

电化学元件通用说明书

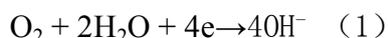
工作原理



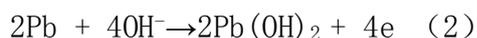
A 氧气传感器

氧气传感器采用隔膜式伽伐尼电池工作原理。这类传感器通常包括具有催化活性的贵金属阴极，易极化的活泼金属阳极，酸、碱、盐的水溶液、或其它离子导体构成的电解质，密闭外壳，管脚等。氧气传感器的外壳是一个密闭容器并充满电解液，此密闭容器的顶部有一个毛细微孔，允许氧气通过并进入工作电极。此时氧气将在传感器内部被电解，导致传感器内部导电离子浓度发生变化。通过测量流过两电极的电解电流可以准确感知环境中氧气浓度的变化。在适当的范围内，电解电流与氧气浓度呈良好的线性关系。

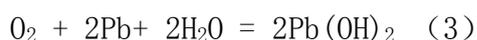
氧气在传感器中的电化学反应被描述为：当氧气到达工作电极时，立即如反应（1）被还原成氢氧根离子：



这些氢氧根离子通过电解质到达阳极（铅），与铅发生氧化反应（2），生成对应的金属氢氧化物。



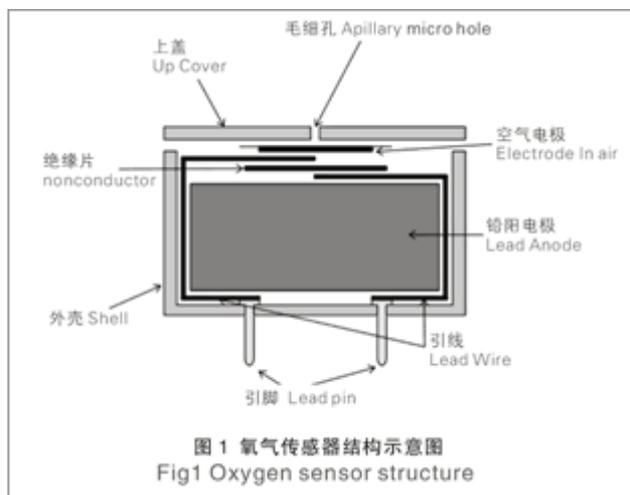
总电池反应：



反应生成的电流大小相应地取决于氧气扩散速度，氧气的扩散速度则取决于氧分压和毛细孔孔径的大小。可外接一只已知电阻来测量产生的电势差，这样就可以准确测量出氧气的浓度。

电化学反应中，活泼金属铅参与到氧化反应中被不断消耗和钝化，使传感器具有一定的使

用期限，当所有可利用的活泼金属铅完全被氧化或钝化时，传感器将停止工作。通常氧气传感器的预期使用寿命为1-2年，但也可以通过增加阳极铅的含量或限制接触阳极的氧气量来延长传感器的使用寿命。



B 毒性气体传感器

利用待测气体在电解池中工作电极上的电化学反应过程，通过电子线路将电解池的工作电极和参比电极恒定在一个适当的电位，在该电位下可以发生待测气体的电化学反应，由于氧在氧化和还原反应时所产生的法拉第电流很小，可以忽略不计，于是待测气体电化学反应所产生的电流与其浓度成正比并遵循法拉第定律。这样，通过测定电流的大小就可以确定待测气体的浓度。

通常，三电极电化学式气体传感器主要由电极、电解液、电解液的保持材料、除去干扰气体的过滤材料、密闭外壳，管脚等零部件组成。

传感器中的电极包括工作电极、参比电极和对电极，是由对被测气体具有催化作用的材料制成。电化学式气体传感器的化学反应系统主要有三个电极组成：

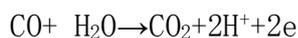
W极——用于氧化反应的工作电极；

C极——用于还原反应的对电极；

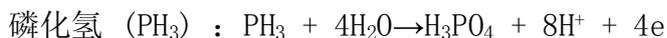
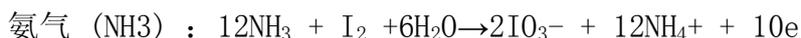
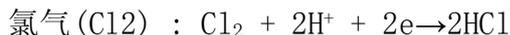
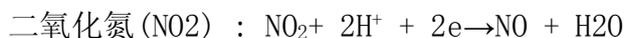
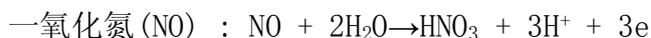
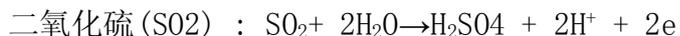
R极——可提供恒电位的参比电极；

电化学毒性气体传感器的代表性构造如图2所示。

进入传感器内的气体在工作电极被氧化（大多数的气体）或被还原（举例来说二氧化氮和氯）。反应按化学计量比进行。如一氧化碳在工作电极上的反应：



其它气体在工作电极上可发生类似的反应：



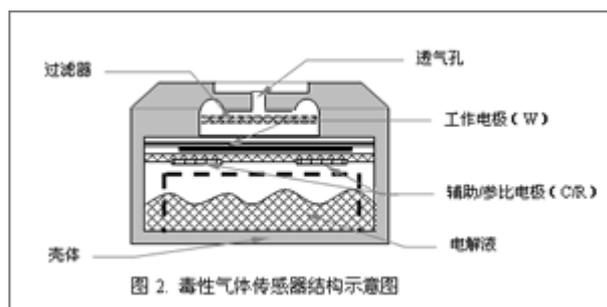
在对电极发生氧气的还原反应与工作电极上的反应对应：



以一氧化碳为例，传感器中总的反应就可写成：



上述反应中，参与电化学反应的物种是来源于环境的待测气体和氧气，传感器仅作为电化学反应的反应容器。当传感器确定时，反应生成的电流大小相应地取决于被测气体和氧气的扩散速度，气体的扩散速度则与气体分压、温度、风速等因素有关。可用一只已知电阻（通常是47欧姆）连接工作电极和对电极，通过测量流过该电阻的电流来准确测量被测气体的浓度。通常此类传感器的预期使用寿命为1-2年。



传感器的选择性：

此类传感器对要检测的气体有很高的灵敏度，但对其它干扰气体的灵敏度则可以很好的分辨开，选择性主要通过以下几种手段来实现：

2.1 针对不同的反应，采用不同的催化剂制备催化电极。

2.2 由于每种气体都有各自的最佳反应电位，通过调节工作电极和参比电极间的偏置电压也可较好的提高传感器的选择性。

2.3 针对干扰气体的物理化学性质选择合适的过滤层也可改善传感器的选择性。

3 温度影响

电化学传感器的信号随温度变化呈指数关系上升，大约是温度每上升10℃，信号翻一倍。多数情况下可以忽略，但如果该应用涉及到浓度极低的气体，譬如对O₃或CO的监测，任何一个因温度引起的信号变化都可能严重影响气体测量的准确性，这时，采用温度补偿措施就显得很重要。

▸ 使用时的注意事项

请在使用规格允许范围内使用；

- 4.1 气体灵敏度测定时，请在洁净的大气中进行；
- 4.2 直接把测定气体对传感器的通气面强烈吹风的状态下测定时，对气体的灵敏度将会很高。气体灵敏度测定时，应避免测定气体从正面吹来；
- 4.3 管脚禁止折断和弯曲；
- 4.4 气体的通气面不要阻塞、不要污染，有时孔堵塞是导致灵敏度低下的原因；
- 4.5 不可过度的撞击或震动；
- 4.6 外壳有损伤等情况下请不要使用；
- 4.7 高浓度的气体环境中长时间使用后恢复到初期状态较缓慢；
- 4.8 传感器避免接触有机溶剂、涂料、药剂、油类及高浓度气体；
- 4.9 电解液泄漏会造成损害，请不要随意拆开传感器；
- 4.10 传感器贮存时工作电极与参比电极应处于短路状态；
- 4.11 使用前必须老化不少于 24 小时，安装时禁用锡焊。