

问题&解答

Questions & Answer

■ 什么是 PID ?

PID, 光离子化检测器是英文 Photo Ionization Detector 的缩写, 它是使用一只 10.6eV 光子能量的紫外 (UV) 灯作为光源, 这个高能量的紫外辐射可使空气中几乎所有的有机物与部分无机物电离, 但仍保持空气中的基本成份 N₂, O₂, CO₂, H₂O 以及 CO, CH₄ 不被电离(这些物质的电离电位远高于 10.6eV) 被测物质进入离子化室后, 经 UV 灯照射, 原理稳定的分子结构被电离, 产生带正电的离子与带负电的电子, 在正负电场的作用下, 形成微弱电流, 检测该电流的大小, 就可知道该物质在空气中的含量。

■ 什么是 IP ?

IP 电离电位是英文 Ionization Potential 的缩写。它是描述物质分子结构中最外层价电子跃迁所需要的外界能量, 它的单位是 eV, 电子伏特, 它如同物质的分子量、熔点、沸点等一样是物质本身所固有的物质特性。各种不同物质的 IP 可在相应的手册中查到。

■ IP 与 PID 的关系 ?

从理论上来说, 只要说物质的 IP 低于 PID 灯管的能量, PID 就可以用来检测该物质。大部分的碳氢化合物, 即有机化合物的电离电位低于 10.6eV。因此, PID 是用于检测有机化合物特别理想的工具, 有时人们亦把 PID 称作为微量有机溶剂检测仪。

■ PID 检测仪与气相色谱仪的区别在哪里 ?

PID 检测仪可以看作是不带色谱柱的气相色谱仪, 当 PID 用于混合有机气体 (蒸气) 测量时, 它显示的是有机气体的总量 (VOCs)。然而, PID 通过标准气体校准气体校准亦可以用来测量已知气体种类的纯净气体。

■ PID 在环境检测方面有那些应用 ?

在日常环境监测中的应用 :

PID 可用来监测挥发性有机物总量, 亦可以用来做污染源调查。特别值得一提的是, 常规的污染源调查是采用不连续的采样法。因此, 在区域与时间上都是不连续的, 而智能化的 PID, 由于有内置的中央处理器 (CPU) 以及内存, 因此它可以用来做定点连续测量。如把 PID 放在某一污染排放点, 进行连续 8 小时的监测, 以获得某排放曲线, 亦可以把 PID 放置在移动的测量车上, 以获得平面的污染分布曲线。

在应急监测中的应用 :

据国内外资料显示, 90% 以上的重大化学事故均是由于有机物的泄漏或者装载有机物的交通工具在运输时倾覆造成的。由于事先不能预测何种有机物将会泄漏, 因此在进行应急监测时就需要一台轻便的、通用的直读式仪器帮助化学事故应急处理小组迅速作出污染范围、污染程度的报告, 以便及时准确地作出应急措施。如动态划定危险区域, 判断事故处理人员是否需带防毒面具, 周边居民是否要疏散等等, 以减少事故的损失。

■ PID 在泄漏检测方面有什么特点 ?

由于对于工厂的安全工作人员来讲, 哪个设备里装有什么化学物质, 或者对于危险品存运者来说, 哪辆车里装什么危险品, 都是非常清楚的。因此, 一旦当事故发生后, 要定性, 即想知道泄漏是什么物

质是非常容易的。而定量，即想知道污染的范围有多大，以及寻找泄漏源是最大的困难。而 PID 却是这方面应用的好帮手。PID 是直读式仪器，即 PID 能直接读出被测气体在空气中的浓度，以 ppm 单位来表示。因此，使用 PID 很快就能知道污染的范围有多大。另外根据泄漏源的浓度高于周边扩散地区浓度的常识，PID 可以迅速定位找到泄漏源。因此，PID 是应急事故、泄漏检测的理想工具。

■ PID 在劳动卫生检测方面的应用

与环境监测类似，目前劳动卫生方面的检测亦采用传统的采样法。因此，无法获得被测对象在一天 8 小时内接触有害气体的数值 (TWA) 以及有害气体在空间平面上的分布情况。而 PID 检测仪正好克服了传统采样法的弱点。由于内置 CPU 和 RAM，它可以连续测量长达 10 小时。因此，它可以容易获得被测对象在一个工作日 (8 小时) 中接触有害气体的情况 (PEAK, STEL, TWA) 以及有害气体在空间平面上的分布。

另外，对于劳动卫生检测站来说，由于被测的对象广泛，每次检测都用采样与色谱法来做的话，成本与工作量会不断增加。因此，选用现场 PID 检测仪是一种必然趋势。

■ PID 是怎样标定的？

如前所说，PID 可以用来检测所有电离电位 (IP) 低于 UV 灯管 (10.6eV 或 11.7eV) 能量的所有化学物质。因此，如果根据化学检测需用被测对象的标准物质来标定仪器的话，那用户需检测几种化学物质。那他就需要备几种化学物质的标气。举例来说，如一家化工厂要用 PID 来检测苯、二硫化碳及氨气，那用户就需备苯、二硫化碳以及氨气的标准气体。这显然对用户来说是非常不便的。我们的解决方法是：用户只要备一小瓶 100ppm 浓度的 C₄H₈ 异丁烯标气 (随机提供)。对于其它常用的化学物质，我们提供相对应的修正因子。如苯的修正因子为 0.53，二硫化碳的修正因子为 1.2，氨气的修正因子为 9.7。这就是说，用户只要用异丁烯标定仪器即可。当用来测定不同的化学物质时，只要将面板上的读数为 10ppm。这时苯在空气中的含量为 5.3ppm (10 × 0.53) 直接输入到仪器里代替 100ppm 异丁烯的标气浓度，这样仪器在测量苯时，就直接显示浓度 5.3ppm，而不再需要乘上修正因子。(详见操作手册)

■ PID 与 LEL 传感器的区别？

LEL，爆炸下限是英文 Lower Explosive Limit 的缩写，LEL 或者可燃性传感器是用来检测可燃性爆炸下限的百分数。例如：汽油的爆炸下限 LEL 是 1.4%。因此 100% 的 LEL 就是 14,000ppm 汽油蒸气。10% LEL 是 1,400ppm，1%LEL 是 140ppm 汽油蒸气，140ppm 是 LEL 传感器可以检测的最低浓度。而工业卫生标准中，工人接触汽油蒸气的限值为八小时时间加权平均值 (TWA) 为 300ppm，十五分钟短时间接触限值 (STEL) 为 500ppm。因此，从工业卫生的角度来看同 LEL 传感器来检测汽油蒸气就不是最合适，而 PID 它的测量分辨率为 0.1ppm，测量范围为 0-10000ppm，它就非常适合这种应用。换句话说，LEL 传感器是测量高浓度的可燃性气体，检测爆炸可能性，而不是可燃性气体本身的毒性，它注重于设备安全。而 PID 检测器则用来检测许多低于 LEL，传感器检出限的可燃气体浓度。虽然这些可燃性浓度较低，丝毫没有爆炸的可能，但它的毒性足以对人体造成伤害。因此，PID 可以看成是高灵敏度的 LEL 传感器，它注重人身安全。所以从设备及人员两方面的安全角度出发，最理想的状况是把 LEL 传感器与 PID 结合在一起使用，可选的型号有 FirstCheck 4000EX (ppm 级的 PID) 和 FirstCheck 6000EX (ppb 级的 PID)。