

### 水泥工业污染控制标准

Standard for pollution control on the cement industry

2021 - 01 - 26 发布

2021 - 03 - 01 实施

## 目 次

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 前言 .....        | II  |
| 引言 .....        | III |
| 1 范围 .....      | 1   |
| 2 规范性引用文件 ..... | 1   |
| 3 术语和定义 .....   | 2   |
| 4 选址要求 .....    | 4   |
| 5 技术要求 .....    | 4   |
| 6 运行控制 .....    | 4   |
| 7 污染物排放限值 ..... | 6   |
| 8 排气筒高度要求 ..... | 8   |
| 9 排污口设置 .....   | 8   |
| 10 监测要求 .....   | 8   |
| 11 达标判定 .....   | 11  |
| 12 实施与监督 .....  | 12  |
| 参考文献 .....      | 13  |

## 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。

本文件由海南省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：中材地质工程勘察研究院有限公司、海南省环境科学研究院。

本文件主要起草人：崔文龙、张杰、任小玉、李艳兵、张春燕、隋国舜、闵建锋、李泓、郭呈宇、马蕊、陆淼淼、王广、曹芳智、陈明聪、崔光辉、申思、杨怡雯、徐文帅、吴晓晨、冼爱丹、谢文晶、杨朝晖、谢荣富。

## 引 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《海南省大气污染防治条例》，控制水泥工业污染物的排放，保护生态环境和保障人群健康，结合海南省的实际情况，制定本文件。

本文件的制定，旨在加强海南省水泥工业的污染防治和环境管控，推动水泥工业的技术进步，为生态环境部门和行业主管部门提供监管依据，并为改善海南省生态环境质量做出贡献。

# 水泥工业污染控制标准

## 1 范围

本文件规定了水泥工业污染控制术语和定义、选址要求、技术要求、运行控制、污染物排放限值、排气筒高度、排污口设置、监测、实施与监督要求等。

本文件适用于水泥工业，包括从事水泥原料矿山开采、水泥（熟料）生产、水泥粉磨、散装水泥转运、水泥制品生产等，以及利用水泥窑协同处置固体废物的生产企业建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、工程竣工环境保护验收、生产运行控制、监测监督，以及现有水泥生产设施污染控制与监督管理。

非金属矿开采和粉体加工，建筑砂石骨料开采和加工中污染物的控制参照执行本文件。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 4915 水泥工业大气污染物排放标准
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
- GB 18918 城镇污水处理厂污染物排放标准
- GB/T 19923 城市污水再生利用 工业用水水质
- GB 30485-2013 水泥窑协同处置固体废物污染控制标准
- GB 50634 水泥窑协同处置工业废物设计规范
- GB 50757 水泥窑协同处置污泥工程设计规范
- HJ/T 27 固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法
- HJ 38 固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法
- HJ/T 42 固定污染源排气中氮氧化物的测定 紫外分光光度法
- HJ/T 43 固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法
- HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则
- HJ/T 56 固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法
- HJ 57 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法
- HJ/T 63.1 大气固定污染源 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法
- HJ/T 63.2 大气固定污染源 镍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法
- HJ/T 64.1 大气固定污染源 镉的测定 火焰原子吸收分光光度法
- HJ/T 67 大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法
- HJ 75 固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测技术规范
- HJ 76 固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法

- HJ 77.2 环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法
- HJ/T 256 建设项目竣工环境保护验收技术规范 水泥制造
- HJ/T 300 固体废物 浸出毒性浸出方法 醋酸缓冲溶液法
- HJ/T 373 固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）
- HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
- HJ 434 水泥工业除尘工程技术规范
- HJ 533 环境空气和废气氨的测定 纳氏试剂分光光度法
- HJ 540 固定污染源废气 砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法
- HJ 543 固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法（暂行）
- HJ 548 固定污染源废气 氯化氢的测定 硝酸银容量法
- HJ 549 环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法
- HJ 629 固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法
- HJ 657 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
- HJ 662 水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范
- HJ 675 固定污染源排气 氮氧化物的测定 酸碱滴定法
- HJ 685 固定污染源废气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法
- HJ 688 固定污染源废气 氟化氢的测定 离子色谱法
- HJ 692 固定污染源废气 氮氧化物的测定 非分散红外吸收法
- HJ 693 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法
- HJ 836 固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法
- 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 905 恶臭污染环境监测技术规范
- HJ 916 环境二噁英类监测技术规范
- HJ 917 固定污染源废气 气态汞的测定 活性炭吸附热裂解原子吸收分光光度法
- HJ 1024 固体废物 热灼减率的测定 重量法
- HJ 1045 固定污染源烟气（二氧化硫和氮氧化物）便携式紫外吸收法测量仪器技术要求及检测方法
- HJ 1131 固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法
- HJ 1132 固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法
- HJ 2020 袋式除尘工程通用技术规范
- HJ 2028 电除尘工程通用技术规范

### 3 术语和定义

GB 4915、GB 30485-2013界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**水泥工业** cement industry

本文件指从事水泥原料矿开采、水泥（熟料）生产、水泥粉磨、水泥（熟料）转运及贮存、水泥制品生产，以及利用水泥窑协同处置固体废物的生产企业或部门。

#### 3.2

**新型干法水泥窑** new dry process cement kiln

在窑尾配加了悬浮预热器和分解炉的回转式水泥窑。

## 3.3

**水泥窑协同处置** co-processing in cement kiln

将满足或经过预处理后满足入窑要求的固体废物投入水泥窑,在生产水泥熟料的同时实现对固体废物无害化处置的过程。

## 3.4

**废气余热利用系统** waste heat utilization system of kiln exhaust gas

引入水泥窑(窑头、窑尾)废气,利用废气余热进行物料烘干、发电等,并对余热利用后的废气进行净化处理的系统或设备(烘干机、烘干磨、煤磨等)。

## 3.5

**烘干机、烘干磨、煤磨及冷却机** dryer, drying and grinding mill, coal grinding mill and clinker cooler

烘干机指各种型式物料烘干设备;烘干磨指物料烘干兼粉磨设备;煤磨指各种型式煤粉制备设备;冷却机指各种类型(筒式、篦式等)冷却熟料设备。

## 3.6

**破碎机、磨机、包装机及其他通风生产设备** crusher, mill, packing machine and other ventilation equipments

破碎机指各种破碎块状物料设备;磨机指粉磨物料的设备(不包括烘干磨和煤磨);包装机指各种型式包装水泥设备(包括水泥散装仓);其它通风生产设备指除破碎机、磨机、包装机以外的需要通风的生产设备,其中包括物料输送设备、料仓和各种类型储库等。

## 3.7

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

不利用水泥窑(窑头、窑尾)废气余热,单独设置热风炉等热源,对物料进行烘干的设备。

## 3.8

**散装水泥(熟料)中转站** bulk cement terminal

散装水泥、熟料集散中心,一般为水运(海运、河运)与陆运中转站。

## 3.9

**水泥制品生产** production of cement products

本文件水泥制品生产指砌块砖、混凝土(商砼)搅拌站、砂浆、混凝土预制件(水泥制管、杆、桩、砖、瓦等)的生产,不包括施工现场搅拌水泥的过程。

## 3.10

**固体废物** solid wastes

在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被抛弃或者放弃的固态、半固态和置于容器中的气态物品、物质以及法律、行政法规规定纳入固体废物管理的物品、物质,包括液态废物(排入水体的废水除外)。

## 3.11

**危险废物 hazardous waste**

列入国家危险废物名录或根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定具有危险特性的废物。

## 3.12

**SNCR 选择性非催化还原法 selective non-catalytic reduction**

以氨水、尿素等为还原剂，在不采用催化剂的情况下，将烟气中的氮氧化物和氧还原为氮气和水。

## 3.13

**SCR 选择性催化还原法 selective catalytic reduction**

以氨水、尿素等为还原剂，在催化剂的作用下选择性的将烟气中的氮氧化物还原为氮气和水。

**4 选址要求**

4.1 水泥生产建设项目选址，应符合国家产业政策、当地行业发展规划和主体功能区规划、土地利用规划和用地性质要求。

4.2 协同处置固体废物的水泥生产企业选址，应根据项目所在地环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的日常生活和生产活动的影响，确定合理的环境防护距离。环境防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、疗养院、养老院等敏感目标。

4.3 禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、非工业用地建设区和其他需要特别保护的区域内新建水泥生产项目。

**5 技术要求****5.1 水泥（熟料）生产企业**

5.1.1 水泥窑（窑头、窑尾）、破碎机、煤磨、水泥磨、水泥包装机、水泥散装机等与其配套的废气净化设施应设置联锁运行装置。

5.1.2 应采用雨、污分流排水系统，生产废水、生活污水、生产车间地面冲洗废水以及运输车辆冲洗废水，不得与雨水合流外排。

**5.2 协同处置固体废物的水泥（熟料）生产企业**

在执行5.1要求的基础上，还应做到：

- a) 协同处置固体废物水泥窑窑尾，须根据生产设备的能力、工业废物的特性配置高效袋式除尘设备；
- b) 破碎易扬尘的固体废物，其废气的除尘设备应选用袋式除尘器，并根据废气性质选择滤袋和袋笼材质；
- c) 危险废物贮存设施应按照 GB 18597 要求设置泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置；
- d) 各类废物渗滤液，各类废物处置、堆存区域内的排水，车辆冲洗排水，初期雨水按其性质分类收集处理，满足回用水要求综合利用或达标后外排；
- e) 固体废物贮存及处置过程中产生的恶臭污染物的控制与防治，应符合 GB 14554 规定。

**6 运行控制**



## 6.1 水泥（熟料）生产企业

- 6.1.1 废气收集系统及净化设备应与生产工艺设备同步运行，实现污染物达标排放。因废气收集系统或净化设备故障造成非正常排放，应停止运转对应的生产设备，待检修合格后同步投入运行。
- 6.1.2 水泥回转窑点火升温过程中，当分解炉温度达到 850℃时，SNCR 脱硝设施应投运。
- 6.1.3 应加强污染防治设施的巡检和维护，保证其正常运行。布袋除尘器应定期更换滤袋，静电除尘器定期检修极板、振打清灰装置等。
- 6.1.4 原料、燃料中硫含量较高的企业，应加强生产控制，增设末端治理设施等，做到二氧化硫达标排放。
- 6.1.5 氮氧化物控制应在采用低氮燃烧器、分级燃烧技术的基础上，采用废气末端治理技术，结合企业实际合理选择脱硝剂，并根据工艺需求确定脱硝剂的施喷量，从源头上减少氨逃逸。
- 6.1.6 应当实时记录烟气净化用脱硫剂、脱硝剂及其喷施量，并记入管理台账。

## 6.2 协同处置废物的水泥（熟料）生产企业

在执行6.1要求的基础上，应做到：

- a) 固体废物的卸料、输送：
- 1) 固体废物的卸料过程应在封闭的构筑物或建筑物内进行，应配置通风、净化系统，并保持与车辆卸料动作联动；
  - 2) 固体废物的卸料、转运作业区应设置作业指示标牌和安全警示标志；
  - 3) 固体废物的输送应采用密闭方式进行，且应符合下列规定：
    - 根据危险废物成分，采用符合 GB 18597 的专门容器分类收集、输送；
    - 产生异味的工业固废其输送过程应设置防止异味扩散的装置，并应采取防泄漏、防散落、防破损的措施。
  - 4) 液态或半固态工业固废可通过管道泵送，并符合下列规定：
    - 固体废物的处置方案须安全环保，水泥窑生产的产品应满足GB 30485-2013中 8.1、8.2、8.3的规定；
    - 废物装卸、输送、处置过程应当密闭，并做好防风、防雨、防晒、防渗、防冲刷浸泡、防有毒有害气体散发等。
- b) 固体废物的投加：
- 1) 在运行过程中，应根据固体废物特性按照 HJ 662 中的要求合理选择固体废物投加点和投加方式；
  - 2) 固体废物的投加过程和处置过程应采取废气污染控制措施；
  - 3) 在水泥窑达到正常生产工况并稳定运行至少 4 小时后，方可开始投加固体废物；因水泥窑维修、事故检修等原因停窑前至少 4 小时内禁止投加固体废物；
  - 4) 当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常，如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高等情况时，必须立即停止投加固体废物，待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加；
  - 5) 在协同处置固体废物时，水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒总有机碳（TOC）因协同处置固体废物增加的浓度不应超过 10mg/m<sup>3</sup>，TOC 的测定方法可参照 HJ 38，用总烃代替 TOC 进行监测与评价。
- c) 在进行旁路放风时，应记录旁路放风的方式、时间、排气量等，并采取必要的措施确保旁路放出的废气达标排放；
- d) 协同处置水泥窑尾更换大布袋时，应记录并建立废布袋的产生量、处置量、处置方式等的管理台账。

## 7 污染物排放限值

## 7.1 大气污染物有组织源排放限值

7.1.1 现有企业 2021 年 12 月 31 日前，执行 GB 4915；自 2022 年 1 月 1 日起执行表 1 规定的大气污染物最高允许排放浓度限值。自本文件颁布之日起，新建企业执行表 1 中的排放限值。

表1 大气污染物有组织源最高允许排放浓度

单位：mg/m<sup>3</sup>

| 生产过程                                                          | 生产设备                    | 颗粒物             | 二氧化硫             | 氮氧化物<br>(以NO <sub>2</sub> 计) | 氟化物<br>(以总F计) | 汞及其化<br>合物 | 氨              |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------|------------------------------|---------------|------------|----------------|
| 水泥原料矿开采, 建筑砂石骨料开采和加工                                          | 破碎机、转载、输送及其他通风生产设备      | 10              | -                | -                            | -             | -          | -              |
| 熟料生产                                                          | 水泥窑窑头(冷却机)及其废气余热利用系统    | 10              | -                | -                            | -             | -          | -              |
|                                                               | 水泥窑窑尾及其废气余热利用系统         | 10              | 100              | 200                          | 3             | 0.05       | 8 <sup>a</sup> |
|                                                               | 熟料储存库                   |                 |                  |                              |               |            |                |
| 水泥粉磨                                                          | 破碎机、磨机、水泥库、包装机及其他通风生产设备 | 10              | -                | -                            | -             | -          | -              |
|                                                               | 烘干机、烘干磨                 | 10 <sup>b</sup> | 100 <sup>b</sup> | 200 <sup>b</sup>             | -             | -          | -              |
| 水泥储存及水泥制品生产                                                   | 水泥库(仓)及其他通风生产设备         | 10              | -                | -                            | -             | -          | -              |
| 注：a 适用于使用氨水、尿素等作为还原剂，去除烟气中氮氧化物的脱硝工艺烟气排放。<br>b 适用于采用独立热源的烘干设备。 |                         |                 |                  |                              |               |            |                |

7.1.2 2021 年 12 月 31 日前，现有协同处置固体废物的水泥生产企业，执行 GB 30485-2013；自 2022 年 1 月 1 日起水泥生产废气中的常规污染物执行表 1，水泥生产窑尾废气中的特征污染物执行表 2 中的排放限值。

表2 协同处置固体废物水泥窑窑尾废气特征污染物最高允许排放浓度

单位：mg/m<sup>3</sup>

| 生产设备                          | 污染物                                                   | 最高允许排放浓度                 |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|
| 水泥窑窑尾废气及其余热利用系统(含利用窑尾废气的烘干设备) | 氯化氢(HCl)                                              | 10                       |
|                               | 铊、镉、铅、砷及其化合物(以 Tl+Cd+Pb+As 计)                         | 1.0                      |
|                               | 铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物(以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计) | 0.5                      |
|                               | 二噁英类                                                  | 0.1 ngTEQ/m <sup>3</sup> |

## 7.2 大气污染物无组织排放控制要求

### 7.2.1 无组织排放控制措施

#### 7.2.1.1 原料矿开采

- 7.2.1.1.1 原料矿开采使用的穿孔设备应配备除尘设施，矿石采装应采取预喷淋（水）等抑尘措施。
- 7.2.1.1.2 矿山爆破应采用微差爆破等技术措施。
- 7.2.1.1.3 废石堆放应设计、建设规范的废石场。废石的转运、排弃、堆置过程应采取有效的抑尘措施。

#### 7.2.1.2 物料装卸、储存与输送

- 7.2.1.2.1 粉煤灰、矿粉、水泥等物料应储存于封闭储仓（库）中，并在顶部卸压口配备除尘设施。
- 7.2.1.2.2 生产原料、燃煤等块状或粘湿物料应储存于封闭料场（仓、库）中；破碎后的原料运输或输送进厂卸料时应配备抑尘设施。
- 7.2.1.2.3 物料均化应在封闭料场（仓、库、棚）中进行。
- 7.2.1.2.4 物料输送应当采取封闭措施，转运点等产尘环节应设置集气罩并配备除尘设施。
- 7.2.1.2.5 厂区道路应硬化，并采取清扫、洒水等措施，保持路面清洁。
- 7.2.1.2.6 生产厂区应设置车辆清洗设施，保证物料运输车辆整洁，减少物料运输过程中的遗撒和扬尘。

#### 7.2.1.3 破碎、粉磨、烘干和煅烧

- 7.2.1.3.1 物料破碎时，应在破碎机进料口设置集气罩并配备除尘设施，出料口采用密闭装置或密闭罩，并配备除尘设施。
- 7.2.1.3.2 磨机、烘干机进料口应密闭，卸料口和除尘器出灰口应安装锁风装置，抑制颗粒物外逸。
- 7.2.1.3.3 窑系统应保持负压，漏风、漏料等故障应及时处理。
- 7.2.1.3.4 脱酸剂、脱硝剂的储存、卸载、输送、制备等过程应密闭，并采取氨气泄漏检测措施。

#### 7.2.1.4 包装与运输

- 7.2.1.4.1 包装机应配备除尘设施。袋装水泥的清包机、输送转运点、装车点应设置集气罩并配备除尘设施。水泥包装应选用不撒漏的覆膜包装袋。
- 7.2.1.4.2 水泥散装机、发运码头的装船机应配备可联动的除尘设施。

#### 7.2.1.5 入厂固体废物的管理

水泥窑协同处置固体废物入厂后的装卸、储存、输送和预处理过程应封闭。封闭区域内产生的臭气应抽取导入水泥窑高温区焚烧处理，或经其他处理措施处理达标后排放。

因安全因素或特殊工艺要求，企业可通过工艺改进等其他措施实现等效或更优的无组织排放控制目标。

### 7.2.2 大气污染物无组织排放限值

- 7.2.2.1 大气污染物无组织排放监控点浓度限值应符合表 3 中的规定。
- 7.2.2.2 协同处置固体废物的水泥生产企业厂界恶臭污染物限值应按照 GB 14554 执行。

表3 大气污染物无组织排放限值

单位：mg/m<sup>3</sup>

| 工程区                                 | 污染物项目          | 限值  | 限值含义                        | 无组织排放监控位置              |
|-------------------------------------|----------------|-----|-----------------------------|------------------------|
| 矿区                                  | 颗粒物            | 0.5 | 监控点总悬浮颗粒物（TSP）1小时浓度值        | 采区外20m下风向设监控点          |
| 厂区                                  | 颗粒物            | 0.5 | 监控点与参照点总悬浮颗粒物（TSP）1小时浓度值的差值 | 厂界外20m处上风向设参照点，下风向设监控点 |
|                                     | 氨 <sup>a</sup> | 1.0 | 监控点处1小时浓度平均值                | 监控点设在下风向厂界外10m范围内浓度最高点 |
| 注：a适用于使用氨水、尿素等含氨物质作为还原剂，去除烟气中的氮氧化物。 |                |     |                             |                        |

### 7.3 水污染物排放控制要求

水污染物排放控制应满足但不限于以下要求：

- 7.3.1 水泥企业应配套建设或依托工艺可行、运行可靠的生产废水和生活污水处理设施。
- 7.3.2 生产循环冷却水、地面冲洗废水、车辆清洗废水和其它工艺废水等经收集处理后满足 GB/T 19923 表 1 标准的优先回用；外排污水管网应满足 GB 18918 表 1 中一级 A 及表 2 中限值要求；排入地表水体应依据区域接纳水体功能区划、水体环境质量要求达标排放。

### 8 排气筒高度要求

除储库底、地坑及物料转运点单机除尘设施外，其他排气筒高度应不低于15m，并应高出本体建（构）筑物3m以上。

水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒高度由建设项目环境影响评价结论确定。

### 9 排污口设置

#### 9.1 排污口类型

根据水泥企业废气排放口污染物排放特点和排放负荷，水泥窑窑尾烟囱、冷却机烟囱（窑头烟囱）为主要排放口，其他废气排放口为一般排放口。

根据水泥生产企业废水排放特点，废水排放口分为外排口（直接排放口、间接排放口）、设施或车间排放口为内排口。

#### 9.2 排污口设置要求

企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。

### 10 监测要求

#### 10.1 企业自行监测

10.1.1 企业应落实 HJ 848 的要求，自行监测污染源的排放情况。

10.1.2 大气污染物有组织源的监测采样应按 GB/T 16157、HJ 75 或 HJ/T 397 规定执行；大气污染

物无组织排放的监测应按 HJ/T 55 规定执行。

10.1.3 按照 HJ 75、HJ 76 的规定，定期对废气排放在线监测系统技术指标进行校准，保证仪表的准确性，并完善校准、维护记录。

10.1.4 水泥企业废气有组织排放源、无组织排放源监测因子及频次按表 4、表 5 执行。

表4 大气污染物有组织排放源监测因子及频次

| 污染物                        | 监测点位                            | 监测因子                                                  | 监测频次  |
|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------|-------|
| 常规<br>污染物                  | 水泥窑尾及其余热利用系统烟囱 <sup>a</sup>     | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物                                         | 在线监测  |
|                            | 独立热源的烘干机、烘干磨、煤磨排气筒 <sup>b</sup> |                                                       |       |
|                            | 水泥窑头（冷却机）及其余热利用系统烟囱             | 颗粒物                                                   | 一年一次  |
|                            | 物料储存及输送排气筒                      | 颗粒物                                                   |       |
| 破碎机、磨机、水泥库、包装机及其他通风生产设备排气筒 |                                 |                                                       |       |
| 特征<br>污染物 <sup>c</sup>     | 水泥窑及其窑尾余热利用系统排气筒、水泥窑旁路放风排气筒     | 铊、镉、铅、砷及其化合物<br>(以 Tl+Cd+Pb+As 计)                     | 每季度1次 |
|                            |                                 | 铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计） |       |
|                            | 二噁英类                            |                                                       |       |
|                            | 独立的固体废物贮存、预处理排气筒                | 臭气浓度、硫化氢、氨、颗粒物、非甲烷总烃                                  | 每季度1次 |

注：a 利用窑尾废气余热烘干物料的生产设备。  
b 不利用水泥窑废气余热，独立设置烘干热源的生产设备。  
c 适用于协同处置固体废物的水泥企业。

表5 大气污染物无组织排放限值监测因子及频次

| 监测点位 | 监测因子                                                    | 监测频次  |
|------|---------------------------------------------------------|-------|
| 厂界   | 氨 <sup>a</sup> 、颗粒物、硫化氢 <sup>b</sup> 、臭气浓度 <sup>c</sup> | 每季度1次 |

注：a 适用于氨水、尿素溶液作为脱硝剂的水泥工业排污单位；  
b、c 适用于协同处置固体废物的水泥企业排污单位。

#### 10.1.5 废水监测

废污水外排的企业，监测点位、监测因子和监测频次按表 6 执行。

表6 废污水排放监测因子及最低频次

| 监测点位      | 监测因子                                  | 监测频次    | 适用条件                  |
|-----------|---------------------------------------|---------|-----------------------|
| 废污水排放口    | pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、氟化物、氨氮、总磷、流量 | 每半年 1 次 | 适用于废污水外排的所有水泥企业       |
| 车间或处理车间排口 | 总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅                    | 每半年 1 次 | 适用于废污水外排的协同处置固体废物水泥企业 |

## 10.2 环境质量现状监测

协同处置固体废物的水泥企业环境质量现状监测应满足但不限于以下要求：

- 在试运行前，协同处置固体废物的水泥生产企业应在厂址全年主导风向下风向最近敏感点及环境影响预测污染物最大落地浓度点附近各设 1 个监测点，监测大气中重金属和二噁英类；应在厂址区域全年主导风向上风向农田等土壤环境敏感目标、以及下风向环境影响评价预测污染物浓度最大落地点附近各设 1 个监测点，监测土壤中重金属和二噁英类；
- 在正式投运后，协同处置固体废物的水泥生产企业每年至少应对上述环境质量现状监测点进行一次大气及土壤中的重金属和二噁英类监测；
- 对环境影响评价文件设定的地下水监控井，每年至少开展一次枯水期地下水水质监测。

## 10.3 监督性监测

10.3.1 生态环境主管部门应当监督检查企业的自行监测情况，不符合环境监测管理规定和技术规范要求的企业应及时整改，并将整改结果报送生态环境主管部门。

10.3.2 生态环境主管部门应采用随机方式对水泥生产企业污染源进行日常监督性监测，监测期间生产负荷不应低于额定值的 75%。对水泥窑烟气中重金属类污染物、二噁英类浓度应每半年开展一次监督性监测。

10.3.3 大气污染物浓度监测时的测定方法采用表 7 所列的方法标准。

表7 大气污染物浓度测定方法

| 序号 | 污染物项目 | 方法标准名称                      | 标准编号       |
|----|-------|-----------------------------|------------|
| 1  | 颗粒物   | 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法     | GB/T 16157 |
|    |       | 固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法       | HJ 836     |
| 2  | 二氧化硫  | 固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法         | HJ/T 56    |
|    |       | 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法      | HJ 57      |
|    |       | 固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法    | HJ 1131    |
|    |       | 固定污染源废气 二氧化硫的测定 非分散红外吸收法    | HJ 629     |
| 3  | 氮氧化物  | 固定污染源排气中氮氧化物的测定 紫外分光光度法     | HJ/T 42    |
|    |       | 固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 | HJ/T 43    |
|    |       | 固定污染源废气 氮氧化物的测定 非分散红外吸收法    | HJ 692     |
|    |       | 固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法    | HJ 1132    |
|    |       | 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法      | HJ 693     |
| 4  | 氯化氢   | 固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法    | HJ/T 27    |
|    |       | 固定污染源废气 氯化氢的测定 硝酸银容量法       | HJ 548     |
|    |       | 环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法        | HJ 549     |
| 5  | 氟化氢   | 固定污染源废气 氟化氢的测定 离子色谱法        | HJ 688     |

表 7 大气污染物浓度测定方法（续）

| 序号 | 污染物项目                     | 方法标准名称                              | 标准编号      |
|----|---------------------------|-------------------------------------|-----------|
| 6  | 氨                         | 环境空气和废气氨的测定 纳氏试剂分光光度法               | HJ 533    |
| 7  | 氟化物                       | 大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法              | HJ/T 67   |
| 8  | 汞                         | 固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法（暂行）         | HJ 543    |
| 9  | 镉、铊、砷、铅、铬、锰、镍、锡、锑、铜、钴、钒、铍 | 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法     | HJ 657    |
|    |                           | 固定污染源废气 气态汞的测定 活性炭吸附热裂解原子吸收分光光度法    | HJ 917    |
| 10 | 镉及其化合物                    | 大气固定污染源 镉的测定 火焰原子吸收分光光度法            | HJ/T 64.1 |
| 11 | 铅及其化合物                    | 固定污染源废气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法            | HJ 685    |
| 12 | 砷及其化合物                    | 固定污染源废气 砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法       | HJ 540    |
| 13 | 镍及其化合物                    | 大气固定污染源 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法            | HJ/T 63.1 |
|    |                           | 大气固定污染源 镍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法           | HJ/T 63.2 |
| 14 | 二噁英类                      | 环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 | HJ 77.2   |

## 11 达标判定

11.1 按照相关监测技术规范获取的监测结果超过本文件排放浓度限值的，判定为排放超标。

11.2 生态环境主管部门在对企业进行监督性检查时，可以现场即时采样或监测，将监测结果作为判定排污行为是否符合排放标准和执法的依据。

11.3 水泥窑冷点火时（从点火升温、投料到稳定运行）36 小时（大面积更换耐火砖及冬季时，时间可适当延长）、热点火时（从点火升温、投料到稳定运行，窑尾烟室温度高于 400℃）8 小时、停窑 8 小时内窑尾二氧化硫和氮氧化物排放浓度均不视为违反排放浓度限值。针对水泥窑协同处置固废情况，当水泥窑出现故障或事故造成运行工况不正常，如窑内温度明显下降、烟气中污染物浓度明显升高等情况时，必须立即停止投加固体废物，待查明原因并恢复正常运行后方可恢复投加。每次故障或事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时，每年累计不得超过 60 小时。

11.4 对于水泥窑及窑尾余热利用系统排气、水泥窑旁路放风排气、采用独立热源的烘干设备排气，应同时对排气中氧含量进行监测，实测的大气污染物排放浓度应按公式（1）换算为基准氧含量状态下的基准排放浓度，以此作为判定排放是否达标的依据。其他车间或生产设施排气按实测浓度计算，但不得人为稀释排放。

$$C_{基} = \frac{21 - O_{基}}{21 - O_{实}} \times C_{实} \quad \text{-----} \quad (1)$$

式中： $C_{\text{基}}$ ——大气污染物基准氧含量排放浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；  
 $C_{\text{实}}$ ——实测的大气污染物排放浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；  
 $O_{\text{基}}$ ——基准氧含量，%；  
水泥窑及窑尾余热利用系统基准氧含量为10%，采用独立热源的烘干设备基准氧含量为8%；  
 $O_{\text{实}}$ ——实测的氧含量，%。

## 12 实施与监督

本文件由县级及以上人民政府生态环境主管部门和行业主管部门负责监督实施。



## 参 考 文 献

- [1] GB 4915-2013 水泥工业大气污染物排放标准
  - [2] GB 30485-2013 水泥窑协同处置固体废物污染控制标准
  - [3] GB 50634-2010 水泥窑协同处置工业废物设计规范
  - [4] GB 50757-2012 水泥窑协同处置污泥工程设计规范
  - [5] HJ 434-2008 水泥工业除尘工程技术规范
  - [6] HJ 662-2013 水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范
  - [7] HJ 819-2017 排污单位自行监测技术指南 总则
  - [8] HJ 847-2017 排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业
  - [9] HJ 848-2017 排污单位自行监测指南 水泥工业
  - [10] HJ 2025-2012 危险废物收集 贮存 运输技术规范
  - [11] HJ/T 256-2006 建设项目竣工环境保护验收技术规范 水泥制造
  - [12] DB 41/ 1953-2020 河南省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》
  - [13] DB 13/2167-2020 河北省地方标准《水泥工业大气污染物超低排放标准》
  - [14] DB 37/ 2373-2018 山东省地方标准《建材工业大气污染物排放标准》
  - [15] DB 13/T 2352-2016 河北省地方标准《煤场、料场、渣场扬尘污染控制技术规范》
  - [16] DB 50/656-2016 重庆市地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》
  - [17] DB 52/893-2014 贵州省地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》
  - [18] DB 11/ 1054-2013 北京市地方标准《水泥工业大气污染物排放标准》
  - [19] 《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环境保护部 环发〔2013〕81号）
  - [20] 《环境监测管理办法》（国家环境保护总局令 第39号）
  - [21] 《水泥行业规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2015 年 第 5 号）
  - [22] 《排污口规范化整治技术要求》（环监〔1996〕470号）
  - [23] 关于加强二噁英污染防治的指导意见（环发〔2010〕123号）
-