

金属棒材高温拉伸试验

AGX-023

摘要：金属材料应用广泛，部分材料长期在高温条件下工作，如锅炉、汽轮机、发动机、火箭飞船等，材料的高温力学性能是此类部件使用寿命的关键因素。本报告以《GB/T 228.2-2015 金属材料 拉伸试验 第2部分：高温试验方法》为标准基础，使用岛津 AGX-V 100 kN 电子万能试验机配合高温炉、高温引伸计对金属棒材样品进行拉伸测试，获取其高温力学性能。

关键词：金属 高温 力学性能

技术特点：

- ❖ 满足 GB/T 228.2-2015 金属材料 拉伸试验 第2部分：高温试验方法要求。
- ❖ AGX-V 应力 - 应变控制控制精度高，高温测试系统精度高、操作简便。

在航空航天、汽车、能源和化工等领域，许多零件是在高温下长期服役的，如发动机、锅炉、炼油设备等，它们对材料的高温力学性能提出了很高的要求。

高温下，通常金属及合金中会出现扩散、回复、再结晶等现象，组织会发生变化；随温度升高，金属材料的强度降低而塑性增加；并且随试验温度的升高，金属的断裂由常温下常见的穿晶断裂过渡到沿晶断裂。

高温环境中做静态轴向拉伸试验，温度范围通常

是常温 ~1200°C，使用引伸计与宽度规等测量金属材料应力 - 应变关系，同时测试材料的抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、断面收缩率、N 值、R 值等指标。

本文以《GB/T 228.2-2015 金属材料 拉伸试验 第2部分：高温试验方法》为参考，使用岛津 AGX-V 100kN 电子万能试验机配合高温炉、高温夹具、高温引伸计对金属棒材样品进行拉伸测试，测取金属材料在高温下力学性能。

■ 实验部分

1.1 仪器

AGX-V 100kN 电子万能试验机
高温炉 (300° -1100°)
高温棒材拉伸夹具

侧插式高温引伸计
冷却循环水系统

1.2 试验条件

样品名称：高温棒材试样
试验温度：700 度
试验类型：金属拉伸试验

样品数量：1 组
试验速度：1.125 与 4 (mm/min)
传感器容量：100 kN

■ 试验介绍

本试验使用岛津 AGX-V 100 kN 万能试验机，搭配 100 kN 高温棒材夹具。位移测量装置使用 Epsilon 高温引伸计。

测试速度按标准要求分成两段：

1. 弹性阶段、屈服阶段（部分），速度选用 1.125 mm/min 进行测试。
2. 屈服强化后，速度选用 4 mm/min 进行测试。
3. 获取样品的弹性模量、屈服强度、抗拉强度、断裂伸长率。



图 1 样品尺寸图片 (总长 66 mm)

表 1 样品尺寸数据

样品	端部分螺纹 (mm)	平行段直径 (mm)	平行长度 Lc (mm)
中碳钢	M12	Φ5	32.00

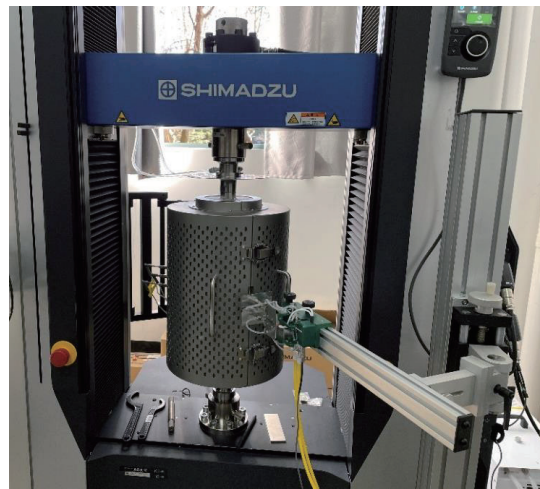


图 2 试验机 - 高温测试系统

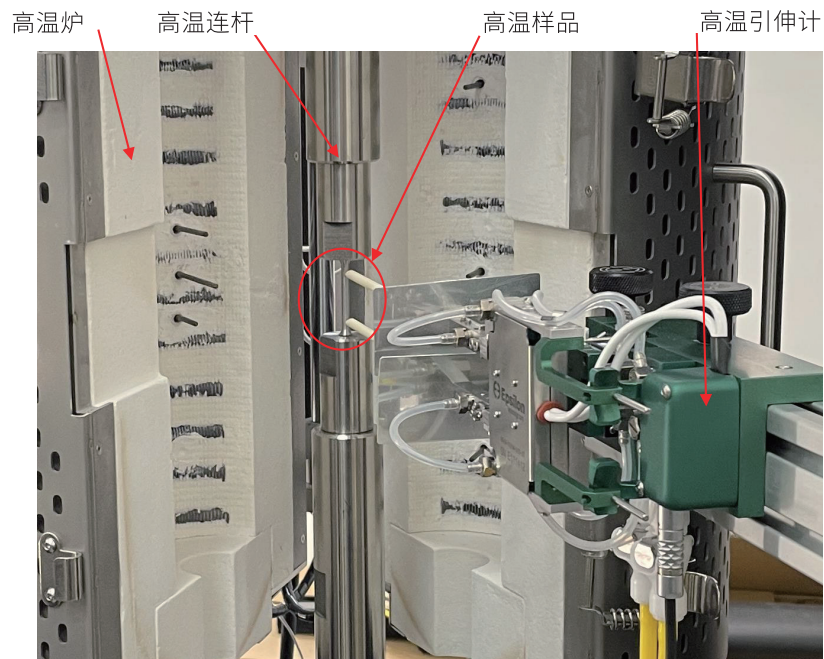


图 3 高温测试系统组成

■ 试验结果

试验曲线、结果数据如下：

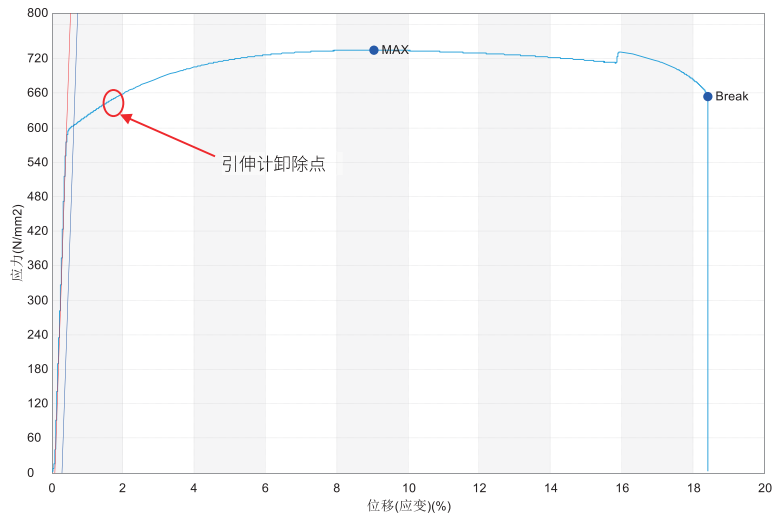


图 4 应力 - 应变曲线



图 5 样品断裂后图片

表 2 试验结果数据

最大载荷 (kN)	最大应力 (MPa)	弹性模量 (GPa)	屈服强度 Rp0.2 (MPa)	断裂点应变 (%)
14.425	734.67	182	603.47	8.13

图 4 为应力 - 应变曲线，为了保护高温引伸计，试验过程中样品达到屈服强度值之后，卸除引伸计，在此之后的样品变形，通过横梁位移来测量。

试验数据中，应力 - 应变曲线平滑，表明主机、高温夹具、位移计组成的整个系统可以获得稳定的载荷—位移曲线。

■ 结论

岛津 AG 系列电子万能试验机，配备高温炉 (300° -1100°)、高温夹具、高温引伸计，可以满足《GB/T 228.2-2015 金属材料 拉伸试验 第 2 部分：高温试验方法》标准要求，应对金属材料的高温拉伸测试。测试数据和曲线准确、稳定，高温力学测试系统稳定可靠、操作简便。

岛津应用云

