

用金刚石线切割机切割透明陶瓷

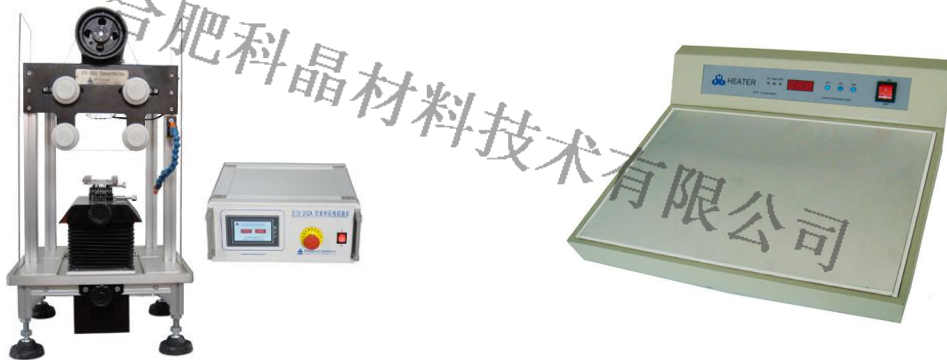
实验材料：尺寸约 $\phi 15 \times 15\text{mm}$ 的透明陶瓷圆柱体。

材料特性：透明陶瓷是选用高纯原料，并通过工艺手段排除气孔而获得的，是一种高纯的陶瓷，具有陶瓷的硬脆性。

实验目的：

1、用 STX-202A 金刚石线切割机将 $\phi 15 \times 15\text{mm}$ 的透明陶瓷切割成 0.15mm 厚的小圆片，并观察切割后的原片试样的厚度和表面粗糙度。

实验设备：STX-202A 金刚石线切割机、MTI-3040 加热平台，设备形貌如图 1 所示：



STX-202A 金刚石线切割机

MTI-3040 加热平台

图 1 实验所用设备图

实验所用设备特点：

STX-202A 小型金刚石线切割机：STX-202A 小型金刚石线切割机用于各种材料样品的连续精密切割，可以对材料进行切片、切断，旋转样品台也可以对试样切割一定角度。可切割的材料如晶体、陶瓷、红外光学材料、热电材料、玻璃、蜂窝陶瓷、金属、塑料、PCB、岩样、矿样、耐火材料、建筑材料、牙科材料、生物材料、有机高分子材料及仿生复合材料等。用其进行超薄精密切割时，切得的薄片可达 0.08mm，样品尺寸精度在 $\pm 10 \mu\text{m}$ 的范围内；样品表面粗糙度可达 $1.0 \mu\text{m}$ 左右，可得到暗光泽面。

主要参数：

切割方式：自动连续切割 Z 轴进给形式：自动进给 Z 轴行程： $\leq 60\text{mm}$
切割尺寸 (max)：50 cm
Y 轴行程： $\leq 50\text{mm}$ 线速度 (max)：1.4m/s

MTI-3040 加热平台：MTI-3040 加热平台采用整体铸铝结构，加热温度最高可达 200°C ，适用于对各种材料（如晶体、半导体、金属、陶瓷等）的加热。

切割过程：

首先将透明陶瓷片与载样块、树脂陶瓷切割衬垫一同放置到 MTI-3040 加热平台上进行加热，用石蜡将加热到 80°C 左右的透明陶瓷试样、树脂陶瓷衬垫和载样块连接在一起，然后一同从 MTI-3040 加热平台上移下进行冷却，待温度降

到室温后将载样块放置到 STX-202A 金刚石线切割机上进行切割。放置到加热平台上进行固定和放置到 STX-202A 金刚石线切割机上进行切割的陶瓷如图 2 所示：

由于金刚石线切割机的切割属于柔性的磨削切割，且样品具有很大的硬度，因此样品进给速度不应设置过快，本实验中样品进给速度设置为 0.3 mm/min，所使用的金刚石线径为 0.35 mm，切割中的陶瓷片如图 3 所示，切割过程中要用切割专用的冷却液对试样进行冷却，防止因摩擦产生的热量损坏样品和切割线。切割后的试样片如图 4 所示，可见，样品表面细腻平整。

对切割后的试样片的厚度进行测量，测量结果如图 5 所示，四个试样片的厚度分别是 0.151 mm、0.150 mm、0.150 mm、0.149 mm，可见切割后的试样片尺寸精准，偏差小，满足切割尺寸要求。对切割后的试样表面的粗糙度进行测量，测量结果如图 6 所示，4 个试样表面的粗糙度分别为 1.03 μm 、0.88 μm 、0.98 μm 、1.17 μm ，该粗糙度值的样品表面可以达到暗光泽面的标准。可见使用金刚石线切割机切割出的透明陶瓷样品表面粗糙度极低。好的表面粗糙度对试样后期的加工都会带来极大的方便。



图 5 切割后的试样的厚度测量结果



图 6 切割后的试样的表面粗糙度