

## Failure prevention and troubleshooting program analysis of CA510 hemagglutination instrument

Dou Jun

Zhengzhou people's Hospital, Zhengzhou

**Abstract:** For users with only one hemagglutination instrument, it is of great significance to keep the CA510 hemagglutination instrument running normally, and the key is to maintain the instrument piping system. In addition to the general routine maintenance operations, maintenance personnel should also be familiar with the pipeline structure, learn to observe and check the performance of each part of the pipeline in peacetime methods, several methods introduced here can easily and effectively determine the functional state of each part of the pipeline, may occur serious failure as soon as possible to take the correct response measures. In this paper, for several faults listed, the instrument does not alarm in the early stage, but the above method can be used to timely find and deal with, so as not to stop for a long time due to the fault, affecting the work of the hospital.

**Key words:** CA510 hemagglutination instrument; Function check; Failure prevention; troubleshooting

Received: 2020-02-01; Accepted: 2020-02-16; Published: 2020-02-18

# CA510 血凝仪故障预防及排查方案分析

窦 军

郑州人民医院, 郑州

邮箱: douj\_22@aliyun.com

**摘 要:** 对于只有一台血凝仪的用户, 使 CA510 血凝仪持续正常运行意义重大, 关键是要做好对仪器管道系统的维护。除了一般的常规维护操作外, 维护人员还应熟悉管道结构, 学会在平时观察及检查各部分管道性能的方法, 在此介绍的几种方法能方便有效地判断管道各部位的功能状态, 对可能即将发生严重故障及早采取正确地应对措施。在此, 例举的几个故障, 仪器早期不报警, 但可用上述方法及时发现并处理好, 不至于因故障长时间停机, 影响全院工作。

**关键词:** CA510 血凝仪; 功能检查; 故障预防; 故障排除

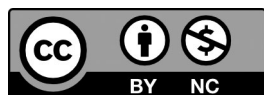
收稿日期: 2020-02-01; 录用日期: 2020-02-16; 发表日期: 2020-02-18

---

Copyright © 2019 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



我科自 2003 年引进日本 Sysmes 公司生产的 CA510 型全自动血液凝固分析仪（简称 CA510 型血凝仪）以来，每日 24 小时开机，一般每日做 50 至 80 个标本，其中约 50% 为急诊标本。从我科使用情况来说，该仪器操作简便，性能可靠。我院只有一台血凝仪，这台仪器的正常运行对整个医院的工作正常进行，意义重大。导致仪器不能正常运行的常见故障主要来自管道系统，要使这样的老血凝仪持续正常运行，除了常规维护外，还需针对即将出现故障的部位进行特殊维护，及时更换老化即将出严重故障的元件。要做到有针对性，就必须掌握管道系统各部位目前性能状态，就必须知道检查管道系统各部位性能的方法。在此基础上，对出现的管道系统故障容易定位、定性，并及时排除。

## 1 CA510 型血凝仪管道系统的维护及性能检查

根据操作说明书制定维护操作规程，并指定责任心强的工作人员专门负责保养，一般由操作最多的工作人员承担此责任。每天至少要进行一次样本针清洗。每月至少清洗一次进水管过滤器和洗液瓶，用 10% 次氯酸钠溶液清洗废液池及排液管，保持排液通畅。专门的保养人员应熟悉仪器的管道结构及工作原理，管道液路图和维护知识可以要求产家维修工程师提供，也可查阅有关 Sysmes 公司 CA500 系列的资料，CA530 型仪器管道结构图与 CA510 型完全一致。必要时可用棉签阻断防尘盖传感器，打开防尘盖及仪器右侧挡板进行观察。仪器正常工作时，也应注意以下现象，可用下述方法检查判断管道系统各部分的功能状态。

### 1.1 检查样本针及连接管道状态

正常，样本针不会滴液体，与样本针连接的特氟隆管充满清洗液，无气泡。对于正常标本，每次测试，样品杯加液总量约为 200  $\mu$ L，并会凝固，这可以在垃圾盒中被排出的样品杯可以看到，这说明样本针至洗液瓶的管道正常。否则，说明样本针及连接管道有堵塞或漏气。从仪器右侧注射器旁边进水口或出水口的注入蒸馏水，通过感觉注水压力及观察从样本针流出水的形态可判断样本针是否通畅，注水压力小，出水粗并连续，则说明样本针及连接的特氟隆管通畅；反之，不通畅。

## 1.2 检查压力泵及连接管道功能状态

开机后，洗液瓶压力达到要求时，压力泵会停止工作，压力下降至一定程度，又会自动工作，通过听声音，触摸右侧上方黑色压力泵盒的振动，可知压力泵的运行情况；拧开洗液瓶盖时，压力泵会持续工作，触摸盖子下端管口（洗液瓶进气口），可感觉有排气现象；手指堵住管口，压力泵停止工作，这初步说明压力泵及连接管道正常。准确判断压力泵是否正常，可按 1.7 进行。

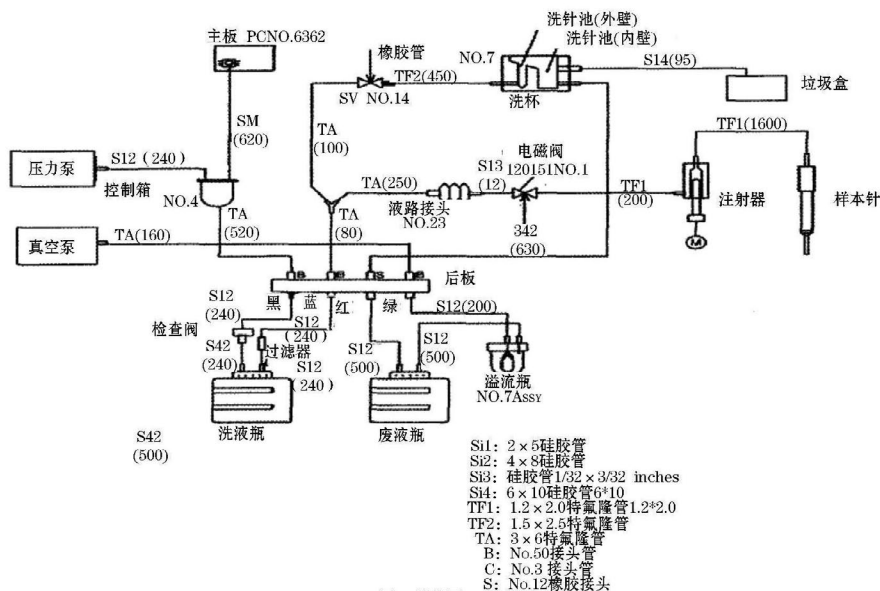
## 1.3 检查真空泵及连接管道功能状态

当样本针到达洗针池后部的进水口（液路图中标为洗针池（外壁））时，会有水冒出，正常时水位增高 2-3mm，从洗针池进水口流出液体向前部的进入排水口（液路图中标为洗针池（内壁）），这时真空泵工作，把水吸入废液瓶中，可看见在废液管晃动，其中有水和气泡流向废液瓶，出水口无积水，这初步说明真空泵工作及连接管道正常；仍有疑问，按 1.6 操作，可明确判断真空泵是否正常。

## 1.4 检查洗液瓶至注射器及洗液池管道状态

拔下仪器右侧注射器旁进水口管，并套上盲端管封住进水口。把进水管引到小烧杯中，再执行管路清洗程序（在主菜单，按 SpecialOperate/Rinse & Prepare/Set），当样本针到达洗液池后部的进水口（洗针池（外壁））时，进水口有水冒出，水位增高约 1mm，则说明压力泵及连接洗液瓶、洗针池和注射器的管道及电磁阀正常；小烧杯中的进水管有水冒出，呈线状，粗细接近特氟隆管，则说明压力泵及连接洗液瓶、注射器的管道及电磁阀正常。反之，说明有堵塞或压力泵压力不够。

## 1.5 室内质控在控是最敏感指标



室内质控，显示在控，如用低温冰冻质控品，要注意用 37° C 恒温水浴内摇晃解冻。但也有报导也可在 26° C 室温解冻。

## 1.6 检查真空泵功能

堵塞洗液瓶出水管，将废水管从仪器后盖找下，插入盛有 600ml 水的烧杯底部，运行一次管路清洗程序 Rinse & Prepare，停止运行 3min 后，废水管道内水不移动，记录吸水量。功能正常时，吸水量均值及标准差为  $466 \pm 20$ min。吸水量下降说明真空泵功能下降。做好更换硅胶泵盖的准备，打开真空泵盒进一步检查。

## 1.7 检查压力泵功能

堵塞洗液瓶出水管，洗液瓶内加一半水，台面至液面的高度为 78mm，拔开进气管，待瓶内压力与大气压平衡，手触压力泵外壳可知压力泵是否工作，速接通进气管，记录开始时间，随着压力增加，压力泵开始有停顿，断断续续工作，直至完全停止工作，记录终止时间，记录所用秒数。功能正常时，用时

均值及标准差为  $36 \pm 4s$ 。用时增加说明压力泵功能下降。做好更换硅胶泵盖的准备，打开压力泵盒进一步检查。

## 2 常见的管道系统故障及排除方法

### 2.1 样本针堵塞

#### 2.1.1 现象

正常标本结果异常，室内质控失控，样品杯中体积少，洗针时，洗针池（外壁）出水量减少。可用上述 1.1 法检查出来。

#### 2.1.2 常见原因

样本针至洗液瓶管道漏气或堵塞，样本针得不到有效清洗，如蒸馏水不合格，其中有杂质，堵塞过滤器或电磁阀；与样本针连接的特氟隆管损坏而漏气和漏水；注射器密封不好。

#### 2.1.3 处理方法

用长针灸针捅开堵塞处，扯下仪器右侧注射器出水口管道，连接 20mL 的医用注射器，用 30% 的次氯酸钠溶液反复清洗，注意收集废液体，不让它流到仪器上。用上述 1.1 法检查样本针，直至通畅。对其它伴随管道故障逐个检查并排除。

### 2.2 与样本针连接的特氟隆管损坏

#### 2.2.1 现象

样本针滴液体，与样本针连接的特氟隆管中有气泡，加样量明显减少，测定结果充满星号，质控失控。

#### 2.2.2 常见原因

由于与样本针连接的特氟隆管经常活动处，折坏而漏气。

#### 2.2.3 处理方法

拆开机械臂的前盖板，松开管道固定螺丝，更换特氟隆管。如果没有符合要求特氟隆管可更换。也可按下述法处理：在接近样本针上端附近活动处找到损坏点，如果看不到，可扯开特氟隆管与仪器右侧加样注射器的连接，放出管

道的水,取一个真空采血针头上一端密封的橡胶管,套在样本针上,封住样本针,采用压气泡沫法检查:在特氟隆管的另一端用注射器注入空气,配合含有洗衣粉泡沫液的纱布,逐段查找,产生气泡处就是损坏处,然后剪掉损坏处,再从一个真空采血针头上的橡胶管(内径约 1mm)剪下约 1.5cm 长的一段管,作为密封管连接管,两端分别插入断开两个特氟隆管头,两断头尽量靠近;再找一个内径约 3mm 相同长度硬质塑料管,作为外固定管,套在密封管连接管外,如果外固定管内太空,密封管连接管外绕一些塑料胶带作为填充物。我科三年前用这种方法处理的特氟隆管仍在正常使用。

### 2.2.4 常见的继发故障及处理方法

当与样本针连接的特氟隆管损坏,如没及时停机处理,进入样本针的血浆冲洗不出去,就会凝固,堵塞针管,按上述 1.1 法可检查出。并按 2.1 法处理。

## 2.3 洗针池(内壁)排水口积水。

### 2.3.1 现象

仪器报警,显示真空泵错误(Vacuumpumperror),停止工作;洗针池(内壁)有积水;有时在垃圾盒中也发现有液体;废液管道向废液瓶流动的液体和气泡减少或没有。

### 2.3.2 常见原因

洗针池(内壁)至废液瓶的管道不通畅;废液瓶密封不好或真空泵故障导致负压不够。

### 2.3.3 处理方法

吸去洗针池(内壁)的积水,用注射器从废液瓶盖下面废水管口管内的废液,并用 30% 的次氯酸钠溶液反复清洗,直至通畅,密封好废液瓶,执行管路清洗程序, Rinse & Prepare, 再按 1.3 检查。如果,废液管道向废液瓶流动的液体和气泡仍没有,仍报真空泵错误,这一般说明真空泵及连接管道故障。最常见是真空泵的硅胶泵盖老化损坏而漏气,更换损坏部件,安装好。我科一个硅胶泵盖可使用 2-3 年。硅胶泵盖使用 2 年后,应预先购买新硅胶泵盖备用,开始可要求产家技术员培训更换硅胶泵盖的方法,出现硅胶泵盖损坏时,就能及时排

除故障。

## 2.4 供水故障

### 2.4.1 现象

样本针到达洗针池（外壁）时，流出的水减少，水位增高小于1mm；继发堵样本针；开始，压力泵工作时间延长；后来，报警压力泵错误（Pressurepumperror），停止工作。

### 2.4.2 常见原因

洗液瓶至洗针池及至样本针的管道故障，按1.5和1.4操作，可判断故障具体部位；压力泵故障，按1.2和1.8操作可以确定，最常见是由于硅胶泵盖老化损坏而漏气。

### 2.4.3 处理方法

按类似2.1法疏通堵塞部位；压力泵由完全与真空泵相同的泵单体串连而成，更换损坏硅胶泵盖，安装复位，按1.2或1.7操作，确认故障排除。

## 参考文献

- [1] 仇祝强, 栾文浩. CA530 全自动血凝仪电磁阀堵塞故障分析及排除 [J], 中国医疗设备, 2009, 24 (3): 103.
- [2] 胡意, 钟伟祥, 万腊根. 血凝仪检测系统精密度的评价方法与结果分析 [J], 实验与检验医学, 2009, 27 (5): 491.
- [3] 葛学顺. 常规凝血检查室内质控血浆的制备与评价 [J], 检验医学与临床, 2007, 4 (3): 184.
- [4] 肖作森, 张友三. 自制正常质血浆应用于凝血项目检查的探讨 [J]. 实验与检验医学, 2010, 28 (1): 83.
- [5] 尹卫东, 王华峰, 谢前进. CA-530 型全自动血凝仪故障处理及日常保养 [J], 现代检验医学杂志, 2006, 21 (5): 13.
- [6] 潘小芹, 叶燕, 陈彦杰. CA-500 全自动血凝仪常见故障分析及排除方法 [J], 现代检验医学杂志, 2006, 24 (5): 42.