



中华人民共和国国家标准

GB/T 31780—2015/IEC 61788-10:2006

临界温度测量 电阻法测复合超导体临界温度

Critical temperature measurement—
Critical temperature of composite superconductors by a resistance method

(IEC 61788-10:2006, Superconductivity—Part 10:Critical temperature measurement—Critical temperature of composite superconductors by a resistance method, IDT)

2015-07-03 发布

2016-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

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 临界温度的确立	1
5 要求	2
6 装置	2
7 测量过程	3
8 T_c 确定	4
9 精确度与稳定性	4
10 测试报告	5
附录 A (资料性附录) 临界温度测量的附加信息	6

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 IEC 61788-10:2006 (Ed. 2.0)《超导电性 第 10 部分:临界温度测量 电阻法测复合超导导线临界温度》。

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 13811—2003 电工术语 超导电性(IEC 60050-815:2000,MOD);

——GB/T 25897—2010 超导电性:铌-钛复合超导体剩余电阻比测定(IEC 61788-4:2007,IDT)。

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这些专利的责任。

本标准由中国科学院提出。

本标准由全国超导标准化技术委员会(SAC/TC 265)归口。

本标准起草单位:西部超导材料科技股份有限公司、中国科学院物理研究所、中国科学技术大学。

本标准主要起草人:高慧贤、闫果、郑东宁、曹烈兆、冯冉。

引 言

临界电流、临界磁场与临界温度是超导材料的三个重要的性能参数。临界温度在超导体应用中尤为重要,临界温度越高,温度裕度越大。目前关于复合超导体临界温度的国际标准已建立和出版。随着国内生产复合超导材料的专业超导公司的成立和发展,以及复合超导材料在国内和国际上贸易量的增加,为促进国内超导材料的研究、生产及国内外贸易的发展,同时规范用户的测量,需要建立起和国际接轨的关于临界温度测量的国家标准。

现有的测量超导体临界温度的方法有很多,如电阻法、采用 SQUID 磁强计和 VSM(振动样品磁强计)测直流磁化率法、交流磁化率法、比热法等。通常,其他测试方法适用于非均一材料或厚膜、薄膜、块材和粉末样品等要求更高灵敏度且电阻法难以测量的材料。但是,本标准采用的电阻法具有简单可靠且适用于大部分工业实用复合超导体的特点,从而更符合工业化生产的实际需求。

临界温度测量

电阻法测复合超导体临界温度

1 范围

本标准规定了工业用的电阻测定复合超导体临界温度的测量方法。

本标准适用于一体化结构的圆形、扁平或方形截面的单芯或多芯复合超导体,包括 Cu/Nb-Ti、Cu/Cu-Ni/Nb-Ti 和 Cu-Ni/Nb-Ti 复合超导体, Cu/Nb₃Sn 和 Cu/Nb₃Al 复合超导体,以及金属包套的 MgB₂ 复合超导体,金属为稳定体的 Bi 系氧化物超导体, Y 系或稀土金属基涂层导体。

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。

IEC 60050-815 国际电工术语 第 815 部分:超导电性(International electrotechnical vocabulary—Part 815:Superconductivity)

IEC 61788-4 超导电性 第 4 部分:剩余电阻比测定 铌-钛复合超导体剩余电阻比(Superconductivity—Part 4: Residual resistance ratio measurement—Residual resistance ratio of Nb-Ti composite superconductors)

3 术语和定义

IEC 60050-815 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

(超导体的)临界温度 critical temperature(of a superconductor)

在电流和磁场为零的条件下,超导体呈现超导电性的最高温度。

4 临界温度的确立

本标准中临界温度(T_C)确立为样品在除地磁场外不施加磁场和最小直流传输电流(样品电流)下正常态向超导态转变曲线中点所对应的温度。

图 1 为复合超导体电阻-温度曲线。正常态区域曲线切线定义为 100%高,切线的 50%高的直线与转变曲线交点对应的温度即为临界温度。

切线的 10%高的直线和切线的 90%高的直线与转变曲线的交点分别定义为 $T_{C0.1}$ 与 $T_{C0.9}$,见图 1。超导转变宽度 ΔT_C 定义为 $T_{C0.9} - T_{C0.1}$ 。

注:其他可能的临界温度确定方式(见 A.1),本标准不涉及。