



中华人民共和国国家标准

GB/T 6394—2017
代替 GB/T 6394—2002

金属平均晶粒度测定方法

Determination of estimating the average grain size of metal

2017-02-28 发布

2017-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号	2
5 概述与应用	4
6 取样	5
7 试样制备	5
8 测定方法	5
9 非等轴晶试样的晶粒度	13
10 含两相或多相组织试样的晶粒度	16
11 晶粒度报告	16
12 精度与偏差	17
附录 A (规范性附录) 晶粒度形成和显示方法	19
附录 B (规范性附录) 统计技术——晶粒度测定结果的置信区间及相对误差的计算	23
附录 C (资料性附录) 晶粒度测量基础	26

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 6394—2002《金属平均晶粒度测定法》。

本标准与 GB/T 6394—2002 相比,主要技术内容变化如下:

- 增加了晶界、晶界截点的计数、晶粒截线的计数和截线长度的术语及定义(见第 3 章);
- 增加了形成奥氏体晶粒的试样热处理方法、取样部位、试样取向和抛光面积要求及制样等要求(见第 6 章、第 7 章);
- 在比较法中增加了检验参数及视场选择和评级操作细节的要求(见 8.1);
- 增加了渗碳体网显示晶粒可以使用图谱Ⅳ的要求(见 8.1.1.3 表 2);
- 修改了 400 倍和 500 倍评级图对应的晶粒直径和放大倍数的数值,增加了 500 倍和 1 000 倍评级图的换算值(见 8.1.2.3 表 3 和表 4);
- 在面积法中增加了矩形测量网的计算公式,增加了有关视场选择和计数准确性的方法(见 8.2.2);
- 修改了截点法的内容,增加了截点法的各种计算公式(见 8.3.1.8);
- 增加了非等轴晶粒的计算方法,明确了计算过程(见第 9 章);
- 对两相及多相晶粒评定,增加了相的特征和比例的测定报出的要求,增加了截距法(见 10.4.3);
- 增加了面积法和截点法测定的基础数据、非等轴晶粒及多相晶粒的报告内容要求,完善了晶粒度报告(见第 11 章);
- 增加了精度与偏差的要求(见第 12 章);
- 附录 A 由原标准附录 C “铁素体与奥氏体钢奥氏体晶粒度的形成及显示”修改为“晶粒度的形成和显示方法”,在奥氏体晶粒形成方法中淬火温度由 900 ℃均改为 890 ℃,增加了细珠光体(屈氏体)网法,增加了部分晶粒度的浸蚀剂及使用方法,增加了铁素体钢的铁素体晶粒的测定方法(见 A.2);
- 附录 B 由“晶粒度测定结果的置信限及相对误差的计算”修改为“统计技术——晶粒度测定结果的置信限及相对误差的计算”,并修正了计算方法;
- 在附录 C 中增加了晶粒度各种测量方法计算公式及推导过程(见 C.1),增加了常用测量之间的关系、相关数据的计算和换算方法、晶粒度常规测量方法之间的差异(见 C.2),增加了本标准的晶粒度和 ISO 晶粒度的关系以及微观晶粒度级别数和宏观晶粒度级别数的关系(见 C.3)。

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(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位:抚顺特殊钢股份有限公司、冶金工业信息标准研究院、苏州昆仑重型装备制造有限公司、首钢总公司。

本标准主要起草人:程丽杰、栾燕、谷强、鞠新华、余超。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 6394—1986;GB/T 6394—2002。

引 言

金属材料平均晶粒度的测定常用比较法,也可用截点法和面积法。这些基本测量方法以晶粒几何图形为基础,与金属或合金本身无关,非金属材料的晶粒、晶体或晶胞的平均尺寸的测定可参照使用。如果材料组织形貌接近于某一个标准系列评级图,可用比较法。但是,不能使用比较法中的评级图来测量单个晶粒。

本标准所述的试验方法,只测量晶粒度单峰分布试样的平均晶粒度。对于具有双峰(或更复杂的)分布的试样,晶粒度用本标准和 YB/T 4290《金相检测面上最大晶粒尺寸级别(ALA 晶粒度)测定方法》测量,晶粒分布特征用 GB/T 24177《双重晶粒度表征与测定方法》表征。对于细晶基体出现个别粗大晶粒的试样,可用 YB/T 4290 进行 ALA 晶粒度测定。

金属平均晶粒度测定方法

1 范围

1.1 本标准规定了金属组织平均晶粒度的表示及测定方法,包含有比较法、面积法和截点法,适用于单相组织,但经具体规定后也适用于多相或多组元试样中特定类型的晶粒平均尺寸测定。非金属材料如组织形貌与比较评级图中金属组织相似也可参照使用。

1.2 本标准利用晶粒的面积、直径或截线长度的单峰分布(近似于对数正态分布)来测定试样的平均晶粒度,不适用于双峰分布的晶粒度。双重晶粒度的评定见 GB/T 24177。分布在细小晶粒基体上个别非常粗大的晶粒的测定方法见 YB/T 4290。

1.3 本标准仅适用平面晶粒度的测量,不适用于三维晶粒度,即立体晶粒尺寸的测量。

1.4 本标准仅作为推荐性试验方法,不能确定受检材料是否接收或适合使用的范围。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的,凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 4335 低碳钢冷轧薄板铁素体晶粒度测定法

GB/T 13298 金属显微组织检验方法

GB/T 24177 双重晶粒度表征与测定方法

GB/T 30067 金相学术语

YB/T 4290 金相检测面上最大晶粒尺寸级别(ALA 晶粒度)测定方法

3 术语和定义

GB/T 30067 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

晶界 grain boundary

对于多晶材料,从其一个结晶方向至另一个结晶方向过渡的很窄的区域,从而将相邻的晶粒分离。

3.2

晶粒 grain

晶界所包围的整个区域。即是二维面上所观察到的原始晶界范围内的面积,或是三维物体上原始晶界面内所包围的体积。对于有孪晶界面材料,孪晶界面不予考虑。

3.3

晶粒度 grain size

晶粒大小的量度。通常使用长度、面积、体积或晶粒度级别数来表示不同方法评定或测定的晶粒大小,而使用晶粒度级别数表示的晶粒度与测量方法和使用单位无关。

3.4

显微晶粒度级别数 micro-grain size number

G