



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39042—2020

---

## 电工钢单片磁性能测试 H 线圈法

Measurement of the magnetic properties of electrical steels by means of  
a single sheet tester—H-coil method

2020-07-21 发布

2021-02-01 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
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 测量原理 .....	1
5 测量装置 .....	1
5.1 通则 .....	1
5.2 磁轭 .....	3
5.3 线圈 .....	4
5.4 电源 .....	6
5.5 数字控制系统 .....	6
6 试样 .....	7
7 测量 .....	7
7.1 测量准备 .....	7
7.2 磁极化强度的测量 .....	7
7.3 磁场强度的测量 .....	8
7.4 比总损耗的测量 .....	8
7.5 比视在功率的测量 .....	8
8 测试结果及再现性 .....	8
9 测试报告 .....	9
附录 A (资料性附录) 测量磁性能的数字采样技术 .....	10
附录 B (资料性附录) 使用 H 线圈测量电工钢带(片)单片试样的技术说明 .....	11
附录 C (资料性附录) H 线圈法与励磁电流法测量晶粒取向电工钢带(片)单片试样结果的比较 案例 .....	12

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位：武汉钢铁有限公司、江苏省沙钢钢铁研究院有限公司、长沙天恒测控技术有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：向前、周新华、吴圣杰、黄双、王玉婕、马允敏、舒子奇、张俊鹏、刘宝石。

## 引 言

本标准是在国家电子工业制造水平、精度达到国际先进水平的前提下,基于用单片测试仪测量电工钢带(片)单片试样磁性能的现状,为适应电工钢带(片)单片试样磁性能测量的发展要求,提出的电工钢带(片)单片试样磁性能的直接测量方法。

本标准与 GB/T 13789 相比,主要区别在于:

- 测量原理不同:本标准推荐的是采用 H 线圈直接测量电工钢带(片)单片试样的磁场强度,不再需要约定有效磁路长度,消除了约定有效磁路长度所带来的系统误差,测量的比总损耗值更接近于真实值。而 GB/T 13789 通常又称为“励磁电流法”,在约定的有效磁路长度下,调整 B 线圈电压使待测试样达到规定的磁极化强度后测量,这是一种间接测量方法。但是,由于有效磁路长度只是一个约定值,随着研究的深入,发现有效磁路长度会随着单片磁导计的材料及制作工艺、试样及不同测试条件等因素不断变化,实际变化的有效磁路长度与约定有效磁路长度的偏差带来了测量上的系统误差,使测量结果偏离了真实值。
- 测量结果不同:经大量试验,使用本标准测量的比总损耗、比视在功率等测量结果明显低于 GB/T 13789 推荐方法的测量结果,该测量偏差与试样材质、厚度、测量条件等显著相关,通常情况下,本标准在工频和磁极化强度 1.7 T 条件下测量的晶粒取向电工钢带(片)单片试样的比总损耗低 5%~8%,比视在功率低 10%~20%。

# 电工钢单片磁性能测试 H 线圈法

## 1 范围

本标准规定了在工频条件下,采用 H 线圈测量电工钢带(片)单片试样的磁场强度,并通过单片磁导计测试电工钢比总损耗、磁极化强度及比视在功率的测试方法。

本标准适用于晶粒取向或晶粒无取向电工钢带(片)单片试样磁性能的检测。

## 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。

GB/T 2900.60 电工术语 电磁学

GB/T 3102.5 电学和磁学的量和单位

GB/T 9637 电工术语 磁性材料与元件

GB/T 13789 用单片测试仪测量电工钢片(带)磁性能的方法

GB/T 19289 电工钢带(片)的电阻率、密度和叠装系数的测量方法

## 3 术语和定义

GB/T 2900.60、GB/T 3102.5、GB/T 9637 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **H 线圈 H-coil**

靠近试样表面放置的、用于直接检测试样真实磁场强度的空心线圈。

## 4 测量原理

试样与磁轭构成封闭的磁场回路,通过探测 H 线圈上的感应电压来获得穿过试样的磁场强度,再通过 B 线圈(感应电压线圈,又称为次级线圈)感应电压获取磁极化强度,即可测量试样的磁特性。

## 5 测量装置

### 5.1 通则

电工钢试样放置于线圈骨架中间,线圈骨架外绕有两层线圈,外部为励磁线圈(又称为初级线圈),内部为 B 线圈,另外在靠近试样下表面的线圈骨架上还放置了一组 H 线圈,如图 1 所示。