重建工程

(1) 园地植被恢复

根据土地复垦适宜性评价结果，本复垦单元复垦为果园的区域种植板栗。板栗选择带土球二年生嫁接苗，地径 1.5~2cm，苗高 0.6-1.0m，株行距为 3.0×3.0m，穴状整地：

50cm×50cm×40cm，初植密度 1111 株/公顷，种植季节尽量选择雨季阴天或小雨天。为保证苗木的成活率，考虑了 15%的补植，本复垦单元需要种植板栗 956 株。

3) 灌溉与排水工程

(1) 水窖

根据土地适宜性评价，本单元复垦为旱地 0.5142hm²，为了进一步提高复垦旱地的质量，改善耕作条件，保证作物生长保苗水，拟新建 16m³ 水窖集水灌溉。由于本复垦单元复垦旱地分布于两处区域，因此需新建 3 座水窖能满足保苗用水。水窖形状规划为“瓶”型，为埋地式水窖，池底采用 C25 钢筋混凝土现浇 15cm，外径为 3.3m，内径为 3.0m，水窖壁 C25 混凝土，厚 0.15m，水窖深 2.5m，水窖顶部加盖。水窖根据实际情况沿农沟和地势低洼处布设，有现有沟渠处主要在雨季由现有沟渠汇水，通过 DN110PE 管过路引水至沉沙池，再由沉沙池进入水窖，满足枯水季节作物的保苗用水。无现有沟渠处，将水窖修建于低洼处，在雨季由地表径流水直接进入沉沙池，再进入水窖蓄水，满足枯水季节作物的保苗用水。

5) 其他工程

其他工程包括地力培肥工程和林木保苗灌溉。

(1) 耕地培肥

由于施工开挖、机械碾压等因素，改变了原有土壤的结构和成分，造成了一定的肥力损伤，不利于农作物生长，复垦方案设计施用有机肥的方式进行土壤培肥，耕地撒施标准为 4500kg/hm²，本复垦单元复垦耕地 0.5142hm²，耕地地力培肥 2313.90kg。

(2) 林木培肥

本复垦单元复垦为乔木林地，种植板栗 956 株。苗木种植后进行培肥，在苗木坑穴中施有机肥和复合肥，按照每株 2kg 有机肥、20g 复合肥的标准施肥，共计施有机肥 1912.0kg，复合肥 19.10kg。

(3) 林木保苗灌溉

林地复垦完成后每隔 7 天进行 1 次保苗灌水，共灌水 4 次，保苗用水消耗量根据树坑大小计算，乔木树坑大小为 50cm×50cm×40cm，灌木树坑大小为 40cm×40cm×30cm，计算得乔木树坑容积为 0.1m³，计算得灌木树坑容积为 0.048m³，结合当地情况，树木种植后保苗浇水 30 升/穴即可浇透，因此本复垦单元种植板栗保苗用水量约为 0.03m³/株/次，管护期按 15%补植率进行补植，共栽种株数为 956 株，一次灌溉需水 28.68m³，则 4 次总计需水量 114.72m³，本次计划拉水进行幼苗保苗灌溉，取水点为周

边坝塘和沟渠，运距约 2km。林木成活后靠地表径流及降雨。

表 6.1-11 地块五土地复垦工程量测算表

工程名称			单位	数量
一级项目	二级项目	三级项目		
一、土壤重构工程	(一)土地平整	人工挖土方	m ³	51.35
		机械挖土方	m ³	364.86
	(二)耕作层重建	表土回覆	m ³	4816.20
		土地翻耕	hm ²	0.6435
二、植被恢复工程	种植乔木	种植板栗	株	956
三、灌溉与排水工程	水窖	数量	座	3
		人工土方开挖	m ³	16.25
		机械土方开挖	m ³	146.29
		土方回填	m ³	102.00
		C20 砼垫层	m ³	2.88
		C25 砼墙	m ³	12.81
		C25 砼底	m ³	4.32
		DN110PE 管	m	4.50
		沉砂池 C20 (池壁)	m ³	2.07
		沉砂池 C20 (池底)	m ³	0.75
		钢筋	kg	302.43
		防水砂浆抹面 (内壁)	m ²	64.17
		防水砂浆抹面 (内底)	m ²	24.12
四、其他工程	(一)耕地地力培肥	撒播有机肥面积	hm ²	0.5142
		撒播有机肥数量	kg	2313.90
	(二)林木培肥	施复合肥	kg	19.12
		施有机肥	kg	1912.0
	(三)林木保苗灌溉	洒水车拉水 (运距 2km)	m ³	114.72
		人工浇水	株	956
五、监测与管护工程	(一)监测工程	监测点	个	1
		监测次数	次	12
	(二)管护工程	管护面积	hm ²	0.7484
		管护年限	年	4

6.1.2.6 地块六复垦工程设计

地块六占用地类为水田、旱地、果园、灌木林地、其他草地、农村道路、田坎和裸土

地，水田部分已被弥楚高速公路建设占用，弥楚高速正字啊完善用地报批，该部分水田不进行复垦。地块六复垦工程包括土壤重构工程、植被恢复工程、灌溉与排水工程、田间道路工程和其他工程

1) 土壤重构工程

①表土剥离

根据主体工程水土保持方案，用地前先进行表土，耕地、园地表土剥离厚度按 0.5m 剥离，林地表土剥离厚度按 0.3m 剥离，剥离表土堆放于管道施工区一侧，堆高约 1.0m。表土堆放期间采取表层铺设密目网覆盖，防治表土流失。表土剥离由主体工程完成，表土剥离量为 11865.20m³，工程量计入水土保持方案，本方案不计列。

②土地平整

峨山二水厂支线管径为 0.8 米，根据主体工程设计开挖断面，每延米开挖土方量为 25.60m³，管道铺设时先铺垫 20cm 厚的粗砂垫层，随后放置输水管，垫层和输水管每延米体积为 1.43m³，即管道安装完成回填后每延米还剩 1.43m³土方。土地平整工作为对地块进行平整，同时将回填剩余土方均匀摊铺在地块内，计算得土地平整方量为 597.26m³。

③表土回覆

根据复垦标准，复垦耕地区域设计覆土厚度为 0.5m，园地区域设计覆土厚度为 0.3m，根据土地适宜性评价结果，本复垦单元复垦旱地 0.7639hm²，果园 1.7877hm²，表土回覆 9182.60m³，采取推土机回填，在回填时均匀摊铺，保持土壤的通透性和活性。

④土地翻耕

耕地区域施撒有机肥后，翻耕一次，使有机肥与耕作层土壤充分混合，确保肥力，翻耕面积 0.9234hm²。

2) 植被重建工程

(1) 园地植被恢复

根据土地复垦适宜性评价结果，本复垦单元复垦为果园的区域种植板栗。板栗选择带土球二年生嫁接苗，地径 1.5~2cm，苗高 0.6-1.0m，株行距为 3.0×3.0m，穴状整地：50cm×50cm×40cm，初植密度 1111 株/公顷，种植季节尽量选择雨季阴天或小雨天。为保证苗木的成活率，考虑了 15%的补植，本复垦单元需要种植板栗 2284 株。

3) 灌溉与排水工程

(1) 水窖

根据土地适宜性评价，本单元复垦为旱地 0.7639hm²，为了进一步提高复垦旱地的质

量，改善耕作条件，保证作物生长保苗水，拟新建 16m³ 水窖集水灌溉。由于本复垦单元复垦旱地分布于两处区域，因此需新建 6 座水窖能满足保苗用水。水窖形状规划为“瓶”型，为埋地式水窖，池底采用 C25 钢筋混凝土现浇 15cm，外径为 3.3m，内径为 3.0m，水窖壁 C25 混凝土，厚 0.15m，水窖深 2.5m，水窖顶部加盖。水窖根据实际情况沿农沟和地势低洼处布设，有现有沟渠处主要在雨季由现有沟渠汇水，通过 DN110PE 管过路引水至沉沙池，再由沉沙池进入水窖，满足枯水季节作物的保苗用水。无现有沟渠处，将水窖修建于低洼处，在雨季由地表径流水直接进入沉沙池，再进入水窖蓄水，满足枯水季节作物的保苗用水。

4) 田间道路工程

根据土地复垦适宜性评价分析以及结合当地群众的要求，对管道施工区压占损毁的道路进行恢复，本复垦单元共计损毁道路 1 条，损毁长度 20.0m，路面为泥结石路面。复垦设计在损毁道路处石渣回填压实 30cm，然后铺设 20cm 厚米结束路面，修复道路长度 30m，铺设 20cm 水泥泥结石路面 60m²。道路修复后剩余的石渣，运输到 5km 外弃渣场填埋。修复道路工程量及工程特性详见下表。

表 6.1-12 地块六修复道路工程量及工程特性表

片区	编号	长度 (m)	每延米工程量			总工程量			工程特性 路面宽度 (m)
			石渣回 填 (m ³)	石渣清 运 (m ²)	0.2m 水 泥路面 (m ²)	石渣回 填 (m ³)	石渣清 运 (m ²)	0.2m 水 泥路面 (m ²)	
地块六	6-1#修复农村道路	20.0	1.35	2.56	4.5	27	51.2	90	3

5) 其他工程

其他工程包括地力培肥工程和林木保苗灌溉。

(1) 耕地培肥

由于施工开挖、机械碾压等因素，改变了原有土壤的结构和成分，造成了一定的肥力损伤，不利于农作物生长，复垦方案设计施用有机肥的方式进行土壤培肥，耕地撒施标准为 4500kg/hm²，本复垦单元复垦耕地 0.7639hm²，耕地地力培肥 3437.55 kg。

(2) 林木培肥

本复垦单元复垦为果园 1.7877hm²，种植板栗 2284 株。苗木种植后进行培肥，在苗木坑穴中施有机肥和复合肥，按照每株 2kg 有机肥、20g 复合肥的标准施肥，共计施复合肥 45.68kg，有机肥 4568.0 kg。

(3) 林木保苗灌溉

林地复垦完成后每隔 7 天进行 1 次保苗灌水，共灌水 4 次，保苗用水消耗量根据树

坑大小计算，乔木树坑大小为 50cm×50cm×40cm，灌木树坑大小为 40cm×40cm×30cm，计算得乔木树坑容积为 0.1m³，计算得灌木树坑容积为 0.048m³，结合当地情况，树木种植后保苗浇水 30 升/穴即可浇透，因此本复垦单元种植板栗保苗用水量约为 0.03m³/株/次，管护期按 15%补植率进行补植，共栽种株数为 822 株，一次灌溉需水 68.52m³，则 4 次总计需水量 274.08m³，本次计划拉水进行幼苗保苗灌溉，取水点为周边坝塘和沟渠，运距约 3km。林木成活后靠地表径流及降雨。

表 6.1-13 地块六土地复垦工程量测算表

工程名称			单位	数量
一级项目	二级项目	三级项目		
一、土壤重建工程	(一) 土地平整	人工挖土方	m ³	73.69
		机械挖土方	m ³	523.57
	(二) 耕作层重建	表土回覆	m ³	9182.60
		土地翻耕	hm ²	0.9234
二、植被恢复工程	种植乔木	种植板栗	株	2284
三、灌溉与排水工程	水窖	数量	座	4
		人工土方开挖	m ³	21.67
		机械土方开挖	m ³	195.05
		土方回填	m ³	136.00
		C20 砼垫层	m ³	3.84
		C25 砼墙	m ³	17.08
		C25 砼底	m ³	5.76
		DN110PE 管	m	6.00
		沉砂池 C20 (池壁)	m ³	2.76
		沉砂池 C20 (池底)	m ³	1.00
		钢筋	kg	403.24
		防水砂浆抹面 (内壁)	m ²	85.56
		防水砂浆抹面 (内底)	m ²	32.16
三、田间道路工程	泥结石路面修复	修复长度	m	20.00
		石渣回填	m ³	27.00
		石渣清运 (运距 2km)	m ³	51.20
		泥结石路面(20cm)	m ²	90.00

工程名称			单位	数量
一级项目	二级项目	三级项目		
四、其他工程	(一)耕地地力培肥	撒播有机肥面积	hm ²	0.7639
		撒播有机肥数量	kg	3437.55
	(二)林木培肥	施复合肥	kg	45.68
		施有机肥	kg	4568.0
	(三)林木保苗灌溉	洒水车拉水(运距 3km)	m ³	274.08
五、监测与管护工程	(一)监测工程	监测点	个	1
		监测次数	次	12
	(二)管护工程	管护面积	hm ²	1.7877
		管护年限	年	2

6.1.2.8 地块七复垦工程设计

地块七占用地类为水田果园、用于道路的扩宽，本批次临时用地使用结束后，地块七保留为道路使用，不规划复垦工程内容。

6.1.2.8 地块八复垦工程设计

地块八占用地类为旱地、果园、乔木林地、灌木林地、沟渠和田坎。地块八分为两个用地单元，一部分为运输便道，一部份为峨山二水厂支线管道。峨山二水厂分支线道管径为 0.8m。地块八六复垦工程包括土壤重构工程、植被恢复工程、灌溉与排水工程和其他工程。

1) 土壤重构工程

①表土剥离

根据主体工程水土保持方案，用地前先进行表土剥离，耕地、园地表土剥离厚度按 0.5m 剥离，林地表土剥离厚度按 0.3m 剥离，施工管道剥离表土堆放于管道施工区一侧，堆高约 1.0m。表土堆放期间采取表层铺设密目网覆盖，防治表土流失。运输便道部分表土剥离量 1162.20m³，表土剥离后堆放于常里干海子弃渣场表土堆放区，运距约 5km。表土剥离由主体工程完成，表土剥离总量为 11796.70m³，工程量计入水土保持方案，本方案不计列。

②地表清理

本复垦单元使用为运输便道区域，使用时路面为泥结石路面，使用结束后需清除泥结石路面，清除面积约 0.3874hm²，清除厚度为 20cm，清除量为 774.80m³，清除后废渣运往

5 公里外的干海子弃渣场填埋。

③土地平整

峨山二水厂支线管径为 0.8 米，根据主体工程设计开挖断面，每延米开挖土方量为 25.60m^3 ，管道铺设时先铺垫 20cm 厚的粗砂垫层，随后放置输水管，垫层和输水管每延米体积为 1.43m^3 ，即管道安装完成回填后每延米还剩 1.43m^3 土方。土地平整工作为对地块进行平整，同时将回填剩余土方均匀摊铺在地块内，计算得土地平整方量为 122.83m^3 。

④表土回覆

根据复垦标准，复垦为耕地区域设计覆土厚度为 0.5m，园地、林地区域设计覆土厚度为 0.3m，根据土地适宜性评价结果，本复垦单元复垦旱地 0.1567hm^2 、果园 0.0829hm^2 、乔木林地 3.5336hm^2 ，表土回覆 11633.00m^3 ，施工进场道路部分回覆表土 1162.20m^3 ，需从 5km 外的干海子弃渣场内专门设置的表土堆场调运，采取推土机回填，在回填时均匀摊铺，保持土壤的通透性和活性。

⑤土地翻耕

耕地区域施撒有机肥后，翻耕一次，使有机肥与耕作层土壤充分混合，确保肥力，翻耕面积 0.1899hm^2 。

2) 植被重建工程

(1) 园地植被恢复

根据土地复垦适宜性评价结果，本复垦单元复垦为果园的区域种植板栗。板栗选择带土球二年生嫁接苗，地径 1.5~2cm，苗高 0.6-1.0m，株行距为 $3.0\times 3.0\text{m}$ ，穴状整地： $50\text{cm}\times 50\text{cm}\times 40\text{cm}$ ，初植密度 1111 株/公顷，种植季节尽量选择雨季阴天或小雨天。为保证苗木的成活率，考虑了 15% 的补植，本复垦单元需要种植板栗 106 株。

(2) 林地植被恢复

复垦单元复垦为乔木林地的区域，生物措施采用乔灌草结合的方式，通过植树、撒播草籽的形式改善土壤质量，对于开挖形成的边坡，则采用种植爬藤植物爬山虎，乔木苗选择云南松和圆柏，灌木苗选择火棘、杜鹃，草籽选择狗牙根。乔木带土球树苗，地径 1.5~2cm，苗高 0.6-1.0m，株行距为 $2.0\times 2.0\text{m}$ ，穴状整地：乔木 $50\text{cm}\times 50\text{cm}\times 40\text{cm}$ ；灌木采用袋装苗，规格为 $H=20-25\text{cm}$ 、 $P=25-30\text{cm}$ 、小袋装，株行距为 $2.0\times 2.0\text{m}$ ，穴状整地：灌木 $40\text{cm}\times 40\text{cm}\times 30\text{cm}$ ；初植密度 2500 株/公顷，种植季节尽量选择雨季阴天或小雨天。草种选择狗牙根，播种量为 60kg/公顷，草籽播深 2-3cm，采用不覆土撒播方式种植。为保证苗木的成活率，考虑了 15% 的补植。爬山虎

种植间距为 2m 每株，种植与边坡底部，考虑了 15% 的补植，穴状整地：40cm×40cm×30cm。本复垦单元需种植云南松 2540 株、种植圆柏 2540 株、种植火棘 2540 株、杜鹃 2540 株、爬山虎 328 株，撒播草籽 3.5336 公顷，撒播狗牙根 212.02kg。

3) 灌溉与排水工程

(1) 水窖

根据土地适宜性评价，本单元复垦为旱地 0.1567hm²，为了进一步提高复垦旱地的质量，改善耕作条件，保证作物生长保苗水，拟新建 16m³ 水窖集水灌溉。计算得需新建 1 座水窖才能满足保苗用水。水窖形状规划为“瓶”型，为埋地式水窖，池底采用 C25 钢筋混凝土现浇 15cm，外径为 3.3m，内径为 3.0m，水窖壁 C25 混凝土，厚 0.15m，水窖深 2.5m，水窖顶部加盖。水窖根据实际情况沿农沟和地势低洼处布设，有现有沟渠处主要在雨季由现有沟渠汇水，通过 DN110PE 管过路引水至沉沙池，再由沉沙池进入水窖，满足枯水季节作物的保苗用水。无现有沟渠处，将水窖修建于低洼处，在雨季由地表径流水直接进入沉沙池，再进入水窖蓄水，满足枯水季节作物的保苗用水。

4) 其他工程

其他工程包括地力培肥工程和林木保苗灌溉。

(1) 耕地培肥

由于施工开挖、机械碾压等因素，改变了原有土壤的结构和成分，造成了一定的肥力损伤，不利于农作物生长，复垦方案设计施用有机肥的方式进行土壤培肥，耕地撒施标准为 4500kg/hm²，本复垦单元复垦耕地 0.1567hm²，耕地地力培肥施有机肥 705.15kg。

(2) 林木培肥

本复垦单元复垦为果园 0.0829hm²、乔木林地 3.5336hm²，种植板栗 106 株，云南松 2540 株、圆柏 2540 株、种植火棘 2540 株、杜鹃 2540 株、爬山虎 328 株。苗木种植后进行培肥，在苗木坑穴中施有机肥和复合肥，按照每株 2kg 有机肥、20g 复合肥的标准施肥，共计施有机肥 20532.0kg，复合肥 205.32kg。

(3) 林木保苗灌溉

林地复垦完成后每隔 7 天进行 1 次保苗灌水，共灌水 4 次，保苗用水消耗量根据树坑大小计算，乔木树坑大小为 50cm×50cm×40cm，灌木树坑大小为 40cm×40cm×30cm，计算得乔木树坑容积为 0.1m³，计算得灌木树坑容积为 0.048m³，结合当地情况，树木种植后保苗浇水 30 升/穴即可浇透，因此本复垦单元种植林木保苗用水量约为 0.03m³/株/次，管护期按 15% 补植率进行补植，共栽种株数为 10594 株，一次灌溉需水 317.82m³，

则 4 次总计需水量 1271.28m³，本次计划拉水进行幼苗保苗灌溉，取水点为清泉山坝塘，平均运距约 4km。林木成活后靠地表径流及降雨。

表 6.1-14 地块八土地复垦工程量测算表

工程名称			单位	数量
一级项目	二级项目	三级项目		
一、土壤重建工程	(一) 地表清理	机械挖土方 (三类土)	m ³	774.80
		土方清运 (运距 5km)	m ³	774.80
	(二) 土地平整	人工挖土方	m ³	15.15
		机械挖土方	m ³	107.67
	(三) 耕作层重建	表土调运 (运距 5km)	m ³	1162.20
		表土回覆	m ³	11633.00
		土地翻耕	hm ²	0.1899
二、植被恢复工程	种植乔木	种植板栗	株	106
		种植云南松	株	2540
		种植圆柏	株	2540
	种植灌木	种植火棘	株	2540
		种植杜鹃	株	2540
	种植爬藤	种植爬山虎	株	328
	撒播草籽	撒播面积	hm ²	3.5336
撒播狗牙根		kg	212.02	
三、灌溉与排水工程	水窖	数量	座	1
		人工土方开挖	m ³	5.42
		机械土方开挖	m ³	48.76
		土方回填	m ³	34.00
		C20 砼垫层	m ³	0.96
		C25 砼墙	m ³	4.27
		C25 砼底	m ³	1.44
		DN110PE 管	m	1.50
		沉砂池 C20 (池壁)	m ³	0.69
		沉砂池 C20 (池底)	m ³	0.25
		钢筋	kg	100.81
		防水砂浆抹面 (内壁)	m ²	21.39
		防水砂浆抹面 (内底)	m ²	8.04

工程名称			单位	数量
一级项目	二级项目	三级项目		
五、其他工程	(一)耕地地力培肥	撒播有机肥面积	hm ²	0.1567
		撒播有机肥数量	kg	705.15
	(二)林地园地地力培肥	施复合肥	kg	205.32
		施有机肥	kg	20532.0
	(三)林木保苗灌溉	洒水车拉水(运距 4km)	m ³	1271.28
		人工浇树	株	10594
六、监测与管护工程	(一)监测工程	监测点	个	1
		监测次数	次	12
	(二)管护工程	管护面积	hm ²	3.5336
		管护年限	年	2

6.2.3 监测管护设计

a) 土地损毁监测

对项目区域进行监测分两个阶段进行，一是项目运营期的监测，监测的主要内容：对当地群众生产生活影响的监测、监测地面扰动是否扩大；二是项目复垦后的监测，主要监测内容包括复垦效果的监测，进行现状分析并且进行记录，并对突发情况做出及时预警。

结合项目区的位置及规模，共布设8个监测点，位置详见复垦规划设计图。每4个月监测1次，连续4年进行监测，一共监测12次。

b) 管护措施设计

本项目管护工程主要针对临时用地区复垦后的耕地、园地和草地进行管护。管护年限为 2 年，管护内容包括除草、松土、割灌、除萌、定株和对分枝较强的树种进行定株、平茬、修枝等抚育工作，每年进行 3 次，具体管护措施如下：

耕地区域管护：

根据项目区特点，复垦为耕地区域在复垦工程验收完成后交还给当地群众，由群众自行管护。

园地、林地区域管护：

①灌溉，合理合适的灌溉是保证成活的重要措施，在有条件的情况下，每年 3~5 月为主要浇水期（项目区 3~5 月降水量最少），夏季和冬季不需浇水，每月浇水 3 次，一年浇水 10 次左右，干旱年份增加次数。

②整形修剪，改造主干、培养生长好的树种，主要是对枝条进行短截或整形，主要作用是增加树势，特别是集中营养增强树高生长，培养通直、圆满树干。

③除草、施肥:造林当年的 9~10 月，应对园地认真进行一次松土除草、割灌，松苗附近的径流上方挖一塘穴，将铲割的杂草、灌木加肥料混合后埋于坑内，让其腐烂，提高园地土壤的肥力。

④病虫害防治:注意修剪有虫枝，摘除受害叶，人工摘除虫草，集中烧毁，利用炎热天幼虫需下树避荫喝水的习性，在树干涂刷毒环（较浓的药液加些胶性物质），截杀幼虫，必要时用敌百虫喷药防治。

⑤施肥，乔木按照每株 0.2kg 施肥，灌木按照每株 0.1kg 施肥。

6.3 复垦工程量汇总

按照“因地制宜、宜耕则耕、宜林则林、宜园则园、宜草则草”的原则进行复垦利用。云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地土地复垦方案规划设计工程量汇总表 6.3-1。

表 6.3-1 土地复垦工程量测算汇总表

工程名称			单位	数量
一级项目	二级项目	三级项目		
一、土壤重建工程	(一) 地表清理	机械挖土方(三类土)	m ³	5527.80
		土方清运(运距 5km)	m ³	5527.80
	(一) 土地平整	人工挖土方	m ³	803.37
		机械挖土方	m ³	6769.98
	(二) 耕作层重建	表土调运	m ³	36383.60
		表土回覆	m ³	70026.20
		土地翻耕	hm ²	3.9783
	(三) 田埂修筑	田埂修筑	m ³	35.28
二、植被恢复工程	种植乔木	种植云南樱花	株	605
		种植板栗	株	4171
		种植云南松	株	9086
		种植圆柏	株	9086
	种植灌木	种植火棘	株	9389
		种植杜鹃	株	9389
	种植爬藤	种植爬山虎	株	1975
	撒播草籽	撒播面积	hm ²	13.0623
撒播狗牙根		kg	783.74	
三、灌溉与排水工	农沟修复(净空: 宽	长度	米	84.00

工程名称			单位	数量	
一级项目	二级项目	三级项目			
程	×高：1.8×1.5m、 壁厚 0.3m)	石渣回填	m ³	96.12	
		C20 砼垫层（10cm）	m ³	18.18	
		C20 砼渠壁	m ³	91.08	
		C20 砼渠底	m ³	29.52	
		伸缩缝	m ²	1.32	
	农沟	长度	米	1614.50	
		机械挖土方	m ³	968.88	
		土方回填	m ³	418.16	
		C20 混凝土(壁)	m ³	435.92	
		C20 混凝土(底)	m ³	134.00	
		伸缩缝	m ²	28.50	
	修复水池	数量	座	1	
		池壁夯实	m ³	120.00	
		粗砂垫层	m ³	19.60	
		土工膜布	m ²	492.00	
	水窖	数量	座	16	
		人工土方开挖	m ³	81.27	
		机械土方开挖	m ³	731.43	
		土方回填	m ³	510.00	
		C20 砼垫层	m ³	14.40	
		C25 砼墙	m ³	64.05	
		C25 砼底	m ³	21.60	
		DN110PE 管	m	22.50	
		沉砂池 C20（池壁）	m ³	10.35	
		沉砂池 C20（池底）	m ³	3.75	
		钢筋	kg	1512.15	
		防水砂浆抹面（内壁）	m ²	320.85	
		防水砂浆抹面（内底）	m ²	120.60	
	四、田间道路工程	水泥路面修复	修复长度	m	50.00
			石渣回填	m ³	105.00
			石渣清运	m ³	173.50
C20 砼路面(20cm)			m ²	400.00	
泥结石路面修复		修复长度	m	20.00	
		石渣回填	m ³	27.00	
		石渣清运	m ³	51.20	
		泥结石路面(20cm)	m ²	90.00	

工程名称			单位	数量
一级项目	二级项目	三级项目		
四、田间道路工程	改建生产路	长度	m	785.00
		人工挖土方	m ³	215.83
		机械挖土方	m ³	1942.47
		路床碾压	m ²	2355.00
		0.2m 泥结石路面	m ²	2355.00
五、其他工程	(一)耕地地力培肥	撒播有机肥面积	hm ²	3.9673
		撒播有机肥数量	kg	17852.85
	(二)林木培肥	施复合肥	kg	868.08
		施有机肥	kg	87402.0
	(三)林木保苗灌溉	洒水车拉水(运距 1.0~3.0km)	m ³	5244.12
		人工浇树	株	43701
六、监测与管护工程	(一)监测工程	监测点	个	8
		监测次数	次	12
	(二)管护工程	管护面积	hm ²	16.3513
		管护年限	年	2

7 土地复垦投资估算

7.1 估算说明

7.1.1 编制依据

- 1、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012—2000）；
- 2、《土地开发整理项目资金管理暂行办法》国土资发[2000]282号；
- 3、云南省财政厅、云南省国土资源厅印发《云南省土地开发整理项目管理实施细则》；
- 4、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；
- 5、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（财综[2011]128号）；
- 6、财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）；
- 7、云南省财政厅、云南省国土资源厅转发财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额的通知（云财综[2012]25号）；
- 8、云南省自然资源厅《云南省国土综合整治项目预算编制规定（试行）》（云自然资源修复〔2025〕176号）；
- 9、财政部、国家税务总局“关于全面推开营业税改征增值税试点的通知”（财税[2016]36号）；
- 10、国土资源部办公厅“关于土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案通知”（国土资厅发[2017]19号）；
- 11、云南省国土资源厅、云南省财政厅《土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（云国土资[2017]232号）；
- 12、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”（财政部税务总局海关总署公告第〔2019〕39号）；
- 13、《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）。

7.1.2 投资估算单价

人工预算单价：按《云南省劳动和社会保障厅文件》云劳社办[2005]231号相关规定，养老保险费费率为20%；医疗保险取费费率为10%；住房公积金按《住房公积金管理条例》规定，取费费率为5%，红塔区属六类工资区，甲类工63.94元/工日，乙类工49.39元/工

日计算。

工程施工费：按 2016 年 4 月云南省财政厅、云南省国土资源厅《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）进行概算。

施工机械台班单价：本项目执行土地开发整理项目施工机械台班费定额（2011 版）按一、二类费用分别计算。

材料价格：主要材料价格=材料原价+运杂费+采购保管费，其他材料的价格参考《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）材料价格信息。

表 7.1-1 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	原价依据	运距	每公里运费	价格(元)			
				公里	元	原价	运杂费	预算价格	材料限价
[001]	地块一								
1	板栗	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		35.00		35.00	5.00
2	柴油	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		7.18		7.18	4.50
3	杜鹃	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		8.00		8.00	5.00
4	钢筋	t	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		3900.00		3900.00	4000.00
5	火棘	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		8.00		8.00	5.00
6	锯材	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		1200.00		1200.00	1200.00
7	爬山虎	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		5.00		5.00	5.00
8	汽油	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		9.01		9.01	5.00
9	水泥 32.5	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		0.27		0.27	0.30
10	碎石	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		90.00		90.00	60.00
11	圆柏	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		25.00		25.00	5.00
12	云南松	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		20.00		20.00	5.00
13	中砂	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		120.00		120.00	60.00
[002]	地块二								
1	柴油	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		7.18		7.18	4.50
2	杜鹃	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		8.00		8.00	5.00
3	钢筋	t	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		3900.00		3900.00	4000.00
4	火棘	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		8.00		8.00	5.00

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地土地复垦方案

序号	名称及规格	单位	原价依据	运距	每公里运费	价格(元)			
				公里	元	原价	运杂费	预算价格	材料限价
5	锯材	m3	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		1200.00		1200.00	1200.00
6	爬山虎	株	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		5.00		5.00	5.00
7	汽油	kg	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		9.01		9.01	5.00
8	砂	m3	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		120.00		120.00	60.00
9	水泥 32.5	kg	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		0.27		0.27	0.30
10	碎石	m3	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		90.00		90.00	60.00
11	碎石 20~40	m3	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		95.00		95.00	60.00
12	圆柏	株	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		25.00		25.00	5.00
13	云南松	株	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		20.00		20.00	5.00
14	中砂	m3	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		120.00		120.00	60.00
[003]	地块三								
1	板栗	株	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		35.00		35.00	5.00
2	柴油	kg	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		7.18		7.18	4.50
3	杜鹃	株	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		8.00		8.00	5.00
4	火棘	株	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		8.00		8.00	5.00
5	锯材	m3	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		1200.00		1200.00	1200.00
6	水泥 32.5	kg	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		0.27		0.27	0.30
7	碎石	m3	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		90.00		90.00	60.00
8	云南樱花	株	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		150.00		150.00	5.00
9	中砂	m3	《玉溪工程建设标准造价》(2025年第6期)	5.00		120.00		120.00	60.00

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地土地复垦方案

序号	名称及规格	单位	原价依据	运距	每公里运费	价格(元)			
				公里	元	原价	运杂费	预算价格	材料限价
[004]	地块四								
1	板栗	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		35.00		35.00	5.00
2	柴油	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		7.18		7.18	4.50
3	锯材	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		1200.00		1200.00	1200.00
4	水泥 32.5	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		0.27		0.27	0.30
5	碎石	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		90.00		90.00	60.00
6	中砂	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		120.00		120.00	60.00
[005]	地块五								
1	板栗	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		35.00		35.00	5.00
2	柴油	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		7.18		7.18	4.50
3	钢筋	t	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		3900.00		3900.00	4000.00
4	锯材	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		1200.00		1200.00	1200.00
5	汽油	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		9.01		9.01	5.00
6	水泥 32.5	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		0.27		0.27	0.30
7	碎石	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		90.00		90.00	60.00
8	中砂	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		120.00		120.00	60.00
[006]	地块六								
1	板栗	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		35.00		35.00	5.00
2	柴油	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		7.18		7.18	4.50
3	钢筋	t	《玉溪工程建设标准造价》（2025年第6期）	5.00		3900.00		3900.00	4000.00

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地土地复垦方案

序号	名称及规格	单位	原价依据	运距	每公里运费	价格(元)			
				公里	元	原价	运杂费	预算价格	材料限价
4	锯材	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		1200.00		1200.00	1200.00
5	汽油	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		9.01		9.01	5.00
6	砂	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		120.00		120.00	60.00
7	水泥 32.5	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		0.27		0.27	0.30
8	碎石	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		90.00		90.00	60.00
9	中砂	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		120.00		120.00	60.00
[008]	地块八								
1	板栗	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		35.00		35.00	5.00
2	柴油	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		7.18		7.18	4.50
3	杜鹃	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		8.00		8.00	5.00
4	钢筋	t	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		3900.00		3900.00	4000.00
5	火棘	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		8.00		8.00	5.00
6	锯材	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		1200.00		1200.00	1200.00
7	爬山虎	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		5.00		5.00	5.00
8	汽油	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		9.01		9.01	5.00
9	水泥 32.5	kg	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		0.27		0.27	0.30
10	碎石	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		95.00		95.00	60.00
11	圆柏	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		25.00		25.00	5.00
12	云南松	株	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		20.00		20.00	5.00
13	中砂	m3	《玉溪工程建设标准造价》（2025 年第 6 期）	5.00		120.00		120.00	60.00

7.1.3 取费标准和计算方法的说明

生产建设项目土地复垦总投资由工程施工费、设备费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测管护费、基本预备费、价差预备费和风险金等组成。

a) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、计划利润和税金组成。

1) 直接费：直接费包括直接工程费和措施费，直接工程费由人工费、材料费和施工机械使用费组成。

人工费=∑分项工程量×分项工程定额人工费

材料费=∑分项工程量×分项工程定额材料费

施工机械使用费=∑分项工程量×分项工程定额机械费

措施费：措施费：包括临时设施费（2%）、冬雨季施工增加费（1.1%）、夜间施工增加费（0.2%）、施工辅助费（0.7%）、特殊地区施工增加费（本项目不涉及）和安全施工措施费（0.2%）。

表 7-1 措施费费率费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	夜间施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)	合计
1	土方工程	直接工程费	2.0	1.1		0.7	0.2	4.0
2	石方工程	直接工程费	2.0	1.1		0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	直接工程费	2.0	1.1		0.7	0.2	4.0
4	混凝土工程	直接工程费	3.0	1.1		0.7	0.2	5.0
5	农用井工程	直接工程费	3.0	1.1		0.7	0.2	5.0
6	其他工程	直接工程费	2.0	1.1		0.7	0.2	4.0
7	安装工程	直接工程费	3.0	1.1		1.0	0.3	5.0

注：冬雨季施工增加费取费标准以直接工程费为基数，按需取费；施工辅助费取费标准以直接工程费为基数。

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：

云南省国土资源厅、云南省财政厅《土地整治工程营业税改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）将原税金中的“城市维护建设税”和“教育附加费”、“地方教育附加”调整到间接费的企业管理费中，调整后间接费按下表表 7.1-2 执行。

表 7-2 间接费费率

序号	工程类别	计算基础	间接费费率%
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	农用井工程	直接费	8.45
6	其他工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	65

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 3%，其计费基数为直接费和间接费之和。

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times 5\%$$

4) 税金

按照财政部、税务总局、海关总署“关于深化增值税改革有关政策的公告”（财政部税务总局海关总署公告第〔2019〕39号）规定，土地开发整理项目（土地复垦为整理项目）税金按照 9.00% 计算。

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润} + \text{材料价差} + \text{未计价材料费}) \times 9\%$$

b) 设备费

设备费计算依据土地复垦的性质，复垦所需的设备选定。本项目不涉及相关设备购买，所以不产生设备费。

c) 其它费用

根据云南省自然资源厅《云南省国土综合整治项目预算编制规定（试行）》（云自然资修复〔2025〕176号）预算书中规定其他费用由前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费组成，各项费用取值标准按照定额规定计取。

1) 前期工作费

前期工作费包括土地利用与生态现状调查费、项目土地勘测定界费、项目实施方案编制费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

(1) 土地利用与生态现状调查费按不超过工程施工费的 0.5% 计算，因此，项目土地清查费为 1.4282 万元；

(2) 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，本项目总面积为 22.0466 公顷，换算得 330.70 亩，计算得项目土地勘测定界费为：

$8.69 + (600 - 300) \times 180 / 10000$ ，计算得土地勘测定界费为万元。

表 7-3 项目土地勘测定界费率表

单位：万元

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	$14.09 + (1500 - 600) \times 150 / 10000 = 27.59$

(3) 项目实施方案编制费，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，本项目为丘陵地貌，可乘 1.1 的调整系数。计算公式为： $(11.0 + 6.0 / 300 \times (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 200)) \times 1.1$ ，因此，项目实施方案编制费取 13.9839 万元。

(4) 项目勘测费按不超过工程施工费的 2.5% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。项目勘测费项目勘察费和项目测量费，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计取该费用，没有则不计取；项目测绘费用按不超过工程施工费的 2% 计算。本方案项目勘察费按工程施工费的 0.5% 计算，项目测量费按工程施工费的 1.5% 计算。本项目为丘陵地貌，可乘 1.1 的调整系数，因此计算得项目勘测费为 1.5710 万元，项目测量费计算的 4.7130 万元，项目勘测费合计为 6.2839 万元；

(4) 项目设计与预算编制费以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，本项目为丘陵地貌，可乘 1.1 的调整系数。计算公式为： $(4.0 + 3.0 / 300 \times (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 200)) \times 1.1$ ，因此，项目规划设计与预算编制费取 5.3420 万元。

表 7-3 项目设计与预算编制费率表

单位：万元

序号	计费基数	设计及预算编制费
1	≤200	4
2	500	7
3	1000	13.5
4	3000	20.4

序号	计费基数	设计及预算编制费
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

(5) 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，本项目工程施工费和设备购置费之和为 285.6337 万元，因此，项目招标代理费率取 0.50%，计算公式为： $(\text{施工费}+\text{设备费})\times 0.50\%$ 因此，项目招标代理费为 1.9282 万元。

表 7-4 工程招标代理费率表

序号	计费基数	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
	(万元)		计费基数	项目招标代理费
1	≤50	固定值	—	0.7
2	50~100	0.6	100	$0.7+(100-50)\times 0.6\%=1$
3	100~500	0.5	500	$1+(500-100)\times 0.5\%=3$
4	500~1000	0.4	1000	$3+(1000-500)\times 0.4\%=5$
5	1000~3000	0.3	3000	$5+(3000-1000)\times 0.3\%=11$
6	3000~5000	0.2	5000	$11+(5000-3000)\times 0.2\%=15$
7	5000~10000	0.1	10000	$15+(10000-5000)\times 0.1\%=20$
8	10000~100000	0.05	100000	$20+(100000-10000)\times 0.05\%=65$
9	100000 以上	0.01	150000	$65+(150000-100000)\times 0.01\%=70$

2) 工程监理费

工程监理费是指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。依据《土地开发整理项目预算编制规定云南省补充编制规定》规定，工程监理费以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-5 工程监理费率表

单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤100	6
2	200	8

序号	计费基数	工程监理费
3	500	12
4	1000	22
5	3000	56
6	5000	87
7	8000	130
8	10000	157
9	20000	283
10	40000	510
11	60000	714
12	80000	904
13	100000	1085

本方案工程施工费在 285.6337 万元， $(8.0+4.0/300*(工程施工费+设备购置费-200))*1$ ，工程监理费表按 9.1418 万元计。

3) 日常变更费

日常变更费以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，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为 285.6337 万元。计算公式为： $3.0+1.5/300*((工程施工费+设备购置费-200)*新增耕地面积/复垦面积)$ ，日常变更费计算得 3.0009 万元。

4) 拆迁补偿费

拆迁补偿费指土地整治项目实施过程中需拆迁的零星房屋、林木及青苗等所发生的适当补偿费用。本项目（复垦工程）不涉及任何拆迁补偿。

4) 土壤检测费

本批次临时用地涉及弃渣场 1 处，回填建筑物可能会含有有害物质，复垦后应当进行土壤检测，根据项目区位置和地块数量，土壤检测费取值 3.0 万元。

6) 竣工验收费

竣工验收费包括：工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估费与登记费、标志设定费等，竣工验收费率计取如下：

竣工验收费各项费用据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。

(1) 工程复核费

指项目复垦工程完成后，复垦义务人委托有资质的单位对复垦工程量进行复核而发生的费用。以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，工程验收费计费标准见下表。

表7-6工程复核费率表

序号	计费基数	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
	(万元)		计费基数	工程复核费
1	≤100	固定值	—	3
2	100~500	0.7	500	$3 + (500 - 100) \times 0.7\% = 5.8$
3	500~1000	0.65	1000	$5.8 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 9.05$
4	1000~3000	0.6	3000	$9.05 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 21.05$
5	3000~5000	0.55	5000	$21.05 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 32.05$
6	5000~10000	0.5	10000	$32.05 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 57.05$
7	10000~50000	0.45	50000	$57.05 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 237.05$
8	50000~100000	0.4	100000	$237.05 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 437.05$
9	100000 以上	0.35	150000	$437.05 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 612.05$

本方案工程施工费和设备购置费为 285.6337 万元，计算得工程复核费为 4.2994 万元。

(2) 工程验收费

指项目中间验收及竣工验收所发生的会议费、资料整理费、印刷费等。以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，工程验收费计费标准见下表。

表7-6工程验收费费率表

序号	计费基数	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
	(万元)		计费基数	工程验收费
1	≤100	固定值	—	3
2	100~500	1.4	500	$3 + (500 - 100) \times 1.4\% = 8.6$
3	500~1000	1.3	1000	$8.6 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 15.1$
4	1000~3000	1.2	3000	$15.1 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 39.1$
5	3000~5000	1.1	5000	$39.1 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 61.1$
6	5000~10000	1	10000	$61.1 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 111.1$
7	10000~50000	0.9	50000	$111.1 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 471.1$
8	50000~100000	0.8	100000	$471.1 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 871.1$
9	100000 以上	0.7	150000	$871.1 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1221.1$

本方案工程施工费和设备购置费为 285.6337 万元，计算得工程验收费为 5.5989 万元。

(3) 项目决算编制与审计费

指按相关管理办法及竣工验收规范要求编制竣工报告、决算以及审计所发生的费用。以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数。项目决算编制与审计费计费标准见下表。

表7-7项目决算编制与审计费费率表

序号	计费基数	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
	(万元)		计费基数	项目结算审核、决算编制与审计费
1	≤100	固定值	—	2
2	100~500	1	500	$2 + (500 - 100) \times 1\% = 6$
3	500~1000	0.9	1000	$6 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 10.5$
4	1000~3000	0.8	3000	$10.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 26.5$
5	3000~5000	0.7	5000	$26.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 40.5$
6	5000~10000	0.6	10000	$40.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 70.5$
7	10000~50000	0.5	50000	$70.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 270.5$
8	50000~100000	0.4	100000	$270.5 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 470.5$
9	100000 以上	0.3	150000	$470.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 620.5$

本方案工程施工费和设备购置费为 285.6337 万元，计算得项目决算编制与审计费 3.8563 万元。

(4) 复垦后土地重估与登记费

指完成复垦后，主管部门对土地的重新评估与登记所发生的费用，以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数。复垦后土地重估与登记费计费标准见下表。

表7-8土地重估与登记费费率表

序号	计费基数	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
	(万元)		计费基数	复垦后耕地质量等别评定费
1	≤100	固定值	—	2.8
2	100~500	0.35	500	$2.8 + (500 - 100) \times 0.35\% = 4.2$
3	500~1000	0.34	1000	$4.2 + (1000 - 500) \times 0.34\% = 5.9$
4	1000~3000	0.33	3000	$5.9 + (3000 - 1000) \times 0.33\% = 12.5$
5	3000~5000	0.32	5000	$12.5 + (5000 - 3000) \times 0.32\% = 18.9$
6	5000~10000	0.31	10000	$18.9 + (10000 - 5000) \times 0.31\% = 34.4$
7	10000~50000	0.3	50000	$34.4 + (50000 - 10000) \times 0.30\% = 154.4$
8	50000~100000	0.29	100000	$154.4 + (100000 - 50000) \times 0.29\% = 299.4$
9	100000 以上	0.28	150000	$299.4 + (150000 - 100000) \times 0.28\% = 439.4$

本方案工程施工费和设备购置费为 285.6337 万元，计算得土地重估与登记费 3.4497 万元。

(5) 入库备案费

指复垦后产生的新增耕地核查认定和入库备案所发生的费用，以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数。入库备案费计费标准见下表。

表7-9标识设定费费率表

单位：万元

序号	计费基数	入库备案费
1	≤200	1.1
2	500	1.6
3	1000	2.2
4	3000	4.3
5	5000	5.9
6	8000	7.7
7	10000	8.8
8	20000	13.8
9	40000	23.8
10	60000	25.8
11	80000	29.8
12	100000	33.8

本方案工程施工费和设备购置费为 285.6337 万元，计算得新增耕地核查认定和入库备案费 1.2427 万元。

5) 业主管理费

建设管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。

表7-10业主管理费费率表

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤100	固定值	—	3
2	100~500	2.8	500	$3 + (500 - 100) \times 2.8\% = 14.2$
3	500~1000	2.6	1000	$14.2 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27.2$
4	1000~3000	2.4	3000	$27.2 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75.2$
5	3000~5000	2.2	5000	$75.2 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119.2$
6	5000~10000	1.9	10000	$119.2 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214.2$
7	10000~50000	1.6	50000	$214.2 + (50000 - 10000) \times 1.6\% = 854.2$

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
8	50000~ 100000	1.2	100000	854.2+ (100000-50000) ×1.2%=1454.2
9	100000 以 上	0.8	150000	1454.2+ (150000-100000) ×0.8%=1854.2

竣工验收各项费用据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。本项目工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和为 357.4322 万元，因此计算得业主管理费计算得 13.0081 万元。

d) 监测与管护费

1) 复垦监测费

复垦监测费是指在项目建设过程中，由于其挖损、压占等损毁程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而设置监测点，用来监测压占等损毁程度，确保复垦工作顺利进行所产生的费用。

本方案中共设监测点 8 个，复垦监测费根据监测指标、监测点数量、监测次数以及监测过程中需要的设备及消耗性材料等具体确定。具体的监测费计算如下表所示。

表 7-11 项目区监测费计算表

序号	项目	单位	数量	监测次数 及监测点	小计(万元)
1	人工费	200 元/次/人 2 人 /组	0.02×1×14	12 次	3.84
2	设备使用折旧费	万元/个	0.08	14	1.12
3	消耗性建材	万元/个	0.08	14	1.12
	合计				6.08

2) 管护费

有林地复垦结束后，为保障乔木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，因此要对林地进行 2 年的管护，确保造林 2 年后保存率要求达到 95%。

果园、林地等其他地类管护费按 0.75 万元/年·hm² 计，共管护 2 年，计算得管护费为 24.5270 万元。

表 7-12 项目区管护费计算表

费用名称	地类	管护面积 (公 顷)	取费标准	管护年限	小计
			万元/hm ²	年	
管护费	园地、林地	16.3513	0.75	2	24.5270

e) 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

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预测因素的变化而增加的费用。

基本预备费=（工程施工费+设备费+其他费用）×3%。

②价差预备费

考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需要计算价差预备费，根据通红塔区经济发展情况，本项目价差预备费率按 7% 计取。

计算公式为：

$$W_n = a_n [(1+i)^n - 1]$$

式中：W_n——价差；a_n——现值；i——价差准备率；n——时间周期数。

根据本项目实际情况，本复垦项目不计此项费用。

③风险金

风险金是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。一般在金属矿山和开采年限较长的非金属矿等复垦工程中发生的概率较大。因此，本复垦项目不计此项费用。风险金=（工程施工费+设备费+其他费用）×3%。

7.2 估算成果

7.2.1 静态投资估算

本方案以 2025 年 6 月为价格水平年，通过估算可知，云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地土地复垦方案静态投资 421.9301 万元，其中工程施工 285.6337 万元；其他费用 81.8066 万元，监测与管护费为 30.6070 万元，基本预备费 11.9414 万元，风险金 11.9414 万元。

表 7.2-1 静态投资估算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各项费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	285.6337	67.70
二	其他费用	81.8066	19.39
(一)	前期工作费	38.2088	9.06
(二)	工程监理费	9.1418	2.17

(三)	竣工验收费	18.4471	4.37
(四)	业主管理费	13.0081	3.08
三	监测与管护费	30.6070	7.25
(一)	复垦监测费	6.0800	1.44
(二)	管护费	24.5270	5.81
四	预备费	23.8828	5.66
(一)	基本预备费	11.9414	2.83
(二)	价差预备费	44.1373	10.46
(三)	风险金	11.9414	2.83
五	静态总投资	421.9301	100.00

7.2.2 动态投资

考虑到资金的时间价值，应将上述静态投资折算为动态投资，以保障土地复垦工作的顺利进行。由于土地复垦资金是列入企业生产成本的，因此在计算土地复垦动态投资时，不应以投资收益率计算土地复垦动态资金，而应以通货膨胀率计算土地复垦动态资金。

参照中国统计局发布的《国民经济和社会发展统计公报》和《2009 年中国统计年鉴》经计算，1980~2007 年 CPI 增长率的平均值为 5.92%。本次复垦考虑到风险因素价差预备费率取 3%。本方案动态投资以涨价预备费的估算方法进行计算。涨价预备费是对建设工期较长的项目，由于在建设期内可能发生材料、设备、人工等价格上涨引起投资增加而需要事先预留的费用。本方案中涨价预备费以工程施工费为计算基数。其计算公式为：

$$PC = \sum_{t=1}^n I_t [(1 + f)^t - 1]$$

式中：PC—涨价预备费； I_t —第 t 年的工程施工费；f—价差预备费率；n—生产建设期。

为合理确定动态投资，在计算土地复垦动态投资时，应根据复垦区域的服务年限逐年计算，即从投产第一年开始至各用地区域服务期满计提该区域破坏土地复垦所需资金。考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需要计算动态投资（价差预备费），根据目前我国经济发展境况，价差预备费率可按 3% 计取。假设复垦工程的复垦年限为 n 年，且每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 a_n 则第 n 年的动态投资费为 w_n 。动态投资计算如下：

$$\text{动态投资 } (W_n) = a_n \left((1 + 7\%)^{n-1} \right)$$

预计到本项目建设结束，土地复垦工程价差预备费是 44.1373 万元。

表 7.2-2 土地复垦动态投资估算表

阶段	年限	开始第 n 年	静态年投资	系数 [$(1.07^{n-1})-1$]	价差预备费	动态投资 (万元)
1	2025.8~2024.12	1	136.0216	0.0344	4.6791	140.7008
2	2026.1~2026.12	2	106.9546	0.07	7.4868	114.4415
3	2027.1~2027.12	3	119.2608	0.1449	17.2809	136.5417
4	2028.1~2028.12	4	29.8465	0.225	6.7155	36.5620
5	2029.1~2029.12	5	29.8465	0.2672	7.9750	37.8215
总计			421.9301		44.1373	466.0675

7.2.3 复垦总投资

本方案复垦动态总投资 466.0675 万元，静态投资 421.9301 万元，其中工程施工费 285.6337 万元；其他费用 81.8066 万元，监测与管护费为 30.6070 万元，基本预备费 11.9414 万元，风险金 11.9414 万元，价差预备费 44.1373 万元。

本项目总复垦责任面积为 22.0466hm²，实际复垦面积为 22.0466hm²，单位面积静态投资额为 12758.74 元/亩，单位面积动态投资额为 14093.40 元/亩。

表 7.2-3 土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	费用	各项费用占总费用的比例 (%)
		(万元)	
一	工程施工费	285.6337	61.29
二	其他费用	81.8066	17.55
(一)	前期工作费	38.2088	8.20
(二)	工程监理费	9.1418	1.96
(三)	日常变更费	3.0009	0.64
(四)	竣工验收费	18.4471	3.96
(五)	业主管理费	13.0081	2.79
三	监测与管护费	30.6070	6.57
(一)	复垦监测费	6.0800	1.30
(二)	管护费	24.5270	5.26
四	预备费	68.0202	14.59
(一)	基本预备费	11.9414	2.56
(二)	价差预备费	44.1373	9.47
(三)	风险金	11.9414	2.56
五	静态总投资	421.9301	90.53
六	动态总投资	466.0675	100.00

表 7.2-4 项目土地复垦亩均投资费用情况表

类型	复垦面积及费用
复垦面积(hm ²)	22.0466
静态投资(万元)	421.9301
动态投资(万元)	466.0675
静态亩均投资(元)	12758.74
动态亩均投资(元)	14093.40

表 7.2-5 其他费用估算表

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)
1	前期工作费	1.1+1.2+1.3+1.4+1.5+1.6	38.2088	45.05
1.1	土地利用与生态现状调查费	工程施工费*0.5%	1.4282	1.68
1.2	项目土地勘测定界费	8.69+ (600-300) ×180/10000	9.2426	10.90
1.3	项目实施方案编制费	1.3.1+1.3.2	13.9839	16.49
1.3.1	临时用地复垦	(11.0+6.0/300*(工程施工费+设备购置费-200))*1.1	13.9839	16.49
1.3.2	建设用地复垦			
1.4	项目勘测费	1.4.1+1.4.2	6.2839	7.41
1.4.1	项目勘察费	工程施工费*0.50%*1.1*1	1.5710	1.85
1.4.2	项目测量费	工程施工费*1.50%*1.1*1	4.7130	5.56
1.5	项目设计与预算编制费	(4.0+3.0/300*(工程施工费+设备购置费-200))*1.1	5.3420	6.30
1.6	项目招标代理费	1.0+(工程施工费+设备购置费-100)*0.50%	1.9282	2.27
2	工程监理费	(8.0+4.0/300*(工程施工费+设备购置费-200))*1	9.1418	10.78
3	日常变更费	3.0+1.5/300*((工程施工费+设备购置费)*新增耕地面积/复垦面积-200)	3.0009	3.54
4	拆迁补偿费	拆迁补偿费		
5	土壤检测费		3.0000	3.54
6	竣工验收费	6.1+6.2+6.3+6.4+6.5	18.4471	21.75
6.1	工程复核费	(3.0+(工程施工费+设备购置费-100)*0.70%)*1	4.2994	5.07
6.2	工程验收费	3.0+(工程施工费+设备购置费-100)*1.40%	5.5989	6.60
6.3	结算审核、决算编制与审计费	2.0+(工程施工费+设备购置费-100)*1.00%	3.8563	4.55
6.4	复垦后耕地质量等别评定费	2.8+(工程施工费+设备购置费-100)*0.35%	3.4497	4.07

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)
6.5	入库备案费	1.1+0.5/300*(工程施工费+设备购置费-200)	1.2427	1.47
7	业主管理费	3.0+(工程施工费+设备购置费+1+2+3+4+5+6-100)*2.80%	13.0081	15.34
总计	——	1+2+3+4+5+6+7	84.8066	100.00

表 7.2-6 工程施工费估算表

单位:

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)
		地块一				459498.51
一		土壤重建工程				273526.67
(一)		地表清理				117557.38
(1)	10167	2.5~2.75m ³ 拖式铲运机铲运土(三类土) 运距 0~100m	100m ³	47.53	616.98	29325.06
(2)	10255 换	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 4~5km ³ 自卸汽车 柴油型 载重量 18t	100m ³	47.53	1856.35	88232.32
(二)		土地平整				656.19
(1)	10001	人工挖土方(一、二类土)	100m ³	0.1293	746.28	96.49
(2)	10207	挖掘机挖土(一、二类土)	100m ³	1.1641	480.80	559.70
(三)		耕作层重建				155313.10
(1)	10255 换	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 4~5km ³ 自卸汽车 柴油型 载重量 18t	100m ³	74.905	1856.35	139049.90
(2)	10344 换	推表土、回覆 推土距离 10~20m ³ 推土机 功率 74kw	100m ³ 松方	74.905	212.52	15918.81
(3)	10045	土地翻耕(一、二类土)	公顷	0.2053	1677.49	344.39
二		植被恢复工程				146291.16
(一)		种植树木				133667.31
(1)	90002 换	换:板栗(地径 2cm, 高 1.5m)	100 株	0.33	4426.04	1460.59
(2)	90002 换	换:云南松(地径 2cm, 高 1.5m)	100 株	15.61	2758.34	43057.69
(3)	90002 换	换:圆柏(地径 2cm, 高 1.5m)	100 株	15.61	3314.24	51735.29
(4)	90013 换	换:火棘(H=20-25cm、P=25-30cm)	100 株	15.61	1198.39	18706.87
(5)	90013 换	换:杜鹃(H=20-25cm、P=25-30cm)	100 株	15.61	1198.39	18706.87
(二)		种植爬藤				5621.53
(1)	90013 换	栽植爬山虎(袋装 20cm 以内)	100 株	6.50	864.85	5621.53
(三)		播撒草籽				7002.32
(1)	90030 换	不覆土撒播 [^] 换:狗牙根	hm ²	2.1717	3224.35	7002.32
三		灌溉排水工程				6560.36

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)		16 方水窖	座	1.00	6560.36	6560.36
(1)	10024	土方开挖（人工）	100m ³	0.0542	2817.65	152.72
(2)	10208 换	土方开挖（机械）	100m ³	0.4876	277.43	135.27
(3)	10358	建筑物土方回填 人工夯实	100m ³	0.34	3293.55	1119.81
(4)	40005+40187*1.03+40192*1.03	混凝土垫层~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石+0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m ³	0.0096	43775.23	420.24
(4.1)	40005 换	混凝土垫层~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石	100m ³	0.0096	36171.15	347.24
(4.2)	40187 换	0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m ³	0.0096	4374.82	42.00
(4.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m ³	0.0096	3229.26	31.00
(5)	40079+40187*1.03+40190*1.03	混凝土池壁 圆弧形墙墙厚 10~20cm~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石+0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m ³	0.0427	50830.91	2170.48
(5.1)	40079 换	混凝土池壁 圆弧形墙墙厚 10~20cm~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石	100m ³	0.0427	44064.53	1881.56
(5.2)	40187 换	0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m ³	0.0427	4374.82	186.80
(5.3)	40190 换	人工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m ³	0.0427	2391.56	102.12
(6)	40081+40187*1.03+40190*1.03	混凝土池底~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石+0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m ³	0.0144	46949.18	676.07
(6.1)	40081 换	混凝土池底~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石	100m ³	0.0144	40182.80	578.63
(6.2)	40187 换	0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m ³	0.0144	4374.82	63.00
(6.3)	40190 换	人工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m ³	0.0144	2391.56	34.44
(7)	50125 换	PE 管道安装 0.8Mpa DN110PE 管	100m	0.015	5057.50	75.86
(8)	40075+40187*1.03+40192*1.03	混凝土池壁 直形墙墙厚 10cm 以内~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石+0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m ³	0.0069	51477.29	355.20
(8.1)	40075 换	混凝土池壁 直形墙墙厚 10cm 以内~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石	100m ³	0.0069	43873.21	302.73
(8.2)	40187 换	0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m ³	0.0069	4374.82	30.19
(8.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m ³	0.0069	3229.26	22.28

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)
(9)	40081+401 87*1.03+4 0192*1.03	混凝土池底 [~] 换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 [^] 粗砂换为中砂 [^] 卵石 40 换为碎石+0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m ³	0.0025	47199.04	118.00
(9.1)	40081 换	混凝土池底 [~] 换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 [^] 粗砂换为中砂 [^] 卵石 40 换为碎石	100m ³	0.0025	39594.96	98.99
(9.2)	40187 换	0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m ³	0.0025	4374.82	10.94
(9.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m ³	0.0025	3229.26	8.07
(10)	40185	钢筋制作安装	t	0.1008	6727.74	678.16
(11)	30145 换	防水砂浆抹面 池壁混凝土墙 平均厚 2cm [~] 换:防水砂浆 1:2.5 水泥 32.5 [^] 粗砂换为中砂	100m ²	0.2139	2435.15	520.88
(12)	30142 换	防水砂浆抹面 池底混凝土墙 平均厚 2cm [~] 换:防水砂浆 1:2.5 水泥 32.5 [^] 粗砂换为中砂	100m ²	0.0804	1712.28	137.67
四		其他工程				33120.32
(一)		耕地地力培肥工程				688.56
(1)	90030 换	不覆土撒播 [~] 换:商品有机肥	吨	0.8123	847.67	688.56
(二)		林木培肥				9192.76
(1)	90030 换	施复合肥	t	0.1067	1419.93	151.51
(2)	90030 换	施有机肥	t	10.666	847.67	9041.25
(三)		林木保苗灌溉				23239.00
(1)	40147 换	洒水车-运距 3km	100m ³	8.31	1703.26	14154.09
(2)	40147 换	人工浇水	100 株	69.25	131.19	9084.91
		地块二				1488985.94
一		土壤重建工程				432413.38
(一)		土地平整				29118.22
(1)	10001	人工挖土方(一、二类土)	100m ³	5.7393	746.28	4283.12
(2)	10207	挖掘机挖土(一、二类土)	100m ³	51.6537	480.80	24835.10
(二)		耕作层重建				403295.16
(1)	10249	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(三类土) 运距 0~0.5km	100m ³	345.925	944.82	326836.86
(2)	10344 换	推表土、回覆 推土距离 10~20m [~] 推土机 功率 74kw	100m ³ 松方	345.925	212.52	73515.98
(3)	10045	土地翻耕(一、二类土)	公顷	1.754	1677.49	2942.32
二		植被恢复工程				453183.59
(一)		种植树木				422197.59
(1)	90002 换	换:云南松(地径 2cm, 高 1.5m)	100 株	49.85	2758.34	137503.25
(2)	90002 换	换:圆柏(地径 2cm, 高 1.5m)	100 株	49.85	3314.24	165214.86

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)
(3)	90013 换	换: 荆棘 (H=20-25cm、P=25-30cm)	100 株	49.85	1198.39	59739.74
(4)	90013 换	换: 杜鹃 (H=20-25cm、P=25-30cm)	100 株	49.85	1198.39	59739.74
(二)		种植爬藤				8622.55
(1)	90013 换	栽植爬山虎(袋装 20cm 以内)	100 株	9.97	864.85	8622.55
(三)		播撒草籽				22363.45
(1)	90030 换	不覆土撒播换: 狗牙根	hm2	6.9358	3224.35	22363.45
三		灌溉排水工程				397234.87
(一)		修复水池	座	1.00	62148.13	62148.13
(1)	10356	换池壁夯实	100m2	1.20	521.41	625.69
(2)	30001	粗砂垫层	100m3	0.196	19629.78	3847.44
(3)	100020	土工膜铺设(热焊连接) 斜铺(边坡 1:1.5)	100m2	4.92	11722.56	57675.00
(二)		农沟	m	1614.50	179.10	289164.12
(1)	10401	小型挖掘机挖沟渠土方 一、二类土	100m3	9.6888	708.53	6864.81
(2)	10359	建筑物土方回填 机械夯填	100m3	4.1816	2182.17	9124.96
(3)	yn40011+4 0187+4020 3	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 粗砂换为中砂 + 0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03 + 双胶轮车运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m3	4.3592	48903.45	213179.92
(3.1)	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 粗砂换为中砂	100m3	4.3592	43895.74	191350.31
(3.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	4.3592	4374.82	19070.72
(3.3)	40203 换	双胶轮车运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m3	4.3592	632.89	2758.89
(4)	yn40031+4 0187+4020 3	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 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石 + 0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03 + 双胶轮车运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m3	1.34	41809.67	56024.96
(4.1)	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 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石	100m3	1.34	36801.96	49314.63
(4.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	1.34	4374.82	5862.26
(4.3)	40203 换	双胶轮车运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m3	1.34	632.89	848.07
(5)	40255	沥青木板	100m2	0.285	13927.97	3969.47
(三)		16 方水窖	座	7.00	6560.37	45922.62
(1)	10024	土方开挖(人工)	100m3	0.3793	2817.65	1068.73
(2)	10208 换	土方开挖(机械)	100m3	3.4133	277.43	946.95
(3)	10358	建筑物土方回填 人工夯实	100m3	2.38	3293.55	7838.65

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)
(4)	40005+401 87*1.03+4 0192*1.03	混凝土垫层~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石+0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m ³	0.0672	43775.23	2941.70
(4.1)	40005 换	混凝土垫层~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石	100m ³	0.0672	36171.15	2430.70
(4.2)	40187 换	0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m ³	0.0672	4374.82	293.99
(4.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m ³	0.0672	3229.26	217.01
(5)	40079+401 87*1.03+4 0190*1.03	混凝土池壁 圆弧形墙墙厚 10~20cm~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石+0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m ³	0.2989	50830.91	15193.36
(5.1)	40079 换	混凝土池壁 圆弧形墙墙厚 10~20cm~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石	100m ³	0.2989	44064.53	13170.89
(5.2)	40187 换	0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m ³	0.2989	4374.82	1307.63
(5.3)	40190 换	人工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m ³	0.2989	2391.56	714.84
(6)	40081+401 87*1.03+4 0190*1.03	混凝土池底~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石+0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m ³	0.1008	46949.18	4732.48
(6.1)	40081 换	混凝土池底~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石	100m ³	0.1008	40182.80	4050.43
(6.2)	40187 换	0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m ³	0.1008	4374.82	440.98
(6.3)	40190 换	人工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m ³	0.1008	2391.56	241.07
(7)	50125 换	PE 管道安装 0.8Mpa DN110PE 管	100m	0.105	5057.50	531.04
(8)	40075+401 87*1.03+4 0192*1.03	混凝土池壁 直形墙墙厚 10cm 以内~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石+0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m ³	0.0483	51477.29	2486.35
(8.1)	40075 换	混凝土池壁 直形墙墙厚 10cm 以内~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石	100m ³	0.0483	43873.21	2119.08
(8.2)	40187 换	0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m ³	0.0483	4374.82	211.30
(8.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m ³	0.0483	3229.26	155.97
(9)	40081+401 87*1.03+4 0192*1.03	混凝土池底~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石+0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m ³	0.0175	47199.04	825.98
(9.1)	40081 换	混凝土池底~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石	100m ³	0.0175	39594.96	692.91

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)
(9.2)	40187 换	0.4m³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m³	0.0175	4374.82	76.56
(9.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m³	0.0175	3229.26	56.51
(10)	40185	钢筋制作安装	t	0.7057	6727.74	4747.56
(11)	30145 换	防水砂浆抹面 池壁混凝土墙 平均厚 2cm~ 换:防水砂浆 1:2.5 水泥 32.5~粗砂换为中砂	100m²	1.4973	2435.15	3646.15
(12)	30142 换	防水砂浆抹面 池底混凝土墙 平均厚 2cm~ 换:防水砂浆 1:2.5 水泥 32.5~粗砂换为中砂	100m²	0.5628	1712.28	963.67
四		田间道路工程				95108.54
(一)		改建生产路	m	785.00	121.16	95108.54
(1)	10047	人工挖、挑、抬运土(一、二类土) 挖、运 20m 内	100m³	2.1583	1497.91	3232.94
(2)	yn10207 换	挖掘机挖土(一、二类土)~单斗挖掘机 液压斗容 2m³	100m³	19.4247	389.53	7566.50
(3)	80001	路床碾压	1000m²	2.355	1677.34	3950.14
(4)	yn80027+yn80028*10	泥结碎石路面 机械摊铺路面 厚度 10cm+ 泥结碎石路面 机械摊铺路面 每增减 1cm 基价×10	1000m²	2.355	34122.70	80358.96
(4.1)	yn80027	泥结碎石路面 机械摊铺路面 厚度 10cm	1000m²	2.355	17499.69	41211.77
(4.2)	yn80028 换	泥结碎石路面 机械摊铺路面 每增减 1cm 基价×10	1000m²	2.355	16623.01	39147.19
五		其他工程				111045.56
(一)		耕地地力培肥工程				4695.07
(1)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥	吨	5.5388	847.67	4695.07
(二)		林木培肥				36089.85
(1)	90030 换	施复合肥	t	0.4187	1419.93	594.52
(2)	90030 换	施有机肥	t	41.874	847.67	35495.33
(三)		林木保苗灌溉				70260.64
(1)	40147 换	洒水车-运距 3km	100m³	25.1244	1703.26	42793.39
(2)	40147 换	人工浇水	100 株	209.37	131.19	27467.25
		地块三				205884.33
一		土壤重建工程				23182.79
(一)		土地平整				3376.76
(1)	10001	人工挖土方(一、二类土)	100m³	0.8112	746.28	605.38
(2)	10207	挖掘机挖土(一、二类土)	100m³	5.7641	480.80	2771.38
(二)		耕作层重建				18591.66
(1)	10344 换	推表土、回覆 推土距离 10~20m~推土机 功率 74kw	100m³ 松方	73.637	212.52	15649.34
(2)	10045	土地翻耕(一、二类土)	公顷	1.754	1677.49	2942.32
(三)		田埂修筑				1214.37

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)
(1)	10043	田埂修筑	100m3	0.3528	3442.09	1214.37
二		植被恢复工程				115141.43
(一)		种植树木				113783.33
(1)	90002 换	换:板栗(地径 2cm, 高 1.5m)	100 株	0.54	4426.04	2390.06
(2)	90002 换	换:云南樱花(地径 2cm, 高 1.5m)	100 株	6.05	17211.74	104131.03
(3)	90013 换	换:火棘(H=20-25cm、P=25-30cm)	100 株	3.03	1198.39	3631.12
(4)	90013 换	换:杜鹃(H=20-25cm、P=25-30cm)	100 株	3.03	1198.39	3631.12
(二)		播撒草籽				1358.10
(1)	90030 换	不覆土撒播~换:狗牙根	hm2	0.4212	3224.35	1358.10
三		灌溉排水工程				47986.52
(一)		修复农沟(净空:宽×高:1.8×1.5m)	m	66.00	727.07	47986.52
(1)	10359	石渣回填 机械夯填	100m3	0.8316	2182.17	1814.69
(2)	40005+40187*1.03+40189*1.03	混凝土垫层~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55~粗砂换为中砂~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 0~10m 基价×1.03	100m3	0.1386	42510.11	5891.90
(2.1)	40005 换	混凝土垫层~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石	100m3	0.1386	36171.15	5013.32
(2.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.1386	4374.82	606.35
(2.3)	40189 换	人工运混凝土 运距 0~10m 基价×1.03	100m3	0.1386	1964.14	272.23
(3)	40012+40187*1.03+40189*1.03	矩形明渠(沟)壁 衬砌厚度 25~35cm~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5~粗砂换为中砂~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 0~10m 基价×1.03	100m3	0.6732	46974.23	31623.05
(3.1)	40012 换	矩形明渠(沟)壁 衬砌厚度 25~35cm~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石	100m3	0.6732	40635.27	27355.66
(3.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.6732	4374.82	2945.13
(3.3)	40189 换	人工运混凝土 运距 0~10m 基价×1.03	100m3	0.6732	1964.14	1322.26
(4)	40031+40187*1.03+40189*1.03	混凝土渠(沟)底~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5~粗砂换为中砂~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 0~10m 基价×1.03	100m3	0.198	43721.62	8656.88
(4.1)	40031 换	混凝土渠(沟)底~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石	100m3	0.198	37382.66	7401.77
(4.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.198	4374.82	866.21
(4.3)	40189 换	人工运混凝土 运距 0~10m 基价×1.03	100m3	0.198	1964.14	388.90
四		田间道路工程				11131.27

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)		路面修复	m	14.00	795.09	11131.27
(1)	10359	石渣回填 机械夯填	100m ³	0.294	2182.17	641.56
(2)	20317 换	2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 4~5km [^] 自卸汽车 柴油型 载重量 15t	100m ³	0.4858	2904.89	1411.20
(3)	80041+80042*5	水泥混凝土路面 厚度 15cm [^] 换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65 [^] 粗砂换为中砂 [^] 卵石 40 换为碎石+水泥混凝土路面 每增减 1cm 基价×5 [^] 换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65 [^] 粗砂换为中砂 [^] 卵石 40 换为碎石	1000m ²	0.112	81058.12	9078.51
(3.1)	80041 换	水泥混凝土路面 厚度 15cm [^] 换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65 [^] 粗砂换为中砂 [^] 卵石 40 换为碎石	1000m ²	0.112	61704.68	6910.92
(3.2)	80042 换	水泥混凝土路面 每增减 1cm 基价×5 [^] 换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65 [^] 粗砂换为中砂 [^] 卵石 40 换为碎石	1000m ²	0.112	19353.44	2167.59
五		其他工程				8442.32
(一)		耕地地力培肥				3689.82
(1)	90030 换	不覆土撒播 [^] 换:商品有机肥	吨	4.3529	847.67	3689.82
(二)		林木培肥				2180.53
(1)	90030 换	施复合肥	t	0.0253	1419.93	35.92
(2)	90030 换	施有机肥	t	2.53	847.67	2144.61
(三)		林木保苗灌溉				2571.97
(1)	40147 换	洒水车-运距 1km	100m ³	1.518	601.07	912.42
(2)	40147 换	人工浇水	100 株	12.65	131.19	1659.55
		地块四				86086.76
一		土壤重建工程				4746.62
(一)		土地平整				901.50
(1)	10001	人工挖土方(一、二类土)	100m ³	0.2166	746.28	161.64
(2)	10207	挖掘机挖土(一、二类土)	100m ³	1.5388	480.80	739.86
(二)		耕作层重建				3845.12
(1)	10344 换	推表土、回覆 推土距离 10~20m [^] 推土机 功率 74kw	100m ³ 松方	18.093	212.52	3845.12
二		植被恢复工程				34124.77
(一)		种植树木				34124.77
(1)	90002 换	换:板栗(地径 2cm, 高 1.5m)	100 株	7.71	4426.04	34124.77
三		灌溉排水工程				16428.28
(一)		修复农沟(净空:宽×高:1.8×1.5m)	m	18.00	912.68	16428.28
(1)	10359	石渣回填 机械夯填	100m ³	0.1296	2182.17	282.81

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)	40005+401 87*1.03+4 0189*1.03	混凝土垫层~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55^粗砂换为中砂^卵石 40 换为碎石+0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 0~10m 基价×1.03	100m ³	0.0432	42510.11	1836.43
(2.1)	40005 换	混凝土垫层~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55^粗砂换为中砂^卵石 40 换为碎石	100m ³	0.0432	36171.15	1562.59
(2.2)	40187 换	0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m ³	0.0432	4374.82	188.99
(2.3)	40189 换	人工运混凝土 运距 0~10m 基价×1.03	100m ³	0.0432	1964.14	84.85
(3)	40012+401 87*1.03+4 0189*1.03	矩形明渠(沟)壁 衬砌厚度 25~35cm~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5^粗砂换为中砂^卵石 40 换为碎石+0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 0~10m 基价×1.03	100m ³	0.2376	46974.23	11161.08
(3.1)	40012 换	矩形明渠(沟)壁 衬砌厚度 25~35cm~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5^粗砂换为中砂^卵石 40 换为碎石	100m ³	0.2376	40635.27	9654.94
(3.2)	40187 换	0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m ³	0.2376	4374.82	1039.46
(3.3)	40189 换	人工运混凝土 运距 0~10m 基价×1.03	100m ³	0.2376	1964.14	466.68
(4)	40031+401 87*1.03+4 0189*1.03	混凝土渠(沟)底~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5^粗砂换为中砂^卵石 40 换为碎石+0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 0~10m 基价×1.03	100m ³	0.072	43721.62	3147.96
(4.1)	40031 换	混凝土渠(沟)底~换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5^粗砂换为中砂^卵石 40 换为碎石	100m ³	0.072	37382.66	2691.55
(4.2)	40187 换	0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m ³	0.072	4374.82	314.99
(4.3)	40189 换	人工运混凝土 运距 0~10m 基价×1.03	100m ³	0.072	1964.14	141.42
四		田间道路工程				27913.64
(一)		路面修复	m	36.00	775.38	27913.64
(1)	10359	石渣回填 机械夯填	100m ³	0.756	2182.17	1649.72
(2)	20315 换	2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 2~3km^自卸汽车 柴油型 载重量 15t	100m ³	1.2492	2336.84	2919.18
(3)	80041+800 42*5	水泥混凝土路面 厚度 15cm~换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65^粗砂换为中砂^卵石 40 换为碎石+水泥混凝土路面 每增减 1cm 基价×5^换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65^粗砂换为中砂^卵石 40 换为碎石	1000m ²	0.288	81058.12	23344.74
(3.1)	80041 换	水泥混凝土路面 厚度 15cm~换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65^粗砂换为中砂^卵石 40 换为碎石	1000m ²	0.288	61704.68	17770.95
(3.2)	80042 换	水泥混凝土路面 每增减 1cm 基价×5^换:纯混凝土 C15 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.65^粗砂换为中砂^卵石 40 换为碎石	1000m ²	0.288	19353.44	5573.79
五		其他工程				2873.45
(一)		林木培肥				1328.98

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)
(1)	90030 换	施复合肥	t	0.0154	1419.93	21.87
(2)	90030 换	施有机肥	t	1.542	847.67	1307.11
(二)		林木保苗灌溉				1544.47
(1)	40147 换	洒水车-运距 1km	100m ³	0.9252	576.09	533.00
(2)	40147 换	人工浇水	100 株	7.71	131.19	1011.47
		地块五				81503.45
一		土壤重建工程				13338.82
(一)		土地平整				2137.46
(1)	10001	人工挖土方(一、二类土)	100m ³	0.5135	746.28	383.21
(2)	10207	挖掘机挖土(一、二类土)	100m ³	3.6486	480.80	1754.25
(二)		耕作层重建				11201.36
(1)	10344 换	推表土、回覆 推土距离 10~20m~推土机 功率 74kw	100m ³ 松方	47.628	212.52	10121.90
(2)	10045	土地翻耕(一、二类土)	公顷	0.6435	1677.49	1079.46
二		植被恢复工程				42312.94
(一)		种植树木				42312.94
(1)	90002 换	换:板栗(地径 2cm, 高 1.5m)	100 株	9.56	4426.04	42312.94
三		灌溉排水工程				19680.79
(一)		16 方水窖	座	3.00	6560.26	19680.79
(1)	10024	土方开挖(人工)	100m ³	0.1625	2817.65	457.87
(2)	10208 换	土方开挖(机械)	100m ³	1.4629	277.43	405.85
(3)	10358	建筑物土方回填 人工夯实	100m ³	1.02	3293.55	3359.42
(4)	40005+401 87*1.03+4 0192*1.03	混凝土垫层~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55~粗砂换为中砂~ 卵石 40 换为碎石+0.4m ³ 搅拌机拌制混凝 土 基价×1.03+人工运混凝土 运距 30~ 40m 基价×1.03	100m ³	0.0288	43775.23	1260.72
(4.1)	40005 换	混凝土垫层~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55~粗砂换为中砂~ 卵石 40 换为碎石	100m ³	0.0288	36171.15	1041.73
(4.2)	40187 换	0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m ³	0.0288	4374.82	125.99
(4.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m ³	0.0288	3229.26	93.00
(5)	40079+401 87*1.03+4 0190*1.03	混凝土池壁 圆弧形墙墙厚 10~20cm~换:纯 混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰 比 0.5~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石+ 0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03+人 工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m ³	0.1281	50830.91	6511.44
(5.1)	40079 换	混凝土池壁 圆弧形墙墙厚 10~20cm~换:纯 混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰 比 0.5~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石	100m ³	0.1281	44064.53	5644.67
(5.2)	40187 换	0.4m ³ 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m ³	0.1281	4374.82	560.41

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)
(5.3)	40190 换	人工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m3	0.1281	2391.56	306.36
(6)	40081+40187*1.03+40190*1.03	混凝土池底换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5 粗砂换为中砂 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 10~20m 基价×1.03	100m3	0.0432	46949.18	2028.21
(6.1)	40081 换	混凝土池底换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石	100m3	0.0432	40182.80	1735.90
(6.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.0432	4374.82	188.99
(6.3)	40190 换	人工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m3	0.0432	2391.56	103.32
(7)	50125 换	PE 管道安装 0.8Mpa DN110PE 管	100m	0.045	5057.50	227.59
(8)	40075+40187*1.03+40192*1.03	混凝土池壁 直形墙墙厚 10cm 以内换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 粗砂换为中砂 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 30~40m 基价×1.03	100m3	0.0207	51477.29	1065.59
(8.1)	40075 换	混凝土池壁 直形墙墙厚 10cm 以内换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石	100m3	0.0207	43873.21	908.18
(8.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.0207	4374.82	90.56
(8.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m3	0.0207	3229.26	66.85
(9)	40081+40187*1.03+40192*1.03	混凝土池底换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 粗砂换为中砂 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 30~40m 基价×1.03	100m3	0.0075	47199.04	353.99
(9.1)	40081 换	混凝土池底换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石	100m3	0.0075	39594.96	296.96
(9.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.0075	4374.82	32.81
(9.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m3	0.0075	3229.26	24.22
(10)	40185	钢筋制作安装	t	0.3024	6727.74	2034.47
(11)	30145 换	防水砂浆抹面 池壁混凝土墙 平均厚 2cm 换:防水砂浆 1:2.5 水泥 32.5 粗砂换为中砂	100m2	0.6417	2435.15	1562.64
(12)	30142 换	防水砂浆抹面 池底混凝土墙 平均厚 2cm 换:防水砂浆 1:2.5 水泥 32.5 粗砂换为中砂	100m2	0.2412	1712.28	413.00
四		其他工程				6170.90
(一)		耕地地力培肥工程				1961.42
(1)	90030 换	不覆土撒播换:商品有机肥	吨	2.3139	847.67	1961.42
(二)		林木培肥				1647.87
(1)	90030 换	施复合肥	t	0.0191	1419.93	27.12
(2)	90030 换	施有机肥	t	1.912	847.67	1620.75
(三)		林木保苗灌溉				2561.61

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)
(1)	40147 换	洒水车-运距 2km	100m3	1.1472	1139.67	1307.43
(2)	40147 换	人工浇水	100 株	9.56	131.19	1254.18
		地块六				168867.52
一		土壤重建工程				24131.10
(一)		土地平整				3067.25
(1)	10001	人工挖土方(一、二类土)	100m3	0.7369	746.28	549.93
(2)	10207	挖掘机挖土(一、二类土)	100m3	5.2357	480.80	2517.32
(二)		耕作层重建				21063.85
(1)	10344 换	推表土、回覆 推土距离 10~20m 推土机 功率 74kw	100m3 松方	91.826	212.52	19514.86
(2)	10045	土地翻耕(一、二类土)	公顷	0.9234	1677.49	1548.99
二		植被恢复工程				101090.75
(一)		种植树木				101090.75
(1)	90002 换	换:板栗(地径 2cm, 高 1.5m)	100 株	22.84	4426.04	101090.75
三		灌溉排水工程				26241.11
(一)		16 方水窖	座	4.00	6560.28	26241.11
(1)	10024	土方开挖(人工)	100m3	0.2167	2817.65	610.58
(2)	10208 换	土方开挖(机械)	100m3	1.9505	277.43	541.13
(3)	10358	建筑物土方回填 人工夯实	100m3	1.36	3293.55	4479.23
(4)	40005+401 87*1.03+4 0192*1.03	混凝土垫层换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 粗砂换为中砂 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 30~ 40m 基价×1.03	100m3	0.0384	43775.23	1680.96
(4.1)	40005 换	混凝土垫层换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石	100m3	0.0384	36171.15	1388.97
(4.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.0384	4374.82	167.99
(4.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m3	0.0384	3229.26	124.00
(5)	40079+401 87*1.03+4 0190*1.03	混凝土池壁 圆弧形墙墙厚 10~20cm 换:纯 混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰 比 0.5 粗砂换为中砂 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 10~20m 基价×1.03	100m3	0.1708	50830.91	8681.92
(5.1)	40079 换	混凝土池壁 圆弧形墙墙厚 10~20cm 换:纯 混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰 比 0.5 粗砂换为中砂 卵石 40 换为碎石	100m3	0.1708	44064.53	7526.22
(5.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.1708	4374.82	747.22
(5.3)	40190 换	人工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m3	0.1708	2391.56	408.48
(6)	40081+401 87*1.03+4 0190*1.03	混凝土池底换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5 粗砂换为中砂 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 10~20m	100m3	0.0576	46949.18	2704.27

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)
		基价×1.03				
(6.1)	40081 换	混凝土池底 [~] 换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5 [^] 粗砂换为中砂 [^] 卵石 40 换为碎石	100m3	0.0576	40182.80	2314.53
(6.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.0576	4374.82	251.99
(6.3)	40190 换	人工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m3	0.0576	2391.56	137.75
(7)	50125 换	PE 管道安装 0.8Mpa DN110PE 管	100m	0.06	5057.50	303.45
(8)	40075+40187*1.03+40192*1.03	混凝土池壁 直形墙墙厚 10cm 以内 [~] 换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 [^] 粗砂换为中砂 [^] 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 30~40m 基价×1.03	100m3	0.0276	51477.29	1420.78
(8.1)	40075 换	混凝土池壁 直形墙墙厚 10cm 以内 [~] 换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 [^] 粗砂换为中砂 [^] 卵石 40 换为碎石	100m3	0.0276	43873.21	1210.90
(8.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.0276	4374.82	120.75
(8.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m3	0.0276	3229.26	89.13
(9)	40081+40187*1.03+40192*1.03	混凝土池底 [~] 换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 [^] 粗砂换为中砂 [^] 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 30~40m 基价×1.03	100m3	0.01	47199.04	471.99
(9.1)	40081 换	混凝土池底 [~] 换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 [^] 粗砂换为中砂 [^] 卵石 40 换为碎石	100m3	0.01	39594.96	395.95
(9.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.01	4374.82	43.75
(9.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m3	0.01	3229.26	32.29
(10)	40185	钢筋制作安装	t	0.4032	6727.74	2712.62
(11)	30145 换	防水砂浆抹面 池壁混凝土墙 平均厚 2cm [~] 换:防水砂浆 1:2.5 水泥 32.5 [^] 粗砂换为中砂	100m2	0.8556	2435.15	2083.51
(12)	30142 换	防水砂浆抹面 池底混凝土墙 平均厚 2cm [~] 换:防水砂浆 1:2.5 水泥 32.5 [^] 粗砂换为中砂	100m2	0.3216	1712.28	550.67
四		田间道路工程				4661.29
(一)		路面修复	m	20.00	233.06	4661.29
(1)	10359	石渣回填 机械夯填	100m3	0.27	2182.17	589.19
(2)	20314 换	2m3 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距 1.5~2km [^] 自卸汽车 柴油型 载重量 15t	100m3	0.512	2091.42	1070.81
(3)	yn80027+yn80028*10	泥结碎石路面 机械摊铺路面 厚度 20cm	1000m2	0.09	33347.74	3001.29
(3.1)	yn80027	泥结碎石路面 机械摊铺路面 厚度 10cm	1000m2	0.09	17111.27	1540.01
(3.2)	yn80028 换	泥结碎石路面 机械摊铺路面 每增减 1cm 基价×10	1000m2	0.09	16236.47	1461.28

云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地土地复垦方案

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)
五		其他工程				12743.27
(一)		耕地地力培肥工程				2913.95
(1)	90030 换	不覆土撒播 [^] 换:商品有机肥	吨	3.4376	847.67	2913.95
(二)		林木培肥				3937.02
(1)	90030 换	施复合肥	t	0.0457	1419.93	64.86
(2)	90030 换	施有机肥	t	4.568	847.67	3872.16
(三)		林木保苗灌溉				5892.30
(1)	40147 换	洒水车-运距 3km	100m ³	2.7408	1703.26	4668.30
(2)	40147 换	人工浇水	100 株	9.33	131.19	1224.00
		地块七				
一		土壤重建工程				
二		植被恢复工程				
三		其他工程				
		地块八				365510.47
一		土壤重建工程				63860.67
(一)		地表清理				19163.36
(1)	10167	2.5~2.75m ³ 拖式铲运机铲运土(三类土) 运距 0~100m	100m ³	7.748	616.98	4780.36
(2)	10255 换	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 4~5km [~] 自卸汽车 柴油型 载重量 18t	100m ³	7.748	1856.35	14383.00
(二)		土地平整				630.74
(1)	10001	人工挖土方(一、二类土)	100m ³	0.1515	746.28	113.06
(2)	10207	挖掘机挖土(一、二类土)	100m ³	1.0767	480.80	517.68
(三)		耕作层重建				44066.57
(1)	10255 换	2m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 4~5km [~] 自卸汽车 柴油型 载重量 15t 一、二类土	100m ³	11.622	1637.03	19025.56
(2)	10344 换	推表土、回覆 推土距离 10~20m [~] 推土机 功率 74kw	100m ³ 松方	116.33	212.52	24722.45
(3)	10045	土地翻耕(一、二类土)	公顷	0.1899	1677.49	318.56
二		植被恢复工程				234043.63
(一)		种植树木				219813.36
(1)	90002 换	换:板栗(地径 2cm, 高 1.5m)	100 株	1.06	4426.04	4691.60
(2)	90002 换	换:云南松(地径 2cm, 高 1.5m)	100 株	25.40	2758.34	70061.84
(3)	90002 换	换:圆柏(地径 2cm, 高 1.5m)	100 株	25.40	3314.24	84181.70
(4)	90013 换	换:火棘(H=20-25cm、P=25-30cm)	100 株	25.40	1198.39	30439.11
(5)	90013 换	换:杜鹃(H=20-25cm、P=25-30cm)	100 株	25.40	1198.39	30439.11
(二)		种植爬藤				2836.71

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)
(1)	90013 换	栽植爬山虎(袋装 20cm 以内)	100 株	3.28	864.85	2836.71
(三)		播撒草籽				11393.56
(1)	90030 换	不覆土撒播 [^] 换:狗牙根	hm2	3.5336	3224.35	11393.56
三		灌溉排水工程				6596.29
(一)		16 方水窖	座	1.00	6596.29	6596.29
(1)	10024	土方开挖(人工)	100m3	0.0542	2817.65	152.72
(2)	10208 换	土方开挖(机械)	100m3	0.4876	277.43	135.27
(3)	10358	建筑物土方回填 人工夯实	100m3	0.34	3293.55	1119.81
(4)	40005+401 87*1.03+4 0192*1.03	混凝土垫层 [^] 换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 [^] 粗砂换为中砂 [^] 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 30~40m 基价×1.03	100m3	0.0096	44247.55	424.78
(4.1)	40005 换	混凝土垫层 [^] 换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 [^] 粗砂换为中砂 [^] 卵石 40 换为碎石	100m3	0.0096	36643.47	351.78
(4.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.0096	4374.82	42.00
(4.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m3	0.0096	3229.26	31.00
(5)	40079+401 87*1.03+4 0190*1.03	混凝土池壁 圆弧形墙墙厚 10~20cm [^] 换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5 [^] 粗砂换为中砂 [^] 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 10~20m 基价×1.03	100m3	0.0427	51303.23	2190.64
(5.1)	40079 换	混凝土池壁 圆弧形墙墙厚 10~20cm [^] 换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5 [^] 粗砂换为中砂 [^] 卵石 40 换为碎石	100m3	0.0427	44536.85	1901.72
(5.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.0427	4374.82	186.80
(5.3)	40190 换	人工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m3	0.0427	2391.56	102.12
(6)	40081+401 87*1.03+4 0190*1.03	混凝土池底 [^] 换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5 [^] 粗砂换为中砂 [^] 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 10~20m 基价×1.03	100m3	0.0144	47421.50	682.87
(6.1)	40081 换	混凝土池底 [^] 换:纯混凝土 C25 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.5 [^] 粗砂换为中砂 [^] 卵石 40 换为碎石	100m3	0.0144	40655.12	585.43
(6.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.0144	4374.82	63.00
(6.3)	40190 换	人工运混凝土 运距 10~20m 基价×1.03	100m3	0.0144	2391.56	34.44
(7)	50125 换	PE 管道安装 0.8Mpa DN110PE 管	100m	0.015	5057.50	75.86
(8)	40075+401 87*1.03+4 0192*1.03	混凝土池壁 直形墙墙厚 10cm 以内 [^] 换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55 [^] 粗砂换为中砂 [^] 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 30~40m 基价×1.03	100m3	0.0069	51949.61	358.45

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)
(8.1)	40075 换	混凝土池壁 直形墙墙厚 10cm 以内~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石	100m3	0.0069	44345.53	305.98
(8.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.0069	4374.82	30.19
(8.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m3	0.0069	3229.26	22.28
(9)	40081+40187*1.03+40192*1.03	混凝土池底~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55~粗砂换为中砂~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 30~40m 基价×1.03	100m3	0.0025	47671.36	119.18
(9.1)	40081 换	混凝土池底~换:纯混凝土 C20 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.55~粗砂换为中砂~卵石 40 换为碎石	100m3	0.0025	40067.28	100.17
(9.2)	40187 换	0.4m3 搅拌机拌制混凝土 基价×1.03	100m3	0.0025	4374.82	10.94
(9.3)	40192 换	人工运混凝土 运距 30~40m 基价×1.03	100m3	0.0025	3229.26	8.07
(10)	40185	钢筋制作安装	t	0.1008	6727.74	678.16
(11)	30145 换	防水砂浆抹面 池壁混凝土墙 平均厚 2cm~换:防水砂浆 1:2.5 水泥 32.5~粗砂换为中砂	100m2	0.2139	2435.15	520.88
(12)	30142 换	防水砂浆抹面 池底混凝土墙 平均厚 2cm~换:防水砂浆 1:2.5 水泥 32.5~粗砂换为中砂	100m2	0.0804	1712.28	137.67
四		田间道路工程				
五		其他工程				61009.88
(一)		地力培肥工程				597.73
(1)	90030 换	不覆土撒播~换:商品有机肥	吨	0.7052	847.67	597.73
(二)		林木培肥				17695.87
(1)	90030 换	施复合肥	t	0.2053	1419.93	291.51
(2)	90030 换	施有机肥	t	20.532	847.67	17404.36
(三)		林木保苗灌溉				42716.28
(1)	40147 换	洒水车-运距 4km	100m3	12.7128	2266.85	28818.01
(2)	40147 换	人工浇水	100 株	105.94	131.19	13898.27
总计						2856336.98

8 土地复垦工作计划安排

8.1 土地复垦服务年限

a) 项目建设工期（临时土地使用期）：

根据项目前期资料设计，云南省滇中引水二期配套工程建设总工期为 59 个月，即 2022 年 10 月至 2027 年 8 月。

根据《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，“建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年”。本方案临时土地使用年限为 2 年（即 2025 年 9 月-2027 年 8 月）。

b) 复垦工期、监测管护期：

结合本方案临时用地特点及复垦设计相关工程分析，本次临时用地主要为管线埋设及生产区设置，管线埋设完毕后立即复垦，实行动态复垦，生产区在项目结束收尾后恢复，复垦工作计划在建设工程开始后至临时土地使用期完后的 4 个月内完成（即 2027 年 9 月-2027 年 12 月），后期监测管护 2 年（2028 年 1 月-2029 年 12 月）。

c) 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期、复垦期和监测管护期。云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时土地使用期为 2025 年 9 月-2027 年 8 月，本方案设计复垦期为 2025 年 9 月-2027 年 12 月（2 年 4 个月），监测管护期为 2028 年 1 月-2029 年 12 月，故本土地复垦方案服务年限为 52 个月，即 2027 年 9 月-2029 年 12 月。

8.2 土地复垦工作及费用安排

(1) 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。

(2) 复垦计划

根据项目具体情况，本方案设计，除监测工作在主体工程开工时就开始进行，其他复垦工程在主体工程竣工后开始。

a) 2025 年 7 月-2027 年 8 月：本阶段为主体工程建设期、临时用地建设期、临时用地复垦期，主要进行复垦前期工作（主要负责损毁土地情况、防治措施实施情况等监测）；对已开始使用的临时地块损毁情况进行动态监测、弃渣场使用前期表土剥离，对埋管完成的临时地块开始复垦。

b) 2027 年 9 月-2027 年 12 月：该阶段主要对弃渣场、运输便道的复垦，复垦施工完成后竣工资料的编制整理、上报验收等工作。

c) 2028 年 1 月-2029 年 12 月：该阶段主要对复垦区进行监测管护。根据项目区所在地的特点，项目占用耕地复垦完成后即交还当地群众。监测管护工程主要是对复垦后的林地和园地的监测和管护，监测和管护面积为 12.0574hm²。

复垦工程包括土壤重构工程、植被重建工程、灌溉与排水工程、田间道路工程和其他工程，各项工程量汇总如下：

土壤重构工程：地表清理（三类土）5527.80m³，土方清运（三类土）5527.80m³，表土调运 36383.60m³，表土回覆 70026.20m³，土地平整 7573.35m³，田埂修筑 35.28m³。

植被重建工程：种植云南樱花 605 株，种植板栗 4171 株，种植云南松 9086 株，种植圆柏 9086 株，种植火棘 9389 株，种植杜鹃 9389 株，种植爬山虎 1975 株，林地及草地撒播草籽面积 13.0623hm²，撒播狗牙根 783.74kg；

灌溉与排水工程：修复 84.00m 沟渠（净空断面 1.8m×1.5m），新建农沟 4 条，总长 1614.50 米，修复土工膜水池 1 座，新建水窖（16m³）16 座；

田间道路工程：改建生产路 2 条，总长 785.0 米；恢复水泥路面 50.00m，水泥路面面积 400.00m²，修复泥结石 20.00m，泥结石路面 90.00m²；

其他工程：耕地地力培肥面积 3.9673 公顷，施用商品有机肥 17852.85kg；园地和林地地力培肥共 28881 株，施用商品有机肥 103845.0kg，施用复合肥 868.08kg，林木保苗灌溉 5244.12m³。

土地复垦工作计划安排见表 8.2-1；

表 8.2-1 主要复垦工作计划安排表

阶段	复垦方向	实际复垦面积 (hm ²)	主要复垦措施	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
使用期 (2025.07-2027.06)		0.0000	前期工作, 包括方案编制, 施工准备, 工程招标、复垦工程施工、监理、竣工验收等。	242.9763	255.1422
复垦期 (2027.07-2027.12)	水田、水浇地、旱地、其他草地、林地、草地为主	22.0466	复垦工程施工、监理、竣工验收等。	119.2608	136.5417
管护期 (2028.01-2029.12)	水田、水浇地、旱地、其他草地、林地、草地为主	22.0466	进行复垦后续、管护工程包括监测管理等。	59.6930	74.3835
合计				421.9301	466.0675

8.3 土地复垦费用安排

项目土地复垦方案动态总投资 466.0675 万元, 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玉溪市红塔区自然资源局指定的专户存放, 并与玉溪市红塔区自然资源局、存款银行签订三方监管协议。

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阶段土地复垦计划的要求完成阶段土地复垦任务后向监管部门提出阶段验收申请。

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鉴定的土地复垦监管协议执行。

9 土地复垦效益分析

复垦工作实施后将会带来一定的经济效益、生态效益和社会效益。土地复垦方案实施的目的在于控制该项目建设的新增水土流失，防止土壤大量流失，维护引水管线安全运行，绿化、美化环境，恢复和重建施工损毁的土地及植被，改善生态环境，促进区域经济、环境的可持续发展。另外，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展农业生产和交通事业有重要意义，而且是促进民生引水建设可持续发展的必由之路。

9.1 社会效益

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。

9.2 经济效益

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更多的就业机会，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。

9.3 生态效益

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。

9.4 耕地质量分析

9.4.1 耕地质量分析的目的和依据

为落实占用耕地补偿制度，实现区域耕地占补平衡目标，科学核算农用地生产潜力提供依据。分析依据为《云南省农用地分等技术报告》，红塔区农用地分等技术报告。

9.4.2 分等二级指标区

云南省农用地分等研究成果，将云南省的耕地划分为滇中高原盆地区、滇南中山宽谷区、滇东北山原区、滇西北高山峡谷区和南部边缘低山宽谷盆地区五个省级二级区，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。红塔区属于省级三级区的滇中高原盆地区。

9.4.3 分等因素确定

根据红塔区农用地分等成果，结合项目区实际情况，种植作物及作物生产潜力指数详见表 9.4-1。

表 9.4-1 红塔区种植作物及作物生产潜力指数表单位：千克/亩

作物	光温潜力指数	气候潜力指数
水稻	1719	--
小麦	1255	626
玉米	2024	1729

9.4.4 分等因素及其权重确定

a) 分等因素确定

根据云南省农用地分等成果，旱地的分等因素为有效土层厚度、表层土壤质地、土壤有机质含量、土壤 pH 值、地形坡度、灌溉保证率和地表岩石露头度。

b) 分等因素权重确定

根据云南省农用地分等成果，具体分等因素及权重值如表 9.4-2。

表 9.4-2 分等因素及权重值表

分等因素	水田	旱地
有效土层厚度		0.3
表层土壤质地	0.16	0.06
剖面构型	0.18	
土壤有机质	0.1	0.08
土壤 PH 值	0.11	0.08
障碍层距地表深度	0.05	
排水条件	0.2	
地形坡度		0.23
灌溉保证率	0.2	0.14
地表岩露头度		0.11

9.4.5 分等因素计分规则

根据云南省农用地分等成果，项目区复垦为耕地分等因素记分规则如表 9.4-3。

表 9.4-3 耕地分等因素记分规则表

分值			有效土层厚度	表层土壤质地	土壤有机质	土壤 pH 值	障碍层距地表深度	排水条件	地形坡度	灌溉保证率
水稻	玉米	小麦								
100	100	100	≥100	壤土		1 级	60~90	1 级	<2°	充分满足
90	90	90	60~100		2 级	2 级		2 级	2°~5°	基本满足
80	80	80		粘土	3 级	3 级	30~60	3 级	5°~8°	一般满足
70	70	70		砂土	4 级					
60	60	60	30~60		5 级	4 级	<30	4 级	8°~15°	无灌溉设施
50	60	60		砾质土						
40	50	50								
30	40	50				5 级		5 级	15°~25°	
20	40	40	<30							
10	30	40							≥25°	

表 9.4-4 评定地块计分表

复垦单元	耕地类型	有效土层厚度	分值	表层土壤质地	分值	土壤有机质	分值	土壤 pH 值	分值	障碍层距地表深度	分值	排水条件	分值	地形坡度	分值	灌溉保证率	分值	地表岩石出露度	分值	水稻自然质量分	玉米自然质量分	小麦自然质量分
地块一	旱地	60	90	壤土	100	1 级	100	1 级	100	60	100	良好	80	6°15°	80	充分满足	100	1 级	100	0.57	0.954	0.954
地块二	水浇地、旱地	60	90	壤土	100	1 级	100	1 级	100	60	100	良好	80	6°15°	80	充分满足	100	1 级	100	0.57	0.954	0.954
地块三	水田、水浇地、旱地	100	100	壤土	100	1 级	100	1 级	100	100	100	良好	80	0°2°	80	充分满足	100	1 级	100	0.57	0.954	0.954
地块五	旱地	60	90	壤土	100	1 级	100	1 级	100	60	100	良好	80	6°15°	80	充分满足	100	1 级	100	0.57	0.954	0.954
地块六	旱地	60	90	壤土	100	1 级	100	1 级	100	60	80	良好	80	6°15°	80	充分满足	100	1 级	100	0.57	0.954	0.954
地块八	旱地	60	90	壤土	100	1 级	100	1 级	100	60	100	良好	80	6°15°	80	充分满足	100	1 级	100	0.57	0.954	0.954

9.4.6 等别分析计算

a) 农用地等别分为自然质量等、利用等和经济等。各等别计算公式如下：

(1) 自然质量等别

自然质量等计算公式如下：

$$Z_i = \frac{R_i}{200}$$

其中 $R_i = \sum R_{ij}$ (一年一熟、二熟、三熟时)

$$R_{ij} = \alpha_{ij} \times C_{L_{ij}} \times \beta_j$$

$$C_{L_{ij}} = \frac{\sum_{k=1}^m \omega_k \times f_{ijk}}{100}$$

式中 Z_i ：第 i 个分等单元的农用地自然质量等别； R_i ：第 i 个分等单元的农用地自然质量等指数。 R_{ij} ：第 i 个单元第 j 种指定作物的自然质量等指数； \sum ：求和运算符； α_{ij} ：第 j 种作物的光温生产潜力指数； $C_{L_{ij}}$ ：第 i 个分等单元内种植第 j 种指定作物的农用地自然质量分； β_j ：第 j 种作物的产量比系数； ω_k ：第 k 个分等因素的权重； i ：分等单元编号； j ：指定作物编号； k ：分等因素编号； m ：分等因素的数目； f_{ijk} ：第 i 个分等单元内第 j 种指定作物第 k 个分等因素的指标分值。

(2) 利用等别

农用地利用等别计算公式如下： $L_i = \frac{Y_i}{200}$

其中 $Y_i = R_i \times K_L$ ；

$$K_L = \frac{Y}{Y_{\max}}$$

$$Y_{\max} = \sum Y_{j, \max} \cdot \beta_j$$

$$Y = \sum Y_j \cdot \beta_j$$

式中 L_i ：第 i 个分等单元的农用地利用等别； Y_i ：第 i 个分等单元的农用地利用等指数； R_i ：第 i 个分等单元的农用地自然质量等指数； K_L ：分等单元所在等值区的综合土

地利用系数； Y ：分等单元的标准粮实际产量； Y_{\max} ：最大标准粮； $Y_{j,\max}$ 第 j 种指定作物的最大单产； β_j ：第 j 种指定作物的产量比系数； Y_j ：第 j 种指定作物的实际产量

(3) 经济等别

农用地经济等别计算公式如下：

$$J_i = \frac{G_i}{200}$$

$$\text{其中 } G_i = Y_i \times K_c; \quad K_c = \frac{a}{A}; \quad \alpha = \frac{Y}{C}$$

式中 J_i ：第 i 个分等单元的农用地经济等别； G_i ：第 i 个分等单元的农用地经济等指数； Y_i ：第 i 个分等单元的农用地利用等指数； K_c ：综合土地经济系数； a ：分等单元综合“产量—成本”指数； A ：区内最大产量—成本指数； Y ：分等单元的标准粮实际产量，单位为千克/公顷； C ：标准粮实际成本（ $C = \sum C_j$ ）单位为元/公顷。

b) 省级等与国家等的平衡转换

上轮农用地分等采用云南省耕地数量质量按等级折算中等指数与实际标准粮产量数据，确定了省级农用地自然等质量指数、利用等指数、经济等指数与实际标准粮产量的回归方程，具体如下：

1、自然质量等指数与实际标准粮产量回归方程： $y=0.1287x+255.07$

2、利用等指数与实际标准粮产量回归方程： $y=0.2799x+269.85$

3、经济等指数与实际标准粮产量回归方程： $y=0.3499x+338.02$

省级等指数向国家级等指数平衡转换的相关参数

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，转换规则为：

国家级自然等指数=省级自然质量等指数 $\times 0.5148+1020.28$

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

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

c) 确定国家级等别

上轮农用地分等，全国共划分 30 个国家等别，并采用 1 等最差的方式排列。为照顾阅读习惯以及更好地服务与宏观管理，新的国家等别划分做了两项调整：一是将 30 个等两等合并成一等，归并为 15 个等；二是排列顺序由一等最差调整为 1 等最好。因此，转

换后自然等是 200 分一等，利用和经等是 100 分一等。即，原来的 29 等和 30 等转换后为 1 等，原来的 27 等和 28 等相当于新国家等的 2 等。两个相邻国家等之间，平均标准粮产量水平差异为 50 公斤/亩。新国家等与原等别划分排列的对应关系见下表。

表 9.4.5 国家等与原等别划分排列对应关系表

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

9.4.7 计算结果分析

根据云南省农用地分等完善成果，复垦后耕地的等别评定，见下表；

表 9.4-6 项目区分等计算结果表

复垦单元	水田 (hm ²)	水浇地 (hm ²)	旱地 (hm ²)	自然质 量指 数等	土地利 用系 数	经济系 数	土地利 用等 别	经济利 用等 别	国家自 然等指 数	国家利 用等指 数	国家经 济等指 数	国家自 然等	国家利 用等	国家经 济等	国家自 然等	国家利 用等	国家经 济等
地块一			0.1805	1301.43	0.425	0.678	738.053	418.243	1690.256	885.028	968.72	11.774	11.575	8.156	11	10	9
地块二		0.7712	0.6135	3539.44	0.654	0.503	2039.57	1664.29	2625.74	1542.633	1800.93	11.573	10.788	9.995	9	5	4
地块三	0.7545	0.0372	0.1756	3539.44	0.654	0.503	2039.57	1664.29	2625.74	1542.633	1800.93	9.573	6.788	4.995	9	5	4
地块五			0.5142	1301.43	0.425	0.678	738.053	418.243	1690.256	885.028	968.72	11.774	11.575	8.156	11	10	9
地块六			0.7639	1301.43	0.425	0.678	738.053	418.243	1690.256	885.028	968.72	11.774	11.575	8.156	11	10	9
地块八			0.1567	1301.43	0.425	0.678	738.053	418.243	1690.256	885.028	968.72	11.774	11.575	8.156	11	10	9

9.4.8 复垦前后耕地质量对比分析

结合以上计算结果进行分析比较，该项目实施后，复垦为耕地及其他农用地，经过 2-3 年的地力培肥，可达到周边耕地的利用水平。复垦前水田 0.7494hm²，复垦后 0.7545hm²，面积增加 0.0051hm²；复垦前水浇地 0.7947hm²，复垦后 0.8084hm²，面积增加了 0.0137hm²，复垦前旱地 2.3786hm²，复垦后 2.4044hm²，面积增加了 0.0258hm²，复垦前加权平均利用等别 7.26 等，复垦后加权平均利用等别 7.14 等，提高了 0.12 等。

9.4.9 复垦前后永久基本农田耕地质量对比分析

结合以上计算结果进行分析比较，该项目实施后，复垦为耕地及其他农用地，经过 2 年的管护，可达到周边耕地的利用水平。复垦后水田、旱地面积与复垦前水田、旱地面积略微增加，复垦时永久基本农田面积、地类、位置完全按照原位置复垦，复垦前永久基本农田加权平均利用等别 7.26 等，复垦后加权平均利用等别 7.14 等，提高了 0.12 等。复垦后基本农田面积和位置较复垦前对比见下表。

表 9.4-7 复垦前后基本农田情况对比表

地块编号	占地地类	复垦前	复垦后	差值
地块一	旱地	0.1687	0.1687	
地块二	水浇地	0.2898	0.2898	0
	旱地	0.0996	0.0996	0
	小计	0.3894	0.3894	0
地块三	水田	0.7107	0.7107	0
	水浇地	0.0328	0.0328	0
	小计	0.7435	0.7435	0
地块五	旱地	0.5136	0.5136	0
地块六	旱地	0.6245	0.6245	0
地块十八	旱地	0.1474	0.1474	0
合计		2.5871	2.5871	0

10 保障措施

10.2 技术保障措施

(1) 方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

(2) 复垦实施中，根据本方案的总体框架，企业将与相关实力雄厚技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。

(3) 加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。

(4) 根据实际生产情况和土地破坏情况，企业将进一步完善土地复垦报告书，拓展复垦报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦报告设计。

(5) 加强对监测人员的技术培训，确保监测人员能及时发现问题。同时加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目区复垦效果进行监测评估。

(6) 管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在临时用地复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

10.1 组织保障措施

本复垦方案由云南省滇中引水二期工程有限公司组织实施，输水管道建设的同时，建立健全组织专用机构，确定专人负责项目，采取科学有效的措施加速治理。土地复垦管理机构主要负责监管本项目建设对土地生态环境的影响程度，以及组织开展建设期间复垦工作与工程完工后的土地复垦工作。

项目开展过程中，在项目设计初审、项目的实施和工程竣工验收等方面主动接受玉溪市红塔区自然资源局的总体监督。云南省滇中引水二期工程有限公司为项目实施单位，负责解决土地复垦工作中的重大问题，协调各有关部门的工作关系，齐抓共管，统一协调和领导土地复垦与生态恢复工作。同时，设立专门办事机构，选调责任心强、政策水平高、懂专业的技术人员，具体负责土地复垦的各项工作，强化实施力度。

为确保履行土地复垦义务，保证土地复垦工作进一步落实和实施，结合项目区实际情况，云南省滇中引水二期工程有限公司郑重承诺严格按照《云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地临时用地项目土地复垦方案报告书》的要求进行土地复垦工作（详见土地复垦承诺书）。

10.3 监测保障措施

土地复垦监测是对土地复垦区域内对土地利用状况的动态变化进行定期或不定期的监测管理，及时监测项目建设和生产运行过程中土地损毁的动态变化情况，使土地复垦工程技术比较合理。

本建设项目土地复垦监测方法采用人工测量和仪器测量两种方法。人工测量为简易观测，包括简易工具量测和调查目视，主要用于植物工程和地形地貌、土地资源损毁等。仪器测量指采用全站仪、GPS 定位仪、数码相机以及一般量测工具对滑坡、不稳定斜坡、地面移动变形与工程治理效果观测。

10.4 费用保障措施

资金落实是土地复垦工作成败的关键。做好项目建设损毁土地的复垦工作，必须制定切实可行的资金保障措施，本方案将从资金的计提、存放、管理、使用、审计等环节落实资金保障措施。

a) 资金来源

本工程属建设类项目，土地复垦工程投资应在建设总投资中列支；建设单位应积极开展工作，落实土地复垦资金，保证方案实施。

复垦费用主要发生在项目建设过程中，包括各种复垦工程技术措施实施的费用。复垦费用按照国土资发【2006】225 号规定：“土地复垦费要列入建设项目总投资并足额预算”，云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地土地复垦费用总计 466.0675 万元，全部由云南省滇中引水二期工程有限公司承担。

项目实施过程中，将根据项目建设的实际情况，及时进行修订，若在具体实施过程中出现实际情况有与方案重大不符之处，将重新组织编报土地复垦方案。及时合理调整复垦资金预算，以保证复垦工作的正常进行。

b) 计提

本方案复垦费用建议一次性计提的方法计提土地复垦资金。为确保复垦资金的全面到位，企业应在复垦费用预存计划开始后的 30 个工作日内将相应的土地复垦费用存入土地复垦费用专款账户。

c) 存放

企业每年列入建设总投资的土地复垦资金采用集中管理，专款专用，单独核算，不截留，不挤占挪用。为确保复垦资金的专款专用，土地复垦资金由当地自然资源部门与企业

共同管理。

1)建立共管账户

红塔区自然资源局、云南省滇中引水二期工程有限公司、当地银行共同建立土地复垦资金共管账户，具体操作由土地复垦工作小组负责。领导小组可具体指定熟悉财务流程的专人负责复垦资金的计提、转划。管理。

2) 共管账户工作人员具体工作职责

负责统计企业完成复垦工作投资、支出金额；在 10 日内将企业缴纳、支出复垦资金的财务凭证送至自然资源监管部门实施备案；配合自然资源局、银行等相关部门对专项账户内的资金进行监督检查，如实提供相关的数据、凭证。

d) 管理

1)采用三方监管

共管账户管理是保证资金安全、复垦工作顺利实施的切实保障，复垦资金管理采取企业、自然资源部门双方共管和第三方（银行）监管的制度。

2) 资金的支出管理

共管账户内的资金专门用于本项目复垦工作实施，不得挪作他用。共管账户内的资金由银行根据监管协议，只有获取相关付款指令后才可实施资金的划转。该付款指令应由企业和自然资源部门协商确定。

e) 使用

1)严格项目招标制度、提高资金使用的透明度。复垦工程严格按照《工程招标投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招标投标制度。

2) 遏制项目资金的粗放利用行为。土地复垦工作切实关系着人民的经济收入，每一分复垦资金都应落实在复垦项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象，在复垦资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使复垦资金充分发挥效益。

3) 杜绝改变项目资金用途现象。云南省滇中引水二期配套工程 2025 年度玉溪市红塔区第一批次临时用地土地复垦费用在项目实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程，综合开发等名义将复垦资金变相的挪作他用。

4)严格资金拨付制度。在复垦工程完成后，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务部门审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格签字后资金才予以拨付。

10.5 公众参与

全面参与

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：

——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。

——发放调查表

项目组走访了工程涉及的单位和群众，广泛征询了项目区所在地土地、农牧、林业、水利、环保、交通等多个部门的意见和建议，并采取发放公众意见调查表的方式了解群众对本工程的意见。

——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。

全程参与

土地复垦方案编制前，首先对工程区进行了详实的调查研究，听取地方群众意见、以及土地所有权人的意见，大家针对土地复垦项目献言献策，对土地复垦给予了最为实际意见。编制过程中，再次征询有关部门、以及相关专家的意见，为技术成果资料提供了技术保障，也为项目的实施奠定了基础。

10.6 土地权属调整措施

10.6.1 权属调整原则

项目区土地经复垦后，为防止产生土地权属纠纷，土地权属调整必须遵循以下原则：

- a) 公正、公平，充分保障广大农民的利益；
- b) 充分尊重农民的意愿，保障农村土地家庭联产承包责任制的实施；
- c) 保持各村集体土地总面积整理前后不变；
- d) 集中连片，界线清晰，便于机械化、规模化经营。

10.6.2 权属调整范围

本项目临时用地主要复垦为耕地、园地、草地，权属调整范围涉及红塔区境内 2 个街道 3 个村民委员会，共 9 个权属单位，项目范围界清晰，不引起土地权属争议。

10.6.3 权属调整范围

复垦区土地权属调整，根据有关土地管理的相关政策，采取如下措施：

1.项目建设前进行勘测定界、丈量面积、土地清查和统一的确权登记。土地复垦、权属调整后，由土地主管部门进行土地权属变更登记。

2.复垦完成后，由复垦区自然资源管理部门对复垦后的土地进行综合评价和验收，作为复垦后土地权属调整的主要依据，保持各方权利主体的土地集中连片、方便生产生活的原则，参照土地综合评价结果，按项目区内各自的原有土地比例，以标准田块为基本单元，根据道路和水渠等线状地物重新调整权属界线，确认边界范围。

3.土地整治后土地的分配，必须三分之二以上的村民代表或村民会议三分之二以上成员讨论决定。在尊重原土地承包者意愿的基础上，允许承包经营权合理有序流转，实行规模经营。

4.土地权属调整方案公告、报批

土地权属调整方案应当在有关乡(镇)、村进行公告，公告期为 15 天，公告期有异议由当地人民政府调处。公告并征求意见后，报县人民政府批准。

5.重新确权登记

土地权属调整应确保项目区内土地面积准确、权属明确，界址清楚，无争议，确保土地使用权属主体的利益。土地权属调整后，应依据国土资发[2012]99 号通知的要求，进行权属变更登记，重新核发土地使用权证书。农民土地承包经营权发生调整的，由集体组织重新与承包人签订协议，并登记造册值。

附表 1 复垦区主要拐点坐标表 (2000 国家坐标系)

地块名称	界址点编号	X 坐标	Y 坐标
地块一	J1-1	2697151.277	34559140.608
	J1-2	2697104.505	34559170.953
	J1-3	2697089.903	34559177.797
	J1-4	2697089.675	34559158.860
	J1-5	2697135.078	34559129.428
地块二	J2-1	2697124.081	34559065.054
	J2-2	2697031.472	34559081.006
	J2-3	2697030.720	34559111.359
	J2-4	2697016.171	34559135.942
	J2-5	2697037.994	34559029.833
	J2-6	2697047.777	34559054.632
	J2-7	2697108.482	34559045.887
地块三	J3-1	2690857.555	34549317.434
	J3-2	2690606.611	34549840.762
	J3-3	2689885.491	34549803.000
	J3-4	2689521.539	34549784.206
	J3-5	2689488.815	34549799.462
	J3-6	2689188.544	34549785.753
	J3-7	2689182.795	34549798.578
	J3-8	2689148.302	34549783.542
	J3-9	2689024.478	34549746.174
	J3-10	2689030.227	34549738.214
	J3-11	2689020.941	34549730.696
	J3-12	2689014.307	34549739.320
	J3-13	2688993.523	34549722.294
	J3-14	2688809.999	34549577.465
	J3-15	2688673.794	34549476.417
	J3-16	2688595.962	34549450.326
	J3-17	2688522.553	34549435.511
	J3-18	2688461.084	34549421.360
	J3-19	2688393.865	34549410.747

地块名称	界址点编号	X 坐标	Y 坐标
地块三	J3-20	2688375.071	34549423.571
	J3-21	2688043.402	34549274.983
	J3-22	2688051.141	34549269.898
	J3-23	2688371.533	34549405.661
	J3-24	2688402.047	34549397.259
	J3-25	2688763.787	34549518.207
	J3-26	2688770.862	34549541.866
	J3-27	2689176.825	34549781.331
	J3-28	2689179.478	34549774.919
	J3-29	2689518.444	34549767.622
	J3-30	2689796.825	34549785.975
	J3-31	2689872.887	34549790.176
	J3-32	2690597.252	34549824.006
	J3-33	2690845.119	34549311.246
地块四	J4-1	2687997.968	34549197.932
	J4-2	2687992.974	34549201.261
	J4-3	2687939.145	34549130.784
	J4-4	2687888.646	34549100.263
	J4-5	2687831.576	34549026.350
	J4-6	2687819.086	34549020.521
	J4-7	2687823.041	34549017.398
	J4-8	2687833.242	34549022.186
	J4-9	2687886.327	34549092.759
	J4-10	2687930.669	34549117.324
地块五	J5-1	2687907.106	34549289.563
	J5-2	2687843.829	34549302.523
	J5-3	2687816.383	34549171.776
	J5-4	2687881.947	34549156.910
地块六	J6-1	2687745.515	34549018.329
	J6-2	2687714.874	34549013.082
	J6-3	2687704.381	34549002.379
	J6-4	2687692.419	34549013.502

地块名称	界址点编号	X 坐标	Y 坐标
地块六	J6-5	2687676.049	34549005.946
	J6-6	2687667.444	34548981.182
	J6-7	2687048.531	34549170.451
	J6-8	2687027.247	34549256.811
	J6-9	2687020.631	34549252.401
	J6-10	2687019.371	34549258.544
	J6-11	2686999.365	34549248.620
	J6-12	2687030.343	34549158.210
	J6-13	2687096.979	34549098.576
	J6-14	2687367.462	34549007.603
	J6-15	2687375.202	34549009.714
	J6-16	2687404.995	34548998.801
	J6-17	2687669.520	34548959.531
	J6-18	2687540.136	34548658.446
	J6-19	2687546.076	34548658.776
	J6-20	2687594.968	34548800.602
	J6-21	2687618.091	34548875.407
	J6-22	2687630.981	34548874.602
	J6-23	2687612.854	34548824.651
	J6-24	2687657.165	34548895.951
	J6-25	2687698.404	34548986.437
	J6-26	2687689.592	34548989.961
	J6-27	2687692.865	34548998.522
	J6-28	2687713.088	34549001.437
J6-29	2687741.240	34549009.651	
地块七	J7-1	2687001.061	34549282.695
	J7-2	2686973.111	34549362.755
	J7-3	2686957.242	34549357.544
	J7-4	2686946.346	34549384.073
	J7-5	2686935.213	34549379.572
	J7-6	2686986.613	34549279.853

地块名称	界址点编号	X 坐标	Y 坐标
地块八	J8-1	2686989.140	34549420.524
	J8-2	2686791.796	34549399.678
	J8-3	2686316.065	34549302.758
	J8-4	2686257.334	34549304.390
	J8-5	2686216.350	34549261.378
	J8-6	2686102.754	34549201.497
	J8-7	2685970.731	34549205.112
	J8-8	2685917.567	34549241.992
	J8-9	2685884.039	34549228.929
	J8-10	2685856.739	34549184.517
	J8-11	2685778.190	34549139.974
	J8-12	2685730.218	34549138.746
	J8-13	2685703.986	34549153.839
	J8-14	2685698.595	34549143.417
	J8-15	2685719.078	34549131.199
	J8-16	2685660.271	34548939.945
	J8-17	2685711.700	34548804.598
	J8-18	2685797.114	34549033.940
	J8-19	2685852.406	34549078.174
	J8-20	2685943.507	34549162.429
	J8-21	2685976.156	34549191.391
	J8-22	2686104.908	34549186.850
	J8-23	2686224.214	34549251.028
	J8-24	2686288.393	34549291.345
	J8-25	2686401.939	34549322.612
	J8-26	2686800.610	34549387.096
	J8-27	2686897.261	34549288.273
	J8-28	2686978.166	34549264.924
	J8-29	2686984.682	34549276.327
	J8-30	2686907.578	34549299.132
	J8-31	2686822.329	34549382.752
	J8-32	2686980.338	34549411.530

地块名称	界址点编号	X 坐标	Y 坐标
地块八	J8-33	2686379.711	34549313.075
	J8-34	2686307.603	34549291.076
	J8-35	2686324.714	34549251.152
	J8-36	2685963.765	34549192.488
	J8-37	2685939.321	34549221.412
	J8-38	2685893.693	34549222.634
	J8-39	2685865.583	34549177.821
	J8-40	2685780.439	34549126.897
	J8-41	2685587.304	34548986.817
	J8-42	2685631.285	34548935.825
	J8-43	2685693.114	34548946.023
	J8-44	2685841.630	34549081.632
	J8-45	2685952.579	34549174.255