



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18907—2002

---

## 透射电子显微镜选区 电子衍射分析方法

Method of selected area electron diffraction  
for transmission electron microscopes

2002-12-05 发布

2003-05-01 实施

---

中华人民共和国  
国家质量监督检验检疫总局 发布

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 原理 .....	1
3 仪器设备 .....	1
4 试样 .....	1
5 参照样品 .....	2
6 试验方法 .....	2
6.1 仪器准备 .....	2
6.2 选区电子衍射谱的获得 .....	2
6.3 衍射常数 $L\lambda$ 的测定 .....	2
7 衍射谱的测量与计算 .....	3
附录 A (规范性附录) 纯金与纯铝的晶面间距表 .....	4
附录 B (规范性附录) 单晶体的标准衍射谱 .....	5
B.1 面心立方晶体的低指数晶带衍射谱 .....	5
B.2 体心立方晶体的低指数晶带衍射谱 .....	7
B.3 密排六方晶体的低指数晶带衍射谱 .....	9
参考文献 .....	12

## 前 言

本标准的附录 A 和附录 B 为规范性附录。

本标准由全国微束分析标准化技术委员会提出。

本标准由全国微束分析标准化技术委员会归口。

本标准由北京科技大学材料物理与化学系、北京有色金属研究院测试所起草。

本标准主要起草人：柳得橹、刘安生。

## 透射电子显微镜选区电子衍射分析方法

### 1 范围

本标准规定了用透射电子显微镜对薄晶体试样微米级区域进行选区电子衍射分析的方法。本方法适用于各种金属与非金属晶体薄膜(包括粉末试样与萃取复型试样)的电子衍射分析。可分析的最小试样区直径为  $1\ \mu\text{m}$ 。应用电子衍射谱可以获得试样晶体对称性、点阵常数和布拉菲格子类型等数据。利用已知晶体薄膜的电子衍射谱可以测定透射电子显微镜的衍射常数。被分析试样区直径小于  $1\ \mu\text{m}$  时,可参照执行。

### 2 原理

在透射电子显微镜中的薄晶体试样被高能电子束照射时,在物镜的后焦平面上将产生相应的电子衍射谱。该电子衍射谱经中间镜、投影镜放大并投影在荧光屏上。

单晶体的电子衍射谱由排列成平行四边形的衍射斑组成,在衍射谱上由试样晶面(hkl)产生的衍射斑与透射斑的距离  $R_{hkl}$  和晶面间距  $d_{hkl}$  之间的近似关系为:

$$R_{hkl} \cdot d_{hkl} = L\lambda$$

式中:

$L = f_o \cdot M_1 \cdot M_p$ ,  $f_o$  是显微镜的物镜焦距,  $M_1$  和  $M_p$  分别为中间镜和投影镜的放大倍数;

$\lambda$ ——工作电压下对应的照明电子束波长,单位为纳米(nm);

$L\lambda$ ——透射电子显微镜的衍射常数,可通过已知晶体的衍射谱进行测定(见 6.3)。

在单晶体衍射谱上测量衍射斑与透射斑中心的距离  $R_{hkl}$ , 根据上式可得到有关晶面(hkl)的晶面间距。任意两个衍射斑  $h_1 k_1 l_1$  和  $h_2 k_2 l_2$  与透射斑中心连线之间的夹角等于这两个晶面( $h_1 k_1 l_1$ ) 和 ( $h_2 k_2 l_2$ ) 之间的夹角。

转动试样获得同一个单晶体不同取向的两张衍射谱,选择不在同一张衍射谱上的三个衍射斑构成的一个倒易点阵初基胞,可标定衍射斑指数并确定其点阵常数。

多晶体试样的衍射谱是以透射斑为中心的一系列同心圆,每一个圆由晶面间距相同的(hkl)晶面的衍射组成,分别测量各个衍射圆的半径  $R_{hkl}$ , 根据上式得到有关晶面(hkl)的晶面间距  $d_{hkl}$ , 可标定衍射圆指数并确定晶体的点阵常数。

### 3 仪器设备

- 透射电子显微镜(带双倾试样台或单倾旋转试样台)。
- 测量放大镜(可测长度和平面角度)或比长仪、量角器。
- 照相材料和底片观察器。
- 暗室及照像底片的显影、定影设备。

### 4 试样

4.1 试样须制备成直径 3 mm 的薄圆片或用透射电子显微镜专用的支持网夹持,萃取复型或粉末试样则制备在有支持膜的支持网上。