



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 40403—2021/ISO 16540:2015

---

## 金属和合金的腐蚀 用四点弯曲法测定 金属抗应力腐蚀开裂的方法

Corrosion of metals and alloys—Methodology for determining the  
resistance of metals to stress corrosion cracking using the four-point  
bend method

(ISO 16540:2015, IDT)

2021-08-20 发布

2022-03-01 实施

---

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 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。

本文件使用翻译法等同采用 ISO 16540:2015《金属和合金的腐蚀 用四点弯曲法测定金属抗应力腐蚀开裂的方法》。

与本文件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 16545—2015 金属和合金的腐蚀 腐蚀试样上的腐蚀产物的清除(ISO 8407:2009, IDT)。

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：安科工程技术研究院(北京)有限公司、安工腐蚀检测实验室科技(无锡)有限公司、冶金工业信息标准研究院、帕博检测技术服务有限公司、国标(北京)检验认证有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、北京科技大学。

本文件主要起草人：王修云、薛俊鹏、侯捷、张雷、樊志罡、曹炳亮、张志毅、田子健、李晓刚、杨志文、樊学华、翟晓玮、吴绍泉、孙晓光、孙梦寒、杜翠薇、陈迎锋。

# 金属和合金的腐蚀 用四点弯曲法测定 金属抗应力腐蚀开裂的方法

## 1 范围

本文件提供了四点弯曲试验指南,用于评估包含碳钢、低合金钢和耐蚀合金在内的金属抗应力腐蚀开裂性能。本文件给出了对母材和焊缝的试验指导,包含了适用于应力应变行为中无明显和有明显屈服点金属的试验程序。本文件是四点弯曲试验的通用方法,由于服役环境的多样性,在适当情况下可参照相关标准。

## 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。

ISO 8407 金属和合金的腐蚀 腐蚀试验样品中腐蚀产物的去除 (Corrosion of metals and alloys—Removal of corrosion products from corrosion test specimens)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**耐蚀合金 corrosion resistance alloy; CRA**

在碳钢可发生腐蚀的环境中,耐全面腐蚀和局部腐蚀的合金。

### 3.2

**热影响区 heat affected zone; HAZ**

在焊接或切割过程中,母材金属未熔化但组织和性能因受热发生变化的部分。

### 3.3

**软区开裂 soft zone cracking; SZC**

当钢中含有低屈服强度的局部“软区”并在应力作用下暴露于含  $H_2S$  的环境时,可能发生的一种硫化物应力开裂形式。

注:在服役载荷下,软区可能会屈服并在局部累积塑性变形,增加抗开裂材料的开裂敏感性。这些软区通常与碳钢焊缝有关。

## 4 试验原理

四点弯曲试验是一种恒位移试验,在两个加载辊(轴承圆柱)上支撑弯梁试样,另外两个加载辊施加载荷以使试样的一个面处于拉伸状态(在内加载辊之间均匀受力),而另一个面处于压缩状态来实现。试样截面中间厚度处的应力为零,应力梯度在厚度方向有显著的变化,薄试样变化更为明显。裂纹可能萌生,但随后裂纹会停止扩展或其扩展速率降低。因此,在试验暴露期内发生完全断裂的可能性比较