

真空中的电容式传感器

适用设备:

电容式位移测量系统

应用:

真空中的所有电容测量应用

概述:

本技术说明描述了在真空应用中使用电容式传感器的注意事项，此类应用包括：

脱气

馈通连接器

低压电弧

探头产生的热量

典型配置

脱气

脱气问题。

可以耐受高真空的任何物质均有可能释放隐藏的气体。这些气体可在真空环境中导致表面氧化或污染。在应用中，脱气可能对工艺或设备造成严重的损坏。高真空探头的材料和工艺旨在将脱气的程度降至最低或者消除脱气现象。

可将脱气的程度降至最低的探头构造材料

探头构造采用的主要材料为金属外壳、PEEK（聚醚酮纤维）绝缘、导体和电缆布线。真空兼容探头是由 303 不锈钢构造的。探头中的环氧树脂已经过特殊测试，适用于需要低脱气性能的真空应用。探头电缆布线采用 PTFE（聚四氟乙烯）护套，它具有高度稳定性，并且产生的脱气非常少。电缆和探头内的导体为镀银无氧铜 (OFC)。

在装运前可选择加热除气

在装运前，所有探头都被彻底清洗，并被密封在塑料袋中。真空兼容探头亦可视情况进行“加热除气”。在轻微的真空环境中，此类流程可在 80°C 的温度下对探头烘烤数小时。在此流程期间，聚集的湿气和气体都会从探头中去除，并且碳氢化合物也会远离表面。然后，探头将被专门包装，以尽量降低污染。

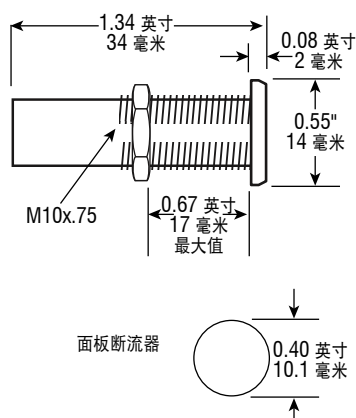
馈通连接器（耦合器）

通过真空室的墙壁，采用真空兼容耦合器或馈通来完成连接。真空兼容探头带有短的电缆，其中含有连接至 Lemo 密封耦合器真空侧的小型 5 针 Lemo 连接器 (图 1)。一根延伸电缆将耦合器的外部连接至探头驱动器。这些耦合器对于真空度低于 10⁻⁶ Torr (130 μPa) 的场合非常有用，它的特定泄漏率为 10⁻⁶ 毫巴/秒。

对于较高的真空度要求来说，探头和驱动器电缆均配备了 9 针 Sub D 型连接器，用于与一个由陶瓷填充的 Ceramaseal 耦合器相配合。虽然此举能够承受更大的真空，但是安装却更加复杂，并且 Sub D 连接器无法提供与 Lemo 连接器差不多的电缆应力释放。

低电压电弧

帕邢定律 (Paschen's Law) 与导致气体分解（电离），并且电弧出现在两个导体之间的电压有关。此定律从根本上讲的是，间隙的分解特性均是产品的气体压力和间隙距离的一个功能。它们之间的关系并非线性关系。



这意味着对于导体之间的给定间隙来说，随着压力的减少，电弧将出现在较低电压处。在极低的压力下，曲线达到最低点，并开始再次上升。对于大气来说，此最低点大约为 300 V。氩气则会低至 150 V。此最低击穿电压点对应 5 Torr (650Pa) 附近的压力，取决于导体材料和气体类型。

Lion Precision 探头在接地外壳和有效导体之间有一个大约为 1 毫米的间隙。这些导体之间的最高电位差小于 100 V。

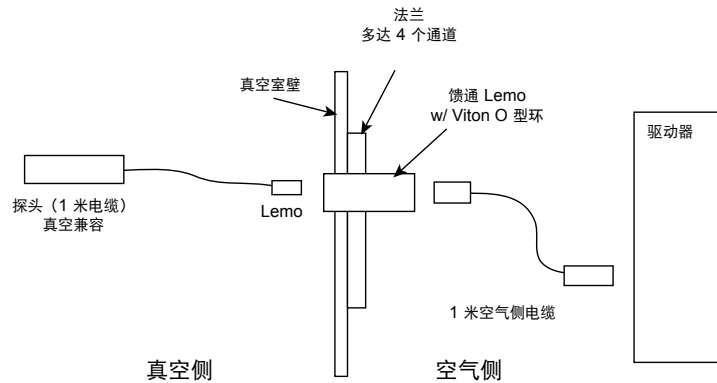
标准的 Lion Precision 探头不会超过帕邢曲线的最小击穿电压值，并且将不会在压力通过曲线上的最低点而有所减少时形成电弧。

探头产生的热量

电容式探头的功耗非常小 (40 μ W)。在操作期间，它们的温度增加值可以忽略不计。

典型配置

10⁻¹ 至 10⁻⁶ Torr 的真空准备状态下的传感器系统



低于 10⁻⁶ Torr 的真空准备状态下的传感器系统

