



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 14999.1—2012  
代替 GB/T 14999.1—1994  
部分代替 GB/T 14999.5—1994

---

## 高温合金试验方法 第1部分： 纵向低倍组织及缺陷酸浸检验

Test method for superalloys—Part 1: Verification of longitudinal  
macro-structures and defect by etch

2012-11-05 发布

2013-05-01 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

GB/T 14999《高温合金试验方法》分为六个部分：

- 第 1 部分：纵向低倍组织及缺陷酸浸检验；
- 第 2 部分：横向低倍组织及缺陷酸浸检验；
- 第 3 部分：棒材纵向断口检验；
- 第 4 部分：轧制高温合金条带晶粒组织和一次碳化物分布测定；
- 第 6 部分：锻制高温合金双重晶粒组织和一次碳化物分布测定方法；
- 第 7 部分：高温合金铸件晶粒度、一次枝晶间距和显微疏松测定方法。

本部分为 GB/T 14999 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 14999.1—1994《高温合金棒材纵向低倍组织酸浸试验法》和 GB/T 14999.5—1994《高温合金低倍、高倍组织标准评级图谱》中第 1 章“高温合金棒材纵向低倍组织评级图”。

本部分与 GB/T 14999.1—1994 相比，主要变化如下：

- 增加了“范围”、“规范性引用文件”、“缺陷和不均匀组织的类型及特征”、“结果表示方法”、“检验报告”等技术内容(见第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 6 章和第 7 章)；
- 增加了高温合金铸锭、熔检料、锻(轧)坯或件的纵向低倍检验项目的技术内容(见 5.2, 5.3)；
- 增加了变形高温合金宏观晶粒度评级方法和标准评级图(见 5.3.1 和图 B.1)；
- 增加了粗晶粒条带组织评级方法和标准评级图(见 5.3.2 和图 B.2)；
- 增加了细晶条带组织和一次碳化物条带组织评级方法和标准评级图(见 5.3.3, 5.3.4, 和图 B.3, 图 B.4)；
- 增加了“高温合金铸锭纵向低倍组织和缺陷的典型图片”和“高温合金熔检料、锻(轧)坯或件的纵向低倍组织和缺陷的典型图片”(见附录 A 和附录 C)；
- 纳入了 GB/T 14999.5—1994 中第 1 章“高温合金棒材纵向低倍组织评级图”，并进行重新修改为“标准评级图与不允许出现的缺陷的典型图片”(见附录 B, GB/T 14999.5—1994 的第 1 章)。

本部分由中国钢铁工业协会提出。

本部分由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本部分主要起草单位：东北特殊钢集团有限责任公司、钢铁研究总院、冶金工业信息标准研究院。

本部分主要起草人：吴贵林、袁英、栾燕、陈庆新、戴强、庄景云、王志刚、谷强。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 14999.1—1994；
- GB/T 14999.5—1994。

## 引 言

本部分给出了变形高温合金宏观平均晶粒度、粗晶条带、细晶条带、一次碳化物条带组织标准评级图片,以及高温合金铸锭、熔检料、锻(轧)坯或件的纵向低倍组织和缺陷的典型图片等。

本部分作为推荐性检验方法,仅适用于二维平面(截面)纵向低倍缺陷和不均匀组织的检验,它不能确定受检的高温合金纵向低倍组织及缺陷是否接收或适合使用的范围。

# 高温合金试验方法 第1部分： 纵向低倍组织及缺陷酸浸检验

## 1 范围

GB/T 14999 的本部分规定了高温合金纵向低倍组织常见缺陷和不均匀组织的类型及特征、试样的截取与制备、检验与评定、结果表示方法、检验报告等。

本部分适用于高温合金铸锭、熔检料、锻(轧)坯或件的纵向低倍组织及缺陷的检验。其他产品可参照执行。

## 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 6394 金属平均晶粒度测定法

## 3 常见缺陷和不均匀组织的类型及特征

下列常见缺陷和不均匀组织的类型及特征的描述适用于本文件。

### 3.1

#### 外来夹渣 slag inclusion

在冶炼和浇注过程中混入合金中的渣子或耐火材料等外来材料形成的缺陷。

### 3.2

#### 异金属夹杂 nonmetallic inclusion

在冶炼和浇注过程中,合金料未完全熔化或混入异金属而形成的缺陷。在酸浸试片上颜色与基体组织不同,无一定形状。有的与基体组织有明显界限,有的界限不清。

### 3.3

#### 残余缩孔 residual shrinkage

由于合金铸锭切头量不足,使部分缩孔残留到料坯上而形成的缺陷。在合金低倍酸浸横向试片的中心部位呈不规则的空洞或裂纹;纵向试片上呈缩管状;纵向断口上,相应于缩孔残余部位出现分层。在其上或附近常伴有严重的疏松、夹杂物(夹渣)和成分偏析。

### 3.4

#### 疏松 shrinkage

由于合金液补缩不充分而形成的组织不致密的缺陷。在合金低倍酸浸横向试片的中心部位呈暗黑色小点和细小孔隙;纵向断口呈层状、纤维状。在疏松处聚集着较多的气体和夹杂物。

### 3.5

#### 内部气泡 internal air hole, internal bubbles

由于电渣重熔过程中存在大量气体引起的。在合金铸锭的横向低倍试片上气泡呈圆孔洞,纵向低倍试片上呈纺锤形孔洞,有时呈长短不等的蚕形沟槽,多出现在电渣锭的底部;在锻、轧件横向低倍试片上呈成群不规则短小“S”形细裂纹;在较高放大倍数下观察,为无夹杂物的裂纹。