

成都市小微企业挥发性有机物治理系列手册（八）



工业涂装行业小微企业 挥发性有机物治理手册



成都市环境保护科学研究院
2020年10月

成都蓝
因你更美

工业涂装行业小微企业挥发性有机物治理手册

编辑成员

领导组

组 长:旷良义

副组长:杨斌平 刘 智

技术组

编写(排名不分先后):

杨 鹏	胥 宁	郑 可	宋丹林	邓 也
周子航	胡 敏	陈 力	李 燕	黄永斌
蒋婉婷	代秀琼	杨春锋	周仕亮	王 薇

审核:冷宇祥 谭钦文

专家组

张远航 贺克斌 柴发合



前言 PREFACE

挥发性有机物 (VOCs) 是形成臭氧的重要前体物, VOCs治理是推动臭氧与 $PM_{2.5}$ 协同控制的重要手段。为统筹做好经济发展与大气污染防治工作, 2020年夏季, 成都市生态环境局创新开展小微工业企业VOCs治理“义诊”帮扶活动, 切实帮助小微工业企业找准和解决挥发性有机物综合整治的难点、痛点问题。

针对“义诊”相关行业企业涉VOCs物料储存、传输、生产等环节的VOCs废气收集、处理等方面的典型问题, 成都市环境保护科学研究院充分依托院士(专家)工作站, 邀请行业专家集中研判、分析会诊、对症下药, 组织行业专家研究编制了制药、油墨涂料、包装印刷、人造板制造、塑料橡胶、制鞋、家具制造、工业涂装等8个行业挥发性有机物治理手册, 以有效指导和带动行业整体水平的提升, 推动企业高质量绿色发展。

本册为工业涂装行业挥发性有机物治理手册, 供工业涂装行业小微企业参考使用。

目录

CONTENTS

手册适用范围·····	01
VOCs物料与废料储存管理规范·····	02
VOCs物料输送管理规范·····	04
VOCs工艺过程排放控制·····	05
VOCs末端处理设备的选择与运维·····	09
台账记录与管理要求·····	18
排气筒设置·····	21
参考资料·····	23
致谢·····	24

VOCs物料与废料储存管理规范

应当规范物料存放空间,保持容器密闭。



❌ 物料储存间未密闭



✅ 物料存放于密闭间



❌ 废料桶未密闭



✅ 加盖密闭存放



❌ 待用物料桶未加盖密闭



✅ 废料桶密封后存放于密闭间

VOCs物料输送管理规范

1、桶装物料:外包装应密封完好。

2、散装液态物料:优先采用灌装、管道输送。



❌ 转运物料时,容器未加盖密封。



✅ 转运物料时应密封包装袋(桶)。



✅ 管道输送液态物料

VOCs工艺过程排放控制

喷涂

企业应当在**密闭空间**内喷涂，产生的挥发性有机废气应当**接入废气收集处理设备**。



✘ 喷涂车间未密闭，无任何收集设施



✘ 喷涂车间未密闭

小贴士

喷涂间应当密闭，并处于微负压状态，提高废气收集率。

VOCs工艺过程排放控制



1



2



3



4



- 1.全密闭喷房，废气全收集；
- 2.干式漆雾捕捉喷房；
- 3.简易密闭喷房，废气全收集；
- 4.水帘漆雾捕捉喷房。

烘干

企业应当在**密闭空间**内进行烘干，产生的挥发性有机废气应当接入**废气收集处理设备**。**严禁在空旷车间或室外自然风干、晾干！严禁在未密闭的车间进行烘干！**



❌ 烘干车间无密闭门

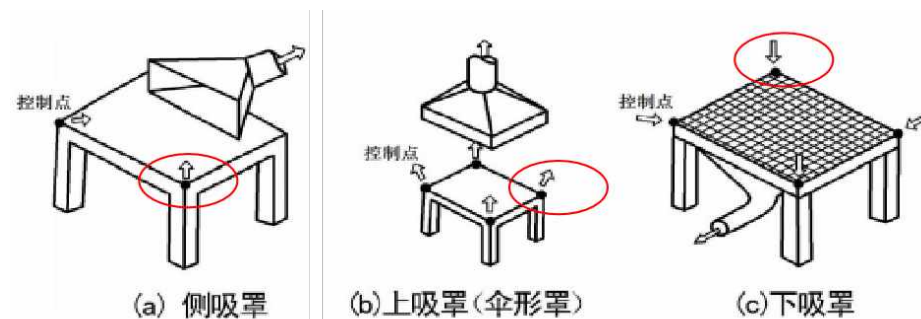


✅ 独立密闭烘房(喷烘一体结构)

局部废气收集

局部废气收集时，应使用有效的集气罩，排风罩(集气罩)开口面最远处的VOCs无组织排放位置，**控制风速不低于0.3米/秒**。

风速测量位置选取(如下图)：



如果风速小于0.3米/秒，收集效果很差，建议在集气罩周围**增加垂帘或围挡**。



❌ 集气罩面积过小，废气收集效率低。

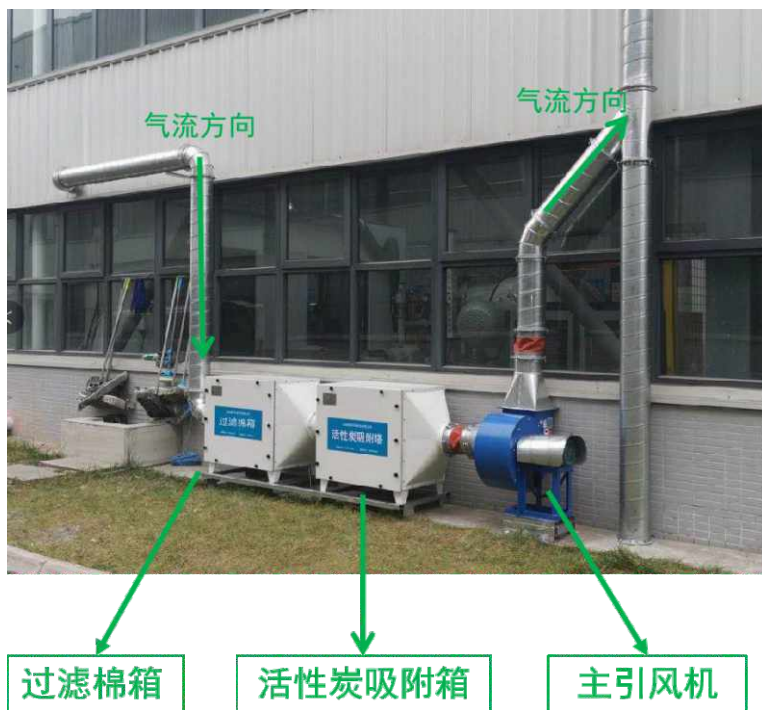


✅ 面积、距离均适宜的集气罩

5.1 VOCs废气处理设施

案例1:过滤+活性炭吸附

此类组合处理工艺适用于喷涂量少且连续喷涂时间较短的小微企业。活性炭吸附箱前端加装过滤棉，防止活性炭箱吸入粉尘或悬浮物，影响吸附效率。活性炭需要定期再生或更换。



废气治理设备应当先于生产设备开启，生产设备关停后才能关停废气治理设备。

不符合废气治理要求的活性炭典型问题：



❌ 未充填活性炭，废气直排(违法)



❌ 活性炭充填不足，废气通过缝隙直排(违法)



❌ 活性炭老化、碎化、失效(违法)



❌ 活性炭被漆渣堵塞，已失效(违法)

VOCs末端处理设备的选择与运维

活性炭充填示例及用量参考

企业应当优先采用**密闭搅拌机**进行搅拌。采用分散搅拌釜的,应在搅拌釜开口处加盖并安装。



✔ 活性炭充填量足、摆放紧密

序号	风量(m ³ /h)	活性炭重量(吨)
1	3000	0.5
2	4000	0.66
3	5000	0.83
4	6000	1
5	7000	1.16
6	8000	1.33
7	9000	1.5
8	10000	1.66

活性炭充填量估算参考

活性炭吸附设施维护小提示

- 1.采用水帘、喷淋塔预处理方式的,应在活性炭前端设置除水装置,定期检查除水能力;
- 2.活性炭使用时间一般**不超过500小时(正常生产时不超过3个月)**;
- 3.应选择**碘值不低于800毫克/克**的活性炭,并按设计要求足量添加、及时更换。

VOCs末端处理设备的选择与运维

案例2:喷淋+活性炭吸附

喷淋洗涤即可以降低废气温度又可以吸收部分易溶于水的废气和粉尘,利于活性炭吸附。必须**定期检查**洗涤液及活性炭质效,**及时更换**废液、废活性炭,保证清洗及吸附效果。



活性炭箱

喷淋塔

废气治理设备应当先于生产设备开启,生产设备关停后才能关停废气治理设备。

VOCs末端处理设备的选择与运维

案例3:活性炭吸附+燃烧(CO)

该工艺对废气处理效率高,适用于VOCs原辅料用量大的工业涂装企业。



废气治理设备应当先于生产设备开启,生产设备关停后才能关停废气治理设备。

燃烧法处理工艺维护提示

- 1.采用燃烧法处理废气时,一般应当在燃烧前经活性炭吸附(浓缩)处理;
- 2.活性炭应定期检查,及时更换已失效的活性炭。

VOCs末端处理设备的选择与运维

案例4:蓄热燃烧

应在密闭系统或密闭空间内清洗桶、缸等有机物料容器,废气收集后接入废气处理设施;无法密闭的,应当采取局部废气收集措施。清洗反应釜时,应开启废气收集系统。



蓄热燃烧设备

注意事项:

- ① 严格遵守操作规程,严防爆炸等安全事故。
- ② 焚烧含卤素废气时,会产生二噁英,引起二次污染。

VOCs末端处理设备的选择与运维

5.2 VOCs废气预处理设施

水帘预处理设施:用于捕捉、过滤喷涂工序产生的雾状颗粒。



独立水帘漆雾预处理，
接触面应洁净，水量充足，
水流均匀、清澈，喷涂时处于循环状态。



淋洗液干涸，无淋洗漆雾的作用。



漆渣沉淀池未加盖，废气从此处挥发

水帘预处理设施维护小提示

- 1.定期清洁水帘设施，保证水流顺畅；
- 2.定期打捞漆渣，防止设施堵塞；
- 3.定期更换水帘用水。

VOCs末端处理设备的选择与运维

喷淋塔

用于捕捉、过滤喷涂工序产生的雾状颗粒。



喷淋液已干涸，废气通过水池直接排放



喷淋液长期未更换，已浑浊粘稠



喷淋塔循环水槽加盖密闭，防止废气挥发



喷淋液清澈，添加量充足，处于循环状态

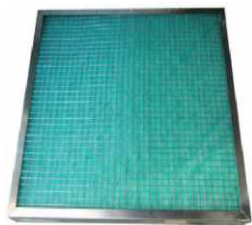
喷淋塔维护小提示

- 1.定期疏通管道，清洁表面污垢，保证水流顺畅；
- 2.定期打捞漆渣，防止设施堵塞；
- 3.定期更换或补给喷淋塔用水。

VOCs末端处理设备的选择与运维

滤毡、滤板、滤袋

用于捕捉、过滤喷涂产生的雾状颗粒。



滤毡



滤板



滤袋



 滤袋积灰、堵塞

滤毡、滤板、滤袋维护小提示

- 1.风量过大易导致过滤装置破损,降低设施使用寿命;
- 2.易被漆渣堵塞,应及时更换(1-2周);
- 3.堵塞后无法正常排风,过滤效率降低、费电。

台账记录与管理要求

6.1 VOCs原辅材料购买台账

工业涂装企业应当使用低挥发性有机物含量的原辅材料,并建立台账,记录生产原辅料的购买量以及挥发性有机物含量。台账保存期限不得少于三年。



涂料、固化剂、
稀释剂

油漆

清洗剂

胶粘剂

建议:根据实际购买量情况逐次记录。

企业名称: _____ 统一社会信用代码: _____ 填写时间: _____ 年 _____ 月

序号	材料品牌	材料型号	挥发性有机化合物含量 (g/Kg、g/L)	材料规格	购买数量	生产商名称	购买日期	备注
示例	XXX固化剂	A****	70	10L/桶	10	DEF公司	2020.02.13	
	XXX金属漆	B****	40	10kg/桶	10	DEF公司	2020.02.13	
	XXX清洗剂	D****	70	10L/桶	10	DEF公司	2020.02.13	
	XXX稀释剂	E****	70	10L/桶	10	DEF公司	2020.02.13	
1								
2								
.....								

6.2 生产及治理设施运行管理台账

主要包括生产设备、治理设备的运行时间、设备运行参数、维护信息、耗材或药剂、危险废物、溶剂回收、能源消耗等信息。

主要内容	记录要点
设备运行时间	设备启动时间
	设备停止时间
耗材或药剂 (活性炭、UV灯管、过滤棉、催化剂等)	名称
	采购量
	使用量
	填装量
	更换量及更换周期
	去向
危险废物	名称
	产生量
	去向
有机溶剂	名称
	回收量及去向
能源消耗	电、天然气、其他能源

(以下仅为台账范例,企业应当建立的台账包含但不限于下列内容。)

1、生产设施运行维护台账范例

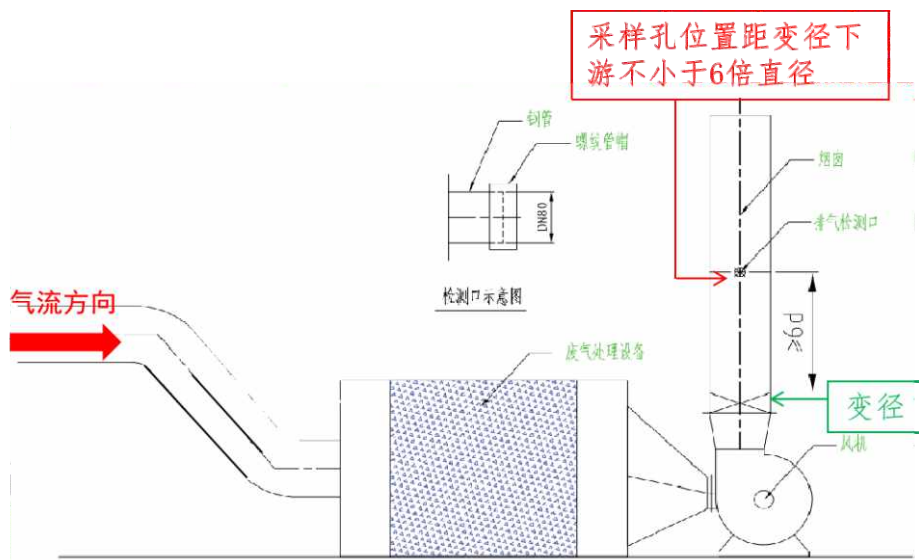
1#喷涂线运行维护台账记录

开启日期及时间	关闭日期及时间	事 项	VOCs物料及用量	运行状态	操作人	备 注
2020.9.13 9:03	2020.9.13 11:57	生产	涂装液,0.5吨	正常	张三	
2020.9.15 16:41	2020.9.15 17:47	检修维护	无	正常	刘四	更换阀门

2、废气治理设施运行维护台账范例

设备名称及编号	开启日期及时间	关闭日期及时间	事 项	运行状态	操作人	备 注
1#喷淋塔+活性炭箱	2020.9.13 8:53	2020.9.13 14:09	治理	正常	张三	
1#活性炭箱	2020.9.13 16:41	2020.9.13 18:07	更换活性炭	正常	刘四	
1#喷淋塔	2020.9.13 18:11	2020.9.13 18:57	更换喷淋液	正常	刘四	

7.1 企业需建立的部分台账清单



采样孔位置要求

1. 采样位置应优先选择在垂直管段, 应避免烟道弯头和断面急剧变化的部位。
2. 采样孔应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径, 和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径处 (如上图所示)。
3. 依据相关标准和规范, 废气处理设备下游段的排气筒必须按规范开设采样孔; 风量大于 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 且进口 VOCs 浓度大于 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 的在处理设施上游段必须开设采样孔。

7.2 采样孔及爬梯、采样平台、护栏设置范例



参考资料

- 1.挥发性有机物无组织排放控制标准 (GB 37822-2019)
- 2.低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求 (GB/T 38597-2020)
- 3.清洗剂挥发性有机化合物含量限值 (GB 38508-2020)
- 4.环境标志产品技术要求 (水性涂料) (HJ2537-2014)
- 5.排风罩的分类及技术条件 (GB/T 16758)
- 6.局部排风设施控制风速检测与评估技术规范 (AQ/T 4274-2016)
- 7.吸附法工业有机废气治理工程技术规范 (HJ 2026-2013)
- 8.蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范 (HJ 1093-2020)
- 9.催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范 (HJ 2027-2013)
- 10.固定源废气监测技术规范 (HJ/T 397-2007)
- 11.四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准 (DB51/2377-2017)

标准下载网址:

中华人民共和国生态环境部 <https://www.mee.gov.cn>

中国国家标准化管理委员会 <http://openstd.samr.gov.cn>

致 谢 THANKS

本手册在编写过程中得到了中国环境科学研究院李艳萍、都基峻、王洪昌、黄家玉等专家的技术支持和指导,得到相关行业企业和环保志愿者的支持和配合,在此一并表示感谢。

由于时间仓促,本手册仍存在诸多疏漏之处,望社会各界提出宝贵意见,帮助编写组继续修改完善,推动工业涂装行业高质量绿色发展。