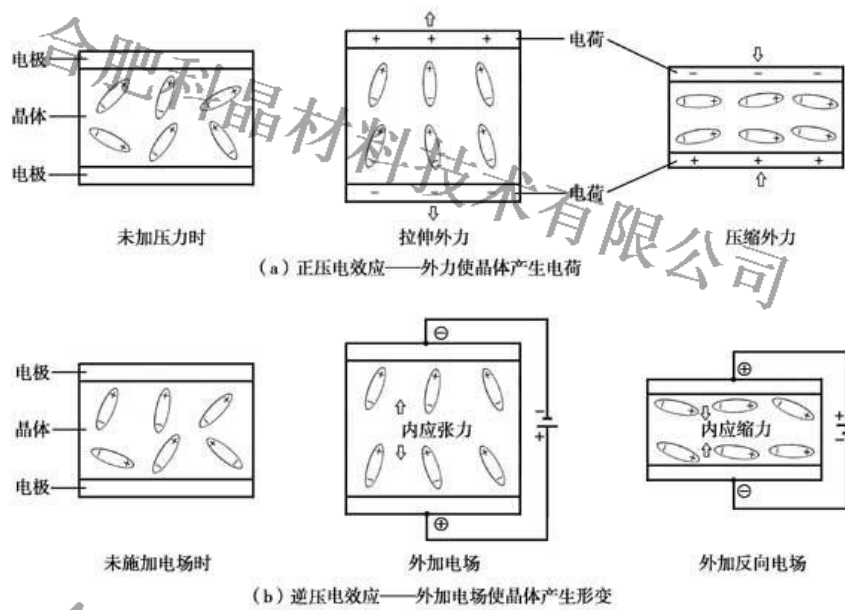


金刚石线切割机、研磨抛光机对压电陶瓷的切割、研磨、抛光工艺

压电效应

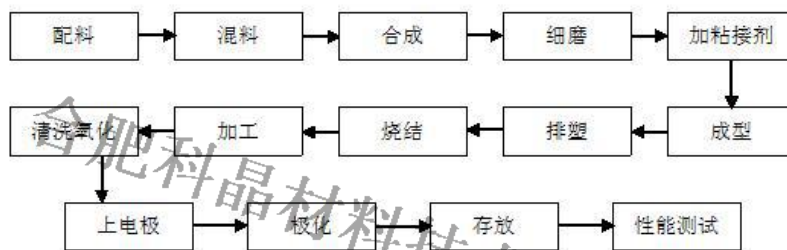
某些材料在机械应力作用下，引起内部正负电荷中心相对位移而发生极化，导致材料两端表面出现符号相反的束缚电荷的现象，称为压电效应。反之，当这类材料在外电场作用下，其内部正负电荷中心移位，又可导致材料发生机械变形，形变的大小与电场强度成正比。具有这种性能的陶瓷称为压电陶瓷，它的表面电荷的密度与所受的机械应力成正比。



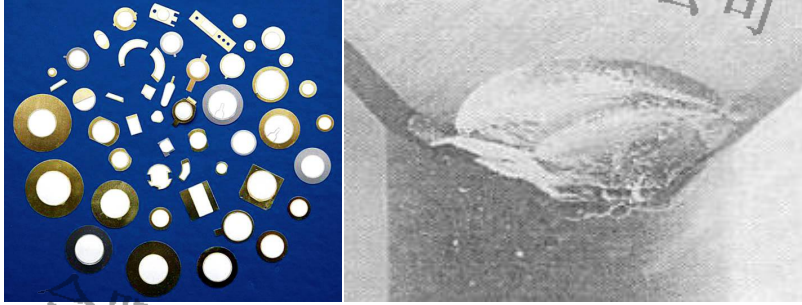
压电陶瓷

作为压电陶瓷的原材料，在晶体结构上一定是不具有对称中心的晶体，如氧化铅、氧化锆、氧化钛、碳酸钡、氧化铌、氧化镁、氧化锌等。常用的压电陶瓷有钛酸钡、钛酸铅、锆钛酸铅以及三元系压电陶瓷。其结构类型有钙钛矿型、钨青铜型、焦绿石型、含铋层结构等。

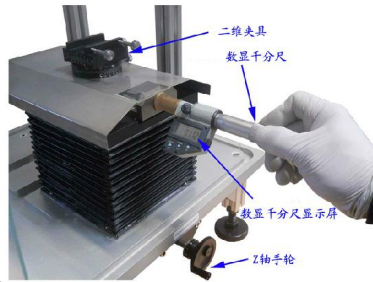
压电陶瓷制作的一般工艺流程：



压电陶瓷是新型功能电子材料，随着材料及工艺的不断研究和改良，在传感器、换能器、无损检测和通讯技术等领域已获得了广泛的应用。要实现压电陶瓷的优异性能，就必须加工具有一定形状精度和尺寸精度的元件。因此，研究压电陶瓷的加工技术，特别是精密、超精密加工技术具有重大的应用价值及现实意义。



压电陶瓷材料虽然具有其他材料无法比拟的优越性能，但是它也有显著地缺点——脆性。在外力作用下不发生显著变形即告破坏，使其很难象普通材料一样进行机械加工，且加工成本较一般材料高。所以，在对压电陶瓷切割时，需要根据样品的外观尺寸、切割尺寸及精度要求选择适当的切割机。



配数显千分尺的STX-202小型金刚石线切割机

切割

粘样——使用加热平台、石蜡、树脂陶瓷块将样品固定在载物板上。对于圆柱状样品以侧面粘接时，要在两侧加石墨夹立粘贴，以确保切割时样品的稳固。

装卡对刀——无论使用线锯式或是锯片式切割机，都需要调整切割刀口的位置。且大部分切割机都可实现切割面良好的垂直度对刀。例如STX-202小型金刚石线切割机可通过360°旋转平台及二次装卡的方法，对样品进行高度平行和垂直调整。

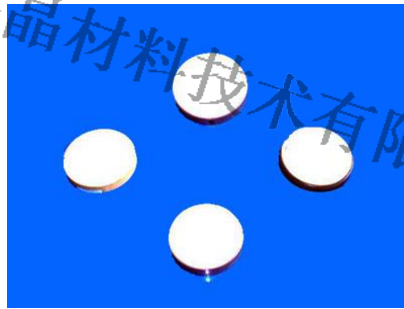
调整参数——根据样品的相关参数，设置切割机的运行参数，以求获得最佳切割。

研磨抛光

对于需要粘样的薄片，注意表面的平整度，并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，影响磨抛效果。同时，为了去除研磨盘上可能附有其他粒度的磨料及杂物，每用一种磨料都先要进行修盘，但更建议每一种粒度的磨料对应一盘，以确保最佳的磨抛效果。磨料选择刚玉即可，按 W28、W14、W7 的顺序进行逐步研磨。

磨抛料	刚玉	刚玉	刚玉	金刚石悬浮液
粒度 (μm)	W28	W14	W7	3
压力 (kg)	1.69	1.69	1.69	1.69
转数 (rpm)	30	30	30	110
时间 (min)	20	20	20	30

对于压电陶瓷的抛光多选用聚氨酯抛光垫、合成革抛光垫，配用 $3\mu\text{m}$ 金刚石悬浮液。注意抛光垫粘贴时要均匀地摊开，以便消除粘合面的气泡，保证抛光面的平整度。并且在正式抛光使用前，需用清水清洗后进行修垫，避免抛光垫的棱角过于尖锐，损伤抛光面。此外，要想获得更小的表面粗糙度，可在完成首次抛光后，更换新的抛光垫，使用 $1.5\mu\text{m}$ 的金刚石悬浮液继续抛光。



此工艺流程不仅适用于压电陶瓷的切磨抛，通过改变相应的参数设置，可以用于其他陶瓷的切割、研磨、抛光。

合肥科晶材料技术有限公司