



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 13789—2022

代替 GB/T 13789—2008

## 用单片测试仪测量电工钢带(片) 磁性能的方法

Methods of measurement of the magnetic properties of electrical steel  
strip and sheet by means of a single sheet tester

(IEC 60404-3:1992, Magnetic materials—Part 3: Methods of  
measurement of the magnetic properties of electrical steel strip and  
sheet by means of a single sheet tester, MOD)

2022-10-12 发布

2022-10-12 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 方法 A (电流法) .....	2
4.1 概述 .....	2
4.2 磁导计 .....	3
4.3 空气磁通补偿 .....	4
4.4 试样 .....	4
4.5 电源 .....	4
4.6 比总损耗的测定 .....	4
4.7 磁场强度、励磁电流和比视在功率的测定 .....	7
5 方法 B (磁场线圈法) .....	11
5.1 原理 .....	11
5.2 比总损耗的测定 .....	13
5.3 磁极化强度、磁场强度和比视在功率的测定 .....	15
6 测试报告 .....	16
附录 A (资料性) 本文件与 IEC 60404-3:1992 结构编号对照一览表 .....	17
附录 B (资料性) 本文件与 IEC 60404-3:1992 技术差异及其原因 .....	18
附录 C (规范性) 关于磁轭制作的技术要求 .....	19
附录 D (资料性) 晶粒取向电工钢爱泼斯坦方圈法与单片法(方法 A 电流法)的关系 .....	20
附录 E (资料性) 用数字采样法测定磁性能 .....	22
附录 F (资料性) 磁性测量设备的确认和校准方案 .....	25
附录 G (资料性) 数字法对磁极化强度波形正弦的控制 .....	30
参考文献 .....	31

## 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 13789—2008《用单片测试仪测量电工钢片(带)磁性能的方法》，与 GB/T 13789—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了图 1，增加 C 型磁轭示意图(见图 1，2008 年版的图 1)；
- b) 更改了方法 A(电流法)(见第 4 章，2008 年版的第 4 章、第 5 章)；
- c) 更改了磁极化强度峰值和磁场强度峰值再现性要求(见 4.7.6，2008 年版的 5.3)；
- d) 增加了方法 B(磁场线圈法)(见第 5 章)；
- e) 增加了测试报告中方法的选择(见第 6 章)；
- f) 更改了磁轭制作的部分要求，增加了磁轭损耗在试样总损耗中占比的典型值(见附录 C，2008 年版的附录 A)。

本文件修改采用 IEC 60404-3:1992《磁性材料 第 3 部分：用单片测试仪测量电工钢带(片)磁性能的方法》。

本文件与 IEC 60404-3:1992 相比，在结构上有较多调整。两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 IEC 60404-3:1992 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 B。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现行标准协调，将标准名称改为《用单片测试仪测量电工钢带(片)磁性能的方法》；
- 纳入了 IEC 60404-3:1992/AMD.1:2002+AMD.2:2009 和 COR.1:2009 的内容，在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直双线(∥)进行了标示；
- 用我国标准替换了资料性引用的国际文件；
- 由于增加了方法 B，将电流法更改为方法 A；
- 修改、增加了 4.6、6.3.3 中的注；
- 删除了 IEC 60404-3:1992 的附录 B(资料性)单片法相对于爱泼斯坦法的校准；
- 将 IEC 60404-3:1992 的附录 C(资料性)调整为附录 D；
- 将 IEC 60404-3:1992 的附录 D(资料性)调整为附录 E，并增加了磁场强度峰值和比视在功率的计算公式；
- 增加了附录 F(资料性)磁性测量设备的确认和校准方案；
- 增加了附录 G(资料性)数字法对磁极化强度波形正弦的控制。

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、冶金工业信息标准研究院、首钢智新迁安电磁材料有限公司、湖南省计量检测研究院、全球能源互联网研究院有限公司、重庆望变电气(集团)股份有限公司。

本文件主要起草人：沈杰、周新华、王玉婕、胡志远、唐灵、马光、徐昱、刘宝石、邹红、周星、李秀章、刘兆月、程灵、向前、刘琦。

本文件于 1992 年首次发布，2008 年第一次修订，本次为第二次修订。

# 用单片测试仪测量电工钢带(片) 磁性能的方法

## 1 范围

本文件规定了用单片测试仪测量电工钢带(片)磁性能的通则和技术细节,包括方法 A(电流法)和方法 B(磁场线圈法)。

本文件在工频条件下适用于:

- a) 晶粒取向电工钢带(片)
  - 1) 在 1.0 T~1.8 T 磁极化强度的峰值下测量:
    - 比总损耗;
    - 比视在功率;
    - 磁场强度的有效值。
  - 2) 在不高于 1 000 A/m 的磁场强度的峰值下测量:
    - 磁极化强度的峰值;
    - 磁场强度的峰值。
- b) 晶粒无取向电工钢带(片)
  - 1) 在 0.8 T~1.5 T 磁极化强度的峰值下测量:
    - 比总损耗;
    - 比视在功率;
    - 励磁电流的有效值。
  - 2) 在不高于 10 000 A/m 的磁场强度的峰值下测量:
    - 磁极化强度的峰值;
    - 磁场强度的峰值。

本文件规定的单片测试仪适用于测量各种类型电工钢带(片)制成的试样,适用于在规定的磁极化强度峰值和频率以及感应电压为正弦波形的状态下测定磁性能。

测量在环境温度 23 ℃±5 ℃下进行,测试前试样应先退磁。

**注 1:** 本文件所使用的“磁极化强度”按照 GB/T 9637 中的定义。在电工钢相关的某些标准中,有使用“磁通密度”和“磁感应强度”的情况。在常规的测量条件下,上述不同定义的物理量之间的量值差别可以忽略。

**注 2:** 方法 A(电流法)的磁场强度测量基于约定磁路长度,测量是相对的;方法 B(磁场线圈法)的磁场强度测量是直接的;两种方法测量的结果有一定差异。

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

GB/T 19289 电工钢带(片)的电阻率、密度和叠装系数的测量方法(GB/T 19289—2019, IEC 60404-13:2018, IDT)