



中华人民共和国国家标准

GB/T 29628—2013

永磁(硬磁)脉冲测量方法指南

**Guides for methods of measurement of the magnetic properties of permanent
(magnetically hard) materials by pulsed field magnetometry**

(IEC TR 62331:2005, Pulsed field magnetometry, NEQ)

2013-07-19 发布

2013-12-02 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
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 试样尺寸	2
6 基本构成	2
7 温度的影响	8
8 校准	8
9 复现性	10
10 试验报告	10
附录 A (资料性附录) 测量比对	11
参考文献	12

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法参考 IEC TR 62331:2005《脉冲磁场磁性测量方法》编制,本标准与 IEC TR 62331:2005 的一致性程度为非等效。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国电工合金标准化技术委员会(SAC/TC 228)归口。

本标准主要起草单位:中国计量科学研究院、桂林电器科学研究院、中国计量学院、天津三环乐喜新材料有限公司、宁波金鸡钨铁硼强磁材料有限公司、宁波科田磁业有限公司、宁波盛事达磁业有限公司。

本标准主要起草人:贺建、舒康颖、谢永忠、林安利、刘伍利、胡元虎、王育平、范雯、郑志受、王占国、王学林。

引 言

GB/T 3217《永磁(硬磁)材料磁性试验方法》推荐使用电磁铁作为闭磁路磁化装置,建议电磁铁的极头采用饱和磁极化强度高、磁导率高的软磁材料制造,并且要求测量过程中极头中的磁通密度应比其饱和磁通密度低得多。然而即使使用目前比较好的铁钴合金制造极头,其饱和磁极化强度也只能达到2.45 T,即最大磁场只能达到1 950 kA/m,而很多稀土永磁体的内禀矫顽力(H_{cj})大于2 000 kA/m,因而在测量过程中电磁铁的极头会达到过饱和状态,使得测量结果存在较大的误差甚至测量根本无法进行,对于这类材料应采用能够产生更高磁场强度的测量方法。

具备超导磁化装置的振动样品磁强计可以产生(6 400~8 000)kA/m的准静态磁场,但由于技术复杂、购置和维护成本很高,同时要求使用液氮降温的低温环境,限制了这种方法的应用范围。

采用常规导电材料制成的脉冲磁场发生装置,通过限制脉冲宽度可使线圈产生的热效应降低到可以接受的水平,从而获得高强磁场。使用脉冲磁场获得(16 000~24 000)kA/m高磁场的成本,远远低于超导磁化装置获得4 000 kA/m磁场所需的费用,因此可以以较低成本满足现有所有类型永磁材料的测量。

由于脉冲磁场会引起动态效应,在应用永磁脉冲测量方法时必须充分考虑样品内部涡流带来的影响。

永磁脉冲测量仪的设计和制造相对较为复杂,但其技术与其他测量方法相比有许多优点,尤其是解决了GB/T 3217方法对于内禀矫顽力高于2 000 kA/m的稀土永磁体无法准确测量的问题。通过出版本标准,将会有更多技术工作者采用该方法,这也许是其成为国际标准的第一步。

永磁(硬磁)脉冲测量方法指南

1 范围

本标准规定了用永磁脉冲测量仪测量永磁(硬磁)材料磁性能的方法。

本标准适用于稀土钴、稀土铁硼等内禀矫顽力较高的永磁材料的磁性能测量。

本标准规定的方法是一种开磁路测量方法,永磁材料磁性能在闭合磁路下的测量方法在 GB/T 3217 中规定。本标准 and GB/T 3217 两种方法对同一测试对象的测量曲线比对参见附录 A。

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[IEC 60050(121)]

GB/T 3217 永磁(硬磁)材料磁性试验方法(IEC 60404-5)

GB/T 9637 电工术语 磁性材料与元件[IEC 60050(221)]

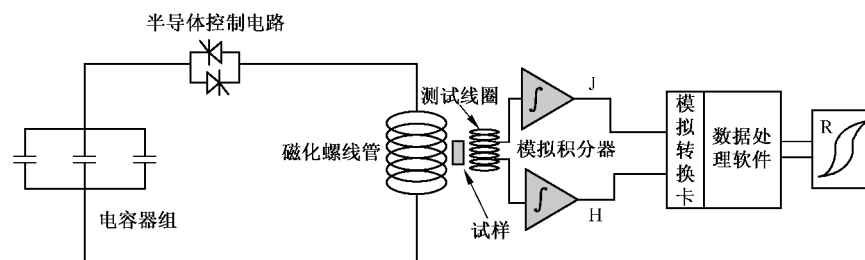
IEC 60050(151) 国际电工术语 第 151 部分:电磁器件(International electrotechnical vocabulary—Part 151:Electrical and magnetic devices)

3 术语和定义

GB/T 2900.60、GB/T 3217、GB/T 9637 和 IEC 60050(151)界定的术语和定义适用于本文件。

4 测量原理

永磁脉冲测量方法的基本原理是利用磁场发生器产生的强脉冲磁场磁化待测试样,记录并处理磁场强度和试样磁化状态,从而获得磁滞回线。测量原理参见图 1。



注：实际仪器中试样处于测试线圈内,测试线圈位于磁化螺线管内。

图 1 永磁脉冲测量方法的基本原理

图 1 中,磁场由电容器组、半导体控制电路、磁化螺线管等组成的脉冲磁场发生电路产生。测量过程中,试样处于测试线圈内,测试线圈位于磁化螺线管内,被测试样在脉冲磁场的作用下被磁化。测试线圈分为磁极化强度测试线圈(J 线圈)和磁场强度测试线圈(H 线圈),分别感应试样的磁极化强度和