

钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法

代替 GB 226—77

Etch test for macrostructure and defect of steels

本标准参照采用国际标准 ISO 4969—1980《钢 强矿物酸腐蚀下的宏观检验(酸浸低倍检验)》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了检验钢的低倍组织及缺陷的热、冷酸浸蚀法和电腐蚀法。

本标准适用于钢的低倍组织及缺陷的检验。仲裁检验时,若技术条件无特殊规定,以热酸浸法为准。

2 试样

2.1 试样的截取

试样截取的部位、数量和试验状态,按有关标准、技术条件或双方协议的规定进行。若无规定时,可在钢材(坯)上按熔炼(批)号抽取两支试样。生产厂应自缺陷最严重部位取样,一般在相当于第一和最末盘(支)钢锭的头部截取。

连铸坯应按熔炼(批)号、调整连铸拉速正常后的第一支坯上,截取一支试样;另一支试样在浇注中期截取。

2.2 取样方法

取样可用剪、锯、切割等方法。试样加工时,必须除去由取样造成的变形和热影响区以及裂缝等加工缺陷。加工后试面的表面粗糙度应不大于 $1.6\ \mu\text{m}$,冷酸浸蚀法不大于 $0.8\ \mu\text{m}$,试面不得有油污和加工伤痕,必要时应预先清除。

试面距切割面的参考尺寸为:

- a. 热切时不小于 20 mm;
- b. 冷切时不小于 10 mm;
- c. 烧割时不小于 40 mm。

2.3 试样尺寸

横向试样的厚度一般为 20 mm,试面应垂直钢材(坯)的延伸方向。纵向试样的长度一般为边长或直径的 1.5 倍,试面一般应通过钢材(坯)的纵轴,试面最后一次的加工方向应垂直于钢材(坯)的延伸方向。钢板试面的尺寸一般长为 250 mm,宽为板厚。

3 试验方法

下列方法,其参数的选择应保证准确显示钢的低倍组织及缺陷。各类酸的比重如下:

盐酸($\rho_{20}\ 1.19\ \text{g/mL}$);硫酸($\rho_{20}\ 1.84\ \text{g/mL}$);

硝酸($\rho_{20}\ 1.40\ \text{g/mL}$)。

3.1 热酸浸蚀法

根据不同钢种选择相应的酸液,其浸蚀时间及温度参照表 1。

试样浸蚀时,试面不得与容器或其他试样接触,试面上的腐蚀产物可选用 3%~5%碳酸钠水溶液或 10%~15%(容积比)硝酸水溶液刷除,然后用水洗净吹干;也可用热水直接洗刷吹干。

若浸蚀过深,必须将试面重新加工,除去 1 mm 以上再进行浸蚀。

表 1

分类	钢 种	酸蚀时间,min	酸液成分	温度,℃
1	易切削钢	5~10	1:1(容积比)工业盐酸水溶液	60~80
2	碳素结构钢、碳素工具钢、硅锰弹簧钢、铁素体型、马氏体型、复相不锈钢、耐热钢	5~20		
3	合金结构钢、合金工具钢、轴承钢、高速工具钢	15~20		
4	奥氏体型不锈钢、耐热钢	20~40	盐酸 10 份,硝酸 1 份,水 10 份(容积比)	60~70
		5~25		
5	碳素结构钢、合金钢、高速工具钢	15~25	盐酸 38 份,硫酸 12 份,水 50 份(容积比)	60~80

3.2 冷酸浸蚀法

本方法有浸蚀和擦蚀两种,一般用于大试件的低倍检验。常用冷蚀液成分及其适用范围参照表 2。

表 2

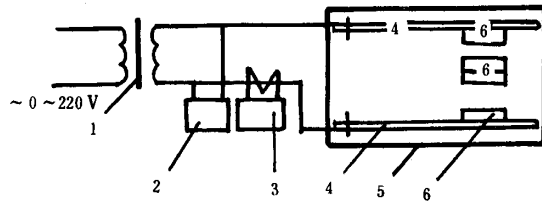
编号	冷蚀液成分	适用范围
1	盐酸 500 mL,硫酸 35 mL,硫酸铜 150 g	钢与合金
2	氯化高铁 200 g,硝酸 300 mL,水 100 mL	
3	盐酸 300 mL,氯化高铁 500 g 加水至 1 000 mL	
4	10%~20%过硫酸铵水溶液	碳素结构钢,合金钢
5	10%~40%(容积比)硝酸水溶液	
6	氯化高铁饱和水溶液加少量硝酸(每 500 mL 溶液加 10 mL 硝酸)	
7	硝酸 1 份,盐酸 3 份	合金钢
8	硫酸铜 100 g,盐酸和水各 500 mL	
9	硝酸 60 mL,盐酸 200 mL,氯化高铁 50 g,过硫酸铵 30 g,水 50 mL	精密合金,高温合金
10	100~350 g 工业氯化铜氨,水 1 000 mL	碳素结构钢,合金钢

注:① 选用第 1、8 号冷蚀液时,可用第 4 号冷蚀液作为冲刷液。

② 表 2 中 10 号试剂试验验证时的钢种为 16 Mn。

3.3 电腐蚀法

3.3.1 设备装置



1—变压器(输出电压 ≤ 36 伏);2—电压表;3—电流表;
4—电极钢板;5—酸槽;6—试样

3.3.2 酸液成分为 15%~30% (容积比) 工业盐酸水溶液, 通常使用电压小于 36 V, 电流强度小于 400 A, 电蚀时间为 5~30 min。

3.3.3 试样放在两极板之间, 必须为酸液所浸没, 试面间不能互相接触, 并应和电极板平行。

4 结果评定

钢的低倍组织及缺陷的评定, 按有关标准或双方协议的技术条件进行。

5 试样的保存

为了将试样保存一定的时间, 建议采用下列方法:

- a. 中和法: 用 10% 氨水酒精溶液浸泡后, 再以热水冲洗刷净, 并吹干;
- b. 钝化法: 短时间地浸入浓硝酸 (大约 5 s); 钝化后的试样用热水冲洗刷净并干燥;
- c. 涂层保护法: 涂清漆、塑料膜等。

6 检验报告

检验报告应包括下列内容:

- a. 委托单位;
- b. 钢号;
- c. 熔炼(批)号;
- d. 试样号;
- e. 检验表面的位向;
- f. 检验结果, 缺陷类型及级别, 情况;
- g. 检验者及检验日期。

附加说明:

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由冶金部钢铁研究总院负责起草。

本标准主要起草人王文英、孙维细。