

# 石英压力传感器石英材料的加工工艺

盛文彬

浙江奥博石英科技股份有限公司 浙江湖州 313000

**摘要:** 石英膜与机械加工不同的是,它适用于不受表面限制的较轻、较薄的产品;技术设备很简单;高精度处理;高生产率;简单的技术过程,较低的工人技术水平要求;力的问题没有残余的处理,在实际应用方面具有广泛的前景,具有明显的经济效益和实际价值。

**关键词:** 石英压力传感器;石英材料;加工工艺

## Quartz pressure sensor quartz material processing technology

Wenbin Sheng

Zhejiang Aobo Quartz Technology Co., LTD. Huzhou 313000, China

**Abstract:** Quartz film is different from machining, it is suitable for lighter and thinner products that are not limited by the surface; The technical equipment is simple; High precision processing; High productivity; Simple technical process, low worker skill level requirements; The problem of force has no residual treatment, and has a wide prospect in practical application, with obvious economic benefits and practical value.

**Keywords:** Quartz pressure sensor; Quartz material; Processing technology

### 前言:

石英压力传感器是现代的精确测量方法之一,它广泛应用于气象学家、军事、航空宇宙巡航导弹,石化测量和其他方面具有非弹性滞后线膨胀系数低、耐蚀、可持续生产力和其他优势精度测量精度远远高于金属压力传感器,但也好多了比普通抗压传感器、压电传感器的灵敏度、可靠性、温度特征和分辨率但是我们国家生产石英压力传感器的研究还处于初期阶段。

### 一、石英压力传感器石英材料加工意义

传感器通常被定义为一个可以检测、转换、控制和传输信息的非电能转换设备。普通传感器主要由三个部分组成:敏感元件、感觉元件和测量链。其中最常见的是压力传感器,可在工业控制、水力、铁路、航空航天、军事工业、石油化学、船舶、机床、管道等领域使用。这个主题是一个石英晶体压力传感器,可以分为机械传感器、通用传感器、化学传感器和生物传感器来检测。石英晶体传感器的高精度和良好的长期稳定性和其他特性使它在压力和高度测量、自动压力校准和精确过程控制方面广泛使用。这种高精度石英晶体压力传

感器主要有两种结构形式:一种是厚膜移位模式,另一种是石英共振梁作为力敏感元件。首先是透镜中的石英晶体处理方式,透镜上的电极,利用压力传感器振动频率和压力变化来检测压力,但是这个传感器对透镜和电极处理过程有很高的要求,生产非常困难,变化缓慢;后者使用石英共振梁作为动力敏感元件,使用金属薄膜来感受和传递压力并将压力转化为共振梁,共振梁的频率将随外部压力变化,从而通过改变共振梁的频率来检测压力。

### 二、石英压力传感器石英材料的加工工艺

1. 石英是一种坚硬而易碎的材料,很难处理,尤其是在三维立体结构中。石英压力传感器的制造,石英钟摆处理技术的使用,包括切割、抛光、玻璃加工、特殊砂流技术、超声波处理和化学腐蚀技术。压力传感器总变形的环形部分,由于厚度的原因,主要是通过化学腐蚀来处理的。化学腐蚀处理在压力传感器边缘形成一个均匀的角度。这种转变降低了电压的浓度;在腐蚀处理后,前轮剩余电压也被移除。此外,环的腐蚀弯曲部分也是处理的一个挑战。开发一种特殊光学仪器来测试腐

蚀厚度是制作石英压力传感器的必要关键：化学腐蚀过程如何确保问题的精确度，如何减少周边受压过程产生的热力，将考虑如何解决这些问题。石英压力传感器结构的建设性优化，主要是对石英压力传感器大小的选择进行优化，通过截面平面的线性调和的方法，最后是对石英压力传感器大小的最佳参数进行图解。优化方法广泛应用于产品设计、技术选择、运输路线、商品部署、管理决策和其他方面。但它并不总是保证解决方案的存在，作为一种分析方法，意义是稳定的。以前研究过对结构大小的优化，但对结构形状的研究直到最近几年才得到重视。近年来，结构优化的数值方法和基本理论迅速发展，主要是因为对结构优化研究的需求从航空航天工业转向民用工业；其次，由于计算机的发展，为人们提供了解决这一新型问题的手段和能量，优化步骤通常包括：设计变量、设定限制条件、确定目标函数、构建数学模型。优化方法可以通过分析方法和迭代方法来解决，但是由于大多数工程变量更大、更非线性、更不明智地使用分析方法来解决，因此绝大多数方法都是迭代性质的数值解决方案。

2.有限元。使用有限元素来计算压力传感器的应变，并在此基础上设计石英压力传感器的结构参数。此外，有限元素方法用于计算焊接在不同技术条件下产生的热电压，从而设计焊接条件下的技术条件。有限元素的方法是数值方法来解决连续场的共同问题。它首次被用于连续体力学最终元素的方法从结构分析开始，很快就被广泛用于解决热传导、电磁场和液体渗漏等持续问题，并取得了明显的成功。有限元素的结构分析方法和产品设计结合起来形成产品分析、设计生产一体化，这将是项目发展的未来方向，有限元素的方法将在其中发挥重要作用。有限的结构元分析包括机械原理、数学方法和计算机编程的几个方面，这些方面可以结合起来形成这种全面的分析方法。无论结构如何，有限的元分析过程都是相同的，可编程的。目前，位移协调单元是最广泛使用的单位，不同通用程序中包含的绝大多数元素属于这一类。

3.石英压力传感器的结构。膜中心的位移非常小，接近移位，符合平坦电容器的工作原理，细胞膜的线性和强度远远高于平坦膜。结构是增加中心的硬度，使其更接近并行电容器。显示的结构增加了一个动态电极，可以使输出容量翻倍。在设计中，必须最大化容量的值，以减少线性误差。一旦确定了符合上述设计条件的压力传感器的机械计算模型，模型就可以在此基础上自由支

配。一个更适合我们将要计算的任务的总体单位，因此使用了六面体。由于网络的微妙分离直接影响计算结果的精确性，使用的方法是首先建立一个网络更低的模型，然后建立一个网格更密集模型。在一定的大气压力下，压力传感器核心的扭曲程度是由上述两个模型计算的，如果相对误差小压力传感器的硬中心部分、电压和变形。边界条件主要包括压力条件和限制。负载由于压力传感器的状态内部真空，外部压力受到大气压力的影响。因此我们加工负荷增加负荷道路上表面压力传感器即通过添加力量每一点元素则相应的下表面不模仿真实的工作负荷。

4.切割是加工过程，选择合适的切割机不仅可以精确地测量尺子的准确性和并行性，而且还可以节省大量生产的大量原料。这一过程是一个关键问题，通常是成品废料的制造，主要是由于崩溃，另一个问题是原始处理速度缓慢，每一种药物需要15分钟和严重磨损。下面是主要考虑这些问题的地方。最大的误差，只要工具被磨成足够的注意力，长度和短椭圆轴之间的区别。部分误差也可以通过改变受害者方向的频率来减少。关键是，每次乐器被磨碎。在处理第一部分时，必须检查椭圆形。检测到超速，立即更换仪器。椭圆处理很少太糟糕。锥体没有药丸的要求，锥体很小。超声波处理的粗糙度越好，钟摆落下后磨床越薄越好。在没有修复的情况下，这种粗糙的程度也非常精确。超声波处理造成的损害比喷洒造成的伤害要大，所以抛光的余量要大得多。增加时间打磨，去除加工层层贝类，细磨后钢板，表面有很多粗糙，粗糙有低层小裂缝，下面两个部分应该抛下抛光打磨，如果是不完整，虽然电影表面通常肉眼和显微镜，观察好光，但酸雨腐蚀后，然后在黑色表面裂纹，如果不能减，氢氟酸腐蚀后，会产生许多小碎片。在抛光结束时，基本上没有抛光粉，只要加入一些蒸馏水，因为光盘上的抛光粉已经很薄了，然后加入粗糙的粉末，很容易擦伤。在上面的磁盘上，正在采取必要的措施来确保并行性的要求。这是一种非常平坦的光学粘合剂，所以只有使用浮式粘合剂左右，粘度很高。

5.关键是压力传感器周围的压缩过程。主要方法是室温热密封法，室温静电密封法，高分子密封法，激光密封法，等离子焊法。现在使用等离子焊法。其中，微波等离子弧集中，焊接速度快，电弧稳定良好，可以焊接细线，离子束产生的高能用来部分熔化石英玻璃，从而将其焊接在一起。此外，柔性弧焊也被用来减少冲击。现在考虑一下石英压力传感器的等离子焊过程，使

用高温熔化石英玻璃。在焊接过程中,核心电极的温度达到几百度,这很容易导致蒸发电极的下降:使用冷却方法,进而增加压力传感器焊接时的热张力。例如,压力传感器在使用时经常有裂缝,这显然是热电压的结果。热张力是由焊接过程中的温度梯度引起的,在焊接过程中热传导方式:热传导、热辐射和对流热交换。由于辐射热交换不是我们正在讨论的问题的主要组成部分,目前只考虑了两种热传导方式:热传导和对流热交换。压力传感器的最大热应力出现在多个直接加热源的节点中,外部压力也很大,实际使用也很容易破裂,这表明理论和计算是一致的。

### 三、腐蚀加工过程控制

1.化学腐蚀过程是石英处理过程的重要组成部分。在腐蚀过程中,为了消除前端的压力层,为了提供多个压力传感器,几何要求。我们需要确保膜表面的质量。选择的腐蚀性液体是氟氢酸和醋酸的混合物,其主要与光化学中的一些光敏电阻相似,但目前使用的抗腐蚀性物质无法承受如此大的腐蚀,尽管光化学腐蚀符合上述精确和质量要求。然后是一种常见的化学切割方法,主要是涂上保护胶,然后用刀切下形状然后切掉,但不可避免地会导致擦伤。因此,这种方法不能使用。另一种是所谓的物理方法也被称为机械防御方法。在这些例子中,将保护膜附着在产品上并不需要任何附着力,而是需要附着在产品上。应用机械保护方法,如橡胶夹轮胎轮胎和玻璃之间,一方面具有防护隔离腐蚀特工效应,另一方面,他们受到某些外部效应,防止增长橡胶与固

化,防止进一步的腐蚀,从而间接保护橡胶,过程中腐蚀液体温度每一部分取决于环境从上到下有一定数量的温度波动,即使在同一深度,由于环境的影响也有明显的差异。

2.溶液中的浓度不均匀,因此腐蚀质量有些不足,而且,正如化学处理特征所示,表面的腐蚀质量也与石英玻璃的纯度有关,其中含有元素、气泡量、内部组织等。如果你加上缓慢的混合,缓慢的上下移动,进入压缩空气混合,质量会得到改善。在焊接过程中使用强力冷却可以解决焊接压力传感器的高温问题,相应的热电增大也很小。由于腐蚀提供的处理量很小,腐蚀速度正在下降,一方面控制最小的间隙,但这仍然难以达到设计要求,因此必须使用过滤方法选择合格的压力传感器。

### 四、结束语

压力传感器的技能主要基于其工作范围,这是由测量结果决定的。诸如真空密封和焊接等技术压力传感器等问题尚未得到解决。增大压力传感器的电容变化范围的有效办法是增大压力传感器的电极尺寸。本文主要对石英压力传感器加工进行了研究,并通过相关的制作着重对石英材料的化学加工工艺进行研究。

#### 参考文献:

- [1]乌显纪.实验机的负荷与位移测量系统.机械工业出版社,2019
- [2]孟浩鑫.国外压力传感器市场及新产品动向.仪表技术与传感器.2012,4:33—35页
- [3]袁光.传感器技术手册.国防工业出版社,2018