

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
2 <sup>a</sup>	碎煤固定床加压气化	原料气净化	酸性气脱除设施排气筒	有组织	SO <sub>2</sub>	干法、湿法脱硫
			硫回收尾气排气筒	有组织	SO <sub>2</sub>	湿法脱硫
					硫酸雾	酸雾捕集+碱洗
3	尿素		工艺放空尾气排气筒	有组织	NH <sub>3</sub>	洗涤
			造粒尾气排气筒	有组织	PM	洗涤
					NH <sub>3</sub>	洗涤
4	锅炉		锅炉烟气排气筒	有组织	PM	湿式除尘、袋式除尘、电除尘、湿式电除尘
					NO <sub>x</sub>	低氮燃烧、SNCR、SCR
					SO <sub>2</sub>	干法、半干法、湿法脱硫
5	废水收集及处理过程	废水集输、储存、处理	有组织	VOCs	生物滴滤	

注 a: 采用常压固定床纯氧气化、富氧气化、循环流化床气化、恩德煤气化工艺生产合成氨, 制气工序煤气采用循环冷却水激冷方式除尘降温、循环冷却水又采用冷却塔方式降温的, 制气工序大气污染物排放参考固定床常压间歇煤气化工艺; 采用新型煤气化工艺生产合成氨, 若脱硫脱碳工序采用 PC、NHD、MDEA、PSA 等技术, 原料气净化工段的大气污染物排放参考固定床常压间歇煤气化工艺

1、PM: 主要来自备煤、锅炉、固定床常压间歇煤气化的吹风气余热回收系统或三废混燃系统、干燥粉气流床气化的磨煤干燥系统放空空气以及尿素造粒塔(机)的有组织排放。

2、SO<sub>2</sub>: 主要来自硫回收尾气、锅炉、固定床常压间歇煤气化的吹风气余热回收系统或三废混燃系统的有组织排放。

3、NO<sub>x</sub>: 主要来自锅炉、固定床常压间歇煤气化的吹风气余热回收系统或三废混燃系统的有组织排放。

4、NH<sub>3</sub>: 有组织排放主要来自尿素造粒塔(机)排气以及尿素工艺尾气放空; 无组织排放主要来自固定床常压间歇煤气化的造气废水沉淀池以及造气循环冷却塔。

**5、VOCs:** 有组织排放主要来自新型煤气化合成氨生产中低温甲醇洗工序的尾气洗涤塔排气、固定床常压间歇煤气化联产甲醇工序精馏尾气；无组织排放主要来自有机液体存储与调和挥发、废水收集及处理过程、设备动静密封点泄漏、有机液体装卸挥发等。

### (四) 绩效分级指标

表 25-3 煤制氮肥行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
工艺水平	新型煤化工工艺 <sup>a</sup>			
污染治理技术	<p>1、PM：备煤、磨煤干燥、输送及进料系统采用袋式除尘等工艺；固定床常压间歇煤化工工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统采用袋式除尘、电袋复合或湿式电除尘工艺；尿素造粒尾气配备水洗塔或其它等效设施；</p> <p>2、NOx：锅炉采用低氮燃烧技术或其它等效设施，锅炉烟气、固定床常压间歇煤化工工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用 SNCR 或 SCR 脱硝设施；</p> <p>3、SO<sub>2</sub>：煤粉干燥采用低硫燃料（硫含量≤0.5%）；低温甲醇洗酸性气回收产品为硫磺时，尾气采用湿法脱硫设施或送锅炉烟气脱硫系统进一步脱除 SO<sub>2</sub>；固定床常压间歇煤化工工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用石灰/石膏法或氨法等脱硫技术；</p> <p>4、NH<sub>3</sub>：尿素放空工艺尾气、尿素造粒尾气采用洗涤或其它等效设施；</p> <p>5、硫化氢：含硫化氢的脱硫富液再生尾气集中回收送锅炉等焚烧处理；优化工艺，提高前工序脱硫效率，降低脱碳排放气体的硫化氢浓度；脱碳闪蒸气回收；</p> <p>6、硫酸雾：低温甲醇洗酸性气制硫酸时需配套高效酸雾捕集设施</p>	<p>1、PM：同 A、B 级要求；</p> <p>2、NOx：锅炉烟气、固定床常压间歇煤化工工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用 SNCR 或 SCR 脱硝设施；</p> <p>3、SO<sub>2</sub>：固定床常压间歇煤化工工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用氨法等脱硫技术；</p> <p>4、NH<sub>3</sub>：尿素造粒尾气采用洗涤或其它等效设施</p>	<p>1、同 C 级要求；</p> <p>2、固定床常压间歇煤化工工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统排放烟气 PM、SO<sub>2</sub>、NOx 浓度分别不高于 20、50、100mg/m<sup>3</sup>；</p> <p>3、造粒塔造粒时，PM 排放浓度不高于 70mg/m<sup>3</sup>，NH<sub>3</sub> 排放浓度不高于 70mg/m<sup>3</sup>；造粒机造粒时，PM 排放浓度不高于 50mg/m<sup>3</sup>，NH<sub>3</sub> 排放浓度不高于 50mg/m<sup>3</sup>；</p>	未达到 C 级要求
排放限值 <sup>b</sup>	<p>1、配套燃煤锅炉烟气达到超低排放要求，PM、SO<sub>2</sub>、NOx 浓度分别不高于 10、35、50mg/m<sup>3</sup>；</p> <p>2、造粒塔造粒时，PM、NH<sub>3</sub> 排放浓度分别不高于 30、40mg/m<sup>3</sup>；造粒机造粒时，PM、NH<sub>3</sub> 排放浓度均不高于 30mg/m<sup>3</sup>；</p> <p>3、原料煤干燥、酸性气回收硫磺产品时，SO<sub>2</sub> 排放浓度不高于 50mg/m<sup>3</sup>；</p> <p>4、煤气化备煤、输送及进料系统、原料煤干燥排气，PM 排放浓度不高于 20mg/m<sup>3</sup>；原料</p>	<p>1、同 A 级要求；</p> <p>2、造粒塔造粒时，PM、NH<sub>3</sub> 排放浓度均不高于 50mg/m<sup>3</sup>；造粒机造粒时，PM、NH<sub>3</sub> 排放浓度均不高于 30mg/m<sup>3</sup>；</p> <p>3、原料煤干燥、酸性气回收硫磺产品时，SO<sub>2</sub> 排放浓度不高于 100mg/m<sup>3</sup>；</p> <p>4、同 A 级要求；</p> <p>5、同 A 级要求；</p> <p>6、脱碳气提气、解析气、放空二氧化碳气中硫化氢浓度不高于 5mg/m<sup>3</sup>；</p>	<p>1、配套燃煤锅炉烟气达到特别排放限值要求，PM、SO<sub>2</sub>、NOx 浓度分别不高于 20、50、100mg/m<sup>3</sup>；</p> <p>2、造粒塔造粒时，PM 排放浓度不高于 70mg/m<sup>3</sup>，NH<sub>3</sub> 排放浓度不高于 70mg/m<sup>3</sup>；造粒机造粒时，PM 排放浓度不高于 50mg/m<sup>3</sup>，NH<sub>3</sub> 排放浓度不高于 50mg/m<sup>3</sup>；</p>	<p>1、同 C 级要求；</p> <p>2、固定床常压间歇煤化工工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统排放烟气 PM、SO<sub>2</sub>、NOx 浓度分别不高于 50、300、300mg/m<sup>3</sup>；</p>

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
排放限值 <sup>b</sup>	煤干燥排气, NO <sub>x</sub> 排放浓度不高于 100mg/m <sup>3</sup> ; 5、新型煤气化合成氨生产, 低温甲醇洗尾气洗涤塔排气甲醇浓度不高于 50mg/m <sup>3</sup> ; 6、企业边界 NH <sub>3</sub> 浓度不高于 0.75mg/m <sup>3</sup>	7、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统排放烟气 PM、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 浓度分别不高于 30、50、200mg/m <sup>3</sup> ; 8、企业边界 NH <sub>3</sub> 浓度不高于 1.0mg/m <sup>3</sup>	3、同 B 级要求; 4、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统排放烟气 PM、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 浓度分别不高于 30、200、300mg/m <sup>3</sup>	
无组织排放	1、煤堆场实现封闭储存; 煤粉等粉状物料采用筒仓等全封闭料库储存, 筒仓上设置布袋除尘; 2、汽车、火车卸煤受料槽采用喷水、水雾或干雾抑尘等方式或封闭方式; 3、输煤栈桥、输煤转运站采用封闭措施并配置袋式除尘器等除尘装置; 4、对原煤破碎、筛分产生的粉尘进行有效收集处理	1、煤堆场实现封闭储存或建设防风抑尘设施, 其它易起尘物料采取苫盖; 煤粉等粉状物料采用筒仓等全封闭料库储存, 筒仓上设置布袋除尘; 2、同 A 级要求; 3、同 A 级要求; 4、同 A 级要求; 5、固定床常压间歇煤气化工艺: 造气循环水系统沉淀池及集输水管(沟)加盖封闭并收集废气送锅炉焚烧, 无含酚、NH <sub>3</sub> 等污染物的冷却塔废气排放, 或完成 30% 以上气化炉改造	1、同 B 级要求; 2、同 A 级要求; 3、同 A 级要求; 4、固定床常压间歇煤气化工艺: 造气循环水系统沉淀池及输水管(沟)加盖封闭	未达到 C 级要求
监测监控水平	重点排污企业主要排放口°安装 CEMS (包括 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM), 并接入 DCS, 记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数, 数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求	
泄漏检测与修复	固定床常压间歇煤气化工艺醇氨联产的甲醇生产单元、碎煤固定床加压气化的原料气制备及净化单元、新型煤气化低温甲醇洗工序, 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			未达到 A、B、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
环境管理水平	<p>环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告</p> <p>台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气、煤等）消耗记录</p> <p>人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</p>	至少符合 A 级要求中 1、2、3 项		未达到 B、C 级要求
运输方式	<p>1、物料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、物料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 70%，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 70%</p>	<p>1、物料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	

注 1：<sup>a</sup> 新型煤气化工艺指以水煤浆、干煤粉、碎煤/块煤等为原料，以纯氧为气化剂的连续煤气化技术；其配套的煤气激冷（冷却）水系统不得产生含酚、氰、NH<sub>3</sub> 等污染物的冷却塔废气排放；

注 2：<sup>b</sup> 《化学肥料工业大气污染物排放标准》正在制定，如出现标准严于本指南排放限值的情况，以标准为主；

注 3：<sup>c</sup> 主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范工业-氮肥》(HJ864.1-2017)确定

## **(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:**

橙色及以上预警期间：新型煤气化工艺，限产 20%，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；固定床常压间歇煤气化，停产 20%，按气化炉数量计；根据生产装置生产量的减少水平，降低原辅材料及产品装卸频次；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**

#### **生产负荷调整:**

新型煤气化工艺，限产 30%，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；固定床常压间歇煤气化，停产 30%，按气化炉数量计；根据生产装置生产量的减少水平，降低原辅材料及产品装卸频次。

#### **应急减排措施:**

橙色及以上预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

### **4、D 级企业**

#### **生产负荷调整:**

新型煤气化工艺，限产 50%，按产量计，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；固定床常压间歇煤气化，停产 50%，按气化炉数量计；根据生产装置生产量的减少水平，降低原辅材料及产品装卸频次。

### 应急减排措施:

黄色及以上预警期间: 停止使用国四及以下重型载货车辆(含燃气)进行运输。

### 5、备注:

针对短时间内难以停产的工序, 建议在重污染频发的秋冬季期间, 提前调整生产计划, 确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施。鼓励地方管理部门根据企业绩效分级水平, 实施差异化轮流生产。

### (六) 核查方法

1、现场核查: 重点核查原料气制备气化炉停产或限产情况(新型煤气化工艺: 原料煤投入量或产量核算等, 固定床常压间歇煤气化: 气化炉的停炉数量)。

2、台账核查: 查看原料气制备气化炉生产台账。

3、污染治理设施运行状况核查: 现场查看大气污染治理设施运行记录台账、控制系统主要运行参数是否满足操作规程要求, 主要排放口 CEMS 监测设备数据是否正常及超标等情况。

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。

## 二十六、制药

### (一) 适用范围

适用于进一步加工化学药品制剂所需原料药的工业企业(含制药企业原料药中间体生产)、兽用药品制造中化学原料药的工业企业(含兽药企业原料药中间体生产); 采用化学合成技术、生物发酵技术以及提取技术生产化学药物的化学原料药工业企业, 不包括

化学药品制剂制造、生物药品制品制造、中药饮片加工、中成药生产等企业。

## (二) 生产工艺

### 1、主要生产工艺:

表 26-1 制药行业主要生产工艺

序号	工艺类别	主要工序
1	发酵工艺	种子培养
		微生物发酵
		发酵液预处理
		固液分离
		提炼纯化
		精制
		溶剂回收
		干燥
		包装
		2
过滤		
合成		
药物结构改造		
脱保护基		
精制		
分离		
提取		
溶剂回收		
干燥		
3	提取工艺	包装
		配料
		清洗
		粉碎
		提取
		溶剂回收
		分离纯化
		干燥
4	公用单元	包装
		储存
		装载卸载
		危废库
		锅炉
		废水处理

2、主要原辅材料：反应物、增溶剂、吸收剂、稀释剂和有机溶剂等；

3、主要能源：煤、天然气、液化石油气、生物质。

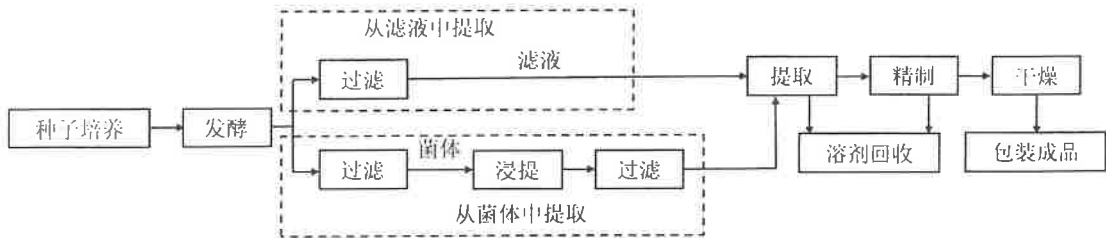


图 26-1 发酵制药生产工艺流程图

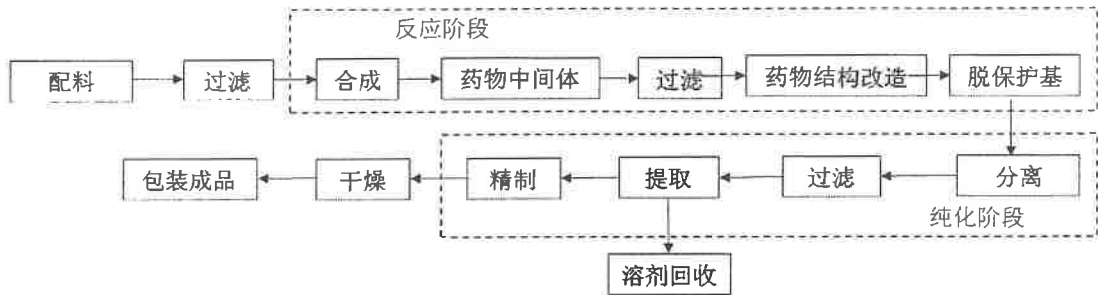


图 26-2 化学合成制药生产工艺流程图

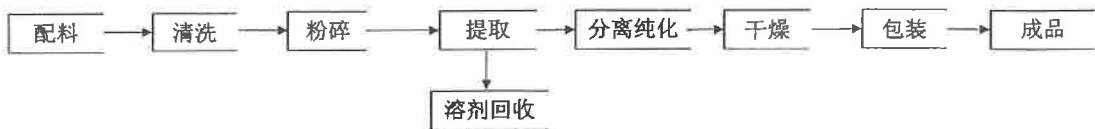


图 26-3 提取制药生产工艺流程图

### (三) 主要污染物产排环节

表 26-2 制药工业废气排放节点及主要治理措施

序号	生产工艺	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理措施
1	配料	有机液体配料废气	有组织	VOCs	冷凝回收+吸附再生、吸附+冷凝回收、吸收+回收、燃烧、吸附浓缩+燃烧
		固体配料废气	有组织	PM	多级过滤、袋式除尘、旋风除尘+袋式除尘
2	发酵	发酵废气	有组织	VOCs	碱洗+氧化+水洗、吸附浓缩+燃烧
3	反应	反应废气	有组织/无组织	VOCs	冷凝回收+吸附再生、吸附+冷凝回收、吸收+回收、燃烧、吸附浓缩+燃烧
4	分离	离心废气			
5	提取	提取废气			
6	精制	精制废气			

序号	生产工艺	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理措施
7	干燥	干燥废气	有组织/无组织	VOCs	冷凝回收+吸附再生、吸附+冷凝回收、吸收+回收、燃烧、吸附浓缩+燃烧
			有组织/无组织	PM	多级过滤、袋式除尘、旋风除尘+袋式除尘
8	溶剂回收	溶剂挥发、蒸馏精馏产生的不凝气	有组织/无组织	VOCs	冷凝回收+吸附再生、吸附+冷凝回收、吸收+回收、燃烧、吸附浓缩+燃烧
9	成品包装	磨粉机分离废气	有组织	PM	多级过滤、袋式除尘、旋风除尘+袋式除尘
10	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（燃烧、冷凝回收），采用浮顶罐
11	装卸	槽车			气相平衡、冷凝回收
12	废水收集及处理过程	废水处理有机废气	有组织/无组织	VOCs	化学吸收+生物净化+氧化+水洗、化学吸收+水洗+生物净化
13	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
14	锅炉	锅炉烟气	有组织	SO <sub>2</sub>	湿法脱硫（石灰石/石灰-石膏、氨法）、喷雾干燥法脱硫、循环流化床法脱硫
				PM	电除尘、袋式除尘、电袋除尘
				NO <sub>x</sub>	低氮燃烧技术、SCR、SNCR

(四) 绩效分级指标

表 26-3 制药行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
工艺过程	<p>1、VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶以及配料、混合、搅拌、包装等过程，废气排至废气收集处理系统；</p> <p>2、涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作采用密闭干燥离心机、过滤器等设备；干燥单元操作采用密闭干燥设备；密闭设备排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>3、真空系统采用干式真空泵、液环（水环）真空泵，工作介质的循环槽（罐）密闭，真空排气、循环槽（罐）排气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>4、载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检修、清洗和消毒时，在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗、消毒及吹扫过程排气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>5、动物房、污水厌氧处理设施及固体废物（菌渣、药渣、污泥、废活性炭等）处理或存放设施采取隔离、密封等措施控制恶臭污染，并设有恶臭气体收集处理系统；</p> <p>6、建立台账，记录 VOCs 原辅材料名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息，台账保存期限不少于 3 年；</p> <p>7、液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式；</p> <p>8、实验室使用含 VOCs 的化学品或 VOCs 物料进行实验，使用通风橱（柜）收集，废气排至 VOCs 废气收集处理系统</p>	<p>1、VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶以及配料、混合、搅拌、包装等过程，采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气排至废气收集处理系统；</p> <p>2、涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作采用密闭式离心机、过滤器等设备，或在密闭空间内操作；干燥单元操作采用密闭干燥设备，或在密闭空间内操作；密闭设备或密闭空间排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>3、真空系统采用干式真空泵，真空排气排至 VOCs 废气收集处理系统；若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸汽）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）密闭，真空排气、循环槽（罐）排气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>4、同 A 级要求；</p> <p>5、同 A 级要求；</p> <p>6、同 A 级要求；</p> <p>7、同 A 级要求；</p> <p>8、同 A 级要求；</p>	<p>1、VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶以及配料、混合、搅拌、包装等过程，采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气排至废气收集处理系统；无法密闭的，采用局部气体收集措施，废气排至废气收集处理系统；</p> <p>2、同 B 级要求；</p> <p>3、同 B 级要求；</p> <p>4、同 A 级要求；</p> <p>5、同 A 级要求；</p> <p>6、同 A 级要求；</p> <p>7、同 B 级要求；</p> <p>8、实验室使用含 VOCs 的化学品或 VOCs 物料进行实验，使用通风橱（柜）或进行局部气体收集，废气排至 VOCs 废气收集处理系统</p>	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
1、挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200mm； 2、装载物料真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $> 500\text{m}^3$ ，以及装载物料真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 2500\text{m}^3$ 的，装载过程排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准或处理效率 $\geq 90\%$ ；或排放废气连接至气相平衡系统； 3、符合第 2 条要求的，装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等组合工艺回收处理或引至工艺有机废气治理设施处理	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	1、同 A、B 级要求 2、同 A、B 级要求 3、符合第 2 条要求的，装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理或引至工艺有机废气治理设施处理	未达到 C 级要求
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	1、同 A、B 级要求； 2、同 A、B 级要求； 3、符合第 2 条要求的，固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理或引至工艺有机废气治理设施处理	未达到 C 级要求
储罐	1、储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体储罐，采用低压罐、压力罐或其他等效措施； 2、储存真实蒸气压 $\geq 10.3\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 20\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 $> 0.7\text{kPa}$ 但 $< 10.3\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 30\text{m}^3$ 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有机废气治理设施，或采用气相平衡系统及其他等效措施； 3、符合第 2 条要求的，固定顶罐密闭排气至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统及其他等效措施；	1、同 A 级要求； 2、废水储存、处理设施，在曝气池及其之前加盖密闭或采取其他等效措施，并密闭排气至有机废气治理设施或脱臭设施； 3、污水处理站废气采用吸收、氧化、生物法等组合工艺进行处理	1、同 A 级要求； 2、同 A 级要求； 3、同 B 级要求；	未达到 C 级要求
废水收集和 处理	1、工艺废水采用密闭管道输送，废水集输系统的接口和排出口采取与环境空气隔离的措施； 2、废水储存、处理设施加盖密闭，并密闭排气至有机废气治理设施或脱臭设施； 3、污水处理站废气采用焚烧法或吸收、氧化、生物法等组合工艺进行处理	1、同 A 级要求； 2、废水储存、处理设施，在曝气池及其之前加盖密闭或采取其他等效措施，并密闭排气至有机废气治理设施或脱臭设施； 3、污水处理站废气采用吸收、氧化、生物法等及其组合工艺进行处理	1、废水采用密闭管道输送，或采用沟渠输送并加盖密闭，废水集输系统的接口和排出口采取与环境空气隔离的措施； 2、同 B 级要求； 3、同 B 级要求	未达到 C 级要求
工艺有机废气治理	1、配料、反应、分离、提取、精制、干燥、溶剂回收等工艺有机废气全部密闭收集后，采用冷凝、吸附回收、燃烧、浓缩等多个工艺综合治理，焚烧可以采用工艺加热炉、锅炉或者专用焚烧炉进行处理，处理效率 $\geq 90\%$ ； 2、发酵废气采用冷凝、碱洗+氧化+水洗处理技术、吸附浓缩+燃烧	1、同 A 级要求； 2、废水储存、处理设施，在曝气池及其之前加盖密闭或采取其他等效措施，并密闭排气至有机废气治理设施或脱臭设施； 3、污水处理站废气采用吸收、氧化、生物法等及其组合工艺进行处理	1、同 A、B 级要求； 2、同 A、B 级要求； 3、符合第 2 条要求的，固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理或引至工艺有机废气治理设施处理	未达到 B、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
	监测监控水平	重点排污企业风量大于 10000m <sup>3</sup> /h 的主要排放口 <sup>a</sup> 均安装 CEMS <sup>b</sup> (NMHC), 生产装置(涉及易燃易爆危险化学品)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 监控等数据至少保存一年以上	重点排污企业风量大于 10000m <sup>3</sup> /h 的主要排放口 <sup>a</sup> 均安装 CEMS (NMHC), 生产装置(涉及易燃易爆危险化学品)安装 DCS, 记录相关生产过程主要参数, CEMS 数据至少保存一年以上, DCS 监控数据至少保存 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 监控数据至少保存 6 个月以上
排放限值	PM、NMHC 和 TVOC 排放浓度分别不高于《制药工业大气污染物排放标准》(GB 37823—2019)特别排放限值的 50% (10、30、50mg/m <sup>3</sup> ), 其他污染物达到特别排放限值; 企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点处小时平均浓度值 (NMHC) 不高于 6 mg/m <sup>3</sup> , 监控点处任意一次浓度值 (NMHC) 不高于 20 mg/m <sup>3</sup> ; 同时满足相关地方排放标准要求	PM、NMHC 和 TVOC 排放浓度分别不高于《制药工业大气污染物排放标准》(GB 37823—2019)特别排放限值的 70% (14、42、70mg/m <sup>3</sup> ), 其他污染物达到特别排放限值, 企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点处小时平均浓度值 (NMHC) 不高于 6 mg/m <sup>3</sup> , 监控点处任意一次浓度值 (NMHC) 不高于 20 mg/m <sup>3</sup> ; 同时满足相关地方排放标准要求	各项污染物达到《制药工业大气污染物排放标准》(GB 37823—2019)特别排放限值, 同时满足相关地方排放标准要求	
环境管理水平	环保档案齐全: 1、环评批复文件; 2、排污许可证及季度、年度执行报告; 3、竣工验收文件; 4、废气治理设施运行管理文件; 5、一年内废气监测报告	台账记录: 1、生产设施运行管理信息: 生产时间、运行负荷、产品产量等; 2、废气污染治理设施运行管理信息: 燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次; 3、监测记录信息: 主要污染排放口废气排放记录(手工监测或在线监测)等; 4、主要原辅材料消耗记录: VOCs 原辅材料名称、VOCs 纯度、使用量、回收量、去向等; 5、燃料(天然气等)消耗记录	至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项	未达到 C 级要求
	人员配置: 设置环保部门, 配备专职环保人员, 具备相应的环境管理能力	人员配置: 配备专职环保人员, 具备相应的环境管理能力		

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（含燃气）或新能源车辆全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车（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（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的重型载货车（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（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的重型载货车（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		
注 1：使用非卤化和非芳香烃级溶剂或纯物理提取工艺的企业达到 B 级要求即可认定为 A 级企业； 注 2： <sup>a</sup> 主要排放口（NMHC）；主要包括发酵废气排放口、工艺有机废气排放口、废水处理站废气排放口； 注 3： <sup>b</sup> A、B 级企业、重点排污单位安装 FID				

## **(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:**

橙色及以上预警期间：限产 20%（含）以上，以减少投料量的方式操作，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；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:**

#### **生产负荷调整:**

企业停产 20%（含），以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算，发酵工艺以发酵罐停产数量确定限产比例，化学合成工艺以反应罐停产数量确定限产比例，提取工艺以提取罐停产数量确定限产比例。同一绩效分级企业可由城市统筹，轮流停产。

#### **应急减排措施:**

黄色及以上预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

### **4、D 级企业:**

#### **生产负荷调整:**

停产 30%（含），以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算，发酵工艺以发酵罐停产数量确定限产比例，化学合成工艺以反应罐停产数量确

定限产比例，提取工艺以提取罐停产数量确定限产比例。同一绩效分级企业可由城市统筹，轮流停产。

#### **应急减排措施：**

黄色及以上预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

#### **5、备注：**

针对短时间内难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施。制药工业企业工艺改造、废气收集、末端治理等环节均须进行安全评估，在保证安全的前提下改造、运行。

#### **（六）核查方法**

**1、电量分析：**从电网公司调取企业用电量情况，分析历史预警期间电量变化，比对正常生产与采取减排措施期间的用电量变化，筛选未落实应急减排措施的企业。

**2、现场核查：**（1）主要检查在预警期间企业是否按照应急减排措施要求停产和污染治理设施的运行稳定性；（2）参考企业“一厂一策”实施方案、排污许可证生产设施情况等，发酵级重点核查种子罐、发酵罐停产数量，化学合成级重点核查反应罐停产数量，提取级重点核查提取罐停产数量；（3）通过对比预警与非预警期间发酵罐、反应罐、提取罐的停产数量，或减少的生产线和生产批次，核查企业限产比例。

**3、台账核查：**重点核查发酵罐、反应罐、提取罐等主要生产设施开停机记录表；核查原料用量、原料库存量、原料使用记录。

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。

## 二十七、农药制造

### (一) 适用范围

适用于农药中间体制造、原药制造、涉及化学反应及有机溶剂提取的生物农药制造工业企业，不包括制剂加工企业。

### (二) 生产工艺

1、主要生产工艺：配料、化学反应、后处理、培养、发酵、提取、包装等；

2、主要原辅材料：元素单体、有机无机化学品，动植物体、微生物、病毒等天然原料；

3、主要能源：煤、天然气、液化石油气、生物质、电等。

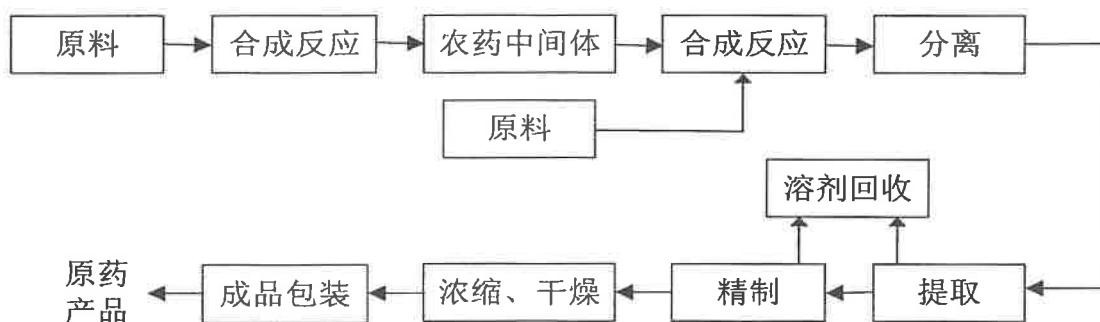


图 27-1 典型化学农药制造工艺流程图

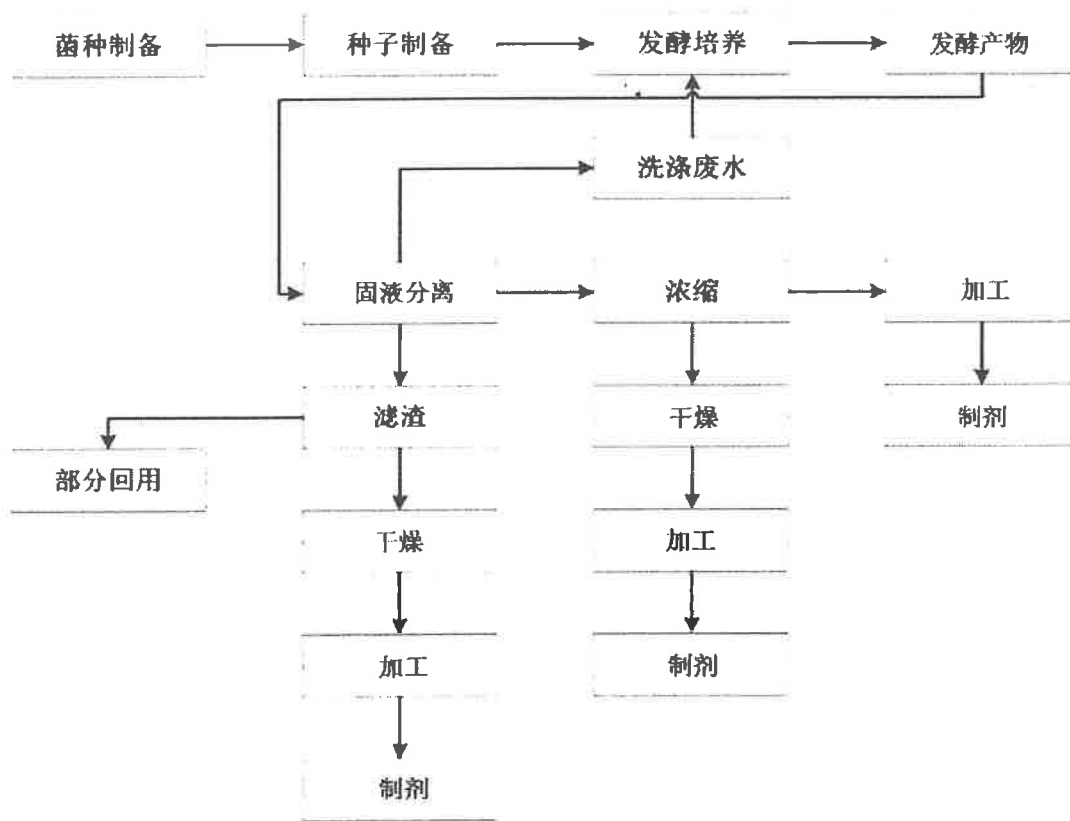


图 27-2 典型生物农药制造工艺流程图

### (三) 主要污染物产排环节

表 27-1 农药制造行业主要废气排放节点及主要治理措施

序号	生产工艺	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理措施
1	配料	有机液体配料废气	有组织	VOCs	冷凝回收+吸附再生、吸附+冷凝回收、吸收+回收、燃烧、吸附浓缩+燃烧、洗涤+生物净化、氧化
		固体配料废气	有组织	PM	多级过滤、袋式除尘、旋风除尘+袋式除尘、湿式除尘、袋式+水洗
2	发酵	发酵废气	有组织/无组织	VOCs	碱洗+氧化+水洗、吸附浓缩+燃烧
3	反应	反应废气	有组织/无组织	VOCs	冷凝回收+吸附再生、吸附+冷凝回收、吸收+回收、燃烧、吸附浓缩+燃烧、洗涤+生物净化、氧化
4	分离	分离废气			
5	提取	提取废气			
6	精制	精制废气			
7	浓缩、干燥	浓缩、干燥废气	有组织/无组织	PM	多级过滤、袋式除尘、旋风除尘+袋式除尘、袋式+水洗

序号	生产工艺	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理措施
8	溶剂回收	溶剂挥发、蒸馏精馏产生的不凝气	有组织/无组织	VOCs	冷凝回收+吸附再生、吸附+冷凝回收、吸收+回收、燃烧、吸附浓缩+燃烧、洗涤+生物净化、氧化
9	成品包装	粉碎机分离废气	有组织	PM	多级过滤、袋式除尘、旋风除尘+袋式除尘
10	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（燃烧、油气冷凝回收），采用浮顶罐
11	装卸、转运	槽车	无组织	VOCs	气相平衡、冷凝回收
12	废水收集及处理过程	废水处理有机废气	有组织	VOCs	化学吸收+生物净化+氧化+水洗、化学吸收+水洗+生物净化、氧化（低温、UV、次氯酸钠）、水洗+生物净化
		废水收集逸散废气	无组织	VOCs	加盖、密闭、收集、治理
13	危废库	危废挥发废气	无组织	VOCs	密闭、收集、治理
14	危险废物焚烧炉	焚烧炉烟气	有组织	PM、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、VOCs	静电除尘、袋式除尘等，石灰石/石灰-石膏湿法脱硫、双碱法脱硫等，低氮燃烧、SCR、SNCR等，吸收、吸附等
15	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
16	锅炉	锅炉烟气	有组织	SO <sub>2</sub>	湿法脱硫（石灰石/石灰-石膏、NH <sub>3</sub> 法）、喷雾干燥法脱硫、循环流化床法脱硫
				PM	电除尘、袋式除尘、电袋除尘
				NO <sub>x</sub>	低氮燃烧技术、SCR、SNCR

### (四) 绩效分级指标

表 27-2 农药制造行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
工艺废气治理	<p>1、配料、反应、分离、提取、精制、干燥、溶剂回收等工艺有机废气全部密闭收集后,采用冷凝、吸附回收、燃烧、浓缩等多个工艺综合治理,焚烧可以采用工艺加热炉、锅炉或者专用焚烧炉进行处理,处理效率<math>\geq 90\%</math>;</p> <p>2、发酵废气采用碱洗+氧化+水洗等组合工艺处理</p>	<p>1、工艺有机废气收集后,采用冷凝、吸收、吸附、低温等离子等组合工艺进行处理,或送焚烧炉直接燃烧处理;</p> <p>2、发酵废气采用碱洗、氧化、水洗等组合工艺处理</p>	<p>1、工艺有机废气收集后,采用冷凝、吸收、吸附、低温等离子、光催化氧化等单一工艺进行处理,或送焚烧炉直接燃烧处理;</p> <p>2、发酵废气采用碱洗、氧化、水洗等组合工艺处理</p>	未达到 C 级要求
排放限值	<p>1、NMHC、PM 浓度分别不高于 <math>60、10 \text{ mg/m}^3</math>,其他污染物满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297—1996)排放限值要求,并满足相关地方排放标准要求;</p> <p>2、企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不高于 <math>6 \text{ mg/m}^3</math>,监控点 NMHC 的任意一次浓度值不高于 <math>20 \text{ mg/m}^3</math></p>	<p>1、NMHC、PM 浓度分别不高于 <math>80、20 \text{ mg/m}^3</math>,其他污染物满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297—1996)排放限值要求,并满足相关地方排放标准要求;</p> <p>2、企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不高于 <math>6 \text{ mg/m}^3</math>,监控点 NMHC 的任意一次浓度值不高于 <math>20 \text{ mg/m}^3</math></p>	<p>各项污染物满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297—1996)排放限值要求,并满足相关地方排放标准</p>	
无组织排放	<p>1、液态物料投加采用密闭管道,固态物料投加采用自动投料机或在密闭空间内操作,废气排至废气收集处理系统;</p> <p>2、反应罐放空尾气及计量罐放空废气密闭收集,引至 VOCs 废气治理设施,或采用气相平衡系统;</p> <p>3、真空系统采用干式真空泵、液环(水环)真空泵,工作介质的循环槽(罐)密闭,真空排气、循环槽(罐)排气排至 VOCs 废气收</p>	<p>1、涉 VOCs 液态物料投加采用密闭管道,涉 VOCs 固态物料投加采用自动投料机、或在密闭空间内操作、或采用集气罩收集,废气排至废气收集处理系统;</p> <p>2、同 A 级要求;</p> <p>3、真空系统采用干式真空泵,真空排气排至 VOCs 废气收集处理系统。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)密闭,真空排气、循环槽(罐)</p>	<p>1、同 B 级要求;</p> <p>2、同 A 级要求;</p> <p>3、同 B 级要求;</p> <p>4、同 A 级要求;</p> <p>5、同 A 级要求;</p> <p>6、VOCs 物料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中;盛装 VOCs 物料的容器或包装袋存放于室内,或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施</p>	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
无组织排放	<p>集处理系统；</p> <p>4、载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修、清洗时，在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>5、工艺过程产生的 VOCs 废料（渣、液）存放于密闭容器或包装袋中；盛装过 VOCs 物料的包装容器加盖密闭；</p> <p>6、VOCs 物料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋存放于室内；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭；</p> <p>7、涉 VOCs 物料的固液分离单元操作采用密闭式分离设备；干燥单元操作采用密闭干燥设备；密闭设备排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>8、实验室使用含 VOCs 的化学品或含 VOCs 物料进行实验，使用通风橱（柜），对收集的废气进行 VOCs 处理</p>	<p>排气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>4、同 A 级要求；</p> <p>5、同 A 级要求；</p> <p>6、同 A 级要求；</p> <p>7、涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作采用密闭式分离设备，或在密闭空间内操作；干燥单元操作采用密闭干燥设备，或在密闭空间内操作；密闭设备或密闭空间排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>8、同 A 级要求</p>	<p>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，保持密闭；</p> <p>7、涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作采用密闭式分离设备、或在密闭空间内操作、或采用集气罩收集；干燥单元操作采用密闭干燥设备、或在密闭空间内操作；密闭设备或密闭空间或集气罩收集的废气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>8、实验室使用含 VOCs 的化学品或 VOCs 物料进行实验，使用通风橱（柜）或进行局部气体收集，对收集的废气进行 VOCs 处理</p>	<p>未达到 C 级要求</p>
装载控制	<p>1、挥发性有机液体采用顶部浸没式或底部装载作业，采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应 &lt; 200mm；</p> <p>2、装载物料真实蒸气压 <math>\geq 27.6\text{kPa}</math> 且单一装载设施的年装载量 <math>\geq 500\text{m}^3</math>，以及装载物料真实蒸气压 <math>\geq 5.2\text{kPa}</math> 但 <math>&lt; 27.6\text{kPa}</math> 且单一装载设施的年装载量 <math>\geq 2500\text{m}^3</math> 的，装载过程排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统或采用气相平衡系统；</p> <p>3、符合第 2 条的装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等组合工艺回收处理，或引至工艺有机废气治理设施</p>	<p>1、同 A、B 级要求；</p> <p>2、同 A、B 级要求；</p> <p>3、符合第 2 条的装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理，或引至工艺有机废气治理设施</p>	<p>1、同 A、B 级要求；</p> <p>2、同 A、B 级要求；</p> <p>3、符合第 2 条的装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理，或引至工艺有机废气治理设施</p>	<p>未达到 C 级要求</p>

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
设备与管线组件泄漏控制	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		
储罐控制	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、储存真实蒸气压<math>\geq 76.6</math> kPa 且储罐容积<math>\geq 75</math> m<sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐, 采用低压罐、压力罐或其他等效措施;</li> <li>2、储存真实蒸气压<math>\geq 0.3</math> kPa 但<math>&lt; 10.3</math> kPa 且储罐容积<math>\geq 100</math> m<sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐, 以及储存真实蒸气压<math>\geq 10.3</math> kPa 但<math>&lt; 76.6</math> kPa 且储罐容积<math>\geq 75</math> m<sup>3</sup> 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有机废气治理设施, 或采用气相平衡系统及其他等效措施;</li> <li>3、符合第 2 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等组合工艺回收处理, 或引至工艺有机废气治理设施</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、同 A、B 级要求;</li> <li>2、同 A、B 级要求;</li> <li>3、符合第 2 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理, 或引至工艺有机废气治理设施</li> </ol>	未达到 C 级要求	
废水集输、储存和处理控制	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、工艺废水采用密闭管道输送, 集输系统的接入和排出口采取与环境空气隔离的措施;</li> <li>2、废水储存、处理设施, 在曝气池之前加盖密闭或采取其他等效措施, 并密闭排气至有机废气治理设施或脱臭设施;</li> <li>3、污水处理站废气采用焚烧法或吸收、氧化、生物法等组合工艺进行处理</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、废水采用密闭管道输送, 或采用沟渠输送并加盖密闭, 集输系统的接入和排出口采取与环境空气隔离的措施;</li> <li>2、同 A、B 级要求;</li> <li>3、污水处理站废气采用吸收、氧化、生物法等单一工艺进行处理</li> </ol>	未达到 C 级要求	
监测监控水平	重点排污企业主要排放口 <sup>a</sup> 安装 CEMS (包括 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM), 风量大于 10000 m <sup>3</sup> /h 的主要排放口安装 NMHC 在线监测设备 (FID 检测器), 数据保存一年以上 生产装置(涉及易燃易爆危险化学品) 安装 DCS, 记录环保设施运行和生产过程主要参数, DCS 数据保存一年以上	生产装置(涉及易燃易爆危险化学品) 安装 DCS, 记录环保设施运行和生产过程主要参数, DCS 数据保存 6 个月以上	未达到 A、B 级要求	未达到 B、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
环境管理	<p>环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告</p> <p>台账记录：1、生产设施运行管理信息：生产时间、运行负荷、产品产量等；2、废气污染治理设施运行管理信息：燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次；3、监测记录信息：主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等；4、主要原辅材料消耗记录：VOCs 原辅材料名称、VOCs 纯度、使用量、回收量、去向等；5、燃料（天然气等）消耗记录</p> <p>人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力</p>	<p>至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项</p> <p>人员配置：配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力</p>	<p>未达到 A、B 级要求</p>	<p>未达到 C 级要求</p>
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（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的重型载货车（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（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的重型载货车（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（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的重型载货车（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>	<p>未达到 C 级要求</p>
运输监管	<p>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</p> <p>注 1：使用非卤化和非芳香烃级溶剂或纯物理提取工艺的企业，可以降低一级进行评级，如：某企业达到 B 级要求可评为 A 级企业；</p> <p>注 2：*主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范-农药制造业》(HJ862-2017)确定</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:**

#### **应急减排措施:**

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。

橙色及以上预警期间：限产 20%，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算，以减少投料量的方式操作；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:**

#### **生产负荷调整:**

停产 20%，以排污许可载明的主要生产设施为基准，发酵工艺以发酵罐停产数量确定限产比例，化学合成工艺以反应罐停产数量确定限产比例，提取工艺以提取罐停产数量确定限产比例。

#### **应急减排措施:**

黄色及以上预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

### **4、D 级企业:**

#### **生产负荷调整:**

停产 30%，以排污许可载明的主要生产设施为基准，发酵工艺以发酵罐停产数量确定限产比例，化学合成工艺以反应罐停产数量

确定限产比例，提取工艺以提取罐停产数量确定限产比例。

#### **应急减排措施：**

黄色及以上预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

#### **5、备注：**

针对短时间内难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施。农药制造企业工艺改造、废气收集、末端治理等环节均须进行安全评估，在保证安全的前提下改造、运行。

### **（六）核查方法**

**1、能源分析：**调取企业用电、用气量情况，分析历史预警期间用量变化，比对正常生产与采取减排措施期间的用量变化，以上述数据为参考，核查企业落实应急减排措施的情况。

**2、现场核查：**参考企业“一厂一策”实施方案、排污许可证生产设施情况等，重点核查发酵罐、反应罐、提取罐停产数量，通过对比预警与非预警期间发酵罐、反应罐、提取罐的停产数量，或减少的生产批次，核查企业限产比例。

**3、台账核查：**（1）重点核查发酵罐、反应罐、提取罐等主要生产设施开停机记录表；（2）核查原料用量、原料库存量、原料使用记录；（3）核查污染治理设施的开停机记录表和相关运行管理信息等；（4）若有在线监测设施的，核查在线监测数据。

**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。

## 二十八、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。

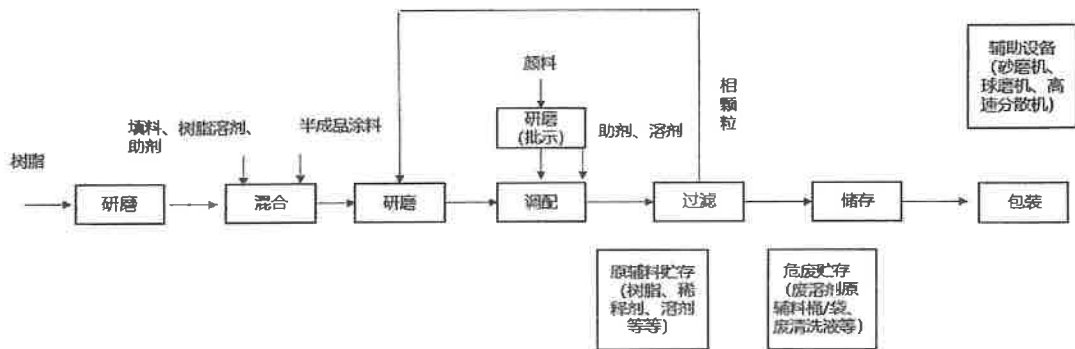


图 28-1 涂料制造工业生产工艺流程图

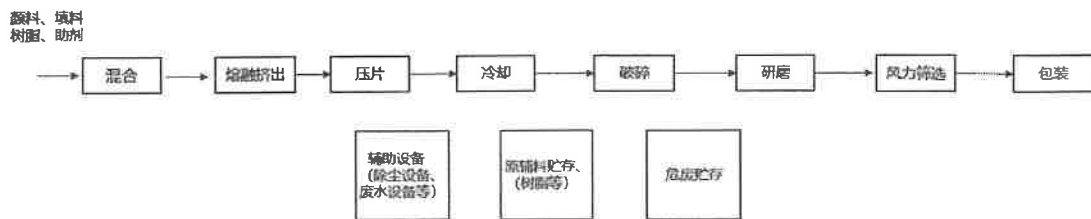


图 28-2 粉末涂料制造工业生产工艺流程图

### (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 $\geq 2$ kg/h 时,末端使用除尘+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%;吸附材料吸附饱和和需要进行更换	车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 2$ 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,吸附材料吸附饱和和需要进行更换	车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 2$ 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 <sup>3</sup> 、20 mg/m <sup>3</sup> 、40 mg/m <sup>3</sup>	1、同 A 级要求 2、PM、NMHC、TVOC 的排放浓度分别不高于 15mg/m <sup>3</sup> 、30 mg/m <sup>3</sup> 、50 mg/m <sup>3</sup>	1、同 A 级要求 2、PM、NMHC、TVOC 的排放浓度分别不高于 20mg/m <sup>3</sup> 、40 mg/m <sup>3</sup> 、60 mg/m <sup>3</sup>	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
	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<math>\geq 76.6</math> 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<math>\geq 10.3</math> kPa 但<math>&lt; 76.6</math> kPa 且储罐容积<math>\geq 20</math> m<sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压<math>\geq 0.7</math> kPa 但<math>&lt; 10.3</math> kPa 且储罐容积<math>\geq 30</math> m<sup>3</sup> 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<math>\geq 76.6</math> 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<math>\geq 10.3</math> kPa 但<math>&lt; 76.6</math> kPa 且储罐容积<math>\geq 20</math> m<sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压<math>\geq 0.7</math> kPa 但<math>&lt; 10.3</math> kPa 且储罐容积<math>\geq 30</math> m<sup>3</sup> 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>	<p>储存真实蒸气压<math>\geq 76.6</math> 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<math>\geq 10.3</math> kPa 但<math>&lt; 76.6</math> kPa 且储罐容积<math>\geq 20</math> m<sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压<math>\geq 0.7</math> kPa 但<math>&lt; 10.3</math> kPa 且储罐容积<math>\geq 30</math> m<sup>3</sup> 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>	<p>储存真实蒸气压<math>\geq 76.6</math> 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<math>\geq 10.3</math> kPa 但<math>&lt; 76.6</math> kPa 且储罐容积<math>\geq 20</math> m<sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压<math>\geq 0.7</math> kPa 但<math>&lt; 10.3</math> kPa 且储罐容积<math>\geq 30</math> m<sup>3</sup> 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<math>\geq 27.6</math> kPa 且单一装载设施的年装载量<math>\geq 500</math> m<sup>3</sup>，以及装载物料真实蒸气压<math>\geq 5.2</math> kPa 但<math>&lt; 27.6</math> kPa 且单一装载设施的年装载量<math>\geq 2500</math> m<sup>3</sup> 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、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<math>\geq 27.6</math> kPa 且单一装载设施的年装载量<math>\geq 500</math> m<sup>3</sup>，以及装载物料真实蒸气压<math>\geq 5.2</math> kPa 但<math>&lt; 27.6</math> kPa 且单一装载设施的年装载量<math>\geq 2500</math> m<sup>3</sup> 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>	<p>1、同 A、B 级要求； 2、装载方式：装载物料真实蒸气压<math>\geq 27.6</math> kPa 且单一装载设施的年装载量<math>\geq 500</math> m<sup>3</sup>，以及装载物料真实蒸气压<math>\geq 5.2</math> kPa 但<math>&lt; 27.6</math> kPa 且单一装载设施的年装载量<math>\geq 2500</math> m<sup>3</sup> 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>	<p>1、同 A、B 级要求； 2、装载方式：装载物料真实蒸气压<math>\geq 27.6</math> kPa 且单一装载设施的年装载量<math>\geq 500</math> m<sup>3</sup>，以及装载物料真实蒸气压<math>\geq 5.2</math> kPa 但<math>&lt; 27.6</math> kPa 且单一装载设施的年装载量<math>\geq 2500</math> m<sup>3</sup> 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液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度<math>\geq 100</math> umol/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：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液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度<math>\geq 100</math> umol/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<math>\geq 100</math> umol/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>	<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<math>\geq 100</math> umol/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	<p>重点排污企业风量大于 10000m<sup>3</sup>/h 的主要排放口均安装 NMHC 在线监测设备（FID），生产装置安装 DCS，及相关生产过程主要参数；CEMS、DCS 监控等数据至少保存一年以上</p>	<p>重点排污企业风量大于 10000m<sup>3</sup>/h 的主要排放口均安装 NMHC 在线监测设备（FID），生产装置安装 DCS，及相关生产过程主要参数；DCS 监控等数据至少保存 6 个月以上</p>	<p>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</p>	<p>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</p>

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	1、涉及专用车辆运输危险化学品、物料、产品，使用达到国五及以上排放标准重型载货车（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的重型载货车（含燃气）或新能源汽车； 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； 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	1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品，使用达到国五及以上排放标准重型载货车（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的重型载货车（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； 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； 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%	1、涉及专用车辆运输危险化学品物料、产品，使用达到国五及以上排放标准重型载货车（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的重型载货车（含燃气）或新能源汽车比例不低于50%； 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%； 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%	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			
注 1： <sup>a</sup> 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； 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/m <sup>3</sup> ，可评为引领性企业				

## **(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。

## 二十九、油墨制造

### （一）适用范围

适用于油墨制造工业企业，不包括书写或绘画用墨水、墨汁和特种油墨制造。按溶剂类型分为溶剂型油墨、水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨、雕刻凹版油墨，按印刷版式分为平版油墨、凸版油墨、凹版油墨、网孔版油墨、去印油墨、甘油、洗及合成树脂制造



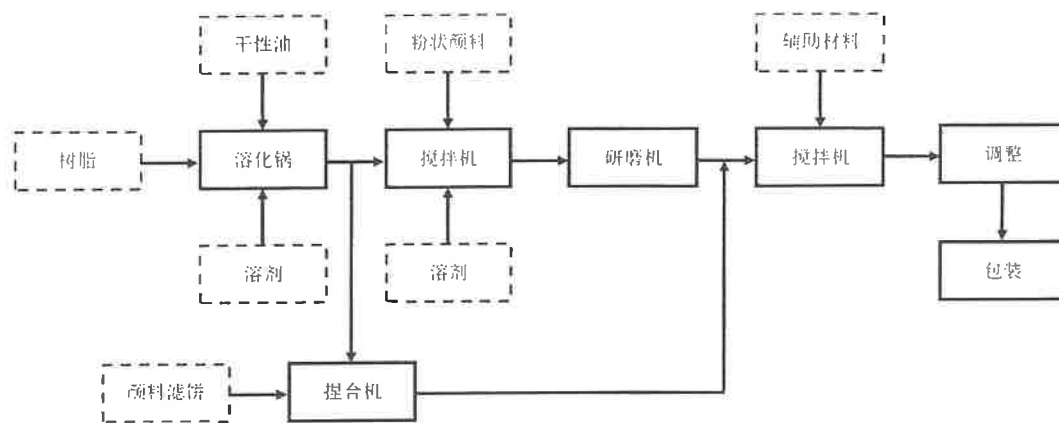
工序可参照炼油与石油化工绩效分级标准执行。

## (二) 生产工艺

1、主要生产工艺：配料、投料、混合、研磨、分散、捏合脱水、包装、清洗。

2、主要原辅材料：色料、连结料、溶剂、助剂等。色料包括无机颜料、有机颜料、填充料、染料；连接料包括动植物油、矿物油、树脂（丙烯酸共聚树脂、聚氨酯树脂、酚醛树脂、环氧树脂等）；溶剂包括水、有机溶剂（苯系物、乙酸酯类、乙醇、异丙醇、甲醇、丙醇、丁酮、甲基异丁基酮、环己酮等）；助剂包括干燥剂、防干





(2) 湿法生产

图 29-1 浆状油墨生产工艺流程图

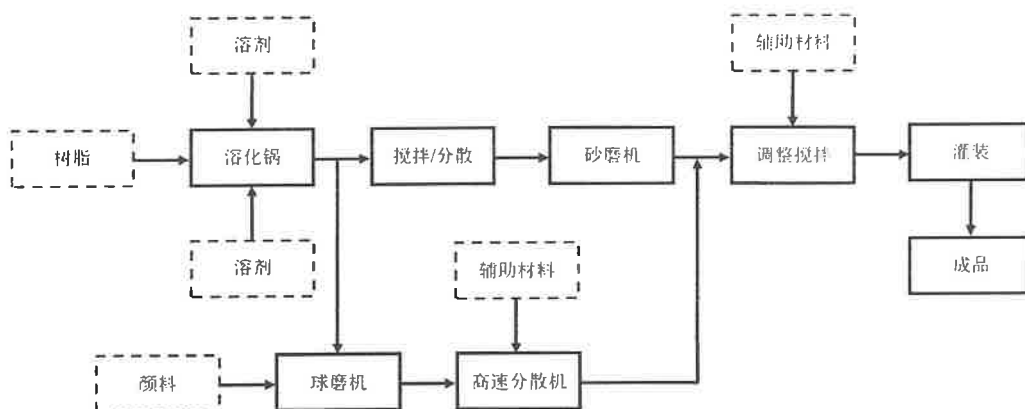


图 29-2 液状油墨生产工艺流程图

### (三) 主要污染物产排环节

表 29-1 油墨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、气相平衡系统、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	投料	投料废气	有组织	VOCs	集气设施或密闭车间、气相平衡系统、活性炭吸附、光催化氧化、吸附浓缩+燃烧、催化燃烧
3	混合	混合废气			
4	研磨	研磨废气	有组织	VOCs	集气设施或密闭车间、气相平衡系统、活性炭吸附、光催化氧化、吸附浓缩+燃烧、催化燃烧
				PM	湿式除尘、袋式除尘、旋风分离

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
5	分散	分散废气	有组织	VOCs	集气设施或密闭车间、气相平衡系统、活性炭吸附、光催化氧化、吸附浓缩+燃烧、催化燃烧
6	包装	包装废气			
7	清洗	清洗废气			
8	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
9	装卸、转运	槽车			气相平衡、冷凝回收
10	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	泄漏检测与修复技术(LDAR)

1、PM: 主要来自配料、投料、混合、研磨和分散工序。

2、VOCs: 主要来自配料、投料、混合、研磨、分散、清洗和包装工序。

### (四) 绩效分级指标

表 29-2 油墨制造绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
产品	全部生产符合《油墨中可挥发有机化合物 (VOCs) 含量的限值》(GB 38507-2020) 的水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨和雕刻凹印油墨	符合《油墨中可挥发有机化合物 (VOCs) 含量的限值》(GB 38507-2020) 的水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨和雕刻凹印油墨产品比例不低于 80%	符合《油墨中可挥发有机化合物 (VOCs) 含量的限值》(GB 38507-2020) 的水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨和雕刻凹印油墨产品比例不低于 50%	未达到 C 级要求
投料	1、胶印油墨、能量固化油墨和雕刻凹印油墨：车间密闭，投料废气采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统； 2、水性油墨：液体物料采用桶泵投料技术，粉体物料采用粉末密闭投料技术	1、水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨和雕刻凹印油墨：车间密闭，投料废气采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统； 2、溶剂型油墨：液体物料采用桶泵投料技术，粉体物料在局部密闭空间内操作	1、水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨和雕刻凹印油墨：投料废气采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统； 2、溶剂型油墨：车间密闭，投料废气采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统	投料废气采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统
生产工艺	1、胶印油墨和能量固化油墨：三辊式研磨机； 2、水性油墨和雕刻凹印油墨：密闭式研磨比例不低于 85%	1、胶印油墨和能量固化油墨：三辊式研磨机； 2、溶剂型油墨、水性油墨和雕刻凹印油墨：密闭式研磨比例不低于 70%	1、胶印油墨和能量固化油墨：三辊式研磨机； 2、溶剂型油墨、水性油墨和雕刻凹印油墨：密闭式研磨比例不低于 50%	未达到 C 级要求
移动缸控制	1、胶印油墨和能量固化油墨：移动缸存放物料时加盖密闭，搅拌时缸体内部呈现微负压状态或在密闭空间内进行并采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统； 2、水性油墨和雕刻凹印油墨：移动缸存放物料时加盖密闭，搅拌时缸体内部呈现微负压状态，废气排至 VOCs 收集处理系统	1、水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨和雕刻凹印油墨：移动缸存放物料时加盖密闭，搅拌时缸体内部呈现微负压状态或在密闭空间内进行并采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统； 2、溶剂型油墨：移动缸存放物料时加盖密闭，搅拌时缸体内部呈现微负压状态，废气排至 VOCs 收集处理系统	移动缸存放物料时加盖密闭，搅拌时在密闭空间内进行并采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统	移动缸存放物料时加盖密闭，搅拌时采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
产品包装	<p>1、胶印油墨和能量固化油墨：自动或半自动包装，在密闭空间内进行并采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统；</p> <p>2、水性油墨和雕刻凹印油墨：自动包装，在密闭空间内进行并采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统</p>	<p>自动或半自动包装，在密闭空间内进行并采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统</p>	<p>采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统</p>	
清洗	<p>1、固定缸清洗时废气密闭收集，废气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>2、移动缸及设备零件清洗时，采用密闭系统或在密闭空间内操作，废气排至 VOCs 废气收集处理系统</p>	<p>1、固定缸清洗时废气密闭收集，废气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>2、移动缸及设备零件清洗时，在密闭空间内操作，废气排至 VOCs 废气收集处理系统</p>	<p>1、固定缸清洗时废气密闭收集，废气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>2、移动缸及设备零件清洗时，采用集气罩收集，废气排至 VOCs 收集处理系统</p>	
其他环节	<p>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”。</p> <p>1、真空系统采用干式真空泵，真空排气排至 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）密闭，真空排气、循环槽（罐）排气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>2、载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检修、清洗时，在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>3、工艺过程产生的 VOCs 废料（渣、液）按照 5.2 条、5.3 条要求进行储存、转移和输送；盛装过 VOCs 物料的废包装容器加盖密闭；</p> <p>4、VOCs 物料存储于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋存放于室内；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭；</p> <p>5、高位槽（罐）进料时置换的废气排至 VOCs 废气收集处理系统或气相平衡系统；</p> <p>6、实验室若使用含 VOCs 的化学药品或 VOCs 物料进行实验，使用通风橱（柜），废气排至 VOCs 废气收集处理系统</p>		<p>未达到 A、B、C 级要求</p>	

生产工艺

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
设备与管线组件 泄漏控制	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	(GB 37822—2019)相关要求,开展泄漏检测与修复	
储罐控制	1、储存真实蒸汽压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体储罐,采用低压罐、压力罐或其他等效措施; 2、储存真实蒸汽压 $\geq 10.3\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 20\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐,以及储存真实蒸汽压 $\geq 0.7\text{kPa}$ 但 $< 10.3\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 30\text{m}^3$ 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有机废气治理设施,或采用气相平衡系统及其他等效措施; 3、符合第 2 条的固定顶罐排气,排放废气收集处理满足《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,且处理效率不低于 90%	1、同 A、B 级要求; 2、同 A、B 级要求; 3、符合第 2 条的固定顶罐排气,排放废气收集处理满足《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%	1、同 A、B 级要求; 2、同 A、B 级要求; 3、装载特别控制要求:装载物料真实蒸汽压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 500\text{m}^3$ ,以及装载物料真实蒸汽压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 2500\text{m}^3$ 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有关要求,或者处理效率不低于 90%;(2) 排放的废气连接至气相平衡系统	
VOCs 物料转移 和输送	1、基本要求:液态 VOCs 物料采用密闭管道输送;采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时,采用密闭容器、罐车;粉状、粒装 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机或密闭输送方式,或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移; 2、装载方式:挥发性有机液体采用顶部浸没式或底部装载作业,采用顶部浸没式装载,出料管口距离槽(罐)底部高度应 $< 200\text{mm}$ ; 3、装载特别控制要求:装载物料真实蒸汽压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 500\text{m}^3$ ,以及装载物料真实蒸汽压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 2500\text{m}^3$ 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有关要求,且处理效率不低于 90%;(2) 排放的废气连接至气相平衡系统	1、基本要求:液态 VOCs 物料采用密闭管道输送;采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时,采用密闭容器、罐车;粉状、粒装 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机或密闭输送方式,或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移; 2、装载方式:挥发性有机液体采用顶部浸没式或底部装载作业,采用顶部浸没式装载,出料管口距离槽(罐)底部高度应 $< 200\text{mm}$ ; 3、装载特别控制要求:装载物料真实蒸汽压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 500\text{m}^3$ ,以及装载物料真实蒸汽压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 2500\text{m}^3$ 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有关要求,且处理效率不低于 90%;(2) 排放的废气连接至气相平衡系统	1、同 A、B 级要求; 2、同 A、B 级要求; 3、装载特别控制要求:装载物料真实蒸汽压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 500\text{m}^3$ ,以及装载物料真实蒸汽压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 2500\text{m}^3$ 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有关要求,或者处理效率不低于 90%;(2) 排放的废气连接至气相平衡系统	
废水集输、储存 和处理控制要求	1、废水集输系统:采用密闭管道输送,接入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 100mm 处 VOCs 检测浓度 $\geq 100\text{mmol/mol}$ ,应符合下列规定之一:(1) 采用浮动顶盖;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	1、废水集输系统:采用沟渠输送,若敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度 $\geq 100\text{mmol/mol}$ ,应加盖密封,接入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	1、废水集输系统:采用沟渠输送,若敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度 $\geq 100\text{mmol/mol}$ ,应加盖密封,接入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	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
工艺废气治理	生产水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨、凹印雕刻油墨的企业，末端采用除尘技术+吸附技术，吸附材料须及时更换	生产溶剂型油墨的车间，末端采用除尘技术+吸附技术+燃烧技术；生产水性油墨、胶印油墨、能量固化油墨、凹印雕刻油墨的车间，末端采用除尘技术+吸附技术，吸附材料须及时更换	未达到 B 级要求	
监测监控水平	重点排放企业风量大于 10000m <sup>3</sup> /h 的主要排放口 <sup>a</sup> 安装 NMHC 自动监测设施（FID 检测器），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，数据至少要保存一年以上。		未达到 A、B 级要求	
排放限值	1、NMHC 排放浓度不高于 20mg/m <sup>3</sup> ，其余各项污染物满足《涂料、油墨、胶黏剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）特别排放限值； 2、企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不高于 6mg/m <sup>3</sup> ，监控点 NMHC 的任意一次浓度值不高于 20mg/m <sup>3</sup>	各项污染物满足达到《涂料、油墨、胶黏剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824—2019）特别排放限值		
环境管理水平	环保档案：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、竣工治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告	台账记录：1、生产设施运行管理信息：生产时间、运行负荷、产品产量等；2、废气污染治理设施运行管理信息：燃烧室温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次；3、监测记录信息：主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等；4、主要原辅材料消耗记录：VOCs 原辅材料名称、VOCs 纯度、使用量、回收量、去向等；5、燃料（天然气等）消耗记录	至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项	未达到 C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		

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（含燃气）或新能源载货车比例不低于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的重型载货车（含燃气）或新能源车；</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（含燃气）或新能源车比例不低于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的重型载货车（含燃气）或新能源车比例不低于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（含燃气）或新能源车比例不低于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的重型载货车（含燃气）或新能源车比例不低于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
运输管控要求	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			
注1： <sup>a</sup> 主要排口参考《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》（HJ1116-2020）确定				

## **(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：**

橙色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

红色预警期间：配料、投料、混合、研磨、分散、捏合脱水、包装、清洗等涉 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。

### **3、C 级企业：**

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。

橙色及以上预警期间：配料、投料、混合、研磨、分散、捏合脱水、包装、清洗等涉 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、投料、混合、研磨、分散、捏合脱水、包装、清洗等涉 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。

## **(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、溶化、搅拌、研磨、灌装

等生产设施的停产情况；（2）核查企业不同类型油墨产品产量。

**3、台账核查：**（1）重点核查配料、溶化、搅拌、研磨、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）检查生产报表及产品入库台账，核查应急响应期间产品产量是否与限产要求一致；（5）若有在线监测设施的，核查在线监测数据。

**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。

## 三十、纤维素醚

### （一）适用范围

适用于以纤维素为主要原材料制造纤维素醚的工业企业，包括羧甲基纤维素钠、甲基纤维素及其衍生物、羟乙基纤维素等。

### （二）生产工艺

**1、主要生产工艺：**纤维素粉碎、碱化、醚化、气体回收、脱溶、中和、洗涤、固液分离、汽提、过滤、干燥、粉碎、混料包装等。

**2、主要原辅材料：**主要原料包括精制棉、木棉浆粕、氢氧化钠、环氧丙/乙烷、一氯甲烷、氯乙酸等；主要辅料包括甲苯、乙醇、异丙醇、叔丁醇、甲醇、丙酮、乙二醛、醋酸、硝酸、盐酸、次氯酸钠等。

**3、主要能源：**天然气、电、燃煤、液化石油气、生物质燃料、外购热蒸汽等。

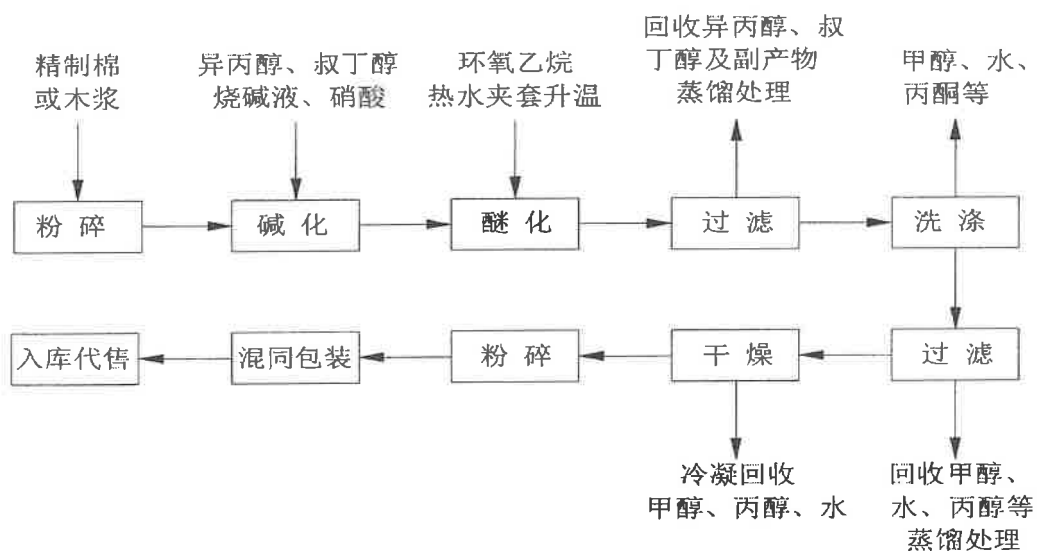


图 30-1 典型羟乙基纤维素生产工艺流程图

### (三) 主要污染物产排环节

- 1、PM: 主要来自粉碎、投加、烘干、混和、包装等工序。
- 2、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>: 主要来自硝酸储槽、计量槽，锅炉及热风炉等工序。
- 3、VOCs: 主要来自有机物料储存、反应、冷凝、排气、洗涤、过滤、造粒、烘干过程有机废气挥发，尾气吸收过程、焚烧炉排放等工序。

### (四) 绩效引领性指标

表 30-1 纤维素醚企业绩效引领性指标

纤维素醚	
引领性指标	
能源类型	电、天然气、管道热蒸气
污染治理技术	1、工艺废气采用吸收+精馏回收或冷凝回收+燃烧处理工艺； 2、除尘采用布袋等除尘工艺
排放限值	PM、NMHC 排放浓度分别不高于 10、60mg/m <sup>3</sup> ，排放速率不高于 3.0kg/h，本地排放标准严于该要求的，执行本地排放标准； 其他污染物排放浓度限值不高于地方排放标准要求；危废焚烧炉执行 GB18484-2001 要求
挥发性有机液体 装载	1、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； 2、储存真实蒸气压≥27.6 kPa 但<76.6 kPa 且储罐容积≥75m <sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥5.2 kPa 但<27.6 kPa 且储罐容积≥150 m <sup>3</sup> 的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一：（1）采用浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。（2）采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的要求），或者处理效率不低于 90%。（3）采用气相平衡系统。（4）采取其他等效措施
物料投加和卸放	1、液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统； 2、粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式投加；无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统； 3、VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至 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
无组织排放	1、PM：原辅料、产品车间封闭，并采取有抑尘措施；破粉碎、包装工序在封闭空间作业，且包装工序采用全自动包装设备并配备集气罩； 2、VOCs：有机物料密闭储存；液态物料采用管道输送；粒状、粉状物料采用气力输送、管状带输送、螺旋输送机密闭投加；固液分离工序卸料口密闭收集；干燥筛分物料管道输送至混合包装处罐储；盐回收 MVR 冷凝工序不凝气及结晶排盐工序密闭，产生的废气收集，引至有机废气治理设施；含 VOCs 废水收集、储存、处理过程密闭，废气引至有机废气治理设施或除臭设施

引领性指标	纤维素醚
泄漏检测与修复	按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作，并建立台账。
监测监控水平	风量大于 10000m <sup>3</sup> /h 的重点排污企业工艺有机废气排放口安装 NMHC 在线监测设施（FID 检测器），重点排污企业危险废物焚烧炉安装 CEMS（PM、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> ），主要生产装置安装 DCS，数据保存一年以上
环境管理水平	<p>环保档案齐全：1、环评批复文件；2、竣工验收文件；3、废气治理设施运行管理规程；4、一年内第三方废气监测报告；</p> <p>台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、燃烧室温度、解析温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次、含烟气量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录；</p> <p>管理制度健全：设置环保部门，配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力</p>
运输方式	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、物料、产品涉及到危险化学品运输专用车辆的，80%使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆；</li> <li>2、物料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）或新能源车辆；</li> <li>3、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆；</li> <li>4、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</li> </ol>
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

## **(五) 减排措施**

### **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：停产 50%，以生产线计；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；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

### **3、备注：**

有条件的城市可以结合实际采取区域统筹的方式，实行轮流停产减排；企业有多条生产线，可以按照生产线进行停产，要求达到限产比例；长期停产（连续停产超过 1 年）的生产线不纳入停限产计算基数。

## **(六) 核查方法**

**1、现场核查：**查看破粉碎、反应、固液分离、干燥、包装等主要生产设备，判断预警期间是否按要求落实停限产；查看污染治理设施是否稳定运行。

**2、电量分析：**查看近三个月破粉碎、反应、固液分离、干燥、包装等生产设备用电量明细，分析预警前和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间的用电量是否明显下降。

**3、台账核查：**（1）查阅企业是否为引领性企业或已备案省市

级保障类企业等。（2）查阅生产设备运行台账，查看燃料、原辅料等使用量和产品产量，判断预警期间是否落实停限产要求。

**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。

## **三十一、包装印刷**

### **（一）适用范围**

适用于现有包装印刷企业或生产设施。包装印刷按照承印材料可分为纸制品包装印刷、塑料彩印软包装印刷、金属包装印刷（以印铁制罐为主）以及其他类包装印刷。主要涉及国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）中规定的包装装潢及其他印刷（C2319）等。

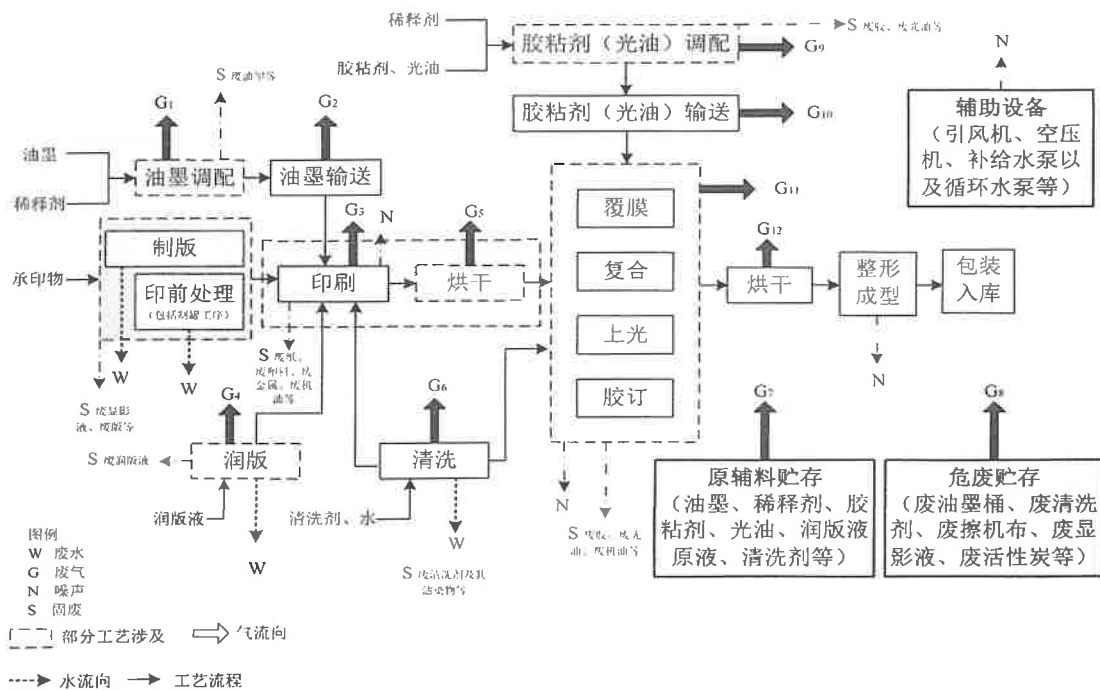
### **（二）生产工艺**

**1、主要印刷工艺：**平版印刷、凹版印刷、柔版印刷、丝网印刷等。

**2、主要生产工艺：**印前、印刷、印后加工三个工艺过程。印前过程主要包括制版及印前处理（洗罐、涂布等）等工序。印刷过程主要包括油墨调配和输送、印刷、烘干等工序，以及橡皮布清洗和墨路清洗等配套工序。印后过程主要包括覆膜、复合、装订、表面整饰和包装成型工序。

**3、主要原辅材料：**纸张、纸板、塑料薄膜、铝箔、纺织物、金属板材（型材）、各类容器、显影液、定影液，以及油墨、胶粘剂、稀释剂、清洗剂、润版液、光油、涂料等含 VOCs 的材料。

**4、主要能源：**电、煤、天然气、生物质燃料等。



G1 调墨；G2 油墨输送；G3 印刷；G4 润版；G5 印刷烘干；G6 清洗；G7 原辅材料贮存；G8 危废贮存；G9 胶粘剂/光油调配；G10 胶粘剂/光油输送；G11 覆膜、复合、上光、涂布等；G12 烘干

图 31-1 包装印刷行业生产工艺流程图

### （三）主要污染物产排环节

**VOCs:** 主要来自印刷、烘干、复合和清洗等工序，主要来源于油墨、胶粘剂、涂布液、润版液、上光油、清洗剂、各类溶剂等含 VOCs 原辅材料的自然挥发和烘干挥发。包装印刷生产过程中 VOCs 产排情况见表 31-1。

表 31-1 包装印刷行业主要 VOCs 排放环节

生产工艺	产生位置	排放环节	排放方式
印刷	调墨间、供墨系统	油墨废气、稀释剂废气	无组织、有组织
	润版	润版液废气	无组织、有组织
	印刷设备	油墨废气、稀释剂废气	无组织、有组织
	烘干间（箱）	油墨废气、稀释剂废气	有组织
	洗车	洗车水废气、清洁剂废气	无组织、有组织
其他加工	复合、涂布（上光）、覆膜	涂布液、胶粘剂废气	无组织、有组织
	胶粘剂调配间	胶粘剂废气	无组织、有组织
	其他胶粘剂使用环节	胶粘剂废气	无组织、有组织

### (四) 绩效分级指标

表 31-2 包装印刷行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
原辅材料	<p>1、凹版印刷工艺采用吸收性材料印刷时,使用水性油墨(VOCs≤15%)、能量固化油墨(VOCs≤10%)等低VOCs含量油墨比例达60%及以上;采用非吸收性材料印刷时,使用水性油墨(VOCs≤30%)、能量固化油墨(VOCs≤10%)等低VOCs含量油墨比例达30%及以上;</p> <p>2、柔版印刷工艺采用吸收性材料印刷时,使用水性油墨(VOCs≤5%)的比例达100%;采用非吸收性材料印刷时,使用水性油墨(VOCs≤25%)比例达60%及以上;</p> <p>3、平版印刷工艺使用符合《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》(GB 38507-2020)中VOCs含量限值要求的油墨产品比例达100%;100%使用无(免)醇润版液(润版液原液中VOCs≤10%),或使用无水印刷技术,或使用零醇润版胶印技术;</p> <p>4、丝网印刷工艺使用水性油墨(VOCs≤30%)、能量固化油墨(VOCs≤5%)的比例达60%及以上;</p>	<p>1、凹版印刷工艺采用吸收性材料印刷时,使用水性油墨(VOCs≤15%)、能量固化油墨(VOCs≤10%)等低VOCs含量油墨比例达40%及以上;采用非吸收性材料印刷时,使用水性油墨(VOCs≤30%)、能量固化油墨(VOCs≤10%)等低VOCs含量油墨比例达20%及以上;</p> <p>2、柔版印刷工艺采用吸收性材料印刷时,使用水性油墨(VOCs≤5%)的比例达80%及以上;采用非吸收性材料印刷时,使用水性油墨(VOCs≤25%)比例达40%及以上;</p> <p>3、平版印刷工艺使用符合《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》(GB 38507-2020)中VOCs含量限值要求的油墨产品比例达100%;使用无(免)醇润版液(润版液原液中VOCs≤10%)比例达60%及以上;</p> <p>4、丝网印刷工艺使用水性油墨(VOCs≤30%)、能量固化油墨(VOCs≤5%)的比例达20%及以上;</p> <p>5、印铁制罐生产过程30%使用水性油墨(VOCs≤25%)、能量固化油墨</p>	<p>1、凹版印刷工艺采用吸收性材料印刷时,使用水性油墨(VOCs≤15%)、能量固化油墨(VOCs≤10%)等低VOCs含量油墨比例达20%及以上;采用非吸收性材料印刷时,使用水性油墨(VOCs≤30%)、能量固化油墨(VOCs≤10%)等低VOCs含量油墨比例达10%及以上;</p> <p>2、柔版印刷工艺采用吸收性材料印刷时,使用水性油墨(VOCs≤5%)的比例达40%及以上;采用非吸收性材料印刷时,使用水性油墨(VOCs≤25%)比例达20%及以上;</p> <p>3、平版印刷工艺使用符合《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》(GB 38507-2020)中VOCs含量限值要求的油墨产品比例达100%;使用无(免)醇润版液(润版液原液中VOCs≤10%)比例达30%及以上;</p> <p>4、丝网印刷工艺使用水性油墨(VOCs≤30%)、能量固化油墨(VOCs≤5%)的比例达20%及以上;</p> <p>5、印铁制罐生产过程30%使用水性油墨(VOCs≤25%)、能量固化油墨</p>	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
原辅材料	<p>5、 印铁制罐生产过程 100%使用水性油墨（VOCs≤25%）、能量固化油墨（VOCs≤2%）；100%使用水性涂料、能量固化涂料替代溶剂型涂料；</p> <p>6、 复合、覆膜：使用符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）的无溶剂、水基型等非溶剂型胶粘剂比例达 75%及以上；</p> <p>7、 上光：使用水性、紫外光固化（UV）等非溶剂型光油比例达到 100%；</p> <p>8、 清洗：采用胶印油墨、UV 油墨印刷时，使用符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）的低 VOCs 含量清洗剂比例达到 100%</p>	<p>（VOCs≤5%）的比例达 40%及以上；</p> <p>5、 印铁制罐生产过程 60%使用水性油墨（VOCs≤25%）、能量固化油墨（VOCs≤2%）；60%使用水性涂料、能量固化涂料替代溶剂型涂料；</p> <p>6、 复合、覆膜：使用符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）的无溶剂、水基型等非溶剂型胶粘剂比例达 50%及以上；</p> <p>7、 上光：使用水性、UV 等非溶剂型光油比例达 50%及以上</p>	<p>（VOCs≤2%）；30%使用水性涂料、能量固化涂料替代溶剂型涂料；</p> <p>6、 复合、覆膜：使用符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）的无溶剂、水基型等非溶剂型胶粘剂比例达 25%及以上；</p> <p>7、 上光：使用水性、UV 等非溶剂型光油比例达 50%及以上</p>	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
无组织排放	<p>1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求；</p> <p>2、调配过程：胶印工艺使用自动配墨系统；凹印工艺调配稀释剂采用管道集中输送系统；设置专门的调配间进行调墨、调胶等，废气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>3、供墨过程：在密闭设备或密闭空间内操作；向墨槽中加油墨或稀释剂时采用漏斗或软管等接驳工具；</p> <p>4、印刷过程：柔版印刷机采用封闭刮刀；凹版印刷机通过安装盖板、改变墨槽开口形状等减小墨盘、墨桶、搅墨机等开口面积；烘箱密闭，保持负压；印刷机整体排风收集；</p> <p>5、清洗过程：清洗专用清洗间、排风收集；沾染清洗剂的毛巾或抹布储存于密闭容器；</p> <p>6、复合过程：烘箱密闭，保持负压；干式复合机整机封闭集气收集；</p> <p>7、存储过程：油墨、稀释剂、胶剂、清洗剂、上光油等 VOCs 物料密闭存储，存放于无阳光直射的场所；废油墨、废清洗剂、废清洗剂、废活性炭等含 VOCs 的废物应分类放置于贴有标识的容器内，加盖密封，存放于无阳光直射的场所</p>	<p>1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求；</p> <p>2、调配过程：设置专门的调配间进行调墨、调胶等，废气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>3、供墨过程：在密闭设备或密闭空间内操作；向墨槽中加油墨或稀释剂时采用漏斗或软管等接驳工具；</p> <p>4、印刷过程：柔版印刷机采用封闭刮刀；凹版印刷机通过安装盖板、改变墨槽开口形状等减小墨盘、墨桶、搅墨机等开口面积；烘箱密闭，保持负压；印刷机整体排风收集；</p> <p>5、清洗过程：清洗专用清洗间、排风收集；</p> <p>6、复合过程：烘箱密闭，保持负压；干式复合机上胶部位局部排风收集；</p> <p>7、存储过程：油墨、稀释剂、胶剂、清洗剂、上光油等 VOCs 物料密闭存储，存放于无阳光直射的场所</p>	<p>1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求；</p> <p>2、调配过程：设置专门的调配间进行调墨、调胶等，废气排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>3、供墨过程：在密闭设备或密闭空间内操作；向墨槽中加油墨或稀释剂时采用漏斗或软管等接驳工具；</p> <p>4、印刷过程：柔版印刷机采用封闭刮刀；凹版印刷机通过安装盖板、改变墨槽开口形状等减小墨盘、墨桶、搅墨机等开口面积；烘箱密闭，保持负压；印刷机整体排风收集；</p> <p>5、清洗过程：清洗专用清洗间、排风收集；</p> <p>6、复合过程：烘箱密闭，保持负压；干式复合机上胶部位局部排风收集；</p> <p>7、存储过程：油墨、稀释剂、胶剂、清洗剂、上光油等 VOCs 物料密闭存储，存放于无阳光直射的场所</p>	<p>满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求</p>

差异化指标	A 级企业	B 级企业 直射的场所	C 级企业	D 级企业
污染治理技术	<p>1、使用溶剂型原辅材料时，调墨、供墨、涂布（上光）、印刷、覆膜、复合、清洗等工序含 VOCs 废气采用燃烧、吸附+冷凝回收等治理技术，处理效率≥90%；</p> <p>2、采用平版印刷工艺或使用非溶剂型原辅材料时，当车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率≥2 kg/h 时，建设末端治理设施，处理效率≥80%</p>	<p>1、使用溶剂型原辅材料时，调墨、供墨、涂布（上光）、印刷、覆膜、复合、清洗等工序含 VOCs 废气采用燃烧、吸附+冷凝回收、吸附等治理技术，处理效率≥85%；</p> <p>2、采用平版印刷工艺或使用非溶剂型原辅材料时，当车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率≥2 kg/h 时，建设末端治理设施，处理效率≥80%</p>	<p>1、使用溶剂型原辅材料时，调墨、供墨、涂布（上光）、印刷、覆膜、复合、清洗等工序含 VOCs 废气建设末端治理设施，处理效率≥80%；</p> <p>2、采用平版印刷工艺或使用非溶剂型原辅材料时，当车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率≥2 kg/h 时，建设末端治理设施，处理效率≥80%</p>	未达到 C 级要求
排放限值	<p>1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 20-30 mg/m<sup>3</sup>、TVOC 为 40-50 mg/m<sup>3</sup>；</p> <p>2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的 1h 平均浓度值不高于 6 mg/m<sup>3</sup>、任意一次浓度值不高于 20 mg/m<sup>3</sup>；</p> <p>3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求</p>	<p>1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 30-40 mg/m<sup>3</sup>、TVOC 为 50-60 mg/m<sup>3</sup>；</p> <p>2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的 1h 平均浓度值不高于 6 mg/m<sup>3</sup>、任意一次浓度值不高于 20 mg/m<sup>3</sup>；</p> <p>3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求</p>	<p>1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 40-50 mg/m<sup>3</sup>、TVOC 为 60-70 mg/m<sup>3</sup>；</p> <p>2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的 1h 平均浓度值不高于 6 mg/m<sup>3</sup>、任意一次浓度值不高于 20 mg/m<sup>3</sup>；</p> <p>3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求</p>	各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求
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				