

障记录等；自动监测及辅助设备运行状况、系统校准、校验记录、维护保养记录、故障维修记录、巡检日期等信息，判断污染治理设施是否稳定运行，PM、SO₂、NO_x 和氨逃逸（氨逃逸在线监测仅对 A、B 级企业）等在线监测数据是否满足排放限值，预警期间主要污染物浓度或排放量是否明显下降。

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。

十九、玻璃

（一）适用范围

适用于平板玻璃、日用玻璃、玻璃棉和玻璃纤维、电子玻璃制造的工业企业。其中玻璃后加工、玻璃球拉丝工业企业仅制定引领性指标。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：配料混合、投料、熔制、成型、退火、切割、制品加工等。

2、主要原辅材料：原料为石英砂、长石、碎玻璃、石灰石、白云石、纯碱、硼砂、高岭土、叶腊石等；辅料为澄清剂、助熔剂、着色剂、浸润剂、粘结剂等。

3、主要能源：电、天然气、焦炉煤气、煤制气、重油、煤焦油、石油焦等。

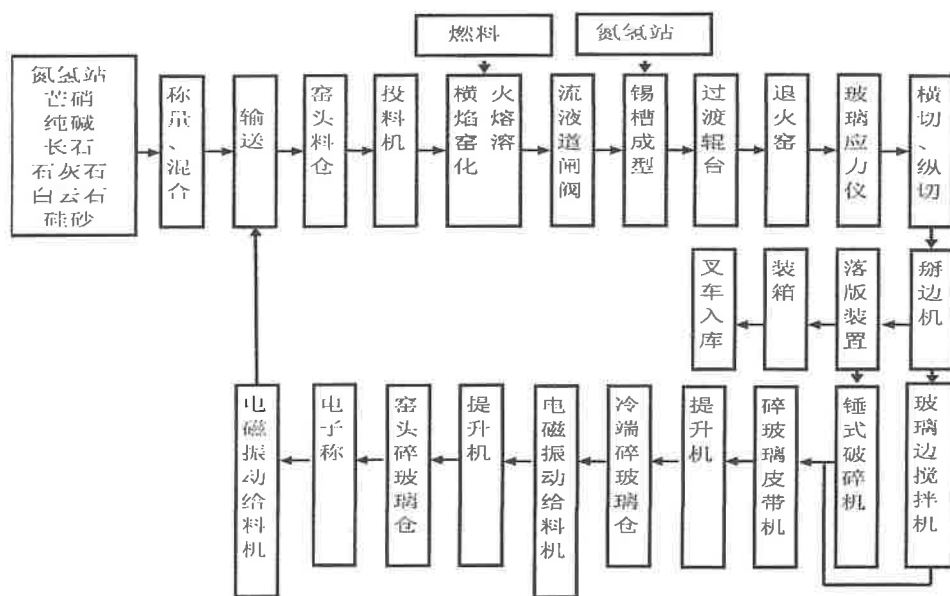


图 19-1 浮法平板玻璃典型生产工艺流程图

(三) 主要污染物产排环节

- 1、PM：主要来自配合料制备及转运、煤制气、熔制、集棉、固化、冷却、切割等工序。
- 2、SO₂、NO_x：主要来自熔制、纤维化等工序。
- 3、VOCs：主要来自玻璃纤维浸润剂配制、纤维成型；玻璃棉定型剂配制、集棉、固化；玻璃包装容器喷涂彩装等工序。

(四) 绩效分级指标

表 19-1 平板玻璃、日用玻璃、电子玻璃、玻璃棉企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
能源类型	全部使用天然气、电	焦炉煤气、集中煤制气（循环流化床煤制气、气流床气化炉、两段式煤制气），煤含硫量不高于 0.5%，灰分不高于 10%	其他煤制气	其他
装备水平	配料、窑炉：智能化集中控制系统			
污染治理技术	1、除尘采用静电除尘、袋式除尘或电袋复合除尘等工艺； 2、脱硝（除全氧燃烧技术、全电熔炉外）采用低氮燃烧技术+SCR 等工艺，或除尘脱硝采用陶瓷一体化处理设施等工艺，玻璃棉行业采用低温熔制（≤1250℃）技术达到排放标准，可不采用脱硝工艺； 3、脱硫采用石灰石-石膏、半干法或干法等脱硫工艺，全部采用天然气为燃料的碎玻璃等替代原料，达到标准要求，可不增加脱硫工艺； 4、日用玻璃喷涂彩装工序 VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附、氧化等两种及以上组合工艺或燃烧法； 5、玻璃棉行业等涉 VOCs 废气经收集后采用燃烧法或过滤+喷淋洗涤+静电吸附组合治理工艺； 6、平板玻璃有备用治理措施	1、除尘采用静电除尘、袋式除尘或电袋复合除尘等工艺； 2、脱硝（除全氧燃烧技术、全电熔炉外）采用低氮燃烧技术+SCR 等工艺，或除尘脱硝采用陶瓷一体化处理设施等工艺，玻璃棉行业采用低温熔制（≤1250℃）技术达到排放标准，可不采用脱硝治理工艺； 3、脱硫采用石灰石-石膏、半干法或干法等脱硫工艺； 4、日用玻璃喷涂彩装工序 VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附、氧化等两种及以上组合工艺； 5、玻璃棉行业等涉 VOCs 废气经收集后采用燃烧法或过滤+喷淋洗涤+静电吸附组合治理工艺； 6、平板玻璃有备用治理措施	1、除尘采用静电除尘、袋式除尘或电袋复合除尘等工艺； 2、脱硝采用 SCR 等工艺； 3、脱硫采用石灰石-石膏湿法脱硫、半干法、干法或双碱法（含自动加药和测 PH 装置）等脱硫工艺	未达到 C 级要求
	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 15、50、200mg/m ³ ，日用玻璃喷涂彩装工序、玻璃棉 NMHC 排放浓度不高于 60mg/m ³	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 20、100、300mg/m ³ ，日用玻璃喷涂彩装工序、玻璃棉 NMHC 排放浓度不高于 60mg/m ³	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 20、100、400mg/m ³ ，日用玻璃喷涂彩装工序、玻璃棉 NMHC 排放浓度不高于 80mg/m ³	未达到 C 级要求
排放限值	备注：NH ₃ 逃逸不高于 8mg/Nm ³ ，基准氧含量 8%；一年内的稳定达标小时数占比不低于 95%			

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
	1、采取封闭等有效措施，产尘点及车间不得有可见粉尘外逸； 2、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料封闭储存，采用封闭皮带、封闭走廊、管状带式输送机或封闭车厢等方式输送； 3、物料输送过程中产尘点采取有效抑尘措施； 4、粒状物料采用封闭方式输送			未达到 A、B、C 级要求
无组织排放	生产工艺产尘点（装置）采取封闭并负压集尘等措施。粒状、块状物料应采用封闭储存	生产工艺产尘点（装置）采取封闭措施。粒状、块状物料应采用封闭或半封闭储存	生产工艺产尘点（装置）采取封闭或设置集气罩等措施。粒状、块状物料采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存	未达到 C 级要求
监测监控水平	主要生产工艺装置安装 DCS，重点排污企业主要排放口 ^a 安装 CEMS（PM、SO ₂ 、NO _x 、NMHC、NH ₃ ），数据接入 DCS，数据保存一年以上		主要生产装置安装 PLC，重点排污企业主要排放口 ^a 安装 CEMS（PM、SO ₂ 、NO _x 、NMHC），CEMS 等数据保存一年以上	未达到 C 级要求
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规程；5、方废气监测报告 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（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、含烟量和污染物出口浓度的月度 DCS 曲线图等）；3、监测记录信息（主要污染物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		至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项（采用 PLC 的，不含污染物月度 DCS 曲线图）	未达到 C 级要求
运输方式	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 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）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 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	人员配置：设置环保部门，并具备相应的环境管理能力 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）或新能源车辆占比不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或新能源车辆占比不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力 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）或新能源车辆占比不低于 30%	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: ^a 主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范玻璃工业-平板玻璃》（HJ 856-2017）确定；				
注 2: 全氧燃烧（高硼硅、锂铝硅微晶玻璃）基准氧含量按照 19%折算，其他按照标准折算				

表 19-2 玻璃纤维企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
能源类型	使用天然气、全电		管道煤制气、煤制气(煤含硫量不高于 0.5%, 灰分不高于 10%)	其他
装备水平	纯氧燃烧、电助熔、物流自动化、智能化集中控制系统		电助熔、智能化集中控制系统	未达到 C 级要求
污染治理技术	1、除尘采用静电除尘、袋式除尘、电袋复合除尘等除尘工艺; 2、脱硝采用 SNCR、SCR 等工艺; 或除尘脱硝采用陶瓷一体化处理工艺; 3、脱硫采用石灰/石-石膏法、半干法/干法、双碱法(自动加药、PH 连续监测装置)脱硫等工艺; 4、浸润剂采用水性高分子材料; VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附等工艺		1、除尘采用静电除尘、袋式除尘、电袋复合除尘等除尘工艺; 2、脱硝采用 SNCR、SCR 等工艺; 或除尘脱硝采用陶瓷一体化处理工艺; 3、脱硫采用石灰/石-石膏法、半干法/干法、双碱法(自动加药、PH 连续监测装置)脱硫等工艺; 4、VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附、氧化等两种及以上组合工艺	未达到 C 级要求
排放限值	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 15、50、130mg/m ³	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 20、100、180mg/m ³	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 20、100、300mg/m ³	未达到 C 级要求
	备注: 基准氧含量 8%, 氨逃逸不高于 8 mg/m ³ , 一年内的稳定达标小时数占比不低于 95%			

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
	1、物料车间采取封闭等有效措施，产生点及车间不得有可见烟粉尘外逸； 2、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料封闭储存，采用封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车等方式输送； 3、物料输送过程中产生点应采取有效抑尘措施			未达到 A、B、C 级要求
无组织排放	生产工艺产生点（装置）采取封闭，并设置集气罩等措施。粒状、块状等物料应采用封闭储存；粒状物料采用封闭等方式输送	生产工艺产生点（装置）采取封闭措施，粒状、块状等物料全部封闭或半封闭储存。粒状物料采用封闭方式输送	生产工艺产生点（装置）采取封闭或设置集气罩等措施。粒状、块状物料采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用封闭方式输送	未达到 C 级要求
监测监控水平	主要生产设备安装 DCS，重点排污企业主要排放口 ^a 安装 CEMS（PM、SO ₂ 、NO _x 、NH ₃ ），数据接入 DCS，数据保存一年以上			未达到 C 级要求
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规程；5、一年内第三方废气监测报告			未达到 C 级要求
	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、含烟量和污染物出口浓度的月度曲线图等）；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			
	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	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（含燃气）或新能源车； 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、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车（含燃气）或新能源车占比不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或新能源车占比不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源车源机械占比不低于 60%	物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车（含燃气）或新能源车占比不低于 30%	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能力提升指南》建立门禁系统和电子台账			未达到 A、B 级要求

注 1：^a 主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范玻璃工业-平板玻璃》（HJ 856-2017）确定；
注 2：纯氧燃烧玻璃熔窑，计算基准排气量以 3000Nm³/t 玻璃液折算

表 19-3 玻璃后加工、玻璃球拉丝企业绩效引领性指标

引领性指标	玻璃后加工、玻璃球拉丝企业
能源类型	电
污染治理技术	1、除尘采用袋式除尘工艺; 2、日用玻璃喷涂彩装工序 VOCs 治理采用喷淋洗涤、吸附、氧化等两种及以上组合工艺或燃烧工艺; 玻璃棉施胶 VOCs 采用燃烧或喷淋、吸附、低温等离子体、生物法等两种以上组合工艺
排放限值	PM、NMHC 排放浓度分别不高于 10、60mg/m ³
无组织排放	1、采取封闭等有效措施, 生产工艺产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸; 2、除尘灰等粉状物料应封闭储存, 采用密闭车厢等方式输送; 3、物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施; 4、生产工艺产尘点(装置)应封闭, 并设置集气罩等措施
环境管理水平	环保档案齐全: 1、环评批复文件; 2、竣工验收文件; 3、一年内第三方废气检测报告; 台账记录: 1、完整生产台账(包括生产设备运行台账, 原辅材料、燃料使用量, 产品产量等); 2、运输管理电子台账(包括车辆出入厂记录、车牌号、VIN 号、发动机编号和排放阶段等); 3、设备维护记录; 4、废气治理设备清单及记录(包括主要污染治理设备、运行记录等); 5、耗材清单(除尘器等滤料更换记录); 管理制度健全: 1、专职环保人员; 2、废气治理设施运行管理规程
运输方式	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)或新能源车辆; 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准(含燃气)或使用新能源车辆; 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
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、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

平板玻璃、日用玻璃、玻璃棉企业橙色及以上预警期间：限产 10%及以上，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。

玻璃纤维、电子玻璃企业橙色预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

玻璃纤维、电子玻璃企业红色预警期间：粉磨工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业：

平板玻璃、日用玻璃、玻璃棉企业橙色及以上预警期间：限产 20%及以上，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。

玻璃纤维、电子玻璃企业橙色预警期间：非纯氧燃烧熔窑限产 20%及以上，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；粉磨工序停产 50%；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

玻璃纤维、电子玻璃企业红色预警期间：非纯氧燃烧熔窑限产 20%及以上，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；粉磨工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

平板玻璃、日用玻璃、玻璃棉企业黄色及以上预警期间：限产 30%及以上，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。

玻璃纤维、电子玻璃企业黄色及以上预警期间：非纯氧燃烧熔窑限产 30%及以上，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；粉磨工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

5、玻璃后加工、玻璃球拉丝企业：

（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：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；停止公路运输。

6、备注：

针对短时间难以停产的工序，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；

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：查看投料、熔窑、退火等主要生产设备，判断预警期间是否按要求落实停限产；查看除尘、脱硫、脱硝等污染治理设施是否稳定运行。

2、电量分析：查看近三个月投料、熔窑、退火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）查阅企业绩效评价等级、是否为已备案省市级保障类企业等；（2）查阅生产设备运行台账和 DCS 生产数据，查看燃料、原辅料、药剂等使用量和产品产量，判断预警期间是否落实停限产要求；（3）查阅污染治理设施的运行台账和在线监测数据，包括除尘、脱硫、脱硝等设施的运行、巡检、维护、故障记录等；自动监测及辅助设备运行状况、系统校准、校验记录、维护保养记录、故障维修记录、巡检日期等信息，判断污染治理设施是否稳定运行，PM、SO₂、NO_x 和氨逃逸（氨逃逸在线监测仅对 A、B 级企业）等在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值，预警期间主要污染物浓度或排放量是否明显下降。

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、岩棉

(一) 适用范围

适用于岩棉、矿渣棉、热熔渣棉及制品深加工工业企业。其中，制品深加工工业企业仅制定引领性指标。

(二) 生产工艺

- 1、主要生产工艺：配料、熔制、离心成纤、集棉成毡、成型加压、固化、冷却、切割及制品深加工等。
- 2、主要原辅材料：玄武岩、辉绿岩、白云石、焦炭、矿渣等。
- 3、主要能源：焦炭、天然气、电等。

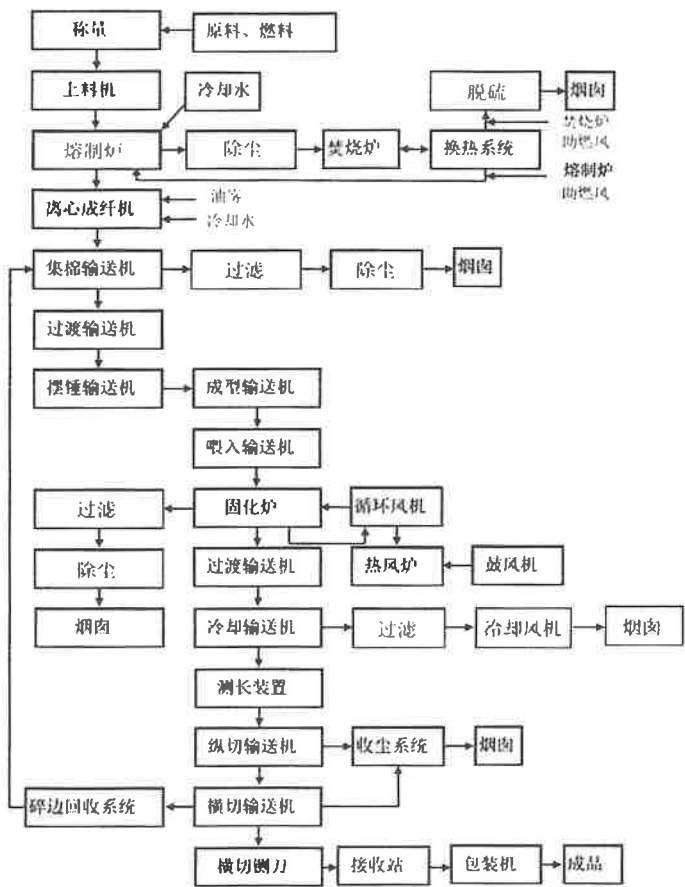


图 20-1 岩棉生产典型工艺流程图

(三) 主要污染物产排环节

1、**PM**: 主要来自原料处理、熔制、集棉、固化、冷却和切割等工序。

2、**SO₂**、**NO_x**: 主要来自熔制炉、热风炉等工序。

3、**VOCs**: 主要来自集棉、固化、冷却和制品深加工施胶等工序。

(四) 绩效分级指标

表 20-1 岩矿棉企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
能源类型	熔化工序以电、含硫量不高于 0.5%焦炭为能源，固化工序以天然气为能源	熔化工序采用含硫量不高于 0.7%焦炭等其他燃料类型，固化工序以天然气为能源	熔化工序采用含硫量不高于 1.0%焦炭等其他燃料类型，固化工序以天然气为能源	其他
装备水平	电熔炉、单线 30000 吨/年及以上岩矿棉立式熔制炉 ^a （富氧燃烧：含氧量 25%）	单线 25000 吨/年及以上岩矿棉立式熔制炉（富氧燃烧：含氧量 25%）	单线 20000 吨/年及以上岩矿棉立式熔制炉（富氧燃烧：含氧量 25%）	未达到 C 级要求
污染治理技术	1、除尘采用袋式除尘、电袋复合除尘、湿式电除尘等工艺； 2、脱硫采用石灰/石膏湿法脱硫、半干法/干法等工艺（达到排放限值要求的电熔窑除外）； 3、脱硝采用 SCR、SNCR 或低氮燃烧等工艺（达到排放限值要求的电熔窑除外）； 4、VOCs 去除采用燃烧法或过滤、喷淋洗涤等串联组合工艺； 5、将旁路烟气引入主排口，烟气置于在线监测平台监管	1、除尘采用袋式除尘、电袋复合除尘、湿式电除尘等工艺； 2、脱硫采用石灰/石膏等湿法脱硫、半干法/干法脱硫等工艺； 3、脱硝采用 SCR、SNCR 或低氮燃烧等工艺； 4、VOCs 去除采用燃烧法或过滤、喷淋洗涤等串联组合工艺； 5、将旁路烟气引入主排口，烟气置于在线监测平台监管	1、除尘采用袋式除尘、电袋复合除尘、湿式电除尘等工艺； 2、脱硫采用石灰/石膏法、双碱法和钢碱法（含自动加碱、测 PH 值装置）脱硫、半干法/干法脱硫等工艺； 3、脱硝采用低氮燃烧工艺或其他脱硝工艺； 4、VOCs 去除采用过滤、喷淋洗涤等治理技术串联工艺	未达到 C 级要求
排放限值	热熔炉排口：PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 10、50、100mg/m ³ ，氨逃逸≤8mg/m ³ ；成型固化排口：PM、SO ₂ 、NO _x 、NMHC 排放浓度分别不高于 10、50、100、60mg/m ³ 一年内稳定运行达标小时数占比 95%以上；破碎、切割等其他产生点：PM 不高于 10 mg/m ³	热熔炉排口：PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 10、80、150mg/m ³ ，氨逃逸≤8mg/m ³ ；成型固化排口：PM、SO ₂ 、NO _x 、NMHC 排放浓度分别不高于 10、80、150、60mg/m ³	热熔炉排口：PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 20、100、200mg/m ³ ，氨逃逸≤8mg/m ³ ；成型固化排口：PM、SO ₂ 、NO _x 、NMHC 排放浓度分别不高于 20、100、200、80mg/m ³	未达到 C 级要求
备注：基准氧含量为 15%				

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	1、物料破碎、筛分、混合等设备应设置集气罩，并配备除尘设施； 2、产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。物料运输车辆应苫盖； 3、厂区出口设置车轮和车身清洗设施； 4、粉状物料及产品（半成品）采用封闭储存 5、粒状、块状或粘湿物料应采用封闭储存，料仓采取喷雾抑尘措施，有切割等易产生粉尘的车间出入口应安装自动门； 6、粒状物料应采用皮带廊道等封闭方式输送 生产工艺设置 DCS 控制，重点排污企业熔制炉排口安装 CEMS，数据接入 DCS。DCS、CEMS 监控等数据保存一年以上	5、粒状、块状或粘湿物料应采用封闭、半封闭储存，采取喷雾抑尘措施； 6、粒状物料应采用皮带廊道等封闭方式输送 生产工艺设置 DCS/PLC 控制，重点排污企业熔制炉排口安装 CEMS，（数据接入 DCS）。DCS/PLC、CEMS 监控等数据保存一年以上	5、块状或粘湿物料采用防风抑尘网、挡风墙储存，并对物料采取覆盖、喷雾抑尘措施 未达到 B、C 级要求	未达到 A、B、C 级要求 未达到 C 级要求
监测监控水平	生产工艺设置 DCS 控制，重点排污企业熔制炉排口安装 CEMS，数据接入 DCS。DCS、CEMS 监控等数据保存一年以上 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、一年内第三方废气监测报告	生产工段设置 DCS/PLC 控制，重点排污企业熔制炉排口安装 CEMS，（数据接入 DCS）。DCS/PLC、CEMS 监控等数据保存一年以上	未达到 B、C 级要求	未达到 B、C 级要求
环境管理水平	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，过滤材料、吸附剂、催化剂更换频次，含烟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 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	至少符合 A、B 级要求中 1、2、3 项(采用 PLC 的，不含污染物月度 DCS 曲线图) 人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	未达到 C 级要求	未达到 C 级要求
运输方式	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（含燃气）或新能源车； 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、物料公路运输使用达到国五及以上重型载货车（含燃气）或新能源车比例不低于 60%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准（含燃气）或新能源车比例不低于 60%，其他车辆达到国四排放标准； 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	物料公路运输使用达到国五及以上重型载货车（含燃气）或新能源车比例不低于 30%	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: ^a 岩矿棉立式熔制炉即为岩矿棉冲天炉				

表 20-2 岩矿棉制品深加工企业绩效引领性指标

引领性指标	岩矿棉制品深加工
装备水平	全流程自动化生产
能源类型	电
污染治理技术	1、除尘采用袋式除尘等工艺; 2、VOCs 采用燃烧或 3 种以上组合 (喷淋、吸附、低温等离子体、生物法) 工艺
排放限值	PM、NMHC 排放浓度分别不高于 10、80mg/m ³
监测监管水平	安装 PLC、重点排污企业主要排放口废气排放口安装 CEMS, 数据保存一年以上
无组织排放	1、物料及产品 (半成品) 采用封闭储存; 2、料仓出入口安装自动门。产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸; 3、物料运输车辆应加盖, 装卸车时应采取加湿等抑尘措施; 4、厂区出口设置车轮和车身清洗设施
环境管理水平	环保档案齐全: 1、环评批复文件; 2、竣工验收文件; 3、一年内第三方废气检测报告 台账记录: 1、完整生产管理平台 (包括生产设备运行台账, 原辅材料、燃料使用量, 产品产量等); 2、运输管理电子台账 (包括车辆出入厂记录、车牌号、VIN 号、发动机编号和排放阶段等); 3、设备维护记录; 4、废气治理设备清单及记录 (包括主要污染治理设备、运行记录等); 5、耗材清单 (除尘器等滤料更换记录); 管理制度健全: 1、专兼职环保人员; 2、废气治理设施运行管理规程
运输方式	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) 或新能源车辆; 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准 (含燃气) 或使用新能源车辆; 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
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、A 级企业:

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 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。

橙色预警期间：单线产能规模大于 3 万吨/年及以上的立式熔制炉，限产 30%及以上，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；其他立式熔制炉，停产 30%，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：电熔炉或单线产能规模大于 3 万吨/年及以上的立式熔制炉，限产 50%及以上，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；其他生产线，停产，以生产线计；停止公路运输。

3、C 级企业:

黄色预警期间：停产 30%以上产能，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。

橙色预警期间：停产 50%以上产能，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；停止公路运输。

4、D 级企业:

黄色预警期间：停产 50%，以生产线计；停止公路运输。

橙色及以上预警期间：停产；停止公路运输。

5、岩矿棉制品深加工企业：

（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：

橙色预警期间：切割、施胶工序停产；停止公路运输。

红色预警期间：停产；停止公路运输。

6、备注：

针对短时间难以停产的工序，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；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。

（六）核查方法

1、现场核查：查看熔制炉、集棉装置、固化装置、切割带等主要生产设备，判断预警期间是否按要求落实停限产；查看除尘、脱硫、脱硝和 VOCs 治理装置等污染治理设施是否稳定运行。

2、电量分析：查看近三个月熔制炉、集棉装置、固化装置、切割带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）查阅企业绩效评价等级、是否为已备案省市级保障类企业等；（2）查阅生产设备运行台账和 DCS 生产数据，查看燃料、原辅料、 NH_3 等使用量和产品产量，判断预警期间是否落实停限产要求；（3）查阅污染治理设施的运行台账和在线监测数据，

包括除尘、脱硫、脱硝、VOCs 治理装置等设施的运行、巡检、维护、故障记录等；自动监测及辅助设备运行状况、系统校准、校验记录、维护保养记录、故障维修记录、巡检日期等信息，判断污染治理设施是否稳定运行，PM、SO₂、NO_x 和氨逃逸（氨逃逸在线监测仅对 A、B 级企业）等在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值，预警期间主要污染物浓度或排放量是否明显下降。

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。

二十一、玻璃钢（纤维增强塑料制品）

（一）适用范围

适用于玻璃纤维、碳纤维、玄武岩纤维、芳纶纤维等作为增强材料，以各类热固性或热塑性合成树脂作基体材料生产纤维增强塑料制品等的工业企业。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：制模、混合、捏合、浸渍、涂刷、糊制、加热、固化、中高温（开模）、冷却、切割、打磨、后处理等生产过程。

2、主要原辅材料：主要原料包括酚醛树脂、不饱和聚酯树脂、环氧树脂、乙烯基树脂，聚丙烯、尼龙、聚氯乙烯、玻璃纤维、碳纤维、玄武岩纤维、芳纶纤维等；主要辅料包括固化剂、促进剂、颜料糊等。

3、主要能源：天然气、电、外购蒸汽、煤等。

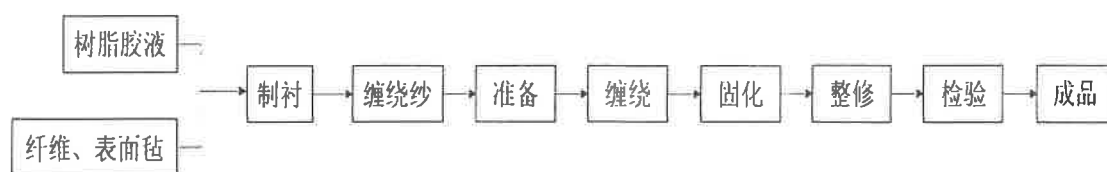


图 21-1 缠绕生产工艺流程图

(三) 主要污染物产排环节

- 1、PM: 主要来自制模、切割、打磨、后处理等工序。
- 2、SO₂、NO_x: 主要来自热处理炉、烘干箱等工序。
- 3、VOCs: 主要来自混合、捏合、浸渍、涂刷、糊制、灌注、加热、固化等工序。

(四) 绩效引领性指标

表 21-1 玻璃钢（纤维增强塑料制品）企业绩效引领性指标

引领性指标	玻璃钢（纤维增强塑料制品）
能源类型	全部使用电、天然气、外购蒸汽
装备水平	热固型产品采取机械化生产（除手糊工艺外）；热塑型产品采用自动化生产
污染治理技术	1、除尘采用袋式除尘等工艺； 2、有机废气采用低温等离子体、吸附等组合工艺或燃烧等工艺
排放限值	PM、NMHC 排放浓度分别不高于 10、60mg/m ³ ，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； 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 6 mg/m ³ ，监控点 NMHC 的任意一次浓度值不高于 20 mg/m ³
无组织排放	1、生产车间采取封闭措施； 2、涉 VOCs 排放工序采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 3、无法密闭工序在封闭车间内采取局部负压、局部收集装置（包括缠绕工序、手糊工艺、喷射工艺等，采用集气罩收集），废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 4、含 VOCs 物料采用密闭容器存储，密闭管道输送，盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内； 5、产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸
监测监控水平	涉 VOCs 排放独立生产车间废气排放口，至少安装一套 NMHC 在线监测设施（FID 检测器）；监控数据保存一年以上
环境管理水平	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； 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； 管理制度健全：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
运输方式	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）或新能源车辆； 2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 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
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；手糊工序停产；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；停止公路运输。

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；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：查看制模、切割、打磨、热处理炉等主要生产设备，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：查看近三个月制模、切割、打磨、热处理炉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、吸附剂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。

二十二、防水建筑材料制造

（一）适用范围

适用于以沥青或类似材料为主要原料制造防水材料的工业企业。橡胶防水卷材企业参照橡胶制品制造行业绩效分级，塑料类防水卷材不参与绩效分级但需执行相应减排措施。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：沥青及其他辅料计量、配料、改性、浸油涂布、覆膜或矿物粒料、冷却、收卷、包装入库。

2、主要原辅材料：沥青、改性剂、基础油、填料、胎基布、隔离膜等。

3、主要能源：天然气、液化石油气、电、生物质、煤、柴油等。

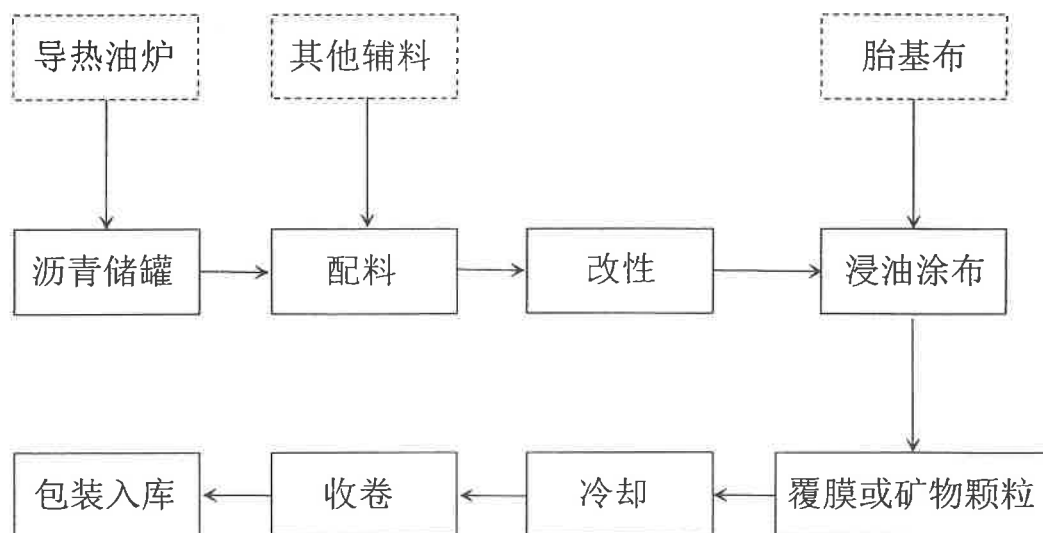


图 22-1 沥青防水卷材生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM：主要来自物料输送、粉料投加过程，以及导热油炉。

2、SO₂、NO_x: 主要来自导热油炉。

3、VOCs: 主要来自沥青储罐卸料及储存过程、配料、改性及浸油涂布等生产工序。

4、沥青烟: 主要来自沥青储罐、沥青改性、浸油涂布等。

(四) 绩效分级指标

表 22-1 防水建筑材料行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
能源类型	天然气、液化石油气、电等	天然气、液化石油气、电、生物质等	天然气、液化石油气、电、生物质、煤、柴油等
装备水平	单条 1000 万平方米/年以上的改性沥青类防水卷材生产线	单条 500 万平方米/年（不含）以上的改性沥青类防水卷材生产线；单条 500 万平方米/年（不含）以上沥青复合胎柔性防水卷材生产线；单条 100 万卷/年（不含）以上沥青纸胎油毡生产线	未达到 B 级要求
污染治理技术	使用砂、页岩、滑石粉等粉料生产过程的含尘废气除尘采用袋式除尘、滤筒除尘等工艺 1、工艺有机废气全部密闭收集，经去除 PM（沥青烟）后，采用燃烧工艺进行处理或引至锅炉燃烧处理； 2、沥青槽及沥青储罐排气经密闭收集后，引至第 1 条中生产工艺废气治理设施进行处理	工艺有机废气排气经密闭收集后，经洗涤、喷淋、高压静电捕集等组合工艺进行处理	
排放限值	PM、沥青烟、NMHC 排放浓度均不高于 10 mg/m ³ ，苯并[a]芘排放浓度不高于 0.1 μg/m ³ ，沥青烟排放总量不高于 30 g/t 产品，并满足相关地方排放标准要求	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要求	
无组织排放	1、沥青运输、储存、装卸、加热、改性等过程密闭； 2、卸沥青槽密闭，沥青槽及沥青储罐排气引至废气收集处理系统； 3、沥青采用密闭管道输送投加，配备沥青加料自动联锁系统；	1、同 A 级要求； 2、同 A 级要求； 3、沥青采用密闭管道输送投加； 4、粉料运输、装卸全过程封闭，粉料投加过程废气采用集气罩收集，废气排至废气收集	1、沥青运输、储存、装卸、加热、改性等过程，废气采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统； 2、卸沥青槽废气采用集气罩收集，沥青槽及沥青储罐排气引至废气收集

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
无组织排放	4、粉料运输、装卸全过程封闭，粉料采用密闭管道输送投加； 5、作为高温溶剂使用的芳烃油、机油等含有机溶剂原辅材料的储存、装卸、输送等过程应当密闭； 6、浸油、涂布工序在密闭空间内操作，废气排至废气收集处理系统； 7、使用砂、页岩、滑石粉等粉料的生产过程应在产生粉尘部位设置集气罩； 8、成品存放于专用成品库	处理系统； 5、同 A 级要求； 6、浸油、涂布工序在密闭空间内操作，废气排至废气收集处理系统；无法密闭的，采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统； 7、同 A 级要求； 8、成品存放于成品库	集处理系统； 3、沥青投加过程废气采用集气罩收集，废气排至废气收集处理系统； 4、同 B 级要求； 5、同 A 级要求； 6、同 B 级要求； 7、同 A 级要求； 8、成品存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地
监测监控水平	重点排污企业风量大于 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 的主要排放口 ^a ，安装 NMHC 在线监测设备（FID 检测器），数据保存一年以上（投产或安装时间不满一年的企业，以现有数据为准）	未达到 A 级要求	
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）；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	至少符合 A 级要求中 1、2、3 项（其中，对 DCS 相关要求可通过 PLC 实现）	未达到 B 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
运输方式	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（含燃气）或新能源车； 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、物料公路运输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 70%； 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 70%； 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%	未达到 B 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： ^a 主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业》（HJ954—2018）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：

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、C 级企业：

黄色及以上预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、塑料类防水卷材企业：

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。

（六）核查方法

1、电（气）量分析：调取企业用电（气）量情况，分析历史预警期间电（气）量变化，比对采取减排措施期间的用电（气）量是否有下降趋势。

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执行；（2）重点核查配料、改性、浸油涂布等生产设施的停产情况。

3、台账核查：（1）主要检查预警期间，企业是否按照应急减排措施要求执行；（2）重点核查配料、改性、浸油涂布等工序主要生产设施开停机记录表或员工工作签到表；（3）核查原料用量、库存量、使用记录；（4）核查污染治理设施的开停机记录表，包括吸附等物质采购量（发票）、填充时间、运行巡检等记录；（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。

二十三、炼油与石油化工

（一）适用范围

适用于石油炼制和石油化学工业企业。

1、石油炼制工业：指以原油、重油等为原料，生产汽油馏分、柴油馏分、燃料油、润滑油、石油蜡、石油沥青和石油化工原料等的工业企业。

2、石油化学工业：指以石油馏分、天然气等为原料，生产有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等的工业企业。有机化学品主要为烯烃（乙烯、丙烯、丁二烯、异戊二烯）、芳烃（苯、甲苯、二甲苯）、乙二醇、苯酚、丙酮等；合成树脂主要为聚乙烯、聚丙烯等；合成纤维主要为聚酯、聚乙烯醇、聚酰胺等；合成橡胶主要为顺丁橡胶、异戊橡胶、丁苯橡胶等。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺:

表 23-1 炼油与石油化工行业主要生产工艺

序号	级别	工艺	子工艺	
1	石油炼制工业	分离工艺	常压蒸馏	
			减压蒸馏	
			轻烃回收	
2		石油转化工艺	热裂化和催化裂化	
			重整	
			烷基化	
			聚合	
			异构化	
			焦化	
			减粘裂化	
3		石油精制工艺	加氢脱硫	
			加氢精制	
			化学脱硫	
			酸气脱除	
	脱沥青			
石油化学工业	有机化学品	烯烃装置		
		芳烃装置		
		环氧乙烷/乙二醇装置		
		苯酚、丙酮装置		
		顺酐装置		
		苯酐装置		
		PTA 装置		
		PX 装置		
		丙烯腈装置等		
		5	合成树脂	聚丙烯装置
	聚乙烯装置			
	SBS 装置			
	聚苯乙烯等			
	6	合成纤维	己内酰胺-锦纶	
			涤纶等	
	7	合成橡胶	顺丁橡胶装置	
			丁基橡胶装置	
			丁苯橡胶装置等	
	8	公用单元	原料和产品储运	储存
				调和
装载				
卸载				

序号	级别	工艺	子工艺
9	公用单元	辅助设施	锅炉
			危废焚烧炉
			废水处理
			制氢
			硫回收
			冷却塔
			脱硫系统
			脱硝系统
			油气回收系统
			泄放系统

2、主要原辅材料：原油、重油、石油馏分、有机化学品、液氨、新鲜水、催化剂、溶剂、添加剂、基本原料等。

3、主要能源：煤、重油、柴油、页岩油、天然气、液化石油气、燃料气、石油焦等。

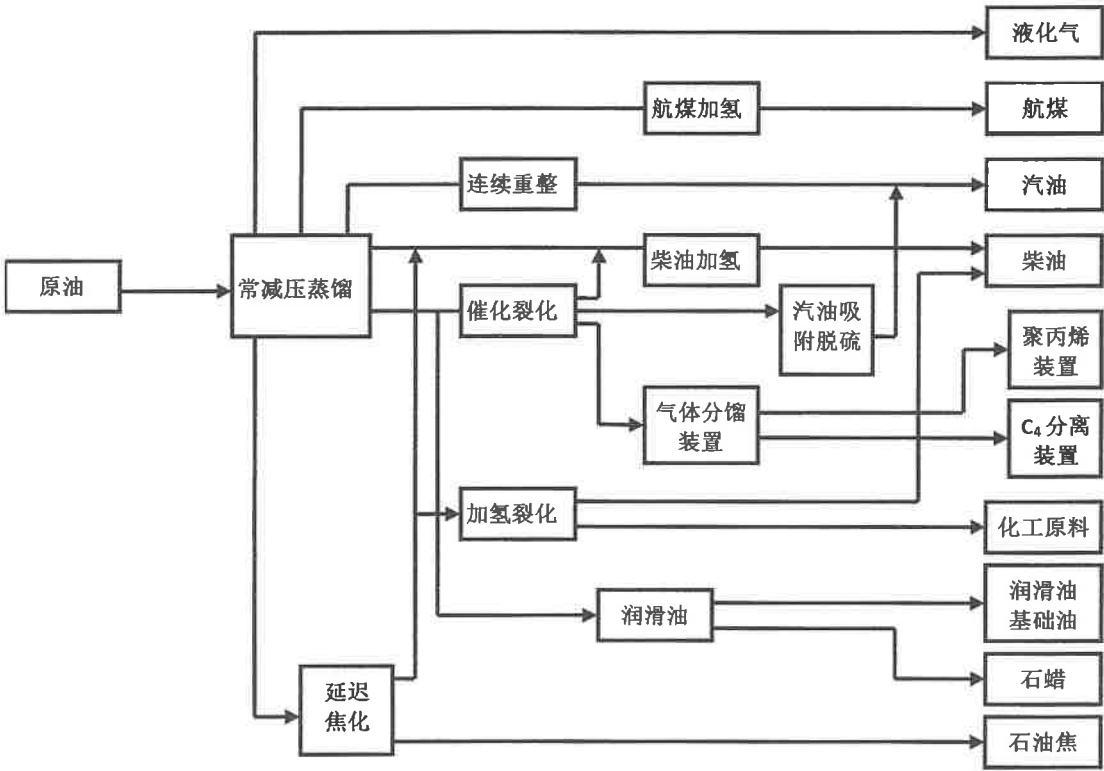


图 23-1 典型石油炼制工业工艺流程图

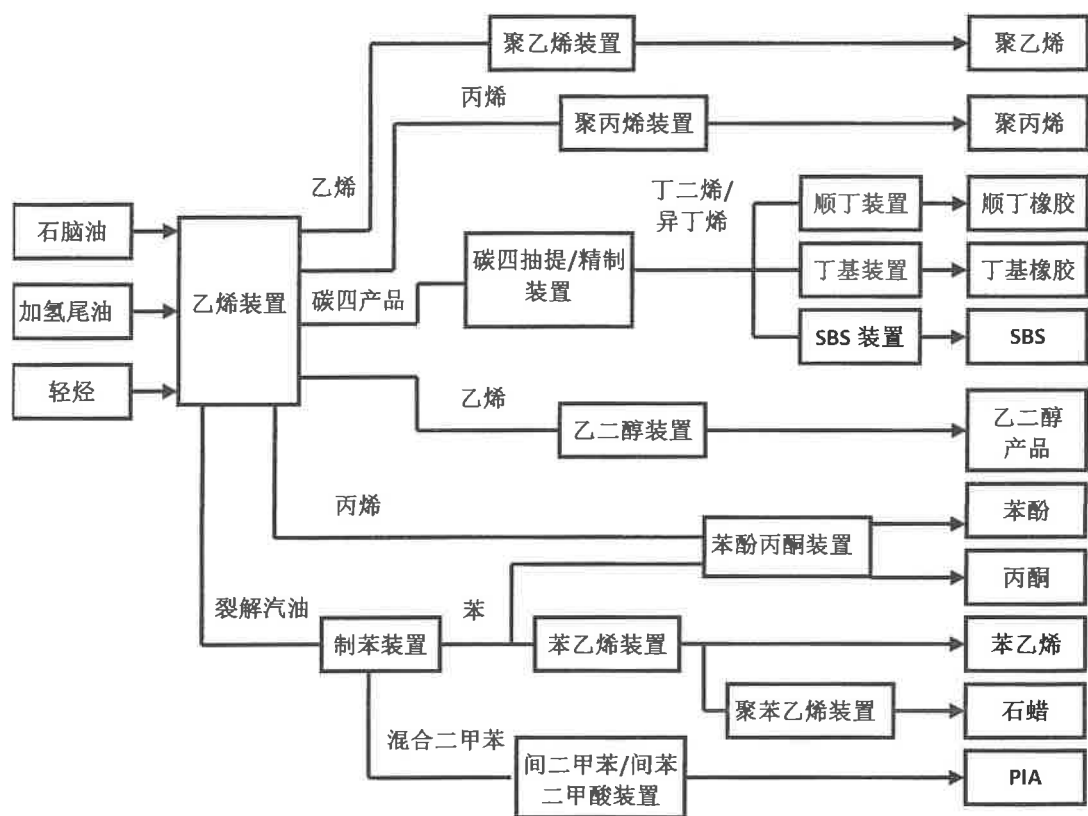


图 23-2 典型石油化学工业工艺流程图

(三) 主要污染物产排环节

表 23-2 炼油与石油化工行业主要产排污节点及治理设施

序号	过程解析	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
1	工艺有组织排放	催化裂化催化剂再生烟气	有组织	PM	电除尘、袋式除尘、湿式电除尘等
				SO ₂	湿法脱硫等
				NO _x	SCR、SNCR
				VOCs	热力焚烧、催化燃烧、蓄热燃烧等
		酸性气回收		SO ₂	两级、三级转化，尾气加氢回收，尾气焚烧处理等
		烷基化催化剂再生烟气		VOCs	碱洗脱硫+回收工艺等
		催化裂化汽油吸附脱硫再生烟气		PM	电除尘、袋式除尘、湿式电除尘等
		烯烃裂解炉烟气		SO ₂	湿法脱硫等
				NO _x	低氮燃烧、SCR 等

序号	过程解析	主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
1	工艺有组织排放	各生产装置工艺过程产生的工艺有机废气	有组织	VOCs	热力焚烧（热力氧化）、催化氧化、蓄热氧化、蓄热式催化氧化或以氧化工艺为主的组合工艺等
2	火炬排放	火炬气	有组织	VOCs	火炬气回收
3	燃烧烟气排放	工艺加热炉	有组织	NO _x	低氮燃烧、SCR、SNCR 等
		燃气锅炉		NO _x	低氮燃烧、SCR、SNCR 等
		燃煤燃油锅炉		PM	电除尘、袋式除尘、湿式电除尘
				SO ₂	干法、半干法、湿法脱硫
				NO _x	低氮燃烧、SCR、SNCR 等
4	废水收集及处理过程	废水处理有机废气	有组织	VOCs	污油池、隔油池、气浮池等高含油废水存储及预处理过程采用氧化催化燃烧工艺，生化池采用生物滴滤、生物滤床等脱臭工艺
		废水收集逸散废气	无组织	VOCs	加盖、密闭、收集、治理
5	工艺无组织排放	安全阀、调压阀的临时放空等工艺无组织废气	无组织	VOCs	/
6	冷却塔、循环冷却水系统	冷却塔、循环冷却水系统无组织逸散废气	无组织	VOCs	/
7	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
8	事故排放	生产事故排放	有组织	VOCs	送至火炬燃烧
9	有机液体存储与调和挥发	挥发性有机液体储罐（固定顶罐、浮顶罐（内浮顶罐、外浮顶罐）、可变空间储罐（气柜）、压力储罐泄漏	无组织	VOCs	采用高效密封的浮顶罐，或固定顶罐安装密闭排气收集系统并安装储罐呼吸气治理设施（油气回收、氧化焚烧）
10	有机液体装载挥发	液体有机原料及产品装车/船、灌装（小包装）环节产生的排放	无组织	VOCs	装车环节采用下装或密闭顶装；装车/船废气收集处理（油气回收、氧化焚烧）
11	采样过程	采样管线内物料置换和置换出物料的收集储存过程	无组织	VOCs	采用密闭采样器
12	非正常工况排放	开停工及维修气体放空造成的排放	有组织	VOCs	送至火炬燃烧

1、PM: 主要来自锅炉、催化裂化催化剂再生烟气、催化裂化汽油吸附脱硫再生烟气有组织排放。

2、SO₂: 主要来自锅炉、催化裂化催化剂再生烟气、催化裂化汽油吸附脱硫再生烟气、酸性气回收的有组织排放。

3、NO_x: 主要来自锅炉、工艺加热炉、催化裂化催化剂再生烟气、烯烃裂解炉烟气的有组织排放。

4、VOCs: 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、冷却塔和循环冷却水系统等无组织排放，有组织排放占比相对较小。

(四) 绩效分级指标

表 23-3 炼油与石油化工行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
泄漏检测与修复	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作，建立 LDAR 信息管理平台，全厂所有动静密封点检测数据、检测设备信息、检修人员等信息传输至平台，实现检测计划、进度、数据以及泄漏修复的查询、分析和统计功能	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作，建立 LDAR 信息管理平台	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作	
工艺有机废气治理	1、NMHC 浓度 $\geq 500\text{mg/m}^3$ 的工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 2、NMHC 浓度 $< 500\text{mg/m}^3$ 的工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理	工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理		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
	对于储存物料的真实蒸汽压 ^a ≥76.6 kPa 的有机液体储罐采用压力罐或其他等效措施			
储罐	1、对储存物料的真实蒸汽压≥2.8kPa 但<76.6 kPa，且容积≥75 m³的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐（占比≥80%），或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施； 2、符合第 1 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理； 3、符合第 1 条内浮顶储罐，采用高级密封方式浮顶罐的，全接液式浮盘的储罐占比≥50%；或储罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理，储罐排气治理占比≥50%； 4、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施	1、对储存物料的真实蒸汽压≥2.8kPa 但<76.6 kPa，且容积≥75 m³的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐（占比≥50%），或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施； 2、符合第 1 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理后，或采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 3、符合第 1 条内浮顶储罐，采用高级密封方式浮顶罐的，其中全接液式浮盘的储罐占比≥30%；或储罐排气采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理，储罐排气治理占比≥30%； 4、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施	1、对储存物料的真实蒸汽压≥5.2 kPa 但<27.6 kPa 的有机液体储罐，以及储存物料的真实蒸汽压≥27.6 kPa 但<76.6 kPa，且设计容积≥75 m³的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施； 2、符合第 1 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，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 3、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施	1、对储存物料的真实蒸汽压≥5.2 kPa 但<27.6 kPa 的有机液体储罐，以及储存物料的真实蒸汽压≥27.6 kPa 但<76.6 kPa，且设计容积≥75 m³的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施； 2、符合第 1 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，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 3、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
挥发性有机液体 装载	1、对真实蒸气压$\geq 2.8\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$的挥发性有机液体装车采用底部装载或顶部浸没式装载作业，并设置油气收集和输送系统；石脑油及成品油汽车运输全部采用底部装载；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度$< 200\text{ mm}$； 2、对真实蒸气压$\geq 2.8\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$的挥发性有机液体火车或船舶装载采用顶部浸没式或底部装载作业，并设置油气收集和输送系统；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度$< 200\text{mm}$； 3、符合第 2 条的顶部装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等预处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施	1、对真实蒸气压$\geq 2.8\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$的挥发性有机液体汽车装车采用底部装载或顶部浸没式装载作业，并设置油气收集和输送系统；石脑油及成品油汽车运输全部采用底部装载比例$\geq 90\%$；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度$< 200\text{mm}$； 2、同 A 级要求； 3、符合第 2 条的顶部装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理，或采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施	1、对真实蒸气压$\geq 5.2\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$的挥发性有机液体装载采用顶部浸没式或底部装载作业，并设置油气收集和输送系统；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度$< 200\text{mm}$； 2、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，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
污水集输和处理	1、含 VOCs 或恶臭物质的废水集输系统采用密闭管道输送； 2、污水处理场集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池、曝气池采用密闭化工艺或密闭收集措施，废气引至有机废气治理设施； 3、污水均质罐、污油罐、浮渣罐采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施； 4、污水处理场的污水均质罐、浮油（污油）罐、集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等 NMHC 浓度$\geq 500 \text{ mg/m}^3$的废气密闭排气至有机废气治理设施，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施； 5、污水处理场生化池、曝气池等 NMHC 浓度$< 500 \text{ mg/m}^3$的废气密闭排气至有机废气治理设施，采用洗涤-吸附、生物脱臭、燃烧（氧化）法等工艺处理			
加热炉	加热炉采用天然气、脱硫燃料气，实施低氮改造， NO_x 排放浓度不高于 80 mg/m^3	加热炉采用天然气、脱硫燃料气	加热炉采用天然气、脱硫燃料气、燃料油，燃料油加热炉配备 PM、 SO_2 、 NO_x 炉末端治理设施	未达到 C 级要求
酸性水储罐	酸性水储罐排气引至燃料气管网，或引至硫磺回收焚烧炉			酸性水储罐排气采用吸收、吸附、生物法处理
火炬	火炬排放系统配有气柜和压缩机，可燃气体采用气柜收集，增压后送入全厂燃料气管网(事故状态下除外)			未达到 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
排放限值	1、储罐、装载、污水处理站、有机废气排放口，NMHC 浓度连续稳定不高于 20mg/m ³ （燃烧法）或 60mg/m ³ （非燃烧法）；采用工艺加热炉、锅炉、焚烧炉协同处理有机废气的，其 NMHC 浓度连续稳定不高于 40 mg/m ³ ； 2、其余排放口及污染物连续稳定达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570—2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求	1、有机废气排放口（包括储罐、装载、污水处理站废气引入治理设施的）NMHC 浓度连续稳定不高于 60 mg/m ³ ； 2、其余排放口及污染物连续稳定达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570—2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求	1、有机废气排放口（包括储罐、装载、污水处理站废气引入治理设施的）NMHC 浓度连续稳定不高于 100 mg/m ³ ； 2、其余排放口及污染物连续稳定达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570—2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求	排放口及污染物达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570—2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求
监测监控水平	根据国家、地方标准规范要求重点排污企业在主要排放口 ^b 安装 CEMS，数据保存一年以上 生产装置接入 DCS，记录企业生产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、C 级要求
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（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、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（主要污染物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；5、燃料（天然气）消耗记录；			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	炼油企业及炼化一体化企业：大宗物料和产品采用清洁运输方式使用达到国五 80%；其他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； 石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆	炼油企业及炼化一体化企业：大宗物料和产品采用清洁运输方式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；其他采用国四排放标准重型载货车辆； 石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%，其他采用国四排放标准重型载货车辆 厂内运输车辆达到国五及以上排放标准或使用新能源车辆比例不低于 50%，其他采用国四排放标准重型载货车辆； 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%	炼油企业及炼化一体化企业：大宗物料和产品采用清洁运输方式使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 20%； 石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 20% 未达到 B 级要求	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条例》台账	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理条例》建立门禁系统和电子台账	未达到 A、B 级要求	
注 1：^a 有机液体工作（储存）温度下的饱和蒸气压（绝对压力），或者有机混合物液体气化率为零时的蒸气压，又称泡点蒸气压，可根据 GB/T 8017 等相应测定方法换算得到（在常温下工作（储存）的有机液体，其工作（储存）温度按常年的月平均气温最大值计算）； 注 2：^b 主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范-石化工业》（HJ 853-2017）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：

应急减排措施：

橙色及以上预警期间：（1）石油炼制工业企业相关储罐的周转量和周转频次降低至预警前 90%，石油化学工业企业相关储罐的周转量和周转频次降低至预警前 80%；（2）对真实蒸气压 $\geq 2.8\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体，石油炼制工业企业相关装载量和装载频次降低至预警前的 90%，石油化学工业企业相关装载量和装载频次降低至预警前的 80%；（3）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：

炼油生产系列常减压蒸馏装置生产负荷控制在 90%以内（含，以小时加工量计，加工量以“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），并列明装置清单及加工量调整情况；化工生产系列乙烯装置生产负荷控制在 80%以内（含，以小时加工量计，加工量以“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），并列明装置清单及加工量调整情况；同时辅助装置（锅炉、加热炉等）根据实际生产负荷进行配比；根据生产装置加工量的减少水平，同比例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。

4、D 级企业:

生产负荷调整:

炼油生产系列常减压蒸馏装置生产负荷控制在 80%以内（含，以小时加工量计，加工量以“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），并列明装置清单及加工量调整情况；化工生产系列乙烯装置生产负荷控制在 70%以内（含，以小时加工量计，加工量以“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），并列明装置清单及加工量调整情况；同时辅助装置（锅炉、加热炉等）根据实际生产负荷进行配比；根据生产装置加工量的减少水平，同比例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。

应急减排措施:

黄色及以上预警期间：（1）石油炼制工业相关储罐的周转量和周转频次降低至预警前 90%，石油化学工业相关储罐的周转量和周转频次降低至预警前 80%；（2）对真实蒸气压 $\geq 2.8\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体，石油炼制工业相关装载量和装载频次降低至预警前的 90%，石油化学工业相关装载量和装载频次降低至预警前的 80%；（3）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:

石油炼制及石油化学工业企业生产工序复杂，应指导相关企业提前制定秋冬季生产负荷调整方案，并明确到各个生产环节，细化配比措施，确保能够落实相应减排措施。针对炼化一体企业，优先对化工部分的生产装置降低生产负荷；针对单一炼油企业和单一化

工企业，则针对各重点生产装置降低生产负荷。重污染天气应急减排措施应有序调整生产负荷，统筹考虑成品油储备和供应需求。

（六）核查方法

1、现场核查：（1）生产负荷调整核查。调取重点生产装置中控室的DCS数据，重点核查上游源头装置，石油炼制工业重点核查常减压蒸馏装置的加工量调整情况，石油化学工业重点核查乙烯装置的加工量调整情况；（2）应急减排核查。核查对比预警与非预警期间储罐的周转量和周转频次、装载作业量和装载作业频次。

2、台账核查：（1）检查在线监测数据，应急响应期间污染物在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值；（2）检查储罐周转台账及装载台账是否满足预警降低量及频次。

3、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。

（七）样本案例

表 23-4 生产负荷调整案例

责任单位	序号	装置	基准负荷吨/时	限产负荷	备注
炼油部	1	二蒸馏	358.5	336.0	合并计算进料量
	2	四蒸馏	825.9	740.0	
	3	二催化	115.5	108.0	合并计算进料量
	4	三催化	288.2	235.0	
	5	延迟焦化	202.6	170.0	
	6	连续重整	126.2	110.0	合并计算进料量
	7	2#连续重整	119.0	100.0	
	8	航煤加氢	146.1	140.0	
	9	柴油加氢/LTAG	116.7	116.7	合并计算进料量
	10	中压加氢裂化	132.6	132.6	
	11	高压加氢裂化	215.2	185.0	
	12	气体分馏	87.5	75.0	

责任单位	序号	装置	基准负荷吨/时	限产负荷	备注
炼油部	13	烷基化	9.0	8.5	
	14	丙烷脱沥青	74.0	52.0	
	15	干气提浓	19.0	19.0	
	16	1#汽油吸附脱硫	73.5	73.5	合并计算进料量
	17	2#汽油吸附脱硫	130.7	130.7	
	18	蜡油加氢	141.2	141.2	
	19	一制氢	5.2	5.2	
	20	二制氢	16.0	14.0	
	21	饱和气体回收	21.4		停工
炼油板块		合计	3224.1	2892.4	
		降负荷比例	10.3%		
烯烃部	22	乙烯	302.6	234.0	新鲜进料
	23	乙二醇	5.4	5.0	乙烯进料
	24	碳五	10.6	9.0	
	25	制苯	60.0	45.0	裂解汽油进料量
	26	碳八	10.4	8.3	碳八碳九进料量
	27	苯乙烯	9.5	7.6	纯苯+乙烯进料量
化学品部	28	苯酚	31.0	24.5	纯苯+丙烯进料量
	29	PIA	4.5	4.0	间二甲苯进料量
	30	1-己烯	6.7	5.0	乙烯进料量
	31	MX	10.4	8.5	混合二甲苯进料量
合成树脂部	32	一聚丙烯	23.6	22.0	合并计算：丙烯+乙烯+丁烯进料量
	33	二聚丙烯	7.9	7.0	
	34	三聚丙烯	34.8	27.0	
	35	一高压聚乙烯	28.4	26.0	合并计算：乙烯+VA+丁烯进料量
	36	二高压聚乙烯	29.1	25.0	
	37	低压聚乙烯	23.0	21.0	
合成橡胶部	38	顺丁橡胶	20.3	18.4	合并计算：丁二烯进料量
	39	稀土顺丁	4.6	3.7	
	40	SBS	5.1	4.6	丁二烯+苯乙烯进料量
	41	丁基橡胶	5.0	3.6	合并计算：异丁烯进料量
	42	溴化丁基	5.0	3.6	
	43	DMF 抽提	18.2	15.1	合并计算进料量，裂解碳四
	44	ACN 抽提	14.7	12.1	
	45	MTBE 合成	51.2	37.1	合成料进料量
	46	丁烯-1	11.2	9.1	醚后碳四进料量
	47	1#异丁烯	7.2	6.0	MTBE 进料量
化工板块		合计	740	592	
		降负荷比例	20.0%		

备注：执行生产负荷调整方案时，在保证炼油板块和化工板块生产负荷降低比例不变的情况下，为保障正常生产安全，可以根据实际的加工方案，对装置的生产负荷进行调整。

二十四、炭黑制造

（一）适用范围

适用于以煤、天然气、重油、燃料油等含碳物质不完全燃烧或受热分解生产炭黑的工业企业。炭黑按性能可分为碳耐磨炉黑、通用炉黑、色素炭黑、特种炭黑等。

（二）生产工艺

1、生产工艺：主要包括缺氧燃烧、高温裂解、急冷活化、炭黑分离收集、研磨、造粒、干燥、炭黑储存与包装。

2、主要原辅材料：主要包括配制油、煤焦油、蒽油、乙烯焦油、催化裂化澄清油、重油等液体原料，天然气、煤气、乙炔气等气体原料，以及添加剂、粘合剂等。

3、主要能源：天然气、煤气、乙炔气、生物质等。

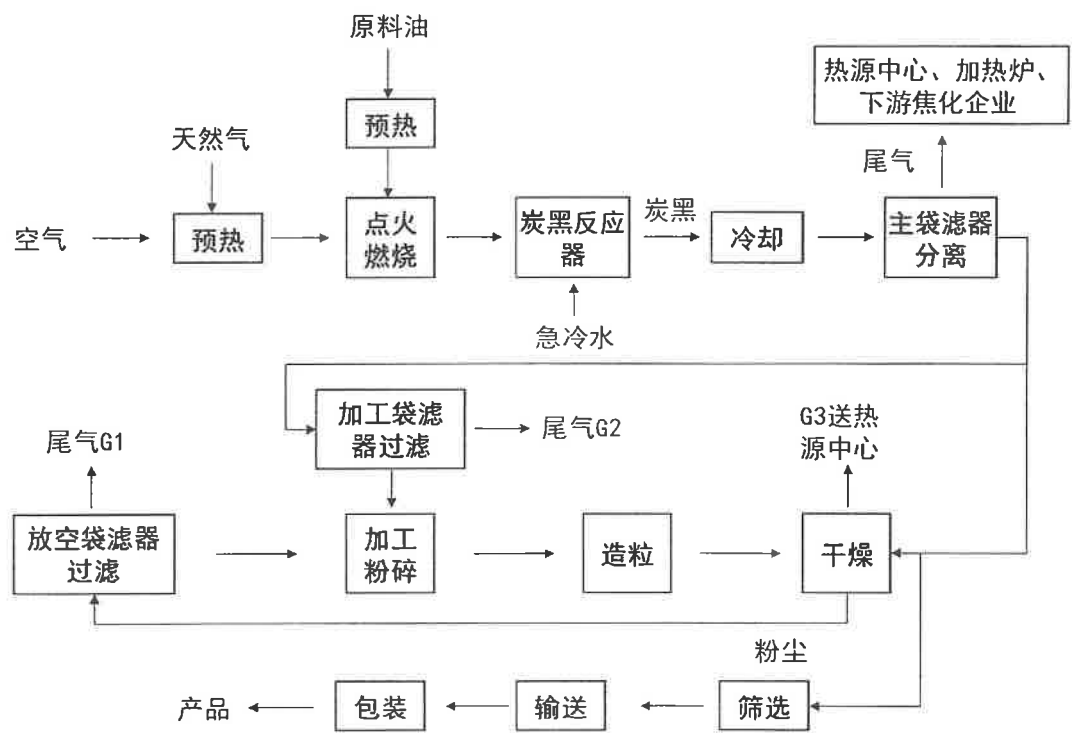


图 3-1 油炉法炭黑制造典型生产工艺流程图

(三) 主要污染物产排环节

1、炭黑尘：主要来自炭黑收集、分离、干燥、储存与包装工序。

2、PM、SO₂、NO_x：主要来自炭黑制造反应、炭黑工艺尾气燃烧综合利用工序。

3、VOCs：主要来自原料油卸载、储存、预处理、转移、工艺尾气等工序。

表 24-1 炭黑行业主要产排污节点及治理设施

序号	生产单元	产排污环节	排放形式	主要污染物	污染防治设施
1	原料油储存与预处理	原料油卸载和储存转移装置	有组织/无组织	VOCs	储罐密闭，装卸呼吸废气收集处理后有组织排放
2	生产/反应单元	炭黑反应炉	有组织	PM、SO ₂ 、VOCs、烟气黑度	燃烧综合利用
3	产品加工	炭黑产品干燥工艺烟气	有组织	炭黑尘、PM	袋滤器收集、分离
			有组织	SO ₂ 、NO _x	脱硫、脱硝
4	产品分离、深加工、输送、收集	炭黑物料收集袋滤器排口	有组织	炭黑尘	设施封闭，袋滤器收集、分离、除尘
5	工艺尾气燃烧综合利用	工艺尾气锅炉、干燥器工艺尾气燃烧烟气出口	有组织	PM、SO ₂ 、NO _x	除尘、脱硫、低氮燃烧、脱硝
6	工艺无组织排放	包装、运输过程粉尘	无组织	PM	/

(四) 绩效分级指标

表 24-2 炭黑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
污染治理技术	储罐及装卸废气	原料油卸载、储存、预处理环节的油气全部收集引至尾气燃烧炉、管式炉（工业萘管式炉、改质沥青管式炉等）直接燃烧处理	原料油卸载、储存、预处理环节的油气全部收集引至 VOCs 收集处理系统	原料油储存、预处理环节的油气全部收集引至 VOCs 收集处理系统	未达到 C 级要求
	工艺炭黑粉尘废气	炭黑收集、分离、加工、干燥、包装均配备袋滤器，作业操作点具备真空集尘系统，在袋滤器下游和排放口之间有 DCS 粉尘预警控制	炭黑收集、分离、加工、干燥、包装均配备袋滤器，作业操作点具备真空集尘系统	炭黑收集、分离、加工、干燥、包装均配备袋滤器	
	燃烧烟气	1、尾气锅炉、其它尾气燃烧器、干燥器的烟气全部收集后经脱硫脱硝处理，没有未经处理的尾气和烟气的直接排放； 2、脱硫采用石灰-石膏法、氧化镁法湿法、石灰石半干法等高效处理工艺； 3、尾气燃烧脱硝采用低氮燃烧、烟气再循环或 SNCR 处理，燃烧烟气脱硝采用 SCR 处理装置	1、尾气锅炉、其它尾气燃烧器、干燥器的烟气全部收集后经脱硫脱硝处理，没有未经处理的尾气和烟气的直接排放； 2、尾气燃烧脱硝采用低氮燃烧、烟气再循环或 SNCR 处理	1、尾气锅炉、其它尾气燃烧器、干燥器的烟气部分经过脱硫脱硝处理； 2、尾气燃烧脱硝采用低氮燃烧、烟气再循环或 SNCR 处理	未达到 C 级要求
排放限值		PM、SO ₂ 、NOx 排放浓度分别不高于 10、50、100mg/m ³	PM、SO ₂ 、NOx 排放浓度分别不高于 15、75、150mg/m ³	PM、SO ₂ 、NOx 排放浓度分别不高于 20、100、200mg/m ³	未达到 C 级要求
无组织排放		备注：基准氧含量为 6% 1、生产现场不得有可见烟粉尘外逸； 2、生产工艺（装置）产生点采用密闭、封闭或设置集气罩等措施； 3、石灰、除尘灰、脱硫灰、炭黑等粉状物料密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送； 4、粒状、块状物料应采用入棚、入仓等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送； 5、物料装卸、储存、输送过程中产生点采取抑尘措施	1、生产现场不得有可见烟粉尘外逸； 2、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭输送等方式输送； 3、粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送； 4、物料输送过程中产生点应采取有效抑尘措施		

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	重点排污企业主要排放口 ^a 安装 CEMS（PM、SO ₂ 、NO _x ），主要生产装置接入 DCS，记录生产设施运行情况，数据保存一年以上			
	SCR/SNCR 设备安装氨逃逸在线监测；炭黑生产车间的主要产尘点安装视频监控系 统，视频保存六个月以上			
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（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和 时间、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		至少符合 A、B 级要求中 1、2、 3 项（其中，对 DCS 相关要求 可通过 PLC 实现）	未达到 C 级要求
运输方式	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			
	1、大宗物料和原材料优先采用铁路、水路 等清洁方式，公路运输全部使用达到国五及 以上排放标准重型载货车（含燃气）或新 能源车辆； 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； 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、大宗物料和原材料优先采用铁路、 水路等清洁方式，公路运输使用达到 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）或使用新能源车比 例不低于 50%，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 50%	1、大宗物料和原材料优先采用 铁路、水路等清洁方式，公路 运输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 30%； 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 30%； 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 30%	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：^a 主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造业》(HJ 1103—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：

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：限产 20%以上，以“环评批复的产能、排污许可载明的产能、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。

红色预警期间：限产 50%以上，以“环评批复的产能、排污许可载明的产能、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：

黄色预警期间：限产 50%以上，按生产线计，生产线不足时按整条生产线计；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色及以上预警期间：停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：停产；停止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，比对正常生产与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）主要通过 DCS 装置检查在预警期间企业是否按照应急减排措施要求限产或停产；（2）核查原料油的流量是否有降低。

3、台账核查：提取主要生产设施设备开停机记录，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。

二十五、煤制氮肥

（一）适用范围

适用于以煤为原料制备氮肥的工业企业，不包括以石油、天然气为原料制备氮肥的企业。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：

表 25-1 煤制氮肥主要生产工艺

序号	生产单元	生产工艺
1	原料气制备	固定床常压间歇煤气化工艺
		水煤浆气流床气化工艺
		干燥粉气流床气化工艺
		碎煤固定床加压气化工艺
		流化床气化及其它气化工艺
2	原料气净化	变换工艺
		碳化工艺
		脱硫脱碳工艺
		硫回收工艺
		原料气精制工艺

序号	生产单元	生产工艺
3	NH ₃ 合成	高、中、低压等各种工艺
4	尿素	二氧化碳汽提工艺
		NH ₃ 汽提工艺
		水溶液全循环工艺
		其他工艺
5	公用工程	锅炉
		废水处理
		火炬系统

2、主要原辅材料：原料煤、有机化学原料。

3、主要能源：燃料煤、天然气、电等。

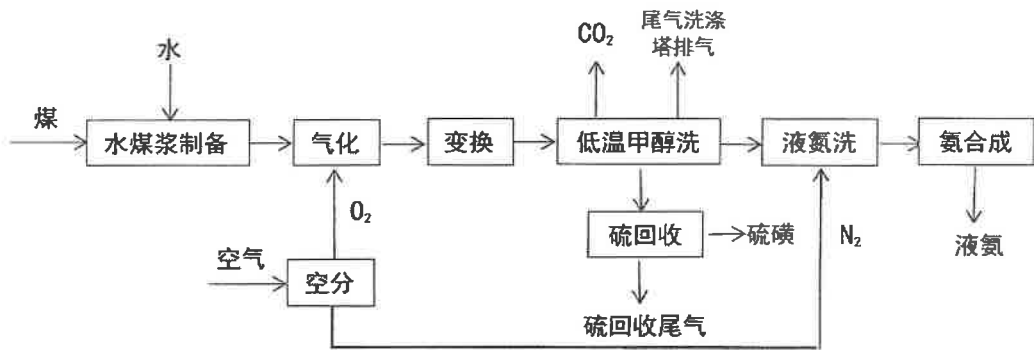


图 25-1 水煤浆气流床气化工艺合成氨生产工艺流程图

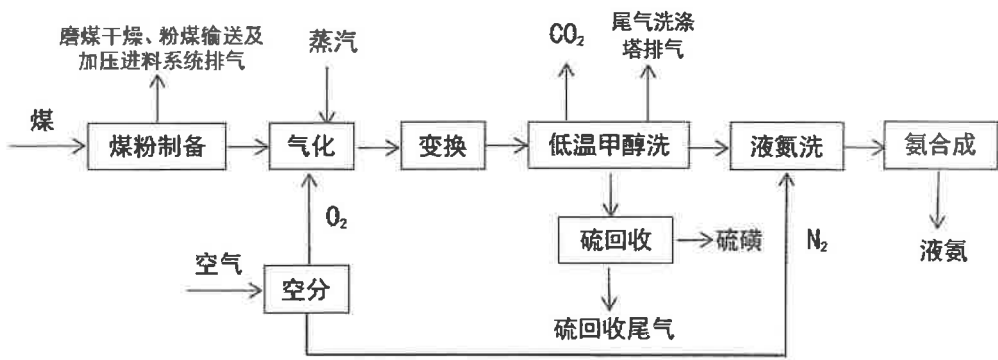


图 25-2 干燥粉气流床气化工艺合成氨生产工艺流程图

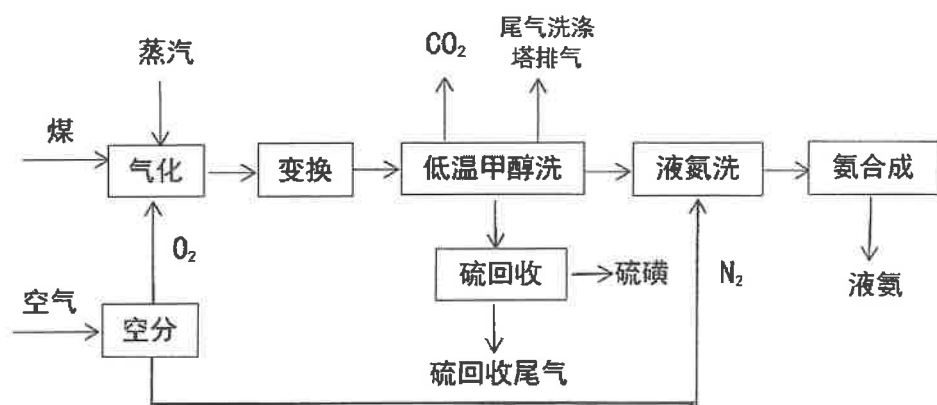


图 25-3 碎煤固定床加压气化工序合成氨生产工艺流程图

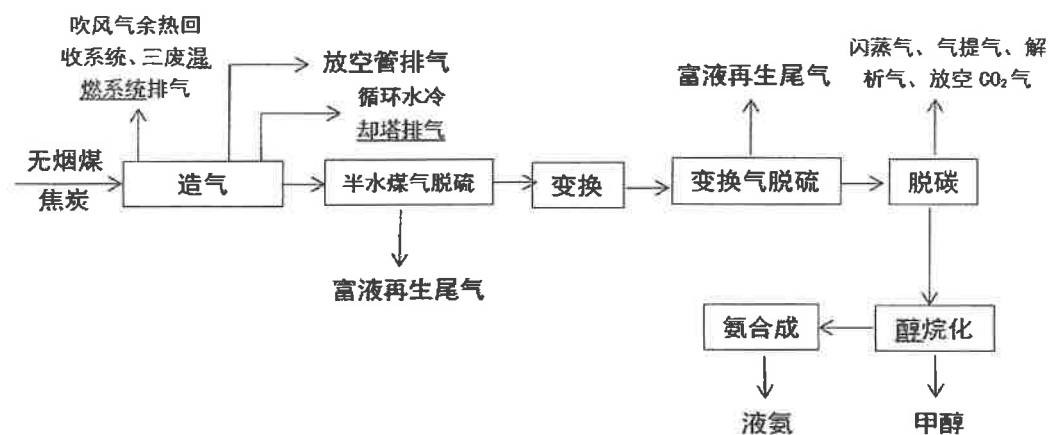


图 25-4 固定床常压间歇煤气化工艺合成氨生产工艺流程图



图 25-5 尿素生产工艺流程图

(三) 主要污染物产排环节

表 25-2 煤制氮肥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	备煤		收尘尾气	有组织	PM	袋式除尘	
			备煤、卸煤过程排放	无组织	PM	水喷淋	
2 ^a	固定床常压间歇煤气化	原料气制备	吹风气余热回收系统排放、三废混燃系统排放	有组织	PM	湿式除尘、袋式除尘、电除尘	
					SO ₂	干法、半干法、湿法脱硫	
					NO _x	低氮燃烧+SNCR、低氮燃烧+SCR	
			造气循环水冷却塔	无组织	NH ₃	/	
			造气废水沉淀池废气收集设施排气筒	有组织	NH ₃	生物滴滤法、密闭收集热力燃烧	
			造气炉放空管	有组织	PM	/	
		一氧化碳			/		
		原料气净化	半水煤气脱硫、变换气脱硫富液再生尾气排气筒	有组织	硫化氢	集中回收、焚烧治理	
			脱碳闪蒸气、气提气、解析气、放空二氧化碳气排气筒	有组织	硫化氢	提高脱硫效率，降低排气浓度，闪蒸气回收	
		干燥粉气流床气化	原料气制备	磨煤干燥系统放空气排气筒	有组织	PM	袋式除尘
						NO _x	低氮燃烧
			煤粉输送及加压进料系统粉煤仓排气筒	有组织	PM	袋式除尘	
	甲醇				/		
	原料气净化		低温甲醇洗尾气洗涤塔排气筒	有组织	甲醇	洗涤	
			硫回收尾气排气筒	有组织	SO ₂	湿法脱硫	
			硫酸雾	酸雾捕集+碱洗			
	水煤浆气流床气化	原料气净化	低温甲醇洗尾气洗涤塔排气筒	有组织	甲醇	洗涤	
			硫回收尾气排气筒	有组织	SO ₂	湿法脱硫	
					硫酸雾	酸雾捕集+碱洗	