



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24185—2009

---

## 逐级加力法测定钢中 氢脆临界值试验方法

Test method for measurement of hydrogen embrittlement threshold in  
steel by the incremental step loading method

2009-06-25 发布

2010-04-01 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

## 前 言

本标准参照 ASTM F1624-06《用逐级加载技术测定钢中氢脆临界值试验方法》制定。

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：上海材料研究所。

本标准主要起草人：王滨、陈华锋、李光福。

## 引 言

氢脆是由进入钢中的氢引起的,氢在残余应力或服役时产生的外部应力作用下会使材料发生断裂。酸洗或电镀等工艺过程,或处于阴极保护条件下都可能在钢中产生氢。本方法可用于快速确定这些工艺过程中产生的残余氢的影响,或者定量确定一定充氢条件下材料的氢脆敏感性。

当预裂纹试样的残余应力和工作应力之和大于某一应力值时就会发生延迟断裂(有限寿命),小于这一应力值时就不会断裂(无限寿命),该应力值称为临界应力[对于预裂纹试样则称为临界应力强度( $K$ )]。采用缺口试样的持久载荷-失效时间试验可以测定产生氢应力破裂的临界应力,但需要较多试样、多台高载荷能力的试验机和几千小时以上的试验时间。

本标准提供了一个只需要少量试样在一台设备上用一周以内的时间即可完成的加速试验方法,它可用于确定钢中产生初始氢应力破裂的临界应力或临界应力强度。

# 逐级加力法测定钢中 氢脆临界值试验方法

## 1 范围

本标准规定一种用逐级加力法测量钢中氢脆临界应力值和临界应力强度值的符号与说明、原理、试验设备、试样、试验程序和试验报告。

本标准适用于定量评估钢的氢脆敏感性,或冶炼、热加工、表面处理等加工过程产生的钢内残余氢以及环境外部氢对钢性能的影响。

## 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 228 金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228—2002,eqv ISO 6892:1998)

GB/T 4161 金属材料 平面应变断裂韧度  $K_{Ic}$  试验方法(GB/T 4161—2007,ISO 12737:2005,MOD)

GB/T 15970.7 金属和合金的腐蚀 应力腐蚀试验 第7部分:慢应变速率试验(GB/T 15970.7—2000,idt ISO 7539-7:1989)

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 符号与说明

本标准使用的符号及相应的说明见表1。

表1 符号与说明

| 符 号               | 说 明   |
|-------------------|---|
| $F$               | 试验力   |
| $F_m$             | 拉伸试验时得到的最大力                                 |
| $F_i$             | 在位移控制条件下采用逐级加力法使在给定加力速率和环境条件的试样萌生裂纹时所承受的试验力 |
| $F_{in}$          | 第 $n$ 个试样的 $F_i$                            |
| $F_{th}$          | $F_i$ 不随加力速率变化时的临界值                         |
| $A_{net}$         | 试样的最小横截面积                                   |
| $\sigma_{th}$     | 由 $F_{th}$ 除以试样的最小横截面积 $A_{net}$ 得到的氢脆应力临界值 |
| $\sigma_{th-EHE}$ | 试验在给定的充氢环境下进行时,试样由外部氢引起的氢脆临界应力值             |