差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
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（天然气等）消耗记录	至少符合 A 级要求中 1、2、3 项	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	
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的重型载货车辆（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； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%； 2、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 60%； 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%； 4、大宗货物散装运输采用密闭运输	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 稀有稀土金属冶炼》(HJ1125-2020)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。

橙色及以上预警期间：焙烧钼精矿回转窑、多膛炉停产 30%，以炉窑计；钼铁熔炼生产线停产 30%，以熔炼炉计；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：焙烧钼精矿回转窑、多膛炉停产 50%，以炉窑计；钼铁熔炼生产线停产；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：调取企业用电量、余热发电量情况，比对采取减排措施期间用电量、余热发电量是否有下降趋势。

2、现场核查：（1）污染治理设施是否正常稳定运行；（2）焙烧炉、熔炼炉等是否按要求停产，是否排烟，设备本体是否有温度。

3、台账核查：（1）查看在线监测数据，分析采取减排措施期间尾气烟气量是否下降，污染物在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值；（2）查看上料自控系统，分析入炉矿量是否与停产要求

一致；（3）查看生产报表及产品入库台账，分析原辅料用量、产品产量是否与停产要求一致。

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。

十三、再生铜、铝、铅、锌

（一）适用范围

1、再生铜：适用于以废杂铜、含铜污泥为原料，生产阳极铜、阴极铜或铜线杆的工业企业。

2、再生铝：适用于以废杂铝为原料，生产铝及铝合金的工业企业。

3、再生铅：适用于以废杂铅（主要是废铅蓄电池）为原料，生产粗铅、精炼铅及铅合金的工业企业。

4、再生锌：适用于以含锌炼钢烟尘、高炉瓦斯灰、废杂锌、镀锌渣或含锌污泥为原料，生产金属锌、氧化锌及锌合金的工业企业。

（二）生产工艺

1、再生铜

（1）主要生产工艺：包括熔炼、火法精炼、电解精炼、净化等。

（2）主要原辅材料：主要原料为废杂铜、含铜污泥等；主要辅料包括熔剂（石英石、石灰石）等。

（3）主要能源：煤、天然气、煤气、重油、电等。

2、再生铝

（1）主要生产工艺：包括原料预处理、熔炼、精炼、铝灰渣处理等。

（2）主要原辅材料：主要原料为废杂铝；主要辅料为工业硅、金属镁、金属铜、添加剂等。

（3）主要能源：煤、天然气、重油、柴油、电等。

3、再生铅

（1）主要生产工艺：包括原料预处理、预脱硫、熔炼、精炼等。

（2）主要原辅材料：主要原料为废铅蓄电池、含铅废料等；主要辅料为煤粉、铁屑、石英、石灰石、硅氟酸等。

（3）主要能源：煤、焦炭、天然气、电、重油等。

4、再生锌

（1）主要生产工艺：包括熔炼、挥发、浸出、萃取和电积。

（2）主要原辅材料：主要原料为含锌炼钢烟尘、高炉瓦斯灰、废杂锌、镀锌渣、含锌污泥；主要辅料为铝锭、焦粉（煤粉、炭粒）等。

（3）主要能源：煤、天然气、电等。

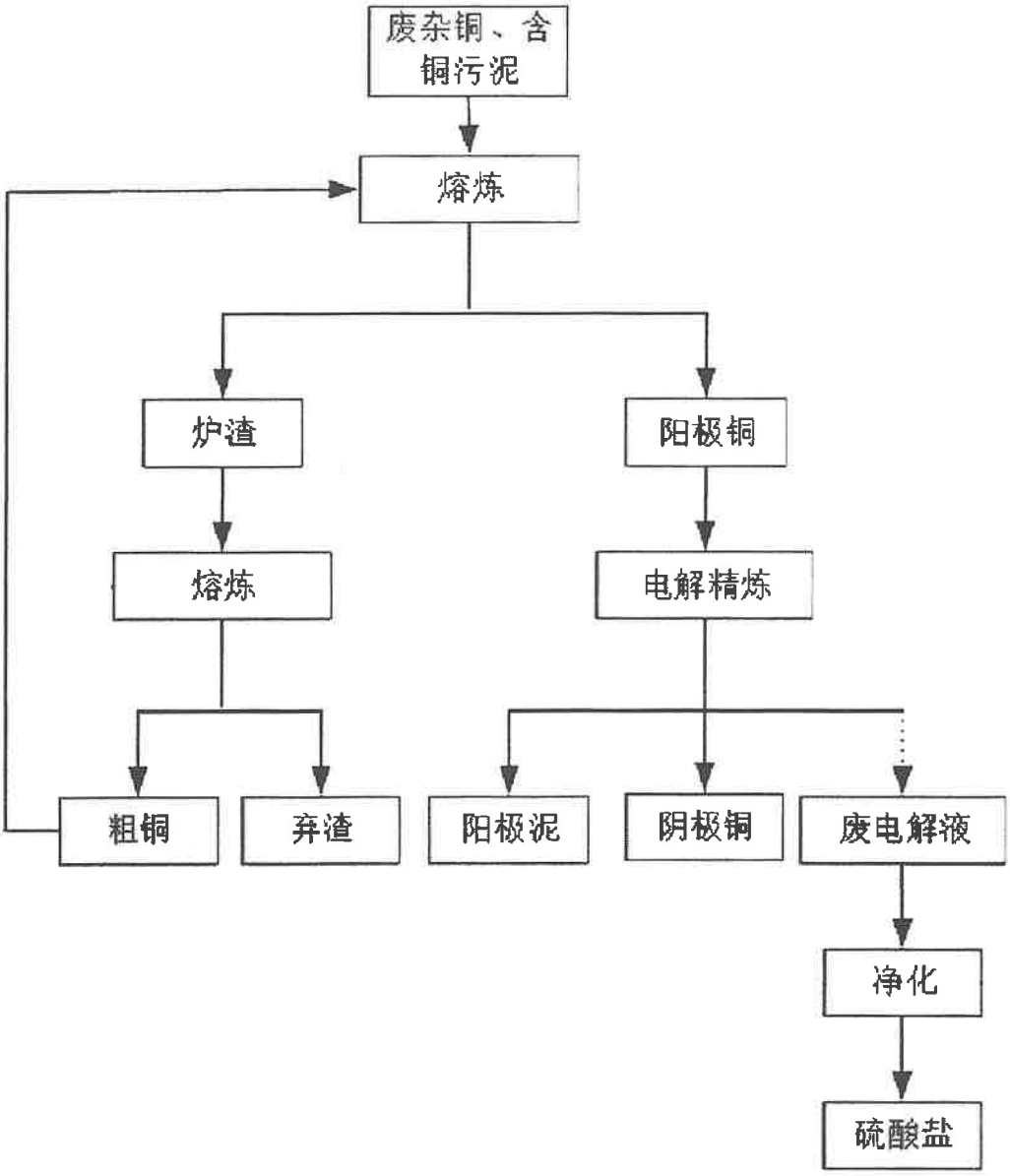

图 13-1　再生铜典型生产工艺流程图

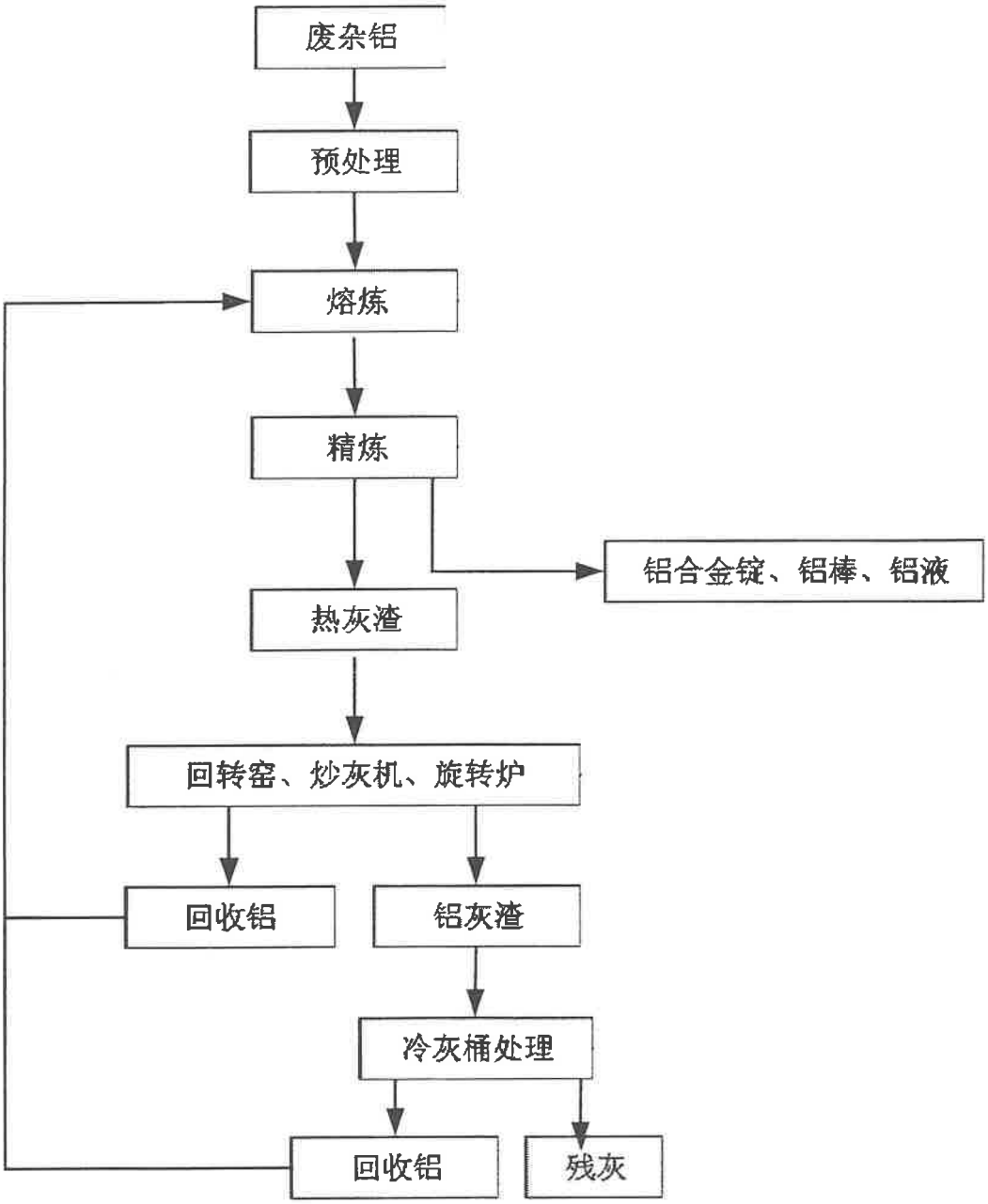

图 13-2　再生铝典型生产工艺流程图

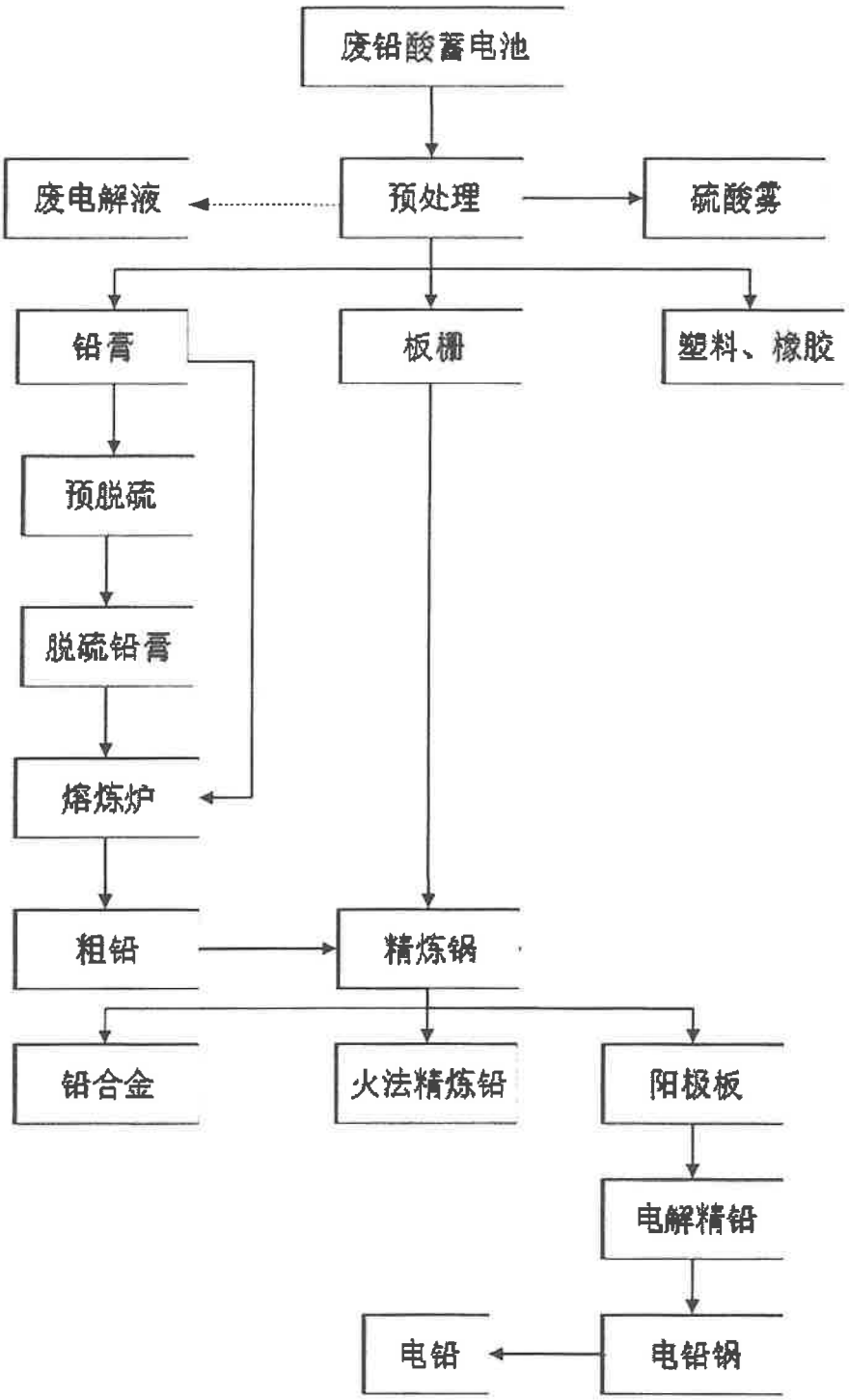

图 13-3　再生铅典型生产工艺流程图

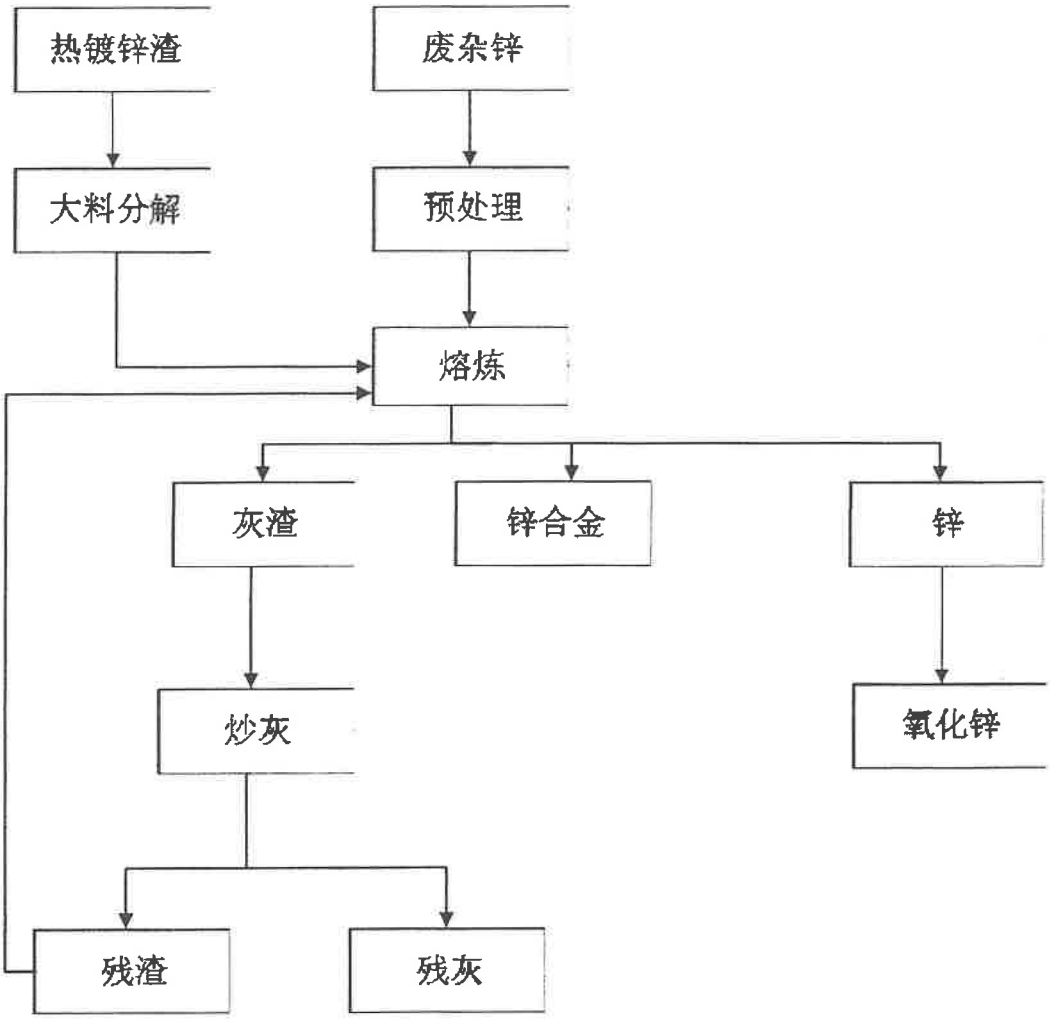

图 13-4　再生锌典型生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 主要来自原辅材料和燃料的储存、输送和配料等过程，原料预处理、熔炼、精炼、灰渣处理等工序。

2、SO_2、NO_x: 主要来自熔炼、精炼、灰渣处理等工序。

3、二噁英: 主要来自熔炼、精炼等工序。

（四）绩效分级指标

表 13-1　再生铜行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
能源类型	以天然气为燃料，并配备余热利用装置		其他
生产工艺	火法精炼采用 NGL 炉精炼工艺；以含铜污泥为原料的企业使用富氧熔炼炉	火法精炼采用回转炉或倾动炉等精炼工艺	其他
污染治理技术	除尘采用覆膜袋式除尘、滤筒除尘、电除尘等工艺；以含铜污泥为原料的企业配备脱硫、脱硝设施；采用二次燃烧、烟气骤冷等工艺减少二噁英产生，产生的二噁英采用活性炭吸附法等工艺	除尘采用袋式除尘、滤筒除尘、电除尘等工艺。以含铜污泥为原料的企业配备脱硫设施；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生	
排放限值	PM、SO_2、NO_X 排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m^3	PM、SO_2、NO_X 排放浓度分别不高于 10、100、100mg/m^3	达到国家和地方对行业污染物排放限值要求
	备注：炉窑单位产品基准排气量为 10000 立方米/吨产品		
无组织排放	1、粉状物料采用储罐等方式密闭储存；块状或粘湿物料采用仓库或料棚等方式储存；干渣装卸采用喷淋（雾）等抑尘措施； 2、原料预处理在封闭厂房中进行，破碎、分选、烘干等产尘工序设置集气罩并配备除尘设施； 3、熔炼、精炼和热灰处理过程采取负压或密闭措施，熔炼炉加料口、出料口设置集气罩，并配备除尘设施； 4、厂区道路硬化		未达到 A、B 级要求
监测监控水平	重点排污企业熔炼、精炼工艺烟气等主要排放口[a]均安装 CEMS（包括 PM、SO_2、NO_X），数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求
	熔炼、精炼工艺烟气等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 监控数据保存一年以上	未达到 A 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
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（天然气等）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；不对脱硝相关要求进行硬性规定）	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	
运输方式	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）或新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准； 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%，其余达到国二排放标准；	1、物料公路运输全部使用达到国四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四及以上排放标准（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二及以上排放标准或使用新能源机械	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 有色金属工业-再生金属》(HJ863.4—2018)确定			

表 13-2　再生铝行业绩效分级指标

<table>
<tr><td>差异化指标</td><td>A 级企业</td><td>B 级企业</td><td>C 级企业</td></tr>
<tr><td>能源类型</td><td colspan="2">以天然气为燃料，并配备余热利用装置</td><td>其他</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生产工艺</td><td>采用自动化预处理工艺有效去除杂质并进行分类，以变形铝合金为原料的企业，熔炼炉采用蓄热式燃烧技术</td><td colspan="2">采用自动化预处理工艺有效去除杂质并进行分类，以铸造铝合金为原料</td></tr>
<tr><td colspan="3">铝灰渣回收过程采用回转窑、炒灰机、旋转炉等设备，并配备除尘设施等</td></tr>
<tr><td>污染治理技术</td><td>除尘采用覆膜袋式除尘、滤筒除尘、电除尘等工艺；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生，产生的二噁英采用活性炭吸附法等工艺</td><td colspan="2">除尘采用袋式除尘、滤筒除尘、电除尘等工艺；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生</td></tr>
<tr><td rowspan="2">排放限值</td><td>PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m^3</td><td>PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、100、100 mg/m^3</td><td rowspan="2">达到国家和地方对行业污染物排放限值要求</td></tr>
<tr><td colspan="2">备注：炉窑单位产品基准排气量为 10000 立方米/吨产品</td></tr>
<tr><td>无组织排放</td><td colspan="2">1、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送；块状或粘湿物料采用仓库或料棚等方式储存；弃灰采用专用仓库贮存；
2、原料预处理应在封闭厂房中进行，破碎、分选、烘干等产尘工序设置集气罩并配备除尘设施；
3、熔炼、精炼和热灰处理过程采取负压或密闭措施；熔炼炉加料口、出料口设置集气罩，并配备除尘设施；
4、厂区道路硬化</td><td>未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td rowspan="2">监测监控水平</td><td colspan="2">重点排污企业熔炼、精炼工艺烟气等主要排放口[a]均安装 CEMS（包括 PM、SO_2、NO_X），数据保存一年以上</td><td>未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td>熔炼、精炼工艺烟气等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 监控等数据保存一年以上</td><td colspan="2">未达到 A 级要求</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>差异化指标</td><td>A 级企业</td><td>B 级企业</td><td>C 级企业</td></tr>
<tr><td rowspan="3">环境管理水平</td><td colspan="3">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</td></tr>
<tr><td>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、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（天然气等）消耗记录</td><td>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）</td><td>未达到 B 级要求</td></tr>
<tr><td>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</td><td colspan="2">人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td></tr>
<tr><td>运输方式</td><td>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）或新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准；
2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准；
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%，其余达到国二排放标准</td><td>1、物料公路运输全部使用达到国四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四及以上排放标准（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二及以上排放标准或使用新能源机械</td><td>未达到 B 级要求</td></tr>
<tr><td>运输监管</td><td colspan="2">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</td><td>未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="4">注 1：[a]主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-再生金属》(HJ 863.4—2018)确定</td></tr>
</table>

表 13-3　再生铅行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
能源类型	以天然气为燃料，并配备余热利用装置		其他
生产工艺	预处理采用全密闭、自动机械破碎分选工艺，熔炼采用富氧熔炼炉（底吹、侧吹、顶吹）工艺	预处理采用全密闭、自动机械破碎分选工艺，熔炼采用富氧熔炼炉（底吹、侧吹、顶吹）、多室熔炼炉、短窑工艺	其他
污染治理技术	采用覆膜袋式除尘、滤筒除尘或电除尘等除尘工艺；铅膏熔炼烟气采用制酸+尾气脱硫工艺+湿式电除尘器除硫酸雾等；采用先进的脱硝工艺（纯氧燃烧工艺除外）；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生，产生的二噁英采用活性炭吸附法等技术处理	采用覆膜袋式除尘、滤筒除尘或电除尘等除尘工艺；铅膏采取预脱硫措施，脱硫铅膏熔炼烟气采用碱液吸收或离子液脱硫工艺；采用先进的脱硝工艺（纯氧燃烧工艺除外）；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生	采用袋式除尘、滤筒除尘或电除尘等除尘工艺；铅膏熔炼烟气采用碱液吸收或离子液脱硫工艺；采用先进的脱硝工艺（纯氧燃烧工艺除外）
排放限值	PM、SO_2、NOx、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、35、60、10mg/m^3	PM、SO_2、NOx、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、100、100、10mg/m^3	达到国家和地方对行业污染物排放限值要求
	备注：炉窑单位产品基准排气量为 10000 立方米/吨产品		
无组织排放	1、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送；块状或粘湿物料采用仓库或料棚等方式储存；需汽车运输的使用封闭车厢或苫盖严密；弃灰采用专用仓库贮存；物料输送落料点等配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 2、物料破碎、筛分、混合等设备设置集气罩，并配备除尘设施； 3、熔炼炉加料口、出料口设置集气罩，并配备除尘设施；电池破碎、分选设置密闭抽风装置，并配备酸雾吸收装置；铅膏预脱硫反应罐设置抽风装置，熔炼炉上料采用密闭方式输送，熔炼、精炼过程采取负压或密闭措施； 4、厂区道路硬化		未达到 A、B 级要求
监测监控水平	重点排污企业熔炼、精炼工艺烟气等主要排放口[a]均安装 CEMS（包括 PM、SO_2、NO_X），数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求
	熔炼、精炼工艺烟气等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 监控等数据保存一年以上	未达到 A 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
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（天然气等）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	
运输方式	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）或新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准； 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%，其余达到国二排放标准；	1、物料公路运输全部使用达到国四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四及以上排放标准（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二及以上排放标准或使用新能源机械	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 有色金属工业-再生金属》(HJ 863.4—2018)确定			

表 13-4 再生锌行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
能源类型	以天然气、电为能源，并配备余热利用装置		其他
生产工艺	以热镀锌渣、废杂锌为主要原料，采用坩埚、反射炉、辐射炉等熔炼工艺	以热镀锌渣、废杂锌为主要原料，采用坩埚、反射炉、辐射炉等熔炼工艺；以含锌炼钢烟尘、含锌污泥为主要原料，采用回转窑熔炼工艺	其他
污染治理技术	除尘采用覆膜滤料袋式除尘、滤筒除尘或电除尘等工艺；以热镀锌渣、废杂锌等为主要原料的工艺脱硝采用低氮燃烧+SCR/SNCR 等工艺；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生，产生的二噁英采用活性炭吸附法等工艺	除尘采用覆膜袋式除尘、滤筒除尘或电除尘等工艺；以含锌烟尘为主要原料生产再生锌回转窑烟气脱硫采用碱液吸收等工艺；以热镀锌渣、废杂锌等为主要原料的工艺脱硝采用低氮燃烧+SCR/SNCR 等工；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生	除尘采用袋式除尘、滤筒除尘或电除尘等工艺；以含锌烟尘为主要原料生产再生锌回转窑烟气采用碱液吸收等脱硫工艺
排放限值	PM、SO_2、NOx、硫酸雾排放浓度分别不高于 10、35、60、10 mg/m^3	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、100、100 mg/m^3	达到国家和地方对行业污染物排放限值要求
	备注：炉窑单位产品基准排气量为 10000 立方米/吨产品		
无组织排放	1、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送；块状或粘湿物料采用密闭料仓或封闭料棚等方式储存，采用管状带式输送机等方式密闭输送，或采用皮带通廊等方式封闭输送；需汽车运输的使用封闭车厢或苫盖严密；其他干渣堆存采用喷淋（雾）等抑尘措施；物料输送落料点等配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施； 2、物料破碎、筛分、混合等设备设置密闭罩，并配备除尘设施； 3、熔炼过程采取负压或密闭措施； 4、厂区道路硬化		未达到 A、B 级要求
监测监控水平	重点排污企业熔炼、焙烧工艺烟气等主要排放口[a]均安装 CEMS（包括 PM、SO_2、NO_X），数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求
	熔炼、焙烧工艺烟气等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 监控等数据保存一年以上	未达到 A 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
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、脱硫或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（天然气等）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	
运输方式	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）或新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准； 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%，其余达到国二排放标准	1、物料公路运输全部使用达到国四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四及以上排放标准（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二及以上排放标准或使用新能源机械	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 有色金属工业-再生金属》(HJ 863.4—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：再生铜熔炼炉、精炼炉、炉渣熔炼炉停产 50%，以炉窑计；再生铝熔炼炉、精炼炉停产 50%，以炉窑计；再生铅熔炼炉、精炼炉停产 50%，以炉窑计；再生锌熔炼炉、回转窑停产 50%，以炉窑计；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：再生铜熔炼炉、精炼炉停产 50%，以炉窑计，再生铜炉渣熔炼停产；再生铝熔炼炉、精炼炉停产 50%，以炉窑计，再生铝炒灰生产线停产；再生铅熔炼炉、精炼炉停产 50%，以炉窑计；再生锌熔炼炉、回转窑停产 50%，以炉窑计，再生锌炒灰生产线停产；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。

（六）核查方法

1、能源分析：调取企业用电量和天然气、煤气、重油、焦炭等燃料使用量，比对采取减排措施期间是否有下降趋势。

2、现场核查：（1）污染治理设施是否正常稳定运行；（2）熔炼炉、精炼炉等是否按要求停产，是否排烟，设备本体是否有温度。

3、台账核查：（1）查看在线监测数据，分析采取减排措施期间尾气烟气量是否下降，污染物在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值；（2）查看生产报表及产品入库台账，分析原辅料用量、产品产量是否与停产要求一致。

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。

十四、有色金属压延

（一）适用范围

适用于铜压延加工和铝压延加工的工业企业。

1、铜压延加工：适用于以电解铜、锭坯、卷坯、再生铜原料及再生黄铜原料等为主要原料，生产铜及铜合金板、带、箔、管、棒、线及型材的工业企业。

2、铝压延加工：适用于用铝锭、电解铝液或以外购挤压用圆铸锭、铸轧卷、热轧用大扁锭为原料，重熔生产铝板、带、箔、管、棒、线、型材及表面处理的工业企业。

（二）生产工艺

1、铜压延加工

（1）主要生产工艺：熔炼、铸造、轧制、挤压、拉伸、退火等。

（2）主要原辅材料：电解铜、再生铜原料、再生黄铜原料、锌锭、镍板、锡锭、硫酸、硝酸、乳化液、拉丝油、清洗剂等。

（3）主要能源：天然气、煤制气、重油、电。

2、铝压延加工

（1）铝板带箔生产工艺：熔铸、铸轧、冷轧、切边、铝箔轧制、

高速分卷分切、退火等。

铝型材生产工艺：熔铸、挤压、热处理、表面处理（氧化电泳、粉末喷涂、氟碳喷涂）等。

（2）主要原辅材料：电解铝液、重熔铝锭、铝棒、铝卷、铜锭、锰剂、镁锭、速溶硅、锌锭、轧制油、硅藻土、片碱、硫酸、涂料、氟碳漆、电泳漆等。

（3）主要能源：天然气、煤制气、电。

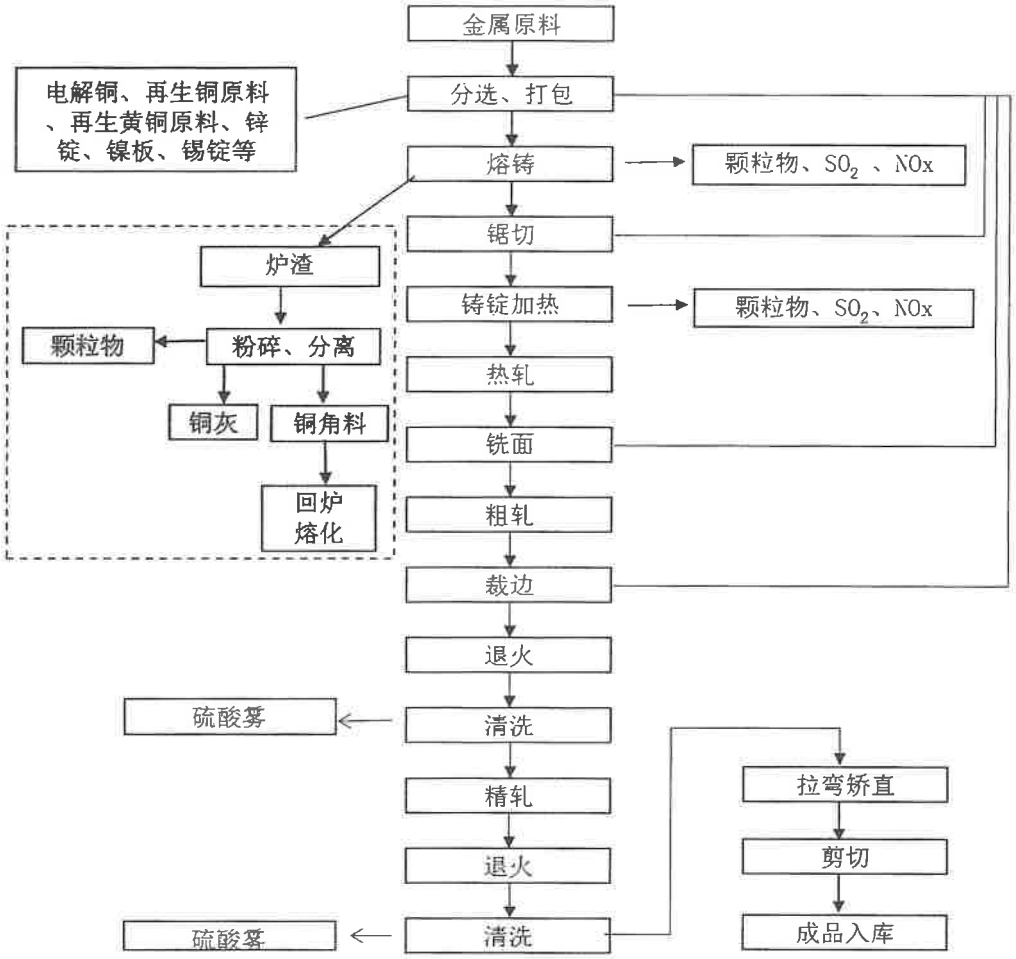

图 14-1 铜及铜合金板带材典型生产工艺流程图

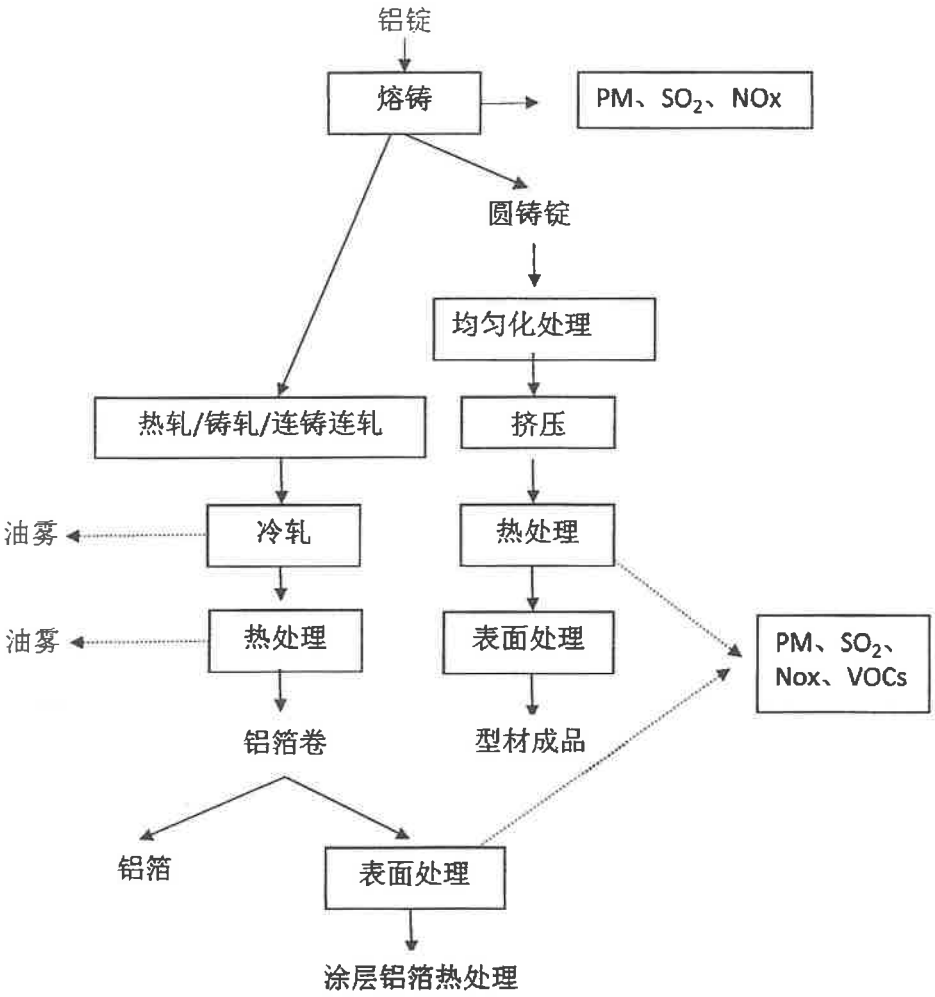

图 14-2 铝板带箔及型材典型生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 铜压延加工主要来自熔炼（化）、加热、炉渣破碎等工序；铝压延加工主要来自熔炼、铝灰处理、氟碳喷涂、粉末喷涂等工序。

2、SO_2、NO_x: 主要来自熔炼（化）工序、加热工序。

3、VOCs: 主要来自表面处理工序。

（四）绩效分级指标

表 14-1　有色金属压延行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
能源类型	以电、天然气、煤制气作为能源		其他
污染治理技术	煤制气单元采用硫份低于 1%及以下的低硫煤或配备煤气脱硫；电泳喷漆工序采用吸收法、吸附法或燃烧法；粉末喷涂采用袋式除尘		其他
	1、除尘采用覆膜滤料袋除尘等治理技术； 2、熔炼炉（电炉除外）脱硝采用低氮燃烧或烟气脱硝等高效工艺； 3、氟碳喷涂工序废气采用预处理+吸附浓缩+燃烧方式或预处理+燃烧处理工艺； 4、油雾采用多级回收+VOCs 治理技术；封闭式熔炼炉烟气单独治理	1、除尘采用布袋除尘等设施； 2、氟碳喷涂工序废气经收集后采用预处理+吸附； 3、油雾采用多级回收治理技术	其他
排放限值	熔炼炉：PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、50、50 mg/m^3； 加热炉：PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、50、100mg/m^3	PM、SO_2、NO_x 排排放浓度分别不高于 10、100、100mg/m^3	达到国家和地方对行业污染物排放限值要求
	备注：窑炉烟气基准氧含量 12%		
无组织排放	1、物料储存：（1）煤、焦粉等燃料储存于封闭（仓、库）；粉状物料采用料仓、储罐、带沿口的包装物等方式密闭或封闭储存；（2）涉 VOCs 物料以及废料（渣、液）应储存在密闭容器，并存放在封闭储存室内；（3）厂区道路应硬化，并采取清扫、洒水等措施，保持清洁； 2、物料转移和输送：（1） 粉状、粒状等易散发粉尘的物料厂内转移、输送时，应采取密闭；转移、输送、装卸过程中应采取集气除尘措施；（2）除尘器卸灰口应采取密闭措施，除尘灰不得直接卸落到地面；除尘灰采取袋装、罐装等密闭措施收集、存放和运输；（3）转移和输送 VOCs 物料以及 VOCs 废料（渣、液）时，应采用密闭管道或密闭容器； 3、工艺过程：（1） 铝渣搓灰和铜渣分离操作应采用密闭设备或密闭车间内进行，设置废气收集系统，收集粉尘至除尘设备；（2）熔炼炉应设置废气收集系统，收集烟尘至除尘设备	1、物料储存：（1） 煤、焦粉等燃料储存场，采用封闭或半封闭（仓、库、棚）；料场至少两面有围墙（围挡）及屋顶，并采取喷淋等抑尘措施；（2）涉 VOCs 物料以及废料（渣、液）应储存在密闭容器，并存放在封闭储存室内，或设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地；（3）同 A 级要求； 2、物料转移和输送：（1）粉状、粒状等易散发粉尘的物料厂内转移、输送时，应采取密闭或覆盖等抑尘措施；转移、输送、装卸过程中应采取集气除尘措施，或喷淋（雾）等抑尘措施；（2）同 A 级要求；（3）同 A 级要求； 3、工艺过程：同 A 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业
监测监控水平	重点排污企业的熔炼炉等主要排气口安装 CEMS，数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求
	熔炼炉烟气等对应污染治理设施接入 DCS，记录企业环保设施运行主要参数和生产过程主要参数，DCS 数据保存一年以上；VOCs 治理设施安装监控或分表计电	未达到 A 级要求	
	具备对全厂视频监控、CEMS 监控、污染物治理设施运行、主要生产设施运行等相关数据集中调控的能力	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（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 级要求中 1、2、3 项（其中，对 DCS 的相关要求可通过 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	
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	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）或新能源车辆比例不低于 80%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 80%； 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%	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

（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：熔炼工序停产 20%，以熔炼炉和产能计；挤压、喷涂、辊涂等工序停产 20%，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：熔炼工序停产 50%，以熔炼炉和产能计；挤压、喷涂、辊涂等工序停产 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。

3、C 级企业：

黄色及橙色预警期间：熔炼工序停产 50%，以熔炼炉和产能计；挤压、喷涂、辊涂等工序停产；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：停产；停止公路运输。

（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：检查熔炼炉、喷涂等生产工序或设备是否停止运转。

3、台账核查：（1）检查天然气使用量是否有下降趋势，停产

熔炼炉排放口在线监测数据是否为0或烟气量是否降低；（2）调取监控记录，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。

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。

十五、水泥

（一）适用范围

适用于水泥熟料（含利用电石渣、磷石膏）、粉磨站、矿渣粉、水泥制品[d]（见表15-2，注4）等生产工业企业。其中，粉磨站（系统）、矿渣粉及水泥制品等仅制定引领性指标。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：破碎、配料、回转窑煅烧、烘干、水泥粉磨、水泥制品加工等。

2、主要原辅材料：

（1）水泥熟料生产原辅料包括石灰质原料（石灰石、白垩、大理石、石灰质泥岩、电石渣、磷石膏等）、铁质校正原料、硅质校正原料、铝质校正原料等。

（2）水泥粉磨生产原辅料包括熟料、缓凝剂（天然石膏、磷石膏、脱硫石膏等）、混合材（粉煤灰、矿渣、石灰石）等。

（3）水泥窑协同处置固体废物包括：危险废物、生活垃圾、城市和工业污水处理污泥等。

3、主要能源：煤炭。

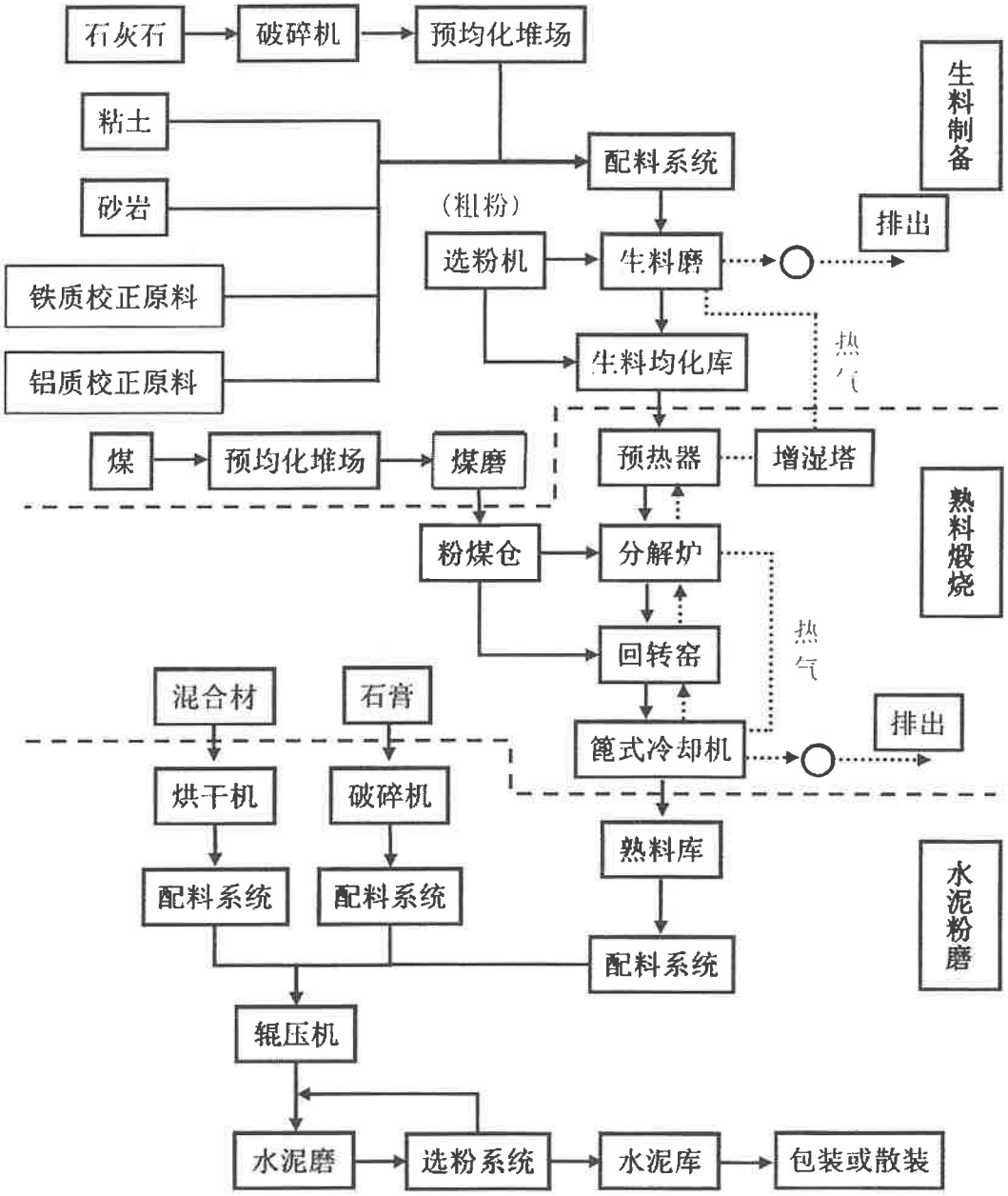

图 15-1　典型水泥制造生产工艺流程图

（三）主要污染物产排污环节

1、PM: 主要来自物料的储存、破碎机、烘干机、生料磨、煤磨、水泥窑及窑尾余热利用系统、冷却机（窑头）、水泥磨、包装机及输送设备等。

2、SO_2、NO_x: 水泥窑及窑尾余热利用系统，独立烘干系统。

（四）绩效分级指标

表 15-1　水泥熟料企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
装备水平	采用不低于 2000 吨/日新型干法水泥熟料生产工艺、不低于 1000 吨/日特种[a]水泥熟料生产工艺		采用 2000 吨/日（不含）以下新型干法水泥熟料生产工艺、1000 吨/日（不含）以下特种[a]水泥熟料生产工艺	其他
污染治理技术	1、窑头、窑尾配备覆膜袋式等高效除尘设施（设计效率不低于 99.99%），一般产尘点采用袋式除尘器； 2、水泥窑配备两种及以上低氮燃烧技术（包括低氮燃烧器，分风、分料、分煤燃烧，以及其他分解炉氧含量精细化管控技术等）+窑尾配备选择性非催化还原（SNCR）/窑尾配备选择性催化还原（SCR）等脱硝技术；每吨熟料氨水消耗量小于 4 千克[b]；窑磨同步运转率大于 80%	1、窑头、窑尾配备袋式除尘器/电除尘器/电袋除尘器，一般产尘点采用袋式除尘器； 2、水泥窑配备两种及以上低氮燃烧技术（包括低氮燃烧器，分风、分料、分煤燃烧，以及其他分解炉氧含量精细化管控技术等）+选择性非催化还原（SNCR：窑磨同步运转率大于 80%）/窑尾配备选择性催化还原（SCR）等脱硝技术（每吨熟料氨水消耗量小于 4 千克[b]）	1、窑头、窑尾配备袋式除尘器/电除尘器 / 电袋除尘器，一般产尘点采用袋式除尘器； 2、水泥窑配备一种及以上低氮燃烧技术（包括低氮燃烧器，分风、分料、分煤燃烧，以及其他分解炉氧含量精细化管控技术等）+窑尾配备选择性非催化还原（SNCR）等脱硝技术	未达到 C 级要求
排放限值	水泥窑及窑尾余热利用系统：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、35、50 mg/m^3，氨逃逸≤5mg/m^3（窑尾基准氧含量 10%）；烘干系统利用余热；其他产尘点：PM 排放浓度不高于 10 mg/m^3	水泥窑及窑尾余热利用系统：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、50、100mg/m^3，氨逃逸≤8mg/m^3（窑尾基准氧含量 10%）；独立热源烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、50、150 mg/m^3；其他产尘点：PM 排放浓度不高于 10 mg/m^3	水泥窑及窑尾余热利用系统：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、100、260 mg/m^3，氨逃逸≤8 mg/m^3（基准氧含量 10%）；独立热源烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、200、300 mg/m^3；其他产尘点：PM 排放浓度不高于 20mg/m^3	未达到 C 级要求
	排放口各项污染物自动监测浓度，一年内稳定运行达标占比在 95%以上；厂界无组织排放浓度不高于 0.5 mg/m^3			

<table>
<tr><th>差异化指标</th><th>A 级企业</th><th>B 级企业</th><th>C 级企业</th><th>D 级企业</th></tr>
<tr><td rowspan="2">无组织排放</td><td colspan="3">1、煤、粉状物料全部密闭或封闭储存；
2、物料采用封闭式皮带、斗提、斜槽运输，各物料破碎、转载、下料口设置集尘罩并配置袋式除尘器，库顶等泄压口配备袋式除尘器</td><td rowspan="2">未达到 C 级要求</td></tr>
<tr><td>料棚配备抑尘设施，料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭储存；熟料卸车点位采用集中通风除尘系统，水泥包装车间全封闭；袋装水泥装车点位采用集中通风除尘系统，水泥散装采用密闭罐车，并配备带抽风口的散装卸料器</td><td>料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭或半封闭储存；熟料卸车点位采用集中通风除尘系统，水泥包装车间全封闭；袋装水泥装车点位采用集中通风除尘系统，水泥散装采用密闭罐车，并配备带抽风口的散装卸料器</td><td>其他块石、粘湿物料等辅材设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采取有效覆盖等措施；水泥包装车间全封闭，水泥散装采用密闭罐车</td></tr>
<tr><td rowspan="2">监测监控水平</td><td colspan="2">水泥窑安装 DCS，重点排污企业主要排放口[c]安装 CEMS（含氨逃逸在线监测）；DCS、CEMS 监控等数据保存一年以上</td><td colspan="2">水泥窑安装 DCS，重点排污企业主要排放口[c]安装 CEMS；DCS、CEMS 监控等数据保存一年以上</td></tr>
<tr><td colspan="2">料场车辆出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施，视频监控数据保存三个月以上</td><td colspan="2">未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td rowspan="3">环境管理水平</td><td colspan="4">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</td></tr>
<tr><td colspan="2">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</td><td>至少符合 A 级要求中 1、2、3 项</td><td>未达到 C 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="2">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</td><td colspan="2">人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td></tr>
<tr><td>运输方式</td><td>1、物料（除水泥罐式货车外）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</td><td>1、物料（除水泥罐式货车外）公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 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</td><td>物料（除水泥罐式货车外）公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 50%</td><td>未达到 C 级要求</td></tr>
<tr><td>运输监管</td><td colspan="2">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</td><td colspan="2">未达到 A、B 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="5">注 1：[a]不含铝酸盐特种水泥
注 2：[b]以氨水质量浓度 25%计
注 3：[c]主要排放口参照《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业（HJ847-2017）》确定</td></tr>
</table>

表 15-2 粉磨站（系统）、矿渣粉、水泥制品[d]绩效引领性指标

引领性指标	粉磨站（系统）	矿渣粉	水泥制品[d]
装备水平	单条生产线 80 万吨/年及以上水泥粉磨站	——	——
能源类型	电、外购蒸汽、天然气（采用低氮燃烧）		
排放限值	PM、NOx 排放浓度不高于 10、100 mg/m^3，天然气锅炉或热风炉基准氧含量 8%		
无组织排放	1、粉状物料全部密闭储存； 2、物料采用封闭式皮带、斗提、斜槽运输，各物料破碎、转载、下料口设置集尘罩并配置袋式除尘器，库顶等泄压口配备袋式除尘器； 3、料棚配备喷雾抑尘设施或物料全部封闭储存，出入口配备自动门，水泥包装车间全封闭，袋装水泥装车点位采用集中通风除尘系统，水泥散装采用密闭罐车，并配备带抽风口的散装卸料器		
监测监控水平	重点排污企业水泥磨和独立烘干系统安装 CEMS，CEMS 监控数据保存一年以上。料场出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施，视频监控数据保存三个月以上		
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、一年内废气检测报告 台账记录：1、完整生产管理台账（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、发动机编号和排放标准等）；3、设备维护记录；4、废气治理设备清单（包括主要污染治理设备、设计说明书、运行记录、CEMS 数据等）；5、耗材清单（除尘器滤料更换记录等） 管理制度健全：1、有专兼职环保人员；2、废气治理设施运行管理规程		
运输方式	1、物料（除水泥罐式货车外）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	配备门禁和视频监控系统，监控运输车辆进出厂区情况，记录运输车辆电子台账；视频监控、台账数据保存三个月以上		
注4：[d]《水泥工业大气污染物排放标准》GB4915-2013水泥制品生产指预拌混凝土和混凝土预制件的生产，不包括水泥用于现场搅拌的过程			

（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“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。

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。

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；停止公路运输。

5、粉磨站（系统）、矿渣粉、水泥制品等工业企业：

（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（含国五燃气）进行运输。

6、协同处理废物企业：

橙色预警期间：协同处置城市生活垃圾、污泥或危险废物的企业，绩效评级未达到C级，且生活垃圾与污泥处置总量低于200吨/日，或危险废物处置总量低于熟料产能3%的生产线，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：协同处置城市生活垃圾、污泥或危险废物的企业，绩效评级未达到C级，生活垃圾与污泥处置总量低于400吨/日，或危险废物处置总量低于熟料产能4%的生产线，停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

7、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减排措施；依据绩效评价等级，在行业自发组织错峰生产，落实应急减排措施。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、电量分析：查看近三个月水泥窑、生料磨、水泥磨和包装机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有下降趋势。

2、现场核查：查看主要生产设备水泥窑、生料磨、水泥磨和包装机等，预警期间是否按要求实施停限产；查看除尘和脱硝等污染治理设施是否稳定运行。

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，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、SO_2、NOx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。

十六、砖瓦窑

（一）适用范围

适用于生产烧结砖瓦制品和非烧结砖瓦制品的工业企业，其中非烧结砖瓦制品工业企业仅制定引领性指标。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：贮存、原料制备、陈化、成型、干燥、焙烧等。

2、主要原辅材料：生产原料分为硬质材料、软质材料和辅助原料，其中，烧结砖瓦生产包括硬质原料（页岩、煤矸石等）、软质材料（粘土、淤泥等）、粉煤灰、污泥（城市污泥）等、辅助原料（外加剂等）。非烧结砖原料分为水泥、粉煤灰、石灰、骨料、外加剂等。

3、主要能源：煤、煤矸石、天然气、煤制气和生物质等。

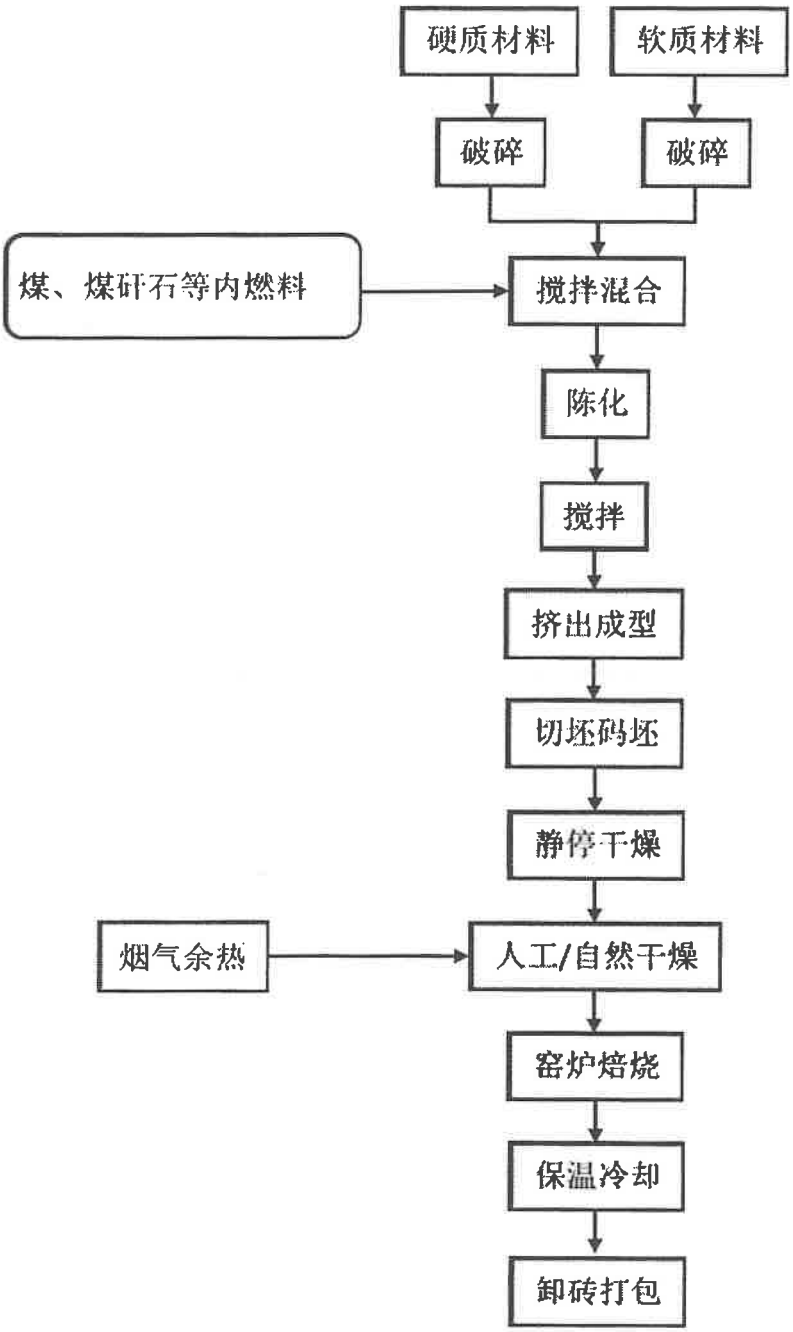

图 16-1　典型烧结砖瓦制造生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 主要来自对辊机、破碎机、滚筒筛、粉碎机、搅拌机、干燥窑（室）、焙烧窑等工序。

2、SO_2、NO_X: 主要来自焙烧窑、独立热源等工序。

（四）绩效分级指标

表 16-1　烧结砖瓦制品企业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
装备水平	烧结砖：隧道窑，单条生产线产能不低于 6000 万块/年，窑炉配备自动温控系统，干燥和焙烧窑进窑车端设 2 道窑门 烧结瓦：隧道窑/辊道窑		烧结砖：隧道窑，单条生产线产能不低于 3000 万块/年	其他
能源类型	窑炉外投燃料使用天然气、液化石油气等清洁能源，内掺燃料包括含硫率低于 0.8%的煤、煤矸石或其他含热废弃能源	窑炉外投燃料使用煤制气、生物质成型燃料等能源。内掺燃料包括含硫率低于 1.2%的煤、煤矸石或其他含热废弃能源	窑炉外投燃料使用低硫煤或其他低硫含热废弃能源，（低硫煤要求参照《煤炭质量分级》GB15224.2-2010）	未达到 C 级要求
污染治理技术	1、除尘采用袋式除尘、湿式电除尘、独立除尘塔等工艺； 2、脱硫采用石灰-石膏湿法脱硫等工艺（不含全部使用天然气、液化石油气为燃料）； 3、配备脱硝工艺	1、除尘采用袋式除尘、湿式电除尘、独立除尘塔等工艺； 2、脱硫采用石灰-石膏湿法脱硫、双碱法脱硫（配备自动加碱、测 PH 值装置）等工艺（不含使用天然气、液化石油气为燃料）	1、除尘采用袋式除尘、独立除尘塔等工艺； 2、脱硫采用石灰-石膏湿法脱硫、双碱法脱硫等工艺（不含使用天然气、液化石油气为燃料）	未达到 C 级要求
排放限值	窑炉：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、50、50mg/m^3	窑炉：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、100、100mg/m^3	窑炉：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、150、150mg/m^3	未达到 C 级要求
	备注：窑炉基准氧含量 18%，破碎、成型等其他产尘点 PM 排放浓度不高于 30mg/m^3			
无组织排放	1、生产工艺产尘点应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施； 2、粘土、页岩、煤矸石、原煤等原料、燃料应密闭或封闭储存，并采取喷淋等有效抑尘措施； 3、产品装卸产尘点应采取喷淋等有效抑尘措施；窑车及相关产尘及产渣区域应有除尘除渣措施；			未达到 A、B、C 级要求
	原煤、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料全部密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊或密闭车厢等方式输送。产尘点及车间不得有可见烟（粉）尘外逸。料棚配备喷雾抑尘设施，料棚出入口安装自动门	原煤、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料采取密闭或封闭等有效措施，产尘点及车间不得有可见烟（粉）尘外逸		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	重点排污企业干燥、焙烧窑排放口安装 CEMS，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/地方政府对违规项目的认定或备案文件；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 A、B、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	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	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	1、物料公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 50%，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 50%，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	1、物料公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 30%； 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 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的占比不低于 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		未达到 A、B 级要求	

表 16-2　非烧结砖企业绩效引领性指标

引领性指标	非烧结砖
能源类型	电、天然气、余热蒸汽
污染治理技术	除尘采用袋式除尘工艺，天然气锅炉采用低氮燃烧工艺
排放限值	天然气锅炉 PM、NOx 排放浓度分别不高于 10、50 mg/m^3，基准氧含量 3.5%；破碎、成型等其他产尘点 PM 排放浓度不高于 10mg/m^3
无组织排放	石粉、矿砂、土等粉状物料应封闭储存，并采取喷淋等有效抑尘措施，物料采用封闭式皮带、斗提、斜槽运输，各物料破碎、转载、下料口设置集尘罩并配置袋式除尘器，库顶等泄压口配备袋式除尘器。料棚配备喷雾抑尘设施，料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭储存
监测监控水平	重点排污企业配套的锅炉等热源排放口安装 CEMS（不含以电、余热蒸汽为热源），数据保存一年以上。料场出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施，数据保存三个月以上
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、一年内废气检测报告 台账记录：1、完整生产管理台账（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（包括主要污染治理设备、设计说明书、运行记录、CEMS 数据等）；5、耗材清单（除尘器滤料更换记录等） 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：禁止新坯进窑或蹲火保窑，并保证窑内产品生产完成，预警响应时间连续超过 60 小时，应减少原进窑车量 40%；破碎、成型等排放颗粒物工序停产；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：禁止新坯进窑或蹲火保窑，破碎、成型等排放 PM 工序停产；停止公路运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：破碎、成型等排放颗粒物工序停产；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

橙色预警期间：停产 50%，以生产线计；停止公路运输。

红色预警期间：停产；停止公路运输。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：停产；停止公路运输。

5、非烧结砖企业：

（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；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：

针对焙烧等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，确保企业焙烧工序能够有效落实应急减排措施。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；非秋冬季时段可以采用蹲火保窑的方式减少污染物排放。

（六）核查方法

1、现场核查：查看主要生产设备对辊机、破碎机、滚筒筛、粉碎机、焙烧窑等，判断预警期间是否按要求落实停限产；查看脱硫、除尘和脱硝等污染治理设施是否稳定运行。

2、电量分析：查看近三个月对辊机、破碎机、滚筒筛、粉碎机、焙烧窑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，查看燃料、原辅料、氨水、尿素、脱硫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）查阅逐批次煤质检测报告，包括灰分、挥发分、全硫含量等；（4）查阅污染治理设施的运行台账和 A、B 级企

业在线监测数据，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、SO_2和NO_X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。

十七、陶瓷

（一）适用范围

适用于用黏土类及其他矿物原料经过粉碎加工、成型、煅烧等过程制成各种陶瓷制品的工业企业。主要包括建筑陶瓷、卫生陶瓷、日用陶瓷、园林艺术陶瓷、特种陶瓷和其他陶瓷，以及独立的陶瓷原料加工、干法制粉或陶瓷烧成、烤花工厂。除建筑陶瓷外，其他陶瓷生产工业企业仅制定引领性指标。

（二）生产工艺

1、主要生产工艺：原料制备、喷雾干燥（建筑陶瓷及少数日用陶瓷）或干法制粉（建筑陶瓷）、成型干燥、施釉与装饰、窑烧成、产品后期加工处理等。

2、主要原辅材料：主要原料为硬质原料（瓷石、长石、石英、硅灰石、叶蜡石等）、软质原料（高岭土、瓷土、膨润土、其他黏土等）以及色料、化工料等；主要辅料为石膏粉、树脂等模具、窑具材料。

3、主要能源：天然气、液化气、煤气、煤、水煤浆、柴油、重油等。

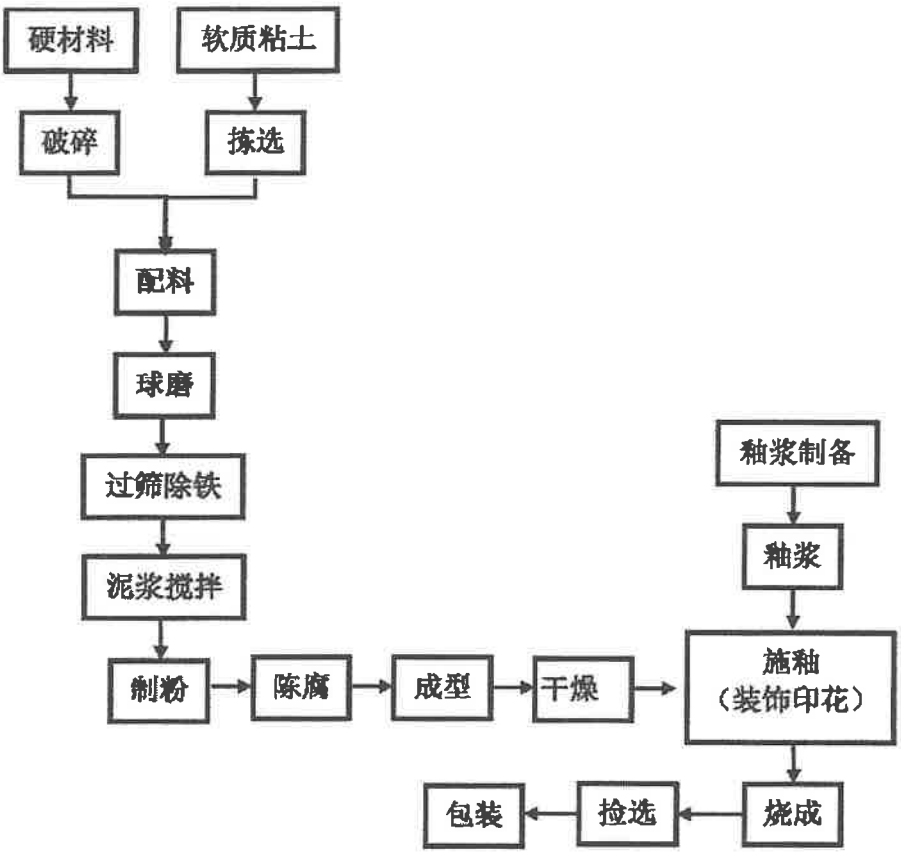

图 17-1　典型建筑陶瓷制造生产工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM：主要来自破碎机、喷雾干燥塔、成型、干燥窑（室）、施釉线、烧成窑及其他通风生产设备等工序；

2、SO_2、NO_X：主要来自喷雾干燥塔、干燥窑（室）、烧成窑等工序。

（四）绩效分级指标

表 17-1　陶瓷企业绩效分级指标（建筑陶瓷）

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
装备水平	所有生产线年产能 150 万（含）平方米以上。采用集中制粉、干法制粉、全自动配料系统或连续球磨机等	所有生产线年产能 150 万（含）平方米以上		未达到 C 级要求
能源类型	窑炉和喷雾干燥塔使用天然气、焦炉煤气、煤层气、液化石油气、电等或园区集中管道煤制气	窑炉使用天然气、焦炉煤气、煤层气、液化石油气或电等；喷雾干燥塔使用煤制气或水煤浆	窑炉使用天然气、焦炉煤气、煤层气、液化石油气或煤制气；喷雾干燥塔使用煤制气或水煤浆	未达到 C 级要求
污染治理技术	1、PM 治理采用湿式电除尘、袋式除尘等工艺； 2、SO_2 治理采用石灰石-石膏湿法脱硫、半干法/干法脱硫等或使用清洁能源可实现 SO_2 稳定达到排放限值要求的工艺； 3、喷雾干燥塔 NO_x 治理采用低氮燃烧+SNCR 工艺，或制粉工艺采用干法制粉； 4、窑炉 NO_x 治理采用 SNCR、SCR 等工艺，或采用低氮燃烧或其他技术可实现 NO_x 稳定达到排放限值要求的工艺	1、PM 治理采用袋式除尘等工艺； 2、SO_2 治理采用石灰石-石膏湿法脱硫、半干法/干法脱硫等或使用清洁能源可实现 SO_2 稳定达到排放限值要求的工艺； 3、喷雾干燥塔 NO_x 治理采用低氮燃烧+SNCR 工艺； 4、窑炉 NO_x 治理采用低氮燃烧或其他技术可实现 NO_x 稳定达到排放限值要求的工艺	1、PM 治理采用袋式除尘、喷淋除尘等工艺； 2、SO_2 治理采用石灰石-石膏湿法脱硫、半干法/干法脱硫、双碱法脱硫等或使用清洁能源可实现 SO_2 稳定达到排放限值要求的工艺； 3、喷雾干燥塔 NO_x 治理采用低氮燃烧或 SNCR 工艺	未达到 C 级要求
排放限值	喷雾干燥塔和窑炉 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、30、80mg/m^3；原料转运、破碎、过筛、混合、配料、搅拌、成型、施釉、抛光等采用集气罩收尘并配备除尘设施的产尘点 PM 不高于 10 mg/m^3	喷雾干燥塔和窑炉 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 20、30、100 mg/m^3	喷雾干燥塔 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 30、40、100 mg/m^3；窑炉 PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 30、40、120 mg/m^3	达到国家或地方排放标准
	基准氧含量 18%，以尿素或氨水为脱硝剂的氨逃逸≤8mg/Nm^3；稳定运行达标占比 95%以上			

<table>
<tr><th>差异化指标</th><th>A 级企业</th><th>B 级企业</th><th>C 级企业</th><th>D 级企业</th></tr>
<tr><td>无组织排放</td><td>1、原料、物料储存：石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，粒状、块状物料应封闭储存；
2、厂区内物料运输：采用皮带、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；
3、转运应在产尘点设置集气罩，并配备除尘设施；
4、禁止装载机、车辆露天装卸及倒运物料；
5、生产过程：所有易产尘工序均应在车间内封闭式作业，产尘点设置集气罩，并配备除尘设施；
6、厂区道路硬化，并定期清扫、洒水保持清洁</td><td colspan="2">1、原料、物料储存：石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，粒状物料应封闭储存，块状物料应封闭或半封闭储存；
2、厂区内物料运输：采用皮带、通廊等方式输送；
3、转运应在产尘点设置集气罩，并配备除尘设施；
4、禁止装载机、车辆露天装卸及倒运物料；
5、生产过程：易产尘工序（原料破碎、过筛、混合、配料、搅拌、成型、施釉、抛光等）均应在车间内封闭式作业；
6、厂区道路硬化，并定期清扫、洒水保持清洁</td><td>未达到 C 级要求</td></tr>
<tr><td>监测监控水平</td><td>重点排污企业主要排放口[a]安装 CEMS，数据保存一年以上，烧成窑安装自动控制系统，自动控制系统数据保存一年以上</td><td colspan="2">重点排污企业主要排放口[a]安装 CEMS，数据保存一年以上</td><td>未达到 B、C 级要求</td></tr>
<tr><td rowspan="3">环境管理水平</td><td colspan="4">环保档案：1、排污许可证及季度、年度执行报告；2、环境影响评价批复文件；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气检测报告</td></tr>
<tr><td colspan="3">台账记录：按照《排污许可证申请与核发技术规范陶瓷砖瓦工业》（HJ 954-2018）中环境管理台账记录要求开展记录，台账记录保存一年以上</td><td>未达到 A、B、C 级要求</td></tr>
<tr><td colspan="2">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</td><td colspan="2">人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力</td></tr>
</table>

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	1、物料公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 50%，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 50%，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	物料公路运输全部使用达到国四及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆	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陶瓷砖瓦工业》（HJ 954-2018）确定				

表 17-2　陶瓷企业绩效引领性指标（卫生、日用、特种、园林艺术及其他陶瓷）

差异化指标	卫生陶瓷	日用陶瓷	特种陶瓷	园林艺术陶瓷	其他陶瓷
装备水平	所有生产线年产能 60 万件（含）及以上	其他			
能源类型	使用电、天然气、焦炉煤气、煤层气、液化石油气等清洁能源				
污染治理技术	1、PM 治理采用湿式电除尘、袋式除尘等工艺； 2、SO_2 治理采用石灰石-石膏湿法脱硫、半干法/干法脱硫等或使用清洁能源可实现 SO_2 稳定达到排放限值要求的工艺； 3、NO_x 治理采用 SCR 或 SNCR 等工艺，或采用低氮燃烧或其他技术可实现 NO_x 稳定达到排放限值要求的工艺				
排放限值	PM、SO_2、NO_x 排放浓度分别不高于 10、30、80mg/m^3，原料转运、破碎等采用集气罩收尘并配备除尘设施的产尘点 PM 不高于 10mg/m^3（基准氧含量 18%，以尿素或氨水为脱硝剂的氨逃逸≤8mg/Nm^3，稳定运行达标小时数占比 95%以上）				

差异化指标	卫生陶瓷	日用陶瓷	特种陶瓷	园林艺术陶瓷	其他陶瓷
无组织排放	1、原料、物料储存：粉状物料应密闭或封闭储存，粒状、块状物料应封闭储存； 2、厂区内物料运输：采用封闭皮带、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； 3、转运应在工艺产尘点设置集气罩，原料物料储存点设置有效降尘设施，配料产尘点设置集尘罩，并配备除尘设施； 4、生产过程：所有易产尘工序均应在车间内封闭式作业，产尘点设置集气罩，并配备除尘设施； 5、厂区道路硬化，并定期清扫、洒水保持清洁				
监测监控水平	重点排污企业主要排放口[b]安装 CEMS（电窑或燃气梭式窑除外），数据保存一年以上；烧成窑安装自动控制系统，自动控制系统数据保存一年以上				
环境管理水平	环保档案齐全：1、排污许可证及月度、年度执行报告；2、环境影响评价批复文件；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气检测报告； 台账记录：按照《排污许可证申请与核发技术规范陶瓷砖瓦工业》（HJ 954-2018）中环境管理台账记录要求开展记录，台账记录保存一年以上； 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				
注 1：[b]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》（HJ 954-2018）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：烧成工序（窑炉）停产 30%（含）以上，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：烧成工序（窑炉）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：烧成工序（窑炉）停产 30%（含）以上，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：烧成工序（窑炉）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。

4、D 级企业：

黄色及以上预警期间：停产；停止公路运输。

5、卫生陶瓷、日用陶瓷、园林艺术陶瓷、特种陶瓷和其他陶瓷：

（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：烧成工序停减产30%（含）以上，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：

针对连续生产的烧成等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，确保企业焙烧工序能够有效落实应急减排措施。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、电量分析：调取企业用电量情况，分析历史和预警期间电量变化，比对采取减排措施期间用电量是否有明显下降。

2、现场核查：现场检查陶瓷烧成窑等工序设备是否停止运行。

3、台账核查：（1）查看在线监测数据，分析采取减排措施期间制酸尾气烟气量是否下降，污染物在线监测数据是否满足相应绩效等级排放限值；（2）安装自动控制系统的，查看其数据记录，未安装自动控制系统的，查看生产记录台账，比对采取减排措施期间应停限产的生产线是否按要求落实停限产；（3）以天然气为燃料的，调阅天然气使用台账记录，比对采取减排措施期间的用气量是否明显下降；

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。

十八、耐火材料

（一）适用范围

适用于采用高温竖窑、高温隧道窑、其他高温炉窑（包括电熔

工艺）及其他工艺生产耐火原料和耐火制品的工业企业。其中，独立不定形耐火制品工业企业仅制定引领性指标。

（二）生产工艺

耐火材料生产包括原料生产和制品生产。原料生产包含铝硅质（含刚玉质）、镁质、非氧化物系及其他合成类耐火原料的生产。制品生产包含硅质（含硅质、刚玉质）、镁质、含碳、其他复合以及不定形耐火制品的生产。

1、耐火原料

（1）主要生产工艺：矿石破粉碎、细磨、选矿、轻烧（干燥）、压球、高温煅烧（含电熔）、冷却拣选、破碎制粒分级、包装等；

（2）主要原辅材料：硅石、铝土矿、菱镁矿、白云石、镁橄榄石等；

（3）主要能源：电、天然气、煤层气、煤制气、重油、焦炭、煤等。

2、耐火制品

（1）主要生产工艺：原料破粉碎、筛分细磨、配料、混料、成型、砖坯干燥、高温烧成（含电熔）、冷却拣选（加工）、包装入库等；

（2）主要原辅材料：烧结镁砂、电熔镁砂、高铝矾土熟料、刚玉、石墨及其他原料等；

（3）主要能源：电、天然气、煤层气、煤制气、重油、液化气等。

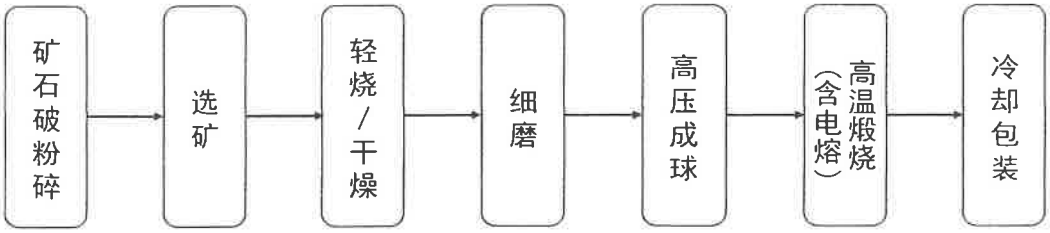

图 18-1　耐火原料生产典型工艺流程图

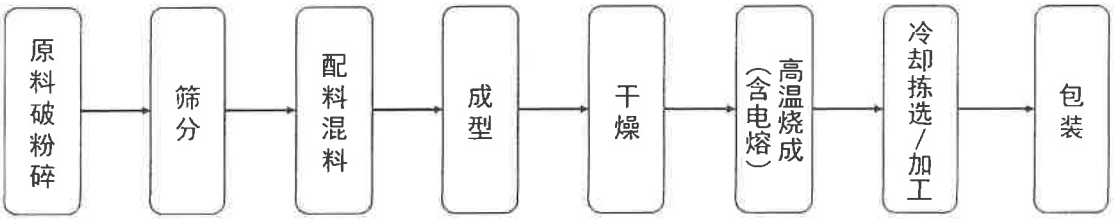

图 18-2　耐火材料制品生产典型工艺流程图

（三）主要污染物产排环节

1、PM: 主要来自原料贮存、破粉碎、筛分、物料输送、配料、混练、成型、烧成、产品出窑、加工、包装等工序。

2、SO_2、NO_X: 主要来自窑炉烧成和高温热处理（干燥）等工序。

（四）绩效分级指标

表 18-1　耐火原料和制品企业绩效分级指标

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	使用全电、天然气、煤层气、脱硫后焦炉煤气等清洁能源	使用管道煤制气、焦炉煤气等，高温镁砂生产以含硫量低于 0.5%的煤炭为燃料	使用发生炉煤气、含硫量低于 0.5%的煤炭等为燃料	其他
污染治理技术	1、除尘采用覆膜等袋式除尘、湿式电除尘或电袋除尘等高效除尘工艺（设计效率不低于 99.9%）； 2、脱硫采用（用于含硫粘结剂制品）石灰/石-石膏法、半干法/干法等脱硫工艺；脱硝采用 SCR/SNCR 等工艺（干燥窑、热处理窑除外）； 3、以树脂类为粘结剂耐火制品热处理烟气 VOCs 采用燃烧工艺（催化燃烧、蓄热燃烧），或引至锅炉、窑炉燃烧处理	1、除尘采用袋式除尘、静电除尘或电袋除尘等除尘工艺； 2、脱硫采用石灰/石-石膏法、半干法/干法等脱硫工艺；脱硝采用 SNCR 或低氮燃烧技术等脱硝工艺（干燥窑、热处理窑除外）； 3、以树脂类为粘结剂的耐火制品热处理烟气 VOCs 采用燃烧工艺（催化燃烧、蓄热燃烧），或引至锅炉、窑炉燃烧处理	1、除尘采用袋式除尘、静电除尘或电袋除尘等除尘工艺； 2、脱硫采用石灰/石-石膏法、半干法/干法、双碱法（含自动加碱和测 PH 值装置）等脱硫工艺	未达到 C 级要求
排放限值	窑炉：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、50、50mg/m^3（高温镁砖：NOx 不高于 100mg/m^3；高温镁砂、高温刚玉窑 NOx 排放浓度不高于 200mg/m^3；高温电弧炉以实测数据计）；破碎、筛分等其他产尘点：PM 排放浓度不高于 10mg/m^3	窑炉：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 20、50、200mg/m^3（高温镁砂、高温刚玉窑 NOx 排放浓度不高于 300 mg/m^3；高温电弧炉以实测数据计）；破碎、筛分等其他产尘点：PM 排放浓度不高于 20 mg/m^3	窑炉：PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 30、150、300mg/m^3；破碎、筛分等其他产尘点：PM 排放浓度不高于 30 mg/m^3	未达到 C 级要求
	备注：氨逃逸≤8mg/m^3，基准氧含量 18%；一年内稳定运行达标小时数占比 95%以上		备注：氨逃逸≤8mg/m^3，基准氧含量 18%	

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、物料采取封闭等有效措施，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸； 2、生产工艺产尘点（装置）应采取封闭或设置集气罩并配备除尘措施； 3、物料破碎及制备成型过程应在封闭厂房中进行，并配备除尘措施。粒状、块状物料应采用入棚入仓等方式进行储存，采用封闭等方式输送； 4、物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施			未达到 A、B、C 级要求
	料棚配备抑尘设施，料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭储存。粉状物料采用封闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机、气力输送等方式输送	料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭或半封闭储存。粉状物料采用封闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机等方式输送	料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭或半封闭储存	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（含氨逃逸在线监测），并接入 DCS，数据保存一年以上	安装 PLC，重点排污企业主要排放口安装 CEMS（含氨逃逸在线监测），数据保存一年以上	重点排污企业主要排放口安装 CEMS，数据保存一年以上	未达到 C 级要求
	料场出入口等易产尘点，安装高清视频监控设施，数据保存三个月以上			
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、脱硫及脱硝剂添加量和时间、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	至少符合 A 级 5 条及以上要求，包含 1、2、3 项（可用 PLC 代替 DCS）	至少符合 A 级 3 条及以上要求，包含第 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	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	1、物料公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 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%	1、物料公路运输使用达到国五及以上重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 30%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 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	

表 18-2　不定形耐火制品企业绩效引领性指标

引领性指标	不定形耐火制品
能源类型	电
排放限值	PM 排放浓度不高于 10mg/m^3
无组织排放	1、物料采取封闭等有效措施，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸； 2、生产工艺产尘点（装置）应采取封闭或设置集气罩并配备除尘设施； 3、物料破碎及制备成型过程应在封闭厂房中进行，并配备除尘设施； 4、粒状、块状物料应采用入棚入仓等方式进行储存； 5、料棚配备喷雾抑尘设施，料棚出入口配备自动门，其他物料全部封闭储存； 6、粒状物料采用封闭等方式输送，粉状物料采用封闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机、气力输送等方式输送
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等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（电）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、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：30%焙烧工序停产保窑，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：50%焙烧工序停产保窑，以生产线计；停止公路运输。

3、C 级企业：

黄色预警期间：30%焙烧工序停产保窑，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：50%焙烧工序停产保窑，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：停产保窑；停止公路运输。

4、D 级企业：

黄色预警期间：50%焙烧工序停产保窑，以生产线计；停止公路运输。

橙色及以上预警期间：停产保窑；停止公路运输。

5、不定型耐火制品企业：

（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。

（六）核查方法

1、现场核查：查看破碎、筛分、成型、窑炉等主要生产设备，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：查看近三个月破碎、筛分、成型、窑炉等生产设备用电量明细，分析预警前和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/PLC 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