

石油钻采设备研发及生产项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：西安长油油气装备工程有限责任公司

监测单位：西安国恒环境工程技术有限公司

二〇二五年六月

石油钻采设备研发及生产项目  
水土保持监测总结报告责任页  
(西安国恒环境工程技术有限公司)

批 准：张 蕾（法定代表人）

核 定：郁 娜（工程师）

审 查：何永亮（工程师）

校 核：刘 瑞（工程师）

项目负责人：陈敏（工程师）

编 写：

陈敏（工程师）（编写 1、2、6、7 章及图纸设计）

李飞（助理工程师）（编写 3、4、5、8 章及绘图）

# 前言

石油钻采设备研发及生产项目（以下简称“本项目”）由西安长油油气装备工程有限责任公司承建，项目位于西安高陵区姬家街道，泾河工业园崇杨路以东、泾诚路以北，项目中心地理坐标为 E 109°1'11.88"、N 34°28'39.41"。

本项目总征占地面积为 5.70hm<sup>2</sup>，均为永久占地，其中项目净用地 4.90hm<sup>2</sup>，代征地 0.80hm<sup>2</sup>，代征地属代征、不代建。

本项目总建筑面积约 39279.98m<sup>2</sup>，均为地上建筑，共新建 3 栋厂房，1 栋生产办公楼，配套门房等。容积率 1.00，建筑密度 62.23%，绿地率 5.10%。本项目总投资 8727 万元，其中土建投资 1075 万元，资金全部自筹。

项目已于 2006 年 2 月进入施工准备期，已于 2019 年 9 月全部建成完工，总工期 164 个月。其中 2#厂房和生产办公楼于 2006 年 2 月~8 月建设完成；1#A 厂房于 2013 年 4 月~9 月建设完成，剩余建筑于 2019 年 3 月~9 月建设完成。

根据实际情况调查，石油钻采设备研发及生产项目挖填土石方总量挖填土方总量 6.18 万 m<sup>3</sup>，挖方量 3.09 万 m<sup>3</sup>，填方量 3.09 万 m<sup>3</sup>，无余方，无借方。

2016 年 9 月 28 日，建设单位取得关于挂牌出让高陵区 55.009 亩国有建设用地的使用权的批复（市国土字（2016）第 501 号）；2019 年 4 月 8 日，建设单位取得由高陵区发展和改革委员会印发《石油钻采设备研发及生产项目备案确认书》；2021 年 1 月 27 日，建设单位取得由西安市自然资源和规划局高陵分局印发本项目规划设计条件书。2021 年 10 月，建设单位委托西安国恒环境工程技术有限公司编制完成了《石油钻采设备研发及生产项目水土保持方案报告书》；2021 年 10 月 28 日西安市高陵区行政审批服务局下发了关于石油钻采设备研发及生产项目水土保持方案审批准予行政许可决定书（高审批专字〔2021〕64 号）。

2024 年 8 月初，受西安长油油气装备工程有限责任公司委托，我单位（西安国恒环境工程技术有限公司）承担了本项目水土保持监测工作，接受委托后我单位立即组织技术人员成立了监测项目组，先后多次进入现场调查监测，采用实地测量、场地巡查、走访调查、查看监理报告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。

截止 2025 年 4 月，我单位已完成监测实施方案、回顾性监测报告、2024 年

第3、4季度监测报告、2025年1季度监测报告并向西安市高陵区水资源服务中心进行了报备，并于2025年4月编写完成了《石油钻采设备研发及生产项目水土保持监测总结报告》。经过对监测时段内所获监测资料的分析整理以及通过对相关资料的类比分析，得出以下监测结果：水土流失总治理度99.96%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率98.3%，林草植被恢复率99.63%，林草覆盖率5.1%，综合径流系数0.77，土石方综合利用率100%，本项目水土流失防治目标均达到了已批复水土保持方案相关指标的预测值。

监测组认为，因工程建设引起的水土流失已得到治理，目前已经具备水土保持设施验收条件，下一步需要加强植物措施的抚育和管理工作，确保已实施的水土保持措施长效发挥其应有的保土蓄水、生态效益。

### 水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称			石油钻采设备研发及生产项目							
建设规模	项目主要建设 3 栋厂房, 1 栋生产办公楼, 总建筑面积 39559.98m <sup>2</sup> , 容积率 1.00, 建筑密度 62.23%, 绿地率 5.10%, 机动车停车位 140 辆。		建设单位	西安长油油气装备工程有限责任公司						
			建设地点	西安市高陵区姬家街道						
			所属流域	渭河流域						
			工程总投资	8727 万元						
			工程总工期	164 个月 (2006 年 2 月~2019 年 9 月)						
水土保持监测指标										
监测单位	西安国恒环境工程技术有限公司		联系人及电话	张蕾/02968836669						
地貌类型	暖温带半湿润大陆性季风气候区		防治标准	《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T3094--2020)中房地产建设项目新建防治指标						
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		资料分析		2.防治责任范围监测		遥感监测、调查监测法			
	3.水土保持措施情况监测		实地测量、巡查法		4.防治措施效果监测		调查监测法			
	5.水土流失危害监测		实地调查、巡查法		原地貌土壤侵蚀模数		200t/km <sup>2</sup> •a			
	方案设计防治责任范围		5.70hm <sup>2</sup>		容许土壤流失量		200t/km <sup>2</sup> •a			
水土保持投资		68.67 万元		水土流失目标值		200t/km <sup>2</sup> •a				
防治措施	工程措施	道路场地区: 雨水管网 389m; 绿化区: 土地整治 0.25hm <sup>2</sup> 。								
	植物措施	绿化区: 绿化 0.27hm <sup>2</sup> 。								
	临时措施	建构筑物区: 密目网苫盖 1527m <sup>2</sup> , 临时绿化 1.56hm <sup>2</sup> ; 道路场地区: 密目网苫盖 21757m <sup>2</sup> , 临时绿化 2.01hm <sup>2</sup> , 临时排水沟 117m, 临时沉砂池 1 座; 绿化区: 密目网苫盖 1984m <sup>2</sup> , 临时绿化 0.25hm <sup>2</sup> ; 临时堆土区: 密目网苫盖 4079m <sup>2</sup> 。								
监测结论	分类指标		目标值	达到值	实际监测数量					
	水土流失治理度		99.59%	99.96%	防治措施面积	0.25 hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	4.65 hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	4.90hm <sup>2</sup>
	土壤流失控制比		1.0	1.0	防治责任范围面积		5.70hm <sup>2</sup>	水土流失总面积		4.90hm <sup>2</sup>
	渣土防护率		98%	98.3%	工程措施面积		0	容许土壤流失量		200t/km <sup>2</sup> •a
	表土保护率		/	/	可恢复林草植被面积		0.27hm <sup>2</sup>	林草类植被面积		0.269hm <sup>2</sup>
	林草植被恢复率		99.62%	99.63%	植物措施面积		0.27hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况		215.18t
	林草覆盖率		5.1%	5.1%	实际拦挡量		0.177 万 m <sup>3</sup>	临时堆土量		0.18 万 m <sup>3</sup>
	下凹式绿地率		/	/						
	透水铺装率		/	/						
	综合径流系数		0.77	0.77						
	雨水径流滞蓄率		/	/						
	土方综合利用率		94.17%	100%						
水土保持治理达标评价		监测结果表明, 项目建设期间, 在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜, 水土保持工程布局基本合理, 有效地控制了因工程建设引起的水土流失, 基本达到水土保持方案报告书的要求。建设后期, 防治责任范围采取了适宜的水土保持措施。工程区内水土流失基本得到控制, 各项防治目标均达到了方案要求值。								
总体结论		监测结果表明本工程已基本完成水土保持方案报告书确定的防治任务, 各项水土保持设施运行正常, 管理维护措施落实。								
主要建议		建议工程运行管理过程中, 管理单位认真做好后期排水措施、植物措施的养护工作, 使水土保持措施发挥良好的保水保土效益, 明确组织机构、人员和责任, 防止新的水土流失发生。								

# 目 录

<b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目概况 .....	1
1.2 水土流失防治工作情况 .....	5
1.3 监测工作实施情况 .....	6
<b>2 监测内容与方法 .....</b>	<b>11</b>
2.1 监测内容 .....	11
2.2 监测方法 .....	12
2.3 监测频次 .....	12
<b>3 重点部位水土流失动态监测 .....</b>	<b>14</b>
3.1 水土流失防治责任范围 .....	14
3.2 取土（石、料）监测结果 .....	15
3.3 弃土（石、渣）监测结果 .....	15
3.4 土石方流向情况监测结果 .....	15
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>16</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	16
4.2 植物措施监测结果 .....	17
4.3 临时防治措施监测结果 .....	17
4.4 水土保持措施防治效果 .....	19
<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>20</b>
5.1 水土流失面积 .....	20
5.2 土壤流失量 .....	20

5.3 取土、弃土潜在土壤流失量 .....	22
5.4 水土流失危害 .....	22
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>23</b>
<b>7 结论 .....</b>	<b>27</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	27
7.2 水土保持措施评价 .....	27
7.3 存在问题及建议 .....	27
7.4 综合结论 .....	28
<b>8 附图及有关资料 .....</b>	<b>29</b>
8.1 附件 .....	29
8.2 附图 .....	29

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目位置

本项目位于西安高陵区姬家街道，泾河工业园崇杨路以东、泾诚路以北，项目中心地理坐标为 E 109°1'11.88"、N 34°28'39.41"。项目区经纬度见表 1-1，地理位置见图 1-1。

表 1-1 项目区经纬度统计表

项目名称	拐点编号	坐标		拐点
		东经	北纬	
石油钻采设备研发及生产项目	1	109°1'23.60"	34°28'37.25"	西北
	2	109°1'34.11"	34°28'37.97"	东北
	3	109°1'34.59"	34°28'32.08"	东南
	4	109°1'24.18"	34°28'31.34"	西南



图 1-1 项目区卫星影像图

### 1.1.2 建设性质及规模

建设性质：新建建设类。

工程规模：项目实际完成总建筑面积 39559.98m<sup>2</sup>，主要建设 3 栋厂房，1 栋生产办公楼，容积率 1.00，建筑密度 62.23%，绿地率 5.10%，机动车停车位 140 辆。

### 1.1.3 建设工期及投资

建设工期：项目已于 2006 年 2 月进入施工准备期，已于 2019 年 9 月全部建成完工，总工期 164 个月。其中 2#厂房和生产办公楼于 2006 年 2 月~8 月建设完成；1#A 厂房产于 2013 年 4 月~9 月建设完成，剩余建筑于 2019 年 3 月~9 月建设完成。

项目投资：本项目总投资 8727 万元，其中土建投资 1075 万元，资金全部由建设单位自筹。

### 1.1.4 项目组成

本项目主要由建构筑物工程、道路场地工程、绿化工程等组成。具体如下：

#### (1) 建构筑物工程

本项目建构筑物工程占地面积 2.45hm<sup>2</sup>。完成 3 栋生产厂房以及一栋办公生活用房，完成总建筑面积 39559.98m<sup>2</sup>，其中：1#A 区厂房为地上一层，层高 10.35m，采用框架结构；1#B 区厂房为地上一层，层高 10.35m，采用框架结构；2#厂房为地上一层，层高 11.30m，采用框架结构；3#厂房为地上一层，层高 8.15m，采用框架结构；办公及生活用房为地上两层，建筑高度 8.02m，采用砖混结构。

厂区主出入口布置在南侧靠近泾诚路，3#厂房西南侧布置厂区车行入口，3#厂房屋东南侧布置厂区人行入口。整个布局规整清晰，分区明确，与周围建筑物之间的距离均能满足建筑防火、安全卫生及消防等规范要求。

#### (2) 道路场地工程

本项目道路场地占地面积共计 1.31hm<sup>2</sup>，主要为人、车混行道路，穿插于各个厂房周边，贯穿整个项目区。在项目区南侧布设了两处出入口，一处为车行出入口，采用栅栏拦挡；一处布设于 3#厂房屋东南侧，主要为人行道路出入口。根据厂区的环境条件及人行车行出入轨迹，道路主要呈环状布置于各建筑物周边，同时厂区道路宽度和基础满足消防标准。

项目区道路全部采用混凝土道路，道路宽度为 6-20.00m 之间，项目区南北道路长 175m，东西道路长 265m，转弯半径为 9m。

厂区共设停车位 140 个，停车位采用混凝土铺装，停车位布设于厂区各厂房周边布设。

#### (3) 绿化工程

本工程绿化在施工前进行土地整治，掺拌化肥、农家肥进行翻松、整地，使土壤具备较好的种植条件。绿化面积包括厂区绿化面积 0.25hm<sup>2</sup>，绿化采用乔、草相结合种植方式，乔木栽植红叶李，共计栽植 22 株，草坪为黑麦草。

### 1.1.5 占地面积

根据调查，本项目建设期实际征占地 5.70hm<sup>2</sup>，均为永久占地，其中项目区净用地面积 4.90hm<sup>2</sup>，代征用地面积 0.80hm<sup>2</sup>。项目征占地情详见表 1-2。

表 1-2 项目占地类型、面积统计表

单位: hm<sup>2</sup>

分区	占地类型		占地性质		合计
	空闲地	城镇村道路用地	永久占地	临时占地	
建构筑物区	2.45		2.45		2.45
道路场地区	2.20		2.20		2.20
绿化区	0.25		0.25		0.25
代征用地区		0.80	0.80		0.80
临时堆土区				(0.31)	(0.31)
合计	4.90	0.80	5.70	(0.31)	5.70

注：“(\*\*\*)”为临时占地位于永久占地内，不重复计算。

### 1.1.6 土石方情况

根据工程监理及施工资料，结合实际调查，石油钻采设备研发及生产项目挖填土石方总量挖填土方总量 6.18 万 m<sup>3</sup>，挖方量 3.09 万 m<sup>3</sup>，填方量 3.09 万 m<sup>3</sup>，无余方，无借方。

### 1.1.7 移民安置及专项设施改（迁）建

本工程不涉及移民安置于专项设施改（迁）建。

### 1.1.8 项目区概况

#### 1.1.8.1 自然条件

##### 1、地形地貌

本项目所在区域为高陵区，项目区地貌类型属渭河冲积平原一级阶地，区域周边地势平坦，该区域构造上属渭河地堑的一部分，地表坡度小于 1 度。

项目区原地貌高程介于 380.60~381.15m 之间，根据历史影像资料显示，原地貌占地类型为空闲地。

##### 2、地质

项目区地质条件简单，无不良地质构造。地貌单元属于渭南市黄、渭河冲洪积平原区，该单元上层为杂填土、中层为洪积亚粘土、亚沙土。项目区各分区地下水埋深 9.3m~11.50m 之间，未发现崩塌、滑坡、泥石流等不良地质情况，不会对项目区产生影响。

按《全国地震烈度区划图》，项目区所在地地震烈度为 8 度，地震峰值加速度 0.2g，地震动加速度反应谱特征周期 0.40s。

### 3、气象

项目区属于暖温带半湿润大陆性季风气候区，冬夏季节长，春秋季节短，夏热，冬冷，春暖，秋凉，雨热同季，四季分明。一般以 1、4、7、10 月作为冬、春、夏、秋四季的代表月。年平均气温 13.2℃，降水约 540mm，湿度 70%，无霜期 237d，日照 2247h。最冷的 1 月份平均气温-1.5℃，最热的 7 月份平均气温 26.8℃。雨量主要分布在 7、8、9、10 四个月。雨热同期，有利于农作物生长。年平均降雪日为 12.4 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 2.2m/s。平均最大冻土厚度 44cm。

### 4、水系

#### ①地表水

项目区属于泾河流域，渭河水系，项目区南侧距离泾河最短直线距离为 1700m。

泾河源出宁夏回族自治区六盘山东麓。自泾阳县高庄乡和崇文乡的东界入县境姬家乡，流经崇皇乡至马家湾乡泾渭堡村东北入渭河。境内流长 13km，河宽 1km 左右。多年平均径流量 0.66 亿 m<sup>3</sup>。

#### ②项目区与周边河（沟）渠以及雨污水市政管网之间的位置关系

项目场地南侧泾诚路已建成了市政雨水和污水管网，根据主体工程设计资料，项目建成后，场区内的雨水和污水从排出至泾诚路市政雨水、污水管网内。

### 5、植被

项目区植被类型属暖温带落叶阔叶林，林草覆盖率约为 12.5%。乔木树种有：杨、柳、槐、刺槐、椿、榆、泡桐、松、柏、法国梧桐、皂荚、桑、构及各种果树等；灌木树种主要有侧柏、榆叶梅、黄刺玫等；草本植物主要有紫花苜蓿、小冠花、三叶草、白羊草、红豆草、小冠花、莎草、黄蒿等。

### 6、土壤

项目区土壤主要为褐土为主。根据项目地勘报告显示，项目区的褐土为第四系全新统冲洪积褐土状土，厚度约为 0.9~2.5m。

项目施工建设前，场地区土地利用类型为空闲地，建设前场地杂草和垃圾到处都是，表层土为素填土和杂填土，含砖瓦碎块、混凝土碎块、木屑、植物根茎等，为往年堆积所形成。建设单位在进场前项目区不具备剥离表土条件。

### 1.1.8.2 水土流失现状

经过查阅《西安市水土保持规划（2016-2030）》（市水发[2017]257号），项目区属西安市水土保持区划中的城市水土流失易发监管区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，项目区所在地侵蚀强度为微度，土壤侵蚀模数背景值为  $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，根据《城市生产建设项目水土保持技术规范》（DB6101/T3094-2020）中生产建设项目的容许土壤流失量应不大于土壤背景侵蚀模数，同时结合项目区实际情况，确定工程区容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目区属西安市水土流失重点预防区“渭河阶地、城市重点预防区”。

## 1.2 水土流失防治工作情况

### （1）水土保持管理

建设单位专门成立了水土保持工作小组对工程建设进行管理，设计院在现场有专门的设代，监理单位成立了监理项目部，施工单位成了专门的施工项目部。建设单位全面负责工程水土保持管理工作；依照合同条款及国家水土保持法律、法规、政策要求，监督、审查各施工单位各项水保措施执行情况；各参建单位水土保持管理部门作为工程施工期水土保持工作的主要责任机构和执行机构，严格按照合同条款和招标文件中规定的水土保持内容，具体实施施工单位承担的水土保持任务。建设单位组织制定了多项水土保持专项管理制度，主要包括：工作记录制度、报告制度、函件来往制度、会议制度、人员培训和宣传教育制度、档案管理制度等。

### （2）水土保持工作的落实

建设单位按照国家水土保持相关法律法规和技术规范要求，明确了工程建设水土流失防治任务、目标和水土保持各项措施。施工中按照设计实施了各项水土保持措施，并开展水土保持监测工作和水土保持监理工作。

建设单位将本工程的水土流失防治纳入工程建设的总体安排和总结计划中，

使水保工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，充分发挥了水土保持措施的作用和功能。结合工程实际布局情况，本项目采取了一系列工程措施、植物措施、临时措施，水土保持工作思路清晰明确，有效地减少了水土流失，基本满足水土保持设计要求。

### （3）水土保持方案编报情况

建设单位根据国家水土保持法律法规的有关规定，2021年10月，建设单位委托西安国恒环境工程技术有限公司编制完成了《石油钻采设备研发及生产项目水土保持方案报告书》；2021年10月28日，西安市高陵区行政审批服务局出具了关于石油钻采设备研发及生产项目水土保持方案审批准予行政许可决定书（高审批专字〔2021〕64号）。

### （4）水土保持监测成果报送

本项目水土保持监测工作由西安国恒环境工程技术有限公司（以下简称“我单位”）承担，接受委托后我单位立即组织技术人员成立了监测组。先后多次进入现场调查监测，采用实地测量、场地巡查、走访调查、查看监理报告等方式进行水土保持补充监测和实地跟踪监测。截止2025年5月初，我单位已完成监测实施方案、回顾性监测报告、2024年第3、4季度监测报告、2025年1季度监测报告并向西安市高陵区水资源服务中心进行了报备。

### （5）主体工程设计及过程中变更、备案等情况

受西安长油油气装备工程有限责任公司委托，西安国恒环境工程技术有限公司于2025年4月编制完成了《石油钻采设备研发及生产项目水土保持初步设计》，并在西安市高陵区水资源服务中心完成备案，备案回执（高陵区水保初设回执〔2025〕01号）。

本项目施工过程中不存在变更情况。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 委托时间

2024年8月，受西安长油油气装备工程有限责任公司委托，西安国恒环境工程技术有限公司承担了本项目水土保持监测工作，签订了水土保持技术服务合同，我公司监测人员随即进场开展资料收集和现场调查工作。

### 1.3.2 监测实施方案编制

2024年8月初，受西安长油油气装备工程有限责任公司委托，西安国恒环境工程技术有限公司承担了本项目水土保持监测工作，已于2024年8月编制完成了监测实施方案。

### 1.3.3 监测项目部组成及人员配备

我公司及时组织有关技术人员成立了“石油钻采设备研发及生产项目水土保持监测项目部”，并设总监测工程师1名、监测工程师1名开展监测工作。

在配备满足要求的监测人员后，制定岗位职责及监测制度，确保监测工作的顺利开展，主要岗位职责及监测制度如下：

#### 1、监测人员岗位职责

根据该项目监测组织机构及项目监测内容及工作特点，制定了监测人员岗位职责如表1-3。

表 1-3 监测人员岗位职责

姓名	职称	职务	岗位职责
陈敏	工程师	监测工程师	全面负责水土保持监测项目的组织、协调、实施和任务完成，制定补充监测实施方案、参加项目重要检查及项目验收等重要活动，负责项目进度控制，负责项目财务工作，负责项目对外联系工作等。
李飞	工程师助理	监测助理工程师	全面协助项目经理完成水土保持监测任务，参加项目重要检查，负责监测工作的具体组织实施、质量控制、监测数据采集、监测成果整理、编制、上报及档案管理，完成项目部交办的有关事项等。

#### 2、制定监测制度

##### (1) 工作制度

分工负责制。项目总监测工程师按照国家、行业的有关标准、规范、管理规定，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和合同履行；监测工程师全面协助项目总监测工程师工作，负责完成责任监测组水土保持监测任务的组织实施。

监测成果逐级审查报送制。监测工程师负责组织编制责任范围内的有关监测成果并及时报责任总监测工程师审查。

##### (2) 质量控制制度

项目总监测工程师对项目质量负责，负责对项目监测工作质量进行抽查、控制；监测实施方案需经监测小组审查合格后报送项目建设单位；向建设单位等相

关部门提供监测数据和成果须经总监测工程师审查通过；监测工程师负责组织本责任段内监测工作实施和监测结果质量控制以及现场监测数据的采集、记录填写、核查和整理，做到监测记录规范，用表统一，数据准确；现场监测前，监测人员应对监测仪器进行校验，合格后方可投入使用。

### （3）安全生产制度

监测人员进入施工现场必须遵守建设单位的相关工作制度及安全制度。驾驶员是车辆安全运行的具体责任人，须遵守国家和道路行车有关规定，做到不违章、不超速、安全行车；须服从总监测工程师对车辆的调度，按时按质完成行车任务；按时对车辆进行保养，积极做好车辆维护，确保车辆技术状况良好，车容整洁；应认真填写行车日志。严禁酒后驾驶和疲劳驾驶，严禁公车私用。

### （4）档案管理制度

监测工程师负责本责任段内档案管理工作；应按有关规定做好本项目监测表格、图件、文件、报告等监测资料的整理工作；未经有关方许可，任何人不得泄露业主提供和下发的以及监测过程形成的有关资料；项目完毕，各监测组按照有关规定做好档案归档、上交工作；借阅档案须登记，并注意保护，及时归还，保证文件完好。

## 1.3.4 监测点布设

### 1、监测范围

水土保持监测范围以建设工程的水土流失防治责任范围为准。按照《水土保持监测技术规范》（SL277-2024）的规定，开展监测工作，根据工程设计与施工进度安排，对工程防治责任范围内的生态环境变化、水土流失变化及水土保持防治措施效果等进行监测。水土保持监测范围为 5.70hm<sup>2</sup>。

### 2、监测分区

根据工程不同功能区其水土流失类型、强度、危害、防治措施等，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持监测技术规范》（SL277-2024）的要求，将工程建设中的水土流失防治责任范围作为水土保持监测区，并进行水土保持监测分区，以便于针对性的采取监测措施，对各监测分区的水土流失类型、流失量、水土流失危害，以及水土保持措施效果进行监测，做出准确的监测记录。

以水土保持方案确定的水土流失防治分区为基础，结合本工程特点，确定水土保持监测分区划为建构物区、道路场地区、绿化区、临时堆土区、代征用地区 5 个监测区。

### 3、监测点布局

本项目委托水土保持监测时，项目已建设完成，水土保持监测为补充监测。根据本工程水土流失防治责任范围及其分区，结合工程建设、施工时序和区域自然环境、水土流失特点，本工程共布设 2 个定位监测点。

表1-4 定位监测点布设情况表

监测分区	监测点位布设	监测内容	监测方法
绿化区	项目区西侧绿地区域布设 1 个监测点位	措施实施情况和防治效果	植被样方调查法
	3#厂房南侧绿化区域布设 1 个监测点位	措施实施情况和防治效果	植被样方调查法

### 1.3.5 监测设施设备

根据监测内容和监测方法要求，本工程水土保持监测需要配备的监测设备设施见表 1-5。

表 1-5 监测设备设施一览表

序号	监测设施和设备	单位	数量
1	GPS 定位仪	套	1
2	摄像设备	台	1
3	笔记本电脑	台	1
3	观测仪器（皮尺）	把	2
4	植被测量仪器（测绳、剪刀等）	批	1
6	无人机	台	1

### 1.3.6 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），本工程水土保持监测主要采用资料分析、现场量测和调查监测等方法。

### 1.3.7 监测成果

我公司从 2024 年 8 月进场开展工作以来，在对项目现场进行全面巡查后，根据水利部水保〔2009〕187 号文《关于规范生产建设项目水土保持监测工作意见》、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）和《关于印发生产建设项目水土保持监测工作检查要点（试行）的通知》

（水保监便字〔2015〕72号）的相关要求，本项目完成了监测实施方案、回顾性监测报告、2024年3、4季度监测报告、2025年1季度监测报告。

### **1.3.8 重大水土流失危害事件处理情况**

本工程建设过程中未发生水土流失危害事件。

## 2 监测内容与方法

### 2.1 监测内容

结合本项目的施工进度情况、水土流失与防治特点，本项目监测内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

#### (1) 扰动土地情况监测

根据卫星影像资料，监测开工后不同时期的施工扰动土地面积（包括永久占地面积和临时占地面积、扰动地表植被面积、永久和临时堆土量及变化情况），并记录其随工程进展的变化。

#### (2) 水土流失状况监测

主体工程建设进度与方案落实：主体工程建设进度、建设区面积变化情况、施工造成水土流失可能发生的灾害隐患与造成的危害、水土保持设施实施、水土保持设计与管理等；

扰动地表情况：包括建设期各防治分区以不同形式、不同程度扰动原地貌形态，损坏地表土体结构和地面林草、作物植被等，主要调查扰动时间、扰动土地类型、扰动范围和面积、整治情况等；

土石方量：土石方开挖量、回填量、弃土（渣）量，以及施工场地使用情况及安全要求落实情况；

水土流失量：水土流失地段、面积、强度、水土流失量。

#### (3) 水土保持措施及防治成效监测

对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况等，采取实地量测、遥感监测和资料分析的方法。在对防治措施进行全面调查的基础上，主要通过定位观测水土保持措施的运行情况、林草措施布置和生长情况，防护工程自身的稳定性、运行情况和减水减沙拦渣效率，防护对象的稳定性，来进行水土保持措施前后的防治效果对比情况。

#### (4) 水土流失危害监测

对主体工程的影响：对主体工程安全、稳定、运营产生的影响；

对周边工程的影响：对项目区周边的环境、居民生产和生活、草地带来的影

响；

对周边生态系统的影响：对项目区周边生态系统的破坏。

## 2.2 监测方法

依据《生产建设项目水土保持监测规程》的规定，水土保持监测应坚持“全面调查与重点观测相结合、定期调查和动态观测相结合、调查观测与巡查相结合”的原则，结合本项目建设特点及区域水土流失规律，本次验收主要采用查阅资料、调查历史影像图方法、现场巡查、实地量测等监测方法。

### 2.2.1 资料分析法

(1) 资料收集分析法：对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料进行分析，结合实地调查分析对各指标赋值；对水土流失危害监测涉及的指标主要通过对项目区重点区域进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

(2) 历史影像测法：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积采用查阅历史影像图的方法，对占地红线和扰动边界跟踪监测确定；对挖方量通过现场地形测量并结合施工资料和监理资料确定。

### 2.2.2 实地量测法

#### (1) 植被样方法

对项目区的水土保持植物措施设立固定标准地，定期对标准地进行调查，植被调查的主要内容的：植被类型和植被组成、地表随机粗糙度、植株高度、胸径、冠幅、生物量、盖度、郁闭度、覆盖度、成活率等。

采用标准地法在选定的调查区域抽样调查造林成活率、植被覆盖度和其他水土保持设施的完好率等。

#### 2.2.2 场地巡查法

对重大水土流失事件、水土流失危害、水土保持设施实施情况采用不定期巡查和观察法监测，采用施工和监理资料相结合，最终确定扰动面积、土石方量及水保措施实施数量及面积，永久建筑物面积，场地硬化面积，林草植被恢复面积。

## 2.3 监测频次

因本工程水保监测滞后，我单位于 2024 年 8 月开始对现场情况进行了水土

保持实地监测，同时收集相关的施工和监理施工过程资料进行了一次回顾性监测。  
进场后实地监测频次确定如下：

①扰动地表情况

扰动土地情况应至少每月监测 1 次。

②水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等重大水土流失事件情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，进行定量观测。

③水土流失防治成效

水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

④水土流失危害监测

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

### 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 水土保持防治责任范围

根据《石油钻采设备研发及生产项目水土保持方案报告书》确定本项目防治责任范围面积为 5.70hm<sup>2</sup>。根据水土保持监测资料，结合实地调查、勘察，最终确定本项目实际发生的水土流失防治责任范围为 5.70hm<sup>2</sup>。分区防治责任范围对比情况见表 3-1。

表 3-1 方案确定的水土流失防治责任范围表

防治区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		
	方案设计	监测结果	增减情况
建构筑物防治区	2.45	2.45	0
道路场地防治区	2.20	2.20	0
绿化防治区	0.25	0.25	0
代征用地防治区	0.80	0.80	0
临时堆土防治区	(0.31)	(0.31)	0
总计	5.70	5.70	0

注：临时堆土区位于项目永久占地范围内，不重复计算其面积。

本项目实际建设活动中各防治分区的扰动范围均未超出水土保持方案确定的防治责任范围，与方案确定的防治责任范围一致。

##### 3.1.2 建设期扰动土地面积

根据施工单位、监理单位提供的资料及实地监测显示，本项目建设过程中，各区域土地施工建设活动的开展，对项目区原地貌产生了不同程度的扰动和损坏，代征地在项目进场前已建成，建设期间对此区域也未扰动，建设期实际扰动的土地面积为 4.90hm<sup>2</sup>。本项目实际扰动的土地面积见表 3-2。

表3-2 实际扰动土地面积情况监测表

单位：hm<sup>2</sup>

序号	防治分区	监测结果	备注
1	建构筑物防治区	2.45	
2	道路场地防治区	2.20	
3	绿化防治区	0.25	
4	临时堆土防治区	(0.31)	位于道路硬化区内
5	合计	4.90	

### 3.2 取土（石、料）监测结果

本项目回填土方均为自身开挖土方，无借方，未设置专门的取土场。

### 3.3 弃土（石、渣）监测结果

本项目无余方，建设期未设置弃渣场。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

#### 3.4.1 水土保持方案确定的土石方流向

根据批复的水土保持方案报告书，本项目土石方量情况如下：

本项目挖填土方总量 6.00 万 m<sup>3</sup>，挖方量 3.09 万 m<sup>3</sup>，填方量 2.91 万 m<sup>3</sup>，余方 0.18 万 m<sup>3</sup> 堆放于项目区西侧的绿化区域，计划用于项目二期基础回填利用。

#### 3.4.2 实际发生的土石方流向

根据实际情况调查，本项目挖填土石方总量 6.18 万 m<sup>3</sup>，挖方量 3.09 万 m<sup>3</sup>，填方量 3.09 万 m<sup>3</sup>，无借方，无余方。

#### 3.4.3 增减情况分析

根据现场监测情况及土石方相关资料分析结果，目前本项目暂无二期施工计划，方案中所述余方 0.18 万 m<sup>3</sup> 目前已平整于项目区西侧绿化区域做微地形。因此基于项目现状实际填方量较方案中增加 0.18 万 m<sup>3</sup>，余方较方案减少 0.18 万 m<sup>3</sup>。

## 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

根据《水保方案》，本项目设计的水土保持工程措施和工程量详见表 4-1。

表 4-1 方案设计水土保持工程措施量

分区	措施名称	单位	数量
道路场地区	雨水管网	m	389
绿化区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.25
	挡墙围挡	m	275

#### 4.1.2 实施情况

根据现场监测结合工程监理提供相关数据，本项目水土保持工程措施实施情况与监测结果见表 4-2 所示。

表 4-2 工程措施实施情况与监测结果表

分区	措施类型	单位	实际完成量	实施时间
道路场地区	雨水工程	m	389	2006 年 5 月-2006 年 7 月
绿化区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.25	2019 年 8 月、2021 年 11 月

#### 4.1.3 监测结果

根据现场监测结合工程监理提供相关数据进行整理和分析，本项目水土保持工程措施具体实施情况与方案设计对比情况见表 4-3 所示。

表 4-3 工程措施完成情况对比表

防治分区	措施类型	单位	设计数量	完成数量	增减情况
道路场地区	雨水管网	m	389	389	0
绿化区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.25	0.25	0
	挡墙围挡	m	275	0	-275

变化原因：根据已批复的方案，项目区西侧的绿化区产生堆土 0.18 万 m<sup>3</sup>，方案在西侧绿化区周边布设挡墙围挡进行防护；由于方案阶段西侧绿化区堆土后地势坡度大，为防止滑坡情况，方案设置在西侧绿化区周边布设挡墙围挡进行防护，由于后期建设单位对此处绿化区堆土顶部进行了平整，边坡角度较小，同时边坡进行了植草防护，挡墙围挡未实施。

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 设计情况

根据《水保方案》，本项目设计的水土保持植物措施量详见表 4-4。

表 4-4 方案设计水土保持植物措施量

分区	措施名称	单位	工程量
绿化区	绿化	hm <sup>2</sup>	0.25

### 4.2.2 实施情况

根据现场监测结合工程监理提供相关数据，本项目水土保持植物措施实施情况与监测结果见表 4-5 所示。

表 4-5 植物措施实施情况与监测结果表

分区	措施名称	单位	实际完成量	实施时间
绿化区	绿化	hm <sup>2</sup>	0.27	2019年8月-2019年9月、 2022年3月

### 4.2.3 监测结果

根据现场监测结合工程监理提供相关数据进行整理和分析，本项目水土保持植物措施具体实施情况与方案设计对比情况见表 4-6 所示。

表 4-6 植物措施完成情况对比表

分区	措施名称	单位	设计数量	完成数量	增减情况
绿化区	绿化	hm <sup>2</sup>	0.25	0.27	+0.02

变化原因：西侧绿化区对堆置的堆土顶部进行了平整，同时边坡进行了植草防护，因此绿化面积增加 0.02hm<sup>2</sup>。

## 4.3 临时防治措施监测结果

### 4.3.1 设计情况

根据《水保方案》，本项目设计的水土保持临时措施及工程量详见表 4-7。

表 4-7 方案设计水土保持临时措施量

防治分区	措施名称	单位	设计数量
建构筑物区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1527
	临时绿化	hm <sup>2</sup>	1.56
道路场地区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	21757
	临时绿化	hm <sup>2</sup>	2.01
	临时排水沟	m	117
	临时沉砂池	座	1
绿化区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1984
	临时绿化	hm <sup>2</sup>	0.25
临时堆土区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	4079

### 4.3.2 实施情况

根据现场监测结合工程监理提供相关数据,本项目水土保持临时措施实施情况与监测结果见表 4-8 所示。

表 4-8 临时措施实施情况与监测结果表

防治分区	措施名称	单位	实际完成量	实施时间
建构筑物区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1527	2006 年 4 月-2006 年 5 月
	临时绿化	hm <sup>2</sup>	1.56	2006 年 3 月-2006 年 5 月
道路场地区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	21757	2006 年 5 月-2006 年 6 月
	临时绿化	hm <sup>2</sup>	2.01	2006 年 4 月-2006 年 5 月
	临时排水沟	m	117	2006 年 4 月
	临时沉砂池	座	1	2006 年 4 月
绿化区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1984	2006 年 4 月
	临时绿化	hm <sup>2</sup>	0.25	2006 年 4 月-2006 年 5 月
临时堆土区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	4079	2006 年 3 月、2008 年 4 月、 2019 年 4 月

### 4.3.3 监测结果

根据现场监测结合工程监理提供相关数据进行整理和分析,本项目水土保持临时措施具体实施情况与方案设计对比情况见表 4-9 所示。

表 4-9 临时措施完成情况对比表

防治分区	措施名称	单位	设计数量	完成数量	增减情况
建构筑物区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1527	1527	0
	临时绿化	hm <sup>2</sup>	1.56	1.56	0
道路场地区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	21757	21757	0
	临时绿化	hm <sup>2</sup>	2.01	2.01	0
	临时排水沟	m	117	117	0

	临时沉砂池	座	1	1	0
绿化区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1984	1984	0
	临时绿化	hm <sup>2</sup>	0.25	0.25	0
临时堆土区	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	4079	4079	0

方案介入时，项目已经完工，因此施工过程中的临时措施及工程量未发生变化。

#### 4.4 水土保持措施防治效果

建设单位在项目建设过程中通过工程措施与植物措施的有机结合，永久措施和临时措施的相互补充，因地制宜地布设了工程措施、植物措施、临时措施。

工程措施中已实施的排水措施能够有效疏导地表径流，在防治地表径流对本项目造成冲刷和侵蚀方面起到了显著效果。植物措施实施区域中绝大部分区域植被长势良好，仅有少部分区域植被恢复较慢，植物措施能够较好地起到了本项目保水固土的效果，水土保持效果明显，对项目区生态环境起到了积极的推动作用。

施工过程中采取的临时措施符合设计要求，施工中无严重水土流失危害，有效的限制了施工扰动范围、防治了施工过程中的水土流失危害的发生。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

根据本项目《石油钻采设备研发及生产项目水土保持方案报告书(报批稿)》，本工程水土流失防治责任范围为 5.70hm<sup>2</sup> (含代征地 0.80hm<sup>2</sup>)。

根据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面积为 4.90hm<sup>2</sup>。

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不包含项目建设永久占压和覆盖面积。

各个分区具体流失时间及面积详见表 5-1。

表 5-1 施工期水土流失面积汇总

序号	监测分区	扰动地表面积 hm <sup>2</sup>	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	
			建设期	试运行期
1	建构筑物区	2.45	2.45	
2	道路场地区	2.20	2.20	
3	绿化区	0.25	0.25	0.25
4	临时堆土区	(0.31)	(0.31)	
合计		4.90	4.90	0.25

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 各阶段土壤流失量分析

##### 5.2.1.1 各阶段侵蚀模数的分析确定

根据本项目水土流失特点，水土流失监测以水力侵蚀为主。首先确定工程建设过程中的土壤侵蚀单元，即原地貌侵蚀单元、扰动地表侵蚀单元以及防治措施实施后侵蚀单元。

##### (1) 原地貌土壤侵蚀模数

本项目土壤侵蚀以水力侵蚀为主。根据项目区近几年水土流失和同类建设项目的水土保持监测资料，并现场调查原地表覆盖情况，确定本项目区原生地貌土壤侵蚀模数。本工程土壤侵蚀背景值 200t/km<sup>2</sup>·a。

##### (2) 施工扰动期土壤侵蚀模数

由于本项目委托监测时已完工，无法对项目区进行水土流失量监测，本项目通过借鉴西安万托帝蒙斯厨卫研发生产基地建设项目监测资料，结合本项目水土流失因子进行综合分析，确定项目区各个时期的土壤侵蚀模数，详见表 5-2。

表 5-2 建工程区与类比工程水土流失因子比较表

流域	类比项目	本项目	类比工程
黄河 流域	工程名称	石油钻采设备研发及生产项目	西安万托帝蒙斯厨卫研发生产基地建设项目
	建设地点/与本项目关系	西安市高陵区	西安市高陵区（于 2024 年 8 月进行了水土保持设施验收）
	土壤侵蚀类型	水力侵蚀为主	水力侵蚀为主
	气候类型	暖温带半湿润大陆性季风气候区	暖温带半湿润大陆性季风气候区
	主要内容及施工工艺	场地平整、基础开挖等	场地平整、基础开挖等

本项目施工过程中通过采取一系列的水土保持措施，分区进行水土流失量的计算，本项目各防治分区土壤侵蚀模数取值情况详见表 5-3。

表 5-3 各分区土壤侵蚀模数取值表

预测分区	原地貌侵蚀模数	扰动地表侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a)		
	(t/km <sup>2</sup> ·a)	(t/km <sup>2</sup> ·a)	第一年	第二年	第三年
建构筑物区	200	1000	/	/	/
道路硬化区	200	1000	/	/	/
景观绿化区	200	1000	800	500	200

### (3) 试运行期土壤侵蚀模数

经现场调查，项目建设区内已基本根据规划设计方案完成了场地硬化及植被绿化工作，区内排水系统布设完善，四周植被生长良好，水土保持效果明显，监测人员通过巡查法观测土壤流失量，确定项目防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数可降低至 200t/(km<sup>2</sup>·a)。

## 5.2.2 土壤流失量结果

水蚀量计算公式： $M_s = F \times K_s \times T$

式中： $M_s$ ——水蚀量（t）；

$F$ ——水土流失面积（km<sup>2</sup>）；

$K_s$ ——水蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ ) ;

$T$ ——侵蚀时段 ( $a$ ) 。

根据水土流失面积, 侵蚀模数, 施工时段计算出施工扰动期水土流失量。通过各季度监测报告数据可知, 截止 2025 年 3 月底, 项目建设共产生土壤流失总量为 215.18t。

### 5.3 取土、弃土潜在土壤流失量

本项目建设期间无弃土(石、渣), 无设置弃土、弃渣场。因此, 本项目取土(石、料)弃土(石、渣)无潜在土壤流失量。

### 5.4 水土流失危害

根据建设单位、监理单位、施工单位等各单位提供的资料信息中显示, 本工程施工期未发生水土流失危害性事件。由于建设单位高度重视水土保持工作, 并严格要求各施工单位规范施工、文明施工, 故本工程在建设过程中基本未对周边环境造成不良影响。

通过对该项目周边区域实地走访巡查, 监测组未发现项目在建设过程中直接或间接对所在流域水系内的水体、周边市政管网等造成水土流失危害。调查结果显示本项目在施工期及运行期未产生水土流失危害事件。综上所述, 工程在建设过程中未发生水土流失危害性事件, 且基本未对周边环境造成不良影响。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 1、水土流失治理度

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

式中： $\eta$ 为水土流失治理度（%）； $A_{\text{治}}$ 为防治责任范围内水土流失治理达标面积（ $\text{hm}^2$ ）； $A_{\text{总}}$ 为水土流失总面积（ $\text{hm}^2$ ）。

表 6-1 本项目水土保持措施防治面积统计表

防治分区	项目建筑区面积（ $\text{hm}^2$ ）	水土流失面积（ $\text{hm}^2$ ）	水土流失治理达标面积（ $\text{hm}^2$ ）			
			硬化及永久建筑	植物措施	工程措施	小计
建构筑物区	2.45	2.45	2.45			2.45
道路场地区	2.20	2.20	2.20			2.20
绿化区	0.25	0.25		0.248		0.248
小计	<b>4.90</b>	<b>4.90</b>	<b>4.65</b>	<b>0.248</b>		<b>4.898</b>

注：本方案实际治理面积为 4.90 $\text{hm}^2$ ，根据现场情况，局部区域绿化恢复不佳，实际治理达标面积约为 4.898 $\text{hm}^2$ 。

本项目水土流失治理达标面积为 4.898 $\text{hm}^2$ ，水土流失总面积 4.90 $\text{hm}^2$ ，考虑到植物成活率不可控因素影响，本项目的水土流失治理度可达 99.96%。

### 2、土壤流失控制比

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

式中： $\eta$ 为土壤流失控制比（%）； $V_{\text{容}}$ 项目水土流失防治责任范围内土壤流失背景值； $V_{\text{总}}$ 为治理后土壤流失量（ $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ）。

根据监测结果，通过采取一系列的水土保持措施，防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数可降低至 200 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。本工程容许土壤流失量为 200 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，依据公式计算得到土壤流失控制比为 1.0。

### 3、渣土防护率

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

式中： $\eta$ 为渣土防护率（%）； $V_{\text{防}}$ 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（ $\text{m}^3$ ）； $V_{\text{总}}$ 为永久弃渣和临时堆土的总量（ $\text{m}^3$ ）。

项目区临时堆土区堆存土方量为 0.18 万  $\text{m}^3$ ，施工过程中对堆土进行了苫盖

防护,考虑到调运过程中不可避免的损耗,实际防护量可达到 0.177 万  $m^3$ ,渣土防护率为 98.3%。

#### 4、表土保护率

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

式中:  $\eta$  为表土保护率 (%);  $V_{保}$  项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量 ( $m^3$ );  $V_{总}$  为可剥离表土总量 ( $m^3$ )。表土剥离最大厚度不超过 30cm。

建设单位在拿地前期项目区内主要为杂填土,施工场地不具备剥离表土条件,施工期施工单位未进行表土剥离。因此表土保护率不作为验收指标。

#### 5、林草植被恢复率

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

式中:  $\eta$  为林草植被恢复率 (%);  $A_{植}$  为林草植被面积 ( $hm^2$ );  $A_{恢}$  为项目建设区可恢复林草植被面积 ( $hm^2$ )。

由于项目区西侧绿化存在斜面,项目水土流失防治责任范围内可恢复林草植被面积为  $0.27hm^2$ ,考虑到植物成活率及其它因素影响,至设计水平年,本项目植被达标面积  $0.269hm^2$ ,林草植被恢复率可达到 99.63%。

#### 6、林草覆盖率

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

式中:  $\eta$  为林草覆盖率 (%);  $A_{植}$  为项目水土流失防治责任范围内林草植被面积 ( $hm^2$ );  $A_{总}$  为项目水土流失防治责任范围总面积 ( $hm^2$ )。

项目建成后的林草植被类占地面积为  $0.25hm^2$ ,项目建设区总面积  $4.90hm^2$ ,林草覆盖率可达到 5.1%。

#### 7、下凹式绿地率

下凹式绿地率:系指项目区内可积蓄、下渗自身和周边雨水径流的绿地面积占绿地总面积的百分比。

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

式中： $\eta$ 为下凹式绿地率（%）； $A_{\text{凹}}$ 为下凹式绿地面积（ $\text{m}^2$ ）； $A_{\text{总}}$ 为绿化总面积（ $\text{m}^2$ ）。

根据监测结果，项目区未布设下凹式绿地，因此下凹式绿地率不作为验收指标。

#### 8、透水铺装率

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

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

根据现场查看，本项目未布设透水铺装设施，项目为生产厂房，进出车辆多为大型车辆，为满足项目正常运行，项目区内除建构筑物区及绿化区外均采用混凝土硬化，因此透水铺装率不作为验收指标。

#### 9、综合径流系数

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

式中， $\psi$ 为区域综合径流系数， $S_i$ 为单一地面种类的面积（ $\text{m}^2$ ）， $\psi_i$ 为单一地面种类的径流值， $S$ 为计算区域的总面积（ $\text{m}^2$ ）， $i$ 为地面种类序号。

**表 6-2 本项目综合径流系数计算表**

分项	屋面	混凝土路面	绿地	合计
分项面积（ $\text{hm}^2$ ）	2.45	2.20	0.25	4.90
径流系数	0.80	0.80	0.15	
综合径流系数	0.77			

加权计算可得，项目区综合径流系数 0.77。

#### 10、土石方综合利用率

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

式中： $\eta$ 为土石方综合利用率（%）； $V_{\text{用}}$ 为项目水土流失防治责任范围内开

挖土石方总量 ( $\text{m}^3$ )，含表土剥离量； $V_{\text{总}}$ 为项目自身及临近其他项目综合利用的本项目土石方总量 ( $\text{m}^3$ )。

根据监测情况，项目水土流失防治责任范围内开挖土石方总量 3.09 万  $\text{m}^3$ ，土方均回填于项目区。因此项目的土石方综合利用率为 100%。

#### 11、雨水径流滞蓄率

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

式中： $\eta$ 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等雨水存储设施所滞蓄的雨水总量 ( $\text{m}^3$ )； $V_{\text{总}}$ 为雨水径流总量 ( $\text{m}^3$ )。

项目区已于 2019 年 9 月建设完成，未布设下凹式绿地和蓄水池等关于水土保持相关措施集蓄利用的措施，因此雨水径流滞蓄率不作为验收指标。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

通过监测结果显示，实际发生防治责任范围面积与水土保持方案一致，为 5.70hm<sup>2</sup>。

根据监测结果，本项目各项水土流失防治指标均达到水保方案设计要求值，防治效果显著，监测结果见表 7-1。

表 7-1 水土流失防治目标分析表

序号	防治指标	方案预测值	实现值	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	99.59	99.96	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率 (%)	98	98.3	达标
4	表土保护率 (%)	/	/	/
5	林草植被恢复率 (%)	99.62	99.63	达标
6	林草覆盖率 (%)	5.1	5.1	达标
7	下凹式绿地率 (%)	/	/	/
8	透水铺装率 (%)	/	/	/
9	综合径流系数	0.77	0.77	达标
10	雨水径流滞蓄率 (%)	/	/	/
11	土石方综合利用率 (%)	94.17	100	达标

### 7.2 水土保持措施评价

本项目主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工，符合“三同时”的要求。本项目已实施的各项水土保持工程均是从各防治分区的侵蚀特点出发，有针对性的采取适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，水土保持效果明显。目前，各项水土保持措施总体保存完好，发挥了其水土保持效益，达到水土保持方案设计要求。

### 7.3 存在问题及建议

本项目现阶段不存在重大水土保持问题，建议加强运行期水土保持设施维护管理，防止新的水土流失发生，确保植物措施逐步达到改善生态环境的目标，美化项目生态环境。

## 7.4 综合结论

建设单位对项目建设中的水土保持工作给予了充分重视,按照水土保持法律法规的规定编报了水土保持方案报告,在施工过程中认真落实水土保持防治措施,对防治人为水土流失起到一定作用,项目在建设施工过程中,建设单位能够履行水土保持法律、法规规定的防治责任,贯彻落实防治责任范围内的各项水土保持措施,完成了工程的各项水土保持措施。

目前项目建设区水土保持措施正在逐步发挥其作用,已经实施区域的植被生长较好,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,总体结论如下:

(1) 项目建设区内水土保持措施布局合理,防治效果明显。

(2) 水土保持措施落实与环境美化治理相结合,既达到了防治水土流失的目的,又起到了美化环境的作用。

(3) 项目各项防治指标结果均达到水土保持方案设计要求。

综上所述,项目建设区水土保持措施总体布局合理,防治效果明显,经过监测数据分析汇总,各项水土流失防治指标均达到设计的目标水平,目前工程措施和植物措施运行情况良好。

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》办水保〔2020〕161号文件,生产建设项目实行水土保持监测三色评价,我单位以水土保持方案确认的防治目标为基础,以监测获取的实际数据为依据,根据水土保持监测季报三色评价结果平均值,本项目三色评分值为87分,评价结果为“绿色”。

**表 7-2 监测季报三色评分值统计表**

季度	2024年3季度	2024年4季度	2025年1季度	平均值
三色评分值	86	89	89	87

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附件

附件 1 监测照片

附件 2 委托书

附件 3 水土保持方案报告书批复

### 8.2 附图

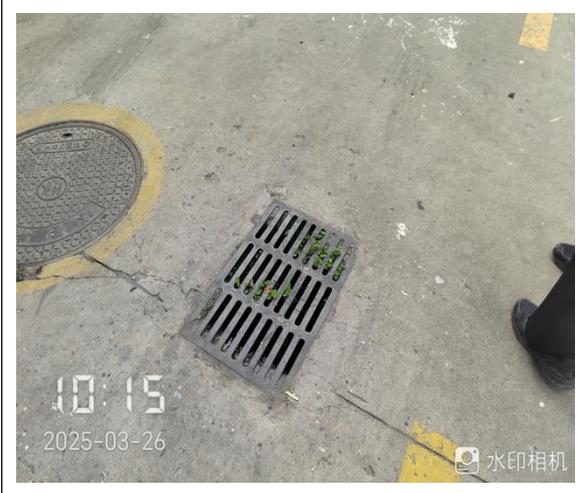
附图 1 项目区地理位置图

附图 2 项目区影像图

附图 3 主体工程总平面图

附图 4 水土保持监测分区及监测点位布设图

附件 1 监测照片:

	
<p>3#厂房南侧绿化</p>	<p>项目区东侧绿化</p>
	
<p>项目区西侧植物护坡</p>	<p>项目区植被生长情况量测</p>
	
<p>项目区雨水口</p>	<p>厂区道路</p>

附件 2 委托书:

# 委托书

西安国恒环境工程技术有限公司:

根据《中华人民共和国水土保持法》、《陕西省水土保持条例》等要求,我公司承建的石油钻采设备研发及生产项目需开展水土保持监测工作,为此委托贵单位承担本项目水土保持监测工作,贵单位在接受委托后,请按照相关政策法规、技术规范等认真履行职责,及时完成本项目水土保持监测工作并按时提交相关报告资料。

委托单位: 西安长油油气装备工程有限责任公司

委托时间: 2024 年 8 月 8 日

# 西安市高陵区行政审批服务局文件

高审批专字〔2021〕64号

## 西安市高陵区行政审批服务局 关于石油钻采设备研发及生产项目水土保持方案 审批准予行政许可决定书

西安长油油气装备工程有限责任公司：

你单位报来的关于《石油钻采设备研发及生产项目水土保持方案报告书》的审批申请书（西长油气字〔2021〕06号）收悉。经审查，该申请符合法定条件。2021年9月10日，我局组织召开了《石油钻采设备研发及生产项目水土保持方案报告书》（送审稿）的技术审查会，专家组同意基本通过审查，并提出了修改意见。现依据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项及技术审查意见，决定准予行政许可。具体内容如下：

## 一、项目及项目区基本情况

(一)该项目属新建建设类项目，位于高陵区姬家街道，北临泾华路、东临生产厂房、南临泾诚路、西临崇杨路。项目征占地总面积 5.70hm<sup>2</sup>，其中净用地 4.90hm<sup>2</sup>，代征地 0.80hm<sup>2</sup>。项目总建筑面积为 39559.98m<sup>2</sup>，容积率 1.00，建筑密度 62.23%，绿地率 5.10%。项目土石方挖填总量 6.00 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 3.09 万 m<sup>3</sup>，填方 2.91 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃方，余方 0.18 万 m<sup>3</sup>堆存于项目区西侧绿化区内，计划用于项目二期基础回填利用。项目已于 2006 年 2 月开工建设，2019 年 9 月底完工。本项目水土保持方案为补报方案。

(二)项目区为渭河一级阶地地貌，属西安市水土流失重点预防区，以水力侵蚀为主，背景侵蚀模数 200t/km<sup>2</sup>·a，水土流失强度为微度。

## 二、水土保持方案总体意见

(一)基本同意主体工程水土保持评价。

(二)同意水土流失防治标准采用《城市生产建设项目水土保持技术规范》(DB6101/T 3094-2020)中规定的新建房地产建设项目水土流失防治指标。

(三)同意该项目建设期水土流失防治责任范围为 5.70hm<sup>2</sup>。

(四)基本同意水土流失防治分区及防治措施安排。

(五)基本同意水土保持投资估算的编制原则和方法。项目水土保持估算总投资 77.33 万元，水土保持补偿费 28502.82 元。

三、生产建设单位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）据此决定书落实管理机构、人员、资金和保证措施，按照批准许可的水土保持方案，做好水土保持初步设计报高陵区水务局备案，自觉接受各级水土保持机构的监督检查。

（二）严格按方案要求落实各项水土保持措施，各类施工活动严格限定在水土流失防治责任范围内，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）依法依规向当地税务部门一次性足额缴纳水土保持补偿费。

（四）切实做好施工期水土保持监理、监测工作，加强水土流失动态监控，建设期间将水土流失监测季报在你单位官方网站公开，并按规定向高陵区水务局提交监测季报及水土保持方案实施情况。

（五）生产建设单位应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，验收通过后3个月内向高陵区水务局进行验收报备。水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

你单位应将批准后的水土保持方案报告书于10个工作日内送高陵区水务局备案。

(此页无正文)

西安市高陵区行政审批服务局

2021年10月28日



---

西安市高陵区行政审批服务局办公室      2021年10月28日印发