

资质证号：水保监测川（字）第 0025 号

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程

水土保持监测总结报告

建设单位：广安市海晶石油销售有限公司

监测单位：四川益瑞优工程设计有限公司

2018 年 11 月

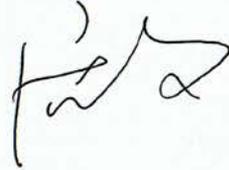


广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程
水土保持监测总结报告

责任页

四川益瑞优工程设计有限公司

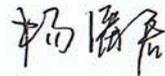
批 准：屠 媛（法人代表）



核 定：张雄文（高级工程师）



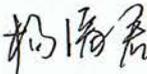
审 核：杨潘君（工程师）



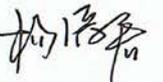
校 核：何栳铭（工程师）



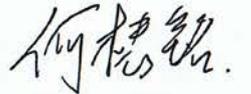
项目负责人：杨潘君（工程师）



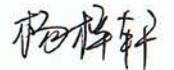
编 写：杨潘君（工程师）（第1、2、3、5、6章）



何栳铭（工程师）（报告组卷、制图）



杨梓轩（助理工程师）（第1、4、7章）





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川益瑞优工程设计有限公司

法定代表人：屠媛

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(川)字第0025号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：

发证时间：2017年07月21日



目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	4
1.1 建设项目概况	4
1.2 水土保持工作情况	12
1.3 监测工作实施情况	13
2 监测内容与方法.....	20
2.1 扰动土地情况.....	20
2.2 取料（土、石）弃土（石、渣）情况.....	20
2.3 水土保持措施.....	20
2.4 水土流失情况.....	20
2.5 监测方法	20
3 重点对象水土流失动态监测.....	22
3.1 防治责任范围监测	22
3.2 取料监测结果	23
3.3 弃渣监测结果	23
3.4 土石方流向情况监测结果	24
3.5 其他重点部位监测结果	24
4 水土流失防治措施监测结果.....	26
4.1 工程措施监测结果	26
4.2 植物措施监测结果	28
4.3 临时防护措施监测结果	32
5 土壤流失情况监测.....	34

5.1 水土流失面积	34
5.2 土壤流失量	35
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	36
5.4 水土流失危害监测	36
6 水土流失防治效果监测结果.....	37
6.1 扰动土地整治率	37
6.2 水土流失总治理度	37
6.3 拦渣率与弃渣利用率	38
6.4 土壤流失控制比	38
6.5 林草植被恢复率	39
6.6 林草覆盖率	39
7 结论.....	40
7.1 水土流失动态变化	40
7.2 水土保持措施评价.....	40
7.3 存在问题及建议	41
7.4 综合结论.....	42
8 附图及有关资料.....	44
8.1 附图	44
8.2 附件	44

前 言

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程位于四川省广安市前锋区，地处前锋区前锋镇前锋村 3 组、4 组。本工程主要建设包括油库工程按经营量 20.0 万吨设计（汽油 6.0 万吨、柴油 12.0 万吨和燃料油 2.0 万吨），新建罐容 3.0 万 m³（其中汽油 1.3 万 m³、柴油 1.5 万 m³、燃料油 0.2 万 m³），油库等级为二级。铁路专用线 1.064km。库外道路包括改移既有水泥路改移 396m 和新建进库道路 171m。

本工程建设期实际挖方总量为 73.60 万 m³（自然方，下同），回填及综合利用方总量为 6.11 万 m³，余方 67.49 万 m³（折合松方 99.37 万 m³）。

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程可研批复总投资 1.345 亿元；施工图阶段设计概算总投资 1.72 亿元；实际完成投资约 1.72 亿元。于 2016 年 10 月开工建设，2018 年 6 月建成，总工期 21 个月。

前锋区地处华蓥山中段西侧、渠江中游。地形属四川盆地丘陵区，境内地势沿渠江河谷向东西两侧逐渐升高，平均海拔介于 240~500m，最高点在桂兴镇四方山顶，海拔 1130m，最低点在观塘镇七河村，海拔 210m，相对高差 920m。地貌分为东部低山区、西部河谷浅丘区两个类型。前锋区属长江上游嘉陵江水系。主要河流有渠江及其支流芦溪河、龙滩河。渠江从前锋区的东北入境，环绕北、南边界，流向西南。前锋区属亚热带湿润季风气候，具有四季分明，冬暖春早，夏长秋短的特点。年平均气温 17.6℃，最热为 7 月下旬至 8 月上旬，均温 29℃，极端高温 41.6℃；最冷在 1 月上、中旬，均温 6.2℃，极端低温 -3.7℃。全年稳定通过 10℃的平均初日为 3 月 7 日，终日为 11 月 25 日，积温为 5618℃，常年无霜期为 310 天。多年平均降水量 1080mm，最多年为 1449.1mm，最少年为 710.1mm。前锋区森林资源丰富，全区森林覆盖率达 48.06%，植被类型多样，植物品种繁多，有亚热带常绿阔叶林，常绿、落叶阔叶混交林，针阔叶混交林，常绿针叶林，林，灌丛及人工植被。前锋区土壤多属侏罗系沙溪庙组发育而成的灰棕紫色土，土层深厚，先天肥力高，保水保肥力强。适宜多林种、多树种生长。全区境内土壤侵蚀较为严重。前锋区属于四川省人民政府公告的水土流失重点治理区，容许土壤流失量为 500t/km²·a。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365 号）和水利部 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》等法律、法规和文件的规定，有水土流失防治任务的开发建设项目，建设和管理单位

应设立专门的专项监测点对水土流失状况进行监测，并定期向项目所在地监测管理机构报告监测成果。

四川益瑞优工程设计有限公司受广安市海晶石油销售有限公司的委托对本项目的水土保持开展相应的监测工作。接受委托后，我公司成立了广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测项目组，并组织专业技术人员多次了解工程现场，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书》以及部分施工技术资料，调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况，制定了相应的水土保持监测实施计划，并依据实施方案在项目区内设置桩钉法观测点、植物样地、水土流失样地等观测设施共 8 个，对项目建设期水土保持情况进行了调查回顾，对运行初期的水土流失状况、水土保持措施效益进行了现场监测。

2017 年 7 月开始，监测项目部组织有关技术人员，按照监测实施计划，对设置的观测设施和工程现场开展水土保持监测。经过为期 15 个月的地面观测和多次调查，到 2018 年 9 月完成了对广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程的监测工作。

在水土保持监测过程中，我公司根据 GB/T19001-2008 质量管理体系及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知办水保【2015】139 号文的相关要求并结合本工程情况，对监测期间的水土保持监测数据进行检查核实，确保监测成果的质量。监测工作完成之后，及时对监测获得的数据进行了分析和深入细致的探讨，参照该项目的《主体设计报告》和《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书（报批稿）》等相关相关资料。于 2018 年 10 月组织技术人员编写本项目工程的监测报告（初稿），于 2018 年 10 月顺利完成了监测总结报告的编写工作。

在本水土保持监测报告编制过程中，得到四川省、广安市、前锋区各级水土保持职能部门和广安市海晶石油销售有限公司的大力支持和协助，在此一并表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程									
建设规模	建设项目主要包括油罐区、铁路装卸油区、汽车装车区、辅助生产-行政管理区)、铁路专用线(改建铁路专用线 1.064km)、库外道路(改移既有水泥路改移 396m:含新建 1 座公路跨线桥,桥全长 60m,中心里程为 CK0+253.78m;新建进库道路 171m)		建设单位及联系人		广安市海晶石油销售有限公司					
			建设地点		广安市前锋区					
			建设性质		新建					
			所属流域		嘉陵江流域					
			工程总投资		2.2 亿元					
			工程总工期		21 个月(2016 年 10 月~2018 年 6 月)					
水土保持监测指标										
监测单位			四川益瑞优工程设计有限公司			联系人及电话		杨潘君/13488913247		
自然地理类型			地貌分为东部低山区、西部河谷浅丘区两个类型。主要以丘陵谷地地貌为主。			防治标准		二级标准		
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		桩钉法、水土流失样地、植物样地			2、防治责任范围监测		调查监测、地面观测		
	3、水土保持措施情况监测		调查法、实测法			4、防治措施效果监测		全面调查与重点观测相结合		
	5、水土流失危害监测		现场调查和巡查监测			水土流失背景值		500t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围			12.64hm ²			土壤容许流失量		500t/km ² ·a		
实际水土保持投资			704.66			水土流失目标值		445t/km ² ·a(监测末期)		
防治措施			雨水排水管网、排(截)水沟、沉沙池、表土剥离转运;栽植乔木、灌木、植草、表土转运回铺草皮、穴状整地。全面整地;土袋挡墙、无纺布遮盖、开挖排水沟及沉沙函等。							
监测结论	防治效果	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95	99.76	防治措施面积	5.40hm ²	永久建筑及硬化面积	7.21hm ²	扰动土地总面积	12.64hm ²
		水土流失总治理度	88	99.45	防治责任范围面积	12.64hm ²	水土流失总面积	5.43hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.12	工程措施面积	0.73hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a		
		林草覆盖率	23	36.95	植物措施面积	4.67hm ²	监测土壤流失情	445t/km ² ·a		
		林草植被恢复率	98	99.36	可恢复林草植被面积	4.7hm ²	林草类植被面积	4.67hm ²		
		拦渣率	95	98.51	填方、生产、绿化利用	6.11 万 m ³	总弃土量(石、渣)	67.49 万 m ³ (自然方)		
	水土保持治理达标评价		所有指标均达到国家二级水土流失防治标准。							
总体结论		1 建设单位重视水土保持工作。2 基本上按照水保方案进行了实施。3 未产生较大水土流失危害。								
主要建议		加强对水土保持设施运行的维护和管理。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程位于四川省广安市前锋区，地处前锋区前锋镇前锋村3组、4组。前锋区交通便捷，物畅其流，距重庆仅1小时；襄渝铁路贯穿全境，在境内设立的广安站为国家二级站，成为川东北地区重要的交通枢纽和客货集散地；长江二级干流渠江环绕全境，通航能力达千吨级，年吞吐量百万标箱的广安港建成试运营，可直达重庆两路寸滩保税港区；G350线横贯东西、渠华路直通南北，县乡道相互交错，广前大道、渠华路也贯穿全境，形成“十”字的交通网，便快捷的交通网络初步形成，全区公路里程达1149.8公里。项目建设地距既有广安火车站约3km，油库铁路专用线由襄渝铁路广安火车站引出。交通运输极为方便。

地理位置详见附图8.1-1。

1.1.1.2 工程规模及主要技术指标

1.1.1.2.1 项目特性

建设项目名称：广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程。

项目建设地点：广安市前锋区前锋镇前锋村。

建设性质：新建。

建设规模及主要技术指标：

(1) 油库工程按经营量20.0万吨设计(汽油6.0万吨、柴油12.0万吨和燃料油2.0万吨)，新建罐容3.0万 m^3 (其中汽油1.3万 m^3 、柴油1.5万 m^3 、燃料油0.2万 m^3)，油库等级为二级。铁路专用线1.064km。库外道路包括改移既有水泥路改移396m和新建进库道路171m。

基础建设期：21个月。

项目投资：本项目可研批复总投资1.345亿元；施工图阶段设计概算总投资1.72亿元；实际完成投资约2.2亿元。

1.1.1.3 项目组成

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程由油库工程区、铁路专用线区、库外道路区组成。(详见总平面布置图)

工程项目组成表

表 1-1

项目组成		
项目组成	建设项目	占地面积 (hm ²)
油库工程区	建设项目主要包括油罐区、铁路装卸油区、汽车装车区、辅助生产-行政管理区。	3.34
铁路专用线区	接轨站、专用线等,专用线线路改建后总长 1064m。	8.01
库外道路区	改移既有水泥路改移 396m(含新建 1 座公路跨线桥 60m),新建进库道路 171m。	1.29
合计		12.64

1.1.1.4 工程占地

经调查核实,本工程占地只有永久占地。永久占地包括油库工程区,铁路专用线区,库外道路区。批复方案工程占地总面积为 12.64hm²;工程建设实际征占地总面积为 12.64hm²,与原批复方案无变化。详见表 1-2。

工程占地面积情况表

表 1-2

单位: hm²

行政区划	工程分区	批复方案占地			工程建设实际占地			增减(+, -)	增减原因
		合计	永久占地	临时占地	合计	永久占地	临时占地		
前锋区	油库工程区	3.34	3.34		3.34	3.34		0	土地使用证(前锋国用[2016]第 01217 号)。
	铁路专用线区	8.73	8.73		8.01	8.01		-0.72	土地使用证(前锋国用[2016]第 01216 号)。
	库外道路区	0.57	0.57		1.29	1.29		+0.72	包括工程建设区未纳入土地使用证的其他占地区域。
合计		12.64	12.64		12.64	12.64		0	总体未发生变化

1.1.1.5 工程土石方平衡情况

1.1.1.5.1 批复水保方案建设期土石方

批复水保方案项目建设期挖方挖方总量为 78.97 万 m³(包括表土剥离 1.42 万 m³),填方总量为 6.44 万 m³,绿化利用土壤资源为 1.42 万 m³,余方 71.11 万 m³(自然方)。余方由自然方换算为松方时,土方松方系数取 1.33,石方松方系数取 1.53,因此本项目余方折合松方总量为 104.70 万 m³。详见项目土石方平衡一览表 1-3。

方案批复建设期土石方平衡表

表 1-3

单位: 万 m³

区域	表土剥离	土石方			绿化利用	主体回填利用			数量	来源	数量	去向	数量		去向
		合计	土方	石方		合计	土方	石方					自然方	松方	
		挖方				填筑利用			调入		调出		工程回填利用后剩余方		
油库工程	0.13	1657	497	1160	0.13	467	140	327					1190	1749	政府指定位置 综合利用
铁路 专用线	1.24	5991	17.11	4280	1.24	1.05	0.31	0.74					5886	86.70	
库外道 路工程	0.05	1.07	0.37	0.70	0.05	0.72	0.22	0.50					0.35	0.51	
合计	1.42	7755	2245	55.10	1.42	6.44	1.93	4.51					71.11	104.70	

注: 土方松散系数为 1.33, 石方松散系数为 1.53; 上表除注明外, 均为自然方。

1.1.1.5.2 建设期间土石方

根据查询设计、施工、监理和监测相关资料，经土石方平衡统计和分析，结合现场调查，项目施工实际挖方总量为 73.60 万 m³（自然方，下同），回填及综合利用方总量为 6.11 万 m³，余方 67.49 万 m³（折合松方 99.37 万 m³）。所有余方均按川渝合作示范区广安市前锋商贸物流园区管理委员会总体规划，将 2014 年 12 月 5 日“广安市前锋区人民政府关于广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程弃土证明”规划的堆放区域“前锋区集建村 3 组、4 组”调整至“工程建设场地西侧区域”，作为园区道路等基础设施建设使用。

土石方工程量变化情况表

表 1-4

单位：万 m³

项目	水保方案	施工阶段	增减量（±）	变化率（%）	弃渣变化原因
挖方（自然方）	78.97	73.60	-5.37	-6.80	施工阶段对总体布局及设计高程进行了优化，通过优化调整，使项目土石方挖方量减少，综合利用率提高，因此弃渣量减少较多。
回填及综合利用方（自然方）	7.86	6.11	-1.75	-22.26	
弃渣量（自然方）	71.11	67.49	-3.62	-5.09	

1.1.1.6 移民安置和专项设施改（迁）建

项目拆迁各类建筑物占地面积 3500m²，拆迁安置由前锋区政府统一进行。

在工程拆迁安置的过程中，不能利用的木料、砖块、水泥块等所产生的建筑垃圾应及时运至就近弃渣场。

项目拆迁安置及由此引起的水土流失防治工作，专项设施拆迁、改建及由此引起的水土流失防治工作均交由地方政府负责，按照国家相关补偿政策，由建设方出资实行货币化补偿，在拆迁补偿过程中需坚持公平、公开、公正、透明原则。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

前锋区地处华蓥山中段西侧、渠江中游。地形属四川盆地丘陵区，境内地势沿渠江河谷向东西两侧逐渐升高，平均海拔介于 240~500m，最高点在桂兴镇四方山顶，海拔 1130m，最低点在观塘镇七河村，海拔 210m，相对高差 920m。地貌分为东部低山区、西部河谷浅丘区两个类型。

项目建设区主为丘陵谷地地貌，标高 300~350m，相对高差不大，山丘由南西

向北东方向延伸，坡顶地形较为平缓，谷地较为平缓，坡度 $<35^{\circ}$ ，坡面基本全部为农业及林业用地，部分地区有紫红色、红色、灰色等中、厚层砂岩出露，岩质较好。

1.1.2.2 区域地质及地震

1、地质

根据“四川省构造体系图”，项目区属川东华蓑山方斗山褶皱带，境内主要构造形迹为短轴缓倾角背斜，构造线主要受川中旋扭构造体系控制，同时也受川东褶皱的影响。境内出露地层为侏罗纪遂宁组泥岩、砂岩，岩层产状平缓。测区位于单斜地质构造层，且未发现不良地质现象。

该地区所处地层为侏罗系中统沙溪庙组紫红色砂岩、泥岩、砂泥岩互层，据既有勘察资料，其产状为 $N20^{\circ}E/20^{\circ}N$ 。紫红色泥岩及灰色砂岩在山坡顶部出露较多，坡面仅有数十厘米厚的覆盖层，为风化后砂岩及泥岩残积物，呈粘土、粉质粘土状，软塑~硬塑状，坡面零星分布。

(1) 粘土 (Q^{4el+dl}): 红、黄、灰黄色，夹砂岩、灰岩碎石、角砾，测区内山谷地区广泛出露，厚 0-15 米，可塑~软塑状，一般埋深于黄色粉质粘土层下。

(2) 粉质粘土 (Q^{4el+dl}): 黄、灰黄色，含少量碎石及角砾，主要分布在地表耕作用地范围内，厚 0-5 米，硬塑~软塑状。

(3) 砂岩 (J_{2s}): 灰绿、灰黄、青灰色、灰白色，细粒结构，巨厚层块状构造，局部泥质较重，主要由长石石英矿物组成，硅质及钙质胶结，不易风化，质坚硬。出露部分风化较强，多呈块状，节理较发育。

(4) 泥岩 (J_{2s}): 灰黄色、紫红色、黄褐色，泥质结构，局部砂质较重，厚层状，易风化，质软，全风化带呈土状，局部缺失，强风化带 (W_3) 岩体破碎，节理发育，呈角砾状及碎块状。

2、地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)，测区地震烈度为VI度，动峰值加速度为 0.05g，相关工程应按规定设防。

1.1.2.3 水文水系

前锋区属长江上游嘉陵江水系。主要河流有渠江及其支流芦溪河、龙滩河。渠江从前锋区的东北入境，环绕北、南边界，流向西南。过境河段长 113km，渠江流量丰实，常年通航，平均径流深度为 5.14m，流量 $640m^3/s$ 。天然落差比降 0.16%，

多年平均径流总水量为 210 亿多立方米，全区有大小溪河 17 条，长约 230 km，集水面积 458 hm²。全区河流全部属长江的二级支流—渠江水系，大小溪河从东西两岸汇入渠江。流域面积超过 50hm²的有 2 条，其中渠江一级支流龙滩河、芦溪河由东西两岸汇入渠江。

项目建设区主要涉及芦溪河流及其支流与山谷。

1.1.2.5 气候气象

前锋区属亚热带湿润季风气候，具有四季分明，冬暖春早，夏长秋短的特点。年平均气温 17.6℃，最热为 7 月下旬至 8 月上旬，均温 29℃，极端高温 41.6℃；最冷在 1 月上、中旬，均温 6.2℃，极端低温-3.7℃。全年稳定通过 10℃的平均初日为 3 月 7 日，终日为 11 月 25 日，积温为 5618℃，常年无霜期为 310 天。多年平均降水量 1080mm，最多年为 1449.1mm，最少年为 710.1mm。项目区气象要素特征见表 1-5。

项目区气象要素统计表

表 1-5

气象要素		单位	前锋区
气温	多年平均	℃	17.6
	极端最高	℃	41.6
	极端最低	℃	-3.7
	≥10℃积温	℃	5618
降水量	多年平均	mm	1080.0
	多年平均最大 1h	mm	40.1
	多年平均最大 24h	mm	90.3
	10 年一遇最大 24h	mm	152.6
	20 年一遇最大 24h	mm	183.3
	50 年一遇最大 24h	mm	223.9
	雨季（7~9 月）	mm	551.0
多年平均风速		m/s	1.1
多年平均日照数		h	2493
多年平均无霜期		d	310
多年平均蒸发量		mm	1338.1
多年平均相对湿度		%	79

注：气象要素来源于前锋气象站 1959~2011 年资料。

1.1.2.6 土壤

前锋区土壤多属侏罗系沙溪庙组发育而成的灰棕紫色土，土层深厚，先天肥力高，保水保肥力强。适宜多林种、多树种生长。东部华蓥低山区多属矿子黄泥和冷沙黄泥，土层较厚，有机质含量高，但土质粘、酸、板，速效磷缺乏，坡度陡斜。

全区境内土壤侵蚀较为严重。

1.1.2.7 植被

前锋区森林资源丰富，全区森林覆盖率达 48.06%，植被类型多样，植物品种繁多，有亚热带常绿阔叶林，常绿、落叶阔叶混交林，针阔叶混交林，常绿针叶林，林，灌丛及人工植被。以针叶林为主，其次是竹林和阔叶林，以巨桉、马尾松、杉木、柏木、湿地松、柳杉等树种组成的针叶林占全区森林面积的 96.9%，成为前锋区典型的地带性植被。前锋区内有乔木、灌木 63 科 174 种，草本植物 69 科 1061 种，其中有野生药用植物 750 余种，有杜仲、天麻、首乌等珍贵药材 100 余种。水杉、鹅掌楸、杜种、紫茎、红椿、银杏等属省级、国家级保护的珍稀植物，有桑、桃、李、杏、梨、柑桔、樱桃、板栗、厚朴、茶、漆树、花椒等经济树种。

1.1.2.8 土地利用现状

前锋区幅员面积 505.77km²。其中：耕地面积 16787.66hm²，占土地总面积的 33.19%；林业用地面积 22158.53hm²，占土地总面积的 43.83%；园地面积 2135.25hm²，占土地总面积的 4.22%；住宅及建设用地 6573.33hm²，占土地总面积的 13.00%；水域及水利设施用地 1683.32hm²，占土地总面积的 3.33%；其他用地 1221.96hm²，占土地总面积的 2.42%。

项目区土地利用现状见表 1-6。

项目区土地利用现状表

表 1-6

土地类型 行政区划	耕地	园地	林地	水域及水利 设施用地	住宅及 建设用地	其他土地	合计
前锋区	16787.66	2135.25	22175.48	1683.32	6573.33	1221.96	50577.00
占幅员面积 (%)	33.19	4.22	43.84	3.33	13.00	2.42	100

注：上表数据来源于前锋区国土资料。

1.1.2.9 社会经济概况

2013 年 2 月 22 日，四川省人民政府印发经国务院批准《关于同意调整广安市部分行政区划的批复》(川府函〔2013〕67 号)同意设立广安市前锋区。将广安市广安区的奎阁街道，前锋、代市、观塘、护安、广兴、观阁、桂兴 7 个镇，光辉、龙滩、小井、新桥、虎城 5 个乡划归前锋区管辖。以奎阁街道，前锋、代市、观塘、护安、广兴、观阁、桂兴 7 个镇，光辉、龙滩、小井、新桥、虎城 5 个乡的行政区域为前锋区的行政区域。

前锋区幅员面积 505.77km²，辖 1 街道办事处、7 镇 5 乡，共有 266 个行政村，17 个居委会，2012 年末总人口 36.44 万人，其中农业人口 30.35 万人，农民人均纯收入 6915 元，总耕地面积 16787.66hm²，粮食总产量 15.03 万吨。见表 1-7。

前锋区社会经济情况统计表

表 1-7

行政区划	总面积 (km ²)	耕地面积 (hm ²)	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	GDP (亿元)	工农业总产值 (亿元)	农业人均占有耕地 (亩)	农民人均纯收入 (元)
前锋区	505.77	16787.66	36.44	30.35	260.33	192.84	0.83	6915

注：上表数据来源于前锋区 2013 年统计年鉴。

1.1.2.10 水土流失情况

项目建设区水土流失类型主要为水力侵蚀，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主，面蚀主要发生在坡耕地以及疏幼林中，片蚀主要发生在坡耕地、荒溪沟槽以及植被局部遭受破坏的山坡。沟蚀是在面蚀和片蚀的基础上产生的，主要发生在河谷开阔段两岸及岩性松软的裸露山坡地带和顺坡耕植的坡耕地上。根据土壤侵蚀遥感资料统计，前锋区幅员面积 505.77km²，水土流失面积为 180.63km²，占幅员面积的 35.71%，其中：轻度流失面积 51.32km²，占流失面积的 28.41%；中度流失面积 84.45km²，占流失面积的 46.75%；强烈流失面积 35.48km²，占流失面积的 19.64%；极强烈流失面积 9.35km²，占流失面积的 5.18%；剧烈流失面积 0.03km²，占流失面积的 0.02%。年土壤侵蚀量 71.12 万 t，平均土壤侵蚀模数为 3937t/km².a，属中度侵蚀区。

项目区水土流失现状表

表 1-8

侵蚀强度		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
前锋区	流失面积 (km ²)	51.32	84.45	35.48	9.35	0.03	180.63
	占流失面积的%	28.41	46.75	19.64	5.18	0.02	100
	占幅员面积的%	10.15	16.7	7.02	1.85	0.01	35.71

本项目建设地位于广安市前锋区，属于省级水土流失重点治理区。根据区域水土流失遥感资料分析及水土流失现状调查，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主，面蚀主要发生在坡耕地以及疏幼林中，片蚀主要发生在坡耕地、荒溪沟槽以及植被局部遭受破坏的山坡。沟蚀是在面蚀和片蚀

的基础上产生的，主要发生在河谷开阔段两岸及岩性松软的裸露山坡地带和顺坡耕植的坡耕地上。

1.1.2.11 水土保持情况

项目区地处前锋区，水土流失容许值为 $500t/km^2.a$ 。项目建设扰动区域位于四川省广安市前锋区境内，根据四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知(川水函【2017】482号)以及《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434—2008)确定，防治标准等级为建设类项目水土流失防治二级标准。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案编报

四川联合建设工程设计有限公司受广安市海晶石油销售有限公司委托，于2014年12月编制完成了《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书(送审稿)》。2015年1月23日，四川省水土保持局在成都主持召开了《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书》的技术审查会议，并形成专家意见；方案编制单位根据专家组意见，对送审稿进行了修改和补充，于2015年2月编制完成了《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案》(报批稿)。2015年2月9日四川省水利厅以川水函[2015]185号对本项目《方案报告书》进行了批复。

1.2.2 建设单位水土保持管理

在水土保持工程建设过程中，建设单位始终把工程质量放在重中之重来抓，实行全过程的质量控制和监督。广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程建设全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制。在工程建设中，把水土保持工程纳入主体工程的建设和管理体系中，由安全环保部具体负责水土保持工程的实施和完善，并就水土保持工程的实施对项目法人—广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程负责。

安全环保部作为建设单位职能部门牵头召集设计、监理、施工等各参建方质量负责人，制定了《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程质量管理制》，建立质量管理网络。在制定的《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程建设管理制

度》中有专门章节对项目的水土保持工作做了规定，制定了《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程监理工作考核办法》、《单位（分部、分项）工程质量检查与验收制度》、《工程整体验收制度》、《隐蔽工程质量验收制度》、《不合格项处理管理规定》、《质量事故处理制度》等制度和办法，建立了一整套适合本工程的制度体系，通过制度建设管理好工程建设。

安全环保部作为建设单位职能部门负责项目的水土保持工程落实和完善，水土保持工程措施的施工由相应的主体工程施工单位承担。各施工单位均建立了第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理；实行工程质量终身负责制，层层落实、签订质量责任书，各自负责其相应的责任，接受建设单位、监理以及监督部门的监督；根据有关项目建设的方针、政策、法规、规程、规范和标准，切实保证了水土保持工程建设质量。

1.2.3 水土保持措施实施

项目于2016年10月开工，2018年6月建成投入试营运，建设期21个月。

本工程水土保持措施与主体工程建设基本同步进行，于2016年10月开始实施，至2018年6月基本完成工程措施、植物措施和土地整治等防治措施。从2016年10月项目所有合同段相继开始施工，建设单位根据工程建设进展的情况及批复水保方案报告书设计的水土保持措施与要求，对油库工程区、铁路专用线区、库外道路区等工程区实施了护坡、排水、绿化美化等水土保持工程与植物措施；并加强施工管理，对建设区的水土流失进行全面控制。

1.2.4 措施变更及备案情况

本项目未发生重大变更，因此无水土保持方案变更。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2017年7月四川益瑞优工程设计有限公司（以下简称“我公司”）受广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程建设期间的水土保持工程进行监测。

根据监测技术规程和项目建设要求，2017年7月15日广安市海晶石油销售有限公司在项目现场组织召开了水土保持监测工作座谈会。我公司作为水土保持监测单位受邀参加了会议，会议主要探讨了该工程建设期间、试运行期间水土保持工程的

组织实施和如何监测好、控制好该项目的水土流失情况。

会后在建设单位积极配合下，我公司监测组工作人员对广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程区域内采取现场查勘量测、GPS 定位、摄像、摄影等方式进行了第一次全区调查，对项目区的水土流失和水土保持措施实施情况进行了详细了解与调查。

2017 年 7 月，工作人员在实地勘察和分析整理野外调查资料等前期准备工作的基础上，即时编写了《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测实施方案》。并以《水土保持方案报批稿》和《监测实施方案》作为监测工作的技术依据，我公司立即成立了广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测小组，配备了相应的监测设备，并对监测技术人员开展技术培训，制定了监测工作制度和技术“相关”程序。为统一技术方法，规范化地开展监测工作奠定了基础。

根据《水土保持方案报批稿》和《监测实施方案》，我公司监测组立即启动监测工作，再次组织对施工现场进行全面调查，并完成了广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程监测资料的编写，向建设单位汇报了第一阶段水土保持监测基本情况、水土保持工程存在的问题及建议、后续的水土保持监测工作的内容。同时完成背景资料登记入册，并开始进行各监测点的监测设施布设。同月，各监测设施正式开始运行，地面观测小组成立，开始进行地面数据的收集与汇总，以及各监测设施的管理与维护。监测工作主要针对水土流失严重地段、存在水土流失隐患及正在实施的水土保持措施开展监测。在全面获取有关资料后，对整个监测区域土壤侵蚀状况进行调查，获取评价水土流失动态的基础数据，为后期水土保持监测工作的实施，打下了坚实的基础。

2017 年 7 月至 2018 年 9 月，我公司根据 GB/T19001-2008 质量管理体系及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知办水保【2015】139 号文和《监测实施方案》的相关要求并结合本工程情况，在监测工作继续对 8 个监测点进行实地监测的同时，继续对全区水土保持工程措施、植物措施实施情况以及水土流失隐患进行调查监测。地面观测小组完成临时小区和桩钉法观测场土壤含水量和容重监测试验、植物样地的调查等。调查监测组完成全区水土保持措施实施情况的调查监测，水土流失危害调查，水土保持设施运行情况检查，以及在监测中提出的水土保持工程存在问题整改情况调查。并完成了广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测相关资料。

根据开发建设项目水土保持设施自主验收要求，在总结分析监测过程的基础上，2018年9月份，完成了最后一次水土保持监测全区调查，同时各监测点的监测工作也结束。并对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，收集工程竣工资料，参照该项目的《主体设计报告》和《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书》等相关相关资料。于2018年10月组织技术人员编写本项目工程的监测报告（初稿），于2018年10月顺利完成了监测总结报告的编写工作。

1.3.2 监测项目部设置

2017年7月四川益瑞优工程设计有限公司（以下简称“我公司”）受广安市海晶石油销售有限公司的委托对广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程建设期间的水土保持工程进行监测。

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测工作由四川益瑞优工程设计有限公司负责，具体工作由“我公司”水土保持监测组直接开展，监测项目部由1名项目技术负责人、2名监测工程师、1名监测员组成。监测工作过程中受到了广安市海晶石油销售有限公司、各参见单位的大力支持与协助，根据监测技术规程和项目要求，按照已编制的《监测实施方案》，依据工程的施工进度和监测工作分区，开展水土保持监测工作。

2017年7月15日广安市海晶石油销售有限公司在项目现场组织召开了水土保持监测工作座谈会。我公司作为水土保持监测单位受邀参加了会议，会议主要探讨了该工程建设期间、试运行期间水土保持工程的组织实施和如何监测好、控制好该项目的水土流失情况。

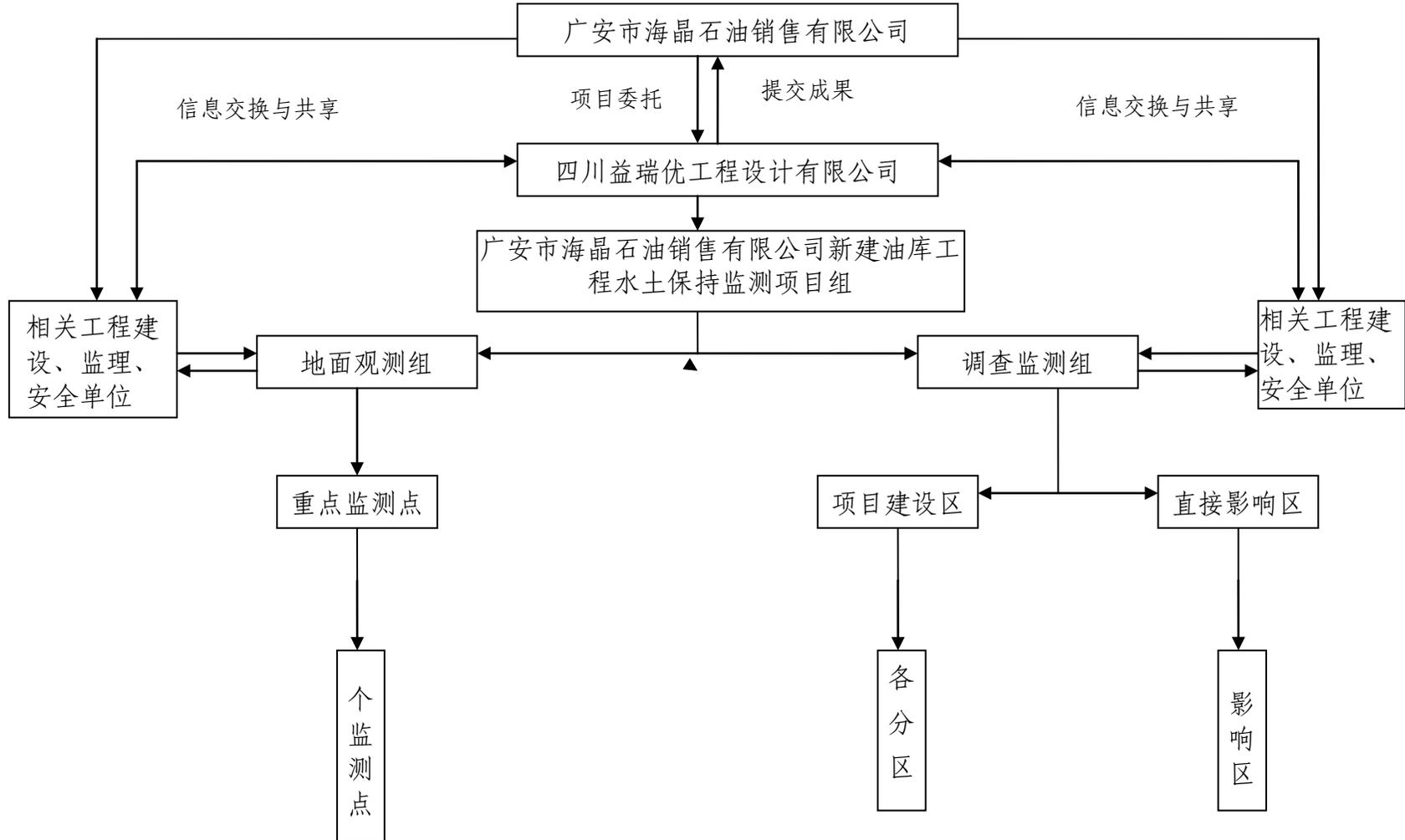
会后在建设单位积极配合下，我公司监测组工作人员对广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程区域内采取现场查勘量测、GPS定位、摄像、摄影等方式进行了第一次全区调查，对项目区的水土流失和水土保持措施实施情况进行了详细了解与调查。

水土保持监测人员及分工

表 1-9

责 任	姓 名	专业分工
审 定	杨潘君	制定监测计划、审查监测报告
校 核	何志铭	负责项目技术，审查监测数据、质量
监 测	杨梓轩	现场监测，编写工作总结、监测报告
监 测	汪杰	野外调查观测，面积测量，土石方量查勘和现场监测，项目水土流失相关数据收集
编 写	杨梓轩	监测数据整（汇）编，文档管理

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测工作关系网络图



1.3.3 监测点布设

根据《水土保持方案报批稿》和《监测实施方案》，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点。确定各防治区域挖填段等为水土保持监测主要地段，重点监测点布置在油库工程区、铁路专用线区、库外道路区等区域。各监测区采用定点监测和调查监测相结合的方法进行监测。本次监测各监测点具体位置及基本情况见表 1-10。

监测点布局及基本情况表

表 1-10

监测时段	监测点位	监测内容	监测频次	监测方法
建设期	油库工程 3 个点 (开挖边坡 2 个, 填方边坡 1 个)	降雨情况、降雨特征值、水土流失量	每年汛期(5~10月)每月 1 次, 降雨量≥50mm 加测 1 次; 非汛期 2~3 次。	地面监测与调查监测相结合
	铁路专用线 3 个点 (开挖边坡 2 个, 填方边坡 1 个)	降雨情况、降雨特征值、水土流失量	每年汛期(5~10月)每月 1 次, 降雨量≥50mm 加测 1 次; 非汛期 2~3 次。	地面监测与调查监测相结合
	库外道路 2 个点	降雨情况、降雨特征值、水土流失量	每年汛期(5~10月)每月 1 次, 降雨量≥50mm 加测 1 次; 非汛期 2~3 次。	地面监测与调查监测相结合
自然恢复期	油库工程 3 个点 (开挖边坡 2 个, 填方边坡 1 个)	防护工程完好率、植被覆盖率、土壤侵蚀情况、水土流失量	每年雨季前后各 1 次	地面监测与调查监测相结合
	铁路专用线 3 个点 (开挖边坡 2 个, 填方边坡 1 个)	防护工程完好率、植被覆盖率、土壤侵蚀情况、水土流失量	每年雨季前后各 1 次	地面监测与调查监测相结合
	库外道路 2 个点	防护工程完好率、植被覆盖率、土壤侵蚀情况、水土流失量	每年雨季前后各 1 次	地面监测与调查监测相结合

1.3.4 监测设施设备

监测及监测设施布设过程中需要的设备和仪器见表 1~11。

水土保持监测设施和设备一览表

表 1-11

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
1	遥控无人机	DJI 大疆御 Mavic 2	台	1	用于航测项目区水土流失情况变化
2	钢钎、皮尺、钢尺、卡尺、测绳等		套	2	用于观测侵蚀量及沉降变化, 植被生长情况及其它测量
3	气象速测系统		套	2	便携式
4	全站仪	SD3 型	套	1	测多标桩间距

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
5	水位计		套	1	便携式
6	土壤水分仪		套	1	测 4 个深度
7	泥沙浊度仪		套	1	泥沙快速测定
8	坡度仪		套	2	
9	精密天平	AG ~ 204 型	套	1	1/10000g
10	烘箱	101A ~ 2 II 型	套	1	带鼓风
11	手持 GPS 仪	GPSIV 型	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测
12	激光测距仪	OPTi - LOGIC1000XL	台		距离测量
13	数码相机		部	1	用于监测现象的图片记录
14	笔记本电脑		台	1	用于文字、图表处理和计算
15	泥沙采样器				
16	制图软件	AutoCAD	套	1	用于图件的绘制和数据处理
17	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿、化学试剂、分析纯、打印纸等
18	副材及配套设备				用于各种设备安装辅助材料、小五金构件及易损配件补充

1.3.5 监测技术方法

1、根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保[2015]139 号）的规定，为保证监测数据的科学性和准确性，提高监测工作效率，广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测主要采用四种监测方法，即采用无人机航测、地面监测、调查监测和巡查监测。

2、广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测工作组依据批准后的年度水土保持监测实施计划，明确各监测人员的年度工作目标、任务内容等，并具体分工，合理安排监测人员，落实监测经费。

3、监测人员必须具有监测上岗证书，同时，结合监测具体任务，有针对性地培训监测人员。

4、接受建设单位和地方水土保持部门的监督和指导，听取他们对监测工作的意见。及时反馈监测信息，以利于提高监测成果质量，改进和调整工程建设中的水土流失防治措施。

5、建立与监测工作相适用的管理制度，定期召开工作会议，讨论并及时解决工作中遇到的有关问题，保证项目实施的进度和成果质量。

6、在建设单位和环境监理协调下，与工程相关施工、安全及监理等单位紧密联系，努力实现需求信息共享与交换，及时了解建设工作进度，保证监测工作的实效性。

1.3.6 监测成果提交情况

我公司监测组工作人员对“该”工程项目区域内采取现场查勘量测、GPS 定位、摄像、摄影等监测方式后，对项目区的水土流失和水土保持措施实施情况进行了详细了解与调查。监测工作人员在实地勘察和分析整理野外调查资料等前期准备工作的基础上，监测工作人员编写了《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测实施方案》。我公司根据 GB/T19001-2008 质量管理体系及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知办水保【2015】139 号文和《监测实施方案》的相关要求并结合本工程情况，在监测工作加强对 8 个监测点进行实地监测的同时，继续对全区水土保持工程措施、植物措施实施情况以及水土流失隐患进行调查监测。地面观测小组完成临时小区和桩钉法观测场土壤含水量和容重监测试验、植物样地的调查等。调查监测组完成全区水土保持措施实施情况的调查监测，水土流失危害调查，水土保持设施运行情况检查，以及在监测中提出的水土保持工程存在问题整改情况调查并向建设单位汇报。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

四川省水利厅以川水函[2015]185号《关于广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案的批复》对项目水土保持方案报告书报批稿进行了批复。批复中明确本建设项目水土流失防治责任范围总面积为 12.64hm^2 ，其中油库工程区 3.34hm^2 ，铁路专用线区 8.73hm^2 ，库外道路区 0.57hm^2 。经调查统计，广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程在2018年6月投入试运营期。故在2018年6月以后扰动面积已基本无变化为 12.64hm^2 。与原方案设计地表扰动面积无变化。

2.2 取料（土、石）弃土（石、渣）情况

取、弃土弃渣堆放面积及处理是水土保持特别重要的环节，它的处理妥善与否直接关系到该项目水土保持工作的成败。该项目水土保持监测主要是对取、弃土弃渣的数量、堆放面积及处理情况进行实地调查和量测，比较分析是否按照水土保持方案实施，由此计算出拦渣率。

2.3 水土保持措施

包括对水土保持工程措施和植物措施的监测。工程措施监测包括：水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量、完好程度和运行情况；措施的拦渣保土效果。植物措施监测包括：林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复率情况；植被措施保水保土效果。

2.4 水土流失情况

针对不同地表扰动类型的流失特点，结合监测分区，采取询问调查、资料收集查阅和参照本项目水土保持方案中的水土流失预测方法，综合分析得出不同时段、不同扰动类型（监测分区）的侵蚀强度和水土流失量，最终得出建设期及运行期水土流失总量。

2.5 监测方法

根据本项目水土保持监测实施方案，本项目水土保持监测主要采用调查监测、实地量测和资料分析相结合的监测方法。在监测中，主要运用了工程测量技术和数

据统计分析技术。不同的监测内容的具体监测方法如下：

- 1、水土流失情况监测，采取现场调查和资料分析相结合；
- 2、防治责任范围面积监测，采取现场调查和实地量测；
- 3、扰动土地和土石方流向情况监测，采用调查和资料分析相结合；
- 4、水土保持措施情况监测，采取现场调查和实地量测；
- 5、水土流失防治效果监测，采取现场调查和实地量测；
- 6、水土流失危害监测，采取现场调查和走访附近居民。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

1、方案设计情况

2015年2月9日四川省水利厅以川水函[2015]185号对本项目《方案报告书》进行了批复。批复中明确本项目水土保持防治责任范围总面积为12.64hm²，工程建设区12.64hm²；水保方案批复的水土流失防治分区及面积详见表3-1。

水土流失防治责任范围统计表

表 3-1

行政区划	防治区	占地性质	工程单元	防治责任范围 (hm ²)				
				合计	耕地	林地	交通运输用地	居住用地
前锋区	项目建设区	永久占地	油库工程	3.34	1.25	2.04		0.05
			铁路专用线	8.73	2.78	5.13	0.59	0.23
			库外道路	0.57	0.12	0.29	0.09	0.07
		合计	12.64	4.15	7.46	0.68	0.35	

2、现场监测实际扰动面积情况

通过对项目水土保持方案实施后的实际情况调查，查阅项目建设征地资料，工程目前实际发生的水土流失防治责任范围为12.64hm²，与批复的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围无变化，通过分析比较，可以看出减少了铁路专用线区占地范围，增加面积为库外道路区，具体分析如下。

水土流失防治责任范围对比表

表 3-2

单位：hm²

防治分区		批复面积	实际面积	变化情况(增+, 减-)	备注
项目建设区	油库工程	3.34	3.34	0	
	铁路专用线	8.73	8.01	-0.72	
	库外道路	0.57	1.29	+0.72	
合计		12.64	12.64	0	未发生变化。

3.1.2 背景值监测

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

(SL 190-2007)中的“水力侵蚀强度分级表”、“面蚀、片蚀分级指标表”，结合区域海拔高程、地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析，项目所在的嘉陵区土壤侵蚀主要为中度的水力侵蚀，据现场调查及资料分析，广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程到监测末期(9月)平均土壤侵蚀背景模数为 $445/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程在 2018 年 6 月竣工投入试运营期。故在 2018 年 6 月以后扰动面积已基本无变化为 12.64hm^2 。实际建设扰动地貌面积情况详见表 3-3。

建设期实际扰动地貌面积对比表

表 3-3

单位: hm^2

防治分区		批复面积	实际面积	变化情况(增+, 减-)	备注
项目 建设区	油库工程	3.34	3.34	0	
	铁路专用线	8.73	8.01	-0.72	
	库外道路	0.57	1.29	+0.72	
合计		12.64	12.64	0	未发生变化。

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

该项目为建设类项目，参照批复《水土保持方案报告书》中该项目未设置取料场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

在建设期间水土保持监测单位从现场实际情况巡视调查监测来看，该项目在建设期间以及试运行期间均未设置取料场。

3.2.3 取料对比分析

该项目在建设期间以及试运行期间均未设置取料场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

水保方案批复该项目建设期挖方总量为 78.97万 m^3 (包括表土剥离 1.42万 m^3)，综合利用方为 6.44万 m^3 (包括绿化利用 1.42万 m^3)，弃方 71.11万 m^3 (折合松方

104.70 万 m³); 弃渣运至前锋工业集中区综合利用。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

本项目施工实际挖方总量为 73.60 万 m³ (自然方, 下同), 回填及综合利用方总量为 6.11 万 m³, 余方 67.49 万 m³ (折合松方 99.37 万 m³)。项目施工阶段根据川渝合作示范区广安市前锋商贸物流园区管理委员会总体规划, 将 2014 年 12 月 5 日“广安市前锋区人民政府关于广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程弃土证明”规划的堆放区域“前锋区集建村 3 组、4 组”调整至“工程建设场地西侧区域”, 作为园区道路等基础设施建设使用。本项目没有设置永久性弃渣场。

3.3.3 弃渣对比分析

弃渣由规划的堆放区域“前锋区集建村 3 组、4 组”调整至“工程建设场地西侧区域”, 作为园区道路等基础设施建设使用。本项目没有设置永久性弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据现场勘查和查阅相关施工文件, 本项目实际挖方总量为 73.60 万 m³ (自然方, 下同), 回填及综合利用方总量为 6.11 万 m³, 余方 67.49 万 m³ (折合松方 99.37 万 m³)。

项目建设期实际土石方平衡表

表 3-4

单位: 万 m³

区域	挖方				填筑/利用				调入		调出		工程回填利用后剩余方		
	表土剥离	土石方			绿化利用	主体工程利用			数量	来源	数量	去向	数量		去向
		合计	土方	石方		合计	土方	石方					自然方	松方	
油库工程	0.13	13.63	3.64	9.99	0.13	3.01	0.86	2.15					10.62	15.69	政府指定位置综合利用
铁路专用线	0.87	57.38	16.55	40.83	0.87	0.95	0.15	0.80					56.43	83.06	
库外道路工程	0.34	1.25	0.46	0.79	0.34	0.81	0.20	0.61					0.44	0.62	
合计	1.34	72.26	20.65	51.61	1.34	4.77	1.20	3.57					67.49	99.37	

3.5 其他重点部位监测结果

通过查阅主体工程设计、施工和监理资料分析, 本项目在施工期间临时堆土方量为 1.34 万 m³。在临时堆放过程中, 除少量未及时采取遮盖等防护措施外, 其余都采取了塑料布遮盖、临时排水措施。采取了防护的临时堆土量为 1.32 万 m³。根据现

场调查表明，本项目施工期间的临时堆土由于采取了临时防护措施，并及时得到了利用，临时堆土没有对下游及周边环境造成不利影响和危害。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

1、油库工程区

(1) 工程措施设计情况

油库工程区原设计批复占地面积为 3.34hm²，工程措施量有：d400 承插钢筋混凝土管 760m，d1000 承插钢筋混凝土管 310m，检查井 21 个，表土剥离及转运 0.13 万 m³。具体工程措施设计情况详见表 4-1。

油库工程区设计工程措施量表

表 4-1

项 目		单位	防治区域	备 注	
			油库工程区		
工程措施	排水管 (沟)	d400 承插钢筋混凝土管	m	760	主体设计
		d1000 承插钢筋混凝土管	m	310	
		C20 混凝土检查井	m ³	21	
	表土剥离及转运		万 m ³	0.13	本方案设计

(2) 工程措施实施监测情况

油库工程区在建设过程中实际扰动面积为 3.34hm²，较原方案批复无变化。经现场实际监测和查阅主体监理、建设单位相关资料得出油库工程区实际完成工程措施有：d400 承插钢筋混凝土管 760m，d1000 承插钢筋混凝土管 310m，检查井 21 个，表土剥离及转运 0.13 万 m³，排（截）水沟 1786m。具体实施工程措施监测结果详见表 4-2。

油库工程区完成工程措施量监测结果表

表 4-2

项 目		单位	防治区域	备 注	
			油库工程区		
工程措施	排水管 (沟)	d400 承插钢筋混凝土管	m	760	主体已有
		d1000 承插钢筋混凝土管	m	310	
		C20 混凝土检查井	m ³	21	
	排(截) 水沟	长度	m	1786	
		C25 混凝土	m ³	1264	
	表土剥离及转运		万 m ³	0.13	新增措施

2、铁路专用线区

(1) 工程措施设计情况

铁路专用线区原设计批复占地面积为 8.73hm²，工程措施量有：排水沟 1385m，M10 浆砌片石 2938m³，沉沙池 6 个，表土剥离及转运 1.24 万 m³。具体工程措施设计情况详见表 4-3。

铁路专用线区设计工程措施量表

表 4-3

项 目		单 位	防治区域	备 注	
			铁路专用线区		
工程措施	(沟) 排水管	长度	m	1385	主体设计
		M10 号浆砌片石	m ³	2920	
	沉沙池	数量	个	6	主体设计
		M10 号浆砌片石	m ³	18	
	表土剥离转运堆存		万 m ³	1.24	本方案设计

(2) 工程措施实施监测情况

铁路专用线区在建设过程中实际扰动面积为 8.01hm²，较原方案批复的面积减少了 0.72hm²。相应的工程措施量在实施过程中有所减少，经现场实际监测和查阅主体监理、建设单位相关资料得出铁路专用线区实际完成工程措施有：排水沟 2816m，C25 混凝土 3027m³，沉沙池 6 个，表土剥离及转运 0.87 万 m³。监测结果详见表 4-4。

铁路专用线区完成工程措施量监测结果表

表 4-4

项 目		单 位	防治区域	备 注	
			铁路专用线区		
工程措施	(沟) 排水管	长度	m	2816	主体已有
		C25 混凝土	m ³	3014	
	沉沙池	数量	个	6	
		C25 混凝土	m ³	13	
	表土剥离转运堆存		万 m ³	0.87	新增措施

3、库外道路区

(1) 工程措施设计情况

库外道路区原设计批复占地面积为 0.57hm²，工程措施量有：排水沟 738m，M10 浆砌片石 1562m³，沉沙池 4 个，表土剥离及转运 0.05 万 m³。详见表 4-5。

库外道路区设计工程措施量表

表 4-5

项 目			单 位	防治区域	备 注
				库外道路区	
工程措施	(沟) 排水管	长度	m	738	主体设计
		M10 号浆砌片石	m ³	1550	
	沉沙池	数量	个	4	
		M10 号浆砌片石	m ³	12	
	表土剥离转运堆存			万 m ³	0.05

(2) 工程措施实施监测情况

库外道路区在建设过程中实际扰动面积为 1.29hm²，较原方案批复的面积增加了 0.72hm²。相应的工程措施量在实施过程中有所增加，经现场实际监测和查阅主体监理、建设单位相关资料得出库外道路区实际完成工程措施有：排水沟 895m，C20 混凝土 1132m³，沉沙池 4 个，表土剥离及转运 0.34 万 m³。监测结果详见表 4-6。

库外道路区完成工程措施量监测结果表

表 4-6

项 目			单 位	防治区域	备 注
				库外道路区	
工程措施	(沟) 排水管	长度	m	895	主体已有
		C20 混凝土	m ³	1122	
	沉沙池	数量	个	4	
		C20 混凝土	m ³	10	
	表土剥离转运堆存			万 m ³	0.34

4.2 植物措施监测结果

1、油库工程区

(1) 植物措施设计情况

油库工程区设计绿化面积 0.64hm²，回铺量为 1300m³。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的速生树种，乔、灌木应选择终年常绿，树形优美，有较高观赏价值的乔灌木，且同时要满足水土保持要求，该项措施除 0.20hm² 铺草皮及整地为本方案外，其余均由主体工程列支。乔木树种可选择香樟、小叶榕等；灌木树种可选择小叶女贞、红花继木等；植草选择白三叶草及成品草皮。植物措施量详见表 4-7。

油库工程区设计植物措施量表

表 4-7

项 目		单 位	防治区域	备 注	
			油库工程区		
植 物 措 施	栽植乔木（香樟、小叶榕等）		株	572	除 0.20hm ² 铺草皮及整地为本方案外，其余均为主体设计。
	栽植灌木（小叶女贞、红花继木等）		株	1760	
	植草	白三叶草及成品草皮	hm ²	0.64	
	穴状整地		个	2332	
	全面整地		hm ²	0.64	
	覆土（转运回铺表土）		m ³	1300	本方案设计

(2) 植物措施实施监测情况

油库工程区绿化面积 0.44hm²，该项措施由主体工程负责实施，对主体工程采取的植树、种草措施提水土保持要求：为保证绿化要求，将集中堆放在临时堆场的表土回铺到绿化迹地中，回铺量为 1300m³。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的速生树种，乔、灌木应选择终年常绿，树形优美，有较高观赏价值的乔灌木，且同时要满足水土保持要求，该项措施由主体工程列支。经现场实际监测和查阅主体监理、建设单位相关资料得出油库工程区实施的植物措施量详见表 4-8。

油库工程区完成植物措施量监测结果表

表 4-8

项 目		单 位	防治区域	备 注	
			油库工程区		
植 物 措 施	栽植乔木（香樟、小叶榕等）		株	465	主体已有
	栽植灌木（小叶女贞、红花继木等）		株	1582	
	植草	白三叶草及成品草皮	hm ²	0.44	
	穴状整地		个	2047	
	全面整地		hm ²	0.44	
	铺草皮		万 m ²	0.2	新增措施
	全面整地		万 m ²	0.2	
	覆土（转运回铺表土）		m ³	1300	

2、铁路专用线区

(1) 植物措施设计情况

铁路专用线区设计绿化面积 2.18hm²，回铺量为 1.24 万 m³。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的速生树种，乔、灌木应选择终年常绿，树形优美，有较高观赏价值的乔灌木，且同时要满足水土保持要求，均由主体工程列支。乔木树种可选择香樟、小叶榕等；灌木树种可选择小叶女贞、红花继木等；植草选择白三叶草及成品草皮。植物措施量详见表 4-9。

铁路专用线区设计植物措施量表

表 4-9

项 目		单 位	防治区域	备 注	
			铁路专用线区		
植物措施	栽植乔木（香樟、小叶榕等）	株	2834	主体设计	
	栽植灌木（小叶女贞、红花继木等）	株	8720		
	植草	框格喷播植草	万 m ²		1.95
		白三叶草及成品草皮	hm ²		2.18
	穴状整地		个		11554
	全面整地		hm ²		2.18
	覆土（转运回铺表土）		万 m ³	1.24	本方案设计

(2) 植物措施实施监测情况

铁路专用线区绿化面积 2.18hm²，该项措施由主体工程负责实施，对主体工程采取的植树、种草措施提水土保持要求：为保证绿化要求，将集中堆放在临时堆场的表土回铺到绿化迹地中，回铺量为 8700m³。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的速生树种，乔、灌木应选择终年常绿，树形优美，有较高观赏价值的乔灌木，且同时要满足水土保持要求，该项措施由主体工程列支。经现场实际监测和查阅主体监理、建设单位相关资料得出铁路专用线区实施的植物措施量详见表 4-10。

铁路专用线区完成植物措施量监测结果表

表 4-10

项 目	单 位	防治区域		备 注	
		铁路专用线区			
植物措施	栽植乔木（香樟、小叶榕等）	株	348	主体已有	
	栽植灌木（小叶女贞、红花继木等）	株	2267		
	植草	框格喷播植草	万 m ²		0.73
		白三叶草及成品草皮	hm ²		2.18
	穴状整地		个		2767
	全面整地		hm ²		2.18
	覆土（转运回铺表土）		万 m ³	0.87	新增措施

3、库外道路区

(1) 植物措施设计情况

库外道路区设计绿化面积 0.16hm²，回铺量为 500m³。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的速生树种，乔、灌木应选择终年常绿，树形优美，有较高观赏价值的乔灌木，且同时要满足水土保持要求，均由主体工程列支。乔木树种可选择香樟、小叶榕等；灌木树种可选择小叶女贞、红花继木等；植草选择白三叶草及成品草皮。植物措施量详见表 4-11。

库外道路区设计植物措施量表

表 4-11

项 目	单 位	防治区域		备 注	
		库外道路区			
植物措施	栽植乔木（香樟、小叶榕等）	株	208	主体设计	
	栽植灌木（小叶女贞、红花继木等）	株	640		
	植草	白三叶草及成品草皮	hm ²		0.16
		穴状整地			个
	全面整地		hm ²		0.16
	覆土（转运回铺表土）		万 m ³	0.05	本方案设计

(2) 植物措施实施监测情况

库外道路区绿化面积 0.86hm²，该项措施由主体工程负责实施，对主体工程采取的植树、种草措施提水土保持要求：为保证绿化要求，将集中堆放在临时堆场的表土回铺到绿化迹地中，回铺量为 3400m³。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小

适中，根系发达的速生树种，乔、灌木应选择终年常绿，树形优美，有较高观赏价值的乔灌木，且同时要满足水土保持要求，该项措施由主体工程列支。经现场实际监测和查阅主体监理、建设单位相关资料得出库外道路区实施的植物措施量详见表4-12。

库外道路区完成植物措施量监测结果表

表 4-12

项 目		单 位	防治区域		备 注	
			库外道路区			
植 物 措 施	栽植乔木（香樟、小叶榕等）	株	191		主体已有	
	栽植灌木（小叶女贞、红花继木等）	株	800			
	植草	白三叶草及成品草皮	万 m ²	0.86		
	穴状整地		个	991		
	全面整地		hm ²	0.86		
	覆土（转运回铺表土）		万 m ³	0.34		新增措施

4.3 临时防护措施监测结果

(1)、临时防护措施设计情况

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程临时防护措施设计工程量详见表4-13。

工程临时防护措施工程量

表 4-13

项 目		单 位	防治区域			合 计	备 注
			油库工程	铁路专用线	库外道路		
临 时 措 施	土袋挡墙	m ³	116	4138	9	4263	本方案设计
	无纺布遮盖	万 m ²	0.38	1.93	0.03	2.34	
	开挖排水沟及沉沙池	m ³	148	248	104	500	
	土工布防冲	m ²	85	720	340	1145	

(2)、临时防护措施监测情况

由本项目监测单位进场时工程修建完成已经进入试运行期，相对监测工作开展时间较晚，所有临时措施实施情况均通过查阅主体监理、建设单位相关资料得出。详见表4-14。

完成临时措施量监测结果表

表 4-14

分区	措施	材料	单位	实际完成数量	备注	
油库工程区	临时措施	土袋挡墙		m ³	116	新增措施
		无纺布遮盖		万 m ²	0.38	
		开挖排水沟及沉沙池		m ³	148	
		土工布防冲		m ²	85	
铁路专用线	临时措施	路基边坡	无纺布遮盖	万 m ²	1.74	新增措施
			土袋挡墙	m ³	4287	
		表土堆存临时防护	土袋挡墙	m ³	119	
			开挖排水沟	m ³	71	
			无纺布遮盖	万 m ²	0.35	
		临时排水	开挖排水沟	m ³	106	
			开挖沉沙池	m ³	64	
			土工布防冲	m ²	964	
库外道路	临时措施	表土堆存临时防护	土袋挡墙	m ³	61	新增措施
			开挖排水沟	m ³	41	
			无纺布遮盖	万 m ²	0.2	
		临时排水	开挖排水沟	m ³	63	
			开挖沉沙池	m ³	84	
			土工布防冲	m ²	510	

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目在水保方案服务期内扰动原地貌、损坏土地和植被的面积为 12.64hm²。根据建设单位、主体监理单位的相关资料查阅得本项目建设期间实际扰动面积土地面积为 12.64hm²，与原批复方案无变化。

1、方案设计水土流失防治责任面积

方案设计中确定了本项目水土流失防治责任范围为 12.64hm²，其中项目建设区占地 12.64hm²；在水土保持方案服务期内水土流失防治责任范围为 12.64hm²，其中项目建设区占地 12.64hm²。批复的水土流失防治分区及面积详见表 5-1。

批复水保方案与实际水土流失防治责任范围

表 5-1 单位:hm²

防治分区		批复面积	实际面积	变化情况(增+, 减-)	备注
项 目 建设区	油库工程区	3.34	3.34	0	
	铁路专用线区	8.73	8.01	-0.72	
	库外道路区	0.57	1.29	+0.72	
合计		12.64	12.64	0	未发生变化

2、项目建设期间实际水土流失面积

由于监测单位受建设单位委投时间较晚，施工期间（含施工准备期）水土流失面积经现场调查与查阅建设单位、主体监理单位的相关资料所得。详见表 5-2。

施工期间（含施工准备期）水土流失面积

表 5-2

年份	项目分区	扰动面积 (hm ²)	流失面积 (hm ²)
2016 年 10 月 -2018 年 6 月 (建设期)	油库工程区	3.34	3.34
	铁路专用线区	8.01	8.01
	库外道路区	1.29	1.29
合计		12.64	12.64

3、项目试运行期间实际水土流失面积

监测单位在 2017 年 7 月才受建设单位委托，2017 年 7 月至 2018 年 9 月是实地监测所得。详见表 5-3。

试运行期间水土流失面积和时段统计表

表 5-3

年份	项目分区	扰动面积 (hm ²)	流失面积 (hm ²)
2018 年 8 月 (运行期)	油库工程区	3.34	3.34
	铁路专用线区	8.01	8.01
	库外道路区	1.29	1.29
合计		12.64	12.64

5.2 土壤流失量

本项目土壤流失量监测主要是监测区在施工期（含施工准备期）和试运行期实际产生水土流失部位，时间、数量及对周边影响情况。

2016 年 10 月正式开工，2018 年 6 月建成。项目总工期 21 个月。经历了 2017 年、2018 年（1 月到 6 月）2 个雨季。

由于监测进场时间滞后，故监测进场前的 2016 年（10 月到 12 月）、2017 年（1 月至 6 月）水土流失状况只有通过调查反推获得。经分析计算，建设期间共产生水土流失面积 45.35hm²、水土流失量 688.57t、平均侵蚀模数 2603t/km²·a（建设期间），详见表 5-4。

建设期各阶段土壤流失情况一览表

表 5-4

年份	项目分区	扰动面积 (hm ²)	流失面积 (hm ²)	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失量 (t)
2016 年 (10 月-12 月) (建设期)	油库工程区	3.34	3.34	5500	45.93
	铁路专用线区	8.01	8.01	6250	125.16
	库外道路区	1.29	1.29	6000	19.35
	小计	12.64	12.64	6026	190.43
2017 年 (1 月-6 月) (建设期)	油库工程区	3.34	3.34	3890	64.96
	铁路专用线区	8.01	8.01	4260	170.61
	库外道路区	1.29	1.29	4000	25.80
	小计	12.64	12.64	4136	261.38
2017 年 (7 月-12 月) (建设期)	油库工程区	3.34	3.34	2690	44.92
	铁路专用线区	8.01	8.01	2900	116.15
	库外道路区	1.29	1.29	2880	18.58
	小计	12.64	12.64	2842	179.64
2018 年 (1 月-6 月) (建设期)	油库工程区	3.34	0.54	1200	3.24
	铁路专用线区	8.01	5.9	1600	47.20
	库外道路区	1.29	0.99	1350	6.68
	小计	12.64	7.43	1538	57.12
总计		50.56	45.35	2603	688.57

注：1、自然恢复期面积已扣除永久建筑物占压面积。2、侵蚀模数均为抽样调查点经加权后的平均侵蚀模数；——则表示不存在；3、依据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保【2015】139号文通知）、现场调查资料。4、因全部用的平均侵蚀模数、折合监测时段均按年计算。

2018年7月至2018年9月试运行期内水土流失面积5.43hm²、水土流失量6.05t、平均侵蚀模数445t/km²·a。试运行期水土流失面积、水土流失量、土壤侵蚀模数比施工期均有大幅下降。达到设计的标注值。水土流失情况详见表5-5。

试运行期各阶段土壤流失情况一览表

表 5-5

年份	项目分区	扰动面积 (hm ²)	流失面积 (hm ²)	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失量 (t)
2018年6月-	油库工程区	3.34	0.54	420	0.57
	铁路专用线区	8.01	3.9	440	4.29
2018年9月 (运行期)	库外道路区	1.29	0.99	480	1.19
	合计	12.64	5.43	445	6.05

注：1、自然恢复期面积已扣除永久建筑物占压面积。2、侵蚀模数均为抽样调查点经加权后的平均侵蚀模数；——则表示不存在；3、依据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保【2015】139号文通知）、现场调查资料。4、因全部用的平均侵蚀模数、折合监测时段均按年计算。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

该项目未设置取料场，项目施工阶段根据川渝合作示范区广安市前锋商贸物流园区管理委员会总体规划，将2014年12月5日“广安市前锋区人民政府关于广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程弃土证明”规划的堆放区域“前锋区集建村3组、4组”调整至“工程建设场地西侧区域”，作为园区道路等基础设施建设使用。本项目没有设置永久性弃渣场。

5.4 水土流失危害监测

经巡查监测和走访调查，工程建设过程及监测期间广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程各项措施发挥了较好的效益并且也没有因人为因素而造成对主体工程、水土保持措施以及周边的交通、村庄、河流、耕地等有较大负面影响、水土流失危害（如滑坡、泥石流、大面积崩塌、堵塞河流、冲毁交通路线和村庄耕地）等。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程在施工过程中产生了大量的地表扰动，致使地表裸露，造成了一定的水土流失，但建设单位在工程结束后采取了大量的地表整治措施，使水土流失得到了有效地控制。根据现场调查结果显示，全区扰动土地面积 12.64hm²，永久构建筑物占地面积为 7.21hm²，运行期(以 2018 年 9 月调查为准)工程措施和植物措施治理、永久建筑物面积共 12.61hm²，整治率为 99.76%。

1、扰动土地整治率

扰动土地整治率=[(水保措施防治面积+永久建筑物占压面积)/扰动地表面积]×100%

上述统计见表 6-1。

各水土保持监测分区扰动土地整治率一览表

表 6-1

单位: hm²

时段	防治分区	扰动面积	扰动土地整治面积				扰动土地整治率 (%)
			永久建筑物占地面积	工程措施	植物措施	小计	
运行期	油库工程区	3.34	2.8	0.09	0.44	3.33	99.70%
	铁路专用线区	8.01	4.11	0.52	3.37	8	99.88%
	库外道路区	1.29	0.3	0.12	0.86	1.28	99.22%
	合计	12.64	7.21	0.73	4.67	12.61	99.76%

注：1、运行期以 2018 年 9 月的调查数据为基准进行计算；2、扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物占地面积。

6.2 水土流失总治理度

根据现场调查结果显示，工程项目建设区共扰动地表面积 12.64hm²，造成水土流失总面积为 12.64hm²，通过地表平整、拦挡、护坡、排水、绿化等一系列措施治理后，至验收前（2018 年 9 月），土壤侵蚀模数达到防治标准的区域为 12.61hm²，水土流失总治理度达 99.45%。各分区的水土流失治理率见表 6-2。

各水土保持监测分区水土流失治理度一览表

表 6-2

时段	防治分区	项目建设区面积	水土流失面积	永久建筑物占地	水土流失治理面积			水土流失总治理度 (%)
					工程措施	植物措施	小计	
运行期	油库工程区	3.34	3.34	2.8	0.09	0.44	3.33	98.15%
	铁路专用线区	8.01	8.01	4.11	0.52	3.37	8	99.74%
	库外道路区	1.29	1.29	0.3	0.12	0.86	1.28	98.99%
	合计	12.64	12.64	7.21	0.73	4.67	12.61	99.45%

注：1、运行期以 2018 年 9 月的调查数据为基准进行计算；2、水土流失总面积为工程建设过程中造成的水土流失总面积；3、水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水系统，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。

6.3 拦渣率与弃渣利用率

根据对工程设计资料、监测报告等资料查阅，并实地调查：本工程建设开挖的土石方，通过回填利用后，产生余方 67.49 万 m^3 （折合松方 99.37 万 m^3 ），根据川渝合作示范区广安市前锋商贸物流园区管理委员会总体规划，将 2014 年 12 月 5 日“广安市前锋区人民政府关于广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程弃土证明”规划的堆放区域“前锋区集建村 3 组、4 组”调整至“工程建设场地西侧区域”，作为园区道路等基础设施建设使用。本项目实际没有新增弃渣场。但在构建筑物基础土石方施工中，按先开挖、后构建筑物基础浇筑或砌筑、再回填的施工时序，存在回填土临时堆放和剥离表土临时堆存。在临时堆存期间实施了临时拦挡和遮盖措施。

经监测资料，表土堆存和临时回填土方的最大堆存量为 1.34 万 m^3 ，采取了遮盖等防护措施的表土和临时回填土堆存量为 1.32 万 m^3 ，拦渣率达到 98.51%，达到防治目标。

6.4 土壤流失控制比

通过 2018 年 9 月的最后一次调查数据作为最后土壤侵蚀模数，为 $445t/km^2 \cdot a$ ，允许土壤侵蚀模数为 $500t/km^2 \cdot a$ ，水土流失控制比为 1.12。各分区的水土流失控制比见表 6-3。

各水土保持监测分区土壤流失控制比一览表

表 6-3

时段	项目分区	末期土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	允许土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	土壤流失控制比
运行期	油库工程区	420	500	1.19
	铁路专用线区	440	500	1.14
	库外道路区	480	500	1.04
	合计	445	500	1.12

注：运行期以 2018 年 9 月的调查数据为基准进行计算。

6.5 林草植被恢复率

工程项目建设区扣除移交区域、建筑物占地、复耕区域等其他非可绿化区域后，可绿化面积为 4.70hm²，截止验收前（2018 年 9 月）已绿化 4.67hm²，恢复率为 99.36%。各分区植被恢复率见表 6-4。

各水土保持监测分区林草植被恢复率一览表

表 6-4

时段	分区	总面积	不可绿化面积	可绿化面积	绿化面积	未绿化面积	林草植被恢复率 (%)
运行期	油库工程区	3.34	2.89	0.45	0.44	0.01	97.78%
	铁路专用线区	8.01	4.63	3.38	3.37	0.01	99.70%
	库外道路区	1.29	0.42	0.87	0.86	0.01	98.85%
	合计	12.64	7.94	4.7	4.67	0.03	99.36%

注：1、运行期以 2018 年 9 月的调查数据为基准进行计算；2、林草面积是指开发建设项目的项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。其中森林的郁闭度应达到 0.2 以上（不含 0.2）；灌木林和草地的覆盖率应达到 0.4 以上（不含 0.4）。零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。

6.6 林草覆盖率

项目建设区总面积为 12.64hm²，截止至监测期末（2018 年 9 月）实际林草面积为 4.67hm²，覆盖率为 36.95%。各分区植被覆盖率见表 6-5。

各水土保持监测分区林草覆盖率一览表

表 6-5

时段	项目分区	项目建设区 (hm ²)	林草面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
运行期	油库工程区	3.34	0.44	13.17%
	铁路专用线区	8.01	3.37	42.07%
	库外道路区	1.29	0.86	66.67%
	合计	12.64	4.67	36.95%

注：1、运行期以 2018 年 9 月的调查数据为基准进行计算；2、林草面积是指开发建设项目的项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。其中森林的郁闭度应达到 0.2 以上（不含 0.2）；灌木林和草地的覆盖率应达到 0.4 以上（不含 0.4）。零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程在项目建设过程中(2016年10月至2018年6月)共造成水土流失面积 50.78hm² (每年流失面积累计)、水土流失量 694.62t, 平均侵蚀模数 2052t/km²·a。经过水土保持措施治理后, 工程措施面积 0.73hm², 植物措施面积 4.67hm²。防治措施实施完成后截止目前为止水土流失面积为 5.43hm²、水土流失量 6.05t、平均侵蚀模数 445t/km²·a。达到国家规定的防治标准。

为控制水土流失, 改善生态环境, 建设单位采取雨水排水管网、表土剥离、开挖排水沟及沉沙凼、土工布防冲、沉砂池、全面整地、穴状整地、植草等一系列措施来控制水土流失。

截止到目前为止, 工程扰动土地整治率为 99.76%, 水土流失总治理度为 99.45%, 拦渣率为 98.51%, 土壤流失控制比为 1.12, 林草植被恢复率为 99.36%, 林草覆盖率为 36.95%。本项目为建设类项目, 为丘陵区点线结合工程, 建设地点属于四川省人民政府公告的水土流失重点治理区。依据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434—2008)确定, 防治标准等级为建设类项目水土流失防治二级标准。经计算, 所有指标均达到要求。详见表 7-1。

水土流失防治指标达标情况一览表

表 7-1

水土流失防治指标 (参数代号)	扰动土地整治率%	水土流失总治理度%	水土流失控制比	拦渣率%	林草植被恢复率%	林草植被覆盖率%
	A	B	C	D	E	F
方案目标值	>95	>88	1.0	95	>98	>23
实现值	99.76	99.45	1.12	98.51	99.36	36.95
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 工程措施质量评价

工程措施质量评定组在建设单位提供的完工验收资料中, 查阅了水土保持工程措施的完工验收资料, 包括: 水土保持工程监理资料、工程施工资料、质量等级评定资料、完成工程量及相应的工程投资资料, 查阅施工组织设计、设计变更、隐蔽工程验收记录、监理通知、原材料合格证, 特别是对单元工程、分部工程、单位工

程质量评定资料、质量监督部门监督检查资料和质量评定等资料做了详细的查看。调查发现，建设单位对雪山梁隧道工程建设相关资料均进行了分类归档管理，所有工程都有施工合同，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求，达到了验收标准。

竣工资料查阅结果显示，本项目油库工程区、铁路专用线区、库外道路区 3 个防治分区实施的水土保持工程措施主要包括斜坡防护工程、拦渣工程、土地整治工程等累计 6 个单位工程、6 个分部工程、118 个单元工程。经施工单位自评，建设单位和监理单位认定，118 个单元工程合格，合格率 100%，总体评价为合格。

7.2.2 植物措施质量评价

植物措施评估组在建设单位的配合下，开展了广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持竣工资料内业查阅工作，在听取建设单位对工程水土保持设施建设的情况介绍后，查阅了涉及水土保持植物措施的完工验收资料，包括工程招投标文件、合同、监理资料和报告、质量等级评定资料、完成工程量及相应的工程投资等。

竣工资料查阅结果显示，本项目油库工程区、铁路专用线区、库外道路区 3 个防治分区实施了植被建设工程，共 3 个单位工程、3 个分部工程、7 个单元工程。经施工单位自评，建设单位和监理单位认定，7 个单元工程合格，合格率 100%，总体评价为合格。

7.2.3 临时措施质量评价

已拆除的临时措施不再进行现场核查，主要通过设计、监理、监测等资料进行核实。本项目实施临时措施为临时拦挡、临时覆盖等措施，工程完工后均已拆除，根据相关资料进行质量评价。

综合以上意见，评估组认为：广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持临时工程措施实施到位，有效的减轻了施工期的水土流失，符合施工过程及技术规范相关要求，达到了验收的标准。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 防治措施存在的问题及建议

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程库外道路区治理滞后于试运行

间，实施时间相对较晚，目前植被覆盖率仍较差，各分区情况如下：

- (1) 铁路专用线区：个别植物死亡、长势不良，应及时补植补种。
- (2) 库外道路区：加强植被绿化，加强管护。

7.3.2 监测工作存在的问题及建议

(1) 对于开发建设项目水土保持监测，由于施工过程中各种扰动变化相当快，各监测点存在的时间有限，现在的传统监测方法不太适用。适合于开发建设项目特点的水土保持监测方法有待于进一步探索。

(2) 各类水土流失面积的监测，尤其是弃土的流失面积的监测很不准确，在实际工作中大多按一个近似的几何面积量测计算，致使所测面积与实际流失面积的偏差较大，因此，这方面的工作有待进一步深入开展。

(3) 生物措施的侵蚀强度较小，目前没有适宜的监测方法，有待进一步的探索研究。

(4) 水土保持方案中对开挖堆土的性质应进行必要的分类，采取不同的防护措施。

(5) 由于本工程监测工作开展滞后，工程准备期的水土流失状况等的监测数据无法获取，造成了对施工阶段监测工作的不利影响，因此建议今后建设单位应在项目开工建设前委托监测单位开展监测工作，以保证监测工作的连续性和监测数据的完整性。

7.4 综合结论

根据对广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持的监测，比照土壤侵蚀背景状况及重点观测点和样地调查结果的分析可以看出，工程建设和施工单位重视水土保持工作和生态保护，水土保持措施基本上按照水土保持调整方案在进行防治。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

(1) 建设单位重视水土保持工作，表现在有专门的机构和人员负责与协调水土保持工作，并制定了相应制度和规范来指导和约束水土保持工作。

(2) 项目在建设过程中产生了大面积的地表扰动，造成了新的水土流失，但建设单位采取一系列的防护措施，使水土流失降到最低程度。

(3) 依据《报告书》的要求，开展了相应的水土保持工作，通过地表平整、护坡、排水、绿化等一系列措施治理后，目前主体工程水土保持措施和其它新增水土

保持措施运行良好，起到了良好的水土保持效果。

(4) 本项目为建设类项目，为丘陵区点型工程，建设地点属国家及四川省人民政府公布的水土流失重点治理区。依据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434—2008)确定，防治标准等级为建设生产类项目水土流失防治二级标准。经计算，所有指标达到国家要求的防治标准。

(5) 工程目前取得的数据为监测单位进场后到截止验收前的监测结果，基本上可以反应施工后期和运行期各个季节的水土流失特点和水土保持状况。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图。
- (2) 监测分区及监测点布设图。
- (3) 防治责任范围图。

8.2 附件

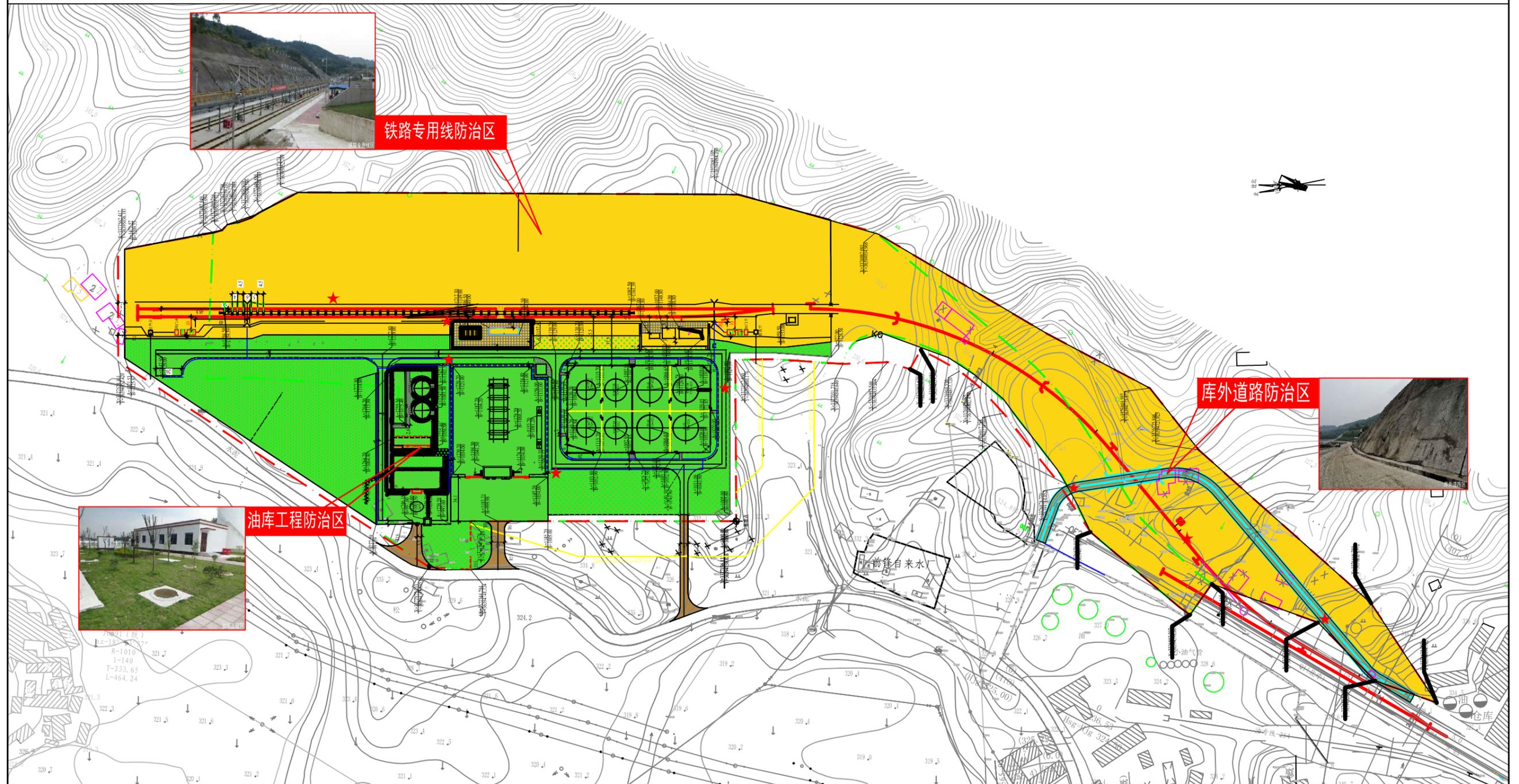
- (1) 现场监测照片。

附图8.1-1

项目区地理位置图



水土流失防治责任范围图



水土流失防治责任范围对比表

单位: hm²

防治分区	批复面积	实际面积	变化情况(增+, 减-)	备注	
项目建设区	油库工程	3.34	3.34	0	
	铁路专用线	8.73	8.01	-0.72	
	库外道路	0.57	1.29	+0.72	
合计	12.64	12.64	0	未发生变化。	

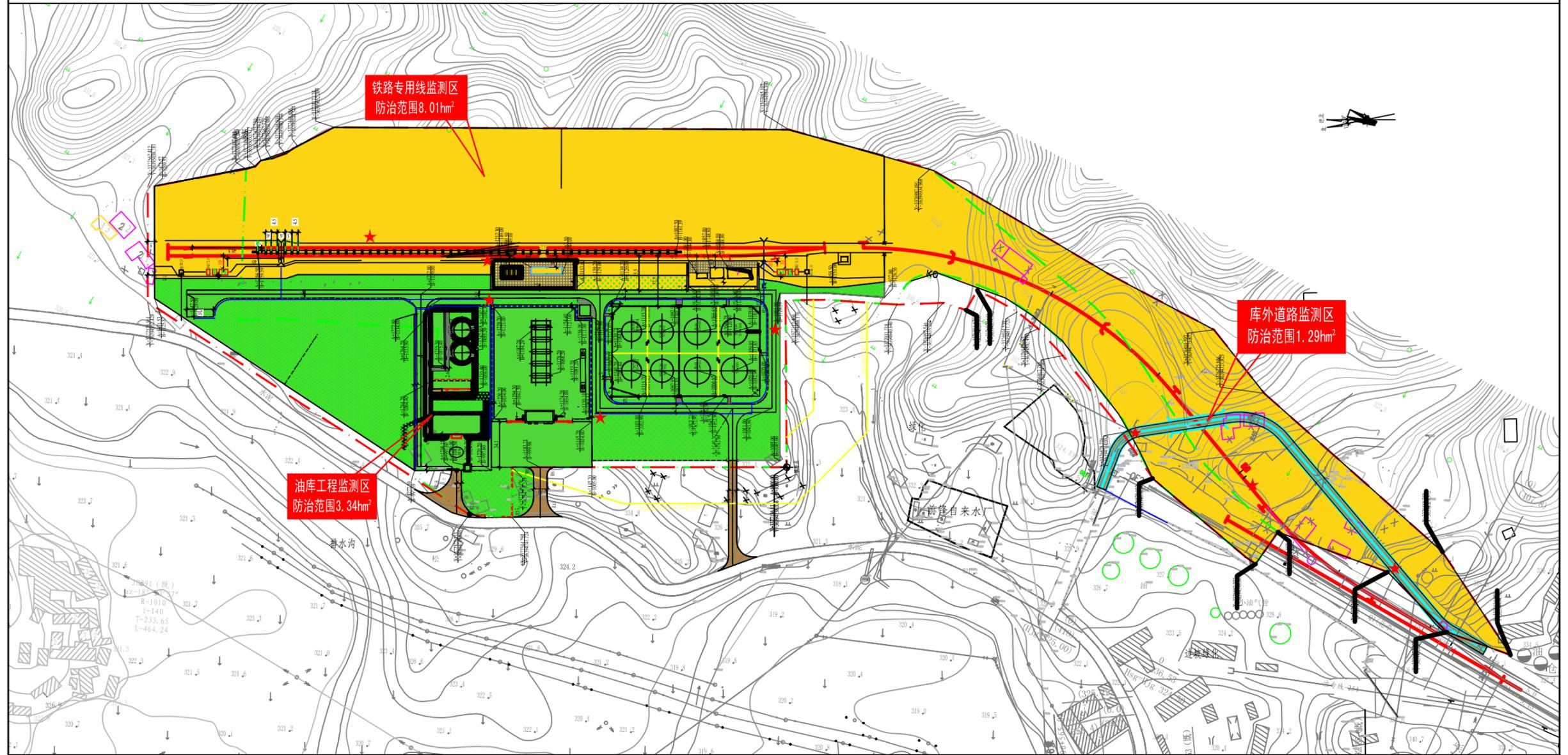
图例

- 铁路专用线区
- 油库工程区
- 库外道路及道路改线区

四川益瑞优工程设计有限公司

核定	<i>何子平</i>	广安市海晶石油销售有限公司 新建油库工程	监测阶段
审查	<i>何子平</i>		水保部分
校核	<i>何子平</i>	水土流失防治责任范围图	
设计	<i>陈亚军</i>		
制图	<i>杨潘昆</i>		
描图	<i>杨潘昆</i>		
设计证号		比例	见图
资质证号	水保监测川(字)第0025号	图号	日期 2018.11
			附图8.1-3

水土流失监测分区及监测点布设图



监测点布局及基本情况表

监测时段	监测点位	监测内容	监测频次	监测方法
建设期	油库工程 3 个点 (开挖边坡 2 个, 填方边坡 1 个)	降雨情况、降雨特征值、水土流失量	每年汛期 (5-10 月) 每月 1 次, 降雨量 > 50mm 加测 1 次; 非汛期 2-3 次。	地面监测与雨量监测相结合
	铁路专用线 3 个点 (开挖边坡 2 个, 填方边坡 1 个)	降雨情况、降雨特征值、水土流失量	每年汛期 (5-10 月) 每月 1 次, 降雨量 > 50mm 加测 1 次; 非汛期 2-3 次。	地面监测与雨量监测相结合
	库外道路 2 个点	降雨情况、降雨特征值、水土流失量	每年汛期 (5-10 月) 每月 1 次, 降雨量 > 50mm 加测 1 次; 非汛期 2-3 次。	地面监测与雨量监测相结合
自然恢复期	油库工程 3 个点 (开挖边坡 2 个, 填方边坡 1 个)	防护工程完好率、植被覆盖率、土壤侵蚀情况、水土流失量	每年雨季后各 1 次	地面监测与雨量监测相结合
	铁路专用线 3 个点 (开挖边坡 2 个, 填方边坡 1 个)	防护工程完好率、植被覆盖率、土壤侵蚀情况、水土流失量	每年雨季后各 1 次	地面监测与雨量监测相结合
	库外道路 2 个点	防护工程完好率、植被覆盖率、土壤侵蚀情况、水土流失量	每年雨季后各 1 次	地面监测与雨量监测相结合

图例

- 铁路专用线区
- 油库工程区
- 库外道路及道路改线区
- 监测点

四川益瑞优工程设计有限公司

核定	<i>何子平</i>	广安市海晶石销售有限公司 新建油库工程	监测阶段		
审查	<i>何子平</i>		水保部分		
校核	<i>何子平</i>	水土流失监测分区及监测点布设图			
设计	<i>陈亚军</i>				
制图	<i>杨潘昆</i>				
绘图	<i>杨潘昆</i>	比例	见图	日期	2018.11
设计证号		图号	附图 8.1-2		
资质证号	水保监测川(字)第0025号				

水土保持监测现场照片

一、 施工期间

1、油库工程防治区

(1) 油库工程防治区施工期间



油库工程防治区施工期间场地平整



油库工程防治区施工期间基础开挖



油库工程防治区内的临时生活设施区



油库工程防治区施工期间

(2) 油库工程防治区表土剥离堆存



表土剥离集中堆存

2、铁路专用线防治区



铁路专用线防治区路基开挖



铁路专用线防治区边坡防护一



铁路专用线防治区边坡防护二



铁路专用线隧道洞口防护

二、修建完成后效果

1、油库工程防治区

(1) 油库工程防治区进场大门



(2) 油库工程防治区办公大楼



(3) 油库工程防治区内绿化



油库工程防治区内绿化一



油库工程防治区内绿化二

(4) 油库工程防治区内排水设施



油库工程防治区内排水设施一



油库工程防治区内排水设施二



油库工程防治区内排水设施三

(5) 油库工程防治区油罐区



油库工程防治区油罐区一



油库工程防治区油罐区二

2、铁路专用线防治区



铁路专用线防治区边坡防护一



铁路专用线防治区边坡防护二

三、库外道路防治区



库外道路工程



库外道路排水沟



库外道路（改移道路）边坡防护



进入油库区道路

水保监测川（字）第 0025 号

广安市海晶石油销售有限公司
新建油库工程
水土保持监测设计与实施方案

建设单位：广安市海晶石油销售有限公司

监测单位：四川益瑞优工程设计有限公司

2018 年 10 月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川益瑞优工程设计有限公司

法定代表人：屠媛

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(川)字第0025号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：

发证时间：2017年07月21日



目录

1 综合说明	1
2 编制依据	5
2.1 法律法规.....	5
2.2 技术规范和标准	6
2.3 技术资料.....	6
2.4 技术合同.....	6
3 项目及项目区概况	7
3.1 项目概况.....	7
3.2 项目区概况	8
3.3 水土流失现状与防治方案	12
4 水土保持监测布局	21
4.1 监测目的与原则	21
4.2 监测范围和分区	22
4.3 监测点布设	23
4.4 监测时段.....	24
5 监测内容和方法	25
5.1 监测内容.....	25
5.2 监测方法.....	26
5.3 监测典型设计	29
6 监测经费概算	34
6.1 编制依据.....	34
6.2 监测经费组成	34
7 预期成果及形式	36
8 项目组织与质量保证体系	38
8.1 项目组织.....	38
8.2 监测质量控制体系	38

1 综合说明

广安市海晶石油销售有限公司现有的油库始建于 1986 年，当时设计能力太小（目前中转能力仅为汽油 1.5 万吨、柴油 3 万吨），远远不能满足现在的中转运输量；同时，油库的安全技术落后达不到现在安全管理的要求；专用线太短、卸车能力差、设备落后老化，跟不上市场经济发展步伐。为了企业的发展、增强企业的竞争力，实施该项目的建设已迫在眉睫；同时该项目建成后，可以改善广安石油供应现状，有效带动当地及周边地区经济发展。因此，建设本工程是非常必要的。

项目建设区位于四川省广安市前锋区前锋镇前锋村 3 组、4 组。距既有广安火车站约 3km，油库铁路专用线由襄渝铁路广安火车站引出。本项目虽为新建工程，但周边既有道路密集，已有公路穿越项目建设区，交通运输极为方便。

本项目属建设类项目，建设性质属新建。油库工程规模按经营量 20.0 万吨设计，油库等级为二级。项目由油库工程、铁路专用线、库外道路等组成，主要建设内容包括：油库工程（主要包括油罐区、铁路装卸油区、汽车装车区、辅助生产-行政管理区）；改建铁路专用线 1.064km；改移既有水泥路改移 396m（含新建 1 座公路跨线桥，桥全长 60m，中心里程为 CK0+253.78m），新建进库道路 171m。

本项目征占地总面积 12.64hm²，全部为永久占地（预留甲醇罐组占地 0.20hm²，位于油库工程区内，本次与其他工程一并完成场平）。施工临时设施（施工工场设置在油库内甲醇罐组区；油库区域的表土临时堆放场设置在汽车装车站旁，铁路专用线的表土临时堆放场设置在 CK0+630 处，库外道路工程表土临时堆放在公路侧较平坦处）均

设置于永久占地范围内，工程无临时占地。占地类型主要为耕地、林地、交通运输用地、居住用地。

经土石方平衡分析，本项目挖方总量为 78.97 万 m³（包括表土剥离 1.42 万 m³），回填利用总量为 6.44 万 m³（含绿化利用 1.42 万 m³），余方 71.11 万 m³（折合松方 104.70 万 m³）。工程回填利用后剩余的土石方运至前锋区人民政府指定的位置（前锋工业集中区）综合利用。

项目计划建设工期为 18 个月，估算总投资为 13450.12 万元，其中：土建投资 5605.27 万元。资金筹措：企业自筹资金 5380.12 万元，占总投资的 40%；申请银行贷款 8070.00 万元，占总投资的 60%。

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程位于四川省广安市前锋区，地处前锋区前锋镇前锋村 3 组、4 组。

前锋区地处华蓥山中段西侧、渠江中游。地形属四川盆地丘陵区，境内地势沿渠江河谷向东西两侧逐渐升高，平均海拔介于 240~500m，最高点在桂兴镇四方山顶，海拔 1130m，最低点在观塘镇七河村，海拔 210m，相对高差 920m。地貌分为东部低山区、西部河谷浅丘区两个类型。

项目建设区主为丘陵谷地地貌，标高 300~350m，相对高差不大，山丘由南西向北东方向延伸，坡顶地形较为平缓，谷地较为平缓，坡度 < 35°，坡面基本全部为农业及林业用地，部分地区有紫红色、红色、灰色等中、厚层砂岩出露，岩质较好。

前锋区属亚热带湿润季风气候，具有四季分明，冬暖春早，夏长秋短的特点。年平均气温 17.6℃，最热为 7 月下旬至 8 月上旬，均温 29℃，极端高温 41.6℃；最冷在 1 月上、中旬，均温 6.2℃，极端低温 -3.7℃。全年稳定通过 10℃ 的平均初日为 3 月 7 日，终日为 11 月 25 日，积温为 5618℃，常年无霜期为 310 天。多年平均降水量

1080mm，最多年为 1449.1mm，最少年为 710.1mm。

前锋区森林资源丰富，全区森林覆盖率达 48.06%，植被类型多样，植物品种繁多，有亚热带常绿阔叶林，常绿、落叶阔叶混交林，针阔叶混交林，常绿针叶林，林，灌丛及人工植被。以针叶林为主，其次是竹林和阔叶林，以巨桉、马尾松、杉木、柏木、湿地松、柳杉等树种组成的针叶林占全区森林面积的 96.9%，成为前锋区典型的地带性植被。前锋区内有乔木、灌木 63 科 174 种，草本植物 69 科 1061 种，其中有野生药用植物 750 余种，有杜仲、天麻、首乌等珍贵药材 100 余种。水杉、鹅掌楸、杜种、紫茎、红椿、银杏等属省级、国家级保护的珍稀植物，有桑、桃、李、杏、梨、柑桔、樱桃、板栗、厚朴、茶、漆树、花椒等经济树种。

前锋区土壤多属侏罗系沙溪庙组发育而成的灰棕紫色土，土层深厚，先天肥力高，保水保肥力强。

根据区域流失现状调查和土壤侵蚀遥感资料分析，项目区水土流失类型为水力侵蚀，多年平均侵蚀模数为 $3937\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190~2007），属中度土壤侵蚀区，工程建设区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主。项目建设区土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据四川省水利厅 2017 年 482 号文《关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》，项目建设区属于省级水土流失重点治理区。依据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008）。和工程实际情况确定，本工程水土流失防治标准等级为建设类项目二级标准。

2014 年 12 月四川蜀水生态环境建设有限责任公司编制完成了《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书》

（简称《报告书》）。《报告书》确定的水土流失防治责任范围总面积为 12.64hm²，其中项目建设区 12.64hm²。共划分为油库工程区、铁路专用线区、库外道路区 3 个防治分区。

广安市海晶石油销售有限公司委托我公司负责广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测工作。为使监测工作组织有序，我公司现根据相关法律法规和技术规范编报《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测设计与实施方案》（简称《实施方案》）。《实施方案》确定的监测范围为《报告书》确定的防治责任范围，即：油库工程区、铁路专用线区、库外道路区 3 个防治分区。

监测时段为合同生效之日起至项目水土保持专项验收之日止。

监测内容包括水土流失状况、水土流失危害和水土流失防治效果。监测方法采用地面观测法和调查法。根据需要拟布设 6 个监测点位。

2 编制依据

2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令 第 39 号, 2010 年 12 月 25 日修订通过, 自 2011 年 3 月 1 日起施行);

(2)《中华人民共和国水法》(中华人民共和国主席令 第 74 号, 2016 年 7 月 2 日修订, 自 2016 年 9 月 1 日起实行);

(3)《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令 第九号, 2014 年 4 月 24 日修订, 自 2015 年 1 月 1 日起施行);

(4)《中华人民共和国土地管理法》(中华人民共和国主席令 第 28 号, 2004 年 8 月 28 日修订);

(5)《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(四川省人大常委会, 1993 年 12 月 15 日颁布, 1997 年 10 月 17 日第一次修改, 2012 年 9 月 21 日修订);

(6)《地质灾害防治条例》(国务院第 394 号令, 2003 年 11 月 24 日发布, 自 2004 年 3 月 1 日起施行);

(7)《水土保持生态环境监测网络管理办法》(水利部令第 12 号, 2000 年 1 月 31 号, 根据 2014 年 8 月 19 日《水利部关于废止和修改部分规章的决定》修改);

(8)《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(2002 年 10 月 14 日水利部第 16 号令公布, 根据 2015 年 12 月 16 日中华人民共和国水利部令第 47 号《水利部关于废止和修改部分规章的决定》第

二次修正)。

2.2 技术规范和标准

- (1)《水土保持监测技术规程》(SL277~2002);
- (2)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190~2007);
- (3)《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433~2008);
- (4)《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575~2012);
- (5)《水利、水电工程标准制图 水土保持图》(SL73.6~2015);
- (6)《关于印发<开发建设类项目水土保持监测设计与实施计划编制提纲(试行)>的函》(水保监〔2006〕16号);
- (7)水利部关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见(水保〔2009〕187号);
- (8)四川省水利厅关于印发《四川省开发建设项目水土保持生态环境监测管理暂行办法》的通知(川水发[2009]15号)。

2.3 技术资料

- (1)《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书(报批稿)》(四川蜀水生态环境建设有限责任公司,2014年12月);
- (2)项目相关设计文件。

2.4 技术合同

- (1)《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测合同》。

3 项目及项目区概况

3.1 项目概况

3.1.1 工程特性

项目名称：广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程。

建设地点：广安市前锋区前锋镇前锋村。

建设单位：广安市海晶石油销售有限公司。

建设性质：新建工程。

建设规模：

油库工程按经营量 20.0 万吨设计（汽油 6.0 万吨、柴油 12.0 万吨和燃料油 2.0 万吨），新建罐容 3.0 万 m³（其中汽油 1.3 万 m³、柴油 1.5 万 m³、燃料油 0.2 万 m³），油库等级为二级。铁路专用线 1.064km。

工程占地：本工程占地总面积 12.64hm²，全部为永久占地（施工工场、表土临时堆放场均设置在永久征地范围内）。

项目投资：本项目估算总投资为 13450.12 万元（油库工程 6446.56 万元，铁路专用线 7003.56 万元），其中：土建投资 5605.27 万元（油库工程 2453.67 万元，铁路专用线 3151.60 万元）。

建设工期：计划于 2015 年 3 月开工建设，2016 年 8 月完工，总工期为 18 个月。

3.1.2 批复水保方案工程占地情况

批复水土保持方案报告书显示，本工程主要有油库工程区、铁路专用线区、库外道路区共三部分组成。本工程占地总面积 12.64hm²，全部为永久占地（施工工场、表土临时堆放场均设置在永久征地范围内）。其中：油库工程占地 3.34hm²，铁路专用线占地 8.73hm²，库外

道路占地 0.57hm²。本工程占用土地数量、性质、类型详见表 3~1。

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程占地面积表

表 3~1

单位: hm²

项 目		小计	占地类型			
			耕地	林地	交通运输用地	居住用地
永久占地	油库工程	3.34	1.25	2.04		0.05
	铁路专用线	8.73	2.78	5.13	0.59	0.23
	库外道路	0.57	0.12	0.29	0.09	0.07
	合 计	12.64	4.15	7.46	0.68	0.35

3.1.3 批复水保方案土石方平衡情况

本工程属于建设类项目,土石方均产生于建设期。经土石方平衡,本项目挖方总量为 78.97 万 m³(包括表土剥离 1.42 万 m³),填方总量为 6.44 万 m³,绿化利用土壤资源为 1.42 万 m³,余方 71.11 万 m³(自然方)。余方由自然方换算为松方时,土方松方系数取 1.33,石方松方系数取 1.53,因此本项目余方折合松方总量为 104.70 万 m³。

项目土石方工程量及弃渣量统计详见表 3~2。

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程区弃渣一览

表 3~2

区域	挖方				填筑/利用				调入		调出		工程回填利用后剩余方		
	表土剥离	土石方			绿化利用	主体回填利用			数量	来源	数量	去向	数量		去向
		合计	土方	石方		合计	土方	石方					自然方	松方	
油库工程	0.13	16.57	4.97	11.60	0.13	4.67	1.40	3.27					11.90	17.49	政府指定位置 综合利用
铁路专用线	1.24	59.91	17.11	42.80	1.24	1.05	0.31	0.74					58.86	86.70	
库外道路工程	0.05	1.07	0.37	0.70	0.05	0.72	0.22	0.50					0.35	0.51	
合计	1.42	77.55	22.45	55.10	1.42	6.44	1.93	4.51					71.11	104.70	

注: 土方松散系数为 1.33, 石方松散系数为 1.53; 上表除注明外, 均为自然方。

3.2 项目区概况

3.2.1 自然概况

3.2.1.1 地形地貌

前锋区地处华蓥山中段西侧、渠江中游。地形属四川盆地丘陵区，境内地势沿渠江河谷向东西两侧逐渐升高，平均海拔介于 240~500m，最高点在桂兴镇四方山顶，海拔 1130m，最低点在观塘镇七河村，海拔 210m，相对高差 920m。地貌分为东部低山区、西部河谷浅丘区两个类型。

项目建设区主为丘陵谷地地貌，标高 300~350m，相对高差不大，山丘由南西向北东方向延伸，坡顶地形较为平缓，谷地较为平缓，坡度 $<35^{\circ}$ ，坡面基本全部为农业及林业用地，部分地区有紫红色、红色、灰色等中、厚层砂岩出露，岩质较好。

3.2.1.2 地层岩性及地质构造

1、地质构造及地震烈度

项目区属川东华蓥山方斗山褶皱带，境内主要构造形迹为短轴缓倾角背斜，构造线主要受川中旋扭构造体系控制，同时也受川东褶皱的影响。境内出露地层为侏罗纪遂宁组泥岩、砂岩，岩层产状平缓。测区位于单斜地质构造层，且未发现不良地质现象。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）附录 A，测区地震烈度为 VI 度，动峰值加速度为 0.05g。

2、地层岩性

该地区所处地层为侏罗系中统沙溪庙组紫红色砂岩、泥岩、砂泥岩互层，据既有勘察资料，其产状为 $N20^{\circ}E/20^{\circ}N$ 。紫红色泥岩及灰色砂岩在山坡顶部出露较多，坡面仅有数十厘米厚的覆盖层，为风化后砂岩及泥岩残积物，呈粘土、粉质粘土状，软塑~硬塑状，坡面零星分布。

3、水文地质

该地区所处地层为侏罗系中统砂溪庙组（J2S）红色陆相交互层，紫红色泥岩为隔水层，而该处砂岩机构紧密，裂隙少，砂岩呈中、厚层状，因此据勘察资料显示，地下水埋深较深。该地区地下裂隙水不发育，地下水储存量较小。

3.2.1.3 水文

前锋区属长江上游嘉陵江水系。主要河流有渠江及其支流芦溪河、龙滩河。渠江从前锋区的东北入境，环绕北、南边界，流向西南。过境河段长 113km，渠江流量丰实，常年通航，平均径流深度为 5.14m，流量 640m³/s。天然落差比降 0.16%，多年平均径流总水量为 210 亿多立方米，全区有大小溪河 17 条，长约 230 km，集水面积 458 hm²。全区河流全部属长江的二级支流—渠江水系，大小溪河从东西两岸汇入渠江。流域面积超过 50hm²的有 2 条，其中渠江一级支流龙滩河、芦溪河由东西两岸汇入渠江。项目建设区主要涉及芦溪河流及其支流与山谷。

3.2.1.4 气候、气象条件

1、项目区多年气候气象条件

前锋区属亚热带湿润季风气候，具有四季分明，冬暖春早，夏长秋短的特点。年平均气温 17.6℃，最热为 7 月下旬至 8 月上旬，均温 29℃，极端高温 41.6℃；最冷在 1 月上、中旬，均温 6.2℃，极端低温-3.7℃。全年稳定通过 10℃的平均初日为 3 月 7 日，终日为 11 月 25 日，积温为 5618℃，常年无霜期为 310 天。多年平均降水量 1080mm，最多年为 1449.1mm，最少年为 710.1mm。项目区气象要素特征见表 3-3。

项目区多年平均气象要素表

表 3-3

气象要素		单位	前锋区
气温	多年平均	℃	17.6
	极端最高	℃	41.6
	极端最低	℃	-3.7
	≥10℃积温	℃	5618
降水量	多年平均	mm	1080.0
	多年平均最大 1h	mm	40.1
	多年平均最大 24h	mm	90.3
	10 年一遇最大 24h	mm	152.6
	20 年一遇最大 24h	mm	183.3
	50 年一遇最大 24h	mm	223.9
	雨季（7~9 月）	mm	551.0
多年平均风速		m/s	1.1
多年平均日照数		h	2493
多年平均无霜期		d	310
多年平均蒸发量		mm	1338.1
多年平均相对湿度		%	79

3.2.1.5 土壤

前锋区土壤多属侏罗系沙溪庙组发育而成的灰棕紫色土，土层深厚，先天肥力高，保水保肥力强。适宜多林种、多树种生长。东部华蓥低山区多属矿子黄泥和冷沙黄泥，土层较厚，有机质含量高，但土质粘、酸、板，速效磷缺乏，坡度陡斜。全区境内土壤侵蚀较为严重。

3.2.1.6 植被

前锋区森林资源丰富，全区森林覆盖率达 48.06%，植被类型多样，植物品种繁多，有亚热带常绿阔叶林，常绿、落叶阔叶混交林，针阔叶混交林，常绿针叶林，林，灌丛及人工植被。以针叶林为主，其次是竹林和阔叶林，以巨桉、马尾松、杉木、柏木、湿地松、柳杉等树种组成的针叶林占全区森林面积的 96.9%，成为前锋区典型的地带性植被。前锋区内有乔木、灌木 63 科 174 种，草本植物 69 科 1061 种，其中有野生药用植物 750 余种，有杜仲、天麻、首乌等珍贵药材 100 余种。水杉、鹅掌楸、杜种、紫茎、红椿、银杏等属省级、国家级保护的珍稀植物，有桑、桃、李、杏、梨、柑桔、樱桃、板栗、厚朴、茶、漆树、花椒等经济树种。

3.2.2 项目区社会经济情况

2013年2月22日，四川省人民政府印发经国务院批准《关于同意调整广安市部分行政区划的批复》（川府函〔2013〕67号）同意设立广安市前锋区。将广安市广安区的奎阁街道，前锋、代市、观塘、护安、广兴、观阁、桂兴7个镇，光辉、龙滩、小井、新桥、虎城5个乡划归前锋区管辖。以奎阁街道，前锋、代市、观塘、护安、广兴、观阁、桂兴7个镇，光辉、龙滩、小井、新桥、虎城5个乡的行政区域为前锋区的行政区域。

前锋区幅员面积505.77km²，辖1街道办事处、7镇5乡，共有266个行政村，17个居委会，2012年末总人口36.44万人，其中农业人口30.35万人，农民人均纯收入6915元，总耕地面积16787.66hm²，粮食总产量15.03万吨。

项目区所在地—前锋区社会经济状况详见表3-4。

项目区社会经济概况统计表

表3-4

行政区划	总面积 (km ²)	耕地面积 (hm ²)	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	GDP (亿元)	工农业总产值 (亿元)	农业人均占 有耕地(亩)	农民人均纯 收入(元)
前锋区	505.77	16787.66	36.44	30.35	260.33	192.84	0.83	6915

3.3 水土流失现状与防治方案

3.3.1 水土流失现状

前锋区水土流失类型主要为水力侵蚀，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主，面蚀主要发生在坡耕地以及疏幼林中，片蚀主要发生在坡耕地、荒溪沟槽以及植被局部遭受破坏的山坡。沟蚀是在面蚀和片蚀的基础上产生的，主要发生在河谷开阔段两岸及岩性松软的裸露山坡地带和顺坡耕植的坡耕地上。前锋区幅员面积505.77km²，水土流失面积为180.63km²，占幅员面积的35.71%，年土壤侵蚀量71.12万

t, 平均土壤侵蚀模数为 3937t/km².a, 属中度侵蚀区。见表 3-5。

项目区水土流失现状表

表 3-5

侵蚀强度		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
前锋区	流失面积 (km ²)	51.32	84.45	35.48	9.35	0.03	180.63
	占流失面积的%	28.41	46.75	19.64	5.18	0.02	100
	占幅员面积的%	10.15	16.7	7.02	1.85	0.01	35.71

3.3.2 项目区水土流失背景值

项目建设区水土流失类型主要为水力侵蚀。根据地方水保部门提供的水土保持规划报告和遥感资料（土壤侵蚀分布图），结合项目区 1:1 万地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，然后参考当地水土保持试验站水保资料最终确定项目区各个单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。

经估算，可知工程建设区平均土壤侵蚀模数背景值为 2199t/km².a，项目建设区各工程区域不同地形条件下的平均土壤侵蚀模数背景值详见表 3-6。

项目区水土流失背景值计算表

表 3-6

项目分区	土地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆盖率 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 (t/km ² .a)	流失量 (t/a)
油库工程	耕地	0.52	0~8		微度	300	2
		0.73	8~15		中度	3750	27
	林地	1.53	8~15	45~60	轻度	1500	23
		0.51	8~15	30~45	中度	3750	19
	居住用地	0.05	0~5		无	0	0
小计	3.34				2126	71	
铁路专用线	耕地	1.12	0~8		微度	300	3
		1.66	8~15		中度	3750	62

项目分区	土地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草覆 盖度 (%)	侵蚀 强度	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
	林地	3.05	8~15	45~60	轻度	1500	46
		2.08	8~15	30~45	中度	3750	78
	交通运输用地	0.59	0~5		微度	300	2
	居住用地	0.23	0~5		无	0	0
	小计	8.73				2188	191
库外道路	耕地	0.12	8~15		中度	3750	5
	林地	0.29	8~15	30~45	中度	3750	11
	交通运输用地	0.09	0~5		微度	300	0
	居住用地	0.07	0~5		无	0	0
	小计	0.57				2807	16
总 计		12.64				2199	278

本项目为建设类项目，为丘陵区点线结合工程，项目涉及的前锋区属于四川省人民政府公告的水土流失重点治理区（嘉陵江中上游治理区），不在水利部关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果》的通知(办水保【2013】188号)之列；根据《开发建设项目水土流失防治标准》，执行建设类项目水土流失防治二级标准。

3.3.3 水土流失防治方案

3.3.3.1 防治责任范围及分区

一、防治责任范围

按《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008）的规定，根据对项目建设区自然环境和水土流失现状调查的基础上，通过对工程布置的分析，结合项目建设的特点，根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，项目建设单位应负责对工程建设过程中造成的新增水土流失进行治理。新建油库工程水土流失防治责任范围包括工程建设区和直接影响区两部分。经统计，本工程水土流失防治责任范围共 12.64hm²，全部为工程建设区。防治责任范围情况见表 3-7。

项目区水土流失防治责任范围统计表

表 3-7

项目	项目建设区 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	合计 (hm ²)	涉及范围
油库工程区	3.34	0	3.34	油库建设区域。
铁路专用线区	8.73	0	8.73	总长 1064m 的铁路专用线建设区域。
库外道路区	0.57	0	0.57	改移既有水泥路改移 396m 及新建进库道路 171m。
合计	12.64	0	12.64	

二、防治分区

1、工程建设区

新建油库工程建设主要集中在规划红线内范围内，全部为工程永久占地。工程建设区责任范围面积详见表 3~8。

工程建设区范围统计表

表 3~8

单位: hm²

项目	面积	备注
油库工程区	3.34	
铁路专用线区	8.73	
库外道路区	0.57	
合计	12.64	

2、直接影响区

直接影响区主要指工程建设区以外，但因工程施工可能造成水土流失或受工程建设遭受水土流失危害的区域。根据《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》（川水函[2014]1723 号）等相关要求，建设单位在项目实施过程中应严格控制施工扰动范围，若建设过程中发生扰动范围超出本水土保持方案确定的工程建设区范围，就应当将增加扰动范围的面积计入项目总的征占地面积内，同时“项目总占地面积增加 20% 以上的”需修改、补充水土保持方案报原审批机关批准。因此，本阶段水保方案不计列其直接影响区面积。

3.3.3.2 水土流失防治措施布设

各防治分区的防护措施如下：

1、油库工程区：

(1) 临时措施：油库区各构筑物基础回填之前，开挖土石方需要临时堆放，为防止雨水对临时堆体的冲刷，雨季需要对堆体使用防雨布进行临时遮盖，建设初期永久排（截）水系统尚未形成，为防止降雨产生的径流对边坡、基坑冲刷，造成新增水土流失，需临时开挖排（截）水沟。将该区域剥离并集中堆放在库区内（汽车装车站附近）的表土，土堆采用编织袋装土作临时挡墙，拦挡在集中堆放的表层土边缘，防止散土随地表径流流失，堆土面采取无纺布遮盖、砖石压护，并且在堆放场周围设置用于临时排水边沟及沉沙凼。

(2) 工程措施：根据对油库工程区主体设计中具有水土保持功能的措施分析评价，主体工程在工程防护方面所采取的：在区域内敷设 d400~d1000 承插钢筋混凝土管排水管网系统，排泄场内集水。上述措施在该区具有良好的水土保持作用，本方案将不再增加工程措施，提出如下水土保持要求：主体设计已有水土保持措施施工期间应加强监理，保证施工质量；在自然恢复期和运行期经常对区域内工程措施完好情况进行巡查，特别是雨季，应加强对排水管网进行检查，保证排水畅通。油库工程区本方案新增水土保持工程措施主要是将该区域内表层土壤进行剥离并集中堆放。根据规划油库区绿化面积为 0.44hm²，按覆土厚度大于 0.30m 计算，则需剥离表土约 0.13 万 m³，在进行场地平整及基础开挖前需要对表层土、过湿土等可绿化利用的土壤进行剥离，在工程建设期间将剥离的表土临时堆放在库区内（汽车装车站附近）。

(3) 植物措施：根据主体工程油库区布置，为改善环境，油库区绿化面积 0.44hm²，该项措施主要由主体工程负责实施，本水土保持方案对主体工程采取的植树、种草措施提出如下水土保持要求：为

保证绿化要求，将集中堆放在绿化用土临时堆放场内的土壤回铺到绿化迹地中。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的速生树种，乔、灌木应选择终年常绿，树形优美，有较高观赏价值的乔灌木，且同时要满足水土保持要求，该项措施由主体工程列支。但是乔木和灌木树种应选择油性不大的树种；草种可选择当地适生的成品草皮或狗牙根等。

2、铁路专用线工程区：

(1) 临时措施：主体工程没有对施工期间路基边坡等单元提出有效的临时性防护措施。由于本地区雨量集中，施工期各种设计中的防护措施没有实施前易导致大量水土流失的发生。因考虑到降雨和径流对尚未完成填筑及防护的边坡形成冲蚀，故采用无纺布或草栅对未及时完成防护的路基边坡进行临时覆盖。项目地处丘陵区自然地形坡度较大，开挖和填筑的土石方极易滚落，为减小道路施工影响范围，避免水土流失对沿线植被的影响，路基施工时应先在公路下边坡设置装土编织袋临时挡墙进行拦挡。建设初期永久排（截）水系统尚未形成，为防止降雨产生的径流对路基边坡冲刷，造成新增水土流失，需临时开挖排（截）水沟。

(2) 工程措施：根据对铁路专用线主体设计中已有水土保持措施的分析评价，主体工程在工程防护方面所采取的：在道路一侧修建排水沟及沉沙凼。这些措施既可防止地表径流对道路路基冲刷产生破坏，又能保证道路正常运行使用，有效防止水土流失。上述各项主体设计已有的工程措施在该区具有良好的水土保持作用，本方案提出如下水土保持要求：施工期间应加强监理，保证施工质量；在自然恢复期和运行期经常对区域内工程措施完好情况进行巡查，特别是雨季，应加强对排水沟进行检查，保证排水畅通。

(3) 植物措施：由于铁路专用线的植物措施费用已计入主体工程投资中，因此本水土保持工程对铁路专用线采取的植树、种草措施提出水土保持要求：行道树种植、灌木种植于铁路两侧用地范围边界上，即界碑以内，排水沟以外，树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的速生树种，行道乔、灌木应选择终年常绿，树形优美，有较高的观赏价值和视线诱导效果的乔灌木，且同时要满足水土保持要求，该项措施由主体工程列支。乔木树种可选择香樟、水杉、柏木等；灌木树种可选择小叶女贞、毛叶丁香、夹竹桃等；草种选择当地适生的高羊茅、狗牙根、四季青等；适生的藤本植物有葛藤等。

3、库外道路区

(1) 临时措施：建设初期永久排（截）水系统尚未形成，为防止降雨产生的径流对路基边坡冲刷，造成新增水土流失，需临时开挖排（截）水沟。将表土临时堆放区域剥离并集中堆放在公路侧的表土，土堆采用编织袋装土作临时挡墙，拦挡在集中堆放的表层土边缘，防止散土随地表径流流失，堆土面采取无纺布遮盖、砖石压护，并且在堆放场周围设置用于临时排水边沟及沉沙函。

(2) 工程措施：根据对库外道路主体设计中已有水土保持措施的分析评价，主体工程在工程防护方面所采取的：在道路一侧修建排水沟及沉沙函。这些措施既可防止地表径流对道路路基冲刷产生破坏，又能保证道路正常运行使用，有效防止水土流失。上述各项主体设计已有的工程措施在该区具有良好的水土保持作用，本方案提出如下水土保持要求：施工期间应加强监理，保证施工质量；在自然恢复期和运行期经常对区域内工程措施完好情况进行巡查，特别是雨季，应加强对排水沟进行检查，保证排水畅通。

(3) 植物措施：库外道路的植物措施费用已计入主体工程投资中。库外道路所采取的植物措施配置与铁路专用线基本一致，栽植乔灌木的种植要求与油库工程区植物种植要求相同。

4、水土保持措施工程量

本项目水土保持由工程措施、植物措施、临时措施构成，各分区水土保持措施工程量详见表表 3~9。

项目水土保持措施工程量汇总

表 3~9

项 目	单位	防治区域			合计	备 注		
		油库工程	铁路专用线	库外道路				
临时措施	土袋挡墙	m ³	116	4138	9	4263	本方案设计	
	无纺布遮盖	万 m ²	0.38	1.93	0.03	2.34		
	开挖排水沟及沉沙池	m ³	148	248	104	500		
	土工布防冲	m ²	85	720	340	1145		
工程措施	排水沟(管)	长度	m		1385	738	2123	主体设计
		D400 承插钢筋混凝土管	m	760			760	
		D1000 承插钢筋混凝土管	m	310			310	
		C20 混凝土检查井	m ³	21			21	
		M10 号浆砌片石	m		2920	1550	4470	
	沉沙池	数量	个		6	4	10	主体设计
		M10 号浆砌片石	m ³		18	12	30	
	表土剥离及转运	万 m ³	0.13	1.24	0.05	1.42	本方案设计	
植物措施	栽植乔木(香樟、小叶榕等)	株	572	2834	208	3614	除油库工程区 0.20hm ² 铺草皮及整地为本方案外,其余均为主体设计。	
	栽植灌木(小叶女贞、红花继木等)	株	1760	8720	640	11120		
	植 草	框格喷播植草	万 m ²		1.95			1.95
		白三叶草及成品草皮	hm ²	0.64	2.18	0.16		2.98
	穴状整地	个	2332	11554	848	14734		
	全面整地	hm ²	0.64	2.18	0.16	2.98		
	覆土(转运回铺表土)	万 m ³	0.13	1.24	0.05	1.42	本方案设计	

6、水土保持总投资及水土保持效益

本工程水土保持总投资为 660.14 万元，新增水土保持专项投资为 330.72 元，主体工程设计中的水土保持措施投资 329.42 万元。水土保持总投资中，工程措施 218.35 万元，植物措施 204.06 万元，施

工临时工程投资 97.17 万元，独立费用 97.99 万元，基本预备费 17.29 万元，水土保持补偿费 25.28 万元。本方案实施后，整治扰动土地面积 12.64hm²，水土保持措施面积 5.42hm²；扰动土地整治率达到 98.84%，水土流失治理度达 99.63%，土壤流失控制比为 1.10，拦渣率可达到 98.92% 以上；林草植被恢复率将达到 99.58%，林草覆盖率达到 37.42%。

4 水土保持监测布局

4.1 监测目的与原则

4.1.1 监测目的

水土保持监测是防治水土流失，评估防治效果和水行政执法的重要手段，是开发建设单位的应尽义务。开展生活垃圾环保发电项目水土保持监测应达到以下目的：

1、通过对工程建设期和运行初期水土流失发生时段、部位、强度、危害及影响因素进行实时监测，为修正防治方案和评价防治效果提供依据。

2、从水保和生态环境保护角度分析水土流失防治工作中存在的问题，提出合理化建议，协助业主、监理单位做好水土流失防治工作，督促施工单位安全施工、文明施工。

3、为水行政主管部门的监督、检查提供依据，水土保持监测成果是水行政主管部门评定水土保持工程能否竣工验收的重要依据。

4、通过监测工作的开展，为保护项目区水土资源，维持和改善项目区生态环境做贡献。

4.1.2 监测原则

本工程属点、线性工程，其特点为：防治责任面积较大，涉及厂区施工。针对上述特点，水土保持监测工作应坚持的原则为：

1、突出重点，涵盖全面的原则

结合工程建设的水土流失与水土保持特点，监测工作采用重点观测与全面调查相结合的方式进行。对本工程主要水土流失部位的水土流失现状、水土流失影响因子以及水土保持措施进行重点监测。同时，对项目区工程防治责任范围内的水土流失状况展开调查，全面掌握工

程建设期及运行初期的水土流失变化与水土保持措施的实施情况。

2、综合运用多种监测方法的原则

计划采取地面观测与调查相结合的方法。用调查与地面监测方法进行水土流失及相关因子的定量监测，同时进行必要的抽样调查，制定相关表格并现场填写。在调查、地面观测所获得的监测范围内水土流失相关信息的基础上，将不同时期的监测成果经过对比分析，确定和掌握工程水土流失时空动态变化情况，为工程建设和开展治理工作提供依据。

3、定点监测与临时观测相结合的原则

工程施工有很强的时间阶段性，对水土保持监测在实施动态跟踪方面的要求很高。因此，采用定点监测和临时观测相结合的方式十分重要。在根据区域水土流失特点设置固定观测点后，依据工程进度和当地气象、地质等特点确定临时观测点，以扩大点位监测的覆盖面。临时观测点也随工程进度和气象条件变化发展迁移场地和观测设施。如在暴雨发生后、工程开挖进行中、水土保持措施建成时要加大临时观测的力度。

4、监测内容与项目区域水土流失防治责任分区相结合的原则

建设项目的水土保持防治责任分区，一般具有不同的水土流失特点，因此，在防治水土流失时都采取相应的水土保持措施。为了提高监测工作效率，在监测内容、监测方式、时段上必须能充分反映各个分区的水土流失特点和水土保持要求。

4.2 监测范围和分区

依据《水土保持监测技术规程》，按照批复的水土保持方案中的水土保持监测实施方案，结合生产建设项目水土流失防治责任范围的划分，分析确定本工程的监测范围和分区。监测范围为工程水土保持

防治责任范围,包含项目建设区和直接影响区。共划分为油库工程区、铁路专用线区、库外道路区等3个防治分区。

4.3 监测点布设

根据《水土保持方案报告书》和《监测实施计划》,为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性,并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同,以及在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上,经过反复研究,选取容易造成大量水土流失,且具有一定的代表性的地点。广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程气象观测数据可直接从当地气象站收集引用,故不设置雨量观测点。

表 4~1 水土保持监测点、监测方法

监测时段	监测项目	监测点位	监测内容	监测频次	监测方法
施 工 期	油库工程区	挖方边坡	降雨情况、降雨特征值、水土流失量	每年汛期前、后各监测 1 次,汛期(5~10 月)每月 1 次,每遇 P24h≥50mm 雨后加测 1 次;非汛期 2~3 次。	地面监测与调查监测相结合
		填方边坡	降雨情况、降雨特征值、水土流失量	每年汛期前、后各监测 1 次,汛期(5~10 月)每月 1 次,每遇 P24h≥50mm 雨后加测 1 次;非汛期 2~3 次。	地面监测与调查监测相结合
	铁路专用线区	路基挖方边坡	降雨情况、降雨特征值、水土流失量	每年汛期前、后各监测 1 次,汛期(5~10 月)每月 1 次,每遇 P24h≥50mm 雨后加测 1 次;非汛期 2~3 次。	地面监测与调查监测相结合
		路基填方边坡	降雨情况、降雨特征值、水土流失量	每年汛期前、后各监测 1 次,汛期(5~10 月)每月 1 次,每遇 P24h≥50mm 雨后加测 1 次;非汛期 2~3 次。	地面监测与调查监测相结合
		表土堆放场	雨情况、降雨特征值、水土流失量	每年汛期前、后各监测 1 次,汛期(5~10 月)每月 1 次,每遇 P24h≥50mm 雨后加测 1 次;非汛期 2~3 次。	地面监测与调查监测相结合
	库外道路区	改移道路段	降雨情况、降雨特征值、水土流失量	每年汛期前、后各监测 1 次,汛期(5~10 月)每月 1 次,每遇 P24h≥50mm 雨后加测 1 次;非汛期 2~3 次。	地面监测与调查监测相结合

监测时段	监测项目	监测点位	监测内容	监测频次	监测方法
自然恢复期	油库工程区	挖方边坡	防护工程完好率、植被覆盖率、土壤侵蚀情况、水土流失量	每年雨季前后各1次	地面监测与调查监测相结合
		填方边坡	防护工程完好率、植被覆盖率、土壤侵蚀情况、水土流失量	每年雨季前后各1次	地面监测与调查监测相结合
	铁路专用线区	路基挖方边坡	防护工程完好率、植被覆盖率、土壤侵蚀情况、水土流失量	每年雨季前后各1次	地面监测与调查监测相结合
		路基填方边坡	防护工程完好率、植被覆盖率、土壤侵蚀情况、水土流失量	每年雨季前后各1次	地面监测与调查监测相结合
	库外道路区	改移道路段	防护工程完好率、植被覆盖率、土壤侵蚀情况、水土流失量	每年雨季前后各1次	地面监测与调查监测相结合

4.4 监测时段

2017年7月，我公司已组织技术人员对广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持工作现状进行了调查，并根据此次调查成果编写本监测实施计划。监测时段为监测合同生效之日起至项目水土保持专项验收之前，分施工期和水土保持措施试运行期。

1、施工期：合同生效后正式开展监测工作，主体工程施工结束前开展数次监测，监测次数根据主体工程完工日期及水土保持工作成效而定。任务结束后提交各次监测简报和施工期水土保持监测报告。

2、水土保持措施试运行期：主体工程完工后至水土保持工程专项验收前，主要监测植被恢复和土地复耕情况，监测次数根据水土保持工程专项竣工验收日期及水土保持措施运行情况而定。任务结束后提交各次监测简报和水土保持监测总结报告。

5 监测内容和方法

5.1 监测内容

水土保持监测内容包括水土流失状况、水土流失危害和水土流失防治效果三大类。

1、水土流失状况

监测水土流失防治责任范围内地形地貌变化、扰动地表面积、水土流失面积及其分布、水土流失量变化、挖填工程量、弃土方量及其运移堆放情况等。

在获取上述数据的同时，定期获取水土流失主要影响因子的变化情况，如植被类型、植被覆盖度、地表扰动情况和降雨情况等。

2、水土流失危害

监测水土流失对工程建设、运营和周边区域（农田、河道、居民点等）的影响。主要包括水蚀程度发展、植被的破坏情况、河道或沟道输沙量、水体填埋和淤塞情况、重力侵蚀诱发情况、关键地貌部位径流量、已有水土保持工程的破坏情况、地貌改变情况等。

3、水土保持措施及防治效果

监测水土流失防治措施的数量和质量，包括植物措施成活率、保存率、生长情况及植被覆盖度；工程措施的稳定性、完好程度、运行情况 and 拦土保土效果；边坡（重点为开挖、高填边坡）的稳定情况；临时占地植被恢复或复耕情况。

地形地貌变化、扰动地表面积、水土流失面积、水土流失强度变化及水土流失危害为所有监测分区都应开展的监测内容。同时，因为不同分区和同一分区在不同阶段内在扰动特点、防治措施等方面存在差异，所以不同分区和同一分区在不同阶段的监测内容应有所侧重。

油库工程区侧重于边坡开挖、边坡稳定性及护坡工程、排水工程稳定性、完整性监测，试运行期应加强对绿化工程的监测。本项目重点监测的区域是油库工程区、库外道路区；对油库工程区在场地平整开挖形成的临时堆土采取的拦挡、覆盖措施；堆土期间，调查堆土量和来源，调查施工单位是否采取了相应的措施，油库工程施工结束后对弃土用于厂区内绿化及少数地方填方。结束后重点调查植物措施工程量和绿化面积，并观察植被生长情况。对库外道路区重点调查施工单位在工程施工结束后是否对扰动的地貌进行了整治恢复，并观察植被恢复情况。施工临建场地，重点调查施工单位在场地使用结束后是否及时进行了整治，并观察植被恢复情况。

5.2 监测方法

监测方法按照水利部《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）进行。

5.2.1 巡查监测

①普查法：通过实地踏勘、路线调查等方法主要调查地形地貌变化、水系调整、土地利用变化、扰动土地面积、损坏水土保持设施数量、植被破坏面积、水土流失面积；与水土流失有关的降雨（特别是短时暴雨）、大风情况；土石方开挖与回填量、弃渣弃石弃渣量；各项防治措施的面积、数量、质量，工程措施的稳定性、完好性和运行情况；调查并核实施工过程中破坏的水土保持设施数量，对改扩建水土保持设施的质量和运行情况进行监测，并分析各项工程的保土效益和拦渣效益；调查河道淤积、水土流失危害、生态环境变化等，并在建设期全线巡查一次。

②标准地调查法：对项目区的水土保持生物措施应设立固定标准地，每年 10 月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。

采用标准地法在拟定的调查地段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。标准调查地段要求乔木林不小于 20m×20m，灌木林不小于 10m×10m，草地不小于 1m×1m。

每次对其它水土保持设施工程的质量以及运行情况进行调查并记录，如若有损坏，应立即报告施工方或业主，以进行补修或重建。

5.2.2 地面观测

5.2.2.1 监测要求

按照《水土保持方案报告书》的规定，应重点对该项目工程建设的弃渣区、高边坡的水土保持情况进行定位监测。在构建筑物的填方边坡布设固定观测点，观测弃渣区土壤流失量；在道路及硬化区边坡监测坡面稳定性和土壤流失量。

5.2.2.2 观测方法

地面观测方法是按照不同的土壤侵蚀特点布设水土保持临时监测设施，对施工扰动面形成的水土流失坡面进行监测。各项监测方法如下：

1、高陡边坡监测

(1) 观测开挖及填方形成的坡面稳定情况，包括边坡高度、坡度、坡面物质组成及重力侵蚀等。

(2) 根据开挖或回填形成的不同坡度坡面，选择一处具有代表性的坡面布置观测桩，布置的观测桩（钢钎或竹、木钎）应在坡面上中下均匀布设，达到能从坡顶至坡底全面量测控制。

(3) 汛期每月或一日降雨达 50mm 以上，在坡面汇水出口处取水样，分析含沙量；每次大暴雨之后和汛期终了，量测观测桩顶变化

情况，计算出坡面流失量，并记录入表。

(4) 监测结束时，整理分析各次记录，计算坡面水土流失变化量。

(5) 监测水土保持措施防护情况并登记入册。

2、降雨量观测

定期收集项目区的降雨量资料，分析雨量对工程施工造成水土流失的影响。通过一次降雨量、30分钟雨强、月降雨量、年降雨量等，来分析其与工程水土流失相关因子的关系。若该区域附近有气象观测站，就不用在项目区另设降雨观测点。

5.2.3 调查监测

5.2.3.1 监测要求

用于监测施工扰动面积，水土流失面积，水土流失危害，土石方工程量，弃土量，工程措施数量、质量、稳定性、完整性，弃渣区、临时工程区的植被恢复和复耕情况。

5.2.3.2 监测方法

1、调查原则

调查监测，采用实地踏勘和量测并定点调查，对地形、地貌、水系的变化、建设过程中的水土流失及防治等进行监测；对各地面监测点进行调查、筛选、确定。调查应做好方案设计、踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等。

2、各项调查方法

(1) 对施工开挖、弃土堆放进行调查，应查阅施工设计、监理文件和实地量测，通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。

(2) 林草的生长情况观测，在较早植物措施实施之后的十个月

内进行。在措施实施的当年按乔木大于 400m²、草地 1~4m²、灌木 25~100m²的样方地调查林草的成活率，小于样方调查规定面积的地块按实际面积监测。对林草的生长状况主要调查苗木胸径、地径及林草结构、覆盖情况等，时间主要在每年的秋季进行。

(3) 扰动土地面积和程度监测，采用设计资料分析，结合实地调查，以实际调查情况为准。管道作业带边坡的监测因子：管道作业带挖方量、边坡面积和坡度；边坡侵蚀面积、范围和侵蚀量及变化情况；监测时段内产生的降雨量、洪水量和频次等；水土流失程度变化量及对周边地区造成的影响趋势等。

(4) 对施工过程中新建水土保持设施的质量和运行情况进行监测，并对其稳定性观测，应充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

(5) 调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响，进行分析，评价建设期水土保持措施的作用与效果。

(6) 水土保持效益监测，主要为水土保持设施的保土效益和拦渣效益等监测。保土效益测算应按 GB / T15774~2008《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行；拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算。

5.3 监测典型设计

5.3.1 监测设施布设及观测设计

监测重点区域为油库工程区，选择在油库工程区 2 个（挖填边坡各一个）、铁路专用线区布置 3 个点（路基挖填边坡各一个、表土堆放场一个）、库外道路区布置 1 个点共布设 6 个水土流失监测点进行监测。

5.3.1.1 简易水土流失观测场观测

1、观测场选址

- (1) 油库工程区挖填坡面观测场各一个（共 2 个）。
- (2) 库外道路区改移道路段设置一个（共 1 个）。
- (3) 铁路专用线路基挖填边坡各一个，表土堆放场一个（共 3 个）。

2、设施布设

汛期前将直径 0.5~1cm、长 50~100cm、类似钉子形状的钢钎或方 3~4cm、长 40~50cm 的竹、木钎（竹、木钎应通过油漆防腐处理），根据坡面面积，按一定距离按一定距离(间距 0.5m 左右，越密越精确)分上中下、左中右纵横各 3 排、共 9 根分 3 处（布置越多越精确）沿坡面上、中、下均匀布设（按正方形或菱形布设）。观测桩应沿坡面垂直方向打入，桩顶与坡面齐平，并应在顶上涂上红漆，编号登记入册。另在每组观测桩附近做上明显记号，以便观测。如果观测场受到周围来水的影响，还需建立必要的截水、排水系统。

3、观测项目与方法

每次大雨后观测钉帽距地面的高度，计算土壤侵蚀深度和侵蚀量。土壤侵蚀深度应尽量消除沉降和意外情况影响。侵蚀量计算公式如下：

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

式中：A—土壤侵蚀量（m³）；

Z—侵蚀厚度（mm）；

S—水平投影面积（m²）；

θ—斜坡坡度。

5.3.1.2 植被样地调查

1、调查样地选址

- (1) 坡面植被调查样地一个。

(2) 坡面植被调查样地一个。

(3) 坡面植被调查样地一个。

2、样地布设

乔木调查标准地大小可设置为 20m×20m，草本样地大小可设置为 5m×5m，以灌木为主的样地可设置为 10m×10m。

3、观测项目和方法

统计样地内的植物种类、优势植物种类，量测乔木胸径，测量林地郁闭度和灌草盖度。乔木郁闭度采用树冠投影法，灌木盖度采用线段法，草本盖度采用针刺法。林地郁闭度和灌草盖度计算公式为：

$$D = \frac{fd}{fe}$$

式中：D——林地的郁闭度（或灌、草盖度），%；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠或草的垂直投影面积， m^2 。

统计郁闭或盖度应大于 20% 的林草地面积之和，计算林草覆盖率

(C)。计算公式为：

$$C = \frac{f}{F}$$

式中：C——林木或灌、草植被的林草覆被率，%；

F——类型区总面积， km^2 ；

f——类型区内林地或灌、草地的垂直投影面积， km^2 。

5.3.1.3 水样分析

1、采集点选址

在项目区域上下游分别各设 2 个水样采样点，共 2 个。

2、观测项目和方法

观测监测断面流速、水位。采用浊度仪分析水样浊度、烘干法测

量水中泥沙含量，筛分法分析泥沙粒径分级。通过对三个断面观测数据的对比，粗略评估该段因施工造成的水土流失对河道输沙的影响。操作参照相关规范执行。

5.3.2 监测频次

简易水土流失观测场观测频次：汛期应每月一次，非汛期可每三个月一次，安排在3月底、6~10月每月月底，12月底。

植物调查：重点调查时段为植物措施实施后到水土保持专项验收前。可安排在每年的7月。

对扰动地表面积、水土流失面积、弃土量、水保措施工程量等监测项目应每三个月调查一次，可安排在3月、6月、9月、12月，并在年终和年末各做一次汇总，在工程建设期后期，监测指标无变化后，可停止对上述内容的监测。

弃渣区使用期间，在汛期应每月监测一次，非汛期每三个月一次，可安排在3月底、6~10月每月的月底、12月底。

临河段重点监测时段为建设期，重点监测内容为水土流失危害，查看区内有无乱堆乱放，弃土溢入河道的现象。汛期应每月一次，非汛期每三月一次，安排于3月月底、6~10月每月的月底、12月底。

5.3.3 监测设备仪器

监测及监测设施布设过程中需要的仪器、设备见表5~1。

水土保持监测仪器、设备一览表

表5~1

序号	设备名称	单位	数量	备注
—	耐用性监测设备			
1	数字雨量计	套		利用当地气象资料
2	手持式GPS	台	2	由监测单位提供
3	笔记本电脑	台	1	由监测单位提供
4	台式电脑	台	1	由监测单位提供
5	数码相机	部	1	由监测单位提供
6	数码摄像机	部	1	由监测单位提供

序号	设备名称	单位	数量	备注
7	测杆	个	3	由监测单位提供
8	烘箱	台	1	由监测单位提供
9	称重仪器（电子天平）	台	1	由监测单位提供
二	消耗性设备			
1	钢卷尺	个	3	由监测单位提供
2	皮尺	把	2	由监测单位提供
3	泥沙取样器	个	2	由监测单位提供
4	量筒（1000ml）	个	6	由监测单位提供
5	量杯（1000ml）	个	6	由监测单位提供
6	取样瓶（1000ml，紧口瓶）	个	6	由监测单位提供
7	采样工具（铁铲、铁锤、水桶等）	项	1	由监测单位提供
8	雨衣、雨鞋	套	3	由监测单位提供
9	测钎	根	30	由监测单位提供
10	油漆	桶	2	由监测单位提供
11	标示牌	块	2	由监测单位提供

6 监测经费概算

6.1 编制依据

项目水土保持监测工作经费概算严格遵照相关规定编制，编制依据有：

(1)《水土保持工程概（估）算编制规定》（中华人民共和国水利部水总[2003]67号文）；

(2)根据《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格[2015]299号），按工作量结合当前市场行情进行概算；

(3)《四川省水利厅关于广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书的批复》（川水函[2015]185号 2015年2月9日）；

(4)其它费用按实际发生额进行计算。

6.2 监测经费组成

监测经费由现场踏勘费、监测设施费、监测设备购置费、设备安装费、日常监测费、资料收集费、不可预见费用及税金组成。

(1)监测设施费：主要包括建设观测场地必要的土建费用（含人工费）；

(2)监测设备购置及安装费：包括地面观测所需要的钢钎、皮尺、相机、GPS仪、经纬仪、取样设备等。此类设备中除部分购买外，其它可租用，但应考虑折旧费。

(3)日常监测费：包括地面定点观测、调查、巡查工作中的租车费、差旅费、资料收集费以及数据试验分析费等；

(4) 其他费用：主要是监测实施方案以及监测报告、日常观测表格等的审查费、文印费；

(5) 不可预见费用：按 1~4 项费用之和的 4.0% 计；

(7) 税金：按签订合同金额的 6.0% 计；

(8) 利润：合同金额扣除所有监测概算成本及税金后监测单位可能获得的实际收益。

7 预期成果及形式

按照水行政主管部门要求及水土保持监测合同条款，我公司提交的监测成果应包括：监测实施方案、监测报告、数据报表和图片。

1、《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测设计与实施计划》。项目水土保持监测实施方案作为我公司接受建设单位委托承担监测任务后，编写的用于规范和指导我公司监测技术人员开展项目监测活动的技术文件。内容重点为：针对项目的具体特点，对水土保持监测的内容、时段、监测点布设、主要观测指标、观测方法、频率、监测工作组织管理、实施进度和预期主要成果等进行设计。该文件可作为开发建设项目水土保持监测技术服务合同的技术条款或附件，使监测工作有章可循、监测工作进度与监测成果质量得到保证。

2、水土保持监测总报告，内容包括监测依据、项目及项目区概况、监测设施布局、监测内容和方法、监测组织与质量保证以及监测数据分析、监测结论与建议等章节。项目水土保持监测报告提纲见附录。

3、阶段性监测报告，记录单次监测任务或定期监测任务执行情况和重要的监测成果，用以反映监测过程中建设项目水土保持工作情况、水土保持措施建设情况（质量、进度），特别是因工程建设造成的水土流失状况及其防治建议，为相关单位根据新问题调整防治方案提供依据。报告格式可参照监测总报告编写。

4、数据记录册，每次监测都应有观测数据和调查资料的原始记录，将这些记录图表辑录成册，作为重要的监测成果和分析材料。

5、附图，包括图件和照片。图件应包括项目区地理位置图、水土保持防治责任范围图、监测点布设图、水土保持措施总体布置图。

照片主要是水土保持工程实施期间水土流失及其治理措施动态照片。

8 项目组织与质量保证体系

8.1 项目组织

根据监测合同，我公司负责制定详细的监测实施计划，落实监测器材和指派监测人员开展工作。项目组成员及分工见表。建设单位明确专门机构或专人负责联络、协调和提供相关资料，应尽可能的为工作开展提供便利条件。建设单位保证监测费用按时足额到位。

表 8~1 水土保持监测人员及分工

责 任	姓 名	专业分工
审 定	杨潘君	制定监测计划、审查监测报告
校 核	何志铭	负责项目技术，审查监测数据、质量
监 测	杨梓轩	现场监测，编写工作总结、监测报告
监 测	汪杰	野外调查观测，面积测量，土石方量查勘和现场监测，项目水土流失相关数据收集
编 写	杨梓轩	监测数据整（汇）编，文档管理

8.2 监测质量控制体系

监测对象空间跨度大，监测内容多，为保证工作按期保质保量和提高监测效率，监测项目实行项目经理负责制，专人专管。项目经理全程负责工作组织和**工作质量控制。具体管理方式如下：

项目经理全程负责安排监测人员、设备和资金等，对监测进度进行控制，负责编写项目实施方案，组织编制或汇编监测成果，分环节对监测质量进行控制，对建设单位、任务承担单位和项目全体参加人员负责。项目经理、参与人员必须层层把好质量关，出现问题及时更正。问题未解决，不得进入下一作业程序。每个监测参与人员对其负责部分质量负责，作业过程中做好记录，并签名，成果经审查合格，由项目经理签名后才能汇总编入报告书。

水保监测川（字）第 0025 号

广安市海晶石油销售有限公司

新建油库工程

2017 年水土保持监测季报

（2017 年 7 月至 2017 年 9 月）

建设单位：广安市海晶石油销售有限公司

监测单位：四川益瑞优工程设计有限公司

2017 年 9 月

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程
2017年水土保持监测季报（7月至9月）

责任页

四川益瑞优工程设计有限公司

批 准：屠媛

核 定：张雄文

审 核：杨潘君

校 核：何誌铭

项目负责人：杨潘君

编 写：杨梓轩



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川益瑞优工程设计有限公司

法定代表人：屠媛

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(川)字第0025号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：

发证时间：2017年07月24日



目 录

1 监测范围、内容和方法.....	1
1.1 监测范围.....	1
1.2 监测内容.....	1
1.3 监测方法.....	2
2 监测结果与分析	3
2.1 防治责任范围监测结果	3
2.2 油库工程区监测结果	4
2.3 弃渣场监测结果	5
2.4 施工场地监测结果	6
3 结论与建议	6
3.1 结论	6
3.2 监测中发现的问题	7
3.3 建议	7

根据广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测合同及水土保持监测相关规定要求。四川益瑞优工程设计有限公司广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测小组工作人员在 2017 年 7 月~2017 年 9 月期间多次深入广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程施工现场。对项目建设区内的油库工程区、铁路专用线区、库外道路区的水土保持措施实施及运行情况进行了全面监测；现就本阶段对项目水土保持监测情况汇报如下：

1 监测范围、内容和方法

1.1 监测范围

根据《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）和《水土保持监测技术规程》对水土保持监测的要求，结合工程建设的实际进展情况，确定广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测范围为《报告书》确定的防治责任范围，即：油库工程区、铁路专用线、库外道路区 3 个防治区。

1.2 监测内容

根据《报告书》和《水土保持监测技术规程》的有关要求，结合工程建设实际情况，本次主要对广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程建设区开展了以下方面的水土保持监测：

水土流失防治责任范围，扰动破坏地表面积，水土流失现状（包括面积及其分布、水土流失量变化等），水土保持措施落实及运行状况。水土流失较大的部位的坡度、坡长、坡形等。

水土流失防治措施的数量和质量；植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；边坡等

防护对象的稳定情况；水土流失防治效果等。

降雨量、降雨强度；工程上下游的径流量与悬移质输沙量。

1.3 监测方法

依据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的规定,采用无人遥控飞机、GPS 和激光测距仪等设备,配合传统水土保持监测手段,实行地面监测、调查监测的方法对项目建设区的水土保持情况进行了监测。

1.3.1 地面监测

地面观测方法是按照不同的土壤侵蚀特点布设水土保持监测设施,对施工扰动面、弃土等形成的水土流失坡面、拦挡体(渣场坡脚护坡、挡渣墙)、排水设施、施工便道两侧植被恢复情况、植物覆盖度及林草生长情况、完整性和破坏(损)情况的监测。采取桩钉法、侵蚀沟样方测量法或简易径流小区法测量土壤流失量。采取无人遥控飞机、全站仪、GPS、激光测距仪、测距望远镜、钢尺、皮尺等工具,对工程区进行全面监测。

1.3.2 调查监测

通过对施工现场进行实地调查,调查临时堆放坡面、油库工程区开挖坡面等水土流失情况,调查林草生长情况和水土保持防护措施,并将观测数据记录、填表,同时用数码相机定点记录监测对象的相关位置和状况。

2 监测结果与分析

2.1 防治责任范围监测结果

2.1.1 水土保持方案设计

《关于广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案》报批稿中。报告书中明确该项目的水土流失防治责任范围为 12.64hm²，其中项目建设区 12.64hm²。防治责任范围详见表 2-1。

表 2-1 方案报告书确定的工程水土流失防治责任范围表 单位: hm²

项目	项目建设区 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	合计 (hm ²)	涉及范围
油库工程区	3.34	0	3.34	油库建设区域。
铁路专用线区	8.73	0	8.73	总长 1064m 的铁路专用线建设区域。
库外道路区	0.57	0	0.57	改移既有水泥路改移 396m 及新建进库道路 171m。
合计	12.64	0	12.64	

2.1.2 防治责任范围监测

经现场调查发现,广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程场地开工于 2016 年 10 月。2017 年 7 月~2017 年 9 月期间主要是对油库工程区、铁路专用线区、库外道路区进行主体建设。全部为永久占地,合计面积 12.64hm²。截止 2017 年 9 月实际水土流失防治责任范围详见表 2-2。

表 2-2 2017 年 7 月~2017 年 9 月本工程实际水土流失防治责任范围表 单位: hm²

占地类型	序号	项目	设计防治责任范围面积 (hm ²)	实际防治责任范围面积 (hm ²)	增减情况(+、-)(hm ²)	备注
永久占地	1	油库工程区	3.34	3.34	0	
	2	铁路专用线区	8.73	8.01	-0.72	
	3	库外道路区	0.57	1.29	+0.72	
合计			12.64	12.64	0	总体未发生变化

2.2 油库工程区监测结果

2.2.1 水土保持方案设计情况

(1) 临时措施：油库工程区工程施工前，对油库工程区域内的草皮及表土进行剥离，存放于临时堆土场，并在其周围设置土填草袋和土质排水沟。施工中，考虑到降雨和径流对尚未完成防护的边坡形成冲刷，采用无纺布或草栅对未及时完成防护的油库工程区边坡进行临时覆盖；并在油库工程区两侧设置用于临时排水的土质边沟；为防治油库工程区施工过程中松散土石物的坠落、扩散及流失，造成征地范围外的新增水土流失危害，开挖前在油库工程区两侧设置围栏挡防等。

(2) 工程措施：油库工程区施工中，将对占地红线内的树木、草地、各类建筑等进行清除，并根据设计进行平场，修建油库工程区防护工程、排水工程等。所采用的防护形式有：排水沟（管）、沉沙池、表土剥离及转运等。

(3) 植物措施：对油库工程区进行绿化。所采取的防护形式有：栽植乔木、栽植灌木、植草、穴状整地、全面整地、覆土等

2.2.2 现场调查监测情况

油库工程区目前处于主体修建阶段，开挖边坡按照设计坡比进行放坡，坡度较缓。在场地区内工程、植物措施均还未实施。从现场实地监测看没有产生较大的水土流失现象。

2.2.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，因项目工程特殊原因油库工程区，开挖边坡不能按照设计要求、进度实施工程、植物措施。经工作人员现场监测作业区域内主要以水力侵蚀为主。表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为中度。

2.3 弃渣场监测结果

2.3.1 水土保持方案设计情况

在《方案报告书》中（该水保方案为可行性阶段，与主体工程同步），土石方的开挖量由油库工程区场地平整、铁路专用线工程区基础开挖产生。批复《方案报告书》设计该项目本项目挖方总量为 78.97 万 m^3 （包括表土剥离 1.42 万 m^3 ），填方总量为 6.44 万 m^3 ，绿化利用土壤资源为 1.42 万 m^3 ，余方 71.11 万 m^3 （自然方）。余方由自然方换算为松方时，土方松方系数取 1.33，石方松方系数取 1.53，因此本项目余方折合松方总量为 104.70 万 m^3 。油库区挖方总量 16.70 万 m^3 （含表土剥离 0.13 万 m^3 ），回填方 4.67 万 m^3 ，油库区绿化利用 0.13 万 m^3 ，剩余方量约 11.90 万 m^3 ，运至前锋区人民政府指定的位置（前锋工业集中区）综合利用；库外道路工程土石方开挖总量约 1.12 万 m^3 （含表土剥离 0.05 万 m^3 ），回填利用方量约 0.72 万 m^3 ，绿化利用 0.05 万 m^3 ，剩余方量约为 0.35 万 m^3 ，运至前锋区人民政府指定的位置（前锋工业集中区）综合利用。

2.3.2 弃渣场现场调查监测

目前新区规划的各类基础设施及工业园区建设项目较多，同时前锋区所在地地处丘陵区，规划建设的区域内需要填方的范围及数量较大，因此前锋区政府要求“凡在本区规划范围内或周边开展建设项目的所有弃土应运到规划部门指定的区域内，作为填方综合利用”。本项目的所有弃渣前锋区人民政府指定运往距建设区约 5 公里远的鹤鸣农机厂附近区域（前锋镇集建村 3 组、4 组处），用于工业园区土地平整回填利用，同时前锋区人民政府承诺负责落实相应的水土保持责任。经现场查勘，前锋区人民政府所指定的弃土综合利用场地，是前锋工业集中区已新征地急需完成“七通一平”的范围，该区域目前填

方需求量达 200 万 m³以上，而且基本能做到随运、随填、随碾压，因此，容渣量满足本项目弃渣要求。这样不仅将工程产生的弃渣进行了综合利用，同时也减少了因设置弃渣场而新增的工程临时占地，节约了土地资源，符合水土保持相关规范要求。

2.3.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，相关水土保持措施没按照设计的要求进行完善。水土流失以水力侵蚀为主，表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为强烈。

2.4 施工场地监测结果

2.4.1 水土保持方案设计情况

本方案未设置现场施工场地，以租用当地民房作为办公、施工期间的用房。

2.4.2 施工场地现场调查监测

项目区目前主要是主体修建，植物措施很多都还没开始实施，目前的施工营地主要以租用当地民房为主，经现场调查监测，建设期间租用当地民房 1 处用于现场办公、生活之用。

2.4.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，已实施的水保措施，均起到了良好的水土保持作用。水土流失以水力侵蚀为主，表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为中度。

3 结论与建议

3.1 结论

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程在建设中造成一定

的地表扰动，在油库工程区内产生了临时性的弃土，在施工范围内存在一定的新增水土流失。为有效控制油库工程区内水土流失，建设单位采取了有效的管理措施、工程措施和植物措施，使水土流失得到一定控制，主要表现在：

(1) 工程建设中有完善的水土保持管理体系。广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程建设过程项目办制定了相应的水土保持管理制度，成立了环保部门专门负责水土保持设施的建设。要求各主体监理及各参建单位安排专门的技术人员负责落实国家对水水土保持的相关要求，确保各水土保持措施的落实。同时，委托了相应的水土保持监理、监测单位对该项目在施工期间的水土保持工作进行监督。

(2) 铁路专用线区内的临时弃土基本上做到了集中堆放保存。在基本控制了工程开挖弃土的流失。

(3) 依据《方案报告书》的要求，开展了相应的水土保持工作。如油库工程区内填方边坡绿化，路基边坡的护坡、绿化，开挖了临时排水沟等，都具有较明显的水土保持效果。

(4) 广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程的水土保持设施建设正在按照《方案报告书》要求有序地开展，随着水土保持设施的不断完善，将形成工程措施和植物措施相结合的水土流失综合防治体系，有效保护和改善项目区的生态环境。

3.2 监测中发现的问题

施工比较规范，监测中未发现存在较大水土流失的隐患。

3.3 建议

(1) 加强对临时堆土的临时防护措施；

- (2) 加强对场地内的开挖边坡及时进行防护;
- (3) 按照设计的要求及时完成弃拦挡、排水等防护措施;
- (4) 在弃渣过程中落实好安全管理人员责任到具体人;
- (5) 保持施工便道排水畅通。

水保监测川（字）第 0025 号

广安市海晶石油销售有限公司

新建油库工程

2017 年水土保持监测季报

（2017 年 10 月至 2017 年 12 月）

建设单位：广安市海晶石油销售有限公司

监测单位：四川益瑞优工程设计有限公司

2017 年 12 月

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程
2017年水土保持监测季报（10月至12月）

责任页

四川益瑞优工程设计有限公司

批 准：屠媛

核 定：张雄文

审 核：杨潘君

校 核：何誌铭

项目负责人：杨潘君

编 写：杨梓轩



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川益瑞优工程设计有限公司

法定代表人：屠媛

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(川)字第0025号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：

发证时间：2017年07月21日



目 录

1 监测范围、内容和方法	1
1.1 监测范围	1
1.2 监测内容	1
1.3 监测方法	2
2 监测结果与分析	1
2.1 防治责任范围监测结果	1
2.2 油库工程区监测结果	2
2.3 铁路专用线区监测结果	3
2.4 库外道路区监测结果	4
2.5 施工场地监测结果	5
3 结论与建议	6
3.1 结论	6
3.2 监测中发现的问题	7
3.3 建议	7

四川益瑞优工程设计有限公司广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测工作人员在 2017 年 10 月~2017 年 12 月期间先后三次深入广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程施工现场。对项目建设区内的油库工程区、铁路专用线区、库外道路区的水土保持措施实施情况进行了全面监测；现就本阶段对项目水土保持监测情况汇报如下：

1 监测范围、内容和方法

1.1 监测范围

根据《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）和《水土保持监测技术规程》对水土保持监测的要求，结合工程建设的实际进展情况，确定广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测范围为《报告书》确定的防治责任范围，即：油库工程区、油库铁路专用线、库外道路区 3 个防治区。

1.2 监测内容

根据《报告书》和《水土保持监测技术规程》的有关要求，结合工程建设实际情况，本次主要对广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程建设区开展了以下方面的水土保持监测：

水土流失防治责任范围，扰动破坏地表面积，水土流失现状（包括面积及其分布、水土流失量变化等），水土保持措施落实及运行状况。水土流失较大的部位的坡度、坡长、坡形等。

水土流失防治措施的数量和质量；植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；边坡等防护对象的稳定情况；水土流失防治效果等。

降雨量、降雨强度；工程上下游的径流量与悬移质输沙量。

1.3 监测方法

依据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的规定，采用无人遥控飞机、GPS、激光测距仪、数码相机等设备，配合传统水土保持监测手段，实行地面监测、调查监测的方法对项目建设区的水土保持情况进行了监测。

1.3.1 地面监测

地面观测方法是按照不同的土壤侵蚀特点布设水土保持监测设施，对施工扰动面、弃土等形成的水土流失坡面、拦挡体（渣场坡脚护坡、挡渣墙）、排水设施、施工便道两侧植被恢复情况、植物覆盖度及林草生长情况、完整性和破坏（损）情况的监测。采取桩钉法、侵蚀沟样方测量法测量土壤流失量。采取无人遥控飞机、全站仪、GPS、激光测距仪、测距望远镜、数码相机、钢尺、皮尺等工具，对工程区进行全面监测。

1.3.2 调查监测

通过对施工现场进行实地调查，调查弃土堆放坡面、油库工程区场地平整开挖坡面等水土流失情况，调查林草生长情况和水土保持防护措施，并将观测数据记录、填表，同时用数码相机定点记录监测对象的相关位置和状况。

2 监测结果与分析

2.1 防治责任范围监测结果

2.1.1 水土保持方案设计

《关于广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案》报批稿中。报告书中明确该项目的水土流失防治责任范围为12.64hm²，其中项目建设区12.64hm²。防治责任范围详见表2-1。

表 2-1 方案报告书确定的工程水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目	项目建设区 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	合计 (hm ²)	涉及范围
油库工程区	3.34	0	3.34	油库建设区域。
铁路专用线	8.73	0	8.73	总长 1064m 的铁路专用线建设区域。
弃渣场	0.57	0	0.57	改移既有水泥路改移 396m 及新建进库道路 171m。
合计	12.64	0	12.64	

2.1.2 防治责任范围监测

经现场调查发现，广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程场地开工于2016年10月。2017年10月~2017年12月期间主要是对油库工程区内铁路装卸油区、铁路专用线区内主体工程的修建。截止17年11月底油库工程区的油库区建设基本完成。项目实施区域占地为永久占地，合计面积12.64hm²。截止2017年12月实际水土流失防治责任范围详见表2-2。

表 2-2 2017年7月~2017年9月本工程实际水土流失防治责任范围表 单位：hm²

占地类型	序号	项目	设计防治责任范围面积 (hm ²)	实际防治责任范围面积 (hm ²)	增减情况(+、-)(hm ²)	涉及范围
永久占地	1	油库工程区	3.34	3.34	0	铁路装卸区域、油库区区域
	2	铁路专用线区	8.73	8.01	-0.72	改建铁路 1.064km
	3	库外道路区	0.57	1.29	+0.72	改移水泥路区域、公路跨线桥区域
合计			12.64	12.64	0	

2.2 油库工程区监测结果

2.2.1 水土保持方案设计情况

(1) 临时措施：油库工程区工程施工前，对油库工程区域内的草皮及表土进行剥离，存放于临时堆土场，并在其周围设置土填草袋和土质排水沟。施工中，考虑到降雨和径流对尚未完成防护的边坡形成冲刷，采用无纺布或草栅对未及时完成防护的油库工程区边坡进行临时覆盖；并在油库工程区两侧设置用于临时排水的土质边沟；为防治油库工程区施工过程中松散土石物的坠落、扩散及流失，造成征地范围外的新增水土流失危害，开挖前在油库工程区两侧设置围栏挡防等。

(2) 工程措施：油库工程区施工中，将对占地红线内的树木、草地、各类建筑等进行清除，并根据设计进行平场，修建油库工程区防护工程、排水工程等。所采用的防护形式有：排水沟（管）、沉沙池等。

(3) 植物措施：对油库工程区挖填区植草绿化，所采取的防护形式有：栽植乔木、栽植灌木、植草、穴状整地。

2.2.2 现场调查监测情况

施工现场为主体修建阶段，开挖边坡按照设计坡比进行放坡，坡度较缓。在场地区内工程、植物措施均未开始实施。从现场实地监测看产生了较大的水土流失现象。

2.2.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，开挖边坡还未按照设计要求、进度实施工程、植物措施。经工作人员现场监测作业区域内主要以水力侵蚀为主。表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为中度。

2.3 铁路专用线区监测结果

2.3.1 水土保持方案设计情况

(1) 临时措施：铁路专用线区工程施工前，对铁路专用线区域内的草皮及表土进行剥离，存放于临时堆土场，并在其周围设置土填草袋和土质排水沟。施工中，考虑到降雨和径流对尚未完成防护的边坡形成冲刷，采用无纺布或草栅对未及时完成防护的铁路专线区边坡进行临时覆盖；并在铁路专用线区两侧设置用于临时排水的土质边沟及沉砂池。

(2) 工程措施：铁路专用线区施工中，将对占地红线内的树木、草地、各类建筑等进行清除，并根据设计进行平场，修建铁路专用线区防护工程、排水工程等。所采用的防护形式有：排水沟、沉沙池、检查井等。

(3) 植物措施：对铁路专用线区路基挖填边坡植草绿化，所采取的防护形式有：栽植乔木、栽植灌木、植草等。

2.3.2 现场调查监测情况

由于目前处于主体建设阶段，开挖边坡按照设计坡比进行放坡，坡度较缓。在场地区内工程、植物措施均还未实施。从现场实地监测看产生了较大的水土流失现象。

2.3.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，相关水土保持措施没按照设计的要求进行完善。水土流失以水力侵蚀为主，表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为强烈。

2.4 库外道路区监测结果

2.4.1 水土保持方案设计情况

(1) 临时措施：库外道路区工程施工前，对库外道路区域内的草皮及表土进行剥离，存放于临时堆土场，并在其周围设置土填草袋和土质排水沟。施工中，考虑到降雨和径流对尚未完成防护的边坡形成冲刷，采用无纺布或草栅对未及时完成防护的库外道路区边坡进行临时覆盖；并在库外道路区两侧设置用于临时排水的土质边沟及沉砂池。

(2) 工程措施：库外道路区施工中，将对占地红线内的树木、草地、各类建筑等进行清除，并根据设计进行平场，修建库外道路区防护工程、排水工程等。所采用的防护形式有：排水沟、沉沙池、检查井等。

(3) 植物措施：对库外道路区挖填边坡植草绿化，所采取的防护形式有：栽植乔木、栽植灌木、植草等。

2.4.2 现场调查监测情况

由于目前处于主体建设阶段，开挖边坡按照设计坡比进行放坡，坡度较缓。在场地区内工程、植物措施均还未实施。从现场实地监测看没有产生较大的水土流失现象。

2.4.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，相关水土保持措施没按照设计的要求进行完善。水土流失以水力侵蚀为主，表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为强烈。

2.5 施工场地监测结果

2.5.1 水土保持方案设计情况

本方案未设置现场施工场地，以租用当地民房作为办公、施工期间的用房。

2.5.2 施工场地现场调查监测

项目区目前主要是主体工程修建，目前的施工营地主要以为租用当地民房为主，经现场调查监测，建设期间租用当地民房 1 处用于现场办公、生活之用。

2.5.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，已实施的水保措施，均起到了良好的水土保持作用。水土流失以水力侵蚀为主，表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为中度。

3 结论与建议

3.1 结论

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程在建设中造成一定的地表扰动，在油库工程区内产生了临时性的弃土，在施工范围内存在一定的新增水土流失。为有效控制油库工程区内水土流失，建设单位采取了有效的管理措施、工程措施和植物措施，使水土流失得到一定控制，主要表现在：

(1) 工程建设中有完善的水土保持管理体系。广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程建设过程项目办制定了相应的水土保持管理制度，成立了安、环保部门专门负责水土保持设施的建设。要求各主体监理及各参建单位安排专门的技术人员负责落实国家对水水土保持的相关要求，确保各水土保持措施的落实。同时，委托了相应的水土保持监理、监测单位对该项目在施工期间的水土保持工作进行监督。

(2) 油库工程区内的临时弃土基本上做到了集中堆放保存。在基本控制了工程开挖弃土的流失。

(3) 依据《方案报告书》的要求，开展了相应的水土保持工作。如油库工程区内填方边坡绿化，路基边坡的护坡、绿化，开挖了临时排水沟等，都具有较明显的水土保持效果。

(4) 广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程的水土保持设施建设正在按照《方案报告书》要求有序地开展，随着水土保持设施

的不断完善,将形成工程措施和植物措施相结合的水土流失综合防治体系,有效保护和改善项目区的生态环境。

3.2 监测中发现的问题

施工比较规范,监测中未发现存在较大水土流失的隐患。

3.3 建议

- (1) 加强对场地内的开挖边坡及时进行防护;
- (2) 按照设计的要求及时完成工程措施和植物措施;

资质证号：水保监测川（字）第 0025 号

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程

水土保持监测年报

2017 年年报

（2017 年 7 月~12 月）

建设单位：广安市海晶石油销售有限公司

监测单位：四川益瑞优工程设计有限公司

2017 年 12 月 31 日

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程
2017年水土保持监测年报（7月至12月）

责任页

四川益瑞优工程设计有限公司

批 准：屠媛

核 定：张雄文

审 核：杨潘君

校 核：何誌铭

项目负责人：杨潘君

编 写：杨梓轩



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川益瑞优工程设计有限公司

法定代表人：屠媛

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(川)字第0025号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：

发证时间：2017年07月21日



目 录

前 言	1
1 监测范围、内容和方法	4
1.1 水土保持方案批复的防治责任范围	4
1.2 实际防治责任范围监测结果	4
1.3 监测内容	5
1.4 监测方法	5
1.4.1 地面监测	5
1.4.2 调查监测	6
1.4.3 巡查监测	6
1.5 水土保持监测工作开展情况	6
2 监测结果与分析	7
2.1 项目工程区水土保持监测结果	7
2.1.1 水土保持措施设计情况	7
2.1.2 水土保持措施监测结果	10
2.2 弃渣场区水土保持监测结果	11
2.2.1 设计弃渣情况	11
2.2.2 弃渣监测情况	12
3 结论与建议	13
3.1 结论	13
3.2 监测中发现的问题	13
3.3 建议	13

前 言

广安市海晶石油销售有限公司在前锋区建设一座规模为 20 万，等级为二级的油库。项目由油库工程、铁路专用线、库外道路等组成，主要建设内容包括：油库工程（主要包括油罐区、铁路装卸油区、汽车装车区、辅助生产-行政管理区）；改建铁路专用线 1.064km；改移既有水泥路改移 396m（含新建 1 座公路跨线桥，桥全长 60m，中心里程为 CK0+253.78m），新建进库道路 171m。

四川省化工设计院于 2014 年 10 月编制完成了《广安市海晶石油销售有限公司油库工程可行性研究报告》；中铁二院成都勘察设计研究院有限责任公司于 2014 年 10 月编制完成了《广安市海晶石油销售有限公司铁路专用线改扩建工程可行性研究（鉴修）》。

2014 年 10 月建设单位委托四川蜀水生态环境建设有限责任公司编制本项目的水土保持方案报告书。于 2014 年 12 月编制完成了《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书》（送审稿）。四川省水土保持局于 2015 年 1 月 23 日在成都市主持召开了“广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书技术评审会”，并形成专家意见，我公司根据技术评审意见，认真对报告书送审稿进行了补充修改，完成了本方案报告书报批稿。

2015 年 2 月 9 日，四川水利厅以川水函〔2015〕185 号文对《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案》进行批复。批复的水保方案服务期内占地总面积为 12.64hm²，均为永久占地。

在方案服务期内，工程开挖土石方总量 78.97 万 m³（含表土剥离 1.42

万 m³), 综合利用 6.44 万 m³ (含绿化利用 1.42 万 m³), 弃方 71.11 万 m³ (折合松方 104.70 万 m³) 运至前锋工业集中区综合利用。

工程计划 2015 年 3 月动工, 2016 年 8 月竣工, 建设工期 18 个月。

实际建设工期为 2016 年 10 月至 2018 年 6 月, 总工期 21 个月。

本项目估算总投资为 13450.12 万元 (油库工程 6446.56 万元, 铁路专用线 7003.56 万元), 其中: 土建投资 5605.27 万元 (油库工程 2453.67 万元, 铁路专用线 3151.60 万元)。企业自筹资金 5380.12 万元, 约占总投资的 40%; 申请银行贷款 8070.00 万元, 约占总投资的 60%。

按照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008) 等相关技术规范、标准规定、结合本工程布局、建设、开挖扰动特点和可能造成水土流失危害等因素, 本方案将防治分区划分油库工程区、铁路专用线区、库外道路区等 3 个防治分区。

在 2017 年 7 月受广安市海晶石油销售有限公司的委托后我公司承担广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程 (以下简称“海晶石油新建油库工程”) 在建设期间与植被恢复期间中的水土保持监测。根据监测合同、水土保持监测相关要求我公司成立了“海晶石油新建油库工程”监测小组, 本项目的监测工作由监测组长全权负责。在 2017 年 7 月水土保持监测小组人员会同建设单位现场代表一起进入施工现场及施工项目部对前期监测工作进行调差收集相关资料。根据调查及收集的相关资料编写了《监测设计与实施方案》。在 2017 年 7 月~12 月期间多次进入现场对工程建设区内的油库工程区、铁路专用线区、库外道路区等防治区域开展水土保持监测工作, 对水土保持措施实施和运行情况、水土流失现状进行了全面监

测。

由于受业主委托时间较晚。接受拖后监测单位工作人员进场后就较全面的进行了实地监测、走访调查、查阅相关主体资料后得出现场实际完成工程、植物等措施量。2017年7月至12月期间工程、植物等措施基本没有实施。但监测单位要求业主方（建设单位）对已有的措施进行管护好、对个别区域植被较差的进行补植（撒播植草）。

根据现场施工监测情况就水土保持措施实施现状、存在的问题向业主进行了汇报，并提出相关建议和整改意见。各监测分区本年度水土保持监测工作开展情况及现场存在的问题汇总如下：

1 监测范围、内容和方法

1.1 水土保持方案批复的防治责任范围

根据《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）、《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测设计与实施方案》（以下简称《实施方案》）和工程建设的实际进展情况，确定海晶石油新建油库工程水土保持监测范围包括油库工程区、铁路专用线区、库外道路区等3个防治分区。防治责任面积共计12.64hm²，均为工程建设区；各监测分区详见表1-1。

表 1-1 广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土流失防治责任范围表 单位：hm²

序号	防治分区	工程建设区 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	合计 (hm ²)	监测对象
1	油库工程区	3.34	/	3.34	油库工程区的临时、工程、植物措施
2	铁路专用线区	8.73	/	8.73	铁路专用线区的临时、工程、植物措施等
3	库外道路区	0.57	/	0.57	库外道路区的临时、工程、植物措施等
合计		12.64	/	12.64	

1.2 实际防治责任范围监测结果

工程在建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围较方案确定的范围有一定的变化。通过对现场调查，工程在建设过程中实际水土流失防治责任范围面积为12.64hm²，其中项目建设区12.64hm²。与方案确定的面积总体未发生变化。

工程建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围见表1-2。

表 1-2

实际水土保持监测范围一览表

hm²

防治分区		批复面积	实际面积	变化情况 (增+, 减-)	备注
项目 建设区	油库工程区	3.34	3.34	0	
	铁路专用线区	8.73	8.01	-0.72	
	库外道路区	0.57	1.29	+0.72	
合计		12.64	12.64	0	总体未发生变化

1.3 监测内容

根据《报告书》和《实施方案》的有关要求，结合工程建设实际情况，本次主要对广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程建设区开展了以下方面的水土保持监测：

水土流失防治责任范围，扰动破坏地表面积，水土流失现状（包括面积及其分布、水土流失量变化等），水土保持措施落实及运行状况。水土流失较大的部位的坡度、坡长、坡形等。

水土流失防治措施的数量和质量；植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；边坡等防护对象的稳定情况；水土流失防治效果等。

降雨量、降雨强度资料通过当地气象站获得。

1.4 监测方法

根据监测任务要求及《水土保持监测技术规程》（SL277-2017）的规定，为达到监测目的，水土保持监测工作采用地面监测、调查监测和巡查相结合的方法对项目建设区的水土保持情况进行监测。

1.4.1 地面监测

地面观测方法是按照不同的土壤侵蚀特点布设水土保持监测设施，对施工扰动面、挖填、堆放土石等形成的水土流失坡面、拦挡体（表土堆放

场坡脚护坡、挡墙、框格护坡等)、排水设施、挖填边坡及场内植被恢复情况、植物覆盖度及林草生长情况、完整性和破坏(损)情况的监测。采取桩钉法、侵蚀沟样方测量法或简易径流小区法测量土壤流失量。采取全站仪、GPS、激光测距仪、测距望远镜、钢尺、皮尺等工具,对工程区进行全面监测。

1.4.2 调查监测

通过对施工现场进行实地调查,调查临时弃土、石渣堆放坡面、公路开挖坡面、铁路开挖坡面、施工区开挖面等水土流失情况,调查林草生长情况和水土保持防护措施,并将观测数据记录、填表,同时用数码相机定点记录监测对象的相关位置和状况。

1.4.3 巡查监测

不定期的进行全线巡查,若发现地貌变化(如新出现堆渣或堆渣消失、开挖填筑开始或结束)、新的扰动区域、较大强度水土流失和明显的水土流失危害,应及时记录。

1.5 水土保持监测工作开展情况

在本次监测过程中,对项目区内进行了调查,在油库工程区、铁路专用线区、库外道路区、施工场地等送等布设了简易水土流失观测场(桩钉法)和植被调查样地,并进行数据采集。

2 监测结果与分析

2.1 项目工程区水土保持监测结果

2.1.1 水土保持措施设计情况

工程建设的内容包括油库工程区、铁路专用线区、库外道路区等。根据《报告书》报批稿中得知主体方案中设计了具有水土保持功能的措施同时水保方案也新增了部分水土保持措施。详见表 2-1。

表 2-1 原方案设计新增水土保持措施工程量统计表

项 目		单位	防治区域			合计	备 注	
			油库工程	铁路专用线	库外道路			
临时措施	土袋挡墙		m ³	116	4138	9	本方案设计	
	无纺布遮盖		万m ²	0.38	1.93	0.03		
	开挖排水沟及沉沙池		m ³	148	248	104		
	土工布防冲		m ²	85	720	340		
工程措施	排水沟(管)	长度	m		1385	738	主体设计	
		D400 承插钢筋混凝土管	m	760		760		
		D1000 承插钢筋混凝土管	m	310		310		
		C20 混凝土检查井	m ³	21		21		
		M10 号浆砌片石	m		2920	1550		4470
	沉沙池	数量	个		6	4	10	主体设计
		M10 号浆砌片石	m ³		18	12	30	
	表土剥离及转运		万 m ³	0.13	1.24	0.05	1.42	本方案设计
植物措施	栽植乔木(香樟、小叶榕等)		株	572	2834	208	除油库工程区 0.20hm ² 铺草皮及整地为本方案外,其余均为主体设计。	
	栽植灌木(小叶女贞、红花继木等)		株	1760	8720	640		
	植草	框格喷播植草	万 m ²		1.95			1.95
		白三叶草及成品草皮	hm ²	0.64	2.18	0.16		2.98
	穴状整地		个	2332	11554	848		14734
	全面整地		hm ²	0.64	2.18	0.16		2.98
	覆土(转运回铺表土)		万 m ³	0.13	1.24	0.05		1.42

2.1.1.1 油库工程防治区

1、在修建油库工程区时会产生开挖、填方边坡等，对开挖、填方边坡高度不等采取不同的防护方案，具体如下：

(1) 挖方边坡高度 $\leq 8\text{m}$ 的软质岩石、土质边坡，一般按放缓边坡铺挂三维植被网喷播植草防护或采用挂铁丝网防护；

(2) 挖方边坡高度在 $8\text{m} \sim 20\text{m}$ 范围内时，一般在边坡高度 $8\text{m} \sim 10\text{m}$ 位置设置 2.0m 宽边坡平台，一级坡面视地层岩性按不陡于 $1: 0.75$ 坡比放坡，二级坡面则尽量放缓处理；

(3) 大于 20m 的挖方边坡，一般于第二级平台处设置平台截水沟以减弱坡面受雨水冲刷，平台宽度按 2.0m 设计；

(4) 挖方边坡上侧坡面汇水面积较大时，与挖方坡口 5m 以外适当位置设置顶截水沟，土层厚度小于 2m 时清除表层覆盖土，在基岩上设置截水沟，以拦截山坡汇水。

2、油库工程区内采取植物措施工程量：绿化 0.64hm^2 ，栽植乔木 572 株，灌木 1760 株，植草 0.64hm^2 ，穴状整地 2332 个等。

3、油库工程区内采取临时措施工程量：土袋挡墙 116m^3 ，无纺布覆盖 0.38 万 m^2 ，开挖排水沟及沉沙池 148m^3 ，土工布防冲 85m^2 等。

2.1.1.2 铁路专用线防治区

1、在铁路修建时会破坏地表植被同时也会产生开挖、填方边坡，也会产生临时堆土、石料等，

对开挖、填方边坡高度不等采取不同的防护方案，具体如下：

(1) 挖方边坡高度 $\leq 8\text{m}$ 的软质岩石、土质边坡，一般按放缓边坡铺挂三维植被网喷播植草防护或采用挂铁丝网防护；

(2) 挖方边坡上侧坡面汇水面积较大时，与挖方坡口 5m 以外适当位置设置截水沟。

2、铁路专用线区内采取工程措施工程量：排水沟 1385m ，沉沙池 6 个等。

3、铁路专用线区内采取植物措施工程量：绿化 2.18hm²，栽植乔木 2834 株，灌木 8720 株，植草 2.18hm²，穴状整地 11554 个等。

4、铁路专用线区内采取临时措施工程量：土袋挡墙 4138m³，无纺布覆盖 1.93 万 m²，开挖排水沟及沉沙池 248m³，土工布防冲 720m²等。

2.1.1.3 库外道路防治区

1、在修建道路时会破坏地表植被同时也会产生开挖、填方边坡，也会产生临时堆土、石料等，

对开挖、填方边坡高度不等采取不同的防护方案，具体如下：

(1) 挖方边坡高度≤8m 的软质岩石、土质边坡，一般按放缓边坡铺挂三维植被网喷播植草防护或采用挂铁丝网防护；

(2) 挖方边坡高度在 8m~20m 范围内时，一般在边坡高度 8m~10m 位置设置 2.0m 宽边坡平台，一级坡面视地层岩性按不陡于 1: 0.75 坡比放坡，二级坡面则尽量放缓处理；

(3) 大于 20m 的挖方边坡，一般于第二级平台处设置平台截水沟以减弱坡面受雨水冲刷，平台宽度按 2.0m 设计；

(4) 挖方边坡上侧坡面汇水面积较大时，与挖方坡口 5m 以外适当位置设置顶截水沟，土层厚度小于 2m 时清除表层覆盖土，在基岩上设置截水沟，以拦截山坡汇水。

2、库外道路区内采取工程措施工程量：排水沟 738m，沉沙池 4 个。

3、库外道路区内采取植物措施工程量：绿化 0.16hm²，栽植乔木 208 株，灌木 640 株，植草 0.16hm²，穴状整地 848 个等。

4、库外道路区内采取临时措施工程量：土袋挡墙 9m³，无纺布覆盖 0.03 万 m²，开挖排水沟及沉沙池 104m³，土工布防冲 340m²。

2.1.2 水土保持措施监测结果

由于监测单位进场较晚、进场时项目已经进入主体修建。现场所实施的部分临时、工程、植物等措施查阅主体监理、施工单位、建设单位相关资料得出。水土保持措施现状（现场情况）：从现场实际完成情况来看各个防治分区的临时措施基本较完善，工程措施和植物措施基本没有开始实施，就现场监测的情况显示施工场地存在明显的水土流失现象。

水土流失类型与水土流失强度：现场监测发现，现场表现为面蚀、沟蚀，水土流失强度为中度。

从现场实地调查结合查阅相关资料得知各个防治分区完成措施情况：

2.1.2.1 油库工程防治区

油库工程区在建设过程中实际扰动面积为 3.34hm^2 ，较原方案批复的面积无变化。相应的工程措施量在实施过程中有所变化，经现场实际监测和查阅主体监理、建设单位相关资料得油库工程区实际完成措施有：

工程措施：：d400 承插钢筋混凝土管 760m，d1000 承插钢筋混凝土管 310m，检查井 21 个，排（截）水沟 986m、表土剥离及转运 0.13万 m^3 。

植物措施：栽植乔木 215 株、栽植灌木 582 株、穴状整地 797 个等。

临时措施：土袋挡墙 116m^2 、无纺布遮盖 0.38万 m^2 、开挖排水沟及沉沙池 148m^2 、土工布防冲 85m^2 等。

2.1.2.2 铁路专用线防治区

铁路专用线区在建设过程中实际扰动面积为 8.01hm^2 ，比原设计方案批复的面积减少了 0.72hm^2 。相应的工程措施量在实施过程中发生了些许改变，经现场实际监测和查阅主体监理、建设单位相关资料得出铁路专用线区实际完成措施有：

工程措施：排水沟 816m，C25 混凝土 1216m^3 ，沉沙池 2 个，表土剥

离及转运 0.87 万 m³等。

植物措施：栽植灌木 311 株、栽植乔木 200 株、穴状整地 511 个、框格及挂网植草 0.73 万 m²等。

临时措施：土袋挡墙 4406m²、无纺布遮盖 2.09 万 m²、开挖排水沟及沉沙池 241m²、土工布防冲 964m²等。

2.1.2.3 库外道路防治区

库外道路区在建设过程中实际扰动面积为 1.29hm²，比原设计方案批复的面积增加了 0.72hm²。相应的工程措施量在实施过程中发生了改变，经现场实际监测和查阅主体监理、建设单位相关资料得出库外道路区实际完成措施有：

工程措施：排水沟 412m，C20 混凝土 587m³，沉沙池 1 个，表土剥离及转运 0.34 万 m³等。

植物措施：栽植乔木 327 株、栽植灌木 1156 株、穴状整地 1483 个等。

临时措施：土袋挡墙 61m³、无纺布遮盖 0.03 万 m²、开挖排水沟及沉沙池 188m³、土工布防冲 510m²等。

2.2 弃渣场区水土保持监测结果

2.2.1 设计弃渣情况

批复水保方案本项目挖方总量为 78.97 万 m³（包括表土剥离 1.42 万 m³），填方总量为 6.44 万 m³，绿化利用土壤资源为 1.42 万 m³，余方 71.11 万 m³（自然方）。余方由自然方换算为松方时，土方松方系数取 1.33，石方松方系数取 1.53，因此本项目余方折合松方总量为 104.70 万 m³。

表 2.2 -1

方案批复建设期土石方平衡表

单位: 万 m³

区域	挖方			填筑/利用			调入		调出		工程回填利用后剩余方				
	表土剥离	土石方		绿化利用	主体回填利用		数量	来源	数量	去向	数量		去向		
		合计	土方		石方	合计					土方	石方		自然方	松方
油库工程	0.13	16.57	4.97	11.60	0.13	4.67	1.40	3.27					11.90	17.49	政府指定 位置综合 利用
铁路 专用线	1.24	59.91	17.11	42.80	1.24	1.05	0.31	0.74					58.86	86.70	
库外道 路工程	0.05	1.07	0.37	0.70	0.05	0.72	0.22	0.50					0.35	0.51	
合计	1.42	77.55	22.45	55.10	1.42	6.44	1.93	4.51					71.11	104.70	

注: 土方松散系数为 1.33, 石方松散系数为 1.53; 上表除注明外, 均为自然方。

2.2.2 弃渣监测情况

前锋区政府要求“凡在本区规划范围内或周边开展建设项目的所有弃土应运到规划部门指定的区域内, 作为填方综合利用”。本项目的所有弃渣前锋区人民政府指定运往距建设区约 5 公里远的鹤鸣农机厂附近区域(前锋镇集建村 3 组、4 组处), 用于工业园区土地平整回填利用, 同时前锋区人民政府承诺负责落实相应的水土保持责任。经现场查勘, 前锋区人民政府所指定的弃土综合利用场地, 是前锋工业集中区已新征地急需完成“七通一平”的范围, 该区域目前填方需求量达 200 万 m³以上, 而且基本能做到随运、随填、随碾压, 因此, 容渣量满足本项目弃渣要求。这样不仅将工程产生的弃渣进行了综合利用, 同时也减少了因设置弃渣场而新增的工程临时占地, 节约了土地资源, 符合水土保持相关规范要求。

3 结论与建议

3.1 结论

从现场监测及走访调查得知广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程在建设中未造成大范围的地表扰动,在施工过程中未产生新的水土流失。为有效控制建设区水土流失,建设单位采取了有效的管理措施、工程措施和植物措施,使水土流失得到一定控制,主要表现在:

(1) 工程建设中有完善的水土保持管理体系。工程建设过程中开展了环境监理并派专门的技术人员负责落实国家对水水土保持的相关要求;同时建设单位内部制定了相应的管理制度,成立了环保部门专门负责水土保持设施的建设。

(2) 工程开挖土石方基本上做到了集中堆放,并在后期综合利用。场地平整和剥离表土调节调运较规范,基本控制了工程开挖弃土的流失。

(3) 依据《报告书》的要求,开展了相应的水土保持工作。如挖填边坡的护坡、挡墙,修建截排水沟等,都具有较明显的水土保持效果。

(4) 工程措施和植物措施相结合的水土流失综合防治体系,有效保护和改善项目区的生态环境。

3.2 监测中发现的问题

(1) 工程建设过程中临时防护措施未按照实际情况完成,如临时覆盖等措施;

(2) 铁路专用线区裸露面大,缺乏临时遮盖及拦挡,在挖坡后应立即加强临时、工程、植物措施的实施。

3.3 建议

(1) 铁路专用线区边坡陡峭,坡面裸露,上方截排水沟未修建,在

降雨作用下坡面侵蚀沟发育明显。库外道路区填方边坡土石相对松散，设计的护坡还未实施，水土流失较严重。在工程建设过程中应加强临时覆盖和排水措施，以便有效控制人为水土流失的发生；

(2) 道路沿线部分和自然沟道交接的地方存在堵塞，雨季时，建议疏通路基与周边自然沟道的排水，确保工程施工安全，并减少降雨对坡脚的冲刷。

说明：由于受业主委托时间较晚。受业主委托后监测单位工作人员进入现场全面的进行了实地监测、走访调查、查阅相关主体资料现场的措施基本实施完成，相应的工程、植物措施发挥了相应的效益。

水保监测川（字）第 0025 号

广安市海晶石油销售有限公司

新建油库工程

2018 年水土保持监测季报

（2018 年 1 月至 2018 年 3 月）

建设单位：广安市海晶石油销售有限公司

监测单位：四川益瑞优工程设计有限公司

2018 年 3 月

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程

2018 年水土保持监测季报（1 月至 3 月）

责任页

四川益瑞优工程设计有限公司

批 准：屠媛

核 定：张雄文

审 核：杨潘君

校 核：何誌铭

项目负责人：杨潘君

编 写：杨梓轩



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川益瑞优工程设计有限公司

法定代表人：屠媛

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(川)字第0025号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：

发证时间：2017年07月21日



目 录

1 监测范围、内容和方法.....	1
1.1 监测范围.....	1
1.2 监测内容.....	1
1.3 监测方法.....	2
2 监测结果与分析.....	3
2.1 防治责任范围监测结果.....	3
2.2 油库工程区监测结果.....	4
2.3 铁路专用线区监测结果.....	5
2.4 施工场地监测结果.....	6
3 结论与建议.....	8
3.1 结论.....	8
3.2 监测中发现的问题.....	9
3.3 建议.....	9

根据广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测合同的规定，四川益瑞优工程设计有限公司广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测小组根据水土保持监测相关要求，在 2018 年 1 月~2018 年 3 月期间水土保持监测小组工作人员深入广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程各标段，对项目建设区内的油库工程区、铁路专用线区、库外道路区的水土保持措施实施及运行情况进行了全面监测；现就本阶段对项目水土保持监测情况通报如下：

1 监测范围、内容和方法

1.1 监测范围

根据《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）和《水土保持监测技术规程》对水土保持监测的要求，结合工程建设的实际进展情况，确定广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测范围为《报告书》确定的防治责任范围，即：油库工程区、铁路专用线区、库外道路区 3 个防治区。

1.2 监测内容

根据《报告书》和《水土保持监测技术规程》的有关要求，结合工程建设实际情况，本次主要对广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程建设区开展了以下方面的水土保持监测：

水土流失防治责任范围，扰动破坏地表面积，水土流失现状（包括面积及其分布、水土流失量变化等），水土保持措施落实及运行状

况。水土流失较大的部位的坡度、坡长、坡形等。

水土流失防治措施的数量和质量；植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；边坡等防护对象的稳定情况；水土流失防治效果等。

降雨量、降雨强度；工程上下游的径流量与悬移质输沙量。

1.3 监测方法

依据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的规定,采用无人遥控飞机、GPS 和激光测距仪等设备,配合传统水土保持监测手段,实行地面监测、调查监测的方法对项目建设区的水土保持情况进行了监测。

1.3.1 地面监测

地面观测方法是按照不同的土壤侵蚀特点布设水土保持监测设施,对施工扰动面、弃土等形成的水土流失坡面、拦挡体(渣场坡脚护坡、挡渣墙)、排水设施、公路两侧植被恢复情况、植物覆盖度及林草生长情况、完整性和破坏(损)情况的监测。采取桩钉法、侵蚀沟样方测量法或简易径流小区法测量土壤流失量。采取无人遥控飞机、全站仪、GPS、激光测距仪、测距望远镜、钢尺、皮尺等工具,对工程区进行全面监测。

1.3.2 调查监测

通过对施工现场进行实地调查,调查临时弃土堆放坡面、施工区开挖坡面、油库工程区、路基填方坡面等水土流失情况,调查林草生长情况和水土保持防护措施,并将观测数据记录、填表,同时用数码相机定点记录监测对象的相关位置和状况。

2 监测结果与分析

2.1 防治责任范围监测结果

2.1.1 水土保持方案设计

四川蜀水生态环境建设有限责任公司受广安市海晶石油销售有限公司委托,于2014年12月编制完成了《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书》。2015年2月9日四川省水利厅以川水函[2015]185号《关于广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书的批复》对项目水土保持方案报告书报批稿进行了批复。批复中明确该项目的水土流失防治责任范围为12.64hm²,其中项目建设区12.64hm²。防治责任范围详见表2-1。

表 2-1 方案报告书确定的工程水土流失防治责任范围表 单位: hm²

项目	项目建设区 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	合计 (hm ²)	涉 及 范 围
油库工程区	3.34	0	3.34	油库建设区域。
铁路专用线区	8.73	0	8.73	总长 1064m 的铁路专用线建设区域。
库外道路区	0.57	0	0.57	改移既有水泥路改移 396m 及新建进库道路 171m。
合 计	12.64	0	12.64	

2.1.2 防治责任范围监测

经现场调查发现,广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程已于2016年10月开工建设,2018年1月~2018年3月项目正在建设后期。占用的土地为永久,合计面积12.64hm²。截止2018年3月实际水土流失防治责任范围详见表2-2。

表 2-2 2018 年 1 月~2018 年 3 月本工程实际水土流失防治责任范围表 单位:hm²

占地类型	序号	项目	设计防治责任范围面积 (hm ²)	实际防治责任范围面积 (hm ²)	增减情况(+、-)(hm ²)	涉及范围
永久占地	1	油库工程区	3.34	3.34	0	汽车装车区、铁路装卸油区
	2	铁路专用线区	8.73	8.01	-0.72	铁路专用线后半段
	3	库外道路区	0.57	1.29	+0.72	新建进库道路区
合计			12.64	12.64	0	总体无变化

2.2 油库工程区监测结果

2.2.1 水土保持方案设计情况

(1) 临时措施: 油库工程区工程施工前, 对油库工程区域内的草皮及表土进行剥离, 存放于临时堆土场, 并在其周围设置土填草袋和土质排水沟。施工中, 考虑到降雨和径流对尚未完成防护的边坡形成冲刷, 采用无纺布或草栅对未及时完成防护的油库工程区边坡进行临时覆盖; 并在油库工程区两侧设置用于临时排水的土质边沟及沉砂池。

(2) 工程措施: 油库工程区施工中, 将对占地红线内的树木、草地、各类建筑等进行清除, 并根据设计进行平场, 修建油库工程区防护工程、排水工程等。所采用的防护形式有: 排水管、检查井等。

(3) 植物措施: 对油库工程区挖填边坡植草绿化。

2.2.2 现场调查监测情况

由于目前处于主体修建阶段, 开挖边坡按照设计坡比进行放坡, 坡度较缓。在场地区内工程、植物措施未达到设计要求进度。从现场实地监测看没有产生较大的水土流失现象。

2.2.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主，水土流失强度表现为中度。

2.3 铁路专用线区监测结果

2.3.1 水土保持方案设计情况

(1) 临时措施：铁路专用线区工程施工前，对铁路专用线区域内的草皮及表土进行剥离，存放于临时堆土场，并在其周围设置土填草袋和土质排水沟。施工中，考虑到降雨和径流对尚未完成防护的边坡形成冲刷，采用无纺布或草栅对未及时完成防护的铁路专线区边坡进行临时覆盖；并在铁路专用线区两侧设置用于临时排水的土质边沟及沉砂池。

(2) 工程措施：铁路专用线区施工中，将对占地红线内的树木、草地、各类建筑等进行清除，并根据设计进行平场，修建铁路专用线区防护工程、排水工程等。所采用的防护形式有：排水沟、沉沙池、检查井等。

(3) 植物措施：对铁路专用线区路基挖填边坡植草绿化，所采取的防护形式有：栽植乔木、栽植灌木、植草等。

2.3.2 现场调查监测情况

为了避免临时堆土场产生水土流失，工程出渣临时堆放在设计的位置，不得沿途、沿河随意倾倒。经现场监测，为了方便临时弃渣施工方修建了施工便道，便道内侧开挖了土质排水沟。临时堆土场现场采取了临时防护措施，由于库外道路区域目前正在大量弃渣对现场的工程措施保护不是很完整。一是场地内的表土剥离不是很彻底，二是

未对临时堆土场进行无纺布覆盖。监测人员要求施工单位按照设计要求立即整改。

2.3.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，相关水土保持措施没按照设计的要求进行完善。水土流失以水力侵蚀为主，表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为强烈。

2.4 施工场地监测结果

2.4.1 水土保持方案设计情况

(1) 施工营地

项目紧邻场镇，沿途人口密集，距当地农户也很近，施工期间办公、住宿等设施原则上不新建，就近租用民房。

(2) 施工工场

本项目施工工场主要为砼拌和场、河沙卵石等建材堆放场。根据项目规划及总体布置，油库内甲醇罐组区为预留场地，该区域约0.40hm²（包括周边道路占地）可用于设置施工工场，因此不新增临时用地。由于铁路专用线不长，且紧邻油库，因此铁路专用线上不再设施工工场，与油库工程共用施工工场。

2.4.2 施工场地现场调查监测

项目区目前主要是主体工程修建，目前的施工营地主要以为租用当地民房为主，经现场调查监测，建设期间租用当地民房1处用于现场办公、生活之用。施工工场与方案设计布置基本一致。

2.4.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，已实施的水保措施，均起到了良好的水土保持作

用。水土流失以水力侵蚀为主，表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为中度。

3 结论与建议

3.1 结论

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程在建设中造成一定的地表扰动，在油库工程区内产生了临时性的弃土，在施工范围内存在一定的新增水土流失。为有效控制油库工程区内水土流失，建设单位采取了有效的管理措施、工程措施和植物措施，使水土流失得到一定控制，主要表现在：

(1) 工程建设中有完善的水土保持管理体系。广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程建设过程项目办制定了相应的水土保持管理制度，成立了环保部门专门负责水土保持设施的建设。要求各主体监理及各参建单位安排专门的技术人员负责落实国家对水水土保持的相关要求，确保各水土保持措施的落实。同时，委托了相应的水土保持监理、监测单位对该项目在施工期间的水土保持工作进行监督。

(2) 铁路专用线区内的临时弃土基本上做到了集中堆放保存，基本控制了工程开挖弃土的流失。

(3) 依据《方案报告书》的要求，开展了相应的水土保持工作。如油库工程区内填方边坡绿化，路基边坡的护坡、绿化，开挖了临时排水沟等，都具有较明显的水土保持效果。

(4) 广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程的水土保持设施建设正在按照《方案报告书》要求有序地开展，随着水土保持设施的不断完善，将形成工程措施和植物措施相结合的水土流失综合防治

体系，有效保护和改善项目区的生态环境。

3.2 监测中发现的问题

施工比较规范，监测中未发现存在较大水土流失的隐患。

3.3 建议

(1) 雨季要加强对临时堆土的临时防护措施，开挖临时排水沟及沉沙凼；

(2) 加强开挖边坡、填方、路基边坡的防护措施；

(3) 在汛期期间加强对各项水土保持措施的管护；

(4) 保持施工便道排水畅通。

(5) 加强对植物措施的管护，对部分区域死亡的植物进行补种。

水保监测川（字）第 0025 号

广安市海晶石油销售有限公司

新建油库工程

2018 年水土保持监测季报

（2018 年 4 月至 2018 年 6 月）

建设单位：广安市海晶石油销售有限公司

监测单位：四川益瑞优工程设计有限公司

2018 年 6 月

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程
2018年水土保持监测季报（4月至6月）

责任页

四川益瑞优工程设计有限公司

批 准：屠媛

核 定：张雄文

审 核：杨潘君

校 核：何誌铭

项目负责人：杨潘君

编 写：杨梓轩



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川益瑞优工程设计有限公司

法定代表人：屠媛

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(川)字第0025号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：

发证时间：2017年07月24日



目 录

1 监测范围、内容和方法	1
1.1 监测范围	1
1.2 监测内容	1
1.3 监测方法	2
2 监测结果与分析	3
2.1 防治责任范围监测结果	3
2.2 油库工程区监测结果	4
2.3 弃渣场监测结果	5
2.4 施工场地监测结果	6
3 结论与建议	7
3.1 结论	7
3.2 监测中发现的问题	7
3.3 建议	8

根据广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测合同及水土保持监测相关规定要求。四川益瑞优工程设计有限公司广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测小组工作人员在 2018 年 4 月~2018 年 6 月期间多次深入广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程施工现场。对项目建设区内的油库工程区、铁路专用线区、库外道路区的水土保持措施实施及运行情况进行了全面监测；现就本阶段对项目水土保持监测情况汇报如下：

1 监测范围、内容和方法

1.1 监测范围

根据《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）和《水土保持监测技术规程》对水土保持监测的要求，结合工程建设的实际进展情况，确定广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测范围为《报告书》确定的防治责任范围，即：油库工程区、铁路专用线、库外道路区 3 个防治区。

1.2 监测内容

根据《报告书》和《水土保持监测技术规程》的有关要求，结合工程建设实际情况，本次主要对广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程建设区开展了以下方面的水土保持监测：

水土流失防治责任范围，扰动破坏地表面积，水土流失现状（包括面积及其分布、水土流失量变化等），水土保持措施落实及运行状况。水土流失较大的部位的坡度、坡长、坡形等。

水土流失防治措施的数量和质量；植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；边坡等

防护对象的稳定情况；水土流失防治效果等。

降雨量、降雨强度；工程上下游的径流量与悬移质输沙量。

1.3 监测方法

依据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的规定，采用无人遥控飞机、GPS 和激光测距仪等设备，配合传统水土保持监测手段，实行地面监测、调查监测的方法对项目建设区的水土保持情况进行了监测。

1.3.1 地面监测

地面观测方法是按照不同的土壤侵蚀特点布设水土保持监测设施，对施工扰动面、弃土等形成的水土流失坡面、拦挡体（渣场坡脚护坡、挡渣墙）、排水设施、施工便道两侧植被恢复情况、植物覆盖度及林草生长情况、完整性和破坏（损）情况的监测。采取桩钉法、侵蚀沟样方测量法或简易径流小区法测量土壤流失量。采取无人遥控飞机、全站仪、GPS、激光测距仪、测距望远镜、钢尺、皮尺等工具，对工程区进行全面监测。

1.3.2 调查监测

通过对施工现场进行实地调查，调查临时堆放坡面、油库工程区坡面、铁路专用线区护坡等水土流失情况，调查林草生长情况和水土保持防护措施，并将观测数据记录、填表，同时用数码相机定点记录监测对象的相关位置和状况。

2 监测结果与分析

2.1 防治责任范围监测结果

2.1.1 水土保持方案设计

《关于广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案》报批稿中。报告书中明确该项目的水土流失防治责任范围为12.64hm²，其中项目建设区12.64hm²。防治责任范围详见表2-1。

表 2-1 方案报告书确定的工程水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目	项目建设区 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	合计 (hm ²)	涉及范围
油库工程区	3.34	0	3.34	油库建设区域。
铁路专用线区	8.73	0	8.73	总长 1064m 的铁路专用线建设区域。
库外道路区	0.57	0	0.57	改移既有水泥路改移 396m 及新建进库道路 171m。
合计	12.64	0	12.64	

2.1.2 防治责任范围监测

经现场调查发现，广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程场地开工于2016年10月。2018年4月~2018年6月期间主要是对各区进行场地平整恢复、各区防治措施的实施，合计面积12.64hm²。截止2018年6月实际水土流失防治责任范围详见表2-2。

表 2-2 2018年4月~2018年6月本工程实际水土流失防治责任范围表 单位：hm²

占地类型	序号	项目	设计防治责任范围面积 (hm ²)	实际防治责任范围面积 (hm ²)	增减情况(+、-) (hm ²)	涉及范围
永久占地	1	油库工程区	3.34	3.34	0	油库工程区域
	2	铁路专用线区	8.73	8.01	-0.72	铁路专用线区域
	3	库外道路区	0.57	1.29	+0.72	库外道路区域
合计			12.64	12.64	0	

2.2 油库工程区监测结果

2.2.1 水土保持方案设计情况

(1) 临时措施：油库工程区工程施工前，对油库工程区域内的草皮及表土进行剥离，存放于临时堆土场，并在其周围设置土填草袋和土质排水沟。施工中，考虑到降雨和径流对尚未完成防护的边坡形成冲刷，采用无纺布或草栅对未及时完成防护的油库工程区边坡进行临时覆盖；并在油库工程区两侧设置用于临时排水的土质边沟；为防治油库工程区施工过程中松散土石物的坠落、扩散及流失，造成征地范围外的新增水土流失危害，开挖前在油库工程区两侧设置围栏挡防等。

(2) 工程措施：油库工程区施工中，将对占地红线内的树木、草地、各类建筑等进行清除，并根据设计进行平场，修建油库工程区防护工程、排水工程等。所采用的防护形式有：排水沟（管）、沉沙池、表土剥离及转运等。

(3) 植物措施：对油库工程区进行绿化。所采取的防护形式有：栽植乔木、栽植灌木、植草、穴状整地、全面整地、覆土等

2.2.2 现场调查监测情况

工程区目前处于主体竣工阶段，开挖边坡按照设计坡比进行放坡，坡度较缓。在场地区内工程、植物措施均以实施。从现场实地监测看没有产生较大的水土流失现象。

2.2.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，因项目工程特殊原因各区占地有所改变不能按照设计要求实施工程、植物措施。经工作人员现场监测作业区域内主要以水力侵蚀为主。表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为轻度。

2.3 弃渣场监测结果

2.3.1 水土保持方案设计情况

在《方案报告书》中（该水保方案为可行性阶段，与主体工程同步），土石方的开挖量由油库工程区场地平整、铁路专用线工程区基础开挖产生。批复《方案报告书》设计该项目本项目挖方总量为 78.97 万 m^3 （包括表土剥离 1.42 万 m^3 ），填方总量为 6.44 万 m^3 ，绿化利用土壤资源为 1.42 万 m^3 ，余方 71.11 万 m^3 （自然方）。余方由自然方换算为松方时，土方松方系数取 1.33，石方松方系数取 1.53，因此本项目余方折合松方总量为 104.70 万 m^3 。油库区挖方总量 16.70 万 m^3 （含表土剥离 0.13 万 m^3 ），回填方 4.67 万 m^3 ，油库区绿化利用 0.13 万 m^3 ，剩余方量约 11.90 万 m^3 ，运至前锋区人民政府指定的位置（前锋工业集中区）综合利用；库外道路工程土石方开挖总量约 1.12 万 m^3 （含表土剥离 0.05 万 m^3 ），回填利用方量约 0.72 万 m^3 ，绿化利用 0.05 万 m^3 ，剩余方量约为 0.35 万 m^3 ，运至前锋区人民政府指定的位置（前锋工业集中区）综合利用。

2.3.2 弃渣场现场调查监测

目前新区规划的各类基础设施及工业园区建设项目较多，同时前锋区所在地地处丘陵区，规划建设的区域内需要填方的范围及数量较大，因此前锋区政府要求“凡在本区规划范围内或周边开展建设项目的所有弃土应运到规划部门指定的区域内，作为填方综合利用”。本项目的所有弃渣前锋区人民政府指定运往距建设区约 5 公里远的鹤鸣农机厂附近区域（前锋镇集建村 3 组、4 组处），用于工业园区土地平整回填利用，同时前锋区人民政府承诺负责落实相应的水土保持责任。经现场查勘，前锋区人民政府所指定的弃土综合利用场地，是前锋工业集中区已新征地急需完成“七通一平”的范围，该区域目前填

方需求量达 200 万 m³以上，而且基本能做到随运、随填、随碾压，因此，容渣量满足本项目弃渣要求。这样不仅将工程产生的弃渣进行了综合利用，同时也减少了因设置弃渣场而新增的工程临时占地，节约了土地资源，符合水土保持相关规范要求。

2.3.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，相关水土保持措施没按照设计的要求进行完善。水土流失以水力侵蚀为主，表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为强烈。

2.4 施工场地监测结果

2.4.1 水土保持方案设计情况

本方案未设置现场施工场地，以租用当地民房作为办公、施工期间的的用房。

2.4.2 施工场地现场调查监测

项目区目前主要是竣工收尾阶段，工程措施、植物措施以基本实施，目前的施工营地主要以租用当地民房为主，经现场调查监测，建设期间租用当地民房 1 处用于现场办公、生活之用。

2.4.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，已实施的水保措施，均起到了良好的水土保持作用。水土流失以水力侵蚀为主，表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为轻度。

3 结论与建议

3.1 结论

从现场监测及走访调查得知广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程在建设中未造成大范围的地表扰动, 在施工过程中未产生新的水土流失。为有效控制建设区水土流失, 建设单位采取了有效的管理措施、工程措施和植物措施, 使水土流失得到一定控制, 主要表现在:

(1) 工程建设中有完善的水土保持管理体系。工程建设过程中开展了环境监理并派专门的技术人员负责落实国家对水水土保持的相关要求; 同时建设单位内部制定了相应的管理制度, 成立了环保部门专门负责水土保持设施的建设。

(2) 工程开挖土石方基本上做到了集中堆放, 并在后期综合利用。场地平整和剥离表土调节调运较规范, 基本控制了工程开挖弃土的流失。

(3) 依据《报告书》的要求, 开展了相应的水土保持工作。如挖填边坡的护坡、挡墙, 修建截排水沟等, 都具有较明显的水土保持效果。

(4) 广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程的水土保持设施建设正在按照《报告书》要求有序地开展, 随着水土保持设施的不断完善, 将形成工程措施和植物措施相结合的水土流失综合防治体系, 有效保护和改善项目区的生态环境。

3.2 监测中发现的问题

施工比较规范, 监测中未发现存在较大水土流失的隐患。

3.3 建议

- (1) 加强植物措施的管护;
- (2) 加强工程措施的检修;
- (3) 按照设计的要求及时完成弃拦挡、排水等防护措施;
- (4) 派专人维护排水设施, 保证排水沟排水畅通。

水保监测川（字）第 0025 号

广安市海晶石油销售有限公司

新建油库工程

2018 年水土保持监测季报

（2018 年 7 月至 2018 年 9 月）

建设单位：广安市海晶石油销售有限公司

监测单位：四川益瑞优工程设计有限公司

2018 年 9 月

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程
2018年水土保持监测季报（7月至9月）

责任页

四川益瑞优工程设计有限公司

批 准：屠媛

核 定：张雄文

审 核：杨潘君

校 核：何栳铭

项目负责人：杨潘君

编 写：杨梓轩



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川益瑞优工程设计有限公司

法定代表人：屠媛

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(川)字第0025号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：

发证时间：2017年07月21日



目 录

1 监测范围、内容和方法	1
1.1 监测范围	1
1.2 监测内容	1
1.3 监测方法	2
2 监测结果与分析	3
2.1 防治责任范围监测结果	3
2.2 油库工程区监测结果	4
2.3 铁路专用线区监测结果	5
2.4 库外道路区监测结果	6
2.5 施工场地监测结果	7
3 结论与建议	8
3.1 结论	8
3.2 监测中发现的问题	8
3.3 建议	8

四川益瑞优工程设计有限公司广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测工作人员在 2018 年 7 月~2018 年 9 月期间先后四次深入广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程施工现场。对项目建设区内的油库工程区、铁路专用线区、库外道路区的水土保持措施实施情况进行了全面监测；现就本阶段对项目水土保持监测情况汇报如下：

1 监测范围、内容和方法

1.1 监测范围

根据《广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）和《水土保持监测技术规程》对水土保持监测的要求，结合工程建设的实际进展情况，确定广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持监测范围为《报告书》确定的防治责任范围，即：油库工程区、油库铁路专用线、库外道路区 3 个防治区。

1.2 监测内容

根据《报告书》和《水土保持监测技术规程》的有关要求，结合工程建设实际情况，本次主要对广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程建设区开展了以下方面的水土保持监测：

水土流失防治责任范围，扰动破坏地表面积，水土流失现状（包括面积及其分布、水土流失量变化等），水土保持措施落实及运行状况。水土流失较大的部位的坡度、坡长、坡形等。

水土流失防治措施的数量和质量；植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；边坡等防护对象的稳定情况；水土流失防治效果等。

降雨量、降雨强度；工程上下游的径流量与悬移质输沙量。

1.3 监测方法

依据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的规定，采用无人遥控飞机、GPS、激光测距仪、数码相机等设备，配合传统水土保持监测手段，实行地面监测、调查监测的方法对项目建设区的水土保持情况进行了监测。

1.3.1 地面监测

地面观测方法是按照不同的土壤侵蚀特点布设水土保持监测设施，对施工扰动面、弃土等形成的水土流失坡面、拦挡体（渣场坡脚护坡、挡渣墙）、排水设施、施工便道两侧植被恢复情况、植物覆盖度及林草生长情况、完整性和破坏（损）情况的监测。采取桩钉法、侵蚀沟样方测量法测量土壤流失量。采取无人遥控飞机、全站仪、GPS、激光测距仪、测距望远镜、数码相机、钢尺、皮尺等工具，对工程区进行全面监测。

1.3.2 调查监测

通过对施工现场进行实地调查，调查油库工程区、铁路专用线区、库外道路区等水土流失情况，调查林草生长情况和水土保持防护措施运行维护情况，并将观测数据记录、填表，同时用数码相机定点记录监测对象的相关位置和状况。

2 监测结果与分析

2.1 防治责任范围监测结果

2.1.1 水土保持方案设计

《关于广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程水土保持方案》报批稿中。报告书中明确该项目的水土流失防治责任范围为 12.64hm²，其中项目建设区 12.64hm²。防治责任范围详见表 2-1。

表 2-1 方案报告书确定的工程水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目	项目建设区 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	合计 (hm ²)	涉及范围
油库工程区	3.34	0	3.34	油库建设区域。
铁路专用线	8.73	0	8.73	总长 1064m 的铁路专用线建设区域。
弃渣场	0.57	0	0.57	改移既有水泥路改移 396m 及新建进库道路 171m。
合计	12.64	0	12.64	

2.1.2 防治责任范围监测

经现场调查发现，广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程场地开工于 2016 年 10 月。2018 年 7 月~2018 年 9 月期间主要是对各区植物措施进行补种与工程措施检修。截止 18 年 9 月底项目区的各项防治措施全部完工，合计占地面积 12.64hm²。截止 2018 年 9 月实际水土流失防治责任范围详见表 2-2。

表 2-2 2018 年 7 月~2018 年 9 月本工程实际水土流失防治责任范围表 单位：hm²

占地类型	序号	项目	设计防治责任范围面积 (hm ²)	实际防治责任范围面积 (hm ²)	增减情况(+、-)(hm ²)	涉及范围
------	----	----	-------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	------

永久 占地	1	油库 工程区	3.34	3.34	0	油罐区、铁路装卸油区、汽车装车区、辅助生产-行政管理区
	2	铁路 专用线	8.73	8.01	-0.72	改建铁路专用线 1.064km
	3	库外 道路区	0.57	1.29	+0.72	改移既有水泥路改移 396m: 含新建 1 座公路跨线桥, 桥全长 60m, 中心里程为 CK0+253.78m; 新建进库道路 171m
合计			12.64	12.64	0	

2.2 油库工程区监测结果

2.2.1 水土保持方案设计情况

(1) 临时措施: 油库工程区工程施工前, 对油库工程区域内的草皮及表土进行剥离, 存放于临时堆土场, 并在其周围设置土填草袋和土质排水沟。施工中, 考虑到降雨和径流对尚未完成防护的边坡形成冲刷, 采用无纺布或草栅对未及时完成防护的油库工程区边坡进行临时覆盖; 并在油库工程区两侧设置用于临时排水的土质边沟; 为防治油库工程区施工过程中松散土石物的坠落、扩散及流失, 造成征地范围外的新增水土流失危害, 开挖前在油库工程区两侧设置围栏挡防等。

(2) 工程措施: 油库工程区施工中, 将对占地红线内的树木、草地、各类建筑等进行清除, 并根据设计进行平场, 修建油库工程区防护工程、排水工程等。所采用的防护形式有: 排水沟(管)、沉沙池等。

(3) 植物措施: 对油库工程区挖填区植草绿化, 所采取的防护形式有: 栽植乔木、栽植灌木、植草、穴状整地。

2.2.2 现场调查监测情况

施工现场为试运行阶段，场地内工程、植物措施均已实施，建设单位派专人进行维护管理。从现场实地监测看没有产生较大的水土流失现象。

2.2.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，工程、植物措施已基本实施。经工作人员现场监测作业区域内主要以水力侵蚀为主。表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为轻度。

2.3 铁路专用线区监测结果

2.3.1 水土保持方案设计情况

(1) 临时措施：铁路专用线区工程施工前，对铁路专用线区域内的草皮及表土进行剥离，存放于临时堆土场，并在其周围设置土填草袋和土质排水沟。施工中，考虑到降雨和径流对尚未完成防护的边坡形成冲刷，采用无纺布或草栅对未及时完成防护的铁路专线区边坡进行临时覆盖；并在铁路专用线区两侧设置用于临时排水的土质边沟及沉砂池。

(2) 工程措施：铁路专用线区施工中，将对占地红线内的树木、草地、各类建筑等进行清除，并根据设计进行平场，修建铁路专用线区防护工程、排水工程等。所采用的防护形式有：排水沟、沉沙池、检查井等。

(3) 植物措施：对铁路专用线区路基挖填边坡植草绿化，所采取的防护形式有：栽植乔木、栽植灌木、植草等。

2.3.2 现场调查监测情况

目前处于试运行阶段，场地内工程、植物措施基本已实施。从现场实地监测看没有产生较大的水土流失现象。

2.3.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，相关水土保持措施没按照设计的要求进行完善。水土流失以水力侵蚀为主，表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为轻度。

2.4 库外道路区监测结果

2.4.1 水土保持方案设计情况

(1) 临时措施：库外道路区工程施工前，对库外道路区域内的草皮及表土进行剥离，存放于临时堆土场，并在其周围设置土填草袋和土质排水沟。施工中，考虑到降雨和径流对尚未完成防护的边坡形成冲刷，采用无纺布或草栅对未及时完成防护的库外道路区边坡进行临时覆盖；并在库外道路区两侧设置用于临时排水的土质边沟及沉砂池。

(2) 工程措施：库外道路区施工中，将对占地红线内的树木、草地、各类建筑等进行清除，并根据设计进行平场，修建库外道路区防护工程、排水工程等。所采用的防护形式有：排水沟、沉沙池、检查井等。

(3) 植物措施：对库外道路区挖填边坡植草绿化，所采取的防护形式有：栽植乔木、栽植灌木、植草等。

2.4.2 现场调查监测情况

目前处于试运行阶段，场地内工程、植物措施均已实施。从现场实地监测看基本未产生水土流失现象。

2.4.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，相关水土保持措施没按照设计的要求进行完善。水土流失以水力侵蚀为主，表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为轻度。

2.5 施工场地监测结果

2.5.1 水土保持方案设计情况

本方案未设置现场施工场地，以租用当地民房作为办公、施工期间的的用房。

2.5.2 施工场地现场调查监测

项目区已基本完工，无施工临时场地。

2.5.3 水土流失类型与水土流失强度

现场监测发现，已实施的水保措施，均起到了良好的水土保持作用。水土流失以水力侵蚀为主，表现为沟蚀、面蚀，水土流失强度表现为轻度。

3 结论与建议

3.1 结论

广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程在建设中未造成大范围的地表扰动。为有效控制油库工程区内水土流失，建设单位采取了有效的管理措施、工程措施和植物措施，使水土流失得到一定控制，主要表现在：

(1) 工程建设中有完善的水土保持管理体系。广安市海晶石油销售有限公司新建油库工程建设过程项目办制定了相应的水土保持管理制度，成立了安、环保部门专门负责水土保持设施的建设。要求各主体监理及各参建单位安排专门的技术人员负责落实国家对水水土保持的相关要求，确保各水土保持措施的落实。同时，委托了相应的水土保持监理、监测单位对该项目在施工期间的水土保持工作进行监督。

(2) 工程措施和植物措施相结合的水土流失综合防治体系，有效保护和改善项目区的生态环境。

3.2 监测中发现的问题

施工比较规范，监测中未发现存在较大水土流失的隐患。

3.3 建议

- (1) 加强对场地内的已实施的工程措施与植物措施的管护；
- (2) 对已经死亡的植物措施进行补种。