

附件 1

江苏省泄漏检测与修复 (LDAR) 实施技术指南

为贯彻落实《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发〔2013〕37 号)，深入推进我省挥发性有机物污染治理工作，有效控制挥发性有机物的无组织排放，结合本省实际，制定本技术指南。

1 适用范围

本指南适用于石油炼制工业、石油化学工业企业、及其他涉及挥发性有机物物料生产、使用、运输或存储，**化工装置或设备密封点数量不小于 5000 点的各类企业 VOCs 无组织排放控制和环境监督管理**，亦适用于相关新建、改建、扩建项目的环境影响评价和环境保护设计中相关的环境保护要求。

2 规范性引用文件

GB 31570-2015 石油炼制工业污染物排放标准

GB 31571-2015 石油化学工业污染物排放标准

GB/T 8170 数据修约规则与极限数值的表示和判定

HJ 733 泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则

3 术语和定义

3.1 石油化学工业

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

3.2 石油炼制工业

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。

3.3 挥发性有机物 (VOCs)

满足以下任一条件的有机化合物：(1) 在太阳光紫外线存在下，可与氮氧化物发生反应产生光化学氧化物；(2) 20℃下蒸汽压大于 10Pa；(3) 标准大气压下 (101.3kPa) 下沸点不高于 260℃。

3.4 有机毒性大气污染物 (OHAPs)

已知或疑似引起癌症或其他严重影响身体健康,如生殖影响和生理缺陷及严重恶化环境的有机空气污染物,参见附录 A。

3.5 轻液体

在工艺条件下呈液态,且蒸气压大于 0.3 kPa (20℃时)的 VOCs 组分质量分数之和不低于 20%的物料。

3.6 重液体

除气体和轻液体以外的含 VOCs 物料。

3.7 密封点

采用密封措施,阻止设备流体从相邻结合面间或开口处向外泄漏的点位。

3.8 泄漏排放源

原料中间体存放区、生产车间、输送管道、生产装置、中间罐、灌装线、危险废物暂存库、产品等存储库、污水池、废气处理设施、投料口、采样口以及任何易产生挥发性气体泄漏的场所和所有挥发性气体排放源;以及阀门、法兰及其他管道连接设备、泵、压缩机及压缩机密封系统放气管、卸压装置、开口阀门、搅拌器密封口、通道门密封等易产生挥发性有机物泄漏的设备的泄漏排放。

3.9 设备泄漏

设备泄漏是指因各类泄漏排放源密封失效或密闭性差,致使内部物料逸散至大气中,造成挥发性有机物排放的现象。设备泄漏需通过感官检查或仪器检测发现和判断。

3.10 泄漏控制浓度

指在相关排放标准或法规中规定的,在泄漏排放源表面测得的 VOCs 浓度值,表示有 VOCs 泄漏存在,需采取措施进行控制。它是一个基于经校准气体校准的仪器的测定读数。

3.11 泄漏检测与修复

泄漏检测与修复是指对工业生产全过程挥发性有机物物料逸散、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,定量检测易产生挥发性气体泄漏的场所和所有挥发性气体排放源,从而控制 VOCs 逸散、

泄漏排放，减少对环境造成的污染。简称 LDAR。

3.12 校准气体

指校准时用于将仪器读数调节到已知浓度的挥发性有机化合物。校准气体通常是接近泄漏控制浓度的参考化合物标准气体。

3.13 参考化合物标准气体

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。

3.14 响应时间

指仪器测定 VOCs 浓度时，从仪器读数开始变化到仪器最终显示稳定读数的 90% 浓度显示所需要的时间。

3.15 恢复时间

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。

3.16 难/险检测组件

离地面 5 米以外或离平台 2 米以外的组件，或可能导致检测人员暴露于直接或间接性危险的组件。

3.17 净检测值

扣除环境本底值的检测值，单位通常为 $\mu\text{mol/mol}$ (ppmv)。

3.18 环境本底值

在未受污染影响的情况下，其化学元素分布的正常值，单位通常为 $\mu\text{mol/mol}$ (ppmv)。

4 LDAR 项目建立

4.1 检测对象确定

4.1.1 审核工厂的物料平衡表、工艺流程图 (PFD 图)、管道流程图 (PID 图)、操作规程、装置平面布置图等内容。

4.1.2 分析装置涉及的原料、中间产品、最终产品和各类助剂的分和含量，确定需要实施泄漏检测与修复装置。泄漏检测对象应包括作业流体为 VOCs 含量占比不低于 10% (重量百分比) 的设备，或 OHAPs 含量占比不低于 5% (重量百分比) 的设备。流体作业负压 (指绝对压力低于 96.3kPa，

以下同)运行或年作业时间不大于15天的设备、屏蔽泵、磁力泵、泄放口接入装置管网的泄压设备(安全阀),可免于检测,但应记录并申报。

4.2 设备编号

用唯一标识符(ID)标识每一个需检测设备,编号规则见附录B。将特殊的设备(难/险于检测、低泄漏、免于检测)单独编号存档。编号可按照空间位置和工艺流程可将受控设备划分为多个群组。如将分液罐划分为罐顶安全阀群组、压力表群组、放空及人孔群组、液位计群组等,除空冷器外,每一群组包含的受控密封点应控制在1~30个范围内,且在同一操作平台可以实施检测。赋予每个群组唯一性编码,通常可采用装置名称拼音简称或采用企业设备管理系统中的装置代码加四位数字。例如常减压蒸馏的某一群组可表示为:ZL-0227。**可通过现场挂牌、拍照或PID标识等方式实现群组准确定位。**在电子版本管路和设备图纸中标记目标检测组件ID号,将ID号在现场比对确认,确保在用设备各组件与ID号和图纸标签一一对应。如有变化,应随时更新。

4.3 泄漏检测

4.3.1 检测仪器

开展LDAR的企业或第三方机构,应配备VOCs定量检测仪器。仪器应符合但不限于以下技术要求:

①仪器检测器类型包括催化氧化检测器、火焰离子检测器、红外吸收检测器、光离子检测器等。实施检测前应通过查证或实验手段确保所采用的仪器检测器对所测主要VOCs或OHAPs组分有响应。

②测定仪器的量程应能满足规程中的泄漏浓度控制限值,且其分辨率应保证规程中的泄漏浓度控制限值的 $\pm 2.5\%$ 范围内可读。

③仪器应配置一个能向检测器提供持续流量的电动采样泵,在采样探头顶端安装玻璃棉塞或过滤器以保护仪器,且在探头前测得的采样流量应在 $(0.10\sim 3.0)\text{L/min}$ 内。

④仪器须具有防爆安全性,仪器必须通过有资质的仪器仪表防爆安全监督检验机构的防爆安全检验认证。

常规检测仪器应经过具备相关资质的机构计量检定合格后,方可作为

LDAR 检测仪器投用。检定证书应在有效期内。

4.3.2 检测所需试剂

需配备两种标准气体用于仪器校准和性能评估：

①零气：洁净空气，其中 VOCs 含量应小于 $10\mu\text{mol/mol}$ ，以甲烷计。

②参考化合物标准气体：平衡气体应为高纯空气，参考化合物浓度与泄漏控制浓度（或标准浓度限值）接近，其不确定度应在 2% 内。

4.3.3 检测频率

①每个季度，对介质状态为气体/蒸汽或轻液的动设备/组件，进行一次仪器定量检测。

②每半年，对介质状态为气体/蒸汽或轻液的静设备/组件，进行一次仪器定量检测。根据泄漏风险可加大检测频次。

4.3.4 检测步骤

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环境本底值检测

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，测试点位如图 1 所示，测试点距密封点最近不小于 25 厘米，将 5 个测试值取平均值作为当日装置环境本底值。在检测过程中发现密封点或群组附近的仪器读数与装置环境本底值无明显变化（仪器读数低于 3 倍装置环境本底值），以装置环境本底值作为该密封点或群组的环境本底值。

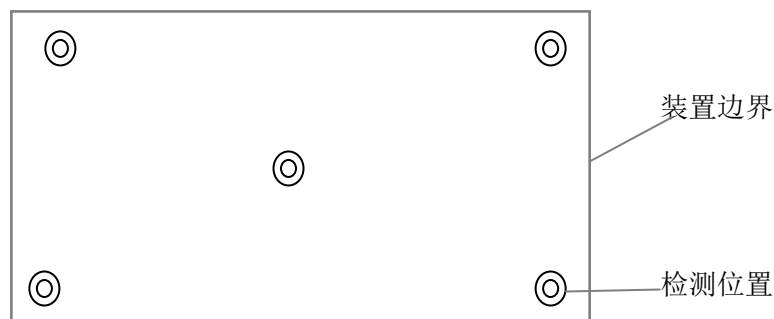


图 1 环境本底值检测位置示意图

③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的位置，在该位置的检测时间不少于 2 倍仪器响应时间。

④泄漏确认与标识

满足如下条件之一即为设备泄漏：

——感官检查，发现设备表面存在可见泄漏，即：“跑冒滴漏”、“异常声音”、“异味”等现象；

——净泄漏浓度检测值大于泄漏浓度控制限值，泄漏浓度控制限值如表 1 所列；

——快速泄漏检测法中采用光学成像仪获得泄漏信息/影像，并用常规泄漏检测仪器确定泄漏浓度。

——密封点有滴液。

表 1：泄漏浓度控制限值表（单位：ppm，以甲烷计）

| 设备分类 | 泄漏浓度值 |
|-------------|---------|
| 泵和搅拌器 | 1000ppm |
| 除泵或搅拌器之外的设备 | 500ppm |

泄漏设备应悬挂显著带有编码的标识牌，且应根据要求及时记录并进入修复工序。

4.4 泄漏修复

4.4.1 首次修复

当检测过程中，发现有组件检测值超过泄漏阈值，检测人员应与企业项目联系人取得联系，安排设备维修。在检测到泄漏后 5 天内，企业应及时进行首次尝试维修，并将过程中的数据录入管理系统中或及时建档保存。

4.4.2 最终修复

在首次尝试维修后泄漏仍未消除，需进行再次维修或与监管部门协商

将组件移入延迟维修清单中。最终维修的期限为自发现泄漏之日起 15 天。

4.4.3 延迟修复

泄漏之日起 15 日内仍未完全修复的密封点，且符合以下条件之一才能纳入延迟修复范围：（1）装置停车条件下才能修复；（2）立即维修存在安全风险；（3）泄漏密封点立即维修产生 VOCs 排放量大于延迟修复的排放量。修复时间不得迟于泄漏后 6 个月内。

延迟修复应记录并向主管部门提供书面说明并预计消漏的时间，并在最短的时间内进行消漏，延迟修复的设备应在下一个停工检修期间进行修复。延迟修复的设备仍应按规定检测频率检测并记录。

4.5 检测质量控制

4.5.1 仪器投入使用前必须进行校准。在仪器预热和零气校准后，向仪器采样探头通入参考化合物的标准气体，按标准值来调节仪器读数。如果仪器读数无法调整到合适的浓度值，表明仪器有故障，在使用前必须予以排除。校准可以是单点浓度，该点浓度应接近泄漏控制浓度或标准浓度限值，也可以进行多点校准，泄漏控制浓度或标准浓度限值应在校准浓度的范围之内。

4.5.2 对检测器进行定期漂移校准，使用的气体仍用当天的标准气，仪器校准的相对误差（漂移测试值-校验实测值）/校验实测值）应小于 10%，否则当天检测值无效。

4.5.3 实施 LDAR 项目的单位应具有化工设计或环境工程设计资质，泄漏检测技术人员须经严格岗前培训。

5 项目质量保证与控制

5.1 LDAR 质量管理体系

5.1.1 LDAR 质量管理可纳入企业现有质量管理或 HSE 管理体系，尚未建立质量管理或 HSE 管理体系的企业，应单独建立 LDAR 质量体系。

5.1.2 检测点位达到 5 万个及以上的企业应制定泄漏检测与修复管理制度，并建立设备泄漏与检测修复数据管理平台；检测点位 2000 个点以上的企业应制定泄漏检测与修复管理制度，按指南要求定期检测、修复密封点，并按要求记录相关数据并保存。

5.2 数据记录

LDAR 数据管理平台应记录以下信息，并有效保存 2 年：

- 1、所有排放源基础信息，详见附表 1、附表 2、附表 3。
- 2、设备泄漏检测数据，详见附表 4。
- 3、设备维修数据，详见附表 5。
- 4、不可达密封点备忘表，详见附表 6。
- 5、所有排放量计算数据，根据周期性检测数据，参考《附录：挥发性有机物排放量计算方法》中对应方法进行计算，并填写相关表格。
- 6、企业泄漏检测现状评估年度报告，包括企业基本情况、挥发性有机物检测报告、检测流程图、泄漏点及无组织排放情况汇总表及检测结论、主要泄漏点修复及无组织废气整治建议等。
- 7、企业实施 LDAR 环境绩效评估年度报告，包括实施 LDAR 前泄漏量、实施 LDAR 后泄漏量、VOCs 及恶臭物质减排量等。
- 8、所有报告：季度报告、年度报告。
- 9、采用红外气体成像检测，应保存泄漏视频。

6 LDAR 项目申报

LDAR 技术实施情况应以环境保护行政主管部门指定的形式进行申报，包括附表 1、附表 2、附表 3、附表 4、附表 5、附表 6，所有排放量计算数据，以及企业泄漏检测现状评估报告和企业实施 LDAR 环境绩效评估报告，于每年 12 月 10 日前上报至当地环境保护行政主管部门。

附表 A：工业常见 VOCs 和 OHAPs 名录

| CAS 号 | 英文名 | 化学品 | 沸点 (°C) | 蒸气压 (20°C下), Pa | VOCs | OHAPs |
|----------|----------------------------------|-------------|---------|--------------------|------|-------|
| 71-55-6 | 1,1,1-trichloroethane | 1,1,1-三氯乙烷 | 74.0 | 13055.56 | √ | √ |
| 79-00-5 | 1,1,2-trichloroethane | 1,1,2-三氯乙烷 | 113.7 | 2351.98 | √ | √ |
| 87-61-6 | 1,2,3-Trichlorobenzene | 1,2,3-三氯苯 | 218-219 | 32.63 | √ | √ |
| 107-06-2 | 1,2-dichloroethane (EDC) | 1,2-二氯乙烷 | 83.4 | 8219.95 | √ | √ |
| 122-66-7 | 1,2-Diphenylhydrazine | 1,2-二苯肼 | 229 | 4.54E-02 | √ | |
| 106-99-0 | 1,3-Butadiene | 1,3-丁二烯 | -4.5 | 238833.78 | √ | √ |
| 123-91-1 | 1,4-Diethyleneoxide | 1,4 二恶烷 | 131.7 | 3905.94 | √ | √ |
| 540-84-1 | 2,2,4-Trimethylpentane | 2,2,4-三甲基戊烷 | 99.238 | 5107.68 | √ | √ |
| 79-46-9 | 2-Nitropropane | 2-硝基丙烷 | 119-122 | 1732.22 | √ | √ |
| 83-32-9 | Acenaphthene | 芴 | 231.2 | 1.20 | √ | √ |
| 75-07-0 | Acetaldehyde | 乙醛 | 20.4 | 99156.72 | √ | √ |
| 60-35-5 | Acetamide | 乙酰胺 | 221.15 | 4.04 | √ | √ |
| 75-05-8 | Acetonitrile | 乙腈 | 81.6 | 9568.53 | √ | √ |
| 98-86-2 | Acetophenone | 苯乙酮 | 201.7 | 35.92 | √ | √ |
| 107-02-8 | Acrolein | 丙烯醛 | 53 | 29485.54 | √ | √ |
| 79-06-1 | Acrylamide | 丙烯酰胺 | 231.7 | 0.166 | √ | √ |
| 79-10-7 | Acrylic acid | 丙烯酸 | 116.4 | 372.08 | √ | √ |
| 107-13-1 | Acrylonitrile | 丙烯腈 | 77.3 | 11447.11 | √ | √ |
| 107-05-1 | Allyl chloride | 3-氯丙烯 | 41.6 | 40226.01 | √ | √ |
| 62-53-3 | Aniline | 苯胺 | 184.3 | 42.74 | √ | √ |
| 71-43-2 | Benzene | 苯 | 80.1 | 9945.23 | √ | √ |
| 98-07-7 | Benzotrichloride | 三氯化苄 | 219-223 | 43.76 | √ | √ |
| 100-44-7 | Benzylchloride | 苄基氯 | 179.4 | 123.10 | √ | √ |
| 92-52-4 | Biphenyl | 联苯 | 255.2 | 1.69 | √ | √ |
| 542-88-1 | Bis(chloromethyl)ether | 双氯甲醚 | 182.4 | 2951.24 | √ | √ |
| 75-25-2 | Bromoform | 三溴甲烷 | 149 | 538.24 | √ | √ |
| 75-15-0 | Carbon disulfide | 二硫化碳 | 46.2 | 39237.87 | √ | √ |
| 56-23-5 | Carbon tetrachloride | 四氯化碳 | 76.5 | 12057.80 | √ | √ |
| 79-11-8 | Chloroacetic acid | 一氯乙酸 | 189 | 18.58 | √ | √ |
| 108-90-7 | Chlorobenzene | 氯苯 | 131.7 | 1197.90 | √ | √ |
| 67-66-3 | Chloroform | 三氯甲烷 | 61.1 | 19416.34 | √ | √ |
| 126-99-8 | Chloroprene | 2-氯-1,3-丁二烯 | 59.1 | 23499.98 | √ | √ |
| 108-39-4 | Cresol and cresylic acid (m-) | 间-甲酚 | 202.2 | 14.22 | √ | √ |

| | | | | | | |
|-----------|--|-----------------|---------|-----------|---|---|
| 106-44-5 | Cresol and cresylic acid (p) | 对-甲酚 | 201.9 | 8.25 | √ | √ |
| 98-82-8 | Cumene | 异丙基苯 | 152.392 | 436.12 | √ | √ |
| 77-78-1 | Dimethyl sulfate | 硫酸二甲酯 | 188 | 61.77 | √ | √ |
| 106-89-8 | Epichlorohydrin (1-Chloro-2,3-epoxypropa ne) | 环氧氯丙烷 | 116.1 | 1655.43 | √ | √ |
| 140-88-5 | Ethyl acrylate | 丙烯酸乙酯 | 100 | 3909.83 | √ | √ |
| 100-41-4 | Ethyl benzene | 乙苯 | 136.186 | 950.87 | √ | √ |
| 75-00-3 | Ethylchloride | 氯乙烷 | 12.2 | 133708.04 | √ | √ |
| 106-93-4 | Ethylene dibromide | 1,2-二溴乙烷 | 130.2 | 1346.05 | √ | √ |
| 107-21-1 | Ethylene glycol | 乙二醇 | 197.2 | 7.57 | √ | √ |
| 75-21-8 | Ethylene oxide | 环氧乙烷 | 10.3 | 145672.57 | √ | √ |
| 75-34-3 | Ethylidene dichloride (1,1-Dichloroethane) | 亚乙基二氯(1,1-二氯乙烷) | 183.70 | 24288.18 | √ | √ |
| 50-00-0 | Formaldehyde | 甲醛 | -19.5 | 440037.99 | √ | √ |
| 87-68-3 | Hexachlorobutadiene | 六氯丁二烯 | 231 | 19.61 | √ | √ |
| 67-72-1 | Hexachloroethane | 六氯乙烷 | 185.6 | 61.94 | √ | √ |
| 110-54-3 | Hexane | 正己烷 | 121.24 | 16214.88 | √ | √ |
| 78-59-1 | Isophorone | 异佛尔酮 | 215.2 | 40.88 | √ | √ |
| 108-31-6 | Maleic anhydride | 马来酸酐 | 119.3 | 33.64 | √ | √ |
| 67-56-1 | Methanol | 甲醇 | 64.6 | 12758.04 | √ | √ |
| 78-93-3 | Methyl ethyl ketone (2-Butanone) | 甲乙酮(2-丁酮) | 202 | 9970.24 | √ | √ |
| 108-10-1 | Methyl isobutyl ketone (Hexone) | 甲基异丁基酮 | 94.2 | 1966.95 | √ | √ |
| 624-83-9 | Methyl isocyanate | 基异氰酸盐 | 35 | 49747.50 | √ | √ |
| 80-62-6 | Methyl methacrylate | 甲基丙烯酸甲酯 | 100.3 | 3915.44 | √ | √ |
| 1634-04-4 | Methyl tert-butyl ether | 甲基叔丁基醚 | 55.2 | 26768.56 | √ | √ |
| 74-83-9 | Methylbromide (Bromomethane) | 溴甲烷 | 3.5 | 183474.29 | √ | √ |
| 74-87-3 | Methylchloride (Chloromethane) | 氯甲烷 | -24.3 | 492691.51 | √ | √ |
| 75-09-2 | Methylene chloride (Dichloromethane) | 二氯甲烷 | 39.8 | 46735.69 | √ | √ |
| 121-69-7 | N,N-dimethylaniline | N,N-二甲基苯胺 | 193.5 | 66.20 | √ | √ |
| 68-12-2 | N,N-dimethylformamide | N,N-二甲基甲酰胺 | 153 | 372.03 | √ | √ |
| 98-95-3 | Nitrobenzene | 硝基苯 | 210.6 | 22.17 | √ | √ |

| | | | | | | |
|-----------|--------------------------------|--------------|---------|------------|---|---|
| 95-48-7 | o-Cresol and cresylic acid | 邻甲酚 | 191 | 25.87 | √ | √ |
| 95-47-6 | o-xylene | 邻二甲苯 | 144.411 | 647.14 | √ | √ |
| 106-46-7 | p-Dichlorobenzene | 对-二氯苯 | 174.1 | 166.40 | √ | √ |
| 127-18-4 | Perchloroethylene | 四氯乙烯 | 121.1 | 1870.84 | √ | √ |
| 108-95-2 | Phenol | 苯酚 | 181.8 | 47.45 | √ | √ |
| 75-44-5 | Phosgene | 氯代甲酰氯 | 8.2 | 158376.42 | √ | √ |
| 106-50-3 | p-Phenylenediamine | 对苯二胺 | 267.4 | 0.34 | √ | √ |
| 57-57-8 | Propiolactone (beta-) | β-丙内酯 | 162 | 158.43 | √ | √ |
| 123-38-6 | Propionaldehyde | 丙醛 | 47.93 | 34003.01 | √ | √ |
| 78-87-5 | Propylene dichloride | 1,2-二氯丙烷 | 96.3 | 16723.19 | √ | √ |
| 75-56-9 | Propylene oxide | 环氧丙烷 | 34.3 | 58030.90 | √ | √ |
| 106-42-3 | p-xylenes | 对二甲苯 | 138.351 | 874.56 | √ | √ |
| 100-42-5 | Styrene | 苯乙烯 | 145.14 | 592.25 | √ | √ |
| 79-34-5 | Tetrachloroethanes | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 146.20 | 436.03 | √ | √ |
| 108-88-3 | Toluene | 甲苯 | 110.625 | 2887.93 | √ | √ |
| 79-01-6 | Trichloroethylene | 三氯乙烯 | 87.2 | 7688.74 | √ | √ |
| 121-44-8 | Triethylamine | 三乙胺 | 89.5 | 7125.31 | √ | √ |
| 108-05-4 | Vinyl acetate | 醋酸乙烯酯 | 73 | 11932.88 | √ | √ |
| 75-01-4 | Vinyl chloride | 氯乙烯 | -13.4 | 339701.76 | √ | √ |
| 76-13-1 | 1,1,2-Trichlorotrifluoroethane | 氟利昂-113 | 47.5 | 35856.15 | √ | |
| 96-18-4 | 1,2,3-trichloropropane | 1,2,3-三氯丙烷 | 156.8 | 355.31 | √ | |
| 120-82-1 | 1,2,4-Trichlorobenzene | 1,2,4-三氯苯 | 211.4 | 40.43 | √ | |
| 108-70-3 | 1,3,5-Trichlorobenzene | 1,3,5-三氯苯 | 211.3 | 49.92 | √ | |
| 107-88-0 | 1,3-butylene glycol | 1,3-丁二醇 | 207 | 1.53 | √ | |
| 106-98-9 | 1-butene | 正丁烯 | -6.26 | 255858.48 | √ | |
| 109-67-1 | 1-pentene | 1-戊烯 | 29.968 | 70783.29 | √ | |
| 104-76-7 | 2-ethylhexanol | 2-乙基己醇 | 184.6 | 10.54 | √ | |
| 2807-30-9 | 2-propoxy-ethano | 乙二醇单丙醚 | 258.2 | 294.59 | √ | |
| 105-57-7 | Acetal | 1,1-二乙氧基乙烷 | 103.6 | 2732.41 | √ | |
| 64-19-7 | Acetic acid | 乙酸 | 117.9 | 1559.41 | √ | |
| 108-24-7 | Acetic anhydride | 乙酸酐 | 139 | 330.42 | √ | |
| 67-64-1 | Acetone | 丙酮 | 56.2 | 24390.56 | √ | |
| 75-86-5 | Acetone cyanohydrin | 丙酮氰醇 | 167.3 | 104.77 | √ | |
| 75-36-5 | Acetyl chloride | 乙酰氯 | 51 | 30793.48 | √ | |
| 74-86-2 | Acetylene | 乙炔 | -84.0 | 4328141.93 | √ | |

| | | | | | | |
|----------|-----------------------------------|----------|---------|------------|---|--|
| 107-18-6 | Allyl alcohol | 丙烯醇 | 54.3 | 2537.19 | √ | |
| 98-83-9 | a-methylstyrene | α-甲基苯乙烯 | 165-169 | 252.44 | √ | |
| 111-41-1 | Aminoethylethanolamine | 羟乙基乙二胺 | 215.98 | 0.11 | √ | |
| 628-63-7 | amyl acetate | 乙酸戊酯 | 149.2 | 330.72 | √ | |
| 110-58-7 | Amyl amine | 1-氨基戊烷 | 105.5 | 3018.55 | √ | |
| 543-59-9 | Amyl chloride | 1-氯戊烷 | 107-108 | 3356.58 | √ | |
| 100-66-3 | Anisole | 苯甲醚 | 153.6 | 344.88 | √ | |
| 100-52-7 | Benzaldehyde | 苯甲醛 | 178.7 | 110.26 | √ | |
| 65-85-0 | Benzoic acid | 苯甲酸 | 250 | 3.58E-01 | √ | |
| 100-47-0 | Benzonitrile | 苯甲腈 | 191 | 71.42 | √ | |
| 100-51-6 | Benzyl alcohol | 苯甲醇 | 204.699 | 6.66 | √ | |
| 98-87-3 | Benzyl dichloride | 二氯苄 | 214 | 48.22 | √ | |
| 100-46-9 | Benzylamine | 苄胺 | 185 | 59.32 | √ | |
| 108-99-6 | b-picoline | 3-甲基吡啶 | 143.5 | 587.67 | √ | |
| 107-92-6 | Butyric acid | 丁酸 | 163.27 | 84.98 | √ | |
| 106-31-0 | Butyric anhydride | 丁酸酐 | 198.3 | 24.27 | √ | |
| 109-74-0 | Butyronitrile | 丁腈 | 118 | 1959.20 | √ | |
| 105-60-2 | Caprolactam | 己内酰胺 | 180 | 0.50 | √ | |
| 558-13-4 | Carbon tetrabromide | 四溴化碳 | 181.2 | 85.65 | √ | |
| 75-45-6 | Chlorodifluoroethane | 一氯二氟甲烷 | -40.8 | 893928.81 | √ | |
| 75-72-9 | Chlorotrifluoromethane | 氯三氟甲烷 | 26.8 | 3178608.49 | √ | |
| 80-15-9 | Cumene hydroperoxide | 过氧化羟基异丙苯 | 253.7 | 3.49E-01 | √ | |
| 506-77-4 | Cyanogen chloride | 氯化氰 | 13.8 | 134561.55 | √ | |
| 110-82-7 | Cyclohexane | 环己烷 | 80.738 | 10367.19 | √ | |
| 108-93-0 | Cyclohexanol | 环己醇 | 159.6 | 65.46 | √ | |
| 108-94-1 | Cyclohexanone | 环己酮 | 155.6 | 345.04 | √ | |
| 110-83-8 | Cyclohexene | 环己烯 | 82.979 | 9295.60 | √ | |
| 108-91-8 | Cyclohexylamine | 环己胺 | 134.5 | 990.80 | √ | |
| 111-78-4 | Cyclooctadiene | 1,5-环辛二烯 | 125 | 479.23 | √ | |
| 112-30-1 | Decanol | 1-癸醇 | 230 | 6.22E-01 | √ | |
| 123-42-2 | Diacetone alcohol | 甲基戊酮醇 | 168.1 | 162.33 | √ | |
| 75-71-8 | Dichlorodifluoromethane | 氟里昂-12 | -29.8 | 560905.07 | √ | |
| 101-83-7 | Dicyclohexylamine | 二环己胺 | 256.1 | 2.82 | √ | |
| 111-46-6 | Diethylene glycol | 二甘醇 | 246 | 4.39E-01 | √ | |
| 112-36-7 | Diethylene glycol diethyl ether | 二乙二醇二乙醚 | 190.2 | 47.30 | √ | |
| 111-96-6 | Diethylene glycol dimethyl ether | 二乙二醇二甲醚 | 159.8 | 281.95 | √ | |
| 112-15-2 | Diethylene glycol monoethyl ether | 乙二醇一甲醚 | 221.8 | 13.14 | √ | |

| | | | | | | |
|------------|-----------------------------------|----------|---------|------------|---|--|
| 112-15-2 | Diethylene glycol monoethyl ether | 乙二醇一甲醚 | 162.7 | 13.14 | √ | |
| 111-77-3 | Diethylene glycol monomethyl | 乙二醇单甲醚 | 226.927 | 14.84 | √ | |
| 75-37-6 | Difluoroethane | 1,1-二氟乙烷 | -25 | 563101.62 | √ | |
| 674-82-8 | Diketene | 二乙烯酮 | 106.6 | 1055.46 | √ | |
| 75-18-3 | Dimethyl sulfide | 二甲基硫 | 38 | 53488.09 | √ | |
| 67-68-5 | Dimethyl sulfoxide | 二甲基亚砷 | 189.0 | 56.54 | √ | |
| 101-84-8 | Diphenyl oxide | 二苯醚 | 258 | 3.75 | √ | |
| 25265-71-8 | Dipropylene glycol | 一缩二丙二醇 | 230.5 | 2.72 | √ | |
| 64-17-5 | Ethanol | 乙醇 | 78.3 | 5830.29 | √ | |
| 60-29-7 | Ether | 乙醚 | 34.48 | 0.58 | √ | |
| 141-78-6 | Ethyl acetate | 乙酸乙酯 | 73.9 | 9632.17 | √ | |
| 141-97-9 | Ethyl acetoacetate | 乙酰乙酸乙酯 | 236.3 | 71.87 | √ | |
| 74-96-4 | Ethyl bromide | 溴乙烷 | 38.3 | 51046.70 | √ | |
| 75-04-7 | Ethylamine | 乙胺 | 16.5 | 114501.22 | √ | |
| 105-56-6 | Ethylcyanoacetate | 氰乙酸乙酯 | 206.0 | 5.05 | √ | |
| 74-85-1 | Ethylene | 乙烯 | -103.71 | 6261415.60 | √ | |
| 107-07-3 | Ethylene chlorohydrin | 2-氯乙醇 | 128.6 | 692.93 | √ | |
| 111-55-7 | Ethylene glycol diacetate | 乙二醇二乙酸酯 | 168 | 5.68 | √ | |
| 110-71-4 | Ethylene glycol dimethyl ether | 乙二醇二甲醚 | 63 | 7916.43 | √ | |
| 111-15-9 | Ethylene glycol monethyl ether | 乙二醇乙醚醋酸酯 | 156.4 | 217.71 | √ | |
| 111-76-2 | Ethylene glycol monobutyl ether | 乙二醇单丁醚 | 151.579 | 77.60 | √ | |
| 110-80-5 | Ethylene glycol monoethyl ether | 乙二醇单乙醚 | 221 | 499.68 | √ | |
| 109-86-4 | Ethylene glycol monomethyl ether | 乙二醇甲醚 | 124.6 | 853.24 | √ | |
| 107-15-3 | Ethylenediamine | 乙二胺 | 117.2 | 1162.75 | √ | |
| 75-12-7 | Formamide | 甲酰胺 | 210.5 | 4.95 | √ | |
| 64-18-6 | Formic acid | 甲酸 | 100.6 | 4402.66 | √ | |
| 98-01-1 | Furfural | 糠醛 | 161.8 | 208.58 | √ | |
| 56-81-5 | Glycerol | 甘油 | 98.3 | 1.17E-02 | √ | |
| 629-11-8 | Hexamethylene glycol | 1,6-己二醇 | 239.7 | 7.01E-02 | √ | |
| 124-09-4 | Hexamethylenediamine | 1,6-己二胺 | 226.4 | 10.00 | √ | |
| 74-90-8 | Hydrogen cyanide | 氰化氢 | 25.7 | 81251.18 | √ | |
| 123-92-2 | Isoamyl acetate | 乙酸异戊酯 | 142.0 | 510.23 | √ | |
| 78-83-1 | Isobutanol | 异丁醇 | 107.8 | 947.81 | √ | |
| 110-19-0 | Isobutyl acetate | 乙酸异丁酯 | 116.8 | 1766.52 | √ | |

| | | | | | | |
|------------|--------------------------|---------------|---------|------------|---|--|
| 115-11-7 | Isobutylene | 异丁烯 | -6.9 | 262095.58 | √ | |
| 78-84-2 | Isobutyraldehyde | 异丁醛 | 67.1 | 18299.20 | √ | |
| 79-31-2 | Isobutyric acid | 异丁酸 | 154.7 | 167.34 | √ | |
| 25339-17-7 | Isodecanol | 异癸醇 | 213.4 | 1.62 | √ | |
| 78-78-4 | Isopentane | 2-甲基丁烷 | 30 | 76218.33 | √ | |
| 78-79-5 | Isoprene | 异戊二烯 | 34 | 60574.73 | √ | |
| 67-63-0 | Isopropanol | 异丙醇 | 82.2 | 4409.22 | √ | |
| 108-21-4 | Isopropyl acetate | 乙酸异丙酯 | 88.2 | 6199.08 | √ | |
| 75-29-6 | Isopropyl chloride | 2-氯丙烷 | 35-36 | 58495.57 | √ | |
| 75-31-0 | Isopropylamine | 异丙胺 | 48.6 | 62683.39 | √ | |
| 463-51-4 | Ketene | 乙烯酮 | -56 | 1214927.62 | √ | |
| 108-42-9 | m-chloroaniline | 3-氯苯胺 | 227.8 | 5.58 | √ | |
| 108-41-8 | m-chlorotoluene | 3-氯甲苯 | 161.6 | 307.50 | √ | |
| 541-73-1 | m-dichlorobenzene | 1,3-二氯苯 | 173 | 206.04 | √ | |
| 141-79-7 | Mesityl oxide | 4-甲基-3-戊烯-2-酮 | 132.7 | 1085.48 | √ | |
| 79-41-4 | Methacrylic acid | 甲基丙烯酸 | 162~163 | 87.81 | √ | |
| 563-47-3 | Methallyl chloride | 3-氯-2-甲基丙烯 | 72.5 | 11237.64 | √ | |
| 79-20-9 | Methyl acetate | 醋酸甲酯 | 56.9 | 22648.46 | √ | |
| 105-45-3 | Methyl acetoacetate | 乙酰乙酸甲酯 | 169.4 | 80.73 | √ | |
| 107-31-3 | Methyl formate | 甲酸甲酯 | 31.7 | 63434.35 | √ | |
| 108-11-2 | Methyl isobutyl carbinol | 4-甲基-2-戊醇 | 133.5 | 489.07 | √ | |
| 74-89-5 | Methylamine | 甲胺 | -6.4 | 294402.28 | √ | |
| 108-87-2 | Methylcyclohexane | 甲基环己烷 | 100.934 | 4753.23 | √ | |
| 13952-84-6 | Methylpropylamine | 仲丁胺 | 62.9 | 18839.90 | √ | |
| 110-91-8 | Morpholine | 吗啡啉 | 128.9 | 986.87 | √ | |
| 115-10-6 | N,N-dimethyl ether | 甲醚 | -24.9 | 507144.60 | √ | |
| 71-41-0 | n-Amyl alcohol | 1-戊醇 | 137.8 | 218.51 | √ | |
| 123-86-4 | n-butyl acetate | 乙酸丁酯 | 126.6 | 1022.21 | √ | |
| 141-32-2 | n-butyl acrylate | 丙烯酸丁酯 | 221.938 | 530.83 | √ | |
| 71-36-3 | n-butyl alcohol | 正丁醇 | 117.7 | 648.96 | √ | |
| 109-73-9 | n-butylamine | 正丁胺 | 77.4 | 9456.63 | √ | |
| 123-72-8 | n-butyraldehyde | 丁醛 | 77.6 | 11626.26 | √ | |
| 75-98-9 | Neopentanoic acid | 特戊酸 | 166.209 | 52.74 | √ | |
| 79-24-3 | Nitroethane | 硝基乙烷 | 109.2 | 2081.65 | √ | |
| 75-52-5 | Nitromethane | 硝基甲烷 | 100-102 | 3640.13 | √ | |
| 100-61-8 | n-methylaniline | N-甲基苯胺 | 200.4 | 41.06 | √ | |
| 109-66-0 | n-pentane | 正戊烷 | 30.074 | 56259.46 | √ | |
| 71-23-8 | n-propyl alcohol | 正丙醇 | 97.2 | 1973.21 | √ | |
| 95-51-2 | o-chloroaniline | 邻氯苯胺 | 208.8 | 17.67 | √ | |

| | | | | | | |
|----------|-----------------------------------|---------------|---------|------------|---|---|
| 88-73-3 | o-chloronitrobenzene | 邻氯硝基苯 | 245.5 | 1.81 | √ | |
| 95-49-8 | o-chlorotoluene | 邻氯甲苯 | 159.5 | 339.36 | √ | |
| 95-50-1 | o-dichlorobenzene | 1,2-二氯苯 | 180.4 | 127.32 | √ | |
| 123-63-7 | Paraldehyde | 三聚乙醛 | 233.9 | 1072.52 | √ | |
| 106-47-8 | p-chloroaniline | 对氯苯胺 | 208.8 | 6.35 | √ | |
| 100-00-5 | p-chloronitrobenzene | 对硝基氯苯 | 242 | 2.33 | √ | |
| 106-43-4 | p-chlorotoluene | 对氯甲苯 | 162.2 | 264.38 | √ | |
| 110-85-0 | Piperazine | 哌嗪 | 149.324 | 330.13 | √ | |
| 156-43-4 | p-phenetidine | 对氨基苯乙醚 | 254 | 8.49E-01 | √ | |
| 79-09-4 | Propionic acid | 丙酸 | 140.83 | 347.98 | √ | |
| 540-54-5 | Propyl chloride | 1-氯丙烷 | 46.6 | 37183.82 | √ | |
| 107-10-8 | Propylamine | 丙胺 | 48.6 | 32792.57 | √ | |
| 115-07-1 | Propylene | 丙烯 | -47.7 | 1015268.19 | √ | |
| 57-55-6 | Propylene glycol | 1,2-丙二醇 | 187.3 | 10.59 | √ | |
| 110-86-1 | Pyridine | 吡啶 | 115-116 | 2080.71 | √ | |
| 69-72-7 | Salicylic acid | 水杨酸 | 211 | 1.01E-01 | √ | |
| 78-92-2 | s-butyl alcohol | 仲丁醇 | 99.5 | 1719.78 | √ | |
| 110-15-6 | Succinic acid | 丁二酸 | 236.1 | 5.14E-04 | √ | |
| 75-65-0 | t-butyl alcohol | 叔丁醇 | 82.4 | 3977.91 | √ | |
| 75-64-9 | t-butylamine | 叔丁胺 | 44.4 | 40154.76 | √ | |
| 119-64-2 | Tetrahydronaphthalene | 1,2,3,4-四氢萘 | 210.3 | 33.25 | √ | |
| 584-84-9 | Toluene-2,4-diisocyanate | 甲苯-2, 4-二异氰酸酯 | 115-120 | 1.08 | √ | |
| 75-69-4 | Trichlorofluoromethane | 三氯氟甲烷 | 26.8 | 88844.64 | √ | |
| 112-49-2 | Triethylene glycol dimethyl ether | 三乙二醇二乙醚 | 197.2 | 3.28 | √ | |
| 75-50-3 | Trimethylamine | 三甲胺 | 2.9 | 182229.21 | √ | |
| 75-35-4 | Vinylidene chloride | 过氯乙烯 | 31.6 | 65938.58 | √ | |
| 86-57-7 | 1-Nitronaphthalene | 1-硝基萘 | — | — | | √ |
| 95-95-4 | 2,4,5-Trichlorophenol | 2,4,5-三氯苯酚 | — | — | | √ |
| 95-80-7 | 2,4-Toluene diamine | 2,4-甲苯二胺 | — | — | | √ |
| 81-16-3 | 2,1-Naphthylamine sulfonic acid | 2-萘胺-1-磺酸 | — | — | | √ |
| 532-27-4 | 2-Chloroacetophenone | 2-氯苯乙酮 | — | — | | √ |
| 101-77-9 | 4,4'-Methylenedianiline | 4,4'-亚甲基二苯胺 | — | — | | √ |
| 100-02-7 | 4-Nitrophenol | 4-硝基苯酚 | — | — | | √ |
| 72-48-0 | Alizarin | 1,2-二羟基蒽醌 | — | — | | √ |
| 120-12-7 | Anthracene | 蒽 | — | — | | √ |
| 84-65-1 | Anthraquinone | 蒽醌 | — | — | | √ |

| | | | | | | |
|------------|--|----------------|---|---|--|---|
| 27497-51-4 | Bromonaphthalene | 溴萘 | — | — | | √ |
| 218-01-9 | Chrysene | 1,2-苯并菲 | — | — | | √ |
| 91-94-1 | Dichlorobenzidine (3,3-) | 3,3'-二氯联苯 | — | — | | √ |
| 111-44-4 | Dichloroethylether (Bis(2chloroethyl)ether) | 氯甲醚(二(2-氯乙基)醚) | — | — | | √ |
| 26952-23-8 | Dichloropropene | 二氯丙烯 | — | — | | √ |
| 111-42-2 | Diethanolamine (2,2'-lindiethanol) | 乙醇胺 | — | — | | √ |
| 64-67-5 | Diethyl sulfate | 硫酸二乙酯 | — | — | | √ |
| 131-11-3 | Dimethyl phthalate | 苯二甲酸二甲酯 | — | — | | √ |
| 119-93-7 | Dimethylbenzidine (3,3-) | 3,3'-二甲基联苯胺 | — | — | | √ |
| 57-14-7 | Dimethylhydrazine | 1,1-二甲基肼 | — | — | | √ |
| 51-28-5 | Dinitrophenol | 2,4-二硝基苯酚 | — | — | | √ |
| 25321-14-6 | Dinitrotoluene | 二硝基甲苯(混) | — | — | | √ |
| 206-44-0 | Fluoranthene | 荧蒽 | — | — | | √ |
| | Glycol ethers | 乙二醇醚系列 | — | — | | √ |
| 118-74-1 | Hexachlorobenzene | 六氯苯 | — | — | | √ |
| 123-31-9 | Hydroquinone | 对苯二酚 | — | — | | √ |
| 60-34-4 | Methyl hydrazine | 甲基联胺 | — | — | | √ |
| 101-68-8 | Methylene diphenyl diisocyanate (4,4') (MDI) | 苯基甲烷二异氰酸酯 | — | — | | √ |
| 120-18-3 | Naphthalene sulfonic acid (p) | β-萘磺酸 | — | — | | √ |
| 85-47-2 | Naphthalene sulfonic acid (a) | α-萘磺酸 | — | — | | √ |
| 90-15-3 | Naphthol (a) | α-萘酚 | — | — | | √ |
| 135-19-3 | Naphthol (p) | β-萘酚 | — | — | | √ |
| 567-18-0 | Naphtholsulfonic acid (1-) | 1-萘酚-2-磺酸 | — | — | | √ |
| 134-32-7 | Naphthylamine (1-) | 1-萘胺 | — | — | | √ |
| 91-59-8 | Naphthylamine (2-) | 2-萘胺 | — | — | | √ |
| 84-86-6 | Naphthylamine sulfonic acid (1,4-) | 4-萘胺-1-磺酸 | — | — | | √ |
| 90-04-0 | O-Anisidine | 邻-甲氧苯胺 | — | — | | √ |
| 31055.00 | Phenanthrene | 菲 | — | — | | √ |
| 85-44-9 | Phthalic anhydride | 苯酐 | — | — | | √ |
| 129-00-0 | Pyrene | 芘 | — | — | | √ |
| 106-51-4 | Quinone | 对苯醌 | — | — | | √ |

备注：CAS 号（CAS Registry Number 或称 CAS Number, CAS Rn, CAS #），又称 CAS 登录号，是某种物质（化合物、高分子材料、生物序列（Biological sequences）、混合物或合金）的唯一的数字识别号码。

附录 B：设备编号规则

1 编号原则

设备编号的目的是便于企业有效的管理本指南中的检测设备,及有效实施 LDAR（包括巡检、检测、修复等）。本指南规定了设备编号需包含的组成部分，具体的序号规则可根据企业自身特点进行设计。

设备编号组成如下：

①装置编号—②区域编号—③楼层编号—④设备类型—⑤流体状态—⑥检测位置

2. 编号示例说明

（1）装置编号指设备所在装置位置，例如 M01；

（2）区域编号指设备在装置的区域编号，例如 N01；

（3）楼层编号指设备所在的区域中，具体的楼层位置，例如 01F；

（4）设备类型指设备的类型，按如下字母缩写编号：

——泵（轴封），简写 P；

——压缩机（轴封），简写 CP；

——搅拌器（轴封），简写 A；

——阀门，V；

——泄压设备（安全阀），简写 R；

——采样连接系统，S；

——开口管线，简写 OEL；

——法兰，简写 F；

——连接件，简写 C。

——气体回收装置、密闭排放装置、空气污染控制装置-N；

（5）流体状态：指设备内流经的物质状态（G：气体、L 轻质液、H：重质液）；

（6）检测位置：指设备属于位置是否为难于检测（1：是、0：否）。

附录 C：实施 LDAR 挥发性有机物绩效估算方法

| 1、层次因子计算法 | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|----------------------|------------------|----------|----------|------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|----|
| 设备 元件 | 流体 种类 | >10000 ppmv数 量 | <1000pp mv 数量 | 元件数 量 | 检测 数量 | 排放因子 (kg/hr/sourc e) | 日运 行时 数 (hr) | 运行 天数 (d) | 挥发性有机物 排放量 (ton) | 备注 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

说明：

1、层次因子算法排放因子对照表

| 设备元件 | 流体种类 | 排放因子 (kg/hr/source) | | | | | |
|------|------|-----------------------|----------|---------|----------------|----------|---------|
| | | 石化(化工)类筛选值范围 ppmv) | | | 炼油类筛选值范围(ppmv) | | |
| | | 0-1000 | 1001-999 | ≥10000 | 0-1000 | 1001-999 | ≥ |
| | | | 9 | | | 9 | 10000 |
| 阀门 | 液体 | 0.00014 | 0.00165 | 0.0451 | 0.0001 | 0.00484 | 0.2626 |
| | 轻质液 | 0.00028 | 0.00963 | 0.0852 | 0.00028 | 0.00963 | 0.0852 |
| | 重质液 | 0.00023 | 0.00023 | 0.00023 | 0.00023 | 0.00023 | 0.00023 |
| | 氢气 | - | - | - | 0.00012 | 0.00706 | 0.06662 |
| 泵 | 轻质液 | 0.00198 | 0.0335 | 0.437 | 0.00198 | 0.0335 | 0.437 |
| | 重质液 | 0.00380 | 0.0926 | 0.3885 | 0.00380 | 0.0926 | 0.3885 |
| 压缩机 | 气体 | 0.01132 | 0.264 | 1.608 | 0.01132 | 0.264 | 1.608 |
| | 氢气 | - | - | - | 0.00045 | 0.006 | 0.139 |
| 释压法 | 气体 | 0.0114 | 0.279 | 1.691 | 0.0114 | 0.279 | 1.691 |

| | | | | | | | |
|------|----|-------------|---------|---------|---------|---------|-------------|
| 法兰 | 全部 | 0.0000 2 | 0.00875 | 0.0375 | 0.00002 | 0.00875 | 0.0375 |
| 开口管线 | 全部 | 0.0001 3 | 0.00876 | 0.01195 | 0.00013 | 0.00876 | 0.0119 5 |

2、层次因子算法挥发性有机物排放量计算公式

$$\text{挥发性有机物排放量 (ton)} = \sum \left[\begin{aligned} & \left(\text{元件数量} \times \left[\frac{(>10000\text{ppmv})\text{数量}}{\text{检测数量}} \right] \times \text{排放因子} \times \text{日运行时数} \times \text{运行天数} \right) \\ & + \left(\text{元件数量} \times \left[\frac{\text{检测数量} - (>10000\text{ppmv})\text{数量} - (<1000\text{ppmv})\text{数量}}{\text{检测数量}} \right] \times \text{排放因子} \times \text{日运行时数} \times \text{运行天数} \right) \\ & + \left(\text{元件数量} \times \left[\frac{(<1000\text{ppmv})\text{数量}}{\text{检测数量}} \right] \times \text{排放因子} \times \text{日运行时数} \times \text{运行天数} \right) \end{aligned} \right] / 1000$$

2、泄漏因子计算法

| 设备 元件 | 流体 种类 | >10000p pmv 的数 量 | 泄漏源因 子 ¹ (kg/hr/ source) | 非泄漏源 因子 (kg/hr/s ource) | 日运行 时数 (hr) | 运行天数 (d) | 元件 数量 | 检测 数量 | 挥发性有机物 排放量 ² (ton) | 备注 |
|----------|----------|------------------------|--|------------------------------------|---------------------|---------------|----------|----------|------------------------------------|----|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

说明：

1、泄漏因子计算法泄漏因子对照表

| 设备元件 | 流体种类 | 石化（化工）类筛选值范围 (ppmv) | | 炼油类筛选值范围(ppmv) | |
|------|------|------------------------|---------|----------------|---------|
| | | 泄漏源 | 非泄漏源 | 泄漏源 | 非泄漏源 |
| 阀门 | 液体 | 0.0451 | 0.00048 | 0.2626 | 0.0006 |
| | 轻质液 | 0.0852 | 0.00171 | 0.0852 | 0.00171 |
| | 重质液 | 0.00023 | 0.00023 | 0.00023 | 0.00023 |
| | 氢气 | - | - | 0.0665 | 0.00183 |
| 泵 | 轻质液 | 0.437 | 0.0120 | 0.437 | 0.0120 |
| | 重质液 | 0.3885 | 0.0135 | 0.3885 | 0.0135 |
| 压缩机 | 气体 | 1.608 | 0.0894 | 1.608 | 0.0894 |
| | 氢气 | - | - | 0.1391 | 0.0039 |
| 释压法 | 气体 | 1.691 | 0.0447 | 1.691 | 0.0447 |
| 法兰 | 全部 | 0.0375 | 0.00006 | 0.0375 | 0.00006 |
| 开口管线 | 全部 | 0.01195 | 0.00150 | 0.01195 | 0.00150 |

2、泄漏因子计算法挥发性有机物排放量计算公式

挥发性有机物排放量（ton）=

$$\sum \left[\left(\text{元件数量} \times \left[\frac{(>10000\text{ppmv})\text{数量}}{\text{检测数量}} \right] \times \text{泄漏源因子} \times \text{日运行时数} \times \text{运行天数} \right) + \left(\text{元件数量} \times \left[\frac{\text{检测数量} - (>10000\text{ppmv})\text{数量}}{\text{检测数量}} \right] \times \text{非泄漏源因子} \times \text{日运行时数} \times \text{运行天数} \right) \right] / 1000$$

| 3、平均因子计算法 | | | | | | | |
|-----------|------|------|---------------------------------------|-------------|-----------|--------------------------------|----|
| 设备元件 | 流体种类 | 元件数量 | 对应因子 ¹ (kg/hr/source) | 日运行时数(hr) | 运行天数(d) | 挥发性有机物排放量 ² (ton) | 备注 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

说明：

1、平均因子算法对应因子对照表

| 设备元件 | 流体种类 | 石化（化工）类 (kg/hr/source) | 炼油类 (kg/hr/source) |
|------|------|-----------------------------|--------------------|
| 阀门 | 液体 | 0.0056 | 0.0268 |
| | 轻质液 | 0.0071 | 0.0109 |
| | 重质液 | 0.00023 | 0.00023 |
| | 氢气 | - | 0.0082 |
| 泵 | 轻质液 | 0.0494 | 0.1134 |
| | 重质液 | 0.0214 | 0.0208 |
| 压缩机 | 气体 | 0.0228 | 0.635 |
| | 氢气 | - | 0.05 |

2、平均因子算法挥发性有机物排放量计算公式

$$\text{挥发性有机物排放量 (ton)} = \sum [(\text{元件数量} \times \text{对应因子} \times \text{日运行时数} \times \text{运行天数})] / 1000$$

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

附表 2：工艺单元和流体信息表

| 工艺单元 | 工艺单元编号 | 工艺流体名称 | 工艺流体编号 | 工艺流体状态 (气态/轻质液/重 质液) | 化学品名称 | 百分比 ,% | VOCs/OH APs |
|------|--------|--------|--------|------------------------------|-------|--------|----------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

附表 3：设备基础信息

| 设备 编号 | 工艺单 元编号 | 工艺流 体编号 | 年运行 时间 | 设备名称 | 设备类型 | 检测频率 | 特殊设备（是/否） | | | 投用或更换 日期 |
|----------|------------|------------|-----------|------|------|------|-----------|------|-----|-------------|
| | | | | | | | 难于检测 | 免于检测 | 低泄漏 | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

附表 4：设备检测信息

| 设备 编号 | 检测仪器 | 校准时间 | 校准浓度 (ppm) | 检测时间 | 检测人员 | 背景浓度 (ppm) | 仪器检测浓度 (ppm) | 温度 | 风速 |
|----------|------|------|-----------------|------|------|-----------------|-------------------|----|----|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

附表 5：泄漏设备信息

| 设备 编号 | 泄露检 出时间 | 延迟修复 (是/否) | 修复 方法 | 修复 时间 | 修复 人员 | 复测 人员 | 复测 仪器 | 背景浓度 (ppm) | 复测浓度 (ppm) | 是否修复成 功 (是/否) | 备注 |
|----------|------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------------|-----------------|--------------------|----|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

附表 6：不可达密封点备忘表

| 序号 | 装置名称 | 总密封点数 | 总不可达密封点数 | 空间因素 | 物理隔离 | 高温或辐射 | 化学因素 | 工艺备注说明 |
|----|------|-------|----------|------|------|-------|------|--------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |