



中华人民共和国国家标准

GB/T 3217—2013
代替 GB/T 3217—1992

永磁(硬磁)材料 磁性试验方法

Permanent magnet(magnetically hard)materials—Methods of measurement of
magnetic properties

(IEC 60404-5:1993,MOD)

2013-07-19 发布

2013-12-02 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 测量原理	2
5 磁化装置	3
6 试样	4
7 磁通密度的测量	4
8 磁极化强度的测量	5
9 磁场强度的测量	6
10 退磁曲线的确定	6
11 基本磁参量的确定	7
12 试验装置的校准	7
13 试验报告	8
附录 A (资料性附录) 试样温度对测量结果的影响	9
附录 B (规范性附录) 气隙对测量结果的影响	10
附录 C (资料性附录) 本标准与国际标准章条编号对照	11
附录 D (资料性附录) 本标准与国际标准的技术性差异及其原因	12

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 3217—1992《永磁(硬磁)材料磁性试验方法》。

本标准与 GB/T 3217—1992 相比主要变化如下:

- 增加了术语的内容;
- 按照国际标准重新编排结构;
- 按照国际标准更换了图和图的位置;
- 按照国际标准增加了测量原理(第 4 章);
- 删除了用冲击法测量退磁曲线和回复磁导率的内容;
- 删除了原标准附录 A 和附录 B,将原标准的附录 C 调整为本标准的附录 B 且内容略作修改;
- 增加了试样温度对测量结果的影响(附录 A);
- 增加了本标准与 IEC 60404-5:1993《磁性材料 第 5 部分:永磁(硬磁)材料磁性能测量方法》及其 2006 修正案(1)的对应章条编号(附录 C);
- 增加了本标准与 IEC 60404-5:1993《磁性材料 第 5 部分:永磁(硬磁)材料磁性能测量方法》及其 2006 修正案(1)的技术差异及其原因(附录 D)。

本标准使用重新起草法修改采用 IEC 60404-5:1993《磁性材料 第 5 部分:永磁(硬磁)材料磁性能测量方法》及其 2006 修正案(1)。

本标准与 IEC 60404-5:1993 及其 2006 修正案(1)相比在结构上作部分调整,附录 C 中列出了本标准与 IEC 60404-5:1993 及其 2006 修正案(1)的章条对照一览表。

本标准与 IEC 60404-5:1993 及其 2006 修正案(1)相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标示,附录 D 中给出了相应技术差异及其原因的一览表。

另外,IEC 60404-5:1993 及其 2006 修正案(1)中使用的术语,部分已收录于 GB/T 2900.4—2008《电工术语 电工合金》中,故本标准引用了 GB/T 2900.4—2008。

IEC 60404-5:1993 及其 2006 修正案(1)引用了 IEC/TR 61807《高温下永磁材料磁性能的测量方法》,该技术报告已转化为 GB/T 24270—2009《永磁材料磁性能温度系数测量方法》(非等效采用),故本标准引用了 GB/T 24270—2009。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国电工合金标准化技术委员会(SAC/TC 228)归口。

本标准主要起草单位:中国计量科学研究院、桂林电器科学研究院、中国计量学院、天津三环乐喜新材料有限公司、宁波金鸡钹铁硼强磁材料有限公司、宁波盛事达磁业有限公司。

本标准主要起草人:贺建、舒康颖、谢永忠、林安利、刘伍利、胡元虎、范雯、郑志受、王占国、王学林。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 3217—1982、GB/T 3217—1992。

永磁(硬磁)材料 磁性试验方法

1 范围

本标准规定了永磁(硬磁)材料磁性试验方法。

本标准适用于铝镍钴永磁、铁氧体永磁、铁铬钴永磁、稀土永磁及其他永磁材料磁性能的测量。

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 2900.4—2008 电工术语 电工合金

GB/T 2900.60—2002 电工术语 电磁学[eqv IEC 60050(121):1998]

GB/T 9637—2001 电工术语 磁性材料与元件[eqv IEC 60050(221):1990]

GB/T 24270—2009 永磁材料磁性能温度系数测量方法

IEC 60050(151) 国际电工术语 第151部分:电磁器件(International electrotechnical vocabulary—Part 151:Electrical and magnetic devices)

3 术语和定义

GB/T 2900.4—2008、GB/T 2900.60—2002、GB/T 9637—2001 和 IEC 60050(151)界定的术语和定义以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

退磁曲线 demagnetization curve

饱和磁滞回线的第二象限或第四象限部分。这部分由剩磁 B_r ($B_r = J_r$) 和矫顽力 H_{db} 或内禀矫顽力 H_{cj} 限定(见图1)。

3.2

最大磁能积 maximum BH product

$(BH)_{max}$

退磁曲线上,磁通密度(磁感应强度)和相应的磁场强度乘积的最大值。 $(BH)_{max}$ 点的坐标用 (H_s, B_s) 表示(见图2)。

3.3

回复线和回复磁导率 recoil line, recoil permeability

永磁材料的回复线,是指退磁曲线上某点在回复状态时的局部磁滞回线,回复线的平均斜率与磁性常数 μ_0 的比值定义为回复磁导率(见图1)。

回复磁导率 μ_{rec} 按(1)式计算:

$$\mu_{rec} = \frac{1}{\mu_0} \frac{\Delta B}{\Delta H} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$$\mu_0 = 4 \pi \times 10^{-7} \text{ H/m};$$

ΔB ——回复线两个端点的磁通密度之差,单位为特斯拉(T);
 ΔH ——回复线两个端点的磁场强度之差,单位为安每米(A/m)。

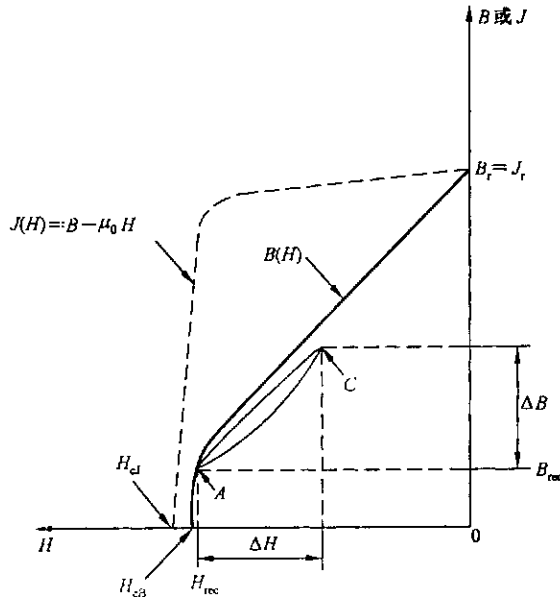


图 1 退磁曲线和回复线

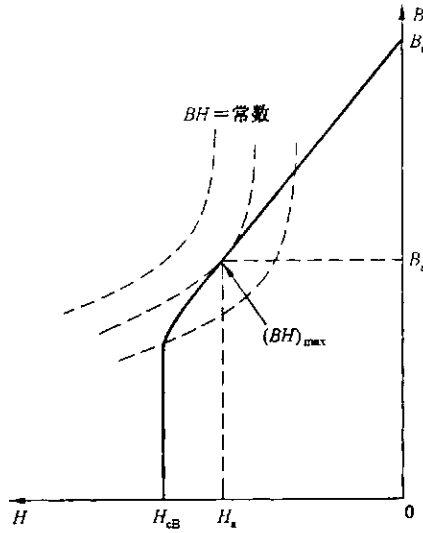
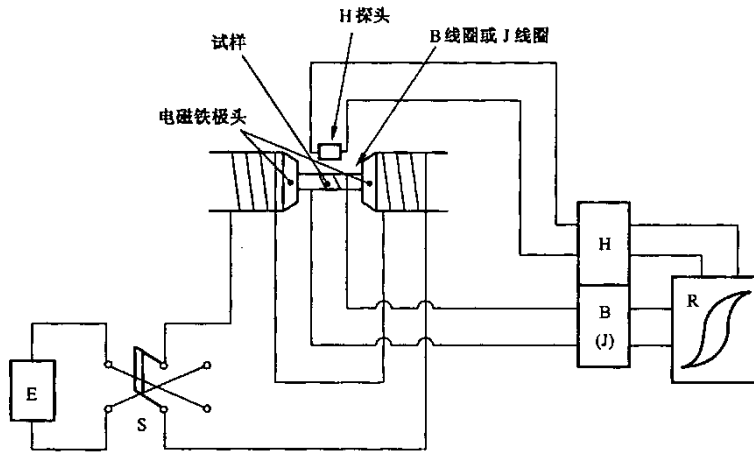


图 2 退磁曲线和最大磁能积 $(BH)_{\max}$ 的定义

4 测量原理

测量原理图见图 3。



说明：

H —— H (磁场强度)测量装置；

B(J) —— B (磁感应强度)[或 J (磁极化强度)]测量装置；

R —— X-Y 记录设备；

E —— 磁化电源；

S —— 转换开关。

图 3 测量原理图

5 磁化装置

5.1 磁化装置由电磁铁和磁化电源组成。

5.2 电磁铁由磁轭、极柱、极头和磁化绕组等组成。磁轭、极柱、极头和试样构成闭合磁路，见图 4。

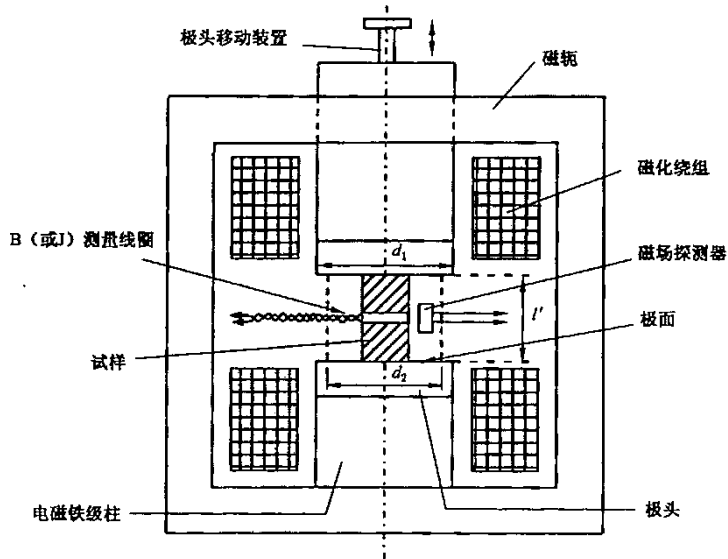


图 4 电磁铁结构示意图

5.3 磁轭、极柱和极头应由矫顽力不大于 100 A/m 的软磁材料制成,其结构应对称。为了减小因磁通迅速变化而产生的涡流,本标准推荐采用叠片铁心构成磁轭,极间距离 l' 在一定范围内连续可调(可调范围由测试设备制造商和用户商定)。极面应为平面,表面粗糙度参数 Ra 值为 $3.2\ \mu\text{m}$,两极面应平行并与磁场方向垂直。

5.4 磁化绕组的位置应尽量靠近试样并互相对称,其轴线与极头轴线一致。

5.5 磁化电源:磁化电源应具有足够的容量,在测量时,磁化电源调节器应能在整个测量范围内连续而平稳地改变磁场。磁化电流的不稳定度应不超过 $0.1\%/\text{min}$ 。

5.6 磁化装置应能产生使试样磁化到饱和的磁化场,饱和磁化场强度 H_{max} 的选择通常与待测试样的种类和内禀矫顽力有关。即

$$H_{\text{max}} = KH_{\text{cJ}}$$

系数 K 根据永磁材料的种类而变化,一般在 3 到 5 之间。永磁材料的饱和磁化场强度 H_{max} 是这样得到的:当磁化场强度由某一值增加 50% 时,测得试样的 $(BH)_{\text{max}}$ 或 H_{dB} 增加不超过 1%,该磁场值就被认为是这种永磁材料的最低饱和磁化场强度值。

5.7 两极面间的磁化场,在试样、B(或 J)测量线圈和磁场探测器所占有的整个空间内应足够均匀。因此,极面几何尺寸应满足式(2)、式(3):

$$d_1 \geq d_2 + 1.2l' \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$d_1 \geq 2.0l' \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

d_1 ——圆形极面直径或矩形极面的最短边长,单位为米(m);

l' ——极间距离,单位为米(m);

d_2 ——垂直于磁场方向均匀区的最大尺寸,单位为米(m)。

工作时,极头中的磁通密度应比其饱和磁通密度低得多,以保证极面近似于磁等位面。实用上,对于电工纯铁极头的磁通密度应小于 1 T,对于含钴 35%~50% 的铁钴合金极头的磁通密度应小于 1.2 T。

当满足上述条件时,在极面间的磁场均匀区内,磁场强度的变化不超过 1%。

6 试样

6.1 试样取圆形(或矩形)截面的柱体,为了使试样均匀磁化,其尺寸由 5.7 限定,试样长度应大于 5 mm。

6.2 试样两端面应磨削到互相互行,平行度不超过形位公差等级 9 级,端面垂直于轴线,垂直度不超过形位公差等级 9 级,表面粗糙度参数 Ra 值应不大于 $3.2\ \mu\text{m}$,以减小气隙(见 9.4)。

6.3 试样横截面积沿整个长度方向应保持一致,其偏差不得超过它的最小横截面的 1%,试样尺寸的测量误差不得超过 0.2%。

6.4 试样不应有外部和内部缺陷,例如,缺口、掉边、裂纹、砂眼和气孔等。

6.5 对于各向异性的永磁材料,在测量其磁性时,试样的磁化方向应与材料的易磁化方向一致。

6.6 对于温度系数较大的材料,例如铁氧体永磁材料,在测量时试样温度变化不应超过 $\pm 3\ ^\circ\text{C}$ 。试样温度变化对测量结果的影响参见附录 A。

6.7 试样放置于磁化装置两极面间的磁场均匀区内(见 5.7)。试样的预磁化方向应与磁场方向一致。

7 磁通密度的测量

7.1 磁通密度的变化量,采用一个 B 测量线圈连接感应电压时间积分器来测量。

7.2 B 测量线圈为均匀的单层,紧紧地绕于试样中部并对称于试样两端面。为了消除由测量线圈引线而产生的附加感应电压,引线应绞合在一起。

7.3 感应电压时间积分器,可以是磁通计、电子积分器或其他自动装置。

7.4 表观磁通密度的变化量由式(4)计算:

$$\Delta B_{sp} = B_2 - B_1 = \frac{1}{AN} \int_{t_1}^{t_2} U dt \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

B_2 —— t_2 瞬间的磁通密度,单位为特斯拉(T);

B_1 —— t_1 瞬间的磁通密度,单位为特斯拉(T);

A ——试样的横截面积,单位为平方米(m^2);

N ——测量线圈的匝数;

$\int_{t_1}^{t_2} U dt$ ——($t_2 - t_1$)时间内感应电压的积分,单位为韦伯(Wb)。

考虑到测量线圈中包括空气磁通,表观磁通密度变化量应修正,修正后的磁通密度变化量 ΔB 由式(5)计算。

$$\Delta B = \Delta B_{sp} - \mu_0 \Delta H \frac{(A_t - A)}{A} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

ΔH ——引起磁通密度变化 ΔB 的磁场强度变化量,单位为安每米(A/m);

A_t ——测量线圈的有效横截面积,单位为平方米(m^2)。

7.5 磁通密度的测量误差不应超过 2%。

8 磁极化强度的测量

8.1 磁极化强度的变化量,采用一个 J 测量线圈连接感应电压时间积分器来测量。

8.2 J 测量线圈采用绝缘良好的细软铜线,均匀地绕在无磁的线圈骨架上。J 测量线圈由磁通测量线圈和磁场补偿线圈组成。磁通测量线圈和磁场补偿线圈应串联反接,根据电磁铁极面的大小和试样尺寸,可以采用同心形或双心形(见图 5)。

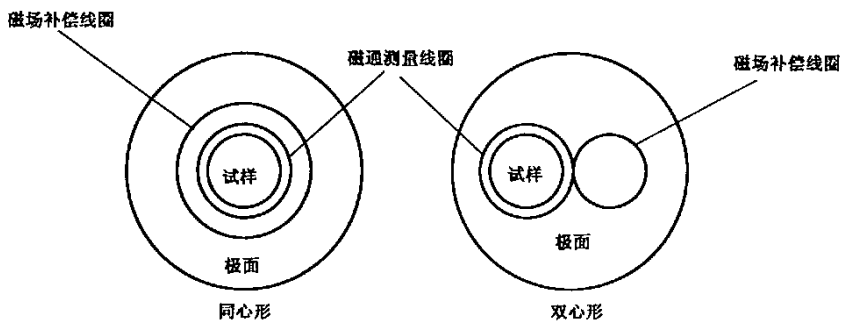


图 5 J 测量线圈

磁通测量线圈和磁场补偿线圈应满足式(6):

$$N_1 A_1 - N_2 A_2 = 0 \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

N_1 ——磁通测量线圈的匝数;

A_1 ——磁通测量线圈的横截面积,单位为平方米(m^2);

N_2 ——磁场补偿线圈的匝数；

A_2 ——磁场补偿线圈的横截面积，单位为平方米(m^2)。

如果不满足上述关系，可用计算的方法进行修正。

8.3 磁极化强度的变化量由(7)式计算：

$$\Delta J = J_2 - J_1 = \frac{1}{AN} \int_{t_1}^{t_2} U dt \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中：

J_2 —— t_2 瞬间的磁极化强度，单位为特斯拉(T)；

J_1 —— t_1 瞬间的磁极化强度，单位为特斯拉(T)；

A ——试样的横截面积，单位为平方米(m^2)；

N ——J 测量线圈的有效匝数，对于同心形 J 测量线圈， $N = N_1 - N_2$ ；对于双心形 J 测量线圈， $N = N_1$ ；

$\int_{t_1}^{t_2} U dt$ ——($t_2 - t_1$) 时间段内感应电压的积分，单位为韦伯(Wb)。

8.4 J 测量线圈应完全置于 5.7 规定的磁场均匀区内。

8.5 磁极化强度的测量误差不应超过 2%。

9 磁场强度的测量

9.1 磁场强度用磁场探测器配合相应的仪器测量，即通过测量线圈连接 7.3 所述的积分器或霍尔探头配合电测仪器测量。磁场探测器的常数应预先校准，其引线绞合在一起。

9.2 只有当试样表面的磁场强度矢量平行于试样侧面时，在试样表面直接测得的磁场强度才等于试样内部的磁场强度。因此为了获得试样内部的磁场强度，磁场探测器应尽量靠近试样并且对称于试样两端面，磁场探测器的测量方向与试样磁化方向一致。

9.3 磁场探测器的大小和位置应确保使其处于以 d_2 为直径的磁场均匀区内(见 5.7)。

9.4 除了按 6.7 的要求放置试样外，还应将试样夹紧，以减小由试样和极头之间的气隙而引起的测量磁场的误差(估算方法按附录 B)。

9.5 磁场强度的测量误差不应超过 2%。

10 退磁曲线的确定

10.1 概述

退磁曲线可分为 $B(H)$ 退磁曲线和 $J(H)$ 退磁曲线，测得其中一种退磁曲线，另一种可根据公式 $B = J + \mu_0 H$ 换算得到。

退磁曲线的测量应在 $(23 \pm 5)^\circ C$ 的环境温度下进行。样品的温度测量通过贴在电磁铁极头表面的温度传感器实现，该温度传感器应由无磁材料制成。其他对温度敏感的测量仪器(如霍尔探头)也应充分考虑温度波动带来的影响。

永磁材料磁性能温度系数测量方法按 GB/T 24270—2009。

10.2 $H_J \leq 600 \text{ kA/m}$ 的永磁材料

10.2.1 将空的 B 测量线圈和磁场探测器，置于杂散场小于 0.1 kA/m 的空间，仔细调整电子积分器和磁场测量仪到零位。然后如图 3 所示，将试样放入 B 测量线圈，并按 9.4 在电磁铁极头中夹紧。同时，磁场探测器按 9.2 置于两极面之间。

10.2.2 用电磁铁将试样磁化到饱和状态,然后使磁化电流单调减小到零。再改变磁化电流方向,慢慢增加磁化电流使退磁曲线通过 H_{cb} 或 H_{cb} 点(见图 1)。记录退磁曲线上各点的磁通密度值和相应的磁场强度值,即可得到退磁曲线。

10.2.3 对于磁通密度和磁场强度之间存在较大滞后现象的材料,磁场强度的变化速度应足够慢,为了保证准确的积分,电子积分器的时间常数应该足够大,零点漂移应足够小。

10.3 $H_{cb} > 600$ kA/m 的永磁材料

10.3.1 测量前,预先用脉冲磁化器或超导螺线管将试样磁化到饱和状态。对于处于磁中性状态的试样,磁化场应达到 1~1.5 倍该材料的 H_{cb} ,具有磁化历史的试样,则需要更高的 3~5 倍 H_{cb} 磁化场强度才能将试样磁化饱和。

10.3.2 测量用的电磁铁极头应有锁紧机构,以防止在高磁场下产生的机械力挤碎试样。

10.3.3 将空的 J 测量线圈和磁场探测器置于杂散场小于 0.1 kA/m 的空间,仔细调整测量装置的零点漂移,待测量装置稳定后,将试样放入 J 测量线圈(如图 3 所示),注意试样的充磁方向应与测量时磁化方向一致,按 9.4 在磁化装置中夹紧。同时,将磁场探测器按 9.2 置于两极面之间。

10.3.4 用电磁铁磁化试样,磁化方向与 10.3.1 一致,然后将磁化电流单调减小到零,再改变磁化电流方向,缓慢增加磁化电流使退磁曲线通过 H_{cb} 或 H_{cb} 点(见图 1)。记录退磁曲线上各点的磁通密度值和相应的磁场强度值,即可得到退磁曲线。

10.3.5 对于磁通密度和磁场强度之间存在较大滞后现象的材料,按照 10.2.3 执行。

10.3.6 也可把 J 测量线圈换成 B 测量线圈,按照上述方法描绘出 $B(H)$ 曲线,但是,试样与 B 测量线圈之间的间隙要足够小,以减少测量误差。

11 基本磁参量的确定

11.1 剩磁 B_r

描绘出退磁曲线后,取退磁曲线与 B 轴交点的磁通密度值(见图 1)。

11.2 最大磁能积 $(BH)_{max}$

最大磁能积 $(BH)_{max}$ 由退磁曲线上相应的 B 和 H 乘积的最大值确定,或者用退磁曲线与等磁能曲线相切的方法确定(见图 2)。

11.3 矫顽力 H_{cb} 和内禀矫顽力 H_{cb}

$B(H)$ 退磁曲线与 $B=0$ 直线交点的磁场强度值为 H_{cb} 、 $J(H)$ 退磁曲线与 $J=0$ 直线交点的磁场强度值为 H_{cb} (见图 1)。

11.4 回复曲线和回复磁导率 μ_{rec} 的确定

根据需要取退磁曲线上某一点 $A(H_{rec}, B_{rec})$ 作为回复线的基点(见图 1),当退磁曲线的测量到达 $A(H_{rec}, B_{rec})$ 点时,改变磁化场的变化方向,使其变化量为 ΔH (到达 C 点)后再回到 $A(H_{rec}, B_{rec})$ 点,即得到回复线。由回复线的平均斜率,求得回复磁导率 μ_{rec} (见图 1)。

一般 μ_{rec} 沿退磁曲线不是常数,所以应标明相应的 H_{rec} 、 B_{rec} 和 ΔH 值。

12 试验装置的校准

12.1 试验装置应定期校准。试验装置所用的磁场探测器、J 测量线圈、积分器等,应定期送计量部门

检定。

12.2 为保证永磁材料磁参数测量的准确一致,采用国家计量部门检定的标准试样,对各个磁性参数的测量结果进行对比。标准试样应定期送计量部门检定。

13 试验报告

试验报告按需要可包括如下内容:

- 试样材料的种类、牌号;
- 试样形状和尺寸;
- 所用仪器的类型;
- 饱和磁化场强度 H_{\max} 值;
- 剩磁 B_r ;
- 矫顽力 H_{cb} 或内禀矫顽力 H_{cj} ;
- 最大磁能积 $(BH)_{\max}$ 值及坐标 B_a 值和 H_a 值;
- 回复磁导率 μ_{rec} 值及 H_{rec} 、 B_{rec} 、 ΔH 值;
- 磁滞回线或退磁曲线;
- 测量时的环境温度;
- 对于磁各向异性的试样,标明磁化方向。

附录 A

(资料性附录)

试样温度对测量结果的影响

表 A.1 所列为各种永磁(硬磁)材料的 B_r 和 H_d 温度系数。

表 A.1 永磁材料的 B_r 和 H_d 温度系数

材料	$\alpha(B_r)/(\%/^{\circ}\text{C})$	$\alpha(H_d)/(\%/^{\circ}\text{C})$
铝镍钴永磁	-0.02	-0.07~+0.03
铁铬钴永磁	-0.05~-0.03	-0.04
铁钴钕铬永磁	-0.01	-0
稀土钴永磁	-0.04~-0.03	-0.3~-0.25
稀土铁硼永磁	-0.12~-0.09	-0.9~-0.45
铁氧体永磁	-0.2	+0.20~+0.50

当测量铁氧体永磁和稀土类永磁时,建议将环境温度的波动控制在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内。

附录 B
(规范性附录)
气隙对测量结果的影响

试样和极面间的气隙 d 应尽可能小(见图 B.1)。由于气隙而产生的测量磁场的最大相对误差可按式(B.1)估算:

$$\frac{\Delta H}{H} = -\frac{2dB}{\mu_0 l H} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

B ——退磁曲线上给定点磁通密度,单位为特斯拉(T);

H ——退磁曲线上给定点磁场强度,单位为安每米(A/m);

l ——试样长度,单位为米(m);

d ——试样和极头表面的气隙,单位为米(m);

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m。

例如,当 d/l 等于以下数值时,在靠近 $(BH)_{\max}$ 点的磁场测量误差 $\Delta H/H$ 不大于 1%。

材料	d/l
铝镍钴永磁 37/5	0.000 25
铁氧体永磁 25/14	0.003
稀土钴永磁 120/96	0.005
稀土铁硼永磁 340/130	0.005

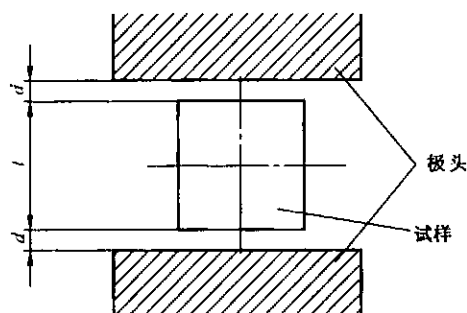


图 B.1 空气间隙示意图

附录 C

(资料性附录)

本标准与国际标准章条编号对照

本标准与国际标准章条号对照见表 C.1。

表 C.1 本标准与 IEC 60404-5:1993 及其修正案的章条编号对照情况

本标准章条编号	对应 IEC 标准章条编号
1	1.1
2	1.2
3	2
4	—
5	3
5.1	—
5.2、5.3、5.4	3.2
5.5、5.6	—
5.7	3.1
6	4
6.1	4
4.2	—
6.3	4
6.4、6.5、6.6	—
7	5
8	6
9	7
10	8
11	9
—	10
12	—
13	11
附录 A	附录 A
附录 B	附录 B
附录 C	—
附录 D	—

附录 D
(资料性附录)

本标准与国际标准的技术性差异及其原因

表 D.1 给出了本标准与 IEC 60404-5:1993 及其修正案的技术性差异及其原因。

表 D.1 技术差异及其原因

本标准章条编号	技术性差异	原因
1	删除了相关产品标准,磁系统对磁性能测量的影响因素在附录 A 叙述	我国的试验方法标准不涉及产品标准的内容
3	增加了“退磁曲线”等 3 条术语和定义	便于测试人员理解本标准
4	增加了测量原理及测量原理图	便于测试人员理解本标准
5.1	增加了磁化装置的组成	便于测试人员理解本标准
5.5	增加了磁化电源的稳定性要求	电源的稳定性对测量结果有较大影响
5.6	增加了待测试样是否磁化饱和的判别方法	试样只有在饱和磁化的状态下测量才会真实反映材料的磁性能
6.2	增加了试样形位公差和表面粗糙度要求	对试样要求更具体,操作性更强
6.4	增加试样不应有内、外部缺陷的要求	对试样要求更具体,操作性更强
6.5	增加磁各向异性试样的磁化方向要求	对试样要求更具体,操作性更强
6.6	增加测量时试样温度控制要求	对试样要求更具体,操作性更强
12	将国际标准中的“复现性”改为试验装置的磁场探测器、测量线圈等测量元器件定期送计量部门检定	我国目前采取这种方法,以保证测试的准确性

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
永磁(硬磁)材料 磁性试验方法
GB/T 3217—2013

*

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(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

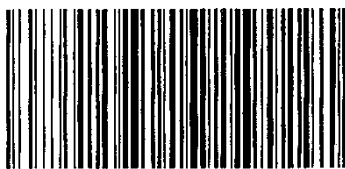
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 26 千字
2013年10月第一版 2013年10月第一次印刷

*

书号: 155066·1-47500 定价 21.00 元



GB/T 3217-2013

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