



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 13298—2015  
代替 GB/T 13298—1991

GB/T 13298—2015

## 金属显微组织检验方法

Inspection methods of microstructure for metals

中华人民共和国  
国家标准  
金属显微组织检验方法  
GB/T 13298—2015

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

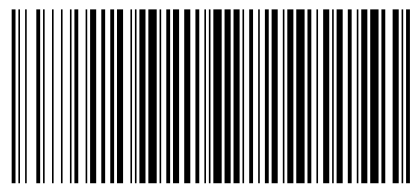
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 30 千字  
2015年10月第一版 2015年10月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-52534 定价 21.00 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)68510107



GB/T 13298—2015

2015-09-11 发布

2016-06-01 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

## A.4 镍及镍合金常用浸蚀剂参见表 A.4。

表 A.4 镍及镍合金

序号	成分	浸蚀方法	适用范围
4-1	硝酸 50 mL 醋酸 50 mL	浸泡或擦拭 5 s~30 s,用较长时间化学浸蚀,硫化物边界比常规晶界易受蚀	纯镍、铜镍、钛镍以及高镍合金
4-2	磷酸 70 mL 水 30 mL	电解电压 5 V~10 V,时间 5 s~60 s	铜镍、铁镍、铬镍 纯镍及高镍合金
4-3	硫酸铜 10 g 盐酸 50 mL 水 50 mL	浸泡或擦洗 5 s~60 s,在使用前加入几滴 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 以增加活性	铜镍、纯镍及高镍合金、铁镍定点浸蚀 显示镍基高温合金晶粒度
4-4	醋酸 5 mL 硝酸 10 mL 水 100 mL	电解电压 1.5 V,时间 20 s~60 s,用铂丝导线溶液现配现用	显示铝镍、铜镍、铬镍、铁镍、钛镍、银镍组织
4-5	氯化铁 8 g 盐酸 25 mL 水 100 mL	擦洗 5 s~30 s	显示铜镍、银镍组织
4-6	硝酸 10 mL 醋酸 10 mL 盐酸 15 mL 甘油 2 滴~5 滴	溶液不能贮存。浸泡擦洗几秒钟到几分钟	铝镍
4-7	氢氟酸 10 mL 硝酸 100 mL	浸泡 30 s~3 min	铬镍
4-8	NH <sub>4</sub> OH85 mL 双氧水(30%)15 mL	浸泡 5 s~15 s,溶液勿贮存,易分解	锌镍
4-9	硫酸 5 mL 硝酸 3 mL 盐酸 90 mL	将 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 缓慢注入盐酸并不断搅拌,使之冷却,然后注入硝酸。当呈暗橙色时倒掉。擦拭 10 s~30 s	镍基高温合金
4-10	氯化铁 5 g 盐酸 2 mL 酒精 100 mL	擦拭 10 s~60 s	镍基高温合金
4-11	硝酸 20 mL 盐酸 60 mL	在通风装置下浸泡或擦洗 5 s~60 s。溶液现配现用	镍基高温合金

## 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 13298—1991《金属显微组织检验方法》，与 GB/T 13298—1991 相比主要技术内容变化如下：

- 试样制备改为“试样准备”(见第 3 章)；
- 增加了试样选取两种情况(见 3.1)；
- 增加了检验面的示意图(见 3.2.1)；
- 平行于锻轧方向的纵截面检验增加了“带状组织评级”(见 3.2.3)；
- 增加了“试样标记”部分(见 3.5)；
- 采用了清晰的“机械镶嵌法的夹具图”(见 3.7.2)；
- 增加了振动抛光(见 5.5)；
- “试样的浸蚀”改为“显微组织显示”，增加了总则(见 6.1)，增加了光学法(见 6.2)、热蚀显示法(见 6.3.5)、阳极覆膜法(见 6.4.2)；删除了化学浸蚀剂和电解浸蚀剂的配制及安全注意事项(见 1991 年版 4.1.3)；
- 删除了“金相显微镜分为台式、立式、卧式”(见 1991 年版 5.2)；
- 删除了“使用显微镜时应特别保护镜头注意事项”(见 1991 年版 5.5)；
- 删除了“使玻璃板上影相清晰，必要时可借用聚焦放大镜在毛玻璃板上观察”(见 1991 年版 6.6)；
- 显微组织检验部分(见第 7 章)，删除了黑白底片和彩色底片照相以及“黑白底片和相纸冲洗”(见 1991 年版 6.10)以及“彩色底片与彩色相片冲洗”(见 1991 年版 6.11)，增加了显微镜照明方式(见 7.2.1)、增加了图像采集(见 7.3)和图像分析部分(见 7.4)；
- 增加了“现场金相检验”(见第 8 章)；
- 将“试验记录”改为“检验报告”。(见第 9 章,见 1991 年版第 7 章)；
- 增加了金属常用的浸蚀剂(见附录 A)。

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：钢铁研究总院、冶金工业信息标准研究院、方大特钢科技股份有限公司、大冶特殊钢股份有限公司、首钢总公司、邢台钢铁有限责任公司。

本标准主要起草人：李继康、赵晓丽、栾燕、鞠新华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 13298—1991。

## A.2 铝及铝合金常用浸蚀剂参见表 A.2。

表 A.2 铝及铝合金

序号	成分	浸蚀方法	适用范围
2-1	氢氟酸 1 mL 水 200 mL	用棉球擦拭 15 s	显示显微组织
2-2	硫酸 20 mL 水 80 mL	70 ℃热浸蚀 30 s,热浸蚀后迅速放入冷水中冷却	显示显微组织
2-3	硝酸 25 mL 水 75 mL	70 ℃热浸蚀 40 s,热浸蚀后用冷水漂洗	显示显微组织
2-4	氢氟酸 2 mL 盐酸 3 mL 硝酸 5 mL 水 190 mL	浸蚀 10 s~20 s,浸蚀后用温水冲洗	显示显微组织
2-5	氟硼酸 5 g 水 200 mL	电解:用铝、铅或不锈钢做阴极,20 V~45 V 直流电,1 min~3 min,30 V 浸蚀 1 min	偏振光下的晶粒结构
2-6	磷酸 24 mL 二甘醇乙醚 50 mL 硼酸 4 g 草酸 2 g 氢氟酸 30 mL 水 32 mL	电解:用碳精做阴极,电压 0 V~30 V 直流电,30 s 内不停搅拌,总计浸蚀 3 min。清洗冷却。如有必要重复进行	偏振光下的晶粒结构

## A.3 铜及铜合金常用浸蚀剂参见表 A.3。

表 A.3 铜及铜合金

序号	成分	浸蚀方法	适用范围
3-1	氢氧化铵 50 mL 双氧水(3%) 20 mL~50 mL 水 0 mL~50 mL	双氧水随着铜含量的增加而递减,浸蚀用擦拭法,双氧水最好为新配。浸没或擦拭 1 min	铜及铜合金。浸蚀铝青铜时表面形成的膜可用(3-9)试剂去除
3-2	氢氧化钾 1 g 双氧水(3%)20 mL 氢氧化铵 50 mL 水 30 mL	将氢氧化钾溶解在水中,然后将氢氧化铵缓缓加入到溶液中,最后加双氧水(3%)浸泡几秒到 1 min,溶液现配现用	铜及铜合金
3-3	氢氧化铵 20 mL 过硫酸铵 1 g 水 60 mL	浸泡 5 s~30 s	铜及铜合金

## 金属显微组织检验方法

## 1 范围

本标准规定了金属显微组织检验的试样准备、试样研磨、试样抛光、显微组织显示、显微组织检验、现场金相及试验记录。

本标准适用于金相显微镜检查金属组织的操作方法。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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。

YB/T 4377 金相试样电解抛光方法

## 3 试样准备

## 3.1 试样选取

## 3.1.1 总则

为保证检验有效,选取的金相试样尽可能客观全面的代表被研究的材料。试样截取的方向、部位、数量应根据金属制造的方法、检验目的、相关标准或双方协议的规定进行。

## 3.1.2 常规检验

除在产品标准中有特殊规定外,建议在能代表材料特征的位置选取,试样宜包含完整的加工处理和影响区。例如:钢带或线材试样宜在盘卷的端部截取;铸件试样宜包含最大偏析和最小偏析的区域;热处理试样宜包含完整的热处理层;表面处理试样宜包含全部表面处理层;焊接试样宜包含焊缝、热影响区和母材。

## 3.1.3 失效分析

试样应尽可能在断裂或开始失效的部位截取。在截取金相试样之前,应完成对失效表面的研究,或者至少应完成记录失效的情况。然后在正常部位取样进行组织和性能对比。

## 3.2 检验方向和检验面选取

## 3.2.1 检验面的示意图见图 1。