浙江省挥发性有机物污染防治可行技术指南
家具制造

浙江省生态环境厅

2021 年 11 月

目 次

前言 1
1 适用范围 2
2 规范性引用文件 2
3 术语和定义 2
4 生产工艺与 VOCs 产排情况 5
5 污染预防技术 6
6 污染治理技术 7
7 环境管理措施 10
8 VOCs 污染防治可行技术 12
附录 A 13
附录 B 14

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《浙江省大气污染防治条例》，防治挥发性有机物（VOCs）污染，推动家具制造涂装工序污染防治技术进步，制定本指南。

本指南以当前技术发展和应用状况为依据，可作为浙江省家具制造涂装工序污染防治工作的参考技术资料。

本指南由浙江省生态环境厅组织制定。

本指南起草单位：浙江省生态环境科学设计研究院、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、浙江大学、浙江泷赢环境科技有限公司。

1 适用范围

本指南适用于家具制造行业的工业涂装工序生产过程中产生的挥发性有机物污染控制。

2 规范性引用文件

本指南引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本指南。凡是未注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

GB 14554　恶臭污染物排放标准

GB 16297　大气污染物综合排放标准

GB 18581　木器涂料中有害物质限量

GB 33372　胶粘剂挥发性有机化合物限量

GB 37822　挥发性有机物无组织排放控制标准

GB/T 4754　国民经济行业分类

GB/T 16157　固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GB/T 38597　低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求

HJ 944　排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）

HJ 1093　蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范

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

DB 33/2146　工业涂装工序大气污染物排放标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

3.1 家具制造

指用木材、金属、塑料、竹、藤等材料制作的，具有坐卧、凭倚、储藏、间隔等功能，可用于住宅、旅馆、办公室、学校、餐馆、医院、剧场、公园、船舰、飞机、机动车等任何场所的各种家具制造。

包括 GB/T 4754-2017 中规定的木质家具制造（C211），竹、藤家具制造（C212），金属家具制造（C213），塑料家具制造（C214），其他家具制造（C219）。

3.2 木质家具制造

指以天然木材和木质人造板为主要料，配以其他辅料（如油漆、贴面材料、玻璃、五金

配件等）制作各种家具的生产活动。

3.3 竹藤家具制造

指以竹材和藤材为主要材料，配以其他辅料制作各种家具的生产活动。

3.4 金属家具制造

指支（框）架及主要部件以铸铁、钢材、钢板、钢管、合金等金属为主要材料，结合使用木、竹、塑等材料，配以人造革、尼龙布、泡沫塑料等其他辅料等制作各种家具的生产活动。

3.5 塑料家具制造

指用塑料管、板、异型材加工或用塑料、玻璃钢（即增强塑料）直接在模具中成型的家具的生产活动。

3.6 其他家具制造

指主要由弹性材料（如弹簧、蛇簧、拉簧等）和软质材料（如棕丝、棉花、乳胶海绵、泡沫塑料等），辅以绷结材料（如绷绳、绷带、麻布等）和装饰面料及饰物（如棉、毛、化纤织物及牛皮、羊皮、人造革等）制成的各种软家具；以玻璃为主要材料，辅以木材或金属材料制成的各种玻璃家具，以及其他未列明的原材料制作各种家具的生产活动。

3.7 涂装

将涂料涂覆于基底表面形成具有防护、装饰或特定功能的涂层过程，又叫涂料施工。

3.8 固化

由于热作用、化学作用或光作用产生从涂料形成所要求性能的连续涂层的缩合、聚合或自氧化过程。

3.9 刷涂

利用漆刷蘸涂料进行涂装的方法。

3.10 喷涂

将涂料雾化并射向工件表面进行涂装的方法。

3.11 浸涂

将工件浸没于涂料中，取出，除去过量涂料的涂装方法。

3.12 淋涂

将涂料喷淋或流淌过工件表面的涂装方法。

3.13 辊涂

利用蘸涂料的辊子在工件表面上辊动的涂装方法。

3.14 电泳涂装

利用外加电场使悬浮于电泳液中颜料和树脂等微粒定向迁移并沉积于电极之一的基底表面的涂装方法。

3.15 干燥

涂层从液态向固态变化的过程。

3.16 溶剂型涂料

以有机溶剂为介质的涂料（或用有机物作为溶剂的涂料）。

3.17 水性涂料

完全或主要以水为介质的涂料。

3.18 粉末涂料

不含溶剂的粉末状涂料。

3.19 即用状态

原料调配好后，即可用于涂装作业的状态。

3.20 挥发性有机物（VOCs）

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物。

在表征 VOCs 总体排放情况时，根据行业特征和环境管理要求，可采用总挥发性有机物（以 TVOC 表示）、非甲烷总烃（以 NMHC 表示）作为污染物控制项目。

3.21 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。

3.22 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。

3.23 污染预防技术

为减少污染物排放，在生产过程中采用避免或减少污染物产生的技术。

3.24 污染治理技术

在污染物产生后，为了消除或者降低对环境的影响而采用的处理技术。

3.25 环境管理措施

企事业单位内，为实现污染物有效预防和控制而采取的管理方法和措施。

3.26 污染防治可行技术

根据一定时期内环境需求和经济水平，在污染防治过程中综合采用污染预防技术、污染治理技术、环境管理措施，使污染物排放稳定达到污染物排放标准、规模应用的技术。

4 生产工艺与 VOCs 产排情况

4.1 生产工艺

工业涂装工序一般由涂料调配、表面预处理（脱脂、除旧漆、打磨等）、涂覆（含底涂、中涂、面涂、罩光等）、流平、干燥/固化等环节组成。其中常见的表面预处理工序包括表面除锈、喷砂、脱脂、水洗、酸化、磷化等；常见的涂覆作业方式包括刷涂、喷涂、浸涂、淋涂、辊涂、电泳涂装、粉末涂装等类别，其中液体涂料一般反复涂装 2-3 次，分为底漆涂装、中涂漆涂装、面漆涂装等；常见的干燥/固化方式包括自然晾干、烘干、辐射固化、热聚合固化等。

浙江省涂装工序涉及行业众多，包括家具制造、汽车制造、船舶修造、金属制品制造、电线电缆制造、彩钢制造、汽摩配产品制造等，典型的家具制造涂装工艺流程详见附录 A。

4.2 家具制造 VOCs 产排特征

家具制造过程中除基材的预处理、组装过程外，工业涂装主要包括涂料涂装、胶粘等过程，VOCs 排放主要来源于涂料、稀释剂、固化剂、清洗剂、胶粘剂等原辅材料中的有机溶剂组分挥发，主要排放环节包括:

（1）调配

涂料、胶粘剂和稀释剂等 VOCs 物料在送至涂装工位前，需要根据产品需要进行调配，调配一般在密闭间内进行，使用搅拌机进行混合，期间会散发 VOCs 废气。

（2）胶粘

胶粘是指利用胶粘剂把被粘物连接成整体的操作过程，有喷胶、涂胶等作业方式，常用于软体家具生产和以人造板为原料的家具生产过程。常见的胶粘剂有脲醛树脂胶、酚醛树脂胶、三聚氰胺－甲醛树脂胶和聚醋酸乙烯胶（白乳胶）等。

（3）涂料涂覆

将调配好的涂料在涂装工位涂覆在基材表面的过程产生 VOCs，VOCs 产排特征与涂覆方式紧密相关。常见的涂覆方式有空气喷涂、静电喷涂、辊涂、刷涂、淋涂和浸涂等。

以典型的空气喷涂法为例，在此过程中涂料从喷嘴喷出，形成漆雾，飞落至基材表面，由于喷涂法的涂料利用率较低，大量固体成膜物质与溶剂未附着于基材，形成 VOCs 与固体颗粒物混合的废气。辊涂、浸涂、淋涂等涂覆方式一般在密闭空间进行，涂料利用率较高，产生颗粒物较少，废气风量较小。

（4）干燥

表面均匀涂覆了涂料涂层的基材在干燥过程中，基材表面的剩余有机溶剂全部挥发，形成 VOCs 废气。涂料的干燥可分为自然干燥、加热干燥、紫外线干燥和电子束辐射固化干燥等多种方式。目前，使用最广泛的是加热干燥。加热干燥根据原材料的材质不同，干燥温度也各不相同，一般木质基材、竹藤基材的干燥温度较低，塑料基材和金属基材可适当提高干燥温度，金属基材的干燥温度最高。

根据基材的形状大小，除小工件的空气喷涂外，一般干燥过程的 VOCs 产生量大于涂料调配、涂装工序的产生量。干燥工序产生的 VOCs 废气风量稳定、VOCs 浓度高。

5 污染预防技术

5.1 原辅料替代技术

使用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、胶粘剂、清洗剂等，满足排放总量（许可）要求、有组织和无组织排放浓度稳定达标且排放速率满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设 VOCs 末端治理设施。

对于涂料产品，低 VOCs 含量产品指符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）的水性涂料、无溶剂涂料和辐射固化涂料。对于胶粘剂产品，低 VOCs 含量产品指符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）的水基型胶粘剂和本体型胶粘剂。

使用 VOCs 含量（质量比）均低于 10%原辅材料的工序，满足排放总量（许可）要求、无组织排放浓度达标的，可不要求采取无组织排放收集和处理措施。

5.1.1 水性涂料替代技术

适用于金属、木质、塑料等基材的涂料替代，常见的水性涂料包括水性环氧漆、水性丙烯酸漆、水性聚氨酯漆等。采用水性涂料替代溶剂型涂料，源头上 VOCs 产生量一般可减少 80%以上。

5.1.2 辐射固化涂料替代技术

适用于较为规则的木质板材表面涂料替代，例如木地板和板式家具。利用高辐射能量去引发树脂中光敏剂、乙烯基成膜物质和活性稀释剂进行自由基或阳离子聚合，从而固化成膜，减少了 VOCs 产生。

5.1.3 粉末喷涂替代技术

粉末涂料适用于金属基材的涂料替代。使用高压静电把粉末涂料沉积附着到基板上涂装，再通过高温烘干进行固化，粉末涂料的喷涂过程 VOCs 产生量很少。

5.2 设备或工艺革新技术

5.2.1 静电喷涂技术

静电喷涂技术适用于金属基材表面的涂装，且要求涂料电阻率较低。静电喷涂是指利用电晕放电原理使雾化涂料在高压直流电场作用下荷负电，并吸附于荷正电基底表面放电的涂装方法。静电喷涂设备由喷枪、喷杯以及静电喷涂高压电源等组成。静电喷涂的涂料利用率可达到 80%以上，涂料使用量显著减少。

5.2.2 流水线自动涂装技术

适用于形状较为规则的基材表面涂覆，涂装方式可采用喷涂、辊涂、淋涂。自动化涂装线的涂料利用率高，且有利于 VOCs 收集治理，无组织排放较少。涂装过程自动化后可实现部分废气内循环，达到“减风增浓”的效果。

6 污染治理技术

6.1 一般原则

应加强对涂装生产工序废气的收集，减少 VOCs 无组织排放。VOCs 无组织废气的收集和控制应符合 GB 37822 的要求，废气收集技术可参考附录 B。

高浓度 VOCs 废气，优先采用冷凝、吸附回收等技术对废气中的 VOCs 回收利用，并辅以催化燃烧、热力燃烧等治理技术实现达标排放及 VOCs 减排。采用燃烧法 VOCs 治理技术产生的高温废气宜进行热能回收。

中、低浓度 VOCs 废气，有回收价值时宜采用吸附技术回收处理，无回收价值时优先采用吸附浓缩－燃烧技术处理。

含非水溶性组分的废气不得仅采用水或水溶液喷淋吸收方式处理，原则上禁止将高浓度废气直接与大风量、低浓度废气混合处理。

不饱和 VOCs 废气可选用“氧化+喷淋吸收”方式进行处理，吸收液和其他耗材应定期更

换。

末端治理设施应按照相关技术规范要求进行设计、建设与管理，相关技术规范包括但不限于《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 1093-2020）、《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）、《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）、《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027-2013）、固定源废气监测技术规范（HJ/T 397-2007）等。

生产或使用 VOCs 物料的工序，如不符合国家有关低 VOCs 含量产品规定，当收集的废气中非甲烷总烃初始排放速率≥2 kg/h 时，配置 VOCs 治理设施的处理效率不应低于 80%。行业排放标准中有更严的处理效率要求的，从严执行。

6.2 吸附法

该技术利用吸附剂（活性炭、活性炭纤维、分子筛等）吸附废气中的 VOCs 污染物，使之与废气分离，简称吸附技术，主要包括固定床吸附技术、移动床吸附技术、流化床吸附技术、旋转式吸附技术。工业涂装工序常用的吸附技术为固定床吸附技术和旋转式吸附技术。采用吸附处理技术的含尘、含气溶胶、高湿、高温废气，应采用高效除尘装置、除雾装置、冷却装置等进行预处理。

6.2.1 固定床吸附技术

该技术适用于调漆、喷漆、流平、晾干工艺废气的治理。吸附过程中吸附剂床层处于静止状态，对废气中的 VOCs 污染物进行吸附分离。工业涂装工序一般使用活性炭作为吸附剂。应根据污染物处理量、处理要求等定时再生或更换吸附剂以保证治理设施的去除效率。入口废气颗粒物浓度宜低于 1 mg/m^3，温度宜低于 40 ℃，相对湿度（RH）宜低于 80%。若废气中的污染物易在活性炭存在时发生聚合、交联、氧化等反应，不宜采用活性炭吸附技术。该技术的技术参数应满足 HJ 2026 的相关要求。活性炭吸附材料通过解吸而循环利用，脱附的 VOCs 可通过冷凝技术进行回收或通过燃烧技术进行销毁。

6.2.2 旋转式吸附技术

该技术适用于工况相对连续稳定的工艺产生的中低浓度涂装废气处理。吸附过程中废气与吸附剂床层呈相对旋转运动状态，对废气中的 VOCs 污染物进行吸附分离，一般包括转轮式、转筒（塔）式。工业涂装工序一般使用分子筛作为吸附剂，用于低浓度 VOCs 废气的预浓缩，脱附废气一般采用催化燃烧或蓄热燃烧技术进行治理。入口废气颗粒物浓度宜低于 1 mg/m^3，温度宜低于 40 ℃，相对湿度（RH）宜低于 80%。该技术的技术参数应满足 HJ 2026

的相关要求。转轮中沸石分子筛含量不宜低于 50%（wt%），设计风速不宜高于 3.5m/s，转轮厚度不宜低于 400mm。

6.3 燃烧法

通过热力燃烧或催化燃烧的方式，使废气中的 VOCs 污染物反应转化为二氧化碳、水等物质，简称燃烧技术，工业涂装工序常用的燃烧技术包括热力燃烧技术（TO）、蓄热燃烧技术（RTO）、催化燃烧技术（CO）、蓄热催化燃烧技术（RCO）。处理含腐蚀性废气，应采用高效水喷淋装置、化学喷淋吸收装置等进行预处理。

6.3.1 热力燃烧技术（TO）

该技术适用于烘干工艺废气的治理。该技术采用燃烧的方法使废气中的 VOCs 污染物反应转化为二氧化碳、水等物质。该技术产生的高温废气宜进行热能回收，并用于烘干工序。

6.3.2 蓄热燃烧技术（RTO）

该技术适用流水线自动涂装+减风增浓后的工艺废气的治理。采用燃烧的方法使废气中的 VOCs 污染物反应转化为二氧化碳、水等物质，并利用蓄热体对燃烧产生的热量蓄积、利用。工业涂装工序采用的典型治理技术路线为“旋转式分子筛吸附浓缩+RTO”。无组织废气收集后，宜采用吸附技术进行预浓缩，再经 RTO 治理。采用固定换热床的 RTO 装置宜设计不少于三室，技术参数应满足 HJ 1093 的相关要求。

6.3.3 催化燃烧技术（CO）

该技术适用于烘干工序废气的治理。在催化剂作用下，废气中的 VOCs 污染物反应转化为二氧化碳、水等物质。该技术反应温度低、不产生热力型氮氧化物。工业涂装工序采用的典型治理技术路线为“活性炭吸附/旋转式分子筛吸附浓缩+CO”。当废气中含有硫化物、卤化物、有机硅、有机磷等可能致催化剂中毒物质时，不宜采用此技术。该技术的技术参数应满足 HJ 2027 的相关要求。

6.3.4 锅炉/工艺炉热力燃烧技术

该技术适用烘干废气的治理。将产生的 VOCs 直接引入到现有锅炉/工艺加热炉，采用燃烧的方法使废气中的 VOCs 污染物反应转化为二氧化碳、水等物质。锅炉/工艺炉热力燃烧技术应充分考虑生产工艺需求、运行周期及安全性。

6.4 喷淋吸收法

水喷淋吸收技术适用于水性涂料工艺废气的治理。利用醇类、醚类等组分易溶解于水的特点，在废气通过水喷淋塔时，易溶解组分被喷淋液吸收，达到净化目的。

7 环境管理措施

7.1 一般原则

企业应根据实际情况优先采用污染预防技术，若仍无法稳定达标排放，应采用适合的末端治理技术。

新建、改建、扩建项目应优先使用水性涂料、辐射涂料、粉末涂料等污染物产生水平较低的涂料。

规范涂料、稀释剂、固化剂、清洗剂等含 VOCs 化学品的储存。对所有有机溶剂和含有有机溶剂的原辅料采取密封储存，属于危化品的管理应符合危化品储存相关规定。

7.2 环境管理制度

企业应按照 HJ 944 的要求建立台账，记录含 VOCs 原辅材料的名称、采购量、使用量、回收量、废弃量、去向、VOCs 含量，污染治理设施的工艺流程、设计参数、投运时间、启停时间、温度、风量，过滤材料更换时间和更换量，吸附剂脱附周期、更换时间和更换量，催化剂更换时间和更换量等信息。台账保存期限不少于三年。

7.3 无组织排放控制措施

涂料、稀释剂、固化剂、清洗剂、胶粘剂等 VOCs 物料密闭储存。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应密闭储存于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持封闭。

废涂料、废稀释剂、废清洗剂、废胶粘剂、废漆渣、废活性炭等含 VOCs 废料（渣、液）以及 VOCs 物料废包装物等危险废物密封储存于危废储存间。

涂料、稀释剂、固化剂、胶粘剂等 VOCs 物料的调配过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，并设置专门的密闭调配间，调配废气应排至 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。

含 VOCs 物料转运和输送应采用密闭管道或密闭容器等，涂料使用量大的企业宜采用集中供料系统，其他企业涂装作业后应将剩余的涂料等原辅材料送回调漆室或储存间。

涂装、胶粘作业应在设置 VOCs 收集系统的密闭空间内进行。

7.4 污染治理设施的运行维护

企业应按照相关法律法规、标准和技术规范等要求运行污染治理设施，并定期进行维护和管理，保证治理设施正常运行，污染物排放应符合 DB 33/2146、GB 16297、GB 37822、GB 14554 等的要求。

企业应按照 GB/T 16157 技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。

8 VOCs 污染防治可行技术

VOCs 污染防治可行技术见表 8.1。

表 8.1 VOCs 污染防治可行技术

类型	可行技术	技术适用范围
预防技术	粉末涂料替代技术	适用于金属家具涂装过程涂料替代
	水性涂料替代技术	适用于金属防腐基材涂料替代，适用于木质防腐基材底漆、色漆涂料替代
	辐射固化涂料替代技术	适用于木地板辊涂等涂料替代
	静电喷涂工艺技术	适用于具有良好导电性的金属基材喷涂
	流水线自动涂装技术+减风增浓	适用于形状较为规则的基材表面涂覆，部分废气内循环，削减风量，提高排放废气浓度
治理技术	RTO技术	适用于流水线自动涂装+减风增浓后的VOCs污染治理
	催化燃烧技术	适用于高温烘干工序VOCs污染治理
	水帘/水旋/喷淋除雾（仅针对喷涂废气）+多级过滤+沸石转轮吸附浓缩+ RTO技术	适用于涂覆（指喷涂、辊涂、浸涂及晾干等非烘干工序）过程VOCs污染治理
	水帘/水旋/喷淋除雾（仅针对喷涂废气）+多级过滤+活性炭吸附浓缩+催化燃烧技术	适用于涂覆（指喷涂、辊涂、浸涂及晾干等非烘干工序）过程VOCs污染治理
	喷淋吸收技术	适用于水性涂料的VOCs治理
	分散吸附-集中脱附技术	适用于小微企业集中的小微企业园或企业集群

附录 A

（资料型附录）

典型的家具制造涂装工艺流程

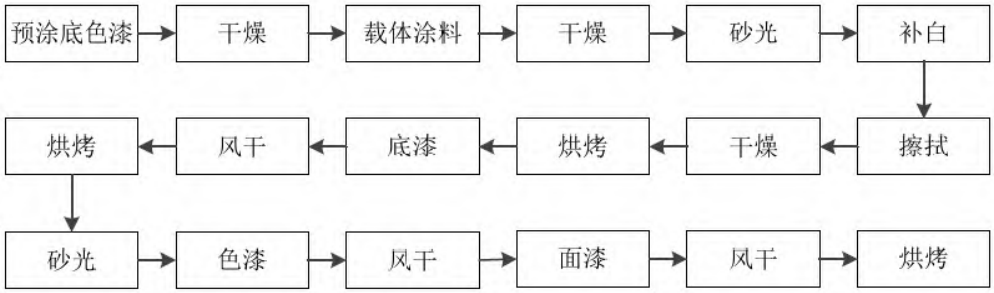

图 A.1 木质家具制造工艺流程

附录 B

（资料型附录）

涂装生产废气收集技术

B.1 废气收集的一般规定

应根据废气性质、排放方式及污染物种类、浓度等，分类收集工业涂装工序产生的废气。

废气收集可采用密闭罩（如局部密闭罩、整体密闭罩、大容积密闭罩）、外部罩（如上吸罩、下吸罩、侧吸罩等）等方式收集，应符合《排风罩的分类及技术条件》（GB/T 16758）要求，要遵循形式适宜、位置正确、风量适中、强度足够、检修方便等设计原则，罩口风速或控制点风速足以将发生源产生废气吸入罩内，确保达到最大限度收集废气。废气收集系统宜避免横向气流干扰。

采用外部罩收集时，应该根据不同的工艺操作要求和技术经济条件选择适宜的外部罩。设置有采暖设备或空调的车间，废气宜优先采用局部收集措施。采用外部排风罩的，应按 GB/T 16758、AQ/T 4274 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3 m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）。

采用密闭罩收集时，可根据实际需求采用生产线整体密闭或车间整体密闭的形式（如涂装车间、烘干车间、流平晾干车间等），换风次数应满足设计要求。密闭区域内换风次数原则上不少于 20 次/h，采用车间整体密闭换风，车间换风次数原则上不少于 8 次/小时。

采用整体收集并且有人员在密闭空间中作业时，废气收集系统风量应同时考虑控制风速和有害物质的接触限值；气流组织宜确保送风或补风先经过人员呼吸带，并保证空间内无废气滞留死角。

纯颗粒物的收集系统应独立于 VOCs 收集系统，收集处理应符合相关规范要求。VOCs 废气中的漆雾及颗粒物进入收集系统前应先进行除尘预处理。水帘柜（或水幕）需定期换水时，应做好换水台帐记录（包括换水水量、时间等），并确保换水废水达标排放。

VOCs 污染气体的收集和输送应满足《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000）要求，管路应有明显的区分及走向标示。所有产生 VOCs 的密闭、半密闭空间原则上应保持微负压，并设置负压标识。

废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应

对输送管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过 500 μmol/mol，亦不应有感官可察觉泄漏。废气收集的管路系统宜设置用于调节风量平衡的调节阀门。

废气收集系统应与生产设备同步运行，VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。

废气排风量应纳入车间的风量平衡计算；对于有洁净度和压差要求的车间，压差控制应考虑排风量的影响。

B.2 工艺过程废气收集

涂装、流平、胶粘、干燥等产生 VOCs 的过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气收集至 VOCs 处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气收集至 VOCs 处理系统。

调配间宜设置局部排风或整体排风系统。

温度较高的烘干废气不宜与喷涂、流平废气混合收集处理。

涂装、流平、胶粘、干燥等车间应根据相应的技术规范和工艺要求设计合理的通风量，不可通过加大送排风量或其他通风措施稀释排放。

采用低挥发性涂料的工段，宜与溶剂型涂料喷漆废气分开收集处理。

采用烘箱进行序批式烘干的工序，需通过密闭区域换风方式或在开口处顶部设置吸风罩，将废气排至 VOCs 废气收集处理系统。

其他无组织废气收集宜优先采用整体收集的形式；在不具备整体收集条件的情况下，宜采用外部罩进行收集。