

ICS 77.040.01
H 21



北京冠测试验仪器有限公司专注于各种材料电阻率检测仪器设备的研发生产与销售！
(产品：粉体电阻率，膏体电阻率，涂层电阻率，固体材料电阻率，焦炭电阻率，液体电阻率，导体电阻率，半导体电阻率等)
网址：<http://www.guance17.com> <http://www.guance17.cn> <http://www.guanceyq.com>

中华人民共和国国家标准

GB/T 19289—2003

电工钢片(带)的密度、电阻率和 叠装系数的测量方法

**Methods of measurement of density, resistivity and
stacking factor of electrical steel sheet and strip**

(IEC 404-13:1995, Magnetic materials—Parts 13: Methods
of measurement of density, resistivity and stacking factor
of electrical steel sheet and strip, MOD)

2003-09-12 发布

2004-04-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

本标准修改采用国际电工委员会标准 IEC 404-13:1995《磁性材料 第 13 部分:电工钢片(带)的密度、电阻率和叠装系数的测量方法》(英文版)。

本标准代替 GB/T 3655—1992《电工钢片(带)磁、电和物理性能测量方法》中的密度和电阻率的测量方法部分和 GB/T 2522—1988《电工钢片(带)层间电阻、涂层附着性、叠装系数测试方法》中的叠装系数的测量方法部分。

本标准根据 IEC 404-13:1995《磁性材料 第 13 部分:电工钢片(带)的密度、电阻率和叠装系数的测量方法》重新起草。为了方便比较,在资料性附录 B 中列出了本国家标准条款和国际标准条款的对照一览表。

由于我国法律要求和工业的特殊需要,本标准在采用国际标准时进行了修改。这些技术性差异用垂直单线标识在它们所涉及的条款的页边空白处。在附录 C 中给出了技术性差异及其原因的一览表以供参考。

为了便于使用,本标准还作了下列编辑性修改:

——删除国际标准的前言。

本标准与 GB/T 3655—1992《电工钢片(带)磁、电和物理性能测量方法》中的密度和电阻率的测量方法部分相比,主要变化如下:

——密度的测量方法没有推荐直接采用浸没法,而是采用一种可以通过实验溯源到浸没法的更具可操作性的工业测量方法。

本标准与 GB/T 2522—1988《电工钢片(带)层间电阻、涂层附着性、叠装系数测试方法》中的叠装系数的测量方法部分相比,主要变化如下:

——用于试验的试样片数,改为:保证最小叠装高度 6 mm;

——给出夹板的参考尺寸,对夹板的材质和厚度的要求是不至于产生明显变形,夹板接触试样的平面的表面形状不平整度和表面粗糙度不应影响夹板间距的测量精度;

——试验压强改为:(1.00±0.05) MPa。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为资料性附录。

本标准由原国家冶金工业局提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:宝山钢铁股份有限公司、中国计量科学研究院、冶金工业信息标准研究院。

本标准的主要起草人:周星、陈海军、瞿清昌、柳泽燕、刘宝石。

电工钢片(带)的密度、电阻率和叠装系数的测量方法

1 范围

本标准规定了测定电工钢片(带)的密度、电阻率和叠装系数所使用的方法。这些测定值是材料磁性能的标志。实际上,在试样厚度未知时,测量磁感应强度需要试样的密度值。

为测定密度,以前曾考虑将浸没法作为有争议时的基本方法。但是,经验表明这一方法对于具有较大表面积的片状试样很难操作。因此这一方法不再列入,GB/T 5163、GB/T 1033 和 ISO 1183 述及该方法。

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 1033—1986 塑料密度和相对密度试验方法
- GB/T 3655 用爱泼斯坦方圈测量电工钢片(带)磁性能的方法
- GB/T 5163—1985 可渗性烧结金属材料 密度的测定
- GB/T 10129 电工钢片(带)中频磁性能测量方法
- GB/T 13789 单片电工钢片(带)磁性能测量方法
- ISO 1183—1987 非泡沫塑料的密度和相对密度的测量方法

3 密度的测定

3.1 适用范围

本章给出的密度测量方法仅适用于有或无涂层的无取向电工钢片(带),并且其化学成分(质量分数)范围如下:

硅: $w(\text{Si}) \leq 4\%$

铝: $0.17 w(\text{Si}) - 0.28 \leq w(\text{Al}) \leq 0.17 w(\text{Si}) + 0.28$ 和 $w(\text{Al}) \geq 0$

其他杂质总量: $w \leq 0.4\%$

其中, $w(\text{Si})$ 为硅的质量分数, $w(\text{Al})$ 为铝的质量分数。

注: 如化学成分未知,使用本方法前应确认。

本标准描述的两个密度测量方法适用于 GB/T 3655 及 GB/T 10129 规定的爱泼斯坦样(方法 A)和 GB/T 13789 规定的单片样(方法 B)。

对于不符合上述化学成分范围的材料,可使用与 GB/T 5163、GB/T 1033 或 ISO 1183 规定同等准确度的浸没法。

测量在室温($23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$)下进行。

3.2 试样

3.2.1 爱泼斯坦样

方法 A(见 3.3.2)中使用的钢板试样符合下述尺寸:

宽度 $b = (30 \pm 0.2)$ mm;

GB/T 19289—2003

长度 $280\text{ mm} \leq l \leq 320\text{ mm}$ 。

剪切试样的长轴方向应与轧制方向平行。

除了电接触的部位外,其他部位不必去除氧化或其他绝缘涂层。

3.2.2 单片样

方法 B(见 3.3.3)中使用的钢板试样符合下述尺寸:

宽度 $b=500\text{ mm}$;

长度 $l=500\text{ mm}$ 。

此尺寸符合 GB/T 13789 单片磁导计对无取向钢板试样的要求。但是,矩形单片试样的尺寸可在如下范围变化:

$300\text{ mm} \leq b \leq 600\text{ mm}$ 和 $500\text{ mm} \leq l \leq 600\text{ mm}$ 。

3.3 测量原理

3.3.1 总则

对于第 3 章规定的磁性材料,其密度 ρ_m 和电阻率 ρ 都与硅和铝的含量有关。实验表明密度 ρ_m 与容易测量的密度与电阻率的乘积 $\rho_m \cdot \rho$ 几乎是简单线性关系,如图 1 所示。因此,可以通过测量密度与电阻率的乘积 $\rho_m \cdot \rho$ 直接导出密度的测定值。

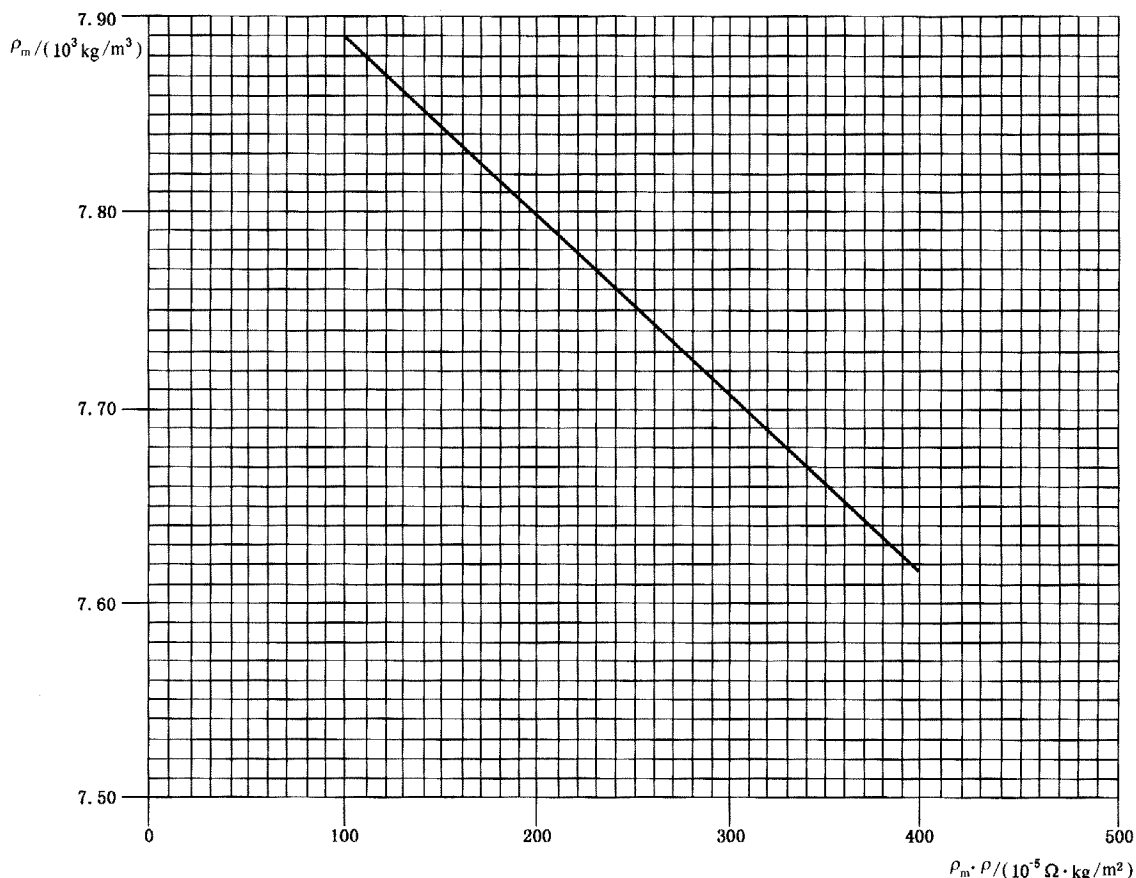


图 1 合金化电工钢板密度 ρ_m 与乘积 $\rho_m \cdot \rho$ 关系图

图 1 的线性关系是由实验数据的线性回归得出的,并符合如下的经验关系式:

$$\rho_m = \rho_0 - k_s \cdot \rho_m \cdot \rho \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$$k_s = 89\ 200(\Omega \cdot \text{m})^{-1};$$

ρ_m ——密度的数值,单位为千克每立方米(kg/m^3);

$\rho_0 = 7\,973\ \text{kg}/\text{m}^3$;

ρ ——电阻率的数值,单位为欧姆米($\Omega \cdot \text{m}$)。

这一关系式以无取向钢板并考虑通常的杂质元素,用浸没法经过精心试验及统计处理得出的(见参考文献[1])。

测定爱泼斯坦和单片两类试样的密度与电阻率的乘积 $\rho_m \cdot \rho$ 的方法分别如 3.3.2 和 3.3.3 所述。

3.3.2 爱泼斯坦样(方法 A)密度与电阻率乘积 $\rho_m \cdot \rho$ 的测定方法

若电流均匀流过检测试样,爱泼斯坦试样上长度方向两触点间的电阻 R 可容易地测量出来,并有关系式:

$$R = \frac{\rho \cdot l_c}{b \cdot d} \dots\dots\dots (2)$$

同时 $m = l \cdot b \cdot d \cdot \rho_m \dots\dots\dots (3)$

因此 $\rho_m \cdot \rho = \frac{R \cdot m}{l_c \cdot l} \dots\dots\dots (4)$

式中:

b ——试样宽度的数值,单位为米(m);

d ——试样厚度的数值,单位为米(m);

l ——试样长度的数值,单位为米(m);

l_c ——试样上两电触点的间距的数值,单位为米(m);

m ——试样的质量的数值,单位为千克(kg);

ρ_m ——无绝缘层的试样的密度的数值,单位为千克每立方米(kg/m^3);

R ——电阻的数值,单位为欧姆(Ω);

ρ ——电阻率的数值,单位为欧姆米($\Omega \cdot \text{m}$)。

根据式(4)测定乘积 $\rho_m \cdot \rho$ 的值,然后由图 1 读出相应 ρ_m 的值,也可通过式(1)计算得出。

3.3.3 单片样(方法 B)密度与电阻率乘积 $\rho_m \cdot \rho$ 的测定方法

根据二维保形映射理论(见参考文献[2]),对于一个均匀厚度和任意形状的物体有下述关系:

$$\rho = \frac{\pi \cdot d}{\ln 2} \cdot \frac{R_{AB,CD} + R_{BC,DA}}{2} \cdot F_p \dots\dots\dots (5)$$

式中:

ρ ——电阻率的数值,单位为欧姆米($\Omega \cdot \text{m}$);

F_p ——仅同比值 $\frac{R_{AB,CD}}{R_{BC,DA}}$ 有关的函数;

$R_{AB,CD}$ ——电阻值,单位为欧姆(Ω),其值由加在 C 和 D 触点上的电位差 $V_C - V_D$ 以及通过触点 A 和 B 的单位电流得出,A、B、C 和 D 触点应尽可能小并在试样边部随意分布;

$R_{BC,DA}$ ——电阻值,单位为欧姆(Ω),其值由加在 D 和 A 触点上的电位差以及通过触点 B 和 C 的单位电流得出;

d ——试样厚度的数值,单位为米(m)。

如比值 $\frac{R_{AB,CD}}{R_{BC,DA}}$ 接近 1,则函数 F_p 为 1 可忽略(见参考文献[2])。为确保此比值接近 1,所有触点应当对称地处于方形或矩形试样的边缘的中部,如图 2 所示。

同前一方法一样,从式(5)及式(3)得出一与厚度 d 无关的测定乘积 $\rho_m \cdot \rho$ 的关系式:

$$\rho_m \cdot \rho = \frac{\pi \cdot m}{l \cdot b \cdot \ln 2} \cdot \frac{R_{AB,CD} + R_{BC,DA}}{2} \dots\dots\dots (6)$$

按式(6)得出的乘积 $\rho_m \cdot \rho$ 值,由图 1 读出相应 ρ_m 的值,也可通过式(1)计算得出。

GB/T 19289—2003

注1: 有文献表明本条描述的方法与 3.3.2 方法 A 是等效的, 对同一种材料的各个试样测定的离散误差要小于用爱泼斯坦的 A 法(见参考文献[3])。

注2: 考虑到生产的电工钢板卷边缘可能出现明显厚度变化, 而此厚度变化可能对上述 A 法和 B 法的测量准确度有一定影响, 故制样时应尽量在板卷中间取样, 避免边缘厚度变化的影响。

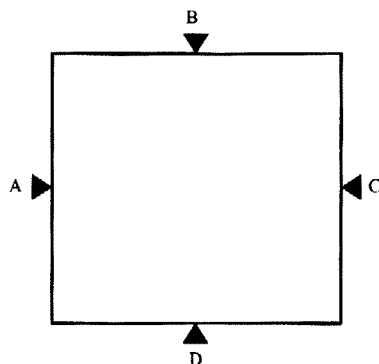


图2 方法 B 对应的检测试样上的触点分布图

3.4 检测设备

3.4.1 方法 A 和方法 B 的共同要求

需下列设备:

一台准确度为 ± 0.1 g 以内的天平, 可测量试样质量 m ;

一台准确度为 $\pm 0.5\%$ 以内的长度测量装置, 可测量试样的长度 l 和宽度 b ;

一台稳定低压直流电流源, 可提供 1 A~10 A 的电流(或使用一台四端欧姆表, 见下段);

一台准确度为 $\pm 1\%$ 以内的电阻测量装置(例如标准电阻和准确度 $\pm 0.1\%$ 或好于此准确度的数字电压表, 或一台相应准确度的开尔文电桥或四端欧姆表), 可测量试样电阻;

一台试样电测量接触装置, 包括一个可实施接触的基座(见 3.4.2 和 3.4.3), 一块在触点之间比试样略小的支撑平板, 在对应触点的试样边缘每边有不超过 5 mm(对单片样不超过 10 mm)的空间, 支撑平板的厚度应使触点接触处于其上的试样。

3.4.2 方法 A 的要求

与爱泼斯坦样进行电接触的装置采用四个触点: 两个装在可拆卸桥架上的电位触点(触针)和两个固定在基座上的电流触点。四个触点沿试样轴线排布, 两个电位触点位于两个电流触点之间。电流触点包含两个簧片使得其能与试样整个宽度上良好接触。电位触点的间距应超过 200 mm。电位触点与电流触点的最小距离不小于试样宽度(电位触点的间距 l 。按 ± 0.5 mm 以内的准确度至少测定一次)。

除了电接触的部位外, 其他部位不必去除氧化或其他绝缘涂层。

3.4.3 方法 B 的要求

方法 B 的四个触点头部尖锐(例如具有 1 mm 的曲率半径), 并装在基座的固定架上。这些触点按 ± 1 mm 以内的准确度对称地安放在试样轴线上(见图 2)。

安放于相对位置的触点对的间距可以在另一对触点构成的轴线的对称方向上变化。这样可适应不同的试样尺寸, 此时支撑平板的尺寸也许要改变。不同位置的定位孔或可调节沟槽使得触点支架可以固定在需要的位置。触头借助弹簧弹性地压在试样边部。触头的刃部同试样的边部垂直。此机构可以用一个小的相对支架可动的触块, 以及支架与压在试样边的触块间的一个弹簧组成。可动触块连在支架上, 或插在支架上的插孔中, 并通过一段焊在两部分上的软导线相连(见图 3)。

注: 其他方法如焊接法也可使用, 以提供良好的电接触。

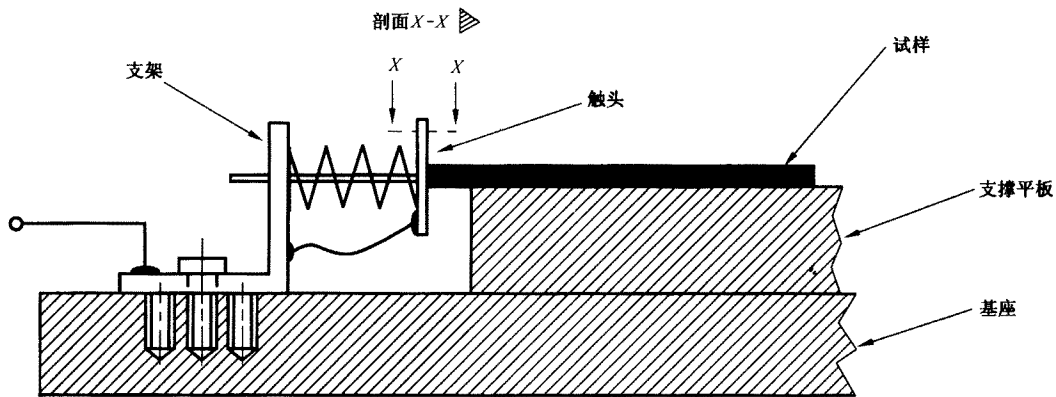


图3 触点支架机构截面示意图

3.5 测量步骤

3.5.1 总则

称量试样质量,并用长度测量器具测量试样长度和宽度。测量在室温(23 ± 5) $^{\circ}\text{C}$ 进行,测量时室温保持恒定。

3.5.2 爱泼斯坦样(方法A)测量程序

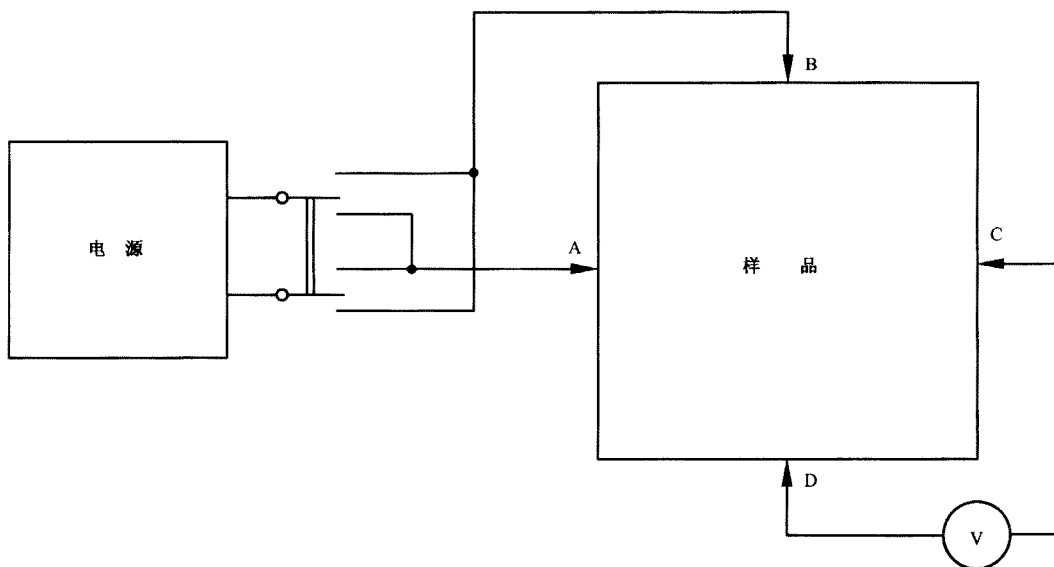
接通电路,并根据材料的厚度和性能选择1 A~5 A的电流加载到试样上。如使用相同准确度的四端欧姆表,也可以采用较低的电流。读出电压和电流值。将电流反接并设置到此前的相同值,再次读出电压值。电阻值 R 由两次电压值除电流值后平均给出。

按式(4)计算乘积 $\rho_m \cdot \rho$ 的值。

3.5.3 单片样(方法B)测量程序

按图4接通电路。在试样的A和B触点间加载2 A~10 A的电流,以给出具有特定准确度的电压值读数。如使用相同准确度的四端欧姆表,也可以采用较低的电流。读出电压和电流值。将电流反接并设置到此前的相同值,再次读出电压值。电阻值 $R_{AB,CD}$ 由两次电压值除电流值后平均给出。交换电路连接方式,对调A和C等触点,电阻值 $R_{BC,DA}$ 同样得出。

用 $R_{AB,CD}$ 和 $R_{BC,DA}$ 和式(6)算出乘积 $\rho_m \cdot \rho$ 的值。

图4 测量单片样电阻 $R_{AB,CD}$ 的电路示意图

GB/T 19289—2003

3.5.4 密度的确定

由图 1 中的直线,依乘积 $\rho_m \cdot \rho$ 值读出相应 ρ_m 的值,也可通过式(1)计算得出。

3.6 检测报告

检测报告指明对本标准的引用并给出下列内容:

- a) 材料的类型和品种,它的公称厚度和标识;
- b) 取样方式;
- c) 试样的宽度 b 和总长度 l 的数值,单位为米(m);质量 m 的数值,单位为千克(kg);
- d) 密度 ρ_m 的数值,单位为千克每立方米(kg/m^3),修约到 $10 \text{ kg}/\text{m}^3$;
- e) 测量时的环境温度。

3.7 再现性

3.3.2 和 3.3.3 描述的两方法中任一方法的再现性和此两方法结果间的差别用密度的相对标准偏差表示为 0.1%。

4 电阻率的测定

4.1 目的

本章的目的是阐述一种测量电阻率的方法。

4.2 适用范围

由乘积 $\rho_m \cdot \rho$ 值的测定再给出相应 ρ_m 值的方法,可用于爱泼斯坦样和单片样。然而,如 3.1 所述,它们对材料有一定限制。基于试样几何尺寸测量的方法,包括厚度测量则可用于所有类型的材料。

因为电阻率是温度的函数,所以图 1 中的曲线[或式(1)]只适用于在 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的测量。如温度超出此范围,那就需要使用 4.4.2 所述的方法。

4.3 试样

试样同 3.2 一致。

4.4 测量原理

4.4.1 基于乘积 $\rho_m \cdot \rho$ 值的检测的方法

当使用 3.3~3.5 描述的电方法时,通过 ρ_m 相对于 $\rho_m \cdot \rho$ 的关系,电阻率可自然地由图 1 中相应的横坐标除以纵坐标获得。因为以足够的准确度测量厚度有困难,此方法是首选的方法。

4.4.2 基于厚度 d 测定的方法

为测定 3.1 限定范围以外的产品的电阻率,厚度 d 可以使用文献上公布的物理性能表中的或生产厂家提供的产品密度值 ρ_m 来确定。试样的质量 m 、宽度 b 和长度 l 以 0.1% 的准确度测定,厚度 d 则由下式得出:

$$d = \frac{m}{\rho_m \cdot b \cdot l} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- d ——试样厚度的数值,单位为米(m);
- m ——试样的质量数值,单位为千克(kg);
- ρ_m ——试样的密度的数值,单位为千克每立方米(kg/m^3);
- b ——试样宽度的数值,单位为米(m);
- l ——试样长度的数值,单位为米(m)。

注:如不可能获得密度的实际值(与有关文献和生产厂家提供的标准密度 ρ_m 不同),那么密度应当用浸没法测定。检测前有必要将所有绝缘涂层去除(许多场合用高精度测微计测量厚度可以获得不太准确的密度值估计,但不太可能得到 4.6 给出的再现性)。

4.4.2.1 爱泼斯坦样的测量

使用与 3.2.1 一致的爱泼斯坦样。

用 3.5.1 和 3.5.2 描述的测量程序及 3.4.1 和 3.4.2 描述的装置测量试样的宽度和电阻。然后，电阻率由式(2)得出。

为了得到可比的结果，应当测试至少四片试样并将结果平均。

4.4.2.2 单片样的测量

使用与 3.2.2 一致的单片样。用 3.5.1 和 3.5.3 描述的操作过程及 3.4.1 和 3.4.3 描述的装置测量电阻 $R_{AB, CD}$ 和 $R_{BC, DA}$ (见 3.3.3)。

电阻率由下式给出：

$$\rho = \frac{\pi \cdot d}{\ln 2} \cdot \frac{R_{AB, CD} + R_{BC, DA}}{2} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

ρ ——电阻率的数值，单位为欧姆米($\Omega \cdot m$)；

$R_{AB, CD}$ ——电阻值的数值，单位为欧姆(Ω)，其值由加在 C 和 D 触点上的电位差 $V_C - V_D$ 以及通过触点 A 和 B 的单位电流得出，A、B、C 和 D 触点(见图 2)应尽可能小并在试样边部对称分布；

$R_{BC, DA}$ ——电阻值的数值，单位为欧姆(Ω)，其值由加在 D 和 A 触点上的电位差以及通过触点 B 和 C 的单位电流得出；

d ——试样厚度的数值，单位为米(m)。

4.5 检测报告

检测报告指明对本标准的引用并给出下列内容：

- a) 材料的类型和品种，它的公称厚度和标识；
- b) 取样方式；
- c) 试样的宽度 b 和总长度 l 的数值，单位为米(m)，质量 m 的数值，单位为千克(kg)；
- d) 电阻率 ρ 的数值，单位为欧姆米($\Omega \cdot m$)，修约到 $0.1 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ ；
- e) 测量时的环境温度。

4.6 再现性

4.4 描述的方法的再现性用电阻率的相对标准偏差表示为 0.1%。

5 叠装系数

5.1 目的

本章的目的是阐述一种测量叠装系数的方法。

5.2 适用范围

本叠装系数的测量方法适用于所有类型的钢片(带)材料。

5.3 测量程序

测量需同样尺寸的足够叠装至少 6 mm 高的试样。

注：试样可方便地使用爱泼斯坦样。

试样的剪取要求剪切整齐、平坦、直角性好、边沿无明显毛刺。以测量误差不大于 0.1% 称量试样质量，并以 $\pm 0.33\%$ 或更小的误差测量试样平均长度和宽度。然后叠装试样，长边对齐并放在一对平直、光滑的硬金属夹板之间；夹板参考尺寸长约为 215 mm，宽约 50 mm，上下夹板的材质和厚度应不至于产生明显变形，其接触试样的平面的表面形状不平度和表面粗糙度不应影响夹板间距的测量准确度；施加 (1.00 ± 0.05) MPa 的压强在叠装的试样上。在此压强下，以 $\pm 0.3\%$ 或更好的准确度测量夹板之间靠近夹板四角处叠装试样长边附近 4 个点的高度，如不可能，则测量夹板对角线上叠装试样长边附近两点的高度，取算术平均值为试样叠装高度 h 。

注 1：如夹板间距的测量无法达到特定的准确度，试样的叠装高度可以增加。

GB/T 19289—2003

注2: 根据供需双方协商也可采用其他压强。

注3: 也可以同样准确度测量叠装试样四边中点的高度,取算术平均值为试样叠装高度 h 。

叠装系数按下式计算:

$$f = \frac{m}{\rho_m \cdot h \cdot b \cdot l} \dots\dots\dots(9)$$

式中:

f ——叠装系数;

l ——试样的平均长度的数值,单位为米(m);

b ——试样的平均宽度的数值,单位为米(m);

ρ_m ——试样的密度的数值,单位为千克每立方米(kg/m³);

h ——试样叠装高度的数值,单位为米(m);

m ——试样质量的数值,单位为千克(kg)。

5.4 检测报告

检测报告指明对本标准的引用并给出下列内容:

- a) 材料的类型和品种,标识,它的公称厚度和涂层种类(如有);
- b) 试样的宽度 b 和总长度 l 的平均值,单位为米(m),总质量 m 的数值,单位为千克(kg);
- c) 试样叠装高度的数值,单位为米(m);
- d) 叠装系数 f ,修约到 0.005。

5.5 再现性

5.3 描述的方法的再现性用叠装系数的相对标准偏差表示为 0.7%。

附 录 A
(资料性附录)
参 考 文 献

- 1 Schmidt K. H. , Hunneus H. 含少量铝的铁硅合金电工钢的密度测定 Techn. Messen 48 (1981), p. 375-379.
- 2 Van der Pauw L. J. ,一种测量任意形圆盘特征电阻和霍尔效应的方法 Philips Research Reports. 13(1958), P. 1-9.
- 3 Sievent J. 用钢带(片)试样测定电工钢板的密度 Journal Magnetism and Materials, vol 133 (1994), p. 390-392.

附录 B

(资料性附录)

本标准章条编号与 IEC 404-13:1995 章条编号对照

表 A.1 给出了本标准章条编号与 IEC 404-13:1995 章条编号对照一览表。

表 A.1 本标准与 IEC 404-13:1995 章条编号对照

本标准章条编号	对应的国际标准章条编号
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

附录 C
(资料性附录)

本标准与 IEC 404-13:1995 技术性差异及其原因

表 B.1 给出了本标准与 IEC 404-13:1995 技术性差异及其原因的一览表。

表 B.1 本标准与 IEC 404-13:1995 技术性差异及其原因

本标准的 章节编号	技术性差异	原 因
3.2.2	矩形单片试样的宽度范围由 $300\text{ mm} \leq b \leq 510\text{ mm}$ 变为 $300\text{ mm} \leq b \leq 600\text{ mm}$ 。	考虑到单片试样的磁性测量向爱泼斯坦样的磁性测量溯源时,单片试样尺寸取 $600\text{ mm} \times 600\text{ mm}$,才可能使溯源测量的爱泼斯坦样来自同一单片试样。
3.3.3	增加注 2,考虑到试样厚度变化对测量准确度的影响,制样时应注意的事项。	考虑到生产的电工钢板卷边缘可能出现明显厚度变化,而此厚度变化可能对测量准确度有一定影响,故制样时应尽量在板卷中间取样,避免边缘厚度变化的影响。
5.3	对试样剪切要求的描述调整到称量试样质量的操作之前,并与 GB/T 3655—2000 的内容一致,即明确要求试样剪切整齐、平坦、直角性好、边沿无明显毛刺。	按操作的顺序,合理调整相关内容。加严对试样剪切要求,与 GB/T 3655—2000 的内容一致,排除非规范试样对测量结果的影响。
5.3	增加对试样质量称量准确度的要求。	此内容系 IEC 404-13:1995 遗漏,应增补。
5.3	给出夹板的参考尺寸,对夹板的材质和厚度的要求是不至于产生明显变形,接触试样的平面的表面形状不平度和表面粗糙度不应影响夹板间距的测量准确度。	参考原国标的相关描述,并考虑夹板的选择对测量结果的影响,合理地对相关内容进行规范,以保证测量的准确度。
5.3	增加注 2,根据供需双方协商也可采用其他压强。	考虑到原国标的压强为 0.34 MPa ,以及原国标的相关描述,增加适用性。
5.3	测量点改为靠近夹板四角处叠装试样长边附近的 4 个点或夹板对角线上叠装试样长边附近的两点。增加注 3,测量点也可取试样四边中点。	考虑到我国的一贯做法,以及 JIS 和 ASTM 等标准都在夹板四角处测量,并兼顾 IEC 404-13:1995 中测量取试样边线中点的合理因素。
5.3	取消特殊约定的内容。	此内容为 IEC 404-13:1995 中关于夹板参考尺寸的供需双方协商可取的特殊约定,考虑到我国的一贯做法,不采用此供需双方协商可取的特殊约定。