

DB36

江西省地方标准

DB36/T 2013—2024

钕铁硼回收料焙烧技术规范

Technical specification for roasting recyclable scraps of neodymium iron boron

地方标准信息服务平台

2024 - 08 - 26 发布

2025 - 02 - 01 实施

目 录

| | |
|---------------------|----|
| 前言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 工艺流程 | 2 |
| 5 技术要求 | 2 |
| 6 资源节约利用和能耗要求 | 3 |
| 7 环境保护和安全要求 | 4 |

地方标准信息服务平台

前 言

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

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由赣州市市场监督管理局提出。

本文件由江西省稀土标准化技术委员会（JX/TC 005）归口。

本文件起草单位：吉安鑫泰科技有限公司、赣州华卓再生资源回收利用有限公司、江西省钨与稀土产品质量监督检验中心（江西省钨与稀土研究院）、信丰县包钢新利稀土有限责任公司、赣州步莱钽新资源有限公司、赣州齐飞新材料有限公司、赣州恒源科技股份有限公司、赣州市综合检验检测院（国家钨与稀土产业计量测试中心）。

本文件主要起草人：刘卫华、李平、夏侯斌、刘莺、刘剑叶、卢博、刘勇、崔振红、鲍明成、叶亮、蓝小明、廖雨生、刘名清、赖胜春、姚莉。

地方标准信息服务平台

钕铁硼回收料焙烧技术规范

1 范围

本文件规定了钕铁硼回收料焙烧的术语和定义、工艺流程、技术要求、资源节约利用和能耗要求、环境保护和安全要求。

本文件适用于钕铁硼回收料的焙烧过程。

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 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 15676 稀土术语
- GB 17915 腐蚀性商品储存养护技术条件
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB/T 20861 废弃产品回收利用术语
- GB/T 23588 钕铁硼生产加工回收料
- GB 26451 稀土工业污染物排放标准
- GB 50016 建筑设计防火规范（2018版）
- GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范
- XB/T 612.1 钕铁硼废料化学分析方法 第1部分：稀土氧化物总量的测定
- XB/T 617.4 钕铁硼合金化学分析方法 第4部分：铁量的测定重铬酸钾滴定法

3 术语和定义

GB/T 15676、GB/T 20861、GB/T 23588 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钕铁硼回收料 recyclable scraps of neodymium iron boron

钕铁硼生产加工回收料和钕铁硼拆解回收料的总称。

注1：钕铁硼拆解回收料是指从结束生命周期的仪器/设备中拆解出的旧钕铁硼磁体。

注2：从报废的永磁电机中拆解出的旧钕铁硼磁体；从报废的风力发电机中拆解出的旧钕铁硼磁体。

3.2

钕铁硼焙烧再生原料 recycling materials of neodymium iron boron by roasting process

钕铁硼回收料经焙烧，得到的以混合稀土氧化物、铁氧化物为主体成分的中间产品，可直接用作回收稀土等元素的原料。

3.3

氧化率 ratio of oxide

钕铁硼焙烧再生原料的氧化程度，以其三价铁占总铁（所有价态的铁）的质量百分比表示。

4 工艺流程

钕铁硼回收料的焙烧（过程）包括焙烧前的（退磁）、（破碎）、配料处理，焙烧和焙烧后的粉碎、分级处理等工序，制取钕铁硼焙烧再生原料（以下简称“再生原料”）的工艺流程示意图，见图1所示。

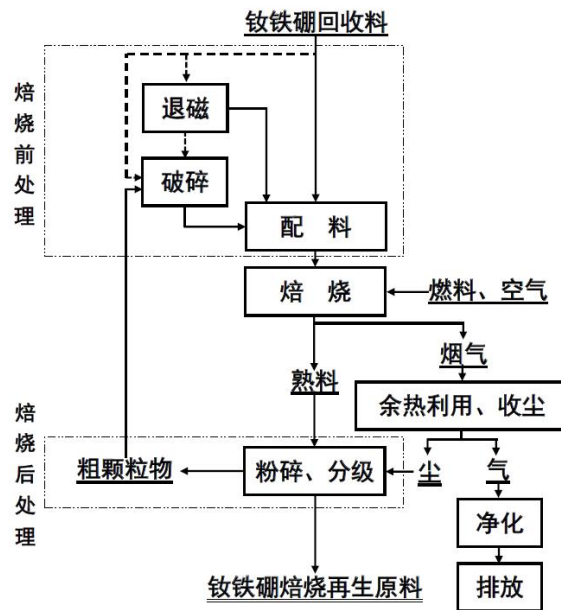


图1 钕铁硼回收料焙烧工艺流程示意图

5 技术要求

5.1 焙烧前处理

5.1.1 退磁。钕铁硼回收料带磁时，应进行退磁处理，宜采用热退磁（温度300℃~400℃）及高效节能热处理设备。

注：退磁为选择性步骤，当钕铁硼回收料不带磁时，不进行该步骤。

5.1.2 破碎。钕铁硼回收料和其经退磁后的粗颗粒物物料应破碎成粒径不大于3mm，以满足焙烧要求，宜选用高效、节能、环保的破碎设备，破碎过程应保证物料湿润或采用湿式破碎，也可在破碎前喷淋水。

注：破碎为选择性步骤，当钕铁硼回收料和其经退磁后的粗颗粒物物料的粒度满足焙烧要求时，不进行该步骤。

5.1.3 配料。将不同类别、组成的钕铁硼回收料混合均匀，使稀土氧化物总量（REO，干基质量百分数）不小于17%，以满足后续工序要求，保证生产过程稳定、产品质量合格。钕铁硼回收料稀土氧化物总量的分析方法按照XB/T 612.1的规定进行。

5.2 焙烧

在温度为500℃~800℃和氧化气氛条件下，将钕铁硼回收料同燃料、空气在炉窑内加热处理，将钕铁硼回收料中的水分、油去除，使金属、金属间化合物转化为氧化物，得到熟料，宜采用高效节能的

炉窑，宜配备烟气余热利用系统，应配备烟气净化系统，烟气净化符合GB 26451规定的废气排放要求后，进行排放，应做好安全防护，防止烫伤，应选用国家提倡的燃料。

5.3 焙烧后处理

粉碎、分级，熟料粉碎、分级，得到再生原料。分级要求为粒度-200目（mesh）的质量占比不小于95%，粗颗粒物返前破碎工序处理，再生原料的氧化率不小于85%，氧化率 $\eta_{\text{氧化}}$ 的数值以百分数表示（%），按式（1）计算：

$$\eta_{\text{氧化}} = \frac{m_{\text{三价铁}}}{m_{\text{总铁}}} \times 100\% = \left(1 - \frac{w_{\text{二价铁}}}{w_{\text{总铁}}}\right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$m_{\text{三价铁}}$ —再生原料中三价铁的质量，单位为千克（kg）；

$m_{\text{总铁}}$ —再生原料中总铁的质量，单位为千克（kg）；

$w_{\text{二价铁}}$ —再生原料中非三价铁的质量百分数（%），即再生原料经酸分解后，溶液中二价铁的质量百分数（%），分析方法参照XB/T 617.4的规定进行，其中测定步骤5.4.2不滴加二氯化锡溶液，测定步骤5.4.3不滴加钨酸钠溶液和三氯化钛溶液；

$w_{\text{总铁}}$ —再生原料中总铁的质量百分数（%），分析方法按照XB/T 617.4的规定进行。

6 资源节约利用和能耗要求

6.1 资源节约利用

6.1.1 稀土元素（以REO计）的回收率不低于98%，稀土元素回收率 $\eta_{\text{稀土}}$ 的数值以百分数表示（%），按公式（2）计算。

$$\eta_{\text{稀土}} = \frac{m_{\text{再生}}}{m_{\text{回收}}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$m_{\text{再生}}$ —再生原料中稀土的质量（以REO计），单位为千克（kg）。

$m_{\text{回收}}$ —钕铁硼回收料中稀土的质量（以REO计），单位为千克（kg）；

6.1.2 整个过程中应做好水资源的循环利用，工业用水重复利用率应大于85%，工业用水重复利用率 $\eta_{\text{重复}}$ 的数值以百分数表示（%），按公式(3)计算。

$$\eta_{\text{重复}} = \frac{w_{\text{重复}}}{w_{\text{总}}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$w_{\text{重复}}$ —重复利用的工业用水量，单位为千克（kg）；

$w_{\text{总}}$ —总工业用水量，单位为千克（kg），按公式(4)计算。

$$w_{\text{总}} = w_{\text{重复}} + w_{\text{一次}} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$w_{\text{重复}}$ —重复利用的工业用水量，单位为千克（kg）；

$w_{\text{一次}}$ —一次工业用水的取水量，单位为千克（kg）。

6.2 能耗要求

钹铁硼回收料焙烧过程各个工序宜采用高效节能的设备，宜配备余热回收利用设施，以充分利用余热。综合能耗应低于85 kg标准煤，各工艺能耗应低于表1的规定。

表1 每吨再生原料能耗

| 工序 | 退磁 | 破碎 | 焙烧 | 粉碎、分级 |
|-----------------|----|----|----|-------|
| 能耗低于 (kg标准煤) | 20 | 10 | 45 | 10 |

7 环境保护和安全要求

7.1 环境保护

7.1.1 钹铁硼回收料贮存场所须防渗、防腐、防火处理，应符合GB 17915、GB 50016的要求。

7.1.2 再生原料贮存场所应符合GB 18599的要求。

7.1.3 污水、废气排放应符合GB 26451的要求。

7.1.4 应进行降噪处理，应符合GB 12348、GB/T 50087的要求。

7.1.5 应建立完善的污染防治制度，定期维护环境保护设施，建立完整的废水处理、废气治理、废物处置等环境保护相关记录。

7.2 安全要求

钹铁硼回收料焙烧企业应明确安全生产责任人，配备从业人员职业健康安全防护措施，进行人员岗前技术及安全责任培训，达到安全生产标准化三级要求。

地方标准信息服务平台