



中华人民共和国国家标准

GB/T 24584—2009/ISO 19819:2004

金属材料 拉伸试验 液氦试验方法

Metallic materials—Tensile testing—Method of test in liquid helium

(ISO 19819:2004 Metallic materials—
Tensile testing in liquid helium, IDT)

2009-10-30 发布

2010-05-01 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
金 属 材 料 拉 伸 试 验 液 氮 试 验 方 法
GB/T 24584—2009/ISO 19819:2004

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行
北 京 复 兴 门 外 三 里 河 北 街 16 号
邮 政 编 码 : 100045

网 址 www.spc.net.cn

电 话 : 68523946 68517548

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷
各 地 新 华 书 店 经 销

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 0.75 字 数 19 千 字
2009 年 12 月 第 一 版 2009 年 12 月 第 一 次 印 刷

*

书 号 : 155066 · 1-39406

如 有 印 装 差 错 由 本 社 发 行 中 心 调 换
版 权 专 有 侵 权 必 究
举 报 电 话 : (010)68533533

前 言

本标准等同采用 ISO 19819:2004《金属材料 液氮拉伸试验》(英文版),在主要技术内容上与 ISO 19819 完全相同,编写结构完全对应,在第 4 章中增加了标准中使用的 a_0 和 b_0 两个符号及说明;在附录 A 中补充了直径为 3 mm 类型的试样,并修改了图 A.1 和图 A.2。

本标准等同翻译国际标准 ISO 19819:2004。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- “本国际标准”一词改为“本标准”;
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- 删除了国际标准的前言;
- 规范性引用文件中引用了与国际标准相对应的国家标准。

本标准的附录 A 为资料性附录。

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归口。

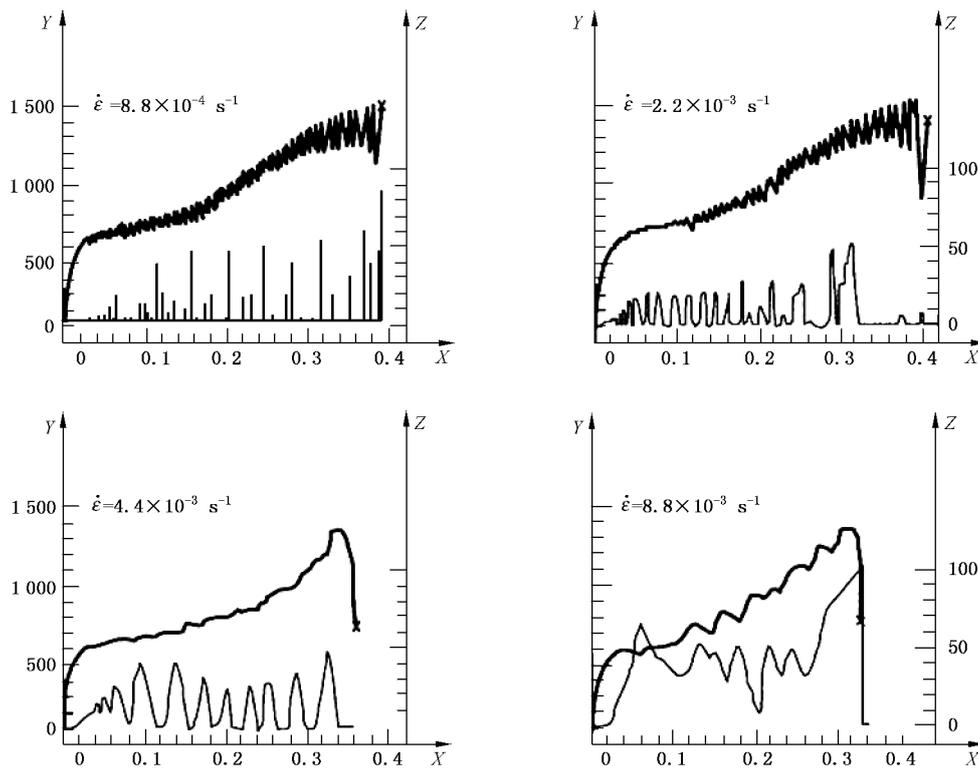
本标准起草单位:北京有色金属研究总院、中国科学院理化技术研究所、北京钢铁研究总院。

本标准起草人:王福生、孙泽明、朱其芳、赵立中、高怡斐。

引 言

材料在位移控制的液氦拉伸试验时,力-时间和力-伸长曲线上可产生锯齿,锯齿是由不稳定的塑性变形和阻力反复冲击造成的。不稳定的塑性变形(不连续屈服)是一个不同步的过程,在高于一般的应变速率条件下,伴随试样内部发热,产生在试样平行长度的局部区域内。

奥氏体不锈钢与各种不连续屈服的锯齿形的应力-应变曲线的实例见图 1。



X——应变(变形);
Y——应力,(力)N/mm²;
Z——温度,K。

图 1 AISI 304L 不锈钢在液氦拉伸试验中,四种不同的标称应变速率下的典型应力-应变曲线图及温度记录

试样温度不能在液氦试验的整个时间里保持恒定。绝热增温时,在每个不连续屈服锯齿内,试样平行长度局部区域内的温度暂时会高于 4 K(见图 1)。锯齿的数量和力值下降程度是材料成分和其他参数(例如试样尺寸和试验速度)的函数。一般来说,改变力学试验变量可改变锯齿的类型,但不能消除不连续屈服,室温下材料变形接近等温、一般不发生不连续屈服,因此材料在液氦的拉伸性能(特别是抗拉强度、断后伸长率和断面收缩率),缺少室温性能测量的含义。

材料液氦试验的应力-应变特性曲线取决于应力控制还是位移控制。本标准规定位移控制是要按传统方法进行材料表征。当数据被用于真正以应力控制为条件的设计时,应考虑到各种各样的可能性和对材料特性曲线不太合适。

金属材料 拉伸试验 液氦试验方法

1 范围

本标准规定了金属材料在液氦温度(沸点是一269 °C或 4.2 K,指定为 4 K)下的拉伸试验方法,并且规定了可以测定的力学性能。

本标准也适用于需要特殊设备、较小试样以及涉及到锯齿形屈服、绝热增温和应变速率影响的低温(温度低于-196 °C或 77 K)拉伸试验。

为了依照本标准规定的 4 K 的试验温度完成拉伸试验,需将试样安装在低温恒温器里并完全浸泡在液氦(He)中。试验采用位移控制使试验过程中的公称应变速率不高于 10^{-3} s^{-1} 。使用应力控制或更高的应变速率将不在本标准考虑范围内。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 12160 单轴试验用引伸计的标定(GB/T 12160—2002,ISO 9513:1999,IDT)

GB/T 13239 金属材料 低温拉伸试验方法(GB/T 13239—2006,ISO 15579:2000,MOD)

GB/T 16825.1 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(GB/T 16825.1—2008,ISO 7500-1:2004,IDT)

3 术语和定义

GB/T 13239 规定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

绝热增温 **adiabatic heating**

由于试样在一定条件下变形会产生内热,而这些由塑性功所产生的热量并不能很快地消散于环境制冷剂中,这种试样温度的增加称为绝热增温。

3.2

轴向应变 **axial strain**

在试样表面纵轴方向上对称或等间距位置的不同侧面测量的应变的平均值。

注:纵向应变是由两个或多于两个的位于试样平行长度上中间部分的应变传感器所测量的。

3.3

弯曲应变 **bending strain**

试样表面应变与轴向应变之间的差值。

注:试样的弯曲应变在沿着圆周的方向和平行长度的方向上各不相同。

3.4

真空瓶 **dewar**

容纳低温流体的真空绝热容器。

3.5

不连续屈服强度 **discontinuous yielding strength**

R_i

在应力-应变曲线上的第一个可测量的锯齿开始时的峰值应力。