



中华人民共和国国家标准

GB/T 40067—2021

碳化钨粉末微观组织及缺陷检测方法

Microstructure and defect determination of tungsten carbide powder

2021-05-21 发布

2021-12-01 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。

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：株洲硬质合金集团有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、国合通用测试评价认证有限公司、崇义章源钨业股份有限公司、南昌硬质合金有限责任公司、中南大学、江西省钨与稀土产品质量监督检验中心。

本文件主要起草人：罗海辉、谭立群、梁鸿、刘铁梅、伍超群、卢凤池、张丽民、左玉婷、徐国钻、钟志强、黄帅、吴爱华、凌继容、黄志锋、李亚军、余音宏。



碳化钨粉末微观组织及缺陷检测方法

1 范围

本文件规定了碳化钨粉末微观组织观察及缺陷分析的扫描电子显微镜检测方法。
本文件适用于粒度为 $0.1\ \mu\text{m}\sim 0.5\ \mu\text{m}$ 碳化钨粉末的微观组织及缺陷的扫描电子显微镜检测。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

利用扫描电子显微镜观察制备好的碳化钨粉末形貌,从形貌上区分碳化钨粉末硬团聚、碳化钨粉末夹粗、晶粒抑制剂聚集和杂质,通过 X 射线能谱仪对晶粒抑制剂和杂质进行确定。

5 仪器设备

- 5.1 扫描电子显微镜。
- 5.2 X 射线能谱仪。
- 5.3 超声波分散器。
- 5.4 样品台:样品台应导电,端面应光滑、平整、干净。

6 样品

待测样品应干燥,无板结,具有代表性。

7 试验步骤

7.1 微观组织观察

- 7.1.1 剪取少量碳导电胶置于样品台,用镊子夹持样品台蘸取碳化钨粉末样品于碳导电胶上。
- 7.1.2 将样品压平,用洗耳球吹掉未粘牢的样品后,放入扫描电子显微镜中。
- 7.1.3 在低倍视场下浏览整个样品,在平整部位放大 $5\ 000\times\sim 30\ 000\times$ 观察样品组织形貌。

注:为观察样品表面细节,建议采用低电压近距离的工作模式。

7.2 缺陷分析

- 7.2.1 用烧杯量取适量酒精或丙酮,加入少量碳化钨粉末样品,用超声波分散器分散 $5\ \text{min}\sim 10\ \text{min}$

后,立即用滴管取适量分散液滴在样品台上。

7.2.2 待酒精或丙酮挥发后,放入扫描电子显微镜中。

注:为避免粉末脱落,制备好的样品建议立即放入扫描电子显微镜中观察。

7.2.3 在放大 $1\,000\times\sim 2\,000\times$ 视场下浏览整个样品,观察是否存在碳化钨粉末硬团聚、碳化钨粉末夹粗、晶粒抑制剂聚集和杂质缺陷。

7.2.4 若在低倍视场下发现粉末团聚,放大到 $5\,000\times\sim 10\,000\times$ 观察,如果该团聚结构致密则为碳化钨粉末硬团聚,测量并记录碳化钨粉末硬团聚的数量和尺寸,参见附录 A 图 A.2。

7.2.5 若在低倍视场下发现碳化钨粉末夹粗,放大到 $5\,000\times\sim 10\,000\times$ 观察碳化钨粉末夹粗,测量并记录碳化钨粉末夹粗的数量和尺寸,参见图 A.3。

注:碳化钨粉末夹粗为尺寸大于 5 倍粉末平均粒度的单个碳化钨颗粒,粉末的平均粒度可以是费氏粒度、激光粒度或者用比表面换算的粉末平均粒度。

7.2.6 若发现颜色和形态与基体碳化钨粉末有明显差异的结构,利用 X 射线能谱仪对所观察到的结构进行元素分析,确定其是晶粒抑制剂聚集或是杂质,参见图 A.4、图 A.5、图 A.6 和图 A.7。

7.2.7 为确保所观测的碳化钨粉末具有代表性,建议至少浏览 20 个视场。

8 试验数据处理

8.1 微观组织

提供 1 张具有代表性的微观组织图片,参见图 A.1。

8.2 缺陷

8.2.1 提供碳化钨粉末硬团聚的数量和尺寸。

8.2.2 提供碳化钨粉末夹粗的数量和尺寸。

8.2.3 提供晶粒抑制剂聚集或杂质的种类。

9 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 本文件编号;
- b) 鉴别样品的必要说明;
- c) 检测的视场数;
- d) 碳化钨粉末微观组织图片;
- e) 缺陷类型,尺寸和数量;
- f) 本文件中未规定的或任选的其他操作;
- g) 任何可能影响到结果的因素。



附录 A
(资料性)

碳化钨粉末微观组织及典型缺陷图片

碳化钨粉末微观组织及典型缺陷图片参见图 A.1～图 A.7。

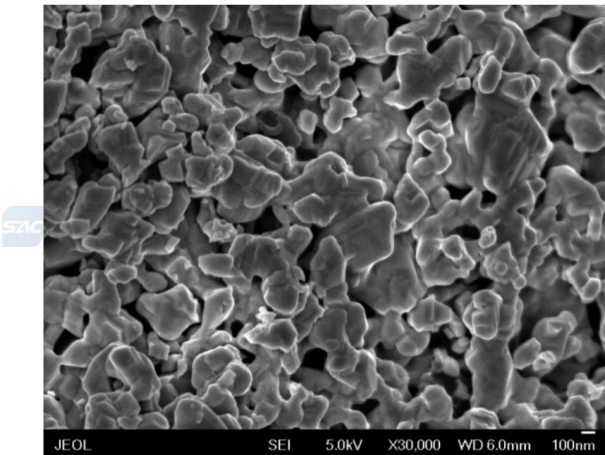


图 A.1 碳化钨粉末微观组织 (30 000 ×)

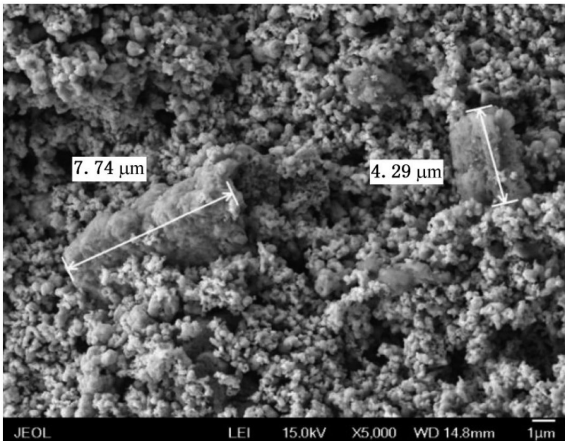


图 A.2 碳化钨粉末硬团聚 (5 000 ×)

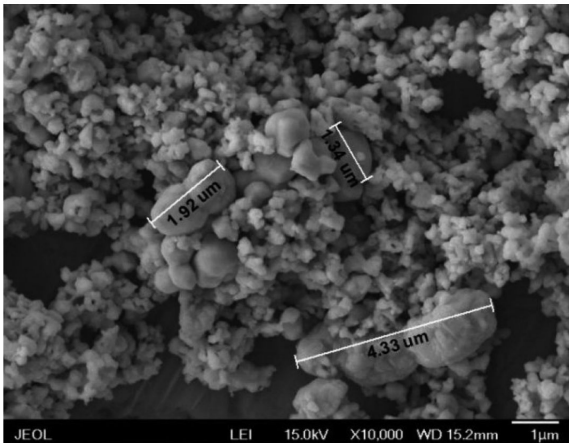


图 A.3 碳化钨粉末夹粗 (10 000 ×)

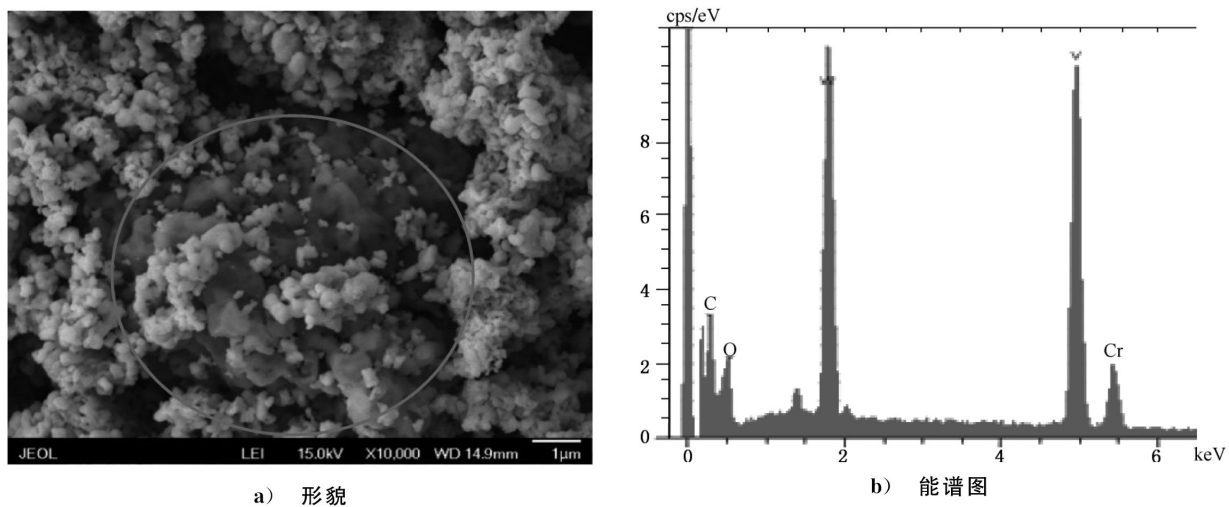


图 A.4 晶粒抑制剂 Cr_3C_2 和 VC 聚集 ($10\,000\times$)

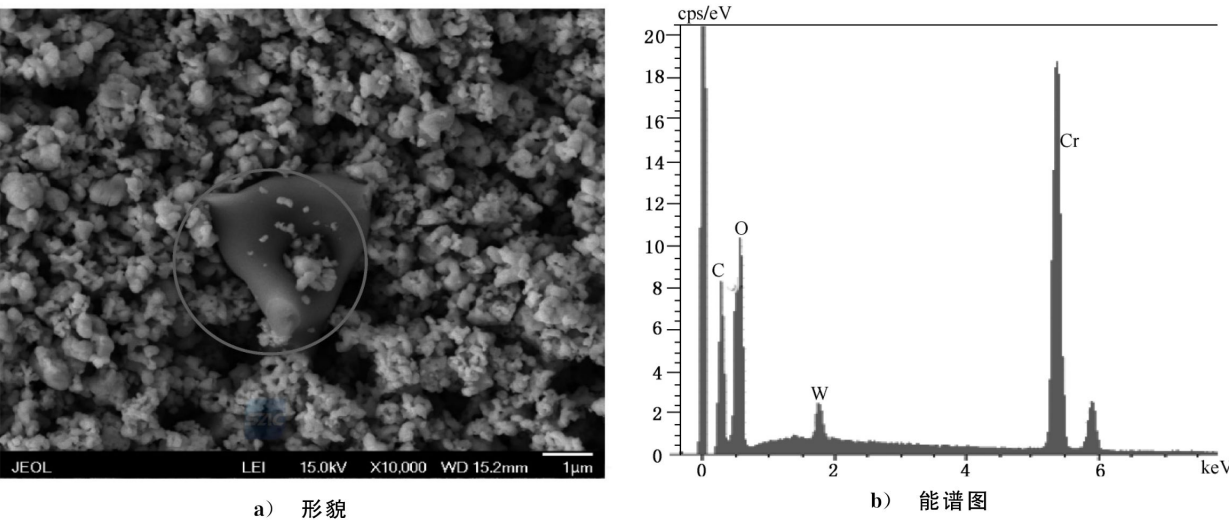


图 A.5 晶粒抑制剂 Cr_3C_2 聚集 ($10\,000\times$)

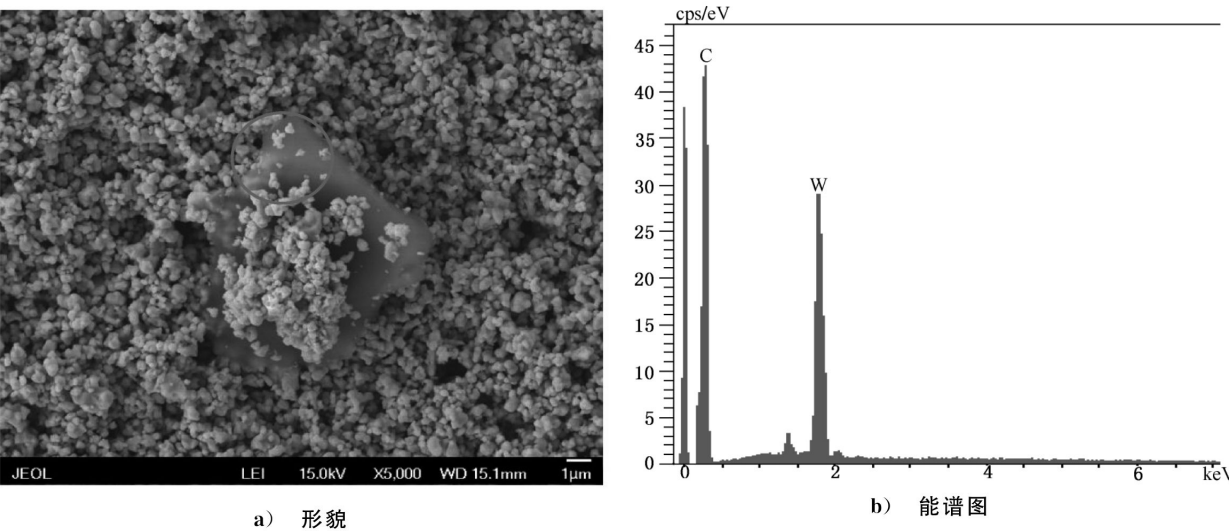


图 A.6 杂质 C ($10\,000\times$)

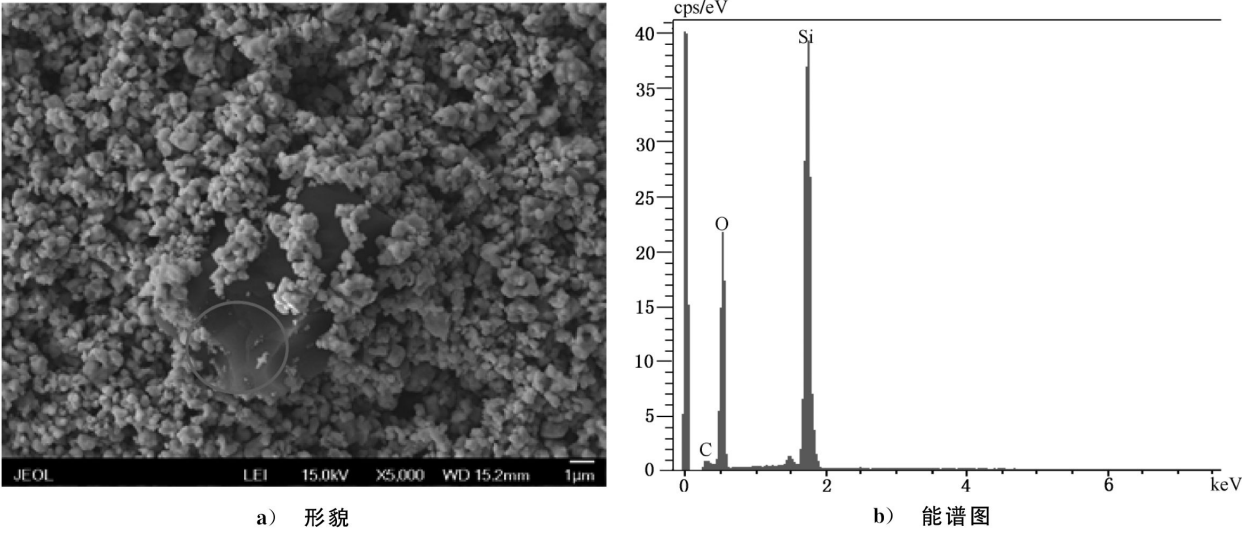


图 A.7 杂质 Si(10 000×)