

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。

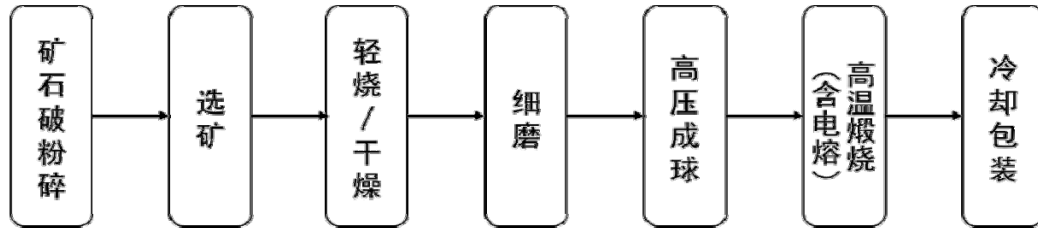


图 18-1 耐火原料生产典型工艺流程图

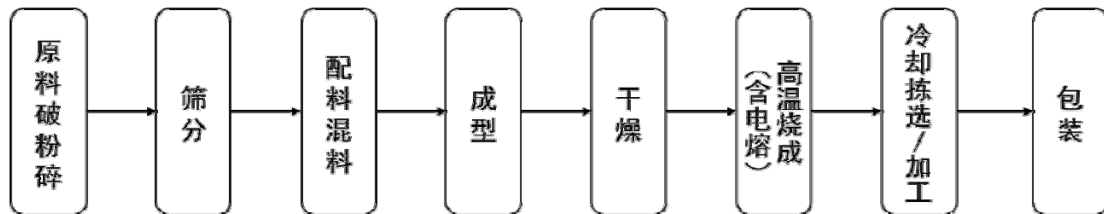


图 18-2 耐火材料制品生产典型工艺流程图

(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、**SO₂、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 、NO _x 排放浓度分别不高于 10、50、50mg/m ³ （高温镁砖：NO _x 不高于 100mg/m ³ ；高温镁砂、高温刚玉窑 NO _x 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 、NO _x 排放浓度分别不高于 20、50、200mg/m ³ （高温镁砂、高温刚玉窑 NO _x 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 、NO _x 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%焙烧工序停产保密，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%焙烧工序停产保密，以生产线计；停止公路运输。

3、C 级企业：

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

4、D 级企业：

黄色预警期间：50%焙烧工序停产保密，以生产线计；停止公路运输。

橙色及以上预警期间：停产保密；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。

