



中华人民共和国国家标准

GB/T 36611—2018/IEC 61788-18:2013

力学性能测量 Ag 和/或 Ag 合金包套 Bi-2223 和 Bi-2212 复合超导体室温拉伸试验方法

Mechanical properties measurement—Room temperature tensile test of Ag-and/or Ag alloy-sheathed Bi-2223 and Bi-2212 composite superconductors

(IEC 61788-18:2013, Superconductivity—Part 18: Mechanical properties measurement—Room temperature tensile test of Ag-and/or Ag alloy-sheathed Bi-2223 and Bi-2212 composite superconductors, IDT)

2018-09-17 发布

2019-01-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

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 原理	3
5 装置	3
5.1 总则	3
5.2 试验机	3
5.3 引伸计	3
6 试样制备	3
6.1 原则	3
6.2 试样的长度	3
6.3 绝缘层去除	3
6.4 横截面积(S_0)的确定	3
7 试验条件	4
7.1 试样的夹持	4
7.2 引伸计的安装	4
7.3 试验速度	4
7.4 试验	4
8 结果计算	4
8.1 弹性模量(E)	4
8.2 0.2%规定塑性延伸强度($R_{p0.2}$)	5
8.3 规定应变值的拉伸应力(R_A)	5
8.4 断裂强度(R_f)	7
9 测量不确定度	7
10 试验报告	7
10.1 试样	7
10.2 结果	7
10.3 试验条件	8
附录 A (资料性附录) 关于第 1 章~第 10 章的补充说明	9
附录 B (资料性附录) 不确定度考虑	18
附录 C (资料性附录) 关于评估 Ag/Bi-2223 和 Ag/Bi-2212 超导线不确定度的具体实例	22
参考文献	29

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 61788-18:2013《超导电性 第 18 部分:力学性能测量 Ag 和/或 Ag 合金包套 Bi-2223 和 Bi-2212 复合超导体室温拉伸试验方法》。

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 228.1—2010 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法 (ISO 6892-1:2009, MOD)
- GB/T 2900(所有部分) 电工术语 [IEC 60050(所有部分)]
- GB/T 12160—2002 单轴试验用引伸计的标定 (ISO 9513:1999, IDT)
- GB/T 13634—2008 单轴试验机检验用标准测力仪的校准 (ISO 376:2004, IDT)
- GB/T 16825.1—2008 静力单轴试验机的检验 第 1 部分:拉力和(或)压力试验机测力系统的检验与校准 (ISO 7500-1:2004, IDT)

本标准做了下列编辑性修改:

- 为与现有标准体系一致,将本标准的名称改为《力学性能测量 Ag 和/或 Ag 合金包套 Bi-2223 和 Bi-2212 复合超导体室温拉伸试验方法》;
- 原国际标准的 A.14 和 B.5 归入参考文献,其在文中的引用也做了相应调整。

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:中国科学院电工研究所、西北有色金属研究院、西部超导材料科技股份有限公司、中国科学院物理研究所。

本标准主要起草人:程军胜、李成山、闫果、李洁、王秋良、戴银明、崔春艳。

引 言

目前几种复合超导体已经商用化。尤其是高温超导体,诸如 Ag 和/或 Ag 合金包套 Bi-2223(Ag/Bi-2223)超导线和 Ag 和/或 Ag 合金包套 Bi-2212(Ag/Bi-2212)超导线,已经工业化规模生产。商用复合超导体具有高的电流密度和小的横截面积,主要应用于建造电力装置和超导磁体。在建造磁体时,复杂的应力/应变作用于线圈上;在磁体励磁时,由于超导线的电流密度很高,很大的电磁力会作用在超导线上。因此,确定线圈中超导线的力学性能是必不可少的。采用粉末装管法(PIT)制备的 Ag/Bi-2223 和 Ag/Bi-2212 复合超导线由许多氧化物芯以及作为稳定和支撑作用的 Ag 和 Ag 合金构成。本标准也适用于外部采用薄不锈钢或铜箔加强以承载大电磁力的 Ag/Bi-2223 和 Ag/Bi-2212 复合超导体。

力学性能测量

Ag 和/或 Ag 合金包套 Bi-2223 和 Bi-2212 复合超导体室温拉伸试验方法

1 范围

本标准规定了 Ag/Bi-2223 和 Ag/Bi-2212 复合超导线室温拉伸试验方法。

本试验方法用于测量弹性模量和确定 0.2% 规定塑性延伸强度。

当因材料过早断裂而不能得到 0.2% 规定塑性延伸强度时,则需测量名义应变分别是 0.05%、0.1%、0.15%、0.2%、0.25% 时的应力水平,应变间隔 0.05%。

弹性极限、断裂强度、断后伸长率和拟合型的 0.2% 规定塑性延伸强度仅作参考(参见附录 A 的 A.4、A.5、A.6 和 A.10)。

本标准适用于测试横截面积为 $0.3 \text{ mm}^2 \sim 2.0 \text{ mm}^2$ 的圆形或矩形截面的样品(对应的带材宽度 $2.0 \text{ mm} \sim 5.0 \text{ mm}$,厚度 $0.16 \text{ mm} \sim 0.4 \text{ mm}$)。

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。

ISO 376 金属材料 单轴试验机检验用标准测力仪的校准(Metallic materials—Calibration of force-proving instruments used for the verification of uniaxial testing machines)

ISO 6892-1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法(Metallic materials—Tensile testing—Part 1: Method of test at room temperature)

ISO 7500-1 金属材料 静力单轴试验机的检验 第 1 部分:拉力和(或)压力试验机 测力系统的检验与校准(Metallic materials—Verification of static uniaxial testing machines—Part 1: Tension/compression testing machines—Verification and calibration of the force-measuring system)

ISO 9513 金属材料 单轴试验用引伸计的标定(Metallic materials—Calibration of extensometer systems used in uniaxial testing)

IEC 60050(所有部分) 国际电工术语(International electrotechnical vocabulary)(见 <http://www.electropedia.org>)

3 术语和定义

IEC 60050(所有部分)和 ISO 6892-1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

拉伸应力 tensile stress

R

试验期间任一时刻的拉力除以试样原始横截面积之商。