

光学部件污染后的严重影响

侯建军

(北京雪迪龙科技股份有限公司, 北京 100000)

利用光学原理、结构分析、检测等仪器(很大一部分是光谱仪器,另有色谱、质谱、能谱等仪器也会用到光学部件或光学原理、光学结构)都会涉及到光路、光学结构,光学部件像光源、镜片、接收器等(光学部件很多,比如有光栅、狭缝、聚光、分光、放大、滤光器等,氘灯、氙灯、汞灯、卤素灯、元素灯、二极管、钨等、激光器、发射器等光源,光电倍增管、探测器、传感器、接收机等接收器或检测器等)大多会被用在其中。

这一类部件使用、维护事项很多,其中手印、油污、灰尘等污染情况比较普遍,比较常见,对仪器检测影响也是比较大。

有一次我们用一台光谱仪做样品检测,数据总是和以往检测的有偏差,和理论数据差的也较多,比如理论数据是 40 左右,以往检测一般是在 38.5-41 范围内,本次检测检测结果是在 32-35,而且反应慢(不灵敏,样品浓度变化后检测数据上升和下降变化慢)长时间检测数据波动大,不稳定。经过多次排查和处理(比如换光源、换检测器模块等)效果都不明显。最后发现是检测池(气室)有一透光镜片上附着灰尘较严重,清洗处理后,仪器恢复正常。

后我们又碰到过一些比如接收器上有手印或灰尘的情况,检测数据也有类似的现象,检测数据偏低,不稳定,样品浓度变化后检测数据响应较慢等。光源上有手印或灰尘,发出的光强度(能量)偏低,检测结果也会偏高或偏低且不稳定。

通过以往工作总结和大量查阅资料发现,像光源类光学部件,受到污染光强会有一定程度变弱,对于一些工作时表面温度较高的玻璃材料光源,如果表面有手印、油污、较多灰尘等污染物,玻璃材料甚至会破裂(污染物影响散热,导致玻璃表面局部温度过高)。对于镜片、接收器等表面有污染,检测数据就会偏低,甚至接近零值(如散射类检测器,散射光损耗,接受到的光能量变低,检测数据偏低);或者偏高,甚至饱和及满量程(如吸收类检测器,接受到的光能量低,认为是被吸收掉的光多,样品浓度高,检测数据偏高);检测数据不稳定,样品浓度变化后检测数据响应慢等多种不正常现象,体现在指标上就是仪器噪声大,准确度(或示值误差、线性误差)差、重复性不好、响应时间长、漂移严重等。

光学仪器的核心部件是光路或光学模块,光路或光学模块又是由一些关键光学部件组成

（如光源、镜片、接收器等），这些部件在生产、测量、使用、维护等环节一定不能污染（或污染后及时处理干净），如污染定会影响检测结果，严重时影响会非常大。

最后再次提醒，光学仪器的光学部件一定不能污染，如污染定会影响检测结果。

中国仪器仪表杂志