

GB/T 2900.4-1994 电工术语 电工合金

本标准参照采用国际电工委员会 IEC 50(441)《开关设备、控制设备和熔断器》、IEV50(40)《电热的应用》、IEC 115-1《用于电子设备的固定式电阻器》、IEC 50(901)、(901A)、(901B)磁学以及 ISO3252《粉末冶金术语》。

本标准适用于触头、热双金属、电热合金、导电合金、电阻合金、热电偶合金及磁性材料等产品标准制定、编制技术文件。



电机试验台典型案例

助力电机能效提升计划，
加速电机产业转型升级



WP4000 变频功率分析仪

WP4000 变频功率分析仪
全局精度功率分析仪



DP800 数字功率计

5~400Hz 范围实现 0.2%的全
局精度的低成本宽频高精度功
率计



中国变频电量测量与计量的领军企业
国家变频电量测量仪器计量站创建单位
国家变频电量计量标准器的研制单位

咨询电话：0731-88392611
产品网站：www.vfe.cc
E-mail: AnyWay@vfe.cc

UDC 621.3 : 001.4
K 04



中华人民共和国国家标准

GB/T 2900.4—94

电工术语 电工合金

Electrotechnical terminology
Special alloys for electrical equipment

1994-05-19发布

1995-05-01实施

国家技术监督局 发布

目 次

1 主题内容与适用范围	(1)
2 引用标准	(1)
3 触头	(1)
3.1 一般术语	(1)
3.2 材料制造及有关特性	(2)
3.3 电接触现象	(4)
4 热双金属	(5)
4.1 材料和元器件	(5)
4.2 性能和使用特性	(6)
4.3 热处理	(8)
5 电热合金	(8)
5.1 材料和元件	(8)
5.2 性能	(8)
6 导电合金	(9)
6.1 材料和制品	(9)
6.2 性能和测试	(9)
7 电阻合金	(10)
7.1 材料和元件	(10)
7.2 电气性能	(11)
7.3 制品规范特性	(12)
8 热电偶合金	(12)
8.1 材料和元件	(12)
8.2 热电特性	(12)
8.3 温度测量	(13)
9 磁性材料的微观磁性、磁有序及磁畴结构、物质的磁性分类	(13)
9.1 材料的微观磁性	(13)
9.2 磁有序及磁畴结构	(14)
9.3 物质的磁性分类	(15)
10 磁性材料的宏观磁性、静态技术磁化及磁化状态	(16)
10.1 材料的宏观磁性	(16)
10.2 静态技术磁化及磁化状态	(16)
11 磁性材料在交变磁场中的磁化、磁导率与损耗	(18)
11.1 动态磁化及时间效应	(18)
11.2 磁导率与损耗	(18)
12 磁体及磁性材料、磁路及应用	(19)
12.1 磁体及磁性材料	(19)
12.2 磁路及应用	(22)
13 磁记录	(23)

13.1 磁记录物理及技术	(23)
附录 A 标准使用说明(参考件)	(33)
汉语索引	(34)
英文索引	(38)

中华人民共和国国家标准

电工术语 电工合金

GB/T 2900.4-94

Electrotechnical terminology
Special alloys for electrical equipment

代替 GB 2900.4-86

本标准参照采用国际电工委员会 IEC 50(441)《开关设备、控制设备和熔断器》、IEC 50(40)《电热的应用》、IEC 115-1《用于电子设备的固定式电阻器》、IEC 50(901)、(901A)、(901B)磁学以及 ISO 3252《粉末冶金术语》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了触头、热双金属、电热合金、导电合金、电阻合金、热电偶合金及磁性材料的专用电工术语。

本标准适用于触头、热双金属、电热合金、导电合金、电阻合金、热电偶合金及磁性材料等产品标准制定、编制技术文件；编写和翻译专业手册、教材、专著等书刊；对外贸易、国际技术交流等。

2 引用标准

- GB/T 2900.1-92 电工术语 基本术语
- GB/T 2900.18-92 电工术语 低压电器
- GB 2900.3-83 电工名词术语 工业电热设备
- GB 282-88 热双金属领域内的物理特性和物理量术语与定义
- GB 283-88 电阻合金领域内的物理特性和物理定义
- GB 4989-85 热电偶用补偿导线和补偿导线合金丝
- GB 7669-87 铠装热电偶材料试验方法
- GB 5985-86 热双金属弯曲常数测量方法

3 触头

3.1 一般术语

3.1.1 触头 contact

机械开关电器中的接触元件。当其接触时接通电路，操作时因其相对运动而断开或闭合电路，或靠其转动或滑动保持电路接通。

同义词 电触头；触点

3.1.2 主触头 main contact

机械开关电器主电路中的触头。在闭合位置时承载主电路的电流。

3.1.3 弧触头 arcing contact

旨在其上形成电弧的触头。弧触头可兼作主触头，也可设计成单独的触头，以保护承载工作电流的触头免受电弧侵蚀。

3.1.4 辅助触头 auxiliary contact

机械开关电器辅助电路中的触头。它与主触头同时动作。

国家技术监督局1994-05-19批准

1995-05-01实施

- 3.1.5 滑动触头 sliding contact
触头间相对运动是沿着与触头表面平行方向滑动的一种触头。
- 3.1.6 对接触头 butt contact
触头间相对运动是沿着触头表面法线方向进行的一种触头。
- 3.1.7 滚动触头 rolling contact
一个触头沿着另一个触头表面滚动以实现接触的一种触头。
- 3.1.8 动触头 moving contact
机械开关电器中执行机械运动的触头。
- 3.1.9 静触头 static contact
机械开关电器中处于相对静止的触头。
- 3.1.10 对称配对触头 symmetrically mated contacts
由相同组分材料组成的动静触头。
- 3.1.11 非对称配对触头 asymmetrically mated contacts
由不同组分材料组成的动静触头。
- 3.1.12 复合物触头 composite contact
由两种或多种互不溶解或互溶度很小的金属以及金属与非金属组成的触头。如银-镍、银-石墨触头。
- 3.1.13 复层触头 cladding contact
由两层或多层不同材料结合而成的触头。例如把贵金属触头层结合到廉金属基层上的平片触头或铆钉型触头。
- 3.1.13.1 工作层 working layer
通常指复层触头中实现电接触的金属层。
- 3.1.13.2 基层 base layer
通常指复层触头中起基座作用的金属层。
- 3.1.13.3 中间层 middle layer
复层触头中的过渡层。
- 3.1.14 触头工作面 working surface of contact
实现电接触的触头表面。
- 3.1.15 触头元件 contact element
触头与触桥、导电端、簧片等结合成一体的元件。
- 3.1.15.1 整体触头 solid contact
触头与导电端结合成一体的高压电器用触头元件。
- 3.1.15.2 自力型触头 self-elastic contact
自身具有弹力、不需外加弹簧的触头元件。
- 3.1.15.3 簧片触头 spring contact
带有触头或兼有触头作用的簧片导电元件。
- 3.2 材料制造及有关特性
- 3.2.1 预合金粉末 pre-alloyed powder
先合金化而后制成的粉末。
- 3.2.2 固相扩散 solid state diffusion
固态物质中由于物质浓度或化学位梯度所造成的物质原子宏观迁移过程。
- 3.2.3 预烧骨架 skeleton presintering
将高熔点的金属粉末坯块进行预烧结制成骨架的工艺。

- 3.2.4 浸渍 impregnation
用非金属物质(如油、石蜡或树脂)填充烧结体孔隙的一种工艺。
- 3.2.5 熔渗 infiltration
用熔点比骨架熔点低的金属或合金,在高于该金属或合金熔点的温度下,通过孔隙的毛细管作用,充填未烧结的或烧结的多孔体骨架孔隙而得到致密制品的工艺。
- 3.2.5.1 浸没熔渗 infiltration by dipping
将金属粉末压制后预烧或未烧结的多孔体骨架全部浸没到比多孔体骨架材料熔点低的液态金属中进行的熔渗。
- 3.2.5.2 叠层熔渗 infiltration by overlay
用熔点比骨架熔点低的金属或合金置于金属粉末压制后预烧或未烧结的多孔体骨架上面或下面进行的熔渗。
- 3.2.6 合金内氧化 internal oxidation
将合金在含氧气氛中加热,使氧扩散到合金内部进行选择氧化,而在母体中形成氧化物的一种工艺。
- 3.2.6.1 单面内氧化 single-face oxidation
合金片材进行内氧化处理时,主要从一面进行氧化反应的工艺。
- 3.2.6.2 双面内氧化 double-face oxidation
合金片材进行内氧化处理时,主要从两面进行氧化反应的工艺。
- 3.2.7 预氧化法 preoxidization
将合金颗粒或碎块等先进行内氧化处理,再加工成触头产品的工艺。
- 3.2.8 离子注入 ion injection
将离子强行注入触头表层的一种工艺。
- 3.2.9 脱碳 decarbonization
将含石墨的银基触头产品在含氧气氛中进行加热,使其一面石墨烧损,形成“可焊层”的工艺。
- 3.2.10 热分离 separation by heating
对带有廉金属层的复层触头材料进行加热处理,由于氧化等作用而使材料各层相互分离的工艺。
- 3.2.11 压扁试验 crushing test
沿复层触头结合面的平行方向施加压力,将触头压至所规定的尺寸,根据结合层开口大小检查其结合强度的一种试验方法。
- 3.2.12 氧化物稀薄区 oxide depletion zone
因内氧化法造成的触头中氧化物浓度偏低的区域。
- 3.2.13 热稳定性 thermostability
触头在规定温度和保温时间条件下,能保持外形尺寸不变,表面无龟裂、起泡及低熔点金属渗出的特性。
- 3.2.14 耐侵蚀性 erosion resistance
泛指触头抵抗电弧侵蚀、机械磨损和化学腐蚀因素所引起的触头材料损失的能力。
- 3.2.15 损蚀量试验 loss measurement of erosion
在规定条件下触头受电弧、机械和化学作用后损失量的测定。
- 3.2.16 抗熔焊性 welding resistance
触头抵抗电弧等放电及焦耳热所引起的触头表面熔化、触头间凝结而能正常断开的的能力。
- 3.2.17 抗熔焊试验 welding resistance test
在规定条件下,测定触头熔焊次数及粘着次数的试验。

- 3.2.18 熔焊力 welding force
触头因熔焊而产生的触头间的结合力。通常以断开已熔焊触头所需的最小断开力表示。
- 3.2.19 触头温升 contact temperature rise
在规定条件下,触头温度与周围环境温度之差值。
- 3.2.20 触头电寿命 contact electrical durability
在规定条件下,机械开关电器触头不需修整或更换的负载操作循环次数。
- 3.2.21 截流值 chopping current
交流电流自然过零点前突然降至零的转折点的瞬时值。
- 3.2.22 燃弧时间 arcing time
从触头起弧瞬间至电弧完全熄灭的间隔时间。
- 3.3 电接触现象
- 3.3.1 电接触 electrical contact
接触元件相互接触所实现的导电状态。
- 3.3.2 收缩电阻 constriction resistance
电流通过触头接触处,因电流线急剧收缩而产生的电阻增量。
- 3.3.3 膜电阻 membrane resistance
触头表面膜所产生的电阻。
- 3.3.4 接触电阻 contact resistance
电流通过触头时在接触处产生的电阻。它是收缩电阻与膜电阻之和。
- 3.3.5 a -斑点 a -spot
触头接触面上实现导电的点。R. Holm 假定此导电斑点的形状为圆,半径为 a ,称为 a 斑点。
- 3.3.6 阳极电弧 anode arc
触头间隙小于一定临界值时所发生的电弧,它导致阳极材料损失。
- 3.3.7 阴极电弧 cathode arc
触头间隙大于一定临界值时所发生的电弧,它导致阴极材料损失。
- 3.3.8 材料转移 material transfer
触头接触面受放电和焦耳热的影响,一方触头的部分材料向另一方触头迁移的现象。
- 3.3.9 桥式材料转移 bridge material transfer
触头分断过程中,熔融金属桥非对称折断,从而使一方触头重量增加,另一方减少的一种材料转移。
- 3.3.10 针状材料转移 needle material transfer
在触头表面形成直径较小而长度较长的堆积物的材料转移。
- 3.3.11 弹跳 contact bounce
触头闭合过程中出现的接触跳动。
- 3.3.12 颤动 contact chatter
由外界的振动、冲击等所引起的触头抖动。
- 3.3.13 电激活 electrical activation
由触头表面污染物引起的、在低于正常起弧电压下燃弧,或在小于正常起弧电流下的持续燃弧,或两者同时出现的一种现象。
- 3.3.14 膜击穿 film breakdown
加在触头间的电压达到某一值以上,造成触头表面膜击穿,接触电阻急剧下降的现象。
- 3.3.15 摩擦聚合 friction polymerization
在相互运动的触头表面,聚集的有机化合物聚合成高分子化合物的现象。

- 3.3.16 触头电侵蚀 contact electrical erosion
触头工作过程中由于触头间发生的热和电的作用,伴随出现的金属液桥、电弧和火花放电等现象所引起的触头损失。
- 3.3.17 触头机械磨损 contact wear
触头工作过程中由于触头相互撞击、摩擦等机械运动引起的触头损失。
- 3.3.18 (触头)咬合 interlock
随着触头的损耗、转移而带来的变形,接触面机械啮合,造成触头不能断开的现象。
- 3.3.19 粘着 adhesion
触头接触面发生粘附致使触头分断困难的现象。
- 3.3.20 熔焊 welding
由于电弧放电和焦耳热的影响,致使触头接触面熔化、凝结,造成触头不能正常断开的现象。熔焊分静熔焊和动熔焊。
- 3.3.20.1 静熔焊 static welding
触头闭合后,由于焦耳热的作用而产生的熔焊。
- 3.3.20.2 动熔焊 dynamic welding
触头开闭过程中受电弧和焦耳热以及弹跳等的影响而产生的熔焊。
- 3.3.21 冷焊 cold welding
触头闭合后,由于接触表面金属原子间引力的相互作用,使触头不能正常断开的现象。
- 3.3.22 熔化电压 melting voltage
当通电触头接触处的温度达到其熔化温度时,由接触电阻引起的电压降。
- 3.3.23 软化电压 softening voltage
当通电触头接触处的温度达到其软化温度时,由接触电阻引起的电压降。
- 3.3.24 最小起弧电压 minimum arcing voltage
发生电弧的临界电压,低于这个电压值时,即使电流再大也不会发生电弧。
- 3.3.25 最小起弧电流 minimum arcing current
发生电弧的临界电流,低于这个电流值时,即使电压再高也不会发生电弧。
- 3.3.26 重燃 reignition
触头分断过程中,电流过零后四分之一工频周期内,机械开关电器触头之间重新出现电流的现象。
同义词 复燃
- 3.3.27 重击穿 restrike
触头分断过程中,电流过零后四分之一工频周期或更长的时间内,机械开关电器触头之间重新出现电流的现象。
同义词 再击穿
- 4 热双金属**
- 4.1 材料和元器件
- 4.1.1 热双金属 thermostat metal; thermo-bimetal
由两层或多层具有不同膨胀系数和其它合适性能的金属或合金层组成的复层材料,其曲率随温度改变而发生变化。
同义词 恒温器金属
- 4.1.2 (热双金属)组元层 component
组成热双金属的金属和合金层。

- 4.1.3 平螺旋元件 spiral coil
由热双金属条卷绕成的盘状螺旋(或螺盘)。
- 4.1.4 直螺旋元件 helical coil
由热双金属条卷绕成的管状螺旋(或螺管)。
- 4.1.5 碟形元件 disk
由热双金属加工成具有凹凸面的元件,当温度在规定的上下限变化时,其凹凸面发生反向的突变动作。
- 4.2 性能和使用特性
- 4.2.1 温曲率 flexivity
单位厚度的热双金属试样,每变化单位温度时其纵向中心线的曲率变化。用下式表示。单位名称为每摄氏度,单位符号为 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

$$F = \delta \times \frac{\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1}}{t_2 - t_1}$$

式中: F ——温曲率, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;
 δ ——热双金属试样的厚度, mm;
 t_1, t_2 ——热双金属试样变化前后的温度, $^{\circ}\text{C}$;
 R_1, R_2 ——热双金属试样在温度 t_1, t_2 时其纵向中心线的曲率半径, mm。

- 4.2.2 比弯曲 specific thermal deflection
单位厚度的平直热双金属试样每变化单位温度所产生曲率变化的一半。用下式计算。单位名称为每摄氏度,单位符号为 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

$$K = \frac{1}{2} \times \frac{\delta}{t_2 - t_1} \times \frac{1}{R}$$

式中: K ——比弯曲, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;
 δ ——热双金属试样厚度, mm;
 t_1 ——热双金属试样平直时温度, $^{\circ}\text{C}$;
 t_2 ——热双金属试样弯曲时温度, $^{\circ}\text{C}$;
 R ——热双金属试样弯曲时曲率半径, mm。

- 4.2.3 比弯曲标称值 nominal value of specific thermal deflection
在规定温度范围内的比弯曲名义值。
注: 因从组元的热膨胀系数随温度变化的关系看出,比弯曲不是一个常数。随着温度的升高,热双金属片的比弯曲不是线性地而是沿着一条曲线增大,故必须规定该比弯曲值所适用的温度范围。
- 4.2.4 弯曲系数 coefficient of deflection
一端固定的热双金属片,单位厚度、单位长度在温度变化 1°C 时其自由端挠度的变化量。用下式计算。单位名称为每摄氏度,单位符号为 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

$$K' = \frac{(f_2 - f_1) \times \delta}{L^2(t_2 - t_1)}$$

式中: K' ——弯曲系数, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;
 δ ——热双金属片厚度, mm;

L ——热双金属片测量长度,mm;
 f_1 ——在温度 t_1 时热双金属片的挠度,mm;
 f_2 ——在温度 t_2 时热双金属片的挠度,mm;
 t_1 ——热双金属片的初始测量温度,℃;
 t_2 ——热双金属片的终了测量温度,℃。

4.2.5 敏感系数 coefficient of sensitivity

敏感系数是热双金属组元间热膨胀系数有条件的差数,它是将螺旋形试样安装在专门装置上,当温度变化时测定螺旋外端松开的角度,按下式计算的值。单位名称为每摄氏度,单位符号为 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

$$M = \frac{\Phi\pi\delta}{270 \cdot L \cdot (t_2 - t_1)}$$

式中: M ——热敏感系数, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;
 Φ ——松开角度, $(^{\circ})$;
 δ ——试样厚度,mm;
 L ——试样计算长度,mm;
 $t_2 - t_1$ ——试样终了温度和起始温度之差,℃。

4.2.6 热偏转率 thermal deflection rate

转动角度对温度变化的比率,用来衡量螺旋形元件的热敏感性。用下式表示:单位名称为角度每摄氏度,单位符号为 $(^{\circ})\text{C}^{-1}$ 。

$$D = (\Phi_2 - \Phi_1)/(t_2 - t_1)$$

式中: D ——热偏转率, $(^{\circ})\text{C}^{-1}$;
 Φ_1, Φ_2 ——分别为温度 t_1 和 t_2 的角度位置;
 t_1, t_2 ——初始测量温度和终了测量温度。

4.2.7 (热双金属片)弹性模量 modulus of elasticity

在材料弹性极限内,应力与相应的应变之比。热双金属的弹性模量是用机械负荷下的悬臂梁挠度公式进行移项后所得的公式计算:单位名称为兆帕斯卡或牛顿每平方米,单位符号为 MPa 或 N/mm^2 。

$$E = 4PL^3/fb\delta^3$$

式中: E ——弹性模数,MPa;
 P ——负载,N;
 L ——标长,mm;
 f ——试样挠度,mm;
 b ——试样宽度,mm;
 δ ——试样厚度,mm。

4.2.8 机械转矩率 mechanical torque rate

转矩对偏转角度的比率。用来衡量螺旋形元件的刚性。
 单位名称为牛顿米每度(角度),单位符号为 $\text{N} \cdot \text{m}/(^{\circ})$ 。

4.2.9 线性温度范围 linearity temperature range

热双金属片的实际挠度与用比弯曲标称值算出的挠度相比,偏离不超过 $\pm 5\%$ 的温度范围。

4.2.10 允许使用温度范围 permitted useful temperature range

热双金属片在该温度范围内使用时,其使用性能保持不变的温度范围。

4.2.11 允许应力 permissible stress

在使用温度范围内,允许施加给热双金属片的机械应力,使热应力和机械应力之和不超过其弹性极限。

单位名称为兆帕斯卡或牛顿每平方米,单位符号为 MPa 或 N/mm²。

- 4.2.12 横向弯曲 cross curvature
 在规定温度下热双金属片在整个宽度范围内对平直面的偏离,用弦高衡量。
 单位名称为毫米,单位符号为 mm。
- 4.2.13 侧向弯度 camber
 热双金属片或带侧边对直线的纵向偏离,用弦高衡量。
 单位名称为毫米,单位符号为 mm。
- 4.2.14 纵向平直度 lengthwise flatness
 在规定温度下,热双金属片的纵向表面对平直面的最大偏离,用弦高衡量。
 单位名称为毫米,单位符号为 mm。

4.3 热处理

- 4.3.1 (热双金属)稳定化处理 stabilizing treatment
 为使加工后的热双金属片消除和平衡残余应力,以保持其性能稳定而进行的热处理。

5 电热合金

5.1 材料和元件

- 5.1.1 电热合金 electric heating alloys
 用于制造电发热体的电阻合金。
- 5.1.2 加热元器件 heating element
 由发热导体和发热导体及其附件所组成的器件,它有可拆卸的或固定的两种形式。
- 5.1.3 带状元件 ribbon element
 具有矩形截面的电阻加热元件。
- 5.1.4 螺旋形元件 helical element
 其发热导体用线材或带材绕成螺旋形的电阻加热元件。
- 5.1.5 管状加热器件 tubular heating element
 由保护管和装在其内部的发热导体等做成的管状加热器,管子外径一般不大于 20 mm。
- 5.1.6 电辐射管 electric radiant tube
 在耐热材料制成的管内装入发热导体,使用时主要靠热辐射对炉料加热的器件,其外径一般在 100 mm 以上。
- 5.1.7 编织电阻器 woven resistor
 由细导线与耐火绝缘线交织成网状的加热器件。

5.2 性能

- 5.2.1 表观温度 apparent temperature
 用光学高温计所测得的发热体表面的温度。
 单位名称为摄氏度,单位符号为℃。
- 5.2.2 真实温度 true temperature
 根据物体的光谱发射率(E_λ)和用绝对温标表示的表观温度(T_a)用下式计算出的绝对温度值。单位名称为开尔文,单位符号为 K。

$$\frac{1}{T} - \frac{1}{T_a} = \frac{\lambda \ln E_\lambda}{C_2}$$

式中: T ——真实温度, K;

T_s ——表观温度, K;
 E_λ ——物体在某一波长 λ 所辐射的能量对黑体辐射能量之比;
 C_2 ——维恩-普朗克(Wien-planck)辐射定理中的第 2 常数;
 λ ——有效波长, m。

- 5.2.3 表面负荷 surface load
 发热体单位表面积的功率。
 单位名称为瓦每平方米, 单位符号为 W/cm^2 。
- 5.2.4 温度-电阻曲线 temperature-resistance curve
 自电热合金最高使用温度逐步下降至室温, 以室温电阻为基点绘制成的电阻随温度变化的曲线。
- 5.2.5 快速寿命(寿命值) accelerated test lifetime (lifetime)
 在规定试验条件下, 标准试样经周期性通、断电, 直至烧断所经受热循环的累计时间。
 单位名称为小时, 单位符号为 h。

6 导电合金

6.1 材料和制品

- 6.1.1 金属导体 metallic conductor
 用来传导电流的金属或合金制品。
- 6.1.2 双金属导体 bimetallic conductor
 由两层金属或多层金属所组成, 其接合面处于分子-原子结合状态的一种复层导电制品。
- 6.1.3 弥散强化导电材料 dispersion-strengthened conducting material
 由一种作为母相的金属和一种实际不溶解而细微弥散于该母相的金属或非金属所组成的导电材料。
- 6.1.4 电阻点焊电极 resistance spot welding electrodes
 电阻焊机中将焊接电流和焊接压力直接传递给被焊件的部件。
- 6.1.5 缝焊轮 seam welding wheel blanks
 用于缝焊的圆盘形电极。

6.2 性能和测试

- 6.2.1 单位长度电阻 resistance per unit length
 导体在基准温度下单位长度的电阻值。用下式计算。单位名称为每米电阻, 单位符号为 Ω/m 。

$$R_1(t_0) = \frac{R(t_0)}{L_1(t_0)}$$

式中: $R_1(t_0)$ ——在基准温度 t_0 单位长度的电阻, Ω/m ;
 $R(t_0)$ ——在基准温度 t_0 试样标长两端间的电阻, Ω ;
 $L_1(t_0)$ ——在基准温度 t_0 试样标长, m。

- 6.2.2 体积电阻率 volume resistivity

单位长度、单位截面积导体的电阻。在基准温度导体的体积电阻率用下式计算。单位名称为欧姆米, 单位符号为 $\Omega \cdot m$ 。

$$\rho_v(t_0) = \frac{A(t_0)}{L_1(t_0)} \times R(t_0)$$

式中: $\rho_v(t_0)$ ——在基准温度 t_0 体积电阻率, $\Omega \cdot m$;
 $R(t_0)$ ——在基准温度 t_0 试样标长两端间的电阻, Ω ;

$A(t_0)$ ——在基准温度 t_0 试样的截面积, m^2 ;

$L_1(t_0)$ ——在基准温度 t_0 试样标长, m 。

6.2.3 质量电阻率 mass resistivity

单位长度、单位质量导体的电阻。在基准温度导体的质量电阻率用下式计算。单位名称为欧姆公斤每平方米, 单位符号为 $\Omega \cdot kg/m^2$ 。

$$\rho_m(t_0) = \frac{m}{L_2(t_0)} \times \frac{R(t_0)}{L_1(t_0)}$$

式中: $\rho_m(t_0)$ ——在基准温度 t_0 质量电阻率, $\Omega \cdot kg/m^2$;

$R(t_0)$ ——在基准温度 t_0 试样标长两端间的电阻, Ω ;

m ——试样质量, kg ;

$L_1(t_0)$ ——在基准温度 t_0 试样的标长, m ;

$L_2(t_0)$ ——在基准温度 t_0 试样的总长, m 。

6.2.4 标准退火铜 standard annealed copper

20℃时具有下列各项性能标准值的退火铜:

a. 体积电阻率为 $\frac{1}{58} \times 10^{-6} \Omega \cdot m$

$= 0.017\ 241 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$;

b. 密度为 $8.89 \times 10^3 kg/m^3$;

c. 线膨胀系数为 $0.000\ 017^\circ C^{-1}$;

d. 在固定于线上的两个电位接点之间, 让金属自由膨胀时所测得电阻随温度变化的系数为:

$0.003\ 93^\circ C^{-1} = \frac{1}{254.45 \dots} ^\circ C^{-1}$;

e. 从 a 和 b 可知, 质量电阻率为:

$\frac{1}{58} \times 10^{-6} \times 8.89 \times 10^3 \Omega \cdot kg/m^2 = 0.153\ 28 \times 10^{-3} \Omega \cdot kg/m^2$ 。

6.2.5 国际退火铜标准电导率百分数 conductivity per cent IACS

国际退火铜标准(IACS)在20℃的(体积或质量)电阻率对试验材料在20℃(同一单位)电阻率之比, 用百分数表示, 并注明所用单位。

同义词 百分数电导率

单位符号为 %IACS

6.2.6 软化温度 softening temperature

金属对其硬度特性所能承受的最高温度, 若在该温度下保持二小时将导致其室温硬度下降的最大值为原硬度值的15%。

6.2.7 应力弛豫 stress relaxation

在给定约束条件下的固定条件中, 应变保持恒定, 应力随时间而减小的特性。弛豫应力等于初始应力减去经一定时间后的剩余应力之差, 用下式表示。单位名称为帕斯卡, 单位符号为 Pa。

$$\Delta\sigma = \sigma_0 - \sigma_t$$

式中: $\Delta\sigma$ ——在弛豫试验时试样的弛豫应力, Pa;

σ_0 ——初始应力, 在初始时间 t_0 试样中引入的应力, Pa;

σ_t ——剩余应力, 在给定时间 t 试样中剩余的应力 Pa。

7 电阻合金

7.1 材料和元件

7.1.1 电阻合金 resistance alloy

在规定温度下具有一定电阻率,主要用来制造电阻元件的合金制品。

7.1.2 电阻元件 resistance element

设计成连续性的电阻性导体,作为箱式或框架式电阻器的一个部分。电阻元件一般制成栅、片、带、条或线的形式并可有中间抽头。

7.2 电气性能

7.2.1 电阻的温度特性 temperature characteristic of resistance

在一规定使用温度范围内所产生的电阻值的最大可逆变化。一般用相对于20℃基准温度时电阻值的百分率表示。

电阻的温度特性 = $\frac{\Delta R}{R} \times 100\%$

7.2.2 平均电阻温度系数(α) mean temperature coefficient of resistance(α)

在两个给定温度的范围内电阻值的相对变化,除以引起此变化的温度差。用下式表示。单位名称为每摄氏度,单位符号为 $^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

$$\alpha_{t_0,t} = \frac{R_t - R_{t_0}}{R_{t_0}(t - t_0)}$$

式中: R_t —— $t^{\circ}\text{C}$ 时的电阻值, Ω ;

R_{t_0} —— $t_0^{\circ}\text{C}$ 时的电阻值, Ω ;

t ——试验温度, $^{\circ}\text{C}$;

t_0 ——基准温度, $^{\circ}\text{C}$;

$\alpha_{t_0,t}$ —— t_0 到 t 区间的平均温度系数,一般用 $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 单位表示。

7.2.3 电阻温度系数(α, β) temperature coefficient of resistance(α, β)

每单位温度变化所引起的电阻变化率。当电阻对温度的关系不是直接关系时,通常用20℃为基准温度的二次方程式近似地表示:

$$R_t = R_{20}[1 + \alpha(t - 20) + \beta(t - 20)^2]$$

式中: R_t ——温度 $t^{\circ}\text{C}$ 时的电阻值, Ω ;

R_{20} ——温度20℃时的电阻值, Ω ;

t ——试验温度, $^{\circ}\text{C}$;

α ——一次温度系数, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

β ——二次温度系数, $^{\circ}\text{C}^{-2}$;

α, β 总称为电阻温度系数。

7.2.4 对铜热电势率 thermoelectric power versus copper

由合金和退火软铜构成的电路中,当它们之间两个接点的温差为1℃时所产生的电动势。

注:在0℃至100℃温度范围内,可以假定热电势率与温度无关。

热电势率可用下式计算。单位名称为微伏每摄氏度,单位符号为 $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ 。

$$Q = \frac{E}{t_2 - t_1}$$

式中: Q ——热电势率, $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$;

E ——电路中产生的电动势, μV ;

t_2 ——高温接点的温度, $^{\circ}\text{C}$;

t_1 ——低温接点的温度, $^{\circ}\text{C}$ 。

7.2.5 片电阻 sheet resistance

在薄膜电阻中,以平行于电流方向的电压梯度对电流密度与膜厚的乘积之比,作为片电阻(R_s)。在长方形薄膜中,则以沿膜长度方向测量的电阻值除以长度 L 对宽度 W 之比所得之商($\Omega/\frac{L}{W}$)表示。 L/W 比值是正方形的数目。片电阻亦称方阻或方块电阻。

单位名称为欧姆,单位符号为 Ω 。

7.3 制品规范特性

7.3.1 标称电阻值 nominal resistance

用标称尺寸和供应单位提供的电阻率值算出的电阻值。

7.3.2 氧化表面 oxidized surface

有一层均匀附着的氧化膜的制品表面。

7.3.3 光制表面 bright-finished surface

未经氧化、具有金属本色的制品表面。

7.3.4 导线不圆度 out-of-roundness of the conductor

在导线每一截面上,沿圆周平均分布方向,作三次直径测量,所测定的最大和最小直径之间的最大差值。

8 热电偶合金

8.1 材料和元件

8.1.1 热电偶单丝(线) single-element of thermocouple

构成热电偶的两根导线的金属和合金丝。

8.1.2 热电偶 thermocouple

两根不同热电偶单丝的一端相连接,以便当两端接点处于不同温度时产生一热电动势,藉以作温度测量的部件。

8.1.3 测量接点 measuring junction

承受测量温度的热电偶两根单丝端部的连接点。测量接点亦称测量端。

8.1.4 基准接点 reference junction

热电偶开口端处于一已知(基准)温度的连接点。基准接点亦称参考端。

8.1.5 延伸线 extension wires

其化学组成和温度-热电动势特性分别与相应热电偶两单丝相同的一对导线,当它们连接于该热电偶时,可有效地把基准接点转移到导线的另一端(与补偿导线相比较)。

同义词 延伸型补偿导线。

8.1.6 补偿导线 compensating wires

是由其化学组成与热电偶基本不同的材料制成的延伸线。补偿导线与相应的热电偶之间具有相似的热电特性,在一规定温度范围内,可有效地把基准接点转移到导线的另一端。

同义词 补偿型补偿导线。

8.2 热电特性

8.2.1 热电动势 thermal electromotive force(thermal e. m. f)

在电流为零条件下热电偶中产生的净电动势。它是帕尔帖电动势和汤姆孙电动势的代数和。

同义词 塞贝克电动势。

单位名称为毫伏,单位符号为mV。

8.2.2 热电动势率 thermoelectric power

在一给定温度下热电动势随温度的变化率,一般用每单位温度的电动势值表示。

同义词 塞贝克系数

单位名称为微伏每摄氏度,单位符号为 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ 。

8.3 温度测量

8.3.1 温度定点 fixed point

是指一种物质的不同相之间平衡存在时可再现的温度(参见定义温度定点)。

8.3.2 定义温度定点 defining fixed points

作为国际实用温标基础的可再现的那些温度。

8.3.3 热电偶的标定 thermocouple calibration

为测定一个热电偶在由一标准器给定的温度下产生的电动势的标定过程。

同义词 热电偶的分度

8.3.4 (热电偶或补偿导线)误差极限 limit of error

当热电偶(或补偿导线)的基准接点在已知基准温度,测量接点在被测温度时所产生的电动势,与该类型热电偶(或补偿导线)的标准电动势值的最大偏差,用毫伏(或相当的温度度数)表示。

8.3.5 热电动势稳定性 emf stability

在一段规定时间内热电动势输出值的变化,用毫伏(或相当的温度度数)表示。

9 磁性材料的微观磁性、磁有序及磁畴结构、物质的磁性分类

9.1 材料的微观磁性

9.1.1 原子磁性 magnetism of atom

主要是同原子中电子的自旋磁矩和/或轨道磁矩相联系的磁性。

注:宏观物体的磁性,来源于原子的磁性。它是研究物质宏观磁性的基础。

9.1.2 旋磁比 γ gyromagnetic ratio γ

磁矩与角动量之比。

注:① 自旋旋磁比

自旋磁(面积)矩 μ_s 与自旋角动量 P_s 之比,即:

$$\gamma_s = \mu_s/P_s = e/m$$

式中: e ——电子的电荷;

m ——电子的质量。

② 轨道旋磁比

轨道磁(面积)矩 μ_l 与轨道角动量 P_l 之比,即: $\gamma_l = \mu_l/P_l = e/2m$ 。可见自旋旋磁比为轨道旋磁比的两倍。

9.1.3 g_j -因数 g_j -factor

$$g_j = 1 + \frac{j(j+1) + s(s+1) - l(l+1)}{2j(j+1)}$$

式中: s ——电子的自旋角动量量子数;

l ——电子的轨道角动量量子数;

j ——原子的总角动量量子数。

注:① 当 $l=0$ 时, $j=s$, $g_j=2$ 。此时原子的总磁矩是由电子的自旋磁矩贡献的。

② 当 $s=0$ 时, $j=l$, $g_j=1$ 。此时原子的总磁矩是由电子的轨道磁矩贡献的。

③ 当 g_j 在1与2之间,即 g_j 小于2而大于1时,自旋磁矩和轨道磁矩对原子的总磁矩都有贡献。但当 g_j 靠近1时,轨道运动比自旋运动的贡献大;而当 g_j 靠近2时,自旋运动比轨道运动的贡献大。

同义词 朗德劈裂因子

9.1.4 玻尔磁子 μ_B Bohr magneton μ_B

等于一个电子自旋磁矩的常数,其值为: $\mu_B = e\hbar/2mc = 9.274\ 015\ 4 \times 10^{-24} \text{J/T}$

注:在CGS制中,

$$\mu_B = e\hbar/2mc = 9.274\ 015\ 4 \times 10^{-21} \text{erg/Oe}$$

式中: \hbar ——普朗克常数 h 的 $1/2\pi$ 倍;

c ——光速。

9.1.5 磁偶极子 magnetic dipole

量值相等、符号相反的磁特性分别集中在无限靠近的两点上的一微型磁性组合体。或一个可以用无限小的电流回路来代替的磁体。或一个在距离远大于其自身尺寸的其他各点上所产生的磁场,可以用一个平面电流回路来代替的磁体。

注:磁体可以是任何电流回路,即带电粒子的轨道运动或自旋运动,或是它们的任意组合,例如一个磁化的物体。

9.1.6 磁化强度 \vec{M} magnetization (strength) \vec{M}

磁性材料所在体积中的合磁矩再除以该体积所得的商。即

$$\vec{M} = \frac{\sum \vec{m}}{V}$$

注:如果是对物体的整个体积求和,得到的则是整个物体的磁化强度。一般来说,物体内各点的磁化强度是不相同的,因此,物体中任意一点的磁化强度,可以通过对该点附近的小体积内的磁矩求和而得到。

9.1.7 磁极化强度 \vec{J} magnetic polarization \vec{J}

9.1.7.1 见GB 2900.1—92《电工术语 基本术语》第3.3.17条。

9.1.7.2 一个和材料的体积相联系的矢量,它等于该体积内的总磁偶极矩与该体积之比:

$$\vec{J} = \frac{\sum \vec{j}}{V}$$

注:磁极化强度与磁化强度服从下列关系:

$$\vec{J} = \vec{B} - \mu_0 \vec{H} = \mu_0 \vec{M}$$

(在CGS制中 $\vec{J} = \vec{M}$)

9.1.8 磁场 magnetic field

9.1.8.1 见GB 2900.1—92第3.2.2条。

9.1.8.2 一种场,其特性可用在场内运动着的带电粒子上的力来确定,这种力是由于粒子的运动及其所带电荷引起的。

9.2 磁有序及磁畴结构

9.2.1 磁有序结构 magnetic ordering structure

磁性物质中各原子的磁矩取向,在一定空间范围(磁畴)内呈现出某种规则排列的现象。简称磁有序或磁结构。

9.2.2 自发磁化 spontaneous magnetization

在无外加磁场的情况下,磁有序物质中由于近邻原子间电子的交换作用或其他相互作用,使物质中各原子的磁矩在一定空间范围(磁畴)内呈现出有序排列而达到的磁化。

9.2.3 磁畴 magnetic domain

磁性物质中具有一致自发磁化的微小区域。这些区域通常由畴壁分开。

9.2.4 (磁)畴结构(magnetic) domain structure

磁畴在空间的排列。它涉及到磁畴的大小和形状、畴壁的类型及厚度、主磁畴与附加(磁)畴的相互配合,以及相邻磁畴之间的关系。

9.2.5 畴壁 domain wall

相邻磁畴之间的具有一定形状、大小和厚度的边界区域或过渡区域。

注：① 过渡区域的厚度称为畴壁厚度(domain wall thickness)。在该区域内，不同的原子平面层的磁矩方向是各不相同的，其中位于壁厚两端的两个原子平面层的磁矩方向基本上接近两个相邻磁畴的磁矩方向；而中间各原子平面层的磁矩方向，则以一定的角度差，从畴壁一端一个磁畴的磁化方向，逐步转变到畴壁他端另一个磁畴的磁化方向。

② 畴壁不仅涉及到磁畴大小和形状，还涉及到相邻磁畴之间的相互配合，所以它是磁畴结构的重要组成部分，也是影响技术磁化的关键因素。

同义词 畴界

9.2.6 布洛赫壁 Bloch wall

畴壁平面上不出现磁极(例如磁矩平行于壁面)的一类畴壁。

9.2.7 奈尔壁 Neel wall

畴壁平面上出现磁极(例如磁矩垂直于壁面)的一类畴壁。

注：奈尔壁通常仅在厚度小于某一临界尺寸的磁膜中才能形成，在较厚的磁层中，从能量的观点看，则更有利于形成布洛赫壁。

9.2.8 180度畴壁 domain wall of 180 degree

自发磁化强度的方向相反，即磁化强度方向相差180°的两相邻磁畴之间的过渡区域。

9.2.9 90度畴壁 domain wall of 90 degree

自发磁化强度方向相垂直，即磁化强度方向相差90°的两相邻磁畴之间的过渡区域。

9.3 物质的磁性分类

9.3.1 抗磁性 diamagnetism

9.3.1.1 见GB 2900.1-92第3.4.18条。

9.3.1.2 原子本身因其电子磁矩相互抵消而没有固有(内禀)磁矩。但在外加磁场的作用下，由于电磁感应，原子系统获得与外加磁场方向相反的磁矩的现象。抗磁性物质的磁化率为负，数值很小，约为 10^{-7} ~ 10^{-8} 数量级。

注：用主要磁现象为抗磁性物质制成的材料，称为抗磁材料。

9.3.2 顺磁性 paramagnetism

9.3.2.1 见GB 2900.1-92第3.4.20条。

9.3.2.2 原子本身因其电子磁矩未相互抵消而具有固有(内禀)磁矩。但由于热骚动影响，在无外加磁场时，各原子磁矩无规则取向，当加上外磁场时，这些磁矩按磁场方向或倾向于按磁场方向取向，因而沿外磁场方向产生一合磁矩的现象。顺磁性物质的磁化率为正，其数值很小，约为 10^{-5} ~ 10^{-4} 数量级。

注：用主要磁现象为顺磁性物质制成的材料，称为顺磁材料。

9.3.3 铁磁性 ferromagnetism

9.3.3.1 见GB 2900.1-92第3.4.21条。

9.3.3.2 在无外加磁场的情况下，磁畴内由于近邻原子间电子的交换作用或其他相互作用，使其中各原子的磁矩在克服热骚动的影响后，自发的和近似的沿同一方向排列起来的现象。这类物质的磁化强度不是外磁场的单值函数，其磁化率为正，数值相当大，大约在 10^{-1} ~ 10^5 范围内。

注：用主要磁现象为铁磁性物质制成的材料，称为铁磁材料。

9.3.4 亚铁磁性 ferrimagnetic

在无外加磁场的情况下，磁畴内由于相邻原子间电子的交换作用或其他相互作用，使它们的磁矩在克服热运动的影响后，处于部分抵消的有序排列状态，以致还有一个合磁矩的现象。当施加外磁场后，其磁化强度随外磁场的变化与铁磁性物质相似。

注：① 用主要磁现象为亚铁磁性物质制成的材料，称为亚铁磁材料。在工程技术上，实用的亚铁磁材料多为各

类铁氧体和某些金属间化合物。

② 铁磁材料与亚铁磁材料统称为强磁材料,简称磁性材料。

9.3.5 反铁磁性 antiferromagnetism

9.3.5.1 见 GB 2900.1-92 第 3.4.22 条。

9.3.5.2 在无外加磁场的情况下,磁畴内近邻原子或离子的数值相等的磁矩,由于其间的相互作用而处于反平行排列的状态,因而其合磁矩为零的现象。

注:① 这种材料当加上磁场后其磁矩倾向于沿磁场方向排列,即材料显示出小的正磁化率。但该磁化率与温度有关,并在奈尔点有最大值。

② 用主要磁现象为反铁磁性物质制成的材料,称为反铁磁材料。

9.3.6 变磁性 metamagnetism

外加一个适当的磁场,使反铁磁物质转变为铁磁物质(即磁场致磁相变)的现象。

注:用主要磁现象为变磁性物质制成的磁能积特别大的永磁体,称为变磁永磁体。

9.3.7 螺旋磁性 helimagnetism

磁畴内原子磁矩呈螺旋有序排列的现象。即在同一原子层的平面内,各原子的磁矩互相平行;但不同原子平面层的磁矩并不平行,有一定的角度差。因而具有确定数目的各层,其磁矩矢量的终端轨迹就类似于一个螺旋线。

注:铁磁、亚铁磁反铁磁性、变磁及螺旋等材料,统称为磁有序材料,简称序磁材料。

9.3.8 超顺磁性 superparamagnetism

强磁性微粒的顺磁性行为。即当微粒的尺寸小于一定值时,热运动将影响微粒磁矩在磁场中的取向,表现出类似于顺磁性的现象。

注:这些微粒在热平衡状态时,不呈现磁滞现象,故其矫顽力为零。

10 磁性材料的宏观磁性、静态技术磁化及磁化状态

10.1 材料的宏观磁性

10.1.1 内禀磁性 intrinsic magnetic properties

不是随金相学因素的变化而变化,而是仅取决于原子本身的磁性及晶体结构的一种磁学量。例如饱和磁化强度和居里温度等。

注:金相学因素通常指:晶粒大小、形状和取向,晶体中各种缺陷的分布和浓度以及应力状态等。

10.1.2 结构敏感磁性 structure-sensitive magnetic properties

随金相学因素的变化而变化的一种磁学量。例如矫顽力、剩磁和磁导率等。

10.1.3 磁通密度 B magnetic flux density B

10.1.3.1 见 GB 2900.1-92 第 3.2.7 条。

10.1.3.2 决定空间内任意一点上磁场的大小和方向的无散轴矢量,即在该点上以一定速度运动的电荷所受的力 \vec{F} ,等于速度 \vec{v} 与磁通密度 \vec{B} 的矢量积再乘以电荷的电量 Q ,即

$$\vec{F} = Q(\vec{v} \times \vec{B})$$

同义词 磁感应强度

10.2 静态技术磁化及磁化状态

10.2.1 技术磁化 technical magnetization

通常指铁磁及亚铁磁材料在工程技术上所用的外加磁场作用下,通过磁畴结构的变化而出现的磁性随外加磁场的变化。

10.2.2 磁正常状态化 magnetic conditioning

对材料或磁心所作的一种消除其磁性经历,并得到可以再现的和稳定的磁状态的处理。

注:在准确的磁性测量中,磁正常状态化是必不可少的,因为即使对同一磁体在两次磁化过程中(两次都从磁

- 中性状态开始)采用两个完全相同的磁场,也不一定就能得到两个完全相同的(稳定的)宏观磁性状态,这是由于决定此种磁性状态的直接、间接因素很多,因此,为了消除一些随机因素对宏观磁状态的微扰作用,就要进行磁正常状态化。
- 同义词 磁锻炼
- 10.2.3 磁化过程 magnetization process
磁畴结构在外加磁场的的作用下,从磁中性状态向饱和状态转变的过程。
注:从磁中性状态向饱和状态转变,可以通过磁畴体积的改变(即畴壁位移)和磁畴磁化方向的改变(即畴转)两种方式来实现。前者称为壁移磁化,后者称为转动磁化。也可以是两种方式同时进行。
- 10.2.4 可逆磁化 reversible magnetizing
磁性材料经外加磁场磁化后,磁场强度退回到原始值时,磁化强度〔磁极化强度〕〔磁通密度〕也能退回到原始值的现象。
注:可逆磁化包括畴壁的可逆位移和磁畴磁化强度矢量的可逆转动两种过程。
- 10.2.5 不可逆磁化 irreversible magnetizing
磁性材料经外加磁场磁化后,磁场强度退回到原始值时,磁化强度〔磁极化强度〕〔磁通密度〕不能退回到原始值的现象。
注:不可逆磁化包括畴壁的不可逆位移和磁畴磁化强度矢量的不可逆转动两种过程。
- 10.2.6 反磁化过程 reverse magnetization process
磁体从正向饱和磁化状态(+ M_s)向反向饱和磁化状态(- M_s)转变的过程。
注:广义的反磁化过程还包括从反向饱和磁化状态(- M_s)向正向饱和磁化状态(+ M_s)转变的过程。两种过程形成一个闭合的磁滞回线,表示磁化、反磁化过程中的磁滞现象。
- 10.2.7 临界磁场 critical magnetic field
畴壁〔磁矩〕从可逆位移〔转动〕进行到不可逆位移〔转动〕的分界点时,所加的外磁场强度。
- 10.2.8 巴克豪森跳跃 Barkhausen jump
系指当外加磁场单调而连续地增加时,通过畴壁阶跃式位移,使磁化强度也有阶跃式增加的现象。在反磁化过程中,也有巴克豪森跳跃出现。
同义词 巴克豪森效应
- 10.2.9 磁矩(的)角分布 angular distribution of magnetic moment
一般指多晶材料在磁中性状态、饱和状态、剩磁状态和矫顽磁场作用下的退磁状态等典型情况下,各磁畴磁矩在空间立体角内的分布。
- 10.2.10 磁化方程(式) magnetization equation
在磁化过程中,表示物质的磁通密度〔磁化强度〕〔磁极化强度〕随外加磁场强度而变化的关系方程。
同义词 磁状态方程(式)
- 10.2.11 畴壁钉扎 domain wall pinning
当畴壁受到材料中的点、线、面、体型缺陷的牵制时,这些缺陷就象钉子一样把畴壁钉住,从而能够提高材料矫顽力的现象。
- 10.2.12 钉扎力 pinning force
与畴壁能量密度(畴壁单位面积上的能量)成正比的阻止畴壁运动的力。
- 10.2.13 反磁化核 nuclei of reversed domain
在晶粒边界、脱溶物、夹杂物、应力中心和晶体缺陷等处所出现的,其磁矩方向与周围环境的磁矩方向基本上相反的一些微小区域。
同义词 倒磁化核
- 10.2.14 磁畴热激活 thermal activation of magnetic domain
由于热能的作用,促使磁畴的磁化强度和畴壁在克服势垒后,通过壁移和畴转,从亚稳定状态

过渡到稳定状态的现象。

- 10.2.15 钉扎畴壁的激活能 activation energy of pinning wall
克服钉扎力的作用,使畴壁从一种状态激励到另一种状态时所需要的能量。
- 10.2.16 单畴颗粒 single domain particles
在由微小颗粒形成的磁性材料中,当颗粒尺寸小于某一临界值时,整个颗粒可沿一个方向自发磁化到饱和而成为单畴,称为单畴颗粒。
注:① 对各种磁性材料,可以找到这样一个尺寸,大于此尺寸时颗粒是多畴的。
② 在由单畴颗粒形成的磁性材料中,因无畴壁出现,故无畴壁磁化,只有畴转磁化。
- 10.2.17 磁泡 magnetic bubble
磁膜中具有圆形截面的圆柱形磁畴。即在一定条件下,将只有一个易磁化轴、且此轴垂直于膜面的各向异性磁膜置于外磁场中,使其磁化方向与外磁场方向相反的那些磁畴受到压缩,从而形成一系列直径为微米级或亚微米级的圆柱形稳定磁化区域。
- 10.2.18 (磁)泡存储(magnetic)bubble storage
利用磁泡的出现和消失这样两种物理状态,作为写入、存储和读出计算技术中二进制数字信息(数码)的“1”和“0”的一种存储过程。
- 10.2.19 磁晶各向异性场 magnetocrystalline anisotropy field
在无外磁场的作用下,由于磁晶各向异性性能(量)的作用,迫使磁畴磁矩沿晶格易磁化方向取向的一种有效磁场。

11 磁性材料在交变磁场中的磁化、磁导率与损耗

11.1 动态磁化及时间效应

- 11.1.1 交变磁场 alternating magnetic field
具有一定方向且强度是一变量的场。
- 11.1.2 动态磁化 dynamic magnetization
在交变磁场作用下磁性物质的磁化。
- 11.1.3 磁化的时间效应 time effect of magnetization
平衡的磁系统受到扰动(如加交变场)后,磁化状态需要经过一定时间(即畴壁和磁矩在交变磁场停止作用后,仍继续移动和转动到稳定状态所经历的时间)才能达到新的平衡状态的现象。
注:在直流和类稳直流磁场的作用下,即在静态和准静态磁化过程中,虽然由于此过程的部分不可逆也会引起磁滞现象,但其中各磁化状态是稳定的和亚稳定的,并在不变的磁场下,不随时间变化。但在动态过程中有磁化的时间效应。
- 11.1.4 磁滞性时间效应 time effect of magnetic hysteresis
动态过程中由于磁滞现象所导致的磁化的时间效应。
- 11.1.5 涡流性时间效应 time effect of eddy current
动态过程中由于涡流抵抗磁感应强度的变化所导致的磁化的时间效应。
- 11.1.6 磁弛豫 magnetic relaxation
通常指时间常数为微秒级的磁化的时间效应,即由于原子或亚原子的动力学作用,致使平衡的磁系统受到扰动以后,需要经过一个短暂的时间才能重新达到平衡状态的一种物理过程。

11.2 磁导率与损耗

- 11.2.1 复磁导率 $\tilde{\mu}$ complex permeability $\tilde{\mu}$
见 GB 2900.1—92 第 3.2.44 条。
- 11.2.2 磁谱 magnetic spectrum
广义含义指物质的磁性与频率的关系。

其狭义含义则仅指磁性材料在弱交变磁场中的起始磁导率 μ (或起始磁化率 χ) 与频率的关系。通常均指狭义的。

注：磁谱包括复磁导率的实部 μ' 和虚部 μ'' 两者随频率的变化。

11.2.3 磁性材料的总损耗 total losses of magnetic material

磁性材料构成的物体从随时间变化的磁场中所吸收的、并以热的形式所耗散的功率。

注：这种以热的形式所耗散的功率包括涡流损耗、磁滞损耗和剩余损耗三部分。

12 磁体及磁性材料、磁路及应用

12.1 磁体及磁性材料

12.1.1 磁体 magnetic body

主要指用磁性材料制成所需尺寸、形状和特性的物体。

12.1.2 永磁体 permanent magnet

磁化后不再需要功率来保持其磁性的磁体。

12.1.3 电磁体 electromagnet

见 GB 2900.1-92 第 5.1.29 条。

12.1.4 回复状态 recoil state

12.1.4.1 见 GB 2900.1-92 第 3.2.61 条。

12.1.4.2 指在动态磁路中(如图 1 中起重磁体的衔铁在靠近或者远离永磁体时),由于磁路中有用缺口的大小及其中的磁通、磁动势都在变化,因此,当有用缺口(间隙)从 d 到零时(吸上衔铁),永磁体的退磁场从 H_d 变到趋近于零,从而它的磁状态从退磁曲线上的 A 点起,沿箭头方向的曲线上升到 B 轴的 D 点(如图 2)。又当有用缺口从零变到 d 时(拉开衔铁),永磁体的退磁场再从趋近于零变到 H_d ,从而它的磁状态又从 B 轴上 D 点起,沿箭头方向的另一条曲线下降到 A 点。这样往复变化的状态称为回复状态,其小回线称为回复回线。

注：在一般问题的处理中回复回线的来回两支很接近,故常用 A 、 D 两点间的直线来代表这个过程,并称这条线为回复线。

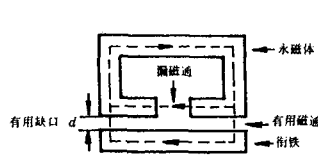


图 1 动态磁路示意图

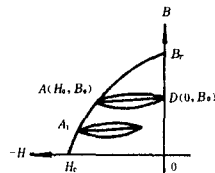


图 2 回复回线

12.1.5 (自)退磁场 H_d (self)demagnetizing field H_d

磁体中由于面磁荷和/或体磁荷的出现在该物体中所产生的一种其方向与磁体磁化强度方向相反或者接近相反的有减弱磁化作用的场,称(自)退磁场。

注：① 若磁化是均匀的,退磁场 H_d 与磁化强度 M 成正比,但方向与 M 相反,即

$$H_d = -NM$$

② N 为比例常数,称退磁因数。

12.1.6 有用回复能 useful recoil energy

永磁体工作点的有用磁通密度 B_{μ} (图3),与永磁体的退磁场强度 H_1 的乘积,即:

$$E_{rec} = B_{\mu} H_1$$

注:当E点在图3回复线 \overline{AD} 的中点,即 $1/2 \overline{AD}$ 时,回复磁能积在这一条回复线上是最大的,称为最大有用回复能。若A点的位置在 $(BH)_{max}$ 点的稍下一点,则最大有用回复能达到极大。

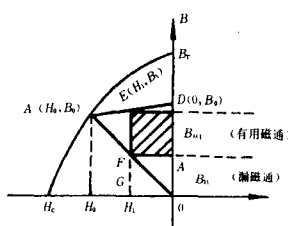


图3 回复过程解析图

12.1.7 磁相变 magnetic phase transition

使物质从一种磁性相变为另一种磁性相的相转变。例如当铁磁物质的温度在热的作用下通过居里点时,就转变为顺磁相。

12.1.8 场致相变 field induced phase transition

外加磁场所产生(感生)的相变。

12.1.9 热磁处理 thermomagnetic treatment

磁性材料在加热和加磁场的共同作用下,使其磁性发生变化的过程。例如有潜热和体积变化的通常相变及无潜热和体积变化的磁性相变。

12.1.10 磁退火 magnetic anneal

磁性材料在磁场作用下的退火处理。

同义词 磁场热处理

12.1.11 磁稳定性 magnetic stability

材料的磁特性不轻易随温度、冲击、振动、盐雾、时效和杂散磁场等因素的变化而变化、即抵抗这些外界干扰因素的能力。

注:通常,温度可引起永磁体饱和磁化强度、磁畴结构和晶体组织结构的变化,前种变化可以恢复,称为可逆损失,后两种变化不能恢复,称为不可逆损失。

12.1.12 取向结晶 oriented crystallization

多晶体磁性材料中,各晶粒沿一定方向排列整齐的组织状态。

注:取向结晶完善的称为柱状晶(体);不够完善的称为半柱状晶(体);无取向结晶的称为自由晶(体)。

12.1.13 堆积密度 packing density

在由微粉制成的磁体中,其磁体密度与微粉本身密度之比。

12.1.14 永磁材料 permanent magnetic material

矫顽力相当大(不易磁化)、磁能积相当高的一类磁性材料。

注:在某些情况下这一类材料由于壁移反磁化受到内应力和掺杂等因素的强烈阻碍,而畴转反磁化则受到磁晶各向异性等因素的强烈阻碍,以及某些位错等微观缺陷影响弹性能的变化、钉扎畴壁,而某些堆垛层错等微观缺陷影响交换能和各向异性性能的变化,阻止畴转,最终造成反磁化过程很难进行。

此即高矫顽力的某些物理机制。

同义词 硬磁材料

- 12.1.15 软磁材料 soft magnetic material
矫顽力相当小(容易磁化),磁导率相当高的一类磁性材料。
- 12.1.16 半永磁材料 semi-hard magnetic material
矫顽力介于永磁和软磁之间的一类磁性材料。矫顽力一般在 $1\sim 25\text{ kA/m}$ 、约 $12\sim 300\text{ Oe}$ 范围内。
- 12.1.17 旋磁材料 gyromagnetic material
一类能够显示旋磁效应,从而可以制成各种微波电磁器件的材料。有时称旋磁介质。
注:旋磁效应指在直流磁场(静磁场)和交变磁场(动磁场)的共同作用下,材料的磁化强度绕着静磁场作旋进运动,磁导率(磁化率)成为张量的现象。
- 12.1.18 超晶格磁性材料 super-lattice magnetic material
由两种或两种以上不同性质的原子,形成两组或两组以上不同成分和参量的晶格,而且这些晶格又有规则地互相交叠在一起所形成的磁性材料。
注:人工超晶格材料指在磁性金属多层薄膜中,沿膜面垂直的方向上,各单层金属膜呈周期性排列的材料。
- 12.1.19 脱溶硬化磁性合金 precipitation hardened magnetic alloy
由于过饱和固溶体脱溶,使永磁体的特性得到提高的合金。如铝镍钴和铁钴合金或钕钴铁等稀土合金。
- 12.1.20 粉末烧结磁性材料 powder sintered magnetic material
将所需元素的粉末均匀混合压制成型后,通过烧结工艺而制成的材料。如永磁铁氧体、烧结铝镍钴和烧结稀土钴等材料。
- 12.1.21 粉末粘结磁体 powder bonded magnet
将永磁材料的粉末(粒)与树脂或橡胶等有机物均匀混合后,再进行固化成型所制成的永磁体,如粘结铁氧体和粘结稀土化合物磁体等。
同义词 塑料粘结磁体
- 12.1.22 磁致伸缩材料 magnetostrictive material
具有显著磁致伸缩效应的、可将电能转换为机械能或将机械能转换为电能的某些金属、合金化合物以及铁氧体等磁性材料。
- 12.1.23 压磁效应 piezomagnetic effect
磁致伸缩的逆效应。有两种情况:一、狭义指应变与磁场奇次方成比例。二、广义指应变与磁场奇次方和偶次方有关。
- 12.1.24 磁滞材料 hysteresis material
依靠磁滞能量推动的、用以制造磁滞电机转子或其他磁性器件的半永磁材料。
- 12.1.25 磁滞材料的工作点 working point of hysteresis material
由磁滞材料磁化曲线上的工作磁场强度 H_p 和工作磁通密度 B_p 所确定的一个点。
注:① 工作磁场强度
磁滞电机的转子启动运转时,定子绕组所产生的最大磁场强度。一般它是对应于材料磁化曲线上最大磁导率点的磁场强度。
② 工作磁通密度
磁滞材料磁化曲线上与 H_p 对应的磁通密度。
- 12.1.26 磁滞损耗率 P_h specific hysteresis losses P_h
工作磁场强度变化一周时,单位体积的磁滞材料中,由于磁滞所引起的能量损耗。
- 12.1.27 能量因数 X_p energy coefficient X_p
表征磁滞材料性能的一个参量。它是以最大磁导率处的磁场强度 H_p 为顶点的磁滞回线面积

S 与由 H_p 和 B_p 为端点的矩形面积的四倍之比:

$$X_p = S/(4H_p B_p)$$

- 12.1.28 角形比 angle shape ratio
磁滞材料的剩余磁通密度 B_r 与工作点的磁通密度 B_p 之比。
- 12.1.29 非晶态磁性材料 amorphous magnetic material
原子排列缺乏长程有序的磁性材料。
- 12.1.30 磁性薄膜 magnetic thin-film
用蒸发沉积或其他技术(如溅射、电镀、外延等)制备的、厚度在 $1\text{ nm} \sim 1\text{ }\mu\text{m}$ 的磁性物质的薄层。
- 12.1.31 磁性液体 magnetic fluid
含有磁性微粒的胶状液或悬浮液。
- 12.1.32 永磁铁氧体 permanent magnetic ferrite
具有永磁性的铁氧体材料。如以 $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ (钡铁氧体)、 $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ (锶铁氧体)或 $\text{PbFe}_{12}\text{O}_{19}$ (铅铁氧体)相,或是它们的固溶相 $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Fe}_{12}\text{O}_{19}$ (钡锶铁氧体)为基的粉末成型烧结永磁材料。这类材料经过适当的处理后,具有相当大的“磁性硬度”,即矫顽力很高,其数值($16 \sim 24$) $\times 10^4\text{ A/m}$ 上下。
- 12.1.33 软磁铁氧体 soft magnetic ferrite
“磁性硬度”低,矫顽力小,容易磁化的一类铁氧体材料。
- 12.1.34 电工(硅)钢(片) silicon steel
一般在大功率器件中使用的铁损(耗)低、饱和磁化强度高、矫顽力小和最大磁导率高的一类有磁织构或无磁织构的薄片状或带状铁-硅二元合金。
- 12.2 磁路及应用
- 12.2.1 磁路定理 magnetic circuit theorem
表征磁路中的磁通量 Φ 、磁阻 $L_i/\mu_0\mu_r S_i$ 和磁动势 F_m 之间的关系的定理。
注: ① $F_m = \oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = \Phi \sum L_i / \mu_0 \mu_r S_i$ 。
② 磁路由长度分别为 L_i 、磁导率为 μ_r 、横断面积 S_i 的一种或多种($i=1, 2, 3, \dots$)磁介质(包括气隙在内)所组成,若其上绕有 N 匝线圈,并通过电流 I , 则 $F_m = NI$ 。
③ 此定理的物理意义与欧姆定律相似,即:
 F_m 对应于电动势, $L_i/\mu_0\mu_r S_i$ 对应于电阻, Φ 对应于电流。
- 12.2.2 有用磁通 useful flux
经过主磁路的磁通。
- 12.2.3 无用磁通 unusable flux
不经过主磁路的漏磁通。
- 12.2.4 磁分离 magnetic separation
通过一个产生较高磁场的装置,使强磁性物质从弱磁性物质分离出来的技术。广义还包括高梯度磁分离,即通过一个产生较高磁场和较高磁场梯度的装置,使强弱程度不同的弱磁性物质互相分离开来的技术。
同义词 磁选
- 12.2.5 磁阻尼 magnetic damping
利用磁的相互作用力使运动部件增加阻尼而减速甚至停止运动的现象。
- 12.2.6 磁悬浮 magnetic suspension

利用磁体之间的相互作用力将重物无接触地浮起来的现象。

12.2.7 磁(性)离合器 magnetic clutch

利用软磁性磁粉和相应的磁化装置制成的软连接(无机械连接)式离合器。

12.2.8 磁性耦合器 magnetic coupling

利用磁体(一般用永磁材料)之间的作用力,将主动系统的力矩传至随动系统,以实现无机械连接的耦合器件。

注:这种传动耦合装置因主动部件与随动部件之间无机械连接,故对机件无任何损伤,并在超负荷的情况下,可以自动脱扣。当负荷减轻,又可复原。

13 磁记录

13.1 磁记录物理及技术

13.1.1 磁记录 magnetic recording

将需要转化为电磁信号的声音、图象、文字、数字和其他种种生物、化学及物理信息,先输入到能够产生非发散性磁化场的软磁性记录磁头(即开了缝隙的微型电磁铁)的工作线圈中,然后再将这些随时变化其特性参数的电磁信号,按照区域(或局部)磁化原理,逐一转变为永磁性记录介质(如磁带)表面上可以长期保存的相应的剩余磁化强度或剩余磁通随位置变化的一种物理过程。

13.1.2 非发散性磁化磁场 non-divergent magnetization field

由记录磁头的极窄气隙产生的高梯度分布和迅速收敛的狭窄磁化磁场(见图4和图5)。

注:①若此场不是迅速收敛的狭窄磁场,而是发散性的,就不可能使记录介质呈现出区域磁化,因而也就不可能实现磁记录。

②磁头场的分布与磁头的形状尺寸、磁头与介质间的距离及介质的性能等多种因素有关。设图4中理想环形磁头的迹面为平面(XY平面),其 $\mu \rightarrow \infty$,且在X和Y方向延伸到无穷远,显然此场与Y无关,只是X、Z的函数,而在Z大于 $1/4g$ 的空间。

$$H_z(X_n, Z_n) = \frac{H_s}{\pi} \left[\arctg \left(\frac{1+2X_n}{2Z_n} \right) + \arctg \left(\frac{1-2X_n}{2Z_n} \right) \right]$$

$$H_r(X_n, Z_n) = \frac{H_s}{2\pi} \ln \left[\frac{Z_n^2 + (1/2 + X_n)^2}{Z_n^2 (1/2 - X_n)^2} \right]$$

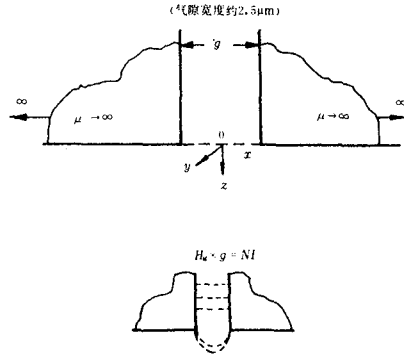


图4 环形理想磁头的结构

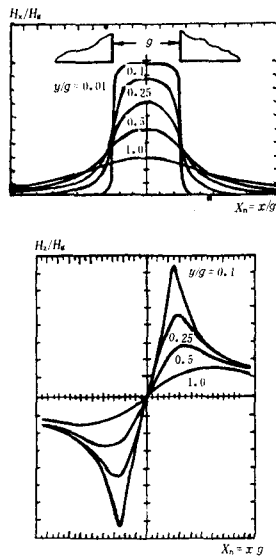


图5 H_x 和 H_z 在环形理想磁头缝隙附近的场形分布

13.1.3 区域磁化 local magnetization

用记录磁头产生的非发散性磁场,将记录介质分区进行磁化,使记录介质中被磁化的单元(局部区域),与非发散性磁化信号成为一一对应的互不重叠和互不干扰、且其磁化状态又为特定型分布的微型磁化区域,以写入、存储和读出信息的一种物理过程(见图6A及图6B)。

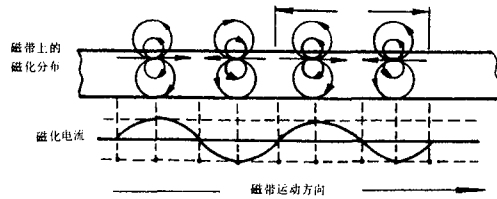


图 6A 直接模拟磁记录过程中的区域磁化及磁化分布

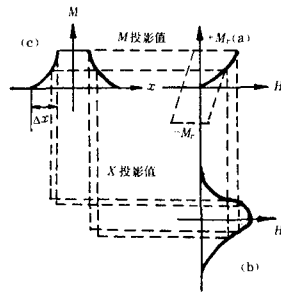


图 6B 纵向磁化模式中(只考虑磁头场的 x 分量),数字磁记录的区
域磁化、磁化分布及不同磁化区域间的 Δx

13.1.4 磁性过渡区 Δx magnetic transition regions Δx

区分记录介质中不同微型磁化区域之间的一个过渡性间隔。

注：若记录介质由剩磁 $+M$ 变到 $-M$ 时的过渡区为 Δx ，则：

$$\Delta x = 2M_r / \left(\frac{\partial M}{\partial H} \right) \left(\frac{\partial H_x}{\partial X} \right)$$

其中 $\frac{\partial M}{\partial H}$ 为介质磁滞回线在矫顽力 H_c 附近的斜率；

$\frac{\partial H_x}{\partial X}$ 为磁头场在磁头缝隙处的梯度。

13.1.5 磁记录物理 physics of magnetic recording

对磁头的非发散性磁化磁场的产生和场型分布；记录介质的区域性磁化及磁化强度分布(如纵向磁化分布、矢量磁化分布、圆形磁化分布以及在字磁记录中经常使用的反正切磁化分布等)；交、直流偏磁技术的作用机理；信号检出过程的再生理论；以及影响磁性过渡区宽度 Δx 大小的种种物理因素，全面进行分析研究，以指导磁记录技术的发展达到满足各方面对模拟磁记录和数字磁记录实际需要的一物理学分支。

13.1.6 模拟磁记录 analogue magnetic recording

当记录信号的频率和振幅发生连续变化时，将记录介质中剩余磁化强度或剩余磁通的大小，完全模拟于诸如音、象录制过程中记录电流的幅值；而将记录介质中剩余磁化强度或剩余磁通的极性，完全模拟于记录电流的正负；最后，再将记录介质中剩余磁化强度或剩余磁通随位置的

变化,完全模拟于记录电流(磁化)信号随时间的变化这一物理过程。

注:① 模拟过程的数量方程为,设记录电流 $i(t) = I_0 \sin \omega t$, 则记录磁场 $H(t)$ 与记录电流 $i(t)$ 成正比, 而记录介质中的剩磁 Φ 又与 $H(t)$ 成正比,

$$\Phi = KI_0 \sin \omega t$$

为了得到 Φ 随位置的变化, 应将介质(如磁带)的运行时间 t 转换为运行距离 x ; 并将记录频率 f 转换为记录波长 λ 。由于 $t = x/v, f = v/\lambda$, 故

$$\Phi = KI_0 \sin 2\pi x/\lambda$$

- ② 模拟磁记录的频率范围可以从音频直到 15 MHz 之间的视频交流, 都可以高质量的进行模拟记录。
- ③ 经消磁清洗以后, 还可以千万次地模拟记录新的内容, 并能立即再现它们。

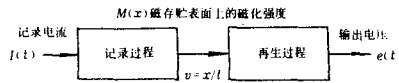


图 7 记录及重放过程示意图

- 13.1.7 直接模拟磁记录 direct analogue magnetic recording
模拟记录信号的频率与记录电流的频率相同, 而其振幅之间有一定比例关系的一种磁记录过程(见图 6A)。
- 13.1.8 磁记录非线性失真 non-linear distortion of magnetic recording
系因磁头和记录介质的非线性特性所引起的磁记录的输入信号与输出信号不呈现所希望具有的线性关系的失真。
- 13.1.9 交流偏磁记录技术 A. C. bias magnetic recording technique
将其频率大约为记录信号频率 5~10 倍的高频交变信号连同记录信号一起同时输入到记录磁头的写入线圈中, 以调整记录信号在磁记录介质中的工作区域, 达到提高记录灵敏度、增强检出信号、降低噪音、克服非线性失真而改善记录质量的一种磁记录技术。
- 13.1.10 直流偏磁记录技术 D. C. bias magnetic recording technique
在记录磁头的写入线圈中, 与记录信号一起同时输入一直流信号, 使灵敏度提高、失真减小的一种磁记录技术。
- 13.1.11 无偏磁记录技术 non-bias magnetic recording technique
在不加交、直流偏磁信号的情况下, 当输出电压信号为最大时进行记录的一种磁记录技术。
- 13.1.12 数字磁记录 digital magnetic recording
系利用永磁性记录介质的两种截然不同的物理状态, 例如两种相反的饱和磁化状态 $+B_s$ 和 $-B_s$ 下的两种相反的最大剩磁状态 $+M_r$ 和 $-M_r$, 抑或 $\pm M_r$ 与 0 (其中 0 表示经消磁以后的退磁状态), 以表示二进制数字信息的“1”和“0”的一种记录过程(见图 6B)。
- 13.1.13 不归零制(NRZ)磁记录 non-return-to zero magnetic recording
系在数字磁记录技术中, 对序列中的“1”和“0”的排列情况不作任何变化情况下的直接按数据序列进行的磁化翻转少, 且翻转不归零的高速、高密磁记录。
注: 若用向右磁化的区域表示“1”, 用向左磁化的区域表示“0”, 即用电平的正或负表征“1”和“0”, 此时写电流不回到零, 称这种编码方式为不归零制(NRZ)。只有当前后数码不同时, 写电流或介质的磁化状态才发生翻转, 因此, 又称它为异码翻转不归零制。另一种不归零制是逢“1”翻转不归零制

(NRZ1),即数据序列中有一个“1”时,磁化状态翻转一次,为“0”时不翻转。读出时脉冲极性无论是正是负,都为“1”(见图 12)。

- 13.1.14 记录(写入)磁头 magnetic recording(writing)head
系能在记录介质中产生磁化场的数值大约为介质矫顽力并有特定分布形式和高梯度、用以完成写入和存储信息的一种将电能变换为磁能的软磁性精密微型换能元件。一般对磁头材料的特性要求是:矫顽力低、磁导率高、剩余磁化强度小、饱和磁强度高、损耗小、硬度高和耐磨性好。常用的磁头材料有:硬坡莫合金(hard perm)、铁铝硅(sendust)合金、Mn-Zn 和 Ni-Zn 铁氧体、超铁铝硅(super sendust)合金、非晶合金,以及磁通灵敏的磁(致)电阻材料和霍尔效应材料等。
- 13.1.15 垂直磁记录用单极磁头 single pole type(SPT) head for perpendicular recording
用以完成垂直磁记录和重放功能的以产生垂直磁场分量为主的磁头。有两种类型:一种是由靠近磁层表面的主磁极(磁膜)和位于磁介质另一侧的辅助磁极及线圈构成的单极性磁头;另一种单极性磁头无辅助磁极,整个磁头位于磁层一侧,易于实用化。
- 13.1.16 重放(再生)磁头 playback(reproduction) magnetic head
将磁记录介质上各个微型磁化区域内的剩余磁通,通过其线圈输出或其他磁通敏感元件,还原(读出)为电压信号的微型精密换能器件。
- 13.1.17 消磁(清洗)磁头 erase(erasing)head
使磁记录介质中的剩余磁化强度为零,或使其沿某一方向饱和磁化,以消除所记录的信号的微型精密磁传感元件。
- 13.1.18 组合磁头(读-写磁头) combined head(read-write head)
可以兼做读出(检出)和写入(存储)两种功能的磁头。
- 13.1.19 磁记录介质 magnetic recording medium
用以写入、存储和读出(电)磁信号的磁性材料。一般对磁记录介质的特性要求是:矫顽力适当高、饱和磁化强度高、磁化曲线陡直、矩形比高和磁性温度系数低。
常用的磁记录介质有:磁性钢丝(recording wire)、合金磁带(magnetic tape)、磁粉涂镀磁带、软磁盘(flexible magnetic disk)、硬磁盘(solid magnetic disk)、磁鼓(magnetic drum)以及磁性卡片(magnetic card)等细、薄的水磁性磁性载体。
- 13.1.20 等温剩磁曲线 isothermal magnetization remanent curve(IRM)
从正常磁化曲线 $B(H)$ 上,逐点(实测时,每次都在等温和退磁中性化后进行)绘制出来的 $B_r(H)$ 曲线。
注:先将样品退磁,使其处于磁中性状态,后在正向加一磁场 H_1 ,接着使 $H_1 \rightarrow 0$,测出对应的 B_{r1} ;又进行退磁后加一正向磁场 $H_2(H_2 > H_1)$,接着再使 $H_2 \rightarrow 0$,测出对应的 B_{r2} ,依次类推,即得到图 13 所示的 $B_r(H)$ 曲线。此曲线对阐述磁记录过程的原理有重要意义。
- 13.1.21 直流退磁剩磁曲线 D.C demagnetization remanent curve
一条与等温剩磁曲线相似的每次都加一反向直流饱和磁场 H 和再使 $H \rightarrow 0$ 时,逐点从正常退磁曲线 $B_r(H)$ 上测绘出来的如图 14 所示的 $B_{dr}(H)$ 曲线。
- 13.1.22 纵向磁化模式 longitudinal magnetization mode
区域磁化过程中,磁化强度 M 处在介质表面上(即 M 与记录表面之间的夹角为零)、其方向与介质(如磁带)的运动方向 X 相平行的一种磁化模式(见图 8)。

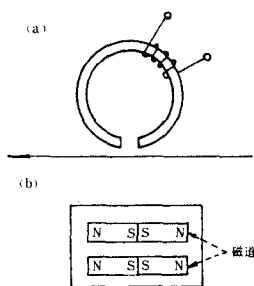


图8 纵向磁化模式(a)及磁化分布(b)

13.1.23 垂直磁化模式 perpendicular magnetization mode
 区域磁化过程中,磁化强度 M 处在记录介质的 XZ 平面上,其方向与 XY 平面相垂直,即与 Z 方向相平行的一种磁化模式(见图9)。

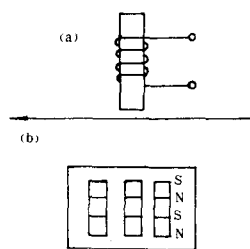


图9 垂直磁化模式(a)及磁化分布(b)

13.1.24 横向磁化模式 transverse magnetization mode
 区域磁化过程中,磁化强度 M 处于记录介质的 XY 平面上,其方向与磁头和磁带的相对运动方向 X 相垂直,即与 Y 方向相平行的一种磁化模式(见图10)。

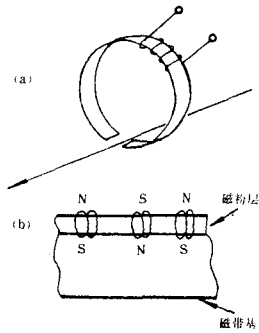


图 10 横向磁化模式(a)及磁化分布(b)

- 13.1.25 环形磁化模式 round magnetization mode
在磁头磁场 H_a 和介质的自退磁场 H_d 的合场作用下,使介质中的一个磁化矢量的首尾相连,从而形成一个个闭环线,因而使重放再生电压信号 $e(t)$ 为最小的一种磁化模式。
- 13.1.26 记录密度 recording density
磁介质的记录密度有三种表示方法(以数字磁带机、磁盘机为例):
- 面密度(area density)
单位表面上记录、存储信息的位数。
 - 道密度(track density)
单位长度上记录、存储信息的道数。
 - 位密度(bit density)
单位长度上记录、存储信息的位数。
- 13.1.27 位拥挤 bit crowding
在数字磁记录技术中,随着位密度的提高,往往使一个读出脉冲的宽度超过一个位单元,从而导致此位磁通翻转的读出脉冲波形,将延伸到邻位的单元中,并与前后两位磁通翻转的读出脉冲波形产生部分重叠,严重时,还会波及到更远信息位的一种物理现象。
- 13.1.28 存储容量 memory capacity
在每盘或每片记录介质上存储信息位数的总量。
- 13.1.29 记录通道 recording channel
兼有记录头和记录面的总体。
- 13.1.30 多通道磁记录 multichannel magnetic recording
将多个二进制数字信息同时记录在一条磁带的若干个通道上,而且可以保持这些信息在各通道之间的时间与相位的精确关系的磁记录过程。
- 13.1.31 磁记录效率 magnetic recording efficiency
记录磁头缝隙外面的有效磁通量 Φ_a 与记录电流产生的总磁通量 Φ 之比,

$$\text{即: } \eta = \Phi_a / \Phi$$

- 13.1.32 磁头效率 (magnetic) head efficiency

与 H_g (磁头缝隙内部的磁场) 和 g (磁头隙宽) 的乘积成正比, 而与所施加的磁动势 NI 成反比的一种物理量。

- 13.1.33 磁头灵敏度 S (magnetic) head sensitivity S
磁头间隙中的磁场 H_g 与所施加的磁动势 NI 之比。

$$\text{即: } S = H_g / NI$$

- 13.1.34 重放再生过程 reproduction process

根据电磁感应原理, 通过磁阻效应或其他磁通敏感元件将已经记录在磁性介质上的剩余磁通随位置的变化准确有效地检测出来, 同时又使这种剩余磁通分布不产生任何永久性变化的过程。

注: 准确有效的意思是: 在整个记录波长范围内, 再生的电压信号始终都正比于记录介质上的剩余磁通分布。

- 13.1.35 磁重放(再生)损失 magnetic playback(reproduction)loss

记录介质被区域磁化后, 磁化矢量 $M(x)$ 的表露磁场的一部分磁力线, 它们经过磁头芯, 对信号检出有贡献, 称为有用磁通。另外两部分磁力线不经过重放磁头芯, 对信号检出无贡献, 称为损失(见图 11 的 a、b 为损失, c 为有用磁通)。

注: 构成损失, 即对重放磁通产生不利影响的种种要素, 可以从介质中所产生且与重放磁头线圈相交链的磁通(以正弦形磁化分布为例)一式中得知: 它们是介质厚度 δ 、介质与重放磁头之间的间隔 d 以及重放磁头工作缝隙 g 。与这三种参数相对应的损失分别称为厚度损失、间隙损失和缝隙损失。由于此类因素的影响, 致使重放磁通小于介质本身所产生的磁通。此外, 若重放磁头倾斜, 也会形成人为损失。还有, 当重放磁头与介质相接触时的长度引起形状效应时, 又可使介质的磁化强度减小, 从而导致 Φ_A 减小。这些因素在精心设计时都要全面予以考虑。

$$\Phi_A = \frac{W \lambda^2 I_m}{2\pi^2} e^{-\frac{2\pi d}{\lambda}} (1 - e^{-\frac{2\pi \delta}{\lambda}}) \frac{S_g - S_2}{S_1 I + S_2 g} \sin \frac{\pi g}{\lambda} \sin \frac{2\pi x}{\lambda}$$

- 13.1.36 磁信息的读、写可靠性 reliability of magnetic information in the reading and writing
磁信息在写入、存储和读出过程中不发生丢失或失真的一种功能特性。

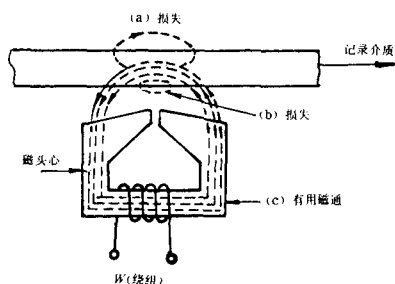


图 11 重放(再生)中的损失

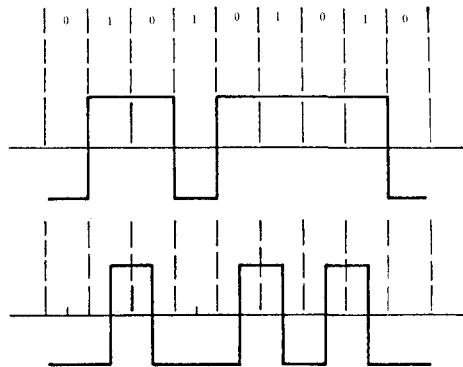


图 12 NRZ 和 NRZI 二进制编码

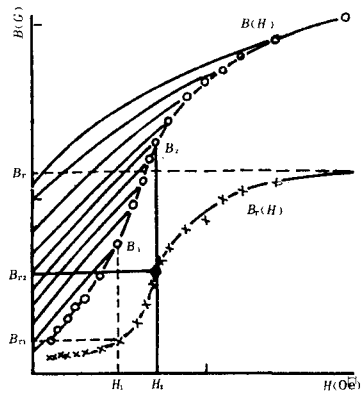


图 13 等温剩磁(IRM)曲线

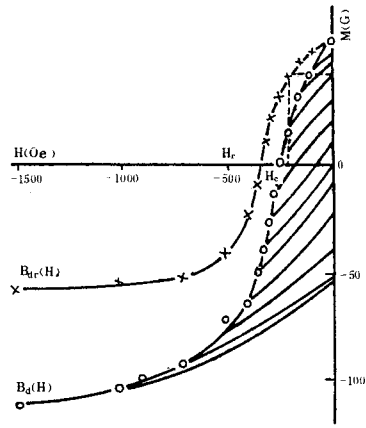


图 14 直流退磁剩磁曲线

附录 A
标准使用说明
(参考件)

- A1 本标准使用两个术语名称的,其中一个作为同义词,放在定义后面。
- A2 本标准中方括号[]的用法:用方括号中的内容代替其前面的概念就可组成另一词条。
- A3 本标准中圆括号()的用法:
- 1 去掉括号而保留括号中的内容,是术语的全称;去掉括号及其中内容,则是术语的简称。
 - 2 括号中的内容表示对术语或概念的补充说明。
- A4 使用的公式,只用于阐明定义。如公式中所用的文字符号与现行国家标准不符时,则这些符号不作标准的内容。
- A5 本标准中的名词出现过两次定义的情况,前者是引自基本术语《GB 2900.1—92》定义。后者是根据本专业需要另下的定义。

汉语索引

A		场致相变.....	12.1.8
a-斑点.....	3.3.5	超晶格磁性材料.....	12.1.18
B		超顺磁性.....	9.3.8
巴克豪森跳跃.....	10.2.8	重放(再生)磁头.....	13.1.16
巴克豪森效应.....	10.2.8	重放再生过程.....	13.1.34
半永磁材料.....	12.1.16	畴壁.....	9.2.5
比弯曲.....	4.2.2	畴壁钉扎.....	10.2.11
比弯曲标称值.....	4.2.3	存储容量.....	13.1.28
变磁性.....	9.3.6	磁场.....	9.1.8
编织电阻器.....	5.1.7	磁弛豫.....	11.1.6
标称电阻值.....	7.3.1	磁重放(再生)损失.....	13.1.35
标准退火铜.....	6.2.4	磁畴.....	9.2.3
表面负荷.....	5.2.3	(磁)畴结构.....	9.2.4
表面温度.....	5.2.1	磁畴热激活.....	10.2.14
补偿导线.....	8.1.6	磁分离.....	12.2.4
玻尔磁子.....	9.1.4	磁化的时间效应.....	11.1.3
不归零制磁记录.....	13.1.13	磁化方程(式).....	10.2.10
不可逆磁化.....	10.2.5	磁化过程.....	10.2.3
布洛赫壁.....	9.2.6	磁化强度.....	9.1.6
C		磁极化强度.....	9.1.7
材料转移.....	3.3.8	磁记录.....	13.1.1
测量接点.....	8.1.3	(磁)记录介质.....	13.1.19
侧向弯度.....	4.2.13	磁记录非线性失真.....	13.1.8
颤动.....	3.3.12	磁记录物理.....	13.1.5
重放(再生)磁头.....	13.1.16	磁记录效率.....	13.1.31
重燃.....	3.3.26	磁晶各向异性场.....	10.2.19
重击穿.....	3.3.27	磁矩(的)角分布.....	10.2.9
触头.....	3.1.1	磁路定理.....	12.2.1
触头工作面.....	3.1.14	磁路定理.....	12.2.1
触头元件.....	3.1.15	磁偶极子.....	9.1.5
触头温升.....	3.2.19	磁泡.....	10.2.17
触头电寿命.....	3.2.20	磁谱.....	11.2.2
触头电侵蚀.....	3.3.16	磁通密度 B	10.1.3
触头机械磨损.....	3.3.17	磁头效益.....	13.1.32
(触头)咬合.....	3.3.18	磁头灵敏度 S	13.1.33
垂直磁化模式.....	13.1.23	磁体.....	12.1.1
垂直磁记录用单极磁头.....	13.1.15	磁退火.....	12.1.10
		磁稳定性.....	12.1.11
		磁性薄膜.....	12.1.30
		磁性材料的总损耗.....	11.2.3
		磁性过渡区.....	13.1.4

磁性离合器.....	12.2.7	对称配对触头.....	3.1.10
磁性耦合器.....	12.2.8	对接触头.....	3.1.6
磁性信息的读、写可靠性.....	13.1.36	堆集密度.....	12.1.13
磁相变.....	12.1.7	对铜热电势率.....	7.2.4
磁性液体.....	12.1.31		
磁悬浮.....	12.2.6	F	
磁有序结构.....	9.2.1	反磁化过程.....	10.2.6
磁正常状态化.....	10.2.2	反磁化核.....	10.2.13
磁滞材料.....	12.1.24	反铁磁性.....	9.3.5
磁滞材料的工作点.....	12.1.25	非对称配对触头.....	3.1.11
磁滞性时间效应.....	11.1.4	非发散性磁化磁场.....	13.1.2
磁滞损耗率 P_h	12.1.26	非晶态磁性材料.....	12.1.29
磁致伸缩材料.....	12.1.22	粉末烧结磁性材料.....	12.1.20
磁状态方程(式).....	10.2.10	粉末粘结磁体.....	12.1.21
磁阻尼.....	12.2.5	缝焊轮.....	6.1.5
D		复层触头.....	3.1.13
带状元件.....	5.1.3	复磁导率 $\tilde{\mu}$	11.2.1
单畴颗粒.....	10.2.16	复合物触头.....	3.1.12
单面内氧化.....	3.2.6.1	辅助触头.....	3.1.4
单位长度电阻.....	6.2.1	G	
导线不圆度.....	7.3.4	g_r -因数.....	9.1.3
等温剩磁曲线 IRM.....	13.1.20	工作层.....	3.1.13.1
电磁体.....	12.1.3	管状加热器件.....	5.1.5
电辐射管.....	5.1.6	固相扩散.....	3.2.2
电工(硅)钢(片).....	12.1.34	光制表面.....	7.3.3
电接触.....	3.3.1	滚动触头.....	3.1.7
电激活.....	3.3.13	国际退火铜标准电导率百分数.....	6.2.5
电热合金.....	5.1.1	H	
电阻的温度特性.....	7.2.1	合金内氧化.....	3.2.6
电阻点焊电极.....	6.1.4	横向弯曲.....	4.2.12
电阻合金.....	7.1.1	横向磁化模式.....	13.1.24
电阻元件.....	7.1.2	弧触头.....	3.1.3
电阻温度系数(α, β).....	7.2.3	滑动触头.....	3.1.5
叠层熔渗.....	3.2.5.2	环形磁化模式.....	13.1.25
碟形元件.....	4.1.5	簧片触头.....	3.1.15.3
定义温度定点.....	8.3.2	回复状态.....	12.1.4
钉扎畴壁的激活能.....	10.2.15	J	
钉扎力.....	10.2.12	基层.....	3.1.13.2
动触头.....	3.1.8	基准接点.....	8.1.4
动熔焊.....	3.3.20.2	记录密度.....	13.1.26
动态磁化.....	11.1.2		
多通道磁记录.....	13.1.30		

记录通道	13.1.29	内秉磁性	10.1.1
记录(写入)磁头	13.1.14	能量因数 X_e	12.1.27
技术磁化	10.2.1		
机械转矩率	4.2.8	P	
加热元器件	5.1.2	片电阻	7.2.5
交变磁场	11.1.1	平均电阻温度系数(α)	7.2.2
角形比	12.1.28	平螺旋元件	4.1.3
交流偏磁记录技术	13.1.9	泡存储	10.2.18
截流值	3.2.21		
接触电阻	3.3.4	Q	
结构敏感性	10.1.2	桥式材料转移	3.3.9
浸没熔渗	3.2.5.1	取向结晶	12.1.12
金属导体	6.1.1	区域磁化	13.1.3
浸渍	3.2.4		
静触头	3.1.9	R	
静熔焊	3.3.20.1	燃弧时间	3.2.22
90度畴壁	9.2.9	热磁处理	12.1.9
		热电动势	8.2.1
K		热电动势率	8.2.2
抗磁性	9.3.1	热电动势稳定性	8.3.5
抗熔焊性	3.2.16	热电偶	8.1.2
抗熔焊试验	3.2.17	热电偶单丝	8.1.1
可逆磁化	10.2.4	热电偶的标定	8.3.3
快速寿命(寿命值)	5.2.5	(热电偶或补偿导线)误差极限	8.3.4
		热分离	3.2.10
L		热偏转率	4.2.6
冷焊	3.3.21	热双金属	4.1.1
离子注入	3.2.8	(热双金属片)弹性模量	4.2.7
临界磁场	10.2.7	(热双金属)组元层	4.1.2
螺旋磁性	9.3.7	热稳定性	3.2.13
螺旋形元件	5.1.4	熔渗	3.2.5
		熔焊力	3.2.18
M		熔焊	3.3.20
弥散强化导电材料	6.1.3	熔化电压	3.3.22
敏感系数	4.2.5	软磁材料	12.1.15
摩擦聚合	3.3.15	软磁铁氧体	12.1.33
膜电阻	3.3.3	软化电压	3.3.23
膜击穿	3.3.14	软化温度	6.2.6
模拟磁记录	13.1.6		
		S	
N		数字磁记录	13.1.12
奈尔壁	9.2.7	收缩电阻	3.3.2
耐蚀性	3.2.14	双面内氧化	3.2.6.2

双金属导体	6.1.2	氧化物稀薄区	3.2.12
顺磁性	9.3.2	氧化表面	7.3.2
损蚀量试验	3.2.15	阳极电弧	3.3.6
T			
弹跳	3.3.11	180度峭壁	9.2.8
体积电阻率	6.2.2	阴极电弧	3.3.7
铁磁性	9.3.3	应力弛豫	6.2.7
脱溶硬化磁性合金	12.1.19	有用磁通	12.2.2
脱碳	3.2.9	有用回复能	12.1.6
W			
弯曲系数	4.2.4	预合金粉末	3.2.1
位拥挤	13.1.27	预烧骨架	3.2.3
温度-电阻曲线	5.2.4	预氧化法	3.2.7
温度定点	8.3.1	原子磁性	9.1.1
稳定化处理	4.3.1	允许使用温度范围	4.2.10
温曲率	4.2.1	允许应力	4.2.11
无偏磁记录技术	13.1.11	Z	
涡流性时间效应	11.1.5	粘着	3.3.19
无用磁通	12.2.3	真实温度	5.2.2
X			
消磁(清洗)磁头	13.1.17	针状材料转移	3.3.10
线性温度范围	4.2.9	整体触头	3.1.15.1
旋磁比 γ	9.1.2	直接模拟磁记录	13.1.7
旋磁材料	12.1.17	质量电阻率	6.2.3
Y			
压扁试验	3.2.11	直流偏磁记录技术	13.1.10
压磁效应	12.1.23	直流退磁剩磁曲线 DCD	13.1.21
亚铁磁性	9.3.4	直螺旋元件	4.1.4
延伸线	8.1.5	中间层	3.1.13.3
永磁材料	12.1.14	纵向磁化模式	13.1.22
永磁体	12.1.2	纵向平直度	4.2.14
水磁铁氧体	12.1.32	主触头	3.1.2
		组合磁头(读-写磁头)	13.1.18
		最小起弧电压	3.3.24
		最小起弧电流	3.3.25
		自发磁化	9.2.2
		自力型触头	3.1.15.2
		(自)退磁场	12.1.5

英文索引

A

a-spot	3.3.5
A. C. bias magnetic recording technique	13.1.9
accelerated test lifetime	5.2.5
activation energy of pinning wall	10.2.15
adhesion	3.3.19
alternating magnetic field	11.1.1
amorphous magnetic alloys	12.1.29
analogue magnetic recording	13.1.6
angle shape ratio	12.1.28
angular distribution of magnetic moment	10.2.9
anode arc	3.3.6
antiferromagnetism	9.3.5
apparent temperature	5.2.1
arcing contact	3.1.3
arcing time	3.2.22
asymmetrically mated contacts	3.1.11
auxiliary contact	3.1.4

B

Barkhausen jump	10.2.8
base layer	3.1.13.2
bimetallic conductor	6.1.2
bit crowding	13.1.27
Bloch wall	9.2.6
Bohr magneton μ_B	9.1.4
bridge material transfer	3.3.9
bright-finished surface	7.3.3
butt contact	3.1.6

C

camber	4.2.13
cathode arc	3.3.7
chopping current	3.2.21
cladding contact	3.1.13
coefficient of deflection	4.2.4
coefficient of sensitivity	4.2.5
cold welding	3.3.21
combined head (read-write head)	13.1.18

compensating wires	8.1.6
complex permeability $\tilde{\mu}$	11.2.1
component	4.1.2
composite contact	3.1.12
conductivity per cent IACS	6.2.5
constriction resistance	3.3.2
contact	3.1.1
contact element	3.1.15
contact temperature rise	3.2.19
contact electrical durability	3.2.20
contact resistance	3.3.4
contact bounce	3.3.11
contact chatter	3.3.12
contact electrical erosion	3.3.16
contact wear	3.3.17
critical magnetic field	10.2.7
cross curvature	4.2.12
crushing test	3.2.11

D

D. C. bias magnetic recording technique	13.1.10
D. C. demagnetization remanent curve	13.1.21
decarbonization	3.2.9
defining fixed point	8.3.2
diamagnetism	9.3.1
digital magnetic recording	13.1.12
direct analogue magnetic recording	13.1.7
disk	4.1.5
dispersion-strengthened conducting material	6.1.3
domain wall	9.2.5
domain wall of 90 degree	9.2.9
domain wall of 180 degree	9.2.8
domain wall pinning	10.2.11
double-face oxidization	3.2.6.2
dynamic magnetizing	11.1.2
dynamic welding	3.3.20.2

E

electrical contact	3.3.1
electrical activation	3.3.13
electric heating alloys	5.1.1
electric radiant tube	5.1.6
electromagnet	12.1.3

emf stability	8.3.5
energy coefficient X_e	12.1.27
erase (erasing) head	13.1.17
erosion resistance	3.2.14
extension wires	8.1.5

F

ferrimagnetic	9.3.4
ferromagnetism	9.3.3
field induced phase transition	12.1.8
film breakdown	3.3.14
fixed point	8.3.1
flexivity	4.2.1
friction polymerization	3.3.15

G

g_r -factor	9.1.3
gyromagnetic material	12.1.17
gyromagnetic ratio γ	9.1.2

H

heating element	5.1.2
helical coil	4.1.4
helical element	5.1.4
helimagnetism	9.3.7
hysteresis material	12.1.24

I

impregnation	3.2.4
infiltration	3.2.5
infiltration by dipping	3.2.5.1
infiltration by overlay	3.2.5.2
irreversible magnetizing	10.2.5
interlock	3.3.18
internal oxidization	3.2.6
intrinsic magnetic properties	10.1.1
ion injection	3.2.8
isothermal magnetization remanent curve	13.1.20

L

lengthwise flatness	4.2.14
linearity temperature range	4.2.9
limit of error	8.3.4

local magnetization	13.1.3
longitudinal magnetization mode	13.1.22
loss measurement of erosion	3.2.15

M

magnetic anneal	12.1.10
magnetic body	12.1.1
magnetic bubble	10.2.17
magnetic bubble storage	10.2.18
magnetic circuit theorem	12.2.1
magnetic clutch	12.2.7
magnetic conditioning	10.2.2
magnetic coupling	12.2.8
magnetic damping	12.2.5
magnetic dipole	9.1.5
magnetic domain	9.2.3
(magnetic)domain structure	9.2.4
magnetic field	9.1.8
magnetic fluid	12.1.31
magnetic flux density	10.1.3
magnetic head efficiency	13.1.32
magnetic head sensitivity	13.1.33
magnetic ordering structure	9.2.1
magnetic phase transition	12.1.7
magnetic playback (reproduction) loss	13.1.35
magnetic polarization J	9.1.7
magnetic recording	13.1.1
magnetic recording efficiency	13.1.31
magnetic recording (writing) head	13.1.14
magnetic recording medium	13.1.19
magnetic relaxation	11.1.6
magnetic separation	12.2.4
magnetic spectrum	11.2.2
magnetic stability	12.1.11
magnetic suspension	12.2.6
magnetic thin-film	12.1.30
magnetism of atom	9.1.1
magnetic transition regions Δx	13.1.4
magnetization (strength) M	9.1.6
magnetization equation	10.2.10
magnetization process	10.2.3
magneto-crystalline anisotropy field	10.2.19
magnetostrictive material	12.1.22

main contact	3.1.2
mass resistivity	6.2.3
material transfer	3.3.8
mean temperature coefficient of resistance	7.2.2
measuring junction	8.1.3
mechanical torque rate	4.2.8
melting voltage	3.3.22
membrane resistance	3.3.3
memory capacity	13.1.28
metamagnetism	9.3.6
metallic conductor	6.1.1
middle layer	3.1.13.3
minimum arcing current	3.3.25
minimum arcing voltage	3.3.24
modulus of elasticity	4.2.7
moving contact	3.1.8
multichannel magnetic recording	13.1.30

N

needle material transfer	3.3.10
Neel wall	9.2.7
nominal resistance	7.3.1
nominal value of specific thermal deflection	4.2.3
non-bias magnetic recording technique	13.1.11
non-divergent magnetization field	13.1.2
non-linear distortion of magnetic recording	13.1.8
non-return-to-zero magnetic recording	13.1.13
nuclei of reversed domain	10.2.13

O

oriented crystallization	12.1.12
out-of-roundness of the conductor	7.3.4
oxide depletion zone	3.2.12
oxidized surface	7.3.2

P

packing density	12.1.13
paramagnetism	9.3.2
permanent magnet	12.1.2
permanent magnetic ferrite	12.1.32
permanent magnetic material	12.1.14
permissible stress	4.2.11
permitted useful temperature range	4.2.10

perpendicular magnetization mode	13.1.23
physics of magnetic recording	13.1.5
piezomagnetic effect	12.1.23
pinning force	10.2.12
playback(reproduction)magnetic head	13.1.16
powder bounded magnet	12.1.21
powder sintered magnetic materials	12.1.20
pre-alloyed powder	3.2.1
precipitation hardened alloys	12.1.19
preoxidization	3.2.7

R

recoil state	12.1.4
recording channel	13.1.29
recording density	13.1.26
reference junction	8.1.4
reignition	3.3.26
reliability of magnetic information in the reading and writing	13.1.36
reproduction process	13.1.34
resistance alloy	7.1.1
resistance element	7.1.2
resistance per unit length	6.2.1
resistance spot welding electrode	6.1.4
restrike	3.3.27
reverse magnetization process	10.2.6
reversible magnetizing	10.2.4
ribbon element	5.1.3
rolling contact	3.1.7
round magnetization mode	13.1.25

S

seam welding wheel blanks	6.1.5
(self)demagnetization field H_d	12.1.5
signal pole type head for reproduction self-elastic contact	3.1.15.2
semi-hard magnetic material	12.1.16
separation by heating	3.2.10
sheet resistance	7.2.5
silicon steel	12.1.34
single domain particle	10.2.16
single-element of thermocouple	8.1.1
single-face oxidization	3.2.6.1
single pole type(SPT)head for perpendicular recording	13.1.15
skeleton presintering	3.2.3

sliding contact	3.1.5
soft magnetic material	12.1.15
soft magnetic ferrite	12.1.33
softening voltage	3.3.23
softening temperature	6.2.6
solid state diffusion	3.2.2
specific hysteresis losses P_{μ}	12.1.26
specific thermal deflection	4.2.2
spiral coil	4.1.3
spontaneous magnetization	9.2.2
spring contact	3.1.15.3
stabilizing treatment	4.3.1
standard annealed copper	6.2.4
static contact	3.1.9
static welding	3.3.20.1
stress relaxation	6.2.7
structure-sensitive magnetic properties	10.1.2
super-lattice magnetic material	12.1.18
superparamagnetism	9.3.8
surface load	5.2.3
symmetrically mated contacts	3.1.10

T

technical magnetization	10.2.1
temperature characteristic of resistance	7.2.1
temperature coefficient of resistance (α, β)	7.2.3
temperature-resistance curve	5.2.4
thermal activation of magnetic domain	10.2.14
thermal deflection rate	4.2.6
thermal electromotive force (thermal e. m. f)	8.2.1
thermo-bimetal	4.1.1
thermocouple	8.1.2
thermocouple calibration	8.3.3
thermoelectric power	8.2.2
thermoelectric power versus copper	7.2.4
thermomagnetic treatment	12.1.9
thermostability	3.2.13
thermostat metal	4.1.1
time effect of eddy current	11.1.5
time effect of magnetic hysteresis	11.1.4
time effect of magnetization	11.1.3
total losses of magnetic material	11.2.3
transverse magnetization mode	13.1.24

true temperature	5.2.2
tubular heating element	5.1.5

U

unusable flux	12.2.3
useful flux	12.2.2
useful recoil energy	12.1.6

V

volume resistivity	6.2.2
--------------------------	-------

W

welding	3.3.20
welding resistance	3.2.16
welding resistance test	3.2.17
welding force	3.2.18
working layer	3.1.13.1
working point of hysteresis material	12.1.25
working surface of contact	3.1.14
woven resistor	5.1.7

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由机械工业部桂林电器科学研究所归口。

本标准主编杨志远、张万胜。

本标准主要起草人触头部分:杨志远、张万胜;热双金属部分:邵清;电热合金部分:黄义光;导电、电阻、热电偶合金部分:王绍雄;磁性材料部分:孙友信。

本标准主审人程礼椿、史久熙、钟文定、杨正。