

光学露点计

美国 General Eastern 公司生产的光学露点计,是一种热电子冷却、光学检测和自动控制的结露式露点计。

图 1 给出的是该露点计的示意图。图中, 1 是反射镜, 2 是发光二极管(LED)光源, 3 是光敏元件(检测由反射镜反射的 LED 光信号), 4 是铂电阻温度计(PRT), 5 是 LED 调整器, 6 是冷却器, 7 是控制用放大器, 8 是光平衡器, 9 是被测气体。

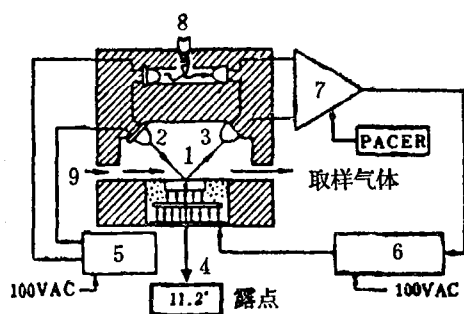


图 1 光学露点计示意图

当镜面处于干燥状态时,反射镜将发光二极管 LED 的光反射到光敏元件。此种状态下给冷却器输入的电流增大,使反射镜降温。当在反射镜上开始结露时,反射 LED 的光减少,此时给冷却器输入的电流也随之减少。当这种结露或结霜状态达到稳定状态时,由装在反射镜下面的铂电阻温度计直接测出反射镜的温度,此温度就是露点(或霜点)温度。用这种方法测定的露点比用其他方法测得的精度高,用目前的技术来自动控制露点状态是很简单的。而且很易使精度长期维持到 $\pm 0.4^{\circ}\text{C}$ 。这种露点计的测量再现性也很好,只要给镜面强制加热,使露蒸发就能达到。

这种光学露点计在反射镜面上有附着物时，就会影响观测精度，一般采用加热干燥的办法减少附着物的影响。但是，当大气中存在有盐等固态微粒时，会在镜面上堆积，形成薄膜。当反复进行加热干燥时，由于有盐的成分使饱和水汽压减小，测定的露点值比真露点值偏高。这就是所谓“过度效应”。

为了消除由于溶质引起的污染误差,采用了污染误差自动补偿(PACER)电路,使清洗反射镜面的时间间隔可延长 10—100 倍。当污染物在镜面上只占 15—20% 的面积时,一般仍可正常测量露点。当反射镜面的反射率下降或污染面积达 40% 时, PACER 电路就自动调整控制环路偏移,消除因溶质引起的污染误差。经补偿电路处理后,有趣的是,

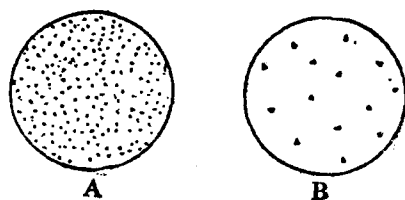


图 2 PACER 电路动作前(A图)后(B图)的反射镜面

镜面上的含盐薄膜经过反复干燥,一旦在镜面上形成了孤立的盐斑,其面积可以加大但数量不再增加,这说明后来的污染物质有向以前的污染点聚集的趋势。PACER 电路可按预先排定的程序,每 2, 6, 12 或 24 小时工作一次。图 2 给出的是 PACER 电路动作前后反射镜面的情况。

祁纯阳摘译自日本《计测技术》

84.10 瞿森校