

关于石英矿薄片的研磨和抛光工艺

石英是一种物理性质和化学性质均十分稳定的矿产资源，根据其所含有元素和元素百分比的不同，可以形成很多不同特性的品种。又根据各品种的特性分别应用于光学、玻璃、电子、陶瓷、电瓷、釉面砖、细陶瓷、涂料、化学、橡胶填料及耐火材料等工业。因此，对石英矿石的分析研究显得尤为重要。而部分分析研究中，都会采用经过研磨和抛光的石英矿薄片进行，所以石英矿薄片的研磨和抛光工艺也变得十分重要。

针对尺寸为 $15\text{mm} \times 18\text{mm} \times 0.15\text{mm}$ 的石英矿薄片进行研磨抛光的处理，可选择 UNIPOL-802 型自动精密研磨抛光机（见下图 1）进行。此型号研磨抛光机是专门为加工制备晶体、陶瓷、玻璃、金属、岩样、矿样、耐火材料、PCB 板、复合材料的产品。它配备了 203mm 直径的研磨抛光盘和两个加工工位，可对研磨抛光盘摆动频率进行无级调整，使磨抛平面更加平整。

	<p>主要特点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、超平抛光盘（平面度为每 $25\text{mm} \times 25\text{mm}$ 小于 0.0025mm） 2、超精旋转轴（托盘端跳小于 0.010mm） 3、配备了 203mm 直径的研磨抛光盘和两个加工工位 4、可用于研磨抛光直径 $\leq 80\text{mm}$ 或矩形的平面 5、带有数字式显示的磨抛盘转数无级调速 6、可自动停止工作的定时器 7、可选配自动送液的滴料器或循环泵采 8、选择适当的附件，可自动批量生产高质量的平面磨抛产品
	<p>技术参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、研磨盘转速：0—250rpm 2、工位：2 个 3、载料盘摆动次数：0—9 次/分 4、研磨盘直径：203mm 5、载料盘直径：80mm 6、交流电源：110/220 伏，功率：275 瓦 7、托盘端跳：$0.008/180\text{mm}$，定时：0—99.99H

图 1 UNIPOL-802 型自动精密研磨抛光机及相关信息

首先，进行粘样。将载样块、石英矿薄片放到 MTI-250 型加热平台上进行加热。待载样块达到 80°C 时，在其上面均匀地涂上石蜡，再将薄片等分的放在载样块上，轻轻挤压，以便排除气泡及多余的石蜡。取下载样块，在上面压上稍有重力的物体进行冷却（避免薄片各部分或所有薄片不在同一平面），然后使用酒精将薄片边缘多余的石蜡清理干净，以避免与磨料发生交叉污染。

其次，调节研磨抛光机。将两个支撑臂松开，移至机体的外侧，用铸铁花盘上的三个定位销对准机体托盘上的三个安装孔，放实。移回两个支撑臂，调节两个支撑滚轮至合适角度（ $90^\circ \sim 150^\circ$ 间），使载物块套上修盘环后可以在其中顺畅运转。上下移动支撑臂，使不可滑动臂上的支撑滚轮位于修盘环高度二分之一附近。以修盘环位置为基准调整支撑臂轴向位置，当支撑臂移动至最外侧时，使修盘环能够探出研磨盘；当支撑臂移动至最内侧时，使修盘环能够经过研磨盘

中心，锁紧固定螺丝即可。将装有 W14 刚玉磨料的 SKZD-2 型滴料器，放置在研磨抛光机的后方平台上，调整好滴料管位置。然后调节研磨抛光机定时器表盘右下角的定时单位螺丝旋钮，选择 min，调节左下角的定时范围螺丝旋钮，选择 0~30 的范围，再转动红色指针至 20。打开滴料器，在铸铁花盘上滴上适量磨料后，放上空的载物块并套上修盘环。将研磨抛光机的转数调整旋钮进行归零后（每次启动机器前都要进行归零操作，避免造成下一次开机时误操作）打开机器，转数调节为 35rpm，打开支撑臂开关，调节至最大速度，即开始对铸铁花盘进行修盘（为了去除盘上附有其他粒度的磨料及杂物）。修盘结束后，用清水清洗铸铁花盘、载物块、修盘环，再将铸铁花盘安装好。

然后，进行薄片的研磨。将粘有石英矿薄片的载物块倒置在铸铁花盘上，套上修盘环。转动定时器红色指针至 30 min（具体的研磨时间要根据薄片表面的平整度决定，表面线痕去掉即可）。归零后开机，调节转数为 35rpm，调节支撑臂速度，使载物块横向的往复移动，以保证薄片研磨的均匀性。待薄片研磨达到要求时，取下载物块、修盘环和铸铁花盘用清水清洗。再换用装有 W7 刚玉磨料的 SKZD-2 型滴料器进行再次修盘。修盘、清洗完成后，进行第二次研磨，定时时间选择为 15min，转数调节为 35rpm。研磨结束后，用清水清洗粘有薄片的载物块、修盘环、铸铁花盘（将其吹干后，进行涂油保养，以备后用），再使用酒精清洗薄片及其周围。

最后，进行薄片抛光。将聚氨酯抛光垫粘贴在磨抛底片上，粘贴时要均匀的摊开抛光垫，以便消除粘合面的气泡，保证抛光面的平整度。再将磁力垫粘贴在铝盘上，并按照安装铸铁花盘的方法安装铝盘，然后将粘好抛光垫的磨抛底片安放在上面。将装有 W0.75 氧化铈抛光液的 SKZD-3 型滴料器放置在研磨抛光机的后方平台上，调节好位置。然后使用修铸铁花盘的方法对抛光垫进行修垫，定时器选择 5min，转数选择 80 rpm。待修垫完成后，用清水清洗抛光垫、载物块、修盘环。安装好抛光垫后，再依次将粘有石英矿薄片的载样块、修盘环放在抛光垫上，定时时间选择为 25min，调节转数为 110rpm，打开支撑臂开关，调节至最大速度，即开始对薄片进行抛光。

抛光完成后，用清水清洗载物块，然后放到加热平台加热，分离石英矿薄片和载物块，用酒精清洗薄片即可。下图 2 是完成研磨抛光工艺后的石英矿薄片。下表 1 是工艺中所涉及的部分相关参数。

磨抛料	W (μm)	转数 (rpm)	压力 (kg)	时间 (min)	平面度 (μm)	表面粗糙度 (μm)	配件
刚玉	14	35	1.69	30	2.5	1.2	铸铁花盘
刚玉	7	35	1.69	15	2.5	0.35	铸铁花盘
氧化铈	0.75	110	1.69	25	2.5	0.15	聚氨酯抛光垫
备注	石英矿薄片尺寸为 15mm×18mm×0.15mm						

表 1 石英矿薄片研磨抛光工艺的相关参数

由此可见，经过此工艺磨抛的石英矿薄片，具有非常理想的研磨抛光效果，能够满足分析研究以及工业制造的需求。