



中华人民共和国国家标准

GB/T 19289—2019/IEC 60404-13:2018
代替 GB/T 19289—2003

电工钢带(片)的电阻率、密度和 叠装系数的测量方法

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

(IEC 60404-13:2018, Magnetic materials—
Part 13: Methods of measurement of resistivity, density and
stacking factor of electrical steel strip and sheet, IDT)

2019-06-04 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

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 电阻率的测定	1
4.1 总则	1
4.2 测量原理	2
4.3 试样	4
4.4 测量装置	4
4.5 测量程序	5
4.6 再现性	5
4.7 检测报告	5
5 密度的测定	6
5.1 总则	6
5.2 基于电阻测量的方法(方法 D1)	6
5.3 气体比重瓶法(方法 D2)	8
5.4 检测报告	8
6 叠装系数	9
6.1 总则	9
6.2 试样	9
6.3 测量程序	9
6.4 再现性	10
6.5 检测报告	10
附录 A (资料性附录) 一种用矩形试样片测量电阻率装置的实例(方法 R2)	11
附录 B (资料性附录) 采用气体比重瓶法(方法 D2)测定密度的实例	12
附录 C (资料性附录) 根据硅和铝含量计算密度(方法 D4)	15
参考文献	16

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 19289—2003《电工钢片(带)的密度、电阻率和叠装系数的测量方法》。与 GB/T 19289—2003 相比,主要变化如下:

- 引入气体比重瓶法,并引用了液体浸没法和基于试样化学成分的理论计算法(见 5.3);
- 原标准正文中的用矩形试样测定电阻率装置的实例在资料性附录 A 中表述(见附录 A,2003 年版的 3.4.3);
- 增加了资料性附录 B,描述了气体比重瓶法测定密度的实例(见附录 B);
- 增加了资料性附录 C,描述了利用硅、铝元素含量计算密度的方法(见附录 C)。

本标准使用翻译法等同采用 IEC 60404-13:2018《磁性材料 第 13 部分:电工钢带(片)的电阻率、密度和叠装系数的测量方法》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 1033.3—2010 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第 3 部分:气体比重瓶法(ISO 1183-3:1999, IDT)
- GB/T 2900.60—2002 电工术语 电磁学[eqv IEC 60050(121):1998]
- GB/T 3655—2008 用爱泼斯坦方圈测量电工钢片(带)磁性能的方法(IEC 60404-2:1996, IDT)
- GB/T 9637—2001 电工术语 磁性材料与元件[eqv IEC 60050(221):1990]
- GB/T 13789—2008 用单片测试仪测量电工钢片(带)磁性能的方法(IEC 60404-3:2002, IDT)

本标准做了下列编辑性修改:

- 修改了标准名称。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢铁标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位:宝山钢铁股份有限公司、长沙天恒测控技术有限公司、绍兴市上虞宏兴机械仪器制造有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:唐灵、周新华、沈杰、张关来、周星、王玉婕、邹学良、张萍、刘宝石。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 2522—1988;
- GB/T 3655—1992;
- GB/T 19289—2003。

电工钢带(片)的电阻率、密度和叠装系数的测量方法

1 范围

本标准规定了取向和无取向电工钢带(片)的电阻率、密度和叠装系数的测定方法。这些物理参数是材料物理性能的表征。其中,密度是测定磁极化强度、电阻率和叠装系数时需要的条件参数。

由于这些性能参数与温度相关,除非另有规定,测量将在室温 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 进行。

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。

ISO 1183-3 塑料 非泡沫塑料的密度的测定方法 第3部分:气体比重瓶法(Plastics—Methods for determining the density of non-cellular plastics—Part 3: Gas pycnometer method)

IEC 60050-121 国际电工术语 第121部分:电磁学(International electrotechnical vocabulary—Part 121: Electromagnetism)

IEC 60050-221 国际电工术语 第221部分:磁性材料与元件(International electrotechnical vocabulary—Part 221: Magnetic materials and components)

IEC 60404-2 磁性材料 第2部分:用爱泼斯坦方圈法测量电工钢带(片)磁性能的方法(Magnetic materials—Part 2: Methods of measurement of the magnetic properties of electrical steel strip and sheet by means of an Epstein frame)

IEC 60404-3 磁性材料 第3部分:单片电工钢带(片)磁性能测量方法(Magnetic materials—Part 3: Methods of measurement of the magnetic properties of electrical steel strip and sheet by means of a single sheet tester)

3 术语和定义

IEC 60050-121、IEC 60050-221 和 ISO 1183-3 界定的术语和定义适用于本文件。

4 电阻率的测定

4.1 总则

本章描述了两种电阻率的测量方法;方法 R1 采用爱泼斯坦方圈试样,方法 R2 采用矩形试样。

注:方法 R2 源于范德堡(van-der-Pauw)法(VDP法)^[1],该方法以二维空间保角映射理论为基础。对于任意形状厚度均匀的物体,电阻率的测定可先通过四端接触法得到电压与电流的比值,再由确切的数学公式计算得到。当试样和触点位置的对称性很好时,公式可简化。方法 R2 尤其适用于矩形试样。

电阻率 ρ 的测量方法是基于对试样几何尺寸(厚度)的测量,适用于所有类型材料的试样。但是当该方法进一步用于密度 ρ_m 测定时(见 5.2),适用范围仅限于 5.1 中规定的材料。