**X射线显微镜技术参数要求及相应配置要求**

1. X射线显微镜功能描述：用于测试样品内部结构，准确掌握样品内部的孔隙、夹杂、裂纹以及为材料微观结构的三维空间的数量、体积分数、分布等信息。
2. 测试样品范围：设备需要具备对各类半导体样品、器件、金属材料、复合材料、生物组织（动物组织、植物组织）进行高分辨无损三维成像及组织表征的能力。
3. 分辨率要求：标准样测试的最佳空间分辨率不得低于600nm，体素不低于60nm。
4. 具体样品测试要求(需提供实际样品测试结果)：（1）针对直径19mm × 厚度0.06mm 聚合物固态电解质样品，在视野范围≥1mm×1mm情况下，能够在1h以内实现任意位置（包含中心）1000nm体素分辨率的成像（或能够在1.5h以内实现800nm体素分辨率的成像）；在视野范围≥0.6mm×0.6mm情况下，能够在1.5h以内实现任意位置（包含中心）600nm体素分辨率的成像。（2）针对5cm×5cm×1mm的软包电池样品测试，视野范围≥6.5mm×6.5mm时，在2.5小时内实现任意位置（包含中心）3200nm体素分辨率的成像；视野范围≥0.8mm×0.8mm时，在3小时内实现任意位置（包含中心）800nm体素分辨率的成像。
5. 原位测试要求(需提供实际样品测试结果)：软包电池原位测试任意位置（包含中心）体素分辨率≤1500nm，采集时间＜3小时。
6. 性能参数：
7. X射线光源

在单一X射线源上，最大电压≥160kV和最大功率≥16W。

1. 探测器
   1. 配备多种探测器满足低分辨率和高分辨率切换；
   2. 成像像素≥2k \* 2k；
   3. 视野范围≥55mm \* 55mm。
   4. 成像模式：具备吸收衬度和相位衬度。
2. 样品台
   1. 样品台最大承重范围≥20 kg；样品台可放置样品尺寸范围≥300mm（直径）× 300mm（高度）；需满足原位测试装置与组件的承重与空间
   2. 全电脑控制高精度多轴马达移动轴，具备X、Y、Z三个方向的超高样品移动精度；
   3. 马达驱动系统X 轴运动范围≥50mm； Y 轴运动范围≥100mm； Z 轴运动范围≥50mm；
   4. 旋转范围≥ 360°；能够在旋转时进行原位电化学测试，且在旋转的情况下没有线路缠绕的风险。
   5. 配备原位力学样品台装置：拉伸和挤压功能（最高5000N）, 原位台内部移动行程≥10mm，速度范围为0.1mm/min至1.0mm/min。
3. 样品室：既可以防止X射线辐射泄漏又能同时实时观察设备内部运转情况。X射线泄露≤1 μSv/hr（距离设备外壳10 cm以上处）。样品室内配备可见光相机，可实时监控舱室内样品情况。
4. 软件及其他配置
   1. 全数字化仪器控制，计算机控制工作站；
   2. 具备三维数据采集及控制软件；支持原始数据查看，图像标准特征显示（如亮度、对比度、放大等）、注释、测量；可以进行基本图像测量，如图像计算、滤波等；
   3. 具备快速三维数据重构及三维数据可视化软件，展示三维重构结果，包括虚拟断层，着色、渲染、透视等，并实现基本分析功能和注释；
   4. 具备专业的三维数据分析软件，可进行高级三维重构后视图展示与三维高级数据处理与分析包括定量分析与统计分布、切片配准与图像滤波、三维图像数据分割与特征提取、多模态融合与分析、三维模型生成与导出，几何特征计算等（如可以实现三维数据处理，对样品三维数据结果进行相分割，孔隙率计算，裂纹及孔的尺寸统计与空间分布）并且可与其它三维软件兼容
   5. 控制软件支持纵向自动拼接功能，无须通过后期数据处理软件即可实现纵向拼接扫描，从而实现更高视野的数据采集；控制软件支持横向拼接功能，通过对扫描过程中的投影进行拼接，从而实现更大视野的扫描成像。
   6. 具备原位数据采集和数据分析软件，可以用智能算法自动检测，捕捉到充放电、力学压缩、拉伸等过程中的重要变化过程
   7. 配备原位集成套件，通过防辐射设计在设备外壳中增加额外的进出口，具有系统内外的接口板，具有交流和直流电源，I/O接口，RJ45，DB15等最常用的电源和信号接口，从而实现在外部控制内部原位设备。
   8. 系统应具备智能防撞系统，系统通过硬件和软件操作可自动识别样品轮廓，进而依据样品尺寸设定源和样品的位置范围，保障在实际成像过程中不会发生样品和源、探测器的碰撞损坏设备。