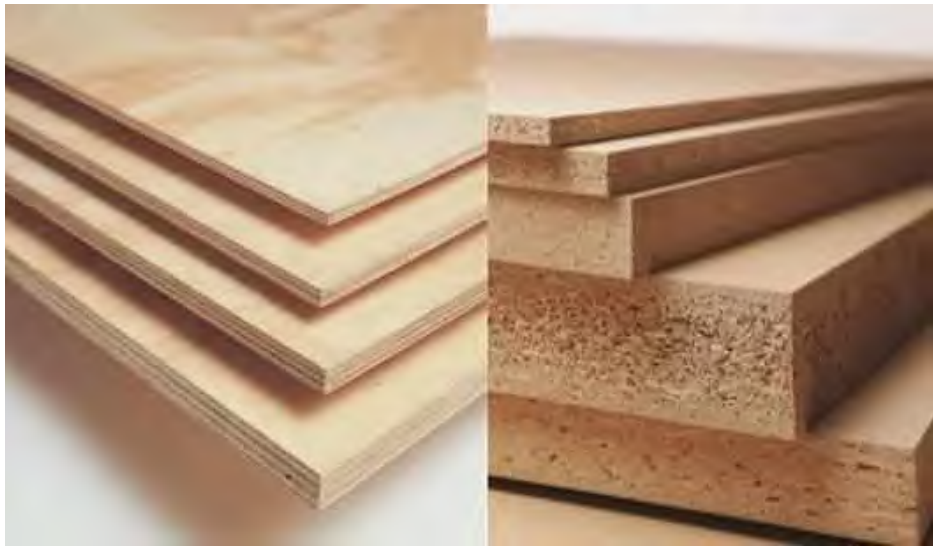
成都市小微企业挥发性有机物治理系列手册（四）

人造板制造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

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	唐雅男	王　迪
李佳蔓	姚东明	杨海舟	罗　洁	张爱莉

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。

本册为人造板制造行业挥发性有机物治理手册，供人造板制造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……02

VOCs 物料的转移和输送……05

工艺过程排放控制……06

VOCs废气处理要求及主要工艺……08

排气筒设置……13

台账记录与管理要求……15

参考资料……18

致谢……19

手册适用范围

纤维板

刨花板

胶合板

其他人造板

企业类型	产生有机废气的工序
胶合板生产	调胶、施(涂)胶、预压、热压等工序
纤维板生产	制胶、施胶、纤维干燥、铺装、预压、热压等工序
刨花板生产	制胶、施胶、铺装、预压、热压等工序
其他人造板生产	涂胶、预压、热压、干燥等工序

VOCs物料储存

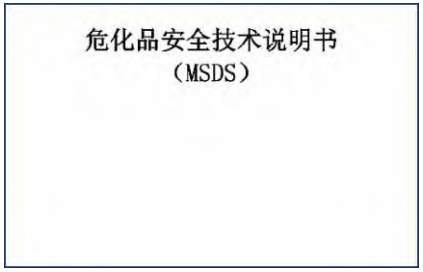
VOCs物料的判定及人造板行业常见的VOCs物料

VOCs物料：

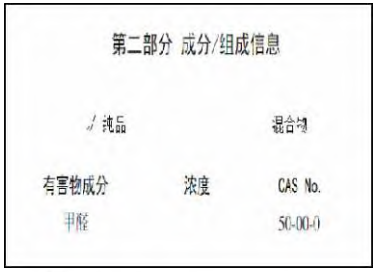
指VOCs质量占比大于等于10%的原辅材料、产品和废料(渣、液)，以及有机聚合物原辅材料和废料(渣、液)。

判定依据：

企业应当向原辅料供应商索要化学品安全技术说明书(MSDS)或具有 CMA 和 CNAS 资质的第三方检测机构出具的产品检验报告，根据组分信息判定VOCs的成分和质量占比。



危化品安全技术说明书
(MSDS)



第二部分 成分/组成信息

☑ 纯品　　混合物

有害物成分	浓度	CAS No.
甲醛		50-00-0

佛山市质量计量监督检测中心
检 验 报 告

序号	检测项目	单位	标准要求	检测结果	单项判定
1	甲醛释放	mg/m³	≤1.0	1.4	合格
2	横向强度	N/mm²	≥4.0	5.9	合格
3	垂直板面拉伸	N/mm²	≥0.40	0.3	合格
4	垂直板面剪切强度	N/mm²	≥1.0	>2.0	合格
5	吸水性	mm	≤25.0	3.0	合格
6	苯	μg/m³	≤5.0	未检出	合格
7	甲苯+二甲苯	μg/m³	≤100.0	1.7	合格
8	氯仿	μg/m³	≤150.0	未检出	合格
9	1，2，2-三氯乙烯	μg/m³	≤5.0	未检出	合格
10	二氯甲烷	单项代表	μg/m³	≤50.0	未检出	合格
	1，2，2-三氯乙烯				
	1，1，2-三氯乙烷				
	1，1，2-三氯乙烯				
11	总挥发性有机物		μg/m³	≤700	722	合格
12	游离甲苯二异氰酸酯		μg/m³	≤10.0	未检出	合格

甲醛

标识	中文名：甲醛；福尔马林	英文名：formaldehyde	
	分子式：CH2O	分子量：30.03	CAS 号：50-00-0
	危规号：83012		
理化性质	性状：无色，具有刺激性和窒息性的气体，商品为其水溶液。		
	溶解性：易溶于水，溶于乙醇等多数有机溶剂。		
	熔点（℃）：-92	沸点（℃）：-19.4	相对密度（水=1）：0.82
	临界温度（℃）：137.2	临界压力（MPa）：6.81	相对密度（空气=1）：1.07
	燃烧热（KJ/mol）：2345.0	最小点火能（kJ）：	饱和蒸汽压（kPa）：13.33（-57.3℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）：50（37%）	聚合危害：聚合	
	爆炸下限（%）：7.0	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：73.0	最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度（℃）：430	禁忌物：强氧化剂、强酸、强碱。	
	危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。		
	灭火方法：用雾状水保持火场容器冷却，用水喷射逸出液体。使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
毒性	急性毒性	LD_{50} 800mg/kg（大鼠经口）	270mg/kg（兔经皮）
		LC_{50} 590mg/kg（大鼠吸入）	
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。		
	健康危害：本品对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气，引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎；重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。肺水肿较少见。对皮肤有脱发性刺激和致敏作用，可致皮炎；浓溶液可引起皮肤凝固性坏死，口服约数口腐蚀消化道，可发生胃肠道穿孔、休克、肾和肝损害。慢性影响：长期接触低浓度甲醛可有轻度眼、鼻、咽喉刺激症状，皮肤干燥、脱屑、甲软化等。		

人造板行业常见的VOCs物料：

甲醛、胶黏剂等。鼓励企业使用低VOCs含量的物料，实现源头减排。

VOCs物料储存

1.VOCs 物料应当储存于密闭的容器、储罐或包装袋中；

2.加盖或封口：在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭；

3.室内或防雨存放：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。

未加盖密封

罐装密封

室外存放，未防雨防渗

密闭存放于遮雨棚

VOCs废物料储存

密闭和标识：
废胶粘剂、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或包装袋内，加盖、封口，保持密闭，暂存于危废暂存间，并及时转运、处置，减少在危废间的贮存时间。

废料间未密闭，无废气收集处理设施

废物料存放于密闭房间

废物料桶加盖密闭存放

VOCs物料的转移和输送

密闭输送：

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。

密闭管道输送

密闭管道输送

工艺过程排放控制

装卸过程中的控制

调胶、施胶、预压等生产VOCs污染物的装置或区域必须配备有效的废气收集处理系统。

调胶废气未收集

集气罩高度过高，收集效果差。

施胶废气未收集

预压废气未收集

施胶废气经集气罩收集

工艺过程排放控制

制胶废气未收集

制胶废气经管道收集

热压废气未收集

热压废气经集气罩收集

铺装废气未收集

干燥废气经管道收集

VOCs废气处理要求及主要工艺

VOCs废气处理要求

VOCs废气收集与治理原则

废气收集原则：应收尽收。
废气治理原则：适宜高效。
设备运行原则：先启后停（生产时：先开废气治理设备，后开生产设备；关停时：先关生产设备，后关废气治理设备）。
处理工艺设置原则：多种工艺相结合。

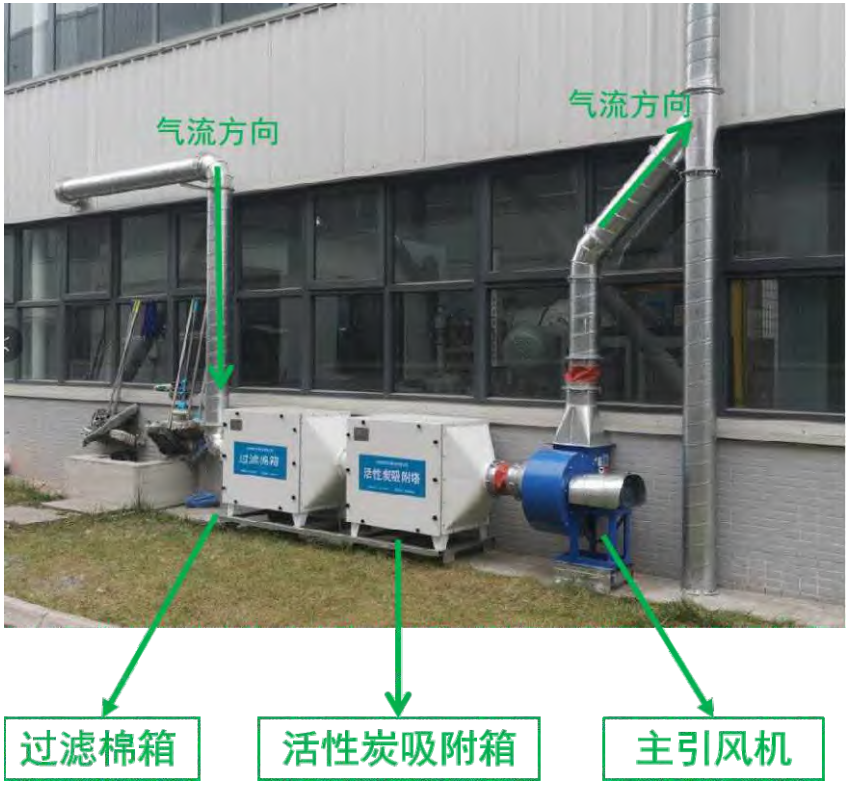
人造板行业VOCs污染防治可行技术参考表

废气产生环节	主要污染物	可行技术	可行的VOCs废气治理设备
调胶、施胶	VOCs	活性炭吸附	过滤预处理+活性炭吸附
制胶工段	VOCs、甲醛	活性炭吸附	喷淋+活性炭吸附
纤维干燥工段	VOCs、甲醛、颗粒物	湿处理、湿法静电除尘、RTO	喷淋+活性炭吸附
预压、热压工段	VOCs、甲醛、颗粒物	焚烧、旋风分离、湿处理、湿法静电除尘、活性炭吸附、RTO	胶合板及其他人造板预压、热压废气推荐采用喷淋+活性炭吸附； 纤维板及刨花板热压推荐采用旋风分离+过滤+活性炭吸附
铺装工段	VOCs、甲醛、颗粒物	旋风分离、布袋除尘、焚烧、活性炭吸附、RTO	喷淋+活性炭吸附； 旋风分离+过滤+活性炭吸附

VOCs废气处理主要设施

案例1:过滤+活性炭吸附

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。

活性炭充填示例及用量参考:

活性炭充填量足、摆放紧密

序号	风量(m³/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

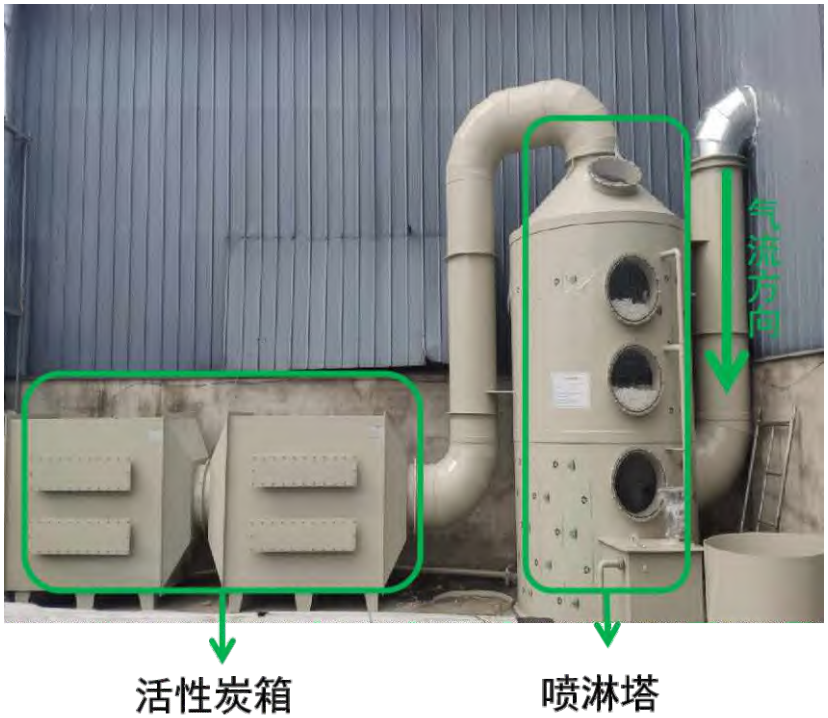
活性炭充填量估算参考

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。

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。



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

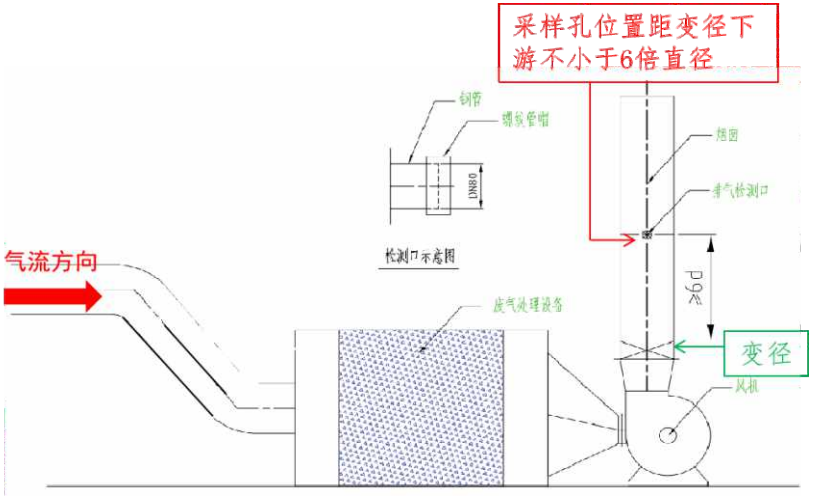
该工艺对废气处理效率高，适用于VOCs原辅料使用量大的人造板制造企业。

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。

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10000m^3/h 且进口VOCs浓度大于200mg/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

企业需建立的部分台账清单

记录环节	台账名册	台账内容说明
VOCs物料	VOCs物料基本信息	要求供应商提供原辅料的MSDS文件、检测报告、或VOCs占比的证明文件等。
	VOCs物料出入库台账	包括入库时间、入库量、出库时间、出库量、库存量、经手人等信息（入库台账要附对应的发票复印件，入库经手人为入库接收人，出库经手人为出库领用人）。
生产过程	VOCs物料生产使用台账	VOCs原辅料领用时间、领用人、领用量、消耗量、剩余量、回收量等信息。
	生产设施运行台账	包括生产设施的开启时间、关闭时间、操作人员、运行状态、备注。
VOCs废物料	危废品入库台账	废包装桶、废包装袋、废气治理设备替换下来的含VOCs的废物料（如废活性炭、废紫外灯管、废过滤棉等）的入库时间、名称、数量、经手人等信息。
	危废品出库台账	各种废物料（如废活性炭、废紫外灯管、废过滤棉等）的出库时间、名称、数量、经手人等信息（出库台账要附“危废处理五联单”复印件）。
废气处理设备	运行及维护台账	设备开启时间、关闭时间、运行状态、维护内容、耗材更换量、操作人员、备注等信息。
	废气监测台账	监测日期、监测时间、进出口废气温度、速度、浓度、风量等信息。

部分台账模板范例

（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、VOCs物料出入库台账范例

入库时间	物料名称	入库量	出库时间	出库量	库存量	经手部门	经手人	备 注
2020.9.13 10：57	聚氨酯粘合剂	20吨				采购部	王二	有发票
			2020.9.13 9:03	0.1吨	23.8吨	预压车间	张三	
			2020.9.14 8:55	0.5吨	23.3吨	热压车间	李四	
2020.9.17 18：23		20吨			43.3吨	采购部	王二	有发票

2、预压车间粘合剂使用台账

领用时间	领用量	消耗量	剩余量	回收量	领用人	备注
2020.9.13 9:03	0.5吨	0.45吨	0.05吨	0.05吨	张三	

3、热压机运行台账

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 13:57	生产	聚氨酯粘合剂 0.1吨	正常	张三	
2020.9.13 16:41	2020.9.13 17:47	检修维护	无	正常	刘四	

4、预压机运行台账

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 13:57	生产	聚氨酯粘合剂 0.5吨	正常	张三	
2020.9.13 16:41	2020.9.13 17:47	检修维护	无	正常	刘四	

5、废气治理设施运行台账

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	

参考资料

1.挥发性有机物无组织排放控制标准（GB 37822-2019）

2.室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量（GB 18580-2017）

3.胶粘剂挥发性有机化合物限量（GB 33372-2020）

4.环境标志产品技术要求（胶粘剂）（HJ2541-2016）

5.四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准（DB 51/2377-2017）

6.固定源废气监测技术规范（HJ/T 397-2007）

7.局部排风设施控制风速检测与评估技术规范（AQ/T 4274-2016）

8.排风罩的分类及技术条件（GB/T 16758）

9.催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范（HJ 2027-2013）

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）

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，推动人造板制造行业高质量绿色发展。