



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 28634—2025/ISO 22489: 2016

代替 GB/T 28634—2012

## 微束分析 电子探针显微分析 块状试样波法定量点分析

Microbeam analysis—Electron probe microanalysis—Quantitative point analysis for bulk specimens using wavelength dispersive X-ray spectroscopy

(ISO 22489: 2016, IDT)

2025-04-25 发布

2025-11-01 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 缩略语 .....	1
4 定量过程 .....	2
5 检测报告 .....	7
附录 A (资料性) 物理效应和校正 .....	8
附录 B (资料性) 不同校正方法概述 .....	9
附录 C (资料性) 有“化学效应”的 $k$ 比值测量 .....	10
参考文献 .....	11

## 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。

本文件代替 GB/T 28634—2012《微束分析 电子探针显微分析 块状试样波法定量点分析》,与 GB/T 28634—2012 相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

- a) 增加了扫描电镜和能谱仪的缩略语(见第 3 章);
- b) 更改了对分析体积的要求,“分析的体积应大于 X 射线的激发体积”改为“分析体积宜均匀并大于 X 射线激发体积”(见 4.4.1,2012 年版的 4.4.1);
- c) 更改了对分析晶体选择的要求,“分析晶体应该根据仪器所带的晶体材料进行选择,力求用一个共同的衍射晶体测定一组相关元素,以减小谱仪位置重复误差”改为“分析晶体宜利用仪器生产商提供的资料或从参考书中获得的资料选择”(见 4.4.8,2012 年版的 4.4.8);
- d) 附录 C 的性质由规范性更改为资料性。

本文件等同采用 ISO 22489: 2016《微束分析 电子探针显微分析 块状试样波法定量点分析》。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。

本文件由全国微束分析标准化技术委员会(SAC/TC 38)提出并归口。

本文件起草单位:中国科学院上海硅酸盐研究所。

本文件主要起草人:曾毅、李香庭、彭帆。

本文件于 2012 年首次发布,本次为第一次修订。

## 引　　言

电子探针显微分析已经广泛应用于材料组成元素的定量分析。这是一种典型的仪器分析方法,电子探针显微分析仪使用的方便性已经得到了很大改善。要用这种有力的工具获得准确的定量结果,需要正确地使用仪器。为了获得可靠的数据,还需要最佳的操作程序,例如试样制备、特征 X 射线强度测量和由 X 射线强度计算质量分数等,本文件给出了这些标准操作程序。

# 微束分析 电子探针显微分析 块状试样波谱法定量点分析

## 1 范围

本文件规定了应用电子探针显微分析仪或者安装在扫描电镜(SEM)的波谱仪(WDS),通过电子束与试样相互作用产生的X射线对试样微米尺度体积内的元素进行定量分析的要求。

本文件还包括如下内容:

- 定量分析原理;
- 本方法涉及的元素、质量分数和标准物质的一般范围;
- 仪器的一般要求;
- 有关试样制备、实验条件选择、分析测量和报告等基本过程。

本文件适用于电子束垂直入射到表面平滑、均匀的块状试样的定量分析。对仪器和数据处理软件没有特殊的要求。使用者宜从仪器制造厂家获得仪器安装条件、详细的操作程序及仪器规格等信息。

## 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 27025—2019 检测和校准实验室能力的通用要求(ISO/IEC 17025:2017, IDT)

注: GB/T 27025—2019 被引用的内容与 ISO/IEC 17025:2005 被引用的内容没有技术上的差异。

ISO 14594 微束分析 电子探针显微分析 波谱法实验参数测定导则 (Microbeam analysis—Electron probe microanalysis—Guidelines for the determination of experimental parameters for wavelength dispersive spectroscopy)

注: GB/T 30705—2014 微束分析 电子探针显微分析 波谱法实验参数测定导则(ISO 14594:2009, MOD)

ISO 14595 微束分析 电子探针显微分析 标准样品技术条件导则 [Microbeam analysis—Electron probe microanalysis—Guidelines for the specification of certified reference materials(CRMs)]

注: GB/T 4930—2021 微束分析 电子探针显微分析 标准样品技术条件导则(ISO 14595:2014, IDT)

## 3 缩略语

EDS:能谱仪(energy dispersive spectrometer)

EPMA:电子探针显微分析仪(electron probe microanalyzer)

PHA:脉冲高度分析器(pulse height analyser)

P/B:峰背比(peak to background ratio)

SEM:扫描电镜(scanning electron microscope)