

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 16911-1997

水泥生产防尘技术规程

实施日期：1998-01-01

中国建筑资讯网

2002 北 京

项 次

项 次.....	2
1 范围.....	3
2 引用标准	4
3 厂址选择、厂房设计的防尘要求	5
3.1 厂址选择	5
3.2 厂区布置	5
3.3 厂房建筑	5
4 工艺设计的防尘要求	6
5 车间防尘措施.....	7
5.1 车间通风	7
5.2 尘源控制	7
5.3 除尘系统的设置.....	7
5.4 除尘系统的维护	8
6 产尘工序的防尘措施	10
6.1 破碎.....	10
6.2 粉磨.....	10
6.3 烘干.....	10
6.4 煅烧.....	11
6.5 物料输送	11
6.6 物料均化与储存.....	11
6.7 包装.....	12
7 个体防护	13
8 防尘管理	14
附录 A（标准的附录）	15
附录 B（提高的附录）	17
附录 C（提示的附录）	18

1 范围

本标准规定了水泥生产的防尘基本要求和综合防尘措施。

本标准适用于水泥企业的防尘设计、技术改造和管理。

2 引用标准

下列标准包含的条文，通过本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均匀有效。所有标准都会被修订。使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 3840-91 制订地方大气污染物排放标准的技术方法

GB 3095-1996 环境空气质量标准

GB 4915-1996 水泥厂大气污染物排放标准

GB 5748-85 作业场所空气中粉尘测定方法

GB 5817-86 生产性粉尘作业危害程度分级

GB 9774-1996 水泥包装袋

GB/T 16157-1996 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GB 16225-1996 车间空气中呼吸性矽尘卫生标准

TJ 36-79 工业企业设计卫生标准

3 厂址选择、厂房设计的防尘要求

3.1 厂址选择

- a) 新建、改建、扩建企业厂址的选择，应避开人口稠密区，布置在城区居民生活居住常年最小频率风向的上风侧；
- b) 厂址选择不能满足上述要求时，则必须在它们之间保持足够的卫生防护距离。卫生防护距离的宽度，必须按 TJ 36、GB 3840 以及有关工业企业防护距离标准的规定设置。

3.2 厂区布置

- 3.2.1 主要烟囱应布置在厂区常年最小频率风向的上风的边缘地带。
- 3.2.2 厂房的布置应根据缩短工艺流程和减少产尘点的因素而确定，并有利于建筑物通风、采光。

3.3 厂房建筑

- 3.3.1 厂房内的建筑物构件应减少易积灰的凹凸部分。所有墙壁的内表面均应平整光滑。
- 3.3.2 生产车间地面应平整，易于清扫。
- 3.3.3 多层厂房应有防止含空气串流和扩散的相应隔离措施。
- 3.3.4 厂房建筑应具有足够使用的高度和面积，以利于通风。

4 工艺设计的防尘要求

- 4.1 防尘设施必须做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，凡不符合安全卫生标准的，不得施工和投产。
- 4.2 应采用先进的工艺和设备，使生产过程密闭化、机械化和自动化。
- 4.3 同一性质的生产工艺设备，宜集中布置，为除尘设备留出足够的检修空间。
- 4.4 工艺设计应优化工艺流程，减少粉料的中转环节，降低物料落差，缩短运输距离。

5 车间防尘措施

5.1 车间通风

- 5.1.1 车间的设备布置应满足自然通风的要求。
- 5.1.2 产尘车间的通风以局部排风为主，将粉尘在产尘点直接捕集起来，净化后排到室外。
- 5.1.3 相邻车间的进气装置应合理布置，避免相互影响。

5.2 尘源控制

- 5.2.1 对所有散发粉尘的设备和作业点都应采用控制措施，在工艺条件允许的前提下，应优先选用密闭罩，防止粉尘逸出。
- 5.2.2 可根据不同尘源情况，分别采取局部密闭、整体密闭和密闭小室等不同的密闭方式。
- 5.2.3 密闭装置应符合便于操作、拆卸、检修，结构牢固、轻巧、严密与安全等原则。
- 5.2.4 密闭罩应设置必要的观察窗、操作门和检修门，其缝隙和孔洞面积尽量减少，并应避开正压较高的部位。
- 5.2.5 密闭罩上要安装吸风管，吸风口应避免正对含尘气流中心，其位置应保持罩内产生均匀的负压。
- 5.2.6 当生产工艺条件受限制不能选用密闭罩时，可采用吸尘罩。吸取尘罩以不妨碍操作为前提靠近尘源，连接吸尘罩的吸风管应置于粉尘散发中心。
- 5.2.7 两设备之间牌子动态连接时，宜采用柔性材料封闭连接。
- 5.2.8 由于设备的转动、振动或摆动所产生的粉尘污染宜采用设备整体密闭或密闭小室。

5.3 除尘系统的设置

- 5.3.1 除尘气体管道
 - 5.3.1.1 除尘气体管道敷设宜竖向、短直。倾斜时，与水平面之间的夹角应大于 45° ；水平敷设时，应采取防止粉尘在管道内沉积的措施。
 - 5.3.1.2 弯管、三通管等部件附近，以及水平和倾斜风管的端部和侧面应设密闭清扫孔。
 - 5.3.1.3 除尘系统的排风管出口，应至少高出屋面 3m。排风方向应垂直向上。

5.3.2 风机

5.3.2.1 根据除尘系统所需的风量、风压及风机的工作条件选择风机。

5.3.2.2 除尘系统应采用离心式风机，风机通常设置在除尘器之后。

5.3.2.3 风机应处于良好的工作状态，定期检查，保持运转平稳、叶轮和壳体完好，机内不积尘。

5.3.3 除尘器

5.3.3.1 应根据 GB 4915、GB 16225、TJ 36、除尘器入口的含尘浓度和粉尘及气体性质，合理选择除尘设备。

5.3.3.2 除尘器的出入口的管道上，应按 GB/T 16157 的规定设置测试孔。

5.3.4 除尘系统的设计

5.3.4.1 除尘系统的设计应满足除尘所需风量、风速的要求。各主要设备的排风量可参考附录 A。

5.3.4.2 同一生产流程、同时工作的产尘点，可合为一除尘系统。

5.3.4.3 同时工作，粉尘种类不同的产尘点，如允许粉尘混合回收时，亦可合为一个除尘系统。

5.3.4.4 不同湿度、湿度的含尘气体，混合后可能引起管道内结露时，不宜可能性一个除尘系统。

5.3.4.5 对除尘器收集的粉尘、污泥应尽可能使其返回工艺系统，避免二次污染。

5.3.4.6 对于易结露的含尘气体应采取保温或加热措施，并选用抗结露性能好的除尘装置。

5.4 除尘系统的维护

5.4.1 车间空气中的粉尘浓度应符合 TJ36、GB 16225 的要求，排放的烟尘或粉尘应符合 GB 4915 的要求（见附录 B、附录 C）。

5.4.2 应对除尘设备的运行与损坏情况进行定期检查，定期测定除尘设备主要技术指标，对出现的问题，应及时处理。

5.4.3 除尘设备的转动部件，必须进行定期清洗、加油，使其处于良好的运转状态。

5.4.4 除尘管道，应定期进行检查、维护，管道外部应涂油漆或作防腐蚀处理。

5.4.5 除尘设备应定时、定阻清灰，灰斗与管道内的积灰，应定期清除。

5.4.6 除尘设备应按其性能和技术要求正确使用，以使除尘效率和粉尘排放浓度达到设计要求。

5.4.7 除尘设施不准任意拆除挪作它用。

5.4.8 除尘设备的维护、检修应纳入企业的生产经营计划，生产设备进行大修时，防尘设备亦必须同时检修、同时投入运行。

5.4.9 除尘设备完好率和运转率应纳入企业经济技术考核指标中。

6 产尘工序的防尘措施

6.1 破碎

- 6.1.1 石灰石、石膏、熟料、煤、混合材等物料破碎，取代传统的二级破碎以减少产尘点。
- 6.1.2 大型干法水泥厂宜采用一级单段锤式破碎机进行破碎，取代传统的二级破碎以减少产尘点。
- 6.1.3 颚式破碎机出料口应连同输送设备设吸尘罩。
- 6.1.4 反击式破碎机、锤式破碎机进料、出料口应采用密闭装置，同时可增设均压管，以减少进出料口的粉尘飞扬。

6.2 粉磨

- 6.2.1 生料磨、水泥磨的除尘可根据其具体情况选择一级或二级除尘。一级除尘采用电除尘器或袋式除尘器；二级除尘中的第一级采用旋风除尘器，第二级采用电除尘器或袋式除尘器。其磨尾含尘气体温度接近其露点温度时，应采取有效的防结露措施。
- 6.2.2 干法生产水泥，生产粉磨宜采用烘干磨。简化工艺，减少产尘点。
- 6.2.3 煤磨的除尘宜采用电除尘器或袋式除尘器，该除尘器应具有防爆防燃措施。
- 6.2.4 磨前喂料装置，应有密闭防尘措施。
- 6.2.5 磨尾卸料口和除尘器出灰口，必须装锁风装置

6.3 烘干

- 6.3.1 回转式烘干机除尘，可根据其具体情况选择一级或二级除尘。一级除尘时，可采用电除尘器或袋式除尘器。二级除尘时第一级可采用旋风除尘器，第二级采用袋式除尘器或电除尘器。
- 6.3.2 选用一般电除尘器或袋式除尘器，必须采取防止结露的措施，选用时应考虑除尘器的防腐性能。
- 6.3.3 回转式烘干机与吸尘罩的连接处，必须严格密闭。其卸料口和除尘器出灰口均须装锁风装置。
- 6.3.4 其他型式烘干机的除尘，应根据其设备性能和烟气性质选择相应的除尘方案。

6.4 煅烧

6.4.1 采用先进的控制手段，严格控制各项工艺指标，建立稳定的热工制度，保证窑的煅烧状态连续、平稳，风量波动小。

6.4.2 回转窑

6.4.2.1 回转窑窑尾烟气宜采用电除尘或大型袋式除尘器等除尘设施。

6.4.2.2 系统应密闭，窑的旋转部分与固定装置的连接处，如筒体与窑头、窑尾与烟室等的密封措施应定期检查、维修，漏料应及时处理。

6.4.2.3 篦式冷却机废气应设电除尘器或袋式除尘器，净化后排放。

6.4.2.4 立波尔窑成球盘应设吸尘罩，排风除尘。

6.4.3 立窑

6.4.3.1 立窑热工制度的稳定是搞好烟气除尘的基础，必须严格控制各项工艺参数。其烟气可根据企业具体情况，采用袋式除尘、电除尘等除尘措施。

6.4.3.2 排烟系统设计应保证窑面有一定的负压，避免倒烟。

6.4.3.3 应用预加水成球等技术，减少成球过程中的扬尘。

6.4.3.4 控制料球质量，降低料球高温爆破率；采用暗火、浅暗火煅烧，降低窑面粉尘。

6.4.3.5 熟料卸料口应设置排风除尘装置。

6.5 物料输送

6.5.1 物料输送应尽可能选用密闭性能好的输送设备，如斗式提升机、螺旋输送机等。

6.5.2 物料输送过程中的排风除尘，可视具体情况采用集中处理或分散就地处理。

6.5.3 输送设备转运点、下料口的设计安装，应尽可能降低物料的落差。

6.5.4 斗式提升机视高度，在一端或两端分别设置吸风口，排风除尘。

6.5.5 选用皮带输送机时应进行有效的密闭。皮带输送机可采用全封闭密闭罩，适当设置吸风口；也可在物料转运处及下料口设置局部密闭罩，进行排风罩应开设清扫孔。

6.6 物料均化与储存

6.6.1 各类物料应设置专用储库，不得随意露天堆放。

6.6.2 各粉料库（仓）应在顶部泄压口设置简易滤尘布袋或安装袋式除尘器。

6.6.3 原料及熟料各库底配料下料口应安装吸尘罩，采用袋式除尘器或高压静电除尘器进行净化处理。

6.6.4 储库抓斗吊车司机室，应安装空气调节与净化装置。

6.6.5 均化堆场堆料机宜选择扬尘低的设备。

6.7 包装

6.7.1 包装机除尘一般采用袋式除尘器,包装操作区除尘吸风口的设置应保证操作工人处于尘源的上风向并有一定的负压。

6.7.2 袋装水泥用包装袋应符合 GB 9774 的质量要求;水泥成品输送皮带的转运点应尽可能平稳、顺畅;搬运过程应杜绝违章操作,控制包装袋破损率。

6.7.3 根据具体情况配备可移动吸尘装置或在成品输送皮带上安装固定的吸尘罩,捕集输送皮带及水泥袋表面散落的水泥。

6.7.4 水泥库的散装头应有除尘措施,以减少装卸时的扬尘。

7 个体防护

7.1 车间内控制操作室应密闭防尘。无控制室但有岗位的染尘生产场所，应设密闭防尘的工人值班室。

7.2 接触粉尘岗位的操作工人，应配备符合国家标准的个人防护器具。在从事粉尘作业时，必须穿工作服并戴防尘帽和防尘口罩。

7.3 厂区必须按照 TJ 36 的要求设置职工浴室、更衣室、更衣箱。

8 防尘管理

- 8.1 企业应有健全的防尘管理责任制及防尘规章制度，明确规定各级管理部门及生产岗位操作工的防尘工作职责，并与各级经济承包责任制挂钩。
- 8.2 企业应配备专职的防尘管理人员，负责防尘工作管理、防止措施实施及粉尘监测工作。
- 8.3 加强对接尘职工的防尘安全教育和防尘技术培训，并进行必要的考核。
- 8.4 按照 GB 5748 测定方法，定期测定车间空气中粉尘浓度，测定结果整理归档，发现超标应及时采取措施。岗位粉尘浓度达标率应纳入个经济技术考核指标。减少 GB 5817 规定的 、 级粉尘危害岗位，杜绝 级及 级以上粉尘危害岗位。
- 8.5 车间、设备卫生应每班清扫，事故性粉尘散落应及时清理，减少二次扬尘。
- 8.6 建立接尘职工健康档案，定期检查身体，发现问题及时调离接尘岗位。

附录 A (标准的附录)

水泥厂常用生产设备的排风量

表 A1

序号	产尘工序名称	生产设备名称及规格		排风部位	风量 m³/h		备注
1	破碎	鄂式破碎机，mm 250 × 400 400 × 600 500 × 700 600 × 900 1500 × 1200		下部	1500 2000/12/11 2500 3000 5000~6000		
		反击式破碎机，mm 500 × 400 1000 × 700 1250 × 1000 1600 × 1400		上部 下部	1500 2500 3500 5000		
		锤式破碎机，mm 600 × 400 800 × 600 1000 × 800 2000 × 1200		上部 下部	3000~4000 3500~5000 4000~5500 9600~13000		
2	粉磨	生料磨	自然排风	磨尾	0.4~1.5	m³/kg ¹⁾	
		水泥磨	自然排风 机械排风		0.4~1.5		
		烘干生料磨			0.4~1.5		
		煤磨			2~2.5		
3	烘干	回转式烘干机，m 1.5 × 12 2.2 × 14 2.4 × 18		出料口	5000~10000 12000~30000 30000~50000		
4	煅烧	回 转 窑	窑外分解窑	窑尾	2.0~3.5	m³/kg 熟料 ¹⁾	
			悬浮预热窑		2.0~2.5		
			干法余热发电窑		2.5~3.0		
			立波尔窑		2.0~4.0		
			湿法窑		3.3~4.5		
		立窑		窑罩	2.0~3.5		
		熟料篦式冷却机		出风口	2.0~4.5		

序号	产尘工序名称	生产设备名称及规格		排风部位	风量 m³/h			备注	
5	包装	回转式		周围抽吸	10000~12000				
		固定式	2 嘴	后部 下部	6000				
			3 嘴		7000				
			4 嘴		8000				
6	输送	提升机，mm <B300 B300 B300 B400 B500 B700		进料口 或顶部	800				
					1000				
					1200				
					1500				
					2000				
					3000				
		螺旋输送机，mm 150 200 300 400 500 600		进料口	500				
					600				
					700				
					800				
					900				
					1000				
		皮带输送机下料溜角（ ° ）			下料口及转运 点等处的密闭 吸尘罩	物料落差，m			
		1.0	2.0	3.0		带宽	系数		
30		700	1100	1200		500	1.0		
40		800	1200	1400		650	1.25		
50		900	1300	1700		800	1.5		
60		1000	1500	2000		1000	1.75		
1)体积（m³）为 273K，101.3kPa 状态下干空气的体积。									

附录 B（提高的附录）

车间空气中粉尘最高容许浓度

表 B1

序 号	粉 尘 种 类	最高容许浓度 ,mg/m ³
1	含有 10%~50%游离二氧化硅粉尘	1
2	含有 50%~80%游离二氧化硅粉尘	0.5
3	含有 80%以上游离二氧化硅粉尘	0.3
4	含有 10%以上游离二氧化硅粉尘	10
5	含有 10%以上游离二氧化硅的水泥尘	6
注:摘自 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》,GB 16225-1996《车间空气中呼吸性矽尘卫生标准》。		

附 录 C（提示的附录）

烟尘或粉尘排放标准

C1 废气排放浓度见表 C1、表 C2、表 C3。

空气质量区划分与 GB 3095 的环境空气质量功能区相对应：

一类区执行一级标准；

二类区执行二级标准；

三类区执行三级标准；

C1.1 1985 年 8 月 1 日前建设的水泥厂烟尘或粉尘最高允许排放浓度和吨产品排放量应按表 C1 执行。

表 C1 生产设备烟尘或粉尘排放限值

生产设备名称	一级		二级		三级	
	排放浓度 mg/m ³	吨产品排放量 kg/t	排放浓度 mg/m ³	吨产品排放量 kg/t	排放浓度 mg/m ³	吨产品排放量 kg/t
回转窑	150	0.8	400	2.1	600	3.2
立窑	150	0.6	400	1.6	600	2.4
烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机（单台）	150	0.8	250	1.3	400	2.1
破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备（单台）	100	0.07	150	0.10	200	0.14

C1.2 1985 年 8 月 1 日至 1996 年 12 月 31 日之间建设的水泥厂烟尘或粉尘最高允许排放浓度和吨产品排放量应按表 C2 执行。

表 C2 生产设备烟尘或粉尘排放限值

生产设备名称	二级		三级	
	排放浓度 mg/m ³	吨产品排放量 kg/t	排放浓度 mg/m ³	吨产品排放量 kg/t
回转窑	150	0.6	300	1.2
立窑	150	0.6	400	1.6
烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机（单台）	150	0.6	250	1.0
破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备（单台）	100	0.07	150	0.10

C1.3 1997 年 1 月 1 日起建设的水泥厂烟尘最高允许排放浓度和吨产品排放量应按表 C

3 执行,GB 3095 中的一在区禁止排放。

表 C3 生产设备烟尘或粉尘排放限值

生产设备名称	级别	烟尘或粉尘	
		排放浓度 mg/m ³	吨产品排放量 kg/t
回转窑	二级	100	0.30
	三级	150	0.45
立窑	二级	100	0.30
	三级	150	0.45
烘干机、烘干磨、煤磨 及冷却机（单台）	二级	100	0.30
	三级	150	0.45
破碎机、磨机、包装机 及其他通风生产设备 （单台）	二级	50	0.04
	三级	100	0.07

C2 新建、扩建、改建的水泥生产线，其烟囱（排气筒）高度应符合表 C4 中的规定。

表 C4 新建设备烟囱（排气筒）最低允许高度

生产设备名称	回转窑				立窑		烘干机、烘干磨、煤磨 及冷却机			破碎机、磨机、 包装机及其他 通风生产设备
单机生产能力 t/d	240	>240 ~700	>700 ~1200	>1200	>120 ~240	>240	500	>500 ~1000	>1000	-
最低允许高度 m	30	45	60	80	30	35	20	25	30	新建、扩建、改 建设备排气筒 高度应高出屋 面 3

C2 说明

表 C1、表 C2、表 C3 中排放浓度单位均为标准状态下的干排气，即温度为 273K、压力为 101325Pa 时的不含水分的排气。

注：附录 C 中各表均摘自 GB 4915-1996《水泥厂大气污染物排放标准》。