

附件 5

**《矿物棉工业大气污染防治可行技术指南  
(征求意见稿)》编制说明**

《矿物棉工业大气污染防治可行技术指南》编制组

二〇二五年七月

# 目 录

<b>1. 项目背景</b> .....	<b>1</b>
1.1 任务来源 .....	1
1.2 工作过程 .....	1
<b>2. 行业概况</b> .....	<b>2</b>
2.1 产品介绍 .....	2
2.2 岩（矿）棉行业 .....	2
2.3 玻璃棉行业 .....	3
<b>3. 标准制定的必要性</b> .....	<b>3</b>
3.1 落实国家环保政策的要求 .....	3
3.2 支撑排放标准实施的要求 .....	4
3.3 支持排污许可制度的实施 .....	4
<b>4. 行业生产与产排污情况</b> .....	<b>5</b>
4.1 生产工艺 .....	5
4.2 行业产排污情况 .....	5
<b>5. 标准制定的基本原则和技术路线</b> .....	<b>6</b>
5.1 标准制定的基本原则 .....	6
5.2 技术路线 .....	7
5.3 数据来源 .....	7
<b>6. 标准主要内容及技术说明</b> .....	<b>7</b>
6.1 适用范围 .....	7
6.2 术语和定义 .....	8
6.3 大气污染防治可行技术 .....	8
6.4 无组织排放控制措施 .....	8
<b>7. 实施本标准的成本—效益分析</b> .....	<b>9</b>
7.1 经济成本 .....	9
7.2 环境效益 .....	9

# 《矿物棉工业大气污染防治可行技术指南（征求意见稿）》

## 编制说明

### 1. 项目背景

#### 1.1 任务来源

为贯彻落实精准治污、科学治污、依法治污的要求，适应生态环境管理工作的需要，2023年10月19日，生态环境部发布《关于开展2023年度国家生态环境标准项目实施工作的通知》（环办法规函〔2023〕340号），下达了《矿物棉工业大气污染防治可行技术指南》（项目编号：2023-28）的制定任务，由北京市科学技术研究院资源环境研究所承担，中国环境科学研究院、中国绝热节能材料协会等单位共同参与编制工作。

#### 1.2 工作过程

##### （1）成立标准编制组

本标准的编制任务下达后，承担单位和协作单位共同成立了标准编制组。编制组召开工作会议，根据《污染防治可行技术指南编制导则》（HJ 2300—2018）要求，讨论并初步确定了标准适用范围、技术路线、工作方案及任务分工和进度安排。

##### （2）案例调研与征集

2023年7月起，标准编制组通过中国绝热节能材料协会开展矿物棉生产企业、废气治理环保技术企业调研和案例征集工作。

##### （3）技术初筛和技术调查

2023年8月~2024年2月，编制组对矿物棉企业生产工艺类型、原辅材料种类、污染预防技术、污染治理技术等资料进行了归类分析。组织召开研讨会，与行业企业专家、污染治理工程专家等讨论、综合分析后，确定了备选技术清单。

2024年3月~2024年10月，在广泛调研及研讨咨询的基础上，根据《污染防治可行技术指南编制导则》（HJ 2300—2018）纳入可行技术的要求，编制组多次讨

论座谈，对备选技术深入评估论证，筛选了可纳入标准的矿物棉工业企业的大气污染防治预防技术、治理技术、环境管理措施及污染防治可行技术，形成可行技术清单。

#### **(4) 形成标准征求意见稿和编制说明**

2024年11月~2025年2月，在广泛调研及研讨咨询的基础上，标准编制组明确了标准的适用范围，确定了矿物棉工业企业的大气污染防治预防技术、大气污染防治治理技术、无组织排放控制技术、移动源控制措施及大气污染防治可行技术等，并在内部召开了讨论会，形成标准征求意见稿及其编制说明。2025年2月19日，大气司组织召开了标准征求意见稿专家研讨会，标准编制组听取专家论证建议，并在此基础上修改完善标准征求意见稿和编制说明。

#### **(5) 召开征求意见稿技术审查会，修改完成并提交标准征求意见稿和编制说明**

2025年4月29日，生态环境部大气环境司主持召开了标准征求意见稿技术审查会，审查委员会通过了标准征求意见稿的审查，并提出修改建议。编制组对标准文本及其编制说明进行了进一步的修改完善，编制完成标准征求意见稿和编制说明。

## **2. 行业概况**

### **2.1 产品介绍**

矿物棉是将各类矿物原料经熔融、成纤，并用不同有机、无机试剂表面处理支撑的蓬松状短细纤维。矿物棉具有不燃、不霉、不蛀等性能，可做成毡、毯、垫、绳、板等。用作吸声、减震、隔热材料。矿物棉包括岩棉、矿渣棉和玻璃棉。

2022年，我国岩（矿）棉产量506万吨，玻璃棉产量85万吨。行业共有企业约300家，规上企业约占50%，行业从业人员约2万人。

### **2.2 岩（矿）棉行业**

岩（矿）棉即岩棉、矿渣棉的总称。截至2022年底，岩（矿）棉行业总产能966万吨，产量506万吨，生产线数量514条，单条生产线产能皆在2万吨以上。岩（矿）棉产业分布在全国25省，河北、江苏、河南、山东、内蒙古、辽宁、山西、新疆、安徽、陕西、甘肃十一省产能都超过30万吨，合计占总产能83.9%，其中河

北省占全国总产能的 23.9%。

## 2.3 玻璃棉行业

2022 年全国玻璃棉产量 85 万吨，同比下降 5.6%，玻璃棉生产线 109 条，产能近 116 万吨，单条生产线产能均在 8000 吨/年以上。目前全国玻璃棉产能主要分布在河北、江西，湖北、山东、江苏等地区。

## 3. 标准制定的必要性

### 3.1 落实国家环保政策的要求

2022 年 01 月 24 日，国务院印发《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发〔2021〕33 号）提出“以钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业为重点，推进节能改造和污染物深度治理。加强行业工艺革新，开展重点行业清洁生产和工业废水资源化利用改造。”

2021 年 11 月 2 日，《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》提出：按照精准治污、科学治污、依法治污的总方针，深入打好蓝天保卫战，加大重点区域、重点行业结构调整和污染治理力度，推进企业升级改造。

2019 年 7 月 1 日，生态环境部、发展改革委、工业和信息化部 and 财政部联合发布《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号），指出在岩棉等涉工业炉窑行业，环保治理设施简易，甚至没有环保设施，行业发展水平参差不齐，劣币驱逐良币问题突出，并提出加快推动岩棉等行业立式熔制炉改为电炉，研究制订工业炉窑大气污染综合治理相关技术指导文件，出台相关污染防治技术规范，促进成熟先进技术推广应用，完善工业炉窑大气污染综合治理管理体系，推进工业炉窑全面达标排放，京津冀及周边地区等大气污染防治重点区域工业炉窑装备和污染治理水平明显提高，实现工业行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物排放进一步下降，推动环境空气质量持续改善和产业高质量发展等要求。

2019 年 7 月，生态环境部印发《关于加强重污染天气应对夯实应急减排措施的指导意见》（环办大气函〔2019〕648 号）。在重点区域，提出对包括岩棉、玻璃

棉行业在内的 31 个行业开展绩效分级，实施差异化管控，针对岩棉、玻璃棉不同生产工艺的有组织排放和无组织排放提出了治理措施。2020 年生态环境部印发《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号），对包括岩棉、玻璃棉行业在内的 39 个行业开展绩效分级，实施差异化管控，细化了岩棉、玻璃棉行业的治理措施。

### 3.2 支撑排放标准实施的要求

2022 年 10 月 22 日，生态环境部、国家市场监督管理总局发布了《矿物棉工业大气污染物排放标准》（GB 41617—2022），新建企业自 2023 年 1 月 1 日起，现有企业自 2024 年 7 月 1 日起执行。为指导企业根据不同生产工艺、不同生产设施选择适宜的大气污染防治可行技术，亟需制定《矿物棉工业大气污染防治可行技术指南》。

### 3.3 支持排污许可制度的实施

《排污许可管理条例》（国令第 736 号）规定：“国家鼓励排污单位采用污染防治可行技术。国务院生态环境主管部门制定并公布污染防治可行技术指南。排污单位未采用污染防治可行技术的，生态环境主管部门应当根据排污许可证、环境管理台账记录、排污许可证执行报告、自行监测数据等相关材料，以及生态环境主管部门及其所属监测机构在行政执法过程中收集的监测数据，综合判断排污单位采用的污染防治技术能否稳定达到排污许可证规定；对不能稳定达到排污许可证规定的，应当提出整改要求，并可以增加检查频次。”

2018 年，生态环境部发布了《排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业》（HJ 954—2018），尽管“6 污染防治可行技术要求”表 31 中列出了隔热和隔音材料工业排污单位废气污染防治可行技术，但仅从末端治理的角度粗略给出了部分可行技术，未根据不同矿物棉产品种类、不同生产工艺的污染物项目进行细分，也缺少源头预防和过程控制的相关内容，缺少行业针对性和可实施性。因此需要制定《矿物棉工业大气污染防治可行技术指南》，落实精准治污、科学治污和依法治污方针要求，推动矿物棉企业大气污染防治措施升级改造和技术进步。

## 4. 行业生产与产排污情况

### 4.1 生产工艺

#### 4.1.1 岩（矿）棉

岩棉生产通常采用摆锤法工艺，由玄武岩、矿渣、白云石、焦炭为主要原料，经加热熔化、离心喷丝（成纤工序）、集棉、布棉预压、固化成板、冷却切割得到产品。原料由提升机装入料斗，熔化炉加热熔化进入熔体流槽，由离心机将熔岩流冷却甩成纤维，喷吹到纤维成型室内，喷吹过程中加入粘结剂，负压风将纤维牵落到网带上形成原毡。网带将原毡输送到摆锤布棉机上进行摆动布棉，摆动布棉后的原毡经布棉机输送到固化炉内，在上下链带间向前运行，对固化后的制品先进行纵向切割，再横向切割，成品包装入库。

矿物棉生产过程需消耗大量的能源，其中原料熔制过程的能耗约占整个产品综合能耗的 70%左右。我国岩（矿）棉企业大多采用立式熔制炉（俗称冲天炉）对原料进行熔制，燃料主要为焦炭，另有少量企业使用全电熔炉。

#### 4.1.2 玻璃棉

目前用做绝热隔音方面的玻璃棉制造工艺均采用离心喷吹法生产工艺：对粉状玻璃原料进行熔化，借助离心力和火焰喷吹的双重作用，使熔融玻璃液直接制成玻璃棉。

玻璃棉熔化温度较低，目前国内玻璃棉生产主要使用火焰玻璃熔窑，燃料以天然气为主。

除熔制工序外，岩（矿）棉和玻璃棉制造的成纤和固化环节主要使用天然气加热，其他生产工序和辅助设备中，以电能消耗为主。

### 4.2 行业产排污情况

矿物棉生产过程产生的大气污染物主要包括颗粒物（PM）、二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）、酚类、甲醛、氨等。

颗粒物主要产生于配料、熔制、集棉、成型固化、切割等工序，以及易散发粉

尘的粉状、粒状等物料的储存、转移、输送、装卸和除尘器卸灰等环节。二氧化硫（SO<sub>2</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>）主要产生于熔制工序的炉窑，如立式熔制炉、玻璃熔窑、全电熔窑（炉）等生产设施。酚类、甲醛主要产生于集棉、成型固化工序，以及 VOCs 物料和含 VOCs 废料（渣、液）的储存、转移和输送等环节。氨主要产生于集棉、成型固化工序，以及装卸、贮存、输送过程和脱硝环节。

## 5. 标准制定的基本原则和技术路线

### 5.1 标准制定的基本原则

#### 5.1.1 政策相符原则

近年来，国家在生态环境保护、节能减排、循环经济和清洁生产等方面对矿物棉工业陆续发布了一系列政策要求，本标准遵守这些规定，并与其保持一致，特别是 2021 年 1 月，中华人民共和国国务院颁布《排污许可管理条例》，其中第三十条规定“国家鼓励排污单位采用污染防治可行技术”。

#### 5.1.2 综合防治原则

本标准制定矿物棉工业污染防治技术措施时，既考虑源头原辅材料、燃料替代削减和工艺技术革新，也考虑末端治理技术和生产全过程管理，旨在综合、全面削减大气污染物产生和末端排放。另外，既关注主要污染源的有组织排放，也采取相应的管理措施对无组织排放加强控制。

#### 5.1.3 全面覆盖原则

本标准覆盖矿物棉工业的不同产品种类，涵盖应用于矿物棉工业企业的主要原辅材料、燃料、主要生产工艺、污染预防技术、污染治理技术和企业环境管理措施等。

#### 5.1.4 客观公正原则

本标准编制过程中，紧密联系矿物棉工业实际情况，在工艺筛选、污染防治技术筛选、技术调查、文件审查等方面严格按照《污染防治可行技术指南编制导则》（HJ 2300—2018）要求执行。



### 5.1.5 科学性与实用性相结合

结合我国实际情况,通过对典型矿物棉生产工艺的分析和典型企业的现场调研,摸清了矿物棉生产企业的污染防治技术工艺和设备水平、污染物产生和环境管理水平,筛选确定矿物棉工业的大气污染防治可行技术,使标准具有较强的科学性、指导性和可操作性。

## 5.2 技术路线

本标准根据《污染防治可行技术指南编制导则》(HJ 2300—2018)规定编制,工作分为技术初筛、技术调查、技术评价三个阶段,并对每个阶段的工作方法和工作内容提出具体要求。严格按照导则要求,制定技术调研方案:采用书面调查、现场调查和专家咨询相结合的方式,搜集、整理、翻译相关资料,开展国内外对比研究,开展技术初筛,获得备选技术清单;组织专家召开标准讨论会,采用定性和定量相结合的方法进行污染防治技术综合评价,形成大气污染防治可行技术组合;按照《污染防治可行技术指南编制导则》(HJ 2300—2018)和《环境保护标准编制出版技术指南》(HJ 565—2010)等生态环境标准管理要求撰写标准文本和编制说明。

## 5.3 数据来源

在分析我国矿物棉工业大气污染防治技术现状的基础上,标准编制组实地调研企业 50 余家,其中包括岩(矿)企业 30 余家,玻璃棉企业 20 余家;实测企业 12 家;资料调研 200 余家。调研企业的产量占全国矿物棉产量的 35%以上,满足《污染防治可行技术指南编制导则》(HJ 2300—2018)对调研企业数量的要求。列入本标准的污染防治可行技术都有 3 个以上的稳定运行的达标案例,案例选择主要来自我国矿物棉工业头部企业,满足国家对行业生产规模、清洁能源等要求方向,且具有较强的地域代表性。

## 6. 标准主要内容及技术说明

### 6.1 适用范围

本标准提出了矿物棉工业的大气污染防治可行技术。

本标准可作为矿物棉工业建设项目环境影响评价、国家污染物排放标准制修订、排污许可管理和污染防治技术选择的参考。

## 6.2 术语和定义

本标准包括 11 个术语和定义，其中术语“矿物棉工业”“挥发性有机物”“非甲烷总烃”“立式熔制炉”“玻璃熔窑”“全电熔窑（炉）”“VOCs 物料”“无组织排放”引自《矿物棉工业大气污染物排放标准》（GB 41617—2022），部分有修改；术语“污染防治可行技术”引自《污染防治可行技术指南编制导则》（HJ 2300—2018）；术语“厂内运输车辆”“非道路移动机械”引自《重点行业移动源监管与核查技术指南》（HJ 1321—2023），部分有修改。

## 6.3 大气污染防治可行技术

本标准列出了矿物棉工业大气污染防治可行技术的预防技术和治理技术组合。

矿物棉工业的大气污染预防技术主要包括燃料替代/控制技术、原辅材料控制技术和设备或工艺预防技术。其中设备或工艺预防技术主要包括富氧燃烧技术、纯氧燃烧技术和低氮燃烧技术。

矿物棉工业的大气污染治理技术主要包括针对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、VOCs 的治理技术。其中，颗粒物的治理技术主要包括旋风除尘技术、袋式除尘技术、滤筒除尘技术和湿式电除尘技术；二氧化硫的治理技术主要包括湿法脱硫技术和干法脱硫技术；氮氧化物的治理技术主要包括选择性催化还原法脱硝技术和选择性非催化还原法脱硝技术；VOCs 的治理技术主要包括矿物棉板过滤技术、湿式静电净化技术和湿式洗涤技术。

本标准针对矿物棉工业的配料工序、熔制工序、集棉工序、成型固化工序、切割工序等不同生产环节列出了共 13 种大气污染防治可行技术组合，并明确相关技术适用条件。

## 6.4 无组织排放控制措施

无组织排放控制措施是实现污染物有效预防和控制而采取的管理措施。结合矿

物棉工业特点和发展水平，按照国家有关要求，为预防和控制污染物无组织排放，本标准从物料储存过程控制措施、物料运输和转移过程控制措施、工艺生产过程控制措施、废气收集系统控制要求等方面提出了明确要求。

## 7. 实施本标准的成本—效益分析

### 7.1 经济成本

本标准确定的可行技术，具有良好的经济性。一是对于矿物棉工业能源消耗较大的炉窑设施，引导使用富氧燃烧、纯氧燃烧和全电熔制等技术，在节能降碳的同时可以降低废气产生量；二是针对行业氮氧化物较高的特点，推荐使用低氮燃烧等技术，在节能的同时也可以减少氮氧化物的排放；三是在防治技术方面的，本标准推荐了多个源头减排工艺措施。

大气污染治理设施的投资和运行费用与燃料、原辅材料、烟气量、技术装备水平密切相关。总体来看，本标准提出的大气污染防治技术会使企业环保设施投资和运行费用略有增加，但不会造成矿物棉价格浮动，不会产生供给收缩效应，总体在企业可接受范围内。

### 7.2 环境效益

本标准提出的污染预防技术和污染治理技术均依据工程实例，各单项技术在行业内应用较广泛，技术可行性较好。

本标准所规定的可行技术，可覆盖矿物棉工业 95%以上生产企业，为地方生态环境部门核发排污许可证提供支撑。通过实施本标准，生产企业可以正确选择污染防治可行技术，有利于从源头上减少污染物的产生，同时可指导企业选择可行的治理技术，避免盲目无效投资，有效降低运行成本。