

附件 3

标准修改单（征求意见稿）及编制说明

《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》 (GB 28662-2012) 修改单（征求意见稿）

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》(GB 28662-2012)，修改内容如下：

一、将表 3 中烧结机和球团焙烧设备的颗粒物限值调整为 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫限值调整为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物限值调整为 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 。

二、将 4.9 条修改为：烧结和球团焙烧烟气基准含氧量为 16%。实测焙烧烟气的大气污染物排放浓度，应换算为基准含氧量条件下的排放浓度，并以此作为判定排放是否达标的依据。

三、增加“4.10 无组织排放控制措施”，内容为：

4.10.1 一般地区无组织排放控制

4.10.1.1 原料及运输系统

a) 铁精矿等原料储存场，煤、焦粉等燃料储存场，以及石灰（石）等辅料储存场，应采用防风抑尘网或封闭料场（仓、棚、库），并采取喷淋等抑尘措施。防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍，料堆应覆盖或喷洒覆盖剂。料场路面应硬化，出口应配备车轮清洗装置，或采取其他控制措施。

b) 厂内铁精矿等大宗物料及煤、焦粉等燃料应采用密闭皮带、封闭通廊或管状带式输送机等封闭式输送装置；需用车辆运输的石灰等粉料，应采取密闭措施，或吸排罐车等密闭输送方式；汽车、火车卸料点应设置集气罩，皮带输送机卸料点应设置密闭罩，并配备除尘设施。

c) 除尘器设置密闭灰仓并及时卸灰；除尘灰不落地；在除尘灰装车过程中使用加湿系统，并对运输车辆进行苫盖，或采用真空罐车、气力输送等方式运输除尘灰。

4.10.1.2 烧结及球团焙烧

a) 原料和燃料破碎、筛分、混合应封闭，并配备除尘设施。

b) 烧结机尾（球团带式焙烧机尾）应设置密闭罩，并配备除尘设施。

c) 烧结矿冷却机应在受料点、卸料点设置密闭罩，并配备除尘设施。

d) 成品筛分装置、转运点、成品矿槽顶部移动受料点和底部卸料点等工位应设置密闭罩，并配备除尘设施。

4.10.2 重点地区无组织排放控制

4.10.2.1 原料及运输系统

a) 铁精矿等原料储存场，煤、焦粉等燃料储存场，以及石灰（石）等辅料储存场，应采用封闭料场（仓、棚、库），并采取喷淋等抑尘措施；料场路面应硬化，出口应配备车轮和车身清洗装置，或采取其他控制措施。

b) 除尘器设置密闭灰仓并及时卸灰，除尘灰不落地，在除尘灰

装车过程中采用真空罐车、气力输送等方式运输除尘灰。

c) 物料运输、输送、卸料等环节的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.10.2.2 烧结及球团焙烧

烧结及球团焙烧的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.10.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

4.10.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》 (GB 28662-2012) 修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、钢铁行业基本情况

2015 年我国烧结矿产量 8.57 亿吨，同比降低 3.9%；球团矿产量 1.49 亿吨，同比降低 0.7%。

目前全国现有烧结机约 900 台，烧结机面积约 11.6 万 m²，其中 90 m²-180 m² 烧结机约 500 台，烧结机面积约 5.2 万 m²；180m² 以上烧结机约 400 台，烧结机面积约 6.4 万 m²。全国球团生产设施绝大多数为竖炉球团装备，规模在 10m²-20m²，链篦机-回转窑和带式焙烧机数量较少。

钢铁工业是我国工业领域主要排污大户之一，根据 2015 年环境统计年报，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘排放量分别为 173.6 万吨、104.3 万吨、357.2 万吨，占重点调查工业企业排放量的比例分别为 12.4%、9.6%、32.2%。

二、烧结球团生产及污染治理情况

烧结生产主要采用的是带式烧结机。烧结生产将细粒的含铁原料、熔剂、固体燃料按比例进行配料，加水混合制粒后，平铺到烧结机台车上，点火抽风烧结，烧成的烧结矿经机尾卸下后，再进行破碎、筛分、冷却，冷却后的烧结矿经过整粒，最后成品输出。球团生产方法主要有竖炉、带式焙烧机、链算机-回转窑三大类。球团

生产把经过干燥的铁精矿等原料与适量的膨润土均匀混合，通过造球机造出生球，然后进行筛分，将不符合粒度要求的生球经过破碎，重新返回配料，符合要求的生球进行干燥、预热、焙烧，烧成后进入冷却机冷却，经筛分后成品输出。

烧结（球团）工序产污环节：物料混合、破碎、冷却、筛分、转运等生产过程中产生的含尘废气，主要污染物为颗粒物（粉尘）；焙烧过程产生的烟气，主要污染物为颗粒物（烟尘）、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、重金属和二噁英。

焙烧烟气主要采用除尘（静电除尘器）+湿法或半干法脱硫工艺净化处理，湿法脱硫（石灰石/石灰-石膏法、氨法、氧化镁法、双碱法等）约占 80%，半干法脱硫（循环流化床法、旋转喷雾法、密相干塔法等）约占 15%。其他含尘废气主要采用袋式除尘器、电袋复合除尘器净化处理。

三、关于特别排放限值修订的说明

（一）修订必要性

烧结（球团）焙烧设备颗粒物、SO₂、NO_x一般地区排放限值和特别排放限值之间差别不大，一般地区排放限值为：颗粒物 50mg/m³、二氧化硫 200mg/m³、氮氧化物 300mg/m³；特别排放限值为：颗粒物 40mg/m³、二氧化硫 180mg/m³、氮氧化物 300mg/m³，没有体现重点地区更为严格的污染控制要求。

《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）规定燃煤锅炉特别排放限值为：颗粒物 20mg/m³、二氧化硫 50mg/m³、氮氧化物 100mg/m³。《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》要求，

到 2020 年现有燃煤电厂实现超低排放，新建燃煤电厂达到超低排放水平，即颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。相比火电厂大气污染物排放限值要求，《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB 28662-2012）规定的特别排放限值较为宽松。

全国烧结（球团）焙烧设备都已安装除尘、脱硫设施，但因烧结（球团）工序排放量较大，仍有一定提升空间。钢铁企业普遍未采取脱硝措施， NO_x 具有较大减排潜力。

为加大大气污染治理力度，特别是深化重点地区的烧结（球团）焙烧烟气的治理，需进一步加严特别排放限值。

（二）实现特别排放限值的技术路线

颗粒物：根据目前的治理技术，采用高效湿法脱硫配套湿式电除尘技术、活性炭协同治理技术、半干法脱硫配套袋式除尘技术等，可将颗粒物排放浓度控制在 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

SO_2 ：钢铁企业烧结机 SO_2 原始浓度通常在 $1000\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，特别是“2+26”城市主要以进口矿为主，含硫率相对更低。目前，钢铁烧结脱硫工艺已十分成熟， SO_2 排放浓度完全可以控制在 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

NO_x ：近年来随着大气污染治理工作的深入，陆续建设了一些脱硝设施，从建成脱硝工程实例的排放浓度来看，采用中温 SCR 工艺和活性炭协同治理工艺均可将 NO_x 控制在 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 左右。

（三）实施成本与效益

1. 实施成本

按照烧结机面积平均为 180m^2 为例，若采用电除尘+半干法脱硫除尘+中温 SCR 协同净化工艺，污染治理设施投资约 8200 万元，年

运行维护费用约 2800 万元，生产吨烧结矿的环保成本为 11 元~15 元；若采用电除尘+活性炭协同治理工艺，污染治理设施投资约 1 亿元，年运行维护费用约 2600 万元，生产吨烧结矿的环保成本为 10 元~14 元。100 万 m³/h 烟气量，污染治理设施投资为 1.2 亿元左右。

2. 环境效益

若执行加严的特别排放限值，“2+26”城市 SO₂、NO_x、颗粒物排放量可分别减少 6%、9%、2%左右。

四、关于烧结和球团焙烧烟气设定基准含氧量的说明

钢铁烧结烟气和球团焙烧烟气含氧量通常在 14%~18%，新建烧结机的烧结烟气含氧量为 15%~16%。为避免钢铁企业焙烧设备老化、漏风率过高而导致污染物稀释现象，根据烧结机和球团生产特点，设定烧结和球团焙烧烟气基准含氧量为 16%。实测焙烧烟气的大气污染物排放浓度，应换算为基准含氧量条件下的排放浓度，并以此作为判定排放是否达标的依据。

五、关于无组织排放控制措施的说明

（一）无组织排放控制的必要性

目前，我国钢铁行业有相当一部分大气污染源以无组织的形式排放，需要将其收集，转变为有组织排放。从实际情况看，多数大型钢铁联合企业的废气捕集率也仅有 60%~70%，部分小企业或管理水平低的企业所排放的无组织烟气量可达 80%以上。钢铁行业排放标准中虽然规定了厂区内代表点（厂房门窗、屋顶、气楼等排放口处）的颗粒物浓度，但受无组织排放瞬发性特点以及监测可操作性较差等因素的影响，该管控方式难以有效监管无组织排放。因此，需要增加钢铁

企业无组织排放控制措施，以改善钢铁企业无组织排放现状。

（二）无组织排放环节

烧结、球团工业无组织排放重点为原料场，包括铁精矿等原料储存场，煤、焦粉等燃料储存场，以及石灰（石）等辅料储存场；其次为物料输送、装卸，原燃料配料、混合等环节。

1. 原燃料储存系统

原料场是烧结、球团工序首要的无组织排放源，铁精矿、煤、焦粉以及石灰（石）等原燃料及辅料若露天堆放易产生粉尘无组织排放，特别是大风天气污染严重。

2. 物料输送、装卸系统

厂内铁精矿、煤、焦粉等大宗物料的输送过程，石灰等粉料在车辆运输过程，以及汽车、火车、皮带输送机等卸料过程均易产生粉尘无组织排放。除尘灰的卸灰及运输过程也易产生无组织排放。

3. 原燃料配料、混合、整理系统

原燃料破碎、筛分、混合等过程产生粉尘无组织排放。

（三）无组织排放控制措施

烧结、球团工序无组织排放及控制措施见表 1。

表 1 无组织排放及控制措施

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|---------|----|--|---|
| 原料及运输系统 | 储存 | 铁精矿等原料的储存，煤、焦粉等燃料的储存，以及石灰（石）等辅料的储存，物料遇风等产生粉尘排放 | 1) 防风抑尘网 2) 封闭料场（仓、棚、库） 3) 移动式或固定式喷水抑尘装置 4) 合理覆盖或喷洒覆盖剂 |
| | 输送 | 厂内铁精矿、煤、焦粉等大宗物料的输送过程产生粉尘排放 | 密闭皮带、封闭通廊或管状带式输送机等封闭式输送装置 |

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|---------|----------|----------------------------|--|
| | 车辆运输 | 石灰等粉料在车辆运输过程产生粉尘排放 | 1) 密闭措施, 或吸排罐车等密闭输送方式 2) 路面硬化 3) 车轮清洗、车身清洗或其他措施 |
| 原料及运输系统 | 卸料 | 汽车、火车将原料等卸下过程产生粉尘排放 | 设置集气罩, 并配备除尘设施 |
| | | 皮带输送机将原料等卸下过程产生粉尘排放 | 设置密闭罩, 并配备除尘设施 |
| | 除尘灰卸灰、运输 | 将除尘器收集的除尘灰卸下、运输产生粉尘排放 | 1) 设置密闭灰仓并及时卸灰 2) 除尘灰不落地 3) 装车加湿、车辆苫盖或采用气力输送、真空罐车等方式运输 |
| 烧结、球团焙烧 | 配料、混合、整粒 | 原燃料破碎、筛分、混合过程产生粉尘排放 | 封闭并配备除尘装置 |
| | 烧结机尾 | 烧结机尾(球团带式焙烧机尾)产生粉尘排放 | 设(大容积)密闭罩 |
| | 冷却 | 烧结矿冷却机受料、卸料时产生粉尘排放 | 受料点、卸料点设密闭罩, 并配备除尘设施 |
| | 成品整粒、转运 | 成品筛分装置、转运点、成品矿槽受料和卸料产生粉尘排放 | 设置密闭罩, 并配备除尘设施 |

(四) 一般地区与重点地区控制措施的差异

对于一般地区, 综合考虑烧结、球团行业污染防治最佳可行技术指南文件、违规项目认定和备案条件、排污许可证申请与核发技术规范等文件中规定的无组织排放管理与控制要求, 结合行业特点提出了无组织排放控制措施。

对于重点地区, 在一般地区控制措施的基础上进一步加严要求, 包括: 对于煤场, 删除了防风抑尘网等部分措施要求, 保留封闭控制要求; 除尘灰运输删除了运输车辆相关内容, 保留了真空罐车、气力输送等方式; 车辆运输增加了车身清洗的要求。

《炼铁工业大气污染物排放标准》(GB 28663-2012) 修改单

(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《炼铁工业大气污染物排放标准》(GB 28663-2012)，增加“4.10 无组织排放控制措施”，内容如下：

4.10 无组织排放控制措施

4.10.1 一般地区无组织排放控制

4.10.1.1 原料及运输系统

a) 烧结矿、球团矿、焦炭等原燃料不落地，对于需要临时贮存的，应设置封闭料场（仓、棚、库）。煤场应采用防风抑尘网或封闭料场（仓、棚、库），防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的1.1倍，料堆应覆盖或喷洒覆盖剂。料场路面应硬化，出口应配备车轮清洗装置，或采取其他控制措施。

b) 厂内烧结矿、球团矿、块矿、煤、焦炭等大宗物料应采用密闭皮带、封闭通廊或管状带式输送机等封闭式输送装置；需用车辆运输的焦粉、煤粉等粉料，应采取密闭措施；汽车、火车卸料点应设置集气罩，皮带输送机卸料点应设置密闭罩，并配备除尘设施。

c) 除尘器设置密闭灰仓并及时卸灰；除尘灰不落地；在除尘灰装车过程中使用加湿系统，并对运输车辆进行苫盖，或采用真空罐

车、气力输送等方式运输除尘灰。

4.10.1.2 高炉炼铁

a) 槽上移动卸料车采用移动风口通风槽、车载式除尘器。槽下振动给料器、振动筛、称量斗、带式输送机转运点等工位应设置密闭罩，并配备除尘设施。

b) 高炉炉顶设置上料除尘系统。

c) 高炉出铁场平台（半）封闭；铁沟、渣沟、摆动流嘴（或罐位）等产尘点应加盖封闭，设置集气罩并配备除尘设施；高炉出铁口、铁水罐应设置集气罩，并配备除尘设施。

4.10.1.3 其他工序

a) 对于渣沟清理时产生的干渣堆积处，应采取洒水等抑尘措施。

b) 铸铁机浇注工位、铁水流槽上部应设置集气罩，并配备除尘设施。

4.10.2 重点地区无组织排放控制

4.10.2.1 原料及运输系统

a) 煤场应采用封闭料场（仓、棚、库）；料场路面应硬化，出口配备车轮及车身清洗装置，或采取其他控制措施。

b) 厂内烧结矿、球团矿、块矿、煤、焦炭等大宗物料应采用封闭通廊或管状带式输送机等封闭式输送装置。

c) 除尘器设置密闭灰仓并及时卸灰；除尘灰不落地；在除尘灰装车过程中采用真空罐车、气力输送等方式运输除尘灰。

4.10.2.2 高炉炼铁

a) 带式输送机受料点设置双层密闭罩，并配备除尘设施。

b) 对于更换风口、压产减产、停炉检修等情形下发生的高炉炉顶放散废气，应在炉顶设置除尘系统。

c) 高炉炉顶、出铁场平台、出铁口、铁沟等产尘点无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.10.2.3 其他工序

其他工序无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.10.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

4.10.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《炼铁工业大气污染物排放标准》(GB 28663-2012)

修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

2015 年全国生铁产量 7.12 亿吨,累计比 2014 年同期增长 0.5%。

目前,我国钢铁企业约 500 多家,其中民营钢企达到 400 多家,而产能 100 万吨以下的 200 多家。从区域来看,华北地区生铁产量最高,占全国总产量的 35.3%;西北地区产量最低,占总产量的 3.7%。2015 年,河北省的生铁产量 17382.3 万吨,居全国首位,大于位居第二、第三位的江苏和山东产量之和,这两个省的生铁产量分别为 7044.8 万吨和 6747.9 万吨。2015 年全国共有 4 个省(市)累计生铁产量超过 6000 万吨,分别为河北、江苏、山东和辽宁。

钢铁工业是我国工业领域主要排污大户之一,根据 2015 年环境统计年报,其二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘排放量分别为 173.6 万吨、104.3 万吨、357.2 万吨,占重点调查工业企业排放量的比例分别为 12.4%、9.6%、32.2%。

二、炼铁生产及污染治理情况

炼铁,即将金属铁从含铁矿物(主要为铁的氧化物)中提炼出来的工艺过程。我国主要采用高炉炼铁。高炉是工艺流程的主体,从其上部装入的铁矿石、燃料和熔剂向下运动,下部鼓入空气燃料燃烧,产生大量的高温还原性气体向上运动;炉料经过加热、还原、

熔化、造渣、渗碳、脱硫等一系列物理化学过程，最后生成液态炉渣和生铁。

供料、煤粉制备系统产生的废气主要是粉尘，采用布袋除尘（少数采用静电除尘）；出铁场废气主要是粉尘、SO₂、NO_x，采用布袋除尘、静电除尘等污染治理措施；热风炉废气主要是粉尘、SO₂、NO_x，采用燃烧清洁燃料控制污染物排放；高炉煤气主要含CO和尘，目前大型企业高炉煤气90%以上进行了回收，采用重力除尘+布袋除尘（或湿法除尘）净化，无法及时回收的高炉煤气点火放散。

三、关于无组织排放控制措施的说明

（一）无组织排放控制的必要性

目前，我国钢铁行业有相当一部分大气污染源以无组织的形式排放，需要将其收集，转变为有组织排放。从实际情况看，多数大型钢铁联合企业的废气捕集率也仅有60%~70%，部分小企业或管理水平低的企业所排放的无组织烟气量可达80%以上。钢铁行业排放标准中虽然规定了厂区内代表点（厂房门窗、屋顶、气楼等排放口处）的颗粒物浓度，但受无组织排放瞬发性特点以及监测可操作性较差等因素的影响，该管控方式难以有效监管无组织的排放。因此，需要增加钢铁企业无组织排放控制措施，以改善钢铁企业无组织排放现状。

（二）无组织排放环节

炼铁工序无组织排放重点为原料系统、煤粉系统以及出铁场等环节。

1. 原燃料储存系统

原料、煤等的堆场可能由于刮风等产生粉尘无组织排放。

2. 物料输送、装卸系统

厂内烧结矿、球团矿、块矿、煤、焦炭等大宗物料的输送过程，焦粉、煤粉等粉料的车辆运输过程，以及汽车、火车、皮带输送机卸料过程易产生粉尘无组织排放。除尘灰的卸灰及运输过程也易产生无组织排放。

3. 出铁场系统

出铁场废气未能有效捕集，以无组织的形式排放。

(三) 无组织排放控制措施

高炉炼铁工序无组织排放及控制措施见下表。

表 1 无组织排放及控制措施

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|----------|--------------------------|--|---|
| 原料及运输系统 | 储存 | 原燃料的储存时物料遇风产生扬尘 | 1) 烧结矿、球团矿、焦炭等原燃料不落地，临时贮存应设封闭料场（仓、棚、库） 2) 煤场采用防风抑尘网或封闭料场（仓、棚、库） 3) 合理覆盖或喷洒覆盖剂 |
| | 输送 | 厂内烧结矿、球团矿、块矿、煤、焦炭等大宗物料的输送过程产生粉尘排放 | 密闭皮带、封闭通廊或管状带式输送机等封闭式输送装置 |
| | 车辆运输 | 焦粉、煤粉等粉料在车辆运输过程产生粉尘排放 | 1) 密闭措施 2) 路面硬化 3) 车轮清洗、车身清洗或其他措施 |
| | 卸料 | 汽车、火车将原料等卸下过程产生粉尘排放 | 设置集气罩，并配备除尘设施 |
| | | 皮带输送机将原料等卸下过程产生粉尘排放 | 设置密闭罩，并配备除尘设施 |
| 除尘灰卸灰、运输 | 将除尘器收集的除尘灰卸下、运输的过程产生粉尘排放 | 1) 设置密闭灰仓并及时卸灰 2) 除尘灰不落地 3) 装车加湿、车辆苫盖或采用气力输送、真空罐车等方式运输 | |

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|--------|------|--|--|
| 高炉冶炼 | 炉顶上料 | 将配比、称量好的炉料按照生产要求运往高炉炉顶的过程，料仓、槽上、槽下的皮带机落料点和振动筛等产生粉尘排放 | 1) 槽上移动卸料车采用移动风口通风槽、车载式除尘器 2) 槽下振动给料器、振动筛、称量斗、带式输送机转运点等工位应采用密闭罩；带式输送机受料点设双层密闭罩 3) 炉顶设置上料除尘系统 |
| | 出铁场 | 出铁期间铁口、主沟、撇渣器、铁钩、渣沟、摆动流槽等部位产生烟尘排放；开堵铁口时产生烟尘排放 | 1) 平台（半）封闭 2) 产生点加盖密闭，设置集气罩，并配备除尘设施 3) 出铁口、铁水罐设集气罩，并配备除尘设施 |
| | 铸铁 | 将铁水铸造成块的过程，铸铁过程产生含尘烟气 | 铸铁机浇注工位、铁水流槽上部设集气罩，并配备除尘设施 |
| | 干渣清理 | 渣沟清理过程产生粉尘排放 | 干渣堆积处洒水抑尘 |
| | 炉顶放散 | 更换风口、压产减产、停炉检修等情形下发生的高炉炉顶放散废气 | 炉顶设置除尘系统 |

(四) 一般地区与重点地区控制措施的差异

对于一般地区，综合考虑炼铁工业污染防治最佳可行技术指南文件、违规项目认定和备案条件、排污许可证申请与核发技术规范等文件中规定的无组织排放管理与控制要求，结合行业特点提出了无组织排放控制措施。

对于重点地区，在一般地区控制措施的基础上提出了更为严格的要求，包括：对于煤场，删除了煤场防风抑尘网等措施要求，保留封闭控制要求；除尘灰运输删除了运输车辆相关内容，保留了真空罐车、气力输送等方式；车辆运输增加了车身清洗的要求；增加带式输送机受料点设双层密闭罩；增加更换风口、压产减产、停炉检修等情形下的高炉煤气放散废气设置除尘系统的要求。

《炼钢工业大气污染物排放标准》(GB 28664-2012)

修改单 (征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《炼钢工业大气污染物排放标准》(GB 28664-2012)，增加“4.10 无组织排放控制措施”，内容如下：

4.10 无组织排放控制措施

4.10.1 一般地区无组织排放控制

4.10.1.1 原料及运输系统

a) 石灰（石）料场应采用封闭料场（仓、棚、库）。料场路面应硬化，出口应配备车轮清洗装置或采取其他控制措施。

b) 需用车辆运输的石灰（石）、（轻烧）白云石等粉料，应采取密闭措施；散状料卸料点和放料点应设置集气罩，并配备除尘设施。

c) 除尘器设置密闭灰仓并及时卸灰；除尘灰不落地；在除尘灰装车过程中使用加湿系统，对运输车辆进行苫盖，或采用真空罐车、气力输送等方式运输除尘灰。

4.10.1.2 炼钢

a) 炼钢车间不应有可见烟尘外逸。

b) 混铁炉、脱硫、倒罐、扒渣等铁水预处理点位应设置集气罩，并配备除尘设施。

c) 转炉应采取挡火门密闭，设置炉前和炉后集气罩，并配备除

尘设施。

d) 电弧炉在炉内排烟基础上采用密闭罩与屋顶罩相结合的收集方式，或采用其他等效措施。

e) 钢包精炼炉、氩氧脱碳炉等精炼装置应设置集气罩，并配备除尘设施。

4.10.1.3 其他工序

a) 废钢切割应在封闭空间内进行。

b) 石灰窑焙烧过程中的原料和成品筛分、配料等工序应设置集气罩，并配备除尘设施。

c) 连铸中间包拆包、倾翻过程应进行洒水抑尘。

d) 钢渣堆存和热闷过程应采取喷淋等抑尘措施。

4.10.2 重点地区无组织排放控制

4.10.2.1 原料及运输系统

a) 料场路面应硬化，料场出口配备车轮及车身清洗装置，或采取其他控制措施。

b) 除尘器设施密闭灰仓并及时卸灰；除尘灰不落地；在除尘灰装车过程中采用真空罐车、气力输送等方式运输除尘灰。

c) 石灰（石）料场、粉料运输以及散装料卸料和放料等环节的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.10.2.2 炼钢

a) 转炉应采取挡火门密闭，设置炉前和炉后集气罩，并配备除尘设施，且转炉车间应设置屋顶罩，并配备除尘设施。

b) 电弧炉在炉内排烟基础上采用密闭罩与屋顶罩相结合的收集

方式。

c) 钢包精炼炉、氩氧脱碳炉等精炼装置应设置集气罩，并配备除尘设施，车间设置屋顶罩，并配备除尘设施。

d) 炼钢车间、铁水预处理的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.10.2.3 其他工序

a) 废钢切割应在在封闭空间内进行，同时设置集气罩，并配备除尘设施。

b) 石灰窑焙烧过程中的原料和成品筛分、配料等工序应封闭，并配备除尘设施。

c) 连铸中间包、钢渣处理的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.10.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

4.10.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《炼钢工业大气污染物排放标准》(GB 28664-2012)

修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

2015 年，我国钢铁行业粗钢产能约 11.3 亿吨，粗钢产量 8.04 亿吨，占全球总产量的 49.5%。

目前，我国有约 500 多家钢铁企业，其中民营钢企达到 400 多家，而产能 100 万吨以下的 200 多家。华北、华东地区粗钢产量共占全国总产量的 65.0%，华北地区河北省粗钢产量 18530 万吨，居全国首位。河北、江苏、辽宁和山东省的粗钢产量分别占全国总产量的 22.5%、12.4%、7.9%、7.8%，位列全国前四。

钢铁工业是我国工业领域主要排污大户之一，根据 2015 年环境统计年报，其二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘排放量分别为 173.6 万吨、104.3 万吨、357.2 万吨，占重点调查工业企业排放量的比例分别为 12.4%、9.6%、32.2%。其中烟粉尘无组织排放量 209.6 万吨，占钢铁工业烟粉尘总排放量的 58.7%。

二、炼钢生产及污染治理情况

炼钢，即将炉料（如铁水、废钢、海绵铁、铁合金等）熔化、升温、提纯，使之符合成分和纯净度要求的过程，涉及的生产工艺包括铁水预处理、熔炼、炉外精炼（二次冶金）和浇铸（连铸）。

转炉炼钢指利用炉内的氧与铁水中的元素碳、硅、锰、磷反应

放出热量进行的冶炼过程。电炉炼钢指利用电能作为热源进行的冶炼过程，主要为电弧炉。浇铸是将炼钢过程生产出的合格液态钢通过一定的凝固成型工艺制成具有特定要求的固态材料的加工过程，主要有铸钢、钢锭浇铸和连铸，炼钢厂浇铸工艺主要是连铸。

转炉炼钢过程中，铁水兑入、辅料加入、吹氧、出渣、出钢等均有大量的含尘烟气产生，烟气中除烟尘之外还有 CO 等污染物；散状料上料系统有粉尘产生，LF、VD 等精炼炉冶炼及铁水预处理过程均有含尘烟气产生。电炉及精炼装置在加料、出钢、吹氧和冶炼过程中有大量含 CO、CO₂ 的高温含尘烟气产生，烟气中还含有少量的氟化物（其成份为 CaF₂）及二噁英；原、辅料系统的上料等，也有含尘废气产生。连铸结晶器加保护渣时有少量的烟尘产生，中间罐倾翻及修砌有粉尘产生，火焰清理机作业过程有含尘烟气生产。

转炉一次烟气（转炉煤气）回收主要有干法（LT 法，电除尘）和湿法（OG 法）两种除尘系统；转炉二次烟气、上料系统含尘废气、铁水预处理烟气、混铁炉烟气，以及 LF、VD 等精炼炉烟气，通常采用高效布袋除尘器净化。电炉一、二次烟气通常采用第四孔（直流电炉为第二孔）抽吸十大密闭罩和屋顶烟罩相结合的方式捕集，捕集后的烟气采用大布袋高效除尘器净化；上料系统含尘废气、精炼炉烟气等，通常采用高效布袋除尘器净化，有的并入电炉烟气除尘器净化。连铸结晶器废气，通常通过排烟装置将其排入二冷室机械去除；中间罐倾翻和修砌含尘废气，通常采用布袋除尘器净化；铸坯火焰清理烟气，通常根据烟气的性质采用湿式电除尘器净化。

三、关于无组织排放控制措施的说明

（一）无组织排放控制的必要性

目前，我国钢铁行业有相当一部分大气污染源以无组织的形式排放，需要将其收集，转变为有组织排放。从实际情况看，多数大型钢铁联合企业的废气捕集率也仅有 60%~70%，部分小企业或管理水平低的企业所排放的无组织烟气量可达 80%以上。钢铁行业排放标准中虽然规定了厂区内代表点（厂房门窗、屋顶、气楼等排放口处）的颗粒物浓度，但受无组织排放瞬发性特点以及监测可操作性较差等因素的影响，该管控方式难以有效监管无组织的排放。因此，需要增加钢铁企业无组织排放控制措施，以改善钢铁企业无组织排放现状。

（二）无组织排放环节

炼钢工序无组织排放重点为原料及运输系统、冶炼车间、钢渣处理等环节。

1. 原料及运输系统

石灰（石）等的堆场可能由于刮风等产生粉尘无组织排放。

石灰（石）、（轻烧）白云石等粉料发车辆运输过程，散装料卸料、放料过程易产生粉尘无组织排放。除尘灰的卸灰及运输过程也易产生无组织排放。

2. 炼钢车间

炼钢车间烟粉尘等污染物的逸出或泄漏，会造成较大的无组织排放。

3. 钢渣处理

热泼、热闷等钢渣处理过程，烟粉尘无组织排放较严重。

（三）无组织排放控制措施

炼钢各工序无组织排放及控制情况见下表。

表 1 无组织排放及控制措施

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|---------|------------|----------------------------------|--|
| 原料及运输系统 | 储存 | 石灰（石）等的储存时，物料会遇风等产生粉尘排放 | 封闭料场（仓、棚、库） |
| | 车辆运输 | 石灰（石）、（轻烧）白云石等粉料在车辆运输过程中会产生粉尘排放 | 1) 密闭措施 2) 路面硬化 3) 车轮清洗、车身清洗或其他措施 |
| | 卸料 | 散装料卸料、放料过程产生粉尘排放 | 设置集气罩，并配备除尘设施 |
| | 除尘灰卸灰、运输 | 将除尘器收集的除尘灰卸下、运输的过程产生粉尘排放 | 1) 设置密闭灰仓并及时卸灰 2) 除尘灰不落地 3) 装车加湿、车辆遮盖或采用气力输送、真空罐车等方式运输 |
| 炼钢 | 炼钢车间 | 转炉冶炼等过程产生烟尘排放 | 炼钢车间不得有可见烟尘外逸 |
| | 转炉烟气 | 转炉兑铁水、加废钢、出钢等过程产生烟尘排放 | 转炉应采取挡火门密闭，设炉前集气罩和炉后集气罩，并配备除尘设施 |
| | 电炉烟气 | 电炉冶炼、加料等过程产生烟尘排放 | 炉内排烟+密闭罩+屋顶罩或采用其他等效措施。 |
| | 精炼 | 钢包精炼炉、氩氧脱碳炉等精炼过程中产生烟尘排放 | 集气罩并配备除尘设施 |
| | 连铸中间包拆包、倾翻 | 连铸机中间包维修时倾倒包内的残钢、渣块、废耐火材料等产生烟尘排放 | 洒水 |
| | 钢渣处理 | 钢渣在堆存、热闷等处理过程中产生烟粉尘排放 | 喷淋 |
| | 废钢切割 | 废钢的切割过程中产生粉尘排放 | 1) 在封闭空间内 2) 设置集气罩，并配备除尘设施 |
| | 石灰焙烧 | 石灰焙烧过程中的原料和成品筛分、配料等过程产生粉尘排放 | 1) 封闭装置 2) 设置集气罩，并配备除尘设施 |

（四）一般地区与重点地区控制措施的差异

对于一般地区，综合考虑炼铁工业污染防治最佳可行技术指南文件、违规项目认定和备案条件、排污许可证申请与核发技术规范等文件中规定的无组织排放管理与控制要求，结合行业特点提出了

无组织排放控制措施。

对于重点地区，在一般地区控制措施的基础上提出了更为严格的要求，包括：车辆运输增加了车身清洗的要求；除尘灰运输删除了运输车辆相关内容，保留了真空罐车、气力输送等方式；转炉、精炼车间增加设置屋顶罩的要求；废钢切割增加集气罩的设置要求；石灰窑焙烧原料和成品筛分、配料等在设置集气罩的基础上增加了封闭装置的要求。

《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB 28665-2012) 修改单

(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB 28665-2012)，增加“4.10 无组织排放控制措施”，内容如下：

4.10 无组织排放控制措施

4.10.1 冷轧带钢清洗、酸洗、碱洗、电镀及后处理段的酸雾和碱雾应设除雾器。

4.10.2 喷涂作业以及设备、零件清洗等使用含 VOCs 产品的过程应密闭，废气排至废气收集系统。若不能密闭，则应采取局部气体收集处理措施。

4.10.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

4.10.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB 28665-2012) 修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

2015 年全国钢材产量 11.2 亿吨，同比增长 0.6%。钢材产量排第一位是河北省，为 25244 万吨，占全国总产量的 22.5%；江苏省、山东省、天津市和辽宁省产量均超过 5000 万吨，分列第二、第三、第四和第五位，分别占 12.1%、8.0%、7.3%和 5.6%；前五个省钢材产量占全国总产量的 55.5%。

二、轧钢生产及污染治理情况

轧钢指钢坯料经过加热通过热轧或将钢板通过冷轧制成所需要的成品钢材的过程，也包括在钢材表面涂镀金属或非金属的涂、镀层钢材的加工过程。

热轧含尘废气主要产生在精轧机组，采用的污染治理措施主要是收尘罩+湿式静电除尘、收尘罩+朔烧板除尘；冷轧含尘废气主要产生在拉矫机、焊接机、酸再生系统，采用的污染治理措施主要是收尘罩+布袋除尘；含酸废气产生在冷轧、酸洗、涂层机组，主要采用的污染治理措施主要是抽风罩+洗涤塔；含碱废气产生在冷轧、热镀锌、电工钢机组碱洗段，主要采用的污染治理措施主要是抽风罩+洗涤塔；含乳化液、油雾废气产生在冷轧主轧机、湿平整机，主要采用的污染治理措施主要是抽风罩+油雾过滤器。

三、关于无组织排放控制措施的说明

(一) 无组织排放控制的必要性

目前，我国钢铁行业有相当一部分大气污染源以无组织的形式排放，需要将其收集，转变为有组织排放。从实际情况看，多数大型钢铁联合企业的废气捕集率也仅有 60%~70%，部分小企业或管理水平低的企业所排放的无组织烟气量可达 80%以上。钢铁行业排放标准中虽然规定了厂区内代表点（厂房门窗、屋顶、气楼等排放口处）的颗粒物浓度，但受无组织排放瞬发性特点以及监测可操作性较差等因素的影响，该管控方式难以有效监管无组织的排放。因此，需要增加钢铁企业无组织排放控制要求，以改善钢铁企业无组织排放现状。

(二) 无组织排放环节

轧钢工序无组织排放主要是冷轧过程产生的酸雾、碱雾以及涂装过程中 VOCs 逸散等。

(三) 无组织排放控制措施

轧钢工序无组织排放及控制措施见下表。

表 1 无组织排放及控制措施

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|--------|----|---|---------------------|
| 轧钢 | 冷轧 | 冷轧带钢清洗、酸洗、碱洗、电镀及后处理等过程产生酸雾、碱雾。 | 除雾器 |
| | 喷涂 | 喷涂作业以及设备、零件清洗等使用含 VOCs 产品可能产生苯、甲苯、二甲苯等有机废气。 | 密闭+废气收集系统 局部气体收集 |

《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB 28661-2012)修改单

(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012)，增加“4.2.9 无组织排放控制措施”，内容如下：

4.2.9 无组织排放控制措施

4.2.9.1 采矿

a) 采矿场道路应采取洒水、喷雾等抑尘措施。

b) 凿岩机应采用捕尘装置除尘；铲装作业时应采取洒水、喷雾等抑尘措施。

4.2.9.2 选矿

a) 选矿厂干式物料的转移、输送应采用皮带通廊、封闭式皮带输送机等封闭式装置；转运点、落料点应采取洒水、喷雾等抑尘措施，或设置集气罩并配备除尘设施；运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾等抑尘措施。

b) 破碎、筛分工序应采取洒水、喷雾等抑尘措施，或设置集气罩并配备除尘设施。

4.2.9.3 尾矿库

尾矿库应采取洒水、喷雾等抑尘措施。闭库后应采取绿化、覆盖等措施。

4.2.9.4 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

4.2.9.5 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB28661-2012) 修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

2015 年我国生产铁矿石 13.8 亿吨。截至 2015 年末，我国铁矿查明的资源储量为 850.8 亿吨。

我国现有铁矿山 3767 座，其中大型矿山 40 座，中型矿山 55 座。生产规模在 300 万吨/年以上的露天矿山有 14 座，100 万吨/年以上的地下矿山有 6 座。我国铁矿资源分布于全国 29 个省、市、自治区，以辽宁省储量为最多，其次是河北和四川，以上三省合计储量约占全国保有储量的 49%。储量在 10 亿吨以上的省区有山西、内蒙古、安徽、山东、河南、湖北、云南和北京等 8 个省、市、自治区。已探明铁矿储量主要集中于 8 个地区，即鞍山—本溪、冀东—北京密云、攀枝花—西昌、五台—昌梁、长江中下游、包头白云鄂博、鲁中及邯郸—邢台。这 8 个地区合计储量占全国保有储量的 65.6%，已成为我国钢铁工业的重要原料基地。

二、铁矿采选生产及污染治理情况

采选矿生产包括地下采矿、露天采矿和选矿。我国露天开采工艺一般采用缓帮、全境界开采技术；地下采矿技术，国内已研究应用了多种大规模高效率地下采矿方法，如自然崩落法、深孔采矿法和中深孔采矿法等。选矿生产工艺包括重选、磁选、浮选及其联合工艺流程。

地下采矿在井下作业，井下有巷道、采场和工作面，凿岩爆破、矿石运输等作业产生大量粉尘和有害气体，无组织排放点多；露天采矿作业钻孔、爆破、装矿也产生大量粉尘和有害气体；废石场和尾矿坝也都是尘源；选矿厂的矿石运输、转载、破碎、筛分也产生大量粉尘。爆破产生的有害气体有 CO、H₂S 和 NO_x 等，井下柴油设备产生有害的气体有 CO、NO_x、SO₂ 等，露天矿汽车运输产生的有害气体有 CO、NO_x、SO₂ 等，其余工序产生的污染物都是粉尘。

地下矿污染治理措施主要有通风、喷雾洒水、湿打眼和密闭抽尘等。露天矿穿孔采用湿式作业，孔口加设集尘罩，机上设有抽尘净化装置，通常采用旋风除尘器或布袋除尘器；电铲装卸矿采用喷雾洒水或高压水枪抑尘；采场内运输目前采用洒水车洒水，或在路边敷设管道喷洒；排土场和废石场采用喷洒、加湿和覆盖层等防治粉尘污染。选矿厂破碎机、筛分机都设有除尘系统进行有组织排放，主要采用湿式除尘器、布袋除尘器和静电除尘器等。

三、关于无组织排放控制措施的说明

(一) 无组织排放控制的必要性

铁矿采选大气污染源主要以无组织的形式排放，需要将其收集，转变为有组织排放。排放标准中虽然规定了厂界颗粒物浓度，但受无组织排放瞬发性特点、以及监测方法复杂性等因素的影响，该管控方式难以有效监管无组织排放。因此，需要增加采选矿企业无组织排放控制措施，以改善采选矿企业无组织排放现状。

(二) 无组织排放环节

铁矿采选地下采矿、露天采矿及选矿等工序均会产生大量的颗

颗粒物无组织排放。

1. 地下采矿

地下采矿在井下作业，井下有巷道、采场和工作面，凿岩爆破、矿石运输等作业产生大量粉尘和有害气体，无组织排放点多，生产环境污染严重。

2. 露天采矿

露天采矿作业钻孔、爆破、装矿也产生大量粉尘和有害气体，产尘点虽少，但产尘强度大。大型运矿汽车运输过程中的路面扬尘极其严重。废石场和尾矿坝产生粉尘无组织排放。

3. 选矿

选矿厂的矿石运输、转载、破碎、筛分等工序产生粉尘无组织排放。

(三) 无组织排放控制措施

采选矿各工序无组织排放及控制情况见下表。

表 1 无组织排放及控制措施

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|--------|-------|------------------------|--|
| 采矿 | 道路运输 | 采矿场道路扬尘 | 洒水、喷雾 |
| | 凿岩、铲装 | 凿岩、铲装等采矿作业中产生粉尘排放 | 1) 凿岩机应采用捕尘装置除尘 2) 铲装作业时进行喷雾、洒水抑尘 |
| 选矿 | 道路运输 | 道路运输过程中会产生粉尘排放 | 1) 道路硬化 2) 采取洒水、喷雾等措施 |
| | 物料输送 | 干式物料的转移、输送、转运等过程产生粉尘排放 | 1) 干式物料的转移、输送采用皮带通廊、封闭式皮带机等方式 2) 转运点、落料点采用洒水、喷雾方式或集气罩 |
| | 破碎、筛分 | 破碎、筛分等工序产生粉尘排放 | 1) 洒水、喷雾等 2) 集气罩并配备除尘设施 |
| 固废堆场 | 尾矿库 | 尾矿库作业中产生粉尘排放 | 1) 洒水、喷雾 2) 闭库后及时采取绿化、覆盖等 |

《铁合金工业污染物排放标准》(GB 28666-2012) 修改单

(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《铁合金工业污染物排放标准》(GB 28666-2012)，增加“4.3 无组织排放控制措施”，内容如下：

4.3 无组织排放控制措施

4.3.1 一般地区无组织排放控制

4.3.1.1 原料及运输系统

a) 硅石矿采用防风抑尘网或封闭式堆场，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的1.1倍，并采取喷雾等抑尘措施；锰矿、铬矿、红土镍矿及碳质还原剂等散装物料应采用封闭式贮料库（棚），并采取防风、防雨、防渗及抑尘措施。原料场及贮料库与配料上料生产设施应采用封闭式物料倒运作业。原料场出口应配备车轮清洗装置，或采取其他控制措施。

b) 厂内大宗物料应采取密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机等封闭式输送装置；需用车辆运输的粉料，应采取密闭措施，或吸排罐车等密闭输送方式；汽车、火车卸料点应设置集气罩，皮带输送机卸料点应设置密闭罩，并配备除尘设施。

c) 除尘装置设置密闭灰仓并及时卸灰；除尘灰、微硅粉、铬矿粉等不落地；对运输车辆进行苫盖，或采用罐车、气力输送等方式

运输。

d) 铁合金生产产生的微硅粉应密闭收集和储存。

4.3.1.2 铁合金冶炼

a) 高碳锰铁、锰硅合金、高碳铬铁及镍铁应采用全封闭式电炉装置；硅铁、硅钙合金、硅铝合金应采用半封闭矮烟罩式电炉装置。冶炼电炉配料、上料、炉顶加料，炉前出铁出渣、铁水包及渣包的维修或烘干，炉渣的干法泼渣及水淬渣、锭模浇铸或铸铁机浇铸工序应设置集气罩，并配备除尘设施。

b) 精炼电炉出铁出渣、浇铸工序应设置集气罩，并配备除尘设施。

c) 铁合金电炉炉口平台及出铁出渣平台应设置二次除尘设施。中频炉应配套密闭罩，并配备除尘设施。

d) 原料加工、成品破碎工序应设置集气罩，并配备除尘设施。

4.3.2 重点地区无组织排放控制

4.3.2.1 原料及运输系统

a) 硅石矿采用封闭式堆场；原料场出口应配备车轮清洗和车身清洁装置，或采取其他控制措施。

b) 厂内大宗物料应采用封闭通廊、管状带式输送机等输送装置。

c) 散装物料储存、物料倒运、粉料运输、物料卸料以及微硅粉的收集与储存等环节的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.2.2 铁合金冶炼

a) 铁合金冶炼厂房不应有可见烟尘外逸。

b) 铁合金冶炼、原料加工、成品破碎等环节的无组织排放控制

措施与一般地区相同。

4.3.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

4.3.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《铁合金工业污染物排放标准》(GB 28666-2012) 修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

2015 年我国铁合金累计产量为 3666.4 万吨，比 2014 年同期减少 98 万吨，降幅为 2.6%，近年来首次出现负增长，2014、2015 年产量同比增幅分别为 14.7%和 5%。

截至 2015 年底，我国铁合金生产企业 1800 多家、主要分布在煤、电力、矿产资源、能源比较丰富的广西、内蒙古、湖南、贵州、宁夏、四川等中西部地区。我国铁合金企业现有各种炉型装备约 3800 多台，矿热炉占绝大多数。我国铁合金企业数量多、规模小、分布散，10 万吨规模以下的企业占据产能的 60%左右。

锰系、硅系、铬系、镍系四大铁合金品种，产能约占我国铁合金的 83.2%左右。其中锰系铁合金产能约 1900 万吨，占总产能的 32.2%；硅系铁合金产能约 1170 万吨，占总产能的 19.8%；铬系铁合金产能约 600 万吨，占总产能的 10.4%；镍系铁合金产能约 1230 万吨，占总产能的 20.8%；其他铁合金产能约 1000 万吨，占总产能的 16.8%。

二、铁合金生产及污染治理情况

铁合金是由一种或两种以上的金属或非金属与铁元素组成的，主要产品包括硅铁、高碳锰铁、锰硅合金、高碳铬铁、硅钙合金、

镍铁合金、中低碳锰铁、稀土铁合金等。铁合金生产的原辅材料主要包括：锰矿、铬矿、红土镍矿、硅石矿、炭质还原剂、石灰石、白云石等。铁合金生产突出特点之一是品种繁多，其生产工艺技术方法各异。国内外通常分为火法冶炼和湿法冶金（化学法）两大类，主要共有7种方法。分别为还原矿热电炉法、精炼电炉法、高炉法、转炉法、真空电炉法、金属热法以及湿法冶金。

冶炼高碳锰铁、锰硅合金、高碳铬铁、低硅硅铁、精制镍铁等易于熔炼的产品的大中型电炉大都选用全封闭式电炉，设置干式或湿式煤气净化回收装置。对于难以采用全封闭式矿热电炉生产操作的品种，例如高硅硅铁、工业硅，硅钙合金、铝硅合金等，或暂时尚不具备封闭式操作技术的产品，则采用半封闭式矿热电炉，设置干式烟气净化装置。精炼电炉生产中低碳锰铁，中低碳铬铁等，采用半封闭式或带盖倾动式炉型并实施半明弧或明弧操作。炉料在熔池中降碳过程和加入石灰造渣过程都产生高温烟气，设置干式烟气净化装置。

三、关于无组织排放控制措施的说明

（一）无组织排放控制的必要性

铁合金工业在原料储存运输、冶炼生产过程中颗粒物等无组织污染物排放量大，各生产单位实施无组织控制措施情况差异较大，目前的监管手段难以有效监管，需要提出控制措施要求。

（二）无组织排放环节

铁合金行业无组织排放重点为铁合金冶炼，其次为原料储存及输送环节：

1. 原料储存及输送

原料储存、运输、卸料、除尘灰卸灰及运输过程中产生粉尘向大气逸散而形成污染，为无组织排放。

2. 铁合金冶炼

还原矿热电炉配料、上料、出铁、浇铸等工序会产生烟粉尘，为无组织排放；精炼电炉配料、上料、出铁、浇铸等工序会产生烟粉尘，为无组织排放。

(三) 无组织排放控制措施

铁合金生产工序无组织排放及控制措施见下表。

表 1 无组织排放及控制措施

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|----------|--------------------------|--|--|
| 原料及运输系统 | 原料储存 | 原料储存时物料会因刮风等产生粉尘排放 | 1) 防风抑尘网或封闭料场 2) 原料场出口配备车轮清洗、车身清洁或其他措施 |
| | 运输系统 | 原料运输过程中会产生粉尘排放 | 1) 密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机等封闭式输送装置 2) 需用车辆运输的粉料，应采用密闭措施，或吸排罐车等密闭输送方式 |
| | 卸料 | 汽车、火车将原料等卸下过程产生粉尘排放 | 设置集气罩，并配备除尘设施 |
| | | 皮带输送机将原料等卸下过程产生粉尘排放 | 设置密闭罩，并配备除尘设施 |
| 除尘灰卸灰、运输 | 将除尘器收集的除尘灰卸下、运输的过程中会产生粉尘 | 1) 设置密闭灰仓并及时卸灰 2) 除尘灰、微硅粉、铬矿粉等不落地 3) 对运输车辆进行苫盖，或采用罐车、气力输送等方式运输 | |
| 铁合金冶炼 | 还原矿热电炉 | 电炉配料、上料、出铁、浇铸等工序会产生烟粉尘 | 1) 高碳锰铁、锰硅合金、高碳铬铁及镍铁等应采用全封闭式电炉装置 2) 硅铁、硅钙合金、硅铝合金等应采用半封闭矮烟罩式电炉装置 3) 冶炼电炉配料、上料、炉顶加料，炉前出铁出渣、铁水包及渣包的维修或烘干，炉渣的干法泼渣及水淬渣、锭模浇铸或铸铁机浇铸等均应设置集气罩，并配备除尘设施 |
| | 精炼电炉 | 精炼电炉配料、上料、出铁、浇铸等工序会产生烟粉尘 | 精炼电炉配料、上料及其出铁出渣、浇注等工序应设置集气罩，并配备除尘设施 |

(四) 一般地区与重点地区控制措施差异

对于一般地区，结合行业特点及环境管理现状，综合提出了无组织排放控制措施。

对于重点地区，在一般地区控制措施的基础上提出了更为严格的要求，包括：增加了硅石矿采用封闭式堆场的要求；原料厂出口增加车身清洁的要求；厂内大宗物料不允许使用密闭皮带输送；增加冶炼车间厂房无可见烟尘外逸的要求。

《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013) 修改单

(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)中“4.2.1 水泥工业企业的物料处理、输送、装卸、储存过程应当封闭，对块石、粘湿物料、浆料以及车船装卸料过程也可采取其它有效抑尘措施，控制颗粒物无组织排放”规定，内容如下：

4.2.1 无组织排放控制措施

4.2.1.1 一般地区无组织排放控制

4.2.1.1.1 开采

加强矿山道路维护保养，根据气候条件定时洒水，控制道路扬尘。

4.2.1.1.2 破碎

石灰石、石膏、熟料、煤、混合材等物料厂内破碎时，应在破碎机进料口设置集气罩，出料口采用密闭装置，并配备除尘设施。

4.2.1.1.3 粉磨

磨前喂料装置应密闭。磨尾卸料口和除尘器出灰口应安装锁风装置。

4.2.1.1.4 烘干

烘干机与集气罩的连接处应密闭，其卸料口和除尘器出灰口应安装锁风装置。

4.2.1.1.5 煅烧

- a) 窑系统应保持微负压，定期检查，漏风、漏料应及时处理。
- b) 熟料冷却机卸料口应设置集气罩，并配备除尘设施。
- c) 氨水罐区应采取氨气泄漏检测措施，加强巡检，防止跑冒滴漏。

4.2.1.1.6 输送

开放式物料输送设备在转运点、上料口、下料口应设置集气罩，并配备除尘设施。

4.2.1.1.7 均化与储存

- a) 各类物料应设置专用储库或堆棚。对临时露天存放的物料应覆盖或采取其他防尘措施。
- b) 各粉料库（仓）应在顶部卸压口安装除尘设施。
- c) 原料及熟料库底配料下料口应设置集气罩，并配备除尘设施。
- d) 物料均化应在封闭、半封闭储库或堆棚中进行。

4.2.1.1.8 包装与发运

- a) 包装机应配备除尘设施。
- b) 袋装水泥输送过程应设置集气罩，捕集输送皮带及水泥袋表面散落的水泥尘。
- c) 水泥库的散装机出口应安装除尘设施；发运码头的装船机应安装除尘设施。

4.2.1.1.9 共处置废物

水泥厂协同处置废物的装卸、储存、输送和预处理过程应密闭。

4.2.1.1.10 厂区道路

厂区道路应硬化，并定期清扫、洒水保持清洁。

4.2.1.2 重点地区无组织排放控制

4.2.1.2.1 开采

a) 矿山开采应使用配备除尘器的钻机。

b) 矿山道路应硬化，定时清扫、洒水，控制道路扬尘。

4.2.1.2.2 输送

物料输送设备应密闭或置于封闭通廊内，转运点应安装除尘设施。

4.2.1.2.3 均化与储存

a) 各类物料应设置专用储库或堆棚，不得露天存放。

b) 库顶（底）除尘、物料均化等其他环节的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.2.1.2.4 其他要求

破碎、粉磨、烘干、煅烧、包装与发运、共处置废物、厂区道路的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.2.1.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

4.2.1.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《水泥工业大气污染物排放标准》(GB 4915-2013)

修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

我国水泥产量自 1985 年以来一直稳居世界第一位, 2015 年我国水泥产量达到 23.5 亿吨, 约占全球水泥产量的 60%。2015 年熟料产量 13.3 亿吨, 熟料产能 18.3 亿吨。

我国现有水泥企业 3000 多家, 新型干法熟料生产线 1770 条, 遍布全国 31 个省市, 其中 2000~2500t/d 的生产线占新型干法总产能的 26.3%; 2500~5000t/d 的生产线占新型干法总产能的 18.2%; 5000~6000t/d 的生产线占新型干法总产能的 51.8%; >6000t/d 的生产线占新型干法总产能的 3.7%。2015 年水泥产量位居前十名省市分别为: 江苏省、河南省、山东省、广东省、四川省、安徽省、湖南省、湖北省、浙江省和广西壮族自治区, 合计产量为 13.66 亿吨, 占全国水泥产量的 58.2%。

根据 2015 年环境统计年报, 调查统计水泥制造企业 3377 家, 排放氮氧化物 170.6 万吨, 烟(粉)尘 83.6 万吨。

二、水泥生产及污染治理情况

水泥生产工艺包括矿山开采、生料及煤粉制备、熟料煅烧、水泥粉磨及包装四个主要工序, 主要产品为熟料和水泥。水泥熟料生产过程中, 原料主要为石灰石, 即钙质原料, 用量最大; 辅料分为

三大类，铁质校正料、硅质校正料、铝质校正料，辅料用量相对较少；燃料以原煤为主，其他诸如燃油、可替代燃料用量很少。水泥生产以熟料、石膏、混合材为原料，混合材包括石灰石、矿渣、粉煤灰等。

水泥生产主要设备包括：破碎机、生料磨、水泥窑、水泥磨、烘干机、包装机等。目前水泥企业各主机设备均配备有除尘设施，为有组织排放源。但水泥生产四个主要工序的各工艺环节都存在颗粒物无组织排放，对各产尘点均采用布袋除尘器进行收尘处理。

三、关于无组织排放控制措施的说明

(一) 无组织排放控制的必要性

水泥生产各工艺环节都存在颗粒物的无组织排放。根据第一次全国污染源普查产排污系数计算，水泥行业颗粒物无组织排放量约占颗粒物总排放量的 50%。近年来水泥行业有组织排在排放标准的严格要求下，得到了较好的控制。但在无组织排放的管控方面，企业的控制措施及管理水平参差不齐，还存在不少问题。因此，完善水泥工业无组织排放控制要求，对进一步降低水泥工业的污染排放是非常必要的。

(二) 无组织排放环节分析

水泥生产的矿山开采、生料和煤粉制备、熟料煅烧、水泥粉磨及包装四个主要工序，按照工艺功能、颗粒物无组织排放类型划分为：开采、破碎、粉磨、烘干、煅烧、输送、均化与储存、包装与发运、废物共处置、厂区道路等 10 个环节，其中开采、破碎、粉磨、烘干、煅烧、包装与发运、废物共处置 7 个环节为工艺无组织排放，

输送、均化与储存、厂区道路 3 个环节属于通用操作过程无组织排放。

(三) 无组织排放控制措施

开采、破碎、粉磨、烘干、煅烧、包装与发运、共处置等 7 个工艺无组织排放环节，要求采用集中收尘控制，安装袋式除尘器或电除尘器。所有工艺设备要求与除尘设施同步运行，避免产生无组织排放。

由于工艺过程无组织排放源均要求收尘处理，无组织排放量大幅削减，物料储存、输送等环节以及厂区道路成为水泥企业无组织排放的主要来源。

1. 物料输送

水泥企业内物料输送主要采用皮带、空气斜槽、提升机、拉链机等。皮带输送是水泥企业生产过程中的重要环节，输送过程中颗粒物无组织排放较少，但各皮带机转运点处颗粒物无组织排放问题较为突出。目前水泥企业对皮带转运点的无组织排放都比较重视，大部分装有除尘设施，只有极少部分考虑到自身规划及资金等问题还未及时装备除尘设备。皮带通廊的封闭情况也是根据各地区环保要求的不同而不同。空气斜槽、提升机、拉链机一般为密闭输送，安装有通风除尘设备。

修改单要求，物料输送应密闭或置于封闭通廊内；开放式物料输送设备在转运点、上料口、下料口设置集气罩，并配备除尘设施。

2. 均化与储存

水泥行业物料均化与储存主要采用的控制措施有：物料储存库，封闭、半封闭堆棚，防风网、苫盖等。50%以上的企业采用了封闭、

半封闭的措施对原燃料储存中的无组织排放进行了控制。但还有 40% 左右的企业原燃料或部分原燃料是露天堆放的。

修改单要求，各类物料应设置专用储库或堆棚，对临时露天存放的物料应覆盖或采取其他防尘措施；各粉料库（仓）应在顶部卸压口安装除尘设施；原料及熟料库底配料下料口应设置集气罩，配备除尘设施；物料均化应在封闭、半封闭储库或堆棚中进行。

3. 厂区道路

大部分企业对厂区道路进行了铺装，未铺装道路占比较小。为控制颗粒物无组织排放，许多企业配备了洒水车对厂区道路进行定时洒水，一些水泥厂还配备了吸尘清扫车以增加清扫频次。

修改单明确要求厂区道路应硬化，并定期清扫、洒水保持清洁。

（四）一般地区与重点地区控制措施的差异

重点地区的企业除执行一般地区的控制措施外，还应执行更加严格的无组织排放控制要求，主要包括开采、输送、均化与储存 3 个环节。

开采：重点地区要求使用配备除尘器的钻机，明确矿山道路应硬化，并提出定时洒水等抑尘要求。

输送：重点地区要求物料输送设备必须全封闭，并在转运点安装除尘设施。

均化与储存：重点地区要求各类物料储存或均化全部入库、进棚，不得露天存放。

《平板玻璃工业大气污染物排放标准》(GB 26453-2011)

修改单 (征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《平板玻璃工业大气污染物排放标准》(GB 26453-2011)，修改内容如下：

一、增加“4.1.7 大气污染物特别排放限值”，内容为：

根据环境保护工作要求，在国土开发密度较高、环境承载能力开始减弱，或大气环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重大气环境污染问题而需要采取特别保护措施的地区，应严格控制企业的污染排放行为，在上述地区的企业执行大气污染物特别排放限值如下：

玻璃熔窑颗粒物限值 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫限值 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物限值 $400\text{mg}/\text{m}^3$ 。

执行大气污染物特别排放限值的地域范围、时间，由国务院环境保护主管部门或省级人民政府规定。

二、修改 4.2.1 条，内容为：

4.2.1 无组织排放控制措施

4.2.1.1 原料采用粉料进厂，储存于密闭料仓或封闭式建筑物中。硅质原料的均化应在密闭的均化库中进行。煤炭、碎玻璃储存于储库、堆棚中。

4.2.1.2 粉料卸料口应密闭或设置集气罩，并配备除尘设施。

4.2.1.3 物料输送选择密闭式斗式提升机、螺旋输送机等；当选用皮带输送机时应进行有效密闭。

4.2.1.4 配料车间产生粉尘的设备和产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

4.2.1.5 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用，玻璃熔窑应采取降低生产负荷、备用环保设施等措施。

4.2.1.6 厂区道路应硬化，并定期清扫、洒水保持清洁。

4.2.1.7 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《平板玻璃工业大气污染物排放标准》(GB 26453-2011) 修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

2016 年,我国平板玻璃产量 7.74 亿重量箱,占世界平板玻璃产量的 51%。

现有平板玻璃企业 222 家,年生产能力 14.1 亿重量箱,其中浮法玻璃生产企业 136 家,总计 321 条线,年生产能力 11.8 亿重量箱,占平板玻璃总产能的 87.3%,主要分布在华北、华东和中南地区;另有光伏压延玻璃产能 2.10 亿重量箱,占平板玻璃产能的 12.3%,主要分布在华东;还有少量的格法玻璃生产线。

根据 2015 年环境统计数据,平板玻璃行业颗粒物、SO₂、NO_x 年排放量分别为 2.8 万吨、13.1 万吨和 26.7 万吨,占全国颗粒物、SO₂、NO_x 年排放量的比例分别为 0.2%、0.7%和 1.4%。

二、平板玻璃生产及污染治理情况

平板玻璃生产工艺包括配料、熔制(熔化、澄清、均化)、成型、退火等几个阶段,玻璃熔炉是主要大气排放源,主要使用天然气、重油、石油焦、煤制气等化石燃料作为热源。排放的污染物中既有燃料燃烧的产物(如烟尘、SO₂、NO_x),也有原料挥发分解的产物(如碱金属挥发后冷凝形成的金属氧化物 Na₂O 等、硝酸盐分解产生的 NO_x、硫酸盐分解产生的 SO₂),造成其污染物初始排放浓度较高,虽

经环保治理，但排放浓度依然较其他行业高。

目前平板玻璃行业执行平板玻璃工业排放标准（GB 26453-2011）的要求，玻璃熔窑颗粒物、SO₂、NO_x 限值分别为 50mg/m³、400mg/m³和 700mg/m³，需要除尘、脱硫和 SCR 脱硝处理。山东、河北还发布了更严格的地方标准。从行业治理情况看，除燃用石油焦企业环保设施难以稳定运行，排放容易超标外，其他情况达标不存在技术障碍。但各地在环保治理工作推进力度上并不一致，河北、山东明显快于其他地区。

三、关于特别排放限值的说明

（一）增加特别排放限值的必要性

平板玻璃工业排放标准（GB 26453-2011）未规定特别排放限值要求。从目前执行的标准看，NO_x 排放限值偏高，仍有较大减排空间，颗粒物、SO₂ 也有进一步提高排放控制要求的潜力。另外平板玻璃企业在重点地区大量分布，仅京津冀及周边“2+26”城市就集中了近30%的产量。因此拟在重点地区，对玻璃熔窑增加特别排放限值。

（二）实现特别排放限值的技术路线

1. 颗粒物

使用不同类型燃料，对玻璃熔窑颗粒物排放的影响很大，因此目前针对不同燃料选择的颗粒物控制技术路线有所不同：使用石油焦、煤焦油、重油燃料，前端需加装高温静电除尘器，然后烟气进入“SCR 脱硝+湿法脱硫”系统或“SCR 脱硝+半干法脱硫+布袋除尘”系统；使用天然气、煤制气、焦炉煤气燃料，则不需要前端高温静电除尘器，其他脱硝、脱硫（或除尘）设施相同。以上技术路线均

可实现颗粒物现行的 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 标准。

对重点地区执行特别排放限值，对于采用湿法脱硫的，需在脱硫后加装湿式电除尘或管束式除尘除雾器等；对于采用半干法脱硫的，需要对布袋除尘器提效改造，使用高效滤料，经过以上工艺改进，可将颗粒物排放浓度控制在 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

2. SO_2

玻璃熔窑采用湿法脱硫或半干法脱硫技术，均可实现 95% 以上的脱硫效率，因此对现有脱硫设施改造（如加装喷淋层、采用 SDA 旋转喷雾工艺等）后，可将 SO_2 排放浓度降低至 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3. NO_x

目前国内玻璃熔窑 SCR 脱硝技术成熟，脱硝效率 80%~90%，可将 NO_x 排放浓度控制在 $400\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。现有脱硝设施通过加装催化剂、调整喷氨量可以实现。另外富氧/纯氧燃烧技术在玻璃熔窑 NO_x 控制上也十分有效。

（三）实施成本与效益

按玻璃熔窑的平均规模 600t/d 计算，采用“SCR 脱硝+湿法脱硫+湿电除尘”或“SCR 脱硝+半干法脱硫+布袋除尘”达标技术路线（如使用重油、石油焦等燃料，前端需增加高温静电除尘），大气污染治理设施投资为 1400~1800 万元，年运行维护费用约 800 万元。生产每重量箱平板玻璃的环保治理成本一般为 2.5~3 元，占总体生产成本的 5% 左右。

在现有环保治理设施基础上进行改造的，需要 SCR 加装催化剂、脱硫系统改造、增加湿电除尘或布袋除尘提效，有前端高温静电除

尘的也需要改造，预计改造费用 600~1000 万元，新增运行维护费用约 200 万元/年。

执行特别排放限值，可在原达标排放量基础上，使颗粒物、SO₂、NO_x 分别下降 60%、75%和 43%。

四、关于无组织排放控制措施的说明

(一) 无组织排放控制的必要性

玻璃生产使用大量原料，如石英砂（砂岩）、纯碱、长石、白云石、石灰石、芒硝等，它们如在厂内破碎、筛分，无组织排放较为严重，其他混合配料、输送、投料过程也会产生无组织排放。目前采用的厂界监测污染物浓度的方法，难以实现有效监管。从可操作性角度出发，需要提出具体的控制措施要求。

(二) 无组织排放环节与控制措施

平板玻璃企业的无组织排放主要来自配合料制备系统，其他工序基本不产生无组织排放。

本修改单对配合料制备系统，从原料采用粉料进厂、密闭储存、卸料口收尘、密闭输送、配料车间收尘等方面提出了要求。

(三) 生产设备与环保设施同步运转要求

无组织废气经收集处理后变成有组织排放，为保证无组织排放切实得到有效削减，要求生产设备与除尘设施应同步运转。

“生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用”。这是一条通用要求，适用于大部分情况。但鉴于玻璃熔窑的工艺特殊性，不能停运，就

需要采取其他措施，如降低生产负荷、备用环保设施等。

需要重点说明的是，采用石油焦作燃料，排放的颗粒物浓度高、粘性大，极易造成污染治理设施堵塞，需要频繁清理，不能稳定达标；清理期间，污染物直排，环境污染严重。此时备用环保设施就显得格外重要。

《陶瓷工业污染物排放标准》(GB 25464-2010)修改单

(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《陶瓷工业污染物排放标准》(GB 25464-2010)，修改内容如下：

一、增加“4.2.8 大气污染物特别排放限值”，内容为：

根据环境保护工作要求，在国土开发密度较高、环境承载能力开始减弱，或大气环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重大气环境污染问题而需要采取特别保护措施的地区，应严格控制企业的污染排放行为，在上述地区的企业执行大气污染物特别排放限值如下：

a) 喷雾干燥塔颗粒物限值 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫限值 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物限值 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ；

b) 陶瓷窑颗粒物限值 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫限值 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物限值 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 。

执行大气污染物特别排放限值的地域范围、时间，由国务院环境保护主管部门或省级人民政府规定。

二、增加“4.3 无组织排放控制措施”，内容为：

4.3.1 一般地区无组织排放控制

4.3.1.1 燃料控制

a) 原煤储存于储库、堆棚中，或设置不低于堆存物料高度 1.1

倍的围挡，并采取洒水、覆盖等控制措施。

b) 原煤密闭输送，产尘点设置集气罩，并配备除尘设施。

c) 煤粉应采用密闭储仓，配备除尘设施。

d) 煤气发生炉气化后固体残渣，应采取覆盖、围挡等控制措施。

4.3.1.2 原料控制

a) 粉状物料密闭储存，块石、粘湿物料等其他物料应设置不低于堆存物料高度 1.1 倍的围挡，并采取洒水、覆盖等控制措施。

b) 粉状物料转运应密闭输送，其他物料转运应在产尘点设置集气罩，并配备除尘设施。

c) 原料均化应在储库、堆棚中进行。

4.3.1.3 制备与成型

a) 原料的干磨、制粉等加工粉碎过程，原料筛分、混合、配料等生产环节，均应采用封闭式作业，配备除尘设施。

b) 原料粉磨过程、釉料配料过程应采用集中收尘，配备除尘设施。

c) 喷雾干燥、成型、机械吹干等工序的产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

d) 喷雾法施釉等工序的产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

e) 成型过程修坯、打边，高温烧成后打磨抛光等工序的产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

f) 模型制备、匣钵制备过程应配备除尘设施。

4.3.1.4 陶瓷烧成

陶瓷烧成系统应配备污染治理设施。

4.3.1.5 厂区道路

厂区道路应硬化，并定期清扫、洒水保持清洁。

4.3.2 重点地区无组织排放控制

4.3.2.1 燃料控制

a) 原煤储存于储库、堆棚中。

b) 原煤输送、煤粉储存等其他环节的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.2.2 原料控制

a) 粉状物料应密闭储存，其它粘土原料、硅质原料、长石原料、钙质原料、镁质原料以及辅助原料应储存于储库、堆棚中。

b) 物料转运、均化等其他环节的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.2.3 其他要求

制备与成型、陶瓷烧成、厂区道路的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

4.3.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《陶瓷工业污染物排放标准》(GB 25464-2010)

修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

我国是陶瓷生产大国，建筑、卫生、日用陶瓷产量多年居世界第一。据 2016 年统计，全行业约有建筑陶瓷生产线 3400 多条，年产建筑陶瓷 102.64 亿 m²，占世界总产量 2/3；卫生陶瓷隧道窑生产线 200 多条，梭式窑近千座，年产卫生陶瓷 2.27 亿件，占世界总产量近一半；年产日用陶瓷 400 多亿件，占世界总产量 60%以上。

从生产规模看，除建筑陶瓷外，卫生陶瓷、日用陶瓷、艺术陶瓷、电瓷、化工陶瓷、特种陶瓷等其他陶瓷品种的生产规模均较小，产量合计仅占 10%。从产地看，广东佛山、潮州；福建晋江、德化；江西景德镇、萍乡、高安；山东淄博、临沂；四川夹江；河北唐山、邯郸；湖南醴陵；广西北海；辽宁法库等地是主要的陶瓷产区。卫生陶瓷产量前三位的地区依次是河南、广东、河北。

陶瓷行业执行陶瓷工业排放标准 (GB 25464-2010) 2014 年修改单的要求，颗粒物、SO₂、NO_x 达标排放量分别为 8.4 万吨、14 万吨和 50 万吨，占全国颗粒物、SO₂、NO_x 年排放量的比例分别为 0.5%、0.7%和 2.7%。

二、陶瓷生产及污染治理情况

陶瓷生产工艺大体相同，经原料制备 (制浆、制粉)、成型、干

燥、素烧、施釉、烧成等工序制成陶瓷产品，其中喷雾干燥塔、陶瓷窑（辊道窑、隧道窑、梭式窑）是典型的热工设备，也是大气污染物主要排放来源。目前执行陶瓷工业排放标准（GB 25464-2010）及 2014 年修改单的要求，颗粒物、SO₂、NO_x 限值分别为 30mg/m³、50mg/m³和 180mg/m³（注：烟气含氧量 18%），需要脱硫、除尘，除一些喷雾干燥塔需要 SNCR 脱硝外，一般不需对 NO_x 采取措施。

从全行业看，建筑陶瓷在环保设施及管理上，走在全国前列，尤其是长三角、珠三角环保要求较严格地区，优秀企业的环保设施较为齐全，脱硫、除尘、除氟效果明显，大多数陶瓷企业颗粒物、SO₂、NO_x 可以达到现行排放标准。在其他区域，山东淄博、临沂等地大气污染治理力度大，多种工艺路线投产运行，取得一定效果。

三、关于特别排放限值的说明

（一）增加特别排放限值的必要性

陶瓷工业排放标准（GB 25464-2010）及 2014 年修改单未规定特别排放限值要求。从目前执行的标准看，NO_x 由于未普遍采取措施，仍有较大减排空间，颗粒物、SO₂ 也有进一步提高排放控制要求的潜力。另外陶瓷企业在重点地区大量分布，广东佛山、山东淄博、河北唐山等地都是重要的陶瓷产业基地。因此拟在重点地区，对喷雾干燥塔、陶瓷窑增加特别排放限值。

（二）实现特别排放限值的技术路线

1. 颗粒物

目前，陶瓷行业喷雾干燥塔烟气颗粒物控制主要采用袋式除尘器，此外静电除尘器、机械除尘器（主要做预处理）等也有少量应

用。对于陶瓷窑烟气颗粒物控制，由于其初始浓度不高，一般通过湿法脱硫协同去除，仅少数企业安装了袋式除尘器。考虑到湿法脱硫后烟气夹带雾滴中会有颗粒物，可在脱硫吸收塔增加除雾设施或水洗喷淋系统。

对重点地区执行特别排放限值，可采用布袋除尘，以及在湿法脱硫后增加湿电除尘。布袋除尘技术净化效率高，颗粒物能稳定控制在 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。目前已有陶瓷企业开始湿电除尘试点，初步效果显示颗粒物可控制在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 左右或更低。

2. SO_2

陶瓷行业 SO_2 控制主要采用湿法脱硫技术，其中简易湿法应用最为普遍，石灰石-石膏法和双碱法等工艺也有应用。

陶瓷行业目前应用的简易湿法、石灰石-石膏法、双碱法的脱硫效率一般高于 90%， SO_2 排放浓度大多能控制在 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。采用规范化设计的湿法脱硫设备，脱硫效率高于 95%， SO_2 排放浓度可控制在 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

3. NO_x

目前国内陶瓷行业喷雾干燥塔烟气脱硝主要采用选择性非催化还原技术 (SNCR)，也有企业采用湿法多污染物协同控制技术。陶瓷窑烟气脱硝大多数企业尚未开展，仅少数企业安装了湿法多污染物协同控制设施、进行了窑内 SNCR 脱硝。

喷雾干燥塔在热风炉烟气 $800^\circ\text{C} \sim 1100^\circ\text{C}$ 的合适区段，采取 SNCR 技术，脱硝效率可超过 50%， NO_x 排放浓度可控制在 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

陶瓷窑烟气脱硝难度较大。陶瓷窑热烟气用于坯体干燥后，排

烟温度只有 200℃左右，炉外采取 SCR 技术已不满足温度条件，目前正在研究开发中低温 SCR 技术。炉内 SNCR 喷氨处理对陶瓷砖品质的影响有待深入研究，应用受到限制。目前可能的方法是采取湿法多污染物协同控制技术，该技术在珠三角地区陶瓷企业已有工程应用。此外，通过改进燃烧设备和陶瓷原料配方，降低烧成温度等过程控制技术也能降低 NO_x 浓度，但并非全行业适用。考虑到技术成熟度与普遍适用性，建议近期陶瓷窑特别排放限值为 150mg/m³，待陶瓷行业更多的烟气治理新技术开发成功后，再执行更严格限值。

(三) 实施成本与效益

陶瓷生产企业需要投入袋式除尘、湿法脱硫、湿电除尘、喷雾干燥塔脱硝等系列设备，经测算，一条陶瓷生产线的大气污染治理设施投资在 600 万元以上，每年的运行维护费用约 400 万元。

执行特别排放限值，可在原达标排放量基础上，使颗粒物、SO₂、NO_x 分别下降 33%、40%和 26%。

四、关于无组织排放控制措施的说明

(一) 无组织排放控制的必要性

陶瓷行业主要生产工艺基本相同，但细节可能有较大的区别。陶瓷是传统建筑材料产业，大量消耗无机非金属矿物，工艺过程易造成无组织排放且难于管控。无组织排放的工序主要包括：原料粉碎、成型、干燥、烧成、检验、包装等。现阶段，由于厂界无组织排放监管存在一定的难度，需要提出具体的控制措施要求。

(二) 无组织排放环节

陶瓷行业颗粒物的无组织排放重点为煤场、物料储存，其次为

装卸、输送等储运环节，以及产品制备成型等工艺环节。

1. 物料装卸、储存系统

原煤和物料的卸料、储存过程中易产生颗粒物无组织排放。煤场储量大、周转频繁，块石、粘土等堆场也是重要的无组织排放源。

2. 物料制备、配料和输送系统

原煤、硬质料和软质料在破碎、筛分、转运过程中易产生颗粒物无组织排放，陶瓷行业基本实现了原燃料制备、配料和输送系统半封闭化管理，各转运点基本配置了除尘净化系统。

3. 产品制备成型系统

在产品制备成型过程中，原料的干磨、制粉等加工粉碎过程；原料筛分、混合、配料等生产环节；釉料配料过程；喷雾干燥、成型、机械吹干等工序；成型过程修坯、打边，高温烧成后打磨抛光等工序；模型制备、匣钵制备过程均易产生颗粒物无组织排放，是重要的无组织排放源。

（三）无组织排放控制措施

为实现无组织排放的有效控制，配料、球磨、喷雾干燥、成型、施釉、烧成和抛光等工序都应采取必要的集中收尘措施，尽可能采用封闭式作业，配备除尘设施。模具制备、匣钵制备过程同样要求采用集中收尘控制，配备袋式收尘器。所有工序制备过程要求与除尘设施同步运行，避免产生无组织排放。

陶瓷企业所用的燃料种类主要有煤、工业煤气、天然气、轻柴油、重油等。部分陶瓷企业以煤为主，通过煤气发生炉将煤转化为煤气作为燃料供烧成窑、干燥窑和喷雾干燥塔使用，部分企业的喷

雾干燥塔直接使用水煤浆为燃料。随着环保压力的增大，很多地区出台相关政策，要求陶瓷生产企业以天然气、轻柴油为燃料替代原有煤制气或水煤浆。

本控制要求中，如果使用煤制气、水煤浆，要求原煤采用封闭或半封闭的储库、堆棚，或设置不低于堆放物高度 1.1 倍的严密围挡，并配套洒水、覆盖等措施；煤粉应采用密闭储仓，配备袋式除尘器；煤气发生炉气化后固体残渣，应采取覆盖、围挡等措施控制扬尘污染。

原料控制方面，鼓励购买成品原料，避免和减少粉尘（颗粒物）产生环节。粉状物料密闭储存，其他块石、粘湿物料等辅材设置不低于堆放物高度 1.1 倍的严密围挡，并采取洒水、覆盖等措施控制扬尘污染。

煤和粉状物料转运应采用封闭式皮带、斗式提升机、斜槽等密闭输送，各转载、下料口等产尘点配备除尘设施。原料均化应在储库或堆棚中进行，配备必要通风除尘措施。

（四）一般地区与重点地区控制措施差异

对比一般地区无组织排放控制措施，对重点地区提出了两条更严格要求，具体如下：

1. 燃料控制。重点地区原煤必须储存于储库、堆棚中，禁止露天堆存。

2. 原料控制。原料储存与转运环节污染控制水平直接影响无组织排放的严重程度，重点地区在要求粉状物料密闭储存的基础上，提出其它粘土原料、硅质原料、长石原料、钙质原料、镁质原料以

及辅助原料全部采用储库或堆棚储存，禁止露天堆存。

《砖瓦工业大气污染物排放标准》(GB 29620-2013) 修改 单

(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《砖瓦工业大气污染物排放标准》(GB 29620-2013)，修改内容如下：

一、将表 2 中人工干燥及焙烧窑的二氧化硫最高允许排放浓度调整为 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 。

二、将 4.7 条修改为：人工干燥及焙烧窑烟气基准含氧量为 18%，实测大气污染物排放浓度应换算为基准含氧量条件下的排放浓度，并以此作为判定排放是否达标的依据。

三、增加“4.8 大气污染物特别排放限值”，内容为：

根据环境保护工作要求，在国土开发密度较高、环境承载能力开始减弱，或大气环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重大气环境污染问题而需要采取特别保护措施的地区，应严格控制企业的污染排放行为，在上述地区的企业执行大气污染物特别排放限值如下：

a) 原料燃料破碎及制备成型颗粒物限值 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ；

b) 人工干燥及焙烧窑颗粒物限值 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫限值 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物限值 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 、氟化物限值 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 。

执行大气污染物特别排放限值的地域范围、时间，由国务院环

境保护主管部门或省级人民政府规定。

四、增加“4.9 无组织排放控制措施”，内容为：

4.9.1 一般地区无组织排放控制

4.9.1.1 原料、燃料控制

a) 煤矸石、原煤储存于储库、堆棚中，或设置不低于堆存物料高度 1.1 倍的围挡，并采取洒水、覆盖等控制措施。

b) 粘土、页岩等原料堆场设置不低于堆存物料高度 1.1 倍的围挡，或采取覆盖等控制措施。

c) 粉状物料转运应密闭输送，其他物料转运应在产尘点设置集气罩，并配备除尘设施。

d) 原料陈化应在封闭储库中进行。

4.9.1.2 破碎及制备成型

a) 各种原料燃料的破碎筛分过程应在封闭厂房中进行，配备除尘设施。

b) 页岩、煤矸石、煤等破碎筛分应在设备进、出料口等产尘点设置集气罩，并配备除尘设施。

c) 配料及混料过程产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

4.9.1.3 干燥与焙烧

a) 干燥室、焙烧窑烟气应有组织收集，经污染治理设施处理后经排气筒排放；加强干燥室和焙烧窑的密封，保证进出窑车及生产时无烟气外逸。

b) 窑顶外加煤应密闭贮存，窑顶投煤孔不操作时应及时关闭。

c) 窑车表面结构密实整洁，码放砖坯前进行维护清扫，防止粉

尘带入窑内。

4.9.1.4 除尘灰

a) 除尘器应设置密闭灰仓并及时卸灰，除尘灰不落地。

b) 如采用车辆运输，在除尘灰装车过程中应使用加湿系统，并对运输车辆进行覆盖，除尘灰输送返回原料系统。

4.9.1.5 路面硬化

厂区道路、原料燃料堆场路面应硬化，并定期清扫、洒水保持清洁。

4.9.2 重点地区无组织排放控制

4.9.2.1 原料、燃料控制

a) 煤矸石、原煤储存于储库、堆棚中，堆棚内应设有喷淋装置，在物料装卸时洒水抑尘。

b) 原料堆场、物料转运、原料陈化等其他环节的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.9.2.2 车轮车身清洁

车辆在驶离厂区时应清洗车轮、清洁车身。

4.9.2.3 其他要求

破碎及制备成型、干燥与焙烧、除尘灰、路面硬化的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.9.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

4.9.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组

织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《砖瓦工业大气污染物排放标准》(GB 29620-2013)

修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

2016 年，我国生产烧结制品 8000 多亿块，其中粘土实心砖约 3000 亿块；空心制品 2500 多亿块（折标砖）；各种利废（煤矸石、粉煤灰和各种废渣）、环保等新型墙体材料产品近些年得到快速发展，年产近 2500 亿块（折标砖）；烧结瓦 400 亿片。砖瓦总产量居世界第一位。

据砖瓦工业协会统计，截至 2016 年底我国有砖瓦企业约 5 万家。其中，工艺先进的隧道窑企业数量约占行业的 20%，产品产量约占行业的 50%；工艺落后的轮窑企业数量约占 80%，产品产量约占 50%。

我国砖瓦企业量大面广，生产工艺和环保设施都相对落后，单个企业污染物排放量不高，但整个行业污染物排放总量相对较高。

二、砖瓦生产及污染治理情况

砖瓦生产工艺大体相同，经原料破碎、成型、干燥、烧成等工序制成砖瓦产品，其中砖瓦窑（轮窑和隧道窑）是主要的热工设备，也是大气污染物排放的主要来源。工艺落后的轮窑存在大量烟气无组织排放，属于行业禁止新建和逐渐淘汰的砖瓦窑。

从 2014 年 1 月 GB 29620-2013 实施以来，砖瓦生产的环保问题开始受到行业重视，标准实施之前行业安装脱硫设施的企业不足 20

家，现在有 3000 多家企业（占行业 6%）安装了脱硫除尘设施，难以达标排放的小轮窑企业在标准实施后的 3 年多时间里已淘汰 1 万多家，整个砖瓦行业对环保问题从认识到行动都发生了巨大转变。但相比其他行业，砖瓦仍是落后行业，落后产能淘汰任务依然艰巨，环保治理设施也相对落后。

从目前安装的环保设施看，多数采用的是设施简陋、投资和运行费用低的脱硫除尘一体化技术。对脱硫塔前后 SO₂ 浓度对比测试表明，脱硫效率大多在 50-80% 之间。砖瓦窑烧成温度低，NO_x 主要是燃料产生的，排放浓度相对较低，到目前为止，没有砖瓦企业开展氮氧化物污染治理工作。

大部分砖瓦生产企业无组织排放状况较差，运输车辆无苫盖、道路和料场无硬化、粉碎设备露天操作、砖瓦窑四处漏气等现象普遍存在。

三、关于烟气基准含氧量的说明

目前该行业执行《砖瓦工业大气污染物排放标准》（GB 29620-2013），颗粒物、SO₂、NO_x 限值分别为 30mg/m³、300mg/m³ 和 200mg/m³（含氧量 8.6%），因工艺生产中的含氧量多在 18% 以上，行业中一些上了脱硫除尘设施的砖瓦窑也难以实现达标排放。

（一）砖瓦窑实测烟气含氧量

砖瓦窑烟气含氧量高的原因主要有：

1. 烧结砖瓦的工艺要求空气不仅为燃料燃烧提供氧气，还需要多余的空气将产品氧化，保证其中的氧化铁为 Fe₂O₃ 才能使烧结砖瓦产品为红色。

2. 烧结砖瓦的工艺要求在产品烧结完成后，需要空气冷却产品。

3. 为节约能源，烧结砖瓦烟气又进入干燥室对砖坯干燥提供热源，由于干燥一方面需要温度、同时还需要大量空气带走水蒸气，烟道排出的烟气中包括烟气、水蒸气、干燥砖坯的空气，造成烟气的含氧量高。

4. 砖瓦工艺中采取从冷却段抽取一部分高温空气送到干燥室干燥砖坯，达到节能的目的，这一部分空气量远大于燃烧产生的烟气量，造成烟气含氧量增加。

5. 砖瓦行业在干燥过程中为了使干燥温度、湿度达到工艺要求，需要掺入空气控制干燥室温度、湿度，造成烟气的含氧量更高。

可见，烧结砖生产烟道排放的混合气体不同于锅炉、工业窑炉等燃烧产生的烟气。由于环保要求集中排放和余热利用达到节约能源的目的，烧结砖生产中总烟道排放的气体是燃烧烟气、冷却产品的热风、水蒸气、干燥产品的空气等混合气体，都通过总烟道集中排放，造成含氧量过高。

砖瓦窑含氧量一般在 17%-20%之间，不同的操作条件和生产工艺有一些波动，2014 年至 2016 年调研和监测的 45 条砖瓦窑，含氧量详细情况见表 1。

表 1 砖瓦窑烟气含氧量监测数据统计

| 监测企业 | 含氧量 (%) | | | 监测数量 | 数据监测时间 | 数据来源 |
|--------------|---------|-------|-------|-------|---------------|--------------------|
| | 最高值 | 最低值 | 平均值 | | | |
| 甘肃隧道窑 | 20.33 | 18.31 | 19.23 | 14 条窑 | 2014 年-2015 年 | 8 条窑市监测站, 6 条窑检测公司 |
| 山东隧道窑 | 20.26 | 19.00 | 19.37 | 11 条窑 | 2014 年-2015 年 | 来源于 2 家检测公司 |
| 甘肃轮窑 | 19.97 | 18.52 | 19.11 | 6 条窑 | 2014 年-2015 年 | 来源于市监测站 |
| 甘肃隧道窑 (专项监测) | 20.26 | 16.90 | 19.39 | 14 条窑 | 2016 年 | 委托 2 家检测公司 |

注: 45 条砖瓦窑 (39 条隧道窑+6 条轮窑) 含氧量平均值为 19.34%, 折算浓度是现行标准实测浓度的 7.4 倍; 隧道窑含氧量平均值为 19.38%, 折算浓度是现行标准实测浓度的 7.6 倍; 含氧量最高值 20.33%, 折算浓度是现行标准实测浓度的 18.4 倍; 含氧量最低值 17.90%, 折算浓度是现行标准实测浓度的 4.0 倍。

(二) 国内外相关排放标准含氧量规定

调研的国内外砖瓦窑标准含氧量要求各不相同, 明确提出了含氧量要求的如韩国、德国和我国台湾, 以及欧盟 BAT 文件, 规定含氧量分别为 16%、17%和 18%, 美国、英国、印度没有明确要求含氧量, 以实测值为准, 不需要含氧量折算, 详细情况见表 2。

表 2 砖瓦工业相关排放标准对含氧量的规定

| 相关国家或地区 | 韩国 | 德国 | 我国台湾 | 欧盟 BAT 文件 | 美国 | 英国 | 印度 |
|---------|-----|-----|------|-----------|----|----|----|
| 换算基准含氧量 | 16% | 17% | 18% | 18% | 实测 | 实测 | 实测 |

砖瓦窑在实施行业专项排放标准之前执行的是《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB 9078-1996), 其中规定砖瓦窑过剩空气系数 1.7, 相当于烟气含氧量 8.6%。与砖瓦生产工艺相近的陶瓷行业在《陶瓷工业污染物排放标准》(GB 25464-2010) 含氧量规定也是过剩空气系数 1.7, 在 2014 年 12 月 12 日发布了陶瓷标准修改单, 其中将喷

雾干燥塔、陶瓷窑烟气基准含氧量由 8.6%调整为 18%。

综合考虑我国砖瓦工业生产工艺现状、砖瓦窑实测烟气含氧量情况，参考国内外相关标准，对烟气含氧量（过剩空气系数）进行修改，将人工干燥及焙烧窑烟气基准含氧量调整为 18%。

四、关于大气污染物排放限值的说明

（一）标准修订必要性

砖瓦工业目前执行的排放标准问题较大，由于砖瓦窑烟气基准含氧量规定为 8.6%，与行业 18%左右的实际烟气含氧量差异较大，造成限值过严，行业普遍超标。将烟气基准含氧量调整为 18%后，可与行业工艺匹配，但同时需要根据行业可行控制技术，对一般地区排放限值进行调整。

另外，根据重点地区污染减排工作需要，应增加特别排放限值。

（二）排放限值与达标技术路线

污染物排放限值既与烟气含氧量折算基准有关，也与采取的可行控制措施有关。将含氧量修订为 18%后，根据可行控制技术确定的一般地区及重点地区限值见表 3。

表 3 一般地区与重点地区标准限值

| 生产过程 | 地区 | 颗粒物 | SO ₂ | NO _x | 氟化物 | 含氧量折算 |
|-------------|------|-----|-----------------|-----------------|-----|--------------|
| 原料燃料破碎及制备成型 | 一般地区 | 30 | — | — | — | 实测浓度 |
| | 重点地区 | 20 | — | — | — | |
| 人工干燥及焙烧 | 一般地区 | 30 | 150 | 200 | 3 | 基准含氧量 18% |
| | 重点地区 | 20 | 100 | 150 | 3 | |

1. 颗粒物

目前，砖瓦窑烟气颗粒物控制主要采用湿法除尘或脱硫除尘一体化技术，个别采用天然气为燃料的大型砖瓦窑采取袋式除尘器，以煤为燃料的砖瓦窑没有采用袋式除尘器的，整个行业也没有使用电除尘器的应用实例。对于砖瓦生产中其他工序颗粒物控制，有些企业在产尘工序安装了袋式除尘器，很多企业颗粒物以无组织排放为主。

在当前环保形势下，需要提高砖瓦行业颗粒物控制水平，全面普及袋式除尘等高效除尘技术，以及湿法脱硫协同控制颗粒物技术。袋式除尘技术净化效率高，排放浓度一般能控制在 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。采用湿法脱硫协同除尘（或脱氟），一般可将颗粒物浓度控制在 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，后端强化除雾、水洗，减少脱硫二次颗粒物夹带，可进一步控制颗粒物浓度在 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

2. SO_2

砖瓦行业 SO_2 控制主要采用湿法脱硫技术，其中双碱法脱硫和简易湿法应用最为普遍，个别企业用氨法脱硫，石灰/石灰石-石膏法等其他工艺鲜有应用。

砖瓦行业湿法脱硫效率现状一般低于 80%，调研的 39 家隧道窑平均 SO_2 排放浓度为 $320.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，大部分企业需要脱硫技术改造，采用碱法、双碱法、氨法、石灰石膏法等，脱硫效率应高于 80%，将 SO_2 排放浓度控制在一般地区 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 、重点地区 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

对禁煤区的砖瓦企业，全部使用天然气，取消内燃煤， SO_2 排放浓度很低，不需要上脱硫设施。

3. NO_x

目前，国内砖瓦企业没有开展脱硝技术应用的实例。

砖瓦窑脱硝难度很大。砖瓦窑烧成温度在 850℃~1100℃ 之间，NO_x 产生浓度低。按含氧量 18% 计，调研的 36 家隧道窑平均浓度为 87.4mg/m³ (范围 19~204mg/m³)，有 6 条窑的排放浓度超过 150mg/m³。

考虑到砖瓦窑 NO_x 排放浓度相对较低和不具备脱硝技术，一般地区 200mg/m³ 不需要脱硝。重点地区 150mg/m³，通过调整燃料和生产工艺，进一步降低 NO_x 排放浓度。

4. 氟化物

氟化物主要来自于原料粘土，从调研和监测的数据看，砖瓦行业氟化物排放浓度较低，没有采取单独的控制技术，安装脱硫设施会协同脱除氟化物。个别企业可能氟化物排放浓度较高，需要采取干法或湿法除氟措施（从国外的经验分析，其去除率超过 90%），可控制在 3mg/m³ 以下。

（三）实施成本与效益

我国现有砖瓦企业中隧道窑企业约 1 万家，隧道窑约 2 万条，有些早期建设的断面在 4.6 米以下的隧道窑也逐渐落后面临淘汰，可以改造的隧道窑按 1 万条计。从近期调研的砖瓦窑看，一条窑的脱硫除尘设施投资约 320-350 万元，年运行费用约 240 万元，生产每块标砖增加成本 3-5 分钱。

根据 39 家企业实测数据和产排污系数的燃烧废气量估算，一条年产 6000 万块标砖的砖瓦窑，颗粒物、SO₂ 排放量约 35.9t/a、88.2t/a，执行一般地区限值可减排颗粒物 27.7t/a、SO₂ 47.0t/a，执行特别排放限值可减排颗粒物 30.4t/a、SO₂ 60.7t/a。

五、关于无组织排放控制措施的说明

（一）无组织排放控制的必要性

目前，我国砖瓦企业开始逐渐重视砖瓦窑废气治理，但无组织排放问题还没有引起足够重视。环保部门的监测和检查主要是针对有组织排放环节，还有相当一部分大气污染源以无组织的形式排放，需要收集后转变为有组织排放。目前从实际情况看，料场、堆场露天堆放、破碎筛分过程无封闭和集尘措施，轮窑顶部有很多投煤孔未密封，废气无组织排放量可达40%以上，其他产尘点收集率也很低。虽然对砖瓦工业制定并实施了严格的排放标准，但其污染问题没有得到有效解决，其中无组织排放是主要问题之一。因此，需要制定砖瓦企业无组织排放控制措施，这也是改善砖瓦企业污染现状的重要手段。

（二）无组织排放环节

砖瓦行业无组织排放的环节主要包括：原料贮存、粉碎、成型、干燥、烧成等。

破碎及制备成型：各种原料燃料的破碎筛分过程未在封闭厂房中进行，没有集尘和除尘设施。

干燥与焙烧：干燥室、焙烧窑烟气应有组织收集，经烟气治理设施处理后从排气筒排放；窑顶外加煤开放式贮存，窑顶投煤孔数量多，不操作时没有关闭；窑、窑车及周边清扫不及时、积尘多。

除尘灰：除尘器灰仓出口未密封，除尘灰直接卸入未封闭地面；在除尘灰装车过程中未使用加湿系统，对运输车辆未进行苫盖等。

（三）无组织排放控制措施

为实现无组织排放的有效控制，配料、粉碎、成型、烧成等工序都应采取必要的集中收尘措施，尽可能采用封闭式作业，配备除尘设施。所有工序生产过程与除尘设施同步运行，避免产生无组织排放。

破碎及制备成型：各种原料燃料的破碎筛分过程应在封闭厂房中进行，配备除尘设施；页岩、煤矸石、煤等破碎筛分应在设备进、出料口等产尘点设置集气罩，配备除尘设施；配料及混料过程产尘点应设置集气罩，配备除尘设施。

干燥与焙烧：干燥室、焙烧窑烟气应有组织收集，经烟气治理设施处理后从排气筒排放；窑顶外加煤应密闭贮存，窑顶投煤孔不操作时应及时关闭；加强窑的清扫，窑车在装砖前应进行清扫。

除尘灰：除尘器应设置密闭灰仓并及时卸灰，除尘灰不落地；如采用车辆运输，在除尘灰装车过程中应使用加湿系统，并对运输车辆进行遮盖，除尘灰输送返回原料系统。

此外，砖瓦企业所用的燃料种类主要有煤矸石、煤，极个别企业使用天然气。随着环保压力的增大，一些重点城市出台相关政策，要求砖瓦生产企业以天然气为燃料替代原有煤或煤矸石，可以有效减少颗粒物无组织排放。

（四）一般地区与重点地区控制措施差异

对于一般地区，综合考虑砖瓦行业生产工艺、污染治理工作现状、借鉴其他行业污染防治技术文件等规定的无组织排放管理与控制要求，结合砖瓦行业特点提出了无组织排放控制措施。

对比一般地区所提出的无组织排放控制措施，对重点地区提出

了两条更严格要求，包括：

1. 煤矸石、煤储存于储库、堆棚中，棚内应设有喷淋装置，在物料装卸时洒水降尘。

2. 车辆驶离厂区时应清洗车轮、清洁车身。

《铝工业污染物排放标准》(GB 25465-2010) 修改单

(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《铝工业污染物排放标准》(GB 25465-2010)，增加“4.3 无组织排放控制措施”，内容如下：

4.3 无组织排放控制措施

4.3.1 一般地区无组织排放控制

4.3.1.1 运输系统

a) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输应采取密闭措施。

b) 冶炼厂及矿区内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式，皮带通廊应封闭。带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施；或设置密闭罩，并配备除尘设施。

c) 冶炼厂及选矿厂内运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施。

d) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮，或采取其他控制措施。

4.3.1.2 矿山采选

a) 凿岩、爆破采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘；铲装作业时采取喷雾、洒水抑尘措施；矿井主要入风井巷定期清洗岩

壁。

b) 破碎、筛分应在封闭式建筑物内进行。破碎机、筛分机等进出料口采取喷雾等抑尘措施；或设置集气罩，并配备除尘设施。

c) 矿石堆场应采取防风抑尘网；废石场、排土场、排泥库、尾矿库应采取洒水、喷雾、生物纳膜抑尘或防风抑尘网等抑尘措施。防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。

4.3.1.3 冶炼

a) 原煤贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘；不能封闭的应采用防风抑尘网。铝土矿堆场应设置防风抑尘网，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。石灰/石灰石等固态辅料应采用库房贮存。

b) 氧化铝生产原矿浆磨制工序应在封闭厂房内进行。石灰石煅烧炉（窑）、熟料烧成窑等炉窑的加料口、出料口，氢氧化铝焙烧炉出料口，固态原辅料破碎、筛分、石灰卸灰、氧化铝包装工段应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。受料产尘点采取洒水或喷雾等抑尘措施；或设置密闭罩，并配备除尘设施。赤泥堆场应采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘措施。

c) 电解铝生产工序应在封闭厂房内进行。电解槽运行过程中应保持槽罩无破损、变形；应采用先进电解槽计算机自动控制技术，打壳、阳极效应及电解质和铝水平测定等操作应实现自动化，无需开启槽罩板进行操作；出铝时应开启一扇槽罩，更换阳极时应开启两扇槽罩，捞碳渣、取样分析等应开启一扇槽罩，严格控制开槽操作时间；应保持电解车间地面及电解槽上部结构清洁，

不得采用压缩空气吹扫等易产生扬尘的清理措施。氧化铝和氟化盐贮运、电解质破碎等工段产尘处应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。

d) 铝用炭素生产工序（除回转窑）应在封闭厂房内进行。煅烧窑（炉）的加料口、出料口，沥青融化、生阳极制造、阳极组装和残极破碎等产尘点处应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。焙烧覆盖填充料添加和炭块清理工段应设置集气罩，并配备除尘设施。

4.3.2 重点地区无组织排放控制

4.3.2.1 运输系统

a) 带式输送机的受料点、卸料点设置密闭罩，并配备除尘设施。

b) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮及车身，或采取其他控制措施。

c) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输，大宗物料转移、输送以及运输道路等无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.2.2 矿山采选

矿山采选是无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.2.3 冶炼

a) 冶炼原料、辅料等应贮存于封闭库房；原煤应贮存于封闭式煤场，并设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘。

b) 氧化铝生产、电解铝生产和铝用炭素生产的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步

运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

4.3.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《铝工业污染物排放标准》(GB 25465-2010) 修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

2016 年我国氧化铝建成产能约 7500 万吨/年、电解铝建成产能约 4200.9 万吨/年。2016 年全球氧化铝总产量为 1.1827 亿吨，我国氧化铝产量占全球产量的 49.46%；2016 年全球电解铝总产量为 5889 万吨，我国电解铝产量占全球产量的 54.2%。2016 年铝矿采选企业有 15 家，铝冶炼企业有 225 家。

二、铝工业生产及污染治理情况

铝矿开采分为露天开采和井下开采，开采过程中产生的大量颗粒物。选矿生产过程中主要产污环节为矿石堆场、废石场和排土场扬尘，矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生扬尘。

氧化铝生产过程中产污环节主要为原辅料堆存、运输、转运、备料、熟料中碎、氧化铝贮运、熟料烧成窑、氢氧化铝焙、熔盐加热、石灰炉(窑)等工序；电解铝生产过程中产污环节主要为备料、电解质破碎、阳极组装及残极处理、混合炉、电解槽等工序。主要污染物为废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物等。

对矿山开采过程中产生的颗粒物主要采取湿式作业、喷雾、洒水等抑尘措施。矿石堆场、废石场和排土场扬尘采取洒水、喷雾、

生物纳膜抑尘或防风抑尘网等抑尘措施；破碎、筛分应在封闭式建筑物内进行，并采取布袋除尘器处理措施。

对于氧化铝、电解铝、铝用炭素生产过程产生的废气，一般采用袋式除尘器、电除尘器处理；电解烟气采用密闭罩集气、氧化铝吸附干法净化设施。

三、关于无组织排放控制措施的说明

（一）无组织排放控制的必要性

金属矿山及冶炼企业颗粒物无组织排放严重，由于其无组织排放的环节多且分散、排放不规律等特点，对其治理一直是“老大难”问题。虽然对铝工业制定并实施了严格的排放标准，但标准规定的厂界控制指标对无组织排放管控的有效性较差。为此需要提出有针对性的、可操作的措施管控要求，将无组织排放监控工作由厂界外向厂区内延伸，使得无组织排放管理任务具体化，增强对企业的指导性和环境监管的有效性。

（二）无组织排放环节

铝工业颗粒物的无组织排放重点为矿山采选、氧化铝生产、电解铝生产等，其次为物料储运环节，具体如下：

1. 铝矿山

铝矿露天开采无组织排放源为穿孔扬尘、爆破扬尘、铲装扬尘以及粗碎站扬尘等。铝矿井下开采无组织排放源为凿岩、爆破、铲装等过程产生的扬尘。

选矿厂无组织排放源主要为矿石堆场、废石场和排土场扬尘，矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生扬尘。

2. 氧化铝生产

氧化铝生产无组织排放主要产生于原辅料堆存、备料、熟料中碎、氧化铝贮运、熟料烧成窑、氢氧化铝焙、熔盐加热、石灰炉(窑)等工序以及赤泥堆场。

3. 电解铝生产

电解铝生产无组织排放主要产生于备料、电解质破碎、阳极组装及残极处理、混合炉、电解槽等工序。

4. 物料运输、装卸、储存

厂内粉状物料运输、大宗物料转移、输送以及转运点、落料点等会产生颗粒物无组织排放。

(三) 无组织排放控制措施

铝工业各生产工序无组织排放及控制措施见下表。

表 1 无组织排放及控制措施

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|---------|-------------------|---------------------------------------|--|
| 矿山 | 采矿 | 地下采矿凿岩、爆破、铲装作业产生的颗粒物排放以及风井出风口产生的颗粒物排放 | 凿岩、爆破采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘；铲装作业时进行喷雾、洒水抑尘 |
| | | 露天采矿凿岩穿孔、爆破、铲装过程产生的颗粒物排放 | 凿岩、爆破采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘；铲装作业时进行喷雾、洒水抑尘 |
| | 选矿 | 破碎过程产生的颗粒物排放 | 车间厂房密封，破碎机、筛分机进出口采取喷雾等抑尘措施，或设置集气罩并配备除尘设施 |
| | | 筛分过程产生的颗粒物排放 | |
| 矿石、废石堆场 | 矿石堆场、废石场、排土场产生的扬尘 | 洒水、喷雾或防风抑尘网等抑尘方式 | |
| 氧化铝生产 | 原料制备 | 铝土矿堆存，原贮存，铝土矿均化，原辅料的投料、卸料产生的颗粒物排放 | 铝土矿堆场应设置防风抑尘网；原煤应贮存于封闭式煤场；石灰/石灰石等辅料应采用库房贮存；堆料、取料、配料等产尘点应设集气罩，并配备除尘设施 |
| | 石灰烧制 | 石灰炉（窑）投料、卸料过程颗粒物排放 | 各炉（窑）的加料口和出料口应设置集气罩，配套设置密闭抽风收尘设备；受料产尘点采用洒水、喷雾等抑尘方式， |
| | 熔盐加热 | 熔盐加热过程颗粒物排放 | |

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 | |
|--------|---------------------|-----------------------------------|--|--|
| | 氢氧化铝焙烧 | 氢氧化铝焙烧过程颗粒物排放 | 或设置密闭罩，并配备除尘设施 | |
| 氧化铝生产 | 熟料破碎 | 熟料破碎过程颗粒物排放 | 破碎、筛分等处设集气罩，并配备除尘设施 | |
| | 煤气制备 | 备煤的破碎、筛分过程颗粒物排放 | | |
| | 赤泥库 | 赤泥库干燥遇风产生扬尘 | 采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘方式 | |
| 电解铝 | 原料制备 | 氧化铝、氟化盐等物料堆存、拆袋过程产生的颗粒物排放 | 精矿等原辅材料应在封闭库房贮存，堆料、取料、配料等产尘点应设集气罩，并配备除尘设施 | |
| | 电解质破碎 | 电解质经振动筛、破碎机过程中产生的颗粒物排放 | 振动、破碎等处采取洒水、喷雾、生物纳膜抑尘等抑尘措施，或设集气罩，并配备除尘设施 | |
| | 焙烧阳极 | | 原料堆存、给料、破碎、提升过程产生的颗粒物排放 | 破碎、给料、提升产尘点洒水、喷雾除尘，或设集气罩，并配备除尘设施 |
| | | | 石油焦煅烧过程煅烧窑（炉）产生的颗粒物排放 | 设置集气罩，配套设置密闭抽风收尘设施 |
| | | | 沥青贮运、混捏成型震动产生的颗粒物排放 | 沥青贮运、混捏成型设集气罩，并配备除尘设施 |
| | | | 生阳极车间煅烧焦破碎，残极中碎，磨粉过程产生的颗粒物排放 | 煅烧焦破碎，残极中碎，磨粉设集气罩，配套设置密闭抽风收尘设施 |
| | | | 阳极焙烧、阳极填充料处理过程产生的颗粒物排放 | 各炉（窑）的加料口和出料口应设置集气罩，配套设置密闭抽风收尘设备；受料产尘点采用集气罩，配套设置密闭抽风收尘设备 |
| | | | 焙烧炉火道产生颗粒物排放 | 洒水、喷雾或设集气罩并配备除尘设施 |
| | 阳极组装及残极破碎过程产生的颗粒物排放 | 洒水、喷雾或设集气罩并配备除尘设施 | | |
| 通用操作 | 运输 | 运输途中带起的路面扬尘和发生散落而引起的扬尘 | 厂内车辆运输应进行物料苫盖或采取封闭式货车 | |
| | 装卸 | 装卸、搬运货物环节产生的颗粒物排放 | 在封闭/半封闭仓库内操作 | |
| | 储存 | 物料堆存时产生的扬尘 | 封闭/半封闭、挡风墙、防风抑尘网，洒水等措施 | |
| | | 矿物仓扬尘 | 上料口、下料口设置集气罩，并配备除尘设施 | |
| | 厂内转移、输送 | 厂内大宗物料在转移、输送过程中由于运输皮带受料点、卸料点产生的扬尘 | 厂内大宗物料转移、输送应采取皮带走廊、封闭式皮带输送机等方式；在受料点、卸料点采取喷雾措施，或设置密闭罩 | |
| 道路 | 道路扬尘 | 道路硬化，并采取洒水、喷雾等措施 | | |

（四）一般地区与重点地区控制措施的差异

对于一般地区，综合考虑《有色金属工业环境保护工程设计规

范》(GB50988-2014)、《铝行业规范条件》、《铝电解废气氟化物和粉尘治理工程技术规范》(HJ 2033-2013)、《清洁生产标准 氧化铝工业》等文件中规定的无组织排放管理与控制要求,结合行业特点制定无组织排放控制措施。

对于重点地区,除了执行一般地区控制措施外,还提出了更严格的要求,包括:原料、辅料等应贮存于封闭库房;原煤应贮存于封闭式煤场,场内设喷水装置,在煤堆装卸时洒水降尘。运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮及车身。带式输送机的受料点、卸料点采用密闭罩方式。

《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010) 修改单

(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)，增加“4.3 无组织排放控制措施”，内容如下：

4.3 无组织排放控制措施

4.3.1 一般地区无组织排放控制

4.3.1.1 运输系统

a) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输应采取密闭措施。

b) 冶炼厂及矿区内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式。皮带通廊应封闭，带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施；或设置密闭罩，并配备除尘设施。

c) 冶炼厂及选矿厂内运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施。

d) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮，或采取其他控制措施。

4.3.1.2 矿山采选

a) 凿岩、爆破采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘；铲装作业时进行喷雾、洒水抑尘。

b) 破碎、筛分设施置于厂房内。破碎机、筛分机等进出料口采取喷雾等抑尘措施；或设置集气罩，并配备除尘设施。

c) 矿石堆场应采取防风抑尘网；废石场、排土场应采取洒水、喷雾、生物纳膜抑尘或防风抑尘网等抑尘方式。防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。尾矿库堆积子坝应采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘措施。

4.3.1.3 冶炼

a) 原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘；不能封闭的应采用防风抑尘网，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。铅精矿、锌精矿、铅锌混合精矿等原料，石英石、石灰石等辅料应采用库房贮存。备料工序产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

b) 冶炼炉（窑）的加料口、出料口应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。

c) 溜槽应设置盖板。

4.3.2 重点地区无组织排放控制

4.3.2.1 运输系统

a) 带式输送机的受料点、卸料点设置密闭罩，并配备除尘设施。

b) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮及车身，或采取其他控制措施。

c) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输，大宗物料转移、输送以及运输道路等无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.2.2 矿山采选

矿山采选的非组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.2.3 冶炼

a) 冶炼原料、辅料等应贮存于封闭库房；原煤应贮存于封闭式煤场，并设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘。备料工序产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

b) 冶炼工序以及溜槽的非组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施故障、检修，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用，或开启备用污染处理设施。

4.3.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的非组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010) 修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

2016 年,我国铅产量 466.5 万吨,同比增长 5.7%,锌产量 627.3 万吨,同比增长 2%。铅锌总产量总计 1093.8 万吨,占中国十种有色金属总产量的 20.7%,占比增加 1%。2016 年全球铅总产量为 1152 万吨,我国铅产量占全球产量的 40.5%。2016 年全球锌总产量为 1366.3 万吨,我国铅产量占全球产量的 45.9%。

2016 年全国铅锌采选企业 1130 家,铅锌冶炼企业 580 家。铅产业排名前 10 的省份有河南、湖南、湖北、云南、江西、江苏、广西、辽宁、内蒙和广东,10 个省份铅产量 369.9 万吨,占全国总产量的 79.3%。锌产量前 10 位省份为湖南、云南、陕西、内蒙、广西、甘肃、河南、辽宁、四川和广东,产量为 569.8 万吨,占全国锌产量的 90.83%。

二、铅、锌工业生产及污染治理情况

铅、锌开采分为露天开采和井下开采,开采过程中产生大量颗粒物。选矿生产过程中主要产污环节为矿石堆场、废石场、排土场和尾矿库扬尘,矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生扬尘。

铅冶炼过程中产污环节主要为备料、熔炼炉、还原炉、烟化炉、

熔铅锅、电铅锅、浮渣反射炉、锅炉烟气、环境集烟、阳极泥处理等环节。湿法炼锌过程中产污环节主要为备料、沸腾焙烧炉、浸出槽、净化槽、多膛炉、回转窑、电解槽、熔铸、锅炉烟气等环节。锌冶炼过程中产污环节主要为备料、沸腾焙烧炉、电炉、烟化炉（回转窑）、锌精馏、熔铸、锅炉烟气等环节。

对矿山开采过程中产生的颗粒物主要采取湿式作业、喷雾、洒水等抑尘措施。矿石堆场、废石场和排土场扬尘采取洒水、喷雾、生物纳膜抑尘或防风抑尘网等抑尘措施，尾矿库积子坝应及时采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘方式；破碎、筛分应在封闭式建筑物内进行，并采取布袋除尘器处理措施。

对于铅、锌冶炼生产过程产生的废气，一般采用袋式除尘器、电除尘器、旋风除尘和湿法除尘等处理技术；电解烟气采用密闭罩集气。

三、关于无组织排放控制措施的说明

（一）无组织排放控制的必要性

金属矿山及冶炼企业颗粒物无组织排放严重，由于其无组织排放的环节多且分散、排放不规律等特点，对其治理一直是“老大难”问题。虽然对铅、锌工业制定并实施了严格的排放标准，但标准规定的厂界控制指标对无组织排放管控的有效性较差。为此需要提出有针对性的、可操作的措施管控要求，将无组织排放监控工作由厂界外向厂区内延伸，使得无组织排放管理任务具体化，增强对企业的指导性和环境监管的有效性。

（二）无组织排放环节

铅、锌工业颗粒物的无组织排放重点为矿山采选、铅冶炼、锌冶炼等，其次为物料储运环节。具体如下：

1. 铅、锌矿山

铅、锌矿露天开采无组织排放源为穿孔扬尘、爆破扬尘、铲装扬尘以及粗碎站扬尘等。井下开采无组织排放源为凿岩、爆破、铲装等过程产生的扬尘。

选矿厂无组织排放源主要为矿石堆场、废石场、排土场和尾矿库扬尘，矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生扬尘。

2. 铅冶炼

铅冶炼无组织排放主要是原辅料储存、备料、熔炼炉、还原炉、烟化炉、熔铅（电铅）锅、浮渣反射炉、阳极泥处理等工序产生的颗粒物。

3. 锌冶炼

锌冶炼无组织排放主要是原辅料储存、备料、沸腾焙烧炉、回转窑、烟化炉、熔铸电炉、多膛炉、精馏塔等工序产生的颗粒物。

4. 物料运输、装卸、储存

厂内粉状物料运输、大宗物料转移、输送以及转运点、落料点等都会产生颗粒物无组织排放。

（三）无组织排放控制措施

铅锌工业各生产工序无组织排放及控制措施见下表。

表 1 无组织排放及控制措施

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|-------------|-----------------------|--|--|
| 矿山 | 采矿 | 地下采矿凿岩、爆破、铲装作业产生的颗粒物排放以及风井出风口产生的颗粒物排放 | 凿岩、爆破采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘；铲装作业时进行喷雾、洒水抑尘 |
| | | 露天采矿凿岩穿孔、爆破、铲装过程产生的颗粒物排放 | 凿岩、爆破采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘；铲装作业时进行喷雾、洒水抑尘 |
| | 选矿 | 破碎过程产生的颗粒物排放 | 车间厂房封闭，破碎机、筛分机进出口采取喷雾等抑尘措施，或设置集气罩并配备除尘设施 |
| | | 筛分过程产生的颗粒物排放 | |
| 矿石、废石堆场、尾矿库 | 矿石堆场、废石场、排土场和尾矿库产生的扬尘 | 矿石堆场应采取防风抑尘网；废石场、排土场应采取洒水、喷雾、生物纳膜抑尘或防风抑尘网等抑尘方式。防风抑尘网高度不低于料堆堆高的 1.1 倍。尾矿库堆积子坝应及时采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘方式。 | |
| 铅冶炼 | 原料制备 | 原料干燥、精矿上料、精矿出料、转运、抓斗卸料、定量给料设备、皮带运输设备转运过程中扬尘 | 精矿等原辅材料应在库房贮存，堆料、取料、配料等产尘点应设集气罩并配套除尘设施 |
| | 熔炼-还原工序 | 熔炼炉、还原炉加料口、出铅口、出渣口、溜槽以及皮带机受料点等处泄漏烟气 | 冶炼炉（窑）的加料口、出料口应设置集气罩并保证足够的集气效率，配套设置密闭抽风收尘设施 |
| | 烟化工序 | 烟化炉排气口；加料口、出渣口以及皮带机受料点等处泄漏烟气 | |
| | 初步火法精炼工序 | 熔铅锅泄漏烟气 | |
| | 浮渣处理工序 | 浮渣处理炉窑烟气；加料口、放冰铜口、出渣口等处泄漏烟气 | |
| | 电解精炼工序 | 电铅锅泄漏烟气 | |
| 锌冶炼 | 原料制备 | 锌精矿仓中给料、输送、混料等产生的粉尘 | 精矿等原辅材料应在库房贮存，堆料、取料、配料等产尘点应设集气罩并配套除尘设施 |
| | 焙烧工序 | 焙烧炉加料口、出料口等处泄漏烟气 | 各炉（窑）在封闭厂房内，加料口和出料口应设置集气罩并保证足够的集气效率，配套设置密闭抽风收尘设施 |
| | 烟化炉（回转窑） | 烟化炉（回转窑）泄漏烟气 | |
| | 锌精馏 | 锌精馏过程泄漏烟气 | |
| | 锌熔铸 | 锌熔铸过程泄漏烟气 | |

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|--------|---------|-----------------------------------|--|
| 通用操作 | 运输 | 运输途中带起的路面扬尘和发生散落而引起的扬尘 | 厂内车辆运输应进行物料苫盖或采取封闭式货车，并设置车轮、车身清洗设施 |
| | 装卸 | 装卸、搬运货物环节产生的颗粒物排放 | 在封闭/半封闭仓库内操作 |
| | 储存 | 物料堆存时产生的扬尘 | 封闭/半封闭、挡风墙、防风抑尘网，洒水等措施 |
| | | 矿物仓扬尘 | 上料口、下料口设置集气罩，并配备除尘设施 |
| | 厂内转移、输送 | 厂内大宗物料在转移、输送过程中由于运输皮带受料点、卸料点产生的扬尘 | 厂内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机等方式；在受料点、卸料点采取喷雾措施，或设置密闭罩 |
| | 道路 | 道路扬尘 | 道路硬化，并采取洒水、喷雾等措施 |

（四）一般地区与重点地区控制措施的差异

对于一般地区，综合考虑铅锌冶炼工业污染防治技术政策、有色金属工业环境保护工程设计规范等文件中规定的无组织排放管理与控制要求，结合行业特点制定无组织排放控制措施。

对于重点地区，除了执行一般地区控制措施外，还提出了更严格的要求，包括：原料、辅料等应贮存于封闭库房；原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘。运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮及车身。带式输送机的受料点、卸料点采用密闭罩方式。

《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB 25467-2010)

修改单(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)，增加“4.3 无组织排放控制措施”，内容如下：

4.3 无组织排放控制措施

4.3.1 一般地区无组织排放控制

4.3.1.1 运输系统

a) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输应采取密闭措施。

b) 冶炼厂及矿区内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式。皮带通廊应封闭，带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施；或设置密闭罩，并配备除尘设施。

c) 冶炼厂及选矿厂内运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施。

d) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮，或采取其他控制措施。

4.3.1.2 矿山采选

a) 凿岩、爆破采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘；铲装作业时进行喷雾、洒水抑尘。

b) 破碎、筛分设施置于厂房内。破碎机、筛分机等进出料口设置采取喷雾等抑尘措施；或设置集气罩，并配备除尘设施。

c) 矿石堆场应采取防风抑尘网；废石场、排土场应采取洒水、喷雾、生物纳膜抑尘或防风抑尘网等抑尘方式。防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。尾矿库堆积子坝应采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘方式。

4.3.1.3 冶炼

a) 原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘；不能封闭的应采用防风抑尘网，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。铜精矿、镍精矿、钴精矿等原料，石英石、石灰石等辅料应采用库房贮存。备料工序产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

b) 冶炼工序应在封闭厂房内进行。冶炼炉（窑）的加料口、出料口等处应设置集气罩并保证有足够的环保集气量，配套设置密闭抽风收尘设施。

c) 溜槽应设置盖板。

d) 渣选矿的破碎、磨矿、筛分等工序设在厂房内，产尘点设置集气罩。

e) 湿法冶炼工艺中氧化矿和低品位矿石破碎机应设置集气罩，并配备除尘设施。各堆场应采取喷雾等抑尘措施。

4.3.2 重点地区无组织排放控制

4.3.2.1 运输系统

a) 带式输送机的受料点、卸料点设置密闭罩，并配备除尘设施。

b) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮及车身，或采取其他控制措施。

c) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输，大宗物料转移、输送以及运输道路等无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.2.2 矿山采选

矿山采选的非组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.2.3 冶炼

a) 冶炼原料、辅料等应贮存于封闭库房；原煤应贮存于封闭式煤场，并设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘。备料工序产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

b) 冶炼工序、溜槽、渣选矿加工、湿法冶炼矿石破碎以及堆场的非组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施故障、检修，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用，或开启备用污染处理设施。

4.3.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的非组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB 25467-2010) 修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

2016 年,我国精炼铜产量 844 万吨,全球精炼铜产量 2346 万吨,我国精炼铜产量占全球产量的 36%。2016 年,我国精炼钴产量 5.6 万吨,全球精炼钴产量 10.3 万吨,我国精炼钴产量占全球产量的 54%。2016 年,我国电解镍产量 17.3 万吨,全球电解镍产量 182.8 万吨,我国电解镍产量占全球产量的 9.5%。

2016 年,精炼铜产量排名前十名省份有江西、安徽、山东、甘肃、云南、湖北、浙江、广西、河南和福建,十个省份精炼铜产量 793.8 万吨,占全国总产量的 87.6%。

二、铜、钴、镍工业生产及污染治理情况

铜、镍、钴矿山开采分为露天开采和井下开采,开采过程中产生的大量颗粒物无组织排放。选矿生产过程中主要产污环节为矿石堆场、废石场、排土场和尾矿库扬尘,矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生扬尘。

铜冶炼生产过程中产污环节主要为原辅料储存、制备、熔炼、吹炼、精炼、阳极泥处理、渣贫化、渣选矿等工序;钴冶炼生产过程中产污环节主要为原料制备、焙烧、煅烧等工序;镍冶炼生产过程中产污环节主要为原辅料储存、制备、熔炼工序、吹炼工序、反

射炉熔铸工序、渣贫化工序等工序。主要污染物为废气中二氧化硫、颗粒物、砷及其化合物、硫酸雾、氯气、氯化氢、镍及其化合物、铅及其化合物、氟化物、汞及其化合物等。

对矿山开采过程中产生的颗粒物主要采取湿式作业、喷雾、洒水等抑尘措施。矿石堆场、废石场和排土场扬尘采取洒水、喷雾、生物纳膜抑尘或防风抑尘网等抑尘措施，尾矿库积子坝应及时采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘方式；破碎、筛分应在封闭式建筑物内进行，并采取布袋除尘器处理措施。

对于铜、钴、镍冶炼生产过程产生的废气，一般采用袋式除尘器、电除尘器和旋风除尘器处理；电解烟气采用密闭罩集气。

三、关于无组织排放控制措施的说明

（一）无组织排放控制的必要性

金属矿山及冶炼企业颗粒物无组织排放严重，由于其无组织排放的环节多且分散、排放不规律等特点，对其治理一直是“老大难”问题。虽然对铜、钴、镍工业制定并实施了严格的排放标准，但标准规定的厂界控制指标对无组织排放管控的有效性较差。为此需要提出有针对性的、可操作的措施管控要求，将无组织排放监控工作由厂界外向厂区内延伸，使得无组织排放管理任务具体化，增强对企业的指导性和环境监管的有效性。

（二）无组织排放环节

铜、钴、镍工业颗粒物的无组织排放重点为矿山采选、铜钴镍冶炼等，其次为物料储运环节。具体如下：

1. 铜、镍、钴矿山

铜、镍、钴矿露天开采无组织排放源为穿孔扬尘、爆破扬尘、铲装扬尘以及粗碎站扬尘等。井下开采无组织排放源为凿岩、爆破、铲装等过程产生的扬尘。

选矿厂无组织排放源主要为矿石堆场、废石场和排土场扬尘，矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生扬尘。

2. 镍、钴、铜冶炼

铜冶炼无组织排放主要是原辅料储存、制备、熔炼、吹炼、精炼、阳极泥处理、渣贫化、渣选矿等工序产生的颗粒物。

镍冶炼无组织排放主要是原辅料储存、制备、熔炼工序、吹炼工序、反射炉熔铸工序、渣贫化工序等工序产生的颗粒物。

钴冶炼无组织排放主要是原料制备、焙烧、煅烧等工序产生的颗粒物。

3. 物料运输、装卸、储存

厂内粉状物料运输、大宗物料转移、输送以及转运点、落料点等会产生颗粒物无组织排放。

(三) 无组织排放控制措施

铜、镍、钴工业各生产工序无组织排放及控制措施见下表。

表 1 无组织排放及控制措施

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|--------|----|---------------------------------------|---|
| 矿山 | 采矿 | 地下采矿凿岩、爆破、铲装作业产生的颗粒物排放以及风井出风口产生的颗粒物排放 | 凿岩采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘爆破采取湿式作业；铲装进行喷雾、洒水抑尘； |
| | | 露天采矿凿岩穿孔、爆破、铲装过程产生的颗粒物排放 | 凿岩穿孔采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘；采取湿式爆破作业；铲装进行喷雾、洒水抑尘。 |
| | 选矿 | 破碎过程产生的颗粒物排放 | 破碎、筛分车间厂房密封闭，破碎机、 |

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|--------|-----------------------|--|--|
| | | 筛分过程产生的颗粒物排放 | 筛分机进出料口设置集气罩、洒水、喷雾、生物纳膜等抑尘方式。 |
| 矿山 | 废石场、排土场和尾矿库 | 废石场、排土场和尾矿库产生的扬尘 | 矿石堆场应采取防风抑尘网；废石场、排土场应采取洒水、喷雾、生物纳膜抑尘或防风抑尘网等抑尘方式。防风抑尘网高度不低于料堆堆高的 1.1 倍。尾矿库堆积子坝应及时采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘方式。 |
| 铜冶炼 | 原料制备 | 原料干燥、精矿上料、精矿出料、转运、抓斗卸料、定量给料设备、皮带运输设备转运过程中扬尘 | 精矿等原辅材料应在库房贮存，堆料、取料、配料等产尘点应设集气罩并配备除尘设施 |
| | 熔炼工序 | 熔炼炉烟气；加料口、铋放出口、渣放出口、喷枪孔、溜槽、包子房等处泄漏 | 冶炼工序应在封闭厂房内进行；冶炼炉（窑）的加料口、出料口等处应设置集气罩并保证有足够的环保集气量，配套设置密闭抽风收尘设备；溜槽设置盖板 |
| | 吹炼工序 | 吹炼炉加料口、粗铜放出口、渣放出口、喷枪孔、溜槽、包子房等处泄漏 | |
| | 精炼工序 | 精炼炉加料口、出渣口处泄漏 | |
| | 渣贫化工序 | 炉窑加料口、铋放出口、渣放出口、电极孔、溜槽、包子房等处泄漏 | |
| | 渣选矿工序 | 转炉渣在破碎、磨矿、筛分时产生的粉尘排放 | 渣选矿工序设在封闭厂房内；破碎、磨矿、筛分等处采取洒水、喷雾、生物纳膜等抑尘措施，或设置集气罩并配备除尘设施 |
| | 阳极泥处理 | 回转窑、卡尔多炉、贵铅炉、分银炉、中频炉等处泄漏 | 在各炉（窑）处加料口、出料口应设置集气罩并保证有足够的环保集气量，配套设置密闭抽风收尘设备 |
| 湿法炼铜 | 氧化矿和低品位矿石在破碎过程产生的粉尘排放 | 氧化矿和低品位矿石破碎机应设置集气收尘装置并配备除尘设施，各堆场应采取洒水、喷雾、生物纳膜等抑尘措施 | |
| 硫化镍矿冶炼 | 备料工序 | 干燥窑烟气；精矿上料、精矿出料、转运、抓斗卸料、定量给料设备、皮带运输设备转运过程中扬尘 | 精矿等原辅材料应在库房贮存，堆料、取料、配料等产尘点应设集气罩配备并除尘设施 |
| | 熔炼工序 | 熔炼炉烟气；加料口、铋放出口、渣放出口、喷枪孔、溜槽、包子房等处泄漏 | 冶炼工序应在封闭厂房内进行；冶炼炉（窑）的加料口、出料口等处应设置集气罩并保证有足够的环保集气量，配套设置密闭抽风收尘设施；溜槽设置盖板 |
| | 吹炼工序 | 转炉内层烟罩烟气；包子吊运过程中逸散的烟气；转炉外层烟罩烟气 | |
| | 渣贫化工序 | 炉窑烟气；加料口、铋放出口、渣放出口、电极孔、溜槽、包子房等处泄漏 | |
| | 反射炉熔铸工序 | 反射炉烟气；扒渣口、出铋口等处泄漏 | |
| 氧化镍矿冶炼 | 干燥 | 干燥窑烟气 | 各炉窑（窑）在封闭厂房内；炉（窑）进料口、出料口应设置集气罩并保证有足够的环保集气量，配套设置密闭抽风收尘设施 |
| | 焙烧预还原 | 焙烧窑烟气 | |
| | 熔炼 | 电炉烟气 | |
| | 精炼 | 钢包处烟气 | |

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|--------|---------|-----------------------------------|---|
| | 备料 | 破碎机等产生粉尘排放 | 备料工序产尘点应设集气罩配备并除尘设施 |
| | 钴冶炼 | 铜钴矿熔炼电炉产生的烟气 | 各炉窑（窑）在封闭厂房内；炉（窑）进料口、出料口应设置集气罩并保证有足够的环保集气量，配套设置密闭抽风收尘设施 |
| | | 钴硫精矿焙烧炉产生的烟气 | |
| | | 锌冶炼钴渣焙烧炉产生的烟气 | |
| | | 草酸钴煅烧产生的烟气 | |
| | | 氧化钴等包装产生的粉尘排放 | 在封闭厂房内 |
| 通用操作 | 运输 | 运输途中带起的路面扬尘和发生散落而引起的扬尘 | 厂内车辆运输应进行物料苫盖或采取封闭式货车，并有车轮、车身清洗设施 |
| | 装卸 | 装卸、搬运货物环节产生的遗、撒粉尘 | 在封闭/半封闭仓库内操作 |
| | 储存 | 物料堆存时产生的扬尘 | 封闭/半封闭、挡风墙、防风抑尘网、洒水等措施 |
| | | 矿物仓扬尘 | 上料口、下料口设气体收集装置 |
| | 厂内转移、输送 | 厂内大宗物料在转移、输送过程中由于运输皮带受料点、卸料点产生的扬尘 | 厂内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机等方式；在受料点、卸料点采取喷雾措施，或设置密闭罩 |
| | 道路 | 道路扬尘 | 道路硬化，并采取洒水、喷雾等措施 |

（四）一般地区与重点地区控制措施的差异

对于一般地区，综合考虑铜冶炼、镍冶炼和钴冶炼等污染防治最佳可行技术指南文件、铜冶炼行业规范条件、有色金属工业环境保护工程设计规范等文件中规定的无组织排放管理与控制要求，结合行业特点制定无组织排放控制措施。

对于重点地区，除了执行一般地区控制措施外，还提出了更严格的要求，包括：原料、辅料等应贮存于封闭库房；原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘。运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮及车身。带式输送机的受料点、卸料点采用密闭罩方式。

《镁、钛工业污染物排放标准》(GB 25468-2010) 修改单

(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《镁、钛工业污染物排放标准》(GB 25468-2010)，增加“4.3 无组织排放控制措施”，内容如下：

4.3 无组织排放控制措施

4.3.1 一般地区无组织排放控制

4.3.1.1 运输系统

a) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输应采取密闭措施。

b) 冶炼厂及矿区内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式。皮带通廊应封闭，带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施；或设置密闭罩，并配备除尘设施。

c) 冶炼厂及选矿厂内运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施。

d) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮，或采取其他控制措施。

4.3.1.2 矿山采选

a) 凿岩、爆破采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘；铲装作业时采取喷雾、洒水抑尘措施。

b) 破碎、筛分应在封闭厂房内进行。破碎机、筛分机等进出口采取喷雾等抑尘措施；或设置集气罩，并配备除尘设施。

c) 矿石堆场应采取防风抑尘网；废石场、排土场应采取洒水、喷雾、生物纳膜抑尘或防风抑尘网等抑尘措施。防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。

4.3.1.3 冶炼

a) 原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘；不能封闭的应采用防风抑尘网，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。镁精矿、钛精矿等原料，硅铁、萤石、精炼熔剂等辅料应采用库房贮存。

b) 原料制备过程中破碎、筛分、磨矿等工序的产尘点处应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。

c) 冶炼工序应在封闭厂房内进行。各炉（窑）的加料口、出料口处应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。

d) 溜槽应设置盖板。

4.3.2 重点地区无组织排放控制

4.3.2.1 运输系统

a) 带式输送机的受料点、卸料点设置密闭罩，并配备除尘设施。

b) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮及车身，或采取其他控制措施。

c) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输，大宗物料转移、输送以及运输道路等无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.2.2 矿山采选

矿山采选的非组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.2.3 冶炼

a) 冶炼原料、辅料等应贮存于封闭库房；原煤应贮存于封闭式煤场，并设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘。

b) 原料制备、冶炼工序以及溜槽的非组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施故障、检修，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用，或开启备用污染处理设施。

4.3.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的非组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《镁、钛工业污染物排放标准》(GB 25468-2010) 修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

2016 年全国原镁产量 88.1 万吨，全球原镁产量 107.5 万吨，中国原镁产量约占世界产量的 82%。2016 年全国海绵钛实际产能为 6.6 万吨，全球海绵钛产量约 25.6 万吨，中国海绵钛产量约占世界产量的 34.4%。

2016 年全国镁矿企业有 9 家，镁冶炼企业 104 家。2016 年产量在 1.0 万吨以上的镁冶炼企业有 32 家，产量合计为 64.3 万吨，占总产量的 73%。镁冶炼企业分布以陕西省、山西省、宁夏回族自治区、青海省和吉林省为主，其中陕西省有 34 家镁冶炼企业，合计产能达 41.3 万吨，全国占比约 46.9%。

二、镁、钛工业生产及污染治理情况

镁、钛矿山开采分为露天开采和井下开采，开采过程中产生的大量颗粒物无组织排放。选矿生产过程中主要产污环节为矿石堆场、废石场和排土场扬尘，矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生扬尘。镁冶炼生产过程中产污环节主要为原辅料储存、输送及破碎、白云石煅烧、煅白磨粉制团等工序。钛冶炼生产过程中产污环节主要为原料准备、输送、高钛渣电炉和四氯化钛制备等工序。

对矿山开采过程中产生的颗粒物主要采取湿式作业、喷雾、洒水等抑尘措施。矿石堆场、废石场和排土场扬尘采取洒水、喷雾、生物纳膜抑尘或防风抑尘网等抑尘措施；破碎、筛分应在封闭式建筑物内进行，并采取布袋除尘器处理措施。

对于镁、钛冶炼生产过程产生的废气，一般采用袋式除尘器、电除尘器和旋风除尘器处理。

三、关于无组织排放控制措施的说明

(一) 无组织排放控制的必要性

金属矿山及冶炼企业颗粒物无组织排放严重，由于其无组织排放的环节多且分散、排放不规律等特点，对其治理一直是“老大难”问题。虽然对镁、钛工业制定并实施了严格的排放标准，但标准规定的厂界控制指标对无组织排放管控的有效性较差。为此需要提出有针对性的、可操作的措施管控要求，将无组织排放监控工作由厂界外向厂区内延伸，使得无组织排放管理任务具体化，增强对企业的指导性和环境监管的有效性。

(二) 无组织排放环节

镁、钛工业颗粒物的无组织排放重点为矿山采选、镁、钛冶炼等，其次为物料储运环节。具体如下：

1. 镁、钛矿山

镁、钛矿露天开采无组织排放源为穿孔扬尘、爆破扬尘、铲装扬尘以及粗碎站扬尘等。镁、钛矿井下开采无组织排放源为凿岩、爆破、铲装等过程产生的扬尘。

选矿厂无组织排放源主要为矿石堆场、废石场和排土场扬尘，

矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生扬尘。

2. 镁、钛冶炼

镁冶炼生产无组织排放主要是原辅料储存及破碎、白云石煅烧、煨白磨粉制团等工序产生的颗粒物。

钛冶炼生产无组织排放主要是原料准备备、高钛渣电炉和四氯化钛制备等工序产生的颗粒物。

3. 物料运输、装卸、储存

厂内粉状物料运输、大宗物料转移、输送以及转运点、落料点等会产生颗粒物无组织排放。

(三) 无组织排放控制措施

镁、钛工业各生产工序无组织排放及控制措施见下表。

表 1 无组织排放及控制措施

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|---------|--------------|---|---|
| 矿山 | 采矿 | 地下采矿凿岩、爆破、铲装作业产生的颗粒物以及风井出风口产生的颗粒物排放 | 凿岩、爆破采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘；铲装作业时进行喷雾、洒水抑尘 |
| | | 露天采矿凿岩穿孔、爆破、铲装过程产生的颗粒物排放 | 凿岩、爆破采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘；铲装作业时进行喷雾、洒水抑尘 |
| | 选矿 | 破碎过程产生的颗粒物排放 | 车间厂房密封，破碎机、筛分机进出口采用喷雾等抑尘措施，或设置集气罩，并配备除尘设施 |
| | | 筛分过程产生的颗粒物排放 | |
| 矿石、废石堆场 | 废石场、排土场产生的扬尘 | 洒水、喷雾、生物纳膜抑尘或防风抑尘网等抑尘措施 | |
| 镁冶炼 | 原料制备 | 原料干燥、精矿上料、精矿出料、转运、抓斗卸料、定量给料设备、皮带运输设备转运过程中扬尘 | 精矿等原辅材料应在封闭库房贮存，堆料、取料、配料等产尘点应设集气罩配备，并除尘设施。受料产尘点采取洒水、喷雾抑尘措施；或设置密闭罩，并配备除尘设施 |
| | 白云石煅烧 | 煨烧窑炉产生的颗粒物排放 | 煨烧窑炉在封闭厂房内；煨烧窑炉加料口和出料口应设置集气罩，配备并密闭抽风收尘设备；溜槽设置盖板 |

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|--------|---------|-----------------------------------|--|
| | 煅白磨粉制团 | 硅铁破碎机、球磨机、压球机产生的颗粒物排放 | 破碎机、磨矿机、压球机等处采取洒水、喷雾、生物纳膜等抑尘措施；,或设集气罩，并配备除尘设施 |
| 钛冶炼 | 原料准备环节 | 物料在破碎、包装、储存环节产生的颗粒物排放 | 贮存于封闭/半封闭仓库；破碎、配料时设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施 |
| | 高钛渣生产 | 高钛渣生产过程产生的颗粒物排放 | 设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施 |
| | 四氯化钛制备 | 四氯化钛制备过程产生的颗粒物排放 | |
| 通用操作 | 运输 | 运输途中带起的路面扬尘和发生散落而引起的扬尘 | 厂内车辆运输应进行物料苫盖或采取封闭式货车 |
| | 装卸 | 装卸、搬运货物环节产生的颗粒物排放 | 在封闭/半封闭仓库内操作 |
| | 储存 | 物料堆存时产生的扬尘 | 封闭/半封闭、挡风墙、防风抑尘网、洒水等措施 |
| | | 矿物仓扬尘 | 上料口、下料口设置集气罩，并配备除尘设施 |
| | 厂内转移、输送 | 厂内大宗物料在转移、输送过程中由于运输皮带受料点、卸料点产生的扬尘 | 厂内大宗物料转移、输送应采取皮带走廊、封闭式皮带输送机等方式；在受料点、卸料点采取喷雾措施，或设置密闭罩 |
| 道路 | 道路扬尘 | 道路硬化，并采取洒水、喷雾等措施 | |

(四) 一般地区与重点地区控制措施的差异

对于一般地区，综合考虑有色金属工业环境保护工程设计规范等文件中规定的无组织排放管理与控制要求，结合行业特点制定无组织排放控制措施。

对于重点地区，除了执行一般地区控制措施外，还提出了更严格的要求，包括：原料、辅料等应贮存于封闭库房；原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘。运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮及车身。带式输送机的受料点、卸料点采用密闭罩方式。

《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB 30770-2014)

修改单 (征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB 30770-2010)，增加“4.3 无组织排放控制措施”，内容如下：

4.3 无组织排放控制措施

4.3.1 一般地区无组织排放控制

4.3.1.1 运输系统

a) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输应采取密闭措施。

b) 冶炼厂及矿区内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式。皮带通廊应封闭，带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施；或设置密闭罩，并配备除尘设施。

c) 冶炼厂及选矿厂内运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施。

d) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮，或采取其他控制措施。

4.3.1.2 矿山采选

a) 凿岩、爆破采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘；铲装作业时进行喷雾、洒水抑尘。

b) 破碎、筛分设施置于厂房内。破碎机、筛分机等进出料口采取喷雾等抑尘措施；或设置集气罩，并配备除尘设施。

c) 矿石堆场应采取防风抑尘网；废石场、排土场应采取洒水、喷雾、生物纳膜或防风抑尘网等抑尘方措施。防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。尾矿库堆积子坝应采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘方式。

4.3.1.3 冶炼

a) 原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘；不能封闭的应采用防风抑尘网，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。锡精矿、锑精矿、汞精矿等原料，石英石、石灰石等辅料应采用库房贮存。备料工序产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

b) 冶炼炉（窑）的加料口、出料口应设置集气罩并保证足够的集气效率，配套设置密闭抽风收尘设施。

c) 溜槽应设置盖板。

4.3.2 重点地区无组织排放控制

4.3.2.1 运输系统

a) 带式输送机的受料点、卸料点设置密闭罩，并配备除尘设施。

b) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮及车身，或采取其他控制措施。

c) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输，大宗物料转移、输送以及运输道路等无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.2.2 矿山采选

矿山采选的非组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.2.3 冶炼

a) 冶炼原料、辅料等应贮存于封闭库房；原煤应贮存于封闭式煤场，并设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘。备料工序产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

b) 冶炼工序以及溜槽的非组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施故障、检修，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用，或开启备用污染处理设施。

4.3.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的非组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB 30770-2014) 修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

2016 年，我国锡精矿产量为 8.2 万吨，占全球产量的 28.9%，同比减少 4.3%；和资源分布高度集中的情况一样，我国锡冶炼产能和生产主要集中在资源丰富的地区，即云南、广西、湖南和江西四省。2016 年我国精锡产量为 16.5 万吨，占全球总产量的 48.3%，同比增加 3.8%，其中，以上四省的产量为 15.2 万吨，占全国总产量的 92.1%。

2016 年全国锑品产量约 20.4 万吨，锑精矿产量约 10.5 万吨。全国锑矿采选企业有 44 家，锑冶炼企业有 110 家。

二、锡、锑、汞工业生产及污染治理情况

锡、锑、汞矿山开采分为露天开采和井下开采，开采过程中产生大量颗粒物无组织排放。选矿厂无组织排放源主要为矿石堆场、废石场、排土场和尾矿库扬尘，矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生扬尘。

锡冶炼生产过程中产污环节主要为原辅料储存、配料、炼前处理、还原熔炼、挥发熔炼和精炼等工序。以锑精矿为原料的锑冶炼生产过程中产污环节主要为原辅料储存、配料、挥发熔炼、挥发焙烧、还原熔炼等工序；以铅锑精矿为原料的锑冶炼生产过程中产污

环节主要为配料、焙烧、烧结、还原熔炼、吹炼、精炼等工序；以锑金精矿为原料的锑冶炼生产过程中产污环节主要为配料、挥发熔炼、还原熔炼、灰吹、炼金等工序；以精锑为原料的锑冶炼生产过程中产污环节主要为熔化氧化挥发工序。汞冶炼过程中的无组织排放主要产生于蒸馏-冷凝工序。

对矿山开采过程中产生的颗粒物主要采取湿式作业、喷雾、洒水等抑尘措施。矿石堆场、废石场和排土场扬尘采取洒水、喷雾、生物纳膜抑尘或防风抑尘网等抑尘措施，尾矿库积子坝应及时采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘方式；破碎、筛分应在封闭式建筑物内进行，并采取布袋除尘器处理措施。

对于锡、锑冶炼生产过程产生的废气，一般采用袋式除尘器、电除尘器和旋风除尘器处理；对于汞冶炼生产过程产生的颗粒物，一般采用袋式除尘器处理。

三、关于无组织排放控制措施的说明

（一）无组织排放控制的必要性

金属矿山及冶炼企业颗粒物无组织排放严重，由于其无组织排放的环节多且分散、排放不规律等特点，对其治理一直是“老大难”问题。虽然对锡、锑、汞工业制定并实施了严格的排放标准，但标准规定的厂界控制指标对无组织排放管控的有效性较差。为此需要提出有针对性的、可操作的措施管控要求，将无组织排放监控工作由厂界外向厂区内延伸，使得无组织排放管理任务具体化，增强对企业的指导性和环境监管的有效性。

（二）无组织排放环节

锡、锑、汞工业颗粒物的无组织排放重点为矿山采选、锡、锑、汞冶炼等，其次为物料储运环节。具体如下：

1. 锡、锑、汞矿山

锡、锑、汞矿露天开采无组织排放源为穿孔扬尘、爆破扬尘、铲装扬尘以及粗碎站扬尘等。井下开采无组织排放源为凿岩、爆破、铲装等过程产生的扬尘。

选矿厂无组织排放源主要为矿石堆场、废石场和排土场扬尘，矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生扬尘。

2. 锡、锑、汞冶炼

锡冶炼生产无组织排放主要是原辅料储存、配料、炼前处理、还原熔炼、挥发熔炼和精炼等工序产生的颗粒物。

以锑精矿为原料的锑冶炼生产无组织排放主要是原辅料储存、配料、挥发熔炼、挥发焙烧、还原熔炼等工序产生的颗粒物；以铅锑精矿为原料的锑冶炼生产无组织排放主要是配料、焙烧、烧结、还原熔炼、吹炼、精炼等工序产生的颗粒物；以锑金精矿为原料的锑冶炼生产无组织排放主要是配料、挥发熔炼、还原熔炼、灰吹、炼金等工序产生的颗粒物；以精锑为原料的锑冶炼生产无组织排放主要是熔化氧化挥发工序产生的颗粒物；

汞冶炼过程中的无组织排放主要是蒸馏-冷凝工序产生的颗粒物。

3. 物料运输、装卸、储存

厂内粉状物料运输、大宗物料转移、输送以及转运点、落料点等会产生颗粒物无组织排放。

(三) 无组织排放控制措施

锡、锑、汞工业各生产工序无组织排放及控制措施见下表。

表 1 无组织排放及控制措施

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|-------------|------------------------------------|---|--|
| 矿山 | 采矿 | 地下采矿凿岩、爆破、铲装作业产生的颗粒物排放以及风井出风口产生的颗粒物排放 | 凿岩采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘爆破采取湿式作业；铲装进行喷雾、洒水抑尘 |
| | | 露天采矿凿岩穿孔、爆破、铲装过程产生的颗粒物排放 | 凿岩穿孔采取湿式作业，凿岩机应采用捕尘装置除尘；采取湿式爆破作业；铲装进行喷雾、洒水抑尘 |
| | 选矿 | 破碎过程产生的颗粒物排放 | 破碎、筛分设施置于厂房内。破碎机、筛分机等进出料口采用喷雾等抑尘措施，或设置集气罩并配备除尘设施 |
| | | 筛分过程产生的颗粒物排放 | |
| 废石场、排土场和尾矿库 | 废石场、排土场和尾矿库产生的扬尘 | 矿石堆场应采取防风抑尘网；废石场、排土场应采取洒水、喷雾、生物纳膜或防风抑尘网等抑尘措施。防风抑尘网高度不低于料堆堆高的 1.1 倍。尾矿库堆积子坝应及时采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘方式 | |
| 锡冶炼 | 原料制备 | 原料干燥、精矿上料、精矿出料、转运、抓斗卸料、定量给料设备、皮带运输设备转运过程中扬尘 | 精矿等原辅材料应在库房贮存；堆料、取料、配料等产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施 |
| | 炼前处理工序 | 沸腾焙烧炉、回转窑加料口、出料口等处泄漏 | 各炉（窑）的加料口和出料口、氧化锅、合锡锅、熔化锅处应设置集气罩，配套设置密闭抽风收尘设施；溜槽设置盖板 |
| | 还原熔炼 | 澳斯麦特炉、电炉、反射炉加料口、出料口等处泄漏 | |
| | 挥发熔炼 | 烟化炉加料口、出料口等处泄漏 | |
| 精炼 | 合锡锅、熔析炉、精炼氧化锅、机械结晶机、熔化锅加料口、出料口等处泄漏 | | |
| 锑冶炼 | 原料制备 | 锑精矿仓中给料、输送、混料等产生的颗粒物排放；煤粉制备产生的颗粒物排放 | 精矿等原辅材料应在库房贮存；堆料、取料、配料等产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施 |
| | 以锑精矿为原料 | 鼓风机、平炉、反射炉在加料口、出料口等处泄漏 | 各炉（窑）的加料口和出料口应设置集气罩，配套设置密闭抽风收尘设施 |
| | 以铅锑精矿为原料 | 在焙烧、烧结、还原熔炼、吹炼、精炼等工序各类熔炼炉和精炼炉在加料口、出料口等处泄漏 | |

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|--------|----------|--------------------------------------|--|
| | 以锑金精矿为原料 | 在挥发熔炼、还原熔炼、灰吹、炼金等工序各类熔炼炉在加料口、出料口等处泄漏 | |
| | 以精锑为原料 | 锑白炉加料口、出料口等处泄漏 | |
| 汞冶炼蒸馏炉 | | 蒸馏炉和马弗炉烟气，以及加料口、出料口等处泄漏 | 蒸馏炉和马弗炉在封闭厂房内；炉体加料口、出料口应设置集气罩，上部设置密闭抽风收尘设施 |
| 通用操作 | 运输 | 运输途中带起的路面扬尘和发生散落而引起的扬尘 | 厂内车辆运输应进行物料苫盖或采取封闭式货车，并有车轮、车身清洗设施 |
| | 装卸 | 装卸、搬运货物环节产生的颗粒物排放 | 在封闭/半封闭仓库内操作 |
| | 储存 | 物料堆存时产生的扬尘 | 封闭/半封闭、挡风墙、防风抑尘网、洒水等措施 |
| | | 矿物仓扬尘 | 上料口、下料口设置集气罩，并配备除尘设施 |
| | 厂内转移、输送 | 厂内大宗物料在转移、输送过程中由于运输皮带受料点、卸料点产生的扬尘 | 厂内大宗物料转移、输送应采取皮带走廊、封闭式皮带输送机等方式；在受料点、卸料点采取喷雾措施，或设置密闭罩 |
| | 道路 | 道路扬尘 | 道路硬化，并采取洒水、喷雾等措施 |

(四) 一般地区与重点地区控制措施的差异

对于一般地区，综合考虑锑行业清洁生产评价指标体系、有色金属工业环境保护工程设计规范等文件中规定的无组织排放管理与控制要求，结合行业特点制定无组织排放控制措施。

对于重点地区，除了执行一般地区控制措施外，还提出了更严格的要求，包括：原料、辅料等应贮存于封闭库房；原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘。运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮及车身。带式输送机的受料点、卸料点采用密闭罩方式。

《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》 (GB 31574-2015) 修改单 (征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB 31574-2015)，增加“4.3 无组织排放控制措施”，内容如下：

4.3 无组织排放控制措施

4.3.1 一般地区无组织排放控制

4.3.1.1 物料（含冶炼渣）运输、储存与转运

a) 运输产生粉尘的物料，其车辆应采取密闭、苫盖等措施。厂区道路应硬化，并采取洒水、喷雾等降尘措施。再生铅运输车辆出厂前应清洗车轮，或采取其他控制措施。

b) 产生粉尘的物料应储存在有硬化地面的料棚或仓库中。

c) 产生粉尘的物料转运点、落料点应设置密闭罩，并配备除尘设施。

4.3.1.2 再生金属生产

a) 废有色金属原料的预处理（拆解、破碎、分选、清洗、烘干等）应在封闭厂房中进行。破碎、分选、烘干等产生粉尘的工序应设置集气罩，并配备除尘设施。再生铅的预处理应在负压区域操作。

b) 辅料制备、配料工序产尘点应设集气罩，并配备除尘设施。

c) 熔炼、精炼、熔铸工序的操作应在封闭厂房中进行。再生铅

的熔炼、精炼、熔铸工序的操作应在负压区域进行。冶炼炉的加料口、出料口应设置集气罩，并配备除尘设施。

d) 电解槽面应设置集气罩并配备除尘设施。再生铅的电解应在负压厂房中进行。

e) 再生铅生产过程中使用的溜槽应密闭。

4.3.2 重点地区无组织排放控制

4.3.2.1 物料（含冶炼渣）运输、储存与转运

a) 运输产生粉尘的物料，其车辆应采取密闭、苫盖等措施。厂区道路应硬化，并采取洒水、喷雾等降尘措施。再生铅运输车辆出厂前应清洗车轮及车身，或采取其他控制措施。

b) 产生粉尘的物料应储存在密闭料仓或封闭式建筑物中。

c) 产生粉尘的物料转运点、落料点应设置密闭罩，并配备除尘设施。

4.3.2.2 再生金属生产

再生金属生产的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.3.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施故障、检修，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用，或开启备用污染处理设施。

4.3.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015) 修改单(征求意见稿)编制说明

一、行业基本情况

2016年,我国再生有色金属工业品种(铜、铝、铅、锌)总产量约为1368万吨。其中再生铜产量约321万吨,再生铝产量约687万吨,再生铅产量约205万吨,再生锌产量155万吨。年产能10万吨以上的企业超过70家,领先企业的技术装备水平世界领先。

据不完全统计,截止2016年底,再生铜企业产能5万吨以上的20家,其中6家超过10万吨,共计17家再生铜企业通过了铜冶炼行业规范要求,合计产能达到413万吨;再生铝企业产能10万吨的近20家,其中5家达到30万吨,共计30家再生铝企业通过了铝行业规范条件,合计产能达到370万吨;再生铅企业产能10万吨以上的超过10家,前五位企业总产量占全国产量52%以上;再生锌企业产能2万吨以上的超过15家,产业集中度大幅提高,发展后劲明显增强。

二、再生铜铝铅锌工业生产及污染治理情况

再生铜冶炼生产过程中产污环节主要为原料预处理、火法熔炼工序、电解精炼工序等工序。再生铝冶炼生产过程中产污环节主要为原料预处理、火法熔炼工序、浇铸工序等工序。再生铅冶炼生产过程中产污环节主要为熔炼工序、制酸工序、火法精炼工序和铅电

解工序。再生锌冶炼生产过程中产污环节主要为原料预处理、火法熔炼工序、铸锭工序等工序。主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、氟化物、氯化氢、二噁英类，砷、铅、锡、锑、镉、铬及其化合物等。

对于再生金属冶炼生产过程产生的废气，一般采用袋式除尘器、电除尘器和电一袋符合除尘器处理。

三、关于无组织排放控制措施的说明

(一) 无组织排放控制的必要性

由于我国再生金属（主要是铜、铝、铅、锌）产业持续快速发展，迅速成为我国有色金属工业的重要组成部分，大部分是中小型企业，其中很多小型企业处于粗放生产、无序排放的状态，企业颗粒物无组织排放严重。虽然对再生金属工业制定并实施了严格的排放标准，但标准规定的厂界控制指标对无组织排放管控的有效性较差。为此需要提出有针对性的、可操作的措施管控要求，将无组织排放监控工作由厂界外向厂区内延伸，使得无组织排放管理任务具体化，增强对企业的指导性和环境监管的有效性。

(二) 无组织排放环节

再生金属（铜、铝、铅、锌）工业颗粒物的无组织排放重点为各再生金属生产过程中的预处理、火法熔炼、浇铸等，其次为物料储运环节。

1. 再生金属生产

再生铜冶炼无组织排放主要是原料预处理、火法熔炼工序、电解精炼工序等工序产生的颗粒物。

再生铝冶炼无组织排放主要是原料预处理、火法熔炼工序、浇铸工序等工序产生的颗粒物。

再生铅冶炼无组织排放主要是熔炼工序、制酸工序、火法精炼工序和铅电解工序产生的颗粒物。

再生锌冶炼无组织排放主要是原料预处理、火法熔炼工序、铸锭工序等工序产生的颗粒物。

2. 物料运输、装卸、储存

厂内粉状物料运输、大宗物料转移、输送以及转运点、落料点等会产生颗粒物无组织排放。

(三) 无组织排放控制措施

再生铜、铝、铅、锌工业各生产工序无组织排放及控制措施见下表。

表 1 无组织排放及控制措施

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|----------|---------|-------------------------------------|---|
| 工艺无组织排放源 | 原料预处理 | 废有色金属原料的预处理（拆解、破碎、分选、清洗、烘干等）产生的粉尘排放 | 应在封闭厂房中进行，在破碎、分选、烘干等产生粉尘的工序设置集气罩并配备除尘设施；再生铅的预处理应在负压区域操作 |
| | 辅料制备、配料 | 辅料制备、配料产生的粉尘排放 | 产尘点应设集气罩并配备除尘设施 |
| | 再生金属冶炼 | 熔炼、精炼、熔铸工序产生的烟尘排放 | 熔炼、精炼、熔铸工序的操作应在封闭厂房中进行；再生铅的熔炼、精炼、熔铸工序的操作应在负压区域进行。冶炼炉的加料口、出料口应设置集气罩并配备除尘设施。再生铅生产过程中使用的溜槽应密闭。 |
| | 电解工序 | 电解过程产生的粉尘排放 | 电解槽面应设置集气罩并配备除尘设施；再生铅的电解应在负压厂房中进行。 |
| 通用操作 | 运输 | 运输途中带起的路面扬尘和发生散落而引起的扬尘 | 运输产生粉尘的物料，其车辆应采取密闭、苫盖等措施；厂区道路应硬化，并采取洒水、喷雾等降尘措施。 |

| | | | |
|--|---------|--|-----------------------------|
| | 储存 | 物料应储时产生的扬尘 | 产生粉尘的物料应储存在有硬化地面的料棚或仓库中 |
| | 厂内转移、输送 | 厂内物料在转移、输送过程中由于运输皮带、转运点、落尘点等未做好防尘措施产生的扬尘 | 产生粉尘的物料转运点、落料点应设置密闭罩并配备除尘设施 |

(四) 一般地区与重点地区控制措施差异

对于一般地区，综合考虑《有色金属工业环境保护工程设计规范》(GB50988-2014)、《再生铅冶炼污染防治可行技术指南》、《再生铜冶炼工艺设计规范》(GB51030-2014)等文件中规定的无组织排放管理与控制要求，结合行业特点制定无组织排放控制措施。

对于重点地区，除了执行一般地区控制措施外，还应采取更严格的控制措施，包括：产生粉尘的物料应储存在密闭料仓或封闭式建筑物中；再生铅运输车辆出厂前应清洗车轮及车身。

《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)修改单

(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)，增加“4.7 无组织排放控制措施”，内容如下：

4.7 无组织排放控制措施

4.7.1 一般地区无组织排放控制

4.7.1.1 原辅料装卸、贮存、运输、制备系统

a) 码头卸煤的，使用抓斗等卸船方式时应采取抓斗限重、料斗挡板、喷淋等抑尘措施；火车或汽车卸煤的，应采取喷淋等抑尘措施。储煤场应设置防风抑尘网，配置自动喷淋装置。防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的1.1倍。厂区道路应硬化，原辅料出口应设置车轮冲洗设施，或采取其他控制措施。

b) 输煤皮带或栈桥、转运站等输煤系统和碎煤机、磨煤机等制煤系统应采用密闭型式，并配备除尘设施。

c) 其他粒状或粉状物料的装卸、贮存、运输、制备等各工序应密闭，并配备除尘设施；无法密闭的，应采取其他控制措施。

4.7.1.2 副产物贮存、转运系统

a) 灰渣厂内临时贮存应采用密闭型式的灰库、渣仓，并配备除尘设施；粉煤灰厂内采用气力输送，运输应采用专用罐车。

b) 干灰场堆灰时应喷水碾压，湿灰场应保持灰面水封。

4.7.2 重点地区无组织排放控制

4.7.2.1 原辅料装卸、贮存、运输、制备系统

a) 火车或汽车卸煤的，翻车机室或卸煤沟应采用封闭或半封闭型式，并采取喷淋等抑尘措施。储煤场应采用封闭型式，配置自动喷淋装置。厂区道路应硬化，原辅料出口应设置车轮和车身清洗装置，或采取其他控制措施。

b) 原辅料装卸、贮存、运输、制备等环节的其他无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.7.2.2 副产物贮存、转运系统

副产物贮存、转运的无组织排放控制措施与一般地区相同。

4.7.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

4.7.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011) 修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

根据电力工业统计快报, 2016 年底全国总发电装机容量 164575 万千瓦、发电量 59897 亿千瓦时, 其中火电装机容量 105388 万千瓦 (约 89.4% 为煤电)、发电量 42886 亿千瓦时, 火电在电力工业中仍居于主导地位。

根据中国电力企业联合会行业统计数据, 全国单机 6000 千瓦及以上火电机组 7526 台。我国火电行业地区发展差异较大, 从省域分布来看, 山东最大 (占全国火电装机容量的约 8.72%), 其次是江苏 (8.35%)、广东 (7.29%)、内蒙古 (7.23%)、浙江 (6.20%)、河南 (6.19%)、山西 (5.91%)、安徽 (4.59%)、河北 (4.33%) 和新疆 (4.18%); 从单位国土面积密度来看, 上海最大 (27.4 千瓦/公顷), 其次为天津 (10.8 千瓦/公顷)、江苏 (7.9 千瓦/公顷)、浙江 (5.9 千瓦/公顷)、北京 (5.9 千瓦/公顷)、山东 (5.6 千瓦/公顷)、广东 (4.1 千瓦/公顷)、宁夏 (3.8 千瓦/公顷)、山西 (3.8 千瓦/公顷)、河南 (3.8 千瓦/公顷)。

二、关于无组织排放控制措施的说明

(一) 无组织排放控制的必要性

火电厂无组织排放控制的首要污染物是颗粒物。

根据《大中型火力发电厂设计规范》(GB 50660-2011)、《小型火力发电厂设计规范》(GB 50049-2011),火电厂在设计阶段即考虑了输煤和制备系统、灰渣库、灰场、脱硫剂制备系统、厂区道路等设施的无组织排放控制措施,“十二五”以来通过环境影响评价等制度推广了封闭或半封闭型式的煤场无组织排放控制措施,总体上新建的大中型火电厂无组织排放处于可控状态。

但是,通过实地调研了解到,部分现有火电厂卸煤系统洒落明显,露天煤场或简易防风抑尘网煤场(即网高或有效庇护距离不足)及煤场出入口的煤尘污染严重,输煤、制煤系统除尘器存在不正常运转,中西部地区干灰场扬尘严重,部分小型火电厂还存在不按照设计规范设置厂内渣仓等情况。这些不规范管理行为导致部分火电厂长期颗粒物无组织排放严重,而竣工环境保护验收、自行或执法监测等属于个别时段监管手段,个别时段厂界颗粒物浓度又能满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)要求,造成公众直观感受与监测数据有较大反差,因此有必要强化事中事后监管,规范火电厂颗粒物无组织排放管理措施。

(二) 无组织排放环节

火电行业颗粒物的无组织排放重点为煤场、灰场,其次为卸煤、输煤和灰渣储运环节:

1. 原辅料装卸、贮存系统

原煤和石灰石等物料的卸料、贮存过程中易于产生颗粒物无组织排放,其中煤场储量大、周转频繁,是燃煤电厂最重要的无组织排放产生源之一。

2. 原辅料运输、制备系统

原煤、石灰石在破碎、筛分、转运过程中易于产生颗粒物无组织排放，燃煤电厂基本实现了原煤和石灰石制备、配料和输送系统封闭或半封闭化管理，各转运点基本配置了除尘净化排气系统。

3. 副产物贮存、转运系统

灰渣在厂内或灰场内贮存、转运过程中易于产生颗粒物无组织排放，其中粉煤灰厂内一般采用气力输送，外运时也一般实现了专用罐车运输，但中西地区干灰场降水量少、大风频繁，是燃煤电厂最重要的无组织排放产生源之一。

(三) 无组织排放控制措施

表 1 火电行业重点无组织排放源及主要控制措施

| 主要环节 | 主要控制措施 |
|----------|--|
| 卸煤系统 | 1、采用链斗或螺旋卸船机等先进卸煤方式 2、采用抓斗卸船机，结合抓斗限重、料斗挡板、喷淋抑尘 3、采用封闭或半封闭翻车机室或卸煤沟、喷淋抑尘 |
| 输煤、制煤系统 | 1、采用密闭型式 2、配置喷淋装置和除尘器等净化排气系统 |
| 贮煤系统（煤场） | 1、设置自动喷淋装置 2、采用筒仓、条形或圆形封闭煤场等型式 3、采用防风抑尘网型式，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。 |
| 脱硫剂制备系统 | 1、采用罐车运输、密闭储存石灰石粉 2、卸料、制粉车间采用全封闭或半封闭型式，配置除尘器等净化排气系统 |
| 厂区道路 | 1、道路硬化，定期清扫、洒水 2、原辅料进出口设置车辆车身冲洗设施 |
| 灰渣库 | 1、采用密闭型式 2、配置除尘器等净化排气系统 3、粉煤灰气力输送，外运采用专用粉料罐车 |
| 灰场 | 1、干灰场堆灰时喷水碾压 2、湿灰场保持灰面水封 |

(四) 一般地区与重点地区控制措施的差异

我国火电厂近九成为燃煤电厂，火电厂颗粒物无组织排放控制措施以燃煤电厂为主。

重点地区由于大气环境承载能力弱，与一般地区管控的主要区别在于：重点地区加强了煤场及相关环节的无组织排放控制要求，即储煤的煤场应采用封闭型式，卸煤的翻车机室或卸煤沟应采用封闭或半封闭型式，运煤的出入口设置车辆车身、轮胎冲洗设施。

(五) 成本-效益估算

按照设计规范，输煤和制煤系统、灰渣库、灰场、脱硫剂制备系统、厂区道路等设施的无组织排放控制措施基本已纳入设计概算，主要引起成本变动的是煤场的无组织排放控制措施。

1. 加强煤场封闭措施成本分析

以某 $2\times 660\text{MW}$ 机组配套储量23万吨条形煤场为例， $1/4$ 区域设有干煤棚，进行封闭化改造（即补充 $3/4$ 区域干煤棚，补充一端防风抑尘网），改造造价约6000万元，相当于新建工程整体投资增加约1.2%。

以某 $2\times 350\text{MW}$ 机组配套储量12万吨条形煤场为例，钢网架全封闭结构土建造价约3300万元，相当于工程整体投资增加约1.1%。

2. 减排效果分析

以燃煤电厂煤场无组织排放控制进行分析：①采用全封闭型式，（特别是大风天气时）煤堆风蚀和作业扬尘可得到近100%控制。②采用喷淋和防风抑尘网，可以使网后庇护区风速低于煤堆起尘风速，风洞试验、CFD数值模拟表明高度为料堆高度1.1倍~1.2倍、开孔率30%~40%，大风条件网后风速衰减率70%~90%，80%减风率时有

效庇护距离约为 10 倍网高，实测表明大风条件下喷淋 15min 网后抑尘效率 80%~95%。

近年的竣工环境保护验收材料表面，煤场采用封闭型式或防风抑尘网时，厂界参照点和监控点的最大差值一般小于 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物无组织排放可以得到有效控制。

表 2 某火电厂厂界颗粒物无组织排放监测结果（全封闭煤场）

| 频次 | 上风向 (mg/m^3) | 下风向 A (mg/m^3) | 下风向 B (mg/m^3) | 下风向 C (mg/m^3) | 最大差值 (mg/m^3) |
|----|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 0.840 | 0.443 | 0.905 | 0.669 | 0.065 |
| 2 | 0.786 | 0.491 | 0.963 | 0.691 | 0.177 |
| 3 | 0.785 | 0.560 | 0.961 | 0.676 | 0.176 |
| 4 | 0.727 | 0.438 | 0.932 | 0.642 | 0.205 |
| 5 | 0.790 | 0.348 | 0.909 | 0.674 | 0.119 |
| 6 | 0.811 | 0.589 | 0.906 | 0.770 | 0.095 |
| 7 | 0.793 | 0.486 | 0.947 | 0.746 | 0.154 |
| 8 | 0.725 | 0.381 | 0.972 | 0.775 | 0.247 |

注：最大风速1.5m/s。

表 3 某火电厂厂界颗粒物无组织排放监测结果（防风抑尘网）

| 频次 | 上风向 (mg/m^3) | 下风向 A (mg/m^3) | 下风向 B (mg/m^3) | 下风向 C (mg/m^3) | 最大差值 (mg/m^3) |
|----|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 0.68 | 0.78 | 0.78 | 0.75 | 0.10 |
| 2 | 0.59 | 0.83 | 0.70 | 0.81 | 0.24 |
| 3 | 0.70 | 0.80 | 0.84 | 0.77 | 0.14 |
| 4 | 0.62 | 0.81 | 0.87 | 0.79 | 0.25 |
| 5 | 0.67 | 0.76 | 0.81 | 0.79 | 0.14 |
| 6 | 0.69 | 0.81 | 0.83 | 0.83 | 0.14 |
| 7 | 0.66 | 0.76 | 0.73 | 0.77 | 0.11 |
| 8 | 0.56 | 0.77 | 0.73 | 0.81 | 0.25 |

注：最大风速3.3m/s。

《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014)修改单

(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014)，增加“4.7 无组织排放控制措施”，内容如下：

4.7 无组织排放控制措施

4.7.1 一般地区无组织排放控制

4.7.1.1 燃料和灰渣的贮运

a) 储煤场应设有覆盖、防尘墙、防风抑尘网等型式的防尘措施，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的1.1倍。灰场、渣场应及时覆盖并定期洒水。设有灰仓的应采用密闭措施，卸灰管道出口应有防尘措施。设有渣库的应采用挡尘卷帘、围挡等型式的防尘措施。

b) 储煤场卸煤过程应采取喷淋等抑尘措施。煤炭输运过程中使用皮带机输送的应在输煤栈桥等封闭环境中进行，并对落煤点采用喷淋等防尘措施。粉煤灰运输应使用专用罐车。

4.7.1.2 物料的筛分和破碎

a) 由于工艺要求设置煤炭筛分、破碎工艺的，筛分和破碎应在封闭厂房中进行。

b) 石灰石制粉应在封闭厂房中进行。石灰石粉应使用罐车运输、密闭储存。

4.7.1.3 厂区环境

厂区裸露地面应采用绿化等抑尘措施，道路应进行硬化并定期清扫、洒水，物料进出口设置车辆冲洗设施。

4.7.2 重点地区无组织排放控制

4.7.2.1 燃料和灰渣的贮运

a) 储煤场应采用半封闭或全封闭型式。粉煤灰应采用密闭的灰仓储存，卸灰管道出口应有防尘措施；炉渣应采用渣库储存，并采用挡尘卷帘、围挡等型式的防尘措施。

b) 储煤场卸煤过程应采取喷淋等抑尘措施。煤炭输运过程中使用皮带机输送的应在输煤栈桥等封闭环境中进行，并对落煤点采用喷淋或密闭等防尘措施。煤仓进料口应设置集气罩。粉煤灰运输应使用专用罐车。

4.7.2.2 物料的筛分和破碎

a) 由于工艺要求设置煤炭筛分、破碎工艺的，筛分和破碎应在封闭厂房中进行。筛分过程应设置集气罩，并配置除尘设施。破碎过程应对破碎机进、出料口进行密闭处理；或设置集气罩，并配置除尘设施。

b) 石灰石制粉应在封闭厂房中进行。石灰石粉应使用罐车运输、密闭储存。

4.7.2.3 厂区环境

厂区裸露地面应采用绿化等抑尘措施，道路应进行硬化并定期清扫、洒水，物料进出口设置车辆冲洗设施。

4.7.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步

运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

4.7.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014) 修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

工业锅炉是重要的能源转换设备，也是能源消费大户和重要的大气污染源。我国锅炉以燃煤为主，其中燃煤电站锅炉近年来向大容量、高参数方向快速发展，无论是生产制造还是运营管理均已接近国外先进水平；而燃煤工业锅炉保有量大，2015年我国工业锅炉累计产量为42万蒸吨，全国在用工业锅炉保有量约57万台，总蒸发量为304万吨/小时，其中燃煤工业锅炉约为45.9万台，占全国工业锅炉总台数的80.5%左右，年耗煤量约7亿吨。

全国31个省市均分布有工业锅炉，从地域上讲，分布非常广泛，且分布于国民经济各个领域，其中江苏、浙江、河北、辽宁、山东等东部经济较发达地区的总保有量较大，而西藏、青海、宁夏和海南等经济欠发达地区的保有量较小。

锅炉是利用燃料燃烧释放的热能或其他热能加热热水或其他工质，以生产规定参数（温度，压力）和品质的蒸汽、热水或其他工质的设备。工业锅炉生产工艺单元主要包括燃料储存场、燃料输送系统、备料系统、脱硝系统、除尘系统、脱硫系统等。

二、关于无组织排放控制措施的说明

(一) 无组织排放控制的必要性

目前，在锅炉大气污染物排放控制方面，主要关注锅炉大气污染物的有组织排放，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的排放标准限值要求不断提高，并在现行的《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）中新增了新的污染物控制指标汞及其化合物及其排放标准限值，也相继出台了一系列有组织排放控制的治理技术和管理措施。然而对工业锅炉主体及配套系统在运行过程中产生的颗粒物等无组织排放关注较少，除工艺设备设计时配置了简单的控制措施外，没有相应的无组织排放控制措施要求。据 2015 年的统计数据显示，我国在用燃煤工业锅炉年消耗原煤约 7 亿吨，估算 2015 年我国燃煤工业锅炉煤堆起尘量约 1 万吨-5 万吨，会对区域环境空气质量造成影响。因此，为便于企业有针对性的开展锅炉无组织排放治理相关工作，并保证环境监察执法的可操作性，制定工业锅炉颗粒物无组织排放管控要求是非常必要的。

（二）无组织排放环节

工业锅炉颗粒物无组织排放节点主要包括燃料储存场、燃料输送系统、备料系统、固体脱硫剂储存区、灰场等。

1. 燃料储存场

燃煤工业锅炉主要采用煤场作为燃料储存场，其颗粒物无组织排放的主要环节是煤炭装卸及贮存过程产生的扬尘。储煤场采取的控制措施包括储煤场采用封闭式煤仓和防尘抑尘网；采用筒仓式贮存，抑尘效果高于 95%，单层挡风抑尘网抑尘效果可达 85%以上，双层综合效果可达 95%左右；喷雾加湿防尘措施抑尘效果可达 50%，如有防尘墙措施，抑尘效果可达 20%~30%；在煤场周围设置喷淋装置，洒水抑尘。

2. 燃料输送系统

对于采用输煤皮带作为燃料输送系统的，其无组织排放主要节点来源于输煤皮带尾部和首部产生的扬尘和落煤点的扬尘。煤炭输送过程采取的控制措施包括：采用皮带输送机的在封闭环境下运输，并在落煤高度差较大的地方设置集气罩并配置除尘器；设置封闭措施（如挡风卷帘），引风和除尘；采用喷淋加湿除尘等。

3. 备煤系统

备煤系统是把煤块磨制成一定粒度煤粉的过程，主要是采用击碎、压碎或碾碎等方法来将煤磨制成煤粉。备煤系统主要设备配置包括筛分机、破碎机等。该系统的无组织排放节点为筛分机产生的扬尘、破碎机产生的扬尘、煤粉仓落煤口产生的扬尘。煤炭破碎过程采取的控制措施包括：设置密闭装置或对碎煤机室进行密封处理；采用喷淋加湿除尘；采用集气加除尘系统。煤粉仓落煤口产生的扬尘控制措施包括设置抑尘罩，设置布袋除尘器或其他粉尘收集处理设施。

4. 脱硫系统

脱硫系统中制粉制浆系统、脱硫副产物贮存和运输可能产生粉尘。对于这些系统的控制措施包括：改善系统的密封性，严重的部位要增设除尘设施。

5. 粉煤灰、炉渣

除尘器卸灰过程会产生颗粒物，应在卸灰口出设置防尘措施。采用灰场储存粉煤灰的应及时覆盖并定期洒水。采用密闭的灰仓贮存的，应利用密闭的输送管道卸灰至密封罐车，降低无组织排放。对于重点地区应当选用密闭的灰仓储存粉煤灰。

锅炉炉渣应及时清理，采用渣场储存炉渣的应及时覆盖并定期洒水。重点地区应当选用全封闭或半封闭型式渣库，并采用挡尘卷帘、围挡等型式的防尘措施。

6. 厂区环境

厂区裸露地面应进行硬化、绿化，道路应进行硬化、定期清扫、洒水，物料进出口设置车辆冲洗设施。

(三) 无组织排放控制措施

工业锅炉颗粒物无组织排放控制措施见下表。

表 1 工业锅炉颗粒物无组织排放控制措施

| 生产工序 | 无组织排放源 | 过程描述 | 控制措施 |
|--------|--------------------|--|---|
| 燃料储存场 | 装卸、运输、贮存等 | 装卸、贮存燃料过程产生的扬尘 | 1) 储煤场采用全封闭或半封闭型，可采用围挡（防尘墙、防风抑尘网等）、覆盖等防尘措施 2) 卸煤过程采取喷淋等抑尘措施 |
| 燃料输送系统 | 输煤皮带、落煤点 | 煤炭在输送过程中输煤皮带尾部和首部产生的扬尘和所有集中落煤点的扬尘 | 1) 采用密闭传送带运输 2) 在落煤高度差较大的地方配置除尘器；设置封闭措施（如挡风卷帘），引风和除尘 3) 采用喷淋加湿除尘等。 |
| 备料系统 | 筛选、破碎等 | 筛分机、破碎机产生的扬尘、煤粉传送带高度差产生的扬尘、煤粉仓落煤口产生的扬尘 | 1) 煤炭的破碎、筛分和石灰石制粉的封闭措施 2) 设置集气罩并配备除尘设施 3) 进、出料口密闭或设置集气罩并配备除尘设施 4) 喷淋加湿除尘 |
| 灰场、炉渣 | 灰渣转移、输送、贮存 | 贮存、转移输送灰渣产生的扬尘 | 1) 灰场、渣场覆盖并定期洒水增湿 2) 粉煤灰采用密闭灰仓储存 3) 卸灰管道出口应有防尘措施 4) 炉渣采用渣库储存，渣库采用挡尘卷帘、围挡等防尘措施 5) 运输使用专用罐车 |
| 脱硫系统 | 固体脱硫剂制粉、脱硫副产物转移和输送 | 脱硫系统中制粉制浆系统、脱硫副产物贮存和运输可能产生粉尘 | 1) 制粉在封闭厂房内进行 2) 配置除尘器 贮存过程选用密闭贮存库 运输过程全封闭 |

| 生产工序 | 无组织排放源 | 过程描述 | 控制措施 |
|------|----------|-----------|--------------------------|
| 厂区环境 | 道路、物料进出口 | 道路扬尘及车辆遗撒 | 道路硬化、定期清扫、洒水 设置车轮冲洗设施 |

(四) 一般地区与重点地区控制措施的差异

工业锅炉从燃料种类上可分为燃煤工业锅炉、燃气锅炉、燃油锅炉。燃油、燃气锅炉以有组织排放为主，因此，工业锅炉行业颗粒物无组织排放控制措施以燃煤工业锅炉为主。重点区域由于大气环境承载能力弱，与一般地区管控的主要区别在于：

针对燃料和灰渣的贮运，重点地区在一般地区的基础上加严要求：储煤场应采用半封闭或全封闭型式，即堆棚或储库；粉煤灰应采用密闭的灰仓储存；炉渣应采用渣库储存；皮带输送机落煤点采用喷淋或密闭等防尘措施。

针对物料的筛分和破碎，重点地区在一般地区的基础上加严要求：筛分过程应设置集气罩并配置除尘设施；破碎过程应对破碎机进、出料口进行密闭处理，或设置集气罩并配置除尘设施。

《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB 16171-2012) 修改单

(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB 16171-2012)，增加“4.3 无组织排放控制措施”，内容如下：

4.3 无组织排放控制措施

4.3.1 一般地区无组织排放控制

4.3.1.1 煤场及运输系统

a) 煤场四周应采用防风抑尘网、全封闭煤场或大型筒仓，并配备喷水抑尘装置；防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍，料堆应进行覆盖或喷洒覆盖剂；煤场路面应进行硬化。原料场出口配备车轮清洗装置或其他控制措施。

b) 炼焦煤、焦炭等大宗物料应采取密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机等封闭式输送装置；汽车、火车卸料点应设置集气罩，皮带输送机卸料点应设置密闭罩，并配备除尘设施。

c) 破、粉碎机进、出料口处应设置密闭罩，并配备除尘设施。

d) 除尘装置设置密闭灰仓并及时卸灰；煤尘和焦尘不落地；在装车过程中使用加湿系统，对运输车辆进行遮盖，或采用罐车密闭方式运输。

4.3.1.2 装煤出焦

a) 焦炉炉盖采用密封结构，装煤后用泥浆密封；装煤过程采用密闭的导烟设施或除尘系统。半焦（兰炭）炭化炉装煤采用双室双闸给料器。

b) 干熄炉顶的装入装置、预存室事故放散口、预存室压力自动调节放散口和干熄炉底的排出装置、运焦带式输送机受料点等产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

c) 筛焦楼、贮焦槽及转运站应设置集气罩，并配备除尘设施；湿法熄焦塔应设置捕尘板并保持完整。

4.3.1.3 焦炉炉体

上升管盖、桥管与阀体承插采用水封装置；上升管根部采用铸铁底座，耐火石棉绳填塞，泥浆封闭；焦炉炉门采用弹簧炉门、厚炉门板、大保护板。正常炭化期间，大、小炉门应密封、不冒烟。

4.3.2.4 化产

化工物料罐、槽的排放气体应收集至煤气系统回收，或净化设施。

4.3.2 重点地区无组织排放控制

4.3.2.1 煤场及运输系统

a) 煤场应采用全封闭煤场或大型筒仓，并配备移动式或固定式喷水抑尘装置；煤场路面应进行硬化。原料场出口配备车轮清洗、车身清洁或其他控制措施。

b) 炼焦煤、焦炭等大宗物料应采取封闭通廊、管状带式输送机等密闭输送装置。

c) 破、粉碎机进、出料口处应设置密闭罩，并配备除尘设施。

d) 除尘装置设置密闭灰仓并及时卸灰，煤尘和焦尘不落地，采用罐车密闭方式运输。

4.3.2.2 装煤出焦

焦炉装煤、出焦除尘系统采用除尘地面站。

4.3.2.3 焦炉炉体

上升管盖、桥管与阀体承插采用水封装置；上升管根部采用铸铁底座，耐火石棉绳填塞，泥浆封闭；焦炉炉门采用弹簧炉门、厚炉门板、大保护板。正常炭化期间，大、小炉门应密封、不冒烟。常规焦炉、热回收焦炉设置炉头烟捕集系统。

4.3.2.4 化产

化工物料罐、槽的排放气体应收集至煤气系统回收，或净化设施。

4.3.3 生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施应同步运行。废气收集系统或污染治理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

4.3.4 因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB 16171-2012)

修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、行业基本情况

2005 年至 2015 年，我国焦炭产量占世界焦炭产量的比例由 53.3% 提高到 68.6%。2015 年我国生产焦炭 44778 万吨，其中 90% 以上为冶金焦。2015 年我国华北、华东、西北、中南、西南和东北地区焦炭产量占比分别为 37.4%、21.3%、14.7%、11.9%、7.6%、7.0%。焦炭产量排名前八的省份依次为：山西、河北、山东、陕西、内蒙、河南、江苏、辽宁。西北地区焦炭占比增长较快，其中陕西省、新疆自治区增长最快。

截至 2015 年底，我国有焦化厂 602 家，其中独立焦化企业数量和产能占比分别为 77.8%、73.3%。2014 年我国拥有各类机械化焦炉 1392 座，形成机焦生产能力 58747 万吨（未含热回收和兰炭生产能力），生产装备中达到国际先进水平和国内先进水平焦炉座数分别为 37 座和 257 座，产能分别占 7.1% 和 31.4%；国内一般水平、落后水平焦炉座数分别为 747 座和 155 座，占总产能的 57.6% 和 3.9%。

根据环境统计数据，2015 年焦化行业主要污染物烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物排放量分别为 28.3 万吨/年、36.5 万吨/年、24.6 万吨/年，占全国工业烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物排放量比例分别

为 1.9%、2.1%、1.7%。

二、炼焦生产及污染治理情况

炼焦化学工业是指炼焦煤按生产工艺和产品要求配比后，装入隔绝空气的密闭炼焦炉内，经高、中、低温干馏转化为焦炭、焦炉煤气和化学产品的工艺过程。炼焦炉型包括：常规机焦炉、热回收焦炉、半焦（兰炭）炭化炉三种。我国以常规机焦炉为主，截至 2014 年底，炭化室高度 5.5m 及以上大型常规机焦炉占焦炭总产能 43%左右。

2014 年底我国运行干熄焦装置 176 套（另有 11 套因焦炉停炉或改造而关停），处理能力 2.39 万 t/h。全国焦化行业干熄焦率已达到 34.5%，其中，因《钢铁工业资源综合利用设计规范》（GB50405-2007）和《焦化行业准入条件》规定要求“钢铁联合企业新建焦炉必须同步配套建设干熄焦装置。”，钢铁联合企业干熄焦配备率较高，已达 90%以上。截至 2015 年，我国已有 26 套煤调湿（煤干燥）装置建成。整体上，近年来煤调湿装置推广进展较慢，今后还需逐步完善技术与配套设施的开发、降低投资、提高效益。

三、关于无组织排放控制措施的说明

（一）无组织排放控制的必要性

炼焦化学工业在备煤、炼焦、化产等生产过程中颗粒物等无组织污染物排放量大，排放种类多，各生产单位实施无组织控制措施情况差异较大，目前的监管手段难以有效监管，需要提出具体的管控要求。

（二）无组织排放环节

火电行业无组织排放重点为炼焦，其次为备煤和化产环节。

1. 备煤

备煤工序的主要污染物为煤尘，主要污染源有煤场、煤粉碎机房、各转运站及运煤通廊等。煤尘主要在转运、配煤及粉碎等操作过程中向大气逸散而形成污染，基本为无组织连续性排放。

2. 炼焦

推焦过程中，随着炉门打开、焦炭推出，特别是在焦炭跌落过程中，会有大量的烟尘外逸。焦炉推焦过程污染排放特点主要是点多、面广、分散，污染物种类多、危害大。焦炉炉体排放主要是从焦炉装煤孔盖、炉门及上升管等处泄漏的烟尘，为连续性无组织排放；另外还有在装煤推焦时从炉体中逸散出的烟尘，为阵发性无组织排放。主要污染物为：颗粒物、苯可溶物、苯并(a)芘、H₂S、NH₃等。湿法熄焦是焦炭被送入熄焦塔内，水与赤热的焦炭接触，期间伴有大量的熄焦水蒸发和污染物逸散。

3. 化产

冷凝鼓风、粗苯、油库等工序各贮槽的放散气体无组织排放。

(三) 无组织排放控制措施

炼焦各工序无组织排放控制措施见下表。

表 1 无组织排放及控制措施

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|--------|------|--|---|
| 备煤 | 煤场 | 储煤场、煤准备系统会排放煤尘 | 1) 防风抑尘网、全封闭煤场、大型筒仓 2) 原料场出口配备车轮清洗、车身清洁装置或其他措施 |
| | 运输系统 | 翻车机、堆取料机、煤粉碎装置、煤转运站、运煤胶带输送机、配煤室等。主要污染物是煤尘，呈面源连续性排放 | 1) 炼焦煤、焦炭等大宗物料应采取密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机等封闭式输送装置；汽车、火车卸料点应设置集气罩，皮带输送机卸料点应设置密闭罩，并配备除尘设施。 2) 破、粉碎机进、出料口处应设置密闭罩及除尘装置。 3) 除尘装置设置密闭灰仓并及时卸灰，煤尘和 |

| 无组织排放源 | | 过程描述 | 控制措施 |
|--------|---------|--|--|
| | | | 焦尘不落地，在装车过程中使用加湿系统，对运输车辆进行遮盖，或采用罐车密闭方式运输 |
| 炼焦 | 装煤出焦 | 装炉煤从储煤塔放入装煤车内称量、由炭化室顶装煤孔装入炭化室进行炼焦。焦炭成熟后，由推焦机和拦焦机分别打开机、焦两侧炉门，推焦机将焦炭从炭化室推出。出焦过程产生大量阵发性废气 | 1) 焦炉炉盖采用密封结构，装煤后用泥浆密封；装煤过程采用良好密闭的导烟设施或除尘系统。半焦（兰炭）炭化炉装煤采用双室双闸给料器。 2) 干熄炉顶的装入装置、预存室事故放散口、预存室压力自动调节放散口和干熄炉底的排出装置、运焦带式输送机受料点等产尘点应设置集气罩。 3) 筛焦楼、贮焦槽及转运站应设置集气罩及除尘设施；湿法熄焦塔应设置捕尘板并保持完整。 4) 除尘系统采用除尘地面站 |
| | 焦炉炉体 | 焦炉炉体排放主要是从焦炉装煤孔盖、炉门及上升管等处泄漏的烟尘，为连续性无组织排放；另外还有在装煤推焦时从炉体中逸散出的烟尘，为阵发性无组织排放 | 1) 上升管盖、桥管与阀体承插采用水封装置；上升管根部采用铸铁底座，耐火石棉绳填塞，泥浆封闭；焦炉炉门采用弹簧炉门、厚炉门板、大保护板。正常炭化期间，大、小炉门应密封、不冒烟。 2) 常规焦炉、热回收焦炉设置炉头烟捕集系统 |
| 化产 | 化工物料罐、槽 | 冷凝鼓风、粗苯、油库等工序各贮槽的放散气体无组织排放 | 化工物料罐、槽的排放气体应收集至煤气系统回收，或净化设施 |

(四) 一般地区与重点地区控制措施的差异

对于一般地区，综合考虑炼焦化学工业污染防治最佳可行技术指南文件、违规项目认定和备案条件、排污许可证申请与核发技术规范等文件中规定的无组织排放管理与控制要求，结合行业特点提出了无组织排放控制措施。

对于重点地区，在一般地区控制措施的基础上提出了更为严格的控制要求。煤场要求采用全封闭煤场或大型筒仓，不允许使用防风抑尘网。原料厂出口增加了车身清洁措施。炼焦煤、焦炭等大宗物料不允许使用密闭皮带进行输送。除尘灰必须使用罐车密闭方式运输。焦炉装煤、出焦除尘系统要求采用除尘地面站。常规焦炉、

热回收焦炉要求设置炉头烟捕集系统。

《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 修改单

(征求意见稿)

为进一步完善国家污染物排放标准，我部决定修改《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)，增加“7.7 无组织排放控制措施”，内容如下：

7.7 无组织排放控制措施

7.7.1 颗粒物无组织排放控制

7.7.1.1 物料运输

a) 运输散装粉状物料应采用密闭车厢或罐车。

b) 运输袋装粉状物料，以及粒状、块状等易散发粉尘的物料应采用密闭车厢，或使用防尘布、防尘网覆盖物料，捆扎紧密，不得有物料遗撒。

c) 厂区道路应硬化，并定期清扫、洒水保持清洁。车辆在驶离煤场、料场、储库、堆棚前应清洗车轮、清洁车身。

7.7.1.2 物料装卸

装卸易散发粉尘的物料应采取以下方式之一：

a) 密闭操作；

b) 在封闭式建筑物内进行物料装卸；

c) 在装卸位置采取局部气体收集处理、洒水增湿等控制措施。

7.7.1.3 物料储存

a) 粉状物料应储存于密闭料仓或封闭式建筑物内。

b) 粒状、块状等易散发粉尘的物料储存于储库、堆棚中，或储存于密闭料仓中。储库、堆棚应至少三面有围墙（或围挡）及屋顶，敞开侧应避免常年主导风向的上风方位。

c) 露天储存粒状、块状等易散发粉尘的物料，堆置区四周应以挡风墙、防风抑尘网等方式围挡（出入口除外），围挡高度应不低于堆存物料高度的 1.1 倍，同时采取洒水、覆盖防尘布（网）或喷洒化学稳定剂等控制措施。

d) 临时露天堆存粒状、块状等易散发粉尘的物料，应使用防尘布、防尘网覆盖严密。

7.7.1.4 物料转移和输送

厂内转移和输送易散发粉尘的物料应采取以下方式之一：

a) 采用密闭输送系统；

b) 在封闭式建筑物内进行物料转移和输送；

c) 在上料点、落料点、接驳点及其他易散发粉尘位置采取局部气体收集处理、洒水增湿等控制措施。

7.7.1.5 物料加工与处理

a) 物料加工与处理过程中易散发粉尘的工艺环节（如破碎、粉磨、筛分、混合、打磨、切割、投料、出料（渣）、包装等）应采用密闭设备，或在密闭空间内进行。不能密闭的，应采取局部气体收集处理、洒水增湿等控制措施。

b) 密闭式生产工艺设备、废气收集系统、除尘设施等应密封良好，无粉尘外逸。

7.7.1.6 运行与记录

a) 生产工艺设备、废气收集系统以及除尘设施应同步运行。废气收集系统或除尘设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

b) 封闭式建筑物除人员、车辆、设备进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部位应随时保持关闭状态。

c) 应记录废气收集系统、除尘设施及其他无组织排放控制措施的主要运行信息，如运行时间、废气处理量，洒水或喷洒化学稳定剂的作业周期、用量等。

7.7.2 VOCs 无组织排放控制

7.7.2.1 VOCs 物料的储存、转移和输送

a) VOCs 物料应储存于密闭储罐或密闭容器中。盛装 VOCs 物料的容器应存放于储存室内，或至少设置遮阳挡雨等设施。

b) VOCs 物料采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移 VOCs 物料时，应采用密闭容器。

c) 盛装 VOCs 物料的容器在非取用状态时应加盖保持密闭。

7.7.2.2 以 VOCs 为原料的生产过程控制

a) 以 VOCs 为原料的生产过程（如化学反应、分离精制、配料加工等）应采用密闭设备，或在密闭空间内进行，废气进入废气收集系统。不能密闭的，应采取局部气体收集处理措施。

b) 反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，以及工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应进入废气收集系统。

c) 投料、卸（出、放）料、产品分装（灌装、包装）等过程应密闭操作，或设置集气罩，对 VOCs 废气进行收集处理。

7.7.2.3 含 VOCs 产品的使用过程控制

a) 含 VOCs 产品的使用过程（如混合、涂装、印刷、粘结、清洗、干燥、成型作业等）应采用密闭设备，或在密闭空间内进行，废气进入废气收集系统。不能密闭的，应采取局部气体收集处理措施。

b) 企业应记录含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、排放去向以及 VOCs 含量，保存原始记录。

7.7.2.4 废气收集处理系统要求

a) 生产工艺设备、废气收集系统以及 VOCs 处理设施应同步运行。废气收集系统或 VOCs 处理设施发生故障或检修时，应停止运转对应的生产工艺设备，待检修完毕后共同投入使用。

b) 废气收集系统排风罩的设置应符合 GB/T 16758《排风罩的分类及技术条件》的规定。对于外部罩，在距排风罩开口面最远的 VOCs 无组织排放位置，按 GB/T 16758 规定的方法测量吸入风速，应保证不低于 0.6m/s。

c) 应记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行信息，如运行时间、废气处理量、关键运行参数（如有机废气燃烧装置的燃烧温度、吸附装置的吸附剂再生/更换周期）等。

7.7.2.5 设备与管线组件泄漏

a) 应对泵、压缩机、阀门、法兰及其他连接件等动静密封点，按照 HJ 733《泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则》

规定的方法进行泄漏检测，对泄漏检测值（扣除环境本底值后的净值）大于等于 $2000\mu\text{mol}/\text{mol}$ 的泄漏点以及目视滴液超过 3 滴/分钟的滴漏点进行标识并在 15 日内修复。

b) 企业应建立泄漏检测与修复 (LDAR) 制度，每季度对泵、压缩机、阀门、法兰及其他连接件等动静密封点进行泄漏检测，建立台帐，记录检测时间、检测仪器读数、修复时间、修复后检测仪器读数等信息。

c) 采用无泄漏型式的设备或管线组件，免于泄漏检测。

7.7.2.6 挥发性有机液体储罐与装载设施

a) 对于储存物料的真实蒸气压大于等于 2.8kPa 、容积大于等于 100m^3 的有机液体储罐，应符合以下规定之一：

——采用液体镶嵌式密封、机械式鞋形密封、双封式密封等高效密封方式的浮顶罐；

——采用固定顶罐，应安装密闭排气系统，排气至 VOCs 处理设施；

——采取蒸气平衡系统等其他等效措施。

b) 对于真实蒸气压大于等于 2.8kPa 的装载物料，其装载设施应配备废气收集系统，并排气至 VOCs 处理设施或采取蒸气平衡系统。

7.7.2.7 废水液面 VOCs 逸散

a) 含 VOCs 废水的集输系统在安全许可条件下，应采取与环境空气隔离的措施。

b) 检测含 VOCs 废水储存、处理设施敞开液面上方 100mm 处的 VOCs 浓度，如大于 $200\mu\text{mol}/\text{mol}$ ，应加盖密闭，排气至 VOCs 处理

设施。

7.7.3 煤气发生炉

a) 建设有煤气发生炉的企业，原煤储存于储库、堆棚中，或在煤场四周设置不低于堆存物料高度 1.1 倍的围挡（出入口除外），并采取洒水、覆盖等控制措施。

b) 卸煤过程采用喷淋等抑尘措施。输煤过程采用密闭输送系统，从储煤库（棚、场）直接输送至加煤口，产尘点设置集气罩，配备除尘设施。

c) 酚水池、焦油池应密闭，操作口加盖，禁止使用临时管道输送操作。

d) 煤气发生炉气化后固体残渣，应采取覆盖、围挡等控制措施。

7.7.4 等效措施

因安全因素或特殊工艺要求不能满足本标准规定的无组织排放控制要求，经环境保护主管部门批准，可采取其他有效污染控制措施。

《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 修改单 (征求意见稿) 编制说明

一、关于修改单的适用对象

我国大气污染物排放标准体系，是按照“行业排放标准为主，综合排放标准为辅，两者不交叉执行，行业排放标准优先”的原则建立的，即：有行业排放标准的，执行行业排放标准的规定，没有行业排放标准的，统一执行综合排放标准的规定，保证了污染源管控范围的全覆盖。

为加强大气污染物无组织排放控制，根据环保部工作部署，对钢铁、焦化、有色、火电、建材等行业大气污染物排放标准，以及锅炉大气污染物排放标准，以标准修改单方式，追加规定无组织排放控制措施要求，对其他行业，则通过综合排放标准修改单，统一提出无组织排放管控要求。

梳理涉及的行业，主要包括日用玻璃、矿物棉、石膏板、石材加工、石灰窑、铸造、五金加工、农药、制药、包装印刷、胶合板、家具、橡胶加工、皮革制品、煤气发生炉、煤化工等行业，它们的颗粒物、VOCs 无组织排放较为突出，需要采取措施管控的方式，要求安装必要的设施、设备（如封闭储库、防风抑尘网、集气系统等），采取有利于减少无组织排放的作业方式、操作要求等，有效控制无组织排放。

如上述行业今后发布的行业排放标准，规定了无组织排放管控要求，则执行相应行业排放标准的规定。

二、无组织排放控制措施的必要性

无组织排放是大气污染的重要来源，由于缺乏有效管控方式与管理手段，已成为环境管理的薄弱环节。

《大气污染物综合排放标准》采用监控厂界污染物浓度的方法管理企业无组织排放，受厂区布局、生产工况、气象条件、周边污染源干扰、监测方法复杂等多种因素影响，管控有效性较差。考虑到无组织排放具有瞬发性强、排放不规律、源多且分散等特点，借鉴国外无组织排放管理经验，采用措施管控方式，是解决无组织排放有效途径。

颗粒物和挥发性有机物（VOCs）是无组织排放突出的两类污染物，排放特征不同。本修改单对它们分别提出措施管控要求。

三、关于颗粒物无组织排放控制

颗粒物无组织排放来自于物料运输、装卸、储存、厂内转移与输送、物料加工与处理等通用操作过程，以及典型工艺过程（指各行业的工艺无组织排放源，如高炉出铁场、焦炉等）。本标准对物料通用操作过程的无组织排放进行规定。

（一）通用操作过程颗粒物无组织排放控制措施

《大气污染防治法》第四十八条规定：工业生产企业应当采取密闭、围挡、遮盖、清扫、洒水等措施，减少内部物料的堆存、传输、装卸等环节产生的粉尘和气态污染物的排放。本标准对此进行了细化。

对通用操作过程的颗粒物无组织排放控制措施见下表（表1）。

表1 颗粒物无组织排放环节与控制措施

| 序号 | 通用操作 | 控制措施 | 性能描述 |
|----|---------|---------------|---------------------------------|
| 1 | 物料运输 | ① 密闭车厢或罐车 | 适用于粉状物料 |
| | | ② 防尘布、防尘网覆盖 | 适用于粒状、块状等易散发粉尘的物料 |
| | | ③ 地面硬化、清扫洒水 | 适用于厂区道路 |
| | | ④ 清洗车轮 | |
| 2 | 物料装卸 | ① 密闭操作 | |
| | | ② 在封闭建筑物内进行 | |
| | | ③ 其他方式装卸物料 | 局部气体收集处理、洒水增湿等有效措施 |
| 3 | 物料储存 | ① 密闭料仓；封闭式建筑物 | 适用于粉状物料 |
| | | ② 储库、堆棚 | 至少三面有围墙（或围挡）及屋顶 |
| | | ③ 露天储存 | 挡风墙、防风抑尘网；同时洒水、覆盖防尘布（网）或喷洒化学稳定剂 |
| | | ④ 临时露天堆存 | 防尘布、防尘网覆盖严密 |
| 4 | 物料转移和输送 | ① 密闭输送系统 | |
| | | ② 在封闭建筑物内进行 | |
| | | ③ 其他方式转移和输送物料 | 局部气体收集处理、洒水增湿等有效措施 |
| 5 | 物料加工与处理 | ① 密闭设备 | 密封良好，无粉尘外溢 |
| | | ② 密闭空间 | |
| | | ③ 不能密闭的 | 局部气体收集处理、洒水增湿等有效措施 |

（二）运行与记录要求

对前述措施提出运行与记录要求，对保证无组织排放控制效果至关重要。具体包括：

对于要求密闭操作的，以及要求封闭、半封闭、设立整体或局部气体收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制的，生

产工艺设备、废气收集系统以及除尘设备应同步运行。

在封闭式建筑物内进行物料装卸、储存、输送、加工等作业，除人员、车辆、设备进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部分应随时保持关闭状态。

安装废气收集系统、除尘设施，以及采取其他无组织排放控制措施（如洒水、喷洒化学稳定剂等），应对主要的运行信息进行记录，证明对无组织排放进行了有效控制。

四、关于 VOCs 无组织排放控制

VOCs 的易挥发特性，造成其无组织排放较多。按照工艺性质划分，可分为生产工艺过程和通用逸散源两类。

（一）生产工艺过程 VOCs 控制

生产工艺过程是指 VOCs 基础化工原料生产过程（如石化、煤化工行业等）、以 VOCs 为原料的生产过程（如聚合物、农药、制药、涂料油墨胶粘剂等），以及含 VOCs 产品的使用过程（如涂装、印刷等）。VOCs 基础化工原料生产过程通过炼油石化、合成树脂、煤化工等行业排放标准进行管控，本标准对“以 VOCs 为原料的生产过程”和“含 VOCs 产品的使用过程”进行规定。

1. VOCs 物料的储存、转移和输送

大宗 VOCs 物料存储于密闭储罐（立式罐、卧式罐等）中，其他则用可移动容器（吨桶、圆桶、小桶等）密闭储存，仅在取料时打开。盛装 VOCs 物料的容器应存放于储存室内，或至少设置遮阳挡雨等设施。

含 VOCs 物料采用密闭管道输送，或使用密闭容器转移物料。

2. 以 VOCs 为原料的生产过程控制

以 VOCs 为原料生产聚合物、农药、医药、染料、涂料、油墨、胶粘剂等有机精细化工产品，工艺过程一般分为原料准备、化学反应、产品分离精制、配料加工形成最终产品几个阶段，排放特征各有不同。

生产工艺过程使用的一些设备，如反应釜、干燥机等，应优先采用密闭设备。如设备非密闭，则应在密闭空间内进行，废气进入废气收集系统。不能密闭的，也需要采取局部气体收集处理措施。

对于化学反应、分离精制过程的一些工艺排气，如反应尾气、蒸馏装置不凝尾气，以及工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应进入废气收集系统。

对于投料、卸料、产品分装等操作过程应密闭，如不能密闭操作，应设置集气罩，对 VOCs 废气进行收集处理。

3. 含 VOCs 产品的使用过程控制

含 VOCs 产品的使用过程非常广泛，包括各种涂装过程、包装印刷、纺织印染、人造板、塑料橡胶皮革制品等，虽然行业各有不同，产品种类繁多，但均可归纳为混合、涂装、印刷、粘结、清洗、干燥、成型等操作，需要密闭；不能密闭的，需要采取局部气体收集处理措施。

以下作业过程排放的废气较为常见：

- 调配、混合、搅拌等作业排放的废气；
- 喷涂、浸涂、淋（流）涂、辊涂、刷涂等作业排放的废气；
- 涂布、涂覆、印刷、上光等作业排放的废气；

- 涂（浸）胶、热压、复（贴、黏）合等作业排放的废气；
- 设备、零件等清洗作业排放的废气；
- 烘干、干燥作业排放的废气；
- 挤出、注射、压制、压延、发泡等成型作业排放的废气。

4. 废气收集处理系统

对前述 VOCs 生产工艺废气进行收集处理，其目的是将 VOCs 无组织排放转变为有组织排放进行控制，这是最有效的无组织排放控制策略。这与《大气污染防治法》第四十五条规定“产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放”是一致的。

废气收集效率是决定无组织排放控制效果的关键。鉴于收集效率的确定难度很大，采取简化方法，在距排风罩最远的 VOCs 无组织排放位置，测量的吸入风速应不低于 0.6m/s。

对废气收集系统、VOCs 处理设施，提出了与生产工艺设备同步运转的要求，以及对主要运行信息进行记录的要求，以此证明对无组织排放进行了有效控制。

（二）通用逸散源 VOCs 控制

通用逸散源是指设备与管线组件泄漏、有机液体储存与装载、敞开液面 VOCs 逸散，它们具有非常强的行业共通性。

1. 设备与管线组件泄漏

在泵、压缩机、阀门、法兰等动静密封点处，因密封件磨损、填料老化等原因，造成随时间延长泄漏逐渐严重，对此需采取“定

期检测、及时修复”的策略。若要免除定期检修的负担，则需采用无泄漏型式的设备或管线组件，如屏蔽泵、隔膜阀等。

企业应建立泄漏检测与修复（LDAR）制度，对动静密封点按照 HJ 733《泄漏和敞开液面排放的挥发性有机物检测技术导则》规定的方法进行泄漏检测，如泄漏检测值（扣除环境本底值后的净值）大于等于 $2000\mu\text{mol/mol}$ ，或者目视滴液超过 3 滴/分钟，应进行标识并在 15 日内修复，同时记录相关台帐信息。

泄漏检测值的要求，有些标准区分气体、轻质液和重质液有所差别（如炼油、石化标准），有些标准区分动密封点、静密封点有所差别（如 VOCs 无组织通用标准）。本标准采用 $2000\mu\text{mol/mol}$ 是这些标准中的低限要求，适合综合标准的定位。

2. 挥发性有机液体储罐与装载设施

按储存物料的蒸气压和储罐容积，对储罐呼吸损失、工作损失进行控制，但各国管控的范围并不一致，反映了环保严格程度的不同。本标准对蒸气压大于 2.8kPa 、容积大于 100m^3 的储罐进行控制，与《重点区域大气污染防治“十二五”规划》要求相同。 2.8kPa 的界定意味着挥发性强于甲苯的挥发性有机液体是标准控制重点。

储罐的控制措施有三类：浮顶罐，但须采用液体镶嵌式、机械式鞋型等高效密封方式；固顶罐，则需要密闭排气至 VOCs 处理设施；蒸汽平衡系统及其他有效措施。

挥发性有机液体装载时，则应收集从罐车置换出的 VOCs 气体进行处理。

3. 敞开液面 VOCs 逸散

在 VOCs 生产、使用环节，一些 VOCs 物质会溶入废水中，并在废水的集输、储存、处理过程排放出来。对废水集输系统，要求在安全许可条件下，采取与环境空气隔离的措施，如集水口采用水封、密闭管道输送等。

对废水处理、储存设施，检测敞开液面上方 100 mm 处的 VOCs 浓度，如大于 200 $\mu\text{mol/mol}$ ，应加盖密闭，排气至 VOCs 处理设施。

五、煤气发生炉

煤气发生炉是通用设备，其无组织排放具有普遍性，本标准对此进行规定。需要说明的是，锅炉作为通用设备，其无组织排放管控要求已在行业排放标准修改单中规定。

煤气发生炉广泛应用于氧化铝、陶瓷、玻璃等行业，全国保有量约 1 万多台。规模通常在耗煤量 50t/d-150t/d，估计年耗煤量 1.5 亿吨-2 亿吨。目前单段式煤气发生炉基本被淘汰，主要使用的是两段式煤气发生炉，又有冷煤气、热煤气之分。总体上看，我国煤气发生炉数量众多、分布面广、制气规模大小不一、技术水平参差不齐，产生酚水等大量污染物，无组织排放较为突出。

建设有煤气发生炉的企业，原煤可储存于储库、堆棚中。如露天储存，则应在煤场四周设置不低于堆存物料高度 1.1 倍的围挡，并采取洒水、覆盖等控制措施。

在卸煤过程中，应采用喷淋等抑尘措施。煤炭输送过程，则要求采用密闭输送系统，从储煤库（棚、场）直接输送至加煤口，在产尘点设置集气罩，配备除尘设施。

煤气净化过程中产生酚水、焦油等大量污染物，由于治理成本

问题，目前普遍做法是选择直接再利用，不外排。再利用过程多是用做煤气水封水、水煤浆磨用水等方式，易造成有机污染物无组织排放和异味污染。本标准规定：酚水池、焦油池应密闭，操作口加盖，禁止使用临时管道输送操作。

煤气发生炉气化后固体残渣，应采取覆盖、围挡等控制措施。