

先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位：西安凯立新材料股份有限公司

编制单位：中润安全技术有限公司

二〇二四年十月

先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位：西安凯立新材料股份有限公司

编制单位：中润安全技术有限公司

二〇二四年十月

西安凯立新材料股份有限公司
先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目
水土保持监测总结报告责任页
中润安全技术有限公司

批准：党小燕（法定代表人）

核定：马晓妮（高级工程师）

审查：任金星（高级工程师）

校核：李林林（高级工程师）

项目负责人：任金星（高级工程师）

编写：

姓名	职称	工作内容	签字
雷春锋	工程师	1 建设项目及水土保持工作概况	雷春锋
		2 监测内容与监测方法	
		3 重点对象水土流失动态监测	
		4 水土流失防治措施监测结果	
李林林	工程师	5 土壤流失情况监测	李林林
		6 水土流失防治措施监测结果	
		7 水土保持三色评价	
		8 结论	
		制图	

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	6
1.3 监测工程实施情况	8
2 监测内容与监测方法	17
2.1 扰动土地情况	17
2.2 土石方情况	17
2.3 水土保持措施情况	17
2.4 水土流失情况	18
3 重点部位水土流失动态监测	19
3.1 防治责任范围监测	19
3.2 取土（石、料）监测结果	20
3.3 弃土（石、渣）监测结果	21
3.4 土石方量监测结果	21
3.5 土石方流向情况监测结果	22
3.6 其他重点部位监测结果	22
4 水土流失防治措施监测结果	24
4.1 水土保持工程措施监测结果	24
4.2 水土保持植物措施监测结果	26
4.3 水土保持临时措施监测结果	26
4.4 水土保持措施防治效果	29
5 土壤流失情况监测	30
5.1 水土流失面积	30
5.2 土壤流失量	30
5.3 水土流失危害	32

6 水土流失防治措施监测结果	33
6.1 水土流失治理度.....	33
6.2 土壤流失控制比.....	33
6.3 渣土防护率.....	33
6.4 表土保护率.....	34
6.5 林草植被恢复率、林草覆盖率.....	34
6.6 下凹式绿地率.....	34
6.7 透水铺装率.....	35
6.8 综合径流系数.....	35
6.9 土方综合利用率.....	35
6.10 雨水径流滞蓄率.....	36
7 水土保持三色评价	37
7.1 评价要求.....	37
7.2 三色评价评分.....	38
8 结论	40
8.1 水土流失动态变化.....	40
8.2 水土保持措施评价.....	40
8.3 存在问题及建议.....	41
9 附图及有关资料	43
9.1 附件.....	43
9.2 附图.....	43
附件 1 水土保持监测工作大事记	44
附件 2 监测影像资料	45
附件 3 备案文件	46
附件 4 水土保持行政许可	47
附件 5 项目土方消纳证明	49

附件:

附件 1 水土保持监测工作大事记

附件 2 监测影像资料

附件 3 备案文件

附件 4 水土保持行政许可

附件 5 项目土方消纳证明

附图:

附图 1 项目区地理位置图

附图 2 项目防治分区及防治责任范围图

附图 3 项目监测点位布设图

前言

先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目（以下简称“项目”）位于西安市经济开发区尚林路以南、博爱国际学校以北、草滩七路以东、草滩六路以西。所处地理位置交通路网发达，交通十分便利，本项目的建设有利于提高我国催化材料与技术工业应用水平，弥补行业中催化材料工业生产技术和催化技术工程应用能力欠缺的问题，满足市场需求。

项目区中心点坐标东经 $108^{\circ} 52'39.46''$ ，北纬 $34^{\circ} 22'35.06''$ ，总占地面积 1.84hm^2 ，包括净用地 1.63hm^2 与代征地 0.21hm^2 ，均为永久占地。为空闲地及部分其他草地，用地性质除代征地外为工业用地，代征地为道路用地。项目总建筑面积 43415m^2 ，其中地上建筑面积 32435m^2 ，地下建筑面积 10980m^2 （其中人防建筑面积 1720m^2 ，地下车库面积 9260m^2 ）；机动车停车位281个，其中4个货车车位，7个普通车位设置在地上，其余均设置在地下；建筑物基地面积 6537m^2 ，绿化面积为 2269m^2 ，绿地率13.96%，建筑密度为40.21%，容积率1.99。

本项目挖填土方总量为 7.12万 m^3 。其中：开挖土方量 6.03万 m^3 （包括表土 0.09万 m^3 ），回填土方总量 1.09万 m^3 ，综合利用方 4.94万 m^3 ，综合利用方已由经开区管委会组织用于区域内项目回填利用。无弃方，无借方。项目总投资32000万元，土建投资19000万元，项目资金6000万元为银行贷款，剩余部分来源于IPO募投项目及企业自筹。工程于2022年2月开工，2024年1月完工，总工期24个月。

项目区位于渭河河漫滩，现状地面高程介于 $373.58\sim 376.52\text{m}$ ，最大高差 2.94m ，整体地势北高南低，西高东低地形起伏不大。项目区周边500m区域无涉及遗址、水源区及存在水土流失危害敏感区域。无不良地质情况、地层结构简单，适于项目建设，区内土壤以壤土为主。无不良地质情况、地层结构简单，适于项目建设。

项目区属于暖温带大陆性半湿润季风气候。四季冷暖干湿分明：春季暖和，多风，干燥，回暖早，升温快；夏季炎热，日照长，多雨兼伏旱；秋季温暖，降温快，多阴雨；冬季寒冷，干燥，气温低而雨雪少。历年平均气温 13.5°C ，最热月是7月，平均气温为 26.9°C ，极高温 41.3°C ，最冷月是1月，平均气温为-

0.9℃，极低温度-17℃；平均气温年较差 27.8℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4431.3℃，全年日照时间 1500 小时左右，多年平均降水量 591.10mm，年平均蒸发量 920mm。无霜期平均 210 天，年平均风速 3.2m/s，年多行东北风、历年冬季最大冻土厚度 35cm。项目区占地类型为空闲地及部分其他草地，为新建建设类项目，经现场调查，项目红线内现有表土厚度为 30cm，可剥离面积 0.31hm²，可剥离表土总量为 0.09 万 m³。

根据《西安市水土保持规划（2016-2030 年）》（市水发〔2017〕257 号）以及实地勘察确定项目区域内的土壤侵蚀模数为 200t/km²·a，项目区域内水土流失以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度是微度。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），项目位于西北黄土高原区，根据中华人民共和国水利行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），确定本项目土壤容许流失量为 200t/km²·a。

根据《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》（办水保〔2013〕188 号），项目区不属于国家级水土流失重点治理区和预防区。根据《西安市水土保持规划（2016-2030 年）》，项目区属于渭河阶地、城市水土流失重点预防区。

2021 年 2 月，中润安全技术有限公司受西安凯立新材料股份有限公司的委托，承担了本项目的水土保持监测工作。按照合同约定，2022 年 3 月我公司成立了项目监测工作组及时开展监测工作。监测组依据批复的水土保持方案报告书，通过分析主体工程和水土保持工程组成及布局，对项目水土流失防治责任范围内的扰动情况进行了实地调查，监测人员按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，对主体工程建设进度、扰动及破坏土地面积、弃土弃渣量及处理、水土流失强度及危害、水土保持工程建设情况及水土流失防治效果等现场调查监测，监测方法采用调查巡查监测和地面监测相结合的方法进行水土保持监测，共布设 4 个监测点。经过监测组现场调查及定点监测取得数据，进行了整编分析，着重对生产建设项目水土流失的防治指标、水土流失防治措施进行了全面的分析与评价，形成了水土保持监测总结报告，为项目水土保持竣工验收提供依据。

水土保持监测特性表

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标

项目名称	先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目							
建设规模	项目建设建筑物 5 栋, 总建筑面积 43415m ² , 其中地上建筑 32435m ² , 地下建筑 10980m ² (其中人防建筑面积 1720m ²)。建筑基底面积 0.65hm ² , 绿化面积 0.23hm ² 。	建设单位、联系人	西安凯立新材料股份有限公司 朱柏桦/13571997813					
		建设地点	西安市经济开发区					
		所属流域	渭河流域					
		工程总投资	32000 万元					
		工程总工期	2022 年 2 月-2024 年 1 月, 共 24 个月					
水土保持监测指标								
监测单位		中润安全技术有限公司		联系人及电话		朱柏桦/13571997813		
自然地理类型		渭河一级阶地		防治标准		建设类一级防治标准		
监测内容	监测指标	监测方法 (设施)		监测指标		监测方法 (设施)		
	1.水土流失状况监测	观测调查、巡查、无人机监测、资料收集		2.防治责任范围监测		测量、调查、资料收集		
	3.水土保持措施情况监测	测量、调查、资料收集		4.防治措施效果监测		现场测量、查阅资料		
	5.水土流失危害监测	调查		水土流失背景值		200t/km ² ·a		
	方案设计防治责任范围	1.84hm ²		土壤容许流失量		200t/km ² ·a		
水土保持投资		255.62 万元		水土流失目标值		200t/km ² ·a		
防治措施		工程措施: 雨水管网 716m, 表土剥离 0.09 万 m ³ , 透水砖铺装 5196m ² ; 表土回覆 0.09 万 m ³ ; 下凹式绿地 0.07hm ² ; 全面整地 0.06 hm ² 植物措施: 绿化种植 0.23hm ² 。 临时措施: 建构筑物工程区临时苫盖 6600m ² ; 临时洗车槽 1 座, 临时沉沙池 2 座, 道路广场工程区临时苫盖 7420m ² ; 绿化工程区临时苫盖 2330m ² ; 施工生产生活区降尘洒水 583.0m ³ ; 临时排水沟 100m; 临时透水铺装 400m ² ; 代征地降尘洒水 583.0m ³						
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量			
		水土流失治理度 (%)	95	99.38	水土流失治理达标面积 (hm ²)	1.62	净用地水土流失总面积 (hm ²)	1.63
		渣土防护率 (%)	95	99	土壤容许流失量 (t/km ² ·a)	200	侵蚀模数达到值 (t/km ² ·a)	200
		林草植被恢复率 (%)	99	100	采取措施实际拦挡的永久弃渣和临时堆土量 (万 m ³)	0	永久弃渣和临时堆土总量 (万 m ³)	0
		综合径流系数	0.55	0.54	林草类植被面积 (hm ²)	0.23	可恢复林草植被面积 (hm ²)	0.23
		土石方综合利用率 (%)	30	99	下凹式绿地面积 (hm ²)	0.07	项目区面积 (hm ²)	1.84
		土壤流失控制比	1.0	1.0	水保措施防治面积 (hm ²)	1.84	扰动地表面积 (hm ²)	1.84
		表土保护率 (%)	95	97	透水铺装面积 (hm ²)	0.51	道路广场区面积 (hm ²)	0.75
		林草覆盖率 (%)	13	13.96	/	/	/	/
		透水铺装率 (%)	25	68.00	/	/	/	/
	雨水径流滞蓄率 (%)	28	28.42	/	/	/	/	
水土保持治理达标评价	本项目水土保持措施达到了《水土保持工程质量评定规范》和国家要求, 水土流失防治指标符合国家生产建设项目水土流失防治标准, 达到方案设计防治目标。							
总体结论	达到防治目标							
主要建议	1.加强管理维护, 保证水土流失防治措施的安全运行 2.对项目水土保持设施的运行情况和效益跟踪调查和监测							

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

项目名称：先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目

建设单位：西安凯立新材料股份有限公司

水土保持监测单位：中润安全技术有限公司

建设地点：西安经济技术开发区

建设性质：新建建设项目

工程组成与规模：项目总征占地面积为 1.84hm^2 ，包含代征地 0.21hm^2 （其中包括代征不代建城市道路 0.21hm^2 ），净用地 1.63hm^2 ，其中包含建构筑物工程区占地 0.65hm^2 ，道路广场工程区占地 0.75hm^2 ，绿化工程区占地 0.23hm^2 。项目主要建设内容包括厂房、行政办公楼与生产生活配套设施。项目总征占地面积 1.84hm^2 ，均为永久占地；净用地面积 16259m^2 ，代征不代建面积 2099m^2 ；总建筑面积 43415m^2 ，其中地上建筑面积 32435m^2 ，地下建筑面积 10980m^2 （其中人防建筑面积 1720m^2 ，地下车库面积 9260m^2 ）；机动车停车位 281 个，其中 4 个货车车位，7 个普通车位设置在地上，其余均设置在地下；建筑物基地面积 6537m^2 ，绿化面积为 2269m^2 ，绿地率 13.96%，建筑密度为 40.21%，容积率 1.99。

工程投资：项目总投资 32000 万元，土建投资 19000 万元；项目资金 6000 万元为银行贷款，剩余部分来源于 IPO 募投项目及企业自筹。

建设工期：项目于 2022 年 2 月开工建设，2024 年 1 月完工，总工期 24 个月。

1.1.1.1 项目地理位置

先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目（以下简称“项目”）位于西安市经济开发区尚林路以南、博爱国际学校以北、草滩七路以东、草滩六路以西。项目区中心点坐标东经 $108^{\circ} 52'39.46''$ ，北纬 $34^{\circ} 22'35.06''$ ，项目区卫星影像图见图 1.1-1，征地红线各拐点经纬度坐标见表 1.1-1。



图 1.1-1 项目区卫星影像图（摄于 2021 年 3 月）

表 1.1-1 项目四址坐标表

项目区	位置	经度	纬度
先进催化材料与技术创新中心 及产业化建设项目	A	108°52'37.31"	34°22'37.76"
	B	108°52'38.34"	34°22'34.14"
	C	108°52'44.31"	34°22'35.12"
	D	108°52'42.73"	34°22'39.23"
	E	108°52'23.53"	34°22'44.68"
	F	108°52'21.07"	34°22'44.05"

1.1.1.2 建设性质

本项目建设性质为新建建设工程。

1.1.1.3 工程占地

项目总占地面积为 1.84hm²，均为永久占地，占地类型为空闲地及部分其他草地，用地性质净用地内均为工业用地，代征地为道路用地。施工生产生活区临时占用道路广场工程区布设，位于项目永久占地范围内，未新增占地面积。

表 1.1-2 工程占地情况总表

项目	单位	面积	占地类型	用地性质	占地性质
建构筑物工程区	hm ²	0.65	工业用地	工业用地	永久占地
道路广场工程区	hm ²	0.75	工业用地	工业用地	永久占地
绿化工程区	hm ²	0.23	工业用地	工业用地	永久占地
施工生产生活区	hm ²	(0.06)	工业用地	工业用地	临时占用道路广场工程区
代征地	hm ²	0.21	工业用地	道路用地	永久占地
总占地	hm ²	1.84	工业用地	工业用地	永久占地

1.1.1.4 项目组成

本项目由建构筑物工程区、道路广场工程区、绿化工程区、施工生产生活区、代征地组成。

(1) 建构筑物工程区

项目建构筑物工程区占地面积 0.65hm²，总建筑面积 43415m²，地上建筑面积 32435m²，地下建筑面积 10980m²（其中人防建筑面积 1720m²，地下车库及其他面积 9260m²），本项目地上建筑主要包括 1#、2#、3#厂房、4#生产配套楼、5#行政办公楼与污水处理池。地下建筑主要为停车位与人防工程。

①共布设厂房 3 处：1#厂房（地上 5 层）、2#厂房（地上 5 层，局部二层连廊）、3#厂房（地上 5 层）。建筑物基础采用钢筋混凝土柱下独立基础，结构形式为框架。

②配套设施共布设 3 处：4#生产配套（地上 5 层）、5#行政办公（地上 5 层，局部两层）、污水处理设施（地上一层，地下一层），局部楼体下方设置地下室，主要为人防建筑及地下车库，办公楼基础采用钢筋混凝土柱下独立基础，结构形式为框架。详情见下表。

表 1.1-3 建筑物概况一览表

楼号	用途	建筑面积	建筑高度	层数	占地面积	计容面积	结构形式
1#厂房	工业	7207	23.7	5	1338	7202	框架
2#厂房	工业	10722	23.7	5	2337	10722	框架
3#厂房	工业	7207	23.7	5	1338	7240	框架
4#生产配套	工业	2641	21.6	5	522	2641	框架
5#行政办公	行政办公及生活服务设施	4521	21.6	5	1138	4521	框架
污水处理	工业	137		1	137	137	
地下室	车库+设备用房+人防	10980		-1			
合计		43415			6537	32435	

(2) 道路广场工程区

项目区道路广场主要由道路、地上停车位和建筑物周边空地硬化铺装组成。道路广场总占地面积约为 0.75hm^2 。其中道路占地面积约为 0.22hm^2 ，停车场占地面积 0.06hm^2 ，建筑物周边空地硬化铺装占地面积约为 0.47hm^2 。

道路：项目区道路由主干道及支路形成项目区全方位相互贯通的道路网络。项目区自出入口接入一条环绕项目区宽 4m 的主干道，项目区东西两侧均设有两条宽 4m 的支路，用以通至项目区地下车库出入口与厂房出入口。道路面层为 220mm 厚沥青，基层设置 300mm 厚级配碎石。道路总长度为 543.00m ，占地面积约为 0.22hm^2 。

停车场：地面设有非机动车停车区与机动车停车位，占地面积约为 0.06hm^2 ，其中包括 11 个机动车停车位（普通停车位 7 个）和非机动车停车区 0.05hm^2 ，货车停车位面层为混凝土，方案补充对轿车停车位与非机动车停车区进行透水砖铺装（约为 0.05hm^2 ）。

硬化铺装：项目区建筑物周边空地硬化铺装包括厂房、行政办公楼、生活生产配套及污水处理池周边空地硬化。方案补充对各建筑物周边空地进行透水砖铺装，项目透水铺装面积共计 5196m^2 。

(3) 绿化工程区

项目绿化在总体规划基础上采用半围合空间布局，结合主建筑轴线序列，形成多节点依附于主轴，并结合主建筑形式以轴线为中心，左右两边空间形式基本统一协调，增强场地协调性、系列性。景观结合建筑空间及建筑功进行变

化，内部主要组团与次要组团相互依托，使景观形成多样的组团体验，满足现代休闲、观赏需求。

项目区绿化选用的乔木主要为五角枫、桂花、石楠、花石榴、海棠、大叶女贞、山杏、日本晚樱等，灌木主要选用金叶榆球、金枝国槐、金桂、海桐、月季、金森女贞、紫丁香、佛子茅、水蜡、小叶黄杨，草坪选用早熟禾：高羊茅：黑麦草=3：1：1混播。绿化面积约为 0.23hm²，绿地率 13.96%。

(4) 施工生产生活区

项目设有临时施工生产生活区，位于项目区北侧。临时施工生产生活区采取永临结合的建设方式，项目完工后地上活动板房由建设单位运走，因此在项目建设结束时，临时施工生产生活区未产生建筑垃圾。

(5) 代征地

项目代征地为代征不代建类型，为项目区北侧尚林路。在项目开工前尚林路已建设完毕，项目施工期间作为施工车辆通行使用。

1.1.1.5 投资

项目总投资 32000.00 万元，土建投资 19000.00 万元，项目资金 6000 万元为银行贷款，剩余部分来源于 IPO 募投项目及企业自筹。

1.1.1.6 建设工期

项目于 2022 年 2 月开工建设，已于 2024 年 1 月完工，总工期 24 个月。

1.1.1.7 土石方量

本项目挖填土方总量为 7.12 万 m³。其中：开挖土方量 6.03 万 m³，回填土方总量 1.09 万 m³，综合利用方 4.94 万 m³，已由经开区管委会组织用于区域内项目回填利用。无弃方，无借方。

1.1.2 项目区概况

根据西安区域地质构造资料，拟建场地位于渭河断裂南侧，渭河断裂属全新活动断裂，距场地距离大于 2km，对拟建建筑物的影响已在划定本地抗震设防烈度时予以考虑。除此之外，据地面调查和钻探资料，在场地及其附近未发现其它不良地质作用，适宜建筑。

项目区位于渭河河漫滩，现状地面高程介于 373.58 ~ 376.52m，最大高差 2.94m，整体地势北高南低，西高东低地形起伏不大。项目区周边 500m 区域无

涉及遗址、水源区及存在水土流失危害敏感区域。项目区自然植被属暖温带落叶阔叶林带，主要分布在渭河河岸及河滩地、农业防护林、道路村镇防护林等，城镇绿化树种主要有泡桐、法国梧桐、槐树、杨树、苦楝等。项目区植被主要为荒草，部分地表裸露，现状植被覆盖率为 13%。项目区域内土壤类型为壤土，是主要农业土壤，是自然褐土经人类长期的耕作和施肥、堆积覆盖形成的，具有耕性良好，上松下实，保水保肥，抗旱耐涝，易发老苗的特性，加之地势平坦，灌溉条件好，适种作物广，生产水平高。项目红线内现有表土厚度为 30cm，可剥离面积 0.31hm²。

项目区属于暖温带大陆性半湿润季风气候。四季冷暖干湿分明：春季暖和，多风，干燥，回暖早，升温快；夏季炎热，日照长，多雨兼伏旱；秋季温暖，降温快，多阴雨；冬季寒冷，干燥，气温低而雨雪少。历年平均气温 13.5℃，最热月是 7 月，平均气温为 26.9℃，极高温 41.3℃，最冷月是 1 月，平均气温为 -0.9℃，极低温 -17℃；平均气温年较差 27.8℃，≥10℃积温 4431.3℃，全年日照时间 1500 小时左右，多年平均降水量 591.10mm，年平均蒸发量 920mm。无霜期平均 210 天，年平均风速 3.2m/s，年多行东北风、历年冬季最大冻土厚度 35cm。

1.1.3 水土流失及防治情况

根据《西安市水土保持规划（2016-2030 年）》（市水发〔2017〕257 号）以及实地勘察确定项目区域内的土壤侵蚀模数为 200t/km²·a，项目区域内水土流失以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度是微度。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），项目位于西北黄土高原区，根据西安市《城市建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）确定本项目土壤容许流失量为 200t/km²·a。

根据《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》（办水保〔2013〕188 号），项目区不属于国家级水土流失重点治理区和预防区。根据《陕西省水土保持规划（2016-2030 年）》，项目区依据水土流失重点预防区属于关中阶地台塬重点预防区，依据水土保持区划属秦岭北麓渭河中低山阶地保土蓄水区。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

西安凯立新材料股份有限公司对水土保持工作高度重视，按照《中华人民共和国水土保持法》、《陕西省水土保持条例》等相关法律、法规的要求，认真落实水土保持法律法规义务，及时向水行政主管部门及时足额交纳了水土保持补偿费。

项目全面遵循各项建设程序，实行项目法人责任制、招投标制、建设监理制和合同管理制度等规章制度，从制度上保证和规范工程顺利建成并投入使用。同时要求施工单位严格遵守文明施工和环境保护的相关管理要求，确保项目水土保持工程实施处于受控状态。

本工程的水土流失防治责任单位为西安凯立新材料股份有限公司。水土保持监测工作中润安全技术有限公司承担，水土保持措施由陕西建工集团股份有限公司承建。

在西安经济技术开发区管理委员会住房和城乡建设局的监督下，建设单位提高了对水土流失防治工作的重视，并组成项目部研究制定具体的水土保持规章制度，按照水土保持方案制定的各项规定，严格遵照执行，确保工程质量。

工程在施工过程中逐步健全了项目法人负责制、招标投标制和工程监理制，建立健全“项目法人负责，监理单位控制，施工单位保证，政府部门监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。

1.2.2 水土保持方案编报概况

2021年2月，建设单位委托中润安全技术有限公司承担该项目水土保持方案的编制工作，中润安全技术有限公司接受委托后迅速组织技术力量开展工作，深入项目所在地，对项目建设布局、设施及项目区内地形地貌、土壤、植被，征占用土地类型等进行了详细的勘测调查，收集有关图件和资料。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)、西安市《城市建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T3094-2020)等相关规范要求，于2021年11月编制完成《先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目水土保持方案报告书》(送审稿)。西安经济技术开发区管理委员会住房和城乡建设局于2021年11月11日针对《先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目水土保持方案报告书(送审稿)》(以下简称《报告书》)召开评审会进行会审。会审后我公司相关报告编制人员

按照与会专家提出的报告书修改意见和建议，对《报告书》进行了修改和完善，于2021年11月下旬修改完成《报告书》(审后修改稿)，并报与西安经济技术开发区管理委员会住房和城乡建设局。2021年12月9日西安经济技术开发区管理委员会住房和城乡建设局以“经开住建水保监发〔2021〕35号”对项目予以批复。

1.2.3 重大水土流失危害事件处理情况

本项目未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工程实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2021年2月，受西安凯立新材料股份有限公司委托，中润安全技术有限公司承担了该项目水土保持监测工作。2022年2月项目开工后，我单位立即组织技术人员成立了监测项目组，进入现场调查监测，采用实地测量、场地巡查、走访调查等方式对工程的主体施工进度及水保措施实施情况和进度进行深入调查了解，对各区域的扰动面积和植被恢复情况采用了实际测量和走访调查等方法进行监测，取得了较为准确的数据和资料，开始编制本项目的水土保持监测总结报告。

监测过程中严格执行监测实施方案设计技术路线，监测布局和监测内容与方法。具体情况为：

(1) 监测布局

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)的要求，建设类项目水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。本项目于2022年开工建设，2024年建成试运行，本项目设计水平年为项目完工后的当年，即2024年。针对本工程水土保持重点及难点，项目组经过认真分析研究，制定了科学的水土保持监测计划，以确保水土保持工作的顺利开展。

首先，在开展现场监测的同时，及时收集前期相关图件、数据资料和影像资料，包括地形地貌、土壤植被、降雨、水土保持措施类型及工程量等；其中，地形地貌、土壤植被、降雨等自然条件可通过查阅地方志和气象站资料获得，水土保持措施类型及工程量可通过收集施工单位工程交付资料、监理单位工程验收资

料和建设单位工程结算资料获得。其次，针对已完工的区域，在相似点（地形地貌条件、下垫面性质、开挖状况相似）修建监测小区，通过采集小区观测数据，采用类比法推导前期水土流失量，掌握项目区前期水土流失状况；

第三，在项目区布置监测设施，包括沉沙池、简易土壤侵蚀观测场、植物观测样方，对项目区水土流失状况、水土保持措施实施情况、水土保持效益等进行定点监测，定期收集监测数据；

第四，根据收集的监测数据，编制水土保持监测季度报告，及时向建设单位提出项目水土保持存在的问题及建议，以便整改与完善，同时协助建设单位报送相关水行政主管部门。

最后，在研究区域水土保持监测结束后，及时收集、整理相关资料，编制水土保持监测总结报告，提交报送相关水行政主管部门。依据水土保持监测总结报告影响因素分析及结果的综合评价，本项目水土保持监测的重点区域为：道路广场工程区。

① 监测点的布局

根据工程实际情况，本项目共布设 4 个监测点，道路广场工程区 1 个、绿化工程区 2 个、施工生产生活区 1 个。

(3) 监测内容

① 水土保持措施数量及质量监测

重点监测水土保持工程措施面积、植物措施面积、植物措施成活率，项目区永久建筑物面积以及植被覆盖率、林草覆盖率等。

② 水土保持防治效果的监测

主要包括各类水土保持工程的数量、质量，林草成活率、保存率、生长情况以及覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度以及运行情况，各类防治措施在控制水土流失、改善生态环境等方面的作用。本项目水土保持防治效果监测的重点是工程措施、植物措施、临时措施对控制水土流失、改善生态环境等方面的作用。

(4) 监测方法

实际监测工作中，通过遥感影像、档案资料查阅、资料分析和调查监测和实地量测等方法进行监测。

1.3.2 监测项目部设置

中润安全技术有限公司受建设单位委托开展本工程水土保持监测工作。接受委托后，我监测小组立即召开水保监测启动会，组织全体人员收集、查阅相关设计文件和施工合同，全面了解施工现场第一手资料。填写背景值调查表。与建设、施工等各参建单位沟通协调，对监测进场前施工情况进行数据、影像资料的收集，对实施的监测方案进行研讨。按照监测技术规范及相关要求，在各方专家论证下，据此开展了本项目水土保持监测工作。为了保证该工程水土保持监测工作科学、有序开展，我单位成立了水土保持监测小组，全面负责水保监测工作。参与监测人员及具体分工，详见表1.3-1。

表1.3-1 水土保持监测人员安排和组织分工

任务分工	姓名	职务	监测工作及分工
项目负责人	任金星	总监测工程师	负责项目的组织领导
监测业务主管	雷春锋	监测工程师	负责水保监测组织、技术指导 and 全面把关
参加人员	李林林	监测员	协助现场监测工作、负责现场监测、资料的归档整理
	樊毅	监测员	负责图件、视频资料、监测数据收集整理

1.3.3 监测点位布设

根据工程建设特点、施工过程中产生水土流失区域及原地貌水土流失类型、强度等，确定本项目监测范围内水土保持重点监测的部位。根据工程建设实际情况，对道路广场工程区、绿化工程区、施工生产生活区进行监测。共设置监测点4处。定位监测点布设情况表详见表1.3-2。

表1.3-2 监测分区与监测点布设一览表

监测分区	监测点	监测内容	监测时段
道路广场工程区	项目区东侧	占地面积、防护情况、水土流失量；工程和植物措施的种类和面积、工程量；开挖量、弃渣量、流向等	2022年3月~2024年9月
绿化工程区	项目区东侧绿化区		
	项目区西侧绿化区		
施工生产生活区	项目区北侧施工生产生活		

	区中心		
--	-----	--	--

1.3.4 监测设施设备

本项目监测点，需配备以下监测设备：

表 1.3-3 水土保持监测设施及主要监测设备配置表

序号	项目名称	单位	数量
监测主要消耗性材料			
1	0.6cm 钢钎	个	30
2	塑料直尺	把	3
3	油漆	桶	2
4	塑料板	m ²	5
5	塑料桶	个	2
6	铁夹	个	5
7	记录本	个	5
8	标志牌	个	1
9	警戒线	卷	1
10	线手套	双	2
11	毛刷	把	3
12	铁锹	个	2
13	铁锤	个	2
14	50m 皮尺	个	3
15	4m 钢卷尺	个	2
监测主要设备和仪器			
1	手持式 GPS	台	1
2	数码摄像机	台	1
3	无人机	台	1
4	笔记本电脑	台	1

1.3.5 监测技术方法

1.3.5.1 监测方法的选择

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》，结合项目特点，主要采取的监测方法有实地量测、调查监测、资料分析、类比和无人机监测等。

(1) 水土流失因子采用实地勘测法、抽样调查和文献、类比法及设计资料分析法；

(2) 水土流失状况采用跟踪调查法、巡查法、抽样调查法；

(3) 水土保持措施主要是跟踪监测，调阅施工和监理材料，抽样调查等方式；

(4) 水土流失危害主要采取典型调查的方法, 对构筑物工程区、道路广场工程区和绿化工程区采用实地勘查和群众调查的方式进行;

同时, 结合项目区的地形地貌特点, 对重点地段、重点对象采用实地调查法和遥感调查的方法进行监测; 对主要水土流失因子、区段水土保持防治效益和基本状况主要采取调查巡视监测方法获取数据, 对绿化区特殊部位主要通过典型调查方法和实地量测法的途径获得。

1.3.5.2 调查监测

调查监测主要包括资料收集法、抽样调查法和询问调查法。资料收集法是向工程建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、质量监督单位收集有关工程资料, 从中分析出对水土保持监测有用的数据。该工程监测主要收集了以下资料: 项目区地形图和土地利用现状图以及主体工程有关设计图件、资料; 项目区土壤、植被、气象、水文、泥沙资料; 工程移民拆迁安置资料; 监理、监督单位的月报及有关汇总报表, 征地及工程量合同书、决算书等。

抽样调查法: 采用随机抽样调查的方式, 监测项目区水土保持防护工程(包括挡墙工程、护坡工程、排水工程)的稳定性、完好程度和运行情况, 水土保持林草措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖度等。

询问调查法: 通过访问群众, 了解和掌握工程建设造成水土流失对当地及周边地区的影响和危害、公众对建设项目的意见、对本项目水土保持工作的认识以及当地水土保持工作人员、专家意见。

在监测过程中, 对项目建设区及其影响区的水土流失背景、水土流失因子、水土保持措施以及水土流失危害、水土流失防治责任范围等均以调查监测的方法进行。

① 地形地貌

由于该项目地貌类型单一, 相对高差较小, 地形地貌调查仅针对地面坡度进行。坡度一般分为五级: 小于 5° 、 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 、 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 、 $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 和大于 35° , 计算出各级坡度所占面积的数量和百分比。地形地貌只观测一次, 于2022

年3月~2022年9月完成。

② 植被状况

通过全面实地调查，结合典型地段观测，对林草植被进行测算。林地郁闭度和草地盖度通过标准样地进行观测并计算且纳入计算的林地或草地面积，其林地郁闭度或草地盖度均应大于20%。标准地的选取应为有代表性的地块，面积为草地1m×1m，灌木林3m×3m，均为投影面积。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草植被覆盖度，计算公式为：

$$D=fe/fd$$

$$C = f/F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林草植被覆盖度，%；

fd—样方面积，m²；

fe—样方的内树冠（草冠）垂直投影面积，m²；

f—林地（或草地）的面积，hm²；

F—类型区总面积，hm²。

植被状况观测多次，于2023年4月~2024年9月进行。

② 降雨

降雨指标主要通过收集未央区雨量站实测降雨资料整理获得，于2024年9月收集完成。

④ 水土流失防治责任范围

该工程属于点型建设生产类项目，采用结合批复的《方案报告书》的水土流失防治责任范围图及初步设计报告中工程布局图等参考资料的实际测绘法。监测设施设备采用GPS等测绘工具进行实时监测。通过每次监测变化情况，分析监测效果和成果。

⑤ 水土保持措施

根据水土保持措施的运行和植被恢复情况于2022年3月-2024年9月进行多次

观测。

⑥ 水土流失状况

水土流失状况以调查观测为主，全面调查项目区侵蚀形式、分布、面积等，于2022年3月-2024年9月完成。

⑦ 弃土、弃渣

主要依据工程监理资料并结合现场调查整理，于2022年2月~2024年9月完成。

(2) 定位监测

① 插钎法

插钎法也叫水土流失观测场法：主要用于景观绿化区。布设样地规格为 3m × 2m。将直径0.5~1cm、长 30~50cm 的钢钎，在选定的坡面样方小区按照 0.15m × 0.15m（或0.20m × 0.20m）的间距分纵横方向共计25支钢钎垂直打入地下，使钢钎钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上油漆，编写编号。坡面面积较大时，为提高精度，钢钎密度可加大（如图 1-1 所示）。在每次暴雨后和汛期结束，观测钉帽距地面的高度，以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。计算公式为：

$$A = 1000ZS/\cos\theta$$

式中：A—土壤侵蚀量

Z—侵蚀厚度（mm）

S—侵蚀面积（m²）

θ—坡度值

② 坡面侵蚀沟体积法

主要用于堆渣场地边坡、土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的水土流失量的测定。在选定的坡面，量测坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的次降雨。在每次降雨或多次雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算水土流失量（如图1.3-1所示）。

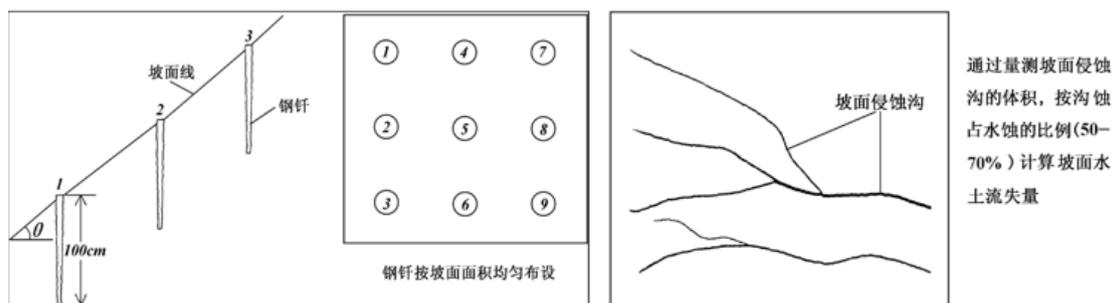


图1.3-1 水土流失简易观测场示意图

首先量测坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，每次降雨或多次降雨后侵蚀沟的体积。具体是在监测重点地段对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，长度顺坡向与坡面长度一致，宽度不小于5m）的侵蚀沟分类统计，每条沟测定沟长和上、中、上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，最终推算其流失量。

③沉沙池法：临时堆土场结合排水利用隔水材料围成小区，在较低处的一端建设沉沙池安装收集槽和量测设备，以确定每次降雨的径流量和土壤侵蚀量。

对不同地表扰动类型、侵蚀强度的监测，采用调查与沉沙池相结合的方法进行。通过沉沙池及调查实际出现的水土流失情况，再推算侵蚀强度。

（3）临时监测

在监测过程中易产生水土流失的区域采取不定期的调查监测。

（4）巡查

在监测期内，不定期地进行巡查，发现问题及时与建设单位进行沟通，并提出合理化建议，以便建设单位及时实施水土保持措施，减少或消除水土流失危害，达到保持水土的目的。

1.3.5.3 档案资料查阅法

由于该项目已建设完成，施工期有关水土保持数据如防治责任范围、扰动土地面积、气象、土石方量、弃土弃渣量、水土保持工程量及实施进度等主要通过查阅档案资料的方式恢复、了解、掌握和分析，辅以调查监测。

水土流失背景值监测：根据项目区产生水土流失的不同土地类型采取收集和查阅档案资料等方法掌握土壤侵蚀模数即项目区的水土流失背景值。

气象因子动态监测：由于本工程水土保持监测工作委托较晚，只对运行期气象因子进行监测，施工期采取收集资料的方法了解掌握降雨量、蒸发量、日照、无霜期、气温和地面温度等。

降雨量、降雨强度的监测，以收集工程区内或临近区域已知气象站的气象观测资料数据为主；水位、流量、泥沙量等，以收集工程或临近区域观测资料数据为主；气温、湿度等亦参照当地气象监测资料。

1.3.6 监测成果提交情况

监测小组自2022年2月开展本项目的监测工作，前后十余次到现场进行调查监测，对项目扰动土地情况及水土保持措施落实等情况进行记录，并在监测过程中提出完善意见，督促业主单位更好的完成各部位的水土保持措施布设。

2 监测内容与监测方法

2.1 扰动土地情况

工程建设扰动土地面积包括地形、地貌的变化情况，背景值的监测、建设项目占地和扰动地表面积挖填方数量及面积，临时堆土量及堆放面积等。本工程扰动土地情况监测内容、监测频次、监测方法见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况表

序号	监测分区	监测内容	监测频次	监测方法
1	建构筑物工程区	各防治分区扰动范围、占地面积、土地利用类型及其变化情况	工程建设过程中的扰动地表面积于每月监测记录 1 次；当遇到大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测	实地调查法、资料分析法和无人机法
2	道路广场工程区			
3	绿化工程区			
4	施工生产生活区			
5	代征地			

2.2 土石方情况

工程建设过程中土石方情况包括各区域挖方、填方量，堆放、运移、回填情况、堆放面积及体积形态变化情况等。本工程土石方情况监测内容、监测频次、监测方法见表 2.2-1。

表 2.2-1 土石方情况表

序号	监测分区	监测内容	监测频次	监测方法
1	建构筑物工程区	各防治区域挖方、填方量，临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等	工程建设过程中的土石方情况于每月监测记录 1 次；当遇到大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。	资料分析法
2	道路广场工程区			
3	绿化工程区			

2.3 水土保持措施情况

工程建设过程水土保持措施包括工程措施、植物措施、临时措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及其覆盖率，工程措施的稳定

性、完好程度和运行情况等。本工程水土保持措施情况监测内容、监测频次、监测方法见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持措施情况表

序号	监测分区	监测内容	监测频次	监测方法
1	建构筑物工程区	各防治分区措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行状况等	各种工程、临时水土保持措施建设情况至少每 10 天监测记录 1 次；水土保持植物措施生长情况每月监测记录 1 次；当遇到暴雨、大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测	调查监测法、实地量测法、资料分析法
2	道路广场工程区			
3	绿化工程区			

2.4 水土流失情况

工程建设过程水土流失情况包括水土流失面积、土壤流失量、挖填方潜在土壤流失量和水土流失危害等。本工程水土流失情况监测内容、监测频次、监测方法见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失情况表

序号	监测分区	监测内容	监测频次	监测方法
1	建构筑物工程区	水土流失面积、土壤流失量和水土流失危害等	水土流失情况每个季度监测记录 1 次；当遇到大风等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测	调查监测法和资料分析法
2	道路广场工程区			
3	绿化工程区			

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

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据批复的水土保持方案内容,先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目的水土流失防治责任范围共计 1.84hm²。

表 3.1-1 水土流失防治责任范围表 单位: hm²

序号	分区	建设区			备注
		方案确定防治责任范围	实际防治责任范围	变化情况	
1	建构筑物工程区	0.65	0.65	0	施工生产生活区临时占用道路广场工程区北侧,位于项目永久占地范围内,不新增临时占地
2	道路广场工程区	0.75	0.75	0	
3	绿化工程区	0.23	0.23	0	
4	施工生产生活区	(0.06)	(0.06)	0	
5	代征地	0.21	0.21	0	
合计		1.84	1.84	0	

注:括号中的数字代表重复计算的面积,未计入总面积中。

3.1.1.2 防治责任范围监测结果

根据水土保持监测资料,结合外业实地调查、查勘,最终确定本项目实际发生的水土流失防治责任范围为 1.84hm²。本工程水土流失防治责任范围监测表见表 3.1-2。

表 3.1-2 项目建设期实际占地面积监测结果表 单位: hm²

项目组成	设计防治责任范围		实际防治责任范围		增减情况	
	项目区	小计	项目区	小计	项目区	合计
建构筑物工程区	0.65	0.65	0.65	0.65	0	0
道路广场工程区	0.75	0.75	0.75	0.75	0	0
绿化工程区	0.23	0.23	0.23	0.23	0	0
施工生产生活区	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	0	0
代征地	0.21	0.21	0.21	0.21	0	0

总计	1.84	1.84	1.84	1.84	0	0
----	------	------	------	------	---	---

注：括号中的数字代表重复计算的面积，未计入总面积中。

3.1.2 背景值监测

本工程 2022 年 2 月开工，于 2024 年 1 月完工，根据《水土保持方案》确定的侵蚀分类单元、侵蚀模数和当地的地形地貌、土壤和植被条件进行分析，项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值为 200t/km².a。依据《陕西省水土保持区划（2016-2030）》，项目区土壤侵蚀强度为微度。

3.1.3 建设期扰动土地面积

本项目于 2022 年 2 月开工，2024 年 1 月建成进入试运行，建设期为 24 个月。水土保持工程措施于 2022 年 4 月开工，2023 年 6 月结束；水土保持植物措施开始于 2023 年 6 月份开始，2024 年 9 月结束。根据现场调查监测，2022 年主要完成建筑物工程区局部建设、排水沟、道路广场工程区的前期准备工作，扰动面积 1.61hm²，占总扰动面积的 87.5%；2023 年主要完成了建筑物区建设及大部分绿化工程的建设，扰动面积为 1.84hm²，占总扰动面积的 100.0%；2024 年主要是部分绿化工程和绿化抚育管理等，扰动面积为 0.23hm²，占总扰动面积的 12.5%。

各分区扰动面积监测结果详见表 3.1-3。

表 3.1-3 建设期扰动土地面积监测表

序号	防治分区	监测结果
1	建构筑物工程区	0.65
2	道路广场工程区	0.75
3	绿化工程区	0.23
4	施工生产生活区	(0.06)
5	代征地	0.21
合计		1.84

3.2 取土（石、料）监测结果

工程不涉及借方，建构筑物工程区产生的 0.38 万 m³土方分别用于道路广场工程区和绿化工程区，道路广场工程区产生的 0.09 万 m³土方用于绿化工程区，不涉及取土（石、料）场设置。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

本项目综合利用土方4.94万 m³，已由经开区管委会组织调配用于区域内项目回填利用，不涉及弃土（石、渣）场设置。

3.4 土石方量监测结果

3.4.1 土石方设计情况

根据本工程水土保持方案报告书，项目在建设期的土石方分析情况如下：本项目土石方挖填总量为 7.12 万 m³，其中土石方开挖总量为 6.03 万 m³（包括表土 0.09 万 m³），回填总量为 1.09 万 m³，无借方，综合利用方 4.94 万 m³，已由经开区管委会组织调配用于区域内项目回填利用。无弃方，无借方。

建构筑物工程区：建构筑物工程区占地面积为 0.65hm²，该区域挖方工程为基坑开挖；填方工程包括基坑回填。土石方开挖量为 5.73 万 m³，回填总量为 0.41 万 m³。

道路广场工程区：道路广场工程区占地面积为 0.75hm²，该区域挖方工程为管沟开挖；填方工程为地下室顶板覆土与管沟回填。土石方开挖总量为 0.30 万 m³，包含表土 0.09 万 m³。回填总量为 0.50 万 m³。

绿化工程区：绿化工程区占地面积为 0.23hm²，该区域填方工程为地下室顶板覆土与表土回覆。土石方回填总量为 0.18 万 m³，包含表土 0.09 万 m³。

3.4.2 土石方监测结果

根据查阅相关施工记录结合建设单位土石方相关资料，本项目土石方挖填总量为 7.12 万 m³，其中土石方开挖总量为 6.03 万 m³（包括表土 0.09 万 m³），回填总量为 1.09 万 m³，无借方，综合利用方 4.94 万 m³。项目余方已由经开区管委会组织调配用于区域内项目回填利用。工程实际产生的挖方与水保方案设计情况无变化。

（1）建构筑物工程区：开挖土方 5.73 万 m³，回填土方 0.41 万 m³；

（2）道路广场工程区：开挖土方 0.30 万 m³（包括表土剥离 0.09 万 m³），回填土方 0.50 万 m³；

（3）绿化工程区：回填土方 0.18 万 m³（包括表土回覆 0.09 万 m³）；

(4) 取土场区：未启用取土场；

(5) 弃土场区：未启用弃土场。

土石方监测平衡表见表 3.4-1，表土监测平衡见表 3.4-2。

3.5 土石方流向情况监测结果

根据施工监理和现场监测资料，本项目建设期采项目区产生的弃渣全部综合利用。

3.6 其他重点部位监测结果

本项目为点状工程，施工场地集中，重点部位除建构筑物工程区、道路广场工程区、绿化工程区、施工生产生活区外，无其它的重点部位。

表 3.4-1 项目土石方平衡表 (万 m³)

工程	占地面积 hm ²	开挖				回填					调入		调出		借方		弃方		综合利用方	
		基坑开挖	管沟开挖	表土剥离	小计	基坑回填	地下室顶板覆土	表土回覆	管沟回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	建构筑物建设	
①建构筑物工程区	0.65	5.73			5.73	0.41				0.41			0.38	②③						4.94
②道路广场工程区	0.75		0.21	0.09	0.30		0.29		0.21	0.50	0.29	①	0.09	③						
③绿化工程区	0.23				0.00		0.09	0.09		0.18	0.18	①②								
合计	1.63	5.73	0.21	0.09	6.03	0.41	0.38	0.09	0.21	1.09	0.49		0.49		0	0	0	0		4.94

说明: 1) 挖方 (6.03 万 m³) = 填方 + 综合利用方 (1.09 + 4.94 万 m³), 项目土石方挖填平衡;

2) 以上均按自然方计

表 3.4-2 项目表土平衡表

项目分区	占地面积 (hm ²)	挖方 (万 m ³)	回填 (万 m ³)	调入 (万 m ³)	调出 (万 m ³)
		表土剥离	表土回覆	数量	数量
道路广场工程区	0.75	0.09	0	0	0.09
绿化工程区	0.23	0	0.09	0.09	0
合计	0.98	0.09	0.09	0.09	0.09

4 水土流失防治措施监测结果

本工程水土流失治理措施体系由工程措施与植物措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合。其中工程措施为管网工程、透水砖铺装工程；植物措施主要为绿化工程区绿化；临时措施主要有降尘洒水、临时排水、沉砂池、临时挡护和临时苫盖等，可有效控制项目建设造成的水土流失，把工程水土流失影响降低到最小。

4.1 水土保持工程措施监测结果

4.1.1 设计情况

(1) 道路广场工程区：雨水管网 716m、透水砖铺装 5196m²、表土剥离 0.09 万 m³；

(2) 绿化工程区：表土回覆 0.09 万 m³、下凹式绿地 0.23hm²。

4.1.2 实施情况

(一) 道路广场工程区

(1) 雨水管网

项目主体在车行道底部修建雨水管道，用于收集硬化路面雨水及建构筑物屋顶雨水，就近排入道路两侧的雨水收集口，雨水收集口每 50m 布设一个雨水检查盖，汇至雨水管网中。排水管网工程量和投资由主体报告提供，雨水管采用 DN400 管径的 HDPE 双壁波纹排水管，总长 716m，埋深 1.5m 左右。

(2) 透水砖铺装

项目主体于人行道、建筑物四周硬化区域进行透水砖铺装，透水砖铺装断面组成由下到上依次为：300mm 素土夯实—200mm 碎石铺垫—100mm 无沙混凝土垫层—30mm 中沙找平层—60mm 透水砖，透水砖规格为 200mm × 100mm × 60mm。透水砖铺设面积为 5196m²。

(3) 表土剥离

为保护和充分利用不可再生的土地资源，在施工前将地表进行表层熟土开挖剥离，剥离厚度为 30cm。施工结束后回覆至绿化工程区。表剥离的表土临时堆存，用于绿化工程区表土回填，剥离的表土进行合理临时堆存，设置在道路广场工程区的指定位置，并进行临时苫盖以防风化和侵蚀。项目区表土剥离面积为 0.31hm^2 ，剥离厚度为 0.30m，共计剥离表土 0.09 万 m^3 。

（二）绿化工程区

（1）表土回覆

为保证苗木成活率，降低后期养护成本，合理利用表土资源，项目主体对绿化区域进行表土回覆，共计回覆表土 0.09 万 m^3 ，回填面积 0.23hm^2 。表土回覆平均厚度 0.39m。

（2）下凹式绿地

在绿地建设时，使绿地高程低于周围地面一定的高程，以利于周边雨水径流的汇入，下凹式绿地断面组成从上到下依次是：滞水层、种植土层、土工布、碎石排水层、土工膜、素土夯实，下凹式绿地透水性能良好，承接和贮存雨水，达到减少径流外排的作用，建设后可减少绿化用水并改善生态环境。在实际监测过程中，我们发现绿化工程区部分区域的下凹深度不符合预期。为此，在项目监测过程中，我们对不合理的下凹式绿地布设进行了纠正，使得下凹式绿地的面积和绿地率更加合理，准确地反映了项目的实际情况。本项目中下凹式绿地达标面积为 0.07hm^2 （ 710m^2 ）。

（三）施工生产生活区

（1）全面整地

施工后期对施工生产生活区恢复原状，方案新增在临时施工生产生活区拆除后对占地区域进行全面机械整地，工作内容包括清除工程占地范围内的砾石、杂物，将凹地回填平整，并进行翻松，施肥。全面整地面积 0.06hm^2 。

表 4.1-1 水土保持工程措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	方案设计数量	实际完成数量	变化
一	道路广场工程区				
1	雨水管网	m	716	716	0
2	透水砖铺装	m ²	5196	5196	0
3	表土剥离	m ³	0.09	0.09	0
二	绿化工程区				
1	表土回覆	万 m ³	0.09	0.09	0
2	下凹式绿地	hm ²	0.23	0.07	-0.16
三	施工生产生活区				
1	全面整地	hm ²	0	0.06	+0.06

4.2 水土保持植物措施监测结果

4.2.1 设计情况

绿化工程区：绿化种植 2330m²。

4.2.2 实施情况

项目区设置绿地面积 0.23hm²，主要分布在建构筑物四周与道路两旁。绿化树种采用灌木、乔木、草种搭配种植，落叶与常绿植物交替使用，植物种类选择以乡土植物为主，适地适树，项目区绿化选用的乔木主要包括五角枫、丛生桂花、石楠、国槐、黄栌、红枫、海棠、朴树等，灌木主要选用月季、海桐、金边黄杨、女贞、紫丁香、水蜡等，草坪选用早熟禾：高羊茅：黑麦草=3：1：1 混播。

表 4.2-1 水土保持植物措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	方案设计数量	实际完成数量	变化
一	绿化工程区				
1	绿化种植	hm ²	0.23	0.23	0

4.3 水土保持临时措施监测结果

4.3.1 设计情况

- (1) 建构筑物工程区：密目网苫盖 6600m²；
- (2) 道路广场工程区：临时洗车槽 1 座，密目网苫盖 7420m²，临时沉砂池 2 座；
- (3) 绿化工程区：密目网苫盖 2330hm²；
- (4) 施工生产生活区：降尘洒水 583m³；
- (5) 临时堆土区：临时苫盖 420m²、临时绿化 0.04hm²、临时拦挡 111m、临时排水沟 50m、临时沉砂池 1 座；
- (6) 代征地：降尘洒水 583m³。

4.3.2 实施情况

(一) 建构筑物工程区

(1) 临时苫盖

为防止水土流失，主体已对建构筑物工程区裸露地表、基坑内裸露区域采用密目网进行苫盖，苫盖面积为 6600m²，密目网苫盖可以防止水土流失，减少飞沙和扬尘，具有水土保持功能，满足水土保持要求。

(二) 道路广场工程区

(1) 临时沉砂池

主体施工期间出入口临时洗车槽旁共配套布设设置 2 座沉砂池，沉砂池为砖砌结构兼水泥砂浆抹面，断面呈梯形，上顶宽 3.0m，下底宽 1.0m，池深 2.0m。对施工期间场区内水流进行收集，收集来的雨水用于冲洗进出口施工车辆。

(2) 临时洗车槽

根据项目施工资料，施工单位在项目区出入口处共设置 1 座临时洗车槽，根据主体设计提供资料，洗车池长 7.0m，宽 5.0m。洗车台槽区域内布置两层 $\phi 8@150$ 的钢筋，设置 $\Phi 8@400$ 的拉筋，梅花型布置，洗车台槽区域内及槽外 50cm 范围均浇筑 C30 砼。在槽口预埋 2 根 L7.5cm 的角钢，用于搭设钢板，将角钢焊接在的间距 50cm $\phi 20$ 钢筋上，来往运输车辆都需经过临时洗车槽，减少扬尘的产生，保护生态环境。

(3) 临时苫盖

为防止施工中裸露地表受降雨侵蚀，引起水土流失，施工期间对裸露地表用密目网进行临时遮蔽，遮蔽后应用石块、砖等物进行压覆，做好防风工作，考虑到密目网损耗，主体工程在该区域铺设密目网 7420m²。

（三）绿化工程区

（1）临时苫盖

为防止水土流失，施工期间已对景观绿化区裸露地表进行密目网苫盖，苫盖面积为 2330m²，密目网苫盖可以防止水土流失，减少飞沙和扬尘，具有水土保持功能，满足水土保持要求。

（四）施工生产生活区

（1）降尘洒水

方案新增在施工期间采用洒水车对施工生产生活区实施洒水措施，以降低扬尘，结合施工进度，在多风季节和干燥天气对地表进行洒水降尘。降尘洒水 583.0m³。

（2）临时透水砖铺装

铺设临时透水砖涉及地基处理、材料准备、透水砖铺设计与铺设、压实验收以及后续维护，以改善排水、减少城市热岛效应。方案新增临时透水砖铺装 400m²。

（3）临时排水沟

根据资料，项目沿临时拦挡外侧布设临时排水沟，减少水土流失。临时排水沟采用梯形断面，土质结构，深 30cm，底宽 30cm，边坡比 1:0.5，共布设 100m。

（五）代征地

（1）降尘洒水

施工期间采用洒水车对代征地实施洒水措施，以降低扬尘，结合施工进度，在多风季节和干燥天气对地表进行洒水降尘。降尘洒水 583.0m³。

表 4.3-1 水土保持临时措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	方案设计数量	实际完成数量	变化
一	建构筑物工程区				
1	临时苫盖	m ²	6600.0	6600.0	0
二	道路广场工程区				
1	临时沉砂池	座	2	2	0
2	临时洗车槽	座	1	1	0

4 水土流失防治措施监测结果

3	临时苫盖	m ²	7420.0	7420.0	0
三	绿化工程区				
1	临时苫盖	m ²	2330.0	2330.0	0
四	施工生产生活区				
1	临时透水铺装	m ²	0	400.0	+400
2	临时排水沟	m	0	100	+100
3	降尘洒水	m ³	583	583	0
五	代征地				
1	降尘洒水	m ³	583	583	0

4.4 水土保持措施防治效果

监测调查表明:工程建设期间针对水土保持措施实施类型、数量、保存状况、运行状况与防治效果监测。雨水管网、透水铺装、下凹式整地等措施有效保护了宝贵的水资源,保持土壤肥力,确保地貌恢复达到地方验收标准。

通过实时监测,结合工程施工对地表扰动方式、扰动程度、造成水土流失以及采取的防护措施效益分析,可以确定水土保持措施均得到了及时的落实,水土保持措施从保持土壤肥力、控制水土流失、绿化美化和原址植被恢复等方面来看,均达到了预期效果。该工程水土保持管理规范、严格规范施工、及时落实水土保持措施,建设期间未产生因水土流失造成影响施工进度和施工安全事件,施工临时用地地貌恢复均得到地方认可并顺利交付。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

依据本项目《水土保持方案（报批稿）》，本工程水土流失防治责任范围为 1.84hm²。

根据现场监测，调查在施工建设期开挖扰动地表、占压土地和损坏林草植被的程度，结合建设单位征占地相关资料，在此基础上对工程各土地类型面积进行统计，统计结果表明，本工程施工建设期扰动原地貌的面积为 1.84hm²。

根据工程建设进度，建设期水土流失面积为扰动面积，自然恢复期产生水土流失面积为除去项目建设永久占压和覆盖的面积。

本工程各防治分区水土流失面积监测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 各防治分区水土流失面积监测表

序号	防治分区	建设期	直接影响区	自然恢复期
1	建构筑物工程区	0.65	0.65	/
2	道路广场工程区	0.75	0.75	/
3	绿化工程区	0.23	0.23	0.23
4	施工生产生活区	(0.06)	(0.06)	/
5	代征地	0.21	/	/
合计		1.84	1.63	0.23

5.2 土壤流失量

5.2.1 侵蚀模数的分析确定

1) 原地貌侵蚀模数

根据项目区场地建设现状以及参照《陕西省水土保持区划》，并结合项目水土保持方案报告书和实际监测调查，确定项目区原地貌土壤侵蚀模数为 200t/km²·a。

2) 扰动地貌水力侵蚀模数的确定

施工过程中水土流失情况主要采用资料分析法，确定各建构筑物工程区与道路广场工程区土壤侵蚀模数为 8000t/km²·a；绿化工程区侵蚀模数为 6500 t/km²·a。

(3) 自然恢复期土壤侵蚀模数

在自然恢复期，硬化场地和建筑物等建成后基本不产生水土流失。其他区域根据实际监测调查，确定土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，综上所述，本项目各阶段土壤侵蚀模数详见表 5.2-1。

表 5.2-1 各阶段土壤侵蚀模数 单位： $(\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a})$

序号	侵蚀区域	背景值	建设期	自然恢复期		
				第一年	第二年	第三年
1	建构筑物工程区	200	8000	/		
2	道路广场工程区	200	8000			
3	绿化工程区	200	6500	800	400	200

5.2.2 各阶段土壤流失量计算

根据土壤流失量的统计结果可知：本项目产生水土流失总量为 124.27t ，其中施工期 120.41t ，恢复期 3.22t ，新增水土流失量 119.84t 。各阶段水土流失量结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 土壤流失量监测表

序号	流失单元	流失时段	土壤侵蚀模数背景值 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	扰动后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	侵蚀面积 (h m^2)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	实际流失量 (t)	新增流失总量 (t)	
1	建构筑物工程区	建设期	200	8000	0.65	0.9	1.17	46.8	45.63	
2	道路广场工程区	建设期	200	8000	0.75	1	1.50	60.0	58.50	
3	绿化工程区	建设期	200	6500	0.23	0.83	0.38	12.41	12.03	
		自然恢复期	第一年	200	1200	0.23	1	0.46	2.76	2.30
			第二年	200	800	0.23	1	0.46	1.84	1.38
			第三年	200	200	0.23	1	0.46	0.46	0
合计		建设期					4.43	124.27	119.84	

5.2.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

监测时段内工程区没有取土场与弃土场，施工现场严格按照要求好扬尘治理

工作，定期定时进行喷洒道路及开放喷淋系统，现场洗车设备完好，出入车辆干净整洁。大风雨后及时对项目区进行重新苫盖和清理。土方作为建筑材料用于区域内项目回填利用，未涉及到弃渣场。在施工过程中及时洒水降尘、道路硬化、清洗施工车辆等措施，降低土壤流失，因此无潜在土壤流失量。

5.3 水土流失危害

工程在建设期间虽不曾发生水土流失危害事件，但因工程建设破坏原地表植被，建设期间对环境造成了一定程度的破坏方面。具体表现如下：

(1) 土地资源的破坏、增加水土流失量

土建施工阶段，由于开挖、占压，破坏原有植被，改变了原地貌、土壤结构和地面物质组成，造成土地肥力的严重退化，从而导致土地生产力降低。同时，施工扰动了原土层，使裸露地表面积增加，进而影响土壤的抗侵蚀能力，为水土流失创造了条件。

(2) 为扬尘天气提供物质资源

工程施工场地对土壤的扰动，使地面变的疏松，而活化、疏松的土容易形成扬尘天气，在当地大风的作用下会成为局部水土流失源地，促进扬尘天气形成，造成场区区域小气候现场的形成。

工程建设过程中，建设管理单位重视水土保持工作，能够按照水土保持法律、法规的规定，委托了工程水土保持工作；针对上述潜在的水土流失危害，工程区采取了一系列行之有效的水保治理工程，比如绿化、截排水、施工期间的临时苫盖，都较好的对着一系列问题的解决起到了促进作用。各参建单位能基本按批复的水土保持方案要求，落实水土保持措施，施工时能合理安排施工季节，优化施工工艺和流程，严格控制施工扰动面，减少了工程开挖及临时堆土对周边环境的影响破坏，并采取一些临时性的防治措施，有效地控制和减少了施工过程中的水土流失，未造成水土流失危害。

6 水土流失防治措施监测结果

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度为防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。公示如下：

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \frac{\text{水土保持设施达标面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

项目总面积为 1.84hm²，其中项目净用地内水土流失总面积 1.63hm²。主体设计在施工期间对能造成水土流失的不同防治区的不同防治部位都设计了针对性的水土保持措施，方案增加了临时措施，使得水土保持体系更加完善，项目水土保持治理达标面积 1.62hm²，因此项目水土流失治理度达到 99.38%。

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。公示如下：

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}}$$

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)和《陕西省水土保持规划(2016-2030年)》，并结合项目所在地同类型项目水土保持监测资料确定，项目区背景土壤流失量为 200t/km²·a，通过采取一系列的水土保持措施，治理后每平方公里年均土壤流失量控制在 200t/km²·a，其土壤流失控制比为 1.0。

6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失防治责任范围内采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣、临时堆土总量的百分比。公示如下：

$$\text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实施拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{永久土(石、渣)量}} \times 100\%$$

根据监测结果并结合实际调查，本项目无永久性弃渣产生，综合利用余方 4.94 万 m³，已由经开区管委会组织用于区域内项目土石方回填，无借方，无临时堆土。土方运输中为封闭环境，经计算，渣土防护率为 99%，达到方案中 95% 的防治目标。

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。公示如下：

$$\text{表土保护率} = \frac{\text{防治范围内保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

项目主体在施工前对项目区进行表土剥离。表土剥离面积 0.31hm²，表土剥离厚度 0.3m，剥离表土共计 0.09 万 m³，剥离的表土进行合理临时堆存，设置在道路广场工程区的指定位置，并进行临时苫盖以防风化和侵蚀。表土用于绿化工程区的表土回填，从而保证了绿化区域土壤的肥力和结构的复原。考虑到表土剥离与临时堆存损耗，本项目表土保护率为 97%。

6.5 林草植被恢复率、林草覆盖率

林草植被恢复率指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。公示如下：

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

林草植被恢复率为项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比，项目区可恢复林草植被面积 0.23hm²，林草植被面积为 0.23hm²，林草植被恢复率达到 100%。

林草覆盖率指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。公示如下：

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区总面积}} \times 100\%$$

林草覆盖率为林草面积占项目建设区面积的百分比。项目区可恢复林草植被面积 0.23hm²，项目区林草植被达标面积 0.23hm²；项目林草覆盖率可达到 13.96%。

6.6 下凹式绿地率

下凹式绿地率计算公示如下：

$$A = \frac{S_{\text{凹}}}{S_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中：A 为下凹式绿地率（%）； $S_{\text{凹}}$ 为下凹式绿地面积（ m^2 ）； $S_{\text{总}}$ 为绿化总面积（ m^2 ）。实际监测过程中发现绿化工程区部分区域下凹深度不符合预期。在实际监测过程中，我们发现绿化工程区部分区域的下凹深度不符合预期。为此，在项目监测过程中，我们对不合理的下凹式绿地布设进行了纠正，使得下凹式绿地的面积和绿地率更加合理，准确地反映了项目的实际情况。根据监测结果并结合实际调查，本项目共实施下凹式绿地 710m^2 （ 0.07hm^2 ），净用地内绿地总面积 0.23hm^2 （ 2269m^2 ），下凹式绿地率为 31.29%，达到方案中 30% 的防治目标。

6.7 透水铺装率

透水铺装率是指地面采用透水铺装的面积占硬化地表总面积的百分比。公示如下：

$$A\% = \frac{A_p}{S} \times 100\%$$

式中：A% 为透水铺装率（%）， A_p 为地表采用透水材料及工艺铺装的面积（ m^2 ），S 为项目区硬化地面总面积（ m^2 ）。

本方案对地上普通停车、非机动车停车位和广场采用透水砖进行铺装，铺装面积为 0.51hm^2 ；项目区硬化地表面积为 0.75hm^2 ，项目区透水铺装率为 68.00%。

6.8 综合径流系数

综合径流系数是指目标地块因下垫面性质不同而经过面积加权计算获得的径流系数值。公示如下：

$$\psi = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \psi_i}{S}$$

式中： ψ 为区域综合径流系数， S_i 为单一地面种类的面积（ hm^2 ）， ψ_i 为单一地面种类的径流值，S 为计算区域的总面积（ hm^2 ），i 为地面种类序号。

根据项目区域实际面积和种类进行加权平均计算，可得出 Ψ 为 0.54。

6.9 土方综合利用率

根据监测结果并结合实际调查，项目实际开挖土石方总量 6.03 万 m^3 （包括

表土 0.09 万 m³), 项目自身回填的土石方量为 1.09 万 m³, 综合利用方 4.94 万 m³, 已由经开区管委会组织调配用于区域内项目回填。考虑到调运损耗, 土方综合利用率为 99%, 达到方案中 30%的防治目标。

6.10 雨水径流滞蓄率

雨水径流滞蓄率指项目水土流失防治责任范围内水土保持措施集蓄利用的水量占场地雨水径流总量的百分比。公示如下:

$$\eta = \frac{V_{\text{蓄}}}{V_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中: η 为雨水径流滞蓄率 (%); $V_{\text{蓄}}$ 为诸如下凹式绿地、植草浅沟与洼地、生物滞留设施、渗沟、渗井、渗池、渗管等雨水蓄渗措施以及蓄水池、蓄水罐等雨水存储设施所滞蓄的雨水总量 (m³); $V_{\text{总}}$ 为雨水径流总量 (m³)。

本项目滞蓄雨水总量为 131.29m³, 雨水径流总量为 404.63m³, 雨水径流滞蓄率为 32.45%。

7 水土保持三色评价

7.1 评价要求

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》的要求，现实行生产建设项目水土保持监测三色评价。生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。赋分方法见表 7.1-1。

表 7.1-1 生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法

评价指标		分值	赋分方法
扰动土地情况	扰动范围控制	15	擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止
	表土剥离保护	5	表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止
	弃土（石、渣）堆放	15	在水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场且未按规定履行手续的，存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 5 分，存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 3 分；乱堆乱弃或者顺坡溜渣，存在 1 处扣 1 分。扣完为止
水土流失状况		15	根据土壤流失总量扣分，每 100 立方米扣 1 分，不足 100 立方米的部分不扣分。扣完为止
水土流失防治	工程措施	20	水土保持工程措施（围挡、截排水、工程护坡、土地整治等）落实不及时、不到位，存在 1 处扣 1 分；其中弃渣场“未拦先弃”的，存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 3 分，存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 2 分。扣完为止
	植物措施	15	植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止

成效	临时措施	10	水土保持临时防护措施（围挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等）落实不及时、不到位，存在1处扣1分。扣完为止。
水土流失危害		5	一般危害扣5分；严重危害总得分为0

备注：

- 1.监测季报三色评价得分为各项评价指标得分之和，满分为100分。
- 2.发生严重水土流失危害事件，或者拒不落实水行政主管部门限期整改要求的生产建设项目，实行“一票否决”，三色评价结论为红色，总得分为0。
- 3.上述扣分规则适用超过100公顷的生产建设项目；不超过100公顷的生产建设项目，各项评价指标（除“水土流失危害”）按上述扣分规则的两倍扣分。

7.2 三色评价评分

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》规定，本工程生产建设项目水土保持监测三色评价得分92分，评价结论为绿色。

表 7.2-1 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目		
监测时段和防治责任范围		2022年2月-2024年9月, 1.84公顷		
三色结论评价		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	本工程施工扰动范围均控制在方案设计范围内。不存在随意扩大扰动范围的情况。
	表土剥离保护	5	5	剥离的表土临时堆存,用于绿化工程区表土回填。剥离的表土进行合理临时堆存,设置在道路广场工程区的指定位置,并进行临时苫盖以防风化和侵蚀。
	弃土(石、渣)堆放	15	15	无弃土
水土流失情况		15	15	项目水土流失总量122.63t,根据1.5容重系数换算得183.95m ³ ,满100m ³ ,每100 ³ 扣1分,扣完为止。
水土流失防治成效	工程措施	20	15	实际监测过程中发现绿化工程区部分区域下凹深度不符合预期。
	植物措施	15	14	项目的绿化工程区已完成下凹式绿地设计,绿化种植栽植已全部完成。后续仍需做好抚育管理。
	临时措施	10	10	水土保持临时措施已基本拆除,管护完善。
水土流失危害		5	5	根据监测了解,项目未出现水土流失危害事件。
合计		100	92	

8 结论

8.1 水土流失动态变化

本工程水土保持方案报告书设计的水土流失防治责任范围为 1.84hm²，根据监测结果，工程建设期实际发生的防治责任范围为 1.84hm²。

本项目土石方挖填总量为 7.12 万 m³，其中土石方开挖总量为 6.03 万 m³（包括表土 0.09 万 m³），回填总量为 1.09 万 m³，无借方，综合利用方 4.94 万 m³，已由经开区管委会组织用于区域内项目回填利用。根据监测结果，实际挖土方量 6.03 万 m³，回填总量为 1.09 万 m³，工程实际产生的挖方和水土保持方案设计的挖方量无变化。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》《西安市房地产建设项目水土保持方案技术导则》（试行）水土保持方案报告书，本项目执行一级标准。根据监测结果，本项目各项指标均已达标，防治效果显著。本项目水土流失防治效果监测结果见表 8.1-1。

表 8.1-1 水土流失防治效果分析表

防治指标	目标值	结果值	结果评价
水土流失治理度（%）	95	99.38	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
渣土防护率（%）	95	99	达标
表土保护率（%）	95	99	达标
林草植被恢复率（%）	99	100	达标
林草覆盖率（%）	13	13.96	达标
下凹式绿地率（%）	28	31.29	达标
透水铺装率（%）	25	68.00	达标
综合径流系数	0.55	0.54	达标
雨水径流滞蓄率（%）	30	32.45	达标
土方综合利用率（%）	30	99	达标

8.2 水土保持措施评价

根据监测结果，本项目《水土保持方案》布局的各项水土保持措施在建设期内已基本落实到位，各项水土保持措施的质量符合设计要求，经监理方质量评定均为合格工程。项目建设区的各防治分区雨水管网、透水铺装等已全部完成，在施工过程中分别采取了适宜的水土保持措施，防治效果良好，水土保持工程总体

布置合理，达到了水土保持方案设计的要求，取得了一定的水土保持效益。

8.3 存在问题及建议

8.3.1 存在问题

本项目现阶段不存在重大水土保持问题，但是项目区的植物措施实施比较滞后，存在植被生长状况不良的情况，建设单位应根据实际情况对植被进行补植和养护。

8.3.2 建议

建设单位后期加强对水土保持工程的养护，使建成的水土保持措施发挥更好的效益，起到蓄水保土作用，达到更好的水土流失防治效果；

按照水土保持“三同时”制度（水土保持工程必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用），对于施工完的区域应确保水土保持措施正常运行，为水土保持专项验收做好准备。

8.4 综合结论

1、建设单位重视水土保持工作，制定了相应的规章制度，建立了水土保持管理机构，落实了水土保持防治责任。在工程建设中，贯彻预防为主、防治结合的水土保持方针，履行了水土流失防治责任与义务，按照水土保持方案，优化施工工艺，有效的防治了水土流失。

2、本项目建设期间主体工程区水土流失面积较大，水土流失量较多，因此主体工程区是本项目防治的重点区域。

3、项目建设期间，采取了水土流失综合防治措施，使因施工扰动造成的新增水土流失得到有效的控制；随着工程措施、植物措施的建设与完善，实测土壤侵蚀模数均呈下降趋势，运行期水土保持效果更加明显。

项目防治目标实现值为：水土流失治理度 99.38%，土壤流失控制比 1.00，渣土防护率达 99%，表土保护率达 99%，林草覆盖率 13.96%，林草植被恢复率达 100%，下凹式绿地率 31.29%，透水铺装率 68.00%，雨水径流滞蓄率 32.45%，土方综合利用率 99%，综合径流系数 0.54。水土流失防治目标均达到了方案设计的目标值。

综上所述，在水保方案确定的防治责任范围内，建设单位和施工单位基本能够按照水土保持方案要求，积极落实了各项水土保持措施，在各分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持措施布局基本合理，工程质量合格，运行良好，工程措施、植物恢复及临时措施等各项防治措施，防治效果明显，有效的控制了水土流失。防治指标达到了水土保持方案报告书确定的目标值，具备生产建设项目水土保持设施验收条件。

9 附图及有关资料

9.1 附件

附件 1 水土保持监测工作大事记

附件 2 监测影像资料

附件 3 备案文件

附件 4 水土保持行政许可

附件 5 项目土方情况说明

9.2 附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 主体工程总平面布置图

附图 3 水土流失防治责任范围及监测点位布设图

附件 1 水土保持监测工作大事记

1) 2022 年 3 月, 中润安全技术有限公司成立项目水土保持监测小组, 制定详细的监测计划, 同月, 监理部组织人员开始对本项目各项措施进行现场检查;

2) 2022 年 3 月, 监测小组完成第一次全面现场勘查, 记录初始地形地貌和现有植被情况, 建立基础数据; 同时安装监测设备, 包括降雨量计、径流量测量装置等, 并开始定期监测降雨量、泥沙流失量等关键指标;

3) 2022 年 5 月针对施工过程中发现的水土流失问题, 提出了应对措施并进行了现场实施, 确保各项水土保持措施及时有效;

4) 2022 年 6 月-9 月, 监测小组加密监测频次, 重点关注暴雨后径流和泥沙流失情况, 及时向施工单位提供数据支持和改进建议;

5) 2022 年 12 月, 监测小组对项目建构物工程区、道路广场工程区、绿化工程区内的临时苫盖措施进行监测, 并要求施工单位对风化、破损的苫盖区域及时进行更换;

6) 2023 年 6 月, 监测小组对项目区透水铺装进行监测, 采用调查监测、查阅主体资料等方式对其进行监测, 经调查该区域符合设计要求;

7) 2023 年 12 月对绿化工程区内的植被恢复情况进行了详细记录和评估, 初步确认植被恢复效果良好, 水土流失风险较低;

7) 2024 年 1 月, 项目完工;

8) 2024 年 5 月针对下凹式绿地、施工生产生活区全面整地进行监测, 采用调查监测、查阅主体资料等方式对其进行监测, 在实际监测过程中, 我们发现绿化工程区部分区域的下凹深度不符合预期。为此, 在项目监测过程中, 我们对不合理的下凹式绿地面积进行了纠正, 使得下凹式绿地的面积更加合理;

9) 2024 年 7 月 22 日, 建设单位组织各参建单位召开了“水土保持设施专项验收协调会”;

10) 2024 年 10 月编制完成了《先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目水土保持监测总结报告》。

附件 2 监测影像资料

	
<p>项目区航拍图（2022 年 10 月）</p>	<p>项目区临时排水沟（2022 年 11 月）</p>
	
<p>项目区临时沉砂池（2022 年 7 月）</p>	<p>项目施工生产生活区（2022 年 7 月）</p>
	
<p>项目建构筑物工程区现状（2024 年 4 月）</p>	<p>道路广场工程区现状（2024 年 4 月）</p>
	
<p>项目绿化工程区现状（2024 年 4 月）</p>	<p>项目区雨水管网（2024 年 4 月）</p>

附件 3 备案文件

陕西省企业投资项目备案确认书

项目名称：先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目

项目代码：2020-610162-41-03-006666

项目单位：西安凯立新材料股份有限公司

建设地点：西安经济技术开发区高铁新城尚林路以南、天隆科技项目以西、西安博爱国际学校以北

单位性质：国有及国有控股企业 **建设性质：**新建

计划开工时间：2021年01月 **总投资：**32000万元

建设规模及内容：1. 建设集研究开发、工程化设计、中试、产品应用、分析测试为一体的先进催化材料与技术创新中心；2. 建设年产燃料电池催化材料5吨、高端均相催化材料2吨、连续化工艺用催化材料50吨、新型复合催化材料20吨四条生产线。

项目单位承诺：项目符合国家产业政策，填报信息真实、合法和完整。

审核通过

备案机关：西安经开区行政审批局

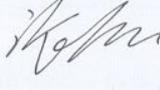


附件 4 水土保持行政许可

水土保持行政许可承诺书

编号: 经开任建水土保持发(2021)35号

项目名称	先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目水土保持方案报告书
建设地点	西安市经济开发区尚林路以南、博爱国际学校以北、草滩七路以东、草滩六路以西
区域	开发区名称: 西安经济技术开发区
评估情况	水土保持区域评估报告审批机关、文号和日期: 西安经开区行政审批局、2020-610162-41-03-006666、2020年3月9日
水土保持方案	公示网站: www.xakaili.com
公开情况	起止时间: 21年11月12日至21年11月25日
	公众意见接收和处理情况: 无意见
生产建设单位	名称: 西安凯立新材料股份有限公司
	统一社会信用代码: 916101327350453574
	地址: 泾渭新城兵器工业园泾勤路西段6号 电子信箱: zhaopin@xakaili.com
	法人代表: 张之翔 联系电话: 029-86932850
	授权经办人姓名: 曹鑫 联系电话: 18191077477
	证件类型及号码: 610402198911131197

<p>生产建设单位承诺内容</p>	<p>1. 已经知晓并将认真履行水土保持各项法定义务。</p> <p>2. 所填写的信息真实、完整、准确；所提交的水土保持方案符合相关法律法规、技术标准的要求。</p> <p>3. 严格执行水土保持“三同时”制度，按照所提交的水土保持方案，落实各项水土保持措施，有效防治项目建设中的水土流失；项目投产使用前完成水土保持设施自主验收并报备。</p> <p>4. 依法依规按时足额缴纳水土保持补偿费。</p> <p>5. 积极配合水土保持监督检查。</p> <p>6. 愿意承担作出不实承诺或者未履行承诺的法律责任和失信责任。</p> <p>7. 其他需承诺的事项：</p> <p>法人代表（签字）：</p> <p>生产建设单位（盖章）：</p> <p style="text-align: right;">2021年11月25日</p>
<p>审批部门许可决定</p>	<p>上述承诺以及提交的水土保持方案，材料完整、格式符合规定要求，准予许可。</p> <p>水行政主管部门或者 其他审批部门（盖章）：</p> <p style="text-align: right;">2021年12月9日</p>

备注：1. 本表除编号、许可决定部分外，均由生产建设单位填写。
 2. 本表“公众意见接收和处理情况”因内容较多填写不下时，另附页填写。
 3. 本表“生产建设单位承诺内容”和“审批部门许可决定”不可分割，分割无效。
 4. 本表一式3份，生产建设单位、水行政主管部门（或者其他审批部门）、监督检查部门各执1份。

附件 5 项目土方消纳证明

土方消纳证明

西安经济技术开发区生态环境局：

先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目系我单位开发建设，建设过程产生约 4.94 万方剩余土石方。土方开挖后余方即运至经开区管委会指定地点，由经开区管委会统一调配，不单独设置弃土场。该项目建设过程中严格遵守相关规定，土方运输过程中采用封闭式装载进行运输。

特此说明。

西安凯立新材料股份有限公司
2024 年 7 月 22 日



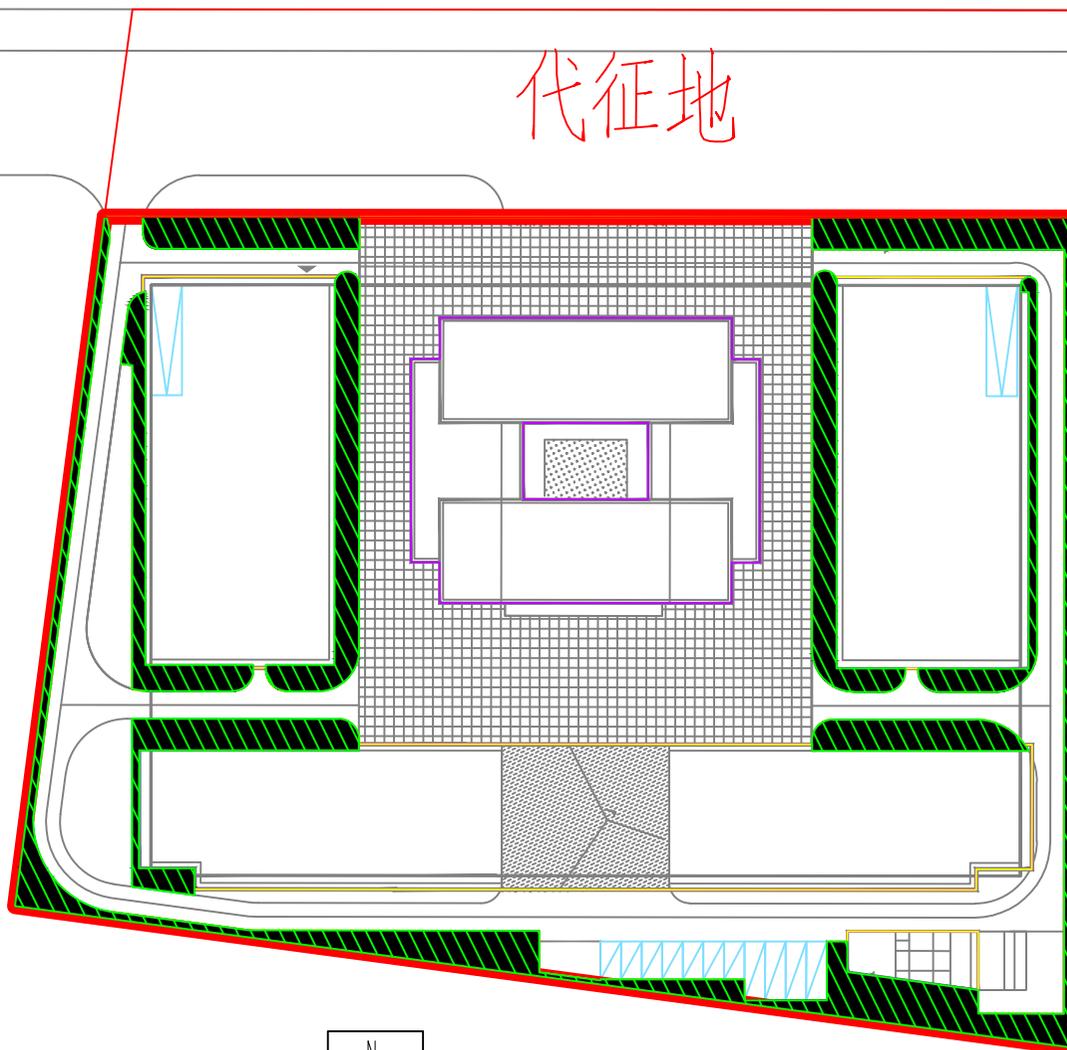


附图1 项目地理位置图

图例

-  项目区防治责任范围
-  构筑物工程区
-  道路广场工程区
-  绿化工程区
-  绿化工程区

代征地



项目总用地面积 1.84hm^2 ，其中构筑物工程区占地 0.65hm^2 ，道路广场工程 0.75hm^2 ，绿化工程 0.23hm^2 ，代征地 0.21hm^2 。均为永久占地，因此确定项目水土流失防治责任范围为 1.84hm^2 。项目水土流失防治责任者为建设单位—西安凯立新材料股份有限公司。

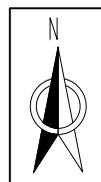
项目防治责任范围及防治分区面积统计表

防治分区	永久征地区 (hm ²)	临时占地区域 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)	备注
构筑物工程区	0.65		0.65	
道路广场工程区	0.75		0.75	
绿化工程区	0.23		0.23	
代征地	0.21	0	0.21	项目代征地为代征不代建类型，为项目区北侧尚林路。
施工生产生活区		(0.06)	(0.06)	临时占用道路广场工程区，不重复计算面积
合计	1.84	(0.06)	1.84	

注：括号中的数字代表重复计算的面积，未计入总面积中。

中润安全技术有限公司

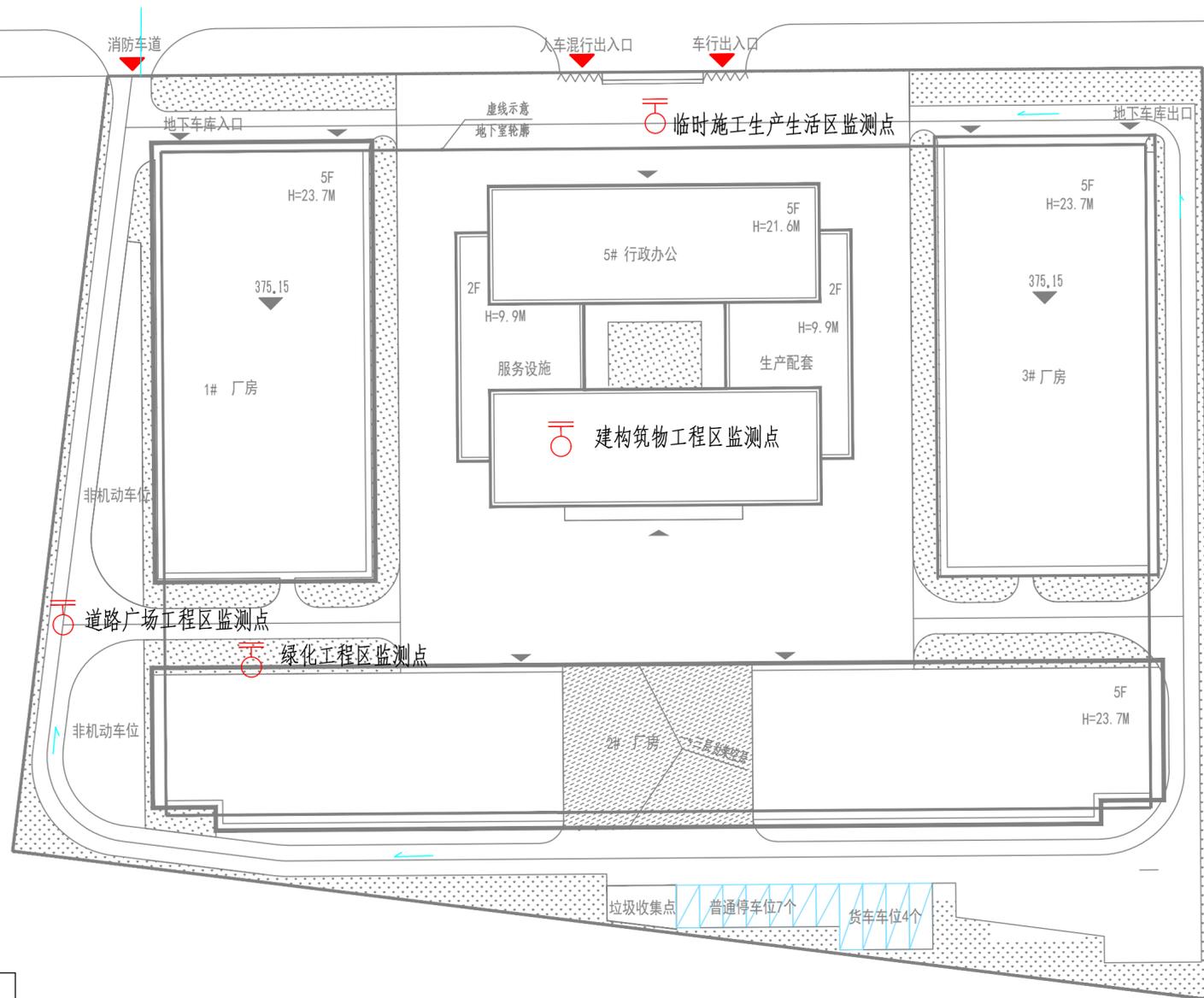
核定	马晓妮	马晓妮	(可研) 阶段
审查	雷春峰	雷春峰	(水土保持) 部分
校核	李林林	李林林	先进催化材料与技术创新中心及产业化建设
设计	任金星	任金星	
制图	任金星	任金星	项目防治分区及防治责任范围图
比例	1:500	李林林	
设计证号		日期	2022.2
资质证号		图号	附图2



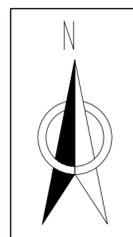
0 10 20 50M



尚林路



根据项目建设特点、施工过程中产生水土流失区域及扰动原地貌水土流失类型、强度等，确定项目监测范围内重点监测的地段和部位。共布设4个监测点，构筑物工程区1个、道路广场工程区1个、绿化工程区1个、施工生产生活区1个。



中润安全技术有限公司

核定	马晓妮	马晓妮	(可研) 阶段
审查	雷春锋	雷春锋	(水土保持) 部分
校核	李林林	李林林	先进催化材料与技术创新中心及产业化建设项目
设计	任金星	任金星	
制图	任金星	任金星	项目监测点位布设图
比例	1:500		
设计证号		日期	2022.2
资质证号		图号	附图3