

色谱仪温度控制系统常见故障解析

谯应召

(青岛科技大学山东化工研究院, 山东济南 250014)

摘要: 气相色谱仪或者液相色谱仪分析系统的温度控制对于分析结果的良好至关重要。气相色谱分析环境下, 柱温箱的温度波动对色谱峰的保留时间影响较大; 某些检测器对温度的稳定性要求较高, 温度控制的异常会导致基线产生异常扰动从而提高分析检测限。温度控制异常也是色谱维修工作者经常遇到的色谱分析系统故障, 本文对色谱仪温度控制系统异常的常见故障原因和解决方法予以简单说明, 希望对色谱工作者和色谱维修工作者提供一定程度的帮助。

关键词 气相色谱仪; 液相色谱仪; 温度控制; 功率; 时间常数

中图分类号: O657.7+1

文献标识码: B

首先需要保证实验室的电源电压、功率、温度、安装位置等满足色谱仪的工作要求。

1 电源

气相色谱仪柱温箱加热功率较大(一般情况下, 大于 2000W), 实验室电源需要有正确的供电电压与足够的输出功率, 否则可能造成温度控制问题, 例如温度不能达到设定值或者程序升温过程中, 实际柱温不能正确跟随温度程序。

2 环境温度

一般情况下, 气相色谱仪的柱温箱仅有加热功能并无制冷功能, 柱箱的设置温度必须高于环境温度(一般要求高于环境温度 10°C 左右)。当使用较低柱箱温度的色谱分析条件时, 必须控制实验室温度。

3 安装位置

色谱仪重要的工作模块, 例如柱温箱或者检测器, 应当处于温度或者气流剧烈变动的位
置, 尽量避免空调之类的气流直吹。

气相色谱仪的安装位置, 需要保证散热环境良好。气相色谱仪柱温箱的背面设计有后开门以利于降温, 日常使用中需要注意色谱仪与实验室墙壁之间保持一定距离, 清理其他可能会阻碍气流的障碍物。

色谱仪温度系统常见的故障有：

3.1 部件温度显示数值异常

色谱仪开机自检或者运行过程中出现部件的显示温度明显与真实温度不同，某些情况下会出现开机报警现象。

故障原因可能为：温度传感器开路、短路、绝缘不良或者温度传感器内部或者与色谱仪测控线路之间的连接部分接触不良。

色谱仪温度测控线路存在异常。

3.2 部件不能升温

一般情况下与执行器损坏有关，例如加热丝或者加热棒内部开路，温度控制线路或者控制线路供电部分异常。

温度控制系统的执行器一般由加热体、控制线路和电源部分组成。常见的问题有控制线路中的晶闸管、继电器或者电源供电部分损坏。

3.3 部件温度失控

色谱系统启动之后，某模块温度持续上升，不能稳定于设定数值。一般与控制线路工作异常有关，例如晶闸管失效。

3.4 部件温度不能达到设定值

色谱系统启动之后，部件温度低于或者高于设定值。一般与温度传感器异或者柱箱后开门有关。

温度传感器氧化或者内部发生接触不良造成传感器总体电阻过大，会造成部件温度显示数值错误。色谱柱温箱后开门不能正常关闭，也会造成色谱柱箱温度不能达到较高的设定值。

3.5 部件温度显示数值不稳定

3.5.1 部件温度显示数值发生震荡

环境影响，实验室温度不稳定或者色谱仪靠近气流，例如空调出口。

温度传感器时间常数过大（尤其是检测器部分），或控制线路异常。

气相色谱柱温箱需要使用时间常数较小的温度传感器，一般使用薄膜式铂电阻，可以迅速感知和传递柱温变化，不可以使用金属或陶瓷外壳的铂电阻代替。

检测器部分的温度传感器一般需要与检测器的金属底座有良好的接触，某些仪器要求温度传感器外层包覆铝箔或者涂覆导热硅脂，如果物理接触不良，可能会造成温度的震荡。

3.5.2 部件温度显示数值发生剧烈变化

需要特别予以注意，受控部件尤其是检测器的真实温度是不会迅速发生变化的，尤其是

高温迅速变化到低温。一般的原因是温度传感器内部的绝缘或者引线发生故障。

3.6 部件温度不能正常跟随温度程序

程序升温过程中，色谱柱温箱温度不能跟随程序。

考虑是否实验室电源的电压或者功率不足，或者柱箱后开门不能正常关闭。

3.7 程序升温降温恢复时间过长

柱箱后开门不能正常开启，或色谱仪器散热环境较差，色谱柱温箱的热气流出口被阻挡。

中国仪器仪表学会