

# 广东工业大学

## 2019 年博士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：（2003）材料微观研究方法 满分 100 分

（考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！）

### 一、解释下列名词（每小题 3 分，共 18 分）

1. X 射线的波粒二相性
2. 电子衍射基本公式
3. 透射电镜分辨率
4. 特征 X 射线
5. 扫描隧道显微镜(STM)
6. 电磁透镜的景深

### 二、简答题（每小题 7 分，共 28 分）

1. 简述透射电子显微镜的金属样品制作过程。
2. 可以采用什么方法测量金属锡的熔化潜热？为什么？
3. 试述扫描电镜成像中的原子序数衬度的原理及其应用。
4. 给出非晶样品的电子衍射花样，并画出相应的示意图及文字说明。

### 三、问答题（共 40 分）

1. 何谓俄歇电子能谱仪？它有何特点。（10 分）
2. 材料的断口分析是 SEM 的重要应用，试问沿晶断口，延性断口应该用 SEM 中何种物理信号调制成像以及这两种断口的显微形貌特征？（10 分）
3. 表 1 为测试中心部分仪器设备一览表。请从测试中心负责人的角度，说明应如何组织该中心的工作人员对表中仪器设备进行分类并管理，才能取得最好的效果？并请选择其中 3 种你所熟悉的仪器设备，说明其工作原理及用途。（20 分）

### 四、计算题（共 14 分）

1. 若 X 射线管的额定功率为 2.0kW，额定电流为 100mA，则管电压为多少？若管电流不变，管电压从零开始逐渐增大，x 射线谱将出现哪些现象？（6 分）
2.  $\alpha$ -Fe 属于体心立方点阵类型，点阵参数  $a=0.2866\text{nm}$ 。现用 Cr  $K_{\alpha}$  X 射线( $\lambda=0.2291\text{nm}$ )进行辐照。试判断(110)、(220)和(111)这三个晶面是否可以发生衍射？若能发生衍射，请求出相应的掠射角（8 分）

表 1 仪器设备一览表

序号	设备名称
1	全自动快速比表面与孔隙度分析仪
2	显微共焦拉曼光谱仪
3	紫外可见近红外分光光度计
4	荧光分光光度计

5	热重-红外光谱联用系统,
6	热分析-红外光谱-电化学工作站联用系统
7	场发射透射电子显微镜
8	场发射扫描电子显微镜(SEM)
9	聚焦离子束场发射扫描电子显微镜(FIB/SEM);
10	电子万能试验机
11	原子力显微镜
12	X-射线衍射仪
13	热电参数测试系统
14	表面张力测定仪
15	X-射线单晶衍射仪
16	激光共聚焦显微镜(材料)
17	三坐标测量仪
18	台阶仪
19	X 射线光电子能谱
20	界面材料热阻及热传导系数测量仪
21	动态热机械分析仪
22	微机控制动态摩擦疲劳试验台
23	高温同步热分析仪
24	薄膜测厚仪
25	激光粒度分析仪,
26	倒置荧光显微镜