

ICS 13.020.99

CCS Z 04

DB21

辽宁省地方标准

DB21/T 3412—2021

镁质耐火材料行业大气污染物排放 清单编制技术指南

Technical guideline for air pollutants emission inventory of magnesia
refractory industry

2021-04-30 发布

2021-05-30 实施

辽宁省市场监督管理局

发布



目 次

前 言..... II

1 适用范围..... 3

2 规范性引用文件..... 3

3 术语和定义..... 3

4 产污节点..... 5

5 污染源分类分级与编码..... 7

6 清单编制的技术流程和方法..... 8

7 数据调查收集获取..... 8

8 排放清单的应用与评估..... 12

附 录 A（资料性）..... 13

参 考 文 献..... 15



前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，保护环境，增强镁质耐火材料行业大气污染防治工作的科学性、针对性和有效性，制定本文件。

本文件规定了镁质耐火材料行业大气污染物排放清单的编制方法。

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

本文件由辽宁省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：中国环境科学研究院、沈阳环境科学研究院、辽宁省生态环境厅大气处。

本文件主要起草人：赵雪艳、祝胜男、刘盈盈、赵帝、殷宝辉、王维宽、王静、胡赟、唐亮、周晓蕾、李红梅、白志鹏、刘畅、田晓丽、王帅、白雯宇、郭丽瑶等。

本文件为首次发布。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通讯地址：辽宁省生态环境厅（辽宁省沈阳市浑南区双园路 30 号），联系电话：024-62788591

文件起草单位通讯地址：中国环境科学研究院（北京市朝阳区安外北苑大羊坊8号），联系电话：13810833764

辽宁省地方标准全文公开
DB21

镁质耐火材料行业大气污染物排放清单编制技术指南

1 适用范围

本文件规定了术语和定义、镁质耐火材料行业大气污染物排放清单编制的技术流程、技术方法、质量控制等内容。

本文件适用于指导镁质耐火材料行业（电熔镁砂、轻烧氧化镁、烧结镁砂等镁质耐火原料和镁质耐火制品）大气污染物排放清单编制工作。不适用于镁质耐火材料行业原辅材料的开采及选矿过程的大气污染物的清单编制工作。

本文件涉及的大气污染物主要包括二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、一氧化碳（CO）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）、有机碳（OC）和黑炭（BC）。

2 规范性引用文件

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

GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GB/T 18930 耐火材料术语

HJ 75 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范

HJ 76 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法

HJ/T 373 固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）

HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

HJ 618 环境空气 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的测定

HJ 630 环境监测质量管理技术导则

HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则

DB21/ 3011 辽宁省镁质耐火材料工业大气污染物排放标准

JJF 1059.2 用蒙特卡洛法评定测量不确定度

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

镁质耐火材料行业 *magnesia refractory industry*

指用菱镁矿、镁白云石等矿物原料经过粉碎加工、煅烧、成型、烧成等过程而制成镁质耐火原料或镁质耐火制品的行业。

[来源：DB21/ 3011—2018，3.1]

3.2

轻烧氧化镁 caustic magnesita; light-burned magnesita

指以菱镁矿石为起始物料,经破碎筛分后在反射炉、悬浮窑、多层炉、沸腾炉、回转窑、轻烧竖窑等中在 800~1100 °C 煅烧后,再经冷却、筛分、分级后制得的产品。

3.3

电熔镁砂 fused magnesita

指以菱镁矿石为起始物料,经一步熔融法或两步煅烧熔融法在电熔炉等设备内经高温(2800°C)熔融生成的产品。

3.4

重烧镁砂 dead-burned magnesita

指以菱镁矿石为起始物料,经破碎、筛分后,以天然气等为燃料,在重烧竖窑等设备中高温(1500~1800°C)煅烧而成的产品。

3.5

中档镁砂 middle grade magnesita

指优质菱镁矿石经轻烧、细磨、半干法二段压球后,或轻烧氧化镁粉经湿法压制成球后,以天然气等为燃料,在中档竖窑等设备中高温(1600~1800°C)煅烧而成的产品。

3.6

高纯镁砂 high purity magnesita

指天然特级菱镁矿浮选提纯后,经轻烧、细磨、干法压球后,以天然气等为燃料,在高纯竖窑等设备中经超高温(1750~2000°C以上)煅烧而成的产品。

3.7

镁质耐火制品 magnesita refractory products

指镁砖、镁铝砖、镁铬砖、镁钙砖、镁锆砖、镁碳砖、镁钙碳砖、镁铝碳砖、镁铝尖晶石砖等定型制品和镁质耐火可塑料、镁质捣打料、镁质耐火浇注料等不定形制品。

3.8

镁质定型产品 magnesita based shaped refractories

指各种镁质烧成砖和不烧砖。其中,镁质耐火原料经破碎、配料、混合、加压成型后,经高温(1500~1800 °C)烧成的为烧成砖;而不采用烧成工序制得的成品砖为不烧砖。

3.9

镁质不定形耐火材料 unshaped magnesita refractory materials

指以镁质耐火原料为主要原材料,由一定级配的骨料、粉料和添加剂组成的,交货时不必具有固定外形,可以交货状态直接使用,或添加合适结合剂拌和均匀后使用的耐火材料。

[来源:GB/T 18930—2020, 2.2.60, 有修改]

3.10

轻烧窑 light-burned magnesita kiln

将菱镁石等矿物原料受热分解成轻烧氧化镁的工业炉窑。

[来源:DB21/ 3011—2018, 3.2, 有修改]

3.11

重烧镁砂竖窑 dead-burned magnesita shaft kiln

以天然气等为燃料,将菱镁矿煅烧生成重烧镁砂的竖窑。

[来源:DB21/ 3011—2018, 3.3, 有修改]

3.12

中档镁砂竖窑 middle grade magnesite shaft kiln

以天然气等为燃料，将轻烧氧化镁湿法压球料煅烧生成中档镁砂的竖窑。

[来源：DB21/ 3011—2018，3.4，有修改]

3.13

高纯镁砂竖窑 high purity magnesite shaft kiln

以天然气等为燃料，将轻烧氧化镁干法压球料煅烧生成高纯镁砂的竖窑。

[来源：DB21/ 3011—2018，3.5，有修改]

3.14

电熔炉 electric arc furnace

使用电极电弧产生的高温熔炼矿石和金属的电炉。

[来源：GB/T 18930—2020，2.6.10]

3.15

隧道窑 tunnel kiln

由耐火材料、保温材料和建筑材料砌筑而成内装有窑车等运载工具与隧道相似的窑炉。

[来源：GB/T 18930—2020，2.6.9]

3.16

排放清单 emission inventory

指各种排放源在一定的空间跨度和空间区域内向大气中排放的大气污染物的量的集合。

3.17

活动水平 activity level

指在一定时间范围内以及在界定地区里，与某项大气污染物排放相关的生产或消费活动的量，如产品生产量。

3.18

产生系数 generation factor

指使用污染控制设备或措施前，单位活动水平产生的大气污染物的量。

3.19

排放系数 emission factor

指使用污染控制设备或措施后，单位活动水平排放的大气污染物的量；无污染控制措施时，排放系数等于产生系数。

4 产污节点

镁质耐火材料行业生产过程中原料和燃料的贮存、输送、破粉碎、筛分、配料、混合、成型、干燥、煅烧、烧成、成品贮存、成品加工、包装等多个工序均存在有组织或无组织的大气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）排放，此外，干燥、煅烧及烧成工序也存在CO、SO₂、NO_x、OC和BC排放。图1中给出了镁质耐火材料行业生产工序中大气污染物的产污节点。

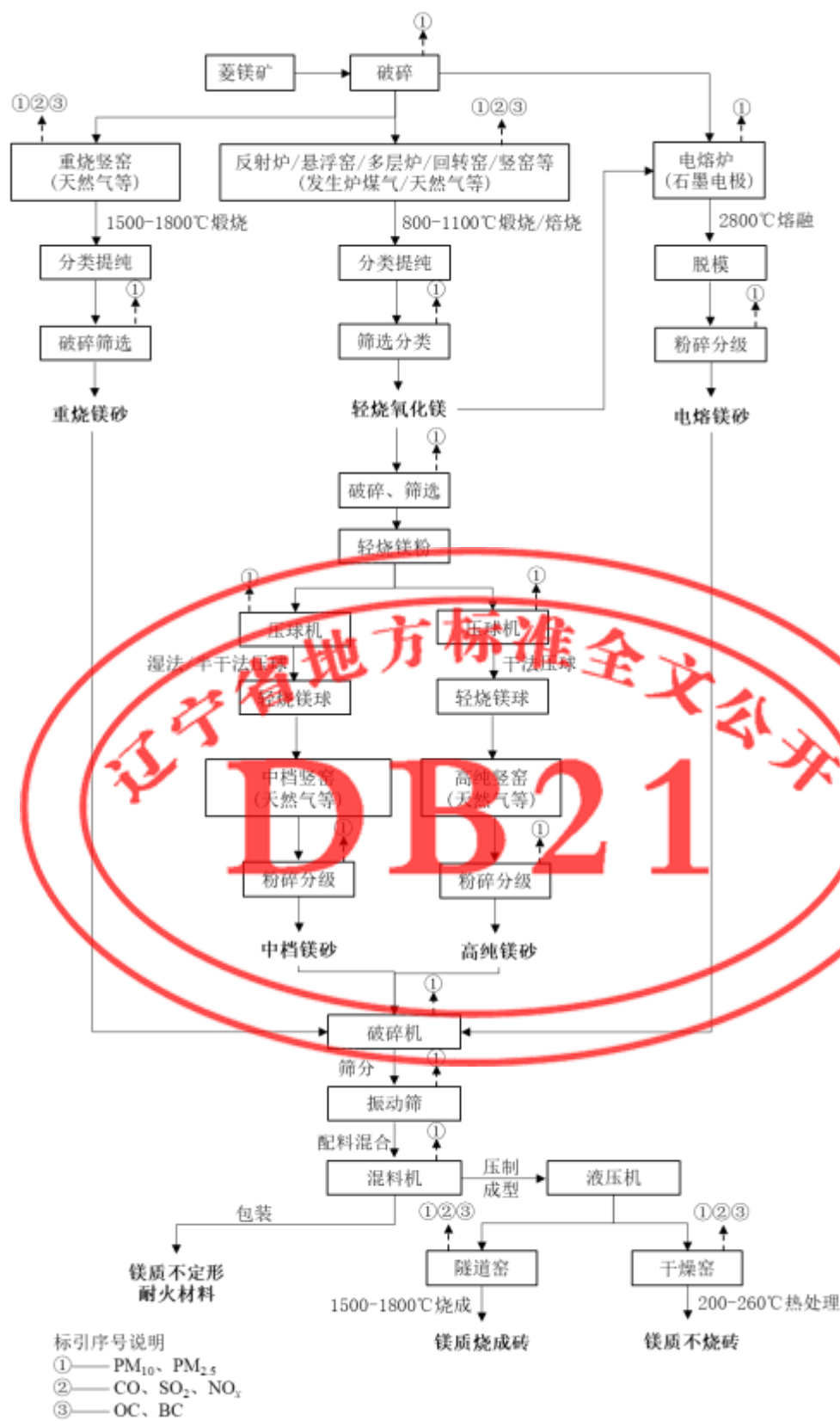


图1 镁质耐火材料行业生产工序大气污染物产污节点

5 污染源分类分级与编码

5.1 污染源分类分级

根据镁质耐火材料行业的特点，第一级分类为非金属矿物制品业；第二级分类按产品类型划分，分为镁质耐火原料和镁质耐火制品，其中，镁质耐火原料分为电熔镁砂、轻烧氧化镁和烧结镁砂（重烧镁砂、中档镁砂和高纯镁砂），镁质耐火制品分为定型产品（烧成砖和不烧砖，烧成砖分为硅酸盐结合镁砖、直接结合镁砖和再结合镁砖等，不烧砖分为化学结合镁砖、酚醛树脂结合镁碳砖等）和不定形耐火材料（耐火浇注料、耐火可塑料、耐火捣打料、耐火喷补料、耐火干式料、耐火泥浆等）；第三级分类按工艺技术使用到的工业炉窑的类型划分，分为电熔炉、反射炉、多层炉、悬浮窑、沸腾炉、回转窑、竖窑（轻烧竖窑、重烧竖窑、中档竖窑、高纯竖窑）、隧道窑、干燥窑等。对于不定形耐火材料，其加工过程无废气直接排放，只有原料破碎环节有少量大气颗粒物产生。基于以上原则制定了镁质耐火材料行业的污染源三级分类（表1）。

表1 镁质耐火材料行业污染源三级分类及编码

第一级分类	一级编码	第二级分类	二级编码	第三级分类	三级编码
非金属矿物制品	3000	电熔镁砂	1050	电熔炉	1507
		轻烧氧化镁	1051	反射炉	1501
				多层炉	1502
				悬浮窑	1509
				沸腾炉	1510
				回转窑	1504
		轻烧竖窑	1503		
		重烧镁砂	1052	重烧竖窑	1503
		中档镁砂	1053	中档竖窑	1503
		高纯镁砂	1054	高纯竖窑	1503
		镁质烧成砖	1055	隧道窑	1505
		镁质不烧砖	1057	干燥窑	1506
镁质不定形产品	1058	破碎机	1508		
注：镁质烧成砖、镁质不烧砖等镁质定型产品生产环节中也会应用到破碎机，相应破碎环节产生的污染物对应的三级分类可对应为破碎机。					

镁质耐火材料行业大气污染物的排放分为有组织排放和无组织排放两部分，总排放量为两部分之和。其中，有组织排放的大气颗粒物第四级分类（控制措施）包括袋式除尘、普通电除尘、高效电除尘、电袋复合除尘、湿式除尘、机械式除尘以及无除尘设施等7种控制措施类型；无组织排放的大气颗粒物第四级分类包括无控制、一般控制和高效控制等3种。SO₂有组织排放第四级分类包括干法脱硫、半干法脱硫、湿法脱硫以及无控制措施等4种脱硫工艺；SO₂无组织排放第四级分类按无控制措施处理。NO_x有组织排放第四级分类包括选择性催化还原法、选择性非催化还原法、液体吸收法、其他脱硝技术、无控制措施等5种脱硝工艺；NO_x无组织排放第四级分类按无控制措施处理。

5.2 污染源分级编码

为便于排放清单编制时污染源数据的管理和更新，按照污染源四级分类对每一级源分类进行编码，各级编码均使用4位阿拉伯数字来表示，通过四段编码（16位数字）组合标记唯一排放源。第一段编码标识排放源类别，使用国民经济行业分类代码对其进行编码。第二段编码标识镁质耐火原料和制品的

类别，编码前两位“10”代表非金属矿物制品，后两位编码区分不同产品类型。第三段编码标识不同的工艺类别。第四段编码标识不同的污染控制措施类型。镁质耐火材料行业污染源三级分类对应编码见表 1，第四级源分类对应编码见表 2。

表 2 镁质耐火材料行业第四级源分类及编码

末端控制技术	四级编码	末端控制技术	四级编码
干法脱硫	0101	湿式除尘	0303
半干法脱硫	0102	普通电除尘	0304
湿法脱硫	0103	高效电除尘	0305
选择性催化还原法	0201	袋式除尘	0306
选择性非催化还原法	0202	电袋复合除尘	0307
液体吸收法	0203	无组织尘一般控制技术	0310
其他脱硝技术	0204	无组织尘高效控制技术	0311
机械式除尘	0302	无控制技术	9999

6 清单编制的技术流程和方法

6.1 确定排放源分类分级体系

编制镁质耐火材料行业大气污染物排放清单时，首先需要对清单编制区域内的排放源进行初步摸底调查，明确当地主要产品类型和工艺技术，根据表 1 提供的分类分级方法确定第二、三级排放源类型，以确定排放清单编制过程中的活动水平数据调查和收集的对象。在数据调查和收集阶段应当涵盖排放源第三、四级分类中涉及的所有工艺技术和污染物末端控制技术。在数据整理过程中应根据当地排放源的特点确定清单覆盖的第三、四级分类。

6.2 确定排放清单计算的空间尺度

镁质耐火材料行业大气污染物排放源一般按点源考虑。点源是指可获取固定排放位置及活动水平的排放源，在排放清单中一般体现为单个企业或工厂的排放量。对于大型企业应调查排气筒具体的经纬度及高度信息，以便将排放量具体到相应的排放点位。

6.3 大气污染物排放量计算

镁质耐火材料行业大气污染物排放量采用排放因子法核算，排放量由公式（1）计算。

$$E_i = A \times EF_i \times (1-\eta) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

E_i ——某种大气污染物的排放量，单位为千克（kg）；

A ——排放源的活动水平，为镁质耐火原料或镁质耐火制品的产量，单位为吨（t）；

EF_i ——污染物 i 的产生系数，单位为千克每吨（kg/t）；

i ——某种大气污染物；

η ——污染控制技术对各大气污染物的去除效率，量纲为 1 的量。

7 数据调查收集获取

7.1 总体原则

编制排放清单时，应当按照确定的镁质耐火材料行业大气污染物排放源分类级别制定活动水平调查

方案，确定调查流程，明确数据获取途径。

编制排放清单时，应当明确数据获取的基准年份，活动水平调查时尽可能收集与基准年份相对应的数据。基准年份数据缺失的，可采用相邻年份的数据，并根据社会经济发展状况决定是否进行适当调整。

获得的活动水平数据应采取统一的数据处理方法和数据存储格式，保证数据收集和传递的质量。应安排专人对数据进行检查和校对，对可疑异常数据进行核实。

7.2 活动水平数据的获取

7.2.1 活动水平调查内容

镁质耐火材料行业需获取的活动水平信息包括企业基本信息、年生产时间、产品类型、产品名称、产品产量、生产工艺类型、窑炉类型、排污设施的经纬度和高度、烟囱横截面积、烟气流速、烟气温度、标干流量、末端控制设备信息（除尘、脱硫、脱硝设备类型及运行效率）等。对于每个排污设施，根据其产品、生产工艺、除尘脱硫脱硝设备或措施的类型确定其所属的第四级源分类。对于安装有在线设备的企业，还需要调查企业的在线监测信息，包含每个监测断面的废气流速、CO、SO₂、NO_x及颗粒物的排放浓度。

7.2.2 活动水平调查方法

(1) 实地调查法

优先采用实地调查的方式获取活动水平数据。组织调查区域内的镁质耐火材料企业通过在线填报或者离线填写的方式填写统一的调查表（附录 A.1），获取活动水平相关信息。并对调查获取的信息进行逐级汇总，开展数据质量控制和抽样审核。

(2) 统计数据调查法

无法开展实地调查时，可从当地环境统计数据、污染源普查数据中获取镁质耐火材料企业活动水平的相关信息，并结合地区统计口径和分类情况进行修正和补充。

7.2.3 活动水平数据质量控制

活动水平数据质量控制包括正确性检验、一致性检验和完整性检验三个方面。

正确性检验包括明确各排放源活动水平数据来源，确保记录和归档的正确性；校对数据，对可疑异常数据进行核实；检查数据单位是否正确。

一致性检验包括检验不同排放企业活动水平的调查时间范围是否相同，排放量计算参数是否具有内在一致性。

完整性检验指检查活动水平调查范围是否涵盖调查区域全部排放源，确保不重不漏。

7.3 排放系数获取途径及等级划分

7.3.1 排放系数获取途径

排放系数(EF)为使用污染控制设备或措施后，单位镁质耐火原料或制品的大气污染物排放量(kg/t)。镁质耐火材料行业大气污染物排放系数的获取方法一般包括实测法和文献调研法。优先采用实测法，如没有实测数据，则采用文献调研法。

(1) 实测法

筛选镁质耐火材料行业代表性企业，制定采样方案。采样点按照 GB/T 16157 和 HJ/T 397 的相关规

定布设。CO、SO₂和NO_x的浓度使用便携式烟气分析仪，按GB/T 16157中9.2.2规定的方法进行测定。PM₁₀和PM_{2.5}使用烟气稀释通道采样器进行等速采集，获得相应的滤膜样品后，按照HJ 618中8.1规定的方法计算PM₁₀和PM_{2.5}的质量浓度。PM_{2.5}中的OC、BC可使用热光分析法进行测定。

此外，也可以根据企业在线数据或手工测试数据核算CO、SO₂、NO_x和颗粒物的排放量。

可使用自动监测系统数据按公式（2）核算污染物的排放量，自动监测系统及数据需符合HJ 75、HJ 76、HJ/T 373、HJ 630、HJ 819等标准中相关要求。

$$E_{\text{排,自动}} = \sum_{j=1}^h (\rho_j \times q_j \times 10^{-6}) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$E_{\text{排,自动}}$ ——自动监测数据核算时段内废气中某污染物排放量，kg；

ρ_j ——标准状态下某污染物第 j 次监测实测小时排放质量浓度，mg/m³；

q_j ——标准状态下第 j 次监测小时废气排放量，m³/h；

h ——核算时段内污染物排放时间，h；

使用执法监测、排污单位自行监测等途径获得的手工监测数据或采样人员现场测试获得的监测数据来核算污染物排放量时，使用公式（3）开展污染物排放量计算。排污单位自行监测频次、监测期间生产工况、数据有效性等须符合GB/T 16157、HJ/T 373、HJ/T 397、HJ 630、HJ 819等标准中相关要求。

$$E_{\text{排,手工}} = \frac{\sum_{j=1}^n (\rho_j \times q_j)}{n} \times h \times 10^{-6} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$E_{\text{排,手工}}$ ——手工监测数据核算时段内废气中某污染物排放量，kg；

ρ_j ——标准状态下某污染物第 j 次监测实测小时排放质量浓度，mg/m³；

q_j ——标准状态下第 j 次监测小时废气排放量，m³/h；

n ——核算时段内有效监测数据数量，量纲为1的量；

h ——核算时段内污染物排放时间，h。

核算获得各类污染物的排放量后，结合监测时间段内的产品产量，根据式（4）获得各类污染物的排放系数。

$$EF_{\text{排},i} = E_{\text{排},i} / A \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$EF_{\text{排},i}$ ——废气中某种污染物的排放系数，单位为kg/t；

$E_{\text{排},i}$ ——废气中某种污染物排放量，单位为kg；

i ——废气中某种大气污染物；

A ——镁质耐火原料或制品的产量，单位为t。

（2）文献调研法

无法进行排放系数实测时，可通过收集整理科技文献、排放系数数据库等资料，查找与调查企业源三级分类（镁质耐火材料产品类型、工艺技术、污染控制技术）相近的排放测试数据，来获取相应的大气污染物排放系数。

7.3.2 排放系数等级划分

采用文献调研法获取排放系数时，根据其测量的技术方法、样本数量和质量等因素将排放系数划分

为 A、B、C、D 四个等级。分级目的在于方便使用者了解数据的可靠性和准确性，以便正确合理地选择使用。排放系数具体分级如下：

(1) A 级：实测数据，基于完善可靠的方法且具有足够的细节可供充分验证，测试样本数量大于等于 10 个。

(2) B 级：实测数据，基于完善可靠的方法，测试样本数量小于 10 个；或者测试样本量大于等于 10 个，但缺少相关的测试细节供验证。

(3) C 级：无实测数据，采用的是文献中相同生产工艺和控制技术的排放系数。

(4) D 级：无实测数据，用污染物排放过程相似的排放系数推导得到。

7.3.3 推荐排放系数

本文件在辽宁中部城市群筛选出当地具有代表性的镁质耐火原料和制品生产企业，按照 7.3.1 中的方法实测了电熔镁砂、轻烧氧化镁（反射炉）、重烧镁砂、中档镁砂、高纯镁砂和镁质烧成砖 CO、SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、BC 和 OC 等 7 种大气污染物的排放系数。此外，本文件中同时给出了引自文献的轻烧氧化镁其他炉窑类型（回转窑、竖窑、悬浮窑、多层炉等）以及镁质不烧砖（干燥窑）大气污染物的排放系数。这两部分排放系数共同构成了本文件的推荐排放系数（表 3），供无法开展排放系数实测时借鉴引用。

表 3 镁质耐火材料行业大气污染物推荐产生系数

产品	工艺技术	CO kg/t	SO ₂ kg/t	NO _x kg/t	PM ₁₀ kg/t	PM _{2.5} kg/t	OC kg/t	BC kg/t	质量分 级
电熔镁砂	电熔炉	—	—	—	0.6933	0.1156	0.0165	0.0043	B
轻烧氧化镁	反射炉	0.57	0.85	0.56	0.3824	0.2851	0.0203	0.0079	B
轻烧氧化镁	回转窑/竖窑 ²	—	—	—	0.1992	0.1079	0.0077	0.0030	D
轻烧氧化镁	悬浮窑/多层炉 ³	0.38	0.57	0.37	0.2223	0.1657	0.0118	0.0046	D
重烧镁砂	竖窑	11.00	3.19	2.48	0.1960	0.1503	0.0224	0.0112	B
中档镁砂	竖窑	—	0.96	0.59	0.1862	0.1422	0.0059	0.0025	B
高纯镁砂	竖窑	—	0.95	5.18	0.1799	0.1408	0.0064	0.0024	B
镁质烧成砖	隧道窑	—	0.08	0.52	0.7637	0.7236	0.1205	0.0134	B
镁质不烧砖	干燥窑 ⁴	—	0.06	0.03	0.0869	0.0145	0.0024	0.0003	D
镁质耐火制品 ¹	破碎机	—	—	—	0.0451	0.0345	0.0015	0.0005	B

注 1：镁质耐火制品包含镁质定型制品和不定形制品两大类，两类制品生产工艺的第一步均为镁质耐火原料破碎环节，因此破碎机环节为同一排放系数。

注 2：回转窑/竖窑数据引自美国 EPA AP-42 排放系数数据库，该排放系数为回转窑的 TSP 排放系数，未提供 CO、SO₂、NO_x 排放系数，本文件根据粒径分配系数获得 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的排放系数，OC、BC 排放系数则由 PM_{2.5} 排放系数乘以轻烧镁砂反射炉工艺排放的 PM_{2.5} 中 OC、BC 的百分占比而来。

注 3：悬浮窑/多层炉 CO、SO₂、NO_x 数据由反射炉排放系数修正而来，PM₁₀、PM_{2.5}、OC 和 BC 排放系数则由文献中悬浮窑的颗粒物排放系数与实测的反射炉颗粒物排放系数的比值将反射炉工艺这 4 种污染物的排放系数修正后获得。

注 4：干燥窑排放的 SO₂、NO_x 数据来自《工业源产排污系数手册（2010 年修订版）》，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 数据则由手册中的颗粒物排放系数乘以相应的粒径分配系数获得，OC、BC 排放系数则由 PM_{2.5} 排放系数乘以烧成砖 PM_{2.5} 中 OC、BC 的百分占比而来。

8 排放清单的应用与评估

8.1 应用

镁质耐火材料行业大气污染物排放清单可以得到分区域、分排放源的排放量汇总统计,可用于分析重点排放区域、重点排放企业对该行业污染物排放总量的分担率,进而掌握镁质耐火材料行业现阶段的排放控制水平,从而为大气污染防治明确方向。

排放清单可作为空气质量模型(Models-3/CMAQ、NAQPMS、CAMx、WRF-Chem 等)的输入数据,通过对大气污染物的浓度进行模拟,用于污染物时空连续变化的特征分析,弥补常规监测在时空分辨率上的不足。

此外,排放清单是大气污染控制决策的基础数据库,可作为空气质量预测预警模型的输入数据,通过减排情景设计,对政策实施效果进行预评估,帮助制定合理有效的控制方案和达标规划。

8.2 评估与验证

由于在数据收集过程中存在不可避免的监测误差、随机误差、关键数据缺乏以及数据代表性不足等因素而导致镁质耐火材料行业大气污染物排放清单结果具有一定的不确定性,因此需要对排放清单的准确性进行评估和验证。

可使用不确定性分析来评估排放清单的可靠性。不确定性分析可采用 JJF 1059.2-2012 中的蒙特卡洛方法评估污染物排放总量的置信区间。通过模拟获得输入数据(活动水平和排放系数)的概率分布函数,应用数学模拟方法将众多输入数据的不确定性传递演算进而得到污染物排放总量的不确定性范围。

可使用空气质量模型模拟法对排放清单的准确性进行验证。将排放清单作为空气质量模型的输入,利用空气质量模型进行模拟,并与同时段环境空气污染物(CO 、 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$)浓度监测数据进行比较,通过识别模型模拟结果和观测浓度之间的相似性和差异性,对排放清单进行间接验证。

可根据不确定性定量评估结果和空气质量模型验证结果,对引起排放清单不确定性的主要因素进行质量保证和质量控制方法研究,降低其不确定性,从而提高清单的可靠性和准确性。

附录 A

(资料性)

附录 A.1 镁质耐火材料行业情况调查表

企业基本信息						
企业编号				企业名称		
统一社会信用代码				行业类别		
中心经度				中心纬度		
省(自治区、直辖市)				市(地区、盟)		
县(县级市、区、旗)				乡(镇)		
街道(村)				门牌号		
填报人及联系电话				法人代表及联系电话		
企业联系人及联系电话				企业联系人邮箱		
开业时间(年/月/日)				年生产天数		
排污许可证编号				SO ₂ 总量控制限值(吨/年)		
NO _x 总量控制限值(吨/年)				颗粒物总量控制限值(吨/年)		
环统是否覆盖				环境统计年份		
环统 SO ₂ 排放量(吨)				环统 NO _x 排放量(吨)		
环统颗粒物排放量(吨)				总量核查是否覆盖		
总量核查年份				总量核查 SO ₂ 排放量(吨)		
总量核查 NO _x 排放量(吨)				总量核查颗粒物排放量(吨)		
生产设备信息						
所属企业编号				生产线编号		
生产工艺				生产设备名称及编号		
投运时间(年/月)				关停时间(年/月/日)		
产品信息						
产品类型				产品名称		
产品产量单位				全年产品产量		
月产品产量	1月	2月	3月	4月	5月	6月
	7月	8月	9月	10月	11月	12月
末端控制设备信息						
所属设备编号				除尘工艺		
除尘设备投运时间(年/月)				除尘效率(%)		
除尘设备投运率(%)				除尘风机总风量(m ³ /h)		
设备风量(m ³ /h)				废气收集率(%)		
除尘设备年运行时间(h)				脱硫工艺		
脱硫设备投运时间(年/月)				脱硫效率(%)		
脱硫设备投运率(%)				脱硫剂名称		
脱硫剂使用量(吨)				脱硫烟气旁路		
脱硫设备年运行时间(h)				脱硝工艺		
脱硝设备投运时间(年/月)				脱硝效率(%)		

附录 A.1 镁质耐火材料行业情况调查表 (续)

末端控制设备信息						
脱硝设备投运率(%)				脱硝剂名称		
脱硝剂使用量(吨)				脱硝设备年运行时间(小时)		
是否采用低氮燃烧技术				燃烧器出口浓度 (mg/m ³)		
低氮燃烧投运时间(年/月)				低氮燃烧设备投运率(%)		
在线监测信息						
所属设备编号				排放口高度(m)		
排放口直径(m)				排放出口废气流速(m/s)		
废气排放流量(Nm ³ /h)				废气温度(℃)		
废气含氧量(%)				是否国控重点污染源		
是否省控重点污染源				是否市控重点污染源		
是否安装在线监测				安装位置		
是否联网				是否通过验收		
CO 年排放量 (t)				SO ₂ 年排放量 (t)		
NO _x 年排放量 (t)				颗粒物年排放量 (t)		
CO 年均排放浓度 (mg/m ³)				SO ₂ 年排放浓度 (mg/m ³)		
NO _x 年排放浓度 (mg/m ³)				颗粒物年均排放浓度 (mg/m ³)		
污染物月浓度	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
CO (mg/m ³)						
SO ₂ (mg/m ³)						
NO _x (mg/m ³)						
颗粒物 (mg/m ³)						
污染物月浓度	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
CO (mg/m ³)						
SO ₂ (mg/m ³)						
NO _x (mg/m ³)						
颗粒物 (mg/m ³)						

参 考 文 献

- [1] USEPA. Compilation of air pollutant emission factors[J]. Rep. AP-42, Research Triangle Park, N. C. 1996
- [2] 柴园, 周金壮, 李林山, 等. 悬浮炉法制备轻烧氧化镁: 大幅减少粉尘排放: 2017 年中西部地区无机化学化工学术研讨会, 中国陕西西安, 2017[C]
- [3] 第一次全国污染源普查资料编纂委员会. 污染源普查产排污系数手册[M]. 中国环境科学出版社, 2011
-

