平板玻璃工业大气污染物超低排放标准

（二次征求意见稿）

编制说明

**《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准》编制组**

**二〇一九年九月**

项目名称：平板玻璃工业大气污染物超低排放标准

项目统一编号：ST201811

项目承担单位：河北省环境工程评估中心、河北正润环境科技有限公司

标准编制组负责人：曹利荣

标准编制组成员：曹利荣、张帆、刘月鹏、田文凯、梁静、郝晓娜、潘井泉、赵慧敏、裴建芳、薛利潇

**目录**

[1 任务来源与工作过程 1](#_Toc18436160)

[1.1 任务来源 1](#_Toc18436161)

[1.2 工作过程 1](#_Toc18436162)

[2 标准修订的必要性、编制原则和技术路线 3](#_Toc18436163)

[2.1 标准修订的必要性 3](#_Toc18436164)

[2.1.1环境污染治理形势严峻，平板玻璃大省任务艰巨 3](#_Toc18436165)

[2.1.2 国家及环保主管部门的相关要求 3](#_Toc18436166)

[2.1.3平板玻璃行业废气污染防治技术 4](#_Toc18436167)

[2.1.4现行环保标准存在的主要问题 8](#_Toc18436168)

[2.2 编制原则和技术路线 9](#_Toc18436169)

[2.2.1编制原则 9](#_Toc18436170)

[2.2.2技术路线 10](#_Toc18436171)

[3平板玻璃行业发展现状及存在的问题 12](#_Toc18436172)

[3.1发展现状 12](#_Toc18436173)

[3.2存在问题 13](#_Toc18436174)

[4生产工艺、排污节点及其污染控制措施 15](#_Toc18436175)

[4.1平板玻璃生产工艺和排污节点分析 15](#_Toc18436176)

[4.2平板玻璃工业大气污染物控制技术 21](#_Toc18436177)

[4.3企业玻璃熔窑烟气治理措施统计 26](#_Toc18436178)

[4.4企业玻璃熔窑燃料使用情况统计 27](#_Toc18436179)

[5标准的主要技术内容 28](#_Toc18436180)

[5.1 时段划分 28](#_Toc18436181)

[5.2 修订的主要内容 28](#_Toc18436182)

[5.3 大气污染物有组织排放控制要求 28](#_Toc18436183)

[5.3.1熔窑烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值的确定依据 28](#_Toc18436184)

[5.3.2熔窑烟气中氨逃逸排放限值的确定 49](#_Toc18436185)

[5.3.3其他污染物排放限值的确定 53](#_Toc18436186)

[5.4大气无组织排放限值的确定 53](#_Toc18436187)

[5.4.1 颗粒物无组织排放限值的确定 54](#_Toc18436188)

[5.4.2 氨无组织排放限值的确定 56](#_Toc18436189)

[5.5 拟定排放限值与国内外相关标准对比 58](#_Toc18436190)

[5.5.1与国外相关标准的比较 58](#_Toc18436191)

[5.5.2与国家及其他省相关标准的比较 58](#_Toc18436192)

[5.6达标判定要求与标准实施 60](#_Toc18436193)

[5.6.1达标判定要求 60](#_Toc18436194)

[5.6.2标准实施 60](#_Toc18436195)

[6 效益分析及经济技术可行性分析 62](#_Toc18436196)

[6.1环境效益分析 62](#_Toc18436197)

[6.2技术可行性分析 62](#_Toc18436198)

[6.3成本效益分析 63](#_Toc18436199)

[7对实施本标准的建议 64](#_Toc18436200)

[8一次征求意见及对意见的处理情况 64](#_Toc18436201)

**附件**

附件1河北省地方标准《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准》技术咨询意见（2019.7.2）

附件2河北省地方标准《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准》技术咨询意见（2019.8.12）

# 1 任务来源与工作过程

1.1 任务来源

为贯彻落实《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》以及《大气污染防治行动计划》、《河北省大气污染防治行动计划实施方案》、《河北省蓝天保卫战三年作战计划（2018-2020年）》等相关法律法规，促进河北省平板玻璃生产工艺和污染治理技术的进步，实现河北省平板玻璃工业大气污染物超低排放，保护环境，防治污染，保障人体健康，维护良好的生态环境，受原河北省生态环境厅科技处委托，河北省环境工程评估中心承担了《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准》的编制工作。河北正润环境科技有限公司协助开展有关工作。

2018年5月28日，河北省质量技术监督局以冀质监函[2018]303号文件下发了《关于下达2018年河北省地方标准制修订项目计划（第一批）的通知》，将“平板玻璃工业大气污染物超低排放标准”列入“生态环保类”省级地方标准制修订项目，作为2018年度河北省地方标准制修订项目计划（第一批），确定由河北省环境工程评估中心作为标准起草单位，项目编号为：ST201811。

1.2 工作过程

2017年11月30日，河北省质量技术监督局发布《关于征集2018年河北省地方标准制修订项目的通知》，面向全省征集2018年度河北省地方标准修订项目要求。

依照以上文件精神，原河北省环保厅科技处将《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准》修订工作委托河北省环境工程评估中心。2018年3月，评估中心填报了《河北省地方标准制修订计划任务书》，之后，邀请河北正润环境科技有限公司等单位的多名技术人员，成立《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准》编制组。编制组召开内部会议，初步确定标准内容，同时明确了研究内容、技术关键、技术路线、时间进度、考核指标和最终提交的成果形势。至此，本项目的制订工作全面启动。

编制组依照工作计划首先进行文献查阅，现场调研、咨询，污染物监测及汇总分析，并对相关监测数据进行汇总、统计分析，结合现场调研和数据分析结果，以进一步掌握目前我省平板玻璃行业大气污染物的排放现状和污染物控制水平，在此基础上完成《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准》初稿及编制说明，并提交河北省生态环境厅科技处。

2018年4月25日, 河北省环境保护厅发布关于征求《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准》等五项地方环保标准意见的函，对《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准（征求意见稿）》在全省范围内征求意见，征求范围涵盖省发展改革委、省工业和信息化厅、各设区市环保局，定州、辛集市环保局、厅属各单位，建筑材料工业协会，各有关平板玻璃企业等。

2019年7月2日，编制组在征求意见反馈意见的基础上进行进一步的完善，形成《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准（征求意见稿）》，并邀请河北科技大学、河北省环境科学研究院、河北省环境监测中心、河北省建筑材料工业设计研究院、秦皇岛玻璃工业研究设计院有限公司等单位的有关专家组成专家咨询组，对《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准》（征求意见稿）进行了技术咨询。

2019年8月12日，编制组邀请中国建筑材料科学研究总院、建筑材料工业技术情报研究所、中国水泥协会、中建材蚌埠玻璃工业设计研究院有限公司等单位的有关专家组成专家咨询组，对《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准》（征求意见稿）进行了进一步的技术咨询。

会后编制组根据专家意见进行了认真的修改、完善，由于主要污染物的排放标准限值发生了较大的变化，形成《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准（二次征求意见稿）》，在全省范围内征求意见。

# 2 标准修订的必要性、编制原则和技术路线

2.1 标准修订的必要性

### 2.1.1环境污染治理形势严峻，平板玻璃大省任务艰巨

河北省是名副其实的平板玻璃大省，多年来在全国产能第一。根据统计数据， 2018年河北省平板玻璃产量为12087.3万重量箱，在全国29个涉及平板玻璃生产的省份中产能位居首位，占全国总产量的14%。

平板玻璃工业，是资源、能源密集型产业，其中的玻璃熔窑工序资源、能源消耗量大，污染物排放量大。玻璃配合料在熔窑熔化为玻璃液的过程中，释放出来的二氧化硫、氮氧化物和粉尘，都是我国重点控制的主要大气污染物。

因此，河北省平板玻璃工业污染物控制任重道远。

### 2.1.2 国家及环保主管部门的相关要求

《平板玻璃工业大气污染物排放标准》（DB13/2168-2015）自2015年3月1日起实施。标准中主要污染物标准限值为：“颗粒物为30mg/m3、二氧化硫为250mg/m3、氮氧化物为600mg/m3（燃料为天然气）、氮氧化物为500mg/m3（燃料为煤气、重油和其他）”。

本标准对控制我省平板玻璃行业的污染物排放和推动平板玻璃工业的技术进步发挥了重要作用。但随着我国平板玻璃工业的迅猛发展和近几年的结构性调整及生产格局的变化，一系列清洁生产工艺技术和末端治理技术飞速发展，现行排放标准已经无法适应当前新形势下的平板玻璃工业环境保护要求。

《十三五生态环境保护规划》要求平板玻璃行业推进煤改气、煤改电，禁止掺烧高硫石油焦等劣质原料，未使用清洁能源的浮法玻璃生产线全部实施烟气脱硫，浮法玻璃生产线全部实施烟气高效除尘、脱硝；分区域、分流域制定实施平板玻璃行业、领域限期整治方案，升级改造环保设施，确保稳定达标。

生态环境部办公厅2018年9月21日印发了《京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气[2018]100号），提出“已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定。暂未制订行业排放标准的其他工业炉窑，按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于 30、200、300 毫克/立方米执行；自 2019 年 1 月 1 日起达不到上述要求的，实施停产整治。鼓励各地制定更为严格的地方排放标准。”

河北省大气污染防治工作领导小组办公室2018年9月27日发布《关于印发<河北省燃煤锅炉改造提升三年作战计划>等12个专项计划和<河北省大气环境监测监控体系建设方案>等4个保障方案的通知》，根据其中附件4《河北省工业企业全面达标排放三年作战计划》的有关要求“鼓励具备条件的平板玻璃和电子玻璃企业开展超低排放改造示范。完成超低排放改造后，玻璃窑炉排放烟气达到参考标准(颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10mg/m3、50mg/m3、200mg/m3)。2019年具备条件的重点企业开展超低排放改造。2020年完成超低排放改造。”

邢台市大气污染防治工作领导小组办公室2019年5月6日发布《关于印发<2019年邢台市工业污染深度治理攻坚战实施方案>的通知》，指出：“玻璃行业：6 月底前，全市平板玻璃企业完成超低排放改造和有色烟羽治理。玻璃窑炉排放烟气参照基准氧含量8%状态下颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10mg/m3、50mg/m3、200mg/m3标准。9 月底前，全市平板玻璃企业完成窑炉纯氧燃烧改造，窑炉燃烧达到助燃气体含氧量大于或等于90%的燃烧方式。”

综上，根据我省平板玻璃工业的发展形势和环境保护形势、节能减排形势、国家现行环保法规、现行平板玻璃产业发展政策，以及我省平板玻璃行业技术水平，落实《河北省大气污染综合治理三年作战计划（2018-2020年）》，保护河北的生态环境，为河北省环境污染治理工作保驾护航，制定《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准》迫在眉睫。

### 2.1.3平板玻璃行业废气污染防治技术

#### 2.1.3.1污染防治技术

玻璃制造业的污染预防主要采取原料和燃料优化控制、低氮燃烧技术。

原料优化控制主要采取原料替代和优化原料配方等方式，控制含有硝酸盐、硫化物、氟化物和氯化物等原料的使用量。燃料优化控制主要采用清洁燃料或低硫燃料。目前玻璃制造业使用的各种燃料中，清洁燃料主要为天然气。

目前国内玻璃制造业采用的低氮燃烧技术主要为全氧燃烧技术。全氧燃烧技术就是把空气—燃料燃烧系统变为氧气（纯度大于90%）—燃料燃烧系统，减少氮氧化物的排放。该技术具有占地面积小、投资费用低、能耗低、颗粒物及NOX排放量小等特点。

#### 2.1.3.2废气治理技术

平板玻璃行业废气主要为熔窑烟气，烟气治理由脱硫、脱硝、除尘几个重要环节构成。由于玻璃生产工艺的特殊性，熔窑烟气温度高，产生的热力型NOX浓度高（1200~4000mg/Nm3），脱硝难度大；原料成分复杂、烟尘粘性高，增加了颗粒物脱除的难度；玻璃窑炉周期性换火还会造成颗粒物、SO2、NOX浓度产生较大的波动，这对脱硫脱硝系统的烟气适应性提出了较高的要求。根据河北省的实际情况，平板玻璃企业燃料为低硫煤、净化后的焦炉煤气、天然气。备用燃料为重油。玻璃熔化工序产生的大气污染物常见初始排放浓度如下表所示。

表2-1 玻璃熔化工序产生的大气污染物常见初始排放浓度（单位：mg/m3）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **燃料类型** | **颗粒物** | **SO2** | **NOX** |
| 天然气 | 300~400 | 200~400 | 3000~4000 |
| 煤气发生炉 | 300~500 | 500~800 | 2500~3000 |
| 焦炉煤气 | 300~500 | 200~500 | 2500~3000 |
| 重油、煤焦油 | 500~800 | 800~3500 | 1200~2800 |

平板玻璃行业烟气净化工艺可采用的方法有很多，脱硝主要为SCR脱硝工艺；脱硫分为湿法脱硫、干法脱硫和半干法脱硫等；除尘有袋式除尘、电除尘和湿法除尘等。各污染物控制技术如下：

1、脱硝系统

燃料燃烧时产生的NOx分为两种，一种是燃料中的N经过氧化生成的原料型NOx，另一种为燃烧空气中的N2与O2在高温下剧烈反应生成的热力型NOx。玻璃熔炉一般都是在高温下运行，所以热力型NOx占大部分。NOx主要是指NO和NO2，玻璃熔炉废气中的NOx，初始90-95%为NO，但在排放过程中，随着温度的下降而逐渐转化为NO2。

在众多的脱硝技术中，选择性催化还原（SCR）是应用最广，且技术最为成熟的烟气脱硝方法，脱硝率达到80-90%，甚至90%以上，NH3的逃逸一般在10ppm以下，已成为目前平板玻璃行业脱硝的主流技术，该方法二次污染小，技术成熟，应用广泛。SCR脱硝原理是采用氨作为还原剂，300～450℃温度区间在催化剂的作用下把烟气中的NOx还原为无毒无污染的N2和H2O。

在没有催化剂的情况下，上述化学反应只是在很窄的温度范围内（980度左右）进行，采用催化剂时其反应温度可控制在300~450度进行，相当于余热回收后的烟气温度。脱硝工艺流程示意图见下图。

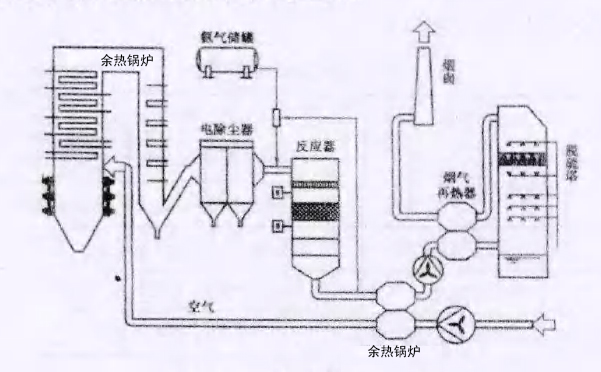


图2-2 脱硝工艺流程示意图

SCR脱硝系统由烟气调质系统、高温电除尘系统、氨喷射系统、SCR反应系统四部分组成。出口温度约500℃烟气进入余热锅炉，温度降至380℃左右引入到脱硝系统中，经过烟气调质后进入高温电除尘器。高温电除尘器进口设置烟气导流板，出口设置喷氨点，经过烟管内静态混合器的混合作用，烟气/氨均匀混合的进入SCR反应器内进行反应，脱除烟气中氮氧化物，经过除尘、脱硝的净烟气再引回余热锅炉进行热量回收。

2、脱硫系统

排烟中去除二氧化硫的技术称为烟气脱硫，烟气脱硫的方法很多，主要分为两大类，干法和湿法。干法采用粉状或粒状吸收剂、吸附剂或催化剂来脱除烟气中的SO2，特点是处理后的烟气温度降低很少，烟气湿度没有增加，有利于烟囱的排气扩散，同时在烟囱附近不会出现雨雾现象。但是干法脱硫时SO2的吸附或吸收速度较慢，因而脱硫效率低，且设备庞大，投资费用高。

干法脱硫常用的方法有活性炭法、氧化铜法、接触氧化法等。活性炭法应用较广泛，这种方法稳定性好，还能回收硫酸。氧化铜法是以氧化铝为载体，氧化铜为吸附剂吸收SO2，生产硫酸铜，然后用氢还原硫酸铜，回收氧化铜和SO2，但这种方法费用较高。接触氧化法是用五氧化二钒做催化剂，将SO2转化为SO3。

干法中最新的方法是喷雾干燥器同布袋或静电除尘器组合成的开式二段流程。这种方法也叫半干法，是利用喷雾干燥的原理向热烟气中喷入石灰浆液并形成雾滴，烟气中的SO2与雾滴中的Ca（OH）2发生化学反应，生产性质稳定的、溶解度低的CaSO3·1/2H2O及少量的CaSO4·2H2O，从而达到脱除SO2的目的。细小雾滴可以提供较大的反应表面积，提高脱硫效率。而雾滴在吸收SO2的同时被烟气干燥，生产固体粉末，大部分随烟气排出进入除尘器，除尘器将各种粉尘同时除去，而净化后的烟气因降温不多，可直接排入大气。这种方法具有运行稳定、脱硫除尘效率高的优点，但能耗大、一次性投资大。

湿法烟气脱硫（湿式吸收法）是采用液体吸收剂洗涤烟气去除SO2，脱硫反应速度快，所以湿法脱硫效率高，且设备不大，投资也相当较少。但处理后的烟气温度降低，含水量增加。为了提高扩散，防止烟囱附近形成雨雾，还需对烟气进行再加热。湿法脱硫根据采用的脱硫剂种类可以分为镁法、氨法、石灰石/石灰—石膏法等。

3、烟尘治理技术

平板玻璃行业排放的烟气烟尘粒度范围从0.1μm到0.5μm以上。控制目前主要采用如下几种处理工艺：湿式除尘、电除尘器和袋式除尘器。

根据调研情况分析，目前平板玻璃熔窑烟气通常采取除尘脱硫一体化的工艺，主要有如下几种：

湿法除尘、脱硫工艺。该技术优点在于脱硫效率高、脱硫除尘一体化，工艺设备简单，投资及运行费用较低。但处理不当也存在易腐蚀、结垢、除尘效率较低、水污染物产生二次污染等问题。

干法/半干法脱硫＋电除尘工艺。该工艺已经在国内电子玻璃工业中得到广泛应用，技术很成熟，欧盟等国家的平板玻璃生产线也大多采用该技术。该工艺特点是在烟气进入电除尘器之前，须经过调湿塔。调湿塔的目的在于除硫、降温和增湿（调整烟尘比电阻，以提高除尘效率）。烟气经调湿塔后，进入电除尘器除尘，最后由风机经过管道输送至烟囱排入大气中。该技术的优势在于运行稳定、除尘效率高，缺点是能耗较大、一次性投资较大。

其他工艺。国外一些国家采用干法/半干法脱硫+袋式除尘工艺，目前在国内也有工程实例，该技术运行稳定、除尘效率高。

相比于火电厂的烟气治理，玻璃熔窑烟气净化治理困难较多。玻璃熔窑燃料复杂、炉温高，高温燃烧和原料分解均会产生大量NOx，烟尘黏性大、碱金属含量高，HF、HCl等物质容易造成脱硝催化剂堵塞和中毒，且受换火影响，烟气量波动范围较大。国内平板玻璃生产企业通常采用的典型熔窑烟气治理技术路线为：余热锅炉+调质+高温电除尘+SCR脱硝+余热锅炉+脱硫+除尘，技术流程见图2-4。

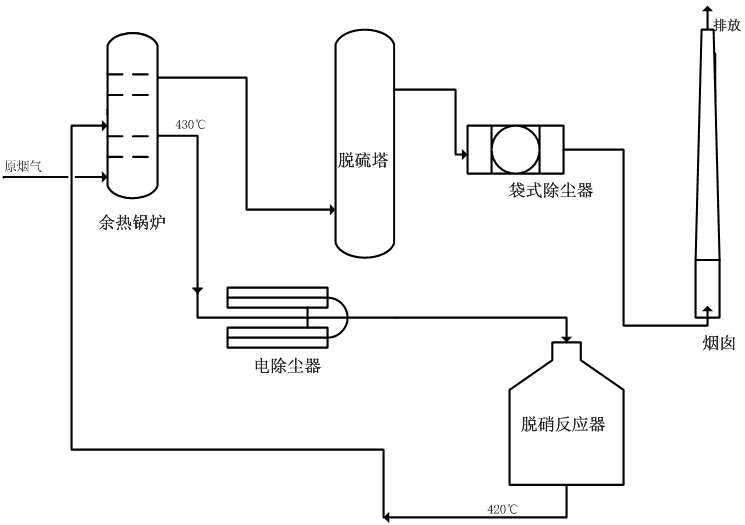


图2-4 平板玻璃企业烟气净化系统常规流程图

4、粉尘治理技术

粉尘是平板玻璃工业的大气污染物之一，主要产生于原料的储运、上料系统。

除尘系统的核心是各种除尘器，主要有袋式除尘器、电除尘器、水力除尘器、旋风除尘器等。目前平板玻璃工业应用较多的是袋式除尘器。袋式除尘器是一种利用有机或无机纤维过滤布将含尘气体中的粉尘过滤出来的净化设备，因滤布多做成袋式，所以称袋式除尘器。袋式除尘器采用深层过滤或表面过滤的过滤机理将粉尘阻挡在滤布外部而通过洁净气体，为维持持续稳定的处理能力和较高的净化效率，需要采取清灰机构将附着的粉尘抖落。袋式除尘器具有除尘效率高、适应性强、维护简单等优点。

### 2.1.4现行环保标准存在的主要问题

#### 2.4.1.1 现行环保标准执行情况

目前，我省的平板玻璃企业均执行《平板玻璃工业大气污染物排放标准》（DB13/2168-2015），自2015年3月1日起实施。标准中主要污染物标准限值为：“颗粒物为30mg/m3、二氧化硫为250mg/m3、氮氧化物为600mg/m3（燃料为天然气）、氮氧化物为500mg/m3（燃料为煤气、重油和其他）”。

#### 2.4.1.2 现行标准执行中存在的问题

1、已不能满足现行的环保政策的要求

河北省大气污染防治工作领导小组办公室2018年9月27日发布《关于印发<河北省燃煤锅炉改造提升三年作战计划>等12个专项计划和<河北省大气环境监测监控体系建设方案>等4个保障方案的通知》，根据其中附件4《河北省工业企业全面达标排放三年作战计划》的有关要求“鼓励具备条件的平板玻璃和电子玻璃企业开展超低排放改造示范。完成超低排放改造后，玻璃窑炉排放烟气达到参考标准(颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10mg/m3、50mg/m3、200mg/m3)。2019年具备条件的重点企业开展超低排放改造。2020年完成超低排放改造。”

现有企业玻璃熔窑烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行的排放标准与本次拟定的排放标准“颗粒物为10mg/m3、二氧化硫为50mg/m3、氮氧化物为200mg/m3”分别加严了66.7%、75%、60%，即本次标准较现有标准，颗粒物降低20mg/m3、二氧化硫降低200mg/m3、氮氧化物降低400mg/m3（燃料为天然气）、和300mg/m3（燃料为煤气、重油和其他）。

2、没有对氨逃逸进行排放控制

《平板玻璃工业大气污染物排放标准》（DB13/2168-2015）中没有对以液氨、尿素等含氨物质作为还原剂去除烟气中氮氧化物过程中逃逸的氨进行控制。鉴于目前我省绝大部分企业选用液氨或氨水作为还原剂的SCR脱硝法去除烟气中氮氧化物，在反应过程中会有部分氨逃逸，因此氨逃逸不容忽视。

2.2 编制原则和技术路线

### 2.2.1编制原则

（1）经济技术可行原则：对每一受控的污染工艺和项目，从污染排放源特征(烟气量、浓度等)，并根据我省现有的经济、技术条件和可承受性，得出一种技术可行的标准限值。即要求标准与技术结合非常紧密，每个标准值都对应一定的技术；

（2）分类指导原则：对新老企业(工艺装备)分别提出不同的实施时间要求；

（3）与国家标准紧密衔接的原则：作为地方标准，本标准指标体系以国家标准为基础，指标限值或与同期国家标准相当，或严于同期国家标准。

（4）与国内外同类标准比较的原则：参考国内外先进地区和国家的同类标准，主要包括山东等地的地方标准及美国、日本、欧洲等国外标准。

（5）全过程控制原则：对不同的生产工艺过程提出不同的污染物排放限值要求；

（6）适用性和可操作性原则：明确控制范围、控制因子、技术方法及监测手段；

（7）技术措施与管理措施相结合原则：不仅对生产企业提出实施标准的技术措施和管理要求，同时对环保部门、企业的主管部门提出相应监督管理要求。

### 2.2.2技术路线

本课题编制的技术路线如图2-5。



图2-5河北省《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准》编制技术路线图

# 3平板玻璃行业发展现状及存在的问题

3.1发展现状

河北省是中国玻璃工业的发源地。1922年秦皇岛耀华玻璃厂生产出了中国第一块机制玻璃。经过多年发展，河北省玻璃产业迅速壮大，沙河玻璃产业异军突起，迄今已发展成全国最大的玻璃产业基地，被誉为“中国玻璃城”。 2018年全年平板玻璃产量为12087.3万重量箱，同比下降1.7%。在全国29个涉及平板玻璃生产的省份中产能位居首位，占全国总产量的14%。截止到2019年6月1日，全省已发证平板玻璃企业共32家，浮法生产线50条，17条压延生产线，形成了较为完整的玻璃产业体系。全省平板玻璃企业分布情况如表3-1所示，其中秦皇岛4家，唐山3家，廊坊2家，石家庄1家、邢台19家、邯郸3家，邢台是我省玻璃企业分布最多的市，占全省平板玻璃企业总数的59.4%。沙河位于邢台市，拥有全省一半的平板玻璃企业。

表3-1河北省平板玻璃企业分布表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **市** | **县（市、区）** | **玻璃企业个数** | **总数** |
| **石家庄** | 行唐县 | 1 | 1 |
| **秦皇岛** | 海港区 | 4 | 4 |
| **唐山** | 汉沽管理区 | 1 | 3 |
| 迁西 | 1 |
| 迁安 | 1 |
| **廊坊** | 永清县 | 2 | 3 |
| 霸州 | 1 |
| **邢台** | 沙河市 | 16 | 19 |
| 南和县 | 3 |
| **邯郸** | 永年县 | 3 | 3 |
| 合计 | | 32 | 32 |

根据统计数据，2018年河北省平板玻璃产能较去年有所下降， 2018年全年平板玻璃产量为12087.3万重量箱，同比下降1.7%。在全国29个涉及平板玻璃生产的省份中产能位居首位，占全国总产量的14%。

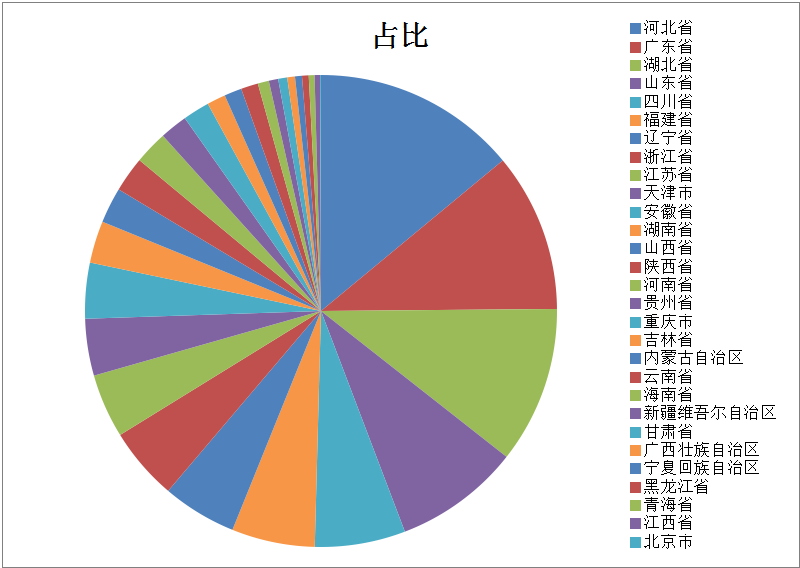


图3-1 2018年全国各地区平板玻璃产量统计情况

综上，河北省平板玻璃产能位居全国之首，玻璃熔窑的主要燃料有天然气、煤炭(通过煤气发生炉间接使用) 、焦炉煤气、重油等；主要原料有芒硝、硅砂、白云石、石灰石、纯碱、长石等。燃料燃烧和部分原料融化产生的污染物种类多，总量大，熔窑、锡槽、退火窑等产污节点多，是主要工业行业中污染物排放量较大的行业之一。因此，更严格的标准出台将对有利于改善局部大气环境。

3.2存在问题

经调查研究与查阅资料，河北省平板玻璃企业还存在诸多问题。

1、节能降耗仍有提升空间

目前，河北省平板玻璃生产线的产品综合能耗与熔窑热耗水平距国家先进值尚有一定差距。同时，锡槽、退火窑、冷却水等余热资源还未被充分挖掘，有待进一步开发利用。

2、燃料结构不合理，污染问题严重

目前全省部分平板玻璃生产线仍以煤炭和重油为燃料，燃料结构有待进一步优化。同时，现有的排污处理技术存在运行不稳定因素，污染问题未得到彻底治理。

3、优质产品比例与深加工率偏低

全省仅有少数玻璃生产线可以生产优质浮法玻璃，优质产品占比较低，难以满足精深加工和特殊行业需求。同时，河北省玻璃深加工率仅为40%左右，与国际平均60%的水平以及发达国家的80%水平相比仍有较大差距。

4、产品结构单一，同质化现象严重

河北省多数生产线技术水平相似，相对技术含量低，生产产品主要为普通建筑用玻璃，高端化、功能化、特种化产品较少。

5、产业集中度偏低

企业规模排名前3的企业产能占全省总产能＜40%，低于全国平均水平。从企业规模看，产能规模2000万重箱及以上企业3家，产能约为9240万重箱，占全省总产能的37%；产能规模1000～2000万重箱企业5家，产能约为6720万重箱，占全省总产能的27%；其他为产能规模＜1000万重箱企业，产能约为8810万重箱，占全省总产能的35%。

6、企业创新研发能力不强

河北省平板玻璃企业主要生产玻璃原片，多数企业的产品研发中心没有起到真正的作用，企业的研发投入占比相对较低，企业技术来源主要模仿同行企业，导致企业间也相继模仿，逐渐减少研发投入，形成恶性循环，造成河北省整个玻璃行业创新研发能力不强。

# 4生产工艺、排污节点及其污染控制措施

4.1平板玻璃生产工艺和排污节点分析

1、平板玻璃生产工艺

平板玻璃按照生产工艺分类主要分为压延和浮法玻璃。压延法是将熔窑中的玻璃液经压延辊辊压成型、退火而制成，主要用于制造夹丝（网）玻璃和压花玻璃。浮法是将玻璃液漂浮在金属液面上制得平板玻璃的一种新方法。它是将玻璃液从池窑连续地流入并漂浮在有还原性气体保护的金属锡液面上，依靠玻璃的表面张力、重力及机械拉引力的综合作用，拉制成0.05-25mm不同厚度的玻璃带，经退火、冷却而制成平板玻璃。由于这种玻璃在成型时，上表面在自由空间形成火抛表面，下表面与焙融的锡液接触，因而表面平滑，厚度均匀，不产生光畸变。因厚度均匀、上下表面平整平行，加上劳动生产率高及利于管理等方面的优势，浮法已成为平板玻璃主要的制造工艺技术。目前浮法玻璃在我省平板玻璃生产线中占主流地位。

因此，本标准以浮法玻璃生产工艺进行介绍（浮法平板玻璃生产流程如图4-1所示），主要包括配合料制备、熔窑熔化、锡槽成型、退火窑退火和冷端成品库等工段。

（1）配合料制备。

各种原料经提升进入粉库，称量混合系统将各种粉料按比例称量后送入强制式混合机进行混合，制成配合料。原料车间制备的配合料，由胶带输送机送到浮法联合车间熔制工段，碎玻璃经由电磁振动给料机，均匀地加到混合料上，经往复移动胶带输送机送入窑头料仓。另外，在窑头设有一台电动葫芦作为配合料的备用上料系统。配合料由投料机进行薄层投料。

（2）炉窑融化。

玻璃配合料经过高温熔化、澄清、搅拌、冷却后的玻璃液，经流液道进入锡槽。玻璃液量由流液道调节闸板控制。

（3）锡槽成型。

玻璃液以1080~1100℃左右的温度，从流液道进入锡槽的锡液面上，在重力、机械拉力和表面张力作用下，随即向横向伸展，在完成摊平、抛光、展薄、冷却之后，形成一定厚度和宽度的玻璃带，至610℃离开锡槽进入退火窑。

（4）在线镀膜。

在线镀膜化学品经过汽化在携载气体携载下，经过混合进入到镀机，并均匀地喷射到锡槽650℃左右的玻璃板上，形成成分为氧化锡/氧化硅膜层的遮盖层及成分为掺氟氧化锡的功能层。在线镀膜设备按照需求开启或者停用。

（5）退火窑退火。

连续的玻璃带经过渡辊台，以610℃左右的温度进入退火窑，在70℃左右的温度下退出退火窑，进入冷端机组。

（6）冷端成品库。

退火窑出口处设有一台应急高速横切机和落板辊道，裁切成型入成品库。不合格的玻璃带或非正常生产的玻璃带，经落板辊道落入碎玻璃溜子，由锤式破碎机或玻璃边绞碎机将其破碎后，通过皮带输送机、斗式提升机，送入冷端碎玻璃仓，再经电磁振动给料机返回作为原料再利用。

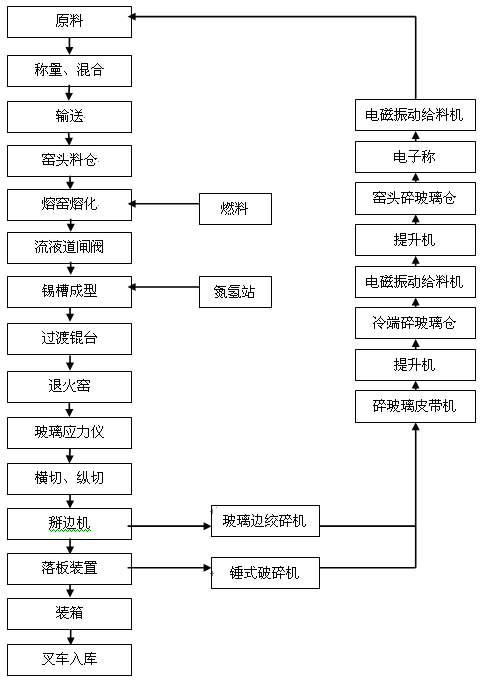


图4-1浮法平板玻璃生产流程图



图4-2 浮法玻璃生产工艺流程与主要产污节点



图4-3 压延玻璃生产工艺流程与主要产污节点

2、排污分析

在平板玻璃生产过程中，有物料输送过程、物料熔化过程和成型过程等。物料的输送和成型过程主要是物理过程，产生的污染主要是粉尘性废气。物料熔化过程主要是通过燃料的燃烧产生热量将物料熔化和分解的过程，在这一过程中不管是物料的分解还是燃料的燃烧都有化学过程，因此在这一过程中主要产生的污染物是烟尘和有害气体。根据平板玻璃工业使用的原料、生产工艺和对平板玻璃工业污染物的调查，平板玻璃工业主要的污染物有：

（1）粉尘

由于平板玻璃的原料主要为颗粒状、粉状或尘状物料。所以这些原料在贮存、搬运、混合工序中的原料飞散是产生粉尘排放的原因。

（2）烟尘（包括金属颗粒物）

平板玻璃烟尘来源于三个方面：在加料过程中少部分的原料被带入烟气中；熔炉中易挥发物质（部分金属氧化物，如Na2O等）高温挥发后冷凝生成烟尘；燃料燃烧后生成的烟尘。

（3）二氧化硫

浮法玻璃生产企业排放的二氧化硫，一般为含硫燃料的燃烧和原料中芒硝的分解所产生。国内部分企业为了降低成本，使用煤焦油、发生炉煤气和石油焦，这些燃料中硫含量较高，燃烧后产生超过2500mg/Nm3的二氧化硫污染物。芒硝作为玻璃熔化最成熟和做常用的澄清剂，目前暂无更好的替代产品，芒硝在高温的熔窑内会分解为二氧化硫。

（4）氮氧化物

浮法玻璃生产企业排放的氮氧化物大部分来自燃料的燃烧过程，其余为原料和燃料分解产物，形成机理主要包括燃料型、热力型和快速型。由于玻璃窑炉中的高温，氮氧化物的主要来源是受热生成的氮氧化物，氮气在超过1300 ℃的燃烧气氛中发生氧化反应生成氮氧化物。影响氮氧化物生成的主要因素就是火焰的温度、反应区的氧气含量以及火焰在高温区域的停留时间。减少燃料的消耗量，减少空气燃烧比，降低高温区的温度，都可以减少氮氧化物的生成。

（5）氯化氢

由于原料、碎玻璃中含有的氯化物杂质，当燃烧时便会生成一定量的氯化氢，一般初始浓度在85mg/Nm3以下。在线镀膜期间产生的废气含有乙烯、硅烷、HCl、HF、含锡颗粒物、单丁基三氯化锡等物质，经镀机两侧的排废系统进入排废管路。

（6）氟化物

由于平板玻璃一般不采用萤石作为原料，但辅助原料澄清剂包括氟化物、卤化物，乳浊剂包括氟化物等，所以在生产过程氟化物主要来源于原料中的含氟物质。

（7）锡及其化合物

锡槽成型时会产生少量的无组织锡及化合物。

（8）氨

SCR脱硝过程中，过量氨的喷入或者管理水平不足会导致氨逃逸增加。

综上，玻璃生产过程中产生的大气污染物主要包括烟（粉）尘、SO2、NOx、HCl、HF、锡及其化合物、氨等，如下表所示。

表4-2 玻璃生产过程污染物一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **主要污染物** | **产生工序** | **排放规律** |
| 1 | 粉尘 | 原料贮存、加工、配料、在线镀膜、运输等 | 无组织 |
| 2 | 烟尘、SO2、NOx | 炉窑熔制 | 有组织 |
| 3 | 氯化氢、氟化物 | 炉窑熔制、在线镀膜 | 有组织 |
| 4 | 锡及其化合物 | 锡槽成型 | 无组织 |
| 5 | 氨 | SCR脱硝 | 有组织 |

4.2平板玻璃工业大气污染物控制技术

1、原料装卸、破碎、备料、存储与配料的粉尘防治技术

平板玻璃原料包括装卸、破碎、备料、存储、配料等环节，其设备设施的设计应按GB 50435《平板玻璃工厂设计规范》和GB/T 50559-2018 《平板玻璃工厂环境保护设施设计标准》的要求进行。原料的各个环节产生的污染物主要为粉尘，根据《建设项目环境保护设计规定》第二十七条规定“凡在生产过程中产生有毒有害气体、粉尘、酸雾、恶臭、气溶胶等物质，宜设计成密闭的生产工艺和设备，尽量避开敞开式操作。如需向外排放，还应设置除尘、吸收等净化措施。”平板玻璃原料的装卸、破碎、备料、配料等产尘点，均应设密闭、除尘设施。

原料的破碎机、筛分机、斗式提升机、带式输送机应密闭，产尘点应设置除尘器。除尘器可根据粉尘的实际情况选择袋式除尘器、干式电除尘器和电袋复合除尘器等除尘。

原料的存储应采取封闭式料场。汽车运料应用毡布覆盖，袋装料上料、卸料时应避免料袋损坏产生扬尘。

原料输送的上料口、转载与下料口等产尘点设立粉尘收集和净化处理装置。原料宜使用密闭罐车气力输送。

碎玻璃储存宜采取封闭式堆场。煤炭储存宜采取封闭式煤场。煤场内应设喷水装置，防止煤堆自燃。

2、脱硫剂装卸、输送与储存的粉尘防治技术

常用脱硫剂为石灰石或石灰粉。装卸、输送宜采取密闭罐车气力输送。采用配有袋式除尘器的筒仓储存，受料时排气中粉尘的分离与收集也应采用袋式除尘器。

3、液氨装卸、输送与储存污染防治技术

液氨运输工具宜采用专用密封槽车。液氨可通过氨压缩机进行卸料，在于槽车接口处宜设置与排放系统相连的管道，用于卸氨前后排出管道内的空气。液氨储存和制备装置应符合GB 536、GB 18218、《危险化学品管理条例》和《危险化学品生产储存建设项目安全审查办法》的有关规定。液氨罐区应按GB 50351设置非燃烧、耐腐蚀材料的防火堤，设置中和池。储罐区应安装气体泄漏检测报警装置，储罐上设置喷淋装置。

4、烟气除尘技术

根据调查，平板玻璃工业排放的烟气烟尘粒度范围从0.1μm到0.5μm以上。由于重力除尘器、惯力除尘器、离心除尘器无法捕集1μm以下的小粒径烟尘，一般不用于玻璃熔窑。因此，平板玻璃工业烟尘控制目前主要采用如下几种处理工艺：湿式除尘、电除尘器和袋式除尘器。

根据调研情况分析，目前平板玻璃熔窑烟气通常采取除尘脱硫一体化的工艺，主要有如下几种：

①湿法除尘、脱硫工艺。该技术优点在于脱硫效率高、脱硫除尘一体化，工艺设备简单，投资及运行费用较低。但如处理不当也存在易腐蚀、结垢、除尘效率较低、水污染物产生二次污染等问题。工艺流程如图4-4。

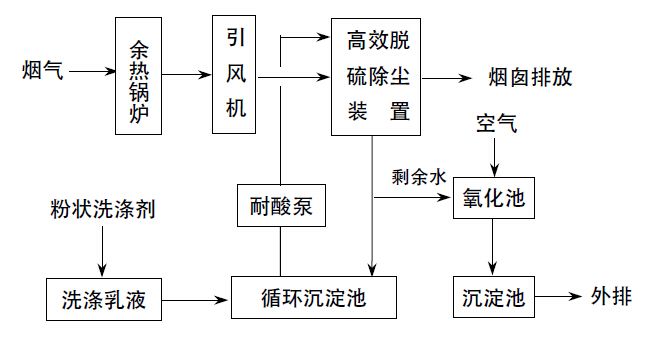


图4-4 湿法脱硫除尘工艺

②干法/半干法脱硫＋电除尘工艺。该工艺已经在国内电子玻璃工业中得到广泛应用，技术很成熟。此外，在欧盟等国家的平板玻璃生产线也大多采用该技术。该工艺特点是在烟气进入电除尘器之前，须经过调湿塔。调湿塔的目的在于除硫、降温和增湿（调整烟尘比电阻，以提高除尘效率）。烟气经调湿塔后，进入电除尘器除尘，最后由风机经过管道输送至烟囱排入大气中。该技术的优势在于运行稳定、除尘效率高，缺点是能耗较大、一次性投资较大。工艺流程如图4-5。

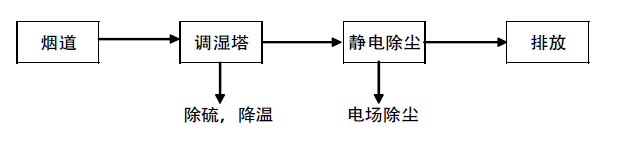


图4-5 干法/半干法脱硫＋电除尘工艺

③其他工艺。例如，国外一些国家采用干法/半干法脱硫+袋式除尘工艺，目前国内已有应用实例，除尘脱硫效率高，运行较稳定。

5、烟气硫氧化物治理技术

废气中SO2是玻璃生产中的主要污染物，它产生在熔窑燃料燃烧和物料熔化过程中。主要来源于三个方面：一是原料中的芒硝分解时产生的SO2，芒硝的主要成分是Na2SO4，高温分解后产生，生成的有极少量残留在玻璃液中，其余均排出；二是原料炭粉中的硫转化为SO2，焙整中需要增加火焰的亮度，要添加炭粉，炭粉中也含有少量的硫，在炭粉燃烧时被氧化生成SO2，不过它的生成量很小；三是燃料中的硫在燃烧时转化为SO2，这也是废气中SO2的主要来源，燃料含硫量大，生成的SO2就多，使用煤气和重油作燃料时，由于其含硫量高，SO2的产生量和排放量也大。

比如：某公司700t/d浮法玻璃生产工艺要求：芒硝用量1963t/a，纯度98%；碳粉用量224t/a,硫份1.3%；玻璃中的SO2含量为0.2%。其熔窑分别燃烧重油或焦炉煤气时的SO2产生情况如下表所示。

表4-3 玻璃熔窑烟气中SO2产生情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **燃料** | **含硫项目** | **用量** | **硫份** | **SO2** | |
| **产生量（kg/h）** | **产生浓度（mg/Nm3）** |
| 燃料油  (热值40193kJ/kg) | 燃料 | 116t/d | 1.3% | 125.67 | 1985 |
| 芒硝 | 1963t/a | 纯度98% | 98.98 |
| 煤粉 | 224 t/a | 1.3% | 0.66 |
| 玻璃中 |  | 0.2% | 46.67 |
| 合计 |  |  | 178.64 |
| 焦炉煤气  (热值17585kJ/m3) | 燃料 | 10972m3/h | H2S含量200mg/m3 | 4.16 | 735 |
| 芒硝 | 1963t/a | 纯度98% | 98.98 |
| 煤粉 | 224 t/a | 1.3% | 0.66 |
| 玻璃中 |  | 0.2% | 46.67 |
| 合计 |  |  | 57.33 |
| 天然气  (热值35590kJ/m3) | 燃料 | 10972m3/h | H2S含量200mg/m3 | 1.5 | 257 |
| 芒硝 | 1963t/a | 纯度98% | 98.98 |
| 煤粉 | 224 t/a | 1.3% | 0.66 |
| 玻璃中 |  | 0.2% | 46.67 |
| 合计 |  |  | 57.33 |

由于使用燃料油燃烧系统需配套建设油站、余热锅炉系统、烟气脱硫系统。同时，因燃料油燃烧系统的装机功率比天然气燃烧系统多，还相应增加了变压器等的投资费用。而天然气燃烧系统虽工艺简单，但输送管道直径比重油要大，造成浮法联合车间内的工艺设备费比燃料油要高。同时，天然气由于可能会造成输送中断，往往需要考虑备用燃料，如增加液化石油气混空站的建设，但天然气燃烧系统整体费用还是远远低于燃料油燃烧系统。因此在天然气供应条件允许情况下，平板玻璃熔窑应首选天然气为燃料。

目前，SO2污染防治的方法很多，有高空排放，燃料低硫化、排烟脱硫等，其中技术成熟，效果较好的是排烟脱硫。排烟脱硫的措施很多，主要为吸附法和吸收法。

吸附法利用多孔物质吸附污染物，该法工艺简单，净化效果好，但设备体积庞大，投资费用高，吸附物要进行再生利用，而且对窑炉废气所含种类多，相互干扰，不利于吸收，因此在国际上仅有少数玻璃厂采用该法处理废气。对于玻璃窑炉废气含有SO2、NOX、HCl、HF等多种污染成分，并含有玻璃态固态渣料，废气量大，需要处理组分浓度低等特点，我们目前采用的主要是吸收净化法。

按脱硫吸收工艺的不同，可以分为湿法、干法和半干法等。湿法脱硫是指烟气进入湿式吸收塔，与自上而下喷淋的碱性吸收剂逆流接触，烟气中酸性氧化物SO2以及其他污染物HCl、HF等被吸收去除，烟气得以充分净化。湿法脱硫根据吸收剂的不同，又分为钙法、氨法、镁法、钠法等。

干法脱硫是在无液相介入的完全干燥状态下进行脱硫的，脱硫产物为干粉状。干法常用的有炉内喷钙(石灰/石灰石)，金属吸收等。干法脱硫属传统工艺，脱硫率普遍较低，工业应用较少。

半干法脱硫是利用烟气显热蒸发脱硫浆液中的水份，同时在干燥过程中，脱硫剂与烟气中的SO2发生反应，并使最终产物为干粉状。由于该方法加入系统的脱硫剂是湿的，而从系统出来的脱硫产物是干的，故称之为半干法。常用的半干法有CFB，SDA和NID等。

湿法烟气脱硫（湿式吸收法）是采用液体吸收剂洗涤烟气去除SO2，脱硫反应速度快，脱硫效率高，投资也相对较少。但处理后的烟气温度降低，处理系统复杂，存在水污染问题。为了提高扩散，防治烟囱附近形成雨雾，还需对烟气进行再加热。三种脱硫工艺的比较见下表。

表4-4 湿法、半干法、干法脱硫工艺的比较

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **工艺名称** | **工艺特点** | **脱硫效率（%）** |
| 干法 | 化学反应在无液相介入的完全干燥下进行，反应产物为干粉状，不存在腐蚀、结露等问题。同时处理后的温度降低很少，从烟囱排出时容易扩散，但脱硫效率相对较低。 | 一般在75%以下 |
| 半干法 | 利用脱硫浆液中的水份遇烟气显热蒸发，同时在干燥过程中，脱硫剂与烟气中的二氧化硫发生反应，脱硫最终产物为干粉状。该法不存在腐蚀、结露等问题，处理后的烟气温度相对干法有所降低，脱硫效率比传统的干法高。 | 85%左右 |
| 湿法 | 化学反应在液相的状态下进行，脱硫效率高，但存在腐蚀、结露等问题，同时因脱硫后的烟气温度低，不利于排烟，且因含湿量大，有冒白烟现象。 | 可达到95%以上 |

6、烟气氮氧化物治理技术

玻璃熔窑废气中的NOx治理措施大致可分为一次措施和二次措施。一次措施突出污染源控制，即在产生NOx的源头上进行严格控制，限制NOx的形成，主要的一次措施包括纯氧助燃技术、富氧燃烧技术和分段燃烧技术。二次措施是指对熔窑废气中已经产生的NOx进行处理，从而降低废气排放时的NOx浓度和NOx的排放量，主要的二次措施包括：3R技术、SCR和SNCR脱硝技术。其中，采用SCR技术，脱硝效率可达80％以上。

对河北省玻璃企业的实际调研结果表明，玻璃行业的脱硝工艺基本都采用SCR法，工艺流程如图4-6所示。SCR技术具有NOx脱除效率高，二次污染小，技术较成熟，应用广泛的特点。

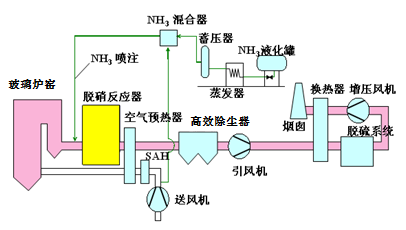


图4-6 SCR法脱硝流程图

7、烟气HCl、HF治理技术

HCl、HF的排放主要来源于原料中含有的氯化物和氟化物杂质。HCl、HF的削减可采取如合理选择原料、改进熔炉燃烧方式等工艺措施，也可采用烟气治理技术。实际上，在烟气脱硫过程中，由于HCl、HF属于酸性气体，可与碱发生中和反应而得到去除。例如，采用半干法脱硫，采用碳酸钠作为药剂，HCl的去除率能达到90%以上。

8、在线镀膜废气治理技术

在线镀膜废气产生的污染物主要是锡及其化合物（一般为有机化合物）、氯化氢和氟化物。针对锡及其化合物可以采用两种方式处理：一种是低温冷凝法，将锡及其化合物冷凝为固体，将冷凝下的固体提纯再利用；另一种是焚烧法，将锡的有机化合物焚烧为无机物质。对于氯化氢和氟化物一般采用多级碱液喷淋塔，利用碱液将氯化氢和氟化物吸收。所以目前在线镀膜尾气一般采用焚烧+碱液吸收处理。

9、氨逃逸的控制技术

通过合理控制喷氨量、增强氨喷入的均匀性、保证流场稳定性、确保催化剂的活性等方式，可以将氨控制在合理水平。

4.3企业玻璃熔窑烟气治理措施统计

玻璃熔窑大气污染控制是平板玻璃行业的重点和难点，省内部分平板玻璃企业玻璃熔窑烟气治理措施见表4-5至表4-6。

表4-5省内平板玻璃企业熔窑烟气颗粒物治理措施统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **治理措施** | **样本数** | **样本总数** | **所占比例（%）** |
| 1 | 静电除尘+湿式电除尘 | 12 | 31 | 38.7 |
| 2 | 袋式除尘器 | 5 | 16.1 |
| 3 | 静电除尘+袋式除尘 | 4 | 12.9 |
| 4 | 静电除尘 | 2 | 6.5 |
| 5 | 湿式电除尘 | 3 | 9.7 |
| 6 | 袋式除尘+湿式电除尘 | 5 | 16.1 |

熔窑烟气颗粒物共统计了31个样本，治理措施涉及静电除尘、湿式电除尘和袋式除尘，其中21家企业，67.7%使用的两级治理措施。在所有的治理措施中，静电除尘+湿式电除尘使用最广泛，占38.7%。

表4-6 省内平板玻璃企业熔窑烟气二氧化硫治理措施统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **治理措施** | **样本数** | **样本总数** | **所占比例（%）** |
| 1 | 石灰石-石膏法 | 11 | 33 | 33.3 |
| 2 | 烟气循环流化床 | 4 | 12.1 |
| 3 | RSD半干法 | 4 | 12.1 |
| 4 | 双碱法 | 14 | 42.4 |

熔窑烟气二氧化硫共统计了32个样本，治理措施涉及石灰石-石膏法、烟气循环流化床、RSD半干法和双碱法。在所有的治理措施中，双碱法使用最广泛，占42.4%，但是双碱法不属于《排污许可申请与核发技术规范平板玻璃》（HJ856-2017）中的可行技术。

熔窑烟气氮氧化物治理措施共统计了30个样本，全部使用SCR法脱硝。

4.4企业玻璃熔窑燃料使用情况统计

熔窑燃料的类型对熔窑烟气中污染物的排放种类和排放强度有直接的影响。通过全省已发证企业67条生产线玻璃熔窑所用燃料类型的统计分析，全省熔窑燃料的使用种类包括天然气、发生炉煤气、焦炉煤气和电。其中，使用发生炉煤气的生产线占50.7%，使用天然气的生产线占44.8%，使用焦炉煤气的生产线占3.0%，天然气和焦炉煤气混合燃料的生产线占3.0%，另外还有1条生产线采用电加热。具体情况见表4-7。

表4-7 省内平板玻璃企业熔窑燃料使用情况统计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **燃料类型** | **样本数** | **样本总数** | **所占比例（%）** |
| 1 | 天然气 | 30 | 67 | 44.8 |
| 2 | 发生炉煤气 | 33 | 49.2 |
| 3 | 焦炉煤气 | 1 | 1.5 |
| 4 | 焦炉煤气+天然气 | 2 | 3.0 |
| 5 | 电加热 | 1 | 1.5 |

# 5标准的主要技术内容

5.1 时段划分

1、现有企业2022年1月1日前执行DB13/2168-2015表1中规定的大气污染物排放限值，2022年1月1日起执行表1~表2规定的排放限值。

2、新建企业自标准实施之日起执行表1～表2规定的排放限值。

5.2 修订的主要内容

本标准与DB13/2168-2015相比，主要修订内容如下：

1、修改了玻璃熔窑颗粒物、二氧化硫、氮氧化物（以NO2计）、在线镀膜尾气系统、配料、碎玻璃等其他通风设备中颗粒物大气污染物排放浓度限值；

2、修改了厂界颗粒物无组织排放浓度限值；

3、增加了使用尿素、液氨或氨水作为还原剂脱硝的企业中玻璃熔窑氨排放浓度限值和厂界氨无组织排放浓度限值。

4、增加了大气污染物达标判定要求。

5.3 大气污染物有组织排放控制要求

### 5.3.1熔窑烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值的确定依据

#### 5.3.1.1国家及地方大气污染防治相关文件中的指导值

2018~2019年间，国家及地方陆续出台了“蓝天保卫战”、“ 三年作战计划”、“ 玻璃制造业污染防治可行技术指南”等大气污染防治的相关文件，其中对玻璃熔窑烟气或工业炉窑烟气中的主要污染物提出了排放限值的要求，具体见下表。

表5-1国家及地方大气污染防治相关文件中的指导值

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **标准来源** | | **玻璃熔窑排放限值（mg/m3）** | | | | | **实施时限** |
| **颗粒物** | **SO2** | **NOx** | **氟化物** | **HCl** |
| 国家层面 | 《玻璃制造业污染防治可行技术指南》（HJ2305-2018） | 10~40 | 100~400 | 300~600 | ≤30 | ≤5 | 2018年底 |
| 《京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气[2018]100号） | 30 | 200 | 300 | -- | -- |  |
| 河北省 | 《河北省工业企业全面达标排放三年作战计划》（冀气领办〔2018〕255号) | 10 | 50 | 200 | -- | -- | 2020 |
| 各地市 | 邢台市大气污染防治工作领导小组办公室关于印发《2019年邢台市工业污染深度治理攻坚战实施方案》的通知（邢气领办[2019]53号） | 10 | 50 | 200 | -- | -- | 2019年6月底前 |
| 石家庄市人民政府关于印发《石家庄市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020年）》的通知（石政发[2018]23号） | 30 | 200 | 300 | -- | -- | 2018年底 |
| 沧州市生态环境局关于印发《关于工业炉窑治理的专项实施方案》的通知 | 30 | 200 | 300 | -- | -- |  |
| 江苏省 | 《关于开展全省非电行业氮氧化物深度减排的通知》（苏环办【2017】128号） | -- | -- | 350 | -- | -- | 2020.6.1 |
| 河南省 | 《河南省2019年工业炉窑治理专项方案》 | 10 | 100 | 260 | -- | -- | 2019年底 |

#### 5.3.1.2企业现有排放水平分析

针对平板玻璃企业有组织废气的最主要排放环节——熔窑烟气，本标准编制组对我省12家平板玻璃生产企业，共18条生产线的现有排放水进行调研分析，情况如下：

1、企业一

（1）企业基本情况

该企业现有1条压延玻璃生产线，熔窑熔化能力160t/d，年产玻璃5.75万吨。燃料使用天然气。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

该企业熔窑烟气采用“双碱法脱硫+SCR脱硝+湿式电除尘”处理后高空排放。课题组收集了该企业熔窑烟气2018.6.1~2019.5.31全年的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-2。

表5-2企业一熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 颗粒物 | 0～28.21 | ≤10 | 98.94 |
| ＞10 | 1.06 |
| SO2 | 0～193.34 | ≤50 | 99.06 |
| ＞50 | 0.94 |
| NOx | 0～414.85 | ≤200 | 98.27 |
| ＞200 | 1.73 |

2、企业二

（1）企业基本情况

该企业现有2条浮法玻璃生产线，熔窑熔化能力600+900t/d，年产玻璃48万吨。燃料使用天然气。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

该企业熔窑烟气采用“循环流化床脱硫技术+SCR脱硝+袋式除尘”处理后高空排放。课题组收集了该企业600t/d熔窑烟气2018.9.28~2019.5.31的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-3。

表5-3企业二熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 颗粒物 | 0～29.941 | ≤10 | 82.10 |
| ＞10 | 17.90 |
| SO2 | 0～240.623 | ≤50 | 45.30 |
| ＞50 | 54.70 |
| NOx | 0～561.997 | ≤200 | 13.69 |
| ＞200 | 86.31 |

3、企业三

（1）企业基本情况

该企业现有4条浮法玻璃生产线，年产玻璃89万吨。燃料分别使用煤气和天然气。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

2条600t/d浮法玻璃生产线（1#、2#），燃料为煤气，废气治理设施为二电场高温静电除尘+SCR脱硝+石灰石/石灰-石膏法脱硫技术+湿式电除尘。

2条800t/d浮法玻璃生产线（5#、6#），燃料为天然气，废气治理设施为二电场高温静电除尘+SCR脱硝+石灰石/石灰-石膏法脱硫技术+湿式电除尘。

课题组收集了该企业1#和5#生产线熔窑烟气2018.6.1~2019.5.31的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-4。

表5-4企业三熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **生产线** | **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 1# | 颗粒物 | 0～29.15 | ≤10 | 98.25 |
| ＞10 | 1.75 |
| SO2 | 0～228.06 | ≤50 | 98.91 |
| ＞50 | 1.09 |
| NOx | 0～468.33 | ≤200 | 96.18 |
| ＞200 | 3.82 |
| 5# | 颗粒物 | 0～29.18 | ≤10 | 97.25 |
| ＞10 | 2.75 |
| SO2 | 0～247.7 | ≤50 | 95.40 |
| ＞50 | 4.60 |
| NOx | 0～580.91 | ≤200 | 95.33 |
| ＞200 | 4.67 |

4、企业四

（1）企业基本情况

该企业现有3条浮法玻璃生产线，年产玻璃52.5万吨。燃料分别采用煤气和天然气。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

1条500t/d浮法玻璃生产线（2#），燃料为煤气，废气治理设施为二电场高温静电除尘+SCR脱硝+石灰石/石膏法脱硫+湿式电除尘。

1条550t/d浮法玻璃生产线（3#），燃料为煤气，废气治理设施为二电场高温静电除尘+SCR脱硝+双碱法脱硫+湿式电除尘。

1条600t/d浮法玻璃生产线（4#），燃料为天然气，废气治理设施为二电场高温静电除尘+SCR脱硝+双碱法脱硫+湿式电除尘。

课题组收集了该企业4#生产线熔窑烟气2018.6.1~2019.5.31的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-5。

表5-5企业四熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 颗粒物 | 0～23.38 | ≤10 | 97.57 |
| ＞10 | 2.43 |
| SO2 | 0～213.22 | ≤50 | 99.47 |
| ＞50 | 0.53 |
| NOx | 0～469.36 | ≤200 | 97.55 |
| ＞200 | 2.45 |

5、企业五

（1）企业基本情况

该企业现有2条浮法玻璃生产线，年产玻璃38.9万吨。燃料采用焦炉煤气配部分天然气和重油，为混合燃料。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

废气治理设施为烟气循环流化床脱硫+SCR+袋式除尘器。课题组收集了该企业其中一条生产线熔窑烟气2018.6.1~2019.5.24的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-6。

表5-6企业五熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 颗粒物 | 0～29.73 | ≤10 | 51.92 |
| ＞10 | 48.08 |
| SO2 | 0～236.52 | ≤50 | 70.00 |
| ＞50 | 30.00 |
| NOx | 0～480.05 | ≤200 | 96.19 |
| ＞200 | 3.81 |

6、企业六

（1）企业基本情况

该企业现有2条浮法玻璃生产线，年产玻璃31.25万吨。燃料采用天然气。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

废气治理设施为高温电除尘器+SCR +RSDA半干法+干法脱硫+袋式除尘器。课题组收集了该企业熔窑烟气2018.6.1~2019.5.30的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-7。

表5-7企业六熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **生产线** | **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 1# | 颗粒物 | 0～29.97 | ≤10 | 75.27 |
| ＞10 | 24.73 |
| SO2 | 0～248.19 | ≤50 | 58.14 |
| ＞50 | 41.86 |
| NOx | 0～596.59 | ≤200 | 55.92 |
| ＞200 | 44.8 |
| 2# | 颗粒物 | 3.29～29.62 | ≤10 | 42.04 |
| ＞10 | 57.96 |
| SO2 | 0～245.79 | ≤50 | 68.87 |
| ＞50 | 31.13 |
| NOx | 0.229～591.83 | ≤200 | 66.97 |
| ＞200 | 33.03 |

7、企业七

（1）企业基本情况

该企业现有2条浮法玻璃生产线，年产玻璃35万吨。燃料采用天然气。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

废气治理设施为三电场静电除尘器+SCR +RSD半干法脱硫。课题组收集了该企业其中一条生产线熔窑烟气2018.6.1~2019.5.30的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-8。

表5-8企业七熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 颗粒物 | 2.567～29.975 | ≤10 | 43.79 |
| ＞10 | 56.21 |
| SO2 | 0～249.298 | ≤50 | 44.84 |
| ＞50 | 55.16 |
| NOx | 0.147～599.018 | ≤200 | 26.66 |
| ＞200 | 73.34 |

8、企业八

（1）企业基本情况

该企业现有2条浮法玻璃生产线，年产玻璃39万吨。燃料采用天然气+柴油+重油。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

废气治理设施为二电场静电除尘器+SCR +烟气循环流化床法脱硫+湿式电除尘器。课题组收集了该企业熔窑烟气2018.6.1~2019.5.30的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-9。

表5-9企业八熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **生产线** | **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 1# | 颗粒物 | 0.42～29.97 | ≤10 | 85.23 |
| ＞10 | 14.77 |
| SO2 | 0～247.4 | ≤50 | 46.09 |
| ＞50 | 53.91 |
| NOx | 0～487.707 | ≤200 | 28.83 |
| ＞200 | 71.17 |
| 2# | 颗粒物 | 1.011～28.898 | ≤10 | 37.54 |
| ＞10 | 62.46 |
| SO2 | 0～247.448 | ≤50 | 52.46 |
| ＞50 | 47.54 |
| NOx | 9.898～494.357 | ≤200 | 30.15 |
| ＞200 | 69.85 |

9、企业九

（1）企业基本情况

该企业现有2条压延玻璃生产线，年产玻璃8.5万吨。燃料采用发生炉煤气。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

废气治理设施为SCR+石灰石/石灰-石膏法脱硫+湿式电除尘器。课题组收集了该企业窑烟气2018.6.1~2019.5.30的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-10。

表5-10企业九熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **生产线** | **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 1# | 颗粒物 | 0～26.85 | ≤10 | 99.80 |
| ＞10 | 0.20 |
| SO2 | 0～249.73 | ≤50 | 89.61 |
| ＞50 | 10.39 |
| NOx | 0～499.24 | ≤200 | 96.89 |
| ＞200 | 3.11 |
| 2# | 颗粒物 | 0～26.41 | ≤10 | 99.82 |
| ＞10 | 0.18 |
| SO2 | 0～234.48 | ≤50 | 98.26 |
| ＞50 | 1.74 |
| NOx | 0～490.57 | ≤200 | 85.95 |
| ＞200 | 14.05 |

10、企业十

（1）企业基本情况

该企业现有3条浮法玻璃生产线，年产玻璃52.5万吨。1#生产线燃料采用发生炉煤气和2、3#生产线采用天然气。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

废气治理设施为三电场静电除尘器+SCR +石灰石/石灰-石膏法脱硫+湿式电除尘器。课题组收集了该企业1、2#生产线熔窑烟气全年的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-11。

表5-11企业十熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **生产线** | **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 1# | 颗粒物 | 0～29.995 | ≤10 | 53.71 |
| ＞10 | 46.29 |
| SO2 | 0～248.157 | ≤50 | 77.96 |
| ＞50 | 22.04 |
| NOx | 0～499.207 | ≤200 | 76.55 |
| ＞200 | 23.45 |
| 2# | 颗粒物 | 0～29.998 | ≤10 | 24.92 |
| ＞10 | 75.08 |
| SO2 | 0～249.63 | ≤50 | 74.15 |
| ＞50 | 25.85 |
| NOx | 0～594.071 | ≤200 | 77.99 |
| ＞200 | 22.01 |

11、企业十一

（1）企业基本情况

该企业现有1条压延玻璃生产线，年产玻璃4万吨。燃料采用天然气。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

废气治理设施为袋式除尘器+ SCR+双碱法脱硫。课题组收集了该企业熔窑烟气2018.6.1~2019.5.30的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-12。

表5-12企业十一熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 颗粒物 | 0.07～17.89 | ≤10 | 96.21 |
| ＞10 | 3.79 |
| SO2 | 0.82～242.44 | ≤50 | 55.10 |
| ＞50 | 44.90 |
| NOx | 0.15～470.14 | ≤200 | 58.85 |
| ＞200 | 41.15 |

12、企业十二

（1）企业基本情况

该企业现有2条浮法玻璃生产线，年产玻璃35万吨。燃料采用发生炉煤气。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

废气治理设施为二电场静电除尘器+ SCR+双碱法脱硫+湿式电除尘器。课题组收集了该企业熔窑烟气全年的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-13。

表5-13企业十二熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **生产线** | **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 1# | 颗粒物 | 0～29.64 | ≤10 | 88.38 |
| ＞10 | 11.62 |
| SO2 | 0～235.73 | ≤50 | 75.7 |
| ＞50 | 24.03 |
| NOx | 0～383.5 | ≤200 | 78.44 |
| ＞200 | 21.56 |
| 2# | 颗粒物 | 0.7～29.58 | ≤10 | 81.26 |
| ＞10 | 18.74 |
| SO2 | 0～246.81 | ≤50 | 75.55 |
| ＞50 | 24.45 |
| NOx | 0～466.94 | ≤200 | 77.87 |
| ＞200 | 22.13 |

13、平板玻璃企业现有熔窑烟气主要大气污染物排放水平

课题组调研了12家典型企业，共18条平板玻璃生产线的熔窑烟气治理措施和排放强度。18条生产线全部完成脱硫脱硝除尘设施的建设。根据全年在线监测数据汇总分析，熔窑烟囱主要污染物执行本标准确定的排放限值达标比例如下：颗粒物≤10mg/m3占比为76.02%、SO2≤50mg/m3占比为72.45%、NOx≤200mg/m3占比为68.73%，具体详见下表。

表5-14调研典型企业熔窑烟气污染物排放水平

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **企业名称** | **工艺及规模** | **燃料** | **污染因子** | **治理措施** | **排气筒个数** | **排放浓度（mg/m3）** | **占比情况（%）** |
| 典型  企业  一 | 160t/d，压延 | 天然气 | 烟尘 | 湿式电除尘 | 1 | ≤10 | 98.94 |
| ＞10 | 1.06 |
| SO2 | 双碱法脱硫 | ≤50 | 99.06 |
| ＞50 | 0.94 |
| NOx | SCR脱硝 | ≤200 | 98.27 |
| ＞200 | 1.73 |
| 典型  企业  二 | 600t/d，浮法 | 天然气 | 烟尘 | 袋式除尘 | 1 | ≤10 | 82.10 |
| ＞10 | 17.90 |
| SO2 | 循环流化床脱硫技术 | ≤50 | 45.30 |
| ＞50 | 54.70 |
| NOx | SCR | ≤200 | 13.69 |
| ＞200 | 86.31 |
| 典型  企业  三 | 1条为600t/d浮法玻璃生产线，燃料为煤制气；  1条为800t/d浮法玻璃生产线，燃料为天然气 | | 烟尘 | 二电场高温静电除尘+湿式电除尘 | 2 | ≤10 | 97.75 |
| ＞10 | 2.25 |
| SO2 | 石灰石/石灰-石膏法脱硫 | ≤50 | 97.16 |
| ＞50 | 2.84 |
| NOx | SCR | ≤200 | 95.76 |
| ＞200 | 4.24 |
| 典型  企业  四 | 600t/d，浮法 | 天然气 | 烟尘 | 高温静电除尘+湿式电除尘 | 1 | ≤10 | 97.57 |
| ＞10 | 2.43 |
| SO2 | 双碱法脱硫 | ≤50 | 99.47 |
| ＞50 | 0.53 |
| NOx | SCR | ≤200 | 97.55 |
| ＞200 | 2.45 |
| 典型  企业  五 | 700t/d，浮法 | 焦炉煤气+天然气+重油 | 烟尘 | 袋式除尘器 | 1 | ≤10 | 51.92 |
| ＞10 | 48.08 |
| SO2 | 烟气循环流化床脱硫 | ≤50 | 70.00 |
| ＞50 | 30.00 |
| NOx | SCR | ≤200 | 96.19 |
| ＞200 | 3.81 |
| 企业  六 | 1条为600t/d浮法玻璃生产线，  1条为800t/d浮法玻璃生产线 | 天然气 | 烟尘 | 高温电除尘+袋式除尘 | 2 | ≤10 | 58.655 |
| ＞10 | 41.345 |
| SO2 | RSDA半干法+干法脱硫 | ≤50 | 63.505 |
| ＞50 | 36.495 |
| NOx | SCR | ≤200 | 61.445 |
| ＞200 | 38.555 |
| 企业  七 | 600t/d，浮法 | 天然气 | 烟尘 | 三电场静电除尘 | 1 | ≤10 | 43.79 |
| ＞10 | 56.21 |
| SO2 | RSD半干法脱硫 | ≤50 | 44.84 |
| ＞50 | 55.16 |
| NOx | SCR | ≤200 | 26.66 |
| ＞200 | 73.34 |
| 企业  八 | 2×600t/d，浮法 | 天然气 | 烟尘 | 二电场静电除尘+湿式电除尘 | 2 | ≤10 | 61.385 |
| ＞10 | 38.615 |
| SO2 | 烟气循环流化床法脱硫 | ≤50 | 49.275 |
| ＞50 | 50.725 |
| NOx | SCR | ≤200 | 29.49 |
| ＞200 | 70.51 |
| 企业  九 | 2×140t/d，压延 | 煤制气 | 烟尘 | 湿式电除尘 | 2 | ≤10 | 99.81 |
| ＞10 | 0.19 |
| SO2 | 石灰石/石灰-石膏法脱硫 | ≤50 | 93.935 |
| ＞50 | 6.065 |
| NOx | SCR | ≤200 | 91.42 |
| ＞200 | 8.58 |
| 企业十 | 1条为600t/d浮法玻璃生产线，燃料为煤制气；  1条为600t/d浮法玻璃生产线，燃料为天然气 | | 烟尘 | 二电场静电除尘+湿式电除尘 | 2 | ≤10 | 39.315 |
| ＞10 | 60.685 |
| SO2 | 石灰石/石灰-石膏法脱硫 | ≤50 | 76.055 |
| ＞50 | 23.945 |
| NOx | SCR | ≤200 | 77.27 |
| ＞200 | 22.73 |
| 企业十一 | 150t/d，压延 | 天然气 | 烟尘 | 袋式除尘 | 1 | ≤10 | 96.21 |
| ＞10 | 3.79 |
| SO2 | 双碱法脱硫 | ≤50 | 55.1 |
| ＞50 | 44.9 |
| NOx | SCR | ≤200 | 58.85 |
| ＞200 | 41.15 |
| 企业十二 | 2×600t/d，浮法 | 煤制气 | 烟尘 | 二电场静电除尘+湿式电除尘 | 2 | ≤10 | 84.82 |
| ＞10 | 15.18 |
| SO2 | 双碱法脱硫 | ≤50 | 75.76 |
| ＞50 | 24.24 |
| NOx | SCR | ≤200 | 78.155 |
| ＞200 | 21.845 |
| 汇总 | \_ | \_ | 烟尘 | / | 18 | ≤10 | 76.02 |
| ＞10 | 23.98 |
| SO2 | / | ≤50 | 72.45 |
| ＞50 | 27.55 |
| NOx | / | ≤200 | 68.73 |
| ＞200 | 31.27 |

根据上面的统计数据，颗粒物、SO2、NOx达标率在80%以上的企业占4家，约33.3%；颗粒物、SO2、NOx达标率在50%以上的企业占8家，约66.7%；颗粒物、SO2、NOx达标率在30%以上的企业占9家，约75%；颗粒物、SO2、NOx达标率在30%以下的企业占3家，约25%，详见图5-1。

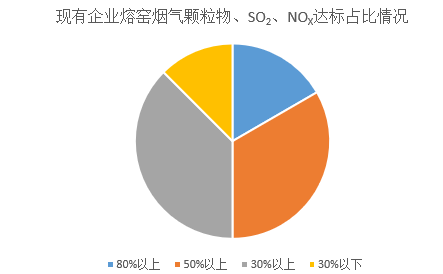


图5-1 现有企业熔窑烟气颗粒物、SO2、NOX达标占比统计情况

#### 5.3.1.3典型企业拟定标准限值可达性分析

本标准编制组对我省典型的3家平板玻璃生产企业进行调研分析，其中包括2家浮法玻璃生产企业和1家压延玻璃生产企业。对于现有平板玻璃生产线中，企业熔窑烟气均已安装了脱硫、脱硝、除尘设施，主要采用烟气循环流化床脱硫、湿法和半干法脱硫，SCR脱硝，湿式电除尘、高温电除尘和布袋除尘工艺。处理工艺从技术成熟度和运行效果来看，效果不错。具体调研案例基本情况如下：

表5-15调研典型企业基本情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 企业类型 | 玻璃熔窑熔化能力（t/d） | 燃料 | 烟气治理措施 |
| 1 | 压延玻璃 | 160 | 天然气 | 双碱法脱硫+SCR脱硝+湿式电除尘 |
| 2 | 浮法玻璃 | 600 | 煤气 | 二电场高温静电除尘+SCR脱硝+石灰石/石灰-石膏法脱硫技术+湿式电除尘 |
| 800 | 天然气 |
| 3 | 600 | 天然气 | 二电场高温静电除尘+SCR脱硝+石灰石/石膏法脱硫+湿式电除尘 |

1、企业一

（1）企业基本情况

该企业现有1条压延玻璃生产线，熔窑熔化能力160t/d，年产玻璃5.75万吨。燃料使用天然气。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

该企业熔窑烟气采用“双碱法脱硫+SCR脱硝+湿式电除尘”处理后高空排放。课题组收集了该企业熔窑烟气2018.11.16~2018.11.30连续15天的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-16和图5-1。

表5-16企业一熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 颗粒物 | 0～10.35 | ≤10 | 99.7 |
| ＞10 | 0.03 |
| SO2 | 0～47.46 | ≤50 | 100 |
| ＞50 | 0 |
| NOx | 0～196.02 | ≤200 | 100 |
| ＞200 | 0 |

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

图5-2企业一熔窑烟气排放浓度区间图

根据表5-16和图5-1可知，该企业2018.11.15~2018.11.30颗粒物排放浓度在0~10.35 mg/m3，除一个小时的瞬时排放浓度大于10 mg/m3，小于等于10 mg/m3的占比为99.8%；二氧化硫浓度在0~47.46 mg/m3，小于等于50 mg/m3的占比为100%；氮氧化物排放浓度为0~196.02 mg/m3，小于等于200 mg/m3的占比为100%。

2、企业二

（1）企业基本情况

该企业现有4条浮法玻璃生产线，年产玻璃89万吨。燃料分别使用煤气和天然气。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

2条600t/d浮法玻璃生产线（1#、2#），燃料为煤气，废气治理设施为二电场高温静电除尘+SCR脱硝+石灰石/石灰-石膏法脱硫技术+湿式电除尘。

2条800t/d浮法玻璃生产线（5#、6#），燃料为天然气，废气治理设施为二电场高温静电除尘+SCR脱硝+石灰石/石灰-石膏法脱硫技术+湿式电除尘。

课题组收集了该企业1#生产线熔窑烟气2019.1.16~2019.2.10连续26天的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-4。

课题组收集了该企业5#生产线熔窑烟气2019.5.17~2019.5.31连续15天的在线监测数据，并统计、分析了其主要污染物的排放情况，具体见表5-17。

表5-17企业二熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **生产线** | **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 1# | 颗粒物 | 0～9.42 | ≤10 | 100 |
| ＞10 | 0 |
| SO2 | 0～31.84 | ≤50 | 100 |
| ＞50 | 0 |
| NOx | 0～198.84 | ≤200 | 100 |
| ＞200 | 0 |
| 5# | 颗粒物 | 0～7.12 | ≤10 | 100 |
| ＞10 | 0 |
| SO2 | 0～37.03 | ≤50 | 100 |
| ＞50 | 0 |
| NOx | 0～193.32 | ≤200 | 100 |
| ＞200 | 0 |

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

图5-3企业二1#熔窑烟气排放浓度区间图

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

续图5-3企业二5#熔窑烟气排放浓度区间图

根据表5-17和图5-2可知，该企业以煤气为燃料的1#生产线2019.1.16~2019.2.10颗粒物排放浓度在0~9.42 mg/m3，小于等于10 mg/m3的占比为100%；二氧化硫浓度在0~31.84mg/m3，小于等于50 mg/m3的占比为100%；氮氧化物排放浓度为0~198.84mg/m3，小于等于200 mg/m3的占比为100%。

该企业以天然气为燃料的5#生产线2019.5.17~2019.5.31颗粒物排放浓度在0~7.12 mg/m3，小于等于10 mg/m3的占比为100%；二氧化硫浓度在0~37.03mg/m3，小于等于50 mg/m3的占比为100%；氮氧化物排放浓度为0~193.32mg/m3，小于等于200 mg/m3的占比为100%。

3、企业三

（1）企业基本情况

该企业共有4条浮法玻璃生产线，其中1#生产线已于2014年停产，年产玻璃52.5万吨。燃料分别采用煤气和天然气。

（2）熔窑烟气污染治理措施及污染物排放情况

课题组收集了该企业4#生产线熔窑烟气2019.3.15~2019.3.29连续15天的在线监测数据，该熔窑燃料为天然气，废气治理设施为二电场高温静电除尘+SCR脱硝+双碱法脱硫+湿式电除尘，其主要污染物的排放情况见表5-18。

表5-18企业三熔窑烟气在线监测数据统计一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **主要污染物** | **主要排放口** | | |
| **浓度范围（mg/m3）** | **浓度分类（mg/m3）** | **占比（%）** |
| 颗粒物 | 0～5.54 | ≤10 | 100 |
| ＞10 | 0 |
| SO2 | 0～19.12 | ≤50 | 100 |
| ＞50 | 0 |
| NOx | 0～189.81 | ≤200 | 100 |
| ＞200 | 0 |

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

图5-4企业三熔窑烟气排放浓度区间图

根据表5-18和图5-3可知，该企业4#生产线熔窑2019.3.15~2019.3.29颗粒物排放浓度在0~5.54 mg/m3，小于等于10 mg/m3的占比为100%；二氧化硫浓度在0~19.12mg/m3，小于等于50 mg/m3的占比为100%；氮氧化物排放浓度为0~189.81mg/m3，小于等于200 mg/m3的占比为100%。

将以上3家典型企业污染防治措施、污染物排放水平情况汇总如下。

表5-18调研典型企业熔窑烟气污染物治理措施及排放水平

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **企业名称** | **工艺及规模** | **燃料** | **污染因子** | **治理措施** | **排气筒个数** | **排放浓度mg/m3** | **占比情况%** |
| 典型企业一 | 160t/d，压延 | 天然气 | 烟尘 | 湿式电除尘 | 1 | ≤10 | 99.8 |
| ＞10 | 0.2 |
| SO2 | 双碱法脱硫 | ≤50 | 100 |
| ＞50 | 0 |
| NOx | SCR脱硝 | ≤200 | 100 |
| ＞200 | 0 |
| 典型企业二 | 1条为600t/d浮法玻璃生产线，燃料为煤制气；1条为800t/d浮法玻璃生产线，燃料为天然气 | | 烟尘 | 二电场高温静电除尘 | 2 | ≤10 | 100 |
| ＞10 | 0 |
| SO2 | 双碱法脱硫 | ≤50 | 100 |
| ＞50 | 0 |
| NOx | SCR | ≤200 | 100 |
| ＞200 | 0 |
| 典型企业三 | 600t/d浮法 | 天然气 | 烟尘 | 高温静电除尘+湿式电除尘 | 1 | ≤10 | 100 |
| ＞10 | 0 |
| SO2 | 石灰石/石膏法脱硫 | ≤50 | 100 |
| ＞50 | 0 |
| NOx | SCR | ≤200 | 100 |
| ＞200 | 0 |
| 汇总 | \_ | \_ | 烟尘 |  | 4 | ≤10 | 100 |
| ＞10 | 0 |
| SO2 |  | ≤50 | 100 |
| ＞50 | 0 |
| NOx |  | ≤200 | 100 |
| ＞200 | 0 |

根据收集的连续15天的在线监测数据汇总分析，熔窑烟囱主要污染物执行本标准确定的排放限值可达性比例如下：颗粒物≤10 mg/m3占比为100%、SO2≤50 mg/m3占比为100%、NOx≤200mg/m3占比为100%。

综上所述，本次标准颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的排放限值设定合理，技术可行。

### 5.3.2熔窑烟气中氨逃逸排放限值的确定

#### 5.3.2.1国家及地方相关行业氨逃逸的排放限值

废气治理系统中，过量的逃逸的氨和烟气中的SO3发生反应生成硫酸氢铵，导致空气预热器堵塞、除尘效率下降、催化剂受损等一系列问题，严重时还会影响整个废气治理系统的运行，降低系统经济性和安全性。严格控制脱硝系统氨逃逸率已是SCR脱硝工艺不容忽视的问题。

在《2013年国家先进污染防治示范技术名录》中规定，适用于新型干法水泥窑氮氧化物减排的低氮燃烧与选择性催化还原脱硝（SCR）组合技术，SCR脱硝系统氨逃逸浓度应低于5 mg/m3。

在《2013年国家鼓励发展的环境保护技术目录》中规定，SCR燃煤锅炉烟气脱硝技术，系统氨逃逸质量浓度控制在8 mg/m3以下。

《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）规定的氨逃逸浓度为10 mg/m3 ，《河北省水泥工业大气污染物排放标准》（2019年征求意见稿），《山东省建材工业大气污染物排放标准》（DB37\_2373-2018）、《福建省水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311- 2013）、《北京市水泥工业大气污染物排放标准》（DB11/1054-2013）规定的氨逃逸浓度为8 mg/m3（第I 时段）、5 mg/m3（第II 时段），《重庆市水泥工业大气污染物排放标准》（DB50/656-2016）规定现有水泥企业氨排放限值为10 mg/m3、新建水泥企业氨排放限值为8 mg/m 3（主城区）和10 mg/m3（其他区域）。

综合以上相关规定，考虑到玻璃企业和水泥行业都属于建材行业，行业特点类似，本标准规定平板玻璃企业在使用氨水、尿素等含氨物质作为还原剂，去除烟气中氮氧化物，氨逃逸浓度不得高于8 mg/m3。

#### 5.3.2.2典型企业的监测数据

为了解典型企业熔窑烟气中氨逃逸排放现状，在本标准制定期间，编制组委托检测单位对典型企业熔窑烟气排气筒中的氨的排放浓度进行了监测。

1、监测点位

表5-19典型企业熔窑烟气中氨逃逸监测内容一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染源** | **监测点位** | **监测因子** | **检测频率** | **监测周期** | **备注** |
| 典型企业一熔窑烟气 | 除尘器出口 | 氨 | 3次/天 | 连续2天 | 压延玻璃生产企业，燃料为天然气 |
| 典型企业二1#熔窑烟气 | 除尘器出口 | 浮法玻璃生产企业，燃料为煤气 |
| 典型企业三4#熔窑烟气 | 除尘器出口 | 浮法玻璃生产企业，燃料为天然气 |

2、监测时间

项目的监测时间为2019年7月9日~7月10日。

3、检测期间生产状况要求

生产和环保设施正常运转，生产工况负荷率大于或等于75%。

4、监测及分析方法

采样方法及监测分析方法按照《平板玻璃工业大气污染物排放标准》（DB13/2167-2015）和相关分析方法标准及排放标准的要求进行。

5、监测结果分析

根据监测，氨的排放情况见下表。

根据表中数据分析，典型企业在氨监测期间，氮氧化物的排放浓度均能达标，但是氨的排放浓度却不能稳定达标，忽高忽低；且氨的排放浓度与氮氧化物的排放浓度没有呈现出相关关系。以典型企业一为例，2019年7月9日和7月10日，氮氧化物的排放浓度范围分别为106.05~146.29 mg/m³和108.19~139.91 mg/m³，平均值分别为126.45 mg/m³和120.50mg/m³，基本维持在同一水平；但氨的排放浓度均值却分别为5.22 mg/m³（达标）和38.06 mg/m³（不达标），相差近10倍。

为说明以上现象，编制组通过查阅文献发现，影响SCR系统氨逃逸的因素包括脱硝催化剂活性、流场均匀性、喷氨系统的控制等。分析具体原因如下：

（1）脱硝催化剂活性：烟气中的碱金属、砷元素等容易引起催化剂中毒，催化剂长期运行中发生烧结堵塞、腐蚀、硫酸铵盐和飞灰沉积等，均会使其活性降低，导致未反应的氨量增加;随着运行时间的增加，催化剂活性下降，脱硝效率降低，要维持较高的脱硝效率和较低的NOx排放质量浓度，实际运行中往往需要提高氨氮摩尔比，势必会导致氨逃逸率急剧增加；

（2）流场均匀性：运行过程中，导流板磨损、积灰、喷嘴堵塞、烟气流量超过设计值等因素会导致流场不均，影响氨氮摩尔比分布。流场和氨氮摩尔比分布不均匀会导致脱硝效率下降，且氨氮摩尔比分布偏差越大，对脱硝效率影响越大。当氨氮摩尔比不均匀时，在氨氮摩尔比减小的区域，脱硝效率下降，而氨氮摩尔比增大超过 1的区域，脱硝效率并不能因此增大，从而使总的脱硝效率下降。尤其是在超低排放要求下，要求的脱销效率越高，氨氮摩尔比不均匀性的影响越明显，氨逃逸率增长趋势也越明显；

（3）喷氨系统的控制：脱硝系统喷氨控制系统一般采用固定氨氮摩尔比或固定SCR出口NOx质量浓度的控制方式。固定氨氮摩尔比控制原理是依据脱硝效率，按照固定的氨氮摩尔比脱除烟气中NOx；固定SCR出口NOx 质量浓度控制方法的主控制回路与固定氨氮摩尔比的控制方式基本相同，不同之处在于引入了反应器出口 NOx质量浓度，脱硝效率根据反应器入口 NOx 质量浓度和反应器出口 NOx 质量浓度设定值计算获得，氨氮摩尔比是脱硝效率的函数。由于SCR反应器中催化剂反应反馈滞后和NOx分析仪响应滞后等原因，使得SCR脱硝控制系统存在大滞后性和大延时性，难以精确控制喷氨量。尤其是熔窑换火时，SCR入口烟气量或NOx质量浓度急剧变化，调节的惯性和延时性容易导致烟囱入口NOx质量浓度瞬时值超标。为了使各工况下满足超低排放要求，出口NOx质量浓度设置值往往偏低，导致SCR系统喷氨过量，氨逃逸率增加。

综上所述，在氮氧化物排放强度基本一致的情况下，噪声氨逃逸水平不均主要是由脱硝催化剂活性、流场均匀性和喷氨系统的控制水平不均引起的。所以本编制组认为在保证氮氧化物稳定达标的前提下，企业通过加强管理，保证脱硝催化剂的活性、流场的均匀性和喷氨系统的稳定控制，氨的排放浓度可以控制在8 mg/m³以下。

表5-20典型企业熔窑烟气中氨逃逸监测内容一览表

| 检测位置 | 检测日期 | 检测项目 | 检测结果（mg/m³） | | | | | | 标准限值（mg/m³） | 数据来源 | 达标情况 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第一次 | 第二次 | 第三次 | 平均值 | 最小值 | 最大值 |
| 典型企业一熔窑烟气 | 2019.7.9 | 氨 | 5.29 | 6.40 | 3.98 | 5.22 | 3.98 | 6.40 | 8.0 | 邢台市晟环环境检测有限公司SH2019JC07018 | 达标 |
| 氮氧化物 | -- | | | 126.45 | 106.05 | 146.29 | 200 | 在线监测 | 达标 |
| 2019.7.10 | 氨 | 38.5 | 37.4 | 38.3 | 38.06 | 37.4 | 38.5 | 8.0 | 邢台市晟环环境检测有限公司SH2019JC07018 | 不达标 |
| 氮氧化物 | -- | | | 120.50 | 108.19 | 139.81 | 200 | 在线监测 | 达标 |
| 典型企业二1#熔窑烟气 | 2019.7.9 | 氨 | 1.04 | 0.99 | 1.13 | 1.05 | 0.99 | 1.13 | 8.0 | 邢台市晟环环境检测有限公司SH2019JC07017 | 达标 |
| 氮氧化物 | -- | | | 111.66 | 104.45 | 119.15 | 200 | 在线监测 | 达标 |
| 2019.7.10 | 氨 | 9.23 | 10.5 | 11.3 | 10.34 | 9.23 | 11.3 | 8.0 | 邢台市晟环环境检测有限公司SH2019JC07017 | 不达标 |
| 氮氧化物 | -- | | | 116.06 | 107.01 | 122.68 | 200 | 在线监测 | 达标 |
| 典型企业三4#熔窑烟气 | 2019.7.9 | 氨 | 9.75 | 9.97 | 13.3 | 11.01 | 9.75 | 13.3 | 8.0 | 邢台市晟环环境检测有限公司SH2019JC07019 | 不达标 |
| 氮氧化物 | -- | | | 170.73 | 150.35 | 183.74 | 200 | 在线监测 | 达标 |
| 2019.7.10 | 氨 | 11.3 | 19.8 | 26.4 | 19.16 | 11.3 | 26.4 | 8.0 | 邢台市晟环环境检测有限公司SH2019JC07019 | 不达标 |
| 氮氧化物 | -- | | | 172.44 | 160.58 | 186.99 | 200 | 在线监测 | 达标 |

注：氮氧化物的监测数据来源于河北省生态环境厅网站重点污染物在线监控数据7月9日和10日两天1:00~16:00的氮氧化物折算值。

### 5.3.3其他污染物排放限值的确定

#### 5.3.3.1工艺粉尘

粉尘是平板玻璃工业对大气的重要污染物，粉尘主要产生于物料的破碎、筛分、转运过程。治理不需进行调温调质处理，可根据工艺流程特点，选取集中或分散除尘系统，在工艺允许的条件下尽量回收可利用的粉尘。

课题组调查了我省部分平板玻璃企业配料车间、碎玻璃系统的颗粒物治理措施，部分企业采用滤筒除尘器，不属于《排污许可申请与核发技术规范平板玻璃》（HJ856-2017）中的可行技术（应为袋式除尘器、电除尘器、电袋复合除尘器）。配料、转运环节产生的污染物主要为颗粒物，类比其他已颁布的河北省地方标准，企业在采用了可行技术后颗粒物排放水平可以达到10mg/Nm3的排放水平。

#### 5.3.3.2 HCl、氟化物

HCl、氟化物的排放主要来源于原料中含有的氯化物和氟化物杂质。其削减可采取如合理选择原料、改进熔炉燃烧方式等工艺措施，也可采用烟气治理技术。实际上，在烟气脱硫过程中，由于HCl、氟化物属于酸性气体，可与碱发生中和反应而得到去除。例如，采用半干法、湿法脱硫，采用碳酸钠作为药剂，HCl的去除率能达到90%以上。

本次标准制定HCl、氟化物的限值沿用DB13/2168-2015的限值，即HCl排放限制30 mg/m3，氟化物排放限值5 mg/m3。

#### 5.3.3.3锡及其化合物

线镀膜化学品经过汽化在携载气体携载下，经过混合进入到镀机，并均匀地喷射到锡槽650℃左右的玻璃板上，形成成分为氧化锡/氧化硅膜层的遮盖层及成分为掺氟氧化锡的功能层。期间产生的废气经镀机两侧的排废系统进入排废管路。产生的废气含有乙烯、硅烷、HCl、HF、含锡颗粒物、单丁基三氯化锡等物质。

本标准制定锡及其化合物的限值沿用DB13/2168-2015的限值，即锡及其化合物排放限制5 mg/m3。

5.4大气无组织排放限值的确定

《平板玻璃工业大气污染物排放标准》（DB13/2168-2015）中规定了厂界颗粒物的大气污染物无组织排放浓度限值要求。根据国家现行环保政策要求，本标准增加了厂界氨无组织的排放限值要求。无组织排放污染物控制因子由目前的1项增加到2项。

### 5.4.1 颗粒物无组织排放限值的确定

《平板玻璃工业大气污染物排放标准》（DB13/2168-2015）中规定了厂界颗粒物的大气污染物无组织排放浓度限值为1.0mg/m3，为加强平板玻璃工业企业的无组织排放控制，改善周边环境质量，企业厂界颗粒物无组织排放限值标准从现行1.0mg/m3加严至0.5 mg/m 3。

#### 5.4.2.1国家及地方相关行业颗粒物无组织排放限值

考虑到玻璃企业和水泥行业都属于建材行业，行业特点类似，编制组收集了国家和其他省份水泥工业企业颗粒物无组织排放的控制要求。

《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013），《河北省水泥工业大气污染物排放标准》（2019年征求意见稿）、《北京市水泥工业大气污染物排放标准》（DB11/1054-2013）、《重庆市水泥工业大气污染物排放标准》（DB50/656-2016）规定新建水泥企业厂界颗粒物无组织排放限值为0.5mg/m3。

综合以上相关规定，本标准规定平板玻璃企业厂界颗粒物无组织排放限值为0.5mg/m3。

#### 5.4.2.2典型企业监测数据

为了解典型企业颗粒物无组织排放现状，在本标准制定期间，编制组收集了典型企业厂界颗粒物的监测数据。

根据监测结果分析，厂界颗粒物无组织排放满足本标准拟定排放限值要求，本标准排放限值设定合理，技术可行。厂界颗粒物的无组织排放达标情况见下表。

表5-21厂界颗粒物无组织排放达标情况一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 企业 | 监测时间 | 监测点位 | 监测结果（mg/m3） | | | | | 排放限值（mg/m3） | 达标情况 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 最大浓度差值（mg/m3） | 0.5 |  |
| 1 | 典型企业一南厂区 | 2018.11.15 | 上风向 | 0.533 | 0.600 | 0.550 | 0.617 | 0.317 | 达标 |
| 2 | 下风向1# | 0.783 | 0.817 | 0.750 | 0.717 | 达标 |
| 3 | 下风向2# | 0.737 | 0.800 | 0.734 | 0.750 | 达标 |
| 4 | 下风向3# | 0.850 | 0.834 | 0.817 | 0.800 | 达标 |
| 5 | 典型企业一北厂区 | 2018.11.15 | 上风向 | 0.317 | 0.383 | 0.367 | 0.400 | 0.500 | 达标 |
| 6 | 下风向1# | 0.800 | 0.767 | 0.734 | 0.717 | 达标 |
| 7 | 下风向2# | 0.783 | 0.700 | 0.817 | 0.750 | 达标 |
| 8 | 下风向3# | 0.817 | 0.750 | 0.784 | 0.767 | 达标 |
| 9 | 典型企业二 | 2018.6.19 | 上风向 | 0.466 | 0.443 | 0.458 | 0.457 | 0.087 | 达标 |
| 10 | 下风向1# | 0.501 | 0.502 | 0.524 | 0.458 | 达标 |
| 11 | 下风向2# | 0.526 | 0.494 | 0.545 | 0.458 | 达标 |
| 12 | 下风向3# | 0.541 | 0.521 | 0.510 | 0.496 | 达标 |
| 13 | 典型企业三 | 2019.3.8 | 上风向 | 0.584 | -- | -- | -- | 0.233 | 达标 |
| 14 | 下风向1# | 0.783 | -- | -- | -- | 达标 |
| 15 | 下风向2# | 0.817 | -- | -- | -- | 达标 |
| 16 | 下风向3# | 0.800 | -- | -- | -- | 达标 |
| 17 | 典型企业四 | 2018.11.18 | 上风向 | 0.344 | 0.361 | 0.345 | 0.342 | 0.120 | 达标 |
| 18 | 下风向1# | 0.378 | 0.378 | 0.396 | 0.394 | 达标 |
| 19 | 下风向2# | 0.429 | 0.429 | 0.431 | 0.428 | 达标 |
| 20 | 下风向3# | 0.412 | 0.412 | 0.465 | 0.445 | 达标 |
| 21 | 典型企业五 | 2018.12.10 | 上风向 | 0.150 | 0.183 | 0.133 | 0.100 | 0.267 | 达标 |
| 22 | 下风向1# | 0.400 | 0.333 | 0.317 | 0.267 | 达标 |
| 23 | 下风向2# | 0.283 | 0.317 | 0.400 | 0.333 | 达标 |
| 24 | 下风向3# | 0.350 | 0.400 | 0.367 | 0.250 | 达标 |

### 5.4.2 氨无组织排放限值的确定

#### 5.4.2.1国家及地方相关行业氨无组织排放限值

《山东省建材工业大气污染物排放标准》（DB37\_2373-2018）规定的玻璃企业氨无组织排放浓度限值为1.0 mg/m3。

同时，考虑到玻璃企业和水泥行业都属于建材行业，行业特点类似，编制组也收集了水泥工业企业氨无组织排放的控制要求。

《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013），《河北省水泥工业大气污染物排放标准》（2019年征求意见稿）、《北京市水泥工业大气污染物排放标准》（DB11/1054-2013）、《重庆市水泥工业大气污染物排放标准》（DB50/656-2016）规定新建水泥企业厂界氨无组织排放限值为1.0 mg/m3。

综合以上相关规定，本标准规定平板玻璃企业在使用氨水、尿素等含氨物质时，氨无组织排放限值为1.0 mg/m3。

#### 5.4.2.2典型企业监测数据

为了解典型企业氨无组织排放现状，在本标准制定期间，编制组委托检测单位对典型企业厂界氨的浓度限值进行了监测。

1、监测布点及频次

在各厂区无组织排放源的下风向2~50m范围内的浓度最高点设置监控点，相对应的参照点设在排放源上风向2~50m范围内；

2、监测期间生产工况要求

生产和环保设施正常运转，生产工况负荷率大于或等于75%。

3、监测时间和频率

监测时间为2019年7月9日~7月10日。连续监测2天，每天监测4次，每次不少于1小时。

4、监测及分析方法

采样方法及监测分析方法按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）相关标准和规范进行。同时记录风向、风速和气象情况。

5、监测结果分析

根据监测结果，氨的无组织排放达标情况见下表。

表5-22厂界氨无组织排放达标情况一览表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 企业 | 监测时间 | 监测点位 | 监测最大值（mg/m3） | 排放限值  （mg/m3） | 达标情况 |
| 1 | 典型企业一 | 2019.7.9 | 上风向 | 0.05 | 1.0 | 达标 |
| 2 | 下风向1# | 0.20 | 达标 |
| 3 | 下风向2# | 0.14 | 达标 |
| 4 | 下风向3# | 0.10 | 达标 |
| 5 | 2019.7.10 | 上风向 | 0.03 | 达标 |
| 6 | 下风向1# | 0.10 | 达标 |
| 7 | 下风向2# | 0.15 | 达标 |
| 8 | 下风向3# | 0.14 | 达标 |
| 9 | 典型企业二 | 2019.7.9 | 上风向 | 0.05 | 达标 |
| 10 | 下风向1# | 0.11 | 达标 |
| 11 | 下风向2# | 0.19 | 达标 |
| 12 | 下风向3# | 0.15 | 达标 |
| 13 | 2019.7.10 | 上风向 | 0.05 | 达标 |
| 14 | 下风向1# | 0.11 | 达标 |
| 15 | 下风向2# | 0.11 | 达标 |
| 16 | 下风向3# | 0.09 | 达标 |
| 17 | 典型企业三 | 2019.7.9 | 上风向 | 0.03 | 达标 |
| 18 | 下风向1# | 0.08 | 达标 |
| 19 | 下风向2# | 0.07 | 达标 |
| 20 | 下风向3# | 0.05 | 达标 |
| 21 | 2019.7.10 | 上风向 | 0.03 | 达标 |
| 22 | 下风向1# | 0.44 | 达标 |
| 23 | 下风向2# | 0.21 | 达标 |
| 24 | 下风向3# | 0.05 | 达标 |

由上表可知，厂界无组织排放氨满足本标准拟定排放限值要求，本标准厂界无组织排放氨的排放限值设定合理，技术可行。

5.5 拟定排放限值与国内外相关标准对比

### 5.5.1与国外相关标准的比较

国际上，美国、欧盟等国家规定了平板玻璃玻璃熔窑大气污染物排放限值。本标准与其他国家平板玻璃大气污染物排放限值对比情况见下表。

表5-23本标准与国外平板玻璃大气污染物排放标准对比表（单位：mg/Nm3）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **国家** | **标准发布年份** | **颗粒物** | | **二氧化硫** | | **氮氧化物（以NO2计）** | | **氯化氢** | **氟化物** |
| **mg/m3** | **Kg/吨玻璃液** | **mg/m3** | **Kg/吨玻璃液** | **mg/m3** | **Kg/吨玻璃液** | **mg/m3** | **mg/m3** |
| 美国NESHAP | 2007年修订 | -- | 0.1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| 欧盟BAT | 2010年 | 10~20 | -- | 天然气300-500  重油500-1300 | -- | 400-800 | 1.25-1.75 | 30 | 5 |
| 本标准 |  | 10 | -- | 50 | -- | 200 | -- | 30 | 5 |

经对比分析可知，废气管控方面，本标准平板玻璃玻璃熔窑中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值均严于国外标准，氯化氢和氟化物排放限值不低于国外相关标准。

### 5.5.2与国家及其他省相关标准的比较

本标准设定的主要废气排放环节排放限值与目前国家发布的《平板玻璃工业大气污染物排放标准》（GB26453—2011）、河北省发布的《平板玻璃工业大气污染物排放标准》（DB13/2168-2015）、山东省发布的《建材工业大气污染物排放标准》（DB 37/ 2373—2018）、广东省发布的《广东省玻璃工业大气污染物排放标准》（征求意见稿，2019年1月）、陕西省发布的《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（征求意见稿，2018年7月）进行了比较，详见下表。

表5-24本标准排放限值与国内相关标准对比表（单位：mg/m3）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **主要废气排放环节** | **指标** | **《平板玻璃工业大气污染物排放标准》（GB26453—2011）** | | **河北省《平板玻璃工业大气污染物排放标准》（DB13/2168-2015）** | **山东省《建材工业大气污染物排放标准》（DB 37/ 2373—2018）** | | | **广东省《玻璃工业大气污染物排放标准》（征求意见稿，2019年1月）** | **《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（征求意见稿，2018年7月）** | **本标准** |
| **现有企业** | **新建企业** | **现有企业** | **新建企业** | |
| **重点控制区e** | **一般控制区** |
| 1 | 玻璃熔窑a | 颗粒物 | 100 | 50 | 30 | 25 | 10 | 20 | 30 | 20 | 10 |
| 烟气黑度（林格曼，级） | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -- | -- | 1 |
| 二氧化硫 | 600 | 400 | 250 | 150 | 50 | 100 | 250 | 100 | 50 |
| 氯化氢 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | -- | -- | 30 |
| 氟化物（以总F计） | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | -- | -- | 5 |
| 氮氧化物（以NO2计） | -- | 700 | 600b,500c | 400 | 100 | 200 | 500，600 b | 400 | 200 |
| 氨d | -- | -- | -- | 8 | 8 | 8 | -- | -- | 8 |
| 2 | 在线镀膜尾气系统 | 颗粒物 | 50 | 30 | 20 | 20 | 10 | 20 | 20 | -- | 10 |
| 氯化氢 | 30 | 30 | -- | 30 | 30 | 30 | -- | -- | 30 |
| 氟化物（以总F计） | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | -- | -- | 5 |
| 锡及其化合物 | 8.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | -- | -- | 5 |
| 3 | 配料、碎玻璃等其它通风生产设备 | 颗粒物 | 50 | 30 | 20 | 20 | 10 | 20 | 20 | -- | 10 |
| 备注：a指干烟气中O2含量8%状态下（纯氧燃烧为基准排气量条件下）的排放浓度限值；  b指以天然气为燃科的玻璃熔窑烟气排放浓度限值；  c指以煤气、重油或其他为燃料的玻璃熔窑烟气排放浓度限值；  d适用于使用氨水、尿素等含氨物质作为还原剂去除烟气中氮氧化物的情形  e根据山东省《建材工业大气污染物排放标准》（DB 37/ 2373—2018）中“4.1大气污染物排放控制区划分依据生态环境敏感程度、人口密度、环境承载能力三个因素，将全省区域划分三类控制区，即核心控制区、重点控制区和一般控制区，由各设区市人民政府划定，报省环保厅备案。其中核心控制区内禁止新建污染大气环境的生产项目，已建项目应逐步搬迁。” | | | | | | | | | | | |

经比较可知，本方案设定的主要废气排放环节排放限值，除氮氧化物以外，均严于其他排放标准或与其他排放标准相当。目前平板玻璃行业，执行的最严格的排放标准为山东省发布的《建材工业大气污染物排放标准》（DB 37/ 2373—2018）中重点控制区排放限值，本标准中除玻璃熔窑排放的氮氧化物，其他污染物排放限值均与其相同。玻璃熔窑中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别为10mg/m3，50 mg/m3和200 mg/m3，比现行国标中的新建平板玻璃企业排放限值低80%、87.5%和71.4%；在线镀膜尾气系统颗粒物设定为10 mg/m3，比现行国标中新建平板玻璃企业的排放限值低66.7%；配料、碎玻璃等其它通风生产工序颗粒物设定为10 mg/m3，比现行国标中新建平板玻璃企业的排放限值低66.7%。

5.6达标判定要求与标准实施

### 5.6.1达标判定要求

1、各级生态环境主管部门，按照相关手工检测技术规范获取的监测结果超过本标准排放浓度限值的，判定为排放超标。

2、各级生态环境主管部门在对企业进行监督性检查时可以将现场即时采样或监测的结果作为判定排污行为是否符合排放标准以及实施相关环境保护管理措施的依据。

3、关于大气排放浓度限值核算

玻璃熔窑排气（纯氧燃烧除外），实测排气筒中大气污染物排放浓度应换算为含氧量8%状态下的基准排放浓度（与DB13/2168-2015保持一致），并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。

纯氧燃烧玻璃熔窑应监测排气筒中大气污染物排气浓度、排气量及相应时间的玻璃出料量，计算基准排放量[3000（玻璃液）]条件下的基准排放浓度（与DB13/2168-2015保持一致），并以此作为判定排放是否达标的依据。大气污染物排放浓度、排气量、产品产量的监测、统计周期为1h，可连续采样或等时间间隔采样获得大气污染物排放浓度和排放气量数据，玻璃出料量数据以企业统计报表为依据。



4、国家对达标判定另有要求的，从其规定。

### 5.6.2标准实施

本标准由县级以上人民政府生态环境保护主管部门负责监督实施。本标准中未作规定的内容和要求，按现行相应标准执行。本标准颁布后，新颁布、新修订的省、国家（综合或行业）污染物排放标准严于本标准的，按照从严要求的原则，按适用范围执行相应污染物排放标准，不再执行本标准在任何情况下，企业均应遵守本标准的污染物排放控制要求，采取必要措施保证污染防治设施正常运行。

# 6 效益分析及经济技术可行性分析

6.1环境效益分析

本标准实施后，将具有显著的社会环境效益。烟气脱硫除尘系统投入运行后，可大幅度减少熔窑烟气中的二氧化硫和烟尘排放量，规定了较为严格的氮氧化物限值，有助于促玻璃行业技术进步和清洁生产，改善浮法玻璃工厂周围地区的生活环境，树立企业良好的社会形象，提高企业声誉及市场竞争力，同时，对推动我国玻璃工业的技术进步和长期可持续发展也具有十分重要的意义。

此外，由于新建项目进一步加严了排放限值，随着新建项目逐步引入一批先进的工艺和污染治理技术，可以为现有企业提供成熟的技术借鉴。在一定的时限内使现有企业升级改造达到新建企业的标准，烟尘、二氧化硫、氮氧化物等达到有效控制，环境效益显著。

6.2技术可行性分析

本标准实施后，熔窑烟囱废气除尘脱硫脱硝治理是实现达标排放的关键。

颗粒物：熔窑烟气颗粒物一般采用湿式电除尘、静电除尘、布袋除尘等方法脱除，可将颗粒物排放浓度控制在10mg/ m3以下。

SO2：熔窑烟气SO2采用湿法或半干法脱硫脱除，特别是湿法脱硫效率较高，去除效率可达95%，SO2排放浓度可控制在50mg/m3以下。

NOx：熔窑烟气NOx采用SCR工艺脱除，可将NOx控制在200mg/ m3以下。

氨逃逸：氨是在选用液氨或氨水作为还原剂的SCR脱硝法去除烟气中氮氧化物过程中产生的，企业通过加强管理，可以将逃逸的氨浓度控制在8 mg/ m3以下。具体的控制措施包括：①正常运行中严格控制氨的喷入量，防止氨气过量而造成氨逃逸；②保持催化剂的活性。SCR 脱硝催化剂的寿命一般在3～6 年，因此SCR 脱硝装置运行一段时间后，催化剂活性会逐渐衰减，脱硝效率将会降低，氨逃逸率将会增加。③优化流场和喷氨控制系统④加强脱硝装置的维护工作，确保脱硝进、出口 NOx 数据的准确性；⑤对每日的耗氨量进行比对，避免有过量喷氨情况。

此外，本标准结合典型企业调研、目前国内主流成熟技术、《玻璃制造业污染防治可行技术指南》（HJ2305-2018）及《排污许可证申请与核发技术规范玻璃工业-平板玻璃》（HJ856-2017），给出了平板玻璃企业废气达标排放可行技术，具体情况下见表。

表6-1 废气污染防治可行技术汇总一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **环境要素** | **排放口** | **主要污染物** | **燃料名称** | **可行技术** |
| 有组织排放 | 原料破碎、筛分、储存、称量、混合、输送、投料等通风生产设备对应排气筒 | 颗粒物 | 所有燃料 | 袋式除尘器、电除尘器、电袋复合除尘器 |
| 玻璃熔窑对应排气筒 | 颗粒物 | 所有燃料 | 高温电除尘器+湿式电除尘、高温电除尘器+袋式除尘器 |
| 二氧化硫 | 所有燃料 | 湿法脱硫技术（石灰石/石灰-石膏法）、半干法脱硫技术（烟气循环流化床法） |
| 氮氧化物  （以NO2计） | 天然气 | 纯氧燃烧技术、选择性催化还原法（SCR）、低氮燃烧+选择性催化还原法（SCR）组合降氮技术 |
| 发生炉煤气、焦炉煤气、重油、煤焦油、石油焦 | 选择性催化还原法（SCR）、低氮燃烧+选择性催化还原法（SCR）组合降氮技术 |
| 无组织排放 | / | 颗粒物 | 所有燃料 | 在原料破碎、筛分、储存、称量、混合、输送、投料等阶段封闭操作，在各转载及下料口等产尘点设立局部或整体气体收集系统和净化处理装置，硅质原料的均化在密闭均化库中进行，煤炭储存于储库、堆棚中 |

6.3成本效益分析

目前，我省平板玻璃行业基本已经完成熔窑烟气的脱硫脱硝和除尘设施的建设。本标准实施后，全省平板玻璃行业需开展的主要减排工程是配料、转运等生产工序布袋除尘器的滤料更换和熔窑烟气脱硫脱硝除尘治理设备的更新升级（大部分企业熔窑烟气脱硫脱硝除尘治理设备陈旧，影响其去除效率）。熔窑烟气治理设施的成本分析如下表所示。

表6-2熔窑烟气治理设施成本分析一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **熔窑规模** | **一次性投资（万元）** | **运行费用（万元/年）** | | | | **运行成本（元/吨）** |
| **除尘设施** | **脱硫设施** | **脱硝设施** | **其他** |
| 1 | 800t/d | 6000 | 82.5 | 180 | 510 | 1423 | 56 |
| 2 | 800t/d | 3400 | 104 | 128 | 538 | 400 | 52.3 |
| 3 | 700t/d | 2800 | 85 | 141 | 518 | 587 | 50 |
| 4 | 700t/d | 3500 | 140 | 153 | 499 | 773 | 57 |
| 5 | 700t/d | 3500 | 140 | 159 | 437.5 | 698 | 54 |
| 6 | 600t/d | 6000 | 82.6 | 90.5 | 844.6 | 958.7 | 116 |

根据上表分析，熔窑烟气治理设施的一次性投资在2800~6000万元，总的运行成本约为，其中除尘设施的运行成本为82.5~140万元/年，脱硫设施的运行成本为90.5~180万元/年，脱硝设施的运行成本为499~844.6万元/年，电费、人工等其他运行成本为587~1423万元/年，总的运行成本为50~116元/吨玻璃。投资成本在企业的可接受范围。

综上所述，本标准的实施，将从严要求熔窑烟气的排放限值，减少污染物排放总量。既减轻了平板玻璃企业环保税负，又有利于我省大气污染治理3年作战计划的顺利实施和京津冀区域环境空气质量改善。

# 7对实施本标准的建议

1、鼓励个别平板玻璃生产企业采用清洁燃料（天然气）、原料控制（减少芒硝的用量）和纯氧燃烧技术等源头预防措施，企业实现超低排放的同时，提高企业的清洁生产水平。

2、制定出台相关配套的环境经济倾斜政策，激励和推动企业自觉遵守本标准中规定的限值的自觉性。

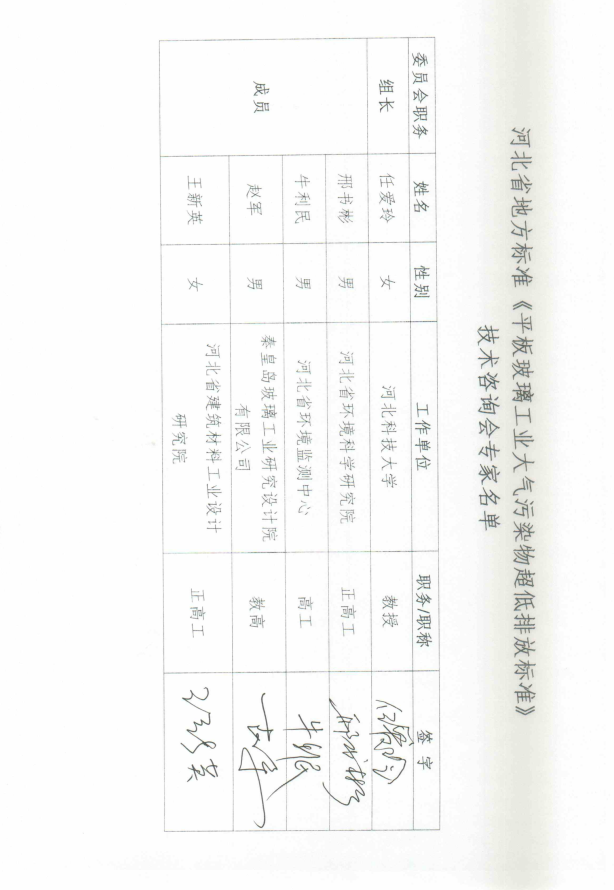
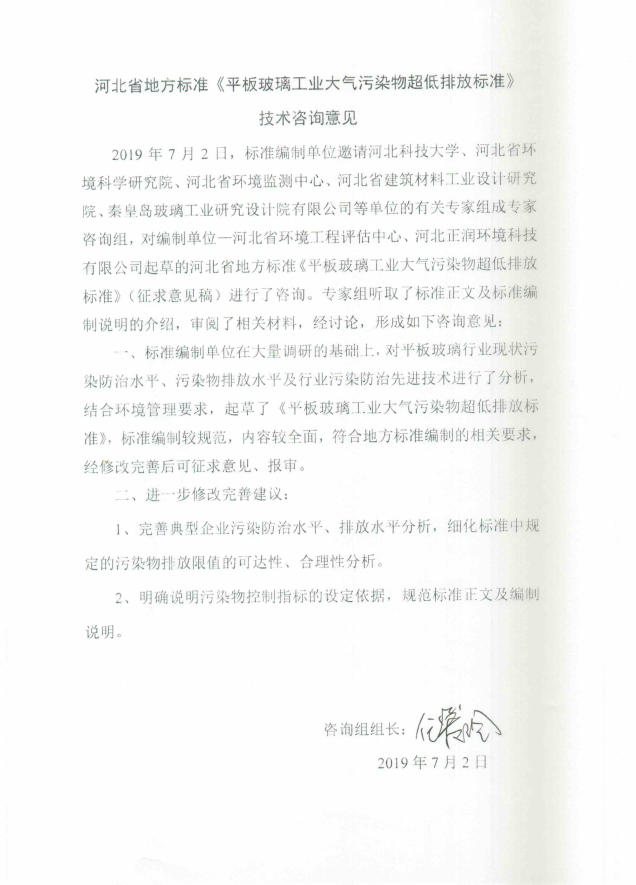
# 8一次征求意见及对意见的处理情况

2018年4月25日, 河北省环境保护厅发布关于征求《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准》等五项地方环保标准意见的函，对《平板玻璃工业大气污染物超低排放标准（征求意见稿）》在全省范围内征求意见，征求范围涵盖省发展改革委、省工业和信息化厅、各设区市环保局，定州、辛集市环保局、厅属各单位，建筑材料工业协会，各有关平板玻璃企业等。具体反馈意见和采纳情况汇总情况如下表。

表8-1 平板玻璃工业大气污染物排放标准（征求意见稿）征求意见汇总表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 单位 | 提出的反馈意见 | 采纳情况 |
| 1 | 生态环境部 | 1、标准前言部分增加“本标准由河北省人民政府于X年X月X日批准”的表述。2、建议将使用范围“本标准适用于现有、新建、改建及扩建的平板玻璃制造企业或生产设施建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、环境保护竣工验收、排污许可及其投产后的大气污染物排放管理”修改为“本标准适用于......环境影响评价、环境保护设施设计、环境保护竣工验收、排污许可及其投产后的大气污染物排放管理。3、建议在标准中补充开停机、启停炉等非正常工况下的污染物管控要求。4、建议5.6小节修改为企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》、排污许可证等的规定，对排污状况进行监测，并保存原始监测记录。5、建议增加“本标准发布实施后，有新发布的国家或河北环境监测分析方法标准，其方法适用范围相同的，也适用于本排放标准对应污染物的测定。”6、建议标准中补充污染源手工监测和自动监测数据达标判定要求。 | 1、已采纳  2、已采纳  3、未采纳，玻璃熔窑生产具有连续性操作特点，不会出现启停的非正常工况。  4、已采纳  5、已采纳  6、未采纳，标准中并没有要求对比的数据是自动监测还是手动监测获取的。对企业大气污染物排放状况进行监控的频次、采样时间等要求，按国家有关污染源监测技术规范的技术执行。排气筒中大气污染物的监测采样按 GB/T 16157-1996 、HJ/T 397 或 HJ/T 75 规定执行；大气污 染无组织排放的监测按 HJ/T 55 执行。实际生产中，同一污染源的同一时刻，其排放强度应是一致的，理想状态下，手动监测和自动监测的结果应是一致的，不能出现双重标准。 |
| 2 | 河北省建筑材料工业协会 | 1、标准文本术语和定义中，平板玻璃工业不应再包含“平拉”（含格法），属落后生产工艺。2、确定标准名称是否包括“超低”二字。 | 1、已采纳，标准中已删除平拉”（含格法）；  2、已采纳，标准名称含“超低”二字 |
| 3 | 唐山市环保局 | 建议颗粒物、二氧化硫、氮氧化物分别执行10、50、200毫克/立方米。 | 已采纳 |
| 4 | 省环境监测中心 | 建议颗粒物测定增加《固定污染源废气颗粒物测定β射线法》（BD13/T2376）。 | 已采纳，标准中已增加 |
| 5 | 秦皇岛北方玻璃有限公司 | 建议新的标准排放实施下，考核企业达标数值以日均值为考核标准。 | 未采纳,污染物的小时浓度，以连续1小时的采样获取平均值，或在1小时内，等时间间隔采集3~4个样品，并计算平均值（HJ/T397-2007）；有效日均值，1日内不少于锅炉、炉窑运行时间（按小时计）的75%的有效小时均值的算术平均值（HJ/T75-2007）。 如果企业存在小时超标，那如果采用日均浓度，会造成企业的瞬时超标现象更频繁，而得不到有效的监管。 |
| 6 | 石家庄市环保局 | 固定汚染源废气中颗粒物的测定ß射线法（DB13/T2376），是否可作为平板玻璃行业排放标准的引用方法？ | 已采纳 |
| 7 | 承德市环保局 | 建议执行时间延后，例如，2020年10月1日 | 部分采纳，新建企业自本标准实施之日起执行本标准规定的大气污染物超低排放限值，现有企业2021 年 1 月 1 日起，本标准规定的大气污染物超低排放限值。 |
| 8 | 河北省生态环境厅环评处 | 建议钢铁工业、水泥工业、平板玻璃工业三项地方标准的名称相一致。 | 已采纳 |
| 9 | 河北省工业和信息化厅 | 建议修改4.2无组织排放控制要求,明确原辅材料应密闭储存,破碎、筛分、储存、称量、混合、输送、投料等阶段产尘点应设置集气罩,并配备除尘设施。” | 已采纳，标准中增加了无组织排放控制要求 |
| 10 | 邯郸市环保局 | 无反馈意见 |  |
| 11 | 生态环境执法局 | 无反馈意见 |  |
| 12 | 第一环境检查专员办公室 | 无反馈意见 |  |
| 13 | 河北省生态环境厅大气环境处 | 无反馈意见 |  |
| 14 | 省环境科学研究院 | 无反馈意见 |  |
| 15 | 省子牙河白洋淀环境保护督查中心 | 无反馈意见 |  |
| 16 | 永年区嘉宇玻璃制品有限公司 | 无反馈意见 |  |

**附件1**



**附件2**

