

2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地土地复垦方案

(修订稿)

项目单位：玉溪润城城乡投资有限责任公司

编制单位：云南华优建设咨询有限公司

编制日期：2024年07月



2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地土地复垦方案

项目名称：2023年红塔区内涝治理工程建设项目

项目单位：玉溪润城城乡投资有限责任公司

联系人：

段明琴

联系电话：

15974988806

报告编制单位：云南华优建设咨询有限公司

单位负责人：李中华

总工程师：夏文荣

审 定：夏文荣

审 核：夏文荣

项目负责人：李中华

编 写 人：段明琴

编制时间：2024年07月

土地复垦方案报告表

项目概况	项目名称	2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地			
	单位名称	玉溪润城城乡投资有限责任公司			
	单位地址	玉溪市红塔区			
	企业法人	-	联系电话	-	
	企业性质	-	项目性质	建设项目	
	项目位置	红塔区大营街街道大营街社区居民委员会、红塔区玉带街道黄官社区居民委员会			
	投资规模	1.79亿元			
	批复文号	玉红发改投资(2023)17号	临时用地面积	1.4603hm ²	
	建设期限	临时用地使用期限: 2024年3月22日-2025年6月30日(1.27年, 即465天)	土地复垦方案服务年限	3.52年(2024年3月22日-2027年9月30日)	
方案编制单位	编制单位名称	云南华优建设咨询有限公司			
	法人代表	李中华			
	资质证书名称	-	单位等级	-	
	发证机构	-	证书编号	-	
	项目负责	李中华	联系电话	13987731297	
	编制人员				
	姓名	职务/职称	专业	单位	签名
	李中华	项目负责人/工程师	工业与民用建筑、测绘	云南华优建设咨询有限公司	李中华
	白增国	主编/工程师	国土资源管理、测绘		白增国
	李彦松	副主编/工程师	电子科学与技术、测绘		李彦松
李艳春	制图/工程师	国土资源管理、测绘	李艳春		
段明琴	预算编制/工程师	土地资源管理	段明琴		
夏文荣	审核/高级工程师	矿山测量	夏文荣		

项目区土地利用现状面积	土地类型		面积 (hm ²)			
	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用
	耕地	水田	0.9934		0.9934	
	林地	乔木林地	0.0420		0.0420	
		其他林地	0.2978		0.2978	
	草地	其他草地	0.0104		0.0104	
	交通运输用地	农村道路	0.1167		0.1167	
	合计		1.4603		1.4603	
复垦责任范围内土地损毁及占用面积	类型		面积 (hm ²)			
			小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
	损毁	挖 损				
		塌 陷				
		压 占				
		污 染				
		挖损、压占	1.4603			1.4603
		小计	1.4603			1.4603
占用						
合计				1.4603		
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	水田			0.9934	
	林地	乔木林地			0.0524	
		其他林地			0.2978	
	交通运输用地	农村道路			0.1167	
	合计				1.4603	
土地复垦率%		100%				

工
作
计
划
及
保
障
措
施

1、复垦工作计划

1.1 复垦工作计划安排

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）规定：临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。因此本方案服务年限及适用年限如下：

2023年红塔区内涝治理工程建设项目临时用地属于建设项目，临时用地均为拟损毁。临时用地占用期为1.27年（2024年3月22日-2025年6月30日）；临时用地复垦期为3个月（2025年6月30日-2025年9月30日）；监测管护期为2年（2025年9月30日-2027年9月30日）。因此本复垦方案服务年限为3.52年（2024年3月22日-2027年9月30日）。有如下情况的，需修编或重新编制本复垦方案。一是在《土地复垦方案》服务年限内，若临时用地面积、位置发生重大变化，或有新增地块的，应对土地复垦方案及时修编。

土地复垦方案服务年限如下：

- 1、临时用地使用期限：2024年3月22日-2025年6月30日（1.27年，即465天）；
- 2、临时用地复垦期：2025年6月30日-2025年9月30日（0.25年，即3个月）；
- 3、监测管护期第一年：2025年9月30日-2026年9月30日（1年，即12个月）；
- 4、监测管护期第二年：2026年9月30日-2027年9月30日（1年，即12个月）；

因此：土地复垦方案服务年限为：3.52年（2024年3月22日-2027年9月30日）。

1.2 复垦范围

2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地面积合计有1.4603hm²，最终拟复垦土地总面积为1.4603hm²，拟复垦为水田0.9934hm²，复垦为乔木林地0.0524hm²，复垦为其他林地0.2978hm²，修复后作为交通设施利用（留用）0.1167hm²。复垦率为100%。

1.3 复垦工程措施及工程量

复垦方案拟采取工程技术措施

一、地形地貌重塑工程

- 1、地表整治工程：

工 作 计 划 及 保 障 措 施	<p>A 场地清理（苗圃区容器苗搬运）：主要对苗圃区临时用地范围内的容器苗、地栽苗进行搬运、场地清理，容器苗等苗木均搬运到苗圃区空地栽植。</p> <p>二、土壤重构工程</p> <p>1、表层土壤保护工程：表土剥离及存放：项目开工建设前对可剥离表土区进行表土剥离。要做好表土预存工作。剥离点主要为：①现状耕地区，②现状乔木林地、草地区，③现状其他林地区。</p> <p>①现状耕地区：剥离面积 0.9737hm²，剥离土壤类型为壤土，可剥离厚度约 0.60m，可剥离量约 5842.20m³，临时堆存点：临时用地沿线或苗圃部分空地区就近堆存。</p> <p>②现状乔木林地、草地区：剥离面积 0.0524hm²，剥离土壤类型为砂土，可剥离厚度约 0.5m，可剥离量约 262m³，临时堆存点：临时用地沿线就近堆存。</p> <p>③现状其他林地区：剥离面积 0.2978hm²，剥离土壤类型为砂土、黄粘土，可剥离厚度约 0.35m，可剥离量约 1042.3m³，临时堆存点：临时用地沿线或苗圃部分空地区就近堆存。</p> <p>2、土壤修复工程：</p> <p>A、场地开挖/回填平整：土地平整是改变损毁土地地表形状、理性的主要的工程措施之一。建设项目挖损、压占土地后，原地表形态发生变化，可能出现凹坑、凸起，且出露物多为砾石、碎石、岩块石等，难以直接进行农、林利用。在土地平整过程中通过人机配合对大块石、岩块进行拣拾，实施土地平整，满足土地复垦的初步立地条件。本方案设计对拟复垦为耕地、林地等的土地进行场地平整。主要采用平地机和人工平土的方式作业。项目区场地开挖平整面积约 14603.00m²。</p> <p>B、表土回覆：根据土地复垦质量控制标准，经过对项目区及周边地块农用地耕地成果查询及实地踏勘调查，方案设计复垦为耕地区域覆土厚度为 50cm；</p> <p>耕地（水田区）回覆优质表土前构筑犁底层，回填粘壤土 0.1m。</p> <p>林地区开挖种植穴进行覆土。具体计算依据如下：</p> <p>（1）水田复垦区：耕地覆土土壤类型为壤土（优质表土层），覆土方式为全面覆土，耕地优质表土层覆土厚度 0.50m，壤土回覆 4967m³。耕地回覆优质表土前构筑犁底层，回填粘壤土 0.1m，粘壤土回覆 1143.15m³。</p> <p>耕地区域覆土厚度 = 耕地区面积 × 覆土厚度（0.5m）；</p> <p>（2）林地复垦区：林地区覆土土壤类型为砂土，覆土方式为开挖种植穴后穴内覆土的方式，覆土量跟开挖种植穴大小有关，乔木林、灌木林开挖种植穴大小如下，有林地穴（坑）块状整地规格：香樟树、小叶女贞球穴坑规格均为：50cm × 50cm × 50cm。有林地覆土厚度按穴坑规格计。</p>
--	--

(3) 林地间隙全面覆土 0.1m，用于草籽撒播。播撒草籽，采用直播种草方式，土壤类型为砂土。

复垦乔木林地复垦区总计回覆表土 68.78m³。

(4) 其他林地区（苗圃区）为全面覆土，主要为剥离原土回覆，剩余表土运往苗圃区。

复垦其他林地复垦区总计原土回覆 967.57m³。

C、垒埂修筑：

垒埂量计算：

项目区耕地规划为水田的区域，需布设必要的格田分界垒埂，用以保持水稻生长期间田间一定深度的水层。具体垒埂工程量计算公式为：

$V_n = S \times L_n$ （ V_n —典型田块中垒埂方量； S —每延米垒埂工程量； L_n —典型田块中总垒埂长度，包括横向和纵向垒埂）。

其中 $L_n = L_{xn} + L_{yn}$ （ L_{xn} —典型田块横向垒埂，平行灌溉方向； L_{yn} —典型田块纵向垒埂，垂直灌溉方向；）

$L_{xn} = \{[\text{典型田块平均长度} \div \text{设计格田宽}] + 1\} \times \text{典型田块平均宽度}$

$L_{yn} = \{[\text{典型田块平均宽度} \div \text{设计格田长}] + 1\} \times \text{典型田块平均长度}$

式中“[]”为取整函数。

规划垒埂上底宽 0.3m，下底宽 0.54m，高 0.3m，外坡 1:0.5，内坡 1:0.3 设计，每延米垒埂方量为 0.13m³。为了使垒埂稳固，故本项目采用半挖半垒式垒埂，垒埂高度 0.15m，每延米垒埂方量为 0.054m³。

表 1 垒埂方量计算表

田块编号	长度	垒埂上底宽	垒埂下底宽	设计垒埂高度 H	每延米垒埂方量	垒埂
	m	(m)	(m)	(m)	(m ³)	(m ³)
T1	809	0.3	0.54	0.3	0.126	101.93

D、犁底层夯实：为提高耕地，尤其是水田的质量，地块回覆优质表土前，先构筑耕地犁底层。

构筑耕地犁底层，耕地犁底层不宜过厚，因此设计回覆粘壤土 1143.15m³，场地平整、夯实后构筑犁底层，采用蛙式打夯机，犁底层夯实面为整个水田区。参考《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011），夯实系数取值 0.869。夯实后犁底层厚度约 0.1m 厚，

3、土壤地力提升工程：土地翻耕与培肥，主要是犁耕耙田、土壤改良，犁耕耙田还需要土壤改良，施商品有机肥 500kg/亩（7.5t/hm²）。

三、植被重建工程

方案设计栽种树种为香樟树、小叶女贞树混交林，混交密度 2500 株/hm²，即香樟树 1250 株/hm²，小叶女贞球 1250 株/hm²；

1、栽植乔（灌）木：香樟树、小叶女贞球：本复垦方案复垦树种选择种植：香樟树+小叶女贞球：合计 2500 株/hm²（香樟树 1250 株/hm²，小叶女贞球 1250 株/hm²），设计 10%的补植率。

2、播撒草（籽）：狗牙根+牛筋草：林地区域全面覆土后，进行撒播草籽狗牙根+牛筋草 60kg/hm²。

3、施用基肥：在苗木种植前及冬季，根据土壤状况施用基肥。基肥以有机肥料为主，如腐熟后的牛粪、猪粪、羊粪等，同时可加入适量的无机肥料，如过磷酸钙等；以提供全面的营养元素。

表 2 基肥施用量

植物类型	规格	单位	基肥量 (kg)
乔木	胸径小于 6cm	株	20.0-25.0
灌木	高 40cm-120cm	株	5.0-8.0

四、配套工程

1、喷灌工程：管道修复（PVC 管）：主要为修复原蔬菜大棚内输水 PVC 管道，修复长度约 480m。

2、集雨工程：项目区及周边有水池 2 座，单座水池占地约 100m²，水池深度约 2m，单座水池可蓄水 200m³，临时用地占用结束后，对水池进行清淤、修复。

3、疏排水工程：对原有排水沟清淤修复：原排水土沟横断面积为 0.2m²，清淤（修复）长度约 200m。

4、道路工程：泥结碎石路面修复：临时用地的占用对已有农村道路造成了损毁，因此修复后作为交通设施利用（留用）面积有 0.1167hm²，修复长度约 191m，修复路面宽度约 6.1m，修复为泥结碎石路面。

表 3 道路修复工程量测算表

名称		路面现状	恢复状况	长度 (m)	施工宽度 (m)	水泥路面 (m ³)	泥结碎石路面 (m ²)	开挖路侧土沟 (m)
高铁新城内涝治理临时用地	道路修复区	素土、碎石路面	素土 0.15m、泥结碎石 0.15m	191.31	6.10	-	1167	-
测算依据		1、路基、路面：路基采用素土垫层，厚度 0.15m；路面采用泥结碎石铺筑，铺筑厚度约 0.15m						

表 4 工程量汇总表

序号	复垦工程措施	单位	工程量
一	高铁新城内涝治理临时用地		
1	地形地貌重塑工程		
1.1	地表整治工程		
1.1.1	场地清理（苗圃区容器苗搬运）	株	496
2	土壤重构工程		
2.1	表层土壤保护工程		
2.1.1	表土剥离及存放	m ³	7146.50

2.2	土壤修复工程		
2.2.1	场地开挖/回填平整	m2	14603
2.2.2	表土回覆	m3	7146.50
2.2.3	垒埂	m3	101.93
2.2.4	犁底层夯实	m3	1143.15
2.3	土壤地力提升工程		
2.3.1	土地翻耕与培肥(500kg/亩)	hm2	0.9934
3	植被重建工程		
3.1	栽植乔(灌)木		
3.1.1	香樟树	株	66
3.1.2	小叶女贞球	株	66
3.2	播撒草(籽)		
3.2.1	狗牙根+牛筋草	hm2	0.0524
4	修复工程		
4.1	喷灌工程		
4.1.1	管道修复(PVC管)	m	480
4.2	集雨工程		
4.2.1	已有水池清淤	m3	50
4.3	疏排水工程		
4.3.1	原排水沟清淤修复	m	200.00
4.4	道路修复工程		
4.4.1	泥结碎石路面修复	m2	1167.00

1.4 复垦投入资金

本复垦方案工程静态总投资 31.4767 万元，静态亩均投资为 14369.98 元/亩；动态投资 32.8665 万元，动态亩均投资为 15004.45 元/亩。

2、实施保障措施

2.1 组织保障措施

为保证本方案顺利实施、土地损毁得到有效控制、工程区及周边生态环境良性发展，工程业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。

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

本项目严格按照有关土地复垦标准和土地复垦方案开展各项工作，不得随意变更和调整。复垦实施单位应组建复垦工作保障小组，选调责任心强，政策水平高，懂专业的得力人员，具体负责项目区土地复垦的各项工作。

2.2 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。

2.3 资金保障措施

(1) 资金来源

本工程属建设项目，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，土地复垦项目的各项土地复垦费用，由玉溪润城城乡投资有限责任公司支付。土地复垦的各项投资列入工程建设投资的总体安排和年度计划中，并与主要工程建设资金同时调拨使用，同时施工及开采、同时发挥效益。建设单位应积极开展工作，落实资金，保证方案实施。土地复垦和生态恢复的设备投资可以从项目环境保护工程中解决，作为“三同时”工程进行验收。对于土地复垦的日常费用，可以采取从项目中提成的方法解决，提取的费用从成本中列支。

本方案服务年限至 2027 年 9 月结束完毕，方案临时用地使用期为 1.27 年即 2024 年 3 月 22 日-2025 年 6 月 30 日，土地复垦资金须在临时用地使用期结束前 1 年预存完毕，因此方案分 1 期一次性预存费用 32.8665 万元，须在 2024 年 7 月底前预存完毕。地复垦费用存入专门帐户，专款专用，由企业、自然资源管理部门、或委托第三方（银行）共同监管。

(2) 资金管理办

完善土地复垦资金管理办，确保复垦资金足额到位、安全有效。设立专门帐户，专款专用。建设单位要做好资金使用管理，专款专用，保证建设资金及时足额到位，保障土地复垦工作进行。土地复垦设施竣工验收时建设单位应就土地复垦投资概算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结。

表 5 土地复垦期及费用预存安排详见表 金额单位：元

年度		静态总投资 (元)	动态总投资 (元)	复垦使用费 (万元)	复垦费用预存 (元)	当年费用结余量 (元)
2024 年 3 月 22 日 -2025 年 6 月 30 日 (1.27 年)	临时用地使用期	45894.27	46740.37	4.67	328664.95	281924.58
2025 年 6 月 30 日 -2025 年 9 月 30 日 (0.25 年, 即 3 个月)	临时用地复垦期	238111.06	246637.51	24.66	0.00	35287.07
2025 年 9 月 30 日 -2026 年 9 月 30 日 (1 年, 即 12 个月)	监测管护期第 1 年	15380.91	17046.90	1.70	0.00	18240.18
2026 年 9 月 30 日 -2027 年 9 月 30 日 (1 年, 即 12 个月)	监测管护期第 2 年	15380.91	18240.18	1.82	0.00	0.00
合计		314767.14	328664.95	32.87	-	-

	<p>2.4 监管保障措施</p> <p>(1) 加强对复垦后土地的管理，严格执行《2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地土地复垦方案》。</p> <p>(2) 按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，对土地复垦实行统一管理。</p> <p>(3) 保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。</p> <p>(4) 坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。</p> <p>(5) 同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。同时应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。</p>
<p style="text-align: center;">投 资 预 算</p>	<p style="text-align: center;">测 算 依 据</p> <p>一、投资估算及测算依据</p> <p>(1) 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渡实施方案的通知》(2017) 19号)；</p> <p>(2) 《土地开发整理项目资金管理暂行办法》(国土资发〔2000〕282号)；</p> <p>(3) 云南省住房和城乡建设厅《关于调整云南省建设工程造价计价依据中税金综合税率的通知》(云建标〔2019〕62号)；</p> <p>(4) 《财政部税务总局关于调整增值税率的通知》财税〔2018〕32号；</p> <p>(5) 全国各地区工资区类别表，《住房公积金管理条例》；</p> <p>(6) 《云南省劳动和社会保障厅文件》云劳社办〔2005〕231号；</p> <p>(7) 云南省财政厅、云南省地方税务局《关于调整地方教育附加征收政策的211通知》云财综〔2011〕46号；</p> <p>(8)《云南省人民政府办公厅关于征收地方教育附加有关问题的通知》云政发〔2005〕93号；</p> <p>(9) 《云南省人民政府关于印发云南省地方教育附加征收管理办法的通知》云政发〔2005〕137号；</p> <p>(10) 《土地开发整理项目预算定额标准 云南省补充预算定额》(云南省国土资源厅、云南省财政厅 编)；</p> <p>(11) 《云南省土地开发整理项目补充预算定额编制实务》(2016年)；</p> <p>(12) 《云南省建设工程材料及设备价格信息(地区材料(玉溪市红塔区)、市场综合供应价及除税信息价)》2024.6, 《云南省建设工程材料及设备价格信息(基础常用材料及设备)》2024.6。</p>

	费用构成	序号	工程或费用名称	费用（元）	
		一	工程施工费	229471.37	
二	设备购置费	0.00			
三	其他费用	54533.96			
(一)	前期工作费	19275.6			
(二)	工程监理费	9178.85			
(三)	竣工验收费	18857.59			
(四)	业主管理费	7221.92			
四	监测与管护费	22241.65			
(一)	监测费	11800.00			
(二)	管护费	10441.65			
五	预备费	22417.97			
(一)	不可预见费（基本预备费）	8520.16			
(二)	价差预备费	13897.81			
(三)	风险金	0.00			
六	静态总投资	314767.14	14369.98 元/亩		
七	动态总投资	328664.95	15004.45 元/亩		

目 录

1 前 言.....	1
1.1 编制背景及过程.....	1
1.2 复垦方案摘要.....	3
2 总则.....	6
2.1 编制目的.....	6
2.2 编制原则.....	6
2.3 编制依据.....	7
2.3.1 法律、法规.....	7
2.3.2 技术标准与规范.....	7
2.3.3 政策文件.....	8
2.3.4 技术资料.....	9
3 项目概况.....	10
3.1 项目简介.....	10
3.1.1 项目基本情况.....	10
3.1.2 临时用地规模及构成.....	15
3.2 临时用地所处项目区自然环境概况.....	15
3.2.1 项目位置.....	15
3.2.2 地形地貌.....	16
3.2.3 气候.....	17
3.2.4 河流水系.....	17
3.2.5 地质概况.....	20
3.2.6 地震.....	23
3.2.7 土壤.....	24
3.2.8 植被.....	25
3.3 项目区社会经济概况.....	25
3.4 项目区土地利用现状.....	26
4 土地复垦方向可行性分析.....	27
4.1 土地损毁分析与预测.....	27
4.1.1 土地损毁环节与时序.....	27
4.1.2 拟损毁土地预测.....	29
4.1.3 复垦区与复垦责任范围的确定.....	37
4.2 复垦区土地利用现状.....	38
4.2.1 土地利用类型.....	38
4.2.2 土地权属状况.....	38
4.2.3 项目区国土空间规划情况.....	40
4.4 生态环境影响分析.....	41
4.5 土地复垦适宜性评价.....	41
4.5.1 土地适宜性评价原则.....	42
4.5.2 适宜性评价的依据.....	42
4.5.3 复垦土地适宜性评价单元类型划分.....	43
4.5.4 复垦土地适宜性评价方法及参评因素的选择.....	43
4.5.5 复垦土地适宜性评价参评因素分级指标和等级标准确定.....	44
4.5.6 适宜性评价过程.....	45

4.5.7 适宜性评价及复垦单元的划分结果.....	48
4.6 水土资源平衡分析.....	48
4.6.1 表土平衡分析.....	48
4.6.2 水资源平衡分析.....	53
4.7 土地复垦目标和任务.....	62
5 土地复垦质量要求与复垦措施.....	63
5.1 土地复垦质量要求.....	63
5.2 预防控制措施.....	65
5.3 复垦措施.....	65
5.3.1 工程技术措施.....	65
5.3.2 生物和化学措施.....	66
5.3.3 监测措施.....	70
5.3.4 管护措施.....	71
5.4 水土保持措施.....	72
5.4.1 水土流失预测结果.....	72
5.4.2 水土流失防治责任范围.....	72
5.4.3 水土流失防治目标.....	73
5.4.4 土石方平衡.....	73
5.4.5 水土保持措施布设成果.....	73
5.4.6 水土保持监测方案.....	75
5.4.7 水土保持投资及效益分析成果.....	76
5.4.8 水土保持结论.....	76
6 土地复垦工程设计及工程量测算.....	80
6.1 工程设计.....	80
6.1.1 复垦规划设计原则.....	80
6.1.2 复垦规划目标.....	80
6.1.3 土地复垦工程设计.....	80
6.2 工程量测算.....	86
6.2.1 复垦单元工程量测算.....	86
7 土地复垦投资估算.....	88
7.1 编制说明.....	88
7.1.1 编制依据.....	88
7.1.2 投资估算单价.....	88
7.1.3 取费标准和计算方法的说明.....	89
7.2 估算成果.....	92
7.2.1 复垦工程费用静态投资概（估）算.....	92
7.2.2 动态投资.....	93
7.2.3 资金筹措方案.....	94
8 土地复垦工作计划安排.....	95
8.1 土地复垦服务年限.....	95
8.2 土地复垦工作计划安排.....	95
8.3 土地复垦费用安排.....	95
9 土地复垦效益分析.....	97
9.1 经济效益.....	97

9.2	生态效益.....	97
9.3	社会效益.....	98
10	保障措施.....	99
10.1	组织保障措施.....	99
10.1.1	组织领导措施.....	99
10.2	费用保障措施.....	99
10.2.1	资金提取管理.....	99
10.2.2	资金存储监督管理.....	99
10.2.3	资金存储监督管理.....	100
10.3	监管保障措施.....	101
10.4	技术保障措施.....	101
10.5	公众参与.....	101
10.5.1	全面参与.....	101
10.5.2	全程参与.....	102
10.6	土地权属调整措施.....	102
10.6.1	土地权属现状.....	102
10.6.2	土地权属调整措施.....	103
11	土地复垦方案编制成果.....	104
11.1	报告.....	104
11.2	附图.....	104
11.3	附件.....	104
11.4	投资估算附表（附后）.....	104

附件：

- 1、委托书
- 2、承诺书
- 3、征询意见书及公众意见调查表
- 4、玉溪市红塔区发展和改革局关于 2023 年红塔区内涝治理工程建设项目可行性研究报告的批复(玉红发改投资〔2023〕17 号)
- 5、玉溪市红塔区发展和改革局、玉溪市红塔区住房和城乡建设局关于 2023 年红塔区内涝治理工程建设项目初步设计的批复（玉红建复〔2023〕9 号）
- 6、三区三线规划审查表
- 7、项目建设周期说明
- 8、勘测定界分级审查表
- 9、玉溪市红塔区住房和城乡建设局委托说明书

附图：

- 1、复垦区土地利用现状图（23 年变更一上数据 局部）
- 2、复垦区土地损毁预测图、预测剖面图
- 3、复垦区土地复垦规划图、规划剖面图、典型田块设计图
- 4、临时用地位置影像图
- 5、工程总平面布置图、勘测定界图

1 前言

1.1 编制背景及过程

随着城市建设的加快，临时用地的需求增加，为了及时地对损毁土地进行复垦利用或恢复改善生态环境，规范临时用地使用行为，结合自然资源部关于规范临时用地管理的通知（自然规[2021]2号），要求对已投产、已建成或正在建设尚未完工的生产建设项目，复垦义务人必须完成土地复垦方案的编制，落实土地复垦工程的实施，对无土地复垦方案、土地复垦费未列入或概算不足的，不予批复设计文件和开工许可。

根据自然资源部关于规范临时用地管理的通知（自然规[2021]2号）：临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦。并严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。土地复垦竣工后，交由有验收权的自然资源管理部门组织验收。

2023 年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地位于玉溪市红塔区，为 3 个内涝治理点其中之一。高铁新城片区位于中心城区西侧，整体地势处于中心城区较低点，片区内雨水主要汇集排放至中心沟。治理点周边河道、排水管渠（中心沟现状排水能力不足）运行多年，排洪能力低，外观老化，生态修复的能力不足。高铁新城内涝治理工程建设总内容主要为中心沟扩宽及分流，该临时用地的使用主要为高铁新城内涝治理区预埋箱涵段进行服务，箱涵开挖预埋后及时进行回填，并对损毁的临时用地及时进行复垦、修复。

本项目建设目标为：全面消除玉溪市红塔区城区现状内涝点，提高城市排水防涝能力系统化能力。总体提升城市自身防洪排涝能力，从根源上解决玉溪市红塔区内涝问题。因地制宜基本形成“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”的城市排水防涝工程体系，城市排水防涝能力显著提升，内涝治理工作取得明显成效。有效应对城市内涝防治标准内的降雨，老城区雨停后能够及时排干积水，低洼地区防洪排涝水平大幅提升，历史上严重影响生产生活秩序的易涝积水点全

面消除；新城区不再出现“城市看海”现象。在超出城市内涝防治标准的降雨条件下，城市生命线工程等重要市政基础设施功能不丧失，基本保障城市安全运行。有条件的地方积极推进海绵城市建设。

玉溪市红塔区的城市地位不断提高，城市规模不断扩大，城区范围的扩大导致作为城市重要基础设施的防洪排涝设施已不能满足城市发展要求，制约了玉溪市红塔区经济的发展和城市的进步，2023年红塔区内涝治理工程建设项目的建设对实现玉溪市红塔区城市总体规划，提升玉溪市红塔区整体城市形象，促进玉溪市红塔区特色旅游产业的发展，具有重要意义。



图 1-1 高铁新城内涝治理项目建设内容示意图

2023年9月，完成《2023年红塔区内涝治理工程建设项目可行性研究报告》编制工作，并于同年9月取得玉溪市红塔区发展和改革委员会关于2023年红塔区内涝治理工程建设项目可行性研究报告的批复(玉红发改投资〔2023〕17号)。

在此背景下，为办理临时用地报批手续，玉溪市红塔区住房和城乡建设局委托玉溪润城城乡投资有限责任公司负责土地复垦全部工作及缴纳保证金各项事宜。并委托第三方云南华优建设咨询有限公司编制完成《2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地土地复垦方案》。

《2023 年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地土地复垦方案》的编制目的是：规范临时用地的使用行为，完成临时用地审批手续，对可能或已造成的因挖损、压占等原因损毁的土地范围、地类、面积和程度等进行科学合理预测、合理确定土地复垦责任范围，提出土地复垦质量要求与复垦措施，明确土地复垦工作计划安排，具体落实土地复垦费用等保障措施。

云南华优建设咨询有限公司接受方案编制任务后组织专业技术人员成立项目组，项目负责 1 人，组员 2 人，以实测图、现状图作为野外调查手图，对临时用地等地块及周边野外踏勘，做好记录和拍照。落实项目区内地面设施布置情况、现状地类、已损毁及拟损毁土地情况、是否占用基本农田等情况，重点调查区域为耕地、水源区域。外业调查结束后转入室内进行资料整理和报告编制工作。具体工作方法如下，以临时用地调查为重点，充分收集、利用前人成果资料，综合分析研究后编制本方案（本方案不代替工程勘查及复垦设计）。

在方案编制过程中，我公司得到玉溪市红塔区自然资源局、玉溪润城城乡投资有限责任公司等单位的大力支持，在此致以诚挚的谢意。

1.2 复垦方案摘要

（一）复垦服务年限

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）规定：临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。因此本方案服务年限及适用年限如下：

2023 年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地属于建设项目，临时用地均为拟损毁。临时用地占用期为 1.27 年（2024 年 3 月 22 日-2025 年 6 月 30 日）；临时用地复垦期为 3 个月（2025 年 6 月 30 日-2025 年 9 月 30 日）；监测管护期为 2 年（2025 年 9 月 30 日-2027 年 9 月 30 日）。因此本复垦方案服务年限为 3.52 年（2024 年 3 月 22 日-2027 年 9 月 30 日）。有如下情况的，需修编或重新编制本复垦方案。一是在《土地复垦方案》服务年限内，若临时用地面积、位置发生重大变化，或有新增地块的，应对土地复垦方案及时修编。

土地复垦方案服务年限如下：

- 1、临时用地使用期限：2024 年 3 月 22 日-2025 年 6 月 30 日（1.27 年，即 465 天）；
 - 2、临时用地复垦期：2025 年 6 月 30 日-2025 年 9 月 30 日（0.25 年，即 3 个月）；
 - 3、监测管护期第一年：2025 年 9 月 30 日-2026 年 9 月 30 日（1 年，即 12 个月）；
 - 4、监测管护期第二年：2026 年 9 月 30 日-2027 年 9 月 30 日（1 年，即 12 个月）；
- 因此：土地复垦方案服务年限为：3.52 年（2024 年 3 月 22 日-2027 年 9 月 30 日）。

（二）用地规模及复垦面积

2023 年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地面积有 1.4603hm²，主要涉及一个地块

复垦区总面积及复垦责任范围面积：本项目复垦区总面积为临时地块总面积 1.4603hm²，全部计入复垦责任范围面积。

地类来源情况说明：数据采用 2023 年变更一上数据，项目用地总面积 1.4603hm²，其中农用地为 1.4603hm²（耕地 0.9934hm²，未占基本农田；林地 0.3398hm²，草地 0.0104hm²，其他农用地 0.1167hm²）；无建设用地；无未利用地；占坝子面积 1.4603hm²。

因此项目区占用土地现状地类最终统计为：占用水田 0.9934hm²，乔木林地 0.0420hm²，其他林地 0.2978hm²，其他草地 0.0104hm²，农村道路 0.1167hm²。

表 1-1 临时用地占地总面积土地现状类型及占地情况统计表 单位：hm²

功能分区	权属单位	耕地 (01)	林地 (03)		草地 (04)	交通运输 用地 (10)	合计
		水田 (0101)	乔木林地 (0301)	其他林地 (0307)	其他草地 (0404)	农村道路 (1006)	
高铁新城内 涝治理临时 用地	红塔区大营街街道大 营街社区居民委员会	0.1847	0.0420	0.2978	0.0104	0.1167	0.6516
	红塔区玉带街道黄官 社区居民委员会	0.8087					0.8087
临时用地面积合计		0.9934	0.0420	0.2978	0.0104	0.1167	1.4603

(三) 土地损毁情况

高铁新城内涝治理临时用地为拟损毁地块。损毁土地现状类型有耕地、林地、草地、交通运输用地。临时地块土地损毁程度为重度，损毁类型为压占、挖损。

表 1-2 临时用地占地损毁情况表 单位：hm²

地块名称	面积 (hm ²)	土地现状	损毁类型	损毁程度	临时用地复垦情况	开挖深度 (m)	开挖土方量 (m ³)	回填高度 (m)	回填土方量 (m ³)
高铁新城内涝治理临时用地	1.4603	拟损毁	挖损	中度	埋设分流箱涵 596.6m 后按现状恢复	4.6-4.92	22381.2	0.8	11069.7

(四) 土地复垦目标

2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地面积合计有 1.4603hm²。复垦责任范围面积为 1.4603hm²，其中修复后作为交通设施利用（留用）面积有 0.1167hm²，拟复垦土地面积为 1.4603hm²，复垦率为 100%。

土地复垦率：L(%)=P/Y×100%=1.4603/1.4603×100=100%

式中：L——土地复垦率(以百分率表示)

P——拟复垦土地面积(hm²)

Y——复垦责任范围土地面积(hm²)

(五) 复垦投资及亩均

本复垦方案工程静态总投资 31.4767 万元，静态亩均投资为 14369.98 元/亩；动态投资 32.8665 万元，动态亩均投资为 15004.45 元/亩。该项目的复垦责任主体是玉溪润城城乡投资有限责任公司，今后复垦投资及复垦实施都由玉溪润城城乡投资有限责任公司独立完成。提取后的土地复垦资金存入专户上、专款专用，其监督管理由企业、地方自然资源管理部门、或委托第三方（银行）共同监管。

2 总则

2.1 编制目的

(1) 通过编制“2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地土地复垦方案”，贯彻落实“谁损毁、谁复垦”的原则，明确项目建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等，为土地复垦工程实施、土地复垦管理、监督检查、验收以及土地复垦费用的征收提供依据，确保土地复垦落到实处；

(2) 分析临时用地在使用期间土地破坏的类型，以及各类土地的破坏范围和破坏程度，量算并统计各类被破坏土地的面积；

(3) 根据调查和结果分析，统计各类被破坏土地面积，确定被破坏土地的应复垦面积和应复垦土地的总面积，并根据土地的破坏时间、破坏性质和破坏程度，合理确定填挖范围，复垦时间和复垦利用类型等；

(4) 在复垦规划的基础上，按各类土地复垦技术要求设计复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，提出复垦工程的投资概算；

(5) 为临时用地项目土地复垦的实施管理、监督检查、验收、交纳履约保证金或复垦费提供依据。

2.2 编制原则

根据项目区周边自然环境与社会经济发展情况，按照经济可行、技术科学合理、综合效益最佳和便于操作的要求，结合2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地的特征和实际情况，体现以下复垦的原则：

土地复垦方案的编制应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：

(1) 源头控制、防复结合。在项目建设过程中，力求最大程度控制对土地产生的不利影响，针对项目开发利用导致的挖损、压占等破坏土地，随着项目的施工，及时开展土地复垦工作。妥善处理好剥离表土的预存堆放；

(2) 统一规划、同步实施，把土地复垦指标纳入项目开发利用计划。在土地复垦设计和实施过程中，结合国家政策、省及当地行政主管部门土地规划，并充分考虑项目特点，合理确定土地复垦用途，统筹安排复垦计划；

(3) 因地制宜、合理确定土地用途，能复垦为耕地的必须复垦为耕地。依据项目所在地区的气候、水文地质、地形地貌、土壤及植被等自然环境条件，并考虑当地社会经济发展状况，结合建设项目所涉及国土空间规划，复垦后的土地根据适宜性评价“突出耕地优先”的原则。

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》（根据2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议《关于修改〈中华人民共和国土地管理法〉、〈中华人民共和国城市房地产管理法〉的决定》第三次修正【主席令第32号】）；

2) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》国务院令第653号（根据2014年7月29日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订）；

3) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）（2010年12月25日修订版）；

4) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；

5) 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）（2004年3月1日起施行）；

6) 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号，于2011年2月22日国务院第145次常务会议通过，自2011年2月22日起施行）；

7) 《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第5号 根据2019年7月16日自然资源部第2次部务会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正）。

2.3.2 技术标准与规范

1) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

2) 《污水综合排放标准》（GB8978-2002）；

3) 《防洪标准》（GB 50201-2014）；

4) 《云南省用水定额》（〔2019〕122号）；

5) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；

6) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）；

7) 《云南省地表水水环境功能区划》（2010-2020年）；

- 8) 《全国土壤污染状况评价技术规定》(环发〔2008〕39号);
- 9) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T 1012-2000);
- 10) 《农田排水工程技术规范》(SL4-2013);
- 11) 《造林技术规程》(GB/T 15776-2016);
- 12) 《造林作业设计规程》(LY/T 1607-2003);
- 13) 《灌溉与排水工程设计标准》(GB 50288-2018);
- 14) 《雨水积蓄利用工程技术规范》(GB/T50596-2010);
- 15) 《耕地质量验收技术规范》(NY/T 1120-2006);
- 16) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008);
- 17) 《人工草地建设技术规程》(NY/T 1342-2007);
- 18) 《绿化苗木质量分级》(云南省地方标准 DB53/T458-2013)、《主要造林树种苗木》(DB53/062-2006);
- 19) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- 20) 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2014);
- 21) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)。

2.3.3 政策文件

- 1) 自然资源部关于规范临时用地管理的通知(自然资规〔2021〕2号);
- 2) 自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知(自然资发〔2023〕234号);
- 3) 《云南省国土资源厅关于落实〈土地复垦条例实施办法〉的通知》(云国土资耕〔2013〕53号);
- 4) 《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渡实施方案的通知》(国土资厅发〔2017〕19号);
- 5) 《云南省国土资源厅云南省财政厅关于土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(云国土资〔2017〕232号);
- 6) 《云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程造价计价依据中有关税率及系数的通知》(云水规计〔2018〕103号);
- 7) 《土地开发整理项目资金管理暂行办法》(国土资发〔2000〕282号);
- 8) 《云南省国土资源厅关于规范临时用地管理的通知》(云国土资〔2012〕313号);
- 9) 环境保护部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅关于印发《生态保护红线划定指南》的通知(环办生态〔2017〕48号);

- 10) 《财政部、国土部土地开发整理项目预算定额标准》(财综〔2011〕128号);
- 11) 《土地开发整理项目预算定额标准云南省补充预算定额 新》(云国土资〔2016〕36号);
- 12) 《云南省土地开发整理项目补充预算定额编制实务》(2016年)。

2.3.4 技术资料

- 1) 玉溪市红塔区三调(23年变更一上数据 局部)
- 2) 现场调查当地的自然与社会经济等有关资料
- 3) 中华人民共和国地质图(玉溪幅 G-48-XXX I (1:20万))
- 4) 中华人民共和国综合水文地质图(玉溪幅 G-48-(31))

3 项目概况

3.1 项目简介

3.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地；

(2) 项目单位：玉溪润城城乡投资有限责任公司；

(3) 建设地点：红塔区大营街街道大营街社区居民委员会、红塔区玉带街道黄官社区居民委员会；

(5) 项目性质：建设项目；

(6) 临时用地施工期：1.27年（465天）；

(7) 工程设计概况：高铁新城片区位于中心城区西侧，整体地势处于中心城区较低点，片区内雨水主要汇集排放至中心沟。中心沟是玉溪大河以东，金水河（又名东风大沟）以西，中心城区以南的主要排洪河道，起首于中心城区玉带街道郑井居委会沙坝村（玉溪火车站旁），沟尾交玉溪大河（汇溪公园旁）。全长4285m，高差4.24m，平均比降1/1010。其中担负着新规划火车站径流区内15.80km²的防洪排涝任务。本项目建设范围主要为纵一路~规划横一路段及新西河路~污水处理厂转弯位置段。

高铁新城内涝治理工程建设总内容主要为中心沟扩宽及分流，该临时用地的使用主要为高铁新城内涝治理区预埋箱涵段进行服务，为箱涵开挖后造成的部分临时用地损毁。

项目区域范围内中心沟现状断面尺寸及过流能力核算具体如下所示。



图 3-1 中心沟现状断面尺寸示意图

表 3-1 现状过流能力核算一览表

序号	沟宽 B(m)	有效水深 h (m)	坡度 i	粗糙系数 n	流速 v (m/s)	过流能力 (m³/s)
1	5	2	0.002	0.03	1.6	15.99
2	16	2	0.0009	0.017	2.41	77.25
3	8	2	0.0009	0.017	2.14	34.20

根据以上计算结果分析可知：

项目区域范围内中心沟上段（纵一路~规划横一路段）现状断面尺寸为 $B \times H = 5.0 \times 2.0\text{m}$ ，过流能力为 $15.99\text{m}^3/\text{s}$ ，不满足该段 50 年一遇防洪标准（洪峰流量 $39.1\text{m}^3/\text{s}$ ）；中心沟下段（新西河路~污水处理厂弯道段）现状断面尺寸为 $B \times H = 8.0 \times 2.0\text{m}$ ，过流能力为 $34.20\text{m}^3/\text{s}$ ，不满足该段 50 年一遇防洪标准要求（洪峰流量 $59.9\text{m}^3/\text{s}$ ）。

中心沟扩建断面确定及过流能力核算

根据《玉溪市中心城区（红塔区）防洪规划修编（2017—2030）》：规划对中心沟进行扩宽，扩宽断面为 $B \times H = 12.0 \times 2.0\text{m}$ ，扩宽后断面满足 50 年一遇防洪要求。

根据《玉溪市西站片区（高铁海绵新城）控制性详细规划》：根据水力计算，整个片区 5 年一遇暴雨量约为 $75.4\text{m}^3/\text{s}$ ，将中心沟的尺寸扩为 $8.0 \times 3.0 \sim 12.0 \times 3.0$ ，排水坡度按照不小于 0.05% 进行控制，最大排洪能力为 $77.08\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据相关规划要求及中心沟汇流片区雨水量计算，确定项目区域范围内中心沟扩建断面尺寸。

由相关计算结果分析可知：

1、中心沟（上段、中段）50年一遇防洪标准为 $39.1\text{m}^3/\text{s}$ ，汇流片区3年一遇暴雨量为 $15.99\text{m}^3/\text{s}$ 。该段断面扩宽至 $B \times H = 14.0 \times 2.0\text{m}$ ，扩建后过流能力为 $44.77\text{m}^3/\text{s}$ ，既满足50年一遇防洪标准，也满足该片区雨水排放要求。

2、中心沟（下段）50年一遇防洪标准为 $59.9\text{m}^3/\text{s}$ ，汇流片区3年一遇暴雨量为 $75.53\text{m}^3/\text{s}$ 。该段断面扩宽至 $B \times H = 16.0 \times 2.0\text{m}$ ，扩建后过流能力为 $77.25\text{m}^3/\text{s}$ ，既满足50年一遇防洪准，也满足该片区雨水排放要求



图 3-2 中心沟扩宽断面尺寸示意图

中心沟分流量确定：

根据《玉溪市中心城区（红塔区）防洪规划修编（2017—2030）》，中心沟规划防洪标准为50年一遇，中心沟下段对应洪峰流量为 $59.9\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据《玉溪市西站片区（高铁海绵新城）控制性详细规划》，考虑到玉溪大河洪峰跟中心沟洪峰同时发生时，玉溪大河洪水会对中心沟排水形成顶托效应，严重影响到中心沟片区的防洪排涝的安全，所以才采用泵站强排的方式来解决该节点的问题。泵站排水能力为 $30\text{m}^3/\text{s}$ 。

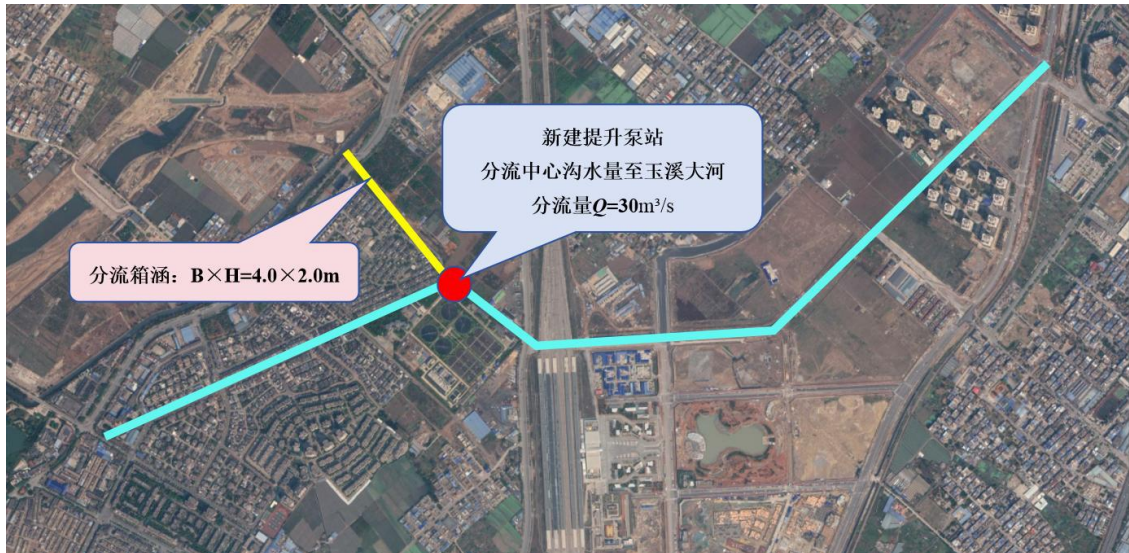


图 3-3 中心沟分流箱涵及分流泵站示意图

表 3-2 中心沟分流量计算一览表

分流量 计算	50 年一遇洪 峰流量流量 (m^3/s)	下段现状 过流 能力(m^3/s)	分流量 (m^3/s)	分流箱涵 尺寸核算	分流箱涵尺寸 $B \times H$ (m)	流速 v (m/s)
		59.9	34.2		30	4.0×2.0

高铁新城内涝治理工程建设内容主要为中心沟扩宽及分流：

- 1、中心沟扩宽：上段（纵一路~万和家园段）和中段（万和家园~规划横一路段）将现状 $B \times H = 5.0 \times 2.0\text{m}$ 断面扩宽至 $B \times H = 14.0 \times 2.0\text{m}$ （上段 270m，中段 760m），下段（新西河路~污水处理厂转弯位置段）将现状 $B \times H = 8.0 \times 2.0\text{m}$ 断面扩宽至 $B \times H = 16.0 \times 2.0\text{m}$ ，长度 270m；
- 2、分流箱涵：新建 $B \times H = 4.0 \times 2.0\text{m}$ 分流箱涵 520m；
- 3、分流泵站：分流量 $Q = 30\text{m}^3/\text{s}$ 。

表 3-3 高铁新城内涝治理建设内容一览表

序号	名称	工程内容		单 位	数 量	材 质
		上段	扩宽断面至 $B \times H = 14.0 \times 2.0\text{m}$			
1	中心沟扩宽	中段	扩宽断面至 $B \times H = 14.0 \times 2.0\text{m}$	m	760	浆砌石、格宾石笼
		下段	扩宽断面至 $B \times H = 16.0 \times 2.0\text{m}$	m	270	浆砌石、格宾石笼
2	分流箱涵	新建 $B \times H = 4.0 \times 2.0\text{m}$ 分流箱涵		m	520	钢筋混凝土
3	分流泵站	新建泵站，分流量 $Q = 30\text{m}^3/\text{s}$		座	1	

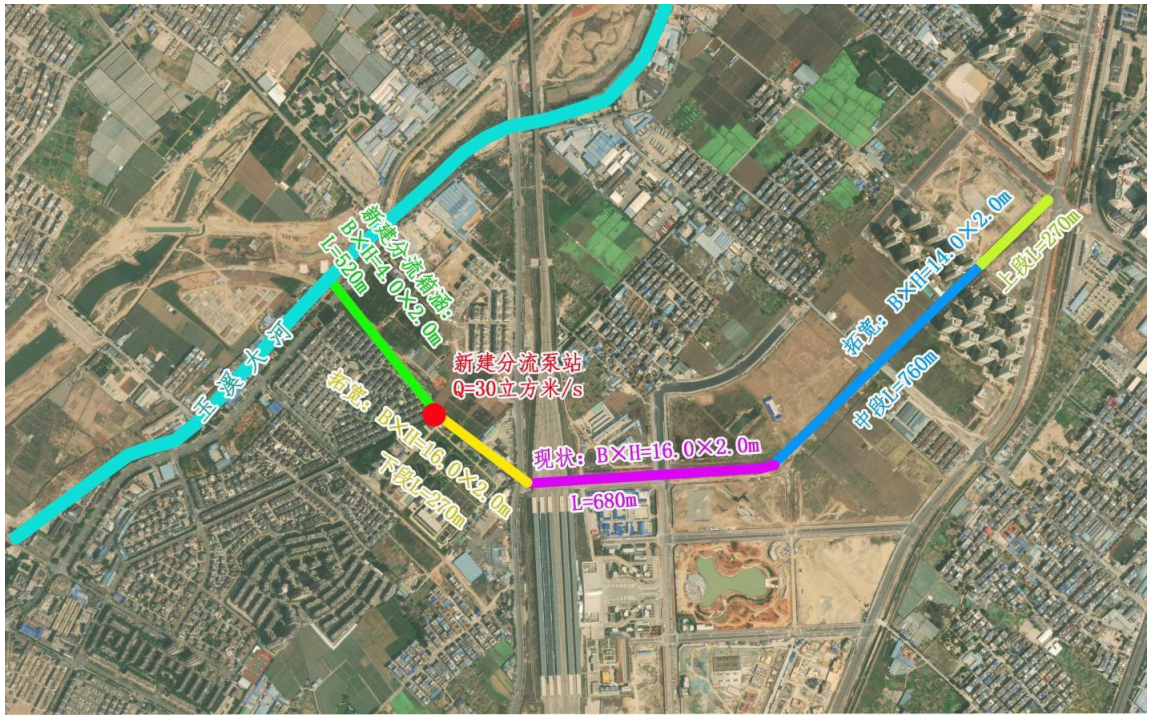


图 3-4 中心沟扩宽及分流工程设计示意图

根据规划，项目区域范围内中心沟防洪标准按照 50 年一遇确定，中心沟分流泵站分流量为 $30\text{m}^3/\text{s}$ ，且根据用地规划，分流泵站选址规划用地性质为公园绿地，不在次批次临时用地报批范围内。

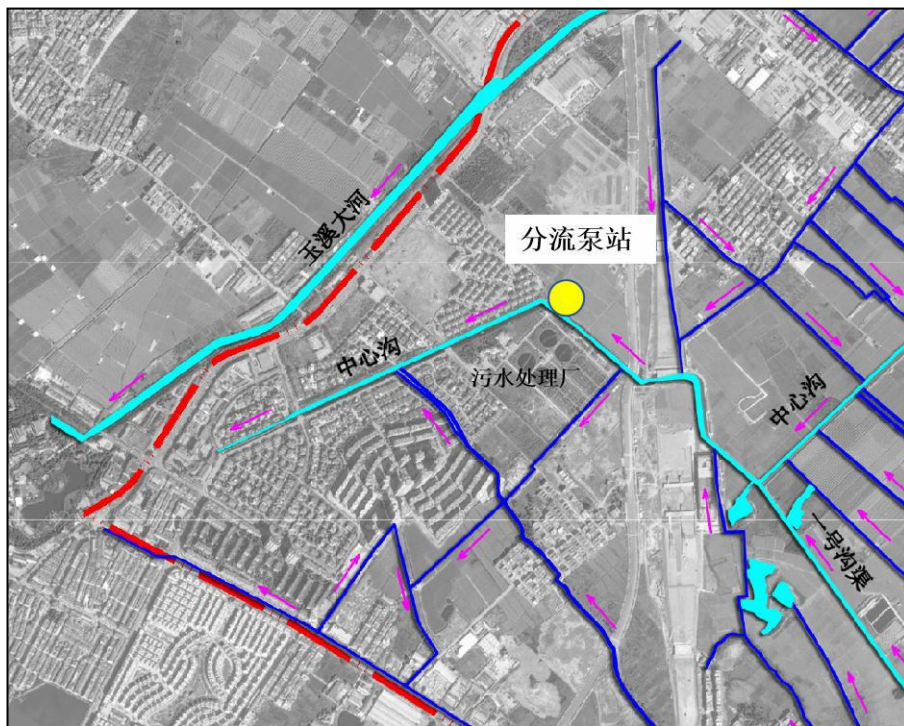


图 3-5 分流泵站选址示意图

3.1.2 临时用地规模及构成

根据2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地使用情况分析，方案涉及1个地块：高铁新城内涝治理临时用地面积合计有1.4603hm²。

地类来源情况说明：数据来源于2023年变更一上数据，项目用地总面积1.4603hm²，其中农用地为1.4603hm²（耕地0.9934hm²，未占基本农田；林地0.3398hm²，草地0.0104hm²，其他农用地0.1167hm²）；无建设用地；无未利用地；占坝子面积1.4603hm²。

因此项目区占用土地现状地类最终统计为：占用水田0.9934hm²，乔木林地0.0420hm²，其他林地0.2978hm²，其他草地0.0104hm²，农村道路0.1167hm²。

项目区临时用地占地总面积土地现状类型情况见表3-4：

表3-4 临时用地复垦责任范围区土地利用现状表 单位：hm²

一级类编码	名称	二级类编码	名称	面积 (hm ²)
01	耕地	0101	水田	0.9934
03	林地	0301	乔木林地	0.0420
		0307	其他林地	0.2978
04	草地	0404	其他草地	0.0104
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1167
合计				1.4603

3.2 临时用地所处项目区自然环境概况

3.2.1 项目位置

高铁新城内涝治理临时用地涉及1个地块，地块位于红塔区大营街街道大营街社区居民委员会、红塔区玉带街道黄官社区居民委员会管辖区。玉溪市中心城区（红塔区）地处滇中腹地，位于北纬24°08′30″~24°32′8″，东经102°173′2″~102°41′37″区间。区内交通便利，昆曼高速公路、213国道（6车道高等级昆玉公路）和1993年建成的与全国联网的昆玉铁路纵贯南北，形成云南省南北交通枢纽。在历史上，玉溪市红塔区被称为“省会屏藩”，是通往滇南和东南亚邻国的重要通道，无论在交通和贸易等方面，都处于重要地位，被誉为“滇中重镇”。

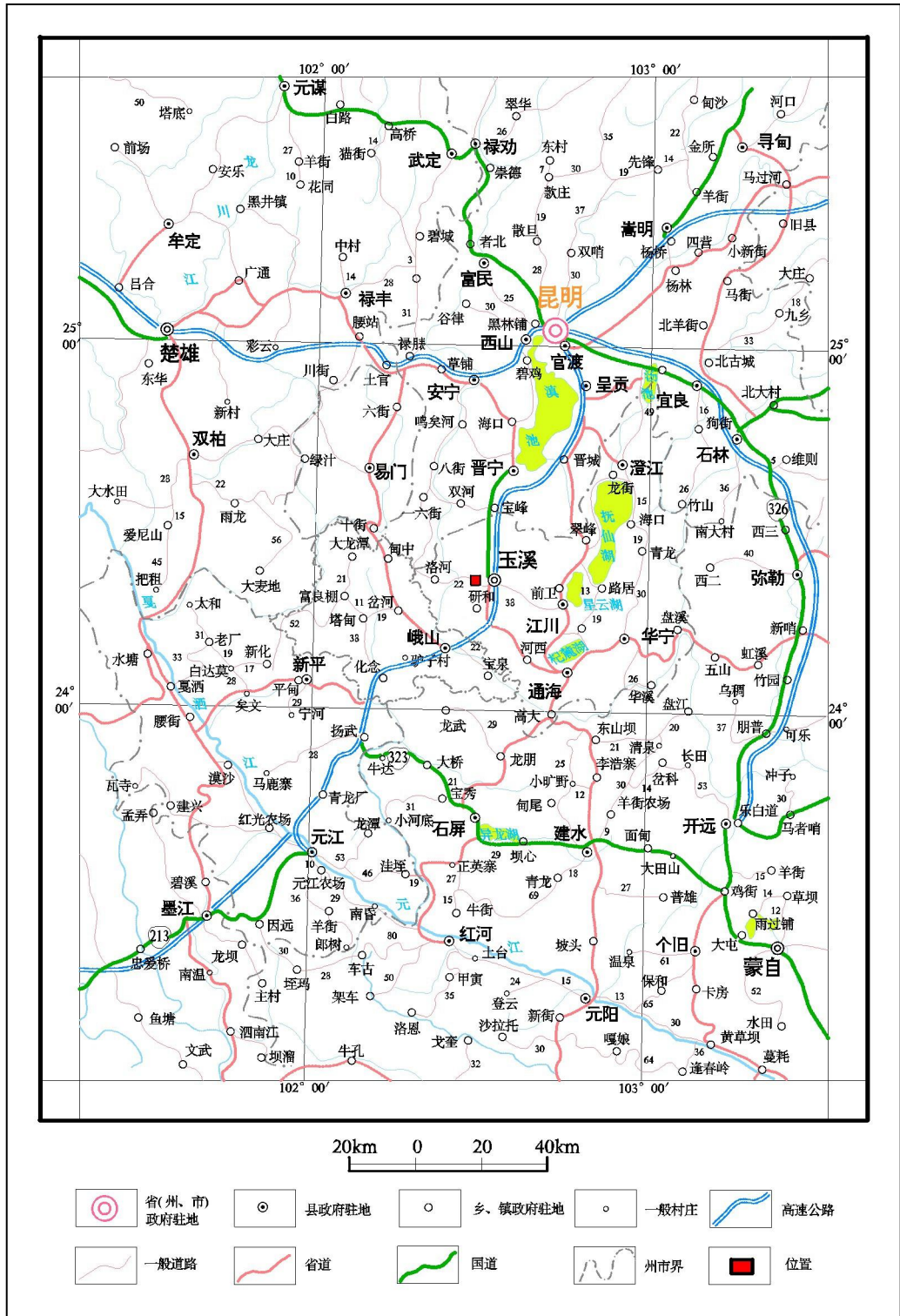


图 3-6 项目区地理位置交通图

3.2.2 地形地貌

项目区所处红塔区总面积 947.72km²，其中山区面积占 85%，坝区面积占 15%；平面形态呈北宽南窄不规则三角形形状，北部最宽处径距 25km，南北长径距 43.6km，东西长径距 40.9km。区境四面环山，最高点是洛河高鲁山，海拔

2614m；最低点是与通海交界的曲江河滩，海拔 1502m；区政府驻地海拔 1630m。全区地势西北高，东南低，由北向南倾斜。全区地形可分为坝区、半山区、山区三种类型。

高铁新城内涝治理临时用地位于玉溪市红塔区高铁新城片区中心沟，占坝子面积 1.4603hm²。项目区地势整体平缓，区内高程 1617.78m-1620.92m。项目区属于堆积地貌，湖积台地，残丘地形。

3.2.3 气候

项目区属中亚热带半湿润凉冬高原季风气候，日照充足，降雨适中，气候暖和，冬无严寒，夏无酷暑；多年平均日照 2265 小时，多年平均气温 16℃，极端最高温度 33.5℃，极端最低温度-4.4℃，无霜期 233 天。夏无酷暑，冬无严寒，四季如春。主要气象灾害有冰雹、旱灾、霜冻灾等。玉溪市红塔区由于同时受东亚季风和南亚季风影响，降水年际变化和季节分布差异较大。

高铁新城内涝治理临时用地位于玉溪市红塔区高铁新城片区中心沟，区内多年平均降水量为 909 毫米，玉溪市中心城区年降水量有年际变化差异大，波动幅度不稳定的特征。

3.2.4 河流水系

东风水库：距州城 4km，径流面积 309.5k m²，总库容 8931 万 m³，多年平均产水 6853 万 m³，兴利库容 6129 万 m³，现灌溉面积 4.48 万亩，它既是“农业命脉”，也是工业和城镇生活用水的重要水源。

玉溪大河：红塔区辖区面积 1004 平方公里，境内无湖泊，水系比较发育，全区均属于珠江流域西江水系南盘江干流曲江上游径流区。曲江（玉溪大河）横贯其间，河流的总干和支干流总长 350 余公里，河网密度 0.35。玉溪大河作为玉溪中心城区贯穿的主河道，其入河干流、干渠、支渠较多。玉溪大河起点位于东风水库坝脚，终点为与峨山县交界的矣读可，途经玉兴街道、李棋街道、春和街道、玉带街道、大营街、洛河乡 5 个乡（街道），长 42.171km。玉溪大河主要承担着东风水库及玉溪市中心城区及沿岸村庄排洪和农田灌溉，是玉溪坝子生产生活的大动脉。东玉溪大河横贯玉溪坝子，所流经区域把玉溪市中心组团分为南北两片，按其特性在中心城区段可划分为上、中、下三段。上段包括玉溪大河防洪水系综合整治一期、二期工程。一期、二期工程于 2006 年至 2007 启动，治理总

长度 4.9 公里。上段行洪能力：玉溪大河防洪水系综合整治一期工程，起点东风水库出水口，终点玉溪市检察院北侧，河道治理长 2.5 公里。主要建设内容有河床及驳岸整治工程、桥梁工程、延筑工程、小品建筑、游道及广场工程、园林绿化工程、给排水工程、电气及景观照明等工程。该段河道过水断面为梯形，河底宽 27m，河面宽 36.6m，河堤高 2.4m；局部（玉江大桥交点处）为矩形截面：宽 30m，高 2.4m；最大行洪能力为 $100\text{m}^3/\text{s}$ ，河道现状行洪能力已达到 50 年一遇防洪标准。2007 年 7 月启动中心城区防洪水系综合整治玉溪大河治理二期工程，工程起点玉溪大河防洪水系综合整治一期工程终点七号步行桥，终点昆玉高速公路，河道治理长度 2.29387 公里。该段河道过水断面为梯形，河底宽 27m，河面宽 36.6m，河堤高 2.4m；局部（玉江大桥交点处）为矩形截面：宽 30m，高 2.4m；最大行洪能力为 $100\text{m}^3/\text{s}$ ，河道现状行洪能力已达到 50 年一遇防洪标准。中段行洪能力：中段是指玉溪大河昆玉高速处至玉带河入玉溪大河处之间的河段总长 1797m。该段河道汇入了西河，过水断面为矩形，底宽 14m，皮石边墙高 3.3m，墙顶宽 0.5m，墙脚宽 1.6m，河底用混凝土浇 0.3m 厚，比降 1/600。该段河道存在的主要问题是：设计标准低，当过流水深为 2.7m 时，则最大过水流量为 $120\text{m}^3/\text{s}$ ，基本接近 20 年一遇防洪标准值。下段行洪能力：下段是指玉带河入玉溪大河处至甸尾村河段。采用三面光衬砌，皮石边墙，砼衬底。存在的主要问题是设计标准低。下段河道又可分为两个段：金官营滚水坝（玉带河入玉溪大河处）至汇溪公园段、汇溪公园至甸尾村段。前者河道总长 3240m，河床宽 18m，河堤高 4m，过流水深 3.4m，河道平均比降为 1/900，过水流量为 $186\text{m}^3/\text{s}$ ；后者河道总长为 3370m，河床宽 18m，河堤高 3.6m，河道比降 1/800，过流能力为 $164\text{m}^3/\text{s}$ ，小于 20 年一遇防洪标准值 $237\text{m}^3/\text{s}$ 。

中心沟：是玉溪大河以东，金水河（又名东风大沟）以西，中心城区以南的主要排洪河道，起首于中心城区玉带街道郑井居委会沙坝村（玉溪火车站旁），沟尾交玉溪大河（汇溪公园旁）。全长 4285m，高差 4.24m，平均比降 1/1010。其中担负着新规划火车站径流区内 15.80km^2 的防洪排涝任务。现状最大行洪能力 $16.11\text{m}^3/\text{s}$ ，现状过流能力 $34.2\text{m}^3/\text{s}$ ，中心沟下段对应洪峰流量为 $59.9\text{m}^3/\text{s}$ 。河帮采用浆砌石砌筑，沟底砼浇筑，运行多年，排洪能力低，外观老化，生态修复的能力不足。

高铁新城内涝治理临时用地主要位于玉溪大河下段区域范围及中心沟下段区域范围。①高铁新城内涝治理临时用地主要位于玉溪大河下段区域范围：该段玉溪大河河床宽 18m，河堤高 4m，过流水深 3.4m，河道平均比降为 1/900，过水流量为 186m³/s。②中心沟为中心城区以南的主要排洪河道，现状最大行洪能力 16.11m³/s，现状过流能力 34.2m³/s，中心沟下段对应洪峰流量为 59.9m³/s。



图 3-7 红塔区地表水系图

3.2.5 地质概况

区域地层：

项目区所属地层为新生界第四系 Q^{al} 河流沉积层，为粘土质砂、粘土、砾石，厚度 0-163m，上第三系（N）中粗砂层、粘土层及褐煤层互层；中元古界昆阳群黑山头组第五段（ $P_{t_1}hs^e$ ）深灰色板岩与变质石英粉砂岩互层，呈粒级层出现；下部为灰白色变质长石英粉砂岩。黑山头组第四段（ $P_{t_1}hs^d$ ）上为灰、灰红色粉砂质板岩；中为深灰色变质中-细粒石英砂岩。

红塔区地层褶皱、断裂多，构造复杂，第四纪活动断裂发育，地震活动频繁，外动力地质灾害发育-较发育；坝子大部分地区具有较好的工程地质条件；玉溪大河两岸局部地带，地基存在软弱层；低山丘陵区，局部存在易滑坡区域。

坝子地区有两条断裂带：一为南北向的普渡河断裂带，起源于金沙江向南经滇池至刺桐关的近南北向断裂带，出露于坝子西缘九龙池、大营街西侧至大密罗一带，在坝子西侧从刺桐关至跨喜，全长约 40 公里，以雁列式断带形式出现。二为北西向的玉川（玉江）断裂带，经江川口入坝区，在九龙池北侧的高陆与普渡河断裂交汇，该断裂第四系以来以右旋走滑运动为主。

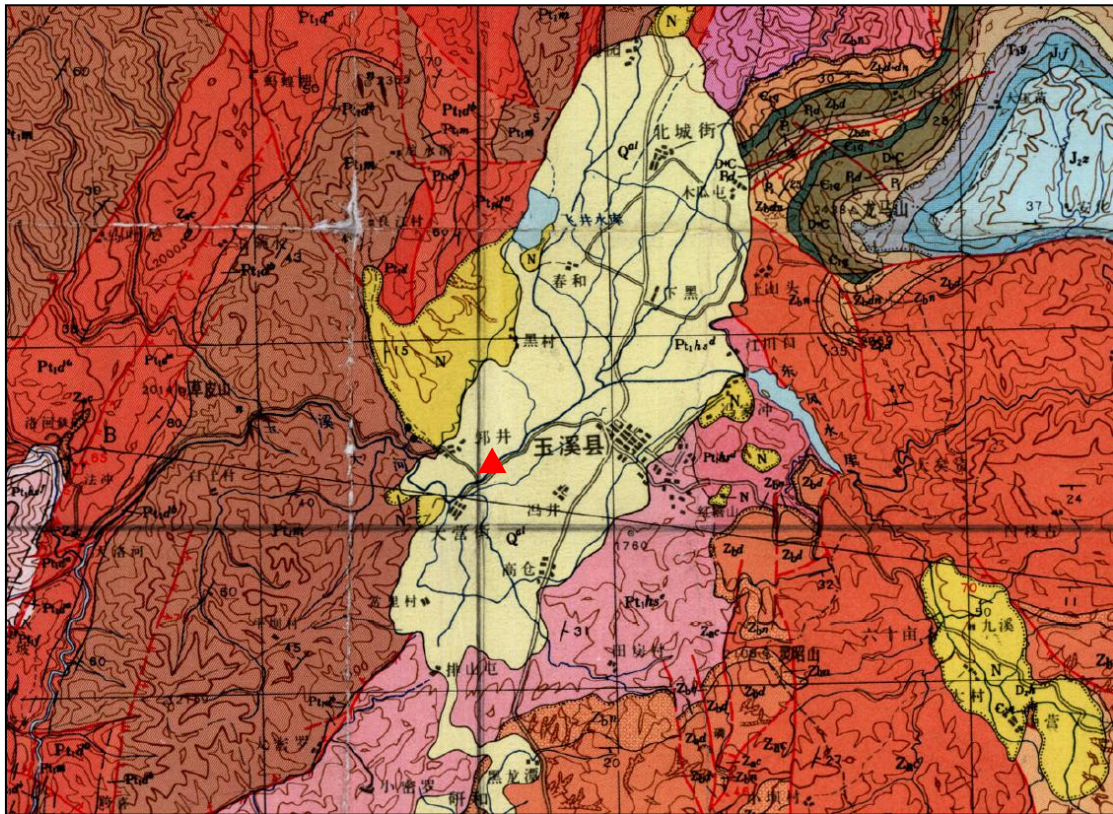


图 3-8 项目区区域地质图（局部）

区域地质构造:

评估区附近区域发育断裂主要有大石板—九龙池断裂 (F_1)、石狗头一段家营断裂 (F_2)、东风水库断裂 (F_3) (详见下图: 区域构造图), 现分述如下。

(1)、大石板—九龙池断裂 (F_1)

大石板—九龙池断裂 (F_1) 位于评估区西边, 近南北走向为普渡河断裂系的延伸部分, 区内长度大于 15km, 断面倾向 100° , 倾角 45° 。东盘由大龙口组灰岩组成, 西盘由美党组板岩组成。沿断层见大龙口组灰岩逆冲于美党组板岩之上。该断裂总体上是一条逆 (压性) 断裂。距评估区最近距离约 1.0km。

(2)、石狗头一段家营断裂 (F_2)

石狗头一段家营断裂 (F_2), 位于评估区西北边, 总长 17km, 走向为南北向, 倾向 90° , 倾角 $50-60^\circ$, 属逆断层 (压性) 性质, 东盘为黑山头组, 西盘为大龙口组灰岩及美党组板岩, 沿断裂带岩石破碎, 拖引褶曲发育, 近期诱发地震频繁。距评估区最近距离约 0.9km。

(3)、东风水库断裂 (F_3)

东风水库断裂 (F_3), 位于评估区东北边, 往东南称九溪断裂, 往北西隐伏于玉溪盆地中, 长度大于 8km, 走向 $300-320^\circ$, 断面倾向北东, 倾角 $38-77^\circ$ 。所切断的地层有黑山头组、澄江组、南沱组及陡山沱组。断裂两侧由断裂角砾岩、糜棱岩构成 80—150m 宽的破碎带, 为先张后压扭多次活动性断裂。距评估区最近距离约 0.7km。

评估区位于玉溪盆地东南, 在大地构造位置上属扬子准地台西缘滇东台褶带的昆明台褶束, 区域地质构造复杂, 对区内地形、地貌、地层其主要控制作用, 主要表现为断层周围地层岩性裂隙、软弱结构面的发育, 影响区内地下水的补给、排泄。

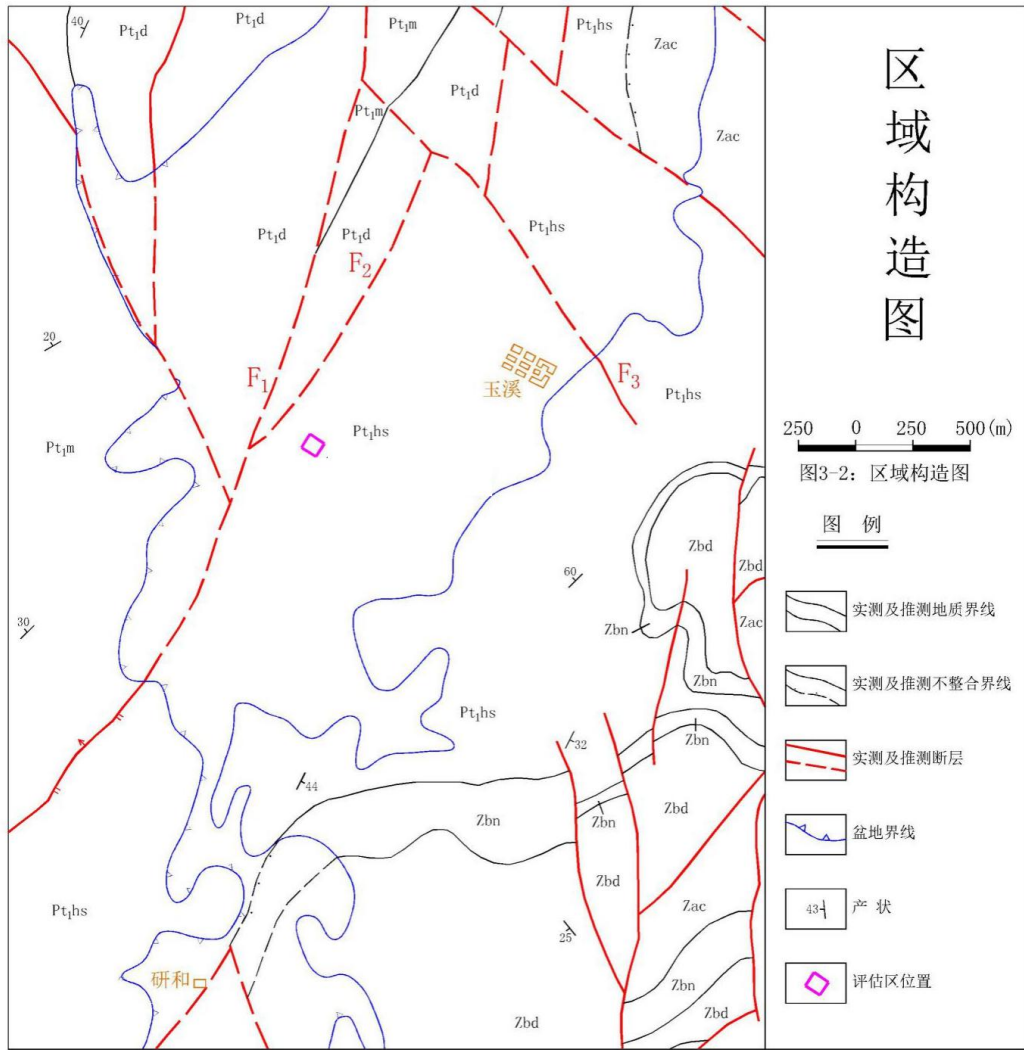


图 3-9 构造纲要图

(2)水文地质

含水层（组）类型及富水性：松散堆积层孔隙水，富水性中等，单井计算涌水量 100-1000 吨/日，孔隙水与下伏（浅埋藏 < 200 米），裂隙孔隙层间水。

项目区地下水类型为孔隙潜水，砾砂层、粉细砂、中粗砂层中的孔隙是其赋存空间和运移通道，最终向北西部的玉溪大河排泄。

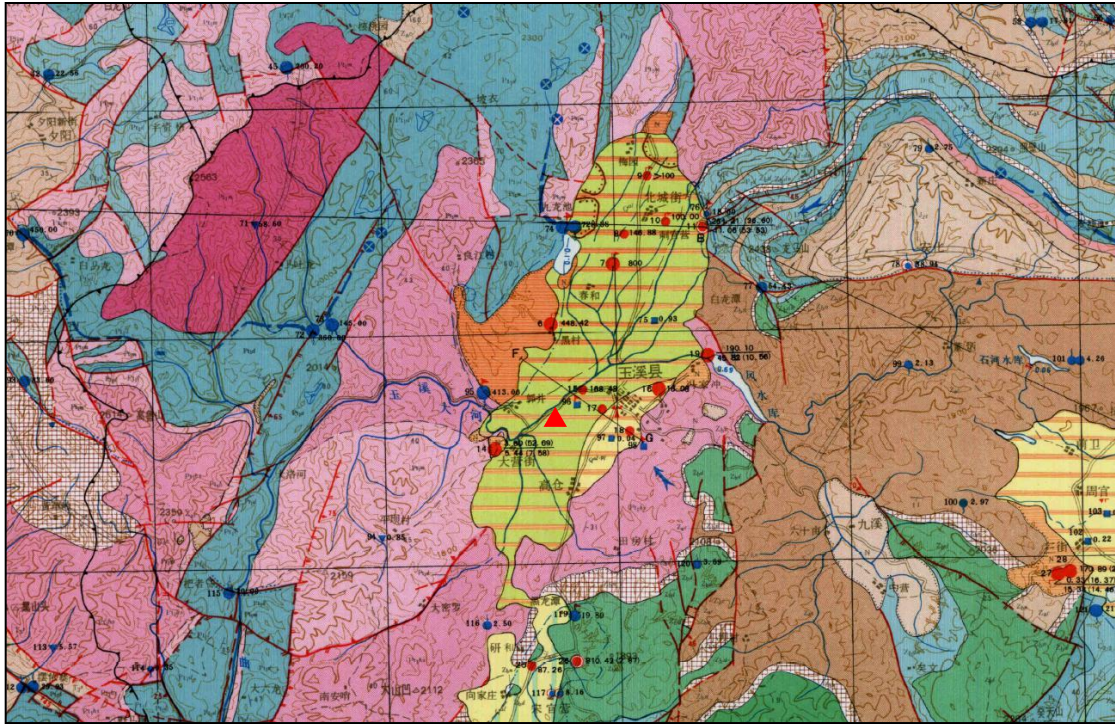


图 3-10 项目区综合水文地质图（局部）

3.2.6 地震

据昆明地震大队资料：1560—1976 年 416 年间峨山红河断裂盆地内共发生六级以上地震十次，其中 1913—1976 年 63 年间共发生六级以上大震四次，由原来的 60 年一次，缩短为 16 年一次，历次大震中尤以 1970 年 1 月 5 日凌晨 1 时 34 分大震最强，波及面积大，震级达 7.7 级，震中烈度约 10° 。地震区沿他达—峨山—通海（震中在弧顶五街）—华宁大断裂分布，长达 52km，宽 1—1.5km。地震区内建筑物遭严重破坏，地表出现大裂缝，个别地段见地面下陷隆起、冒砂等现象，竹居河大滑坡形成地震湖。

根据《中国地震动参数区划图》（GB13806-2015），红塔区位于地震动峰值加速度 0.20g 分区，属于 II 类场地，地震动反应谱特征周期 0.45s 分区。属高烈度地区。位于区域地壳稳定性次不稳定区（II3），见区域地壳稳定性图。

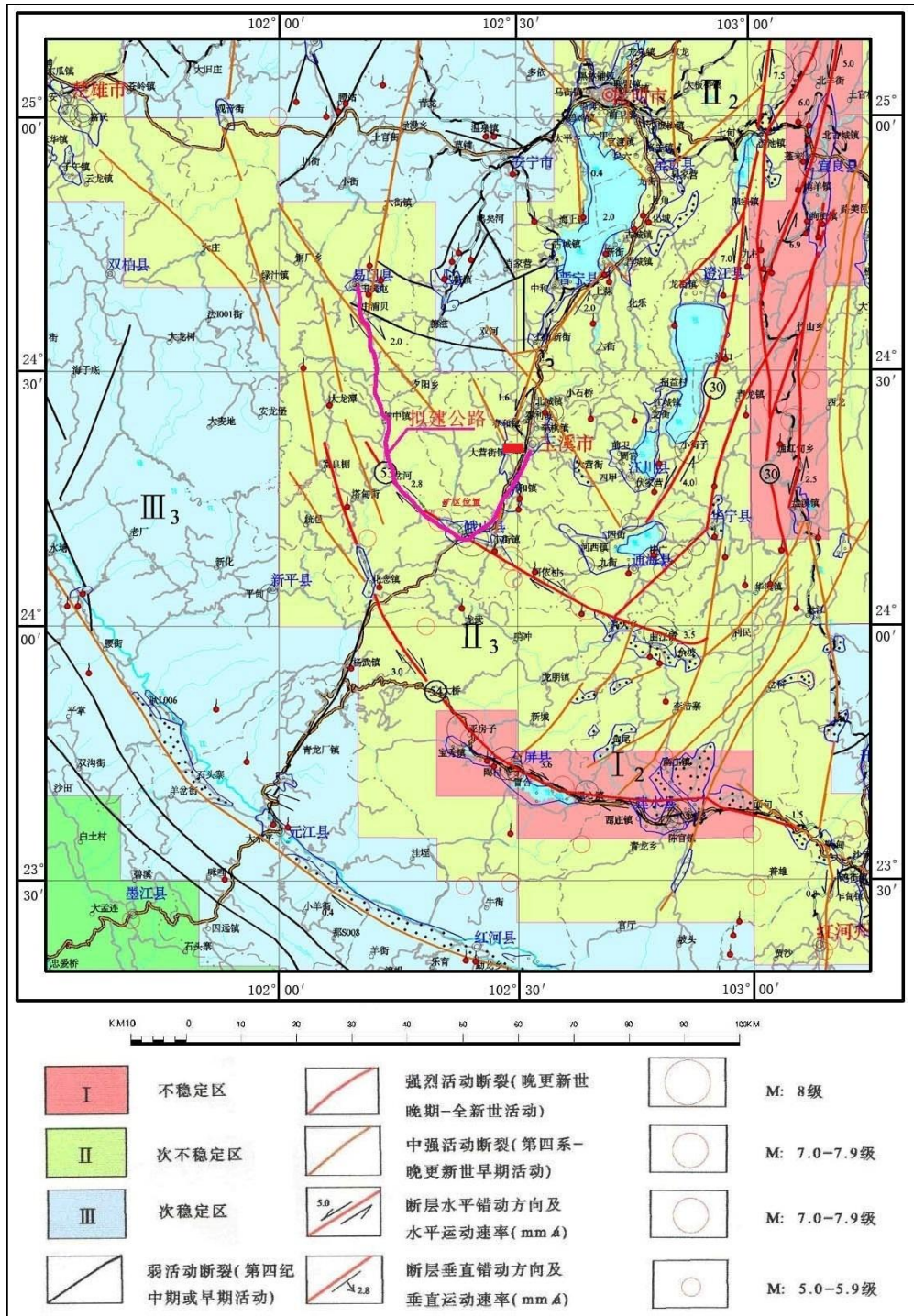


图 3-11 区域地壳稳定性图

3.2.7 土壤

项目区所处红塔区境内土壤类型为红壤，耕地土壤肥沃，熟化程度高，有机质含量高，土体构造好，保肥保水性能好，酸碱度适中，宜种性广。农业生产为一年两熟，大春生产水稻、玉米、烤烟及杂粮；小春生产小麦、蚕豆、油菜及其它经济作物；高、中肥力水稻田及高肥力旱地占耕地总量的 78.6%。土壤分布特征

为：海拔 2614~2300m 为黄棕壤分布区，海拔 2300-1800m 为红壤分布区，海拔 1800-1600m 为水稻土分布区。项目区域内土壤主要为赤红壤、黄粘土。

项目区土壤：

耕地：复垦区内耕地主要为水田，地形坡度为 $<2^{\circ}$ ，主要种植玉米、麦类、豆类等粮食作物。复垦区内耕地主要分布于地势平坦坝子区，土壤类型为赤红壤，土壤偏酸性，土壤肥力中等，有效土层厚度约 50cm-60cm 及以上。

林地草地：复垦区林地主要是乔木林地、其他林地（苗圃）。乔木林区草木较稀疏，土壤主要为黄粘土，有机质含量较低，土壤偏酸性，有效土层厚度约 35cm-50cm。其他林地区主要为苗圃区，人类工程活动较强烈，土壤质地较好，可剥离土层厚度约 35cm。

3.2.8 植被

项目区内乔木林地区多为香樟树、蓝花楹，但成活率较低，地表多生灌草，现状环境条件较差。苗圃区植被多为蓝花楹、香樟、大富贵、鸡冠刺桐、栾树、老人葵、中海枣等树种，多为容器苗，植被长势较为好。

3.3 项目区社会经济概况

截至 2023 年，村(居)民小组 1106 个，其中：社区居民小组 1035 个，村民小组 71 个；自然村 436 个。红塔区大营街街道国土面积：133.53km²，其中林地面积 83.95km²，耕地面积 1507 公顷，其中：常用耕地 1325 公顷，临时性耕地 182 公顷。2021 年末，全街道人口总户数 18100 户，总人口 50913 人（男 24959 人、女 25954 人），少数民族（主要是彝族）人口 6841 人，占总人口的 13.44%。乡村从业人员 28807 人。人口密度为 381 人/km²。大营街街道辖大营街、杯湖、赵桅、常里、师旗、甸苴、郭井、赤马、龙潭、大密罗 10 个社区居委会，109 个居民小组，57 个自然村。

2023 年，工业总值 969066 万元，比上年同期 693797 万元增 39.68%，农业总值 59865 万元，比上年同期 5599 增 6.92%。2021 全年农村经济总收入 230.91 亿元，比上年增 37.89%。农作物播种面积 2973 公顷，复种指数达 197.28%。粮经作物比例达 25：75。粮食播种面积 754.1 公顷，粮食总产 565.85 万千克，农民人均产粮 196.4 千克。主要种植品种白菜、菠菜、油菜、萝卜、四季豆、小香葱、芹菜等。生产鲜切花 9114 万支、比上年的 4826 万支增 88.9%，产值 13700 万元、比上年 4861 万元增 181.8%。

2023 年内农、林、牧、渔业实现总产值（现价）59865 万元，占农村社会总产值的 2.59%。其中：农业 44010 万元，占 1.91%；林业 110 万元，占 0.05%；牧业 13716 万元，占 0.59%；渔业 533 万元，占 0.02%；农林牧渔服务业 506 万元，占 0.02%。2021 年末，有企业 1565 户，从业人员 23068（含外来人员），比上年增长 7.74%；企业营业收入 2275390 万元。

3.4 项目区土地利用现状

根据 2023 年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地使用情况分析，方案涉及 1 个地块：高铁新城内涝治理临时用地面积合计有 1.4603hm²。

地类来源情况说明：数据来源于 2023 年一上数据，项目用地总面积 1.4603hm²，其中农用地为 1.4603hm²（耕地 0.9934hm²，未占基本农田；林地 0.3398hm²，草地 0.0104hm²，其他农用地 0.1167hm²）；无建设用地；无未利用地；占坝子面积 1.4603hm²。

因此项目区占用土地现状地类最终统计为：占用水田 0.9934hm²，乔木林地 0.0420hm²，其他林地 0.2978hm²，其他草地 0.0104hm²，农村道路 0.1167hm²。

根据现场踏勘，地块均为拟损毁地块，用地性质主要是开挖预埋箱涵后回填恢复。临时用地使用期完后须及时复垦恢复耕地耕种，使耕地等级质量不低于损毁前耕地质量和周边耕地质量。

勘界验收情况：依据《土地勘测定界规程》（TD/1008-2007）、《云南省土地勘测定界实施细则（2016 版）》、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）、《云南省地籍调查实施细则》、《云南省农村集体土地确权登记发证实施细则》等规范要求，对 2023 年红塔区内涝治理工程建设项目临时用地开展土地勘测定界工作，确定 2023 年红塔区内涝治理工程建设项目临时用地拟用土地 1.4603 公顷，其中农用地为 1.4603 公顷（耕地 0.9934 公顷，未占基本农田，其中坝子耕地 0.9934 公顷，林地 0.3398 公顷，其中坝子林地 0.3398 公顷，草地 0.0104 公顷，其中坝子草地 0.0104 公顷，其他农用地 0.1167 公顷，其中坝子其他农用地 0.1167 公顷），无建设用地，无未利用地，无国有土地，地类和面积准确。

2024 年 4 月，测量人员与村组负责人等，在现场进行了权属界线、坝子界线、基本农田界线的认定工作，并现场将界线标绘在工作底图上。同时对地类进

行确认和调绘。项目用地涉及红塔区的2个街道2个社区居民委员会，1个居民小组，共3个宗地，未进行土地登记发证，宗地的权利人已在现场签字确认，土地产权明晰，界址清楚，没有争议。

现勘测定界工作已经完成，已申请相关验收工作，已备案。

表 3-5 临时用地复垦责任范围区土地利用现状表 单位：hm²

一级类编码	名称	二级类编码	名称	面积 (hm ²)
01	耕地	0101	水田	0.9934
03	林地	0301	乔木林地	0.0420
		0307	其他林地	0.2978
04	草地	0404	其他草地	0.0104
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1167
合计				1.4603

4 土地复垦方向可行性分析

4.1 土地损毁分析与预测

4.1.1 土地损毁环节与时序

一、施工工艺

本项目开工建设后，因为施工需要，需对预埋箱涵段进行开挖，埋设分流箱涵 596.6m，材质为钢筋混凝土，开挖深度 4.6-4.92m，开挖土方量 22381.2m³，回填土方量 11069.7m³，回填高度 0.8m 左右，回填后压实。

项目建设周期：2024年3月22日-2025年6月30日（1.27年，即465天）。



图 4-1 中心沟分流箱涵及分流泵站示意图

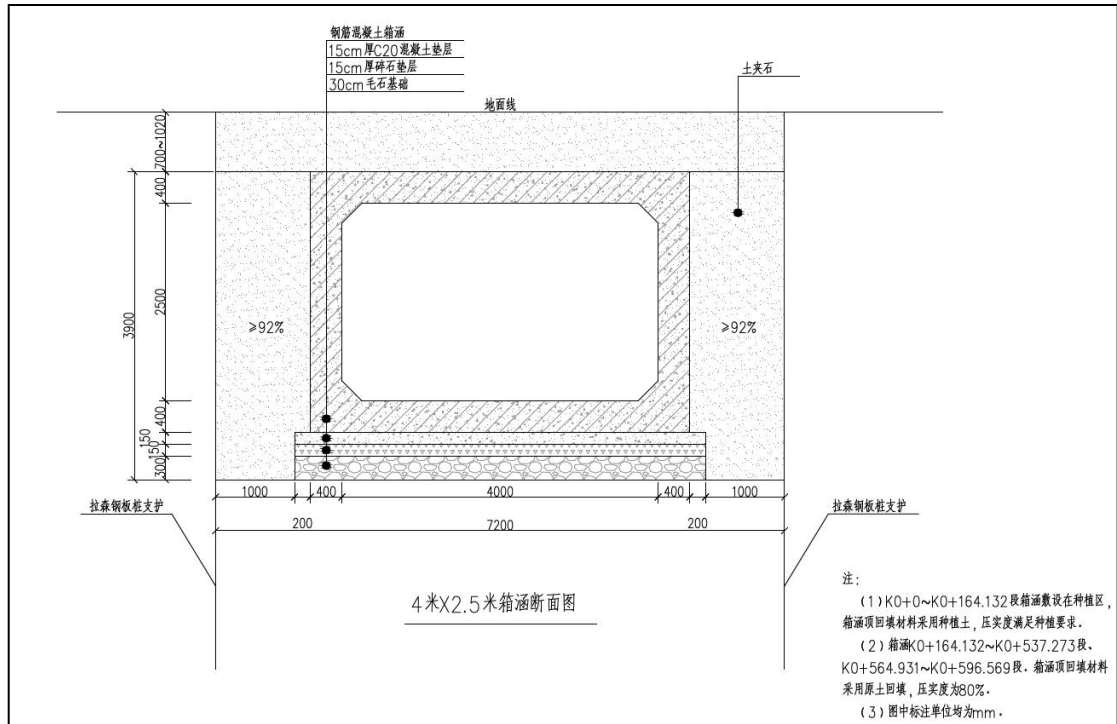


图 4-2 箱涵断面图（4米×2.5米）

箱涵开挖前需对临时地块进行表土剥离，表土剥离就近堆存在施工沿线或就近苗圃区；预埋箱涵开挖土石方就近堆存在施工沿线，箱涵预埋后，及时进行回填压实。

二、土地损毁环节及时序

施工前：施工前已对耕地区、林地区地表部分表土进行预剥离、存放，剥离表土厚度约 0.2m-0.5m。

施工期或临时用地占用期：主要是预埋箱涵对地表的开挖，开挖深度 4.6-4.92m。箱涵线性施工区域内又形成临时施工便道。依照初步设计进行施工操作，多为施工车辆往来、开挖原土临时堆放等，该环节为挖损、压占损毁。该方案临时用地使用年限不超过 2 年，在此期间主要是持续的压占损毁。

复垦期：主要是对临时场地进行清理平整，按原地类恢复用途；运输优质表土回填、土地翻耕、土壤培肥、运输苗木进行植被恢复。该环节主要是对已损毁区域复垦恢复，使项目区生态环境重新恢复达到新的平衡。

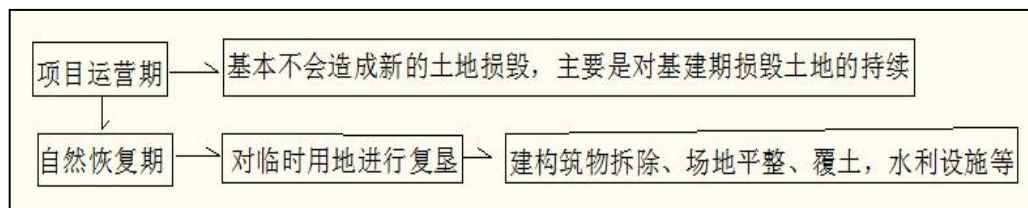


图 4-3 土地损毁环节及时序

4.1.2 拟损毁土地预测

高铁新城内涝治理临时用地为拟损毁地块，以下对临时用地损毁、使用现状进行说明。

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》的要求，把土地损毁程度等级数确定为3级标准，分别定义为：

一级：轻度损毁，土地损毁轻微，基本不影响土地功能；

二级：中度损毁，土地损毁比较严重，影响土地功能；

三级：重度损毁，土地严重损毁，丧失原有功能。

高铁新城内涝治理临时用地预测损毁面积为1.4603hm²。拟损毁地类主要为水田、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路等地类。根据耕地破坏鉴定技术规范，耕地损毁程度评价指标，压占（地表硬化、土壤容重、固体侵入物、PH值、土壤环境质量）耕地可判断土地种植条件严重毁坏。

表 4-1 压占损毁土地程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度毁坏	中度毁坏	重度毁坏
地表变形	压占面积	<1公顷	1-5公顷	>5公顷
	排土高度	1-5m	5-15m	>15m

注：任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该等级。

表 4-2 挖损土地损毁程度预测指标表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度毁坏	中度毁坏	重度毁坏
地表变形	挖损深度	<2m	2-5m	大于5m
	挖损面积	<1公顷	1-5公顷	>5公顷

表 4-3 临时用地损毁情况特性表 单位：hm²

地块名称	面积 (hm ²)	土地现状	损毁耕地类型	损毁类型	损毁程度	临时用地复垦情况	开挖深度 (m)	开挖土方量 (m ³)	回填土方量 (m ³)
高铁新城内涝治理临时用地	1.4603	拟损毁	水田	挖损、压占	重度	埋设分流箱涵 596.6m 后按现状恢复	4.6-4.92	22381.2	11069.7
备注：根据耕地破坏鉴定技术规范，耕地损毁程度评价指标，压占（地表硬化、土壤容重、固体侵入物、PH值、土壤环境质量）耕地可判断土地种植条件严重毁坏。									

拟损毁地块：高铁新城内涝治理临时用地：

纳入本次临时用地复垦责任范围内的高铁新城内涝治理临时用地，位于红塔区大营街街道大营街社区居民委员会、红塔区玉带街道黄官社区居民委员会，该

临时用地的使用主要为高铁新城内涝治理区预埋箱涵段进行服务，箱涵开挖预埋后及时进行回填，并对损毁的临时用地及时进行复垦、修复。

城镇道路右侧地块拟损毁占用地类主要为水田、其他林地、农村道路。现状水田区内有灌溉水田，周边截排水措施较完善，耕地质量较好。其他林地区主要为苗圃区，多为容器苗，少部分地栽苗，树种多为蓝花楹、大富贵、鸡冠刺桐、栾树、老人葵、中海枣、香樟等树种。农村道路现状为碎石路面。

城镇道路左侧拟损毁占用地类主要为乔木林地、其他草地。位置均位于玉溪大河河岸边，由于管护不当，植被成活率较低，现状树木多有枯死，地表主要是灌草丛生。复垦拟对乔灌林的管护用水，主要从已有灌沟或玉溪大河抽取，可采用临时储水罐配管网喷灌，待管护结束拆除复垦。管护结束后依靠天然降雨或由区内城市绿化管理部门采取低速喷灌和人工喷灌相结合的方法，与周边绿化带一并浇水。

项目区现有基础设施情况：项目区及周边灌溉用水池有2座，单座水池占地约 100m^2 ，水池深度约2m，单座水池可蓄水 200m^3 ，复垦拟对掩埋水池进行清淤修复；临时用地占用后预测损毁喷灌PVC管约480m，修复后可供水灌溉；预测损毁区内排水土沟200m，复垦拟对排水土沟进行修复，对掩埋的排水沟进行清淤；项目区损毁道路越191m，损毁前路面现状主要为素土、碎石路面，复垦拟恢复为泥结碎石路面，恢复路面面积约 1167m^2 ，不设路边沟。后期灌溉所需水量主要从周边已有灌沟接引或中心沟抽取。

2023年红塔区内涝治理工程建设项目临时用地位置影像图



图 4-4 高铁新城内涝治理临时用地正射影像图



照片 4-1 临时用地损毁前耕地区现状



照片 4-2 耕地区周边排水沟现状



照片 4-3 临时用地周边中心沟现状



照片 4-4 其他林地区（苗圃区现状）



照片 4-5 苗圃区及农村道路现状



照片 4-6 苗圃区及农村道路现状



照片 4-7 周边公路现状



照片 4-8 乔木林地区及草地区现状



照片 4-9 乔木林地区及草地区现状



照片 4-10 玉溪大河（局部）及岸边林地现状



照片 4-11 乔木林地区及草地区现状

4.1.3 复垦区与复垦责任范围的确定

2023 年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地面积合计有 1.4603hm^2 ，全部纳入复垦责任范围，其中修复后作为交通设施利用（留用）面积 0.1167hm^2 ，拟复垦土地面积为有 1.4603hm^2 ，复垦率为 100%。。

4.2 复垦区土地利用现状

4.2.1 土地利用类型

2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地面积有1.4603hm²，主要涉及一个地块。

地类来源情况说明：数据来源于2023年一上数据，项目用地总面积1.4603hm²，其中农用地为1.4603hm²（耕地0.9934hm²，未占基本农田；林地0.3398hm²，草地0.0104hm²，其他农用地0.1167hm²）；无建设用地；无未利用地；占坝子面积1.4603hm²。

因此项目区占用土地现状地类最终统计为：占用水田0.9934hm²，乔木林地0.0420hm²，其他林地0.2978hm²，其他草地0.0104hm²，农村道路0.1167hm²。复垦区土地利用现状见表4-4。

表4-4 复垦区土地利用现状表 单位：hm²

一级类编码	名称	二级类编码	名称	面积 (hm ²)
01	耕地	0101	水田	0.9934
03	林地	0301	乔木林地	0.0420
		0307	其他林地	0.2978
04	草地	0404	其他草地	0.0104
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1167
合计				1.4603

4.2.2 土地权属状况

项目用地涉及红塔区的2个街道2个社区居民委员会：红塔区大营街街道大营街社区居民委员会、红塔区玉带街道黄官社区居民委员会；1个居民小组，共3个宗地，未进行土地登记发证，宗地的负责人已在现场签字确认，土地产权明晰，界址清楚，没有争议。复垦区土地利用权属见表4-5。

表 4-5 复垦责任范围区土地利用权属表 单位: hm²

县 (区)	乡、镇 (街道办事处)	权属单位		耕地		林地			草地		交通运输用地		合计	
		村(居)委会	村(居)民小组	小计	水田	小计	乔木林地	其他林地	小计	其他草地	小计	农村道路		
红塔区	大营街街道	大营街社区居民委员会	社区居民委员会	0.1847	0.1847	0.3398	0.0420	0.2978	0.0104	0.0104	0.1167	0.1167	0.6516	
			合计	0.1847	0.1847	0.3398	0.0420	0.2978	0.0104	0.0104	0.1167	0.1167	0.6516	
		大营街街道集体土地合计		0.1847	0.1847	0.3398	0.0420	0.2978	0.0104	0.0104	0.1167	0.1167	0.6516	
		大营街街道国有土地合计												
	玉带街道	黄官社区居民委员会	第二居民小组	0.8087	0.8087									0.8087
			合计	0.8087	0.8087									0.8087
		玉带街道集体土地合计		0.8087	0.8087									0.8087
		玉带街道国有土地合计												
	红塔区集体土地合计		0.9934	0.9934	0.3398	0.0420	0.2978	0.0104	0.0104	0.1167	0.1167	0.1167	1.4603	
	红塔区国有土地合计													
	红塔区土地合计		0.9934	0.9934	0.3398	0.0420	0.2978	0.0104	0.0104	0.1167	0.1167	0.1167	1.4603	

4.2.3 项目区国土空间规划情况

根据玉溪市红塔区国土空间规划“三区三线”划定成果查询，该项目用地位于红塔区城镇开发边界范围（红色区域）内，不涉及占用红塔区永久基本农田（黄色区域），不涉及占用红塔区生态保护红线（附红塔区项目规划审查表）。

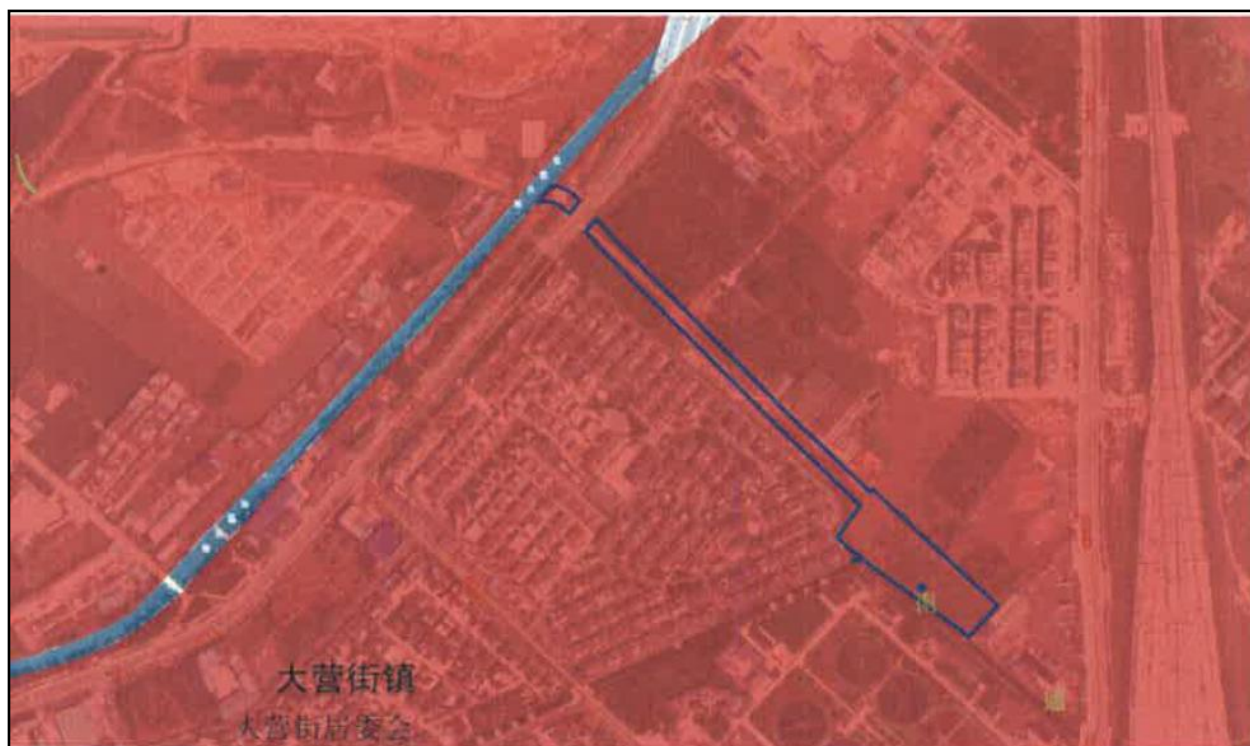


图 4-5 高铁新城内涝治理临时用地三区三线占用示意图

4.4 生态环境影响分析

生态环境影响分析

临时用地使用期内，均会对区域内的植被、土壤、水资源等造成相关的影响，进行如下说明。

1、对植被的影响

本项目临时用地占用地类大部分为耕地、林地。地块的使用会对项目区的农作物种植造成临时的影响，施工期间也会使项目区内植被覆盖率造成一定的下降。建设单位须在临时用地使用期满后及时复垦，恢复土地利用。该临时用地项目应在箱涵埋设后，及时对现场进行回填、复垦恢复。

2、对土壤资源的影响

由于项目还未开工建设，临时地块为拟损毁地块，项目施工前须对地表表土层预剥离。因此项目区对土壤资源的影响主要来源于施工期间车辆油污、施工垃圾的污染。因此预剥离的表土需要妥善堆存，临时用地使用结束后及时回覆表土。土地资源损毁情况见表 4-6。

表 4-6 土地资源损毁情况表

影响区域	对地形地貌景观的影响	对土地资源的影响	面积 (hm ²)
临时用地	较严重	严重	1.4603

3、对水资源的影响

临时用地所处项目区内分布的主要河流为玉溪大河、中心沟。施工现场无生活废水排放，施工期间严禁向河道内倾倒垃圾，避免污染河道、沟渠。

4、对原有地貌的影响

根据项目施工特点，主要是对预埋箱涵段进行开挖，对原有地貌改变较小。但施工结束后按照原地类及时复垦恢复。

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待复垦土地资源提供科学依据，避

免复垦的盲目性、损毁性，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，对项目区用地的土地适宜性进行了评价。

4.5.1 土地适宜性评价原则

1、符合国土空间规划的符合性及协调性的原则。复垦时要充分考虑项目区内国土空间规划成果，同时考虑林业规划、水资源规划以及生态规划等相关规划。使复垦方案更合理，做好与当地国土空间规划的衔接。

2、因地制宜原则。在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。因此在进行土地复垦适宜性评价时，要重点保护、恢复当地的生态环境。

3、耕地优先、综合效益最佳原则，在土地复垦过程中，必须耕地优先，同时考虑复垦后综合效益达到最好状态。

4、主导性因素与综合平衡原则。影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来的利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

5、复垦后土地可持续利用原则。待复垦土地应考虑其持续利用性。

6、经济可行、技术合理性原则。在确定待复垦土地的合理性时，要考虑经济和技术的可行性，费用不能太高也不能达不到要求，工程设计时应考虑当地能达到的技术条件。

7、社会因素和经济因素相结合原则。待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

4.5.2 适宜性评价的依据

- (1) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）
- (2) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- (3) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（2022 征求意见稿）。

4.5.3 复垦土地适宜性评价单元类型划分

(1) 划分原则

该项目土地复垦适宜性评价单元划分原则见表 4-7。

表 4-7 土地复垦适宜性评价单元划分原则表

序号	评价单元划分原则	内 容
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，就要综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，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	临时土地使用期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，而且应该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，同时还必须注意发挥项目生产安全、项目区的环境改善，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	在评价损毁土地复垦适宜性评价时，应当分别根据所评价区域性和差异性具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的条件下，一般优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地。
5	现实情况与预测分析的原则	待复垦土地中部分区域目前尚未损毁，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，必须对类似的情况加以类比分析，才好做评价。

(2) 划分方法

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。

4.5.4 复垦土地适宜性评价方法及参评因素的选择

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 个参评因子的分值。

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。

通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与《中国 1: 100 万土地资源图》对因子等级划分指标相对应作对比研究，基本吻合，故以《中国 1: 100 万土地资源图》等级划分标准作参照，进一步又对该项目特有的对土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出土地适宜性评价各参评因素的分级指标和对农林牧适宜性的等级标准。

根据项目区的实际情况和复垦后的土地用途，参考《土地复垦技术标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》等资料，确定选择土地质地、地形坡度、土壤有机质含量、碎石含量、土壤 PH 值、灌溉条件、排水条件、岩土污染、损毁程度等作为适宜性评价的因子，评价本项目待复垦土地复垦利用的适宜情况。90 分以上为宜水田类，70~90 分为宜旱地类，50~70 分为宜林、宜园，40~50 分为宜草。

4.5.5 复垦土地适宜性评价参评因素分级指标和等级标准确定

根据复垦后的土地用途，参考《土地复垦技术标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》、《农用地定级规程》（TD/T1005~2003）、《农用地分等规程》（TD/T1004~2003）等资料，选择土地质地、地形坡度、土壤有机质含量、碎石含量、土壤 PH 值、灌溉条件、排水条件、岩土污染、损毁程度等作为适宜性评价的因子，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下表 4-8 所示：

表 4-8 复垦土地主要限制因素的农林业等级标准参评单元适宜性评价表

因子及满分	指标	权重指数	得分
土壤质地（10）	壤土	1	10
	粘土、砂壤土	0.8	8
	重粘土、砂土	0.5	5
	砂质土、砾质	0.2	2
	石质	0	0
地形坡度（°）（12）	<2	1	12
	2~5	0.83	10
	5~8	0.67	8
	8~15	0.42	5
	15~25	0.25	3
	>25	0	0

土壤有机质含量 (g/kg 土) (15)	>40	1	15
	30-40	0.87	13
	20-30	0.67	10
	10-20	0.33	5
	6-10	0.2	3
	<6	0.07	1
碎石含量 (15)	≤10%	1	15
	10%-15%	0.67	10
	15%-30%	0.47	8
	30%-50%	0.4	7
	≥50%	0	0
土壤 PH 值 (8)	等于 7	1	8
	7-10	0.75	6
	10-12	0.5	4
	12-14	0.25	2
	4-7	0.75	6
	2-4	0.25	2
	0-2	0.5	4
灌溉条件 (10)	有稳定灌溉条件	1	10
	灌溉水源保证一般	0.8	8
	灌溉水源保证差	0.5	5
	无灌溉水源保证	0	0
排水条件 (10)	排水好	1	10
	排水一般	0.8	8
	排水差	0.5	5
	无	0	0
岩土污染 (10)	无	1	10
	轻度	0.8	8
	中度	0.5	5
	重度	0	0
损毁程度 (10)	轻度	1	10
	中度	0.8	8
	重度	0.6	6
90 分以上为宜水田类, 70~90 分为宜旱地类, 50~70 分为宜林、宜园, 40~50 分为宜草。			

4.5.6 适宜性评价过程

适宜性等级评定及复垦方向的初步确定

土地适宜性评价是以具体的土地利用方式和类型对土地条件的要求, 逐个与土地资源类型的性质相互匹配并确认其适宜性过程, 使其结果成为土地复垦的依据。依据分级标准对复垦土地适宜性进行分级评价。由于被破坏的土地类型不同而造成土地的自然属性、经济性状以及生产能力等土地质量特性的差异, 所以不同土地利用类型具有特定利用的适宜性。因此, 对复垦土地适宜性评价必须先对

其进行类型划分。根据地形、水文、土壤质地、土层厚度、地面堆积物等若干因素，并确定相应的指标来衡量复垦后能达到的程度，以确定其适宜的用途。

损毁后土地质量状况、资源配置后各单元土地情况、资源配置后各单元土地情况评价分值结果等见下表 4-9、4-10、4-11。

表 4-9 损毁后土地质量现状表

适宜性评价单元	复垦责任范围面积 (hm ²)	损毁后土地质量现状									
		土壤质地	地形坡度	土壤有机质%	土壤 PH 值	灌溉条件	排水条件	岩土污染	损毁程度	有效土层厚度 (cm)	碎石/砾石含量%
高铁新城内涝治理临时用地	1.4603	开挖后砂质土、砾质	5~8°	<6%	4.0-5.0	灌溉水源保证一般	排水差	中度	重度	<5	30%-50%

表 4-10 资源配置后各单元土地情况

适宜性评价单元	复垦责任范围面积 (hm ²)	复垦后现状及占地面积 (hm ²)		复垦后地块可达到的质量标准									综合评价结果
				土壤质地	地形坡度 (°)	土壤有机质含量 (%)	碎石含量	土壤 PH 值	灌溉条件	排水条件	岩土污染	损毁程度	
高铁新城内涝治理临时用地	1.4603	现状耕地开挖区	0.9934	壤土、粘壤土	<2°	≥40%	≤10%	5.5-6.6	有稳定灌溉条件	排水好	无	轻度	水田
		河岸边开挖区	0.0524	砂土	部分区域 5~8°	10%-20%	30%-40%	5.0-6.0	灌溉水源保证一般	排水一般	无	轻度	乔木林地
		农村道路两侧苗圃用地开挖区	0.2978	原土回覆, 粘土	5~8°	10%-20%	25%-30%	5.0-6.0	灌溉水源保证一般	排水一般	无	轻度	其他林地
		恢复农村道路用地	0.1167	泥结石路面	5~8°	-	-	-	-	-	-	-	-

表 4-11 资源配置后各单元土地情况评价分值结果表

适宜性评价单元	拟复垦面积 (hm ²)	回填平整后现状及占地面积 (hm ²)		土壤质地	地形坡度 (°)	土壤有机质含量 (%)	碎石含量	土壤 PH 值	灌溉条件	排水条件	岩土污染	损毁程度	合计	综合评价结果
高铁新城内涝治理临时用地	1.4603	现状耕地开挖区	0.9934	10	12	15	15	6	10	10	10	10	98	水田
		河岸边开挖区	0.0524	5	8	5	7	6	8	8	10	10	67	乔木林地
		农村道路两侧苗圃用地开挖区	0.2978	5	8	5	8	6	8	8	10	10	68	其他林地
		恢复农村道路用地	0.1167	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.5.7 适宜性评价及复垦单元的划分结果

综合考虑生态环境、政策因素及当地农民的建议，遵循农用地优先的原则，结合适宜性评价结果和公众意愿，同时，参考评价单元周边的土地类型，确定本项目各个评价单元最终复垦方向。本项目各个评价单元复垦方向定及复垦单元的最终确定详见下表 4-12。

根据临时用地土地复垦适宜性评价结果可知：通过复垦工程措施，最终拟复垦土地总面积为 1.4603hm²，拟复垦为水田 0.9934hm²，复垦为乔木林地 0.0524hm²，复垦为其他林地 0.2978hm²，修复后作为交通设施利用（留用）0.1167hm²。

表4-12 临时用地土地复垦适宜性评价结果表 单位 hm²

复垦单元	开挖回填平整区	复垦利用方向	拟复垦面积 (hm ²)	备注(复垦时段)
高铁新城内涝治理临时用地	现状耕地开挖区	水田	0.9934	临时用地期满后，临时土地使用结束后立即复垦
	河岸边开挖区	乔木林地	0.0524	
	农村道路两侧苗圃用地开挖区	其他林地	0.2978	
	恢复农村道路用地	农村道路	0.1167	

4.6 水土资源平衡分析

4.6.1 表土平衡分析

一、需土量分析

土壤重构是土地复垦的重要措施之一，土资源平衡分析主要通过对复垦单元需土量分析，合理确定供土方案，以保障土地复垦措施落实和实现。覆土是指能够进行剥离，具有一定肥力或通过改造能够增加肥力，有利于快速恢复地力和满足植物生长土体或强岩石风化物，包括但不局限于耕地的耕作层，耕地、林地的腐殖质层。

高铁新城内涝治理临时用地主要为拟损毁，根据现场踏勘：耕地区、林地区均可剥离部分表土并在施工结束后回覆。土壤类型主要为预剥离的表土。由于耕地、林地的表土回覆方式不同，需土量分析汇总如下：

需土量分析

2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地面积合计有 1.4603hm²，全部纳入复垦责任范围。其中作为交通设施利用（留用）面积有 0.1167hm²，拟复垦土地面积为 1.4603hm²。其中复垦为水田 0.9934hm²，复垦为乔木林地 0.0524hm²，复垦为其他林地 0.2978hm²。

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)西南丘陵林草地覆土标准，覆土需求分析如下：

(1)耕地复垦区：耕地覆土土壤类型为壤土（优质表土层），覆土方式为全面覆土，耕地区回覆优质表土层厚度 0.50m。耕地回覆优质表土前构筑犁底层，回填粘壤土 0.10m。构筑耕地犁底层，耕地犁底层不宜过厚，以 0.1m 厚为宜。场地平整、夯实后构筑犁底层，采用蛙式打夯机，犁底层夯实面为整个水田区。参考《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011），夯实系数取值 0.869。

(2)林地复垦区：林地覆土土壤类型为砂土或黄粘土，砂土回覆区主要为恢复乔木林地区，黄粘土回覆区主要为恢复其他林地区（苗圃区）。覆土方式：恢复乔木林地区为开挖种植穴后穴内覆土的方式，覆土量跟开挖种植穴大小有关，乔木林、灌木林开挖种植穴大小如下，有林地穴（坑）块状整地规格：香樟树+小叶女贞球：均为 50cm×50cm×50cm。有林地覆土厚度按穴坑规格计；恢复其他林地区（苗圃区）为剥离原土回覆（黄粘土），为全面覆土。

注：苗圃区通过现场踏勘，损毁区域打部分为苗圃容器苗区，因此复垦前主要对容器苗、地栽苗进行进行搬运，对临时损毁占用区域进行全面表土剥离，因此后期项目施工结束后，主要对该区域做剥离原土全面回覆，容器苗后期搬运至原位置即可。



照片 4-12 苗圃容器苗及地栽苗区土壤现状

(3)林地间隙覆土播撒草籽（恢复乔木林地区），直播种草方式：林地间隙全面覆土 0.1m，用于草籽撒播，土壤类型为砂土。

表 4-13 复垦单元需土量情况统计表

复垦单元	复垦利用方向	面积 (hm ²)	全面覆土		穴状覆土		总覆土量 (m ³)
			覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)	穴状坑覆土 (m ³ /株)	穴状坑覆土 量 (m ³)	
高铁新城 内涝治理 临时用地	水田	0.9934	0.5	4967.00	-	-	4967.00
			0.1	1143.15	-	-	1143.15
	乔木林地	0.0524	0.1	52.40	0.125	16.38	68.78
	其他林地	0.2978	>0.3	967.57	-	-	967.57
	合计	1.3436	-	7130.12	-	16.38	7146.50

综上，复垦后各单元复垦方向主要为耕地、林地、草地，各场地均有不同程度的覆土工程，计算需覆土总方量 7146.50m³。

综上所述：复垦区复垦需表土 7146.5m³，具体估算过程参考表土供需平衡表。

二、供土量分析

高铁新城内涝治理项目还未进行施工，地块均为拟损毁。要做好表土预剥离工作。剥离点主要为：①现状耕地区，②现状乔木林地、草地区，③现状其他林地区。

①现状耕地区：剥离面积 0.9737hm²，剥离土壤类型为壤土，可剥离厚度约 0.60m，可剥离量约 5842.20m³，临时堆存点：临时用地沿线或苗圃部分空地就近堆存。

②现状乔木林地、草地区：剥离面积 0.0524hm²，剥离土壤类型为砂土，可剥离厚度约 0.5m，可剥离量约 262m³，临时堆存点：临时用地沿线就近堆存。

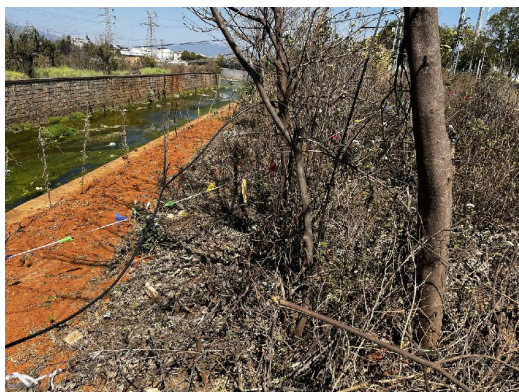
③现状其他林地区：剥离面积 0.2978hm²，剥离土壤类型为砂土、黄粘土，可剥离厚度约 0.35m，可剥离量约 1042.3m³，临时堆存点：临时用地沿线或苗圃部分空地就近堆存，建议铺设土工布或播撒绿肥。



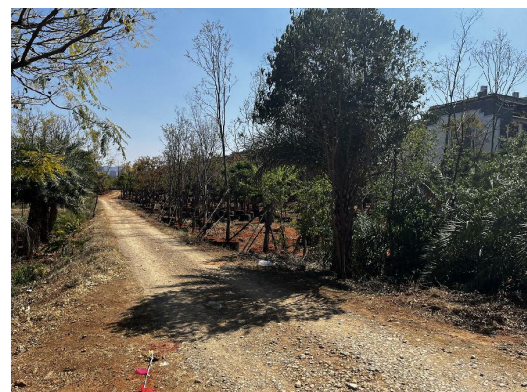
照片 4-13 ①水田区土壤剥离点



照片 4-14 ②乔木林地区土壤剥离点



照片 4-15 ②乔木林地区土壤剥离点



照片 4-16 ③苗圃区道路两侧土壤剥离点

注：复垦其他林地区为苗圃用地，现状苗圃均为容器苗，少部分地栽苗。临时用地损毁占用前，对占用苗圃区部分区域进行表土剥离，并把损毁范围内容器苗等苗木搬运至苗圃其他区域，临时用地使用结束后，对其他林地区进行复垦，主

要为剥离原土回覆，剥离过多表土运往苗圃区，方案设计苗圃区不再种植树苗，主要为搬运容器苗。

综上所述：复垦区内可预剥离表土总面积有 7146.5m³，具体估算过程参考表土供需平衡表。

三、表土平衡分析

通过以上分析，复垦区内可预剥离表土总面积有 7146.5m³；根据不同地类剥离的表土类型，及不同地类的覆土要求，共需表土合计为 7146.5m³，具体为耕地区需回覆壤土 4967.00m³，耕地区回填犁底层需回覆粘壤土 1143.15m³，林地区回覆砂土 68.78m³，其他林地区（苗圃）回覆黄粘土 967.57m³，剥离表土量等于表土需求量，区内表土剥离是满足后期复垦要求的，无需外购。参考表土平衡供需表。

表 4-14 临时用地表土平衡供需表

功能分区	复垦前		复垦后		表土剥离量				表土需求量								
	现状地类	现状面积 (hm ²)	复垦方向	拟复垦面积 (hm ²)	表土剥离面积 (hm ²)	表土剥离厚度 (m)	表土剥离量 (m ³)	表土剥离临时堆存点	表土需求原因	植被/农作物类型	回填土壤类型	覆土方式	复垦覆土量 (m ³)				
													耕地覆土厚度 (m)	林地覆土量 (m ³ /穴)	树种种植密度 (株/hm ²)	草地区覆土量 10cm厚 (m ³)	耕地/林地及草地覆土量合计 (m ³)
高铁新城内涝治理临时用地	水田	0.9934	水田	0.9934	0.9737	0.60	5842.20	临时用地沿线或苗圃部分空地区(就近堆存原则)	耕地地区回覆优质表土	水稻+冬小麦	壤土	全面覆土	0.5	-	-	-	4967.00
									耕地犁底层		粘壤土	全面覆土(未夯实)	0.1	-	-	-	1143.15
	乔木林地	0.0420	乔木林地	0.0524	0.0524	0.50	262.00	开挖种植穴,穴坑内覆土	香樟树+小叶女贞球	砂土	穴状覆土	-	0.125	2500	52.40	68.78	
	其他草地	0.0104															
	其他林地	0.2978	其他林地	0.2978	0.2978	0.35	1042.30	-	-	剥离原土回覆(粘壤土)	剩余原土全面回覆	-	-	-	-	-	967.57
合计	-	1.3436	-	1.3436	1.3239	-	7146.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7146.50

注：1、复垦其他林地区为苗圃用地，现状苗圃均为容器苗，临时用地损毁占用前，对占用苗圃区部分区域进行表土剥离，并把损毁范围内容器苗搬运至苗圃其他区域，临时用地使用结束后，对其他林地区进行复垦，主要为剥离原土回覆，剥离过多表土运往苗圃区，苗圃区不再种植树苗，主要为搬运容器苗。2、构筑耕地犁底层，耕地犁底层不宜过厚，以0.1m厚为宜，场地平整、夯实后构筑犁底层，采用蛙式打夯机，犁底层夯实面为整个水田区。参考《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011），夯实系数取值0.869。

4.6.2 水资源平衡分析

一、可供水量分析

东风水库：距州城 4km，径流面积 309.5k m²，总库容 8931 万 m³，多年平均产水 6853 万 m³，兴利库容 6129 万 m³，现灌溉面积 4.48 万亩，它既是“农业命脉”，也是工业和城镇生活用水的重要水源。

玉溪大河：起点位于东风水库坝脚，终点为与峨山县交界的矣读可，途经玉兴街道、李棋街道、春和街道、玉带街道、大营街、洛河乡 5 个乡（街道），长 42.171km。玉溪大河主要承担着东风水库及玉溪市中心城区及沿岸村庄排洪和农田灌溉，是玉溪坝子生产生活的大动脉。

中心沟：是玉溪大河以东，金水河（又名东风大沟）以西，中心城区以南的主要排洪河道，起首于中心城区玉带街道郑井居委会沙坝村（玉溪火车站旁），沟尾交玉溪大河（汇溪公园旁）。全长 4285m，高差 4.24m，平均比降 1/1010。其中担负着新规划火车站径流区内 15.80k m²的防洪排涝任务。现状最大行洪能力 16.11m³/s，现状过流能力 34.2m³/s，中心沟下段对应洪峰流量为 59.9m³/s。河帮采用浆砌石砌筑，沟底砼浇筑，运行多年，排洪能力低，外观老化，生态修复的能力不足。

高铁新城内涝治理临时用地主要位于玉溪大河下段区域范围及中心沟下段区域范围。①高铁新城内涝治理临时用地主要位于玉溪大河下段区域范围：该段玉溪大河河床宽 18m，河堤高 4m，过流水深 3.4m，河道平均比降为 1/900，过水流量为 186m³/s。②中心沟为中心城区以南的主要排洪河道，现状最大行洪能力 16.11m³/s，现状过流能力 34.2m³/s，中心沟下段对应洪峰流量为 59.9m³/s。

可供水来源：

1、东风水库：总库容 8931 万 m³，多年平均产水 6853 万 m³，兴利库容 6129 万 m³，现灌溉面积 4.48 万亩，可为复垦区提供充足保障水源。

2、雨水利用：项目区同时受东亚季风和南亚季风影响，降水年际变化和季节分布差异较大。多年平均降水量为 909mm，属于半干旱、半湿润地区，雨季（6 月~9 月）降雨量占全年降雨量的 81.4%，其余各月份均有降雨。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、降水量、集流效率可推算出年可集雨量。本项目区径流面积约 0.12km²，取降雨径流系数 $\alpha = 0.5$ ，降雨有效利用系数取 40%。年平均径流量计算公式如下：

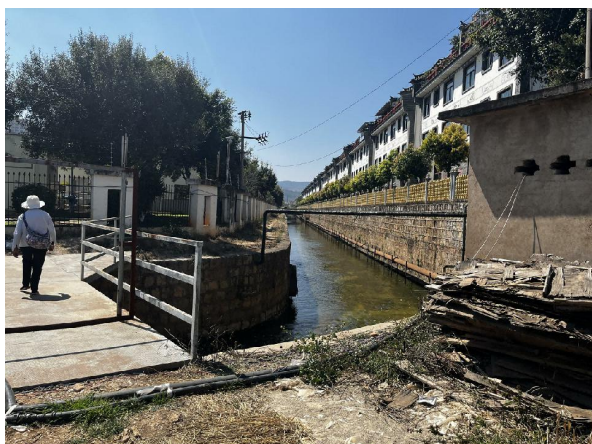
$$W=0.1 \alpha PF \eta$$

式中： α -径流系数（查云南水文手册，径流系数取值为0.3）； P -雨季降雨量（mm）； F -集水面积（ km^2 ）； η -径流利用率，考虑蒸发、渗漏等，取值0.40。

通过计算项目区年径流量为1.31万 m^3 。降雨供水可为复垦区耕地提供补充灌溉用水。

3、耕地周边集雨（水）工程、喷灌工程：项目区及周边水池有2座，单座水池占地约100 m^2 ，水池深度约2m，单座水池可蓄水200 m^3 。临时用地占用后预测损毁喷灌PVC管约480m，修复后可供水灌溉，所需水量主要从周边已有灌沟接引或中心沟抽取。

4、林地区供水来源：对乔灌林的管护用水，主要从已有灌沟或玉溪大河抽取，可采用临时储水罐配管网喷灌，待管护结束拆除复垦。管护结束后依靠天然降雨或由区内城市绿化管理部门采取低速喷灌和人工喷灌相结合的方法，与周边绿化带一并浇水。



照片 4-17 中心沟现状



照片 4-18 中心沟现状



照片 4-19 耕地区内灌溉水池现状



照片 4-20 耕地区周边沟渠现状



照片 4-21 玉溪大河（局部）



照片 4-22 玉溪大河（局部）

二、需水量预测

1、未成林抚育灌区：

①香樟树、小叶女贞：

香樟树在光照充足、气候温暖、湿润的环境下长势良好，对寒冷的耐性不强。樟对土壤没有严格的要求，以在 pH 值呈微酸性的土壤中长势最好，其对涝灾的环境具有一定的抗性，在干旱的环境中长势不佳。樟具有发达的主根系，在土壤中下扎很深，因此当强风来临时其比一般树种更抗倒伏。本方案采用 I 级大苗栽种，为提高苗木的成活率，造林苗以袋苗、容器苗为好，选择高度 250cm 高为宜。

小叶女贞球：为落叶灌木，喜光照，稍耐荫，较耐寒，性强劲，耐修建，萌发力强，多深沟边、路边或河边灌丛中。造林时段以雨季造林为佳，空气湿度大，造林容易且成活率高。

旱季造林后应浇足定根水林地管护期为 2 年，管护 1 年内乔、灌木旱季约 20 天浇水 1 次，1 年管护期共计浇水 10 次，每次浇水 $180\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，管护 2 年。成活后依靠天然降雨即可满足要求。

未成林抚育灌区位于玉溪大河岸边，灌溉条件较好，对乔灌林的管护用水，主要从玉溪大河抽取，综合平均运距小于 10m，可采用临时储水罐配管网喷灌，待管护结束拆除复垦，因此不再设新建配套灌溉设施。管护结束后依靠天然降雨或由区内城市绿化管理部门管护喷灌，与周边绿化带一并浇水。

表 4-15 林木育种和育苗用水定额

行业代码	名称	保证率	单位	用水定额
021	林木育种	P=90%	m^3/hm^2	1 500~2 250
	林木育苗	P=90%	m^3/hm^2	1 050~1 800
注 1：表中定额为净用水定额。				
注 2：表中保证率 P=90%对应于特枯年。				

综上，项目区的水资源能够满足项目区的用水要求。

2、控灌水田区：

(1) 农业种植结构：

复垦耕地主要为水田，复垦水田面积为 0.9934hm^2 ，拟按耕地损毁前恢复耕地原状。依据当地气候和种植习惯，水田规划种植水稻（中稻）、冬小麦，复种指数达

200%。水田采用项目区周边已有灌沟抽水及项目区内集水池供水，利用已布设喷灌工程进行灌溉。

表 4-16 规划水田作物种植比例表

灌区	种植比例、面积（公顷）		复种指数
	水稻（中稻）	冬小麦	
	100	100	
复垦水田区	0.9934	0.9934	

(2) 灌溉设计保证率的确定

根据《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-99)和《云南省用水定额》(2019年版 经云水发(2019)122号发布)，灌溉设计保证率可根据水文气象、水土资源、作物组成、灌区规模、灌水方法和经济效益等因素确定。项目区年平均降雨量909mm，属半干旱、半湿润地区，云南省划分为六个农业灌溉用水分区（含14个亚区），项目区处于滇中区（I-2区），由于地形条件等原因，灌水方法主要是地面灌溉，规划0.9934公顷水田种植水稻、小麦，灌溉设计保证率取90%。

表 4-17 灌溉设计保证率表

灌水方法	地区	作物种类	灌溉设计保证率（%）
地面灌溉	干旱地区或水资源紧缺地区	以旱作为主	50-75
		以水稻为主	70-80
	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：1、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。表中干旱、湿润地区可根据多年降雨量划分（≤200毫米：干旱地区；200~400毫米：半干旱地区；400~1000毫米：半干旱、半湿润地区；1000~1600毫米：湿润地区；≥1600毫米：丰水地区）

表 4-18 项目区灌溉用水定额等相关参数表 单位: hm²

地理位置	复垦方向		复垦面积 (hm ²)	年平均降雨量 (mm)	干、湿地区划分	灌溉设计保证率	农作物种类	灌溉用水定额 (m ³ /hm ²)
高铁新城内涝治理临时用地	复垦拟实施区	水田	0.9934	909mm	半干旱、半湿润地区	90%	水稻(中稻)	7875
		乔木林地	0.0524			90%	小麦	2550
						90%	香樟树、小叶女贞球	1800

(3) 灌溉制度

项目区复垦后耕地主要是水田, 根据多年来进行的中等干旱年份不同生育期作物田间耗水强度 (mm/d)、灌水次数、灌水时间间距, 对农业用水进行分析, 确定项目区农作物的灌溉制度。

——作物灌溉用水定额及逐月灌水定额确定

项目区年平均降雨量 909.00mm, 属于属半干旱、半湿润地区, 项目区农作物种植以水稻、小麦为主, 选取灌溉设计保证率为 90%, 小麦一般在每年的 10 月播种, 次年 4 月收获, 全生育期 180 天。根据小麦的生理特点, 《云南省用水定额》以及群众灌水经验, 拟定全生育期灌溉定额 170m³/亩。水稻是大春主要粮食作物, 以种植一季为主, 一般在每年的 3-4 月插秧, 8 月下旬收割, 全生育期 150 天左右。根据水稻的生理特点、《云南省用水定额》和群众灌水经验, 水稻用水集中在泡田期, 拟定全生育期灌溉定额 525m³/亩, 作物的灌水定额和逐月灌水定额见下表。

表 4-19 作物灌水定额和逐月灌水定额

作物名称	灌水定额	逐月灌水定额 (m ³ /亩)											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水稻	525			87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5				
小麦	170	35	30								35	30	40

——综合月净灌水量: 根据各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, 即得项目区综合月净灌水量。

计算公式: $m_{\text{综.净}} = \alpha_1 m_1 + \alpha_2 m_2 + \dots + \alpha_i m_i$;

$m_{\text{综.净}}$ 为各区域每月的综合月净灌水量, m_i 为各种作物每月灌溉定额, α_j 为各种作物种植比例。计算结果见下表。

表 4-20 综合月净灌水量 单位: m^3 /亩

灌区	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
水田	35	30	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	0	35	30	40	695

——综合净需水量过程线: 耕地面积 \times 综合月净灌水量=综合净需水量, 计算结果见下表。

表 4-21 综合净需水过程线表 单位: 万 m^3

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
0.05	0.04	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.00	0.05	0.04	0.06	1.04

——灌溉水利用系数: 根据《灌溉排水工程设计规范》, 结合当地实际情况, 项目区田间水利用系数 $n_{田}$ 取 0.90。由于采用水池等进行灌溉, 因此项目区灌溉水利用系数: $n=n_{田}=0.90$ 。

——毛需水过程线

综合净需水量/灌溉水利用系数=毛需水量

表 4-22 毛需水过程线 单位: 万 m^3

灌区	1月	2月	3月	4月	5月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
实际灌溉用水量	0.06	0.05	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.00	0.06	0.05	0.07	1.15

3、水资源平衡分析

项目区可汇集雨水总量约 1.31 万 m^3 , 复垦后耕地全年需水量为 1.15 万 m^3 , 总体供大于需, 其中复垦水田区域根据当地群众种植经验, 雨季降雨完全能够满足农作物生长期需水要求。水田区区内布设有水池、喷灌措施, 参照《云南省用水定额》, 项目区复垦水田保苗期用水按照每亩 59 m^3 计算, 统计复垦水田面积为 0.9934 hm^2 , 每亩每月需保苗期用水 879 m^3 。项目区及周边水池有 2 座, 单座水池占地约 100 m^2 , 水池深度约 2m, 单座水池可蓄水 200 m^3 , 复蓄次数为 3, 则水池量为 $200 \times 2 \times 3 = 1200m^3$ 大于 879 m^3 。满足项目建设区复垦水田水源要求, 临时用地占用后预测损毁喷灌 PVC 管约 480m, 修复后可供水灌溉, 所需水量主要从周边已有灌沟接引, 不足部分从中心沟抽取, 总体供需水平衡。复垦林地总面积 0.0524 hm^2 , 保苗期初期栽植用水按照 120 m^3 /亩计算, 需用水 94.32 m^3 ; 复垦林地区域后期管护用水主要从玉

溪大河或已有灌沟抽取，采用临时储水罐配管网喷灌，待管护结束拆除复垦。管护 1 年内乔、灌木旱季约 20 天浇水 1 次，1 年管护期共计浇水 10 次，每次浇水 $180\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，管护 2 年，管护期需水量 188.64m^3 。

4.7 土地复垦目标和任务

经过土地复垦适宜性评价结果得出，本项目土地复垦任务是将损毁的土地进行复垦，复垦率为100%。复垦质量参照章节5土地复垦质量要求与复垦措施。复垦前后土地复垦结构变化情况见表4-23。

2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地面积合计有1.4603hm²。复垦责任范围面积为1.4603hm²，其中修复后作为交通设施利用（留用）面积有0.1167hm²，拟复垦土地面积为1.4603hm²，复垦率为100%。

表4-23 复垦责任范围内复垦前后土地利用结构调整表 单位:hm²

一级类		二级类		面积		变化幅度	复垦率 (%)
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后		
01	耕地	0101	水田	0.9934	0.9934	0.0000	100
03	林地	0301	乔木林地	0.0420	0.0524	0.0104	
		0307	其他林地	0.2978	0.2978	0.0000	
04	草地	0404	其他草地	0.0104	0.0000	-0.0104	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1167	0.1167	0.0000	
合计				1.4603	1.4603	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

根据《土地复垦条例》(国务院令第592#)及国土资源部文件《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(国土资发〔2007〕81#)和《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013),《土地管理法实施条例》(2021修订)等文件、规范的规定,确定本土地复垦方案的规划标准符合实际、先进适用、经济合理。

2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地最终拟复垦土地总面积为1.4603hm²,拟复垦为水田0.9934hm²,复垦为乔木林地0.0524hm²,复垦为其他林地0.2978hm²,修复后作为交通设施利用(留用)0.1167hm²。根据《土地复垦技术标准》,各地类具体复垦标准见下:

一、耕地复垦标准:

复垦为水浇地、水田时,地面坡度不宜超过15°。

有效土层厚度大于40cm,土壤具有较好的肥力,土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》规定的II类土壤环境质量标准。

配套设施(包括灌溉、排水、道路、林网等)应满足《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288)、《高标准基本农田建设标准》(TD/T1033)等标准,以及当地同行业工程建设标准要求。

3-5年后复垦区单位面积产量达到周边地区同土地利用类型中等产量水平,粮食及作物中有害成分含量符合《粮食卫生标准》(GB2715)。

水田区:有效土层厚度≥50cm,地形坡度≤15°,平整度田面高差在±3cm之内,土壤容重≤1.35g/cm³,土壤质地为壤质粘土,砾石含量≤10%,PH值5.5-8.0,有机质含量≥1.2%。

表5-1 耕地复垦质量标准控制标准

复垦利用方向	指标类型	基本指标	质量标准
水田	地形	地面坡度/(°)	≤15°
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.35
		土壤质地	壤质粘土
		砾石含量/%	≤10%
		pH值	5.5-8.0

		有机质/%	≥1.2%
	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求 按《云南省国土资源行业标准 土地开 发整理工程建设标准》建设
		排水	
		道路	
		林网	
	生产力水平	产量/(kg/hm ²)	3-5年后达到周边同等土地利用水平

二、林地复垦标准:

有效土层厚度大于 20cm，西部干旱区等生态脆弱区可适当降低标准，确无表土时，可采用无土复垦，岩土风化物复垦和加速风化等措施。

道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求，林地建设满足《生态公益林建设 规划设计通则》(GB/T 18337.2)和《生态公益林建设 检查验收规程(GB/T 18337.4)的要求。

3-5年后，有林地、灌木林地和其他林地郁闭度应分别高于 0.3、0.3 和 0.2，西部干旱区等生态脆弱区可适当降低标准；植被定植密度应执行《造林技术规程》。林地三年后植树成活率 85%以上。

有林地区：有效土层厚度应 ≥30cm，地形坡度 < 25°，土壤容重 ≤1.5g/cm³，土壤质地为砂土至壤质粘土，砾石含量 ≤50%，PH 值 5.5-8.0，有机质含量 ≥1.0%。

表 5-2 乔木林地复垦质量标准控制标准

复垦利用方	指标类型	基本指标	质量标准
乔木林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥30
		土壤容重 (g/cm ³)	≤1.5
		土壤质地	砂土至壤质粘土
		砾石含量 (%)	≤50
		pH 值	5.5~8.0
		有机质 (%)	≥1.0
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度 (株/hm ²)	满足《造林技术规程》(GB/T15776—2023)要求
		郁闭度 (%)	≥0.30
		当年成活率 (%)	≥85
三年后保存率 (%)		≥80	

灌木林地区：有效土层厚度应 $\geq 20\text{cm}$ ，地形坡度 $< 30^\circ$ ，土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为砂土至壤质粘土，砾石含量 $\leq 50\%$ ，PH值5.5-8.0，有机质含量 $\geq 1.0\%$ 。

表 5-3 灌木林地复垦质量标准控制标准

复垦利用方	指标类型	基本指标	质量标准
灌木林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥ 20
		土壤容重 (g/cm^3)	≤ 1.5
		土壤质地	砂土至壤质粘土
		砾石含量 (%)	≤ 50
		pH 值	5.5~8.0
		有机质 (%)	≥ 1.0
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度 (株/ hm^2)	满足《造林作业设计规程》
		覆盖度 (%)	≥ 30
		当年成活率 (%)	≥ 85
三年后保存率 (%)		≥ 80	

5.2 预防控制措施

1、水污染的防治措施：本项目产生的废水主要是生活污水。详细描述参照本复垦方案 4.3 生态环境影响分析章节。其中生活污水，经过化粪池处理后排至附近作为农田灌溉用水，做到达标排放和综合利用。

2、固体废弃物的防治措施：施工区生活垃圾进行统一收集，运往垃圾处理厂处置。

3、渣土运输车辆采取覆盖措施

4、施工现场采取洒水降尘措施

5、其它次生地质灾害：本临时用地项目由于面积较小，使用过程中对原有地形地貌造成一定的破坏。复垦过程中主要注意对固体废弃物的清理，无其它次生地质灾害。

5.3 复垦措施

5.3.1 工程技术措施

a) 复垦方案拟采取工程技术措施

一、地形地貌重塑工程

1、地表整治工程：场地清理（苗圃区容器苗搬运）；

二、土壤重构工程

- 1、表层土壤保护工程：表土剥离及存放；
- 2、土壤修复工程：场地开挖/回填平整；表土回覆、垒埂、犁底层夯实；
- 3、土壤地力提升工程：土地翻耕与培肥；

三、植被重建工程

- 1、栽植乔（灌）木：香樟树、小叶女贞球；
- 2、播撒草（籽）：狗牙根+牛筋草；

四、配套工程

- 1、喷灌工程：管道修复（PVC管）；
- 2、集雨工程：已有水池清淤；
- 2、疏排水工程：原排水沟清淤修复；
- 3、道路工程：泥结碎石路面修复；

b) 复垦单元拟采取的工程技术措施

单个复垦单元：拟采取的具体工程措施参照复垦单元工程量测算表。

5.3.2 生物和化学措施

本复垦方案拟采取的生物措施、化学措施分析如下：

化学措施：土地翻耕与改良措施，主要针对复垦为耕地区。

——对复垦为耕地的区域进行土壤培肥：施商品有机肥 500kg/亩（7.5t/hm²）。

表 5-4 植物绿化典型造林模式

造林位置	河边开挖、回填、平整区。	
立地条件特征	穴状覆土，土壤主要为红壤、黄粘土。治理区海拔 1617~1620 米。	
造林技术	植物名称	树种选择：香樟树、小叶女贞球两种混种。草种可选择：狗牙根、牛筋草等进行混播。
	造林方式	混交林、林下撒播草籽
	株行距	香樟树+小叶女贞球：株行距约 2m×2m；
	初植密度	①香樟树+小叶女贞球：混交密度 2500 株/hm ² ，即香樟树 1250 株/hm ² ，小叶女贞球 1250 株/hm ² ；②狗牙根+牛筋草：60kg/hm ² 。
	配置方式	乔灌草（覆土撒播）；
	场地清理	清除地表石块和其它杂物、垃圾
	整地	块状整地穴坑规格：香樟树：50cm×50cm×50cm。小叶女贞球：50cm×50cm×50cm。
苗木	香樟树：Φ：5cm，H：250cm，P：100cm，D：6cm。小叶女贞球：H：60cm，P：50cm。	

种植季节	雨季，阴天或小雨天；
抚育管理	种植初期早晚浇水，次年雨季补植；第二年除草培土1次；防火，防病虫害，防牲畜和人为损害。

植物生态学特性：

香樟树（*Cinnamomum camphora (L.) Presl.*）：香樟是樟科、樟属常绿大乔木，树冠广卵形；枝、叶及木材均有樟脑气味；树皮黄褐色，有不规则的纵裂。顶芽广卵形或圆球形，鳞片宽卵形或近圆形，外面略被绢状毛。枝条圆柱形，淡褐色，无毛。叶互生，卵状椭圆形，圆锥花序腋生，具梗，与各级序轴均无毛或被灰白至黄褐色微柔毛，被毛时往往在节上尤为明显。花绿白或带黄色，果卵球形或近球形，直径6-8毫米，紫黑色。生长习性：樟常生于山坡或沟谷中。一般樟适宜生长在海拔小于1800米的地区，中国的西南及长江以南的地区生长区域分布在平均海拔高度1000米的区域。樟在光照充足、气候温暖、湿润的环境下长势良好，对寒冷的耐性不强。樟对土壤没有严格的要求，以在pH值呈微酸性的土壤中长势最好，其对涝灾的环境具有一定的抗性，在干旱的环境中长势不佳。樟具有发达的主根系，在土壤中下扎很深，因此当强风来临时其比一般树种更抗倒伏。樟的生长速度不快，处于中等水平，树高、胸径的年生长量分别为100厘米、2.4厘米。樟的寿命较长，最长的可达到1000年。

园林用途：香樟枝叶茂密，冠大荫浓，树姿雄伟，能吸烟滞尘、涵养水源、固土防沙和美化环境，是城市绿化的优良树种，广泛作为庭荫树、行道树、防护林及风景林等。香樟常用于园林观赏，在小区、园林、学校、事业单位、工厂、山坡、庭院、路边、建筑物前栽植，也可配植于池畔、水边、山坡等，或者在草地中丛植、群植、孤植或作为背景树。

生态价值：香樟对多种有毒气体抗性强，它还有较强的吸滞粉尘的能力，常被用于城市及工矿区绿化。作为街坊、工厂、道路两旁、广场、校园的绿化树种也颇为合适。

经济价值：香樟树为亚热带地区重要的材用和特种经济树种，根、木材、枝、叶均可提取樟脑、樟油，樟脑供医药、塑料、炸药、防腐、杀虫等用，樟油可作农药、选矿、制肥皂、假漆及香精等原料。香樟的木材质优，抗虫害、耐水湿，可供建筑、造船、家具等用。

小叶女贞 (*Ligustrum quihoui Carr.*)：木犀科女贞属的小灌木；叶薄革质；花白色，香，无梗；花冠筒和花冠裂片等长；花药超出花冠裂片。核果宽椭圆形，黑色。生境是沟边，路旁，河边灌丛中，山坡。小叶女贞主枝叶紧密、圆整，庭院中常栽植观赏，为园林绿化的重要绿篱材料；叶入药，具清热解毒等功效，治烫伤、外伤；树皮入药治烫伤。抗多种有毒气体，是优良的抗污染树种；它叶小、常绿，且耐修剪，生长迅速，也是制作盆景的优良树种。喜光照，稍耐荫，较耐寒，华北地区可露地栽培；对二氧化硫、氯等毒气有较好的抗性。性强健，耐修剪，萌发力强。生沟边、路旁或河边灌丛中，或山坡，海拔100-2500米。

狗牙根 (*Bermudagrass*)：禾本科，又称绊根草，多年生低矮草本植物，具根茎及发达的匍匐茎，适应广泛的土壤条件，喜光，再生能力强，耐践踏。普通狗牙根是唯一靠种子建坪的，是暖季型草坪中生长最快，建坪最快的草坪草。多见于海拔2800m以下的中山及低山丘陵。

牛筋草 (*Eleusine Indica(L.)Gaertn*)：又名蟋蟀草，其贴地有力不易铲除。为一年生草本植物，根系发达。多生于旷野、路边、田边等。在0-1cm土中发芽率高，深3cm以上不发芽，喜光照。

种子来源及质量要求：苗木从有生产经营许可证定点的合法(三证一签)苗圃企业购买，须符合国家规定的一、二级苗木。树/草籽需到专业部门购进。树/草种子质量要求见下表：

表 5-5 乔木苗木标准

树种名称	苗木种类	苗木等级	苗龄	地径(m)	苗高(cm)	用苗量(设计5%补植量)(株/hm ²)	综合控制指标
香樟树	容器苗	I级苗木	2-3	>0.5	250	92	叶色正常、生长健壮
小叶女贞球	容器苗	I级苗木	>1.5	>0.5	60	92	生长健壮，叶色正常，无病虫害

绿化苗木的综合控制条件为：无检疫对象病虫害，叶色正常，生长健壮，冠形完整，无机械损伤。容器苗不窝根，根系穿出容器外的侧根量小于1/3；容器内苗木不超过2株。苗木冠径或蓬径，其最小直径不低于最大直径的65%。

表 5-6 草籽质量要求

草/树种子	草/树种级别	净 度	发芽率	综合控制指标
狗牙根、牛筋草	I 级草种	≥95	≥85	优良

5.3.3 监测措施

复垦监测主要是针对自然恢复期内对土地损毁状况及土地复垦效果的监测。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。玉溪润城城乡投资有限责任公司要及时成立监测小组，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。

监测点布设：本项目中，重点监测区域位于耕地开挖区、玉溪大河岸边乔木林地恢复区，重点对项目开展区内截排水沟疏通状况的动态监测，加强雨季天复垦后临时地块的监测，避免诱发新的地质灾害。

监测内容：根据监测对象、监测内容、监测点数、监测点单价进行计算，方案布设了4个监测点。

复垦期：对已恢复的植物成活率进行监测和管护，及时补栽枯死的植物。

复垦后期：本方案复垦效果监测主要包括土壤、水质质量监测和复垦植被监测。

土壤质量监测主要包括复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、含氮含量等。

植被监测主要为林草地监测，植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。

I、监测人工费：监测2年。

II、监测设备折旧费：用于监测的大设备主要有：经纬仪、水准仪、GPS、计算机、配套车辆等。

III、消耗材料费：主要有测针、测桩、样瓶、密封袋、工兵铲、测绳、皮尺等，共布4个监测点。

IV、水质、土壤检测费：典型地块抽样检测，半年抽样一次，监测时长2年。

表5-7 监测对象、监测要素、监测点密度、监测频率等统计表

序号	监测对象	监测内容	监测点数密度	监测频率
1	林地区	植被生长状况监测	1	1次/年
2	耕地区	土壤、水质质量监测	3	2次/年
3	项目区及周边	截排水沟疏通状况的动态监测	4	2次/年

5.3.4 管护措施

耕地区：主要是土壤培肥，施商品有机肥 500kg/亩（7.5t/hm²），提高土壤肥力，改善土壤环境。参考《云南省国土综合整治预算定额标准费用定额》（征求意见稿）：“耕地管护标准根据项目所在地实际情况确定，明确管护年限…”结合周边土地复垦经验，后期耕地管护费按照 7500 元/hm²，管护两年计。

林地区：“三分种、七分管”，制定相应的监督机制，对土地进行监测和管护。方案在工程量测算中已计划增加植被补植率（10%），尽量雨季种植，增加树苗成活率，并对苗木进行追肥，在种植后干旱季节及时进行管护浇水，保证的成活率，做好病虫害防治工作。

表 5-8 管护期工程量表

管护措施	苗木补植（设计10%补植率）		苗木追肥		管护期用水					病虫害防治（次/年）
	香樟树（株）	小叶女贞球（株）	栽种苗木数量（株）	复合肥（kg）	管护时间（年）	管护频率	浇水次数（次/年）	用水量（m ³ /hm ² /次）	用水量总计（m ³ ）	
苗木管护	7	7	131	13.1	2	间隔 20 天 浇水 1 次	10	180	188.64	1

林地管护要点：

1、追肥施用：根据苗木生长阶段和需求，在生长过程中进行追肥。追肥以无机肥料为主，如氮磷钾复合肥、磷肥、钾肥等，可结合灌溉进行施用，以促进苗木对养分的吸收。

2、施肥宜在春秋两季施肥，1年2次，连续施用2年，主要采用和水混合浇灌，施肥量控制在20-25g/穴/次。

3、做好病虫害的防治，尤其注意病害发生初期、虫害幼虫期的防治，做好整体普防工作，应该在12月用石硫合剂对绿地苗木进行无死角消杀，由于项目区距离水源较近，建议用其他物理防治方案进行病虫害防治。

管护方由玉溪润城城乡投资有限责任公司安排专人进行管护，或者以补贴方式交予当地农户进行管护，需安排监测员对管护过程进行监督记录。

本项目确定后续抚育期（包括监测期和抚育期）为2年。

5.4 水土保持措施

2024年5月，受玉溪市红塔区住房和城乡建设局委托，云南诚化工程设计咨询有限公司承担了项目水土保持方案的编制任务。2023年红塔区内涝治理工程建设项目建设内容主要包括3部分，分别为：高铁新城内涝治理、高新区内涝治理及黑村片区内涝治理。

依照生产建设项目水土保持方案编制的有关规定和要求，开展对项目区的野外调查、勘测，调查了项目区及周边地形地貌、植被、水土流失类型、分布、侵蚀强度、面积，适宜当地生长的树种、草种及其种植模式，水土流失治理经验与教训等，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的有关规定和要求开展了水土保持方案的编制工作，于2024年7月编制完成了《2023年红塔区内涝治理工程建设项目水土保持方案报告书》（送审稿）。

5.4.1 水土流失预测结果

经分析计算，本项目水土流失预测主要结果如下：

（1）工程建设水土流失主要类型为水力侵蚀，水土流失预测的重点时段为项目建设期；

（2）项目红线范围 9.27hm^2 ，扰动地表面积为 9.27hm^2 ，造成水土流失面积为 9.27hm^2 ，损毁植被面积 0.05hm^2 ；

（3）项目建设区原生水土流失量为 31.37t ，项目建设可能产生的水土流失总量为 246.22t ，新增水土流失量为 215.0t ；

（4）工程建设造成水土流失若不进行治理不仅影响工程的正常运行，同时对周边环境也会造成一定影响。

5.4.2 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围为项目建设区范围，总面积为 9.27hm^2 。目前正在实施中心沟扩宽工程的上段及中段，实施完成沟道扩宽开挖及支护，正在实施沟道底部基础浇筑。

其中高铁新城内涝治理占地面积 3.91hm^2 ，其中，中心沟扩宽区占地面积 2.78hm^2 （包含河道扩建工程区 1.90m^2 ，施工作业带区 0.88hm^2 ），分流箱涵区

占地面积 0.69hm²（包含箱涵工程区 0.28hm²，施工作业带区 0.41hm²）；分流泵站建设区占地面积 2.78hm²。

表 5-9 水土流失防治责任范围统计表 单位：hm²

分项工程		征占地面积	水土流失防治责任范围面积	备注	
高铁新城内涝治理	中心沟扩宽区	河道扩建工程区	1.9	1.9	永久占地
		施工作业带区	0.88	0.88	临时占地
		小计	2.78	2.78	
	分流箱涵区	箱涵工程区	0.28	0.28	临时占地
		施工作业带区	0.41	0.41	临时占地
		小计	0.69	0.69	
	分流泵站建设区		0.44	0.44	永久占地
	合计		3.91	3.91	

5.4.3 水土流失防治目标

完成水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 94%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 21%。

表 5-10 水土流失防治目标计算表

防治指标	西南岩溶区一级标准		按土壤侵蚀强度修正	按地貌修正	按限制规定修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	—	97	—	—	—	—	97
土壤流失控制比	—	0.85	+0.15	—	—	—	1.0
渣土防护率 (%)	90	92	—	—	+2	90	94
表土防护率 (%)	95	95	—	—	—	95	95
林草植被恢复率 (%)	—	96	—	—	—	—	96
林草覆盖率 (%)	—	21	—	—	—	—	21

5.4.4 土石方平衡

本项目建设过程中共产生土石方量 16.00 万 m³（基础开挖 15.37 万 m³，表土剥离 0.63 万 m³），回填土石方量 7.59 万 m³（基础回填 6.96 万 m³，绿化覆土 0.63 万 m³）；产生弃方 8.41 万 m³，外运至玉溪市大营商贸有限公司建设的李家山复垦工程进行综合利用。

5.4.5 水土保持措施布设成果

一、中心沟扩宽区

（一）河道扩建工程区

1、主体设计

工程措施：表土剥离 0.22 万 m³（已实施）；

临时措施：临时覆盖 1000m²（已实施）；

（二）施工作业带区

工程措施：表土剥离 0.18 万 m³（已实施），土地复耕 0.70hm²；

临时措施：临时覆盖 1500m²（已实施）；车辆清洗措施 3 套（已实施）；

2、方案新增

临时措施：移动沉砂池 3 口。

二、分流箱涵区

（一）箱涵工程区

1、主体设计

工程措施：表土剥离 0.07 万 m³（已实施），土地复耕 0.08hm²；

植物措施：植被恢复 0.19hm²；

临时措施：临时覆盖 500m²（已实施）；

（二）施工作业带区

工程措施：表土剥离 0.10 万 m³，土地复耕 0.11hm²（已实施）；

植物措施：植被恢复 0.29hm²；

临时措施：临时覆盖 1000m²（已实施），车辆清洗措施 1 套（已实施）；

2、方案新增

临时措施：移动沉砂池 1 口。

三、分流泵站建设区

1、主体设计

临时措施：临时覆盖 500m²（已实施）；

2、方案新增

临时措施：移动沉砂池 1 口，车辆清洗措施 1 套。

表 5-11 水土保持措施界定表

序号	项目分区		纳入水土保持措施	不纳入水土保持措施
一	高铁新城内涝治理			
1	中心沟扩宽区	河道扩建工程区	表土剥离、临时覆盖	排导管道、抽排装置
		施工作业带区	表土剥离、临时覆盖、土地复耕、车辆清洗措施	施工围挡、地面硬化
2	分流箱涵区	箱涵工程区	表土剥离、临时覆盖、植被恢	排导管道、抽排装置、

序号	项目分区		纳入水土保持措施	不纳入水土保持措施
			复、土地复耕	地面硬化
		施工作业带区	表土剥离、临时覆盖、植被恢复、土地复耕、车辆清洗措施	施工围挡、地面硬化
3	分流泵站建设区		临时覆盖	施工围挡、抽排装置、地面硬化

5.4.6 水土保持监测方案

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）等相关规程、规范、标文、文件的规定和要求，生产建设项目水土保持监测工作应与主体工程同步开展，结合本工程特点和实际情况，监测时段为：从方案介入时开始至设计水平年结束，施工期监测时段2024年7月-2025年12月（合1.5年），自然恢复期监测时段2026年1月-2026年12月（合1.0年），共计2.5年。

水土保持监测的主要内容包括：主体工程的建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理等方面的情况。

监测方法：水土保持监测以调查监测方法为主，定点监测方法为辅，同时结合遥感监测、资料分析等方法。调查监测频次：正在实施的水土保持措施情况每月监测记录1次，扰动地表面积每1个月监测记录1次，水土保持植物措施生长情况等每3个月监测记录1次，水土流失灾害事件发生后在1周内完成监测。

点位布设：根据项目特点及施工布置，本项目施工期共布设17个监测点，自然恢复期布设5个。

表 5-12 高铁新城内涝治理水土保持监测点布设表

项目分区			监测点		监测方法
			施工期	自然恢复期	
高铁新城 内涝治理	中心沟扩宽区	河道扩建工程区	3		调查法
		施工作业带区	1	1	调查法
	分流箱涵区	箱涵工程区	1	1	调查法
		施工作业带区	1	1	调查法
	分流泵站建设区		1		调查法

5.4.7 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 73.34 万元，主体工程设计具有水土保持功能措施投资 19.78 万元，本方案新增水土保持投资 53.56 万元。

5.4.8 水土保持结论

项目建设选址、建设方案、水土流失防治等方面均符合水土保持法律法规、技术标准的规定，实施水土保持措施后能达到控制水土流失、保护生态环境的目的。从水土保持角度认为本项目的实施建设是可行的。本项目水土保持方案的实施具有显著的生态、社会和经济效益。只要认真组织实施，因工程建设对当地造成的水土流失影响可以得到最大程度的减免。

针对工程建设特点，方案将提出以下要求和建议：

(1) 要求健全管理机制和监督机制，加强监督管理水土保持方案的实施效果；对水土保持措施的实施进度、质量与资金使用进行监控管理，保障水土保持措施工程质量；

(2) 若主体工程施工过程中出现设计变更时，水土保持方案应做出相应的变更设计或者变更说明，并报原审批单位重新审批或者备案；

(3) 建设单位应积极主动与当地水行政主管部门取得联系，自觉接受其监督检查，并定期向水行政主管部门汇报水土保持工作实施情况；

(4) 本方案被批准后，建设单位应自行开展或尽快委托有监测能力的单位做好本工程的水土保持监测工作，并及时与有关单位和部门共同开展对项目区的联合执法检查；

(5) 生产建设单位应主动自觉接受玉溪市红塔区水利局的监督检查工作，严格落实水土保持方案设计的水土保持措施，在各项措施落实到位后在工程竣工投入使用前，按照有关要求，组织具有编制能力的第三方机构编制水土保持设施验收报告，自主开展水土保持设施验收工作。

(6) 按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）、《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知》（云水保〔2017〕97号）等的规定，待工程竣工后，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，建设单位自主验收水土保持设施，明确验收结论，并向社会公

示；生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批部门报备水土保持设施验收材料。

（7）监理单位应对批复的水土保持方案实施过程进行监理，确保水土保持方案各项措施落到实处；监理人员或单位定期向建设管理单位提交水土保持施工进度、质量报告。

（8）施工单位严格按照本工程设计的水土保持措施，进行水土保持设施建设，定期对水土保持设施进行维护和检修。

（9）在施工手册中专章给出水土保持实施细则，将水土保持方案报告书及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，做到管理到位，监理到场，责任到人。

表 5-13 水土保持方案特性表

项目名称	2023年红塔区内涝治理工程建设项目		流域管理机构		珠江水利委员会	
涉及省(市、区)	云南省	涉及地市或个数	1个	涉及县或个数	1个	
项目规模	共建设3个分项工程,中心沟扩建1301.74m;新建泵站一座;分流箱涵520.9m;高新区建设雨水箱涵5306.9m;雨水连接管4000.3m;雨水井400口;前进沟扩建1241.2m;深沟村排水沟扩建300.6m		总投资(万元)	17930.55	土建投资(万元)	13342.46
动工时间	2024年3月	完工时间	2025年12月	设计水平年	2026年	
工程占地	9.27	永久占地(hm ²)	2.90	临时占地(hm ²)	6.37	
土石方量(万m ³)		挖方	填方	外借	余(弃)方	
		16.0	7.59	0	8.41	
重点防治区名称		玉溪中部市级水土流失重点治理区				
地貌类型		冲洪积盆地地貌		水土保持区划	西南岩溶区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀		土壤侵蚀强度	微度侵蚀	
防治责任范围面积(hm ²)		9.27		容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]	500	
土壤流失预测总量(t)		246.22		新增土壤流失量(t)	215.0	
水土流失防治标准执行等级		西南岩溶区一级				
防治目标	水土流失治理度(%)	97		土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率(%)	94		表土保护率(%)	95	
	林草植被恢复率(%)	96		林草覆盖率(%)	21	
防治措施及工程量		工程措施	植物措施	临时措施		
项目 建设 区	高铁新城内涝治理	中心沟扩宽区	主体:表土剥离0.40万m ³ ,土地复耕0.70hm ² ;		主体:临时覆盖2500m ² ,车辆清洗措施3套;新增:移动沉砂池3口	
		分流箱涵区	主体:表土剥离0.17万m ³ ,土地复耕0.19hm ² ;	主体:植被恢复0.48hm ² ;	主体:临时覆盖1500m ² 、车辆清洗措施1套;新增:移动沉砂池1口	
		分流泵站建设区			主体:临时覆盖500m ² ;新增:移动沉砂池1口,车辆清洗措施1套	

2023 年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地土地复垦方案

高新区 内涝治 理	箱涵建设区				新增：临时覆盖 4000m ² ，移动沉砂池 5 口，车辆清洗措施 5 套	
	黑村片 区内涝 治理	前进沟扩建区	主体：表土剥离 0.02 万 m ³ ，土地复耕 0.07hm ² ；			新增：临时覆盖 2500m ² ，移动沉砂池 1 口，车辆清洗措施 1 套
		深沟村排水沟 扩建区	主体：表土剥离 0.04 万 m ³ ，土地复耕 0.14hm ² ；			新增：临时覆盖 500m ² ，移动沉砂池 1 口，车辆清洗措施 1 套
投资（万元）			16.58	0.12	12.87	
水土保持总投资（万 元）	73.34（主体设计 19.78，方案 新增 53.56）		独立费用（万元）		35.91	
监理费（万元）	5.00	监测费（万元）	17.02		补偿费 （万元）	6.489
分省措施费（万元）	——		分省补偿费（万 元）		——	
方案编制单位	云南诚化工程设计咨询有限公 司		建设单位		玉溪市红塔区住房和城乡 建设局	
法定代表人及电话	侯风光 13988446010		法定代表人及电话		夏海俊 13887776201	
地址	玉溪市红塔区东风中路 98 号		地址		玉溪市红塔区聂耳路 81 号	
邮编	653100		邮编		653100	
联系人及电话	韩阳 0877-6990706		联系人及电话		王涛 19948773306	
电子信箱	846197463@qq.com		电子信箱		/	

6 土地复垦工程设计及工程量测算

6.1 工程设计

6.1.1 复垦规划设计原则

针对工业项目建设对地表生态损毁的特点，本建设项目土地复垦规划设计应遵循以下原则：

(1) 因地制宜原则。根据项目区所在地的自然、气候条件，宜耕则耕，宜林则林，合理安排各类用地，使遭损毁的土地发挥最大效益，将有潜在可能性的生产力转变为现实生产力。

(2) 持续性原则。可持续发展思想对于工业建设项目区土地复垦规划显得特别重要，因为损毁土地、占压土地的产生是源于施工期建设，只有通过边建设、边复垦的持续性土地植被恢复，才能达到土地的可持续利用。

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

(4) 整体性原则。要着眼于生态系统的整体性，协调一致，建设、复垦、生态恢复要统一考虑。坚持施工工艺设计与复垦设计相统一做法，把复垦内容纳入建设计划之中，统一规划、统一管理。

6.1.2 复垦规划目标

土地复垦实施方案达到的目标是：重建损毁前地形地貌、恢复土地生产能力，提高土地利用率、增加土地收益、恢复和改善生态环境等。

6.1.3 土地复垦工程设计

一、地形地貌重塑工程

1、地表整治工程：

A 场地清理（苗圃区容器苗搬运）：主要对苗圃区临时用地范围内的容器苗、地栽苗进行搬运、场地清理，容器苗等苗木均搬运到苗圃区空地栽植。

二、土壤重构工程

1、表层土壤保护工程：表土剥离及存放：项目开工建设前对可剥离表土区进行表土剥离。要做好表土预存工作。剥离点主要为：①现状耕地区，②现状乔木林地、草地区，③现状其他林地区。

①现状耕地区：剥离面积 0.9737hm^2 ，剥离土壤类型为壤土，可剥离厚度约 0.60m ，可剥离量约 5842.20m^3 ，临时堆存点：临时用地沿线或苗圃部分空地区就近堆存。

②现状乔木林地、草地区：剥离面积 0.0524hm^2 ，剥离土壤类型为砂土，可剥离厚度约 0.5m ，可剥离量约 262m^3 ，临时堆存点：临时用地沿线就近堆存。

③现状其他林地区：剥离面积 0.2978hm^2 ，剥离土壤类型为砂土、黄粘土，可剥离厚度约 0.35m ，可剥离量约 1042.3m^3 ，临时堆存点：临时用地沿线或苗圃部分空地区就近堆存。

2、土壤修复工程：

A、场地开挖/回填平整：土地平整是改变损毁土地地表形状、理性的主要的工程措施之一。建设项目挖损、压占土地后，原地表形态发生变化，可能出现凹坑、凸起，且出露物多为砾石、碎石、岩块石等，难以直接进行农、林利用。在土地平整过程中通过人机配合对大块石、岩块进行拣拾，实施土地平整，满足土地复垦的初步立地条件。本方案设计对拟复垦为耕地、林地等的土地进行场地平整。主要采用平地机和人工平土的方式作业。项目区场地开挖平整面积约 14603.00m^2 。

B、表土回覆：根据土地复垦质量控制标准，经过对项目区及周边地块农用地耕地成果查询及实地踏勘调查，方案设计复垦为耕地区域覆土厚度为 50cm ；

耕地（水田区）回覆优质表土前构筑犁底层，回填粘壤土 0.1m 。

林地区开挖种植穴进行覆土。具体计算依据如下：

（1）水田复垦区：耕地覆土土壤类型为壤土（优质表土层），覆土方式为全面覆土，耕地优质表土层覆土厚度 0.50m ，壤土回覆 4967m^3 。耕地回覆优质表土前构筑犁底层，回填粘壤土 0.1m ，粘壤土回覆 1143.15m^3 。

耕地区域覆土厚度 = 耕地区面积 × 覆土厚度（ 0.5m ）；

（2）林地复垦区：林地区覆土土壤类型为砂土，覆土方式为开挖种植穴后穴内覆土的方式，覆土量跟开挖种植穴大小有关，乔木林、灌木林开挖种植穴大小

如下，有林地穴（坑）块状整地规格：香樟树、小叶女贞球穴坑规格均为：50cm×50cm×50cm。有林地覆土厚度按穴坑规格计。

（3）林地间隙全面覆土 0.1m，用于草籽撒播。播撒草籽，采用直播种草方式，土壤类型为砂土。

复垦乔木林地复垦区总计回覆表土 68.78m³。

（4）其他林地区（苗圃区）为全面覆土，主要为剥离原土回覆，剩余表土运往苗圃区。

复垦其他林地复垦区总计原土回覆 967.57m³。

C、**垒埂修筑**：1、耕作田块主要尺寸用 a、b（根据实际地形量取）表示，其中：a 为平行等高线的田块边长，b 为垂直等高线的田块边长。

2、梯田各要素之间关系如下：

$$\text{梯田毛宽: } B_m = H \text{ctg} \theta \quad (\text{m})$$

$$\text{田坎占地: } B_n = H \text{ctg} \alpha \quad (\text{m})$$

$$\text{梯田净宽: } B = B_m - B_n = H(\text{ctg} \theta - \text{ctg} \alpha) \quad (\text{m})$$

$$\text{田坎高度: } H = \frac{B}{\text{ctg} \theta - \text{ctg} \alpha} \quad (\text{m})$$

$$\text{田面斜宽: } B_1 = \frac{H}{\sin \theta} \quad (\text{m})$$

式中： θ 为田块地面平均坡度； α 为田坎坡度， $\alpha = 75^\circ$ 。

3、土方量计算过程如下：

$$\text{梯田挖方断面面积: } S = \frac{HB}{8} \quad (\text{m}^2)$$

$$\text{田块内梯田数量: } n = \frac{b}{B_n}$$

$$\text{单条梯田开挖量: } (V_{nw} = S \times L \text{ m}^3)$$

$$\text{田块开挖土方量: } V_{wi} = V_{nw} \times n \quad (\text{m}^3)$$

项目平整土地总挖方量：
$$V = \sum_{i=1}^k V_{wi} \quad (\text{m}^3)$$

式中：L 为梯田长度，L=a；i 为项目区耕作田块数，i=1-k。

垒埂量计算：

项目区耕地规划为水田的区域，需布设必要的格田分界垒埂，用以保持水稻生长期间田间一定深度的水层。具体垒埂工程量计算公式为：

$V_n = S \times L_n$ (V_n —典型田块中垒埂方量；S—每延米垒埂工程量； L_n —典型田块中总垒埂长度，包括横向和纵向垒埂)。

其中 $L_n = L_{xn} + L_{yn}$ (L_{xn} —典型田块横向垒埂，平行灌溉方向； L_{yn} —典型田块纵向垒埂，垂直灌溉方向；)

$L_{xn} = \{[\text{典型田块平均长度} \div \text{设计格田宽}] + 1\} \times \text{典型田块平均宽度}$

$L_{yn} = \{[\text{典型田块平均宽度} \div \text{设计格田长}] + 1\} \times \text{典型田块平均长度}$

式中“[]”为取整函数。

规划垒埂上底宽 0.3m，下底宽 0.54m，高 0.3m，外坡 1:0.5，内坡 1:0.3 设计，每延米垒埂方量为 0.13m³。为了使垒埂稳固，故本项目采用半挖半垒式垒埂，垒埂高度 0.15m，每延米垒埂方量为 0.054m³。

表 6-1 垒埂方量计算表

田块编号	长度	垒埂上底宽	垒埂下底宽	设计垒埂高度 H	每延米垒埂方量	垒埂
	m	(m)	(m)	(m)	(m ³)	(m ³)
T1	809	0.3	0.54	0.3	0.126	101.93

D、犁底层夯实：为提高耕地，尤其是水田的质量，地块回覆优质表土前，先构筑耕地犁底层。

构筑耕地犁底层，耕地犁底层不宜过厚，因此设计回覆粘壤土 1143.15m³，场地平整、夯实后构筑犁底层，采用蛙式打夯机，犁底层夯实面为整个水田区。参考《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)，夯实系数取值 0.869。夯实后犁底层厚度约 0.1m 厚，

3、土壤地力提升工程：土地翻耕与培肥，主要是犁耕耙田、土壤改良，犁耕耙田还需要土壤改良，施商品有机肥 500kg/亩 (7.5t/hm²)。

三、植被重建工程

方案设计栽种树种为香樟树、小叶女贞树混交林，混交密度 2500 株/hm²，即香樟树 1250 株/hm²，小叶女贞球 1250 株/hm²；

1、栽植乔（灌）木：香樟树、小叶女贞球：本复垦方案复垦树种选择种植：香樟树+小叶女贞球：合计 2500 株/hm²（香樟树 1250 株/hm²，小叶女贞球 1250 株/hm²），设计 10%的补植率。

2、播撒草（籽）：狗牙根+牛筋草：林地区域全面覆土后，进行撒播草籽狗牙根+牛筋草 60kg/hm²。

3、施用基肥：在苗木种植前及冬季，根据土壤状况施用基肥。基肥以有机肥料为主，如腐熟后的牛粪、猪粪、羊粪等，同时可加入适量的无机肥料，如过磷酸钙等；以提供全面的营养元素。

表 6-2 基肥施用量

植物类型	规格	单位	基肥量 (kg)
乔木	胸径小于 6cm	株	20.0-25.0
灌木	高 40cm-120cm	株	5.0-8.0

四、修复工程

1、喷灌工程：管道修复（PVC 管）：主要为修复原耕地区内灌溉输水 PVC 管道，修复长度约 480m，管道直径直径 50mm。

2、集雨工程：项目区及周边有水池 2 座，单座水池占地约 100m²，水池深度约 2m，单座水池可蓄水 200m³，临时用地占用结束后，对水池进行清淤、修复。

3、疏排水工程：对原有排水沟清淤修复：原排水土沟横断面积为 0.2m²，清淤（修复）长度约 200m。

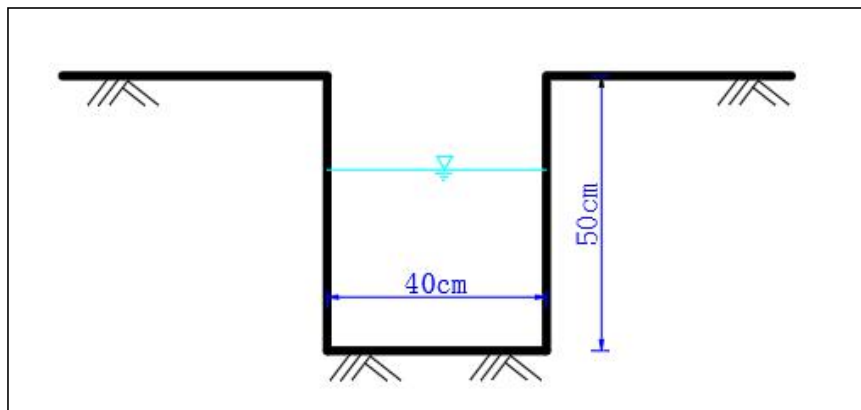


图 6-1 排水土沟示意图

4、道路工程：泥结碎石路面修复：临时用地的占用对已有农村道路造成了损毁，因此修复后作为交通设施利用（留用）面积有0.1167hm²，修复长度约191m，修复路面宽度约6.1m，修复为泥结碎石路面。

表 6-3 道路修复工程量测算表

名称		路面现状	恢复状况	长度 (m)	施工宽度 (m)	水泥路面 (m ³)	泥结碎石路面 (m ²)	开挖路侧土沟 (m)
高铁新城内涝治理临时用地	道路修复区	素土、碎石路面	素土0.15m、泥结碎石0.15m	191.31	6.10	-	1167	-
测算依据		1、路基、路面：路基采用素土垫层，厚度0.15m；路面采用泥结碎石铺筑，铺筑厚度约0.15m						

6.2 工程量测算

6.2.1 复垦单元工程量测算

本项目具体复垦工程量参照下表：复垦单元工程量测算表。

表 6-4 复垦单元工程量测算表

拟复垦区域	拟复垦地类及占地面积(公顷)		平台/边坡、陡坡	拟采取工程及工程量														
				种植农作物、林木品种	地形地貌重塑工程	土壤重构工程						植被重建工程			修复工程			
					地表整治工程	表层土壤保护工程	土壤修复工程				土壤地力提升工程	栽植乔(灌)木		播撒草籽(不覆土)	喷灌工程	集雨工程	疏排水工程	道路工程
					场地清理(苗圃区容器苗搬运)(株)	表土剥离及存放(m³)	场地开挖/回填平整(m²)	表土回覆(m³)	垒埂(m³)	犁底层夯实(m³)	土地翻耕与培肥(hm²)	香樟树(株)	小叶女贞球(株)	狗牙根+牛筋草(hm²)	管道修复(PVC管)(m)	已有水池清淤(m³)	原排水沟清淤修复(m)	泥结碎石路面修复(m²)
高铁新城内涝治理临时用地	水田	0.9934	现状耕地开挖区	水稻+冬小麦	-	5842.20	9934.00	6110.15	101.93	1143.15	0.9934	-	-	-	480.00	50.00	200.00	-
	乔木林地	0.0524	河岸边开挖区	香樟树+小叶女贞球	-	262.00	524.00	68.78	-	-	-	66	66	0.0524	-	-	-	-
	其他林地	0.2978	农村道路两侧苗圃用地开挖区	-	496	1042.30	2978.00	967.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	农村道路	0.1167	恢复农村道路用地	-	-	-	1167.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1167
合计	1.4603	-	-	496	7146.50	14603.00	7146.50	101.93	1143.15	0.9934	66	66	0.0524	480.00	50.00	200.00	1167	

7 土地复垦投资估算

7.1 编制说明

7.1.1 编制依据

(1) 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渡实施方案的通知》(2017) 19号);

(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) 云南省住房和城乡建设厅《关于调整云南省建设工程造价计价依据中税金综合税率的通知》(云建标〔2019〕62号);

(4) 《财政部税务总局关于调整增值税率的通知》财税〔2018〕32号;

(5) 全国各地地区工资区类别表,《住房公积金管理条例》;

(6) 《云南省劳动和社会保障厅文件》云劳社办〔2005〕231号;

(7) 云南省财政厅、云南省地方税务局《关于调整地方教育附加征收政策的211通知》云财综〔2011〕46号;

(8) 《云南省人民政府办公厅关于征收地方教育附加有关问题的通知》云政发〔2005〕93号;

(9) 《云南省人民政府关于印发云南省地方教育附加征收管理办法的通知》云政发〔2005〕137号;

(10) 《土地开发整理项目预算定额标准 云南省补充预算定额》(云南省国土资源厅、云南省财政厅 编);

(11) 《云南省土地开发整理项目补充预算定额编制实务》(2016年);

(12) 《云南省建设工程材料及设备价格信息(地区材料(玉溪市红塔区)、市场综合供应价及除税信息价)》2024.6,《云南省建设工程材料及设备价格信息(基础常用材料及设备)》2024.6。

7.1.2 投资估算单价

1、人工预算单价

根据2012年国土资源部财务司、财政部经济建设司编制的《土地开发整理项目预算编制暂行规定》以及《土地开发整理项目预算定额标准 云南省补充预算定额》、《云南省土地开发整理项目补充预算定额编制实务》的项目划分及费用组

成，同时结合项目区所在地玉溪市红塔区属于云南省六类工资区，计算出甲类工工资为 52.05 元/工日，乙类工工资为 39.61 元/工日。

2、施工机械台班费

根据 2012 年国土资源部财务司、财政部经济建设司编制的《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（试行稿）规定计算。

3、材料价格

以当地提供的材料除税价格（含到工地的运输价格）为参考依据。

7.1.3 取费标准和计算方法的说明

（1）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

①直接费

直接费=直接工程费+措施费。

a、直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积

材料费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额材料费

定额材料费是定额中各种材料估算价格与定额消耗量的乘积之和。

施工机械使用费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额机械费

b、措施费

措施费是指为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。

措施费=直接工程费（或人工费） \times 措施费率

该项目措施费主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

②间接费

间接费包括企业管理费和财务费，结合土地复垦项目特点，本项目间接费计取：（本项目涉及：土方工程、砌体工程、其他工程）土方 5.45%、石方、混凝土工程 6.45%、农用井工程 8.45%。

编号	取费名称	临时设施费	冬雨季施工增加费	夜间施工增加费	施工辅助费	特殊地区施工增加费	安全施工措施费	间接费
1	土方工程	2	0.7	0.2	0.7		0.2	5.45
2	石方工程	2	0.7	0.2	0.7		0.2	6.45
3	砌体工程	2	0.7	0.2	0.7		0.2	5.45
4	混凝土工程	3	0.7	0.2	0.7		0.2	6.45
5	农用井工程	3	0.7	0.2	0.7		0.2	8.45
6	其他工程	2	0.7	0.2	0.7		0.2	5.45
7	安装工程	3	0.7	0.5	1		0.3	65

③利润

利润指按规定应计入工程造价的利润，按直接费和间接费之和的 3.0%计算。

④税金

根据《财政部税务总局关于调整增值税率的通知》财税[2018] 32 号，税金按建筑行业适用的增值税率 9%计算。

(2) 其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管管理费组成。

①前期工作费

前期工作费计费包括土地清查费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。

②工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用。根据开发整理项目预算编制，以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

③竣工验收费

竣工验收费指土地复垦工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费、标识设定费等费用。

④业主管管理费

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。业主管管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，费率为 2.8%。

表 7-1 其他费用表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占工程施工总费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费	0.11+0.4+0.38+0.92+0.11	19275.6	35.35
(1)	土地清查费	(22.95)*0.5%	1147.36	2.10
(2)	项目可行性研究费	(22.95+0)*1.75%	4015.75	7.36
(3)	项目勘测费	(22.95)*1.65%	3786.28	6.94
(4)	项目设计及预算编制费	(22.95+0)*4%	9178.85	16.83
(5)	项目招标代理费	(22.95+0)*0.5%	1147.36	2.10
二	工程监理费	(22.95+0)*4%	9178.85	16.83
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费	0.16+0.32+0.23+0.15+1.03	18857.59	34.58
(1)	工程复核费	(22.95+0)*0.70%	1606.3	2.95
(2)	工程验收费	(22.95+0)*1.4%	3212.6	5.89
(3)	项目决算编制及审计费	(22.95+0)*1.0%	2294.71	4.21
(4)	整理后土地重估与登记费	(22.95+0)*0.65%	1491.56	2.74
(5)	标识设定费	1+(22.95+0)*0.11%	10252.42	18.80
五	业主管理费	(22.95+0+1.93+0.92+0)*2.8%	7221.92	13.24
	总计		54533.96	23.77%

(3) 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的各项费用。主要包括人工费与设备费两部分。复垦监测费要根据监测指标、监测点数量、监测次数以及监测过程中需要的设备具体确定。参考同类项目土地复垦的经验，土地复垦监测站的建设及布设可以和水土保持、地灾监测站一样，三站合一办公。

表 7-2 监测工程量及费用统计表

序号	监测对象	监测要素	监测点数量	监测频率	监测工作量	单价(元/次)	单价(元/点)	合价(元)
1	林地区	植被生长状况监测	1	1次/年	2	300	-	600
2	耕地区	土壤、水质质量监测	3	2次/年	4	-	800	9600
3	项目区及周边	截排水沟疏通状况的动态监测	3	2次/年	4	400	-	1600
监测费用合计			-	-	-	-	-	11800

耕地管护：参考《云南省国土综合整治预算定额标准费用定额》（征求意见稿）：“耕地管护标准根据项目所在地实际情况确定，明确管护年限。”结合周边土地复垦经验，后期耕地管护费按照 7500 元/hm²，管护两年计。

林地管护：按照植被补植、苗木追肥、管护用水、病虫害防治等进行计算，管护两年计。

表 7-3 管护工程量及费用统计表

管护措施	管护对象	数量	单价	总价(元)	
耕地管护	水田区	0.9934hm ²	7500元/hm ²	7450.50	
林地管护	苗木补植	香樟树	7株	193.37元/株	1353.59
		小叶女贞球	7株	49.34元/株	345.38
	苗木追肥	复合肥	13.1kg	2.88元/kg	37.73
	管护用水		188.64m ³	按照抽水费用0.4元/m ³	75.46
	病虫害防治		0.0524hm ²	1500元/亩	1179.00
管护费用合计		-	-	10441.65	

(4) 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（不可预见费）

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。考虑建设期间可能发生的地质灾害不可预测因素，基本预备费率按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的3%计算。

基本预备费=（工程施工费+设备费+其他费用）×费率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，根据红塔区经济发展情况，本项目价差预备费率按7%计取。

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，风险金按不低于项目总投资的3%计取。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。本复垦方案不计取风险金。

7.2 估算成果

7.2.1 复垦工程费用静态投资概（估）算

通过概（估）算可知，本复垦方案工程静态总投资31.4767万元，静态亩均投资为14369.98元/亩；其中工程施工费22.9471万元，占静态投资的72.90%；其他费用5.4534万元，占静态投资的17.33%；监测与管护费2.2242万元，占静态投资的7.07%；基本预备费0.8520万元，占静态投资的2.71%。

表 7-4 土地复垦预算总表 金额单位：元

项目名称：2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地土地复垦方案		项目规模(公顷)：	金额单位：元
序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	229471.37	72.90
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	54533.96	17.33
1	前期工作费	19275.6	-
2	工程监理费	9178.85	-
3	竣工验收收费	18857.59	-
4	业管理费	7221.92	-
四	监测与管护费	22241.65	7.07
1	监测费	11800.00	-
2	管护费	10441.65	-
五	预备费		-
1	不可预见费（基本预备费）	8520.16	2.71
2	价差预备费	13897.81	-
3	风险金	0.00	-
静态总投资		314767.14	100.00
动态总投资		328664.95	
静态亩均投资		14369.98	元/亩
动态亩均投资		15004.45	元/亩

7.2.2 动态投资

本项目投资估算是根据现场市场调查资料进行计算的，是属于静态投资估算。因物价上涨等多方面因素的变化，现行的投资会存在无法满足土地复垦的需求，届时，应根据该方案设计的工程量，调整人工、材料和机械台班等相应费用，以保证复垦经费的落实。

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，需要计算动态投资费（价差预备费），根据我国和云南省经济发展情况，本项目价差预备费率按 7% 计取。

$$W_n = A_n [(1+i)^{n-1}]$$

式中：W_n——终值；A_n——现值；

i——价差准备率；n——时间周期数。

动态投资 32.8665 万元，动态亩均投资为 15004.45 元/亩。动态投资估算见表 7-2。

表 7-5 土地复垦动态投资估算表 金额单位：元

年度		静态总投资 (元)	价差预备费 (元)	公式	动态总投资 (元)
2024年3月22日-2025年6月30日 (1.27年, 即465天)	临时用地使用期	45894.27	846.09	$W_n = P_n \times (1 + 0.07)^{m-1} - P_n$	46740.37
2025年6月30日-2025年9月30日 (0.25年, 即3个月)	临时用地复垦期	238111.06	8526.45		246637.51
2025年9月30日-2026年9月30日 (1年, 即12个月)	监测管护期第1年	15380.91	1665.99		17046.90
2026年9月30日-2027年9月30日 (1年, 即12个月)	监测管护期第2年	15380.91	2859.27		18240.18
合计		314767.14	13897.81		328664.95

7.2.3 资金筹措方案

根据2021年11月4日自然资源部印发的《关于规范临时用地管理的通知》(自然资规〔2021〕2号)、2022年8月2日自然资源部印发的《关于积极做好用地用海要素保障的通知》、2023年6月13日自然资源部印发的《关于进一步做好用地用海要素保障的通知》等文件的要求,确定2023年红塔区内涝治理工程建设项目-高铁新城内涝治理分流箱涵临时用地土地复垦方案的资金如下:本工程项目复垦资金由玉溪润城城乡投资有限责任公司全额投资,复垦动态投资总额为32.8665万元,列入项目总投资。

8 土地复垦工作计划安排

8.1 土地复垦服务年限

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）规定：临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。因此本方案服务年限及适用年限如下：

2023年红塔区内涝治理工程建设项目临时用地属于建设项目，临时用地均为拟损毁。临时用地占用期为1.27年（2024年3月22日-2025年6月30日）；临时用地复垦期为3个月（2025年6月30日-2025年9月30日）；监测管护期为2年（2025年9月30日-2027年9月30日）。因此本复垦方案服务年限为3.52年（2024年3月22日-2027年9月30日）。有如下情况的，需修编或重新编制本复垦方案。一是在《土地复垦方案》服务年限内，若临时用地面积、位置发生重大变化，或有新增地块的，应对土地复垦方案及时修编。

8.2 土地复垦工作计划安排

土地复垦方案服务年限如下：

- 1、临时用地使用期限：2024年3月22日-2025年6月30日（1.27年，即465天）；
 - 2、临时用地复垦期：2025年6月30日-2025年9月30日（0.25年，即3个月）；
 - 3、监测管护期第一年：2025年9月30日-2026年9月30日（1年，即12个月）；
 - 4、监测管护期第二年：2026年9月30日-2027年9月30日（1年，即12个月）；
- 因此：土地复垦方案服务年限为：3.52年（2024年3月22日-2027年9月30日）。

8.3 土地复垦费用安排

根据临时用地复垦工作计划安排，土地复垦费用预存与投资安排具体参照下表，本方案临时用地土地复垦费用分1期缴纳，

本方案服务年限至2027年9月结束完毕，方案临时用地使用期为1.27年即2024年3月22日-2025年6月30日，土地复垦资金须在临时用地使用期结束前1年

预存完毕，因此方案分 1 期一次性预存费用 32.8665 万元，须在 2024 年 8 月底前预存完毕。

表 8-1 土地复垦费用预存与投资安排表

年度		静态总投资 (元)	动态总投资 (元)	复垦使用 费(万 元)	复垦费 用预存 (元)	当年费用 结余量 (元)
2024 年 3 月 22 日-2025 年 6 月 30 日 (1.27 年, 即 465 天)	临时用地使 用期	45894.27	46740.37	4.67	328664 .95	281924.5 8
2025 年 6 月 30 日-2025 年 9 月 30 日 (0.25 年, 即 3 个月)	临时用地复 垦期	238111.06	246637.51	24.66	0.00	35287.07
2025 年 9 月 30 日-2026 年 9 月 30 日 (1 年, 即 12 个月)	监测管护期 第 1 年	15380.91	17046.90	1.70	0.00	18240.18
2026 年 9 月 30 日-2027 年 9 月 30 日 (1 年, 即 12 个月)	监测管护期 第 2 年	15380.91	18240.18	1.82	0.00	0.00
合计		314767.14	328664.95	32.87	-	-

9 土地复垦效益分析

9.1 经济效益

种植方案：项目实施完成后，根据项目区作物种植情况，结合各种作物的用水情况，项目区规划水田灌区主要种植水稻（中稻）、冬小麦。根据项目区所在地气象、水文、气候特征资料进行分析，拟定作物灌溉制度。

根据《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-2018)，玉溪市红塔区由于同时受东亚季风和南亚季风影响，降水年际变化和季节分布差异较大，多年平均降水量为 909 毫米，半干旱、半湿润地区，规划 0.9934 公顷水田种植水稻、小麦，灌溉设计保证率取 90%。

小麦一般在每年的 10 月播种，次年 4 月收获，全生育期 180 天。根据小麦的生理特点，《云南省用水定额》以及群众灌水经验，拟定全生育期灌溉定额 170m³/亩。

水稻是大春主要粮食作物，以种植一季为主，一般在每年的 3-4 月插秧，8 月下旬收割，全生育期 150 天左右。根据水稻的生理特点、《云南省用水定额》和群众灌水经验，水稻用水集中在泡田期，拟定全生育期灌溉定额 525m³/亩，

如对项目损毁的土地不进行复垦，农用地将减少，并且建设生产所造成的地表形态的损毁会促使周边地区的土地恶化和环境污染，严重影响项目区的农林业生产和人们的正常生活。复垦后种植水稻、小麦等经济农作物。参照表 9-1：

表 9-1 农作物经济效益分析表

农作物	耕地总面积 (hm ²)	种植比例 (%)	全年种植作物总面积 (hm ²)	年产量 (kg/亩)	销售价格 (元/kg)	毛收入 (元)	纯收入比例 (%)	纯收入 (元)
水稻	0.9934	100%	0.9934	420	2.9	18149.42	65%	11797.12
冬小麦	0.9934	100%	0.9934	380	2.5	14155.95	55%	7785.77

9.2 生态效益

高铁新城内涝治理工程建设项目的实施，对环境影响不大，不会导致当地环境功能下降。且临时用地在使用期满后，合计种植香樟树 66 株，小叶女贞球 66 株，覆土播撒狗牙根+牛筋草面积 0.0524hm²。因此植被的种植能改善项目区生态环境。

复垦具有一定的生态效益，如果不进行土地复垦，水土流失将更加严重，土地将进一步干旱贫瘠，项目区生态环境将遭受严重的损毁。覆土以及平整土地、改善了土壤物化性质，改善了土圈的生态环境；地面植被增加，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了项目区的生态环境。因此，生态环境效益显著。

9.3 社会效益

高铁新城内涝治理工程建设项目的实施，主要是为了全面消除玉溪市红塔区城区现状内涝点，提高城市排水防涝能力系统化能力。总体提升城市自身防洪排涝能力，从根源上解决玉溪市红塔区内涝问题。

本项目的建设，虽然不像其他投资回报型市场行为那样，但项目具有隐性的、有一定时效性的、有一定深度和广度范围的其他类别收益，而且这些收益也将经过一系列过程，最终以经济效益的形式在各个方面表现出来。城市内涝工程是一项保护环境、建设文明卫生城市、为子孙后代造福的公用事业工程，其社会效益是显著的。与此同时，通过临时用地土地复垦工作的及时开展，恢复耕地耕种条件，增加林地绿化面积，体现了国家提倡的节约、集约用地要求。复垦后提高了土地生产率，调整土地利用结构，合理利用土地，积极促进土地的集约节约利用，提高环境容量，促进生态良性循环。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，具有较好的社会效益。

10 保障措施

10.1 组织保障措施

10.1.1 组织领导措施

复垦方案重在落实，切实改善建设项目所造成的土地和生态环境损毁，审批后的方案由建设单位组织实施，并受当地和上级自然资源主管部门的监督检查。

为保证全面完成各项治理措施，必须重视并完成以下工作：

a) 项目建设单位应健全工程项目的土地复垦组织领导体系，成立土地复垦项目领导小组，负责工程建设中的土地复垦领导、管理和实施工作，并积极配合自然资源主管部门对土地复垦实施情况进行的监督和管理，同时组织学习《土地复垦条例》等有关法律法规，提高工程建设者的土地复垦意识。

b) 项目建设单位必须严格按照土地复垦方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成土地复垦各项措施；按季、按年度向自然资源主管部门提交复垦情况、复垦资金使用情况。

10.2 费用保障措施

10.2.1 资金提取管理

根据“谁损毁，谁复垦”的基本原则和项目建设特点，在项目建设期间，土地复垦方案的资金来源于基本建设费用。

本项目土地复垦动态投资 32.8665 万元，足额提出土地复垦费用后，如果建设单位采取过渡性复垦措施实施本方案，土地复垦责任和节余的土地复垦费应当随着所有权的变更而转移或者依法处置。

本方案服务年限至 2027 年 9 月结束完毕，方案临时用地使用期为 1.27 年即 2024 年 3 月 22 日-2025 年 6 月 30 日，土地复垦资金须在临时用地使用期结束前 1 年预存完毕，因此方案分 1 期一次性预存费用 32.8665 万元，须在 2024 年 8 月底前预存完毕。

复垦金由企业、自然资源管理部门、第三方（银行）共同监管。

10.2.2 资金存储监督管理

提取后的土地复垦资金存入专户上、专款专用，其监督管理由企业、区自然资源局、第三方（银行）共同监管。

本项目土地复垦动态投资为 32.8665 万元，为确保复垦方案服务年限内该土地复垦资金安全有效使用，三方签订土地复垦三方监管协议，为企业进行土地复垦提供财务担保以及资金保障。协议需明确三方的责任和义务、土地复垦资金存入帐户、土地复垦总费用、复垦存入计划、支取复垦资金的相关要求（规定）等。

10.2.3 资金存储监督管理

为落实土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，复垦义务人与自然资源管理部门、监管银行，三方本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订复垦资金三方监管协议。复垦资金监管协议甲方为项目所在地自然资源管理部门（玉溪市红塔区自然资源局），乙方为复垦义务人。乙方应落实土地复垦费用，履行土地复垦义务。土地复垦义务人应当遵守土地复垦法律法规。

结合自然资源部关于规范临时用地管理的通知（自然规[2021]2 号），按照“谁损毁，谁复垦”的原则，本项目的各项土地复垦费用，均由施工单位（玉溪润城城乡投资有限责任公司）支付。土地复垦的各项投资要列入工程建设投资的总体安排和年度计划中，完善土地复垦资金管理辦法，确保复垦资金足额到位。

a) 土地复垦费用是指乙方为履行土地复垦义务，依据土地复垦方案完成土地复垦任务所需要的费用。土地复垦费用属于土地乙方所有，专项用于乙方损毁土地的复垦。

b) 玉溪润城城乡投资有限责任公司应开设土地复垦费用共管账户，其账户资金的存储使用须由协议三方共同签字后认可。

c) 玉溪润城城乡投资有限责任公司应依据批复的土地复垦方案计划中确定的费用缴存计划，分 1 期将复垦费用一次性存入土地复垦费用共管账户。初步拟定存储金额和时间计划如下：

第一期：存储金额：人民币 328664.95 元

存储时间：2024 年 7 月 31 日前；

资金的使用、支取：玉溪润城城乡投资有限责任公司在按照土地复垦方案复垦计划完成全部复垦任务后向玉溪市红塔区自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，玉溪润城城乡投资有限责任公司可向玉溪市红塔区自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取费用。

10.3 监管保障措施

- a) 加强对复垦后土地的管理，严格执行土地复垦方案；
- b) 按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，对土地开发复垦实行统一管理；
- c) 保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性；
- d) 坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度；
- e) 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，接受当地主管部门的监督检查。

10.4 技术保障措施

- a) 复垦义务人应定期培训相应的技术人员、咨询与土地复垦工作密切相关的各行业专家；
- b) 及时对抽检的土壤、水质送到专业检测机构化验；
- c) 对土地损毁情况进行动态监测及评价；
- d) 土地复垦义务人应实施表土剥离及保护、不得将有毒有害物质用作回填或充填的材料，不得将重金属及其他有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物。

10.5 公众参与

10.5.1 全面参与

土地复垦是一项庞大的系统工程，各项措施的实施与当地群众的支持是紧密联系的。工程建设单位应积极与当地政府及其有关部门协作，做好宣传和教育工作，提高群众和全社会的生态环境意识，发动群众利用全社会的力量保护生态环境，积极植树种草，带动项目区生态环境的改善，参与方式包括：

- a) 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。

方案在征求公众意见前，已将《方案》初稿中复垦规划方向告知村委会、村组、村民。结合公众意见、自然资源管理部门意见调整规划方向。

b) 发放调查表

走访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、林草、交通、管理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，本项目根据涉及村组、村民，已发放公众意见调查表 10 份，收回有效调查表 10 份。拟用临时用地地块，用地单位已与土地权属人就地上附着物问题达成协议，并签署相关地类权属表、复垦意向表、临时用地协议等。

c) 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。

10.5.2 全程参与

土地复垦方案编制前，首先对项目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 土地权属现状

项目用地涉及红塔区的 2 个街道 2 个社区居民委员会：红塔区大营街街道大营街社区居民委员会、红塔区玉带街道黄官社区居民委员会；1 个居民小组，共 3 个宗地，未进行土地登记发证，宗地的负责人已在现场签字确认，土地产权明晰，界址清楚，没有争议。

表 10-1 土地权属明细表 (面积单位: hm²)

县(区)	乡、镇(街道办事处)	权属单位		面积合计
		村(居)委会	村(居)民小组	
红塔区	大营街街道	大营街社区居民委员会	社区居民委员会	0.6516
			合计	0.6516
		大营街街道集体土地合计		0.6516
		大营街街道国有土地合计		
	玉带街道	黄官社区居民委员会	第二居民小组	0.8087
			合计	0.8087
		玉带街道集体土地合计		0.8087
		玉带街道国有土地合计		
	红塔区集体土地合计		1.4603	
	红塔区国有土地合计			
红塔区土地合计		1.4603		

10.6.2 土地权属调整措施

整个复垦责任范围的土地权属清楚,在后期开展土地复垦工作时不打乱原土地权属界限,土地权属类型没有改变,不涉及权属争议地,无需进行权属调整。复垦后集体土地所有权仍属于红塔区大营街街道大营街社区居民委员会、红塔区玉带街道黄官社区居民委员会所有,并征得复垦区村委会土地所有权人的同意。

11 土地复垦方案编制成果

11.1 报告

- 1、报告书；
- 2、报告表。

11.2 附图

- 1、复垦区土地利用现状图（22 年变更数据 局部）
- 2、复垦区土地损毁预测图、预测剖面图
- 3、复垦区土地复垦规划图、规划剖面图、典型田块设计图
- 4、临时用地位置影像图
- 5、工程总平面布置图、勘测定界图

11.3 附件

- 1、委托书
- 2、承诺书
- 3、征询意见书及公众意见调查表
- 4、玉溪市红塔区发展和改革局关于 2023 年红塔区内涝治理工程建设项目可行性研究报告的批复（玉红发改投资〔2023〕17 号）
- 5、玉溪市红塔区发展和改革局、玉溪市红塔区住房和城乡建设局关于 2023 年红塔区内涝治理工程建设项目初步设计的批复（玉红建复〔2023〕9 号）
- 6、三区三线规划审查表
- 7、项目建设周期说明
- 8、勘测定界分级审查表
- 9、玉溪市红塔区住房和城乡建设局委托说明书

11.4 投资估算附表（附后）