



中华人民共和国国家标准

GB/T 46592—2025

金属材料 微试样力学试验 取样和试样制备方法

Metallic materials—Mechanical testing of miniature specimen—
Sampling and specimen preparation methods

2025-10-31 发布

2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
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 一般要求 2

5 试料的准备和微试样选择 2

6 微试样的制备 3

附录 A（资料性） 常见的微损取样方法 5

附录 B（资料性） 典型的微试样类型 7

附录 C（资料性） 推荐的微试样制备加工方法 15

参考文献 17

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本文件起草单位：华东理工大学、冶金工业信息标准研究院、国家能源集团新能源技术研究院有限公司、沈阳化工研究院有限公司、衡阳华菱钢管有限公司、国标(北京)检验认证有限公司、德阳市亿威科技有限公司、国合通用(青岛)测试评价有限公司、华材科技试验场(洛阳)有限公司。

本文件主要起草人：涂善东、王宁、侯慧宁、王琼琦、杜晋峰、谈建平、刘继林、邱鹏、张显程、杨明亮、李铸铁、张剑睿、周帼彦、董莉、靳晓坤、贺乐、崔玉、胡年有、梁锡炳、薛朝、孙彬涵、程春生、郭碧城、卓华、胡翔、臧昊良、张渊博、黄军、夏咸喜。

引 言

微试样力学测试技术是 20 世纪 80 年代~90 年代针对核电设备辐照脆化发展起来的,目前已在火电、石化及化工等行业的重大装备结构完整性评价中推广应用。微试样力学试验适合以下几种情况:a)待测材料尺寸有限,不能加工成常规的力学性能测试试样;b)辐照材料的性能测试,辐照空间有限且需减少试验人员的暴露;c)需要获得微结构或结构不同微区力学性能的场所,如焊接接头热影响区、涂层、薄膜、梯度材料等;d)常规试验需要切取的材料量对设备或结构造成明显损伤或破坏的场所;e)不能破坏取样的重大设备,如加氢反应器等。对前三种情况,只需要直接制备微试样,而后两种情况,需要先对设备或者结构采用微损方法制取试料后才能进行微试样的制备。微试样取样是一种在重大设备表面“挖取”极少量服役材料的取样方法,当在役设备或重大结构需要取样时,可利用现有的取样技术和方法得到适宜的试料,用于后续微试样力学及其他性能的测试。

本文件给出了微试样取样的基本要求与原则、取样后的缺陷评定及修补原则、样坯的制取要求以及微试样力学性能测试的试样类型与制备要求。

金属材料 微试样力学试验 取样和试样制备方法

1 范围

本文件规定了微试样力学试验用试料获取和试样制备的一般要求、试料的准备、微试样选择及微试样制备的相关要求。

本文件适用于力学试验用微试样的取样和制备。

如产品标准或供需双方协议对取样和试样制备另有规定,按其规定执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备

GB/T 10623 金属材料 力学性能试验术语

GB/T 20832 金属材料 试样轴线相对于产品组织的标识

3 术语和定义

GB/T 2975 和 GB/T 10623 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

有损取样 destructive sampling

产品、设备或结构因切取测试用试料后,导致无法满足结构完整性或安全运行要求,需进行修补或改变设备的运行参数的取样方法。

3.2

微损取样 minimally destructive sampling

产品、设备或结构切取测试用试料后,经评估仍能满足结构完整性或安全运行要求,不需要进行修补或改变设备运行参数的取样方法。

3.3

微试样 miniature specimen

尺寸显著小于标准试样尺寸,仍能反映材料宏观力学性能的试样。

注 1: 微试样可以是标准试样按比例缩小或按比例缩小并适当改变几何尺寸,也可以是特殊形状。一般情况下,微试样工作段体积小于对应标准试样工作段体积的 1/8。

注 2: 微试样临界尺寸与材料类型及测试力学参量相关,用材料的晶粒尺寸进行表征,通常是 4 倍~10 倍的晶粒尺寸。晶粒尺寸的测定方法见 GB/T 6394。

3.4

小冲杆试样 small punch specimen

用于小冲杆试验的片状微试样。