
中石化森美（福建）石油有限公司
三明翁墩油库
土壤环境自行监测报告

委托单位：中石化森美（福建）石油有限公司三明分公司

编制单位：三明市闽环国投环保有限公司

二〇二五年八月

中石化森美（福建）石油有限公司
三明翁墩油库
土壤环境自行监测报告

编 制 单 位： 三明市闽环国投环保有限公司

总 经 理： 蔡兆亮 高级工程师

审核、审定： 余正兴 高级工程师

项目负责人： 池婕 工程师

目 录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.3 工作内容及技术路线	2
2 企业概况	3
2.1 企业名称、地址、坐标等	3
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等	5
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	5
3 地理位置及自然环境概况	12
3.1 自然环境概况	12
3.2 地勘资料	12
3.3 企业地下水分布及流向	13
3.4 敏感目标	14
4 企业生产及污染防治情况	15
4.1 企业生产概况	15
4.2 总体布局调查	19
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	21
5 重点监测单元识别与分类	24
5.1 重点单元情况	24
5.2 识别/分类结果及原因	26
5.3 关注污染物	26
6 监测点位布设方案	27
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	27
6.2 各点位布设原因	28
6.3 各点位监测指标及选取原因	29
6.4 监测项目分析方法	32
7 样品采集、保存、流转与制备	33
7.1 现场采样位置、数量和深度	33
7.2 采样方法及程序	33

7.3 样品保存、流转与制备	35
7.4 质量控制与质量保证	38
8 检测结果与评价	49
8.1 检测结果	49
8.2 结果评价	49
8.3 建议	55
附件 1 重点监测单元清单	59
附件 2 环评批复	61
附件 3 验收意见	62
附件 4 监测方案审核意见	65
附件 5 隐患排查及整改台账	66
附件 6 土壤采样、样品运送记录单	73
附件 7 地下水洗井、样品运送、采样记录单	76
附件 8 监测报告	82
附件 9 质控报告	90

1 工作背景

1.1 工作由来

根据《三明市生态环境局关于印发三明市 2025 年度环境监管重点单位名录的通知》，中石化森美（福建）石油有限公司三明分公司翁墩油库为土壤污染重点监管单位，该公司于 2025 年 6 月 25 日委托我司开展土壤环境自行监测工作。我司接受委托后，立即组织技术人员开展调查工作，包括现场踏勘、访谈有关人员以及对项目资料进行收集与分析，及时开展土壤环境质量的监测。

1.2 工作依据

1.2.1 规范、标准

- （1）《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ819-2017）；
- （2）《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- （3）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- （4）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- （5）《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- （6）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部，2017 年第 72 号）；
- （7）《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- （8）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- （9）《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
- （10）《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- （11）《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）；
- （12）福建省环境保护厅关于征求《福建省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开指导意见（暂行）》意见的通知（闽环保土〔2018〕21 号）；
- （13）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）。

1.2.2 其他相关文件

- (1) 《中石化森美（福建）石油有限公司翁墩油库技改工程环境影响报告表》（2005 年）；
- (2) 《中石化森美（福建）石油有限公司翁墩油库技改工程三明分公司翁墩油库验收监测表》（2012 年）；
- (3) 《中石化森美（福建）石油有限公司三明分公司翁墩油库应急预案》（2020 年）；
- (4) 中石化森美（福建）石油有限公司三明分公司翁墩油库国家排污许可证；
- (5) 《中石化森美（福建）石油有限公司三明翁墩油库 2021 年土壤环境自行监测报告》
- (6) 《中石化森美（福建）石油有限公司三明翁墩油库 2022 年土壤环境自行监测报告》
- (7) 《中石化森美（福建）石油有限公司三明翁墩油库 2024 年土壤环境自行监测报告》；
- (8) 委托方提供的其他资料。

1.3 工作内容及技术路线

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021），开展现场踏勘与调查，通过资料收集与分析、现场踏勘以及人员访谈摸清中石化森美（福建）石油有限公司翁墩油库场地内土壤污染源基本情况，识别各类污染源、重点监测单元、周边敏感点以及历史生产活动对区域内地块环境(土壤及地下水)可能造成的影响，制定现场采样及分析方案。

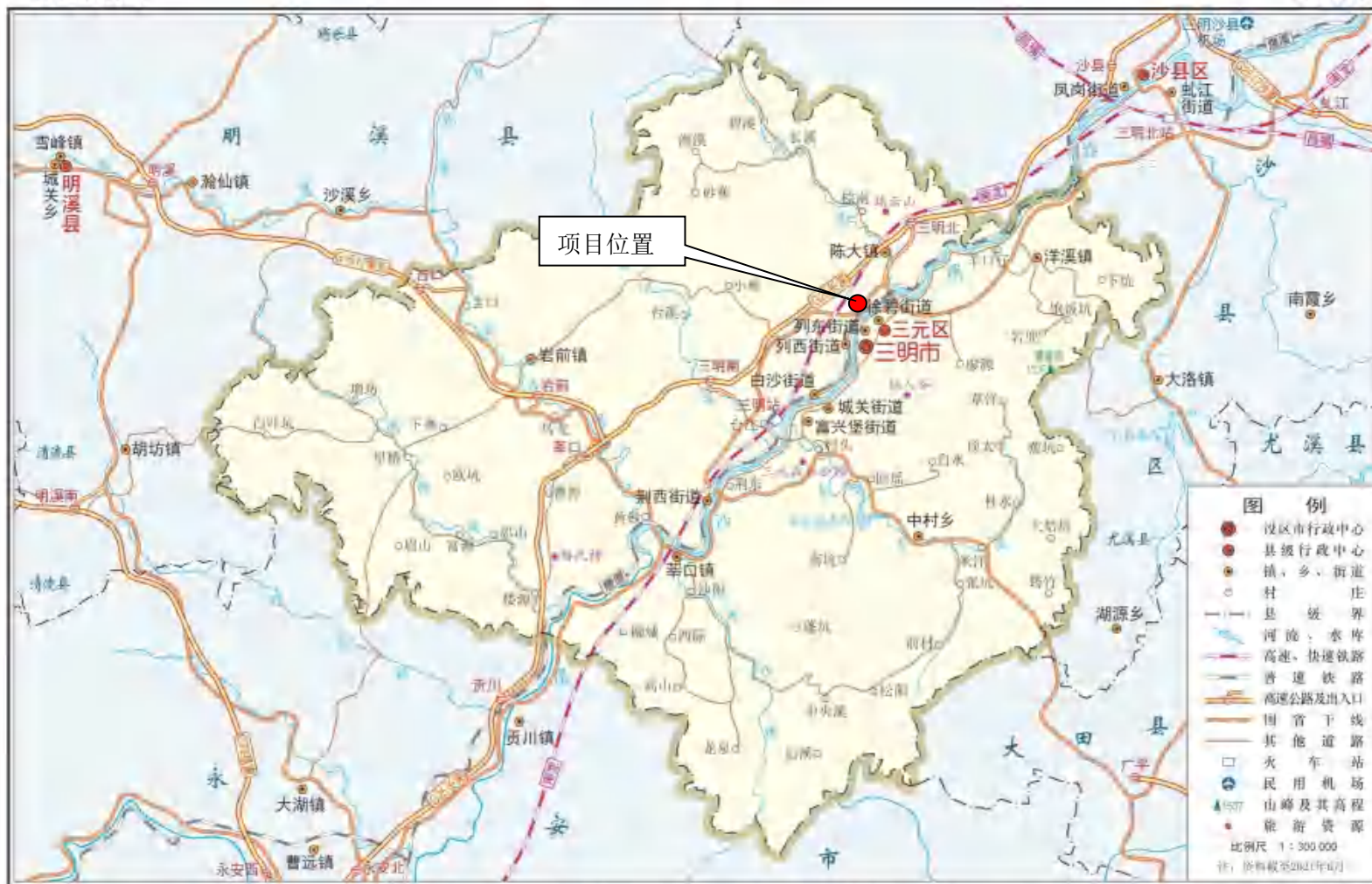
2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

中石化森美（福建）石油有限公司三明分公司翁墩油库位于三明市三元区列西街道列西翁油路 10 号，项目北面为福建三明华油仓储有限责任公司，西面为翁墩村，南面隔铁路为滨江新城、东面为小山包。项目地理位置见图 2.1-1。

三元区地图

基本要素版



审图号：闽S(2021)117号

福建省制图院 编制 福建省自然资源厅 监制

图 2.1-1 项目地理位置图

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

2.2.1 企业用地历史

根据访谈及调查，该地块 1960 年之前是荒地，1960 后建成中国石油化工股份有限公司油库，从事成品油（柴油和汽油）仓储，后因公司改制，该油库并入中石化森美（福建）石油有限公司，即翁墩油库，至今为历史上无其他工业企业。

2.2.2 行业分类及经营范围

行业分类：5941 油气仓储

经营范围：根据营业执照，经营范围成品油批发(不含危险化学品)。(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)(不得在《外商投资准入负面清单》禁止外商投资的领域开展经营活动)。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

2.3.1 历年土壤和地下水监测情况

根据《中石化森美（福建）石油有限公司三明翁墩油库 2024 年土壤环境自行监测报告》，三明翁墩油库分别于 2021 年 11 月、2022 年 8 月和 2024 年 8 月进行了场地内土壤环境监测。

（1）三明翁墩油库于 2021 年 11 月进行首次土壤环境自行监测，共采集了 5 个土壤样品（付油区东南侧 15m 绿地处、付油区西侧 10m 绿地处、污水站东南侧、配电房东侧菜地以及背景点），点位布设情况详见下图 2.3-1、图 2.3-2。检测结果显示：检测因子均未超过《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控指标》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值，地下水污染物检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准。

（2）三明翁墩油库于 2022 年 8 月委托福建省格瑞恩检测科技有限公司对用地情况进行自行监测。根据《中石化森美（福建）石油有限公司三明翁墩油库 2022 年土壤环境自行监测报告》，5 个土壤监测点位（付油区东南侧 15m 绿地处、付油区西侧 10m 绿地处、污水站东南侧、配电房东侧菜地以及背景点）所监测的土壤样品中所有污染物均未超过《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管

控指标》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值，地下水污染物检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准。

（3）三明翁墩油库于 2024 年 8 月委托我司开展土壤环境自行监测工作。共设置了 5 个土壤监测点位（付油区东南侧 15m 绿地处、付油区西侧 10m 绿地处、污水站东南侧、配电房东侧菜地以及背景点），所监测的土壤污染物检测结果均未超过《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控指标》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值，地下水污染物检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准。



图 2.3-1 自行监测点位布设图



图 2.3-2 自行监测场地外背景点图

2.3.2 隐患排查情况

根据《中石化森美（福建）石油有限公司三明翁墩油库土壤隐患排查工作报告》（2024 年），企业内重点场所和设施设备情况见表 2.3-2 和图 2.3-4。2025 年 7 月 1 日，经排查该地块土壤隐患排查情况见附件 5，整改情况见表 2.3-3。

表 2.3-2 厂区内重点场所和设施设备识别情况

序号	涉及工业活动	重点场所或者重点设施设备	设备类型	数量	规格	编号	涉及有毒有害物质	位置信息(如经纬度坐标,或者位置描述)
1	液体储存	储罐类储存设施、液体类储存设施	储油罐区 1	2	/	ZD001	总石油烃	储油罐区 1
			储油罐区 2	4	/	ZD002	总石油烃	储油罐区 2
			储油罐区 3	2	/	ZD003	总石油烃	储油罐区 3
			润滑油罐区	9	/	ZD004	总石油烃	已停用
			污水处理站	1	/	ZD005	总石油烃	污水处理站
			付油区西侧的油水分离池	1	/	ZD006	总石油烃	付油区西侧
2	散装液体转运与厂内运输	散装液体物料装卸、管道运输、传输泵	接卸泵房传输泵及其管道, 泵房兼做事故应急池	1	/	ZD007	总石油烃	卸油泵房(兼事故应急池)
			付油区及其管道	1	/	ZD008	总石油烃	付油区
			发油泵站传输泵及其管道	1	/	ZD009	总石油烃	油气回收装置西侧
3	生产区	生产区	油气回收装置	1	/	ZD010	总石油烃、含烃类有机废气	生产区
4	其他活动区	废水排水系统	废水管道、导流沟	1	/	ZD011	总石油烃	/
		废水回用系统	回收池	1	2500 m ³	ZD012	总石油烃	付油区西侧
		危险废物贮存区	危废间	1	20m ²	ZD013	总石油烃	储油罐区 1 和储油罐区 2 之间



图 2.3-4 重点设施设备分布图

表 2.3-3 2025 年本地块土壤隐患排查及整改情况一览表

企业名称				中石化森美（福建）石油有限公司三明分公司 翁墩油库		所属行业		仓储业	
隐患整改工作负责人（签名）				丁晟		所有隐患完成整改时间		2025年8月1日	
序号	名称	编号	所涉及的工业活动	位置信息	现场图片	存在的隐患	潜在污染因子	整改完成照片	整改完成时间
1	油气回收装置	ZD010	/	生产区		废气标识牌不规范	总石油烃、含烃类有机废气		2025年8月1日

3 地理位置及自然环境概况

3.1 自然环境概况

(1)地形特征

三明市区属山区丘陵地带，四周高山环抱。沙溪由西南流入城区，经城区中心向东北方向(梅列区洋口仔)流入沙县。河流西岸丘陵广布，坡度较缓，其间嵌有岩前、吉口、碧溪等小盆地。东岸阶地狭窄，多高山或丘陵，地势向东急剧升高。市区东部多千米以上的山岭，其中以普禅山、莲花顶、罗拔顶的海拔最高，均在 1500 米以上，其主脊形成一条与沙溪走向相似的玳瑁山脉北段。城区位于梅列盆地，平均海拔高度约为 160 米。

(2)气象特征

三明市区地处沿海内陆山区，兼具大陆性和海洋性的气候特点，温热湿润，冬季多雾，四季分明，冬短夏长。年平均气温为 19.4℃，年平均气压为 995.2 毫巴，年平均相对湿度为 79%，年平均降水量 1610.7 毫米，年均雾日 56 天。

三明市区静风较多，全年静风频率达 36%；主导风为 NNE，频率为 17.2%；其次为 NE，频率为 14.4%；SSW 频率为 7.3%。一年中除 4 月份 SSW 风居多外，其他各月多为 NNE 和 NE 风，SSW 风次之。年平均风速为 1.8 米/秒。

3.2 地勘资料

由于翁墩油库无地勘资料，因此引用的地勘报告为《列西片区（河西路等）污水管网改造工程勘察项目岩土工程勘察报告》，编制时间 2018 年，引用的地勘报告位于本地块西南侧约 1728m，相对关系图见 3-1。

(1) 地质条件

根据引用的地勘报告可知，地块水文地质条件见下表：

表 3-1 地块地层信息

序号	土层性质	层厚（米）	地下水埋深范围
1	素填土	0~3	一般>15m，南侧局部地势较低处 深约 5m
2	粉质粘土	2~5	
3	残积粘性土	1~3	
4	砂土状强风化花岗岩	>10	
备注：土层性质、厚度以及地下水埋深来源于闽西地质大队的地质、水文专家现场踏勘判定数据。			

(2) 污染物迁移

该项目为石油仓储项目，污染物以大气沉降、地表漫流和垂直入渗等途径进入土壤和地下水，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。污染物的迁移途径与三明市主导风向和该地块地下水流向一致。



图 3-1 引用地勘报告与本地块相对位置关系

3.3 企业地下水分布及流向

本项目地下水流向与坡向基本一致，由高位流向低位，地下水流向示意图见下图：

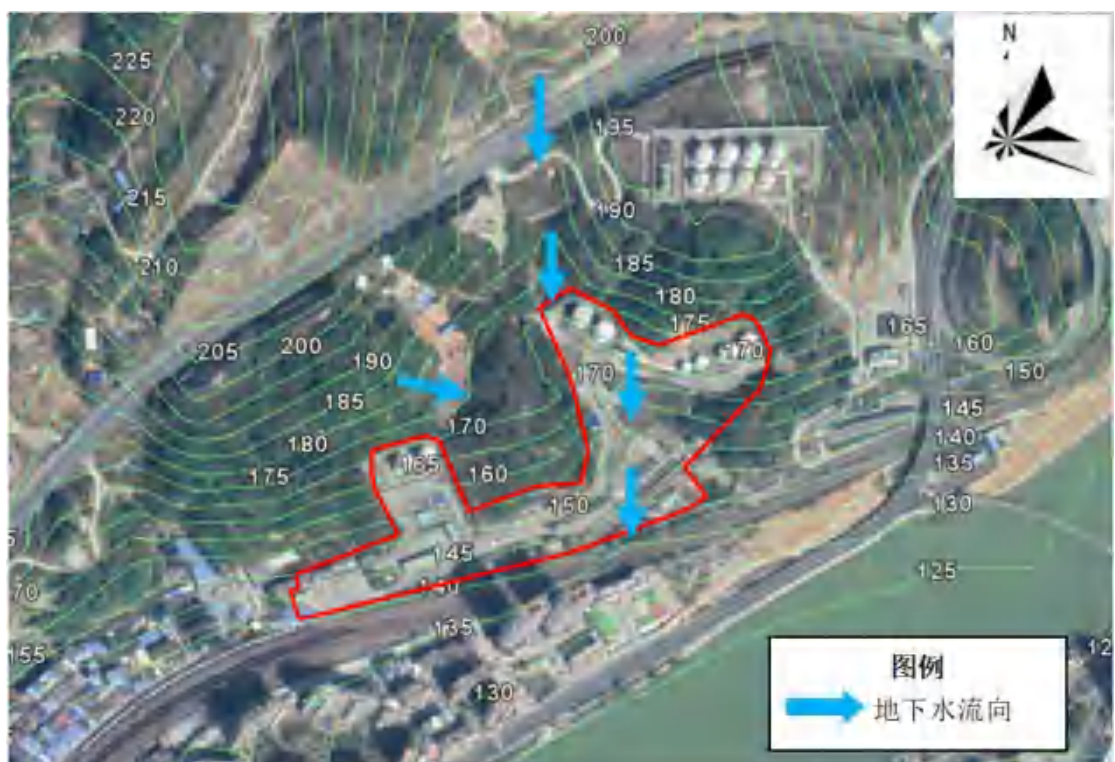


图 3-2 地下水流向示意图

3.4 敏感目标

中石化森美（福建）石油有限公司三明分公司翁墩油库位于三明市三元区列西街道列西翁油路 10 号，公司西面为翁墩村、北面为福建三明华油仓储有限责任公司、南面为滨江新城小区、东面为小山包。厂址周边主要敏感目标为翁墩村、滨江新城小区沙溪等。项目周边关系及周边敏感目标图详见附图 2，周边敏感目标一览表见下表 3-1。

表 3-1 主要环境风险保护目标

环境因素	敏感目标名称	相对本项目位置	主要功能	功能区类别
环境空气	翁墩村	W100m	居住区	《环境空气质量标准》GB3095-2012 二类功能区
	滨江新城小区	S50m	居住区	
地表水	沙溪	E180m	III类	《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中 III类
噪声	厂界	/	/	《声环境质量标准》GB12348-2008 中 3 类

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 企业基本情况

中石化森美（福建）石油有限公司三明翁墩油库主要从事成品油（柴油和汽油）仓储，该油库于建设于 1960 年，原归属中国石油化工股份有限公司，后因公司改制，该油库并入中石化森美（福建）石油有限公司（2007 年 3 月 19 日经批准成立，7 月 23 日正式投入运营），2007 年 7 月，中石化森美（福建）石油有限公司成立三明分公司，翁墩油库成为中石化森美（福建）石油有限公司三明分公司的一个仓储区。

2008 年委托环评单位编制了《中石化森美（福建）石油有限公司翁墩油库技改工程环境影响报告表》，于 2012 年 1 月进行竣工环境保护验收监测(明验〔2011〕第 023 号)，并通过了当地环保部门的验收。

本公司于 2015 年编制了第一版应急预案《中石化森美（福建）石油有限公司三明分公司翁墩油库突发环境事件应急预案》，版本号 WDYKYA-201510（第一版），并在当地环保局完成备案工作；2019 年进行修订，修订后预案版本号为：WDYKYA-201903（第二版）；2022 年进行第二次修订，修订后预案版本号为：WDYKYA-202203（第三版），均已在当地生态环境局完成备案工作。

中石化森美（福建）石油有限公司三明分公司翁墩油库主要从事石油仓储。项目主要储存汽油和柴油，年吞吐量 70 万吨。翁墩油库劳动定员 31 人，年工作 365 天，每天 24 小时。

该公司主要建设内容见表 4-1，企业环保相关手续审批验收情况见表 4-2，主要建设内容见表 4-3。

表 4-1 项目主要建设内容建设情况

单位名称	中石化森美（福建）石油有限公司三明分公司翁墩油库		
法定代表人	王增宇		
单位所在地	福建省三明市梅列区列西街道列西翁油路 10 号		
中心经度	117.55495548	中心纬度	26.29749298
所属行业类别	59 仓储业		
现厂址建厂时间	1960 年	最新扩建时间	2008 年
主要联系方式	联系人：林国泉 联系电话：18960558007		

企业现有规模	年吞吐量 70 万吨
面积	厂区占地面积 0.0582 平方千米
从业人员	定职员工 31 人
其他	年工作 365 天，日工作时间 24 小时

表 4-2 企业环保相关手续审批验收情况一览表

文件名称	建设规模	批复/验收单位	批复时间	验收时间
中石化森美（福建）石油有限公司翁墩油库技改工程环境影响报告表	新建 3000m ³ 油罐 3 座	三明市梅列生态环境局	2008 年	2012 年

表 4-3 项目主要建设内容建设情况

项目	装置名称	内容
主体工程	储油罐区 1	位于总厂区的北面，设有 2 个容积为 3300m ³ 的汽油储罐，其中 6#罐停用。
	储油罐区 2	位于总厂区的东北面，设有 4 个容积为储罐，其中 2 个 3300m ³ 的 0#柴油储罐，一个 1000m ³ 的汽油储罐，其中 4#500m ³ 的储罐停用。
	储油罐区 3	位于总厂区的西北面，设有 2 个容积为 3000m ³ 的 92#汽油储罐。
	润滑油罐区	位于总厂区的中部，目前已停用。
	卸油站台	位于厂区的南面，污水处理站旁，是铁路槽车卸油区。
	付油区	位于厂区的西南面，是厂区汽油、柴油等出厂付油的区域。
公辅工程	宿舍	设有一座 3 层的综合楼，作为员工宿舍。
	办公区	设有一座 3 层的办公楼，位于厂区大门正对处。
配套工程	输变电系统	由市政统一供电。
	给排水	给水：水源引自沙溪河；排水：采用雨污分流。
	接卸泵房	主要是接卸油泵的泵房。
	发油泵房	将储罐的成品油经发油泵发至付油区，再由付油区付给油罐车。
废气净化系统	油气回收装置	建有 1 套油气回收装置，位于付油区的北侧，储油罐区 3 的南侧。
固废处置	危废间	设有 1 座面积约为 20 平方米的危废间。位于储油罐区 1 和储油罐区 2 之间用于储存清罐废渣和油泥等废物，以及油气回收装置更换的废活性炭。
废水工程	废水处理站	建设 1 座废水处理站，采用“气浮+生化处理工艺”处理工艺，生产废水经处理后达标排放至沙溪。
	付油区应急池、油水分离池	位于付油区西侧，设有 1 座 100m ³ 的应急池和 1 座 50m ³ 的油水分离池。

4.1.2 产品方案

企业产能见下表。

表 4-4 企业主要产品及产能

序号	产品名称	吞吐量
1	成品油	70（万 t/a）

4.1.3 原材料使用情况

翁墩油库为成品油的仓储，不涉及生产，故无原辅材料。

4.1.4 主要设备

表 4-5 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量
1	立式拱顶柴油罐	3300m ³	2
2	立式内浮顶汽油罐	3300m ³	2
3	立式内浮顶汽油罐	1000m ³	1
4	立式内浮顶汽油罐	500m ³	1
5	潜油泵	YQY-45-58	6
6	齿轮泵	2CY-29-36-1	3
7	齿轮泵	2CY-60/2-2	3
8	离心泵	100Y-60A	3
9	离心泵	80Y-60A	2
10	水环式真空泵	SK-3	3
11	管道泵	GY型	8
12	接油鹤管	XB-95	6
13	发油鹤管	QH80/40	14
14	双吸水泵	Bsh-6A	1
15	水泵	IS100-65-200	1

4.1.5 工艺流程及治理措施

翁墩油库主要为石油的仓储，主要工艺路线为：油品通过火车油罐车运抵油库铁路专用线，经卸油站台鹤管及接卸油泵输送到储油罐储备，储油罐的油品通过密闭管道送到发油间，再灌装给汽车油罐车至各个加油站和用油点。工艺流程及污染物产生环节见图 4-1。

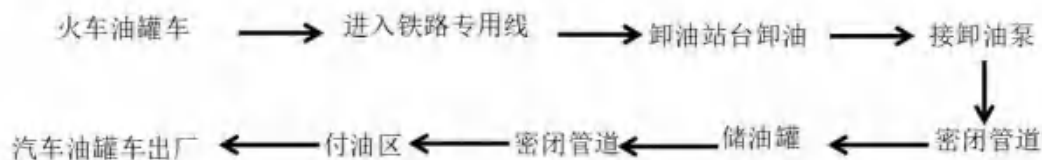


图 4-1 工艺流程图

(1) 产污环节

① 废气

翁墩油库废气主要来自于装卸过程以及油品储存过程的大小呼吸废气。项目设有一套油气回收装置，用于处理产生的废气。

②废水

翁墩油库废水主要为油罐清洗废水、夏季储罐喷淋废水、初期雨水以及付油区的冲洗废水。其中油罐清洗废水和付油区的冲洗废水经油水分离后进入厂区污水管网后最终进入污水处理站处理。生活污水直接外排进入市政污水管网。

建设 1 座废水处理站，采用“气浮+生化处理工艺”处理工艺，生产废水经处理后达标排放至沙溪

③固体废物

翁墩油库主要固废来自清罐固废、污水处理污泥、实验室废液以及油气回收装置产生的废活性炭，其中废活性炭委托省固废处置中心集中处理，清罐固废、污水处理污泥等委托三明辉润石化有限公司处置，实验室废液委托福建深投海峡环保科技有限公司进行处置。

(2) 环保措施

①废气

翁墩油库废气主要来自于装卸过程以及油品储存过程的大小呼吸废气。项目设有一套油气回收装置，用于处理产生的废气。

②废水

翁墩油库废水主要为油罐清洗废水、夏季储罐喷淋废水、初期雨水以及付油区的冲洗废水。其中油罐清洗废水和付油区的冲洗废水经油水分离后进入厂区污水管网后最终进入污水处理站处理。建设 1 座废水处理站，采用“气浮+生化处理工艺”处理工艺，生产废水经处理后达标排放至沙溪

生活污水经化粪池处理后进入市政管网。

目前翁墩油库的废水基本不外排，经处理后回至消防水罐，用于消防和全厂地面冲洗。详见下表。

表 4-6 公司水处理设施一览表

序号	污染源名称	处理方式	排放方式
1	油罐清洗废水	油水分离、污水处理设施、三级隔油池、排污口	经污水站处理后排入沙溪
2	夏季储罐喷淋废水	沉淀、隔油、排入污水处理设施	经污水站处理后排入沙溪
3	初期雨水	沉淀、隔油	经污水站处理后排入沙溪

序号	污染源名称	处理方式	排放方式
4	付油区的冲洗废水	沉淀、隔油、排入污水处理设施	经污水站处理后排入沙溪
5	生活污水	化粪池	排放市政污水管网

③固体废物

翁墩油库主要固废来自清罐固废、污水处理污泥、实验室废液以及油气回收装置产生的废活性炭，其中废活性炭委托省固废处置中心集中处理，清罐固废、污水处理污泥等委托三明辉润石化有限公司处置，实验室废液委托福建深投海峡环保科技有限公司进行处置。危险废物暂存在危废间内，危废间地面有防腐防渗，并设有收集沟，因此符合危险废物处置要求，对环境影响不大。

4.2 总体布局调查

根据现场踏勘，厂区主要由储油罐区 1-3、污水处理站、付油区、接卸泵房、发油泵站、事故应急池、危废间以及办公区组成。平面布置图见图 4.2-1。

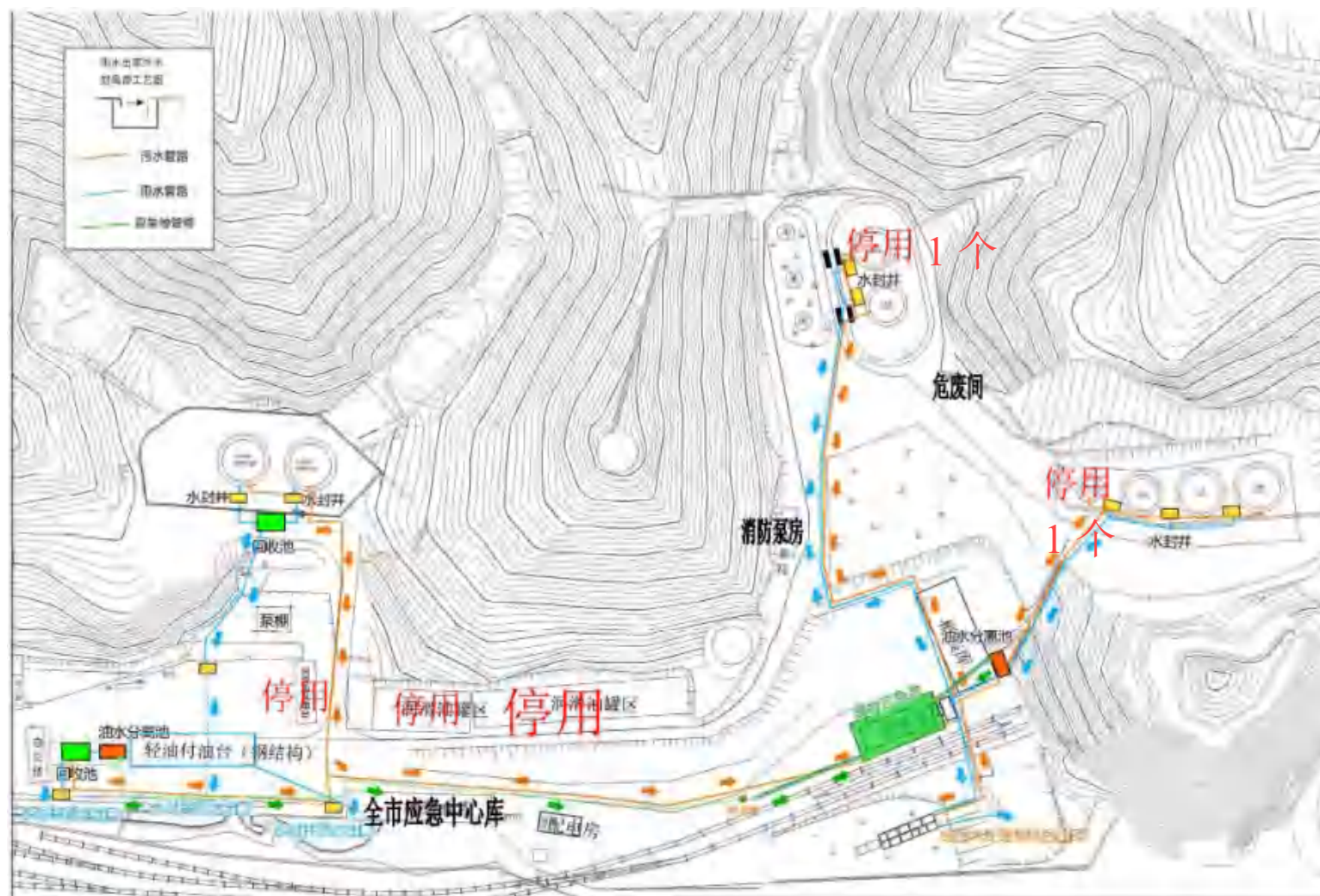


图 4.2-1 厂区现状图

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

经现场调查，污水站、储油罐区、付油区、卸油站台、危废间等场所设施设备现场情况见下图，全厂地面均已硬化，其中储罐区域水泥硬化、设有储罐基底、防渗处理，危险废物贮存间地面设置重点防渗，库区满足防渗、防漏等规范要求。

	
地埋式污水处理站	地埋式污水处理站
	
储油罐区 1	储油罐区 2
	
储油罐区 3	油气回收装置

	
润滑油罐区	发油计量台
	
卸油站台	付油区
	
发油泵站	
	
污水管线	接卸泵房（兼做事故应急池）



图 4.3-1 厂区现状图

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

5.1.1 资料收集

本次工作收集了本项目的基本信息、生产信息、环境管理信息并梳理了有毒有害物质信息清单等相关资料，具体收集资料信息见表 5.1-1。

表 5.1-1 收集的资料清单

分类	信息项目	企业资料	目的
基本信息	1、企业名称、排污许可证、地址坐标、行业分类、经营范围	√	确定排查范围及重点设施、设备分布情况
	2、企业总平面布置图及面积。	√	
	3、重点设施设备分布图。	√	
	4、雨污管线分布图。	√	
环境管理信息	1、建设项目环境影响报告书（表）。	√	确定企业位置、企业负责人、基本规模、所属行业、经营时间、地块权属、地块历史等信息； 确定企业和各车间平面布置；各区域或设施涉及工艺流程；原辅材料、中间产品和最终产品使用、贮存、转运或产出情况；三废处理及排放情况；发生过的泄漏或污染。便于识别存在污染隐患的区域或设施及相应特征污染物
	2、竣工环保验收报告。	√	
	3、环境影响后评价报告。	×	
	4、清洁生产报告。	×	
	5、排污许可证。	√	
	6、环境审计报告。	×	
	7、突发环境事件风险评估报告、应急预案等。	√	
	8、废气、废水收集、处理及排放，固废产生、贮存、利用和处理处置等情况，包括相关处理、贮存设施设备防渗防漏、流失、扬散设计和建设信息，相关管理制度和台账	√	
	9、土壤和地下水环境调查监测数据、历史污染记录。	√	
	10、已有的隐患排查及整改台账。	√	
水文地质信息	《列西片区（河西路等）污水管网改造工程勘察项目岩土工程勘察报告》	√	确定水文地质情况，便于识别污染物迁移途径

重点场所、设施设备管理情况	1、重点设施、设备的定期维护情况。	√	确定重点设施、设备的管理情况
	2、重点设施、设备操作手册及人员培训情况。	√	
	3、重点场所的警示牌、操作规程的设定情况。	√	

基于前期资料收集与分析的结果，对厂区内可能存在土壤或地下水污染隐患的区域或设施的初步辨识结果如下：

1、贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线，主要是付油区、接卸泵房、发油泵站、储罐区、污水管；

2、三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区域，主要包括调节池、污水站、危废间等。

5.1.2 现场踏勘

通过现场踏勘，补充和确认待监测企业内部的信息，核查所收集资料的有效性。对照企业平面布置图，勘察各场所及设施设备的分布情况，核实其主要功能、生产工艺及涉及的有毒有害物质。重点观察场所及设施设备地面硬化或其他防渗措施情况，判断是否存在通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的隐患。现场重点排查储罐区、污水站、危废间等。

5.1.3 人员访谈

本次排查工作中编制人员对翁墩油库主任，安全管理员，生产班大班长进行访谈，以补充和确认区域的相关信息、考验已有资料的准确性。访谈记录表见附件 6，人员访谈情况如下：

（1）本地块无产品、原辅材料、油品地下储罐或输送管道，未发生过化学品泄漏事故；

（2）历史上无其他工业企业；

（3）危险废物不自行利用处置，土壤和地下水不曾受到污染；

（4）本区域地下水未开发、未利用，周边地表水用途为工业用水；

（5）企业设有管理台账制度以及定期人员培训和设备维护检修；

（6）地块内配有环境应急物质储备以及定期应急演练

5.2 识别/分类结果及原因

2021 年度潜在污染区域分为两大区域：将厂区西南侧的储油罐区 3、油气回收装置、发油泵站、付油区等作为潜在污染区一，储油罐区 1 和 2、危废间、装卸油泵站及污水处理站作为潜在污染区二。本次根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）表 1 重点监测单元分类表，见下表 5.2-1。

企业涉及地下池体及地下管道，属于隐蔽性设施，因此，本次潜在污染区域识别与上年度一致，且均识别为一类单元。重点单元图见图 6.3-1。

表 5.2-1 本地块重点监测单元分类表

单元类别	划分依据	本地块情况
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元	污水站为地下池体，付油区北侧部分管道为地下管道，属于隐蔽性重点设施，其余重点设施设备均不属于隐蔽性重点设施设备
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元	/

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

5.3 关注污染物

5.3.1 污染物排放特征

根据企业提供《中石化森美（福建）石油有限公司翁墩油库技改工程环境影响报告表》、《中石化森美（福建）石油有限公司翁墩油库技改工程三明分公司翁墩油库验收监测表》等，翁墩油库仓储过程中产生的主要污染物为废气、废水、固体废物。

（1）废气

翁墩油库废气主要来自于装卸过程以及油品储存过程的大小呼吸废气。废气污染物主要为：非甲烷总烃。

（2）废水

企业运营期间产生的废水主要为生活污水及生产废水。生产废水主要为油罐清洗废水、夏季油罐喷淋废水、汽油发油台地面冲洗水、罐区初期雨水等。

废水污染物主要为：COD、SS、BOD₅、氨氮、石油类。

(3) 固体废物

企业运营期间工程固体废物主要为清罐废渣、污水处理油泥等。

涉及的污染物主要为：COD、SS、BOD₅、氨氮、石油烃、铅。

5.3.2 潜在污染物

根据前期调查确定的场地内现有的生产工艺、原辅材料贮存、污染排放及处理等过程中产生的潜在污染物，可以初步确定企业潜在污染物为：

土壤：石油烃 C_{10~40}、石油类、石油烃 C_{6-C9}、甲基叔丁基醚、铅。

地下水：石油烃 C_{10~40}、石油类、石油烃 C_{6-C9}、甲基叔丁基醚、铅。

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

6.1.1 监测点位

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）以及 2024 中石化森美（福建）石油有限公司三明翁墩油库自行监测方案，建设单位不涉及项目的扩建及改建，因此本地块本年度土壤及地下水监测点位与上年度点位一致。

6.1.2 监测指标

本次不属于初次监测，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021），后续监测指标如下：

（1）该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，超标的判定如下，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；

a) 土壤污染物浓度超过 GB 36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准；

上年度自行监测结果土壤样未有超标。

b) 地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在 GB/T 14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值；

c) 地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上;

d) 地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

2021 年度锰指标超过 (GB/T14848-2017) III类标准, 2022 年度与 2021 年度相比, D1、D2 点位地下水污染物铁、钠、氨氮指标监测值高于同点位前次监测值 30%以上, 2024 年地下水各因子均符合 (GB/T14848-2017) III类标准, 因此本次地下水监测因子确定为锰、铁、钠、氨氮、石油烃 C₁₀-C₄₀、石油类、石油烃 C₆-C₉、铅、甲基叔丁基醚。

(2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

综上, 同时结合《福建省土壤环境重点监管企业自行监测及信息公开知道意见(暂行)》, 确定本次监测因子为:

土壤: pH、石油烃 C₁₀-C₄₀、石油类、石油烃 C₆-C₉、铅、甲基叔丁基醚

地下水: pH、锰、铁、钠、氨氮、石油烃 C₁₀-C₄₀、石油类、石油烃 C₆-C₉、铅、甲基叔丁基醚。

6.1.2 监测频次

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209—2021), 最低自行监测的最低监测频次按照下表的要求执行。

表 6.1-1 本年度土壤、地下水监测情况一览表

监测对象		监测频次
土壤	表层土壤	年
	深层土壤	3 年
地下水	一类单元	半年(季度 ^a)
	二类单元	年(半年 ^a)
注 1: 初次监测应包括所有监测对象。		
注 2: 应选取每年中相对固定的时间段采样。地下水流向可能发生季节性变化的区域应选取每年中地下水流向不同的时间段分别采样。		
a适用于周边1km范围内存在地下水环境敏感区的企业。地下水环境敏感区定义参见HJ 610。		

根据表 6.1-1, 本地块后续年度自行监测频次, 土壤表层 1 次/年, 深层土壤可至 2027 年时再次采样监测, 地下水的为 1 次/半年。

6.2 各点位布设原因

各个点位布设原因见下表 6.3-1。

6.3 各点位监测指标及选取原因

各点位监测指标及选取原因见上 6.1.2 小节监测指标内容, 以及和下表 6.3-1。

表 6.3-1 2025 年度土壤、地下水监测情况一览表

	采样点编号	样品编号	检测项目	样品位置描述	采样点位置		采样深度	监测项目	布点理由
					纬度	经度			
区域一)	T1	001	土壤	付油区东南侧 15m 绿地处	117.639950	26.289517	表层土壤（0-0.5m）	pH、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、石油类、石油烃 C ₆ -C ₉ 、铅、甲基叔丁基醚	该点位位于储油罐区 3、发油泵站、付油区等生产活动区的下游位置，污染物随地表径流方向迁移，且该点位为地势低的可钻探点位，可捕捉土壤污染物。
	T2	002		付油区西侧 10m 绿地处	117.639061	26.289435	表层土壤（0-0.5m）		该点位位于大气主导风向下风向位置，且位于付油区的西侧，可捕捉土壤污染物。
区域二	T3	003		污水站东南侧	117.642239	26.290128	表层土壤（0-0.5m）		位于该区域的最下游，为裸露未硬化地面，可捕捉土壤污染物。
	T4	004		配电房东侧菜地	117.641003	26.289795	表层土壤（0-0.5m）		位于区域的下游位置的未硬化地面，同时位于该区域主导风向下风向，可捕捉储油罐 1、危废间、储油罐 2 等区域污的土壤污染物。
—	T5	005		背景点：厂区北面后山	117.640378	26.292139	表层土壤（0-0.5m）		在厂区上游不受污染的区域设置点位，具有参考性。
区域一	S1	006	地下水	付油区东南侧 15m 绿地处	117.639950	26.289517	地下水埋深最深至 15m，采样深度：地下水水面 0.5m 以下	pH、锰、铁、钠、氨氮、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、石油类、石油烃 C ₆ -C ₉ 、铅、甲基叔丁基醚	该点位位于储油罐区 3、发油泵站、付油区等生产活动区的下游位置，污染物随地下水水流方向迁移，且该点位为地势低的可钻探点位，可捕捉土壤和地下水污染物。
区域二	S2	007		装卸油泵站北侧 2m 处	117.641696	26.290450	地下水埋深最深至 15m，采样深度：地下水水面 0.5m 以下		该点位位于储油罐区 1 和危废间下游，污染物随地下水水流方向迁移，且该点位为地势低的可钻探点位，地面有裂缝，可捕捉土壤和地下水污染物。
—	S3	008		背景点：厂区北面后山	117.640378	26.292139	地下水埋深最深至 15m，采样深度：地下水水面 0.5m 以下		在厂区上游不受污染的区域设置点位，具有参考性。



图 6.3-1 2025 年度重点监测单元识别和土壤、地下水监测点位情况图

6.4 监测项目分析方法

根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600）及《地下水质量标准》GB/T14848-2017 地下水质量检测指标推荐分析方法，本次监测项目污染物分析方法见表 6.4-1。

表 6.4-1 土壤污染物分析方法

类别	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	单位	方法检出限
地下水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	无量纲	/
地下水	铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.82
地下水	锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.12
地下水	氨氮 （以 N 计）	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	mg/L	0.025
地下水	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	mg/L	0.01
地下水	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.09
地下水	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	mg/L	0.01
地下水	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	mg/L	0.01
地下水	石油烃(C ₆ -C ₉)	水质 挥发性石油烃(C ₆ -C ₉)的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 893-2017	mg/L	0.02
地下水	甲基叔丁基醚	水质 苯甲醚和甲基叔丁基醚的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 1363-2014	μg/L	0.3
土壤	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	无量纲	/
土壤	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	mg/kg	10
土壤	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定气相色谱法 HJ 1021-2019	mg/kg	6
土壤	石油烃(C ₆ -C ₉)	土壤和沉积物 石油烃（C ₆ -C ₉ ）的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 1020-2019	mg/kg	0.04
土壤	甲基叔丁基醚	土壤和沉积物 15 种酮类和 6 种醚类化合物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 HJ 1289-2023	mg/kg	0.1
土壤	石油类	土壤 石油类的测定 红外分光光度法 HJ 1051-2019	mg/kg	4

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

1) 土壤

根据上表 6-1，土壤共采 5 点，即 T1、T2、T3、T4、及背景点 T5，均采表层样。

2) 地下水

根据上表 6-1，地下水共采 3 点，即 S1、S2、及背景点 S3。

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤

(1) 表层土壤样品的采集

①表层土壤样品的采集一般采用挖掘的方式进行，一般采用锹、铲及竹片等简单工具也可进行钻孔取样。

②土壤采样的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程中不被二次污染。

(2) 深层土壤样品的采集

①深层土壤的采集以钻孔取样为主，也可以采用槽探的方式进行采样。

②钻孔取样可采用人工或机械钻孔后取样。手工钻探采样的设备包括螺纹钻、管钻、管式采样器等。机械钻探包括实心螺旋钻、中空螺旋钻、管套钻等。

③槽探一般靠人工或机械挖掘采样槽，然后用采样铲或采样刀进行采样。槽探的断面呈长条形，根据场地类型和采样数量设置一定的断面宽度。槽探取样可通过锤击敞口取土器取样和人工刻切块状土取样。

(3) 土壤混合样的采集

如需采集土壤混合样时，将等量各点采集的土壤样品充分混拌后四分法取得的土壤混合样。易挥发、易分解及含恶臭的样品必须进行单独采样，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样。

7.2.2 地下水

（1）地下水样品要求

地下水采样时应依据场地的水文地质条件，结合调查获取的污染源及污染土壤特征，应利用最低的采样频次获得最有代表性的样品。

（2）监测井钻井方式

监测井可采用空心钻杆螺纹钻、直接旋转钻、直接空气旋转钻，钢丝绳套管直接旋转钻，双壁反循环钻等进行钻井。

本次依现有的监测井进行采样，因此不涉及钻井、建井。

（3）监测井设置要求

设置监测井时，应避免采用外来的水及流体，同时在地面井口处采取防渗措施。

（4）监测井材料

监测井的井管材料应有一定的强度，耐腐蚀，对地下水无污染。

（5）有机物样品采样器

低密度非水溶性有机物样品应用可调节采样深度的采样器采集，对于高密度非水溶性有机物样品可以应用调节采样深度的采样器或潜水式采样器采集。

（6）洗井

在监测井建设完成后必须进行洗井。所有的污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒都必须去除，以保证出流的地下水中没有颗粒。常见的方法包括超量抽水、反冲、汲取及气洗等。

（7）采样时间

地下水采样应在洗井后两小时进行为宜。测试项目中有挥发性有机物时，应适当减缓流速，避免冲击产生气泡，一般不超过 0.1L/min。

（8）对照样品采样深度

地下水采样的对照样品应与目标样品来自相同含水层的同一深度。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 土壤

(1) 土壤样品的保存与流转

①挥发性有机物污染的土壤样品和恶臭污染土壤样品应采用密封性的采样瓶封装，样品应充满容器整个空间；含易分解有机物的待测样品，可采取适当的封闭措施（如甲醇或水液封等方式保存于采样瓶中）。样品应置于 4℃以下的低温环境（如冰箱）中运输、保存，避免运输、保存过程中的挥发损失，送至实验室后应尽快分析测试。

②挥发性有机污染物浓度较高的样品装瓶后应密封在塑料袋中避免交叉污染，应通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。

(2) 样品保存

按样品名称、编号和粒径分类保存。

①新鲜样品的保存

对于易分解或挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃一下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机染料用的土壤样品要选用玻璃容器保存。具体保存条件见表 7.3-1。

表 7.3-1 新鲜样品的保存条件和保存时间

样品类别	采样编号	检测项目	样品数(个)不包括空白	质控样品数	接受样品的时效性(天)	保存条件	包装容器及标签
土壤	T1、T2、T4、T5	pH 值	12	1	/	4℃以下冷藏	密封袋标签完好
		铅	12	3	180		密封袋标签完好
		石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	12	3	14		密封袋标签完好
		石油烃 (C ₆ ~C ₉)	12	3	14		密封袋标签完好
		石油类	12	/	7		密封袋标签完好
		甲基叔丁基醚	12	/	14		棕色玻璃瓶标签完好
	T3	pH 值	9	1	/	4℃以下冷藏	密封袋标签完好
		铅	9	3	180		密封袋标签完好
		石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	9	3	14		密封袋标签完好
		石油烃 (C ₆ ~C ₉)	9	3	14		密封袋标签完好
		石油类	9	/	7		密封袋标签完好
		甲基叔丁基醚	9	/	14		棕色玻璃瓶标签完好

②预留样品

预留样品在样品库造册保存。

③分析取用后的剩余样品

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

④保存时间

分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。特殊、珍稀、仲裁、有争议样品一般要永久保存。

(4) 样品流转

①装运前核对

在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。

②运输中防损

运输过程中严防样品的损失、混淆和沾污。对光敏感样品应有避光外包装。

③样品交接

由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

7.3.2 地下水

（1）样品运输

- ①不得将现场测定后的剩余水样作为是实验室分析样品送往实验室。
- ②水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。
- ③同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱。
- ④装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。有盖的样品箱应有“切勿倒置”等明显标志。
- ⑤样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低是还应采取适当保温措施。
- ⑥运输时应有押运人员，防止样品损坏或受沾污。

（2）地下水样品贮存

- ①每个监测站应设样品贮存间，用于进站后测试前及留样样品的存放，两者需分区设置，以免混淆。
- ②样品贮存间应设置冷藏柜，以贮存对保温条件有要求的样品。必要时，样品贮存间应配置空调。
- ③样品贮存间应有防水、防盗和保密措施，以保证样品的安全。
- ④样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对贮存环境条件加以维持和监控。
- ⑤地下水样品变化快、时效性强，监测后的样品均留样保存意义不大，但对于测试结果异常样品、应急监测和仲裁监测样品，应按样品保存条件要求保留适当时间。留样样品应有留样标识。

表 7.3-2 样品包装容器和保存条件

样品类别	采样编号	检测项目	样品数（个）	质控样品数	接受样品的时效性（天）	保存条件	包装容器及标签
------	------	------	--------	-------	-------------	------	---------

地下水	S1、 S2	铁	4	4	14	每升水加入浓硝酸 10mL，4℃以下冷藏、 避光	聚乙烯瓶标 签完好
		锰	4	4	14		
		钠	4	4	14		
		铅	4	4	14		
		氨氮	4	4	24h	浓硫酸 0.5mL，调节 pH≤2，4℃以下冷藏、 避光	
		石油烃 （C ₁₀ ~C ₄₀ ）	4	4	3	磷酸，调节 pH≤2，4℃ 以下冷藏、避光	棕色硬质玻 璃瓶标签完 好
		石油烃 （C ₆ ~C ₉ ）	4	4			
		石油类	4	2	3	浓盐酸 1.0mL，调节 pH≤2，4℃以下冷藏、 避光	硬质玻璃瓶 标签完好
	甲基叔丁 基醚	2	3	14	盐酸 pH≤2，4℃以下 冷藏、避光	硬质玻璃瓶 标签完好	
	S3	铁	5	6	14	每升水加入浓硝酸 10mL，4℃以下冷藏、 避光	聚乙烯瓶标 签完好
		锰	5	6	14		
		钠	5	6	14		
		铅	5	6	14		
		氨氮	5	6	24h	浓硫酸 0.5mL，调节 pH≤2，4℃以下冷藏、 避光	
		石油烃 （C ₁₀ ~C ₄₀ ）	5	6	3	磷酸，调节 pH≤2，4℃ 以下冷藏、避光	棕色硬质玻 璃瓶标签完 好
		石油烃 （C ₆ ~C ₉ ）	5	6			
		石油类	5	3	3	浓盐酸 1.0mL，调节 pH≤2，4℃以下冷藏、 避光	硬质玻璃瓶 标签完好
	甲基叔丁 基醚	2	4	14	盐酸 pH≤2，4℃以下 冷藏、避光	硬质玻璃瓶 标签完好	

7.4 质量控制与质量保证

7.4.1 样品质量控制

采样现场质量保证工作主要是保证现场挖掘、采样、样品保存过程满足相应的要求:

- (1) 土壤采样人员均佩戴一次性 PE 手套进行土壤样品采样, 每个土样取

样前均更换新的手套，防止样品之间交叉污染。

(2) 采样中认真观察了土壤的类型、孔隙度、湿度等，并特别注意了是否有异样的污渍或异味存在。

(3) 在两个钻孔之间钻探设备应该进行清洁，同一钻孔不同深度采样时也应应对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复使用时也应清洗。现场采样设备和取样装置的清洗方法参照如下程序：

①用刷子刷洗、空气鼓风、湿鼓风、高压水或低压水冲洗等方法去除黏附较多的污染物；

②用肥皂水等不含磷洗涤剂洗掉可见颗粒物和残余的油类物质；

③用水流或高压水冲洗去除残余的洗涤剂，自来水应为经水处理系统处理的饮用水；

④用蒸馏水或去离子水冲洗；

⑤当采集的样品中含有金属类污染物时，须用 10% 的硝酸冲洗，不存在金属污染物的场地，此步骤可省略；

⑥用蒸馏水或去离子水冲洗；

⑦当采集样品中含有机污染物时，应用色谱级有机溶剂进行清洗，常用的有机溶剂有丙酮、己烷等，其中丙酮适用于多数情况，己烷适用于多氯联苯（PCB）污染的情况；当样品要进行目标化合物列表分析时，用以清洗的溶剂应选用易挥发物质，对于不存在有机污染物的场地，此步骤可省略；

⑧用蒸馏水或去离子水冲洗；

⑨用空气吹干后，用塑料或铝箔包好设备。

(4) 针对不同监测项目选择不同样品保存方式，无机物通常用塑料瓶（袋）收集样品，挥发性和半挥发性有机物宜使用具有聚四氟乙烯密封垫的直口螺口瓶收集样品。样品采集完毕后，立即将装有样品的保温箱（含蓝冰）运送至实验室进行样品监测分析。

7.4.2 实验室质量控制

7.4.2.1 土壤样品实验室质量控制

(1) 精密度控制

①测定率

每批样品每个项目分析时均须做 20% 平行样品；当 5 个样品以下是，平行样不少于 1 个。

②测定方式

由分析者自行编入的明码平行样，或由质控员在采样现场或实验室编入的密码平行样。

③合格要求

平行双样测定结果的误差范围之内者为合格。

(2) 准确度控制

①使用标准物质或质控样品

例行分析中，每批要带测质控平行双样，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值（95%的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。

②加标回收率

当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。

质量控制图

必测项目应作准确度质控图，用质控样的保证值 $\bar{X}$ 与标准偏差 S ，在 95% 的置信水平，以 $\bar{X}$ 作为中心线、 $\bar{X} \pm 3S$ 作为上下质控线的基本数据，绘制准确度质控图，用于分析质量的质控。

监测过程中受到干扰时的处理

检测过程中受到干扰时，按照有关处理制度执行。一般要求如下：

①停水、停电、停气等，凡影响到检测质量是，全部样品重新测定。

②仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定。

无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重测。

实验室间质量控制

参加实验室间比对和能力验证活动，确保实验室检测能力和水平，保证出具数据的可靠性和有效性。

7.4.2.2 地下水实验室质量控制

(1) 监测人员

地下水监测人员应具备扎实的环境监测、分析化学基础理论和专业知识；正确熟练地掌握地下水监测操作技术和质量控制程序；熟知有关环境监测管理的法规、标准和规定；学习和了解国内外地下水监测新技术，新方法。

凡承担地下水监测工作、报告监测数据者，必须参加持证上岗考核。经考核合格、并取得（某项目）合格证者，方能报出（该项目）监测数据。

（2）实验室环境要求

①实验室应保持整洁、安全的操作环境，通风良好、布局合理，相互有干扰的监测项目不在同一实验室内操作，测试区域应与办公场所分离。

②监测过程中有废雾、废气产生的实验室和试验装置，应配置合适的排风系统，产生刺激性、腐蚀性、有毒气体的试验操作应在通风柜内进行。

③分析天平应设置专室，安装空调、窗帘，南方地区最好配置去湿机，做到避光、防震、防尘、防潮、防腐蚀性气体和避免空气对流，环境条件满足规定要求。

④化学试剂贮藏室必须防潮、防火、防爆、防毒、避光和通风，固体试剂和酸类、有机类等液体试剂应隔离存放。

⑤对监测过程中产生的“三废”应妥善处理，确保符合环保、健康、安全的要求。

（3）实验用水

一般分析实验用水电导率应小于 $3.0\mu\text{S}/\text{cm}$ 。特殊用水则按有关规定制备，检验合格后使用。应定期清洗盛水容器，防止容器沾污而影响实验用水的质量。

（4）实验器皿

根据监测项目的需求，选用合适材质的器皿，必要时按监测项目固定专用，避免交叉污染。使用后应及时清洗、晾干、防止灰尘沾污。

（5）监测仪器

①根据监测项目和工作量的要求，合理配备地下水采样、现场监测、实验室监测，数据处理和维持环境条件所要求的所有仪器设备。

②用于采样、现场监测、实验室测试的仪器设备及其软件应能达到所需的准确度，并符合相应监测方法标准或技术规范的要求。

③仪器设备在投入使用前应经过检定/校准/检查，以证实能满足监测方法标准或技术规范要求。仪器设备在每次使用前应进行检查或校准。

④对在用仪器设备进行经常性维护，确保功能正常。

⑤对监测结果的准确度和有效性有影响的测量仪器，在两次检定之间应定期用核查标准（等经度标准器）进行期间核查。

表7.4-1 土壤检测项目所使用的检测仪器信息一览表

序号	检测项目	仪器名称	仪器型号	仪器编号	有效日期至
1	铅	原子吸收分光光度计	iCE3500	MHJC-068	2025.10.07
2	pH 值	台式（PH/电导率/溶解氧）多参数水质分析	Multi 9620 IDS	MHJC-153	2026.12.31
3	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	气相色谱仪	7890B	MHJC-067	2025.10.07
4	石油类	红外测油仪	OIL 460	MR006	2025.10.11
5	甲基叔丁基醚	气相色谱质谱联用仪	7890B-5977B	TTE20164499	2026.11.28
6	石油烃（C ₆ -C ₉ ）	气相色谱仪	GC2030	TTE20192881-1	2026.10.22

表 7.4-2 地下水检测项目所使用的检测仪器信息一览表

序号	检测项目	仪器名称	仪器型号	仪器编号	有效日期至
1	铅、铁、锰	ICP-MS	NexION 1000	MHJC-143	2027.4.8
2	钠	原子吸收分光光度计	ICE3300 AA System	MHJC-394	2025.11.15
3	pH 值	多参数水质分析仪	ProQuatro	MHJC-393	2025.9.26
4	氨氮	紫外可见分光光度计	UV-5100	MHJC-263	2025.9.26
5	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	气相色谱仪	7890B	MHJC-067	2025.10.07
6	石油类	紫外可见分光光度计	UV-5100	MHJC-035	2025.09.26
7	石油烃（C ₆ -C ₉ ）	气相色谱-质谱联用仪	GCMS-QP2010 SE	CTP03137	2026.4.6
8	甲基叔丁基醚	气相色谱质谱联用仪	QP2020 NX	TTE20192881	2026.10.22

表7.4-2 检测人员能力一览表

序号	姓名	职称	分析项目	上岗证号	发证部门
1	林倩	助理工程师	地下水:铅、铁、锰	闽环测字第 066 号	福建省闽环试验检测有限公司
2	莫文琴	技术员	地下水：钠；土壤：铅	闽环测字第 077 号	
3	郑世坤	技术员	采样，地下水：pH 值	闽环测字第 110 号	
4	张亦鑫	技术员	采样，地下水：pH 值	闽环测字第 123 号	
5	姚世龙	助理工程师	土壤：pH 值 地下水：氨氮、石油类	闽环测字第 125 号	
6	钟政	技术员	土壤：石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） 地下水：石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	闽环测字第 112 号	
7	刘珊	技术员	地下水：石油烃（C ₆ -C ₉ ）	JC063	福建拓普检测技术有限公司

序号	姓名	职称	分析项目	上岗证号	发证部门
8	陈文涛	技术员	土壤：石油类	福建山水字 057 号	福建山水环境检测有限公司
9	占舒婷	工程师	地下水：甲基叔丁基醚	证 CTIH 字第 26066 号	厦门市华测检测技术有限公司
10	吴洋洋	工程师	土壤：甲基叔丁基醚 土壤：石油烃（C6-C9）	证 CTIH 字第 45574 号	

7.4.3 质量控制数据汇总

（1）土壤

实验室土壤平行样质控结果见下表 7.4-3, 有证标准物质分析结果见表 7.4-4, 土壤加标回收率试验结果见表, 7.4-5。

（2）地下水

实验室地下水平行样质控结果见下表 7.4-6, 地下水加标回收率试验结果见表 7.4-7。

表 7.4-3 土壤平行样质控结果

样品类型	样品编号	检测项目	单位	检测值 A	检测值 B	相对偏差 RD(%)/ 绝对差值	评价标准(%)	结果评价
土壤	TZ250702G112-1 TZ250702G112-1FP	石油类	mg/kg	21	22	2.33	≤30	合格
土壤	2025W412-0627T1-1 2025W412-0627T1-1P	石油类	mg/kg	22	26	8.33	≤30	合格
土壤	2025W412-0627T1-1 2025W412-0627T1-1P	铅	mg/kg	59	57	1.8	≤20	合格
土壤	2025W412-0627T5-1 2025W412-0627T5-1(P)	铅	mg/kg	58	57	0.87	≤20	合格
土壤	2025W412-0627T5-1 2025W412-0627T5-1(P)	pH 值	无量纲	8.382	8.380	0.002	≤0.3	合格
土壤	2025W412-0627T1-1 2025W412-0627T1-1P	pH 值	无量纲	6.483	6.422	0.061	≤0.3	合格
土壤	2025W412-0627T1-1 2025W412-0627T1-1P	石油烃 C10-C40	mg/kg	11	12	4.4	≤25	合格
土壤	2025W412-0627T2-1 2025W412-0627T2-1(P)	石油烃 C10-C40	mg/kg	27	29	3.6	≤25	合格
土壤	2025W412-0627T1-1 2025W412-0627T1-1P	甲基叔丁基醚	mg/kg	ND	ND	0.00	≤30	合格
土壤	XMR63012004	甲基叔丁基醚	mg/kg	ND	ND	0.00	≤30	合格
土壤	2025W412-0627T1-1 2025W412-0627T1-1P	石油烃 C6-C9	mg/kg	0.53	0.64	9.4	≤25	合格
土壤	XMR63012016	石油烃 C6-C9	mg/kg	0.07	0.05	17	≤25	合格

表 7.4-4 土壤有证标准物质分析结果

样品类型	标准物质编号	检测项目	单位	检测结果	标准值及其不确定度	评价标准	结果评价
土壤	0702-pH-ZK-1 (D22010007)	pH 值	无量纲	8.08	8.05±0.25	7.80~8.30	合格
土壤	0702-重金属-ZK-4 GBW-07427	铅	mg/kg	22.1	21.6±1.2	20.4~22.8	合格
土壤	A25030100	石油类	mg/L	44.4	41.6±3.4	38.2~45.0	合格
土壤	甲基叔丁基醚-C25070201	甲基叔丁基醚	μg	0.500	0.5±0.1	0.4~0.6	合格
土壤	常规无铅汽油-C-2025062201	石油烃 C6-C9	μg	2.62	2.5±0.375	2.125~2.875	合格

表 7.4-5 土壤加标回收率试验结果

样品类型	样品编号	检测项目	单位	加标量	检测结果		加标回收率(%)	评价标准(%)	结果评价
					样品	加标样品			
土壤	0702-石油烃-SCK-1 0702-石油烃-SCK-1(JB)	石油烃 C10-C40	mg/kg	31	ND	30	87.0	70~120	合格
土壤	0702-石油烃-SCK-2 0702-石油烃-SCK-2(JB)	石油烃 C10-C40	mg/kg	31	ND	33	96.7	70~120	合格
土壤	2025W412-0627T1-1 2025W412-0627T1-1(JB)	石油烃 C10-C40	mg/kg	34	11	50	115	50~140	合格
土壤	XMR63012023	甲基叔丁基醚	μg	0.500	ND	0.3	102	60~120	合格
土壤	XMR63012024	石油烃 C6-C9	μg	2.5	0.05	0.61	97.7	50~130	合格

表 7.4-6 地下水平行样质控结果

样品类型	样品编号	检测项目	单位	检测值 A	检测值 B	相对偏差 RD(%)/ 绝对差值	评价标准 (%)	结果评价
地下水	2025W412-0627D1-1 2025W412-0627D1-1P	铅	μg/L	ND	ND	0.00	≤20	合格
地下水	2025W412-0627D1-1 2025W412-0627D1-1P	铁	μg/L	2.02	2.10	2.0	≤20	合格
地下水	2025W412-0627D1-1 2025W412-0627D1-1P	锰	μg/L	1.66	1.80	4.1	≤20	合格
地下水	2025W412-0627D2-1 2025W412-0627D2-1(P)	铅	μg/L	ND	ND	0.00	≤20	合格
地下水	2025W412-0627D2-1 2025W412-0627D2-1(P)	铁	μg/L	1.22	1.03	8.5	≤20	合格
地下水	2025W412-0627D2-1 2025W412-0627D2-1(P)	锰	μg/L	996	986	0.51	≤20	合格
地下水	2025W412-0627D1-1 2025W412-0627D1-1P	钠	mg/L	5.65	5.65	0.00	≤10	合格
地下水	2025W412-0627D3-1 2025W412-0627D3-1(P)	钠	mg/L	3.76	3.82	0.80	≤10	合格
地下水	2025W412-0627D3-1 2025W412-0627D3-1(P)	氨氮	mg/L	0.166	0.172	1.8	≤10	合格
地下水	2025W412-0627D1-1 2025W412-0627D1-1P	氨氮	mg/L	0.147	0.155	2.70	≤10	合格
地下水	2025W412-0627D1-1 2025W412-0627D1-1P	石油烃 C10-C40	mg/L	0.04	0.04	0.00	≤50	合格

地下水	2025W412-0627D1-1 2025W412-0627D1-1P	石油烃 C6-C9	mg/L	ND	ND	0.00	<20	合格
地下水	2025W412-0627D3-1 2025W412-0627D3-1(P)	石油烃 C6-C9	mg/L	ND	ND	0.00	<20	合格
地下水	XMR62410013	甲基叔丁基醚	μg/L	ND	ND	0.00	≤30	合格
地下水	2025W412-0627D1-1 2025W412-0627D1-1P	甲基叔丁基醚	μg/L	12.7	4.9	44.3	≤50	合格
地下水	2025W412-0627D1-1 2025W412-0627D1-1P	pH 值	无量纲	6.87	6.87	0.00	≤0.1	合格
地下水	2025W412-0627D1-1 2025W412-0627D1-1(P)	pH 值	无量纲	6.87	6.88	0.01	≤0.1	合格

表 7.4-7 地下水有证标准物质分析结果

样品类型	标准物质编号	检测项目	单位	检测结果	标准值及其不确定度	评价标准	结果评价
地下水	0707-重金属-ZK-1 BY400019	钠	mg/L	0.584	0.611±0.048	0.563~0.659	合格
地下水	0628-氨氮-ZK (B24030319)	氨氮	mg/L	5.61	5.63±0.37	5.26~6.00	合格
地下水	250243247B01	甲基叔丁基醚	μg/L	5.32	5±0.5	4.5~5.5	合格
地下水	0627-pH-ZK (2021102)	pH 值	无量纲	9.17	9.06±0.11	8.95~9.17	合格

表 7.4-8 地下水加标回收率试验结果

样品类型	样品编号	检测项目	单位	加标量	检测结果		加标回收率(%)	评价标准(%)	结果评价
					样品	加标样品			
地下水	0703-重金属-SCK 0703-重金属-SCK(JB)	铅	µg/L	50	ND	47.4	94.7	80~120	合格
地下水	0703-重金属-SCK 0703-重金属-SCK(JB)	铁	µg/L	50	ND	49.3	97.7	80~120	合格
地下水	0703-重金属-SCK 0703-重金属-SCK(JB)	锰	µg/L	50	ND	49.2	98.2	80~120	合格
地下水	0628-石油类-SCK (JB)	石油类	mg/L	0.10	ND	0.11	105	80~110	合格
地下水	0629-石油烃-SCK-1 0629-石油烃-SCK-1(JB)	石油烃 C10-C40	mg/L	0.31	ND	0.279	90.0	70~120	合格
地下水	A25LY00600001-C6-C9-JB	石油烃 C6-C9	µg/mL	0.15	ND	0.151	101	65~130	合格
地下水	A25LY0060-SKB-C6-C9-JB	石油烃 C6-C9	µg/mL	0.15	ND	0.149	99.1	65~130	合格
地下水	250243247K01	甲基叔丁基醚	µg/L	5	ND	5.4	101	70~120	合格

8 检测结果与评价

8.1 检测结果

（1）土壤检测结果

项目土壤监测结果见表 8.1-1。

（2）地下水检测结果

项目地下水检测结果见表 8.1-2。

8.2 结果评价

8.2.1 土壤检测结果评价

（1）土壤 pH

土壤样品中 pH 检测结果范围为 6.5~8.4。

（2）重金属和无机物

铅指标有检出，对比背景点及历年自行监测结果变化不大，符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值，检测结果均未超标。

（3）其他

本地块内和对照点石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油烃（C₆-C₉）和石油类有检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）对比《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值，检测结果未超标；T01、T02 石油烃（C₆-C₉）无标准，但对比对照点检出值差别较大；T04 石油类无标准，对比对照点检出值差别较大；甲基叔丁基醚未检出。

本地块石油烃（C₁₀-C₄₀）、石油烃（C₆-C₉）和石油类历年监测数据变化情况见下图，其中石油烃（C₁₀-C₄₀）对比对照点检出值没有明显差别，而石油烃（C₆-C₉）往年各点位均未检出，而今年 T01、T02、T03、T05 点位均检出，T01、T02、T03、T05 石油类相比 2024 年监测数据没有明显变化，T04 石油类相比 2024 年监测数据出现下降但是对比对照点检出值差别较大，企业生产过程中应加强土壤污染管控，防止生产过程中对土壤及地下水环境产生影响。

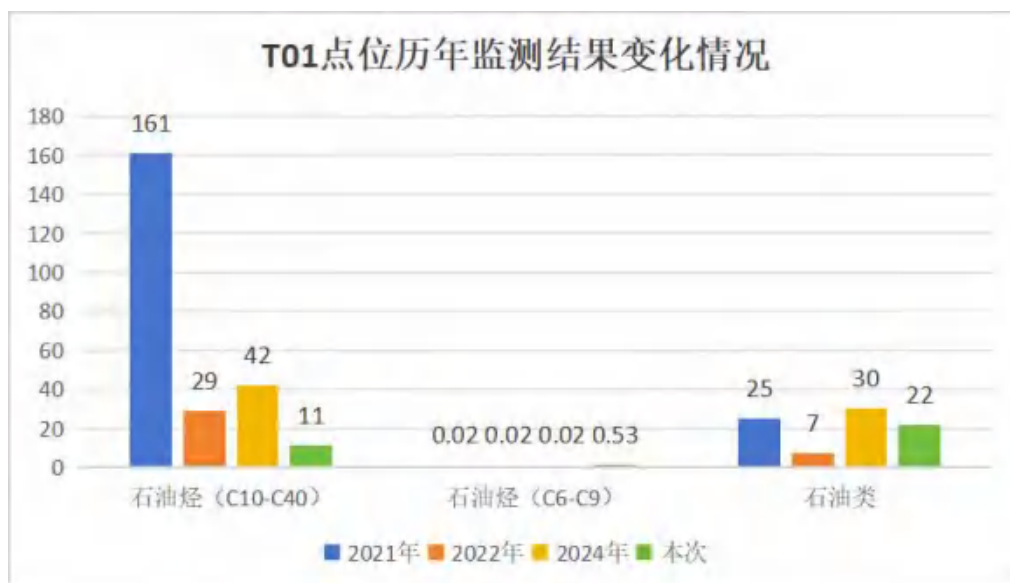


图 8-1 T01 点位历年监测结果变化情况

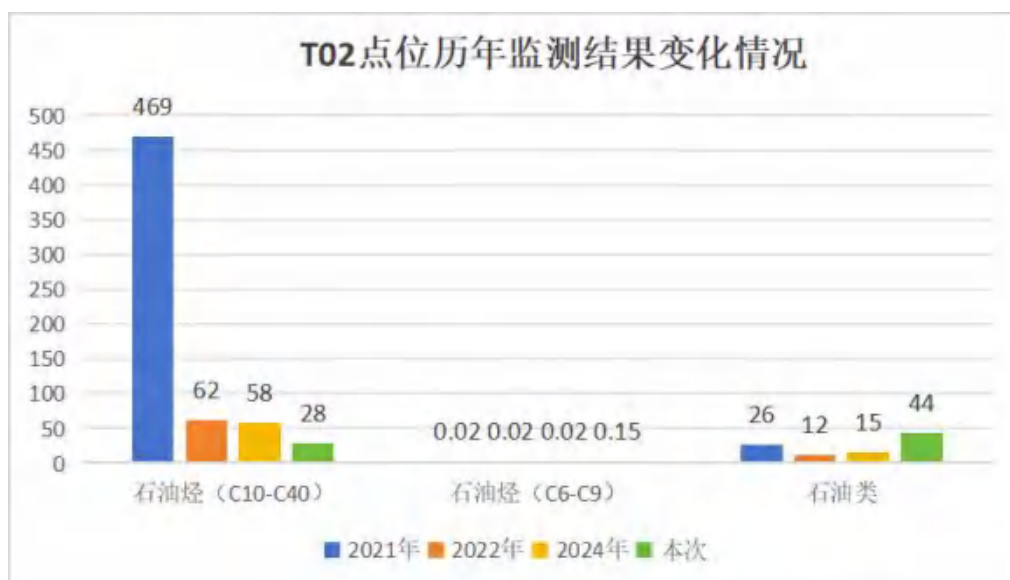


图 8-2 T02 点位历年监测结果变化情况

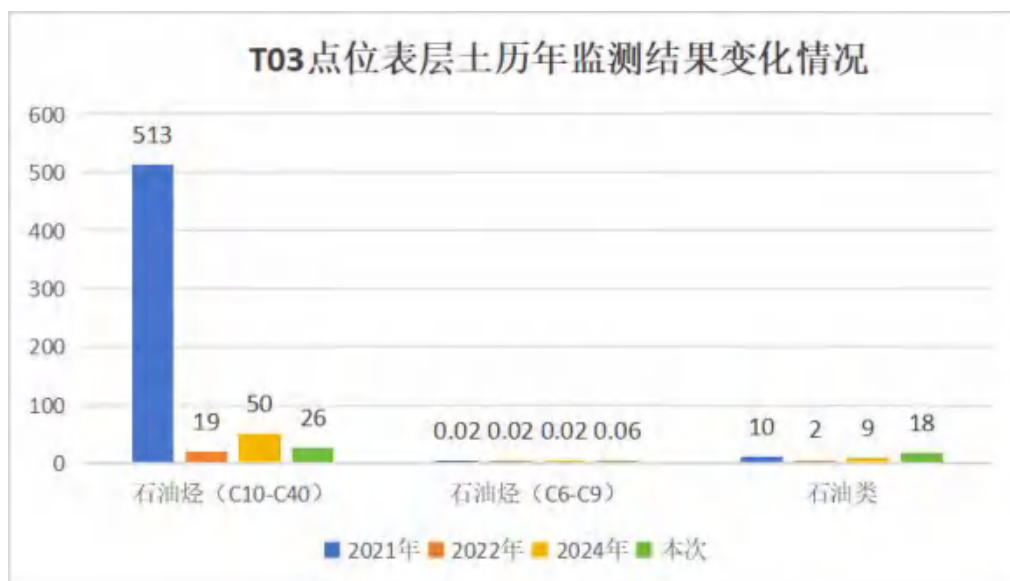


图 8-3 T03 点位表层土历年监测结果变化情况

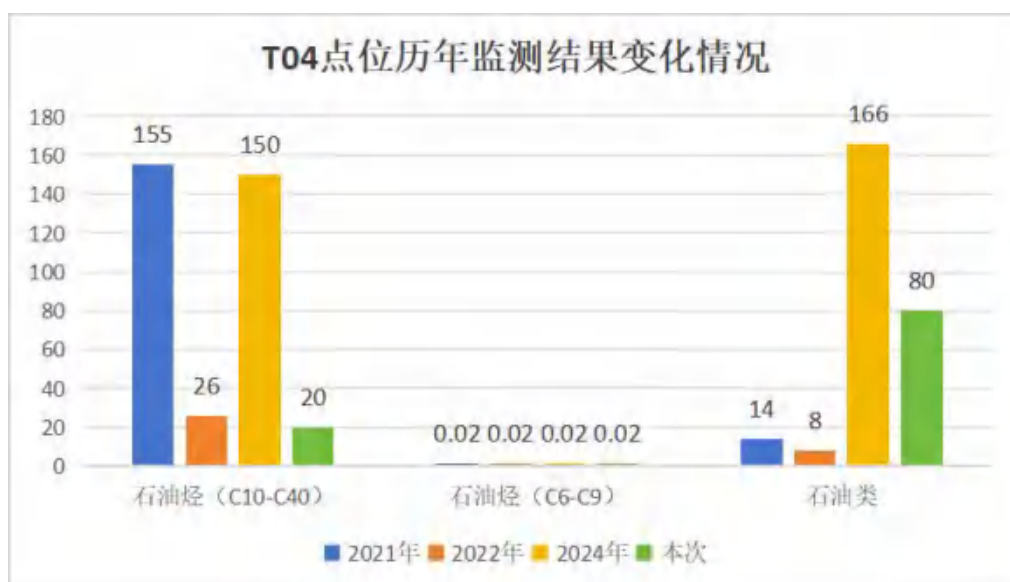


图 8-4 T04 点位历年监测结果变化情况

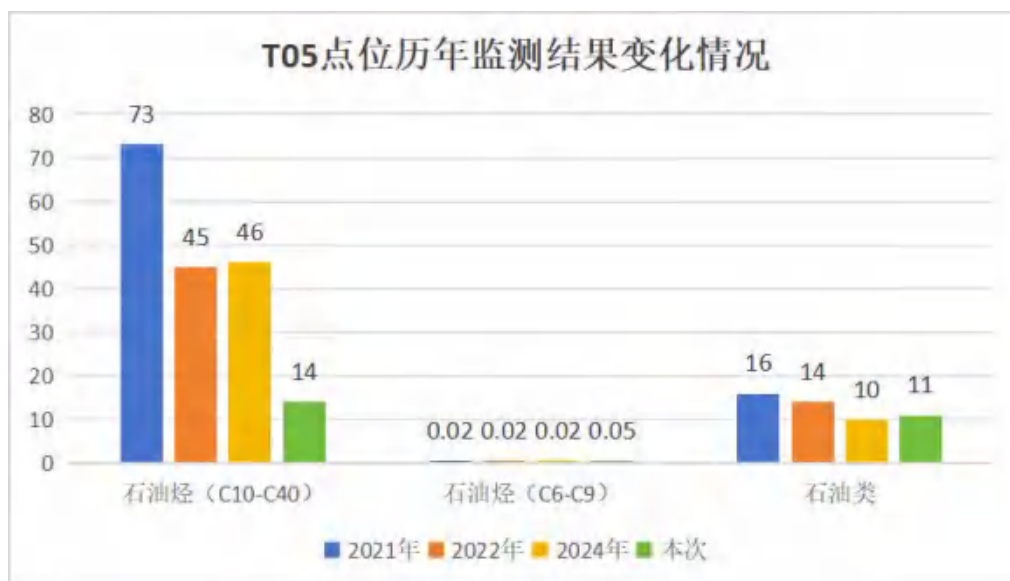


图 8-5 T05 点位历年监测结果变化情况

8.2.2 地下水检测结果评价

方案共布设 3 个地下水监测点位(地块内 2 个监测点及地块外 1 个对照点), 本次调查共采集了 3 个地下水样品, 各指标均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类标准, 其中石油烃 (C₁₀-C₄₀) 参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》执行, 监测结果未超过第一类用地筛选值。

表 8.1-1 土壤检测结果一览表

检测项目	单位	T01 E:117.639950° N:26.289517°	T02 E:117.639061° N:26.289435°	T03 E:117.642444° N:26.290282°	T04 E:117.641003° N:26.289795°	T05 E:117.640378° N:26.292139°	《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险管 控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值	是否 达标
		0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m		
pH	无量纲	6.5	7.3	7.7	7.2	8.4	/	
铅	mg/kg	59	120	92	139	58	800	达标
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	11	28	26	20	14	4500	达标
*石油类	mg/kg	22	44	18	80	11	-	-
*石油烃（C ₆ -C ₉ ）	mg/kg	0.53	0.15	0.06	<0.04	0.05	-	-
*甲基叔丁基醚	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	-
备注：石油烃（C ₆ -C ₉ ）、甲基叔丁基醚委托厦门市华测检测技术有限公司检测（CMA 证书编号：211321110493），其检测报告编号为 A2240197573105C； 石油类委托福建山水环境检测有限公司检测（CMA 证书编号：241312050049），其检测报告编号为 MRTR202507112								

表 8.1-2 地下水检测结果一览表

检测项目	单位	S01	S02	S03	《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）			是否达标
					Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类	
pH	mg/L	6.9	6.5	7.7	6.5≤pH≤8.5	5.5≤pH<6.5 8.5≤pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0	是
铁	mg/L	0.00202	0.00112	0.00102	≤0.3	≤2.0	>2.0	是
锰	mg/L	0.00166	0.991	0.066	≤0.1	≤1.50	>1.50	是
钠	mg/L	5.65	6.85	3.79	≤200	≤400	>400	是
铅	mg/L	<0.00009	<0.00009	<0.00009	≤0.01	≤0.1	>0.1	是
氨氮	mg/L	0.147	0.112	0.169	≤0.5	≤1.50	>1.50	是
石油类	mg/L	0.01	0.02	<0.01	-	-	-	-
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/L	0.04	0.03	0.04	-	-	-	-
*石油烃（C ₆ -C ₉ ）	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	-	-	-	-
*甲基叔丁基醚	mg/L	0.01270	<0.0003	<0.0003	-	-	-	-
备注：石油烃（C ₆ -C ₉ ）项目委托福建拓普检测技术有限公司检测（CMA 证书编号：231312050065），其检测报告编号为 TA25LY0060； 甲基叔丁基醚项目委托厦门市华测检测技术有限公司检测（CMA 证书编号：211321110493），其检测报告编号为 A2240197573104C。								

8.3 建议

（1）建设单位应继续加强油库地块内的环境管理和保护，需定期检查地块内生产区域地面的防渗防腐措施情况，定期对油库地块的污水处理设施及油气回收装置进行维护和保养，确保其正常运行，防止因设施故障导致土壤污染。

（2）完善土壤污染防治内部管理制度，明确各部门和员工的责任和义务，加强对油库员工的环保培训和教育，提高其环保意识和操作技能。

（3）建设单位应定期委托第三方检测单位对企业地块内的土壤及地下水做跟踪监测。