

X 射线晶体定向仪 技术条件

1 范围

本标准规定了用于单晶定向和测量用的 X 射线晶体定向仪(以下简称定向仪)的要求,试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于各种单晶、双晶衍射型定向仪。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 15464 仪器仪表包装 通用技术条件

JB/T 8764—1998 工业探伤用 X 射线管 通用技术条件(eqv IEC 60336: 1993)

3 要求

3.1 工作条件 定向仪应在下列条件下正常工作:

- a) 环境温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- b) 空气相对湿度 $30\% \sim 85\%$;
- c) 电源电压为 $(220 \pm 22)\text{V}$; 电源频率为 $(50 \pm 1)\text{Hz}$;
- d) 接地装置的接地电阻不大于 4Ω ;
- e) 空气中不应有易燃和腐蚀性气体,通风良好,周围无强振动;
- f) 供电线路中不应有电焊机、高频炉等易引起电弧和高频干扰设备。

3.2 使用性能

3.2.1 铜靶 X 射线管,最大管电压为 30kV ;最大管电流为 5mA ,在 $(0 \sim 5)\text{mA}$ 范围内可调。

3.2.2 计数器旋转角度范围应为 $-10^{\circ} \sim 110^{\circ}$ 。

3.2.3 试样旋转角度显示范围:

a) 刻度显示型: $-10^{\circ} \sim 50^{\circ}$; b) 数字显示型: $-10^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

3.2.4 测角仪转角最小读数值应为:

a) 刻度显示型为 $15''$; b) 数字显示型为 $10''$ 、 $1''$ 。

3.2.5 测角仪蜗轮副转角误差应不大于 $30''$, (绝对值),每隔 5° 的测角仪转角误差之差应不大于 $10''$ 。

3.2.6 定向仪综合精度:

a) 单晶衍射型为 $\pm 30''$; b) 双晶衍射型为 $\pm 15''$ 。

3.2.7 计数器工作电压应连续可调。

3.2.8 高压变压器稳定度应 $\leq 2\%$ 。

3.2.9 真空吸架应能吸住标准石英试样片。

3.2.10 狭缝规格应为: $4'$ 、 $5'$ 、 $6'$ 。

3.2.11 X 射线管真空度应可靠,无放电、无透漏气现象,灯丝引线应连接可靠。首次使用 X 射线管时应通电老练。X 射线管光学焦点应为:

a) 长度: 4 mm~5.2 mm; b) 宽度: 0.1 mm~0.15 mm。

3.3 卫生安全和环境保护

3.3.1 在定向仪明显处应安装表示射线发生的红色警示信号灯。

3.3.2 漏散射线空气比释动能率应不超过 $17.4\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$, ($2\text{mR}\cdot\text{h}^{-1}$)。

3.3.3 高电压保护装置: 当机壳门或 X 射线管套上盖打开时, 应自动切断高压。

3.3.4 X 射线管温度保护装置: 当 X 射线管阳极座温度升至 $65\text{C}\sim 75\text{C}$ 时, 高压应自动断开。

3.3.5 风冷装置: 应具备足够的冷却 X 射线管的能力, 保证阳极座温度不超过 75C 。

3.3.6 高压变压器低压电气部件对地绝缘电阻应不低于 $2\text{M}\Omega$ 。

3.3.7 高压变压器高压绕组对地及对低压绕组绝缘电阻应不低于 $500\text{M}\Omega$ 。

3.4 外观质量 表面涂镀层应美观坚固, 无划痕、无脱落和无气泡现象, 易锈表面应有防锈措施。

4 试验方法

4.1 漏散射线测定

定向仪在 30kV , 2mA 工作状态下, 关闭 X 射线窗口, 利用防护级辐射剂量仪, 将探头有效测量点置于距射线管焦点 100mm 的任意位置(主射线区除外)进行测定。

4.2 高电压保护装置试验

仪器在正常工作时, 把定向仪的任一机壳门或 X 射线管套上盖打开后, 高压应断开。

4.3 X 射线管温度保护装置试验

停止使用风冷装置: 开机工作至温度保护装置动作, 高压即应断开。打开 X 射线管套上盖, 用 1.5 级接触式温度计测试阳极座的温度。

4.4 风冷装置试验

在 30kV 、 2inA 管电流工作状态下, 将温度保护装置断开, 连续工作 4h , 用 1.5 级接触式温度计测试阳极座温度, 温度应不超过 75C 。

4.5 管电流调节试验

定向仪处于正常工作状态, 转动毫安表调节旋钮, 观察毫安表指示变化, 应在 $(0\sim 5)\text{mA}$ 范围可调。

4.6 计数器旋转角度范围试验 转动计数器架, 在刻度盘上观察 2θ 角变化范围。

4.7 试样旋转角度范围试验

转动手轮, 刻度显示型应在观察窗上观察 θ 角变化范围; 数字显示型通电后应在数字显示板上观察 θ 角变化范围。

4.8 真空架吸力试验

开动真空泵把标准石英试样片 ($20\text{mm}\times 20\text{mm}\times 3\text{mm}$) 靠放在试样架一侧(试样片表面粗糙度参数 R_a 为 $6.3\mu\text{m}$) 观察吸附情况, 应能吸住。

4.9 最小读数值检查 刻度显示型可直接在刻度轮观察; 数字显示型通电后应在数字显示板上观察。

4.10 测角仪蜗轮副转角误差检查

把分度值不大于 $2''$ 的经纬仪装在测角仪主轴上, 使经纬仪对准 0 点, 转动测角仪手轮使角 θ 依次定位在 5° 、 10° 、 15° 、 20° 、 25° 、 30° 、 35° 、 40° 、 45° 、 50° 共 10 次, 观察经纬仪度盘转角 φ , 读出 φ_{i+1} 与 φ_i 之差为测角仪转角误差, θ 角每次递增 5° , 每隔 5° 的测角仪转角误差之差不得大于 $10''$, 取测角仪最大转角误差与测角仪最小转角误差之差(绝对值)为蜗轮副转角误差。

4.11 定向仪综合精度检查

在正常工作状态下, 把石英标准片(1011 面) 吸在样品架上, 操作仪器使微安表指示值为最佳并达满度,

此时设置角度指示值为 $13^{\circ}20'$ 。顺时针转动手轮使微安表指示值下降到最大值的 97% 时, 此时角度指示值为 θ_1 取 $\Delta\theta_1 = 113^{\circ}20' - \theta_1$ 。

再逆时针转动手轮, 使角度指示值恢复到 $13^{\circ}20'$ 。再继续同向转动手轮, 当微安表指示值下降到最大值的 97% 时, 此时角度指示值为 θ_2 , 取 $\Delta\theta_2 = 113^{\circ}20' - \theta_2$ 。定向仪综合精度为 $\pm(\Delta\theta_1 + \Delta\theta_2)/2$ 。对于单晶衍射型定向仪, 此项试验应用 $4'$ 狭缝。

4.12 计数器在工作电压范围内连续可调试验

将准确度不低于 2.5 级、电阻不低于 $5M\Omega$ 的直流电压表跨接在计数器高压输入端与地之间。开机转动“计数率”旋钮, 观察直流电压表指示变化情况。

4.13 高压变压器稳定度实验

用调压器把输入电压从 198V 变化到 242V, 用 1.0 级交流电压表测量高压变压器输入电压, 观察其电压变化范围。

4.14 X 射线管焦点测试 用 JB/T 8764—1998 附录 A 中《焦点针孔射线照像》或其他方法。

4.15 高压变压器低压电气部件对地绝缘电阻测试

用 500V 绝缘电阻表接在高压变压器低压绕组输入端和机壳之间进行测量。

4.16 高压变压器高压绕组对地及对低压绕组绝缘电阻测试

用 2500V 绝缘电阻表接在高压变压器高压绕组和低压绕组之间进行测量; 再接在机壳之间, 分别测量。

5 检验规则

5.1 出厂检验

5.1.1 凡出厂的定向仪应经制造厂质量检查部门按出厂检验项目检查, 签发产品合格证后方可出厂。

5.1.2 出厂检验项目为 3.2.11、3.3.2、3.3.4、3.3.5 以外的全部项目。

5.2 型式检验

5.2.1 型式检验应按本标准规定的所有技术要求, 对定向仪进行全性能检验。

5.2.2 有下列情况之一时应进行型式检验:

a) 新产品试制或老产品转厂生产的试制定型鉴定; b) 产品正式生产后, 其结构设计、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时; c) 产品长期停产后, 恢复生产时; d) 对成批的大量生产的产品进行定期抽查时; e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时; f) 国家质量监督检验机构提出进行型式检验的要求时。

6 标志、包装、运输、贮存

6.1 标志

在定向仪的明显位置固定标牌, 并有如下内容:

a) 型号与名称; b) 制造厂名称和地址; c) 出厂编号; d) 电源电压及频率; e) 制造日期。

6.2 包装

6.2.1 箱外壁上标志清晰、不应因时间久、搬运磨擦和雨淋而模糊不清, 其内容至少包括:

a) 外形尺寸、毛重; b) 收货单位名称、地址; c) 发货单位名称、地址; d) 标有仪器“向上”、“轻放”、“怕雨”等文字。

6.2.2 定向仪的包装应符合 GB/T 15464 中有关规定。

6.2.3 箱内应装有下列随行文件:

a) 产品合格证; b) 产品说明书; c) 装箱单; d) 随机附(备)件清单。

6.3 运输

应在有遮篷或箱式车体的交通运输工具中运输, 并防止运输过程中的激烈碰撞。产品应放在仓库中贮

存,应通风良好,空气相对湿度应不大于 90%,温度 5℃~40℃。产品包装箱不应堆积放置,保证其完好无损。