

生态环境部生态环境执法局 编
生态环境部环境工程评估中心

重点行业企业 挥发性有机物

现场检查指南（试行）

Zhongdian Hangye Qiye
Huifaxing Youjiwu
Xianchang Jiancha Zhinan (Shixing)

重点行业企业 挥发性有机物

现场检查指南（试行）

生态环境部生态环境执法局 编
生态环境部环境工程评估中心

中国环境出版集团·北京

《重点行业企业挥发性有机物 现场检查指南（试行）》 参与编写人员

技术组 王亚男 隆 重 徐海红 候博峰 董振龙
张嘉妮 郝少阳 付云刚 沙 莎 梁 慧
杜 超 武壮壮 步青云 宋 鹭 刁晓君
黄敏超 郭 森 王 婧 张 健

统 稿 徐海红 郝少阳

指 导 张国宁 叶代启

前言

Foreword

2020年是全面建成小康社会和“十三五”规划收官之年，也是完成污染防治攻坚战阶段性目标任务的“交账”之年。为深入贯彻习近平总书记重要指示、批示和重要讲话精神，全面落实全国“两会”精神，扎实做好“六稳”工作，落实“六保”任务，必须进一步统筹推进疫情防控和经济社会发展生态环保工作，突出依法、科学、精准治污，坚持问题精准、时间精准、区位精准、对象精准、措施精准，加大夏季臭氧污染防治力度，降低臭氧污染对优良天数比率的影响，坚决助力打赢蓝天保卫战。

为切实加强指导、服务基层，送“政策”、送“技术”、送“方案”，着力提升各地挥发性有机物环境监管能力和水平，根据《中华人民共和国大气污染防治法》《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》等法律、文件，结合重点行业特征，生态环境部生态环境执法局组织生态环境部环境工程评估中心制定了《重点行业企业挥发性有机物现场检查指南》（试行），供地方生态环境部门开展现场监督工作参考，也方便企业对照开展自查。

本指南立足挥发性有机物现场检查的工作实际，充分借鉴地方实践经验，力图简明、清晰地规范现场检查的工作方法和要求，从而提高检查工作的有效性和针对性。但受限于编者的专业能力，加之编写仓促，指南内容难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

2020年6月

目 录

Contents

一、石化行业	01
(一) 适用范围	01
(二) 主要生产工艺及产排污环节	02
(三) 检查要点	08
二、化工行业	22
(一) 适用范围	22
(二) 主要生产工艺及产排污环节	22
(三) 检查要点	25
三、工业涂装	49
(一) 适用范围	49
(二) 主要生产工艺及产排污环节	49
(三) 检查要点	50
四、包装印刷	61
(一) 适用范围	61

(二) 主要生产工艺及产排污环节	62
(三) 检查要点	63
五、储油库	72
(一) 适用范围	72
(二) 检查要点	72
六、加油站	78
(一) 适用范围	78
(二) 检查要点	78
附表 主要治理设施现场检查参考表	83

一、石化行业

（一）适用范围

适用于石油炼制工业和石油化学工业。

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

石油化学工业：以石油馏分、天然气等为主要原料，生产有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等的工业。有机化学品主要为烯烃（乙烯、丙烯、丁二烯、异戊二烯）、芳烃（苯、甲苯、二甲苯）、乙二醇、苯酚、丙酮等；合成树脂主要为聚乙烯、聚丙烯等；合成纤维主要为聚酯、聚乙烯醇、聚酰胺等；合成橡胶主要为顺丁橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶等。

具体行业类别：原油加工及石油制品制造（2511）、有机化学原料制造（2614）、初级形态塑料及合成树脂制造（2651）、合成橡胶制造（2652）、合成纤维单（聚合）体制造（2653）、其他合成材料制造（2659）。

（二）主要生产工艺及产排污环节

1. 主要生产工艺

主要生产工艺见表 1-1、图 1-1、图 1-2。

表 1-1 石油炼制工业与石油化学工业主要生产工艺

序号	级别	工艺	子工艺
1	石油炼制工业	分离工艺	常压蒸馏
			减压蒸馏
			轻烃回收
2		石油转化工艺	热裂化和催化裂化
			重整
			烷基化
			聚合
			异构化
			焦化
3	石油精制工艺	加氢脱硫	
		加氢精制	
		化学脱硫	
		酸气脱除	
		脱沥青	

序号	级别	工艺	子工艺
4	石油化学工业	有机化学品	烯烃装置
			芳烃装置
			环氧乙烷 / 乙二醇装置
			苯酚、丙酮装置
			顺酐装置
			苯酐装置
			PTA 装置
			PX 装置
			丙烯腈装置等
5	石油化学工业	合成树脂	聚丙烯装置
			聚氯乙烯装置
			聚乙烯装置
			SBS 装置
			聚苯乙烯等
6	石油化学工业	合成纤维	己内酰胺 - 锦纶
			涤纶
7	石油化学工业	合成橡胶	顺丁橡胶装置
			丁基橡胶装置
			丁苯橡胶装置等
8	公用单元	原料和产品储运	储存
			调和
			装载
			卸载

序号	级别	工艺	子工艺
9	公用单元	辅助设施	锅炉
			危废焚烧炉
			废水处理
			制氢
			硫回收
			冷却塔
			脱硫系统
			脱硝系统
			油气回收系统
			泄放系统

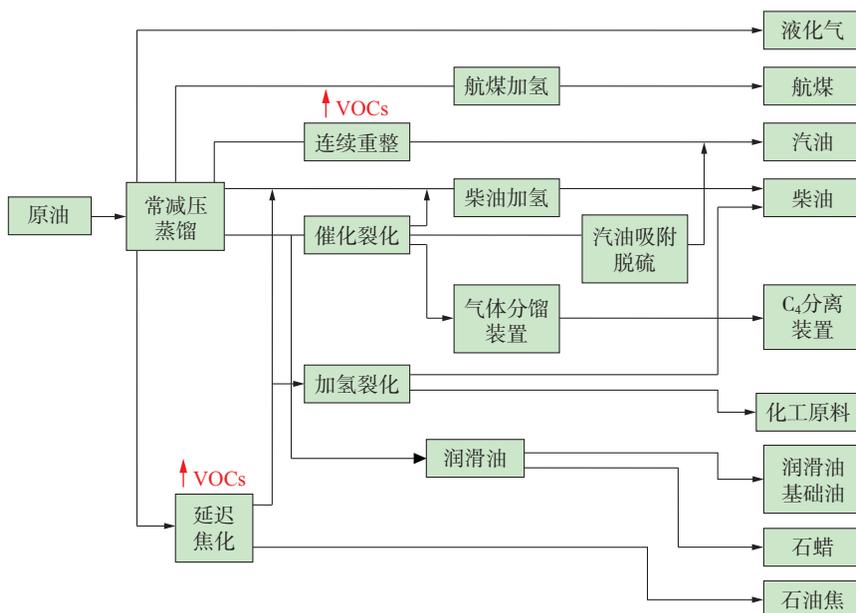


图 1-1 典型石油炼制工业工艺图

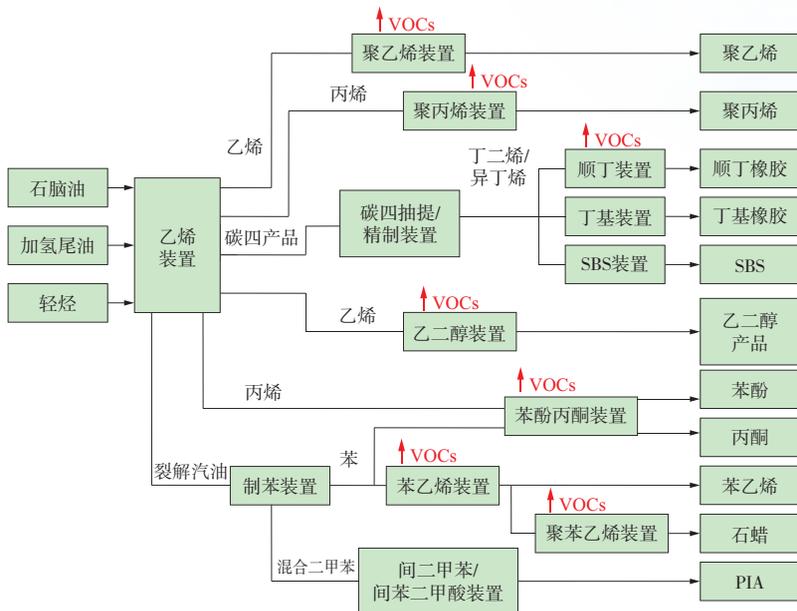


图 1-2 典型石油化学工业工艺图

2. 产排污环节

石油炼制行业与石油化学工业主要产排污环节及治理设施见表 1-2。

表 1-2 炼油与石油化学工业主要产排污节点及治理设施

序号	过程解析	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
1	工艺有组织排放	催化裂化催化剂再生烟气	有组织	颗粒物	电除尘、袋式除尘、湿式电除尘、湿法碱洗
				SO ₂	干法、半干法、湿法脱硫
				NO _x	SCR、SNCR
		催化重整催化剂再生烟气		VOCs	热力焚烧、催化燃烧、蓄热燃烧
		酸性气回收		SO ₂	两级、三级转化，尾气加氢回收，尾气焚烧处理
		离子液法烷基化催化剂再生烟气		VOCs	碱洗脱硫 + 回收工艺

序号	过程解析	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
1	工艺有组织排放	催化裂化汽油吸附脱硫再生烟气	有组织	颗粒物	电除尘、袋式除尘、湿式电除尘
				SO ₂	干法、半干法、湿法脱硫
		烯烃裂解炉烟气		颗粒物	电除尘、袋式除尘、湿式电除尘
				SO ₂	干法、半干法、湿法脱硫
NO _x	低氮燃烧、SCR				
		各生产装置工艺过程产生的工艺有机废气		VOCs	热力焚烧（热力氧化）、催化氧化、蓄热氧化、蓄热式催化氧化或以氧化工艺为主的组合工艺
2	火炬排放	火炬气	有组织	VOCs	火炬气燃烧
3	燃烧烟气排放	工艺加热炉	有组织	颗粒物	电除尘、袋式除尘、湿式电除尘
				SO ₂	干法、半干法、湿法脱硫
		锅炉		NO _x	低氮燃烧、SCR、SNCR
4	废水收集及处理过程	废水处理有机废气	有组织	VOCs	污油池、隔油池、气浮池等高含油废水存储及预处理过程采用氧化催化燃烧工艺，生化池采用生物滴滤、生物滤床等脱臭工艺
		废水收集逸散废气	无组织	VOCs	加盖、密闭、收集、治理
5	工艺无组织排放	安全阀、调压阀的临时放空等工艺无组织废气	无组织	VOCs	宜密闭收集并安装治理设施
6	冷却塔、循环冷却水系统	冷却塔、循环冷却水系统无组织逸散废气	无组织	VOCs	—
7	设备动静密封点泄漏 0	有机液体介质的机泵、阀门、法兰等动、静密封泄漏排放	无组织	VOCs	LDAR

序号	过程解析	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
8	事故排放	生产事故排放	有组织	VOCs	送至火炬燃烧
9	有机液体存储与调和挥发	有机液体储罐〔固定顶罐、浮顶罐（内浮顶罐、外浮顶罐）、可变空间储罐（气柜）、压力储罐〕泄漏	无组织	VOCs	固定顶罐改用高效密封的浮顶罐，或安装密闭排气收集系统并安装储罐呼吸气治理设施（油气回收、氧化焚烧）
10	有机液体装卸挥发	液体有机原料及产品装/卸车、装/卸船、灌装（小包装）环节产生的排放	无组织	VOCs	卸车/船环节安装气相平衡系统；装车环节采用下装或密闭顶装；装车/船废气收集处理（油气回收、氧化焚烧）
11	采样过程	采样管线内物料置换和置换出物料的收集储存过程	无组织	VOCs	采用密闭采样器
12	非正常工况排放	开停工及维修气体放空造成的排放	有组织	VOCs	送至火炬燃烧

(1) 颗粒物

主要集中于锅炉、工艺加热炉、催化裂化催化剂再生烟气、催化裂化汽油吸附脱硫再生烟气、烯烃裂解炉烟气的有组织排放，排放可占全厂颗粒物排放的 95% 以上。

(2) SO₂

主要集中于锅炉、工艺加热炉、催化裂化催化剂再生烟气、催化裂化汽油吸附脱硫再生烟气、酸性气回收、烯烃裂解炉烟气的有组织排放，排放可占全厂 SO₂ 排放的 95% 以上。

(3) NO_x

主要集中于锅炉、工艺加热炉、催化裂化催化剂再生烟气、烯烃裂解炉烟气的有组织排放，排放可占全厂 NO_x 排放的 95% 以上。

（4）VOCs

主要以有机液体存储与调和挥发、废水收集及处理过程、设备动静密封点泄漏、有机液体装载挥发、冷却塔和循环冷却水系统等 5 个源排放为主。

（三）检查要点

现场按照源项开展检查，包括原辅料环节、涉 VOCs 无组织排放环节、涉 VOCs 有组织排放环节和台账环节，各环节主要检查内容见图 1-3。重点关注的内容见图 1-4。根据现场检查的方式，编制现场检查工作表（见表 1-3）。

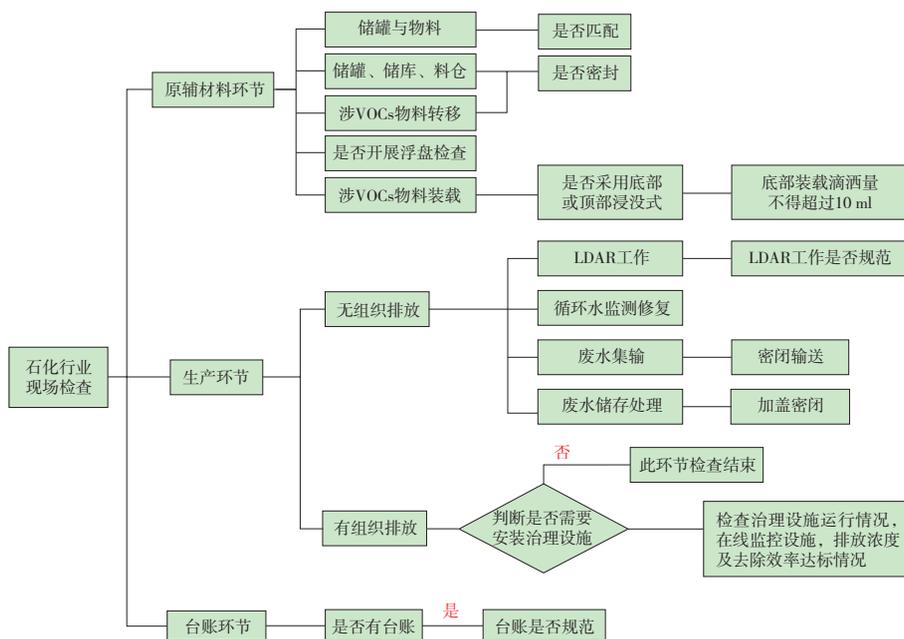


图 1-3 石化行业检查要点图

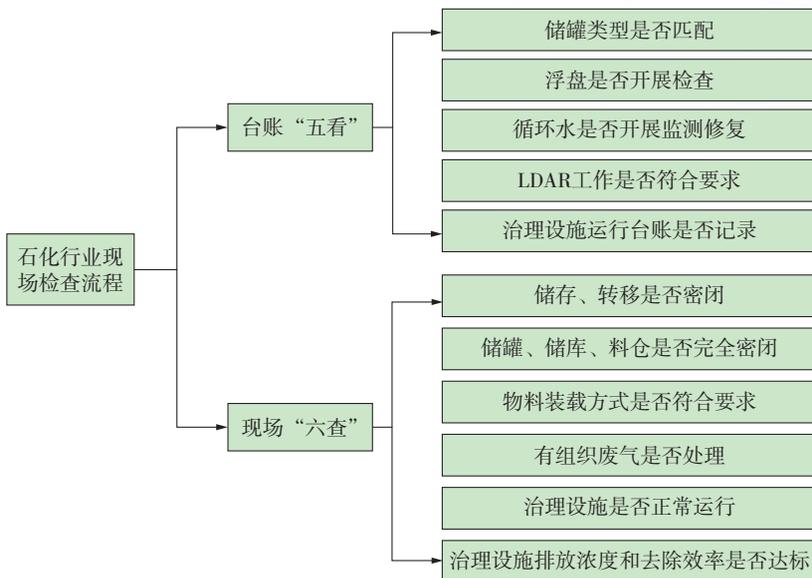


图 1-4 石化行业检查重点关注环节

表 1-3 现场检查一览表

检查环节	检查要点	检查方式	是否存在问题
VOCs 物料的储存与输送	储罐类型与物料是否匹配	资料检查及现场检查相结合	
	企业是否开展浮盘检查	企业台账记录	
	储罐、储库、料仓是否完全密闭	通过现场检查	
	涉 VOCs 物料转移过程是否密闭	通过现场检查	
	物料装载是否符合要求	通过现场检查	
VOCs 无组织排放	是否开展 LDAR 工作	LDAR 台账、检测报告	
	LDAR 工作是否符合要求 (现场抽查密封点)	LDAR 检测报告、 通过现场检查	
	废水集输、储存、处理设施 是否符合规定	通过现场检查	
	循环水监测修复是否到位	企业台账记录	

检查环节	检查要点	检查方式	是否存在问题
VOCs 有组织 排放	有组织废气是否按照要求 安装治理设施	通过现场检查	
	治理设施与生产设施是否同步运行	通过现场检查	
	治理设施是否正常运行	通过现场检查	
	治理设施去除效率及排放浓度 是否达标	根据监测报告、在线监测、 现场检测等方式判断	
	治理设施是否安装在线监测设施 并联网验收	通过现场检查	
	监测报告是否按照许可要求开展	通过监测报告等资料	
台账记录	是否建立台账记录	企业台账记录	
	台账记录是否规范	企业台账记录	

1. VOCs 物料的储存与输送

(1) 储罐类型与物料是否匹配（资料检查和现场检查相结合）

储存的物料需根据真实蒸气压及储罐容积选择合适的罐型。现场可以根据企业环评、排污许可证副本及其他企业可提供信息，按照表 1-4、表 1-5 原则判断“储罐类型与物料是否匹配”。

企业应使用浮顶罐储存的物料若采用固定顶罐储存，需安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置。

储罐类型的识别见图 1-5~图 1-7。

表 1-4 物料与罐型匹配参考依据

序号	判断条件	罐型要求
1	储存真实蒸气压 ≥ 76.6 kPa 的挥发性有机液体	压力储罐
2	储存真实蒸气压 ≥ 5.2 kPa 但 < 27.6 kPa 的设计容积 ≥ 150 m ³ 的挥发性有机液体	<ul style="list-style-type: none"> • 采用内浮顶罐：内浮顶的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双密封式等高效密封方式 • 采用外浮顶罐：外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式密封、机械式鞋式等高效密封方式 • 采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置
3	储罐真实蒸气压 ≥ 27.6 kPa 但 < 76.6 kPa 的设计容积 ≥ 75 m ³ 的挥发性有机液体储罐	
4	苯、甲苯、二甲苯等危险化学品	采用内浮顶罐并安装油气回收装置

表 1-5 石化行业物料推荐罐型

序号	介质	适用罐型	常见储存温度	末端治理
1	原油	内浮顶罐、外浮顶罐	常温	C ₄ ~C ₆ 建议使用吸收、吸附、冷凝与直燃式、蓄热式、催化燃烧的组合技术；C ₇ 以上建议使用吸附、冷凝或相关组合技术
2	汽油	内浮顶罐、外浮顶罐	常温	
3	航空汽油	内浮顶罐、外浮顶罐	常温	
4	轻石脑油	内浮顶罐、外浮顶罐	常温	
5	重石脑油	内浮顶罐、外浮顶罐	常温	
6	航空煤油	内浮顶罐、外浮顶罐	常温	
7	柴油	固定顶罐、内浮顶罐、外浮顶罐	常温	
8	烷基化油	内浮顶罐	常温	
9	抽余油	内浮顶罐	常温	
10	蜡油	固定顶罐	常温	
11	渣油	固定顶罐	常温	
12	污油	固定顶罐、内浮顶罐	常温	

序号	介质	适用罐型	常见储存温度	末端治理
13	燃料油	固定顶罐	常温	C ₄ ~C ₆ 建议使用吸收、吸附、冷凝与直燃式、蓄热式、催化燃烧的组合技术；C ₇ 以上建议使用吸附、冷凝或相关组合技术
14	正己烷	内浮顶罐	常温	
15	正庚烷	固定顶罐、内浮顶罐	常温	
16	正壬烷	固定顶罐	常温	
17	正癸烷	固定顶罐	常温	
18	甲基叔丁基醚 (MTBE)	内浮顶罐	常温	
19	丙酮	内浮顶罐	常温	
20	苯	内浮顶罐	常温	
21	甲苯	内浮顶罐	常温	
22	甲酸甲酯	压力罐	常温	
23	间二甲苯	内浮顶罐	常温	
24	邻二甲苯	内浮顶罐	常温	
25	对二甲苯	内浮顶罐	常温	
26	乙醇	内浮顶罐	常温	
27	甲醇	内浮顶罐	常温	
28	正丁醇	固定顶罐、内浮顶罐	常温	
29	环己醇	固定顶罐、内浮顶罐	必须高于 25.9℃	
30	乙二醇	固定顶罐	常温	
31	丙三醇	固定顶罐	必须高于 20℃	
32	二乙苯	内浮顶罐	常温	
33	苯酚	内浮顶罐	必须高于 43℃	
34	苯乙烯	内浮顶罐	常温	

序号	介质	适用罐型	常见储存温度	末端治理
35	醋酸	固定顶罐	必须高于16℃	C ₄ ~C ₆ 建议使用吸收、吸附、冷凝与直燃式、蓄热式、催化燃烧的组合技术；C ₇ 以上建议使用吸附、冷凝或相关组合技术
36	正丁酸	固定顶罐	常温	
37	丙烯酸	固定顶罐	必须高于14℃	
38	丙烯腈	内浮顶罐	常温	
39	醋酸乙烯	内浮顶罐	常温	
40	乙酸乙酯	内浮顶罐	常温	
41	乙二胺	固定顶罐	必须高于9℃	
42	三乙胺	内浮顶罐	常温	
43	丙苯	内浮顶罐	常温	
44	乙苯	内浮顶罐	常温	
45	正丙苯	内浮顶罐	常温	
46	异丙苯	内浮顶罐	常温	
47	1-辛醇	固定顶罐	常温	
48	甲基丙烯酸甲酯	内浮顶罐	常温	
49	间二氯苯	内浮顶罐	常温	
50	正丙醇	固定顶罐	常温	
51	异丙醇	固定顶罐	常温	
52	异丁醇	固定顶罐	常温	
53	异辛烷	内浮顶罐	常温	
54	乙酸丁酯	固定顶罐	常温	
55	四氯乙烯	固定顶罐	常温	
56	糠醛	固定顶罐	常温	
57	甲酸	内浮顶罐	常温	

序号	介质	适用罐型	常见储存温度	末端治理
58	甲基异丁基酮	固定顶罐	常温	C ₄ ~C ₆ 建议使用吸收、吸附、冷凝与直燃式、蓄热式、催化燃烧的组合技术；C ₇ 以上建议使用吸附、冷凝或相关组合技术
59	环己酮	固定顶罐	常温	
60	癸醇	固定顶罐	必须高于6℃	
61	二乙二醇	固定顶罐	常温	
62	醋酸正丙酯	固定顶罐	常温	
63	醋酸仲丁酯	固定顶罐	常温	
64	二甲基甲酰胺 (DMF)	固定顶罐	常温	
65	甲乙酮	内浮顶罐	常温	
66	苯胺	内浮顶罐	常温	
67	煤焦油	固定顶罐	常温	

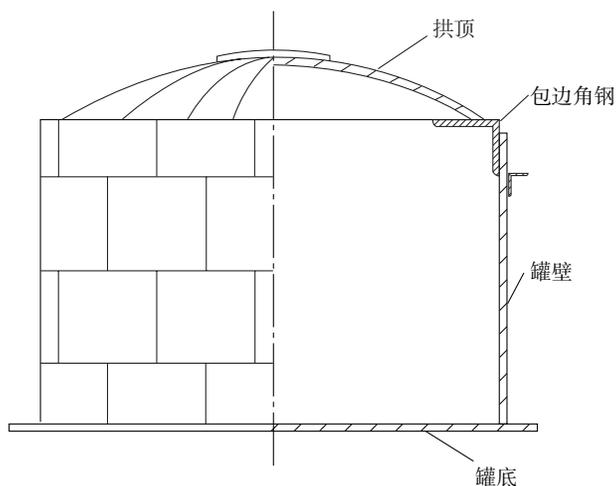


图 1-5 固定顶罐示意图

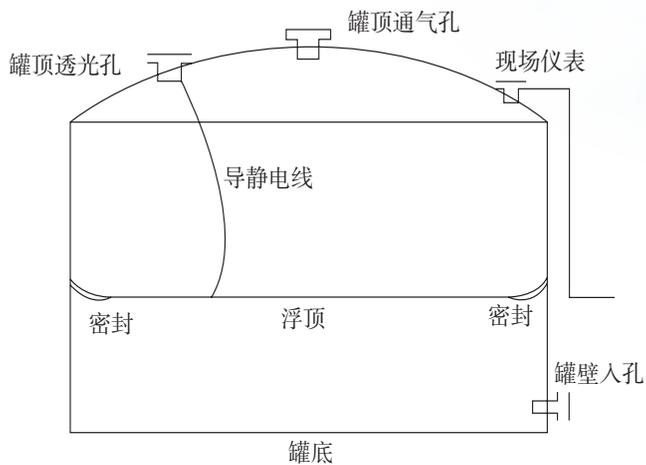


图 1-6 内浮顶罐示意图

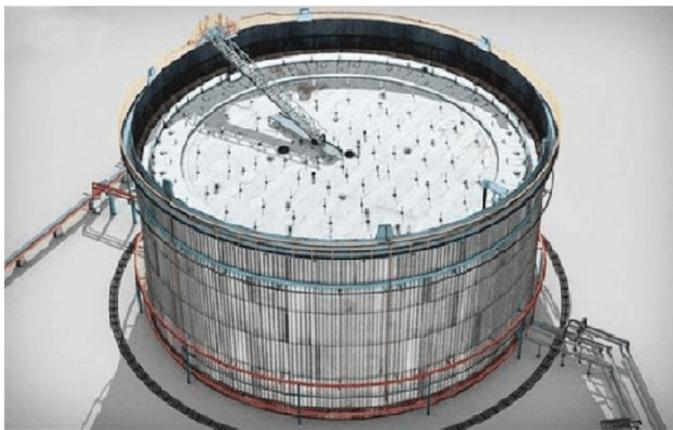


图 1-7 外浮顶罐示意图

(2) 企业是否开展浮盘检查（主要通过资料检查）

依据企业的浮盘检修记录，判断企业是否每 6 个月对浮盘泄漏情况进行检查维护，并将相关记录保存 1 年以上。

(3) 储罐、储库、料仓是否完全密闭（需现场检查）

储罐的罐体应保持完好，不应有漏洞、缝隙或破损；固定顶罐的开口

（孔）除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭；浮顶罐浮盘上的开口、缝隙密封设施，以及浮盘与罐壁之间的密封设施在工作状态时应密闭。

储存含 VOCs 固体物料（包括 VOCs 废料）的场所应完整，与周围空间阻隔，门窗及其他开口（孔）部位应关闭（人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口除外）。

（4）涉 VOCs 物料转移过程是否密闭（需现场检查）

企业涉 VOCs 物料（包括 VOCs 废料）需采用管道密闭输送，或者采用密闭容器、罐车输送。

（5）物料装载是否符合要求（需现场检查）

装载涉 VOCs 物料的汽车、火车需采用底部装载或顶部浸没式装载，顶部浸没式装载出油口距离罐底高度应小于 200 mm，装载方式严禁使用喷溅式装载。

底部装油结束时断开快接头，油品滴洒量不应超过 10 ml（滴洒量取连续 3 次断开操作的平均值）。

底部装载：物料通过车辆底部进入罐车。具体见图 1-8。顶部浸没式：油管插入罐车内油面以下。油管（鹤管）长度在 1.5 m 以上。具体见图 1-9。

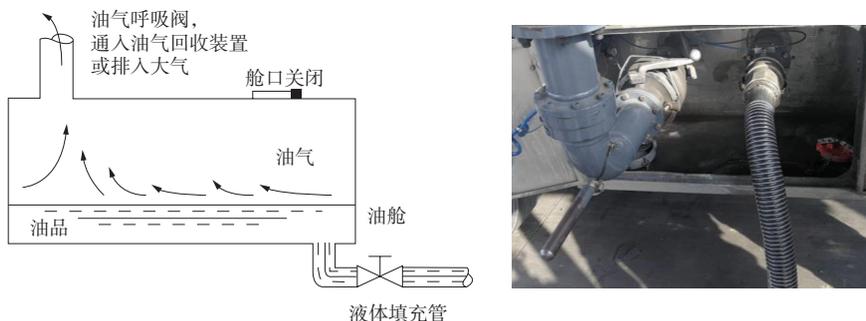


图 1-8 底部装载现场示意图

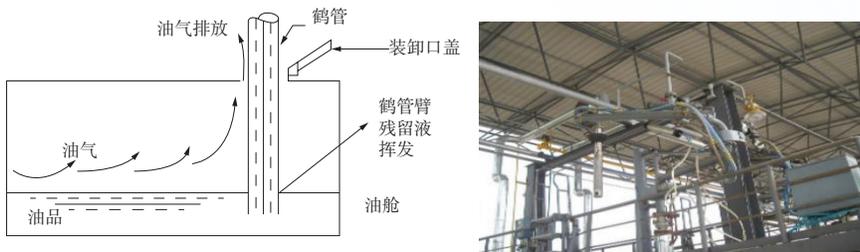


图 1-9 顶部浸没式装载现场示意图

2. 涉 VOCs 无组织排放

(1) 是否开展 LDAR 工作（主要通过资料检查）

石化企业挥发性有机物流经的设备和管线组件，应进行泄漏检测与修复工作（LDAR 工作），现场可以依据企业动静密封点台账和动静密封点的检测报告，判断是否开展 LDAR 工作。

(2) LDAR 工作是否符合要求（资料检查和现场检查相结合）

企业密封点检测频次及相关要求见表 1-6。

表 1-6 动静密封点检测要求

序号	检测内容	检测频次及相关要求
1	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统	每 3 个月检测 1 次
2	法兰及其他连接件、其他密封设备	每 6 个月检测 1 次
3	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
4	泄漏检测应记录检测时间、检测仪器读数；修复时应记录修复时间和确认已完成修复的时间，记录修复后检测仪器读数	相应记录应保存 1 年以上
5	有机气体或者挥发性液体流经的设备与管线组件，采用氢火焰离子化检测仪（以甲烷或丙烷为校正气体）	泄漏检测值应小于 2 000 $\mu\text{mol/mol}$
6	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（以甲烷或丙烷为校正气体）	泄漏检测值应小于 500 $\mu\text{mol/mol}$

（3）废水集输、储存、处理设施是否符合规定（需现场检查）

石化企业含碱废水，含硫含氨酸性水，含苯系物废水，烟气脱硫、脱硝废水，设备、管线检维修过程化学清洗废水应单独收集、储存并进行预处理。用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施〔集水井（池）、隔油池、气浮池、曝气池、浓缩池〕应密闭、且产生的废气应接入有机废气回收或处理装置。废水处理池现场示例见图 1-10。



图 1-10 废水处理池现场图

（4）循环水监测修复是否到位（主要通过资料检查）

重点地区石化企业应至少每 6 个月对流经换热器的进口和出口循环水进行总有机碳（TOC）或可吹脱有机碳（POC）浓度监测；当出口浓度大于进口浓度超过 10% 时，要溯源泄漏点并及时修复。循环水换热器示意图见图 1-11。

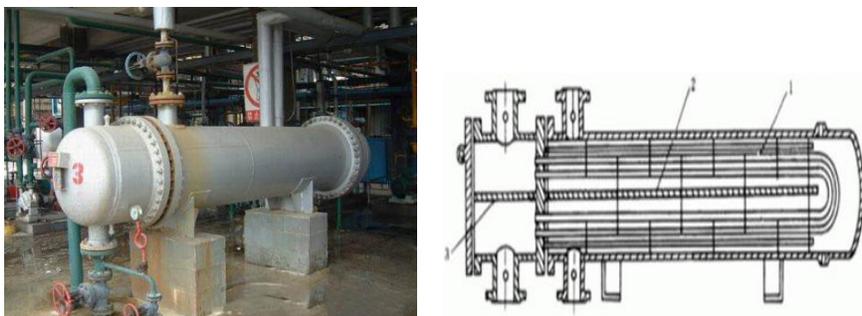


图 1-11 循环水换热器示意图

3. 涉 VOCs 有组织排放

(1) 有组织废气是否按照要求安装治理设施（需现场检查）

检查石化企业有组织废气是否安装治理设施。应安装治理设施的环节见表 1-7。

表 1-7 需安装有机废气治理措施的环节及相关要求

序号	产生有机废气的环节及相关要求
1	苯、甲苯、二甲苯等危险化学品在内浮顶罐的基础上安装油气回收装置等处理设施
2	储存真实蒸气压 ≥ 5.2 kPa 但 < 27.6 kPa 的设计容积 ≥ 150 m ³ 的挥发性有机液体储罐，以及存真实蒸气压 ≥ 27.6 kPa 但 < 76.6 kPa 的设计容积 ≥ 75 m ³ 的挥发性有机液体储罐，若采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置
3	用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施应密闭，产生的废气应接入有机废气回收或处理装置
4	油品装卸栈桥对铁路罐车进行装油，发油台对汽车罐车进行装油，油品装卸码头对油船（驳）进行装油的原油及成品油（汽油、煤油、喷气燃料、化工轻油、有机化学品）设施，应密闭装油并设置油气收集、回收或处理装置
5	重整催化剂再生烟气、离子液法烷基化装置催化剂再生烟气、氧化脱硫醇尾气、精对苯二甲酸 PTA 生产尾气、丙烯腈生产尾气、橡胶生产尾气、环氧丙烷 / 苯乙烯生产尾气、苯胺生产废气、氯苯生产废气、苯甲酸生产尾气、苯酚丙酮氧化尾气等其他工艺有组织的废气
6	非正常工况下，生产设备通过安全阀排出的含挥发性有机物的废气
7	生产装置、设备开停工过程不满足排放标准要求的废气

(2) 治理设施与生产设施是否同步运行（需现场检查）

现场可通过“视频监控治理设施”“单独安装治理设施电表”“用能监控治理设施”“DCS 系统”“在线监测系统”等方式判断治理设施的同步运行率。

(3) 治理设施是否正常运行（需现场检查）

现场检查企业治理设施是否正常运行，相关运行参数可参照治理设施技术规范或厂家设计维护手册，检查要点可参考附表。

(4) 治理设施排放浓度和去除效率是否达标（资料检查和现场检查相结合）

根据监测报告、在线监测系统、现场检测等方式判断排放浓度及去除效率是否满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570—2015)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571—2015)和《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572—2015)的控制要求，有地方标准的，按照地方标准执行。

(5) 治理设施是否安装在线监测设施并联网验收（需现场检查）

纳入重点排污单位名录的石化企业，主要排污口应安装自动监控设施，并与生态环境部门联网。

(6) 监测报告是否符合许可要求（主要通过资料检查）

检查企业的自行监测报告，其监测频次、内容是否符合表 1-8 中要求。

表 1-8 石化企业 VOCs 监测指标及频次要求

源项类型	源项	指标	监测频次	
有组织排放	重整催化剂再生烟气排气筒	非甲烷总烃	月	
	离子液法烷基化装置催化剂再生烟气排气筒	非甲烷总烃		
	有机废气回收处理装置入口及其排放口	非甲烷总烃处理效率		
	废水处理有机废气收集处理装置排气筒		非甲烷总烃	季度
			苯、甲苯、二甲苯（石油炼制）	
			废气有机特征污染物（石油化学工业）	半年
			非甲烷总烃	月
	含卤代烃有机废气排气筒、其他有机废气排气筒、合成树脂生产设施车间排气筒、合成树脂废水、废气焚烧设施排气筒	废气有机特征污染物或其他废气污染物	半年	
无组织排放	企业边界	非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯	季度	
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统	VOCs	季度	
	法兰及其他连接件、其他密封设备	VOCs	半年	

4. 台账记录

(1) 是否建立台账记录（主要通过资料检查）

检查企业是否建立生产信息、含 VOCs 原辅材料和废气收集处理设施三个重点环节的台账记录。

(2) 台账记录是否规范（主要通过资料检查）

对照表 1-9 检查企业台账是否完整，内容是否齐全，记录是否规范。

表 1-9 石化行业台账记录要求

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 浮顶罐的浮盘检查至少 6 个月一次，每次检查应记录浮盘密封设施的状态，记录应保存 1 年以上
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）
	废气收集与处理运行参数
	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

二、化工行业

（一）适用范围

适用于石油、煤炭及其他燃料加工业（如炼焦、现代煤化工等）、化学原料和化学制品制造（化学农药制造、涂料制造等）、医药制造业（化学药品原料药制造、兽用药制造等）、化学纤维制造业（涤纶纤维制造、锦纶纤维制造等）、橡胶和塑料制品业（轮胎制造、塑料薄膜制造等）等行业。

（二）主要生产工艺及产排污环节

1. 制药行业

制药行业典型生产工艺及 VOCs 排放环节见图 2-1~图 2-3。

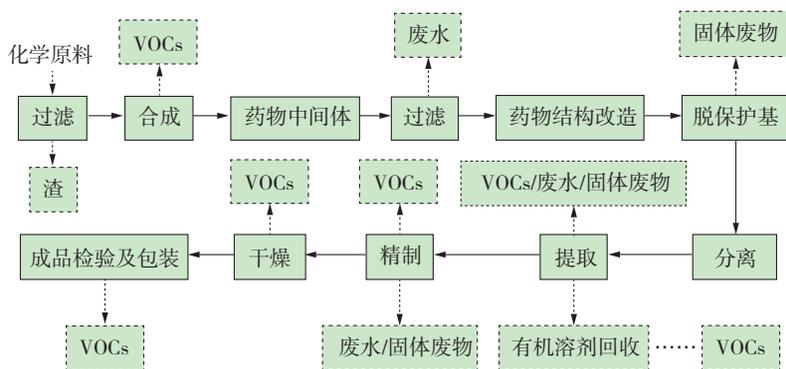


图 2-1 化学合成类制药典型生产工艺及 VOCs 排放环节

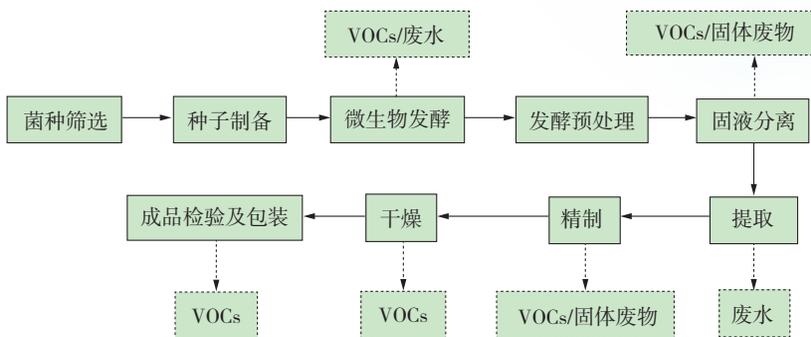


图 2-2 发酵制药典型生产工艺及 VOCs 排放环节

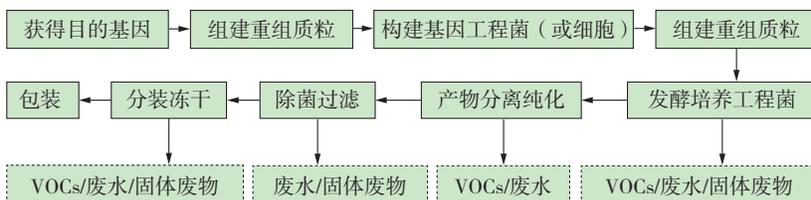


图 2-3 生物工程类制药典型生产工艺及 VOCs 排放环节

2. 塑料制品制造

塑料制品制造典型生产工艺及 VOCs 排放环节见图 2-4。

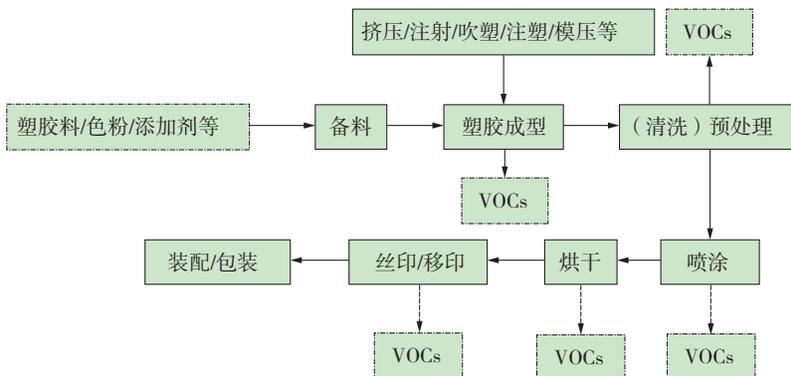


图 2-4 塑料制品制造典型生产工艺及 VOCs 排放环节

3. 橡胶制品制造

橡胶制品制造典型生产工艺及 VOCs 排放环节见图 2-5。

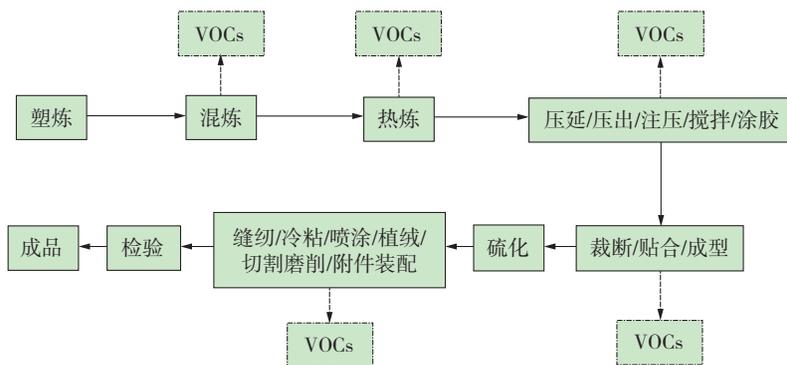


图 2-5 橡胶制品制造典型生产工艺及 VOCs 排放环节

4. 涂料与油墨制造

涂料与油墨制造等典型生产工艺及 VOCs 排放环节见图 2-6。

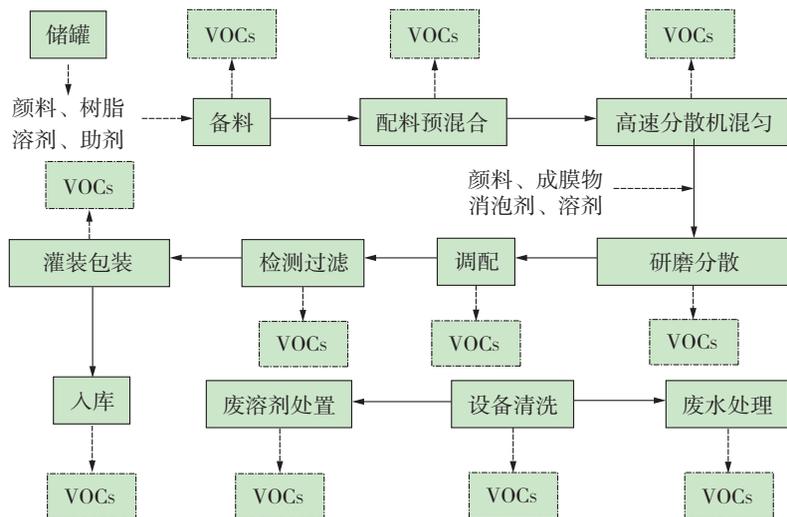


图 2-6 涂料与油墨制造等典型生产工艺及 VOCs 排放环节

(三) 检查要点

现场按照源项开展检查，包括原料环节、涉 VOCs 无组织排放环节、涉 VOCs 有组织排放环节和台账环节，各环节主要检查内容见图 2-7。现场检查工作表见表 2-1。

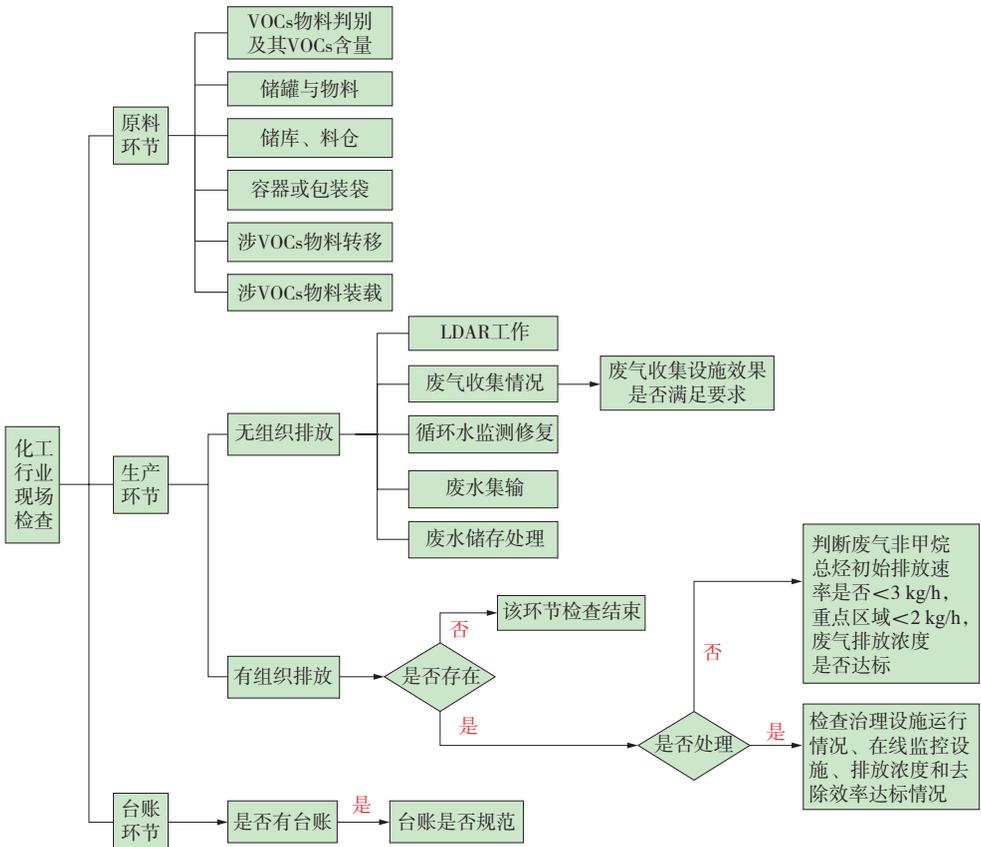


图 2-7 化工行业主要检查环节图

表 2-1 现场检查工作表

检查环节	检查要点	检查方式	是否存在问题
原料环节	生产、销售和使用的物料 VOCs 含量是否符合国家或地方 VOCs 含量限值标准	通过规范的检测报告、包装桶或化学品安全技术说明书（MSDS）、产品说明书等资料检查，也可通过现场采样，经第三方实验室分析确定	
	VOCs 物料的判别		
	储罐类型与物料是否匹配且满足运维要求	检查企业环评、排污许可副本，及其他企业可提供信息、行业标准，结合现场检查	
	储库、料仓是否完全密闭	现场检查	
	容器或包装袋是否密闭使用或保存	现场检查	
	涉 VOCs 物料转移和输送过程是否密闭	现场检查	
	物料装载是否符合要求	现场检查	
生产环节—— 涉 VOCs 无组织排放	是否开展 LDAR 工作	检查动静密封点台账	
	LDAR 工作是否符合要求	检查动静密封点的检测报告	
	生产环节废气是否全部收集	现场检查	
	废气收集设施效果是否满足要求	现场检查	
	废水集输系统是否符合规定	现场检查企业废水集输系统及敞开液面 100 mm 处 VOCs 浓度检测报告	
	废水储存、处理设施是否符合规定	现场检查企业废水储存、处理设施及敞开液面 100 mm 处 VOCs 浓度检测报告	
	循环水监测修复是否到位	检查循环水检测报告	

检查环节	检查要点	检查方式	是否存在问题
生产环节——涉 VOCs 有组织排放	有组织排放是否安装治理设施	现场检查	
	废气收集未安装治理设施排放时，收集的废气 NMHC 初始排放速率是否 <3 kg/h（重点地区收集的废气 NMHC 初始排放速率 <2 kg/h）	检查检测（监测）报告	
	废气收集并安装治理设施排放时，治理设施与生产设施是否同步运行	现场检查	
	治理设施是否正常运行	现场检查	
	治理设施是否安装在线监测设施并联网验收	现场检查	
	排放浓度是否达标	根据监测报告、在线监测、现场检测等方式判断	
	治理设施去除效率是否达标	根据监测报告、在线监测、现场检测等方式判断	
台账环节	是否建立台账记录	检查企业台账记录	
	台账记录是否规范		

1. 原料环节

(1) 生产、销售和使用的物料 VOCs 含量是否符合国家或地方 VOCs 含量限值标准（主要通过资料检查）

企业生产、销售和使用的涂料、固化剂、稀释剂、胶粘剂、清洗剂等 VOCs 物料应符合国家或地方 VOCs 含量限值标准（国家相关标准见表 2-2）。

VOCs 含量需根据国家相关标准进行测定，检测报告应由具有 CMA 和 CNAS 资质的第三方检测机构出具。如无规范的检测报告，可通过各原辅材料包装桶或规范的化学品安全技术说明书（MSDS）等资料上的各

VOCs 物质含量，结合原辅材料在施工（即用）状态下的施工配比判断，施工配比可通过查阅产品说明书等方式获取。VOCs 含量也可通过现场采样，经第三方实验室分析确定。

表 2-2 国家涉 VOCs 产品质量标准

序号	标准名称	标准编号	现有企业 执行时间
1	室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量	GB 18582—2008	2008 年 10 月 1 日
2	室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量	GB 18581—2009	2010 年 6 月 1 日
3	建筑用外墙涂料中 有害物质限量	GB 24408—2009	2010 年 6 月 1 日
4	汽车涂料中有害物质限量	GB 24409—2009	2010 年 6 月 1 日
5	室内装饰装修材料 水性木器涂料中有害物质限量	GB 24410—2009	2010 年 6 月 1 日
6	建筑钢结构防腐涂料中 有害物质限量	GB 30981—2014	2015 年 5 月 1 日
7	胶粘剂挥发性有机化合物限量	GB/T 33372—2016	2017 年 7 月 1 日
8	室内地坪涂料中有害物质限量	GB 38468—2019	2020 年 7 月 1 日
9	船舶涂料中有害物质限量	GB 38469—2019	2020 年 7 月 1 日
10	木器涂料中有害物质限量	GB 18581—2020	2020 年 12 月 1 日
11	建筑用墙面涂料中有害物质限量	GB 18582—2020	2020 年 12 月 1 日
12	车辆涂料中有害物质限量	GB 24409—2020	2020 年 12 月 1 日
13	工业防护涂料中有害物质限量	GB 30981—2020	2020 年 12 月 1 日
14	胶粘剂挥发性有机化合物限量	GB 33372—2020	2020 年 12 月 1 日
15	清洗剂挥发性有机化合物含量限值	GB 38508—2020	2020 年 12 月 1 日
16	油墨中可挥发性有机化合物 (VOCs) 含量的限值	GB 38507—2020	2021 年 4 月 1 日

注：GB 18581—2020 代替 GB 18581—2009、GB 24410—2009；GB 18582—2020 代替 GB 18582—2008、GB 24408—2009；GB 24409—2020 代替 GB 24409—2009；GB 30981—2020 代替 GB 30981—2014；GB 33372—2020 代替 GB/T 33372—2016，新标准于 2020 年 12 月 1 日起实施，使用时需要注意新旧标准的执行时间。

(2) VOCs 物料的判别（主要通过资料检查）

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822—2019)，VOCs 物料为 VOCs 质量占比大于等于 10% 的物料，以及有机聚合物材料。

在实际生产中，因不同工艺环节进出料的变化，物料 VOCs 含量在不同工艺环节是不同的，需按工序逐一核实是否属于 VOCs 物料（VOCs 质量占比是否大于等于 10%、有机聚合物材料）。

物料的 VOCs 质量占比需根据国家相关标准（见表 2-2）进行测定，检测报告应由具有 CMA 和 CNAS 资质的第三方检测机构出具。如无规范的检测报告，可通过各原辅材料包装桶或规范的化学品安全技术说明书（MSDS）等资料上的各 VOCs 物质含量，结合原辅材料在施工（即用）状态下的施工配比判断，施工配比可通过查阅产品说明书等方式获取。VOCs 质量占比也可通过现场采样，经第三方实验室分析确定。

(3) 储罐类型与物料是否匹配且满足运维要求（资料检查和现场检查相结合）

有机液体需根据真实蒸气压等化学品参数及储罐容积选择合适的罐型。现场检查需根据企业环评、排污许可证副本、行业标准等资料判断储罐类型与物料是否匹配。有行业标准的（如制药工业，涂料、油墨及胶粘剂工业等），按照行业标准判断，无行业标准的，根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822—2019) 要求（见表 2-3）及物料储存罐型参考（见表 2-4）进行判断。罐体应保持完好，不应有漏洞、缝隙或破损。固定顶罐附件开口（孔）除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭，应定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求，具体示意图见图 2-8。浮顶罐浮顶边缘密封不应有破损，支柱、导向装置等附件穿过浮盘时，应采取密封措施，应定期检查边缘呼吸阀定压是否符合设定要求，具体示意图见图 2-9、图 2-10。

表 2-3 物料储存罐型判断

序号	判断条件	罐型要求
控制要求	储存真实蒸气压 ≥ 76.6 kPa 的挥发性有机液体且储罐容积 ≥ 75 m ³	压力储罐、低压罐
控制要求	储存真实蒸气压 ≥ 27.6 kPa 但 < 76.6 kPa 且储罐容积 ≥ 75 m ³ 的挥发性有机液体储罐	符合下列规定之一： <ul style="list-style-type: none"> • 采用内浮顶罐：浮顶与罐壁采用浸液式密封、机械式鞋形等高效密封方式 • 采用外浮顶罐：浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封采用浸液式密封、机械式鞋形等高效密封方式 • 采用固定顶罐，排放废气收集处理并满足相关行业排放标准 • 采用气相平衡系统 • 采取其他等效措施
特别控制要求	储存真实蒸气压 ≥ 76.6 kPa 的挥发性有机液体储罐	压力储罐、低压罐
	储存真实蒸气压 ≥ 27.6 kPa 但 < 76.6 kPa 且储罐容积 ≥ 75 m ³ ，真实蒸气压 ≥ 5.2 kPa 但 < 27.6 kPa 且储罐容积 ≥ 150 m ³ 挥发性有机液体储罐	符合下列规定之一： <ul style="list-style-type: none"> • 采用内浮顶罐：浮顶与罐壁采用浸液式密封、机械式鞋形等高效密封方式 • 采用外浮顶罐：浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封采用浸液式密封、机械式鞋形等高效密封方式 • 采用固定顶罐：排放废气收集处理并满足相关行业排放标准 • 采用气相平衡系统 • 采取其他等效措施

表 2-4 储罐介质、适用罐型、常见储存温度一览表

序号	介质	适用罐型	常见储存温度
1	液化石油气	压力罐	常温
2	石脑油	压力罐 / 内浮顶罐	常温
3	汽油	内浮顶罐	常温
4	航煤	内浮顶罐	常温
5	柴油	固定顶 / 内浮顶罐	常温

序号	介质	适用罐型	常见储存温度
6	蜡油	固定顶罐	常温
7	渣油	固定顶罐	常温
8	正己烷	内浮顶罐	常温
9	正庚烷	固定顶罐、内浮顶罐	常温
10	正壬烷	固定顶罐	常温
11	正癸烷	固定顶罐	常温
12	MTBE	内浮顶罐	常温
13	丙酮	内浮顶罐	常温
14	苯	内浮顶罐	常温
15	甲苯	内浮顶罐	常温
16	甲酸甲酯	压力罐	常温
17	间二甲苯	内浮顶罐	常温
18	邻二甲苯	内浮顶罐	常温
19	对二甲苯	内浮顶罐	常温
20	乙醇	内浮顶罐	常温
21	甲醇	内浮顶罐	常温
22	正丁醇	固定顶罐、内浮顶罐	常温
23	环己醇	固定顶罐、内浮顶罐	必须高于 25.9℃
24	乙二醇	固定顶罐	常温
25	丙三醇	固定顶罐	必须高于 20℃
26	二乙苯	内浮顶罐	常温
27	苯酚	内浮顶罐	必须高于 43℃

序号	介质	适用罐型	常见储存温度
28	苯乙烯	内浮顶罐	常温
29	醋酸	固定顶罐	必须高于 16℃
30	正丁酸	固定顶罐	常温
31	丙烯酸	固定顶罐	必须高于 14℃
32	丙烯腈	内浮顶罐	常温
33	醋酸乙烯	内浮顶罐	常温
34	乙酸乙酯	内浮顶罐	常温
35	乙二胺	固定顶罐	必须高于 9℃
36	三乙胺	内浮顶罐	常温
37	丙苯	内浮顶罐	常温
38	乙苯	内浮顶罐	常温
39	正丙苯	内浮顶罐	常温
40	异丙苯	内浮顶罐	常温
41	1-辛醇	固定顶罐	常温
42	甲基丙烯酸甲酯	内浮顶罐	常温
43	间二氯苯	内浮顶罐	常温
44	正丙醇	固定顶罐	常温
45	异丙醇	固定顶罐	常温
46	异丁醇	固定顶罐	常温
47	异辛烷	内浮顶罐	常温
48	乙酸丁酯	固定顶罐	常温
49	四氯乙烯	固定顶罐	常温

序号	介质	适用罐型	常见储存温度
50	糠醛	固定顶罐	常温
51	甲酸	内浮顶罐	常温
52	甲基异丁基酮	固定顶罐	常温
53	环己酮	固定顶罐	常温
54	癸醇	固定顶罐	必须高于 6℃
55	二乙二醇	固定顶罐	常温
56	醋酸正丙酯	固定顶罐	常温
57	醋酸仲丁酯	固定顶罐	常温
58	DMF	固定顶罐	常温
59	甲乙酮	内浮顶罐	常温
60	苯胺	内浮顶罐	常温
61	煤焦油	固定顶罐	常温

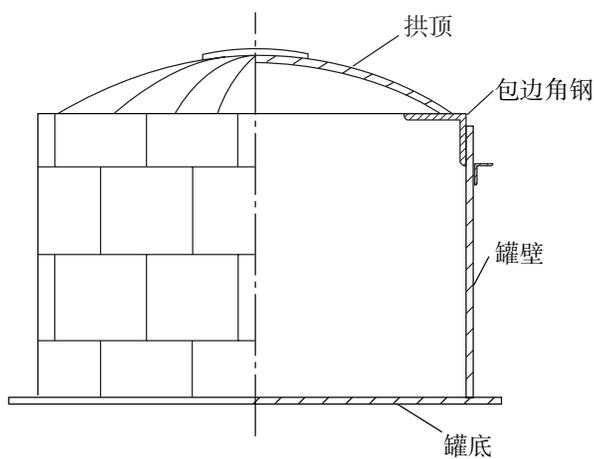


图 2-8 固定顶罐示意图

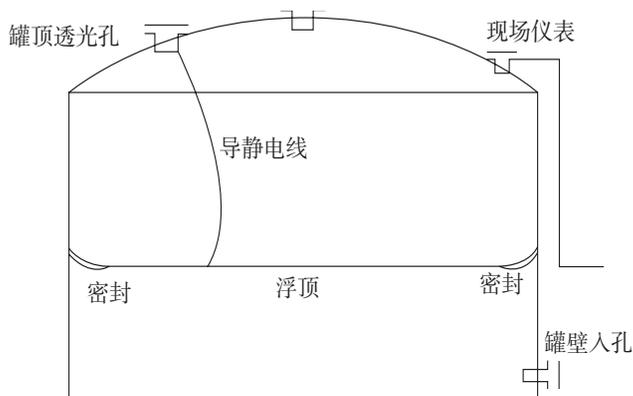


图 2-9 内浮顶罐示意图

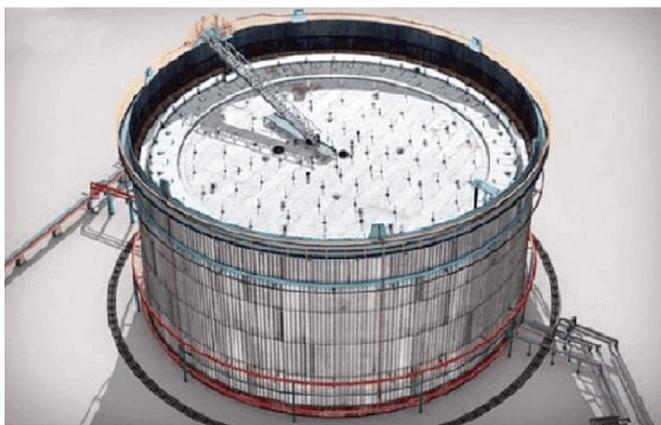


图 2-10 外浮顶罐示意图

(4) 储库、料仓是否完全密闭（需现场检查）

检查 VOCs 物料是否储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋是否存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地；VOCs 物料储库、料仓是否为密闭空间，场所是否完整，是否与周围空间阻隔，门窗及其他开口（孔）部位是否关闭（人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口除外），如图 2-11、图 2-12 所示。



图 2-11 盛装 VOCs 物料的容器存放于室内



图 2-12 盛装 VOCs 物料的容器未按要求存放

(5) 容器或包装袋是否密闭使用或保存（需现场检查）

检查容器或包装袋在非取用状态时是否密闭保存，盛装过 VOCs 物料

的废包装袋、容器是否加盖密闭。

废涂料、废油墨、废清洗剂、废活性炭等危险废物，应分类放置于贴有标识的容器内，密封并存放于安全、合规场所，如图 2-13 所示情况为不合格。



图 2-13 非取用状态时未密闭保存

（6）涉 VOCs 物料转移过程是否密闭（需现场检查）

现场检查企业涉液态 VOCs 物料是否采用管道密闭输送，或者采用密闭容器或罐车；涉粉状、粒状 VOCs 物料是否采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等设备。

（7）物料装载是否符合要求（需现场检查）

挥发性有机液体应采用底部装载方式；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。装载物料真实蒸气压 ≥ 27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量 ≥ 500 m³的装载过程（重点地区还包括装载物料

真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 2\,500\text{ m}^3$ 的装载过程), 排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求 (无行业排放标准的应满足 GB 16297—1996 的要求), 或满足处理效率要求 (一般地区不低于 80%, 重点地区不低于 90%), 或将排放废气连接至气相平衡系统。

顶部浸没式装载: 鹤管从槽(罐)顶部插入罐车内油面以下, 鹤管大约 1.5 m 以上, 具体见图 2-14。

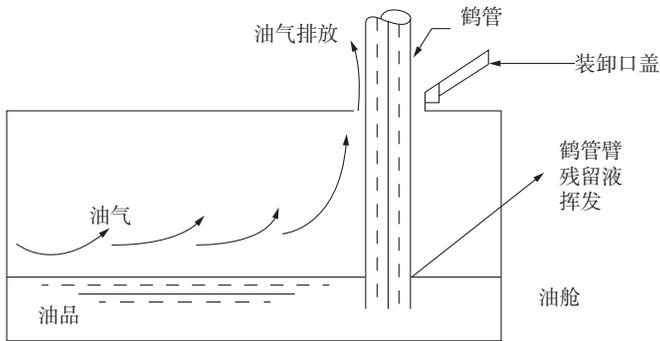


图 2-14 顶部浸没式装载示意图

底部装载: 物料通过车辆底部进入罐车, 具体见图 2-15、图 2-16。

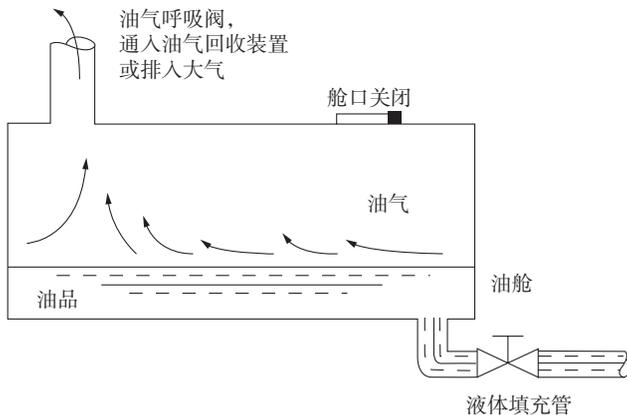


图 2-15 底部装载示意图



图 2-16 底部装载现场图

现场抽查汽车、火车运输有机液体是否采用底部装载或顶部浸没式装载。

2. 涉 VOCs 无组织排放

(1) 是否开展 LDAR 工作（主要通过资料检查）

载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点 ≥ 2000 个（见图 2-17），需开展泄漏检测与修复工作，建立动静密封点台账，保存动静密封点的检测报告。现场依据企业动静密封点台账和检测报告，判断挥发性有机物流经的设备与管线组件动静密封点是否开展泄漏与修复工作。部分化工行业不涉及气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件，如橡胶制品制造等，不需要开展 LDAR 工作。

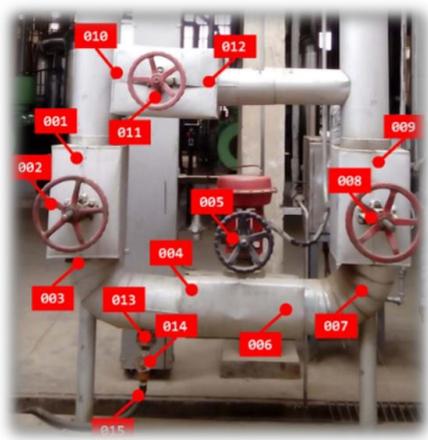


图 2-17 密封点现场示意图

(2) LDAR 工作是否符合要求（主要通过资料检查）

企业密封点检测频次及相关要求见表 2-5。

表 2-5 动静密封点检测与修复要求

序号	工作内容	相关要求
1	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体 / 蒸气泄压设备、取样连接系统	每 6 个月检测 1 次
2	法兰及其他连接件、其他密封设备	每 12 个月检测 1 次
3	对于挥发性有机物流经的初次启用或检维修后	应在开工后 90 天内对其进行第一次检测
4	未列入延迟修复的泄漏密封点	15 天内完成修复
5	泄漏检测应记录检测时间、检测仪器读数；修复时应记录修复时间和确认已完成修复的时间，记录修复后检测仪器读数	相应记录应保存不少于 3 年

(3) 生产环节废气是否全部收集（需现场检查）

企业涉及的 VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取 / 提取、蒸馏 / 精馏、结晶、离心、过滤、干燥、配料、混合、搅拌、包装、移动缸及设备零件清洗、研磨、造粒、切片、压块、分离精制后 VOCs 母液收集、真空排气、循环槽（罐）、焦化生产冷鼓、库区焦油各类储槽及苯储槽等环节，应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至废气收集处理系统。重点地区移动缸的清洗环节应采用密闭系统或在密闭空间内操作，废气排至 VOCs 废气收集处理系统。

载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。

重点地区实验室若使用含 VOCs 的化学品或 VOCs 物料进行实验，应使用通风橱（柜）或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。一般地区宜参照重点地区要求。

(4) 废气收集设施效果是否满足要求（需现场检查）

现场检查企业废气收集设施是否与生产工艺设备同步运行；采用外部集气罩的，距集气罩开口面最远处 VOCs 无组织排放位置，控制风速是否 ≥ 0.3 m/s；废气收集系统的输送管道应做到密闭、无破损（见图 2-18）。

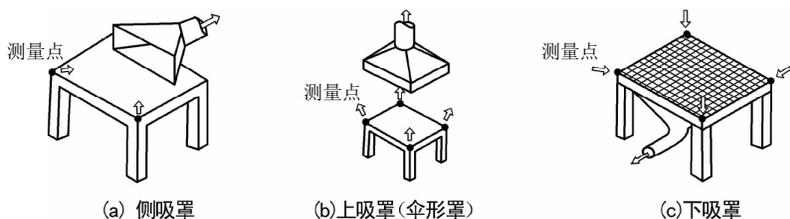


图 2-18 局部集气罩控制风速的测量位置示意图

(5) 废水集输系统是否符合规定（资料检查和现场检查相结合）

现场检查企业含挥发性有机物废水的集输方式，其中化学药品原料药制造、兽用药品原料药制造和医药中间体生产排放的废水（重点地区还包括生物药品制品制造、药物研发机构排放的废水），应采用密闭管道输送；如采用沟渠输送，应加盖密闭。其他化工企业集输系统应符合下列规定之一：①采用密闭管道输送时，接入口和排出口与环境空气隔离；②采用沟渠输送时，若敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度 ≥ 200 $\mu\text{mol/mol}$ （重点地区为 100 $\mu\text{mol/mol}$ ），应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。

(6) 废水储存、处理设施是否符合规定（资料检查和现场检查相结合）

现场检查企业含挥发性有机物废水的储存、处理设施，储存、处理设施应符合下列规定之一：①化学药品原料药制造、兽用药品原料药制造和医药中间体生产的废水（重点地区增加生物药品制品制造、药物研发机构排放的废水），其储存、处理设施，在曝气池及其之前应加盖密闭，或采取其他等效措施。②其他化工企业含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面

上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度 $\geq 200 \mu\text{mol/mol}$ (重点地区 $100 \mu\text{mol/mol}$) 时, 采用浮动顶盖或采用固定顶盖时废气收集至 VOCs 处理系统。③其他等效措施。重点检查企业废水处理厂。

(7) 循环水监测修复是否到位 (主要通过资料检查)

对开式循环冷却水系统, 每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳 (TOC) 浓度进行检测, 若出口浓度大于进口浓度超过 10%, 需进行泄漏修复与记录。现场需检查企业循环水检测报告。

3. 涉 VOCs 有组织排放

(1) 有组织排放是否安装治理设施 (需现场检查)

检查企业有组织废气是否安装治理设施, 详见表 2-6。

表 2-6 需安装有机废气治理措施的环节及相关要求

序号	产生有机废气的环节
1	采用固定顶罐储存真实蒸气压 $\geq 27.6 \text{ kPa}$, 但 $< 76.6 \text{ kPa}$ 且储罐容积 $\geq 75 \text{ m}^3$ 的挥发性有机液体时 (重点地区还包括储存真实蒸气压 $\geq 5.2 \text{ kPa}$, 但 $< 27.6 \text{ kPa}$ 且储罐容积 $\geq 150 \text{ m}^3$ 的挥发性有机液体储罐), 储罐排放的废气应收集至 VOCs 处理设施
2	用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施应密闭, 产生的废气应接入有机废气回收或处理装置
3	汽车、火车装载过程中的废气
4	空气氧化反应器产生的含挥发性有机物废气
5	有机固体物料气体输送废气
6	用于含挥发性有机物容器真空保持的真空泵排气
7	非正常工况下, 生产设备通过安全阀排出的含挥发性有机物的废气
8	生产装置、设备开停工过程不满足行业标准要求的废气
9	液态、粉粒状 VOCs 物料的投加卸 (出、放) 料过程废气
10	反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气
11	化学反应、萃取 / 提取、蒸馏 / 精馏、结晶、离心、过滤、干燥、分离、精制、母液储槽 (罐)、移动缸及设备零件清洗、循环槽 (罐) 产生废气

序号	产生有机废气的环节
12	混合、搅拌、研磨、造粒、切片、压块等配料加工过程以及含 VOCs 产品的混合、搅拌、包装（灌装、分装）过程废气
13	调配、涂装、印刷、粘结、印染、干燥、清洗、分散、调色、兑稀等过程中使用 VOCs 物料产生废气
14	有机聚合物（合成树脂、合成橡胶、合成纤维等）的混合 / 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）等制品生产过程产生废气
15	载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，退料废气、清洗及吹扫过程排气
16	煤化工行业低温甲醇洗 CO ₂ 放空气、乙二醇合成亚硝酸甲酯回收塔、乙二醇合成尾气洗涤塔、煤间接液化油品合成单元尾气、煤直接液化油渣成型尾气、聚乙烯 / 聚丙烯粉料仓尾气、采用固定床常压间接煤气化工艺的造气废水沉淀池等有组织废气
17	实验室使用 VOCs 化学品或物料产生废气
18	焦化生产冷鼓、库区焦油各类储槽及苯储槽废气等

(2) 废气收集未安装治理设施排放时，收集的废气 NMHC 初始排放速率是否 $< 3 \text{ kg/h}$ （重点地区收集的废气 NMHC 初始排放速率 $< 2 \text{ kg/h}$ ）（资料检查和现场检查相结合）

当企业存在废气收集后未经处理直接通过排气筒排放时，收集的废气需满足 NMHC 初始排放速率（废气收集设施集气口或废气收集管道断面） $< 3 \text{ kg/h}$ （重点地区收集的废气 NMHC 初始排放速率 $< 2 \text{ kg/h}$ ）且废气排放浓度需满足相关标准要求。现场结合监测报告进行判断。如监测报告未提供 NMHC 排放速率，根据风量和浓度的乘积判断。

(3) 废气收集并安装治理设施排放时，治理设施与生产设施是否同步运行（需现场检查）

现场可通过“视频监控治理设施”“单独安装治理设施电表”“用能监控治理设施”“DCS 系统”“在线监测系统”等方式判断治理设施的同步运行率。

(4) 治理设施是否正常运行（需现场检查）

现场检查企业治理设施是否正常运行（见图 2-19、图 2-20），相关运

行参数可参照治理设施技术规范或厂家设计维护手册，检查要点可参考附表。



图 2-19 光氧管不亮



图 2-20 活性炭吸附设施不满足要求

(5) 治理设施是否安装在线监测设施并联网验收（需现场检查）

纳入重点排污单位名录、排污许可证有明确要求的企业，主要排污口应安装在线监测设施，并与地方生态环境主管部门联网。

(6) 排放浓度是否达标（资料检查和现场检查相结合）

根据监测报告、在线监测、现场检测等方式判断企业废气排放浓度是否达标。非重点地区制药工业和涂料、油墨、胶粘剂工业有组织排放浓度参照表 2-7、表 2-9 或更严格的地方标准。重点地区制药工业和涂料、油墨、胶粘剂工业有组织排放口排放浓度参照表 2-8、表 2-10 或更严格的地方标准。如无行业排放标准，有组织排放口废气浓度应符合表 2-11 《大气污染物综合排放标准》(GB 16297—1996) 的规定。根据监测报告，判断治理设施对应排气筒的各项大气污染物是否达标。

表 2-7 制药工业大气污染物排放限值

序号	污染物项目	化学药品原料药制造、兽用药品原料药制造、生物药品制品制造、医药中间体生产和药物研发机构工艺废气/(mg/m ³)	发酵尾气及其他制药工艺废气/(mg/m ³)	污水处理站废气/(mg/m ³)	污染物排放监控位置
1	颗粒物	30 ^a	30	—	车间或生产设施排气筒
2	NMHC	100	100	100	
3	TVOC ^b	150	150	—	
4	苯系物 ^c	60	—	—	
5	光气	1	—	—	
6	氰化氢	1.9	—	—	
7	苯	4	—	—	
8	甲醛	5	—	—	
9	氯气	5	—	—	
10	氯化氢	30	—	—	
11	硫化氢	—	—	5	
12	氨	30	—	30	

^a 对于特殊药品生产设施排放的药尘废气，应采用高效空气过滤器进行净化处理或采取其他等效措施。高效空气过滤器应满足 GB/T 13354 中 A 类过滤器的要求，颗粒物处理效率不低于 99.9%。特殊药品包括：青霉素等高致敏性药品、β-内酰胺结构类药品、避孕药品、激素类药品、抗肿瘤类药品、强毒微生物及芽孢菌制品、放射性药品。

^b 根据企业使用的原料、生产工艺过程、生产的产品、副产品，结合附录 B 和有关环境管理要求等，筛选确定计入 TVOC 的物质。

^c 苯系物包括苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯和苯乙烯。

表 2-8 制药工业大气污染物特别排放限值

序号	污染物项目	化学药品原料药制造、兽用药品原料药制造、生物药品制品制造、医药中间体生产和药物研发机构工艺废气/(mg/m ³)	发酵尾气及其他制药工艺废气/(mg/m ³)	污水处理站废气/(mg/m ³)	污染物排放监控位置
1	颗粒物	20 ^a	20	—	车间或生产设施排气筒
2	NMHC	60	60	60	
3	TVOC ^b	100	100	—	
4	苯系物 ^c	40	—	—	
5	光气	1	—	—	
6	氰化氢	1.9	—	—	
7	苯	4	—	—	
8	甲醛	5	—	—	
9	氯气	5	—	—	
10	氯化氢	30	—	—	
11	硫化氢	—	—	5	
12	氨	20	—	20	

^a 对于特殊药品生产设施排放的药尘废气，应采用高效空气过滤器进行净化处理或采取其他等效措施。高效空气过滤器应满足 GB/T 13554 中 A 类过滤器的要求，颗粒物处理效率不低于 99.9%。特殊药品包括：青霉素等高致敏性药品、β-内酰胺结构类药品、避孕药品、激素类药品、抗肿瘤类药品、强毒微生物及芽孢菌制品、放射性药品。

^b 根据企业使用的原料、生产工艺过程、生产的产品、副产品，结合附录 B 和有关环境管理要求等，筛选确定计入 TVOC 的物质。

^c 苯系物包括苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯和苯乙烯。

表 2-9 涂料、油墨、胶粘剂工业大气污染物排放限值

序号	污染物项目	涂料制造、油墨及类似产品制造/(mg/m ³)	胶粘剂制造/(mg/m ³)	污染物排放监控位置
1	颗粒物	30	30	车间或生产设施排气筒
2	NMHC	100	100	
3	TVOC ^a	120	120	
4	苯系物 ^b	60	60	
5	苯	1	1	
6	异氰酸酯类 ^{c,d}	1	1	
7	1,2-二氯乙烷	—	5	
8	甲醛	—	5	

^a 根据企业使用的原料、生产工艺过程、生产的产品、副产品，结合附录 A 和有关环境管理要求等，筛选确定计入 TVOC 的物质。

^b 苯系物包括苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯和苯乙烯。

^c 异氰酸酯类包括甲苯二异氰酸酯（TDI）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）、多亚甲基多苯基异氰酸酯（PAPI），适用于聚氨酯类涂料、油墨和胶粘剂。

^d 待国家污染物监测方法标准发布后实施。

表 2-10 涂料、油墨、胶粘剂工业大气污染物特别排放限值

序号	污染物项目	涂料制造、油墨及类似产品制造/(mg/m ³)	胶粘剂制造/(mg/m ³)	污染物排放监控位置
1	颗粒物	20	20	车间或生产设施排气筒
2	NMHC	60	60	
3	TVOC ^a	80	80	
4	苯系物 ^b	40	40	
5	苯	1	1	
6	异氰酸酯类 ^{c,d}	1	1	
7	1,2-二氯乙烷	—	5	
8	甲醛	—	5	

^a 根据企业使用的原料、生产工艺过程、生产的产品、副产品，结合附录 A 和有关环境管理要求等，筛选确定计入 TVOC 的物质。

^b 苯系物包括苯、甲苯、二甲苯、三甲苯、乙苯和苯乙烯。

^c 异氰酸酯类包括甲苯二异氰酸酯（TDI）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、异佛尔酮二异氰酸酯（IPDI）、多亚甲基多苯基异氰酸酯（PAPI），适用于聚氨酯类涂料、油墨和胶粘剂。

^d 待国家污染物监测方法标准发布后实施。

表 2-11 大气污染物排放限值（节选）

序号	污染物	最高允许排放浓度 / (mg/m ³)
1	苯	12
2	甲苯	40
3	二甲苯	70
4	非甲烷总烃	120

(7) 治理设施去除效率是否达标（主要通过资料检查）

根据监测报告、在线监测、现场检测等方式判断 VOCs 治理设施的去除效率是否满足 $\geq 80\%$ 的要求，如监测报告未直接提供去除效率，可根据监测报告进、出口风量和浓度进行计算。

4. 台账记录情况

(1) 是否建立台账记录（主要通过资料检查）

检查企业是否建立生产信息、含 VOCs 原辅材料和废气收集处理设施三个重点环节的台账记录。

(2) 台账记录是否规范（主要通过资料检查）

对照表 2-12 检查企业台账是否完整，内容是否齐全，记录是否规范。

表 2-12 化工行业台账记录要求

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
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

VOCs

重点行业企业挥发性有机物 现场检查指南（试行）

重点环节	台账记录要求
循环水系统	检测时间、循环水塔进出口 TOC 浓度、含 VOCs 物料换热设备进出口 TOC 浓度、修复时间、修复措施、修复后进出口 TOC 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）
	废气收集与处理运行参数
	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

三、工业涂装

（一）适用范围

适用于汽车制造、船舶制造等运输设备制造、家具制造、卷材制造、金属制品、通用设备制造、专用设备制造、塑料制品、电气机械及器材制造、计算机、通信和其他电子设备制造等行业的工业涂装工序。

（二）主要生产工艺及产排污环节

工业涂装行业 VOCs 主要来源于 VOCs 物料（涂料、固化剂、稀释剂、胶粘剂、清洗剂等）的储存、输送及使用过程，使用过程包括但不限于以下作业：

- 调配（混合、搅拌等）；
- 涂装（喷涂、浸涂、淋涂、辊涂、刷涂、涂布等）；
- 粘结（涂胶、热压、复合、贴合等）；
- 干燥（烘干、风干、晾干等）；
- 清洗（浸洗、喷洗、淋洗、冲洗、擦洗等）。

（三）检查要点

现场按照源项开展检查，包括原辅料环节、涉 VOCs 无组织排放环节、涉 VOCs 有组织排放环节和台账环节，各环节主要检查内容见图 3-1。现场检查工作表见表 3-1。

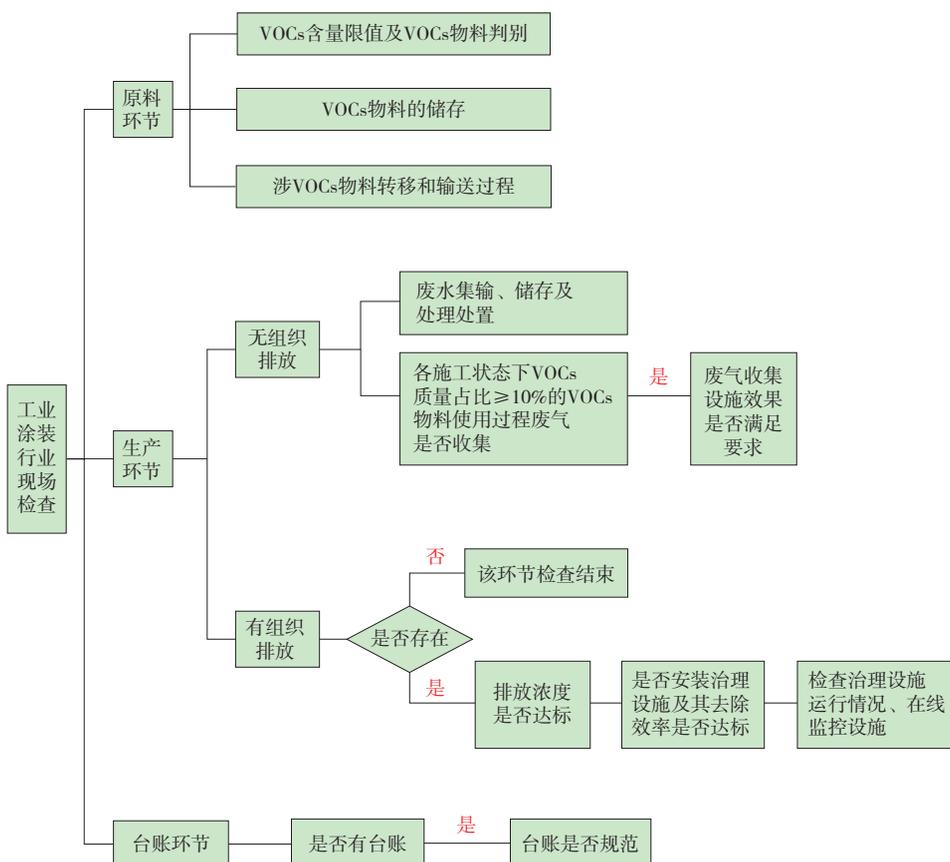


图 3-1 工业涂装主要检查环节图解

表 3-1 工业涂装现场检查工作表

检查环节	检查要点	检查方式	是否存在问题
VOCs 含量限值及 VOCs 物料判别	使用的原辅材料 VOCs 含量是否符合国家或地方 VOCs 含量限值标准	通过规范的检测报告、包装桶或化学品安全技术说明书 (MSDS)、产品说明书等资料检查, 也可通过现场采样, 经第三方实验室分析确定	
	VOCs 物料的判别		
VOCs 物料的储存与输送	VOCs 物料的储存是否密闭	需现场检查	
	涉 VOCs 物料转移和输送过程是否密闭	需现场检查	
涉 VOCs 无组织排放	各施工状态下 VOCs 质量占比 $\geq 10\%$ 的 VOCs 物料使用过程中废气是否收集	现场检查, VOCs 质量占比通过规范的检测报告、包装桶或化学品安全技术说明书 (MSDS)、产品说明书等资料判断, 也可通过现场采样, 经第三方实验室分析确定	
	废气收集设施效果是否满足要求	需现场检查	
	废水集输系统是否符合规定	现场检查, 通过检测 (监测) 报告判断敞开液面 100 mm 处 VOCs 浓度	
	废水储存、处理设施是否符合规定	现场检查, 通过检测 (监测) 报告判断敞开液面 100 mm 处 VOCs 浓度	
涉 VOCs 有组织排放	排放浓度是否达标	对照相关标准, 根据监测报告、在线监测、现场检测等方式判断	
	是否安装治理设施及其去除效率是否达标	现场检查, 根据监测报告、在线监测、现场检测等方式判断去除效率和废气 NMHC 初始排放速率	
	治理设施与生产设施是否同步运行	需现场检查	
	治理设施是否正常运行	需现场检查	
	治理设施是否安装在线监测设施并联网验收	需现场检查	
台账记录	是否建立台账记录	检查企业台账记录	
	台账记录是否规范	检查企业台账记录	

1. VOCs 含量限值及 VOCs 物料判别

(1) 使用的原辅材料 VOCs 含量是否符合国家或地方 VOCs 含量限值标准（主要通过资料检查）

企业使用的涂料、固化剂、稀释剂、胶粘剂、清洗剂等含 VOCs 原辅材料应符合国家或地方 VOCs 含量限值标准（国家相关标准见表 3-2）；工业涂装企业应使用低挥发性有机物含量的涂料。

VOCs 含量需根据国家相关标准进行测定，检测报告应由具有 CMA 和 CNAS 资质的第三方检测机构出具。如无规范的检测报告，可通过各原辅材料包装桶或规范的化学品安全技术说明书（MSDS）等资料上的各 VOCs 物质含量，结合原辅材料在施工（即用）状态下的施工配比判断，施工配比可通过查阅产品说明书等方式获取。VOCs 含量也可通过现场采样，经第三方实验室分析确定。

表 3-2 国家涉 VOCs 产品质量标准

序号	标准名称	标准编号	现有企业执行时间
1	室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量	GB 18582—2008	2008 年 10 月 1 日
2	室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量	GB 18581—2009	2010 年 6 月 1 日
3	建筑用外墙涂料中 有害物质限量	GB 24408—2009	2010 年 6 月 1 日
4	汽车涂料中有害物质限量	GB 24409—2009	2010 年 6 月 1 日
5	室内装饰装修材料 水性木器涂料中有害物质限量	GB 24410—2009	2010 年 6 月 1 日
6	建筑钢结构防腐涂料中 有害物质限量	GB 30981—2014	2015 年 5 月 1 日
7	胶粘剂挥发性有机化合物限量	GB/T 33372—2016	2017 年 7 月 1 日

序号	标准名称	标准编号	现有企业执行时间
8	室内地坪涂料中有害物质限量	GB 38468—2019	2020年7月1日
9	船舶涂料中有害物质限量	GB 38469—2019	2020年7月1日
10	木器涂料中有害物质限量	GB 18581—2020	2020年12月1日
11	建筑用墙面涂料中有害物质限量	GB 18582—2020	2020年12月1日
12	车辆涂料中有害物质限量	GB 24409—2020	2020年12月1日
13	工业防护涂料中有害物质限量	GB 30981—2020	2020年12月1日
14	胶粘剂挥发性有机化合物限量	GB 33372—2020	2020年12月1日
15	清洗剂挥发性有机化合物含量限值	GB 38508—2020	2020年12月1日
16	低挥发性有机化合物含量 涂料产品技术要求	GB/T 38597—2020	2021年2月1日

注：GB 18581—2020 代替 GB 18581—2009、GB 24410—2009；GB 18582—2020 代替 GB 18582—2008、GB 24408—2009；GB 24409—2020 代替 GB 24409—2009；GB 30981—2020 代替 GB 30981—2014；GB 33372—2020 代替 GB/T 33372—2016，新标准于 2020 年 12 月 1 日起实施，使用时需要注意新旧标准的执行时间。

(2) VOCs 物料的判别（主要通过资料检查）

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822—2019)，VOCs 物料为 VOCs 质量占比大于等于 10% 的物料，以及有机聚合物材料。

在实际生产中，因不同工艺环节进出料的变化，物料 VOCs 含量在不同工艺环节是不同的，需按工序逐一核实是否属于 VOCs 物料（VOCs 质量占比是否大于等于 10%）。

物料的 VOCs 质量占比需根据国家相关标准（见表 3-2）进行测定，检测报告应由具有 CMA 和 CNAS 资质的第三方检测机构出具。如无规范的检测报告，可通过各原辅材料包装桶或规范的化学品安全技术说明书（MSDS）等资料上的各 VOCs 物质含量，结合原辅材料在施工（即用）状

态下的施工配比判断，施工配比可通过查阅产品说明书等方式获取。VOCs 质量占比也可通过现场采样，经第三方实验室分析确定。

2. VOCs 物料的储存与输送

(1) VOCs 物料的储存是否密闭（需现场检查）

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019），VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。逐一检查企业盛装 VOCs 物料（涂料、固化剂、稀释剂、胶粘剂、清洗剂等）的容器或包装袋在非取用状态时是否加盖、封口，保持密闭；盛装过 VOCs 物料的废包装容器是否加盖密闭；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋是否存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地；VOCs 物料储库、料仓是否为密闭空间 [即利用完整的围护结构将 VOCs 物料与周围空间阻隔所形成的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）部位随时保持关闭状态]；含 VOCs 废料（渣、液）的储存是否满足上述要求。VOCs 物料密闭储存示例见图 3-2。



图 3-2 VOCs 物料密闭储存

(2) 涉 VOCs 物料转移和输送过程是否密闭（需现场检查）

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019），液态

VOCs 物料应采用密闭管道输送，采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车；粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。逐一检查各 VOCs 物料以及含 VOCs 废料（渣、液）的转移和输送是否满足上述要求。涉 VOCs 物料密闭转移和输送示例见图 3-3。



图 3-3 涉 VOCs 物料密闭转移和输送

3. 涉 VOCs 无组织排放

(1) 各施工状态下 VOCs 质量占比 $\geq 10\%$ 的 VOCs 物料使用过程中废气是否收集（资料检查和现场检查相结合）

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822—2019)，VOCs 质量占比 $\geq 10\%$ 的含 VOCs 产品，其使用过程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；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。

逐一检查企业施工（即用）状态下 VOCs 质量占比 $\geq 10\%$ 的 VOCs 物料（涂料、固化剂、稀释剂、胶粘剂、清洗剂等）调配、涂装、粘结、干燥、清洗等使用过程中是否满足上述要求。部分 VOCs 物料使用过程中见图 3-4。

VOCs

重点行业企业挥发性有机物
现场检查指南（试行）



调配



涂装



粘结



干燥



清洗

图 3-4 部分 VOCs 物料使用过程

(2) 废气收集设施效果是否满足要求（需现场检查）

VOCs 废气收集系统应与生产工艺设备同步运行；采用外部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3 m/s；废气收集系统的输送管道应密闭、无破损。逐一检查各环节 VOCs 废气收集系统是否满足上述要求。局部集气罩控制风速的测量位置示意见图 3-5。

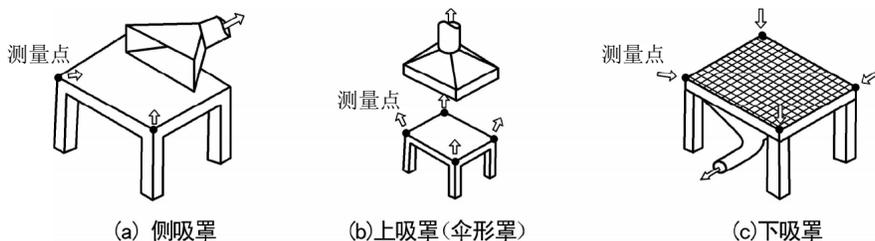


图 3-5 局部集气罩控制风速的测量位置示意图

(3) 废水集输系统是否符合规定（资料检查和现场检查相结合）

对于工艺过程排放的含 VOCs 废水，集输系统应符合下列规定之一：

①采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施；②采用沟渠输送，如敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度 $\geq 200 \mu\text{mol/mol}$ （重点地区为 $100 \mu\text{mol/mol}$ ），加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。检查废水集输系统是否满足上述要求，或可提供监测报告等证明敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度 $< 200 \mu\text{mol/mol}$ （重点地区为 $100 \mu\text{mol/mol}$ ）。

(4) 废水储存、处理设施是否符合规定（资料检查和现场检查相结合）

含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度 $\geq 200 \mu\text{mol/mol}$ （重点地区为 $100 \mu\text{mol/mol}$ ），应符合下列规定之一：

①采用浮动顶盖；②采用固定顶盖，收集废气至 VOCs 废气收集处理系统；③其他等效措施。检查废水储存和处理设施是否满足上述要求，或可提供监测报告等证明敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度 $< 200 \mu\text{mol/mol}$ （重点地区为 $100 \mu\text{mol/mol}$ ）。

4. 涉 VOCs 有组织排放

VOCs 无组织废气收集后转变为有组织排放，执行的排放控制要求有 2 个方面：

一是排放浓度控制。VOCs 废气收集处理系统有组织排放口主要污染物排放应符合《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）或相关行业排放标准、地方标准的规定。

二是处理效率要求。GB 37822—2019 规定：收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3 \text{ kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 2 \text{ kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。

VOCs 有组织排放控制要求见表 3-3。

表 3-3 VOCs 有组织排放控制要求

NMHC 初始 排放速率	使用的 VOCs 物料	排放控制要求	需采取的措施
≥3 kg/h (重点地区 2 kg/h)	未使用符合规定的低 VOCs 含量产品	排放浓度达标 去除效率达标	须安装处理设施， 且效率不低于 80%
	全部使用了符合规定的 低 VOCs 含量产品	排放浓度达标	收集后浓度超标： 须安装处理设施 收集后浓度不超标： 可不安装处理设施
<3 kg/h (重点地区 2 kg/h)	—	排放浓度达标	收集后浓度超标： 须安装处理设施 收集后浓度不超标： 可不安装处理设施

基于以上要求，现场开展如下检查：

(1) 排放浓度是否达标（资料检查和现场检查相结合）

根据监测报告、在线监测、现场检测等方式，判断对应排气筒的各项大气污染物是否符合《大气污染物综合排放标准》(GB 16297—1996) 或相关行业排放标准、地方标准的规定。GB 16297—1996 部分污染物限值见表 3-4。

表 3-4 大气污染物排放限值（节选）

序号	污染物	最高允许排放浓度 / (mg/m ³)
1	苯	12
2	甲苯	40
3	二甲苯	70
4	非甲烷总烃	120

检查时还应关注排气筒是否有旁路稀释排放或直接排放。

(2) 是否安装治理设施及其去除效率是否达标（资料检查和现场检查相结合）

现场逐一检查 VOCs 物料调配、涂装、粘结、干燥、清洗等所有使用过程以及采用固定顶盖的含 VOCs 废水储存和处理设施收集的废气是否满足上述要求。

VOCs 治理设施的去除效率可根据监测报告、在线监测、现场检测等方式判断；如监测报告未直接提供去除效率，可根据监测报告进、出口风量和浓度进行计算。

收集的废气 NMHC 初始排放速率可根据监测报告、在线监测、现场检测等方式判断；如监测报告未直接提供 NMHC 排放速率，可根据监测报告风量和浓度的乘积计算。

(3) 治理设施与生产设施是否同步运行（需现场检查）

现场可通过“视频监控治理设施”“单独安装治理设施电表”“用能监控治理设施”“DCS 系统”“在线监测系统”等方式判断治理设施的同步运行率。

(4) 治理设施是否正常运行（需现场检查）

现场检查企业治理设施是否正常运行，相关运行参数可参照治理设施技术规范或厂家设计维护手册，检查要点可参考附表。

(5) 治理设施是否安装在线监测设施并联网验收（需现场检查）

纳入重点排污单位名录、排污许可证有明确要求的企业，主要排污口应安装在线监测设施，并与地方生态环境主管部门联网。

5. 台账记录情况

(1) 是否建立台账记录（主要通过资料检查）

检查企业是否建立生产信息、含 VOCs 原辅材料和废气收集处理设施三个重点环节的台账记录。

(2) 台账记录是否规范（主要通过资料检查）

对照表 3-5 检查企业台账是否完整，内容是否齐全，记录是否规范。

表 3-5 工业涂装行业台账记录要求

重点环节	台账记录要求
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）
	废气收集与处理运行参数
	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

四、包装印刷

(一) 适用范围

适用于塑料软包装印刷、彩盒印刷、印铁制罐、标签印刷等。其他印刷行业可参照执行，典型包装印刷类型见图 4-1。



软包装印刷



彩盒印刷



印铁制罐



标签印刷

图 4-1 典型包装印刷类型

（二）主要生产工艺及产排污环节

包装印刷行业 VOCs 主要来源于油墨、稀释剂、清洗剂、涂布液、润版液、胶粘剂、复合胶、上光油、涂料等 VOCs 物料的储存、输送及使用过程；主要集中在印刷、复合和清洗等生产环节（见表 4-1、图 4-2）。

表 4-1 包装印刷行业产排污情况一览表

生产工艺	产排污节点	污染物种类	排放形式	治理设施
印前	油墨、胶水等调配	VOCs	有组织 / 无组织	活性炭吸附再生 吸附+冷凝回收 浓缩+燃烧 / 催化氧化 减风增浓+燃烧 / 催化氧化等
	制版			
	供墨			
印刷	印刷			
	润版			
	清洗			
	干燥			
印后	覆膜			
	复合			
	涂布（上光）			

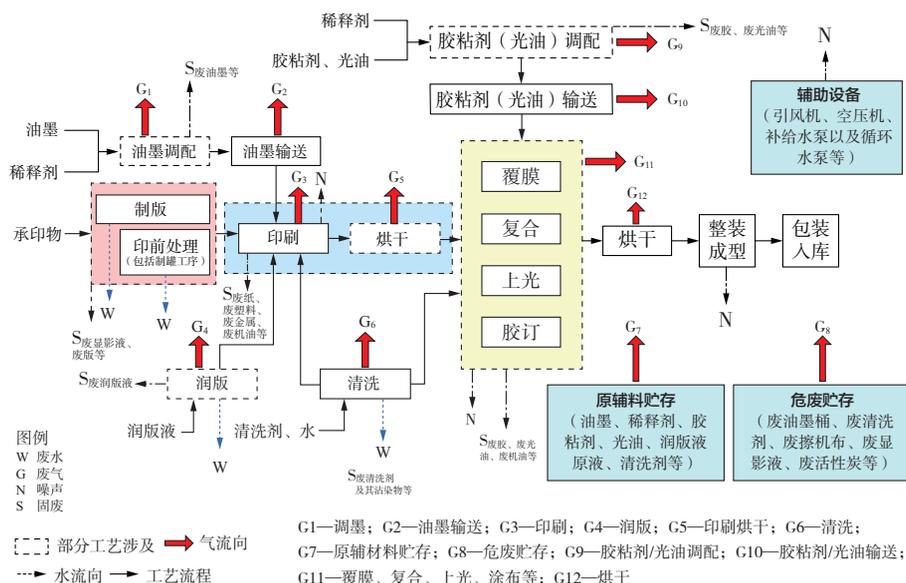


图 4-2 包装印刷行业生产工艺与 VOCs 排放环节示意图

(三) 检查要点

现场按照源项开展检查，包括原辅料环节、涉 VOCs 无组织排放环节、涉 VOCs 有组织排放环节和台账环节，各环节主要检查内容见图 4-3。现场检查一览表见表 4-2。

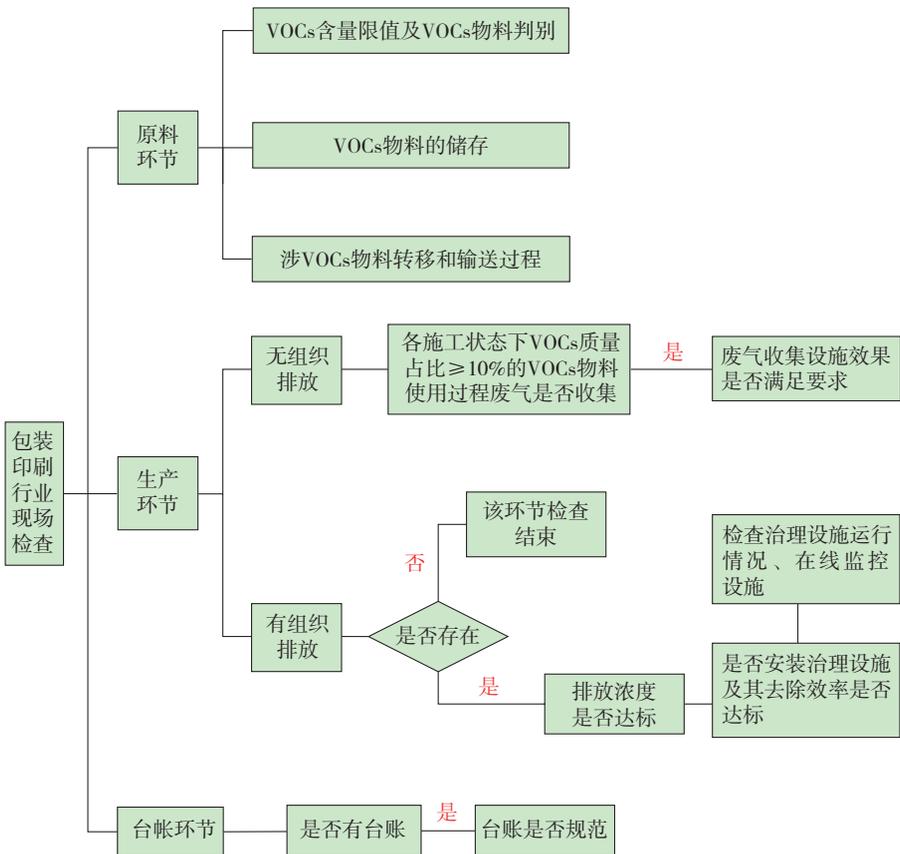


图 4-3 包装印刷行业主要检查环节图解

表 4-2 包装印刷行业现场检查工作表

检查环节	检查要点	检查方式	是否存在问题
VOCs 含量限值及 VOCs 物料判别	使用的原辅材料 VOCs 含量是否符合国家或地方 VOCs 含量限值标准	通过规范的检测报告、包装桶或化学品安全技术说明书（MSDS）、产品说明书等资料检查，也可通过现场采样，经第三方实验室分析确定	
	VOCs 物料的判别		
VOCs 物料的储存与输送	VOCs 物料的储存是否密闭	需现场检查	
	涉 VOCs 物料转移和输送过程是否密闭	需现场检查	
涉 VOCs 无组织排放	各施工状态下 VOCs 质量占比 $\geq 10\%$ 的 VOCs 物料使用过程废气是否收集	现场检查，VOCs 质量占比通过规范的检测报告、包装桶或化学品安全技术说明书（MSDS）、产品说明书等资料判断，也可通过现场采样，经第三方实验室分析确定	
	废气收集设施效果是否满足要求	需现场检查	
涉 VOCs 有组织排放	排放浓度是否达标	对照相关标准，根据监测报告、在线监测、现场检测等方式判断	
	是否安装治理设施及其去除效率是否达标	现场检查，根据监测报告、在线监测、现场检测等方式判断去除效率和废气 NMHC 初始排放速率	
	治理设施与生产设施是否同步运行	需现场检查	
	治理设施是否正常运行	需现场检查	
	治理设施是否安装在线监测设施并联网验收	需现场检查	
台账记录	是否建立台账记录	检查企业台账记录	
	台账记录是否规范	检查企业台账记录	

1. VOCs 含量限值及 VOCs 物料判别

(1) 使用的原辅材料 VOCs 含量是否符合国家或地方 VOCs 含量限值标准（主要通过资料检查）

企业使用的油墨、稀释剂、清洗剂、涂布液、润版液、胶粘剂、复合胶、上光油、涂料等含 VOCs 原辅材料应符合国家或地方 VOCs 含量限值标准（国家相关标准见表 4-3）。

表 4-3 国家涉 VOCs 产品质量标准

序号	标准名称	标准编号	现有企业 执行时间
1	室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量	GB 18582—2008	2008 年 10 月 1 日
2	室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量	GB 18581—2009	2010 年 6 月 1 日
3	建筑外墙涂料中 有害物质限量	GB 24408—2009	2010 年 6 月 1 日
4	汽车涂料中有害物质限量	GB 24409—2009	2010 年 6 月 1 日
5	室内装饰装修材料 水性木器涂料中有害物质限量	GB 24410—2009	2010 年 6 月 1 日
6	建筑钢结构防腐涂料中 有害物质限量	GB 30981—2014	2015 年 5 月 1 日
7	胶粘剂挥发性有机化合物限量	GB/T 33372—2016	2017 年 7 月 1 日
8	室内地坪涂料中有害物质限量	GB 38468—2019	2020 年 7 月 1 日
9	船舶涂料中有害物质限量	GB 38469—2019	2020 年 7 月 1 日
10	木器涂料中有害物质限量	GB 18581—2020	2020 年 12 月 1 日
11	建筑用墙面涂料中有害物质限量	GB 18582—2020	2020 年 12 月 1 日
12	车辆涂料中有害物质限量	GB 24409—2020	2020 年 12 月 1 日
13	工业防护涂料中有害物质限量	GB 30981—2020	2020 年 12 月 1 日
14	胶粘剂挥发性有机化合物限量	GB 33372—2020	2020 年 12 月 1 日
15	清洗剂挥发性有机化合物含量限值	GB 38508—2020	2020 年 12 月 1 日
16	低挥发性有机化合物含量涂料产品技 术要求	GB/T 38597—2020	2021 年 2 月 1 日
17	油墨中可挥发性有机化合物 (VOCs) 含量的限值	GB 38507—2020	2021 年 4 月 1 日

注：GB 18581—2020 代替 GB 18581—2009、GB 24410—2009；GB 18582—2020 代替 GB 18582—2008、GB 24408—2009；GB 24409—2020 代替 GB 24409—2009；GB 30981—2020 代替 GB 30981—2014；GB 33372—2020 代替 GB/T 33372—2016，新标准于 2020 年 12 月 1 日起实施，使用时需要注意新旧标准的执行时间。

VOCs 含量需根据国家相关标准进行测定，检测报告应由具有 CMA 和 CNAS 资质的第三方检测机构出具。如无规范的检测报告，可通过各原辅材料包装桶或规范的化学品安全技术说明书（MSDS）等资料上的各 VOCs 物质含量，结合原辅材料在施工（即用）状态下的施工配比判断，施工配比可通过查阅产品说明书等方式获取。VOCs 含量也可通过现场采样，经第三方实验室分析确定。

（2）VOCs 物料的判别（主要通过资料检查）

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019），VOCs 物料为 VOCs 质量占比大于等于 10% 的物料，以及有机聚合物材料。

在实际生产中，因不同工艺环节进出料的变化，物料 VOCs 含量在不同工艺环节是不同的，需按工序逐一核实是否属于 VOCs 物料（VOCs 质量占比是否大于等于 10%、有机聚合物材料）。

物料的 VOCs 质量占比需根据国家相关标准（见表 4-3）进行测定，检测报告应由具有 CMA 和 CNAS 资质的第三方检测机构出具。如无规范的检测报告，可通过各原辅材料包装桶或规范的化学品安全技术说明书（MSDS）等资料上的各 VOCs 物质含量，结合原辅材料在施工（即用）状态下的施工配比判断，施工配比可通过查阅产品说明书等方式获取。VOCs 质量占比也可通过现场采样，经第三方实验室分析确定。

2.VOCs 物料的储存与输送

（1）VOCs 物料的储存是否密闭（需现场检查）

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019），VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。逐一检查企业盛装 VOCs 物料（油墨、稀释剂、清洗剂、涂布液、润版液、胶粘剂、复合胶、上光油、涂料等）的容器或包装袋在非取用状态时是否加盖、封口，保持密闭；盛装过 VOCs 物料的废包装容器是否加盖密闭；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋是否存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地；VOCs 物料储库、料仓是否为密闭空间 [即利用

完整的围护结构将 VOCs 物料与周围空间阻隔所形成的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）部位随时保持关闭状态]，见图 4-4。



图 4-4 VOCs 物料储存应密闭且在专用场地

(2) 涉 VOCs 物料转移和输送过程是否密闭（需现场检查）

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019），液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送，采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车；逐一检查各 VOCs 物料以及含 VOCs 废料（废油墨、废清洗剂、废活性炭、废擦机布）的转移和输送是否满足上述要求。

3. 涉 VOCs 无组织排放

(1) 各施工状态下 VOCs 质量占比 $\geq 10\%$ 的 VOCs 物料使用过程中废气是否收集（资料检查和现场检查相结合）

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019），VOCs 质量占比 $\geq 10\%$ 的含 VOCs 产品，其使用过程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；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。

逐一检查企业施工（即用）状态下 VOCs 质量占比 $\geq 10\%$ 的 VOCs 物

料（油墨、稀释剂、清洗剂、涂布液、润版液、胶粘剂、复合胶、上光油、涂料等）调配、制版、供墨、印刷、润版、清洗、干燥、覆膜、复合、涂布（上光）、胶粘等使用过程是否满足上述要求。

（2）废气收集设施效果是否满足要求（需现场检查）

VOCs 废气收集系统应与生产工艺设备同步运行；采用外部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3 m/s；废气收集系统的输送管道应密闭、无破损。逐一检查 VOCs 废气收集系统是否满足上述要求。局部集气罩控制风速的测量位置示意图 4-5。

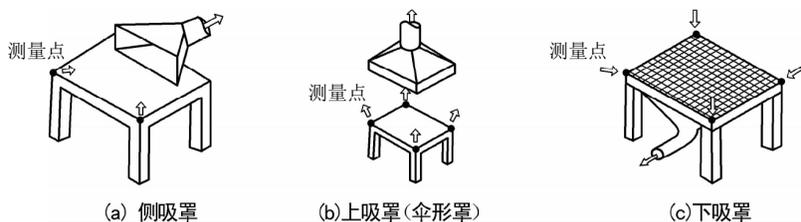


图 4-5 局部集气罩控制风速的测量位置示意图

4. 涉 VOCs 有组织排放

VOCs 无组织废气收集后转变为有组织排放，执行的排放控制要求有 2 个方面：

一是排放浓度控制。VOCs 废气收集处理系统有组织排放口主要污染物排放应符合《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）或相关行业排放标准、地方标准的规定。

二是处理效率要求。GB 37822—2019 规定：收集的废气中 NMHC 初始排放速率 ≥ 3 kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率 ≥ 2 kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。

VOCs 有组织排放控制要求见表 4-4。

表 4-4 VOCs 有组织排放控制要求

NMHC 初始排放速率	使用的 VOCs 物料	排放控制要求	需采取的措施
≥3 kg/h (重点地区 2 kg/h)	未使用符合规定的低 VOCs 含量产品	排放浓度达标 去除效率达标	须安装处理设施, 且效率不低于 80%
	全部使用了符合规定的低 VOCs 含量产品	排放浓度达标	收集后浓度超标: 须安装处理设施 收集后浓度不超标: 可不安装处理设施
<3 kg/h (重点地区 2 kg/h)	—	排放浓度达标	收集后浓度超标: 须安装处理设施 收集后浓度不超标: 可不安装处理设施

基于以上要求，现场开展如下检查。

(1) 排放浓度是否达标（资料检查和现场检查相结合）

根据监测报告、在线监测、现场检测等方式，判断对应排气筒的各项大气污染物是否符合《大气污染物综合排放标准》(GB 16297—1996) 或相关行业排放标准、地方标准的规定。GB 16297—1996 部分污染物限值如表 4-5 所示。

检查时还应关注排气筒是否有旁路稀释排放或直接排放。

表 4-5 大气污染物排放限值（节选）

序号	污染物	最高允许排放浓度 / (mg/m ³)
1	苯	12
2	甲苯	40
3	二甲苯	70
4	非甲烷总烃	120

(2) 是否安装治理设施及其去除效率是否达标（资料检查和现场检查相结合）

VOCs 治理设施的去除效率可根据监测报告、在线监测、现场检测等方式判断；如监测报告未直接提供去除效率，可根据监测报告进、出口风量和浓度进行计算。

收集的废气 NMHC 初始排放速率可根据监测报告、在线监测、现场检测等方式判断；如监测报告未直接提供 NMHC 排放速率，可根据监测报告风量和浓度的乘积计算。

(3) 治理设施与生产设施是否同步运行（需现场检查）

现场可通过“视频监控治理设施”“单独安装治理设施电表”“用能监控治理设施”“DCS 系统”“在线监测系统”等方式判断治理设施的同步运行率。

(4) 治理设施是否正常运行（需现场检查）

现场检查企业治理设施是否正常运行，相关运行参数可参照治理设施技术规范或厂家设计维护手册，检查要点可参考附表。

(5) 治理设施是否安装在线监测设施并联网验收（需现场检查）

纳入重点排污单位名录、排污许可证有明确要求的企业，主要排污口应安装在线监测设施，并与地方生态环境主管部门联网。

5. 台账记录情况

(1) 是否建立台账记录（主要通过资料检查）

检查企业是否建立生产信息、含 VOCs 原辅材料和废气收集处理设施三个重点环节的台账记录。

(2) 台账记录是否规范（主要通过资料检查）

对照表 4-6 检查企业台账是否完整，内容是否齐全，记录是否规范。

表 4-6 包装印刷行业台账记录要求

重点环节	台账记录要求
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、上光油、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）
	废气收集与处理运行参数
	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

五、储油库

（一）适用范围

储油库：指由储油罐组成并通过油罐汽车、铁路罐车、船舶或管道等方式收发（含储存）原油、成品油等油品的排污单位。

具体行业类别：主要包括油气仓储（5941）等。

石化和化工企业内的储油库按照石化和化工行业检查要点进行检查。

（二）检查要点

储油库检查方式见表 5-1。

表 5-1 储油库检查方式一览表

检查环节	检查要点	检查方式	是否存在问题
VOCs 物料的 储存与输送	储罐、储库、料仓是否完全密闭	需现场检查	
	物料装载是否符合要求	需现场检查	
涉 VOCs 无组织排放	是否开展 LDAR 工作	检查动静密封点台账	
	LDAR 工作是否符合要求	检查动静密封点检测报告	
	废水集输系统是否符合规定	需现场检查	
	废水储存处理设施是否符合规定	需现场检查	

检查环节	检查要点	检查方式	是否存在问题
涉 VOCs 有组织排放	是否安装治理措施	需现场检查	
	治理设施与生产设施是否同步运行	需现场检查	
	治理设施是否正常运行	需现场检查	
	是否安装在线监测设施并联网验收	需现场检查	
	是否按照标准要求开展定期监测	查看检测报告	
	排放浓度是否达标	根据企业监测报告、在线监测、现场检测等方式判断	
	治理措施去除效率是否达标	根据企业监测报告、在线监测、现场检测等方式判断	
台账记录	是否建立台账记录	查看企业台账	
	台账记录是否规范	查看企业台账	

1. VOCs 物料的储存与输送

(1) 储罐、储库、料仓是否完全密闭（需现场检查）

储存汽油应采用浮顶罐储油；新、改、扩建的内浮顶罐，浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式，新、改、扩建的外浮顶罐，浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。

罐体应保持完好，不应有漏洞、缝隙或破损。固定顶罐附件开口（孔）除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭；应定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求。浮顶罐浮顶边缘密封不应有破损，支柱、导向装置等附件穿过浮盘时，应采取密封措施；应定期检查边缘呼吸阀定压是否符合设定要求。

储存含 VOCs 的固体物料（包括 VOCs 废料）场所应完整，与周围空间阻隔，门窗及其他开口（孔）部位应关闭（人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口除外）。

(2) 物料装载是否符合要求（需现场检查）

现场抽查汽车、火车运输是否采用底部装载或顶部浸没式装载方式。

底部装载：物料通过车辆底部进入罐车。具体见图 5-1。

顶部浸没式：油管插入罐车内油面以下，油管（鹤管）长度约 1.5 m 以上，油管出油口距罐底高度应小于 200 mm。具体见图 5-2。

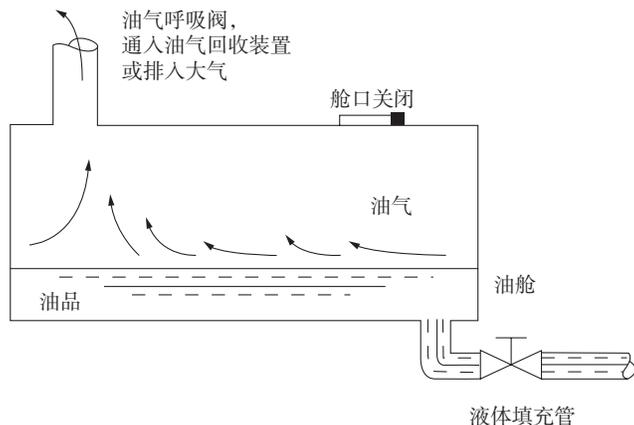


图 5-1 底部装载示意图

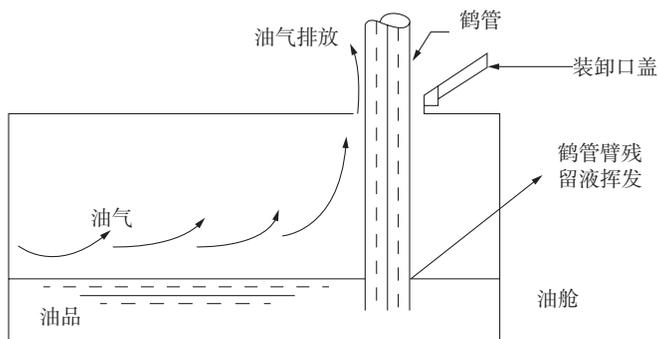


图 5-2 顶部浸没式装载示意图

2. 涉 VOCs 无组织排放

(1) 是否开展 LDAR 工作（主要通过资料检查）

依据企业动静密封点台账，动静密封点的检测报告，判断密封点个数 ≥ 2000 个的企业是否开展 LDAR 工作。企业如密封点个数少于 2000 个，可不开展 LDAR 工作，但是企业需提供证明材料说明本企业

密封点个数少于 2 000 个。

(2) LDAR 工作是否符合要求 (主要通过资料检查)

企业密封点检测频次及相关要求见表 5-2。

表 5-2 动静密封点检测要求

序号	检测内容	检测频次及相关要求
1	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统	每 6 个月 1 次
2	法兰及其他连接件、其他密封设备	每 12 个月 1 次
3	对于直接排放的泄压设备,在非泄压状态下进行泄漏检测。直接排放的泄压设备泄压后,应在泄压之日起 5 个工作日之内,对泄压设备进行泄漏检测	5 天内
4	设备与管线组件初次启用或检维修后,应在 90 天内进行泄漏检测	90 天内

(3) 废水集输系统是否符合规定 (需现场检查)

现场检查企业含 VOCs 废水的集输系统,集输系统应符合下列规定之一:①采用密闭管道输送时,接入口和排出口与环境空气隔离;②采用沟渠输送时,若敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度 $\geq 200 \mu\text{mol/mol}$,重点地区 $\geq 100 \mu\text{mol/mol}$,应加盖密闭,接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。现场重点抽查装置的集水井是否符合上述要求。

(4) 废水储存处理设施是否符合规定 (需现场检查)

现场检查企业含 VOCs 废水储存和处理设施,若敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度 $\geq 200 \mu\text{mol/mol}$,重点地区 $\geq 100 \mu\text{mol/mol}$,应符合下列规定之一:①应采用浮动顶盖;②采用固定顶盖时,应收集废气至 VOCs 废气收集处理系统;③采用其他等效措施。

3. 涉 VOCs 有组织排放

(1) 是否安装治理设施 (需现场检查)

检查企业有机废气处理装置,重点检查储罐环节、油品装载环节、废

水治理环节的废气是否安装治理设施。

(2) 治理设施与生产设施是否同步运行（需现场检查）

现场可通过“视频监控治理设施”“单独安装治理设施电表”“用能监控治理设施”“DCS 系统”“在线监测系统”等方式判断治理设施的同步运行率。

(3) 治理设施是否正常运行（需现场检查）

现场检查企业治理设施是否正常运行，相关运行参数可参照治理设施技术规范或厂家设计维护手册，检查要点可参考附表。

(4) 是否安装在线监测设施并联网验收（需现场检查）

纳入重点排污单位名录、排污许可证有明确要求的企业，主要排污口应安装在线监测设施，并与地方生态环境主管部门联网。

(5) 是否按照标准要求开展定期监测（通过资料检查）

根据《储油库大气污染物排放标准》(GB 20950—2007) 要求，现场检查企业是否按照标准要求开展定期监测，企业废气排放口的监测点位、监测项目及监测频次要求见表 5-3。

表 5-3 储油库废气排放监测点位、监测项目和监测频次

	监测点位	监测项目	监测频次
有组织排放源	油气回收装置废气排气筒进出口浓度（排放口距地面高度应不低于 4 m）	VOCs	1 次 /a
无组织排放源	汽油油气收集系统泄漏点	油气体积分数浓度	1 次 /a
	汽油油罐车底部发油结束断开快速接头泄漏点	汽油泄漏量	底部装油结束并断开快速接头时检测

(6) 排放浓度和处理效率是否达标（资料检查和现场检查相结合）

根据企业监测报告、在线监测、现场检测等方式判断油气回收处理装置排放浓度及处理效率是否满足《储油库大气污染物排放标准》(GB 20950—

2007), 具体限值见表 5-4。地方若有更严格标准, 则按照地方标准执行。

表 5-4 油气处理装置油气排放限值

名称	限值要求
油气排放浓度 / (g/m ³)	≤25
油气处理效率 /%	≥95
油气体积分数浓度 /%	≤0.05
汽油泄漏量 /ml	≤10

4. 台账记录情况

(1) 是否建立台账记录 (主要通过资料检查)

现场检查企业是否按照表 5-5 进行相关台账记录。重点关注废气收集处理设施台账。

(2) 台账记录是否规范 (主要通过资料检查)

对照表 5-5 检查企业台账是否完整, 内容是否齐全, 记录是否规范。

表 5-5 储油库台账记录要求

重点环节	台账记录要求
基本信息	油品种类、周转量等
密封点	检测方法、检测结果、修复时间、采取的修复措施、修复后检测结果等
收发油	收发油时间、油品种类、数量, 油品来源; 气液比检测时间与结果, 修复时间、采取的修复措施等; 油气收集系统压力检测时间与结果, 修复时间、采取的修复措施等
油气处理装置	进口压力、温度、流量, 出口浓度、压力、温度、流量, 修复时间、采取的修复措施等; 一次性吸附剂更换时间和更换量, 再生型吸附剂再生周期、更换情况, 废吸附剂储存、处置情况等

六、加油站

（一）适用范围

加油站：指由储油罐、加油机及油枪等组成成为机动车添加成品油的排污单位。

本次检查针对汽油油气回收，柴油油气回收不做要求。

具体行业类别：主要包括机动车燃油零售（5265）等。

（二）检查要点

加油站检查方式见表 6-1。

表 6-1 加油站检查方式一览表

检查环节	检查要点	检查方式	是否存在问题
涉 VOCs 无组织排放	是否安装油气回收型加油枪	需现场检查	
	加油阶段油气回收是否满足要求	需现场检查	
	卸油阶段是否满足要求	需现场检查或查看卸油视频	
	储油阶段是否完全密闭	需现场检查	

检查环节	检查要点	检查方式	是否存在问题
油气回收在线监测系统	是否安装油气回收在线监测系统	需现场检查	
台账记录	是否建立台账记录	查看企业台账	
	台账记录是否规范	查看企业台账	

1. 涉 VOCs 无组织排放

(1) 是否安装油气回收型加油枪（需现场检查）

加油站加油阶段应安装油气回收型加油枪，油气回收型加油枪典型特征为有集气罩和油气回收孔。油气回收型加油枪示例见图 6-1。



图 6-1 油气回收型加油枪

(2) 加油阶段油气回收是否满足要求（需现场检查）

现场检查加油枪集气罩是否破损、加油过程集气罩是否紧密贴在汽车油箱加油口；是否采用真空辅助方式密闭收集加油油气，加油时油气回收泵是否正常工作。

加油机是否建设有油气回收铜管，油气回收铜管上的开关是否处于常开状态，检测口开关是否处于常关状态；加油油气回收系统气液比、液阻和密闭性是否合格（查看检测报告或现场使用油气回收三项检测仪检测）。加油阶段油气回收部件示例见图 6-2。

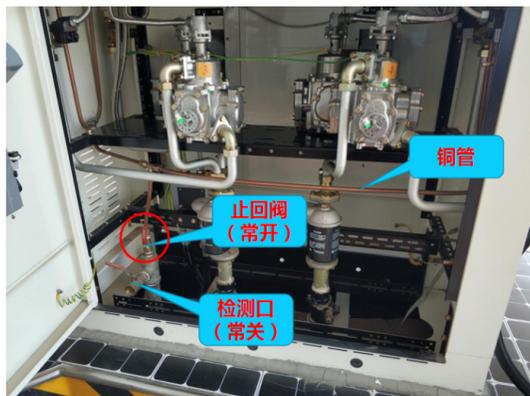


图 6-2 加油阶段油气回收部件

(3) 卸油阶段是否满足要求（需现场检查）

卸油全过程是否在视频监控下进行，视频角度是否能观测到两根软管的连接状况；现场或通过卸油视频检查卸油时是否连接油气回收软管；现场使用便携检测仪器检查卸油口、油气回收口及相关管路是否有漏气现象。卸油阶段油气回收示意图见图 6-3。

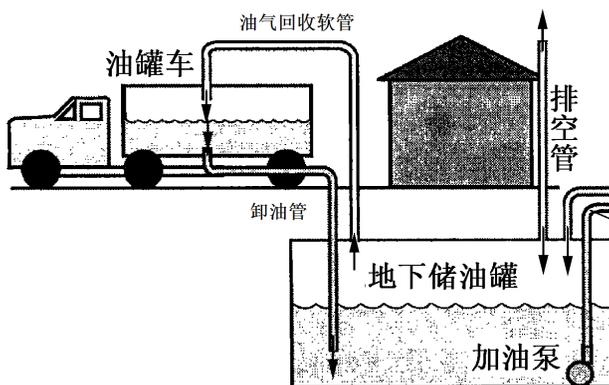


图 6-3 卸油阶段油气回收示意图

(4) 储油阶段是否完全密闭（需现场检查）

埋地油罐是否安装电子式液位计进行油气密闭测量，是否存在人工

量油。

已安装油气处理装置的加油站，排放口距地平面高度应不低于 4 m，油气排放管阀门应处于常开状态。

未安装油气处理装置的加油站，顶部安装了真空/压力阀（P/V 阀）的油气排放管上的阀门应保持常开；顶部安装了防火罩的油气排放管上的阀门需保持关闭。真空/压力阀示意图 6-4。

现场使用便携检测仪器检查量油口、人井内、P/V 阀及相关管路是否有漏气现象。



图 6-4 真空/压力阀示意图

2. 油气回收在线监测系统

(1) 是否安装油气回收在线监测系统（需现场检查）

符合下列条件之一的加油站应安装油气回收在线监测系统，并与生态环境部门联网：①年销售汽油量大于 8 000 t 的加油站；②臭氧浓度超标城市年销售汽油量大于 5 000 t 的加油站；③省级生态环境主管部门确定的其他需要安装在线监测系统的加油站。

已安装在线监测系统的，现场检查在线监测系统是否可以正常监测气液比、密闭性等指标；是否有年度标定记录等。

3. 台账记录

(1) 是否建立台账记录（主要通过资料检查）

现场检查企业是否按照表 6-2 进行相关台账记录。重点关注加油过程和油气处理装置台账。

(2) 台账记录是否规范（主要通过资料检查）

现场对照表 6-2 检查企业台账是否完整，内容是否齐全，记录是否规范。

表 6-2 加油站台账记录要求

重点环节	台账记录要求
基本信息	油品种类、周转量等
加油过程	气液比检测时间与结果，修复时间、采取的修复措施等；油气回收系统管线液阻检测时间与结果，修复时间、采取的修复措施等；油气回收系统密闭性检测时间与结果，修复时间、采取的修复措施等
卸油过程	卸油时间、油品种类、油品来源、卸油量、卸油方式等
油气处理装置	一次性吸附剂更换时间和更换量，再生型吸附剂再生周期、更换情况，废吸附剂储存、处置情况等

附表

主要治理设施现场检查参考表

治理设施	检查内容	相关要求	性质	依据
吸附床 (含活性炭吸附法)	吸附温度	进入吸附装置的废气温度宜低于 40℃	关键指标	《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》 (HJ 2026—2013)
	流速	采用颗粒状吸附剂时, 气体流速宜低于 0.6 m/s; 采用纤维状吸附剂时, 气体流速宜低于 0.15 m/s; 采用蜂窝状吸附剂时, 气体流速宜低于 1.2 m/s	关键指标	
	颗粒物含量	进入吸附装置的颗粒物含量宜低于 1 mg/m ³	参考指标	
	压力损失	采用纤维状吸附剂时, 吸附单元的压力损失宜低于 4 kPa; 采用其他形状吸附剂时, 吸附单元的压力损失宜低于 2.5 kPa	参考指标	
	脱附温度	当使用水蒸气再生时, 水蒸气温度宜低于 140℃; 当使用热空气再生时, 对于活性炭和活性炭纤维, 热气流温度应低于 120℃; 对于分子筛吸附剂, 宜低于 200℃	参考指标	
催化燃烧	温度	进入催化燃烧装置的废气温度宜低于 400℃; 催化床温度一般在 250~350℃	关键指标	《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》 (HJ 2027—2013)
	颗粒物含量	进入催化燃烧装置的颗粒物含量宜低于 10 mg/m ³	参考指标	
	压力损失	应低于 2 kPa	参考指标	《环境保护产品技术要求 工业有机废气催化净化装置》 (HJ/T 389—2007)
	换向阀泄漏率	应低于 0.2%	参考指标	
蓄热燃烧	燃烧温度	应高于 760℃, 自动控制系统应具有自动记录温度变化曲线的功能以备查	关键指标	《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》 (HJ 1093—2020)
	进出口气体温差	不宜大于 60℃	关键指标	
	颗粒物含量	进入蓄热燃烧装置的颗粒物含量宜低于 5 mg/m ³	参考指标	

治理设施	检查内容	相关要求	性质	依据
蓄热燃烧	燃烧室停留时间	不宜低于 0.75 s	参考指标	《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》 (HJ 1093—2020)
	热回收效率	不低于 90%	参考指标	
	蓄热室截面风速	不宜大于 2 m/s	参考指标	
	压力损失	宜低于 3 kPa	参考指标	
	换向阀换向时间	固定式蓄热燃烧装置宜为 60~180 s； 旋转式蓄热燃烧装置宜为 30~120 s	参考指标	
冷却器 / 冷凝器	溶剂回收量	回收量变少，冷凝效果变差；回收量变化率大，设施运行不稳定	关键指标	—
	冷却介质流量和压力	冷却介质流量低、压力低，说明冷却 / 冷凝效果差	参考指标	
	出口温度与冷却介质进口温度的差值	差值越小，说明冷却 / 冷凝效果越差	参考指标	
洗涤器 / 吸收塔	空塔停留时间	一般要求大于 0.5 s	关键指标	—
	压力损失	宜低于 2 kPa	参考指标	《环境保护产品技术要求 工业废气吸收净化装置》 (HJ/T 387—2007)
	氧化还原电位 (ORP) 值	对于氧化反应类吸收塔，ORP 值应与工程设计值接近，且保持稳定	参考指标	—
	pH	对于酸碱性控制类吸收塔，pH 应与工程设计值接近，且保持稳定	参考指标	
	空塔气速	填料塔空塔气速一般为 0.5~1.2 m/s，筛板塔通常为 1~3.5 m/s，湍球塔为 1.5~6 m/s 左右，鼓泡塔为 0.2~3.5 m/s，喷淋塔为 0.5~2 m/s	参考指标	

治理设施	检查内容	相关要求	性质	依据
生物处理系统	填料温度	一般嗜温型微生物的最适生长温度在 25~43℃	关键指标	—
	空塔停留时间	一般要求大于 9 s	关键指标	
	湿度	微生物比较适宜的生长湿度为 40%~60%	参考指标	
	营养物质	一般 BOD : N : P 的比例为 100 : 5 : 1	参考指标	
	pH	大多数微生物对 pH 的适应范围为 4~10	参考指标	



Zhongdian Hangye Qiye
Huifaxing Youjiwu
Xianchang Jiancha Zhinan (Shixing)

欢迎广大读者在使用过程中提出宝贵的意见和建议，
联系邮箱daqizhuanban@163.com