

为什么真空环境下的温度准确测量一定要用真空型热电偶连接器（贯通器）

Why Must Vacuum Thermocouple Connector (Feedthrough) be Used for Accurate Temperature Measurement in Vacuum Environment?

一、真空型连接器（贯通器）

真空型连接器是安装在气密容器（真空容器、压力容器、气体和流体容器）侧壁上的一种多芯电连接器，如图1所示，其主要功能是在保持气密性的同时在气密容器内外形成导电通道。根据导电用途，可分为各种电源、信号和热电偶用真空型连接器，本文只讨论真空型热电偶连接器。

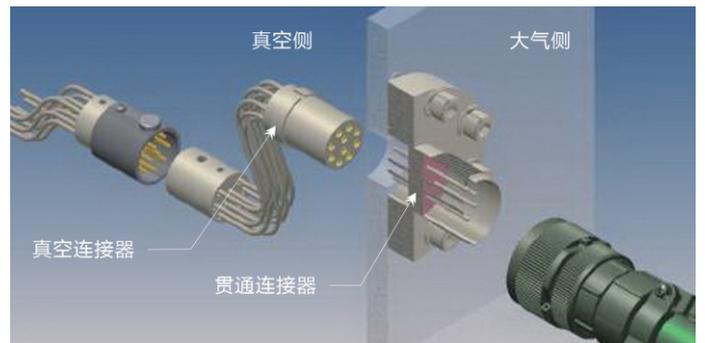


图1 真空型电连接器安装示意图

二、真空型热电偶连接器

真空型热电偶连接器是专门用于气密容器上的一种热电偶贯通器，如图2所示。贯通器壳体采用不锈钢，内部采用玻璃密封件，贯通的热电偶线为0.5mm外径的相应热电合金，其中黄线为正极，红线为负极。热电偶线按照标准热电偶型号分为K型、T型和E型等规格。连接器最大耐压为8bar，漏率小于 $1.33 \times 10^{-8} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ ，绝缘为500M Ω /500VDC。

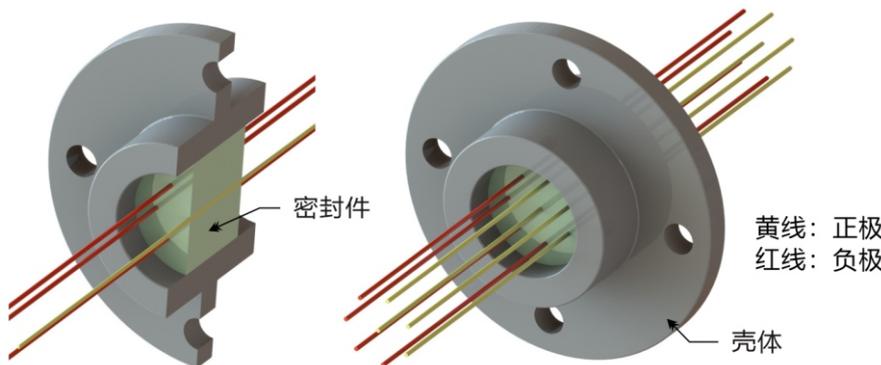


图2 真空型热电偶贯通器及其结构



图3 热电偶连接器

三、为何要用真空型热电偶贯通器

贯通器是用来连接真空容器内测温热电偶和容器外测量仪表的一个金属材质连接件，按照热电偶中间金属定律，如果贯通器温度不均匀（即热电偶正负极接线处的温度不同），且贯通器采用了与测温热电偶材质不同的金属材料，则会对温度测量带来较大误差。在采用热电偶测量真空容器内的温度时，由于被测温度较高且是真空环境（无对流传热），部分热量会通过热电偶线传递到安装在真空容器侧壁的热电偶贯通器上，由此引起贯通器结点处的温度不均匀。为消除这种温度不均匀带来的误差，贯通器必须使用与测温热电偶相同的热电合金材质。

使用真空型热电偶贯通器时，任何与贯通器直接连接的热电偶线或信号线，只能采用缠绕或压接方式，不能引入其他第三种金属线。因此，需要特别注意的是不能使用任何如图3所示的热电偶连接器，因为这种热电偶连接器的固定螺丝都不是热电合金的第三种金属。