



中华人民共和国国家标准

GB/T 34490—2017

再生烧结钕铁硼永磁材料

Recycled sintered neodymium iron boron permanent magnets

2017-10-14 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
再生烧结钕铁硼永磁材料
GB/T 34490—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 18 千字
2017 年 10 月第一版 2017 年 10 月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-57615 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国稀土标准化技术委员会(SAC/TC 229)提出并归口。

本标准起草单位:安徽大地熊新材料股份有限公司、北京工业大学、稀土永磁材料国家重点实验室、北京中科三环高技术股份有限公司、钢铁研究总院、包头稀土研究院。

本标准主要起草人:岳明、衣晓飞、陈静武、黄秀莲、张东涛、刘卫强、熊永飞、刘友好、薛慧力、朱明刚、刘国征。

再生烧结钕铁硼永磁材料

1 范围

本标准规定了再生烧结钕铁硼永磁材料的原料选择与分类、再生烧结钕铁硼永磁材料的分类与牌号、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存及质量证明书。
本标准适用于粉末冶金工艺生产的再生烧结钕铁硼永磁材料及产品。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3217 永磁(硬磁)材料 磁性试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9637 电工术语 磁性材料与元件

GB/T 15676 稀土术语

XB/T 617.1 钕铁硼合金化学分析方法 第1部分:稀土总量的测定 草酸盐重量法

XB/T 617.2 钕铁硼合金化学分析方法 第2部分:十五个稀土元素量的测定 电感耦合等离子原子发射光谱法

3 术语和定义

GB/T 9637、GB/T 15676 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

再生烧结钕铁硼永磁材料 recycled sintered neodymium iron boron permanent magnets
以废旧烧结钕铁硼永磁材料作为主要原材料,经过规定的工艺过程制成的永磁材料。

3.2

主要磁性能 principal magnetic properties

主要包括永磁材料的剩余磁感应强度(B_r)、磁极化强度矫顽力(内禀矫顽力)(H_J)、磁感应强度矫顽力(H_{cB})、最大磁能积 $[(BH)_{max}]$ 。

3.3

辅助磁性能 additional magnetic properties

主要包括永磁材料的相对回复磁导率(μ_{rec})、剩余磁感应强度温度系数 $[\alpha(B_r)]$ 、磁极化强度矫顽力(内禀矫顽力)温度系数 $[\alpha(H_J)]$ 、居里温度(T_c)。

4 原料选择、分类与再生

4.1 原料选择

再生烧结钕铁硼永磁材料制备所使用的废旧烧结钕铁硼永磁材料包含两类:一类是生产过程中产

GB/T 34490—2017

生的片状、块状烧结钕铁硼废料；另一类是使用后报废的各种磁性器件中拆解出来的带镀层的片状、块状及其他形状的烧结钕铁硼废料。所使用的废旧烧结钕铁硼永磁材料的主要成分应为烧结钕铁硼，并具有可充磁性。

4.2 原料分类

抽样检测废旧烧结钕铁硼永磁材料的稀土总量和重稀土(铽、镝)含量，并根据测试结果将废旧材料分为 5 类，如表 1 所示。总稀土含量小于 28.5%的废旧烧结钕铁硼永磁材料不适于制造再生磁体。

表 1 用于制造再生烧结钕铁硼永磁材料的废旧烧结钕铁硼永磁材料分类

类别	总稀土含量 (质量分数) %	铽镝含量 (质量分数) %
I	≥ 28.5	≤ 1.0
II	≥ 28.5	0.5~2.0
III	≥ 28.5	1.5~3.0
IV	≥ 28.5	2.5~4.5
V	≥ 28.5	> 4.0

4.3 材料再生

将废旧烧结钕铁硼永磁材料按照规定的工艺过程处理后，制成再生烧结钕铁硼永磁材料。再生过程包含原料预处理、原料破碎、原料检验、性能再生等，详见附录 A 中图 A.1。

5 材料分类与牌号

5.1 材料分类

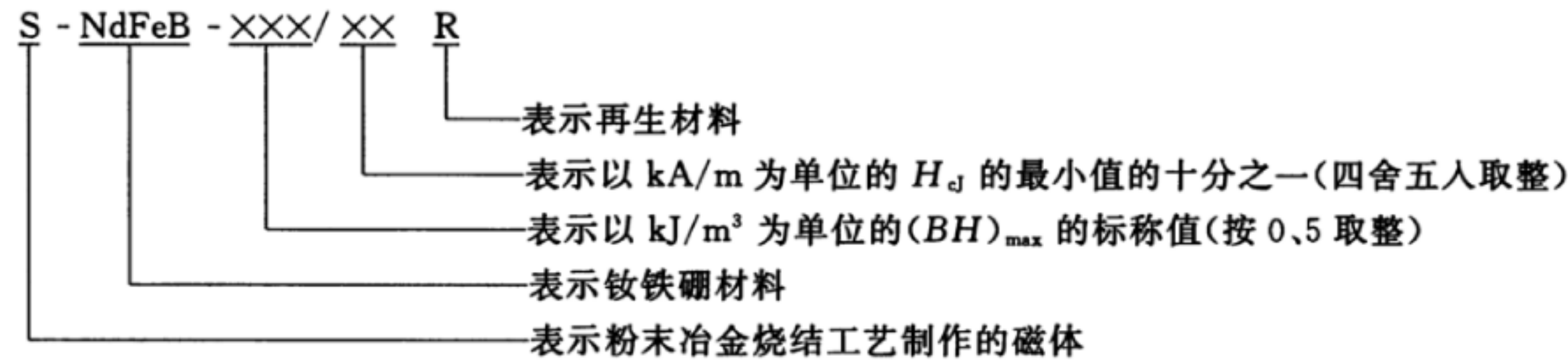
再生烧结钕铁硼永磁材料按磁极化强度矫顽力(内禀矫顽力)大小分为低矫顽力 N、中等矫顽力 M、高矫顽力 H、特高矫顽力 SH、超高矫顽力 UH 等五类。

5.2 材料牌号

每一类再生烧结钕铁硼永磁材料再根据最大磁能积的大小分为不同的牌号，共计 22 个牌号，每一牌号的材料可直接制成圆环、圆柱体、长方体、瓦块等形状的永磁材料产品。

5.3 牌号表示方法

再生烧结钕铁硼永磁材料采用字符型牌号表示，表示方法如下：



牌号示例：字符型牌号 S-NdFeB-280/111R 表示再生烧结钕铁硼永磁材料，其最大磁能积的标称值为 280 kJ/m³，其磁极化强度矫顽力的最小值为：1 114 kA/m。

6 要求

6.1 化学成分

再生烧结钕铁硼永磁材料的稀土总量应≥30.0%。

6.2 主要磁性能

再生烧结钕铁硼永磁材料在室温(20℃)下的主要磁性能应符合表2的规定。如需方有特殊要求，供需双方可另行商定。

表2 再生烧结钕铁硼永磁材料的牌号、性能(20℃)、推荐原料类别

分类	字符牌号	B_r T	H_d kA/m	H_{cb} kA/m	$(BH)_{max}$ kJ/m ³	方形度 [*] %	推荐原料类别
N	S-NdFeB-280/96R	≥1.18	≥960	≥860	263~286	95	I
	S-NdFeB-300/96R	≥1.23	≥960	≥860	286~310	95	I
	S-NdFeB-320/96R	≥1.26	≥960	≥860	302~326	95	I
	S-NdFeB-335/96R	≥1.29	≥960	≥860	318~342	95	I
	S-NdFeB-360/96R	≥1.33	≥960	≥860	342~366	95	I
	S-NdFeB-380/96R	≥1.37	≥960	≥836	358~390	95	I
M	S-NdFeB-280/111R	≥1.18	≥1 114	≥860	263~286	95	I、II
	S-NdFeB-300/111R	≥1.23	≥1 114	≥876	286~310	95	I、II
	S-NdFeB-320/111R	≥1.26	≥1 114	≥910	302~326	95	I、II
	S-NdFeB-335/111R	≥1.29	≥1 114	≥938	318~342	95	II
	S-NdFeB-360/111R	≥1.33	≥1 114	≥971	342~366	95	II
H	S-NdFeB-280/135R	≥1.18	≥1 353	≥876	263~286	95	II、III
	S-NdFeB-300/135R	≥1.23	≥1 353	≥910	286~310	95	II、III
	S-NdFeB-320/135R	≥1.26	≥1 353	≥930	302~326	95	III
	S-NdFeB-335/135R	≥1.29	≥1 353	≥957	318~342	95	III
SH	S-NdFeB-260/159R	≥1.14	≥1 592	≥836	247~271	90	III、IV
	S-NdFeB-280/159R	≥1.18	≥1 592	≥876	263~286	90	III、IV
	S-NdFeB-300/159R	≥1.23	≥1 592	≥886	286~310	90	IV
	S-NdFeB-320/159R	≥1.26	≥1 592	≥912	302~326	90	IV
UH	S-NdFeB-200/199R	≥1.05	≥1 989	≥756	207~231	90	IV、V
	S-NdFeB-240/199R	≥1.08	≥1 989	≥756	223~247	90	IV、V
	S-NdFeB-260/199R	≥1.14	≥1 989	≥816	247~271	90	V
注：以上主要磁性能的值，是磁化到饱和后测定的范围值。							
[*] 方形度指的是使磁体的磁极化强度降低到剩余磁极化强度的90%所需要施加的外磁场强度与磁体的磁极化强度矫顽力的百分比值，仅供用户设计使用参考，不作为验收或拒收的依据。							

GB/T 34490—2017

6.3 辅助磁性能和其他主要性能

再生烧结钕铁硼永磁材料的辅助磁性能和其他主要性能参见附录 B, 仅供用户设计使用参考, 不作验收和拒收的依据。

6.4 尺寸偏差、形位偏差

每一牌号的产品分为毛坯状态和机械加工状态, 产品的尺寸偏差、形位偏差见附录 C, 具体要求由供需双方共同商定。

6.5 外观质量

再生烧结钕铁硼永磁产品表面不允许有影响使用的裂纹、砂眼、夹杂和边、角脱落等缺陷, 具体要求由供需双方协商确定。

7 试验方法

7.1 化学成分

7.1.1 稀土总量的测定按 XB/T 617.1 的规定进行。

7.1.2 稀土元素配分量(钕镨含量)的测定按 XB/T 617.2 的规定进行。

7.2 磁性能

磁性能的分析按 GB/T 3217 的规定进行。

7.3 产品尺寸、形位偏差

尺寸偏差、形位偏差采用满足精度要求且符合国家计量标准的量具检测, 或用供需双方确认的专用检验器具检测。

7.4 外观质量

外观质量用目视检查。

7.5 数值修约

数值修约按 GB/T 8170 的规定进行。

8 检验规则

8.1 检查与验收

8.1.1 产品由供方质量检验部门进行检验, 保证产品质量符合本文件规定, 并填写质量证明书。

8.1.2 需方应按本文件规定对收到的产品进行检验。如检验结果与本文件规定不符, 应在收到产品之日起的 2 个月内向供方提出, 由供需双方协商解决。如需仲裁, 在需方共同取样, 可委托双方认可的单位进行。

8.2 组批

每批产品应由同一牌号、同一生产工艺制成的同一规格尺寸的材料组成。

8.3 检验项目

每批产品应进行化学成分、主要磁性能、尺寸偏差、形位偏差、外观质量以及供需双方约定的其他项目的检验。

8.4 取样

取样数量按 GB/T 2828.1—2012 的规定进行,产品的主要磁性能合格水平为特殊检查水平 S2 的 1.5 级,其他项目检验合格水平为检查水平 II 的 1.5 级。

8.5 检验结果判定

8.5.1 试样外观质量检验不合格时,则判该件产品为不合格,但允许逐件检验,合格者交货。

8.5.2 试样化学成分、主要磁性能、尺寸偏差、形位偏差检验过程中,如有任何一项结果不合格,则从该批产品中取双倍试样对不合格项目进行重复试验,如仍有不合格项,则判该批产品为不合格。

9 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

9.1 标志、包装

9.1.1 每个包装箱(盒)应附标签并注明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称、牌号、规格尺寸;
- c) 批号、件数;
- d) 净质量;
- e) 出厂日期;
- f) 循环再生标志,标明本产品为回收再生产品。

9.1.2 产品一般以磁中性状态交货。如需方要求充磁并在合同中注明,可充磁交货。对取向方向不易辨别的产品,应标明充磁方向。

9.1.3 产品包装应符合运输和贮存方式的相应规定,一般采用泡沫塑料盒为内包装,外包装采用纸箱或木箱,保证在适当的运输和贮存过程中不损坏。

9.2 运输、贮存

产品在运输过程中应小心轻放,必要时附相关标识。产品应贮存于通风、干燥、无腐蚀气氛的场所。

9.3 质量证明书

每批产品应附质量证明书,注明:

- a) 供方名称;
- b) 材料牌号、产品名称、规格尺寸(产品代号);
- c) 批号;
- d) 净重、件数;
- e) 各项检验结果和供方质量检验部门印记;
- f) 本标准编号;
- g) 检验日期;
- h) 出厂日期。

附 录 A
(规范性附录)
再生烧结钕铁硼永磁材料制备工艺

A.1 原料预处理

按照批次生产能力对废旧烧结钕铁硼永磁原料进行分批;使用物理或化学的方式对废旧烧结钕铁硼永磁材料进行适当的表面预处理,除去表面涂镀层、氧化锈蚀层和其他杂质。

A.2 原料粗破碎

使用机械破碎、氢破碎或其他方式,将经过预处理的废旧烧结钕铁硼永磁材料粗破碎,并混合均匀。

A.3 原料检测

按批次抽样检测粗破碎后废旧烧结钕铁硼永磁材料的稀土总量和钕镨含量,并依据测试结果对废旧材料进行分类。

A.4 性能再生

根据检测得到的稀土总量、钕镨含量,添加稀土金属或合金粉末,调节磁体稀土总量、钕镨含量,并严格控制氧含量与其他杂质含量,使其满足 6.1 的成分要求,经混合、细破碎、成型、烧结和热处理后制成再生烧结钕铁硼永磁材料。

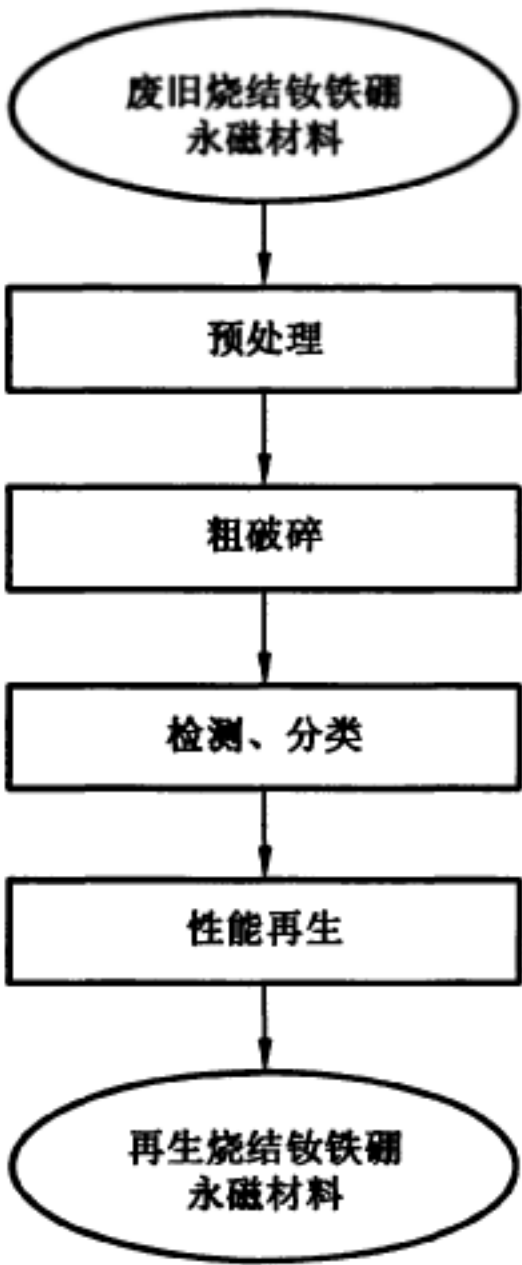


图 A.1 再生烧结钕铁硼永磁材料制备工艺流程图

附 录 B
(资料性附录)

再生烧结钕铁硼永磁材料的辅助磁性能和其他主要性能

表 B.1 为再生烧结钕铁硼永磁材料的辅助磁性能和其他主要性能的参考值,供设计和选材时参考。

表 B.1 再生烧结钕铁硼永磁材料的辅助磁性能和其他主要性能的参考值

性能	参数	单位	参考值
辅助 磁性能	剩余磁感应强度温度系数 ^a (20 ℃~100 ℃)	%/K	-0.12~-0.10
	磁极化强度矫顽力温度系数(20 ℃~100 ℃)	%/K	-0.75~-0.40
	居里温度	K	583~623
	回复磁导率	—	1.05
其他 主要性能	密度	g/cm ³	7.40~7.70
	维氏硬度	HV	500~600
	电阻率	μΩ·m	1.4~1.6
	抗压强度	MPa	1 000~1 100
	抗拉强度	MPa	80~90
	热传导率	W/(m·K)	8~10
	杨氏模量	GPa	150~200
	热膨胀系数(垂直于取向方向)	10 ⁻⁶ /K	-2~0
	热膨胀系数(平行于取向方向)	10 ⁻⁶ /K	4~9
	腐蚀失重 ^b (PCT)	mg/cm ²	≤5
^a 剩余磁感应强度温度系数、磁极化强度矫顽力温度系数的测量温度范围是 20 ℃~100 ℃,但不排除产品可以在这温度范围以外使用。			
^b 腐蚀失重(PCT)测试条件为温度 120 ℃,相对湿度 100%,测试时间 168 h。			

附录 C
(规范性附录)

再生烧结钕铁硼永磁材料产品的尺寸偏差和形位公差

C.1 表 C.1 为再生烧结钕铁硼永磁材料毛坯状态和机械加工状态尺寸偏差。

表 C.1 再生烧结钕铁硼永磁材料毛坯状态和机械加工状态尺寸偏差 单位为毫米

尺寸范围	烧结面偏差		加工面偏差			
	垂直于压制方向	压制方向	平磨	内外圆磨	线切割	切片
≤10	±0.20	±0.30	±0.05	±0.05	±0.03	±0.03
10~20	±0.30	±0.40	±0.05	±0.08	±0.05	±0.05
20~50	±0.50	±0.65	±0.10	±0.13	±0.08	±0.10
50~80	±1.00	±1.10	±0.15	±0.20	±0.13	±0.15

C.2 表 C.2 为再生烧结钕铁硼材料的形位公差。

表 C.2 再生烧结钕铁硼材料的形位公差

偏差种类	检查部位	基本尺寸 mm		公差
平行度	加工面间	任意		两平面间偏差值的二分之一
垂直度	烧结面间	任意		90°±1°
	加工面与烧结面间			90°±1°
	两加工面间			90°±1°
同轴度	烧结面间	外径	≤14	±0.35 mm
			14~24	±0.60 mm
			24~40	±0.80 mm
			40~60	±1.10 mm
			60~80	±1.50 mm
			80~100	±2.00 mm
	加工面间	任意		±0.08 mm



GB/T 34490-2017

书号:155066 • 1-57615
定价: 16.00 元