

报告编号：TP20190413

山东成丰实业有限公司

LDAR 泄漏检测与修复排放报告

LDAR No organization report



单位名称 (Unit name)：山东成丰实业有限公司

单位地址 (Unit address)：淄博市临淄区敬仲镇工业园

类别 (Category)：挥发性有机物泄漏检测 (LDAR)

编制单位：山东同普天辰工程技术有限公司

Shandong Tong Pu Tian Chen Engineering Technology Co., Ltd.

报告日期：2019 年 04 月 15 日

LDAR 排放报告签署页

项目名称	LDAR 项目	项目编号	TP20190413
检测项目	挥发性有机物泄漏检测与修复 (LDAR)		
检测装置	该公司涉及 VOCs 的装置等		
首检日期	2019 年 03 月 25 日	复测日期	2019 年 03 月 31 日
检测核算依据	1、《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) 2、《石化行业泄漏检测与修复技术指南》(环办[2015]104 号) 3、《石化行业 VOCs 污染源排查指南》(环办[2015]104 号)		
检测设备	仪器名称: LDAR 分析仪 仪器型号: EXPEC3100		
检测人员	王超、商国卿		
注意事项	1、排放报告无单位公章或报告专用章无效。 2、未经书面批准不得复制报告, 否则追究法律责任。 3、仅对本次企业工况检测结果负责。 4、委托单位如对数据有异议, 请于收到报告 5 个工作日提出, 并附报告原件和复测费。 单位公章或报告专用章: 签发日期: 2019 年 04 月 15 日		

编制:

审核:

批准:



检验检测机构
资质认定证书

副本

证书编号: 181521112098

名称: 山东同普天辰工程技术有限公司

地址: 山东省淄博市临淄区北外环188号(255400)

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

许可使用标志



发证日期:

2018年10月18日

有效期至:

2024年10月17日

发证机关:

山东省质量技术监督局

181521112098

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。

目 录

第一章 前 言.....	2
第二章 编制依据.....	4
第三章 术语和定义.....	5
第四章 项目实施概况.....	8
一、企业及实施单位基本情况.....	8
1、企业基本情况.....	8
2、项目排查范围.....	8
二、工作范围.....	10
三、项目人员安排.....	11
四、检测及辅助设备.....	11
五、实施流程.....	11
六、泄漏定义.....	21
七、泄漏点修复及维修方案.....	21
第五章 排放量核算依据.....	25
5.1 排放量核算方法.....	25
5.2 排放量核算系数.....	25
5.3 排放时间确定.....	26
第六章 LDAR 检测及排放量结果.....	28
第七章 结论及建议.....	33
感 谢.....	40

第一章 前 言

挥发性有机物（以下简称“VOCs”）是城市灰霾和光化学污染的重要来源，其在阳光照射下可与氮氧化物发生光化学反应，生成臭氧、二次气溶胶粒子，是近地面臭氧、二次细粒子生成的重要前体物，VOCs 污染源排查是治污降霾、改善环境空气质量的重要举措，为贯彻落实国家和省关于重点行业挥发性有机物（VOCs）综合整治工作要求，进一步加强重点行业 VOCs 污染防治工作，降低 VOCs 排放总量，改善大气环境质量，特组织开展污染源排查，以作为治理和排污费征收、企业一企一策及排污许可的有利技术数据支撑。在我国工业快速发展和对环境保护愈加重视的背景下，相应的政策和文件也在不断的推出，渐渐趋于完善和成熟，2012 年环保部联合其他部委下发了《重点区域大气污染防治“十二五”规划》，提出全面开展 VOCs 的防治工作，将挥发性有机物纳入排污费征收范围。2013 年国务院发布了《大气污染防治行动计划》，提出推进挥发性有机物污染治理。对于石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等行业实施挥发性有机物的综合整治，在石化行业开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。并要求限时完成加油站、储油库、油罐车的油气回收治理，在原油成品油码头积极开展油气回收治理。挥发性有机物造成的大气污染已经成为广泛关注的一个焦点。美国洛杉矶、中国北京市燕山区及兰州市西固区等都曾出现过由 VOCs 引起的光化学污染。很多国家都制定了相关的法律法规和规范指南，对 VOCs 向大气中的排放予以限制，而且标准也日趋严格。美国相继出台了《国家环境政策法》（NEPC）、《清洁空气法》（CAA）、《清洁空气州际法规》（CAIR）和《环境空气质量标准》（NAAQS）等，采取多层次管理手段进行 VOCs 排查和管控。同时各国对污染物分类更加详细，相应的限制也更加明确。LDAR 技术 leak detection and repair（泄漏检测与修复），是通过对炼化装置潜在泄漏点进行检测，及时发现存在泄漏现象的组件，并进行修复或替换，进而实现降低泄漏排放。泄漏检测与修复（Leak Detection and Repair，简称 LDAR）是目前国际上通用的一种无组织 VOCs 控制技术，可广泛应用于石化等行业中设备泄漏环节的 VOCs 减排。美国和欧盟等发达国家早在上世纪 80~90 年代就开始通过实施 LDAR 控制 VOCs 排放，改善大气环境质量，并且取得了十分显著的成效。21 世纪以来，

为有效控制我国工业源污染排放，LDAR 技术被引进中国，并被越来越多的企业所重视和应用，旨在总结我国 LDAR 的应用现状、存在问题并提出相关改善建议。

2015 年 11 月 25 日，国家环保部组织正式发布《石化行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》，对石化行业的 VOCs 污染源排查和 LDAR 工作提出了具体的技术要求，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）。各级地方政府机关也制定了符合当地发展要求的标准规范，同时为了发挥经济手段促进治污减排的作用。

LDAR 工作的必要性：VOCs 是产生雾霾天气的一个重要诱导因素，炼油化工装置 VOCs 无组织排放主要源于设备与管阀件的泄漏，阀门、泵、泄压阀、压缩机、法兰等设备与管阀件数以百万计，随机泄漏几乎不可避免，国家环境保护部《重点区域大气污染防治“十二五”规划》，要求石化企业全面推行 LDAR 技术。

鉴于上述背景，本项目的开展将为企业达成 VOCs 减排目标及总量控制目标，切实减少无组织排放，排除安全隐患，以达成改善环境质量，改善员工工作环境的大目标。



第二章 编制依据

- 《重点区域大气污染防治“十二五”规划》（环发[2012]130号）
- 《节能减排“十二五”规划》（国发[2012]40号）
- 《石化行业挥发性有机污染物综合整治方案》（环发[2014]177号）
- 《泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则》（HJ733-2014）
- 《石化装置挥发性有机化合物泄漏检测规范》Q/SH 0546-2012
- 《固定源废气监测技术规范》HJ/T397
- 《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015
- 《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015
- 《石油炼制工业污染物排放标准》GB31570-2015
- 《石化行业泄漏检测与修复技术指南》（环办[2015]104号）
- 《石化行业 VOCs 污染源排查指南》（环办[2015]104号）
- 地方性相关的法律法规

第三章 术语和定义

●石油炼制工业 petroleum refining industry

以原油、重油等为原料，生产汽油馏分、柴油馏分、燃料油、润滑油、石油蜡、石油沥青和石油化工原料等的工业。

●石油化学工业 petroleum chemistry industry

以石油馏分、天然气等为原料，生产有机化学品（参见附录 A）、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等的工业。

●挥发性有机物 volatile organic compound

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。

●涉 VOCs 物料 Process fluid in VOCs service

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。

●有机气体 organic gas

在工艺条件下，呈气态的含 VOCs 物料。简称气体。

●挥发性有机液体（轻液体） volatile organic liquid (light liquid)

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：（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）。

●重液体 heavy liquid

除有机气体和挥发性有机液体以外的涉 VOCs 物料。

●受控装置 affected facility

指含有一种或多种含 VOCs 物料的装置

●受控设备 affected equipment

指含 VOCs 物料流经或接触的设备或管线。

●受控密封点 affected seal

指受控设备的密封，包括动密封和静密封。简称密封点。

●受控密封点群组 affected seals group

以设备或设备某一部分为中心的多个受控密封点集成，简称“群组”。如以调节阀为中心构成调节阀群组。

● 泄漏检测与修复 leak detection and repair

泄漏检测与修复是指对工业生产全过程物料泄漏进行控制的系统工程。该技术采用固定或移动检测仪器，定量或定性检测生产装置中阀门等易产生 VOCs 泄漏的密封点，并修复超过一定浓度的泄漏点，从而控制物料泄漏损失，减少对环境造成的污染。简称 LDAR。

● 泄漏控制浓度 leak definition concentration

指在相关排放标准或法规中规定的，在泄漏源表面测得的，表示有 VOCs 泄漏存在，需采取措施进行控制的浓度限值（基于经参考化合物校准的仪器的测定读数）。简称 LDC。泄漏控制浓度也称“维修阈值”。

● 常规检测 current work practice

采用 FID 或 PID 工作原理的仪器对密封点泄漏的定量检测。

● 非常规检查 alternative work practice

采用常规检测以外方式对密封点泄漏的辨识。如光学、超声、皂液和目视等方法，可作为常规检测的辅助手段。

● 泄漏密封点 leak seal

净检测值超过泄漏控制浓度的密封点，简称泄漏点。

● 严重泄漏密封点 high leak seal

按照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。

● 净检测值 net screening value

扣除环境本底值的检测值，单位通常为 $\mu\text{mol/mol}$ 。本报告中数据分析部分的检测值，如非特别标注，均为净检测值。

● 环境本底值 environment background value

环境本底值即环境背景值。按照《泄漏和敞开页面的挥发性有机物检测导则》（HJ-733）中 4.3.3 节方法计算。

● 首次维修 first attempt at repair

指发现泄漏后，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。

●延迟修复 delayed repair

延迟修复是指符合《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定的“延迟修复条件”的泄漏点在修复时限内修复不可行。修复不得晚于装置下次停工检修结束。

●不可达密封点 inaccessible seals

由于物理或化学因素导致无法定量检测的密封点。物理因素主要包括空间因素（密封点所有部位超出操作人员触及范围 2 米以上）导致仪器无法检测、保温或保冷等物理隔离、高温或辐射等；化学因素主要是密封点存在可能导致检测人员暴露于危险的有毒有害介质（如 H₂S 等）。

●校准气体 calibration gas

指校准时用于将仪器读数调节至已知浓度的化合物标准气体。

●参考化合物标准气体 reference compound standard gas

指平衡气体为高纯空气、相对扩展不确定度不大于 2%（k=2）的有证气体标准物质。

●零气 zero gas

VOCs 含量低于 10 μmol/mol（以甲烷计）纯净空气。

●响应时间 Response Time

指仪器测定 VOCs 浓度时，从仪器接触被测气体至达到稳定指示值的 90%的时间。

●恢复时间 recovery time

指仪器测定 VOCs 读数稳定后，将探头瞬间切至零气，仪器读数降至稳定读数的 10%所需的时间。

●响应因子 response Factor

指已知 VOCs 化合物的浓度值，与等浓度参考化合物校准的仪器检测值的比值。

●设备群组编码（LEC）

设备群组编码是一组连续的数字，用于识别每个可能设备群组，且作为软件系统、数据库、维修单以及 P&ID 的核心识别码。

第四章 项目实施概况

一、企业及实施单位基本情况

受该公司委托，山东同普天辰工程技术有限公司（互联网+污染源排放控制中心）根据国家相关要求，为贵公司开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。本项目中，结合我公司在 VOCs 污染源排查的先进技术及管理经验，结合行业的具体情况为贵公司量身制定了项目方案，目的是为贵公司建立一套科学完整的 LDAR 管理体系。

1、企业基本情况

山东成丰实业有限公司位于世界足球起源地、历史文化名城、齐国故都—临淄区敬仲镇，注册资本 5000 万元，总资产 2 亿元，占地面积 38760 平方米，员工 91 人。

公司所在地东接潍坊，西靠济南，南倚泰山，北临黄河；胶济铁路、青银高速及 309 国道、231 省道在公司周围形成强势交通枢纽，为八方宾客提供了无与伦比的通行便利。公司始建于 1998 年 10 月，2014 年对相邻企业资产和生产装置进行了重组和技术改造，进一步提升了产品优势。

主要产品有：新戊二醇 3 万吨/年、甲酸钠 2.8 万吨/年。

公司经济实力雄厚，工艺先进，设备精良，检测设备齐全，环保设施完善，产品质量多年来稳定可靠，品质优良，在国内外拥有众多、稳固的用户群，一直处于行业标杆优势企业。

公司秉承科学发展理念，以人为本，创新发展，以一流的业绩向广大用户提供优质的产品和服务。

2、项目排查范围

本次排查了该公司涉及 VOCs 的泄漏排放核算。

3、项目实施单位介绍

山东同普天辰工程技术有限公司位于齐国故都石化名城山东淄博，主要致力于 LDAR 检测修复、加油站监测、安全阀在线离线监测等环境业务，是目前山东省内拥有领先技术和先进理念的专业 VOCs 排放综合治理企业。公司专注于工业废气、异味治理技术、智慧环保软件开发和节能药剂研发、生产销售，并承接环

保工程的设计施工以及运营业务。公司依靠多年的技术积累和工程经验，可根据不同企业的污染现状，本着治理与节能并重的原则，灵活运用多种治理工艺组合，从污染源头控制到有组织排放治理，为企业制定完善的工业废气减排控制、VOCs智慧环保管理系统及治理方案，同时可为企业提供从售前、售中、售后等全方位的技术服务，彻底解除企业发展的环保难题。 我公司与省内外各大专院校、化工设计院、环保工程设计院、环保设备和施工单位、专业节能技术公司、节能设备和施工单位等有着紧密的技术联系。我公司技术力量雄厚，拥有包括高级工程师、国家注册安全评价员、国家注册安全工程师在内的专业安全技术人员 10 名、专业涵盖石油化工、安全工程、化学工程与工艺、储运、化工机械和仪表自动化、化学品、电气与消防、特种设备、燃气、纺织、食品等行业，并得到合作兄弟单位的强大技术实力支撑；环保技术专业人员 and 节能技术专业人员 4 名，并得到合作兄弟单位的强大技术实力支撑。我们这样的综合服务平台，综合我们的优势，综合市外机构的优势，为企业提供高效、全面、优质的服务。

我公司具有自主知识产权的挥发性有机物独立核算平台。



另外，项目在实施过程中，得到环保中心技术专家的指导与帮助，保证了项目顺利高效的完成。我们详细情况请登陆网站（www.tptcst.com）。

二、工作范围

2.1 工作范围

VOCs 流经或接触的以下设备和管线，应对其密封点进行泄漏管控。

- a) 泵；
- b) 压缩机；
- c) 搅拌器；
- d) 阀门；
- e) 泄压设备（安全阀）；
- f) 取样连接系统；
- g) 一端开放式阀或者管线；
- h) 法兰；
- i) 连接件。

2.2 豁免条件

符合以下条件之一的装置、单元、设备或管线可以豁免：

- a) 已经排空 VOCs 的装置、工艺单元或设备，且预计关停 12 个月以上；
- b) 正常工作处于负压状态（绝对压力低于 96.3kPa）；
- c) 仅在开停工与 VOCs 接触（不超过 15 日）；

符合豁免条件的需按本规范要求记录。豁免装置、单元、设备或管线发生工艺变更应及时记录。变更后不符合豁免条件的，应在 30 日内建立密封点检测台账。具体检测对象见下图所示。



三、项目人员安排

项目人员安排表

分组	姓名	职务	工作内容
现场工作组	王超 商国卿	项目经理 工程师	分配任务；现场检测结果核查
			仪器校准、源清单制作，现场检测

四、检测及辅助设备

项目使用设备清单

设备名称	设备型号	数量
风速仪	GN8910	1
LDAR 分析仪	EXPEC3100	2

本次检测所采用的检测仪器 VOCs 泄漏检测仪器 (EXPEC3100)。



风速仪



EXPEC3100

五、实施流程

1、流程图示



2、项目建立

2.1、建立密封点基础信息

通过审核装置的物料平衡表、工艺流程图 (PFD) 及管道仪表图 (P&ID)、设备台账等资料，建立企业密封点基础信息台账，应包含如下信息项：

1) 企业及装置信息

企业名称、组织机构代码/社会信用代码、联系人、联系电话、所属行业、装置名称、类别、生产能力。

2) 密封点基础信息

装置、反应单元/工段、P&ID 图号、组件 ID、扩展号、密封点位置描述、密封点类型、密封点尺寸、介质状态 (气体/蒸气、轻液、重液)、是否不可达点、不可达点原因、仪器检测频率、巡检频率等。



现场拍照图示（可达点）

2.2 组件定位描述要求

可通过挂牌或挂牌与拍照编码相结合方式对组件进行定位描述。

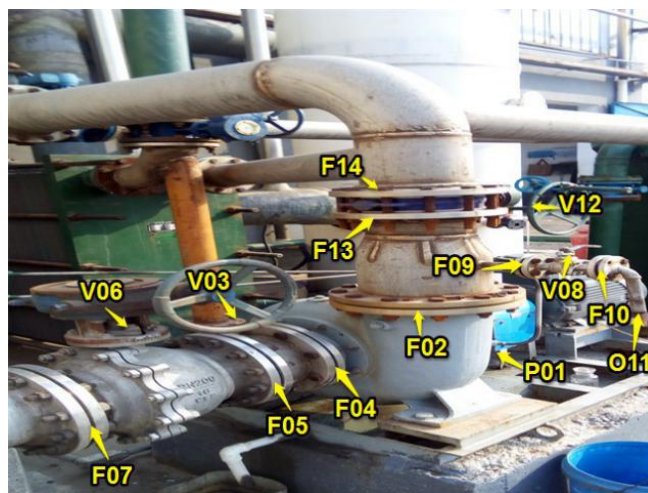
1) 组件标签牌应为防风化标牌

2) 2) 使用挂牌与拍照编码相结合方式时，应使用可显示检测点位信息图片的手持移动终端(如 PDA)。

3) 密封点位置描述规则应全厂统一，如：参照物 1-方向-距离-参照物 2-方向-距离-设备名称-具体位置-楼层。

2.3 不可达密封点

装置(包括改建、扩建)的不可达密封点数原则上不应超过装置整体同类密封点总数的 3%。



图片处理后图示（可达点）

2.4、检测试剂和辅助材料

2.4.1 检测试剂

检测用的试剂包括但不限于以下种类：

- 1) 燃料气：氢火焰离子检测仪(FID)所使用的燃料气为高纯(99.999%)氢气(供气压力不低于 10MPa)；
- 2) 零气：VOCs 浓度小于 $10 \mu\text{mol/mol}$ 的洁净空气(以甲烷计)；
- 3) 标准气：指平衡气体为高纯空气、相对扩展不确定度不大于 2%($k=2$)的有证气体标准物质(甲烷)。标准气应至少包含两种浓度：500ppm 和 10000ppm。

2.4.2 辅助材料

现场检测所需的辅助材料包括但不限于以下材料：

- 1) 根据实际需要准备足量的低吸附、气密性好的气袋；
- 2) 与仪器采样探头适配的聚四氟乙烯管；
- 3) 流量计(检测量程在 0-5L/min)；
- 4) 可测风速风向的气象仪；
- 5) 泄漏牌。

2.4.3 检测仪器

适用的 FID 检测仪应具有以下特点：

- 1) 由于仪器是在有爆炸危险性的环境中操作，因此首先必须具有防爆认证；
- 2) 采样探头外径不大于 6mm；
- 3) 仪器要求能读出泄漏定义浓度的 $\pm 2.5\%$ ；

4) 仪器的响应时间不大于 10s，并具有自动读取最大检测读数功能；

5) 仪器配置的手持移动终端，对现场检测过程及结果进行记录、上次。使用挂牌与拍照编码结合方式，手持移动终端应具有显示组件检测点位信息图片的功能。

2.5、仪器准备

2.5.1 仪器开机预热与流量检查

仪器投入使用前，先进行仪器预热。预热时间按说明书要求，说明书无明确要求的，仪器预热时间不少于 30min。随后用流量计进行流量检测，检查结果应符合说明书要求。

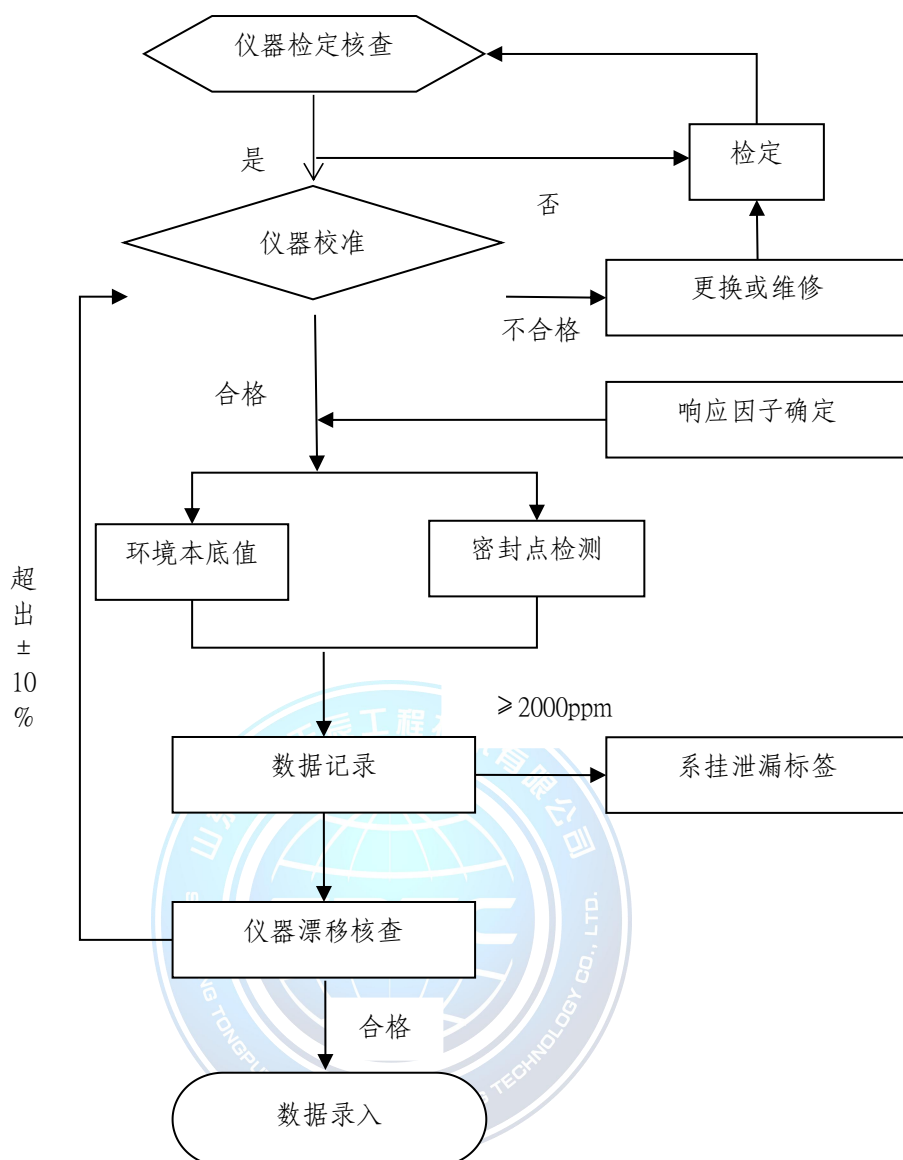
2.5.2 仪器零点与示值检查

预热完成后，反复通入零气和校准气体 3 次(每次通气时间为仪器响应时间的 2 倍以上)。通入零气读数平均值不应超过 $\pm 10 \mu\text{mol/mol}$ ；通入校准气体，示值误差按以下公式计算，示值误差不应超过 $\pm 10\%$ 。

2.5.3 仪器响应因子的确定

石油炼制工业生产装置一般可不考虑响应因子对检测值的影响。石油化学工业生产装置应根据物料中 VOCs 组分确定响应因子。

2.6 现场检测步骤

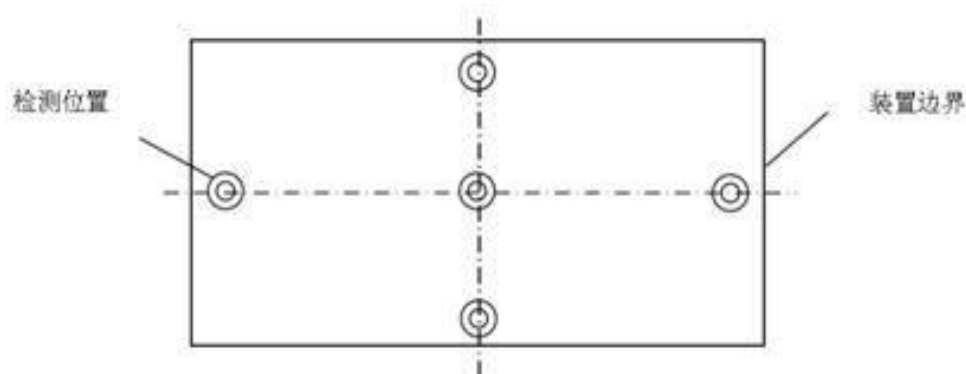


2.6.1 检测环境条件

现场检测应在仪器使用说明书规定的能正常工作环境条件下实施。超出使用环境条件，应获得仪器制造商对使用条件的书面认可。雨雪或大风天气(地面风速超过 10m/s)应禁止作业。

2.6.2 环境背景值检测

在每套装置或单元检测前需进行一次环境背景值检测，每次测试至少取 5 点，测试点如下图所示，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。测试点距密封点最近不小于 25cm，将 5 个检测值取平均值作为本次环境背景检测值；对于不规则边界的装置，可分割成多个矩形区域分别检测，再取各检测值求平均作为当次的环境背景值。



在检测过程中发现密封点的检测值与装置环境背景值无明显变化(读数低于3倍装置背景值)以装置环境背景值作为该检测组件的背景值。反之,若有明显变化(读数达到或高于3倍装置背景值)则按照 HJ733 中 4.2.3.1 获取该密封点的环境背景值。

2.6.3 检测与读数

将采样探头放置于可能发生泄漏排放的密封点交界面 1cm 以内,并沿其外围以小于 10cm/s 的速度移动(延迟修复的泄漏点在 LDAR 周期检测过程中,仪器采样探头移动速度不宜超过 3cm/s),同时关注仪器读数。如果发现读数上升,放慢采样探头移动速度直至测得最大读数,并在最大读数处停住,停留时间约为仪器响应时间的 2 倍,记录最大读数。若采样探头无法置于密封点交界面 1cm 以内检测时,在确保仪器不吸入油污、液体的前提下,采样探头应置于最接近密封点交界面处检测。相邻密封点检测的时间间隔不应低于仪器响应时间和恢复时间之和。

2.6.4 检测位置

不同类型组件的检测位置规定如下:

阀门: 阀门最可能发生泄漏的地方是阀杆和阀体的密封垫。将采样探头置于阀杆填料函压盖处,沿其界面周围移动进行采样,然后将采样探头置于填料函压盖下的法兰连接部位,在其外围移动进行采样。对阀体可能发生泄漏的其它连接处界面也应进行检测,详见图 3。

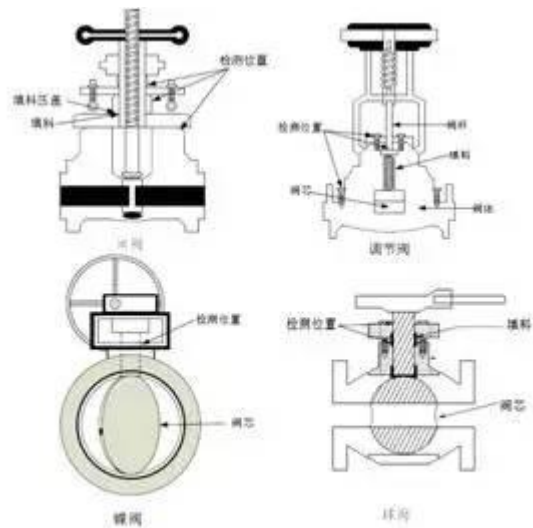


图3 各类阀门检测位置

法兰: 对焊接的法兰将采样探头放在法兰垫圈外缘交界面处并在法兰周围采样。其它非永久接连的法兰(如螺纹连接)采样,以类似的横向方法采样,详见图4。

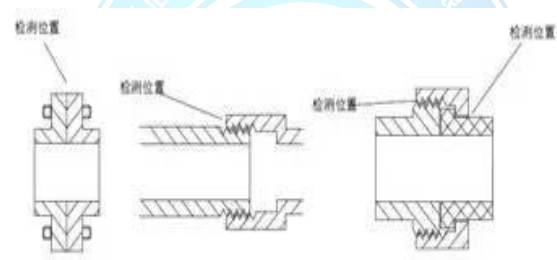


图4 法兰和连接件检测位置

泵、搅拌设备、压缩机: 在泵外侧表面或搅拌设备、压缩机轴和轴封交界面周围进行横向采样。若泄漏源是转动轴,将采样探头距轴封交界面 1cm 内的地方进行检测。若架构外形妨碍在轴封周围进行检测工作,则在所有可接近的地方进行检测。同时也在泵或压缩机架构可能发生泄漏的所有其它接合点进行检测,详见图5。

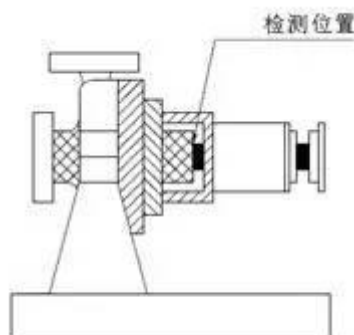


图 5 离心泵轴封检测位置

泄压装置：直接泄放到大气的泄压设备(安全阀)，在泄放管开口的位置进行检测。泄放口高度超过检测人员触及范围 2m 以上的泄压设备(安全阀)，可选择泄放管线的排凝口检测，图 6 为弹簧安全阀的检测点位。同时需要检测泄压装置上的其他受控密封点。

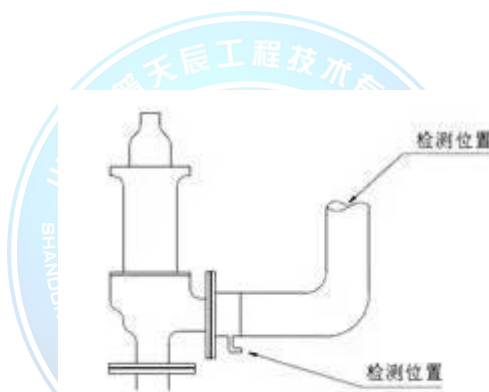


图 6 安全阀检测位置

对于泄放口接入装置(如瓦斯管网)，无法按图中位置检测判断阀座泄漏的泄压设备(安全阀)，可以免于检测上述位置。但需要检测泄压装置上的其他受控密封点。开口管线：检测开口阀门或开口管线时，采样探头应与开口末端端面(简称“端面”)垂直，在端面检测。依据管线的公称直径分为三种情况，详见图 7：

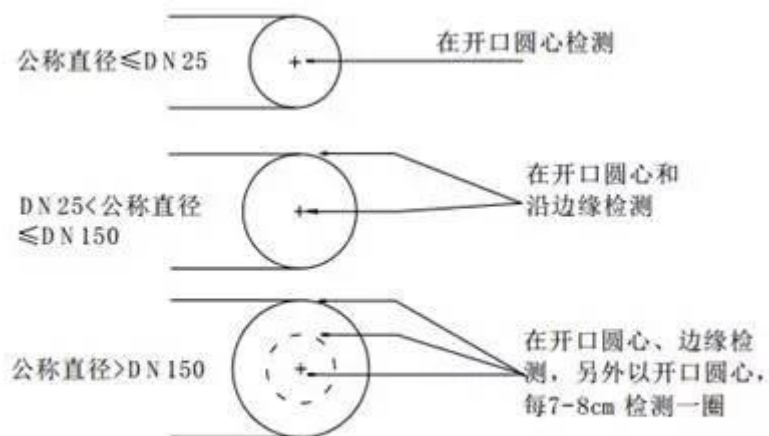


图 7 开口阀或开口管线检测

其他连接管件(线): 将采样探头放于可能裂缝或锈蚀区采样。保温或保冷组件: 检测有保温或保冷层隔离的组件时, 可对保温、保冷材料接缝或密封点暴露在保温、保冷材料之外的部位进行检测。发现疑似泄漏点(净检测值达到或超过标准规定的泄漏控制浓度), 在确保安全的前提下, 当轮检测中, 宜通过拆卸疑似泄漏点的保温或保冷层, 或其他方式, 确认泄漏点。

2.6.5 检测数据处理

数据处理应采取以下方式:

- 1) 检测时, 仪器读数小于 $1 \mu\text{mol/mol}$, 则净检测值以 $0 \mu\text{mol/mol}$ 处理;
- 2) 检测时, 仪器检测值超出量程, 或者浓度太高而熄火, 应通过稀释等方法测定。

2.6.6 质量控制和保证

1、检测数据记录

现场检测数据及仪器校准数据应通过手持移动终端采用全过程电子化方式进行记录, 避免纸质记录检测数据。

2、检测前准备

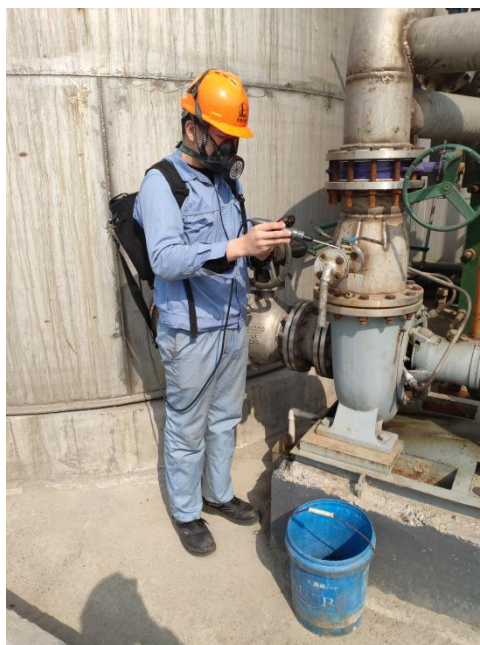
仪器开始检测前, 应按照本技术方案要求, 进行“开机预热”和“零点和示值检测”。

3、漂移修正

在每日检测结束后, 对 FID 检测仪进行漂移修正, 使用的气体仍用当天的标准气和零气。

2.7、实施检测

检测流程依据《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）、《石化行业泄漏检测与修复技术指南》（环办[2015]104号）现场检测应在仪器使用说明书规定的能正常工作的环境条件下实施，并对现场检测环境温度和风速进行实时记录。在温度超过仪器工作范围或雨雪或大风天气停检。



检测现场示范

六、泄漏定义

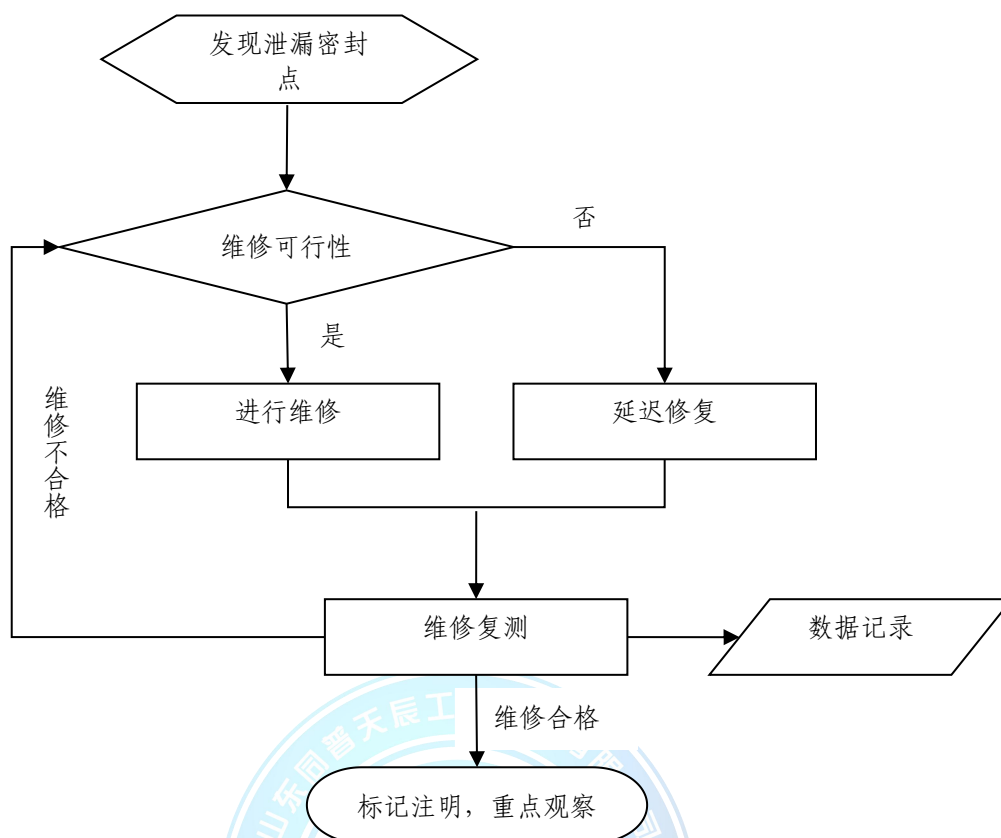
执行《石化企业泄漏检测与修复工作指南》中 8.1 泄漏确认要求或根据地方政府和主管部门规定的泄漏标准。



泄漏标签

七、泄漏点修复及维修方案

7.1 维修流程



7.2 维修方案

根据《石化企业泄漏检测与修复工作指南》，泄漏修复的规定如下：“10.1 泄漏修复时限：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。企业应根据本指南要求制定内部维修管理方法和流程

7.3 泄漏点常用的修复措施

序号	密封设备	泄漏可能原因	建议处理措施
1	阀门	1、密封面研磨不平，不能形成密合线 2、阀杆与关闭件的连接处顶心悬空、不正或磨损 3、阀杆弯曲或装配不正，使关闭件歪斜或不逢中 4、密封面材质质量选用不当或没有按工况条件选用阀，或密封面发生腐蚀 5、螺栓长期在高温下发生蠕变及应力松弛 6、工艺条件中温度、压力变化对垫片及螺栓造成影响 7、盘根松动或损坏	1、按工况条件正确选用垫片材料和型式 2、应均匀对称地拧螺栓，必要时应使用扭力扳手，预紧力应符合要求，不可过大或小。法兰和螺纹连接处应有一定的预紧间隙； 3、垫片装配应逢中对正，受力均匀，垫片不允许搭接和使用双垫片； 4、静密封面腐蚀、损坏加工、加工质量不高，应进行修理、研磨，进行着色检查，使静密封面符合有关要求 5、增加预紧力 6、稳定工况 7、压紧更换盘根 8、带压堵漏
2	法兰及其它连接件	1、安装不正确 2、法兰密封面损伤、腐蚀 3、垫片有缺陷 4、螺栓松弛 5、法兰长期在高温下发生蠕变及应力松弛 6、工艺条件中温度、压力变化对垫片及螺栓造成影响	检修时改造 修复法兰平面 更换合格垫片 更换失效螺栓或增加预紧力 增加预紧力 稳定工况 带压堵漏
3	泵或压缩机密封	密封损坏	检修密封面
4	安全阀及泄压装置	弹簧损坏、顶部丝堵缺失	重新效验
5	导凝连接件	密封面发生腐蚀或密封面损伤	排凝加装盲板或堵帽

对于检测到的小泄漏及时修复，大多数规范要求五天内对泄漏进行修复对最后期限在15天内。然而，对于一些无法修复的列上延迟修复名单，然后在下一个停车大修期间修复。

初期修复手段有这些：

拧紧螺丝帽；更换阀盖螺栓；拧紧填料压盖螺母；注入润滑油。

元素：

●首次尝试修复泄漏部件。检测人员不被授权遵照现有的监管规则进行修

复。

- 首次尝试修复不能晚于下一个监测日，防止泄漏恶化。

- 首次尝试修复未起作用的话，采用其他方法，比如需要用到钻头和丝锥在柔性部位。

7.4 延迟修复

一些设施不能在大修之间进行维修，必须放在延修清单上等到下一次大修时进行修复。维修延期要保证合适的设备放在维修清单上并且有一个计划来维修这些部分。

7.4.1 事先确认哪些设备必须等到大修停车才能进行修复。

7.4.2 对放在延修清单上的设备继续进行监测。对于泄漏量高于内部定义值低于监管定义值，30天内将设备列上延修清单。

15天内执行下面的维修策略：

对于阀门，除了控制阀门或者泄压阀门，泄漏量达到 10000ppm 或者大于该值不到大修停车不能维修。采用钻头或者丝锥的办法来进行维修，除非你能确认这是安全的，环保的。尝试两次用钻头和丝锥来修复泄漏的阀门，如果有必要的话，在发现泄漏 30 天之内修复。

7.5 维修记录

维修记录应包括密封点编码、维修方式、维修时间、复测值、环境本底值、维修人员、复测人员等。

第五章 排放量核算依据

5.1 排放量核算方法

排放量按照《石化行业 VOCs 污染源排查指南》（环办[2015]104 号）相关核算方法计算。

5.2 排放量核算系数

A. 相关方程法

表 5-1 石油炼制和石油化工设备组件的设备排放速率^a

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	$5.03E-05 \times SV^{0.610}$
其它	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$
连接件	7.5E-06	0.030	$1.53E-06 \times SV^{0.735}$
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	$2.20E-06 \times SV^{0.704}$
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 ^c	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
连接件	6.1E-07	0.22	$3.05E-06 \times SV^{0.885}$

B. 平均排放系数法

不可达点（除符合筛选范围法适用范围的法兰和连接件外），应采用下表系数计算排放速率。

石油炼制和石油化工组件平均排放系数^a

设备类型	介质	石油炼制排放系数 (千克/小时/排放源) ^b	石油化工排放系数 (千克/小时/排放源) ^c
阀	气体	0.0268	0.00597
	轻液体	0.0109	0.00403
	重液体	0.00023	0.00023
泵 ^d	轻液体	0.114	0.0199
	重液体	0.021	0.00862
压缩机	气体	0.636	0.228
泄压设备	气体	0.16	0.104
法兰、连接件	所有	0.00025	0.00183
开口阀或开口 管线	所有	0.0023	0.0017
采样连接系统	所有	0.0150	0.0150

5.3 排放时间确定

5.3.1 每年多次检测

第n次检测值代表的时间段是第n-1次至第n次检测时间段的后半段和第n次至第n+1次检测时间段的前半段。

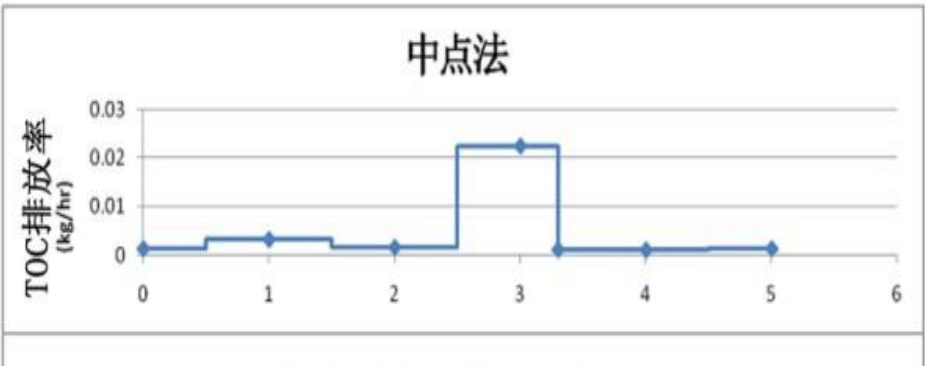
5.3.2 每年一次检测

每年进行一次泄漏检测的企业，排放时间按企业实际工作小时计。

5.3.3 维修复测

泄漏密封点维修期间的排放时间为从检出泄漏至完成复测的时间段。

例如，第1次检测时间为1月2日，第二次为4月4日，第3次为7月7日，那么4月4日的检测值代表的是1月2日到4月4日的后半段（46日）和4月4日到7月7日的前半段（47日）共93日的排放量。如果4月4日检测发现泄漏，4月9日修复完成，则4月4日的检测值代表的是1月2日到4月4日的后半段（46日）和4月4日到4月9日段（6日）共52日的排放量。7月7日的检测值代表时间则从4月10日起计算。



5.3.4 设备停工检修期

排放时间应扣除设备停工检修期。

5.3.5 该企业年运行时间

装置名称	时间单位	运行时间
三车间	(小时/年)	7200
罐区	(小时/年)	7200

第六章 LDAR 检测及排放量结果

密封点在某泄漏时间段的泄漏量，可由密封点泄漏速率和泄漏时间相乘得到。密封点年度泄漏量为一个自然年内，各排放时间段内的排放量之和。

6.1 该企业涉及 VOCs 的此次建档装置等检测结果及排放核算结果概览

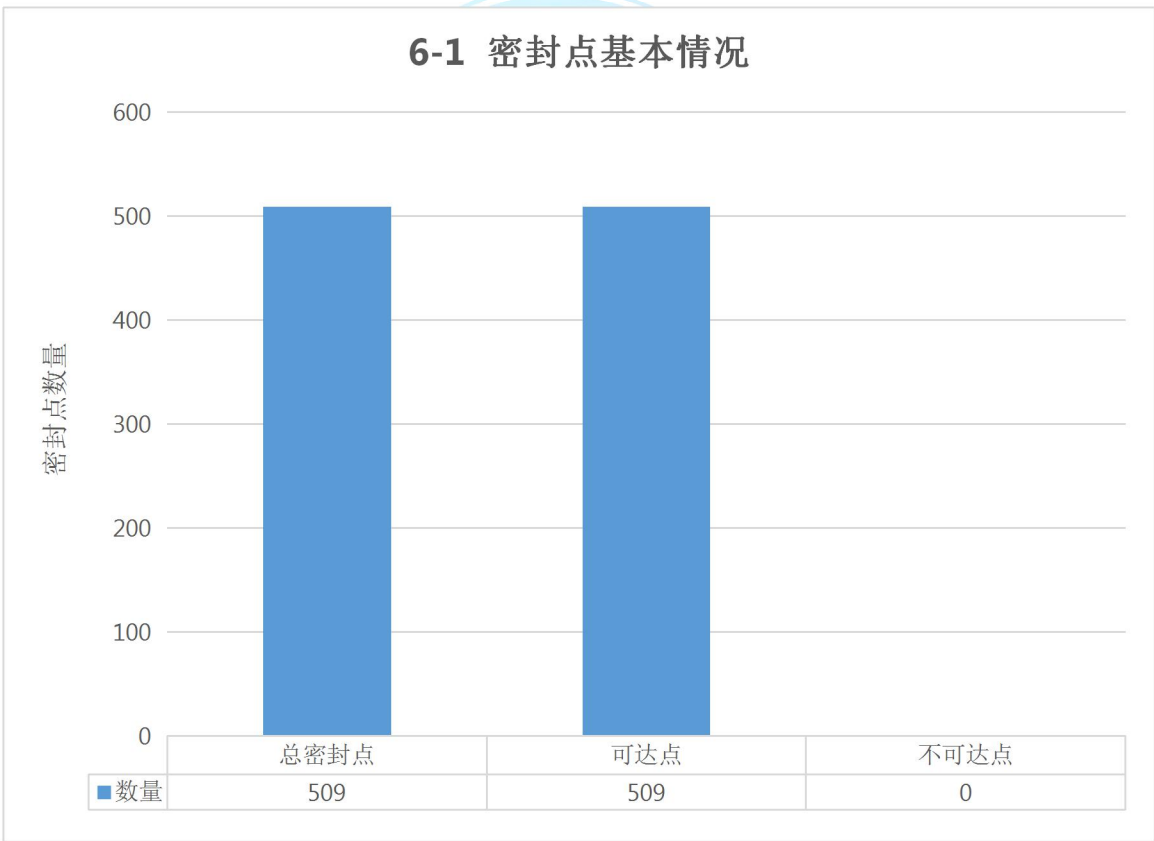
我公司为山东成丰实业有限公司三车间和罐区共建档密封点总数为 509 个。其中，净检测值 $\geq 100\text{ }\mu\text{mol/mol}$ 的共 3 个密封点。

6.1.1 密封点情况：

密封点总数：509 个

可达密封点：509 个

不可达密封点：0 个

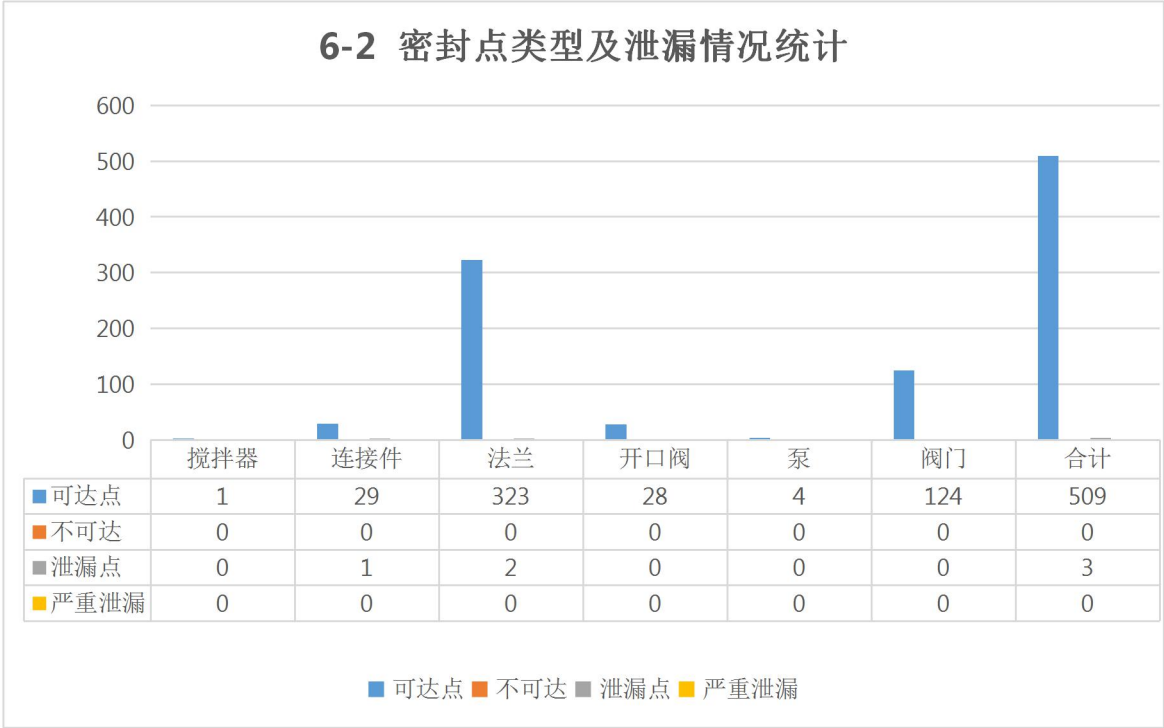


6.1.2 密封点类型及泄漏情况统计

图 6-2 包含山东成丰实业有限公司三车间和罐区的各类密封点数量、可达密封点数量和不可达密封点数量。

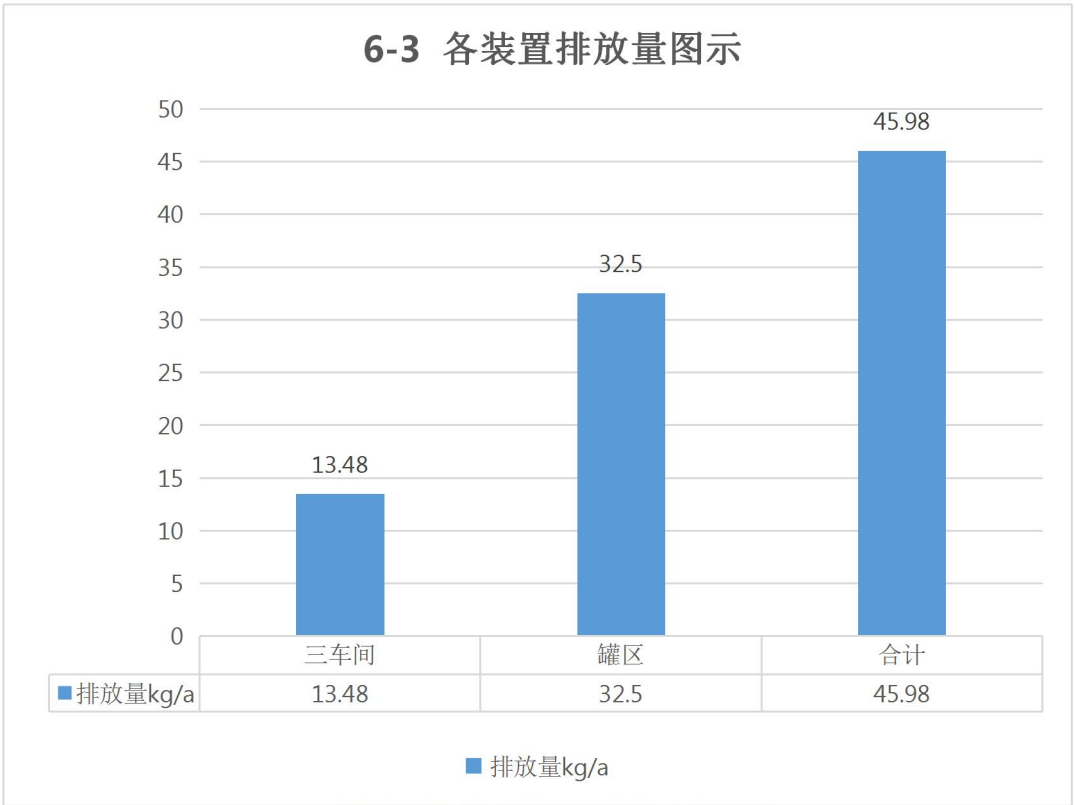
密封点类型及数量统计表

密封点类型	总数量	可达点数量	不可达点数量	泄漏点数量
A: 搅拌器	1	1	0	0
C: 连接件	29	29	0	1
F: 法兰	323	323	0	2
O: 开口阀或开口管线	28	28	0	0
P: 泵	4	4	0	0
V: 阀门	124	124	0	0
合计	509	509	0	3



6.1.3 各装置排放量图示

图 6-3 包含山东成丰实业有限公司三车间和罐区修复后各装置排放情况。



6.1.4 各密封点修复前后排放量对比图

图 6-4 包含山东成丰实业有限公司三车间和罐区不同类别密封点维修前后的排放量，通过对比可以看出维修前后不同类别密封点产生排放量的修复效果。

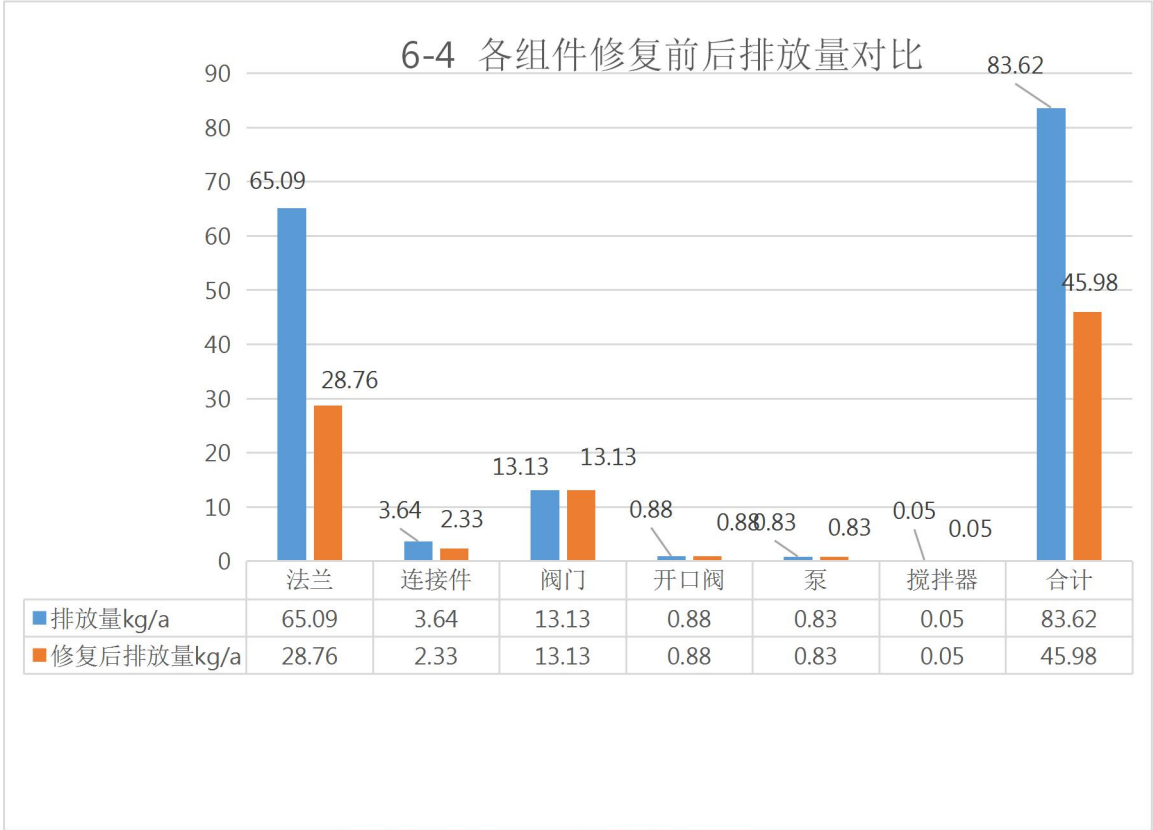
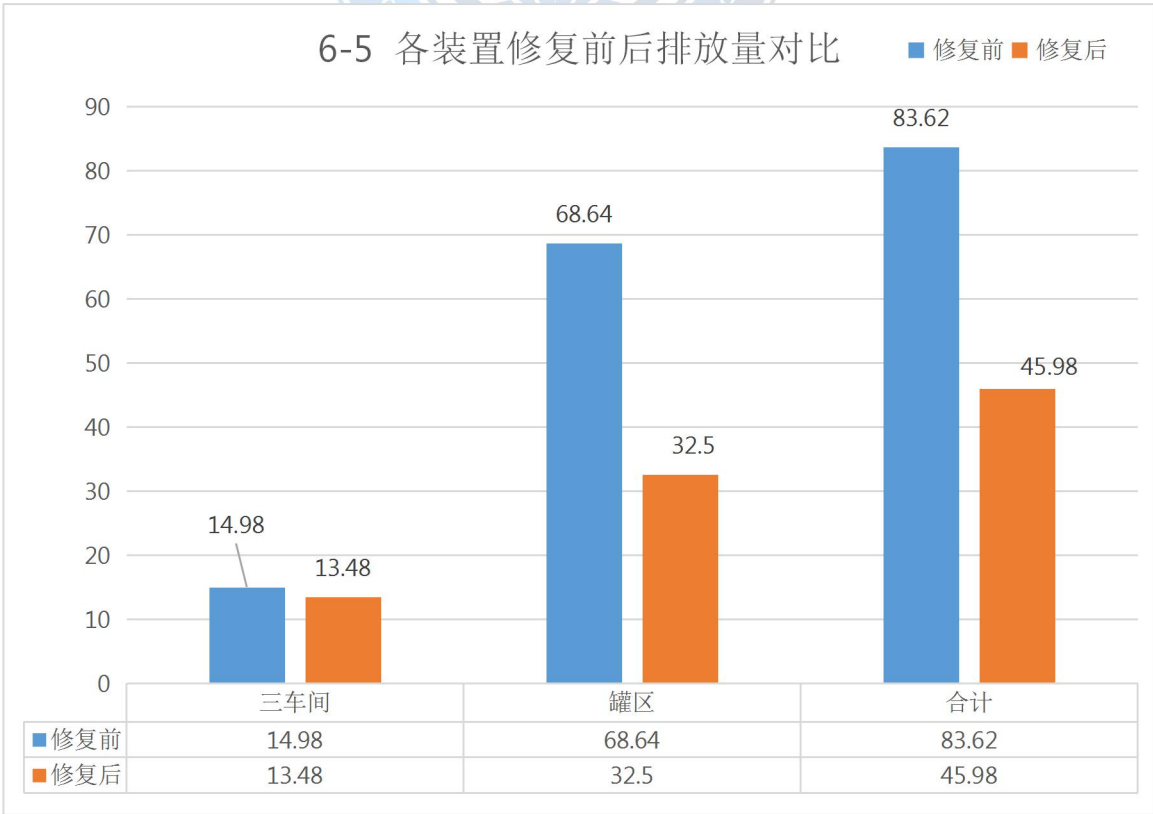
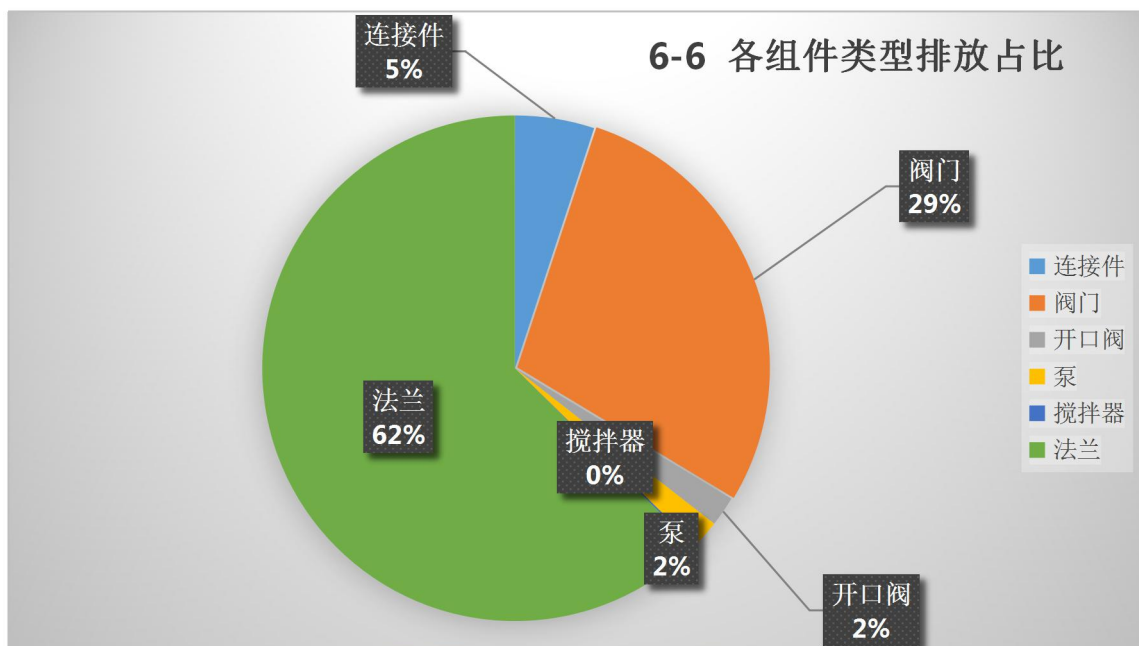


图 6-5 包含山东成丰实业有限公司三车间和罐区等装置维修前后的排放量，通过对比可以看出维修前后各装置产生排放量的修复效果。



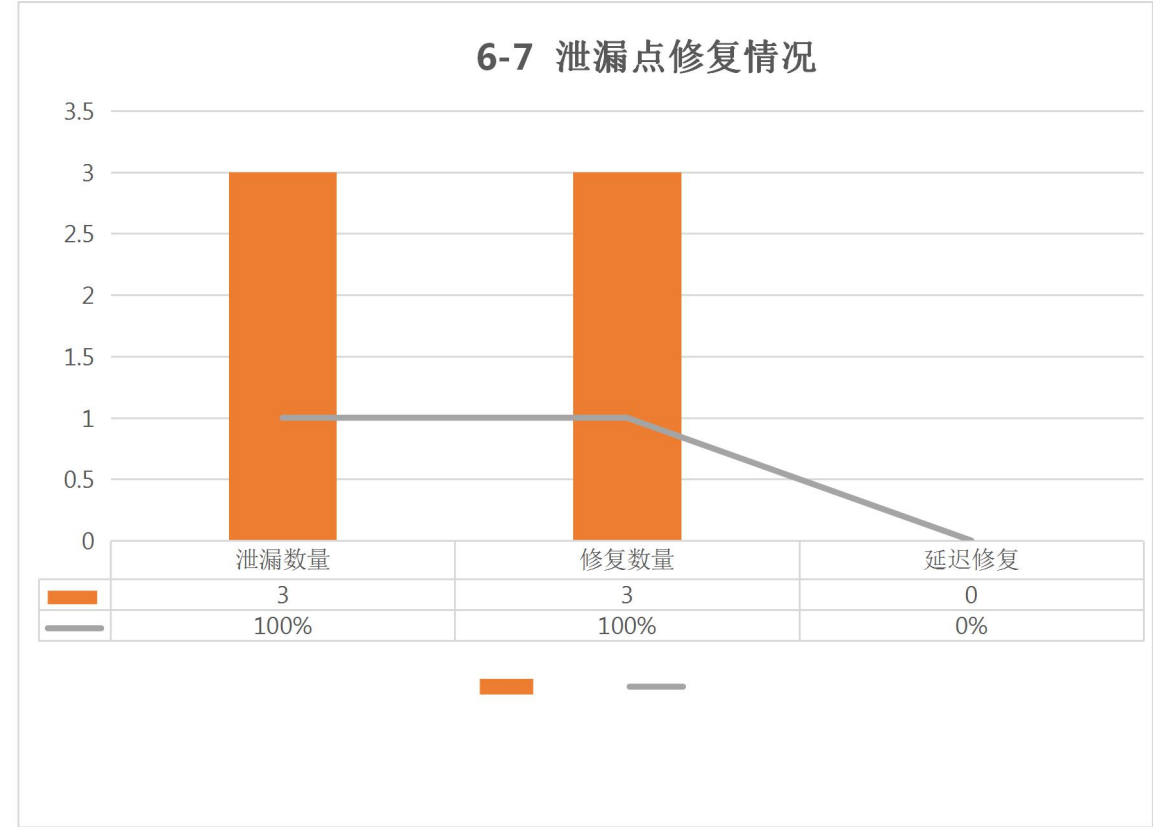
6.1.5 各组件排放量贡献率

图 6-6 显示山东成丰实业有限公司三车间和罐区不同类别密封点排放量占比情况。阀门排放量占总排放量 28.56%，泵排放量占总排放量 1.81%，法兰排放量占总排放量 62.54%，连接件排放量占总排放量 5.07%，开口阀或开口管线排放量占总排放量 1.91%，搅拌器排放量占总排放量 0.11%。



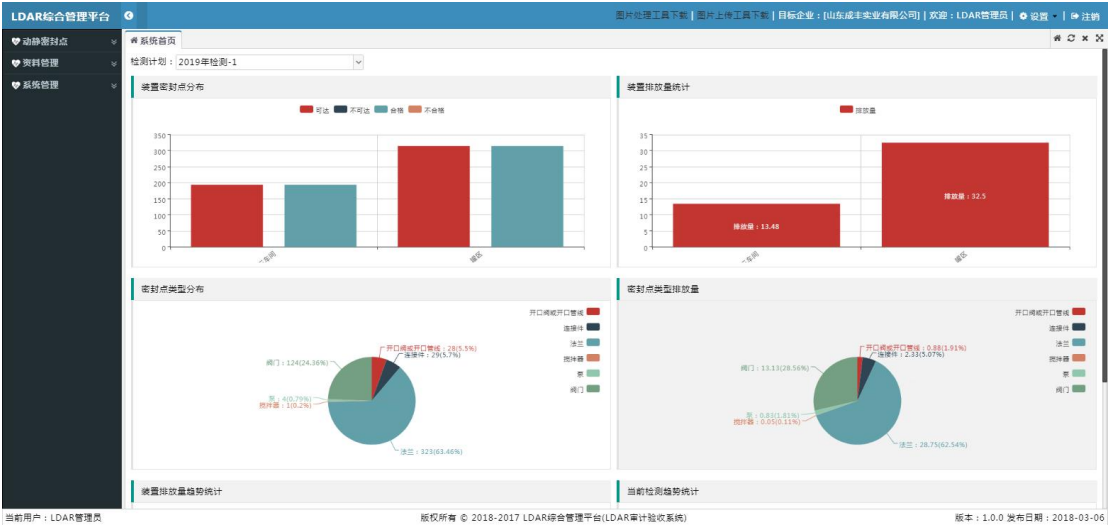
6.1.6 各密封点修复情况

从图 6-7 可以看出，净检测值 $\geq 100 \mu\text{mol/mol}$ 的密封点共 3 个，经过维修，共有 3 个密封点实现了彻底修复。



6.2 LDAR 综合管理平台

LDAR 综合管理系统平台是一种企业对于挥发性有机物排放核算以及环保部门监管企业泄漏检测与修复实施效果以及企业上报泄漏检测与修复相关数据信息，从而简化业务操作的系统软件，该平台具有检测计划、台账上传下载、基本信息维护、检测管理、维修管理、密封点排放量核算、密封点排放量结果及修复前后排放量对比展示等功能。



密封点台账基本格式：

密封点台账

装置名称：三车间

区域	平台	装置名称	设备或管线名称	群组编码	扩展编码	密封点类别	物料状态	运行时间	仪器显示值/ppm	检测值(修正值)	检测时间
1	1	三车间	PU	XXSCJ0-00-00-0001	1001F01	P	LL	7200	1.1	1.1	2019/3/25
1	1	三车间	FL	XXSCJ0-00-00-0001	1001F02	F	LL	7200	2.3	2.3	2019/3/25
1	1	三车间	VA	XXSCJ0-00-00-0001	1001V03	V	LL	7200	4.9	4.9	2019/3/25
1	1	三车间	FL	XXSCJ0-00-00-0001	1001F04	F	LL	7200	3.2	3.2	2019/3/25
1	1	三车间	FL	XXSCJ0-00-00-0001	1001F05	F	LL	7200	1.1	1.1	2019/3/25
1	1	三车间	VA	XXSCJ0-00-00-0001	1001V06	V	LL	7200	1.2	1.2	2019/3/25
1	1	三车间	FL	XXSCJ0-00-00-0001	1001F07	F	LL	7200	1.7	1.7	2019/3/25
1	1	三车间	VA	XXSCJ0-00-00-0001	1001V08	V	LL	7200	4.1	4.1	2019/3/25
1	1	三车间	PU	XXSCJ0-00-00-0001	1001F09	F	LL	7200	2.1	2.1	2019/3/25



第七章 结论及建议

7.1 排放量排放计算综述

根据国家相关标准、规范及技术指南，山东成丰实业有限公司三车间和罐区共有 509 个密封点，其中，可达：509 个，不可达：0 个。

通过第一轮全面检测，三车间和罐区存在 3 个密封点发生泄漏（ $\geq 100 \mu\text{mol/mol}$ ）。经过核算，三车间和罐区初次检测后按照相关方程法核算既得该公司装置 2019 年修复前排放量为 83.62kg，修复后总排放量为 45.98kg，减排 37.64kg。

7.2 建议

泄漏检测与修复项目需要进行长期有效的运行才能取得持续稳定的减排效果。建议企业重视项目后续的维护和管理，并按照国家相关要求定期对装置进行泄漏检测，对持续减少无组织排放十分重要。

7.3 开展 LDAR 环境效益

通过开展 LDAR，不仅大大降低了有机挥发物的排放量，减少对大气的污染，也对降低物耗做出一定的贡献，不仅能有效削减 VOCs 排放，也能减少原料加工损失和安全隐患，不仅能减排，还能降耗；可减少泄漏，降低环境污染，改善空气质量，减少对厂区及周围人员的健康危害，降低企业泄漏造成的物料损失，为企业节省成本，避免泄漏造成的火灾、爆炸等危害。

7.4 持续 LDAR

下一步工作将严格按照指南要求和检测技术规范进行常规检测和修复，对可能存在泄漏点在条件具备时进行修复，做到发现泄漏及时修复，保证 LDAR 的持续性，通过长期检测修复，以便达到 VOCs 综合减排的目标。

山东成丰实业有限公司 LDAR 首轮普查表-汇总

基本信息	企业名称	山东成丰实业有限公司		
	LDAR 主管部门	生产环保科		
	联系人	/	电话	/
	邮箱	/		
完成时间	2019 年 03 月 31 日			
项目建立	起始日期	2019 年 03 月 24 日	完成日期	2019 年 03 月 24 日
	受控装置套数	2	密封点可达总数	509
	不可达密封点数	泵	0	
		压缩机	0	
		搅拌器	0	
		阀门	0	
		泄压设备	0	
		取样连接系统	0	
		开口阀或开口管线	0	
		法兰	0	
		连接件	0	
		其它	0	
现场检测	起始日期	2019 年 03 月 25 日	完成日期	2019 年 03 月 31 日
	检测密封点数	509	泄漏点数	3
	其中严重泄漏点数	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	3		
	至今维修密封点数	0		
	除已修复的泄漏点，6 个月内（自首次发现泄漏之日起），计划修复的密封点数	0		

山东成丰实业有限公司 LDAR 首轮普查表- 装置统计

填表日期：2019 年 04 月 15 日

装置名称	三车间	装置编码	/		年加工/生产能力	/			
装置初次开工日期	2019 年 1 月 1 日	装置上次停车检修日期	/				装置下次停车检修日期	/	
密封点类型	项目建立		现场检测			泄漏维修			
	受控密封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	其中严重泄漏点数	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	除已修复的泄漏点, 6 个月内计划修复的泄漏点数
泵	3	0	3	0	0	0	0	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	0	0	0	0
搅拌器	1	0	1	0	0	0	0	0	0
阀门	45	0	45	0	0	0	0	0	0
泄压设备	0	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	0	0	0	0
开口阀或开口管线	9	0	9	0	0	0	0	0	0
法兰	126	0	126	1	0	0	1	0	0
连接件	10	0	10	0	0	0	0	0	0
其它	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	194	0	194	1	0	0	1	0	0

山东成丰实业有限公司 LDAR 首轮普查表- 装置统计

填表日期：2019 年 04 月 15 日

装置名称	罐区	装置编码	/		年加工/生产能力	/			
装置初次开工日期	2019 年 1 月 1 日	装置上次停 车检修日期	/				装置下次停 车检修日期	/	
密封点类型	项目建立		现场检测			泄漏维修			
	受控密封点	不可达点数	检测点数	泄漏点数	其中严重泄 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	除已修 复的 泄 漏 点，6 个月 内 计 划 修 复 的 泄 漏 点 数
泵	1	0	1	0	0	0	0	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	0	0	0	0
搅拌器	0	0	0	0	0	0	0	0	0
阀门	79	0	79	0	0	0	0	0	0
泄压设备	0	0	0	0	0	0	0	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	0	0	0	0
开口阀或开口管线	19	0	19	0	0	0	0	0	0
法兰	197	0	197	1	0	0	1	0	0
连接件	19	0	19	1	0	0	1	0	0
其它	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	315	0	315	2	0	0	2	0	0

山东成丰实业有限公司 LDAR 首轮普查表-延迟维修

填表时间：2019 年 04 月 15 日

序号	密封点编码	密封点类型	群组位置 /工艺描述	密封点位置/工艺描述	物料名称	普查净检测 值 $\mu\text{mol/mol}$	发现泄漏日期	延迟修复原因
/	/	/	/	/	/	/	/	/

报告结束

感 谢

首先感谢在该项目实施的过程中贵公司的领导、生产环保科、装置人员等各部门的大力支持和协助，为我们在贵公司开展工作提供了充足的便利条件，确保现场各项工作顺利进行。在此，我们谨对各位领导表示诚挚的感谢！

我公司致力于做行业内您身边最专业的“环保管家”服务商！我们始终坚持“责任永排第一、利润始终第二、不争行业最大、力求行业最好”的工作原则，本着科学、严谨、求实的工作作风，同各位客户、同仁一起努力，依法依规、实心实意为企业降低 VOCs 排放，不断创新、持续改善环境质量，为企业和社会创造健康、安全的生活工作环境而不懈努力！也同时希望各客户给我们提供广泛的意见和建议，以便更好的提高我们的工作质量，同时我们也会依然本着科学的管理体制，为客户提供最优质的技术服务。

