

Agilent 1100 系列 双元泵

参考手册



Agilent Technologies

Innovating the HP Way

安捷伦科技有限公司版
权所有，1999

版权所有。未经书面许
可，不得擅自复制、修
改或翻印。符合著作法
权者除外。

部件号：G1312-97003

2000 年 1 月

中国印刷

声明

本书内容如有改变，恕
不另行通知。

*安捷伦科技有限公司对
本材料及由此引出的任
何商务和特种用途不承
担责任。*

安捷伦科技有限公司对
本手册可能有的错误、
或与装置、性能及材料
使用有关内容而带来的
意外伤害和问题不担任
任何责任。

警告

有关安全的详细说明
参见 272 页安全知识。

本书用此标志表示警告



当仪器上标有这个符号
时，用户应查阅参考手
册以防止损坏仪器。

参考手册

关于本书

本手册是有关 Agilent 1100 系列双元泵的技术参考资料。手册描述的内容如下：

- 安装
- 性能优化
- 故障排除
- 维护
- 零件与部件
- 泵的说明与操作原理
- 手持控制器的屏幕
- 性能指标

目录

1 安装泵

| | |
|-------------------|----|
| 如何安装双元泵 | 13 |
| 场地要求 | 14 |
| 打开双元泵包装 | 17 |
| 优化叠放结构 | 19 |
| 安装双元泵 | 21 |
| 装有溶剂选择阀的双元泵的流路连接 | 24 |
| 没有装溶剂选择阀的双元泵的流路连接 | 27 |
| 双元泵洗脱 | 30 |

2 性能最优化

| | |
|---------------------|----|
| 如何优化双元泵以获得最好的色谱分离效果 | 33 |
| 成功使用双元泵的要害 | 34 |
| 溶剂情况 | 36 |
| 如何防止溶剂过滤器堵塞 | 37 |
| 何时使用真空脱气机 | 39 |
| 何时使用密封圈清洗附件 | 40 |
| 何时使用可更换密封圈 | 41 |
| 何时移去静态混合器 | 42 |
| 如何优化可压缩性补偿设置 | 43 |

3 故障诊断和测试功能

| | |
|-----------------|----|
| 双元泵内置式故障诊断和测试功能 | 45 |
| 状态指示 | 48 |

目录

| | |
|-------------|----|
| 电源指示灯 | 49 |
| 仪器状态指示灯 | 49 |
| 故障信息 | 50 |
| 暂停 | 51 |
| 停泵 | 52 |
| 遥控暂停 | 53 |
| 同步起动失灵 | 54 |
| 渗漏 | 55 |
| 渗漏传感器开路 | 56 |
| 渗漏传感器短路 | 57 |
| 环境温度补偿传感器开路 | 58 |
| 环境温度补偿传感器短路 | 59 |
| 风扇故障 | 60 |
| 开盖 | 61 |
| 未装外壳启动仪器 | 62 |
| 溶剂计数器回零 | 63 |
| 压力高于上限 | 64 |
| 压力低于下限 | 65 |
| 无压力信号显示 | 66 |
| 阀故障 | 67 |
| 压力读数消失 | 68 |
| 泵的配置 | 69 |
| 阀保险丝 | 70 |
| 输入阀保险丝 | 71 |
| 温度超出范围 | 72 |
| 超过温度极限 | 73 |
| 马达驱动电源 | 74 |
| 编码器故障 | 75 |
| 输入阀故障 | 76 |
| 伺服系统重新启动失灵 | 77 |

目录

| | |
|--------|----|
| 泵头故障 | 78 |
| 转换位置极限 | 79 |
| 转换位置调整 | 80 |
| 转换位置故障 | 81 |
| 冲程长度 | 82 |
| 初始化故障 | 83 |
| 暂停等候 | 84 |
| 压力测试 | 85 |
| 进行压力测试 | 87 |
| 结果评述 | 89 |
| 渗漏测试 | 91 |
| 说明 | 92 |
| 进行渗漏测试 | 94 |
| 渗漏测试评述 | 96 |

4 泵的维修

说明简单的日常维修步骤及其他需要更换内部零件的维修 103

| | |
|-----------|-----|
| 双元泵的清洁 | 105 |
| 使用 ESD 腕带 | 106 |
| 综述 | 107 |

| | |
|----------------|-----|
| 简单维修步骤 | 108 |
| 更换主动输入阀片或主动输入阀 | 109 |
| 更换输出球形阀筛子或整个阀 | 112 |
| 更换清洗阀过滤芯或清洗阀 | 114 |

目录

| | |
|-----------------------|-----|
| 更换溶剂选择阀 | 117 |
| 取出并更换泵头部件 | 119 |
| 更换泵的密封圈和密封圈的磨合步骤 | 121 |
| 更换活塞 | 124 |
| 更换连续清洗密封圈选件 | 125 |
| 更换清洗密封圈 | 127 |
| 重新装配泵头部件 | 129 |
| 更换接口板 | 131 |
| | |
| 更换内部部件 | 132 |
| 取走顶盖和泡沫塑料板 | 133 |
| 更换高压泵主机板 (HPM 板) | 136 |
| 更换阻尼器 | 143 |
| 更换风扇 | 145 |
| 更换泵驱动器 | 148 |
| 更换电源装置 | 151 |
| 更换渗漏传感器 | 156 |
| 更换状态光电管 | 158 |
| 安装主机盖 | 159 |
| 放回顶盖和泡沫塑料板 | 160 |
| | |
| 5 部件和材料 | |
| <i>对部件和材料的详细图解及说明</i> | 163 |
| | |
| 控制模式 (B 版) | 167 |
| 溶剂瓶箱 | 168 |
| 瓶头部件 | 169 |
| 带有溶剂选择阀的液路系统 | 170 |
| 不带溶剂选择阀的液路系统 | 172 |

目录

| | |
|---------------------|-----|
| 外壳部件 | 174 |
| 金属板附件 | 175 |
| 泡沫塑料板部件 | 176 |
| 电源和状态光导管 | 177 |
| 渗漏部件 | 178 |
| 泵头部件 | 179 |
| 带密封圈清洗选件的泵头部件 | 181 |
| 输出球形阀部件 | 183 |
| 清洗阀部件 | 184 |
| 主动输入阀部件 | 185 |
| 附件包 G1311-68705 | 186 |
| 密封圈清洗选件 01018-68722 | 187 |

| | |
|------------|-----|
| 电缆综述 | 188 |
| 模拟电缆 | 190 |
| 遥控电缆 | 192 |
| BCD 电缆 | 197 |
| 辅助电缆 | 199 |
| CAN 电缆 | 199 |
| 外部连接电缆 | 200 |
| RS-232 电缆包 | 201 |
| LAN 电缆 | 202 |

6 双元泵介绍

介绍双元泵, 仪器综述、操作原理、外部通讯和内部连接 203

| | |
|-------|-----|
| 双元泵介绍 | 204 |
| 电路连接 | 210 |

目录

| | |
|-------------------|------------|
| 仪器设计 | 212 |
| 早期维修反馈 (EMF) | 213 |
| 电子线路 | 215 |
| 集成电路说明 | 221 |
| 可选接口板 | 223 |
| Agilent 1100 系列接口 | 225 |
| 设置 8 位配置开关 | 231 |
| 主机电源装置 | 236 |
| | |
| 7 双元泵的控制模块显示屏 | |
| 分析所用的屏面 | 241 |
| 系统屏面 | 250 |
| 记录所用的屏面 | 252 |
| 诊断和测试 | 258 |
| | |
| 8 性能指标 | |
| <i>双元泵性能指标</i> | <i>261</i> |
| 性能指标 | 262 |
| 保修说明 | 269 |
| 安全知识 | 272 |
| 锂电池信息 | 275 |
| 无线电干扰 | 276 |
| 声音传播 | 276 |
| 溶剂知识 | 277 |

目录

国际互联网上的安捷伦科技有限公司 278

目录

安装泵

如何安装双元泵

安装泵

场地要求

一个合适的环境对于双元泵的优化运行是非常重要的。

电源考虑

双元泵的电源范围较大（见 16 页表 1）。它适用于表中所提范围内的任何电压值，因此在双元泵的后部没有电压选择，也没有可换的保险丝，因为在电源装置中含有保险丝。

警告

当拆下双元泵时，应拔去电源线插头。因为即使关闭电源，仪器仍可能带电。

警告

如果仪器的输入电压高于指定值，会导致仪器受冲击或损坏。

电源线

可选择不同的电源线用于双元泵。每根电源线的阴极端是相同的，将其插入双元泵后部的电源插座中。每根电源线的阳极端是不同的，设计成可与不同国家或地区的墙上插座相匹配。

警告

电源输出没有接地时不得操作仪器。不得使用不适用于所在地区的电源插头。

警告

为了确保功能的正确性和符合安全标准或 EMC 规范，不得使用非 Agilent 电缆。

安装泵 场地要求

工作台空间

双元泵的设计尺寸及重量（见表 1）允许用户将双元泵安放在几乎所有的实验室工作台上。它需要在每一边留出 2.5 厘米（1.0 英寸）的空间，以及在后面部分留 8 厘米（3.1 英寸）的空间，用于空气循环和电路连接。

如果工作台上需放置一套完整的 Agilent 1100 系统，必须确保工作台能够承受所有组件的重量。

注意

泵应安放在水平位置运行！

环境

双元泵必须在规定的环境温度和相应湿度范围内工作。具体说明见表 1。

警告

温度波动会导致双元泵内有冷凝产生，不要在这种条件下保藏，装运或使用你的双元泵。冷凝会损坏系统电路。如果在冬天装运你的双元泵，则要让它在箱子里使之慢慢升温至室温，以避免冷凝作用。

安装泵
场地要求

表 1

物理性能

| 类型 | 指标 | 注释 |
|--------------------|--|---------|
| 重量 | 15.5 千克 (34 磅) | |
| 尺寸 (长×宽×厚) | 180 × 345 × 435 毫米 (7 × 13.5 × 17 英寸) | |
| 电源电压 | 100-120 或 220-240 V 交流, ± 10 % | 具有很宽范围 |
| 电源频率 | 50 或 60 Hz, ± 5 % | |
| 功率 | 220 VA | 最大值 |
| 操作环境温度 | 4- 55 °C (41- 131 华氏度) | |
| 非操作环境温度 | -40- 70 °C (-4- 158 华氏度) | |
| 湿度 | < 95 %, 在 25- 40 °C (77- 104 华氏度) | 无冷凝 |
| 无冷凝 | 最高为 2000 米 (6500 英尺) | |
| 非操作高度 | 最高为 4600 米 (14950 英尺) | 用于保管双元泵 |
| 安全标准: IEC, CSA, UL | 安装种类 II, 污染程度 2 | |

打开双元泵包装

损坏的包装

当收到双元泵时，检查装运容器有无任何损坏的迹象，如果容器或缓冲层材料有损坏，保存它们直至容器内的物品验收完毕并且双元泵的机械，电子系统验收合格。如果装运容器或缓冲层材料被损坏，通知货运商，并且保存好装运材料以便货运商检查。

警告

如果双元泵有损坏的迹象，请不要尝试安装双元泵。

交付验收目录

确认所有部件和材料都随双元泵一起交付。交付验收目录列于表 2。为了识别具体部件，请参见第 5 章“部件和材料”。请将缺少和损坏的部件情况报告给当地的 Agilent 销售和服务办公室。

表 2

双元泵验收目录

| 名称 | 数量 |
|-------------|---------------------------------------|
| 双元泵 | 1 |
| 溶剂瓶箱 | 1 (5062-8591) |
| 溶剂瓶 | 2 或 4* (9301-1450 棕色瓶, 9301-1420 透明瓶) |
| 瓶头组件 | 2 or 4** (G1311-60003) |
| 废液管, 清洗阀 | 1 (5042-2461, 再次订货号, 5m) |
| 电源线 | 1 |
| CAN 电缆, 1 m | 1 |
| 遥控电缆 | 根据订单 |
| 信号电缆 | 根据订单 |
| 参考手册 | 1 |
| 附件包 (见表 3) | 1 |

安装泵
打开双元泵包装

* 当双元泵备有一个溶剂选择阀时，用 4 个瓶。

** 双元泵备有一个溶剂选择阀时，用 4 套瓶头组件。

双元泵的附件包内容

表 3

附件包内容 G1311-68705

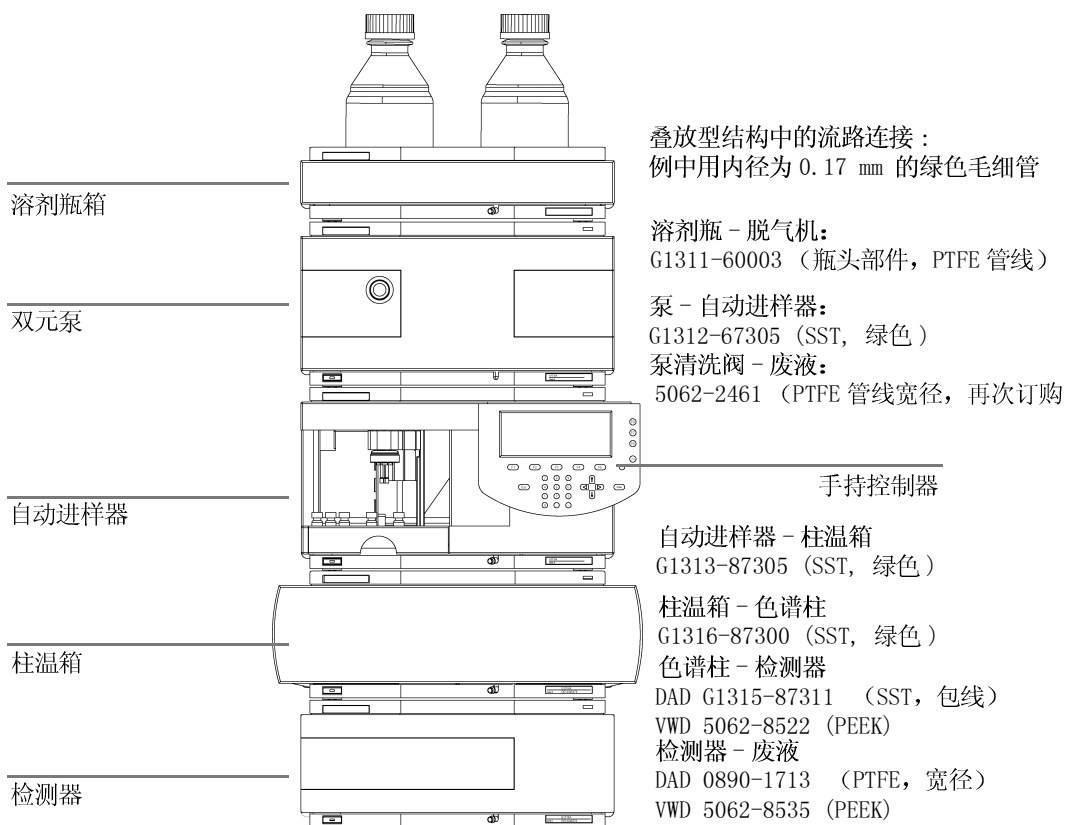
| 名称 | 部件号 | 数量 |
|------------------|-------------|-------|
| 毛细管，泵至进样设备 | G1312-67305 | 1 |
| 密封圈插入工具 | 01018-23702 | 1 |
| 扳手；1/4 ? 5/16 英寸 | 8710-0510 | 1 |
| 扳手；14 毫米 | 8710-1924 | 1 |
| ESD 腕带* | 9300-1408 | 1 |
| 组合六角扳手 4 毫米 | 8710-2392 | 1 |
| 废液管（再次订货号，5m） | 5062-2463 | 1.2 m |
| 速度调节器（再次订货号） | 5062-2486 | 2 |
| PTFE 滤芯 | 01018-22707 | 5 |

* ESD: 静电放电

优化叠放型结构

如果双元泵是 1100 系统的一部分，用户可确定优化来规定系统的放置，以确保最佳运行。这些结构优化了系统流路，确保最小的滞后体积。

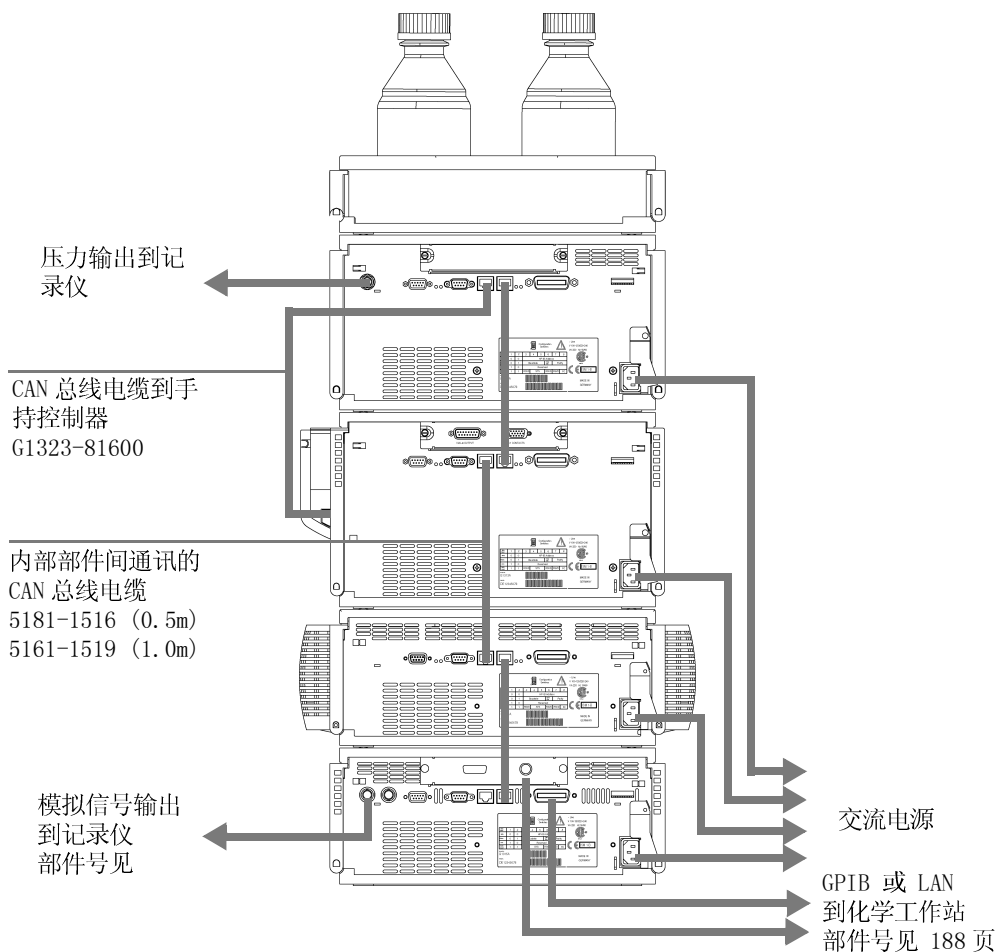
图 1 推荐的叠放型结构（正视图）



注意 有关流路连接的详细图解， 见参考手册第一章中的“流路连接”。

安装泵
优化叠放型结构

图 2 优化叠放型结构（后视图）



注意

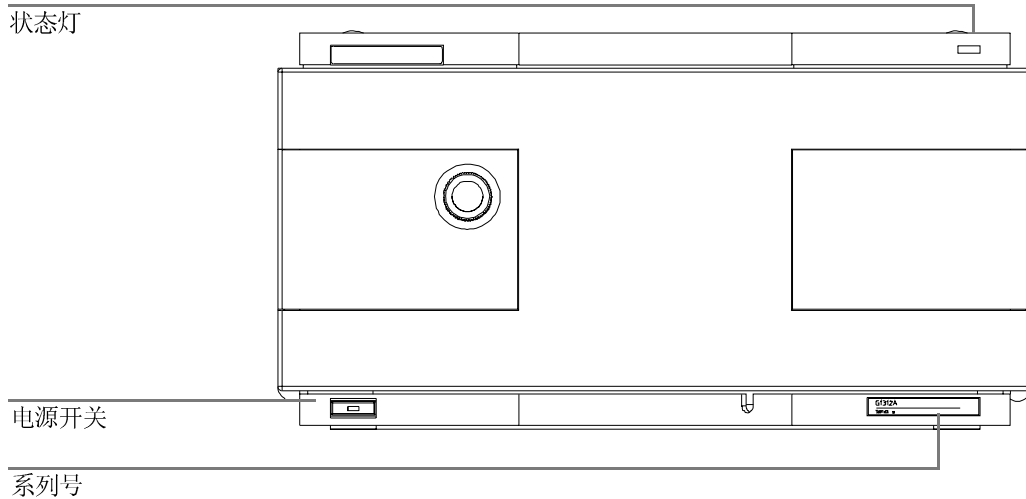
如果添加了如 G1327 温度控制器等附加部件，或您的工作台本身就比较高，叠放型结构就会显得太高，最好将其分为两组。从泵和自动进样器之间将叠放型系统分开放置，带有泵的叠放型部件放在右边。

安装双元泵

| | |
|------|---|
| 准备 | 安排工作台空间 提供电源连接 打开双元泵包装 |
| 所需部件 | 双元泵 电源线，其他的电缆见下表和第 188 页攀绩伦凶鱈 化学工作站和 / 或控制部件 G1323A/B |

- 1 将双元泵水平安放于工作台上。
- 2 确保双元泵前面板上的电源开关是“OFF”（开关突出状态）。
- 3 在双元泵的后部，移动安全杆到它的右边最大位置。

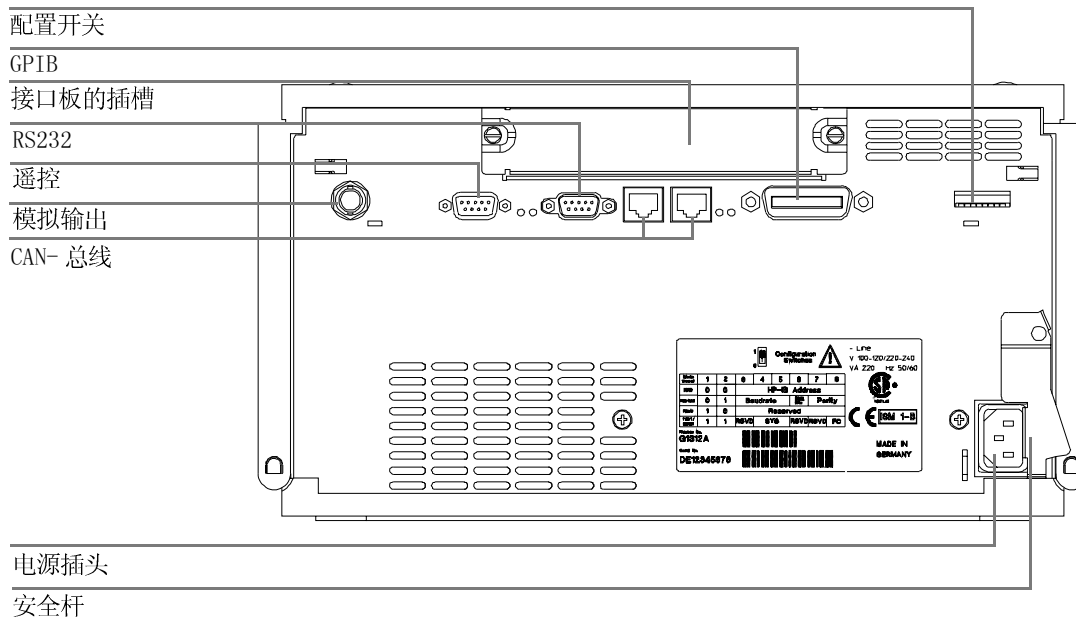
图 3 前面板双元泵



安装泵
安装双元泵

- 4 将电源线连到双元泵后部的电源接头上。当电源插头插双元泵入时，安全杆会防止盖子被打开。
- 5 将所需接口电缆线连接到双元泵上。

图 4 的后部双元泵



注意

在 Agilent 1100 系统中，各单元通过 CAN 电缆线相连，在 Agilent 1100 系统中各单元通过 CAN 电缆线相连，真空脱气机真空脱气机除外。真空脱气机通过 APG 遥控连接器与叠放型系统中的其它单元连接。AUX 输出使用户可以监测脱气腔中 1 的真空度。Agilent 1100 控制器可通过系统中除脱气机以外的任何单元连接到 CAN 总线上。Agilent 化学工作站可以通过任何单元上的 GPIB 或 LAN 电缆（需要安装 LAN 板）连接到系统中，最好是通过检测器（必须是 DAD）上的 GPIB 电缆。如需更多的有关连接控制器或 Agilent 化学工作站的情况，请参阅有关的用户手册。若要将 Agilent 1100 系列设备连接到非 Agilent 1100 系列设备上，请参见第 6 章双元泵介绍

安装泵 安装双元泵

- 6 连接毛细管，溶剂瓶和废液瓶（见第 24 页装有溶剂选择阀的双元泵的流路连接或第 27 页没有溶剂选择阀的双元泵的流路连接。）
- 7 按下电源开关，启动双元泵。

注意

当双元泵启动时，电源开关保持按下的状态，并且开关上的绿色指示灯亮。当电源开关为突出状态并且绿灯熄灭，双元泵停泵。

- 8 当拆下双元泵时，（见第 30 页准备和清洗系统）。

警告

应拔去双元泵电源线插头，因为即使关闭电源，仪器仍可能带电。

泵带有缺省配置设置。如果要更改这些设置，见第 231 页设置 8- 位配置开关

安装泵 装有溶剂选择阀的双元泵流路连接

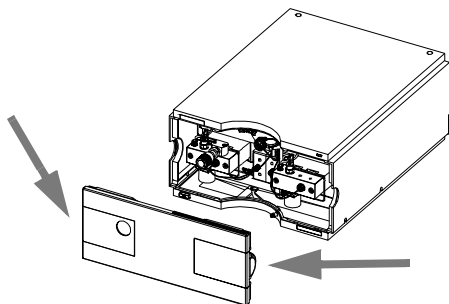
装有溶剂选择阀的双元泵流路连接

| | |
|----|--|
| 警告 | 当打开毛细管或管子接头时溶剂会渗漏出来。请观察材料处理中所描述的有关安全程序（例如，眼罩，安全手套和防护衣）以及溶剂供应商提供的安全数据。特别在使用有毒或有害溶剂时，更应注意。 |
|----|--|

| | |
|------|---|
| 准备 | 泵接入 LC 系统 |
| 所需部件 | 其它部件 附件包中的部件，见第 18 页附件包内容 G1311-68705 两个用于连接毛细管的板子 1/4 - 5/16 英寸。 |

- 1 通过按压两侧的弹性紧固件移开前面板。

图 5 移开前面板



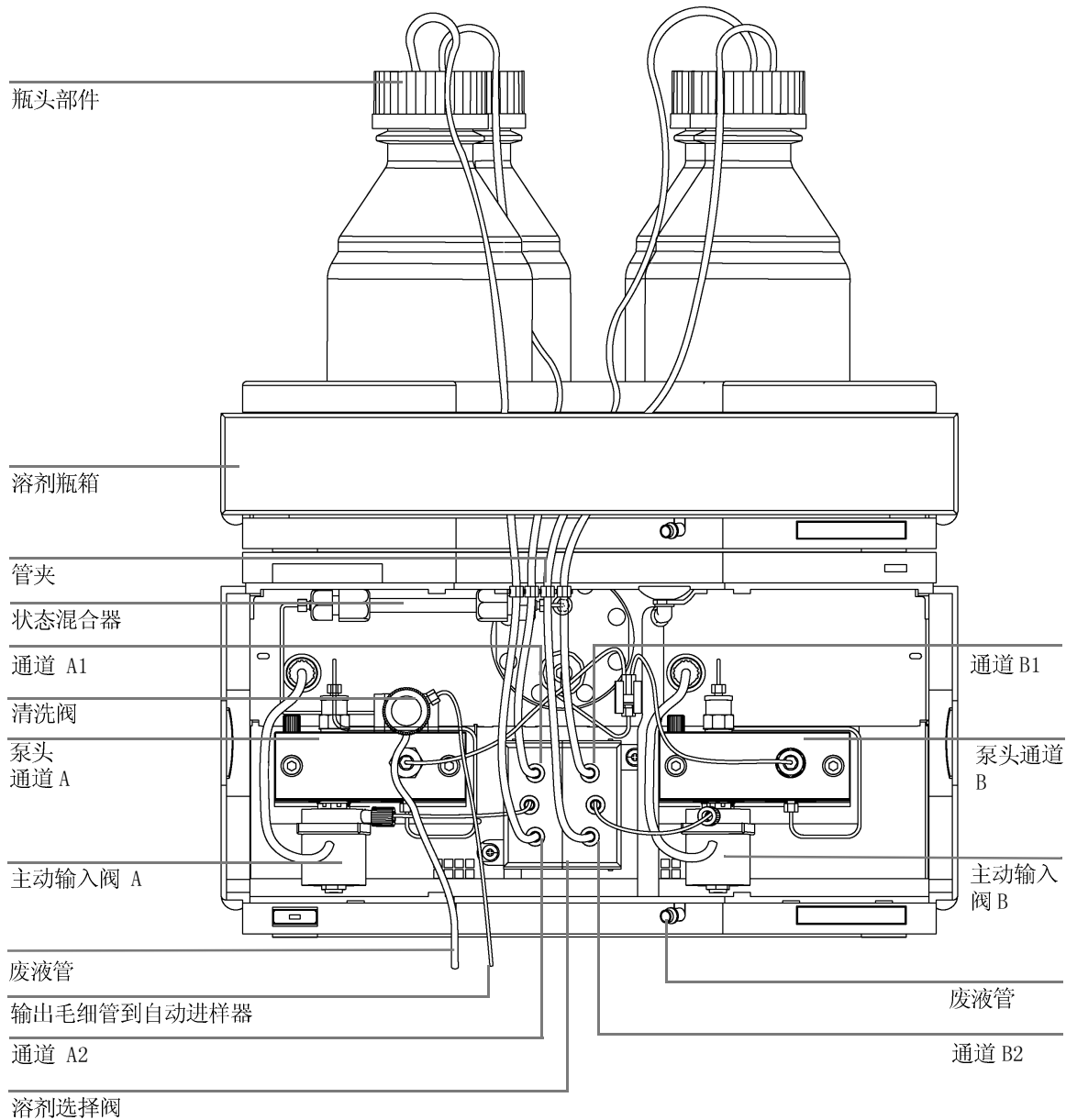
- 2 在双元泵顶端安放溶剂瓶箱。
- 3 将瓶子放置在溶剂箱中，并在每个瓶中放入一个瓶头部件。
- 4 将从瓶头部件引出的溶剂管连接到溶剂选择阀的输入口 A1, A2, B1 和 B2 上，并相应地标好管子，用溶剂箱和双元泵上的夹子固定住管子。
- 5 用一张砂磨纸将废液管连接到清洗阀，并放置在废液系统中。
- 6 如果双元泵不是 Agilent 1100 叠放型系统的一部分或放在了叠放型系统的底部，将带波纹的废液管连接到泵检漏系统的废液出口。
- 7 将泵的输出毛细管（连接双元泵和进样装置）连接到清洗阀的输出端。

安装泵
装有溶剂选择阀的双元泵流路连接

- 8 首次使用双元泵时，（见第 30 页准备和清洗系统）。

安装泵
 装有溶剂选择阀的双元泵流路连接

图 6 装有溶剂选择阀的双元泵



安装泵
没有溶剂选择阀的双元泵的流路连接。

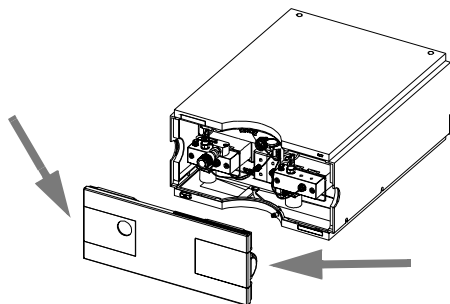
没有溶剂选择阀的双元泵的流路连接。

| | |
|----|---|
| 警告 | 当打开毛细管或管子接头时溶剂会渗漏出来。请观察材料处理中所描述的的有关安全程序（例如，眼罩，安全手套和防护衣）以及溶剂供应商提供的安全数据。特别在使用有毒或有害溶剂时，更应注意。 |
|----|---|

| | |
|------|---|
| 准备 | 在 LC 系统中安装双元泵 |
| 需要部件 | 其他部件 附件包中的部件第 18 页附件包内容 G1311-68705) 用于连接毛细管的两个板子 1/4 - 5/16 英寸 |

- 1 通过按压两侧的弹性固件移开前面板。

图 7 移开前面板



- 2 在双元泵双元泵顶端安放溶剂瓶箱。
- 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 将从瓶头部件引出的溶剂管连接到活动输入阀的输入接口上，用溶剂箱和双元泵双元泵上的夹子固定住管。
- 5 用一张砂磨纸将废液管连接到清洗阀，并放置在废液系统中。
- 6 如果双元泵不是 Agilent 1100 叠放型系统的一部分或放在了叠放型系统的底部，将带波纹的废液管连接到泵检漏系统的废液出口

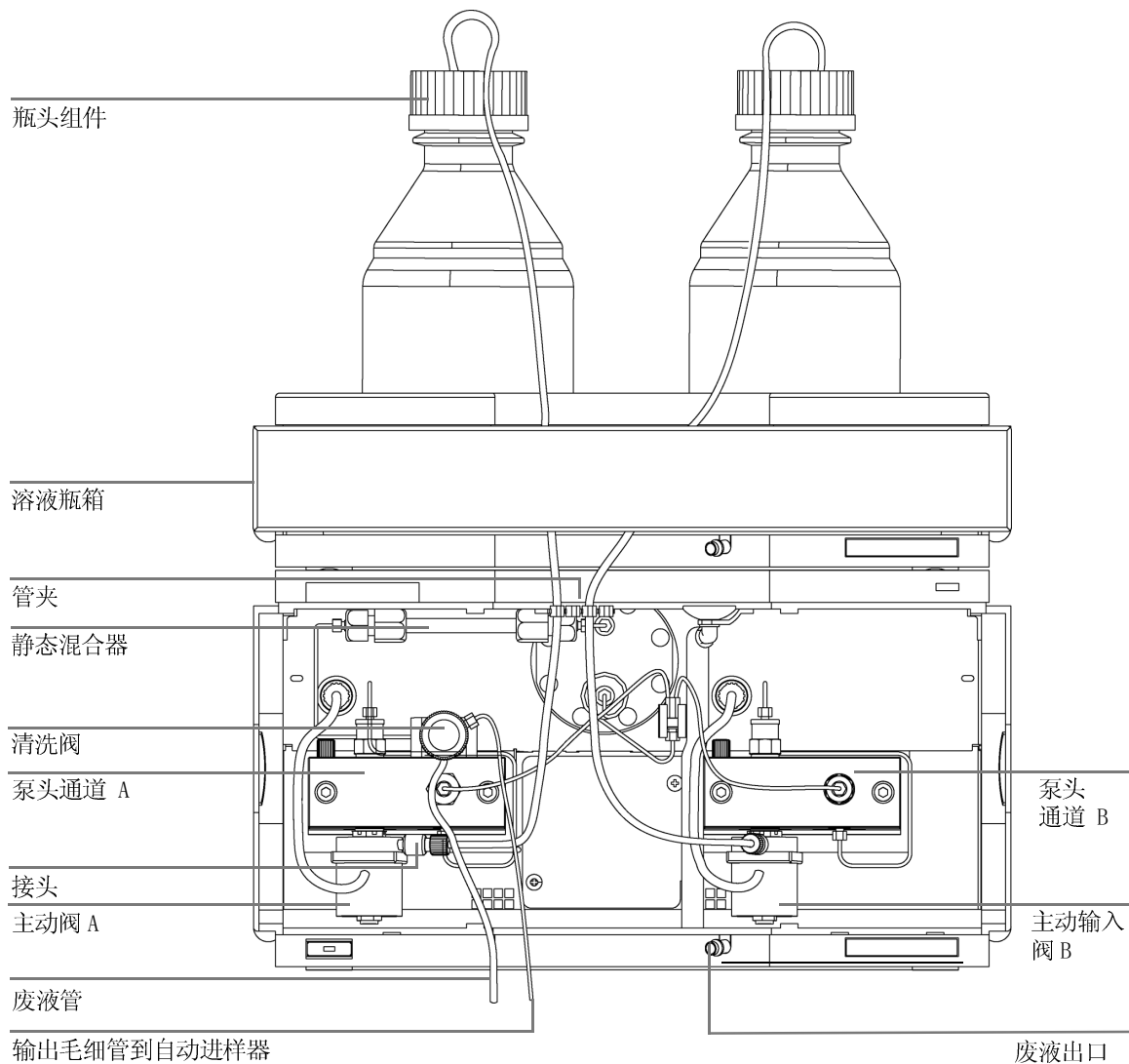
安装泵

没有溶剂选择阀的双元泵的流程连接。

- 7 将泵的输出毛细管连接到清洗阀的输出端。
- 8 首次使用双元泵时清洗系统，（见第 30 页准备和清洗系统）。

安装泵
没有溶剂选择阀的双元泵的流路连接。

图 8 没有溶剂选择阀的双元泵的流路连接



准备和清洗系统

如果安装了脱气机可以通过或启动泵使溶剂流过脱气机，充入系统。

在下列情况下建议用真空脱气机注射器将溶剂充入系统：

- 真空脱气机真空脱气机或连接管是首次使用，或真空管是空的，或
- 要更换的溶剂和真空管中目前的溶剂不混溶。

在下列情况下建议用高流速（3-5 ml/ 分钟）当：

- 如果双元泵关掉已有一段时间（例如，过夜），或使用了混合性挥发溶剂，
- 改变溶液。

警告

当打开毛细管或管子接头时溶剂会渗漏出来。请观察材料处理中所描述的有关安全程序（例如，眼罩，安全手套和防护衣）以及溶剂供应商提供的安全数据。特别在使用有毒或有害溶剂时，更应注意。

用注射器洗脱

第一次使用新脱气机或新管子之前：

- 1 不管管路中将要使用有机流动相还是水，先将至少 30ml 的异丙醇充满所有管路。
如果您将要换用一种与目前管路中溶剂不混溶的溶剂，请进行如下操作；
- 2 如果当前的溶剂是有机溶剂或水，如果当前的溶剂是无机缓冲液或含有盐，用充足的有机溶剂更换现有的流动相（见 32 页表 4）。
- 3 断开与泵连接的溶剂管路。
- 4 将溶剂出口接上射器针管。
- 5 将注射器针芯推入针管。
- 6 用注射器抽取至少 30ml 溶剂，使其通过脱气机和管路。
- 7 换为您选定的新溶剂。
- 8 用注射器抽取至少 30ml 溶剂，使其流过脱气机和管路。
- 9 从溶剂出口断开注射器。
- 10 连接溶剂管到泵。

安装泵 准备和清洗系统

- 11 在双元泵的其他通道上重复第 3 步至第 10 步。

注意

用真空脱气机将溶剂充入真空脱气机时，溶剂很快流过脱气机管路。因此脱气机出口的溶剂将不会完全脱气。开始分析前先用您选择的流速将泵运行约 10 分钟。使真空脱气机能够对脱气机管路中的溶剂进行脱气。

注意

不可在管路排空时使用泵（不能将泵走干）。在向泵中充入溶剂之前，先用注射器抽取足够的溶剂，使其完全充满至泵入口处的管路。

用泵充入溶剂

泵系统关闭一定时间以后（例如，过夜），氧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不流动，溶剂中所含的挥发性成分将有少量丢失。因此，在开始分析之前需要将溶剂重新充入真空脱气机和泵系统。

- 1 打开双元泵清洗阀门，（反时针方向转）并设定流速为 3-5 ml/ 分钟。
- 2 真空脱气机和所有的管子流过至少 30 ml 溶液。
- 3 将流速设定在分析所需要的值，关闭清洗阀。
- 4 开始分析前开泵运行约 10 分钟。
- 5 对双元泵的其他通道重复第 1 步至第 4 步
- 6 关闭清洗阀并设定你应用的成分和流速。

安装泵
准备和清洗系统

表 4

| 根据不同的目的选择充入的溶剂。 | | |
|-------------------------|------------|----------------------|
| 目的 | 溶剂 | 注释 |
| 安装后 | 异丙醇 | 排除系统中空气的最好溶剂 |
| 反相和正相间转换 | 异丙醇 | 排除系统中空气的最好溶剂 |
| 安装后 | 乙醇或甲醇 | 如果没有异丙醇，可用其替代（第二种选择） |
| 使用过滤器清洗系统 | 二次蒸馏水 | 再溶解缓冲液结晶的最好溶剂 |
| 更换溶剂后 | 二次蒸馏水 | 再溶解缓冲液结晶的最好溶剂 |
| 正相密封垫安装后（部件号 0905-1420） | 己烷 +5% 异丙醇 | 润湿效果好 |

成功使用双元泵

- 将装有溶剂瓶的溶剂箱始终放在双元泵上面（或较高处）。
- 当使用不带真空脱气机的双元泵时，在进入双元泵之前，对溶剂稍做脱气，（例如，在适当容器里用水真空泵脱气 15- 30 秒）。如果使溶剂做一定的老化（例如把溶剂加热）会减少溶入的气体。
- 为了提高精度和重现性的分析结果，应使用真空脱气机。
- 当使用带有真空脱气机的双元泵双元泵时，在操作双元泵之前，先用至少两倍体积 (30 ml) 的溶液冲洗真空脱气机，特别是在泵关闭了一段时间（例如，一整夜），及通道内使用过挥发性的溶剂混合物时。（见第 30 页准备和清洗系统）。
- 防止溶剂输入过滤器的堵塞（不得使用无溶剂输入过滤器的泵），必须避免藻类的生长（见第 37 页如何防止堵塞溶剂过滤器）。
- 每隔一段时间应检查清洗阀过滤芯和柱过滤芯。清洗阀的沙芯被堵塞的标志是在它上面有一层黄或黑色物质，或者打开清洗阀用泵以 5 ml/min 的流速输送水时它的压力大于 10 bar。
- 在低流速的情况下使用双元泵时（低于 0.2ml/min），检查所有 1/16 英寸的接头以防渗漏。
- 在可能使用最低流速（5 μ l/min）的情况下，每个通道都要避免溶剂横向流入未经使用的通道。
- 在更换密封圈时，清洗阀的过滤芯及出口球阀筛也必须更换。
- 当使用缓冲系统时，在关闭开关前需用水冲洗系统。当长期使用 0.1 摩尔或更高的缓冲溶液时，必须使用密封清洗配件。
- 在更换活塞密封圈时，应检查泵活塞是否有刮痕，有刮痕的活塞将会导致微量渗漏并降低密封圈的寿命。

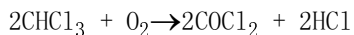
性能优化
成功使用双元泵

- 更换活塞密封垫后，按照密封圈安装步骤对系统加压（见第 121 页更换密封圈和磨合过程）。
- 放置水性溶剂在通道 A，有机溶剂在通道 B，并设定压缩性设置。

溶剂知识

溶剂必须用 0.4um 滤膜过滤，小颗粒会永久性地阻塞毛细管。避免使用下列腐蚀不锈钢的溶剂：

- 碱金属卤化物溶液及其对应的酸溶液（例如：碘化锂、氯化钾等）。
- 硫酸等高浓度无机盐，尤其是在高温下（如果您的色谱方法允许，有磷酸或磷酸盐缓冲液代替，这些溶液对不锈钢的腐蚀性比较小）。
- 卤代溶剂或能够形成基团和 / 或酸的混合物，例如：



在这个反应中，不锈钢可能充当催化剂的角色，如果干燥过程去掉稳定剂乙醇，那将与干燥过的氯仿发生迅速的反应。

- 色谱纯的醚，可能会含有过氧化物（例如：四氢呋喃、二氧杂环己烷、二异丙基乙醚），应当用干燥的氧化铝过滤，吸附过氧化物。
- 含有强配位剂的溶液（例如。EDTA）。
- 四氯化碳与 2- 丙醇或 TFH 的混合物溶解不锈钢。

如何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，并影响双元泵的运行。这在水溶剂或磷酸盐缓冲液 (PH4-7) 中尤其如此。下列建议会延长溶剂过滤器的使用寿命并维持双元泵的运行。

- 使用灭过菌的溶剂瓶来减缓藻类生长。
- 将溶剂通过过滤器或过滤膜以去除藻类。
- 每两天更换溶剂或重新过滤溶剂。
- 如果应用许可，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。
- 避免溶剂瓶暴露在直射阳光下。

检查溶剂过滤器

溶剂过滤器放在双元泵的低压位置，堵塞的过滤器不影响双元泵的压力测定。因此双元泵的系统压力测定不能用来检查过滤器是否堵塞。假设溶剂瓶箱放置在双元泵的顶端，可按如下方法检查过滤器情况。

松开溶剂选择阀的输入端或主动输入阀接头处瓶头组件上的溶剂输入管，如果过滤器未堵塞，溶剂会从溶剂管顺利流出（由于静态压力）。如果溶剂过滤器部分堵塞，没有溶剂或只有极少溶剂从溶剂管流出。

警告

当打开毛细管或管子接头时溶剂会渗漏出来。请观察材料处理中所描述的有关安全程序（例如，眼罩，安全手套和防护衣）以及溶剂供应商提供的安全数据，特别在使用有毒或有害溶剂时，更应注意。

性能优化
如何防止堵塞溶剂过滤器

清洁溶剂过滤器

- 将堵塞的溶剂过滤器从瓶头组件中拿下。将堵塞的过滤器放在装有硝酸（35%）的烧杯里浸一小时。
- 用两次蒸馏水彻底冲洗过滤器。
- 将过滤器重新装好。

注意

不要使用没有安装溶剂过滤器的系统。

何时使用真空脱气机

双元泵并不绝对需要脱气，但在下列情况下建议用真空脱气机：

- 如果检测器在低的紫外波长范围内用最高灵敏度，
- 如果操作需要最高精密度，
- 如果操作需要最高的保留时间可重现性（令流速低于 0.5 ml/min）。

真空脱气机的操作要点

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，过夜），或者真空脱气机管道是空的，则必须在进行分析前预先准备好真空脱气机。

可以通过注射器或双元泵来抽取溶剂，使溶剂通过脱气机来对真空脱气机进行预处理。

在下列情况下，建议使用注射器对脱气机进行预处理：

- 真空脱气机第一次使用，或真空管是空的，
- 更换与真空管里的溶剂不相容的溶剂。

当处于下列情况时，建议在高流速下（3 - 5 ml/min）使用双元泵，来对脱气机进行预处理：

- 双元泵关闭了一段时间（例如，在夜间）和使用了挥发性溶剂混合物，
- 溶剂已改变。

如需更多信息，请参阅 Agilent 1100 系列真空脱气机的“参考手册”。

何时使用密封圈清洗配件

高浓度的缓冲液将缩短双元泵中密封圈和活塞的使用寿命。密封圈清洗配件可通过使用清洗溶剂冲洗密封圈的反面来保持密封圈的使用寿命。

当长时间使用 0.1 摩尔或更高浓度的缓冲液时，建议使用双元泵密封圈清洗配件。

连续密封圈清洗配件可以预定，部件号为 01018-68722（用于一个泵头的工具包部件）。

密封圈清洗配件包括一个固定环，备用密封圈，为两个活塞位置准备的垫圈和密封架。装满水 / 异丙醇 (90/10) 的清洗瓶必须放在高于双元泵的溶剂瓶箱内，重力将使清洗溶液从泵头流到密封圈的背面，带走所有可能存在的缓冲液。

注意

持续的干燥对密封圈很不利，会缩短其寿命。

密封圈会在活塞表面建立粘胶层，这些粘胶层也会缩短密封圈的使用寿命。因此清洗选配件的管内必须经常充满溶剂以延长密封圈的寿命。一般将两次蒸馏水 (90 %) 和异丙醇 (10 %) 的混合液作为清洗溶剂。混合液将防止清洗瓶内的细菌生长和减小水的表面张力。流速必须调节在大约 20 滴 / 分钟，可使用配件包提供的速度调节器来调节。

有关连续密封圈清洗选件的安装，可参见第 125 页安装连续清洗密封圈选件。

何时使用不同材料的密封圈

双元泵的标准密封圈可以在大多数应用中使用，但是使用正相溶剂（例如，正己烷）时，不宜于使用标准密封圈，特别是双元泵长期使用时，需要一种不同的密封圈。

在应用中使用正相溶剂（例如，正己烷）时，我们建议使用聚己烯密封圈，部件号为 0905-1420（每包 2 个），这种密封圈相对于标准密封圈而言，有较小的磨损。

注意

聚乙烯密封圈有一个压力范围 0-200 bar。当在高于 200 bar 的压力下使用时，寿命会明显下降。不要在 400 bar 下用新的密封圈进行安装。

何时移去静态混合器

二元泵装备有一个静态混合器，泵的总滞后容积为 600– 900 μl ，混合器容积为 420 μl 。

在下列情况下，静态混合器和两个连接毛细管可被一个小的毛细管 (G1312-67301) 替换：

- 泵的滞后容积必须减小到最低值，以达到最快的梯度相应。
- 检测器在中等或低灵敏度下使用。

注意

移去混合器会导致组份脉动的增加和更高的检测器噪声。

如何优化可压缩性补偿设置

泵头 A 的可压缩性补偿的缺省值为 50×10^{-6} /bar，泵头 B 为 115×10^{-6} /bar。设定值代表了水性溶剂 (A 处) 和有机溶剂 (B 处) 的平均值。这在 Agilent 1100 系统控制单元或 Agilent 化学工作站文件中有详细说明。因此通常建议在泵的 A 处使用水性溶剂，在泵的 B 处使用有机溶剂。一般情况下，缺省值设定为能减小压力脉动 (低于系统压力 1 %) 并能满足大多数应用的需要。如果这种构型改变了，相应地要改变压缩值。压缩设定可通过使用不同溶剂的值来进行优化，参见 44 页表 5。如果使用的溶剂未被列入压缩值表格，并且缺省值不能满足应用的需要，可以使用下列程序来优化压缩值的设定：

- 1 按照所需流速，启动双元泵的 A 通道。
- 2 在开始优化前，流量必须稳定。只能使用脱气的溶剂。用压力测试检查系统的紧密度 (见第 85 页压力测试)。
- 3 您的泵必须连接一个化学工作站或手持控制器，用这些仪器监测压力和 % 波动。
否则可在单泵压力输出和记录设备 (例如，Agilent 339X 积分仪) 之间连一根信号线，并设置参数。
 零位 50 %
 Att 2^3
 记录纸速 10 cm/min
- 4 用绘图方式启动记录设备。
- 5 初始压缩值设定为 10×10^{-6} /bar，然后以 10 的步幅增加。当需要时，重新调节积分仪零点。产生最小压力脉动的压缩性补偿值，即为所用溶剂的最佳值。

性能优化
如何优化可压缩性补偿设置

表 5

| 溶剂压缩值 | |
|--------|------------------------------|
| 溶剂 (纯) | 压缩值 ($10^{-6}/\text{bar}$) |
| 丙酮 | 126 |
| 乙腈 | 115 |
| 苯 | 95 |
| 四氯化碳 | 110 |
| 氯仿 | 100 |
| 环己烷 | 118 |
| 乙醇 | 114 |
| 醋酸乙酯 | 104 |
| 戊烷 | 120 |
| 己烷 | 150 |
| 异丁醇 | 100 |
| 异丙醇 | 100 |
| 甲醇 | 120 |
| 1- 丙醇 | 100 |
| 甲苯 | 87 |
| 水 | 46 |

6 对于双元泵的重复第 1 步至第 5 步，设定双元泵的 B 通道。

故障诊断和测试功能

本章描述仪器内部的故障诊断和测试功能。

状态指示灯

双元泵有两个状态指示灯，用来指示双元泵的操作状态（准备运行，运行，和故障状态），并提供双元泵操作的快速可见检测。（见第 48 页“状态指示灯”）。

故障提示

在电子、机械或液压失灵的情况下，双元泵在用户界面上产生一个故障提示。下面几页内容描述了故障提示的含义对每个信息都有简短描述，并说明产生故障的原因及解决的办法。（见第 50 页“故障提示”）。

压力测试

压力测试是用来确定系统气密的快速测试方法。在更换流路元件（如泵密封圈或注射器密封圈）后，利用这个测试来核实系统压力气密度高于 400 bar。（见第 85 页“压力测试”）。

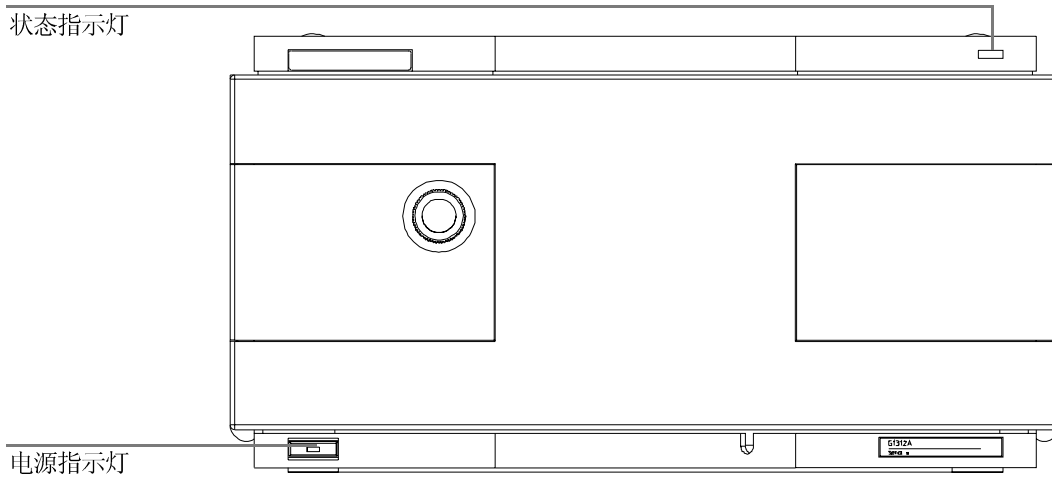
渗漏测试

渗漏测试是确定双元泵压力气密度的诊断测试。当怀疑双元泵有问题时，利用这个测试来帮助检查双元泵的故障原因及泵的运行操作。（见第 91 页“渗漏测试”）。

状态指示灯

两个状态指示灯在双元泵的前面板上，左下角的指示灯指出电源状态，右上角的指示灯指出仪器的状态。

图 9 状态指示灯的位置



电源指示灯

电源指示灯在主电源开关中，当指示灯亮时（绿色），电源为开（ON）。

当该指示灯关闭时，组件处于关机状态。否则应检查电源线连接，或测试电源性能。

仪器状态指示灯

仪器状态指示灯表示仪器的四种情况之一：

- 当状态指示灯为熄灭而电源指示灯为亮时，双元泵为 *预运行状态*，准备分析。
- 状态指示灯亮（绿色），说明双元泵正在运行一个分析（*运行模式*）。
- 状态指示灯为黄色时，*未准备就绪*，说明双元泵在等待达到或完成一个特殊条件，或正在运行自测程序。
- 状态指示灯为红色时，说明运行 *故障*。故障状态说明双元泵已检测到一个影响泵正常操作的内部问题。通常，故障情况需要加以注意（例如，渗漏，不合格的内部元件等产生的故障情况），故障情况常会干扰分析。
- *闪烁黄色*指示灯，表明组件处于 *滞留状态*。给当地维修站打电话，请求帮助检查。
- *闪烁红色*指示灯，说明在组件 *启动*过程中出现严重故障。给当地维修站打电话，请帮助检查。

故障提示

当一个电子，机械，或液压（流路）故障发生时，故障提示便会显示在用户界面上。在继续分析前，应加以注意（例如，修理，玻璃片更换，消耗件的更换等必须注意的情况）。在故障状态下，二元泵前面板上的红色状态指示灯会亮，输入值被记录到仪器的记录栏中。

中断暂停

超过中断暂停的极限。

产生原因

- 分析全部完成，根据需要，暂停功能将双元泵关闭。
- 在序列运行或多进样运行中，未就绪的时间超过了暂停极限。

解决办法

- 检查记录栏上未就绪的情况和来源。在需要时，重新启动分析。

关机

外部仪器在遥控线上产生一个关机信号。

二元泵连续监测遥控输入连接器的状态信号，当遥控输入连接器的 4 号脚为低 (LOW) 信号输入时，将产生故障提示。

产生原因

- 通过 CAN 与系统连接的另一个组件有渗漏。
- 以遥控接口连接系统的外部仪器漏电。
- 以遥控接口连接系统的外部仪器断路。
- 脱气机不能产生足够的真空为溶剂脱气。

解决办法

- ❑ 在重新启动二元泵之前，修理外部仪器的漏电。
- ❑ 检查外部仪器的断路情况。
- ❑ 检查真空脱气机组件。参见 Agilent 1100 系列真空脱气机参考手册。

遥控暂停

未就绪状态一直出现在遥控输入端。

当开始分析时，系统希望所有未就绪状态（例如、检测器平衡期间的未就绪状态）在开始分析的一分钟内都转为运行状态。如果一分钟后遥控线上仍然为未就绪状态，将产生故障提示。

产生原因

- 连接于遥控线上的仪器之一未准备就绪。
- 不合格的遥控电缆。
- 仪器中不合格元件显示未就绪状态。

解决办法

- 确保出现未就绪状态的仪器安装正确，用于分析的设置正确。
- 更换遥控线。
- 检查仪器故障（参见仪器的参考文件）。

同步起动失灵

在分析中，系统中一个或多个单元之间的内部同步作用或通讯出故障。

系统处理器连续监测系统配置。如果处理器认为一个或多个单元与系统不相连，将产生故障提示。

产生原因

- CAN 电缆没有连上。
- CAN 电缆出故障。
- 其他单元上的主机板出故障。

解决办法

- 确保所有的 CAN 电缆都连接正确。
- 关掉系统，重新启动系统，确定哪个单元或组件不被系统识别。
- 确保所有 CAN 缆线正确安装。

渗漏

检测到双元泵内有渗漏。

将来自两个温度传感器（渗漏传感器和装在板上的温度补偿传感器）的信号用于渗漏算法中，来确定是否有渗漏产生。当有渗漏时，渗漏传感器被溶剂冷却，HPM 板上渗漏电路中的电阻值被改变。

产生原因

- 接头松动。
- 毛细管破碎。
- 清洗阀，主动输入阀或输出球形阀松动或渗漏。
- 泵密封圈故障。

解决办法

- 确保所有的接头紧密。
- 更换不合格的毛细管。
- 确保泵元件安装正确。如果仍然有渗漏信号，更换相应的密封圈（清洗阀、主动输入阀、输出球形阀）。
- 更换泵密封圈。

渗漏传感器开路

双元泵的渗漏传感器出故障（开路）。

通过渗漏传感器的电流根据温度而改变。当渗漏传感器冷却时，渗漏被检测，渗漏传感器电流在规定的范围内改变。如果电流值小于下限，将产生故障提示。

产生原因

- 渗漏传感器没有连接到 HPM 板上。
- 渗漏传感器出故障。
- 渗漏传感器被一个金属元件压住，不能正常工作。

解决办法

- 确保渗漏传感器连接正确。
- 更换渗漏传感器。

渗漏传感器短路

双元泵的渗漏传感器出故障（短路）。

通过渗漏传感器的电流根据温度而改变。当渗漏传感器冷却时，渗漏被检测，渗漏传感器电流在规定的范围内改变。如果电流值大于上限，将产生故障提示。

产生原因

- 渗漏传感器故障。
- 渗漏传感器被一个金属元件压住，不能正常工作。

解决办法

- 更换渗漏传感器。

环境温度补偿传感器开路

双元泵 HPM 板上的环境补偿传感器 (NTC) 出故障 (开路)。

通过 HPM 板上温度补偿传感器 (NTC) 的电阻根据环境温度而改变。电阻改变值用于渗漏电路，以补偿环境温度的变化。如果通过传感器的电阻增加到超出上限值，将产生故障提示。

产生原因

- HPM 板出故障。

解决办法

- 更换 HPM 板。

环境温度补偿传感器短路

双元泵 HPM 板上的环境补偿传感器 (NTC) 出故障 (开路)。

通过 HPM 板上温度补偿传感器 (NTC) 的电阻根据环境温度而改变。电阻改变值用于渗漏电路，以补偿环境温度的变化。如果通过传感器的电阻减少到低于下限值，将产生故障提示。

产生原因

- HPM 板出故障。

解决办法

- 更换 HPM 板。

风扇故障

双元泵的冷却风扇出故障。

风扇轴上的霍尔传感器通过 HPM 板监测风扇速度。如果风扇速度低于 2 转 / 秒，持续时间超过 5 秒，将产生故障信息。

产生原因

- 风扇电线未连上。
- 风扇出故障。
- HPM 板出故障。
- 电缆位置不当或电线阻碍风扇叶片。

解决办法

- 确保风扇连接正确。
- 更换风扇。
- 更换 HPM 板。
- 确保风扇没有被卡住。

上盖打开

顶端泡沫塑料板被移开。

当顶端泡沫塑料板在原位置时，HPM 板上的传感器会接受到信息，如果泡沫塑料板被移去，风扇会关闭，将产生故障提示。

产生原因

- 顶端泡沫塑料板在操作时被移去。
- 泡沫塑料板没有激活传感器。
- 传感器故障
- 组件的后面板暴露在强阳光下。

解决办法

- 重新安放顶端泡沫塑料板。
- 更换 HPM 板。
- 确保组件的后面不被强阳光直射。

未装上盖重新启动

双元泵在顶盖和泡沫塑料板打开的情况下重新启动。

当顶端泡沫塑料板在原位时，HPM 板上的传感器会检测到。如果双元泵在泡沫塑料板被移开时重新启动，双元泵将会在 30 秒内关闭，并产生故障提示。

产生原因

- 双元泵在顶盖和泡沫塑料板被移开时启动。
- 组件的后面受强阳光直射。

解决办法

- 将顶盖和泡沫塑料板放回原位。
- 确保组件后面不被强阳光直射。

溶剂瓶计数回零

A. 02. 32 及更高版本的泵可以在化学工作站（5. xx 及以上版本）上设定溶剂瓶中的溶液情况。当配置正确时，如果体积刻度降到特定数值以下，将出现故障提示。

产生原因

- 瓶中体积低于设定值。
- 极限设定错误。

解决办法

- 瓶中重新灌入溶液，再设定溶剂值。

压力超出压力上限值

系统压力超出压力上限值。

产生原因

- 压力上限值设置太低。
- 流路中有堵塞（阻尼器后）。
- 阻尼器有故障。
- HPM 板有故障

解决办法

- 确保压力上限值设定在适于分析的数值。
- 检查流路中的堵塞，如下列元件特别容易被堵塞：
 - 清洗阀玻内过滤芯，
 - 针（自动进样器），
 - 毛细管座（自动进样器），
 - 样品池（自动进样器），
 - 柱头过滤垫，
 - 小内径毛细管（例如，0.12mm）。
- 更换阻尼器。
- 更换 HPM 板。

压力低于下限

系统压力低于压力下限值。

产生原因

- 压力下限值设定太高。
- 流动相内有气泡。
- 渗漏。
- 阻尼器故障。
- HPM 板故障。

解决办法

- 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。清洗双元泵。
- 确保吸取溶剂的过滤器未堵塞。
- 检查泵头，毛细管和接头是否渗漏。
- 清洗双元泵。运行压力测试来确定密封圈或其它泵元件是否损坏。
- 更换阻尼器。
- 更换 HPM 板。

压力信号显示消失

阻尼器的压力信号显示消失。

只有在规定的压力范围内阻尼器才能读出压力信号。如果压力读数消失，处理程序检测到通过阻尼器连接器的电压大约为 -120 mV 。

产生原因

- 阻尼器未连好。
- 阻尼器故障。

解决办法

- 确保阻尼器与 HPM 板连接正确。
- 更换阻尼器。

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

双元泵的阀出故障, 不能正确开关。

处理程序在每次转换周期前后都监测阀的压力, 如果电压超出期望的极限值, 将产生故障提示。

产生原因

- 溶剂选择阀没有连接好。
- 连接电缆 (仪器内部) 没有连好。
- 连接电缆 (仪器内部) 故障。
- 溶剂选择阀故障。

解决办法

- 确保溶剂选择阀正确连接。
- 确保连接电缆正确连接。
- 更换连接电缆。
- 更换溶剂选择阀。

压力读数消失

由泵 ADC（模数转换器）读出的压力读数消失。

ADC 每隔 1 毫秒从阻尼器读取压力读数，如果读数消失长达 10 秒以上，故障提示将产生。

产生原因

- 阻尼器未连接。
- 阻尼器故障。
- HPM 板故障。

解决办法

- 确保阻尼器连接清楚，位置正确。
- 更换阻尼器。
- 更换 HPM 板。

泵的配置

电源打开时，泵识别一种新的泵配置。

双元泵的配置在出厂前已设置好。如果主动输入阀与通道 B 的泵编码器没有连接好，并且双元泵被重新启动，将产生故障提示。*但是，双元泵在这种配置中将作为单泵使用。*每次打开电源都会显示该故障提示。

产生原因

- 主动输入阀和通道 B 的泵编码器没有连接好。

解决办法

- 重新连接主动输入阀和通道 B 的泵编码器。

阀保险丝

阀保险丝 0: 通道 A1 和 A2

阀保险丝 1: 通道 B1 和 B2

双元泵的任何一個溶剂选择阀过载，都会造成电子保险丝断开。

产生原因

- 溶剂选择阀故障。
- 连接电缆（前面电缆到 HPM 板）故障。
- HPM 板故障。

解决办法

- 重新启动双元泵。如果故障提示再次出现，更换溶剂选择阀。
- 更换连接电缆。
- 更换 HPM 板。

输入阀保险丝

输入阀保险丝 0: 泵通道 A

输入阀保险丝 1: 泵通道 B

双元泵的任何输入阀电流过大，都会造成输入阀电子保险丝断开。

产生原因

- 主动输入阀故障。
- 连线故障（前面板到 HPM 板）。
- HPM 板故障。

解决办法

- 重新启动双元泵。如果故障提示再次出现，更换主动输入阀。
- 更换连接电缆。
- 更换 HPM 板。

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

马达驱动电路的温度传感器读数超出范围。

由混合传感器提供到 ADC 的数值必须在 0.5 V 到 4.3 V 之间，如果数值超出这个范围，将产生故障提示。

产生原因

- HPM 板故障。

解决办法

- 更换 HPM 板。

超过温度极限

超过温度极限 0: 泵通道 A

超过温度极限 1: 泵通道 B

某一马达驱动电路的温度太高。

处理程序连续监测 HPM 板上的马达电路的温度。如果长时间流入过量电流，电路温度将增高。如果温度超出 95 摄氏度的上限，将产生故障提示。

产生原因

- 泵驱动部件中的高摩擦力（部分机械堵塞）。
- 阻尼器前的流路部分堵塞。
- 驱动部件故障。
- HPM 板故障。

解决办法

- 确保泵头和阻尼器输入入口之间的毛细管和过滤芯未堵塞。
- 确保输出阀未堵塞。
- 移开泵头部件，确保泵头部件或泵驱动部件没有机械堵塞。
- 更换有故障的驱动部件。
- 更换 HPM 板。

马达驱动电源

马达驱动电源：泵通道 A

B：马达驱动电源：泵通道 B

流经泵马达的电流超出最大极限量。

阻尼器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，双元泵关闭。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，双元泵将继续工作。当压力增加时，泵驱动电流增大。当电流达到最大上限值时，双元泵被关闭，并产生故障提示。

产生原因

- 阻尼器前的流路堵塞。
- 输出球形阀堵塞。
- 泵驱动部件中的高摩擦力（局部机械故障）。
- 泵驱动部件故障。
- HPM 板故障。

解决办法

- 确保泵头和阻尼器输入口之间的毛细管和过滤芯未堵塞。
- 更换输出球形阀。
- 移去泵头部件，确保泵头部件或泵驱动部件没有机械堵塞。
- 更换泵驱动部件。
- 更换 HPM 板。

编码器故障

编码器故障：泵通道 A

B：编码器故障：泵通道 B

双元泵马达上的光学编码器出故障。

处理程序每隔两秒钟检查泵编码连接器是否存在，如果连接器没被检测到，将产生故障提示。

产生原因

- 泵编码连接器故障或没有连接好。
- 泵驱动部件出故障。

解决办法

- 确保连接器的清洁及位置正确。
- 更换泵驱动部件。

输入阀故障

输入阀故障泵通道 A

B: 输入阀故障泵通道 B

双元泵的主动输入阀出故障。

处理器每隔 2 秒钟检查主动输入阀连接器是否存在，如果连接器没被检测到，将产生故障提示。

产生原因

- 电缆未连或有损坏。
- 电缆连接故障或未连接好（前面板到 HPM 板）。
- 主动输入阀故障。

解决办法

- 确保主动输入阀连接器的插脚都没有损坏。
- 确保连接器安装牢固。更换有故障的连接电缆，确保连接电流正确安置。
- 更换主动输入阀。

伺服系统重新启动失灵

伺服系统重新启动失灵：泵通道 A

B: 伺服系统重新启动失灵：泵通道 B

双元泵马达不能进入正确位置来重新启动。

当双元泵打开时，第一步是打开马达的 C 相，转子必须转至 C 位置。伺服系统通过 C 位置来控制相顺序。如果转子不能动，或不能到达 C 位置，将产生故障提示。

产生原因

- 电缆没有连接或出故障。
- 双元泵的机械故障。
- 泵驱动部件出故障。
- HPM 板出故障。

解决办法

- 确保泵部件电缆没有损坏或弄脏。保证电缆安全地连接到 HPM 板上。
- 移开泵头部件，确保泵头部件或泵驱动部件没有机械故障。
- 更换泵驱动部件。
- 更换 HPM 板。

泵头故障：

泵头故障：泵通道 A

B：泵头故障：：泵通道 B

双元泵的泵头终止点没有找到。

当双元泵重新启动时，计量驱动向前移动到达机械终止点。一般情况下，终止点在 20 秒以内到达，通过马达电流的增加来表示。如果终止点在 20 秒内没有找到，将产生故障提示。

产生原因

- 泵头安装不正确（螺杆不牢固，或泵头位置不正确）。
- 活塞破碎。

解决办法

- 正确安装泵头，确保在泵头和泵体之间没有东西被截留（如，毛细管）。
- 更换活塞。

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（双元泵）。

在初始阶段，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，将产生故障提示。

产生原因

- 驱动运动不规则或有贴粘。
- 泵驱动部件故障。

解决办法

- 移开泵头，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。
- 更换泵驱动部件。

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

双元泵的编码器转换位置超出调节范围。

在初始阶段，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，将产生故障提示

产生原因

- 驱动运动不规则或有贴粘。
- 泵驱动部件故障。

解决办法

- 移开泵头，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。
- 更换泵驱动部件。

转换位置故障

转换位置故障：泵通道 A

B：转换位置故障：泵通道 B

双元泵的编码器转换位置在初始阶段没有找到。

在初始阶段，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，将产生故障提示。

产生原因

- 编码器电缆没有连接或出故障。
- 泵驱动部件出故障。

解决办法

- 确保编码器电缆没有损坏或弄脏，保证电缆安全地连接到 HPM 板上。
- 更换泵驱动部件。

冲程长度

冲程长度：泵通道 A

B: 冲程长度：泵通道 B

活塞的低位置与高位机械停止点之间的距离超出限制（双元泵）。

初始化时，双元泵监测驱动电流，如果活塞在期望值之前到达高位机械限位点，马达电流将增加，并驱动双元泵活塞欲超出机械限位点，电流的增加导致故障提示产生。

产生原因

- 泵驱动部件出故障。

解决办法

- 更换泵驱动部件。

初始化故障

初始化故障：泵通道 A

B: 初始化故障：泵通道 B

双元泵不能在最大时间范围内初始化。

设计有最大时间用于完成泵的初始化周期，如果在初始化完成前即超过该时间，将产生故障提示。

产生原因

- 主动输入阀堵塞。
- 泵驱动部件出故障。
- HPM 板出故障。

解决办法

- 更换主动输入阀。
- 更换泵驱动部件。
- 更换 HPM 板。

暂停等候

在诊断模式或其它特殊应用下进行一个测试时，双元泵要等待活塞到达一个特殊位置，或达到一个确定的压力或流速，每步操作或状态必须在暂停期内完成，否则将产生故障提示。

暂停等候的可能原因

- 压力没有达到。
- 泵体 A 通道没有达到发送状态。
- 泵体 B 通道没有达到发送状态。
- 泵体 A 通道没有达到接受状态。
- 泵体 B 通道没有达到接受状态。
- 在特定时间内溶剂没有发送出去。

产生原因

- 清洗阀还开着。
- 各接口，清洗阀，主动输入阀，输出球形阀或活塞的密封圈出现渗漏。
- 开始测试后流速产生变化。
- 泵驱动部件故障。

解决办法

- 确保清洗阀关闭。
- 更换有故障的毛细管。
- 确保泵体各部件安装正确。如果仍然有渗漏信号出现，更换合适的密封圈（清洗阀，主动输入阀，输出球形阀，活塞密封）。
- 确保特殊应用时操作状态正确。
- 更换有故障的泵驱动部件。

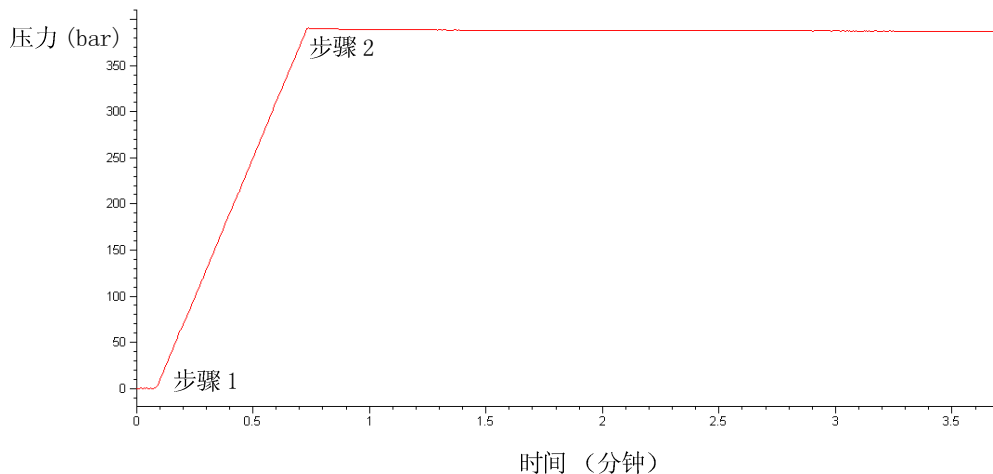
压力测试

说明

压力测试是一种快速、内置测试，用以验证系统的压力紧密度。当怀疑有小渗漏，或在流路元件（如，泵密封圈，注射器密封圈）维修之后，要证实压力紧密度高于 400 bar。必须使用该测试，测试是通过运行一个设定好的方法，记录下二元泵压力的分布情况。压力分布结果提供了有关系统压力紧密度的情况。

柱子出口（或是检测器入口前管线的末端）用一个死堵螺母封住，然后用异丙醇（IPA）进行测试，同时监测压力分布情况（在模拟输出端接积分仪或用化学工作站进行记录）。压力分布情况列于图 10。

图 10 使用异丙醇的典型压力测试的压力分布



步骤 1

测试是从两个泵的初始化开始的，初始化后活塞 A1 和 B1 都在冲程顶端。接着，泵 A 开始以 $510 \mu\text{l}/\text{min}$ 的流速和 $100 \mu\text{l}$ 的冲程运送溶剂，双元泵连续泵动直到达到 390 bar 的系统压力。

注意

只有通道 A 有效。使用渗漏测试来测试泵的压力紧密度，参见第 91 页“渗漏测试”。

步骤 2

当系统压力达到 390 bar 时，双元泵关闭，压力从这个数值向下降落的速度不得超过 2 bar/min。

安放死堵螺母

要测试全系统的压力紧密度，必须在柱室输出口（或在检测器前最后单元的输出口）安放死堵螺母。

如果怀疑某一特殊元件导致系统渗漏，立即在被怀疑元件前安放死堵螺母，然后再次运行压力测试，如果测试通过了，则死堵螺母后的元件有故障，立即在被怀疑元件后面安放死堵螺母，以进一步确诊，如果测试失败，则故障即可确定。

进行压力测试

| | |
|---------|-------------------------------|
| 所需工具 | 板手，1/4 英寸。 |
| 所需部件和材料 | 空螺母，01080-83202 异丙醇，500 ml |

注意 在对系统进行压力测试之前，要绝对保证流路中所有部件用异丙醇彻底冲洗！流路中存在任何痕量的其它溶剂或微小气泡都将导致测试失败！

从化学工作站开始进行测试

- 1 从诊断屏幕的测试选择菜单中选择压力测试。
- 2 按说明启动测试程序。
斜率和平顶会自动评估 89 页“评述结果”描述了对压力测试结果的评估和解释。

从控制单元开始进行测试

- 1 在溶剂瓶箱中安放一瓶 HPLC 级的异丙醇，将其连接到通道 A（如果安装了溶剂选择阀也以接到通道 A2）。
- 2 用死堵螺母（01080-83202）堵住柱子出口（或检测器前最后单元的出口），第 86 页“安放死堵螺母”。
- 3 打开清洗阀。
- 4 若二元泵带有脱气机，将通道 A 或 A2 流速设为 5ml/min 并冲洗脱气机通道约 10 分钟。
- 5 若二元泵带有脱气机，将通道 A 或通道 A2 流速设为 5ml/min 并冲洗泵头约 2 分钟。
- 6 设定流速为 0ml/min，保持清洗阀为开状态。
- 7 将信号线与二元泵泵体后面的模拟输出口相连（仅当使用积分仪时）
- 8 按“Execute”键启动压力测试程序。

测试一旦启动，二元泵泵将活塞移动至起始位置。活塞到位后，仪器提醒你关闭清洗阀，继续测试。

故障诊断和测试功能
进行压力测试

- 9 关闭清洗阀，选择控制单元上的 *continue*，按 *Enter* 启动测试。。
控制单元显示一个压力图表，89 页的“评述结果”说明了压力测试结果的评定和原因。
- 10 测试结束时，打开清洗阀，释放系统中的压力。

评述结果

当压力回落大于 2 bar/min，泵和死堵螺母之间的所有渗漏量会在曲线平顶处指示出来，注意，小的渗漏可能引起测试失败，但并不会看见溶剂从一个单元里渗漏出来。

注意

请注意测试中 *故障* 和 *测试失败* 的区别！*故障* 意味着在测试操作过程中有不正常中断。如果是 *测试失败*，则说明测试结果不在规定的极限内。

如果压力测试失败：

- 确保泵和死堵螺母之间的紧固件安装紧密，重复压力测试。

注意

测试失败的原因经常仅仅是因为死堵螺母本身有问题（由于拧得过紧而变形）。在检查其它测试失败得可能原因之前，先确定您所用得死堵螺母本身完好，而且适当拧紧了。

- 如果测试再次失败，在前一单元的输出端插入死堵螺母（例如，自动进样器，进样阀的孔 6），重复压力测试，逐个排除，以确定哪一单元有渗漏。
- 如果泵有渗漏来源，运行渗漏测试。

故障诊断和测试功能
评述结果

压力测试失败潜在原因

在找出并解决渗漏后，重复压力测试以进一步证实系统是压力紧密的。

| 可能在原因（泵） | 解决办法 |
|-----------|-------------------|
| 在原因 | 关闭清洗阀 |
| 接头松动或有渗漏。 | 拧紧接头或更换毛细管 |
| 泵密封垫或活塞损坏 | 进行渗漏测试，以确定渗漏 |
| 清洗阀松 | 拧紧清洗阀螺母（14 mm 扳手） |

| 可能的原因（（自动进样器） | 解决办法 |
|---------------|-----------------------------|
| 接头松动或渗漏 | 拧紧或更换接头，或更换毛细管 |
| 转子密封垫（进样阀） | 更换转子密封垫 |
| 柱塞密封垫或柱塞损坏 | 更换柱塞密封垫。检查柱塞有无划痕。如果需要，更换柱塞。 |
| 针座 | 更换针座 |

| 可能得原因（柱温箱） | 解决办法 |
|-------------|----------------|
| 接头松动或渗漏 | 拧紧或更换接头，或更换毛细管 |
| 转子密封垫（柱切换阀） | 更换转子密封垫 |

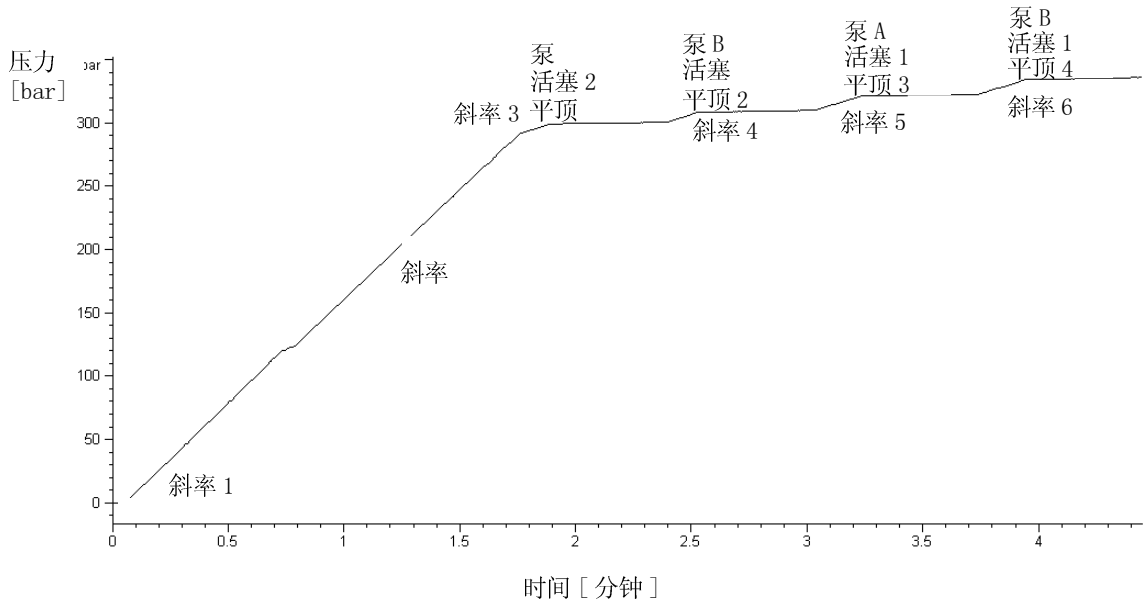
渗漏测试

渗漏测试是一个内置的检查故障原因的测试，用以验证泵的渗漏紧密程度。当怀疑双元泵有问题时，必须使用这个测试。测试是通过运行一个设定好的方法记录下双元泵的压力分布情况。压力分布结果提供了有关系统压力紧密度和双元泵部件操作的情况。

说明

泵的输出口用一个死堵螺母封住，然后用异丙醇（IPA）进行测试，同时监测压力分布情况（在模拟输出端接积分仪或化学工作站进行记录）。压力分布图见图 11。

图 11 使用异丙醇（IPA）的典型渗漏测试的压力分布



斜率 1

测试从两个泵的初始化开始。初始化后，活塞 A1 和 B1 都位于冲程顶端，接着，双元泵开始以 $150 \mu\text{l}/\text{min}$ 的流速泵送溶剂，冲程 $100 \mu\text{l}$ ，组成为 51% A，和 49% B。两个泵运送一个完整的泵循环。在这一步骤终点，活塞 A1 和 B1 都位于冲程顶端

故障诊断和测试功能

说明

- 斜率 2* 二元泵继续以 150 μ l/min 的流速泵送溶剂。通道 A 运送一个泵循环（首先是活塞 A2 运送，然后活塞 A1），然后通道 B 运送（先活塞 B2，然后活塞 B1），两个通道都是 20 μ l 的冲程。这个阶段的压力增加是线性的，大的故障将通过不稳定、非线性的斜率显示出来。
- 斜率 3* 在第一个平顶开始之前，活塞 A2 以 50 μ l/min 的流速运送大约 8 秒钟。系统压力为 240bar 或更高，
- 平顶 1* 在平顶 1，活塞 A2 以 3 μ l/min 的流速运行 30 秒钟。在这阶段，斜率是水平或轻微正向的（轻微的压力增加）。负斜率指示有大于 30 μ l/min 的渗漏速率。
- 斜率 4* 活塞 B2 以 50 μ l/min 运送 8 秒钟。
- 平顶 2* 然后活塞 B2 以 3 μ l/min 的流速运送 30 秒钟。斜率是水平或轻微正向的。负斜率指示有大于 3 μ l/min 的渗漏速率。
- 斜率 5* 活塞 A1 以 50 μ l/min 的流速运送 8 秒钟。
- 平顶 3* 活塞 A1 以 3 μ l/min 的流速运送 30 秒钟。斜率是水平或轻微正向的。负斜率指示有大于 3 μ l/min 的渗漏速率。
- 斜率 6* 活塞 B1 以 50 μ l/min 的流速运送 7 秒钟。
- 平顶 4* 活塞 B1 以 3 μ l/min 的流速运送 30 秒钟。斜率是水平或轻微正向的。负斜率指示有大于 3 μ l/min 的渗漏速率。在第四个平顶的终点，压力测试结束，二元泵关闭。

进行渗漏测试

| | |
|---------|---|
| 所需工具 | 1/4 英寸扳手 |
| 所需部件和材料 | 节流毛细管 ,G1313-87305 死堵螺母 ,01080-83202 异丙醇, 500ml |

注意 在对系统进行压力测试之前，要绝对保证流路中所有部件用异丙醇彻底冲洗！流路中存在任何痕量的其它溶剂或微小气泡都将导致测试失败！

斜率和平顶会自动评估，在 95 页“评述渗漏测试”描述了对渗漏测试结果的评述和解释。

在化学工作站上进行测试

- 1 在诊断屏幕中的测试选择框中选择渗漏测试。
- 2 按下列说明开始进行测试。

从手持控制器上进行压力测试

- 1 在通道 A 和 B 放置两瓶 HPLC 级的异丙醇，如果溶剂选择阀已安装，在通道 A2 和 B2 放置 HPLC 级异丙醇。
- 2 打开清洗阀。

带脱气机的双元泵

- 3 通道 A 或 A2 设定 5ml/min 的流速，冲洗脱气机大约 10 分钟。
- 4 通道 B 或 B2 设定 5ml/min 的流速，冲洗脱气机大约 10 分钟。

不带脱气机的双元泵

- 5 通道 A 或 A2 设定 5ml/min 的流速，冲洗泵头 A 大约 2 分钟。
- 6 通道 B 或 B2 设定 5ml/min 的流速，冲洗泵头 B 大约 2 分钟。
- 7 关闭泵操作，关闭清洗阀。
- 8 将节流毛细管 (G1313-87305) 与泵输出端相连，
若使用新的密封圈，需执行下列步骤：

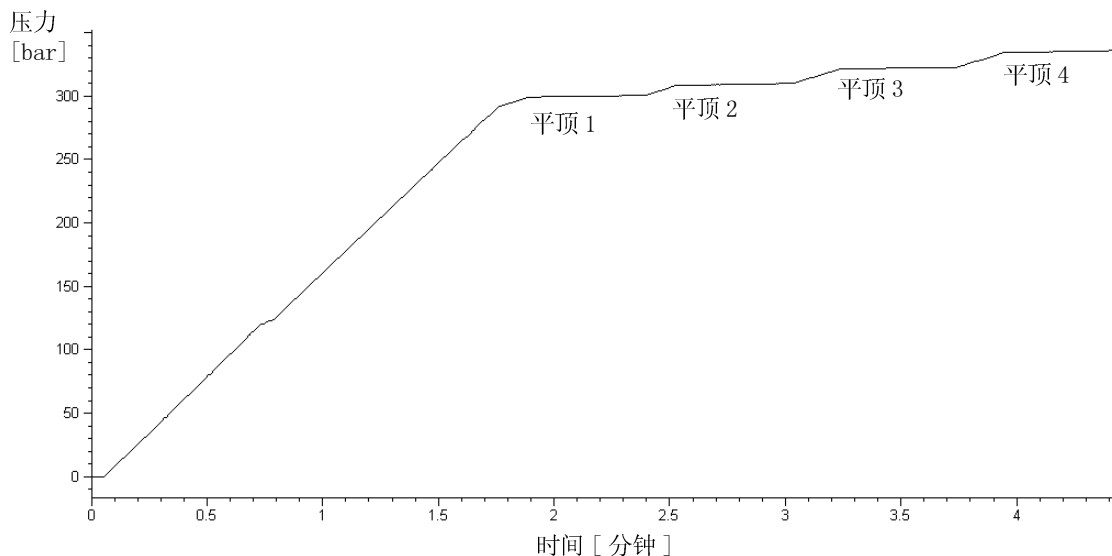
故障诊断和测试功能 进行渗漏测试

- 9 将流速设为 5ml/min，%B 设为 50，冲洗泵通道约 3 分钟。
- 10 设定 0ml/min 的流速，用死堵螺母 (01080-83202) 代替节流毛细管。
- 11 打开清洗阀。
- 12 将信号电缆连接到双元泵后部的模拟输出口（仅当使用积分仪时）。
- 13 按 “Execute” 启动渗漏测试。
测试一旦启动，双元泵移动活塞到起始位置，活塞到位后，用户操作界面提醒你关闭清洗阀，继续测试。
- 14 关闭清洗阀，选择控制单元上的 *continue*，按 *Enter* 开始测试。。
控制单元在平顶视窗里显示一个压力图表。第 96 页 “评述渗漏测试” 说明了渗漏测试结果的评定和原因。
- 15 测试结束时，打开清洗阀，释放系统压力。

评述渗漏测试

泵头中有故障或渗漏的部件将导致渗漏测试压力图的变化，典型的故障模式说明如下：

图 12 渗漏测试压力图



注意

请注意测试中的故障和测试失败的区别。故障表明在测试操作过程中有不正常终止。如果测试失败，则说明测试结果不在规定的极限范围内。

注意

测试失败的原因经常仅仅是因为死堵螺母本身有问题（由于拧得过紧而变形）。在检查其它测试失败得可能原因之前，先确定您所用得死堵螺母本身完好，而且适当拧紧了。

注意

以下的压力图示仅仅是范例，图示会根据不同类型和渗漏程度而变化。

故障诊断和测试功能
评述渗漏测试

没有压力增加，或者平顶 1 的最小压力没有达到

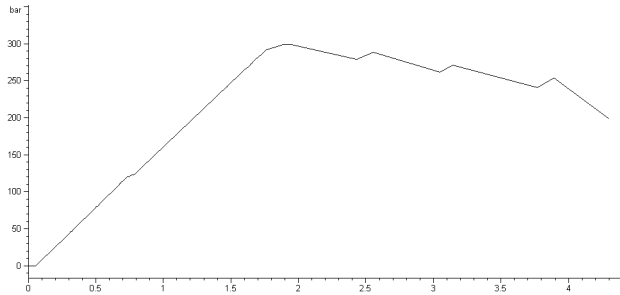
| 可能的原因 | 解决办法 |
|------------------------|-----------------------|
| 泵没有运行。 | 检查记录本中的故障提示。 |
| 清洗阀打开着。 | 关闭清洗阀，重新开始测试。 |
| 溶剂管线连接错误 | 确保从脱气机中出来的溶剂管线连接正确。 |
| 松的或渗漏的接头。 | 确保拧紧所有接头，或更换毛细管 |
| 泵密封垫有大的渗漏（可见） | 更换泵密封垫 |
| 主动输入阀、输出阀或清洗阀有大的渗漏（可见） | 确保渗漏部件紧密安装。如果需要，更换部件。 |

没有达到压力极限，但平顶水平或正增长

| 可能的原因 | 解决办法 |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 脱气机和泵通道 A 和 / 或 B 没有充分冲洗（通道内有空气）。 | 在压力下用异丙醇彻底清洗脱气机和泵通道（使用节流毛细管）。 |
| 错误溶剂。 | 安放异丙醇，彻底清洗脱气机和泵通道。 |

故障诊断和测试功能 评述渗漏测试

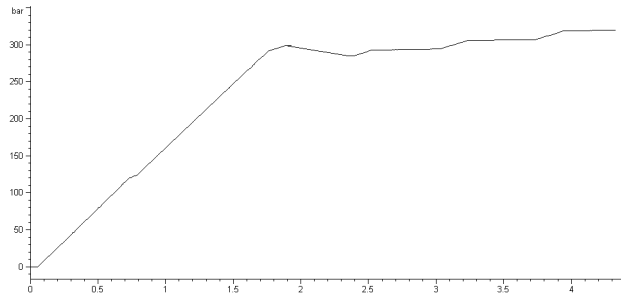
所有平顶均呈负增长



| 可能的原因 | 解决办法 |
|--------------------------|--------------------------------|
| 接头松动或渗漏。 | 确保拧紧所有接头，或更换毛细管。 |
| 清洗阀松。 | 拧紧清洗阀（14 mm 扳手）。 |
| 渗漏的混合器（如果已安装）。 | 拧紧混合器接头和螺母。 |
| 清洗阀污染。 | 打开再关闭清洗阀，冲掉污染物。如果还漏，更换清洗阀。 |
| 通道 A 或 B 中泵体螺丝松动。 | 确保通道 A 和 B 中的泵头螺丝拧紧。 |
| 通道 A2 或 B2 渗漏的密封圈或刮损的活塞。 | 更换两个通道内的泵密封圈，检查活塞刮损情况。如有损坏即更换。 |
| 通道 A 或 B 中渗漏的输出阀。 | 更换输出阀。 |
| 渗漏的缓冲器。 | 更换阻尼器。 |

故障诊断和测试功能 评述渗漏测试

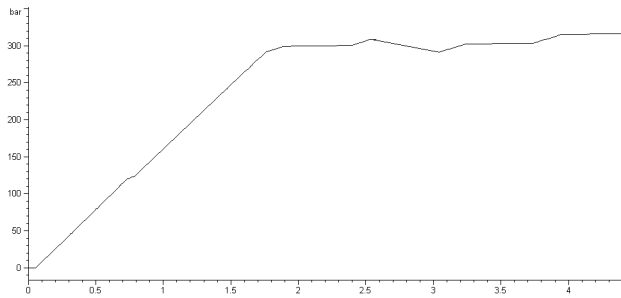
第一个平顶负向或不稳定，其它平顶中至少有一个正向



| 可能的原因 | 解决办法 |
|----------------------|---------------------------------|
| 通道 A 渗漏的输出阀。 | 清洁通道 A 的输出阀，确保输出阀的筛子正确安装，拧紧输出阀。 |
| 通道 A 中泵头螺丝松动。 | 确保通道 A 中的泵头螺丝拧紧。 |
| 通道 A2 中渗漏的密封圈和刮损的活塞。 | 更换通道 A 中的泵密封圈，检查活塞刮损情况，如有损坏即更换。 |

故障诊断和测试功能 评述渗漏测试

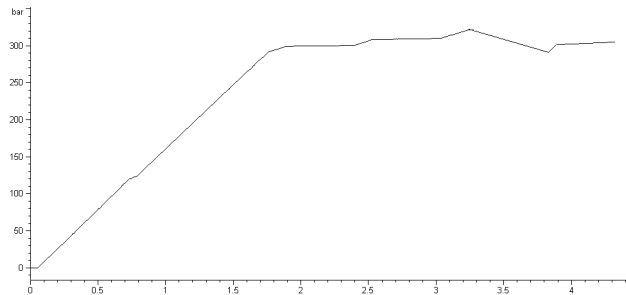
第二个平顶负向或不稳定，其它平顶中至少有一个正向



| 可能的原因 | 解决办法 |
|----------------------|----------------------------------|
| 通道 B 中输出阀渗漏。 | 清洁通道 B 中的输出阀，确保输出阀的筛子正确安装，拧紧输出阀。 |
| 通道 B 中泵头螺丝松动。 | 确保通道 B 中的泵头螺丝拧紧。 |
| 通道 B2 中渗漏的密封圈和刮损的活塞。 | 更换通道 B 中的泵密封圈，检查活塞刮损情况，如有损坏即更换。 |

故障诊断和测试功能 评述渗漏测试

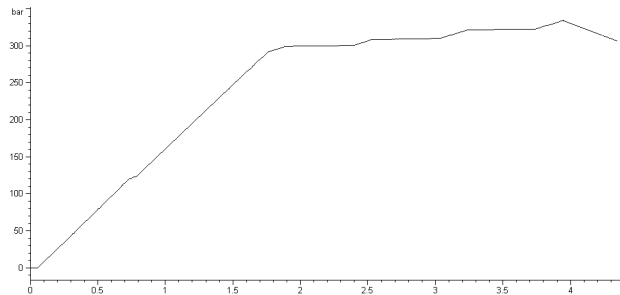
第三个平顶负向或不稳定，其它平顶中至少有一个正向



| 可能的原因 | 解决办法 |
|----------------------|--------------------------------|
| 通道 A 中有空气或没有装配新的密封圈。 | 在压力下用异丙醇彻底冲洗通道 A (使用节流毛细管)。 |
| 通道 A 中松的主动输入阀。 | 拧紧通道 A 中主动输入阀 (14 mm 扳手)，不要过度。 |
| 通道 A 中泵头螺丝松动。 | 通道 A 中泵头螺丝松动。 |
| 通道 A 中松的输出阀。 | 确保输出阀的筛子正确安装，拧紧输出阀。 |
| 通道 A1 中渗漏的密封圈或刮损的活塞。 | 更换通道 A 中泵密封圈，检查活塞刮损情况，如有损坏即更换。 |
| 通道 A 中主动输入阀有故障 | 更换通道 A 中的主动输入阀。 |

故障诊断和测试功能 评述渗漏测试

第四个平顶负向或不稳定，其它平顶中至少有一个正向



| 可能的原因 | 解决办法 |
|--------------------------|----------------------------------|
| 泵的腔室中或通道 B 中有空气或密封圈没有放置。 | 在压力下用异丙醇彻底冲洗通道 B（节流毛细管） |
| 通道 B 中松的主动输入阀。 | 拧紧通道 B 中的主动输入阀（14 mm 扳手），不要过度拧紧。 |
| 通道 B 中泵头螺丝松动。 | 确保通道 B 中的泵头螺丝拧紧。 |
| 通道 B 中松的输出阀。 | 确保输出阀的筛子正确安装，拧紧输出阀。 |
| 通道 B1 中渗漏的密封圈或刮损的活塞。 | 更换通道 B 中泵密封圈，检查活塞刮损情况，如有损坏即更换。 |
| 通道 B 中主动输入阀有故障。 | 更换通道 B 中的主动输入阀。 |

泵的维修

说明简单的日常维修步骤及其他需要更换内部零件的维修

泵的维修

简单维修

双元泵双元泵的设计便于维修。最常见的维修如活塞密封圈的更换和清洗阀过滤芯的更换等，可以从双元泵的前面板着手，不需移动双元泵。这种维修称作第 108 页“简单维修步骤”。

警告

当打开毛细管或管接头时，溶液会泄漏出来。请参考由溶剂代理商提供的材料操作及安全数据表等有关安全步骤（例如：护目镜，安全手套和防护衣的配备等），尤其在使用有毒有害溶剂时，更应注意。

更换内部部件

有些维修需更换内部损坏的部件，这就需要双元泵从叠放型结构中取出，并打开泵盖，拆开双元泵。电源插座的安全杆会防止在电源接通的状态下打开双元泵盖。

警告

为防止人身伤害，在打开双元泵盖之前，必须将电源线拔去。在泵盖打开的情况下，不要将电源线连在双元泵上。

注意

电子线路板及元器件对静电敏感（ESD），为防止受损，操作时应使用静电防护装置（例如，附件包内的 ESD 腕带）。

清洁双元泵

双元泵壳体必须保持清洁。双元泵清洁时用一柔软的擦布沾上水或中性去污剂的水溶液轻轻擦试，不要用过分湿的擦布，否则液体会流进双元泵。

警告

不要让液体流进双元泵。否则会引起漏电，并可能毁坏双元泵。

使用 ESD 腕带

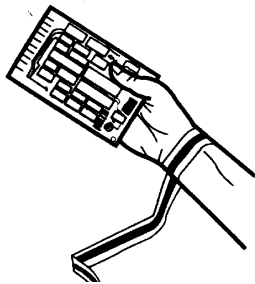
电子线路板及元器件对静电敏感 (ESD)，为了防止受损，在操作电子线路板及元器件时，应使用标准附件包内的 ESD 腕带，（见第 106 页 “使用 ESD 腕带”）。

使用 ESD 腕带

- 1 打开带子的前两个折迭，卷起露出的粘面紧紧地绕在你手腕上。
- 2 展开剩下的带子，剥去另一端铜箔面的衬垫。
- 3 将铜箔面接地。

图 13

使用 ESD 腕带

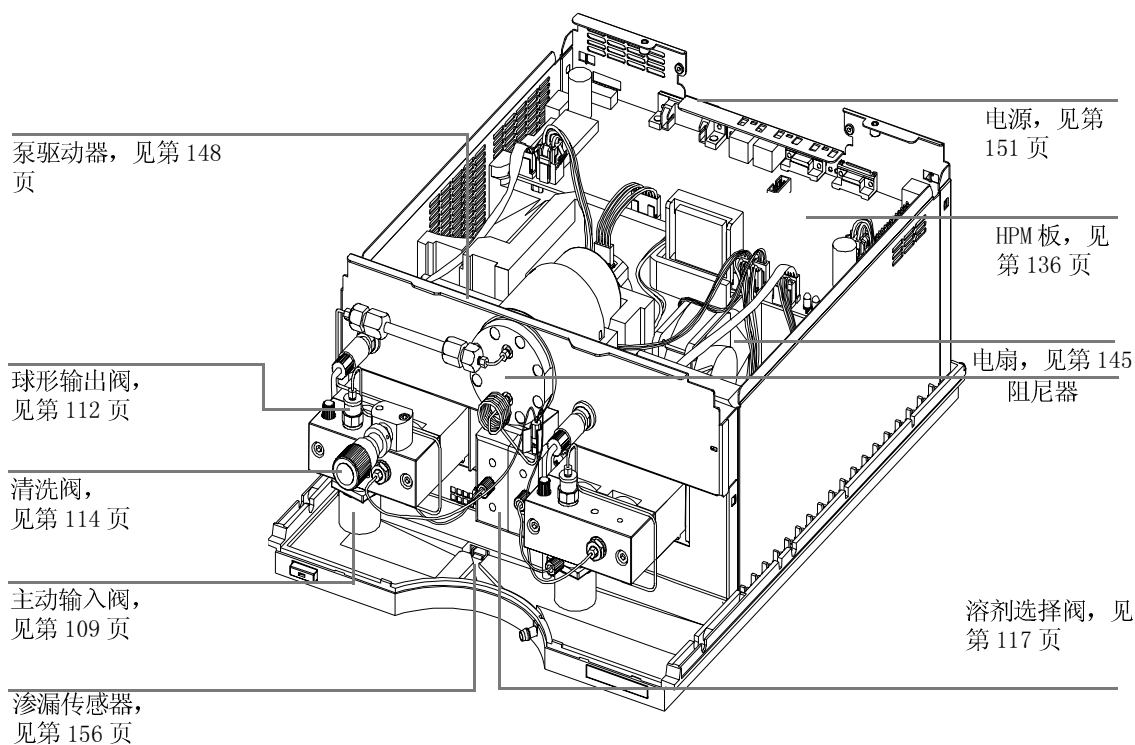


泵的维修 综述

综述

图 14 所示的是双元泵的主要装置，泵头及其部件必须进行常规维护（例如：更换密封圈），这可从泵的前面板着手（简单维修）。更换内部部件需将双元泵从叠放型结构中移出并打开泵壳。

图 14 维修步骤综述



简单维修步骤

本节所述各步骤，不需移动双元泵即可操作。

表 6 简单维修步骤

| 步骤 | 典型常见故障 | 注释 |
|------------------------|------------|---|
| 109 页 “更换主动输入阀片或主动输入阀” | 内漏 | 压力不稳定波动，运行渗漏测试以证实。 |
| 112 页 “更换输出球形阀” | 内漏 | 压力不稳定波动，运行渗漏测试以证实。 |
| 114 页 “更换清洗阀滤芯或清洗阀” | 内漏 | 阀关闭后有溶剂从废液输出口滴出。 |
| 114 页 “更换清洗阀滤芯或清洗阀” | 滤芯显示有污或堵塞 | 通过滤芯的压力下降大于 10 bar 清洗阀打开，(5 ml/min 的 H ₂ O) 表示有阻塞。 |
| 121 页 “更换密封圈和磨合过程” | 泵运行表示密封圈磨损 | 渗漏在泵头低的一边，不稳定的保留时间，压力波动不稳定 运行渗漏测试以证实。 |
| 124 页 “更换泵头” | 破损 | 密封圈寿命比通常认为的要短，更换密封圈时检查一下活塞。 |
| 127 页 “更换清洗密封圈” | 密封圈显示有渗漏症状 | 清洗液渗漏在泵头低的一边，清洗液流失。 |

泵的维修
更换主动输入阀片或主动输入阀

更换主动输入阀片或主动输入阀

| | |
|-------|-----------------------------------|
| 何时需更换 | 如果出现内漏（回流） |
| 所需工具 | 14 扳手 mm |
| 材料 | 主动输入阀 G1312-60010 阀片 5062-8562 |

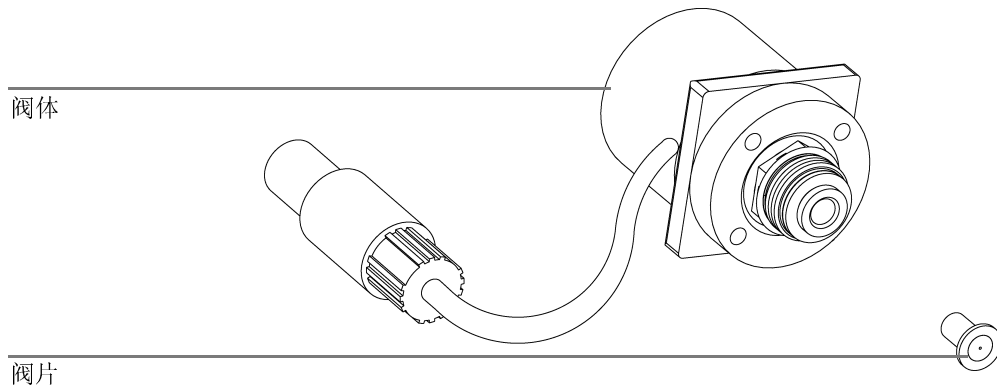
移开主动输入阀

- 1 拨去与主动输入阀相连的电线。
- 2 断开输入阀上的溶剂通道。提防溶剂渗漏。

注意 双元泵不带有溶剂选择阀 (SSV) 的双元泵有一个安装在溶剂管线和主动输入阀 (AIV) 之间的接头，断开接头上的溶剂管，从 AIV 上移去接头。

- 3 用 14 mm 扳手拧松主动输入阀，并将阀从泵头拿走。

图 15 主动输入阀部件



泵的维修

更换主动输入阀片或主动输入阀

更换阀片

- 1 用镊子从传动器上取出阀片。
- 2 插入新阀片之前先清洗传动器。注射器中吸满乙醇，彻底清洗阀片。
- 3 将新的阀片插入传动器。确保阀片插入牢固。

更换主动输入阀

- 1 将新阀插入泵头，用 14 mm 扳手拧紧螺母。
- 2 调整阀的位置，将毛细管连接点朝前。
- 3 用 14 mm 扳手将阀拧紧固定在最终位置（不要超过 1/4 转）。不要拧得过紧，毛细管连接点必须在泵头的右边。

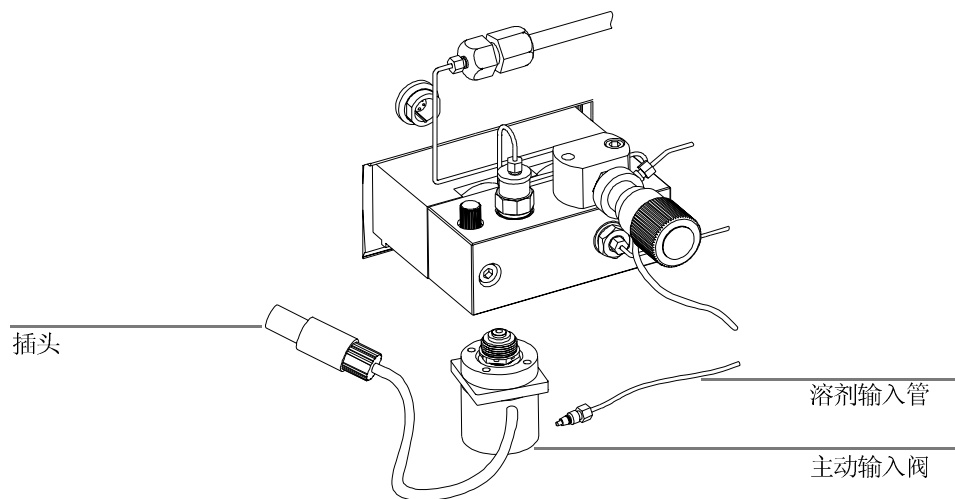
注意

对于不带有溶剂选择阀的双元泵，在主动输入阀上重新安装接头。

- 4 重新将输入和主动输入阀的电缆接到 Z 形板的接头上。
- 5 阀片更换后，在吸容挥发正常运转之前，可以泵几毫升正在使用的溶剂。

泵的维修
更换主动输入阀片或主动输入阀

图 16 更换主动输入阀



更换输出球形阀

| | |
|-------|---|
| 何时需更换 | 筛子 - 任何时候需要更换泵密封圈时 如果出现内漏 |
| 所需工具 | 扳手 1/4 英寸 扳手 14 mm |
| 所需部件 | 输出球形阀 G1312-60008 筛子 (每包 10 个) 5063-6505 |

注意 在更换输出球形阀前，可先将其用超声波清洗一下。移走金色的密封圈和筛子，将阀垂直放置（塑料帽朝下）在含酒精的小烧杯中，用超声波清洗 5-10 分钟。

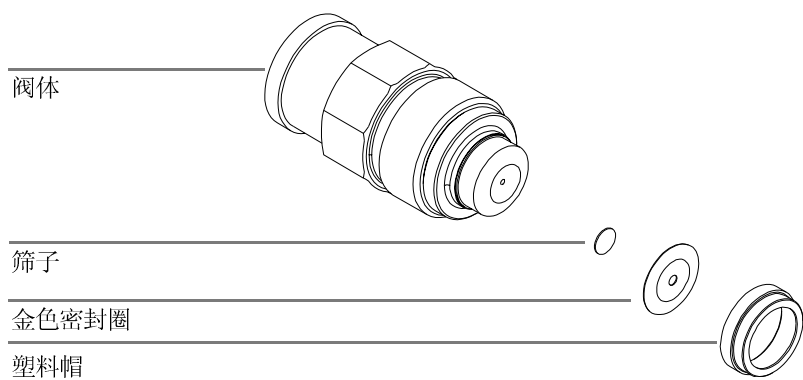
- 1 用 1/4 英寸扳手将毛细管从球形阀上断开。
- 2 14 mm 扳手拧松阀体，将其从泵体上拿走。
- 3 从输出球形阀上移去带金色密封圈的塑料帽。
- 4 用镊子移去筛子。

注意 检查金色密封圈，当完全变形时必须更换。
将阀放置于一个合适位置，在凹穴处插入筛子，重新放上金色密封圈帽子，确保筛子不能移动，且远离金色密封圈的密封范围。

- 5 在输出球形阀的凹穴处放置一个新筛子，重新装上带金色密封圈的帽子。
- 6 检查新阀装配是否正确，是否有金色密封圈。

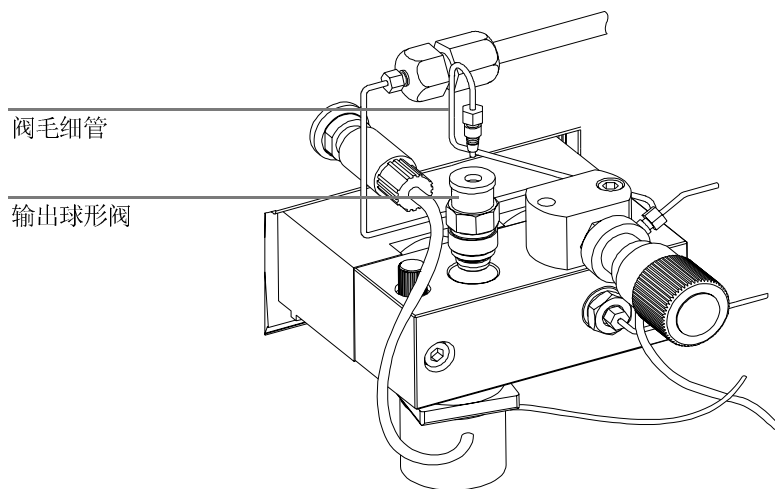
泵的维修
更换输出球形阀

图 17 输出球形阀部件



- 7 重新装上输出球形阀，拧紧阀体。
- 8 重新连接毛细管。

图 18 更换输出球形阀

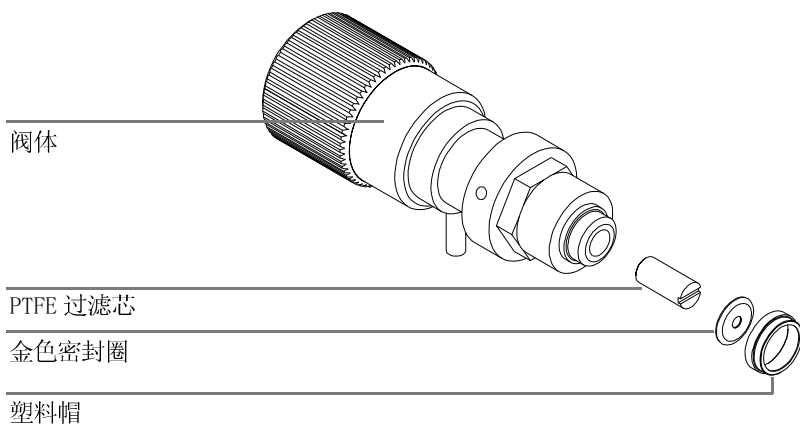


更换清洗阀滤芯或清洗阀

| | |
|-------|---|
| 何时需更换 | 滤芯 - 当更换活塞密封圈时或被污染或发生阻塞时（通过滤芯的压力下降值大于 10 bar，清洗阀打开，流速为 5 ml/min 的 H ₂ O）。 清洗阀 - 如果出现内漏。 |
| 所需工具 | 1/4 英寸扳手 14 mm 扳手 镊子 |
| 所需部件 | PTFE 滤芯（每包 5 个）01018-22707 清洗阀 G1311-60009 |

- 1 用 1/4 英寸扳手将清洗阀上的泵输入毛细管断开。
- 2 断开废液管道，防止静压引起的溶剂渗漏。
- 3 用 14 mm 扳手拧松清洗阀并将其取出。
- 4 取出清洗阀上的塑料帽及金色密封圈。
- 5 用镊子取出滤芯。

图 19 清洗阀部件



泵的维修
更换清洗阀滤芯或清洗阀

- 6 如上图所示将新的滤芯装入清洗阀。
- 7 重新安装有金色密封圈的塑料帽。

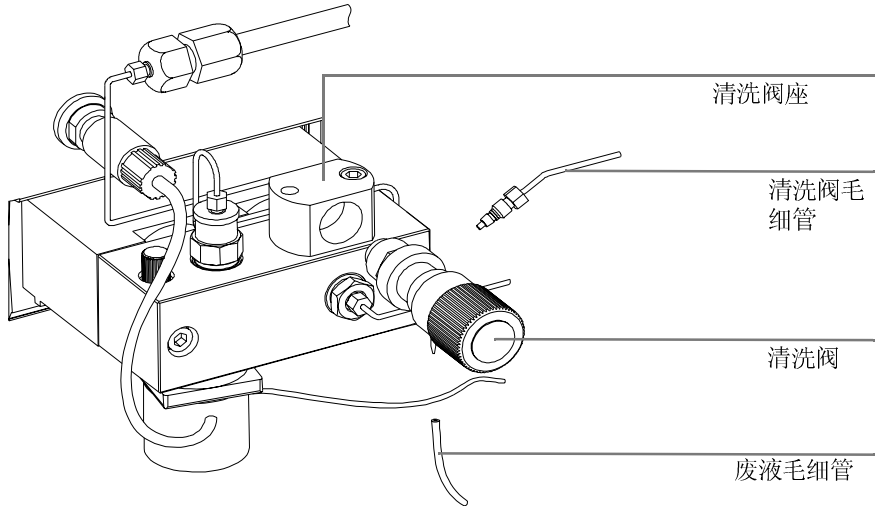
注意

- 重新安装之前总要检查金色密封圈。当它完全变形后，必须更换。
- 8 将清洗阀插入泵头，如上图所示安装泵输出和废液输出管道。
 - 9 拧紧清洗阀，重新连接输出毛细管和废液管。

泵的维修
更换清洗阀滤芯或清洗阀

图 20

更换清洗阀滤芯



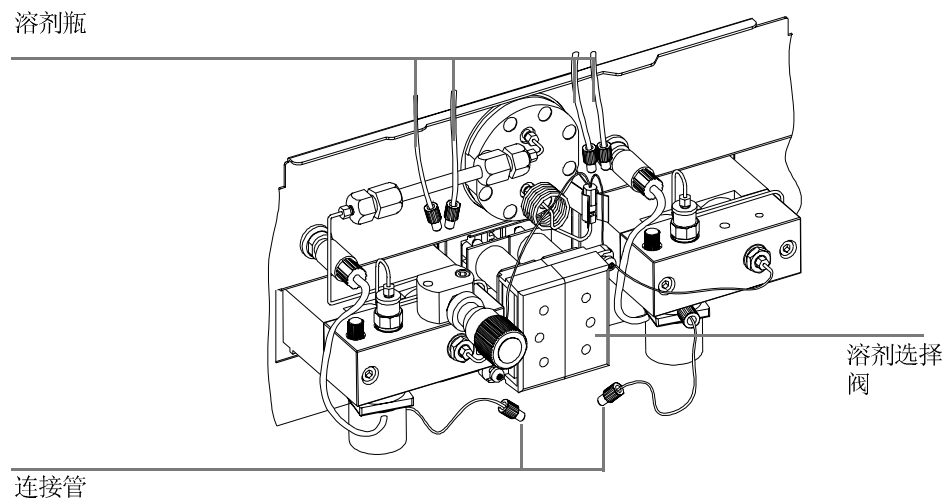
更换溶剂选择阀

| | |
|-------|-------------------|
| 何时需更换 | 气门之间有渗漏，或者通道阻塞 |
| 所需工具 | 螺丝刀 Pozidriv #1 |
| 所需部件 | 溶剂选择阀 G1312-60000 |

- 1 从溶剂选择阀上断开溶剂管与主动输入阀连接管。将溶剂管放入溶剂箱，以防由于流体静力流动造成渗漏。
- 2 使用螺丝刀 Pozidriv #1 松开阀的固定螺钉。
- 3 将阀体拉出连接口。
- 4 抓住阀的两个塑料体，将两个溶剂选择阀分开。
- 5 更换有故障的溶剂选择阀，将新旧两个阀按在一起。
- 6 将阀体全部插入电路连接口，用两个固定螺钉固定住。
- 7 重新安装溶剂管和主动输入阀连接管。

泵的维修
更换溶剂选择阀

图 21 更换溶剂选择阀



泵的维修
取出并拆开泵头部件

取出并拆开泵头部件

警告

泵头取出后千万不要启动泵，这会毁坏泵驱动器。

注意

两个泵头组件使用的是相同的内部成分。另外，泵头 A 装上了清洗阀和混合接头。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，且跳过有关清洗阀的步骤。

何时需要：

- 更换密封圈
- 更换活塞
- 更换密封圈清洗选件的密封圈

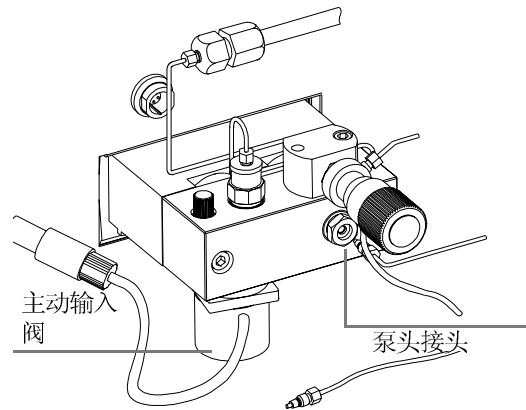
所需工具

- 1/4 英寸扳手
- 3-mm 内六角扳手
- 4-mm 内六角扳手

准备工作：

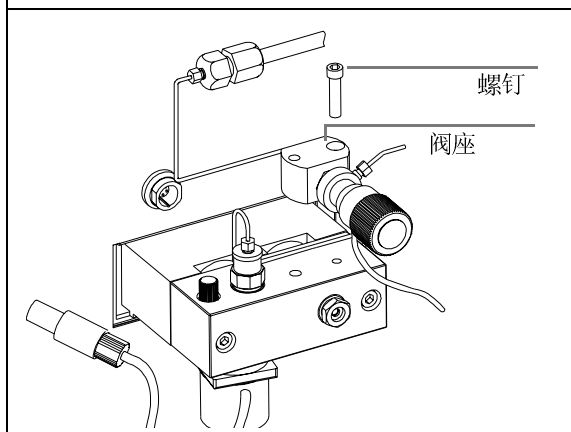
- 关闭双元泵电源
- 移开前罩，以便能进入泵的机械部分

- 1 断开泵头接头毛细管和主动输入阀的管路。防止溶剂泄漏。断开主动输入阀电缆插头。

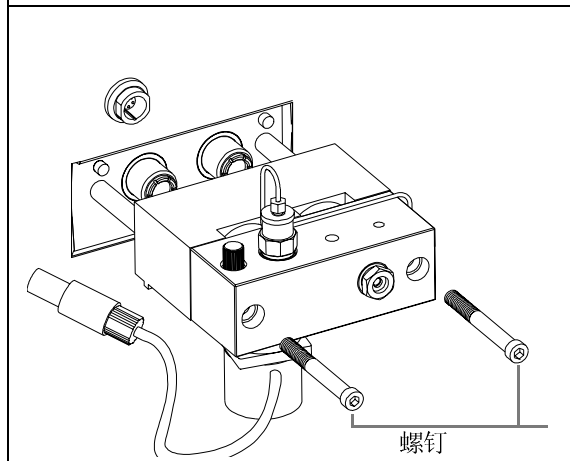


泵的维修
取出并拆开泵头部件

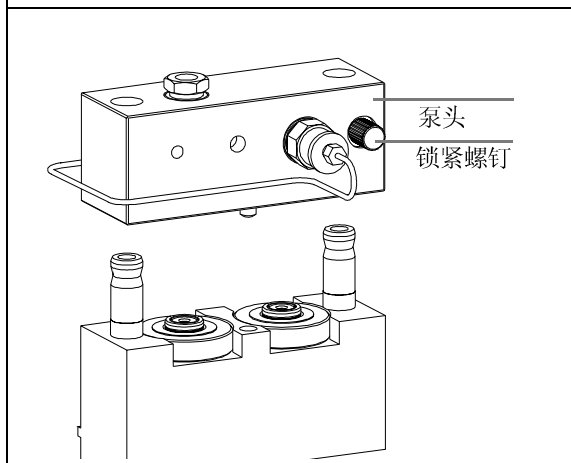
2 用 3-mm 内六角扳手松开清洗阀固定件并将它提升出来。



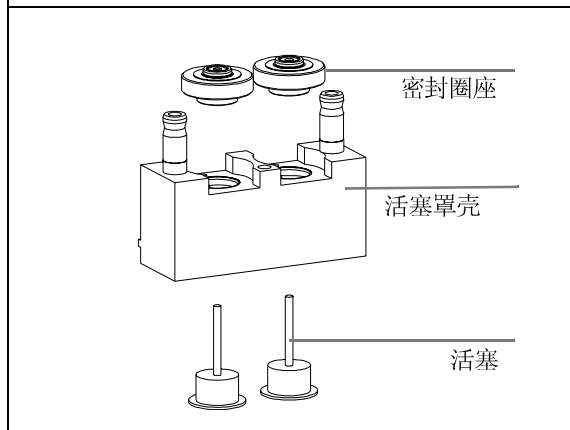
3 用 4 mm 的内六角扳手，逐渐松开并拿走两个泵头螺钉，将泵头从泵体驱动器上取出。



4 将泵头平放，松开锁定螺钉（转两圈），夹住部件的下半部，轻轻地将泵头从活塞罩壳中拔出。



5 从活塞罩壳处取出密封圈座，将活塞罩壳提起，使之与活塞脱离。



更换密封圈和磨合过程

何时需更换：

- 密封圈有渗漏。
或渗漏测试结果显示有渗漏（逐一检查两个泵头！）

所需工具：

- 3-mm 内六角扳手，
- 4-mm 内六角扳手，
- 1/4 英寸扳手

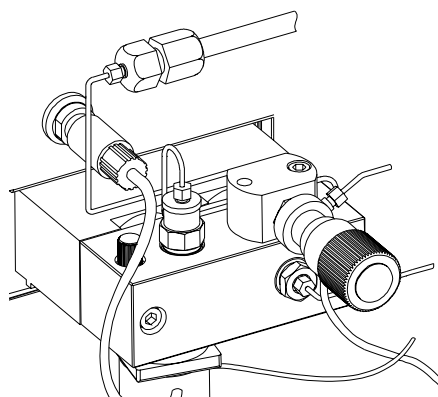
所需部件：

密封圈（每包 2 个）5063-6589（标准），或
0905-1420（正相用）

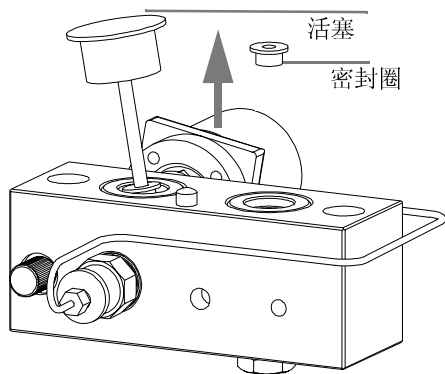
用于密封圈磨合步骤

- 限流毛细管（5022-2159）

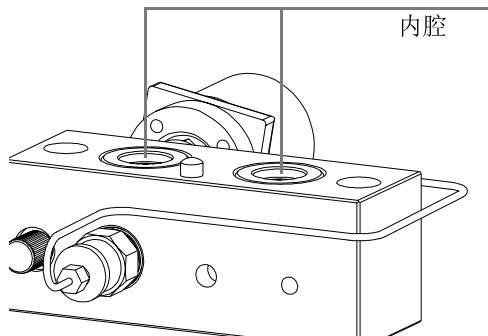
- 1 拆下泄漏泵头的泵头部件（见 119 页“取出并拆开泵头部件”）。



- 2 用活塞从泵头中小心挑出密封圈（注意不要损坏活塞）。如果还有护垫，也一起取出。

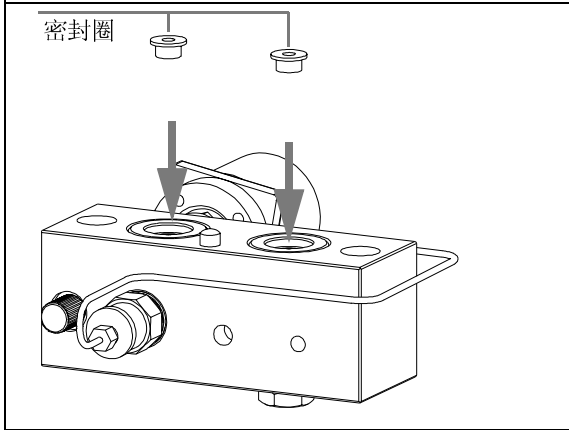


- 3 清洗泵的内腔，确保除去所有颗粒。最好能将三个阀（见 109 页，112 页）和毛细管都取出，并向每个内腔中注入溶剂，

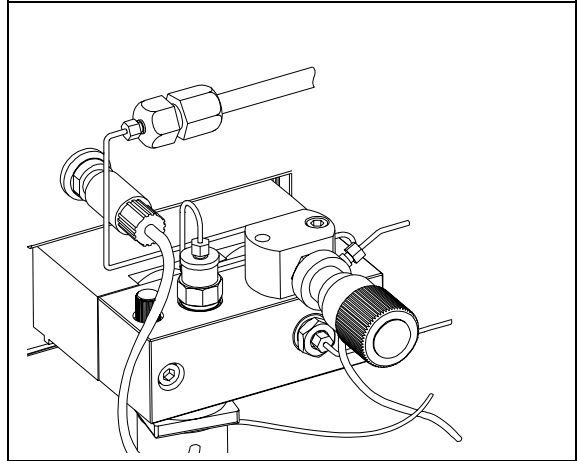


泵的维修
更换密封圈和磨合过程

4 将新的密封圈插入泵头中。



5 重新装上泵头部件（见 129 页“重新装上泵头部件”）。如手册中所述，将密封圈磨损计数器和升计数器置为零。



泵的维修 更换密封圈和磨合过程

密封圈磨合步骤

注意

本步骤仅用于标准密封圈（5063-6589），对正相密封圈（0905-1420）有损坏作用。

- 1 将装有 100 ml 异丙醇的溶剂瓶放在溶剂瓶箱中，将磨合步骤中所用通道的溶剂管放在瓶中。
- 2 将插头（0100-1847）拧到 AIV 上，使瓶头与输入管直接连接。
- 3 将限流毛细管（5022-2159）接到清洗阀出口上。将其另一端插在废液瓶中。
- 4 打开清洗阀，用异丙醇以 2 ml/min 的流速，清洗系统 5 分钟。
- 5 关闭清洗阀，将流速设定到使压力达到 350 bar 的数值。在这个压力下，使泵工作 15 分钟，进行密封圈磨合。压力可从连接到泵上手执控制器、化学工作站或其它控制设备的模拟输出信号上监测到。
- 6 关闭泵，缓慢打开清洗阀，释放系统中的压力，拆除限流毛细管，重新将输出毛细管连接到清洗阀上，并重新连接溶剂选择阀（如果安装了）和 AIV 之间的管线。
- 7 用您下面分析要用的溶剂充满系统。

更换泵头

何时需更换：

- 当有破损时

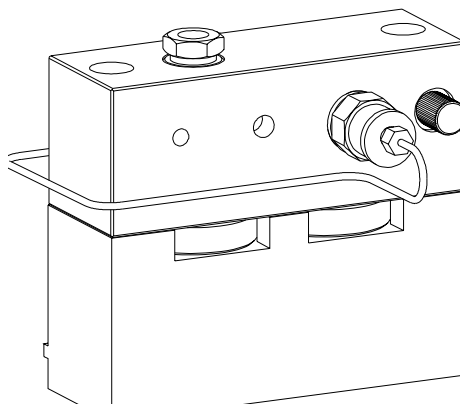
所需工具：

- 3-mm 内六角扳手
- 4-mm 内六角扳手

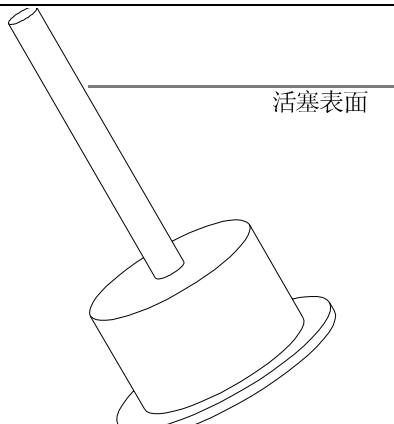
所需部件：

- 活塞 5063-6586

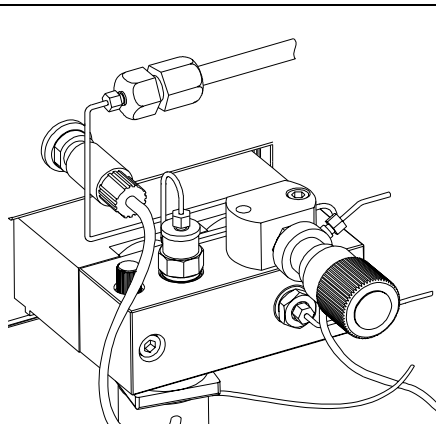
1 拆开泵头部件（见第 119 页“取出并拆开泵头部件”）。



2 检查活塞表面，清洁所有沉淀物或涂层，可以用酒精或牙膏清洗，如有破损需更换活塞。



3 重新装上泵头部件（见 129 页“重新装上泵头部件”）。



安装连续清洗密封圈选件

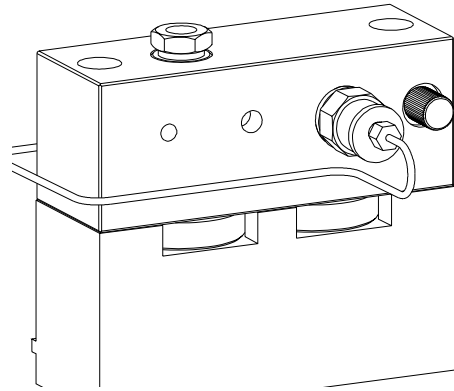
所需工具：

- 4-mm 内六角扳手
- 3-mm 内六角扳手

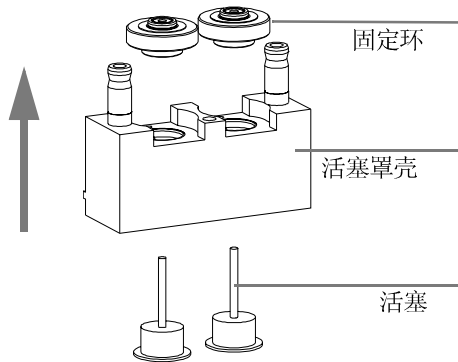
所需部件：

- 密封圈清洗组件（01018-68722）

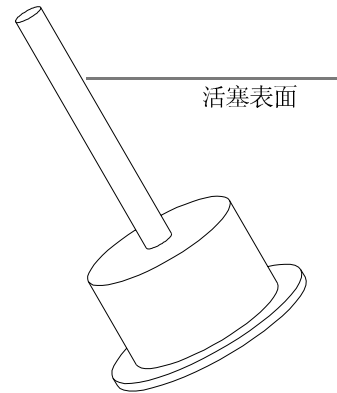
1 拆下泵头组件（见 119 页“取出并拆开泵头部件”）。



2 从活塞罩壳中取出活塞并使活塞离开活塞罩壳。

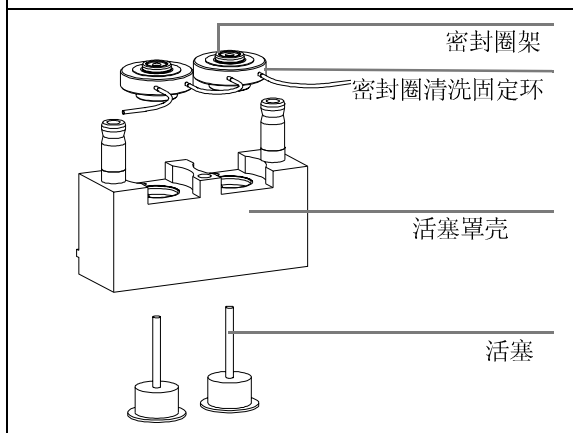


3 检查活塞表面，清洁所有沉淀物或涂层。可以用乙醇或牙膏进行清洁。如有损坏，应更换活塞。

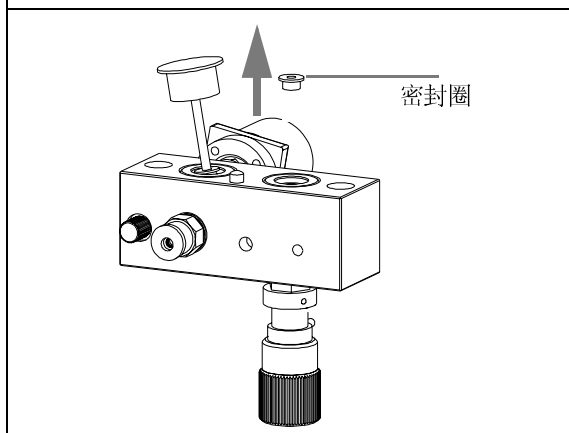


泵的维修
安装连续清洗密封圈选项

4 将密封圈清洗选项中的固定环安装在活塞罩壳上。



5 如有必要，更换泵密封圈（见第 121 页）。重新安装泵头（见第 129 页）。



- 1 将清洗入口管插入一个装满蒸馏水和异丙醇（90/10）的瓶中，将瓶子放在泵上面的溶剂瓶箱中（静态压力）。
- 2 将清洗出口管插入废液中。
- 3 流速应设定在 20 滴 / 分钟左右。将流量调节器接在废液管上调节流量。

注意

密封圈不可走干，否则将降低其寿命。

更换清洗密封圈

何时需要更换：

- 如果泄漏

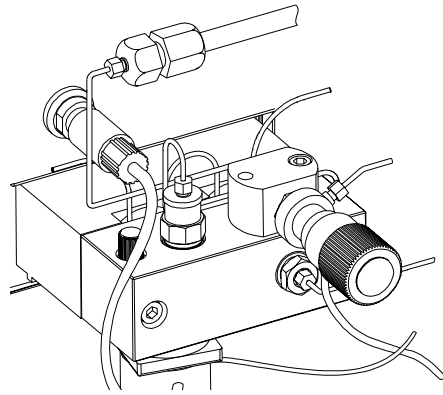
所需工具：

- 4-mm 内六角扳手
- 3-mm 内六角扳手
- 插入工具 1
- 平头小螺丝刀

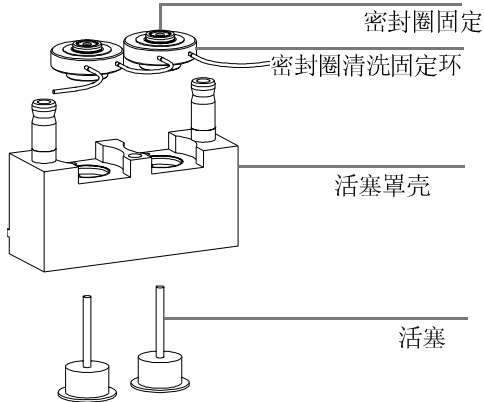
所需部件：

- 清洗密封圈 0905-1175
- 垫圈，密封圈（每包 6 个）5062-2484

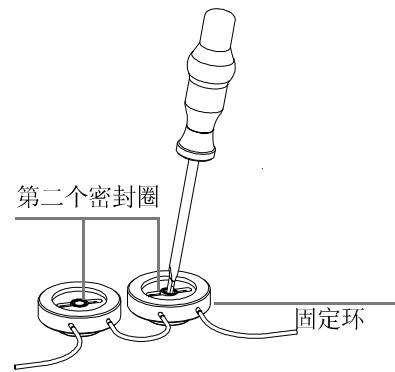
1 拆卸下泵头部件（见第 119 页“取出并拆开泵头部件”）。



2 将固定架和密封圈清洗固定环从活塞罩壳中取出。将密封圈固定架从固定环上取出。

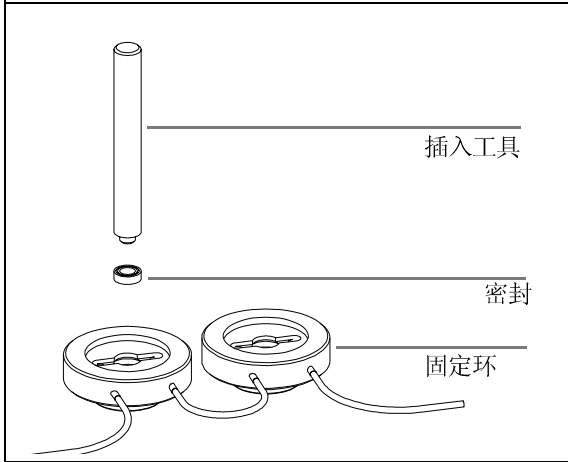


3 用扁平螺丝刀的平头将密封圈从固定环中取出，并将第二个密封圈从固定环上取出。

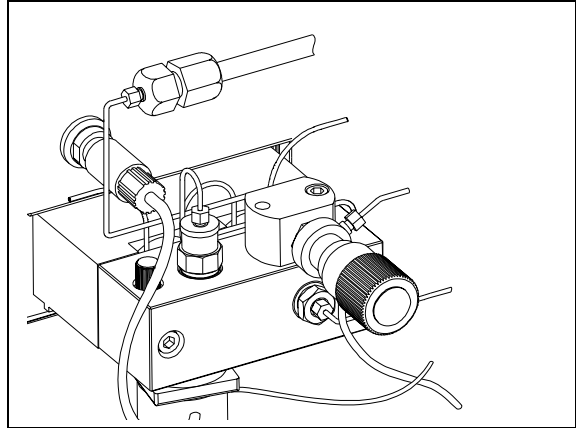


泵的维修
更换清洗密封圈

4 用插入工具将密封圈（弹簧朝上）压进固定环的凹处。将密封清洗垫圈放入固定环的凹处并放入密封垫圈。



5 重新装上泵头部件（见 129 页“重新装上泵头部件”）。



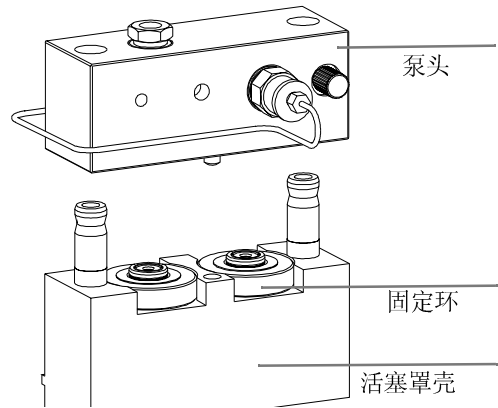
泵的维修
重新装上泵头部件

重新装上泵头部件

所需工具：

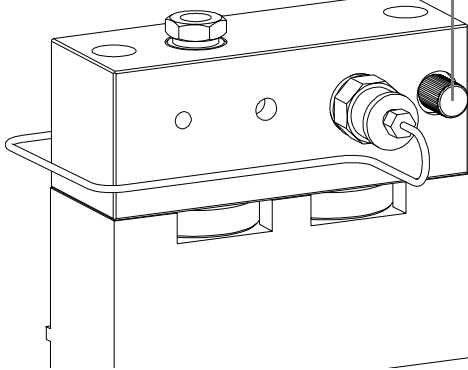
- 3-mm 内六角扳手
- 4-mm 内六角扳手
- PTFE 润滑剂 (79841-65501)

1 将固定环放入活塞罩壳（未装活塞罩壳），并将泵头和活塞罩壳紧紧压在一起



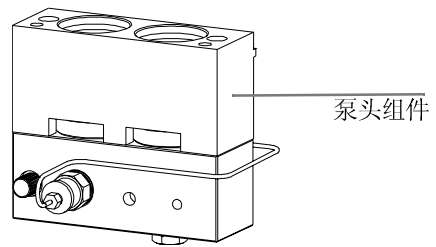
2 拧紧锁定螺钉。

锁紧螺钉



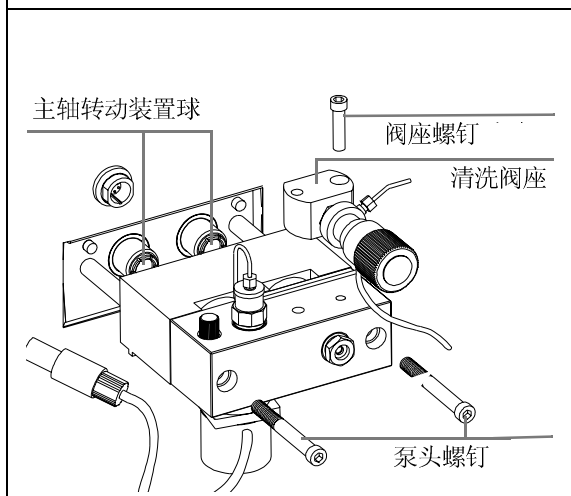
3 插入活塞，并将其轻轻地压进密封圈。

活塞

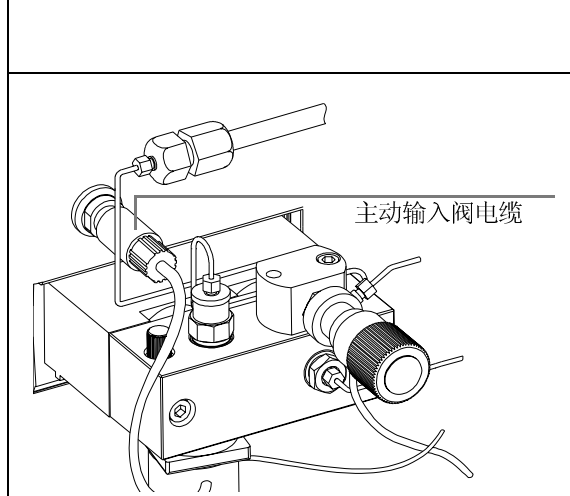


泵的维修
重新装上泵头部件

4 将泵头部件平推进计量传动装置，在固定螺钉和主轴转动装置球上加少许泵头润滑剂。拧紧泵头螺钉。将清洗阀架放入泵头。



5 重新连上毛细管，管道及主动输入阀。



更换接口板

注意 接口板对静电放电敏感，操作接口板时，要使用防静电 (ESD) 工具。

何时需更换

何时需更换

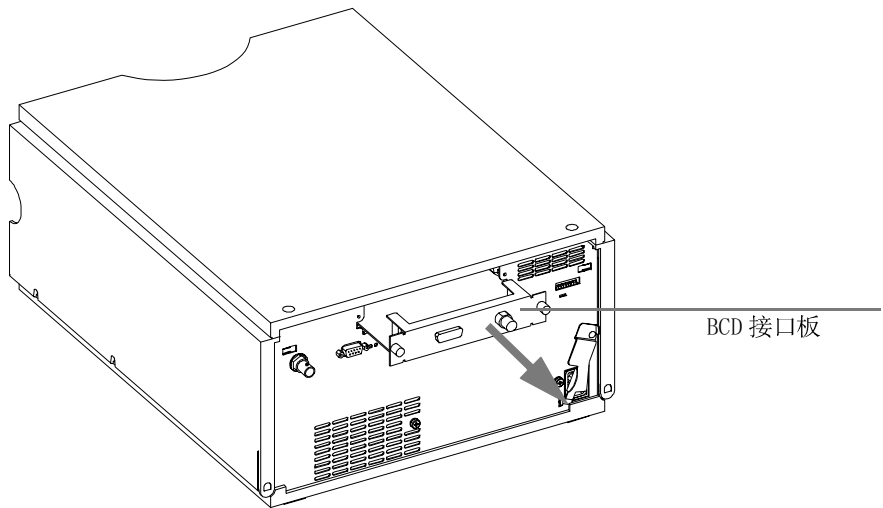
所需部件

BCD 接口板，见 223 页“可选接口板”

- 1 关闭主机电源开关上的双元泵开关，拔掉泵的插销。
- 2 断开所有接口板连线。
- 3 松开螺钉，从双元泵中抽出接口板。
- 4 安装接口板，旋紧螺钉。
- 5 重新接上接口板各连线。

图 22

更换接口板



更换内部部件

警告 以下步骤需要打开双元泵的主机盖，打开主机盖前要确保双元泵 i 已断开电源。若电源未断开，插座上的安全杆会阻止打开泵盖。

警告 拔去双元泵的电源插头，即使电源开关关闭，仪器仍可能带电。

警告 打开毛细管或管道接口时，溶剂会漏出，请注意参考由溶剂供应商提供的材料及安全数据表格等有关安全步骤（如：护目镜，安全手套和防护衣的使用），尤其在用到有毒有害溶液时，更应注意。

注意 当顶盖和顶部的泡沫塑料板被取走时，双元泵的电路不允许操作，双元泵将不能运行。主机板上的安全灯会亮，并阻止双元泵工作。只有当顶盖和泡沫塑料板都在原位时，才能操作双元泵，

注意 内部元器件对静电放电敏感 (ESD)，在操作内部元器件时，必须使用 ESD 工具。

本章节各步骤说明如何更换内部部件。为了打开主机盖，你必须将双元泵从叠放型结构中取出。

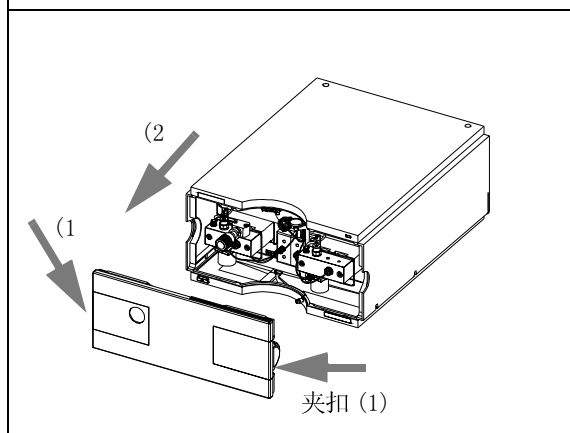
泵的维修
取下顶盖和泡沫塑料板

取下顶盖和泡沫塑料板

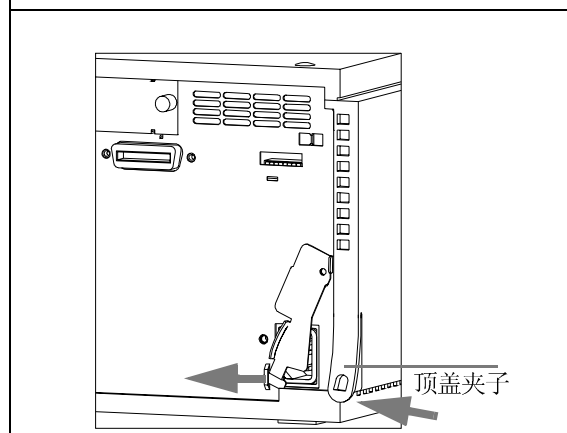
所需工具： 螺丝刀 Pozidriv #1

本步骤准备工作：
关闭双元泵电源。
断开主动输入阀接口与溶剂输入的管道。
注意静压引起的溶剂泄漏。
取出带废液管的漏液漏斗。
从双元泵上取出溶剂瓶箱。

1 按压前面板两边的夹扣，取出前面板。

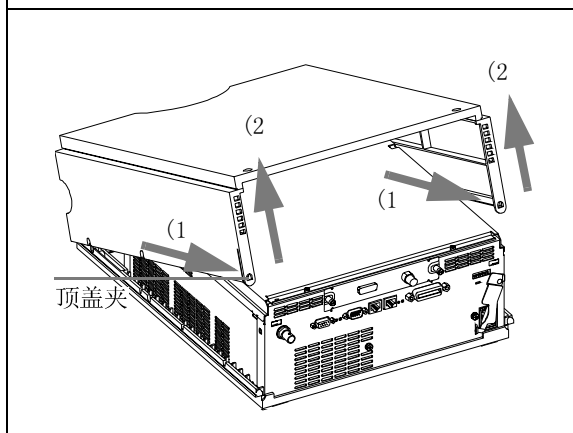


2 拔出电源线，将安全杆推向电源插座。

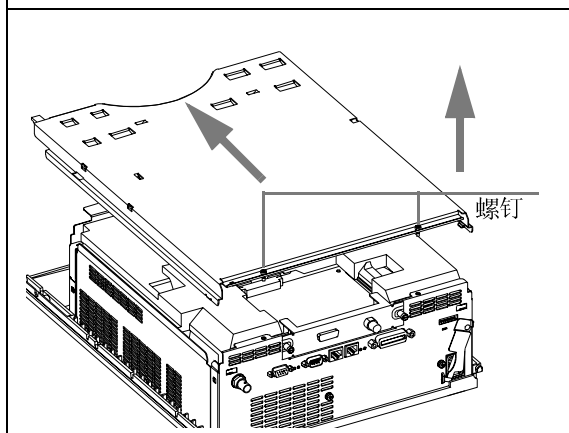


泵的维修
取下顶盖和泡沫塑料板

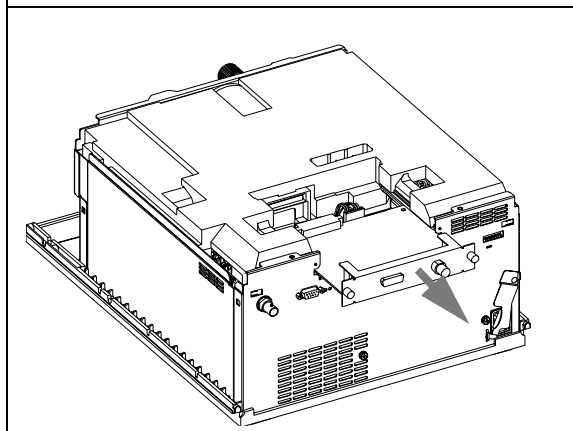
3 提起顶盖两边的夹子 (1)。取走顶盖 (2)。



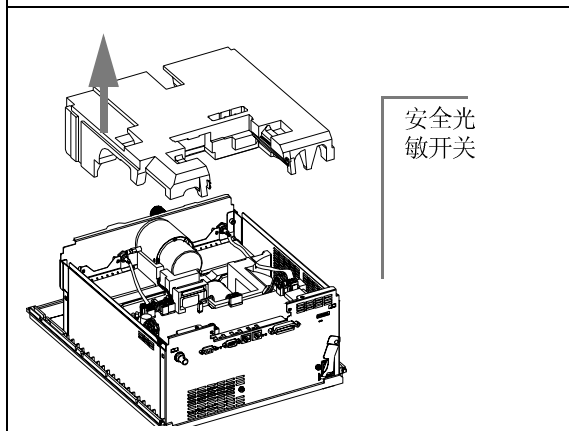
4 拧松顶部平板上的螺钉，先拿起它的背面，再取出平板。



5 如果已安装可选接口板，也将其从双元泵取出。



6 取走顶部的泡沫塑料板。



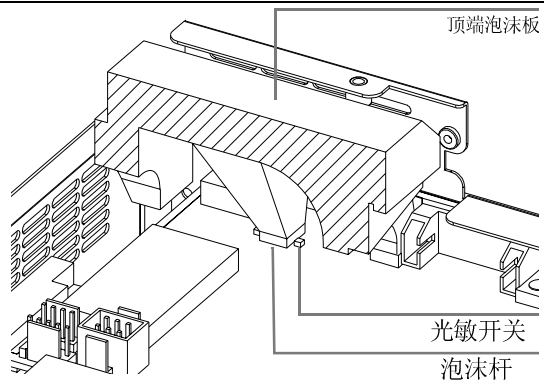
泵的维修
取下顶盖和泡沫塑料板

取走顶盖后请不要插上双元泵

当没有顶盖时，主机板上的安全光敏开关会阻止操作。

下图显示安全光敏开关在主机板上的位置。

7 安全光敏开关在主机板上的位置。



泵的维修
更换高压泵主机板（HPM 板）

更换高压泵主机板（HPM 板）

| | |
|-------|-------------------------------------|
| 何时需更换 | 板故障 |
| 所需工具 | 14 mm 扳手 7 mm 扳手 5 mm 扳手 |
| 所需部件 | HPM 板，G1312-66520，更换部件号 G1312-69520 |

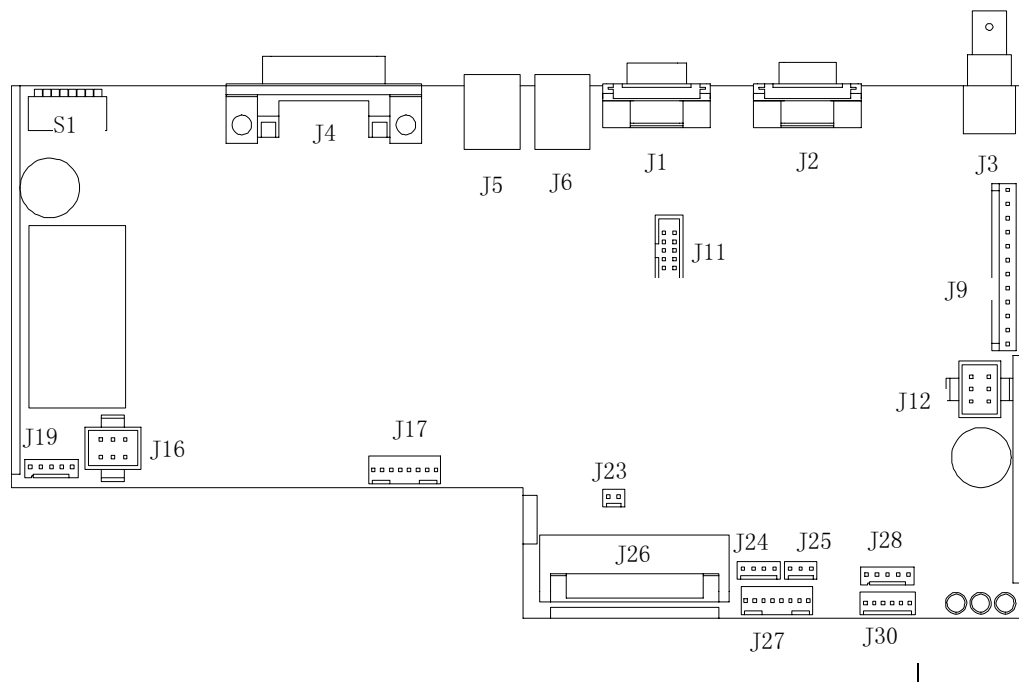
- 1 关泵，断开所有电缆，从叠放系统中将泵取出。
- 2 取走顶盖和泡沫塑料板，见 133 页“取下顶盖和泡沫塑料板”。
- 3 断开所有主机板连线。

| 接插件 | 说明 | 接插件 | 说明 |
|------|--------|-----|---------|
| J1 | RS232 | J17 | 编码器 A |
| J2 | 遥控 | J19 | AIV - A |
| J3 | 模拟压力信号 | J23 | 测漏传感器 |
| J4 | GPIB | J24 | 阻尼器 |
| J5/6 | CAN 插头 | J25 | 电扇 |
| J9 | 电源 | J26 | 接口板 |
| | | J27 | 编码器 B |
| J12 | 马达 B | J28 | AIV - B |
| J16 | 马达 A | J30 | 溶剂选择阀 |

注意 当取下连接器时用一只手反面提住 J3 接头。

泵的维修
更换高压泵主机板（HPM 板）

图 23 HPM 板布局



- 4 取下 GPIB 接插件上的螺钉，取走接插件和模拟压力输出的螺钉。
- 5 取出 HPM 板，将板放在 ESD 组件上。

警告

板插上设置的 RFI 弹簧片很锋利！从旧板中取出和插入新板上，小心受伤。

- 6 在多数情况下，RFI 弹簧片（无线电频率干扰弹簧片，阻止仪器向外环境发射）仍留再板的接口插头中。小心将弹簧片从旧板中取出，在新板装入泵内之前插到新板上（板的更换部件不包含 RFI 弹簧片）。
- 7 如果你还有更换其它部件，先继续进行那项工作。
- 8 检查新板地址开关 S1 的开关设定，见第 232 页“HP 1100 系列部件缺省地址”。

泵的维修 更换高压泵主机板（HPM 板）

注意

不正确的开关设定（例如，TEST/BOOT）可能会使泵进入基础模式（黄色或红色状态灯闪烁）。在这种情况下，应关闭泵，重新设置地址开关，然后再开泵。

- 9 安装新板，重新连接插头。确定接口板正确安装在后面板的板凹槽中。

注意

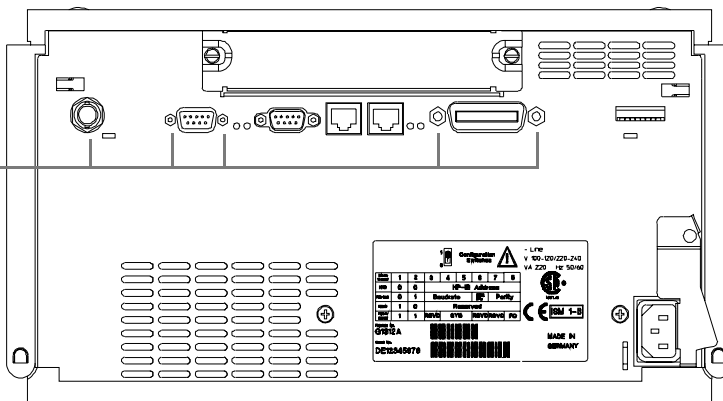
请确保 J27 不是偶然地连接到 J24/J25 的位置（可能在版本 A 和 B 板上），当打开电源时这会损坏泵驱动 B 的编码器。

- 10 重新装上连接螺钉和螺母，

图 24

双元泵后面板

重新连接所有



- 11 重新装上泡沫塑料板和顶盖，见 160 页“放回顶盖和泡沫塑料板”。
- 12 将泵放入叠放系统重新连接所有电缆打开双元泵电源，双元泵。如果泵的状态指示转为红色。按照第 139 页“输入 TYPE（类型）命令”操作，否则，进行第 140 页“输入系列号”操作。

泵的维修 更换高压泵主机板（HPM 板）

输入 TYPE（类型）命令

注意

新的主板安装后，组件的 *TYPE*（双元的）通常可以被自动检测。特定的 *TYPE* 提示泵在开启过程中如何进行配置。在某些情况下，特别是主板故障，用较旧版本主板进行更换时，不能进行 *TYPE* 自动检测。当更换的主板 *TYPE* 与泵不匹配时，在泵开启过程中将出现泵配置错误。这将使泵状态指示灯显示红色。在这种情况下，用下列步骤输入组件 *TYPE*。

您更换的主板必须与双元泵（G1312A）的 *TYPE* 一致。类型可以通过手持控制器或化学工作站输入，见 139 页“用手持控制器输入 *TYPE*（类型）命令”或见 140 页“用化学工作站输入 *Type* 命令”。

用手持控制器输入 *TYPE*（类型）命令

- 1 将手持控制器连接到泵。
- 2 从 *Views*（按 F5）选择 *System* 屏幕，然后按 *Tests*(F3)。
- 3 用上 / 下箭头，确定双元泵被点亮，按 *Enter*。现在应显示双元泵测试屏幕
- 4 在 *Tests* 屏幕中，按 m.m。从当前显示框中选择 *Command* 行，按 *Enter*。
- 5 进入标有 *Instr* 的对话框，输入命令 *TYPE G1312A*。
- 6 用上 / 下箭头输入字母和数字。在 *TYPE* 一词和字母 G 之间必须有空格。

注意

正确输入 *TYPE* 命令非常重要。不正确的 *TYPE* 命令可能组件在其驻留模式下打开。在这种情况下，应重新输入正确的 *TYPE* 命令。

- 7 命令输入后，按 *Enter* 点亮整个命令。
- 8 按 *Execute*(F8) 键。在对话框下，应出现一应答行：
Reply RA 0000 *TYPE "G1312A"* .
- 9 关闭组件，再重新打开。打开后应正常。在 *Records* 屏幕，产品栏应指示双元泵。如果还连接了化学工作站，现在应重新启动。

泵的维修 更换高压泵主机板（HPM 板）

用化学工作站输入 Type 命令

在主要的用户界面屏幕下方，通过键入特定命令进行 TYPE 输入。

- 1 在命令行中键入以下命令，输入特定组件的 TYPE：

```
print sendmodule$(lpmp, "TYPE G1312A")
```

注意

正确输入 TYPE 命令非常重要。不正确的 TYPE 命令可能组件在其驻留模式下打开。在这种情况下，应重新输入正确的 TYPE 命令。

- 2 应答行 RA 0000 将显示 Type "G1312A"。
- 3 关闭双元泵，然后再打开。重新启动化学工作站。系统应正常。
- 4 组件的 TYPE 也可以通过在命令行中键入如下命令进行识别：

```
print sendmodule$(lpmp, "TYPE?")
```

应答行将给出组件 TYPE。

输入系列号

用手持控制器输入系列号

- 1 将手持控制器与双元泵连接。打开泵。
- 2 在手持控制器上，按 *Views (F5)*，并选择系统 *system* 屏幕，然后按 *Records (F4)*。使用上 / 下箭头，确定双元泵被点亮。
- 3 按 *FW Update (F5)*。现在，按 *m* 键。将出现一个对话框，显示 *Update Enter Serial#*。
- 4 按 *Enter*。将出现一个对话框，显示 *Serial#*。
- 5 用上 / 下箭头输入字母和数字。在标记 *Serial#* 的对话框中，输入双元泵 10 个字符的系列号。当 10 个字符的系列号输入时，按 *Enter* 点亮整个系列号。然后按 *Done (F6)*。

泵的维修 更换高压泵主机板（HPM 板）

注意

集成电路版本在 A02.00 以下的，如果 Serial#（系列号）框空白，千万不要按 *Done*。在这种情况下，组件不再被手持控制器或化学工作站识别。主板必须更换。

- 6 关闭双元泵，再打开。*Records* 屏幕将显示正确的系列号。
- 7 如果也连接了化学工作站，现在也重新启动化学工作站。

用化学工作站输入系列号

在主要的用户界面屏幕下方，通过键入特定命令输入组件系列号。

- 1 在命令行中键入下列命令，输入组件系列号：

```
print sendmodule$(lpmp, "ser YYYYYYYYYY")
```

在这里，YYYYYYYYYY 是双元泵 10 个字符的系列号。

注意

前两个字符是字母，应当大写。

应答行 RA0000SER 显示将出现您刚输入的系列号。

- 2 关闭双元泵，再打开。然后，重新启动化学工作站。如果您刚输入的系列号与原组件系列号不同，您将在化学工作站重新启动过程中编辑 Agilent 1100 配置。
- 3 重新启动后，在主要用户界面屏幕 *Instrumentmenu*（仪器菜单）下可以见到您刚输入的系列号。双元泵的系列号也可以通过键入下列命令查出：

```
print sendmodule$(lpmp, "ser?")
```

 应答行将给出双元泵的系列号。

泵的维修

更换高压泵主机板（HPM 板）

更换双元泵集成电路

在下列情况下需要更换新的集成电路

- 如果新版本可以解决当前版本的安装问题。
- 如果新主板（HPM）上集成电路版本比更换前的旧时。

要升级双元泵集成电路，请按照国际互联网上的步骤和说明：

<http://www.agilent.com/chem>

在您的系统上下载和安装最新版本，或者打电话给当地维修站请求帮助。

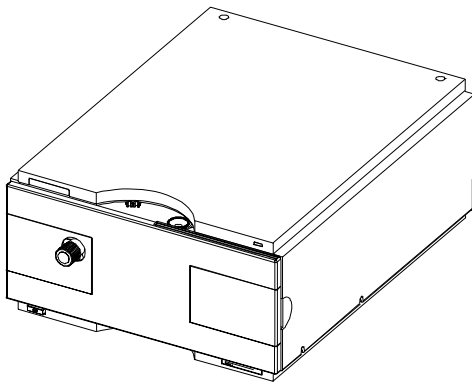
泵的维修
更换阻尼器

更换阻尼器

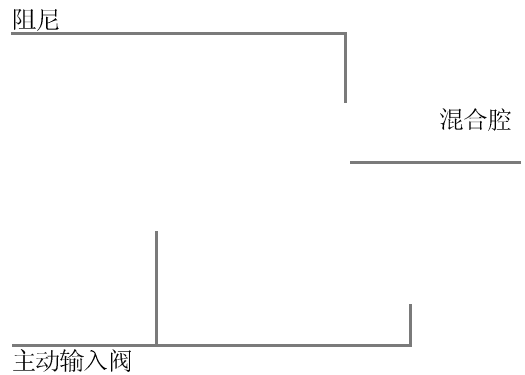
| | |
|-------|-----------------------------|
| 何时需更换 | 没有压力输出或渗漏 |
| 所需工具 | 螺丝刀 Pozidriv #1 1/4 英寸扳手 |
| 所需部件 | 阻尼器，部件号 79835-60005 |

注意 当阻尼器在位时，不要全部移出 Z 形板。沉重的阻尼器可能会跌落。

1 移去前盖，顶盖和泡沫塑料板板，见 133 页“取下顶盖和泡沫塑料板”。

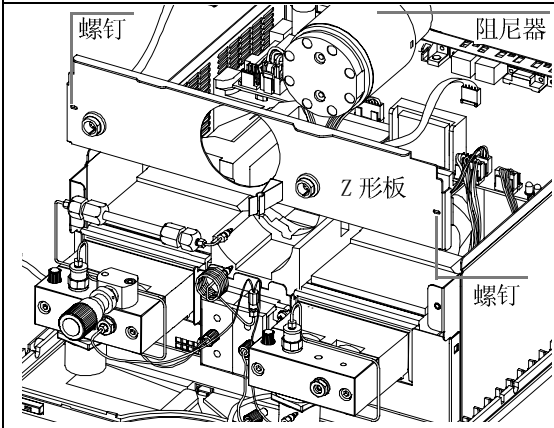


2 断开主动输入阀的电缆和阻尼器上的两根毛细管。断开主板上阻尼器连接件 (J24)。从固定件上松开混合腔的夹子。

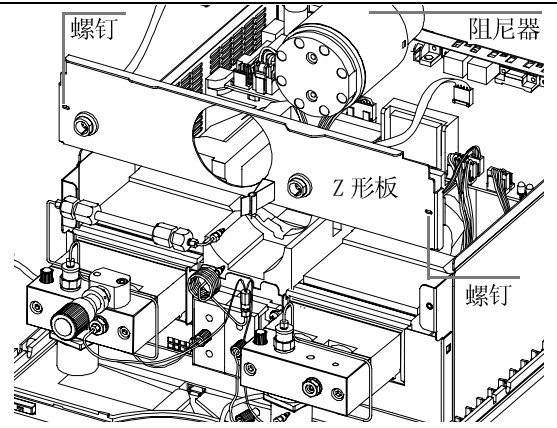


泵的维修
更换阻尼器

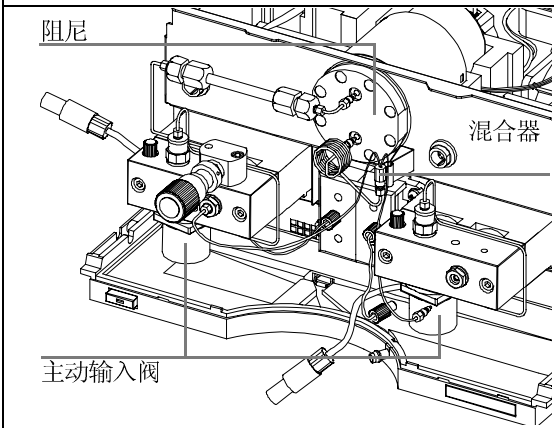
3 松开 Z 形板，向前折叠，取出阻尼器。



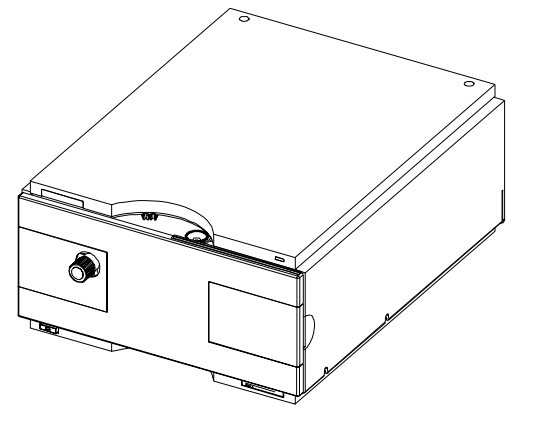
4 将 Z 形板放回原位，用两个螺钉固定。连接主板上阻尼器的接头 (J24)。



5 重新连接阻尼器的两根毛细管。将混合腔插回它的座上。重新连接两个 AIV 电缆到 Z 形板。



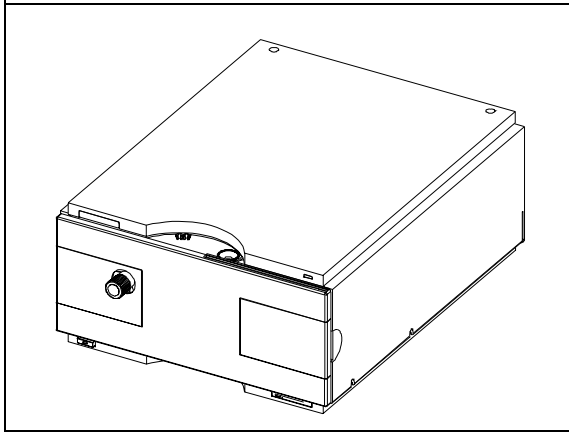
6 重新装上顶端泡沫塑料板、可选接口板、前面板及顶盖（见 160 页“放回顶盖和泡沫塑料板”）。



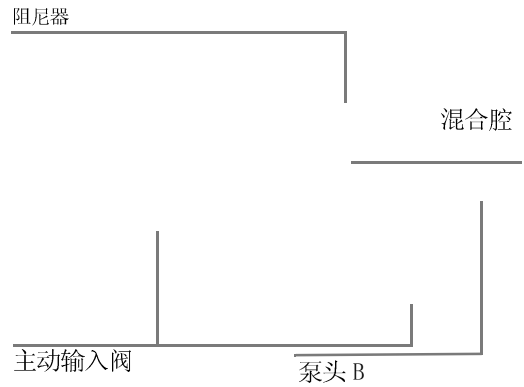
更换风扇

| | |
|-------|-----------------------------|
| 何时需更换 | 风扇不工作 |
| 所需工具 | 螺丝刀 Pozidriv #1 1/4 英寸扳手 |
| 所需部件 | 风扇，部件号 3160-1017 |

1 取走前面板、顶盖和泡沫塑料板（见 133 页“取下顶盖和泡沫塑料板”）。

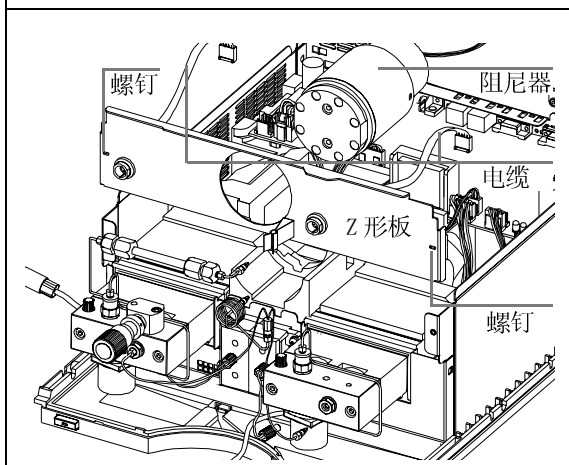


2 断开泵头 B 上的毛细管，断开两个主动输入阀电缆线和两根阻尼器毛细管，在主板上断开阻尼器连接件 (J24)，从固定件上松开混合腔的夹子。

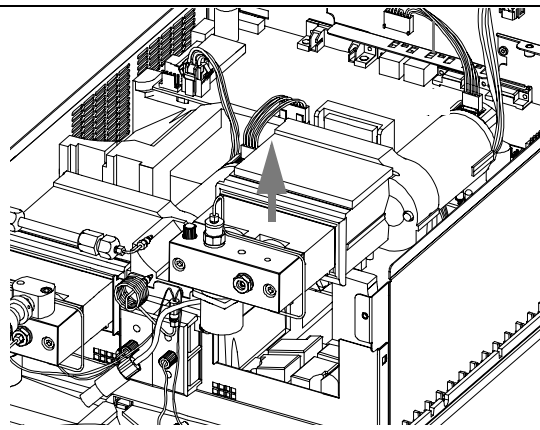


泵的维修
更换风扇

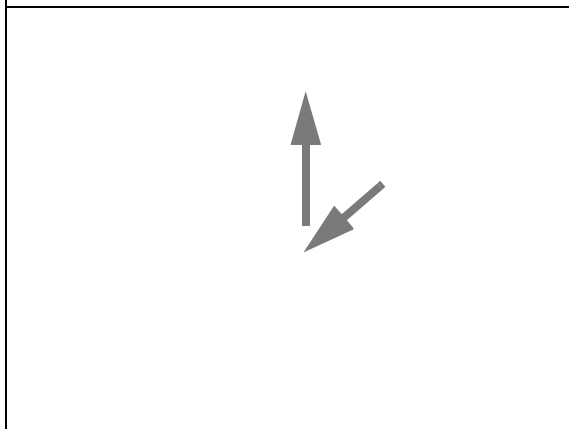
3 松开 Z 形板，向前折叠，取出阻尼器。拆下主板上主动输入阀的两个扁平电缆插头 (J19, J28)，取出 Z 形板



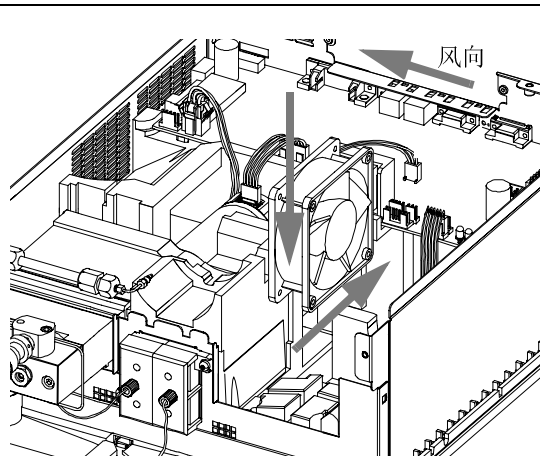
4 从主板断开 B 泵 (J12, J27) 的连接件，抬起整个组件。



5 断开主板上的风扇连接件 (J25)，向前滑动风扇，并从单元中移出风扇。

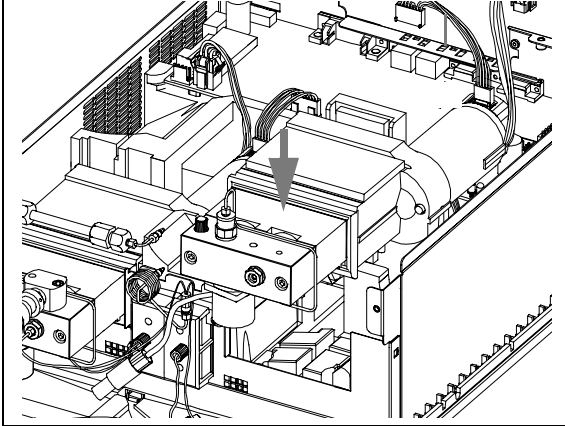


6 将新的风扇放入凹陷处，并与主板相连 (J25)，确保风向与所示方向一致 (风扇上的箭头与泡沫塑料板上的方向一致)。

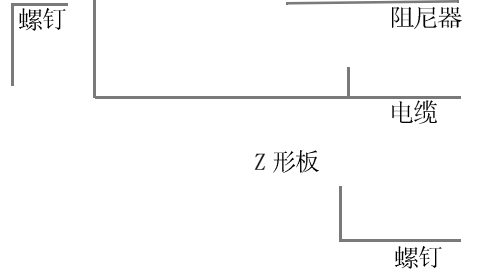


泵的维修
更换风扇

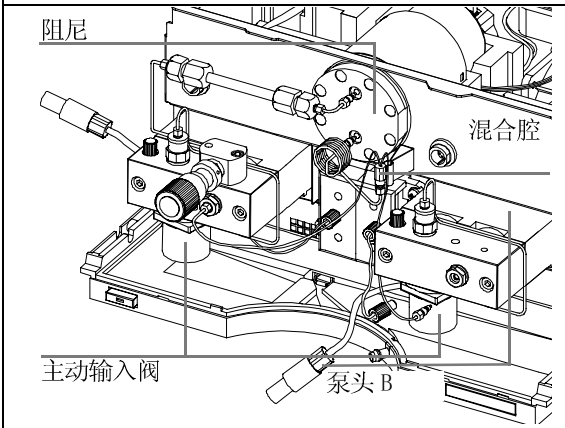
7 将泵 B 放入它的凹陷处，并与主板相连



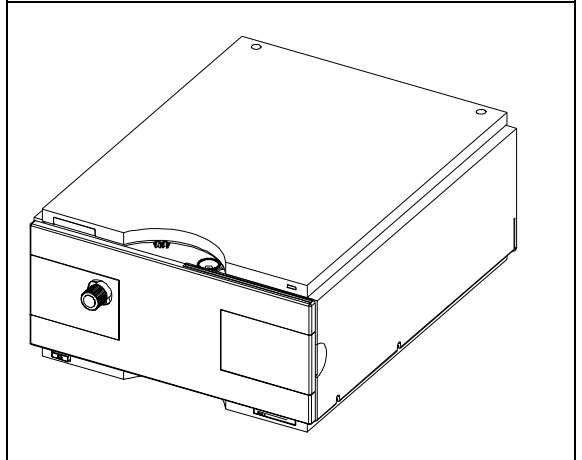
8R 将 Z 形板和缓冲器放回原处，用两个螺钉固定住，重新在主板 (J18, J28) 上连接阻尼器连接件 (J24) 和 AIV 连接器电缆线。



9 重新在泵头 B 上连接所有毛细管和主动输入阀的两个连接件，在 Z 形板夹子上固定混合腔。



10 重新安装泡沫塑料板、顶盖和前面板，见 160 页“放回顶盖和泡沫塑料板”。



更换泵驱动器

警告

泵头取走后，不要启动泵，否则会毁坏泵驱动器。

双元泵双元泵有两个泵驱动组件。A 驱动装置在左边，B 驱动在右边，两个泵在放置过程中的不同在于：清洗阀部件放在 A 驱动上，泵驱动连接件放在 HPM 板上，下列过程说明了怎样更换 A 处的泵驱动。

何时需更换：

- 故障提示：马达驱动电源

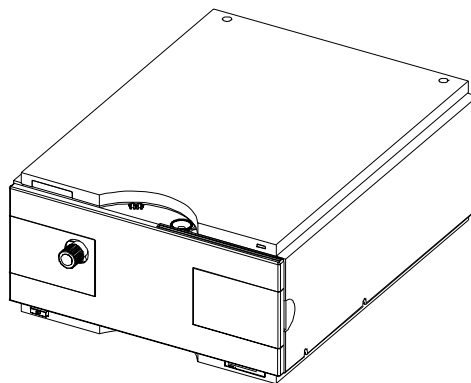
所需工具：

- 螺丝刀 Pozidriv #1
- 1/4 英寸扳手
- 4-mm 内六角扳手

所需部件：

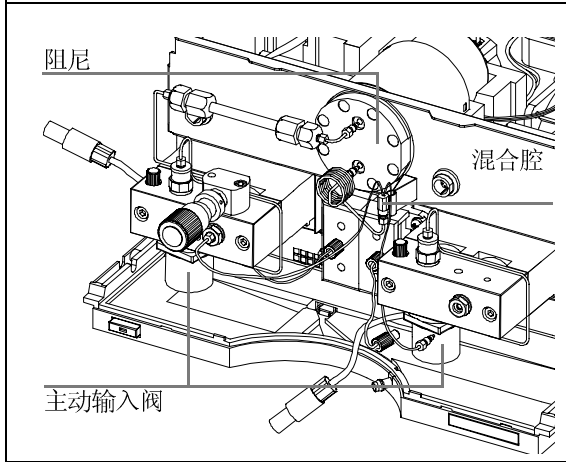
- 泵驱动器 G1311-60001,
更换部件号 G1311-69001

- 1 关闭主板上泵电源开关，拆掉所有的电缆和管子，从叠放系统中取出泵。移去前盖，顶盖和顶部泡沫塑料板（见 133 页“取下顶盖和泡沫塑料板”）。

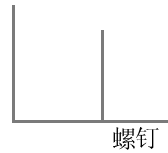


泵的维修 更换泵驱动器

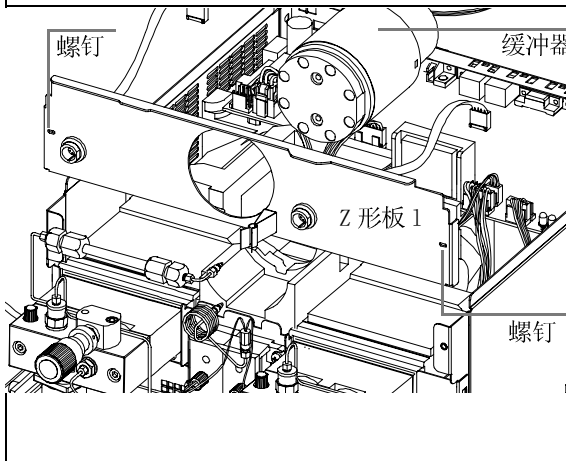
- 2 从泵头和阻尼器上断开所有毛细管和废液管，断开两个泵的主动输入阀连接件，从固定处松开混合腔的夹子。



- 3 用 4mm 内六角扳手逐步松开并取出两个泵头螺钉，从泵驱动器中取出泵头。



- 4 松开 Z 形板上两个螺钉，向前折叠，在主板 (J24) 上断开阻尼器并移去它，从主板 (J19, J28) 上断开两个主动输入阀连接件的电缆线，将 Z 形板放置一边。

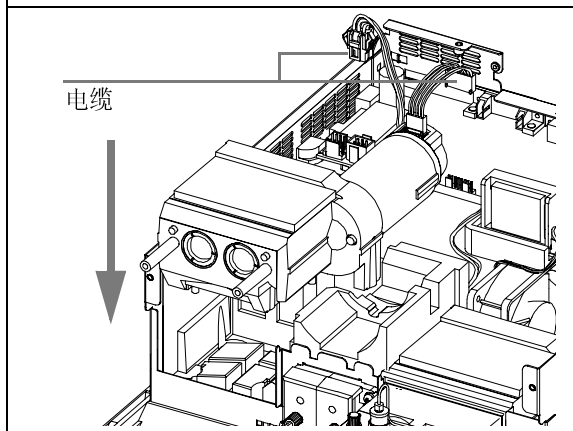


- 5 从主板上断开泵头电缆线 (J16, J17 或 J12, J17)，从泡沫塑料板中抬起泵驱动器。

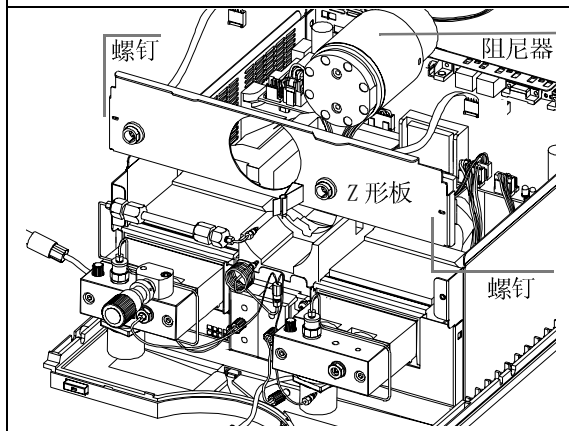


泵的维修
更换泵驱动器

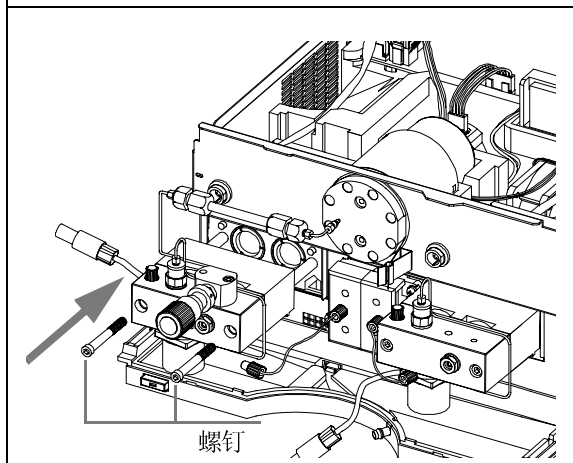
6 将新的泵驱动放入泡沫塑料板凹陷处，在主板（J16，J17 或 J12，J28）处连接件上连入电缆线。



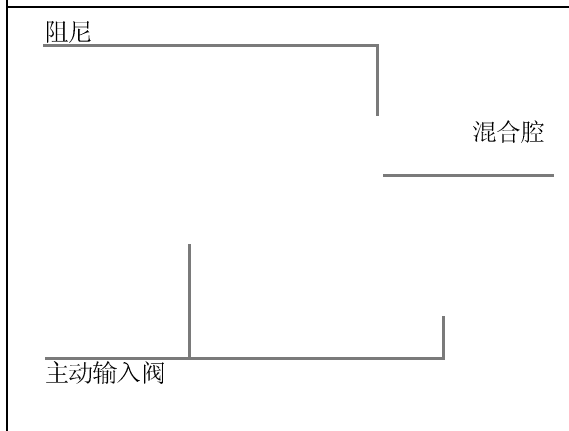
7 放回阻尼器和 Z 形板，用两个螺钉固定住，重新在主板（J19，J28）上连入电缆线。



8 重新安装泵头，用两个螺钉固定住。



9 重新连接所有毛细管和电缆线，使混合腔安置于固定处。



更换电源装置

何时需更换：

- 发生故障

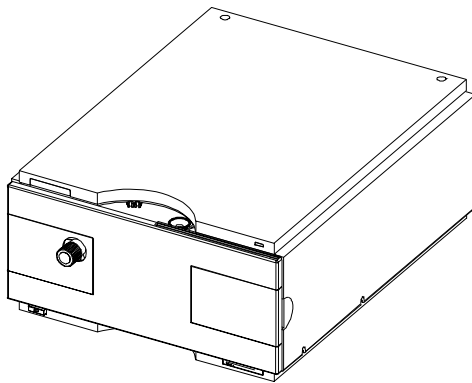
所需工具：

- 螺丝刀 Pozidriv #1
- 1/4 英寸扳手
- 14 mm 扳手
- 7 mm 扳手
- W5 mm 扳手

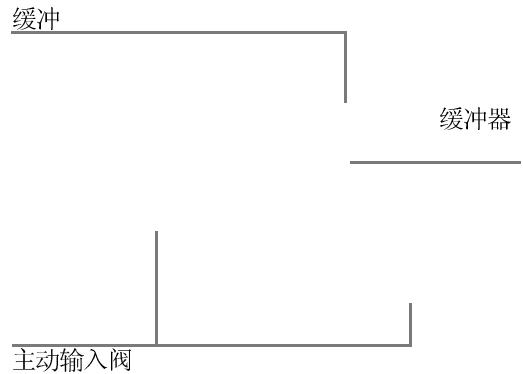
所需部件：

- 电源部件，部件号 0950-2528

1 拆下所有电缆，毛细管，从叠放系统中取出泵，移去前盖，顶盖和顶部泡沫塑料板（见 133 页“取下顶盖和泡沫塑料板”）。

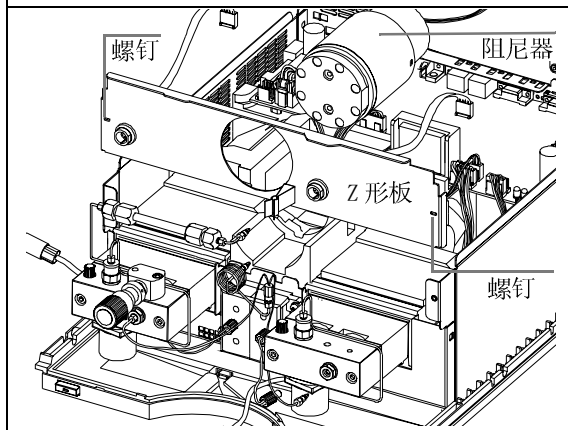


2 从两个泵头和缓冲器上拆下所有毛细管，管子 and 连接件。从固定处移去缓冲器。

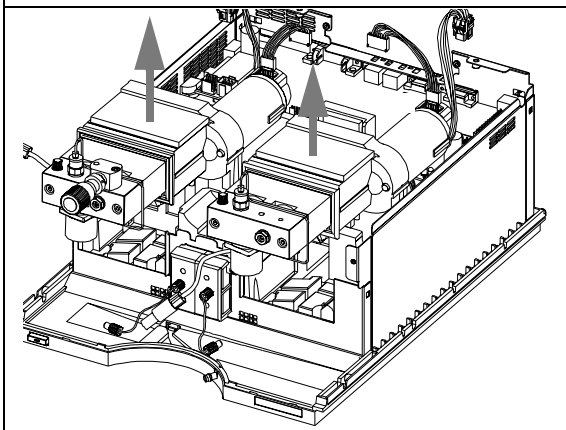


泵的维修
更换电源装置

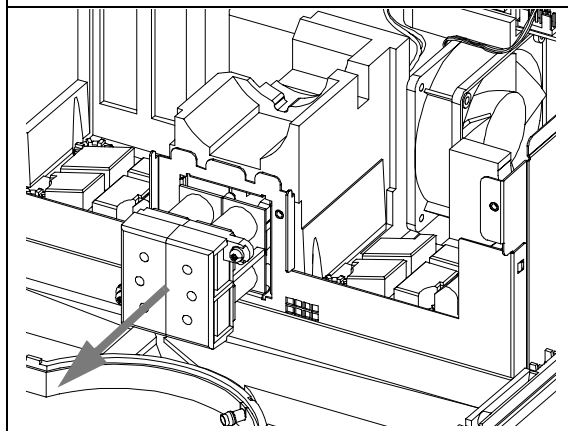
3 从主板 (J19, J24, J28) 处断开主动输入阀和阻尼器的连接件, 松开螺钉, 拿出阻尼器, 移去 Z 形板。



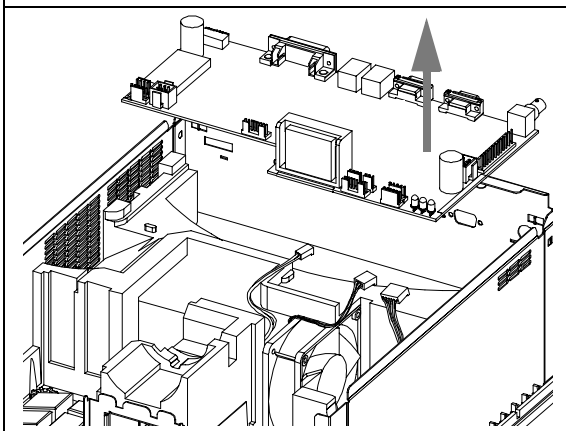
4 从主板 (J16, J17, J12, J27) 断开两个泵, 将其从泡沫塑料板中抬起。



5 移去溶剂选择阀部件和连接件 (如果安装了), 见第 117 页 “更换溶剂选择阀”。

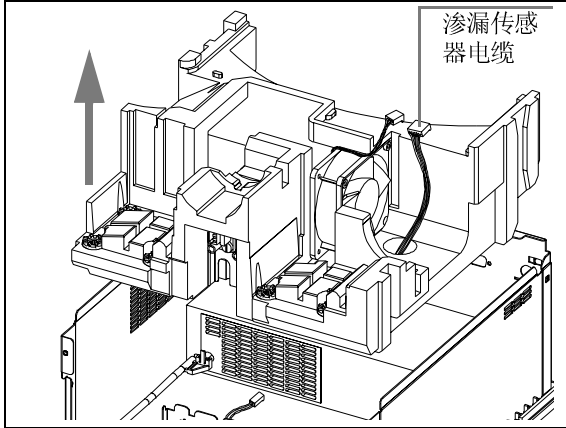


6 移去 HPM 板, 见 136 页 “更换高压泵主机板 (HPM 板)”。

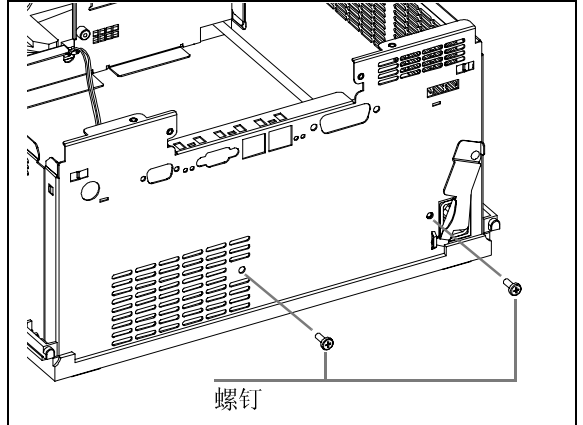


泵的维修
更换电源装置

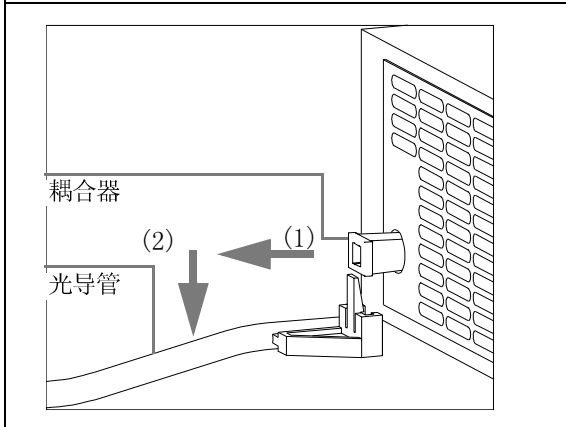
7 将渗漏传感器电缆线穿过溶剂选择阀的凹孔处，将底部泡沫塑料板抬起。



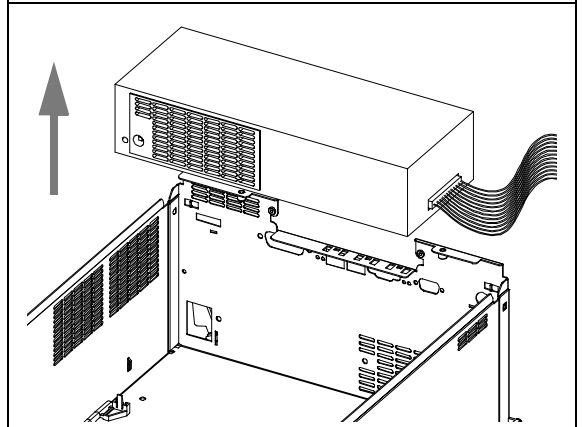
8 松开并移去后部板上电源装置上的螺钉。



9 从电源装置上松开光导管夹子，拉出耦合器。

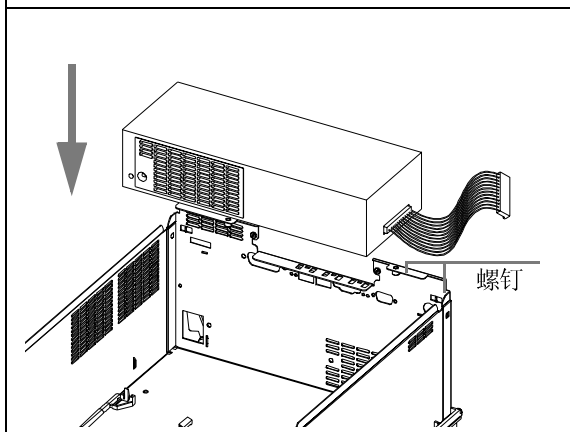


10 将电源装置抬起。

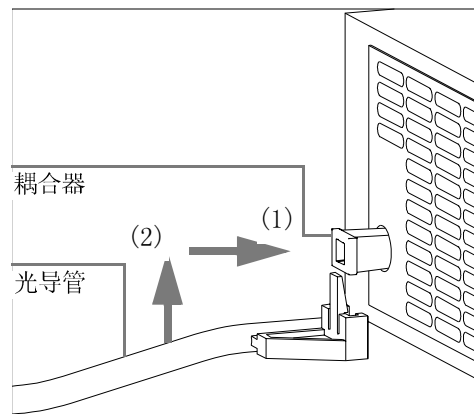


泵的维修
更换电源装置

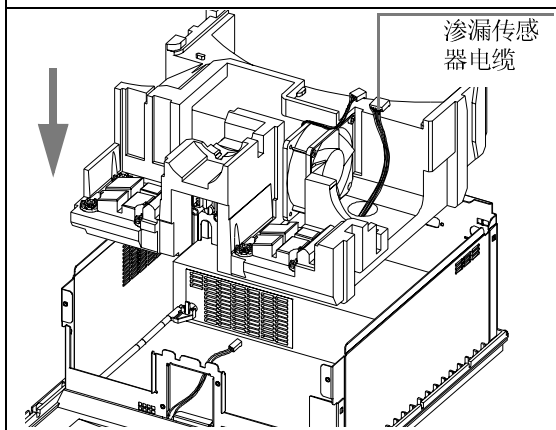
11 将新的电源装置放入双泵，用两个螺钉在后部板上固定。



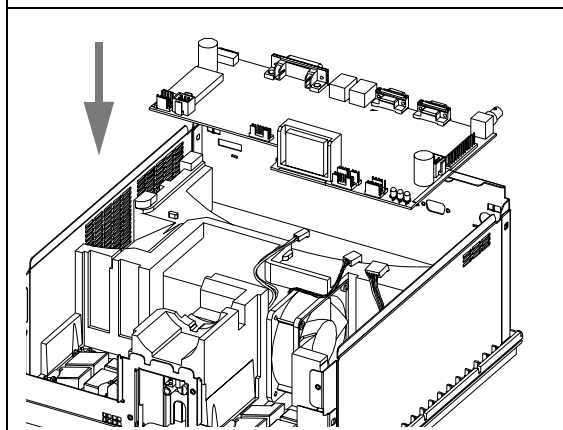
12 将耦合器放入电源装置的开关处，将光导管夹在耦合器上。



13 将渗漏传感器电缆线穿过底部泡沫塑料板，放回底部泡沫塑料板，并将渗漏传感器电缆线放入泡沫塑料板中，确保渗漏传感器电缆没有被金属钣金件损坏。

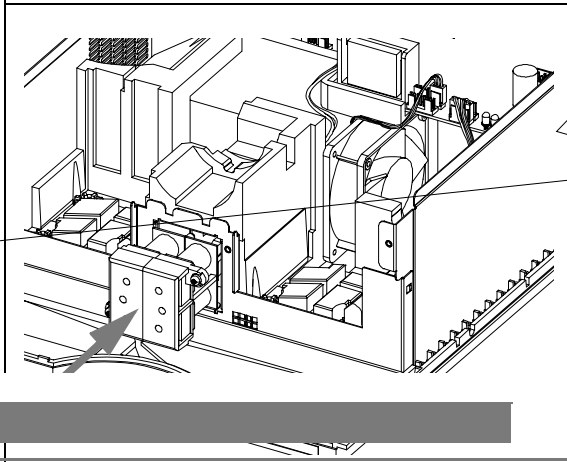


14 重新安装主板，连接所有电缆线，见 136 页“更换高压泵主机板（HPM 板）”。

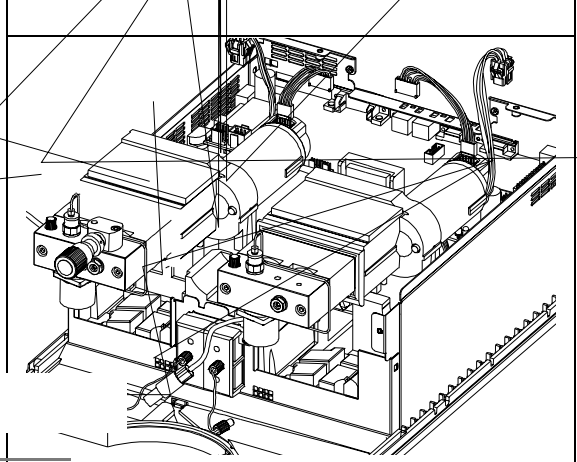


泵的维修
更换电源装置

15 安装溶剂选择阀（如果有），见第 117 页“更换溶剂选择阀”。



16 放回两个泵单元，将其与主板（J16，J17，J12，J27）相连。



形板，重新连接电缆线到主板（J19，J28，J24）处。

管子和电缆线重新连到泵头和阻尼器，使混合腔固定在架子上。

螺钉

缓冲器

阻尼

混

板

螺钉

入阀

更换渗漏传感器

何时需更换 当接漏盘中没有漏液而出现渗漏信号时。

所需工具 螺丝刀 Pozidriv #1
1/4 英寸扳手
14 mm 扳手
7 mm 扳手
5 mm 扳手

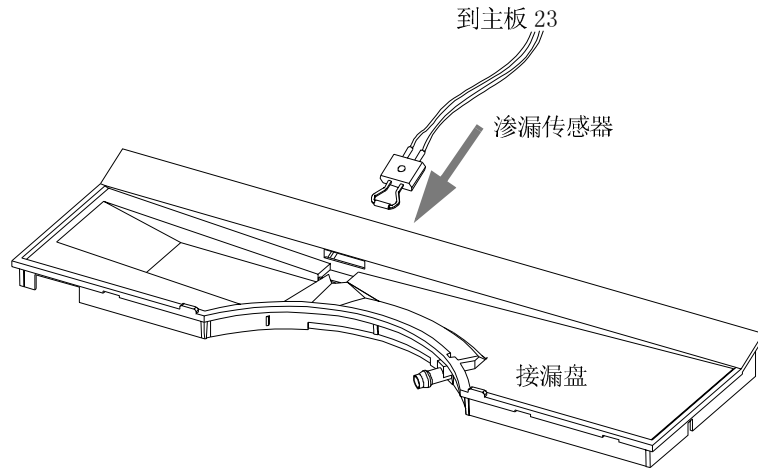
所需部件 渗漏传感器 5061-3356

- 1 取出顶盖和泡沫塑料板板，见 133 页“取下顶盖和泡沫塑料板”。
- 2 取出主机板，见 136 页“更换高压泵主机板（HPM 板）”。
- 3 取出泵部件、阻尼器和底部泡沫塑料板，见 151 页“更换电源装置”（第 1 步至第 7 步）。
- 4 松开接漏盘夹子，将接漏盘放在双元泵前面。
- 5 将渗漏传感器从接漏盘中拔出，并从金属板中拔出电线。
- 6 将新的渗漏传感器放入接漏盘中，见图 25，放回盘子，确保电线安放于底部金属板凹处。
- 7 装回底部泡沫塑料板，确保渗漏传感器的电线被引导穿过泡沫塑料板顶端。
- 8 重新放好主机板，见 136 页“更换高压泵主机板（HPM 板）”。
- 9 装好两个泵部件、阻尼器和 Z 形板。
- 10 重新放好顶部泡沫塑料板和顶盖，160 页“放回顶盖和泡沫塑料板”。

泵的维修
更换渗漏传感器

图 25

更换渗漏传感器



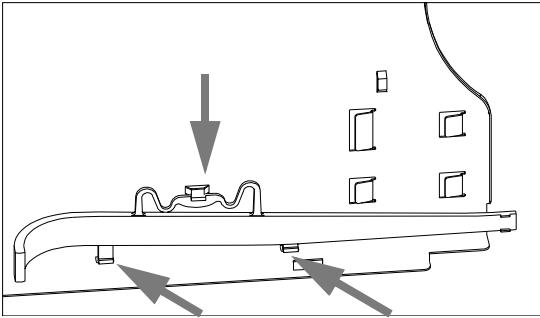
更换状态光导管

| | |
|---------|-----------------|
| 何时需更换 | 如果光导管破碎 |
| 如果光导管破碎 | 螺丝刀 Pozidriv #1 |
| 所需部件 | 状态光导管 5041-8384 |

本步骤准备工作：

- 取走前面板和顶盖，见 133 页“取下顶盖和泡沫塑料板”。

1 状态光导管夹在顶盖上。



- 2 重新放好顶盖，见 160 页“放回顶盖和泡沫塑料板”。
- 3 将双元泵重新放入叠放型结构中，重新连接电线和毛细管。
- 4 启动双元泵。

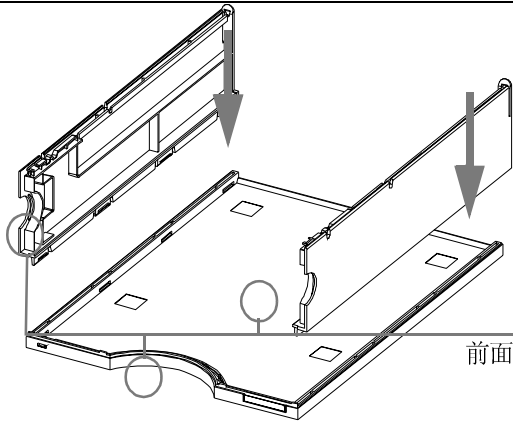
安装主机盖

| | |
|------|--------------------------------------|
| 何时需要 | 如果主机盖损坏 |
| 所需工具 | 不需工具 |
| 所需部件 | 盖附件包 G1312-68703 (包括底部, 顶部, 左边和右边部分) |

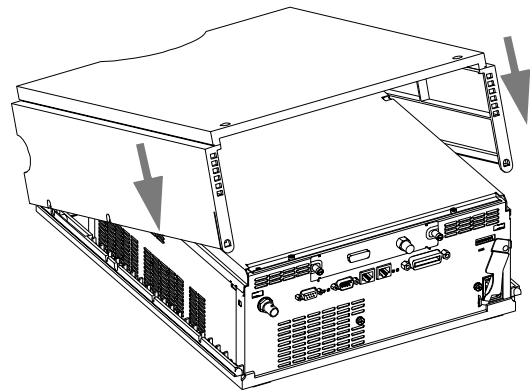
注意 盖附件包包括所有部件, 但没有装配在一起。

警告 如果将盖的左右方向插反, 你就无法将其从顶盖上拿开。

1 将盖的顶部放在工作台上, 将左边和右边部分插进盖的顶部。



2 盖好顶盖。



3 将二元泵重新放入叠放型结构中, 接上所有电线和毛细管。

4 启动二元泵。

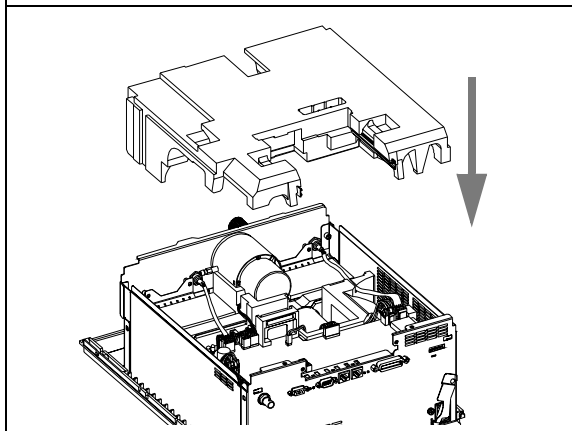
泵的维修
放回顶盖和泡沫塑料板

放回顶盖和泡沫塑料板

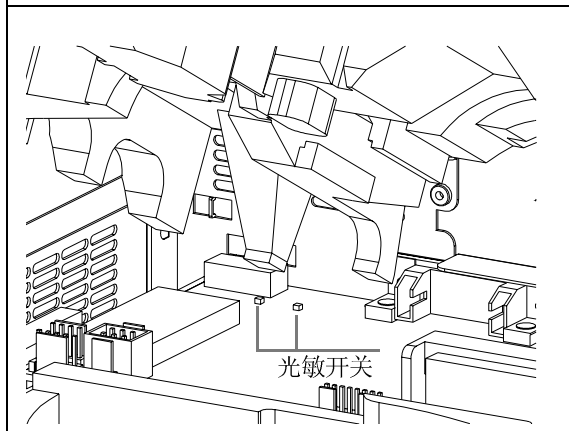
所需工具： 螺丝刀 Pozidriv #1

本步骤准备工作如 在你修理后确保所有部件，电缆，毛细管和连接件都在正确的位置上。
下：

1 将缓冲器电缆放入朝向 B 泵主动输入阀电缆右侧的凹槽。渗漏传感器放回顶部泡沫塑料板。

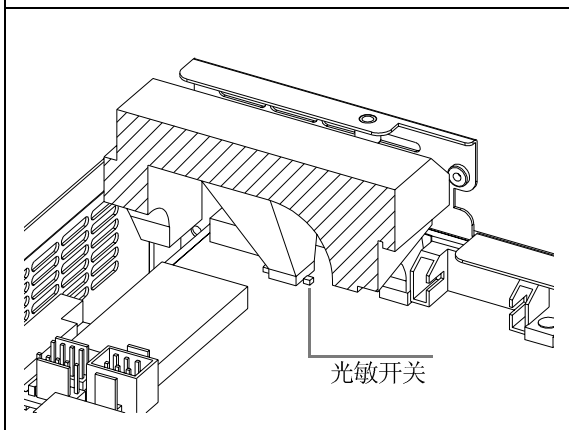


2 确保泡沫塑料板安放正确并固定在安全灯开关位置上。

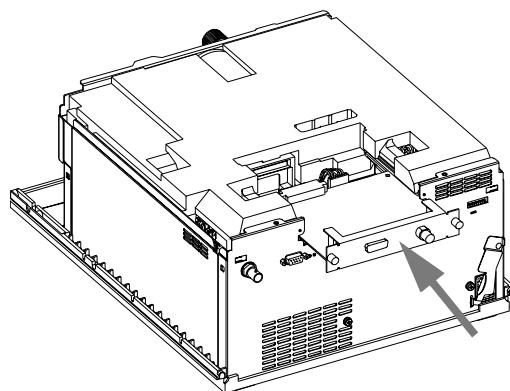


泵的维修
放回顶盖和泡沫塑料板

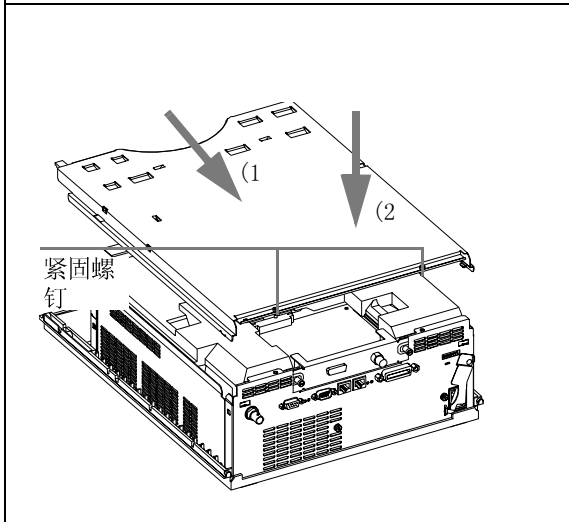
3 将泡沫塑料板固定在光敏开关上。



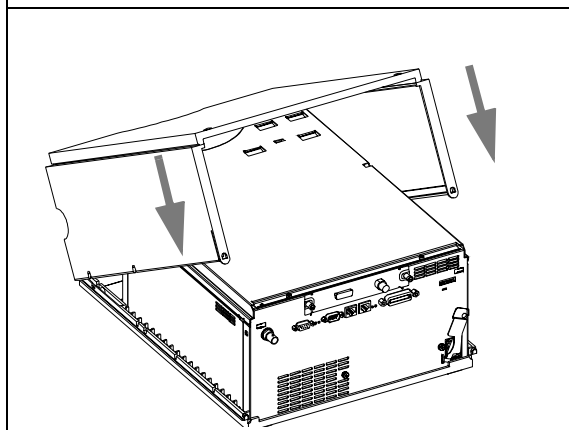
4 重新装好可选接口板，或板面盖板。



5 重新放好金属盖，用两个螺钉拧紧。

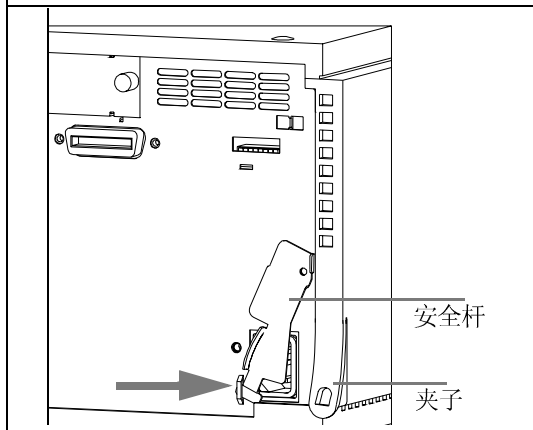


6 重新放好顶盖。

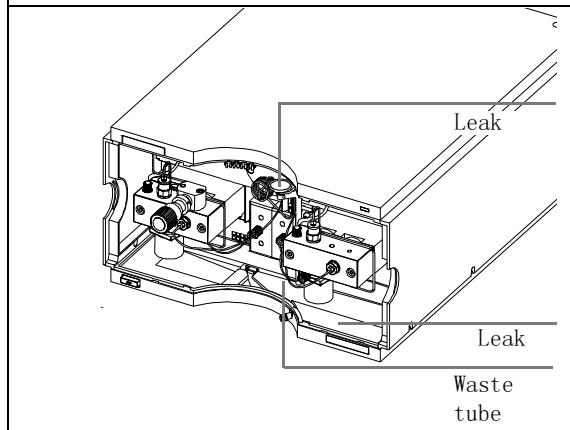


泵的维修
放回顶盖和泡沫塑料板

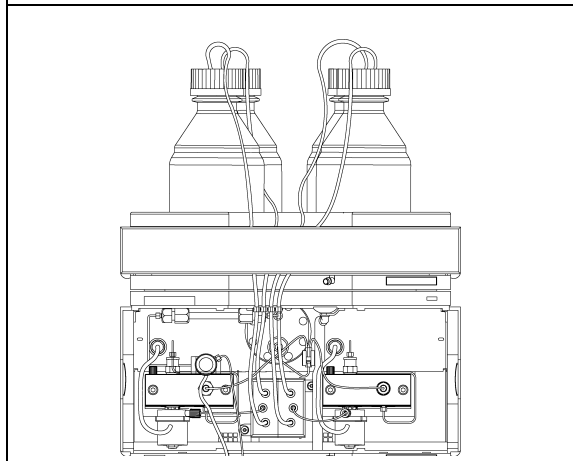
7 确保夹子放置正确，将安全杆移回原位。



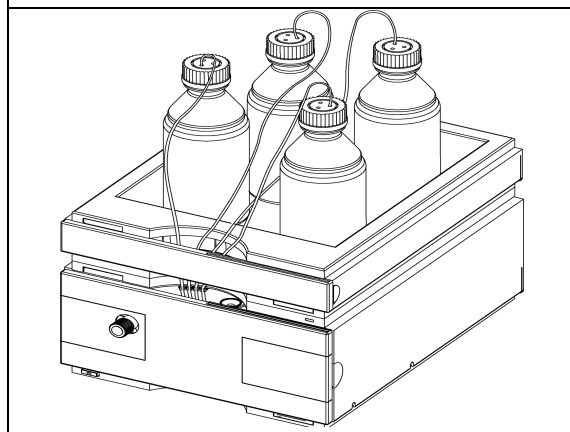
8 重新装好带有废液管的接漏漏斗，将废液管的下部放进接漏盘夹中。



9 将双元泵放回叠放型结构中，放回溶剂瓶箱，重新接好所有管子和毛细管（图示配置带有溶剂选择阀）。



10 重新装好前面板，重新将电源线连入双元泵。启动双元泵。



部件和材料

图 26 主机装配综述（正面）

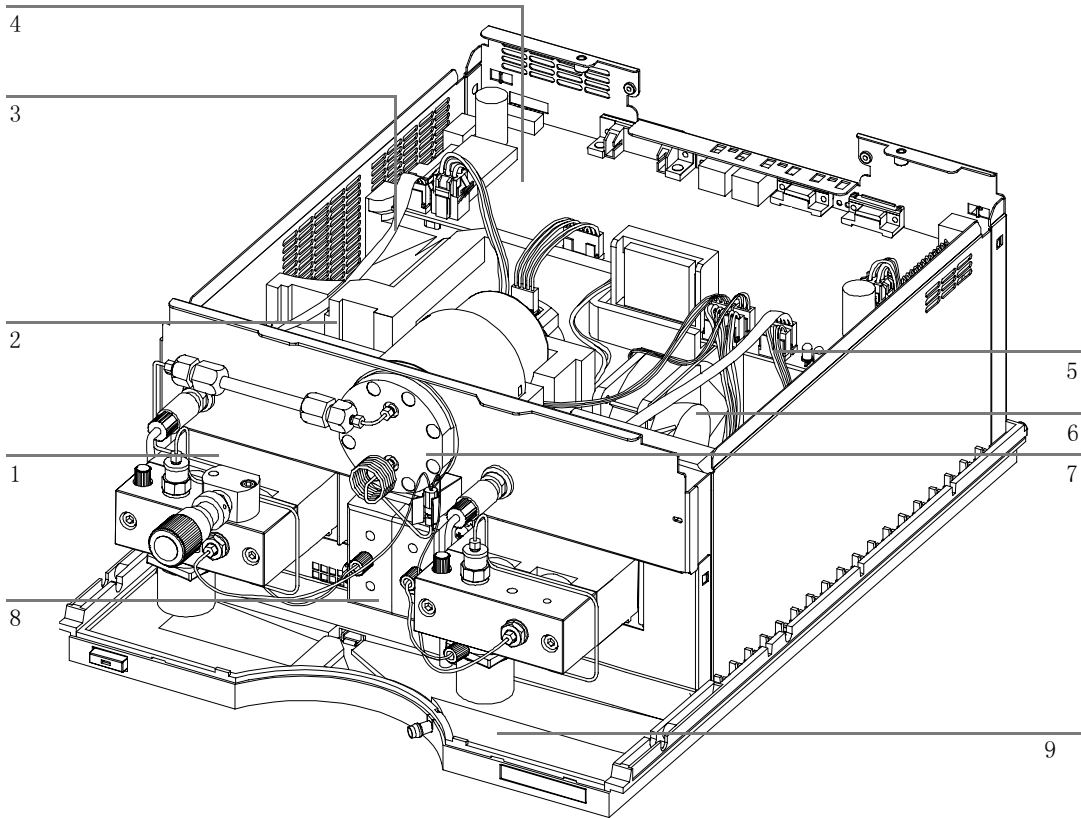


表 7

| 维修部件 - 泵体内腔和主机装置 (正面) | | |
|-----------------------|----------------|-------------|
| 序号 | 说明 | 部件号 |
| 1 | 泵头, 见 179 页 | G1311-60004 |
| 2 | 泵驱动装置 | G1311-60001 |
| | 以旧换新 - 泵驱动器 | G1311-69001 |
| 3 | 电线部件 AIV 到主机板 | G1311-61601 |
| 4 | 高压泵主机板 (HPM) | G1312-66520 |
| | 以旧换新 - HPM 板 | G1312-69520 |
| 5 | 电缆线 - 溶剂选择阀 | G1312-61602 |
| 6 | 风扇 | 3160-1017 |
| 7 | 阻尼器 | 79835-60005 |
| 8 | 溶剂选择阀 (完整阀的一半) | G1312-60000 |
| | 螺钉, 溶剂选择阀 | 5022-2112 |
| 9 | 接漏盘 - 泵 | 5041-8390 |

图 27

主机装配综述（背面）

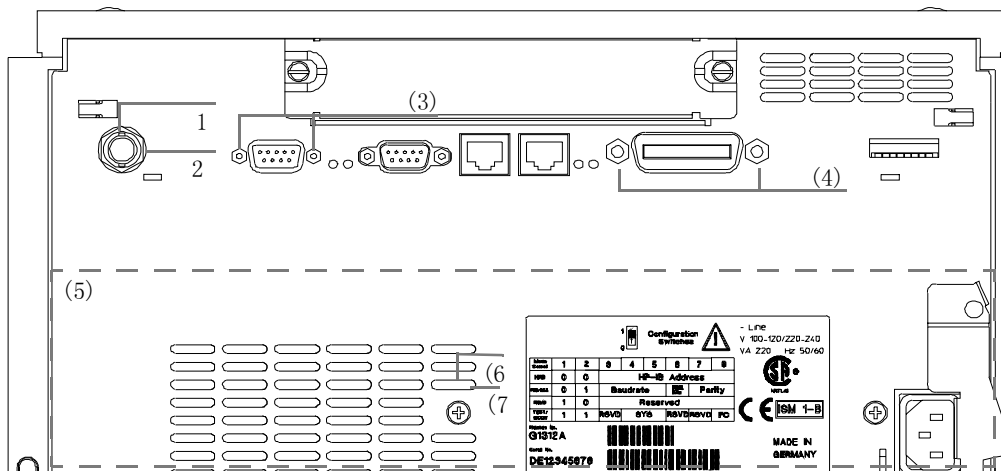


表 8

维修部件 - 泵体内腔和主机装置（背面）

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|----|--------------------|-----------|
| 1 | M14 螺母 - 模拟输出 | 2940-0256 |
| 2 | 清洗装置 - 模拟输出 | 2190-0699 |
| 3 | 远距离 - 遥控连接器 | 1251-7788 |
| 4 | 远距离 - GPIB 连接器 | 0380-0643 |
| 5 | 电源（后面板之后） | 0950-2528 |
| 6 | 螺钉 M4, 7 mm 长 - 电源 | 0515-0910 |
| 7 | 清洗装置 - 电源 | 2190-0409 |

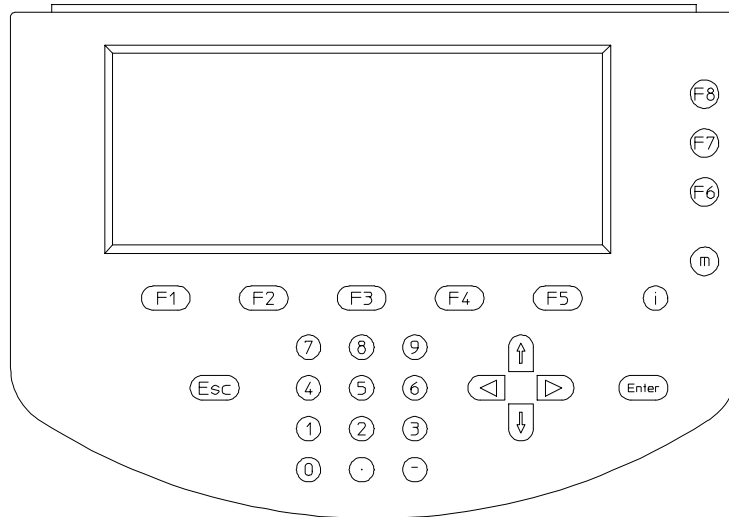
手持控制器 (B- 型)

表 9

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|----|-----------------------------|-------------|
| | 手持控制器, 更换部件包括电缆 | G1323-67001 |
| | 塑料罩, 包括前、后罩和夹子 | 5062-8583 |
| | CAN 电缆, Agilent 1100 到手持控制器 | G1323-81600 |

图 28

手持控制器



溶剂瓶箱

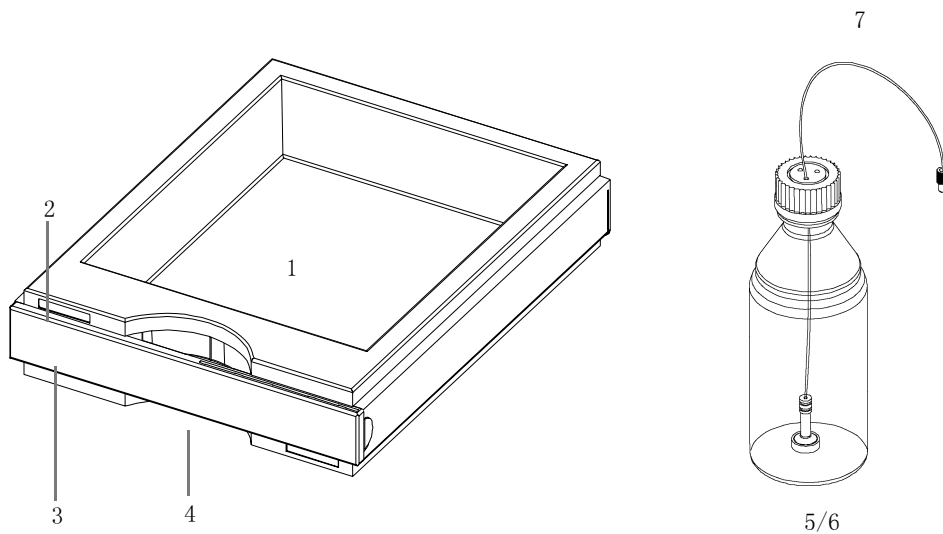
表 10

溶剂瓶箱部件

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|----|------------------|-------------|
| 1 | 溶剂瓶箱, 包括所有塑料部件 | 5062-8581 |
| 2 | 标牌, Agilent 1100 | 5042-1312 |
| 3 | 前面板, 溶剂瓶箱 | 5062-8580 |
| 4 | 接漏盘, 溶剂瓶箱 | 5042-1307 |
| 5 | 棕色瓶 | 9301-1450 |
| 6 | 透明瓶 | 9301-1420 |
| 7 | 瓶头装配部件, 见 169 页 | G1311-60003 |

图 29

溶剂瓶箱部件



瓶头部件

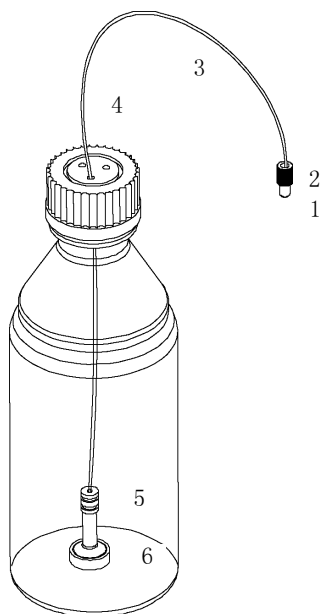
表 11

瓶头装配部件

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|----|---------------|-----------------|
| | 全套部件 | G1311-60003 |
| 1 | 带卡环的轴套 | 5063-6598 (10x) |
| 2 | 管螺丝 | 5063-6599 (10x) |
| 3 | 管道标记 | 无部件号 |
| 4 | 溶剂管, 5 m | 5062-2483 |
| 5 | 滤芯接头 (每包 4 个) | 5062-8517 |
| 6 | 溶剂输入过滤器 | 5042-1347 |

图 30

瓶头装配部件



部件和材料
带有溶剂选择阀的液路系统

带有溶剂选择阀的液路系统

表 12

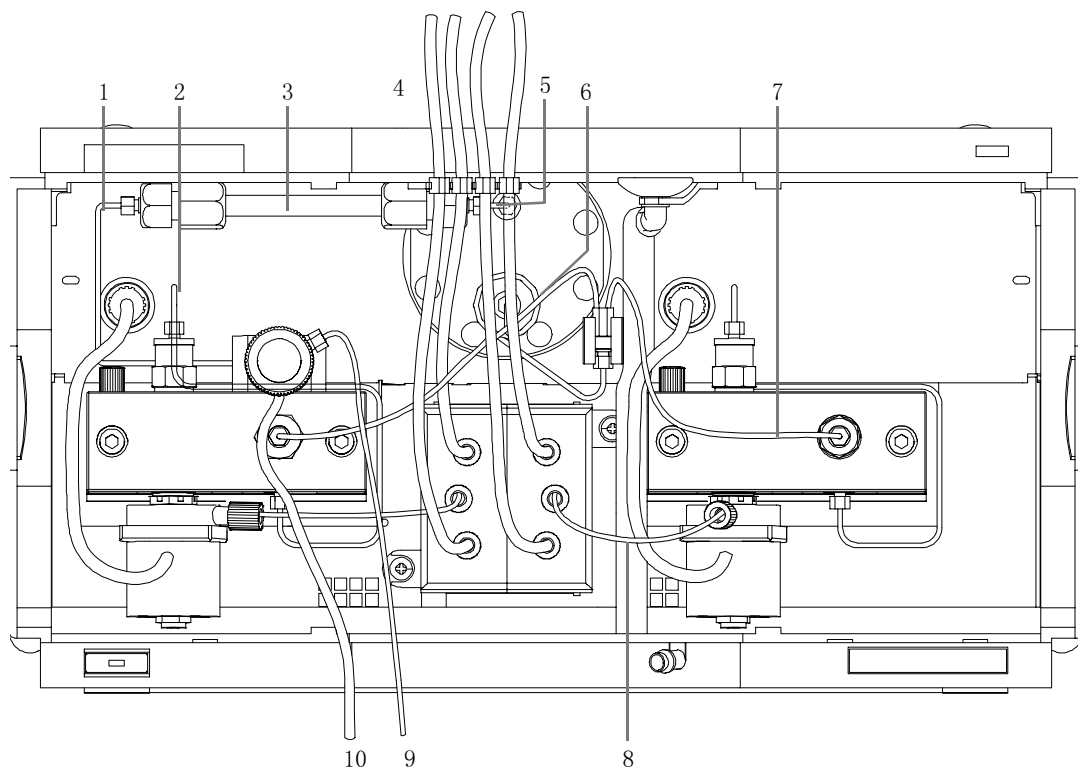
带有溶剂选择阀的液路系统

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|----|-----------------|-------------|
| 1 | 毛细管, 混合器到清洗阀 | G1312-67308 |
| 2 | 毛细管, 输出球形阀到活塞 2 | G1312-67300 |
| 3 | 混合器 | G1312-87330 |
| 4 | 瓶头部件 | G1311-60003 |
| 5 | 毛细管, 阻尼器到混合器 | G1312-67307 |
| 6 | 节流毛细管 | G1312-67304 |
| 7 | 混合毛细管 | G1312-67302 |
| 8 | 连接管 | G1311-67304 |
| 9 | 毛细管, 泵到进样设备 | G1312-67305 |
| | 毛细管, 泵到恒温自动进样器 | G1329-87300 |
| 10 | 废液管, 5 m | 5062-2461 |
| * | 毛细管, 阻尼器到清洗阀 | G1312-67301 |

* 当泵在没有安装混合器使用时需要毛细管。

部件和材料
带有溶剂选择阀的液路系统

图 31 带有溶剂选择阀的液路系统



部件和材料
不带有溶剂选择阀的液路系统

不带有溶剂选择阀的液路系统

表 13

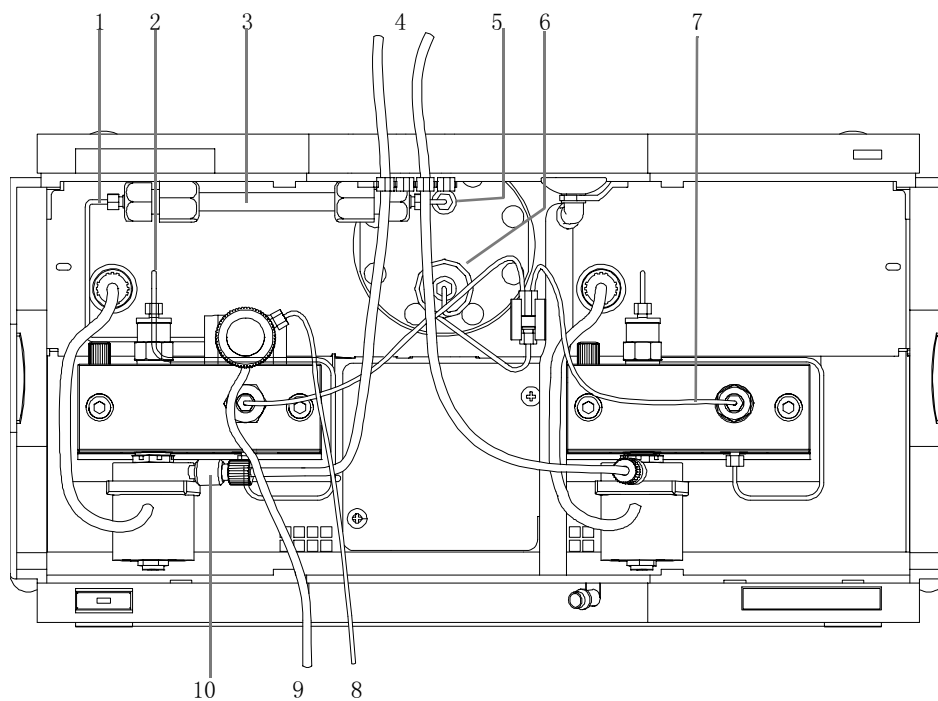
不带有溶剂选择阀的液路系统

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|----|-----------------|-------------|
| 1 | 毛细管, 混合器到清洗阀 | G1312-67308 |
| 2 | 毛细管, 输出球形阀到活塞 2 | G1312-67300 |
| 3 | 混合器 | G1312-87330 |
| 4 | 瓶头部件 | G1311-60003 |
| 5 | 毛细管, 阻尼器到混合器 | G1312-67307 |
| 6 | 节流毛细管 | G1312-67304 |
| 7 | 混合毛细管 | G1312-67302 |
| 8 | 毛细管, 泵到输入装置 | G1312-67305 |
| | 毛细管, 泵到恒温自动进样设备 | G1329-87300 |
| 9 | 废液管, 5 m | 5062-2461 |
| 10 | 接头, AIV 到瓶头部件 | 0100-1847 |
| * | 毛细管, 阻尼器到清洗阀 | G1312-67301 |

* 当泵在没有安装混合器使用时需要毛细管

部件和材料
不带有溶剂选择阀的液路系统

图 32 不带有溶剂选择阀的液路系统



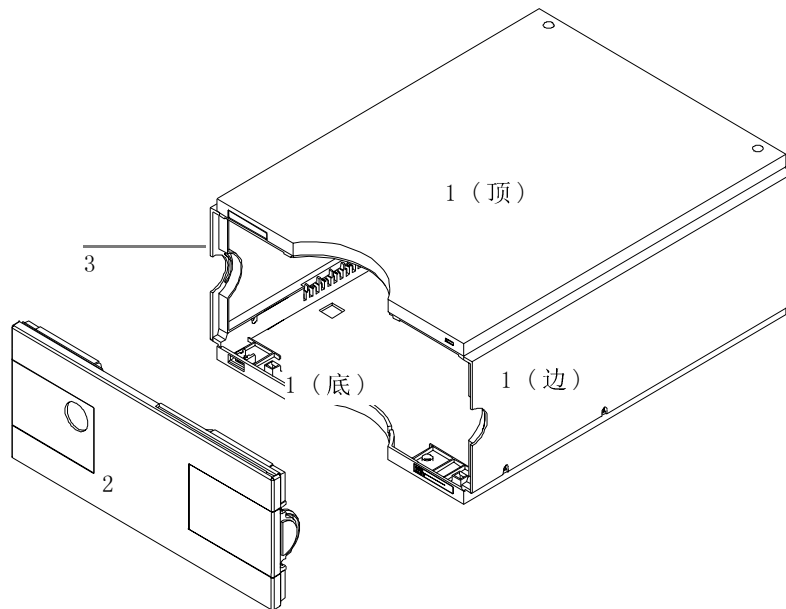
外壳部件

表 14

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|----|-----------------|-------------|
| 1 | 塑料盖（包括顶，边，底） | G1312-68703 |
| 2 | 前盖 | G1312-60011 |
| 3 | 标牌，Agilent 1100 | 5042-1312 |

图 33

外壳部件



金属板附件

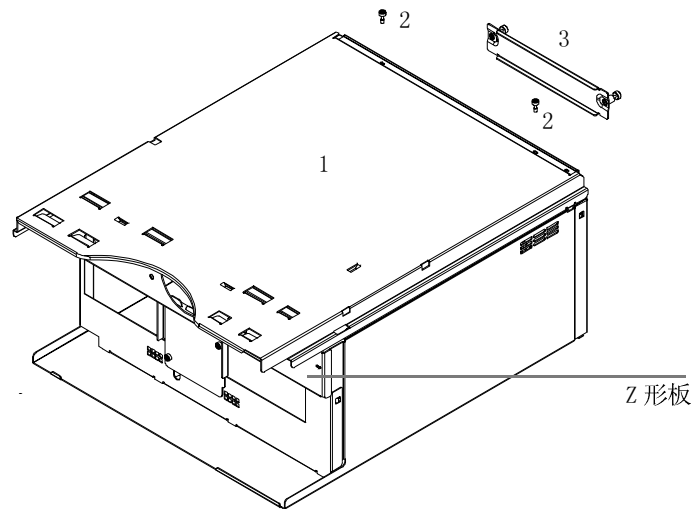
表 15

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|----|---------------------|-------------|
| 1 | 金属板附件, 包括顶, 底和 Z 形板 | G1312-68701 |
| 2* | 螺钉, 用作固定盖和 Z 形板 | 5022-2112 |
| 3* | 板盖 | 5001-3772 |

* 包括序号 1

图 34

金属板附件



泡沫塑料板部件

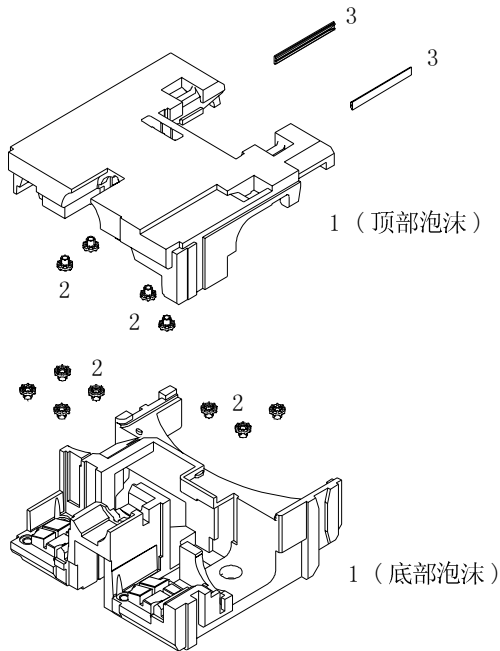
表 16

泡沫部件

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|----|----------------|-------------|
| 1 | 泡沫附件，包括顶部和底部泡沫 | G1312-68702 |
| 2 | 定位轴套，用于泵驱动器 | 1520-0404 |
| 3 | 板导轨 | 5041-8395 |

图 35

泡沫部件



电源和状态光导管

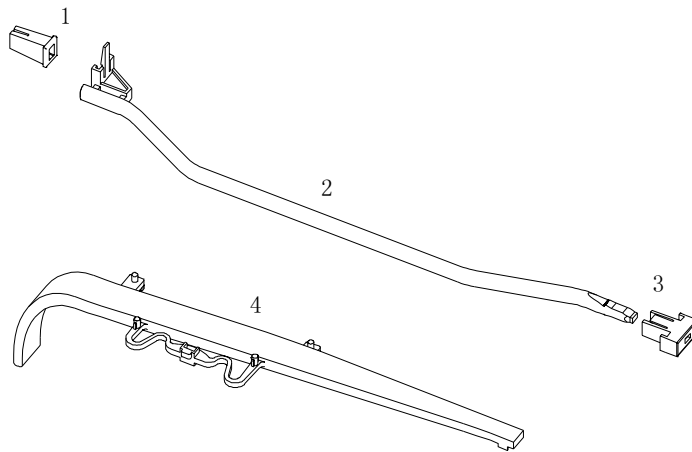
表 17

电源和状态光导管

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|----|------------|-----------|
| 1 | 电源开关耦合器 | 5041-8383 |
| 2 | 光导管——电源开关 | 5041-8382 |
| 3 | 电源开关按钮 | 5041-8381 |
| 4 | 光导管——状态指示灯 | 5041-8384 |

图 36

电源和状态光导管



渗漏部件

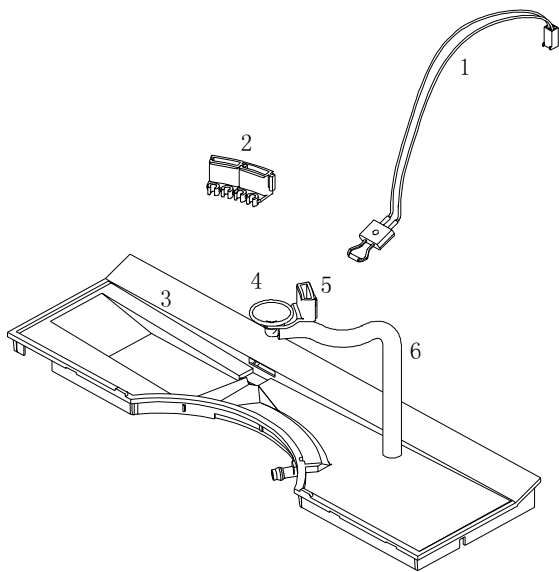
表 18

渗漏部件

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|----|------------------|-----------|
| 1 | 渗漏传感器 | 5061-3356 |
| 2 | 管夹 | 5041-8387 |
| 3 | 接漏盘，泵 | 5041-8390 |
| 4 | 接漏漏斗 | 5041-8388 |
| 5 | 夹子，接漏漏斗 | 5041-8389 |
| 6 | 波纹状废液管（再次订购包装）5m | 5062-2463 |

图 37

渗漏部件



部件和材料
泵头部件

泵头部件

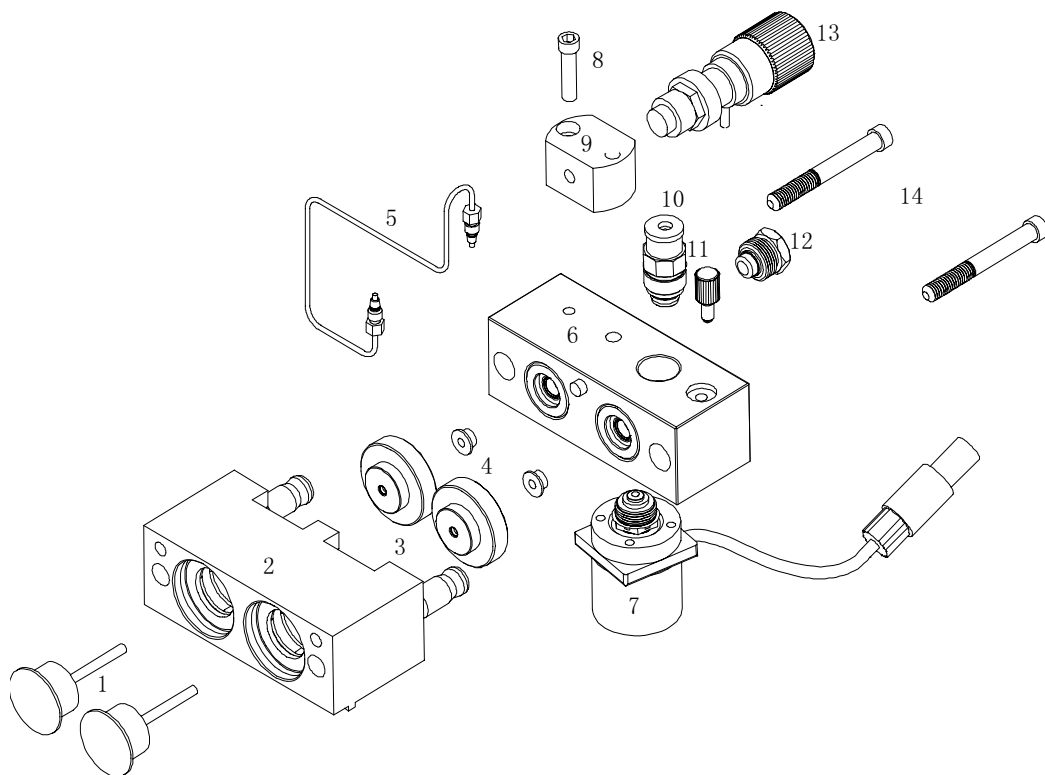
表 19

| 泵头部件 | | |
|------|------------------------------------|--------------------------|
| 序号 | 说明 | 部件号 |
| | 全套装配, 包括标有 “*” 号的各项 | G1311-60004 |
| 1* | 蓝宝石活塞 | 5063-6586 |
| 2* | 活塞外壳 (包括弹簧) | G1311-60002 |
| 3* | 固定环 | 5001-3739 |
| 4* | 密封圈 (每包 2 个) 或 正相用密封圈 (每包 2 个), | 5063-6589 0905-1420 |
| 5 | 毛细管输出阀到活塞 2 | G1312-67300 |
| 6* | 泵内腔罩壳 | G1311-25200 |
| 7 | 主动输入阀 (带芯) 主动输入阀可更换芯 | G1312-60010 5062-8562 |
| 8* | 螺钉 M4 - 清洗阀座 | 0515-0175 |
| 9 | 清洗阀座 | G1312-23200 |
| 10 | 输出球形阀 | G1312-60012 |
| 11* | 锁紧螺钉 | 5042-1303 |
| 12 | 接头 | G1312-23201 |
| 13 | 清洗阀部件 | G1311-60009 |
| 14* | 螺钉 M5, 60 mm 长 | 0515-2118 |

部件和材料
泵头部件

图 38

泵头部件



部件和材料
带密封圈清洗选件的泵头部件

带密封圈清洗选件的泵头部件

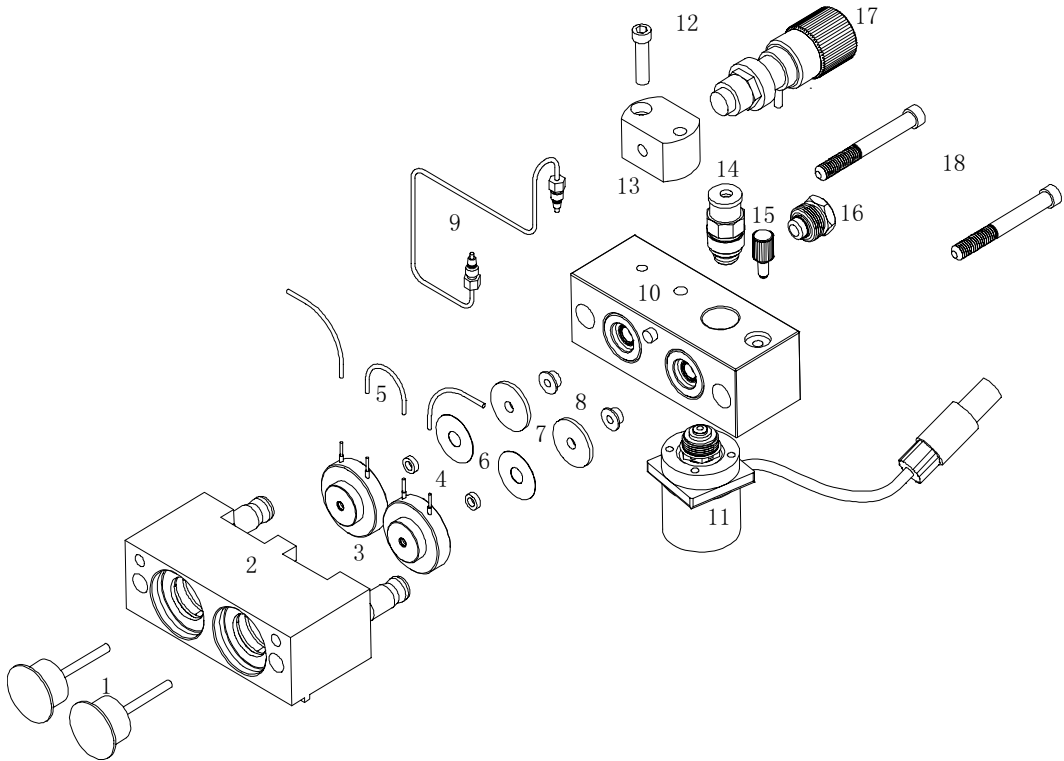
表 20

带密封圈清洗选件的泵头部件

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|-----|-------------------------------------|--------------------------|
| | 全套装置, 包括标有 “*” 号的各项 | G1311-60005 |
| 1* | 蓝宝石活塞 | 5063-6586 |
| 2* | 泵内腔罩壳 | G1311-60002 |
| 3* | 固定环, 密封圈清洗 | 5062-2465 |
| 4 | 第二级密封圈 | 0905-1175 |
| 5 | 清洗管 (1.0 m) | 0890-1764 |
| 6 | 密封圈垫片 (每包 6 个) | 5062-2484 |
| 7 | 密封圈座 (每包 2 个) | 5001-3743 |
| 8* | 密封圈 (每包 2 个) 或 密封圈 (每包 2 个), 常用型 | 5063-6589 0905-1420 |
| 9 | 毛细管 - 输出阀到活塞 2 | G1312-67300 |
| 10* | 泵内腔罩壳 | G1311-25200 |
| 11 | 主动输入阀 (带芯) 主动输入阀可更换芯 | G1312-60010 5062-8562 |
| 12* | 螺钉, 清洗阀固定架 | 0515-0175 |
| 13 | 清洗阀固定架 | G1312-23200 |
| 14 | 输出球形阀 | G1312-60012 |
| 15* | 锁紧螺钉 | 5042-1303 |
| 16 | 接头 | G1312-23201 |
| 17 | 清洗阀组件 | G1311-60009 |
| 18* | 螺钉 M5 , 60 mm 长 | 0515-2118 |

部件和材料
带密封圈清洗选件的泵头部件

图 39 带密封圈清洗选件的泵头部件



输出球形阀部件

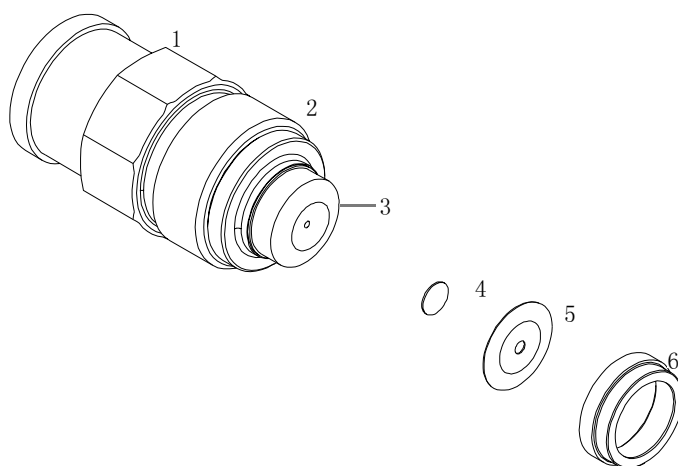
表 21

输出球形阀部件

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|----|-------------------|-------------|
| | 输出球形阀 - 整机装置 | G1312-60012 |
| 1 | 盖 | G1312-21208 |
| 2 | 阀体螺纹管 | 01018-22410 |
| 3 | 输出阀芯 | 无部件号 |
| 4 | 筛网 (每包 10 个) | 5063-6505 |
| 5 | 金色密封圈, 输出 | 5001-3707 |
| 6 | 帽 (每包 4 个, 再订购号码) | 5062-2485 |

图 40

输出球形阀



清洗阀部件

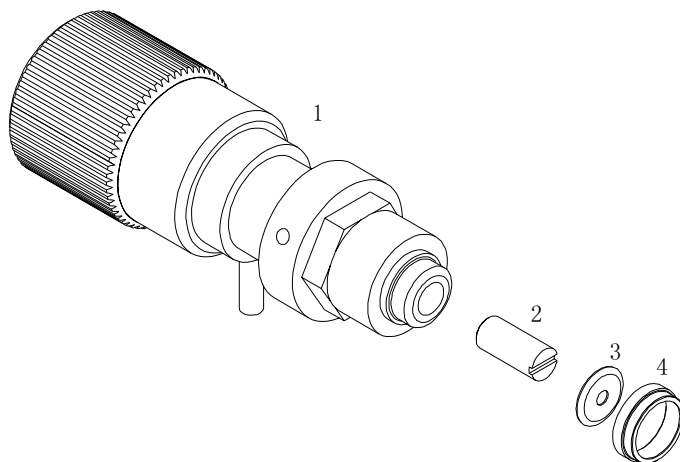
表 22

清洗阀部件

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|----|---------------------|-------------|
| | 清洗阀 - 全套装置 | G1311-60009 |
| 1 | 阀体 | 无部件号 |
| 2 | PTFE 过滤芯 (每包 5 个) | 01018-22707 |
| 3 | 金色密封圈 | 5001-3707 |
| 4 | 帽 (每包 4 个, 再订购号码) | 5062-2485 |

图 41

清洗阀



主动输入阀部件

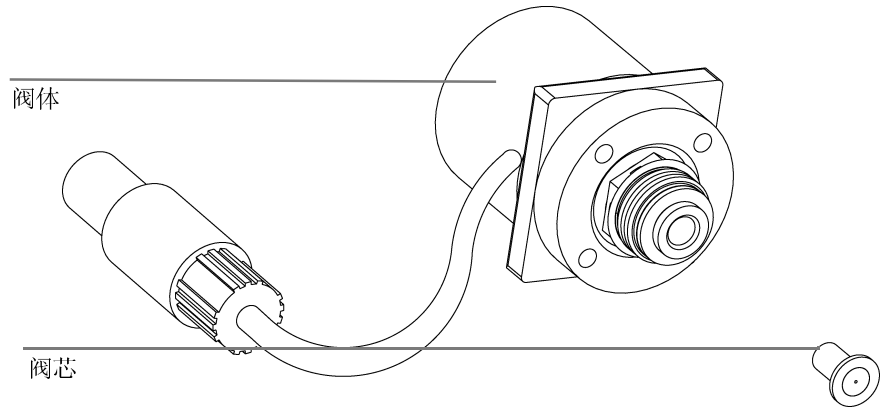
表 23

主动输入阀部件

| 序号 | 说明 | 部件号 |
|----|------------|-------------|
| | 主动输入阀 全套部件 | G1312-60010 |
| 1 | 阀体 | 无部件号 |
| 2 | 阀芯 | 5062-8562 |

图 42

主动输入阀部件



附件包 G1311-68705

表 24

| 工具和附件 | |
|--------------------------------|-------------|
| 说明 | 部件号 |
| 14 mm 扳手 | 8710-1924 |
| 密封圈插入工具 | 01018-23702 |
| PTFE 滤芯（每包 5 个） | 01018-22707 |
| 波纹状废液管（1.2m） | 无部件号 |
| 波纹状废液管（再次订购号）5m | 5062-2463 |
| 波纹状废液管 | 5062-2486 |
| ESD 腕带 | 9300-1408 |
| 4 mm 内六角扳手 | 8710-2392 |
| 1/4- 5/16 英寸扳手 | 8710-0510 |
| 毛细管，泵到进样设备，600 mm 长，内径 0.17 mm | G1312-67305 |

清洗密封圈选件附件包 01018-68722

表 25

清洗密封圈选件

| 说明 | 部件号 |
|-------------------|-------------|
| 固定环，清洗密封圈（每包 2 个） | 5062-2465 |
| 二级密封圈（安装前在固定环内） | 0905-1175 |
| 密封圈夹（每包 2 个） | 5001-3743 |
| 清洗管（1m） | 0890-1764 |
| 速度调节器* | 5062-2486 |
| 密封圈插入工具 | 01018-23702 |
| 密封圈（每包 2 个） | 5063-6589 |
| 注射器 | 5062-8534 |
| 注射器接头 | 0100-1681 |
| 刀 | 无部件号 |
| 砂纸 | 无部件号 |

* 再次订购号（每包 3 个）

电缆综述

警告

千万不要使用非安捷伦科技公司提供的电缆，以确保功能正确运用并符合安全和 EMC 规则。

表 26

电缆综述

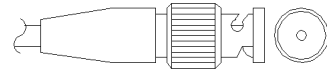
| 类型 | 说明 | 部件号 |
|------------------|--|---------------|
| 模拟电缆 | HP 3390/2/3 积分仪 | 01040-60101 |
| | HP 3394/Agilent 3396 积分仪 | 35900-60750 |
| | Agilent 35900A A/D 转换器 | 35900-60750 |
| | 通用端（扁形连接法） | 01046-60105 |
| 遥控电缆 | HP 3390 积分仪 | 01046-60203 |
| | HP 3392/3 积分仪 | 01046-60206 |
| | HP 3394 积分仪 | 01046-60210 |
| | Agilent 3396A（系列 I）积分仪 | 03394-60600 |
| | Agilent 3396 系列 II / 3395A 积分仪，见 195 页 | |
| | Agilent 3396 系列 III / 3395B 积分仪 | 03396-61010 |
| | HP 1050 型 / HP 1046A FLD | 5061-3378 |
| | HP 1046A FLD | 5061-3378 |
| | Agilent 35900A A/D 转换器 | 5061-3378 |
| | HP 1040 二极管阵列检测器 | 01046-60202 |
| | HP 1090 液相色谱仪 | 01046-60202 |
| | 信号分配装置 | 01046-60202 |
| | BCD 电缆 | HP 3392/3 积分仪 |
| Agilent 3396 积分仪 | | 03396-60560 |
| 通用端（扁形连接法） | | 18594-60520 |

部件和材料
电缆综述

表 26

| 电缆综述，续 | | |
|--------------|--|-------------|
| 类型 | 说明 | 部件号 |
| 附件 | Agilent 1100 系列真空脱气机 | G1322-61600 |
| CAN 电缆 | 连接 Agilent 1100 各部件, 0.5m 长 | 5181-1516 |
| | 连接 Agilent 1100 各部件 1m 长 | 5181-1519 |
| | Agilent 1100 部件到控制器 | G1323-81600 |
| 外部 | Agilent 1100 系列接口板与通用端连接 | G1103-61611 |
| GPIB 电 缆 | Agilent 1100 部件到化学工作站, 1 m | 10833A |
| | Agilent 1100 部件到化学工作站, 2 m | 10833B |
| RS-232 电缆 | Agilent 1100 部件到计算机 本附件包包含一个 9 针调制解调器（打印 机）电缆和一个接头 | 34398A |
| LAN 电缆 | 双股交叉 LAN 电缆, 10 英尺长 （点到点连接） | 5183-4649 |
| | 5 类 UTP 电缆, 8m 长（星形连接） | G1530-61480 |

模拟电缆



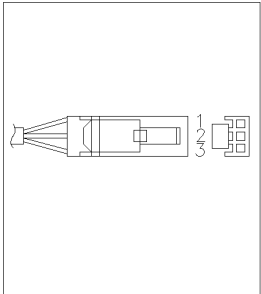
这些电缆的一头提供 BNC 接口以连接 Agilent 1100 系列部件，另一头则取决于所连接的仪器。

Agilent 1100 与 HP 3390/2/3 积分仪连接

| 连接端 | 针 | 针 Agilent | 信号名称 |
|-------------|-------------|--------------|--------|
| 01040-60101 | HP 3390/2/3 | 1100 | |
| | 1 | 屏蔽 | 地 |
| | 2 | | 没有连接 |
| | 3 | 中心 | 信号 + |
| | 4 | | 连接到针 6 |
| | 5 | 屏蔽 | 模拟 - |
| | 6 | | 连接到针 4 |
| | 7 | | 键 |
| | 8 | | 没有连接 |

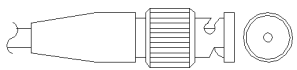
部件和材料
模拟电缆

Agilent 1100 与 HP 3394/Agilent 3396 积分连接

| 连接端 35900-60750 | 针 HP 3394/ Agilent 3396 | 针 Agilent 1100 | 信号名称 |
|---|----------------------------------|----------------------|------|
|  | 1 | | 没有连接 |
| | 2 | 屏蔽 | 模拟 - |
| | 3 | 中心 | 模拟 + |

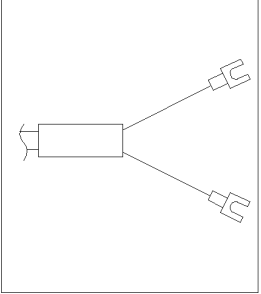
Agilent 1100 与 BNC 连接器连接

| 连接端 8120-1840 | 针 BNC | 针 Agilent 1100 | 信号名称 |
|------------------|----------|----------------------|------|
| | 屏蔽 | 屏蔽 | 模拟 - |
| | 中心 | 中心 | 模拟 + |



Agilent 1100 与通用端连接

部件和材料
模拟电缆

| 连接端 | 针 | 针 Agilent | 信号名称 |
|---|-----------|--------------|------|
| 01046-60105 | HP 3394/6 | 1100 | |
| | 1 | | 没连接 |
|  | 2 | 黑 | 模拟 - |
| | 3 | 红 | 模拟 + |

遥控电缆



遥控电缆的一头是安捷伦科技公司 APG (分析仪器部) 提供的遥控连接器, 连接到 Agilent 1100 系列装置。另一头取决于所连接的仪器

Agilent 1100 与 HP 3390 积分仪连接

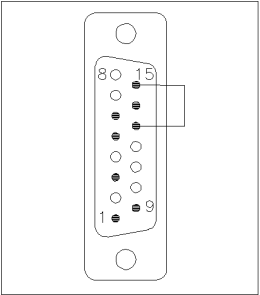
| 连接端 01046-60203 | 针 HP 3390 | 针 Agilent 1100 | 信号名称 | 灵敏度 (TTL) |
|--------------------|--------------|-------------------|------|--------------|
| | 2 | 1 - 白 | 数字接地 | |
| | NC | 2 - 棕 | 准备运行 | 低 |
| | 7 | 3 - 灰 | 启动 | 低 |
| | NC | 4 - 兰 | 关闭 | 低 |
| | NC | 5 - 粉红 | NC | |
| | NC | 6 - 黄 | 通电 | 高 |
| | NC | 7 - 红 | 就绪 | 高 |
| | NC | 8 - 绿 | 停机 | 低 |
| | NC | 9 - 黑 | 请求开机 | 低 |

部件和材料
遥控电缆

Agilent 1100 与 HP 3392/3 积分仪连接

| 连接端 01046-60206 | 针 HP 3392/3 | 针 Agilent 1100 | 信号名称 | 灵敏度 (TTL) |
|--|----------------|-------------------|------|--------------|
|  <p>4 - 键</p> | 3 | 1 - 白 | 数字接地 | |
| | NC | 2 - 棕 | 准备运行 | 低 |
| | 11 | 3 - 灰 | 开机 | 低 |
| | NC | 4 - 兰 | 关闭 | 低 |
| | NC | 5 - 粉红 | 没连接 | |
| | NC | 6 - 黄 | 通电 | 高 |
| | 9 | 7 - 红 | 就绪 | 高 |
| | 1 | 8 - 绿 | 停机 | 低 |
| | 未连接 | 9 - 黑 | 请求开机 | 低 |

Agilent 1100 与 HP 3394 积分仪连接

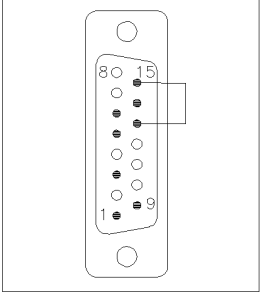
| 连接端 01046-60210 | 针 HP 3394 | 针 Agilent 1100 | 信号名称 | 灵敏度 (TTL) |
|--|--------------|-------------------|------|--------------|
|  | 9 | 1 - 白 | 数字接地 | |
| | 未连接 | 2 - 棕 | 准备运行 | 低 |
| | 3 | 3 - 灰 | 开机 | 低 |
| | 未连接 | 4 - 兰 | 关闭 | 低 |
| | 未连接 | 5 - 粉红 | 未连接 | |
| | NC | 6 - 黄 | 通电 | 高 |
| | 5, 14 | 7 - 红 | 就绪 | 高 |
| | 6 | 8 - 绿 | 停机 | 低 |
| | 1 | 9 - 黑 | 请求开机 | 低 |
| | 13, 15 | | 未连接 | |

注意

“启动” (START) 和 “停止” (STOP) 通过二极管连接到 HP 3394 连接端的针 3。

部件和材料
遥控电缆

Agilent 1100 与 HP 3396A 积分仪连接

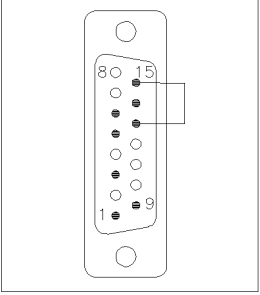
| 连接端 03394-60600 | 针 HP 3394 | 针 Agilent 1100 | 信号名称 | 灵敏度 (TTL) |
|---|--------------|-------------------|------|--------------|
|  | 9 | 1 - 白 | 数字接地 | |
| | NC | 2 - 棕 | 准备运行 | 低 |
| | 3 | 3 - 灰 | 开机 | 低 |
| | NC | 4 - 兰 | 关闭 | 低 |
| | NC | 5 - 粉红 | 未连接 | |
| | NC | 6 - 黄 | 通电 | 高 |
| | 5, 14 | 7 - 红 | 就绪 | 高 |
| | 1 | 8 - 绿 | 停机 | 低 |
| | NC | 9 - 黑 | 请求开机 | 低 |
| | 13, 15 | | 未连接 | |

Agilent 1100 到 Agilent 3396 系列 II /3395A 积分仪

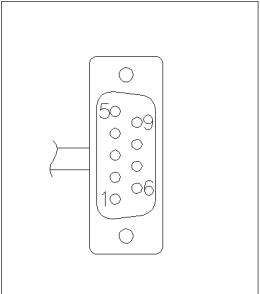
使用积分仪上的 03394-60600 电缆线并在积分仪一侧切断 5# 针，否则积分仪将打印：START: not ready。

部件和材料
遥控电缆

Agilent 1100 到 Agilent 3396 系列 III / 3395B 积分仪连接

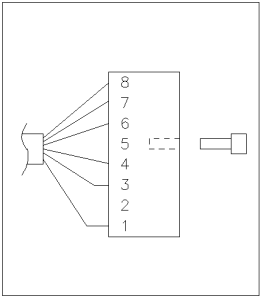
| 连接端 03396-61010 | 针 Agilent 33XX | 针 Agilent 1100 | 信号名称 | 灵敏度 (TTL) |
|---|-------------------|-------------------|------|--------------|
|  | 9 | 1 - 白 | 数字接地 | |
| | NC | 2 - 棕 | 准备运行 | 低 |
| | 3 | 3 - 灰 | 开机 | 低 |
| | NC | 4 - 兰 | 关闭 | 低 |
| | NC | 5 - 粉红 | 未连接 | |
| | NC | 6 - 黄 | 通电 | 高 |
| | 14 | 7 - 红 | 就绪 | 高 |
| | 4 | 8 - 绿 | 停机 | 低 |
| | NC | 9 - 黑 | 请求开机 | 低 |
| | 13, 15 | | 未连接 | |

Agilent 1100 与 HP 1050, HP 1046A 或 Agilent 35900 A/D 转换器

| 连接端 5061-3378 | 针 HP 1050/.... | 针 Agilent 1100 | 信号名称 | 灵敏度 (TTL) |
|---|-------------------|-------------------|------|--------------|
|  | 1 - 白 | 1 - 白 | 数字接地 | |
| | 2 - 棕 | 2 - 棕 | 准备运行 | 低 |
| | 3 - 灰 | 3 - 灰 | 开机 | 低 |
| | 4 - 兰 | 4 - 兰 | 关闭 | 低 |
| | 5 - 粉红 | 5 - 粉红 | 未连接 | |
| | 6 - 黄 | 6 - 黄 | 通电 | 高 |
| | 7 - 红 | 7 - 红 | 就绪 | 高 |
| | 8 - 绿 | 8 - 绿 | 停机 | 低 |
| | 9 - 黑 | 9 - 黑 | 请求开机 | 低 |

部件和材料
遥控电缆

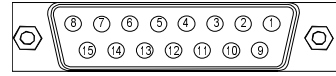
Agilent 1100 到 HP 1090 LC, HP 1040 DAD 或信号分配装置

| 连接端 01046-60202 | 针 HP 1090 | 针 Agilent 1100 | 信号名称 | 灵敏度 (TTL) |
|--|--------------|----------------------|------|--------------|
|  <p>5 - 键</p> | 1 | 1 - 白 | 数字接地 | |
| | NC | 2 - 棕 | 准备运行 | 低 |
| | 4 | 3 - 灰 | 开机 | 低 |
| | 7 | 4 - 兰 | 关闭 | 低 |
| | 8 | 5 - 粉红 | 未连接 | |
| | NC | 6 - 黄 | 通电 | 高 |
| | 3 | 7 - 红 | 就绪 | 高 |
| | 6 | 8 - 绿 | 停机 | 低 |
| | NC | 9 - 黑 | 请求开机 | 低 |

Agilent 1100 到通用端

| 连接端 01046-60201 | 针 通用 | 针 Agilent 1100 | 信号名称 | 灵敏度 (TTL) |
|---|---------|-------------------|------|--------------|
|  | | 1 - 白 | 数字接地 | |
| | | 2 - 棕 | 准备运行 | 低 |
| | | 3 - 灰 | 开机 | 低 |
| | | 4 - 兰 | 关闭 | 低 |
| | | 5 - 粉红 | 未连接 | |
| | | 6 - 黄 | 通电 | 高 |
| | | 7 - 红 | 就绪 | 高 |
| | | 8 - 绿 | 停机 | 低 |
| | | 9 - 黑 | 请求开机 | 低 |

BCD 电缆



这种电缆的一端是一个 15 针 BCD 连接端，可与 Agilent 1100 系列部件连接，另一端取决于所连接的仪器。

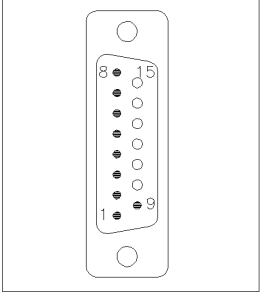
Agilent 1100 与 HP 3392/3 积分仪连接

| 连接端 18584-60510 | 针 HP 3392/3 | 针 Agilent 1100 | 信号名称 | BCD 位 |
|--------------------|----------------|-------------------|--------|-------|
| <p>6 - 键</p> | 10 | 1 | BCD 5 | 20 |
| | 11 | 2 | BCD 7 | 80 |
| | 3 | 3 | BCD 6 | 40 |
| | 9 | 4 | BCD 4 | 10 |
| | 7 | 5 | BCD 0\ | 1 |
| | 5 | 6 | BCD 3 | 8 |
| | 12 | 7 | BCD 2 | 4 |
| | 4 | 8 | BCD 1 | 2 |
| | 1 | 9 | 数字接地 | |
| | 2 | 15 | + 5 V | 低 |

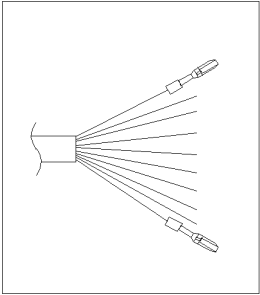
部件和材料

BCD 电缆

Agilent 1100 与 Agilent 3396 积分仪连接

| 连接端 03396-60560 | 针 HP 3392/3 | 针 Agilent 1100 | 信号名称 | BCD 位 |
|---|----------------|-------------------|--------|-------|
|  | 1 | 1 | BCD 5 | 20 |
| | 2 | 2 | BCD 7 | 80 |
| | 3 | 3 | BCD 6 | 40 |
| | 4 | 4 | BCD 4 | 10 |
| | 5 | 5 | BCD 0\ | 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 |

Agilent 1100 与通用端连接

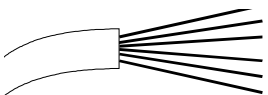
| 连接端 18594-60520 | 线的颜色 | 针 Agilent 1100 | 信号名称 | BCD 位 |
|---|------|-------------------|--------|-------|
|  | 绿 | 1 | BCD 5 | 20 |
| | 紫 | 2 | BCD 7 | 80 |
| | 兰 | 3 | BCD 6 | 40 |
| | 黄 | 4 | BCD 4 | 10 |
| | 黑 | 5 | BCD 0\ | 1 |
| | 橙 | 6 | BCD 3 | 8 |
| | 红 | 7 | BCD 2 | 4 |
| | 棕 | 8 | BCD 1 | 2 |
| | 灰 | 9 | 数字接地 | |
| | 白 | 15 | +5 Vt | 低 |

辅助电缆

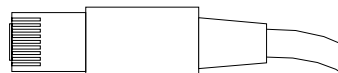


这类电缆的一端是一个标准插头，可与 Agilent 1100 系列真空脱气机连接，而另一端则作通用端。

Agilent 1100 系列脱气机到通用端

| 连接端 G1322-81600 | 颜色 | 针 Agilent 1100 | 信号名称 |
|---|----|----------------------|-------------|
|  | 白 | 1 | 地 |
| | 棕 | 2 | 压力信号 |
| | 绿 | 3 | |
| | 黄 | 4 | |
| | 灰 | 5 | DC + 5 V IN |
| | 粉红 | 6 | 出口 |

CAN 电缆



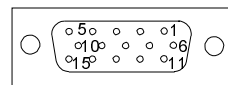
这类电缆线两端都是标准插头，连接至 Agilent 1100 系列部件的 CAN 总线。

连接 Agilent 1100 各部件，
0.5m 长 5181-1516

连接 Agilent 1100 各部件，1m
长 5181-1519

Agilent 1100 部件到控制器 G1323-81600

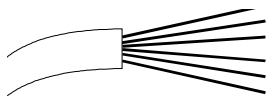
外部连接电缆



电缆的一端是连接至 Agilent 1100 系列部件接口板的 15 针插头，另一端作通用端。Agilent 1100 系列接口板与通用端连接。

系列接口板与通用端连接

| 连接端 G1103-61611 | 颜色 | 针 Agilent 1100 | 信号名称 |
|--------------------|--------|----------------------|-------|
| | 白 | 1 | EXT 1 |
| | 棕 | 2 | EXT 1 |
| | 绿 | 3 | EXT 2 |
| | 黄 | 4 | EXT 2 |
| | 灰 | 5 | EXT 3 |
| | 粉红 | 6 | EXT 3 |
| | 兰 | 7 | EXT 4 |
| | 红 | 8 | EXT 4 |
| | 黑 | 9 | 未连接 |
| | 紫 | 10 | 未连接 |
| | 灰 / 粉红 | 11 | 未连接 |
| | 红 / 兰 | 12 | 未连接 |
| | 白 / 绿 | 13 | 未连接 |
| | 棕 / 绿 | 14 | 未连接 |
| | 白 / 黄 | 15 | 未连接 |

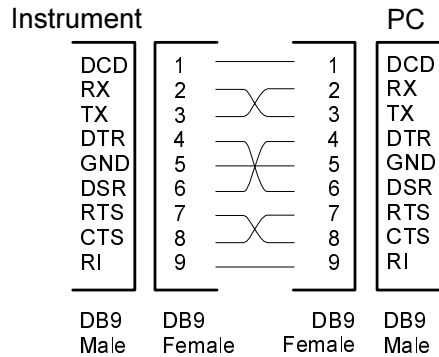


RS-232 电缆附件包

这个附件包包含一个 9 针插头到 9 针插座的虚拟调制解调器（打印机）电缆。使用该电缆和插头，可以通过一个 9 针插头使 Agilent 仪器与大多数 PC 机或打印机连接。

Agilent 1100 部件到 PC

RS-232 电缆附件包 Agilent 34398A



LAN 电缆

推荐电缆

点到点连接（不使用网络轴）使用双股交叉 LAN 电缆（部件号 5183-4649，10 英尺长）。

标准网络连接使用 5 型 UTP 电缆（部件号 G1530-61480，8 m 长）。

部件和材料
LAN 电缆

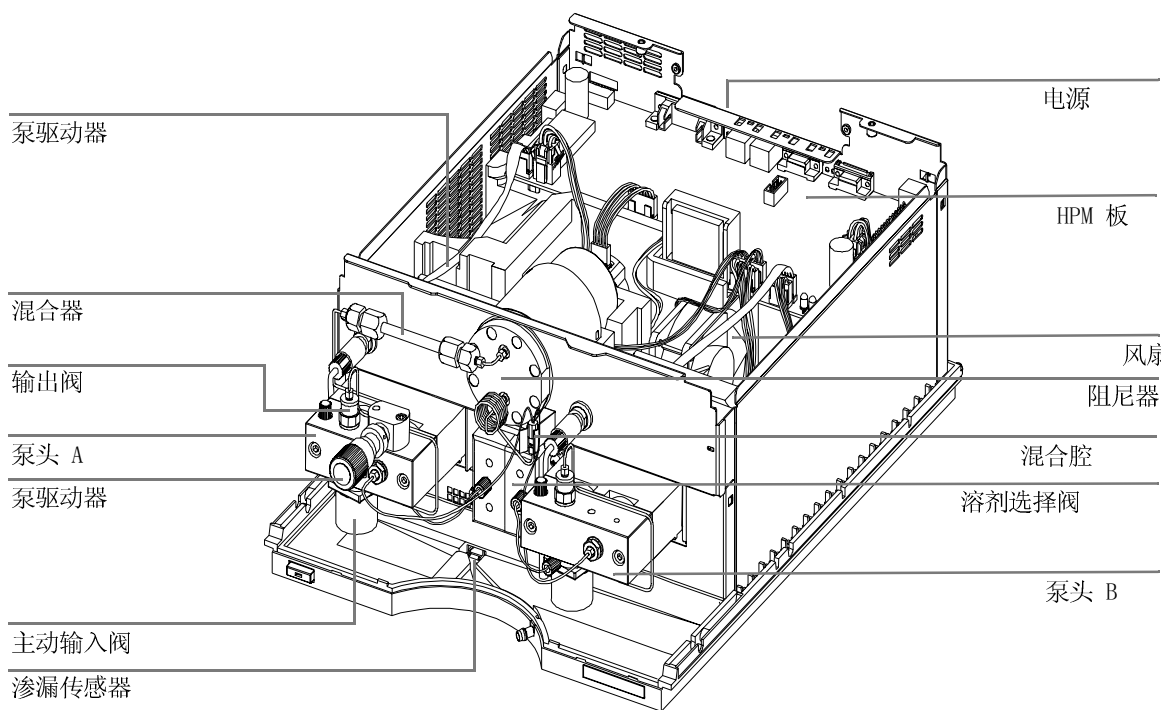
双元泵介绍

双元泵介绍，包括仪器概述、操作原理、外部通讯和内部连接器

双元泵介绍

双元泵是指一个腔室里含有两个相同的泵。它通过 高压混合产生梯度。二元泵不包括 脱气装置，但是如果需要流量稳定，特别是在低流速或高检测灵敏度时，需要有一台真空脱气机。在使用小内径柱（2 mm 和 1 mm 内径）时，需要低的流速。一个溶剂选择阀（可选）可以从 4 个独立的溶剂瓶中选择一种二元混合物（等度和梯度）。当泵使用了浓的缓冲溶液时，可使用连续密封清洗附件

图 43 双元泵综述



双元泵介绍 双元泵介绍

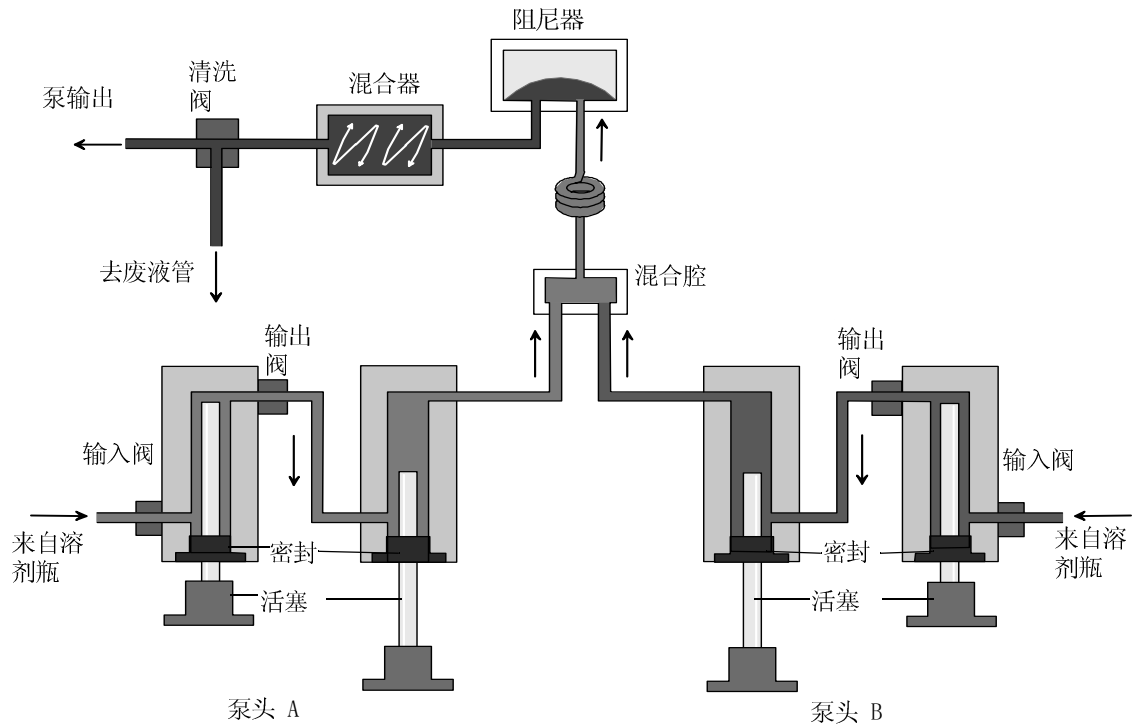
概述

双元泵是一个双通道，双串联柱塞设计，包括了溶剂传输系统必须具有的所有功能。通过一个可产生高至 400 bar 压力的泵部件，对溶剂进行测量并将溶剂传输至高压位置。

每个通道包括一套泵的组件，有泵传动装置、泵头、主动输入阀和输出阀。两个通道在一个低容积混合腔中连接，腔体由毛细管缓冲单元和混合器上。一个带有 PTFE 过滤芯的清洗阀装在泵的出口处，便于向泵头灌注流体。

图 44

流路



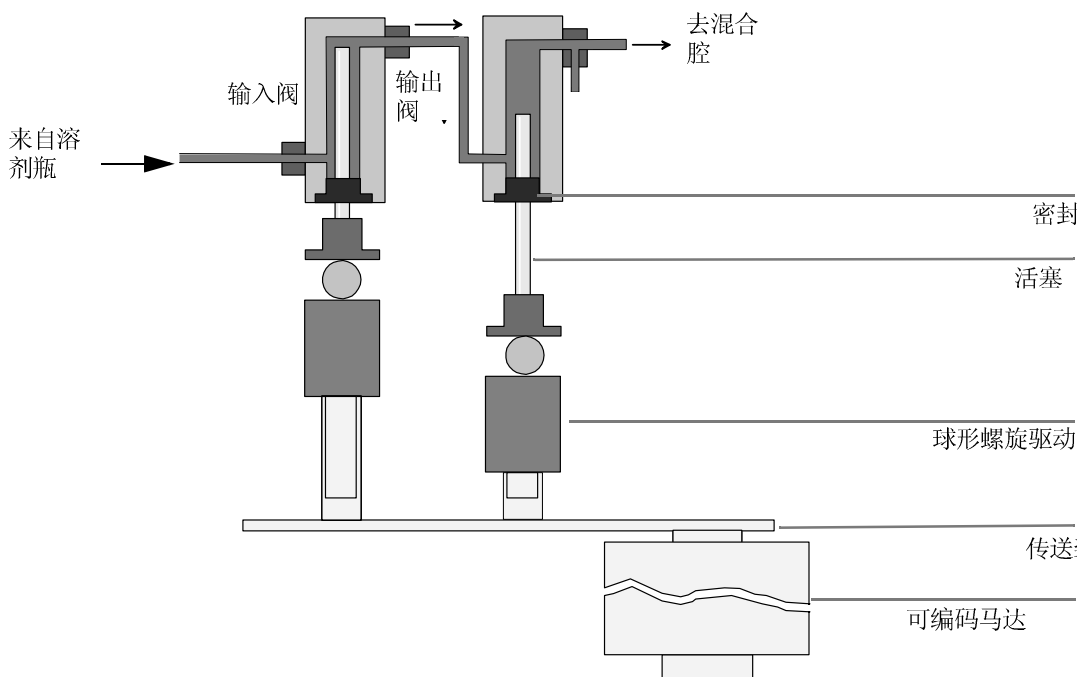
当双元泵使用了浓的缓冲溶液时，可使用连续密封清洗（可选配）。

双元泵是如何工作的？

液体从溶剂瓶流出到主动输入阀。泵体包括两个坚固的相同活塞泵元件，双元泵两个泵元件都包括了一个球形螺旋传动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 45

双元泵的工作原理



一个伺服系统控制的可变阻尼马达从相反方向推动两个球形螺旋传动。球形螺旋传动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。溶剂从泵头下部进入泵头，随后停留在泵头顶端。活塞的外径小于泵头室的内径，允许溶剂充满两者之间的空隙。第一个活塞的冲程体积范围在 20 μl 到 100 μl 之间，视流量而定。微处理器控制范围在 1 $\mu\text{l}/\text{min}$ 到 5 ml/min 间的所有流量。第一个抽动单元的输入连到主动输入阀，它通过微处理器控制打开或关闭，使溶剂被抽入第一个活塞泵元件中。

双元泵介绍

双元泵介绍

第一个活塞泵元件的输出端通过输出球形阀和缓冲腔连接到第二个活塞泵元件的输入端，第二个泵单元通过一个小混合腔的一个螺线管和阻尼器连接到清洗阀部件。清洗阀的输出单元连接到色谱系统其它部件上。

泵启动时，通过运行一个初始程序来决定第一个活塞能到达的最高位置。第一个活塞慢慢向上移动至最高位置，然后从那儿向回移动一个预定的路径长度。控制器将这个活塞位置贮存在记忆中。完成该初始程序后，双元泵开始设定参数的操作。

主动输入阀打开，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，驱动马达停止，主动输入阀关闭。马达方向反转，移动第一个活塞向上至最高位置，同时移动第二个活塞向下。

然后顺序重新开始将两个活塞上下移动。在第一个活塞向上移动时，泵头里的溶剂通过输出球形阀压入第二个泵运单元。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。

双元泵介绍
双元泵介绍

在第一个活塞的抽取过程中，第二个活塞将抽取的体积运送到系统中。

表 27

双元泵详述

| | |
|------|--|
| 滞后体积 | 从混合点到泵出口，依背压而定 180- 480 μ l 无混合器 600- 900 μ l 有混合器 |
|------|--|

与流动相有关的材料

| | |
|-------|-----------------------|
| 泵头 | 金，蓝宝石，陶瓷 |
| 主动输入阀 | SST，金，蓝宝石，红宝石，陶瓷，PTFE |
| 输出阀 | SST，金，蓝宝石，红宝石，钽 |
| 接头 | SST，金 |
| 清洗阀 | SST，金，PTFE，陶瓷 |
| 缓冲腔 | 金，SST |

如需双元泵指标，见第 8 章指标。

双元泵介绍

双元泵介绍

压缩性补偿是如何工作的？

系统的背压改变时（例如，柱的老化），所使用的溶剂的压缩性将会影响保留时间的稳定性。为了将影响降低到最小程度，泵提供了一个压缩性补偿功能，根据不同的溶剂类型来优化溶剂的稳定性。压缩性补偿通常设定为一个缺省值，可通过用户操作界面加以改变。

如果没有压缩性补偿，在第一个活塞冲程中将产生如下情况。活塞室的压力会增加，室内体积会因背压和不同溶剂类型而被压缩，排入系统的体积也会因压缩而减少。

根据设定的压缩值，程序员根据系统中的背压和压缩系数来计算补偿体积。这个补偿体积将被加入正常冲程体积中，以补偿前面所述的在第一个活塞输送冲程中丢失的体积。

可变冲程体积是如何工作的？

由于泵室体积的压缩，泵的每一活塞冲程都会产生一个小的压力脉动，影响泵的流路脉动。压力脉动的振幅取决于冲程体积和所用溶剂的压缩性补偿值。流速相同时，小的冲程体积产生的压力脉动比大的冲程体积要小，但压力脉动的频率将会较高，在定量结果中这将减少流路脉动的影响。

梯度方式中，小的冲程体积将导致小的流路脉动，这将增加总脉动。

双元泵使用了一个程序员控制的主轴系统来驱动活塞。正常的冲程体积根据选定的流速而被优化，低流速使用小的冲程体积而高流速使用大的冲程体积。

泵的冲程体积设置为 AUTO 模式，这意味着所使用的流速的冲程是被优化的。可以将冲程体积增大，但我们不建议这样做。

电路连接

- GPIB 接口是用来连接双元泵和计算机的。双元泵 GPIB 上的地址及控制开关单元决定了用户所用双元泵的 GPIB 地址。开关预先设置在一个缺省位置（见表 31 或表 35），由电源打开后识别一次。
- CAN 总线是高速数据传送的串行总线。CAN 总线的两个连接器用于 Agilent 1100 系列单元内部的数据传送和同步作用。
- 模拟输出为积分仪或数据处理系统提供信号。
- 如果你要使用诸如同步关闭，准备等功能时，可使用遥控接口，将泵与 Agilent 的其它分析仪器连接起来。
- 计算机使用适当的软件，通过 RS-232 连接口来控制双元泵。RS-232 连接口由 GPIB 连接口上的配置开关单元来激活，软件需要相应的驱动程序更多信息请参阅软件文件。
- 电源输入电压为 100-120 或 220-240V 交流 $\pm 10\%$ ，频率为 50 — 60Hz，最大功率为 220 VA（伏安）。双元泵上没有电压选择器，因为电源有一个很大的容量范围，也没有外部可换的保险丝，因为电源中装有自动电子保险丝。电源插座上的安全杆用于防止在电源接通的情况下打开双元泵盖。
- 接口板上的槽口用于外部连接，BCD 输出和将来使用。

警告

不得使用非安捷伦科技提供的电缆，以确保功能正常并符合安全标准或 EMC 标准。

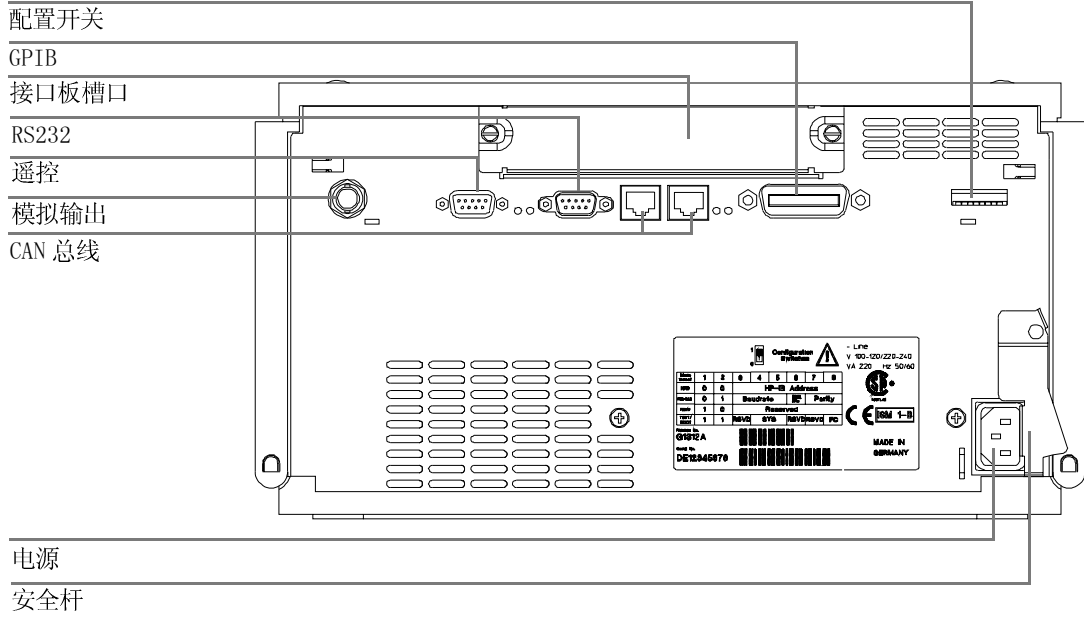
图 46

电路连接双元泵

警告

要断开双元泵的电路连接，应拔掉电源插头。因为即使前面板上的电源开关处于关的位置，仍然可能有电。

双元泵介绍 电路连接



仪器布局

仪器在设计上有几个创新点。它应用了安捷伦科技的 E-PAC 电子机械部件包装概念。这一概念的基础是在部件的机械和电子板元件上使用聚丙烯（EPP）涂层泡沫塑料垫。然后放在一个外层涂塑料的金属箱内。这种包装技术的优点是：

- 无需固定螺母、螺钉或带子，减少了部件数目，加快了拆装速度。
- 塑料层上有空气通道，冷却气体可以准确地到达所需部位。
- 塑料层对电子和机械部件可能受到的物理震荡有缓冲作用。
- 金属内箱使内部电子元件隔绝电磁干扰，同时也有助于减少或消除仪器本身的射频辐射。

早期维修反馈 (EMF)

维修要求更换流路中受到机械磨损或压力影响的元件。在理想情况下，元件更换的频率取决于仪器的使用强度和分析条件，并不是定期更换。早期维修反馈 (EMF) 功能监测仪器中特殊元件的使用，当超出用户设定的极限时提供反馈。用户可通过此反馈得知，何时该安排维修程序。

EMF 计数器

双元泵为泵头提供了一系列 EMF 计数器。每个计数器的计数值随着泵的使用而增加，用户可指定一个极限值，当计数值超出极限时，用户可通过可见反馈得知。每次维修后，计数器都应置零。双元泵提供以下 EMF 计数器：

- 升计数器 A,
- 密封圈磨损计数器 A,
- 升计数器 B,
- 密封圈磨损计数器 B,

升计数器

升计数器显示从计数器置零后开始，泵头输送的溶剂总体积。升计数器可以指定一个 EMF (最大值) 极限，当超出极限时，EMF 标志就显示在用户操作界面上。

密封圈磨损计数器

密封圈磨损计数器显示由压力和流量而产生的值 (两者都对密封圈磨损有影响)，该值随着泵的使用而增加，直至维修后置零。两个密封圈磨损计数器可以指定一个 EMF (最大值) 极限，当超出极限时，EMF 标志就显示在用户操作界面上。

使用 EMF 计数器

EMF 计数器能够进行早期维修反馈，它的用户设定 EMF 极限值可适用于特殊用户的要求。泵元件的磨损取决于分析条件，因此，应根据仪器的特殊操作条件来设定极限值。

双元泵介绍

早期维修反馈 (EMF)

设定 EMF 极限值

EMF 极限值的设定必须经过一到两次维修循环的优化。最初，不必设定 EMF 极限，当需要维修时，应注意升计数器和密封圈磨损计数器的显示值，将这些值（或者稍低于显示值的数值）作为 EMF 极限，然后将 EMF 计数器置零。当下一次 EMF 计数值超过新的 EMF 极限时，EMF 标志就会显示出来，提醒用户需要安排维修。

电子线路

电子线路包括四个主要部件：

- 高压泵主机板 (HPM)，见 216 页。
- 电源，见 236 页。

可选配件：

- 接口板 (BCD/ 外通讯)，见 223 页。
- 接口板 (LAN)，见 224 页。

双元泵介绍 电子线路

高压泵主机板 (HPM)

该主机板控制着包括双元泵在内的所有部件的通讯和工作。通过双元泵与用户界面相连的接口板 (CAN, GPIB 或 RS - 232C), 操作人员可输入参数, 改变模式并控制双元泵的运转。图 47 和图 48 所示为板的原理框图。

ASIC 应用型 — 专用集成电路

应用型 — 专用集成电路 (ASIC) 包括用于核心处理功能及部件专用功能的所有数字电路。

马达驱动

两个独立的马达驱动器用于驱动部件驱动器由_系统控制, 马达放大 (驱动器) 和电流控制组成。

主动输入阀驱动

主动输入阀驱动由两个阀线圈放大器组成。

溶剂选择阀驱动

溶剂选择阀驱动由溶剂选择阀线圈放大器组成。

压力转换器

该单元包括一个压力传感器信号过滤器和放大器, 一个多路开关, 一个 A/D 转换器和一个对模拟压力输出信号偏置校准电路。输出电压为 2 mV/bar。

渗漏转换器

包括用于渗漏检测的 PTC 和用于环境温度测量的 NTC, 保证温度变化不会被检测成渗漏。渗漏会使 TC 冷却, 改变电阻并产生渗漏信号。

风扇驱动

风扇转速由主处理器根据双元泵内部的热量分布来控制。风扇产生一个 PWM 信号, 该信号与风扇的转速一致。风扇的状态信号用于诊断。

电子保险丝

阀电路板上电子保险丝, 当板出故障或短路时电子保险丝起作用, 从而切断电源, 这样能防止元器件受损。

板上电池

双元泵关闭时, 板上的锂电池给存储器提供一个缓冲。

双元泵介绍 电子线路

有关锂电池安全使用知识，见第 275 页“锂电池知识”。

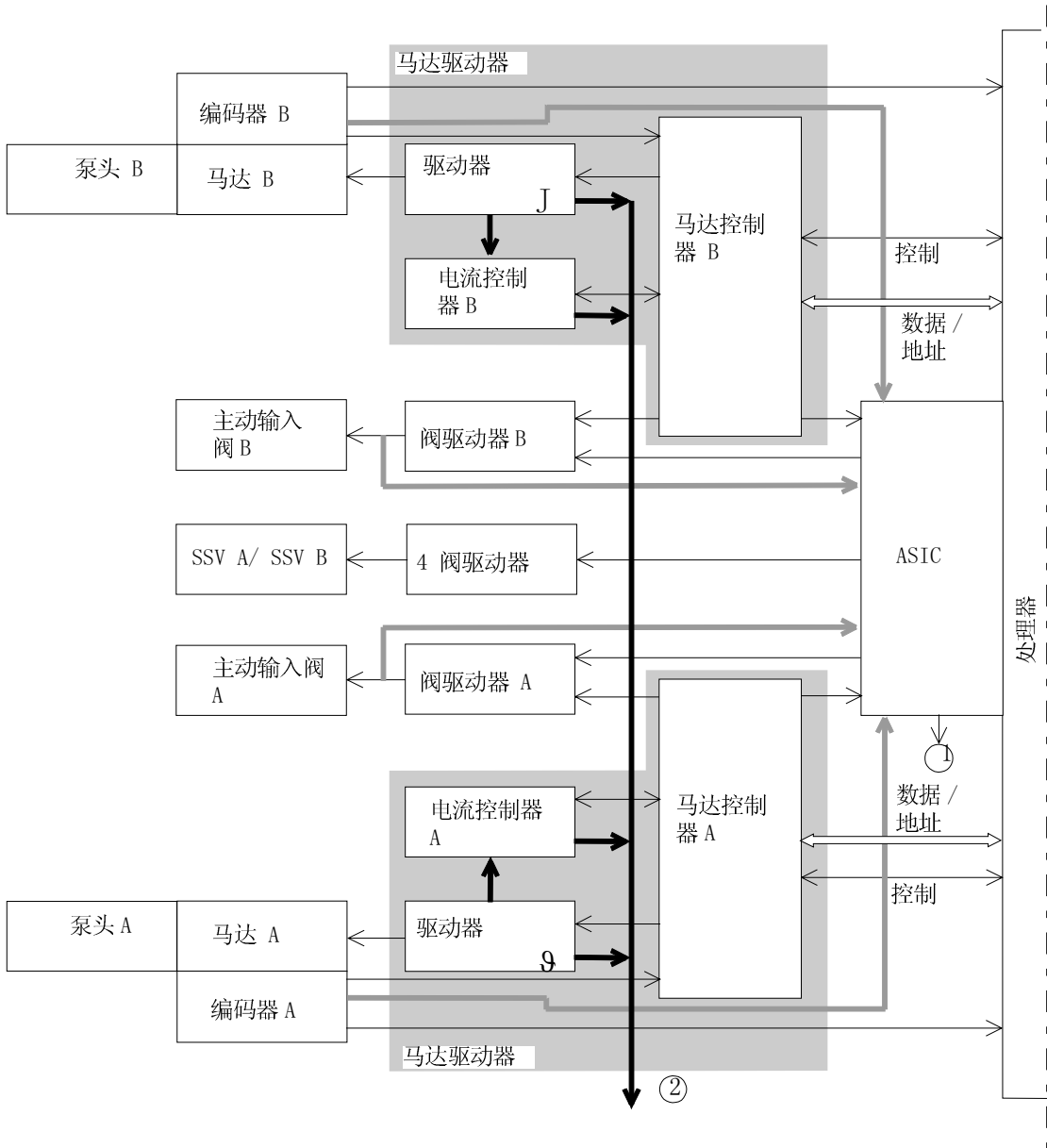
接口

双元泵提供以下接口：

- 两个 CAN 连接器作为与其它 Agilent 1100 系列部件相连的接口。
- 一个 GPIB 连接器作为连接 Agilent 化学工作站的接口。
- 一个 RS-232C 用于计算机接口。
- 一个 REMOTE（遥控）连接器作为与其它 Agilent 产品相连的接口。
- 一个模拟输出用于压力信号的输出。
- 一个可选接口板。

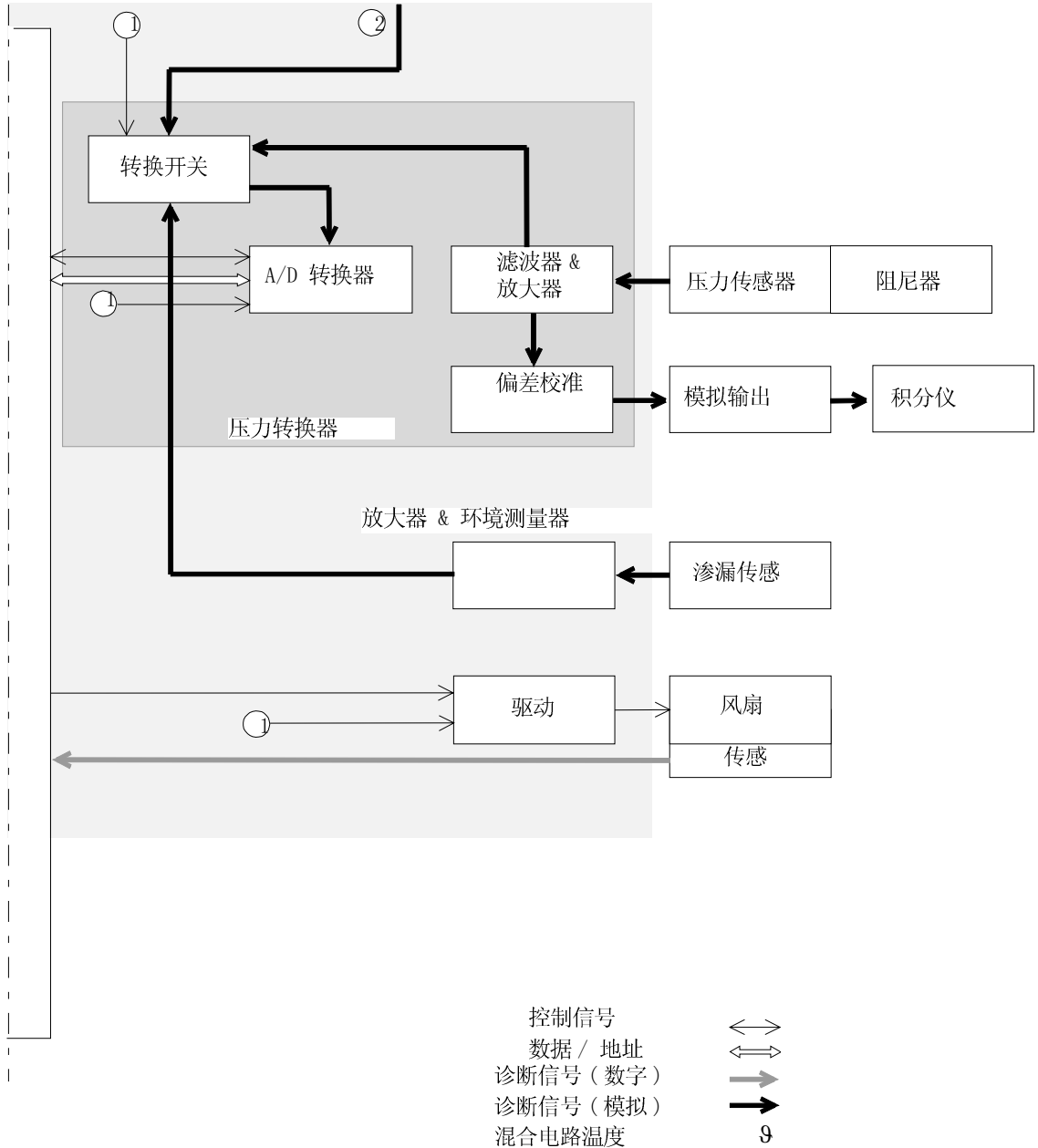
图 47

泵控制器板框图



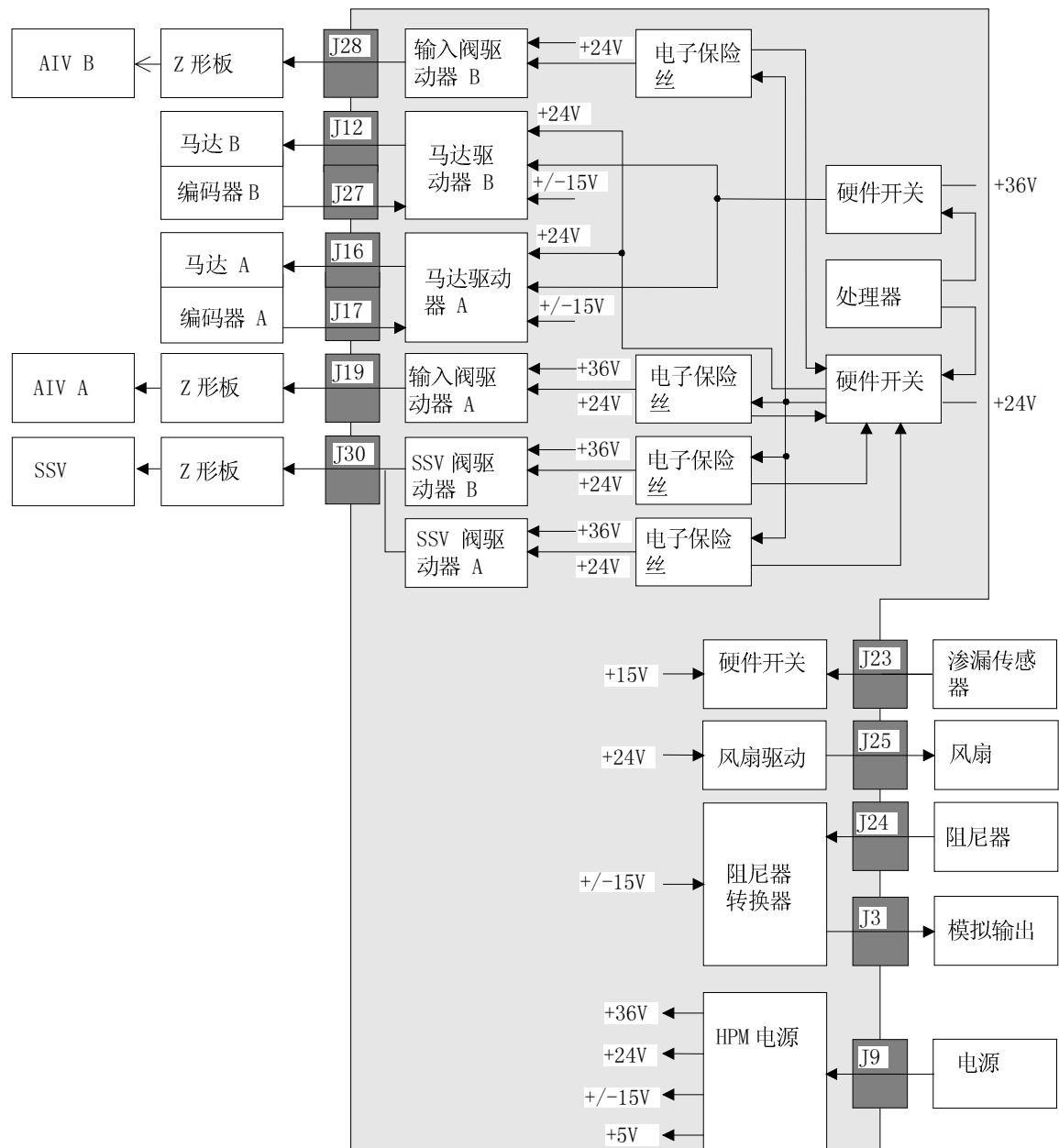
双元泵介绍
电子线路

图 48 泵控制器板框图



双元泵介绍
电子线路

图 49 高压泵主板 (HPM) 内部连接图



集成电路说明

仪器集成电路包括两个独立的部件：

- 非仪器特殊部分，称为“驻留系统”
- 仪器特殊部分，称为“主系统”

驻留系统

所有 Agilent 1100 系列部件的驻留系统都是一样的，其功能包括：

- 全部通讯功能 (GPIB, CAN, LAN 和 RS-232C),
- 贮存管理,
- 升级驻留系统集成电路的能力。

主系统

还包括普通的仪器功能，如

- 全部通讯功能 (GPIB, CAN, LAN 和 RS-232C),
- 贮存管理,
- 升级驻留系统集成电路的能力。

此外，主系统还包括普通的仪器功能，如

- 通过 APG 遥控的同步运行
- 错误处理
- 诊断功能等,

或部件的特殊功能，如

- 内部事件，如马达控制、流速等
- 可变冲程和压力补偿值的计算。

集成电路升级

使用用户操作界面可以进行集成电路升级：

- 手执控制器用 PC 卡上的文件，或
- Agilent 化学工作站用软盘中的文件。

文件名通常是：

xxxx-vvv.DLB, 在这里，

xxxx 是产品号，例如 1311 是指 G1311A 双元泵，
vvv 是版本号，例如 200 代表 2.00 版。

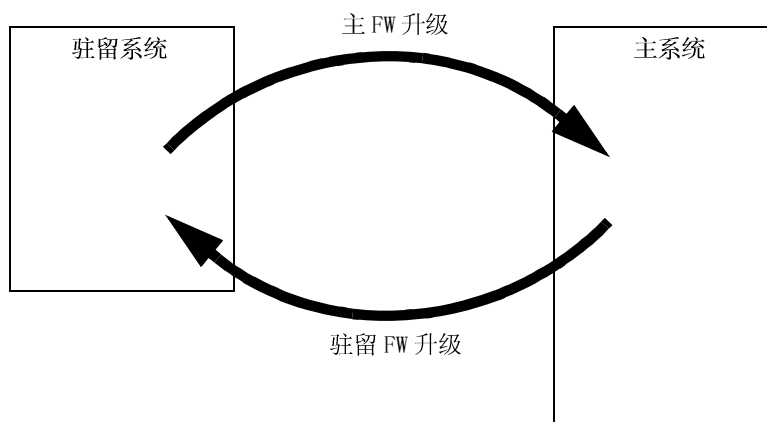
参考你使用的仪器的接口。

主系统升级只能在驻留系统中进行。

驻留系统升级只能在主系统中进行。

图 50

集成电路升级原理



可选接口板

Agilent 1100 系列单元有一个可选接口板槽口，可以将接口板接到仪器上。

表 28

可选接口板

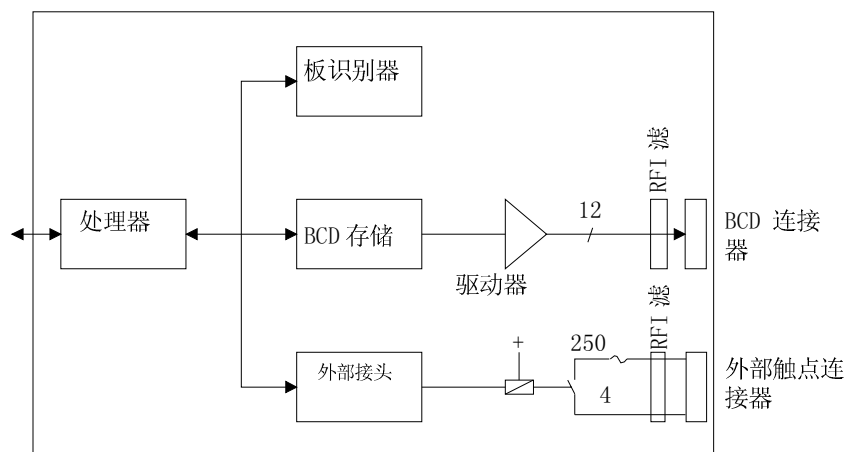
| 说明 | 部件号 |
|--------------------|-------------|
| BCD 板 | G1351-68701 |
| 保险丝 250 mA（板上 4 个） | 2110-0004 |
| LAN 板（详见下页） | |

BCD 板

BCD 板根据 Agilent 1100 系列自动进样器的瓶号提供一个 BCD 输出信号并提供四种外部接头。外部连接闭路接头是中继接头，在用户操作界面设定时，可以提供最大额定 30V (AD/DC)，250 mA（闭合触点）。用普通电线来连接 BCD 输出，见第 197 页 BCD 电缆）外部输出到外部设备，见第 200 页外部连接电缆）到外部设备。

图 51

BCD 板原理框图



双元泵介绍 可选接口板

LAN 板

HP LAN 板实际上是一个 HP 直接插入卡，它是 HP 打印机中使用的网络接口卡。

注意

每套 Agilent 叠放系统中需要一块 LAN 板。如果 Agilent 1100 叠放系统中有 DAD，那么 DAD 必须是安装 LAN 卡的部件。如果没有 DAD，LAN 板应安装在泵上。

注意

LAN 板只能与下列设备一起使用：

主板为 G13XX-66520 或以上版本的 DAD/MWD/VWD/ 泵。主板为 G13XX-66500 或以上版本的 FLD/RID。

DOS- 化学工作站软件版本 A. 06. 01 或更高。

下列各板可用于 Agilent 1100 部件

表 29

LAN 板

| 订购号 | 支持的网络 |
|--------|---|
| J4106A | Ethernet/802. 3, RJ-45 (10Base-T) |
| J4105A | Token Ring/802. 5, DB9, RJ-45 (10Base-T) |
| J4100A | Fast Ethernet, Ethernet/802. 3, RJ-45 (10/100Base-TX) + BNC (10Base2) |

注意

LAN 板的最低集成电路版本是 A. 05. 05。

推荐使用的电缆

点到点连接（不用网络轴）使用双股 LAN 电缆（部件号 5183-4649，10 英尺长）

用网络轴的标准网络连接使用 5 型 UTP 电缆（部件号 G1530-61480，8 米长）。

Agilent 1100 系列接口

Agilent 1100 系列部件提供下列接口：

表 30

Agilent 1100 系列接口

| 接口类型 | 泵 | 自动进样器 | DA 检测器 MW 检测器 FL 检测器 | VW 检测器 RI 检测器 | 柱室 | 脱气机 |
|---------|---|-------|----------------------------|------------------|----|-----|
| CAN | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 无 |
| GPIB | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 无 |
| RS-232C | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 无 |
| APG 遥控 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 | 有 |
| 模拟 | 有 | 无 | 2 × | 1 × | 无 | 有* |
| 接口板 | 有 | 有 | 有 | 有 | 无 | 无 |

* 真空脱气机有一个作特殊用途的专用连接器，详细情况阻尼器脱气机说明。

- CAN 连接器可作其它 Agilent 1100 系列部件的接口
- GPIB 连接器可作 Agilent 化学工作站的接口，
- RS-232C 可作计算机接口，
- APG 遥控连接器可作 Agilent 1100 和其它 Agilent (APG 遥控兼容) 产品接口，
- 模拟输出连接器用作信号输出，
- 接口槽用于特殊连接（外部连接，BCD、LAN 等）。

连接器的识别和阻尼器位置，见 209 页 图 46。

警告

不得使用非安捷伦公司提供的电缆，以确保功能正确，并符合安全或 EMC 规则，见第 188 页电缆综述。

模拟信号输出

模拟信号输出可分配到记录设备，详细内容见该部件主板说明。

GPIB 接口

GPIB 连接器用于双元泵与计算机的连接，地址和控制开关在 GPIB 连接器旁，用于确定双元泵的 GPIB 地址。开关预设了缺省地址，由安捷伦科技公司的操作软件识别。

表 31

缺省地址

| | | | |
|---------------------|----|-----------------|----|
| G131x 泵 | 22 | DAD (HP 1040) | 15 |
| G1313 自动进样器 | 28 | FLD (HP 1046) | 12 |
| G1327 恒温进样器 | 28 | ECD (HP 1049) | 11 |
| G1316 柱温箱 | 27 | | |
| G1314 VWD | 24 | 泵 (HP 1050) | 16 |
| G1315/G1365 DAD/MWD | 26 | 自动进样器 (HP 1050) | 18 |
| G1321 FLD | 23 | VWD (HP 1050) | 10 |
| G1362 RID | 29 | DAD (HP 1050) | 17 |
| | | MWD (HP 1050) | 17 |
| Agilent 8453A | 25 | | |

CAN 接口

CAN 是仪器内部通讯接口，它是二线串行总线系统，用来支持高速数据通讯和即时接收。

APG 遥控接口

APG 遥控连接器可用作与其它安捷伦科技公司的分析仪器相连，使用一些常用功能，如关闭，准备等。

遥控控制使各仪器或系统间的联系方便，确保有简单连接需要的分析一致。

使用超小型的 D 连接器，双元泵提供一个遥控连接器，可用作输入 / 输出（有线或技术）。

为了提供整个分析系统内的最大安全系数，系统指定了一根专线。当任何检测器检测到有严重问题时，该专线立即“关闭”系统中的主要部件。为检测出是否所有单元都打开或正常供电，系统指定一根专线，用于总结所有相连单元的“电源打开”状态。分析控制由信号准备来保持，“准备”下一个分析，然后是运行“开始”和由相应线触发的运行“停止”。另外，也可发出“准备”和“启动请求”。信号电平为：

- 标准 TTL 电平（低 = 0.0 - 0.8 V, 高 = +2.0 - 5 V）
- 风扇输出为 10
- 输入负载为 1.7 欧姆，对应于 + 5 V,
- 输出为集成电极开放型，输入 / 输出（有线 - 或技术）

RS-232C

RS-232C 接口用于控制仪器。计算机通过 RS-232C 接口，来控制仪器，使用相应的软件。该接口由位于 GPIB 连接器旁的配置开关单元来构型。RS-232C 被设计成 DCE（数据通讯设备），含有 9 针插头的 SUB-D 连接器，针的定义如下：

表 32

| APG 遥控信号分配 | | |
|------------|---------------|---|
| 针 | 信号 | 说明 |
| 1 | DGND | 数字地 |
| 2 | PREPARE | (L) 请求分析准备 (例如: 校准, 检测灯开启)。接收器是执行预分析活动的任何部件。 |
| 3 | START | (L) 请求开启运行 / 时间表, 接收器是执行运转时间控制活动的任何部件。 |
| 4 | SHUT DOWN | (L) 系统发现问题 (例如: 渗漏: 停泵), 接收器是能够降低危险的任何部件。 |
| 5 | | 没有使用。 |
| 6 | POWER ON | (H) 所有与系统连接的仪器都通上了电, 接收器为任何依赖其它设备才工作的部件。 |
| 7 | READY | 接收器为任何依赖其它设备才工作的部件。接收器为任何依赖其它设备才工作的部件。 |
| 8 | STOP | (L) 要求尽可能快地达到系统等待状态 (例如, 停止运行, 放弃或完成及停止进样), 接收器为执行运行 - 时间控制的任何部件。 |
| 9 | START REQUEST | (L) 请求启动进样循环接收器是自动进样器。 |

双元泵介绍
Agilent 1100 系列接口

表 33

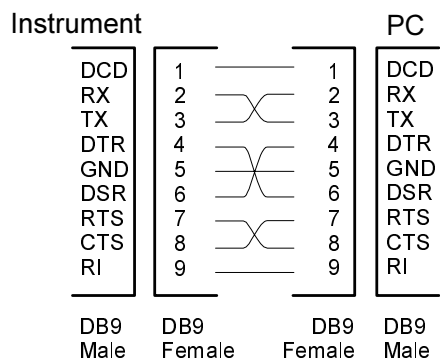
RS-232C 针的定义如下:

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

双元泵介绍
Agilent 1100 系列接口

图 52

RS-232 电缆



设置 8- 位配置开关

8- 位配置开关位于 GPIB 连接口旁，开关的设定为 GPIB 地址，串行通讯记录和仪器特定初始程序提供配置参数。

图 53

8- 位配置开关

图示为双元泵的出厂配置设定

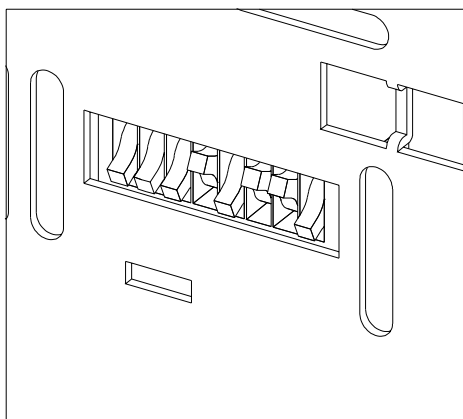


表 34

8- 位配置开关

| 模式选择 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|---|---|------|---------|---|------|------|----|
| GPIB | 0 | 0 | | GPIB 地址 | | | | |
| RS-232C | 0 | 1 | 波特率 | | | 数据位数 | 奇偶校验 | |
| 备用 | 1 | 0 | 备用 | | | | | |
| 测试 / 启动 | 1 | 1 | RSVD | SYS | | RSVD | RSVD | FC |

开关 1 和 2 定义哪些参数设置可以改变（例如，GPIB，RS232C 等参数），一旦改变了参数，仪器必须重新开启电源，以便将所设参数值保存到非易失存储器中。

双元泵介绍 设置 8- 位配置开关

这里参数被保存，即使反复开关双元泵，这些参数也不会改变。只有当使用同样的方法重新设置参数并重新开启电源时，这些参数才会改变，而所有其它保存过的配置设定仍然保存在非易失存储器中。

用这种方法，用户可保存多种参数设置，例如，对于 GPIB 和 RS-232C，只要使用两次 8- 位配置开关就可以了。

GPIB 缺省地址

如果要更换 GPIB 地址并需要详细的操作步骤，请参阅 *安装化学工作站手册*。GPIB 缺省地址设置如下：

表 35

Agilent 1100 系列部件缺省地址

| 部件 | 地址 | 二进制地址 |
|---------------|----|-----------------|
| 泵 | 22 | 0 0 0 1 0 1 1 0 |
| FLD | 12 | 0 0 0 1 0 1 1 1 |
| VWD | 24 | 0 0 0 1 1 0 0 0 |
| Agilent 8453A | 25 | 0 0 0 1 1 1 0 1 |
| DAD/MWD | 26 | 0 0 0 1 1 0 1 0 |
| 柱箱 | 27 | 0 0 0 1 1 0 1 1 |
| 自动进样器 | 28 | 0 0 0 1 1 1 0 0 |
| RID | 29 | 0 0 0 1 1 1 0 1 |

这里“0”表示开关向下，“1”表示开关向上。

RS-232C 通讯设置

双元泵所用的通讯方式只支持硬件握手 (CTS/RTR)。

开关 1 朝下而开关 2 朝上状态表示 RS232C 的参数可以改变。一旦改变完成，双元泵必须重新开启电源，这样才能将设定值保存到非易失存储器中。

双元泵介绍
设置 8- 位配置开关

使用下列表格来选择所需的 RS-232C 通讯设置，数字 0 表示开关朝下，1 表示开关朝上。

表 36

RS-232C 通讯设置

| | | | | | | | | |
|--------|---|---|-----|---|---|------|------|---|
| 模式选择 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| RS-232 | 0 | 1 | 波特率 | | | 数据位数 | 奇偶校验 | |

使用下列表格来选择所需的 RS-232C 通讯设置，数字 0 表示开关朝下，1 表示开关朝上。

表 37

波特率设置

| 开关 | | | 波特率 | 开关 | | | 波特率 |
|----|---|---|------------|----|---|---|-------|
| 3 | 4 | 5 | | 3 | 4 | 5 | |
| 0 | 0 | 0 | 9600 (缺省值) | 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 38

数据位设置

| | |
|------|-------|
| 开关 6 | 数据字长 |
| 0 | 7 位通讯 |
| 1 | 8 位通讯 |

一个启动位和一个终止位总是要用 (不可选择)

每个缺省设置，部件将转为 19200 波特率，8 位数据，无奇偶校验。

双元泵介绍
设置 8- 位配置开关

表 39

奇偶校验设置

| 开关 | | 奇偶校验 |
|----|---|-------|
| 7 | 8 | |
| 0 | 0 | 无奇偶校验 |
| 0 | 1 | 奇校验 |
| 1 | 0 | 偶校验 |

强行冷启动设置

开关 1 和 2 不会将所设参数强行保存在非易失存储器中，将开关 1 和 2 拨到其它位置（不是同时向上），可以进行常规操作。

注意

强行冷启动会抹掉保存在非易失存储器中的所有方法和数据，只有诊断和维修记录例外，这些记录在抹掉的同时被保存起来。

如果使用下列开关设置，并重新打开泵电源，会产生强行冷启动。如果使用下列开关设置，并重新打开双元泵电源，会产生强行冷启动。

表 40

强行冷启动设置

| 模式选择 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 测试 / 启动 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

若想回到常规操作状态，只需将 GPIB 或 RS232C 配置开关回复到原来位置。

双元泵介绍
设置 8- 位配置开关

驻留设置

当集成电路装载出错时，集成电路更新程序可能需要这种模式

开关 1 和 2 不会将所设参数强行保存在非易失存储器中，将开关 1 和 2 拨到其它位置（不是同时向上），可以进行常规操作。

如果使用下列开关设置，并重新打开双元泵电源，双元泵集成电路驻留在常驻部分，但只能使用操作系统的基本功能，例如：通讯等功能。

表 41

驻留设置

| | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 模式选择 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 测试 / 启动 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

若想回到常规操作状态，只需将 GPIB 或 RS232C 配置开关回复到原来位置。

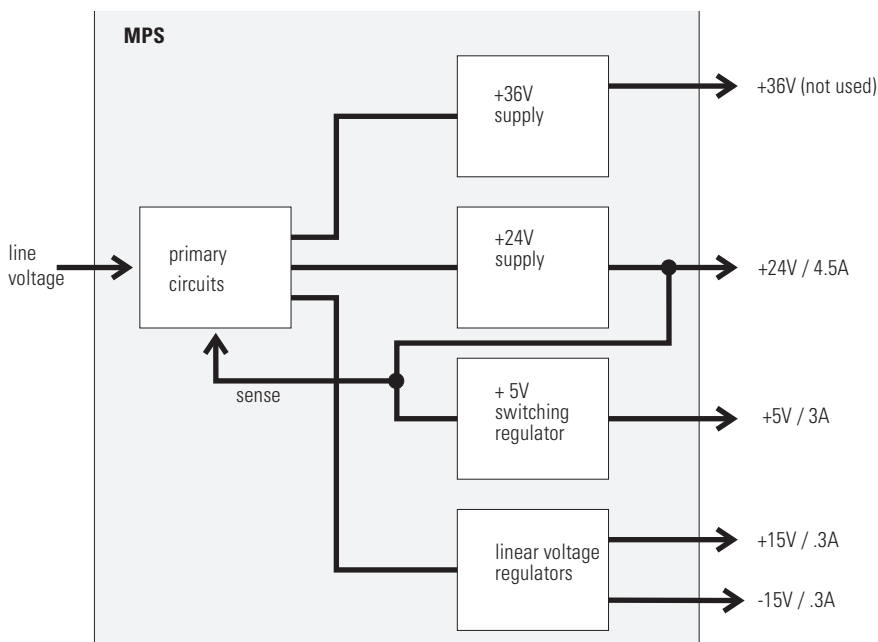
主机电源装置

主机供电系统做成一个封闭装置（没有就地修理的可能性）。

供电系统提供双元泵所需的全部直流电压，交流电压可在 100- 120 或 220- □ 240V \pm 10 % 的范围内变化，不需要手动设置。

图 54

主机供电系统 (MPS) 框图



警告

若要切断双元泵电源，必须拔出电源插头。即使将前面板上的电源开关关闭，仪器仍可能带电。

不需要熔断保险丝，因为主机供电系统的设计，对于输出电压出现短路和过载的情况都是安全的。当出现过载时，供电系统关闭所有输出电压。当过载因素已排除时，再打开电源，即可进行正常操作。

双元泵介绍 主机电源装置

在主机供电系统中有个过热传感器，当温度超过极限时（例如，双元泵冷却风扇不工作），会切断输出电压。若要将主机供电系统重新设置为正常操作状态，只需关闭双元泵，等它冷却至环境温度时，再重新开启双元泵。

下列表格给出主机供电系统的性能指标。

表 42

主机供电系统的性能指标

| | | |
|------|---|-----------------|
| 最大功率 | 220 W | 连续输出 |
| 电源输入 | 100- 120 或 220- 240V 交流 ± 10 %，频率 50/60 Hz | 宽范围 |
| 输出 1 | + 24 V / 4.5 A(最大) | +24V 的电源总功耗 |
| 输出 2 | + 36 V / 2.5 A(最大) | +36V 必须不超出 107W |
| 输出 3 | + 5 V / 3 A | |
| 输出 4 | + 15 V / 0.3 A | |
| 输出 5 | - 15 V / 0.3 A | |

双元泵介绍
主机电源装置

双元泵手持控制器的屏幕

本章将为操作人员介绍如何使用 Agilent 1100 手持控制器的屏幕来运行 Agilent 1100 双元泵。

请参阅手持控制器的手册来得到更详细的资料。

在 Agilent 1100 手持控制器上的主要功能键

| | |
|--------|---------------------------|
| ESC | 返回前一个屏幕，并通过顶部窗口条滚动（分析，设定） |
| m | 打开与上下文有关的菜单 |
| i | 信息 / 帮助 |
| Enter | 保存更改的参数或执行下拉式菜单中的选项 |
| Done | （如有此键）当前屏幕上的设置有效 |
| On/Off | 泵的开关 |
| Start | 开始运行 |
| Plot | 查看压力读数 |
| Views | 在分析 - 状态 - 系统屏幕之间转换 |

说明

下面各页所显示的屏幕是以下列的固件版本为基础：
手持控制器的固件的版本是 B.01.01 (G1323B)。
LC 部件的固件版本是 3.8x。

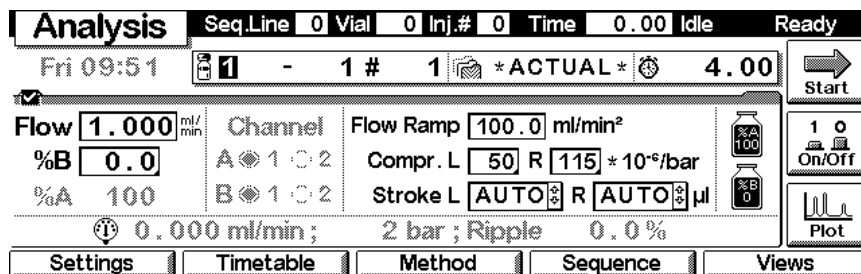
说明

当手持控制器的显示出现“死机”状态（CAN 总线的出现通讯问题所致）时，把手持控制器从 LC 部件上卸下来，再重新连接上。

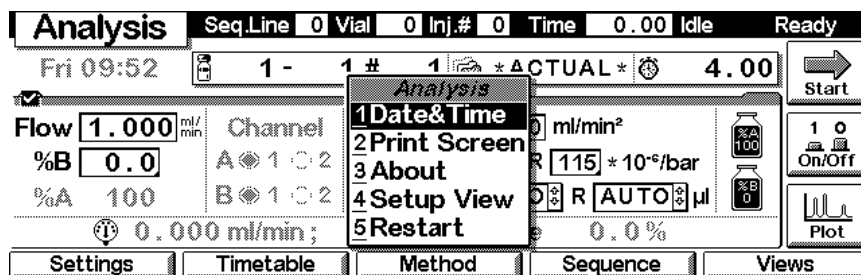
手持控制器的分析屏幕

The Analysis screen (分析屏幕)

如果 Agilent 1100 部件只配置了 Agilent 1100 双元泵，那么它就处于台前的屏幕，用于输入最常用的泵的方法参数。

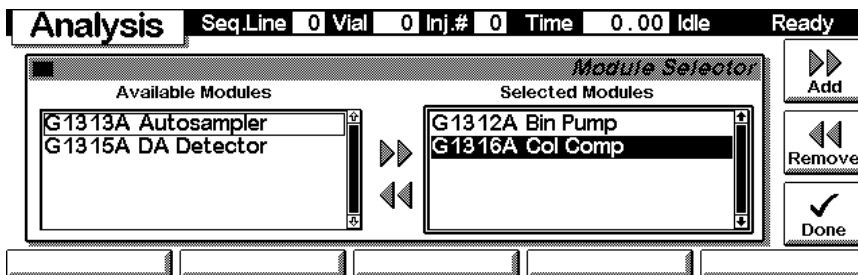


使用 m 键可以进入与上下文有关的菜单，Date&Time 可以让您改变时间的设定，Print Screen 可以进入打印配置屏幕，About 说明当前固件的版本和手持控制器的系列号，Setup view 可以让您增加其他 Agilent 1100 部件。Restart 可以重新启动手持控制器。

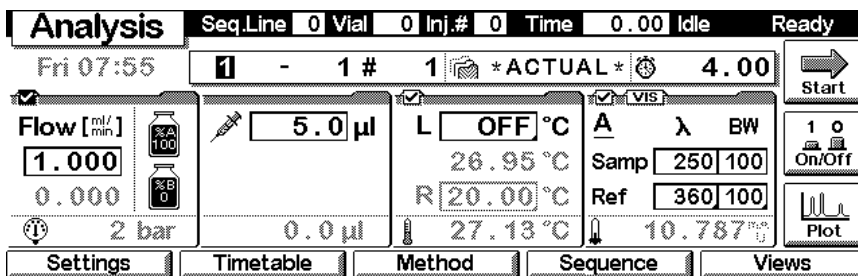


双元泵手持控制器的屏幕
手持控制器的分析屏幕

Setup View (设定窗口) 在 Setup 窗口中，可以添加或删除部件。

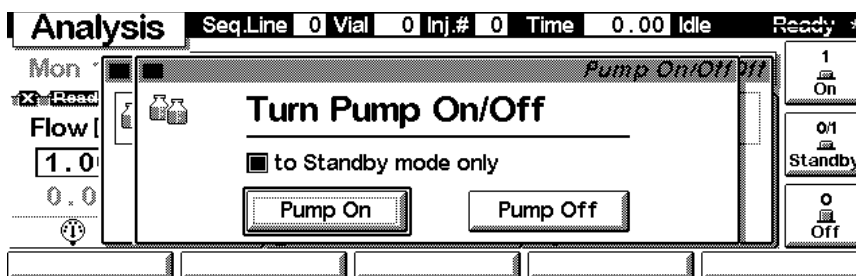
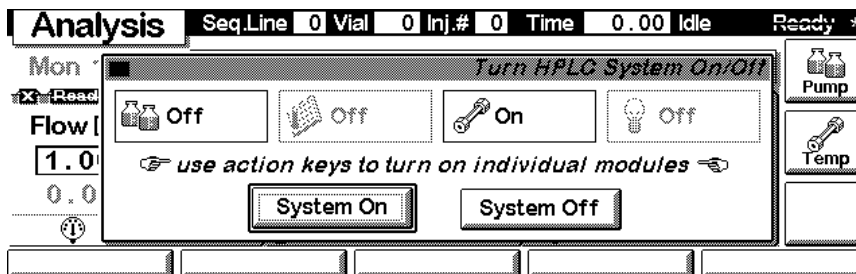


例如，在这里显示自动进样器、柱温箱和二极阵列检测器参数。能显示参数的数目依添加的部件而定，最多只能自动显示 4 个部件。如果在系统里有更多的部件，就必须在 Setup 窗口中进行选择 4 个。

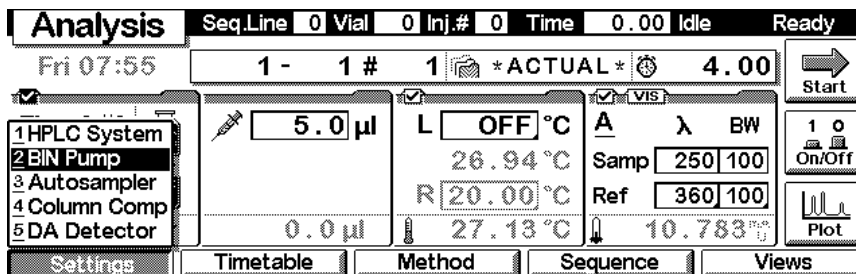


双元泵手持控制器的屏幕
手持控制器的分析屏幕

Pump ON/OFF (泵的 开/关) 从分析屏幕使用 F7 键可继续打开屏幕。按 F8 (On) 接通泵的电源。如要使用一个以上的部件，从上弹式菜单中选择双元泵。



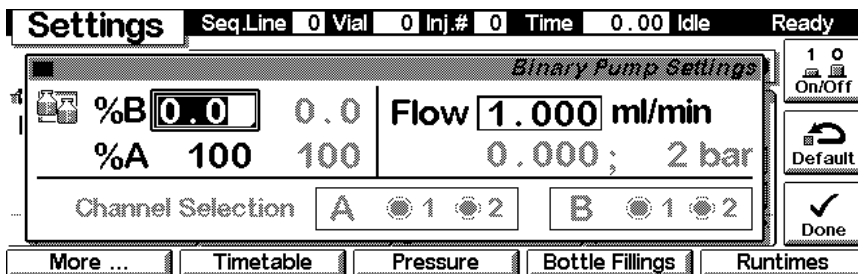
Settings (设定) 用 Settings 键可以在下拉式菜单中选择双元泵



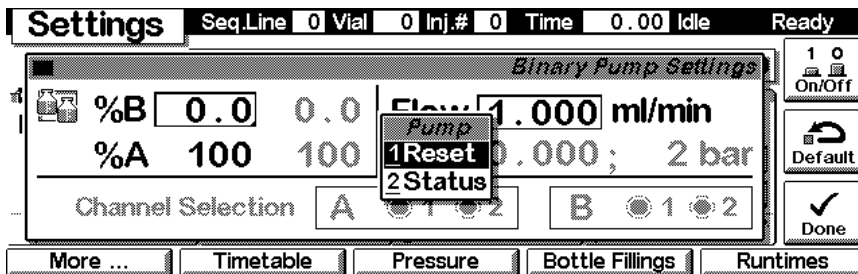
双元泵手持控制器的屏幕
手持控制器的分析屏幕

Settings (设定)

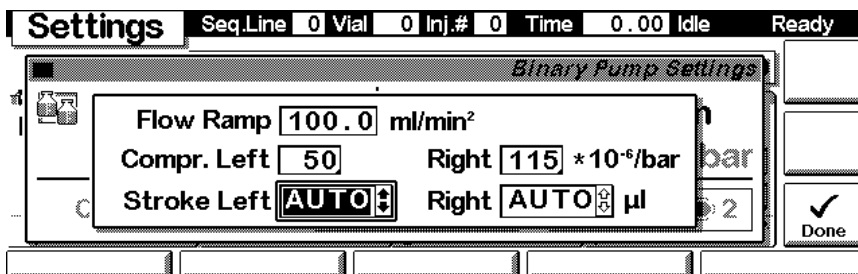
在 Settings 中，可以改变双元泵的参数。通过 F1-5 键设定不同的参数。F7 键可以复原双元泵的缺省值，F8 可打开一个窗口，用来接通泵的电



用 m 键可打开上下文有关菜单，用 Status 命令可以打开上拉式显示屏幕，显示程序中的信号和光谱。Reset 可以调用双元泵的缺省参数。



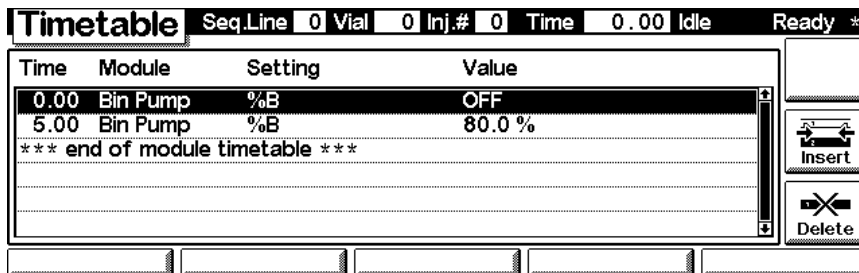
用 F1 键 (More)。可以输入特殊的双元泵设定值。



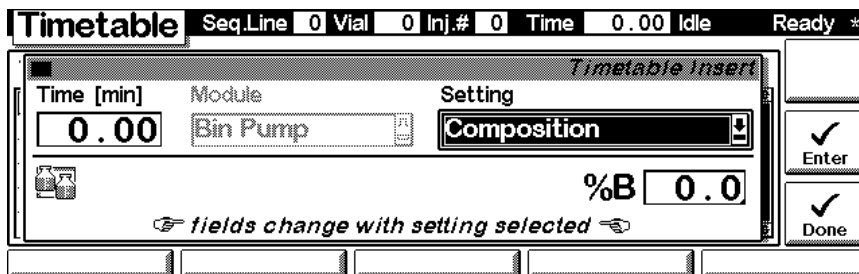
双元泵手持控制器的屏幕
手持控制器的分析屏幕

Settings -
Timetable (设定时间表)

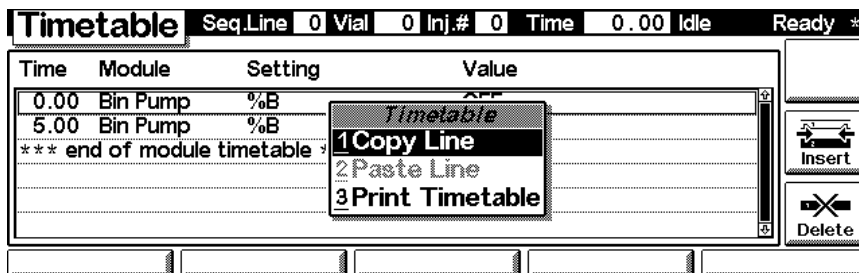
用 F2 键 (Timetable) 可列出双元泵的时间表, 按 F7 键 (Insert) 可以增加输入条目, 或者用 F6 键 (Delete) 删除输入条目。



用 F6 键 (Done) 可以查看间表的输入行。



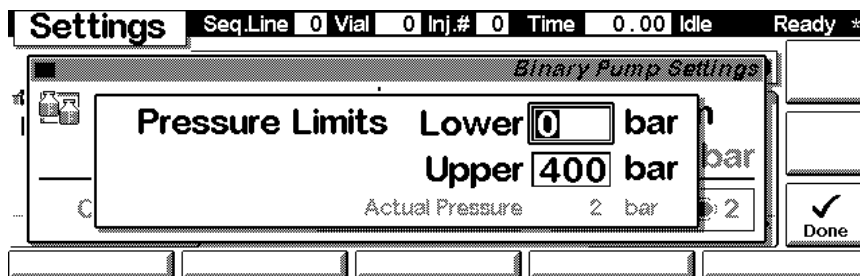
用 m 键可打开上下文有关菜单, 它会提供时间表所用的附加工具。



双元泵手持控制器的屏幕
手持控制器的分析屏幕

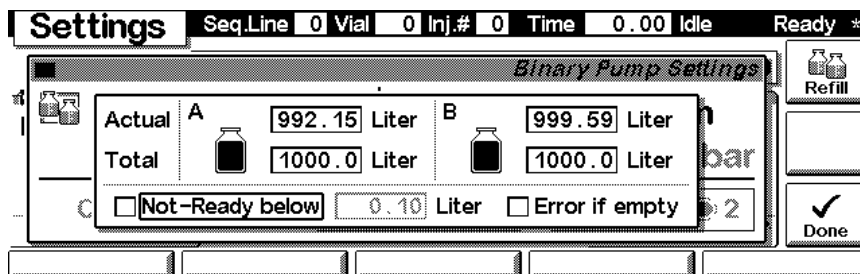
Settings -
Pressure (设定压力)

用 F3 键 (Pressure) 可以改变极限压力设置。



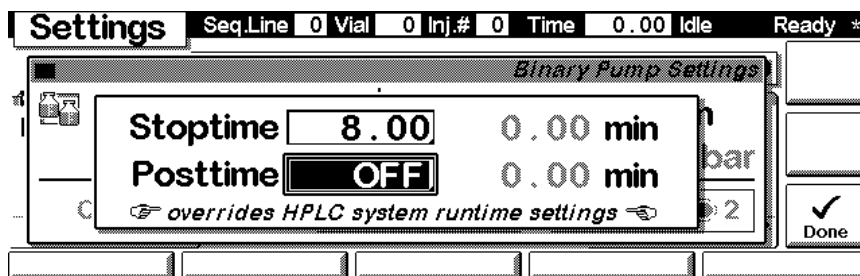
Settings - Bottle
Fillings (设定溶剂瓶的填充物)

用 F4 键 (Bottle Fillings) 可以将溶剂瓶刻度设置调整到当前状态。



Settings -
Runtimes (设定运行时间)

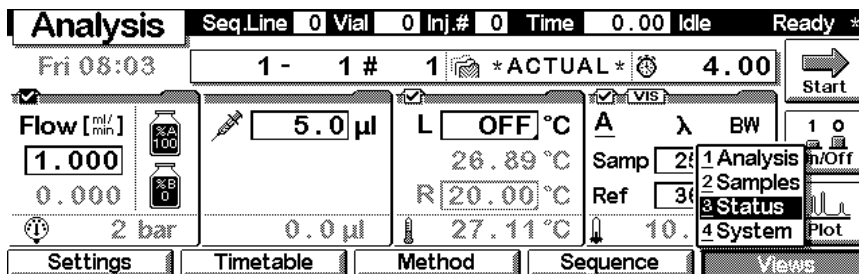
用 F5 键 (Runtimes) 可以改变停止时间和后运行 (post-run) 时间。



Analog -Status
(模拟 - 状态)

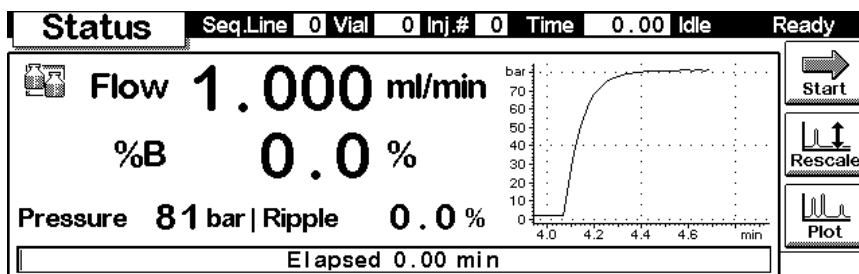
按 F5 键 (Views) 并选择状态 (Status)

双元泵手持控制器的屏幕
手持控制器的分析屏幕



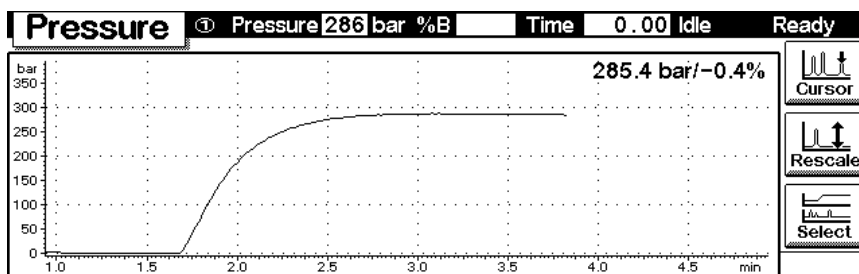
Status (状态)

如果只配置了一个 Agilent 1100 泵，下面是一个实例。显示实际流速、压力和波动的百分比，运行时间和压力曲线。按 F8 键 (Start) 开始进行分析，按 F7 (Rescale) 放大信号。



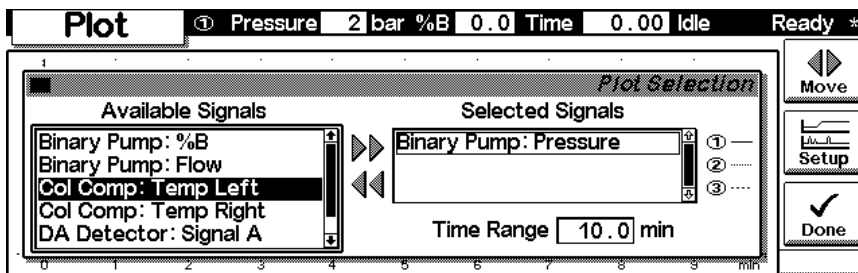
Signal plot (信号曲线)

按 F6 键 (Plot) 可以进入图谱的屏幕，(也可以从 Analysis 和 System 屏幕进入)。此处可以观察到在线信号。按 F6 (Select) 可以添加其它在线信号 (最多 3 个)。如果配置多个信号 (参见下文)，用 1-2-3 数码键来切换。

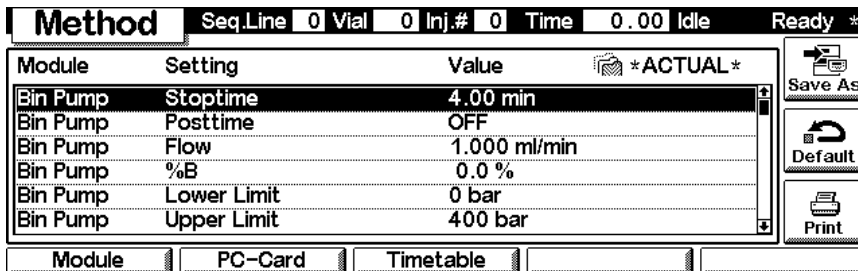


双元泵手持控制器的屏幕
手持控制器的分析屏幕

按 F6 键 (Select)，可以增加其它在线信号（最多 3 个），其它信号也可以来自其他部件上的色谱图或温度信号。使用左 / 右箭头可以在现有和选择信号之间切换。用 F8 键 (Move) 可以使现有信号输入到选定信号对话框中，反之亦然。按 Done 改变设定并返回到 Plot 屏幕。

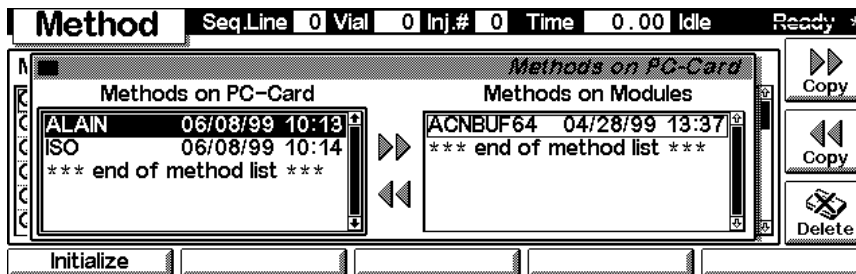


Method screens (方法屏幕) 在 Analysis 屏幕，用 F3 键 (Method) 查看在方法中的参数。按 F8 键 (Save As) 将方法保存在部件中。PC-Card 键只有当 PCMPA 卡插到手持控制器时才能用（甚至必须在通电以前插入）。



双元泵手持控制器的屏幕
手持控制器的分析屏幕

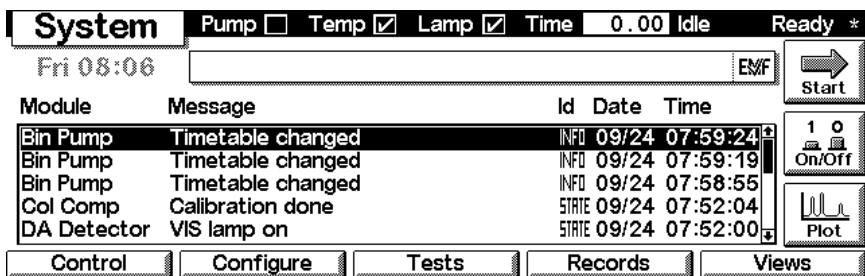
用 F2 键 (PC-Card) 可以在 PCMPPIA 卡上存储方法，使用左 / 右箭头可以在 PC-Card 和仪器窗口之间进行切换。用上 / 下箭头键来选择方法。用 F7/F8 键 (Copy) 使现有的信号输入选定信号框中。反之亦然。



手持控制器的系统屏幕

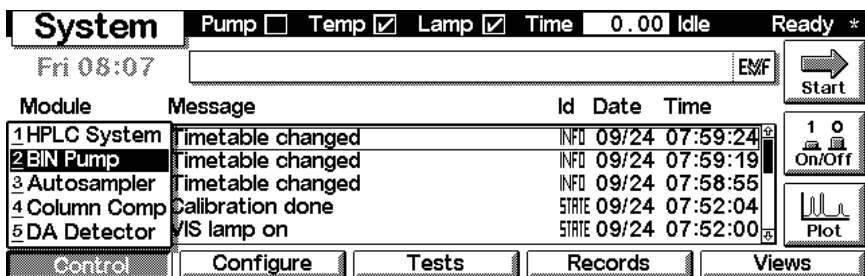
System screen (系统屏幕)

按 Esc 键回到主画面，使 Views 功能落在 F5 键上，从下拉式菜单上选择 System。这一屏幕显示系统最近激活的状态。



System - Control (系统 - 控制)

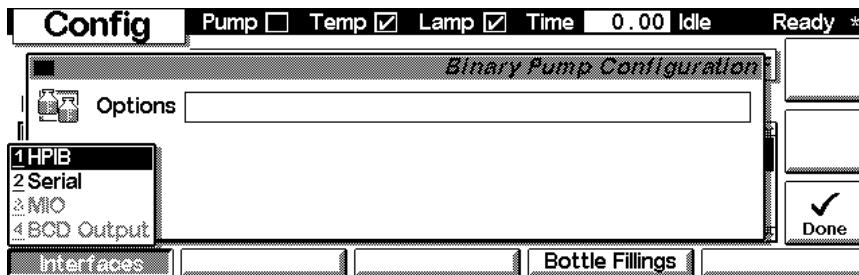
用 F1 键 (Control) 选择双元泵，如果需要可以在这里看到条件未就绪的信息，F2 键 (Reset) 可对双元泵进行重新初始化。



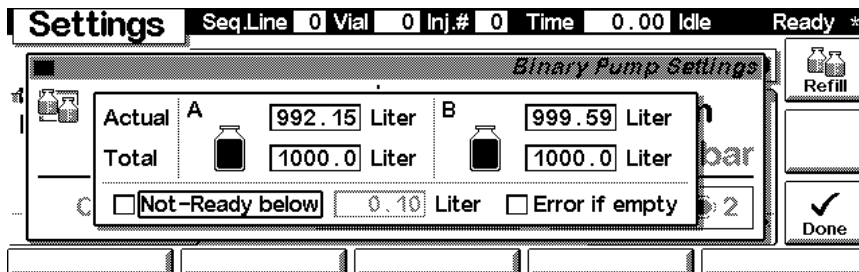
双元泵手持控制器的屏幕
手持控制器的系统屏幕

System -
Configuration (系
统 - 配置)

在 System 上，用 F2 键 (Configure) 选择泵用 F1 键 (Interfaces) 从这里
可以进入接口的设定界面 (如有必要)。



按 F4 (Bottle fillings) 将溶剂瓶中的液体调节到当前状态。



双元泵手持控制器的屏幕
手持控制器的记录屏幕

手持控制器的记录屏幕

Records screen
(记录屏幕)

按 Esc 键进入主画面，使 Views 功能落在 F5 键上，从下拉式菜单上选择 System。用 F4 键 (Records) 选择泵 故障信息将在 System Log (F2) 或 Error Log (F3) 中报告。

| Module | Product# | Serial# | Version | On-Time | EMF |
|-------------|----------|------------|---------|------------|-----|
| Controller | G1323A* | DE53304451 | A.02.04 | 0d 00:17h | |
| Bin Pump | G1312A | DE53500550 | A.03.50 | 17d 19:14h | |
| Autosampler | G1313A | DE82206874 | A.03.61 | 17d 19:15h | |
| Col Comp | G1316A* | DE82206546 | A.03.60 | 17d 15:50h | |
| DA Detector | G1315A | DE53500166 | A.03.80 | 17d 15:53h | |

Records Pump Temp Lamp Time 0.00 Idle Ready *

EMF System Log Error Log Maint Log FW Update

System / Error Log 用 F2 键 (System Log) 或 F3 键 (Error Log) 来查看故障信息。
(系统 / 故障记录)

| Message | Date | Time |
|------------------------|----------|----------|
| Pump standby | 99/09/24 | 07:52:03 |
| Timetable changed | 99/09/24 | 07:58:55 |
| Timetable changed | 99/09/24 | 07:59:19 |
| Timetable changed | 99/09/24 | 07:59:24 |
| *** end of logbook *** | | |

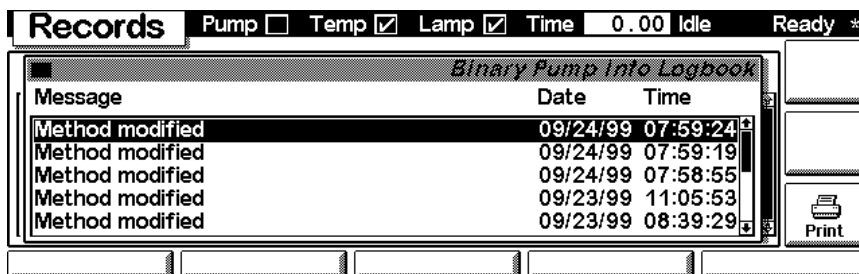
Records Pump Temp Lamp Time 0.00 Idle Ready *

Binary Pump System Logbook

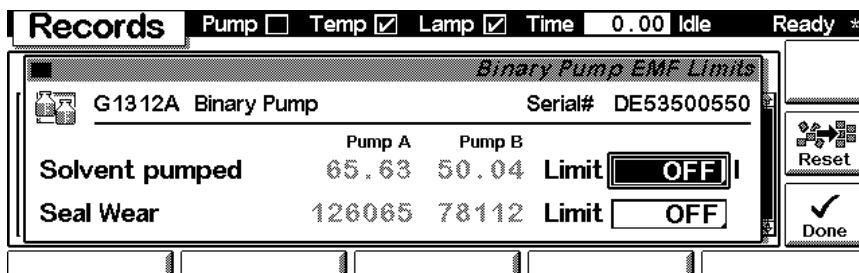
Print

双元泵手持控制器的屏幕
手持控制器的记录屏幕

Info Log (信息记录) 用 m 键可弹出菜单, 选择 Info Log (信息记录), 列出最近事件的列表。可以打印故障的原因或存储在 PCMCIA 卡上的一个文件里 (用 m 键可进入与上下文有关的菜单)。

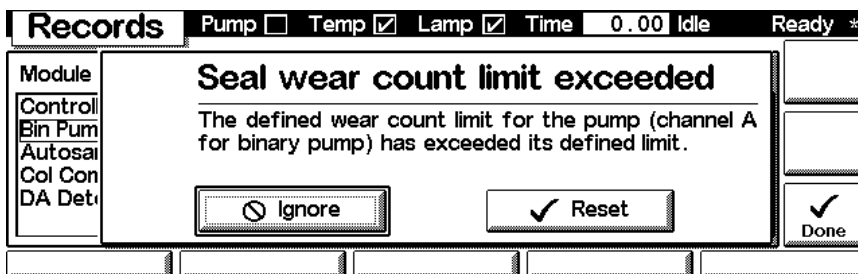


EMF (维护信息预报) 用 F1 键 (EMF) 设定 EMF 参数。选择菜单项目 1 (Setup limits) 选择泵出溶剂的量或密封圈磨损时间, 在更换了遭到磨损的零件之后, 按 F7 (Reset) 重新设定计时器。



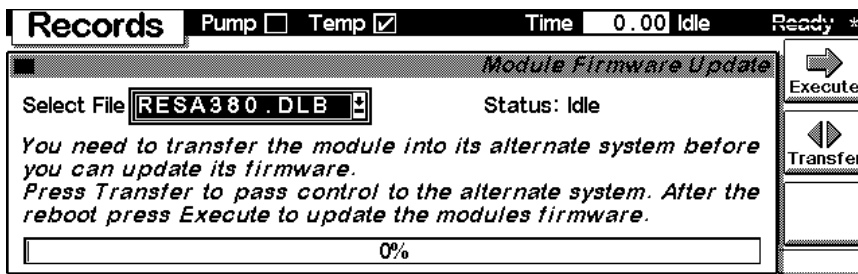
双元泵手持控制器的屏幕 手持控制器的记录屏幕

如果超过设定的极限，将弹出一个信息。这样不会使运行和操作次序停止（这只是为维修计划提供信息），如果按 Reset，极限值将被删除，如用 Ignore（忽略）则保持原 EMF 的设定。



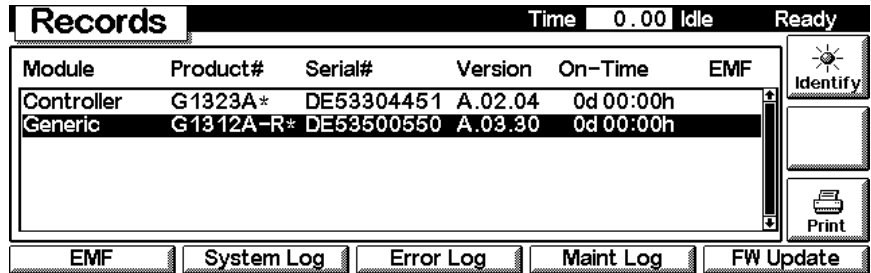
(固件更新)

按 Esc 键回到主画面，使 Views 功能落在 F5 键上，从下拉式菜单上选择 System。用 F3 键 (Records) 选择泵 用 F5 键 (FW Update) 进入更新部分，如果要更新驻留的固件（连同特殊的主固件版本）从 PCMCIA 卡上的一个文件（RESnm.DLB）并按 Execute。如果要更新主固件，按 F7 键 (Transfer) 使部件转到驻留模式（在此部件上 LED 黄光闪烁）。

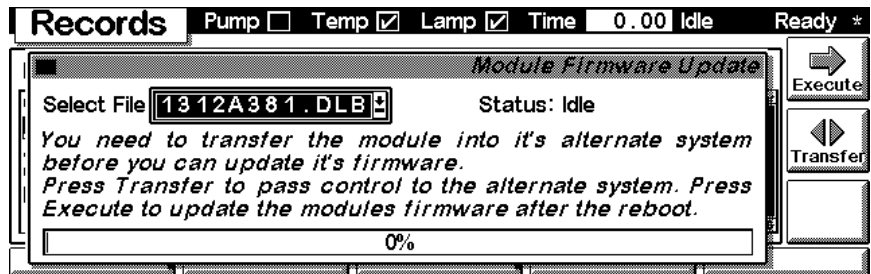


双元泵手持控制器的屏幕
手持控制器的记录屏幕

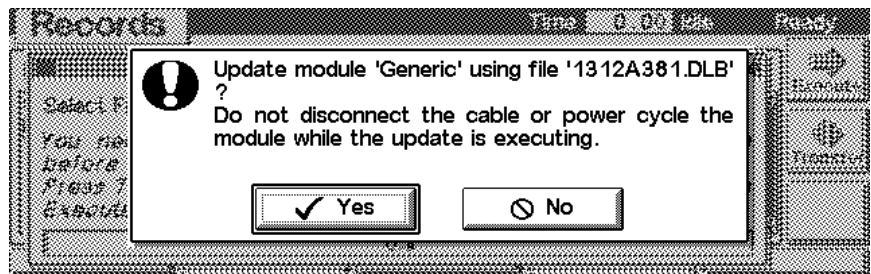
按 Esc 键回到主画面，使 Views 功能落在 F5 键上从下拉式菜单上选择 System，用 F3 键 (Records) 选择 Generic 部件，在此屏幕上显示固件的版本。



用 F5 键 (FW Update) 进入升级的部分，从 PCMCIA 卡上的一个文件 (1310-nnn.DLB) 并按 Execute (执行)。在完成升级后，按 F7 键 (Transfer) 使部件返回到正常的模式 (在此部件下 LED 保持黄光)。

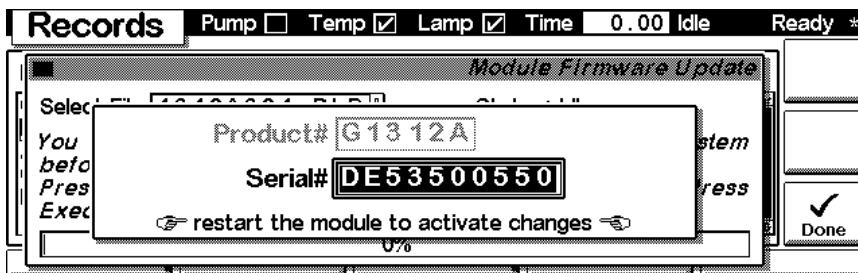
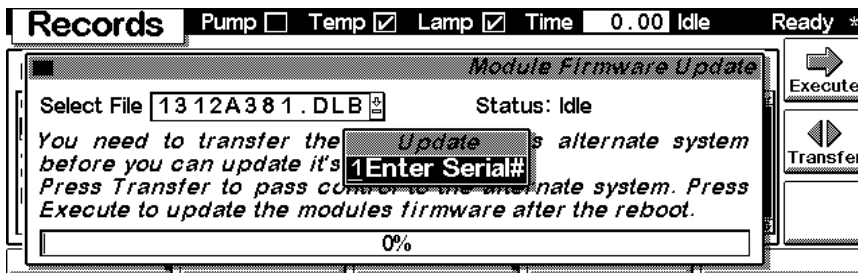


如果要存储方法，在继续进行之前请先存盘，否则在升级过程中时方法将被改写。

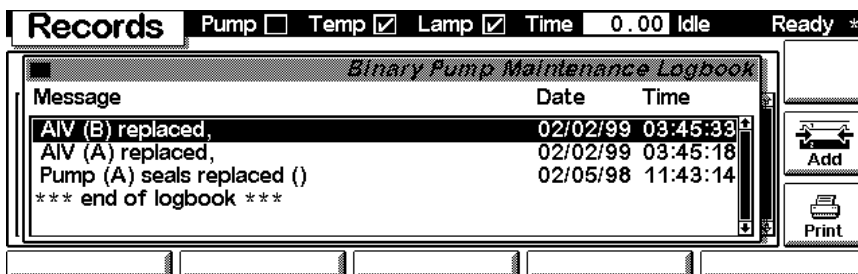


双元泵手持控制器的屏幕
手持控制器的记录屏幕

Changing the serial number (更改系列号) 如需要添加部件的系列号，用 m 键打开 Enter Serial# 菜单，在重新启动部件之后，系列号就起作用。

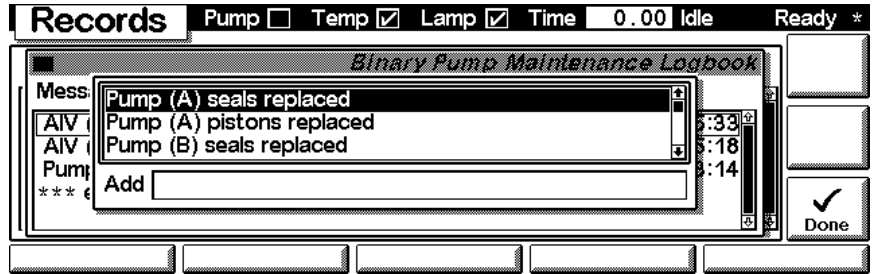


Maintenance activities (维修操作) 在记录 (Records) 屏幕上用 F4 键 (Maint log) 观察和编辑维修记录本。



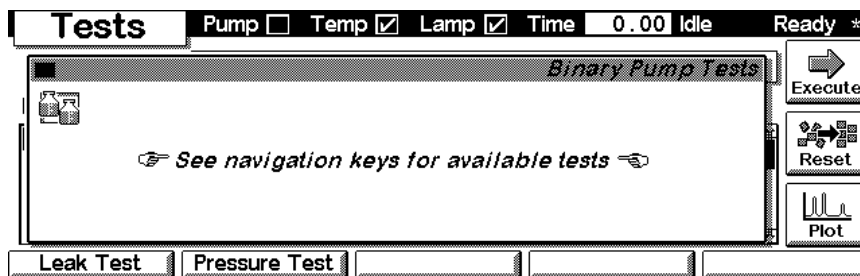
双元泵手持控制器的屏幕
手持控制器的记录屏幕

使用 F7 键 (Add) 增加新的维修操作项目。如果没有列出维修项目，可以通过在 “Add” 行中用手持控制器的键盘键入维修项目。

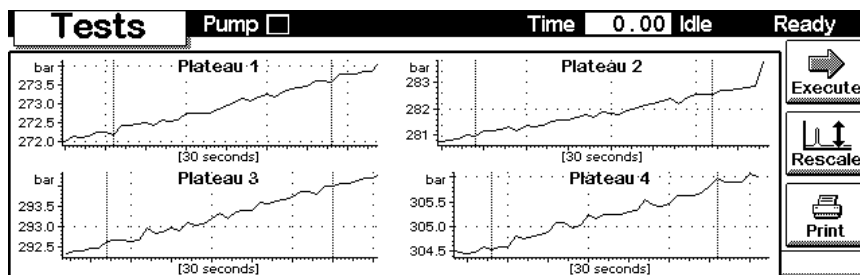


诊断与测试

Tests screen (测试屏幕) 按 Esc 键回到主画面，使 Views 功能落在 F5 键上。从下拉式菜单上选择 System，用 F3 键，(Tests) 选择泵。有两项测试可用于 Agilent 1100 泵。

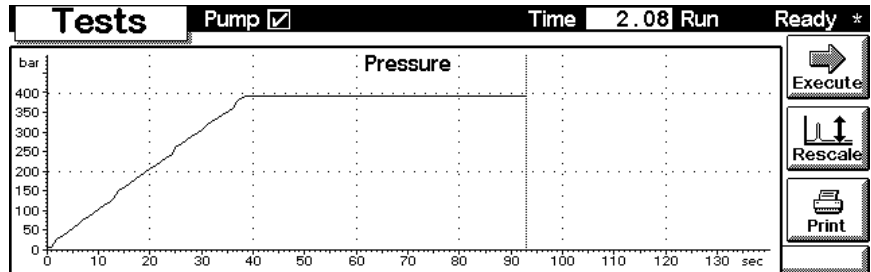


Leak Test (渗漏测试) 在 Test 屏幕上按 F1 (Leak Test) 进行渗漏测试。在进行测试之前必须进行像冲洗系统、设定异丙醇做溶剂、用死堵螺母堵死冲洗阀出口的一些步骤。如要了解详细方法请参阅按 ‘i’ 键可出现的帮助说明，按屏幕上的说明进行，参见第 94 页 “进行渗漏测试”。对压力测试的评估可参见第 96 页 “评述渗漏测试”。



双元泵手持控制器的屏幕 诊断与测试

Pressure Test (压力测试) 用 F2 键 (Pressure Test) 对系统进行压力测试，在进行测试之前必须进行像冲洗系统、设定异丙醇做溶剂、用死堵螺母堵死冲洗阀出口的一些步骤，如要了解详细方法请参阅按 ‘i’ 键可出现的帮助说明，按屏幕上的说明进行并参见第 87 页 “进行压力测试”。对压力测试的评估可参见第 89 页 “评述结果”。



双元泵手持控制器的屏幕
诊断与测试

性能指标

性能指标

表 43

Agilent 1100 系列双元泵性能指标

| 类型 | 指标 |
|----------|---|
| 液压系统 | 系列泵的双活塞具有独特的伺服控制可变冲程驱动，浮动活塞和主动输入阀。 |
| 可设定流速范围 | 0.001- 5 ml/min, 增量为 0.001 ml/min |
| 流量范围 | 0.1- 5.0 ml/min |
| 流速精度 | < 0.3 % RSD(典型为 0.15 %), 根据保留时间, 为 1 ml/min |
| 压力 | 操作范围 0- 400 bar (0- 5880 psi) 流速为 5 ml/min |
| 压力脉动 | < 2 % 压力脉动 < 1 %), 流速 1 ml/min 的异丙醇, 压力 > 1 MPa |
| 压缩系数补偿 | 用户可选择, 根据流动压缩系数。 |
| 建议 pH 范围 | 1.0- 12.5, pH < 2.3 的溶剂, 不能含有酸, 酸会损坏不锈钢。 |
| 梯度形式 | 不带混合器的高压双元泵的滞后体积为 180- 480 μ l 带混合器的滞后体积 600- 900 μ l, 取决于反压。 |
| 组份范围 | 每通道 1- 99 % 或 5 μ l/min 无论哪一份大 |
| 组份精度 | < 0.2 % SD, 流速在 0.1 和 1 ml/min |
| 控制和数据处理 | Agilent LC 化学工作站 |
| 控制和数据处理 | Agilent LC 化学工作站 |

性能指标
性能指标

表 43

Agilent 1100 系列双元泵性能指标

| | |
|--------|---|
| 模拟输出 | 为压力监控, 2 mV/bar, 一个输出 |
| 通讯 | 控制器局域网 (CAN)、GPIB、RS232C, APG 遥控: 启动、停止、终止信号, LAN 可选。 |
| 安全与维修 | 范围广泛的诊断、错误检测和显示 (通过手持控制器和 Agilent 化学工作站)、渗漏检测、安全检漏操作、关闭泵系统的渗漏输出信号。维修方面的低电压。 |
| GLP 性能 | 早期维修反馈 (EMF) 可对一起使用情况进行追踪记录, 包括密封圈磨损和泵输送流动相体积, 对比用户设置的极限值, 提供反馈资料。维修和错误的电子记录。 |
| 仪器包装, | 所有材料都是可以反复使用的。 |

注意

流速低于 500 μ l/min 时需要使用真空脱气机。

性能指标
性能指标

目录

A

accessory kit, 附件包 18, 186
active inlet valve, 主动输入阀 108, 109, 185
active inlet valve drive, 主动输入阀驱动 216
adapter, 附件, 接头 28, 109
air flow, 通风方向 146
algae, 藻类 34, 37
alternative seal material, 可更换密封材料 41
ambient non-operating temperature, 非操作环境温度 16
ambient operating temperature, 操作环境温度 16
analog cable, 模拟电缆 188, 190
analog output, 模拟输出 210, 263
APG remote connector, AGP 遥控连接器 22, 227
ASIC - application-specific integrated circuit, ASIC 一应用型—专用集成电路 216
assembling the main cover, 安装主机盖 159
AUTO mode, AUTO 模式 209
AUX output, AUX 输出 22
auxiliary cable, 辅助电缆 189, 199

B

ball-screw drive, 球形旋转传动 206
Batteries, 电池 275
battery, 电池 217, 275
baudrate setting, 波特率设定 233
BCD board, BCD 板 131, 223
BCD cable, BCD 电缆 188, 197
BCD output, BCD 输出 210
bench space, 工作空间 15
binary pump checklist, 双元泵检查单 17
blank nut, 死堵螺母 87, 94
block diagram, 原理框图 218, 219
board connector, 板上插接件 136
board layout, 板的设计 137
bottle head assembly, 瓶头部件 17, 169
buffer application, 缓冲系统 34
buffer solutions, 缓冲溶液 204

C

cable 电缆
 analog, 模拟 188, 190
 auxiliary, 辅助 189, 199
 BCD, 188, 197
 CAN, 18, 22, 199
 external contacts, 外部连接 189, 200
 GPIB, 22, 189
 interface, 接口 22
 overview, 综述 188
 power, 电源 17
 remote, 遥控 18, 188, 192
 signal, 信号 18
CAN bus, CAN 总线 210
CAN cable, CAN 电缆 CAN22, 199
CAN interface, CAN 接口 226
capillary, pump to injection device, 毛细管, 泵到进样设备的连接 18
changing solvents, 改变溶剂 30
checklist, binary pump, 检查单双元泵 17
ChemStation, 化学工作站 22
cleaning the pump, 泵的清洁 105
column, 色谱柱 204
compensation sensor open, 补偿传感器开路 58
compensation sensor short, 补偿传感器短路 59
compensation volume, 补偿量 208
composition precision, 组份比例精度 262
composition range, 组份比例范围 262
compressibility compensation, 压缩性补偿 43, 262
condensation, 冷凝作用 15
connections, flow, 流路连接 24, 27
continuous seal wash, 连续密封清洗 40, 204
control module, 控制模式 167
 EMF, 维修信息预报 253
 firmware update, 集成电路升级 254
 serial number change of MWD, 改变 MWD 系列号 256
 tests, 测试 258
cover parts, 外壳部件 174

D

damaged parts, 损坏的部件 17
damper, 阻尼器 143
damping unit, 阻尼器单元 143, 207
data bit setting, 数据位设定 233
default addresses, 缺省地址 232
degreaser spray, 去油喷雾剂 121
delay volume, 滞后体积 19, 42, 208
delivery checklist, 交付验收目录 17
description, leak test, 说明, 渗漏试验 92
design, 设计 205
dimensions, 尺寸 16
disassembling the pump head, 拆开泵头部件 119
dual-piston in-series design, 双串联柱塞设计 205

E

early maintenance feedback (EMF), 维修信息预报 212
electrical connections, 电路连接 210
electronic fuses, 电子保险丝 210, 217
electronics, HPM board, 电子线路, HPM 板 215
electrostatic discharge (ESD), 静电 104
EMF 维修信息预报
 on control module, 在控制模式下 253
EMF counter, EMF 计数器 213
EMF flag, EMF 标志 213
EMF limits, EMF 极限值 214
encoder missing, 编码器故障 75
environment, 环境 14, 15
error 错误
 zero solvent counter, 溶剂计数器回零 63
error condition, 故障情况 49
error message 故障信息
 wait timeout, 等待暂停 84
error messages, 故障信息 46, 50
 compensation sensor open, 补偿传感器开路 58
 compensation sensor short, 补偿传感器短路 59

- encoder missing, 编码器故障 75
 fan failed, 风扇故障 60
 ignition without cover, 无盖启动 61
 index adjustment, 转换位置调整 80
 index limit, 转换位置极限 79
 index missing, 转换位置故障 81
 initialization failed, 初始化故障 83
 inlet-valve fuse, 输入阀保险丝 71
 inlet-valve missing, 输入阀故障 76
 leak, 渗漏 55
 leak sensor open, 渗漏传感器开路 56
 leak sensor short, 渗漏传感器短路 57
 missing pressure reading, 压力读数消失 68
 motor-drive power, 马达驱动电源 74
 pressure above upper limit, 上限压力 64
 pressure below lower limit, 下限压力 65
 pump head missing, 泵头故障 78
 restart without cover, 未加外壳重新启动 62
 selection valve failed, 选择阀故障 66
 selection-valve fuse, 选择阀保险丝 70
 servo restart failed, 伺服重新启动故障 77
 shut-down, 关机 52
 stroke length, 冲程长度 82
 synchronization lost, 失去同步 53
 temperature limit exceeded, 温度超过极限 73
 temperature out of range, 温度超出范围 72
 timeout, 暂停 51
 ESD Strap, ESD 带 106
 ESD wrist strap, ESD 腕带 18
 exchanging 以旧换新
 active inlet valve, 主动输入阀 108, 109
 damper, 阻尼器 143
 fan, 风扇 145
 high pressure pump main board (HPM board), 高压泵主板 (HPM 板) 136
 interface board, 接口板 131
 internal parts, 接口部件 104, 132
 leak sensor, 渗漏传感器 156
 outlet ball valve, 输出球阀 108, 112
 outlet ball valve sieve, 输出球阀筛子 108, 112
 pistons, 活塞 108, 124
 power supply, 电源 151
 pump drive, 泵驱动 148
 pump seals, 泵密封圈 108, 121
 purge valve, 清洗阀 108, 114
 purge valve frit, 清洗阀芯 108, 114
 solvent selection valve, 溶剂选择阀 117
 status light pipe, 状态光导管 158
 wash seals, 冲洗密封圈 108, 125, 127
 external contact cable, 外部连接电缆 189, 200
 external contacts, 外部连接 210
F
 fan, 风扇 145
 fan drive, 风扇驱动 216
 fan failed, 风扇故障 60
 fan out, 风扇输出 227
 fastest gradient response, 最快梯度响应 42
 features, 性能
 GLP, 263
 instrument layout, 仪表设计 212
 safety and maintenance, 安全和维修 263
 firmware 集成电路
 description, 说明 221
 main system, 主系统 221
 resident system, 驻留系统 221
 updates, 升级 222
 firmware update with control module, 集成电路以控制模式升级 254
 flow cell 流动池
 solvent information, 溶剂资料 277
 flow connections, 流路连接 24, 27
 flow precision, 流量精度 262
 flow range, 流量范围 262
 foam, 泡沫塑料板 133, 160
 foam parts, 泡沫塑料板部件 176
 forced cold-start setting, 强制制冷启动设置 234
 frequency range, 频率范围 16, 210
 frit, 过滤芯 114
 fuse, 保险丝 210, 217
G
 gas solubility, 气体溶解度 34
 gradient formation, 梯度形式 262
H
 hex key set, 组合内六角扳手 18
 hexagonal key, 3 mm, 内六角扳手 3 mm 119, 121, 124, 127, 129
 hexagonal key, 4 mm, 内六角扳手 4mm 119, 121, 124, 125, 127, 129, 148
 high pressure pump main board (HPM), 高压泵主板 (HPM) 216
 high-pressure mixing, 高压混合 204
 hints for successful use, 成功使用的要素 34
 GPIB
 Default Addresses, 缺省地址 232
 GPIB cable, GPIB 电缆 22, 189
 GPIB connector, GPIB 连接器 210
 GPIB interface, GPIB 接口 226
 HPM board, HPM 板 136
 humidity, 湿度 16
 hydraulic path with solvent selection valve, 带溶剂选择阀的流路系统 170
 hydraulic path without solvent selection valve, 不带溶剂选择阀的流路系统 172
 hydraulic system, 流路系统 262
I
 index adjustment, 转换位置调整 80
 index limit, 转换位置极限 79
 index missing, 转换位置故障 81

目录

- indicator, power supply, 电源指示灯 49
- indicator, status, 状态指示灯 48
- initialization, 初始化 207
- initialization failed, 初始化故障 83
- injection precision, 注入精确度 39
- inlet-valve fuse, 输入阀保险丝 71
- inlet-valve missing, 输入阀故障 76
- insert tool, 插入工具 127
- installation, pump module, 安装, 泵单元 21
- instrument status indicator, 安装状态灯 49
- interfac 接口
- CAN, 226
 - GPIO, 226
 - remote, 遥控 227
 - RS-232C, 227
- interface board, 接口板 131
- interface cable, 接口电缆 22
- interfaces, 接口 217
- introduction to the pump, 介绍泵 204
- L
- laboratory, 实验室 15
- laboratory bench, 实验室工作台 15
- lamp, instrument status, 仪器状态灯 49
- lamp, power supply, 电源灯 49
- lamp, status, 状态灯 48
- LAN cables, 202
- LAN interface board, LAN 接口板 224
- leak, 渗漏 55
- leak converter, 渗漏转换器 216
- leak parts, 渗漏部件 178
- leak sensor, 渗漏传感器 156
- leak sensor open, 渗漏传感器开路 56
- leak sensor short, 渗漏传感器短路 57
- leak test, 渗漏测试 46, 91
- leak test, evaluation, 渗漏测试评估 96
- light pipes, 光导管 177
- line frequency, 电源频率 16, 210
- line input, 电源输入 237
- line voltage, 电源电压 16, 210
- liquimeter, 升计数器 122, 213
- lithium battery, 锂电池 275
- logbook, 记录栏 51
- M
- main assemblies, overview, 主机装配综述 107
- main cover, 主机盖 159
- main power supply assembly, 主机供电系统装配 236
- main power supply specification, 主机供电系统性能指标 237
- maintenance procedures, 维修程序 213
- message 信息
- ignition without cover, 无盖启动 61
- minimum flow rate, 最低流速 34
- missing parts, 缺少部件 17
- missing pressure reading, 压力读数消失 68
- mixer, 混合器 205
- motor drive, 马达驱动 216
- motor-drive power, 马达驱动电源 74
- N
- non-operating altitude, 非操作高度 16
- non-operating temperature, 非操作温度 16
- not-ready condition, 位就绪状态 49
- O
- onboard battery, 板上电池 217
- operating altitude, 操作高度 16
- operating temperature, 操作温度 16
- optimum performance, 最佳运行 19
- outlet ball valve, 输出球形阀 108, 112, 183
- overview 综述
- pump, 泵 205
- P
- parity setting, 奇偶校验 234
- parts 部件
- accessory kit, 附件包 186
 - active inlet valve, 主动输入阀 185
 - bottle head assembly, 瓶头组件 169
 - control module, 控制模式 167
 - cover, 盖 174
 - damaged, 损坏 17
 - foam, 泡沫塑料板 176
 - hydraulic path with solvent selection valve, 带溶剂选择阀的流路 170
 - hydraulic path without solvent selection valve, 不带溶剂选择阀的流路 172
 - leak handling, 渗漏处理 178
 - light pipes, 光导管 177
 - missing, 故障 17
 - outlet ball valve, 输出球形阀 183
 - pump head, 泵头 179
 - pump head assembly with seal wash, 带密封圈的泵头部件 181
 - pump housing and main assemblies, 泵外壳和主部件 165, 166
 - purge valve, 清洗阀 184
 - sheet metal kit, 金属板附件 175
 - solvent cabinet, 溶剂瓶箱 168
- parts identification 部件识别
- cables - LAN cables, 电缆 - LAN - 电缆 202
- performance specification, 性能指标 262
- pH range, pH 范围 262
- physical specification, 物理指标 16
- piston, 活塞 108, 124, 206
- power consideration, 电源考虑 14
- Power consumption, 电源功率 16
- power consumption, 电源功率 16
- power light pipe, 电源光导管 177
- power supply, 电源 151, 236
- power supply indicator, 电源指示灯 49
- power supply specification, 电源指标 237
- power switch, 电源开关 21
- power-input socket, 电源插座 14
- precision, 精度 34
- prerun condition, 预运行条件 49
- pressure above upper limit, 压力上限 64

-
- pressure below lower limit, 压力下
限 65
 - Pressure Converter, 压力转换器 216
 - pressure plot, leak test, 渗漏测试
压力图 96
 - pressure pulsation, 压力脉动 43,
209, 262
 - pressure range, 压力范围 41
 - pressure sensor readings, 压力传感
器读数 22
 - pressure test, 压力测试 46, 85
 - pressure, operating range, 压力操
作范围 262
 - priming 准备
 - with a pump, 泵 30, 31, 39
 - with a syringe, 注射器 30, 39
 - PTFE frit, PTFE过滤器 18, 108, 114,
184
 - PTFE lubricant, PTFE 润滑剂 129
 - pump head assembly, 泵头部件 179
 - pump head assembly with seal wash,
带密封圈选件的泵头部件 181
 - pump head missing, 泵头故障 78
 - pump seals, 泵密封圈 34, 108, 121
 - purge valve, 清洗阀 34, 108, 114,
184
 - purge-valve assembly, 清洗阀部件
207
 - purging the pump, 清洗泵 30

 - R
 - radio interference, 无线电干扰 276
 - reassembling the pump head, 重新装
配泵头 129
 - recommended pH range, 推荐 pH 范围
262
 - remote 遥控
 - signal distribution, 信号分配 228
 - remote cable, 遥控电缆 188, 192
 - remote connector, 遥控连接口 210
 - remote interface, 遥控接口 227
 - removing the foam, 取出泡沫塑料板
133
 - removing the pump head, 取出泵头
119
 - removing the top cover, 取走顶盖
133
 - repair procedures, 修理步骤 108

 - replacing the foam, 放回泡沫塑料板
160
 - replacing the top cover, 放回顶盖
160
 - reproducibility, 重现性 34
 - restart without cover, 未加外壳重
新启动仪器 62
 - results, pressure test, 压力试验结
果 89
 - RS-232
 - cable kit to PC, 去 PC 机的电缆包
201
 - RS-232C communication setting, RS-
232C 通讯设定 232
 - RS-232C connection table, RS-232C
连接表 229
 - RS-232C connector, RS-232C 连接口
210
 - RS-232C interface, RS-232C 接口 227
 - run mode, 运行模式 49
 - running the leak test, 进行渗漏测试
94
 - running the pressure test, 进行压力
测试 87

 - S
 - safety 安全
 - standards, 标准 16
 - safety light switch, 安全光敏开关
160
 - sapphire piston, 蓝宝石活塞 206
 - screwdriver pozidriv #1, 螺丝刀
pozidriv #1117, 143, 145, 148,
151, 156, 158, 160
 - screwdriver, flat-head, 扁平螺丝刀
127
 - seal insert tool, 密封圈插入工具 18
 - seal wash, 密封清洗 40, 205
 - seal wear counter, 密封圈磨损计数
器 122, 213
 - seal, alternative material, 密封
圈, 可换材料 41
 - seals, 密封圈 34, 108
 - security lever, 安全杆 21, 104
 - selection valve failed, 选择阀故障
66
 - selection-valve fuse, 选择阀保险丝
70

 - serial number 系列号
 - entered on control module, 进入控
制模式 256
 - serial number change with control
module, 使用控制模式改变系列号
256
 - servo restart failed, 伺服系统重新
启动故障 77
 - setable flow range, 可设定流量范围
262
 - setting 设定
 - baudrate, 波特率 233
 - data bit, 数字位 233
 - forced cold-start, 强行冷启动 234
 - parity, 奇偶校验 234
 - RS-232C communication, RS-232C 通
讯 232
 - stay resident, 驻留 234
 - sheet metal kit, 金属板附件 175
 - shipping container, 装运容器 17
 - shut-down, 关机 52
 - sieve, 筛子 108, 112, 183
 - simple repair procedures, 简单修理
步骤 108
 - site requirements, 场地要求 14
 - snap fastener, 弹性紧固件 24, 27
 - solvent bottle, 溶剂瓶 17
 - solvent cabinet, 溶剂瓶箱 17, 24,
34, 168
 - solvent filters 溶剂过滤器
 - checking, 检查 37
 - cleaning, 清洗 38
 - solvent information, 溶剂知识 36,
277
 - solvent inlet filter, 溶剂输入过滤
器 34
 - solvent selection valve, 溶剂选择
阀 24, 204
 - solvent selection valve drive, 溶剂
选择阀驱动 216
 - solvents, 溶剂 277
 - solvents filters 溶剂过滤器
 - prevent blocking, 防止堵塞 37
 - sonic bath, 超声波清洗 112
 - sound emission, 声音的发射 276
 - sovent selection valve, 溶剂选择阀
117
 - specification 指标
-

目录

-
- main power supply, 主机电源 237
performance, 性能 262
physical, 物理 16
spectrum 色谱
range, 范围 246
stack configuration, 叠放结构 19
stack configuration, front view, 叠放结构前视图 19
stack configuration, rear view, 叠放结构后视图 20
static mixer, 静态混合器 42
status indicators, 状态指示灯 46, 48
status light pipe, 状态光导管 158, 177
stay resident settings, 驻留设定 234
stroke length, 冲程长度 82
stroke volume, 冲程量 206, 209
synchronization lost, 失去同步 53
syringe adapter, 注射器接头 30
- T
temperature limit exceeded, 温度超过极限 73
temperature out of range, 温度超出范围 72
tests on control module, 在控制模式下测试 258
timeout, 暂停 51
top cover, 顶盖 133, 160
tweezers, 镊子 114
- U
unpacking the pump, 打开泵的安装 17
- V
vacuum degasser, 真空脱气机 34, 204, 263
vacuum degasser, operational hints, 真空脱气机操作要点 39
vacuum degasser, when to use, 何时使用真空脱气机 39
variable reluctance motor, 可变磁阻马达 206
variable stroke volume, 可变冲程体积 209
- velocity regulator, 速度调节器 18, 40
voltage range, 电压范围 16, 210, 237
voltage selector, 电压选择 210
- W
wait timeout, 等待暂停 84
wall socket, 墙上插座 14
warranty 保修
responsibility of Agilent, Agilent 的职责 271
services, 服务 271
wash seals, 清洗密封圈 108, 127
waste tube, 废液管 18
weight, 重量 16
wideranging capability, 宽范围兼容 14
wrench 1/4 inch, 1/4 英寸扳手 87, 94, 112, 114, 119, 143, 145, 148, 151, 156
wrench 14 mm, 14mm 扳手 109, 112, 114, 136, 151, 156
wrench 5 mm, 5mm 扳手 136, 151, 156
wrench 7 mm, 7mm 扳手 136, 151, 156
wrench, 1/4 - 5/16 inch, 1/4 - 5/16 英寸扳手 18
wrench, 14 mm, 14mm 扳手 18
- Z
zero solvent counter, 溶剂计数器回零 63
-

保修说明

所有化学分析产品

安捷伦科技有限公司 (Agilent Technologies) 保证对其分析产品的材料及原件的缺损给以维修。有关在你们国家保修期的详细情况, 请打电话向 Agilent 询问。在保修期内安捷伦科技有限公司将做最大努力维修, 更换被证明为损坏的产品。由安捷伦科技有限公司安装的产品, 自安装之日起开始保修, 其它产品由运输之日起算。

送货后, 如果购买者计划或者延误安装超过 30 天, 那么保修期自运输之日起的第 31 天开始计算 (60 和 61 天分别为国际运输产品)。

安捷伦科技有限公司保证由安捷伦科技有限公司设计的, 与 CPU 配套使用的硬件及软件, 在 CPU 正确被安装时, 按程序指示运行。安捷伦科技有限公司不对 CPU 的操作、软件或硬件不受干扰, 或不出现错误做出保证。

保修限制

在安装原始地点提供现场保修服务。安装及现场保修服务仅在安捷伦科技有限公司服务履行范围内提供, 及仅在原始购货国家提供, 除此之外, 买方必须为安捷伦科技有限公司付产品及服务的国际费用。需要返回 Agilent 的保修, 不限制购货国家。

对于安捷伦科技有限公司服务履行范围之外的安装和保修服务, 安捷伦科技有限公司将为申请的额外服务提供一个报价单。

I 如果从原始安装地点移动具有合法的安装和现场保修的产品, 那么只要用户在新场所为产品购买了另外的检查或安装服务, 保修仍生效。

下列因素导致的损坏将不被保修:

- 1 用户不恰当的或不正确的维修、调整、校正或操作。
- 2 用户自己提供的软件、硬件, 界面或消耗品。
- 3 不允许的修改或错误使用。
- 4 在产品要求的环境及电范围以外操作。

保修说明

5 不合适的地点准备措施和不正确的维修。

6 用户引起的污染及泄漏。

前面所提到的是全部的保修，无论是书面、口头表达或暗示，已没有另外的保修，Agilent 声明不承认商人或销售者所希望的特殊保修。

赔偿及责任的限度

这里所提供的赔偿全部而且仅仅是对用户所购仪器的赔偿。不管是基于合同，契约还是基于其它任何法律理论，安捷伦科技有限公司将绝对地不对直接、间接、特殊的、意外的、必然的损伤负责（包括损失效益）。

用户职责

用户应该提供：

- 1 在提供维修的指定时期内，要能接近维修产品。
- 2 为安捷伦科技有限公司工作人员提供合适的工作环境。
- 3 提供为产品进行服务及维修所必需的全部信息和便利（这些内容可能包括一些专利或保密内容。用户应保证仪器不用于非正当的地方）。
- 4 常规的操作维护及清洁已在安捷伦科技有限公司操作及服务手册中阐述。
- 5 消耗品有：纸、磁盘、磁带、色带、墨水、笔、气、溶剂、柱子、注射器、灯、针头、过滤器、保险丝、检测池等。

保修说明

安捷伦科技有限公司的职责

安捷伦科技有限公司将提供表 44 中所述的保修服务。

表 44

| 保修服务 | 保修期** | 类型 |
|------------------------------|-------|-------------|
| 保修期内的服务* | | |
| Agilent 1100 系列部件 | 1 年 | 现场 |
| GC, LC, UV-Vis, 及 LAS 消耗品和备件 | 90 天 | 现场 |
| 柱子及消耗品*** | 90 天 | 返回安捷伦科技有限公司 |
| 气渗及钨灯 | 30 天 | 返回安捷伦科技有限公司 |
| 安捷伦科技有限公司现场维修**** | 90 天 | 现场 |

* 上述保修可能会根据你们国家的法律做一些修改。请就保修期，仪器运输和当地保修的申请问题，咨询当地的安捷伦科技有限公司办事处。

** 保修服务提供于 Agilent 覆盖的所有地方，它包括对分析仪器及其产品提供服务。安捷伦科技有限公司的现场维修服务是每周周一到周五。从早上 8:00 到下午 5:00 点，其中安捷伦科技有限公司的节假日除外。

*** 柱子及消耗品运输后 90 天内保修，而且在没有使用情况下返回安捷伦科技有限公司将做调换。

**** 安捷伦科技有限公司的保修仅限于上述修理及调换项目。

安全知识

在仪器的操作、服务及修理的所有过程中，必须遵守下列安全预防措施。如果不遵守手册中的安全措施警告，就违反了仪器设计、制造及使用的安全标准。安捷伦科技有限公司对用户不遵守这些规定所造成的损失不负任何责任。

综合知识

这是一种 I 级安全仪器（具有接地终端），而且按照国际安全标准生产、测试。

操作

在通电之前，要遵守按装规程。另外还必须进行下列观察：

操作时不要将仪器的盖子拿走。在打开仪器之前，所有保护性的接地终端、外延线缆、自动变压器，及与之相连的装置都必须通过一个接地插座与地相连，任何影响接地的干扰因素都将导致一个潜在的，引起严重人身损伤的事故。不论何时，保护设施都可能受损伤，此时必须停止仪器操作，将仪器保护起来以防任何使用。

确保能够承受所要求的电流，并且为所规定类型的保险丝才可做为替代品（正常烧断，时间延隔）。必须避免使用修补后的保险丝和短路后的保险丝。

本书中讲到的一些校正、调试是在带电下作业或是打开了外壳。注意任何有电的地方，如果触及到，都可导致人身损伤。

尽量避免仪器在通电并启动的情况下进行调整，维修及修理。如果是必须的，那么应由一位深知潜在危险的技术人员操作。如果没有人在现场为你提供第一手帮助及提醒，请不要进行内部维修及调试。在通电情况下，不要更换配件。

在有易燃气及烟存在的情况下，不要操作仪器。在这种环境中任何带电仪器的操作都会变成危险。

安全知识

不要安装代用品零件，对仪器进行改造。




尽管仪器已切断与电源接触，但内部电容器仍然可能带电，其电压有引起人身伤亡的危险。因此在操作测试时要格外小心。

当使用溶剂时，请遵守一定的安全规程（例如：带防护眼镜，安全手套，防护服），像溶剂商在操作及安全资料中所强调的一样，特别是用有毒及有危险的溶剂时。

安全标志

表 45 展示了在仪器上及整套资料中都使用的安全标志。

表 45

| 安全标志 | |
|---|------------------------|
| 标志 | 说明 |
|  | 用户要查阅手册，遵照指令运行，以免发生损害。 |
|  | 指示危险电压。 |
|  | 指示保护性的接地端。 |

警告

提醒你注意有些环境和情况对电仪器有物理性损伤及损坏。直到完全弄清这些情况，才能继续进行操作。

安全知识

注意

提醒你注意那些可能引起仪器数据丢失，功能和操作损伤的情况。只有当你完全明白后，才能够不触及一这警告而行事。

锂电池知识

警告

如果锂电池被不正确的替换，那么会有爆炸的危险。只能用同样或仪器制造商推荐的同等类型的电池替换。锂电池不能按家庭废物处置。

不允许使用由 IATA/ICAO, ADR, RID, 负责管理的运输工具运输废锂电池。废锂电池要根据国家对电池废弃物管理规定进行处理。



无线电干扰

为了确保功能的正确性和符合安全或 EMC 规范，不得使用非安捷伦科技有限公司电缆制造商的声明

检查及测量

如果检查和测量的仪器是用无屏蔽线缆装置操作和 / 或用于开放或测量，那么用户一定要保证操作条件下的，无线电干扰限制符合要求。

声音的发射

制造商的声明

提供的声明符合 1991 年 1 月 18 日的德国声音发射指令的要求。

产品（在操作条件下）的声压发射 < 70dB。

- 声压 $L_p < 70\text{dB(A)}$
- 在操作条件下
- 一般操作
- 根据 ISO 7779:1988/EN 27779/1991（类型测试）

溶剂知识

使用溶剂时要遵守下列建议。

流动池

不要使用碱性溶液 ($\text{pH} > 11$)，以免因石英窗被腐蚀而影响流动池的光学性质。

溶剂

全部用滤过的溶剂，小颗粒会永久性的阻塞毛细管。避免使用下列金属腐蚀性溶剂：

- 碱金属卤化物溶液及其相应的酸溶液（例如：碘化锂、氯化钾等）。
- 高浓度无机酸盐，尤其是在高温下，象硝酸、硫酸（如果你的色谱方法允许，由磷酸或磷酸缓冲液代替，这些溶液对不锈钢的腐蚀较小）。
- 卤代溶剂或能够形成基团和 / 或酸的混合物，例如：
$$2\text{CHCl}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{COCl}_2 + 2\text{HCl}$$

在这个反应中，不锈钢可能充当催化剂的角色，如果干燥过程去掉稳定剂乙醇，将与干燥过的氯仿发生非常迅速的反应。
- 色谱纯的醚，可能会有过氧化物（例如：四氢呋喃，二氧杂环乙烷，二异丙基乙醚），因此应该用干燥氧化铝滤过，将过氧化物吸附。
- 含有强络合物的溶液（例如：EDTA，乙烯基二胺四乙酸）。
- 四氯化碳与 2-丙醇或四氢呋喃的混合液。

国际互联网上的安捷伦科技有限公司

通过访问我们的国际互联网页可以了解到有关产品和服务的最新信息：

<http://www.Agilent.com>

选择 Products- Chemical Analysis

它还将提供可下载的 Agilent 1100 系列最新集成电路。

关于本书

本手册是有关 Agilent 1100 系列双元泵的技术参考资料。手册描述的内容如下：

- 安装
- 性能优化
- 诊断与故障排除
- 维修
- 零件与部件
- 泵的说明与操作原理
- 手持控制器的屏幕
- 性能指标

