弥勒市 2014 年城市棚户区改造佛城农贸市场片区(鸿丰市场) 建设项目(二期)

水土保持监测总结报告

(综合评价:绿色)

建设单位: 弥勒鸿丰投资有限公司

监测单位: 云南林坐工程技术咨询有限公司

2022年11月

弥勒市 2014 年城市棚户区改造佛城农贸市场片区(鸿丰市场) 建设项目(二期)

水土保持监测总结报告 责任页

(云南林坔工程技术咨询有限公司)

批准: 郑思凡 (单位法人)

核定:王强 (工程师)

审查: 胡连伟 (工程师)

校核: 陈光禹 (工程师)

项目负责人: 姜明正 (工程师)

编写: 姜明正 (工程师) (参与章节 1-4 的编写)

马 志 (工程师)(参与章节 5-7 的编写)

水土保持监测照片集



图 5 项目区现状

图 4 项目区现状



目 录

1建设项目及水土保持工作概况	
1.1 项目概况	1 -
1.2 水土流失防治工作情况	11 -
1.3 监测工作实施情况	13 -
2 监测内容与方法	18 -
2.1 扰动土地情况监测	18 -
2.2 取土 (石、料)、弃土 (石、渣) 监测	19 -
2.3 水土保持措施监测	19 -
2.4 土壤流失量监测	20 -
3 重点部位水土流失动态监测	23 -
3.1 防治责任范围监测	23 -
3.2 取土 (石、料) 监测结果	24 -
3.3 弃土 (石、渣) 监测结果	25 -
4 水土流失防治措施监测结果	26 -
4.1 工程措施监测结果	26 -
4.2 植物措施监测结果	28 -
11	29 -
4.4 水土保持措施防治效果	30 -
5 土壤流失情况监测	32 -
5.1 水土流失面积	32 -
5.2 土壤流失量	33 -
5.3 取土(石、料)、弃土(石、渣)潜在土壤流失量	
5.4 水土流失危害	
6水上流失防治效果监测结果	

	6.1 水土流失治理度	39 -
	6.2 土壤流失控制比	40 -
	6.3 渣土防护率与弃渣利用情况	40 -
	6.4 表土保护率	41 -
	6.5 林草植被恢复率	41 -
	6.6 林草覆盖率	41 -
7 3	结论	_ 43 _
	~µ ,u	10
	7.1 水土流失动态变化	
		43 -
	7.1 水土流失动态变化	43 -
	7.1 水土流失动态变化 7.2 水土保持措施评价	43 - 43 - 44 -

附件1: 水土保持监测委托书;

附件 2: 项目投资备案证;

附件 3: 水土保持补偿费缴纳凭证;

附件 4: 弥勒市水务局关于《弥勒市 2014 年城市棚户区改造佛城农贸市场片区(鸿丰市场)建设项目(二期)水土保持方案报告书》的批复(弥水许[2020]8号);

附件 5: 弃渣协议;

附件 6: 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表。

_附 图_____

附图 1: 项目区地理位置图;

附图 2: 项目区水系图;

附图 3: 弥勒市 2014 年城市棚户区改造佛城农贸市场片区(鸿丰市场)建设项目(二期)总体布置及水土流失防治责任范围图;

附图 4: 弥勒市 2014 年城市棚户区改造佛城农贸市场片区(鸿丰市场)建设项目(二期)监测点布设及水土保持措施实施图。

水土保持监测特性表

						正次川十寸							
ゼロ	4 14	北州十2	014年毕	·		要技术指		- lフ \ 7th	7	Hn \			
项目	名杯	弥勒市 2	014 牛城	市棚尸区		-	片区 (鸿丰市						
					建设-	単位、		资有限公司、					
		在日次田月 74	2 401 2	14 at 46			陈俊/13887581018 云南省红河哈尼彝族自治州弥勒市弥阳镇拖						
本北	坦梅	项目净用地面积 面积 88803.53m²			建设	地点	云南省红河哈尼彝族目治州弥勒市弥阳镇瓶 白路东侧						
廷以	规模		, 为廷巩) 中型。	11业(廷	所属	流域			 L流域				
		70-12	/ 1 王。		工程。	总投资		20215	55 万元				
						总工期	22 个月 (2020 年 6 月 ~ 2022 年 3 月)						
				7		 :监测指标							
	L.		云南林	 坐工程技:	术咨询有	限公司	联系人及:	电话	姜明正/18	3468245815			
	自忽	· 地理类型		西南岩			防治标》		西南岩溶	区一级标准			
		监测指标	ı	监测方法			监测指标			长(设施)			
监测	1.水	土流失状况监测		查监测、		析	2.防治责任范		调查监测、	数据处理、 4分析			
内容	3.水	土保持措施情况 监测	调查监测	则、数据:	处理、资	料分析	4.防治措施效	果监测		、资料分析			
	5.水	土流失危害监测		走访、	巡查		土壤流失背	100t	100t/km²•a				
方象	案设计	防治责任范围		2.401	hm²		土壤容许流	/km²•a					
	水土	-保持投资		182.09	万元		水土流失目	标值	500t	/km²•a			
	欧	7治措施	临时	植物措施:园林绿化 0.93hm²。 临时措施:基坑外围排水沟 608m、临时砖砌沉砂池 2 口、临时车辆污 座、临时覆盖 0.93hm²。						车辆清洗池 1			
		分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)			实际监	实际监测数量					
		水土流失治理度	97	99	防治措 施面积	0.47hm²	永久建筑物 及硬化面积	1.93hm²	扰动土地 总面积	2.40hm²			
	防治	土壤流失控制比	1.0	5.32	-	责任范围 面积	2.40hm²	水土流	失总面积	2.40hm²			
	效果	渣土防护率	94	97	工程技	昔施面积	/	容许土	壤流失量	500t/km ² •a			
监测		表土保护率	/	/	植物技	昔施面积	0.93hm²	监测土地	襄流失情况	480t/km ² •a			
结论		林草植被恢复率	96	99		复林草 皮面积	0.93hm²	林草类	植被面积	0.93hm²			
		林草覆盖率	23	23 38.75 实际拦挡弃 (石、渣) 量			10.77 万 m³	_	弃土 渣)量	10.77 万 m ³			
	水土	保持效果治理达					好,质量合材	各,各分	区水土保持	f措施布局合			
		标评价					ī失治理要求。 [ま]到度。	丰丨归业	立 ア 幺 レ ロ	- 竺山 廿人			
		总体结论		到水土保			5表土剥离,着 3目标值,本马						
	主	要建议			育管护;	尽快开展	· 上保持设施	6自主验	收及备案。				

1建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目地理位置

本项目位于云南省红河哈尼彝族自治州弥勒市弥阳镇拖白路东侧,行政区划隶属于弥勒市弥阳镇管辖,项目区中心地理坐标: 东经 103°26′6.07″, 北纬 24°24′6.91″。项目区东侧紧邻建设巷路(沥青路面,路面宽 10m),西侧紧邻拖白路(沥青路面,路面宽 15m),南侧紧邻二环南路(沥青路面,路面宽 25m), 北侧为鸿丰商业城(已建设完成投入使用)。项目区周边基础配套设施完善,交通便利。

1.1.1.2 建设性质

本项目由弥勒鸿丰投资有限公司投资建设,属于新建建设类项目。

1.1.1.3 工程规模

弥勒市 2014 年城市棚户区改造佛城农贸市场片区(鸿丰市场)建设项目(二期)为住宅小区建设项目,其单项工程包括建构筑物工程、道路及硬化工程、景观绿化工程以及给排水、电气、暖通、消防等辅助工程。项目总用地面积 2.50hm²,用地红线范围内包括净用地、代征道路(北侧道路中心线和道路边线围成的区域面积 0.10hm²),代征道路目前已建设完成,代征道路的建设不属于本项目的建设内容,因此本项目建设净用地面积 2.40hm²,总建筑面积 88803.53m²,其中地上建筑面积 64177.12m²,地下建筑面积 24626.41m²,项目规模等级为建筑行业(建筑工程)中型。项目建筑密度 39.23%,容积率 2.57,绿地率 38.75%。项目总投资 202155 万元,其中土建投资 12540 万元;项目建设工期 22 个月,于 2020 年 6 月开工,2022 年 3 月完工。

项目主要技术指标表见表 1-1。

表 1-1

项目主要经济技术指标表

序号	弥勒	市 20	14 年城市棚户区改造佛	城农贸	市场片区(鸿丰市场)建设项目(二期)经济技术指标表
カセ			项目	单位	数值	备注
_		规	划总用地面积	hm ²	2.50	24968.65m ²
1	净用地面积			hm ²	2.40	23967.06m ²
2			代征面积	hm ²	0.10	1001.59m ²
1			总建筑面积	m ²	88803.53	
		封	也上建筑面积	m^2	64177.12	
			住宅建筑面积	m^2	56149.26	
			商业建筑面积	m ²	6821.41	
			配套设施	m^2	852.94	
			值班室	m^2	16.44	
	其中	配	消防控制室、大厅	m ²	74.10	
其中		套	风井	m ²	108.99	
		面	非机动车入口	m ²	39.60	
		积	机动车入口	m^2	93.60	
			凉亭	m^2	20.78	6、3 栋南侧凉亭
		井	也下建筑面积	m ²	24626.41	
	其中		地下车库	m ²	19620.14	
	共工		夹层	m^2	5006.27	
111		廷	建筑占地面积	hm ²	0.98	9794.36m ²
四			容积率	-	2.57	按净用地面积计算
五			建筑密度	%	39.23	按净用地面积计算
六			绿地率	%	38.75	按净用地面积计算
七			总户数	户	440	
八		材	1.动车停车位	辆	676	
其中		地上	二机动车停车位	辆	69	
ガヿ		地丁	不机动车停车位	辆	607	
九		非	机动车停车位	辆	3000	
十			总投资	万元	202155	土建投资 12540 万元
十一			工期	月	22	2020年6月~2022年3月

1.1.1.4 项目组成

根据《弥勒市 2014 年城市棚户区改造佛城农贸市场片区(鸿丰市场)建设项目(二期)水土保持方案报告书(报批稿)》(以下简称"水土保持方案")及现场实际监测情况,本项目总用地面积 2.50hm²,用地红线范围内包括净用地、代征道路(北侧道路中心线和道路边线围成的区域面积 0.10hm²),代征道路目前已建设完成,代征道路的建设不属于本项目的建设内容。本项目划分为建构筑物区、道路及硬化区、景观绿化区 3 部分,辅助设施包含在 3 个分区内,因此,不单独进行分区。项目净用地面积 2.40hm²,其中建构筑物区占

地 0.98hm², 道路及硬化区占地 0.92hm², 景观绿化区占地 0.50hm², 项目组成情况详见表 1-2。

表 1-2

项目组成表

序号	项目组成	占地面积 (hm²)	建设内容							
1	建构筑物区	0.98	主要建设住宅建筑、商业用房和社区配套用房等建构筑物。							
2	道路及硬化区	0.92	主要由车行道、人行道、活动场地等组成。							
3	景观绿化区	0.50	道路两侧及建构筑物周边绿化,景观水池、小品等,绿化率 38.75%。							
	小计	2.40	/							
4	代征道路	0.10	北侧道路中心线和道路边线围成的区域。							
	小计	0.10	/							
	合计	2.50	/							

一、建构筑物区

建构筑物区占地面积 0.98hm², 主要建设 9 栋高层住宅(10~26 层)、商业建筑(1~ 2 层)等地面建筑以及地下车库及地下夹层等地下建筑,同时在该区配套物业管理用房、 社区卫生服务用房、社区居服务会用房、社区文体活动用房、公厕等公共建筑。项目总建 筑面积 88803.53m², 其中地上建筑面积 64177.12m², 地下建筑面积 24626.41m²。

(1) 地上建筑

①高层住宅: 共建设 9 栋多层住宅, 其中: 6 栋、7 栋、8 栋、9 栋为 10 层, 1 栋、2 栋、4 栋、5 栋为 17 层, 3 栋为 26 层,设计层高 3.00m,占地面积为 5665.99m²,建筑面 积为 56149.26m²。基础采用桩筏基础, 桩型采用预制管桩或长螺旋钻孔灌注桩, 结构体系 为钢筋混凝土剪力墙结构。

②配套设施: 配套设施包括文化、体育、社区服务、物业用房、老年人服务设施、医 疗卫生及公厕等,其中文化用房布置在1栋端头一户,体育用房布置在6、7栋一层,社区 服务用房布置在4、6栋一层,物业用房布置在7栋一层、8栋一、二层,老年人服务设施 布置在9栋一、二层, 医疗卫生布置在2栋一层, 公厕布置在5栋端头, 建筑面积为1206.45m², 不单独建设。

③商业建筑: 主要为 1~2 层商业建筑,建筑高度 6.0m、10.0m,占地面积为 4128.37m² 商业建筑面积为 6821.41m²。基础采用桩筏基础,桩型采用预制管桩或长螺旋钻孔灌注桩, 结构体系为钢筋混凝土剪力墙结构。

(2) 地下建构

地下建筑包括地下车库及地下夹层,地下车库层高 4.0m,夹层层高 3.0m,夹层主要用

于停放非机动车辆,地下建筑总面积为 24626.41m²。地下机动车库建筑面积 19620.14m²,车位数 607 个;地下夹层建筑面积 5006.27m²,为商业的地下室,可停放非机动车数量约为 3000 辆。地下室顶板将作为地面建筑的嵌固端,采用钢筋混凝土框架结构。

各主要单体建构筑物的特征详见表 1-3。

表 1-3

各主要单体建构筑物特征表

序号	建构筑物	数量	占地面积	层数	建筑高度	建筑面积	基础	结构形式	
17.4	建物机物	栋	m ² 层		m	m ²	型式	与他 // 1	
1	高层住宅	9	5665.99	10 ~ 26	32 ~ 79	56149.26		妇 故 '	
2	商业建筑	3	4128.37	1~2	6~10	6821.41	桩筏	钢筋混凝土剪 力墙	
3	配套设施	/	/	1~2	/	1206.45	基础	/V >回	
4	4 地下建筑		/	-1	-5.5	24626.41		钢筋混凝土框 架结构	
	合计		9794.36	/	/	88803.53	/	1	

二、道路及硬化区

道路及硬化区包括项目区内道路、硬地广场等,占地面积为 0.92hm²。

(1)项目区道路

项目区内道路包括小区内车行道路和人行步道。车行道路宽 4m~5m, 小区出入口处宽度 10~15m, 地下车库出入口处宽 7m。出入口处与城市道路之间的转弯半径为 12m, 小区内转弯半径为 14.5m; 车行道路总长为 487m, 道路采用沥青混凝土路面,满足交通运输及消防车道通行要求。人行道主要采用青石板铺装,人行道宽约 1.0~2.0m,人行道总长约 214m。小区内道路总占地面积约为 0.48hm²。

(2) 硬化场地

主要为位于建筑物周边空地、活动场地硬化和地面停车位等。建筑物周边空地为砼硬化地面,活动场地及道路两侧硬化区域铺装主要由青石板铺装、广场铺砖和橡胶地板构成,硬化地面总占地面积 0.44hm²。

三、景观绿化区

景观绿化区规划占地面积 0.50hm², 其中水景观 0.03hm², 园林绿化 0.47hm², 绿化率 38.75%。绿化采用园林式绿化,本项目建设单位拟对园林绿化工程委托专业的园林绿化公司进行设计、施工,主体工程设计单位仅对本项目的园林绿化提出了种植设计原则及树种选择。

(1)种植设计原则

充分考虑到当地的气候、土质等自然环境,因地制宜,乔灌草结合。树种以常绿树种

为主,并结合观花、观叶、观型、闻香等树种综合配置,优先选用本地优良乡土树种,同 时适当引进适于本地生长且具有较高观赏价值和较强的抗逆性的景观苗木。充分考虑植物 的观赏特性,综合运用观花植物、观叶植物、闻香植物,创造出四季有景、一步一景的景 观效果,主要步道形成林荫道路系统,主干交通形成绿色屏障,乔木、灌木、地被植物(少 用草坪)相结合,形成多层次的立体种植形式,落叶树种、常绿树种、观花树种、观叶树 种、芳香植物的综合运用、营造丰富的生活及商业意境。

在具体的环境处理上、强调点、线、面多样绿化空间的组合、使项目区犹如置身于一 片绿洲之中, 创造"宁静和谐"的园林气氛, 塑造"以人为本"多重交往空间, 为项目区 提供调节小气候的"城市绿肺"。

(2) 树种选择

树种选择上主要以乡土树种为主兼顾景观及防护效果,乔木主要选择清香木、香樟、 攀枝花、银杏、榕树、天竺桂、广玉兰、凤凰花、石楠、鱼尾葵、棕榈树、苏铁等;灌木 主要选择云南含笑、小叶女贞、扶桑、八角金盘、叶子花、南天竹、海棠花等;藤本主要 选择中国地锦、蔷薇、炮仗花、常春油麻藤等;草坪及地被植物主要选择马蹄金、麦冬等。

(3) 水景观

水体景观与植物景观相结合,突出自然生态的山水概念,同时注入文化的、城市化的 元素,有机的结合绿地、水景、树木花草等,形成一系列富有特色、具有情节变化的景观 链,从而构成一个"居住公园"。

设计在项目区布置1个景观水池,景观水池可积蓄部分降水从而减少水损失,景观水 池占地面积 0.03hm^2 ,景观水池设计水深 $1.0 \sim 1.5 \text{m}$,水池容量约为 360m^3 。

1.1.1.5 项目投资

项目总投资 202155 万元, 其中土建投资 12540 万元。

工程于 2020 年 6 月开工, 于 2022 年 3 月竣工, 总工期 22 个月。

1.1.1.6 占地面积

(1) 设计占地情况

根据水土保持方案,本项目设计占地面积为 2.50hm², 用地红线范围内包括净用地、代 征道路(北侧道路中心线和道路边线围成的区域面积 0.10hm²),代征道路目前已建设完 成,代征道路的建设不属于本项目的建设内容。方案仅针对项目净用地面积进行阐述,项 目净用地面积为 2.40hm², 本项目分为建构筑物区、道路及硬化区和景观绿化区, 其中建构筑物区占地 0.90hm², 道路及硬化区占地 0.87hm², 景观绿化区占地 0.63hm²。项目区占地 类型为建设用地, 占地均为永久占地; 具体占地情况详见表 1-4。

表 1-4

水土保持方案设计占地面积表

序号	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	占地类型及面积(hm²)	占地性质	
775	坝日组成	建设用地	口地性原	
1	建构筑物区	0.90	永久占地	
2	道路及硬化区	0.87	永久占地	
3	景观绿化区	0.63	永久占地	
	合计	2.40	/	

(2) 占地面积监测结果

通过现场测量,本项目实际总占地面积为 2.40hm²,其中建构筑物区占地 0.98hm²,道路及硬化区占地 0.92hm²,景观绿化区占地 0.50hm²。

实际占地面积监测结果详见表 1-5。

表 1-5

工程实际占地面积监测结果表

序号	项目组成	占地类型及面积(hm²)	占地性质	
775	坝口组成	建设用地	口地性灰	
1	建构筑物区	0.98	永久占地	
2	道路及硬化区	0.92	永久占地	
3	景观绿化区	0.50	永久占地	
	合计	2.40	/	

(3)占地面积变化情况

通过对比表 1-4、表 1-5,项目区实际监测的占地面积与水土保持方案设计占地面积相比,总体占地面积没有发生变化,但各分区面积有所增减,对比情况详见表 1-6。

表 1-6

占地面积变化情况表

序号	项目组成	方案设计	监测结果	增减情况
1, 1, 2	沙日组成	hm²	hm²	hm²
1	建构筑物区	0.90	0.98	+0.08
2	道路及硬化区	0.87	0.92	+0.05
3	景观绿化区	0.63	0.50	-0.13
	合计	2.40	2.40	1

项目分区占地面积发生变化的原因为:建设单位在施工过程中优化项目各分区布局,各分区占地面积有所变化,但总体面积没有改变。通过现场监测,水土保持监测人员所测

总体占地面积与水土保持方案确定的占地面积一致。

1.1.1.7 土石方量

(1)设计七石方量

根据水土保持方案,本项目建设共开挖土石方总量为 11.13 万 m³, 其中拆除建筑垃圾 0.03 万 m³, 一般土石方开挖 11.10 万 m³; 项目土石方回填总量 2.12 万 m³, 其中绿化覆土 0.30 万 m³, 一般土石方回填 1.82 万 m³; 项目共需外购土石方 1.90 万 m³, 其中外购绿化 覆土 0.30 万 m³, 外购一般土石方 1.60 万 m³, 从合法取土场购买; 项目共产生弃渣 10.91 万 m³, 其中的 0.03 万 m³ 外运到弥勒市建筑垃圾消纳场,剩余 10.88 万 m³ 全部运至"弥勒市主成能源煤化工有限责任公司工业场地"作为回填方利用,弃土得到合理处置。详见表 1-7。

(2) 土石方量监测结果

通过分析项目施工、监理、竣工资料,本项目实际土石方开挖总量为 10.99 万 m³, 其中拆除建筑垃圾 0.03 万 m³, 一般土石方开挖 10.96 万 m³; 项目总填方 2.09 万 m³; 项目共需外借土石方土 1.87 万 m³, 项目建设共产生弃土 10.77 万 m³, 其中的 0.03 万 m³ 外运到弥勒市建筑垃圾消纳场,剩余运至弥勒市吉成能源煤化工有限责任公司工业场地消纳处理(详见附件 5); 详见表 1-8。

表 1-7

水土保持方案设计土石方

单位: 万 m3

序号	挖方		ī	填方			调入 调出		外借			废弃			
177	项目组成	小计	建筑垃圾	一般土石方	小计	绿化覆土	一般土石方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	建构筑物区	10.82	0.03	10.79	1.60		1.60					1.60	外购	10.82	ot. 66 D TO NO 61 TO THE 12 L L AVE THE
2	道路及硬化区	0.31		0.31	0.22		0.22							0.09	建筑垃圾消纳场、弥勒市吉成能源煤 化工有限责任公司工业场地
3	景观绿化区				0.30	0.30						0.30	外购		11工有依负任公司工业勿地
	合计	11.13	0.03	11.10	2.12	0.30	1.82					1.90		10.91	

表 1-8

监测土石方量结果

单位: 万 m3

序号	号 项目组成 -		挖方			填方			调入		调出		外借		废弃	
777	坝日组成	小计	建筑垃圾	一般土石方	小计	绿化覆土	一般土石方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
1	建构筑物区	10.68	0.03	10.65	1.52		1.52					1.52	外购	10.68	76 HI -> + 66 IV 17 W 17. 17 76 HI -> 1. 12	
2	道路及硬化区	0.31		0.31	0.22		0.22							0.09	弥勒市建筑垃圾消纳场、弥勒市吉成 能源煤化工有限责任公司工业场地	
3	景观绿化区				0.35	0.35						0.35	外购		能	
	合计	10.99	0.03	10.96	2.09	0.35	1.74					1.87		10.77		

(3) 土石方变化情况

通过对比表 1-7、表 1-8,本项目实际土石方量与水土保持方案确定的土石方量相比,开挖量减少 0.14 万 m³, 回填量减少 0.03 万 m³, 外借土石方量减少 0.03 万 m³, 弃土减少 0.14 万 m³; 项目土石方发生变化的主要原因是: (1)主体优化施工工艺,导致开挖、回填量减少; (2)地下室开挖面积减少; (3)园林绿化面积增加所需绿化覆土随之增加。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 气象

项目区所在地属滇东低纬高原亚热带季风气候区,具有亚热带、中亚热带的气候特点,气候较为复杂,光照充足,雨量较充沛,干湿季分明,年温差小,日照差大,多年平均气温为 17.3°C,最高气温 34.8℃,最低气温-0.2℃,日照 2179.4 小时,光照充足、有效温期长,霜雪日短。多年平均相对湿度 73.4%;无霜期平均日数为 270 天,多年平均降水量为988mm,常年主导风向为南风,平均风速 3.13m/s,多年平均蒸发量为 1368.9mm。

根据弥勒市气象资料,项目所在地 20 年一遇最大 24h 降雨量为 143.70mm, 12h 降雨量为 106.30mm, 1h 降雨量为 59.24mm。

1.1.2.2 水文

弥勒市境内主要江河有南盘江及其支系甸溪河、属于珠江流域西江水系,水资源二级 区为南北盘江,三级区为南盘江,四级区为南盘江下段干流和甸溪河。南盘江在我市内除 有支流甸溪河外,还有洛那河、以则河、依纳河、大沟边河、路龙河(为巴江上游支流之 一的大可河干流源头)等。

项目区属于南盘江水系区域内,位于甸溪河上游右岸,甸溪河由北向南贯流境内腹地。甸溪河全长 195.6km,年径流量 7.6l 亿 m³,是弥勒各族人民赖以生存、繁衍的一条米粮之川。

甸溪河位于中国云南省东部,是南盘江段左岸支流,发源于师宗县雄壁镇东部沙石坡经泸西县西部地区后进入弥勒市。甸溪河自北向南流,经弥勒市弥阳镇、新哨镇、东风管理局、竹园镇、虹溪镇、朋普镇,最后于朋普镇腻罗江村以南西入南盘江。甸溪河全长195.6km,径流面积3524km²,在弥勒境内河长117.8km,径流面积1965.2km²(包括境内主要支流),年平均流量16.5m³/s,最大流量95.2m³/s,最小流量0.25m³/s,多年平均径流量8.07亿m³,沿河两岸土地肥沃,气候温和,雨量适中,是全县粮食和经济作物的主产区。流域地处滇东南岩溶高原湖盆区,多溶蚀洼地。干流有部分河段为地下河。主要支流有白路村河、白马河、花口河、里方河、朋普河、雨洒河等。

项目区距离甸溪河约 800m,施工期间在项目区外围修建了彩钢板围墙隔绝对外界的干扰,将水土流失控制在了项目建设区内,施工期雨水则经临时排水沟、临时沉砂池收集、沉淀后排入项目区南侧二环南路雨水管网;项目建设完成后,地表雨水经过建成的雨水管

汇集,排入项目区南侧二环南路雨水管网,污水排入污水处理站,集中处理达标后排入二 环南路污水管网,工程建设不会对甸溪河造成影响。

1.1.2.3 土壌

弥勒市土壤分为: 砖红壤、红壤、石灰(岩)土、紫色土、水稻土等五个土类。其中 前四种土类属旱地土壤,含9个亚类,19个土属,37个土种。红壤是弥勒市重要的农业土 壤资源,根据母岩和母质不同,分为石灰岩棕红壤、砂岩棕红壤、砂岩黄红壤、石灰岩黄 红壤、石灰岩红壤、玄武岩红壤、侵蚀红壤和老冲积红壤等8个土属20个土种。

查阅相关工程资料,并结合实地调查,项目区的土壤类型主要为红壤。

1.2.2.4 植被

弥勒市现有林地面积 215324hm², 由于历史原因, 境内原始植被大部分均已遭到破坏, 现在的植被中乔木、灌木常见种类有裸子植物 6 科 21 种,被子植物 51 科 218 种。裸子植 物中,以松科中的云南松为多,华山松次之;其他有云南油杉、思茅松、罗汉松、杉木、 圆柏、扁柏、刺柏、柏木、苏铁、银杏等。云南松和华山松是境内蓄积量最多、用材最广 的植物。被子植物有香樟、云南樟、木姜子、麻栎、表岗、核桃、梨、苹果等数百种,其 中桉树、喜树、银桦、女贞、万年青是绿化林中数量最多的树种,椿树、樟木、攀枝花、 桑木是境内制作家具的珍贵树种,果木和竹类为农户大量栽种的经济林木。在乔木和灌木 下层,分布有各种草木植物以及蕨类植物,森林覆盖率约40.20%。

经现场调查,项目区周边植被类型属亚热带常绿阔叶林,项目区内无无乔木、灌木及 草本分布;项目区林草覆盖率为0,项目建成绿化率约为38.75%。

1.2.2.5 容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区属于以水力侵蚀为主的西南 土石山区,容许土壤流失量为 500t/km²•a。

1.2.2.6 侵蚀类型

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区属于以水力侵蚀为主的西南 土石山区。

1.2.2.7 国家(省级)防治区划

根据"水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点

治理区复核划分成果》的通知(办水保[2013]188号)",项目区所在地弥勒市弥阳镇属于"滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区"。

根据《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(云南省水利厅公告第49号,2017年8月30日),项目区所在地属于"滇东岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区"。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

在项目建设过程中,建设单位根据项目区的实际情况,组建了水土保持工作小组,水土保持在施工过程中,严把工程质量和技术关,严格落实"三同时"制度,并自觉接受各级水行政主管部门和水土保持监督管理部门的检查监督,对工程建设过程中可能造成水土流失的情况及区域进行了及时、有效地防治。建设单位于项目施工结束后主持邀请监理部门、设计单位、施工部门、质检单位等对已完成的工程的数量、质量等进行了较为完善和全面的自查初验,对质量等级评定为优良的单项工程加以肯定和褒奖,对质量等级评定不达合格标准的单项工程进行先期整改完善,整改完善后重新组织自查初验,直至质量达标。

为了做好水土保持工程质量、进度、投资控制,将水土保持措施的施工材料采购及供应纳入了主体工程管理程序中实行了"项目法人对企业负责,监理单位控制,施工单位保证,政府监督"的质量保证体系。建设单位作为业主职能部门负责水土保持工程落实和完善,施工单位都是具有施工资质和一定技术的人才单位。监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩,能独立承担监理业务的专业监理单位。监理单位根据施工进度对主体工程的施工建设及水土保持工程的质量、进度、投资,按照设计,实施全面、全过程、全方位的质量监控体系。

表 1-9

项目参建单位

6 3 3 1	N 15 15 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16	4
参建单位	单位名称	备注
建设单位	弥勒鸿丰投资有限公司	负责组织工程建设及管理。
工程设计单位	中盛弘宇建设科技有限公司	负责主体工程可行性研究报告的编制,包括主体 工程及其辅助设施工程的设计。
水土保持方案编制单位	云南利鲁环境建设有限公司	负责《水土保持方案报告书》的编制,为水土保 持工程实施提供依据。
施工单位	云南建投第七建设有限公司	负责主体工程及其附属设施工程区域场地清理、 土石方开挖、土石方填筑、非适用材料和防护工程、水土保持工程等内容建设。
工程监理单位	云南中大咨询有限公司	负责主体工程及水土保持工程全过程监理。
水土保持监测单位	云南林坔工程技术咨询有限公司	负责工程水土保持监测、记录,并编制《水土保持监测总结报告》,为工程水土保持设施专项验 收提供依据。

1.2.2 三同时落实

本工程建设的水土保持设施严格实行"三同时"制度,即水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用,以减轻开发建设造成的人为水土流失。建设单位严格落实"三同时"制度,由主体设计单位设计了本项目的工程措施、植物措施和临时措施,并按时按质的实施了主体设计的水土保持措施,保证了项目的顺利完成。

1.2.3 水土保持方案编报

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《云南省水土保持条例》以及有关法律法规的要求,为做好本项目的水土保持和环境保护工作,2020年1月,建设单位委托云南利鲁环境建设有限公司承担本项目的水土保持方案编制工作;2020年3月,云南利鲁环境建设有限公司编制完成了《弥勒市2014年城市棚户区改造佛城农贸市场片区(鸿丰市场)建设项目(二期)水土保持方案报告书》(送审稿);2020年3月20日,通过弥勒市水利学会组织的技术审查,与会专家和代表听取了云南利鲁环境建设有限公司关于项目前期工作进展情况的说明,汇报了方案报告书主要内容,经质询、讨论,并提出了评审意见。根据意见,云南利鲁环境建设有限公司完成了《弥勒市2014年城市棚户区改造佛城农贸市场片区(鸿丰市场)建设项目(二期)水土保持方案报告书》(报批稿)。

2020年3月26日, 弥勒市水务局以"弥水许[2020]8号"文对《弥勒市2014年城市棚户区改造佛城农贸市场片区(鸿丰市场)建设项目(二期)水土保持方案报告书》进行批复。

1.2.4 水土保持监测成果报送

项目于 2020 年 6 月开工,于 2022 年 3 月竣工,总工期 22 个月,建设单位弥勒鸿丰 投资有限公司于 2022 年 10 月委托我公司(云南林坔工程技术咨询有限公司)承担了本项 目的水土保持监测工作。

接到任务后,我单位成立了项目监测组,按照《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保[2015]139号)等有关技术规范,结合实际情况,监测组于2022年10月进场开展水土保持监测工作并收集了项目施工资料、监理资料、竣工资料和水土保持方案;根据现场监测,项目区水土保持措施运行完好,水土流失已经得到全面治理和控制,水土保持措施已经发挥效益;监测组根据监测资料,经资料整编分析,于2022年11月编制完成了《弥勒市2014年城市棚户区改造佛城农贸市场片区(鸿丰市场)建设项目(二期)水土保持监测总结报告》。

1.2.5 主体工程设计及施工过程中变更、备案

(1) 主体工程设计情况

2020年1月,昆明建设咨询监理有限公司编制完成《弥勒市 2014年城市棚户区改造佛城农贸市场片区(鸿丰市场)建设项目(二期)可行性研究报告》;2020年2月17日,建设单位取得投资项目备案证(弥发改备案[2020]0010号,备案项目编码:20532504701001。

(2) 工程与原设计变化情况

根据现场监测,本项目实际建设内容与主体工程设计一致,未发生变化,主体工程设计未发生变更。根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》的通知(办水保[2016]65号)、《云南省水利厅关于进一步加强省级生产建设项目水土保持方案变更管理的通知》(云水保[2016]49号)等文件内容,本项目红线、占地等未发生变化,经济技术指标等未产生重大变更,水土保持方案无需变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 接受委托及监测实施方案编制

根据《中华人民共和国水土保持法》和有关开发建设项目水土保持法规及技术规范,建设单位于2022年10月委托我公司(云南林坔工程技术咨询有限公司)承担了本项目的水土保持监测工作。接受委托后,我公司立即成立监测项目组,根据监测技术规范要求开

展工作。

1.3.2 监测项目部组成

根据国家水土保持相关法律法规规定,为了及时掌握工程水土保持措施实施情况、运行情况及水土流失动态防治效果,保护生态环境、保障主体工程的运行安全,同时保证工程水土保持专项验收顺利通过并投入运行,为保证监测工作合理、有序进行,我单位组织成立了专门项目监测组,并按监测内容进行了监测任务并职责分工。根据该项目实际情况及相关要求,在每次外业监测时,保证每次至少有3人参与监测工作,参与人员应有水土保持监测能力,根据监测外业工作量进行合理分工,确保监测工作科学、系统的进行。本工程实行总监测工程师负责制,专业监测工程师受总监测工程师委托全面负责现场的监测工作。同时组成数据分析组,负责实测数据归档、分析以及报告的编写。

监测组依据批复的水土保持方案,将本项目划分为建构筑物区、道路及硬化区、景观绿化区3个监测分区,对现场进行水土保持监测,监测组由3名监测人员组成。

1.3.3 监测点布设

根据批复的水土保持方案及工程实际建设情况,景观绿化区为本项目的监测重点区域。 监测组对项目区进行了全面调查监测,共布设监测点 3 个,所设监测点均为调查型监测点。 水土保持监测点布设情况详表 1-10~表 1-13。

表 1-10

监测点布设情况表

监测点 监测点	冰湖上 谷	布设任	立置	监测点类型	监测方法	
	三 观点卫	东经(E)	北纬 (N)	监侧从矢型		
1#	建构筑物区	103°26′12.89″	24°23′58.01″	调查样点	实地量测、资料分析	
2#	道路及硬化区	103°26′12.99″	24°23′55.81″	调查样点	实地量测、资料分析	
3#	景观绿化区	103°26′14.39″	24°23′57.35″	调查样点	实地量测、资料分析	

表 1-11

监测点布设情况表

监测点	1#监》	测点	照片名	措施调查
	t	有照日期: 20g	022年10月	Second Se
监测点布设位	置	建木	勾筑物区(103°26′12.8	89"N,24°23′58.01"E)
监测点布设区:	或		建构筑	物区
监测点布设时	间		2022 年	10 月
监测点类型			措施调	周 查
监测点布设情况及区域防 明	治措施简要说	说 目前建构筑物区已被建筑物覆盖,基本不存在水土流失,水土保持状况良好		
水土保持监测内	容	水土保持措施运行情况		
水土保持监测指	标		水土保持防	方治效果

表 1-12

监测点布设情况表

监测点	2#监测点	照片名	措施调查		
	拍照日期:	2022年10月			
监测点布设位	置道	ΰ路及硬化区(103°26′12.99″Ν	N, 24°23′55.81″E)		
监测点布设区:	域	道路及硬化区	<u> </u>		
监测点布设时	间	2022年10月			
监测点类型		措施调查			
监测点布设情况及区域防: 明	治措施简要说 目前道路	及硬化区已实施雨水管、雨水 好。	X收集池,水土保持状况良		
水土保持监测内]容	水土保持措施运行	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
水土保持监测指	桥	水土保持防治效	女果		

表 1-13

监测点布设情况表

监测点	3#监测点		照片	'名	措施调查	
Date of Section 1						
		拍照日期: 20	22 年 10 月			
监测点布设位置		景观	绿化区(103°2	26′14.39″N,2	.4°23′57.35″E)	
监测点布设区域		景观绿化区				
监测点布设时间			20)22年10月		
监测点类型				措施调查		
监测点布设情况及区域防治 说明	計構施简要	目前景观线	录化区已实施因	园林绿化措施	,水土保持状况良好	
水土保持监测内容	3	水土保持措施运行情况				
水土保持监测指标	÷		水土	保持防治效果		

1.3.4 监测设施设备

本项目监测设施主要为布置的植被样方。

主要监测设备主要有:激光测距仪、笔记本电脑、手持 GPS、RTK、胸径尺、全站仪、数码相机、卷尺、皮尺、记录本等。

1.3.5 监测技术方法

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)和水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保〔2015〕139号)等文件及技术标准的规定要求,水土保持监测介入时,本项目已建设开工建设,项目区水土流失已全面得到治理,确定本项目主要采用调查监测和巡查相结合的方式进行现场水土保持监测,调查方法为实地量测和资料分析。

(1)调查监测

对主要水土流失因子、水土保持防治效益和基本状况、水土保持措施实施效果主要采用调查监测方法获取数据。

调查监测结合水土保持方案、相关设计文件对监测区域的地貌地形、水系、土壤、植

被、土地利用、防护工程建设等各方面情况进行全面调查和相应的量测,获取主要水土流 失因子变化和水土保持防治效益的数据。同时在建设单位协助下,获取施工过程中有关土 石方挖填、外借、弃渣的记录资料,至外借土方点、弃土点进行实地调查。

(2) 巡查监测

巡查主要是针对整个工程的全部区域所采用的监测方法,尤其是因项目建设对周边造 成的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

1.3.6 监测阶段成果

项目于2020年6月开工,并于2022年3月完工,建设单位弥勒鸿丰投资有限公司于 2022 年 10 月委托我公司进行本项目的水土保持监测工作,监测时段为 2022 年 10 月,历 时1个天。现场对水保措施的实施情况及防治效果进行实地查勘、调查,收集监测相关数 据,为水土保持设施验收提供必要的技术资料,2022年11月提交《弥勒市2014年城市棚 户区改造佛城农贸市场片区(鸿丰市场)建设项目(二期)水土保持监测总结报告》。

1.3.7 水土保持监测意见及落实情况

项目区水土保持措施完善、水土流失已得到全面治理、根据现场情况、监测组未提出 监测意见。

1.3.8 重大水土流失危害事件处理

根据现场调查及询问项目周边民众,本项目在建设及试运行过程中未发生水土流失灾 害事件。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况监测

2.1.1 监测内容

扰动土地情况的监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。监测主要针对项目区原地貌土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等方面进行监测。

(1) 原地貌土地利用

项目区原地貌通过收集地形资料和工程设计资料分析获得;因工程建设而引起的地形、地貌和水系变化情况通过实地调查获得。

地貌监测包括地貌类型区、小地形和地面坡度组成三个方面。监测时,根据《水土保持监测技术规程》(SL 277-2002)中规定的方法地貌类型划分标准进行判别归类;小地形监测则应确定每一地块的地貌部位和坡地特征,坡地特征包括坡位、阶地、坡向、坡度等。项目区地形坡度调查按五级划分:小于5°、5~15°、15~25°、25~35°和大于35°。监测时,查清项目区地形坡度,分级归类,然后统计出各级坡度所占面积的数量和百分比,以此分析地形坡度对水土流失的影响,评价防治措施配置。

土地利用监测主要为土地利用类型、面积等。

(2) 植被覆盖度

采取实地调查或典型地段观测,查清项目区天然林草和人工林草的盖度,主要指标包括林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况和演变等。根据调查、观测数据,计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖度和多度等指标,分析说明群落生态特征、立地条件总特征、演替与发展趋势,以及其水土保持功能等。

(3) 扰动土地

对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为,均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。利用工程施工监理资料及设计资料,结合实地调查获得。线型区域面积测量,按长度进行等分,测量其两端断面宽度,取其平均值,再乘以其等分长度即得该段区间面积,依此类推丈量整个监测区域的面积;对于面型区域,则采用 GPS 和施工竣工资料进行获取。

(4) 防治责任范围

永久性占地: 永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核,监测项目建设有无超范围开发的情况,以及各阶段永久性占地的变化情况。

临时性占地: 水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

2.1.2 监测方法和频次

监测方法主要包括调查监测、资料收集、地面量测及巡查等。根据监测规范,施工期雨季每月监测 1 次, $R_{24h} \ge 50$ mm 需加测一次;旱季每季度监测 1 次, $R_{24h} \ge 50$ mm 需加测一次。

2.2 取土(石、料)、弃土(石、渣)监测

2.2.1 监测内容

本工程建设过程中无取料场(土、石)等情况,土石方临时堆放位置作为水土保持关注的重要区域,是项目水土保持监测的重点。监测过程中对工程临时堆土的数量、位置、土方量、土方流向及防治措施实施等的变化情况进行监测。统计项目各个时段实际发生的扰动土地情况及其动态变化情况。

2.2.2 监测方法及频次

弃土(石、渣)监测采取实地量测、资料分析的方法,即结合施工资料等分析情况,实地核实其取土来源、弃渣去向及发生的数量。弃土(石、渣)的方量监测精度为 90%。弃渣监测方法主要是现场调查弃渣的位置,初步量测占地面积、堆置面积和方量动态,结合施工单位提供的工程月报、监理单位提供的监理月报和工程计量资料,最终确定取料、弃渣的动态情况。

2.3 水土保持措施监测

2.3.1 监测内容

(1) 对水土保持措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量、防治措施实施时间、

实施位置、措施尺寸及断面结构、数量等进行监测。

- (2)对工程建设过程中所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测;对植物措施实施后的林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行情况进行监测。
- (3)水土保持措施防治效果动态监测是针对整个工程的全部区域开展的,监测工程建设实际情况是否按照主体工程设计和水土保持方案中的防治要求实施。
 - (4) 试运行期主要做好以下三点的监测工作:
- ①林草的生长发育情况(树高、乔木胸径、乔灌冠幅)、成活率、保存率、抗性及植被覆盖率。
 - ②各种已实施的水土保持措施的控制土壤流失量、改善生态环境的作用等。
 - ③防治目标监测,监测各个防治目标的达标情况;监督、管理措施的落实情况。

2.3.2 监测方法及频次

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)中规定的开发建设项目水土流失监测,宜采用地面观测法和调查监测法,并参照《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水利部,水保[2009]187号)和水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保[2015]139号)等技术标准,本项目监测方法采用调查监测、资料收集、地面量测及巡查等。本项目已完工投入运行,扰动土地情况监测频次为1次,即2022年10月进行1次全面调查监测。

2.4 土壤流失量监测

2.4.1 监测内容

水土流失情况监测包括土壤流失面积、土壤流失量、取土(石)弃土(石)潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

(1) 水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式。根据项目在地区实际情况,土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀。

(2) 水土流失面积监测

除微度侵蚀外,其他强度的侵蚀面积均统计为水土流失面积,监测项目建设过程中水土流失面积的动态变化情况。

(3) 水土流失危害监测

监测水土流失是否流入项目区周边河流、道路、农田等,是否对周边环境产生影响,造成水系淤积、堵塞等严重危害。除上述几类危害外,监测工程建设是否还造成了其他的水土流失危害。水土流失危害监测是针对整个工程的全部区域开展的,侧重于对《水土保持方案》中设计的直接影响区进行监测,并核实有无对周边造成危害和影响。

(4) 土壤流失量动态监测

主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子等水土流失因子进行调查。对土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标进行跟踪监测。

(5) 突发性重大水土流失事件监测

对于重大水土流失事件应及时建议业主单位进行整改,并将其上报水土保持监测管理机构,以方便管理机构进行调查和检查,重大水土流失事件还应进行专题研究,向水土保持监测管理机构提交专题水土保持监测报告。

根据项目实际建设情况,对整个工程的全部区域在项目建设过程中所发生的重大水土流失事件进行监测。

(6) 建设单位水土保持工作管理情况

建设单位成立了水土保持工作小组,对水土保持措施施工过程中的质量、进度、投资进行全面管理,监理人员对工程存在的水土流失问题及时与建设单位沟通,并由项目业主对施工单位下达整改通知,要求施工单位对项目业主说明整改情况,要求施工单位定期上报水土保持措施实施数量并汇总水土保持措施资料;按合同约定拨付水土保持措施进度款。

2.4.2 监测方法及频次

水土流失状况的监测方法主要有调查监测、临时监测及巡查等。调查监测是指定期采取全面调查的方式,通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具,测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征(特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型)及水土保持措施(拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等)实施情况,本项目已投入试运行,采取资料分析结合现场调查确定。

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

巡查主要是针对整个工程的全部区域所采用的监测方法,尤其是对于周边影响情况。 巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

表 2-1

监测内容及方法

监测内容	监测位置	监测时段	监测频率	监测方法	
扰动土地情况	防治责任范围内全面监测	2022年10月	共监测1次	实地量测、资料分析	
取土、弃渣情况	外借土方项目、弃土消纳场	2022年10月	共监测1次	实地调查、资料分析	
水土保持措施	防治责任范围内全面监测	2022年10月	共监测1次	实地量测、资料分析	
水土流失量	防治责任范围内全面监测	2022年10月	共监测1次	实地量测、资料分析	

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据水土保持方案及其批复文件, 弥勒市 2014 年城市棚户区改造佛城农贸市场片区 (鸿丰市场)建设项目(二期)防治责任范围总面积为 2.40hm², 详见表 3-1。

表 3-1

水土保持方案确定的防治责任范围

岸 耳	西日知出	占地类型及面积(hm²)	- 占地性质	
序号	项目组成	建设用地		
1	建构筑物区	0.90	永久占地	
2	道路及硬化区	0.87	永久占地	
3	景观绿化区	0.63	永久占地	
	合计	2.40	/	

(2) 监测的防治责任范围

根据工程建设实际情况,通过实地监测核实、查阅项目征地文件、分析有关竣工资料,得出工程建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围包括项目区的建设范围及其相应的直接影响区。

根据实际监测及调查可知,本项目建设实际发生的水土流失防治责任范围面积为 2.40hm²。

表 3-2

监测的防治责任范围

序号	西日知出	监测的防治责任范围(hm²)	上字标用	
14.4	项目组成	建设用地	- 占地性质	
1	建构筑物区	0.98	永久占地	
2	道路及硬化区	0.92	永久占地	
3	景观绿化区	0.50	永久占地	
	合计	2.40	1	

(3) 防治责任范围变化情况及原因

通过对比表 3-1、表 3-2,本项目实际发生的防治责任范围与水土保持方案确定的防治责任范围面积相比,没有发生变化,详见表 3-3。

表 3-3

防治责任对比情况表

序号	防治分区	防治责任范围 (hm²)				
	网 石分	方案设计	实际发生	增减情况		
1	建构筑物区	0.90	0.98	+0.08		
2	道路及硬化区	0.87	0.92	+0.05		
3	景观绿化区	0.63	0.50	-0.13		
	合计	2.40	2.40	/		

由表 3-3 可知,本项目建设实际水土流失防治责任范围与水土保持方案设计的水土流 失防治责任范围面积相比,没有发生变化,但各防治分区面积有所增减,主要原因为:建 设单位在施工过程中优化项目各分区布局,各分区占地面积有所变化,但总体面积没有改 变。

3.1.2 建设期扰动土地面积

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

通过现场踏勘,结合工程施工、监理和工程竣工平面布置图等资料,确定扰动土地面积情况,项目建设扰动地表面积 2.40hm²,扰动地表类型均为建设用地,详见表 3-4。

表 3-4

扰动土地面积监测结果表

序号	监测分区	小计	扰动地表类型及面积(hm²)
1,1,2	上	<u> </u>	建设用地
1	建构筑物区	0.98	0.98
2	道路及硬化区	0.92	0.92
3	景观绿化区	0.50	0.50
	合计	2.40	2.40

3.2 取土 (石、料) 监测结果

3.2.1 设计取土 (石、料)情况

根据水土保持方案设计,本项目建设需外借土石方 1.90 万 m³, 其中绿化覆土 0.30 万 m³, 一般土石方 1.60 万 m³。所需土石方从附近合法料场和取土场以商品形式外购,未设置取土 (石、料)场。

3.2.2 取土(石、料)场位置及占地面积监测结果

通过查阅项目施工、监理、竣工资料及现场监测,工程建设所需的回填料、绿化覆土以商品形式外购,未设置取土场,故未对取土场进行监测。

3.2.3 取土(石、料)量监测结果

通过查阅项目施工、监理、竣工资料及现场监测,本项目建设外借土石方 1.87 万 m³, 其中绿化覆土 0.35 万 m³,一般土石方 1.52 万 m³。外借土石方以商品形式外购,未设置取 土(石、料)场。

3.3 弃土 (石、渣) 监测结果

3.3.1 设计弃土(石、渣)情况

根据水土保持方案,本项目建设共开挖土石方总量为 11.13 万 m³, 其中拆除建筑垃圾 0.03 万 m³, 一般土石方开挖 11.10 万 m³; 项目土石方回填总量 2.12 万 m³, 其中绿化覆土 0.30 万 m³, 一般土石方回填 1.82 万 m³; 项目共需外购土石方 1.90 万 m³, 其中外购绿化 覆土 0.30 万 m³, 外购一般土石方 1.60 万 m³, 从合法取土场购买; 项目共产生弃渣 10.91 万 m³, 其中的 0.03 万 m³ 外运到弥勒市建筑垃圾消纳场,剩余 10.88 万 m³ 全部运至"弥勒市吉成能源煤化工有限责任公司工业场地"作为回填方利用,弃土得到合理处置。

3.3.2 弃土(石、渣)场位置及占地面积监测结果

根据现场监测及资料分析,工程建设产生的弃土(渣)运到弥勒市建筑垃圾消纳场和弥勒市吉成能源煤化工有限责任公司工业场地消纳处理。

3.3.3 弃土 (石、渣)量监测结果

通过查阅项目施工、监理、竣工资料,本项目实际产生弃土 10.77 万 m³, 其中的 0.03 万 m³ 外运到弥勒市建筑垃圾消纳场,剩余运至弥勒市吉成能源煤化工有限责任公司工业场地消纳处理。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施监测方法

水土保持工程措施监测主要采用调查及收集竣工资料的方法。通过现场实地量测,采用 GPS 定位仪结合地形图、卷尺、测距仪、数码相机等工具,测定措施量及规格尺寸等数据。再结合施工数据资料,最终统计出实际的水土保持工程措施量。

4.1.2 工程措施设计情况

根据水土保持方案,本项目设计的水土保持工程措施为雨水管 724m、透水砖铺砌 0.13hm²,雨水收集池 1 座,均为主体工程设计界定为水土保持措施的工程,详见表 4-1。

表 4-1

水土保持工程措施设计情况表

序号	监测分区	措施名称	单位	数量	备注
1		雨水管	m	724	主体工程设计
2	道路及硬化区	透水砖铺砌	hm ²	0.13	主体工程设计
3		雨水收集池	座	1	主体工程设计

4.1.3 工程措施实施情况

通过现场监测及查阅建设单位提供的施工、监理、竣工资料,项目区实施的工程措施为雨水管 804m,雨水收集池 1座,工程措施量详见表 4-2;工程措施实施情况详见图 4-1~图 4-4。

表 4-2

工程措施实施情况统计表

序号	监测分区	措施名称	单位	数量
1	道路及硬化区	雨水管	m	804
2	更增及使化区	雨水收集池	座	1



4.1.4 工程措施监测结果

通过对标表 4-1、表 4-2, 项目区实施的工程措施与设计的工程措施相比有所变化,详见表 4-3。

表 4-3 工程措施监测结果分析表

序号	防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成	增减情况
1		雨水管	m	724	804	+80
2	道路及硬化区	透水砖铺砌	hm ²	0.13	0.0	-0.13
3		雨水收集池	座	1	1	/

工程措施发生变化的原因为:施工过程中针对项目区的雨水管进行了优化设计,雨水管工程量增加 80m;项目减少地上停车位,且采用道路铺砖硬化,未使用透水砖铺砌,透水砖铺砌工程量减少 0.13hm²。现有工程措施体系完善,满足项目区水土流失防护需求。已实施工程措施与主体工程同步实施,较好的控制了项目区水土流失的发生。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施监测方法

水土保持植物措施监测主要采用调查监测及现场收集竣工资料的方法。通过现场实地量测,采用 GPS 定位仪、卷尺、测距仪、数码相机等工具并布设植被监测样方,测定措施量及规格尺寸等数据。再结合施工数据资料,最终统计出实际实施的水土保持植物措施量。

4.2.2 植物措施设计情况

根据水土保持方案,本项目设计的水土保持植物措施为景观绿化区园林绿化 0.60hm²,属于主体工程设计界定为水土保持措施的工程,详见表 4-4。

表 4-4

植物措施设计情况表

序号	监测分区	措施名称	单位	数量	备注
1	景观绿化区	园林绿化	hm²	0.60	主体工程设计

4.2.3 植物措施实施情况

通过现场监测及查阅建设单位提供的竣工资料,项目区实施的植物措施为景观绿化区园林绿化 0.93hm²(其中地面绿化 0.47 hm²,屋顶绿化面积 0.46 hm²),植物措施量详见表4-5;植物措施实施情况详见图 4-5~图 4-8。

表 4-5

植物措施实施情况统计表

序号	监测分区	措施名称	单位	数量
1	景观绿化区	园林绿化	hm²	0.93





4.2.4 植物措施监测结果

通过对比表 4-4、表 4-5,项目区实施的植物措施与设计的植物措施相比未发生变化,详见表 4-6。

表 4-6

植物措施监测结果分析表

序号	监测分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化情况
1	景观绿化区	园林绿化	hm ²	0.60	0.93	+0.33

项目区实施的植物措施与设计的植物措施相比面积增加 0.33hm², 主要原因为建设单位在施工过程中优化布局设计增加植被面积。

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 临时措施监测方法

水土保持临时措施监测主要采用收集分析施工资料、监理资料、竣工资料的方法确定,并通过历史遥感卫星影像进行复核。

4.3.2 临时措施设计情况

根据水土保持方案,本项目设计的临时措施为建构筑物区基坑外围排水沟 576m、临时砖砌沉砂池 2 口; 道路及硬化区临时车辆清洗池 1 座; 景观绿化区临时覆盖 0.60hm²; 详见表 4-7。

表 4-7

临时措施设计情况表

防治分区		措施名称	单位	数量
1	建构筑物区	基坑外围排水沟	m	576
2	廷彻巩彻区	临时沉砂池	口	2
3	道路及硬化区	临时车辆清洗池	座	1
4	景观绿化区	临时覆盖	hm²	0.60

4.3.3 临时措施各阶段实施及保存情况

根据现场实际调查和建设单位提供的资料分析,本项目在施工中实施临时措施为:基 坑外围排水沟 608m、临时砖砌沉砂池 2 口;道路及硬化区临时车辆清洗池 1 座;景观绿 化区临时覆盖 0.93hm²;目前所有的临时措施均已拆除,详见表 4-8。

表 4-8

临时措施实施情况统计表

防:	治分区	措施名称	单位	数量
1	建构筑物区	基坑外围排水沟	m	608
2	建构	临时沉砂池	口	2
3	道路及硬化区	临时车辆清洗池	座	1
4	景观绿化区	临时覆盖	hm²	0.93

4.3.4 临时措施监测结果

对比表 4-7、表 4-8,项目区实施的临时措施与设计的临时措施有所变化,主要变化情况详见表 4-9。

表 4-9

临时措施变化情况表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际实施	增减情况
建构筑物区	基坑外围排水沟	m	576	608	+32
建构	临时沉砂池	口	2	2	/
道路及硬化区	临时车辆清洗池	座	1	1	/
景观绿化区	临时覆盖	hm²	0.60	0.93	+0.33

临时措施发生变化的原因分析如下:

施工过程中根据现场情况增加基坑外围排水沟,园林绿化措施面积增加,相应的临时覆盖措施相应增加。

4.4 水土保持措施防治效果

通过现场监测及分析建设单位提供的施工资料、监理资料、竣工资料,建设单位按照

主体设计和水土保持方案实施了工程措施、植物措施和临时措施,项目区所实施的水土保 持工程措施目前运行完好,实施的植物措施植被郁闭度、盖度都达到了80%以上,项目区 水土保持措施防治效果显著,实施的临时措施均已拆除,临时措施在施工期间将水土流失 牢牢控制在项目建设区内, 使得项目施工没有对周边环境造成影响。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 工程设计占地情况

根据水土保持方案,本项目设计占地面积为 2.50hm², 用地红线范围内包括净用地、代征道路(北侧道路中心线和道路边线围成的区域面积 0.10hm²), 代征道路目前已建设完成,代征道路的建设不属于本项目的建设内容。方案仅针对项目净用地面积进行阐述,项目净用地面积为 2.40hm², 本项目分为建构筑物区、道路及硬化区和景观绿化区, 其中建构筑物区占地 0.90hm², 道路及硬化区占地 0.87hm², 景观绿化区占地 0.63hm²。项目区占地类型为建设用地,占地均为永久占地,具体占地情况详见表 5-1。

表 5-1

水土保持方案设计占地面积统计表

序号	项目组成	占地类型及面积(hm²)	占地性质	
1 17 5 1 17 5	坝日组成	建设用地	口地性灰	
1	建构筑物区	0.90	永久占地	
2	道路及硬化区	0.87	永久占地	
3	景观绿化区	0.63	永久占地	
合计		2.40	/	

5.1.2 工程实际扰动面积

通过现场测量,本项目实际总占地面积为 2.40hm²,其中建构筑物区占地 0.98hm²,道路及硬化区占地 0.92hm²,景观绿化区占地 0.50hm²,详见表 5-2。

表 5-2

实际扰动面积监测结果表

岸 耳	在日初上	占地类型及面积(hm²)	上小小庄	
序号	项目组成	建设用地	- 占地性质	
1	建构筑物区	0.98	永久占地	
2	道路及硬化区	0.92	永久占地	
3	景观绿化区	0.50	永久占地	
合计		2.40	/	

5.1.3 施工期水土流失面积

通过资料分析,本项目施工期为 2020 年 6 月~2022 年 3 月,最大扰动地表面积为 2.40hm²,水土流失面积为 2.40hm²,详见表 5-3。

表 5-3

施工期水土流失面积统计表

序号	项目组成	占地面积	扰动面积	水土流失面积
12, 4	για _M	hm²	hm²	hm²
1	建构筑物区	0.98	0.98	0.98
2	道路及硬化区	0.92	0.92	0.92
3	景观绿化区	0.50	0.50	0.50
	合计	2.40	2.40	2.40

5.1.4 试运行期水土流失面积

通过资料分析,项目于 2022 年 3 月完工投入试运行,项目总占地面积为 2.40hm², 试运行期项目区地表组成为建构筑物及硬化覆盖 1.90hm², 水体面积 0.03hm², 植物措施面积 0.47hm², 试运行内植物是逐步郁闭的,运行初期植被盖度低,仍然存在水土流失,由此确定试运行期水土流失面积为植物措施面积,水土流失面积为 0.47hm²,详见表 5-4。

表 5-4

试运行期水土流失面积统计表

序号	项目组成	占地面积	建构筑物 及硬化面积	水体面积	工程措施面积	植物措施面积	水土流失面积
		hm²	hm²	hm²	hm²	hm²	hm²
1	建构筑物区	0.98	0.98				
2	道路及硬化区	0.92	0.92				
3	景观绿化区	0.50		0.03		0.47	0.47
合计		2.40	1.90	0.03		0.47	0.47

5.2 土壤流失量

5.2.1 不同侵蚀单元划分

5.2.1.1 原地貌侵蚀单元划分

通过现场周边调查和资料分析,将项目区扰动地表原地貌水土流失状况按占地类型划分为建设用地 1 个侵蚀单元,实际扰动面积为 2.40hm², 原地貌侵蚀单元划分结果详见表 5-5。

表 5-5

原地貌侵蚀单元划分成果表

皮 旦	项目组成	小计	原地貌侵蚀单元类型及面积(hm²))
序号		小り	建设用地
1	建构筑物区	0.98	0.98
2	道路及硬化区	0.92	0.92
3	景观绿化区	0.50	0.50
	合计	2.40	2.40

5.2.1.2 地表扰动类型划分

根据项目施工、试运行中重塑地貌后形成的新地形地貌分析划分项目建设过程中的地表扰动类型,为了客观地反映建设项目的水土流失特点,对项目在建设过程中的地表扰动进行适当的分类。建设工程施工造成的地表扰动类型包括施工平台、开挖面、堆积体3种,本项目施工过程中对基坑开挖形成的开挖面采用喷浆土钉墙支护,基坑边坡在施工中进行了防护,不发生水土流失,开挖的土方则随挖随运,回填的土方直接运至回填区回填,不进行临时堆存,因此本项目地表扰动类型为施工平台。

本项目地表扰动类型分类和地表扰动划分结果详见表 5-6, 最终划分结果详见表 5-7。

表 5-6 地表扰动类型分类和地表扰动划分成果表

扰动类型	明显扰动
扰动特征	施工平台
侵蚀对象	整个施工场地
分类依据	施工导致地表土壤翻动,但维持原有整体地形

表 5-7

各分区地表扰动类型划分成果表

序号	项目组成	扰动类型	扰动面积(hm²)
1	建构筑物区	施工平台	0.98
2	道路及硬化区	施工平台	0.92
3	景观绿化区	施工平台	0.50
	合计	/	2.40

5.2.1.3 试运行期侵蚀单元划分

根据现场监测和资料分析,建设单位在施工过程中实施了水土保持工程措施、植物措施和临时措施,各项措施实施后,项目各区域的水土流失得到控制。

根据本项目水土保持监测实际情况,试运行期仅植物措施实施区域因为植被尚未完全 郁闭而存在水土流失,因此试运行期仅划分为一个侵蚀单位,即植被覆盖平台;详见表 5-8。

表 5-8

试运行期侵蚀单元划分结果表

序号	项目区	侵蚀单元类型及面积(hm²)
14.4		植被覆盖平台
1	景观绿化区	0.47
	合计	0.47

5.2.2 各侵蚀单元侵蚀模数

5.2.2.1 原地貌侵蚀模数确定

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目建设区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区,容许土壤流失量为500t/km²•a。

结合水土保持方案及现场调查周边情况确定项目区原地貌土壤侵蚀模数,原地貌土壤侵蚀模数取值详见表 5-9、表 5-10。

表 5-9

原地貌侵蚀单元侵蚀模数确定成果表

序号	扰动类型	原生土壤侵蚀模数(t/km²·a)
1	建设用地	100.00

表 5-10

原地貌各分区侵蚀模数确定成果表

序号	监测分区	原地貌侵蚀单元	侵蚀单元面积	平均土壤侵蚀模数
177	<u>虽</u> 例分。		hm²	t/km²•a
1	建构筑物区	建设用地	0.98	
2	道路及硬化区	建设用地	0.92	100.00
3	景观绿化区	建设用地	0.50	
	合计		2.40	100.00

5.2.2.2 施工期侵蚀模数

施工期各地表扰动类型的侵蚀模数采用经验模数法结合周边同类在建项目调查确定, 根据项目特点、水土流失因子等特性,施工期的土壤侵蚀模数以年均土壤侵蚀模数表示, 最终确定施工期各扰动类型侵蚀模数取值详见表 5-11。

表 5-11

施工期侵蚀模数取值表

序号	扰动类型	施工期土壤侵蚀模数(t/km²·a)
1	施工平台	6500.00

5.2.2.3 试运行期侵蚀模数

根据防治措施分类及监测结果,结合当地自然条件、工程特点、防治措施的实施情况综合分析工程占地区防治措施实施之后水土流失防治效果,并根据《土壤侵蚀分类分级标

准》(SL 190-2007)和对各建设区域现状调查结果及同类项目监测经验对工程各建设分区的平均土壤侵蚀模数进行取值,建构筑物、场地硬化不存在水土流失,故土壤侵蚀模数不取;植被覆盖平台植被生长情况较好,该区年平均土壤侵蚀模数取 480t/km²•a,试运行土壤侵蚀模数取值见表 5-12。

表 5-12

试运行期侵蚀模数取值表

序号	扰动类型	试运行期土壤侵蚀模数(t/km²·a)
1	植被覆盖平台	480.00

5.2.3 土壤流失量监测结果

5.2.3.1 原生土壤流失量

根据以上相关分析,结合工程建设工期,确定本工程项目建设区原生土壤侵蚀量,本项目实际施工期为 2020 年 6 月~2022 年 3 月,截止 2022 年 10 月,项目区植被盖度达到 80%以上,水土保持措施效益完全发挥,项目区水土流失得以控制,由此确定计算时段为 2020 年 6 月~2022 年 10 月,共 2.42 年;通过计算,项目原生土壤流失量为 5.81t,计算过程详见表 5-13。

表 5-13

原生土壤流失量计算表

序号	监测分区	扰动面积	原生侵蚀模数	监测时段	土壤流失量
11, 4	<u></u>	hm²	t/km²∙a	a	t
1	建构筑物区	0.98	100.00	2.42	2.37
2	道路及硬化区	0.92	100.00	2.42	2.23
3	景观绿化区	0.50	100.00	2.42	1.21
	合计	2.40	/	/	5.81

5.2.3.2 施工期土壤流失量

根据以上相关分析,结合工程建设工期,计算本工程项目建设区施工期土壤侵蚀量,本项目实际施工期为2020年6月~2022年3月,由此确定计算时段为1.83年;通过计算,项目施工期土壤流失量为285.48t,计算过程详见表5-14。

表 5-14

施工期土壤流失量计算表

序号	监测分区	扰动面积	施工期侵蚀模数	监测时段	土壤流失量
11, 2	<u></u>	hm²	t/km²∙a	a	t
1	建构筑物区	0.98	6500.00	1.83	116.57
2	道路及硬化区	0.92	6500.00	1.83	109.43
3	景观绿化区	0.50	6500.00	1.83	59.48
	合计	2.40	/	/	285.48

5.2.3.3 试运行期土壤流失量

根据以上相关分析,结合工程建设工期,计算本工程试运行期土壤流失量,本项目于2022年4月投入试运行,至2022年10月,已试运行0.58年;通过计算,试运行期项目区的土壤流失量为1.31t,计算过程详见表5-15。

表 5-15

防治措施实施后土壤流失量计算表

序号	监测分区 扰动面积 试运行期		试运行期侵蚀模数	监测时段	土壤流失量
77.2	监 例分区	hm²	t/km²∙a	a	t
1	景观绿化区	0.47	480.00	0.58	1.31
	合计	0.47	/	/	1.31

5.2.3.4 各扰动阶段土壤流失量

根据以上计算结果,本工程因施工和试运行产生的土壤流失总量为 286.79t,其中施工期产生的土壤流失量为 285.48t,试运行期产生的土壤流失量为 1.31t。项目原生土壤流失量为 5.81t,新增土壤流失量为 280.98t; 详见表 5-16。

表 5-16

各扰动阶段土壤流失量计算表

序号	监测分区	原生流失量 项目建设及试运行造成的			流失量(t) 新增流失	
17, 4	<u></u>	t	施工期	试运行期	小计	t
1	建构筑物区	2.37	116.57		116.57	114.20
2	道路及硬化区	2.23	109.43		109.43	107.20
3	景观绿化区	1.21	59.48	1.31	60.79	59.58
	合计	5.81	285.48	1.31	286.79	280.98

5.3 取土(石、料)、弃土(石、渣)潜在土壤流失量

5.3.1 取土 (石、料)潜在土壤流失量

通过查阅项目施工、监理、竣工资料及现场监测,本项目建设外借土石方 1.87 万 m³,外借土石方以商品形式外购,未设置取土(石、料)场。

5.3.2 弃土 (石、渣) 潜在土壤流失量

根据建设单位提供的资料,项目建设共产生弃土 10.77 万 m³, 其中的 0.03 万 m³ 外运到弥勒市建筑垃圾消纳场,剩余运至弥勒市吉成能源煤化工有限责任公司工业场地消纳处理。

5.4 水土流失危害

通过对该项目周边区域实地巡查、周边居民的走访,本项目施工期措施完善,运行期植被长势好,本项目在建设及试运行过程中对项目区周边环境、市政管网没有造成危害。

6 水土流失防治效果监测结果

通过监测,对六项指标进行量化计算,检验项目区水土保持工程是否达到治理要求, 以便对工程的维护、加固和养护提出建议。

根据"水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知(办水保〔2013〕188号)"、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(云南省水利厅公告第 49 号,2017 年 8 月 30 日),项目区所在地弥勒市弥阳镇属于"滇黔桂岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区",同时属于云南省"滇东岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区"。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定,本项目水土流失防治标准等级执行一级防治标准(西南岩溶区),详见表 6-1。

表 6-1

水土保持方案确定防治目标值

 防治指标	一级标准		1. 塘信从现 安放工	 项目位于城市区修正	采用标准		
四石11170	施工期	设计水平年	工模反低强反停止	项目位于城市区修正	施工期	设计水平年	
水土流失治理度(%)	_	97	ı	-	-	97	
土壤流失控制比	-	0.85	+0.15	-	-	1.0	
渣土防护率(%)	90	92	ı	+2	92	94	
表土保护率(%)	95	95	ı	_	/	/	
林草植被恢复率(%)	_	96	-	_	_	96	
林草覆盖率(%)	_	21	-	+2	_	23	

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为项目建设区内水土流失治理面积占造成水土流失总面积的百分比, 结合本项目实际情况,其计算公式为:

截止 2022 年 10 月,本项目水土流失防治责任范围为 2.40hm², 到设计水平年末,建构筑物区 0.98hm², 道路及硬化区 0.92hm², 景观绿化区 0.50hm², 水土流失面积 0.47hm², 水土流失治理达标面积为 0.47hm², 水土流失治理度为 99%, 大于方案确定的防治目标值 97%; 详见表 6-2。

表 6-2

水土流失治理度计算表

防治分区	项目建设 区面积	扰动 面积	建筑物及场 地道路硬化	水体面积	水土流 失面积	水土流失治理面积 (hm²)		水土流失治 理度	
	区面75 (hm²)	回か (hm²)	地更好变化 (hm²)	自力(hm²)	大画小 (hm²)	工程 措施	植物措施	小计	%
建构筑物区	0.98	0.98	0.98						
道路及硬化区	0.92	0.92	0.92						
景观绿化区	0.50	0.50		0.03	0.47		0.47	0.47	99
合计	2.40	2.40	1.90	0.03	0.47		0.47	0.47	99

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比,其计算公式为:

截止 2022 年 10 月,工程各防治区域水土流失均得到控制,项目各分区土壤侵蚀模数按地表组成物质确定,项目各分区土壤侵蚀模数按地表组成物质确定,建构筑物覆盖地面、硬化地面、景观水域区域不再发生水土流失;绿化部分植被盖度可达到 0.80 以上,土壤侵蚀模数约为 480t/km²•a。通过面积加权求得项目区平均土壤侵蚀模数为 94.00t/km²·a,工程区容许土壤侵蚀模数为 500.00t/km²·a,土壤流失控制比为 5.32,大于方案确定的防治目标值 1.0;详见表 6-3。

表 6-3

水土流失控制比计算表

	占地面积	设计水-	项目区容许	1 144 7 4		
防治分区	白地画外	地表物质组成	土壤侵蚀模数 平均土壤侵蚀模数		土壤流失量	土壤流失控制比
	hm ²	地农物灰组成	t/km²•a	t/km²•a	t/km²•a	1T 141 NO
建构筑物区	0.98	建构筑物覆盖	不再发生流失			/
道路及硬化区	0.92	硬化地面	不再	发生流失	500.00	/
見加俎ルロ	0.03	景观水域覆盖	不再	发生流失	500.00	/
景观绿化区	0.47	植被覆盖,盖度 > 0.8	480.00	480.00		1.04
合计	2.40	1	/	94.00	/	5.32

6.3 渣土防护率与弃渣利用情况

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

通过现场监测和资料分析,本项目建设产生弃渣 10.77 万 m³,其中的 0.03 万 m³外运 到弥勒市建筑垃圾消纳场,剩余运至弥勒市吉成能源煤化工有限责任公司工业场地消纳处 理, 弃土均得到挡护; 渣土防护率达 97%, 大于方案确定的防治目标值 94%。

6.4 表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百 分比。计算公式为:

通过现场监测和资料分析,项目前期未进行表土剥离,项目区所需绿化覆土以商品的 形式进行外购,未设置取土场,故不计算表土保护率。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被 面积的百分比。计算公式如下:

根据项目实际情况,扣除建筑物、硬化及工程措施占地面积 1.93hm²,本项目可恢复林 草植被面积为 0.93hm² (其中地面绿化 0.47 hm², 屋顶绿化面积 0.46 hm²), 截止 2022 年 10 月,项目区实际林草类植被面积为 0.93hm²,林草植被恢复率为 99%,达到方案确定的 防治目标值96%。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。计算 公式如下:

本项目建设区总面积为 2.40hm², 截止 2022 年 10 月, 项目建设区林草类植被面积

 $0.93 hm^2$ (其中地面绿化 $0.47 \, hm^2$,屋顶绿化面积 $0.46 \, hm^2$),林草覆盖率为 38.75%,大于 方案确定的防治目标值23%。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

水土流失是一个动态变化的过程,其侵蚀强度也是动态变化的,根据现场监测及资料分析,本项目施工期进行基坑开挖、基础施工等建设活动,对地表扰动大,土壤侵蚀强度较原生土壤侵蚀增大,但随着施工的结束,水土保持措施效益开始发挥,土壤侵蚀强度逐渐减小。本项目处于以水力侵蚀为主的西南土石山区,施工期土壤流失强度决定性因素为降雨,因此在雨季发生的水土流失远大于旱季发生的水土流失。工程施工建设过程中水土流失动态变化特点是:轻度侵蚀→中度侵蚀→强烈侵蚀→中度侵蚀→轻度侵蚀→微度侵蚀。

水土保持措施实施后,项目进入试运行期,试运行随着植被盖度的增加,水土流失进 一步得到控制,项目区生态环境得到改善。项目区六项指标除表土保护率均达到水土保持 方案确定的防治目标值,各项之指标达标情况详见表 7-1。

-	_	_
=	7	1
70	/_	

六项指标达标情况表

防治指标	方案设计目标值	监测结果值	达标情况
水土流失治理度(%)	97	99	达标
土壤流失控制比	1.0	5.32	达标
渣土防护率(%)	94	97	达标
表土保护率(%)	/	/	不参与计算
林草植被恢复率(%)	96	99	达标
林草覆盖率(%)	23	38.75	达标

7.2 水土保持措施评价

通过现场监测、调查,对本工程各扰动地表区域实施的水土保持措施进行评价。工程建设期间水土保持措施评价主要参照主体设计、水土保持方案设计情况,查阅建设单位提供的施工资料进行综合分析、评价。经分析、评价得出如下结论:

- (1)各扰动地表区域按照主体工程设计和水土保持方案要求实施完成了工程措施、植物措施、临时措施的建设,工程实施完成的各项工程措施、植物措施运行良好,质量合格,符合水土保持要求。
- (2)各扰动地表区域可恢复植被区域均已实施完成植被恢复措施,经监测组现场调查, 工程建设区域栽植的植被长势良好,盖度高,能够满足水土保持要求。
 - (3) 截止 2022 年 10 月, 工程建设区域实施完成的各项工程措施均运行良好, 未出现

损坏、淤积现象,植被长势好、盖度高,水土保持措施能够正常发挥其水土保持功能。

(4)项目各分区水土保持措施布局合理,实施的数量能满足项目区水土流失治理要求。

7.3 存在问题及建议

项目区实施了大量的水土保持措施,措施运行良好,监测组通过现场调查发现:

(1) 景观绿化区草被植物由于小区内部人员随意踩踏有少量凋亡;

针对以上存在的问题,对建设单位提出以下建议:

- (1)加强景观绿化区植被的抚育管护,对因行人踩踏致死的草被进行补植,建议在景观绿化区草被部分树立花草牌或在乔木上悬挂花草牌,提示行人爱护花草,不随意践踏;
 - (2) 尽快开展水土设施自主验收并至水行政主管部分进行验收备案。

7.4 综合结论

通过项目的水土保持监测,工程建设基本按照主体工程设计的内容和水土保持方案设计实施了各种水土保持措施。根据监测成果分析,可以得出以下总体结论:

- (1)通过对全区调查资料进行分析,因工程建设施工不可避免的扰动和破坏防治责任 范围内的原地貌增加了水土流失强度和程度;
- (2)通过对各工程的分项评价,认为工程水土保持工作到位,特别是景观绿化区取得了显著效果,最大限度地减少了因项目建设引发的水土流失;
- (3)各个分区的各项水土保持措施布局合理,项目建设区实现了水土保持方案中提出的水土保持防治目标。