



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3488.1—2024/ISO 4499-1:2020

代替 GB/T 3488.1—2014

## 硬质合金 显微组织的金相测定 第 1 部分：金相照片和描述

Hardmetals—Metallographic determination of microstructure—  
Part 1: Photomicrographs and description

(ISO 4499-1:2020, IDT)

2024-10-26 发布

2025-05-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 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。

本文件是 GB/T 3488《硬质合金 显微组织的金相测定》的第 1 部分。GB/T 3488 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：金相照片和描述；
- 第 2 部分：WC 晶粒尺寸的测量；
- 第 3 部分：Ti(C,N)和 WC 立方碳化物基硬质合金显微组织的金相测定；
- 第 4 部分：孔隙度、非化合碳缺陷和脱碳相的金相测定。

本文件代替 GB/T 3488.1—2014《硬质合金 显微组织的金相测定 第 1 部分：金相照片和描述》，与 GB/T 3488.1—2014 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了仪器和设备“电子背散射衍射仪(EBSD)”(见第 4 章)；
- b) 删除了对 ISO 3878:1983 的引用(见 2014 年版的 6.1.4.1)。

本文件等同采用 ISO 4499-1:2020《硬质合金 显微组织的金相测定 第 1 部分：金相照片和描述》。

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。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本文件起草单位：厦门金鹭特种合金有限公司、厦门钨业股份有限公司、崇义章源钨业股份有限公司、株洲硬质合金集团有限公司、南昌硬质合金有限责任公司、浙江德威硬质合金制造有限公司、钢铁研究总院有限公司、国合通用(青岛)测试评价有限公司、山东瑞鑫钨业有限公司、成都美奢锐新材料有限公司、浙江恒成硬质合金有限公司、深圳市注成科技股份有限公司、昆明冶金研究院有限公司、赣州澳克泰工具技术有限公司、蓬莱市超硬复合材料有限公司。

本文件主要起草人：樊智锐、邹建平、杨会珍、张淑彬、王海燕、钟志强、罗海辉、甘信峰、李振东、李碧波、王伟伟、孙乐天、刘毅、李爱林、赵国明、赵晖、殷磊、张华。

本文件于 2014 年首次发布，本次为第一次修订。

## 引 言

硬质合金显微组织的金相测定是判断硬质合金内部质量好坏的关键指标之一。

1983年我国等同采用ISO 4499:1978《硬质合金 显微组织的金相测定》首次制定GB/T 3488—1983《硬质合金 显微组织的金相测定》。随着我国硬质合金行业的不断发展,对硬质合金显微组织金相检测的要求也越来越高。2014年,根据国内外相关标准的新变化和新需求,我国等同采用ISO 4499-1:2008《硬质合金 显微组织的金相测定 第1部分:金相照片和描述》,制定了GB/T 3488.1—2014《硬质合金 显微组织的金相测定 第1部分:金相照片和描述》。2018年我国等同采用ISO 4499-2:2008《硬质合金 显微组织的金相测定 第2部分:WC晶粒尺寸的测量》,制定了GB/T 3488.2—2018《硬质合金 显微组织的金相测定 第2部分:WC晶粒尺寸的测量》。2021年我国等同采用ISO 4499-3:2016《硬质合金 显微组织的金相测定 第3部分:Ti(C,N)和WC立方碳化物基硬质合金显微组织的金相测定》,制定了GB/T 3488.3—2021《硬质合金 显微组织的金相测定 第3部分:Ti(C,N)和WC立方碳化物基硬质合金显微组织的金相测定》。2022年我国等同采用ISO 4499-4:2016《硬质合金 显微组织的金相测定 第4部分:孔隙度、非化合碳缺陷和脱碳相的金相测定》,制定了GB/T 3488.4—2022《硬质合金 显微组织的金相测定 第4部分:孔隙度、非化合碳缺陷和脱碳相的金相测定》。

GB/T 3488《硬质合金 显微组织的金相测定》由四个部分组成:

- 第1部分:金相照片和描述,目的在于规范硬质合金的金相样品制备和腐蚀方法,是硬质合金金相组织测量和判定的基础操作标准;
- 第2部分:WC晶粒尺寸的测量,目的在于规范硬质合金WC晶粒、尺寸测量方法,方法推荐使用截线法,并定义了WC晶粒尺寸级别,标准统一了行业硬质合金晶粒尺寸方法;
- 第3部分:Ti(C,N)和WC立方碳化物基硬质合金显微组织的金相测定,目的在于规范碳氮化钛硬质合金和含立方碳化物硬质合金中硬质相和粘结相尺寸测量方法,方法推荐截线法测量,是对硬质合金组织尺寸测量的补充;
- 第4部分:孔隙度、非化合碳缺陷和脱碳相的金相测定,目的在于规范硬质合金金相中孔隙和脱碳相的测定方法,并对报出等级做了详细的规定,统一了行业内孔隙和缺碳相的检测标准。

本文件规范了使用金相照片对硬质合金显微组织测定的方法,明确了测定所需仪器和设备,详细说明了金相制样的具体步骤,包括:切割、镶样、粗磨、精磨、抛光、清洁、腐蚀等,并配有不同晶粒等级的光学和扫描电子显微镜照片,充分反映了当前国内各生产企业的检测技术水平,便于生产,宜于应用。

# 硬质合金 显微组织的金相测定

## 第 1 部分：金相照片和描述

### 1 范围

本文件规定了使用金相照片对硬质合金显微组织测定的方法。

### 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。

ISO 4499-2 硬质合金 显微组织的金相测定 第 2 部分：WC 晶粒尺寸的测量（Hardmetals — Metallographic determination of microstructure—Part 2; Measurement of WC grain size）

注：GB/T 3488.2—2018 硬质合金 显微组织的金相测定 第 2 部分：WC 晶粒尺寸的测量（ISO 4499-2:2008, IDT）

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**$\alpha$ -相  $\alpha$ -phase**

碳化钨。

#### 3.2

**$\beta$ -相  $\beta$ -phase**

粘结相（如：以 Co、Fe、Ni 为基）。

#### 3.3

**$\gamma$ -相  $\gamma$ -phase**

具有立方晶格的碳化物（如 TiC、TaC），此碳化物可以以固溶体形式包含其他碳化物（如 WC）。

### 4 仪器和设备

4.1 金相显微镜：放大倍率达到 1 500 倍。

4.2 扫描电子显微镜：放大倍率超过 1 500 倍。

4.3 电子背散射衍射仪（EBSD）。

4.4 制备试样的设备。

### 5 试样断面的准备

用于金相检验的试样断面，应无磨痕和抛光划痕，并注意避免颗粒的剥落，以免引起对显微组织的