

划片切割机对金属透射电镜样品的切取

金属透射电镜样品要求：金属透射电镜样品要求两面磨，且金属表面呈无规则的划痕，最终样品直径应为 $\phi 3\text{ mm}$ 、厚 $30\sim 50\text{ }\mu\text{m}$ 的金属小圆片。因此，在切取试样时我们将样品切割的尽可能薄，但是当金属切割的过薄时会发生卷曲现象，因此我们将金属切割成不卷曲的一定厚度的薄片，然后用研磨的方式将试样减薄到要求的厚度，切割的越薄，磨削试样所用的时间越短。因此切割也是制样过程中十分重要的一步。切割金属常用的方法是电火花切割，但电火花线切割方法切割后的样品表面有一层氧化皮，且不同的金属氧化皮的厚度有所不同，因此，在磨削的过程中样品必须进行双面研磨，把氧化皮去掉，再研磨到所要求的厚度。而选用沈阳科晶自动化设备有限公司制造的 SYJ-400 CNC 划片切割机对样品进行切割，切割后的样品表面无氧化层和应力产生，且切割面光滑只需进行简单处理即可，无需进行精细的研磨操作。

实验材料：一种带螺纹的经过疲劳断裂试验的高硬度高强度的高温合金，从图片可见，螺纹的直径为 11 mm 。

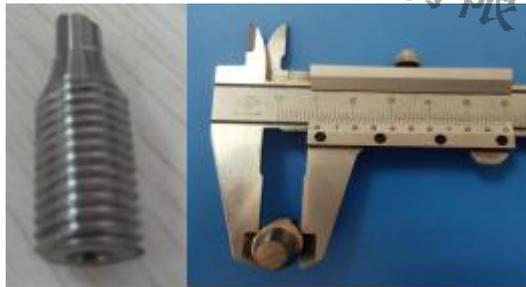
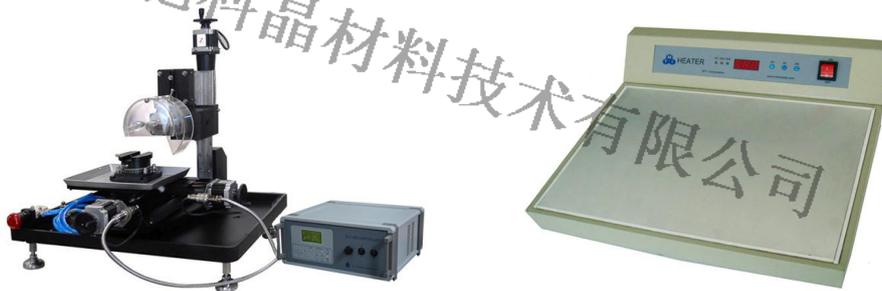


图 1 样品的形貌和直径

实验设备：科晶制造的 SYJ-400 CNC 划片切割机和 MTI-3040 加热平台



(a) SYJ-400 CNC 划片切割机

(b) MTI-3040 加热平台

图 2 实验所使用设备图

实验目的：将螺纹样品在距断口 5 mm 的位置切取薄片状透射电镜样品。

实验过程：将载物块、树脂陶瓷垫块、螺纹试样一并放在 MTI-3040 加热平台上进行预热，待载物块和树脂陶瓷垫块的温度达到可以使石蜡熔化后，将石蜡涂抹在载物块和树脂陶瓷垫块上。由于螺纹是圆形，无法直接

放置平稳，因此需要用两个小垫块将试样固定住。预热试样的过程及粘贴好的试样如图 3 所示：

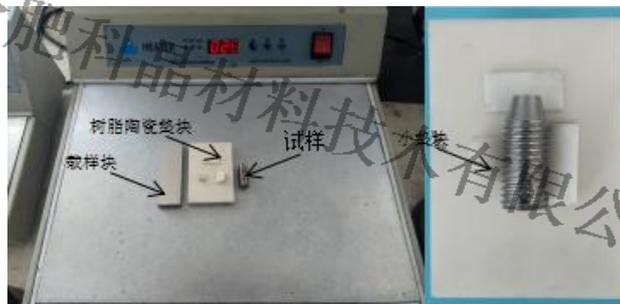


图 3 试样预热的过程及粘贴好的试样的图片

将粘贴好的试样安装在 SYJ-400 CNC 划片切割机的样品台上，安装完成的试样如图 4 所示：设置速度进行切割。由于螺纹状样品直径较小，切割时要求切薄片，因此 X 轴可不参加切割控制，将 X 轴拆下即可。切割所用的锯片我们选择适合切割金属的 SiC 锯片对样品进行切割，锯片厚度 0.42 mm。切割时应注意所设置的切割厚度应是试样的厚度与锯片厚度之和，这是因为锯片对样品进行切割时会磨损一定量的样品，并会产生一定的抖动摩擦。切割过程中要用水对试样进行冷却，防止锯片磨削试样产生过多热量使试样和锯片表面温度升高，导致锯片严重磨损，试样表面产生热应力。

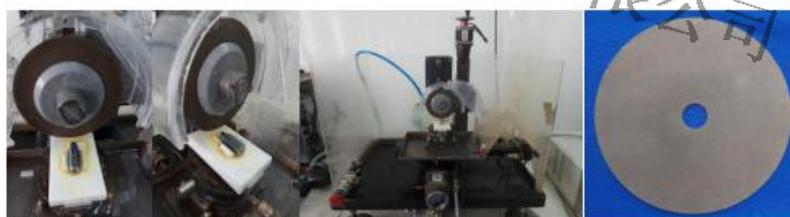


图 4 安装完试样的设备图片及所用锯片图片

切割时分别切割两种不同的厚度：

(1) 300 μm 厚的样品 切割速度 $V_z=2\text{ mm/min}$ ，Y 轴运行速度默认 $V_y=20\text{ mm/min}$

(2) 200 μm 厚的样品 切割速度 $V_z=3\text{ mm/min}$ ，Y 轴运行速度默认 $V_y=20\text{ mm/min}$

切割后的样品如图 5 所示，切割下圆片直径为 7 mm，切割厚度在 $\pm 25\text{ }\mu\text{m}$ 的公差范围内属于正常尺寸范围。因为切割过程中由于锯片和试样接触时会产生一定的摩擦力，锯片会发生一定的抖动。由图 5 可见，设置厚度为 300 μm 的试样片切割下来的三片的厚度分别为 320 μm 、300 μm 、280 μm 均在正常切割尺寸范围内。设置厚度为 200 μm 的试样片，Z 轴切割速度提升到 3 mm/min，切割下来的三片的厚度分别为 240 μm 、195 μm 、215 μm 均在正常切割尺寸范围内。从两组试样片的厚度差范围可知，在切割同种样品时切割速度越慢，切割精度越高。

切割完的样品表面无热灼伤且平整光滑，在制作透射试样时可只对一侧表面进行磨削减薄。



图5 切割后的样品图

结论:

- 1、SYJ-400 CNC 划片切割机切割面光滑，表面无热灼伤。
- 2、当切割同种样品时，切割速度越慢，切割精度越高。

合肥科晶材料技术有限公司