



中华人民共和国国家标准

GB/T 42208—2022

纳米技术 多相体系中纳米颗粒粒径测量 透射电镜图像法

Nanotechnologies—Measurement of nanoparticle size in multiphase system—
Image method of transmission electron microscopy

2022-12-30 发布

2023-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 原理	2
4.1 概述	2
4.2 透射电子显微镜的成像原理	2
4.3 图像处理	2
5 样品	2
5.1 样品要求	2
5.2 样品制备方法	2
6 试验步骤	3
6.1 总体要求	3
6.2 装样	3
6.3 仪器准备	3
6.4 图像的获取	4
7 粒径测量	4
7.1 概述	4
7.2 图像分析	4
7.3 结果表示	5
8 测量不确定度	5
9 测试报告	5
附录 A (资料性) 固态金属多相体系实例	7
附录 B (资料性) 纳米复合材料实例	10
参考文献	13

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。

本文件由中国科学院提出。

本文件由全国纳米技术标准化技术委员会(SAC/TC 279)归口。

本文件起草单位：国家纳米科学中心、国标(北京)检验认证有限公司、北京市科学技术研究院分析测试研究所(北京市理化分析测试中心)、深圳市德方纳米科技股份有限公司、中国计量大学、北京粉体技术协会。

本文件主要起草人：常怀秋、付新、齐笑迎、李婷、杜志伟、白露、韩小磊、高原、郑强、孙言、张淑琴。

引 言

纳米材料由于表面效应、量子尺寸效应、体积效应和量子隧道效应等,使材料表现出传统固体不具有的化学、电学、磁学、光学等特异性能。同时,受到尺寸的限制,纳米材料单独使用的场合有限,往往存在于材料基体中,形成多相体系来增加整个材料特性。

由于纳米颗粒粒径较小、比表面积较大、表面能较大,极易团聚,致使其在多相体系中很难表征和评价。而透射电子显微镜是采用透过薄膜样品的电子束成像来显示样品内部形态与结构的一种表征设备。它不仅可以观察样品微观形态,还可以对所观察区域的内部结构进行表征。因此透射电镜配合图像分析技术可进行纳米颗粒在多相体系中的粒径测量。

对多相体系中纳米颗粒的粒径测量,在优化材料结构,改善材料的性能方面有着极大的促进作用,对推动纳米材料的应用和发展具有重要的意义。

纳米技术 多相体系中纳米颗粒粒径测量 透射电镜图像法

1 范围

本文件描述了利用透射电子显微镜图像处理和分析技术进行纳米颗粒在多相体系中分散的粒径测量方法。

本文件适用于固相多相体系中纳米颗粒的粒径测量和粒径分布。

本文件也适用于在样品制备满足透射电子显微镜观察要求时的胶体和生物组织中纳米颗粒粒径测量。

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。

GB/T 21649.1 粒度分析 图像分析法 第1部分:静态图像分析法

GB/T 30544.4 纳米科技 术语 第4部分:纳米结构材料

3 术语和定义

GB/T 30544.4 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

纳米颗粒 nanoparticles

粒度为1 nm~100 nm范围的固体颗粒。

[来源:GB/T 16418—2008,2.1.6]

3.2

分散 disperse

纳米颗粒在多相体系中散开分布的过程。

3.3

明场像 bright field imaging;BF

一种电子照明和成像的透射电子显微镜技术,电子束穿透样品,运用位于后焦面上的物镜光阑且选用透射波成像。

[来源:GB/T 30543—2014,3.3]

3.4

暗场像 dark field imaging;DF

一种电子照明和成像的透射电子显微镜技术,电子束穿透样品,运用位于后焦面上的物镜光阑且选用衍射波成像。

[来源:GB/T 30543—2014,3.4]