

# 大连市生态环境局

---

## 大连市生态环境局关于印发重点行业 挥发性有机物控制技术指南的通知

局属各分局、各区市县环保局，监察支队、监测中心、生态环境事务服务中心：

为规范推进大连市重点行业企业挥发性有机物深度治理，市生态环境局组织制定了《大连市化工行业挥发性有机物控制技术指南（试行）》等4个行业指南，并经市挥发性有机物污染防治专家组论证通过，现印发给你们，请结合实际认真贯彻执行。执行过程中有关问题和情况及时反馈市生态环境局。

- 附件：1. 大连市石化行业挥发性有机物控制技术指南  
2. 大连市化工行业挥发性有机物控制技术指南  
3. 大连市涂装行业挥发性有机物控制技术指南  
4. 大连市印刷行业挥发性有机物控制技术指南

大连市生态环境局

2019年9月11日

（联系人：张令戈 联系电话：13998635703）

---

# 大连市石化行业 挥发性有机物控制技术指南（试行）

2019年9月

## 目 录

1 前言.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 总体要求.....	4
5 实施步骤.....	11
附件 1 VOCs 治理台账记录要求.....	12
附件 2 VOCs 企业治理要求.....	13

## 1 前言

为贯彻《中华人民共和国大气污染防治法》，落实国家、省、市打赢蓝天保卫战有关要求，规范大连市石油化工及储运行业挥发性有机物污染控制，制定本指南。本指南适用于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的精炼石油产品制造(C251)、合成材料制造(C265)以及交通运输、仓储和邮政业中的有机化学品物流配送等行业的挥发性有机物污染整治。

## 2 规范性引用文件

本指南引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本指南。

1. HJ2000 大气污染防治工程技术导则
2. HJ2026 吸附法工业有机废气治理工程技术规范
3. HJ2027 催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范
4. GB37822 挥发性有机物无组织排放控制标准
5. GB31570 石油炼制工业污染物排放标准
6. GB 31571 石油化学工业污染物排放标准
7. GB31572 合成树脂工业污染物排放标准
8. HJ733 泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则
9. 石化行业挥发性有机物综合整治方案（环大气[2017]121号）
10. 石化企业泄漏检测与修复工作指南（环办[2015]104号）
11. 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）
12. 《辽宁省“十三五”挥发性有机物污染防治与削减工作实施方案》（辽环发[2018]69号）
13. 《大连市十三五挥发性有机物污染防治与削减实施方案》（大

环发[2018]533号)

14. 《大连市重点行业挥发性有机物深度整治工作方案》

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

#### 1. 石油炼制 VOCs 废气

指在石油炼制工业生产、储存和运输中产生的 VOCs 废气，可分为无组织源和有组织源，无组织源废气包括：设备和管阀件泄漏排气，挥发性有机液体(主要是石油液体)储罐排气，酸性水罐、污水罐、污油罐、中间油品罐等排气，油品装卸排气，污水处理系统排气，装置检维修排气，氧化脱硫醇尾气，循环水凉水塔排气，事故排放气等；有组织源废气包括：催化裂化和催化重整装置催化剂再生过程废气、氧化沥青尾气，废气焚烧炉烟气等。

#### 2. 石油化工 VOCs 废气

指以石油馏分、天然气等为原料，生产有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等过程中产生的 VOCs 废气，可分为无组织源和有组织源废气，无组织源废气包括：设备和管阀件泄漏排气，挥发性有机液体储罐(主要是石油化学品)排气，挥发性有机液体装载作业排气，污水处理系统排气，装置检维修排气，循环水凉水塔排气，事故排放气等；有组织源废气包括：PTA 生产尾气、丙烯晴生产尾气、橡胶生产尾气、PO/SM 生产尾气、废气焚烧炉烟气等。

#### 3. 油品储运 VOCs 废气

指油品在储油库和加油站储存、收油和发油过程中，以及在储运销环节的车(船)油罐(舱)装卸过程中排放的 VOCs 气体。不包括石油炼制和石油化工企业内的油品储存和车(船)装卸过程排放的 VOCs 气

体。

#### 4. 油气

泛指油品等挥发产生的有机物气体，本技术指南中的油气以非甲烷总烃计。

#### 5. 挥发性石油液体或石油化学品储罐排气

指原油、汽油、石脑油、煤油、柴油、芳烃、溶剂油、甲醇、乙酸乙酯、液态烃(液化石油气)等石油液体或石油化学品储罐，由于大呼吸、小呼吸以及物料在输送过程中压力变化释放气体、温度高的物料进入储罐导致蒸发等而产生的 VOCs 排放气体。

#### 6. 装载作业排气

指在汽油、石脑油、柴油、甲醇等油品或石油化学品装车或装船过程中，随着车载油罐或船舱内液面的上升而排出的挥发性有机物气体。

#### 7. 污水处理场 VOCs 废气

指从炼油和石油化工企业含油污水处理场总进口(集水井)、均质池(罐)、隔油池(斜板、平流)、气浮池(溶气浮选、涡凹气浮)、污油池(罐)、浮渣池(罐)散发的废气，该废气中含有较高浓度的 VOCs，以及少量硫化氢、氨、有机硫化物等污染物。

#### 8. 装置检维修排气

指炼油装置、石油化工装置等在停工检维修过程中，由于物料排放和设备清洗、吹扫作业而排放的恶臭和 VOCs 气体。

#### 9. 循环水凉水塔排放废气

指在炼油和石油化工企业，空气通过自然或强制通风，在凉水塔中与循环水逆流接触，从塔顶排放的气体。由于换热器存在腐蚀穿孔，

并将含挥发性有机物的换热物料渗漏到循环冷却水中，因此，循环水凉水塔排气中含有 VOCs 气体。

### **10. 密闭**

污染物质不与环境空气接触，或通过密封材料、密封设备与环境空气隔离的状态或作业方式。

### **11. 密闭空间**

利用完整的围护结构将污染物质、作业场所等与周围空间阻隔所形成的封闭区域或封闭式建筑物。该封闭区域或封闭式建筑物除人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部位应随时保持关闭状态。

### **12. VOCs 处理设施**

净化 VOCs 的吸收装置、吸附装置、冷凝装置、膜分离装置、燃烧（焚烧、催化氧化）装置、生物处理设施或其他有效的污染处理设施。

## **4 总体要求**

石化行业的 VOCs 治理，应遵守国家法律法规、满足国家和地方标准要求及减排计划，贯彻落实生态环境部《重点行业挥发性有机物综合治理方案》，源头替代、过程控制、末端治理和环境管理并重，实现 VOCs 全过程污染控制。

### **4.1 源头削减**

促进加工原料的清洁化，限制使用劣质化原料。石化行业应严格控制剧毒原料的使用，限制高含盐、重金属原料的使用。鼓励企业选用低毒、低挥发性有机溶剂，防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料。

鼓励采用先进的生产工艺和设备，引进先进控制与适时优化技术，不断采取节能减排措施。提升介质传输工艺和设备水平，推荐采用屏蔽泵、隔膜泵、磁力泵以及双端面机械密封等无泄漏的泵和管道输送液体物料。采用先进真空设备，鼓励泵前、泵后安装缓冲罐并设置冷凝装置。优化开停车工艺，缩短开停工时间。检修周期应达到同行业先进水平。推进煤油、柴油等在线调和工作。

## 4.2 过程控制

### 4.2.1 全面推行“泄漏检测与修复”

企业中载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点  $\geq 2000$  个，应开展泄漏检测与修复工作。设备与管线组件包括：泵、压缩机、阀门、法兰、搅拌器、开口管线等易发生泄漏的设备与管线组件。泄漏检测与修复（LDAR）工作应严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》等相关规范进行，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。泄漏检测周期按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中的要求进行。

### 4.2.2 严格控制储存、装卸损失

挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐。

油品及化学品储存设施应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）、《石油炼制工业污染物排放标准》

(GB31570-2015)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)等标准和规范要求。真实蒸气压大于等于 5.2 千帕 (kPa) 的, 要严格按照有关规定采取有效控制措施。鼓励对真实蒸气压大于等于 2.8kPa 的有机液体采取控制措施。储存真实蒸气压  $\geq 76.6$  kPa 且储罐容积  $\geq 75$  m<sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐, 应采用低压罐、压力罐或其他等效措施。储存真实蒸气压  $\geq 27.6$  kPa 但  $< 76.6$  kPa 且储罐容积  $\geq 75$  m<sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐, 应采用浮顶罐。真实蒸气压大于等于 27.6kPa 的有机液体, 利用固定顶罐储存的, 应按有关规定采用气相平衡系统或收集净化处理。对于内浮顶罐, 浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式; 对于外浮顶罐, 浮顶与罐壁之间应采用双重密封, 且一次密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。

挥发性有机液体装载应采取全密闭、液下装载等方式, 严禁喷溅式装载。若采用顶部浸没式装载, 出料管口距离槽(罐)底部高度应小于 200 mm。汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品的装卸过程应采用高效油气回收措施。有条件企业开展火车运输底部装载工作。

加强储罐检修与维护, 对于储罐、罐车及连接设备要求进行年度泄漏检测。优化物料储运方案, 减少物料倒罐次数。对清罐废气应进行回收和处理。

#### **4.2.3 加强废水、循环水系统 VOCs 收集与处理**

加强废水、循环水系统 VOCs 收集与处理。加大废水集输系统改造力度, 现有企业通过采取密闭管道等措施逐步替代地漏、沟、渠、井等敞开式集输方式。全面加强废水系统高浓度 VOCs 废气收集与治

理，集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等应采用密闭化工艺或密闭收集措施，配套建设燃烧等高效治污设施。生化池、曝气池等低浓度 VOCs 废气应密闭收集，实施脱臭等处理，确保达标排放。加强循环水监测，石化企业每六个月至少开展一次循环水塔和含 VOCs 物料换热设备进出口总有机碳（TOC）或可吹扫有机碳（POC）监测工作，出口浓度大于进口浓度 10%的，要溯源泄漏点并及时修复。

#### **4.2.4 废气控制和其他**

合成材料生产在混合/混炼、塑炼/塑化/融化、加工成型（挤出、注射、压制、压延、发泡、纺丝等）等作业中应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒。

#### **4.2.5 加强非正常工况污染控制**

制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施。停工装置吹扫前必须将塔、容器、换热器、空冷、机泵、管线等物料及处理介质全部退净，做到不留死角，各种油品、液化石油气、有毒和腐蚀性介质严禁就地排放，以免污染环境或发生事故。装置停工退料、吹扫时产生的可燃、有毒气体应排至低压瓦斯系统进行回收或至火炬焚烧。

#### **4.2.6 其它无组织排放控制**

采样、气体排凝、油品脱水在工艺技术可行的情况下均应密闭化；

不得使用压缩空气、真空抽吸输送易燃、易挥发的化学品；装置区中间储罐宜采用氮封措施，呼吸气不得排空，应进入可燃气回收系统或其它污染控制设施；含 VOCs 废液废渣应密闭储存。

### 4.3 末端治理

有效实施催化剂再生废气、氧化尾气 VOCs 治理，加强酸性水罐、延迟焦化、合成橡胶、合成树脂、合成纤维等工艺过程尾气 VOCs 治理。推行全密闭生产工艺，加大无组织排放收集。鼓励企业将含 VOCs 废气送工艺加热炉、锅炉等直接燃烧处理，污染物排放满足石化行业相关排放标准要求。酸性水罐尾气应收集处理。推进延迟焦化装置实施密闭除焦（含冷焦水和切焦水密闭）改造。合成橡胶、合成树脂、合成纤维等推广使用密闭脱水、脱气、掺混等工艺和设备，配套建设高效治污设施。

企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造时，应依据排放废气的浓度、组分、风量、温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术，鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。处理设施除确保排放浓度稳定达标外，还应满足去除效率不低于 80% 的双重控制要求，有行业排放标准的，按相关规定执行。

VOCs 末端治理技术可以有很多选择，在工程实践中已有应用的方法汇总于表 1。吸附、热氧化和冷凝等方法技术成熟，净化率高，是取得实质性减量排放的有效技术手段。对于可回收废气，应采用冷凝法、吸收法、膜法，对于不可回收废气宜采用吸附法和燃烧法。

冷凝法是高浓度 VOCs、小风量气体预处理的常用方法，但冷凝后 VOCs 浓度仍难达到直接排放的要求，所以需要和其他方法组合使用。

采用燃烧法如果 VOCs 浓度较低,可通过沸石转轮浓缩,将 VOCs 浓度浓缩提高后再采用热氧化方式进行净化处理。

石化工业企业应配套可燃气回收与火炬设施。火炬系统应设置掺烧瓦斯设施、设置双重安全点火自控系统等措施确保放空气能完全燃烧。禁止熄灭火炬系统长明灯,设置视频监控装置。严禁在火焰熄灭的情况下,通过火炬系统直排废气。火炬系统应配套压缩机、储气柜等可燃气体回收装置,减少挥发性有机物排放。

表 1 常见 VOCs 末端治理技术汇总

技术方法		原理	适用场合	
冷凝法		利用气体组分的冷凝温度不同,将易凝结 VOCs 组分通过降温或加压凝结成液体而得到分离的方法。	高浓度	可回收
吸收法		利用 VOCs 各组分在选定的吸收剂中溶解度不同,或者其中某一种或多种组分与吸收剂中的活性组分发生化学反应,达到分离和净化的目的	低、中浓度	
膜法		利用固体膜作为一种渗透介质,废气中各组分由于分子量大小不同或核电、化学性质不同,通过膜的能力不同,从而达到分离或回收溶剂蒸汽的目的	高浓度储运油气回收	
吸附法	颗粒	利用多孔固体(吸附剂)将气体混合物一种或多种组分积聚或凝聚在吸附剂表面,达到分离目的。	低浓度	不可回收
	活性炭			
	碳纤维			
	沸石转轮			
燃烧法	RTO	在高温下同时供给足够的氧气,将 VOCs 气体完全分解成二氧化碳和水等无机物。	高浓度	
	RCO	利用催化剂,在较低温度下将 VOCs 氧化分解。	中浓度	
	火炬	在非正常生产情况下,将可燃、有毒或腐蚀性的 VOCs 气体燃烧转化成危害极小的化合物	石化和有机化工应急排放处理和开停工排放处理	

废气治理项目应在污染物处理设施的进、出口均设置永久性采样孔和采样平台；若排气筒采用多筒集合式排放，应在合并排气筒前的各分管上设置采样孔。

VOCs 治理设施应保证在生产设施启动前开机，在生产设施运营全过程（包括启动、停车、维护等）保持正常运行，在生产设施停车后，将生产设施或自身存积的气态污染物全部进行净化处理后停机。VOCs 治理设施宜与生产设施联锁。

#### 4.4 环保管理

(1) 企业应建立内部管理制度，系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训。

(2) 企业应建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数（见附件 1）。纸质台账至少保存三年。

(3) 企业应安装分布式控制系统（DCS）或 PLC 系统，监控并自动记录污染治理设施运行及相关生产过程主要参数（温度、风量、压力、运行周期、报警），监控数据应能够实时调取，炉膛温度等关键参数应可调取历史曲线。自动监控数据至少保存一年。

(4) 企业应按照《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ853-2017）自行监测管理要求，制定自行监测方案，监测结果向社会公开。其中石油炼制企业有机废气回收处理装置入口及其排放口每月监测一次非甲烷总烃，废水处理有机废气收集处理装置排气筒每季度监测一次苯、甲苯、二甲苯。石油化学和合成树脂工业有机废气

排气筒、废水处理有机废气收集处理装置排气筒每月监测一次非甲烷总烃，含特征污染物的每半年监测一次特征污染物。各企业边界每季度监测一次非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯（对于仅含有合成树脂生产装置的排污单位，可不监测二甲苯）。

(5) 废气处理设施及厂界在线监测系统的设置要求另行规定。

## 5 实施步骤

(1) 列入深度治理名单的企业应逐条对照本指南，进行自查，自行或委托第三方编制本单位《\*\*\*\*公司挥发性有机物污染治理方案》（一厂一策）。一厂一策内容应包括现状、存在问题、整改措施、整改完成时限等。

(2) 企业应按照专家评审通过的《治理方案》，组织实施。治理完成后，向环保部门申请备案。备案材料应包括以下内容：

- ①治理方案（一厂一策）；
- ②一厂一策落实情况报告；
- ③监测报告（处理设施进、出口污染物浓度和厂界无组织排放浓度）；
- ④工程方案及项目合同；
- ⑤VOCs 环境管理台账。

## 附件 1

# VOCs 治理台账记录要求

重点环节	台账记录要求
含 VOCs 原辅材料	含 VOCs 原辅材料名称及其 VOCs 含量，采购量、使用量、库存量，含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量等。
密封点	检测时间、泄漏检测浓度、修复时间、采取的修复措施、修复后泄漏检测浓度等。
有机液体储存	有机液体物料名称、储罐类型及密封方式、储存温度、周转量、油气回收量等。采用先进真空设备，鼓励泵前、泵后安装缓冲罐并设置冷凝装置。
有机液体装载	有机液体物料名称、装载方式、装载量、油气回收量等。
废水集输、储存与处理	废水量、废水集输方式（密闭管道、沟渠）、废水处理设施密闭情况、敞开液面上方 VOCs 检测浓度等。
循环水系统	检测时间、循环水塔进出口 TOC 或 POC 浓度、含 VOCs 物料换热设备进出口 TOC 或 POC 浓度、修复时间、修复措施、修复后进出口 TOC 或 POC 浓度等。
非正常工况（含开停工及维修）排放	开停工、检维修时间，退料、吹扫、清洗等过程含 VOCs 物料回收情况，VOCs 废气收集处理情况，开车阶段产生的易挥发性不合格产品产量和收集情况等。
火炬排放	火炬运行时间、燃料消耗量、火炬气流量等。
事故排放	事故类别、时间、处置情况等。
废气收集处理设施	废气处理设施进出口的监测数据（废气量、浓度、温度、含氧量等）。
	废气处理设施相关耗材（吸收剂、吸附剂、催化剂、蓄热体等）购买处置记录。

## 附件 2

## VOCs 企业治理要求

内容	序号	判断依据	是否符合
源头削减	1	鼓励企业选用低毒、低挥发性有机溶剂，防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料。	
	2	采用屏蔽泵、隔膜泵、磁力泵以及双端面机械密封等无泄漏的泵和管道输送液体物料。	
过程控制	3	制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期检测、及时修复。	
	4	按规范选择各物料储罐罐型，内浮顶罐选用高效密封并鼓励选用双层浮盘，外浮顶罐选用二次密封且初级密封是高效密封方式；应采用内浮顶罐储存的物料若采用拱顶罐，则应配备油气回收设施。	
	5	挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式。	
	6	汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品的装卸过程应采用高效油气回收措施。	
	7	废水废液废渣收集、储存、处理处置过程中对逸散 VOCs 和产生异味的主要环节采取有效的密闭与收集措施，经有效的净化手段后满足达标排放。	
	8	制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施。建立非正常工况申报管理制度，企业开停车、检维修等计划性操作在实施前向环境保护主管部门申报。	
	9	非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放，事后及时评估并向环境保护主管部门报告。	
末端治理	10	有组织排放 VOCs 废气选用高效可靠的方式进行处理，净化效率符合相关规范和标准要求。	
	11	含有有机卤素成分 VOCs 的废气若采用焚烧技术处理，有效防控二噁英的产生与排放。	

	12	对于催化燃烧和热力焚烧过程中产生的含硫、氮、氯等无机废气，以及吸附、吸收、冷凝、生物等治理过程中所产生的含有机物废水，应处理后达标排放。	
	13	石化企业催化剂再生尾气中的非甲烷总烃浓度能稳定达标排放；若确不能达标的，应采取焚烧等进一步的处理措施确保达标。	
环境 管理	14	完善环境保护管理制度，包括环保设施运行管理制度、废气处理设施定期保养制度、VOCs 年度排放和削减核算和申报制度。	
	15	落实监测监控制度，监测指标须包含原辅料所含主要特征污染物和非甲烷总烃等指标，并根据废气处理设施进、出口监测参数核算 VOCs 处理效率。	
	16	健全各类台帐并严格管理，包括废气监测台帐、废气处理设施运行台帐、废气处理耗材（吸附剂、催化剂等）的用量和更换及转移处置台帐。台帐保存期限不得少于三年。	

大连市化工行业  
挥发性有机物控制技术指南（试行）

2019 年 9 月

## 目 录

1 前言.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 总体要求.....	3
5 实施步骤.....	11
附件 1 VOCs 治理台账记录要求.....	13
附件 2 VOCs 企业治理要求.....	14

## 1 前言

为贯彻《中华人民共和国大气污染防治法》，落实国家、省、市打赢蓝天保卫战有关要求，规范大连市化工行业挥发性有机物（VOCs）污染控制，制定本指南。本指南规定了大连市化工行业的源头削减、过程控制、末端治理、环保管理等方面的工作要求。

本指南适用于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2011）中的肥料制造(C262)、农药制造(C263)、涂料、油墨、颜料及类似产品制造(C264)、专用化学产品制造(C266)、日用化学产品制造(C268)、化学药品原料药制造(C271)、化学药品制剂制造(C272)、中药饮片加工(C273)、中成药生产(C274)、兽用药品制造(C275)、生物药品制造(C276)、卫生材料及医药用品制造(C277)、橡胶制品业（C291）等行业的挥发性有机物污染整治。

## 2 规范性引用文件

本指南引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本指南。

GB37822-2019 挥发性有机物无组织排放控制标准

GB 37823-2019 制药工业大气污染物排放标准

GB 37824-2019 涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准

HJ2000 大气污染治理工程技术导则

HJ/T386 工业废气吸附净化装置

HJ/T387 工业废气吸收净化装置

HJ/T389 工业有机废气催化净化装置

HJ2026 吸附法工业有机废气治理工程技术规范

HJ2027 催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范

HJ733 泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则

《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）

《辽宁省“十三五”挥发性有机物污染防治与削减工作实施方案》（辽环发[2018]69号）

《大连市十三五挥发性有机物污染防治与削减实施方案》（大环发[2018]533号）

《大连市重点行业挥发性有机物深度整治工作方案》

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

**生产过程物料转移 material transfer in production process**

指生产原料和产品在储罐区/仓库与生产车间或运输车辆之间转移，以及中间产品在生产工艺单元之间转移。

**废水集输系统 wastewater collection and transportation system**

指用于废水收集、储存、输送设施的总和，包括地漏、管道、沟、渠、连接井、集水池等。

**废水处理系统 wastewater treatment system**

指采用物理、化学和生物等原理和方法对含高浓度污染物废水进行净化处理，去除废水中污染物，达到防治水环境污染、改善和保持水环境质量、实现废水资源化目的。

**固废（液）贮存系统 solid wastes storage site**

指按规定设计、建造或改建的用于临时存放固废（液）的设施或场所。

### **非正常工况 malfunction/upsets**

指生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等，不包括事故排放。

### **气相平衡技术 vapor balancing technology**

指利用罐体进、出料过程中内压变化特点，通过气相平衡管使呼吸尾气形成闭路循环，以消除原料储罐、计量罐呼吸尾气无组织排放。

### **密闭 closed/close**

污染物质不与环境空气接触，或通过密封材料、密封设备与环境空气隔离的状态或作业方式。

### **密闭空间 closed space**

利用完整的围护结构将污染物质、作业场所等与周围空间阻隔所形成的封闭区域或封闭式建筑物。该封闭区域或封闭式建筑物除人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部位应随时保持关闭状态。

## **4 总体要求**

化工行业的 VOCs 治理，应遵循国家法律法规、满足国家和地方标准要求及减排计划，贯彻落实生态环境部《重点行业挥发性有机物综合治理方案》，源头替代、过程控制、末端治理和环保管理并重，实现 VOCs 全过程污染控制。

### **4.1 源头削减**

积极推广使用低 VOCs 含量或低反应活性的原辅材料，加快工艺改进和产品升级。制药、农药行业推广使用非卤代烃和非芳香烃类溶剂，鼓励生产水基化类农药制剂。橡胶制品行业推广使用新型偶联剂、

粘合剂，使用石蜡油等替代普通芳烃油、煤焦油等助剂。防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料。

优化生产工艺，农药行业推广水相法、生物酶法合成等技术；制药行业推广生物酶法合成技术；橡胶制品行业推广采用串联法混炼、常压连续脱硫工艺。推进使用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤机、离心机、干燥设备等。

## 4.2 过程控制

废气应分类收集处理，应尽可能利用生产设备本身的集气系统进行收集，逸散的废气采用集气罩收集时应尽可能包围或靠近污染源，提高收集率。集气罩应力求结构简单，便于安装和维护管理。

### 4.2.1 全面推行“泄漏检测与修复”

企业中载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点  $\geq 2000$  个，应开展泄漏检测与修复工作。设备与管线组件包括：泵、压缩机、阀门、法兰、采样系统、放空阀（放空管）等易发生泄漏的设备与管线组件。泄漏检测与修复（LDAR）工作应严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、治理控制、记录管理等工作；泄漏检测周期按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）中的要求进行。其中间歇性生产的制药、农药等精细化工企业可参照《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）开展 LDAR 工作。

## 4.2.2 储存和装卸控制

(1) 挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下,《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中关于挥发性有机液体储罐的相关要求,根据所储存有机液体的特性,优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐。采用固定顶罐储存易挥发有机物时,须设置罐顶废气回收或处理设施,储罐排放的废气须收集、处理后达标排放。

(2) 对进出料、物料输送、搅拌、固液分离、干燥、灌装等过程,采取密闭化措施,提升工艺装备水平。加快淘汰敞口式、明流式设施。

(3) 挥发性有机液体装载应采取全密闭、液下装载等方式,严禁喷溅式装载。挥发性有机液体运载工具(汽车罐车等)在装载过程中排放的VOCs需密闭收集输送至回收设备,也可返回储罐或废气处理装置等。

## 4.2.3 物料转移控制

(1) 挥发性有机液体原料、中间产品、成品等转料优先利用高位差或采用无泄漏物料泵,避免采用真空转料。

(2) 宜采用屏蔽泵、隔膜泵、磁力泵等无泄漏的泵和管道输送液体物料。原则上禁止使用压缩空气、真空压吸等方式输送挥发性有机液体,因特殊原因采用上述工艺的,需对输送排气进行收集、处理。

(3) 因工艺需要必须采用真空设备,如无特殊原因(腐蚀、结晶、安全隐患等)应采用无油立式真空泵、往复式真空泵等机械真空泵替代水喷射真空泵、水环式真空泵,机械真空泵前后需安装冷凝回收装置,真空尾气须有效收集至废气治理设施。

(4) 因工艺需要必须采用氮气或压缩空气压料等方式输送液体物料时，输送排气须有效收集至废气治理设施。鼓励间歇生产企业安装氮封自动控制系统，单元系统内的设备之间输送介质宜在避免交叉污染的情况下采用气相平衡管技术。

#### 4.2.4 反应过程控制

(1) 鼓励采用反应釜底部给料或使用浸入管给料，顶部添加液体宜采用导管贴壁给料；投料和出料均应设密封装置或设置密闭区域，鼓励设置集中、独立的桶装液体物料供料间；不能实现密闭的应采用负压排气并收集至尾气处理系统处理。

(2) 针对放空尾气、带压反应泄压排放废气及其他置换气，反应釜上应配备冷凝或深冷回流装置回收，减少反应过程中挥发性有机物料的损耗，不凝性废气须有效收集至废气治理设施。

(3) 优先选用先进的自动化计量装置，固体物料投料采用固体投料器，且配备粉尘过滤、尾气收集等系统。

#### 4.2.5 固液分离过程控制

(1) 企业应采用全自动密闭离心机、下卸料式密闭离心机、吊袋式离心机、多功能一体式压滤机、高效板式密闭压滤机、隔膜式压滤机、全密闭压滤罐等封闭性好的固液分离设备替换三足式离心机、敞口抽滤槽、明流式板框压滤机。

(2) 含 VOCs 浓度较高的分离母液须密闭收集，母液储槽放空尾气有效收集至废气治理设施。

(3) 因工艺、产品物料属性等原因造成无法采用上述固液分离设备时，需对相关生产区域进行密闭隔离，采用负压排气将无组织废气

收集至废气治理设施。

#### 4.2.6 干燥过程控制

(1) 企业应采用耙式干燥、单锥干燥、双锥干燥、真空烘箱等先进干燥设备，干燥过程中产生的真空尾气应优先冷凝回收物料，不易凝结的气体须有效收集至废气治理设施。

(2) 采用喷雾干燥、气流干燥机等常压干燥时，干燥过程中产生的无组织废气有效收集至废气治理设施。

(3) 干燥过程应采用密闭进出料装置，难以实现密闭的，应将进出料口密闭隔离，采用负压排气将进出料尾气有效收集至废气治理设施。

(4) 采用厢式干燥机时，则需对相关生产区域进行密闭隔离，采用负压排气将无组织废气收集至废气治理设施。

#### 4.2.7 溶剂回收控制

(1) 溶剂在蒸馏/精馏过程中应采用多级梯度冷凝方式，冷凝器应优先采用螺旋绕管式或板式冷凝器等高效换热设备代替列管式冷凝器，并有足够的换热面积和热交换时间。

(2) 对于常压蒸馏/精馏釜，冷凝后不凝气和冷凝液接收罐放空尾气须有效收集至废气治理设施。对于减压蒸馏/精馏釜，真空泵尾气和冷凝液接收罐放空尾气须有效收集至废气治理设施。

(3) 蒸馏/精馏釜出渣（蒸/精馏残渣）产生的废气应有效收集至废气治理设施处理，蒸馏/精馏釜清洗产生的废液须采用管道密闭收集并输送至废水集输系统或密闭废液储槽，储槽放空尾气密闭收集。

#### 4.2.8 真空尾气控制

企业应优先采用无油立式真空泵、往复式真空泵、罗茨真空泵等密封性较好的真空设备替代水喷射（蒸汽喷射）泵和水环泵，减压蒸馏、抽滤、干燥等过程所产生的真空尾气中 VOCs 浓度较高时，应在真空泵进出口设置气体冷凝装置，有效回收物料。

#### 4.2.9 废水集输和处理系统废气控制

(1) 企业应优先采用管道等密闭性废水集输系统代替地漏、沟、渠等敞开式收集方式，必要时加装压力释放阀或呼吸阀调节压力波动，释压排放气须有效收集。连接井、车间废水暂存池等产生的逸散废气应加盖密闭负压收集至废气末端治理设施处理。

(2) 废水处理系统尽可能采用密闭装置化处理技术，处理单元（调节池、厌氧池、吹脱塔、气浮池等）易产生 VOCs 废气应加盖密闭负压收集至废气治理设施。

(3) 板框压滤机处理污泥时，宜采用暗流式板框压滤机，并对相关生产区域进行密闭隔离，采用负压排气将无组织废气收集至废气治理设施。压滤后污泥优先采用密闭输送系统输送至污泥暂存库。

#### 4.2.10 固废（液）贮存系统废气控制和其他

(1) 含 VOCs 的原料桶、包装罐、塑料袋，废液废渣密封罐以及固废密封塑料袋等应储存于符合环保、设计、安全等相关规范的密闭贮存系统中，采用负压排气将贮存过程产生的废气有效收集至废气治理设施。

(2) 企业应优先采用双阀取样器、真空取样器等密闭取样装置，

严禁观察孔人工取样，难以实现密闭取样的，取样口应密闭隔离，采用负压排气将取样废气有效收集至废气治理设施。

#### 4.2.11 非正常工况废气控制

(1) 退料、吹扫、清洗等过程应加强含 VOCs 物料回收工作，产生的 VOCs 废气要加大收集处理力度。开车阶段产生的易挥发性不合格产品应收集至中间储罐等装置。

(2) 化工装置应制定开停车、检维修等非正常工况的操作规程和无组织废气污染控制措施，新建装置鼓励同步设计、施工与装置开停工、检维修过程中物料回收、密闭吹扫等相配套的设备、管线和辅助设施。

(3) 生产装置停工退料吹扫过程应优先采用密闭吹扫工艺，吹扫气分类收集后接入回收或废气治理设施。

(4) 生产装置停工检维修阶段，应采取密闭、隔离、负压排气或其他等效措施防止设备拆解过程中残余挥发性有机物料造成环境污染。

(5) 生产装置开工进料时，应将置换出来的含 VOCs 废气排入末端治理设施进行净化处理。

### 4.3 末端治理

(1) 对于高浓度有机废气，可先采用冷凝（深冷）回收技术、变压吸附回收技术等对废气中的有机化合物回收利用，然后辅助以其他治理技术联合使用实现达标排放。用冷冻盐水进行冷却需加装温度控制系统。

(2) 对于中等浓度有机废气，可采用吸附技术回收有机溶剂、热力燃烧或催化燃烧技术净化后达标排放。

(3) 对于低浓度有机废气，有回收价值时，可采用吸附技术；无回收价值时，宜采用吸附浓缩燃烧技术、蓄热式热力燃烧技术、蓄热催化燃烧技术。

(4) 严格控制 VOCs 处理过程中产生的二次污染。含有有机卤素成分 VOCs 的废气，采用焚烧技术处理时应考虑二噁英等次生污染问题；对于催化燃烧和热力焚烧过程中产生的含硫、氮、氯等无机废气，以及吸附、吸收、冷凝等治理过程中所产生的含有机物废水，应处理后达标排放。

(5) 更换吸附剂等过程应做好操作信息记录，废吸附剂应按国家固体废物管理的相关规定处理处置。

(6) 企业应按照 HJ/T 397 的相关要求在治理设施前后设置永久性采样口和采样平台。若排气筒采用多筒集合式排放，应在合并排气筒前的各分管上设置采样孔。

(7) VOCs 治理设施应保证在生产设施启动前开机，在生产设施运营全过程（包括启动、停车、维护等）保持正常运行，在生产设施停车后，将生产设施或自身存积的气态污染物全部进行净化处理后停机。VOCs 治理设施宜与生产设施联锁。

#### 4.4 环保管理

(1) 企业应建立内部管理制度，系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训。

(2) 企业应建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数（见附件 1）。纸质台账至少保存三年。

(3) 企业应安装分布式控制系统 (DCS) 或 PLC 系统, 监控并自动记录污染治理设施运行及相关生产过程主要参数 (风量、温度、压力、运行周期、报警等), 监控数据应能够实时调取, 炉膛温度等关键参数应可调取历史曲线。自动监控数据至少保存一年。

(4) 企业按照相关标准规定开展自行监测, 每年至少开展一次。监测内容应包括废气处理设施进、出口和厂区无组织排放 VOCs 浓度, 自行监测结果向社会公开。

(5) 对未采用蓄热式燃烧 (RTO)、蓄热催化燃烧 (RCO) 等高效处理工艺的企业, 纳入重点监控企业名录, 限期安装 VOCs 在线监测系统, 并与生态环境部门联网; 从严核定排污许可总量, 加大企业自测、监督性监测和监督检查频次; 在环境空气重污染日, 加大停产限产力度。

(6) 废气处理设施及厂界在线监测系统的设置要求另行规定。

## 5 实施步骤

(1) 列入深度治理名单的企业应逐条对照本指南, 进行自查, 自行或委托第三方编制本单位《\*\*\*\*公司挥发性有机物污染治理方案》(一厂一策)。一厂一策内容应包括现状、存在问题、整改措施、整改完成时限等。

(2) 企业应按照专家评审通过的《治理方案》, 组织实施。治理完成后, 向环保部门申请备案。备案材料应包括以下内容:

- ① 治理方案 (一厂一策);
- ② 一厂一策落实情况报告;
- ③ 监测报告 (处理设施进、出口污染物浓度和厂界无组织排放浓

度);

④工程方案及项目合同;

⑤VOCs 环境管理台账。

## 附件 1

## VOCs 治理台账记录要求

重点行业	重点环节	台账记录要求
石化/ 化工	含 VOCs 原辅材料	含 VOCs 原辅材料名称及其 VOCs 含量, 采购量、使用量、库存量, 含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量等。
	密封点	检测时间、泄漏检测浓度、修复时间、采取的修复措施、修复后泄漏检测浓度等。
	有机液体储存	有机液体物料名称、储罐类型及密封方式、储存温度、周转量、油气回收量等。
	有机液体装载	有机液体物料名称、装载方式、装载量、油气回收量等。
	废水集输、储存与处理	废水量、废水集输方式(密闭管道、沟渠)、废水处理设施密闭情况、敞开液面上方 VOCs 检测浓度等。
	循环水系统	检测时间、循环水塔进出口 TOC 或 POC 浓度、含 VOCs 物料换热设备进出口 TOC 或 POC 浓度、修复时间、修复措施、修复后进出口 TOC 或 POC 浓度等。
	非正常工况(含开停工及维修) 排放	开停工、检维修时间, 退料、吹扫、清洗等过程含 VOCs 物料回收情况, VOCs 废气收集处理情况, 开车阶段产生的易挥发性不合格产品产量和收集情况等。
	火炬排放	火炬运行时间、燃料消耗量、火炬气流量等。
	事故排放	事故类别、时间、处置情况等。
	废气收集处理设施	废气处理设施进出口的监测数据(废气量、浓度、温度、含氧量等)。 废气处理设施相关耗材(吸收剂、吸附剂、催化剂、蓄热体等)购买处置记录。

附件 2

## VOCs 企业治理要求

分类	内容	序号	判断依据	是否符合
化工行业总体要求	源头削减	1	使用低 VOCs 含量或低反应活性的原辅材料。制药、农药行业推广使用非卤代烃和非芳香烃类溶剂，鼓励生产水基化类农药制剂。橡胶制品行业推广使用新型偶联剂、粘合剂，使用石蜡油等替代普通芳烃油、煤焦油等助剂。防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料。	
		2	优化生产工艺，农药行业推广水相法、生物酶法合成等技术；制药行业推广生物酶法合成技术；橡胶制品行业推广采用串联法混炼、常压连续脱硫工艺。	
	过程控制	3	载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点 $\geq 2000$ 个，应开展泄漏检测与修复工作。	
		4	优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐。采用固定顶罐储存易挥发有机物时，须设置罐顶废气回收或处理设施，储罐排放的废气须收集。加快淘汰敞口式、明流式设施。	
		5	挥发性有机液体原料、中间产品、成品等转料优先利用高位差或采用无泄漏物料泵，避免采用真空转料。宜采用屏蔽泵、隔膜泵、磁力泵等无泄漏的泵和管道输送液体物料。	
		6	鼓励采用反应釜底部给料或使用浸入管给料，顶部添加液体宜采用导管贴壁给料。针对放空尾气、带压反应泄压排放废气及其他置换气，反应釜上应配备冷凝或深冷回流装置回收，减少反应过程中挥发性有机物料的损耗，不凝性废气须有效收集至废气治理设施。	

	7	<p>应采用全自动密闭离心机、下卸料式密闭离心机、吊袋式离心机、多功能一体式压滤机、高效板式密闭压滤机、隔膜式压滤机、全密闭压滤罐等封闭性好的固液分离设备替换三足式离心机、敞口抽滤槽、明流式板框压滤机。含 VOCs 浓度较高的分离母液须密闭收集，母液储槽放空尾气有效收集至废气治理设施。</p>	
	8	<p>应采用耙式干燥、单锥干燥、双锥干燥、真空烘箱等先进干燥设备，干燥过程中产生的真空尾气应优先冷凝回收物料，不易凝结的气体须有效收集至废气治理设施。</p>	
	9	<p>对于常压蒸馏/精馏釜，冷凝后不凝气和冷凝液接收罐放空尾气须有效收集至废气治理设施。对于减压蒸馏/精馏釜，真空泵尾气和冷凝液接收罐放空尾气须有效收集至废气治理设施。蒸馏/精馏釜出渣(蒸/精馏残渣)产生的废气应有效收集至废气治理设施处理，蒸馏/精馏釜清洗产生的废液须采用管道密闭收集并输送至废水集输系统或密闭废液储槽，储槽放空尾气密闭收集。</p>	
	10	<p>应优先采用无油立式真空泵、往复式真空泵、罗茨真空泵等密封性较好的真空设备替代水喷射(蒸汽喷射)泵和水环泵，减压蒸馏、抽滤、干燥等过程所产生的真空尾气中 VOCs 浓度较高时，应在真空泵进出口设置气体冷凝装置，有效回收物料。</p>	

		11	<p>应优先采用管道等密闭性废水集输系统代替地漏、沟、渠等敞开式收集方式，必要时加装压力释放阀或呼吸阀调节压力波动，释压排放气须有效收集。连接井、车间废水暂存池等产生的逸散废气应加盖密闭负压收集至废气末端治理设施处理。</p> <p>板框压滤机处理污泥时，宜采用暗流式板框压滤机，并对相关生产区域进行密闭隔离，采用负压排气将无组织废气收集至废气治理设施。压滤后污泥优先采用密闭输送系统输送至污泥暂存库。</p>	
		12	<p>含 VOCs 的原料桶、包装罐、塑料袋，废液废渣密封罐以及固废密封塑料袋等应储存于符合环保、设计、安全等相关规范的密闭贮存系统中，采用负压排气将贮存过程产生的废气有效收集至废气治理设施。</p>	
		13	<p>应优先采用双阀取样器、真空取样器等密闭取样装置，严禁观察孔人工取样，难以实现密闭取样的，取样口应密闭隔离，采用负压排气将取样废气有效收集至废气治理设施。</p>	
		14	<p>生产装置停工退料吹扫过程应优先采用密闭吹扫工艺，吹扫气分类收集后接入回收或废气治理设施。</p> <p>生产装置停工检维修阶段，应采取密闭、隔离、负压排气或其他等效措施防止设备拆解过程中残余挥发性有机物料造成环境污染。</p> <p>生产装置开工进料时，应将置换出来的含 VOCs 废气排入末端治理设施进行净化处理。</p>	
	末端治理	15	<p>对于高浓度有机废气，应先采用冷凝（深冷）回收技术、变压吸附回收技术等对废气中的有机化合物回收利用，然后辅助以其他治理技术联合使用实现达标排放。用冷冻盐水进行冷却需加装温度控制系统。</p>	
		16	<p>对于中等浓度有机废气，应采用吸附技术回收有机溶剂、热力燃烧或催化燃烧技术净化后达标排放。</p>	

		17	对于低浓度有机废气，有回收价值时，应采用吸附技术；无回收价值时，宜采用吸附浓缩燃烧技术、蓄热式热力燃烧技术、蓄热催化燃烧技术。	
		18	严格控制 VOCs 处理过程中产生的二次污染。含有有机卤素成分 VOCs 的废气，采用焚烧技术处理时应考虑二噁英等次生污染问题；对于催化燃烧和热力焚烧过程中产生的含硫、氮、氯等无机废气，以及吸附、吸收、冷凝等治理过程中所产生的含有机物废水，应处理后达标排放。 更换吸附剂等过程应做好操作信息记录，废吸附剂应按国家固体废物管理的相关规定处理处置。	
		19	企业应按照 HJ/T 397 的相关要求在治理设施前后设置永久性采样口和采样平台。若排气筒采用多筒集合式排放，应在合并排气筒前的各分管上设置采样孔。	
	环保管理	20	建立内部管理制度，制定操作规程，落实到具体责任人。	
		21	建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，纸质台账至少保存三年。	
		22	应安装分布式控制系统（DCS）或 PLC 系统，监控并自动记录污染治理设施运行及相关生产过程主要参数，监控数据应能够实时调取，炉膛温度等关键参数应可调取历史曲线。自动监控数据至少保存一年。	
		23	按规定开展自行监测，自行监测结果向社会公开。	
		24	对未采用蓄热式燃烧（RTO）、蓄热催化燃烧（RCO）等高效处理工艺的企业，纳入重点监控企业名录，限期安装 VOCs 在线监测系统，并与生态环境部门联网；从严核定排污许可总量，加大企业自测、监督性监测和监督检查频次；在环境空气重污染日，加大停产限产力度。	

# 大连市工业涂装 挥发性有机物控制技术指南（试行）

2019 年 9 月

## 目 录

1 前言.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 总体要求.....	3
5 实施步骤.....	7
附件 1 VOCs 治理台账记录要求.....	9
附件 2 VOCs 企业治理要求.....	10

## 1 前言

为贯彻《中华人民共和国大气污染防治法》，落实国家、省、市打赢蓝天保卫战有关要求，规范大连市工业涂装挥发性有机物（VOCs）污染控制，制定本指南。本指南规定了大连市工业涂装的源头削减、过程控制、末端治理、环保管理等方面的工作要求。

本指南适用于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的金属制品制造（C33）、通用设备制造业（C34）、专用设备制造（C35）、汽车制造（C36）、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业（C37）、电气机械及器材制造（C38，不含C3825光伏）、仪器仪表制造业（C40）、金属制品（C43）等行业的挥发性有机物污染整治。

## 2 规范性引用文件

本指南引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本指南。

GB 37822-2019 挥发性有机物无组织排放控制标准

GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范

GBT 16758-2008 排风罩的分类及技术条件

DB21/3160-2019 工业涂装工序挥发性有机物排放标准

HJ 2000 大气污染治理工程技术导则

HJ/T 386 工业废气吸附净化装置

HJ/T 389 工业有机废气催化净化装置

HJ 2026 吸附法工业有机废气治理工程技术规范

HJ 2027 催化燃烧法工业有机气体治理工程技术规范

HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

HJ 2537-2014 环境标志产品技术要求 水性涂料

AQT4274-2016 局部排风设施控制风速检测与评估技术规范

《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）

《辽宁省“十三五”挥发性有机物污染防治与削减工作实施方案》（辽环发[2018]69号）

《大连市十三五挥发性有机物污染防治与削减实施方案》（大环发[2018]533号）

《大连市重点行业挥发性有机物深度整治工作方案》

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

**水性涂料 water based coatings**

以水为溶剂或以水为分散介质的涂料。

**空气喷涂 air spraying**

利用压缩空气将涂料雾化并射向工件表面进行涂装的方法。简称为“喷涂”。

**无组织排放 fugitive emission**

大气污染物不经过排气筒的无规则排放，包括开放式作业场所逸散，以及通过缝隙、通风口、敞开门窗和类似开口（孔）的排放等。

**密闭 closed/close**

污染物质不与环境空气接触，或通过密封材料、密封设备与环境空气隔离的状态或作业方式。

### **密闭空间 closed space**

利用完整的围护结构将污染物质、作业场所等与周围空间阻隔所形成的封闭区域或封闭式建筑物。该封闭区域或封闭式建筑物除人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部位应随时保持关闭状态。

### **VOCs 去除率 removal efficiency of VOCs**

污染源排气经净化设施处理后，VOCs 的去除量占净化前排气中 VOCs 总量的百分比。

## **4 总体要求**

### **4.1 源头削减**

（1）汽车制造。汽车制造底漆大力推广使用水性涂料，乘用车中涂、色漆大力推广使用高固体分或水性涂料，加快客车、货车等中涂、色漆改造。汽车制造整车生产推广使用“三涂一烘”“两涂一烘”或免中涂等紧凑型工艺、静电喷涂技术、自动化喷涂设备。汽车金属零配件企业鼓励采用粉末静电喷涂技术。

（2）船舶制造。推广使用高固体分涂料，机舱内部、上建内部宜使用水性涂料。优化涂装工艺，将涂装工序提前至分段涂装阶段，60%以上的涂装作业实现密闭喷涂施工；推广使用高压无气喷涂、静电喷涂等高效涂装技术。

（3）集装箱制造。钢制集装箱制造在箱内、箱外、木地板涂装等工序大力推广使用水性涂料，在确保防腐蚀功能的前提下，加快推进特种集装箱采用水性涂料。集装箱制造一次打砂工序钢板处理采用辊涂工艺。

(4) 家具制造。木质家具制造大力推广使用水性、辐射固化、粉末等涂料和水性胶粘剂；金属家具制造大力推广使用粉末涂料；软体家具制造大力推广使用水性胶粘剂。木质家具制造业水性、紫外光固化涂料替代比例达到 60%以上，水性胶粘剂替代比例达到 100%。木质家具推广使用高效的往复式喷涂箱、机械手和静电喷涂技术。板式家具采用喷涂工艺的，推广使用粉末静电喷涂技术。

(5) 电子产品制造。推广使用粉末、水性、辐射固化等涂料。推广使用静电喷涂等技术。

(6) 装备制造业。大力推广使用水性、粉末和高固体分涂料，使用比例达到 30%以上。提高室内涂装比例，大件喷涂可采用组件拆分、分段喷涂方式，兼用滑轨运输、可移动喷涂房等装备，鼓励采用自动喷涂、静电喷涂等技术。

## 4.2 过程控制

(1) 原辅料储存。对涂料、稀释剂等所有有机溶剂和含有有机溶剂的原辅料应采取密封存储和密闭存放，属于危化品应符合危化品相关规定，应减少使用小型桶装涂料、稀释剂，减少无组织废气排放。

(2) 原辅料调配、转运与回收。涂料、稀释剂、清洗剂等原辅料原则上实行集中调配，调配作业应在独立密闭间内完成。转运宜采用集中供料系统，无集中供料系统时原辅料应采用密闭容器封存，缩短转运路径。涂装作业结束应将剩余的所有涂料及含 VOCs 的辅料送回调配间或储存间。

(3) 喷涂作业。除大型工件外，禁止敞开式喷涂、晾（风）干作业

(船体等大型工件涂装及补漆确实不能实施密闭作业的除外),涂装作业应在有效 VOCs 收集系统的密闭空间内进行,并配有相应的末端净化设施。当在室外涂装时宜设立围挡,必要时应采用移动式喷漆雾捕集净化装置,将喷涂过程中产生的漆雾充分收集。

(4) 废气收集。遵循“应收尽收、分质收集”的原则,企业应考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方式等因素,对 VOCs 废气进行分类收集。科学设计废气收集系统,将无组织排放转变为有组织排放进行控制。整车制造企业有机废气收集率不低于 90%,其他汽车制造企业不低于 80%;木质家具制造行业有机废气收集效率不低于 80%;船舶制造车间有机废气收集率不低于 80%;工程机械制造业有机废气收集率不低于 80%。

新建、改建、扩建废气处理设施时禁止涂装废气和烘干废气混合收集。采用全密闭集气罩或密闭空间的,除行业有特殊要求外,应保持微负压状态,并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的,距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置,控制风速应不低于 0.3 米/秒,有行业要求的按相关规定执行。

(5) 废气收集系统应保证与生产设施同时正常运行。

### 4.3 末端治理

(1) 企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造时,应依据排放废气的浓度、组分、风量、温度、湿度、压力,以及生产工况等,合理选择治理技术,鼓励企业采用多种技术的组合工艺,提高 VOCs 治理效率。除确保排放浓度稳定达标外,还应满足去除效率不低于 80%的双重

控制要求。

(2) 喷涂废气应设置有效的漆雾预处理装置，应采用干式过滤等高效除漆雾技术。

(3) 喷涂、晾（风）干废气，宜采用吸附浓缩+燃烧处理方式。当风量较大时宜采用沸石转轮浓缩+燃烧的方式，当风量较小时宜采用分子筛吸附剂浓缩+催化燃烧或直接催化燃烧的方式。调配、流平等废气可与喷涂、晾（风）干废气一并处理。

(4) 使用溶剂型涂料的生产线，烘干废气宜采用燃烧方式（直接燃烧、蓄热燃烧、催化燃烧）单独处理，具备条件的可采用回收式热力燃烧装置。

(5) 应妥善、及时处置次生污染物，如废过滤棉、废吸附剂、废催化剂等，应交由有危险废物处理资质的单位进行处置，防范二次污染。

(6) 企业应按照 HJ/T 397 的相关要求在治理设施前后设置永久性采样口和采样平台。

(7) VOCs 治理设施应保证在生产设施启动前开机，在生产设施运营全过程（包括启动、停车、维护等）保持正常运行，在生产设施停车后，将生产设施或自身存积的气态污染物全部进行净化处理后停机。VOCs 治理设施宜与生产设施联锁。

#### 4.4 环保管理

(1) 企业应建立内部管理制度，系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训。

(2) 企业应建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数（见附件1）。纸质台账至少保存三年。

(3) 企业应安装分布式控制系统（DCS）或 PLC 系统，监控并自动记录污染治理设施运行及相关生产过程主要参数（风量、温度、压力、运行周期、报警等），监控数据应能够实时调取，炉膛温度等关键参数应可调取历史曲线。自动监控数据至少保存一年。

(4) 企业按照相关标准规定开展自行监测，每年至少开展一次。监测内容应包括废气处理设施进、出口和厂区无组织排放 VOCs 浓度，自行监测结果向社会公开。

(5) 对未采用蓄热式燃烧（RTO）、蓄热催化燃烧（RCO）等高效处理工艺的企业，纳入重点监控企业名录，限期安装 VOCs 在线监测系统，并与生态环境部门联网；从严核定排污许可总量，加大企业自测、监督性监测和监督检查频次；在环境空气重污染日，加大停产限产力度。

(6) 废气处理设施及厂界在线监测系统的设置要求另行规定。

## 5 实施步骤

(1) 列入深度治理名单的企业应逐条对照本指南，进行自查，自行或委托第三方编制本单位《\*\*\*\*公司挥发性有机物污染治理方案》（一厂一策）。一厂一策内容应包括现状、存在问题、整改措施、整改完成时限等。

(2) 企业应按照专家评审通过的《治理方案》，组织实施。治理完成后，向环保部门申请备案。备案材料应包括以下内容：

① 治理方案（一厂一策）；

- ②一厂一策落实情况报告;
- ③监测报告 ( 处理设施进、出口浓度和厂区无组织排放浓度 );
- ④工程方案及项目合同;
- ⑤VOCs 环境管理台账。

附件 1

## VOCs 治理台账记录要求

重点行业	重点环节	台账记录要求
工业涂装	生产信息	主要产品产量及涂装总面积等生产基本信息。
	含 VOCs 原辅材料	含 VOCs 原辅材料（涂料、固化剂、稀释剂、胶粘剂、清洗剂等）名称及其 VOCs 含量，采购量、使用量、库存量，含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量等。
	废气收集处理设施	废气处理设施进出口的监测数据（废气量、浓度、温度、含氧量等）。
废气处理设施相关耗材（吸收剂、吸附剂、催化剂、蓄热体等）购买处置记录。		

附件 2

## VOCs 企业治理要求

分类	内容	序号	判断依据	是否符合
工业涂装行业总体要求	源头削减	1	使用水性、粉末、高固体份、紫外（UV）光固化涂料等低 VOCs 含量的涂料替代溶剂型涂料。替代比例达到目标要求。	
		2	使用紧凑式涂装工艺，采用辊涂、静电喷涂、高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂等涂装技术，采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂，减少使用空气喷涂技术。	
	过程控制	3	对涂料、稀释剂等所有有机溶剂和含有有机溶剂的原辅料应采取密封存储和密闭存放，应减少使用小型桶装涂料、稀释剂，减少无组织废气排放。	
		4	涂料、稀释剂、清洗剂等原辅料原则上实行集中调配，调配作业应在独立密闭间内完成。	
		5	涂装作业结束应将剩余的所有涂料及含 VOCs 的辅料送回调配间或储存间。	
		6	涂装作业应在有效 VOCs 收集系统的密闭空间内进行，并配有相应的末端净化设施。	
		7	新建、改建、扩建废气处理设施时禁止涂装废气和烘干废气混合收集。	
		8	采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。	

分类	内容	序号	判断依据	是否符合
		9	整车制造企业有机废气收集率不低于 90%，其他汽车制造企业不低于 80%；木质家具制造行业有机废气收集效率不低于 80%；船舶制造车间有机废气收集率不低于 80%；工程机械制造业有机废气收集率不低于 80%。	
		10	废气收集系统应保证与生产同时正常运行。	
	末端治理	11	排放浓度稳定达标外，去除效率不低于 80%。	
		12	喷涂废气应设置有效的漆雾预处理装置，应采用干式过滤等高效除漆雾技术。	
		13	喷涂、晾（风）干废气，宜采用吸附浓缩+燃烧处理方式。调配、流平等废气可与喷涂、晾（风）干废气一并处理。	
		14	使用溶剂型涂料的生产线，烘干废气宜采用燃烧方式（直接燃烧、蓄热燃烧、催化燃烧）单独处理。	
		15	废过滤棉、废吸附剂、废催化剂等，应交由有危险废物处理资质的单位进行处置。	
		16	在治理设施前后设置永久性采样口。	
	运行管理	17	建立内部管理制度，制定操作规程，落实到具体责任人。	
		18	建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，纸质台账至少保存三年。	
		19	应安装分布式控制系统（DCS）或 PLC 系统，监控并自动记录污染治理设施运行及相关生产过程主要参数，监控数据应能够实时调取，炉膛温度等关键参数应可调取历史曲线。自动监控数据至少保存一年。	
		20	按规定开展自行监测，自行监测结果向社会公开。	
		21	对未采用蓄热式燃烧（RTO）、蓄热催化燃烧（RCO）等高效处理工艺的企业，纳入重点监控企业名录，限期安装 VOCs 在线监测系统，并与生态环境部门联网；从严核定排污许可总量，加大企业自测、监督性监测和监督检查频次；在环境空气重污染日，加大停产限产力度。	

# 大连市印刷行业 挥发性有机物控制技术指南（试行）

2019 年 9 月

## 目 录

1 前言.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 总体要求.....	3
5 实施步骤.....	8
附件 1 VOCs 治理台账记录要求.....	10
附件 2 VOCs 企业整治要求.....	11

## 1 前言

为贯彻《中华人民共和国大气污染防治法》，落实国家、省、市打赢蓝天保卫战有关要求，规范大连市印刷行业挥发性有机物（VOCs）污染控制，制定本指南。本指南规定了大连市印刷行业的源头削减、过程控制、末端治理、环保管理等方面的工作要求。

本指南适用于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2011）中的书、报刊印刷（C2311）、本册印制（C2312）、包装装潢及其他印刷（C2319）等行业的挥发性有机物污染整治。

## 2 规范性引用文件

本指南引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB37822-2019 挥发性有机物无组织排放控制标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 50016 建筑设计防火规范

DB 21/ 3161-2019 印刷业挥发性有机物排放标准。

HJ 2000 大气污染治理工程技术导则

HJ 2026 吸附法工业有机废气治理工程技术规范

HJ 2027 催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范

HJ/T 370 环境标志产品技术要求胶印油墨

HJ/T 371 环境标志产品技术要求凹印油墨和柔印油墨

《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）

《辽宁省“十三五”挥发性有机物污染防治与削减工作实施方案》  
（辽环发[2018]69号）

《大连市十三五挥发性有机物污染防治与削减实施方案》(大环发[2018]533号)

《大连市重点行业挥发性有机物深度整治工作方案》

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 凸版印刷 relief printing

指用图文部分高于非图文部分的印版进行印刷的方式。凸版油墨是指用于凸版印刷的油墨。

#### 柔印 flexographic printing

指用弹性凸印版将油墨转移到承印物表面的印刷方式。柔版油墨是指用于柔版印刷的油墨。

#### 平版印刷 lithographic printing

指印版的图文部分和非图文部分几乎处于同一平面的印刷方式。平版油墨是指用于平版印刷的油墨。

#### 凹版印刷 gravure printing

指印版的图文部分低于非图文部分的印刷方式。凹版油墨是指用于凹版印刷的油墨。

#### 孔版印刷 permaographic printing

指印版在图文区域漏墨而在非图文区域不漏墨的印刷方式。孔版油墨是指用于孔版印刷的油墨。

#### 覆膜 film laminating

将涂有黏合剂塑料薄膜覆合到印品表面的工艺，又称复合。

#### 涂布 coating

将糊状聚合物、熔融态聚合物或聚合物熔液涂布于纸、布、塑料薄膜上制得覆膜材料（膜）的方法；上光是指在印品表面涂布透明光亮材料的工艺。

**溶剂型油墨 solvent-based ink**

由溶剂基连接料组成的油墨。

**水性油墨 water-based-ink**

由水基连接料组成的油墨。

**植物油油墨 vegetable oil-based ink**

用植物油作为连接料的油墨。常指为大豆油油墨。

**紫外光固化油墨 UV curing ink**

紫外光固化（UV）油墨是指在紫外线照射下，利用不同波长和能量的紫外光使油墨连接料中的单体聚合成聚合物，使油墨成膜和干燥的油墨。

## **4 总体要求**

### **4.1 源头削减**

（1）通过使用水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨，替代溶剂型油墨，从源头减少 VOCs 产生。包装印刷行业低（无）VOCs 含量绿色原辅料代替比例不低于 60%。塑料软包装印刷企业推广使用水醇性油墨、单一组分溶剂油墨，无溶剂、水性胶等环境友好型复合技术替代比例不低于 60%。

（2）承印物清洗、设备洗车时采用低挥发和高沸点的清洁剂（环保洗车水或 W/O 清洗乳液等）替代汽油等清洗溶剂。平板印刷企业采用无/低醇化学溶剂的润版液（醇含量不多于 5%）。

(3) 鼓励包装印刷企业实施胶印、柔印等技术改造。企业在新、改、扩建印刷生产时，宜优先选用柔印代替凹印；平版印刷宜采用免酒精胶印工艺；平版印刷工艺技改时宜采用压力固化、调温固化、反应固化等平版印刷方式代替加热固化的平版印刷方式；柔版印刷宜采用水性柔印工艺或 UV 柔印工艺；孔版印刷宜采用水性孔版印刷工艺或 UV 孔版印刷工艺；复合工艺宜采用水性复合工艺、UV 复合工艺和预涂膜复合工艺。

(4) 使用先进设备和技术。鼓励企业采用密闭型生产成套装置。推广使用自动油墨刮平机、自动洗胶布装置。软包装复合工艺推广无溶剂的预涂膜覆膜技术，在复合膜的生产中推广无溶剂复合及共挤出复合技术。

## 4.2 过程控制

### 4.2.1 无组织排放控制

#### (1) 规范原辅料存储

油墨、稀释剂、清洗剂等含 VOCs 的原辅材料在非即用状态时，应加盖密封，并密闭存放于安全、合规场所。

废油墨、废清洗剂、废活性炭等含 VOCs 的危险废物，应分类放置于贴有标识的容器内，加盖密封，存放于安全、合规场所。确保贮存油墨、溶剂等的容器材质结实、耐用，无破损、无泄漏，封闭良好。

分装油墨或溶剂的容器盛装量宜小于 80%，避免受热、转运时溢出。

#### (2) 调配规程控制措施

减少油墨、胶黏剂等的手工调配量，缩短现场调配和待用时间。

油墨、胶黏剂等的调配应在密闭装置、空间内进行并有配有废气收集系统。可使用全密闭自动调墨（胶）装置进行计量、搅拌、调配；或设置专门的调墨（胶）间，调墨（胶）废气通过排气柜或集气罩收集。

### （3）输送过程控制措施

采用密闭容器和管道调配、输送含 VOCs 原辅材料，减少原辅材料贮存、配制及供应过程 VOCs 的逸散。

向墨槽中添加油墨或稀释剂时宜采用漏斗或软管等接驳工具，凹版印刷工艺添加稀释剂宜采用黏度自动控制仪，以减少供墨过程中 VOCs 的逸散。

### （4）印刷过程控制措施

使用溶剂型油墨的凹版、凸版印刷机宜采用封闭刮刀，或通过安装盖板、改变墨槽开口形状等减少供墨系统敞开液面，从而减少 VOCs 的逸散。

控制印刷单元（主要是供墨系统）环境温度，防止高温造成溶剂逸散速度增加。

避免送风或吸风口正对墨盘，造成溶剂逸散速度增加。

应提高烘箱的密闭性，减少因烘箱漏风造成的无组织排放。控制烘箱送风、排放量，使烘箱内部保持微负压。

印刷生产过程中应优化工序安排，减少停机和频繁换印（换色）、试印。

### （5）清洗过程控制措施

根据生产需要合理控制使用油墨清洗剂，避免清洗剂的一次性大

量使用。根据工作流程规定清洗剂的使用量，使清洗工作标准化。

集中清洗应在密闭装置、空间内进行，可采用自动清洗机或在配置有废气收集设施的清洗间完成。

清洗完成后，沾染有清洗剂的废抹布等应放入密闭容器，防止 VOCs 的逸散。

#### 4.2.2 废气收集

(1)所有产生 VOCs 污染物的印刷和包装生产工艺装置或区域必须配备有效的废气收集系统，减少 VOCs 排放，主要包括调配废气，涂墨废气，上光废气，涂胶废气及各过程烘干废气。

(2)原则上烘干类废气应单独收集。溶剂型凹版印刷、溶剂型凸版印刷、干复、涂布等生产工艺的烘箱有组织废气，宜采用减风增浓技术，减小废气排风量、提高废气污染物浓度，降低末端治理设施的投资和运行成本。

(3)涂布、印刷、覆膜、复合、上光、清洗等含 VOCs 物料使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，密闭间应维持微负压。无法密闭的，应对烘干和印刷等关键环节采取局部气体收集措施，废气排至 VOCs 废气收集系统。

(4)应采取车间环境密闭负压改造、安装高效收集装置等措施，加强废气收集，有机废气收集效率达到 70%以上。

#### 4.3 末端治理

(1)包装印刷企业印刷、干式复合等 VOCs 排放工序，宜采用吸附浓缩+冷凝回收、吸附浓缩+燃烧、减风增浓+燃烧等高效处理技术。除确保排放浓度稳定达标外，还应满足去除效率不低于 80%的双重控

制要求。

(2) 对高浓度、溶剂种类单一的有机废气，如凹版印刷、软包装复合工艺排放的甲苯、乙酸乙酯溶剂废气，宜采取冷凝或吸附浓缩冷凝回收法进行回收利用，烘干过程原则上应安装吸附浓缩冷凝回收等设备回收有机溶剂。

(3) 使用溶剂型油墨（光油或胶水）的生产线，难以回收的烘干类废气宜采用催化燃烧法单独处理，在保证安全、有设备条件的基础上，可考虑作为油/气为燃料的烘干供热设备的空气补风，直接燃烧处理。

(4) 使用溶剂型油墨（光油或胶水）的生产线，难以回收的调配、涂墨、上光、涂胶等废气宜采用吸附浓缩蓄热燃烧法处理，也可采用吸附浓缩催化燃烧法处理。

(5) 应妥善、及时处置次生污染物，如废过滤棉、废吸附剂、废催化剂等，应交由有危险废物处理资质的单位进行处置，防范二次污染。

(6) 企业应按照 HJ/T 397 的相关要求在治理设施前后设置检测口。

(7) VOCs 治理设施应保证在生产设施启动前开机，在生产设施运营全过程（包括启动、停车、维护等）保持正常运行，在生产设施停车后，将生产设施或自身存积的气态污染物全部进行净化处理后停机。VOCs 治理设施宜与生产设施联锁。

#### 4.4 环保管理

(1) 企业应建立内部管理制度，系统梳理 VOCs 排放主要环节和

工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训。

(2) 企业应建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数（见附件1）。纸质台账至少保存三年。

(3) 企业应安装分布式控制系统（DCS）或 PLC 系统，监控并自动记录污染治理设施运行及相关生产过程主要参数（风量、温度、压力、运行周期、报警等），监控数据应能够实时调取，炉膛温度等关键参数应可调取历史曲线。自动监控数据至少保存一年。

(4) 企业按照相关标准规定开展自行监测，每年至少开展一次。监测内容应包括废气处理设施进、出口和厂区无组织排放 VOCs 浓度，自行监测结果向社会公开。

(5) 对未采用蓄热式燃烧（RTO）、蓄热催化燃烧（RCO）等高效处理工艺的企业，纳入重点监控企业名录，限期安装 VOCs 在线监测系统，并与生态环境部门联网；从严核定排污许可总量，加大企业自测、监督性监测和监督检查频次；在环境空气重污染日，加大停产限产力度。

(6) 废气处理设施及厂界在线监测系统的设置要求另行规定。

## 5 实施步骤

(1) 列入深度治理名单的企业应逐条对照本指南，进行自查，自行或委托第三方编制本单位《\*\*\*\*公司挥发性有机物污染治理方案》（一厂一策）。一厂一策内容应包括现状、存在问题、整改措施、整改完成时限等。

(2) 企业应按照专家评审通过的《治理方案》，组织实施。治理

完成后，向环保部门申请备案。备案材料应包括以下内容：

- ①治理方案（一厂一策）；
- ②一厂一策落实情况报告；
- ③监测报告（处理设施进、出口污染物浓度和厂界无组织排放浓度）；
- ④工程方案及项目合同；
- ⑤VOCs 环境管理台账。

附件 1

## VOCs 治理台账记录要求

重点行业	重点环节	台账记录要求
包装印刷	生产信息	主要产品印刷量等生产基本信息。
	含 VOCs 原辅材料	含 VOCs 原辅材料（油墨、稀释剂、清洗剂、润版液、胶粘剂、复合胶、光油、涂料等）名称及其 VOCs 含量，采购量、使用量、库存量，含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量等。
	废气收集处理设施	废气处理设施进出口的监测数据（废气量、浓度、温度、含氧量等）。
		废气处理设施相关耗材（吸收剂、吸附剂、催化剂、蓄热体等）购买处置记录。

## 附件 2

## VOCs 企业整治要求

内容	序号	判断依据	是否符合
源头控制	1	使用水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨替代溶剂型油墨。使用低挥发和高沸点的清洁剂。替代比例达到目标要求。	
	2	优先选用柔印代替凹印；平版印刷宜采用免酒精胶印工艺；平版印刷工艺技改时宜采用压力固化、调温固化、反应固化等平版印刷方式代替加热固化的平版印刷方式；柔版印刷宜采用水性柔印工艺或 UV 柔印工艺；孔版印刷宜采用水性孔版印刷工艺或 UV 孔版印刷工艺；复合工艺宜采用水性复合工艺、UV 复合工艺和预涂膜复合工艺。	
过程控制	3	含 VOCs 原辅材料应密封存储和密闭存放。	
	4	采用密闭容器和管道输送含 VOCs 原辅材料。	
	5	宜采用封闭刮刀，或通过安装盖板、改变墨槽开口形状等减少供墨系统敞开液面。	
	6	清洗应在密闭装置、空间内进行，清洗完成后，沾染有清洗剂的废抹布等应放入密闭容器。	
	7	所有产生 VOCs 污染物的印刷和包装生产工艺装置或区域必须配备有效的废气收集系统。有机废气收集效率达到 70%以上。	
	8	烘干类废气应单独收集。溶剂型凹版印刷、溶剂型凸版印刷、干复、涂布等生产工艺的烘箱有组织废气，宜采用减风增浓技术。	
	9	含 VOCs 物料使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，密闭间应维持微负压。无法密闭的，应对烘干和印刷等关键环节采取局部气体收集措施。	
末端治理	10	宜采用吸附浓缩+冷凝回收、吸附浓缩+燃烧、减风增浓+燃烧等高效处理技术。	
	11	除确保排放浓度稳定达标外，还应满足去除效率不低于 80%的双重控制要求。	
	12	废过滤棉、废吸附剂、废催化剂等，应交由有危险废物处理资质的单位进行处置。	
	13	在治理设施前后设置永久性采样口。	

内容	序号	判断依据	是否符合
环境 管理	14	建立内部管理制度，制定操作规程，落实到具体责任人。	
	15	建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，纸质台账至少保存三年。	
	16	应安装分布式控制系统（DCS）或 PLC 系统，监控并自动记录污染治理设施运行及相关生产过程主要参数，监控数据应能够实时调取，炉膛温度等关键参数应可调取历史曲线。自动监控数据至少保存一年。	
	17	按规定开展自行监测，检测结果向社会公开。	
	18	对未采用蓄热式燃烧（RTO）、蓄热催化燃烧（RCO）等高效处理工艺的企业，纳入重点监控企业名录，限期安装 VOCs 在线监测系统，并与生态环境部门联网；从严核定排污许可总量，加大企业自测、监督性监测和监督检查频次；在环境空气重污染日，加大停产限产力度。	