

# 非金属夹杂物显微检测

产品名称	非金属夹杂物显微检测
公司名称	上海复达检测技术集团有限公司
价格	.00/件
规格参数	时限:7-10日 产品形式:报告 样品形式:送样
公司地址	上海市杨浦区国权路525号复华科技楼
联系电话	15395107696

## 产品详情

非金属夹杂物是钢中夹带的各种非金属物质颗粒的统称。钢中含有氧、氮、硫等元素，它们在钢中的溶解度在高温下高，而在室温下溶解度很低，在钢冷却和凝固时析出并同铁和其它金属等结合成为各种化合物，称为非金属的夹杂物。除此以外，炉渣、耐火材料、泥沙等外来物质也可能混入钢中形成非金属夹杂物。

应用领域：

各类金属及合金

检测标准：

GB/T 10561-2005 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法

项目介绍：

非金属夹杂物显微检测是通过对金属中含有的非成分和性能所要求的非金属相进行检测，进一步准确衡量金属的材质质量。非金属夹杂来源于金属熔炼和铸造过程中，熔体中各元素与炉气等介质反应产生的氧化物和氮化物以及由炉体、炉衬、罐衬、汤道、水口、中间罐和炉料等带入的耐火材料残渣、灰分、脱氧产物和残留熔剂等。

宏观鉴定

用肉眼或低倍放大检查金属材料的断口或表面，或借助X射线、γ射线或超声波等无损探伤方法检查材料内部的夹杂物。在炼钢车间环境脏乱或所用耐火材料质量差时，钢锭或铸坯表面能找到肉眼可见的大

型外来夹杂，生产秩序良好时，则很少出现这种问题。X射线透视可检测出钢内部的大型 $Al_2O_3$ 簇。超声波探伤可判断钢内部夹杂物的定量分布，试验证明探伤结果和定量显微镜测定的夹杂物数量有很好的对应关系。超声波探伤的主要缺点是对硫化物夹杂的检测不敏感。硫化物夹杂可用硫印法检查，硫在固态钢中溶解度很小，大都成为硫化物析出，硫印所显示的硫偏析区就是硫化物夹杂位置。又因为铝酸钙夹杂常和硫化钙伴生，硫印也能反映高钙夹杂的分布，但是合金钢中Zr、Nb、Cr、V等的硫化物不能在硫印上反映出来。宏观鉴定的优点是可以直接检查钢材中的夹杂物分布情况，缺点是不能准确判断夹杂物的性质和成分。

## 微观鉴定

夹杂物的微观鉴定已形成完整的综合技术，包括金相法、岩相法、X衍射分析及电子探针、扫描电镜和透射电镜等鉴定设备。20世纪50年代常用光学显微镜的明场、暗场和偏振光作夹杂物的定性鉴定，有时配合以对试样的化学腐蚀。夹杂物的矿物构成则应用X射线粉末衍射法。60年代以后，电子显微技术和电子微区分析技术应用于夹杂物的鉴定，使夹杂物鉴定分析得到一个飞跃发展。透射电子显微镜有极高的分辨率（0.2~0.3nm），相当于光学显微镜的千倍，但是它不能直接观察材料本身，而是制成薄膜复型来观察，只用于观察细小颗粒的夹杂物。扫描电子显微镜的分辨率（10nm）不及透射电镜，但是可以直接观察试样，得到立体感很强的图像，而且可以借助样品上激发出的X射线能谱，得出样品中各元素的相对量。电子探针是电子探针显微分析仪的简称。它可以分析 $\mu m$ 体积内的元素成分，直接给出元素分布的图像，从而判断夹杂的矿物组成，非常有利于分析复杂夹杂物的成分。

## 定量分析

对于钢材的生产和使用者，如何对钢的洁净度进行量化表示是很有意义的。zui简便的方法是对夹杂物评级，按照压力加工后的夹杂特征分为4类：A型为条带状硫化物，B型为串链状脆性夹杂如 $Al_2O_3$ ，C型为塑性变形的硅酸盐，D型为球状不变形夹杂。由quanwei单位提出表示洁净度的夹杂评级图作为规范，需要评价的钢则与之对比。随着钢品种的变化和用途的扩大，使用这种评级法已不能正确表达钢的品质。另一种方法是在金相显微镜下选若干个视场计量夹杂物的数目，但这很费眼睛而且也不准确。由于定量金相技术的发展，PASEM（分析颗粒的扫描电子显微镜）成为定量研究夹杂物的zui有效工具。它能测定夹杂物尺寸分布、面积、周长、投影长度等8种参数，而且能记录夹杂物中心位置坐标，使夹杂物的参数和扫描图像、能谱分析相对应，全部数据均用计算机自动处理。夹杂物的定量除了物理方法外，电解分离夹杂和化学分析仍然是很有用的方法，可用于分析夹杂物的化学组成和相组成等。高合金钢中的物相分离和分析方法仍需继续研究。

ASTM E 45-11 method A 钢中非金属夹杂物含量的标准试验方法

ISO 4967-2013 method A 钢--非金属夹杂物含量的测定--标准评级图显微检验法