

## 如何制备厚度低于 200nm 的超薄切片样品？

徕卡显微系统为用户带来最新的样品制备技术：Leica EM UC7 超薄切片机以及 Leica EM FC7 冷冻超薄切片附件，这是前所未有最简单最精准的超薄切片机，高品质的切片，适用于光学显微镜，电子显微镜及原子力显微镜。Leica EM UC7 超薄切片机可以进行半薄和超薄切片，为光学显微镜，透射电子显微镜，扫描电子显微镜和原子力显微镜提供表面完美平整的切片，如图 1 所示。符合人体工学的外观设计，内部精密机械设计，直观的触摸屏控制面板设计，造就了高品质的 Leica EM UC7 超薄切片机。专利设计的共心式移动的体视显微镜系统，无论使用玻璃刀或者钻石刀，都可以方便地进行对刀、切片。在 Leica EM UC6 三个 LED 照光点（顶灯，背光灯及样品透过照明灯）基础上，在原顶灯两侧新增两个 LED 点照光，通过聚焦光束照明，方便观察，清洁刀锋或冷冻超薄切片。切片机可独立于操作人员自行修块，这得益于独有的全马达驱动刀台，以及专利设计的自动修块功能，实现自动修块并自动停止。人体工学设计，不论左手习惯还是右手习惯，都可舒适操作，轻松自如无疲劳。共心式移动便于观察低水位切片和冷冻切片，避免因不良坐姿损害健康。体视显微镜提供更高的放大倍率。触摸屏控制面板，简单易学，操作方便。数据导出，允许以电子版方式导出用户信息、样品名称、切片刀信息及切片存放位置等信息，实现无纸化记录，方便交流。用户识别系统方便多用户共享仪器，能够存储多达 100 组用户设定。



图 1. Leica EM UC7 超薄切片机

徕卡超薄切面机具有以下六大特点：

### 1. 人体工学设计

使用舒适徕卡显微系统多项特别的人体工学设计，使得 Leica EM UC7/FC7 具有良好的用户体验，通过简单快速的调节，即可适应不同的用户。操作舒适度是 Leica EMUC7/FC7 整体设计目标。配有 Ergo-Wedge 适应结构的 M80 体视显微镜，可根据不同使用者的身高和位置调节镜头高度和角度。防震台上设计有两个肘托，可以调节高度和左右间距，提供手臂的支撑。这些特性加上人体工学的控制系统，即使连续工作数小时也不会感到疲劳。

### 2. 最优化视觉观察位置

Leica EM UC7 特有的共心式移动观察系统，方便观察切片，甚至是低水面切片，比如 Lowycryls 树脂切片或者干切片等。使用背光灯，方便在对刀时精确控制刀台朝向样品的移动，此时须调节观察角度，以便适应不同类型的切片刀。徕卡显微系统专利设计的共心式移动，

---

无论使用玻璃刀还是钻石刀，都能够提供最精确的对刀控制。

### 3. 马达驱动刀台

刀台前后方向移动由马达驱动是 Leica 超薄切片机独有的特性。在 Leica EM UC6 上使用马达驱动刀台进行左右移动是一大进步，在 Leica EM UC7 控制器上，进一步新增了左右方向快速调节按钮，更方便进行左右移动。在马达驱动刀台的基础上，可以拓展出很多有用的功能，比如，Leica 专利设计的自动修块模式，左右方向距离测量，以及专利设计的钻石刀刃口选择功能。亮度可调的 LED 光源，提供高亮度顶灯，背光灯和样品透过照光灯。所有 LED 光源都是独立的，可单独调节亮度。Leica EM UC7 新增两个顶部点照光，在清洁刀锋或者修块过程中提供更好的照明，方便观察。

### 4. 抗静电功能

Leica EM CRION 静电发生器，可去除样品表面静电，减小静电对切片产生的影响，以及应用于某些特定样品的切片。输出可调节抗静电设备是室温切片很好的辅助设备。静电发生器的控制器已经内置于 Leica EM UC7 控制器，不需要额外的控制器。简单方便脚控装置，可用于协调控制，分别操控样品臂马达与 Leica EM CRION 静电发生器，使其步调一致。

### 5. 无干扰电缆

当使用照相系统时，新增的电缆会阻碍体视显微镜的移动。为了解决这一问题，徕卡显微系统提供一个单独的电缆槽，安全有效的引导电缆通向仪器的后侧。

### 6. 简单易用的触摸屏控制面板

Leica EM UC7 超薄切片机，Leica EM FC7 冷冻超薄切片附件，Leica EM CRION 静电发生器都通过同一个触摸屏控制面板来控制。有两种不同大小的触摸屏控制面板可供选择。

7 寸标准型触摸屏控制面板：紧凑型的控制面板，适合用户常规使用，方便地进行切片设置。当观察样品时，用户可设置切片创面，进刀参数以及其他功能。

10.4 寸高级触摸屏控制面板：方便对刀，快速安全，带有帮助文

件，界面友好，适合初学者迅速学习并掌握。进刀及切片参数可编程，可方便地进行自动修块。高级型触摸屏控制面板的卓越性能体现在它可以方便的控制切片过程的任何参数，包括内置 Leica EM CRION 控制器，Leica EM FC7 冷冻超薄切片附件控制器，并可存储多达 100 组设置，用户信息、样品名称及切片刀等参数可通过 USB 接口上传，方便交流。此外，每个用户可将其个人设定存储在 U 盘上，当 U 盘插入到控制面板 USB 接口，系统自动识别并导入用户的个人设定。

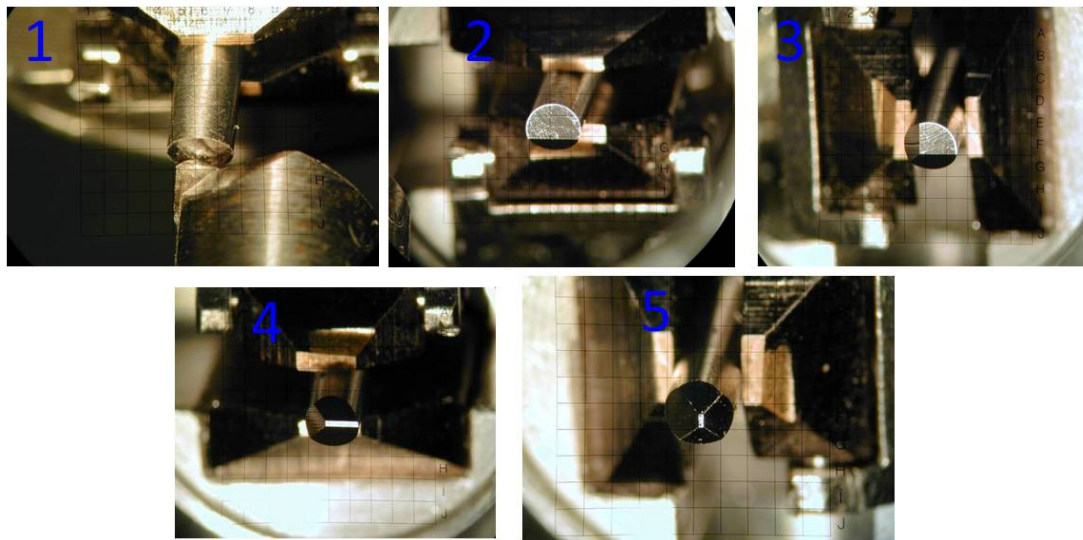


图 2 超薄切片样品前处理

所有样品在超薄切片前需进行预处理，如图 2 所示。样品截面的大小和形状对后续切片影响重大。硬度较低的样品可使用 Leica EM TRIM2 或者 EM RAPID 进行修块，而坚硬或脆性材料可使用 Leica 的通用型 EM TXP 定点表面处理仪，用研磨、抛光材料进行修块处理。修块后完美的样品块要具有平整的表面和锐利的边缘，这对于坚硬或脆性样品获得高质量超薄切片是相当重要的。徕卡超薄切片机的设计原理如图 3 所示。

天美（中国）科学仪器有限公司  
TECHCOMP (CHINA) LTD.  
  
中国北京朝阳区天畅园 7 号楼 1、3 层  
TEL:010-64010651  
FAX:010-64060202  
E-MAIL:techcomp@techcomp.cn

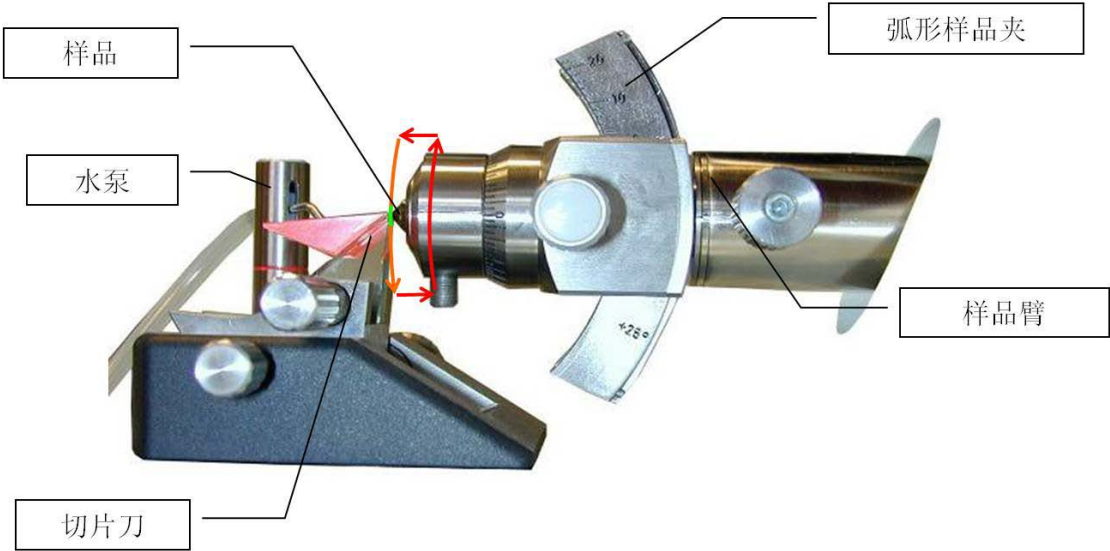


图 2. 超薄切片原理

采用 UC7 超薄切片机制备 TEM 样品的流程如图 3 所示。首先，调整样品截面和切刀的相对位置。样品台具有纵向转角控制和顺、逆时针转角控制的功能，此外，切刀架的位置可以做角度和位置的调整。通过调整这些角度，获得样品截面与切刀平面平行的位置，已达到顺利切割的目的。然后，使用触摸屏控制切刀切割样品的速度与步进，即可对样品进行切割。最后，用铜网打捞起刀槽水面上漂浮的薄切片，经过喷膜处理，即可进行 TEM 观测。

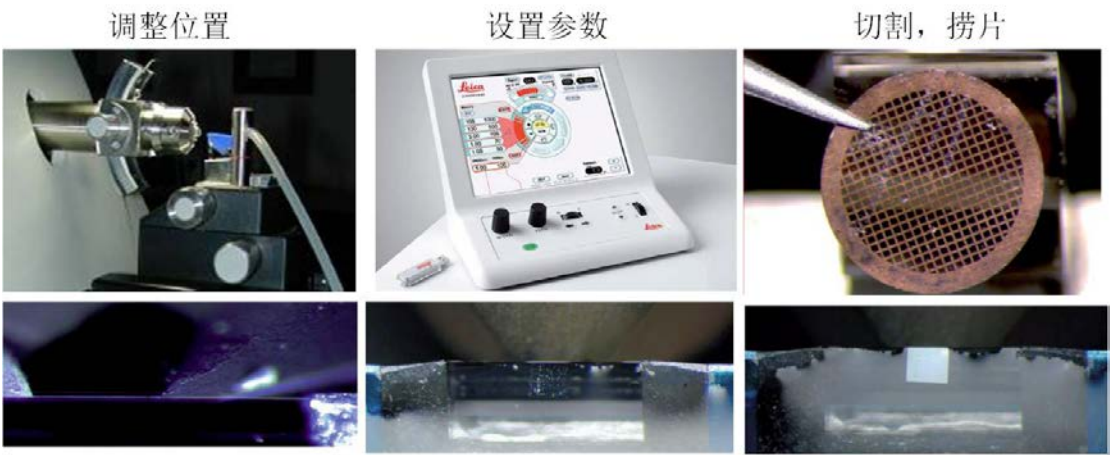


图 3. UC7 超薄切片机的电镜制样流程



天美（中国）科学仪器有限公司  
TECHCOMP (CHINA) LTD.

中国北京朝阳区天畅园 7 号楼 1、3 层  
TEL:010-64010651  
FAX:010-64060202  
E-MAIL:techcomp@techcomp.cn

UC7/FC7 超薄切片机可应用于制备高分子材料的 TEM 样品。常温超薄切片可用于以下材料的 TEM 样品制备: Polycarbonate. 聚碳酸酯, Polymethylmetacrylate 聚异丁烯酸甲酯, Polypropylene RuO4-stained 聚丙烯(钌酸染色), HDPE RuO4-stained 高密度聚乙烯(钌酸染色), Epoxies, HIPS, OsO4-stained 高密度聚苯乙烯(锇酸染色), ABS, OsO4-stained. 塑料(锇酸染色), PC/ABS (stained), Nylons 尼龙, Rigid Polyurethanes. 冷冻超薄切片可用于以下材料的 TEM 样品制备: Polypropylene 聚丙烯, Polyethylene's (LDPE, LLDPE, HDPE) 聚乙烯, Rubbers 橡胶, PTFE, Nylons 尼龙, PVC 聚氯乙烯, Flexible polyurethanes, ABS, HIPS (unstained), Latexes, Paints 乳胶, 油漆。如图 4 所示,采用常温超薄切片机和冷冻超薄切片机获得的 TEM 样品。

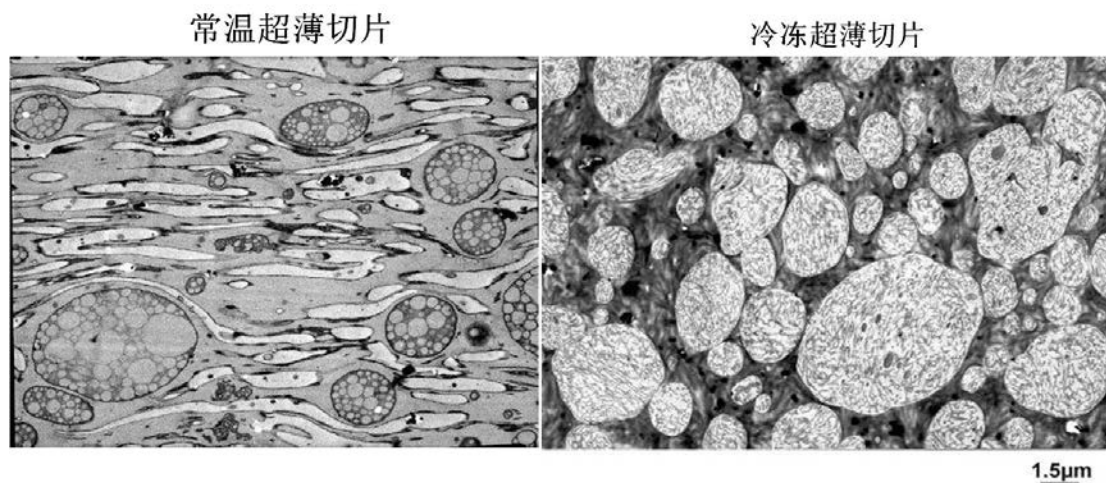


图 4. 采用超薄切片机制备的 TEM 样品