



中华人民共和国国家标准

GB/T 33838—2017/ISO/TS 24597:2011

微束分析 扫描电子显微术 图像锐度评估方法

Microbeam analysis—Scanning electron microscopy—
Methods of evaluating image sharpness

(ISO/TS 24597:2011, IDT)

2017-05-31 发布

2018-04-01 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

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 获取 SEM 图像的步骤	2
4.1 概述	2
4.2 试样	2
4.3 试样倾斜	2
4.4 视场选择	2
4.5 像素大小选择	3
4.6 图像亮度和衬度	4
4.7 图像衬噪比	4
4.8 图像聚焦和像散	6
4.9 外部因素干扰	6
4.10 错误衬度	6
4.11 SEM 图像数据文件	6
5 SEM 图像获取及图像区域选择	6
6 评估方法	6
6.1 概述	6
6.2 衬噪比	7
6.3 傅立叶变换(FT)法	7
6.4 衬度-梯度(CG)法	10
6.5 导数(DR)法	12
7 测试报告	14
7.1 概述	14
7.2 测试报告内容	14
附录 A (规范性附录) 衬噪比(CNR)细节	15
附录 B (规范性附录) 傅立叶变换(FT)法细节	19
附录 C (规范性附录) 衬度-梯度(CG)法细节	32
附录 D (规范性附录) 导数(DR)法细节	42
附录 E (资料性附录) 评估图像锐度的背景	59
附录 F (资料性附录) 各种评估方法的特征和适用性	63
附录 G (资料性附录) 用于评估图像锐度的试样的制备方法	66
附录 H (资料性附录) 测试报告示例	68
参考文献	70

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO/TS 24597:2011《微束分析 扫描电子显微术 图像锐度评估方法》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 21636—2008 微束分析 扫描电子显微术 术语(ISO 22493:2008, IDT)。

本标准由全国微束分析标准化技术委员会(SAC/TC 38)提出并归口。

本标准起草单位：中国科学技术大学物理学院。

本标准主要起草人：丁泽军、阮瞩。

微束分析 扫描电子显微术 图像锐度评估方法

1 范围

本标准规定了用于评估扫描电子显微镜(SEM)生成的数字图像锐度的3种方法:傅立叶变换(FT)法、衬度-梯度(CG)法、导数(DR)法。

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 27025—2008 检测和校准实验室能力的通用要求(ISO/IEC 17025:2005, IDT)

GB/T 27788—2011 微束分析 扫描电镜 图像放大倍率校准导则(ISO 16700:2004, IDT)

ISO 22493 微束分析 扫描电子显微术 术语(Microbeam analysis-Scanning electron microscopy—Vocabulary)

3 术语和定义

GB/T 27788—2011 和 ISO 22493 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

像素 pixel

数字 SEM 图像中不可再分的最小成像单位。

3.2

像素大小 pixel size

SEM 图像中单位像素的试样长度,单位纳米(nm)。

注:水平和垂直方向的像素大小应一致。

3.3

二值 SEM 图像 binary SEM image

转换后只有两个灰度级的 SEM 图像。

3.4

卷积图像 convoluted image

二值 SEM 图像与二维高斯分布经卷积后所得的图像。

3.5

锐度因子 sharpness factor

用于生成卷积图像的高斯分布之标准差的两倍(2σ)。

3.6

图像锐度(图像清晰度) image sharpness

锐度因子除以 2 的平方根(即 $2\sigma/\sqrt{2}$),认为 SEM 图像的锐度因子与用标准差为 σ 的高斯分布所生成的卷积图像的相同。