

涂料制造

(一) 适用范围

适用于水性涂料、溶剂型涂料、粉末涂料制造的工业企业，不包括合成树脂制造企业。

(二) 生产工艺

1、主要生产工艺：(1) 溶剂型涂料：配料（主要成分为溶剂、树脂）、预混、分散磨砂、调和、检测、过滤、灌装、包装；(2) 水性涂料：配料（主要成分为水、树脂）、预混、分散磨砂、调和、检测、过滤、灌装、包装。

2、主要原辅材料：树脂、颜料、填料、助剂、溶剂。

3、主要能源：电、柴油、天然气、液化石油气、生物质燃料。

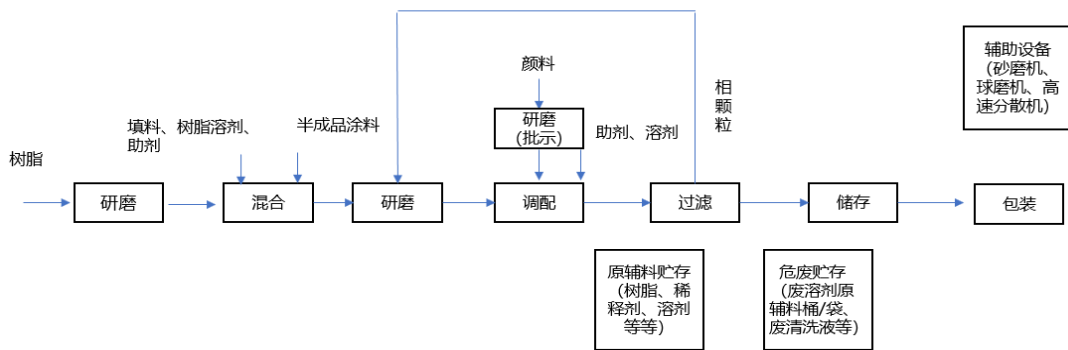


图 28-1 涂料制造工业生产工艺流程图

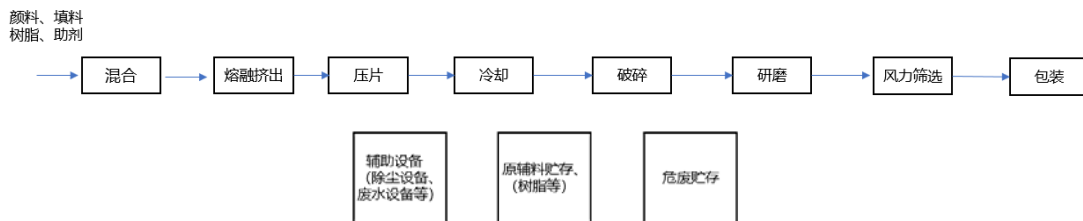


图 28-2 粉末涂料制造工业生产工艺流程图

(三) 主要污染物产排环节

1、PM：主要来自固体配料等工序；

2、VOCs: 主要来自配料、预混、磨砂分散、调和、过滤、灌装、物料储存设施、装卸、转运、设备动静密封点泄漏等工序。

表 28-1 涂料制造行业主要产排污节点及治理设施

序号	生产工艺	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
1	配料	液体配料有机液体挥发	有组织	VOCs	集气设施或密闭车间、活性炭吸附、光催化氧化、吸附浓缩+燃烧、催化燃烧
		固体配料废气	有组织	PM	湿式除尘、袋式除尘、旋风分离
2	预混	预混废气	有组织/ 无组织	VOCs	集气设施或密闭车间、活性炭吸附、光催化氧化、吸附浓缩+燃烧、催化燃烧
3	磨砂分散	磨砂分散废气			
4	调和	调和废气			
5	过滤	过滤废气			
6	灌装	灌装废气			
7	物料储存设施	固定顶罐、浮顶罐（内浮顶罐、外浮顶罐）	无组织	VOCs	固定顶罐安装储罐呼吸气治理设施（焚烧、油气冷凝回收），固定顶罐改为浮顶罐
8	装卸、转运	槽车			气相平衡、冷凝回收
9	设备动静密封点泄漏	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

(四) 绩效分级指标

表 28-2 涂料制造绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
产品种类	符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T38597-2020)的产品比例不低于 60%;或全部生产符合国家标准的水性(含水性 UV)涂料产品	符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T38597-2020)的产品比例在 30-60%之间;或生产符合国家标准的水性(含水性 UV)涂料产品不低于 80%	符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T38597-2020)的产品比例在 0-30%之间;或生产符合国家标准的水性(含水性 UV)涂料产品不低于 50%	未达到 C 级要求
工艺有机废气治理	车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率 ≥ 2 kg/h 时,末端使用除尘+燃烧或者除尘+沸石转轮浓缩+燃烧,处理效率不应低于 90%;车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率 < 2 kg/h 时,可使用除尘+固定床吸附技术,处理效率不低于 80%;吸附材料吸附饱和需要进行更换	车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率 ≥ 2 kg/h 时,末端使用除尘+燃烧或者除尘+活性炭吸附+燃烧,处理效率不应低于 85%;车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率 < 2 kg/h 时,可使用除尘+固定床吸附技术,吸附材料吸附饱和需要进行更换	车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率 ≥ 2 kg/h 时,应配置 VOCs 处理设施(处理技术未达到 AB 要求),处理效率不应低于 80%	
排放限值	1、各项污染物稳定达到《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》(GB 37824—2019)特别排放限值,并满足相关地方排放标准要求 2、PM、NMHC、TVOC 的排放浓度分别不高于 10mg/m ³ 、20 mg/m ³ 、40 mg/m ³	1、同 A 级要求 2、PM、NMHC、TVOC 的排放浓度分别不高于 15mg/m ³ 、30 mg/m ³ 、50 mg/m ³	1、同 A 级要求 2、PM、NMHC、TVOC 的排放浓度分别不高于 20mg/m ³ 、40 mg/m ³ 、60 mg/m ³	各项污染物稳定达到《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》(GB 37824—2019)特别排放限值,并满足相关地方排放标准要求
	备注:车间或生产设施排气筒排放的 TVOC 浓度限值要求待相应的监测标准发布后执行			

差异化指标		A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
工艺过程	投料	桶泵投料；或投料环节使用密闭式吸风罩+车间密闭微负压	采取局部气体收集+车间密闭微负压	采取局部气体收集+车间密闭	采取局部气体收集
	研磨	密闭式卧式研磨机比例不低于 90%	密闭式卧式研磨机比例不低于 70%	密闭式卧式研磨机比例不低于 50%	未达到 C 级要求
	移动缸控制	移动缸存放物料时加盖密闭；搅拌时有微负压或在有微负压的密闭空间进行生产，将废气收集至污染物控制设施	移动缸操作时采取局部气体收集+车间密闭微负压	移动缸操作时采取局部气体收集+车间密闭	移动缸操作时采取局部气体收集
	产品包装	在有微负压的密闭空间操作，废气排放至废气收集处理系统	在密闭空间内操作，采用集气罩等局部气体收集措施，废气排放至废气收集处理系统	采取局部气体收集，废气排放至废气收集处理系统	
	清洗	固定反应釜体清洗时应开启密闭收集系统；移动缸及设备零件清洗时，采用密闭系统，在有微负压密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统	固定反应釜体清洗时应开启密闭收集系统；移动缸及设备零件清洗时，应采用密闭系统或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统	移动缸及设备零件清洗时，应采用密闭系统或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统	
	其他环节	满足《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）“5.4.2 工艺过程特别控制要求”； 1、真空系统应采用干式真空泵，真空排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸气）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）应密闭，真空排气、循环槽（罐）排气应排至 VOCs 废气收集处理系统； 2、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；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统； 3、工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照 5.2 条、5.3 条要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭； 4、高位槽（罐）进料时置换的废气应排至 VOCs 废气收集处理系统或气相平衡系统； 5、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			
泄漏检测与修复	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作，建立 LDAR 软件平台	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作			

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
储罐	<p>储存真实蒸气压≥ 76.6 kPa 的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施；储存真实蒸气压≥ 10.3 kPa 但< 76.6 kPa 且储罐容积≥ 20 m³的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥ 0.7 kPa 但< 10.3 kPa 且储罐容积≥ 30 m³的挥发性有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐或采用固定顶罐密闭排气至 VOCs 治理设施，采用固定顶罐的，排放废气收集处理应满足《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）表 2 和表 3 的要求，同时处理效率不低于 90%</p>		<p>储存真实蒸气压≥ 76.6 kPa 的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施；储存真实蒸气压≥ 10.3 kPa 但小于 76.6 kPa 且储罐容积≥ 20 m³的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥ 0.7 kPa 但< 10.3 kPa 且储罐容积≥ 30 m³的挥发性有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐或采用固定顶罐密闭排气至 VOCs 治理设施，采用固定顶罐的，排放废气收集处理应满足《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）表 2 和表 3 的要求，或者处理效率不低于 90%</p>	
VOCs 物料转移和输送	<p>1、基本要求：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； 2、装载方式：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，以及装载物料真实蒸气压≥ 5.2 kPa 但< 27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量≥ 2500 m³的，装载过程应符合下列规定：（1）排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求，同时处理效率不低于 90%；（2）排放的废气连接至气相平衡系统</p>		<p>1、同 A、B 级要求； 2、装载方式：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，以及装载物料真实蒸气压≥ 5.2 kPa 但< 27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量≥ 2500 m³的，装载过程应符合下列规定之一：（1）排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求，或处理效率不低于 90%；（2）排放的废气连接至气相平衡系统</p>	
废水和循环水系统	<p>1、废水集输系统：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、废水储存、处理设施：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≥ 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； 3、循环冷却水系统要求：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 10%，则认定发生了泄漏，应按照规定进行泄漏源修复与记录</p>		<p>1、废水集输系统：（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，若敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度≥ 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； 2、同 A、B 级要求； 3、同 A、B 级要求</p>	
监测监控水平	重点排污企业风量大于 10000m ³ /h 的主要排放口 ^a 均安装 NMHC 在线监测设备（FID），生产装置安装 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数；CEMS、DCS 监控等数据至少要保存一年以上	重点排污企业风量大于 10000m ³ /h 的主要排放口 ^a 均安装 NMHC 在线监测设备（FID），生产装置安装 DCS，记录相关生产过程主要参数；DCS 监控数据至少要保存 6 个月以上	生产装置安装 PLC，记录相关生产过程主要参数。PLC 监控数据至少要保存 6 个月以上	未达到 C 级要求

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	<p>1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%；其他原辅料、燃料、产品公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；</p> <p>2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车；</p> <p>3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械</p>	<p>1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%；其他原辅料、燃料、产品公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准；</p> <p>2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准；</p> <p>3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 80%</p>	<p>1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品的，使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%；其他原辅料、燃料、产品公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%；</p> <p>2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 50%；</p> <p>3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%</p>	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	
<p>注 1：^a主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范-涂料、油墨、颜料及类似产品制造业》(HJ 1116—2020)确定；</p> <p>注 2：粉末涂料制造企业在达到《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》(GB 37824—2019)特别排放限值基础上，同时实现（1）密闭投料，（2）破碎、研磨环节配备高效可回收的除尘设施，（3）自动或半自动包装产品比例>90%，（4）PM<10mg/m³，可评为引领性企业</p>				

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

红色预警期间：未满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》的溶剂型涂料及未满足符合国家标准的水性涂料生产车间配料、预混、分散、清洗等工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

橙色预警期间：未满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》的溶剂型涂料及未满足符合国家标准的水性涂料生产车间配料、预混、分散、清洗等工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：配料、预混、分散、清洗、调和、融化、搅拌、过滤、调整、灌装等涉 VOCs 排放工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：配料、预混、分散、清洗、调和、融化、搅拌、过滤、调整、灌装等涉 VOCs 排放工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

5、粉末涂料制造企业：

（1）引领性企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

（2）非引领性企业：

黄色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：破碎、研磨工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：停产；停止运输。

（六）核查方法

1、电量分析：从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间用电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否有下降趋势。

2、现场核查：（1）重点核查配料、预混、磨砂分散、调和、过滤、灌装等生产设施的停产情况；（2）核查企业 ERP 系统，确定企业不同类型涂料产品产量。

3、台账核查：（1）重点核查配料、预混、磨砂分散、调和、过滤、灌装等工序主要生产设施开停机记录表；（2）核查树脂、助剂和溶剂用量，树脂、助剂和溶剂库存量，使用记录；（3）核查治理设施的开停机记录表；（4）有在线监测设施的，核查在线监测数据；（5）使用再生式活性炭的核查连续自动测量并记录温度、再生时间和更换周期数据，使用更换式活性炭的核查更换周期及更换量，记录保存 3 年以上。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。