

Agilent 1260 Infinity 二元泵



用户手册



Agilent Technologies

注意

© 安捷伦科技有限公司，2005–2008，2010–2011

根据美国和国际版权法，未经安捷伦公司书面许可，本书内容不得以任何形式复制（包括电子存储修改或翻译）。

手册部件号

G1312-97013

版本

08/11

Germany 印刷

Agilent Technologies
Hewlett-Packard-Strasse 8
76337 Waldbronn

如果体外诊断系统已在相关权威机构注册并符合相关法规，本产品可用作其组件之一。否则只可用于常规实验室。

声明

本书内容如有改变，恕不另行通知。安捷伦科技公司对本材料，及由此引出的任何商务和特种用途不承担责任。安捷伦科技公司对本手册中可能有的错误或与装置、性能及材料使用有关内容而带来的意外伤害和问题不负任何责任。如果安捷伦与用户对本书中的警告术语有不同的书面协议，这些术语与本书中的警告术语冲突，则以协议中的警告术语为准。

技术许可

本书对硬件和/或软件的介绍已获得特许，未经许可，不得使用或复制。

权力限制说明

如果软件用于某一美国政府基本合同或次级合同，软件的使用将作为下列情况之一被许可：按照法案 DFAR 252.227-7014（1995年6月）确定的“商业计算机软件”；或者按照法案 FAR 2.101 (a) 确定的“商业条款”；或者按照法案 FAR 52.227-19（1987年6月）确定的“限制计算机软件”；或者任何相当机构法规或合同条款。软件的使用，复制或解密受安捷伦科技标准商业许可条款的管理，美国政府的非 DOD 部门和机构将获得不比法案 FAR 52.227-19 (c) (1-2)（1987年6月）大的权利。美国政府的用户将获得不比法案 FAR 52.227-14 (c) (1-2)（1987年6月）或 DFAR 252.227-7015 (b) (2)（1995年11月）确定的限制权利大的权利，这一原则适用于任何技术数据。

安全警告

小心

小心提示表示危险。提醒您
在操作过程中注意，如果执行不当，将影响产品或丢失重要数据。不要忽视**小心提示**。

警告

警告提示表示危险。提醒您
在操作过程中注意，如果执行不当，将导致人身伤害或死亡。不要忽视**警告提示**。

内容提要...

本手册介绍有关 Agilent 1260 Infinity 二元泵 (G1312B) 的信息。

1 二元泵简介

本章介绍模块、仪器概述和内部接头。

2 场地要求和性能指标

本章提供了有关二元泵的场地要求和技术指标的信息。

3 安装泵

本章提供了有关适合您系统的组件叠放设置以及二元泵安装的信息。

4 使用泵

本章介绍二元泵的操作参数。

5 优化性能

本章介绍有关如何在特殊操作条件下优化二元泵性能的信息。

6 故障排除和诊断

故障排除和诊断功能概述。

7 故障信息

本章讲述各个故障信息的含义并提供有关可能原因及建议改正措施的信息。

8 测试功能和校准

本章介绍适用于二元泵的所有测试功能。

9 诊断信号

本章介绍二元泵的所有诊断信号和计数器。

内容提要...

10 维护

本章介绍模块的维护。

11 要维护的零件和材料

本章列出了维护所需的所有零件和工具。

12 识别电缆

本章提供关于电缆的信息。

14 附录

本附录提供了常规安全和环境信息。

目录

1	二元泵简介	9
	仪器和操作	10
	液路概述	14
	维护信息预报	18
	仪器布局	19
2	场地要求和性能指标	21
	场地要求	22
	物理规格	25
	性能指标	26
3	安装泵	29
	二元泵开箱	30
	优化叠放配置	32
	安装二元泵	41
	具有溶剂选择阀时的流路连接	44
	无溶剂选择阀时的流路连接	47
	灌注系统	50
4	使用泵	55
	成功使用二元泵的提示	56
	设置安装有 G4208A 手持控制器的泵	57
	设置安装有安捷伦化学工作站的泵	58
	溶剂信息	65
	HPLC 系统中的藻类生长	66
5	优化性能	67
	防止堵塞溶剂过滤器	68
	何时使用真空脱气机	70
	何时使用主动密封垫冲洗选件	71
	何时使用备用密封垫	72
	何时使用低体积混合器	73

何时卸下阻尼器和混合器	74
如何优化压缩性补偿设置	77
6 故障排除和诊断	81
模块指示灯和测试功能概述	82
状态指示灯	84
用户界面	86
安捷伦实验室监控与诊断软件	87
7 故障信息	89
什么是故障信息	91
常规故障信息	92
模块故障信息	101
8 测试功能和校准	121
压力测试	122
泵测试	126
二元泵溶剂压缩性校准	128
泵弹性校准	130
9 诊断信号	133
模拟压力输出	134
化学工作站软件中的诊断信号	135
10 维护	137
维护和维修介绍	138
注意和警告	139
清洗部件	141
维护和简单维修概述	142
维护步骤	143
更换冲洗阀滤芯或冲洗阀	144
卸下泵头组件	147
不带密封垫冲洗泵头的维护	149
带密封垫冲洗泵头的维护	154
重新安装泵头组件	158
密封垫磨合步骤	160

更换入口主动阀 (AIV) 或滤芯	161
更换出口球阀	164
安装溶剂选择阀升级工具包	166
更换溶剂选择阀	169
安装主动密封垫冲洗选件	172
更换可选接口板	178
更换模块固件	179
11 要维护的零件和材料	181
瓶头组件	182
带有溶剂选择阀的液路系统	183
不带溶剂选择阀的液路系统	185
不带密封垫冲洗的泵头组件	187
带密封垫冲洗选件的泵头组件	189
出口球阀	191
冲洗阀组件	192
入口主动阀组件	193
HPLC 入门工具包 G4201-68707	194
HPLC 入门工具包 G4202-68707	195
HPLC 系统工具包	196
主动密封垫冲洗选件	198
溶剂瓶箱	199
12 识别电缆	201
概述	202
模拟信号电缆	204
遥控电缆	206
BCD 电缆	209
CAN/LAN 电缆	211
外接电缆	212
RS-232 电缆工具箱	213
安捷伦 1200 模块到打印机连接	214
13 硬件信息	215
电路连接	216
接口	218
设置 8 位配置开关 (不带板载 LAN)	225

目录

14 附录	229	
一般安全信息	229	
报废电子电气设备指令		232
锂电池信息	233	
无线电干扰	234	
声音发射	235	
安捷伦科技有限公司网站		236



1 二元泵简介

仪器和操作	10
泵简介	10
工作原理	11
液路概述	14
维护信息预报	18
仪器布局	19

本章介绍模块、仪器概述和内部接头。



仪器和操作

泵简介

二元泵包含两个相同的泵，这两个泵集成在一个腔体内。通过高压混合实现二元梯度。对于需要最佳流量稳定性，特别是在低流速或需达到最高检测灵敏度时，可选配一台脱气机。在低流速或需要最小瞬时体积时，可绕过脉动阻尼器和混合器。典型的应用是高通量方法，即在高分离度 2.1 mm 色谱柱上进行快速梯度洗脱。泵的流量范围在 0.1 - 5 mL/min 到最高 600 bar。通过溶剂选择阀（可选），可利用分别位于两个通道中的两种溶剂之一形成二元混合物（等度或梯度）。当使用高浓度的缓冲溶液时可使用主动密封圈冲洗（可选）。

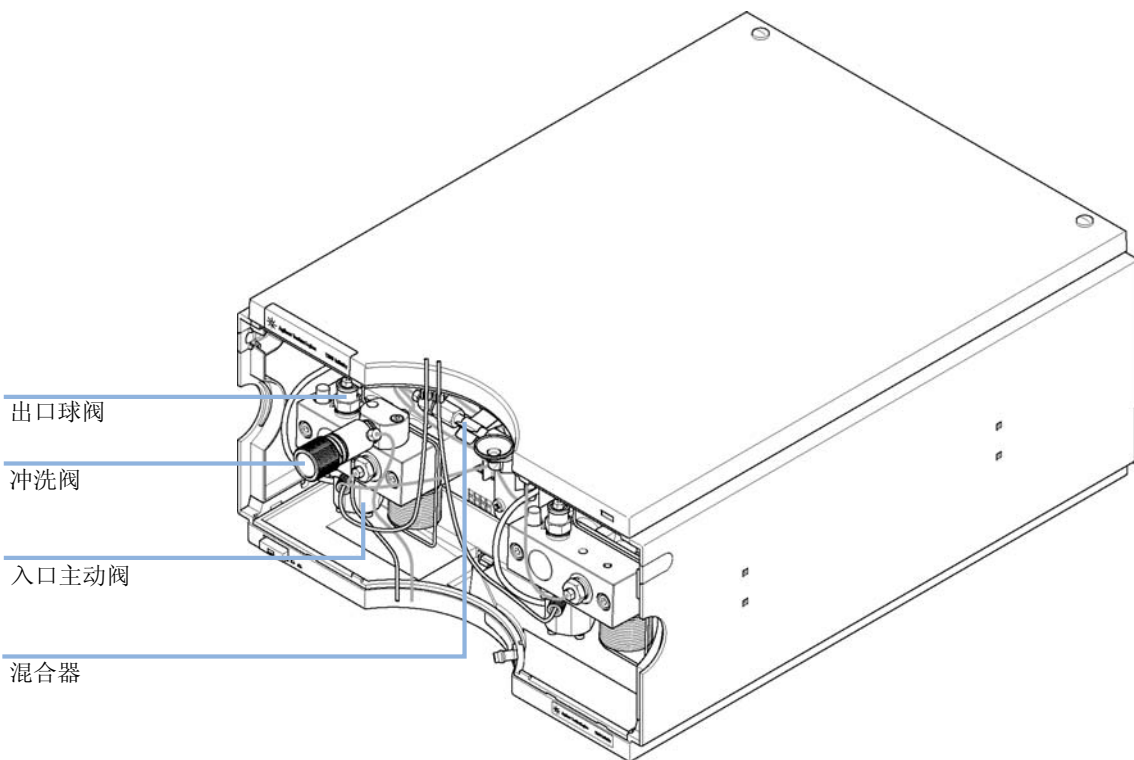


图 1 二元泵概述

工作原理

二元泵基于双通道、双活塞杆串联设计，包括了溶剂传输系统必须实现的所有基本功能。通过两个可产生最高为 600 bar 压力的泵组件，可以对溶剂进行计量并将溶剂传输至高压位置。

每个通道由一套泵组件组成，包括泵驱动器、泵头、带有可更换滤芯的主动输入阀和出口球阀。两个通道在一个低容积混合腔中连接，混合腔通过限流毛细管连接到缓冲单元和混合器上。压力传感器会检测泵压力。集成有 PTFE 过滤芯的冲洗阀装在泵的出口处，便于向泵头灌注流体。

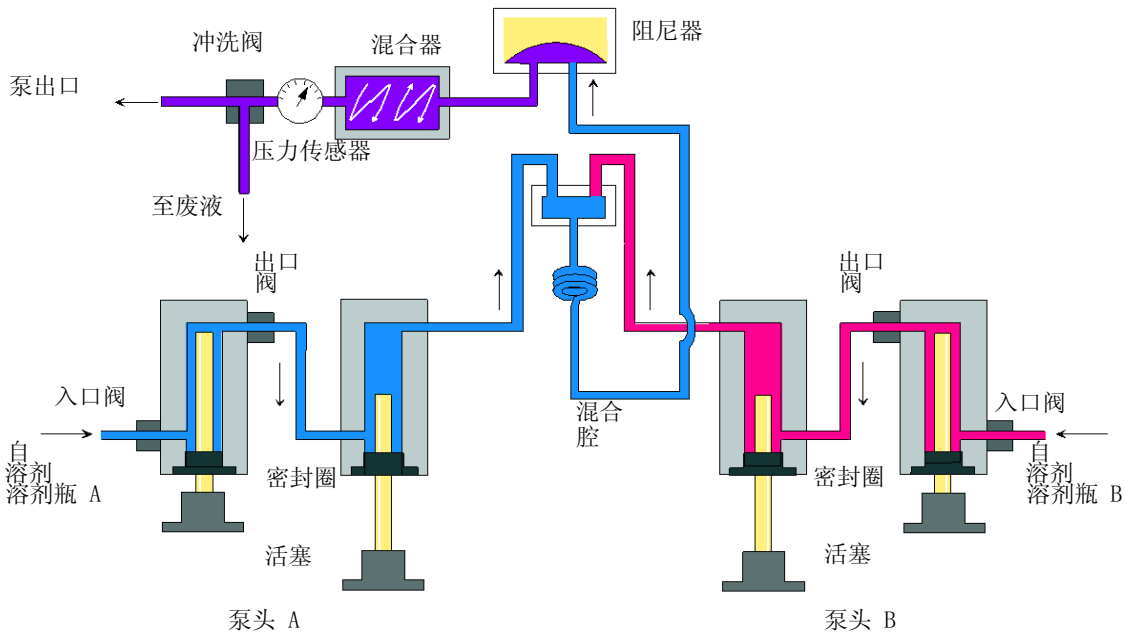


图 2 带有阻尼器和混合器的二元泵的液路系统

为使二元泵的延迟体积最小，可绕过阻尼器和混合器。该配置推荐用于低流速、梯度变化急剧的情况，请参见 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统优化指南 (G1312-90302)。

“第 12 页的图 3”显示了在低延迟体积模式下的流路。有关如何在两种配置之间切换的说明，请参阅“第 75 页的将二元泵转换为低延迟体积模式”。

1 二元泵简介 仪器和操作

注意

并不支持仅绕过混合器而将阻尼器保留在流路中的配置，这种配置也可能导致二元泵的异常行为。

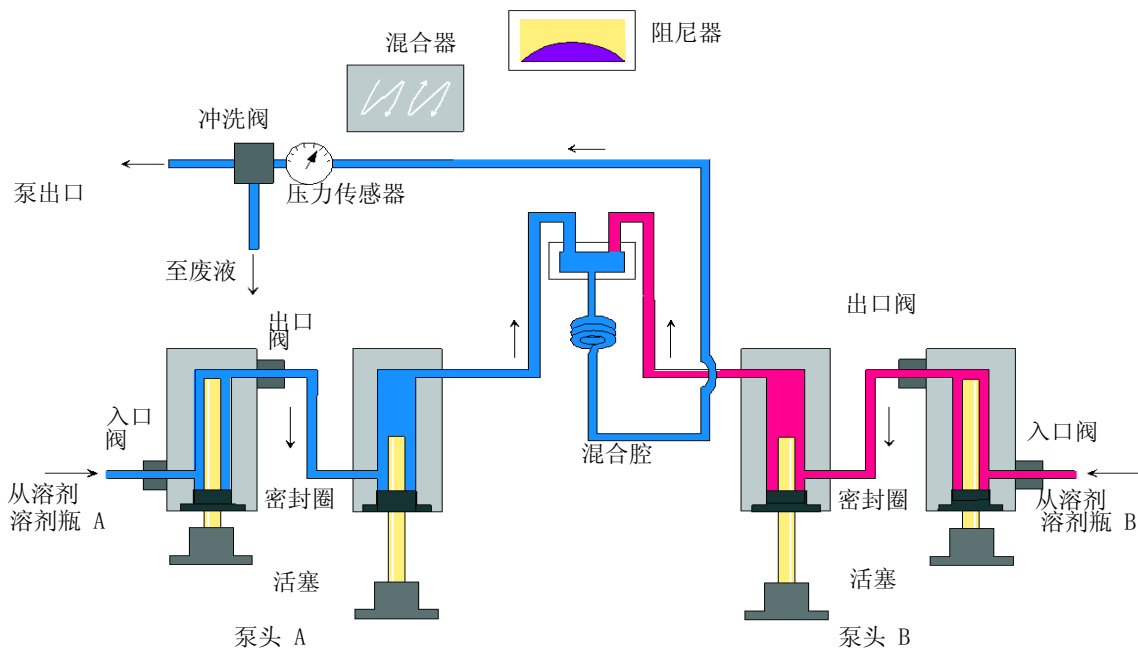


图 3 绕过阻尼器和混合器的二元泵的液路系统

表 1 泵详细信息

延迟体积	从混合点到泵出口，取决于反压（无阻尼器和混合器时为 120 μL ，有阻尼器和混合器时为 600 - 800 μL ）
与流动相接触的材料	
泵头	SST, 金, 蓝宝石, 陶瓷
入口主动阀	SST, 蓝宝石, 红宝石, 陶瓷, PTFE
出口球阀	SST, 金, 蓝宝石, 红宝石, 钽
接头	SST, 金

表 1 泵详细信息

冲洗阀	SST, 金, PTFE, 陶瓷
阻尼器单元	金, SST

有关泵的技术规格, 请参阅 “第 26 页的性能指标”。

液路概述

来自溶剂瓶箱溶剂瓶的溶剂通过入口主动阀进入泵。二元泵的每侧包括两个大体相同的泵单元。两个泵单元都包括了一个滚珠丝杠驱动器和一个可在其中进行往复运动的带有蓝宝石活塞的泵头。

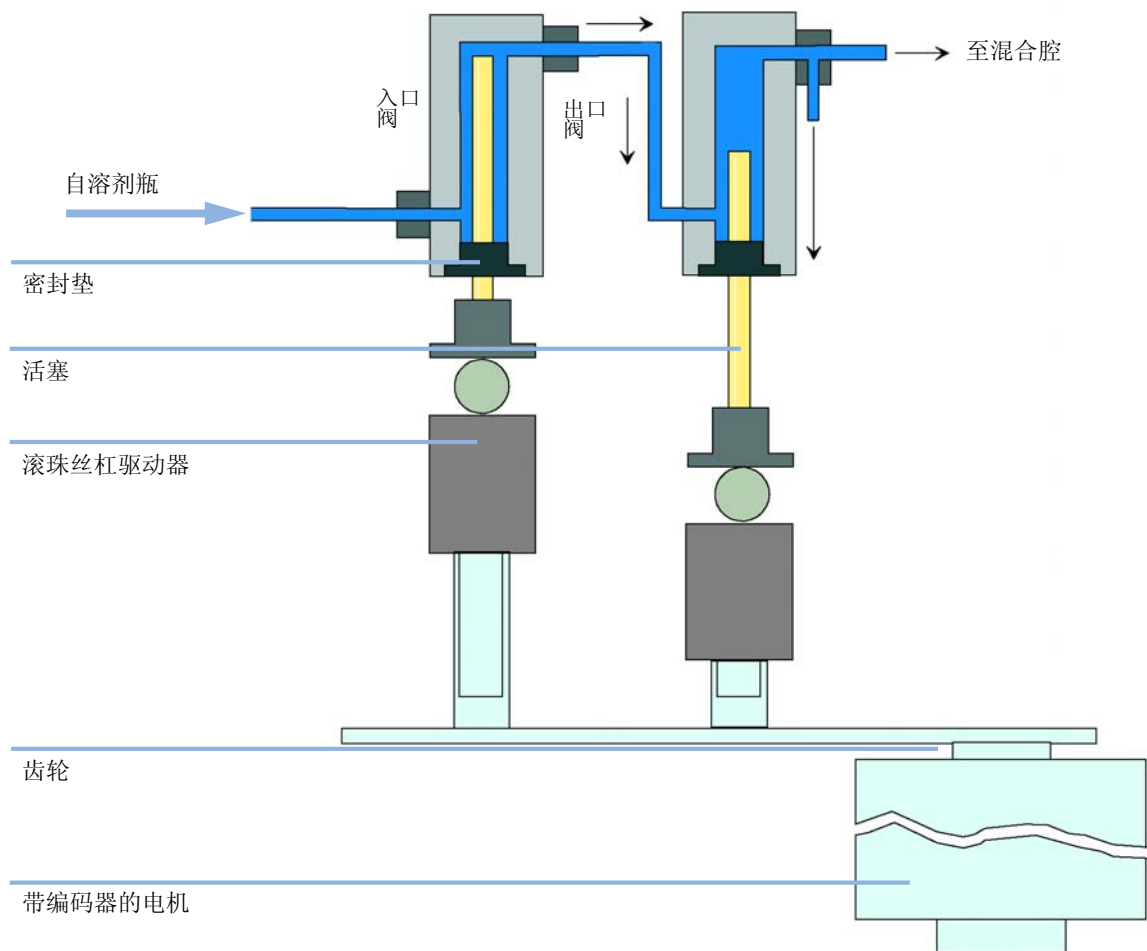


图 4 泵头

伺服系统控制的 可变磁阻电机从相反方向推动两个滚珠丝杠驱动器。滚珠丝杠驱动器的齿轮有不同的圆周（比率 2:1），第一个活塞的运动速度是第二个活塞的两倍。溶剂从泵头的靠近下限处进入泵头，从泵头的顶部离开。活塞的外径小于泵头腔的内径，允许溶剂充满两者之间的空隙。根据流速的不同，第一个活塞的冲程体积在 20 μL to 100 μL 之间。微处理器将所有流速控制在 1 $\mu\text{L}/\text{min}$ to 5 mL/min 范围内。第一个泵单元的入口和入口主动阀相连，该入口主动阀的启闭受处理器的控制，从而允许溶剂被吸入到第一个活塞泵单元。

第一个泵腔的出口通过 500 μL 吸收器毛细管连接到第二个泵腔。两个泵通道的第二个泵腔的出口通过小的混合腔相结合。螺线管毛细限流管通过压力脉动阻尼器、混合器和压力传感器将混合腔连接到冲洗阀组件。冲洗阀组件的出口连接到附着的色谱系统。

泵启动时，通过初始化过程来运行以决定两个泵通道第一个活塞的最高位置。第一个活塞缓慢向上移至泵头的机械停止位，然后从该位置往回移动一个预定的路径长度。控制器将该活塞位置存储在存储器中。完成该初始化后，二元泵开始用两个泵通道的设定参数进行操作。

入口主动阀打开，向下移动的活塞将溶剂抽入第一个泵头。与此同时，第二个活塞向上移动，将溶剂送入系统。在完成一个由控制器决定的冲程长度（依流速而定）后，驱动电机停止，入口主动阀关闭。电机方向反转，向上移动第一个活塞至存储的上限位置，同时向下移动第二个活塞。

这样两个活塞按顺序在两个极限点之间进行循环。在第一个活塞输送冲程时，泵头内的溶剂通过出口球阀压入第二个泵单元。第二个活塞抽取第一个活塞排出的体积的一半，余下的另一半体积直接运送至系统中。在第一个活塞的抽取冲程中，第二个活塞将抽取的体积运送到系统中。

延迟体积	从混合点到泵出口，取决于反压（无阻尼器和混合器时为 120 μL ，有阻尼器和混合器时为 600 - 800 μL ）
------	---

与流动相接触的材料

泵头	SST, 金, 蓝宝石, 陶瓷
入口主动阀	SST, 蓝宝石, 红宝石, 陶瓷, PTFE
出口球阀	SST, 金, 蓝宝石, 红宝石, 钽
接头	SST, 金
冲洗阀	SST, 金, PTFE, 陶瓷
阻尼器单元	金, SST

有关泵的技术规格，请参阅“第 26 页的性能指标”。

什么是泵弹性补偿？

泵的流路由泵腔、蓝宝石活塞、聚合物密封垫、不同尺寸的不锈钢管线以及压力传感器等组成。所有这些零件在受压时均会变形。这种变形的总和称为泵的弹性。

让我们看看一个实例：活塞 1 在环境压力下抽取溶剂。运动方向反转，现在活塞 1 压缩溶剂，直达到 HPLC 系统的操作压力。出口球阀打开，溶剂由活塞 1 泵送至泵腔 2。由于以下两个因素，高压下泵送至系统的溶剂体积小于理论值。

1 溶剂可压缩

2 泵具有一定的弹性，导致它的内部容积随压力而增加。

为了补偿这两种影响，必须知道它们的贡献。泵弹性校准可以将泵的性质和溶剂的性质区分开来，从而实现溶剂性质的传递，溶剂性质可在不同弹性的泵之间获得。

弹性校准通过一种性质（压缩性、热胀性）已被完全了解并记录的溶剂来完成：纯水。在泵送水且利用水的性质数据对泵进行控制时，溶剂重新压缩过程中对理论压力分布的任何偏离都是由泵的弹性造成的。

泵弹性校准可以计算对已校准泵的各个弹性进行补偿的校正因子。每个泵的弹性是不同的，并且弹性可能会随流路中零件（例如泵密封垫）的更换而变化。

所有二元泵在出厂前均进行了弹性校准，并且只有对流路进行了预防性维护或大修之后才需要重新校准。更换毛细管或 PTFE 滤芯不被认为是大修。

小心

泵弹性校准错误。

使用未正确校准的泵也可以实现溶剂压缩性校准，但无法传输至其他泵。对泵进行正确的弹性校准是成功进行溶剂压缩性校准的先决条件。

→ 正确校准泵的弹性。

什么是溶剂压缩性补偿？

尽管液体的压缩性在数量级上比气体的压缩性低，无需校正，但是在压缩典型色谱溶剂以使操作压力达到 600 bar 时，会看到明显的体积误差。此外，压缩性可以随压力、温度以及溶解气体量而变化。为了使后者产生的影响降到最低，强制使用真空脱气机可实现高流速、高分辨精度的传输。遗憾的是，温度对压缩性的影响是非线性的且无法进行计算。

Agilent 1260 Infinity 二元泵可进行多点压缩性校准。我们在不同的压力（0 - 600 bar）处确定溶剂的压缩性，并将其存储在 XML 文件中。此文件可以用于其他泵，因为溶剂的压缩性并不取决于泵。

二元泵和化学工作站均附带了最常用的 HPLC 溶剂（如水、乙腈、甲醇等）的预确定溶剂压缩性数据，用户可以通过安捷伦实验室监控与诊断软件中易用的校准步骤校准他们自己的溶剂混合物。

我们还用前面的实例来理解压缩补偿的实现：

活塞 1 在环境压力下抽取溶剂。运动方向反转，现在活塞 1 压缩溶剂，直到达到 HPLC 系统的操作压力。出口球阀打开，溶剂由活塞 1 泵送到泵腔 2。

如果没有任何补偿，操作压力下的输送容积将会过低。此外，将溶剂重新压缩到操作压力也需要很长的时间。在这一时间范围内，没有溶剂输送到系统，结果会观察到高压波动（称为**压力波动**）。

当前操作压力下的溶剂压缩性和泵的弹性都已知时，泵可以通过在环境压力下抽取相应的更大溶剂体积，以及在第一个泵腔中的重新压缩阶段加速活塞运动，来自动纠正缺少的体积。结果，该泵可以在任何压力下输送容积精确的任何（校准过的）溶剂，并大大减少压力波动。对于要求最低泵转换体积的应用，可旁通阻尼器和混合器。

为了与 G1312A 二元泵的旧方法兼容，先前的单点压缩性补偿仍可用。然而，由于溶剂的压缩性是一个非线性函数，每种溶剂若只有一个压缩性数据，那么只有在特定压力下结果才较好

可变冲程体积如何工作？

泵腔中溶剂体积越小，重新压缩此体积以达到操作压力的速度就越快。二元泵允许在 20 - 100 μ L 范围内手动或自动调整第一个活塞的泵冲程体积。由于压缩了第一个泵腔中的溶剂体积，泵的每个活塞冲程都将会产生一个小的压力脉动，从而影响泵的流量波动。压力脉动的振幅主要取决于冲程体积和所用溶剂的压缩性补偿。流速相同时，较小冲程体积产生的压力脉动比较大冲程体积产生的压力脉动要小。但压力脉动的频率将会较高。这将减小流量脉动对保留时间的影响。

在梯度模式中，较小的冲程体积会导致较小的流量波动，并会减少组成比例波动。

二元泵使用处理器控制的滚珠丝杠系统来驱动其活塞。针对选定的流速优化正常的冲程体积。小的流速使用小的冲程体积，而较高的流速使用较高的冲程体积。

缺省情况下，泵的冲程体积是设置为 AUTO 模式。这就是说针对使用的流速优化冲程。增大冲程体积是可以的，但是我们不建议这样做。

维护信息预报

在维修时要更换磨损和受力的元件。理想情况下，元件更换频率由模块的使用强度和分析条件所决定，而不取决于预先设定的时间间隔。早期维护预警（“EMF”）的特点是可以监控仪器中特殊元件的使用，并在超过预先设定的时间后立即把信号反馈给用户。在用户界面上看到预报，即提示用户应该安排维修过程。

EMF 计数器

EMF 计数器随使用量的增加而递增。可为 EMF 计数器指定一个最高限值，超过此限值时，将在用户界面上显示反馈信息。某些计数器可在所需的维护完成之后重置为零。

使用 EMF 计数器

通过由用户设置 EMF 计数器的 EMF 限值，则早期维护反馈可满足特定用户要求。适用的维护周期取决于使用要求。因此，需要根据仪器的特定操作条件来确定最大限值。

设定 EMF 限值

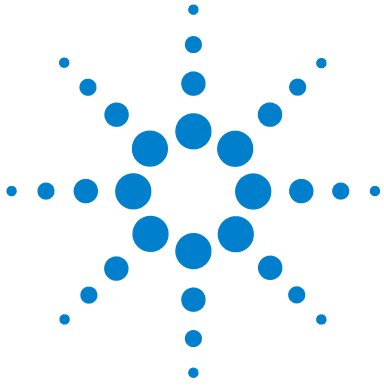
必须对一个或两个维护周期内的 EMF 限值设置进行优化。开始时，应设置默认的 EMF 限值。当仪器性能显示出需要进行维护时，请记下 EMF 计时器显示的数值。将这些值（或比显示值略小一些的值）作为 EMF 限值输入，然后将 EMF 计数器重置为零。下次当 EMF 计数器超过新的 EMF 限值时，将显示出 EMF 标志，提醒用户需要安排维护。

仪器布局

模块的工业设计结合了若干创新特性。采用安捷伦的 E-PAC 概念封装电子和机械组件。这一理念的原理是使用泡沫塑料球衬垫料的发泡聚丙烯（EPP）层来安放模块的机械和电路板元件。把这一泡沫塑料盒再放入金属内盒中，将金属盒再放入一个塑料外包装中。这一包装技术的优点是：

- 取消了固定螺丝、螺栓或连接带，减少了元件的数量，提高了安装和拆卸速度。
- 塑料隔板内镶有气道，可使冷空气进入指定的部位。
- 塑料隔板可以缓冲对电子部件和机械部件的物理撞击，并且
- 金属内盒能屏蔽外部电磁干扰，还减少或消除仪器本身发射出来的电磁波。

1 二元泵简介 仪器布局



2 场地要求和性能指标

场地要求	22
物理规格	25
性能指标	26

本章提供了有关二元泵的场地要求和技术指标的信息。

2 场地要求和性能指标

场地要求

场地要求

合适的环境对于仪器的优化运行是非常重要的。

对电源的要求

模块电源允许有较大的电压范围。它可以承受“第 25 页的表 2”中所述范围内的任何线路电压。因此在部件的后部没有电压选择器。此外，由于电源内部装有自动电子保险管，因此也没有外接保险丝。

警告

如果设备连接到高于规定数值的线路电压，可能存在仪器遭受电击的危险或造成破坏。

→ 请仅将仪器连接到指定的线路电压。

警告

只要未拔掉电源线，即使在切断电源时模块仍会部分带电。

在模块盖打开，且模块处于通电状态时，维修模块可能会造成人身伤害（例如电击）。

→ 打开机盖之前，一定要拔下电源电缆。

→ 机盖卸下时，切勿将电源电缆连接到仪器上。

小心

无法触及电源插头。

出现紧急情况时，必须能够随时断开仪器与电源线的连接。

→ 确保可以方便找到仪器的电源接头并拔掉。

→ 在仪器电源插座的后面留出足够的空间，方便拔下电源线。

电源线

模块配有多种电源线以供选择。所有电源线的母接头均相同。将其插入后部的电源插口中。每根电源线的公接头是不同的，设计成与特定国家或地区的墙上插座相匹配。

警告

没有接地连接或使用未指定的电源线

没有接地连接或使用未指定的电源线可能导致电击或短路。

- 切勿从没有接地连接的电源插座操作仪器。
- 除安捷伦科技为使用地区设计的电源线外，切勿使用其他电源线。

警告

使用非随附电源线

使用非 Agilent 科技提供的电缆可能会造成电子元件受损或人身伤害。

- 为保证正常功能及符合安全法规或 EMC 法规，切勿使用不是由安捷伦科技提供的电缆。

警告

使用非随附电缆

使用非安捷伦科技提供的电缆可能会造成人身伤害或导致电子元件的损坏。

- 一定不要将安捷伦随此设备提供的电源线用于其他设备。

工作台

模块的尺寸和重量（参见“第 25 页的表 2”）几乎可以允许使用任何桌子或实验台作为工作台。它需要在左右两侧各留出额外的 2.5 cm（1.0 英寸）空间，并在背部留出大约 8 cm（3.1 英寸），以用于空气流通和电路连接。

如果要在工作台上放置一个完整的 HPLC 系统，则应确保此工作台能够承受所有模块的重量。

模块应在水平面上运行。

2 场地要求和性能指标

场地要求

冷凝水

小心

部件内的冷凝

冷凝将会损坏系统电路。

- 温度波动可能会导致部件内发生冷凝，请不要在这种条件下贮存、运输或使用部件。
 - 如果部件在寒冷季节运输，不要马上开箱，应让它在运输箱内等待温度缓慢升至室温后再开箱，这样就能避免产生冷凝水。
-

物理规格

表 2 物理规格

类型	指标	注释
重量	15.5 kg (34 lbs)	
尺寸 (高 × 宽 × 长)	180 x 345 x 435 mm (7 x 13.5 x 17 inches)	
线路电压	100 - 240 VAC, ± 10 %	适用范围宽
线路频率	50 或 60 Hz, ± 5 %	
耗电量	220 VA, 74 W / 253 BTU	最大
操作环境温度	0 - 55 ° C (32 - 131 ° F)	
非操作环境温度	-40 - 70 ° C (-4 - 158 ° F)	
湿度	< 95 %, 在 25 - 40 ° C (- ° F) 时	非冷凝
操作海拔高度	最高达 2000 m (6562 ft)	
非操作海拔高度	最高达 4600 m (15091 ft)	存放部件
安全标准: IEC、CSA 和 UL	安装类别 II, 污染程度 2	仅限室内使用。

性能指标

表 3 Agilent 1260 Infinity 二元泵 (G1312B) 性能指标

类型	指标	注释
液压系统	双活塞串联具有独特的伺服控制 可变冲程驱动、浮动活塞	
可设置流速范围	设定值为 0.001 - 5 mL/min, 增量为 0.001 mL/min	
流速范围	0.05 - 5.0 mL/min	
流量精度	≤ 0.07 % RSD 或 ≤ 0.02 min SD, 取较大值	其依据为恒定室温下的 保留时间
流量准确度	± 1 % 或 10 µL/min, 取较大值	在 10 MPa (100 bar 压 力下, 通过泵送脱气 H ₂ O 测得
压力操作范围	操作范围 0 - 60 MPa (0 - 600 bar, 0 - 8700 psi), 最高 达 5 mL/min	
压力脉动	< 2 % 的振幅 (通常 < 1.3 %), 或 < 0.3 MPa (3 bar, 取较大 值, 在使用流速为 1 mL/min, 所 有压力均 > 1 MPa (10 bar, 147 psi) 的情况下测得 低延迟体积配置: < 5 % 的振幅 (通常 < 2 %)	
压缩性补偿	根据流动相压缩系数可预定义	
建议的 pH 值范 围	1.0 - 12.5, pH < 2.3 的溶 剂不能含有会腐蚀不锈钢的酸	
梯度形成	高压二元混合	

表 3 Agilent 1260 Infinity 二元泵 (G1312B) 性能指标

类型	指标	注释
延迟体积	标准延迟体积配置： 600 - 800 μ L，（包括 400 μ L 混合器），取决于反压 低延迟体积配置： 120 μ L	在水的流速为 1 mL/min 时测得（水 / 咖啡因示踪物）
组分范围	可设置范围：0 - 100 % 建议范围：1 - 99 % 或每通道 5 μ L/min，取较大值	
组分精度	< 0.15 % RSD 或 < 0.04 min SD，取较大值	在 0.2 和 1 mL/min 的流速下测定；其依据为恒定室温下的保留时间
组分准确度	\pm 0.35 % 的绝对值，在流速为 2 mL/min，压力为 10 MPa (100 bar) 条件下测得	（水 / 咖啡因示踪物）
控制	安捷伦控制软件（例如，化学工作站、EZChrom、OL、MassHunter 等）	B. 02. 00 或更高版本
本地控制	安捷伦手持控制器	
模拟输出	对压力检测，1.33 mV/bar，一个输出	
通讯	控制器局域网 (CAN)，RS-232C，APG 遥控：就绪、开始、停止和关闭信号、可选的 LAN	
安全和维修	广泛的诊断、故障检测和显示（通过 Agilent 实验室监控与诊断）、泄漏检测、安全泄漏处理、用于关闭泵系统的泄露输出信号。主要维修区的电压低。	

2 场地要求和性能指标

性能指标

表 3 Agilent 1260 Infinity 二元泵 (G1312B) 性能指标

类型	指标	注释
GLP 功能	维护信息预报 (EMF) 用于连续跟踪仪器在密封圈磨损、泵送的流动相的体积 (上限已预定义, 且用户可对其进行设置) 等方面的使用, 并反馈信息。维护和故障状况的电子记录	
外壳	所有材料都可回收利用	

注意

流速低于 500 $\mu\text{l}/\text{min}$, 或在没有阻尼器和混合器的情况下, 需要使用真空脱气机。

所有指标测定均使用脱气溶剂。



3 安装泵

二元泵开箱	30
优化叠放配置	32
安装二元泵	41
具有溶剂选择阀时的流路连接	44
无溶剂选择阀时的流路连接	47
灌注系统	50
初始灌注	50
定期灌注	52
更换溶剂	53

本章提供了有关适合您系统的组件叠放设置以及二元泵安装的信息。



二元泵开箱

包装破损

如果发货包装上有外部损伤的迹象，请立即与安捷伦科技的销售和服务部门联系。通知您的服务代表，说明仪器已可能在运输途中损坏。

小心

到货时缺损问题

如果检测器有损坏的痕迹，请不要尝试安装部件。可以要求安捷伦进行检查，评估仪器状况的好坏。

- 请将损坏情况通知安捷伦的销售和服务部门。
 - 安捷伦服务代表会检查您的仪器，并采取适当的措施。
-

发货清单

核对发货清单与运输包装箱清单，确认所有零部件已运抵。完整列表如下所示。为了便于识别零件，请查阅“第 181 页的要维护的零件和材料”的零件分类说明。请将缺少或损坏的零件报告给安捷伦科技在当地的销售与服务部门。

部件号	说明
	二元泵 可选配主动密封垫冲洗和 / 或溶剂选择阀
G1311-60003 (2x)	瓶头组件 (可选)
G4800-64005	LC HW 用户信息 + 实用工具 DVD
G4800AA	实验室监控与诊断，包括许可证 (可选)
G1369-60002	LAN 通讯卡 (可选)
G1312-67500	校准毛细管部件
G1312-90302	Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统优化指南
G4201-68707	HPLC 入门工具包，包含内径 0.17 mm 的盖 (可选)
G4202-68707	HPLC 入门工具包，包含内径 0.12 mm 的盖 (可选)
G4203-68708	HPLC 系统工具包 (可选)
827975-902	柱：SB-C18，4.6x50 mm，1.8 μm，600 bar (可选)
959961-902	色谱柱 Eclipse Plus C18，4.6 x 100 mm，3.5 μm (可选)
699975-302	色谱柱 Poroshell 120 EC-C18，3.0 x 50 mm，2.7 μm (可选)
699975-902	色谱柱 Poroshell 120 EC-C18，4.6 x 50 mm，2.7 μm (可选)
5067-4770	溶剂瓶箱工具箱 (可选)
G4800-64500	Agilent LC 硬件文档 DVD (可选) 电源线 (可选)

优化叠放配置

标准延迟体积配置下的 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统

该配置通常在使用内径为 4.6 mm 和 3.0 mm 柱时使用。它是为高流速和最高灵敏度而优化的。

关于配置仪器的更详细帮助，请参见 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统优化指南 (G1312-90302)。

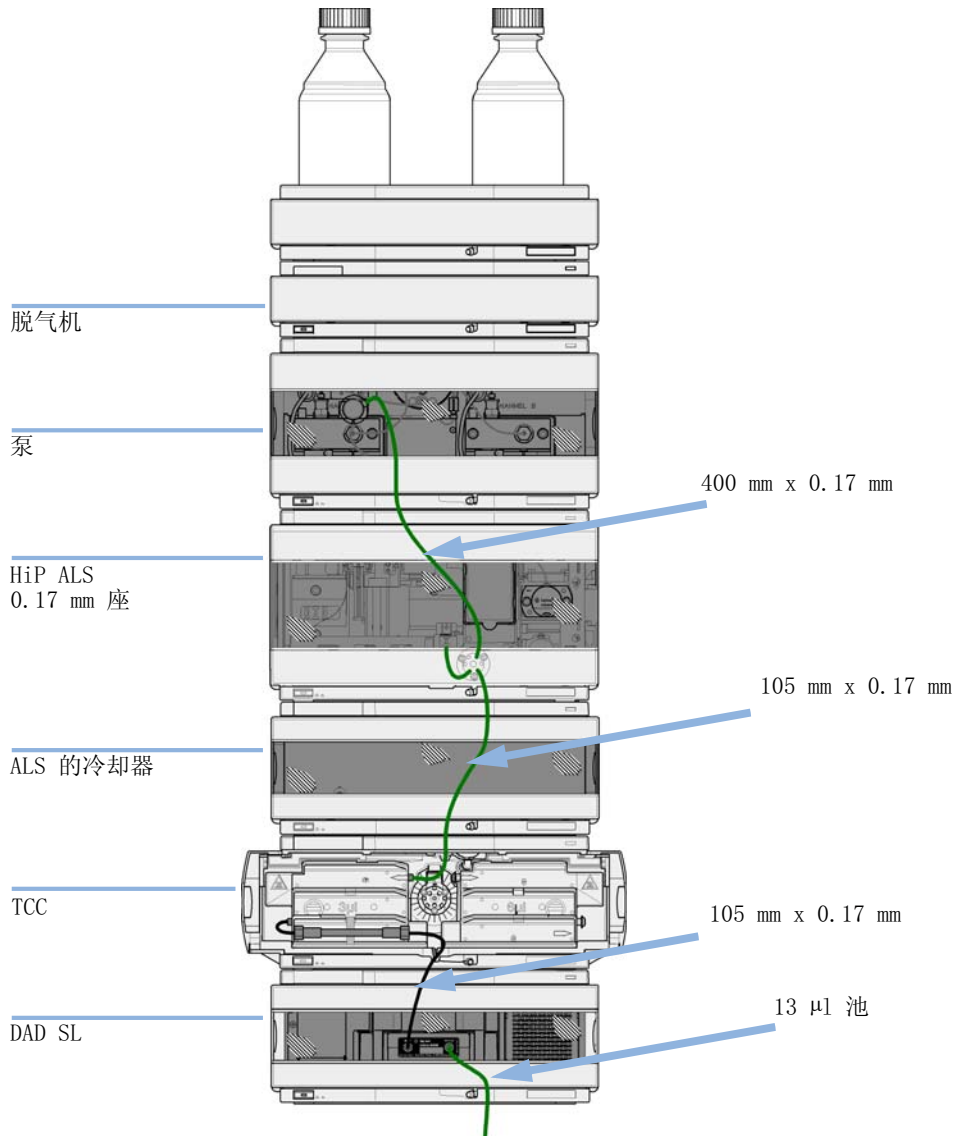


图 5 标准延迟体积配置下的 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统, 用于内径为 4.6 mm 和 3.0 mm 柱

3 安装泵 优化叠放配置

中等延迟体积配置下的 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统

该设置可为 2.1 mm 和 3.0 mm 柱提供最高的信噪比。

关于配置仪器的更详细帮助，请参见 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统优化指南 (G1312-90302)。

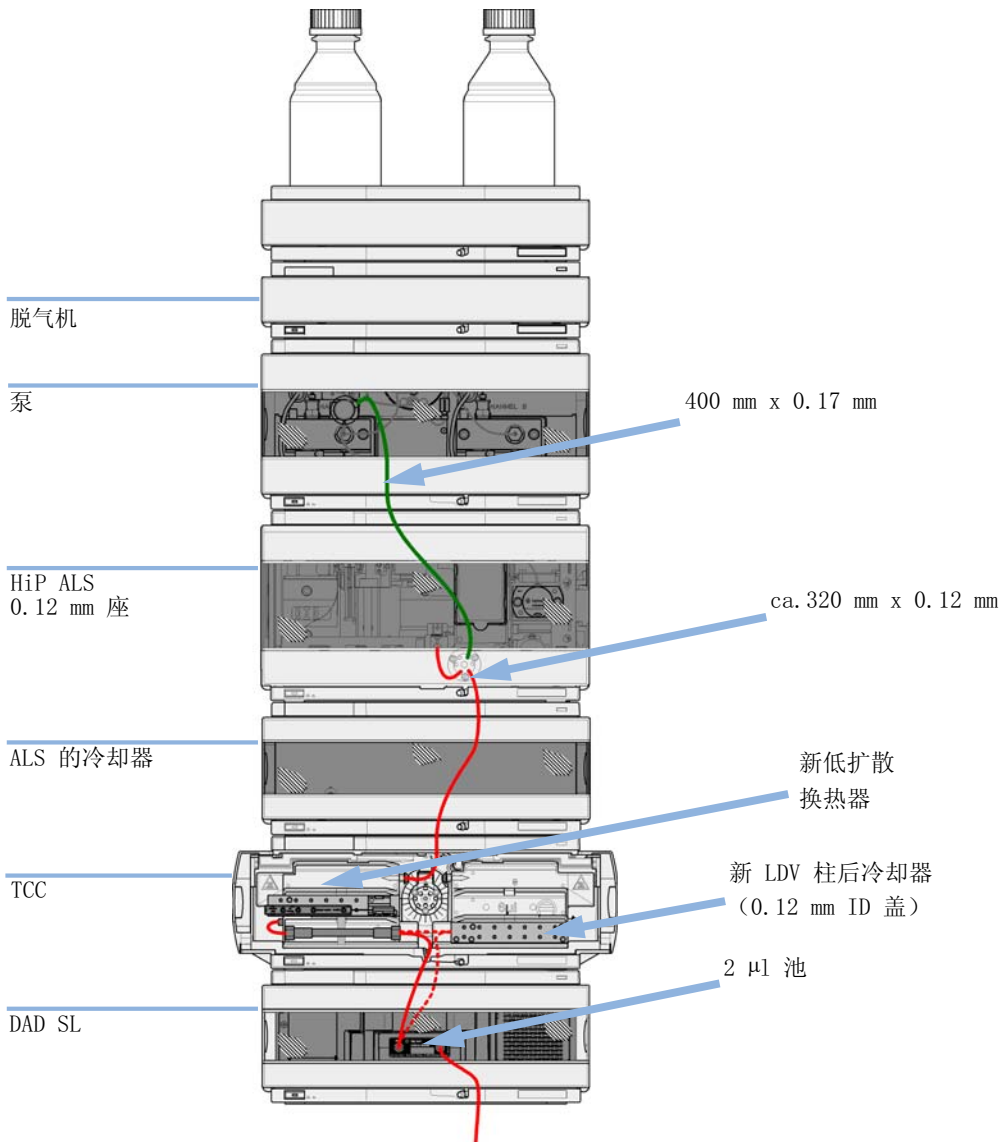


图 6 低延迟体积配置下的 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统, 用于内径为 2.1 mm 和 3.0 mm 的柱

3 安装泵 优化叠放配置

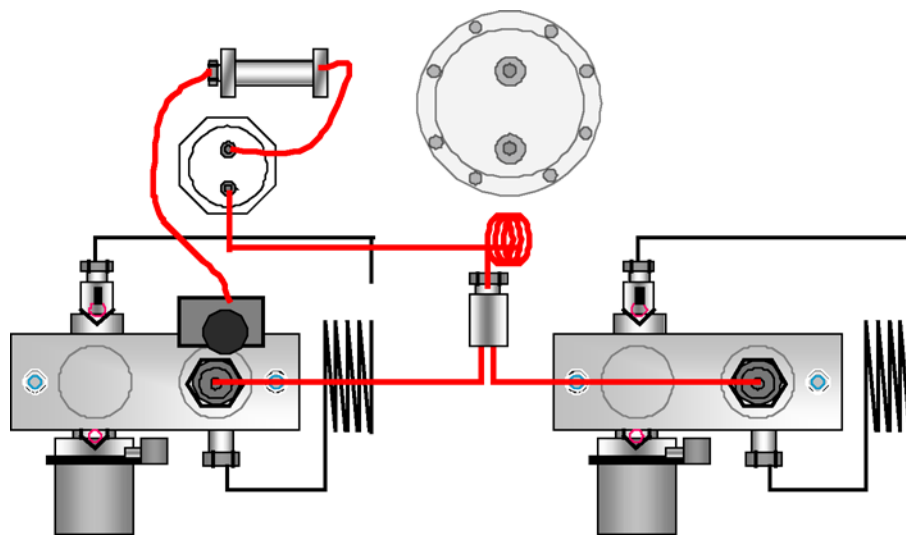


图 7 中等延迟体积配置下的二元泵

低延迟体积配置下的 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统

在这一配置下，LC 是为 2.1 mm 柱的速度而优化的。

关于配置仪器的更详细帮助，请参见 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统优化指南 (G1312-90302)。

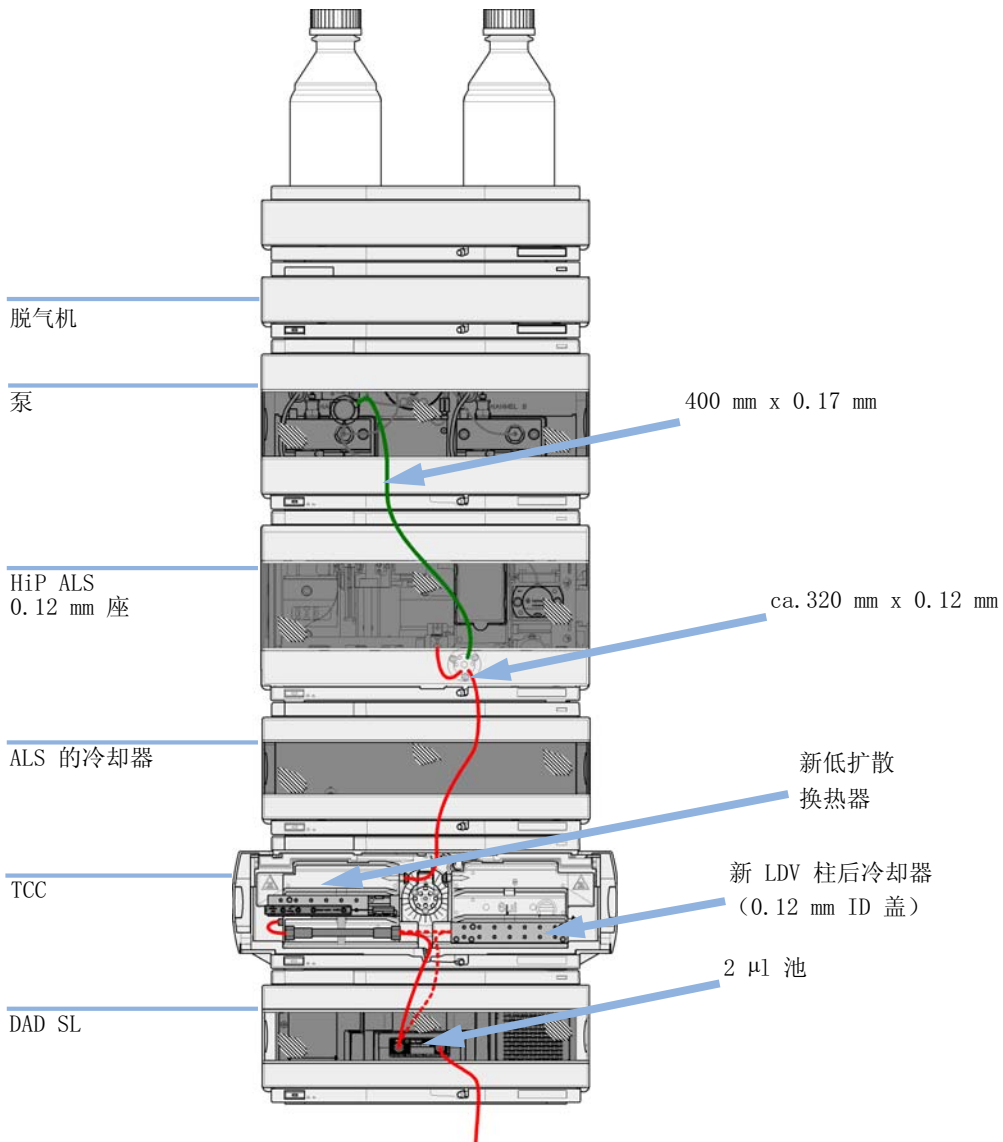


图 8 低延迟体积配置下的 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统, 用于内径为 2.1 mm 和 3.0 mm 的柱

3 安装泵 优化叠放配置

带柱后冷却器的低延迟体积配置下的 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统

该配置通常用于短 2.1 mm 和 3.0 mm 柱，是为高流速优化的。

关于配置仪器的更详细帮助，请参见 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统优化指南 (G1312-90302)。

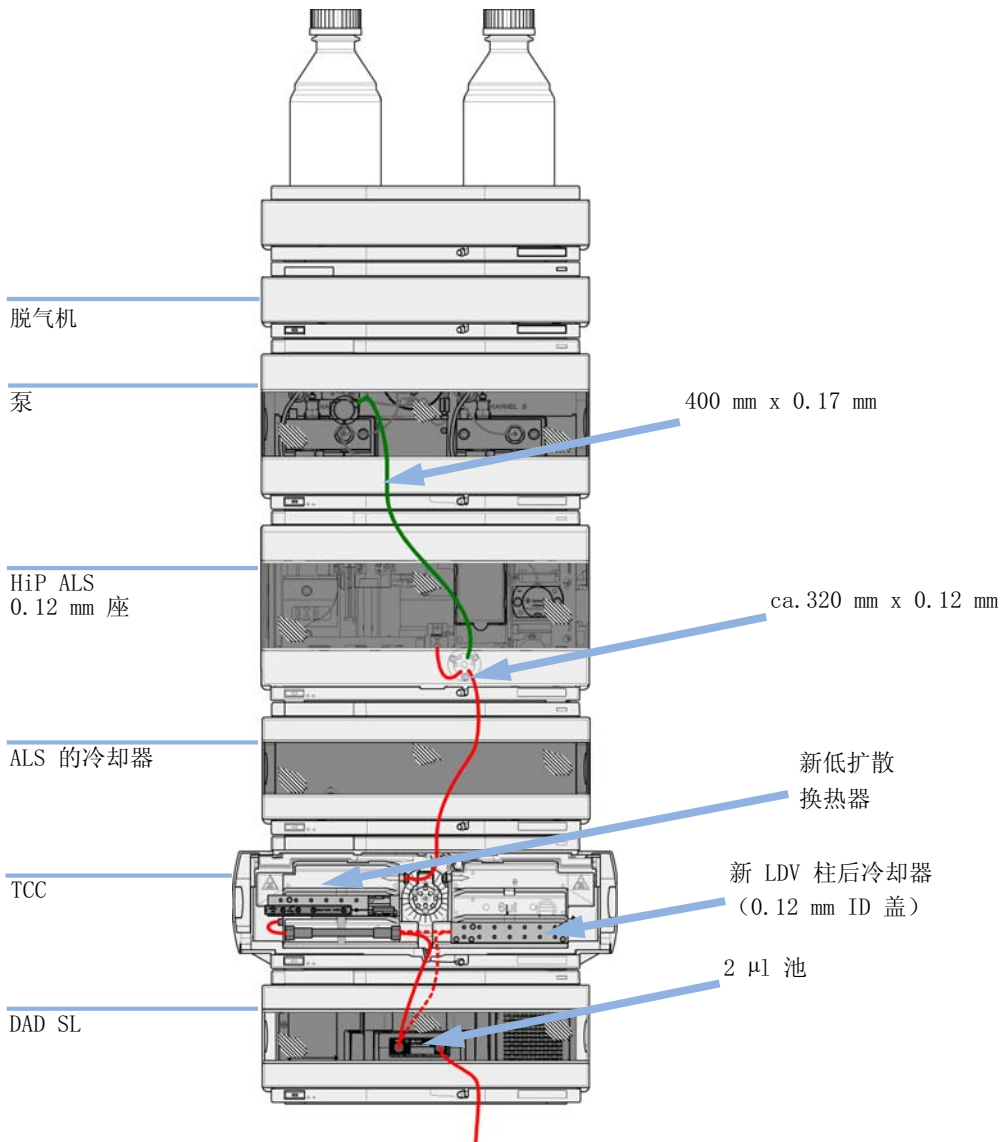


图 9 低延迟体积配置下的 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统, 用于内径为 2.1 mm 和 3.0 mm 的柱

带自动柱再生和 MS 的低延迟体积配置下的 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统

这是使用 MS 检测达到最短循环周期时间的推荐设置。

关于配置仪器的更详细帮助，请参见 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统优化指南 (G1312-90302)。

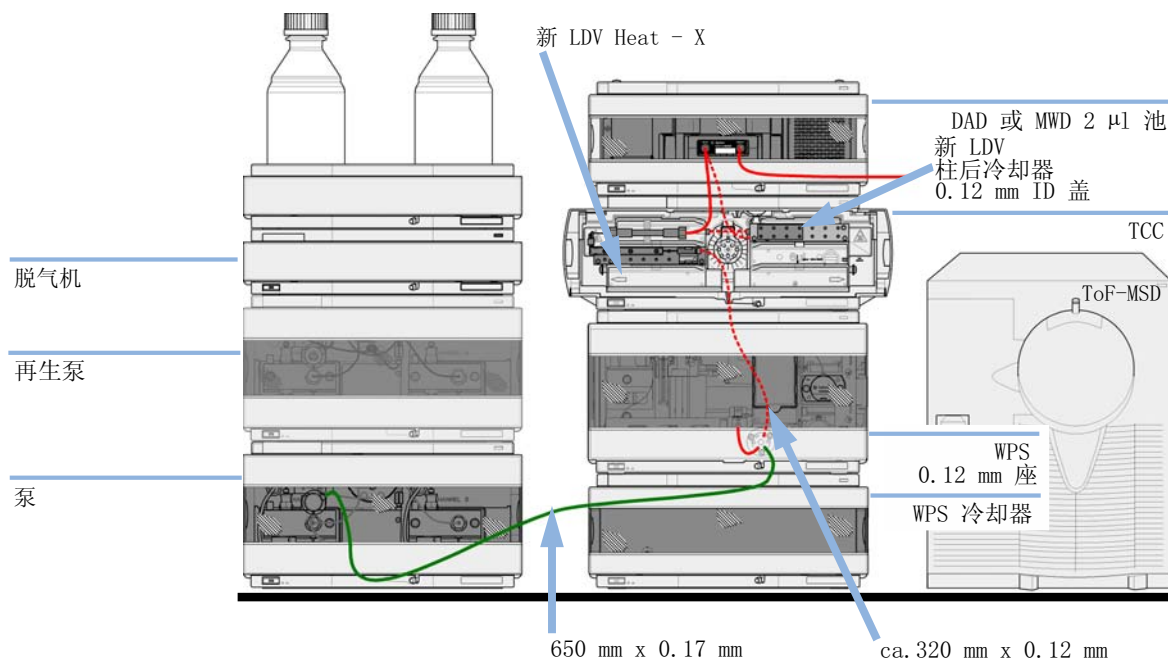


图 10 带自动柱再生和 TOF 的低延迟体积配置下的 Agilent 1260 Infinity 二元 LC 系统

安装二元泵

所需的部件:	编号	部件号	说明
	1		泵
	1		数据系统 和 / 或
	1	G4208A	手持控制器
	1		电源线

有关其他电缆，请参阅下文和“第 202 页的概述”。

- 所需的准备:
- 确定工作台地点。
 - 接好电源线。
 - 开箱取出模块。

警告

只要未拔掉电源线，即使在切断电源时部件仍会部分带电。

在部件盖打开，且部件处于通电状态时，维修部件可能会造成人身伤害（如电击危险）。

- 请确保始终可以拔插电源插头。
- 在打开机盖之前，请从仪器上拔下电源电缆。
- 机盖卸下时，切勿将电源电缆连接到仪器上。

小心

到货时缺损问题

如果检测器有损坏的痕迹，请不要尝试安装部件。可以要求安捷伦进行检查，评估仪器状况的好坏。

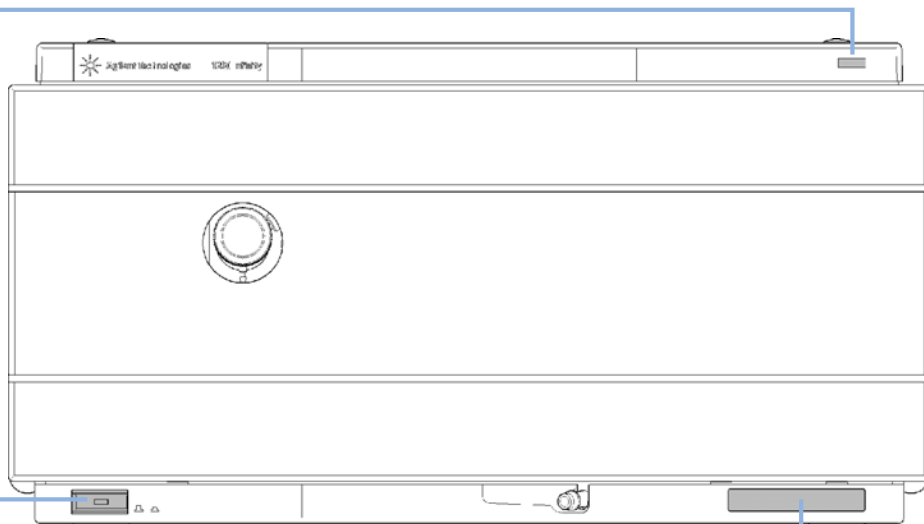
- 请将损坏情况通知安捷伦的销售和服务部门。
- 安捷伦服务代表会检查您的仪器，并采取适当的措施。

- 1 把部件放在工作台上的水平位置。

3 安装泵 安装二元泵

- 2 确保泵前部的电源开关是“OFF”（开关突起状态）。

状态指示灯



电源开关

序列号

图 11 二元泵前部

- 3 在部件后部，把安全杆扳到最右边的位置。
- 4 将电源电缆连接到部件后部的电源接头上。
当电源线连接到部件时，安全杆可以防止盖子被打开。

5 将所需接口电缆线连接到模块后端。

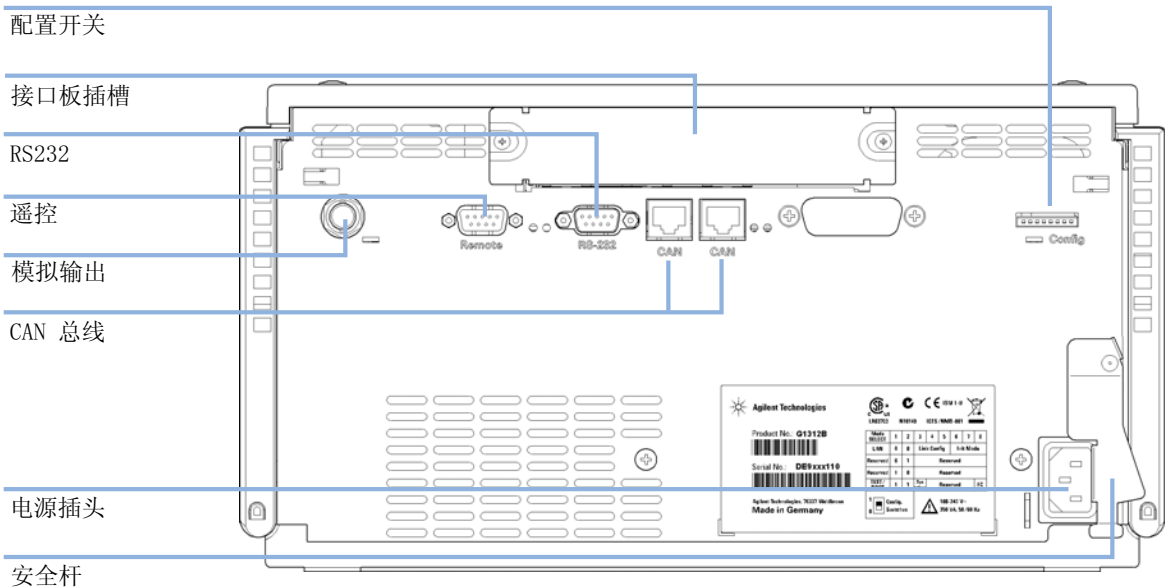


图 12 二元泵后部

- 6 连接毛细管，溶剂管和废液管（请参阅“第 44 页的具有溶剂选择阀时的流路连接”或“第 47 页的无溶剂选择阀时的流路连接”）。
- 7 按下电源开关，启动部件。

注意

当部件启动时，电源开关保持按下的状态，并且开关上的绿色指示灯亮。当线路电源开关为弹起状态并且绿灯熄灭，部件关闭。

- 8 冲洗泵（参见“第 50 页的初始灌注”）。

3 安装泵

具有溶剂选择阀时的流路连接

具有溶剂选择阀时的流路连接

所需的部件:	编号	部件号	说明
	1		其他部件
	1	G1312-68755	附件工具包
	1	G1312-68765	附件工具包
	2		用于毛细管连接的 1/4 - 5/16 英寸扳手

所需的准备: 在 LC 系统中安装泵

警告

打开毛细管或管接头时，溶剂可能会泄漏出来。
操作有毒和有害的溶剂和试剂可能会危害健康。

→ 处理时，尤其是处理有毒或有害溶剂时，请严格遵循溶剂供销商所提供的资料和安全规程（如，戴上护目镜，安全手套，穿上防护服）进行处理。

1 通过按住两侧的按钮卸下前盖。

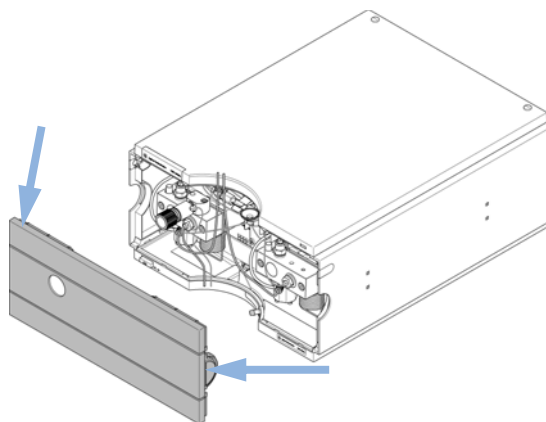


图 13 取下前盖

2 如果配有脱气机，请将在线脱气机放置在泵的顶部。

- 3 在部件顶端安放溶剂瓶箱。
- 4 将四个瓶子放置在溶剂瓶箱中，并在每个瓶上拧入一个瓶头部件。
- 5 将溶剂管从瓶头部件连接到溶剂选择阀的入口接头 A1、A2、B1 和 B2 上。请确保使用棕色瓶盛装水性溶剂（通常为通道 A1）。
- 6 为管道贴上提供的对应标签，将管道固定在溶剂瓶箱和二元泵的管夹中。
- 7 握住废液管并将其套入冲洗阀出口。将末端放入废液系统中。
- 8 如果泵不是 Agilent 1260 Infinity 系统叠放配置中的一部分或放在了叠放系统的底部，请将带波纹的废液管连接到泵泄漏处理系统的废液出口。
- 9 将泵的输出毛细管（连接泵和进样装置）连接到清洗阀的输出端。

3 安装泵 具有溶剂选择阀时的流路连接

10 首次使用前清洗系统（参见“第 50 页的初始灌注”）。

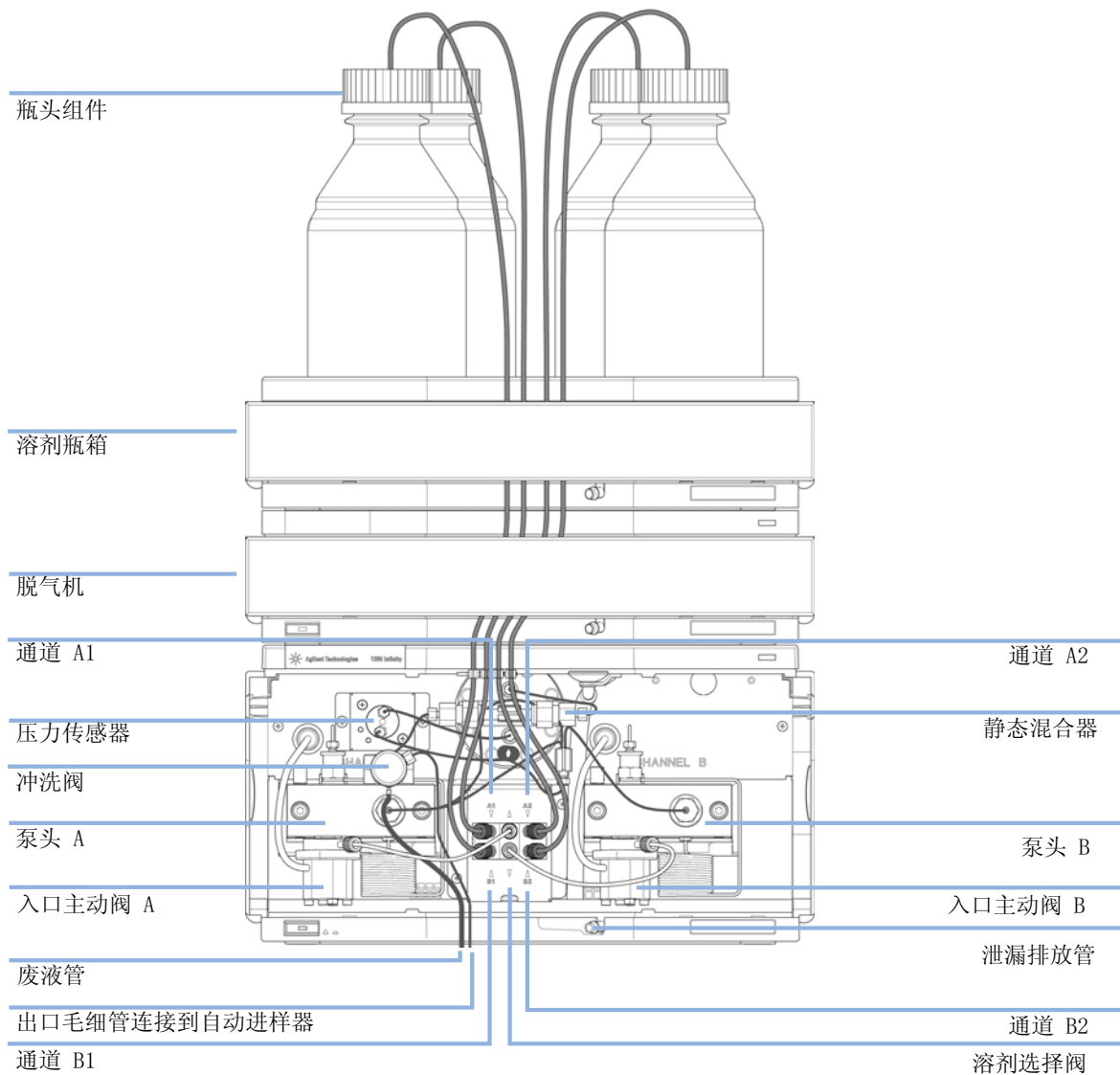


图 14 带有溶剂选择阀的二元泵

无溶剂选择阀时的流路连接

所需的部件:	编号	部件号	说明
	1		其他部件
	1	G1312-68755	附件工具包
	1	G1312-68765	附件工具包
	2		用于毛细管连接的 1/4 - 5/16 英寸扳手

所需的准备: 在 LC 系统中安装泵

警告

打开毛细管或管接头时，溶剂可能会泄漏出来。
操作有毒和有害的溶剂和试剂可能会危害健康。

→ 处理时，尤其是处理有毒或有害溶剂时，请严格遵循溶剂供销商所提供的资料和安全规程（如，戴上护目镜，安全手套，穿上防护服）进行处理。

1 通过按住两侧的按钮卸下前盖。

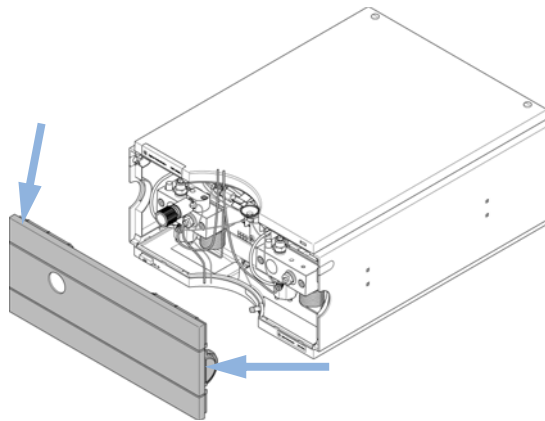


图 15 取下前盖

2 在部件顶端安放溶剂瓶箱。

3 安装泵

无溶剂选择阀时的流路连接

- 3 将瓶子放置在溶剂瓶箱中，并在每个瓶中放入一个瓶头部件。
- 4 将溶剂管从瓶头组件连接至入口主动阀的进口接头。将管固定在溶剂瓶箱和二元泵的管夹中。
- 5 握住废液管并将其套入冲洗阀出口。将末端放入废液系统中。
- 6 如果泵不是 Agilent 1260 Infinity 系统叠放配置中的一部分或放在了叠放系统的底部，请将带波纹的废液管连接到泵泄漏处理系统的废液出口。
- 7 将泵的输出毛细管（连接泵和进样装置）连接到清洗阀的输出端。

8 首次使用前清洗系统（参见“第 50 页的初始灌注”）。

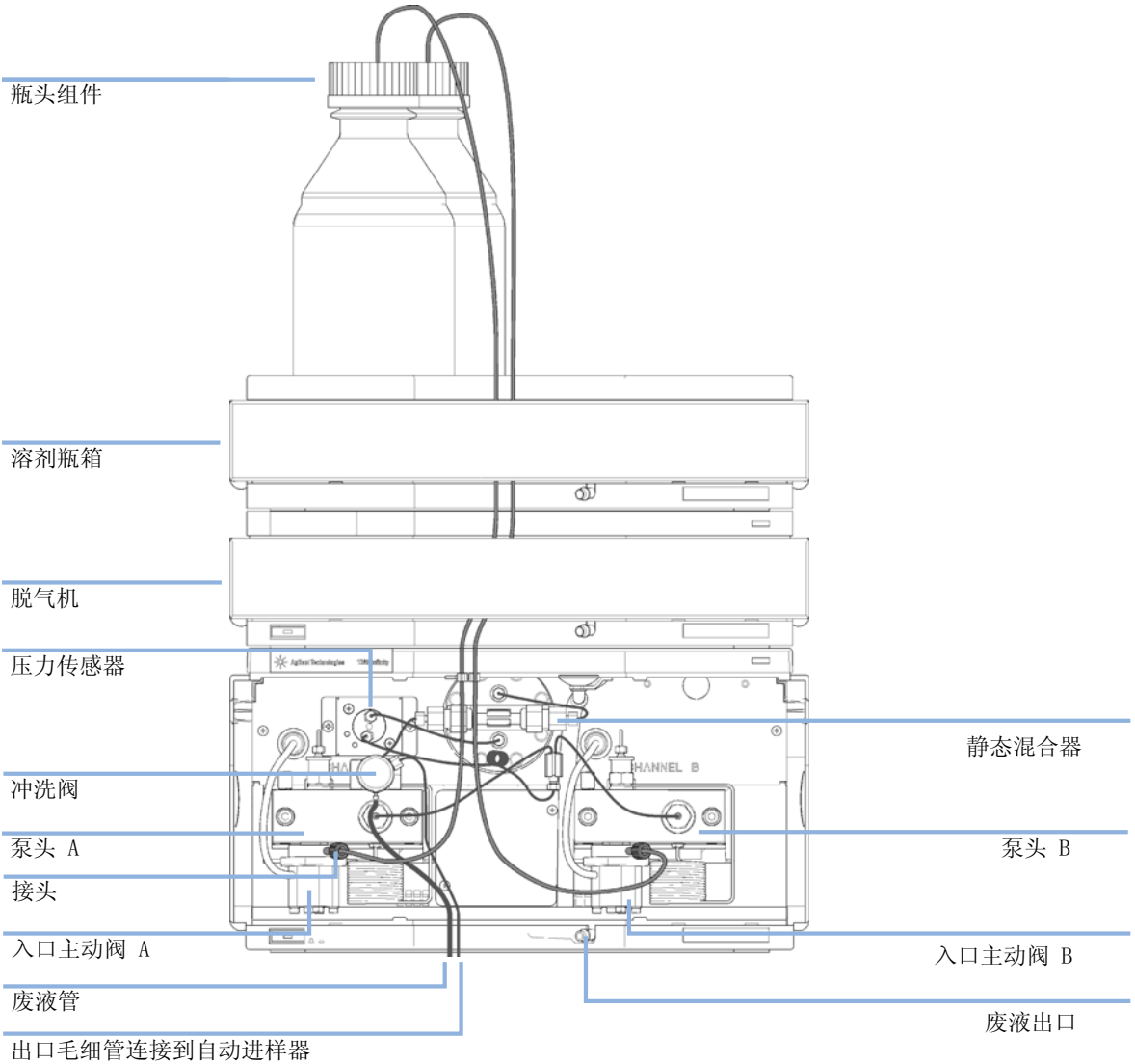


图 16 没有溶剂选择阀的二元泵的流路连接

灌注系统

初始灌注

当： 在使用新脱气机或新溶剂管之前，必须对系统排液。建议使用异丙醇（IPA）作为排液溶剂，因为它可与几乎所有 HPLC 溶剂互混合并且具有极佳的湿润性。

所需的部件：

编号	说明
1	异丙醇

所需的准备： 按照相应部件手册中所述的步骤连接所有部件。
将 100 mL 异丙醇注入每个溶剂瓶
启动系统

警告

打开毛细管或管接头时，溶剂可能会泄漏出来。
操作有毒和有害的溶剂和试剂可能会危害健康。

→ 处理时，尤其是处理有毒或有害溶剂时，请严格遵循溶剂供销商所提供的资料和安全规程（如，戴上护目镜，安全手套，穿上防护衣）进行处理。

注意

实验室监控与诊断软件的冲洗工具或仪器使用工具可用于对泵进行自动冲洗。

注意

如果泵不能从瓶中吸入溶剂，则可以使用注射器手动抽取溶剂使其通过流路管线和脱气机。

注意

使用注射器抽取真空脱气机时，溶剂将很快流过脱气机管线。这样，溶剂在到达真空脱气机出口时，并未经过彻底脱气。开始分析之前，请先按照所需的流速将泵运行大约 10 分钟。此操作使真空脱气机能够对脱气管子中的溶剂进行充分脱气。

- 1 打开泵的冲洗阀
- 2 将流速设置为 5 mL/min。
- 3 选择通道 A1
- 4 打开流路
- 5 观察通道 A1 的管中的溶剂是否正朝着泵流动。如果没有，请断开溶剂管与溶剂选择阀的连接，并将注射器接头安在注射器上，然后抽取液体使其通过脱气机。将管重新连接到溶剂选择阀。
- 6 泵送 30 mL 的异丙醇来排除残留的气泡。
- 7 切换到下一个溶剂通道，并重复步骤 5 和 6，直到冲洗完所有通道。
- 8 关闭流路，然后关闭冲洗阀。

定期灌注

当： 泵系统关闭一定时间（例如一整夜）后，空气将重新扩散到真空脱气机和泵之间的溶剂通道中。如果含有挥发性成分的溶剂留在脱气机中但不延长流动时间，那么溶剂将会因此有微量减少。

所需的准备： 启动系统

注意

实验室监控与诊断软件的冲洗工具或仪器使用工具可用于对泵进行自动冲洗。

- 1 通过逆时针转动泵的冲洗阀打开此阀，并将流速设置为 5 mL/min。
- 2 用至少 10 mL 溶剂冲洗真空脱气机和所有管线。
- 3 对于泵的其他通道，重复步骤 1 和 2。
- 4 设置应用所需的溶剂组份和流速，然后关闭冲洗阀。
- 5 开始应用之前，请先将泵运行大约 10 分钟。

更换溶剂

当： 如果要用与当前通道溶剂不相容的溶剂（溶剂间不相同，或一种溶剂含有缓冲盐）进行替换时，必须遵循如下步骤以防止在系统部件中因盐沉淀或残留液滴的存在而造成泵堵塞。

所需的部件：	编号	部件号	说明
	1		冲洗溶剂，请参见“第 54 页的表 4”
	1	5022-2184	ZDV 两通

所需的准备： 卸下柱，用一个 ZDV 接头进行替换。
准备装有适当中间溶剂的溶剂瓶（请参见“第 54 页的表 4”）

- 1 如果通道未含有缓冲盐，直接执行步骤 4。
- 2 将溶剂吸液过滤器放入水瓶中。
- 3 以适用于安装管道的流速对通道进行冲洗（通常为 3 - 5 mL/min），持续 5 min。
- 4 根据应用的需要，对系统的流路进行更改。有关优化延迟体积的信息，请参见“快速分离系统”手册。

小心

水性缓冲液中的缓冲盐可能会在残留的异丙醇中析出。

析出的盐可能会堵塞毛细管和过滤器。

- 在使用有机溶剂前，先用水对含有高浓度盐的溶剂管道进行冲洗。
- 对于以水性缓冲液作为溶剂的通道，切勿执行步骤 5-7。

- 5 用异丙醇瓶更换溶剂瓶。
- 6 以适用于安装管道的流速对通道进行冲洗（通常为 3 - 5 mL/min），持续 5 min。
- 7 针对您的应用，用相应溶剂瓶交换异丙醇瓶。
- 8 对于泵的其他通道，重复步骤 1 到 7。
- 9 安装所需的柱子，设置应用所需的组份和流速，并在开始运行样品之前平衡系统大约 10 分钟。

表 4 针对不同用途的填充溶剂选择

活动	溶剂	注释
安装后 在反相和正相之间切换 时（两次）	异丙醇 异丙醇	排除系统中空气的最佳 溶剂 与几乎所有溶剂互混
安装后	乙醇或甲醇	如果没有异丙醇，可让 其作为异丙醇的备选溶 剂（第二种选择）
使用缓冲液时要清洗系 统 更换水性溶剂后	HPLC 级水 HPLC 级水	重新溶解缓冲液结晶的 最佳溶剂 重新溶解缓冲液结晶的 最佳溶剂
安装正相密封垫（部件 号 0905-1420）后	己烷 + 5% 异丙醇	良好的湿润性



4 使用泵

成功使用二元泵的提示	56
设置安装有 G4208A 手持控制器的泵	57
设置安装有安捷伦化学工作站的泵	58
概述	58
设置基本泵参数	58
泵控制	60
辅助泵参数	61
数据曲线	62
填充溶剂瓶	63
溶剂信息	65
HPLC 系统中的藻类生长	66
如何预防和 / 或减少藻类问题	66

本章介绍二元泵的操作参数。



成功使用二元泵的提升

- 务必把溶剂瓶箱和溶剂瓶放到泵的顶部（或更高的位置）。
- 当使用不带真空脱气机的二元泵时，将溶剂置于适当的容器中，使用真空压力一段时间对溶剂进行短暂脱气。如果可以，请使用会减少气体溶解度（例如把溶剂加热）的溶剂条件。
- 真空脱气机必须在流速低于 0.5 mL/min，且不带阻尼器和混合器的情况下使用。
- 当使用带真空脱气机的泵时 - 在操作泵前，每个通道用至少 5 mL 的溶剂冲洗真空脱气机，尤其是当泵关掉已有一段时间（例如一整夜）和在管中使用挥发性混合溶剂时（参见“第 52 页的定期灌注”）。
- 防止溶剂进样口过滤器堵塞（切勿在没有溶剂进样口过滤器时使用泵）。应避免藻类生长（参见“第 68 页的防止堵塞溶剂过滤器”）。
- 定期检查冲洗阀和柱滤芯。可以通过以下方式发现堵塞的冲洗阀滤芯：表面上的黑色或黄色表层，或在冲洗阀打开的情况下以 5 mL/min 的速率抽取蒸馏水时，在低延迟体积配置下压力大于 10 bar，在标准延迟体积配置下压力大于 20 bar。
- 每个溶剂通道尽可能不要使用 5 μ L/min 的最低流速，以避免溶剂交叉流入未用的泵通道。
- 更换泵密封垫时，还应更换冲洗阀滤芯。
- 使用缓冲液时，关闭前用水冲洗系统。密封垫冲洗选件应在长时间泵送浓度在 0.1 M 或更高的缓冲溶液时使用。
- 在更换活塞密封垫时，检查泵活塞是否存在刮损和凹痕。损坏活塞将产生微度泄漏并减少密封垫的使用寿命。
- 更换活塞密封垫后，请应用密封垫磨合步骤（请参阅“第 160 页的密封垫磨合步骤”）。
- 将水性溶剂放在通道 A，将有机溶剂放在通道 B。相应地设置缺省压缩系数设置。

设置安装有 G4208A 手持控制器的泵

关于 G4208A 手持控制器的通用操作，请参见 Agilent 手持控制器 G4208A 用户指南 (G4208-90006)。有关设置部件具体参数的详情，请参阅“手持控制器”在线帮助。

关于泵的详细参数，请参见“第 58 页的概述”。

4 使用泵

设置安装有安捷伦化学工作站的泵

设置安装有安捷伦化学工作站的泵

概述

大多数面板可以通过两种不同的方式访问：拉下 “ 仪器 ” 菜单或在图形用户界面（GUI）中的图标上单击鼠标左键。

设置基本泵参数

泵的最重要参数在 “ 设置泵 ” 面板中进行分组。

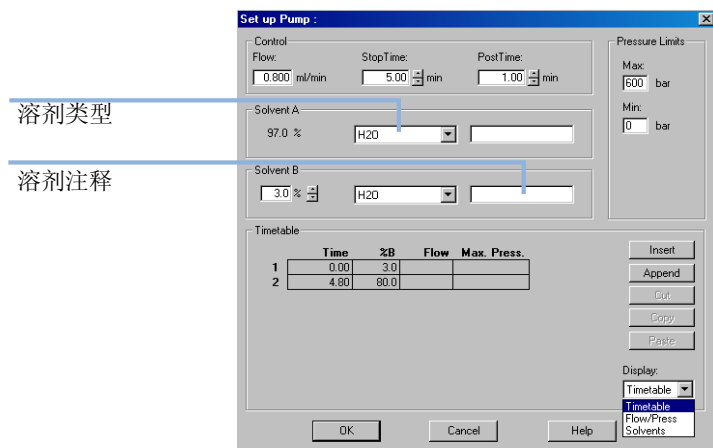


图 17 “ 设置泵 ” 面板

表 5 设置泵面板的参数

参数	限值	说明
• “流量”	0.001 - 5 mL/min	泵的总流速。如需实现最低延迟体积，请参见“第 74 页的何时卸下阻尼器和混合器”对泵硬件进行更改。
• “停止时间”	0.01 min - 无限制	泵的停止时间通常对整个 LC 系统的运行时间进行控制。使用“无限制”，此时需手动停止运行（适用于方法开发）。
• “后运行时间”	关闭 - 99999 min	运行结束和下一运行开始之间的时间。用于在梯度后实现柱平衡。
• “压力限值”	“最大值”：0 - 600 bar “最小值”：0 - 600 bar	“最大值”必须大于“最小值”！将最大压力设为柱最大操作压力。例如，将最小压力设置为 10 bar 时，当溶剂消耗完后，泵会自动关闭。然而，更好的方法就是使用填充溶剂瓶功能（参见“第 63 页的填充溶剂瓶”）。
• “溶剂 A”	0 - 100 %	尽管通道 A 可设置为 0 %，但不能关闭。该通道应用于水相（水）。
• “溶剂 B”	关闭 - 100 %	通道 B 的百分比将根据通道 A 的百分比进行自动运算，使两者之和达到 100 %。
• （溶剂类型）	H ₂ O、ACN、MeOH、IPA	从下拉列表中选择各个溶剂通道中使用的溶剂。如果您所选的溶剂未列于其中，请执行溶剂压缩性校准（参见“第 129 页的运行溶剂压缩性校准”。有关溶剂压缩性的详情，请参见“第 128 页的二元泵溶剂压缩性校准”。
• （溶剂注释）		用于描述溶剂的自由文本字段。该描述将出现在方法的打印输出等位置。
• “时间表”	最大行数取决于泵内存中的可用空间。	使用时间表来建立溶剂梯度或 / 和流速梯度。梯度总是呈线性变化。使用多个时间表录入项，以模拟呈指数型或抛物线型梯度。
• “显示”		共有三种方法可以显示时间表： <ul style="list-style-type: none"> • 表格形式 • 流速 / 压力图表 • 溶剂百分比图 只有在表格视图中才能更改数值。

4 使用泵

设置安装有安捷伦化学工作站的泵

泵控制

“泵控制”面板用于启闭泵，运行密封垫冲洗选件并定义错误方法。

小心

初始化后，泵会忽略“最大流量梯度”值（请参阅“第 62 页的表 6”）。

这可能会导致压力快速且无法控制地增大。

→ 要防止损坏柱子，请在初始化完成前打开冲洗阀。

- 1 打开菜单“仪器” > “更多泵” > “控制”，或在用户图形界面中单击泵图标。

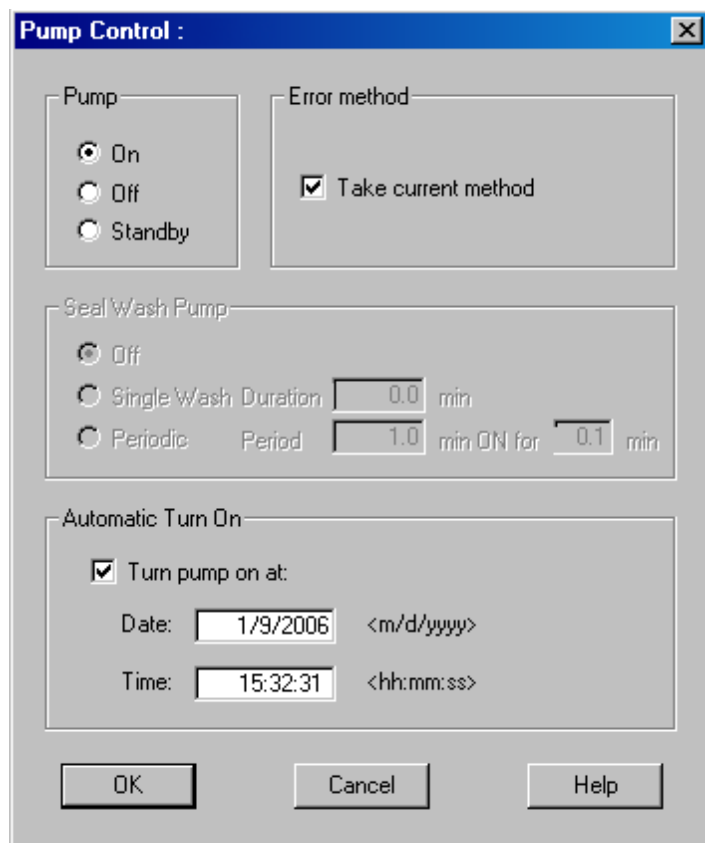


图 18 “泵控制”面板

泵组允许您将泵在“开启”、“关闭”或“待机”状态进行切换。在“待机”状态下，泵电机仍然带电。当将泵重新切换到开启状态时，泵并不会重新启动。

辅助泵参数

该面板中的参数已预设，以满足多数应用的要求。仅在需要时对其进行调整。“泵辅助”面板可以通过“仪器” > “更多泵” > “辅助”的菜单路径或通过用户在用户图形界面中的泵图标上单击鼠标左键进行访问。

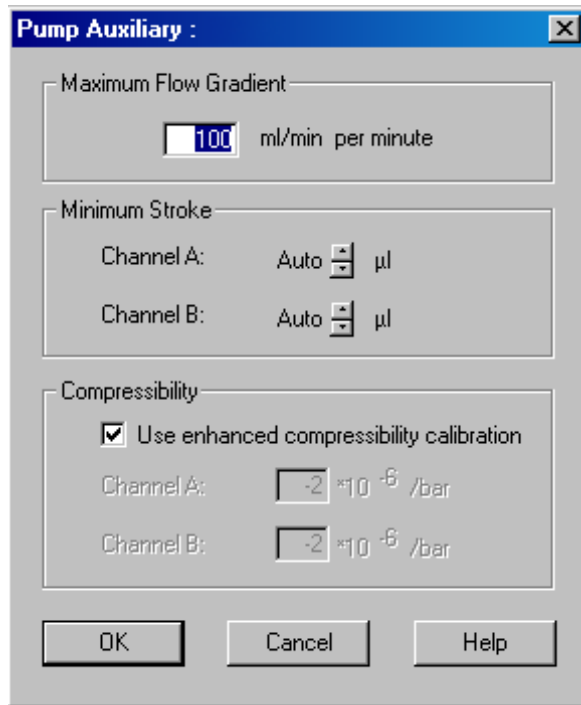


图 19 “泵辅助”参数面板

4 使用泵

设置安装有安捷伦化学工作站的泵

表 6 “泵辅助”面板的参数

参数	限值	说明
• “最大流速梯度”	0.1 - 100 mL/min ² 缺省值: 100 mL/min ²	通过该参数，流速的上下变动将变得更缓慢，从而避免过高压对柱造成的伤害。缺省值为 100 ml/min ² ，实际上相当于该功能处于关闭状态。 小心！ 当将泵切换到待机状态时，流路将立即停止。 当泵由“关闭”状态调至“开启”状态时，泵驱动器将初始化，此时最大流速梯度设置将被忽略。根据系统延迟体积和流速限制，系统压力可能很快上升到较高值。为了保护您的色谱柱免受损坏，建议在初始化过程中打开冲洗阀。
• “最小冲程”	20 µL - 100 µL 缺省值: Auto	每次冲程一个泵活塞可输送的体积。通常情况下，较小的冲程体积会使泵波动较小。“Auto”设置可对冲程进行动态调整，使之处于可能的最低值。 可单独为泵头 A 和泵头 B 进行冲程设置。
• “压缩性”	0 - 150 E10 ⁻⁶ bar 或高级压缩因子校正 缺省值: 使用高级压缩因子校正	强烈建议勾选“使用高级压缩因子校正”框。这将使泵强制使用已被保存的溶剂压缩性数据或从溶剂压缩性校正中由用户获得的压缩性参数。 为了支持传统功能，如果未勾选该框，仍可对每个统管道的溶剂压缩性进行手动设置。

数据曲线

二元泵可以将运行数据储存于 Agilent 数据系统的数据文件中。

当勾选对应的框后，将储存每个通道的溶剂百分比、泵流速和压力信息。

可通过如下方式访问“泵数据曲线”面板：从“仪器” > “更多泵” > “数据曲线”菜单或在用户图形界面的泵图表上单击鼠标左键进行访问。

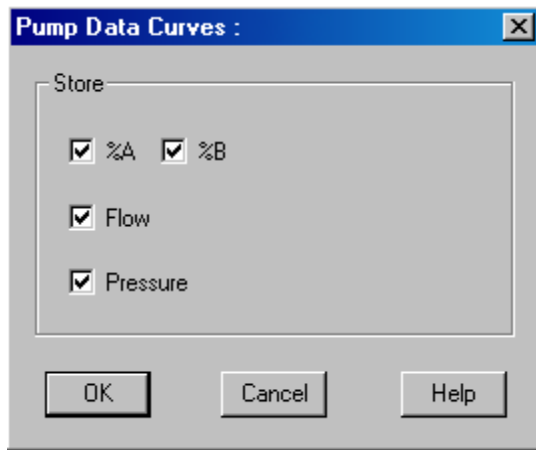


图 20 数据曲线面板

注意

压力数据在压力传感器读数中生成，而 %A、%B 和流速则通过泵的方法设置计算而得。

填充溶剂瓶

泵提供了一个可对溶剂瓶进行液面监测的强大功能。在对溶剂瓶总体积和初始填充体积进行正确设置后，泵将持续从初始值中减去消耗的体积，并将在系统走干前或在分析毁坏时发出信号。

小心

如果多个通道使用同一个溶剂瓶，填充溶剂瓶功能将失败！

→ 在这种情况下，应执行最小压力限值（参见“第 59 页的表 5”）从而避免在溶剂用尽的情况下泵走干，

4 使用泵

设置安装有安捷伦化学工作站的泵

- 1 打开菜单“仪器”>“更多泵”>“填充溶剂瓶”，或在用户图形界面中单击泵图标下面的溶剂瓶。

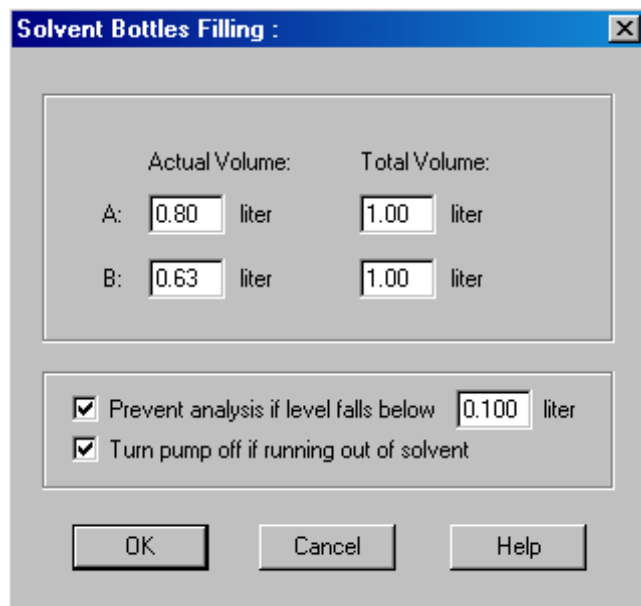


图 21 “瓶注入”面板

表 7 填充溶剂瓶参数

参数	限值	说明
• “总体积”	0 - 1000 L 缺省值: 0 L	在该框中输入溶剂瓶的总容量。注意单位为升!
• “实际体积”	0 - 1000 L 缺省值: 0 L	在填充溶剂瓶后, 在这些框中输入实际体积。“实际体积”不能大于溶剂瓶的“总体积”。
• “停止分析.....”	缺省值: 关闭	在勾选该选项时, 如果有一个或更多的溶剂瓶中溶剂液面低于指定值时, 泵不会执行新运行。在设置该参数时, 请考虑到溶剂瓶的尺寸和形状, 确保液面在接近限值时, 泵不会吸取空气。
• “关闭泵...”	缺省值: 关闭	在勾选该选项后, 在吸入空气前, 泵将自动关闭。然而, 剩余溶剂体积是针对 1 L 溶剂瓶进行计算的, 该值对于那些较大的溶剂瓶或其他容器来说可能过小。

溶剂信息

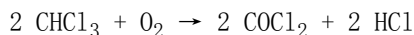
使用溶剂时，请遵循以下建议。

- 遵循阻止藻类生长的建议，具体参见“第 66 页的 HPLC 系统中的藻类生长”
- 小颗粒可能会永久堵塞毛细管和阀。因此，始终通过 0.4 μm 过滤器过滤溶剂。
- 避免或尽量减少可腐蚀流路部件的溶剂。考虑如流通池、阀材料等不同材料所给出的 pH 范围以及在后续章节中的建议。

标准 LC 系统中溶剂与不锈钢的兼容性

不锈钢对多数常见溶剂呈惰性。它在标准 HPLC 指定的 pH 范围 (pH 1 - 12.5) 下的酸和碱中保持稳定。它可以被 pH 小于 2.3 的酸腐蚀。通常情况下，以下溶剂会对不锈钢造成腐蚀，应避免使用：

- 碱金属卤化物及其酸溶液（如碘化锂、氯化钾等）及卤素的水溶液。
- 高浓度无机酸，如硝酸、硫酸和有机溶剂，尤其是在高温下（如果色谱方法中确实需要，则使用对不锈钢腐蚀性弱的磷酸和磷酸盐缓冲液代替）。
- 能形成自由基和 / 或酸的含卤溶剂或混合物，如：



在这个反应中，不锈钢可能作为催化剂；一旦在干燥中除去了稳定剂醇，则遇到干燥氯仿后，上述反应将很快发生。

- 可能含有过氧化物的色谱纯醚（例如，THF、二氧杂环乙烷、二丙基乙醚），此类醚在使用前必须用干燥氧化铝过滤除去过氧化物。
- 有机溶剂中的有机酸溶液（乙酸、甲酸等）。例如，甲醇中的 1 % 乙酸溶剂可腐蚀钢铁。
- 含强络合剂的溶液（例如，EDTA、乙二胺四乙酸）。
- 四氯化碳与 2-丙醇或 THF 的混合物。

HPLC 系统中的藻类生长

HPLC 系统中存在的藻类会引起各种问题，这些问题可能会被错误地诊断为仪器问题或应用问题。藻类在水介质中生长，尤其是 pH 值为 4-8 的水介质。缓冲溶剂（例如磷酸盐或醋酸盐）的使用加速了藻类的生长。由于藻类通过光合作用生长，光线也能够促进藻类的生长。即使在二次蒸馏水中，小小的藻类在一段时间后也能够生长。

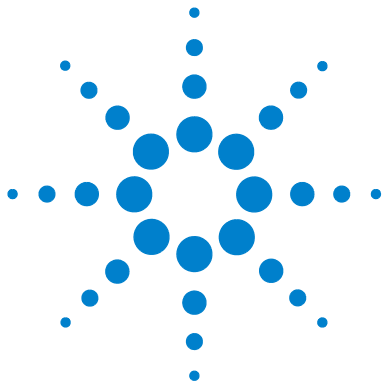
与藻类有关的仪器问题

HPLC 系统中各处的藻类沉积和生长能够引起：

- 溶剂过滤器堵塞或入口、出口阀上的沉积，将导致泵的流量及组成不稳定，造成梯度问题或总故障。
- 通常放置在进样器前的小孔径高压溶剂过滤器堵塞，导致很高的系统压力。
- PTFE 滤芯堵塞将导致系统压力上升。
- 柱状过滤器堵塞导致很高的系统压力。
- 检测器的流通池窗口变脏，导致了更高的噪音级别（因为检测器是流路的最后一个部件，该问题比较少见）。

如何预防和 / 或减少藻类问题

- 始终使用新制溶剂，尤其是使用孔径约 0.2 μm 过滤器滤过的去矿物质水。
- 不要在仪器中留下数天不流动的流动相。
- 一定要丢弃较早的流动相。
- 对于含水的流动相，溶剂瓶，棕色 (9301-1450) 使用仪器随附的棕色溶剂瓶。
- 如果可能，往含水的流动相中添加一定浓度的叠氮化钠或一定百分比的有机溶剂。



5 优化性能

防止堵塞溶剂过滤器	68
检查溶剂过滤器	68
清洗溶剂过滤器	69
何时使用真空脱气机	70
真空脱气机的操作提示	70
何时使用主动密封垫冲洗选件	71
何时使用备用密封垫	72
何时使用低体积混合器	73
何时卸下阻尼器和混合器	74
将二元泵转换为低延迟体积模式	75
如何优化压缩性补偿设置	77
溶剂压缩性校准	77
优化传统压缩性设置	77

本章介绍有关如何在特殊操作条件下优化二元泵性能的信息。



防止堵塞溶剂过滤器

污染的溶剂或溶剂瓶里的藻类生长将会缩短溶剂过滤器的使用寿命，并且影响部件的性能。这对水性溶剂或磷酸盐缓冲液（PH 值 4 到 7）尤其如此。下列建议将会延长溶剂过滤器的使用寿命并维持部件的性能。

- 使用灭过菌的溶剂瓶，有可能的话用茶色容器来减缓藻类生长。
- 通过可除去藻类的过滤器或膜过滤溶剂。
- 每两天更换一次溶剂，或重新过滤。
- 如果应用许可，向溶剂中加入 0.0001 - 0.001 M 的叠氮化钠。
- 在溶剂上空充以氩气层。
- 避免将溶剂瓶暴露在直射阳光下。

注意

切勿使用未安装溶剂过滤器的系统。

检查溶剂过滤器

溶剂过滤器位于二元泵的低压位置。因此堵塞的过滤器不一定影响泵的高压读数。压力读数不能用于检查过滤器是否堵塞。如果溶剂瓶箱放置在二元泵的顶部，可按以下方式检查过滤器情况：

松开溶剂选择阀的输入端或入口主动阀接头处瓶头组件上的溶剂进样口管。如果过滤器状况良好，溶剂将会从溶剂管中顺畅地流出（由于液静压）。如果溶剂过滤器部分堵塞，则只有极少量溶剂从溶剂管中滴出。

警告

打开毛细管或管接头时，溶剂可能会泄漏出来。

操作有毒和有害的溶剂和试剂可能会危害健康。

→ 处理时，尤其是处理有毒或有害溶剂时，请严格遵循溶剂供销商所提供的资料和安全规程（如，戴上护目镜，安全手套，穿上防护服）进行处理。

清洗溶剂过滤器

- 将堵塞的溶剂过滤器从瓶头部件中卸下，并将其放在装有浓硝酸（35%）的烧杯里浸一小时。
- 用 HPLC 级水彻底冲洗过滤器（去除所有硝酸，因为硝酸可以损坏某些毛细管柱）。
- 重新装上过滤器。

注意

切勿使用未安装溶剂过滤器的系统。

何时使用真空脱气机

二元泵并不一定要脱气。但对于以下情况，必须使用真空脱气机：

- 在低 UV 波长段范围内用最高的灵敏度进行检测时，
- 应用要求最高的进样精度，或
- 您的应用要求保留时间重现性最高时（流速低于 0.5 mL/min 时）。
- 此时，二元泵绕过阻尼器和混合器。

真空脱气机的操作提示

第一次使用真空脱气机时，如果真空脱气机已关闭了一段时间（例如一整夜），或者真空脱气机腔是空的，则必须在进行分析前灌注真空脱气机。通常以高流速（3 - 5 mL/min）泵送来进行灌注。或者，如果泵不能通过自身吸取溶剂，可以使用注射器通过（空）脱气机吸取溶剂。有关详细资料，请参见“第 50 页的初始灌注”。

有关更多信息，请参见安捷伦 1260 Infinity 标准型脱气机用户手册 (G1322-90012)。

何时使用主动密封垫冲洗选件

浓的缓冲液将缩短二元泵中密封垫和活塞的寿命。主动密封垫冲洗选件可通过使用冲洗溶剂冲洗密封垫的低压面来维持密封垫的寿命。

如果二元泵经常使用浓度为 0.1 M 或更高的缓冲液，则强烈建议使用密封垫冲洗选件。

动密封垫冲洗选件工具箱可以订购 主动密封垫清洗选件工具包 (G1312-68721)。

密封垫冲洗选件包括一个蠕动泵、第二级密封垫、垫圈以及为两个泵头准备的密封垫架和水管。按照主动密封垫冲洗工具包附带的技术说明中所述，将一瓶预先混合的水 / 异丙醇 (90 /10 vol%) 放在溶剂瓶箱里，并将其连接到蠕动泵。

始终使用 HPLC 水 (90 %) 和异丙醇 (10 %) 的混合物作为冲洗溶剂。混合液将防止冲洗瓶内细菌的生长和减小水的表面张力。

蠕动泵的操作可通过数据系统或 Instant Pilot (手持控制器) 控制。

如果需要添加密封垫冲洗选件，请联系您所在地的安捷伦科技公司服务代表。

5 优化性能

何时使用备用密封垫

何时使用备用密封垫

在大多数应用中可以使用二元泵的标准密封垫。然而，应用正相溶剂（例如，正己烷）时，溶剂与标准密封垫不兼容。它们将导致严重的磨损，使密封垫的寿命显著缩短。

特制的聚乙烯活塞密封垫（黄色）PE 密封垫（每包 2 个）(0905-1420) 可用于正相应用。这些密封垫与标准密封垫相比，磨损较小。

警告

密封垫磨合步骤会使正相密封垫（黄色）出现问题。

此步骤会损坏这些密封垫。

→ 请勿对正相密封垫执行密封垫磨合步骤。

1 从泵头（“第 149 页的不带密封垫冲洗泵头的维护”）处取下标准密封垫。

2 安装正相密封垫。

注意

聚乙烯密封垫允许有限的压力范围 0 - 200 bar。使用 200 bar 以上的压力时，聚乙烯密封垫的寿命会显著缩短。

何时使用低体积混合器

低体积混合（5067-1565）的设计意图，就是在低延迟体积模式下与快速分离 LC 系统一起使用。该配置通常用于 2.1 mm ID、1.8 μm 粒径柱，其中重点放在信噪比。低体积混合器有助于有机溶剂从低浓度开始的混合梯度，而低浓度有机溶剂可能在基线上形成噪音。将此混合器与 FW 的 A.06.06 或更高版本一起使用可以实现此混合器的最大益处。

何时卸下阻尼器和混合器

二元泵配备有一个压力脉动阻尼器和一个静态混合器。泵的总延迟体积是 600 - 800 μL （取决于系统压力）。混合器的体积为 400 μL 。

对于需要最低延迟体积的情况（例如快速梯度方法或低流速的梯度），可绕过阻尼器和混合器。

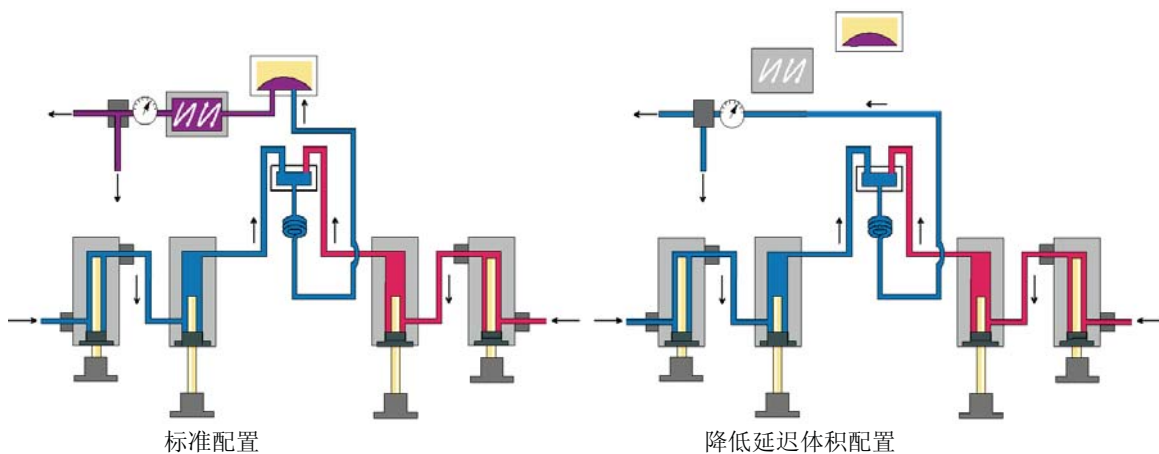


图 22 二元泵的流路更改

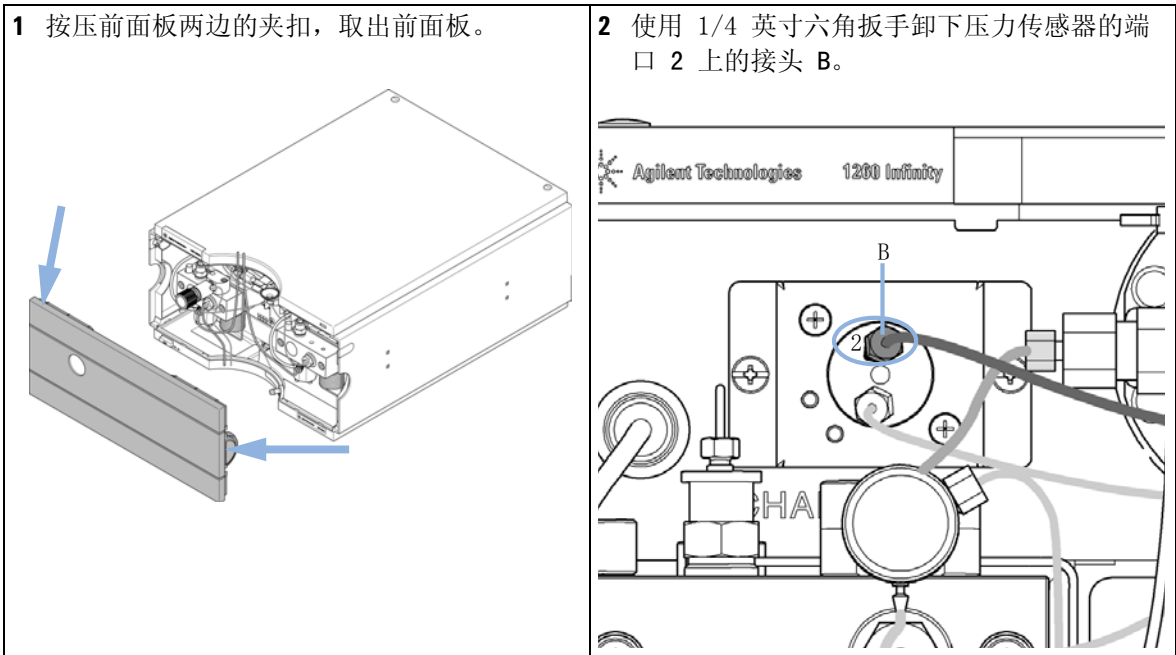
将二元泵转换为低延迟体积模式

二元泵以标准配置（连有阻尼器和混合器）发货。本段落介绍如何绕过阻尼器和混合器并将泵转换为低延迟体积模式。

仅断开阻尼器或混合器，而其他部件仍在流路中的配置不受安捷伦科技的支持。

所需的工具:	部件号	说明
	8710-0510	1/4 - 5/16 英寸开口扳手 扳手, 14 mm 六角开口扳手, 1/4 英寸

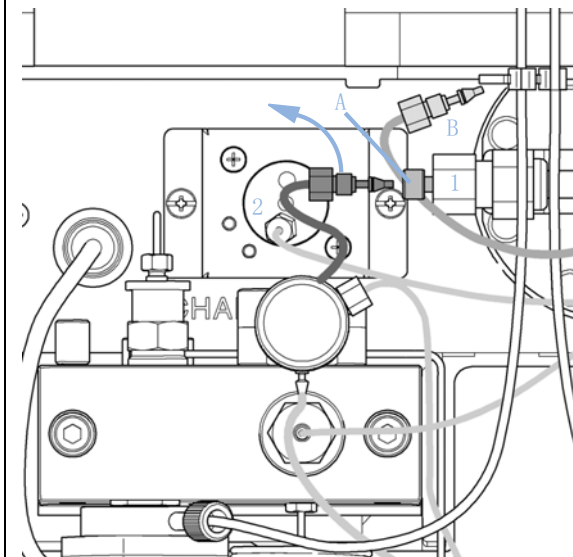
所需的准备: 冲洗系统（如果之前使用缓冲盐，用水冲洗；其他情况用异丙醇冲洗）。
关闭流路。



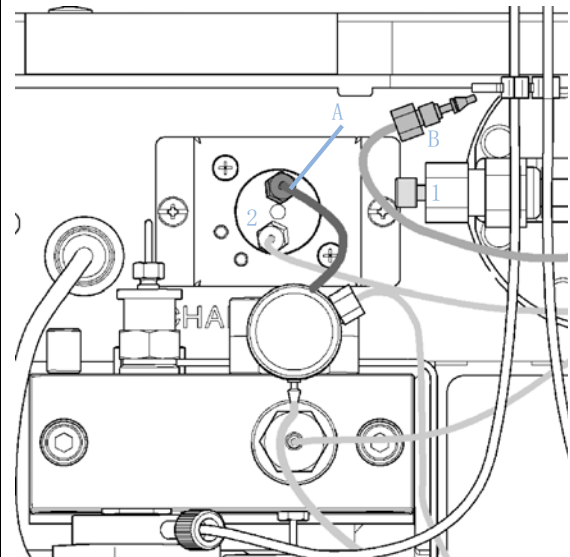
5 优化性能

何时卸下阻尼器和混合器

3 将毛细管接头 B 收起。此时它处于断开状态。从混合器的出口 1 处断开接头 A。



4 将接头 A 连接到压力传感器的端口 2。用塑料死堵螺母将混合器的端口 1 封堵。



如何优化压缩性补偿设置

如果溶剂在环境压力和压缩至较高压力下分别进行计量，其体积会因其压缩性而有所减少。溶剂的压缩性是压力和温度的非线性函数。每种溶剂具有特定的压缩性。

Agilent 泵使用压缩性补偿，从而在所有压力下实现准确地流量输送。对于标准 LC 应用，如使用 400 bar 的双元泵，为溶剂应用平均压缩值就足够了。

对于 600 bar 的 1260 Infinity 二元泵，我们就要考虑溶剂压缩性与压力之间的依赖关系。我们通过在 0 - 600 bar 的不同压力下对其进行测定。泵使用获得的非线性函数为实际的泵压力选择正确的压缩值。最常见溶剂的压缩性数据已存入泵的固件中。

补偿算法十分强大，因此可以将阻尼器和混合器从低流速的泵中卸下的同时使压力波动和组成波动维持在低水平。

因为方法兼容性的原因，传统的压缩性补偿仍可用。

溶剂压缩性校准

未列出的或预混合的溶剂可以使用溶剂压缩性校准功能进行校准。有关详细的描述，请参见“第 128 页的二元泵溶剂压缩性校准”。

优化传统压缩性设置

泵头 A 的压缩性补偿缺省设置为 50×10^{-6} /bar（最适合大多数水性溶液），泵头 B 为 115×10^{-6} /bar（适合有机溶剂）。这些设置代表了水性溶剂（A 侧）和有机溶剂（B 侧）的平均值。因此始终建议在泵的 A 侧使用水性溶剂，而在泵的 B 侧使用有机溶剂。一般情况下，缺省值设定将压力脉动减小为能满足大多数应用需要的值（低于系统压力的 2 %）。如果使用的溶剂压缩性值不同于缺省设置，建议相应地更改压缩性值。压缩性设置可通过使用不同溶剂的值来进行优化，如“第 78 页的表 8”中所述。如果使用的溶剂未列在压缩性表中，在使用预混合溶剂时，如果缺省设置不能满足应用的需要，则可以使用以下步骤来优化压缩性设置：

5 优化性能

如何优化压缩性补偿设置

- 1 以所需流速启动二元泵的通道 A。
- 2 开始优化过程前，水流必须稳定。仅使用脱水溶剂。用压力测试检查系统的气密性（参见“第 122 页的压力测试”）。
- 3 您的泵必须连接至 Agilent 数据系统或手持控制器，这些仪器可监控压力和百分比波动；或者，用信号电缆连接等度泵的压力输出和记录设备（例如，339X 积分仪）并设置以下参数。
零位 50 %，衰减 2^3 ，表速度 10 cm/min
- 4 以绘图模式启动记录设备。
- 5 初始压缩性设置为 10×10^{-6} /bar，然后以 10 的步长增加。需要时，将积分仪归零。生成最小压力脉动的压缩性补偿设置即是用于您的溶剂组合的最佳值。
- 6 对于二元泵的 B 通道，重复步骤 1 至 5。

表 8 溶剂压缩性

溶剂（纯）	压缩性 (10^{-6} /bar)
丙酮	126
乙腈	115
苯	95
四氯化碳	110
氯仿	100
环己胺	118
乙醇	114
乙酸乙酯	104
庚烷	120
己烷	150
异丁烯	100
异丙醇	100
甲醇	120
1-丙醇	100

表 8 溶剂压缩性

溶剂（纯）	压缩性 ($10^{-6}/\text{bar}$)
甲苯	87
水	46

5 优化性能

如何优化压缩性补偿设置



6 故障排除和诊断

模块指示灯和测试功能概述	82
状态指示灯	84
电源指示灯	84
模块状态指示灯	85
用户界面	86
安捷伦实验室监控与诊断软件	87

故障排除和诊断功能概述。



模块指示灯和测试功能概述

状态指示灯

模块有两个状态指示灯，用以指示模块的操作状态（预运行、运行和故障状态）。状态指示灯可让您一目了然地查看模块的运行情况。

故障消息

在出现电子、机械或液压故障的情况下，模块会在用户界面上生成一个故障消息。对于每条消息，都提供了简短的故障说明、出现问题的可能原因列表以及解决问题的建议措施列表（请参见故障信息一章）。

测试功能

模块提供一系列测试功能，用于在更换内部元件之后进行故障排除与操作验证（请参见测试功能和校准）。

溶剂压缩性校准

溶剂压缩性是溶剂类型和压力的函数。为优化流量准确度和压力波动，必须考虑溶剂的压缩性。二元泵固件包含多数常用溶剂的压缩性参数。对未列出的溶剂，提供了压缩性校准函数来生成压缩性数据（请参见“第 128 页的二元泵溶剂压缩性校准”）。压缩性数据以 XML 文件存储，可传输到其他 G1312B 泵。

泵弹性校准

二元泵流路上的各种零件都有特定的弹性，这些弹性需要得到补偿，才能得到尽可能最低的压力、流量和总波动。这是通过在维护和大修之后进行弹性校准来实现的。有关详细资料，请参见“第 130 页的泵弹性校准”。

诊断信号

该泵有若干信号（压力、电压和活塞移动），可用于诊断压力稳定性、组分和流量问题（请参见“诊断信号”一章）。

状态指示灯

模块的前面板上有两个状态指示灯。左下角的状态指示灯指示电源状态，右上角的指示灯指示模块状态。

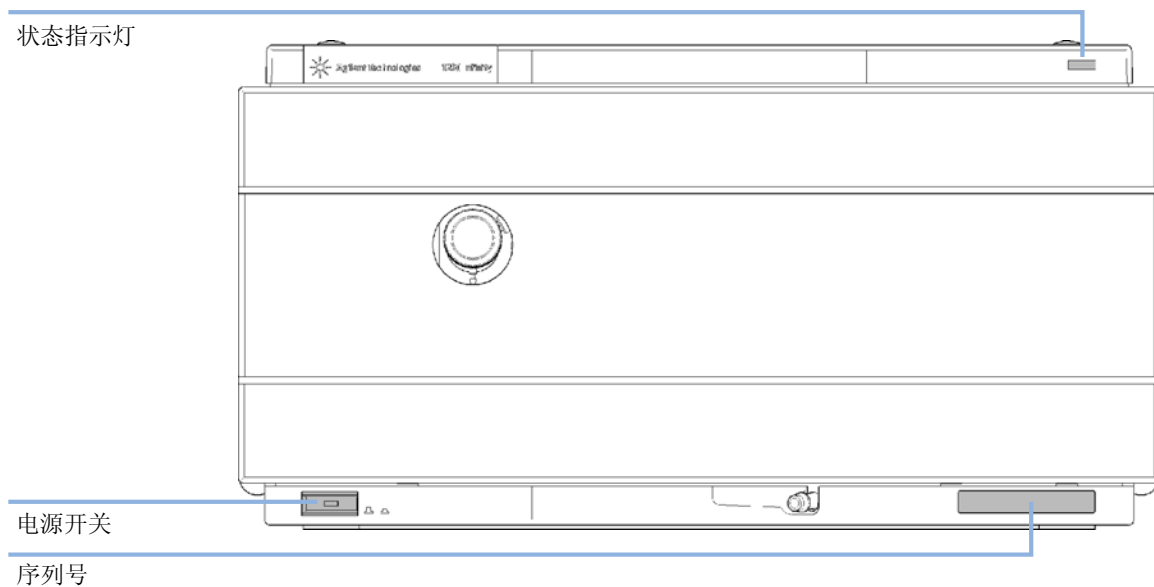


图 23 状态指示灯的位置

电源指示灯

电源指示灯集成在总电源开关中。指示灯亮起时（绿色），电源为打开。

模块状态指示灯

模块状态指示灯指示模块的以下六种可能情况之一：

- 当状态指示灯为关（而电源指示灯亮时），模块处于**预运行**状态，做好开始分析的准备。
- **绿色**状态指示灯，指示模块正在执行分析（**运行模式**）。
- **黄色**指示灯指示**未就绪**状态。这往往是某个特定条件没有设定完毕（如刚刚更改设定值之后），或正在进行自检。
- **红色**状态指示灯指示**故障**状态。故障状态说明部件已经检测到内部故障，该故障影响了部件的正确操作。通常应引起重视（如出现泄漏，内部元件不正常）。错误情况通常会中断分析。

如果在分析时出现错误，错误将在 LC 系统内部传播，即红色的 LED 指示灯可指示不同模块的问题。使用用户界面的状态指示灯来发现错误根源 / 发生错误的模块。

- **闪烁**指示灯指示组件处于**驻留模式**（例如，在升级主固件过程中）。
- **快速闪烁**的指示灯指示模块处于**引导装载机模式**（例如，在更新主固件过程中）。在这种情况下，请尝试重新引导模块或冷启动。

用户界面

可用的测试因用户界面而异。某些说明仅在“服务手册”中提供。

测试	化学工作站	手持控制器 G4208A	安捷伦实验室监控 与诊断
“压力测试”	否	是	是
“泵测试”	否	否	是
溶剂压缩性校准	否	否	是
泵弹性校准	否	否	是

安捷伦实验室监控与诊断软件

安捷伦实验室监控与诊断软件是独立产品，可带也可不带数据系统使用。此软件帮助用户管理实验室以使其获得高质量的色谱效果，并且可以实时监控单个安捷伦 LC 或实验室内网上配置的所有安捷伦 GC 和 LC。

Agilent 实验室监控与诊断软件为所有 Agilent 1200 Infinity 系列模块提供诊断功能，包括诊断功能、校正过程和所有例行维护的日常维护。

此外，用户还可以借助安捷伦实验室监控与诊断软件监视其 LC 仪器的状态。早期维护预警 (EMF) 功能可帮助执行预防性维护。此外，用户还可为每个单独的 LC 仪器生成状态报告。安捷伦实验室监控与诊断软件提供的测试与诊断功能可能与本手册中的描述有所不同。有关详细信息，请参阅安捷伦实验室监控与诊断软件的帮助文件。

仪器实用工具是实验室监控与诊断的基本版本，具备涉及安装、使用和维护的有限功能。不包含高级的维修、故障排除和监测功能。

6 故障排除和诊断

安捷伦实验室监控与诊断软件



7 故障信息

什么是故障信息	91
常规故障信息	92
Timeout	92
Shutdown	93
Remote Timeout	94
Lost CAN Partner	95
Leak	96
Leak Sensor Open	97
Leak Sensor Short	97
Compensation Sensor Open	98
Compensation Sensor Short	98
Fan Failed	99
Open Cover	100
模块故障信息	101
Solvent Zero Counter	101
Pressure Above Upper Limit	102
Pressure Below Lower Limit	103
Pressure Signal Missing	104
Valve Failed	105
Missing Pressure Reading	106
Wrong Pump Configuration	106
Electronic Fuse of SSV Open	107
AIV Fuse	108
Temperature Out of Range	109
Temperature Limit Exceeded	110
Motor-Drive Power	111
Encoder Missing	112
Inlet-Valve Missing	113



7 故障信息

安捷伦实验室监控与诊断软件

Servo Restart Failed	114
Pump Head Missing	115
Index Limit	116
Index Adjustment	117
Index Missing	118
Stroke Length	119
Initialization Failed	120

本章讲述各个故障信息的含义并提供有关可能原因及建议改正措施的信息。

什么是故障信息

当检测器出现电路、机械和液压（流路）故障时，用户界面中将显示故障消息，使用户在继续进行分析前引起必要的注意（例如，必须维修或更换消耗品）。出现此类故障时，模块前面板上的红色状态指示灯亮起，并在模块日志上写下一条记录。

常规故障信息

Timeout

Error ID: 0062

超时

超出超时阈值。

可能原因

- 1 分析已经成功完成，而且超时功能已经按要求关闭部件。
- 2 在顺序进样或多次进样操作中，时间超过设定的暂停阈值，自动进样器处于未就绪状态。

可能原因

查看日志，以了解未就绪状态的发生及产生的原因。按照要求重新进行分析。

查看日志，以了解未就绪状态的发生及产生的原因。按照要求重新进行分析。

Shutdown

Error ID: 0063

关机

外接仪器在遥控线上生成了一个关机信号。

部件连续监控遥控输入接头的状态信号。在遥控接头的第 4 号插脚上输入的一个“LOW”信号输入会产生错误消息。

可能原因

- 1 通过CAN与系统连接的另一个组件有渗漏。
- 2 通过与系统的遥控连接检测到一个外接仪器的渗漏。
- 3 通过与系统的遥控连接关闭一个外接仪器。
- 4 脱气机无法产生足够的真空度来进行溶剂脱气。

可能原因

- 重新启动部件之前，需要对外接设备的渗漏故障进行维修。
- 重新启动部件之前，需要对外接设备的渗漏故障进行维修。
- 检查外接仪器是否满足关机条件。
- 检查真空脱气器出现故障的原因。请参阅脱气机或包含内置脱气机的 1260 泵的《服务手册》。

Remote Timeout

Error ID: 0070

遥控超时

遥控输入信号仍显示系统处于未就绪状态。开始分析之后，系统预期在开始分析后一分钟之内所有的未就绪状态（例如检测器平衡期间的未就绪状态）都会切换至运行状态。如果在一分钟后遥控线仍显示系统处于未就绪状态，便会生成错误消息。

可能原因

- 1 连接到遥控线上的某台仪器处于未就绪状态。
- 2 遥控电缆出现故障。
- 3 显示未就绪状态的仪器中存在有故障的元件。

可能原因

- 确保显示未就绪状态的仪器已经正确安装，并针对分析进行了正确设置。
- 更换遥控电缆。
- 检查仪器故障（参考仪器的文档）。

Lost CAN Partner

Error ID: 0071

失去 CAN 联络

进行分析时，系统内一个或多个模块间的内部同步或通讯出现故障。

系统处理器持续监控系统配置。如果系统识别出一个或多个模块不再与系统连接，会生成故障信息。

可能原因

- 1 CAN 电缆已断开连接。
- 2 CAN 电缆出现故障。
- 3 其他模块中的主板出现故障。

可能原因

- 确保正确连接所有 CAN 电缆。
- 确保正确安装所有 CAN 电缆。

更换 CAN 电缆。

关闭系统。重新启动系统，并确认未被系统识别的一个或多个部件。

Leak

Error ID: 0064

泄漏

在部件中检测到泄漏。

泄漏算法利用两个温度传感器（泄漏传感器和面板式温度补偿传感器）发出的信号来确定是否存在泄漏。当出现泄漏时，泄漏传感器将通过溶剂来冷却。这将改变由主板上的泄漏传感器电路检测的泄漏传感器的电阻。

可能原因

- 1 接头松动。
- 2 毛细管破裂。
- 3 冲洗阀、入口主动阀或出口球阀松动或泄漏。
- 4 泵密封垫损坏。

可能原因

- 确保所有接头紧固。
- 更换破裂的毛细管。
- 确保泵体各构件位置正确。如果还有泄漏迹象，更换适当的密封圈（冲洗阀、入口主动阀、出口球阀）。
- 更换泵密封圈。

Leak Sensor Open

Error ID: 0083

泄漏传感器断路

部件中的泄漏传感器出现故障（断路）。

温度会影响泄漏传感器的电流。在溶剂冷却泄漏传感器时检测到一处泄漏，致使泄漏传感器电流在设定限度内变化。如果电流低于下限值，会生成错误信息。

可能原因

- 1 未连接到主板的泄漏传感器。
- 2 泄漏传感器出现故障。
- 3 泄漏传感器被一个金属元件压住，不能正常工作。

可能原因

- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。

Leak Sensor Short

Error ID: 0082

泄漏传感器短路

部件中的泄漏传感器出现故障（短路）。

温度会影响泄漏传感器的电流。在溶剂冷却泄漏传感器时检测到一处泄漏，致使泄漏传感器电流在设定限度内变化。如果电流超过上限值，会生成错误消息。

可能原因

- 1 泄漏传感器出现故障。
- 2 泄漏传感器被一个金属元件压住，不能正常工作。

可能原因

- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。

Compensation Sensor Open

Error ID: 0081

补偿传感器断路

主板上的室温补偿传感器（NTC）出现故障（断路）。

主板上的温度补偿传感器（NTC）中的电阻取决于室温。泄漏电路利用电阻变化对环境温度变化进行补偿。如果传感器的电阻超过上限值，会生成错误消息。

可能原因

- 1 主板出现故障。

可能原因

请与安捷伦服务代表联系。

Compensation Sensor Short

Error ID: 0080

补偿传感器短路

主板上的室温补偿传感器（NTC）出现故障（短路）。

主板上的温度补偿传感器（NTC）中的电阻取决于室温。泄漏电路利用电阻变化对环境温度变化进行补偿。如果电阻低于下限值，会生成错误消息。

可能原因

- 1 主板出现故障。

可能原因

请与安捷伦服务代表联系。

Fan Failed

Error ID: 0068

风扇出现故障

部件中的冷却风扇出现故障。

主板使用风扇轴上的霍尔传感器来监测风扇速度。如果风扇以低于特定限值的速度运行一定时间，则会生成故障信息。

此限值为 2 转 / 秒，运行时间超过 5 秒。

具体取决于模块，将关闭组件（例如检测灯）以确保模块内部不会过热。

可能原因

- 1 风扇电缆已断开连接。
- 2 风扇出现故障。
- 3 主板出现故障。
- 4 电缆位置不当或电线阻碍风扇叶片。

可能原因

- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。

Open Cover

Error ID: 0205

顶盖打开

顶部泡沫塑料件被取下。

主板上的传感器可以检测出顶部泡沫塑料件复位的时间。如果顶部泡沫塑料件被拿开，就会产生故障信息。

可能原因

- 1 在操作时取下顶部泡沫塑料件。
- 2 泡沫塑料件未能使传感器起作用。
- 3 传感器太脏或出现故障。
- 4 组件的后面受强阳光直射。

可能原因

- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 保证部件后面不受阳光照射。

模块故障信息

Solvent Zero Counter

Error ID: 2055

溶剂计数器归零

溶剂瓶中的溶剂剩余体积低于设定下限，将引发该故障信息。

可能原因

- 1 溶剂体积下降到低于指定位置。
- 2 设定极限不正确。

可能原因

瓶中重新灌入溶液，再设定溶剂值。
确保设定的溶剂体积与实际溶剂瓶装量相同，并将合理设定限值（例如，1 L 的溶剂瓶设为 100 mL）

Pressure Above Upper Limit

Error ID: 2014, 2500

压力超过上限值

系统压力超过压力上限值。

可能原因

- 1 压力上限值设置太低。
- 2 流路（阻尼器之后）中存在堵塞。
- 3 压力传感器损坏。
- 4 主板出现故障。

可能原因

确保压力上限值设定为适于分析的数值。

检查流路中是否有堵塞。如下列元件特别容易被堵塞：在线过滤器滤芯、进样针（自动进样器）、针座毛细管（自动进样器）、样品定量管（自动进样器）、色谱柱滤芯和内径较小（例如，内径为 50 μm ）的毛细管。

请与安捷伦服务代表联系。

请与安捷伦服务代表联系。

Pressure Below Lower Limit

Error ID: 2015, 2501

压力低于下限值

系统压力降至压力下限值以下。

可能原因

- 1 压力下限值设定太高。
- 2 流动相内有空气泡。
- 3 有泄漏。
- 4 压力传感器损坏。
- 5 主板出现故障。

可能原因

确保压力下限值设定在适于分析的数值。

- 确保溶剂是脱气的。冲洗部件。
- 确保溶剂入口过滤器未堵塞。
- 检查泵头、毛细管和接头是否有泄漏的迹象。
- 冲洗部件。运行压力测试来确定密封垫或其他部件是否损坏。

请与安捷伦服务代表联系。

请与安捷伦服务代表联系。

Pressure Signal Missing

Error ID: 2016

压力信号缺少

阻尼器没有压力信号。

阻尼器的压力信号必须在一个特定的电压范围内。如果没有压力信号，处理器将在阻尼器接头处检测到约为 -120 mV 的电压。

可能原因

- 1 阻尼器未连好。
- 2 压力传感器损坏。

可能原因

- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。

Valve Failed

Error ID: 2040

阀故障

阀 0 故障: 阀 A1

阀 1 故障: 阀 A2

阀 2 故障: 阀 B2

阀 3 故障: 阀 B1

模块中的某个溶剂选择阀未能正确切换。

处理器在每次切换循环前后都监测阀的电压。如果电压超出期望的极限值，将产生故障消息。

可能原因

- 1 溶剂选择阀已断开连接。
- 2 连接电缆（仪器内部）未连接。
- 3 连接电缆（仪器内部）故障。
- 4 溶剂选择阀故障。

可能原因

- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 更换溶剂选择阀。

Missing Pressure Reading

Error ID: 2054

缺少压力读数

缺少由泵 ADC（模数转换器）读取的压力读数。

ADC 每毫秒读取来自阻尼器的压力信号。如果读数缺少的时间超过 10 s，将生成故障信息。

可能原因

- 1 阻尼器未连好。
- 2 压力传感器损坏。
- 3 主板出现故障。

可能原因

- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。

Wrong Pump Configuration

Error ID: 2060

错误的泵配置

在开机状态下，泵可识别新泵的配置。

二元泵在出厂时已指定配置。如果入口主动阀和通道 B 的泵编码器已断开连接，且二元泵已重新启动，则会生成故障信息。

可能原因

- 1 入口主动阀与通道 B 的泵编码器断开连接。

可能原因

- 请与安捷伦服务代表联系。

Electronic Fuse of SSV Open

Error ID: 2049

SSV 的电子保险丝断路

阀保险丝 0: 通道 A1 和 A2

阀保险丝 1: 通道 B1 和 B2

模块中的其中一个溶剂选择阀电流过大，导致选择阀电子保险丝断路。

可能原因

- 1 溶剂选择阀故障。
- 2 连接电缆（连接前面板和主板）出现故障。
- 3 主板出现故障。

可能原因

- 重新启动泵。如果故障消息再次显示，请更换溶剂选择阀。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。

7 故障信息

模块故障信息

AIV Fuse

Error ID: 2044

AIV 保险丝

入口阀保险丝 0: 泵通道 A

入口阀保险丝 1: 泵通道 B

部件中任何一个入口主动阀电流过大都会导致入口阀电子保险丝断开。

可能原因

- 1 入口主动阀损坏。
- 2 连接电缆（连接前面板和主板）出现故障。
- 3 主板出现故障。

可能原因

- 重新启动部件。如果故障消息再次出现，更换入口主动阀。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。

Temperature Out of Range

Error ID: 2517

温度超出范围

温度超出范围 0: 泵通道 A

温度超出范围 1: 泵通道 B

电机驱动电路上的一个温度传感器读数超出范围。

由混合传感器送到 ADC 的数值必须在 0.5 V 和 4.3 V 之间。如果数值超出这个范围，将产生故障信息。

可能原因

1 主板出现故障。

可能原因

请与安捷伦服务代表联系。

Temperature Limit Exceeded

Error ID: 2517

温度超出限值

温度超出限值 0: 泵通道 A

温度超出限值 1: 泵通道 B

某一电机驱动电路上的温度太高。

处理器连续监控主板上驱动电路的温度。如果长时间出现过大电流，电路温度将增高。如果温度超出上限，则会生成此故障消息。

可能原因

- 1 泵驱动器组件中的摩擦过大（部分机械堵塞）。
- 2 阻尼器前的流路部分堵塞。
- 3 泵驱动组件损坏。
- 4 主板出现故障。

可能原因

- 卸下泵头组件。确保泵头组件或泵驱动组件没有机械故障。
- 确保出口球阀未堵塞。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。

Motor-Drive Power

Error ID: 2041, 2042

电机驱动电源

电机驱动电源：泵通道 A

B: 电机驱动电源：泵通道 B

流经泵电机的电流超出最大极限。

阻尼器上的压力传感器通常会检测出流路中的堵塞，当压力超出上限时，泵关闭。如果在阻尼器前发生堵塞，压力增加不会被压力传感器检测出来，部件将继续工作。当压力增加时，泵驱动电流增大。当电流达到最大上限值时，部件被关闭，并产生故障消息。

可能原因

- 1 阻尼器前部的流路堵塞。
- 2 入口主动阀堵塞。
- 3 出口球阀堵塞。
- 4 泵驱动器组件中的摩擦过大（部分机械堵塞）。
- 5 泵驱动组件损坏。
- 6 主板出现故障。
- 7 预混合接头处的限流毛细管堵塞。

可能原因

- 确保泵头和阻尼器进口之间的毛细管和滤芯未堵塞。
- 更换入口主动阀。
- 更换出口球阀。
- 卸下泵头组件。确保泵头组件或泵驱动组件没有机械故障。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 更换限流毛细管。

Encoder Missing

Error ID: 2046, 2050, 2510

编码器缺少

编码器缺少：泵通道 A

B：编码器缺少：泵通道 B

部件的泵电机上的光学编码器缺少或损坏。

处理器每 2 s 就检查一次泵的编码接头是否连接正常。如果接头没被处理器检测到，将产生故障消息。

可能原因

- 1 泵编码器接头出现故障或已断开连接。
- 2 泵驱动组件损坏。

可能原因

- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。

Inlet-Valve Missing

Error ID: 2048, 2052

入口阀缺少

入口阀缺少：泵通道 A

B：入口阀缺少：泵通道 B

部件中的入口主动阀缺少或损坏。

处理器每 2 s 就检查泵的入口主动阀接头是否存在。如果接头没被处理器检测到，将产生故障消息。

可能原因

- 1 电缆未连接或损坏。
- 2 电缆连接故障或未连接好（前面板到主板）。
- 3 入口主动阀损坏。

可能原因

- 确保入口主动阀接头插脚都没有损坏。
确保接头安装牢固。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 更换入口主动阀。

Servo Restart Failed

Error ID: 2201, 2211

伺服系统重新启动失败

伺服系统重新启动失败：泵通道 A

B: 伺服系统重新启动失败：泵通道 B

部件中的泵电机不能移入正确位置以重新启动。

当打开部件时，第一步是打开可变磁阻电机的 C 相。转子必须转至 C 位置。C 位置要求伺服系统换向器来控制相顺序。如果转子不能动，或不能到达 C 位置，将产生故障消息。

可能原因

- 1 电缆未连接或损坏。
- 2 入口主动阀堵塞。
- 3 部件机械故障。
- 4 泵驱动组件损坏。
- 5 主板出现故障。

可能原因

- 请与安捷伦服务代表联系。
- 更换入口主动阀。
- 卸下泵头组件。确保泵头组件或泵驱动组件没有机械故障。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。

Pump Head Missing

Error ID: 2202, 2212

泵头缺少

泵头缺少：泵通道 A

B: 泵头缺少：泵通道 B

泵的泵头终止点没有找到。

泵重新启动时，计量驱动器将向前移动至机械末端停止位。一般情况下，在 20 s 内到达终止点，通过电机电流的增加来表示。如果终止点在 20 s 内没有找到，将产生故障消息。

可能原因

- 1 泵头安装不正确（螺杆不牢固，或泵头位置不正确）。
- 2 活塞破损。

可能原因

- 正确安装泵头。确保在泵头和泵体没有被卡住（如，毛细管）。
- 更换活塞。

Index Limit

Error ID: 2203, 2213

转换位置极限

转换位置极限：泵通道 A

B：转换位置极限：泵通道 B

活塞到达编码器转换位置所需要的时间太短（泵）。

初始化时，第一个活塞移动到机械停止位置。在到达机械停止位置后，活塞改变方向直至到达编码器指定转换位置。如果到达该位置的速度太快，将产生故障消息。

可能原因

- 1 泵驱动移动无规则或不顺畅。
- 2 泵驱动组件损坏。

可能原因

卸下泵头，检查密封圈、活塞和内部元件是否有磨损、污染或损坏的迹象。需要时更换元件。

请与安捷伦服务代表联系。

Index Adjustment

Error ID: 2204, 2214

转换位置调整

转换位置调整：泵通道 A

B：转换位置调整：泵通道 B

部件的编码器转换位置超出调整范围。

初始化时，第一个活塞移动到机械停止位置。在到达机械停止位置后，活塞改变方向直至到达编码器指定转换位置。如果到达该位置的时间过长，将产生故障消息。

可能原因

- 1 泵驱动移动无规则或不顺畅。
- 2 泵驱动组件损坏。

可能原因

卸下泵头，检查密封圈、活塞和内部元件是否有磨损、污染或损坏的迹象。需要时更换元件。

请与安捷伦服务代表联系。

Index Missing

Error ID: 2205, 2215, 2505

转换位置缺少

转换位置缺少：泵通道 A

B：转换位置缺少：泵通道 B

部件中的编码器转换位置初始化过程中未找到。

初始化时，第一个活塞移动到机械停止位置。在到达机械停止位置后，活塞改变方向直至到达编码器指定转换位置。如果在规定的时间内未能到达该位置，将产生故障消息。

可能原因

- 1 编码器电缆没有连接或损坏。
- 2 泵驱动组件损坏。

可能原因

- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。

Stroke Length

Error ID: 2206, 2216

冲程长度

冲程长度：泵通道 A

B：冲程长度：泵通道 B

活塞运行到低位与高位机械限位点之间的距离超出限值（泵）。

初始化过程中，部件将监测驱动器电流。如果活塞到达较高机械停止位置比预期的早，电机电流将随着部件试图推动活塞使之高于机械停止位置而增大。电流的增加导致故障消息的出现。

可能原因

1 泵驱动组件损坏。

可能原因

请与安捷伦服务代表联系。

Initialization Failed

Error ID: 2207, 2217

初始化失败

初始化失败：泵通道 A

B：初始化失败：泵通道 B

部件未能在最大时间窗口内成功初始化。

设计了用于完成泵的初始化最长的时间周期。如果在完成初始化之前超过这一时间范围，将产生故障消息。

可能原因

- 1 入口主动阀堵塞。
- 2 泵驱动组件损坏。
- 3 主板出现故障。

可能原因

- 更换入口主动阀。
- 请与安捷伦服务代表联系。
- 请与安捷伦服务代表联系。



8 测试功能和校准

压力测试	122
安放死堵螺母	122
运行压力测试	123
评价结果	123
泵测试	126
运行泵测试	127
评价结果	127
二元泵溶剂压缩性校准	128
运行溶剂压缩性校准	129
泵弹性校准	130
运行泵弹性校准	131

本章介绍适用于二元泵的所有测试功能。



压力测试

说明

压力测试是一种快速的内置测试，用以验证系统的密闭度。测试包括用死堵螺母堵住泵的出口监测流路图。结果将表明泵的泄漏率，并提供有关在泵的出口球阀和死堵螺母之间系统的密闭度信息。

注意

可将死堵螺母放置在泵的清洗阀和检测器入口之间的任意位置，以对部分系统进行压力测试。

小心

将死堵螺母放在流通池出口

应用的压力可能导致流通池出现永久的泄漏或破裂。

→ 在压力测试中切勿加入流通池。

第一步

测试从两个泵头的初始化开始。初始化后，泵启动压缩相并不断监测和调整所需的流速。泵连续抽吸直到系统压力达到约 600 bar。

第二步

系统压力达到 600 bar 时，泵以可维持恒定压力的流速持续泵液。需要维持恒定压力的流速直接转换为泄漏率。

安放死堵螺母

要测试整个系统压力的气密性，死堵螺母必须安放在柱温箱的出口（或在检测器前的最后一个部件的出口）。

如果怀疑指定的元件引起了系统泄漏，请将死堵螺母立即安放在可疑的元件前，然后再进行“**压力测试**”。如果测试通过了，则表明泄漏元件在死堵螺母后的位置。将死堵螺母放在可疑元件后即可诊断。如果测试没有通过，即可确定元件泄漏。

运行压力测试

从 Agilent Lab Advisor 运行测试

当： 当怀疑有小的泄漏，或在维护流路组件（例如泵密封垫、进样器密封垫）以证实压力密封性最高为 600 bar 后，应使用此测试。

所需的工具：

部件号	说明
8710-0510	1/4 - 5/16 英寸开口扳手
	1/16 英寸堵死螺母

所需的准备： 将两瓶 HPLC 级水分别放入通道 A 和 B（如果泵备有一个溶剂选择阀，则为 A1 和 B1）。

注意

在开始对系统加压之前，请一定确保用水彻底冲洗流路中的所有零件（它们是测试的一部分）！流路中存在任何痕量的其他溶剂或极小气泡都将导致测试失败！

- 1 从测试选择菜单中选择压力测试。
- 2 开始测试并按照说明进行操作。

注意

请确保完成测试后打开吹扫阀以释放压力。否则泵可能产生超压故障。

评价结果

泵和死堵螺母之间的所有泄漏总和将合计为总泄漏率。请注意，小的泄漏可能导致测试失败，但可能不会看见溶剂从部件中泄漏出来。

注意

请注意测试中的**故障**和**测试失败**的区别！**故障**由测试操作过程中的异常终止导致，而**测试失败**则表明测试结果不在指定的限制内。

如果压力测试失败：

- 确保拧紧泵和死堵螺母之间的所有接头。重复压力测试。

注意

导致测试失败的原因通常仅仅是死堵螺母本身损坏（由于拧得过紧而变形）。在检查测试失败的其他可能原因之前，请先确保所用的死堵螺母完好无损，而且适当拧紧！

- 如果测试再次失败，请在叠放中的前一部分的出口处插入死堵螺母（例如自动进样器、进样阀的端口 6），并重复压力测试。逐个排除每个部件，以确定存在泄漏的部件。
- 如果确定泵是泄漏源，请运行泵测试以确定有故障的泵组件。

压力测试失败的可能原因

在分析并确定泄漏原因后，重复压力测试以进一步确认系统是压力密实的。

表 9 可能的原因（泵）

可能的原因（泵）	修正措施
冲洗阀打开。	关闭冲洗阀。
接头松动或泄漏。	拧紧接头或更换毛细管。
泵密封垫或活塞损坏。	运行泵测试以识别有故障的组件。
冲洗阀松动。	拧紧冲洗阀螺母（用 14 mm 扳手）。

表 10 可能的原因（自动进样器）

可能的原因（自动进样器）	修正措施
接头松动或泄漏。	拧紧或更换接头或毛细管。
转子密封垫（进样阀）。	更换转子密封垫。
计量器密封垫或活塞损坏。	更换计量器密封圈。检查活塞刮损情况。如果需要，请更换活塞。
针底座。	更换针底座。

表 11 可能的原因（柱温箱）

可能的原因（柱温箱）	修正措施
接头松动或泄漏。	拧紧或更换接头或毛细管。
转子密封垫（柱切换阀）。	更换转子密封垫。

泵测试

说明

泵测试提供了一种可以快速、准确验证二元泵液压运行是否正确的方法。可诊断与阀、密封垫或活塞故障相关的问题，通常可发现故障零件。

第一步

在两个通道中用水对系统进行设置，将限流毛细管与泵的出口连接。泵头 A 的泵送速度为 1 mL/min。监测压力信号，并将其与活塞运动图叠放。使用压力信号的压力图形和压力信号的斜率来评估两个活塞的泵送冲程。

第二步

在泵头 B 上重复过程，从第一步开始。

第三步

评估第一步和第二步得到的数据。如果测试失败，则得出零件故障的结论。

运行泵测试

在安捷伦实验室监控与诊断上运行测试

当： 测试应用于证明在维修后或在压力测试（请参见“第 122 页的压力测试”）确定泵存在问题时对二元泵进行了正确操作。

所需的工具：

部件号	说明
8710-0510	1/4 - 5/16 英寸开口扳手

所需的部件：

部件号	说明
G1312-67500	校准毛细管部件

所需的准备： 将两瓶 HPLC 级水分别放入通道 A 和 B（如果泵备有一个溶剂选择阀，则为 A1 和 B1）。

注意

务必保证在开始测试前，泵必须用水完全冲洗！如有极少量其他溶剂或有很小的气泡存在于流路中，将会使测试生成误导性结果！

- 1 从测试选择菜单中选择泵测试。
- 2 开始测试并按照说明进行操作。

注意

请确保完成测试后打开吹扫阀以释放压力。否则泵可能产生超压故障。

评价结果

有关进一步的详细信息，请参阅安捷伦实验室监控与诊断的帮助文件。

二元泵溶剂压缩性校准

说明

每种溶剂或溶剂混合物在不同的压力下都具有唯一的压缩性。为了在整个操作压力范围里有精确的流量，并使压力波动和组分拨（波）动最小，此泵必须对所使用溶剂的压缩性进行精确补偿。

二元泵附带最常用 HPLC 溶剂和溶剂混合物的压缩性参数。如果预校准的溶剂列表中没有此溶剂，则溶剂压缩性校准允许生成适当的压缩性数据。

技术背景

溶剂压缩性校准取决于泵的精确弹性校准。泵进行正确的弹性校准后，泵将切换到压力控制模式。将毛细管连接到吹扫阀出口。通过改变流速，泵将维持一定的压力。泵可以优化溶剂的压缩比值，直到达到可能的最小泵波动。泵可以增加流速并调整下一个校准步骤的压力，在下一个校准步骤中，泵波动再次最小化。将重复此过程，直到获得泵在整个操作压力范围内的溶剂压缩性数据。

为此溶剂设置的压缩性数据存储在 `C:\Documents and Settings\
<username>\Application Data\Agilent Technologies\Agilent Lab
Advisor\2.02.0.0\data\` 中的一个 XML 文件中。通过控制数据系统，可以与其他 G1312B 泵共享这些数据。

运行溶剂压缩性校准

在安捷伦实验室监控与诊断上运行溶剂压缩性校准

当： 如果预校准的溶剂列表中没有此溶剂，则溶剂压缩性校准允许生成适当的压缩性数据。

所需的工具：

部件号	说明
8710-0510	1/4 - 5/16 英寸开口扳手

所需的部件：

部件号	说明
G1312-67500	校准毛细管部件

所需的准备： 将一瓶要校准的溶剂放入通道 A（如果已安装溶剂选择阀，则为 A1）。

小心

请避免泵的弹性校准不准确。

因为这将导致溶剂压缩性数据无效且不可移植。

→ 请确保执行了准确的泵弹性校准。

注意

务必保证在开始测试前，泵必须用待校准的溶剂完全冲洗！如有极少量其他溶剂或有很小的气泡存在于流路中，将会使校准失败！

- 1 从测试选择菜单中选择溶剂。
- 2 开始测试并按照说明进行操作。

注意

请确保完成测试后打开吹扫阀以释放压力。否则泵可能产生超压故障。

泵弹性校准

说明

二元泵的流路组分具有内在且呈压力依赖性的弹性，泵与泵之间都不相同。已知该弹性 / 压力函数时，可应用一个校正算法。这将导致在低延迟体积模式（绕开阻尼器和混合器）中，泵性能得到显著提升。

泵弹性标准使用一种性质已被完全了解的溶剂（HPLC 级水）在整个操作压力范围测定泵弹性，并将校准值存入泵主板的非易失性 RAM 中。

初始校准在出厂前完成。只有在更换主要泵部件（主板、泵驱动装置）的情况下才需再次校准。该测试可定义需要进行校准的泵头。

注意

泵弹性校准的结果取决于纯水的已知压缩性参数。如果水不是 HPLC 级，未充分脱气或脱气机和泵头未有效冲洗，泵弹性校准将失败。必须对每个泵头进行单独的泵弹性校准。

小心

泵弹性校准错误。

使用未正确校准的泵也可以实现溶剂压缩性校准，但无法传输至其他泵。对泵进行正确的弹性校准是成功进行溶剂压缩性校准的先决条件。

→ 正确校准泵的弹性。

运行泵弹性校准

在安捷伦实验室监控与诊断上运行泵弹性校准

当： 在出厂前已完成初始校准。只有更换主要泵零件（主板和泵驱动器）后才需重复校准。

所需的工具：

部件号	说明
8710-0510	1/4 - 5/16 英寸开口扳手

所需的部件：

部件号	说明
G1312-67500	校准毛细管部件

所需的准备： 将所有瓶过滤头放入一瓶 HPLC 级水中。

注意

务必保证在开始测试前，泵必须用待校准的溶剂完全冲洗！如有极少量其他溶剂或有很小的气泡存在于流路中，将会使校准失败！

注意

如果已安装溶剂选择阀，冲洗所有四个通道，防止干的溶剂入口管中的空气在初始化时吸入流路。

- 1 从测试选择菜单中选择泵弹性校准。
- 2 开始测试并按照说明进行操作。

注意

请确保完成测试后打开吹扫阀以释放压力。否则泵可能产生超压故障。

8 测试功能和校准

泵弹性校准



9 诊断信号

模拟压力输出	134
化学工作站软件中的诊断信号	135
可直接访问的信号	135
隐藏信号	135

本章介绍二元泵的所有诊断信号和计数器。



模拟压力输出

二元泵后部的 BNC 接头提供了压力传感器的读数，以 1.33 mV/bar 分辨率的模拟值形式显示。最大读数 660 bar 相当于 800 mV。该信号是实时的，可导入到相应的记录设备（例如积分仪或条状图表记录仪）进行故障诊断。

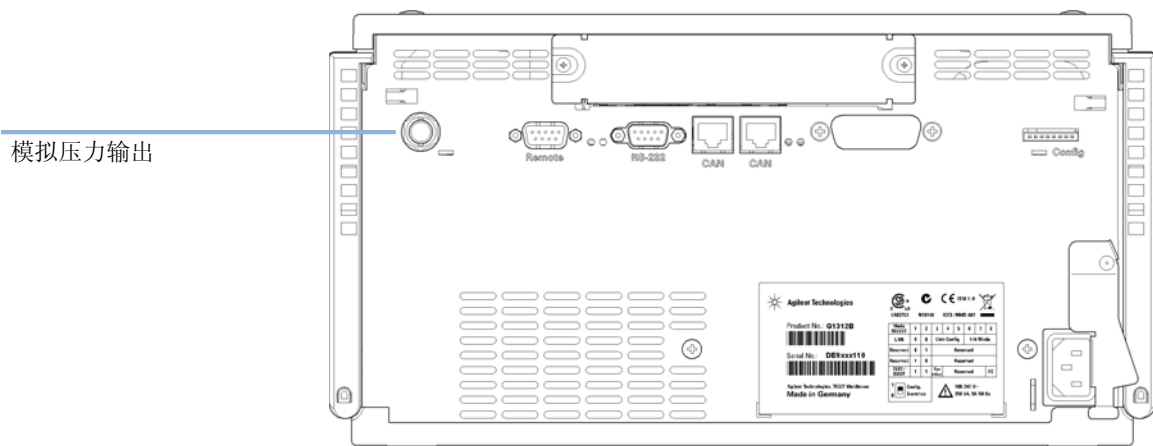


图 24 模拟输出接头的位置

化学工作站软件中的诊断信号

可直接访问的信号

在化学工作站中，以下仪器参数可在数据采集期间访问，并存储在数据文件中：

- 泵的实际压力
- 溶剂组分（梯度）

隐藏信号

活塞移动

该函数与活塞压力信号叠放时，可用于诊断阀门问题。但还是建议用泵测试（参见“第 126 页的泵测试”），因为它是为与二元泵一起使用而优化的。

活塞移动信号需要在化学工作站命令行中输入以下命令来打开：

```
lpmpdiagmode 1
```

化学工作站会在启动时重置该函数。每次化学工作站重新启动时都必须重新打开。如果需要，可以在化学工作站命令行中键入以下命令手动禁用该函数。

```
lpmpdiagmode 0
```

9 诊断信号

化学工作站软件中的诊断信号



10 维护

维护和维修介绍	138
注意和警告	139
清洗部件	141
维护和简单维修概述	142
维护步骤	143
更换冲洗阀滤芯或冲洗阀	144
卸下泵头组件	147
不带密封垫冲洗泵头的维护	149
带密封垫冲洗泵头的维护	154
重新安装泵头组件	158
密封垫磨合步骤	160
更换入口主动阀 (AIV) 或滤芯	161
更换出口球阀	164
安装溶剂选择阀升级工具包	166
更换溶剂选择阀	169
安装主动密封垫冲洗选件	172
更换可选接口板	178
更换模块固件	179

本章介绍模块的维护。



10 维护

维护和维修介绍

维护和维修介绍

泵的设计便于维修。频率最高的维修，比如活塞密封垫和冲洗阀滤芯更换无需将泵从系统叠放中取下，在前面即可完成。这些维修操作在“[第 142 页](#)的维护和简单维修概述”中进行了说明。

注意和警告

警告

只要未拔掉电源线，部件在关闭时仍会部分带电。

电击和其他人身伤害的风险。在部件机盖打开且仪器处于通电状态时对部件进行维修，可能会造成人身伤害（例如触电危险）。

- 切勿在卸下顶盖且电源线接通的情况下对部件执行任何调整、维护或维修。
- 电源输入插座处的保险杆可防止通电时打开部件机盖。切勿在卸下盖子的情况下接通电源线。

警告

尖锐的金属边缘

仪器零件上的尖锐边缘可能会造成伤害。

- 为避免人员受伤，在接触尖锐的金属区域时请千万小心。

警告

有毒、易燃及有害溶剂、样品及试剂

处理溶剂、样品和试剂可能会危害健康安全。

- 处理这些物质时，请严格遵循溶剂供应商提供的材料处理和安全数据表中的相应安全规程（例如，戴上护目镜、安全手套，穿上防护衣）。
- 应将物质减至分析所需的最小量。
- 切勿在爆炸性环境中操作仪器。

小心

电路板和元件对静电放电敏感（ESD）。

ESD 可能会损坏电路板和元件。

- 一定要拿住板的边缘，而不要触摸电子元件。处理电路板和元件时，务必使用 ESD 护具（例如，ESD 腕带）。

小心

外部设备安全标准

- 如果将外部设备连接至仪器，应确保只按照适用于安全设备类型的安全标准使用经过测试和许可的附件装置。
-

小心

Agilent 1260 Infinity 泵头已停止用于 Agilent 1260 Infinity 二元泵。许多 1260 Infinity 二元泵发货时，随附标记为 1260 Infinity 泵头和被动入口阀的泵头。尽管从性能角度来看，这些零件没有问题，但是它们不再支持 1260 Infinity 二元泵。本手册中列出的零件与 1260 Infinity 不兼容，如果安装可能会损坏。

- 请与安捷伦服务代表联系。
-

清洗部件

为使模块外壳保持干净，应使用软布蘸少量水或温和洗涤剂的水溶液进行清洗。

警告

液体滴入部件的电子箱中可导致嗝你危险并损坏部件

- 清洁时，切勿使用过湿的布。
 - 打开流路的任何连接前排放所有溶剂管线。
-

维护和简单维修概述

“第 142 页的图 25”显示了用户可接触的二元泵的主要部件。泵头及其零件必须进行普通维护（例如更换密封垫），并可从前面接触到它们（简单维修）。更换阀滤芯或过滤器不需要从系统叠放中卸下泵。

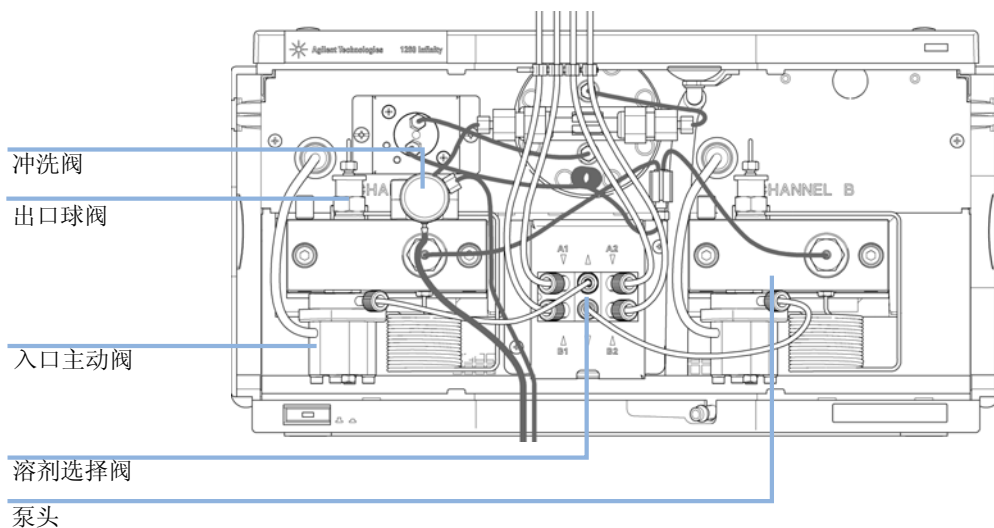


图 25 维护和简单维修概述

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 | 冲洗阀，参见“第 144 页的更换冲洗阀滤芯或冲洗阀” |
| 2 | 出口球阀，参见“第 164 页的更换出口球阀” |
| 3 | 入口主动阀，参见“第 161 页的更换入口主动阀（AIV）或滤芯” |
| 4 | 泵头，参见“第 147 页的卸下泵头组件” |
| 5 | 溶剂选择阀，参见“第 166 页的安装溶剂选择阀升级工具包” |

维护步骤

本节所述各步骤，在系统叠放配置上即可维修二元泵。

表 12 维护步骤

步骤	典型的维修频率	注释
“第 144 页的更换冲洗阀滤芯或冲洗阀”	每年一次，或在滤芯有污染和堵塞迹象时 如果发生内漏	通过滤芯的压力下降 > 10 bar（冲洗阀打开，流速为 5 mL/min H ₂ O）表明存在堵塞 关闭阀后有溶剂从废液出口流出
“第 147 页的卸下泵头组件”	年度维护期间	必须检查泵密封垫和活塞
“第 149 页的不带密封垫冲洗泵头的维护”	每年一次，或在泵的性能表明密封垫磨损时	在泵头低的一侧有泄漏，保留时间不稳定，压力波动不稳定 — 运行“泵测试”以验证 密封垫寿命比正常预计的要短 — 更换密封垫时检查活塞
“第 154 页的带密封垫冲洗泵头的维护”	每年一次，或在泵的性能表明密封垫磨损时	仅在安装密封垫冲洗选件时需要。在泵头较低的一侧有泄漏，冲洗溶剂损失
“第 161 页的更换入口主动阀 (AIV) 或滤芯”	发生外漏时 螺旋管出现故障时	故障信息“入口阀保险丝”或“缺少入口阀”
“第 164 页的更换出口球阀”	如果发生内漏	压力脉动不稳定，运行泄漏测试以验证
“第 169 页的更换溶剂选择阀”	如果发生内漏 螺旋管出现故障时	交叉口流出 故障信息“阀故障”
安装主动密封垫冲洗选件（《参见“服务手册”》）。	升级到主动密封垫冲洗时	定期使用 > 0.1 M 的缓冲液时建议进行安装。

10 维护

更换冲洗阀滤芯或冲洗阀

更换冲洗阀滤芯或冲洗阀

- 当：
- 滤芯 - 活塞密封垫更换、污染或堵塞时（冲洗阀打开，流速为 5 mL/min of H₂O 时，通过滤芯的压力下降 > 10 bar）
 - 冲洗阀 - 冲洗阀无法密封关闭时

所需的工具：

说明

扳手，1/4 英寸

扳手，14 mm

镊子

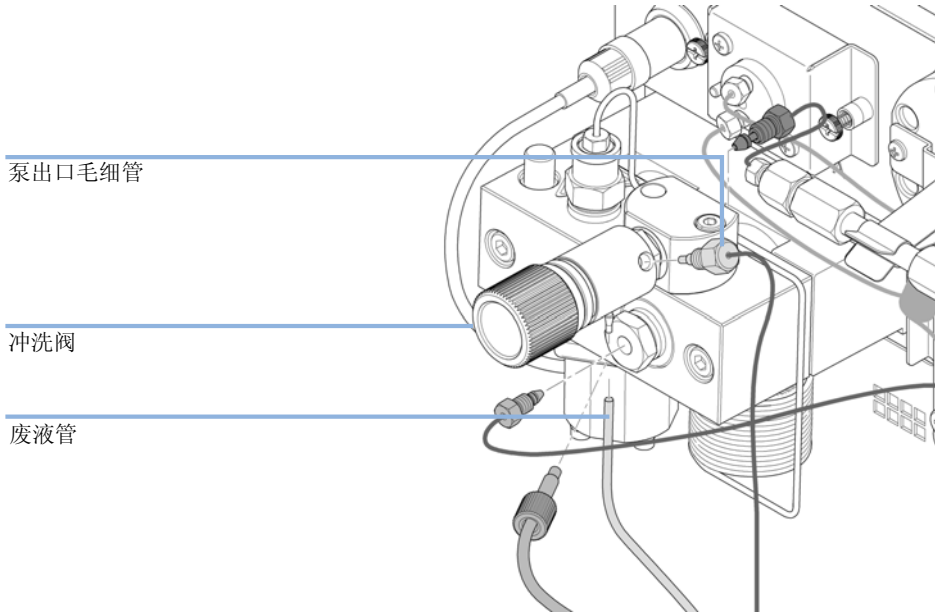
牙签

或

所需的部件：

编号	部件号	说明
1	01018-22707	PTFE 滤芯（每包 5 个）
1	G1312-60061	冲洗阀 1260
1	5067-4728	密封垫帽

- 1 用 1/4 英寸扳手断开泵出口毛细管和冲洗阀的连接。断开废液管。注意静水压引起的溶剂泄漏。

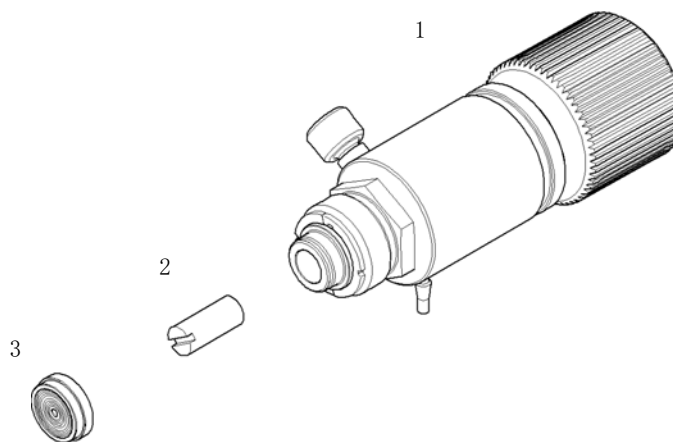


- 2 用 14 mm 扳手拧松冲洗阀并将其从冲洗阀支架中卸下。
- 3 卸下冲洗阀上的塑料帽及金色密封垫。

10 维护

更换冲洗阀滤芯或冲洗阀

- 4 用镊子或牙签取出滤芯。



1	阀体（冲洗阀 1260 (G1312-60061)）
2	PTFE 滤芯（每包 5 个）(01018-22707)
3	密封垫帽（5067-4728）

- 5 将新的滤芯放入冲洗阀，滤芯的狭缝面对密封垫帽。
- 6 更换密封垫帽。
- 7 将冲洗阀插入冲洗阀支架中，并使废液出口管口朝下。
- 8 拧紧冲洗阀，重新连接出口毛细管和废液管。

卸下泵头组件

- 当：
- 更换泵密封垫
 - 更换活塞
 - 更换密封垫选件的密封垫

所需的工具：	部件号	说明
	8710-0510	1/4 英寸 X 5/16 英寸扳手
	8710-2411	六角起子 3 mm 12 cm long
	8710-2392	六角起子 4 mm 15 cm 长 T 型手柄
	5023-0240	六角起子，1/4”，slitted

所需的准备： 在主电源开关处关闭泵

小心

泵驱动器的损坏

在泵头卸下时启动泵可能会损坏泵驱动器。

→ 泵头卸下之后，不要启动泵。

注意

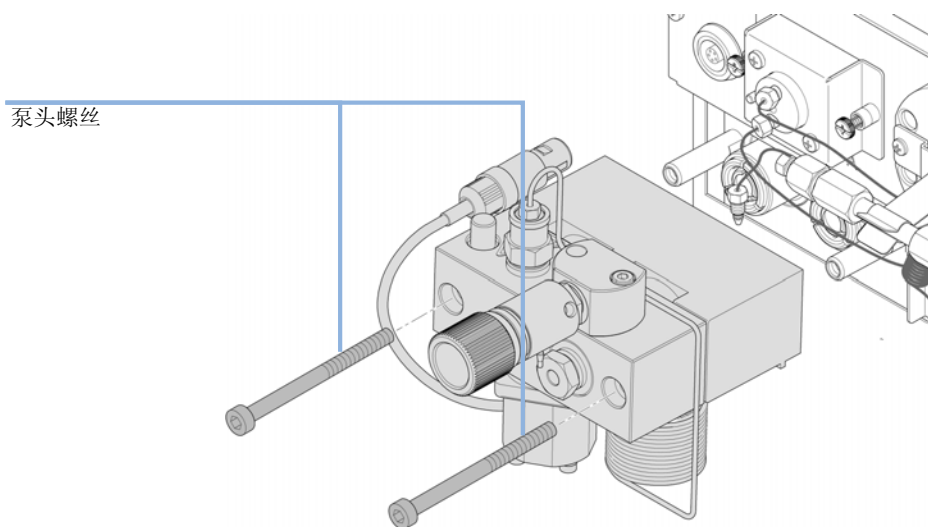
两个泵头组件使用的是相同的内部成分。另外，泵头 A 接上了冲洗阀。下列过程描述取出和拆开泵头 A（左边）。泵头 B（右边）以同样方式进行，且跳过有关冲洗阀的步骤。

- 1 卸下前盖。
- 2 断开冲洗阀支架背部的毛细管，入口主动阀的泵头接头和管线。谨防溶剂泄漏。

10 维护

卸下泵头组件

- 3 用 4 mm 的六角扳手拧松并卸下两个泵头的螺丝。



不带密封垫冲洗泵头的维护

当： 需要进行维护或泵头发生内部泄漏时

所需的工具：	部件号	说明
	8710-0510	1/4 英寸 X 5/16 英寸扳手
	8710-2411	六角起子 3 mm12 cm long
	8710-2392	六角起子 4 mm15 cm 长 T 型手柄 泵密封垫拆除工具

所需的部件：	部件号	说明
	5063-6589	活塞密封垫（PTFE、碳填充、黑色）（每包 2 个），缺省
	0905-1420	PE 密封垫（每包 2 个）
	5022-2159	毛细限流管
	5063-6586	活塞

- 所需的准备：
- 在主电源开关处关闭泵
 - 卸下前盖，以便能接触到泵的机械部分
 - “第 147 页的卸下泵头组件”

注意

两个泵头组件使用的是相同的内部成分。另外，泵头 A 接上了冲洗阀。下列过程描述取出和拆开泵头 A（左边）。泵头 B（右边）以同样方式进行，且跳过有关冲洗阀的步骤。

10 维护

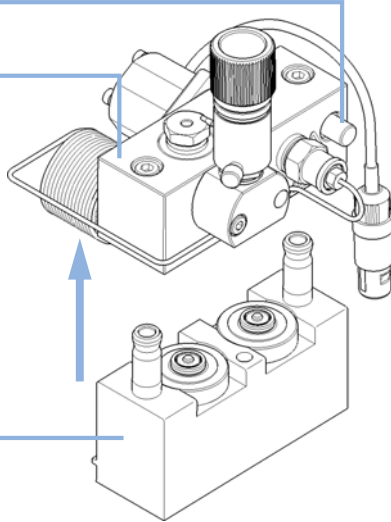
不带密封垫冲洗泵头的维护

- 1 将泵头放置在平面上。拧松锁定螺丝（旋转两圈），握住组件的下半部分（活塞腔），小心地将泵壳体从活塞腔中拉出来。

锁紧螺钉

泵壳体

活塞腔

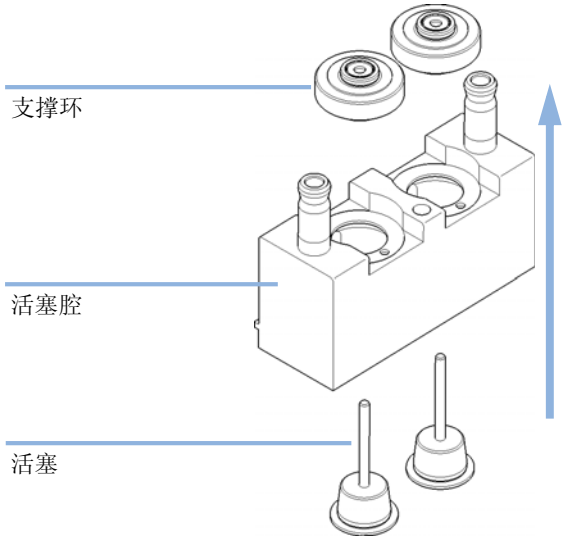


- 2 从活塞腔中卸下支撑环，并把活塞从活塞腔中上提起来。

支撑环

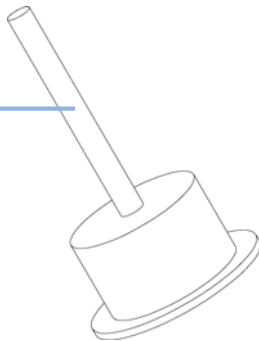
活塞腔

活塞



- 3 检查活塞表面，清除所有沉淀物或涂层。最适用的方式是用牙膏磨光活塞杆。如果可以看见刮痕或凹痕，请更换活塞。

活塞表面



注意

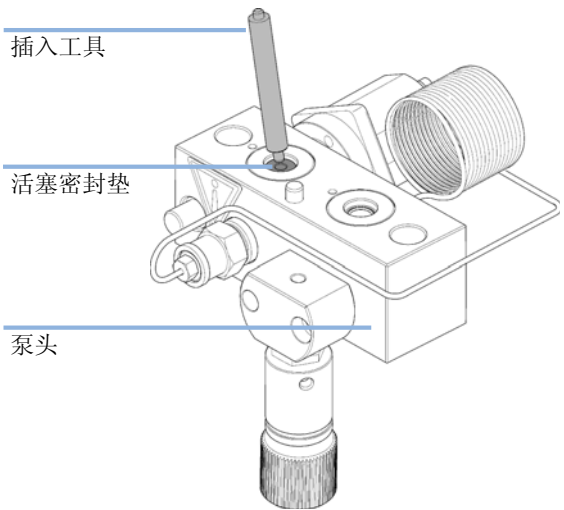
检查活塞的最佳方式是举起活塞并在灯光下（例如电灯泡）观察活塞杆。透明的蓝宝石可作为很清晰的放大镜，即使最小的表面异常也变得可见。

- 4 用插入工具的金属端，小心地将密封垫从泵腔中取出。如还有磨损传动座，也一起取出。

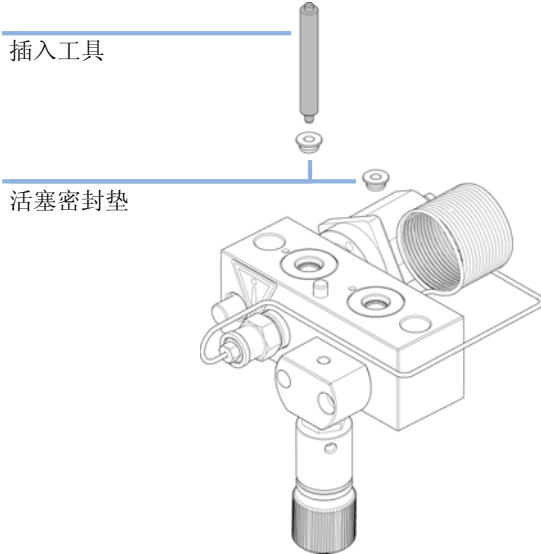
插入工具

活塞密封垫

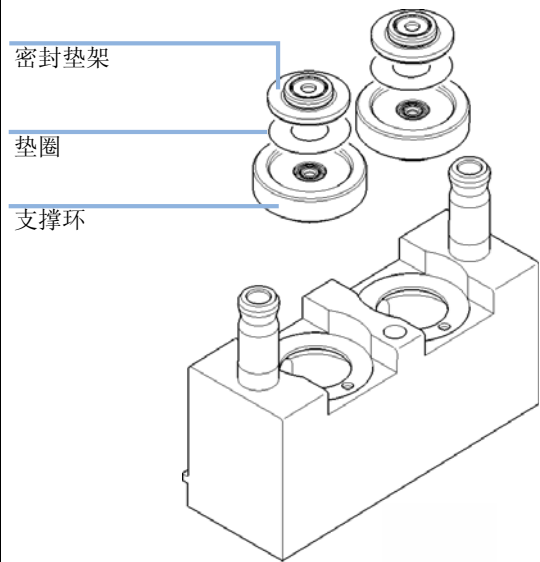
泵头



5 用插入工具的塑料端，将新的密封垫小心插入泵头中并紧紧地压在适当的位置。



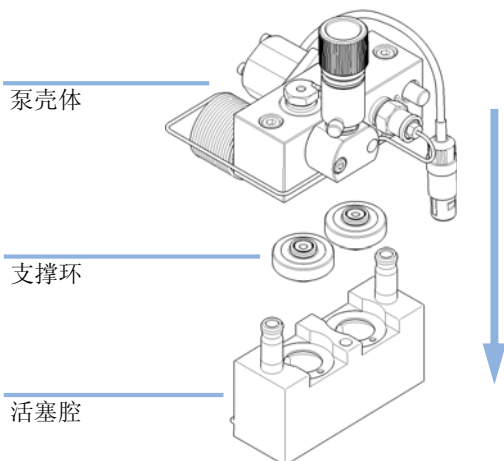
6 把密封垫冲洗垫圈放到支撑环的凹进处。将密封垫架放在垫圈之上。



10 维护

不带密封垫冲洗泵头的维护

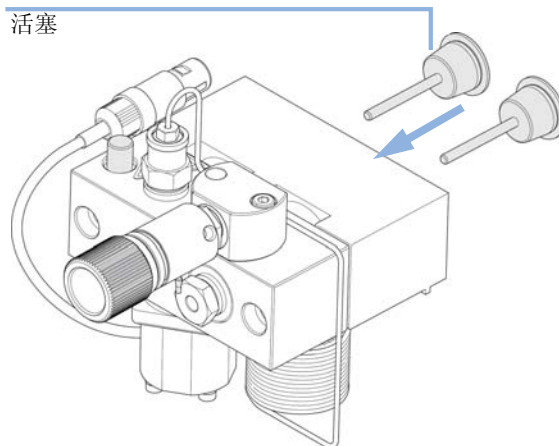
7 重新装配泵头组件。注意将插销正确放在支撑环上。



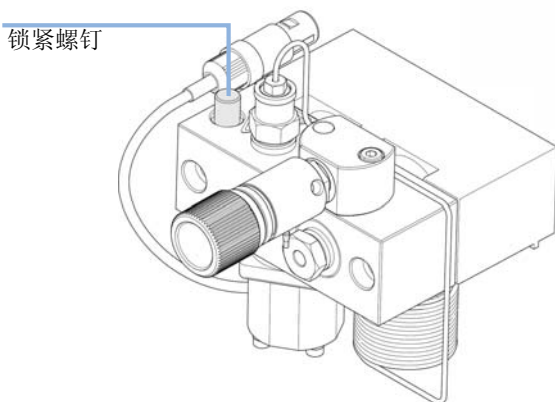
注意

重置安捷伦实验室监控与诊断中的密封垫磨损计数器 and 容积计数器。

8 插入活塞，并将其小心地压进密封垫。



9 拧紧锁定螺丝。



下一步：

- 10 重新安装泵头部件，请参见“第 158 页的重新安装泵头组件”。
- 11 如果已安装标准密封垫，请运行密封垫磨合步骤，参见“第 160 页的密封垫磨合步骤”。
- 12 应用正相密封垫时，冲洗阀滤芯也应进行更换，参见“第 144 页的更换冲洗阀滤芯或冲洗阀”。

10 维护

带密封垫冲洗泵头的维护

带密封垫冲洗泵头的维护

当： 需要进行维护或泵头发生内部泄漏时

所需的工具：

部件号	说明
8710-2411	六角起子 3 mm12 cm long
8710-2392	六角起子 4 mm15 cm 长 T 型手柄 泵密封垫拆除工具 小的平头螺丝刀

所需的部件：

部件号	说明
0905-1175	冲洗密封垫 (PTFE)
01018-07102	垫圈 (密封垫清洗)
5063-6586	活塞

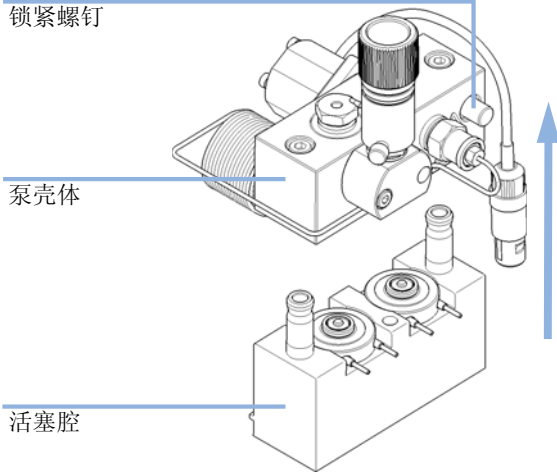
所需的准备：

- 在主电源开关处关闭泵
- 卸下前盖，以便能接触到泵的机械部分
- “第 147 页的卸下泵头组件”

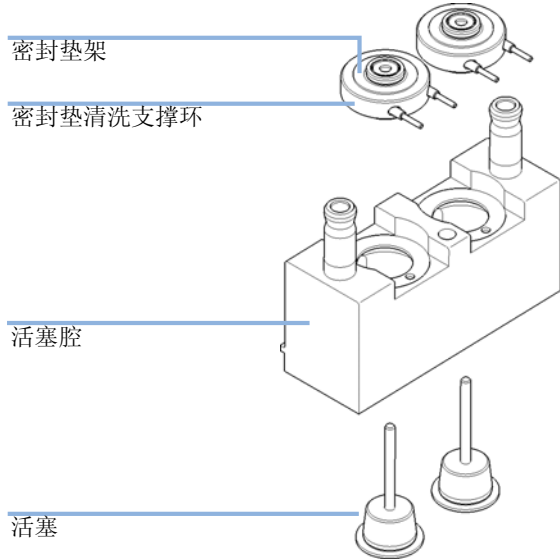
注意

两个泵头组件使用的是相同的内部成分。另外，泵头 A 接上了冲洗阀。下列过程描述取出和拆开泵头 A（左边）。泵头 B（右边）以同样方式进行，且跳过有关冲洗阀的步骤。

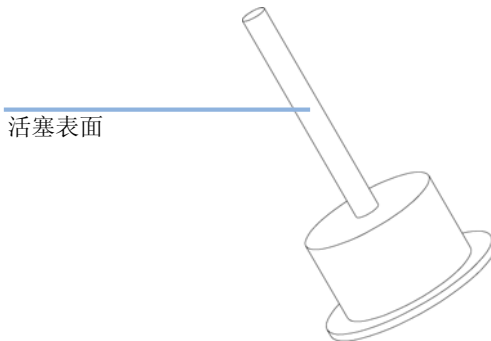
1 将泵头放置在平面上。拧松锁定螺丝（旋转两圈），握住组件的下半部分（活塞腔），小心地将泵壳体从活塞腔中拉出来。



2 将密封垫架和密封垫冲洗支撑环从活塞腔中卸下。将密封垫架从支撑环组件上卸下。



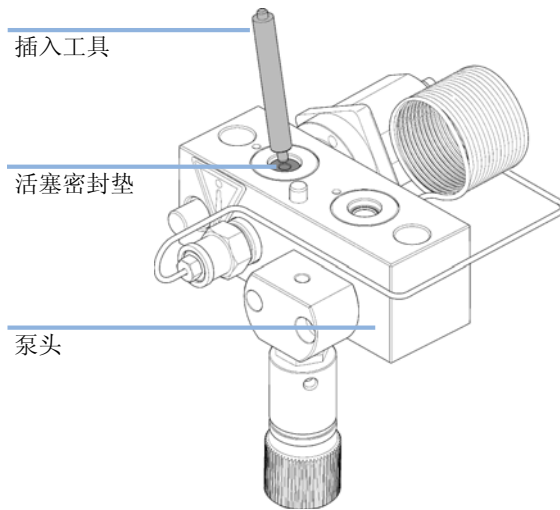
3 检查活塞表面，清除所有沉淀物或涂层。最适用的方式是用牙膏磨光活塞杆。如果可以看见刮痕或凹痕，请更换活塞。



注意

检查活塞的最佳方式是举起活塞并在灯光下（例如电灯泡）观察活塞杆。透明的蓝宝石可作为很清晰的放大镜，即使最小的表面异常也变得可见。

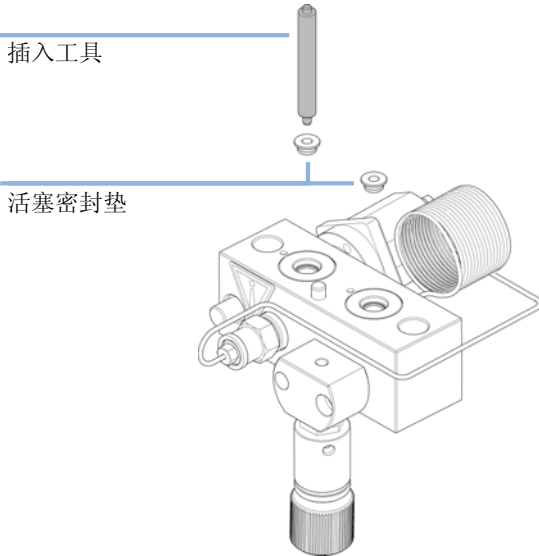
4 用插入工具的金属端，小心地将密封垫从泵腔中取出。如还有磨损传动座，也一起取出。



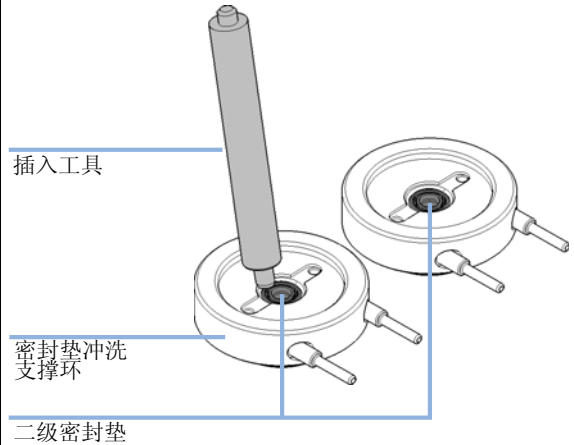
10 维护

带密封垫冲洗泵头的维护

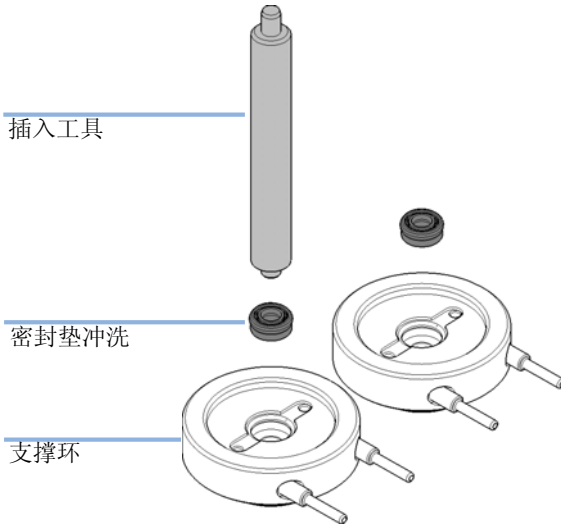
5 用插入工具的塑料端，将新的密封垫小心插入泵头中并紧紧地压在适当的位置。



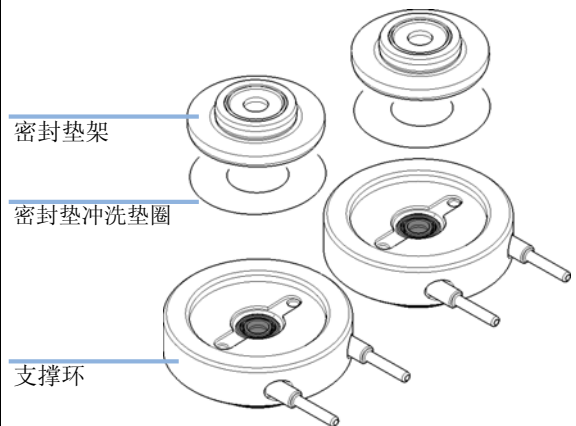
6 用插入工具的金属端将密封垫冲洗垫圈和二级密封垫从支撑环中取出。取下的密封垫已损坏，无法再次使用！



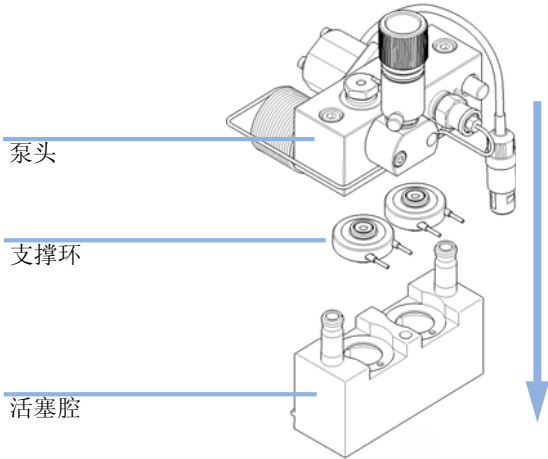
7 用插入工具的塑料端将冲洗密封垫（弹簧朝上）压进支撑环的凹进处。



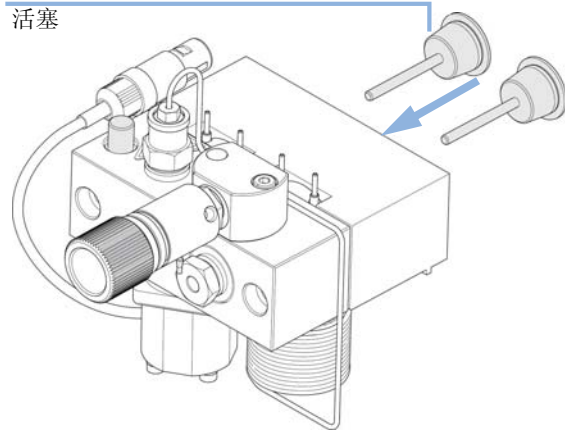
8 把密封垫冲洗垫圈放到支撑环的凹进处。将密封垫架放在垫圈之上。



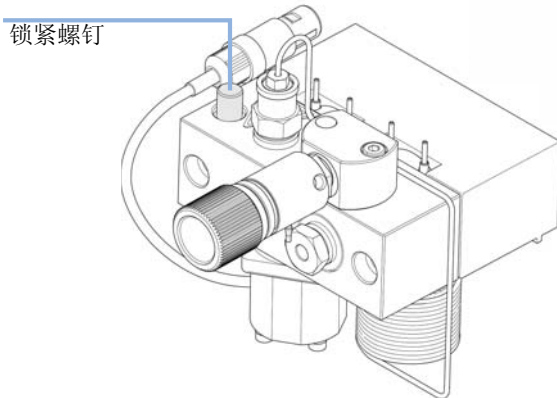
9 将支撑环放入活塞腔中（未安装活塞），然后将泵头和活塞腔卡接到位。注意将插销正确放在支撑环上。



10 插入活塞，并将其小心地压进密封垫。



11 拧紧锁定螺丝。



12 重新安装泵头部件，请参见“第 158 页的重新安装泵头组件”。

10 维护

重新安装泵头组件

重新安装泵头组件

当： 何时重新装配泵

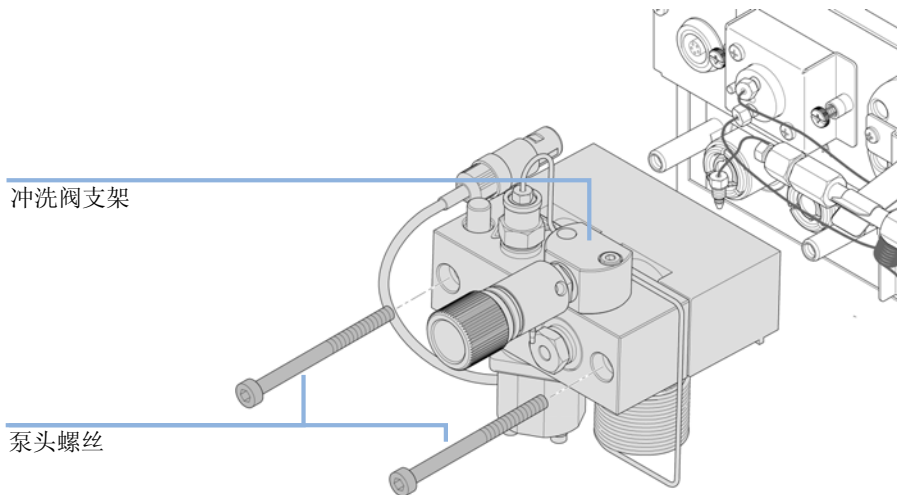
所需的工具：

部件号	说明
8710-2411	3 mm 六角扳手
	4 mm 六角扳手

所需的部件：

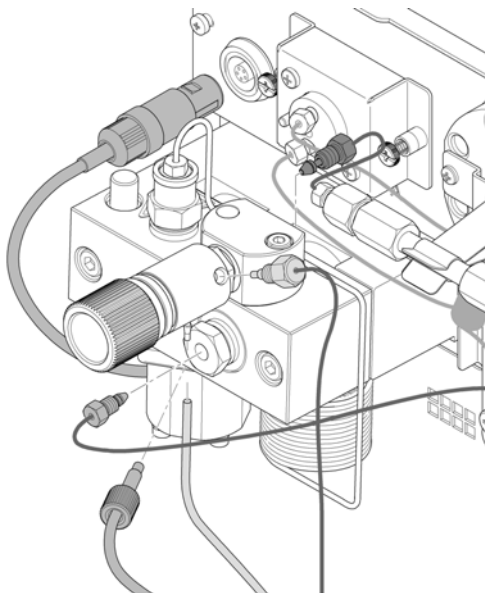
编号	部件号	说明
1	79846-65501	泵头润滑脂

1 将泵头组件平推进泵驱动器。



2 用一个 4 mm 六角扳手逐渐增加转矩拧紧泵头螺丝。

- 3 将管和毛细管重新连接到接头。



密封垫磨合步骤

小心

密封垫损坏

→ 需要进行该步骤 密封圈（每包 2 个）（5063-6589），但是它会损坏 PE 密封垫（每包 2 个）（0905-1420）。

- 1 将装有 100 ml 异丙醇的瓶放入溶剂瓶箱，并将要磨合泵头的溶剂吸液过滤器放入此瓶。
- 2 将 接头，AIV 到溶剂进口管（0100-1847）拧紧到入口主动阀上，然后将瓶头的进样口管与其连接。
- 3 连接 毛细限流管（5022-2159）与冲洗阀。将它的另一头与废液瓶连接。
- 4 打开冲洗阀，用异丙醇以 2 mL/min 的流速冲洗系统 5 min。
- 5 关闭冲洗阀，将流速调至使压力达到 350 bar 的水平。在该压力下泵送 15 min 以磨合密封垫，可以在泵的模拟输出接头上，通过手持控制器、色谱数据系统或其他任何控制设备对压力进行监测。
- 6 关闭泵，缓慢打开冲洗阀以释放系统压力，断开限流毛细管并将出口毛细管重新连接至冲洗阀。将入口管重新连接至溶剂选择阀，并将溶剂选择阀上的连接管（如已安装）重新连接至 AIV。
- 7 用您下次应用要用的溶剂冲洗系统。

更换入口主动阀 (AIV) 或滤芯

当： 出现内漏（回流）时

所需的工具： 说明
扳手，14 mm

所需的部件： 部件号 说明
G1312-60025 入口主动阀阀体，无滤芯
G1312-60020 入口主动阀滤芯（600 bar）

所需的准备： 在主电源开关处关闭泵

小心

确保正确固定入口主动阀
拧得过紧将会损坏入口主动阀滤芯。
→ 恰当地拧紧入口主动阀。

- 1 卸下前盖。
- 2 拔下与接头相连的入口主动阀电缆。
- 3 断开溶剂进样口管和入口阀的连接（小心溶剂泄漏）。

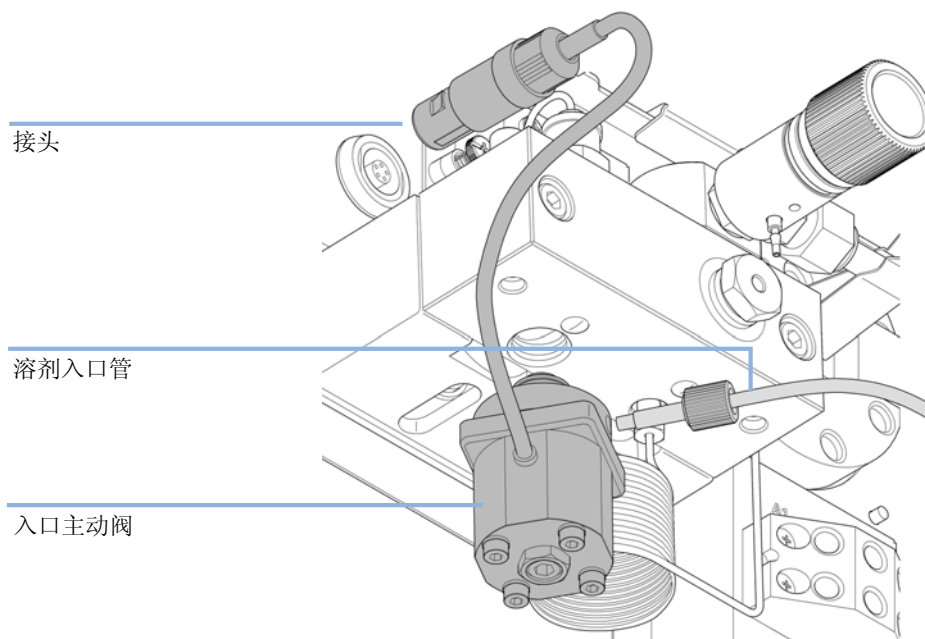
注意

不带溶剂选择阀 (SSV) 的二元泵在溶剂管线和入口主动阀 (AIV) 之间安装有一个接头。断开溶剂管和接头的连接，并从 AIV 上卸下接头。

10 维护

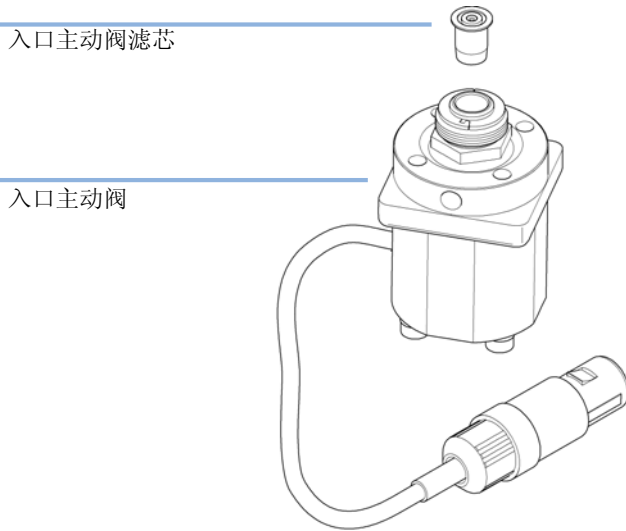
更换入口主动阀 (AIV) 或滤芯

- 4 用 14 mm 扳手拧松入口主动阀，并将阀从泵头卸下来。



- 5 用一对镊子从有故障的入口主动阀上取出阀芯。

- 6 将滤芯推入新的入口主动阀中。



- 7 将新的阀旋入泵头。用 14 mm 扳手将螺母拧至用手上紧不能动为止。
- 8 放置阀以使溶剂入口管连接点朝向前面。
- 9 使用 14 mm 扳手通过转动阀（不要超过 1/4 转）将螺母拧紧固定在最终位置。请勿将阀拧得过紧。
- 10 将入口主动阀电缆重新连接到 Z 形板中的接头上，并将入口管重新连接到阀。
- 11 重新安装前盖。

注意

在更换了阀之后，如果要使系统的压力波动和流量精度到达先前的状态，需要用几 ml 的流动相来清洗系统，已排出气泡。

10 维护

更换出口球阀

更换出口球阀

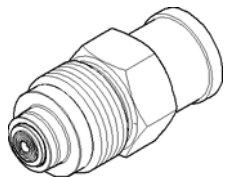
当： 发生内漏时

所需的工具：
说明
扳手，1/4 - 1/5 in
扳手 1/4 in
扳手，14 mm

所需的部件：
部件号 **说明**
G1312-60022 出口球阀
 包含密封垫帽

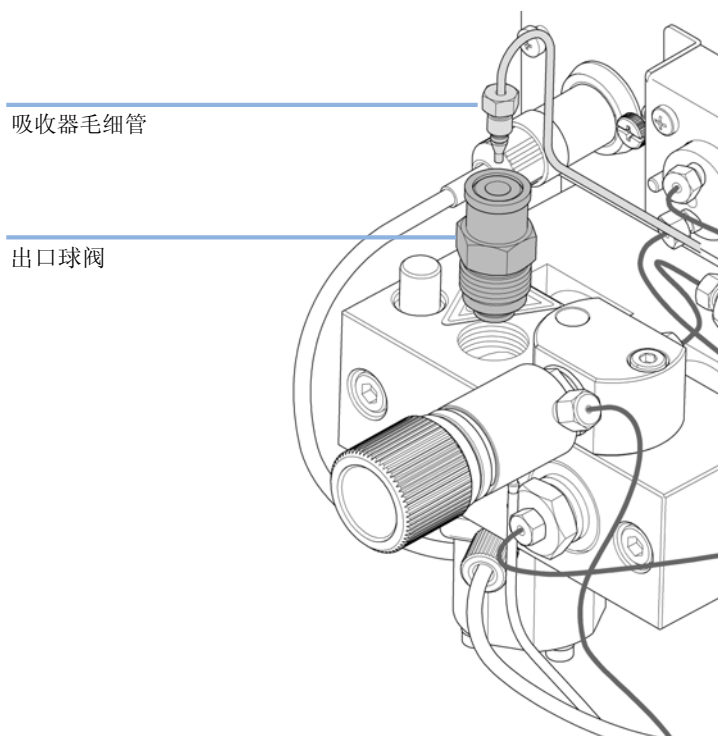
所需的准备： 在主电源开关处关闭泵

- 1 用 ¼ 英寸扳手断开吸收器毛细管与出口球阀的连接。
- 2 用 14 mm 扳手拧松阀，并将其从泵体上卸下。
- 3 切勿拆卸出口阀，因为这可能会损坏阀。



- 4 重新安装出口球阀并拧紧。

5 重新连接吸收器毛细管。



10 维护

安装溶剂选择阀升级工具包

安装溶剂选择阀升级工具包

通过溶剂选择阀，您可以为选择二元泵中使用的四种不同溶剂。阀可以在左侧泵头通道 A 的溶剂 A1 和 A2 以及右侧泵头通道 B 的溶剂 B1 和 B2 之间进行切换。

当： 适用模块： 该工具包与 1260 Infinity 二元泵 G1312B 及 G1312C 兼容。

所需的工具： **说明**
六角螺丝刀 #1

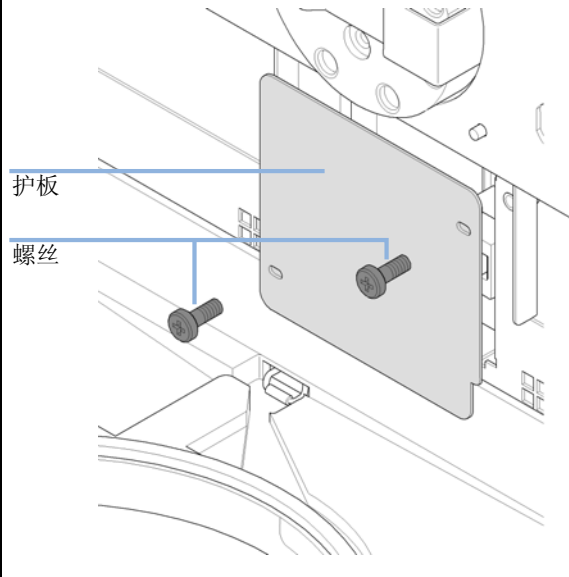
所需的部件： **部件号** **说明**
G1381-60000 溶剂选择阀升级工具包

所需的准备： 如有需要，请从入口阀处卸下溶剂管。

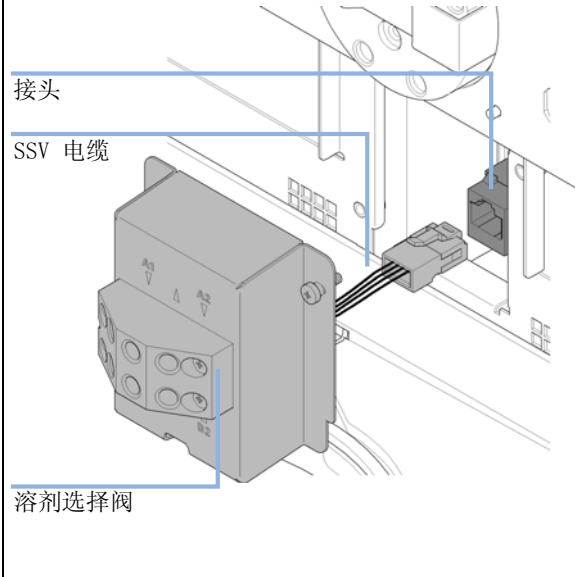
注意

下图为二元泵 G1312B 示例。该工具包可以以类似方法用于二元泵 G1312C。

1 通过卸下两个螺钉取下前盖。



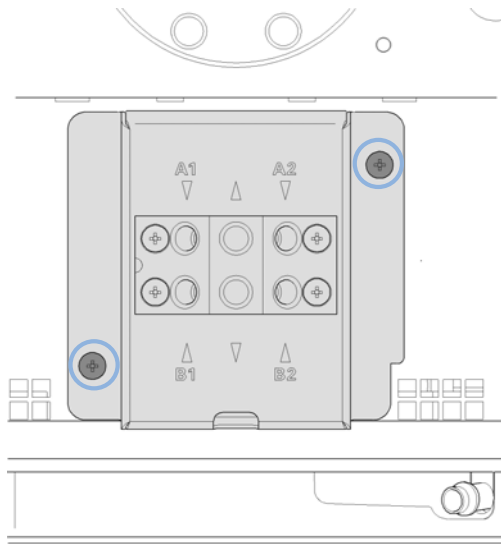
2 将溶剂选择阀的接头接通电源线



10 维护

安装溶剂选择阀升级工具包

3 通过固定两个指示螺钉安装溶剂选择组件。

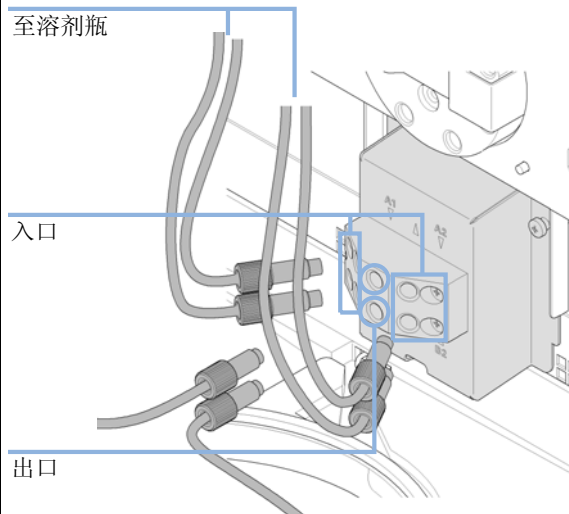


4 将溶剂 A 的进样口（上排）与左侧泵头的入口阀连接。将溶剂 A 的进样口（下排）与左侧泵头的入口阀连接。将溶剂瓶放入溶剂瓶箱。将溶剂 A1 和 A2 的瓶头与上排的进样口连接，具体请参见阀组件标签。将溶剂 B1 和 B2 的瓶头与下排的进样口连接，具体请参见阀组件标签。

至溶剂瓶

入口

出口



有关控制溶剂选择阀的信息，请参见您所用控制软件的在线帮助或用户手册。

更换溶剂选择阀

当：发生内漏（端口之间交叉流动）时，或者某个通道堵塞时

所需的工具：

部件号	说明
8710-0899	六角螺丝刀 #1

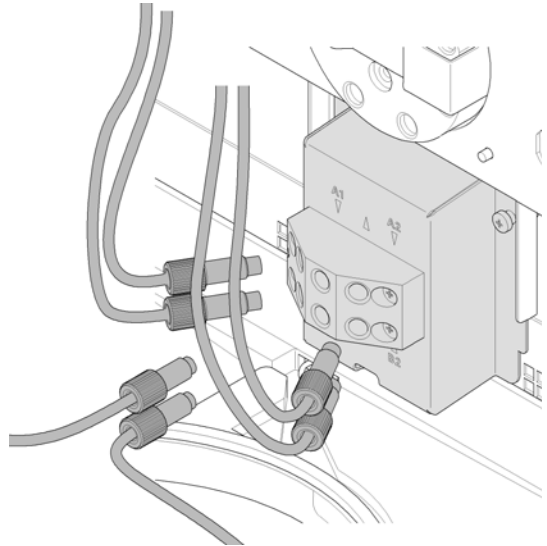
所需的部件：

部件号	说明
G1381-60000	溶剂选择阀升级工具包

所需的准备：在主电源开关处关闭泵

1 将溶剂瓶从溶剂瓶箱中取出，放在桌面上。断开溶剂管和溶剂选择阀的连接，取出溶剂瓶中的管线。将溶剂瓶重新放回溶剂瓶箱。

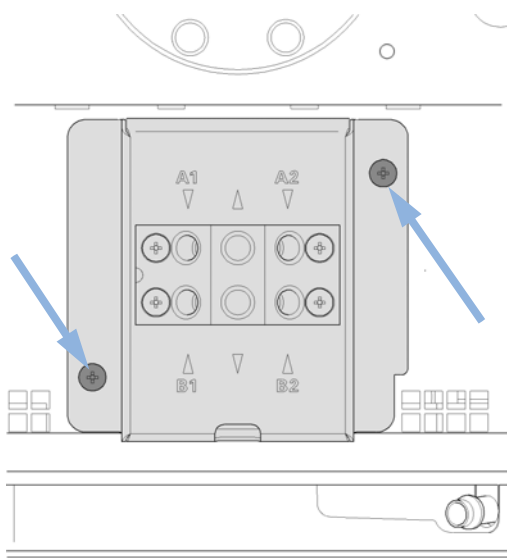
2 断开溶剂选择阀处的所有管。



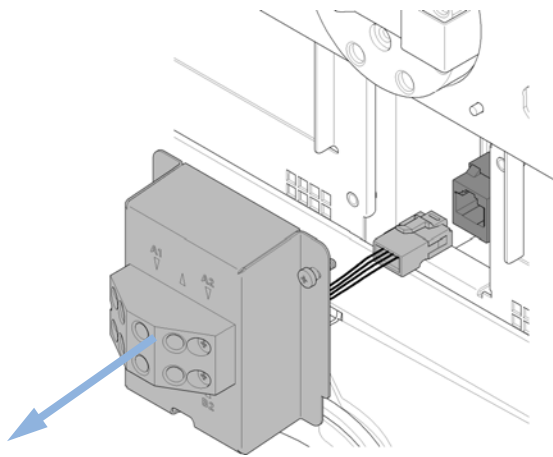
10 维护

更换溶剂选择阀

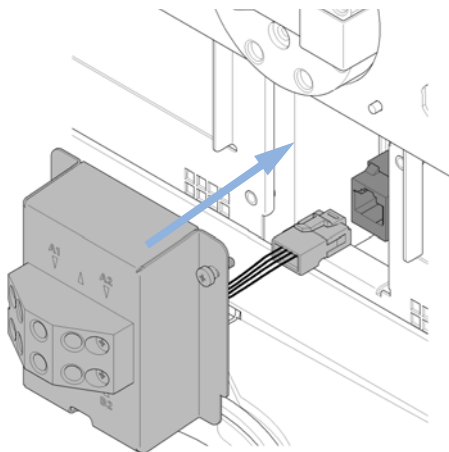
3 用六角螺丝刀 #1 拧松阀支架的固定螺钉。



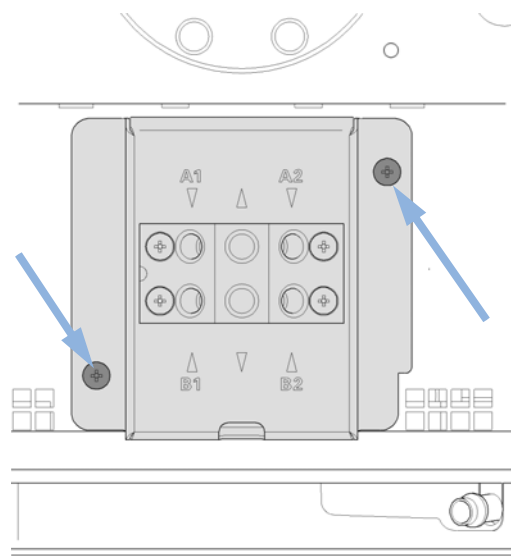
4 小心将阀支架取出，并断开阀电缆和接头的连接。



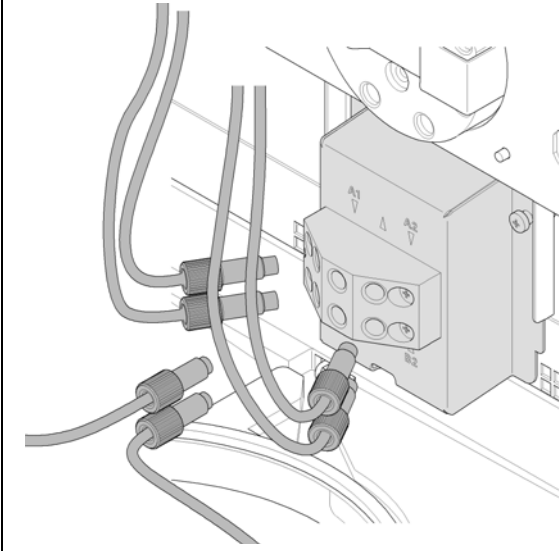
5 更换有故障的溶剂选择阀。



6 拧紧阀支架的螺钉。



7 将所有管重新连接至溶剂选择阀。



注意

在更换阀之后，可能需要泵送几毫升溶剂，才能使流路的压力波动稳定在之前系统正常运行时较低的水平。

10 维护

安装主动密封垫冲洗选件

安装主动密封垫冲洗选件

当： 使用浓的缓冲溶液 (> 0.1 M) 时，请参见 “第 71 页的何时使用主动密封垫冲洗选件”。

所需的工具：

部件号	说明
	4 mm 六角扳手
8710-0899	六角螺丝刀 #1
	平头螺丝刀

所需的部件：

编号	部件号	说明
1	G1312-68721	主动密封垫清洗选件工具包

所需的准备：

- 关闭泵的主电源开关
- 卸下前盖
- 移开顶盖和泡沫塑料件

- 1 使用螺丝刀卸下 Z 形板上的金属堵头。

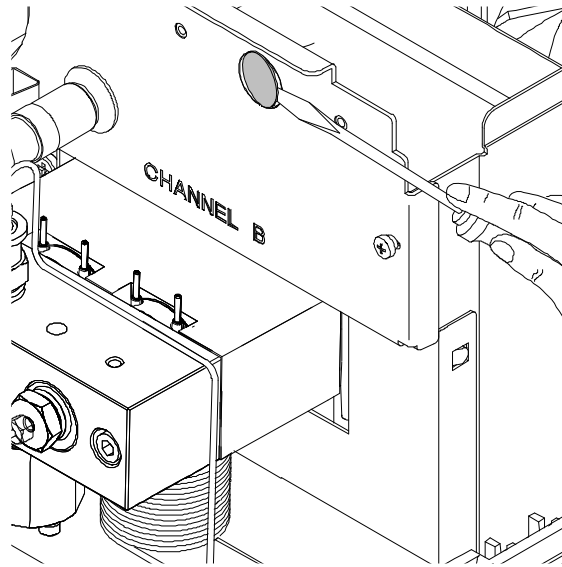


图 26 从 Z 形板上卸下金属堵头

- 2 将与附件一起提供的塑料插孔插入 Z 形板的孔中。
- 3 将主动密封垫冲洗部件的电缆穿过 z 形板的孔，并将其用螺丝固定在 z 形板上。

10 维护

安装主动密封垫冲洗选件

- 4 引导该导线越过风扇，并将接头插到主板的 P7 接头上。

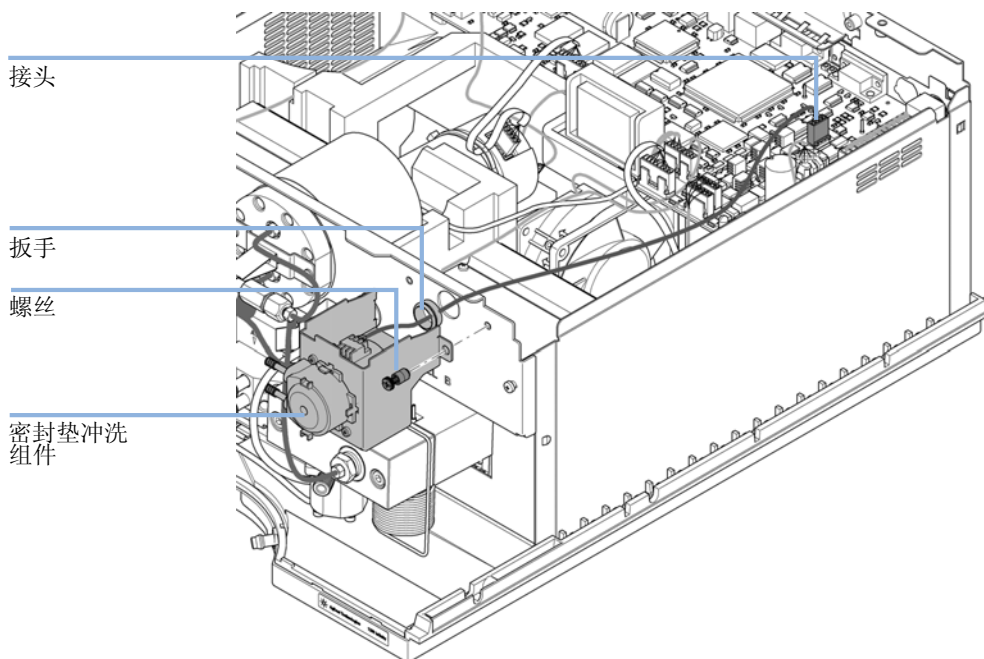
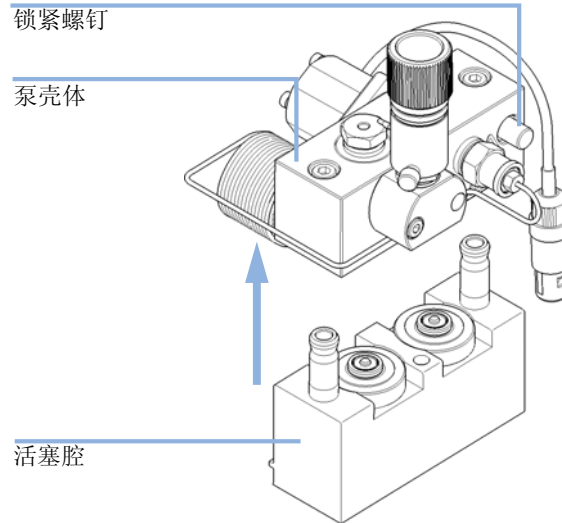


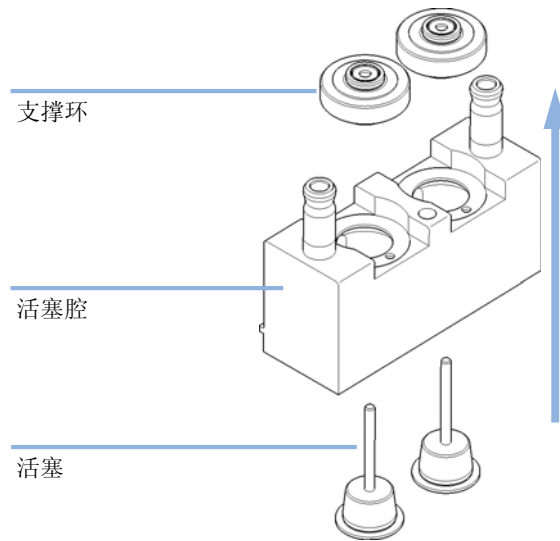
图 27 安装密封垫冲洗泵

- 5 重新装上泡沫塑料件和顶盖。
- 6 从泵头上卸下所有毛细管和溶剂管，并断开入口主动阀电缆的连接。
- 7 用一个 4 mm 六角扳手逐步拧松并卸下泵头上的两个螺丝，并从泵驱动器上卸下泵头

- 8 将泵头放置在平面上。拧松锁定螺丝（旋转两圈），握住组件的下半部分（活塞腔），小心地将泵壳体从活塞腔中拉出来。



- 9 从活塞腔中卸下支撑环，并把活塞从活塞腔中上提起来。



10 维护

安装主动密封垫冲洗选件

10 更换冲洗密封垫和支撑环的密封垫冲洗垫圈。

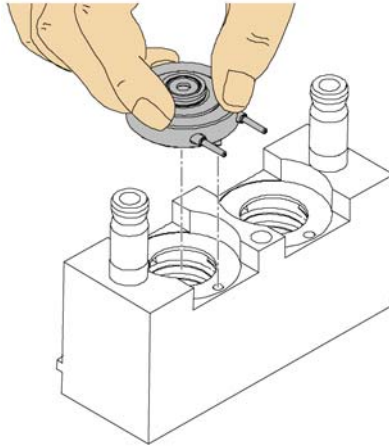
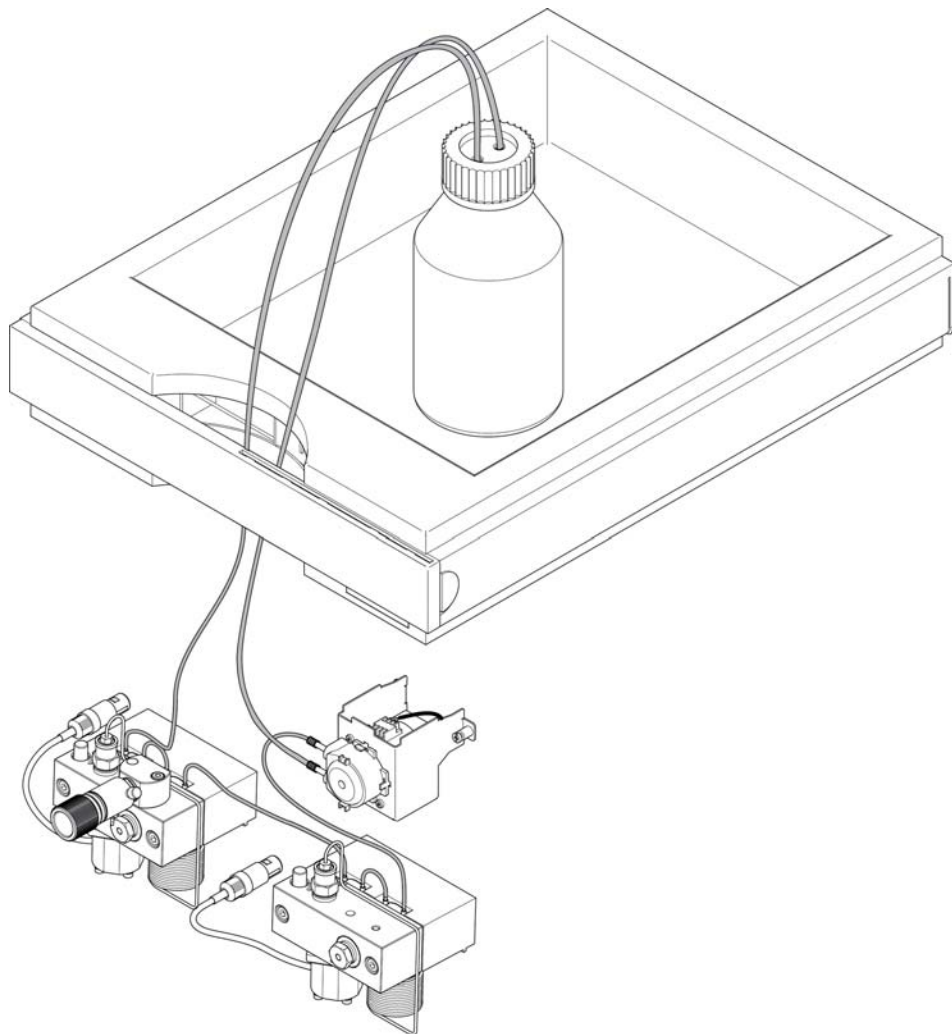


图 28 插入主动密封垫冲洗支撑环

- 11 将支撑环放入活塞腔中（未安装活塞），然后将泵头和活塞腔卡接到位。
- 12 插入活塞，并将其小心地压进密封垫。
- 13 拧紧锁定螺丝。
- 14 将泵头组件平推到计量驱动装置上。将少许 泵头润滑脂（79846-65501）涂在泵头螺钉和轴传动机构轴承球上。逐渐加力慢慢拧紧泵头螺钉，直至牢固。
- 15 重新将所有毛细管、管和入口主动阀的电缆连到接头上。

- 16 将冲洗管的进样口如下所示连到装有蒸馏水和异丙醇的混合物（90 /10 ）中，并将溶剂瓶放入溶剂瓶箱。将冲洗管的出样口放回冲洗溶剂瓶中。



更换可选接口板

当： 板有故障

所需的部件：

编号	说明
1	BCD（接口）板

所需的准备：

- 在主电源开关处关闭部件。
- 从主电源上拔掉部件的插头。

小心

电子线路板及元器件对静电放电（ESD）。
ESD 可能损坏电路板和组件。

→ 为了避免损坏仪器，在处理电路板和电子元件时请务必使用 ESD 保护。

- 1 在主电源开关处关闭部件。从主电源上拔掉部件的插头。
- 2 断开电缆与接口板接头的连接。
- 3 松开螺钉。从部件中拉出接口板。
- 4 安装新的接口板。固定螺钉。
- 5 重新连接电路板接头的电缆

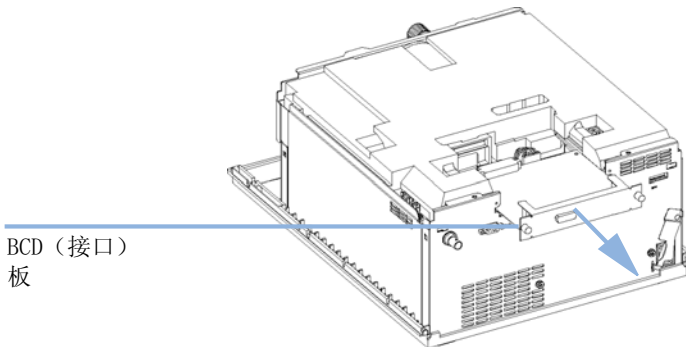


图 29 更换接口板

更换模块固件

当： 出于以下原因，可能有必要安装更新版本的固件：

- 如果新版本解决了旧版本的问题，或者
- 需要使所有系统的版本相同（经过验证）。

出于以下原因，可能有必要安装旧版本的固件：

- 保持所有系统（经验证）版本相同，或
- 系统添加了固件更新的新模块或
- 如果第三方控制软件需要用到特殊版本。

所需的工具：

说明

LAN/RS-232 固件更新工具

或

安捷伦诊断软件

或

手持控制器 G4208A

（仅在受模块支持的情况下有效）

所需的部件：

编号 说明

1 从 Agilent 网站获取固件、工具和说明文档

所需的准备：

请阅读固件升级工具提供的升级文档。

要升级 / 降级模块的固件，请执行以下步骤：

1 从 Agilent 网站下载所需模块的固件，最新的 LAN/RS-232 FW 更新工具以及说明文档。

- http://www.chem.agilent.com/scripts/cag_firmware.asp.

2 要将固件加载到模块，请按照文档中的说明进行操作。

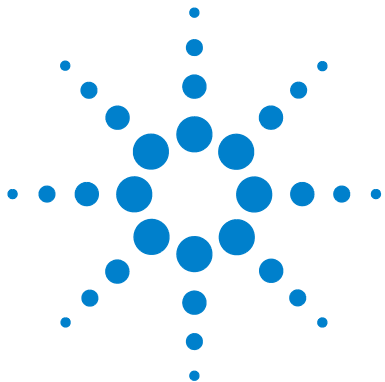
模块的特定信息

10 维护

更换模块固件

表 13 模块的特定信息 (G1312B)

G1312B 二元泵	
初始固件	A. 06. 01
与 1100/1200 系列模块兼容	使用系统中的 G1312B 时，所有其他模块的固件版本必须为 A. 06. 01/B. 01. 01 或更高版本（主系统和驻留系统）。否则将无法进行通讯。
转换为 / 仿真 G1312A	转换为 G1312A 时可使用特殊仿真模式固件。A. 05. 01/03、A. 05. 06/10、A. 05. 11/12 和 A. 06. 01 可用作仿真模式固件。如果仿真模式固件已安装，驻留的固件也必须降级。



11 要维护的零件和材料

瓶头组件	182
带有溶剂选择阀的液路系统	183
不带溶剂选择阀的液路系统	185
不带密封垫冲洗的泵头组件	187
带密封垫冲洗选件的泵头组件	189
出口球阀	191
冲洗阀组件	192
入口主动阀组件	193
HPLC 入门工具包 G4201-68707	194
HPLC 入门工具包 G4202-68707	195
HPLC 系统工具包	196
主动密封垫冲洗选件	198
溶剂瓶箱	199

本章列出了维护所需的所有零件和工具。



11 要维护的零件和材料

瓶头组件

瓶头组件

Item	部件号	说明
1	9301-1450	溶剂瓶，棕色
2	9301-1420	溶剂瓶，透明
3	G1311-60003	瓶头组件
4	5063-6598	带锁环的密封垫圈（每包 10 个）
5	5063-6599	管螺丝（每包 10 个）
6	5062-2483	溶剂管，5 m
7	5062-8517	进样口过滤器（每包 4 个）
8	5041-2168	溶剂进样口过滤器，孔径 20 μm

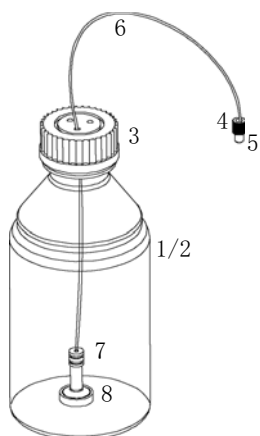


图 30 瓶头组装件

带有溶剂选择阀的液路系统

Item	部件号	说明
1	G1322-67300	工具包，内含将脱气机连接至 SSV 的溶剂管 4 根，包括标签
	G1312-60068	1260 溶剂选择阀（包括支架）
	5041-8365	堵头，用于未使用的 SSV 通道
	G1312-60003	SSV 到 AIV 的连接管
4	G1312-60025	入口主动阀阀体，无滤芯
5	G1312-60045	带密封垫冲洗的泵头组件
6	G1312-60022	出口球阀 包含密封垫帽
7	G1312-87300	吸收器毛细管
8	G1312-67302	混合毛细管
9	G1312-87301	限流毛细管（压力传感器到混合毛细管）
11	G1312-87305	不锈钢毛细管，0.17 x150 mm（压力传感器到阻尼器）
13	G1312-87330	混合器
14	G1312-87306	不锈钢毛细管，0.17 x105 mm（连接到溶剂混合器）
	G1312-04100	溶剂混合器的支架
15	G1312-60061	冲洗阀 1260
	5042-8507	蠕动泵（带管线）
	5065-9978	管，1 mm 内径，3 mm 外径，硅酮橡胶 5 m，用于密封垫清洗选件
16	G1312-87303	StS 毛细管，400 x 0.17 mm，预陷型（两端）

11 要维护的零件和材料

带有溶剂选择阀的液路系统

Item	部件号	说明
	G1312-87304	StS 毛细管 700 mm, 内径 0.17 mm, 1/32 - 1/32
17	5062-2461	废液管, 5 m (再订购包装)

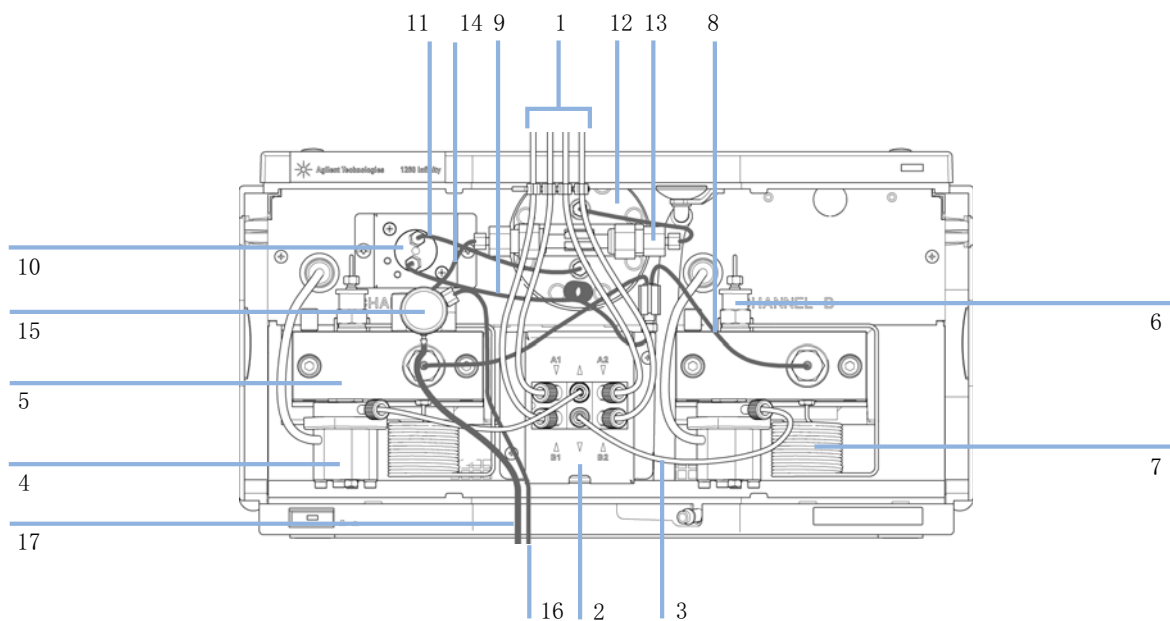


图 31 带有溶剂选择阀的液路系统

不带溶剂选择阀的液路系统

Item	部件号	说明
1	G1322-67300	工具包，内含将脱气机连接至 SSV 的溶剂管 4 根，包括标签
2	0100-1847	接头，AIV 到溶剂进口管
3	G1312-60025	入口主动阀阀体，无滤芯
4	G1312-60064	不带密封垫冲洗选件的泵头
	G1312-60022	出口球阀 包含密封垫帽
6	G1312-87300	吸收器毛细管
7	G1312-67302	混合毛细管
8	G1312-87301	限流毛细管（压力传感器到混合毛细管）
10	G1312-87305	不锈钢毛细管，0.17 x150 mm（压力传感器到阻尼器）
12	G1312-87330	混合器
13	G1312-87306	不锈钢毛细管，0.17 x105 mm（连接到溶剂混合器）
	G1312-04100	溶剂混合器的支架
14	G1312-60061	冲洗阀 1260
15	G1312-87303	StS 毛细管，400 x 0.17 mm，预陷型（两端）
	G1312-87304	StS 毛细管 700 mm，内径 0.17 mm，1/32 - 1/32
16	5062-2461	废液管，5 m（再订购包装）
17	5042-8507	蠕动泵（带管线）
18	5065-9978	管，1 mm 内径，3 mm 外径，硅酮橡胶 5 m，用于密封垫 清洗选件

11 要维护的零件和材料

不带溶剂选择阀的液路系统

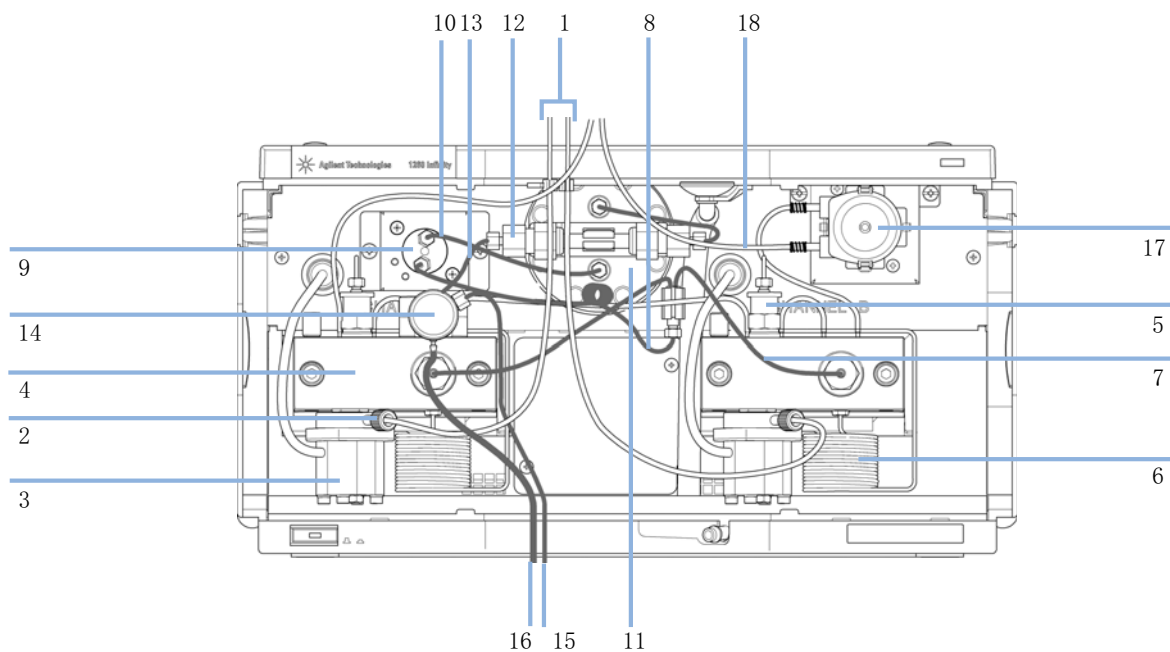


图 32 带有主动密封垫冲洗、不带溶剂选择阀的液路系统

不带密封垫冲洗的泵头组件

Item	部件号	说明
	G1312-60056	不带密封垫冲洗的泵头组件
1	5063-6586	活塞
2	G1311-60002	活塞腔
3	5067-1560	SL 型支撑环，无密封垫冲洗
4	01018-07102	垫圈（密封垫清洗）
5	5042-8952	密封垫架
6	G1312-87300	吸收器毛细管
7	5063-6589	活塞密封垫（PTFE、碳填充、黑色）（每包 2 个），缺省
8	G1311-25200	泵腔室
9	0515-0175	冲洗阀支架固定螺丝
10	G1312-23200	冲洗阀支架
11	G1312-60061	冲洗阀 1260
12	G1312-60022	出口球阀 包含密封垫帽
13	5042-1303	锁紧螺钉
14a	G1312-60025	入口主动阀阀体，无滤芯
14b	G1312-60020	入口主动阀滤芯（600 bar）
15	G1312-23201	接头
16	0515-2118	泵头螺钉（M5，60 mm）

11 要维护的零件和材料

不带密封垫冲洗的泵头组件

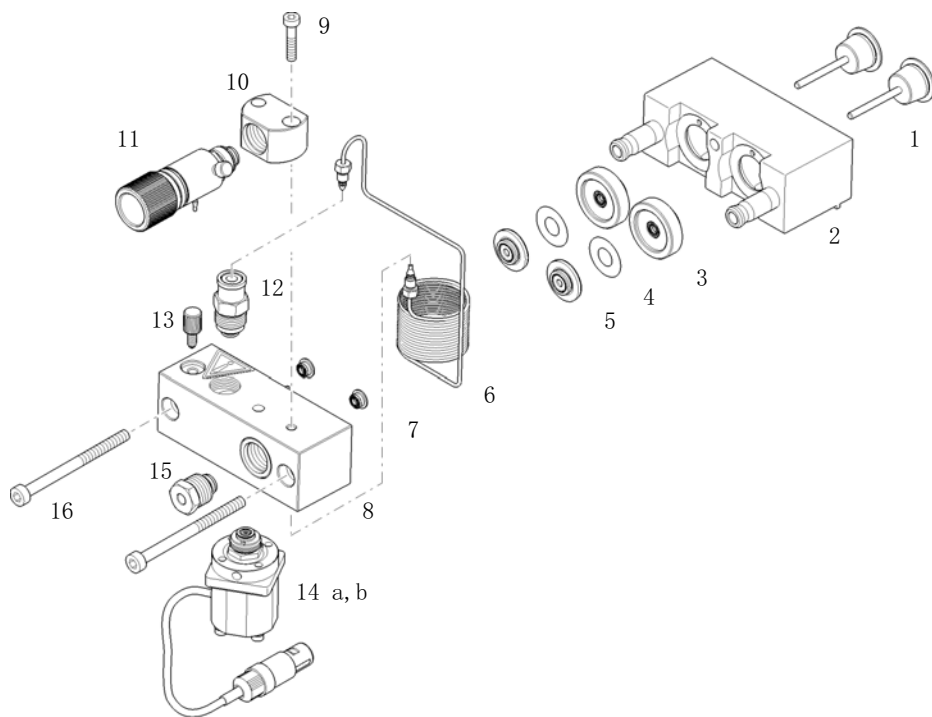


图 33 不带密封垫冲洗的泵头组件

带密封垫冲洗选件的泵头组件

Item	部件号	说明
	G1312-60045	带密封垫冲洗的泵头组件
1	5065-9953	密封垫冲洗泵组件
	5042-8507	密封垫清洗泵卡套
2	5063-6586	活塞
3	G1311-60002	活塞腔
4	01018-60027	支撑环密封垫冲洗
5	0905-1175	冲洗密封垫 (PTFE)
6	01018-07102	垫圈 (密封垫清洗)
7	5042-8952	密封垫架
8	G1312-87300	吸收器毛细管
9	5063-6589	活塞密封垫 (PTFE、碳填充、黑色) (每包 2 个), 缺省
10	0515-0175	冲洗阀支架固定螺丝
11	G1312-23200	冲洗阀支架
12	G1312-60061	冲洗阀 1260
13	G1312-60022	出口球阀 包含密封垫帽
14	5042-1303	锁紧螺钉
15	G1311-25200	泵腔室
16a	G1312-60025	入口主动阀阀体, 无滤芯
16b	G1312-60020	入口主动阀滤芯 (600 bar)

11 要维护的零件和材料

带密封垫冲洗选件的泵头组件

Item	部件号	说明
17	G1312-23201	接头
18	0515-2118	泵头螺钉 (M5, 60 mm)

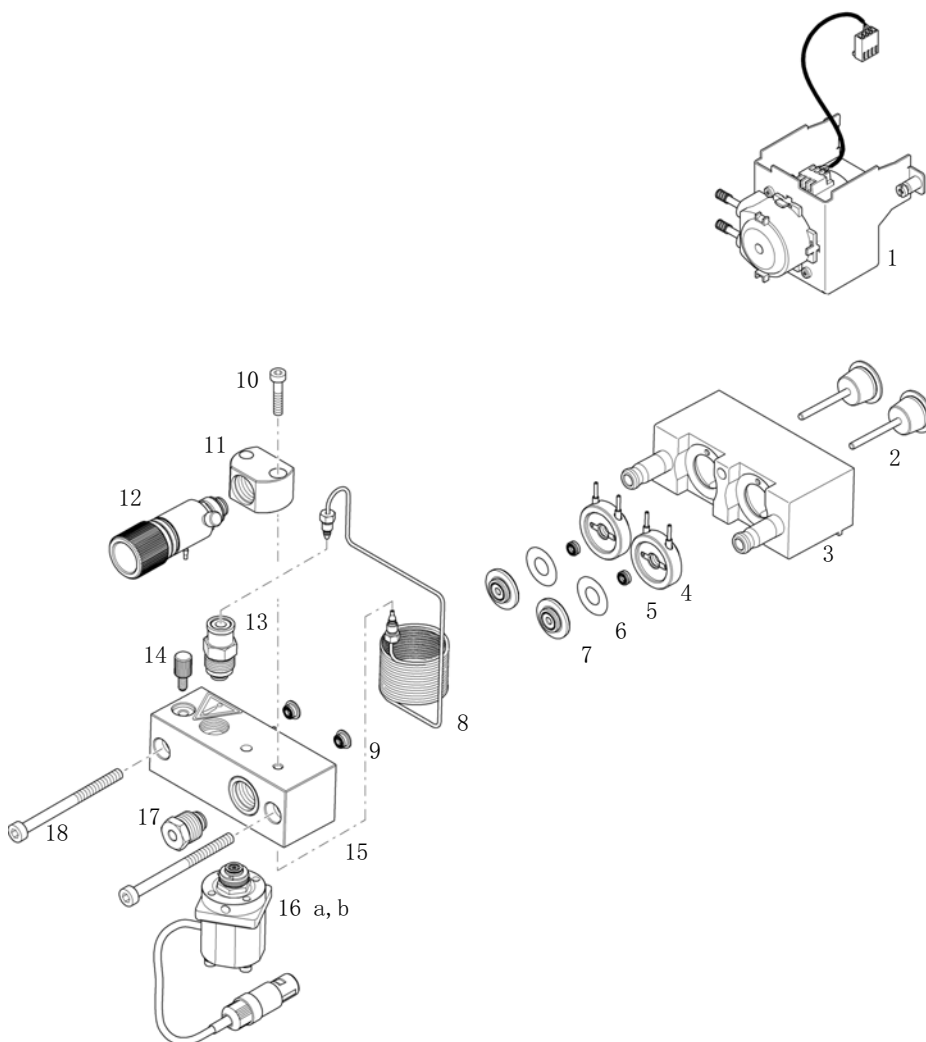


图 34 带密封垫冲洗选件的泵头组件

出口球阀

部件号	说明
G1312-60022	出口球阀 包含密封垫帽
5067-4728	密封垫帽

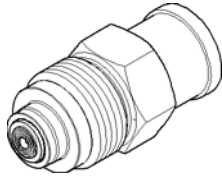


图 35 出口阀

11 要维护的零件和材料

冲洗阀组件

冲洗阀组件

Item	部件号	说明
1	G1312-60061	冲洗阀 1260
2	01018-22707	PTFE 滤芯 (每包 5 个)
3	5067-4728	密封垫帽

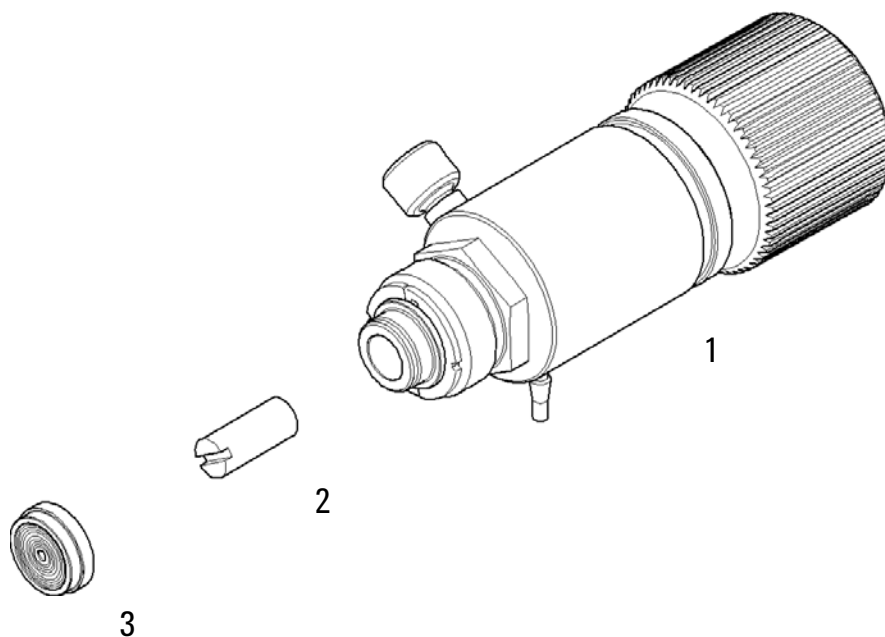


图 36 冲洗阀组件

入口主动阀组件

Item	部件号	说明
1	G1312-60025	入口主动阀阀体，无滤芯
2	G1312-60020	入口主动阀滤芯 (600 bar)

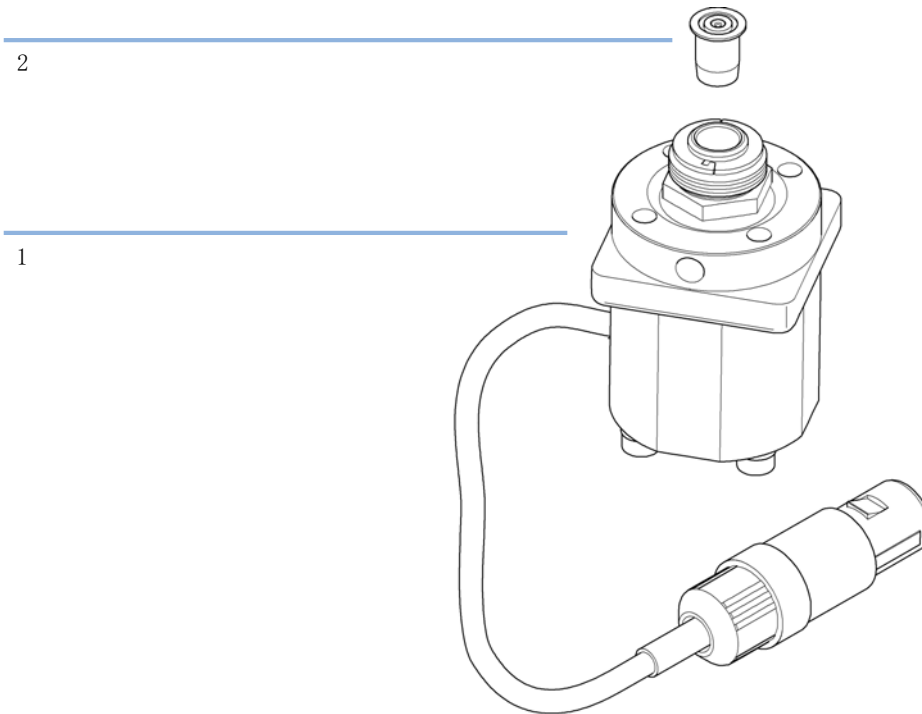


图 37 入口主动阀组件

11 要维护的零件和材料

HPLC 入门工具包 G4201-68707

HPLC 入门工具包 G4201-68707

HPLC 入门工具包，包含内径 (G4201-68707)

部件号	说明
9301-1420 (3x)	溶剂瓶，透明
9301-1450	溶剂瓶，棕色
01018-22707	PTFE 滤芯 (每包 5 个)
5182-0716	螺纹口样品瓶，2 mL，琥珀色玻璃瓶，有书写处，100/包
5182-0717	蓝色螺旋盖 100/包
5063-6507 (2x)	芯片，柱内径组件
5041-2168 (2x)	溶剂进样口过滤器，孔径 20 μm
5065-9939	毛细管 / 接头入门工具包，内径 0.17 mm

HPLC 入门工具包 G4202-68707

HPLC 入门工具包，包含内径 (G4202-68707)

部件号	说明
9301-1420 (3x)	溶剂瓶，透明
9301-1450	溶剂瓶，棕色
01018-22707	PTFE 滤芯 (每包 5 个)
5182-0716	螺纹口样品瓶，2 mL，琥珀色玻璃瓶，有书写处，100/包
5182-0717	蓝色螺旋盖 100/包
5063-6507 (2x)	芯片，柱内径组件
5041-2168 (2x)	溶剂进样口过滤器，孔径 20 μm
G1316-80003	低扩散加热器 (长) (0.12 mm 内径，1.6 μL 内部体积)
5065-9937	毛细管 / 接头入门工具包，内径 0.12 mm

HPLC 系统工具包

HPLC 系统工具包 (G4203-68708)

部件号	说明
0100-1681	接头注射器 / 密封垫冲洗管
0100-1710	固定工具，用于溶剂管的连接
01018-23702	插入工具
5023-0240	六角起子， $\frac{1}{4}$ "，slitted
8710-0060	六角扳手 9/64 英寸
8710-0510 (2x)	1/4 英寸 X 5/16 英寸扳手
8710-0641	六角扳手组 1-5 mm
8710-0899	Pozidrive 螺丝刀
8710-1534	扳手，4 mm 两端开口
8710-1924	开口扳手 14 mm
8710-2392	六角起子 4 mm 15 cm 长 T 型手柄
8710-2393	六角扳手 1.5 mm，直型手柄长 10 cm
8710-2394	六角扳手 9/64 英寸 15 cm 长 T 型手柄
8710-2409	扳手开口端 5/16 - 3/8 英寸
8710-2411	六角起子 3 mm 12 cm long
8710-2412	六角起子 2.5 mm，15 cm 长，直柄
8710-2438	六角扳手，2.0 mm
8710-2509	螺丝刀 Torx TX8
8710-2594	双头开口扳手，4 mm

部件号	说明
9301-0411	注射器, 塑料
9301-1337	接头注射器 / 带接头的溶剂管

11 要维护的零件和材料

主动密封垫冲洗选件

主动密封垫冲洗选件

主动密封垫清洗选件工具包 (G1312-68721)

部件号	说明
5065-9953	密封垫冲洗泵组件
5042-8507	蠕动泵（带管线）
0905-1175	二级密封圈（在支撑环中预先装好）
01018-07102	垫圈（密封垫清洗）
5065-9978	硅胶管，内径 1 mm，外径 3 mm，长 5 m，再订购数
5063-6589	密封圈（每包 2 个）
01018-2370	密封圈插入工具

溶剂瓶箱

Item	部件号	说明
1	5065-9981	溶剂瓶箱，包括所有塑料零件
2	5042-8901	铭牌
3	5065-9954	前面板，溶剂瓶箱
4	5042-8907	接漏盘，溶剂瓶箱
5	9301-1450	溶剂瓶，棕色
6	9301-1420	溶剂瓶，透明
7	G1311-60003	瓶头组件

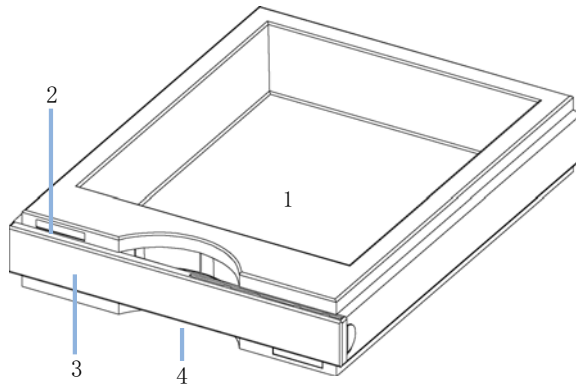


图 38 溶剂瓶箱零件 (1)

11 要维护的零件和材料

溶剂瓶箱



图 39 溶剂瓶箱零件 (2)



12 识别电缆

概述	202
模拟信号电缆	204
遥控电缆	206
BCD 电缆	209
CAN/LAN 电缆	211
外接电缆	212
RS-232 电缆工具箱	213
安捷伦 1200 模块到打印机连接	214

本章提供关于电缆的信息。



概述

注意

为保证功能正常及符合安全规定或 EMC 规定，切勿使用不是由安捷伦科技提供的电缆。

模拟信号电缆

部件号	说明
35900-60750	连接线，安捷伦模块到 3394/6 积分仪
35900-60750	安捷伦 35900A A/D 转换器
01046-60105	模拟信号电缆（BNC 至通用，扁形接线板）

遥控电缆

部件号	说明
03394-60600	连接线，安捷伦模块到 3396A 系列 I 积分仪 3396 系列 II/3395A 积分仪，有关详细信息，请参见“ 第 206 页的遥控电缆 ”一节
03396-61010	连接线，安捷伦模块到 3396 系列 III / 3395B 积分仪
5061-3378	连接线，安捷伦模块到安捷伦 35900 A/D 转换器连接（或 HP 1050/1046A/1049A）
01046-60201	连接线，安捷伦模块到通用端

BCD 电缆

部件号	说明
03396-60560	连接线，安捷伦模块到 3396 积分仪器
G1351-81600	连接线，安捷伦模块到通用端

CAN 电缆

部件号	说明
5181-1516	CAN 电缆
5181-1519	CAN 电缆, 安捷伦模块到模块, 1 m

LAN 电缆

部件号	说明
5023-0203	交叉网络电缆, 屏蔽线 3 m (用于点对点的连接)
5023-0202	对绞网络电缆, 屏蔽线 7 m (用于点对点的连接)

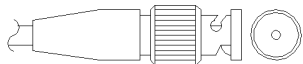
外接电缆

部件号	说明
G1103-61611	外部连接电缆 —— 安捷伦模块接口板到通用端

RS-232 电缆

部件号	说明
G1530-60600	RS-232 电缆, 2 m
RS232-61600	RS-232 电缆, 2.5 m 仪器到计算机, 9-对-9 针 (母)。此电缆的针很特殊, 与连接的打印机和绘图仪不兼容。它也称为“虚拟调制解调器电缆”, 信号交换完全, 在针 1-1、2-3、3-2、4-6、5-5、6-4、7-8、8-7 和 9-9 之间进行线路连接。
5181-1561	RS-232 电缆, 8 m

模拟信号电缆



这种电缆一端为 BNC 连接器，用以和安捷伦模块相连。另一端取决于要连接的仪器。

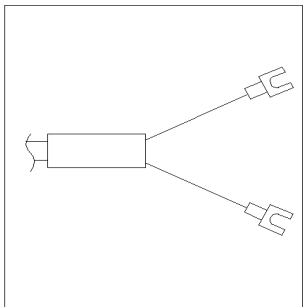
安捷伦模块到 3394/6 积分仪

p/n 35900-60750	3394/6 针	安捷伦模块 针	信号名称
	1		未连接
	2	屏蔽	模拟信号 -
	3	中心	模拟信号 +

安捷伦模块到 BNC 接头

p/n 8120-1840	BNC 针	安捷伦模块 针	信号名称
	屏蔽	屏蔽	模拟信号 -
	中心	中心	模拟信号 +

安捷伦模块与通用端连接

部件号 01046-60105	针	安捷伦模块 针	信号名称
	1		未连接
	2	黑色	模拟信号 -
	3	红色	模拟信号 +

遥控电缆



这类电缆一端为安捷伦科技公司 APG（分析仪器部）遥控接头，用以与安捷伦模块相连。另一端取决于要连接的仪器。

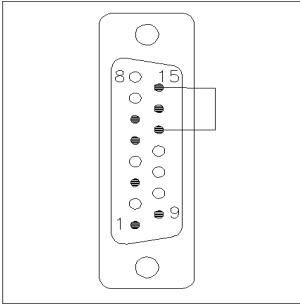
安捷伦模块与 3396A 积分仪连接

部件号 03394-60600	针 3396A	安捷伦模块 针	信号名称	激活 (TTL)
	9	1 - 白色	数字接地	
	NC	2 - 褐色	准备运行	低
	3	3 - 灰色	开始	低
	NC	4 - 蓝色	关机	低
	NC	5 - 粉红色	未连接	
	NC	6 - 黄色	通电	高
	5, 14	7 - 红色	就绪	高
	1	8 - 绿色	停止	低
	NC	9 - 黑色	开机请求	低
	13, 15		未连接	

安捷伦模块到 3396 系列 II/3395A 积分仪

使用电缆连接线，安捷伦模块到 3396A 系列 I 积分仪（03394-60600）并在积分仪端切割针 #5。否则积分仪打印启动；未就绪。

安捷伦模块 到 3396 系列 III / 3395B 积分仪

p/n 03396-61010	针 33XX	安捷伦模块 针	信号名称	激活 (TTL)
	9	1 - 白色	数字接地	
	NC	2 - 褐色	准备运行	低
	3	3 - 灰色	开始	低
	NC	4 - 蓝色	关机	低
	NC	5 - 粉红色	未连接	
	NC	6 - 黄色	通电	高
	14	7 - 红色	就绪	高
	4	8 - 绿色	停机	低
	NC	9 - 黑色	请求开机	低
	13, 15		未连接	

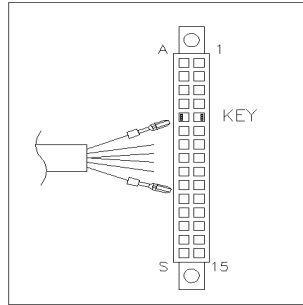
安捷伦模块到安捷伦 35900 A/D 转换器

p/n 5061-3378	35900 A/D 针	安捷伦模块 针	信号名称	激活 (TTL)
	1 - 白色	1 - 白色	数字接地	
	2 - 褐色	2 - 褐色	准备运行	低
	3 - 灰色	3 - 灰色	开始	低
	4 - 蓝色	4 - 蓝色	关机	低
	5 - 粉红色	5 - 粉红色	未连接	
	6 - 黄色	6 - 黄色	通电	高
	7 - 红色	7 - 红色	就绪	高
	8 - 绿色	8 - 绿色	停机	低
	9 - 黑色	9 - 黑色	请求开机	低

12 识别电缆 遥控电缆

安捷伦模块与通用端连接

部件号 01046-60201



导线的颜色	安捷伦模块 针	信号名称	激活 (TTL)
白色	1	数字接地	
褐色	2	准备运行	低
灰色	3	开始	低
蓝色	4	关机	低
粉红色	5	未连接	
黄色	6	通电	高
红色	7	就绪	高
绿色	8	停止	低
黑色	9	开机请求	低

BCD 电缆



这类电缆一端提供 15 针 BCD 连接器，与安捷伦模块连接。另一端取决于要连接的仪器

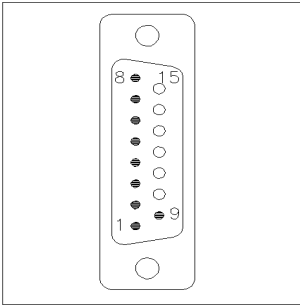
安捷伦模块到通用端

p/n G1351-81600	导线的颜色	安捷伦模块针	信号名称	BCD 数字
	绿色	1	BCD 5	20
	紫色	2	BCD 7	80
	蓝色	3	BCD 6	40
	黄色	4	BCD 4	10
	黑色	5	BCD 0	1
	橙色	6	BCD 3	8
	红色	7	BCD 2	4
	褐色	8	BCD 1	2
	灰色	9	数字接地	灰色
	灰色 / 粉红色	10	BCD 11	800
	红色 / 蓝色	11	BCD 10	400
	白色 / 绿色	12	BCD 9	200
	褐色 / 绿色	13	BCD 8	100
	未连接	14		
	未连接	15	+ 5 V	低

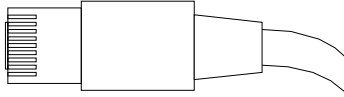
12 识别电缆

BCD 电缆

安捷伦模块到 3396 积分仪器

p/n 03396-60560	针 3396	安捷伦模块 针	信号名称	BCD 数 字
	1	1	BCD 5	20
	2	2	BCD 7	80
	3	3	BCD 6	40
	4	4	BCD 4	10
	5	5	BCD0	1
	6	6	BCD 3	8
	7	7	BCD 2	4
	8	8	BCD 1	2
	9	9	数字接地	
	NC	15	+ 5 V	低

CAN/LAN 电缆



此电缆两端提供了一个标准插头，可以连接到安捷伦模块的 CAN 或 LAN 接头上。

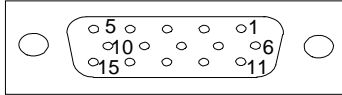
CAN 电缆

部件号	说明
5181-1516	CAN 电缆
5181-1519	CAN 电缆，安捷伦模块到模块，1 m

LAN 电缆

部件号	说明
5023-0203	交叉网络电缆，屏蔽线 3 m（用于点对点的连接）
5023-0202	对绞网络电缆，屏蔽线 7 m（用于点对点的连接）

外接电缆



该电缆的一端是与 Agilent 模块的接口板相连接的 15 针的插头。另一端可通用。

Agilent 模块接口板与通用端连接

部件号 G1103-61611	颜色	安捷伦模块 针	信号名称
<p>A diagram of a cable with 15 colored wires. The wires are colored: white, brown, green, yellow, grey, pink, blue, red, black, purple, grey/pink, red/blue, white/green, brown/green, and white/yellow.</p>	白色	1	EXT 1
	褐色	2	EXT 1
	绿色	3	EXT 2
	黄色	4	EXT 2
	灰色	5	EXT 3
	粉红色	6	EXT 3
	蓝色	7	EXT 4
	红色	8	EXT 4
	黑色	9	未连接
	紫色	10	未连接
	灰色 / 粉红色	11	未连接
	红色 / 蓝色	12	未连接
	白色 / 绿色	13	未连接
	褐色 / 绿色	14	未连接
	白色 / 黄色	15	未连接

RS-232 电缆工具箱

部件号	说明
G1530-60600	RS-232 电缆, 2 m
RS232-61600	RS-232 电缆, 2.5 m 仪器到计算机, 9-对-9 针 (母)。此电缆的针很特殊, 与连接的打印机和绘图仪不兼容。它也称为 “虚拟调制解调器电缆”, 信号交换完全, 在针 1-1、2-3、3-2、4-6、5-5、6-4、7-8、8-7 和 9-9 之间进行线路连接。
5181-1561	RS-232 电缆, 8 m

12 识别电缆

安捷伦 1200 模块到打印机连接

安捷伦 1200 模块到打印机连接

部件号

说明

5181-1529

串行与并行打印机电缆，是一个 SUB-D 型 9 针母接头，另一端上是 Centronics 接头（不适用于固件更新）。与 G1323 控制模块结合使用。



13 硬件信息

电路连接	216
模块后视图	217
接口	218
接口概述	221
设置 8 位配置开关（不带板载 LAN）	225
RS-232C 的通讯设置	226
特殊设置	228



电路连接

- CAN 总线是可高速传输数据的串行总线。CAN 总线的两个接头可用于内部模块数据传输和同步。
- 一个模拟信号输出为积分仪或数据处理系统提供信号。
- 接口板插槽用于外部接点、BCD 瓶号输出或 LAN 连接。
- 如果您要使用诸如启动、停止、正常关机和准备等功能，可将遥控接头与安捷伦科技的其他分析仪器结合使用。
- 借助适当的软件，可利用 RS-232C 接头通过 RS-232C 连接实现计算机对模块的控制。此接头将被激活，并可以使用配置开关对其进行配置。
- 电源输入插座可承受 100 - 240 VAC \pm 10 % 的线路电压，线路频率为 50 或 60 Hz。最大功耗因模块而异。因为电源供应系统有较大的适应力，在模块中没有安装电压选择器。由于电源内部装有自动电子保险管，因此没有外接保险管。

注意

为保证功能正常及符合安全规定或 EMC 规定，切勿使用不是由安捷伦科技提供的电缆。

模块后视图

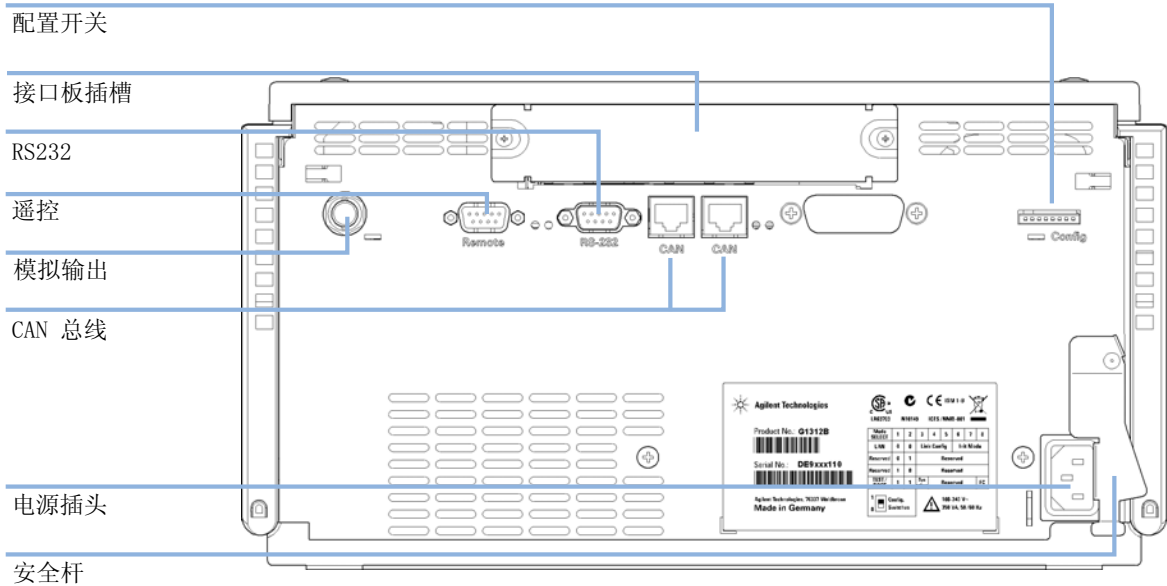


图 40 二元泵的电路连接

13 硬件信息

接口

接口

Agilent 1200 Infinity 系列部件提供以下接口：

表 14 Agilent 1200 Infinity 系列接口

模块	CAN	LAN/BCD (可选)	LAN (板载)	RS-232	模拟	APG 远 程	专用
“ 泵 ”							
G1310B 单元泵 G1311B 四元泵 G1311C VL 型四元 泵 G1312B 二元泵 G1312C VL 型 二元 泵 1376A 毛细管泵 G2226A 纳米泵 G5611A 生物惰性 四元泵	2	是	否	是	1	是	
G4220A/B 二元泵	2	否	是	是	否	是	
G1361A 制备泵	2	是	否	是	否	是	CAN-DC- OUT (用 于从属的 CAN)
“ 进样器 ”							
G1329B 自动进样 器 G2260A 制备自动 进样器	2	是	否	是	否	是	用于 G1330B 的恒 温器

表 14 Agilent 1200 Infinity 系列接口

模块	CAN	LAN/BCD (可选)	LAN (板载)	RS-232	模拟	APG 远 程	专用
G1364B FC-PS G1364C FC-AS G1364D FC-mS G1367E 高性能自 动进样器 G1377A 高性能微 量自动进样器 G2258A DL 自动进 样器 G5664A 生物惰性 FC-AS G5667A 生物惰性 自动进样器	2	是	否	是	否	是	用于 G1330B 的恒 温器 CAN-DC- OUT (用 于从属的 CAN)
G4226A 自动进样 器	2	是	否	是	否	是	
“ 检测器 ”							
G1314B VL 型可变 波长检测器 G1314C VL+ 型可变 波长检测器	2	是	否	是	1	是	
G1314E/F 可变波 长检测器	2	否	是	是	1	是	
G4212A/B 二极管 阵列检测器	2	否	是	是	1	是	
G1315C VL+ 型二极 管阵列检测器 G1365D 多波长检 测器 G1315D VL 型二极 管阵列检测器 G1365D VL 型多波 长检测器	2	否	是	是	2	是	

13 硬件信息

接口

表 14 Agilent 1200 Infinity 系列接口

模块	CAN	LAN/BCD (可选)	LAN (板载)	RS-232	模拟	APG 远 程	专用
G1321B 荧光检测器 G1362A 示差折光检测器	2	是	否	是	1	是	
G4280A 蒸发光散射检测器	否	否	否	是	是	是	EXT 连接 自动归零
“ 其他 ”							
G1170A 阀驱动装置	2	否	否	否	否	否	需要一个具有板载 LAN (例如, 固件版本至少为 B. 06. 40 或 C. 06. 40 的 G4212A 或 G4220A) 或附加 G1369C LAN 卡的主机模块
G1316A/C TCC	2	否	否	是	否	是	
G1322A 脱气机	否	否	否	否	否	是	辅助
G1379B 脱气机	否	否	否	是	否	否	辅助
G4227A Flex Cube	2	否	否	否	否	否	
G4240A 芯片箱	2	是	否	是	否	是	CAN-DC- OUT (用于从属的 CAN) 用于 G1330A/B 的恒温器 (未使用)

注意

检测器 (DAD/MWD/FLD/VWD/RID) 是通过 LAN 进行控制的首选接入点。模块间的通讯是通过 CAN 实现的。

- CAN 接头可作为其他模块的接口
- LAN 接头可作为控制软件的接口

- RS-232C 可作为计算机的接口
- 远程接头可作为其他安捷伦产品的接口
- 模拟输出接头用作信号输出

接口概述

CAN

CAN 是模块之间进行通讯的接口。它是一个双线串行总线系统，能满足高速数据通讯和实时传输的要求。

LAN

本模块或具有 LAN 卡接口插槽（如 Agilent G1369B/C LAN 接口），或具有板载 LAN 接口（如 G1315C/D DAD 和 G1365C/D MWD 检测器）。该接口允许通过安装有相应控制软件的计算机来控制模块 / 系统。

注意

如果系统中有安捷伦检测器（DAD/MWD/FLD/VWD/RID），则必须将 LAN 连接至 DAD/MWD/FLD/VWD/RID（由于数据负载量较大）。如果系统中没有安捷伦检测器，则应将 LAN 接口安装在泵或自动进样器中。

RS-232C（串行）

借助适当的软件，可利用 RS-232C 接头通过 RS-232C 连接实现计算机对模块的控制。可通过模块背部的配置开关模块对该接头进行配置。请参见《RS-232C 的通讯设置》。

注意

使用板载 LAN 无法对主板进行配置。这些主板预先配置为

- 19200 波特，
- 无奇偶性的 8 位数据，并且
- 始终使用一个开始位和一个结束位（不可选择）。

RS-232C 设计成 DCE（数据通讯设备），含有一个 9 针 SUB-D 型公接头。各个针的定义如下：

表 15 RS-232C 连接表

针	方向	功能
1	进	DCD
2	进	RxD
3	出	TxD
4	出	DTR
5		接地
6	进	DSR
7	出	RTS
8	进	CTS
9	进	RI

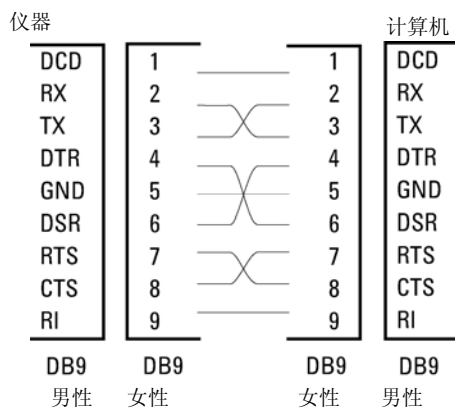


图 41 RS-232 电缆

模拟信号输出

模拟信号输出可用于记录设备。有关详细信息，请参阅模块的主板说明。

APG 远程

如果您想使用一些常用功能（如关闭，准备等），可将 APG 遥控接头与其他安捷伦科技的分析仪器结合使用。

远程控制可以轻松将各单个仪器或系统连接起来，以确保能够进行符合简单匹配要求的协同分析。

使用超小型 D 接头。该模块配有一个远程输入 / 输出接头（有线或技术）。

在一个分布式分析系统中，采用了一条专线来“关闭”系统中的关键部件，以便在任一部件中检测到严重故障时能最大限度地保证安全。为检测所有运行模块是否接通或正常供电，采用了一条专线以概览所有连接模块的“通电”状态。分析控制通过下一次分析的信号准备“就绪”，后接运行“开始”和相应线路上触发的可选运行“停止”来维护。此外，也可以发出“准备”和“开机请求”信号。信号等级定义如下：

- 标准 TTL 级（0 V 表示逻辑真，+ 5.0 V 表示假），
- 扇出为 10 V，
- 输入负载为 2.2 kOhm 对 + 5.0 V，
- 输出为集电极开路型，输入 / 输出（有线或技术）。

注意

所有通用 TTL 电路都在 5 V 电源电压下工作。当电压介于 0 V 到 0.8 V 之间时，TTL 信号被定义为低或 L，当电压介于 2.0 V 到 5.0 V 之间时，TTL 信号被定义为高或 H（相对于接地端）。

表 16 远程信号的分布

针	信号	说明
1	DGND	数字接地
2	准备	(L) 要求进行分析准备（例如，校准、打开检测器灯）。接收器是任何执行预分析准备活动的模块。
3	开始	(L) 要求开始运行 / 时间表。接收器是任何执行运行时控制活动的模块。
4	关机	(L) 系统出现严重故障（例如，泄漏：关闭泵）。接收器是任何能够降低安全风险的模块。
5		未使用

表 16 远程信号的分布

针	信号	说明
6	通电	(H) 连接到系统上的所有模块都已通电。接收器是任何依赖于其他部件的操作的模块。
7	就绪	(H) 系统已做好下次分析准备。接收器是任何序列控制器。
8	停机	(L) 要求尽快达到系统就绪状态（例如，停止运行、中止或完成和停止进样）。接收器是任何执行运行时控制活动的模块。
9	开机请求	(L) 要求开始进样循环（例如，按下模块上的启动键）。接收器是自动进样器。

专用接口

某些模块具有模块专用的接口 / 接头。模块文档中介绍了这些部件。

设置 8 位配置开关（不带板载 LAN）

8 位配置开关位于模块后端。

该模块没有自己的板载 LAN 接口。可通过另一个模块的 LAN 接口和该模块的 CAN 连接控制。

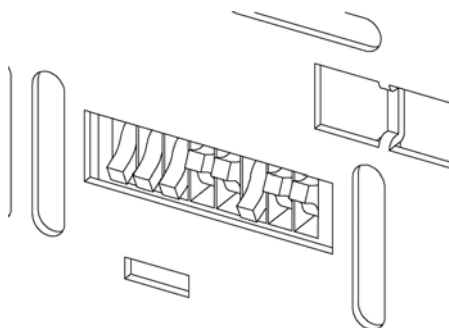


图 42 配置开关（设置取决于所配置的模式）

对于所有不带板载 LAN 的模块：

- 缺省设置为所有 DIP 都关闭（最佳设置）
 - LAN 的 Bootp 模式及
 - 19200 波特，无奇偶性 8 数据位 /1 结束位，用于 RS-232。
- DIP 1 DOWN，DIP 2 UP 时，可对 RS-232 进行特殊设置
- 对于启动 / 测试模式，必须将 DIPS 1+2 设置为 UP（打开）及所需模式

注意

对于正常操作，请使用默认（最佳）设置。

开关设置可以提供串行通讯协议和仪器专用初始化过程的配置参数。

注意

在 Agilent 1260 Infinity 中，已取消所有 GPIB 接口。首选通讯方式为 LAN。

13 硬件信息

设置 8 位配置开关（不带板载 LAN）

注意

下表表示不带板载 LAN 模块的配置开关设置。

表 17 8 位配置开关（无板载 LAN）

模式选择	1	2	3	4	5	6	7	8
RS-232C	0	1	波特率			数据位	奇偶性	
保留	1	0	保留					
测试 / 启动	1	1	RSVD	SYS		RSVD	RSVD	FC

注意

LAN 设置是在 LAN 接口卡 G1369B/C 上完成的。请参见该卡附带的文档。

RS-232C 的通讯设置

用于本柱温箱的通讯协议仅支持硬件信号交换（CTS/RTR）。

开关 1 向下和开关 2 向上表示 RS-232C 参数将更改。在完成参数更改后，必须重新启动柱温箱以将这些值存储到非易失性存储器中。

表 18 RS-232C 通讯的通讯设置（不带板载 LAN）

模式选择	1	2	3	4	5	6	7	8
RS-232C	0	1	波特率			数据位	奇偶性	

使用下表来选择要用于 RS-232C 通讯的设置。数字 0 表示开关向下，数字 1 表示开关向上。

表 19 波特率设置（不带板载 LAN）

开关			波特率	开关			波特率
3	4	5		3	4	5	
0	0	0	9600	1	0	0	9600
0	0	1	1200	1	0	1	14400
0	1	0	2400	1	1	0	19200
0	1	1	4800	1	1	1	38400

表 20 数据位设置（不带板载 LAN）

开关 6	数据字长
0	7 位通讯
1	8 位通讯

表 21 奇偶性设置（不带板载 LAN）

开关		奇偶性
7	8	
0	0	无奇偶性
0	1	奇数奇偶校验
1	1	偶数奇偶校验

始终使用一个开始位和一个结束位（不可选择）。

缺省情况下，部件将转到 19200 波特，无奇偶性 8 数据位。

13 硬件信息

设置 8 位配置开关（不带板载 LAN）

特殊设置

执行特殊操作时需要进行特殊设置（通常在维修情况下）。

引导驻留

出现固件加载错误（主固件部分）时，固件更新过程可能需要此模式。

如果使用以下开关设置且重新接通仪器电源，仪器固件将保持在驻留模式中。此时仪器无法作为模块工作。只能使用操作系统的一些基本功能（例如，通讯）。在此模式中，可加载主固件（使用更新实用程序）。

表 22 引导驻留设置设置（不带板载 LAN）

	模式选择	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8
无 LAN	测试 / 启动	1	1	0	0	1	0	0	0

强制冷启动

强制冷启动可用于将模块带进具有缺省参数设置的定义模式中。

小心

数据丢失

强制冷启动会擦除存储在非易失性存储器中的所有方法和数据。只有校准设置、故障诊断和维修日志不会被擦除。

→ 执行强制冷启动前应保存您的方法和数据。

如果使用以下开关设置并重新启动仪器，则完成了一次强制冷启动。

表 23 强制冷启动设置（不带板载 LAN）

	模式选择	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	SW7	SW8
无 LAN	测试 / 启动	1	1	0	0	1	0	0	1

14 附录

14 附录	229
报废电子电气设备指令	232
锂电池信息	233
无线电干扰	234
声音发射	235
安捷伦科技有限公司网站	236

本附录提供了常规安全和环境信息。

一般安全信息

在本仪器所有的操作、服务及维修过程中，必须遵守以下一般安全预防措施。如果不遵守这一手册中的安全措施或其他的特殊警告，那么就违反了本仪器设计、制造及使用的安全标准。安捷伦科技对用户不遵守这些要求所造成的损失不承担任何责任。

警告

确保正确用仪器。

设备提供的保护可能会损害。

→ 建议此仪器的操作员按照本手册中指定的方式使用仪器。

安全标准

本仪器为 I 级安全设备（即提供保护接地端），并按国际安全标准制造与检测。



操作

通电前，应符合安装部分的要求。另外，还应遵循下列事项。

操作时不得卸下仪器盖。启动仪器前，所有接地保护端、外接线、自耦变压器及所连接的设备都必须经接地插座进行保护接地。任何干扰保护接地的因素都将导致潜在的电击危险，可能引起严重的人身伤害。保护设施可能受到损害时，必须停止仪器操作，并将仪器保护起来以防有意地使用。

确保只能用能够承受所要求的额定电流、并且为特定类型（正常烧断、时间延迟等）的保险丝进行更换。必须避免使用维修过的保险管，而且要避免保险管套短路。

本手册中所述的一些调节是在仪器通电时和仪器的保护盖卸下时进行的。许多位置带电，一旦接触就可能造成人身伤害。

在仪器打开后，尽可能避免在通电时做调整、维护和维修。若必须进行上述活动，则应该由能意识到危险的技术人员进行。当现场不能提供紧急救护时，不要试图进行内部维护和调整。在电源线接通后，不要更换元件。

在有易燃气体或蒸气存在时，不要操作仪器。在这种环境下操作任何电气仪器都肯定会有危险。

不要在仪器上安装替换零件或对仪器进行未经授权的改造。

即使仪器已经断电，仪器内部电容仍有可能带电。本仪器内部有能造成严重人身伤害的危险电压。在处理、测试和调整仪器时应特别小心。

处理溶剂，尤其是处理有毒或有害溶剂时，请严格遵循溶剂供应商所提供的材料处理和安全数据表中相关的安全规程（例如戴上护目镜、安全手套，穿上防护服）。

安全标志

表 24 安全标志

标志	描述
	对于标有此标志的设备，用户应参阅说明手册，以免对操作员造成伤害及仪器受到损坏。
	表示危险电压。

表 24 安全标志

标志	描述
	表示受保护的接地端。
	表示用肉眼直接观察用于本产品的氙灯时，它所产生的光可能会损坏眼睛。
	如果存在较热表面，并且用户不应在加热后接触该表面，则仪器上会标有此标志。

警告**警告**

关于可能造成人身伤害或死亡的情况警告您。

- 请勿超越警告范围进行操作，直到您完全明白这些情况并满足指示的条件。

小心**注意**

就可能导致数据丢失或损害设备的情况对您发出警告。

- 仅当完全明白这些情况并满足指示的条件后，才能够越过警告，继续操作。

报废电子电气设备指令

摘要

由欧盟于 2003 年 2 月 13 日采用的报废电子电气设备 (WEEE) 指令 (2002/96/EC) 介绍了生产者从 2005 年 8 月 13 日以后对所有电子和电气设备的责任。

注意

此产品符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 所提出的要求。附着的标签指示您不能将此电气 / 电子产品作为家庭垃圾丢弃。

产品类别:

参照 WEEE 指令附件 I 中的仪器类型, 此产品被归类为 “ 监视和控制仪器 ” 产品。



注意

请勿作为家庭垃圾处理

要退回不需要的产品, 请与安捷伦当地办事处联系, 或访问 www.agilent.com 以获取更多信息。

锂电池信息

警告

锂电池不能作为家庭垃圾处理。不允许使用 IATA/ICAO、ADR、RID、IMDG 规定的容器来运送废弃锂电池。

电池更换不当会导致爆炸的危险。

- 应根据关于电池的国家废物处理规定处理废弃锂电池。
 - 仅使用相同型号或设备制造商推荐使用的相当型号的电池进行更换。
-



警告

Lithiumbatteri - Eksplosionsfare ved fejlagtig hændring.

Udskiftning må kun ske med batteri af samme fabrikat og type.

- Lever det brugte batteri tilbage til leverandøren.
-

警告

Lithiumbatteri - Eksplosionsfare.

Ved udskiftning benyttes kun batteri som anbefalt av apparatfabrikanten.

- Brukt batteri returneres apparatleverandøren.
-

注意

Bij dit apparaat zijn batterijen geleverd. Wanneer deze leeg zijn, moet u ze niet weggooien maar inleveren als KCA.

无线电干扰

安捷伦科技有限公司提供的电缆已屏蔽，可以防护无线电干扰。所有电缆均符合安全规定或 EMC 规定。

测试和测量

如果测试和测量设备配备有无屏蔽电缆或用于在开放式场景下测量，用户必须确保操作环境中仍可在无线电干扰限值内。

声音发射

制造商的声明

为符合 1991 年 1 月 18 日德国声音的发射指示要求，特此声明。

此产品的声压发射（位于操作员位置）小于 70 dB。

- 声压 L_p 小于 70 dB (A)
- 位于操作员位置
- 正常操作
- 根据 ISO 7779:1988/EN 27779/1991（类型测试）

安捷伦科技有限公司网站

有关产品和服务的最新信息，请访问我们在因特网上的网站：

<http://www.agilent.com>

选择产品 / 化学分析

网页上还提供了模块最新版本固件的下载。

索引

- 8
- 8 位配置开关
 - 不带板载 LAN 225
- A**
- Agilent Lab Advisor 123
- AIV 保险丝 108
- 模拟信号
 - 电缆 204
- 安捷伦实验室监控与诊断软件 87
- 安捷伦实验室监控与诊断 87
- 安捷伦诊断软件 87
- 安全
 - 标志 230
 - 标准 25
- 安装
 - 工作台 23
- apg 远程 223
- AUTO 模式 17
- B**
- BCD
 - 板 178
 - 电缆 209
- 备用密封垫材料 72
- 泵弹性校准 82, 131
- 泵简介 10
- 泵密封垫
 - 备用密封垫 72
 - 用于正相溶剂 72
- 泵头缺少 115
- 泵头组件 143
- 泵头 143, 143
- 编码器缺少 112
- 波动
 - 压力 128
 - 组份 128
- 补偿, 压缩性 26
- 补偿传感器短路 98
- 补偿传感器断路 98
- 不带溶剂选择阀的液路系统 185
- C**
- 电缆
 - 模拟信号 204
 - BCD 209
 - CAN 211
 - LAN 211
 - 遥控 206
 - RS-232 213
- CAN
 - 电缆 211
- 操作海拔高度 25
- 操作环境温度 25
- 操作温度 25
- 测试
 - 泵弹性校准 131
 - 溶剂校准 128
 - 溶剂压缩性校准 129
 - 运行压力测试 123
- 场地要求 21
- 超时 92
- 成功使用的提示 56
- 尺寸 25
- 冲程长度 119
- 冲程体积 15, 17
- 冲洗阀 56, 143
- 冲洗溶剂 71
- 出口阀 143
- 出口球阀 164, 191
- 初始化失败 120
- 初始化 15
- 冷凝 24
- 错误的泵配置 106
- D**
- 带有溶剂选择阀的液路系统 183
- 电机驱动电源 111
- 电缆
 - BCD 202
 - CAN 203
 - 概述 202
 - 接口 43
 - LAN 203
 - 模拟 202
 - RS-232 203
 - 外部接点 203
 - 外接接点 212
 - 遥控 202
- 电路连接
 - 说明 216
- 电压范围 25

索引

- 电源开关 42
- 电子废弃物 232
- 堵塞 111
- E**
- 静电放电 (ESD) 178
- EMF
- 早期维护预警 18
- 故障消息 91
- F**
- 阀故障 105
- 发货清单 31
- 阀
- 溶剂选择 169
- 入口阀, 更换 143
- 非操作海拔高度 25
- 非操作环境温度 25
- 非操作温度 25
- 废弃物
- 电子电气设备 232
- 风扇出现故障 99
- G**
- 高压混合 10
- 更换溶剂 53
- 更换
- 泵密封垫 143
- 冲洗阀滤芯 143
- 冲洗阀 143
- 冲洗密封垫 172, 143
- 出口阀筛板 143
- 出口阀 143
- 出口球阀筛板 164
- 出口球阀 164
- 活塞 143, 143
- 接口板 178
- 溶剂选择阀 169, 143
- 入口阀 143
- 工作台 23
- 关机 93
- 灌注
- 用泵 52
- 规格
- 物理 25
- 固件
- 更新 179
- 升级 / 降级 179
- 滚珠丝杠驱动器 14
- 过滤器
- 溶剂进样口 56
- 故障排除
- 状态指示灯 84
- 故障信息
- AIV 保险丝 108
- 泵头缺少 115
- 编码器缺少 112
- 补偿传感器断路 98, 98
- 超时 92
- 冲程长度 119
- 初始化失败 120
- 错误的泵配置 106
- 电机驱动电源 111
- 阀故障 105
- 风扇出现故障 99
- 关机 93
- 缺少压力读数 106
- 入口阀缺少 113
- 失去 CAN 联络 95
- 伺服系统重新启动失败 114
- SSV 的电子保险丝断路 107
- 温度超出范围 109
- 温度超出限值 110
- 无顶盖时引发 100, 100
- 泄漏传感器断路 97, 97
- 泄漏 96
- 压力超过上限值 102
- 压力低于下限值 103
- 压力信号缺少 104
- 遥控超时 94
- 转换位置调整 117
- 转换位置极限 116
- 转换位置缺少 118
- 故障
- 溶剂计数器归零 101
- H**
- 耗电量 25
- 缓冲溶液 10
- 缓冲应用 56
- 混合器
- 何时卸下 74
- 活塞 14
- J**
- 简单维修步骤 143
- 建议的 pH 值范围 26
- 结果
- 压力测试 127
- 接口板 178
- 接口电缆 43
- 接口 218
- 接头 48
- 进样精度 70

- K**
- 开箱取出泵 30
 - 可变冲程体积 17
 - 可变磁阻电机 15
 - 可设置流速范围 26
 - 控制和数据评估 27
- L**
- 蓝宝石活塞 14
 - LAN
 - 电缆 211
 - 连接
 - 流路 47, 44
 - 零件识别
 - 电缆 201
 - 零件
 - 不带溶剂选择阀的液路系统 185
 - 出口球阀 191
 - 带有溶剂选择阀的液路系统 183
 - 瓶头组件 182
 - 缺少 31
 - 入口主动阀 193
 - 损坏 31
 - 系统工具包 196
 - 流量范围 10
 - 流量精度 26
 - 流量准确度 26
 - 流路连接 44, 47
 - 流速范围
 - 操作 26
 - 可设置 26
 - 流速
 - 最低 56
- M**
- 脉动
 - 压力 17
 - 毛细管
 - 吸收器 15
 - 密封垫冲洗
 - 冲洗溶剂 71
 - 何时使用 71
 - 密封垫磨损计数器 152
 - 密封垫
 - 备用材料 72
 - 正相 72
 - 模拟信号输出 27
 - 模拟信号 222
- P**
- 配置
 - 低流速 56
 - pH 范围 26
 - 瓶头组件 182, 182
 - 频率范围 25
 - 电源线 23
 - PTFE 滤芯 143
- Q**
- 清洗 141
 - 气体溶解度 56
 - 缺少零件 31
 - 缺少压力读数 106
- R**
- 遥控
 - 电缆 206
 - 溶剂, 更换 53
 - 溶解度, 气体 56
 - 溶剂过滤器
 - 防止堵塞 68
 - 检查 68
 - 溶剂进样口过滤器 56
 - 溶剂计数器归零 101
 - 容积计数器 152
 - 溶剂瓶箱 56
 - 溶剂校准 128
 - 溶剂选择阀 10, 44, 143, 169
 - 溶剂压缩性校准 82, 129
 - RS-232C
 - 电缆 213
 - 通讯设置 226
 - 入口阀阀体 143
 - 入口阀缺少 113
 - 入口主动阀 193
- S**
- 安全级别 I 229
 - 安全
 - 一般说明 229
 - 密封垫 149, 154, 187, 189
 - 筛板 143, 164
 - 设计 11
 - 湿度 25
 - 失去 CAN 联络 95
 - 双活塞杆串联设计 11
 - 数据评估和控制 27
 - 伺服系统重新启动失败 114
 - 场地要求
 - 对电源线的要求 23
 - SSV 的电子保险丝断路 107
 - 损坏的零件 31

索引

T

特殊设置

- 强制冷启动 228
- 引导驻留 228

梯度形成 26

通讯设置

- RS-232C 226

故障排除

- 故障消息 91

W

外接接口

- 电缆 212

WEEE 指令 232

维护

- 不带密封垫冲洗的泵头 143
- 带密封垫冲洗的泵头 143
- 更换固件 179
- 预警 18

维修步骤 143

维修

- 定义 138
- 更换固件 179
- 简介 138
- 警告和注意 138

温度超出范围 109

温度超出限值 110

温度传感器 96

物理规格 25

无线电干扰 234

X

线路电压 25

线路频率 25

泄漏传感器短路 97

泄漏传感器断路 97

泄漏 96

卸下泵头 147

卸下阻尼器和混合器 74

卸下

- 泵头组件 143

性能

- 指标 26

信息

- 无顶盖时引发 100, 100
- 遥控超时 94

吸收器毛细管 15

系统工具包 196

Y

压力波动 128

压力测试

- 结果 127

压力超过上限值 102

压力低于下限值 103

压力脉动 17, 77

压力信号缺少 104

压力

- 操作范围 26
- 脉动 26

延迟体积 12, 15, 27, 74

压缩性补偿 26, 77

压缩性校准 128

液压系统 26

Z

藻类生长 68

藻类 56

诊断软件 87

诊断信号 83

真空脱气机

- 操作提示 70
- 何时使用 70

指标

- 控制和数据评估 27
- 模拟信号输出 27
- 通讯 27
- 性能 26

重量 25

重新安装泵头 158

状态指示灯 85

转换位置调整 117

转换位置极限 116

转换位置缺少 118

专用接口 224

主动密封垫冲洗 10, 71

主要组件, 概述 142

组份波动 128

组分范围 27

组分精度 27

组分准确度 27

最低流速 56

组件

- 瓶头 182

阻尼器

- 何时卸下 74

静

静电放电 (ESD) 139

安全杆 42

安全信息

- 锂电池 233

内容提要

本手册包括有关 Agilent 1260 Infinity 二元泵 G1312B 的技术参考资料。本手册将介绍以下内容：

- 简介，
- 场地要求和规格，
- 安装泵，
- 使用二元泵，
- 优化性能，
- 故障排除和诊断，
- 维护，
- 维护用的零件和材料，
- 识别电缆，
- 硬件信息，
- 附录。

© Agilent Technologies 2005-2008, 2010-2011

Printed in Germany
08/11



G1312-97013



Agilent Technologies