

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 定义和术语.....	1
4 材料分类与牌号.....	1
5 技术要求.....	1
6 试验方法.....	1
7 检验规则.....	2
8. 标志、包装、运输.....	2

烧结钕铁硼磁体

1. 范围

本标准规定了烧结钕铁硼磁体的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于粉末冶金工艺生产的烧结钕铁硼磁体。

2. 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表（适用于连续批的检查）
- GB/T 3217 永磁（硬磁）材料磁性试验方法
- GB/T 9637 磁学基本术语和定义
- GB/T 13560 烧结钕铁硼磁体
- XB/T 903 烧结钕铁硼磁体表面镀覆层

3. 术语与定义

本标准采用下列定义：

- 3.1 主要磁性能：包括永磁材料的剩磁（Br）、磁极化强度矫顽力（内禀矫顽力）（HcJ）、磁感应强度矫顽力（矫顽力）（HcB）、最大磁能积（（BH）max）
- 3.2 辅助磁性能：包括永磁材料的相对回复磁导率（ μ_{rec} ）、剩磁温度系数（ $\alpha(Br)$ ），磁极化强度矫顽力温度系数（ $\beta(HcJ)$ ）。

4. 材料分类与牌号

- 4.1 材料分类：烧结钕铁硼磁体按磁极化强度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、极高矫顽力 EH、甚高矫顽力 TH 七大类产品。
- 4.2 牌号：每类产品按最大磁能积大小划分为若干个牌号（详见附录）。

5. 技术要求

- 5.1 材料的主要磁性能符合附录的规定，材料的辅助磁性能仅供用户设计使用参考，具体如下：

辅助磁性能的典型值

- 1) 剩磁温度系数： $\alpha(Br) \leq -0.12\% / ^\circ C$ ，测量温度范围在 20--140℃。

2) 矫顽力温度系数: $\beta(H_{cj}) \leq -0.60\% / ^\circ\text{C}$, 测量温度范围在 20--140 $^\circ\text{C}$ 。

3) 回复磁导率: $\mu_{rec}=1.02--1.10$ 居里温度: $T_c \geq 585\text{K}$ 密度: 7.30--7.65g/cm³。

4) 牌号附带“—S”, 表示低失重产品(在 PCT: 120 $^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ 、100%RH、0.2MPa 条件下, 500 小时失重小于 1.5mg/cm²; HAST: 130 $^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ 、95%RH、0.27MPa 条件下, 500 小时失重小于 2mg/cm²); 所有牌号附带“—S”, 产品磁性能标准仍按相关牌号的性能参数。

5.2 材料的主要机械物理性能的典型值, 供设计和选材时参考。

性能	指标
硬度, HV	570
电阻率, $\mu\Omega \cdot \text{cm}(10^\circ\text{C}-120^\circ\text{C})$	150
抗压强度, N/mm ²	780
热膨胀系数(垂直与取向方向)	$-4.8 \times 10^{-6}\text{K}$
热膨胀系数(平行与取向方向)	$3.4 \times 10^{-6}\text{K}$

5.3 产品的尺寸偏差、形状和位置偏差(简称形位偏差):

表: 钕铁硼永磁材料产品尺寸偏差(供设计选材时参考)

尺寸 mm	烧结面偏差值(mm)		加工面垂直值(mm)			
	垂直于压制方向	压制方向	平磨	内外圆磨	线切割	切片
≤ 10	± 0.25	± 0.3	± 0.04	± 0.04	± 0.03	± 0.05
$> 10 \sim 20$	± 0.40	± 0.45	± 0.05	± 0.06	± 0.05	± 0.08
$> 20 \sim 50$	± 0.70	± 0.85	± 0.08	± 0.08	± 0.08	± 0.10
$> 50 \sim 80$	± 1.10	± 1.30	± 0.10	± 0.10	± 0.10	± 0.10

表: 钕铁硼永磁材料产品形位偏差(供设计选材时参考)

偏差种类	检查部位	基本尺寸, mm		偏差值
平行度	加工面间	任意		两平行面公差值的二分之一
垂直度	烧结面间	任意		$90^\circ \pm 1^\circ$
	加工与烧结面间			$90^\circ \pm 1^\circ$
	两加工面间			$90^\circ \pm 0.5^\circ$
同轴度	烧结面间	外径	≤ 14	$\pm 0.35 \text{ mm}$
			$> 14 \sim 24$	$\pm 0.60 \text{ mm}$
			$> 24 \sim 40$	$\pm 0.80 \text{ mm}$
			$> 40 \sim 60$	$\pm 1.10 \text{ mm}$
			$> 60 \sim 80$	$\pm 1.50 \text{ mm}$
			$> 80 \sim 100$	$\pm 2.00 \text{ mm}$
	加工面间	任意	$\pm 0.08 \text{ mm}$	

5.4 烧结钕铁硼磁体的最高工作温度烧结钕铁硼磁体的最高工作温度:

系列	最高工作温度 $^\circ\text{C}$ (Pc=1)
N	80

M	100
H	120
SH	150
UH	180
EH	200
TH	250

5.5 表面有防腐蚀镀覆层的磁体质量要求，按 XB/T 903 规定。

5.6 材料表面不允许有影响使用的裂纹、砂眼、缩孔、夹杂和边角脱落等缺陷。

6. 试验方法

6.1 材料磁性能试验方法按 GB/T 3217 的规定。

材料试验范围，包括性能测试、密度测试、失重测试、耐高温试验、表磁试验、磁通试验等

6.2 材料尺寸、形位偏差采用满足精度要求的计量器具检查。

6.3 材料尺寸不同一般采用等径比（10*10mm 10*10*10mm）根据材料不同耐高温条件，做相对应测试（如 80℃ 100℃ 120℃ 150℃ 180℃ 等）2H 耐高温测试退磁率小于 5%合格。

6.4 材料外观质量检查一般用目测。

7. 检验规则

7.1 检查与验收：

材料由供方品质部进行检验，保证材料符合本标准规定，并填写质量证明书。需方应对材料按本标准的规定进行检验和复验，如检验结果与规定不符，应在自收到产品一个月内向供方提出，由供需双方协商解决，若有争议可委托双方认可的权威单位进行，在供需双方取样抽检后裁决。

7.2 组批：

每批材料应由同一牌号，同一生产工艺制成的同一规格和尺寸的材料组成。

7.3 检验项目：

每批材料应进行磁性能、外观质量和合同中规定的其他项目的检验。

7.4 取样：

检验用抽样数量按 GB/T 2828 规定，其材料的主要磁性能合格水平为特殊检查水平 S-3 的 0.65 级。其他项目检验合格水平为一般检验水平 II 的 1.0 级。

7.5 检验结果判定：

材料的主要磁性能检验不合格，则判定不合格。

其他项目检验不合格，则从该批中取双倍试样对不合格项目进行复检，并按 GB/T 2828 的规定对产品进行判定，如判定不合格，则最终判定该批产品不合格。

8 标志、包装、运输及储存

8.1 标识、包装：

产品的标识、包装见包装技术标准。

8.2 运输、贮存：

产品的运输过程应小心轻放、防震、防碰、防雨、贮存应放置于通风、干燥、无腐蚀气氛的场所。

8.3 质量证明书

每批产品应附质量证明书，注明：

- 1) 供方名称；
- 2) 产品名称、牌号、规格尺寸；
- 3) 批号；

- 4) 净质量、件数;
- 5) 各项检验结果和加盖品质部门印记;
- 6) 本标准编号;
- 7) 检验日期。

附录:

烧结钕铁硼磁体 23°C±3°C下的磁性能

序号	性能 牌号	剩磁感应强度 Br mT (KGs)		矫顽力 HcB KA/m (KOe)	内禀矫顽力 HcJ KA/m (KOe)	最大磁能积 (BH) maxKJ/m ³ (MGOe)	
		最小值	典型值	最小值	最小值	最小值	典型值
		1	N35	1180 (11.8)	1230 (12.1)	868 (10.9)	955 (12)
2	N38	1230 (12.3)	1250 (12.5)	899 (11.3)	955 (12)	287 (36)	295 (37)
3	N40	1270 (12.7)	1280 (12.8)	923 (11.6)	955 (12)	303 (38)	310 (39)
4	N42	1290 (12.9)	1310 (13.1)	923 (11.6)	955 (12)	318 (40)	326 (41)
5	N45	1330 (13.3)	1350 (13.5)	876 (11.0)	955 (12)	342 (43)	350 (44)
6	N48	1360 (13.6)	1380 (13.8)	836 (10.5)	955 (12)	366 (46)	374 (47)
7	N50	1410 (14.1)	1420 (14.2)	860 (10.8)	876 (11)	374 (47)	390 (49)
8	N52	1430 (14.3)	1440 (14.4)	836 (10.8)	876 (11.0)	390 (49)	406 (51)
9	30M	1080 (10.8)	1140 (11.4)	796 (10)	1114 (14)	223 (28)	246 (31)
10	33M	1130 (11.3)	1150 (11.5)	836 (10.5)	1114 (14)	247 (31)	255 (32)
11	35M	1180 (11.8)	1200 (12.0)	868 (10.9)	1114 (14)	263 (33)	271 (34)
12	38M	1230 (12.3)	1250 (12.5)	899 (11.3)	1114 (14)	287 (36)	295 (37)
13	40M	1270	1280	923	1114	303	310

序号	性能 牌号	剩磁感应强度 Br mT (KGs)		矫顽力 HcB KA/m (KOe)	内禀矫顽力 HcJ KA/m (KOe)	最大磁能积 (BH) maxKJ/m ³ (MGOe)	
		最小值	典型值	最小值	最小值	最小值	典型值
		(12.7)	(12.8)	(11.6)	(14)	(38)	(39)
14	42M	1290 (12.9)	1310 (13.1)	955 (12.0)	1114 (14)	318 (40)	326 (41)
15	45M	1330 (13.3)	1350 (13.5)	995 (12.5)	1114 (14)	342 (43)	350 (44)
16	48M	1360 (13.6)	1380 (13.8)	1027 (12.9)	1114 (14)	358 (45)	374 (47)
17	50M	1410 (14.1)	1420 (14.2)	1050 (13.2)	1114 (14)	374 (47)	390 (49)
18	30H	1080 (10.8)	1100 (11.0)	796 (10)	1353 (17)	223 (28)	239 (30)
19	33H	1130 (11.3)	1150 (11.5)	836 (10.5)	1353 (17)	247 (31)	255 (32)
20	35H	1180 (11.8)	1200 (12.0)	868 (10.9)	1353 (17)	263 (33)	271 (34)
21	38H	1230 (12.3)	1250 (12.5)	899 (11.3)	1353 (17)	287 (36)	295 (37)
22	40H	1270 (12.7)	1280 (12.8)	923 (11.6)	1353 (17)	303 (38)	310 (39)
23	42H	1290 (12.9)	1310 (13.1)	955 (12.0)	1353 (17)	318 (40)	326 (41)
24	45H	1330 (13.3)	1340 (13.4)	995 (12.5)	1353 (16)	342 (43)	350 (44)
25	48H	1360 (13.6)	1380 (13.8)	1027 (12.9)	1353 (16)	358 (45)	366 (46)
26	28SH	1050 (10.5)	1080 (10.8)	764 (9.6)	1592 (20)	207 (26)	215 (27)
27	30SH	1080 (10.8)	1100 (11.0)	804 (10.1)	1592 (20)	223 (28)	239 (30)
28	33SH	1130 (11.3)	1150 (11.5)	844 (10.6)	1592 (20)	247 (31)	255 (32)
29	35SH	1180 (11.8)	1200 (12.0)	876 (11.0)	1592 (20)	263 (33)	271 (34)
30	38SH	1230 (12.3)	1250 (12.5)	907 (11.4)	1592 (20)	287 (36)	295 (37)
31	40SH	1270 (12.7)	1280 (12.8)	939 (11.8)	1592 (20)	303 (38)	310 (39)
32	42SH	1290 (12.9)	1310 (13.1)	955 (12.0)	1592 (20)	318 (40)	326 (41)

序号	性能 牌号	剩磁感应强度		矫顽力	内禀矫顽力	最大磁能积	
		Br mT (KGs)		HcB KA/m (KOe)	HcJ KA/m (KOe)	(BH) maxKJ/m ² (MGOe)	
		最小值	典型值	最小值	最小值	最小值	典型值
33	45SH	1320 (13.2)	1340 (13.4)	995 (12.5)	1592 (20)	334 (42)	342 (43)
34	28UH	1050 (10.5)	1080 (10.8)	764 (9.6)	1990 (25)	207 (26)	223 (28)
35	30UH	1080 (10.8)	1100 (11.0)	812 (10.2)	1990 (25)	223 (28)	239 (30)
36	33UH	1130 (11.3)	1150 (11.5)	852 (10.7)	1990 (25)	247 (31)	255 (32)
37	35UH	1180 (11.8)	1200 (12.0)	860 (10.8)	1990 (25)	263 (33)	271 (34)
38	38UH	1230 (12.3)	1250 (12.5)	907 (11.4)	1990 (25)	287 (36)	295 (37)
39	40UH	1260 (12.6)	1270 (12.7)	923 (11.6)	1990 (25)	303 (38)	310 (39)
40	42UH	1290 (12.9)	1310 (13.1)	923 (11.6)	1990 (25)	318 (40)	326 (41)
41	28EH	1050 (10.5)	1080 (10.8)	764 (9.6)	2388 (30)	207 (26)	223 (28)
42	30EH	1080 (10.8)	1100 (11.0)	812 (10.2)	2388 (30)	223 (28)	239 (30)
43	33EH	1130 (11.3)	1150 (11.5)	812 (10.2)	2388 (30)	247 (31)	255 (32)
44	35EH	1180 (11.8)	1200 (12.0)	812 (10.2)	2388 (30)	263 (33)	271 (34)
45	38EH	1230 (12.3)	1250 (12.5)	868 (10.9)	2388 (30)	287 (36)	295 (37)
46	30TH	1080 (10.8)	1100 (11.0)	812 (10.2)	2627 (33)	223 (28)	239 (30)
47	33TH	1130 (11.3)	1150 (11.5)	812 (10.2)	2627 (33)	247 (31)	255 (32)
48	35TH	1180 (11.8)	1200 (12.0)	812 (10.2)	2627 (33)	263 (33)	271 (34)

备注:

采用的计量单位

剩磁 (Br)	单位为高斯 (Gs) 或 mT、T。
内禀矫顽力 (Hc _j)	单位为奥斯特 (Oe) 或 A/m
矫顽力 (Hc _b)	单位为奥斯特 (Oe) 或 A/m

最大磁能积 (BH) max	单位为兆高奥 (MGOe) 或 KJ/ m ³
----------------	------------------------------------

SI 与 CGS 单位制下磁性能的换算关系:

$$1\text{T}=10\text{KGs}$$

$$1\text{KOe}=79.6\text{KA/m}$$

$$1\text{MGOe}=7.96\text{KJ/m}^3$$