

· 工作经验 ·

DOAS 环境空气质量自动化监测系统运行维护

齐岩松

(天津市环境监测中心, 天津 300191)

摘要: 介绍了 DOAS 环境空气质量自动化监测系统的性能和特征, 指出该系统在日常运行时, 需要进行预防性定期例行维护和现场故障排除, 总结分析了该系统运行维护的方法, 并对常见故障作了剖析。

关键词: DOAS 自动化监测系统; 维护; 空气质量

中图分类号: X 851 **文献标识码:** C **文章编号:** 1006-2009(2006)04-0045-02

DOAS Air Quality Automatic Monitor System Maintenance

QI Yan-song

(Tianjin Environmental Monitoring Center, Tianjin 300191, China)

Abstract This article introduced the performance and the characteristics of DOAS air quality automatic monitor system and point out the preventive regular maintenance and elimination of the trouble. Moreover, its maintenance methods and common malfunctions were analyzed.

Key words DOAS Automatic monitor system; Maintenance; Air quality

近年来, 差分吸收光谱法 (DOAS) 环境空气质量自动化监测系统 (简称 DOAS 系统) 已成为我国城市环境空气质量自动化监测的重要方法之一。

DOAS 系统与其他环境空气自动化监测系统相同, 是一套区域性空气质量的实时监测网络, 由若干个自动监测子站、中心计算机控制室、质量保证实验室和系统支持实验室 4 部分组成, 而自动监测子站是整个系统的基础。DOAS 系统采用的测量方法是“线采样”, “线采样”采用的样品代表性比“点式采样”有较大突破, 故在保证样品代表性时, 必须保证系统正常运行与维护^[1, 2]。现通过对天津市多套 DOAS 系统运行中的常见故障排除, 探讨有效保证系统正常运行的关键。

1 DOAS 系统性能与特征

DOAS 系统基于差分吸收光谱法 (也称长光程法) 的原理测量环境空气中污染物。DOAS 系统可以全天候同时测量环境空气中的多种污染物, 如二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳和臭氧等, 并可扩展其他有机气体污染参数, 如甲醛、苯等。DOAS 系统利用气体分子具有的各自光谱吸收特征, 对光源强

度特征进行吸收确定其浓度, 气体在大气中的吸收服从比尔定律。

DOAS 系统是远程传感设备用来确定一段距离 (200 m ~ 600 m) 气体污染平均浓度的装置。由于 DOAS 系统采用“线采样”测量方法, 其测量距离确定尤为重要。

2 DOAS 系统运行维护

在长期连续运行过程中, DOAS 系统的电路、光路、气路会发生变化, 导致零点、标点漂移, 以及其他各种故障, 而供电质量波动、临时停电干扰和气象条件的变化, 都会直接影响测量数据的准确性。运行维护分为预防性定期维护和现场故障处理维护两种。

2.1 预防性定期维护

2.1.1 子站站房例行维护

DOAS 系统正常运行对子站环境有要求。采用差分吸收光谱法的子站, 光程附近不应有局地污

收稿日期: 2006-04-25

作者简介: 齐岩松 (1948-), 男, 辽宁鞍山人, 大学, 工程师, 从事环境自动监测工作。

染源; 80% 的光程必须在离地面 3 m ~ 25 m 的高度上, 距下垫面 < 1 m 的光程不能超过总光程 10%; 整个光程不能穿越车流量 > 10 000 辆 /d 的道路, 且至少 90% 的光程应距离道路 20 m 以上; 穿越车流量较小的公路时, 光程不能超过 10%; 至少 90% 的光程周围要开阔, 与建筑物距离应是建筑物高度差的 2 倍以上, 并且光程距离绿化带要 > 20 m。此外, 站房要具备保温性能, 配置自动上电功能冷暖空调, 保证站房温度在 25 °C 左右, 湿度应 < 80%。

要对子站站房的供电系统安全性进行检查, 避免因电压不稳定, 波动过大而损坏仪器。各子站应有专人负责, 例行巡检维护时, 要认真填写巡检记录, 便于了解系统运行和变化情况。要检查站房外观, 尤其雨季和雪天更需仔细检查。

2.1.2 DOAS 系统预防性定期维护

DOAS 系统预防性维护是系统维护重点, 在巡检时必须认真查看, 并详细记录仪器各项指标是否在规定范围。如采样平均次数是否在 15 000 次, 谱线宽度及延时时间是否与上次巡检时相同, 滤光片位置是否正确, 高压值是否变化等。通过对 DOAS 系统运行的正常维护及对故障分析, 得知 DOAS 系统最容易发生的故障就是光强弱。

(1) 氙灯定期维护。氙灯定期维护优劣将直接影响测量数据的准确性。因此, 氙灯在用到一定时间后, 需要更换。氙灯使用的最长期限是 8 个月, 8 个月, 氙灯虽然还在发光, 但其发光的强度会随时间的推移逐渐衰减。

另外, 氙灯风扇的作用是将氙灯产生的热量排除到仪器外, 避免因温度过高而烧坏氙灯。因此, 每次巡检时, 都要查看氙灯风扇运转是否正常。如果风扇转动有迟滞现象, 要及时更换新风扇, 要保持氙灯风扇清洁, 使风扇转动畅通。

(2) 角反射镜与望远镜的前窗镜维护。角反射镜及望远镜前窗镜要保持清洁明亮, 一般 2 个月左右, 用酒精将表面擦洗 1 次, 尤其是春秋两季风大尘多、周边环境差时, 需 1 个月擦洗 1 次, 或者随时擦洗, 否则, 日积月累的灰尘会影响光的反射效果, 造成光强度不足和光信号弱。

(3) 其他仪器外观清洁维护。清洗仪器的其他光学部分时, 要用酒精, 不可用水擦洗。光谱仪运动丝杠要定期加润滑油。另外, 一旦发现仪器故障要及时关闭电源, 待故障排除后才能重新开机,

切不可带电检修。

2.2 现场故障排除维护

2.2.1 光信号弱

在 DOAS 系统, 光信号弱占全系统故障的 50% 以上, 造成光信号弱的原因有多种。

(1) 天气因素, 环境能见度低。如大雾、暴雨、沙尘天气、雪天等都会造成光信号弱, 天气转好故障会自动排除。光路被遮挡也能造成光信号弱。

(2) 震动碰擦影响。由于震动碰擦, 使光路偏移造成光信号弱是最常见的故障, 解决方法是调整光路。调光的具体方法如下:

先将光源调至外光, 上下左右移动望远镜, 寻找角反射镜的光点, 直至角反射镜的光点最亮为止。固定望远镜, 调节望远镜上的微调旋钮, 将光调至圆环的 1/2 成月牙状; 再将光路转至内光, 调内光至圆环 1/2 处, 然后将光路转至外光, 调节光点成圆环; 重新将光路转至内光, 光点调至圆环中心, 再将光路转至外光, 外光光点调成圆点, 如此反复几次, 直至光信号调至最佳为止。

在调光时, 如果内外光不能重合达到最佳点, 可舍去部分内光, 以保全外光最佳为基准。

(3) 其他。当光谱仪入射狭缝关闭或太窄、光纤安装不到位、氙灯老化、角反射镜及望远镜表面有脏物时, 都能造成光信号弱。因此, 出现光信号弱时, 要分析原因逐个排查。要查看并调整光谱仪狭缝至 10 nm ~ 20 nm 之间, 再将光纤拔出, 用汞灯标定重新插入, 反复试插几次, 至光点最亮为止。

2.2.2 中心站调数 MODEM 不应答

中心站调数 MODEM 不应答, 或有应答但不能调数的原因有多种。首先查看电源柜及送电线路是否停电, 再检查通信线路, 看电话进出线是否正常。要检查 CNDOAS 软件, 若是工控机死机, 关闭工控机, 等 5 min 后重新启动。若还不行, 检查 MODEM 卡是否松脱, 并拔出重新插入, 如 MODEM 坏, 则要重换。

[参考文献]

- [1] 梅建鸣. LQH-01 型空气质量自动监测系统常见故障及维修 [J]. 环境监测管理与技术, 2006 18(2): 46-47.
- [2] 张为人, 陈军, 赵德勇. 浅谈环境空气自动监测系统运行过程中的质量保证与质量控制 [J]. 环境监测管理与技术, 2004 16(6): 44-46.