



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 10561—2005/ISO 4967:1998(E)  
代替 GB/T 10561—1989

---

## 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法

Steel—Determination of content of nonmetallic inclusions—  
Micrographic method using standards diagrams

(ISO 4967:1998, IDT)

2005-05-13 发布

2005-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 前 言

本标准等同采用 ISO 4967:1998(E)《钢中非金属夹杂物含量的测定——标准评级图显微检验法》。  
本标准代替 GB/T 10561—1989《钢中非金属夹杂物的显微评定方法》。

本标准等同翻译 ISO 4967:1998(E)。

为了便于使用,本标准对 ISO 4967:1998 做了下列编辑性修改:

- a) “本国际标准”一词改为“本标准”;
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- c) 删除国际标准的前言;
- d) 增加了附录 NA。

本标准与 GB/T 10561—1989 相比主要变化如下:

- a) 标准名称由《钢中非金属夹杂物的显微评定方法》改为《钢中非金属夹杂物含量的测定——标准评级图显微检验法》;
- b) 扩大了标准的适用范围(见 1);
- c) 增加了原理一章(见 2);
- d) 增加图像分析法(见附录 D);
- e) 对夹杂物的评级界限、宽度系数、取样尺寸、评级原则、视场的形状和尺寸进行了修改(见表 1、表 2,3,5.1,5.2.3);
- f) 标准评级图谱由 JK 图和 ASTM 图 2 套评级图谱改设 1 套 ISO 评级图谱(见附录 A);
- g) 将制取样注意方法和其他产品取样方法改为资料性附录(1993 版的 2.1.5 和图 5,本版的附录 NA)。

本标准对 ISO 4967:1998 有误之处进行了更正,主要如下:

- a) 表 1 中的 B 类 2 级夹杂物的总长度由“342  $\mu\text{m}$ ”改为“343  $\mu\text{m}$ ”;
- b) 表 2 中粗系的“最小宽度”栏目下的各行数字前均加上“>”符号;
- c) 对图 1、图 2、图 3、图 6 进行了重新制作;
- d) 第 6.2A 法的示例中,原“B 2s”改为“B 2.5s”;
- e) 附录 A 的 DS 夹杂物的图片上方,原直径“>13  $\mu\text{m}$ ~76  $\mu\text{m}$ ”改为“13  $\mu\text{m}$ ~76  $\mu\text{m}$ ”;
- f) 附录 C 表 C.1 中,视场序号为 8 的 A 类粗系“1”级夹杂物改为“—”;
- g) 附录 C 表 C.1 中,视场序号为 12 的 D 类粗系“—”改为“1 s”;
- h) 附录 C 表 C.2 中,视场级别数为 1 级的 D 类粗系夹杂物的“1”改为“2”;
- i) 附录 C C3.1 中,原“(见 6.2)”改为“(见 6.3)”;

- j) 附录 C C.4 公式中,原“ $C_i = \left[ \sum_{i=0.5}^{3.5} f_i \times n_i \right] \frac{1000}{S}$ ”改为“ $C_i = \left[ \sum_{i=0.5}^{3.0} f_i \times n_i \right] \frac{1000}{S}$ ”。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B、附录 C、附录 D、附录 NA 为资料性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:宝钢集团上海五钢有限公司、冶金工业信息标准研究院、抚顺特殊钢(集团)股份有限公司、大连金牛股份有限公司。

本标准主要起草人:何群雄、栾燕、邹莲娣、曾文涛、真娟、孙时秋。

本标准 1989 年 3 月首次发布。

# 钢中非金属夹杂物含量的测定

## 标准评级图显微检验法

### 1 范围

本标准规定了用标准图谱评定压缩比大于或等于 3 的轧制或锻制钢材中的非金属夹杂物的显微评定方法。这种方法广泛用于对给定用途钢适应性的评估。但是,由于受试验人员的影响,即使采用大量试样也很难再现试验结果,因此,使用本方法时应十分慎重。

注:本标准图谱可能不适用于评定某些类型钢(例如:易切削钢)。

本标准还提供了测定非金属夹杂物的图像分析法(见附录 D)。

### 2 原理

将所观察的视场与本标准图谱进行对比,并分别对每类夹杂物进行评级。当采用图像分析法时,各视场应按附录 D 给出的关系曲线评定。

这些评级图片相当于 100 倍下纵向抛光平面上面积为  $0.50 \text{ mm}^2$  的正方形视场。

根据夹杂物的形态和分布,标准图谱分为 A、B、C、D 和 DS 五大类。

这五大类夹杂物代表最常观察到的夹杂物的类型和形态:

- A 类(硫化物类):具有高的延展性,有较宽范围形态比(长度/宽度)的单个灰色夹杂物,一般端部呈圆角;
- B 类(氧化铝类):大多数没有变形,带角的,形态比小(一般 $<3$ ),黑色或带蓝色的颗粒,沿轧制方向排成一行(至少有 3 个颗粒);
- C 类(硅酸盐类):具有高的延展性,有较宽范围形态比(一般 $\geq 3$ )的单个呈黑色或深灰色夹杂物,一般端部呈锐角;
- D 类(球状氧化物类):不变形,带角或圆形的,形态比小(一般 $<3$ ),黑色或带蓝色的,无规则分布的颗粒;
- DS 类(单颗粒球状类):圆形或近似圆形,直径 $\geq 13 \mu\text{m}$  的单颗粒夹杂物。

非传统类型夹杂物的评定也可通过将其形状与上述五类夹杂物进行比较,并注明其化学特征。例如:球状硫化物可作为 D 类夹杂物评定,但在试验报告中应加注一个下标(如: $D_{\text{sulf}}$  表示; $D_{\text{cas}}$  表示球状硫化钙; $D_{\text{RES}}$  表示球状稀土硫化物; $D_{\text{Dup}}$  表示球状复相夹杂物,如硫化钙包裹着氧化铝。

沉淀相类如硼化物、碳化物、碳氮化合物或氮化物的评定,也可以根据它们的形态与上述五类夹杂物进行比较,并按上述的方法表示它们的化学特征。

注:在进行试验之前,可采用大于 100 倍的放大倍率对非传统类型夹杂物进行检验,以确定其化学特征。

每类夹杂物又根据非金属夹杂物颗粒宽度的不同分成两个系列,每个系列由表示夹杂物含量递增的六级图片组成。

附录 A 列出了每类夹杂物的评级图谱。

评级图片级别  $i$  从 0.5 级到 3 级,这些级别随着夹杂物的长度或串(条)状夹杂物的长度(A、B、C 类),或夹杂物的数量(D 类),或夹杂物的直径(DS 类)的增加而递增,具体划分界限见表 1。各类夹杂物的宽度划分界限见表 2。例如:图谱 A 类  $i=2$  表示在显微镜下观察的夹杂物的形态属于 A 类,而分布和数量属于第 2 级图片。