



171512345630

山东海右石化集团有限公司

VOCs 泄漏检测与修复（LDAR）年度普查

技术报告

青岛佳世特尔环境与安全技术有限公司

二〇一八年六月

注意事项

- 1、报告无“检验检测专用章”或检验单位公章无效。
- 2、未经青岛佳世特尔环境与安全技术有限公司书面批准，不得部分复制检测报告。
- 3、对报告进行任何形式的更改均为无效。
- 4、委托单位对报告数据如有异议，请于收到报告之日起十五日内向本单位提出书面复测申请。

编制：张新玲

审核：杨务汉

二〇一八年六月

目录

一、项目背景.....	3
二、企业基本情况.....	3
三、工作范围.....	4
3.1 工作范围.....	4
3.2 工作流程.....	4
四、项目建立.....	4
4.1 成立项目组.....	4
4.2 密封点建档.....	5
五、现场检测.....	6
5.1 检测准备.....	6
5.2 检测仪器.....	6
5.3 辅助器材.....	8
5.4 仪器准备.....	8
5.5 检测步骤.....	9
5.6 数据记录与处理.....	10
5.7 漂移修正.....	10
5.8 现场作业安全管理.....	11
5.9 检测依据标准.....	11
5.9.1 检测依据标准.....	11
5.9.2 泄漏判定依据.....	12
5.9.3 现场检测记录情况.....	12
5.10 LDAR 软件管理平台.....	13
六、泄漏与维修.....	13
七、结论与分析.....	14
7.1 数据分析方法与依据.....	14
7.1.1 相关方程法.....	14

7.1.2 平均排放系数法.....	15
7.2 泄漏检测结果与分析.....	22
7.3 不同设备密封类型检测结果统计分析.....	22
7.3.1 不同设备密封类型泄漏值.....	23
7.3.2 不同装置年区域排放量百分比.....	24
7.4 泄漏点修复.....	25
7.4.1 泄漏点维修效果分析.....	25
7.4.2 修复后年减排量.....	26
7.5 结论与建议.....	27
7.5.1 结论.....	27
7.5.2 建议.....	27
八、附表.....	28
8.1 海右石化 LDAR 年度普查表-汇总.....	28
8.2 海右石化 LDAR 年度普查表-装置统计.....	29
8.3 海右石化 LDAR 年度普查表-延迟修复.....	36
8.4 海右石化 2018 年 LDAR 普查表.....	36
8.5 海右石化 2018 年 LDAR 普查表-延迟修复.....	36
8.6 海右石化 2018 年 LDAR 普查表-多次严重泄漏点.....	36
8.7 海右石化 2018 年 LDAR 普查表-多次严重泄漏点整治跟踪.....	40
8.8 资质认定证书.....	41
8.9 检测器防爆证书和检定证书.....	42
8.10 相机防爆证书.....	43
8.11 风速仪校准证书.....	44
8.12 标气认定证书.....	48
8.13 仪器校准记录.....	60

山东海右石化集团有限公司 VOCs 泄漏检测与修复

技术报告

一、项目背景

2018 年 6 月份, 山东海右石化有限公司开展泄漏检测与修复 (LDAR) 项目。青岛佳世特尔环境与安全技术有限公司积极响应, 就该项目编制了包括项目工作方案、软硬件功能介绍、项目进度计划及人员组织等在内的项目综合服务方案。

2018 年 6 月 1 日, 青岛佳世特尔驻海右石化 LDAR 项目部成立, 并进场对该公司生产装置实施 LDAR 工作。按照国家环保部《石化行业泄漏检测与修复工作指南》、GB31570-2015《石油炼制工业污染物排放标准》及相关规范标准的要求, 本次检测为 2018 年第二季度对泵、法兰、阀门、压缩机、搅拌器、阀门、连接件、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统密封点的全部检测。并于当月完成了对所有运行装置的泄漏检测与修复工作。

二、企业基本情况

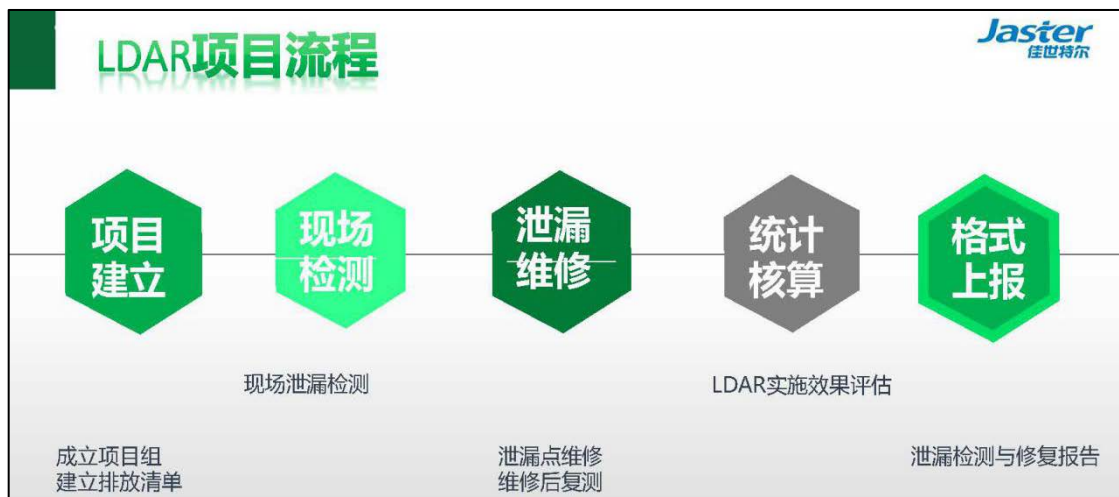
山东海右石化集团有限公司位于中国黄海之滨日照, 是山东半岛蓝色经济区重点石化企业。公司占地 4000 余亩, 员工 2000 余名, 南临日兰高速、东临 206 国道、北离胶新铁路 20 公里, 离日照港、连云港、董家口港都在百公里辐射区。2006 年 8 月在莒县工商行政管理局注册成立, 注册资本 2 亿元, 法定代表人吴海军, 公司依托便捷的港口、铁路、公路运输条件, 建成以石油化工为主导, 精细化工为辅的油、液化气相结合的环保、节能、循环产业, 2015 年实现产值 14.09 亿元、利税 5.23 亿元。主要生产装置有 30 (5+10+15) 万吨/年气体分馏装置、60 万吨/年 MCC 装置、5 (2+3) 万吨/年 MTBE 装置、350 万吨/年高等级重交道路沥青装置、3 万吨/年苯酐及 15 万/吨年 DOP 工程装置及配套辅助装置等, 主要产品有丙烯、汽油、柴油、民用液化气、苯酐、DOP 等。

三、工作范围

3.1 工作范围

海右石化 LDAR 项目，工作范围包括：干气制氢、汽柴油混合加氢、延迟焦化、气分-MTBE、球罐区、装卸车区和储运罐区装置内全部涉 VOCs 物料的泵、法兰、阀门、压缩机、搅拌器、阀门、连接件、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统的全部密封点。

3.2 工作流程



四、项目建立

4.1 成立项目组

海右石化、佳世特尔共同成立了 LDAR 项目工作组，工作组由海右石化环保部门负责人牵头，海右石化和佳世特尔相关人员参加。工作组于 2018 年 6 月 1 日召集双方相关人员召开了项目开工会。

在开工会上，佳世特尔展示了经过批准的项目进度计划、人员安排。

项目进度计划如下：

主要步骤	项目进度 (周)				
	1	2	3	4	5
项目启动、档案建立					
现场检测与修复					
检测数据录入与处理					
项目检测报告					

项目人员安排如下：

姓名	项目职务	服务天数	备注
张新玲	项目经理	30	
汪乐	检测工程师	21	
邢斌	检测工程师	21	
张志勇	检测工程师	21	
姜春宇	检测工程师	21	
赵家昕	数据处理工程师	11	
吴松楠	数据处理工程师	11	

4.2 密封点建档

青岛佳世特尔 LDAR 项目组对海右石化集团有限公司进行了现场调研。现场检测工作开始前，青岛佳世特尔经过与生产装置技术人员讨论交流。根据佳世特尔需要的信息、数据列表清单，海右石化提供了适用于 LDAR 项目的所有装置的

物料组分数据、PID 和 PFD 图纸等信息资料。

为了确定 LDAR 项目应用和实施范围，根据海右石化提供的相关信息，佳世特尔的专业工程师分析了生产单元中所使用的化学物质及质量百分比，评价工艺条件下管线物料的状况（气相、液相等），确定了 LDAR 项目的适用性。

在对现场生产单元的工艺流程/物料管线的化学物质组成分析完成，以及 LDAR 项目适用范围确定后，现场对 LDAR 适用范围内的工艺管道进行定位确认，以拍照方式进行组件信息建档。

组件清单信息表包括与组件相关的信息，用于后续对 LDAR 项目的追踪，这些信息包括组件类型、标签号、尺寸、位置描述及其他相关信息。在整个过程中遵守相关的操作规程，确保整个现场所采用的流程及文档相一致。

五、现场检测

5.1 检测准备

本次泄漏检测工作的检测对象是涉及挥发性有机化合物的所有设备管线密封，包括泵、法兰、阀门、压缩机、搅拌器、阀门、连接件、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统。检测的目标物质为泄漏的汽油、柴油、轻污油、轻柴油、燃料油、导热油、焦化料、催化料、瓦斯气、液化气、干气等挥发性有机化合物。

5.2 检测仪器

根据工程量及进度要求，为本项目投入以下检测设备：

美国进口 Phx21™ 检测仪 2 台，编号 1632，1640

美国进口 Archer2 数据采集记录仪 2 台，编号 168740，168992

拜特尔防爆相机 2 台，编号 0113073000153，0113113000072

风速仪 2 台，型号 MS6252B

检测结果将采集并无线传输到现场数据采集记录仪（手操器）。该数据采集仪装备了移动端软件，实现现场数据管理应用，该数据采集仪可以与数据管理平台进行连接，可以上传或下载检测路径、检测数据和维修信息。

相关人员将通过软件对现场检测进行排期，下载检测路径至现场手操器中，上传检测结果及其他相关的信息。对存在泄漏的设备，跟踪修复及修复后重新检测的结果。

VOCs 检测分析仪 phx21, 美国进口：



图 5.1 PHX21 分析仪

phx21™ 是一款便携式火焰离子化检测器/碳氢化合物分析仪。它操作简便、体积小，可以很容易地随身携带。phx21™ 可以快速连续分析和记录有机挥发气体。无线通信技术以及便携式掌上电脑 PDA 的应用，可以有效提升设备及管阀件检测的效率及便利性。该氢火焰离子化检测仪满足以下技术要求：

- 仪器量程及分辨率符合 HJ733 中 3.1.2 的规定；
- 采样流量符合 HJ733 中 3.1.3 的规定；
- 采样探头符合 HJ733 中 3.1.4 的规定；
- 仪器响应时间符合 HJ733 中 3.2.3 的规定；
- 相对示值误差符合 HJ733 中 3.2.2 中的规定；
- 恢复时间不应超过 30s；
- 仪器进场检测一次的连续运行时间不低于 8h；

——具备数据存储功能，并能以无线或蓝牙方式下载和传输检测数据；

PHX21 防爆证书和校准证书见附表 8.4、拜特尔防爆相机防爆证书见附表 8.5、风速仪校准证书见附表 8.6。

5.3 辅助器材

a) 检测用气体

需要准备的气体包括以下种类：

——零气，挥发性有机物浓度小于 $10\mu\text{mol/mol}$ 的洁净空气（以 CH_4 计），本项目所使用零气浓度为 $0\mu\text{mol/mol}$ ，零气合格证见附表 8.7；

——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。配有火焰离子检测器 (FID) 的便携式检测仪器校准气体一般为以空气平衡的甲烷，本项目使用的标准气体浓度分别为： $500\mu\text{mol/mol}$ 、 $2000\mu\text{mol/mol}$ 、 $24000\mu\text{mol/mol}$ 三种规格，标气合格证见附表 8.7。

——燃料气（高纯氢气 99.99%），供气压力不低于 10MPa。

b) 辅助材料

检测用辅助材料根据海右石化公司实际情况选配：

——根据气体种类和浓度，配备充足的低吸附、密封性好的气袋；

——与仪器采样探头适配的聚四氟乙烯管，一般管径不超过 7mm；

——防爆工具包括斜口钳、尖嘴钳、10"扳手和仪器自配工具；

——防爆对讲机；

——可测风速和风向的风速仪；

——用于记录或标识的工具；

——泄漏牌。

5.4 仪器准备

a) 仪器开机预热

仪器预热期间应保持仪器点燃，管路、探杆连接完好。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。仪器预热后，将仪器设

置为自动读取最大值,报警阈值宜设置在最低泄漏定义浓度值的四分之一到二分之一。

b) 流量检查

按照说明书给出的方法,检查仪器采样管路的气密与流量。检查结果应符合说明书的要求。

c) 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,示值误差按公式(2)计算,不应超过 $\pm 10\%$ 。否则,应按照说明书给出的步骤实施零点和示值校准,设备校准记录见附表 8.6。

$$\Delta A = \frac{\overline{A_i} - A_s}{A_s} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中: ΔA —仪器示值误差, %;

A_s —校准气体浓度, $\mu\text{mol/mol}$;

A_i —与校准气体浓度对应的平均仪器示值, $\mu\text{mol/mol}$ 。

5.5 检测步骤

a) 检测外部环境条件

现场检测应在仪器使用说明书规定的能正常工作的环境条件下实施。超出使用环境条件,雨雪或大风天气(地面风速超过 10m/s)应禁止作业。

b) 环境背景值检测

分别在密封点附近不受干扰(若附近有干扰,可在距离密封点更近的地方采样测定,但采样探头与密封点的距离应大于 25cm)的上风向和下风向缓慢地移动采样探头(不超过 10cm/s),检测密封点周围空气中的 VOCs 浓度,记录上风向 $\pm 45^\circ$ 内测得的最大值作为背景浓度值。

c) 检测与读数

将仪器采样探头在密封点表面移动,采样探头与密封点边线保持垂直,采样探头移动速度不超过 10cm/s 。如果发现指示值上升或仪器报警,放慢采样探头移

动速度直至测得最大读数，并将采样探头保持在出现最大读数位置，在该位置的检测时间不少于 2 倍仪器响应时间。

对于两个及两个以上位置需要检测的密封点，按最大净检测值记录。

d) 延迟修复泄漏点及预警点检测

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。

5.6 数据记录与处理

检测结果按以下方式记录：

- 按照本标准规定记录仪器检测值和环境背景值；
- 仪器检测值超出量程，或由于检测而熄火，分别记为“>FS”，或“FO”。

数据处理采取以下方式：

- 计算的净检测值小于 1μmol/mol，净检测值则取零；
- 仪器检测结果为“>FS”时，按净检测值大于或等于 100000μmol/mol 处理；
- 仪器检测结果为“FO”时，按净检测值大于或等于 100000μmol/mol 处理。

5.7 漂移修正

每天检测工作结束后，对检测仪器进行漂移修正，检查仪器示值漂移情况。通入零气和检测前检查仪器示值所用的同一校准气体，待仪器稳定后（稳定时间至少为 2 倍响应时间），记录仪器示值。按公式（3）计算仪器漂移。

$$D_r = \frac{\overline{A}_e - \overline{A}_i}{\overline{A}_i} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中： D_r —仪器漂移，%；

$\overline{A}_e$ —每天检测结束后，对校准气体平均示值， μmol/mol；

$\overline{A}_i$ —每天开始检测前，对同一校准气体的平均示值， μmol/mol。

漂移 D_r 负漂超过“-10%”，则应重新校正仪器并重新检测当日净检测值高于

$LDC \times (1 + Dr)$ 的受控密封点。

5.8 现场作业安全管理

石油化工行业中所涉及的 VOCs 具有易燃、易爆、易中毒，高温、高压，有腐蚀等特点，且具有挥发性、脂溶性及渗透性，会以呼吸等方式进入人体，伤害人体健康；其次，还存有机械伤害、触电、高处坠落等危险因素，因此 LDAR 项目实施过程中安全工作尤为重要。

青岛佳世特尔为员工提供全套劳动保护用品，检测人员进入检测现场必须按规定穿戴好相应的劳动防护用品如防静电工作服、劳保鞋，注意个体劳动保护，正确选用和佩戴耳塞、防毒面具等个人防护用品。

为支持项目的工作，佳世特尔安排一位专职工程师担当安全管理的职责。在项目开工前，该安全工程师对参加本项目的团队所有成员进行安全教育，并进行防护和应急救护措施实操演练。加强与海右石化的合作，确保在项目施工期间不发生交通事故。明确各级安全责任，并将安全风险管理贯穿到整个项目实施过程中。

5.9 检测依据标准

5.9.1 检测依据标准

《石油炼制工业污染物排放标准》 (GB31570-2015)

《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)

《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2014)

《石化装置挥发性有机化合物泄漏检测规范》 (Q/SH 0546-2012)

《石化行业泄漏检测与修复工作指南》

《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》

《山东省重点行业挥发性有机物综合整治方案》(2015-3-3)

《山东省石油炼制工业泄漏检测与修复实施技术要求》(DB37/-2016)

EPA 方法 21, 《DETERMINATION OF VOLATILE ORGANIC COMPOUND LEAKS》;

EPA 设备泄漏评估协议, PROTOCOL FOR EQUIPMENT LEAK EMISSION ESTIMATES

5.9.2 泄漏判定依据

经过与海右石化协商, 本项目依据《GB31570-2015: 石油炼制工业污染物排放标准》以及山东省现行标准《DB37/-2016: 山东省石油炼制工业泄漏检测与修复实施技术要求(征求意见稿)》, 设定检测泄漏判定阈值如下:

有机气体和挥发性有机液体(轻液)流经的设备与管线组件, 采用氢火焰离子化检测仪(以甲烷为校正气体), 泄漏值大于等于 $1000 \times 10^{-6} \text{mol/mol}$ 作为泄漏定义浓度;

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(以甲烷为校正气体), 泄漏值大于等于 $500 \times 10^{-6} \text{mol/mol}$ 作为泄漏定义浓度。

5.9.3 现场检测记录情况

表 5.1 LDAR 项目组件信息现场采集表

LDAR 项目组件信息现场采集表											第 页 共 页				
组件 标签号	照片号	PI D 图号	位置描述			工艺描述			组件描述						
			区域	子区域	楼层	设备 /管 线描 述	设备 位号/ 管线 号	组件位 置/工 艺描述	管控密 封点类 别和数 量	尺寸 (mm) 可写多 个	介 质	介质状 态 (气体 /轻液/ 重液)	难 于 检 测 ?	险 于 检 测 ?	是 否 保 温
...															

5.10 LDAR 软件管理平台

将每天的检测结果导入佳世特尔 LDAR 管理平台中。对现场采集的照片进行编辑、整理,把检测结果及数据上传至服务器,自动进行相应的计算。

青岛佳世特尔使用具有自主知识产权的 LDAR 平台管理海右石化项目,包括档案管理、图片管理、统计核算、报告管理等全部通过云平台实现。



六、泄漏与维修

检测技术人员开展了现场泄漏检测工作，记录检测值，对检测到的泄漏点现场挂牌，并向海右石化的维护人员告知发生泄漏的设备组件。

在海右石化及时安排修复之后，对修复的组件重新进行检测。维修效果评估后，对延迟修复泄漏点完成了登记。

七、结论与分析

7.1 数据分析方法与依据

7.1.1 相关方程法

青岛佳世特尔根据山东海右石化集团有限公司实际情况进行具体分析和匹配，决定用相关方程法计算密封点排放速率。相关方程法规定了默认零值排放速率、限定排放速率和相关方程。当密封点的净检测值小于 1 时，用默认零值排放速率作为该密封点排放速率；当净检测值大于 50000 $\mu\text{mol/mol}$ ，用限定排放速率作为该密封点排放速率。净检测值在两者之间，采用相关方程计算该密封点的排放速率。若企业未记录低于泄漏定义浓度限值的密封点的净检测值，可将泄漏定义浓度限值作为检测值带入计算。

$$e_{\text{TOC}} = \begin{cases} e_0 & (0 \leq SV < 1) \\ e_p & (SV \geq 50000) \\ e_f & (1 \leq SV < 50000) \end{cases}$$

式中：

- e_{TOC} 密封点的 TOC 排放速率， kg/h；
- SV 修正后净检测值， $\mu\text{mol/mol}$ ；
- e_0 密封点 i 的默认零值排放速率， kg/h；
- e_p 密封点 i 的限定排放速率， kg/h；
- e_f 密封点 i 的相关方程核算排放速率， kg/h。

表 7.1 石油炼制和石油化工设备组件的设备泄漏率^a

设备类型（所有物质类型）	默认零值排放速率（kg/h/排放源）	限定排放速率（kg/h/排放源）	相关方程 ^b （kg/h/排放源）
		>50000 μmol/mol	
石油炼制的泄漏率（炼油、营销终端和油气生产）			
泵	2.4E-05	0.16	5.03E-05×SV ^{0.610}
压缩机	4.0E-06	0.11	1.36E-05×SV ^{0.589}
搅拌器	4.0E-06	0.11	1.36E-05×SV ^{0.589}
阀门	7.8E-06	0.14	2.29E-06×SV ^{0.746}
泄压设备	4.0E-06	0.11	1.36E-05×SV ^{0.589}
连接件	7.5E-06	0.030	1.53E-06×SV ^{0.735}
法兰	3.1E-07	0.084	4.61E-06×SV ^{0.703}
开口阀或 开口管线	2.0E-06	0.079	2.20E-06×SV ^{0.704}
其它	4.0E-06	0.11	1.36E-05×SV ^{0.589}

注：表 7.1 中涉及的 kg/h/排放源 = 每个排放源每小时的 TOC 排放量 (千克)。

a：美国环保署，1995b 报告的数据。对于密闭式的采样点，如果采样瓶连在采样口，则使用“连接件”的排放系数；如采样瓶未与采样口连接，则使用“开口阀或开口管线”的排放系数。

b：SV 是检测设备测得的净检测值 (SV, $\mu\text{mol/mol}$)。

7.1.2 平均排放系数法

平均排放系数法规定了各类密封点的排放系数。对于未开展 LDAR 的企业，或不可达点 (除符合筛选范围法适用范围的法兰和连接件外)，可根据密封点的类型，采用公式 0-2 和公式 0-3 计算排放速率，具体排放系数见表 7.2。

表 7.2 石油炼制和石油化工平均组件排放系数^a

设备类型	介质	石油炼制排放系数 (kg/h/排放源) ^b	石油化工排放系数 (kg/h/排放源) ^c
阀门	气体	0.0268	0.00597
	轻液体	0.0109	0.00403
	重液体	0.00023	0.00023
泵	轻液体	0.114	0.0199
	重液体	0.021	0.00862
压缩机	气体	0.636	0.228
搅拌器	轻液体	0.114	0.0199
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
取样连接系统	所有	0.0150	0.0150
其他	所有	0.0268	0.00597

注：对于表 7.2 中涉及的 kg/h/排放源=每个排放源每小时的 TOC 排放量（千克）。对于开放式的采样点，采用平均排放系数法计算排放量。如果采样过程中排出的置换残液或气未经处理直接排入环境，按照“取样连接系统”和“开口管线”排放系数分别计算并加和；如果企业有收集处理设施收集管线冲洗的残液或气体，并且运行效果良好，可按“开口阀或开口管线”排放系数进行计算。

a: 摘自 EPA, 1995b。

b: 石油炼制排放系数用于非甲烷有机化合物排放速率。

c: 石油化工排放系数用于 TOC（包括甲烷）排放速率。

计算 VOCs 的排放速率，需明确 VOCs 在物料流中的质量分数（扣除其它化合物，例如氮气、水蒸气），采用公式 0-4 计算排放速率。若未提供 TOC 中 VOCs 的质量分数，则取 1 进行核算。

$$e_{\text{VOCs}} = e_{\text{TOC}} \times \frac{WF_{\text{VOCs}}}{WF_{\text{TOC}}} \quad (0-4)$$

式中：

e_{VOCs} 物料流中 VOCs 排放速率, kg/h;

e_{TOC} 物料流中 TOC 排放速率, kg/h;

WF_{VOCs} 物料流中 VOCs 的平均质量分数;

WF_{TOC} 物料流中 TOC 的平均质量分数。

如需分别计算单个 VOC 物质的排放速率, 可根据上述计算结果, 乘以该物质占 VOCs 的质量分数, 如公式 0-5。

$$e_i = e_{VOC} \times \frac{WF_i}{WF_{VOC}} \quad (0-5)$$

式中:

e_i 某种 VOCs 物质 i 的排放速率, kg/h;

e_{VOC} 物料流中 VOCs 排放速率, kg/h;

WF_i 物料流中含 i 的平均质量分数;

WF_{VOC} 物料流中 VOCs 的平均质量分数。

7.1.2 排放因子的确定

根据物料的组分及浓度, 查阅仪器制造商提供的数据或按照 HJ 733 中 3.2.1 规定的方法通过实验确定仪器对各组分的响应因子。如果各组分的响应因子在泄漏定义浓度到仪器最大测量值范围内均小于 3, 则不需要修正检测值; 如果有一种或多种组分的响应系数大于等于 3, 则需要按照公式 (4) 计算检测仪器对物料的合成响应因子。 $RF_m < 3$, 不需要修正检测值; $3 \leq RF_m < 10$, 需要修正检测值; 如果 $RF_m \geq 10$, 则需要更换仪器或选择其它校准气体校准仪器, 并测定新响应因子, 直到物料响应因子 $RF_m < 10$ 为止。

$$RF_m = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{RF_i}} \quad (4)$$

其中:

RF_m 物料合成响应因子;

RF_i 组分 i 的响应因子 (注意: 应采用各组分相同浓度的响应因子);

X_i 组分 i 占物料中 TOC 的摩尔百分数。

表 7.3 常见物料排放因子

Stream Name	CAS	FID EPA
1,1- DICHLOROETHYLENE	75-35-4	1.23
1,1,1,2-TETRACHLOROETHANE	630-20-6	1.07
1,1,1-TRICHLOROETHANE	71-55-6	0.76
1,2-DICHLOROPROPANE	78-87-5	0.56
1,3,-BUTADIENE	106-99-0	0.73
1,4-DIOXANE	123-91-1	1.43
1-BUTANOL	71-36-3	0.81
1-BUTENE	106-98-9	0.73
1-HEXANE	110-54-3	0.41
1-HEXENE	592-41-6	0.51
1-OCTENE	111-66-0	0.31
2,2,4-TRIMETHYLPENTANE	540-84-1	0.29
2-BUTANONE (MEK)	78-93-3	0.67
2-CHLOROETHYL MERTHYL ETHER	627-42-9	1.29
2-CHLOROTOLUENE	95-49-8	0.4
2-ETHONXYETHANOL	110-80-5	1.28
2-NITROPROPANE	79-46-9	0.78
3-CHLOROPRENE (SLOW)	107-05-1	0.85
3-DIETHYLAMINOPROPYLAMINE	104-78-9	0.79
3-PICOLINE	108-99-6	0.79
ACETALDEHYDE	75-07-0	1.99
ACETIC ACID	64-19-7	2.02
ACETONE	67-64-1	0.89
Acetonitrile	75-05-8	1.13
ACETYLENE	74-86-2	0.87
ACRETALDEHYDE		1.99
ACROLIEN	107-02-8	1.3
ACRYLIC ACID	79-10-7	6.3
ACRYLONITRILE	107-13-1	0.85
ALLYL ALCOHOL	107-18-6	1.16
alpha-METHYL STYRENE	98-83-9	0.37

Stream Name	CAS	FID EPA
AMYL ALCOHOL	71-41-0	0.66
ANILINE	62-53-3	6.4
ANISOLE	100-66-3	1.02
BENZENE	71-43-2	0.34
BENZONITRILE (SLOW)	100-47-0	1.91
BENZYL CHLORIDE	100-44-7	0.52
BROMOBENZENE (SLOW)	108-86-1	0.88
BROMOFORM	75-25-2	6.72
BUTYL ACETATE	123-86-4	0.5
BUTYL ACRYLATE	141-32-2	0.57
BUTYLALCOHOL (n-BUTANOL)	71-36-3	0.83
BUTYLAMINE	109-73-9	7
CARBON TETRACHLORIDE	56-23-5	16.04
CFC-113	76-13-1	0.72
CFC-12	75-71-8	4.23
CHLOROBENZENE	108-90-7	0.34
CHLOROFORM	67-66-3	2.29
CUMENE	98-82-8	2.75
CYCLOHEXANE	110-82-7	0.45
CYCLOHEXANOL	108-93-0	1
CYCLOHEXYLAMINE	108-91-8	0.72
DIACETONE ALCOHOL	123-42-2	0.56
DICHLOROETHYL ETHER	111-44-4	1.03
DIETHYL CARBONATE	105-58-8	0.5
DIETHYLMALEATE (@ 100 PPM)	141-05-9	3.98
DIMETHYL CARBONATE	616-38-6	1.43
DIMETHYL SULFATE	77-78-1	4.76
DIMETHYLFORMAMIDE	68-12-2	1.7
DODECANE (@ 100 PPM)	112-40-3	2.05
ENFLURANE	13838-16-9	0.33
EPICHLOROHYDRIN	106-89-8	1.26
ETHANE	74-84-0	0.88
ETHANOL	64-17-5	1.62
ETHYL ACETATE	141-78-6	0.79
ETHYL ACRYLATE	140-88-5	0.74
ETHYL BENZENE	100-41-4	0.33
ETHYL CHLORIDE	75-00-3	0.83
ETHYL CHLOROFORMATE	541-41-3	0.99
ETHYL LACTATE	97-64-3	0.86

Stream Name	CAS	FID EPA
ETHYLAMINE	75-04-7	1.42
ETHYLENE	74-85-1	1.31
ETHYLENE DICHLORIDE	107-06-2	0.84
ETHYLENE OXIDE	75-21-8	1.29
FORMALDEHYDE (@ 10 PPM)	50-00-0	9.76
FREON 22	76-13-1	1.28
HALOTHANE	151-67-7	0.85
HCF-134A	811-97-2	0.3
HCFC 123	306-83-2	0.98
HCFC-141B	1717-00-6	0.29
HCFC-142B (MONOCHLORODIFLUOROETHANE)	75-68-3	0.24
HCFC-22 (MONOCHLORODIFLUOROMETHANE)	75-45-6	0.73
HEXANE	110-54-3	0.4
HFC-134A (1112-TETRAFLUOROETHANE)	811-97-2	0.3
HYDROGEN CYANIDE	74-90-8	6.09
IODOMETHANE	74-88-4	2.95
ISOBUTANE (2-METHYLPROPANE)	75-28-5	0.54
ISOBUTANOL	78-83-1	0.93
ISOBUTYL ALCOHOL (2-METHYL-1-PROPANOL)	78-83-1	0.67
ISOBUTYL CHLOROFORMATE	543-27-1	0.47
ISOBUTYLENE	115-11-7	0.64
ISOFLURANE	26675-46-7	0.64
ISOPHORONE (SLOW)	78-59-1	3.46
ISOPROPYL ACETATE	108-21-4	0.64
ISOPROPYL ALCOHOL	67-63-0	0.94
ISOPROPYL ETHER	108-20-3	0.44
M- CRESOL (100ppm)	108-39-4	4.82
METHANOL	67-56-1	3.81
METHYL ACETATE	79-20-9	1.19
METHYL BROMIDE	74-83-9	1.78
METHYL CELLOSOLVE	109-86-4	2.82
METHYL CHLORIDE	74-87-3	1
METHYL CHLOROFORMATE	79-22-1	2.41
METHYL METHACRYLATE	80-62-6	0.59
METHYL SALICYLATE (@ 100 PPM)	119-36-8	2.17
METHYL tert-BUTYLETHER	1634-04-4	0.56
METHYLAMINE	74-89-5	2.76
METHYLCYCLOHEXANE	108-87-2	0.37
METHYLENE CHLORIDE	75-09-2	1.17

Stream Name	CAS	FID EPA
MIBK, 4-METHYL-2-PENTANONE	108-10-1	0.46
n-BUTANE	106-97-8	0.55
n-DECANE	124-18-5	0.45
n-HEPTANE	142-82-5	0.35
n-HEXANE	110-54-3	0.4
NITROBENZENE	98-95-3	4.6
NITROETHANE	79-24-3	1.06
NITROMETHANE	75-52-5	2.77
n-METHYL PYRROLIDINONE (@ 10 PPM)	872-50-4	3.05
n-NONANE	111-84-2	0.35
n-OCTANE	111-65-9	0.34
n-OCTYL MERCAPTAN	111-88-6	0.57
n-PENTANE	109-66-0	0.49
OCTANE	111-65-9	0.32
PARACHLOROBENZOTRIFLURIDE	98-56-6	0.16
PCBTf (DOW TEFLON BIPRODUCT)	98-56-6	0.16
PENTANE	109-66-0	0.48
per-ACETIC ACID	79-21-0	2.63
PGME - Propylene Glycol Monomethyl Ether	107-98-2	0.84
PGMEA - Propylene Glycol Monoethyl Ether Acetate	108-65-6	0.55
PIVALOYL CHLORIDE	3282-30-2	0.42
PROPANE	74-98-6	0.61
PROPANOL	71-23-8	1.03
PROPYL CHLOROFORMATE	109-61-5	0.7
PROPYLENE	115-07-1	0.93
PROPYLENE OXIDE	75-56-9	0.92
PYRIDINE	110-86-1	1.06
sec-BUTANOL	78-92-2	0.61
STYRENE	100-42-5	0.35
SUVA COLD MP (HFC-134A)	811-97-2	0.19
tert-BUTYL METHYL ETHER	1634-04-4	0.56
tert-DODECANETHIOL	25103-58-6	1.58
tert-NONYL MERCAPTAN	25360-10-5	0.67
TETRACHLOROETHYLENE	127-18-4	0.97
Tetrahydrofuran	109-99-9	1.17
TOLUENE	108-88-3	0.33
trans-1,2-DICHLOROETHYLENE	156-60-5	0.92
TRICHLOROETHYLENE	79-01-6	1.13
TRIETHYLAMINE (SLOW)	121-44-8	0.38

Stream Name	CAS	FID EPA
TRIETHYLPHOSPHATE (@ 100 PPM)	78-40-0	4.78
UNDECANE (@ 100 PPM)	1120-21-4	0.64
VINYL ACETATE	108-05-4	1.08
VINYL BROMIDE	593-60-2	1.79
VINYL CHLORIDE	75-01-4	1.22
Vinylidene Fluoride	75-38-7	1.13
XYLENES	1330-20-7	0.31

CAS = Chemical Abstracts Service registry number

FID EPA = flame ionization detector response factor

7.2 泄漏检测结果与分析

山东海右石化集团有限公司总计检测了涉及 VOCs 的密封点 42206 个，检测到泄漏点 210 个，泄漏率 0.5%，总计 VOCs 排放量为 38.4 吨/年。

表 7.4 装置密封点、泄漏点及排放量数据统计

装置	总计 (个)	法兰	阀门	接头	开口 阀或 开口 管线	泵	搅拌 器	开口	泄漏 点 (个)	泄漏 率 (%)	年排 放量 (吨/ 年)
干气制氢	2151	972	523	599	55	0	0	2	32	1.49	2.1
汽柴油混合加氢	6492	2679	1433	2237	113	30	0	0	5	0.08	0.3
延迟焦化	11167	3818	1795	5355	151	45	0	3	26	0.23	2.7
储运	4821	3029	1171	256	312	43	10	0	34	0.71	0.6
气分-MTBE	14593	1714	742	11973	146	18	0	0	63	0.43	19.1
球罐区	1258	815	348	73	22	0	0	0	16	1.27	7.3
装卸车区	1724	871	380	396	63	14	0	0	34	1.97	6.3
合计	42206	13898	6392	20889	862	150	10	5	210	0.50	38.4

7.3 不同设备密封类型检测结果统计分析

按照不同设备密封类型对检测密封点的数量进行统计，可以看出海右石化本次检测设备密封点数量为 42206 个，其中法兰 13898 个点、阀门 6392 个点、接

头 20889 个点、开口阀或开口管线 862 个点、泵 150 个点、搅拌器 10 个点、开口 5 个点。接头、法兰和阀门是主要的设备密封形式，分别占检测总密封数量的 43.5%、32.9%和 15.1%。

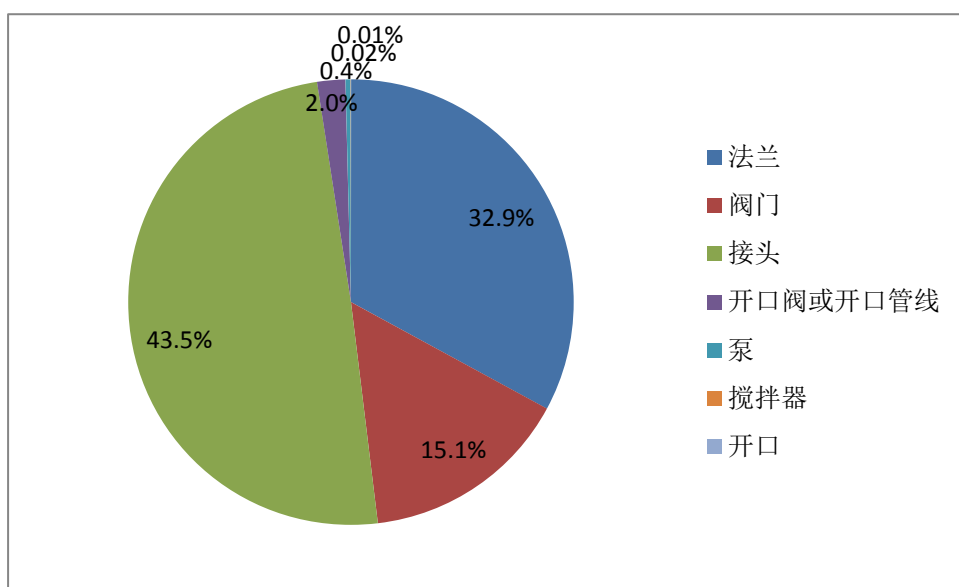


图 7.1 不同设备密封点类型检测点数所占百分比

7.3.1 不同设备密封类型泄漏值

不同设备密封类型年排放量所占百分比如图 7.2 所示。可以看出海右石化接头的年排放量占总排放量的 40.2%、法兰的年排放量占总排放量的 34.5%、阀门的年排放量占总排放量的 18.3%、开口阀或开口管线的年排放量占总排放量的 5.8%、泵的年排放量占总排放量的 1.2%。

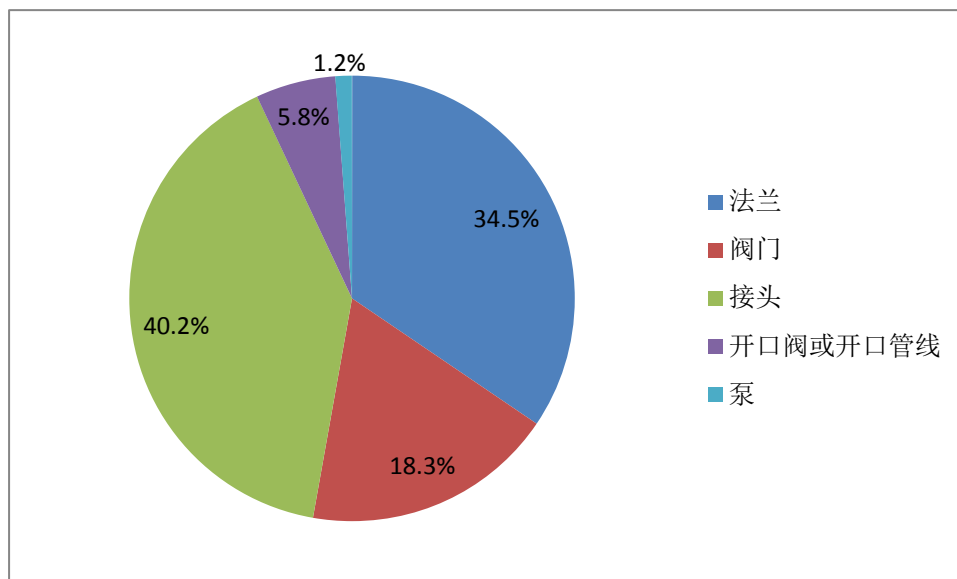


图 7.2 不同设备密封类型年排放量所占百分比

7.3.2 不同装置年区域排放量百分比

不同装置年排放量数统计如图 7.3 所示, 干气制氢、球罐区和装卸车区装置的年排放量所占比例最大, 分别为 49.7%、19.0%、16.4%。延迟焦化、干气制氢、储运、汽柴油混合加氢装置的年排放量也有一定占比, 分别为 7.0%、5.5%、1.6% 和 0.8%。

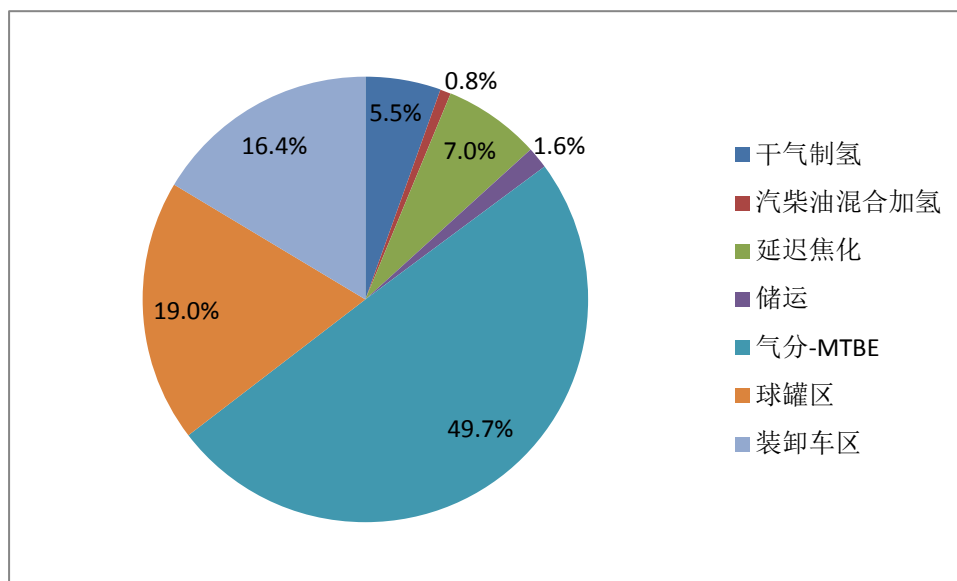


图 7.3 不同装置年排放量所占百分比

7.4 泄漏点修复

7.4.1 泄漏点维修效果分析

山东海右石化集团有限公司组织相关人员对检测到的泄漏点进行维修，消除泄漏。根据不同的泄漏情况，制定维修方案。

海右石化共有 210 个泄漏点，实施维修 205 个，维修率为 97.6%，维修合格数量为 199 个，维修合格率为 97.1%。

表 7.5 泄漏点维修效果统计

装置	泄漏点数量 (个)	维修数量 (个)	合格数量 (个)	维修率 (%)	合格率 (%)	延迟维修泄漏点个数	备注
干气制氢	32	32	32	100.0	100.0	0	注：维修率 (%) = 维修数量 ÷ 泄漏点数量 × 100%；合格率 (%) = 合格数量 ÷ 维修数量 × 100%。
汽柴油混合加氢	5	5	5	100.0	100.0	0	
延迟焦化	26	26	25	100.0	96.2	1	
储运	34	34	34	100.0	100.0	0	
气分-MTBE	63	58	57	92.1	98.3	6	
球罐区	16	16	14	100.0	87.5	2	
装卸车区	34	34	32	100.0	94.1	2	
合计	210	205	199	97.6	97.1	11	

由表 7.5 可知，海右石化共有 11 个延迟维修泄漏点，需下次停工检修时一并修复。

7.4.2 修复后年减排量

据计算，修复前海右石化年排放量合计为 38.4 吨/年。对装置实施 LDAR 技术并修复后，年排放量降为 10.6 吨/年，减排率为 72.4%，共为企业减排 VOCs 排放量 27.8 吨/年。统计数据见表 7.6。

表 7.6 装置修复前后年排放量、减排量、减排率统计

装置	修复前年排放量 (吨/年)	修复后年排放量 (吨/年)	减排量 (吨/年)	减排率 (%)
干气制氢	2.1	0.1	2.0	95.7
汽柴油混合加氢	0.3	0.2	0.1	20.6
延迟焦化	2.7	0.5	2.2	81.5
储运	0.6	0.1	0.4	77.2
气分-MTBE	19.1	9.0	10.1	52.7
球罐区	7.3	0.5	6.8	93.3
装卸车区	6.3	0.1	6.2	98.4
合计	38.4	10.6	27.8	72.4

7.5 结论与建议

7.5.1 结论

(a) 本季度对海右石化实施 LDAR 技术, 总计检测到 210 个 VOCs 超标泄漏点, 装置初始整体泄漏率为 0.5%。实施维修后, 装置泄漏率降为 0.03%。

(b) 结合泄漏检测数据, 计算海右石化排放量, 按照每年开工运行 8000h 计算, 装置的 VOCs 排放量为 38.4 吨/年。

(c) 对泄漏点维修效果进行评估, 装置的泄漏点维修合格率为 97.1%。通过本次实施 LDAR 项目, 共为生产装置减排 VOCs 27.8 吨/年, 减排率为 72.4%, 减少了泄漏, 节省了物料, 降低了环境危害。

(d) 从检测数据看, 海右石化泄漏率较高的设备密封类型为法兰、阀门和接头。

7.5.2 建议

(a) 为了在新的生产周期内保持装置安全平稳运行, 减少 VOCs 排放和环境污染, 建议通过本次实施 LDAR 技术示范应用, 按照《关于认真贯彻落实国家重点区域大气污染防治“十二五”规划的通知》的要求, 对公司内的各装置持续实施泄漏检测与修复 (LDAR) 技术, 减少泄漏点, 降低 VOCs 泄漏排放量。

(b) 总结前期实施 LDAR 工作的经验, 并将相关经验进行推广和应用。

(c) 根据 GB31571-2015《石油化学工业污染物排放标准》的要求, 泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统每三个月检测一次; 法兰及其他连接件、其他密封设备每六个月检测一次; 对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件, 应在开工后 30 日内对其进行第一次检测; 挥发性有机物流经的设备和管线组件每周应进行目视观察, 检查其密封处是否出现滴液迹象。

八、附表

8.1 海右石化 LDAR 年度普查表-汇总

基本信息	企业名称	山东海右石化集团有限公司		
	LDAR 主管部门	安全环保部		
	联系人	刘欣伟	电话	0633-6165898
	邮箱	15094839515@163. com		
完成时间				
项目建立	起始日期	2018. 6. 1	完成日期	2018. 6. 30
	受控装置套数	7	受控密封点数	42206
	不可达密封点数	泵	0	
		压缩机	0	
		搅拌器	0	
		阀门	76	
		泄压设备	0	
		取样连接系统	0	
		开口阀或开口 管线	14	
		法兰	174	
		连接件	28	
其它	0			
现场检测	起始日期	2018. 6. 4	完成日期	2018. 6. 24
	检测密封点数	42206	泄漏点数	210
	严重泄漏点数	105		
修复	5 日内首次维修修复密封点数	199		
	15 日内实质性维修修复密封 点数	0		
	至今修复密封点数	199		
	除已修复的泄漏点数，6 个月 内（自发现泄漏之日起），计 划修复的泄漏点数	0		
	延迟修复			
	延迟修复泄漏点数	延迟修复严重 泄漏点数	全场下次停车 检修日期	
	11	7		

8.2 海右石化 LDAR 年度普查表-装置统计

装置名称	干气制氢		装置编码	PS		年加工生产能力			
装置初次开工日期			装置上次停车检修日期			装置下次停车检修日期			
密封点类别	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	严重泄漏点数	5 日内首次维修修复泄漏点数	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	0	0	40	0	0	—	—	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	—	—	0	0
搅拌器	0	0	0	0	0	—	—	0	0
阀门	523	0	522	19	10	—	—	19	0
泄压设备	2	0	2	0	0	—	—	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	—	—	0	0
开口阀或开口管线	55	0	55	3	3	—	—	3	0
法兰	972	0	969	2	1	—	—	2	0
连接件	599	0	599	8	4	—	—	8	0
其它	0	0	0	0	0	—	—	0	0

装置名称	汽柴油混合加氢		装置编码	JJ		年加工生产能力			
装置初次开工日期			装置上次停车检修日期			装置下次停车检修日期			
密封点类别	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	严重泄漏点数	5 日内首次维修修复泄漏点数	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	30	0	29	0	0	—	—	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	—	—	0	0
搅拌器	8	0	8	0	0	—	—	0	0
阀门	1433	0	1407	3	1	—	—	3	0
泄压设备	0	0	0	0	0	—	—	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	—	—	0	0
开口阀或开口管线	113	0	112	0	0	—	—	0	0
法兰	2679	0	2644	1	0	—	—	1	0
连接件	2237	0	2234	1	1	—	—	1	0
其它	0	0	0	0	0	—	—	0	0

装置名称	延迟焦化		装置编码	JH		年加工生产能力			
装置初次开工日期			装置上次停车检修日期			装置下次停车检修日期			
密封点类别	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	严重泄漏点数	5 日内首次维修修复泄漏点数	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	45	0	45	0	0	—	—	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	—	—	0	0
搅拌器	8	0	8	0	0	—	—	0	0
阀门	1795	0	1787	17	4	—	—	16	1
泄压设备	3	0	3	0	0	—	—	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	—	—	0	0
开口阀或开口管线	151	0	150	2	1	—	—	2	0
法兰	3818	0	3801	5	2	—	—	5	0
连接件	5355	0	5351	2	0	—	—	2	0
其它	0	0	0	0	0	—	—	0	0

装置名称	储运		装置编码	ZG		年加工生产能力			
装置初次开工日期			装置上次停车检修日期			装置下次停车检修日期			
密封点类别	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	严重泄漏点数	5 日内首次维修修复泄漏点数	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	43	0	43	0	0	—	—	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	—	—	0	0
搅拌器	10	0	10	0	0	—	—	0	0
阀门	1171	0	1170	16	5	—	—	16	0
泄压设备	3	0	3	0	0	—	—	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	—	—	0	0
开口阀或开口管线	312	0	309	5	2	—	—	5	0
法兰	3029	0	3025	12	2	—	—	12	0
连接件	256	0	256	1	1	—	—	1	0
其它	0	0	0	0	0	—	—	0	0

装置名称	气分-MTBE		装置编码	QF		年加工生产能力			
装置初次开工日期			装置上次停车检修日期			装置下次停车检修日期			
密封点类别	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	严重泄漏点数	5 日内首次维修修复泄漏点数	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	18	0	18	0	0	—	—	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	—	—	0	0
搅拌器	10	0	10	0	0	—	—	0	0
阀门	742	72	670	41	27	—	—	37	4
泄压设备	3	0	3	0	0	—	—	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	—	—	0	0
开口阀或开口管线	146	14	132	7	6	—	—	7	0
法兰	1714	174	1540	12	7	—	—	11	1
连接件	11973	16	11957	3	2	—	—	2	1
其它	0	0	0	0	0	—	—	0	0

装置名称	球罐区		装置编码	ZG		年加工生产能力			
装置初次开工日期			装置上次停车检修日期			装置下次停车检修日期			
密封点类别	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	严重泄漏点数	5 日内首次维修修复泄漏点数	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	0	0	0	0	0	—	—	0	0
压缩机	0	0	0	0	0	—	—	0	0
搅拌器	0	0	0	0	0	—	—	0	0
阀门	348	4	344	6	6	—	—	6	0
泄压设备	0	0	0	0	0	—	—	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	—	—	0	0
开口阀或开口管线	22	0	22	1	1	—	—	1	0
法兰	815	0	815	9	7	—	—	7	2
连接件	73	12	61	0	0	—	—	0	0
其它	0	0	0	0	0	—	—	0	0

装置名称	装卸车区		装置编码	ZG		年加工生产能力			
装置初次开工日期			装置上次停车检修日期			装置下次停车检修日期			
密封点类别	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	严重泄漏点数	5 日内首次维修修复泄漏点数	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	14	0	14	3	2	—	—	3	0
压缩机	0	0	0	0	0	—	—	0	0
搅拌器	0	0	0	0	0	—	—	0	0
阀门	380	0	380	8	3	—	—	8	0
泄压设备	0	0	0	0	0	—	—	0	0
取样连接系统	0	0	0	0	0	—	—	0	0
开口阀或开口管线	63	0	63	1	1	—	—	1	0
法兰	871	0	871	18	4	—	—	16	2
连接件	396	0	396	5	3	—	—	5	0
其它	0	0	0	0	0	—	—	0	0

8.3 海右石化 LDAR 年度普查表-延迟修复

装置	密封点编码	密封点类别	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	发现泄漏日期	延迟修复原因
气分-MTBE	QF-0047-006V	阀门	东侧		甲醇	7417	2018.6	需停工维修
气分-MTBE	QF-0056-002V	阀门	东侧		液化气	2600	2018.6	需停工维修
气分-MTBE	QF-0063-005V	阀门	东侧		甲醇液化气	10000	2018.6	需停工维修
气分-MTBE	QF-0081-008C	连接件	东侧		液化气	2436	2018.6	需停工维修
气分-MTBE	QF-0123-001F	法兰	东侧		丙烷	43000	2018.6	需停工维修
气分-MTBE	QF-0149-013V	阀门	东侧		丙烷	1707	2018.6	需停工维修
球罐区	QG-0441-006F	法兰			液化气	100000	2018.6	需停工维修
球罐区	QG-0444-004F	法兰			液化气	100000	2018.6	需停工维修
装卸车区	ZXC-0068-003F	法兰			丙烯	100000	2018.6	需停工维修
装卸车区	ZXC-0069-002F	法兰			丙烯	100000	2018.6	需停工维修
延迟焦化	JH-0112-011V	阀门	西向东		瓦斯气	100000	2018.6	需停工维修

8.4 海右石化 2018 年 LDAR 普查表

基本信息	企业名称		山东海右石化集团有限公司						
	LDAR 主管部门		安全环保部						
	联系人		刘欣伟						
	电话		0633-6165898						
	邮箱		15094839515@163.com						
年度	2018-03～2018-06								
检测统计									
装置名称	密封点数量	检测密封点次 ^a	泄漏点次 ^b	严重泄漏点次 ^c	多次严重泄漏点 ^d	本年度平均泄漏率/%	本年度平均严重泄漏率/%	累计修复泄漏点	累计延迟修复泄漏点数
干气制氢	2151	2151	32	18	—	1.49	0.84	32	0
汽柴油混合加氢	6492	6492	5	2	—	0.08	0.03	5	0
延迟焦化	11167	11167	26	7	—	0.23	0.06	25	1
储运	4821	4821	34	10	—	0.70	0.20	34	0
气分-MTBE	14593	14317	63	42	—	0.43	0.29	57	6
球罐区	1258	1242	16	14	—	1.27	1.11	14	2
装卸车区	1724	1724	34	13	—	1.97	0.75	33	2
合计	42206	41914	210	105	—	0.50	0.25	199	11
^a 为某装置一年各次检测密封点总和；									
^b 为某装置一年各次检测发现泄漏点总和，未修复或归为延迟修复的泄漏点，应重复计算；									
^c 为某装置一年各次检测发现严重泄漏点总和，未修复或归为延迟修复的严重泄漏点，应重复计算；									
^d 指泄漏点修复后，在本年度再次复发为严重泄漏点。									

8.5 海右石化 2018 年 LDAR 普查表——延迟修复

填表时间：2018 年 6 月 30 日

基本信息						泄露信息				延迟修复信息		泄漏修复 1	
装置	密封点编码	密封点类别	群组位置/工艺描述	密封点位置/工艺描述	物料名称	发现泄漏日期	净检测值	跟踪检测日期	净检测值	延迟修复原因	预计检修日期	修复方法	修复净检测值
泄漏点尚未修复										需停工维修			
注：如果填表时，泄漏点尚未修复，可以不填该项。													

8.6 海右石化 2018 年 LDAR 普查表——多次严重泄漏点

填表时间：2018 年 6 月 30 日

基本信息						泄露及维修历史								整治方案制定与实施	
装置	密封点编码	密封点类别	群组位置/工艺描述	密封点位置/工艺描述	物料名称	第 1 次发现泄漏日期	第 1 次净检测值	第 1 次修复日期	第 2 次发现泄漏日期	第 2 次净检测值	第 2 次修复日期	...	整治方案简介	计划实施日期	
无															

8.7 海右石化 2018 年 LDAR 普查表——多次严重泄漏点整治跟踪

填表时间： 2018 年 6 月 30 日

基本信息						整治情况		整治后检测信息					泄漏历史		
装置	密封点编码	密封点类别	群组位置/工艺描述	密封点位置/工艺描述	物料名称	整治方案	实施日期	第 1 次检测日期	第 1 次净检测值	第 2 次检测日期	第 2 次净检测值	...	首次发现严重泄漏日期	首次严重泄漏净检测值	自首次严重泄漏后, 修复严重泄露循环次数
无															

8.8 资质认定证书



8.9 检测器防爆证书和检定证书

MET LABORATORIES, INC. CERTIFICATION RECORD



The applicant named below has been authorized by MET Laboratories, Inc. to represent the product(s) listed in this record as "MET Certified" and to mark the above product(s) according to the terms and conditions of the MET Mark Utilization Agreement, MET Listing Reports, and the applicable marking agreements. Only the product(s) bearing the MET Mark and under a follow-up service are considered to be included in the MET Certification program. This certification has been granted under a System 3 program as defined in ISO Guide 67.

FILE NUMBER: E112898

APPROVAL DATE: August 19, 2009

REVISED: -

PRODUCT	MODEL	ELECTRICAL RATINGS
Flame Ionization Detector	phx21	phx21: 7.2Vdc, 800mA (Power is supplied by 18 rechargeable NiMH Batteries) Batteries are re-charged using an external Listed/Certified power supply: rated input 100-240Vac, 50/60Hz, 0.6A, rated output 12Vdc, 1A Class I, Division I, Groups A-D, T4

STANDARD NUMBER	STANDARD TITLE	EDITION
UL 61010-1	Electrical Equipment For Measurement, Control, and Laboratory Use; Part 1: General Requirements	Second
UL913	Intrinsically Safe Apparatus and Associated Apparatus for Use in Class I, II, and III, Division 1, Hazardous (Classified) Locations	Fifth
CAN/CSA-C22.2 No. 157-92	Intrinsically Safe and Non-incendive Equipment for Use in Hazardous Locations	Third

MET LABORATORIES, INC. requires that any and all changes proposed in the previously identified product(s), that affects the information contained in the above referenced listing report, must be submitted to MET for evaluation prior to implementation to assure continued MET Certification status.

The above identified product(s) has/have been submitted by the applicant:

APPLICANT:

Environmental Analytics Inc. DBA: LDARtools
1320 Hwy 3 South Unit D3
League City, TX 77573

Rick Cooper

Rick Cooper
Director of Laboratory Operations,
Safety Laboratory



MET Laboratories, Inc. is accredited by OSHA and the Standards Council of Canada.
The Nation's First Nationally Recognized Testing Laboratory

NRTL

青岛市计量技术研究院校准证书

Calibration certificate of QIMT

第 1 页 共 2 页

Page 1 of 2

校 准 证 书

Calibration Certificate

证书编号: YX17-01931-1

Certificate No.

委托单位名称: 青岛佳世特尔环境与安全技术有限公司

Client

地址: 黄岛区峨眉山路 396 号

Address

计量器具名称: VOCs 检测仪

Name of the Instrument for Calibration

制造者: 美国

Manufacturer

型号/规格: Phx21

Type/Specification

编号: 1632

Serial No

校准依据: JJF1172-2007 《挥发性有机化合物光离子化检测仪》

Reference Documents for the Calibration

发证单位 (专用章):
Issued by (stamp)

批准: 夏春

校准: 闫晓琳

核验: 程明华

Authorized by

Calibrated by

Verified by

样品接收日期:

2017 年

08 月 03 日

Received Date

Year

Month

Day

校准日期:

2017 年

08 月 21 日

Calibration Date

Year

Month

Day

地址: 青岛市科苑纬四路 77 号

邮政编码: 266101

传真: 68069202

查询电话: (各业务科室电话)

Add. No.77, Ke Yuan Wei Si Road, Qingdao, China Post Code. 266101

Fax. 68069202

Inquiry Tel. *****



青岛市计量技术研究院校准证书

Calibration certificate of QIMT

证书编号: YX17-01931-1

第 2 页 共 2 页

Certificate NO.

Page 2 of 2

校准所使用的主要标准: 异丁烯标准气体

Main standards of measurement used in the calibration

测量范围: 398×10^{-6} (mol/mol)、 997×10^{-6} (mol/mol)、 1600×10^{-6} (mol/mol)

Measuring range

不确定度或准确度等级或最大允许误差: $U = 2\%$, $k=2$

Uncertainty / Accuracy Class / Maximum Permissible Error

出厂编号: 22519126, 141301186, 12404134

Series No.

主要标准器检/校证书编号: GBW(E)061278

Verification / Calibration Certificate Number of Main Standard Apparatus

有效期至: 2018 年 05 月

Period of Validity Year Month

本次校准的环境条件: 温度: 20 °C 湿度: 60 %RH

Environmental Condition for the Calibration Temperature Humidity

校准地点: 实验室

Place:

校准结果

Results of Calibration

标准气体(TEST GAS): (i-C₄H₈ / Air)

(单位: $\times 10^{-6}$ mol/mol)

标准值	示值
398	417
997	1010

校准结果的扩展不确定度: $U = 5.0\%$ $k=2$

Expanded Uncertainty of the Calibration Results

提示: 如果希望在制造商指定的技术指标范围内, 或者在技术法规规定的范围内使用本校准结果, 则建议在 2018 年 08 月 20 日之前进行再次校准。

Note: Results of this calibration are suggested to be re-calibrated before (day/month/year), provided they are applied to technical requisition range by the manufacturer or by the technical regulations.

*本校准结论, 仅对受校样品的本次校准有效。

2

It's Effect That The Results Of This Report Result Only To The Sample(s) Calibrated.

*在填写校准结果时, 如需要, 可另加附页。未经本所许可, 不得部分复制本证书内容。

Note: Attached sheets are permitted for filling out the testing results when necessary. Without allowance of the institute, the certificate can't be duplicated partially.

青岛市计量技术研究院校准证书

Calibration certificate of QIMT

第 1 页 共 2 页

Page 1 of 2

校 准 证 书

Calibration Certificate

证书编号: YX17-01931-2

Certificate No.

委托单位名称: 青岛佳世特尔环境与安全技术有限公司

Client

地址: 黄岛区峨眉山路 396 号

Address

计量器具名称: VOCs 检测仪

Name of the Instrument for Calibration

制造者: 美国

Manufacturer

型号/规格: Phx21

Type/Specification

编号: 1640

Serial No

校准依据: JJF1172-2007 《挥发性有机化合物光离子化检测仪》

Reference Documents for the Calibration



批准: 夏春

校准: 闫晓琳

核验: 程丽丹

Authorized by

Calibrated by

Verified by

样品接收日期:

2017 年

08 月

03 日

Received Date

Year

Month

Day

校准日期:

2017 年

08 月

21 日

Calibration Date

Year

Month

Day

地址: 青岛市科苑纬四路 77 号

邮政编码: 266101

传真: 68069202

查询电话: (各业务科室电话)

Add. No.77, Ke Yuan Wei Si Road, Qingdao, China Post Code. 266101

Fax. 68069202

Inquiry Tel. *****



青岛市计量技术研究院校准证书

Calibration certificate of QIMT

证书编号: YX17-01931-2

第 2 页 共 2 页

Certificate NO.

Page 2 of 2

校准所使用的主要标准: 异丁烯标准气体

Main standards of measurement used in the calibration

测量范围: 398×10^{-6} (mol/mol)、 997×10^{-6} (mol/mol)、 1600×10^{-6} (mol/mol)

Measuring range

不确定度或准确度等级或最大允许误差: $U = 2\%$, $k=2$

Uncertainty / Accuracy Class / Maximum Permissible Error

出厂编号: 22519126, 141301186, 12404134

Series No.

主要标准器检/校证书编号: GBW(E)061278

Verification / Calibration Certificate Number of Main Standard Apparatus

有效期至: 2018 年 05 月

Period of Validity Year Month

本次校准的环境条件: 温度: 20 °C 湿度: 50 %RH

Environmental Condition for the Calibration Temperature Humidity

校准地点: 实验室

Place:

校准结果

Results of Calibration

标准气体(TEST GAS): (i-C₄H₈ / Air)

(单位: $\times 10^{-6}$ mol/mol)

标准值	示值
398	409
997	1011

校准结果的扩展不确定度: $U = 5.0\%$ $k=2$

Expanded Uncertainty of the Calibration Results

提示: 如果希望在制造商指定的技术指标范围内, 或者在技术法规规定的范围内使用本校准结果, 则建议在 2018 年 08 月 20 日之前进行再次校准。

Note: Results of this calibration are suggested to be re-calibrated before (day/month/year), provided they are applied to technical requisition range by the manufacturer or by the technical regulations.

*本校准结论, 仅对受校样品的本次校准有效。

2

It's Effect That The Results Of This Report Result Only To The Sample(s) Calibrated.

*在填写校准结果时, 如需要, 可另加附页。未经本所许可, 不得部分复制本证书内容。

Note: Attached sheets are permitted for filling out the testing results when necessary. Without allowance of the institute, the certificate can't be duplicated partially.

8.10 相机防爆证书

 防 爆 合 格 证 CERTIFICATE OF CONFORMITY No. CJEx12.0016X	
制 造 单 位 Manufacturer 样 品 名 称 Name of Product 型 号 规 格 Type of Product 防 爆 标 志 Marking 产 品 标 准 Product Standard 总 装 图 号 Drawing No.	上海拜特安全设备有限公司 (上海市徐汇区钦州路 109-1 号 211 室) 防爆数码相机 Excam 1201 ExdIICT4 Gb Q/BTR-002-2011 BTR-00
经对上述产品图样及技术文件的审查和样品检验, 确认符合下列标准: After examination of product drawings and technical documents and testing of sample, the product is in accordance the following standards: GB3836.1-2010 《爆炸性环境 第 1 部分: 设备 通用要求》 GB3836.2-2010 《爆炸性环境 第 2 部分: 由隔爆外壳 “d” 保护的的设备》	
说明事项 Explanation	“X” 代表钢化玻璃采用低冲击能量。
本证有效期至 2017 年 2 月 26 日 Valid Date	
批 准 Approved by	
机械工业防爆电气设备质量监督检测中心 Machine-Building Industry Quality Supervision & Testing Centre of Explosion-Proof Electrical Apparatus 2012 年 2 月 27 日	
注: 本证仅对符合送检样品的产品有效, 证书持有者有责任保证产品符合标准规定。 Notes: This certificate is only valid for the product that conforms to the sample submitted for test. This certificate holder has the responsibility to ensure that the product conforms to the standard.	
地 址 中国黑龙江省佳木斯市安庆街 3 号 Address: 3 Anqing Street, Jiamusi City, Heilongjiang Province, China http://www.jexm.com.cn E-mail: jczx@jexm.com.cn	
Post code: 154005 Fax: (0454) 8311260 Tel: (0454) 8326353	

8.11 风速仪校准证书

青岛市计量技术研究院校准证书

Calibration certificate of QIMT

第 1 页 共 2 页
Page 1 of 2

校 准 证 书

Calibration Certificate

证书编号: HX17-03611-2

Certificate No.

委托单位名称: 青岛佳世特尔环境与安全技术有限公司

Client

地址: 黄岛区峨眉山路 396 号

Address

计量器具名称: 风速仪

Name of the Instrument for Calibration

制造者: 深圳市新华谊仪表有限公司

Manufacturer

型号/规格: MS6252B

Type/Specification

编号: H11H-C16122

Serial No

校准依据: JJG 515-1987《轻便磁感风速风向表》及仪器技术说明

Reference Documents for the Calibration

发证单位 (专用章):

Issued by (stamp)

批准: 王呼

校准: 徐广禄

核验: 张明

Authorized by

Calibrated by

Verified by

样品接收日期:

Received Date

校准日期:

Calibration Date

2017 年

Year

2017 年

Year

08 月 03 日

Month

08 月 17 日

Month

Day

Day

地址: 青岛市科苑纬四路 77 号

邮政编码: 266101

传真: 68069202

查询电话: 053268069266

Add. No.77, Ke Yuan Wei Si Road, Qingdao, China Post Code. 266101

Fax. 68069202

Inquiry Tel. 053268069266



青岛市计量技术研究院校准证书

Calibration certificate of QIMT

证书编号: HX17-03611-2

第 2 页 共 2 页

Certificate NO.

Page 2 of 2

校准所使用的主要标准器: 标准皮托管; 微差压变送器; 差压变送器

Main Standard Apparatus for the Calibration

测量范围: (0.2-40) m/s

Measuring range

不确定度或准确度等级或最大允许误差: $K=1.00$; 0.25 级; 0.1 级

Uncertainty / Accuracy Class / Maximum Permissible Error

出厂编号: 12974; 6904604; 6789961

Factory S/N

主要标准器检/校证书编号: RGfv2016-0054; RG16-10812-1; RG16-10812-2

Verification / Calibration Certificate Number of Main Standard Apparatus

有效期至: 2021 年 05 月 08 日; 2017 年 11 月 24 日

Period of Validity Year Month Day

本次校准的环境条件: 温度: 29.42℃ 湿度: 65.59 %RH

Environmental Condition for the Calibration Temperature Humidity

校准地点: 低速风洞实验室

Place:

校准结果

Results of Calibration

实际风速值 (m/s)	指示风速值 (m/s)
0.48	0.33
0.94	0.93
1.92	1.95
4.92	4.80
9.96	9.78
15.01	14.94
20.02	20.81
25.13	26.86

以下空白

校准结果的扩展不确定度: $U=0.35\text{m/s}$ $k=2$

Expanded Uncertainty of the Calibration Results

提示: 如果希望在制造商指定的技术指标范围内, 或者在技术法规规定的范围内使用本校准结果, 则建议在 2018 年 08 月 16 日之前进行再次校准。

Note: Results of this calibration are suggested to be re-calibrated before (16/08/2018), provided they are applied to technical requisition range by the manufacturer or by the technical regulations.

*本校准结论, 仅对受校样品的本次校准有效。

2

It's Effect That The Results Of This Report Result Only To The Sample(s) Calibrated.

*在填写校准结果时, 如需要, 可另加附页。未经本所许可, 不得部分复制本证书内容。

Note: Attached sheets are permitted for filling out the testing results when necessary. Without allowance of the institute, the certificate can't be duplicated partially.

青岛市计量技术研究院校准证书

Calibration certificate of QIMT

第 1 页 共 2 页

Page 1 of 2

校 准 证 书

Calibration Certificate

证书编号: HX17-03611-1

Certificate No.

委托单位名称: 青岛佳世特尔环境与安全技术有限公司

Client

地址: 黄岛区峨眉山路 396 号

Address

计量器具名称: 风速仪

Name of the Instrument for Calibration

制造者: 深圳市新华谊仪表有限公司

Manufacturer

型号/规格: MS6252B

Type/Specification

编号: HIIIH-D03328

Serial No

校准依据: JJG 515-1987《轻便磁感风速风向表》及仪器技术说明

Reference Documents for the Calibration



发证单位(专用章):
Issued by (stamp)

批准: 王峰

校准: 徐广强

核验: 张明

Authorized by

Calibrated by

Verified by

样品接收日期:

2017 年

08 月 03 日

Received Date

Year

Month

Day

校准日期:

2017 年

08 月 17 日

Calibration Date

Year

Month

Day

地址: 青岛市科苑纬四路 77 号

邮政编码: 266101

传真: 68069202

查询电话: 053268069266

Add. No.77, Ke Yuan Wei Si Road, Qingdao, China Post Code. 266101

Fax. 68069202

Inquiry Tel. 053268069266



青岛市计量技术研究院校准证书

Calibration certificate of QIMT

证书编号: HX17-03611-1

第 2 页 共 2 页

Certificate NO.

Page 2 of 2

校准所使用的主要标准器: 标准皮托管; 微差压变送器; 差压变送器

Main Standard Apparatus for the Calibration

测量范围: (0.2-40) m/s

Measuring range

不确定度或准确度等级或最大允许误差: $K=1.00$; 0.25 级; 0.1 级

Uncertainty / Accuracy Class / Maximum Permissible Error

出厂编号: 12974; 6904604; 6789961

Factory S/N

主要标准器检/校证书编号: RGfv2016-0054; RG16-10812-1; RG16-10812-2

Verification / Calibration Certificate Number of Main Standard Apparatus

有效期至: 2021 年 05 月 08 日; 2017 年 11 月 24 日

Period of Validity Year Month Day

本次校准的环境条件: 温度: 29.42℃ 湿度: 65.59 %RH

Environmental Condition for the Calibration Temperature Humidity

校准地点: 低速风洞实验室

Place:

校准结果

Results of Calibration

实际风速值 (m/s)	指示风速值 (m/s)
0.48	0.33
0.94	0.93
1.92	1.95
4.92	4.90
9.96	9.94
15.01	15.58
20.02	20.98
25.13	26.33

以下空白

校准结果的扩展不确定度: $U=0.35\text{m/s}$ $k=2$

Expanded Uncertainty of the Calibration Results

提示: 如果希望在制造商指定的技术指标范围内, 或者在技术法规规定的范围内使用本校准结果, 则建议在 2018 年 08 月 16 日之前进行再次校准。

Note: Results of this calibration are suggested to be re-calibrated before (16/08/2018), provided they are applied to technical requisition range by the manufacturer or by the technical regulations.

*本校准结论, 仅对受校样品的本次校准有效。

2

It's Effect That The Results Of This Report Result Only To The Sample(s) Calibrated.

*在填写校准结果时, 如需要, 可另加附页。未经本所许可, 不得部分复制本证书内容。

Note: Attached sheets are permitted for filling out the testing results when necessary. Without allowance of the institute, the certificate can't be duplicated partially.

8.12 标气认定证书

	国家质量监督检验检疫总局批准 GBW(E)
	
标准物质认定证书 (CRM)	
证书编号: 82116	
定值日期: 2017年 8月 27日	
有效期限: 2018年 8月 27日	
	
生产单位: 山东白燕化工有限公司 (章)	
地址: 山东省淄博市临淄区皇城镇 电话: 0533-7880040	
传真: 0533-7889616 e-mail: bygas@bygas.cn	

使用单位: 青岛佳世特

气瓶容积: 8 L 充装量: 10 MPa 建议储存使用温度: — °C

使用压力下限: 0.5 MPa

【概述】用于校准气体分析仪器, 评价和检验分析方法, 仲裁分析结果, 保证测量结果的溯源性和可靠性。是以纯度已知的原材料, 采用称量法制备而成。

【制备工艺】采用称量法定值。组分的量分数是由各组分的摩尔数与总摩尔数之比计算得到。所使用的计量器具可溯源至国家计量实验室复现的SI基本单位。

【不确定度】本标准物质在置信水平95% (K=2) 时, 总不确定度 (U) = 2 %

【特性量值】(如果没有特别注明, 定值单位是mol/mol)。

序号	组分名称	标准值 (mol/mol)	序号	组分名称	标准值 (mol/mol)
1	高纯氮气		13		
2			14		
3			15		
4			16		
5			17		
6			18		
7			19		
8			20		
9			21		
10			22		
11			23		
12			24		

【注意事项】

1. 如果不能在建议储存使用温度使用。可凝结组分会凝结。直接导致校准错误。如发生, 需要将气瓶放到储存温度以上24小时, 再滚动气瓶15分钟, 使之混匀。
2. 为确保量值准确, 使用时必须注意取样系统的吸附、渗漏和污染, 尽量用死体积小、针型阀, 聚四氟乙烯或不锈钢材质的气路进行连接。
3. 组分中的有毒物质, 可燃物质, 助燃物质, 不燃物质。按照相应的安全技术规范进行储存和使用。

分析: 杨立军

审核: 张国庆



国家质量监督检验检疫总局批准
GBW(E)

标准物质认定证书 (CRM)

证书编号: 81818

定值日期: 2017 年 4 月 13 日

有效期限: 2018 年 4 月 13 日

生产单位: 山东白燕化工有限公司 (章)

地址: 山东省淄博市临淄区皇城镇 电话: 0533-7880040

传真: 0533-7889616

e-mail: bygas@bygas.cn

使用单位: 青岛佳世特尔

气瓶容积: 8 L 充装量: 9 MPa 建议储存使用温度: - °C

使用压力下限: 0.5 MPa

【概述】用于校准气体分析仪器, 评价和检验分析方法, 仲裁分析结果, 保证测量结果的溯源性和可靠性。是以纯度已知的原材料, 采用称量法制备而成。

【制备工艺】采用称量法定值。组分的量分数是由各组分的摩尔数与总摩尔数之比计算得到。所使用的计量器具可溯源至国家计量实验室复现的SI基本单位。

【不确定度】本标准物质在置信水平95% (K=2) 时, 总不确定度 (U) = 2 %

【特性量值】(如果没有特别注明, 定值单位是mol/mol)。

序号	组分名称	标准值 (mol/mol)	序号	组分名称	标准值 (mol/mol)
1	CH ₄	501 × 10 ⁻⁶	13		
2	Air	501	14		
3			15		
4			16		
5			17		
6			18		
7			19		
8			20		
9			21		
10			22		
11			23		
12			24		

【注意事项】

1. 如果不能在建议储存使用温度使用。可凝结组分会凝结。直接导致校准错误。如发生, 需要将气瓶放到储存温度以上24小时, 再滚动气瓶15分钟, 使之混匀。
2. 为确保量值准确, 使用时必须注意取样系统的吸附、渗漏和污染, 尽量用死体积小、针型阀, 聚四氟乙烯或不锈钢材质的气路进行连接。
3. 组分中的有毒物质, 可燃物质, 助燃物质, 不燃物质。按照相应的安全技术规范进行储存和使用。

分析: 

审核: 



国家质量监督检验检疫总局批准
GBW(E)

标准物质认定证书 (CRM)

证书编号: 81389

定值日期: 2017 年 8 月 26 日

有效期限: 2018 年 8 月 26 日

生产单位: 山东白燕化工有限公司 (章)

地址: 山东省淄博市临淄区皇城镇 电话: 0533-7880040

传真: 0533-7889616

e-mail: bygas@bygas.cn

使用单位: 青岛佳世特

气瓶容积: 8 L 充装量: 9 MPa 建议储存使用温度: - °C

使用压力下限: 0.5 MPa

【概述】用于校准气体分析仪器, 评价和检验分析方法, 仲裁分析结果, 保证测量结果的溯源性和可靠性。是以纯度已知的原材料, 采用称量法制备而成。

【制备工艺】采用称量法定值。组分的量分数是由各组分的摩尔数与总摩尔数之比计算得到。所使用的计量器具可溯源至国家计量实验室复现的SI基本单位。

【不确定度】本标准物质在置信水平95% (K=2) 时, 总不确定度 (U) = 2 %

【特性量值】(如果没有特别注明, 定值单位是mol/mol)。

序号	组分名称	标准值 (mol/mol)	序号	组分名称	标准值 (mol/mol)
1	CH ₄	1000×10^{-6}	13		
2	Air	5.0	14		
3			15		
4			16		
5			17		
6			18		
7			19		
8			20		
9			21		
10			22		
11			23		
12			24		

【注意事项】

1. 如果不能在建议储存使用温度使用。可凝结组分会凝结。直接导致校准错误。如发生, 需要将气瓶放到储存温度以上24小时, 再滚动气瓶15分钟, 使之混匀。
2. 为确保量值准确, 使用时必须注意取样系统的吸附、渗漏和污染, 尽量用死体积小、针型阀, 聚四氟乙烯或不锈钢材质的气路进行连接。
3. 组分中的有毒物质, 可燃物质, 助燃物质, 不燃物质 按照相应的安全技术规范进行储存和使用。

分析: 顾立军

审核: 顾国庆



国家质量监督检验检疫总局批准
GBW(E)

标准物质认定证书 (CRM)



证书编号: 80797

定值日期: 2017 年 8 月 27 日

有效期限: 2018 年 8 月 27 日

生产单位: 山东白燕化工有限公司 (章)

地址: 山东省淄博市临淄区皇城镇 电话: 0533-7880040

传真: 0533-7889616

e-mail: bygas@bygas.cn



使用单位: 青岛佳世特尔

气瓶容积: 8 L 充装量: 9 MPa 建议储存使用温度: -10 ℃

使用压力下限: 0.5 MPa

【概述】用于校准气体分析仪器, 评价和检验分析方法, 仲裁分析结果, 保证测量结果的溯源性和可靠性。是以纯度已知的原材料, 采用称量法制备而成。

【制备工艺】采用称量法定值。组分的量分数是由各组分的摩尔数与总摩尔数之比计算得到。所使用的计量器具可溯源至国家计量实验室复现的SI基本单位。

【不确定度】本标准物质在置信水平95% (K=2) 时, 总不确定度 (U) = 2 %

【特性量值】(如果没有特别注明, 定值单位是mol/mol)。

序号	组分名称	标准值 (mol/mol)	序号	组分名称	标准值 (mol/mol)
1	CH ₄	24053×10^{-6}	13		
2	Air	1.0	14		
3			15		
4			16		
5			17		
6			18		
7			19		
8			20		
9			21		
10			22		
11			23		
12			24		

【注意事项】

1. 如果不能在建议储存使用温度使用。可凝结组分会凝结。直接导致校准错误。如发生, 需要将气瓶放到储存温度以上24小时, 再滚动气瓶15分钟, 使之混匀。
2. 为确保量值准确, 使用时必须注意取样系统的吸附、渗漏和污染, 尽量用死体积小、针型阀, 聚四氟乙烯或不锈钢材质的气路进行连接。
3. 组分中的有毒物质, 可燃物质, 助燃物质, 不燃物质。按照相应的安全技术规范进行储存和使用。

分析:



审核:



8.13 仪器校准记录

海右石化

作业部/厂 LDAR项目检测仪器校准信息录入表

校准时间	校准人员	仪器编号	零气浓度值	零气校准值	标准气编号	标准气浓度值	标准气校准值	漂移测试值	风速
2018.6.4	汪东	1632	0	0	K81818	501	544	513	0.5m/s
					K81389	1000	1036	1025	
					K80797	24053	23980	24986	
	姜香宇	1640	0	0	K81818	501	538	497	
					K81389	1000	1015	1037	
					K80797	24053	24098	24486	
2018.6.5	邢斌	1632	0	0	K81818	501	539	502	1.0m/s
					K81389	1000	952	986	
					K80797	24053	23400	23940	
	姜香宇	1640	0	0	K81818	501	539	502	
					K81389	1000	952	986	
					K80797	24053	24098	24501	
2018.6.6	汪东	1632	0	0	K81818	501	481	514	1.3m/s
					K81389	1000	987	1037	
					K80797	24053	24986	25027	
	邢斌	1640	0	0	K81818	501	513	522	
					K81389	1000	1015	1044	
					K80797	24053	24135	25684	

校准时间	校准人员	仪器编号	零气浓度值	零气校准值	标准气编号	标准气浓度值	标准气校准值	漂移测试值	风速
2018.6.7	徐乐	1632	0	0	K81818	501	515	537	2.0m/s
					K81389	1000	992	1062	
					K80797	24053	24936	25663	
	邢文斌	1640	0	0	K81818	501	537	512	
					K81389	1000	985	1026	
					K80797	24053	24197	24816	
2018.6.8	张磊	1632	0	0	K81818	501	519	527	1.7m/s
					K81389	1000	1024	1055	
					K80797	24053	25401	25103	
	邢文斌	1640	0	0	K81818	501	503	535	
					K81389	1000	1035	1071	
					K80797	24053	23876	25117	
2018.6.9	邢文斌	1632	0	0	K81818	501	482	517	1.2m/s
					K81389	1000	978	1054	
					K80797	24053	24014	24107	
	姜春宇	1640	0	0	K81818	501	511	492	
					K81389	1000	979	996	
					K80797	24053	24000	24199	

校准时间	校准人员	仪器编号	零气浓度值	零气校准值	标准气编号	标准气浓度值	标准气校准值	漂移测试值	风速
2018.6.10	张总勇	1632	0	0	K81818	501	515	500	2.0m/s
					K81389	1000	992	1012	
					K80797	24053	24936	24003	
	汪东	1640	0	0	K81818	501	507	527	
					K81389	1000	1037	1055	
					K80797	24053	24777	2503	
2018.6.11	姜春宇	1632	0	0	K81818	501	510	517	1.6m/s
					K81389	1000	1033	1035	
					K80797	24053	23990	23896	
	汪东	1640	0	0	K81818	501	511	516	
					K81389	1000	1033	1054	
					K80797	24053	24356	24424	
2018.6.12	邢斌	1632	0	0	K81818	501	506	527	1.4m/s
					K81389	1000	1047	1042	
					K80797	24053	24006	25603	
	姜春宇	1640	0	0	K81818	501	519	509	
					K81389	1000	1057	1071	
					K80797	24053	24097	23917	

校准时间	校准人员	仪器编号	零气浓度值	零气校准值	标准气编号	标准气浓度值	标准气校准值	漂移测试值	风速
2018.6.13	邢斌	1632	0	0	K81818	501	535	510	1.4m/s
					K81389	1020	1063	1037	
					K80799	24053	25121	24092	
	孙志勇	1640	0	0	K81818	501	517	504	
					K81389	1020	1023	1009	
					K80799	24053	24221	23901	
2018.6.14	江乐	1632	0	0	K81818	501	516	535	1.6m/s
					K81389	1020	1025	1057	
					K80799	24053	242111	25482	
	张宁	1640	0	0	K81818	501	530	527	
					K81389	1020	1011	1045	
					K80799	24053	24871	24522	
2018.6.15	张宁	1632	0	0	K81818	501	503	537	1.3m/s
					K81389	1020	1020	1047	
					K80799	24053	24071	25127	
	邢斌	1640	0	0	K81818	501	523	537	
					K81389	1020	1009	1055	
					K80799	24053	24384	25104	

校准时间	校准人员	仪器编号	零气浓度值	零气校准值	标准气编号	标准气浓度值	标准气校准值	漂移测试值	风速
2018.6.16	邢斌	1632	0	0	K81818	501	513	507	1.4m/s
					K81389	1000	998	1004	
					K80797	24053	24092	24011	
	张磊	1640	0	0	K81818	501	509	524	
					K81389	1000	1011	1055	
					K80797	24053	25101	24842	
2018.6.17	邢斌	1632	0	0	K81389	501	498	513	1.3m/s
					K81818	1000	1011	1023	
					K80797	24053	24036	24576	
	张磊	1640	0	0	K81389	501	511	525	
					K81818	1000	1023	1036	
					K80797	24053	24071	25413	
2018.6.18	张磊	1632	0	0	K81389	501	505	525	1.5m/s
					K81818	1000	1013	1035	
					K80797	24053	23896	24536	
	张磊	1640	0	0	K81389	501	518	511	
					K81818	1000	1013	1023	
					K80797	24053	24198	24328	

校准时间	校准人员	仪器编号	零气浓度值	零气校准值	标准气编号	标准气浓度值	标准气校准值	漂移测试值	风速
2018.6.19	张东	1632	0	0	K81218	501	505	501	1.5m/s
					K81289	1000	1007	1017	
					K80797	24053	24318	25136	
	张东	1640	0	0	K81218	501	501	511	
					K81389	1000	1009	1018	
					K80797	24053	24486	25107	
2018.6.20	张东	1632	0	0	K81218	501	505	503	3m/s
					K81387	1000	1013	1003	
					K80797	24053	24146	24191	
	张东	1640	0	0	K81218	501	525	515	
					K81289	1000	1038	1027	
					K80797	24053	24458	23985	
2018.6.21	张东	1632	0	0	K81218	501	525	517	2.0m/s
					K81389	1000	1019	1037	
					K80797	24053	24033	24013	
	张东	1640	0	0	K81218	501	506	518	
					K81389	1000	1017	1033	
					K80797	24053	24087	24108	

校准时间	校准人员	仪器编号	零气浓度值	零气校准值	标准气编号	标准气浓度值	标准气校准值	漂移测试值	风速
2018.6.22	姜春宇	1632	0	0	K81818	501	497	489	1.8m/s
					K81389	1000	985	996	
					K80797	24053	23957	23919	
	邢斌	1640	0	0	K81818	501	533	528	
					K81389	1000	1096	1076	
					K81818	24053	24106	24196	
2018.6.23	汪东	1632	0	0	K81389	501	507	511	3.0m/s
					K81818	1000	1014	1043	
					K80797	24053	24055	24079	
	张总	1640	0	0	K81818	501	508	512	
					K81389	1000	1023	1035	
					K80797	24053	24017	24077	
2018.6.24	邢斌	1632	0	0	K81818	501	509	525	2.3m/s
					K81389	1000	1002	1049	
					K80797	24053	24070	24107	
	汪东	1640	0	0	K81818	501	529	517	
					K81389	1000	1077	1034	
					K80797	24053	24059	24111	