



中华人民共和国国家标准

GB/T 3658—2022

代替 GB/T 3658—2008

软磁金属材料 and 粉末冶金材料 20 Hz~100 kHz 频率范围磁性能的 环形试样测量方法

Methods of measurement of the magnetic properties of magnetically soft
metallic and powder materials at frequencies in the range 20 Hz to 100 kHz
by the use of ring specimens

(IEC 60404-6:2018, Magnetic materials—

Part 6: Methods of measurement of the magnetic properties of magnetically soft
metallic and powder materials at frequencies in the range 20 Hz to 100 kHz by
the use of ring specimens, MOD)

2022-10-12 发布

2022-10-12 实施

国家市场监督管理总局 发布
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 测量通则	1
4.1 环形试样方法原理	1
4.2 试样	1
4.3 绕组	2
5 温度测量	2
6 测定相对幅值磁导率和交流磁化曲线	3
6.1 概述	3
6.2 设备和连接	3
6.3 次级电压和磁化电流的波形	4
6.4 磁性能测定	4
6.4.1 磁场强度峰值的测定	4
6.4.2 磁通密度峰值的测定	5
6.4.3 有效幅值磁导率和相对幅值磁导率的测定	5
6.4.4 磁化曲线的测定	6
7 用功率表法测量比总损耗	6
7.1 测量原理	6
7.2 电压测量	7
7.2.1 平均电压表	7
7.2.2 有效值电压表	7
7.3 功率测量	7
7.4 比总损耗的测量程序	7
7.5 比总损耗的测定	8
8 再现性	8
9 测试报告	8
附录 A (资料性) 本文件与 IEC 60404-6:2018 技术差异及其原因	10
附录 B (资料性) 磁性测量设备校准方案	11
附录 C (资料性) 为使附加损耗降至最低而对绕组和所用仪器的要求	14
附录 D (资料性) 用于磁性能测定和空气磁通补偿的数字采样技术	15
附录 E (资料性) 正弦波形的数字控制法	19
参考文献	20

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 3658—2008《软磁材料交流磁性能环形试样的测量方法》，与 GB/T 3658—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 材料范围增加了电工钢(见第 1 章)；
- b) 频率范围由 20 Hz~20 kHz 变更为 20 Hz~100 kHz(见第 1 章,6.1,2008 年版的第 1 章,5.1)；
- c) 修改了各类电压表和功率表的技术要求(见 6.2、7.2、7.3,2008 年版的 5.2.1、6.1.1、6.1.2、6.1.3)；
- d) 删除了用数字阻抗电桥测量磁性能和用数字方法测量磁性能(见 2008 年版的第 7 章、第 8 章)。

本文件修改采用 IEC 60404-6:2018《磁性材料 第 6 部分：软磁金属材料 and 粉末冶金材料 20 Hz~100 kHz 频率范围磁性能的环形试样测量方法》。

本文件与 IEC 60404-6:2018 相比做了下述结构调整：

- 增加了附录 A；
- 增加了附录 B；
- 附录 C 对应 IEC 60404-6:2018 中的附录 A；
- 附录 D 对应 IEC 60404-6:2018 中的附录 B；
- 附录 E 对应 IEC 60404-6:2018 中的附录 C。

本文件与 IEC 60404-6:2018 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线(|)进行了标示。这些技术差异及其原因一览表见附录 A。

本文件做了下列编辑性修改：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为《软磁金属材料和粉末冶金材料 20 Hz~100 kHz 频率范围磁性能的环形试样测量方法》；
- 增加了注(见 6.1、7.1、第 8 章、D.2)；
- 删除了 IEC 60404-6:2018 中 7.2.1 的注 1；
- 增加了附录 B(资料性)磁性测量设备校准方案。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本文件起草单位：宝山钢铁股份有限公司、长沙天恒测控技术有限公司、衡阳市金则利特种合金股份有限公司、冶金工业信息标准研究院、湖南省计量检测研究院、重庆望变电气(集团)股份有限公司。

本文件主要起草人：唐灵、周新华、王玉婕、沈杰、徐光辉、邹学良、邹红、徐昱、刘宝石、周星、贺超、田浩。

本文件于 1983 年首次发布，1990 年第一次修订，2008 年第二次修订时，将 GB/T 5026—1985《软磁合金振幅磁导率测量方法》并入，本次为第三次修订。

软磁金属材料 and 粉末冶金材料 20 Hz~100 kHz 频率范围磁性能的 环形试样测量方法

1 范围

本文件规定了除铁氧体以外的软磁材料在 20 Hz~100 kHz 频率范围的交流磁性能测试方法。本文件涉及的材料包括电工钢、铸件和软磁复合材料、GB/T 21220 中列出的特殊合金以及 GB/T 24296 中列出的压制、烧结和金属注射成形的元件。

本文件旨在明确用环形试样测试软磁材料磁性能的通则和技术细节。对于粉末状材料,通过适当挤压的方法制成环形试样。

软磁材料的直流磁性能的环形试样测量方法见 GB/T 13012;软磁元件的磁特性测定见 GB/T 28869.1。

通常在(23±5)℃的环境温度下检测,测试前环形试样先退磁。经供需双方协商后,检测也能在其他温度范围内进行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 2900.60 电工术语 电磁学[GB/T 2900.60—2002,eqv IEC 60050(121):1998]

GB/T 3655 用爱泼斯坦方圈测量电工钢带(片)磁性能的方法(GB/T 3655—2022,IEC 60404-2:1996,MOD)

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

3 术语和定义

GB/T 2900.60 和 GB/T 9637 界定的术语和定义适用于本文件。

4 测量通则

4.1 环形试样方法原理

通过环形试样构建的闭合磁路和绕在其上的两个绕组形成一个空载的变压器进行测量。

注:磁性测量设备校准方案见附录 B。

4.2 试样

试样应为横截面为矩形的环形试样,可通过以下任意方式制取:

- a) 薄带或线材绕成时钟弹簧型的铁芯;