



中华人民共和国国家标准

GB/T 7216—2009
代替 GB/T 7216—1997

灰铸铁金相检验

Metallographic test for gray cast iron

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

2009-10-30 发布

实施日期 2010-04-01

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

目 次

前言	ii
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 试验的制表	1
4 检验项目和评价图	1
4.1 石墨分布图	1
4.2 石墨长度	3
4.3 珠光体数量	4
4.4 磷化物数量	7
4.5 磷共晶数量	8
4.6 共晶层数量	10
5 结果表示	14
6 试验报告	15
附录 A (资料性附录) 磷共晶类型	15

前 言

本标准修改采用 ISO 945-1:2008《铸铁显微组织 第1部分:石墨分类 II 类法》。

本标准与 ISO 945-1:2008 相比,其技术性差异如下:

- 修改采用了 ISO 945-1:2008 中的 I 型石墨部分,并在结构上作了编辑性修改;
- 本标准增加了石墨分布形状 F 型,代替 ISO 945-1:2008 中的 B 和 C 型;
- 石墨分布形状的说明中增加 F 型的说明;
- 增加了珠光体数量、碳化物数量、磷共晶数量、磷共晶数量的评定方法及相应评级图,本标准代替 GB/T 7216—1987《灰铸铁金相》。

本标准与 GB/T 7216—1987 相比,主要技术内容变化如下:

- 标准的名词改为《灰铸铁金相检验》;
- 删除了原标准中表 2 的“名称”一栏,增加了“石墨实际长度”一栏,石墨长度图片更换为 ISO 945-1:2008 标准 I 型石墨长度图片;
- 增加了结果表示;
- 增加了试验报告;
- 更换了 C 型石墨的图片;
- 删除了“珠光体片间距”检验项目;
- 删除了“基体组织特征”;
- 删除了“碳化物分布形状”;
- 删除了“磷共晶分布形状”;
- 将原标准磷共晶数量在 40× 下的图片更换为 50× 下的图片。

本标准的数据 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 94)归口。

本标准负责起草单位:上海材料研究所、沈阳铸造研究所。

本标准参加起草单位:东南大学、东风汽车有限公司工艺研究所、一汽铸造有限公司铸造研究所。

本标准主要起草人:杨力、孙国雄、张寅、贾晓光、贾应时、王成刚、陆雷。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 7216—1987。

灰铸铁金相检验

国家标准 GB/T 7236—2009 免费下载

1 范围

本标准规定了在光学显微镜下灰铸铁显微组织的评定方法。

本标准对石墨分布形状、石墨长度、珠光体数量、碳化物数量、磷共晶数量、共晶团数量的评定方法作了规定,并列出了相应评级图。

本标准适用于评定普通和合金灰铸铁的显微组织。

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,鼓励使用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。凡是未注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 5618 灰铸铁件

GB/T 13238 金属显微组织检验方法

3 试样的制备

3.1 金相试样按 GB/T 9439 规定在与铸件同时冷却,同炉热处理后的试块或铸件上截取。

3.2 金相试样的制备按 GB/T 13238 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,石墨剥落及石墨氧化。试样表面应光滑,不允许有粗大的划痕。

4 检验项目和评级图

4.1 石墨分布形状

4.1.1 图 1 标出下检验石墨分布形状,首先观察整个受检面,按大多数视场石墨分布形状对相应的评级图评定,放大倍数为 100 倍。

4.1.2 如在同一试样中有不同形状的石墨,则应观察估计每种形状石墨的百分数,并在报告中依次说明。

4.1.3 石墨分布形状分为六种类型,说明见表 1。

表 1 石墨分布形状

石墨类型	说 明	图 号
A	片状石墨呈无方向性的均匀分布	1
B	片状石墨小曲面的片状石墨形成或星光状分布	2
C	粗大的粗大厚片状石墨	3 ^a
D	细小曲面的片状石墨在枝晶间呈无方向性分布	4
E	片状石墨在枝晶二次分枝间呈方向性分布	5 ^b
F	粗大的星状(或瓣状)石墨	6 ^c

^a 图中只有粗大厚片状石墨是 C 型石墨。
^b 图中只有粗大二次分枝间呈方向性分布的石墨是 E 型石墨。
^c 图中只有粗大的星状(或瓣状)石墨是 F 型石墨。

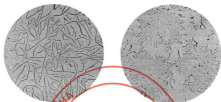


图 1

图 2

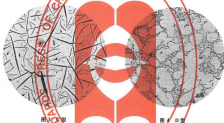


图 3

图 4

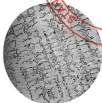


图 5

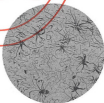


图 6

4.2 石墨长度

4.2.1 在光态下检测石墨长度,首先调整整个受检面,选择有代表性的视场,按其中最长的三条石墨的平均值,分八级评定,被测量的视场不少于三个,放大倍数为100倍。

4.2.2 如果采用图像分析仪,在光态下直接进行图像分割,测量每个视场中最长的三条石墨的平均值,被测量的视场不少于十个。

4.2.3 石墨长度分为八级,规定见表2。

表2 石墨长度的分级

级 别	在100×下测量的石墨长度/ mm	实际石墨长度/ mm	图 号
1	≥100	≥1	7
2	≥40~100	≥0.4~1	8
3	≥20~40	≥0.20~0.4	9
4	≥10~20	≥0.10~0.20	10
5	≥4~10	≥0.04~0.10	11
6	≥2~4	≥0.02~0.04	12
7	≥1.0~2	≥0.010~0.020	13
8	≤1.0	≤0.010	14



图 7 1级



图 8 2级



图 9 3级



图 10 4级



图 11 5级



图 12 6级



图 13 7级



图 14 8级

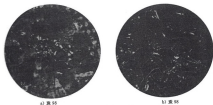
4.3 荧光体数量

4.3.1 荧光体试样经 200~300 目筛筛分并筛分后检验荧光体数量百分比(荧光体+磁载体=100%)。以大多数的试样对相应的 A(薄壁零件)、B(厚壁零件)评级图评定,放大倍数为 100 倍。

4.3.2 荧光体数量分为 8 级,规定见表 3。

表 3 荧光体数量

级 别	类 别	荧光体数量/ %	图 号
1	级 10	≥90	15 a)、16 b)
2	级 10	<90~85	16 a)、16 b)
3	级 10	<85~80	17 a)、17 b)
4	级 10	<80~75	18 a)、18 b)
5	级 75	<75~65	19 a)、19 b)
6	级 65	<65~55	20 a)、20 b)
7	级 55	<55~45	21 a)、21 b)
8	级 45	<45	22 a)、22 b)



a) 原形

b) 原形

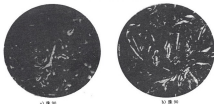
图 16 荧光体 20%



a) 原形

b) 原形

图 18 荧光体 40%~60%



a) 原形

b) 原形

图 17 荧光体 80%~90%



白 50 倍



白 50 倍

图 19 亮度级 75%~85%



白 50 倍



白 50 倍

图 18 亮度级 85%~95%



白 50 倍



白 50 倍

图 20 亮度级 50%~65%



图 21 多孔体 45%~55%

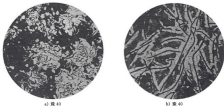


图 22 多孔体 <45%

4.4 碳化物数量

4.4.1 炭化程度用 www.kofco.com 标准判断

4.4.1 炭化程度用 2%~5%硝酸酒精溶液处理后经高倍碳化物数量百分比,按大多数视场对照标准评级图评定,放大倍数为 100 倍。

4.4.2 碳化物数量分为六级,规定见表 4。

表 4 碳化物数量

级别	名称	碳化物数量/%	图号
1	级 1	≈1	23
2	级 2	≈2	24
3	级 3	≈5	25
4	级 10	≈10	26
5	级 15	≈15	27
6	级 20	≈20	28

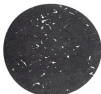


图 23 级 1

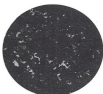


图 24 级 3



图 25 级 5

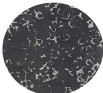


图 26 级 10



图 27 级 15

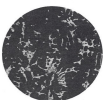


图 28 级 20

4.5 夹杂物数量

4.5.1 将光态试样经 2%~5%硝酸酒精溶液浸蚀后检验夹杂物数量的百分比,按大多数视场对原标准评级评定,放大倍数为 100 倍。

4.5.2 夹杂物数量分六级,规定见表 5,夹杂物类型参见附录 A。

表 5 铸件的数量

级别	名称	铸件的数量/只	图号
1	铸 1	no1	28
2	铸 2	no2	29
3	铸 3	no3	31
4	铸 5	no5	32
5	铸 8	no8	33
6	铸 10	no10	34

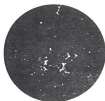


图 28 铸 1

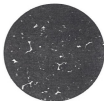


图 29 铸 2



图 31 铸 4

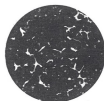


图 32 铸 6



图 33 图 8



图 34 图 10

4.6 共晶团数量

4.6.1 透光态试样用氯化铜 1 g、氯化钡 4 g、盐酸 2 mL、酒精 100 mL 的溶液或硫酸铜 4 g、盐酸 2 mL、水 20 mL 的溶液浸蚀检测共晶团数量,根据选择的放大倍数对照标准评级图按 A、B 两级评定。其放大数为 10 倍或 50 倍。

4.6.2 共晶团数量分为八级,规定见表 6。

表 6 共晶团数量

级别	共晶团数量/ 个		单位面积中实际共晶团数量/ (个/cm ²)	图号
	直径为 0.1 mm 薄片 放大 10 倍	直径为 0.5 mm 薄片 放大 50 倍		
1	>400	>20	>1 000	33 a), 33 b)
2	≈400	≈20	≈1 000	34 a), 34 b)
3	≈300	≈15	≈700	37 a), 37 b)
4	≈200	≈11	≈500	38 a), 38 b)
5	≈150	≈8	≈300	39 a), 39 b)
6	≈100	≈6	≈200	40 a), 40 b)
7	≈50	≈3	≈100	41 a), 41 b)
8	<50	<3	<100	42 a), 42 b)

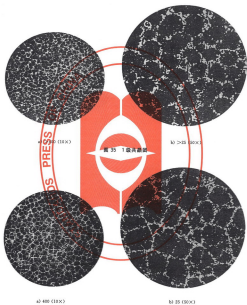
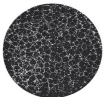


图 36 不同放大倍数

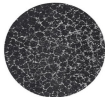


a) 200 (200x)

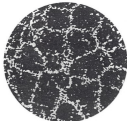


b) 10 (100x)

图 37 3 级共晶团



a) 200 (200x)



b) 10 (100x)

图 38 4 级共晶团

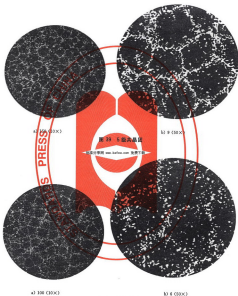


图 42 不同粗糙度

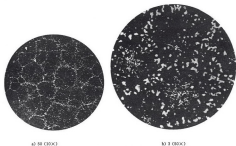


图 41 7级共晶团

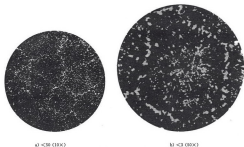


图 42 8级共晶团

5 结果表示

石墨的形状用 www.hafco.com 进行了规定

5.1 石墨形状以石墨类型的字母符号表示,如在同一试样中有不同形状的石墨,则应分别估计每种形状石墨的百分数,并在报告中依次注明。

5.2 石蜡长度以范围或长度值表示。

5.3 碳氢化合物数量、硫化物数量以及磷共晶数量用相应的规格名称或百分数来表示；如果硫化物和磷共晶总含量不超过 1% 时，二者可以合并界定。

5.4 共晶层数量以级别表示。

6 试验报告

试验报告包括以下部分。

- a) 标准号；
- b) 样品的名称及特征描述；
- c) 测定方法；
- d) 试验结果；
- e) 试验报告编号和试验日期；
- f) 试验员。

附录 A
 (资料性附录)
 磷共晶类型

A.1 磷共晶按其成分分为四种,二元磷共晶,三元磷共晶,二元磷共晶-碳化物复合体及三元磷共晶-碳化物复合体。

A.2 将光亮试样经 2%~3% 硝酸酒精溶液侵蚀,在 500 倍下观察,磷共晶类型的组成及形貌见表 A.1 及图 A.1~图 A.4。

表 A.1 磷共晶类型

类型	组织与特征	图号
二元磷共晶	在磷化膜上均匀分布着黑色或灰色不规则的颗粒	A.1
三元磷共晶	在磷化膜上分布着类似片状产物的颗粒及形状,多状的碳化物	A.2
二元磷共晶-碳化物复合体	二元磷共晶和大块状的碳化物	A.3
三元磷共晶-碳化物复合体	二元磷共晶和大块状的碳化物	A.4



图 A.1 二元磷共晶



图 A.2 三元磷共晶



图 A.3 二元磷共晶-碳化物复合体



图 A.4 三元磷共晶-碳化物复合体

中华人民共和国
国家标准
双轴合金钢轴管
GB/T 7216—2009

中国标准出版社北京发行
北京市门内大街22号北京15号
邮政编码:100045

网址: www.spc.org.cn
电话: 6378946 6378948

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 34 千字
2010年3月第1版 2010年3月第1次印刷

书号: 22299·1-0932 定价: 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话: (010)63787333



GB/T 7216-2009