

成都市小微企业挥发性有机物治理系列手册（三）



包装印刷行业小微企业 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

包装印刷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	吴柯颖	周小玲	唐雅男
刘 俭	金李杰	施军峰	朱海彬	屈 靖

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。

本册为包装印刷行业挥发性有机物治理手册, 供包装印刷行业小微企业参考使用。

目录

CONTENTS

手册适用范围	01
VOCs 物料储存和输送	02
主要工艺过程控制	05
含 VOCs 废弃物管理	10
集气罩的设置	11
VOCs 废气处理设施选择与维护	12
排气筒采样口设置	18
台账管理	20
参考资料	21
致谢	22

手册适用范围



柔板印刷



凹版印刷



平版印刷



金属印制

印刷工艺类型	产生有机废气的主要工序
柔板印刷	调配、上墨、润版、印刷、清洗等
凹版印刷	调配、上墨、润版、印刷、复合、熟化、清洗等
平板印刷	调配、上墨、润版、印刷、复合、熟化、清洗等
金属印制	调配、上墨、润版、印刷、上光、熟化、清洗等

VOCs物料储存和输送

什么是VOCs物料

包装印刷行业涉及的VOC物料有：油墨、光油、胶粘剂、稀释剂、清洗剂等原辅材料。

为了保证您使用的是合格产品，应该要求生产厂家或者销售商提供这些产品的**产品质量检验报告**，报告里面应该包含**总挥发性有机化合物含量**，即总VOCs含量，含量**超过10%**的就是VOC物料。

鼓励企业使用低VOCs含量的物料，实现源头减排。

佛山市质量计量监督检测中心
检验报告

号: QR-CX049-02/E4.10.0 No: B16-CJ0658
共 2 页 第 2 页

序号	检测项目	单位	标准要求	检测结果	单项判定
1	初粘性	N/cm ²	≥1.0	1.4	合格
2	剥离强度	N/cm ²	≥4.0	5.9	合格
3	耐热老化性	N/cm ²	≥4.0	5.2	合格
4	剪切强度	MPa	≥1.8	>2.0	合格
5	蠕变性	mm	≤15.0	3.6	合格
6	苯	g/kg	≤5.0	未检出	合格
7	甲苯+二甲苯	g/kg	≤200.0	177.4	合格
8	正己烷	g/kg	≤150.0	未检出	合格
9	1, 2-二氯乙烷	g/kg	≤5.0	未检出	合格
10	二氯甲烷	总卤代烃	≤50.0	未检出	合格
	1, 2-二氯乙烷				
	1, 1, 1-三氯乙烷				
	1, 1, 2-三氯乙烷				
11	总挥发性有机物	g/L	≤750	722	合格
12	游离甲苯+异氰酸酯	g/kg	≤10.0	未检出	合格

含量如果超过10%，在使用时必须满足以下条件：

- 1、在密闭的场所或者设备里面使用，对挥发产生的气体必须收集，经过废气处理设备后才能通过排气筒排放。
- 2、无法密闭的，应使用集气罩，对挥发产生的气体必须收集，经过废气处理设备后才能通过排气筒排放。

VOCs物料储存

VOCs物料储存要点

盛装VOCs物料的容器或包装袋应存放于室内,或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地,在非取用状态时应加盖、封口,保持密闭。



❌ 未加盖密封, 散乱存放于室外或敞开车间内



✅ 加盖密封, 整齐存放于专用的密闭储存间

VOCs物料储存和输送

VOCs物料输送要点

油墨、稀释剂等VOCs物料应采用**密闭管道输送**;采用非管道输送方式转移时,应采用**密闭容器**。



❌ 手工上墨, 未采取废气收集措施



✅ 密闭管道输送油墨

主要工艺过程控制

调配

油墨、胶粘剂、光油的调配过程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。



物料调配未在密闭空间操作，
调配后未使用的油墨随意敞放。



物料调配在密闭空间操作，
调配后未使用的油墨加盖密闭存放。



上墨

上墨过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，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。



人工上墨，无废气收集措施



墨槽未密闭，未采取废气收集措施



人工上墨，设置集气罩



自动上墨系统，密闭状态

主要工艺过程控制

印刷

印刷工序应在密闭空间内操作,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。



❌ 印刷机未安装废气收集设施



✅ 印刷机在密闭车间内,且安装废气收集设施

主要工艺过程控制

复合/覆膜/涂布/上光

应在密闭空间内操作,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。使用溶剂型胶粘剂的复合工序,宜采取安装胶槽盖板或对复合机进行局部围挡等措施,减少VOCs的逸散。



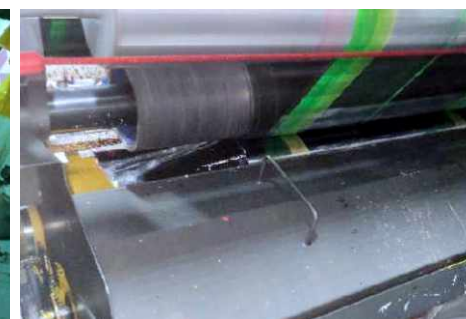
❌ 窗户未密闭



✅ 车间增加围挡形成密闭空间



❌ 胶槽和胶桶未加盖密闭



✅ 胶槽加盖密闭,减少挥发

主要工艺过程控制

熟化/烘干

熟化工序应在密闭设备内操作，烘干工序应在密闭空间内操作或采取局部气体收集措施，废气排至VOCs废气收集处理系统。



❌
复合过程，
烘干废气未采取收集和处理措施



✅ 熟化在专用密闭设施中进行，
并对废气进行收集处理减少VOCs的逸散



✅ 烘干工序设置集气罩，
并对废气进行收集处理减少VOCs的逸散

含VOCs废弃物管理

包装印刷行业涉及的含VOC废弃物有：废墨桶、废胶桶、废清洗剂桶、废清洗剂、废活性炭、废擦机布、盛装过油墨、胶水的容器等危险废物。



❌ 废料桶未密封、未整齐堆放



✅ 密封后存放在专用房间



✅ 废物料间安装废气收集处理设施

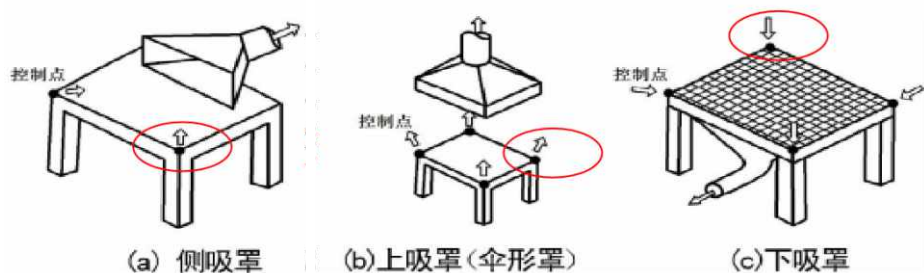
危废管理小提示：

1. 放置于容器或包装袋内，分类存放，整齐堆放
2. 加盖、封口，保持桶、瓶密闭或包装袋密封

集气罩的设置

有效的集气罩收集,应测量排风罩(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。



✓ 增加垂帘

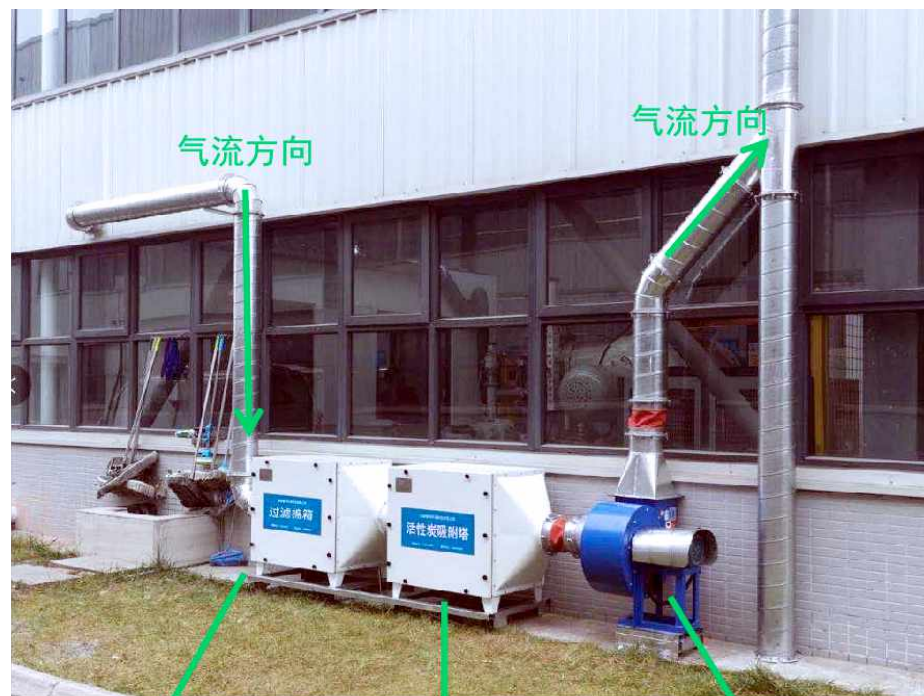


✓ 增加围挡

VOCs废气处理设施选择与维护

案例1 过滤+活性炭吸附

过滤棉+活性炭吸附工艺:活性炭吸附箱前端应当加装过滤棉,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。



过滤棉箱

活性炭吸附箱

主引风机

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废气处理设施选择与维护

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)



❌ 未紧密充填活性炭, 废气通过缝隙直排 (违法)



❌ 活性炭长期未更换, 已经积灰、发白失效 (违法)



❌ 活性炭表面被覆盖, 已经失效 (违法)

VOCs废气处理设施选择与维护

活性炭充填示例及用量参考



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

✅ 活性炭充填量足、摆放紧密

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。

案例2 喷淋+活性炭吸附

喷淋+活性炭吸附：此类组合处理工艺适用于喷涂量及喷涂时间较少的小微型包装印刷企业。



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。

案例3 活性炭吸附+燃烧(CO)



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：

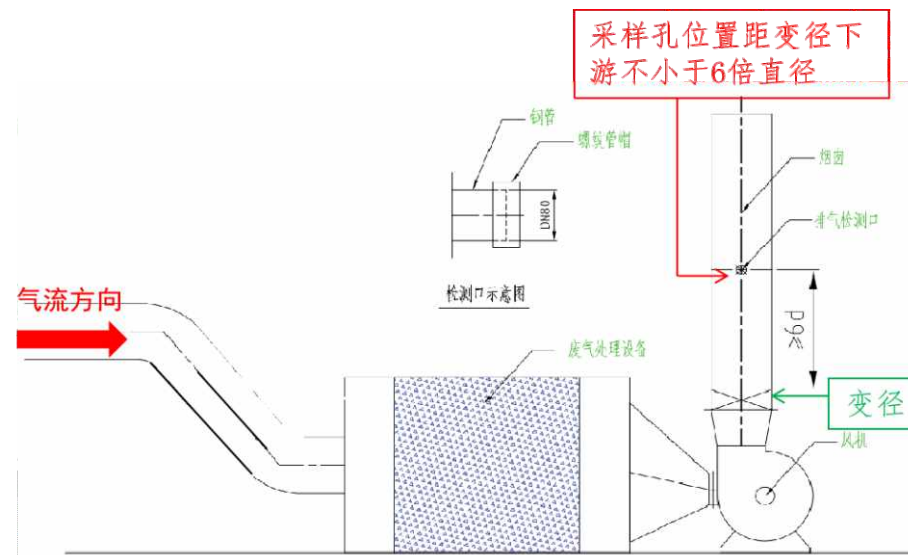
- 1.采用燃烧法处理废气时，一般应当在燃烧前经活性炭吸附(浓缩)处理；
- 2.活性炭应定期检查，及时更换已失效的活性炭。

案例4 吸附浓缩+冷凝回收

冷凝回收:适用于有机溶剂使用量大、有机溶剂回收利用价值高的包装印刷企业。



采样孔的设置要求



采样孔位置要求:

1. 采样位置应优先选择在垂直管段, 应避开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。

采样孔及爬梯、采样平台、护栏设置范例



含VOCs原辅材料购买台账

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油墨	A****	70	10L桶	10	DEF公司	2020.02.13	
	XXX光油	B****	40	10kg桶	10	DEF公司	2020.02.13	
	XXX胶粘剂	D****	70	10L桶	10	DEF公司	2020.02.13	
	乙酸乙酯	E****	98% (纯度)	10L桶	10	DEF公司	2020.02.13	
1								
2								
.....								

建议：根据实际购买量情况逐次记录。

废气处理设施运行和维护管理台账

设备编号： _____ 处理工艺 _____ 设备负责人： _____

填写日期	设备运行记录				设备维护记录				
	开机时间	关机时间	运行时长 (小时)	设备是否正常	维修/维护内容	维修/维护时间	更换配件/耗材名称及数量	维修/维护人	备注
2020.10.1	8:00	18:00	10	是					
2020.10.2	8:00	9:00	1	否	更换活性炭	9:00-10:00	更换100公斤活性炭	张XX	
2020.10.2	10:00	18:00	8	是					

注意：废气处理设施每次开启、关停和维修(维护)都应记录。

参考资料

- 1.挥发性有机物无组织排放控制标准 (GB 37822-2019)
- 2.油墨中可挥发性有机化合物 (VOCs) 含量的限值 (GB 38507-2020)
- 3.四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准 (DB 51/2377-2017)
- 4.胶粘剂挥发性有机化合物限量 (GB 33372-2020)
- 5.清洗剂挥发性有机化合物含量限值 (GB 38508-2020)
- 6.环境标志产品技术要求胶印油墨 (HJ 2542-2016)
- 7.环境标志产品技术要求凹印油墨和柔印油墨 (HJ 371-2018)
- 8.排风罩的分类及技术条件 (GB/T 16758)
- 9.局部排风设施控制风速检测与评估技术规范 (AQ/T 4274-2016)
- 10.吸附法工业有机废气治理工程技术规范 (HJ 2026-2013)
- 11.蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范 (HJ 1093-2020)
- 12.催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范 (HJ 2027-2013)
- 13.固定源废气监测技术规范 (HJ/T 397-2007)

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，推动包装印刷行业高质量绿色发展。