示符号，重复检测后，结果差异很大，重复性很差，但仪器并无报警，通过逐样排查，最后发现搅拌棒附有脏物，在搅拌后未清洗干净，引起交叉污染，致使结果忽高忽低。

4.2　原因　搅拌棒是仪器在执行样品分析前，对试剂和样品进行搅拌，起致充分混合作用，由于长期的水环境和腐蚀性试剂的接触，使搅拌棒出现肉眼难以发现的微蚀现象，使蛋白缓慢黏附其上，不易冲洗，因此，搅拌棒要经常用无水乙醇擦拭，防止交叉污染。

4.3　处理　用棉签沾 95%的乙醇，将搅拌棒全部擦洗，除去黏附物，再用蒸馏水擦洗后，检测结果稳定，重复性好。

5　搅拌机构上升时不到上限点(反应杯一侧)

5.1　现象　当搅拌棒运行至反应杯中搅拌完毕上抬过程中，出现停机，在维护菜单中，按复位键，作机械检查，又出现搅拌机构停机。

5.2　原因　搅拌棒轴杆在使用过程中、润滑油易吸附灰尘，形成油污，造成机械上下动作不通畅[7]。

5.3　处理　将仪器左侧和前上方的挡板拆开，用一根长玻棒一端绑上纱布块，在左侧面将搅拌棒轴杆上半部分油污擦净，涂上少许润滑油，在前上方将轴杆下半部分油污擦净也涂上润滑油(注：润滑油不能涂太多)，再反复执行机械检查，如果仍然不能解决，将纱布块浸上 95%的乙醇进行擦洗浸润，再重复以上动作，即可消除此故障。

6　软盘未插入

6.1　现象　仪器在运行过程中，突然出现“FD 未插入”而报警并停机。

6.2　原因　由于驱动器进入灰尘，数据不能读出[8]。日常维护中要经常使用清洗盘进行清洗，再用封板胶将软盘口封闭，减少灰尘进入。

6.3　处理　将系统盘和参数盘取出，用日立公司随机配备的清洗盘进行驱动器清洗，再更换已备份的系统盘和参数盘(注：当系统盘出现上述报警时，不能关闭电源，否则仪器将无法开机运行)。

以上故障提示，正确使用、维护、保养是保证仪器正常运行的关键[9]。同时保证仪器的运行环境符合要求，特别是防尘，只要按操作手册规范进行经常化、正规化保养，及时准确地排除仪器的故障，就能够使仪器有良好的工作状态和性能，发挥出更大的经济效益和社会效益。

参考文献

[1]　日立 7020 全自动生化分析仪使用操作手册. 2000：18-26.

[2]　张建丽. 日立 7020 全自动生化分析仪维护和故障排除[J]. 实用医技杂志，2007，14(28)：3905.

[3]　阴志奇. 日立 7020 全自动生化分析仪故障排除与应用[J]. 现代检验医学杂志，2007，22(3)：60.

[4]　孟海华. 日立 7020 全自动生化分析仪常见故障及处理[J]. 青海医药杂志，2007，37(1)：49-50.

[5]　吴明华. 日立 7020 全自动生化分析仪常见故障及处理[J]. 检验医学与临床，2007，4(9)：874.

[6]　程涌江，李丽，陈海鸣. 检验科超纯净水制备系统的构建[J]. 国际检验医学杂志，2011，32(7)：796-797.

[7]　苑德军，程东明. 日立 7020 全自动生化分析仪故障检修及处理[J]. 中国医药导报，2009，6(10)：204-205.

[8]　杨晓东，卢建明，饶丽华. 日立 7020 全自动生化分析仪常见故障及排除方法[J]. 实用医技杂志，2005，12(11)：3097-3098.

[9]　程峰. TBA-40FR 全自动生化分析仪故障及处理方法[J]. 国际检验医学杂志，2011，32(15)：1743-1744.

(收稿日期：2011-06-19)

· 仪器使用与排障 ·

全自动生化分析仪检测中的质量监控参数

张锦泉[1]，曹　丽[1]，管传云[2]

(中国人民解放军第二〇五医院：1. 检验科；2. 优育实验室，辽宁锦州 121001)

摘　要：　全自动生化分析仪应用中，使用仪器配套检测系统的实验室，仪器完善的智能监控系统和警示系统为仪器的检测质量提供了保证。使用自建检测系统的用户，仪器的监控参数需要技术人员自行设置。不设置或者关闭监控与警示系统，在仪器出现故障时或遇到特殊标本时可能带来质量隐患。

关键词：质量控制；　校准；　生化分析仪；　参数设置；　监控方法；　限额参数

DOI：10.3969/j.issn.1673-4130.2011.19.044　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1673-4130(2011)19-2258-03

全自动生化分析仪的广泛应用既显著提高了检验工作效率，也为提高检验质量提供了平台。使用仪器配套检测系统的实验室，仪器完善的智能监控系统和警示系统为仪器的检测质量提供了保证[1]。使用自建检测系统的用户，仪器的检测参数和监控参数需要技术人员自行设置。不设置或者关闭监控与警示系统，在仪器出现故障或者遇到特殊标本时都有可能带来质量隐患[2]。甚至在不知觉的时候，将一些失真的检验结果混入正式报告中，影响临床诊治。现就全自动生化分析仪使用中与检测质量密切相关的一些监控参数总结如下。

1　试剂空白监控[3-6]

试剂空白监控是通过设置试剂空白吸光度的极限值来实现的。对于反应吸光度上升的项目，应设置试剂空白吸光度的最大值，对于反应吸光度下降的项目应设置试剂空白吸光度的最小值。如果试剂空白测定值超出监控范围，仪器自动报警提示，说明试剂已经变质不能继续使用。操作者要检查试剂保存条件、试剂有效期、试剂是否加错、稀释比例是否正确、有无污染或是否存在干扰等。其设置方法：(1)有些试剂提供了该监控值，可参照试剂说明书设置；(2)通过实际检测后设置。考虑各实验室仪器的性能状况不尽相同，建议以实际测定后的设置最为可靠。

2　校准空白吸光度和校准品吸光度监控[3]

很多全自动生化分析仪都可以设置校准空白吸光度和校准品吸光度的允许范围。该范围的正确设置可以监控试剂，尤其是校准品本身的问题。如果实测值超出此范围，提示检查试

剂是否变质、是否正确使用校准品。常发生在应该使用校准液进行校准时使用了普通标准液，忽视了基质效应的影响，或者校准品被污染、发生变质等。

3　校准重复性监控[3]

全自动生化分析仪的校准，一般可设置成进行两次或三次重复检测后计算。两次重复一般取平均值进行计算，三次重复有的是取三次均值用于计算，有的是弃最大值和最小值用中间值来计算。每次重复校准的吸光度差值有一允许误差范围，即校准重复性允许误差范围，用于校准时的质量监控。如果校准时报警提示超校准重复性误差范围，说明在样品或试剂定量加样、反应温度及光电检测系统的稳定性等方面存在问题。

4　反应敏感度监控[3,5]

在仪器稳定，相同校准品吸光度与校准空白吸光度之差一般保持恒定，处于一个特定的范围之内，这个范围就是敏感度监控范围。在敏感度监控范围内其差值越大越好，说明检测越敏感，在样本浓度较低时也能得到较好的测定结果。如果差值变小，甚至低于敏感度监控范围，则检测不敏感，低浓度标本检测结果不可靠。其原因常见于试剂、校准品变质，或者质量低下。也可能与仪器的硬件老化有关，如仪器光源灯亮度降低、信号放大系统、模数转换系统故障等。

5　校准 K 值监控和多点校准中的离散性监控

正常情况下，同一检测项目的试剂和校准品基本稳定，前后两次校准获得的 K 值（$K=\frac{Cstd}{Abs}$）（Cstd：为校准品浓度，下同）基本一致。K 值之差常控制在一定范围内，比如 20%，超出此范围则会提示校准失败。在多点校准或者非线性的多点校准中，可以根据检测项目适用类型选择不同数学计算模式，可以是直线性，也可以是曲线性。仪器根据实际测量结果计算出理论 $K_{理论}$ 值。如果设置了离散性监控参数 *SD*（一般通过对每个浓度的校准品多次重复测定计算均值（$\bar{x}$）和标准差（*SD*）获得），则仪器将通过比较校准品实测 Abs 与计算 Abs（计算 Abs $=\frac{Ctsd}{K_{理论}}$）之差是否在设定的离散性监控范围内，超出范围将提示校准故障，多与校准品质量有关，也与比色杯清洗不彻底，仪器混匀不良有关。

6　速率法线性误差监控（rate linarity%）[4,7]

速率法线性监控是用来评价速率法检测项目主读数时间内吸光度变化是否呈线性改变。在速率法测定酶活性的反应中，自动生化仪一般都能设置线性误差（%）范围，如在雅培仪器的原装试剂参数中其范围大都设置为 10%。如果测定过程中出现超出线性误差（%）范围情况，则仪器报警提示，说明该反应不稳定，或者存在干扰，检测结果不可靠。

监控反应是否呈线性变化的方法很多，各个厂家不尽相同。最简单的一种方法是用在主读数时间内前 3 个读点的每分钟吸光度变化值△Af/min，减去最后 3 个读点的每分钟吸光度变化值△Ab/min，再除以所有读点的每分钟吸光度变化值△A/min，即（△Af/min − △Ab/min）/△A/min × 100 = RATE LINEARITY%。若测定后计算值超出设定的线性误差（%）范围（如：±10%），则反应属非线性 NL，应查找可能来自于试剂、样本、仪器各方面的影响因素，避免发出错误报告。

7　吸光度范围监控（Abs limits）[9]

吸光度范围与试剂盒性能密切相关，质量差的试剂盒，其吸光度范围小，实际工作中应根据实际检测数据来设置。对于吸光度上升的反应设置吸光度上限，对于吸光度下降的反应设置吸光度下限。一般是以主波长测定的吸光度是否超出反应参数中设置的高限或低限来监控。不设置吸光度范围监控参数，在样本浓度极高时会发生反应未达终点却已出现“底物耗尽”现象[10]。仪器不报警提示，导致检测结果严重失真，但又难以发现而混入正式报告中，误导临床诊治。

8　颜色校正（color correction）

设置颜色校正的目的是为了排除样本本身颜色对实际测定吸光度的影响。当设置了 Abs limits 反应限监控后，如果在主波长有样本颜色引起的高吸光度值，则可能在未设置颜色校正时出现超 Abs limits 报警提示。设置颜色校正功能后，仪器将把样本颜色产生的吸光度加上预先设置的 Abs 范围的最大值和最小值，建立一个新的 Abs 范围，用来监控反应吸光度是否超出范围和给出超范围报警提示。该功能避免了由于样本颜色引起的假超限报警，避免了复查和浪费。

9　反应过程监测（reaction check）

该功能主要用于监控免疫比浊检测中是否出现“前带现象”。在免疫反应中，如果样本中抗原浓度远远超过试剂中抗体浓度，则由于“抗体耗尽”，检测结果严重降低，出现所谓的“前带现象”。样本必须稀释后重新检测才能得到正确报告。

监控方法是在反应读数时间范围内定义两个读光点 A 和 B，在主波长获得两读光点的吸光度值 A、B，通过计算 A−B 之差或 A/B 比值，并与设定的 A−B 之差或 A/B 的比值监控范围比较来监控是否存在“前带现象”。监控范围需要经过实际检测来确定，与样本/试剂、监控时间点、反应温度、检测波长等有关。

10　吸光度最大变异（absorbance maximum variability）

吸光度最大变异是用来评价终点法检测项目主读数时间内吸光度的稳定性。当选择反应模式为终点法时，在主读数时间内的吸光度变异将被监测。一旦设置了可接受的吸光度变异范围，则当吸光度变异超出此范围将报警提示检测错误。应检查主读数时间是否设置在反应终点的吸光度稳定期，以及仪器电源是否稳定、光源灯和光电检测器是否老化、反应温度是否恒定、光路是否有干扰等。

全自动生化分析仪虽然种类繁多，参数名称也不尽相同，但其检测原理却基本相似。只要熟悉了其工作原理，对相应参数有了充分的理解和正确设置，就能让全自动生化分析仪带来高效率，提供高品质服务。一定要放弃只重视基本检测，不重视仪器检验过程监控的错误思维。

参考文献

[1]　郭健. 生化分析仪的选择与分析系统[J]. 中华医学检验杂志，2007，30(7)：834-836.

[2]　丁玉庚. 生化分析仪曲线监控防止酶活力假性减低[J]. 中国医药导报，2007，4(21)：125.

[3]　尹秀华，李立和. 生化自动分析仪的参数设置与质量保证[J]. 现代检验医学杂志，2006，21(4)：89-90.

[4]　丛玉隆. 检验医学[M]. 北京：人民卫生出版社，2009：216-218.

[5]　叶应妩，王毓三，申子瑜，等. 全国临床检验操作规程[M]. 3 版. 南京：东南大学出版社，2006：59-65.

[6]　徐国宾，蒋琳. 自动生化分析仪测定参数的设置原则[J]. 中华检验医学杂志，2007，30(10)：1197-1200.

[7]　吕赛平，邹学森. 自动生化分析仪的分析参数设置[J]. 江西医学检验，2007，25(2)：159-161.

[8]　杨炳益，牛思宇，马云鹏. 一个非常有用的参数——限额参数[J]. 检验医学与临床，2009，6(09)：721.

[9] 于斌，张淑文，贾文馥. 全自动生化分析仪灵活速率(Flex-Rate)程序设置探讨[J]. 现代检验医学杂志，2002，17(4)：39-40.
[10] 岳展伊，唐古生，杜大海，等. 全自动生化分析仪检测酶活性过程中底物耗尽的监测和处理[J]. 国际检验医学杂志，2010，31(4)：414-415.

(收稿日期：2011-06-18)

·仪器使用与排障·

ABL80 Flex 血气分析仪的常见故障及处理

焦瑞宝，唐吉斌，王传发
(安徽省铜陵市人民医院临床检验中心　244009)

摘　要： 丹麦雷度 ABL80 Flex 血气分析仪是近年来的一款便携式全自动分析仪，可检测全血中的 pH、血气、电解质、葡萄糖和红细胞压积。该中心自 2010 年添置该血气分析仪以来，使用过程中偶尔碰到一些故障，常见故障有温度传感器错误、测试卡堵塞以及系统循环失败。良好的仪器性能需要做好日常维护保养，并指定专人定期维护，使得故障及时发现和排除。

关键词：设备失效；　血气分析仪；　排除
DOI：10.3969/j.issn.1673-4130.2011.19.045　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1673-4130(2011)19-2260-01

丹麦雷度 ABL80 Flex 血气分析仪是近年来生产的一款便携式全自动分析仪，可检测全血中的 pH、血气、电解质、葡萄糖和红细胞压积，该仪器每次吸入检测标本量约为 70 μL，可接受注射器标本和毛细血管血液标本。测试卡含有 1 个低容量流通池，所有检测传感器均集中在 1 个多用可卸传感器盒内，盒式流通池内有 1 个参比电极和加热元件，前者用于电位测定传感器和整数温度传感器，后者用于精确温度控制。试剂包由 5 个溶液袋组成，其中 4 个袋内含有不同血气、电解质和代谢物检测浓度的 NIST 认证溶液的张力液体；第 5 个袋内收集内部和外部的废弃的液体。该血气分析仪内置的自动质控系统(QC3)每间隔一定时间进行一次系统循环，对血气、电解质和葡萄糖进行 3 个水平的自动质量控制，对血细胞压积进行 2 个水平的质控，并进行定标；也可用手动质控溶液进行质量控制。

该中心自 2010 年添置该血气分析仪以来，使用过程中偶尔碰到一些故障，现将常见问题及排除措施介绍如下。(1)温度传感器错误：将测试卡取下，再直接安装在机器上，手动运行两点定标；(2)测试卡堵塞：检测前如果发现测试卡的可视检测舱内有残留血液，应启动手动冲洗程序；如若还是不行，将测试卡取下，用注射器抽取蒸馏水将测试卡冲洗干净后，直接安装在机器上，手动运行两点定标；(3)参数显示黄色或红色：将测试卡取下，用注射器抽取稀释的酶液冲洗，再用蒸馏水冲洗干净，直接安装在机器上后，运行手动两点定标。

其次，常见的故障还有系统循环失败，分为单个参数循环越界和多个参数循环越界。在系统循环中，测试卡和试剂包中所有溶液接触，并进行测量。在进行测量和计算结果时，发现任何超出范围的参数都会被标记出来，并且认为系统循环失败。(1)测试卡单个参数越界：在任何血气分析仪中，定标或质控失败都可能是由于一个测试功能不符合特定标准或测试卡接触的定标物质不充足而引起。排除措施：①执行手动系统循环，在试剂泵循环时，滚轮旋转，反复弹拉测试卡传输泵管，帮助排除测试卡管道和检测室中可能残留的气泡；②如果相同的参数持续越出定标或质控范围，更换测试卡，甚至更换试剂包。(2)测试卡多个参数越界：空气污染是多个参数失败的最可能原因。其次，参比凝胶渗入检测舱内也会导致。检查空气污染的可能来源，包括液路系统中所有开放的区域，如仪器和测试卡的连接部位，仪器和试剂包的连接部位。常见的空气来源有：①测试卡的检测室的空气来自以前的样本或由冲洗的液体带入；②测试卡的液体入口和仪器复合管阀之间封闭不完全，可能导致空气进入液路系统；③内部管道和活瓣可能脱落或堵塞；④任何一个溶液中的容量不足也可能导致空气污染。(3)排除措施：①测试卡连接故障，如果怀疑有堵塞，用一个抽满蒸馏水的注射器连接到测试卡的液路接口上，注入蒸馏水，注意不能让液体接触测试卡背面的连排针尖，必要时更换测试卡；②试剂包故障，检查试剂包窗口，确保是清洁的，溢出的试剂用柔软潮湿的布擦掉，检查仪器卡口内的阀，确保清洁和干燥，必要时更换试剂包；③如果测试卡和试剂包确认是安全的，仍有空气污染，其来源可能是仪器内部的管道和活瓣，应联系雷度厂家技术支持。

ABL80 Flex 血气分析仪的日常维护简单、易操作，并有视频教程指导操作。维护时需要注意以下几点：(1)每次分析样本后，要用纱布或纸巾擦拭进样针的外面；(2)清洗消毒触摸屏时，要先给分析仪断开电源，并且不得使用含有次氯酸钠的消毒剂；(3)更换试剂包和测试卡时进行预防性维护，可用 70% 乙醇消毒清洁，但不得用湿布擦拭测试卡或仪器接口处的连排针尖；(4)用浸过清洁液的不含棉绒的布擦去废液引流管周围的残留物质。良好的仪器性能需要做好日常维护保养、故障及时发现和排除，这样才能更好发挥仪器的作用，为临床提供及时、有价值的检验数据。

参考文献

[1] 胡建兵，谢文，肖磊，等. ABL-30 血气分析仪常见故障排除[J]. 国际检验医学杂志，2010，31(7)：755-756.
[2] 李小华，黄永富，张爱梅，等. 血气分析仪检测系统过程能力与质量控制的研究[J]. 临床检验杂志，2009，27(5)：334-336.
[3] 金伟明，章英宏. 血气分析质量控制工作的体会[J]. 检验医学与临床，2009，24(7)：552-553.
[4] 刺鹏伟. Bayer Rapidlab 840 血气分析仪常见故障分析及排除[J]. 国际检验医学杂志，2008，29(6)：575-576.
[5] 王勇，张玲玲，邵先安. 美国 NOVA 全自动血气分析仪常见故障及处理[J]. 现代检验医学杂志，2008，23(5)：27.

(收稿日期：2011-04-20)