



Leica EM KMR3

玻璃制刀机操作说明书

版本 16224032 04/2010

Living up to Life

Leica
MICROSYSTEMS

重 要 提 示

Leica 保留以下权利，可以在没有事先通知的情况下，更改此技术说明书以及生产制造流程。只有这样，才可能持续不断的改进技术和生产工艺，给客户提供最好的产品。

Leica Mikrosysteme GmbH, Vienna 拥有此文档版权。复制文字与插图用于印刷，复印，或其他方法（包括电子系统和介质），都需要得到书面许可。

发行人：

Leica Mikrosysteme GmbH

Hernalser Hauptstrasse 219

A-1170 Vienna

Leica EM KMR3

操作说明书

Leica EM KMR3 序列号：

购买日期：

仪器序列号见仪器背面铭牌！



请在操作仪器前仔细阅读此说明书。

目 录

1. 安全提示	5
2. 玻璃制刀机原理	7
2.1 平衡断裂法	7
2.2 划痕和断裂原理	7
2.3 玻璃刀真实刀角度	8
2.4 可用刀锋长度	9
3. 开箱及安装	9
3.1 开箱	9
3.2 安装	10
4. 仪器描述	10
5. 制刀	11
5.1 要点	11
5.2 制作玻璃方块	12
5.3 从玻璃方块到玻璃刀	14
5.4 检查刀锋	16
6. 微调刀肩宽度	18
7. 注意事项及维护	20
7.1 更换划痕滚轮	20
7.2 调节划痕压力	20
8. 断裂 10mm 厚玻璃条	21
9. 安装塑料水槽	21
10. 配件和耗材	22
11. 技术参数	23

1. 安全提示

在操作使用 Leica EM KMR3 玻璃制刀机之前请仔细阅读此操作说明书。

在操作时请佩戴护目镜以防眼睛受伤。

佩戴手套，以防指印留在玻璃条上。

定期清理仪器，使用刷子去除玻璃碎屑。

制好的玻璃刀放在玻璃刀盒内。

不要将玻璃刀随便放置，也不要将玻璃刀放在此玻璃制刀机上。

用过的玻璃刀要单独存放，并标明锋利，以防人员受伤。

本手册涉及图示及其含义



警告：
需要特别注意



提示：
用户所需重要信息

产品类别说明

产品名：

Leica EM KMR3 玻璃制刀机

生产厂商：

Leica Mikrosysteme GmbH

Hernalser Hauptstrasse 219

A-1170 Vienna

电话：+43 1 488 99-0

传真：+43 1 488 99-350

网址： <http://www.leica-microsystems.com>

2. 玻璃制刀机原理

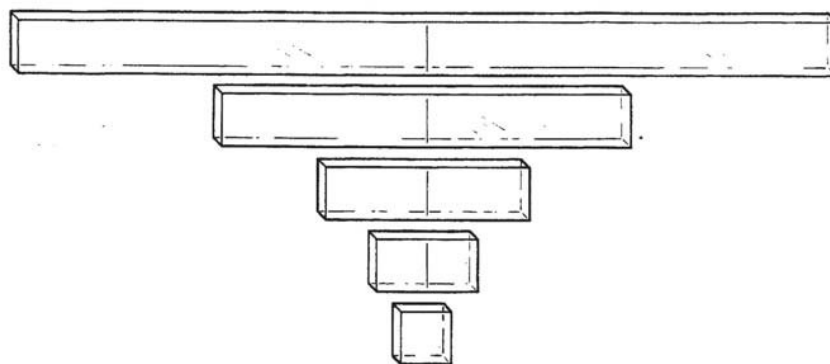
2.1 平衡断裂法（图 1）

使用平衡断裂法制刀，一根 Leica 玻璃条原始长度为 400mm（6.4，8，10mm 厚），从中间划痕，断裂成相等的两半，每一半长 200mm，当划痕两侧重量相等，并且断裂时施加的力相等，则断裂是平衡的，所以新产生的断裂面是平整的，并且垂直于玻璃条上下两面及侧面。

当不断将玻璃条断成相等的两半，最终得到 16 个玻璃方块。

所有的玻璃方块都拥有平直的侧边以及精准的 90°直角，而不像用连续断裂方法得到的玻璃方块，表面弯曲变形。

图 1



2.2 划痕和断裂原理

制作高质量玻璃刀，首先需要制作出高质量玻璃方块，在玻璃上精确的划出划痕，精确的施加压力，使其断开。

Leica EM KMR3 有两种划痕长度可供选择，每种划痕都经过工厂严格测试，提供最优化的断裂。

短划痕（玻璃条形图标）：用于将玻璃条断裂成玻璃方块。

长划痕（菱形图标）：用于将玻璃方块断裂成两把玻璃刀。

通常情况下，当断裂发生在“角对角”时，刀锋平直且其对面刀肩很窄（使用长划痕）。

在过去，建议使用短划痕来制刀，用于冷冻超薄切片，因为更长的自由断裂能够产生最锋利，最长的可用刀锋（Griffiths 等，1983；Tokuyasu，1986）

每个划痕已经预设好，划痕距离方块两个角的距离相等。

当断裂发生时，玻璃下方踮着两枚不锈钢半球，上方则被两枚断裂栓固定。

Leica EM KMR3 的设计是让两枚断裂栓同时移动，让施加在玻璃条/玻璃方块划痕两侧的力精确相等。

这种断裂可以让划痕向其两侧尽可能的延伸，直到自由断裂发生。

自由断裂的方向由划痕两侧的重量以及两侧施加的力决定。

自由断裂在玻璃方块两个角的地方会向边缘弯曲，最终产生了一个刀锋和其对面则是一个平边（刀肩），图 2 所示。

如果划痕沿着方块的中心延伸，则产生的刀肩会非常窄，此时刀锋越接近 45°（图 2a）。

这是冷冻超薄切片最优化设置。对于树脂切片来说，有时候用户会让刀肩稍微大一点（~0.5mm），产生大一点的到角度，这样对于树脂切片来说更稳定，更耐用。

图 2

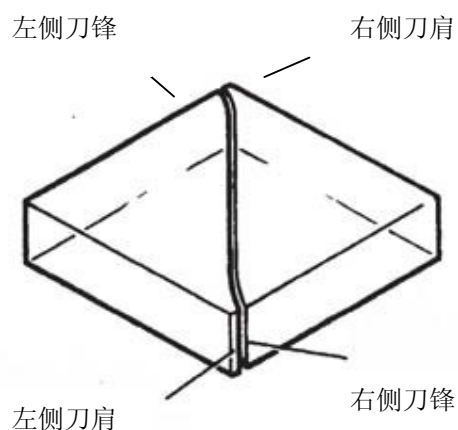


图 2a



2.3 玻璃刀真实刀角度

当制作玻璃刀时，划痕实际上距离玻璃方块直角还有一定距离。

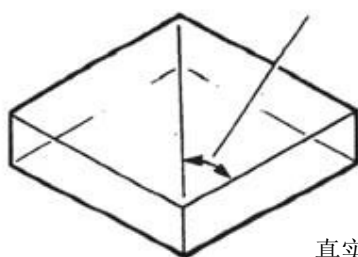
当对划痕两侧施加压力，断裂开始，首先，可以看到划痕开始变深，断裂沿着划痕向玻璃方块的两个角延伸，当划痕到达两个角，自由断裂开始。断裂沿着划痕延伸时，当到达两角时向一边偏离弯曲，所以，玻璃刀的真实刀角度会略大于划痕角度。

玻璃刀的真实角度会随着划痕偏离对角线角度的增大而增大。这就是刀肩变宽时的状况。

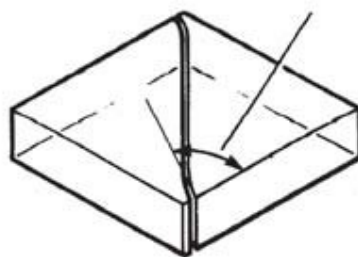
例如，当刀肩较小时 ($< 0.5\text{mm}$)，真实刀角度接近 45° ，当刀肩增大 ($> 0.5\text{mm}$)，会极大的增加真实刀角度，甚至可能大于 55° (图 3)。

图 3

划痕角度



真实刀角度

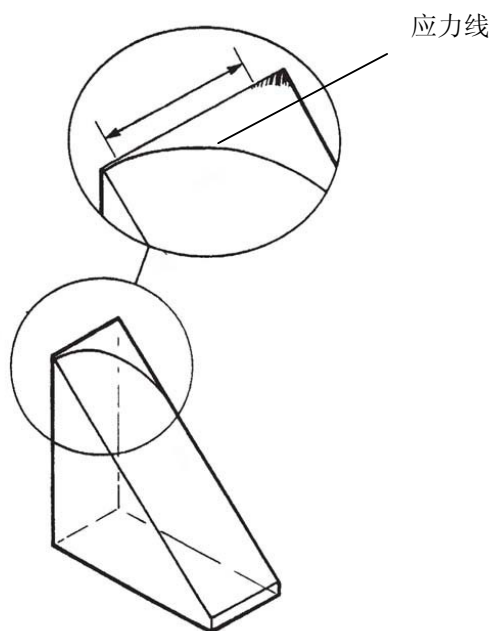


2.4 可用刀锋长度

当在体视镜下利用暗场照明来检查玻璃刀时（或使用 Leica 超薄切片机，并使用背光灯照明，见 5.4 节），可以看到，刀锋的中间部分是适合用来做超薄切片的。刀锋的右侧部分有可见的毛刺（锯齿状），这降低了刀的质量，刀锋的左侧也是不适合做切片的，因为有应力线（图 4）。

从应力线离开刀锋直到刀锋出现毛刺（锯齿状），这一段刀锋是可用于超薄切片的部分。

图 4



注意：

使用 8mm 玻璃条比 6.4mm 玻璃条多 30% 可用刀锋长度！



注意：

玻璃方块断裂成两把玻璃刀时，施加的力越小，应力线越快离开刀锋边缘，并且右侧毛刺更少，可用刀锋长度越长。

3. 开箱及安装

3.1 开箱

Leica EM KMR3 包装在一个包装盒内。

在开箱之前，请确保包装箱正面朝上。

仔细从包装箱内取出玻璃制刀机与保护用泡沫塑料。

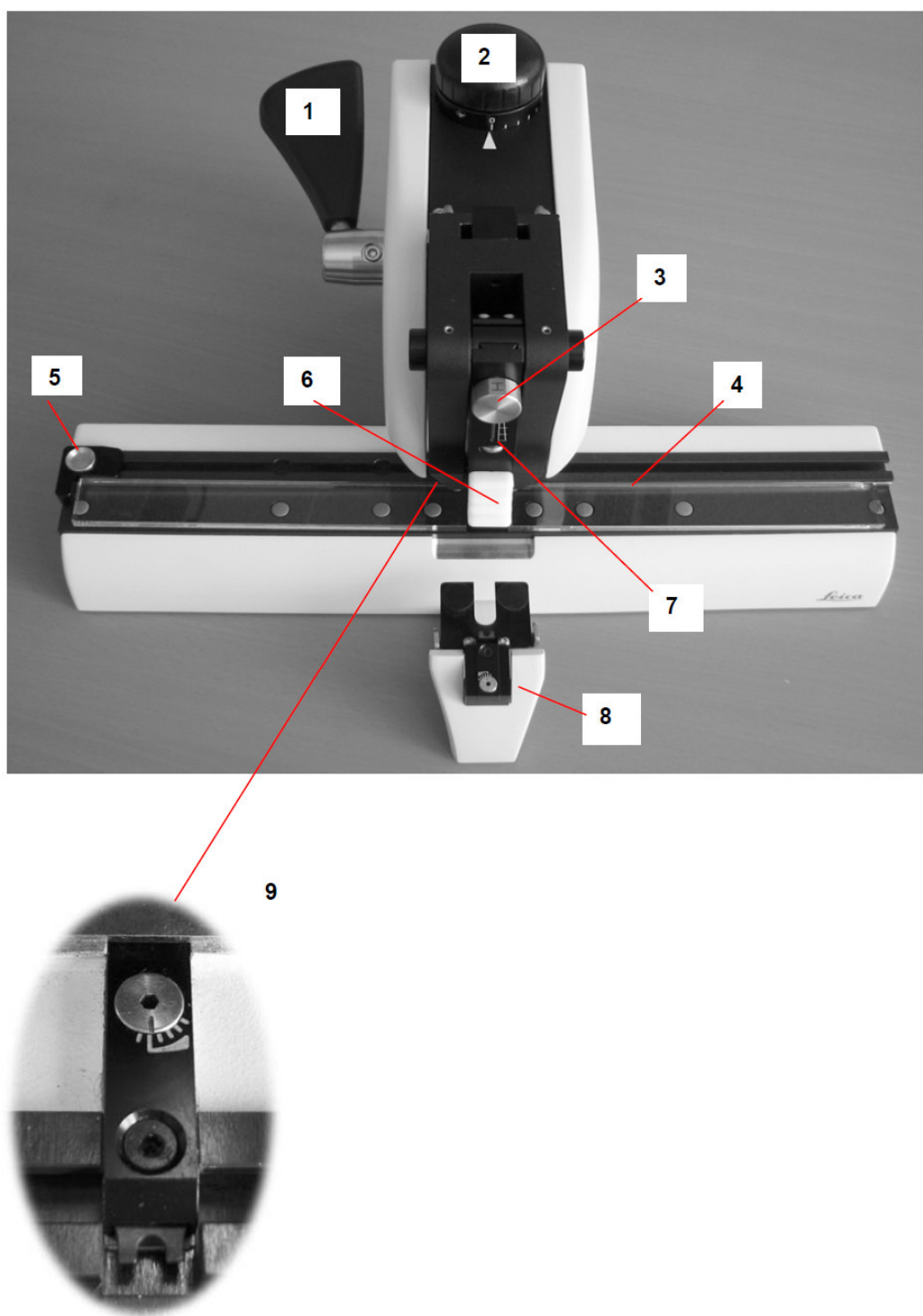
请仔细核对装箱单与实际包装箱内部件数目，并检查是否因运输受损。

3.2 安装

将 Leica EM KMR3 玻璃制刀机放置于结实的实验台或实验桌上，并且周围没有其他有震动的仪器，如离心机等。Leica EM KMR3 出厂时已经装配好，因此仪器从包装箱取出即可使用。

4. 仪器描述

划痕和断裂的机械部件装配在有减震，并且非常厚实沉重的基座上。
部件详情见图 5。



1. 固定手柄

用于降低，夹紧以及升起划痕装置头部。固定手柄有其预设的停止位，保证每次夹紧玻璃条的压力保持一致。

2. 断裂压力旋钮

用于在切割划痕后实施断裂。通过顺时针旋转压力旋钮，两枚断裂栓在玻璃条两侧同时施加相同的压力。

断裂压力旋钮保持；在设定的压力值实施断裂，并自动复位。

3. 划痕长度选择

通过旋转，选择两种不同的划痕预设长度。

短划痕（12mm）- 玻璃条图标，用于将玻璃条断裂成玻璃方块。

长划痕（22mm）- 菱形图标，用于将玻璃方块断裂成两把玻璃刀。

4. 参考边

玻璃条首先与参考边对齐，然后压下固定手柄使其固定，左侧参考边拥有 4 个卡口位置，用于固定可移动固定挡板。

5. 可移动固定挡板

左侧参考边上有 4 个卡口位置，用于确定 400mm 长玻璃条断裂位置。确保对等分。

6. 划痕装置

向内按下划痕切割滚轮按钮，直到其停止，并依靠磁力吸附，在断裂完成后自动复位。切割滚轮在玻璃上划出划痕，切割滚轮是碳化钨材质。

7. 划痕压力调节

用于在需要时调节划痕压力（当使用 6.4, 8, 10mm 不同玻璃条时）。刻度显示压力大小。

8. 玻璃刀抽屉

用于固定玻璃方块，并方便的取出断裂后的玻璃刀。

它同时包含前叉及前叉调节装置，用于调节刀肩宽度。

9. 后叉

用于与前叉配合固定玻璃方块。

它同时包含后叉调节装置，用于调节刀肩宽度。

5. 制刀

5.1 要点

为了保证更好的使用仪器，我们建议仅使用 Leica 提供的玻璃条。Leica 超薄切片用玻璃条是特制玻璃，其厚度和质量是很精密的，只有使用严格把关的玻璃条才能够获得高质量玻璃刀。

Leica 生产所有玻璃条都是 400mm 长，25.4mm 宽。它们有三种不同规格的厚度，6.4mm，8mm 和 10mm。

Leica 玻璃条在出厂前已经清洗，并使用纸张单独包装，打包在结实的纸箱内。使用时，请勿用手接触侧面，因为侧面可能是最终形成刀锋的面。

使用时可以用手触摸玻璃条上下面，请佩戴手套，防止将指纹留在玻璃上，这会对划痕造成影响。

永远不要触碰玻璃方块的四个角，因为这是最终形成刀锋的地方。

通常情况下，玻璃条是无需清洗的，因为出厂前已经清洗干净，并用纸单独包装。但，有时还是需要清洗玻璃条：

首先使用自来水冲洗玻璃条，并使用温和型洗涤剂清洗，自来水完全冲洗后，用去离子水清洗，无尘纸擦干或烘箱烤干。



注意：
操作玻璃条时，请佩戴无尘手套。



警告：
玻璃刀和玻璃条边缘很锋利，请注意个人安全。

5.2 制作玻璃方块

抬起固定手柄以便升起划痕装置头部（图 5，1 号）

选择划痕长度，使用玻璃条图标（图 5，3 号）

按下可移动固定挡板按钮（图 5，5 号）并且滑动它直到最左侧卡口，固定。放入 400mm 玻璃条，并与可移动固定挡板对齐，推入玻璃刀抽屉（图 5，8 号），这时会将玻璃条推向参考边并与之对齐。

压下固定手柄至固定位置（图 6）。

整个划痕装置压在玻璃条上，夹住玻璃条使之固定。

按下白色划痕切割滚轮按钮（图 7），在玻璃条上划出划痕。

移开可移动固定挡板。

顺时针缓慢针旋转断裂压力旋钮（图 8），开始断裂。

6.4mm 玻璃条断裂大约需要压力值为 3

8mm 玻璃条断裂大约需要压力值为 5

10mm 玻璃条断裂大约需要压力值 8

（断裂 10mm 玻璃条是可选的，其升级部件货号为 16706911110）

断裂后，断裂压力旋钮自动复位。使用固定手柄抬起划痕装置头部，划痕切割滚轮也会自动复位。向外拉玻璃刀抽屉，直到停止（约数 mm 距离）

取下右侧玻璃条，并放在一旁泡沫塑料存储区域。

旋转左侧玻璃条，使其新断面朝向可移动固定挡板。

滑动可移动固定挡板至下一个卡口。推入玻璃刀抽屉，并夹紧玻璃条。

重复上述步骤，每次平分玻璃条，直到产生 25mm 玻璃方块（图 9）。

玻璃条两端的方块不要用于制刀，因为两端的玻璃方块不是新鲜断裂的，其几何特性不完美，不适合用来制刀（图 10）。

图 6



图 7

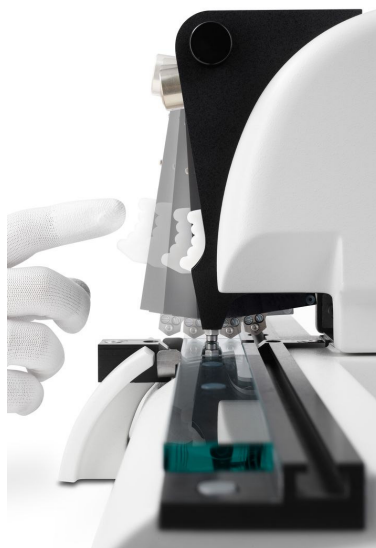


图 8

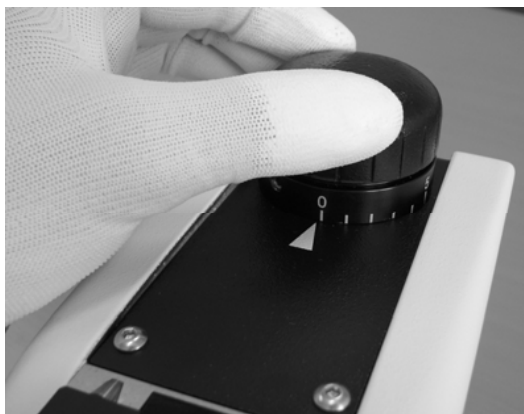


图 9

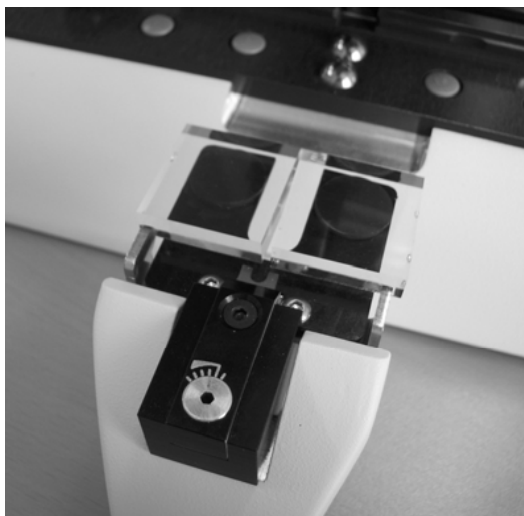
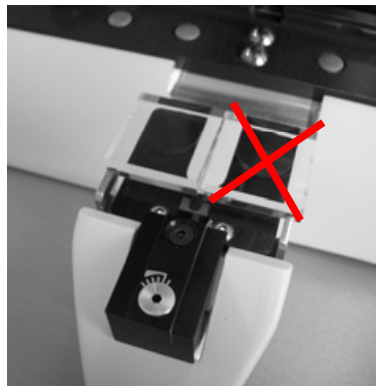


图 10



5.3 从玻璃方块到玻璃刀

向左移开可移动固定挡板，玻璃方块断裂成玻璃刀时不需要它。

抬起固定手柄，以便升起断裂装置头部。

顺时针旋转玻璃方块 45° ，以便断裂出刀锋的面是新鲜断裂产生的面。

如图 11 所示，将玻璃方块一个直角卡在 V 字形前叉内。

将玻璃刀抽屉往内推，将玻璃方块另一个直角卡在后叉内（图 12）。

将玻璃刀抽屉推到最里，直到将玻璃方块固定（图 13）。

选择划痕长度，选择菱形图标。

压下固定手柄，夹紧玻璃方块，划痕并断裂，如 5.2 节描述。

为断裂最高质量的玻璃刀，建议断裂过程越慢越好。

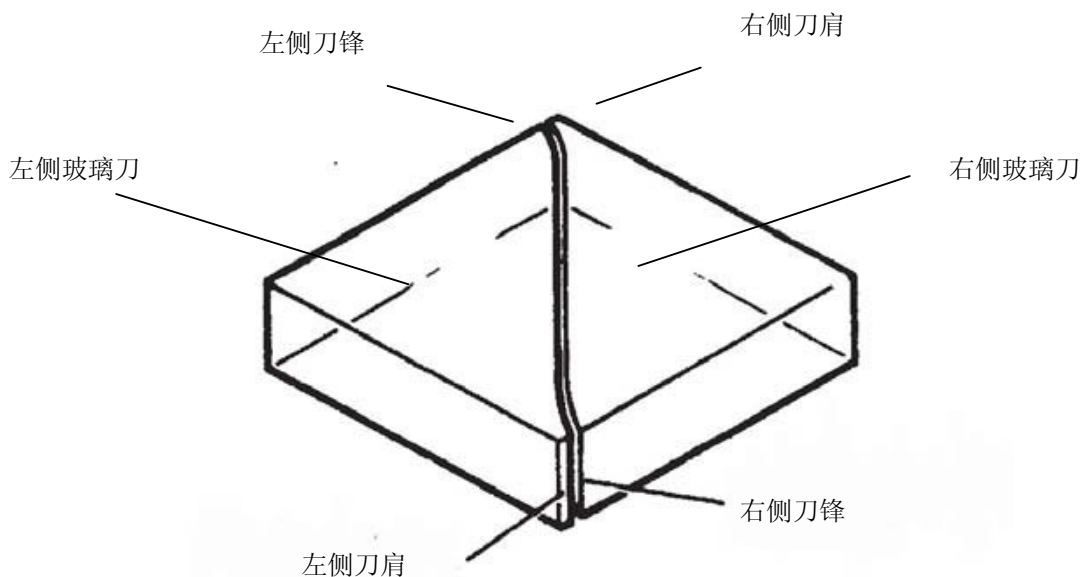
为了断裂的可重复性，请使用断裂压力旋钮上固定压力值。

抬起固定手柄，向外拉玻璃刀抽屉（图 14）。

用双手分别向两边分开两把玻璃刀（图 15）。

在取玻璃刀时，请勿相互碰撞。

每把刀有一个刀锋和一个刀肩。



旋转右侧玻璃刀，使两把玻璃刀刀锋并排摆放（图 16）。



注意：

断裂越慢，玻璃刀质量越好。

有时需要花费 1 分钟甚至更久的时间用来断裂。

图 11

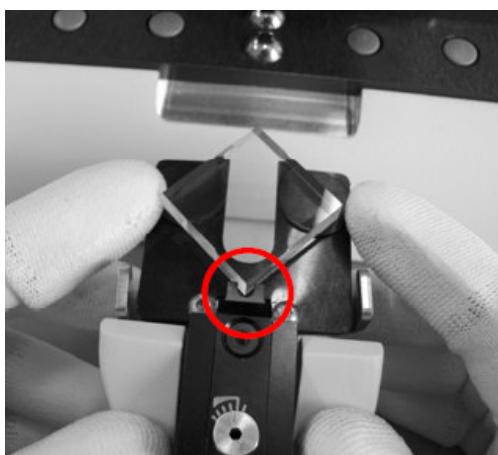


图 12

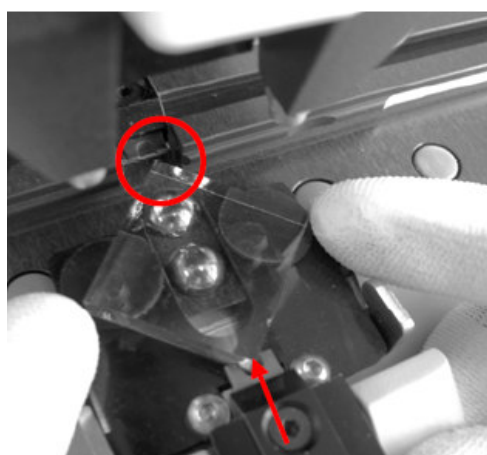


图 13

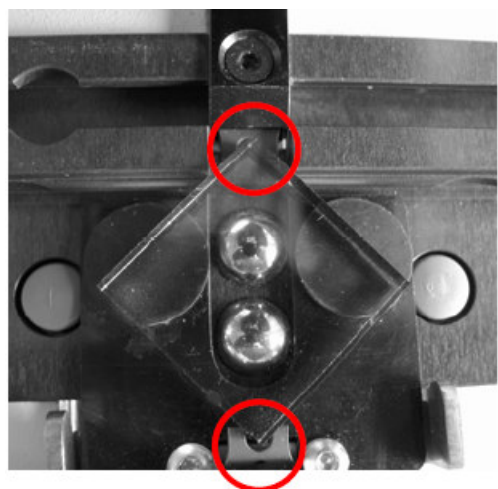


图 14

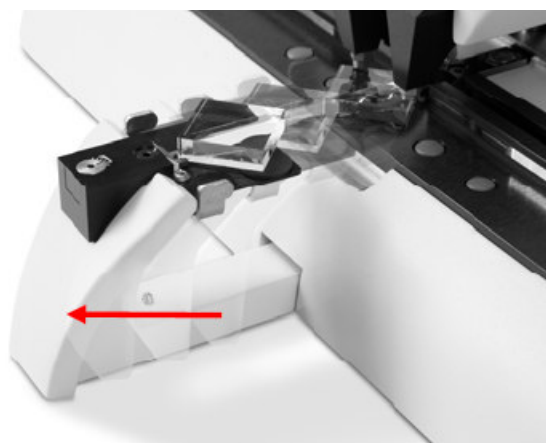


图 15

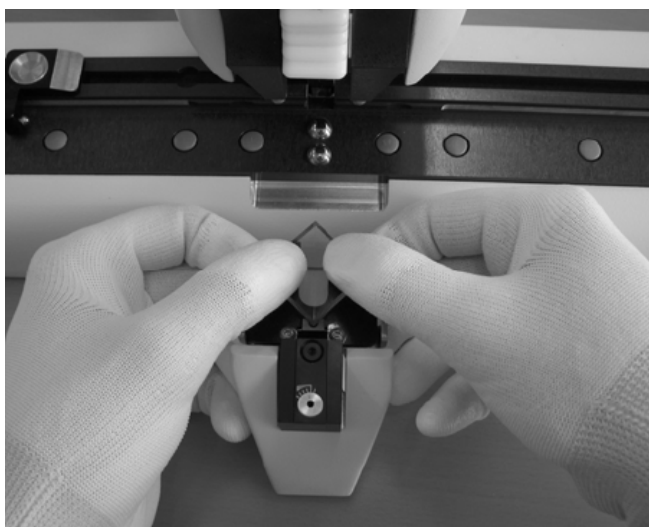
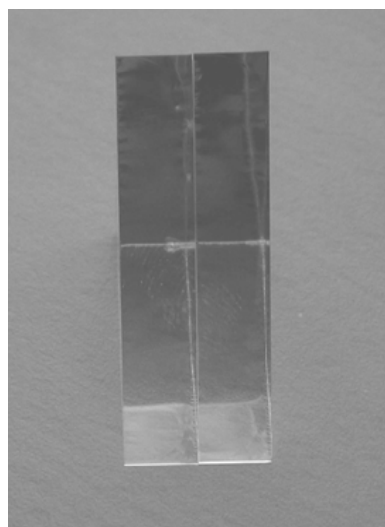


图 16



5.4 检查刀锋

制作一对玻璃刀之后，可以在超薄切片机（Leica Ultracut 7）上检查刀锋质量。

使用背光灯照明，并且将间隙角设置为最大值，可以看见一道非常细的白色亮线（图 17）。

这条亮线显示了刀锋质量，亮线必须平直，无灰尘，无油渍，无指纹，无玻璃毛刺。之后再使用顶灯照明来观察玻璃刀，检查刀锋质量（图 18）。图 19 是一把不好的玻璃刀，不能使用，在取玻璃刀时指纹留在了刀锋上。

图 20 显示了一对玻璃刀，如 5.3 节所述，断裂后并排放置。

图 21 显示了刀肩局部放大。

在断裂过程中，右侧刀锋与左侧刀肩对应，左侧刀锋与右侧刀肩对应。



注意：刀肩更窄则与其对应对面刀锋更锋利！

刀肩越窄（ $< 0.2\text{mm}$ ），则其对应对面刀锋更锋利，刀锋更接近 45° ，冷冻超薄切片建议使用这种锋利的玻璃刀（图 22）。（Griffiths et al. 1983; Tokuyasu 1986）。

对于树脂切片，建议使用较大的刀肩（约 1mm ）。

图 22

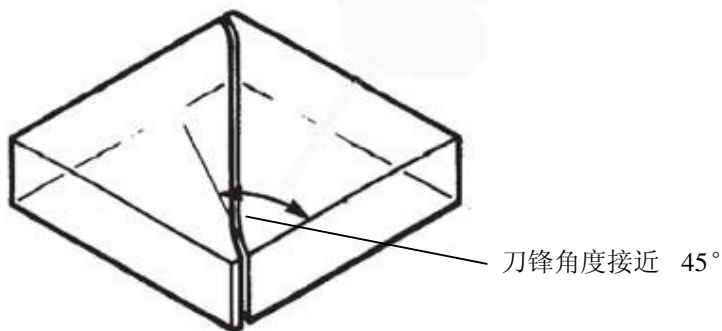


图 17



图 18

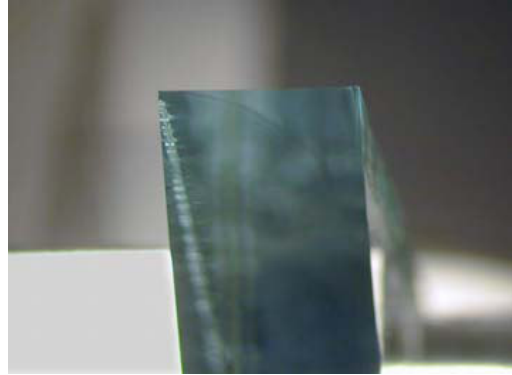


图 19

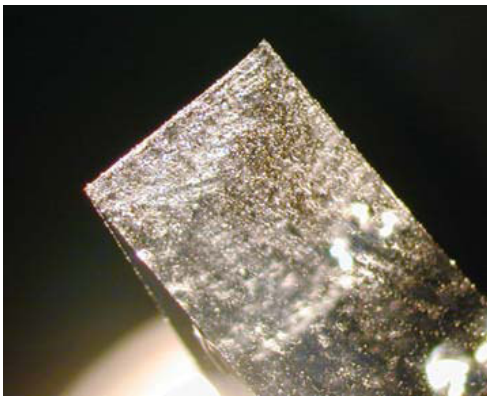
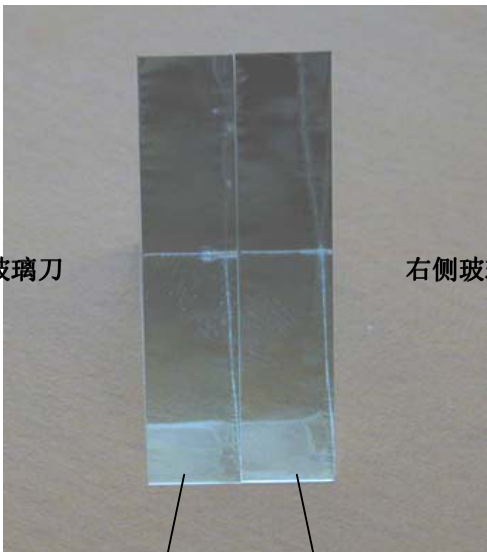


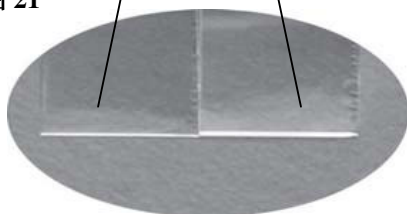
图 20



左侧玻璃刀

右侧玻璃刀

图 21



6. 微调刀肩宽度

使用图 23, 24 所示调节螺丝调节刀肩宽度。

如上文所述, 刀肩越窄, 其对应对面产生的刀锋越锋利。通过微调刀肩宽度, 可以针对不同应用制作不同的玻璃刀:

树脂切片: 刀肩宽度在 0.5~1mm 之间。

冷冻超薄切片: 刀肩宽度小于 0.3mm。

左侧玻璃刀刀肩调节螺丝 (图 23)

使用 2mm 改锥旋转螺丝。

逆时针方向, 刀肩变宽。顺时针方向, 刀肩变窄。

右侧玻璃刀刀肩调节螺丝 (图 24)

抬起固定手柄, 以便露出调节螺丝。使用 2mm 改锥旋转螺丝。

逆时针方向, 刀肩变宽。顺时针方向, 刀肩变窄。



注意:

微调是十分敏感的, 仅需在刻度范围内旋转很小角度, 即可改变刀肩大小。

图 23

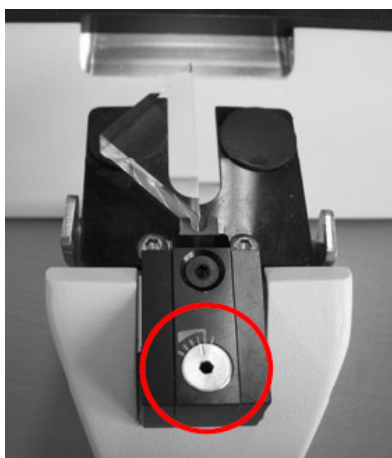


图 24

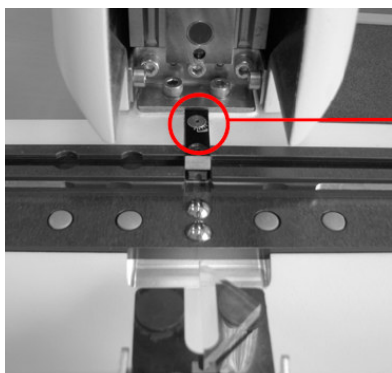


图 25

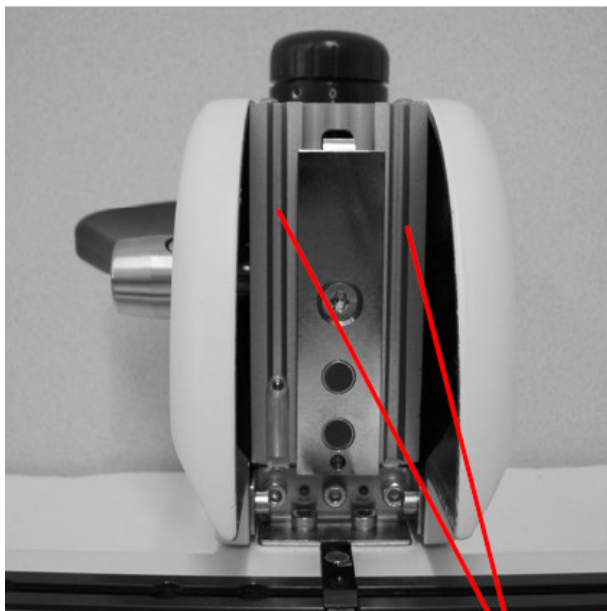


图 26



滑 槽

图 27



图 28



7. 注意事项及维护

始终保持仪器清洁，断裂栓和不锈钢半球（玻璃条支持点）不可沾有玻璃碎屑。在每次断裂完成后用刷子清理玻璃碎屑。滑槽和划痕装置头部（图 25，26）需保持干燥与清洁。

抬起固定手柄以升起划痕装置并拆卸头部。

用干燥无尘纸擦拭表面。

清理干净后，将其装回滑槽内。



注意：
请勿使用润滑膏或润滑油。

7.1 更换划痕滚轮

原装划痕滚轮，在划痕压力设定合理的情况下，大约可使用 5000 条玻璃条（6.4 和 8mm 玻璃条）。更换划痕滚轮时，将划痕装置头部整个拆卸，倒置放在桌面上。

使用梅花形改锥（与单独订购划痕滚轮一起），如图 27 所示，松开螺丝，推出中轴（图 28）。

安装新的划痕滚轮，重新插入中轴，拧紧螺丝。将整个头部装回滑槽，并测试。

新换划痕滚轮之后，划痕压力可能过紧或过松，则需要调节，见 7.2 节。

7.2 调节划痕压力

如图 29，30 所示，通过调节划痕压力值上的旋钮，向左旋转，减小压力，向右旋转，增大压力。

玻璃条上划痕隐约可见，且光滑无玻璃碎屑产生，说明压力合适。

当玻璃条上明显可见划痕，且产生玻璃碎屑毛刺，说明压力过大。

当玻璃条上划痕隐约可见，但不连续，有中断，说明压力太小。

如图 29 所示，对于兼容 6.4，8mm 玻璃条的制刀机，划痕压力出厂设置值约 0.5。

如图 30 所示，对于 10mm 玻璃条，划痕压力需用户调节，约 1.5（断裂 10mm 是可选项，其升级货号是 1670691110）。

图 29

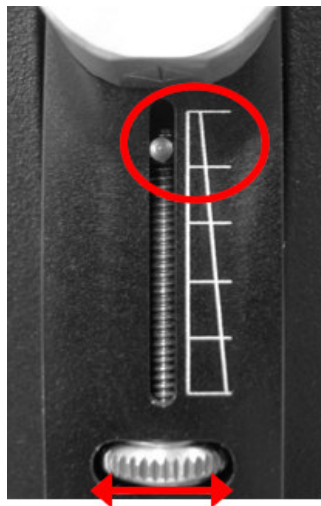
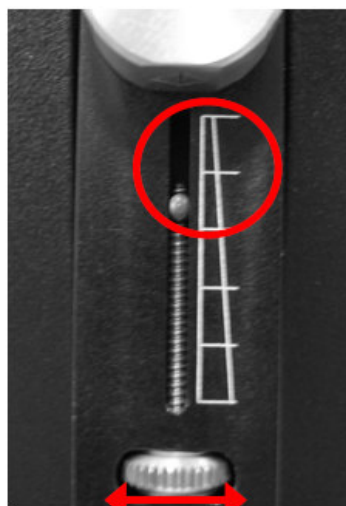


图 30



8. 断裂 10mm 厚玻璃条

当需要断裂 10mm 玻璃条时，请确定在购买仪器时，已订购“10mm 断裂升级套件”（货号：16706911110）。此套件会内置于仪器内，使仪器能够兼容断裂 10mm 玻璃条。

设定划痕压力至约 1.5（图 30）。

按照 5.2 与 5.3 节所述操作。

10mm 玻璃条的断裂压力约为 8（断裂压力旋钮所示）。

9. 安装塑料水槽

当进行常温超薄切片时，需要水槽，使超薄切片能够浮在水面上。

使用 Leica EM MP 可以非常简单的安装固定水槽（图 31）

融化石蜡，并充满石蜡槽约 2/3 满，玻璃刀放在加热板上加热，刀锋朝外（如图 32）。

将水槽左侧突出的一边放在 EM MP 石蜡槽上，蘸取融化的石蜡（图 32）。

将蘸有石蜡的水槽固定到加热的玻璃刀上，并调节高度，使其与刀锋对齐（图 33）。

保持水槽位置不动数秒，直到石蜡凝固。

用配套刮铲将水槽右侧也用少量石蜡封闭，以防漏水（图 34）。

更多详细描述，请参考 Leica EM MP 操作说明书。

图 31

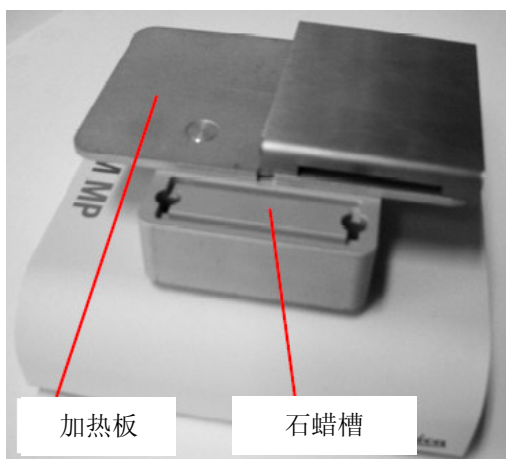


图 32

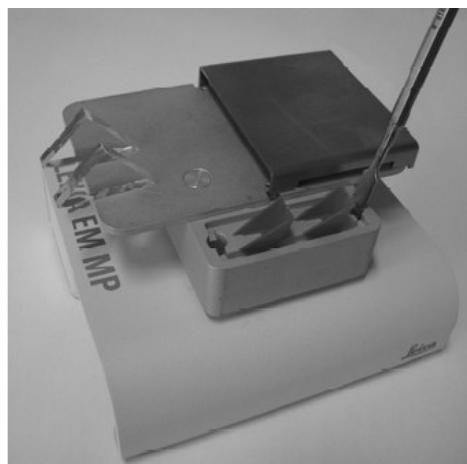
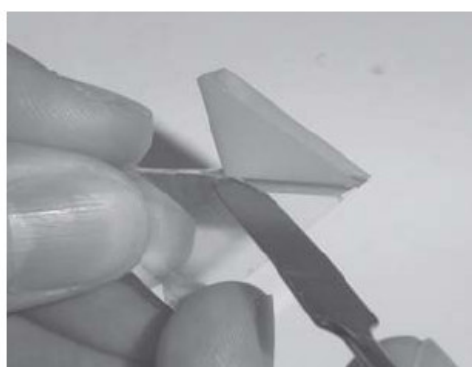


图 33



图 34



10. 配件和耗材

16840031	6.4×400×25.4mm 玻璃条 (30 条/盒)
16840032	8×400×25.4mm 玻璃条 (24 条/盒)
16840079	10×400×25.4 玻璃条 (18 条/盒)
16840042	6.4mm 玻璃条配套水槽 (500 个)
16840045	8mm 玻璃条配套水槽 (500 个)
16895032	防尘罩
16705225	玻璃刀盒 (3 个)
16706980	KMR3 划痕滚轮

推荐配件

16705403 Leica EM MP 115/230VAC

带配套刮铲和 500g 石蜡。

加热板有三个温度区域，分别用于安装水槽，半薄切片染色，半薄切片干燥。

Leica 电镜制样设备全套解决方案

<http://www.leica-microsystems.com/products/electron-microscope-sample-preparation/>

Leica EM AMW

全自动微波组织处理仪



Leica EM UC7 超薄切片机



Leica EM AC20 全自动载网染色机



11. 技术参数

断裂原理:	平衡断裂法
划痕长度:	2 个不同长度, 预设值
划痕角度:	45°
玻璃条:	超薄切片/冷冻超薄切片专用玻璃条 长: 400 mm 宽: 25.4 mm 厚: 6.4 mm, 8 mm 10 mm 玻璃条是可选项, 需额外升级 (货号: 16706911110)
切割滚轮:	碳化钨合金
尺寸重量:	长: 427 mm 宽: 260 mm 高: 245 mm 重: 7kg