

陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目（一期）

水土保持监测总结报告

建设单位：陕西煤业化工技术研究院有限责任公司

监测单位：陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司

二〇二三年五月

前言

陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地是陕煤集团陕西煤业化工技术研究院的行政办公中心和实验研发基地，建成后的西安总部研发基地将建设成软硬件环境国际一流的能源化工技术综合性基地，为国家的煤业化工技术研究推波助力。

陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目（一期）位于西安国家级民用航天产业基地韦曲街道办，地处神舟六路以东，航天南路以北，神舟七路以西，羊村路以南。

项目建设内容主要包括 9 栋建构物及气站、仓库、地下车库、大门、景观绿化、给排水工程、供电、消防、通讯监控、采暖等相关的辅助设施等。项目总建筑面积为 193786.4m²，其中地上建筑面积 152630.7m²，地下建筑面积 41155.7m²，容积率 2.0，建筑密度 40.1%，绿地率 45.6%。

项目总用地面积 11.06hm²，净用地面积 8.68hm²，代征道路面积 2.25hm²，代征绿地面积 0.13hm²，均为永久占地面积。项目总投资 135167.6 万元，其中土建投资 59740.37 万元。建设资金全部由项目建设单位自筹。工程建设无移民安置和专项设施改建问题。

项目水土保持方案报告书于 2021 年 4 月由陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司完成，2021 年 8 月，西安航天基地生态环境局以西航天环（水保）批复（2021）28 号批复了本项目水土保持方案报告书。

项目水土保持初步设计于 2021 年 9 月由陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司完成并报备至西安航天基地生态环境局。

本项目主要建筑物及其配套硬化绿化等已完工，仅剩部分活动场地尚未开工，为保证主体工程尽快投产使用，本项目分一期、二期两个阶段验收；一期占地面积 9.76hm²（净用地 7.38hm²，代征用地 2.38hm²），二期占地面积 1.30hm²，分阶段验收已于 2023 年 4 月 3 日得到西安航天基地生态环境局的同意（附件 2）。本次监测区域为一期，于 2016 年 9 月开工建设（含施工准备期 3 个月），2023 年 3 月完工，总工期 79 个月；占地面积 9.76hm²，包括项目 9 栋建筑物、配套硬化绿化设施及代征用地区域。一期建设过程中挖填土方总量 40.61 万 m³，土方开挖量 29.82 万 m³，均为普通土方；土方回填 10.79 万 m³，均为普通土方；项目余（弃）

方 24.39 万 m³，借方 5.36 万 m³。项目一期水土保持防治指标参照附件 2 中一期指标测算值。

2021 年 7 月，受陕西煤业化工技术研究院有限责任公司的委托，由陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司（“以下简称我公司”）对陕西煤业化工技术研究院有限责任公司陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目（一期）进行水土保持监测工作。接受委托后，我公司组织监测技术人员，依据有关法律、法规、文件及技术规范、规程和标准等，开展了该项目的水土保持监测工作。我公司监测人员进场后，通过踏勘现场情况及回顾往年施工资料，并结合本工程水土保持方案、水土保持初步设计、批复文件等，制定了本工程监测技术路线，确定了监测内容、监测方法、监测重点地段等。

通过回顾调查监测，本项目在建设施工过程中，建设单位对水土保持工作比较重视，能够履行水土保持法律法规。在工程建设中落实了水土保持责任制，强化了对水土保持工作的管理，确保了水土保持方案的顺利实施。监测组在客观监测监控该项目水土流失及防治效果的基础上，综合评价了各项防治目标，完成了《陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目（一期）水土保持监测总结报告》的编制工作，为水土保持设施的竣工验收提供技术依据。

通过监测，工程建设实际发生的防治责任范围为 9.76hm²。工程建设过程中各项工程对周边水土保持生态环境未造成直接影响。工程各项防治措施布设基本合理，防治效果明显。一期项目水土流失防治指标可达到本阶段水土保持防治目标，因工程建设带来的水土流失得到了有效地控制，取得良好的生态效益。

在本项目水土保持监测工作开展过程中，得到了陕西煤业化工技术研究院有限责任公司的支持与帮助，在此一并致谢。

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 水土流失防治工作情况.....	17
1.3 监测工作实施情况.....	20
2 监测内容与方法.....	24
2.1 扰动土地情况.....	24
2.2 取料（石、土）、弃渣（土、石、尾矿等）.....	26
2.3 水土保持措施.....	26
2.4 水土流失情况.....	27
3 重点部位水土保持流失动态监测结果.....	28
3.1 防治责任范围监测.....	28
3.2 土石方量监测结果.....	29
4 水土流失防治措施监测结果.....	35
4.1 工程措施监测结果.....	35
4.2 植物措施监测结果.....	36
4.3 临时措施及实施进度.....	39
4.4 水土保持措施防治效果.....	42
5 土壤流失情况监测.....	44
5.1 水土流失面积.....	44
5.2 土壤流失量分析.....	44
5.3 取弃土（渣）场潜在水土流失量.....	46
5.4 水土流失危害.....	46
6 水土流失防治效果动态监测结果.....	48
6.1 水土流失治理度.....	48
6.2 土壤流失控制比.....	49
6.3 渣土防护率.....	49
6.4 表土保护率.....	49
6.5 林草植被恢复率.....	50

6.6 林草覆盖率.....	50
6.7 下凹式绿地率.....	50
6.8 透水铺装率.....	51
6.9 综合径流系数.....	51
6.10 雨水径流滞蓄率.....	52
6.11 土石方综合利用率.....	53
7 结论与建议.....	54
7.1 水土流失动态变化.....	54
7.2 水土保持措施评价.....	54
7.3 存在问题与建议.....	55
7.4 综合结论.....	55
8 附件及附图.....	56
8.1 附件.....	56
8.2 附图.....	56

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称	陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目（一期）										
建设规模	9 栋建构物及气站、地下车库、大门、景观绿化、给排水工程、供电、消防、通讯监控、采暖等相关的辅助设施等	建设单位、联系人		陕西煤业化工技术研究院有限责任公司 宋娜/15891794305							
		建设地点		陕西省西安市长安区							
		所属流域		黄河流域							
		工程总投资		135167.6 万元							
		工程总工期		79 个月							
水土保持监测指标											
监测单位		陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司		联系人及电话		马锐/18220800156					
自然地理类型		秦岭北麓台塬亚区		防治标准		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		实地调查法		2.防治责任范围监测		调查监测法、无人机监测法				
	3.水土保持措施情况监测		调查监测法、资料分析		4.防治措施效果监测		调查监测法、资料分析				
	5.水土流失危害监测		调查监测法、类比分析		水土流失背景值		200t/km ² •a				
	方案设计防治责任范围		11.06hm ²		土壤容许流失量		200t/km ² •a				
水土保持投资		909.96 万元		水土流失目标值		200t/km ² •a					
防治措施		<p>工程措施: 实际完成透水铺装 0.24hm², 雨水排水管网 2155m, 雨水花园 0.10hm², 土地整治 0.60hm², 下凹式整地 0.19hm²。</p> <p>植物措施: 实际完成景观绿化措施 2.80m²。</p> <p>临时措施: 实际完成临时苫盖 9.41hm², 临时排水沟 819m, 临时洗车台 2 座, 洒水降尘 490m³。</p>									
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	84.91	防治措施面积	2.80hm ²	永久建筑物及硬化面积	4.58hm ²	扰动土地总面积	7.38hm ²
		土壤流失控制比		1.0	1	防治责任范围面积		9.76hm ²	水土流失总面积		9.76hm ²
		渣土防护率 (%)		95	99.70	工程措施面积		0.24hm ²	容许土壤流失量		200t/km ² •a
		表土保护率 (%)		95	100	植物措施面积		2.78hm ²	监测土壤流失情况		200t/km ² •a
		林草植被恢复率 (%)		99	85.54	可恢复林草植被面积		2.80hm ²	林草类植被面积		2.80hm ²
		林草覆盖率 (%)		28	32.03	临时拦挡堆土量		15.32 万 m ³	总堆土量		15.36 万 m ³
		下凹式绿地率 (%)		17.68	8.92						
		透水铺装率 (%)		5.93	7.06						
		综合径流系数		0.47	0.48						
雨水径流滞蓄率 (%)		11.54	5.14								

	土石方综合利用率 (%)	30	34.93				
	水土保持治理达标评价	水土保持措施达到了《水土保持工程质量评定规程》和国家相关标准，水土流失的防治符合国家开发建设项目水土流失防治标准指标值，水土流失防治标准均达到了本阶段验收指标值，具备分阶段水土保持设施验收的条件。					
	总体结论	目前项目区水土保持措施正在逐步发挥其作用，植被生长较好，有效的控制了新增水土流失，保护和改善了项目区的生态环境，水土保持三色评价结论为绿色。					
	主要建议	加强植被抚育管理，定期检查，及时补植补种，以保证林草植被的正常生长，长期有效地发挥作用。					

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目地理位置

项目位于西安国家级民用航天产业基地韦曲街道办，地处神舟六路以东，航天南路以北，神舟七路以西，羊村路以南。项目区周边交通便利，区位优势明显。项目区中心点经纬度坐标为东经 108° 59′ 11.72″，北纬 34° 08′ 45.88″。项目区地理位置图见附图 2。

1.1.2 项目基本情况

陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目（一期）建设单位为陕西煤业化工技术研究院有限责任公司，属于新建建设类项目。项目建设内容主要包括 9 栋建构建筑物及气站、仓库、地下车库、大门、景观绿化、活动场地、给排水工程、供电、消防、通讯监控、采暖等相关的辅助设施等。

为保证主体工程尽快投产使用，本项目分一期、二期两个阶段验收：项目总占地面积 11.06hm²，一期占地面积 9.76hm²（净用地 7.38hm²，代征用地 2.38hm²），主要包括 9 栋建筑物、气站、地下车库、大门、景观绿化等建设内容及代征用地区域，现已完工；二期占地面积 1.30hm²，主要建设内容为活动场地、绿化及仓库，受施工许可证办理影响，尚未开工建设。分阶段验收已得到西安航天基地生态环境局的同意（附件 2），本次监测区域为一期。

一期项目综合技术经济指标见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目综合技术经济指标

总用地面积 (m ²)		97561.67
建设用地净面积 (m ²)		73827
代征道路面积 (m ²)		22444.67
代征绿地面积 (m ²)		1290
总建筑面积 (m ²)		192988.1
其中	地上建筑面积 (m ²)	151832.4
	地下建筑面积 (m ²)	41155.7
建筑占地面积 (m ²)		19361.3
停车位 (个)		874
其中	地上停车位	193
	地下停车位	681
绿地率 (%)		32.26

1.1.3 项目占地面积

项目总用地面积 11.06hm²，净用地面积 8.68hm²，代征道路面积 2.25hm²，代征绿地面积 0.13hm²，均为永久占地面积，代征用地为代征不代建。项目一期占地 9.76hm²，项目二期占地 1.30hm²，本次监测范围为二期区域。项目分阶段占地情况详见表 1.1-2。

表 1.1-2 项目占地面积一览表

项目分区		一期占地 hm ²	二期占地 hm ²	总占地 hm ²	备注	
净用地	已建工程	建（构）筑物工程	1.29		1.29	
		道路广场工程	1.32	0.04	1.36	
		绿化工程	2.14		2.14	
		施工生产生活区	(0.72)		(0.72)	临时占用永久占地
		临时堆土区	(2.18)		(2.18)	临时占用永久占地
		小计	4.75	0.04	4.79	
	在建工程	建（构）筑物工程	0.65		0.65	
		道路广场工程	0.93		0.93	
		绿化工程	0.6		0.6	
		施工生产生活区	(0.2)		(0.2)	临时占用永久占地
		小计	2.18	0.00	2.18	
	待建工程	建（构）筑物工程		0.09	0.09	
		道路广场工程	0.39	0.72	1.11	
		绿化工程	0.06	0.45	0.51	
		施工生产生活区		(0.48)	(0.48)	临时占用永久占地
		临时堆土区		(0.04)	(0.04)	临时占用永久占地
		小计	0.45	1.26	1.71	
	小计		7.38	1.30	8.68	
代征用地	代征道路	2.25		2.25	代征不代建	
	代征绿地	0.13		0.13	代征不代建	
	小计	2.38	0.00	2.38		
合计		9.76	1.30	11.06		

1.1.4 项目土石方量

一期建设过程中挖填土方总量 40.61 万 m³。项目开挖量共 29.82 万 m³，均为普通土方；土方回填 10.79 万 m³，均为普通土方；项目余（弃）方 24.39 万 m³，借方 5.36 万 m³。

1.1.5 项目组成

本次监测范围为二期区域。二期项目总用地面积 9.76hm²，净用地面积 7.38hm²，代征道路面积 2.25hm²，代征绿地面积 0.13hm²，均为永久占地面积，

代征用地为代征不代建。项目建设内容主要 9 栋建构物及气站、地下车库、大门、景观绿化、给排水工程、供电、消防、通讯监控、采暖等相关的辅助设施等。项目由建构物工程、道路广场工程及绿化工程组成。

1.1.5.1 建构物工程

建（构）筑物工程占地 1.94hm^2 ，总建筑面积 193786.4m^2 ，其中地上建筑面积 152630.7m^2 ，地下建筑面积 41155.7m^2 ，主要建设内容包括 9 栋建构物及气站、钢瓶间、地下车库、大门等，基础采用 CFG 复合桩基础和独立基础，建筑物结构有框架结构、剪力墙结构和框剪结构。建构物一览表见表 1.1-3。

表 1.1-3 建（构）筑物一览表

编号	项目名称	层数（层）		建筑高度（m）	占地面积（m ² ）	建筑面积（m ² ）	地上建筑面积（m ² ）	地下建筑面积（m ² ）	结构形式	建筑类别
		地上	地下							
1	行政办公楼	3（局部4层）	1	25.8	2636.7	10891.2	8254.5	2636.7	框架结构	一类高层
2	分析检测中心	5	1	31.3	1914.6	11687.1	9772.5	1914.6	框架结构	二类结构
3	新能源技术研究所	6		31.6	1705.7	10171.2	10171.2		框架结构	二类结构
4	新材料技术研究所	6		31.6	1709.9	10094.8	10094.8		框架结构	二类结构
5	现代化工技术研究所	6		32.8	1716.8	10502.7	10502.7		框架结构	二类结构
6	现代煤炭开采技术研究所	6		34.9	1719.7	10344.7	10344.7		框架结构	二类结构
7	工程技术研究所	21	3	96.6	1967.6	47506.3	41603.5	5902.8	框剪结构	一类高层
8	安全技术研究所	2（局部4层）	3	19.95	2481.9	14523.8	7553.9	6969.9	框剪结构	多层
9	生产技术研究所	22	2	89.05	1941.6	51463.9	42989.4	8474.5	框剪结构	一类高层
10	气站	1		5	144.7	144.7	144.7		框架剪力墙	甲类
11	钢瓶间	1		6.3	306.7	306.7	306.7		框架结构	乙类
12	主大门	1		3.15	76.1	55.6	55.6		框架结构	多层
13	次大门	1		4.8	41	38.2	38.2		框架结构	多层
14	污水处理站		1		1000	1000		1000	剪力墙结构	戊类
15	消防水池		1			450		450	剪力墙结构	
16	地下车库/人防/设备用房		3			13807.2		13807.2	剪力墙结构	
合计					19363	192988.1	151832.4	41155.7		

1.1.5.2 道路广场工程

道路广场工程包括环形车道、人行步道、消防登高场地、地上机动车停车位、

地上停车场、铺装广场等，占地面积共计 2.64hm²。

环形车道：项目道路系统为环形车道，环形车道路长 1550m，分为宽 4.0m、5.0m、6.0m、9.0m 四种形式，均采用沥青铺设，环形车道共占地 0.97hm²。

人行步道：人行步道位于北侧次大门入口环形车道旁，宽 3.0m，长 110m，均采用透水混凝土进行铺装，铺装面积 0.03hm²。

消防登高场地：建（构）筑物旁布设消防登高场地，用于登高消防车靠近高层主体建筑，开展消防车登高作业及消防队员进入高层建筑内部的建筑立面，由环形道路、绿地和铺装广场组成，不重复计列面积。

地上机动车停车位：共设置地上机动停车位 55 辆，单个停车位尺寸为 5m×2.2m，采用透水砖进行铺装，铺装面积 0.06hm²。

地上停车场：设置地上停车场 0.39hm²，包括机动车位 138 个及非机动车位，车位均为透水砖铺装，铺装面积 0.15hm²，硬化面积 0.24hm²。

铺装广场：铺装广场占地面积 1.19hm²，主体设计均采用青石板进行铺装，并修建景观造型和喷泉。

1.1.5.3 绿化工程

工程建设景观绿化 2.80hm²。绿化苗木见表 1.1-4。

表 1.1-4 景观绿化苗木工程量表（一期）

序号	名称	规格 (cm)			数量	单位	备注
		高度	蓬径	胸径			
乔木							
1	雪松	751-800	451-500		10	株	树形优美全冠栽植
2	白皮松	601-650	401-450		9	株	树形优美全冠栽植
3	油松	551-600	251-300		0	株	树形优美全冠栽植
4	造型油松				0	株	规格详见标注
5	独干女贞 A	501-550	301-350	15.1-16.0	166	株	独干, 全冠移植, 树形优美, 不偏冠
6	独干女贞 B	651-700	451-500	28.1-30.0	1	株	独干, 全冠移植, 树形优美, 不偏冠, 分支点 2.0-2.2m
7	广玉兰	701-750	351-400	17.1-18.0	6	株	树形饱满全冠栽植
8	桂花 a	501-550	351-400	19.1-20.0	0	株	全冠移植, 冠近圆形, 品种: 八月桂, 独立主干, 分枝点 1.5m
9	桂花 b	351-400	301-350	D14.1-15.0	37	株	全冠移植, 冠近圆形, 品种: 八月桂, 分枝点<0.5m
10	黄山栾树	601-650	> 300	10.1-11.0	146	株	3/4 冠栽植, 不偏冠, 树形优美无病虫害
11	皂角 a	> 900	> 500	40.1-42.0	3	株	3/4 冠移植, 树形优美, 分枝点 2.2-2.5m
12	皂角 b	> 750	> 450	18.1-20.0	9	株	3/4 冠移植, 树形优美分枝点 2.2-2.5m
13	七叶树	651-700	451-500	17.1-18.0	34	株	3/4 冠移植, 树形饱满, 姿态优美, 全冠
14	银杏 1	801-850	351-400	19.1-20.0	10	株	3/4 冠移植, 实生苗树形优美, 分枝点 2.0-2.2m
15	银杏 2	651-700	201-250	14.1-15.0	108	株	3/4 冠移植, 实生苗, 树形优美分枝点 1.8-2.0m
16	核桃	601-650	351-400	D12.1-13.0	0	株	3/4 冠栽植, 不偏冠, 树形优美无病虫害
17	五角枫 a	651-700	451-500	25.1-28.0	6	株	树形优美, 直立, 分枝点 1.8-2.0m
18	五角枫 b	501-550	401-450	D15.1-16.0	3	株	树形优美, 姿态婆娑, 4-6 主枝
19	白玉兰	401-450	301-350	12.1-13.0	11	株	树形优美, 姿态婆娑, 分枝点 1.8-2.0m
20	元宝枫	601-650	401-450	18.1-19.0	14	株	树形优美, 直立, 分枝点 1.8-2.0m
21	国槐	701-750	500-550	15.1-16.0	24	株	3/4 冠栽植, 不偏冠, 分支点 2.5-3.0 米, 无病虫害
小乔木							
1	红叶石楠	251-300	251-300		1	株	精修剪球形, 分枝点<0.5m, 4-6 分枝, 6.0-8.0cm/分枝

建设项目及水土保持工作概况

序号	名称	规格 (cm)			数量	单位	备注
		高度	蓬径	胸径			
2	日本晚樱	301-350	> 300	D12	7	株	全冠栽植, 树形优美多分支
3	紫玉兰	301-350	201-250	9.1-10.0(d)	4	株	树形优美全冠, 别名: 二乔玉兰
4	北美海棠	301-350	251-300	9.1-10.0(d)	43	株	树形优美不偏冠全冠栽植
5	紫叶李 a	501-550	401-430	15.1-16.0(d)	4	株	3/4 冠栽植, 树形饱满, 多分枝, 无病虫害
6	紫叶李 b	301-350	251-300	11.1-12.0(d)	3	株	3/4 冠栽植, 树形饱满, 多分枝, 分支点 1.0-1.2m, 无病虫害
7	腊梅	251-300	201-250	9.1-10.0(d)	3	株	3/4 冠栽植, 6 分枝以上, 无病虫害, 树形饱满
8	龙抓槐	201-250	151-200	9.1-10.0	0	株	分枝点 150cm 以下, 无病虫害树形饱满
9	杏树	351-400	301-350	10.1-11.0(d)	0	株	3/4 冠栽植, 无病虫害树形饱满
10	花石榴	251-300	251-300	10.1-11.0(d)	0	株	生长良好, 无病虫害, 4-6 主枝
11	美国红枫	201-250	201-250	8.1-9.0(d)	0	株	全冠栽植、无焦叶, 树形饱满
12	紫薇	151-180	101-150	7.1-8.0(d)	0	株	分枝点 100-120cm 生长良好, 无病虫害
13	连翘	151-180	151-180		0	株	枝叶饱满, 生长良好, 无病虫害
竹							
1	早园竹	400-500	200-250		248.51	m ²	12 株/平方米, 竹杆笔直, 无病虫害
灌木球							
1	红叶石楠球	121-130	121-130		76	株	修剪球形后达到要求尺寸, 树形丰满紧凑, 不脱脚
2	小叶女贞球	141-150	141-150		284	株	修剪球形后达到要求尺寸, 树形丰满紧凑, 不脱脚
3	大叶黄杨球	131-140	131-140		60	株	修剪球形后达到要求尺寸, 树形丰满紧凑, 不脱脚
4	火棘球	101-110	101-110		28	株	修剪球形后达到要求尺寸树形丰满紧凑不脱脚
5	海桐球	121-130	121-130		89	株	修剪球形后达到要求尺寸, 树形丰满紧凑, 不脱脚
6	结香球	131-150	131-150		0	株	修剪球形后达到要求尺寸, 树形丰满紧凑, 不脱脚
草本及花卉							
1	鸾尾	30-40	20-30		106.46	m ²	36 株/平米, 不脱脚
2	玉簪	30-40	20-30		380.68	m ²	49 株/平米, 不脱脚
3	大花萱草	30-40	25-30		92.5	m ²	25 窝/平米, 不脱脚
4	二月兰				1073.09	m ²	籽播

建设项目及水土保持工作概况

序号	名称	规格 (cm)			数量	单位	备注
		高度	蓬径	胸径			
5	白三叶				1278.06	m ²	籽播
6	金娃娃萱草	30	20-25		140.85	m ²	49 株/平米
7	时令草花				28.7	m ²	根据节庆时令摆花
8	野花组合				1214.21	m ²	金鸡菊: 硫化菊: 半枝莲狼尾草: 百慕大=2: 1: 1: 1: 5 8-12 克 m ²
9	草坪 (混播草)				13631.9	m ²	草坪卷满铺
小灌木							
1	小叶女贞	修剪后 50-55	25-30		1362.65	m ²	用盆苗 36 株/平米, 不脱脚
2	金边黄杨	修剪后 45-50	25-30		74.95	m ²	用盆苗, 36 株/平米, 不脱脚
3	金叶女贞	修剪后 45-50	25-30		877.48	m ²	用盆苗, 25 株/平米, 不脱脚
4	海桐	修剪后 50-55	30-35		1340.66	m ²	用盆苗, 25 株/平米, 不脱脚
5	红叶石楠	修剪后 50-55	35-40		1300.73	m ²	用盆苗, 36 株/平米, 不脱脚
6	丛生红叶李	修剪后 50-55	25-30		218.42	m ²	用盆苗, 25 株/平米, 不脱脚
7	雀舌黄杨	修剪后 35-40	25-30		94.18	m ²	用盆苗, 36 株/平米, 不脱脚
8	小龙柏	修剪后 55-60	25-30		191.76	m ²	用盆苗, 25 株/平米, 不脱脚
9	地被月季	40-50	25-30		21.78	m ²	用盆苗, 25 株/平米, 不脱脚
10	南天竹	45-50	25-30		111.12	m ²	用盆苗, 25 株/平米, 不脱脚
11	小丑火棘	40-45	31-35		42.1	m ²	用盆苗, 36 株/平米, 不脱脚
12	迎春		25-30		27.89	m ²	用盆苗 16 窝/平米, 每窝 5-8 芽, 枝长 1.0-1.2m
13	洒金珊瑚	55-60	25-30		96.49	m ²	用盆苗, 25 株/平米三分枝以上
14	金焰绣线菊	35-40	25-30		52.42	m ²	用盆苗, 36 株/平米, 不脱脚
15	红王子锦带	修剪后 55-60	25-30		174.22	m ²	用盆苗, 25 株/平米, 不脱脚
16	珍珠梅	60-70	35-40		38.61	m ²	用盆苗, 9 株/平米, 不脱脚
17	八角金盘	55-60	31-35		66.9	m ²	用盆苗, 25 株/平米, 不脱脚
观赏草							
1	矮蒲苇	80-100	40-45		11.6	m ²	1 丛/平米, 25 芽/丛

建设项目及水土保持工作概况

序号	名称	规格 (cm)			数量	单位	备注
		高度	蓬径	胸径			
2	细叶芒	40-50	25-35		7.41	m ²	25 丛/平米
3	狼尾草	40-50			21.53	m ²	成品苗密植或播种
4	彩叶芒	40-50			6.56	m ²	25 丛/平米
5	蓝羊茅	25	35-40		5.36	m ²	16 窝/平米
6	玉带草	30			20.05	m ²	81 窝/平米

1.1.6 水土保持措施总体布局

原方案批复的水土流失防治区分为已建工程防治区、在建工程防治区、待建工程防治区及代征用地防治区共 4 个水土流失防治分区,各防治分区措施布局及设计如下:

1.1.6.1 已建工程防治区

(一) 建(构)筑物防治区

(1) 临时措施

1) 临时排水沟

主体设计在的基坑上方布设临时排水沟,末端接入洗车槽的沉砂池,临时排水沟采用砖砌排水沟,布设长度 400m。

2) 临时苫盖

主体设计对裸露区域全部采用密目网进行临时遮蔽,共临时苫盖 1.29hm²。

(二) 道路广场防治区

(1) 工程措施

1) 透水铺装

主体设计在人行步道、地上机动车停车位布设透水铺装,透水铺装总面积 0.05hm²。

2) 雨水排水管网

主体设计在道路两侧设置内布设雨水管。长 1577m,平均埋深 1.3m。

(2) 临时措施

1) 临时苫盖

主体设计对裸露区域全部采用密目网进行临时遮蔽,共临时苫盖 1.36hm²。

(三) 绿化防治区

(1) 工程措施

1) 雨水花园

主体设计在该区域布设雨水花园 2 处,总面积 0.06hm²。

(2) 植物措施

1) 景观绿化措施

项目规划范围内设置绿化面积 3.96hm²,该区域绿化面积 2.14hm²。

(3) 临时措施

1) 临时苫盖

主体设计对裸露区域全部采用密目网进行临时遮蔽，共临时苫盖 2.14hm²。

(四) 施工生产生活防治区

(1) 临时措施

1) 临时洗车台

主体设计在施工出入口布设 1 座临时洗车台，洗车台配套布设沉砂池。

2) 临时排水沟

主体设计在施工生产生活区外侧和施工道路沿线布设临时排水沟，末端接入洗车槽的沉砂池，临时排水沟采用砖砌排水沟，布设长度 160m。

(五) 临时堆土防治区

(1) 临时措施

1) 临时苫盖

主体在临时堆土场上采用密目网进行苫盖，共布设临时苫盖 2.18hm²。

1.1.6.2 在建工程防治区

(一) 建（构）筑物防治区

(1) 临时措施

1) 临时排水沟

主体设计在的基坑上方布设临时排水沟，末端接入洗车槽的沉砂池，临时排水沟采用砖砌排水沟，布设长度 170m。

2) 临时苫盖

主体设计对裸露区域全部采用密目网进行临时遮蔽，共临时苫盖 0.65hm²。

(二) 道路广场防治区

(1) 工程措施

1) 透水铺装

主体设计在地上机动车停车位布设透水铺装，该区域透水砖铺设面积为 0.04hm²。

2) 雨水排水管网

主体设计在道路两侧设置内布设雨水管、雨水井及雨篦子。长 578m，平均埋深 1.3m。

(2) 临时措施

1) 临时苫盖

主体设计对裸露区域全部采用密目网进行临时遮蔽，共临时苫盖 0.93hm²。

2) 洒水降尘

施工期间采用洒水车对施工场地实施洒水措施，需洒水车 320 台时，共需洒水 640m³。

(三) 绿化防治区

(1) 工程措施

1) 土地整治

在绿化措施施工前对土地进行整治措施，土地整治面积为 0.60hm²。

2) 雨水花园

主体设计在该区域布设雨水花园 4 处，总面积 0.03hm²。

(2) 植物措施

1) 景观绿化措施

项目规划范围内设置绿化面积 3.96hm²，该区域绿化面积 0.60hm²。

(3) 临时措施

1) 临时苫盖

主体设计对裸露区域全部采用密目网进行临时遮蔽，共临时苫盖 0.60hm²。

(四) 施工生产生活防治区

(1) 临时措施

1) 临时洗车台

主体设计在施工出入口布设 1 座临时洗车台，洗车台配套布设沉砂池。

2) 临时排水沟

主体设计在施工生产生活区外侧和施工道路沿线布设临时排水沟，末端接入洗车槽的沉砂池，临时排水沟采用砖砌排水沟，布设长度 89m。

1.1.6.3 待建工程防治区

(一) 建(构)筑物防治区

(1) 临时措施

1) 临时排水沟

在建(构)筑物防治区基坑四周布设临时排水沟，临时排水沟采用砖砌排水沟，布设长度 112m。

2) 临时沉砂池

在临时排水沟末端修建临时沉砂池，共设置 1 座临时沉砂池。

3) 临时苫盖

主体设计对裸露区域全部采用密目网进行临时遮蔽，共临时苫盖 0.08hm²。

(二) 道路广场防治区

(1) 工程措施

1) 透水铺装

主体设计在人行步道、地上机动车停车位布设透水铺装，总面积 0.07hm²。

2) 雨水排水管网

主体设计在道路两侧设置内布设雨水管、雨水井及雨篦子。长 372m，平均埋深 1.3m。

(2) 临时措施

1) 临时苫盖

主体设计对裸露区域全部采用密目网进行临时遮蔽，共临时苫盖 0.41hm²。

2) 洒水降尘

施工期间采用洒水车对施工场地实施洒水措施，需洒水车 160 台时，共需洒水 320m³。

(三) 绿化防治区

(1) 工程措施

1) 雨水花园

主体设计在该区域布设雨水花园 3 处，总面积 0.15hm²。

2) 土地整治

在绿化措施施工前对土地进行整治措施，土地整治面积为 1.22hm²。

3) 下凹式整地

该区域绿化面积 1.22hm²，将其中雨水花园旁的绿地改造为下凹式绿地，面积为 0.46hm²。

4) 蓄水池

修筑 2 座 10m³ 的蓄水池，采用成品玻璃钢卧式蓄水池，蓄水池容积 10m³。

(2) 植物措施

1) 景观绿化措施

项目规划范围内设置绿化面积 3.96hm²，该区域绿化面积 1.22hm²。

(3) 临时措施

1) 临时苫盖

主体设计对裸露区域全部采用密目网进行临时遮蔽，共临时苫盖 1.22hm²。

(四) 施工生产生活防治区

(1) 临时措施

1) 临时洗车台

主体设计在施工出入口布设 1 座临时洗车台，洗车台配套布设沉砂池。

2) 临时透水铺装

施工生产生活防治区临时停车场的停车位采用透水砖进行铺装，透水砖铺装面积 0.15hm²。

3) 临时绿化

施工生产生活防治区临时停车场布设绿化带，临时绿化面积 0.06hm²，共栽植独干女贞 67 株，红叶石楠 581m²。

4) 临时排水沟

在施工生产生活区外侧和施工道路沿线布设临时排水沟，末端接入洗车槽的沉砂池，临时排水沟采用砖砌排水沟，布设长度 144m。

(五) 临时堆土区

(1) 临时措施

1) 临时排水沟

待建工程区的临时堆土场四周布设临时排水沟，采用土质结构，共布设 86m。

2) 临时苫盖

对临时堆土全部采用密目网进行临时遮蔽，共临时苫盖 0.04hm²。

3) 临时拦挡

在临时堆土场四周布设临时编织袋拦挡措施；建设期内临时拦挡的工程量拦挡为 84m，编织袋装土 176.4m³，编织袋拆除 176.4m³。

4) 临时绿化

在临时堆土上方进行临时绿化，临时绿化采用撒播草苜蓿草籽，面积 0.04hm²，撒播密度 30kg/hm²，需草苜蓿草籽 1.2kg。

1.1.6.4 代征用地防治区

项目代征用地面积 2.38hm²，其中代征道路面积 2.25hm²，代征绿地面积 0.13hm²，代征用地为代征不代建，防治措施不纳入本项目工程量及投资。

本报告监测阶段为一期，根据项目水土保持方案报告书和施工进度，对项目分区措施工程量进行了分阶段拆分，见表 1.1-5。

表 1.1-5 水土保持措施工程量一览表

防治分区		措施类型	措施名称	单位	总量	一期	二期
已建工程 防治区	建（构）筑物防治区	临时措施	临时排水沟	m	400	400	
			临时苫盖	hm ²	1.29	1.29	
	道路广场防治区	工程措施	透水铺装	hm ²	0.05	0.05	
			雨水排水管网	m	1577	1577	
		临时措施	临时苫盖	hm ²	1.36	1.36	
			工程措施	雨水花园	hm ²	0.06	0.06
	绿化防治区	植物措施	景观绿化措施	hm ²	2.14	2.14	
		临时措施	临时苫盖	hm ²	2.14	2.14	
			临时措施	临时洗车台	座	1	1
	施工生产生活防治区	临时措施	临时排水沟	m	160	160	
	临时堆土区		临时措施	临时苫盖	hm ²	2.18	2.18
	在建工程 防治区	建（构）筑物防治区	临时措施	临时排水沟	m	170	170
临时苫盖				hm ²	0.65	0.65	
道路广场防治区		工程措施	透水铺装	hm ²	0.04	0.04	
			雨水排水管网	m	578	578	
		临时措施	临时苫盖	hm ²	0.93	0.93	
			洒水降尘	m ³	640	640	
绿化防治区		工程措施	雨水花园	hm ²	0.03	0.03	
			土地整治	hm ²	0.6	0.6	
		植物措施	景观绿化措施	hm ²	0.6	0.6	
		临时措施	临时苫盖	hm ²	0.6	0.6	
施工生产生活防治区		临时措施	临时洗车台	座	1	1	
临时排水沟			m	89	89		
待建工程 防治区	建（构）筑物防治区	临时措施	临时苫盖	hm ²	0.08		0.08
			临时排水沟	m	112		112
			临时沉砂池	座	1		1
	道路广场防治区	工程措施	透水铺装	hm ²	0.07		0.07
			雨水排水管网	m	372		372
		临时措施	临时苫盖	hm ²	0.41		0.41
			洒水降尘	m ³	320		320
	绿化防治区	工程措施	雨水花园	hm ²	0.15		0.15
			土地整治	hm ²	1.22		1.22
下凹式整地			hm ²	0.46		0.46	

防治分区		措施类型	措施名称	单位	总量	一期	二期	
			蓄水池	座	2		2	
		植物措施	景观绿化措施	hm ²	1.22		1.22	
		临时措施	临时苫盖	hm ²	1.22		1.22	
	施工生产生活防治区	临时措施		临时洗车台	座	1		1
				临时透水铺装	hm ²	0.15	0.15	
				临时绿化	hm ²	0.06	0.06	
				临时排水沟	m	144		144
	临时堆土防治区	临时措施		临时排水沟	m	86		86
				临时苫盖	hm ²	0.04		0.04
				临时拦挡	m	84		84
			临时绿化	hm ²	0.04		0.04	

1.1.7 项目区自然概况

本项目建设区域位于少陵塬上，属于秦岭北麓台塬亚区，地势东高西低、南高北低，海拔最高点 556.26m，最低点 536.60m。据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震基本烈度为 7 度，区域稳定性属 II 类较稳定区。

项目区属于黄河流域渭河水系，主要河流为漓河，距离项目地 2.96km。项目范围内无地表水系。根据《西安总部研发基地项目岩土工程勘察报告》场地地下水属孔隙潜水类型，勘察期间稳定水位深度 44.70 ~ 57.30m，相应水面标高 495.27 ~ 500.67m。项目周边市政管网齐全，可满足项目施工、生产期间的用水要求。

项目区属于暖温带半湿润大陆性季风气候区，雨量适中，四季分明，气候温和，秋短春长。一般以 1、4、7、10 作为冬、春、夏、秋四季的代表月。冬季比较干燥寒冷，春季温暖，夏季炎热多雨，秋季温和湿润。年平均气温 13.2℃，极端最高气温 43.0℃，极端最低气温 -16.9℃，多年平均降水量 660.0mm，湿度 69.6%，无霜期 216 天，日照 1377 小时。最冷的 1 月份平均气温 -0.9℃，最热的 7 月份平均气温 26.8℃。雨量主要分布在 7、8、9 三个月。雨热同期，有利于农作物生长。年平均降雪日为 13.8 日，初雪日一般在 11 月下旬，终雪日一般在 3 月中旬。受地形影响，全年多东北风，年平均风速为 1.3 ~ 2.6m/s，干旱指数 1.6，最大冻土深度 0.45m。2 年一遇日降雨强度 45.5mm。

项目区土壤类型以褐土为主，地表物质主要为第四纪黄土，覆盖厚度 50 ~ 110m。建设单位通过“招、拍、挂”以净地形式获得项目区建设用地，进场前地

方政府部门已对项目区进行初步平整，地表腐殖质层已被清除，项目区不具备表土剥离条件。

项目区属于暖温带落叶阔叶林带，境内植物资源丰富，林草覆盖率达 35%。地块内部以自然植被为主，主要为狗尾草、牛筋草、稗草、马齿苋、鸡眼草、小飞蓬、马兰、蒲公英等，其生物学特性传播方式多，繁殖与再生力强，生活周期短，成熟的种子随熟随落，抗逆性强，光合作用效益高等。项目建设区内植被为村庄周边绿化植被，林草覆盖率约为 3%。

根据批复的水土保持方案报告书，项目区属于西安市黄土台塬重点预防区，区域内水土流失以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度是微度，项目区域内原始土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤容许流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

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

根据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）等有关法律法规、文件的相关规定，同时为加强工程建设与地方政府的沟通协调，及时解决影响工程建设的重大问题，有效减轻工程建设造成的水土流失及隐患，建设单位高度重视本工程水土保持管理工作，建立健全了有关组织管理机构。

为保证项目水土保持方案的顺利实施、新增水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保按时保质保量实施批准的水土保持方案，使水土保持措施发挥最大效益。本项目设立了水土保持工作领导小组，明确了水土保持专项负责人，专门负责管理工程各项水土保持工作，督促施工单位落实各项水土保持措施，沟通联系各级水土保持行政主管部门、施工单位、监测单位和监理单位，使各部门配合，确保了水土保持方案的顺利实施。

根据查阅施工资料，建设单位对水土保持工作十分重视，在施工过程中落实了水土保持方案的设计内容，施工过程中布设排水沟和临时苫盖拦挡等措施，施工结束后，进行了植被恢复工作，减少了水土流失。

建设单位对各项水土保持措施落实比较到位,建设过程中并未发现重大水土流失危害。施工中十分注意工程建设对环境的影响及可能造成水土流失,科学的安排施工工序,土方挖填工程尽量避开雨季,合理布设临时防护措施,有效地降低了建设过程中的人为水土流失。

1.2.2 “三同时”落实情况

(1)项目水土保持方案为补报方案,方案批复后,建设单位对方案新增的水土保持措施严格坚持“三同时”原则(水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用),在认真抓好主体工程的同时,提出水土保持过程管控的各项要求,落实组织措施、管理措施、技术措施、工艺措施。工程施工过程中,严格按照水土保持方案报告书要求组织设计、施工,合理安排水土保持工程措施、植物措施的施工时序,做到临时防护和永久防护措施相结合,工程措施和植物措施相结合,有效控制了因建设活动导致的新增水土流失。

(2)在设计阶段,设计单位针对本工程水土保持工程工作进行了设计,水土保持工程设计包含于主体设计中,保证施工期间有图可依,做到水土保持工程与主体工程同时设计。

(3)施工阶段,建设单位委托我单位开展水土保持监测工作,编制监测实施方案、监测季报、监测总结报告等技术文件。施工过程中严格按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)及《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》(办水保〔2020〕161号)的要求实行水土保持监测“绿黄红”三色评价,在监测季报中明确每个季度的水土保持监测三色评价结论,及时向相关水行政部门完成水土保持监测季报的报送工作。施工过程中,施工单位严格按照本工程水土保持方案及其批复文件的要求落实各项水土保持措施,有效地减少了施工过程中的水土流失。按照水土保持设计要求及时对扰动土地进行防护、硬化以及绿化,保证水土保持措施与土建施工的同时实施。

(4)工程投入运行前,建设单位及时启动水土保持设施验收工作,确保水土保持工程和主体工程同时投产使用。

1.2.3 水土保持方案编报情况

项目水土保持方案报告书于2021年4月由陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限

公司完成;2021年8月,西安航天基地生态环境局以西航天环(水保)批复[2021]28号批复了本项目水土保持方案报告书。

批复的水土保持方案中,水土流失防治责任范围为11.06hm²,均为永久占地。因本项目采取分阶段验收,一期水土流失防治责任范围面积为9.76hm²。

根据水土保持方案设计批复情况,项目区水土流失防治标准执行《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T 3094-2020)房地产建设项目水土流失防治指标中的新建指标体系;本阶段监测为一期,水土流失防治指标参考附件2中测算指标值,详见表1.2-1。

表 1.2-1 工程水土流失防治目标表

序号	防治指标	达标值
1	水土流失治理度(%)	84.91
2	土壤流失控制比	1.0
3	渣土防护率(%)	99.70
4	表土保护率(%)	100
5	林草植被恢复率(%)	85.54
6	林草覆盖率(%)	32.03
7	下凹式绿地率(%)	8.92
8	透水铺装率(%)	7.06
9	综合径流系数	0.48
10	雨水径流滞蓄率(%)	5.14
11	土石方综合利用率(%)	34.93

1.2.4 水土保持监测成果报送情况

2021年7月,建设单位委托我单位进行项目水土保持监测工作,我单位于2021年8月进场实地调查监测,2016年9月至2021年7月为回顾性监测。

2021年8月完成《陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目水土保持监测实施方案》及《陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目水土保持回顾性监测报告》并报送至西安航天基地生态环境局;

2021年7月~2023年3月完成了《陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目水土保持监测季度报告》,分别于每个季度初报送上个季度监测季报;

2023年3月完成了《陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目(一期)水土保持监测总结报告》。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2021年7月，建设单位委托我公司开展本项目水土保持监测工作，我公司监测人员进场后，通过踏勘现场情况并结合本工程水土保持方案、批复文件以及工程相关资料，制定了本工程监测技术路线，确定了监测内容、监测方法、监测重点地段等。

2016年9月至2021年7月为回顾性监测，采用调查法、资料分析法进行监测，并补充2016年9月至2021年7月的回顾性监测季报相关资料。

2021年7月至2023年3月为现场监测，我公司采用实地调查法、无人机监测法和巡查监测法等方法进行监测，通过问询建设单位、施工单位等现场施工情况，编写2021年7月至2023年3月期间的监测季报，并及时报送至西安航天基地生态环境局。

通过回顾性监测及现场调查监测，本项目在建设施工过程中，建设单位对水土保持工作比较重视，能够履行水土保持法律法规。在工程建设中落实了水土保持责任制，强化了对水土保持工作的管理，确保了水土保持方案的顺利实施。

1.3.2 监测项目部设置

为了有效控制工程在生产建设过程中引起的新增水土流失，合理利用水土资源，改善区域生态环境，依据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等文件的有关规定，2021年7月，陕西煤业化工技术研究院有限责任公司委托陕西杨凌绿诚生态技术咨询有限公司承担本项目水土保持监测工作。

接到任务后，我公司根据监测规范、批复的水土保持方案的要求和工程实际，积极组织技术业务人员进行现场勘查、测量和资料收集工作，并成立了本工程监测项目部，项目部由1名项目负责人和2名技术人员组成，由项目负责人负责项目总体技术工作，1名技术人员负责现场观测、调查、巡查和资料收集工作，1名技术人员负责监测报告的编制工作。

表 1.3-1 监测组成员名单

姓名	职务/职称	承担工作
李培玉	项目负责人	项目总体技术工作
王凯	工程师	现场观测、调查、巡查和资料收集
马锐	工程师	监测报告编写工作

1.3.3 监测点布设

根据《水土保持监测技术规程》中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性，结合监测分区，共布设 6 个监测点。

1.3-2 监测点布设表

监测区域名称		监测时段	监测内容	监测方法	监测点数量	监测频次
已建工程区	绿化区	2016.9~2023.3	植物措施实施工程量及实施效果	调查监测	1 个	每季度监测 1 次
在建工程区	道路广场区	2018.9~2023.3	气象因子、扰动土地情况、土石方开挖填埋情况、水保措施实施工程量及实施效果、水土流失状况	调查监测 无人机监测	1 个	气象因子每月 1 次；扰动土地情况每月监测 1 次，水土流失状况每月监测 1 次。水土流失防治成效至少每季度监测 1 次，其中临时措施每月监测 1 次
	绿化区	2018.9~2023.3		调查监测 无人机监测	1 个	
	施工生产生活区	2018.9~2023.3	临时措施实施情况	调查监测	1 个	每月 1 次
待建工程区	硬化广场区	2020.9~2023.3	水保措施实施工程量及实施效果	调查监测	1 个	每季度监测 1 次

1.3.4 监测设施设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。本工程采用的主要监测设备见表 1.3-3。

表 1.3-3 监测设备及材料一览表

序号	项目、名称	单位	数量
监测主要消耗性材料			
1	塑料直尺	把	1
2	油漆	桶	1
3	塑料板	m ²	1
4	塑料桶	个	2
5	铁夹	个	1
6	记录本	个	1
7	标志牌	个	1
8	线手套	双	2
9	毛刷	把	1
10	50m 皮尺	个	1
11	4m 钢卷尺	个	1
监测主要设备和仪器（折旧率 20%）			
1	数码摄像机	台	1
2	无人机	台	1
3	雨量计	台	1
监测人员、资料等			
1	监测人员	人	2
2	历史照片、施工资料数据等	/	/

1.3.5 监测技术方法

本工程监测方法采取回顾性监测、实地调查法、无人机监测法、现场巡查等相结合的方法，对工程区水土流失面积，水土流失危害，环境状况，水土保持设施运行情况，水土保持措施工程量，林草措施的成活率、保存率、生长情况等行监测。

1.3.6 监测成果提交情况

本项目已建设完成，按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）中的规定，本项目监测重点为水土保持方案落实情况，我单位进场后，采用调查监测、无人机监测、现场巡查等方法，结合工程施工资料，完成以下成果：

1.2021年8月完成《陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目水土保持监测实施方案》及《陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目水土保持回顾性监测报告》；

2.2021年7月~2023年3月完成了《陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目水土保持监测季度报告》;

3.2023年3月完成了《陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目(一期)水土保持监测总结报告》。

4.监测过程中的影像资料及无人机航拍资料。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

依据《水土保持监测技术规程》、项目水土保持方案报告书及主体工程建设内容，确定监测内容包括扰动土地情况监测、取料弃土监测、水土保持措施监测及水土流失情况监测等四个方面。

2.1.1 扰动土地情况监测

扰动地表面积是指开发建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。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复核项目扰动地表面积，确保施工扰动均发生在方案批复的防治责任范围内。

2.2.2 取土、弃土情况监测

取土、弃土监测主要是对项目建设期间的弃渣量、弃渣堆放情况（面积、堆土堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施实施情况，取土量、取土来源情况进行详细的调查和监测，为水土流失指标评价（渣土防护率、土石方综合利用率）提供基础性数据。

2.2.3 水土保持措施监测

水土流失防治措施是指为控制因项目建设活动所造成的项目区水土流失所采取的各种措施，包括工程措施、植物措施和临时措施，主要监测内容如下：

- 1) 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
- 2) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- 3) 临时措施的类型、数量和分布；
- 4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- 5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- 6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

2.2.4 水土流失情况监测

项目区水土流失类型主要是水力侵蚀。本次监测重点对水力引起的水土流失动态进行监测。

监测内容主要包括土壤侵蚀形式、土壤流失量、植被措施状况、降水以及水土流失危害等。工程实施过程中的水土流失监测，主要采用现场巡视监测、类比法相结合的方式。主要包括以下内容：

1) 对项目区影响水土流失的主要因子进行监测。包括项目区的地形地貌、地面物质组成及其结构, 降雨情况, 植被类型及覆盖度; 水土保持设施的数量与质量; 建设项目占用扰动地表面积; 挖填方数量及面积等。

2) 对土壤侵蚀进行动态监测。主要监测项目实施前后土壤侵蚀的类型、侵蚀强度、侵蚀面积、侵蚀量等。针对不同地表扰动类型的流失特点, 对不同地表扰动类型, 采用类比法及现场调查法, 经对比分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及土壤侵蚀量。

3) 针对不同工程防治类型区的水土流失特点, 分别采用现场调查、无人机等多种频次的方法, 经综合分析得出不同防治类型区域的侵蚀强度及水土流失量。

2.2 监测频次与方法

本工程监测方法采取回顾性监测、实地调查法、无人机监测法、现场巡查等相结合的方法。

(1) 回顾性监测

回顾性监测主要采用资料分析法进行监测, 通过查阅设计文件资料、前期监理资料和前期施工资料以及通过查看项目区历史影像图等内容, 对前期施工过程中产生的挖填土石方量、完成水土保持措施量以及施工过程中水土流失防治效果进行监测。

(2) 实地调查监测法

对地形、地貌、植被的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况、工程挖方、填方数量, 弃渣数量及堆放占地面积等项目的监测采用实地调查结合设计资料分析的方法进行; 工程建设对项目区及周边地区可能造成水土流失危害的评价采用实地调查结合实地量测等方法进行; 对防治措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况及各项防治措施的拦渣保土效果等项目监测采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。

(3) 无人机监测法

水土流失面积及侵蚀强度可采用无人机调查监测。使用无人机进行航拍, 无人机航拍时根据监测对象需要选择无人机型号, 起飞方式根据地形条件分为自动和手抛, 无人机搭载垂直云台, 后期数据采用遥感软件进行数据处理, 对水土流失面积及侵蚀强度进行矢量化分析计算, 主要用于季度变化调查。

(4) 现场巡查法

巡查法指按时测量项目建设区扰动地表面积、损坏水土保持面积、临时堆土面

积、植物措施面积等，能较为全面准确地掌握该工程各个阶段、各个扰动分区内的水土流失及防治情况。

2.2.1 扰动土地情况

监测组对扰动面积数量变化情况、植被覆盖度、现有水保设施及其土壤侵蚀背景值、植被恢复情况采用普查和抽样调查相结合的方法进行监测，并通过实地监测，及时掌握不同阶段水土流失防治责任范围的变化情况。扰动土地情况监测频次与方法见表 2.2-1。

表 2.2-1 扰动土地情况监测频次与方法

项目	监测频次	监测方法
扰动范围	每个月一次	实地调查
扰动面积	每个月一次	实地调查、无人机法
土地利用类型及其变化情况	每个月一次	实地调查、现场巡查法

2.2.2 取土、弃土情况

取土、弃土监测主要结合水土保持方案设计弃土量、借方量，监测其实际弃渣量、借方量及堆放处理情况等。

水土保持监测主要是对取土、弃土的数量、临时拦挡情况、回填利用情况、弃土去向、借方来源等情况进行监测。本工程取土、弃土监测主要通过查阅施工、监理资料及实地调查方法进行。对应的监测方法详见表 2.2-2。

表 2.2-2 取土、弃土情况监测频次与方法

项目	监测频次	监测方法
取土、弃土数量	每个月一次	查阅施工、监理资料 实地调查
措施防治情况	每个月一次	查阅施工、监理资料 现场巡查法
回填利用情况	每个月一次	查阅施工、监理资料 实地调查

2.2.3 水土保持措施

结合水土保持监理报告，通过现场调查、回顾性监测等对实施的水土保持工程措施的数量、质量、面积及植物措施的成活、保存和生长情况进行监测。水土保持措施监测频次与方法见表 2.2-3。

表 2.2-3 水土保持措施监测频次与方法

项目	监测频次	监测方法
水土保持措施类型	每个月一次	现场调查
开工与完工日期	开工和完工后各监测一次	查阅施工日志和监理资料
水土保持措施位置、数量	每个月一次	现场调查
工程措施规格、尺寸	每个月一次	现场调查、卷尺测量
植物措施林草覆盖度	每个月一次	无人机车间、现场调查
临时措施规格、尺寸	每个月一次	现场调查、卷尺测量
水土保持措施防治效果	每个月一次	现场调查
水土保持措施运行状况	每个月一次	现场调查

2.2.4 水土流失情况

对水土流失面积、土壤流失量和水土流失危害等进行监测，水土流失情况监测频次与方法见表 2.2-4。

表 2.2-4 水土流失情况监测频次与方法

项目	监测频次	监测方法
土壤流失面积	每个月一次	现场调查，无人机监测法
土壤流失量	每个月一次	类比法
水土流失危害	每个月一次	现场调查，查阅监理资料

3 重点部位水土保持流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

本项目一期水土流失防治责任范围面积为 9.76hm²，全部为永久占地。各防治分区占地见下表。

表 3.1-1 水土保持方案确定的防治责任范围 单位：hm²

序号	组成	一期面积	备注
1	建构筑物区	1.94	
2	硬化广场区	2.64	
3	绿化区	2.80	
4	代征用地区	2.38	代征不代建
合计		9.76	

3.1.1.2 防治责任范围监测结果

根据水土保持监测结果，结合建设单位征占地相关资料，项目建设期实际发生的防治责任范围为 9.76hm²，较本次监测阶段防治责任范围无变化。本项目水土流失防治责任范围监测表见表 3.1-2。

表 3.1-2 防治责任范围监测表

序号	项目组成	方案设计 (hm ²)	监测结果 (hm ²)	增减 (hm ²)
1	建构筑物区	1.94	1.94	-
2	硬化广场区	2.64	2.64	-
3	绿化区	2.80	2.80	-
4	代征用地区	2.38	2.38	-
合计		9.76	9.76	0

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据现场监测，结合建设单位征占地相关资料，确定本项目总占地面积 9.76hm²，全部为永久占地。本项目建设期扰动土地面积监测表见表 3.1-3。

表 3.1-3 建设期扰动土地面积监测表 单位: hm^2

序号	项目组成	面积 (hm^2)	占地性质	备注
1	建构筑物区	1.94	永久占地	
2	硬化广场区	2.64	永久占地	
3	绿化区	2.80	永久占地	
4	代征用地区	0	永久占地	代征不代建
合计		7.38		

3.1.3 占地类型

根据现场监测,结合建设单位征占地相关资料,本工程建设过程中占地类型见表 3.1-4。

表 3.1-4 工程占地类型表

项目		占地性质 (hm^2)	土地利用现状类型 (hm^2)		备注	
			永久占地	临时占地		裸土地
净用地	已建工程	建(构)筑物工程	1.29		1.29	
		道路广场工程	1.32		1.32	
		绿化工程	2.14		2.14	
		施工生产生活区	(0.72)		(0.72)	临时占用永久占地
		临时堆土区	(2.18)		(2.18)	临时占用永久占地
		小计	4.75		4.75	
	在建工程	建(构)筑物工程	0.65		0.65	
		道路广场工程	0.93		0.93	
		绿化工程	0.60		0.60	
		施工生产生活区	(0.20)		(0.20)	临时占用永久占地
		小计	2.18		2.18	
	待建工程	道路广场工程	0.45		0.22	0.23
		小计	0.45		0.22	0.23
	小计		7.38		7.15	0.23
	代征用地	代征道路	2.25		2.01	0.24
代征绿地		0.13		0.04	0.09	代征不代建
小计		2.38		2.05	0.33	
合计		9.76		9.20	0.56	

3.2 土石方量监测结果

3.2.1 土石方设计情况

本工程建设过程中产生土石方的环节主要包括:场地平整产生的开挖回填土方、基坑开挖(含整个地下室开挖)、CFG 桩成孔、基坑回填、地下室顶板覆土、

道路广场基础回填、景观覆土、管沟开挖回填等几方面。

项目区建设用地由建设单位通过“招、拍、挂”以净地形式获得，进场前地方政府部门已对项目区进行初步平整，地表腐殖质层已被清除，项目区不具备表土剥离条件。

项目建设过程中挖填土方总量 41.18 万 m^3 。项目开挖量共 29.82 万 m^3 ，均为普通土方；土方回填 11.36 万 m^3 ，均为普通土方；项目余（弃）方 24.39 万 m^3 ，借方 5.93 万 m^3 。方案设计土石方情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目土方平衡表

工程	占地面积 (hm ²)	挖方 (万 m ³)					填方 (万 m ³)							调入 (万 m ³)		调出 (万 m ³)		借方 (万 m ³)		余方 (万 m ³)		
		场地平整	基坑开挖	CFG桩成孔	管沟开挖	小计	场地平整	基坑回填	地下室顶板覆土	管沟回填	场地基础回填	景观覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
已建工程区	①建(构)筑物工程	1.29	0.80	4.03	2.86		7.69	0.65	0.12	0.32							0.82	③			5.78	航天基地城市综合执法局统一管理
	②道路广场工程	1.36	0.87			0.38	1.25	0.68				0.38									0.19	
	③绿化工程	2.14	1.22				1.22	1.07					0.97	2.04	0.82	①						
	小计	4.79	2.89	4.03	2.86	0.38	10.16	2.40	0.12	0.32	0.38		0.97	4.19	0.82		0.82		0.00		5.97	
在建工程区	④建(构)筑物工程	0.65	0.65	8.83	1.61		11.09	0.33	1.11	0.44				1.88						1.55	10.76	
	⑤道路广场工程	0.93	3.27			0.14	3.41	0.47			0.14	2.86		3.47						2.86	2.80	
	⑥绿化工程	0.60	5.16				5.16	0.30					1.52	1.82						1.52	4.86	
	小计	2.18	9.08	8.83	1.61	0.14	19.66	1.10	1.11	0.44	0.14	2.86	1.52	7.17	0.00		0.00			5.93	18.42	
合计		11.97	12.86	4.47	0.52	29.82	3.5	1.23	0.76	0.52	2.86	2.49	11.36	0.82	0	0.82	0		5.93	24.39		

3.2.2 土石方监测结果

根据现场调查、结合建设单位土石方工程相关施工资料及项目区历史影像，监测组对项目区土石方量、临时堆土情况、土石方调配情况进行了监测及复核。

本项目水土保持方案为补报方案，项目主要土石方开挖工程已于 2016 年 9 月至 2021 年 5 月期间完成，2022 年 4 月-2022 年 7 月建设单位外借土方对在建设工程防治区开挖基坑、场地基础、绿化微地形改造进行了回填利用。

根据监测结果，本工程一期阶段实际建设产生的挖填土方总量 40.61 万 m^3 。项目开挖量共 29.82 万 m^3 ，均为普通土方；土方回填 10.79 万 m^3 ，均为普通土方；项目余（弃）方 24.39 万 m^3 ，借方 5.36 万 m^3 。一期各防治分区土石方监测结果及对比情况见表 3.2-2 和表 3.2-3。

一期阶段产生的挖填土石方总量较方案设计有所减少，主要原因为景观设计单位优化了在建工程区绿化设计，增加下凹式绿地，景观覆土回填较方案设计阶段减少 0.57 万 m^3 。

表 3.2-2 项目土方平衡表

工程	土方工程 施工时间 段	挖方 (万 m ³)					填方 (万 m ³)							调入 (万 m ³)		调出 (万 m ³)		借方 (万 m ³)		余方 (万 m ³)		
		场地 平整	基坑 开挖	CFG 桩成 孔	管沟 开挖	小计	场地 平整	基坑 回填	地下室 顶板覆 土	管沟 回填	场地 基础 回填	景观 覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
已建 工程防 治区	①建(构) 筑物工程	2016.09- 2019.08	0.80	4.03	2.86		7.69	0.65	0.12	0.32							0.82	③			5.78	航天 基地 城市 综合 管理 执法 局统 一管 理
	②道路广场 工程	2019.01- 2020.08	0.87			0.38	1.25	0.68				0.38									0.19	
	③绿化工程	2019.08- 2020.05	1.22				1.22	1.07					0.97	2.04	0.82	①						
	小计		2.89	4.03	2.86	0.38	10.16	2.40	0.12	0.32	0.38		0.97	4.19	0.82		0.82		0.00		5.97	
在建 工程防 治区	④建(构) 筑物工程	2018.10- 2022.06	0.65	8.83	1.61		11.09	0.33	1.11	0.44				1.88						1.55	10.76	
	⑤道路广场 工程	2018.10- 2022.12	3.27			0.14	3.41	0.47			0.14	2.86		3.47						2.86	2.80	
	⑥绿化工程	2022.11- 2023.03	5.16				5.16	0.30					0.95	1.25						0.95	4.86	
	小计		9.08	8.83	1.61	0.14	19.66	1.10	1.11	0.44	0.14	2.86	0.95	6.60	0.00		0.00			5.36	18.42	
合计			11.97	12.86	4.47	0.52	29.82	3.5	1.23	0.76	0.52	2.86	1.92	10.79	0.82		0.82			5.36	24.39	

表 3.2-3 土石方情况对比表 (单位: 万 m³)

序号	项目分区	方案设计					监测结果					增减情况 (实际-设计)				
		挖填总量	挖方	填方	借方	弃方	挖填总量	挖方	填方	借方	弃方	挖填总量	挖方	填方	借方	弃方
1	已建工程区	14.35	10.16	4.19	0	5.97	14.35	10.16	4.19	0	5.97	0	0	0	0	0
2	在建工程区	26.83	19.66	7.17	5.93	18.42	26.26	19.66	6.60	5.36	18.42	-0.57	0	-0.57	-0.57	0
合计		41.18	29.82	11.36	5.93	24.39	40.61	29.82	10.79	5.36	24.39	-0.57	0	-0.57	-0.57	0

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 设计情况

4.1.1.1 已建工程防治区

(1) 道路广场防治区

1) 透水铺装

主体设计在人行步道、地上机动车停车位布设透水铺装，其中人行步道采用透水混凝土铺装，地上机动车停车位采用透水砖铺装，透水混凝土铺设面积 0.03hm^2 ；透水砖铺设面积为 0.02hm^2 ，该区域透水铺装总面积 0.05hm^2 。

2) 雨水排水管网

主体设计在道路两侧设置内布设雨水管。已建工程防治区雨水管道长 1577m ，平均埋深 1.3m 。

(2) 绿化防治区

1) 雨水花园

主体设计在该区域布设雨水花园 2 处，总面积 0.06hm^2 。

4.1.1.2 在建工程防治区

(1) 道路广场防治区

1) 透水铺装

主体设计在地上机动车停车位布设透水铺装，地上机动车停车位采用透水砖铺装，该区域透水砖铺设面积为 0.04hm^2 。

2) 雨水排水管网

主体设计在道路两侧设置内布设雨水管、雨水井及雨篦子。已建工程防治区雨水管道长 578m ，平均埋深 1.3m 。

(2) 绿化防治区

1) 土地整治

在绿化措施施工前对土地进行整治措施，土地整治面积为 0.60hm^2 。

2) 雨水花园

主体设计在该区域布设雨水花园 4 处，总面积 0.03hm^2 。

4.1.2 实施情况

项目水土保持工程措施基本按照批复的水土保持方案报告书内容进行实施。实际完成的水土保持工程措施包括：

已建工程防治区实际完成透水铺装 0.05hm²，雨水排水管网 1577m，雨水花园 0.06hm²。在建工程防治区实际完成透水铺装 0.04hm²，雨水排水管网 578m，雨水花园 0.04hm²，土地整治 0.6hm²，下凹式整地 0.19hm²。待建工程防治区实际完成透水铺装 0.15hm²。

4.1.3 监测结果

监测结果见表 4.1-1 水土保持工程措施完成量与方案对比表。

表 4.1-1 水土保持工程措施完成量与方案对比表

防治分区		措施类型	措施名称	单位	工程量 (实际-方案)		
					方案设计	实际完成	变化 (+/-)
已建工程防治区	道路广场防治区	工程措施	透水铺装	hm ²	0.05	0.05	0
			雨水排水管网	m	1577	1577	0
	绿化防治区	工程措施	雨水花园	hm ²	0.06	0.06	0
在建工程防治区	道路广场防治区	工程措施	透水铺装	hm ²	0.04	0.04	0
			雨水排水管网	m	578	578	0
	绿化防治区	工程措施	雨水花园	hm ²	0.03	0.04	+0.01
			土地整治	hm ²	0.6	0.6	0
下凹式整地	hm ²	0	0.19	+0.19			
待建工程防治区	硬化广场防治区	工程措施	透水铺装	hm ²	0.15	0.15	0

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 设计情况

4.2.1.1 已建工程防治区

(1) 绿化防治区

该区域绿化面积 2.14hm²。

4.2.1.2 在建工程防治区

(1) 绿化防治区

该区域绿化面积 0.60hm²。

4.2.2 实施情况

项目水土保持植物措施基本按照批复的水土保持方案报告书内容进行实施。

植物措施完成情况：已建工程防治区实际完成景观绿化措施 2.14hm²，在建工程防治区实际完成景观绿化措施 0.6hm²。待建工程防治区实际完成绿化 0.06hm²。

4.2.3 监测结果

监测结果见表 4.2-2 水土保持植物措施完成量与方案对比表，苗木种类数量对比见表 4.2-3。

表 4.2-2 水土保持植物措施完成量与方案对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量 (实际-方案)			
				方案设计	实际完成	变化 (+/-)	
已建工程防治区	绿化防治区	植物措施	景观绿化措施	hm ²	2.14	2.14	0
在建工程防治区	绿化防治区	植物措施	景观绿化措施	hm ²	0.6	0.6	0
待建工程防治区	绿化防治区	植物措施	绿化	hm ²	0.06	0.06	0

表 4.2-3 景观绿化苗木工程量对比表 (一期)

序号	名称	规格 (cm)			设计数量	单位	完成量	增减情况
		高度	蓬径	胸径				
乔木								
1	雪松	751-800	451-500		10	株	10	0
2	白皮松	601-650	401-450		9	株	9	0
3	油松	551-600	251-300		0	株	0	0
4	造型油松				0	株	0	0
5	独干女贞 A	501-550	301-350	15.1-16.0	166	株	171	+5
6	独干女贞 B	651-700	451-500	28.1-30.0	1	株	1	0
7	广玉兰	701-750	351-400	17.1-18.0	6	株	6	0
8	桂花 a	501-550	351-400	19.1-20.0	0	株	0	0
9	桂花 b	351-400	301-350	D14.1-15.0	37	株	37	0
10	黄山栾树	601-650	> 300	10.1-11.0	146	株	144	-2
11	皂角 a	> 900	> 500	40.1-42.0	3	株	3	0
12	皂角 b	> 750	> 450	18.1-20.0	9	株	9	0
13	七叶树	651-700	451-500	17.1-18.0	34	株	34	0
14	银杏 1	801-850	351-400	19.1-20.0	10	株	10	0
15	银杏 2	651-700	201-250	14.1-15.0	108	株	108	0
16	核桃	601-650	351-400	D12.1-13.0	0	株	0	0
17	五角枫 a	651-700	451-500	25.1-28.0	6	株	6	0
18	五角枫 b	501-550	401-450	D15.1-16.0	3	株	3	0
19	白玉兰	401-450	301-350	12.1-13.0	11	株	11	0
20	元宝枫	601-650	401-450	18.1-19.0	14	株	14	0
21	国槐	701-750	500-550	15.1-16.0	24	株	24	0
小乔木								
1	红叶石楠	251-300	251-300		1	株	1	0
2	日本晚樱	301-350	> 300	D12	7	株	8	+1
3	紫玉兰	301-350	201-250	9.1-10.0(d)	4	株	6	+2

水土流失防治措施监测结果

序号	名称	规格 (cm)			设计数量	单位	完成量	增减情况
		高度	蓬径	胸径				
4	北美海棠	301-350	251-300	9.1-10.0(d)	43	株	42	-1
5	紫叶李 a	501-550	401-430	15.1-16.0(d)	4	株	4	0
6	紫叶李 b	301-350	251-300	11.1-12.0(d)	3	株	3	0
7	腊梅	251-300	201-250	9.1-10.0(d)	3	株	3	0
8	龙抓槐	201-250	151-200	9.1-10.0	0	株	0	0
9	杏树	351-400	301-350	10.1-11.0(d)	0	株	0	0
10	花石榴	251-300	251-300	10.1-11.0(d)	0	株	0	0
11	美国红枫	201-250	201-250	8.1-9.0(d)	0	株	0	0
12	紫薇	151-180	101-150	7.1-8.0(d)	0	株	0	0
13	连翘	151-180	151-180		0	株	0	0
竹								
1	早园竹	400-500	200-250		248.51	m ²	248.51	0
灌木球								
1	红叶石楠球	121-130	121-130		76	株	76	0
2	小叶女贞球	141-150	141-150		284	株	285	+1
3	大叶黄杨球	131-140	131-140		60	株	61	+1
4	火棘球	101-110	101-110		28	株	28	0
5	海桐球	121-130	121-130		89	株	88	-1
6	结香球	131-150	131-150		0	株	0	0
草本及花卉								
1	鸢尾	30-40	20-30		106.46	m ²	106.57	+0.11
2	玉簪	30-40	20-30		380.68	m ²	380.33	-0.35
3	大花萱草	30-40	25-30		92.5	m ²	92.03	-0.47
4	二月兰				1073.09	m ²	1073.24	+0.15
5	白三叶				1278.06	m ²	1277.36	-0.7
6	金娃娃萱草	30	20-25		140.85	m ²	140.69	-0.16
7	时令草花				28.7	m ²	28.71	+0.01
8	野花组合				1214.21	m ²	1214.24	+0.03
9	草坪 (混播草)				13631.9	m ²	13633.28	+1.38
小灌木								
1	小叶女贞	修剪后 50-55	25-30		1362.65	m ²	1362.65	0
2	金边黄杨	修剪后 45-50	25-30		74.95	m ²	74.99	+0.04
3	金叶女贞	修剪后 45-50	25-30		877.48	m ²	877.55	+0.07
4	海桐	修剪后 50-55	30-35		1340.66	m ²	1340.68	+0.02
5	红叶石楠	修剪后 50-55	35-40		1300.73	m ²	1300.7	-0.03
6	丛生红叶李	修剪后 50-55	25-30		218.42	m ²	218.12	-0.3
7	雀舌黄杨	修剪后 35-40	25-30		94.18	m ²	94.2	+0.02
8	小龙柏	修剪后 55-60	25-30		191.76	m ²	191.67	-0.09
9	地被月季	40-50	25-30		21.78	m ²	21.71	-0.07
10	南天竹	45-50	25-30		111.12	m ²	111.21	+0.09
11	小丑火棘	40-45	31-35		42.1	m ²	42.08	-0.02
12	迎春		25-30		27.89	m ²	27.91	+0.02
13	洒金珊瑚	55-60	25-30		96.49	m ²	96.51	+0.02
14	金焰绣线菊	35-40	25-30		52.42	m ²	52.69	+0.27

序号	名称	规格 (cm)			设计数量	单位	完成量	增减情况
		高度	蓬径	胸径				
15	红王子锦带	修剪后 55-60	25-30		174.22	m ²	174.19	-0.03
16	珍珠梅	60-70	35-40		38.61	m ²	38.64	+0.03
17	八角金盘	55-60	31-35		66.9	m ²	67.06	+0.16
观赏草								
1	矮蒲苇	80-100	40-45		11.6	m ²	11.6	0
2	细叶芒	40-50	25-35		7.41	m ²	7.37	-0.04
3	狼尾草	40-50			21.53	m ²	21.58	+0.05
4	彩叶芒	40-50			6.56	m ²	6.6	+0.04
5	蓝羊茅	25	35-40		5.36	m ²	5.41	+0.05
6	玉带草	30			20.05	m ²	20.05	0

4.3 临时措施及实施进度

4.3.1 设计情况

4.3.1.1 已建工程防治区

(1) 建(构)筑物防治区

1) 临时排水沟

主体设计在的基坑上方布设临时排水沟，末端接入洗车槽的沉砂池，临时排水沟采用砖砌排水沟，布设长度 400m。

2) 临时苫盖

主体设计对裸露区域全部采用密目网进行临时遮蔽，区域占地面积 1.29hm²，共临时苫盖 1.29hm²。

(2) 道路广场防治区

1) 临时苫盖

主体设计对裸露区域全部采用密目网进行临时遮蔽，遮蔽后用石块、砖等物进行压覆，做好防风工作。该区域占地面积 1.36hm²，共临时苫盖 1.36hm²。

(3) 绿化防治区

1) 临时苫盖

主体设计对裸露区域全部采用密目网进行临时遮蔽，遮蔽后用石块、砖等物进行压覆，做好防风工作。该区域占地面积 2.14hm²，共临时苫盖 2.14hm²。

(4) 施工生产生活防治区

1) 临时洗车台

主体设计在施工出入口布设 1 座临时洗车台。洗车台配套布设沉砂池。

2) 临时排水沟

主体设计在施工生产生活区外侧和施工道路沿线布设临时排水沟，末端接入洗车槽的沉砂池，临时排水沟采用砖砌排水沟，布设长度 160m。

(5) 临时堆土防治区

1) 临时苫盖

主体在临时堆土场上采用密目网进行苫盖，苫盖后用石块、砖等物进行压覆，做好防风工作。共布设临时苫盖 2.18hm²。

4.3.1.2 在建工程防治区

(1) 建（构）筑物防治区

1) 临时排水沟

主体设计在的基坑上方布设临时排水沟，末端接入洗车槽的沉砂池，临时排水沟采用砖砌排水沟，布设长度 170m。

(2) 道路广场防治区

1) 临时苫盖

主体设计对裸露区域全部采用密目网进行临时遮蔽，遮蔽后用石块、砖等物进行压覆，做好防风工作。该区域占地面积 0.93hm²，共临时苫盖 0.93hm²。

2) 洒水降尘

施工期间采用洒水车对施工场地实施洒水措施，需洒水车 320 台时，共需洒水 640m³。

(3) 绿化防治区

1) 临时苫盖

主体设计对裸露区域全部采用密目网进行临时遮蔽，该区域占地面积 0.60hm²，共临时苫盖 0.60hm²。

(4) 施工生产生活防治区

1) 临时洗车台

主体设计在施工出入口布设 1 座临时洗车台，洗车台配套布设沉砂池。

2) 临时排水沟

主体设计在施工生产生活区外侧和施工道路沿线布设临时排水沟，末端接入洗车槽的沉砂池，临时排水沟采用砖砌排水沟，布设长度 89m。

4.3.1.3 待建工程防治区

(1) 施工生产生活防治区

1) 临时透水铺装

施工生产生活防治区临时停车场的停车位采用透水砖进行铺装,透水砖铺装面积 0.15hm²。

2) 临时绿化

施工生产生活防治区临时停车场布设绿化带,临时绿化面积 0.06hm²,共栽植独干女贞 67 株,红叶石楠 581m²。

4.2.2 实施情况

项目水土保持临时措施基本按照批复的水土保持方案报告书内容进行实施。办公区实际完成的水土保持临时措施包括:已建工程防治区实际完成临时苫盖 6.97hm²,临时排水沟 560m,临时洗车台 1 座。在建工程防治区实际完成临时苫盖 2.44hm²,临时排水沟 259m,临时洗车台 1 座,洒水降尘 490m³。原方案设计阶段待建工程防治区临时绿化及临时透水铺装变更为永久设计,相应工程量分别计列在工程及植物措施中。

4.3.3 监测结果

监测结果见表 4.3-1 水土保持临时措施完成量与方案对比表。

表 4.3-1 水土保持临时措施完成量与方案对比表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量 (实际-方案)			
				方案设计	实际完成	变化 (+/-)	
已建工程防治区	建(构)筑物防治区	临时排水沟	m	400	400	0	
		临时苫盖	hm ²	1.29	1.29	0	
	道路广场防治区	临时措施	临时苫盖	hm ²	1.36	1.36	0
	绿化防治区	临时措施	临时苫盖	hm ²	2.14	2.14	0
	施工生产生活防治区	临时措施	临时洗车台	座	1	1	0
			临时排水沟	m	160	160	0
临时堆土区	临时措施	临时苫盖	hm ²	2.18	2.18	0	
在建工程防治区	建(构)筑物防治区	临时排水沟	m	170	170	0	
		临时苫盖	hm ²	0.65	0.67	+0.02	
	道路广场防治区	临时措施	临时苫盖	hm ²	0.93	1.17	+0.24
			洒水降尘	m ³	640	490	-150
	绿化防治区	临时措施	临时苫盖	hm ²	0.6	0.60	0
	施工生产生活防治区	临时措施	临时洗车台	座	1	1	0
临时排水沟			m	89	89	0	

4.4 水土保持措施防治效果

水土保持措施工程量监测情况汇总见表 4.4-1。

表 4.4-1 水土保持措施监测表（实际-方案）

防治分区		措施类型	措施名称	单位	工程量（实际-方案）		
					一期设计	实际完成	变化 (+/-)
已建工程防治区	建（构）筑物防治区	临时措施	临时排水沟	m	400	400	0
			临时苫盖	hm ²	1.29	1.29	0
	道路广场防治区	工程措施	透水铺装	hm ²	0.05	0.05	0
			雨水排水管网	m	1577	1577	0
	绿化防治区	临时措施	临时苫盖	hm ²	1.36	1.36	0
		工程措施	雨水花园	hm ²	0.06	0.06	0
		植物措施	景观绿化措施	hm ²	2.14	2.14	0
		临时措施	临时苫盖	hm ²	2.14	2.14	0
	施工生产生活防治区	临时措施	临时洗车台	座	1	1	0
	临时排水沟		m	160	160	0	
临时堆土区	临时措施	临时苫盖	hm ²	2.18	2.18	0	
在建工程防治区	建（构）筑物防治区	临时措施	临时排水沟	m	170	170	0
			临时苫盖	hm ²	0.65	0.67	+0.02
	道路广场防治区	工程措施	透水铺装	hm ²	0.04	0.04	0
			雨水排水管网	m	578	578	0
		临时措施	临时苫盖	hm ²	0.93	1.17	+0.24
	绿化防治区	工程措施	洒水降尘	m ³	640	490	-150
			雨水花园	hm ²	0.03	0.04	+0.01
			土地整治	hm ²	0.6	0.6	0
		植物措施	景观绿化措施	hm ²	0.6	0.6	0
		临时措施	临时苫盖	hm ²	0.6	0.60	0
	施工生产生活防治区	临时措施	临时洗车台	座	1	1	0
临时排水沟			m	89	89	0	
待建工程防治区	道路广场防治区	工程措施	透水铺装	hm ²	0.15	0.15	0
	绿化防治区	植物措施	绿化	hm ²	0.06	0.06	0

项目各防治分区工程量变化情况如下：

1.已建工程防治区：因本项目水土保持方案为补报方案，方案编制阶段已建工程区已完工，该区域工程量较方案批复阶段无变化。

2.在建工程防治区：施工中建设单位加强了临时防护，部分区域进行了重复苫盖，建筑物区临时苫盖增加 0.02hm²；道路广场防治区临时苫盖增加 0.24hm²；根据大风扬尘天气实施洒水降尘措施，洒水降尘工程量减少 150m³；景观设计单位优化绿化设计并增设下凹式绿地，雨水花园较方案设计阶段增加 0.01hm²；下凹式整地工程量较方案设计阶段增加 0.19hm²。

3.待建工程防治区：较方案批复阶段工程量无变化。

根据对工程区的监测调查,确定工程区原地貌占地类型主要为裸土地及住宅用地,土壤侵蚀强度为微度,水土流失类型以水力侵蚀为主。监测结果表明,工程区在施工过程中采取了工程措施、植物措施和临时措施,并在工程结束后进行绿化。工程各项水土保持措施实施后,工程建设带来的各水土流失区域均得到有效的治理和改善,基本达到了水土保持要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

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，在此基础上对工程沿线各土地类型面积进行统计，统计结果表明，本工程施工期扰动原地貌的面积为 7.38hm²，工期 79 个月。根据工程建设进度，本工程分阶段各防治分区水土流失面积监测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 各阶段水土流失面积监测表

序号	项目组成	单位	2016 年 9 月- 2021 年 7 月	2021 年		2022 年				2023 年
				3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度
1	建构筑物区	hm ²	1.94	0.65	0.65	0.65	0.65	0	0	0
2	硬化广场区	hm ²	2.64	0.93	0.93	0.85	0.85	0.62	0.15	0
3	绿化区	hm ²	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80
	合计	hm ²	7.38	4.38	4.38	4.30	4.30	3.42	2.95	2.80

5.2 土壤流失量分析

根据水土流失特点，将防治责任范围划分为原地貌和扰动地表两大类侵蚀单元。原地貌是未进行施工的区域，在施工准备期及施工初期，所占比例较高。扰动地表为各个施工阶段因各种原因开挖、占压、损坏的区域，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少。在进行各阶段土壤流失量分析时，将各阶段的划分与各侵蚀单元划分一致，即为施工准备期（原地貌）和施工期（扰动地表）两个阶段。

施工准备期的土壤流失量作为项目区土壤流失量的背景值，等于防治责任范围内项目建设区的面积×平均土壤侵蚀强度。

施工期某时段（以年计）的土壤流失量等于该时段防治责任范围内水土流失面积与对应的扰动后侵蚀强度乘积的总和。

计算土壤流失量所需的各项面积前面已经确定，因此，要进行各阶段土壤流失量的计算与分析，首先要确定各阶段的土壤流失强度及侵蚀模数。

5.2.1 各阶段土壤侵蚀模数的分析确定

（1）原地貌土壤侵蚀模数

根据项目水土保持方案并结合实际调查，项目所在区域的土壤侵蚀模数背景

值为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失类型以水蚀为主，土壤侵蚀强度为微度。根据项目水土保持方案，确定本项目容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数

1) 施工期

施工期是造成水土流失加剧的主要时段，尤其是集中在基础设施建设区域施工阶段，由于开挖填筑及施工过程中加大了地面坡度，改变了植被条件，破坏了土体结构，使土壤可蚀性指数升高，因在未采取任何防治措施的情况下致使土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。

工程于 2016 年 9 月开工（包括施工准备期），2023 年 3 月竣工，工程建设过程中的水土流失除受自然因素中水文、气象、土壤、地形地貌、植被等影响外，还受工程各项施工建设活动的影响，水土流失随施工场地和施工进度的变化而变化，表现出时空的动态性。

2) 扰动后土壤侵蚀模数确定

因监测组进场时，已建工程区已完工，在建工程区已完成基坑开挖，开挖土方已全部外运，故采用类比法的方法对扰动后土壤侵蚀模数进行确定。

类比工程选择已通过验收的《科为·城墅项目》，该工程已于 2022 年 11 月完成水土保持设施验收，距本次监测段最近点直线距离约 3.1km，该工程设置了 5 个水土流失监测点位，本工程扰动后土壤侵蚀模数取值可参考该监测点监测数据。

陕西十方天泽水利工程设计有限公司对《科为·城墅项目》进行水土保持监测，采用的方法为调查法、资料分析法、GPS 测量等方法。参考《科为·城墅项目》中的监测结果，确定本次监测段施工期扰动后土壤侵蚀模数见表 5.2-1。

表 5.2-1 扰动后土壤侵蚀模数

项目组成	背景侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	扰动后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
建构筑物区	200	800~1200
硬化广场区	200	600~900
绿化区	200	400~600

(3) 实施防治措施后土壤侵蚀模数

以实地调查、查阅资料为主，结合项目历史资料和项目区实际情况开展水土流失量的监测，实施防治措施后的土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。详见表 5.2-2。

表 5.2-2 实施防治措施后土壤侵蚀模数

项目组成	占地面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	试运行期侵蚀模数 (t/km ² ·a)
建构筑物区	1.94	200	0
硬化广场区	2.64	200	0
绿化区	2.80	200	200

5.2.2 土壤流失量

根据各季度土壤流失量的监测结果可知：本项目产生水土流失总量 349.03t，新增水土流失量 263.20t，各阶段土壤侵蚀模数统计表见表 5.2-1，各阶段水土流失量计算结果见表 5.2-2。

表 5.2-1 各阶段土壤侵蚀模数表 (t/km²·a)

组成	2016年9月-2021年7月	2021年		2022年				2023年
		3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度
建构筑物区	1200	1200	1080	800	500	0	0	0
硬化广场区	900	900	700	700	620	620	500	0
绿化区	600	550	500	500	550	400	400	200

表 5.2-2 各阶段水土流失量结果表

类型	2016年9月-2021年7月	2021年		2022年				2023年
		3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度
背景流失量 (t/km ² ·a)	72.56	2.19	2.19	2.15	2.15	1.71	1.48	1.40
扰动后流失量 (t/km ² ·a)	313.84	7.89	6.88	6.29	5.98	3.76	2.99	1.40
新增流失量 (t/km ² ·a)	241.28	5.70	4.69	4.14	3.83	2.05	1.51	0.00

5.3 取弃土（渣）场潜在水土流失量

本工程无取土料场及弃渣场，不存在潜在土壤流失量。

本工程未发生取土料场，砂石土料均采取外购，水土流失防治由卖方承担，不包含在工程内，工程建设过程中产生的临时堆土，施工单位在按照水土保持实施方案，及时进行拦挡及苫盖，做到了“先拦后弃”，无潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

建设期间，建设单位和施工单位都能比较重视水土保持工作，积极地开展了水土保持工作，及时地进行了拦挡、保护和施工结束后的场地清理、土地平整、植被恢复等工作，完成了水土保持方案报告书中的各项水保防治任务，建成的水

保设施质量总体合格,较好地控制和减少了工程建设过程中环境破坏和水土流失。
施工建设过程中未发生重大水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果动态监测结果

本工程水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率、下凹式绿地率、透水铺装率、综合径流系数、雨水径流滞蓄率、土石方综合利用率等 11 项防治指标计算方式附件 2 一期测算指标值为准。经查阅资料和现场抽样调查，各水土流失防治指标结果见表 6-1。

表 6-1 水土流失防治指标对比分析表

防治目标	方案目标值	完成目标值	达标情况
水土流失治理度 (%)	84.91	85.02	达标
土壤流失控制比	1.0	1	达标
渣土防护率 (%)	99.70	99.73	达标
表土保护率 (%)	100	100	达标
林草植被恢复率 (%)	85.54	86.15	达标
林草覆盖率 (%)	32.03	32.26	达标
下凹式绿地率 (%)	8.92	8.92	达标
透水铺装率 (%)	7.06	7.06	达标
综合径流系数	0.48	0.48	达标
雨水径流滞蓄率 (%)	5.14	5.14	达标
土石方综合利用率 (%)	34.93	36.10	达标

6.1 水土流失治理度

$$\eta = \frac{A_{\text{治}}}{A_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中： η 为水土流失治理度(%)； $A_{\text{治}}$ 责任范围内水土流失治理达标面积(hm^2)； $A_{\text{总}}$ 为水土流失总面积(hm^2)，水土流失总面积包括因生产建设活动导致或诱发水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积。

设计水平年项目水土流失总面积为 8.68hm^2 ，项目区水土保持措施治理达标面积为 2.80hm^2 ，永久建筑物及硬化面积 4.58hm^2 ，因此本项目水土流失治理度达到 85.02%，达到本阶段验收目标值。

表 6-2 水土流失治理度统计表

项目组成	项目建设区 总面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)			水土流失 治理度 (%)
		①水土保持措 施防治面积	②永久建 筑面积	结果=①+②	
已建工程区	4.79	2.14	2.61	4.75	99.16
在建工程区	2.18	0.60	1.58	2.18	100
待建工程区	1.71	0.06	0.39	0.45	26.31
合计	8.68	2.80	4.58	7.38	85.02

6.2 土壤流失控制比

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

式中： η 为土壤流失控制比(%)； $V_{容}$ 项目水土流失防治责任范围内土壤流失背景值； $V_{总}$ 为治理后土壤流失量(t/km²·a)。

项目区背景土壤流失量为 200t/km²·a，经过全面的水土保持措施治理后，设计水平年本次监测范围内的加权土壤侵蚀模数恢复至施工期背景值，即 200t/km²·a，土壤流失控制比为 1.0，满足目标值。

表 6-3 侵蚀模数统计表

项目组成	占地面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	试运行期侵蚀模数 (t/km ² ·a)
建构筑物区	1.94	200	0
硬化广场区	2.64	200	0
绿化区	2.80	200	200

6.3 渣土防护率

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

式中： η 为渣土防护率(%)； $V_{防}$ 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(m³)； $V_{总}$ 为永久弃渣和临时堆土的总量(m³)。

项目实际防护的临时堆土量为 15.32 万 m³，项目区临时堆土总量为 15.36 万 m³，经计算，渣土防护率为 99.73%，达到了本阶段验收目标值。

6.4 表土保护率

经查阅资料，进场前地方政府部门已对项目区进行初步平整，地表腐殖质层

已被清除，项目区不具备表土剥离条件，因此本项目水土流失防治责任范围内可剥离表土总量为 0m³，保护的表土数量为 0m³，表土保护率为 100%。达到本阶段验收目标值。

6.5 林草植被恢复率

$$\eta = \frac{A_{植}}{A_{恢}} \times 100\%$$

式中：η为林草植被恢复率（%）；A_植为林草植被面积（hm²）；A_恢为项目建设区可恢复林草植被面积（hm²）。

项目区可恢复林草植被面积为 3.25hm²，项目区林草植被达标面积 2.80hm²，林草植被恢复率达 86.15%。达到本阶段验收目标值。

6.6 林草覆盖率

$$\eta = \frac{A_{植}}{A_{总}} \times 100\%$$

η为林草覆盖率（%）；A_植为林草植被面积（hm²）；A_总为项目水土流失总面积（hm²）。

项目区林草植被达标面积 2.80hm²，项目水土流失总面积为 8.68hm²，项目林草覆盖率为 32.26%，达到了方案设计的目标值。达到本阶段验收目标值。

表 6-4 林草植被情况统计表

项目组成	建设面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
已建工程防治区	4.79	2.14	2.14	100	44.68
在建工程防治区	2.18	0.60	0.60	100	27.52
待建工程防治区	1.71	0.45	0.06	13.33	3.51
合计	8.68	3.25	2.80	86.15	32.26

6.7 下凹式绿地率

下凹式绿地率为项目区内低于周边硬化地面的绿地面积占绿化总面积的百分比。

$$\eta = \frac{A_s}{A_G} \times 100\%$$

式中： η 为下凹式绿地率（%）； A_s 为下凹绿地面积(m^2)； A_G 为绿地总面积（不含代征地）(m^2)。下凹绿地面积为 $0.29hm^2$ ，绿地总面积（不含代征地）为 $3.25hm^2$ ；经计算，下凹式绿地率为 8.92% 。达到本阶段验收目标值。

6.8 透水铺装率

$$\eta = \frac{A_{透}}{A_{总}} \times 100\%$$

式中： η 为透水铺装率（%）； $A_{透}$ 为地表采用透水铺装的面积（ m^2 ）； $A_{总}$ 为不含构筑物的硬化总面积（ m^2 ）。

项目区内透水铺装面积 $0.24hm^2$ ，项目区不含构筑物的硬化面积为 $3.40hm^2$ ；经计算，项目透水铺装率为 7.06% 。达到本阶段验收目标值。

6.9 综合径流系数

$$\eta = \sum_{i=1}^n S_i \psi_i$$

式中： η 为综合径流系数； S_i 为第 i 类土地利用面积权重； ψ_i 为第 i 类土地利用面积的地表径流系数； n 为研究区域内地面种类的总个数； i 为单一地面种类的序号。采用加权平均法计算得项目区综合径流系数为 0.48 ，未达到方案设计的目标值。计算表见表 6-5。达到本阶段验收目标值。

表 6-5 综合径流系数计算表

序号	下垫面类型	面积 (hm^2)	径流系数
1	硬屋面、没铺石子的平屋面、沥青屋面	1.94	0.80
2	混凝土和沥青路面	1.21	0.80
3	青石板铺装	1.19	0.50
4	透水铺装地面	0.24	0.08
5	绿地	2.51	0.15
6	雨水花园	0.10	0
7	下凹式绿地	0.19	0
合计		7.38	0.48

6.10 雨水径流滞蓄率

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

式中：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（ m^3 ）； $V_{\text{总}}$ 为雨水径流总量（ m^3 ）。

本次验收范围内，雨水花园面积 0.10hm^2 ，有效雨水滞蓄量 38.90m^3 ，下凹式绿地面积 0.19hm^2 ，有效雨水滞蓄量 57m^3 。滞蓄设施雨水滞蓄总量为 95.90m^3 。根据项目各水保措施数量监测结果，对水量平衡进行计算，详见表 6-6、表 6-7。

表 6-6 水量平衡计算表（总体）

序号	下垫面类型	汇水面积 (hm^2)	设计降雨量 (mm)	径流 系数	设计降雨总 量 (m^3)	设计径流 量 (m^3)	损耗量 (m^3)	入渗量 (m^3)	滞蓄设施 滞蓄量	外排量 (m^3)	滞蓄总量 (m^3)
1	硬屋面、没铺石子的 平屋面、沥青屋面	2.03	45.50	0.80	923.65	738.92	184.73	0.00	217.09	1648.86	217.09
2	混凝土和沥青路面	1.40	45.50	0.80	637.00	509.60	127.40	0.00			
3	青石板铺装	1.19	45.50	0.50	541.45	270.73	270.73	0.00			
4	透水铺装地面	0.44	45.50	0.08	198.97	15.92	0.00	183.05			
5	一般绿地	2.62	45.50	0.15	1192.10	178.82	0.00	1013.29			
6	下凹式绿地	0.50	45.50	0.00	227.50	0.00	0.00	227.50			
7	雨水花园	0.13	45.50	0.00	59.15	0.00	0.00	59.15			
8	景观水域	0.01	45.50	1.00	4.55	4.55	1.00	0.00			
9	橡胶	0.36	45.50	0.90	163.80	147.42	16.38	0.00			
总计		8.68		0.47	3948.17	1865.95	600.24	1482.99	217.09	1648.86	217.09

表 6-6 水量平衡计算表（本次监测阶段）

序号	下垫面类型	汇水面积 (hm^2)	设计降雨量 (mm)	径流 系数	设计降雨总 量 (m^3)	设计径流 量 (m^3)	损耗量 (m^3)	入渗量 (m^3)	滞蓄设施 滞蓄量	外排量 (m^3)	滞蓄总量 (m^3)
1	硬屋面、没铺石子的 平屋面、沥青屋面	1.94	45.50	0.80	882.70	706.16	176.54	0.00	95.90	1504.43	95.90
2	混凝土和沥青路面	1.21	45.50	0.80	555.10	444.08	111.02	0.00			
3	青石板铺装	1.19	45.50	0.50	541.45	270.73	270.73	0.00			
4	透水铺装地面	0.24	45.50	0.08	109.20	8.74	0.00	100.46			
5	一般绿地	2.51	45.50	0.15	1137.50	170.63	0.00	966.88			
6	下凹式绿地	0.19	45.50	0.00	86.45	0.00	0.00	86.45			
7	雨水花园	0.10	45.50	0.00	45.50	0.00	0.00	45.50			
总计		7.38		0.48	3357.90	1600.33	558.29	1199.29	95.90	1504.43	95.90

本项目雨水径流总量为 1865.9m^3 ，雨水滞蓄总量 95.9m^3 ，雨水径流滞蓄率

为 5.14%。达到了本阶段验收指标。

6.11 土方综合利用率

$$S = \frac{V_S}{V_T}$$

式中： S 为土方综合利用率（%）； V_T 为项目水土流失防治责任范围内开挖土方总量（ m^3 ），含表土剥离量； V_S 为项目自身及临近其他项目综合利用的本项目土方总量（ m^3 ），不含弃土弃石。

项目开挖土方总量 29.82 万 m^3 ，自身及临近其他项目综合利用 10.79 万 m^3 ，土石方综合利用率达 36.10%，达到了本阶段验收指标。

7 结论与建议

7.1 水土流失动态变化

本阶段水土流失防治责任范围为 9.76hm²。根据监测结果，项目建设期一期实际发生的防治责任范围为 9.76hm²，较本阶段防治责任范围无变化。

本工程实际建设产生的一期建设过程中挖填土方总量 40.61 万 m³。项目开挖量共 29.82 万 m³，均为普通土方；土方回填 10.79 万 m³，均为普通土方；项目余（弃）方 24.39 万 m³，借方 5.36 万 m³。

本次监测阶段为一期，根据附件 2 水土流失防治指标测算值，本阶段水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率、下凹式绿地率、透水铺装率、综合径流系数、雨水径流滞蓄率、土石方综合利用率等水土流失防治指标均可达到阶段验收值。

本项目水土流失防治效果监测结果见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土流失防治效果分析表

防治目标	方案目标值	完成目标值	达标情况
水土流失治理度 (%)	84.91	85.02	达标
土壤流失控制比	1.0	1	达标
渣土防护率 (%)	99.70	99.73	达标
表土保护率 (%)	100	100	达标
林草植被恢复率 (%)	85.54	86.15	达标
林草覆盖率 (%)	32.03	32.26	达标
下凹式绿地率 (%)	8.92	8.92	达标
透水铺装率 (%)	7.06	7.06	达标
综合径流系数	0.48	0.48	达标
雨水径流滞蓄率 (%)	5.14	5.14	达标
土石方综合利用率 (%)	34.93	36.10	达标

7.2 水土保持措施评价

根据监测结果，本项目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建设质量符合设计要求，经监理方质量评定均为合格工程。一期项目各防治分区土地整治、植被恢复已全部完成，项目区域内各个防治区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。

7.3 存在问题与建议

建设单位应在二期项目建设过程中及时落实原方案设计的水土保持措施,确保达到原方案的水土保持要求,同时加强一期项目水土保持设施的运行管理,加大管护力度,落实管理责任到人,确保水土保持功能的全面发挥;对新栽植的林草植被及时进行除草和病虫害防治等抚育管理,巩固本项目的水土保持成果。

7.4 综合结论

综上所述,本项目在建设过程中,建设单位对水土保持工作比较重视,能够履行水土保持法律法规。在项目建设中落实了水土保持责任制,强化了对水土保持工作的管理,确保了水土保持方案的顺利实施。工程建设中因施工扰动产生的水土流失被控制在允许的范围之内。随着林草措施效益的逐步发挥,水土流失治理成果将得到进一步的巩固和提高。本阶段水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率、下凹式绿地率、透水铺装率、综合径流系数、雨水径流滞蓄率、土石方综合利用率等水土流失防治指标均已达到阶段验收值。目前,各项水土保持设施运行良好,防治效果较为明显。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 项目水土保持方案批复（西航天环（水保）批复〔2021〕28号）。
- (2) 项目分阶段验收请示及回复文件。

8.2 附图

- (1) 监测影像资料。

附件 1:

西安国家民用航天产业基地管理委员会生态环境局文件

西航天环（水保）批复（2021）28号

西安航天基地管理委员会生态环境局 关于陕西煤业化工技术研究院西安总部 研发基地项目水土保持方案报告书的批复

陕西煤业化工技术研究院有限责任公司：

你单位报来的《陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目水土保持方案报告书》已收悉，我局于 2021 年 5 月 19 日组织了《陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目水土保持方案报告书》（以下简称报告书）的技术审查工作。依据水土保持有关法律、法规、规范和专家意见，经研究，我局基本同意该《报告书》。现批复如下：

一、陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目位于西安国家民用航天产业基地航天南路与神舟七路十字东北角，项目中心地理坐标为 E108° 59′ 11.72″、N34° 8′

- 1 -

45.88”。项目总占地面积 11.06hm²，工程占地全部为永久占地，占地类型为裸土地和住宅用地。项目主要由建构筑物工程、道路及硬化工程、景观绿化工程组成。主要建设 9 栋建构筑物及配套辅助设施，总建筑面积 193786.4m²。项目绿地率 45.6%，容积率 2.0，建筑密度 40.1%。项目共计挖方 30.89 万 m³，填方 14 万 m³，借方 7.5 万 m³，弃方 24.39 万 m³。项目总投资为 135167.6 万元，其中土建投资约 59740.37 万元。项目已于 2016 年 9 月开工，于 2022 年 12 月日建成完工。

本报告书为补报水土保持方案。

二、该项目地处渭河冲积平原，属于西安市水土流失易发区，项目建设过程中扰动地貌、损坏植被需及时采取有效防治措施，否则将产生新的人为水土流失。建设单位依法编制水土保持方案，对保障项目安全建设运营，促进周边环境良性发展具有十分重要的意义。

三、《报告书》编制原则正确，综合说明内容全面，设计水平年确定为 2023 年，防治目标基本符合项目实际。

四、《报告书》项目概况、工程布局、施工工艺及施工组织介绍基本清楚，工程占地、土石方平衡、水量平衡计算内容较全面。项目区概况介绍比较清楚，基本反映了与水土保持相关的内容。

五、《报告书》主体工程占地、土石方和水量平衡、施工方法及工艺等分析评价内容较全面，项目区水土流失危害分析与评价基本符合实际，主体设计具有水土保持功能的措

施分析评价基本到位。

六、《报告书》确定的水土流失防治责任范围正确，水土流失防治目标基本符合规范要求，水土流失防治措施总体布局与防治措施布设基本可行。

七、《报告书》水土保持监测范围确定正确，监测内容较全面，监测频次和监测方法基本合理。

八、《报告书》水土保持投资估算原则、方法基本可行，效益分析结果基本符合实际。实施保障措施内容全面、可行。同意该项目建设中水土流失防治责任范围为 11.06hm²。

九、同意该项目水土保持总投资为 1275.14 万元，其中工程措施投资 158.41 万元，植物措施投资 792 万元，临时措施投资 139.33 万元，独立费用 88.13 万元(项目建设管理费 21.79 万元，水土保持监测费 22.24 万元，科研勘测设计费 12 万元，水土保持监理费 22.1 万元，水土保持验收费 10 万元)，基本预备费 70.67 万元，水土保持补偿费 266036.8 元。

十、生产建设单位在工程建设中应全面落实水土保持法律法规的各项要求，并重点做好以下工作：

(一)据此批复落实管理机构、人员、资金和保证措施，并按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计，切实落实水土保持“三同时”制度，自觉接受属地水利水土保持部门的监督检查。

(二)严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占用、扰动和破坏

地表植被。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)做好施工期水土保持监理、监测，加强水土流失动态监控，将其成果纳入水土保持设施验收内容，并及时将落实情况报我局，建设期每年年底向我局上报水土保持监测情况和水土保持方案实施情况。

(四)依法足额缴纳水土保持补偿费。

十一、在项目投入使用前按有关要求自主验收水土保持设施，同时向我局报备验收材料。我局将对生产建设单位验收程序和标准依法核查。

十二、本批复文件有效期至方案设计水平年。

西安航天基地生态环境局

2021年8月11日



西安国家民用航天产业基地管理委员会生态环境局

2021年8月11日印发

附件 2:

陕西煤业化工技术研究院有限责任公司

研究院函〔2023〕5号

陕西煤业化工技术研究院有限责任公司 关于陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地 项目水土保持设施分期验收的请示

西安市生态环境局航天分局：

我公司“陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目”（以下简称“项目”）位于西安国家民用航天产业基地航天南路以北，神舟六路以东。项目于2016年9月开工，2021年8月取得水土保持方案批复，批复的防治责任范围为11.06hm²。

截止2023年3月，我公司已完成9栋主要建构物及配套设施的建设任务，占地面积约7.38hm²。受征拆影响，待建区域（主要建设绿地，运动广场，蓄水池等配套设施）尚无法实施。根据我公司项目整体安排，已建成区域即将进入试运行阶段，因此申请项目水土保持设施分期验收。我公司承诺，待建区域办理完施工许可后，将及时落实各项水土保持措施，确保达到原方案的水土保持要求。

- 1 -

专此函达，请批示。

附件：水土保持设施分期预测指标值。

陕西煤业化工技术研究院有限责任公司

2023年3月28日

(联系人：李锋伟 联系电话：18792728306)

附件

水土保持设施分期预测指标值

防治指标	方案目标值	本次验收测算值	剩余区域测算值	项目整体测算值
水土流失治理度 (%)	95	84.91	14.86	99.77
土壤流失控制比	1.0	1.0	1.0	1.0
渣土防护率 (%)	95	99.70	0.30	100
表土保护率 (%)	95	100	100	100
林草植被恢复率 (%)	99	85.54	13.85	99.38
林草覆盖率 (%)	28	32.03	5.18	37.21
下凹式绿地率 (%)	17.68	8.92	10.46	19.38
透水铺装率 (%)	5.93	7.06	5.81	12.87
综合径流系数	0.47	0.48	0.45	0.47
雨水径流滞蓄率 (%)	11.54	5.14	6.49	11.63
土石方综合利用率 (%)	30	34.93	7.09	42.02

西安国家民用航天产业基地生态环境局

西安航天基地生态环境局 关于陕西煤业化工技术研究院西安总部 研发基地项目水土保持设施分期验收请示 的回复

陕西煤业化工技术研究院有限责任公司：

你公司报来的《陕西煤业化工技术研究院西安总部研发基地项目水土保持设施分期验收请示》（研究院函〔2023〕5号）文件已收悉，按照有关规定，同意你公司对该项目水土保持设施实行分期验收。

特此回复。



附图 1: 监测影像资料

	
建筑物航拍影像	
	
道路及绿化航拍影像	道路及绿化
	
雨水花园	景观绿化
	
下凹式绿地	雨水花园



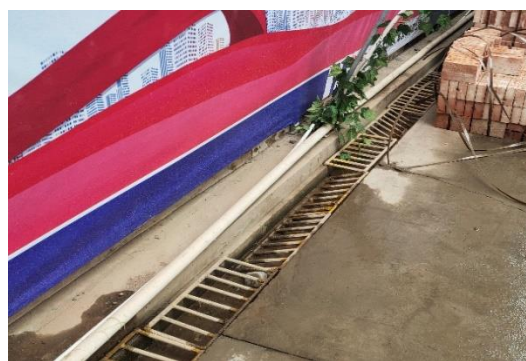
施工道路



施工临建



施工出入口



临时排水沟



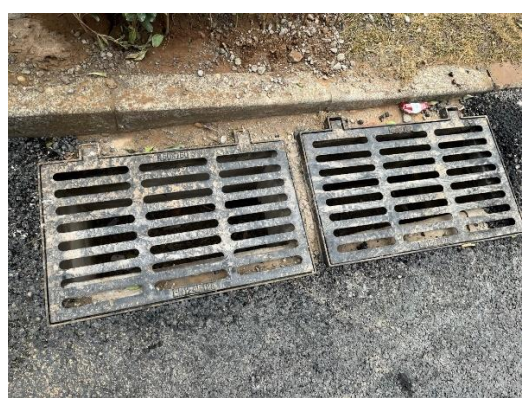
新栽植苗木



停车场透水铺装



临时苫盖



雨水篦子

附件及附图



项目区航拍图（2021年6月）



项目区航拍图（2022年12月）