



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 9441—2009  
代替 GB/T 9441—1988

---

## 球墨铸铁金相检验

Metallographic test for spheroidal graphite cast iron

(ISO 945-1:2008, Microstructure of cast irons—  
Part 1: Graphite classification by visual analysis, MOD)

2009-10-30 发布

2010-04-01 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

本标准修改采用 ISO 945-1:2008《铸铁金相组织 第 1 部分:石墨分类 目测法》(英文版)。

本标准与 ISO 945-1:2008 相比,其主要技术性差异如下:

- 修改采用了 ISO 945-1:2008 中的Ⅳ~Ⅵ型石墨部分,并在结构上作了编辑性修改;
- 修改采用了 ISO 945-1:2008 中的Ⅳ~Ⅵ型石墨尺寸和Ⅵ型、Ⅴ型石墨球数计算部分;
- 将石墨形态分类示意图及附录 A、附录 C 内容合并作为资料性附录 A;
- 增加了珠光体数量、分散分布铁素体数量、碳化物数量、磷共晶数量的评定方法及相应评级图。

本标准代替 GB/T 9441—1988《球墨铸铁金相检验》。

本标准与 GB/T 9441—1988 相比,主要技术内容变化如下:

- 修改了原标准 4.1 球化分级与评定部分,采用 ISO 945 石墨为球状(Ⅵ型)和团状(Ⅴ型)石墨颗粒数所占石墨数量的比例作为球化率,更换了原标准的球化分级图;
- 将原附录 A 中计算规则作为 4.1.2 的内容;
- 增加了球化率的图像分析方法;
- 增加了第 5 章结果表示,第 6 章试验报告;
- 删除了“检验规则”项目,检验规则的内容全部并入相应的检验项目中;
- 删除了“珠光体粗细”检验项目;
- 将渗碳体改为碳化物;
- 修改了附录 A 内容,将 ISO 945 中石墨分类及典型图片作为附录 A。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国铸造标准化技术委员会(SAC/TC 54)归口。

本标准负责起草单位:上海材料研究所。

本标准参加起草单位:东南大学、佛山市顺德区中天创展球铁有限公司、无锡一汽铸造有限公司、沈阳铸造研究所、东风汽车有限公司工艺研究所、一汽铸造有限公司、安徽神剑科技股份有限公司。

本标准主要起草人:杨力、孙国雄、陈永成、俞旭如、张寅、洪晓先、王成刚、王春亮、魏传颖。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 9441—1988。

# 球墨铸铁金相检验

## 1 范围

本标准规定了在光学显微镜下球墨铸铁显微组织的评定方法。

本标准对球化分级、石墨大小、石墨球数、珠光体数量、分散分布的铁素体数量、磷共晶数量和碳化物数量的评定方法作了规定,列出了相应评级图。

本标准适用于评定普通和低合金球墨铸铁铸态、正火态、退火态的金相组织。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 13298 金属显微组织检验方法

## 3 试样的制备

3.1 金相试样应在与铸件同时浇注、同炉热处理的试块或铸件上截取。

3.2 金相试样的制备按 GB/T 13298 的规定执行,截取和制备金相试样过程中应防止组织发生变化、石墨剥落及石墨曳尾,试样表面应光洁,不允许有粗大的划痕。

## 4 检验项目和评级图

### 4.1 球化分级和评定

4.1.1 根据附录 A 中石墨为球状(VI型)和团状(V型)石墨个数所占石墨总数的百分比作为球化率,将球化率分为六级。见表 1 和图 1~图 6。

4.1.2 球化率计算时,视场直径为 70 mm,被视场周界切割的石墨不计数,放大 100 倍时,少量小于 2 mm 的石墨不计数。若石墨大多数小于 2 mm 或大于 12 mm 时,则可适当放大或缩小倍数,视场内的石墨数一般不少于 20 颗。

4.1.3 在抛光态下检验石墨的球化分级,首先观察整个受检面,选三个球化差的视场的多数对照评级图目视评定,放大倍数为 100 倍。

4.1.4 采用图像分析仪进行评定时,在抛光态下直接进行阈值分割提取石墨球,按 4.1.1 计算球化率及评定级别。首先观察整个受检面,选三个球化差的视场进行测量,取平均值。

表 1 球化分级

球化级别	球化率	图号
1 级	$\geq 95\%$	1
2 级	90%	2
3 级	80%	3
4 级	70%	4
5 级	60%	5
6 级	50%	6