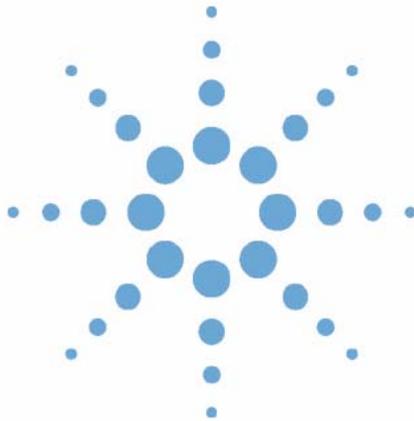




# Agilent 1200 系列 SL 型 二元泵



用户手册



Agilent Technologies

# 注意

© 安捷伦科技有限公司，2005，  
2007-2009

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

**G1312-97011**

## 版本

**02/09**

**Germany** 印刷

Agilent Technologies  
Hewlett-Packard-Strasse 8  
76337 Waldbronn

## 仅供研究之用。

禁止在诊断过程中使用。

## 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。

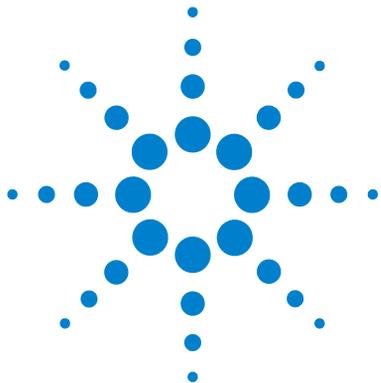
# 目录

- 1 SL 型二元泵简介 7**
  - 仪器和操作 8
  - SL 型二元泵如何运行? 14
  - 电路连接 20
  - 电子线路 22
  - Agilent 1200 系列接口 23
  
- 2 场地要求和技术指标 25**
  - 场地要求 26
  - 物理规格 29
  - 性能指标 30
  
- 3 安装泵 33**
  - SL 型二元泵开箱 34
  - 优化叠放配置 36
  - 安装二元泵 SL 43
  - 具有溶剂选择阀时的流路连接 46
  - 无溶剂选择阀时的流路连接 49
  - 启动系统 52
  
- 4 使用泵 57**
  - 成功使用二元泵 SL 的提示 58
  - 设置安装了 G4208A Instant Pilot（手持控制器）的泵 59
  - 设置安装了安捷伦化学工作站的泵 60
  - 维护信息预报 (EMF) 69

<b>5</b>	<b>优化性能</b>	<b>73</b>
	如何防止堵塞溶剂过滤器	74
	何时使用真空脱气机	76
	何时使用主动密封垫冲洗选件	77
	何时使用备选密封垫	78
	何时使用低体积混合器	79
	何时卸下阻尼器和混合器	80
	如何优化压缩性补偿设置	83
<b>6</b>	<b>故障排除和诊断</b>	<b>87</b>
	泵指示灯和测试功能概述	88
	状态指示灯	90
	用户界面	92
	Agilent 实验室监控与诊断软件	93
<b>7</b>	<b>测试和校准功能</b>	<b>95</b>
	压力测试描述	96
	泵测试	101
	二元泵 SL 溶剂校准	103
<b>8</b>	<b>诊断信号</b>	<b>105</b>
	模拟压力输出	106
	化学工作站软件中的诊断信号	107
	维护信息预报 (EMF)	108
<b>9</b>	<b>维护</b>	<b>111</b>
	维护和维修介绍	112
	警告和注意	113
	清洗部件	114
	使用 ESD 防护腕带	115
	维护和简单维修概述	116
	维护步骤	117
	简单维修步骤	132

<b>10 维护用的零件和材料</b>	<b>145</b>
瓶头部件	146
带有溶剂选择阀的液路系统	148
不带溶剂选择阀的液路系统	150
泵头部件 SL	152
出口球阀部件	154
冲洗阀部件	155
入口主动阀部件	156
附件工具包 G1312-68725	157
主动密封垫冲洗选件 G1312-68721	158
G1316B SL 毛细管系统工具包	159
<b>11 识别电缆</b>	<b>161</b>
电缆概述	162
模拟信号电缆	164
遥控电缆	167
BCD 电缆	173
外接电缆	175
CAN/LAN 电缆	176
辅助电缆	177
RS-232 电缆	178
<b>12 附录</b>	<b>179</b>
一般安全信息	180
报废电子电气设备指令	183
锂电池信息	184
无线电干扰	185
声音的发射	186
溶剂信息	187
安捷伦科技公司的网站	188





# 1

## SL 型二元泵简介

仪器和操作	8
仪器布局	8
操作原理	9
优化特点	12
SL 型二元泵如何运行?	14
电路连接	20
电子线路	22
Agilent 1200 系列接口	23

### SL 型二元泵简介



## 仪器和操作

### 仪器布局

二元泵 **SL** 包含两个相同的泵，这两个泵集成在一个腔体内。二元梯度由高压混合产生。可选脱气机适用于为获得最大的检测器灵敏度而要求最佳的流动稳定性（尤其流速很低时）的应用。对于流速较低的应用或要求瞬变体积最小时，可以绕过脉冲阻尼器和混合器。典型的应用是高通量方法，即在高分离度 2.1 mm 柱上进行快速梯度洗脱。在压力最高为 600 bar 时，泵能够以范围为 0.1 - 5 mL/min 的流速传输。溶剂选择阀（可选）可让您将每个通道中的两种溶剂之一形成二元混合物（等度或梯度）。主动密封垫冲洗（可选）适合与浓缓冲液配合使用。

该部件的工业设计集许多技术革新特定于一身。它采用安捷伦的 **E-PAC** 概念包装电子部件和机械部件。依据这一概念，使用发泡聚丙烯 (EPP) 泡沫塑料隔板固定机械和电路板组件。然后将此包放入金属内盒内，此盒外面是一个塑料外壳。此包装技术具有以下优点：

- 实际上取消了固定螺丝、螺栓或连接带的使用，减少了组件的数量，提高了装配 / 拆卸速度，
- 塑料隔板内镶有空气通道，因此可使冷空气准确进入指定的位置。
- 塑料隔板有助于缓冲电子零件和机械零件的物理震动，而且
- 金属内盒可以屏蔽内部电路的电磁干扰，还有助于减少或清除仪器本身发射的无线电频率。

## 操作原理

二元泵 SL 基于双通道，双串联活塞设计，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 压力的泵部件，可以对溶剂进行计量并将溶剂传输至高压位置。

每个通道都包括一套泵装置，其中包括泵驱动器、泵头、带有可更换滤芯的入口主动阀和出口阀。两个通道被引入到一个低容积混合室中，此混合室通过一个限流毛细管线圈连接到阻尼器单元和混合器。压力传感器可以监测泵压。泵的出口处安装一个带有集成 PTFE 过滤芯的冲洗阀，以便于泵系统排液。

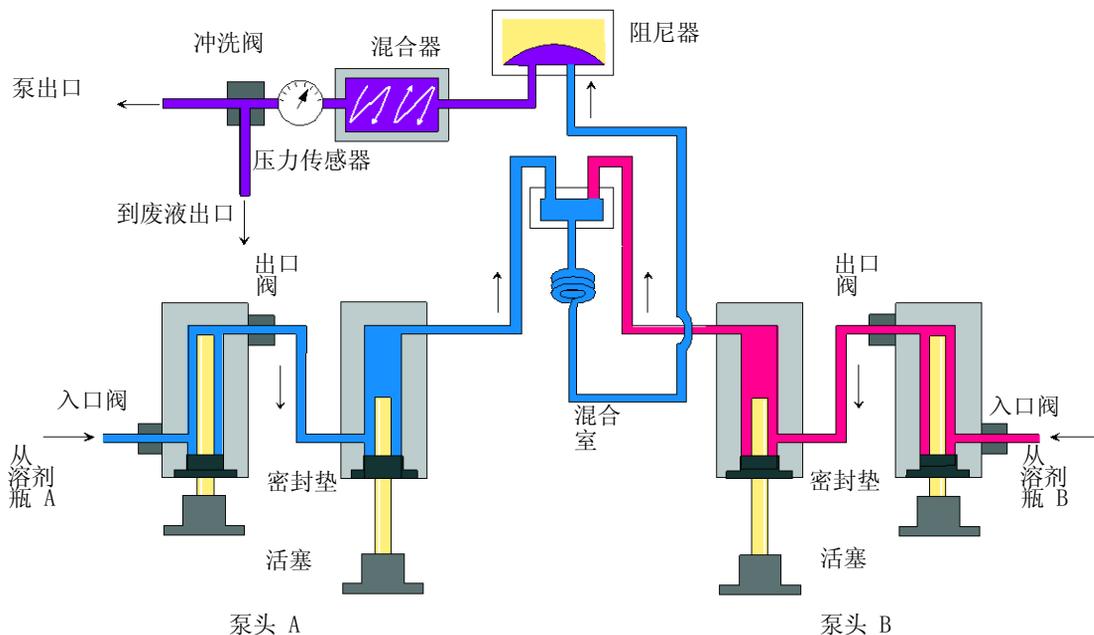


图 1 带有阻尼器和混合器的二元泵 SL 的液路

## 1 SL 型二元泵简介 仪器和操作

可以绕过阻尼器和混合器，以使二元泵 SL 的延迟体积达到最低。在使用低流速且梯度变化较大时建议使用此配置，请参阅《快速分离系统手册》。

图第 9 页的图 1 表明低延迟体积模式中的流路。有关如何在两种配置之间进行更改的说明，请参阅第 81 页的“将二元泵 SL 转换到低延迟体积模式”。

### 注意

不要只绕过混合器而将阻尼器保留在管线中，这种配置可能会导致二元泵 SL 出现非预期的行为。

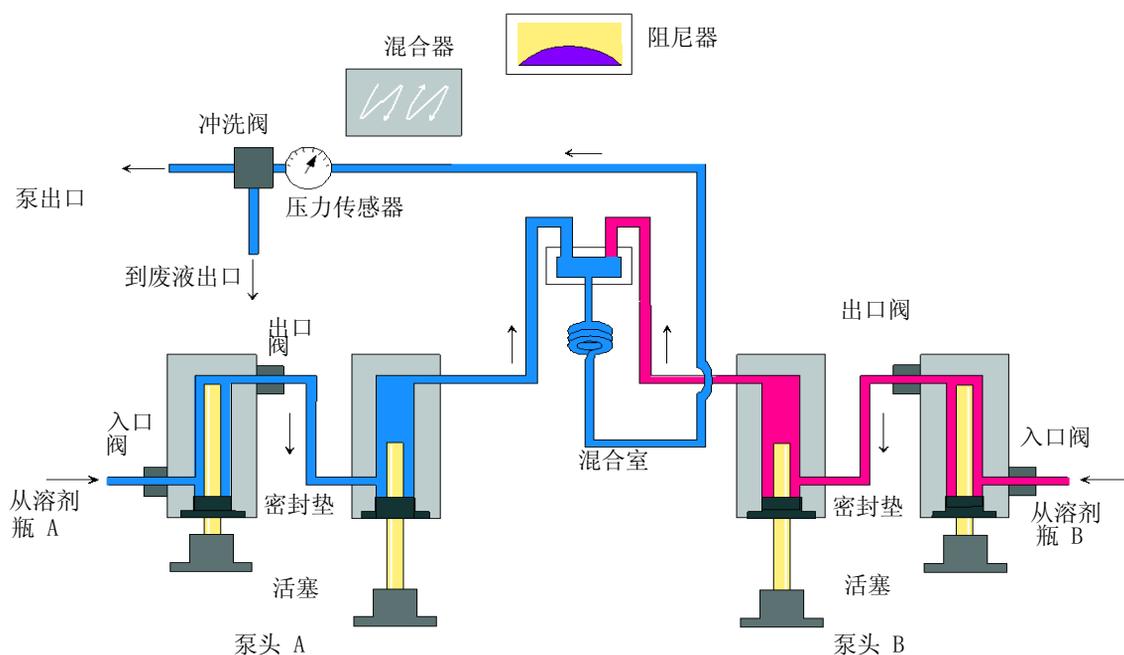


图 2 绕过阻尼器和混合器的二元泵 SL 的液路

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 $\mu\text{L}$ ，有阻尼器和混合器时为 600 - 800 $\mu\text{L}$ ）
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
出口阀	SST, 金, 蓝宝石, 红宝石, 钼
接头	SST, 金
冲洗阀	SST, 金, PTFE, 陶瓷
阻尼器单元	金, SST

有关泵的性能指标，请参阅第 26 页的 "场地要求"。

## 优化特点

### 什么是泵弹性补偿？

泵的流路由泵室、蓝宝石活塞杆、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。通过校正这类弹性可以极大增强泵的性能。

*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 **SL** 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** 过滤芯不被认为是大修。

### 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，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使液体进行高精度传输。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。

安捷伦二元泵 **SL** 以新的多点压缩性校准为特点。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 **SL** 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 **Agilent LC** 诊断软件中易用的校准步骤校准他们自己的溶剂混合物。

#### 注意

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！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！

### 可变冲程体积如何工作？

泵室中溶剂体积越小，重新压缩此体积以达到操作压力的速度就越快。二元泵 **SL** 允许在 **20 - 100  $\mu$ 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室中的溶剂体积，泵的第一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。这将减小流路脉动对定量结果的影响。

在梯度模式中，较小的冲程体积会导致较小的流量波动，并会改善总波动。

二元泵 SL 使用处理器控制的主轴系统来驱动其活塞。根据选定的流速优化正常的冲程体积。低流速使用小的冲程体积，而较高流速使用较大的冲程体积。

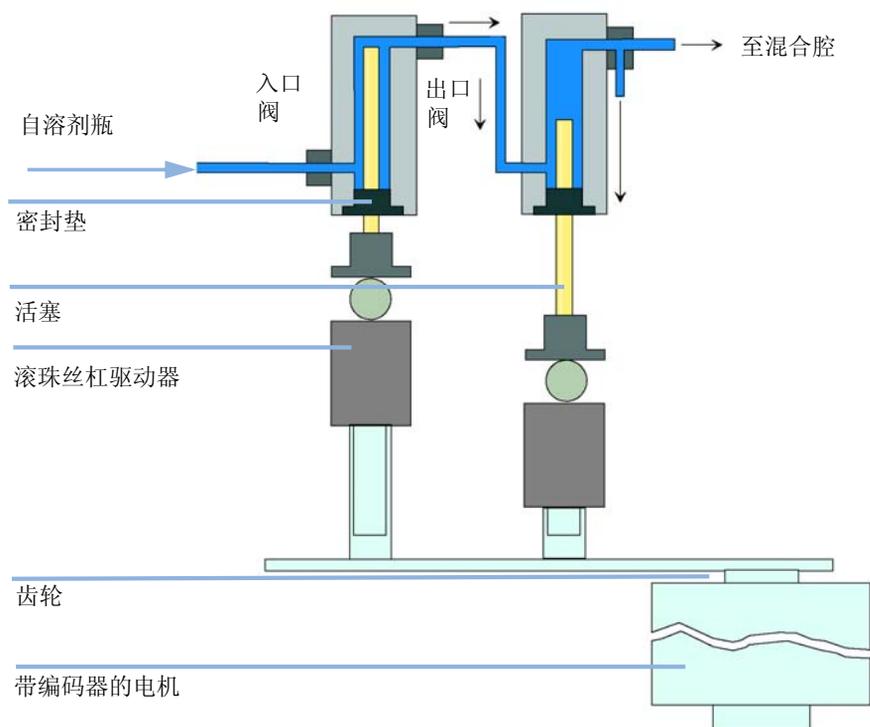
缺省情况下，将泵的冲程体积设置为 AUTO 模式。这意味着是根据所用的流速优化冲程的。可以将冲程体积增大，但我们不建议这样做。

## 1 SL 型二元泵简介

### SL 型二元泵如何运行？

## SL 型二元泵如何运行？

来自溶剂瓶箱溶剂瓶的溶剂通过入口主动阀进入泵。SL 型二元泵的每侧包括两个大体相同的泵单元。两个泵单元都包含一个滚珠丝杠驱动器和一个泵头，该泵头带有两个蓝宝石活塞，用于往复运动。



伺服系统控制可变磁阻电机从两个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 – 100  $\mu\text{l}$  之间。微处理器将所有流速控制在 1  $\mu\text{l}/\text{min}$  – 5  $\text{ml}/\text{min}$  范围内。第一个泵单元的入口与入口主动阀相连，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泵单元。

第一个泵腔的出口通过 500  $\mu\text{L}$  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。

## 1 SL 型二元泵简介

### SL 型二元泵如何运行？

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 $\mu\text{L}$ ，有阻尼器和混合器时为 600 - 800 $\mu\text{L}$ ）
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
出口阀	SST, 金, 蓝宝石, 红宝石, 钽
接头	SST, 金
清洗阀	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 "场地要求"。

## 什么是泵弹性补偿？

泵的流路是由泵腔、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，必须知道它们的绝对值。

由于纯水的性质已知，其压缩性可预设。泵送水时，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 SL 型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。

## 1 SL 型二元泵简介

### SL 型二元泵如何运行？

#### 如何进行压缩性补偿？

尽管液体的压缩性在数量级上比气体的压缩性低，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使液体进行高精度传输。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。

安捷伦 **SL** 型二元泵以新的多点压缩性校准为特点。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。

**SL** 型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 **LC** 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，旧的单点压缩性补偿仍可用。但是，因为压缩性是非线性函数，每种溶剂的单一压缩性值只有在特定压力下才会得出好的结果（对 **G1312A** 二元泵就是 **200 bar**）

#### 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。

## 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。SL 型二元泵允许在 20 - 100  $\mu\text{L}$  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，泵的第一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定量结果的影响。

在梯度模式中，较小的冲程体积会导致较小的流量波动，并会改善总波动。

SL 型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。

## 电路连接

- CAN 总线是可高速传输数据的串行总线。CAN 总线的两个接头用于内部 Agilent 1200 系列部件数据传输和同步。
- 有一个独立的模拟信号输出，向积分仪或数据处理系统传送压力信号。
- 如果要使用如常用的关机、准备等功能时，可以将 REMOTE 接头与其他非 1100/1200 系列仪器配合使用。
- 通过使用适当的软件，RS-232 接头可以从计算机通过 RS-232 连接来控制 SL 型二元泵。此接头需使用泵后部的配置开关部件来激活。软件需要适当的驱动程序来支持此通讯。有关详细信息，请参见软件文件。
- 电源输入插座可承受 100 - 120 或 220 - 240 伏 AC  $\pm 10\%$  的线路电压，线路频率为 50 或 60 Hz。最大耗电量为 220 VA（伏安）。因为电源适用范围宽，因此 SL 型二元泵上没有安装电压选择器。由于电源内部装有自动电子保险丝，因而没有外接保险丝。电源输入插孔处的安全杆可防止在线路电源仍处于连接状态时打开 SL 型二元泵的顶盖。
- 接口板插槽用于外部接点、BCD 输出或 G1369A LAN 接口的安装。

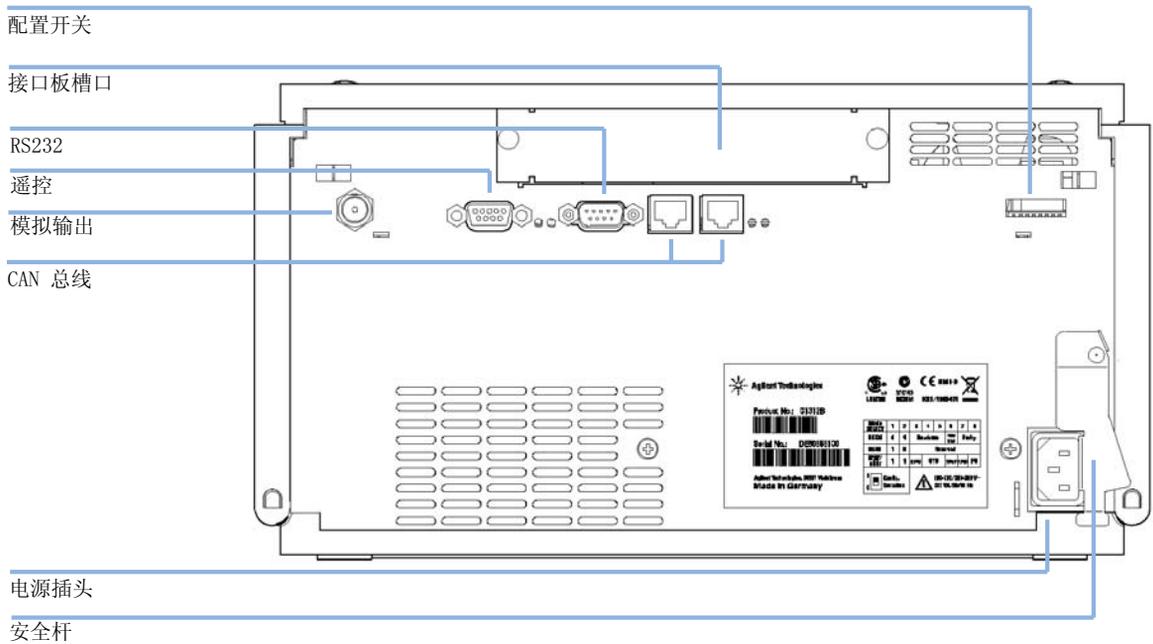


图 3 二元泵 SL 的电路连接

### 接口

SL 型二元泵提供以下接口：

- 两个 CAN 接头，作为与其他 Agilent 1200 系列部件相连的接口
- 一个 RS-232C，用于计算机接口
- 一个 REMOTE（遥控）接头，作为与其它安捷伦产品相连的接口
- 一个模拟输出，用于压力信号的输出
- 一个插槽，用于可选接口板

## 电子线路

电子线路由四个主要部分组成：

- SL 型二元泵主板 (CSM)，请参见 *服务手册*。
- 电源，请参阅 *服务手册*。

可选部件：

- 接口板 (BCD/ 外部接点)，请参见 *服务手册*。
- 接口板 (LAN)，请参见 *服务手册*。

## Agilent 1200 系列接口

Agilent 1200 系列部件提供以下接口：

接口类型	泵	自动进样器	DA 检测器 MW 检测器 FL 检测器	DA 检测器 MW 检测器 (G1315C/G1365C)	VW 检测器 RI 检测器	柱温箱	真空脱 气机
CAN	是	是	是	是	是	是	否
LAN (板载)	否	否	否	是	否	否	否
GPIB	是**	是	是	否	是	否	否
RS-232C	是	是	是	是	是	是	否
遥控	是	是	是	是	是	是	是
模拟	是	否	2 ×	2 ×	1 ×	否	是 <sup>1</sup>
接口板 (LAN/BCD/Ext)	是	是	是	否	是	否	否

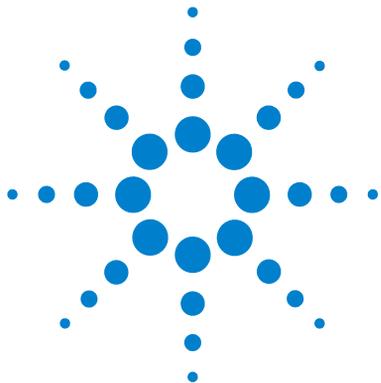
<sup>1</sup> 真空脱气器有个用于特定用途的专用接头。详细信息请参见脱气器手册。\*\*) G1312B SL 型二元泵没有 GPIB 接头。

- 用 CAN 接头连接其它 Agilent 1200 系列模块
- 用 GPIB 接头连接传统安捷伦化学工作站
- 用 RS-232C 接头连接计算机
- 用远程接头连接其它安捷伦产品
- 模拟输出接头用作信号输出
- 接口插槽用于特定连接（外部接点、BCD 和 LAN 等）。

有关接头的识别和位置，请参见 Figure 6 on page 33。

## **1** **SL** 型二元泵简介

### Agilent 1200 系列接口



## 2

## 场地要求和技术指标

场地要求	26
对电源的要求	26
电源线	27
工作台	27
环境	28
物理规格	29
性能指标	30

本章提供了有关 SL 型二元泵的场地要求和技术指标的信息。



## 场地要求

适合的环境对确保达到泵的最佳性能至关重要。

### 对电源的要求

部件电源有宽范围的接受能力（参见第 29 页的表 2）。它可以在以上提到的表中所列的任何线路电压下工作。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丝，因此也没有外接保险丝。

#### 警告

仪器的电压不正确

如果将设备连接至高于指定值的线路电压，可能会使人员遭到电击或损坏仪器。

→ 将仪器连接至指定的线路电压。

---

#### 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）。

→ 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

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器并拔掉。

→ 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

部件配有多种电源线以供选择。所有电源线的凹口（母接头）段均相同。它插在部件背部的电源输入插座里。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壁插座相匹配。

### 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。

## 工作台

部件的尺寸和重量（见第 29 页的表 2）允许在几乎任何实验工作台上放置。它需要在左右两侧各留出额外的 2.5 cm (1.0 in) 空间，并在背部留出大约 8 cm (3.1 in)，以用于空气流通和电路连接。

如果要在工作台上摆放完整的 Agilent 1200 系列系统，应确保工作台能承受所有部件的重量。

### 注意

部件必须在水平位置上运行！

## 环境

泵要在符合第 29 页的表 2 中所述环境温度和相对湿度指标的环境下工作。

### 小心

部件内的冷凝

冷凝将会损坏系统的电子仪器。

- 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。

### 注意

该泵可以在典型电磁环境 (EN61326-1) 下运行，在这种环境下不应近距离使用射频发射器，例如移动电话。

## 物理规格

表 2 物理规格

类型	规格	注释
重量	15.5 kg (34 lbs)	
尺寸 (宽 × 长 × 高)	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 (77 - 104 ° F) 时	非冷凝
操作海拔高度	达 2000 m (6500 ft)	
非操作海拔高度	达 4600 m (14950 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。仅供研究用。不用于诊断步骤。

## 性能指标

表 3 Agilent 1200 系列二元泵 SL 的性能指标

类型	指标	注释
液压系统	两个双活塞串联泵，具有独特的伺服控制可变冲程驱动，浮动活塞设计和入口主动阀	
可设置流速范围	可设定流速范围 0.001 - 5 mL/min，增量为 0.001 mL/min	
流速范围	0.05 - 5.0 mL/min	
流速精度	≤ 0.07% 相对标准差或 ≤ 0.02 最小标准差，选较大者	基于恒定室温下的保留时间
流速准确度	± 1% 或 10 µL/min，选较大者	用水测量
压力	操作范围 0 - 600 bar (0 - 7800 psi) 流速可达 5 ml/min	
压力脉动	标准延迟体积配置： < 2% 幅度（通常 < 1%） 降低延迟体积配置： < 5% 幅度（通常 < 2%）	以流速为 1 mL/min 的水， 所有压力 > 1 MPa 时
压缩性补偿	自动，预定义，基于流动相的压缩性	
建议的 pH 范围	1.0 - 12.5	pH < 2.3 的溶剂不应含有侵蚀不锈钢的酸。
梯度形成	高压二元混合	
延迟体积	标准延迟体积配置： 600-800 µl，取决于反压（包括 400 µl 混合器） 降低延迟体积配置： 120 µl	用水测量
组份范围	可设置范围：0 - 100% 建议的范围：1 - 99% 或每通道 5 µl/min，选较大者	

**表 3** Agilent 1200 系列二元泵 SL 的性能指标

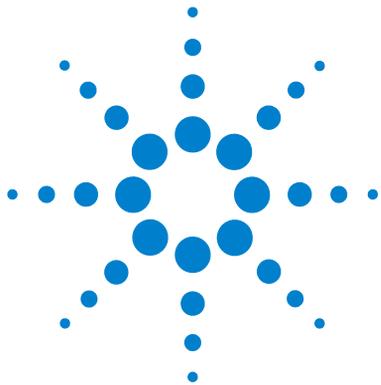
类型	指标	注释
组份精度	< 0.15 % 相对标准差	在 1mL/min 时
组份准确度	± 0.35% 绝对值	(水 / 咖啡因示踪器)
控制	适用于 LC (32 位) G4208A 手持控制器的安捷伦化学工作站 EZ Chrom Elite	B.02.00 版或更高版本
模拟输出	适用于压力监测, 1.33 mV/bar, 一个输出端	
通讯	控制器局域网 (CAN), RS-232C, APG 遥控: 就绪、开始、停止和关闭信号, LAN 可选	
安全和维护	全面诊断、错误检测和显示 (通过 Agilent LC 诊断)、泄漏检测、安全泄漏处理、用于关闭泵系统的泄漏输出信号。主要维护区为低压区。	
优良实验室规范 (GLP) 功能	早期维护反馈 (EMF), 用于根据密封垫磨损、输出的流动相体积以及预定义的和用户可设置的限制与反馈信息持续跟踪仪器的使用情况。维护和错误的电子记录。	
腔体	所有材料都可以回收利用。	

**注意**

流速低于 500  $\mu\text{l}/\text{min}$  时或没有阻尼器和混合器时, 需要使用真空脱气机。  
所有指标的测量通过脱气溶剂完成。

## 2 场地要求和技术指标

### 性能指标



### 3

## 安装泵

SL 型二元泵开箱 34

优化叠放配置 36

安装二元泵 SL 43

具有溶剂选择阀时的流路连接 46

无溶剂选择阀时的流路连接 49

启动系统 52

    初始启动 52

    常规启动 54

    更换溶剂 55

本章提供了有关适合您系统的组件叠放设置以及 SL 型二元泵安装的信息。



## SL 型二元泵开箱

### 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。请告知服务代表检测器可能已在运输过程中损坏。

#### 小心

#### “到货即损”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 **Agilent** 进行检查，评估仪器状况好坏。

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

## 发货清单

将发货清单与运输箱中所包装物进行比较，以确保货物的完整性。第 35 页的表 4 中显示了所包装物的列表。有关零件识别，请检查在 第 145 页的 " 维护用的零件和材料 " 中介绍的零件细目分类。请将遗失或损坏的零件报告给当地安捷伦科技的销售和服务部门。

**表 4**      二元泵 SL 发货清单

描述	部件号	数量
二元泵 SL		1
校准毛细管部件	<b>G1312-67500</b>	1
Agilent LC 诊断 CD-ROM	<b>G2173-64000</b>	1
1200 二元泵 SL 启动工具包	<b>G1312-68700</b>	1
注射器接头 luer/barb	<b>0100-1681</b>	1
注射器	<b>9301-0411</b>	1
溶剂瓶箱（4 瓶，适用于带有溶剂选择阀的泵），或 溶剂瓶箱（2 瓶，适用于无溶剂选择阀的泵）	<b>5067-1531</b> <b>5067-1532</b>	1
棕色溶剂瓶	<b>9301-1450930</b>	1
透明溶剂瓶	<b>1-1420</b>	1 或 3
瓶头部件	<b>G1311-60003</b>	2 或 4
1200 二元泵 SL 用户手册	<b>G1312-90010</b>	1
SB-C18, 2.1x50mm, 1.8um, 600bar, 或	<b>827700-902</b>	1, 或
SB-C18, 4.6x50mm, 1.8um, 600bar, 或	<b>827975-902</b>	1, 或
Eclipse XDB-C18, 4.6x50mm, 1.8um, 600bar	<b>927975-902</b>	1
电源电缆（符合您所在国家 / 地区的电源插孔要求）		1
附件工具包（请参阅 第 157 页的表 22）	<b>G1312-68725</b>	1

## 优化叠放配置

### 标准延迟体积配置下的 **1200 RRLC** 系统

该配置通常在使用 4.6 mm 和 3.0 mm ID 柱的时候应用。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 RRLC Configurator( 部件号 : 01200-60001)

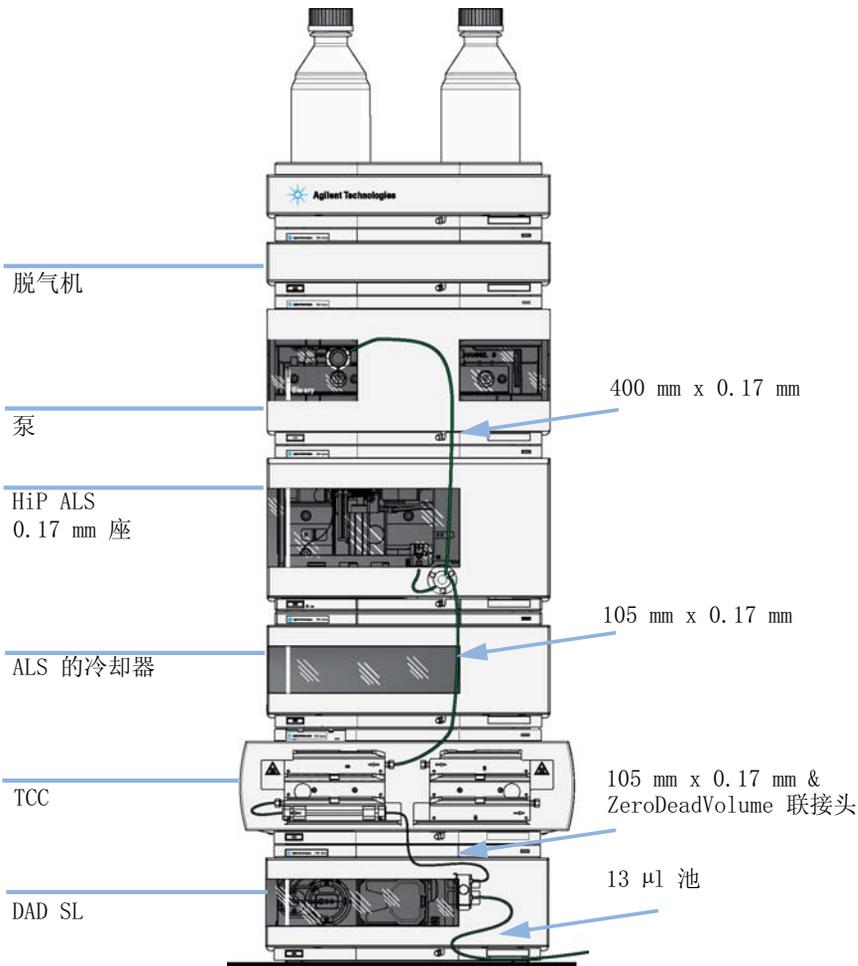


图 4 用于 4.6 mm & 3.0 mm id 柱 的标准延迟体积配置下的 1200 RRLC 系统

## 中等延迟体积配置下的 1200 RRLC 系统

这一设置在使用 2.1 mm 和 3.0 mm 柱时应用，以取得最佳信噪比。

关于配置仪器的更详细帮助，请参见 RRLC Configurator( 部件号 : 01200-60001)

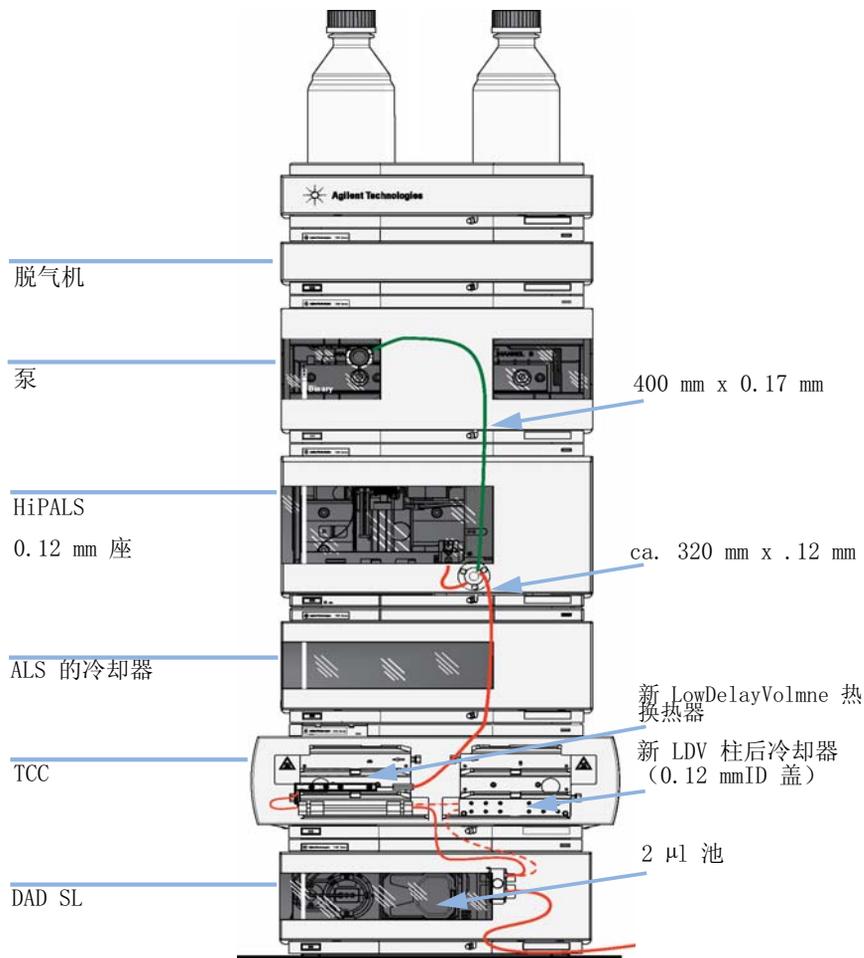


图 5 用于 2.1 mm & 3.0 mm id 柱的低延迟体积配置下的 1200 RRLC 系统

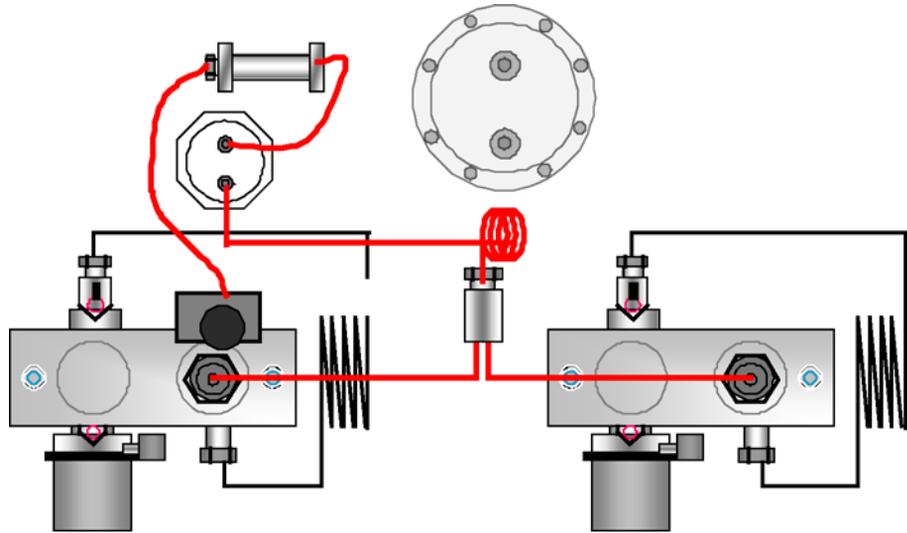


图 6 中等延迟体积配置下的 SL 型二元泵

## 低延迟体积配置下的 1200 RRLC 系统

在这一配置下，RRLC 系统是为 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 RRLC Configurator( 部件号 : 01200-60001)

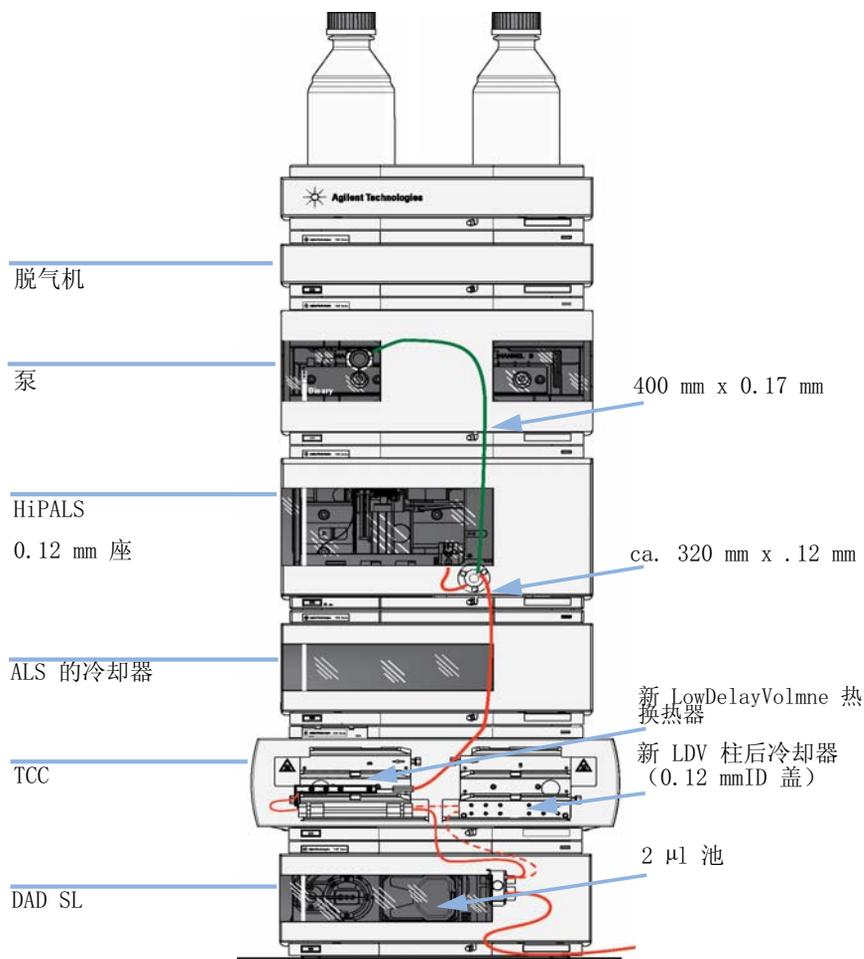


图 7 用于 2.1 mm & 3.0 mm id 柱的低延迟体积配置下的 1200 RRLC 系统

## 带柱后冷却器的低延迟体积配置下的 1200 RRLC 系统

该配置通常用于短 2.1 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 RRLC Configurator( 部件号 : 01200-60001)

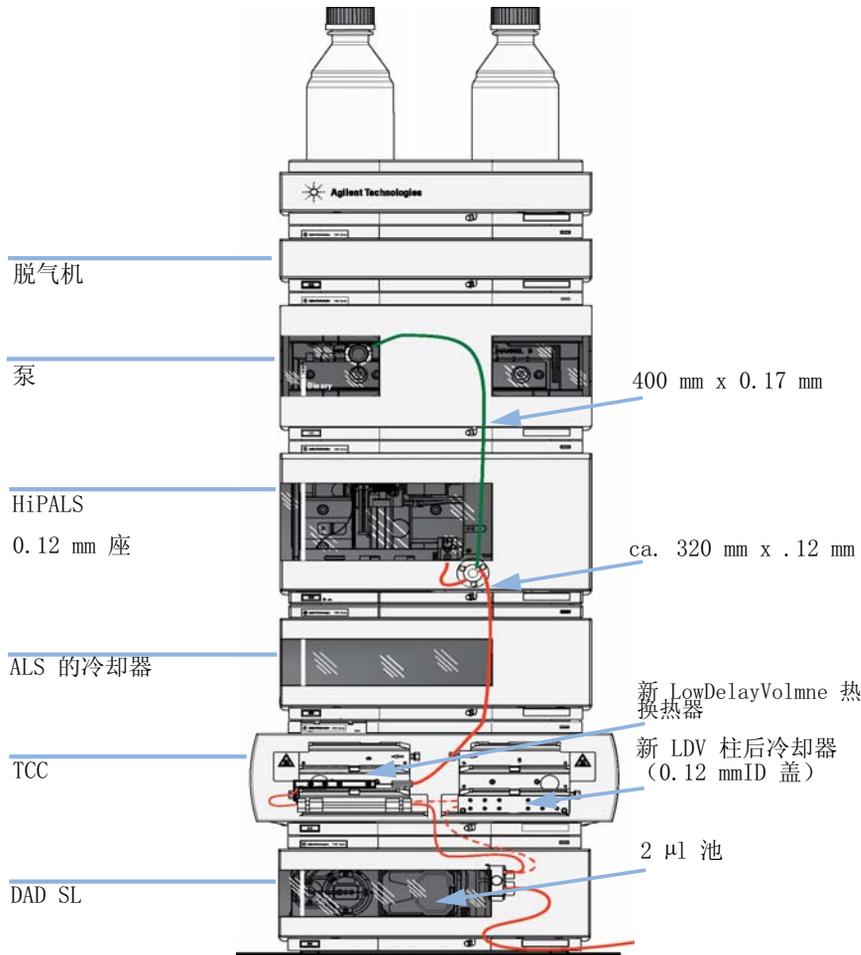


图 8 用于 2.1 mm & 3.0 mm id 柱的低延迟体积配置下的 1200 RRLC 系统

## 带自动柱再生和 MS 的低延迟体积配置下的 1200 RRLC 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 RRLC Configurator( 部件号 : 01200-60001)

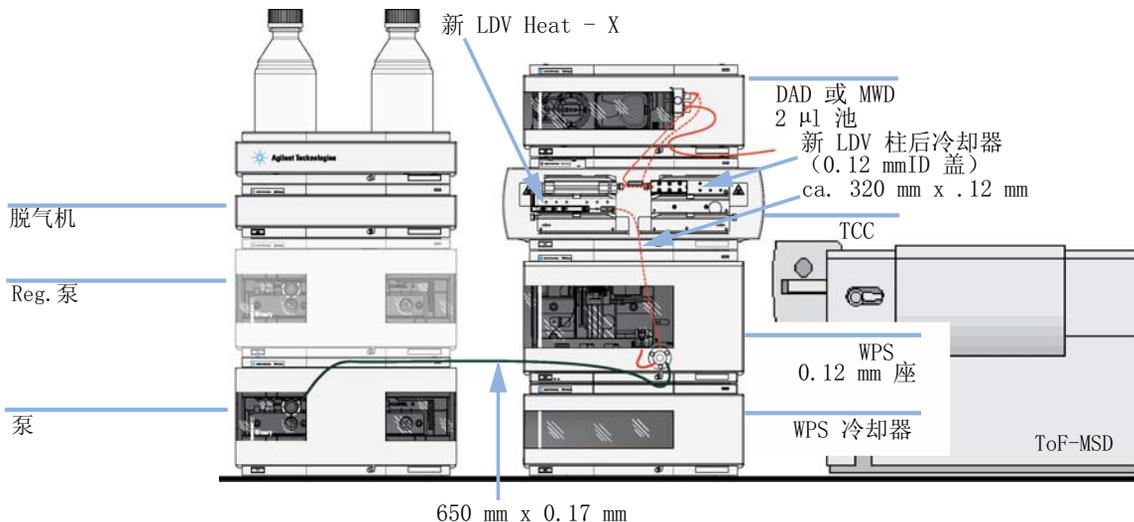


图 9 带自动柱再生和 TOF 的低延迟体积配置下的 1200 RR 系统

## 安装二元泵 SL

所需的部件：	编号	说明
	1	泵
	1	电源线，有关其他电缆，请参阅以下文本和 <a href="#">第 162 页</a> 的 " 电缆概述 "
	1	安捷伦控制软件和 / 或 Instant Pilot （手持控制器） G4208A

所需的准备：  
确定工作台位置  
提供电源连接  
泵开箱

- 1 将泵水平放置在工作台上。
- 2 确保泵前部的电源开关是 “OFF” （开关突起状态）。

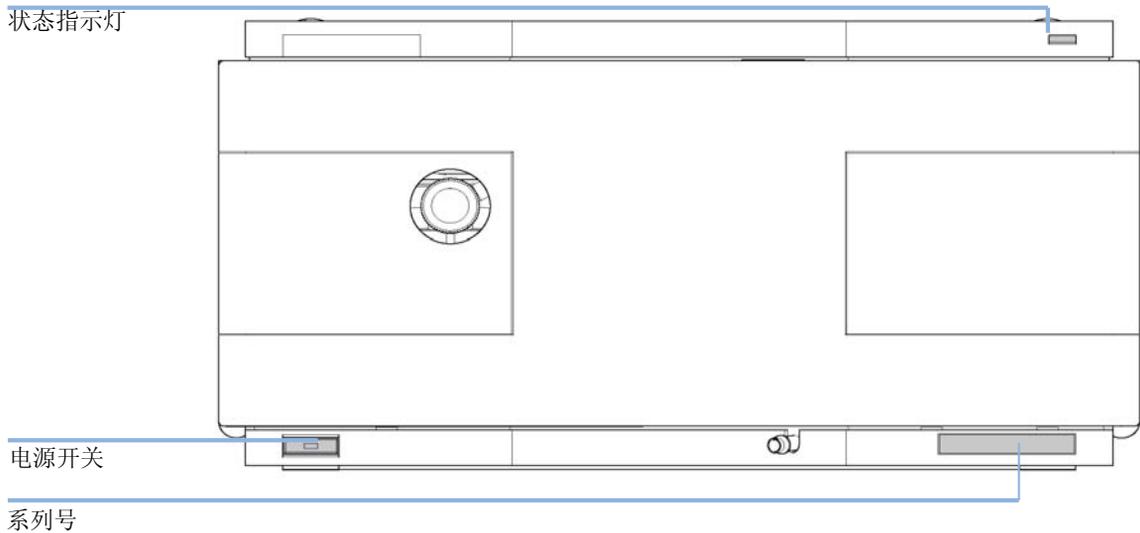


图 10 二元泵 SL 的前部

- 3 在泵的后部，转动安全杆以露出电源入口插孔。

### 3 安装泵 安装二元泵 SL

- 4 将电源电缆连接到二元泵 SL 后部的电源接头上。当电源线连接到泵时，安全杆可防止顶盖打开。
- 5 将所需的接口电缆连接到二元泵 SL 后部。

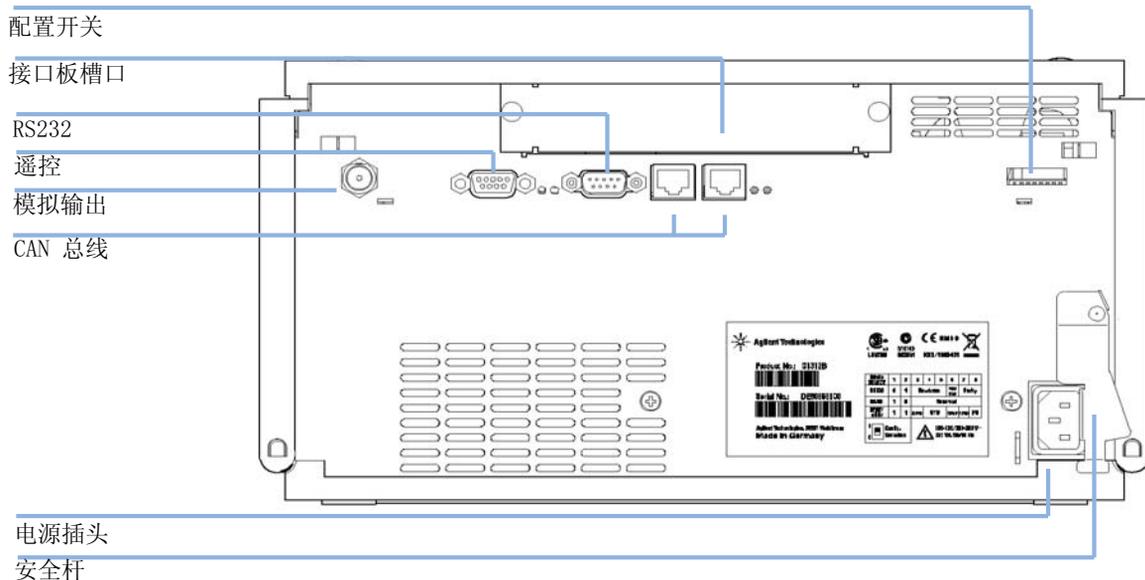


图 11 二元泵 SL 的后部

#### 注意

在 Agilent 1200 系列系统中，各个部件均通过 CAN 电缆连接。但 Agilent 1200 系列真空脱气机除外。它通过 APG 遥控接头与叠放中的其他部件连接。Agilent 1200 系列 Instant Pilot（手持控制器）可连接到系统中除脱气机以外的任一部件的 CAN 总线上。到安捷伦数据系统的连接可通过可选 LAN 板或内置 LAN 端口 (DAD SL) 实现。尽管可以将 LAN 板安装在除脱气机以及柱温箱以外的所有部件上，但是由于检测器在所有部件中可产生最高数据速率，因此应使用检测器的 LAN 端口。如果系统包括 G1315C DAD SL，则必须将数据系统连接到 DAD SL 的 LAN 端口。有关连接 Instant Pilot（手持控制器）或安捷伦数据系统的详细信息，请参阅相应的用户手册。有关将 Agilent 1200 系列仪器连接到非安捷伦仪器的信息，请参阅《二元泵 SL 服务手册》中的第 15 章“硬件信息”。

- 6 连接毛细管，溶剂管和废液管（请参阅第 46 页的 "具有溶剂选择阀时的流路连接" 或第 49 页的 "无溶剂选择阀时的流路连接"）。
- 7 按下电源开关以启动泵。

### 注意

当泵启动时，电源开关将保持按下状态，并且电源开关上的绿色指示灯 LED 亮起。当线路电源开关为突起状态并且绿灯熄灭时，则表示泵已关闭。

### 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。

- 8 清洗 SL 型二元泵（请参见第 52 页的 "初始启动"）。

泵在出厂时具有缺省配置设置。要更改这些设置，请参见 SL 型二元泵服务手册。

### 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 说明
	1 其他部件
	1 附件箱中的零件（请参见服务手册中的修理用的零件和材料）
	1 用于毛细管连接的两个 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，穿上防护衣）进行处理。

- 1 通过按住两侧的按钮卸下前盖。

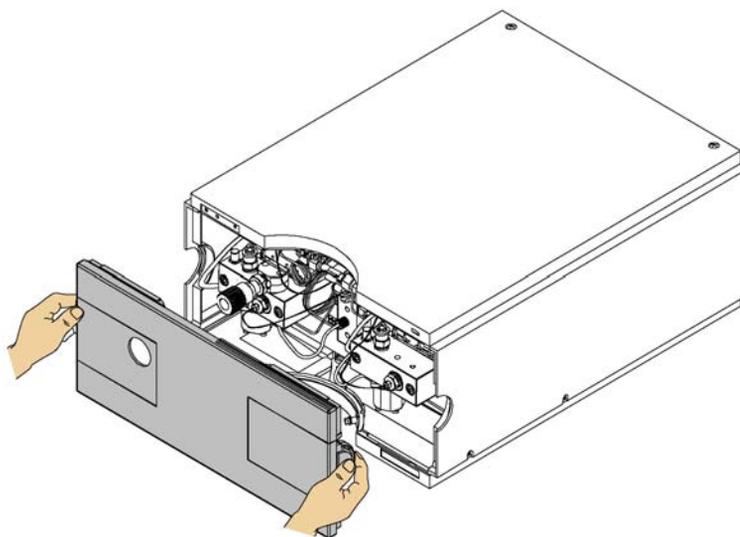


图 12 卸下前盖

- 2 如果可行，请将在线脱气机放置在泵的顶部。
- 3 将溶剂瓶箱放置在二元泵 **SL** 的顶部。
- 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 使用提供的贴纸在管上相应地贴上标签，并将这些管固定在溶剂瓶箱和二元泵 **SL** 的卡子上。
- 7 用一张砂纸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 如果二元泵 **SL** 不是 **Agilent 1200** 系列系统叠放的一部分或放置在叠放的底部，请将波纹废液管从泵的溶剂泄漏排放处连接到泄漏处理系统。
- 9 将出口毛细管（泵到进样设备）连接到冲洗阀的 1/4 英寸 **Sawgelok** 出口端口。

### 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（请参见第 52 页的 "初始启动"）。

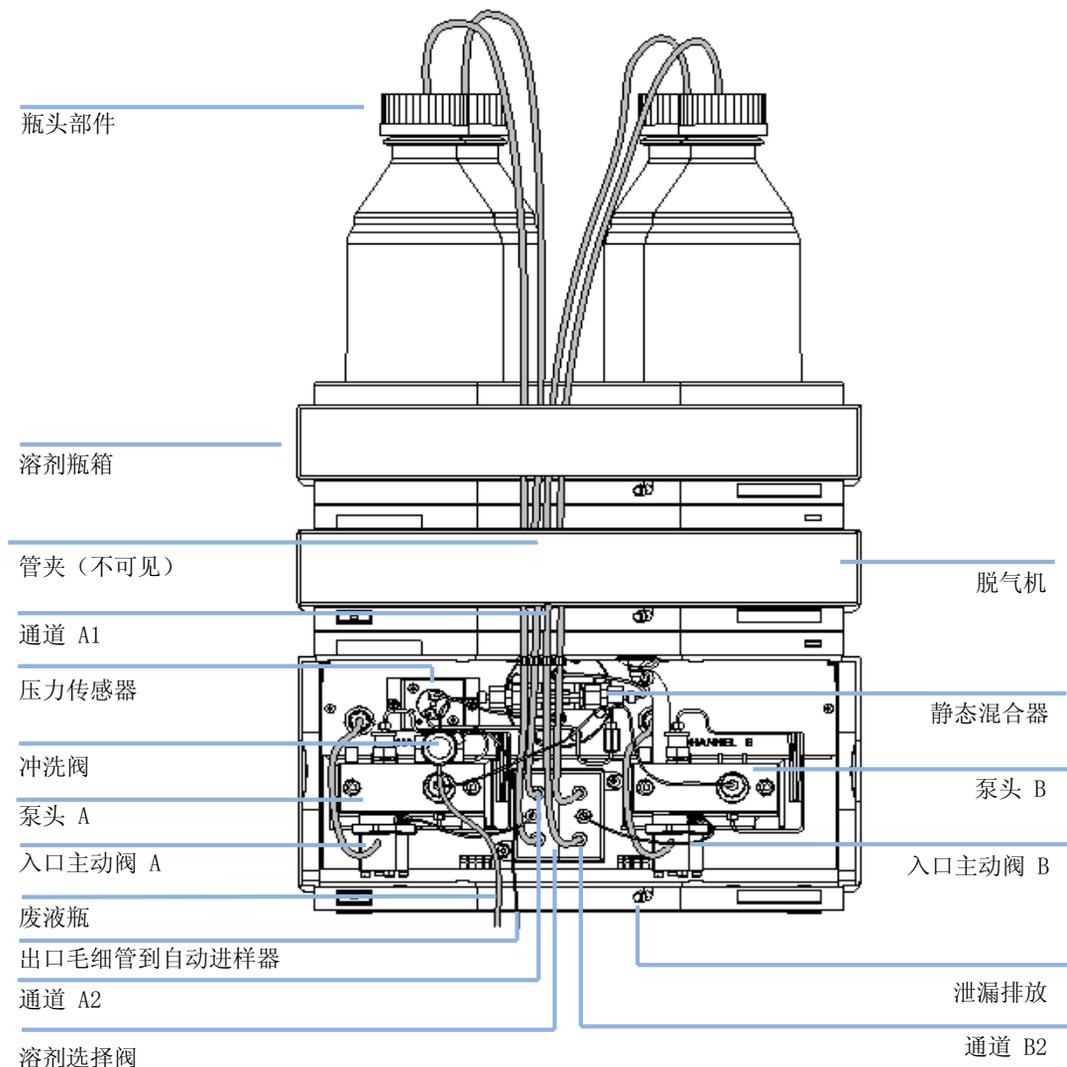


图 13 带有溶剂选择阀的二元泵 SL

## 无溶剂选择阀时的流路连接

所需的部件： 说明  
其他部件  
附件箱中的零件，请参见第 157 页的 " 附件工具包 G1312-68725"

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，穿上防护衣）进行处理。

1 通过按住两侧的卡紧按钮取下前盖。

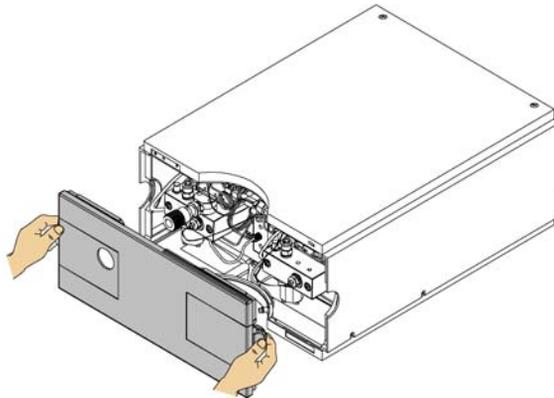


图 14 取下前盖

- 2 将溶剂瓶箱放置在二元泵 SL 的顶部。
- 3 将瓶子放置在溶剂瓶箱中，并在每个瓶放入一个瓶头部件。

### 3 安装泵

#### 无溶剂选择阀时的流路连接

- 4 将溶剂管从瓶头部件连接到入口主动阀的入口接头上。将管固定在溶剂瓶箱和二元泵 SL 的卡子上。
- 5 用一张砂纸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 如果二元泵 SL 不是 Agilent 1200 系列系统叠放的一部分或放置在叠放的底部，请将波纹废液管从泵的溶剂泄漏排放处连接到泄漏处理系统。
- 7 将出口毛细管（泵到进样设备）连接到冲洗阀的 1/4 英寸 Sawgelok 出口端口。

8 首次使用前清洗系统 (请参阅第 52 页的 "初始启动")

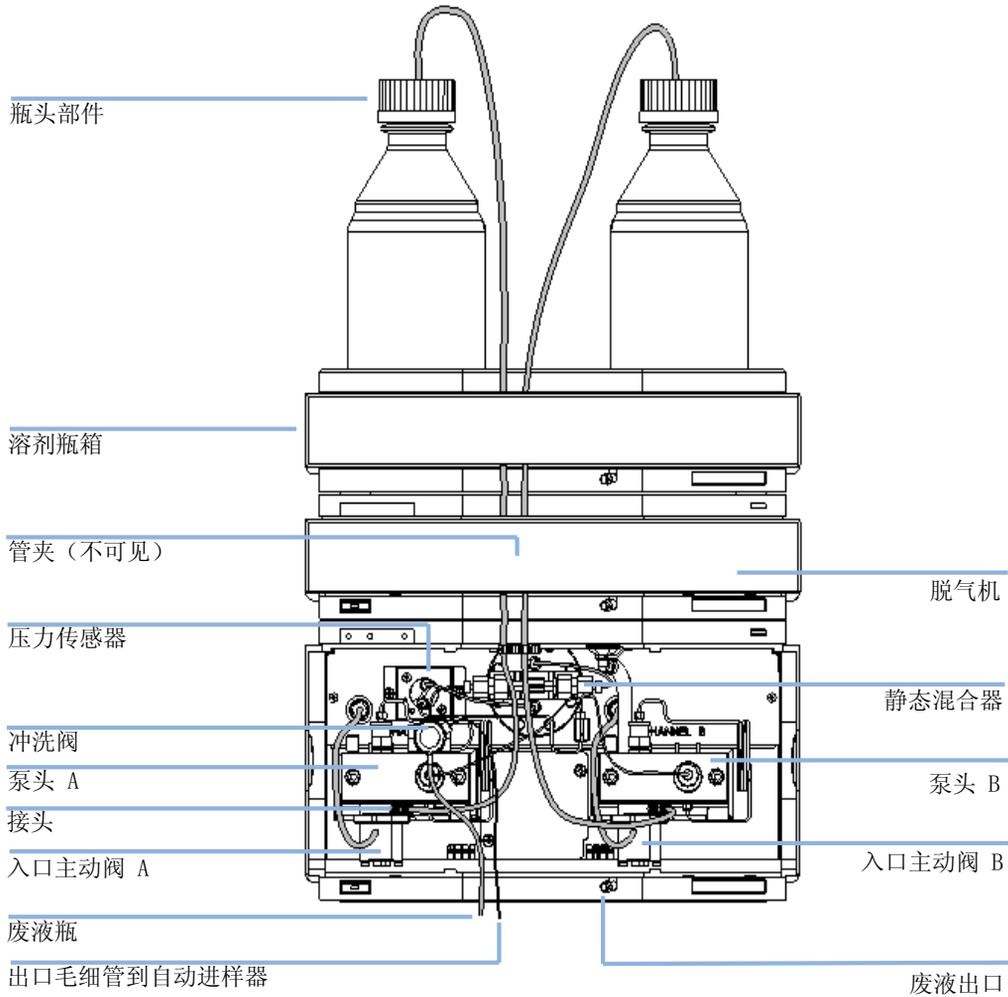


图 15 无溶剂选择阀时的二元泵 SL 的流程连接

## 启动系统

### 初始启动

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 HLPC 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以液流方式连接所有部件。  
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，穿上防护服）进行处理。

#### 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 开泵流出 30 mL 异丙醇以排除残留的气泡。
- 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。

## 常规启动

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。如果溶剂留在脱气机中较长时间没有流动，溶剂中所含的挥发性成分将有少量损失。

所需的准备： 启动系统

- 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 对于二元泵 SL 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： 当用另一种不兼容（溶剂不互混或某一溶剂包含缓冲液）的溶剂更换通道中的溶剂时，必须遵循以下步骤以防止系统零件中的盐沉淀或残留的液滴阻塞泵。

所需的部件： 编号 说明  
1 冲洗溶剂（请参阅第 56 页的表 5）

所需的准备： 卸下柱并用一个 ZDV 接头更换它。  
准备好装有适当中间溶剂的瓶子（请参阅第 56 页的表 5）

- 1 如果通道未用缓冲液置换，请继续执行步骤 4。
- 2 将溶剂吸液过滤器放入水瓶中。
- 3 以适合所安装管线的流速（通常为 3-5 mL/min）冲洗通道 10 分钟。
- 4 按照应用要求更改系统的流路。有关延迟体积优化的信息，请参阅《快速分离系统手册》。

### 小心

水性缓冲溶剂的缓冲盐可能在残留异丙醇中沉淀。  
沉淀的盐可能会阻塞毛细管和过滤器。

→ 对于使用水性缓冲溶剂作为溶剂的通道，请不要执行步骤 5 至 7。

- 5 用异丙醇瓶更换溶剂瓶。
- 6 以适合所安装管线的流速（通常为 3-5 mL/min）冲洗通道 5 分钟。
- 7 针对您的应用，用相应溶剂瓶交换异丙醇瓶。
- 8 对于二元泵 SL 的其他通道，重复步骤 1 至 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。

### 3 安装泵 启动系统

表 5 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 SL 的提示	58
设置安装了 G4208A Instant Pilot（手持控制器）的泵	59
设置安装了安捷伦化学工作站的泵	60
概述	60
设置泵的基本参数	60
泵控制	62
泵辅助设置参数	64
数据曲线	66
瓶填充	67
维护信息预报 (EMF)	69
EMF 计数器	70
使用 EMF 计数器	71

本章介绍了 SL 型二元泵的操作参数。



## 成功使用二元泵 **SL** 的提示

- 请将装有溶剂瓶的溶剂瓶箱始终放在二元泵 **SL** 的顶部（或较高处）。
- 使用不带真空脱气机的二元泵 **SL** 时，请在泵中使用溶剂之前，先对溶剂（例如，水）进行较短时间的脱气（例如，在适当容器里用真空泵脱气 15 - 30 秒）。如果可能，请应用随时间推移会降低气体溶解度（例如对溶剂加热）的溶剂条件。
- 流速低于 0.5 mL/min 时以及配置中没有阻尼器和混合器时，必须使用真空脱气机。
- 使用带有真空脱气机的二元泵时，在操作二元泵 **SL** 之前，每个通道先使用至少 5 mL 的溶剂冲洗真空脱气机（特别是在泵系统已关闭一段时间 [ 例如，一整夜 ] 后，以及通道中使用过挥发性的溶剂混合物时）。（请参阅第 54 页的 " 常规启动 "）。
- 防止溶剂入口过滤器堵塞（切勿使用无溶剂入口过滤器的泵）。应避免藻类生长（请参阅第 74 页的 " 如何防止堵塞溶剂过滤器 "）。
- 定期检查冲洗阀滤芯和柱滤芯。冲洗阀滤芯表面上有一层黑色，黄色或绿色物质，或者打开冲洗阀以 5 ml/min 的流速输送二次蒸馏水时压力大于 10 bar 时，说明冲洗阀滤芯堵塞。
- 每个溶剂通道尽可能不要使用 5 µl/min 的最低流速，以避免溶剂交叉流入未用的泵通道。
- 每当更换泵密封垫时，也应更换冲洗阀滤芯。
- 使用缓冲液时，在关闭系统之前，请先用水冲洗系统。当长期输送浓度为 0.1 M 或更高的缓冲液时，应使用密封垫冲洗套件。
- 在更换活塞密封垫时，请检查泵活塞是否有刮痕、凹槽和凹痕。损坏的活塞会导致出现少量泄漏，并会缩短密封垫的寿命。
- 更换活塞密封垫后，请应用密封垫磨合步骤（请参阅第 124 页的 " 更换泵密封垫 "）。
- 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。

## 设置安装了 G4208A Instant Pilot（手持控制器）的泵

G4208A Instant Pilot（手持控制器）的常规操作将在《Instant Pilot（手持控制器）用户指南》中进行介绍，其部件号为 G4208-90000。有关设置部件特定参数的详细信息可在 Instant Pilot（手持控制器）在线帮助中找到。

第 60 页的 "概述" 中深入地介绍了泵参数。

## 4 使用泵

设置安装了安捷伦化学工作站的泵

# 设置安装了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 GUI 用户图形界面中的图标上单击鼠标左键。

## 设置泵的基本参数

泵最重要的参数分在“Set up Pump”面板中。可从“仪器”菜单或通过用户在用户图形界面 (GUI) 中的泵图标上单击鼠标左键打开该面板。

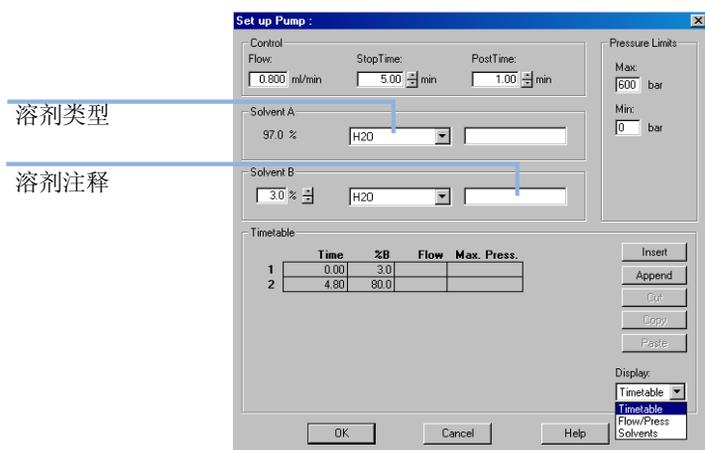


图 16 “设置泵”面板

**表 6** “设置泵”面板的参数

参数	限制	描述
• 流速	0.001 - 5 mL/min	泵的总流速。有关修改泵的硬件以达到最低延迟体积的信息，请参阅第 80 页的“何时卸下阻尼器和混合器”。
• 停止时间	0.01 分钟 - 无限制	通常，泵的停止时间可以控制整个 LC 系统的运行时间。使用“无限制”以停止手动运行（可用于方法开发）。
• 后运行时间	结束 - 99999 分钟	运行结束与下一次运行开始之间的时间。用于梯度后色谱柱平衡。
• 压力限制	最大值: 0 - 600 bar 最小值: 0 - 600 bar	最大值必须大于最小值！将最大压力设置为色谱柱的最大操作压力。最小压力设置（例如 10 bar）会在溶剂用尽时自动关闭泵。但是更快捷的方式是使用瓶填充功能（请参阅第 67 页的“瓶填充”）。
• 溶剂 A	0 - 100%	尽管可以将通道 A 设置为 0%，但无法关闭此通道。此通道应该用于水性相（水）。
• 溶剂 B	无 - 100%	通道 B 的百分比由通道 A 100% 自动给出。
• （溶剂类型）	H <sub>2</sub> O, ACN, MeOH, IPA	从下拉列表中选择相应溶剂通道中正在使用的溶剂。如果未列出您使用的溶剂，则执行溶剂压缩性校准（请参见第 104 页的“运行溶剂压缩性校准”）。 有关溶剂压缩性的详细信息，请参见第 103 页的“二元泵 SL 溶剂校准”
• （溶剂注释）		用于描述溶剂的可用文本字段。此描述将显示方法打印输出等。
• 时间表	最大行数取决于泵存储器中可用空间。	使用时间表可以建立溶剂梯度、流量梯度或两者的结合。梯度始终是线性的。使用多个时间表获得模拟指数或抛物线梯度设置。
• 显示		有三种显示时间表的方式： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 以表格方式</li> <li>• 以流路 / 压力图方式</li> <li>• 以溶剂百分比图方式</li> </ul> 仅可以在表格视图中更改值。

## 4 使用泵

设置安装了安捷伦化学工作站的泵

### 泵控制

“泵控制”面板用于启动和关闭泵，操作可选的用于泵密封垫清洗的泵以及定义错误方法。

#### 小心

初始化后，泵会忽略 **Maximum Flow Gradient** 值（请参阅第 65 页的表 7）。

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，请在初始化完成后再打开冲洗阀。

---

- 1 打开菜单 仪器 > 更多泵 > 控制 或单击 GUI 中的泵图标。

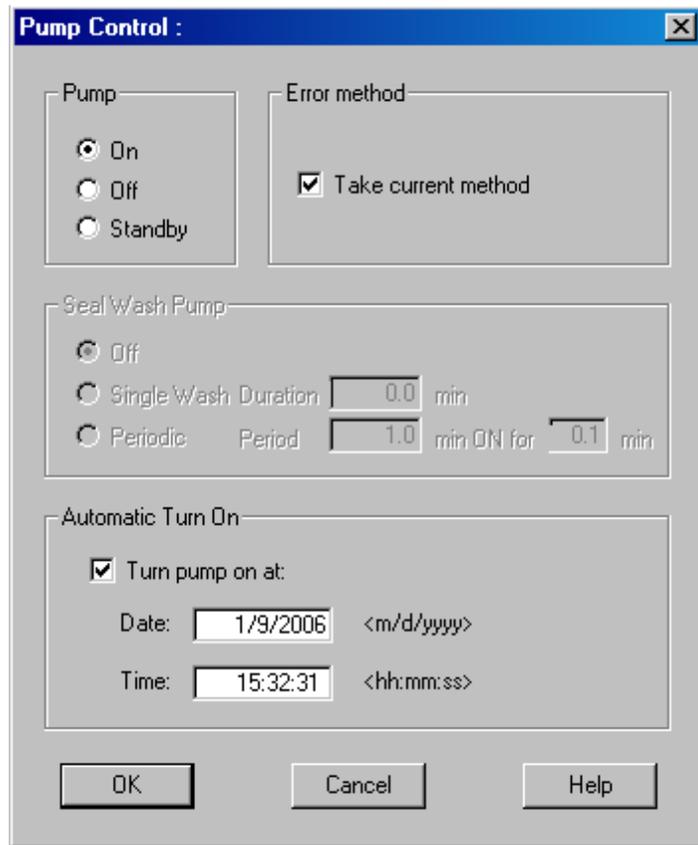


图 17 “泵控制”面板

使用泵编组，您可以将泵切换为“On”、“Off”或“Standby”。在“待机”状态下，泵马达仍在通电。当泵再次启动时，将不会重新初始化。

## 4 使用泵

设置安装了安捷伦化学工作站的泵

### 泵辅助设置参数

此面板中的参数是预设的，可以满足最多的应用。仅在需要时才应做出调整。

**Pump Auxiliary** 面板可通过菜单 **仪器 > 更多泵 > 辅助设置** > 访问，或或左键单击 GUI 中的泵图标访问。

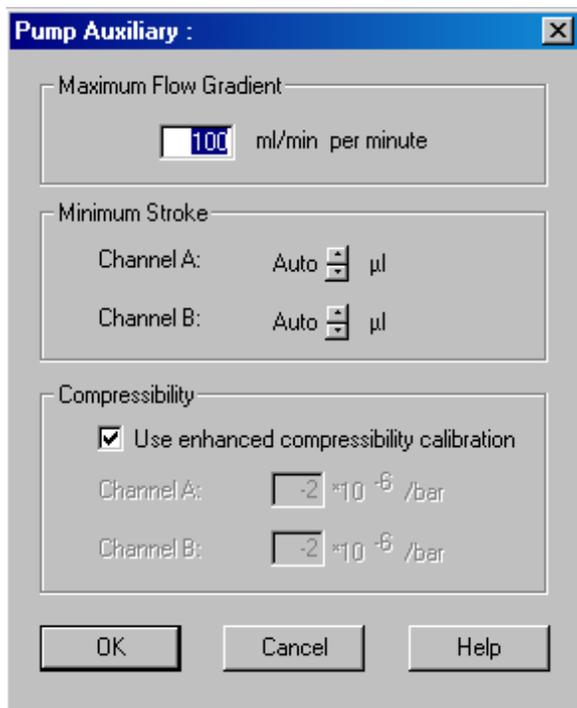


图 18 “泵辅助设置”参数面板

表 7 “泵辅助设置” 面板的参数

参数	限制	描述
• 最大流量梯度	0.1 - 100 mL/min <sup>2</sup> 缺省值: 100 mL/min <sup>2</sup>	通过此参数, 流速变化可以缓慢地上升和下降, 以避免对柱产生压力冲击。缺省值为 100 ml/min <sup>2</sup> , 事实上此值可以关闭功能。 小心! 泵切换为“待机”状态时, 会立即关闭流路。 当泵的状态从“On”切换为“Off status”时, 泵驱动器将进行初始化, 因此忽略了最大流量梯度设置。根据系统延迟体积和流量限制, 系统压力可能会非常快地上升到较高的值。为保护柱以使其免受损坏, 建议初始化过程中打开冲洗阀。
• 最小冲程	20 µL - 100 µL 缺省值: 自动	一个泵活塞每个冲程传输的体积。通常, 较小的冲程体积将导致较低的泵波动。“Auto”设置可以将冲程动态调整为可能的最小值。 可以分别为泵头 A 和 B 设置冲程。
• 压缩性	0 - 150 E10 <sup>-6</sup> bar 或增强的压缩性校准 缺省值: 使用增强的压缩性校准	强烈建议选中“Use enhanced compressibility calibration”框。这将强制泵使用存储的溶剂压缩性数据或用户从溶剂压缩性校准生成的压缩性参数。 要获得传统的支持, 在取消选中此框后, 仍可为每个通道手动设置溶剂压缩性。

## 4 使用泵

设置安装了安捷伦化学工作站的泵

### 数据曲线

二元泵 SL 能够将操作数据存储到安捷伦数据系统的数据文件中。

选中相应的框时，将存储每个通道的溶剂百分比、泵流量以及压力。

可以从“仪器” - “泵的更多设置” - “数据曲线”菜单或通过 GUI 用户图形界面中的泵图标上单击鼠标左键访问“数据曲线”面板。

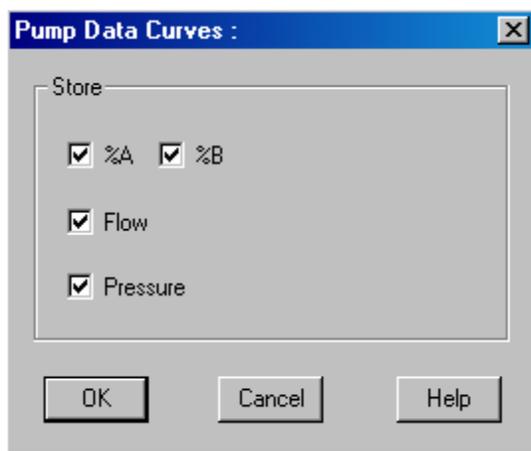


图 19 “数据曲线”面板

#### 注意

压力数据曲线通过压力传感器读数生成，而 %A、%B 和流量通过泵的方法设置计算。

## 瓶填充

泵提供了用于监测溶剂瓶中液面的强大功能。正确设置瓶的总体积和初始注入体积后，泵会从初始值中不断减去排出的体积，并在系统中无容积或分析被破坏之前起作用。

### 小心

如果从一个溶剂瓶引出多个通道，则瓶注入功能将不起作用！

→ 在这种情况下，请执行最小压力限制（请参阅第 61 页的表 6），以避免没有溶剂时二元泵 SL 变干。

- 1 打开菜单“仪器”/“泵的更多设置”/“瓶注入”或单击 GUI 用户图形界面中的泵图标下的溶剂瓶。

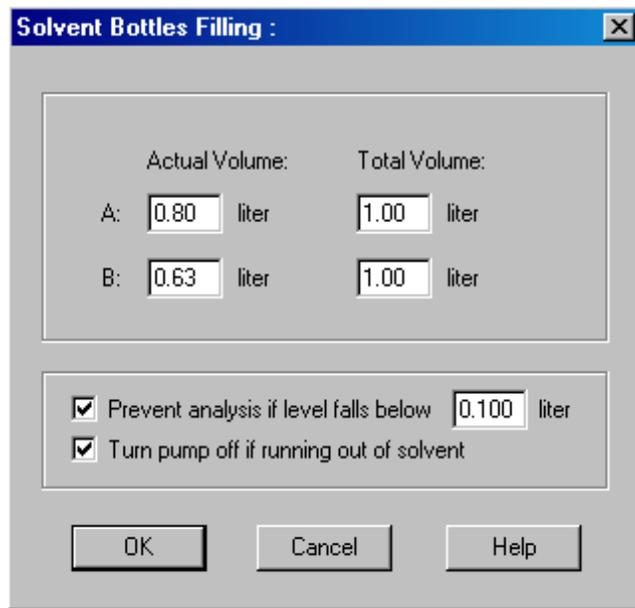


图 20 “瓶注入”面板

## 4 使用泵

设置安装了安捷伦化学工作站的泵

表 8 瓶注入参数

参数	限制	描述
• 总体积	0 - 1000 L 缺省值: 0 L	请在此框中输入溶剂容器的总容量。注意尺寸单位为公升!
• 实际体积	0 - 1000 L 缺省值: 0 L	溶剂注入溶剂瓶后, 请在这些框中输入实际体积。实际体积不能大于瓶的总体积。
• 禁止分析 .....	缺省值: 关闭	选中时, 如果一个或多个瓶中的溶剂体积低于给定值, 泵将不会启动新的运行。设置此参数时, 请考虑溶剂容器的大小和形状并确保在接近极限时泵不会抽取空气。
• 关闭泵 ...	缺省值: 关闭	选中时, 泵将会在吸入空气之前关闭。但是, 已按 1 L 溶剂瓶计算残留溶剂体积, 该体积对大瓶或其他容器来说可能太小。

## 维护信息预报 (EMF)

维护时要求您更换流路中受到机械磨损或应力作用的组件。在理想情况下，元件更换频率应该由仪器的使用强度和分析条件决定，而不取决于预先设定的时间间隔。维护信息预报 (EMF) 功能可监视仪器中特定元件的使用情况，并在超出用户可设置的限值时提供反馈。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

二元泵在左侧和右侧泵头上提供了一系列 **EMF** 计数器。每个计数器的计数值都会随着泵的使用而增加，用户可指定一个最大限值，当计数值超出此限值时会在用户界面中提供可视反馈。完成维护后，每个计数器可以重置为零。二元泵提供以下 **EMF** 计数器：

- 泵容积计数器 A，
- 泵密封垫磨损计数器 A，
- 泵容积计数器 B，以及
- 泵密封垫磨损计数器 B。

### 容积计数器

容积计数器显示自计数器上次重置以来，左侧和右侧泵头输送的溶剂总体积。可以为两个容积计数器指定一个 **EMF**（最大值）限值。当超出限值时，将显示用户界面中的 **EMF** 标志。

### 密封垫磨损计数器

密封垫磨损计数器显示由压力和流量产生的值（两者都对密封垫磨损有影响）。这些值随着泵的使用而增加，直到密封垫维护后计数器重置。可以为两个密封垫磨损计数器指定一个 **EMF**（最大值）限值。当超出限值时，将显示用户界面中的 **EMF** 标志。

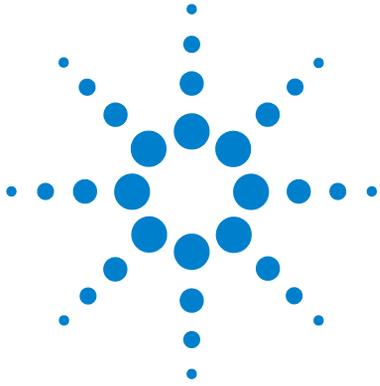
## 使用 EMF 计数器

用户可设置的 **EMF** 计数器的 **EMF** 限值能够使维护信息预报满足用户的特定要求。泵部件的磨损取决于分析条件，因此应根据仪器的特定操作条件来确定最大的 **EMF** 上限。

### EMF 限值的设定

经过一个或两个维护周期就可以优化 **EMF** 限值的设定。观察到密封垫过度磨损的迹象时，请记录两个泵头的输送体积和密封垫磨损值。执行泵维护并输入由记录值减去 10% 安全边界的 **EMF** 值作为新的 **EMF** 限值。将 **EMF** 计数器重置为零。下次 **EMF** 计数器超出新的 **EMF** 限值时，**EMF** 标志将会在适当的时间显示，提醒您需要安排维护。

## 4 使用泵 维护信息预报 (EMF)



## 5 优化性能

如何防止堵塞溶剂过滤器	74
检查溶剂过滤器	75
清洗溶剂过滤器	75
何时使用真空脱气机	76
真空脱气机的操作提示	76
何时使用主动密封垫冲洗选件	77
何时使用备选密封垫	78
何时使用低体积混合器	79
何时卸下阻尼器和混合器	80
将二元泵 SL 转换到低延迟体积模式	81
如何优化压缩性补偿设置	83
溶剂压缩性校准	83
传统压缩性设置的优化	84

本章介绍了有关如何在特殊操作条件下优化 SL 型二元泵性能的信息。



## 5 优化性能

### 如何防止堵塞溶剂过滤器

# 如何防止堵塞溶剂过滤器

溶剂瓶中溶剂污染或藻类生长将会缩短溶剂过滤器的寿命，并会影响二元泵 **SL** 的性能。这对水性溶剂或磷酸盐缓冲体系（**PH 4 到 7**）尤其如此。以下建议将会延长溶剂过滤器的寿命并维持二元泵 **SL** 的性能。

- 如果可能，使用灭过菌的棕色溶剂瓶来减缓藻类生长。
- 将溶剂通过过滤器或过滤膜过滤以去除藻类。
- 每隔两天更换水性溶剂或重新进行过滤。
- 如果应用允许，请在溶剂中加入 **0.0001 到 0.001 摩尔**的叠氮化钠。
- 在溶剂顶端放一层氩气。
- 避免溶剂瓶暴露在直射阳光下。

## 检查溶剂过滤器

溶剂过滤器位于 SL 型二元泵的低压位置。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 SL 型二元泵的顶部，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输入管。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，穿上防护衣）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 SL 并不一定需要脱气。但在以下情况必须使用真空脱气机：

- 检测器在低紫外波长范围内最高灵敏度的情况下使用，
- 应用要求最高进样精度，或者
- 应用要求最高的保留时间重现性（流速低于 0.5 mL/min）。
- 使用二元泵 SL 时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），或者如果真空脱气机室是空的，则必须在运行分析前注液真空脱气机。通常，注液是通过以高流速 (3 - 5 mL/min) 泵液完成的。另外，如果泵自身不能吸入溶剂，则可以使用注射器抽取溶剂使其通过（空）脱气机。有关详细信息，请参阅第 52 页的“初始启动”。

有关详细信息，请参阅 Agilent 1200 系列真空脱气机的《参考手册》。

## 何时使用主动密封垫冲洗选件

浓的缓冲液将缩短 **SL** 型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 **SL** 型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。

主动密封垫冲洗选件工具箱可以通过零件号 **G1312-68712** 来定购。

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固定环和水管。按照主动密封垫冲洗工具包附带的技术备忘录中所述，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。

### 注意

**SL** 型二元泵附带了预安装的密封垫冲洗固定环选件。用户决定使用密封垫冲洗选件时，建议用新的第二级密封垫和垫圈更换旧的以确保密封性。

关于安装连续密封垫冲洗选件的信息，请参见 *服务手册* 中的“安装主动密封垫冲洗选件”。

## 何时使用备选密封垫

二元泵 SL 的标准密封垫可以广泛应用。但是，正相应用（例如己烷）与标准密封垫不兼容。它们会导致极高程度的磨损，并会显著缩短密封垫寿命。

为与正相应用配合使用，可使用特殊聚乙烯活塞密封垫（黄色），部件号 0905-1420（每包 2 个）。这些密封垫相对于标准密封垫而言，比较耐磨损。

### 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 从泵头卸下标准密封垫（第 124 页的“更换泵密封垫”）。
- 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

低体积混合器的设计意图，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 $\mu$ m 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 SL 备有一个压力脉动阻尼器和一个静态混合器。泵的总延迟体积为 600 - 800  $\mu\text{L}$ （取决于系统压力）。混合器体积为 400  $\mu\text{L}$ 。

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

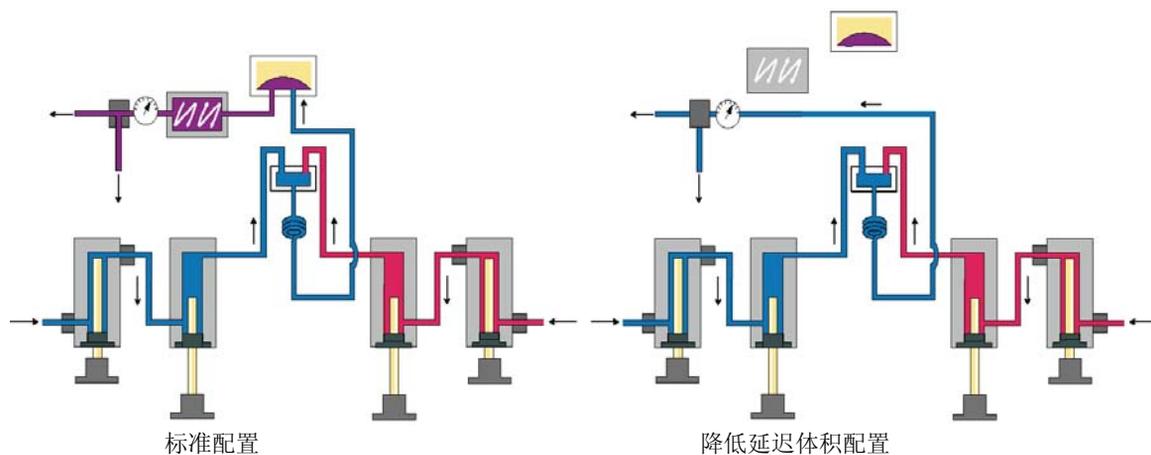


图 21 二元泵 SL 的流路修改

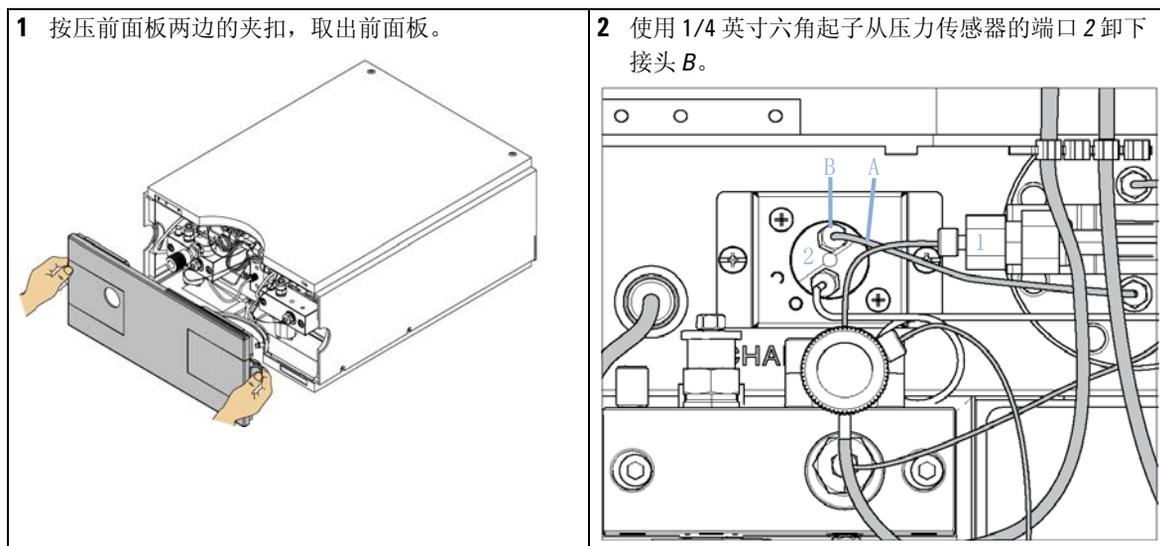
## 将二元泵 SL 转换到低延迟体积模式

二元泵 SL 以标准配置（连接了阻尼器和混合器）提供。此段说明了如何绕过阻尼器和混合器并将泵转换到低延迟体积模式。

安捷伦科技不支持仅断开阻尼器或混合器而其他零件仍连接在线路中的配置。

所需的工具：  
扳手 1/4 - 5/16 英寸，部件号 **8710-0510**  
扳手，14 mm，部件号 **8710-1924**  
六角开口起子，1/4 英寸，部件号 **5023-0240**

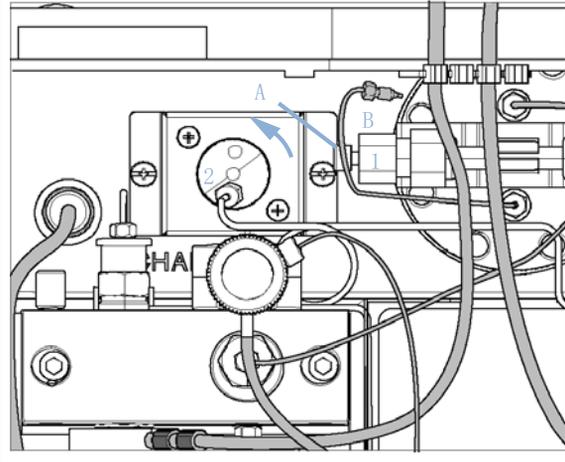
所需的准备：  
冲洗系统（如果使用了缓冲液则使用水，否则使用 IPA）。  
关闭流路。



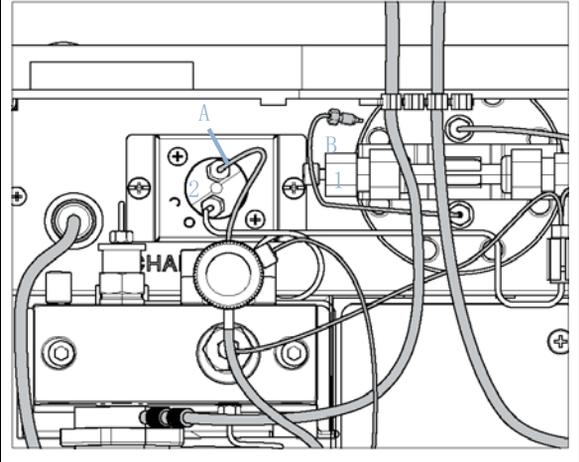
## 5 优化性能

何时卸下阻尼器和混合器

**3** 折叠毛细管 *B* 端。它保持不连接。断开接头 *A* 与混合器出口 *1* 的连接。



**4** 将接头 *A* 连接到压力传感器的端口 *2*。用塑料死堵螺母密封混合器的端口 *1*。



## 如何优化压缩性补偿设置

在环境压力下计量溶剂并将其压缩到较高压力时，体积会减小。这是由于被称为溶剂压缩性的作用导致的。溶剂压缩性是压力和温度的非线性函数。对每种溶剂都是唯一的。

为了在所有压力下准确地传输所需的流量，安捷伦泵使用压缩性补偿。通常，在泵在整个压力范围内使用溶剂的压缩性平均值。

**G1312B 二元泵 SL** 引入了新的压缩性补偿概念。溶剂的压缩性在 **0 到 600 bar** 之间的不同压力下确定。泵使用所获的非线性函数为泵的实际压力选择正确的压缩比值。最常用溶剂的压缩性数据可以很容易地在泵固件中找到。

补偿算法作用非常大，以致可以将阻尼器和混合器从较低流速的泵流路中移除，而压力波动和组份波动保持在较低级别。

出于方法兼容性原因，传统压缩性补偿仍可用。

## 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 **103 页** 的 "**二元泵 SL 溶剂校准**"。

## 传统压缩性设置的优化

泵头 A 的压缩性补偿缺省设置为  $50 \times 10^{-6}/\text{bar}$ （最适合大多数水性溶液），泵头 B 为  $115 \times 10^{-6}/\text{bar}$ （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，缺省设置可将压力脉动减小到低于系统压力的 2%，这将可以满足大多数应用的需要。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 85 页的表 9 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：

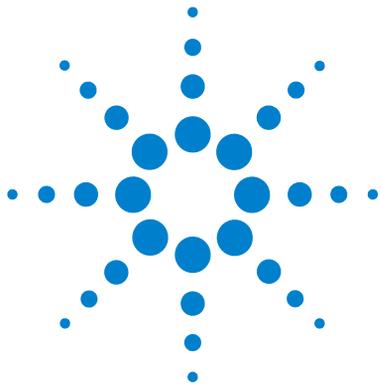
- 1 用所需的流速启动二元泵 SL 的通道 A。
- 2 在开始优化步骤之前，流速必须稳定。只能使用脱气的溶剂。用压力测试检查系统的密闭性（请参阅第 96 页的“压力测试描述”）。
- 3 必须将泵连接到化学工作站或 Instant Pilot（手持控制器），可以使用其中一个仪器监测压力和 % 波动。否则，在单元泵的压力输出和记录设备（例如 339X 积分仪）之间连接一根信号电缆，并设置以下参数。  
零点 50 % Att 2<sup>3</sup> 记录纸速 10 cm/min
- 4 以绘图模式启动记录设备。
- 5 初始压缩性设置为  $10 \times 10^{-6}/\text{bar}$ ，然后以 10 的步幅增加。需要时，将积分仪归零。产生最小压力波动的压缩性补偿设置是溶剂组份的最佳值。
- 6 对于二元泵 SL 的通道 B，重复步骤 1 到 5。

表 9 溶剂压缩性

溶剂 (纯)	压缩性 ( $10^{-6}/\text{bar}$ )
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
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

泵指示灯和测试功能概述 88

状态指示灯 90

    电源指示灯 90

    状态指示灯 91

用户界面 92

Agilent 实验室监控与诊断软件 93

故障排除和诊断功能概述。



## 泵指示灯和测试功能概述

### 状态指示灯

泵有两个状态指示灯，用以显示泵的操作状态（预运行、运行和故障状态）。这种状态指示灯对泵的操作状态提供了快速的目视检查（参见第 91 页的 " 状态指示灯 "）。

### 故障消息

在电子、机械或液压失灵的情况下，SL 型二元泵在用户界面上生成一则故障信息。有关每条消息、简要故障说明、可能的问题原因列表和问题解决方法的信息，请参见 *服务手册*。

### 测试功能

泵设有一系列测试功能，用于更换内部元件后的故障检修与操作验证，请参见第 95 页的 " 测试和校准功能 "。

### 压缩性校准

溶剂压缩性是溶剂类型和压力的函数。为优化流量准确性和压力波动，必须考虑溶剂的压缩性。SL 型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 103 页的 " 二元泵 SL 溶剂校准 "）。压缩性数据以 XML 文件存储，可传输到其他 G1312B 泵。

## 弹性校准

SL 型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。有关详细信息，请参见 *服务手册*

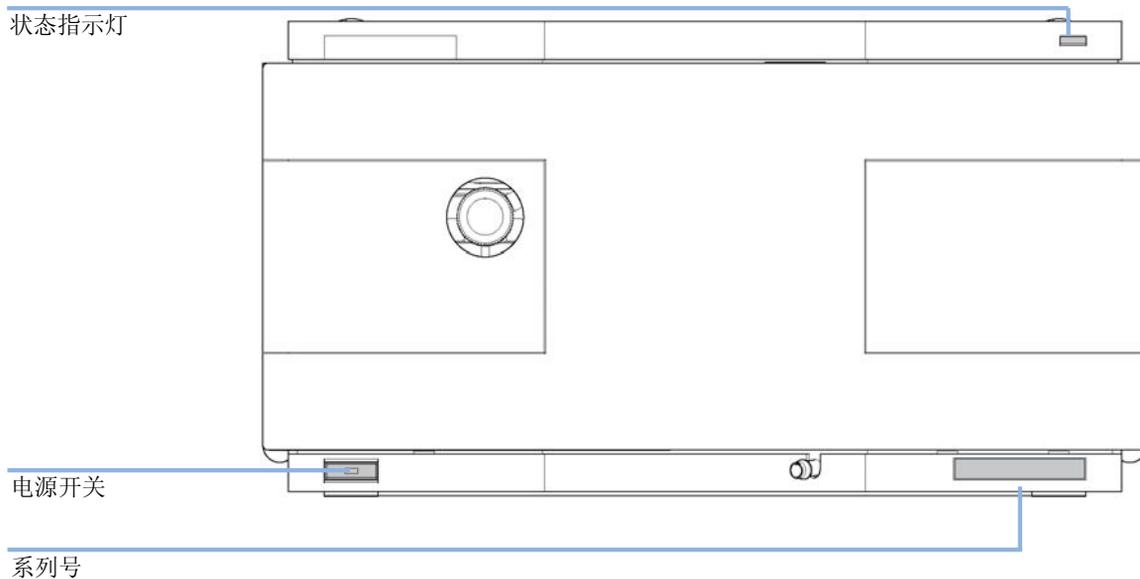
## 诊断信号

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（请参见第 105 页的 "诊断信号"）。

## 状态指示灯

在 SL 型二元泵前面板上有两个状态指示灯。左下角的状态指示灯显示电源状态，右上角的指示灯显示操作状态。

### 电源指示灯



电源指示灯嵌入总电源开关中。指示灯亮起时（绿色），电源为 ON（开）。

## 状态指示灯

泵状态指示灯指示仪器的四种可能情况之一：

- 当状态指示灯为 **OFF**（关）（而电源指示灯亮时），泵处于一个 *预运行* 状态，做好开始分析的准备。
- 状态指示灯为 *绿色* 时，说明泵正在进行分析（*运行模式*）。
- *黄色* 指示灯指示检测器处于 *未就绪* 状态。在等待达到、完成特定条件（例如，更改设定值后的瞬间）或初始化期间，泵处于未就绪状态。
- *红色* 状态指示灯指示 *故障* 状态。一个故障状态说明泵已经检测到一个内部故障，该故障影响了泵的正确操作。通常应引起重视（如出现泄漏，内部元件不正常）。故障状态通常会中断分析。
- *闪烁的红色* 指示灯指示组件处于 *驻留模式*（例如，在升级主固件过程中）。

## 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 LC 诊断软件
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

### 注意

Agilent 手持控制器 (G1323B) 不能和 G1312B 泵一起使用！

## Agilent 实验室监控与诊断软件

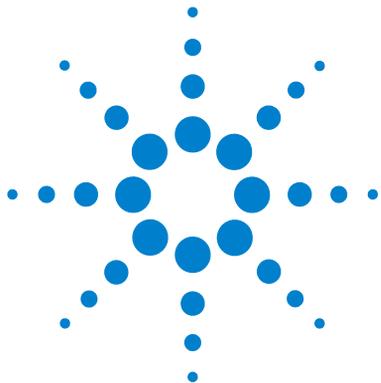
Agilent 实验室监控与诊断软件是独立产品，可带也可不带数据系统使用。此软件帮助用户管理实验室以使其获得高质量的色谱效果，并且可以实时监控单个 Agilent LC 或实验室内网上配置的所有 Agilent GC 和 LC。

Agilent 实验室监控与诊断软件为所有 Agilent 1200 系列 HPLC 部件提供诊断功能，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 Agilent 实验室监控与诊断软件监视其 LC 仪器的状态。维护信息预报 (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。Agilent 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 Agilent 实验室监控与诊断软件的帮助文件。

本手册提供“故障消息”的名称、“未就绪”消息和其他常见问题的列表。

**6** 故障排除和诊断  
Agilent 实验室监控与诊断软件



## 7 测试和校准功能

压力测试描述 96

运行压力测试 98

评价结果 99

泵测试 101

运行泵测试 102

评价结果 102

二元泵 SL 溶剂校准 103

运行溶剂压缩性校准 104

本章介绍了适用于 SL 型二元泵的所有测试功能。



## 压力测试描述

### 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

死堵螺母未放置在流通池的出口施加的压力可能导致流通池永久泄漏或爆裂。

→ 切勿将流通池纳入压力测试。

### 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

要测试整个系统的压力密封性，必须将死堵螺母放置在柱温箱出口处（或在检测器前面的最后一个部件的出口处）。

如果怀疑某个特定组件导致系统泄漏，则将死堵螺母直接放置在可疑组件之前，然后再次运行压力测试。如果测试通过，则表明有故障的组件位于死堵螺母后面。通过将死堵螺母直接放置在被怀疑组件后面，以确认诊断。如果测试没有通过，即可确定元件泄漏。

## 运行压力测试

通过 Agilent LC 诊断软件运行测试

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：

- 扳手 1/4 - 5/16 英寸，例如部件号 8710-0510
- 1/16 英寸堵死螺母，部件号 01080-83202

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件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 10 可能的原因（泵）

可能的原因（泵）	修正措施
清洗阀打开。	关闭清洗阀。
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。
清洗阀松动。	拧紧清洗阀螺母（用 14 mm 扳手）。

表 11 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。如有需要更换活塞。
针底座。	更换针底座。

表 12 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

## 描述

泵测试提供了快速且准确的方式来验证二元泵 **SL** 正确的液路操作。可以诊断与有故障的阀、密封垫或活塞相关的问题并且通常可以识别有故障的零件。

## 步骤 1

用两个通道中的水启动系统并将限流毛细管连接到泵的出口。泵头 **A** 将以 **1 mL/min** 的速度传输。将监测压力信号并叠加活塞移动图。将针对两个活塞的传输冲程评价压力模式和压力信号的斜率。

## 步骤 2

对于泵头 **B** 重复执行步骤 1 的步骤。

## 步骤 3

评价步骤 1 和 2 中的数据。如果测试失败，可以做出有关有故障的零件的结论。

## 运行泵测试

*通过 Agilent LC 诊断软件运行测试*

当： 测试应用于证明在维修后或在压力测试（请参见第 96 页的 " 压力测试描述 "）确定泵存在问题时对 SL 型二元泵进行了正确操作。

所需的工具：

- 扳手 1/4 - 5/16 英寸，例如部件号 8710-0510
- 限流毛细管，部件号 G1312-67500

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

在开始测试之前，请一定确保用水彻底冲洗泵！流路中存在任何痕量的其他溶剂或极小气泡都将使测试产生令人误解的结果！

- 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

有关详细信息，请参阅 Agilent LC 诊断软件的帮助文件。

## 二元泵 SL 溶剂校准

### 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。为了提供完整操作压力范围内最小压力和组份波动的准确流量，二元泵 SL 必须对所使用溶剂的压缩性进行精确补偿。

二元泵 SL 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。适当进行正确的弹性校准后，泵将切换到压力控制模式。将限流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于 C:\Documents and Settings\\Application Data\Agilent Technologies\Agilent Lab Advisor\2.02.0.0\data\ 下的一个 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

*通过 Agilent LC 诊断软件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：

- 扳手 1/4 - 5/16 英寸，例如部件号 8710-0510
- 限流毛细管，部件号 G1312-67500

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。

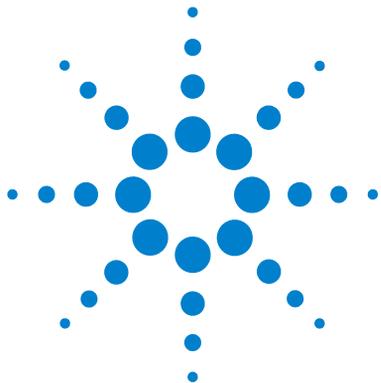
### 注意

在开始此步骤之前，请一定确保用要校准的溶剂彻底冲洗泵！流路中存在任何痕量的其他溶剂或极小气泡都将导致校准失败！

- 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。



## 8 诊断信号

- 模拟压力输出 106
  - 说明 106
- 化学工作站软件中的诊断信号 107
  - 可直接访问的信号 107
  - 隐藏信号 107
- 维护信息预报 (EMF) 108
  - EMF 计数器 109
  - 使用 EMF 计数器 109

本章介绍了 SL 型二元泵的所有诊断信号和计数器。



## 模拟压力输出

### 说明

SL 型二元泵后部的 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。660 bar 的最大读数相当于 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。

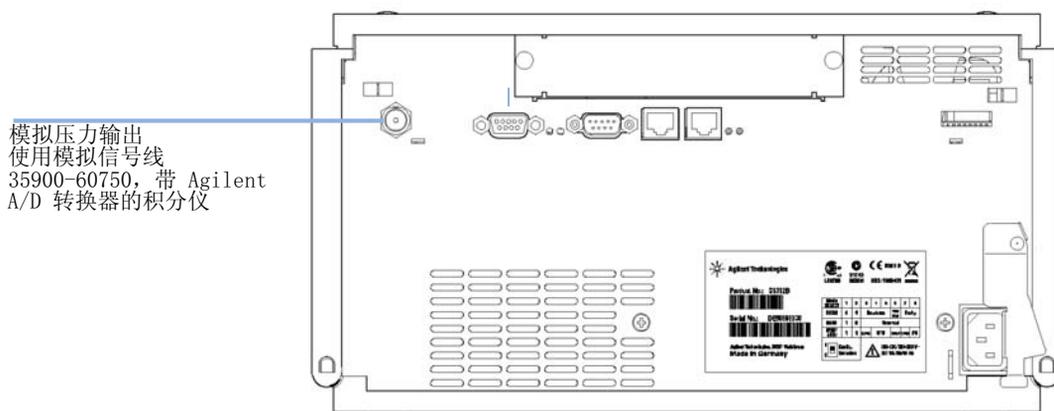


图 22 模拟输出接头的位置

# 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 101 页的 "泵测试"），因为它为与 SL 型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：

```
lmpdiagmode 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。

```
lmpdiagmode 0
```

## 维护信息预报 (EMF)

流路上的组件受到机械磨损或受力，需要定期维护。在理想情况下，元件更换频率应该由仪器的使用强度和分析条件决定，而不取决于预先设定的时间间隔。维护信息预报 (EMF) 功能可监视仪器中特定元件的使用情况，并在超出用户可设置的限值时提供反馈。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

SL 型二元泵为左右侧泵头提供了一系列 **EMF** 计数器。每个计数器的计数值随着泵的使用而增量，用户可以指定一个最高上限，当计数值超过此上限时，用户可通过可见反馈得知。每个计数器在进行维护之后将被重置为零。SL 型二元泵提供以下 **EMF** 计数器：

- 泵容积计数器 A，
- 泵密封垫磨损计数器 A，
- 泵容积计数器 B，
- 泵密封垫磨损计数器 B。

### 容积计数器

容积计数器显示自计数器上次重置以来，左侧和右侧泵头输送的溶剂总体积。可以为两个容积计数器指定一个 **EMF**（最大值）限值。当超出限值时，将在用户界面中显示 **EMF** 标志。

### 密封垫磨损计数器

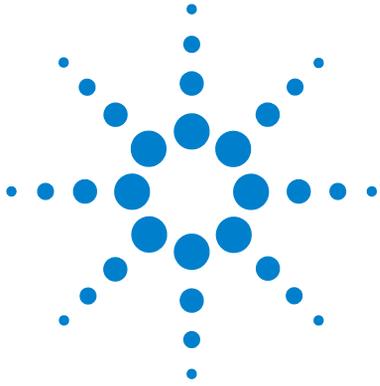
密封圈磨损计数器显示由压力和泵送体积（二者都和密封圈磨损有关）生成的数值。这些值随着泵的使用而增加，直到密封垫维护后计数器重置为止。可以为两个密封垫磨损计数器同时指定一个 **EMF**（最大值）限值。当超出限值时，将在用户界面中显示 **EMF** 标志。

## 使用 **EMF** 计数器

**EMF** 计数器的使用如第 69 页的 "维护信息预报 (EMF)" 中所述

## 8 诊断信号

### 维护信息预报 (EMF)



## 9 维护

维护和维修介绍	112
简单维修 - 维护	112
更换内部零件 - 维修	112
警告和注意	113
清洗部件	114
使用 ESD 防护腕带	115
维护和简单维修概述	116
维护步骤	117
更换冲洗阀滤芯或冲洗阀	118
卸下泵头组件	121
拆卸泵头	123
更换泵密封垫	124
密封垫磨合步骤	126
更换活塞	127
更换冲洗密封垫	128
重新安装泵头组件	130
简单维修步骤	132
更换入口主动阀滤芯	133
更换入口主动阀体	135
更换出口球阀	138
更换溶剂选择阀	141
更换可选接口板	143
更换泵的固件	144

本章介绍了在无需从系统叠放中卸下泵的情况下，可以执行的所有维护和简单维修步骤。



# 维护和维修介绍

## 简单维修 - 维护

可以对泵进行简单维修。最经常的维修（例如更换活塞密封垫和冲洗阀滤芯）可以从前面进行，无需从系统叠放中卸下泵。这类维修在[第 116 页](#)的 "维护和简单维修概述"（《用户手册》和《服务手册》的一部分）中进行了介绍。

## 更换内部零件 - 维修

有些维修需要更换有故障的内部零件。更换这类零件包括从叠放中卸下泵、卸下盖和拆卸部件。在电源输入插孔处的安全杆可防止在线路电源仍连接时打开检测器盖。这类维修在《二元泵 SL 服务手册》中进行了介绍。

## 警告和注意

### 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。
- 

### 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。
- 

### 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。
-

## 清洗部件

部件外壳应保持清洁。应使用柔软的擦布沾上少量的水或温和去污剂的水溶液进行清洗。请勿使用太湿的布，因为液体可能会透过湿布滴入部件。

### 警告

液体滴入部件的电子箱中。

部件电子仪器中的液体可能会造成人员触电，并可能损坏部件。

- 清洁时，请勿使用过湿的软布。
  - 打开接头前排放所有溶剂管线。
-

## 使用 ESD 防护腕带

电路板对静电放电 (ESD) 很敏感。为防止损坏，在处理电路板和组件时请始终使用 ESD 防护腕带。

- 1 展开防护腕带的前两个折叠层，并将裸露的粘着面紧套在手腕上。
- 2 展开余下的防护腕带，剥掉防护腕带另一面的铜箔保护层。
- 3 将铜箔就近连接在裸露的带电地面上。

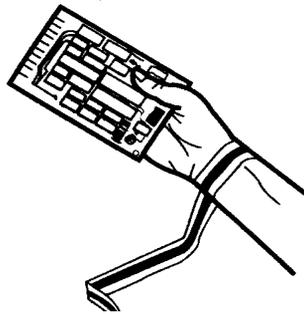


图 23 使用 ESD 防护腕带

## 维护和简单维修概述

第 116 页的图 24 显示了用户可接触的 SL 型二元泵的主要部件。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。

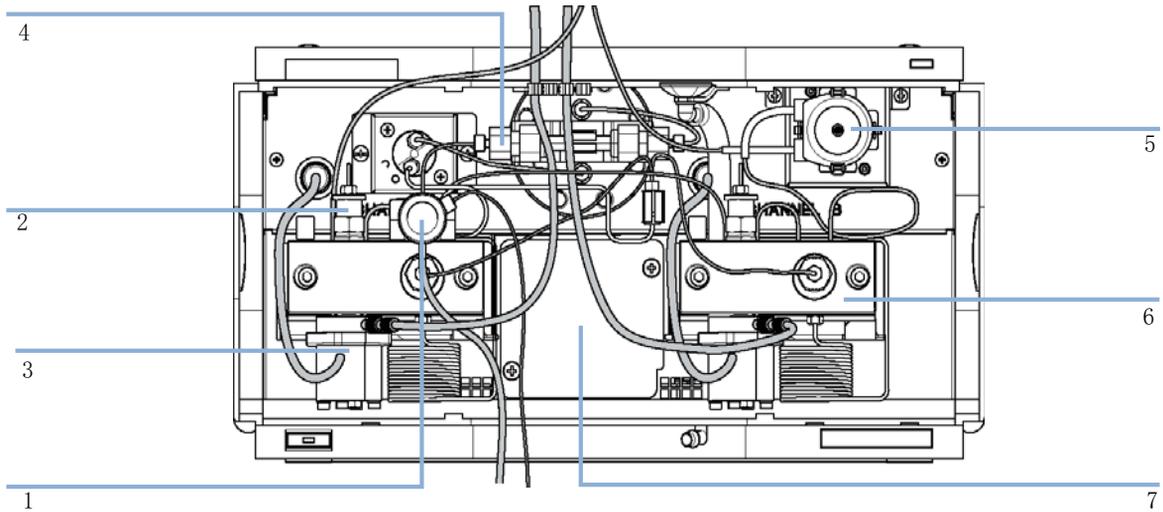


图 24 维护和简单维修步骤概述

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1 | 清洗阀 第 118 页的 " 更换冲洗阀滤芯或冲洗阀 " |
| 2 | 出口球阀 第 138 页的 " 更换出口球阀 "     |
| 3 | 入口主动阀 第 135 页的 " 更换入口主动阀体 "  |
| 4 | 延迟体积减小                       |
| 5 | 密封垫冲洗选项                      |
| 6 | 泵头 第 121 页的 " 卸下泵头组件 "       |
| 7 | 溶剂选择阀 第 141 页的 " 更换溶剂选择阀 "   |

## 维护步骤

本节所述各步骤，不需在系统叠放中移动二元泵 SL 即可完成。

表 13 维护步骤

步骤	通常的维修频率	备注
第 118 页的 " 更换冲洗阀滤芯或冲洗阀 "	每年，或者滤芯有污物或堵塞时	通过滤芯的压力下降大于 10 bar（冲洗阀打开，5 mL/min H <sub>2</sub> O）表明堵塞
第 121 页的 " 卸下泵头组件 "	每年维护期间	必须接触到泵的密封垫和活塞。
第 123 页的 " 拆卸泵头 "	每年维护期间	必须接触到泵的密封垫和活塞。
第 124 页的 " 更换泵密封垫 "	每年，或泵性能表明密封垫磨损时	在泵头较低的一侧出现泄漏，保留时间不稳定，压力波动不稳定 — 运行泵测试以验证
第 127 页的 " 更换活塞 "	可以看到刮痕或凹痕时	密封垫寿命比通常预期的要短 — 更换密封垫时检查活塞
第 128 页的 " 更换冲洗密封垫 "	每年	只有已安装密封垫冲洗选件时有必要。泵头低的一面出现泄漏，冲洗溶剂流失

## 更换冲洗阀滤芯或冲洗阀

当：  
滤芯 - 当更换活塞密封垫时或受到污染或发生堵塞时（冲洗阀打开，流速为 5 ml/min 的 H<sub>2</sub>O 通过滤芯的压力下降大于 10 bar）  
冲洗阀 - 如果冲洗阀不能关闭紧密

所需的工具：  
扳手 1/4 英寸  
扳手 14 mm  
一对镊子或牙签

所需的部件：

编号	部件号	说明
1	01018-22707	PTFE 滤芯（每包 5 个）
1	G1312-60023	冲洗阀

- 1 用一个 1/4 英寸扳手将冲洗阀上的泵出口毛细管断开。
- 2 断开废液管的连接。谨防静液压引起溶剂泄漏。
- 3 用 14 mm 扳手拧松冲洗阀并将其从冲洗阀支架中卸下。
- 4 卸下冲洗阀上的塑料帽及金色密封垫。

- 5 用一对镊子或牙签取出滤芯。

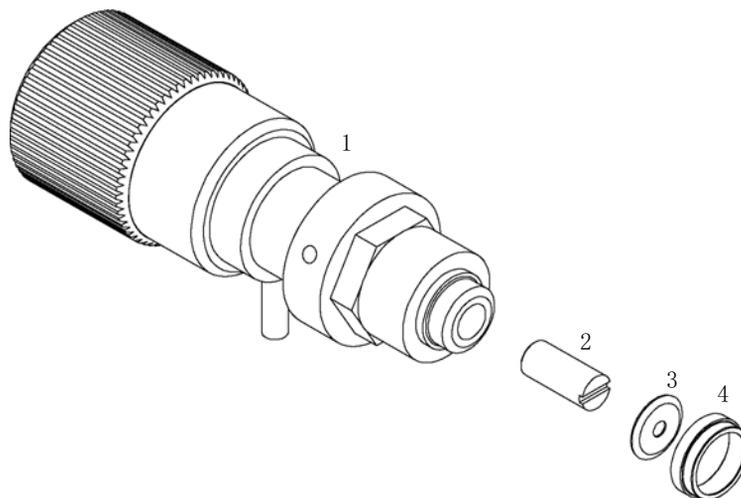


图 25 清洗阀零件

1	阀体
2	PTFE 滤芯
3	金质密封垫
4	塑料帽

- 6 将新的滤芯放入冲洗阀，让狭槽朝向金色密封垫（请参阅第 119 页的图 25）。
- 7 重新装上帽和金色密封垫。

### 注意

重新安装之前请始终检查金色密封垫。应该更换变形的密封垫或破裂的帽。

- 8 将冲洗阀插入冲洗阀支架，并使废液出口喷嘴朝下，如下所示。

- 9 拧紧冲洗阀，并重新连接出口毛细管和废液管。

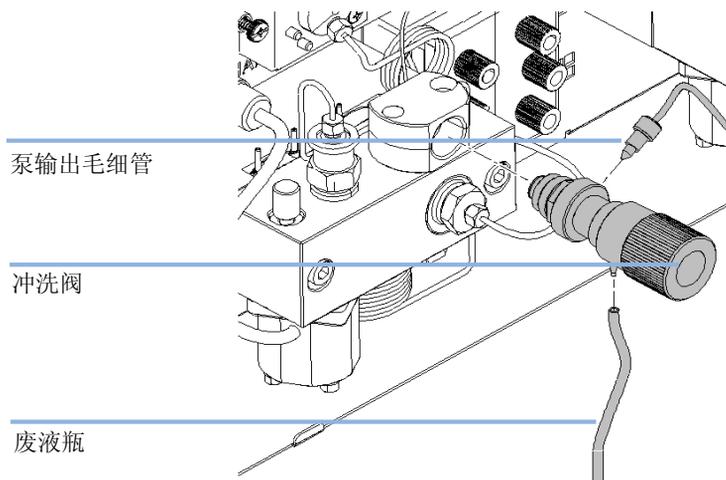


图 26 更换冲洗阀

## 卸下泵头组件

当：  
    更换泵密封垫  
    更换活塞  
    更换密封垫冲洗选件的密封垫

所需的工具：  
    扳手 1/4 英寸  
    3-mm 六角扳手  
    4-mm 六角扳手  
    1/4 英寸带狭槽的扳手

所需的准备：  
    关闭二元泵 SL 的电源开关

### 小心

确保未卸下泵头。  
否则会毁坏泵驱动器。  
→ 泵头卸下之后，不要启动泵。

### 注意

两个泵头部件使用相同的内部组件。此外，泵头 A 装有冲洗阀。以下步骤介绍了如何取出和拆卸泵头 A（左侧）。对于泵头 B（右侧），以同样的方式进行，并跳过有关处理冲洗阀的步骤。

- 1 卸下前盖。
- 2 断开泵头接头处的毛细管和入口主动阀管线的连接。谨防溶剂泄漏。
- 3 用 3-mm 六角扳手拧松冲洗阀支架并将其向上提起。
- 4 断开入口主动阀电缆的连接。

- 5 用一个 4-mm 六角扳手拧松并卸下两个泵头的螺丝

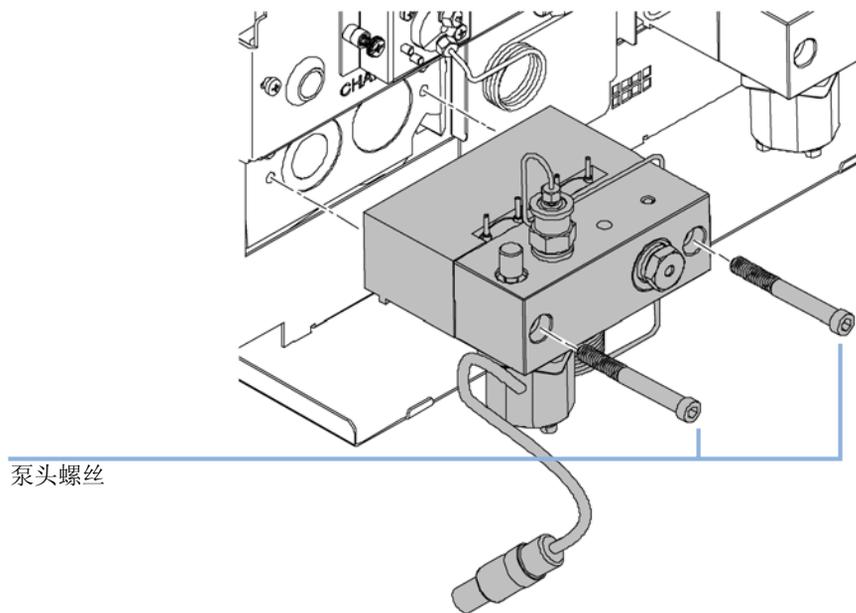
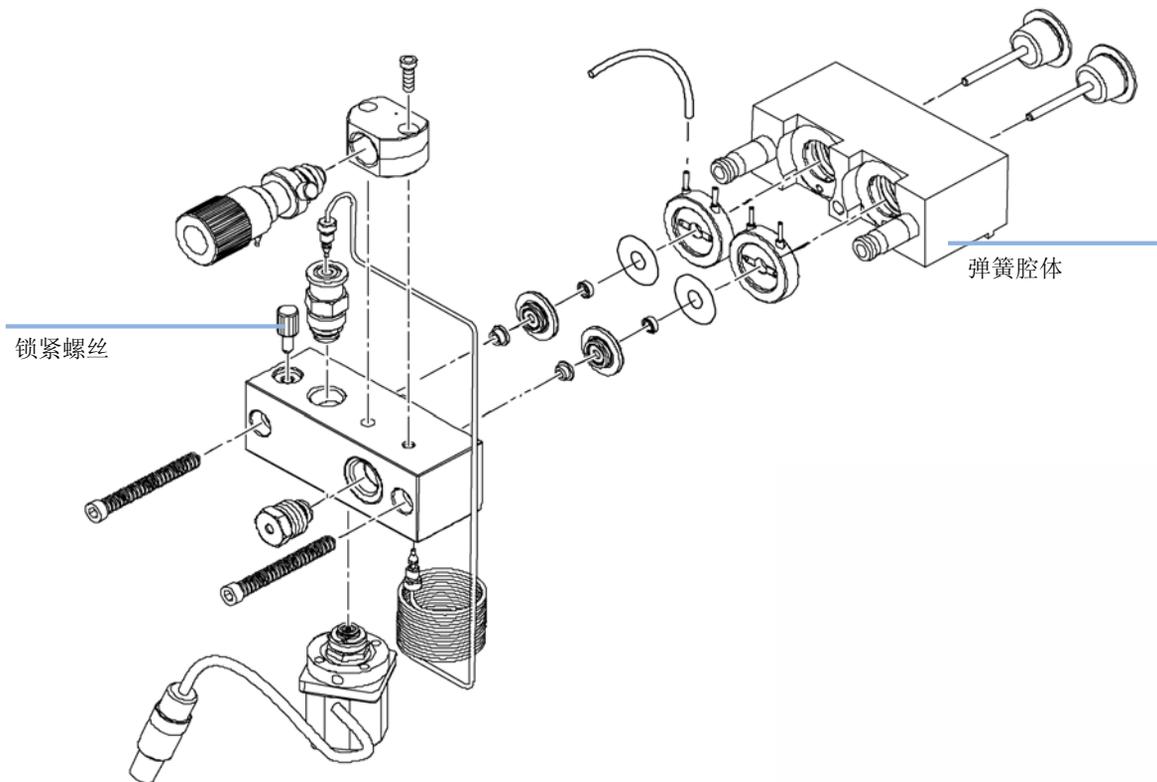


图 27 卸下泵头

## 拆卸泵头

- 1 将泵头放在工作台上，并使其前面接触到工作台。
- 2 用一个 3 mm 六角起子起开后面的两个六角螺丝。
- 3 将 PEEK 锁定螺丝拧两到三圈。
- 4 向上拉开弹簧外壳并将其从泵头卸下。



## 更换泵密封垫

当： 如果泵的测试结果表明密封垫泄漏，（请单独检查两个泵头！）

所需的工具：  
3-mm 六角扳手  
4-mm 六角扳手  
1/4 英寸扳手

所需的部件：

编号	部件号	说明
1	5065-6589	密封垫（每包 2 个）（标准）或第 152 页的表 18（用于正相应用）
1	5022-2159	限流毛细管（用于密封垫磨合步骤）

所需的准备：  
关闭二元泵 SL 的电源开关  
卸下前盖，以便能接触到泵的机械部分

- 1 拆卸泵头部件，请参见第 123 页的 "拆卸泵头"。
- 2 用其中一个活塞从泵头中小心卸下密封垫（注意不要损坏活塞）。

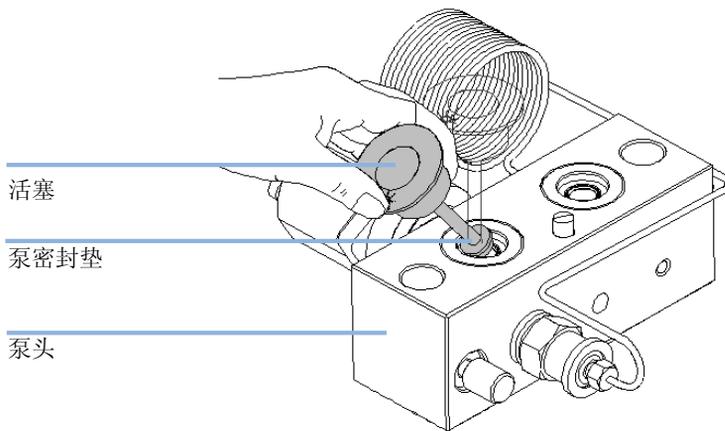


图 28 从泵头卸下泵密封垫

- 3 将密封垫插入泵头中并紧紧地压在适当的位置。

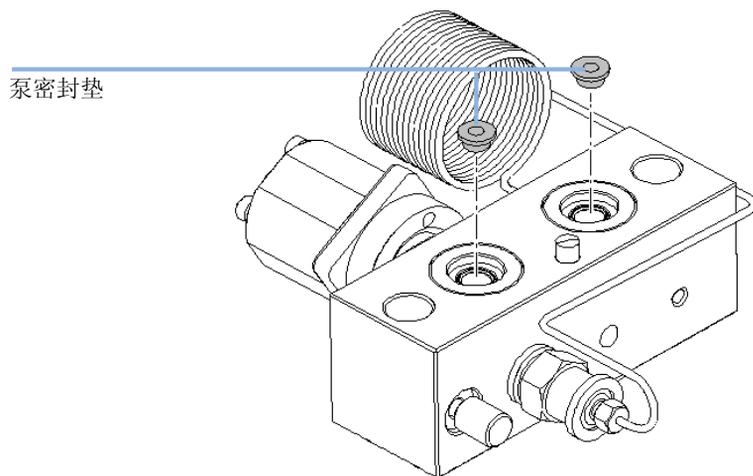


图 29 插入新的泵密封垫

- 4 重新装上泵头组件（请参见第 130 页的 "重新安装泵头组件"）。

注意

用安捷伦 LC 诊断软件重置密封垫磨损计数器和容积计数器。

## 密封垫磨合步骤

### 注意

此步骤只是标准密封垫（部件号 5063-6589）所需的，但是它一定会损坏正相应用密封垫（部件号 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 PEEK 接头（部件号 0100-1847）拧在入口主动阀上并将入口管直接连接到此接头。
- 3 将限流毛细管（部件号 5022-2159）连接到冲洗阀上。将其另一端放入废液容器中。
- 4 打开冲洗阀，用异丙醇以 2 mL/min 的流速冲洗系统 5 分钟。
- 5 关闭冲洗阀，将流速设置到使压力达到 350 bar 的值。以此压力填充 15 分钟以磨合密封垫。可以在泵的模拟输出接头，以及连接到泵的 **Instant Pilot**（手持控制器）、化学工作站或其他控制设备上监测该压力。
- 6 将泵切换为“关闭”，慢慢打开冲洗阀以释放系统的压力，并断开限流毛细管的连接然后将出口毛细管重新连接到冲洗阀。将吸液管重新连接到溶剂选择阀，并将连接管从溶剂选择阀（如果已安装）重新连接到 AIV。
- 7 用您下次应用要用的溶剂冲洗系统。

## 更换活塞

当： 当有刮痕时

所需的工具： 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	5063-6586	活塞

所需的准备：

- 关闭二元泵 SL 的电源开关
- 卸下前盖，以便能接触到泵的机械部分
- 第 121 页的 "卸下泵头组件"
- 第 123 页的 "拆卸泵头"

- 1 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。

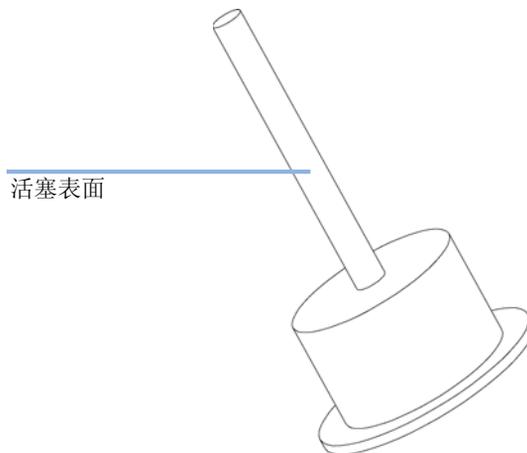


图 30 活塞

### 注意

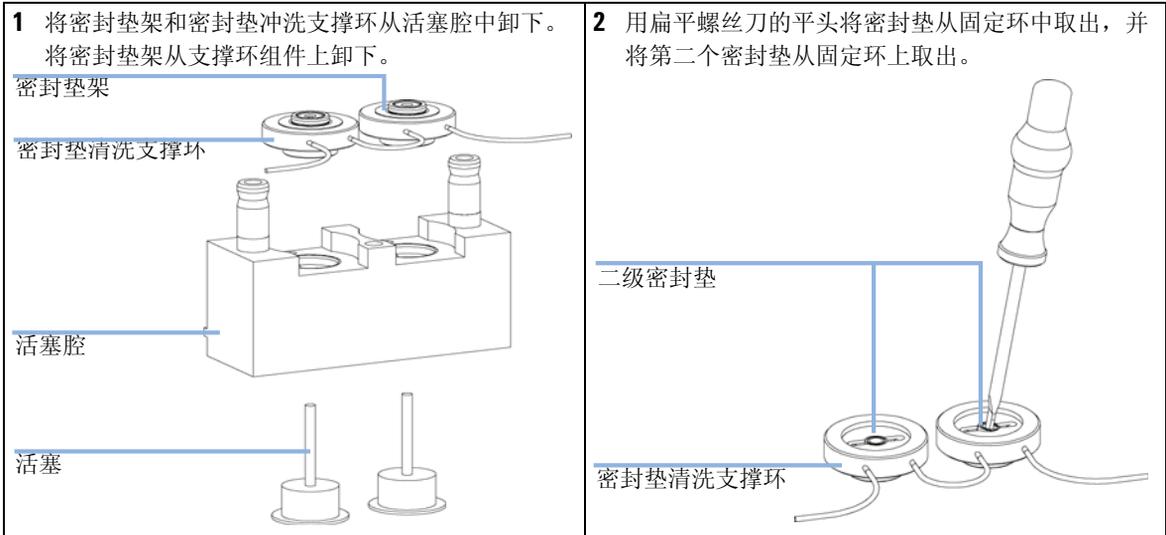
检查活塞的最佳方式是举起活塞并在灯光下（例如电灯泡）观察活塞杆。透明的蓝宝石可作为很清晰的放大镜，即使最小的表面异常也变得可见。

## 更换冲洗密封垫

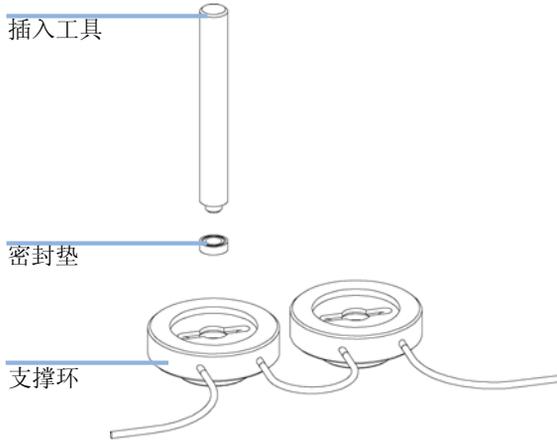
所需的工具：  
3-mm 六角扳手  
4-mm 六角扳手  
插入工具  
平头小螺丝刀

所需的部件：  
编号 部件号 说明  
1 0905-1175 冲洗密封垫  
1 5062-2484 垫圈，密封垫冲洗（每包 6 个）

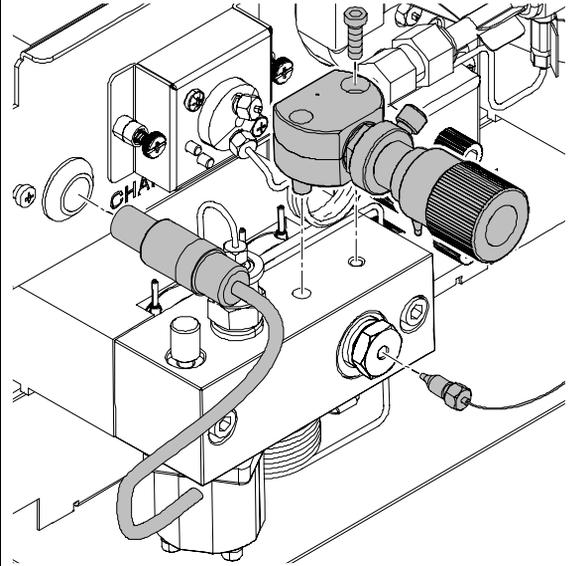
所需的准备：  
关闭二元泵 SL 的电源开关  
卸下前盖，以便能接触到泵的机械部分  
第 121 页的 "卸下泵头组件"  
第 123 页的 "拆卸泵头"



**3** 用插入工具将密封垫（弹簧朝上）压进固定环的凹处。将密封冲洗垫放入固定环的凹处并放入密封垫。



**4** 重新装上泵头部件（请参阅第 130 页的“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： 3-mm 六角扳手  
4-mm 六角扳手

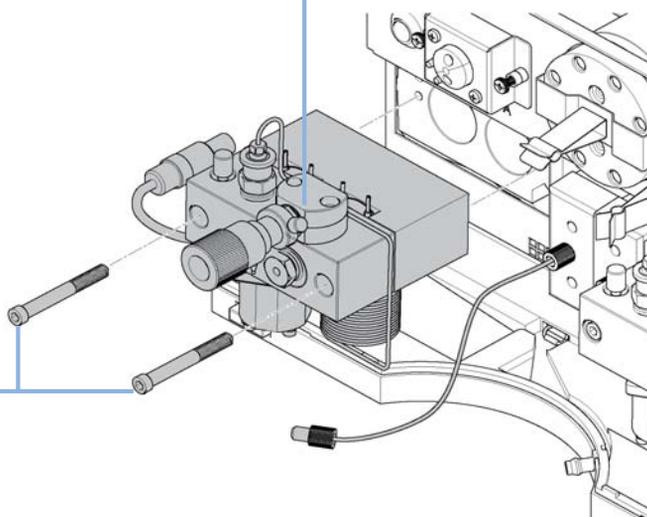
所需的部件：

编号	部件号	说明
1	79841-65501	滑润剂

1 将泵头组件平推进泵驱动器。

冲洗阀支架

泵头螺丝



- 2 用一个 4 mm 六角扳手逐渐增加扭矩拧紧泵头螺丝。
- 3 用一个 3 mm 六角扳手将冲洗阀支架固定在泵头上。

- 4 将毛细管、管以及入口主动阀电缆重新连接到接头。

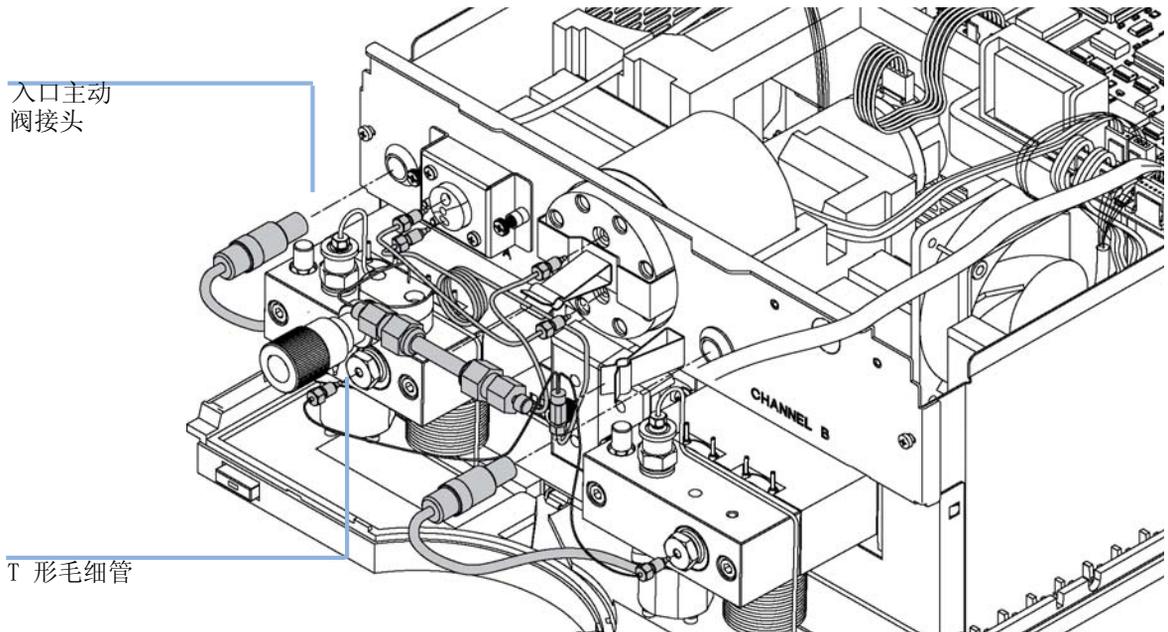


图 31 重新安装泵头毛细管和 AIV 接头

## 简单维修步骤

本节所述各步骤，不需在系统叠放中移动二元泵 SL 即可完成。

表 14 简单维修步骤

步骤	典型的维修频率	注释
第 118 页的 " 更换冲洗阀滤芯或冲洗阀 "	如果发生内漏	关闭阀后有溶剂从废液出口流出
第 133 页的 " 更换入口主动阀滤芯 "	如果发生内漏	压力脉动不稳定，运行泄漏测试以验证
第 135 页的 " 更换入口主动阀体 "	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 138 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 141 页的 " 更换溶剂选择阀 "	内部泄漏时，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	定期使用大于 0.1M 的缓冲液时建议进行安装。

## 更换入口主动阀滤芯

当： 出现内漏（回流）时

所需的工具： 扳手 14 mm

所需的部件：

编号	部件号	说明
1	G1312-60020	用于入口主动阀 600bar 的滤芯

所需的准备： 关闭二元泵 SL 的电源开关

- 1 卸下前盖。
- 2 拔下与接头相连的入口主动阀电缆。
- 3 断开入口阀上的溶剂入口管（谨防溶剂泄漏）。

### 注意

不带有溶剂选择阀 (SSV) 的二元泵 SL 有一个安装在溶剂管线和入口主动阀 (AIV) 之间的接头。断开接头上溶剂管的连接，并从 AIV 上卸下接头。

- 4 用一个 14 mm 扳手拧松入口主动阀，并从泵头卸下阀。
- 5 用一对镊子从入口主动阀上取出阀滤芯。
- 6 清洗入口主动阀体内部。彻底冲洗滤芯区域。
- 7 将新的阀滤芯推入阀体。确保阀滤芯完全插入。
- 8 将阀拧入泵头。先用手拧紧螺母，再用 14 mm 扳手上紧。
- 9 放置阀以使溶剂入口管连接点朝向前面。

### 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。

## 9 维护

### 简单维修步骤

**10** 用 14 mm 扳手将螺母拧紧，使阀固定在最终位置（请勿将阀拧得过紧）。

**11** 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。

**12** 重新安装前盖。

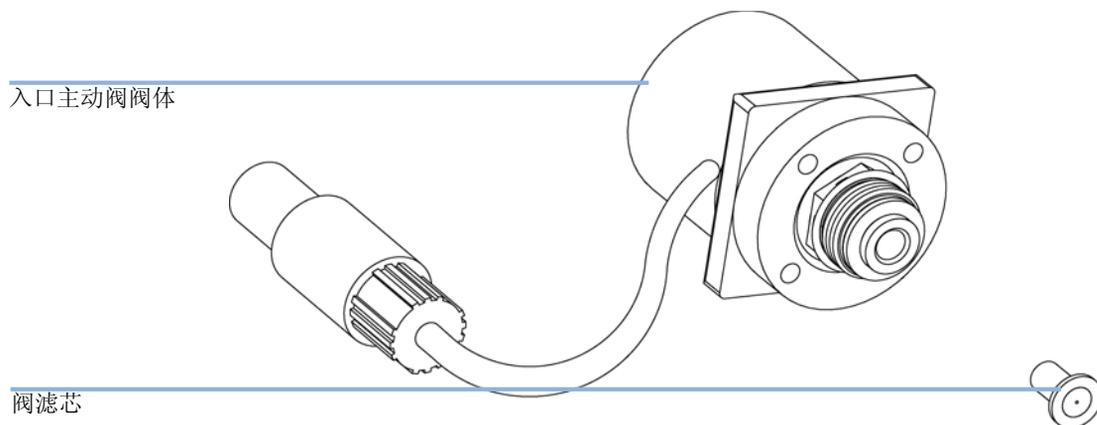


图 32 更换入口主动阀滤芯

### 注意

在更换阀之后，可能需要输送几毫升溶剂，在流速稳定压力波动如以前使用的一样低之前，系统仍可正常工作。

## 更换入口主动阀体

当：

- 外漏（已激活泄漏传感器，或
- 故障信息“入口阀保险丝”
- 故障信息“缺少入口阀”

所需的工具： 扳手 14 mm

所需的部件：

编号	部件号	说明
1	G1312-60025	入口主动阀，无滤芯

所需的准备： 关闭二元泵 SL 的电源开关

- 1 卸下前盖。
- 2 拔下与接头相连的入口主动阀电缆。
- 3 断开入口阀上的溶剂入口管（谨防溶剂泄漏）。

### 注意

不带有溶剂选择阀 (SSV) 的二元泵 SL 有一个安装在溶剂管线和入口主动阀 (AIV) 之间的接头。断开接头上溶剂管的连接，并从 AIV 上卸下接头。

## 9 维护

### 简单维修步骤

- 4 用一个 14 mm 扳手拧松入口主动阀，并从泵头卸下阀。

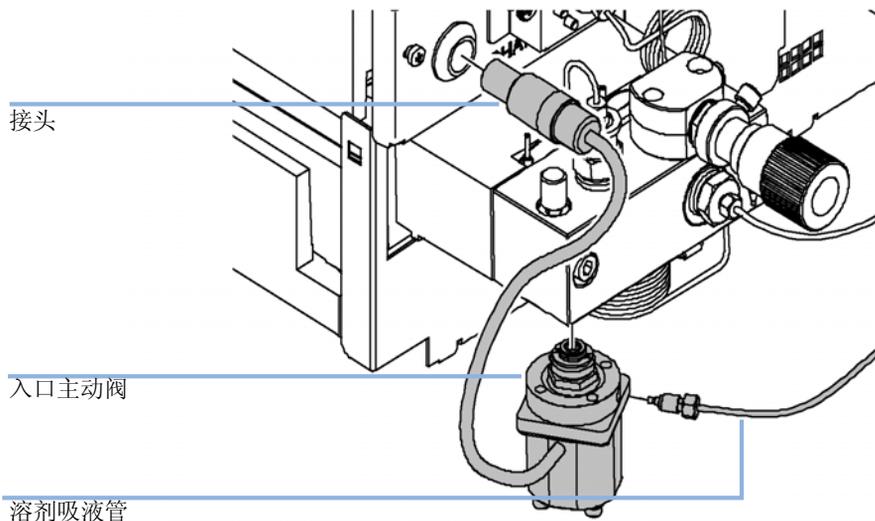


图 33 卸下入口主动阀

- 5 用一对镊子从有故障的入口主动阀上取出阀滤芯。
- 6 将滤芯推入新的入口主动阀。

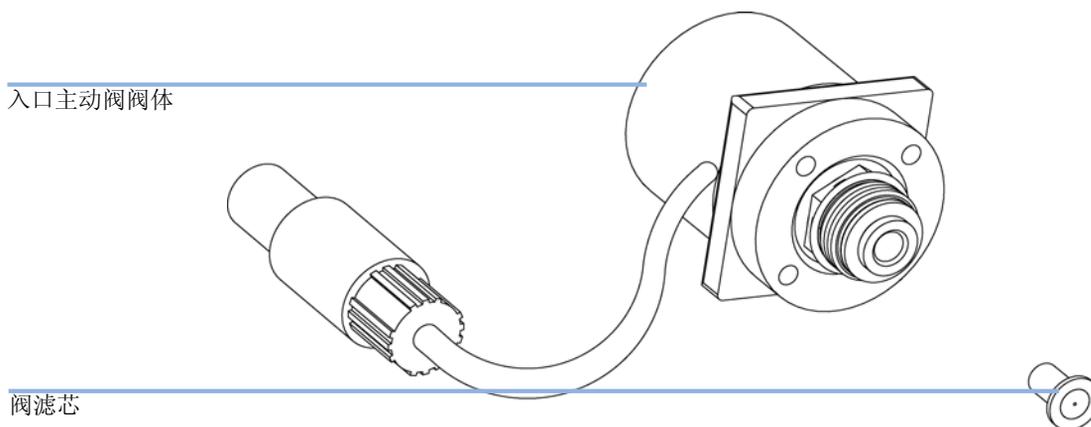


图 34 更换入口主动阀滤芯

- 7 将新阀插入泵头。先用手拧紧螺母，再用 14 mm 扳手上紧。
- 8 放置阀以使溶剂入口管连接点朝向前面。

### 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。

- 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，在当前的应用中可能要泵出几毫升溶剂，在流速稳定在波动程度低于以前使用的百分之几之前，系统仍可正常工作。

## 更换出口球阀

当:	发生内漏时						
所需的工具:	工具: 扳手 1/4 - 5/16 英寸, 扳手 1/4 英寸 扳手 14 mm						
所需的部件:	<table><thead><tr><th>编号</th><th>部件号</th><th>说明</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>G1312-60022</td><td>出口球阀</td></tr></tbody></table>	编号	部件号	说明	1	G1312-60022	出口球阀
编号	部件号	说明					
1	G1312-60022	出口球阀					
所需的准备:	关闭二元泵 SL						

### 注意

在更换出口球阀之前, 可先尝试将其放入超声波水浴中清洗一下。卸下金色密封垫, 然后将塑料帽重新放回以保护密封表面免受刮擦。将阀垂直放置 (塑料帽朝下) 在装有预先混合的水 / 异丙醇 (50/50) 的小烧杯中。超声处理 5 到 10 分钟。重新装上金色密封垫。

- 1 用一个 1/4 英寸扳手断开阀毛细管与出口球阀连接。
- 2 用 14 mm 扳手拧松阀, 并将其从泵体上卸下。

3 如果您只对阀进行超声处理，请检查塑料帽和金色密封垫是否损坏。

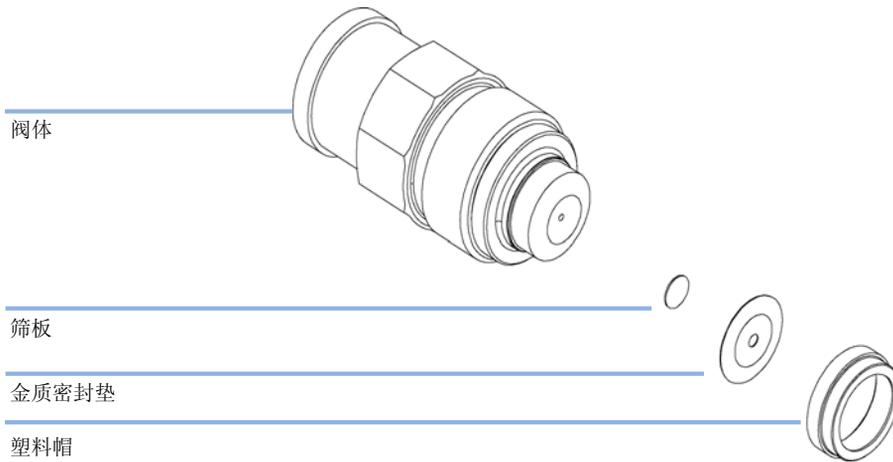


图 35 出口球阀

注意

检查金色密封垫。当严重变形时应进行更换。检查帽，如果可以看到破损，请更换新帽。

4 重新安装出口球阀，并拧紧。

5 重新连接阀毛细管。

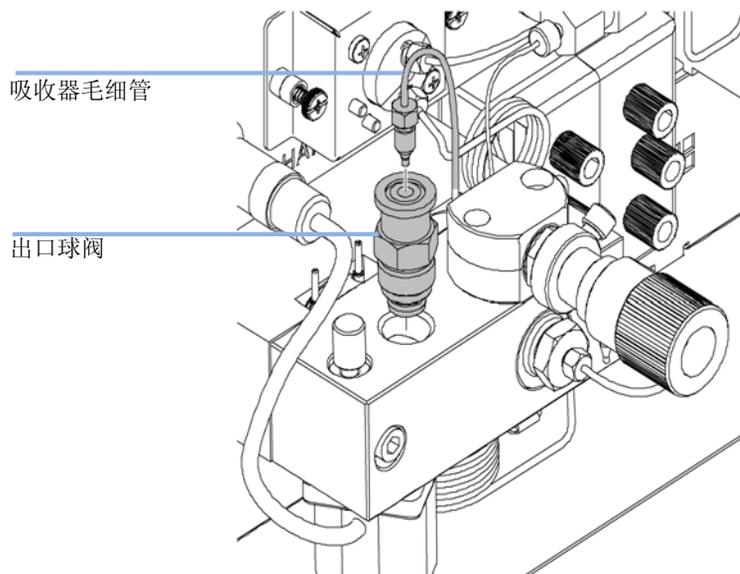


图 36 出口球阀的更换

## 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： 螺丝刀 **pozidriv #1**

所需的部件：

编号	部件号	说明
1	G1312-60000	溶剂选择阀（部件号指出完整溶剂选择部件的一半）

- 1 从溶剂瓶箱中提出溶剂瓶 **A1**，并将其放在桌上。断开溶剂管与溶剂选择阀的通道 **A1**（左上）的连接，并将管中的物质倒入瓶中。将瓶放回到溶剂瓶箱中。
- 2 对其余的溶剂通道，重复步骤 1）。
- 3 断开入口主动阀连接管与溶剂选择阀的连接。
- 4 用螺丝刀 **pozidriv #1** 松开阀的紧固螺丝。
- 5 拉出阀部件。
- 6 抓住阀的两个塑料体，将两个溶剂选择阀分开。
- 7 更换有故障的溶剂选择阀。将新阀（新的一半）与正常工作的旧阀结合在一起。
- 8 在电路接头正确就位之前将阀部件推入断开的泵体中，并用两个紧固螺丝固定部件。

## 9 维护

简单维修步骤

9 重新安装溶剂管和入口主动阀连接管。

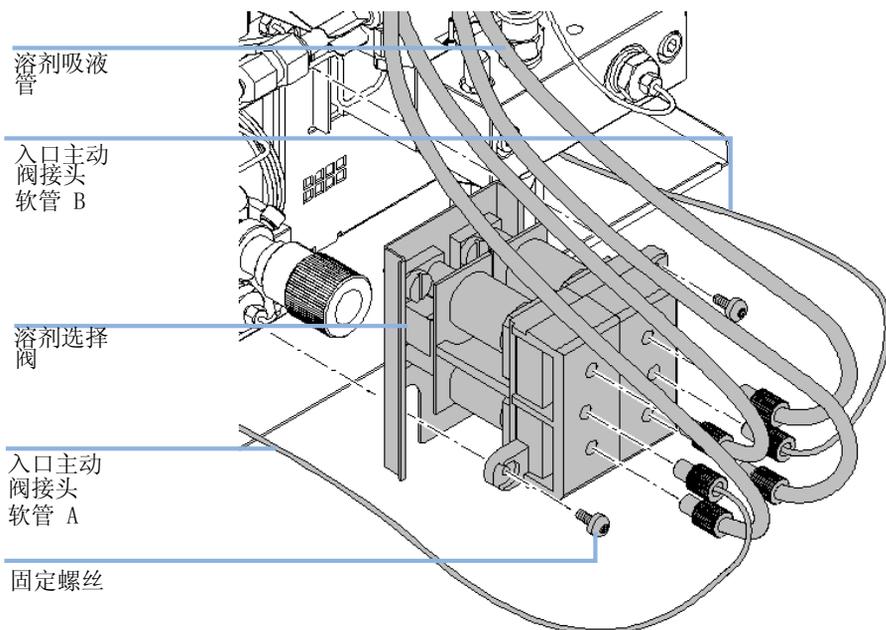


图 37 溶剂选择阀的更换

## 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，请参阅《服务手册》

**小心**

电路板和组件对静电放电 (ESD) 很敏感。  
ESD 可能会损坏电路板和组件。

→ 为防止损坏，在处理电路板和组件时请务必使用 ESD 防护。

- 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 安装新接口板。旋紧螺丝。
- 5 重新连接电路板接头的电缆

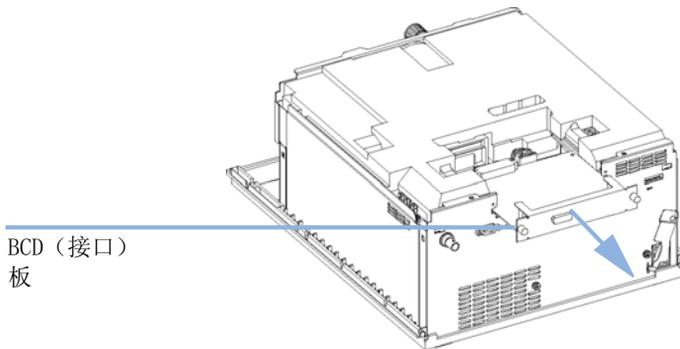


图 38 更换接口板

## 更换泵的固件

出于以下原因，安装 *旧* 版本的固件可能是必要的：

- 保持所有系统（经验证）版本相同，或
- 如果第三方控制软件需要特殊版本。

要升级 / 降级泵的固件，必须执行以下步骤：

当： 如果新版本可以解决当前所安装版本的问题，或者如果新 CSM 板的固件版本不同于以前的版本。

所需的工具： LAN/RS-232 固件升级工具，或 Instant Pilot（手持控制器） G4208A

所需的部件： 说明  
安捷伦网站的固件、工具和文档

所需的准备： 读取固件升级工具附带的升级文档。

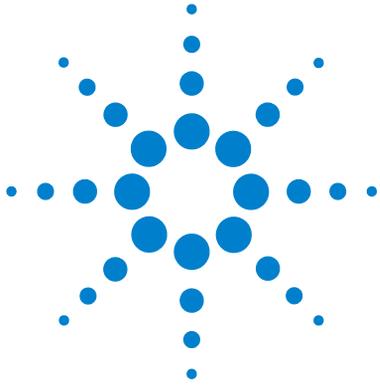
**1** 下载部件的固件，LAN/RS-232 固件升级工具 2.1 版或更高版本和安捷伦网站的文档：

- [http://www.chem.agilent.com/scripts/cag\\_firmware.asp](http://www.chem.agilent.com/scripts/cag_firmware.asp).

**2** 将固件加载到泵，如文档中所述。

### 注意

G1312B 二元泵 SL 需要 A.06.02 或更高版本的固件（主系统和驻留系统均如此）。



## 10 维护用的零件和材料

瓶头部件	146
带有溶剂选择阀的液路系统	148
不带溶剂选择阀的液路系统	150
泵头部件 SL	152
出口球阀部件	154
冲洗阀部件	155
入口主动阀部件	156
附件工具包 G1312-68725	157
主动密封垫冲洗选件 G1312-68721	158
G1316B SL 毛细管系统工具包	159

本章列出了维护和简单维修所需的所有零件和工具。



## 瓶头部件

表 15 瓶头组装件

项目	描述	部件号
1	棕色瓶, 体积 1L	<b>9301-1450</b>
2	透明瓶, 体积 1L	<b>9301-1420</b>
3	瓶头部件, 完整 (包括 4 - 8 个零件中的 1 件)	<b>G1311-60003</b>
4	带卡环的密封垫圈	<b>5063-6598 (10x)</b>
5	管螺丝	<b>5063-6599 (10x)</b>
6	溶剂管, 5 m	<b>5062-2483</b>
7	入口过滤器接头 (每包 4 个)	<b>5062-8517</b>
8	溶剂入口过滤器, 20 $\mu\text{m}$	<b>5041-2168</b>

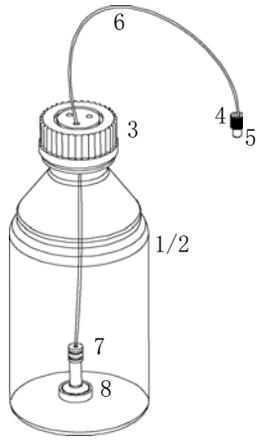


图 39 瓶头组装件

## 带有溶剂选择阀的液路系统

表 16 带有溶剂选择阀的液路系统

项目	描述	部件号
1	溶剂管, (工具包中四根, 脱气机到泵 SSV)	<b>G1322-67300</b>
2	溶剂选择阀 (SSV) (部件号指出完整溶剂选择部件的一半) SSV 的死堵堵头	<b>G1312-60000</b> <b>5041-8365</b>
3	连接管 (溶剂选择阀到入口主动阀) 未使用的 SSV 端口的堵头 (未显示)	<b>G1311-67304</b> <b>5041-8365</b>
4	入口主动阀, 请参阅第 156 页的 "入口主动阀部件"	
5	泵头, 请参阅第 152 页的 "泵头部件 SL"	
6	出口球阀, 请参阅第 154 页的 "出口球阀部件"	
7	吸收器毛细管	<b>G1312-87300</b>
8	混合毛细管	<b>G1312-67302</b>
9	限流毛细管 (压力传感器的混合毛细管)	<b>G1312-87301</b>
10	压力传感器	请参阅《服务手册》
11	毛细管 SSL, 0.17 x 150 mm (压力传感器到阻尼器)	<b>G1312-87305</b>
12	阻尼器	请参阅《服务手册》
13	溶剂混合器	<b>G1312-87330</b>
14	毛细管 SSL, 0.17 x 105 mm (到溶剂混合器的连接) 溶剂混合器的支架	<b>G1312-87306</b> <b>G1312-04100</b>
15	冲洗阀 SL, 请参阅第 155 页的 "冲洗阀部件" 蠕动泵滤芯 (硅酮管), 未显示	<b>5042-8507</b>

表 16 带有溶剂选择阀的液路系统

项目	描述	部件号
	管, 内径 1 mm, 外径 3 mm, 硅酮, 5 m, 用于密封垫冲洗 选件	<b>5065-9978</b>
16	毛细管, 泵到进样器设备 (0.17 x 400 mm, SSL)	<b>G1312-87303</b>
	毛细管, 泵到可调温的自动进样器 (0.17 x 700 mm, SSL)	<b>G1312-87304</b>
17	废液管, 5 m	<b>5062-2461</b>

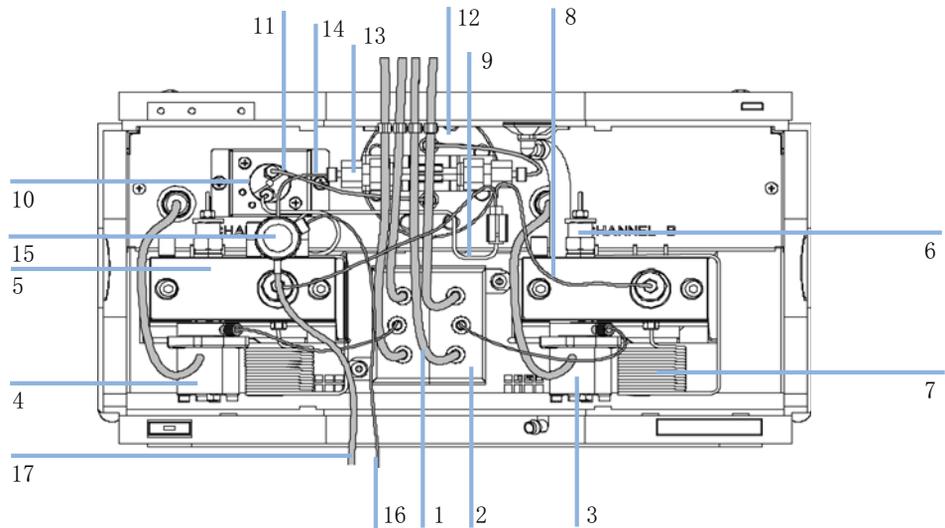


图 40 带有溶剂选择阀的液路系统

## 不带溶剂选择阀的液路系统

表 17 不带溶剂选择阀，带有主动密封垫冲洗的液路系统

项目	描述	部件号
1	溶剂管，（工具包中四根，脱气机到泵 SSV）	<b>G1322-67300</b>
2	PEEK 接头 1/4-28 到 10-32	<b>0100-1847</b>
3	入口主动阀，请参阅第 156 页的 "入口主动阀部件"	
4	泵头，请参阅第 152 页的 "泵头部件 SL"	
5	出口球阀，请参阅第 154 页的 "出口球阀部件"	
6	吸收器毛细管	<b>G1312-87300</b>
7	混合毛细管	<b>G1312-67302</b>
8	限流毛细管（压力传感器的混合毛细管）	<b>G1312-87301</b>
9	压力传感器	请参阅《服务手册》
10	毛细管 SSL，0.17 x 150 mm（压力传感器到阻尼器）	<b>G1312-87305</b>
11	阻尼器	请参阅《服务手册》
12	溶剂混合器	<b>G1312-87330</b>
13	毛细管 SSL，0.17 x 105 mm（到溶剂混合器的连接）	<b>G1312-87306</b>
	溶剂混合器的支架	<b>G1312-04100</b>
14	冲洗阀 SL，请参阅第 155 页的 "冲洗阀部件"	
15	毛细管，泵到进样器设备（0.17 x 400 mm，SSL）	<b>G1312-87303</b>
	毛细管，泵到可调温的自动进样器（0.17 x 700 mm，SSL）	<b>G1312-87304</b>
16	废液管，5 m	<b>5062-2461</b>
17	蠕动泵（硅酮管）	<b>5042-8507</b>
18	管，内径 1 mm，外径 3 mm，硅酮，5 m，用于密封垫冲洗选件	<b>5065-9978</b>

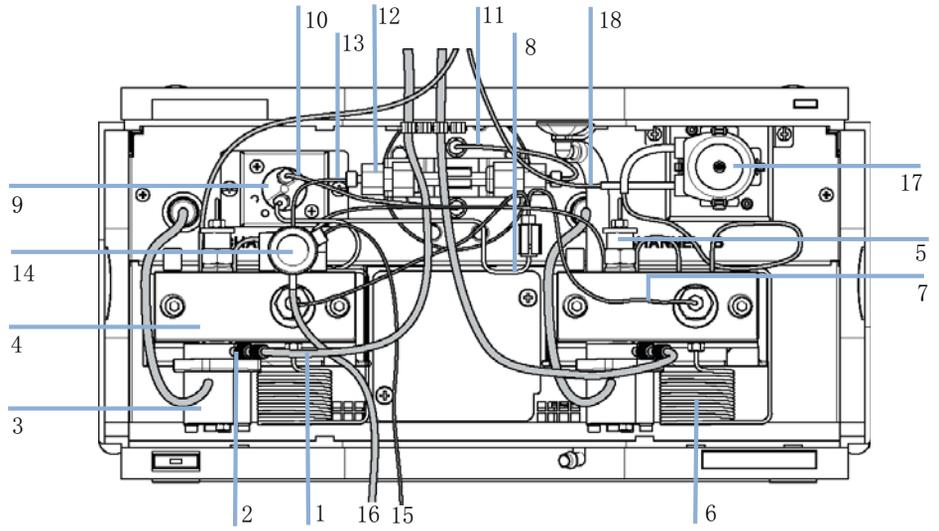


图 41 带有溶剂选择阀和主动密封垫冲洗的液路系统

## 泵头部件 SL

表 18 带有密封垫冲洗的泵头部件

项目	描述	部件号
	全套部件, 包括标有 (*) 的项目	<b>G1312-60045</b>
1*	蓝宝石活塞杆 滑润剂, 黑色 (涂到活塞底)	<b>5063-6586</b> <b>79841-65501</b>
2*	活塞腔 (包括弹簧)	<b>G1311-60002</b>
3*	固定环 (包括冲洗密封垫)	<b>5062-2465</b>
4*	冲洗密封垫	<b>0905-1175</b>
5	用于密封垫冲洗选件的管线 (未显示), 内径 1 mm, 外径 3 mm, 硅酮, 5 m,	<b>5065-9978</b>
6*	垫圈, 密封垫冲洗 (每包 6 个)	<b>5062-2484</b>
7*	密封垫架 (每包 2 个)	<b>5042-8586</b>
8*	密封垫 (每包 2 个) 或 密封垫 (每包 2 个), 用于正相应用 (可选)	<b>5063-6589</b> <b>0905-1420</b>
9	吸收器毛细管	<b>G1312-87300</b>
10*	泵室外壳	<b>G1311-25200</b>
11	入口主动阀体 (不带滤芯) 入口主动阀 SL 的更换滤芯	<b>G1312-60025</b> <b>G1312-60020</b>
12*	螺丝, 冲洗阀支架	<b>0515-0175</b>
13	冲洗阀支架	<b>G1312-23200</b>
14	出口球阀 SL	<b>G1312-60022</b>
15*	锁定螺丝	<b>5042-1303</b>
16	接头	<b>G1312-23201</b>
17	冲洗阀部件 SL	<b>G1312-60023</b>

表 18 带有密封垫冲洗的泵头部件

项目	描述	部件号
18	螺丝 M5, 60 mm 长	<b>0515-2118</b>
19	用于泵密封垫清洗的泵部件 (包括项目 20)	<b>5065-9953</b>
20	蠕动泵 (硅酮管)	<b>5042-8507</b>

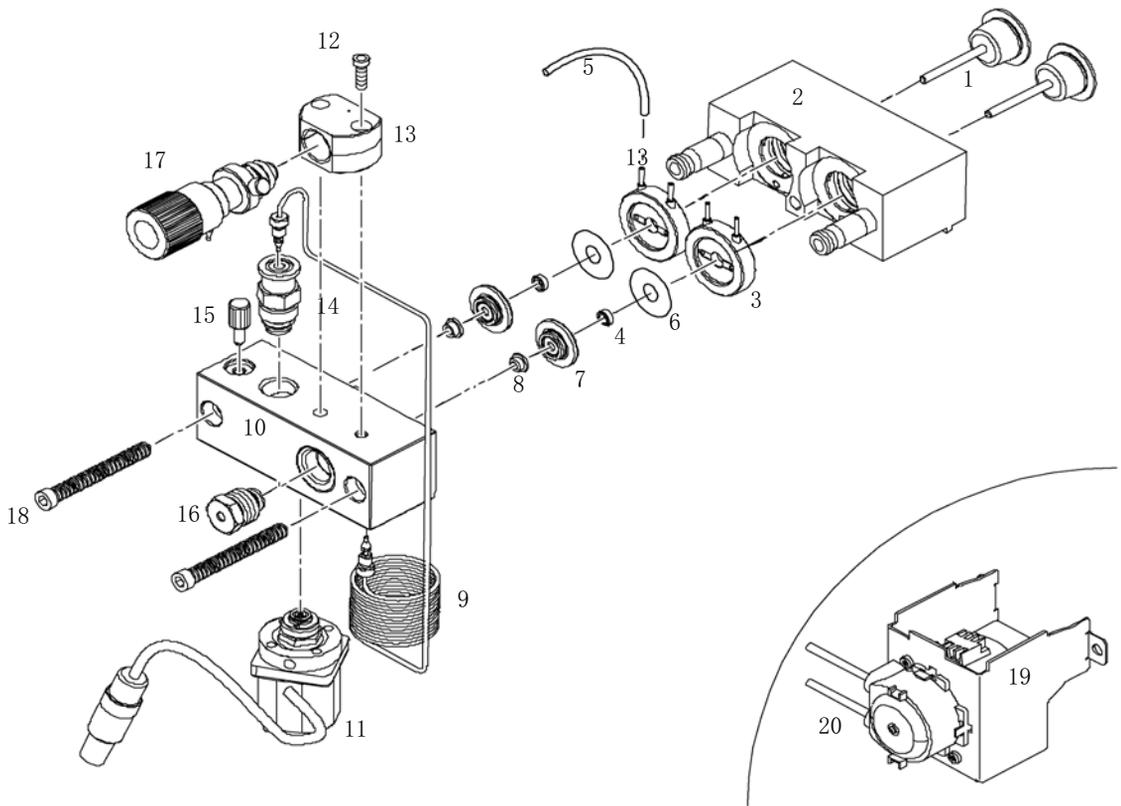


图 42 带密封垫冲洗选件的泵头部件

## 出口球阀部件

表 19 出口球阀部件

项目	描述	部件号
	出口球阀 SL — 全套部件	<b>G1312-60022</b>
1	压下螺丝	<b>01018-22410</b>
2	出口阀滤芯	无部件号
3	金色密封垫，出口	<b>5001-3707</b>
4	帽（每包 4 个，再订购号码）	<b>5062-2485</b>

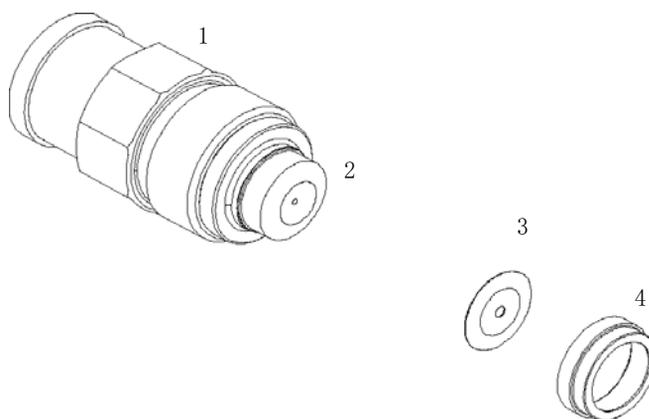


图 43 出口球阀部件

## 冲洗阀部件

表 20 冲洗阀部件

项目	描述	部件号
	冲洗阀 SL — 全套部件	<b>G1312-60023</b>
1	阀体	无部件号
2	PTFE 滤芯（每包 5 个）	<b>01018-22707</b>
3	金色密封垫	<b>5001-3707</b>
4	帽（每包 4 个，再订购号码）	<b>5062-2485</b>

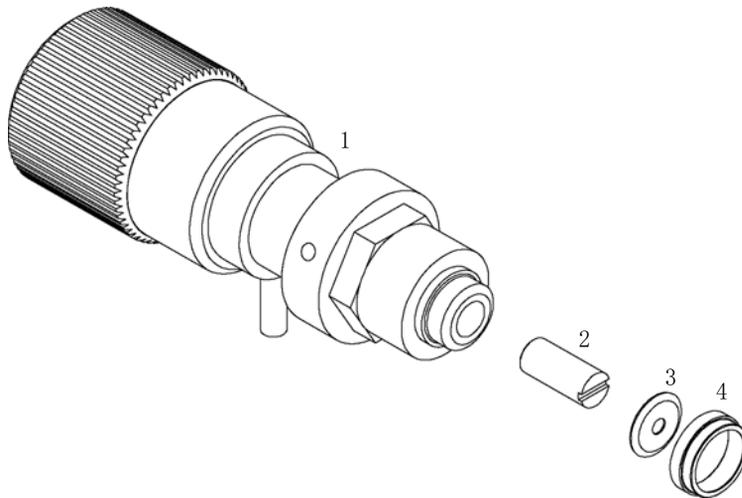


图 44 清洗阀

## 入口主动阀部件

表 21 入口主动阀部件

项目	描述	部件号
1	入口主动阀体	<b>G1312-60025</b>
2	阀滤芯 SL	<b>G1312-60020</b>

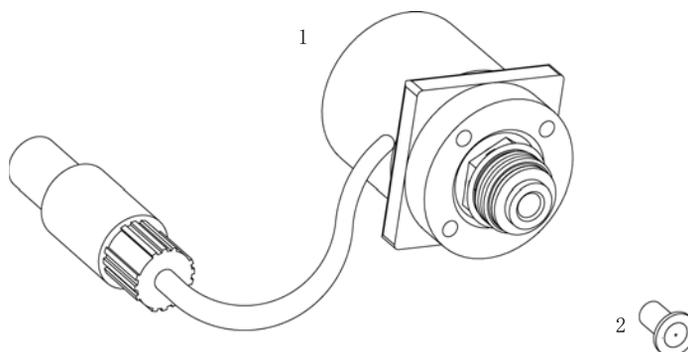


图 45 入口主动阀部件

## 附件工具包 G1312-68725

表 22 附件工具包 G1312-68725

描述	部件号
用于冲洗密封垫的插入工具	<b>01018-23702</b>
PTFE 过滤芯（每包 5 个）	<b>01018-22707</b>
PTFE 管，内径 1.45 mm，2 m 长，冲洗阀到废液	不可订购
PTFE 管，内径 1.45 mm，再订购（提供 5 m）	<b>5062-2461</b>
废液管部件	不可订购
波纹废液管，再订购，（提供 5 m）	<b>5062-2463</b>
六角扳手 4 mm，15 cm 长，T 形手柄	<b>8710-2392</b>
扳手 1/4 - 5/16 英寸	<b>8710-0510</b>
六角扳手 3 mm，12 cm 长	<b>8710-2411</b>
扳手，14 mm	<b>8710-1924</b>
六角起子打开，1/4 英寸	<b>5023-0240</b>
CAN 电缆，1 m 长	<b>5181-1519</b>
毛细管，泵到进样器，400 mm 长，内径 0.17 mm	<b>G1312-87303</b>
毛细管，泵到可调温的进样器，700 mm 长，内径 0.17 mm	<b>G1312-87304</b>

## 10 维护用的零件和材料

主动密封垫冲洗选件 **G1312-68721**

# 主动密封垫冲洗选件 **G1312-68721**

表 23 用于二元泵 SL 的主动密封垫冲洗选件工具包

描述	部件号
用于泵密封垫清洗的泵部件（包括蠕动泵和泵马达）	<b>5065-9953</b>
蠕动泵，硅酮管	<b>5042-8507</b>
第二级密封垫（4 件）	<b>0905-1175</b>
垫圈，冲洗密封垫（4 件）（再订购时每包提供 6 个）	<b>5062-2484</b>
内径为 1mm 的硅酮橡胶管 (3m)	<b>0890-1764</b>
密封垫（2 包，每包 2 个，用于二元泵 SL）	<b>5063-6589</b>
密封垫插入工具	<b>01018-2370</b>

## G1316B SL 毛细管系统工具包

表 24 G1316B SL 毛细管系统工具包 G1316-68744

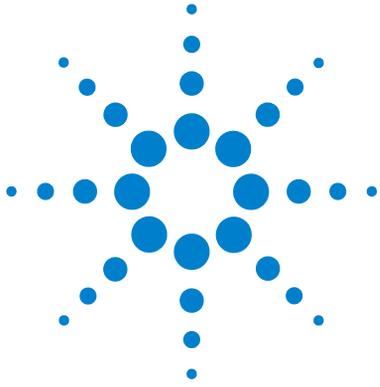
项目	描述	部件号
*	加热器或冷却设备的运载装置, QTY=2	<b>G1316-83200</b>
*	高温加热器 (内径 0.12 mm, 1.6 μl), QTY=1	<b>G1316-80002</b>
*	高温加热器 (内径 0.12 mm, 1.6 μl), QTY=1	<b>G1316-80003</b>
*	冷却器 (内径 0.12 mm, 1.5 μl), QTY=1	<b>G1316-80004</b>
	毛细管系统工具包, 有关详细信息请参阅第 159 页的表 25	<b>G1316-68716</b>

对于标有 \* 的项目, 另请参阅《G1316B 用户手册》中的“G1316B 的加热器和冷却器”。

表 25 毛细管系统工具包 G1316-68716

项目	说明	部件号
	毛细管座 100 mm x 0.12 mm, 外径 0.8	<b>G1367-87303</b>
	DAD 换热器毛细管 310 mm x 0.12 mm	<b>G1315-87339</b>
	不锈钢毛细管 340 mm x 0.12 mm, m/m	<b>G1316-87319</b>
	不锈钢毛细管 300 mm x 0.12 mm, m/m	<b>G1316-87318</b>
	不锈钢毛细管 210 mm x 0.12 mm, m/m	<b>G1316-87317</b>
	不锈钢毛细管 170 mm x 0.12 mm, m/m	<b>G1316-87316</b>
	不锈钢毛细管 130 mm x 0.12 mm, m/f	<b>G1316-87315</b>
	不锈钢毛细管 90 mm x 0.12 mm, m/f	<b>G1316-87314</b>
	不锈钢毛细管 70 mm x 0.12 mm, m/f	<b>G1316-87313</b>
	不锈钢毛细管 50 mm x 0.12 mm, m/f	<b>G1316-87312</b>
	不锈钢毛细管 170 mm x 0.12 mm, m/f	<b>G1316-87327</b>
	不锈钢毛细管 500 mm x 0.12 mm, m/m	<b>G1316-87309</b>
	不锈钢毛细管 500 mm x 0.12 mm, m/m	<b>G1315-87307</b>

**10** 维护用的零件和材料  
G1316B SL 毛细管系统工具包



## 11 识别电缆

电缆概述	162
模拟信号电缆	164
遥控电缆	167
BCD 电缆	173
外接电缆	175
CAN/LAN 电缆	176
辅助电缆	177
RS-232 电缆	178

本章提供关于电缆的信息。



## 电缆概述

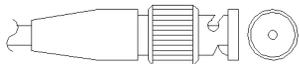
### 注意

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。

类型	说明	部件号
模拟信号电缆	3390/2/3 积分仪	<b>01040-60101</b>
	3394/6 积分仪	<b>35900-60750</b>
	安捷伦 <b>35900A</b> A/D 转换器	<b>35900-60750</b>
	通用（扁形接线板）	<b>01046-60105</b>
遥控电缆	3390 积分仪	<b>01046-60203</b>
	3392/3 积分仪	<b>01046-60206</b>
	3394 积分仪	<b>01046-60210</b>
	3396A（系列 I）积分仪	<b>03394-60600</b>
	3396 系列 II/3395A 积分仪，有关详细信息，请参阅第 167 页的“遥控电缆”一节	
	3396 系列 III / 3395B 积分仪	<b>03396-61010</b>
	HP 1050 部件 / HP 1046A FLD	<b>5061-3378</b>
	HP 1046A FLD	<b>5061-3378</b>
	安捷伦 <b>35900A</b> A/D 转换器	<b>5061-3378</b>
	HP 1040 二极管阵列检测器	<b>01046-60202</b>
HP 1090 液相色谱仪	<b>01046-60202</b>	
信号分配部件	<b>01046-60202</b>	

类型	说明	部件号
<i>BCD</i> 电缆	3396 积分仪	<b>03396-60560</b>
	通用（扁形接线板）	<b>G1351-81600</b>
辅助电缆	Agilent 1100 系列真空脱气机	<b>G1322-61600</b>
<i>CAN</i> 电缆	Agilent 1100/1200 部件间连接，0.5m 长	<b>5181-1516</b>
	Agilent 1100/1200 部件间连接，1m 长	<b>5181-1519</b>
外接用	Agilent 1100/1200 系列接口板与通用端连接	<b>G1103-61611</b>
<i>GPIB</i> 电缆	Agilent 1100/1200 部件与化学工作站连接，1 m	<b>10833A</b>
	与化学工作站连接的 Agilent 1100/1200 模块，2 米	<b>10833B</b>
<i>RS-232</i> 电缆	Agilent 1100/1200 部件与计算机连接 此工具包中包括一根在 9 针虚拟调制解调器（打印机）间连接的电缆和一个接头。	<b>34398A</b>
<i>LAN</i> 电缆	对绞交叉 LAN 电缆，（已屏蔽，3m 长）（用于点对点的连接）	<b>5023-0203</b>
	对绞交叉 LAN 电缆，（已屏蔽，7 米长）（用于点对点连接）	<b>5023-0202</b>

## 模拟信号电缆

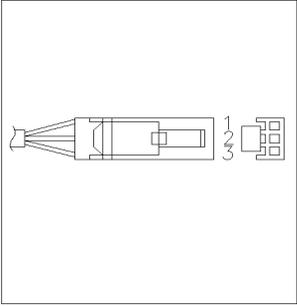


这类电缆的一端提供了一个 BNC 接头，可以连接到 Agilent 1100/1200 系列模块上。另一端取决于要连接的仪器。

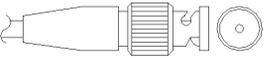
### Agilent 1100/1200 与 3390/2/3 积分仪连接

接头 01040-60101	针 3390/2/3	Agilent 1100/1200 针	信号名称
	1	屏蔽	接地
	2		未连接
	3	中心	信号 +
	4		与针 6 连接
	5	屏蔽	模拟信号 -
	6		与针 4 连接
	7		键
	8		未连接

### Agilent 1100/1200 与 3394/6 积分仪连接

接头 35900-60750	针 3394/6	Agilent 1100/1200 针	信号名称
	1		未连接
	2	屏蔽	模拟信号 -
	3	中心	模拟信号 +

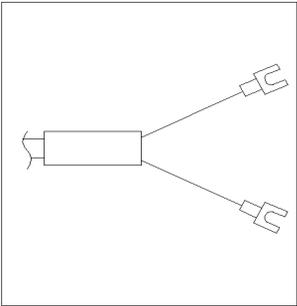
### Agilent 1100/1200 与 BNC 接头连接

接头 8120-1840	BNC 针	Agilent 1100/1200 针	信号名称
	屏蔽	屏蔽	模拟信号 -
	中心	中心	模拟信号 +

## 11 识别电缆

模拟信号电缆

### Agilent 1100/1200 与通用端连接

接头 01046-60105	针 3394/6	Agilent 1100/1200 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

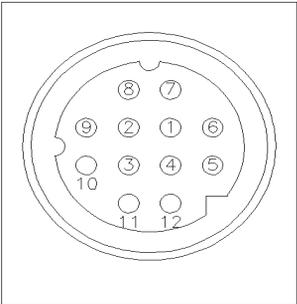


这类电缆的一端提供了一个安捷伦科技 APG（分析产品组）的遥控接头，可以连接到 Agilent 1100/1200 系列部件上。另一端取决于要连接的仪器。

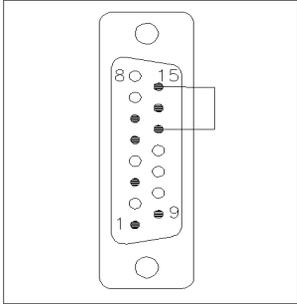
### Agilent 1100/1200 与 3390 积分仪连接

接头 01046-60203	针 3390	Agilent 1100/1200 针	信号名称	激活 (TTL)
	2	1 - 白色	数字接地	
	NC	2 - 褐色	准备运行	低
	7	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
	NC	7 - 红色	就绪	高
	NC	8 - 绿色	停机	低
	NC	9 - 黑色	请求开机	低

### Agilent 1100/1200 与 3392/3 积分仪连接

接头 01046-60206	针 3392/3	Agilent 1100/1200 针	信号名称	激活 (TTL)
	3	1 - 白色	数字接地	
	NC	2 - 褐色	准备运行	低
	11	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
	9	7 - 红色	就绪	高
	1	8 - 绿色	停机	低
	NC	9 - 黑色	请求开机	低

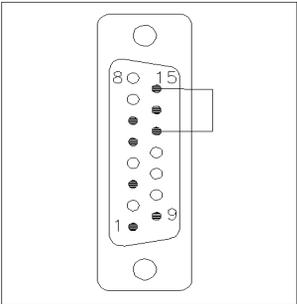
## Agilent 1100/1200 与 3394 积分仪连接

接头 01046-60210	针 3394	Agilent 1100/1200 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
	6	8 - 绿色	停机	低
	1	9 - 黑色	请求开机	低
	13, 15		未连接	

### 注意

开机和停机通过二极管连接到 3394 接头的针 3 上。

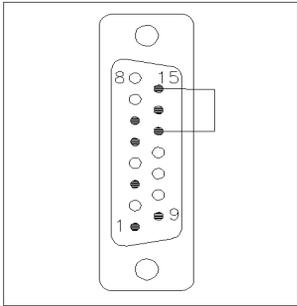
### Agilent 1100/1200 与 3396A 积分仪连接

接头 03394-60600	针 3394	Agilent 1100/1200 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	停机	低
	NC	9 - 黑色	请求开机	低
	13, 15		未连接	

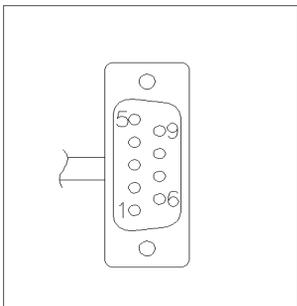
### Agilent 1100/1200 与 3396 系列 II / 3395A 积分仪连接

使用电缆 部件号: 03394-60600 并在积分仪端切割针 #5。否则积分仪打印启动; 未就绪。

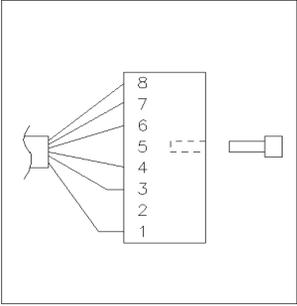
## Agilent 1100/1200 与 3396 系列 III / 3395B 积分仪连接

接头 03396-61010	针 33XX	Agilent 1100/1200 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

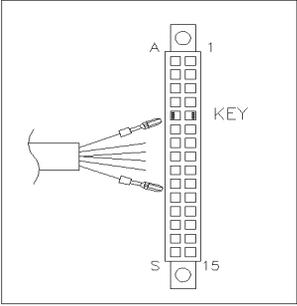
## Agilent 1100/1200 与 HP 1050、HP 1046A 或 Agilent 35900 A/D 转换器连接

接头 5061-3378	针 HP 1050/....	Agilent 1100/1200 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

### Agilent 1100/1200 与 HP 1090 LC 或信号分配部件连接

接头 01046-60202	针 HP 1090	Agilent 1100/1200 针	信号名称	激活 (TTL)
	1	1 - 白色	数字接地	
	NC	2 - 褐色	准备运行	低
	4	3 - 灰色	开始	低
	7	4 - 蓝色	关机	低
	8	5 - 粉红色	未连接	
	NC	6 - 黄色	通电	高
	3	7 - 红色	就绪	高
	6	8 - 绿色	停机	低
	NC	9 - 黑色	请求开机	低

### Agilent 1100/1200 与通用端连接

接头 01046-60201	通用针	Agilent 1100/1200 针	信号名称	激活 (TTL)
		1 - 白色	数字接地	
		2 - 褐色	准备运行	低
		3 - 灰色	开始	低
		4 - 蓝色	关机	低
		5 - 粉红色	未连接	
		6 - 黄色	通电	高
		7 - 红色	就绪	高
		8 - 绿色	停机	低
		9 - 黑色	请求开机	低

## BCD 电缆

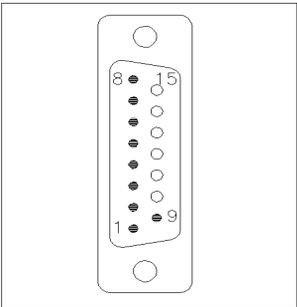


这类电缆的一端提供了一个 15 针 BCD 接头，可以连接到 Agilent 1200 系列部件上。另一端取决于要连接的仪器

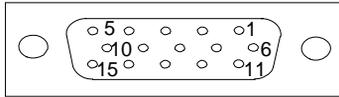
### Agilent 1200 与通用端连接

接头 G1351-81600	导线的颜色	Agilent 1200 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

## Agilent 1200 与 3396 积分仪器连接

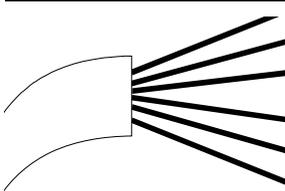
接头 03396-60560	针 3392/3	Agilent 1200 针	信号名称	BCD 数字
	1	1	BCD 5	20
	2	2	BCD 7	80
	3	3	BCD 6	40
	4	4	BCD 4	10
	5	5	BCD0	1
	6	6	BCD 3	8
	7	7	BCD 2	4
	8	8	BCD 1	2
	9	9	数字接地	
	NC	15	+ 5 V	低

## 外接电缆

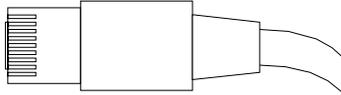


此电缆的一端提供了一个 15 针插头，可以连接到 Agilent 1200 系列部件的接口板上。另一端可通用。

### Agilent 1200 系列接口板与通用端连接

接头 G1103-61611	颜色	Agilent 1200 针	信号名称
	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

## CAN/LAN 电缆



此电缆两端提供了一个模块化插头，可以连接到 Agilent 1200 系列部件的 CAN 或 LAN 接头上。

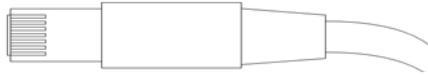
### CAN 电缆

Agilent 1200 部件与部件连接，0.5 m	<b>5181-1516</b>
Agilent 1200 部件与部件连接，1 m	<b>5181-1519</b>
Agilent 1200 部件与 control module（手持控制器）连接	<b>G1323-81600</b>

### LAN 电缆

说明	部件号
交叉网络电缆（已屏蔽，3 m 长），（用于点对点的连接）	<b>5023-0203</b>
对绞网络电缆（已屏蔽，7 m 长）（用于 hub 集线器）	<b>5023-0202</b>

## 辅助电缆



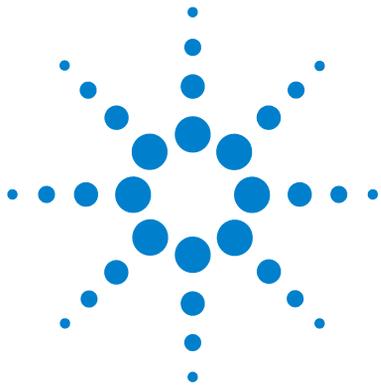
此电缆的一端提供一个模块化插头，可以连接到 Agilent 1100 系列真空脱气机上。另一端可通用。

### Agilent 1100 系列脱气机与通用端连接

接头 G1322-81600	颜色	Agilent 1100 针	信号名称
	白色	1	接地
	褐色	2	压力信号
	绿色	3	
	黄色	4	
	灰色	5	直流 + 5 V 输入
	粉红色	6	排气

## RS-232 电缆

说明	部件号
RS-232 电缆，仪器与 PC 连接，9 到 9 针（母接头），此电缆具有特殊的引出线，不与连接打印机和绘图仪兼容。	<b>24542U</b> <b>G1530-60600</b>
RS-232 电缆工具包，9 到 9 针（母接头）以及一个适配器 9 针（公接头），25 针母接头。适用于仪器连接到 PC。	<b>34,398A</b>
打印机串行与并行电缆，是一个 SUB-D 9 针母接头，也是另一端上的 Centronics 连接器（不适用于 FW 更新）。	<b>5181-1529</b>
此工具包中包括一根在 9 针虚拟调制解调器（打印机）间连接的电缆和一个接头。使用此电缆和接头可以将带 9 针 RS-232 公接头的安捷伦科技的仪器连接到大多数 PC 或打印机上。	<b>34,398A</b>



## 12 附录

一般安全信息	180
报废电子电气设备指令	183
锂电池信息	184
无线电干扰	185
声音的发射	186
溶剂信息	187
安捷伦科技公司的网站	188

本附录提供了常规安全和环境信息。



## 一般安全信息

### 一般安全信息

在仪器操作、维护和维修的各个阶段都必须遵循下列一般安全事项。不遵循这些安全事项或本手册中其他位置的特殊警告事项，将违反此仪器设计、制造和使用的安全标准。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  $\mathcal{S}$  而且要避免保险管套短路  $i\mathcal{S}$

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。

当使用溶剂时，尤其是使用有毒或有害溶剂时，请遵循溶剂供应商在材料处理和安全数据表中所述的相应安全规程（例如戴上护目镜、安全手套，穿上防护衣）。

## 安全标志

表 26 安全标志

标志	说明
	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

警告您可能导致伤亡的情况。

- 除非您已充分理解并满足了指定的条件，否则请勿超越警告范围进行工作。

### 小心

#### 小心

警告您可能导致数据丢失或设备损坏的情况。

- 除非您已充分理解并满足了指定的条件，否则请勿超越小心范围进行工作。

## 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) 介绍了生产商自 2005 年 8 月 13 日以后对所有电子和电气设备负有的责任。

### 注意

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

产品类别:

通过与 WEEE 指令附件 I 中的仪器类型对比, 此产品归为 “监视和控制仪器” 产品类别。



### 注意

请勿作为家庭垃圾处理。

要退回不需要的产品, 请联系当地的安捷伦科技办事处, 或者请参见 [www.agilent.com](http://www.agilent.com)。

## 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。
-

## 无线电干扰

安捷伦科技提供的电缆上有屏蔽，用于提供最佳的无线电干扰防护。所有电缆都符合安全或 EMC 法规。

### 测试和测量

如果使用未屏蔽电缆对仪器进行测试和测量，或在仪器开放情况下测量，用户应确保在该操作条件下仍能满足无线电干扰的限制。

## 声音的发射

### 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）

## 溶剂信息

### 流通池

要使流通池保持最佳功能：

- 避免使用碱溶剂 ( $\text{pH} > 9.5$ )，碱会腐蚀石英，从而削弱流通池的光学特性。
- 如果流通池工作时温度低于 5 摄氏度，应该确保流通池中充满了酒精。
- 流通池中的水性溶液会产生藻类。因此不要在流通池中留下含水溶剂。加入几个百分比浓度的有机溶剂（例如，乙腈 ~5% 或甲醇 ~5%）。

### 使用溶剂

遵守有关使用溶剂的以下建议：

- 请务必使用 0.4  $\mu\text{m}$  过滤器过滤溶剂，因为小微粒会永久堵塞毛细管和阀。
- 褐色的玻璃器皿可以避免藻类的生长。
- 避免使用以下腐蚀钢的溶剂：
  - 碱金属卤化物及其酸溶液（例如，碘化锂、氯化钾等），
  - 高浓度无机酸（例如硫酸和硝酸），尤其是在较高温度下（如果您的色谱方法允许，可由磷酸或磷酸盐缓冲液代替，这些溶剂对不锈钢的腐蚀性较小），
  - 能形成自由基或酸的含卤溶剂或混合物，如：
$$2\text{CHCl}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{COCl}_2 + 2\text{HCl}$$

如果在干燥过程中除去了稳定剂醇，则遇到干燥氯仿后，上述反应很快发生，其中不锈钢可能起着催化剂的作用，

- 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，
- 含有强配位剂的溶剂（例如，EDTA），
- 四氯化碳与 2-丙醇或 THF 的混合物。

## 12 附录

安捷伦科技公司的网站

# 安捷伦科技公司的网站

如果需要了解我们最新的产品和服务信息，请通过国际互联网访问安捷伦网站：

<http://www.agilent.com>

请选择产品 / 化学分析

将提供最新的 Agilent 1200 系列部件的固件并可下载。

## 用户界面词汇

### **Use enhanced compressibility calibration**

使用增强的压缩性校准

## **A**

### **Auto**

自动

## **M**

### **Maximum Flow Gradient**

最大流量梯度

## **O**

### **Off**

关闭

### **Off status**

打开

### **On**

打开

### **On**

关闭

## **P**

### **Pump Auxiliary**

泵辅助设置

## **S**

### **Set up Pump**

设置泵

### **Standby**

待机

## 索引

**A**

Agilent LC 诊断  
 CD-ROM 35  
 Agilent LC 诊断软件 98  
 Agilent 实验室监控与诊断 93  
 Agilent 实验室监控与诊断软件 93  
 Agilent 诊断软件 93  
 APG 遥控接头 44  
 AUTO 模式 19  
 AUTO, 泵冲程 13

**B**

BCD  
 板 143  
 电缆 163, 173  
 输出 20

**C**

CAN 电缆 44  
 CAN  
 总线 20  
 电缆 176  
 CD-ROM  
 Agilent LC 诊断 35  
 CSM 板 22

**E**

Eclipse XDB-C18, 4.6x50mm,  
 1.8um, 600bar 35  
 EMF 标志 70, 109  
 EMF 计数器

(最大值) 限值 70

使用 71  
 容积计数器 70  
 密封垫磨损 70  
 设置限值 71

EMF 限值 71

EMF 8

ESD (静电放电) 防护腕带 115

**G**

GPIO  
 电缆 163

**L**

LAN  
 电缆 163, 176

**P**

pH 范围 30  
 PTFE 滤芯 132, 132  
 PTFE 管 146  
 PTFE 过滤芯 155

**R**

RS-232C  
 接头 20  
 电缆 178  
 RS-232  
 电缆 163

**S**

SB-C18, 2.1x50mm, 1.8um,  
 600bar 35  
 SB-C18, 4.6x50mm, 1.8um,  
 600bar 35

**W**

WEEE 指令 183

**不**

不带溶剂选择阀的液路系统 150

**主**

主动密封垫冲洗, 密封垫冲洗, 主动 8  
 主动密封垫冲洗 77  
 主要组件, 概述 116

**互**

互联网 188

**保**

保险丝 20

**入**

入口主动阀 132, 133, 135, 156  
 入口过滤器接头 146

**六**

六角扳手, 3 mm 121, 124, 127,  
 128, 130

## 索引

六角扳手, 4 mm 121, 124, 127,  
127, 128, 128, 130, 130

## 冲

冲洗密封垫 117, 128

冲洗溶剂 77

冲洗阀 58, 155

冲程体积 12, 15, 19

## 冷

冷凝 28

## 出

出口球阀 132, 138, 154

## 初

初始化 15

## 功

功能  
GLP 31

## 包

包装破损 34

## 卡

卡紧按钮 49

## 卸

卸下泵头部件 121

卸下阻尼器和混合器 80

## 压

压力  
操作范围 30

压力波动 103

压力测试  
结果 102

压力  
脉动 30

压力脉动 12, 19, 84

压力范围 78

压缩性校准 103

压缩性补偿 30, 83

## 双

双串联活塞设计 9

## 发

发货清单 35

## 可

可变冲程体积 12, 19

可变磁阻电机 15

可设置流速范围 30

## 启

启动  
使用泵 54

## 吸

吸收器毛细管 15

## 固

固件  
升级 144

## 场

场地要求 25

## 堵

堵死螺母, 1/16 英寸 98

## 声

声音的发射 186

## 备

备选密封垫材料 78

## 外

外壳零件 152

外接 20  
电缆 163, 175

## 安

安全信息  
锂电池 184

安全  
常规信息 180, 180

安全杆 43

安全  
标准 29  
标志 182

安全级别 I 180

安装  
包装破损 34  
环境 28  
电源线 27

## 实

实验工作台 27

## 容

容积计数器 70, 109, 125

## 密

密封垫 58, 117

密封垫冲洗  
何时使用 77

## 索引

冲洗溶剂 77  
密封垫  
  备选材料 78  
  正相 78  
密封垫磨损 70  
密封垫磨损计数器 109, 125

## 尺

尺寸 29

## 工

工作台 27  
工具  
  六角扳手, 4 mm 127, 128, 130  
工具包  
  附件 35  
工具  
  堵死螺母, 1/16 英寸 98  
  扳手 1/4 - 5/16 英寸 98, 118  
  扳手 1/4 英寸, 带狭槽 121  
  扳手 1/4 英寸 124  
  扳手 14 mm 102, 104, 118, 133, 135, 138  
  螺丝刀 pozidriv #1 121, 124, 127, 128, 130, 141

## 带

带卡环的密封垫圈 146  
带有密封垫冲洗的泵头部件 152  
带有溶剂选择阀的液路系统 148

## 延

延迟体积 11, 16, 80

## 建

建议的 pH 范围 30

## 开

开箱取出泵 34

## 性

性能  
  指标 30

## 成

成功使用的提示 58

## 扳

扳手 1/4 - 5/16 英寸 98  
扳手 1/4 英寸, 带狭槽 121  
扳手 1/4 英寸 124  
扳手 14 mm 102, 104, 118, 133, 135, 138

## 报

报废  
  电子电气设备 183

## 指

指标  
  性能 30  
  控制和数据评价 31  
  模拟信号输出 31  
  通讯 31

## 按

按钮 46

## 损

损坏的零件 35, 35

## 接

接口 21

接口板 143  
接口电缆 44  
接头  
  APG 遥控 44  
  RS-232C 20  
  入口过滤器 146  
  注射器 luer/barb 35

## 控

控制和数据评价 31

## 插

插入工具 128, 130

## 操

操作海拔高度 29  
操作温度 29  
操作环境温度 29

## 故

故障信息  
  超压 98, 102, 104  
故障排除  
  故障消息 88  
  状态指示灯 88

## 数

数据评估和控制 31

## 无

无线电干扰 185

## 早

早期维护反馈 (EMF) 8

## 索引

### 更

#### 更换

- 入口主动阀 132, 133, 133, 135
- 内部零件 144
- 冲洗密封垫 117, 128
- 出口球阀 132, 138
- 出口球阀筛板 132, 138
- 固件 144
- 接口板 143
- 泵密封垫 117, 124
- 活塞 117, 127
- 清洗阀 132, 132
- 清洗阀滤芯 132, 132
- 溶剂选择阀 141

### 最

- 最低流速 58

### 柱

#### 柱子

- Eclipse XDB-C18, 4.6x50mm, 1.8um, 600bar 35
- SB-C18, 2.1x50mm, 1.8um, 600bar 35
- SB-C18, 4.6x50mm, 1.8um, 600bar 35

### 校

- 校准毛细管部件 35

### 梯

- 梯度形成 30

### 棕

- 棕色瓶 74

### 模

#### 模拟信号

- 电缆 162, 164
- 模拟信号输出 31
- 模拟输出 20

### 毛

#### 毛细管

- 吸收器 15
- 校准 35

### 气

- 气体溶解度 58

### 泄

- 泄漏部件 152

### 泡

- 泡沫塑料零件 152

### 波

#### 波动

- 压力 103
- 组份 103

### 注

- 注射器 35
- 接头 luer/barb 35

### 泵

#### 泵冲程

- AUTO 模式 13
- 泵密封垫 58, 117, 124
- 备选材料 78
- 用于正相溶剂 78
- 泵简介 8

### 活

- 活塞 14, 14, 117, 127

### 流

- 流路连接 46, 49
- 流通池 187
- 溶剂信息 187
- 流速
- 最低 58
- 流速精度 30
- 流速范围 8
- 可操作 30
- 可设置流速范围 30

### 测

- 测试功能 88
- 测试
- 压力测试结果 99
- 溶剂压缩性校准 103, 104
- 运行压力测试 98

### 液

- 液压系统 30

### 混

- 混合器 9
- 何时卸下 80

### 清

- 清洗 114
- 清洗阀 132, 132

### 湿

- 湿度 29

## 索引

### 溶

- 溶剂 187
- 溶剂信息 187
- 溶剂入口过滤器 58, 146
- 溶剂压缩性校准 103, 104
- 溶剂瓶
  - 棕色 35, 74
- 溶剂瓶箱 35, 47, 58
- 溶剂瓶
  - 透明 35, 146
- 溶剂管 146
- 溶剂过滤器
  - 如何防止堵塞 74
  - 检查 75
  - 清洗 75
  - 藻类 74
- 溶剂选择阀 8, 35, 46, 141
- 溶解度, 气体 58

### 滚

- 滚珠丝杠驱动器 14

### 物

- 物理规格 29

### 特

- 特点
  - 仪器布局 8
  - 安全和维护 31

### 状

- 状态
  - 指示灯 88

### 环

- 环境 28

### 瓶

- 瓶头部件 35, 146, 146
- 入口过滤器接头 146
- 溶剂入口过滤器 146
- 溶剂管 146
- 管螺丝 146
- 瓶
  - 透明 146

### 用

- 用户手册 35

### 电

- 电压范围 29
- 电压
  - 范围 20
  - 选择器 20
- 电子保险丝 20
- 电子废品 183
- 电子线路 22
- 电池
  - 安全信息 184
- 电源开关 43
- 电源电缆 35
- 电源线 27
- 电源要求 26
- 电缆
  - BCD 163, 173
  - CAN 44, 176
  - GPIB 163
  - LAN 163, 176
  - RS-232 163, 178
  - 外接 163
  - 外接用 175
  - 接口 44
  - 概述 162
  - 模拟信号 162, 164

- 电源 35
- 辅助 163, 177
- 遥控 162, 167
- 电路连接 20

### 真

- 真空脱气机 8, 31, 58, 58
  - 何时使用 76
  - 操作提示 76

### 筛

- 筛板 132, 138

### 简

- 简单维修
  - 更换 AVI 滤芯 132
  - 更换入口主动阀滤芯 132
- 简单维修步骤 117

### 管

- 管螺丝 146

### 线

- 线路电压 20, 29
- 线路频率 20, 29

### 组

- 组份波动 103
- 组份精度 31

### 结

- 结果
  - 压力测试 99, 102

### 维

- 维修

## 索引

- 使用 ESD 防护腕带 115
- 定义 112
- 维修步骤 69, 108, 117
- 维修
  - 简介 112
  - 警告和小心 112
- 维护信息预报 69
- 维护
  - 更换固件 144

## 缓

- 缓冲液 8
- 缓冲液应用 58

## 网

- 网上
  - 安捷伦 188

## 耗

- 耗电量 29

## 脉

- 脉动
  - 压力 12, 19

## 蓝

- 蓝宝石活塞 14

## 藻

- 藻类 58, 74, 187, 187

## 螺

- 螺丝刀 pozidriv #1 121, 124, 127, 128, 130, 141
- 螺丝刀, 平头 128

## 补

- 补偿, 压缩性 30

## 规

- 规格
  - 物理 29

## 设

- 设计 9

## 诊

- 诊断软件 93

## 超

- 超压故障 98, 102, 104
- 超声波水浴 138

## 辅

- 辅助
  - 电缆 163, 177

## 过

- 过滤器
  - 如何防止堵塞 74
  - 溶剂入口 58
  - 溶剂入口过滤器 146
  - 藻类 74

## 进

- 进样精度 76

## 连

- 连接
  - 流路 46, 49

## 遗

- 遗失的零件 35

## 遥

- 遥控接头 20
- 遥控
  - 电缆 162, 167

## 部

- 部件
  - 泄漏处理 152
  - 瓶头 146

## 配

- 配置
  - 低流速 58

## 重

- 重新安装泵头 130
- 重量 29

## 金

- 金属板工具包 152

## 锂

- 锂电池 184

## 镊

- 镊子 118
  - 工具 118

## 阀

- 阀
  - 入口主动阀, 更换 132
  - 入口主动阀 133
  - 入口主动阀滤芯 133

## 索引

溶剂选择 141

## 阻

阻尼器

何时卸下 80

## 附

附件工具包 35

## 零

零件

不带溶剂选择阀的液路系统 150

入口主动阀 156

冲洗阀 155

出口球阀 154

外壳 152

带有密封垫冲洗的泵头部件 152

带有溶剂选择阀的液路系统 148

损坏 35, 35

泡沫塑料 152

瓶头部件 146

零件识别

电缆 161

零件

遗失 35

金属板工具包 152

## 静

静电放电 (ESD) 143

## 非

非操作海拔高度 29

非操作温度 29

非操作环境温度 29

## 频

频率范围 20, 29

## 高

高压混合 8



## 内容提要

本手册包括有关 Agilent 1200 系列 SL 型二元泵的技术参考资料。本手册介绍了以下内容：

- 泵简介
- 操作原理
- 安装
- 优化性能
- 诊断和故障排除
- 维护
- 零件和材料
- 技术规格

© Agilent Technologies 2005, 2007-2009

Printed in Germany  
02/09



G1312-97011