

文章编号: 0254- 5357(2003) 04- 0307- 03

ARL 9400 型 X 荧光光谱仪 探测器高压部分故障分析与维修

吴红旗

(中石化长炼催化剂厂质量分析检测中心, 湖南 岳阳 414012)

摘要: 简述了瑞士 ARL 9400 型 X 荧光光谱仪探测器高压部分的故障现象、分析与处理及维修方法, 并给出了维修实例。

关键词: X 荧光光谱仪; 故障分析; 维修

中图分类号: TH744. 15 **文献标识码:** B

长炼催化剂厂质量分析检测中心于 1999 年 12 月引进瑞士 ARL 9400 型 X 荧光光谱仪, 2000 年 2 月正式投入使用。该仪器主要用于各种催化剂产品的成分分析, 在催化剂生产分析中起着重要的作用。由于催化剂生产过程的连续性, 因此, 要求在仪器出现故障时能准确定位、及时排除。通过 3 年多的实践, 作者对 ARL 9400 型 X 荧光光谱仪探测器高压部分的故障进行了分析, 并摸索出了一套快速的维修方法。本文以探测器高压部分的故障为例, 简述其故障分析与维修方法。

1 故障现象

分析样品时出现 HVPS OFF, HVPS TOO LOW 报警, 无分析结果。出现此报警信息, 说明探测器高压太低或高压关闭。

2 故障分析与处理

2.1 概述

ARL 9400 型 X 荧光光谱仪中使用的探测器为气流正比计数器(F-PC)和闪烁计数器(SC), 这两个探测器采用同一个探测器高压电路供电。从 ARL 9400 探测器高压供电、控制、检测线路上分析, 出现上述报警的原因主要有两类:

①提供探测器高压的各种连锁条件不具备;

主要与测角仪初始化(ZERO GONIOMETER)、P-10 气体压力、压力/流量调节电路(XGT)、真空压力(SPECTROMETER PRESSURE)相关。

②提供高压电路中有元器件失效。

鉴于高压电路部分问题, 其更换/维修目的性很明确, 因此与探测器高压相关的其它连锁条件的检查、分析、判断即上升为主导地位; 换言之: 只有彻底排除连锁条件导致报警的可能性, 才能最终确定高压电路存在问题。

2.2 故障分析与处理步骤^c

针对上述故障, 依次就以下问题进行检查。

①仪器断电/关机, 停 5 min, 通电/开机, 执行联机(LOAD & RESET)及测角仪初始化(ZERO GONIOMETER)。同时观察报警信息(ALARM REPORTER), 如果出现 F- 类型报警, 应首先针对其进行相应处理。测角仪初始化是为探测器提供高压的连锁条件之一, 否则即使一切正常, 探测器也不会得到任何高压。

②启动软件 ICS STATUS REPORTER, 选择 GAS FLOW 及 GAS PRESSURE 连续监控, 压力/流量围绕 1.055/2.0 窄幅波动; 如果出现异常, 应检查/调整气瓶入口压力在 0.02~0.03 MPa; 并判断 F-PC 窗膜是否穿孔。F-PC 压力/流量正常工作, 为连锁条件之二。

收稿日期: 2003-03-29; 修订日期: 2003-07-12

作者简介: 吴红旗(1960-), 男, 湖南省湘阴县人, 工程师, 从事仪器分析工作。

c ARL 9400 型 X 荧光光谱仪用户手册. 1999.

③光谱室的真空度:根据说明书及实际经验,当光谱室真空压力由大气降至 ≤ 13 Pa时,探测器HVPS自动置于1700 V,可采用DY 3, 1, 3终端指令显示探测器HVPS于仪器面板;此时电子柜GONIO POWER电路板边缘8位LCD指示灯全部发亮,说明测角仪供电线路全面正常工作;一旦光谱室真空压力逐渐提高至 ≥ 30 Pa,则上述报警出现,8位LCD中HVPS ON指示灯熄灭。光谱室真空压力可采用ICS STATUS REPORTER于计算机屏幕监控PRIMARY/ SPECTROMETER PRESSURE及DY 1, 1, 2或DY 1, 1, 3于仪器面板监控。光谱室压力正常为连锁条件三。

④光谱室真空压力的变化观察,对于正确判断排除故障部位至关重要,根据长期观察和经验,当光谱室真空压力 ≤ 30 Pa时,应首先确保P-10气体压力/流量达到正常,如此时探测器高压仍不正常,说明测角仪高压电源板上提供高压电路中有元器件失效。

⑤一旦出现光谱室真空压力 ≥ 30 Pa,光谱室真空问题立即成为主导问题,必须优先处理。

根据ARL 9400荧光光谱仪仪器机械、真空管路结构分析,导致其真空性能变坏的可能性依次为:进样口黄铜盖底部密封环,易为空气中灰尘粘污;光管上部,光谱室-样品室真空-大气隔离BELL钟形罩上-下密封环,易受样品粉末污染及空气中灰尘粘污;样品室V2电磁阀内密封垫,易受样品粉末污染;样品升降杆密封套,易机械磨损;真空泵机械磨损,排气量降低。

⑥一旦同时出现P-10气体压力/流量失调、光谱室真空压力大幅度提升(典型值,如:30~80 Pa),应将首先考虑F-PC窗膜是否穿孔。根据经验,此时F-PC破膜的概率大于90%。

⑦由于F-PC位于仪器光谱室内部,直观检查非常困难,故可以采用排除法,将P-10气体压力/流量控制电路XGT故障与F-PC破膜问题最终加以区分。将F-PC计数器的P-10气体进口软管与出口软管短接,即在气路中取消F-PC;0.5 h内,一旦P-10气体压力/流量恢复正常,真空压力仍高,可判定F-PC破膜需更换;设置大气环境,关机,恢复气路正常连接,换膜(附:通常XGT电路系统故障

率极低,但长期使用或气体质量不好,可能导致气路电磁阀粘污漏气)。

⑧换膜后,光谱室关闭前,必须将探测器高压手动开关置于HV OFF,于大气环境下开机,执行联机及ZERO GONIOMETER,检查ALARM REPORTER是否出现F-报警,并进行相应处理;检查/调整P-10气体压力/流量至1.055/2.0工作范围内正常调节。

关闭光谱室,抽真空,确认P-10气体压力/流量及光谱室真空压力始终正常,说明换膜成功;否则,重新换膜。

⑨换膜成功后,通P-10气体冲洗F-PC 1 h,将探测器高压手动开关置于HV ON,稳定8 h后进行探测器高压校正操作。

3 故障诊断流程^①

综上所述,影响探测器高压的三个因素:一是光谱室的真空度;二是P-10气体压力/流量;三是测角仪电源板上的探测器高压电路。因此,当分析样品时出现HVPS OFF, HVPS TOO LOW报警,无分析结果故障现象时,应针对这三项来进行检查,即根据以下探测器高压太低故障诊断流程图(图1)来进行故障的快速定位。

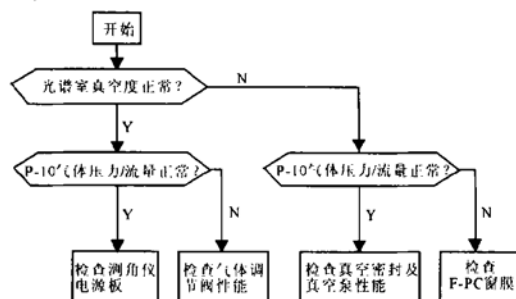


图1 探测器高压太低故障诊断流程图

Fig. 1 Trouble diagnose flow chart for trouble of extremely-low HVPS

4 维修实例

实例一:分析样品时出现HVPS OFF, HVPS TOO LOW报警,无分析结果。读仪器状态,发现光谱室真空度和P-10气体压力/流量均不在正常范围内,初步判断是F-PC窗膜破损。关机,打开

① ARL X 荧光光谱仪用户基础培训资料, 1999.

仪器左边盖板,将 F-PC 气路短接,使 P-10 气体不经过 F-PC 窗膜而自成回路。开机,设置真空环境,作测角仪零位校正后,读仪器状态,光谱室真空度和 P-10 气体压力/流量均在正常范围内,探测器高压为 1 769.3 V,正常,证明 F-PC 窗膜确实破损。关机,将 F-PC 气路恢复,打开仪器右边盖板,用手动放真空完毕后,卸下光谱室盖,按 F-PC 窗膜的更换步骤更换 F-PC 窗膜,然后上好光谱室盖。开机,设置真空环境,作测角仪零位校正后,读仪器状态,光谱室真空度和 P-10 气体流量均在正

常范围内,探测器高压为 1 769.3 V,仪器恢复正常,上好左右盖板。待仪器稳定后,投入使用。

实例二:分析样品时出现 HVPS OFF, HVPS TOO LOW 报警,无分析结果。读仪器状态,发现光谱室真空度和 P-10 气体压力/流量均在正常范围内,重点检查测角仪电源板。关掉 X 射线,打开仪器左边盖板,检查电子柜中测角仪电源板,发现 HV ON 灯不亮,证明测角仪电源板探测器高压电路有问题。关机,更换新的测角仪电源板后,仪器恢复正常。

Trouble Analysis and Services of ARL 9400 X-Ray Fluorescence Spectrometer

W U Hong-qi

(The Quality Analysis and Control Center of Changlian Catalyst Plant,
China Petroleum Processing Headquarters, Yueyang Hunan 414012, China)

Abstract: Trouble analysis and services of high-voltage detectors in Swiss ARL 9400 X-ray fluorescence spectrometers are briefly described with examples in this paper.

Key words: X-ray fluorescence spectrometer; trouble analysis; service

欢迎征订《分析测试学报》

《分析测试学报》是由中国分析测试协会主办的全国性学术刊物,中文核心期刊。刊登电子显微学、质谱学、光谱学、色谱学、波谱学及电化学等方面的分析测试新理论、新方法、新技术的研究成果,介绍新仪器装置及在医药、化工、商检、食品检验等方面实用性强的实验技术。适合科研院所、大专院校、医学、卫生以及厂矿企业分析测试工作和管理人员阅读。

本刊一直列入中国科技期刊统计源,2000 年再次入选为化学类核心期刊;1987 年以来每年入选美国化学文摘千种表;此外还被英国皇家化学学会《分析文摘》(AA)及《质谱公报》(MBS)系统摘录。

本刊为双月刊,国内外公开发行。国际标准刊号:ISSN 1004-4957,国内刊号:CN 44-1318/TH,国际刊名代码 CODEN: FCEXES,国内邮发代号:46-104,大 16 开,单价:8.00 元/册。请在全国各地邮局订阅。未在邮局订到者可直接向本编辑部补订。补订办法:请从邮局汇款至广州市先烈中路 100 号《分析测试学报》编辑部(邮编:510070,电话:(020) 87759776 或 37656606),E-mail: fxcxb@china.com,写明订户单位、详细地址、收刊人姓名、邮编及补订份数(全年或某期)。