

# 中华人民共和国国家标准

## 不锈钢硫酸-硫酸铜腐蚀试验方法

GB 4334.5-90

Stainless steels—Method of copper  
sulphate—Sulphuric acid corrosion test

代 替 GB 4334.5-84

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了不锈钢硫酸-硫酸铜腐蚀试验方法的适用范围、引用标准、试样、试验设备、试验条件和步骤、试验结果的评定和试验报告。

本标准适用于检验奥氏体、奥氏体-铁素体不锈钢在加有铜屑的硫酸-硫酸铜溶液中的晶间腐蚀倾向。

### 2 引用标准

- GB 466 电解铜片
- GB 625 化学试剂 硫酸
- GB 665 化学试剂 硫酸铜
- GB 2100 不锈钢耐酸钢铸件技术条件

### 3 试样

#### 3.1 试样的选取

3.1.1 压力加工钢材的试样从同一炉号、同一批热处理和同一规格的钢材中选取。

3.1.2 铸件试样按 GB 2100 规定,从同一炉号钢水浇铸的试块中选取。含稳定化元素钛(或钼)的钢种,在该炉号最末浇铸的试块中选取。

3.1.3 焊接试样从与产品钢材相同而且焊接工艺也相同的试板上选取。

3.1.4 试样尺寸及选取方法见下表,焊接试样、焊条试样及堆焊焊条试样的选取方法分别见图1、图2、图3、图4。

试样尺寸及选取方法

mm

类别	规格	试样尺寸			试样数量	说 明
		长	宽	厚		
钢板、带 (扁钢) 型钢	厚度 $\leq 4$	80~100	20	—	2	沿轧制方向选取。试验后每个试样均弯曲二个被检验面
	厚度 $> 4$	80~100	20	3~4	4	沿轧制方向选取。两个试样从一面加工到试样厚度,两个试样从另一面加工到试样厚度。试验后各弯曲其相应的一个被检验面

国家技术监督局 1990-05-04 批准

1991-01-01 实施

续表

mm

类别	规格	试样尺寸			试样 数量	说 明
		长	宽	厚		
钢棒 (钢丝)	直径 $\leq 10$	80~100	—	—	2	
	直径 $> 10$	80~100	$\leq 20$	$\leq 6$	2	从截面中部沿纵向选取。试验后每个试样均弯曲二个被检验面
钢管	外径 $\leq 5$	80~100	—	—	2	选取整段管状试样(内外壁均需检验,如内壁不能用弯曲评定时,则用金相法评定)
	$15 \geq$ 外径 $\geq 5$	80~100	—	—	2	选取半管状或管形试样。试验后每个试样均弯曲二个被检验面
	外径 $> 15$	80~100	$\leq 20$	3~4	2~4	管壁厚大于4毫米时,一组试样从外壁加工到试样厚度,另一组从内壁加工到试样厚度,自动轧管机轧制的热轧管及热挤压管可从内外壁加工到试样厚度。试验后各弯曲其相应的被检验面
铸件	—	80~100	$\leq 20$	—	4	两个试样做试验,两个试样留作空白弯曲
焊条	—	80~100	10	—	2	按图1取焊条试样。试验后每个试样均弯曲二个被检验面
堆焊焊条	—	80~100	—	—	2	按图2取堆焊焊条试样。试验后每个试样均弯曲二个被检验面
焊接接头	单焊缝	80~100	20	3~4	2	与介质接触面为检验面,焊缝位于中部。试验后弯曲其相应的一个被检验面,取样见图3
	交叉焊缝	80~100	20~35	3~4	4	与介质接触面是检验面,焊缝交叉点位于试样中部,两个试样检验横焊缝,两个试样检验纵焊缝试验后弯曲其相应的一个被检验面,取样见图4

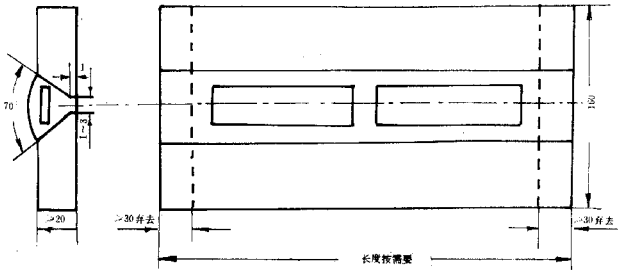


图 1 焊条试样的选取

注：采用与焊条相应钢号的钢板。

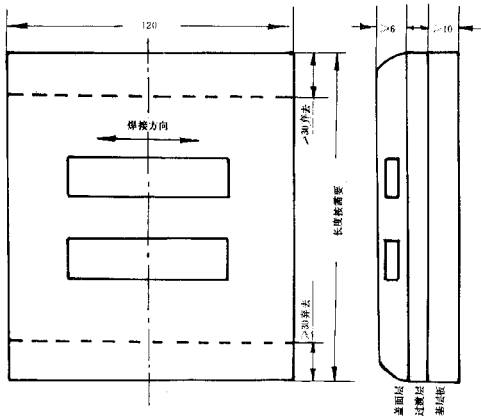


图 2 堆焊焊条试样的选取

注：① 基层板用与焊条相应钢号的钢板。

② 试样长度方向沿着施焊方向。

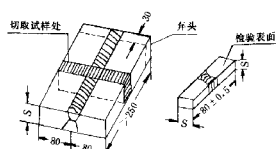


图3 单焊缝取样

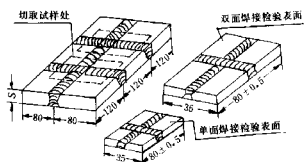


图4 交叉焊缝取样

## 3.2 试样的制备

3.2.1 试样用锯切取,如用剪切时,应通过切削或研磨方法除去剪切的影响部分。

3.2.2 试样上有氧化皮时,要通过切削或研磨除掉。需要敏化处理的试样,应在敏化处理后进行研磨。

3.2.3 试样切取及表面研磨时,应防止过热,被试验的试样表面粗糙度  $Ra$  必须小于  $0.80 \mu m$ 。不能进行研磨的试样,根据双方协议也可以采用其他方法处理。

## 3.3 试样的敏化处理

3.3.1 试样的敏化处理在研磨前进行。

3.3.2 敏化处理前试样用适当的溶剂或洗涤剂(非氯化物)去油并干燥。

3.3.3 含碳量大于  $0.08\%$ ,不含稳定化元素的钢种不进行敏化处理。

3.3.4 对超低碳钢(碳含量不大于  $0.03\%$ )或稳定化钢种(添加钛或铌),敏化处理温度为  $650^\circ C$ ,压力加工试样保温  $2 h$ 、铸件保温  $1 h$  后空冷。

3.3.5 含碳量大于  $0.03\%$ ,不大于  $0.08\%$ ,不含稳定化元素并用于焊接的钢种,应以敏化处理的试样进行试验。敏化处理制度在协议中另行规定。

3.3.6 焊接试样直接以焊后状态进行试验。对焊后还要经过  $350^\circ C$  以上热加工的焊接件,试样在焊后还应进行敏化处理,敏化处理制度在协议中另行规定。

## 4 试验设备

4.1 容量为  $1\sim 2 L$  带回流冷凝器的磨口-锥形烧瓶。

4.2 使试验溶液能保持微沸状态的加热装置。

## 5 试验条件和步骤

5.1 试验溶液:将  $100 g$  硫酸铜(GB 665,分析纯)溶解于  $700 mL$  蒸馏水或去离子水中,再加入  $100 mL$  硫酸(GB 625,优级纯),用蒸馏水或去离子水稀释至  $1000 mL$ ,配制制成硫酸-硫酸铜溶液。

- 5.2 试验前将试样用适当的溶剂或洗涤剂(非氯化物)去油并干燥。
- 5.3 在烧瓶底部铺一层铜屑(GB 466 纯度不小于99.5%)。然后放置试样。保证每个试样与铜屑接触的情况下,同一烧瓶中允许放几层同一钢种的试样,但是,试样之间要互不接触。
- 5.4 试验溶液应高出最上层试样20 mm以上,每次试验都应使用新的试验溶液。  
注:仲裁试验时,试验溶液量按试样表面积计算,其量在8 mL/cm<sup>2</sup>以上。
- 5.5 将烧瓶放在加热装置上,通以冷却水,加热试验溶液,使之保持微沸状态。试样连续16 h。
- 5.6 试验后取出试样、洗净、干燥、弯曲。

## 6 试验结果评定

- 6.1 压力加工件和焊接件试样弯曲角度为180°,焊接接头沿熔合线进行弯曲。铸钢件弯曲角度为90°。
- 6.2 试样弯曲用的压头直径,当试样厚度不大于1 mm时,压头直径为1 mm;当试样厚度大于1 mm时,压头直径为5 mm。
- 6.3 弯曲后的试样在10倍放大镜下观察弯曲试样外表面,有无因晶间腐蚀而产生的裂纹。  
从试样的弯曲部位棱角产生的裂纹,以及不伴有裂纹的滑移线、绞纹和表面粗糙等都不能认为是晶间腐蚀而产生的裂纹。
- 6.4 试样不能进行弯曲评定或弯曲的裂纹难以判定时,则采用金相法观察。  
金相磨片经浸蚀后,在显微镜下观察(150~500倍),晶间腐蚀深度值不得超过5 μm。

## 7 试验报告

- a. 记录试样种类、热处理制度等;
- b. 记录试样弯曲角度及10倍放大镜观察后,晶间腐蚀倾向结果;
- c. 如果用金相法判定时,应记录晶间腐蚀深度值。

### 附加说明:

本标准由冶金工业部提出。

本标准由冶金工业部钢铁研究总院、机械电子部合肥通用机械研究所负责起草。

本标准主要起草人王在恩、李慧玲、左维民。

本标准水平等级标记:GB 4334.5—90 Y