



## 气体传感器技术漫谈

### 1 传感器人类感知世界的延伸

人类拥有五大感觉，分别是视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉，多样的感知系统，帮助人类感知世界。随着科技发展，人类通过自己的智慧，发明了机器，赋予了它们“感知”能力，这就是传感器技术。

传感器是检测环境中的事件或变化，并将信息转换为电子信号，发送给计算机处理或运算。传感器技术已经应用于制造业和机械、飞机和航空航天、汽车、医药、机器人和日常生活中的许多方面。它的不断发展将助推人类逐步向美好的智能化未来迈进。



而欧洲人在发现了半导体传感器的种种不足后开始研究催化传感器和电化学传感器。气体传感器的理论直到70年代才传入到我们国家，80年代我国才开始研制气体传感器，整个生产技术主要继承于德国。

### 2 气体传感器

除了人们熟知的温湿度传感器、压力传感器，气体传感器也是非常重要的感知零部件。20世纪50年代半导体传感技术流传到日本，费加罗公司的创始人田口尚义在1968年5月率先发明了半导体式气体传感器。它可以用简单的回路检测出低浓度的可燃性气体和还原性气体，同时将这个半导体式气体传感器命名为TGS (Taguchi Gas Sensor) 内置在气体泄漏报警器中，日本和海外的许多家庭和工厂都设置了这些报警器，用于检测液化气等气体的泄漏，进而把这项技术推进到了顶峰。

### 3 气体传感器分类

从技术的角度分类，气体传感器主要可分为：半导体型传感器、电化学型传感器、PID传感器、光化学型传感器、燃烧式传感器等。

**半导体传感器：**适用面广，价格低廉，在家用燃气检测等领域大量应用，目前气体传感器中应用最为广泛。

**电化学传感器：**适合低浓度毒性气体检测，酒精等无毒气体的检测，目前主要应用在各种工业领域以及道路交通安全检测领域。

**催化燃烧传感器：**适用于可燃气体检测，主要在工业领域检测使用。

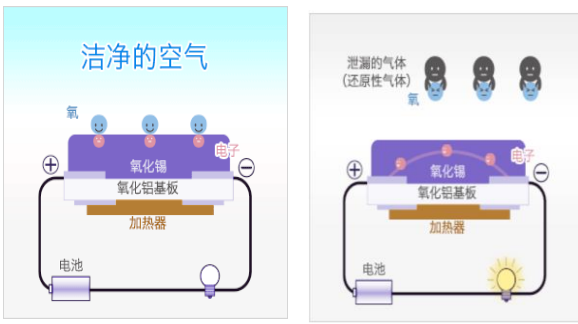
**红外传感器：**适用于检测甲烷、二氧化碳等气体，主要应用在空气质量监控、工业过程及安全防护监控、生产过程监控等领域。

**PID传感器：**灵敏度高，主要用于极低浓度的挥发性气体检测（VOC）。

## 半导体气体传感器

半导体气体传感器是当前应用最普遍、最具有实用价值的一类气体传感器，根据其气敏机制可以分为电阻式和非电阻式两种。其工作电流或电压随着气体含量而变化，主要检测氢和天然气等可燃性气体。

在洁净的空气中，氧化锡表面吸附的氧会束缚氧化锡中的电子，造成电子难以流动的状态。在泄漏的气体（还原性气体）环境中，表面的氧与还原气体反应后消失，氧化锡中的电子重获自由，受此影响，电子流动通畅。



半导体气体传感器具有成本低廉、制造简单、灵敏度高、响应速度快、寿命长、对湿度敏感低和电路简单等优点。不足之处是必须工作于高温下、对气味或气体的选择性差、元件参数分散、稳定性不够理想、功率要求高。

## 电化学气体传感器

电化学型气体传感器可分为原电池式、可控电位电解式、电量式和离子电极式四种类型。离子电极式气体传感器出现得较早，通过测量离子极化电流来检测气体。传感器由来自贵金属催化剂的检测极、对极与离子导体构成。



图片来源 费加罗技术信息

相当一部分可燃性、有毒有害气体都有电化学活性，可以被电化学氧化还原。利用这些反应，可以分辨气体成份、检测气体浓度。

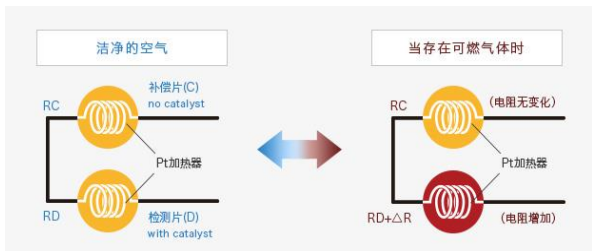
电化学式气体传感器主要的优点是检测气体的灵敏度高、选择性好。

电化学气体传感器应用的场景：

- ①工业现场微量毒气检测
- ②环境保护微量毒气检测
- ③特殊场合氧气含量检测
- ④家居毒性气体检测

## 催化燃烧式气体传感器

催化燃烧式传感器的工作原理是气敏材料（如Pt电热丝等）在通电状态下，可燃性在催化剂作用下氧化燃烧，电热丝由于燃烧而生温，从而使其电阻值发生变化。



图片来源 费加罗技术信息

催化燃烧式气体传感器计量准确，响应快速，寿命较长。传感器输出与环境爆炸危险直接相关，安全检测领域是一类主导位传感器。

催化燃烧传感器的缺点：

- ①可燃性气体范围内，无选择性。
- ②暗火工作，有引燃爆炸危险。
- ③大部分元素有机蒸汽对传感器都有中毒作用。

## 红外气体传感器

大部分气体中红外区都有特征吸收峰，检测特征吸收峰位置吸收情况，就可以确定某气体浓度。红外气体传感器是通过由入射红外线引发对象气体的分子振动，利用其可吸收特定波长红外线的现象来进行气体检测的。红外线的透射率取决于对象气体的浓度。



图片来源 费加罗技术信息

传统来讲，红外传感器多为分析仪器，近年以MEMS技术为基础传感器工业发展，这种传感器体积显著减小，逐渐在工业领域应用。红外线气体传感器可以有效分辨气体种类，准确测定气体浓度。

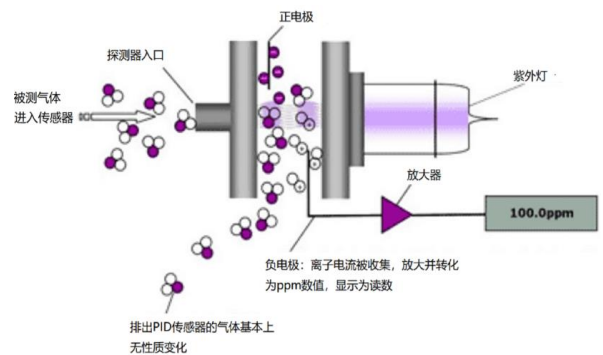
红外气体传感器能量消耗小，整体气体检测仪可以运行的时间更长。即使在氧气缺乏的环境里，红外传感器的检测依然准确，并且不会出现“中毒”的情况。

红外气体传感器应用的场景：

- ①可燃气定量检测
- ②家庭、工业CO2检测
- ③工业及环保领域可燃气、硫化物、氮氧化物定量检测

## PID气体传感器

PID (Photo Ionization Detector) 光离子传感器PID利用紫外光源将被测气体电离产生正、负离子。这些电离的微粒产生的电流经过检测器的放大，就能在仪表上显示ppm级的浓度。这些离子经过电极后很快就重新组合到一起变成原来的有机分子。在此过程中分子不会有任何损坏。PID不会“烧毁”也不用经常更换标样气体，这样一来，经过PID检测的气体仍可被收集做进一步的测定。



PID气体探测器能够检测极低浓度挥发性有机化合物（VOC）和其它有毒气体。尤其是对VOC的灵敏检测使其在应急事故检测中具有无可替代的作用。

PID气体传感器的主要优点：

- ①响应、恢复速度快，检测范围广
- ②有绝对零点，可定量，灵敏度高
- ③能耗低、工作温度低、本征安全

PID气体传感器的主要应用领域：

- ①公共交通安全
- ②消防及应急救援
- ③石化企业生产安全、管道泄漏安全
- ④环保化工园区泄漏监测、污染监测
- ⑤个人防护监测、家居环境检测

## 联系我们

销售热线：400-880-3370

售后服务：400-609-6782

市场销售：sales@htnova.com