

氧化锆传感器----测量原理的种类和异同

一. Lambda 传感器或能斯特感应单元

测量原理：这些传感器原理是利用氧化锆在高温时释放氧离子的特性。混合气体的氧气浓度通过测量能斯特电压得出。能斯特电压取决于混合气体氧分压 (P_1)，参考气体氧分压 (P_{ref}) 和温度 (K)。参考气体一般用普通大气。有些行业使用金属和金属氧化物的混合物作为氧气参考值。

这些传感器的用户有来自于锅炉或燃烧器及工业处理过程（制陶，玻璃，石化）等行业。

它们的优势是测量范围宽，可以用于恶劣的环境和高湿高温的场合。

劣势是它们工作时需要参考气体，需要严格的气密控制，致使价格非常昂贵（例如，yokogawa 一套需要四千到六千美金），而且只有在高浓度氧测量时才能保证精度。

附加信息：Lambda 传感器有一款专用于汽车的测氧单元。它用来控制汽车催化剂转换的过程。虽然这款传感器也用于其它的场合，但是它的精度确实很差（5%-10%O₂），精度差的主要原因是传感单元的结构问题。传感器里面的加热丝会造成传感单元的内外温差很大（大部分应用外部温度都比较低）。氧化锆/铂有一个高的热电压特性（0.5V/C）。温度造成的热电压与能斯特电压是同样的值；它们都依赖于氧压和温度。

二. 扩散限制氧传感器

测量原理：扩散限制氧传感器原理是基于氧气对氧化锆的作用属性。当氧化锆从一个小的空间把氧分子泵走时，氧气会通过小孔或孔层扩散进入这个小空间，泵电流大小取决于温度，扩散孔径的大小和环境的氧气浓度。

这类传感器用户主要是测试测量设备行业，医疗行业和燃烧应用。

使用这类传感器的好处是成本低，体积小和功耗低，而且测量原理简单，也可以用来测量水蒸汽浓度。然而，这类传感器对压力变化和气体污染非常敏感（因为含有很多小孔和孔层）。

附加信息：日本公司 Nippon 利用此原理制造出汽车用的氧气传感器。像 lambda 传感器，该传感器包含一个具有传感功能的嵌环，加热元件在嵌环内部。氧气从加在陶瓷外部的多孔扩散板被泵入。泵电流值与氧气浓度成正比。这个传感器只能用于高浓氧测量（稀燃发动机或柴油发动机）

三. 混合测量原理的氧气传感器（SST 氧化锆传感器）

测量原理：这类传感器利用氧化锆的两个特性（泵特性和感应特性）。Pone 氧化锆盘用来把氧气泵入内部气室；另外一个单元用来测量气室另一侧内外氧分压的差值，并检测预设的感应电压值。如果使用恒定的泵电流恒，到达预设的高电压值和低电压值的时间与环境氧分压成正比。

汽车用的传感器利用扩散限制电流原理和能斯特传感器单元。传感器内部的氧分压保持在恒定的低水平的值（相对于一个空气参考值）。漏入的氧气被移除；泵周期是环境氧浓度的一个测量方式。

这类传感器的客户主要是燃烧控制，农业（加速堆肥和蘑菇种植），航空（航空制惰和航空制氧系统），工业过程控制和汽车（柴油机应用和测试）等行业。

这类传感器的好处是成本低，精度高（小于 0.5% 氧气），不受高湿环境影响，能在恶劣和腐蚀性环境下工作。然而，这类传感器控制电路比较复杂。而且当用于测量可燃性气氛时，传感器测得是氧余量值。