

超声波探头的气蚀

Sonics & Materials, Inc.

超声波探头（有时称为变幅杆）是一种半波长长的工具，可充当机械变压器以增加转换器产生的振动幅度。它们由高品位钛合金Ti-6Al-4V制成，因为它具有高拉伸强度，在超声波频率下具有良好的声学特性，高耐腐蚀性，低毒性和出色的抗气蚀性。

转换器产生的纵向振动被探头放大，并以超声波的形式传输到液体中，由交替的膨胀和压缩组成。压力波动会产生微小的气泡（空腔），这些气泡在负压偏移时会膨胀，在正偏移时会剧烈爆裂。随着气泡的破裂，在内爆位置会产生数百万个冲击波，声流，涡流以及极端的压力和温度。尽管这种被称为“气蚀”的现象持续了几微秒，并且每个气泡释放的能量很小，但产生的能量累积量如此之大，以至于没有已知的固体材料能够抵抗其破坏作用。



液体中的空化程度在很大程度上取决于该液体的表面张力，并且表面张力越高，空化越剧烈。尽管通常选择水作为选择液体，因为它是声波扩散的良好介质，但应考虑这样一个事实，超声波探头在水中的腐蚀速度通常比在有机溶剂中快5倍。

探针的性能与尖端表面的粗糙度成比例地降低，直到达到显著降低传输到液体中的能量水平的点。用砂纸或布擦拭尖端会延长轻微腐蚀的尖端的寿命。可以给机械师严重腐蚀的尖端，并明确指示仅去除受污染的区域。超声波探头是一种微调的工具，非常类似于音乐音叉。从探头末端去除过多的材料会缩短其长度，改变其共振频率，并导致超声发生器进入过载状态或发生故障。因此，只能执行一次加工程序。按照此步骤进行操作后，应按如下所述检查探头，以确保探头仍在**Sonics & Materials, Inc.**应用和质量参数指定的可接受的频率范围内振动。

要检查探头是否共振，请将电源上的振幅设置为**100%**（使用微尖时为**40%**）并观察显示。将探头放在空气中（液体外），瓦数读数应小于**15瓦**（带微尖时小于**5瓦**）。如果获得更高的读数，则应更换探针（微尖端）。

为了解决多年来空化腐蚀的破坏性影响，已将大量涂层应用于超声探头以延长其预期寿命。不幸的是，他们持续了几分钟。贴有蓝宝石和陶瓷尖端的结果也很差。它们很昂贵，在几分钟之内破碎或分离。因此，没有防止气蚀的保护措施。