

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。

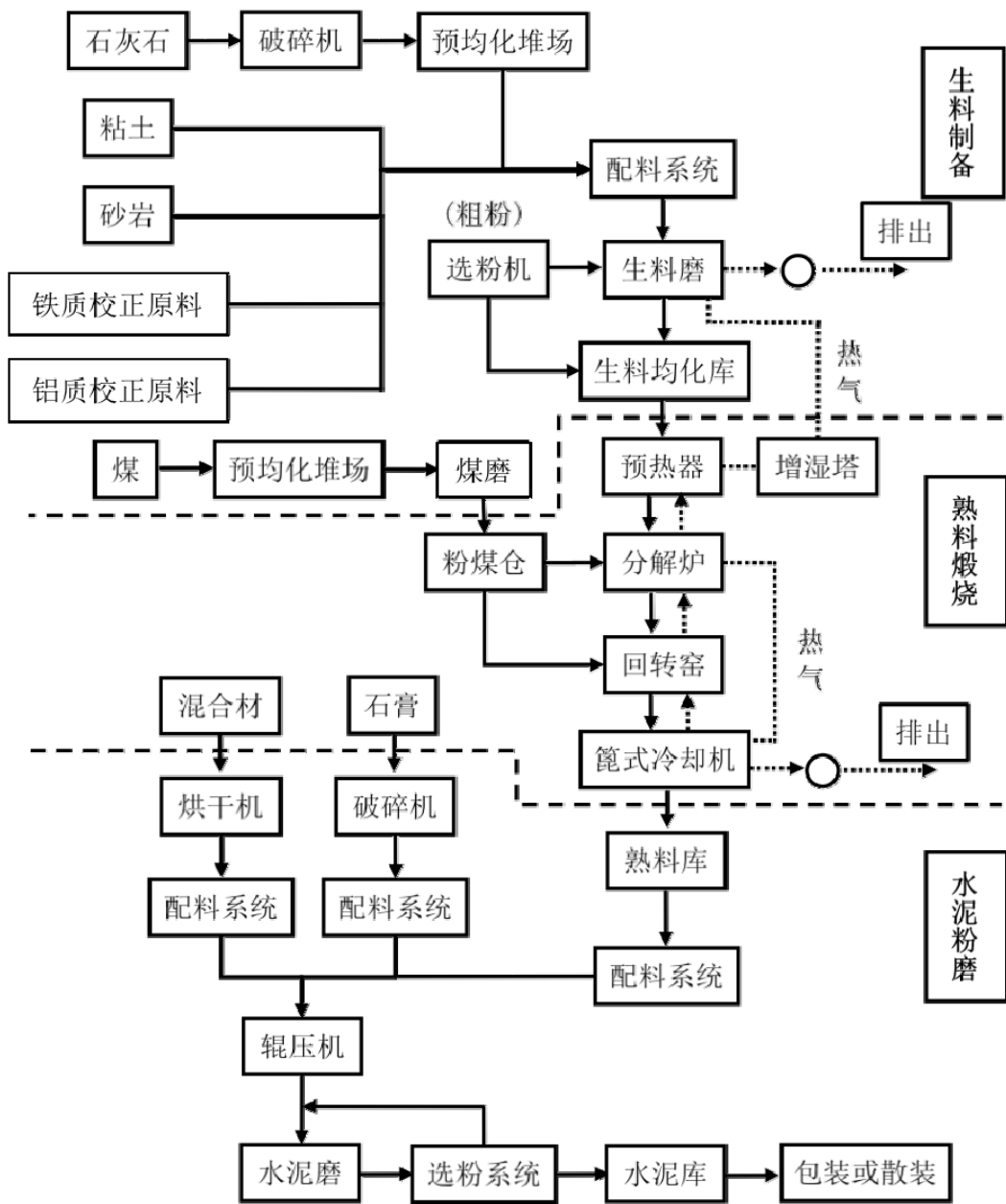


图 15-1 典型水泥制造生产工艺流程图

(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、SO₂、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 、NO _x 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 、NO _x 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 、NO _x 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 、NO _x 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 、NO _x 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			

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、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		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	未达到 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；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	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		
监测监控水平	水泥窑安装 DCS，重点排污企业主要排放口 ^a 安装 CEMS（含氨逃逸在线监测）；DCS、CEMS 监控等数据保存一年以上		水泥窑安装 DCS，重点排污企业主要排放口 ^a 安装 CEMS；DCS、CEMS 监控等数据保存一年以上	
	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		未达到 A、B 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			
	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		至少符合 A 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	
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	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	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%	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 不含铝酸盐特种水泥 注 2： ^b 以氨水质量浓度 25%计				

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
注 3: °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				

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、NH₃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、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。