



中华人民共和国国家标准

GB/T 46224—2025

碳化物球化程度的评定方法

Methods for evaluating the nodularity of carbides

(ISO 23825:2020, Method for evaluating the nodularity of spheroidal carbides—Steels for cold heading and cold extruding, MOD)

2025-08-29 发布

2026-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 取样和样品制备	2
5 方法概述	2
6 评定方法	3
7 结果表示	4
8 检验报告	4
附录 A (资料性) 本文件与 ISO 23825:2020 结构变化对照一览表	6
附录 B (资料性) 用于评定碳化物球化程度的标准图谱	7
附录 C (资料性) 图像定量法评定 40Cr 钢碳化物的球化程度应用实例	20

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件修改采用 ISO 23825:2020《碳化物球化程度的评定方法 冷锻和冷挤压用钢》。

本文件与 ISO 23825:2020 相比,在结构上有较多调整,两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 23825:2020 的技术差异及其原因如下:

- 增加了图像定量法,更改了适用范围(见第 1 章);
- 增加规范性引用的 GB/T 13298(见 4.3)、GB/T 30067(见第 3 章),以适应我国的技术条件,增加可操作性。
- 删除了面积比、面积平均值及标准差术语及定义、Delaunay 三角剖分(见 3.7)术语及定义,增加可操作性;
- 更改了球状碳化物的判据(见 3.4),便于国内应用;
- 更改了试样制备的浸蚀溶液(见 4.3),便于国内应用;
- 删除了 E 系列(见 6.1.3),避免与其他国内标准重复;
- 更改了对球化级别评定结果有争议时的处理方式(见 6.1.5),图像定量法更准确;
- 针对图谱比较法(见 6.2.1)和图像定量法(见 6.2.2)分别给出了具体的操作步骤,符合国情,方便使用;
- 更改了所分析的实际视场尺寸(见 6.2.1.2),便于实际操作;
- 图像定量法分析设备增加扫描电镜(见 6.2.2.1),便于实际操作;
- 图像定量法放大倍数可至 5 000 倍(见 6.2.2.2),提高了图像中碳化物的辨识能力;
- 图像定量法提供了具体的定量评价指标(见 6.2.2.4、6.2.2.5),便于实际操作;
- 图像定量法提供了结果表示(见 7.2),方便使用;
- 删除了附录 B 中自动图像处理的相关内容,以适应我国的技术条件,增加可操作性;
- 图像定量法提供了应用实例(见附录 C),便于理解及应用。

本文件做了下列编辑性改动:

- 将标准名称改为《碳化物球化程度的评定方法》,与本文件范围保持一致;
- 表 1 钢种系列编号 1~4 更改为 A~D。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本文件起草单位:首钢集团有限公司、抚顺特殊钢股份有限公司、钢铁研究总院有限公司、冶金工业信息标准研究院、首钢京唐钢铁联合有限责任公司。

本文件主要起草人:鞠新华、严春莲、孟杨、解家英、程丽杰、李继康、闫贺、温娟、来萍、曹丽红、王硕康、孙静、王琳、吴赵波、其其格、邓素怀、赵梦莹、崔桂彬、贾惠平、任群、徐士新、罗志俊。

碳化物球化程度的评定方法

1 范围

本文件规定了碳化物球化程度评定的取样和样品制备、评定方法、结果表示和检验报告。

本文件主要适用于碳含量不高于 0.80% 的钢球化退火后碳化物球化程度的评定,其中图谱比较法适用于冷镦钢、冷挤压用钢,其他钢种可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 13298 金属显微组织检验方法

GB/T 30067 金相学术语

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

最大费雷特直径 maximum ferret diameter

L_m

颗粒物在所有方向的最大长度,见图 1。

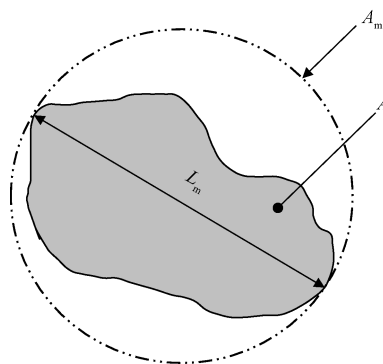


图 1 碳化物颗粒的最大费雷特直径示意图

3.2

圆度 roundness

R

碳化物颗粒面积除以其最大费雷特直径所在圆的面积,根据公式(1)计算:

$$R = A/A_m = 4A/\pi L_m^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: