

钢的硫印检验方法

Steel—Examination by sulphur print
(Baumann method)

本标准适用于含硫量低于0.1%的合金钢和非合金钢；对含硫量高于0.1%的钢也可进行试验，但须采用非常稀的硫酸溶液。本标准还可用于铸铁。

本标准是使用银盐和硫酸，通过接触印迹的方法作为钢的宏观检验方法（Baumann法）。

本标准等效采用ISO 4968—1979《钢—硫印低倍检验方法》。

1 总则

1.1 硫印试验是一种定性试验，仅以硫印试验结果来估计钢的硫含量是不恰当的。

1.2 试验证明，感光乳剂变黑的程度并不总是与钢的硫含量成比例。某些因素可能也会影响腐蚀的结果。例如：

a. 钢的化学成分：某些元素的存在改变了硫化物的类型和形状，因此也就改变了所得图像的外观；

b. 试样的表面情况：表面冷加工的状况可能影响所得的图像。

1.3 试验的使用和对所得结果的解释，依具体情况而定。细节应在产品标准中规定或进行专门协商。

2 原理和目的

2.1 硫印检验的目的是通过预先在硫酸溶液中浸泡过的相纸上的印迹来确定钢中硫化物夹杂的分布位置。

2.2 由于硫化氢的析出使感光乳剂的卤化银转变为硫化银而变黑，便显示出硫富集的区域。

2.3 通过由本方法所确定的硫化物分布和多少的分析，可对被检部位钢纯净程度作出估计。例如硫印可显示出化学成分的不均匀性（如易切削钢的偏析）以及某些形体上的缺陷（如裂纹和孔隙）。此外，硫印法可用来区别沸腾钢和镇静钢，也可起到对需要进行试验（如机械性能试验）或抽样分析部位注意的作用。

3 试样

试验可在产品或从产品切割的试样上进行。通常对如棒材、钢坯和圆钢等产品试样，一般从垂直于轧制方向的截面切取或由双方协商确定合适的表面。

3.1 取样

产品标准中没有具体规定时，则试样的数量和位置应由双方协商。但当用下列方法进行切割时，试样受检面必须远离切割面：

a. 使金属纤维和夹杂物变形而使偏析区产生位移的热剪切；

b. 对硬钢会引起局部硬化、收缩裂纹或局部回火的火焰切割。

3.2 机械加工

3.2.1 试样表面的加工对获得正确的硫印是极为重要的。一般要求加工要尽量仔细。

机加工的注意事项如下：

- a. 没有因调节不当, 车床或刨床进刀过深产生的刀痕。一般采用进刀深度为0.1mm时效果较好;
 - b. 因不适宜于这种金属的刀具、刀具加工不良、不适当的砂轮产生的冷加工表面尽可能小。
- 3.2.2 一般所采用的, 能获得比较正确的硫印的机加工方法是:
- a. 刨, 车或铣;
 - b. 研磨。
- 3.2.3 过高的光洁度(镜面)会使相纸在试面上易于滑动。建议加工后的试面光洁度应不低于▽7。

4 材料和试剂

4.1 相纸

在切成适当尺寸相纸的感光面上作出硫印图。

采用绸面相纸和光面相纸, 用光面相纸时要注意防止滑动。

4.2 试剂

4.2.1 由硫酸和水组成。其体积组成一般是硫酸($\rho_{20} 1.84 \text{ g/ml}$)为3体积单位, 水为97体积单位。

4.2.2 如果需要也可采用其他的浓度, 以得到清晰的硫印图。

4.3 定影液

商品定影液或15~20%硫代硫酸钠水溶液。

5 试验程序

5.1 在室温下把相纸(4.1)浸入体积足够的硫酸溶液中(4.2)5min左右。

5.2 在除去多余的硫酸溶液后, 把湿润相纸的感光面贴到受检表面上, 受检表面应干净无油污。

若试样较小, 也可用把试样放到事先已经浸泡之相纸上的办法。用此方法时应确保相纸与试样之间紧密接触, 不发生任何滑动, 如有必要可用重物压住试样以利接触。

5.3 为确保良好的接触, 要排除试样表面与相纸之间的气泡和液滴。

5.4 可以根据被检试样的现有资料(如化学成分)以及待检缺陷的类型预先确定作用时间, 作用时间可能从几秒到几分不等。

5.5 揭掉相纸放到流动的水中冲洗约10min, 然后放入定影液(4.3)中浸泡10min以上。再取出放入流动的水中冲洗30min以上, 干燥。

5.6 对同一的被检面需再次试验时应重新加工除去0.5mm以上。

6 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a. 所检验的钢号;
- b. 炉号;
- c. 被检表面的位置;
- d. 试验结果。

附加说明:

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由重庆钢铁公司负责起草。

本标准主要起草人陈孝骅。