

BD Flow Cytometer Principle and Typical Malfunction Analysis

Xiusheng Qiu*, Caihui Zeng, Liting Zhang

The Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou Guangdong
Email: *61179395@qq.com

Received: Aug. 23rd, 2018; accepted: Sep. 11th, 2018; published: Sep. 18th, 2018

Abstract

Flow cytometry is a device for automatic cell analysis and cell separation. In this paper, the principle of BD flow cytometry is introduced, and the common faults of flow cytometry are described. After analysis, the troubleshooting process is described in detail. Flow cytometry instrument equipment failure can be divided into liquid road faults, hardware failure, software failure, and all three cases. Only by accumulating in use can we fast judge the fault, and quickly solve the problem.

Keywords

Flow Cytometer, Principle, Malfunction Analysis

BD流式细胞仪原理与典型故障分析

丘秀生*, 曾彩辉, 张丽婷

中山大学附属第三医院, 广东 广州
Email: *61179395@qq.com

收稿日期: 2018年8月23日; 录用日期: 2018年9月11日; 发布日期: 2018年9月18日

摘要

流式细胞仪是对细胞进行自动分析和分选的装置, 已经渐渐成为生物科学重要的分析仪器。本文介绍了BD流式细胞仪的原理, 并对流式细胞仪常见的典型故障做了阐述, 进行分析后, 并对故障的排除过程进行了详细的阐述。流式细胞仪维中设备故障可分为液路故障、硬件故障、软件故障和三者兼具的情况, 只有在使用过程中不断积累, 才能快速判断故障, 并迅速的排除。

*通讯作者。

关键词

流式细胞仪, 原理, 故障分析

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

我院自 2004 年购置 BD 流式细胞仪, 用于细胞分析。BD 流式细胞仪组成部分有液流系统(聚集细胞以供检测); 光学系统(激发和收集光信号); 电子系统(将光信号转化为电信号, 并使其数字化以供计算机分析) [1] [2] [3]。具有分选功能的流式细胞仪还具有分选系统。下面介绍 BD 流式细胞仪原理和日常维护, 以供同行参考。

2. BD 流式细胞仪的原理

流式细胞仪是现代生命研究领域重要的仪器, 流式细胞术是利用流式细胞仪对处于快速直线流动状态中的单列细胞或生命颗粒进行逐个、多参数、快速的定量、定性分析或者分选的技术。流式细胞仪的组成和原理图如图 1。

3. BD 流式细胞仪典型故障分析

3.1. 故障一

3.1.1. 故障现象

CantoII 上样无细胞信号, 重启仪器, 重启电脑都无法修复, 重装 diva 软件后也不行。

3.1.2. 故障分析

用 T-term 连接数据软件检测数据信号确认联机正常, 检查上样管没有裂纹, 更换密封圈确认密封性正常, 检查鞘液车气压表达到 50 psi, 证明仪器正压正常[4]。经过故障分析发现仪器密封性完好, 取一管纯净水正常上样发现, 水量下降正常, 取光镜看流动池发现与激光聚焦点没有, 可确认光路有偏离,

BD 流式细胞仪原理框图

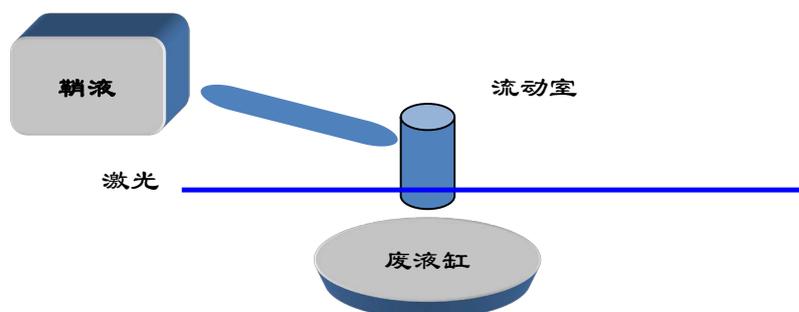


Figure 1. Flow cytometer principle block diagram

图 1. 流式细胞仪原理框图

但是 BD 公司的仪器为固定光路不可能需要调试光路，有可能有结晶影响流动池的液流稳定性，重新清洗仪器灌注流动池后仪器正常，建议操作者定期用纯净水清洗仪器，或者改用 BD 原装品牌鞘液。

3.2. 故障二

3.2.1. 故障现象

RUN 状态下，显示灯为黄色且不能捕获样本。

3.2.2. 故障分析

考虑是压力问题：1) 将废液桶和鞘液桶间的鞘液压力阀置于 FORWARD 位置。如果仪器仍不能捕获样本，可能是管路堵塞问题：取下样本换上一管 FACS-Flow。2) 按下 PRIME 键，排除气泡，数分钟后，仪器将自动进入 STANBY 状态，显示灯显示黄色。选择 RUN (绿灯显示)，再次捕获样本，如需要可重复此操作。3) 如果 PRIME 后仍不能解决问题，可换上 1:10 稀释的 FACS-Clean 清洗仪器，RUN 状态运行 5 分钟，随后换上双蒸水再运行 5 分钟。

3.3. 故障三

3.3.1. 故障现象

仪器噪音过大。

3.3.2. 故障分析

鞘液过滤器中有气泡：仪器记录了气泡产生的信号，造成了杂数据的干扰。气泡还可以改变样本流，造成检测结果不理想。此时，仪器需要做 PRIME，排除液路中的气泡干扰。如果鞘液桶吸干了，应该重新装满鞘液，先用加入蒸馏水的上样管中 RUN 5~10 分钟，待鞘液流中的旗袍排除之后，再进行样本测定。

3.4. 故障四

3.4.1. 故障现象

旁路不抽水。

3.4.2. 故障分析

每次做完样品，更换样品时，发现上样针外管不抽水，静听不到蠕动泵的运作声。检查管路和接头都没有破损，注水检测通畅，检测压力开关正常，当检测蠕动泵时，发现泵不运作，测量蠕动泵通电正常，电压正常，但蠕动泵不运作，所以判断蠕动泵故障。申请配件后，更换新的蠕动泵后测试旁路抽水正常。

3.5. 故障五

3.5.1. 故障现象

仪器自动处于 Stanby 状态。

3.5.2. 故障分析

检查拨动开关旁边的安全压力按钮(仪器必须在盖下黑色金属盖的情况下工作，请将其置于最前端位置。通常需要用橡皮圈类的东西对其加以牢固。否则，仪器工作时，电脑会突然告知你存在错误必须联系 BD，只要在你被阻断的时候重启电脑即可。对于已经跑的样本会自动保存。你可以在你遇到错误提示而不能继续检测的任何时候或电脑死机时重启电脑。已保存的数据文件不会受到影响。

4. 仪器开关注事项

1) 当我们在使用仪器时, 要想仪器能正常的为我们工作, 就要注意一下这些使用的注意事项。

① 仪器开机前先检查一下废液桶是否清空? 鞘液桶的鞘液够不够?

② 检查电源都正常了才开机, 开电脑, 打开 DIVE 软件, 看联机是否正常。

③ 先检查一下鞘液过滤器有没有气泡, 上一管水做两次 prime 排空管路的气泡, 然后运行高速跑水 5~10 分钟的水。

2) 做完实验要关机也要注意, 每天关机前, 清洗进样针及进样针的外表面。

① 将上样管的支撑臂移至旁位。

② 上样管中放 3 ml 1:10 稀释的漂白水, 真空抽吸 1 分钟左右。

③ 将流速改为 HI, 上样管的支撑臂移回上样位, 运行 5 分钟左右。

④ 上样管的支撑臂移至旁位, 上样管中放 3 ml BD FACSRinse 清洗液, 真空抽吸 1 分钟左右。

⑤ 将流速改为 HI, 上样管的支撑臂移回上样位, 运行 5 分钟左右。

⑥ 上样管中放 3 ml 蒸馏水, 重复步骤④和⑤。

⑦ 上样管中留 1 ml 蒸馏水, 上样管支撑臂位于上样位。

5. 小结

综上所述, 在 BD 流式细胞仪维护中设备故障可分为液路故障、硬件故障、软件故障和三者兼具的情况, 在遇到故障时仔细观察故障情况, 结合掌握的设备基本结构和查阅操作手册及维修资料, 就能快速查找出设备的故障原因和解决方案。

参考文献

- [1] 李超, 韩金路, 王玉刚, 孙英凯. 流式细胞仪的工作原理及应用[J]. 中国实用医药, 2009, 4(20): 235-236.
- [2] 李培援, 唐国山. XL 系列流式细胞仪的原理及常见故障维修[J]. 医疗设备信息, 2006, 21(1): 86.
- [3] 张艺. 流式细胞仪构成与工作原理[J]. 医疗设备信息, 2005, 20(8): 25-26.
- [4] 董荔红. CLOUTER 流式细胞仪几类常见故障的排除和预防措施[J]. 现代检验医学杂志, 2008(1): 72-73.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2332-6980, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: iae@hanspub.org