



山东明泉新材料科技有限公司  
泄漏检测与修复（LDAR）报告

山东安诺环保技术服务有限公司

2022年6月

## 背 景

泄漏检测与修复（LDAR）是指对工业生产全过程物料泄漏进行控制的系统工程。通过固定或移动式检测仪器，定量检测或检查生产装置中阀门等易产生 VOCs 泄漏的密封点，并在一定期限内采取有效措施修复泄漏点，从而控制物料泄漏损失，减少对环境造成的污染。

自 2012 年 10 月以来，国家生态环境部等部委就在石油石化行业开展 LDAR 项目陆续发布了多个文件，2014 年底颁布的《石化行业挥发性有机物（VOCs）综合整治方案》，对石化行业 VOCs 无组织排放管理提出了明确且具体要求，包括开展“泄漏检测与修复”（LDAR）技术及时间表；2015 年 11 月 25 日，国家生态环境部正式发布《石化企业泄漏检测与修复工作指南》和《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，对 VOCs 污染源的具体内容和实施方法提出了明确的要求，特别是为动静密封点 VOCs 污染源指出了核算排放量的定量检测方法（即 LDAR）；2019 年 5 月 24 日，生态环境部印发《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019），规定了涉 VOCs 物料储存、转移和输送、工艺过程中无组织排放要求，规定了设备与管线组件、敞开液面 VOCs 无组织排放要求，以及 VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求。2021 年 12 月 21 日，生态环境部发布了《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》，对工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复工作做出了明确规定。

鉴于上述背景，2022 年 6 月，山东明泉新材料科技有限公司委托山东安诺环保技术服务有限公司，对其涉及挥发性有机物 VOCs 的装置开展泄漏检测与修复项目（LDAR），山东安诺环保技术服务有限公司按要求依次完成了资料搜集，如装置工艺流程图、物料平衡表、设备台帐等，对涉 VOCs 物料的装置、设备进行划分，实施了密封点信息采集、台账建立、密封点检测及泄漏点复检等工作，并将 LDAR 相关数据上传至 VOCs 管控平台，进行数据统计分析，并保存相关数据。

# 目 录

1 实施依据 .....	1
1.1 术语和定义 .....	1
1.2 编制依据 .....	2
2 企业介绍 .....	2
2.1 企业基本情况 .....	2
2.2 实施单位介绍 .....	3
3 LDAR 项目实施 .....	3
3.1 实施范围 .....	3
3.2 项目筹建 .....	5
3.3 LDAR 实施计划 .....	5
3.4 实施流程简介 .....	6
4 LDAR 项目检测 .....	7
4.1 密封点范围统计 .....	7
4.2 密封点类型统计 .....	8
4.3 检测仪器及标准物质 .....	13
4.4 现场作业情况 .....	14
5 泄漏点判定及统计 .....	15
5.1 泄漏点判定依据 .....	15
5.2 泄漏点统计 .....	16
5.3 密封点泄漏等级 .....	16
6 泄漏点维修 .....	16
7 延迟修复 .....	16
8 结论与分析 .....	17
8.1 密封点类型 .....	17
8.2 排放量、泄漏量统计 .....	17
9 开展 LDAR 的环境效益 .....	20
10 LDAR 平台管理系统 .....	20
11 下轮 LDAR 检测计划 .....	21
附表 1.LDAR 普查表 .....	22
附表 2.泄漏密封点复检明细表 .....	32
附表 3.检测仪器校准记录表 .....	33
附表 4.现场记录表 .....	34
附表 5.设备校准证书 .....	35
附表 6.资质证书 .....	38
附表 7.软件著作权 .....	40

# 1 实施依据

## 1.1 术语和定义

### (1) 挥发性有机物 (VOCs)

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物。

### (2) VOCs 物料

VOCs 质量分数占比大于等于 10%的物料，主要包括挥发性有机气体、挥发性有机液体和挥发性有机重液体。

### (3) 挥发性有机气体

在工艺条件下，呈气态的 VOCs 物料。简称气体。

### (4) 挥发性有机液体

任何能向大气释放挥发性有机物的符合以下条件之一的有机液体，简称轻液。

(1) 20℃时，有机液体的真实蒸气压大于 0.3 kPa；

(2) 20℃时，混合物中，真实蒸气压大于 0.3 kPa 的纯有机化合物的总浓度等于或者高于 20%（质量分数）。

### (5) 挥发性有机重液体

除轻液以外，在工艺条件下呈液态的 VOCs 物料，简称重液。

### (6) 受控装置

载有 VOCs 物料的装置。

### (7) 受控设备与管线组件

载有 VOCs 物料的设备与管线组件。

### (8) 受控密封点

受控设备与管线组件可能泄漏 VOCs 物料的动密封或静密封点，简称密封点。

### (9) 泄漏检测与修复 leak detection and repair

通过常规或非常规检测手段，检测或检查密封点，并在一定期限内采取有效措施修复泄漏点，对工业生产全过程物料泄漏进行控制的系统工程，简称 LDAR。

### (10) 泄漏密封点

符合国家或地方标准规定的设备与管线组件泄漏认定条件的密封点。简称泄漏点。

### (11) 严重泄漏密封点

净检测值达到或超过 10000  $\mu\text{mol/mol}$  的泄漏点，简称严重泄漏点。

### (12) 首次尝试维修

发现泄漏后，在规定时限内，首次采取简易的方法（如压紧阀门填料压盖、调整法兰螺栓等不需要更换密封部件的方法）消除泄漏的方式。

### (13) 实质性维修

首次尝试维修未消除泄漏时，在规定时限内，通过采用但不限于更换垫片、加盲板、更换填料、更换设备与管线组件等方式进一步对泄漏点进行维修。

### (14) 延迟修复

泄漏点不能在限定的时间内完成修复，需要延长维修时间的一种状态。

### (15) 不可达密封点

由于空间距离、隔离等物理因素或安全因素，难以或无法实施常规检测的密封点。

## 1.2 编制依据

序号	发布内容	发布单位	发布时间
1	《石化企业泄漏检测与修复工作指南》	生态环境部	2015 年 3 月
2	《泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则》 HJ 733-2014	生态环境部	2014 年 12 月
3	《排污单位自行监测技术指南》 HJ 819-2017	生态环境部	2017 年 4 月
4	《石油炼制工业污染物排放标准》 GB31570-2015	生态环境部	2015 年 4 月
5	《石油化学工业污染物排放标准》 GB31571-2015	生态环境部	2015 年 4 月
6	《合成树脂工业污染物排放标准》 GB31572-2015	生态环境部	2015 年 4 月
7	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 GB37822-2019	生态环境部	2019 年 5 月
8	《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》 HJ1230-2021	生态环境部	2021 年 12 月

## 2 企业介绍

### 2.1 企业基本情况

企业名称：山东明泉新材料科技有限公司

企业性质：有限责任公司

企业地址：章丘市刁镇明泉化肥厂以北，水田路以南

企业简介：山东明泉新材料科技有限公司成立于 2016 年 09 月 09 日，注册资金 27000 万元，法定代表人为刘文举。经营范围包括新材料的研发、技术推广服务；热力蒸汽供应、电力供应；甲醇、硫磺、氢气的生产与销售等。

## 2.2 实施单位介绍

山东安诺环保技术服务有限公司成立于 2018 年 9 月，是一家专业从事环境行业的服务企业，业务涉及挥发性有机物泄漏检测与修复（LDAR）、VOCs 十二项污染源排查核算、排污许可申报及审核、突发环境事件应急预案编制、“一企一策”报告编制、环境综合数据管控平台等。本公司可向社会出具客观独立、公平、公正的检验检测数据。具有与从事检验检测活动相适应的检验检测技术人员和管理人员、具有固定的工作场所，工作环境满足检验检测要求、具备从事检验检测活动所必需的检验检测设备设施。通过了国家质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系三体系认证。

## 3 LDAR 项目实施

**泄漏检测与修复：**泄漏检测与修复是指对工业生产全过程物料泄漏进行检测与控制的系统工程。通过固定或移动式检测仪器，定量检测或检查生产装置中阀门等易产生 VOCs 泄漏的密封点，并在一定期限内采取有效措施修复泄漏点，从而控制物料泄漏损失，减少对环境造成的污染，简称 LDAR。

企业本次 LDAR 开展情况如下：

企业 LDAR 开展情况一览表

序号	开展 LDAR 时间	主管部门	装置（套）	开展方式
1	2022 年 6 月 16 日-6 月 17 日	安全事业部	8	第三方检测

### 3.1 实施范围

## 1、检测装置

根据生态环境部出台的《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》（HJ1230-2021），山东明泉新材料科技有限公司装置内 VOCs 质量分数 $\geq 10\%$ 的物料，主要包括气体、挥发性有机液体（轻液体）和重液体所在设备、管线、组件等，均需要实施 LDAR 管理。

本轮次实施的受控检测装置如下：

检测装置表

序号	装置名称	数量 (套)	装置编码	涉 VOCs 物料	记录人	记录日期	审核人	审核日期
1	低温甲醇洗装置	1	XXDJX0	甲醇	杨云鹏	2022-6-16	李康	2022-6-16
2	合成装置	1	XXXHC0	甲醇	杨云鹏	2022-6-16	李康	2022-6-16
3	火炬装置	1	XXXHJ0	燃料气、甲醇	杨云鹏	2022-6-16	李康	2022-6-16
4	精馏装置	1	XXXJL0	甲醇	杨云鹏	2022-6-16	李康	2022-6-16
5	中间罐区	1	XXXZG1	甲醇	杨云鹏	2022-6-16	李康	2022-6-16
6	成品罐区	1	XXXZG2	甲醇	杨云鹏	2022-6-16	李康	2022-6-16
7	污水处理装置	1	XXXWS0	甲醇	杨云鹏	2022-6-16	李康	2022-6-16
8	油气回收装置	1	XXXYQ0	甲醇	杨云鹏	2022-6-16	李康	2022-6-16

## 2、豁免装置

根据生态环境部出台的《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）及《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》（HJ1230-2021），符合以下条件的受控设备可免于泄漏检测，项目实施过程中已参照执行。

- （1）正常工作处于负压状态；
- （2）仅在开停工、故障、应急响应或临时投用期间接触涉 VOCs 物料的设备，且一年接触时间不超过 15 日；
- （3）采用屏蔽泵、磁力泵、隔膜泵、波纹管泵、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封泵或具有同等效能的泵；
- （4）采用屏蔽压缩机、磁力压缩机、隔膜压缩机、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封压缩机或具有同等效能的压缩机；
- （5）采用屏蔽搅拌机、磁力搅拌机、密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面

机械密封搅拌机或具有同等效能的搅拌机；

(6) 采用屏蔽阀、隔膜阀、波纹管阀或具有同等效能的阀，以及上游配有爆破片的泄压阀；

(7) 配备密封失效检测和报警系统的设备与管线组件；

(8) 浸入式(半浸入式)泵等因浸入或埋于地下以及管道保温等原因无法测量的设备与管线组件；

(9) 安装了 VOCs 废气收集处理系统，可捕集、输送泄漏的 VOCs 至处理设施；

(10) 采取了其他等效措施。

## 3.2 项目筹建

甲方项目组人员：

甲方项目组人员表

序号	人员	角色	部门	备注
1	陈蒙蒙	项目负责人	安全事业部	对项目整体负责，对甲乙双方在工作过程中，遇到的问题及时协调解决，对甲乙双方工作进行总结和监督，保证项目按计划、保质保量完工。

乙方项目组人员：

乙方项目组人员表

序号	人员	角色	备注
1	李康	项目经理	负责现场检测的全面工作，协调客户单位及部门关于 LDAR 检测的相关工作、负责 LDAR 检测全面的技术及现场安全监督
2	杨云鹏	检测工程师	负责密封点建档、现场检测工作
3	朱志伟	检测工程师	现场检测工作
4	项靖博	检测工程师	现场检测工作
5	孔令辉	检测工程师	现场检测工作

## 3.3 LDAR 实施计划

第一次作业于 2022 年 6 月 17 日进入检测现场，于 2022 年 6 月 17 日结束，作业包括群组编码及密封点确认、密封点检测、群组编号挂牌、拍照及泄漏点挂牌等。

项目实施计划表

	工作内容	工作组	人员
项目实施	收集基础资料，熟悉工艺流程、PID 图、收集密封点基础数据，并在现场对开展 LDAR 的装置进行基础信息确认、拍照	项目组	李康、杨云鹏、朱志伟、项靖博、孔令辉
	制定检测计划，分派工单，在现场对各装置进行 VOCs 泄漏检测，记录检测数据，对泄漏点进行挂牌。	项目组	李康、杨云鹏、朱志伟、项靖博、孔令辉
	对检测数据统一进行归档整理，上传 VOCs 管控平台	项目组	李康
	对复检数据进行分析统计，编写《泄漏检测与修复报告》	项目组	李康

### 3.4 实施流程简介

根据 LDAR 工作程序，首先进行密封点的识别与编号。密封点识别须对待检测装置所有的组件进行编号，编号数据必须保证密封点的唯一性。在对密封点现场识别的过程中，要根据收集的资料，及在厂区工作人员的帮助下剔除免检管道和组件（非 VOCs 管道、非指定类型组件等），具体的密封点识别及编号工作流程如下：

1.熟悉厂区环境，划分装置区域。

2.根据企业提供的厂区 PID 图确认物料流程和管线；对装置密封点进行基础信息的收集。

3.对采集到的密封点进行编号：识别与定位上述流程和管线上的设备和管阀件，根据现场资料、化工工艺和管线介质剔除不需要检测的组件。

4.根据泄漏检测与修复管理平台要求，将编号信息输入数据库，建立基础数据台账。

#### 3.4.1 具体施工步骤

项目建立阶段的工作内容包括：

1.通过装置工艺分析建立用于泄漏检测的密封点台账；

2.在项目清单现场识别阶段内，对管线组件进行分类、编号和现场拍照、泄漏挂牌；

3.利用泄漏检测与修复数据管理软件平台，形成规范化、电子化的设备（工艺单元）管线组件信息数据库。

#### 3.4.2 资料收集与工艺分析

装置工艺分析的主要目的是初步确定 LDAR 项目的应用范围，基本方法是依据工艺管线纳入 LDAR 应用范围的判定原则，对各种工艺单元和设备管线及其物料进行审

核和评估，安诺 LDAR 项目组确定了装置满足“LDAR 适用范围的判定原则”的管线后，将轻液、气体、重液状态下的挥发性有机物列入 LDAR 范围。本项目 LDAR 范围确定基础依据为《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》HJ1230-2021：

1.挥发性有机化合物，VOCs 定义：参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据规定的方法测量或核算确定的有机化合物。

2.涉 VOCs 物料：VOCs 质量分数大于或等于 10%的物料，主要包括有机气体、挥发性有机液体和重液体。

(1) 有机气体：在工艺条件下，呈气态的含 VOCs 物料，简称气体。

(2) 挥发性有机液体（轻液体）：任何能向大气释放挥发性有机物的符合以下条件之一的有机液体：

a) 20°C时，有机液体的真实蒸汽压大于 0.3kPa；

b) 20°C时，混合物中，真实蒸汽压大于 0.3kPa 的纯有机化合物的总浓度等于或者高于 20%（质量分数）。

(3) 重液体：除轻液以外，在工艺条件下呈液态的 VOCs 物料，简称重液。

## 4 LDAR 项目检测

### 4.1 密封点范围统计

密封点范围统计表

序号	装置名称	建档密封点（个）			检测密封点数量(个)	不可达密封点数量(个)	涉 VOCs 物料
		总数	动	静			
1	火炬装置	52	15	37	15	0	甲醇
2	中间罐区	483	147	336	147	0	甲醇
3	合成装置	425	142	283	142	0	燃料气、甲醇
4	精馏装置	1925	562	1363	553	9	甲醇
5	低温甲醇洗装置	1988	625	1363	625	0	甲醇
6	成品罐区	880	235	645	235	0	甲醇
7	污水处理装置	350	92	258	92	0	甲醇
8	油气回收装置	207	58	149	58	0	甲醇

合计	6310	1876	4434	1867	9	
备注:						

## 4.2 密封点类型统计

### 4.2.1 全厂密封点情况统计

根据受控密封点分类标准对全厂 LDAR 检测密封点进行统计。

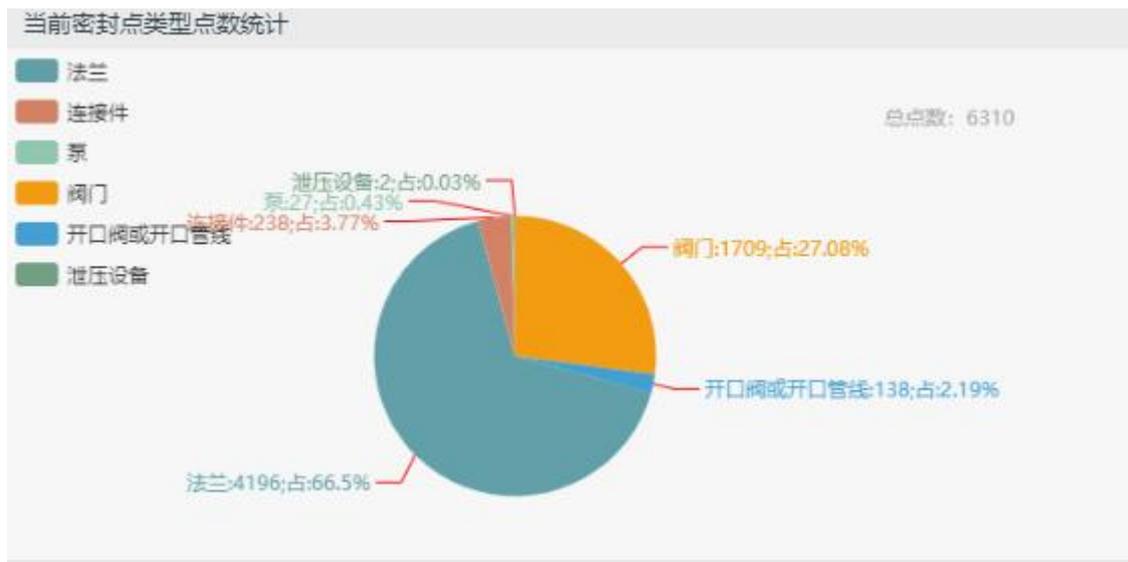


图 1 密封点类型统计图

全厂密封点类型统计表

单位：个

序号	装置名称	法兰 (F)	阀门 (V)	开口阀或开口管线 (O)	连接件 (C)	泵 (P)	搅拌器 (A)	压缩机 (Y)	泄压设备 (R)	取样连接系统 (S)	其他 (Q)	合计
1	火炬装置	33	14	1	4	0	0	0	0	0	0	52
2	中间罐区	318	132	15	18	0	0	0	0	0	0	483
3	合成装置	264	134	8	19	0	0	0	0	0	0	425
4	精馏装置	1305	522	33	58	6	0	0	1	0	0	1925
5	低温甲醇洗装置	1289	570	34	74	20	0	0	1	0	0	1988
6	成品罐区	613	197	38	32	0	0	0	0	0	0	880
7	污水处理装置	236	90	2	22	0	0	0	0	0	0	350
8	油气回收	138	50	7	11	1	0	0	0	0	0	207

	装置											
	合计	4196	1709	138	238	27	0	0	2	0	0	6310

#### 4.2.2 本轮次各装置密封点情况统计

火炬装置(XXXHJ0)密封点类型统计表

序号	密封点类型	建档密封点数量(个)	不可达密封点数量(个)	检测密封点数量(个)	泄漏密封点数量(个)	泄漏率(%)
1	法兰(F)	0	0	0	0	0
2	阀门(V)	14	0	14	0	0
3	开口阀或开口管线(O)	1	0	1	0	0
4	连接件(C)	0	0	0	0	0
5	泵(P)	0	0	0	0	0
6	搅拌器(A)	0	0	0	0	0
7	压缩机(Y)	0	0	0	0	0
8	泄压设备(R)	0	0	0	0	0
9	取样连接系统(S)	0	0	0	0	0
10	其他(Q)	0	0	0	0	0
	合计	15	0	15	0	0

中间罐区(XXXZG1)密封点类型统计表

序号	密封点类型	建档密封点数量(个)	不可达密封点数量(个)	检测密封点数量(个)	泄漏密封点数量(个)	泄漏率(%)
1	法兰(F)	0	0	0	0	0
2	阀门(V)	132	0	132	0	0
3	开口阀或开口管线(O)	15	0	15	0	0
4	连接件(C)	0	0	0	0	0
5	泵(P)	0	0	0	0	0
6	搅拌器(A)	0	0	0	0	0
7	压缩机(Y)	0	0	0	0	0
8	泄压设备(R)	0	0	0	0	0
9	取样连接系统(S)	0	0	0	0	0

10	其他(Q)	0	0	0	0	0
合计		147	0	147	0	0

合成装置(XXXHC0)密封点类型统计表

序号	密封点类型	建档密封点数量(个)	不可达密封点数量(个)	检测密封点数量(个)	泄漏密封点数量(个)	泄漏率(%)
1	法兰(F)	0	0	0	0	0
2	阀门(V)	134	0	134	0	0
3	开口阀或开口管线(O)	8	0	8	0	0
4	连接件(C)	0	0	0	0	0
5	泵(P)	0	0	0	0	0
6	搅拌器(A)	0	0	0	0	0
7	压缩机(Y)	0	0	0	0	0
8	泄压设备(R)	0	0	0	0	0
9	取样连接系统(S)	0	0	0	0	0
10	其他(Q)	0	0	0	0	0
合计		142	0	142	0	0

精馏装置(XXXJL0)密封点类型统计表

序号	密封点类型	建档密封点数量(个)	不可达密封点数量(个)	检测密封点数量(个)	泄漏密封点数量(个)	泄漏率(%)
1	法兰(F)	0	0	0	0	0
2	阀门(V)	522	5	517	0	0
3	开口阀或开口管线(O)	33	4	29	0	0
4	连接件(C)	0	0	0	0	0
5	泵(P)	6	0	6	0	0
6	搅拌器(A)	0	0	0	0	0
7	压缩机(Y)	0	0	0	0	0
8	泄压设备(R)	1	0	1	0	0
9	取样连接系统(S)	0	0	0	0	0

10	其他(Q)	0	0	0	0	0
合计		562	9	553	0	0

低温甲醇洗装置(XXDJX0)密封点类型统计表

序号	密封点类型	建档密封点数量(个)	不可达密封点数量(个)	检测密封点数量(个)	泄漏密封点数量(个)	泄漏率(%)
1	法兰(F)	0	0	0	0	0
2	阀门(V)	570	0	570	0	0
3	开口阀或开口管线(O)	34	0	34	0	0
4	连接件(C)	0	0	0	0	0
5	泵(P)	20	0	20	0	0
6	搅拌器(A)	0	0	0	0	0
7	压缩机(Y)	0	0	0	0	0
8	泄压设备(R)	1	0	1	0	0
9	取样连接系统(S)	0	0	0	0	0
10	其他(Q)	0	0	0	0	0
合计		625	0	625	0	0

成品罐区(XXXZG2)密封点类型统计表

序号	密封点类型	建档密封点数量(个)	不可达密封点数量(个)	检测密封点数量(个)	泄漏密封点数量(个)	泄漏率(%)
1	法兰(F)	0	0	0	0	0
2	阀门(V)	197	0	197	0	0
3	开口阀或开口管线(O)	38	0	38	0	0
4	连接件(C)	0	0	0	0	0
5	泵(P)	0	0	0	0	0
6	搅拌器(A)	0	0	0	0	0
7	压缩机(Y)	0	0	0	0	0
8	泄压设备(R)	0	0	0	0	0
9	取样连接系统(S)	0	0	0	0	0

10	其他(Q)	0	0	0	0	0
合计		235	0	235	0	0

污水处理装置(XXXWS0)密封点类型统计表

序号	密封点类型	建档密封点数量(个)	不可达密封点数量(个)	检测密封点数量(个)	泄漏密封点数量(个)	泄漏率(%)
1	法兰(F)	0	0	0	0	0
2	阀门(V)	90	0	90	0	0
3	开口阀或开口管线(O)	2	0	2	0	0
4	连接件(C)	0	0	0	0	0
5	泵(P)	0	0	0	0	0
6	搅拌器(A)	0	0	0	0	0
7	压缩机(Y)	0	0	0	0	0
8	泄压设备(R)	0	0	0	0	0
9	取样连接系统(S)	0	0	0	0	0
10	其他(Q)	0	0	0	0	0
合计		92	0	92	0	0

油气回收装置(XXXVQ0)密封点类型统计表

序号	密封点类型	建档密封点数量(个)	不可达密封点数量(个)	检测密封点数量(个)	泄漏密封点数量(个)	泄漏率(%)
1	法兰(F)	0	0	0	0	0
2	阀门(V)	50	0	50	0	0
3	开口阀或开口管线(O)	7	0	7	0	0
4	连接件(C)	0	0	0	0	0
5	泵(P)	1	0	1	0	0
6	搅拌器(A)	0	0	0	0	0
7	压缩机(Y)	0	0	0	0	0
8	泄压设备(R)	0	0	0	0	0
9	取样连接系统(S)	0	0	0	0	0

10	其他(Q)	0	0	0	0	0
合计		58	0	58	0	0

## 4.3 检测仪器及标准物质

### 1、EXPEC 3100 挥发性有机气体分析仪



图 2 EXPEC 3100 挥发性有机气体分析仪

项目采用 EXPEC 3100 挥发性有机气体分析仪，该设备是一款便携式检测设备，内部设计集成化和模块化程度高，模块间分布紧凑，易于维护。这些模块包括气路模块、电路控制模块、检测器模块，以及外部配置的采样模块和手操器模块。是基于多年工作经验所设计开发的，针对设备和管阀件泄漏检测作业的专业分析仪器，配备 PDA 智能手操器，应用公司自主研发 LDAR 助手，便于检测工单下载上传，提高工作效率。测量范围：0-50000  $\mu\text{mol/mol}$ ，符合国家标准对挥发性有机物排放速率计算的要求。

#### EXPEC 3100 设备参数

设备名称	挥发性有机气体分析仪	设备型号	EXPEC3100
准确度	<10%	响应时间	<10s
检测范围	0-50000 $\mu\text{mol/mol}$	分辨率	0.1 $\mu\text{mol/mol}$
仪器种类	便携式	设备产地	国产

### 2、标准气体

检测用气体需要准备的气体包括但不限于以下种类：

- 零气，挥发性有机物浓度小于 10 $\mu\text{mol/mol}$  的洁净空气（以  $\text{CH}_4$  计）；
- 校准气体，指校准时用于将仪器读数调节至已知浓度的挥发性有机物。校准气体通常是接近相关控制标准浓度限值的参考化合物标准气体。
- 燃料气（高纯氢气 99.999%），供气压力不低于 10MPa。

### 3、本轮次检测仪器及标准物质清单

#### 检测仪器一览表

检测仪器	序号	仪器名称	仪器编号	仪器型号	检定时间	检定有效期
	1	挥发性有机气体分析仪	AN01101	EXPEC 3100	2021.10.08	1 年
	2	挥发性有机气体分析仪	AN01102	EXPEC 3100	2021.10.08	1 年
	3	挥发性有机气体分析仪	AN0167	EXPEC 3100	2022.04.29	1 年
	4	挥发性有机气体分析仪	AN0173	EXPEC 3100	2022.04.29	1 年
	5	挥发性有机气体分析仪	AN0174	EXPEC 3100	2022.05.05	1 年

#### 标准物质一览表

标准物质	序号	标气瓶号	标气浓度 ( $\mu\text{mol/mol}$ )	定值日期	有效期
	1	83429092-004	0	2021.09.24	1 年
	2	2109909119-001	2115	2022.3.30	1 年
	3	L61206029-002	10285	2022.05.27	1 年

## 4.4 现场作业情况

### 1、环境本底值检测

检测过程中，每套装置或单元至少每天进行一次环境本底值测试。每次测试至少取 5 点，测试点宜位于地面如图所示，其中一点位于装置地面中心附近，其余四点位于四条边的中心附近。测试点距受控密封点最近不小于 25cm，将 5 个检测值取平均值作为当日装置环境本底值；对于不规则边界的装置，可以分割成多个矩形区域分别检测，再取各矩形的平均值作为当日装置环境本底值。

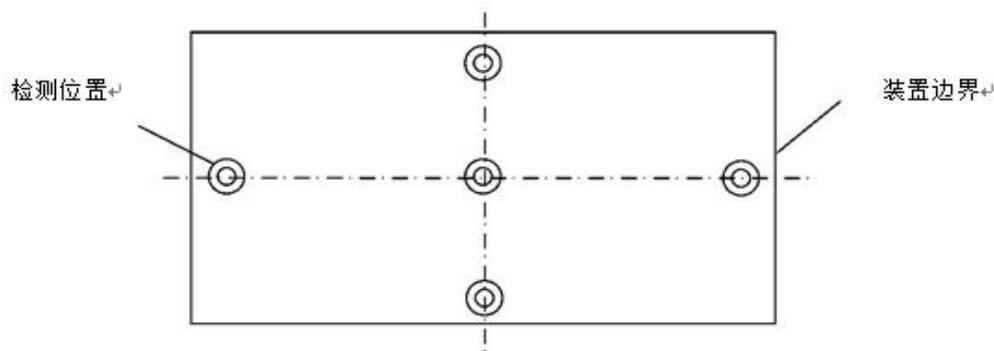


图 3 环境本底值检测布置图

## 2、防护措施

现场检测人员全部配戴安全帽、3M 防毒口罩、工作服、工作鞋、工作手套等安全防护用品。检测过程中如遇设备液体外溅到工作服或皮肤上，应立即用防护救急药品清洗，若设备出现故障可能对人员造成危险的时候，所有人员应立即撤离现场。

## 3、检测流程

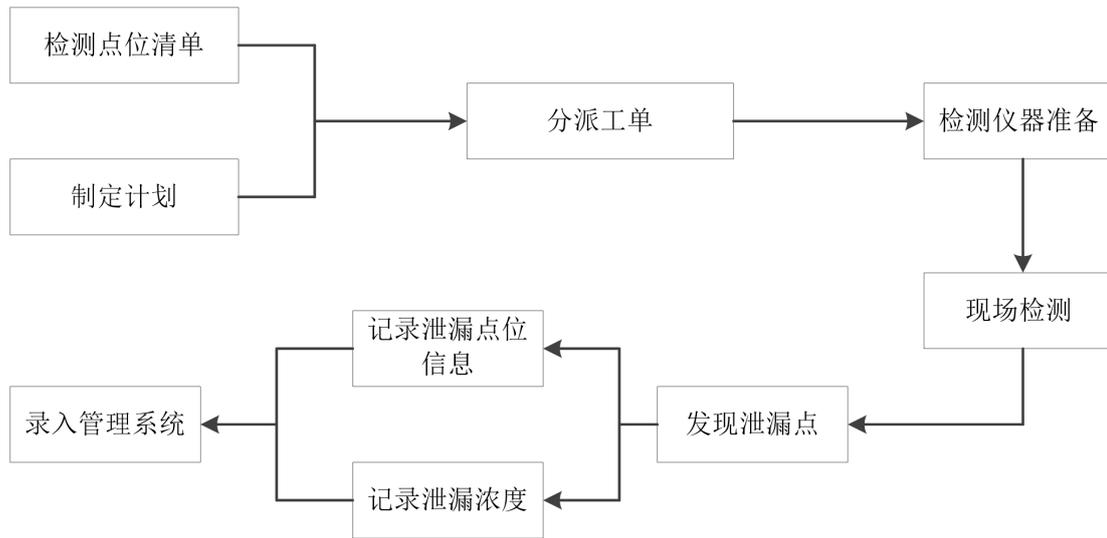


图 4 现场检测流程图

# 5 泄漏点判定及统计

## 5.1 泄漏点判定依据

一、密封点符合下列任一条件，即可确认发生泄漏：

1) 符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822）或《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》（HJ1230-2021）中规定的泄漏确认条件；

2) 企业所在地地方标准规定的泄漏确认条件。

3) 密封点泄漏认定浓度采用取严原则。

二、本次 LDAR 项目执行《石油化学工业污染物排放标准》中关于设备与管线组件泄漏污染控制要求。要求中规定：出现以下情况，则认定发生了泄漏：

1) 有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件，采用氢火焰离子化检测仪/

挥发性有机气体分析仪（以甲烷为校正气体），泄漏检测值大于等于  $2000\mu\text{mol/mol}$ 。

2) 其他挥发性有机物流经的设备与管线组件，采用氢火焰离子化检测仪/挥发性有机气体分析仪（以甲烷为校正气体），泄漏检测值大于等于  $500\mu\text{mol/mol}$ 。

## 5.2 泄漏点统计

根据泄漏点判定依据，本轮次检测未发现密封点泄漏。

## 5.3 密封点泄漏等级

密封点泄漏等级划分详见下表：

泄漏等级表

泄漏等级	常规检测 ( $\mu\text{mol/mol}$ )	非常规检测	泄漏牌	备注
一般泄漏	$500 \leq X < 2000$	有液体滴漏且每分钟小于一滴	蓝牌	/
较大泄漏	$2000 \leq X < 10000$	有液体滴漏且每分钟大于一滴小于三滴	黄牌	/
严重泄漏	$X \geq 10000$	有液体滴漏且每分钟大于或等于三滴	红牌	/

本轮次检测未发现密封点泄漏。

## 6 泄漏点维修

发现泄漏后，安诺项目负责人员应向企业出具泄漏点对应的维修工单，通知企业进行维修。

泄漏点维修时限：根据相关标准及工作指南，泄漏点应及时维修。首次维修不得迟于自发现泄漏之日起 5 日内。首次维修未修复的泄漏点，应在自发现泄漏之日起 15 日内进行实质性维修以修复泄漏。除非符合延迟修复条件，修复不应迟于自发现泄漏之日起 15 日。

本轮次检测未发现密封点泄漏。

## 7 延迟修复

符合下列条件之一的设备与管线组件可延迟修复。企业应将延迟修复方案报当地生

态环境主管部门备案，并于下次停车(工)检修期间完成修复。

(1) 若检测到泄漏后，在不关闭工艺单元的条件下，在 15 日内进行维修技术上不可行；

(2) 立即维修存在安全风险；

(3) 泄漏密封点立即维修引发的 VOCs 排放量大于泄漏点延迟修复造成的排放量，应尽可能回收泄漏点延迟修复过程中排放的涉 VOCs 物料；

(4) 其他特殊情况。

本轮此不涉及密封点延迟修复。

## 8 结论与分析

### 8.1 密封点类型

本轮次密封点类型统计表

序号	密封点类型	密封点数 (个)	百分比 (%)
1	法兰(F)	0	0
2	阀门(V)	1709	91.0981
3	开口阀或开口管线(O)	138	7.3561
4	连接件(C)	0	0
5	泵(P)	27	1.4392
6	搅拌器(A)	0	0
7	压缩机(Y)	0	0
8	泄压设备(R)	2	0.1066
9	取样连接系统(S)	0	0
10	其他(Q)	0	0
合计		1876	100

备注：

### 8.2 排放量、泄漏量统计

排放量、泄漏量核算结果的准确度从高到低排序为：实测法、相关方程法、筛选范围法、平均排放系数法。

1. 实测法

实测法所得结果最接近真实排放情况，可选用该方法对密封点排放速率进行检测。

2. 相关方程法

相关方程法是目前最为常用的核算方法，通过对各可达密封点进行现场检测，将得到的泄漏检测值和 TOC 中 VOCs 的质量分数代入相关方程，可得出设备的 VOCs 排放速率。

挥发性有机物密封点排放速率按《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104 号附件 1）的相关方程法计算，公式详见下表所示：

企业 LDAR 挥发性有机物排放速率计算公式表

密封点类型	默认零值排放速率 (千克/小时/排放源)	限定排放速率(千克/小时/排放源)	相关方程 b(千克/小时/排放源)
		>50000 μmol/mol	
石油炼制的排放速率（炼油、营销终端和油气生产）			
阀门	7.8E-06	0.14	$2.29E-06 \times SV^{0.746}$
泵	2.4E-05	0.16	$5.03E-05 \times SV^{0.610}$
泄压设备	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$
连接件	7.5E-06	0.03	$1.53E-06 \times SV^{0.735}$
法兰	3.1E-07	0.084	$4.61E-06 \times SV^{0.703}$
开口阀或开口管线	2.0E-06	0.079	$2.20E-06 \times SV^{0.704}$
压缩机	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$
搅拌器	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$
其他	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$
石油化工的排放速率			
气体阀门	6.6E-07	0.11	$1.87E-06 \times SV^{0.873}$
液体阀门	4.9E-07	0.15	$6.41E-06 \times SV^{0.797}$
轻液体泵	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
重液体泵	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
压缩机	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$

搅拌器	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
泄压设备	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
开口阀或开口管线	2.0E-06	0.079	$2.20E-06 \times SV^{0.704}$
法兰或连接件	6.1E-07	0.22	$3.05E-06 \times SV^{0.885}$
其他	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$

注：a. SV 是监测设备显示的监测值（SV，ppmv）。

b. “其他”设备类型根据装置的变化不断完善，包括装油鹤管、压力安全阀、填料箱、排放口、压缩机、翻卸杆臂、隔膜、排水沟、开口、计量表、抛光杆。“其他”设备适用于除了连接件、法兰、开口阀或开口管线、泵和阀之外的所有设备。

### 3. 筛选范围法

筛选范围法是一种基于检测值的简易算法。主要适合不可达法兰或连接件的 VOCs 排放速率核算。采用筛选范围法，核算某装置不可达法兰或连接件排放速率时，需要按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》检测至少 50% 该装置的法兰或连接件，并且至少包含一个净检测值大于等于  $10000 \mu\text{mol/mol}$  的点，以净检测值  $10000 \mu\text{mol/mol}$  为界，分析已检测法兰或连接件净检测值可能  $\geq 10000 \mu\text{mol/mol}$  的数量比例，将该比例应用到同一装置的不可达法兰或连接件，且按比例计算的大于等  $10000 \mu\text{mol/mol}$  的不可达点个数向上取整。该方法仅适用于当轮检测。

### 4. 排放系数法

根据物料状态（气体、轻液体、重液体）、密封类型以及 TOC、VOCs 和  $\text{CH}_4$  的质量分数，采用平均排放系数法核算排放速率。

### 5. 排放量、泄漏量统计

各个密封点的检测时间和检测周期不同，计算的排放量、泄漏量略有不同。

周期排放量统计表（2022 年 4 月-6 月，动、静/动密封点）

序号	装置名称	复检前排放量(kg)	复检后排放量(kg)	年估算减排量(kg)
1	精馏装置	147.67581192	147.67581192	0
2	火炬装置	0.04898712	0.04898712	0
3	油气回收装置	4.21160376	4.21160376	0
4	污水处理装置	0.10727808	0.10727808	0
5	成品罐区	4.10083128	4.10083128	0
6	合成装置	40.14554544	40.14554544	0

7	低温甲醇洗装置	130.2194712	130.2194712	0
8	中间罐区	7.6290396	7.6290396	0
合计		334.1385684	334.1385684	0

注：复检前和复检后的周期排放量，均包含不可达点排放量。

## 9 开展 LDAR 的环境效益

LDAR 检测的环境效益可以从减少区域环境特征污染物和减少企业物料损耗两方面分析该工作的环境效益和经济效益。

- 1、提前发现安全隐患，提高工艺安全性和可靠性
- 2、提前发现设备泄漏，降低维修成本
- 3、降低人群暴露在有害化学品中的风险
- 4、减少空气污染，削减 VOCs 无组织排放
- 5、降低原料损耗，提高产品收率，获得更多的经济效益

LDAR 检测工作可以逐步减少设备泄漏点，控制无组织排放，给化工企业直接或间接的带来环境效益和经济效益，削减 VOCs 无组织排放，减少物料损耗，增加经济收益，减少环境污染，提高大气环境质量。

## 10 LDAR 平台管理系统

VOCs 管控平台系统，是一个面向化工企业，统计分析 VOCs 无组织排放量的服务型结构组件模型，可以实现对不同装置、区域的泄漏点、泄漏量、减排量的统计分析，主要功能如下：

1. 密封点台账的上传管理
2. 检测计划、工单、复检计划等的制定与管理
3. 密封点检测数据的上传、计算、统计、管理
4. 密封点、泄漏点等的分类统计
5. 各装置泄漏量、减排量、泄漏量浓度等的计算统计分析
6. 装置泄漏量分物料统计、装置历史检测统计分析等
7. 设备工艺物料分析

VOCs 管控平台以上功能的实现，为企业建立起设备密封点数据库，为现场检测和后续修复效果的跟踪提供信息管理支持。该系统不但能够实现泄漏密封点的提报、管理、整改的信息，而且还能实现泄漏量、减排量、泄漏量浓度以及检测历史的计算统计分析等，从而简化企业 VOCs 的治理程序，节省人力物力，降低物料损耗，为企业带来更多的经济效益，减少环境污，改善大气环境质量。

## 11 下轮 LDAR 检测计划

下轮将按照各设备类型检测周期，结合生产情况，安排下轮检测时间。

\*\*\*\*以下为附表\*\*\*\*

附表 1.LDAR 普查表

填表日期：2022 年 6 月 20 日

基本信息	企业名称	山东明泉新材料科技有限公司			
	LDAR 主管部门	安全事业部			
	联系人	陈蒙蒙	电话	19963898365	
	邮箱	/			
完成时间	2022.6.16				
项目建立	起始日期	2022.6.16	完成日期	2022.6.16	
	受控装置套数	8 套	受控密封点总数	1876	
	不可达密封点数	泵	0		
		压缩机	0		
		搅拌器	0		
		阀门	5		
		泄压设备	0		
		取样连接系统	0		
		开口阀或开口管线	4		
		法兰	0		
连接件		0			
其它	0				
现场检测	起始日期	2022.6.16	完成日期	2022.6.16	
	检测密封点数	1867	泄漏点数	0	
修复	5 日内首次维修修复密封点数	0			
	15 日内实质性维修修复密封点数	0			
	至今修复密封点数	0			
	延迟修复的泄漏点数	0			

2022 年第 2 轮检测 LDAR 普查表----火炬装置

填表日期：2022 年 6 月 20 日

装置名称	火炬装置	装置编码	XXXHJ0	装置总点数(个)	52			
密封点类别	项目建立		现场检测		泄漏维修			
	建档密封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	5 日内首次维修 修复密封点数	15 日内实质性维 修修复泄漏点数	至今 修复泄漏点数	延迟修复的泄 漏点数
泵	0	0	0	0	0	0	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	0	0	0
搅拌器	0	0	0	0	0	0	0	0
阀门	14	0	14	0	0	0	0	0
泄压设备	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	0	0	0
开口阀或开口 管线	1	0	1	0	0	0	0	0
法兰	33	0	0	0	0	0	0	0
连接件	4	0	0	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0	0	0	0

## 2022 年第 2 轮检测 LDAR 普查表----中间罐区

填表日期：2022 年 6 月 20 日

装置名称	中间罐区	装置编码	XXXZG1	装置总点数(个)	483			
密封点类别	项目建立		现场检测		泄漏维修			
	建档密封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	5 日内首次维修 修复密封点数	15 日内实质性维 修修复泄漏点数	至今 修复泄漏点数	延迟修复的泄 漏点数
泵	0	0	0	0	0	0	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	0	0	0
搅拌器	0	0	0	0	0	0	0	0
阀门	132	0	132	0	0	0	0	0
泄压设备	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	0	0	0
开口阀或开口 管线	15	0	15	0	0	0	0	0
法兰	318	0	0	0	0	0	0	0
连接件	18	0	0	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0	0	0	0

## 2022 年第 2 轮检测 LDAR 普查表----合成装置

填表日期：2022 年 6 月 20 日

装置名称	合成装置	装置编码	XXXHC0	装置总点数(个)	425			
密封点类别	项目建立		现场检测		泄漏维修			
	建档密封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	5 日内首次维修 修复密封点数	15 日内实质性维 修修复泄漏点数	至今 修复泄漏点数	延迟修复的泄 漏点数
泵	0	0	0	0	0	0	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	0	0	0
搅拌器	0	0	0	0	0	0	0	0
阀门	134	0	134	0	0	0	0	0
泄压设备	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	0	0	0
开口阀或开口 管线	8	0	8	0	0	0	0	0
法兰	254	10	0	0	0	0	0	0
连接件	19	0	0	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0	0	0	0

## 2022 年第 2 轮检测 LDAR 普查表----精馏装置

填表日期：2022 年 6 月 20 日

装置名称	精馏装置	装置编码	XXXJL0	装置总点数(个)	1925			
密封点类别	项目建立		现场检测		泄漏维修			
	建档密封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	5 日内首次维修 修复密封点数	15 日内实质性维 修修复泄漏点数	至今 修复泄漏点数	延迟修复的泄 漏点数
泵	6	0	6	0	0	0	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	0	0	0
搅拌器	0	0	0	0	0	0	0	0
阀门	517	5	522	0	0	0	0	0
泄压设备	1	0	1	0	0	0	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	0	0	0
开口阀或开口 管线	29	4	33	0	0	0	0	0
法兰	1291	14	0	0	0	0	0	0
连接件	56	2	0	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0	0	0	0

2022 年第 2 轮检测 LDAR 普查表----低温甲醇洗装置

填表日期：2022 年 6 月 20 日

装置名称	低温甲醇洗装置	装置编码	XXDJX0	装置总点数(个)	1988			
密封点类别	项目建立		现场检测		泄漏维修			
	建档密封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	5 日内首次维修修复密封点数	15 日内实质性维修修复泄漏点数	至今修复泄漏点数	延迟修复的泄漏点数
泵	20	0	20	0	0	0	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	0	0	0
搅拌器	0	0	0	0	0	0	0	0
阀门	570	0	570	0	0	0	0	0
泄压设备	1	0	1	0	0	0	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	0	0	0
开口阀或开口 管线	34	0	34	0	0	0	0	0
法兰	1273	16	0	0	0	0	0	0
连接件	74	0	0	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0	0	0	0

## 2022 年第 2 轮检测 LDAR 普查表----成品罐区

填表日期：2022 年 6 月 20 日

装置名称	成品罐区	装置编码	XXXZG2	装置总点数(个)	880			
密封点类别	项目建立		现场检测		泄漏维修			
	建档密封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	5 日内首次维修 修复密封点数	15 日内实质性维 修修复泄漏点数	至今 修复泄漏点数	延迟修复的泄 漏点数
泵	0	0	0	0	0	0	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	0	0	0
搅拌器	0	0	0	0	0	0	0	0
阀门	197	0	197	0	0	0	0	0
泄压设备	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	0	0	0
开口阀或开口 管线	38	0	38	0	0	0	0	0
法兰	613	0	0	0	0	0	0	0
连接件	32	0	0	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0	0	0	0

2022 年第 2 轮检测 LDAR 普查表----污水处理装置

填表日期：2022 年 6 月 20 日

装置名称	污水处理装置	装置编码	XXXWS0	装置总点数(个)	350			
密封点类别	项目建立		现场检测		泄漏维修			
	建档密封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	5 日内首次维修修复密封点数	15 日内实质性维修修复泄漏点数	至今修复泄漏点数	延迟修复的泄漏点数
泵	0	0	0	0	0	0	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	0	0	0
搅拌器	0	0	0	0	0	0	0	0
阀门	14	0	14	0	0	0	0	0
泄压设备	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	0	0	0
开口阀或开口 管线	1	0	1	0	0	0	0	0
法兰	33	0	0	0	0	0	0	0
连接件	4	0	0	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0	0	0	0

## 2022 年第 2 轮检测 LDAR 普查表----油气回收装置

填表日期：2022 年 6 月 20 日

装置名称	油气回收装置	装置编码	XXXYYQ0	装置总点数(个)	207			
密封点类别	项目建立		现场检测		泄漏维修			
	建档密封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	5 日内首次维修修复密封点数	15 日内实质性维修修复泄漏点数	至今修复泄漏点数	延迟修复的泄漏点数
泵	0	0	0	0	0	0	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	0	0	0
搅拌器	0	0	0	0	0	0	0	0
阀门	14	0	14	0	0	0	0	0
泄压设备	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	0	0	0
开口阀或开口 管线	1	0	1	0	0	0	0	0
法兰	33	0	0	0	0	0	0	0
连接件	4	0	0	0	0	0	0	0
其他	0	0	0	0	0	0	0	0

2022 年二轮 LDAR 普查表

基本信息	企业名称		山东明泉新材料科技有限公司					
	LDAR 主管部门		安全事业部					
	联系人		陈蒙蒙					
	电话		19963898365					
	邮箱		/					
时间	2022 年 4 月~2022 年 6 月							
检测统计							修复统计	
轮次	建档密封点数量	检测密封点数量 (个)	泄漏密封点数量 (个)	严重泄漏密封点数量 (个)	泄漏率%	严重泄漏率%	修复泄漏点数量 (个)	延迟修复泄漏点数量 (个)
第二轮	6310	1867	0	0	0	0	0	0
备注：1 泄漏率计算方式为泄漏点数/检测密封点数； 2 严重泄漏率计算方式为泄漏检测值 $\geq 10000 \mu\text{mol/mol}$ 密封点数/检测密封点数								

## 附表 2. 泄漏密封点复检明细表

复检明细表

序号	群组编码	扩展编码	群组描述	密封点描述	密封点类型	检测结果 ( $\mu\text{mol/mol}$ )	复检结果 ( $\mu\text{mol/mol}$ )	检测时间
/	/	/	/	/	/	/	/	/

附表 3. 检测仪器校准记录表

**设备与标气现场使用校准记录**

项目编号: 2022057 ANJL-01

仪器编号	AN0101	仪器型号	EXPEC3100
仪器类型	FID	PDA/平板编号	AN0239
仪器预热时间	7:05-7:37	校验是否合格	是
所属行业	石化	装置名称	低温甲醇洗塔

仪器状态检查

检查项目	读值	检查项目	√或×
仪器内氢气压力	1300	PDA 或平板与标准时间是否一致	√
主机电池电压 (大于 6.5v 即合格)	7.2	仪器点火泵是否正常	√
采样前校准测试	开始时间: 7:39 结束时间: 7:47		
校准零气样品编号	83429092-004	零气示值	0.0
校准标气样品编号	2109909119-001	校准标气浓度 (μmol/mol)	2112
校准标气样品编号	L61206029-002	校准标气浓度 (μmol/mol)	10255.19285
校验标气样品编号	2109909119-001	校验值	校验误差 (±10%) 是否合格
校验标气浓度 (μmol/mol)	2112	1 2107	0.90% <input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
		2 2038	
		3 2168	
校验标气样品编号	L61206029-002	校验值	校验误差 (±10%) 是否合格
		1 10767	
		2 10814	
校验标气浓度 (μmol/mol)	10285	3 10682	4.56% <input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格

响应时间测试 (s) (30 秒以内)

未使用延长杆					使用延长杆				
T1	T2	T3	平均响应时间	是否合格	T1	T2	T3	平均响应时间	是否合格
3.9	4.1	4.0	4.0	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	5.4	5.5	5.6	5.5	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

漂移测试

校验标气样品编号	开始时间	结束时间	测试值	漂移误差 (±10%)	是否合格
2109909119-001	16:20	16:32	测试值	漂移误差 (±10%)	是否合格
校验标气浓度 (μmol/mol)	2112	1 2249	1.47%	<input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	
		2 2183			
		3 2055			
校验标气样品编号	L61206029-002	测试值	漂移误差 (±10%)	是否合格	
		1 10466			
		2 9887			
校验标气浓度 (μmol/mol)	10285	3 10263	-5.10%	<input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	

校验误差 = [(校验值的平均值 - 校验标气浓度) / 校验标气浓度] × 100%

漂移误差 = [(检测结束后校准标气平均示值 - 检测开始前同一校准标气平均示值) / 检测开始前同一校准标气平均示值] × 100%

校准人: 李东伟      审核人: 李东      日期: 6.16

第 页 共 页

**设备与标气现场使用校准记录**

项目编号: 2022057 ANJL-01

仪器编号	AN0173	仪器型号	EXPEC3100
仪器类型	FID	PDA/平板编号	AN0237
仪器预热时间	7:00-7:30	校验是否合格	是
所属行业	石油化工	装置名称	低温甲醇洗塔

仪器状态检查

检查项目	读值	检查项目	√或×
仪器内氢气压力	1070	PDA 或平板与标准时间是否一致	√
主机电池电压 (大于 6.5v 即合格)	6.9V	仪器点火泵是否正常	√
采样前校准测试	开始时间: 7:37 结束时间: 7:46		
校准零气样品编号	83429092-004	零气示值	0.0
校准标气样品编号	2109909119-001	校准标气浓度 (μmol/mol)	2112
校准标气样品编号	L61206029-002	校准标气浓度 (μmol/mol)	10255
校验标气样品编号	2109909119-001	校验值	校验误差 (±10%) 是否合格
校验标气浓度 (μmol/mol)	2112	1 2140	1.56% <input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
		2 2117	
		3 2178	
校验标气样品编号	L61206029-002	校验值	校验误差 (±10%) 是否合格
		1 10377	
		2 10377	
校验标气浓度 (μmol/mol)	10285	3 10718	1.38% <input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格

响应时间测试 (s) (30 秒以内)

未使用延长杆					使用延长杆				
T1	T2	T3	平均响应时间	是否合格	T1	T2	T3	平均响应时间	是否合格
3.9	4.0	4.1	4.0	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	5.4	5.5	5.6	5.5	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>

漂移测试

校验标气样品编号	开始时间	结束时间	测试值	漂移误差 (±10%)	是否合格
2109909119-001	16:13	16:22	测试值	漂移误差 (±10%)	是否合格
校验标气浓度 (μmol/mol)	2112	1 2137	1.99%	<input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	
		2 2180			
		3 2196			
校验标气样品编号	L61206029-002	测试值	漂移误差 (±10%)	是否合格	
		1 10168			
		2 10311			
校验标气浓度 (μmol/mol)	10285	3 10192	-1.95%	<input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	

校验误差 = [(校验值的平均值 - 校验标气浓度) / 校验标气浓度] × 100%

漂移误差 = [(检测结束后校准标气平均示值 - 检测开始前同一校准标气平均示值) / 检测开始前同一校准标气平均示值] × 100%

校准人: 项清博      审核人: 李东      日期: 2022.6.16

第 页 共 页

## 附表 4.现场记录表

检测环境条件及装置环境本底值记录表

项目编号 2022057 ANJL-02

日期	时间	风速 (m/s)	风向	天气	风速仪编号
6.16.	08:40 08:45	2.2	东北	阴	AN10120

受检装置环境本底值检测位置

装置名称	合成装置		检测设备编号	AN10167			
开始时间	8:42		结束时间	8:46			
记录人	[Signature]		审核人	李康			
环境本底值	检测位置	东	西	南	北	中	平均值 μmol/mol
	检测值 μmol/mol	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

第 页 共 页

检测环境条件及装置环境本底值记录表

项目编号 2022057 ANJL-02

日期	时间	风速 (m/s)	风向	天气	风速仪编号
6.16	8:40	2.2	东北	阴	AN10120

受检装置环境本底值检测位置

装置名称	低温甲醇洗装置		检测设备编号	AN10101			
开始时间	8:45		结束时间	8:57			
记录人	[Signature]		审核人	李康			
环境本底值	检测位置	东	西	南	北	中	平均值 μmol/mol
	检测值 μmol/mol	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

第 页 共 页

## 附表 5.设备校准证书

**山东博测计量检测技术有限公司**  
Shandong Boce Metrology & Test Technology Co., Ltd

---

**校准证书**  
Calibration Certificate

证书编号: SDBC-20211008-0413  
Certificate No

AN01101

客户名称: 山东天利和环境检测有限公司  
Name of Applicant

客户地址: 山东省淄博市高新区政通路135号高创园D座8楼815室  
Address of customer

器具名称: 挥发性有机气体分析仪  
Name of device

型号/规格: EXPEC3100  
Model/Specification

器具编号: 611P2190017  
No. of instrument

生产厂家: 谱育科技发展有限公司  
Manufacturer

批准人: 许小芳  
Approved by

校核员: 许小芳  
Checked by

校准员: 曹慧慧  
Calibrated by

接收日期: 2021年10月08日  
Date for reception

校准日期: 2021年10月08日  
Issued Date

发布日期: 2021年10月08日  
Publish Date

地址(Address): 山东省济南市历城区二环东路3966号东环国际广场B609  
电话(Tel): 0531-83531055, 网址: http://www.sdbcim.com  
邮箱: 393851712@qq.com

第 1 页, 共 3 页  
Page of

**山东博测计量检测技术有限公司**  
Shandong Boce Metrology & Test Technology Co., Ltd

---

**校准证书**  
Calibration Certificate

证书编号: SDBC-20211008-0412  
Certificate No

AN01102

客户名称: 山东天利和环境检测有限公司  
Name of Applicant

客户地址: 山东省淄博市高新区政通路135号高创园D座8楼815室  
Address of customer

器具名称: 挥发性有机气体分析仪  
Name of device

型号/规格: EXPEC3100  
Model/Specification

器具编号: 611P219000D  
No. of instrument

生产厂家: 谱育科技发展有限公司  
Manufacturer

批准人: 许小芳  
Approved by

校核员: 许小芳  
Checked by

校准员: 曹慧慧  
Calibrated by

接收日期: 2021年10月08日  
Date for reception

校准日期: 2021年10月08日  
Issued Date

发布日期: 2021年10月08日  
Publish Date

地址(Address): 山东省济南市历城区二环东路3966号东环国际广场B609  
电话(Tel): 0531-83531055, 网址: http://www.sdbcim.com  
邮箱: 393851712@qq.com

第 1 页, 共 3 页  
Page of

## 山东博测计量检测技术有限公司

Shandong Boce Metrology &amp; Test Technology Co., Ltd

## 校准证书

Calibration Certificate

证书编号: SDBC-20220429-0330  
Certificate No

AN0167

客户名称 山东安诺环保技术服务有限公司  
Name of Applicant

客户地址 山东省淄博市高新区政通路135号高创园D座8楼815室  
Address of customer

器具名称 挥发性有机气体分析仪  
Name of device

型号/规格 EXPEC3100  
Model/Specification

器具编号 611P2050014  
No. of instrument

生产厂家 谱育科技发展有限公司  
Manufacturer



批准人: 许小芳  
Approved by

校核员: 许小芳  
Checked by

校准员: 贺志硕  
Calibrated by

接收日期 2022 年 04 月 29 日  
Date for reception

校准日期 2022 年 04 月 29 日  
Issued Date

发布日期 2022 年 04 月 30 日  
Publish Date

地址(Address): 山东省济南市历城区二环东路 3966 号东环国际广场B609  
电话(Tel): 0531-83531055, 网址: <http://www.sdbcim.com>  
邮箱: 393851712@qq.com

第 1 页, 共 3 页  
Page of

## 山东博测计量检测技术有限公司

Shandong Boce Metrology &amp; Test Technology Co., Ltd

## 校准证书

Calibration Certificate

证书编号: SDBC-20220429-0333  
Certificate No

AN0173

客户名称 山东安诺环保技术服务有限公司  
Name of Applicant

客户地址 山东省淄博市高新区政通路135号高创园D座8楼815室  
Address of customer

器具名称 挥发性有机气体分析仪  
Name of device

型号/规格 EXPEC3100  
Model/Specification

器具编号 611P205001F  
No. of instrument

生产厂家 谱育科技发展有限公司  
Manufacturer



批准人: 许小芳  
Approved by

校核员: 许小芳  
Checked by

校准员: 贺志硕  
Calibrated by

接收日期 2022 年 04 月 29 日  
Date for reception

校准日期 2022 年 04 月 29 日  
Issued Date

发布日期 2022 年 04 月 30 日  
Publish Date

地址(Address): 山东省济南市历城区二环东路 3966 号东环国际广场B609  
电话(Tel): 0531-83531055, 网址: <http://www.sdbcim.com>  
邮箱: 393851712@qq.com

第 1 页, 共 3 页  
Page of

# 山东博测计量检测技术有限公司

Shandong Boce Metrology & Test Technology Co., Ltd

## 校准证书

Calibration Certificate



证书编号: SDBC-20220505-0420  
Certificate No

AN 0174

客户名称 山东安诺环保技术服务有限公司  
Name of Applicant

客户地址 山东省淄博市高新区政通路135号高创园D座8楼815室  
Address of customer

器具名称 挥发性有机气体分析仪  
Name of device

型号/规格 EXPEC 3100  
Model/Specification

器具编号 611P2240001  
No. of instrument

生产厂家 杭州谱育科技发展有限公司  
Manufacturer



批准人: 许小芳  
Approved by

校核员: 许小芳  
Checked by

校准员: 贺志硕  
Calibrated by

接收日期 2022 年 05 月 05 日  
Date for reception

校准日期 2022 年 05 月 05 日  
Issued Date

发布日期 2022 年 05 月 06 日  
Publish Date

地址(Address): 山东省济南市历城区二环东路 3966 号东环国际广场B609  
电话(Tel): 0531-83531055, 网址: <http://www.sdbcim.com>  
邮箱: 393851712@qq.com

## 附表 6. 资质证书





## 附表 7. 软件著作权

