

ICS 13.020.40

Z60

团 标 准

T/HBSES ***—****

河北省水泥工业大气污染物排放管控指南

(征求意见稿)

2022 -**-** 发布

2022 -**-** 实施

***** 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由河北省环境科学学会提出并归口。

本文件起草单位：河北省环境科学学会、*****。

本文件主要起草人：*****。

本文件由河北省环境科学学会负责解释。

本文件为首次发布。

河北省水泥工业大气污染物排放管控指南

1 范围

本文件规定了水泥工业大气污染物有组织排放管控、无组织排放管控、运输方式、监测监控要求。

本标准适用于现有水泥工业或生产设施的大气污染物排放管控，以及水泥工业建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收、排污许可证核发及其投产后的大气污染物排放管控。

2 规范性引用文件

本指南引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本指南。

GB 4915 《水泥工业大气污染物排放标准》

GB 30485 《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》

GB 37822 《挥发性有机物无组织排放控制标准》

GB/T 7563 《商品煤质量 水泥回转窑用煤》

HJ 817 《环境空气颗粒物（PM₁₀ 和 PM_{2.5}）连续自动监测系统运行和质控技术规范》

HJ 847 《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业》

HJ 848 《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》

HJ/T 55 《大气污染物无组织排放监测技术导则》

HJ/T 75 《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》

HJ/T 373 《固定污染源监测质量保证与质量控制规范（试行）》

HJ/T 397 《固定源废气监测技术规范》

T/CCAS022 《水泥工业大气污染物超低排放标准》

DB13/T 2389 《水泥回转窑用原料煤质量要求》

DB13/2167 《水泥工业大气污染物超低排放标准》

河北省《水泥工业连续自动监控监测系统安装技术规范》

3 术语与定义

GB 4915 规定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重

复列出了 GB 4915 中的某些术语和定义。

3.1 水泥工业 cement industry

指从事水泥原料矿山开采、水泥制造、散装水泥转运以及水泥制品生产的工业部门。

(来源: GB4915-2013, 3.1)

3.2 水泥窑 cement kiln

水泥熟料煅烧设备, 通常包括回转窑和立窑两种形式。

(来源: GB4915-2013, 3.2)

3.3 窑尾余热利用系统 waste heat utilization system of kiln exhaust gas

引入水泥窑窑尾废气, 利用废气余热进行物料干燥、发电等, 并对余热利用后的废气进行净化处理的系统。

(来源: GB4915-2013, 3.3)

3.4 采用独立热源的烘干设备 dryer associated with independent heat source

无水泥窑窑头、窑尾余热可以利用, 需要单独设置热风炉等热源, 对物料进行烘干的设备。

(来源: GB4915-2013, 3.6)

4 管控原则

4.1 全过程、全流程管控原则: 对水泥工业大气污染物有组织排放、无组织排放、运输方式以及监测监控实施全过程、全流程环境管理;

4.2 适用性、可行性和可操作性原则;

4.3 分类指导原则: 对不同产排污节点和大气污染管控要求, 分别提出具体的大气污染物排放管控措施;

4.4 因厂制宜选择成熟适用的污染治理技术原则。

5 管控目标

坚持精准治污、科学治污、依法治污, 推进现有水泥工业实施超低排放改造, 完成无组织排放控制, 实现大宗物料产品清洁运输和全方位监测监控要求。深入推动实施水泥工业大气污染物全过程、全流程环境管理, 有效提高水泥行业绿色发展质量和效益, 大幅削减主要大气污染物排放量, 促进环境空气质量持续改善, 为打赢蓝天保卫战提供有力支撑。

6 有组织排放管控

因厂制宜选择成熟适用的污染治理技术，强力推进有组织排放管控。有组织排放管控范围包括：矿山石灰石破碎及输送、原料破碎、原料预均化及储库、原料烘干、原料配料库、生料粉磨、生料均化与储存、煤预均化及储存、煤粉制备、回转窑煅烧、熟料储存及散装、水泥调配、水泥粉磨、水泥储存、水泥散装、水泥包装和发运等环节。

6.1 窑头、窑尾及其他有组织产生点配备覆膜滤料袋式除尘器、滤筒除尘器、电袋复合除尘器等高效除尘设施。

6.2 水泥窑烟气脱硝应采用选择性催化还原(SCR)/选择性非催化还原(SNCR)与至少一种低氮燃烧技术（低氮燃烧器、分解炉分级燃烧技术、高固气比煅烧）及其他高效治理等组合降氮技术，采用氨法脱硝工艺的应采取合理控制喷氨量、优化反应温度和反应区间等有效措施控制氨逃逸。

6.3 当原燃料中有机硫和硫化物硫含量较高导致二氧化硫超标时，应采用干法、半干法或湿法脱硫技术，确保二氧化硫稳定达标排放。加强源头控制，熟料煅烧应采用低硫煤（符合《商品煤质量 水泥回转窑用煤》（GB/T7563-2018）、《水泥回转窑用原料煤质量要求》（DB13/T 2389-2016）。

6.4 鼓励利用窑头或窑尾余热进行烘干。

6.5 对于重金属、氯化氢、二噁英类等特征污染物，通过源头配料控制、入窑物料成分控制、水泥窑生产过程控制、末端协同控制，确保满足排放标准限值要求。

有组织排放具体指标限值见表1。

表1 水泥工业有组织排放指标限值一览表

生产工序	生产设备	指标限值（毫克/立方米）					
		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	氟化物（以总F计）	汞及其化合物	氯
矿山开采	破碎机及其它通风生产设备	10	--	--	--	--	--
水泥制造	水泥窑及窑尾余热利用系统	10	30	50	3	0.05	5 ⁽¹⁾
	烘干机、烘干磨、煤磨、冷却	10	50 ⁽²⁾	150 ⁽²⁾	--	--	8 ⁽³⁾

生产工序	生产设备	指标限值(毫克/立方米)					
		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	氟化物(以总F计)	汞及其化合物	氨
机以及窑头余热利用系统							
破碎机、磨机、包装机及其它通风生产设备	10	--	--	--	--	--	--
散装水泥中转站及水泥制品生产	水泥仓及其它通风生产设备	10	--	--	--	--	--

注: ⁽¹⁾适用于使用氨水、尿素等含氮物质作为还原剂,去除烟气中氮氧化物。
⁽²⁾适用于利用窑尾余热以及采用独立热源进行烘干的设备。
⁽³⁾适用于使用氨水、尿素等含氮物质作为还原剂,去除烟气中氮氧化物的烘干设备。

7 无组织大气污染管控

全面加强配套原料矿山开采、物料储存、输送、协同处置及生产工艺过程无组织排放控制,在保障生产安全的前提下,采取密闭、封闭等措施,有效提高废气收集率,产生点及车间不得有可见烟粉尘外逸。具体如下:

7.1 水泥工业企业颗粒物无组织排放浓度限值达到0.5毫克/立方米(监控点与参照点总悬浮颗粒物(TSP)1h浓度值的差值)。使用氨水、尿素等含氮物质作为还原剂,去除烟气中氮氧化物的,氨无组织排放浓度限值1.0毫克/立方米。

7.2 采用全封闭机械化料场、筒仓、圆库等物料储存方式,产生点应按照“应收尽收”原则配置废气收集治理设施,强化运行管理,确保收集治理设施与生产设备同步运转。

无组织排放控制及措施界定分别见表2、表3。

表2 水泥工业无组织排放管控一览表

序号	主要管控单元	管控措施
1	矿山开采	(1) 矿山机械钻孔机应配置除尘器; (2) 矿山爆破采用微差爆破、水压爆破等扬尘较低的爆破技术;爆堆时应采取洒水抑尘措施; (3) 运矿道路应进行硬化并定期洒水,道路两旁进行绿化,矿区内的汽车运输采用全覆盖抑尘措施; (4) 石灰石破碎厂房封闭,安装自动感应门,破碎机采取密闭措施; (5) 石灰石破碎后采用封闭皮带或管状皮带输送; (6) 石灰石转运、下料口等产生点应设置集气罩,并配备高效袋式除尘器。
2	原辅料堆存	(1) 粉状物料全部密闭储存,其他物料封闭储存;

序号	主要管控单元		管控措施
熟料生产			<p>(2) 对于入棚管理的原辅材料料棚地面应进行硬化，物料堆存和车辆行驶道路边界清晰，车辆行驶道路无积料；</p> <p>(3) 料棚内部采取顶部雾化喷淋、重点区域自控喷雾等抑尘措施；</p> <p>(4) 上料口区域应采取侧、顶三面封闭措施并加装集气除尘设施；</p> <p>(5) 料棚主要出入口安装自动感应门，确保作业时料场处于全封闭状态。</p>
		原辅料转运	<p>(6) 运输皮带、斗提、斜槽应全封闭，各转载、下料口等产生点应设置集气罩，并配备高效袋式除尘器。</p>
		原煤储存	<p>(7) 原煤应封闭储存；</p> <p>(8) 对于入棚管理的原煤料棚地面应进行硬化；</p> <p>(9) 物料堆存和车辆行驶道路边界清晰，车辆行驶道路无积料；</p> <p>(10) 料棚内部采取顶部雾化喷淋、重点区域喷雾等抑尘措施；</p> <p>(11) 上料口区域应采取侧、顶三面封闭措施并加装集气除尘设施；</p> <p>(12) 料棚主要出入口安装自动感应门，确保作业时料场处于全封闭状态。</p>
		煤粉制备及转运	<p>(13) 煤粉采用密闭仓储；</p> <p>(14) 运输皮带、绞刀、斜槽等应封闭，各转载、破碎、粉磨、下料口等产生点应设置集气罩并配备高效袋式除尘器。</p>
		熟料储存	<p>(15) 熟料全部封闭储存；</p> <p>(16) 库顶等泄压口配备高效袋式除尘器。</p>
		熟料输送及转运	<p>(17) 运输皮带、斗提等应封闭，各转载、下料口等产生点应设置集气罩并配备高效袋式除尘器；</p> <p>(18) 熟料散装车辆应采用封闭或覆盖等抑尘措施。</p>
		脱硫	<p>(19) 脱硫剂若为粉状物料应密闭储存；</p> <p>(20) 脱硫剂下料应采用密闭管道输送；</p> <p>(21) 脱硫仓等泄压口应配备高效袋式除尘器。</p>
		脱硝	<p>(22) 氨水采用全封闭罐车运输，配备氨气回收或吸收回用装置；</p> <p>(23) 氨罐区及易泄漏点位设氨气泄漏检测设施</p> <p>(24) 氨罐区设应急喷淋设施。</p>
3	协同处置		<p>(1) 固体废物贮存、转运、预处理处于微负压状态，并将废气引入水泥窑高温焚烧；</p> <p>(2) 贮存、预处理排气筒应设置活性炭吸附等装置，满足非正常工况下的需要。</p>
4	水泥粉磨	物料堆存运输	<p>(1) 粉状物料全部密闭储存，其它物料全部封闭储存；</p> <p>(2) 封闭式皮带、斗提、斜槽等运输，各物料破碎、转载、下料口等产生点应设置集气罩，并配备高效袋式除尘器；库顶等泄压口应配备高效袋式除尘器；</p> <p>(3) 粉煤灰等粉状物料采用密闭罐车运输。</p>
		水泥散装	<p>(4) 水泥散装采用密闭罐车；散装应采用带抽风口的散装卸料装置，物料装车与除尘设施同步运行；散装</p>

序号	主要管控单元	管控措施
	包装运输	装车部位应全封闭，设置自动卷帘门，装车时处于封闭状态。
		(5) 包装车间应全封闭; (6) 袋装水泥装车点位采用集中通风除尘系统。
5	发运	(1) 物料采用封闭式皮带、斗提、斜槽密闭运输等以上产生点应设置集气罩，并配备高效袋式除尘器； (2) 水泥及熟料等物料采用密闭库储存； (3) 装卸粉机配备高效袋式除尘器。
6	其它	(1) 厂区运输道路应全面硬化，定期洒水，配备清扫车及时清扫； (2) 各除尘器、运输管道、廊道等应完好运行，无可见粉尘外逸； (3) 厂区设置车轮清洗、清扫装置。料棚大门出入口和货运出入口建设车辆冲洗平台，冲洗平台应为封闭式保暖平台；平台长度应大于最长载货车辆车身，确保全部得到冲洗；平台出口加装风干装置，对车身水渍进行风干；建设废水沉淀池，确保污水不外流，冲洗车辆后废水进入沉淀池沉淀后回用，污泥定期清掏；确保车身及轮胎无煤粉、石粉、泥尘等粘带后再上路，随时对路面进行清扫清洁。

表 3 水泥工业企业无组织排放管控措施界定一览表

序号	作业类型	措施界定	示例
1	密闭	物料不与环境空气接触，或通过密封材料、密封设备与环境空气隔离的状态或作业方式	/
2	密闭储存	将物料储存于与环境空气隔离的建（构）筑物、设施、器具内的作业方式	料仓、储罐等
3	密闭输送	物料输送过程与环境空气隔离的作业方式	管道、管状带式输送机、气力输送设备
4	封闭	利用完整的围护结构将物料、作业场所等与周围空间阻隔的状态或作业方式，设置的门窗、盖板、检修口等配套设施在非必要时应关闭	/
5	封闭储存	将物料储存于具有完整围墙（围挡）及屋顶结构的建筑物内的作业方式，建筑物的门窗在非必要时应关闭	储库、仓库等
6	封闭输送	在完整的围护结构内进行物料输送作业，围护结构的门窗、盖板、检修口等配套设施在非必要时应关闭	皮带通廊、封闭车厢等
7	封闭车间	具有完整围墙（围挡）及屋顶结构的建筑物，建筑物的门窗在非必要时应关闭	/

8 运输方式

实现水泥工业大宗物料产品清洁运输。进出企业的煤炭及其制品、石灰质原

料、校正原料、协同处置固体废物、缓凝剂、混合材、熟料、水泥等大宗物料和产品采用铁路、水路、管道或管状带式输送机等清洁方式运输。具体如下：

8.1 石灰石从矿山至厂区运输应全部采用全封闭输送廊道、管带机等方式运输。

8.2 物料（除水泥罐车运输外）公路运输全部使用达到国六及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆。

8.3 厂内运输车辆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。

8.4 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。

9 监测监控

水泥工业企业要严格落实污染防治主体责任，加强企业大气污染物排放监测监控。具体如下：

9.1 有组织排放口连续自动监测系统（CEMS）安装要求

9.1.1 原煤磨工序

磨机排气筒安装自动监测系统，监测因子包括颗粒物、流速、温度、含湿量等参数。

9.1.2 熟料烧成系统

窑尾烟气排气筒安装自动监测系统，监测因子包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨以及流速、温度、含湿量、氧含量等参数；窑头安装自动监测系统，监测因子包括颗粒物、流速、温度、含湿量等参数。

9.1.3 水泥磨工序

水泥磨机排气筒安装自动监测系统，监测因子包括颗粒物、流速、温度、含湿量等参数。

9.1.4 协同处置预处理工序

协同处置水泥企业臭气排放口设置固定污染源自动监测系统，监测因子包括非甲烷总烃（NMHC）、流速、温度、含湿量等参数。

9.1.5 CEMS 监控数据保存三年以上。

具体见下表。

表 4 有组织排放口连续自动监测系统安装要求一览表

序号	安装点位	监测因子
1	原煤磨机	颗粒物、流速、温度、含湿量等参数
2	水泥窑窑头	颗粒物、流速、温度、含湿量等参数
3	水泥窑窑尾	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨以及流速、温度、含湿量、氧含量等参数
4	水泥磨机	颗粒物、流速、温度、含湿量等参数
5	协同处置预处理	非甲烷总烃（NMHC）、流速、温度、含湿量等参数

9.2 厂界无组织排放连续自动监测系统安装与运行管理要求

9.2.1 厂址常年主导风向上、下风向及垂线两侧方向 4 个方位，分别布设厂界颗粒物连续自动监测系统，包含 TSP 及气象参数（风向、风速）测量功能。

9.2.2 协同处置预处理间外设置连续自动监测系统，监测因子包括非甲烷总烃（NMHC）以及风向、风速等气象参数。

9.2.3 厂界无组织排放安装连续自动监测系统（厂界颗粒物连续自动监测系统、环境空气非甲烷总烃连续自动监测系统），应安装在厂界外 10m 范围内无强电磁干扰处，采样口保证高出围墙 20cm~30cm，周围水平面应保证 270° 以上的捕集空间。如企业出于安全等因素考虑，安装在厂界内或围墙上，视同与厂界外 10m 范围内监测数据等效。

具体见下表。

表 5 无组织连续自动监测系统安装要求一览表

序号	安装点位	监测因子	备注
1	厂界上下风向及垂线两侧	颗粒物以及风向、风速等气象参数	厂界单边长度超过 1km 的可适当增设
2	协同处置预处理	非甲烷总烃（NMHC）以及风向、风速等气象参数	—
3	物料储存和袋装车间等易产生点周边	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 及风向、风速等气象参数	—
4	矿山及厂区主要运输道路两侧	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 及风向、风速等气象参数	—

9.3 多参数微型在线监测系统安装与运行管理要求

9.3.1 物料储存和袋装车间等易产生点周边设置多参数微型监测系统，监测因子包括 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 及风向、风速等气象参数。

9.3.2 矿山及厂区主要运输道路两侧设置多参数微型监测系统，监测因子

包括 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 及风向、风速等气象参数。

9.3.3 多参数微型监测系统应安装在生产工艺和物料输送环节主要产尘点等无组织排放控制设施周边。

9.4 视频监控安装与运行管理要求

9.4.1 石灰石矿山采面高点安装可俯瞰全景的高清摄像头，采区进出口、破碎下料口安装视频监控。石灰石均化库、原煤棚（库）、辅料库、协同处置固体废物储存间和危废间等进出口安装视频监控；袋装车间、散装车间进出口安装视频监控；进出厂门禁等位置安装高清视频监控系统。

9.4.2 常规视频监控系统应采用网络摄像机，摄像头视野覆盖整个预监控区域，按照 GB/T 28181 视频传输协议进行实时视频、历史视频以及关键活动视频传输。视频数据储存至少保留 6 个月。摄像机参数参照 DB11/T1708 相关要求。

9.4.3 视频监控运行期间定期清洁视频监控摄像头，保持镜头清晰，发现设备有遮挡、污损、偏移等情况时，立即恢复，保证线路畅通。

具体见下表。

表 6 视频监控系统安装要求一览表

序号	工序	产污节点	视频监控
1	矿山开采	爆破、装卸	采面高点
2		运输	进口、出口
3		破碎	下料口
4	物料存储	石灰石均化库	进口、出口
5		原煤棚（库）	进口、出口
6		辅料库	进口、出口
7		协同处置固体废物储存间	进口、出口
8	成品包装	袋装车间	进口、出口
9		散装车间	进口、出口
10	危废间	-	内部
11	厂区出入口	门禁	厂区门口

9.5 生产和环保设施关键运行参数监控要求

9.5.1 对各生产工序主要生产设施和污染治理设施现有分布式控制系统（DCS）中相关参数进行监控。

9.5.2 DCS 监控数据保存一年以上。

具体见下表。

表 7 生产设施 DCS 关键参数及治理设施运行参数一览表

序号	工序	参数
1	水泥窑及烟气治理设施	风量、风机电流、烟气含氧量、窑尾烟室温度等
		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨气浓度等
		脱硝剂、氨水使用量

9.6 门禁监控系统安装与运行管理要求

9.6.1 按照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南（试行）》建立门禁系统，在厂区各物流出入口建立门禁系统，自动识别车牌、违规车辆实时报警（人工抬杆、不符合车辆排放阶段等），实时采集车辆出入信息。

9.6.2 门禁系统安装在厂区各物流出入口，具备自动识别车牌、违规车辆实时报警（人工抬杆、不符合车辆排放阶段等）功能，实时采集车辆出入信息，监控数据至少保存 6 个月，运输车辆电子台账至少保存一年。

9.6.3 门禁系统定期巡检维护，运行过程及时更新车辆信息，同时保持摄像头镜片干净无污，信息正常传输。

9.7 联网要求

水泥工业企业须保证连续自动监测监控系统、传输网络和生态环境部门系统之间的连通。