HHL 恒流泵系列
安装使用说明书

V1.0-2020

保留所有权利

图 1　高压输液泵

安全忠告

请参考附录中的安全忠告进行。

操作本设备

操作高压恒流泵时，应该遵循以下的操作规范与原则。

对象与目的

本操作指南的适用对象为需要对高压恒流泵进行安装、操作、维护或故障排除的操作人员。

包括已经对本设备使用过和初次接触本设备的所有客户。

本操作指南介绍了高压恒流泵的基本安装、操作、维护以及相关的故障排除方法，在附录中还介绍了一些液相色谱使用过程中可能涉及的相关知识以及参数，以供客户的使用。

高压恒流泵的设计用途

高压恒流泵被设计用于样品分析与分离的仪器系统，主要用于实验室样品检测与分析，以及小量化合物的分离纯化。

使用图标

符号	定义
	重要信息
	警告
	建议
	接地符号

目录

安全忠告.....2

操作本设备.....2

目录.....3

1 高压输液泵概述.....5

1.1 概述.....5

1.2 外观简介.....6

1.3 高压输液泵组成简介.....6

1.4 输液泵技术参数.....9

2 安装.....10

2.1 安装概述.....10

2.1.1 安装 LC2010 型高效液相色谱仪的主要步骤.....10

2.1.2 现场安装必备材料.....11

2.2 安装场地要求.....12

2.2.1 环境温度和湿度要求.....12

2.2.2 工作台要求.....13

2.3 固件和软件要求.....14

2.4 开箱.....15

2.5 连接电源.....16

2.6 连接管路.....17

2.6.1 分析等度系统管路连接.....17

2.6.2 分析梯度系统管路连接.....19

3 输液泵前面板控制.....21

3.1 显示与触摸屏操作简介.....21

3.1.1 与上位机软件通讯显示说明.....22

3.1.2 运行界面显示区域说明.....22

3.1.3 功能键说明.....23

3.2 泵面板指示灯说明.....24

3.3 高压输液泵界面简介.....25

3.3.1 开机界面说明.....25

3.3.2 运行界面说明.....25

3.3.3 设置界面说明.....26

3.3.4 菜单界面说明.....30

3.4 菜单界面详细说明.....32

3.4.1 时间程序-功能说明.....32

3.4.2 校正-功能说明.....34

3.4.2.1 校正内容项选择方法.....34

3.4.2.2 校正内容项说明.....35

3.4.3 关于-功能说明.....36

3.4.4 压力曲线-功能说明.....38

3.4.5 系统设置-功能说明.....39

3.4.6 设备信息-功能说明.....41

3.4.7 帮助-功能说明 42
4 高压输液泵与其他设备联机 44
4.1 液路连接 44
4.2 电器连接 45
5 泵系统维护 46
5.1 泵头安装及更换 46
5.2 泵头的拆装 47
5.3 单向阀的维护 48
5.3.1 单向阀的位置 48
5.3.2 单向阀结构和外型 49
5.3.3 清洗单向阀的步骤 50
5.4 更换密封圈 50
5.5 更换管路 51
5.6 清洗更换溶剂过滤头 51
5.7 更换保险丝 52
5.8 使用缓冲盐时柱塞后冲洗 53
常见故障排除 54
厂家质量保证 55

1 高压输液泵概述

1.1 概述

高压恒流高压输液泵泵作为一种高精度、低脉动的高压输液泵，其可以达到大流量，稳定的溶剂输送。液体输送的流量范围可从 0.001mL/min 至 3000mL/min。

作为输液系统，在样品纯化的过程中，其可以作为溶剂输送泵，为纯化过程提供稳定的流动相输送。此外，其也可以作为进样泵，用于制备过程中大体积样品的进样，提供精确的进样量。

其主要特点如下：

- ✧ 双柱塞串联模式，浮动柱塞设计；
- ✧ 先进的泵驱动系统，使得泵的性能更好，精度更高，稳定性更好；
- ✧ 采用电子脉动补偿技术，多点流量校正，保证全流量范围内流量精度，流速更准确， 性能更稳定操作可靠， 性价比高；
- ✧ 开放的计算机反控通讯协议，便于第三方软件控制 ；
- ✧ 触摸屏设计；
- ✧ 人性化的界面设计；
- ✧ 流量多点校正；
- ✧ 固件程序可在线更新；
- ✧ 断电保护；
- ✧ LAN 连接，数据传输稳定；
- ✧ 仪器能够及时报警并按照设定的程序，自动停止泵的运行。

1.2 外观简介

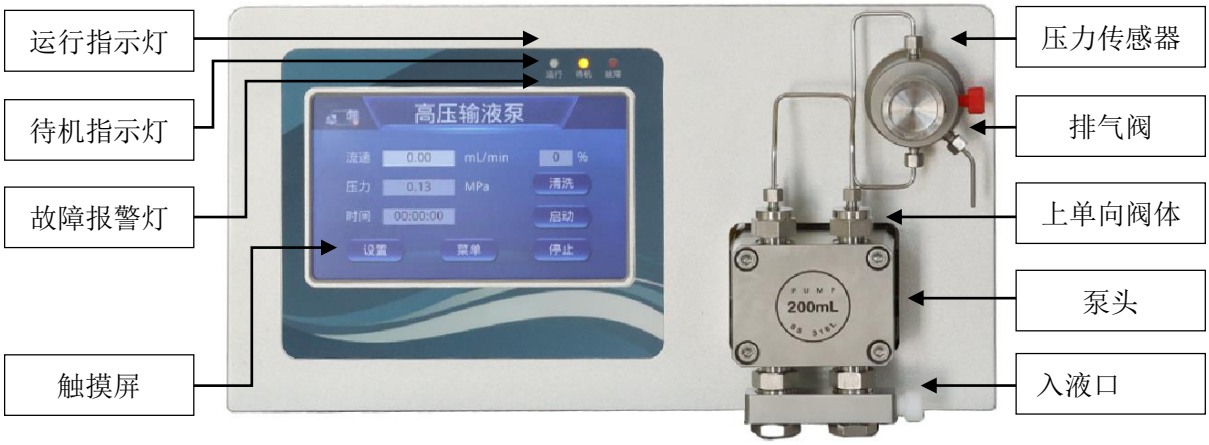


图 2 泵正面外观图

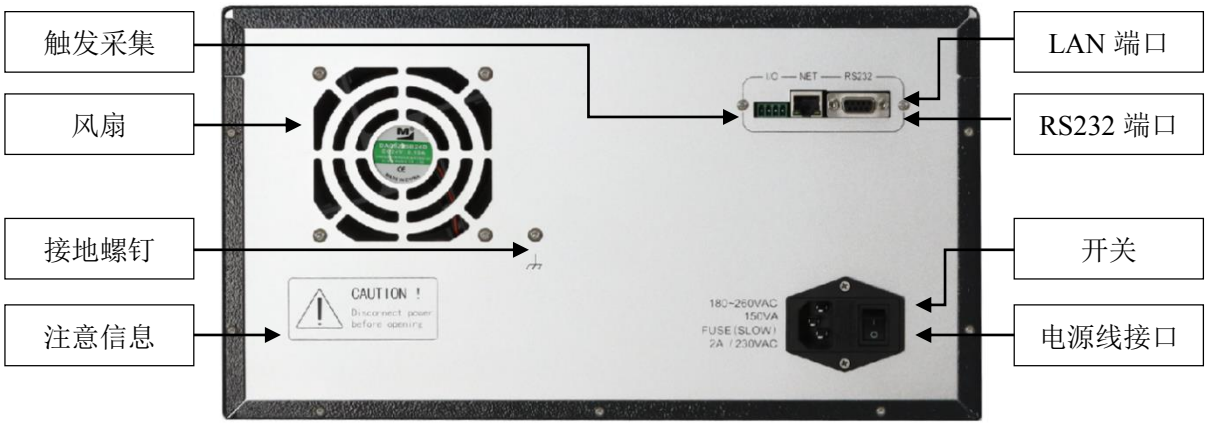


图 3 泵背面外观图

1.3 高压输液泵组成简介

高压恒流泵主要由以下部分组成：

电源部件、马达控制及频率发生单元、压力测量控制单元、马达驱动器、控制板、马达、泵主体组件等部分

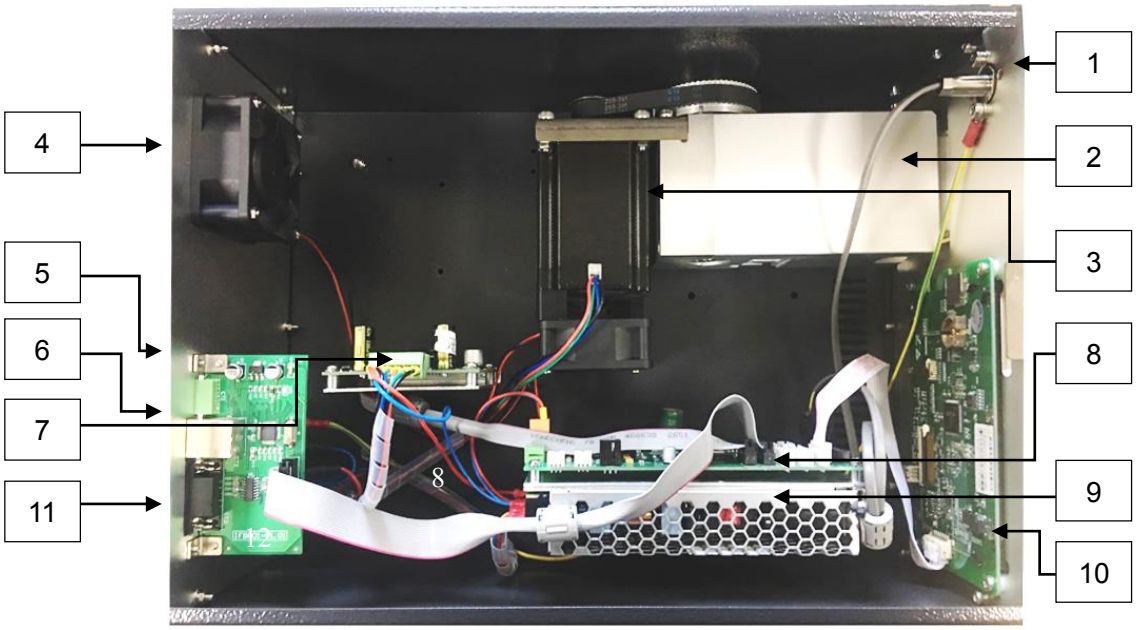


图 4 输液泵 内部结构

1 压力传感器　　2 吸液单元部分　　3 马达

4 散热风扇　　5 LAN 通讯端口　　6 RS232 通讯端口

7 马达驱动板　　8 主控板　　9 开关电源

10 触摸屏　　11 通讯板

电源为 90V～240V 宽电压输入式开关电源，分别给散热系统、步进电机驱动器、控制系统等器件供电。

控制系统是高压恒流高压输液泵的核心部分，它使得用户可以根据需要进行流量设置，选择泵的工作方式，编写时间程序和 GLP 事件记录等。

压力测量系统可以测量液路中液体压力的大小，用户可根据此数值选择不同的色谱柱及流动相；通过对最大压力、最小压力的设置，可以使得高压输液泵在最佳的工作状态，避免超压和渗漏的发生。

步进电机驱动器和步进电机为高压动力的动力装置，它保证液路中的液体能够平稳的流经色谱柱及流通池，使输液工作顺利进行。

泵壳体单元部分主要包括泵头组件、单向阀组件、凸轮机构等组成。

根据输液量的不同，高压恒流输液泵可分为以下七种：

泵头	流速范围	最大工作压力	材质
10mL	（0.001~10.000）mL/min	42MPa	316L 不锈钢
50mL	（0.001~50.000）mL/min	30MPa	316L 不锈钢
100ml	（0. 01~100.00）mL/min	20 MPa	316L 不锈钢
200ml	（0. 01~200.00）mL/min	20 MPa	316L 不锈钢
500ml	（0. 01~500.00）mL/min	15 MPa	316L 不锈钢
1000ml	（0. 01~1000）mL/min	15 MPa	316L 不锈钢
3000ml	（0. 1~3000.0）mL/min	10 MPa	316L 不锈钢

其他材质的泵可另外联系公司

客户可根据自己需求，选择分析、半制备或制备系统。根据系统需求，参考色谱柱系统概述中所描述的信息，选择适当的色谱柱。

对于半制备系统而言，客户可根据化合物分离的难易程度，选择适当的填料种类和粒径。在一般使用 10μm 填料的情况下，色谱柱的操作压力不会大于 10MPa，因此泵系统完全可以满足客户的使用要求。特别是在使用正相进行纯化的前提下，一般色谱柱柱压较低，基本不需要考虑泵的最大工作压力。而在使用反相条件纯化的前提下，需要对泵的最大承受压力进行考虑。

客户可以根据所要分析或分离化合物的种类确定泵头的材质，一般情况下，分析或纯化抗体、蛋白等生物类样品时，需要对泵头材质进行考虑，客户可以选择生物兼容性的 PEEK 材质或是钛材质的泵头。

1.4 输液泵技术参数

高压恒流泵技术参数

<table>
<tr><td>型号</td><td>CX-HL0010</td><td>CX-HL0050</td><td>CX-HL0100</td><td>CX-HL0200</td><td>CX-HL0500</td><td>CX-HL1000</td><td>CX-HL3000</td></tr>
<tr><td>设定步长</td><td colspan="2">0.001ml/min</td><td colspan="4">0.01ml/min</td><td>0.1ml/min</td></tr>
<tr><td>输液模式</td><td colspan="2">双柱塞串联</td><td colspan="5">双柱塞并联</td></tr>
<tr><td>流速范围
mL/min</td><td>0~10.000</td><td>0~50.000</td><td>0~100.00</td><td>0~200.00</td><td>0~500.00</td><td>0~1000.00</td><td>0~2999.9</td></tr>
<tr><td>最大
工作压力</td><td>42Mp</td><td>30Mpa</td><td colspan="2">20MPa</td><td colspan="2">15MPa</td><td>10MPa</td></tr>
<tr><td>重现性 RSD
（稳定性）</td><td colspan="2">0.1%</td><td colspan="2">0.2%</td><td colspan="3">0.3%</td></tr>
<tr><td>流速精度</td><td colspan="2">±0.15％</td><td colspan="4">±0.5%</td><td>±1%</td></tr>
<tr><td>控制模式</td><td colspan="7">独立模式，通过面板按键设定参数
串口模式，通过 RS232 通讯，由 PC 机控制
网口模式，通过网线通讯，由 PC 机控制</td></tr>
<tr><td>显示</td><td colspan="4">5.0 寸触摸屏</td><td colspan="3">5.6 寸触摸屏</td></tr>
<tr><td>外形尺寸
（L*W*H）</td><td colspan="4">368*260*140（长宽高）</td><td colspan="2">488*380*215（长宽高）</td><td>610*460*275
（长宽高）</td></tr>
<tr><td>功率</td><td colspan="2">75W</td><td colspan="2">150W</td><td>750W</td><td>1000W</td><td>1500W</td></tr>
<tr><td>重量</td><td colspan="2">6.9kg</td><td colspan="2">8.5kg</td><td>27.2kg</td><td>27.2kg</td><td>73kg</td></tr>
</table>

2 安装

2.1 安装概述

本部分将主要论述高压恒流高压输液泵的电气连接，液路连接的相关信息，以 LC2010 为例。

2.1.1 安装 LC2010 型高效液相色谱仪的主要步骤

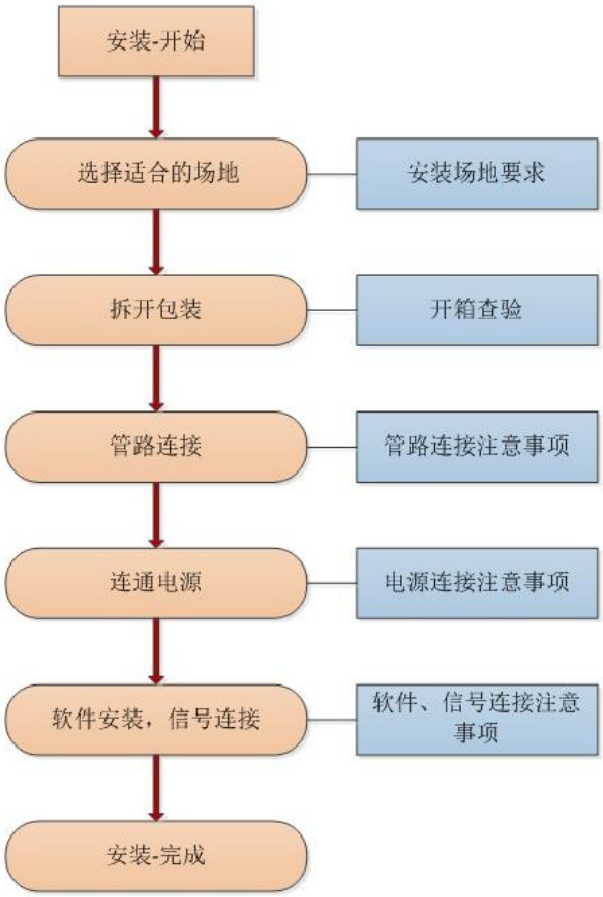


图 5 安装步骤流程图

2.1.2 现场安装必备材料

LC2010 型高效液相色谱仪

LC2010 型高效液相色谱仪启动工具包

电脑 1 套，安装工作站软件，电脑系统为：win7/win8/win10 系统

工作站用 RS232 串口连接，则电脑必须具备至少一个 USB 端口；工作站使用网线连接，则电脑必须具备至少一个含有三个插口的无线路由器。

在没有启动工具包时，至少具备以下工具：

5×100 十字螺丝刀

150mm 活扳手

为了避免工具不足的情况出现，安装现场最好具备裁纸刀，用于 PEEK 材质管路的切割。

电脑所安装的操作系统最好为 Windows 7 及以上操作系统，电脑与色谱工作站达到最好的兼容，避免不兼容所出现的一系列问题。

2.2 安装场地要求

在进行仪器安装前，必须保证仪器安装场地满足以下所列的要求。

2.2.1 环境温度和湿度要求

仪器的安装场地必须是环境温度波动小，湿度波动小，以保证仪器能够正常的安装和正常的运行。温度和湿度必须满足以下要求：

温度条件：10□~35□

湿度条件：20%~80%

对于环境温度和湿度要求的原因是由于温度和湿度的波动可能会引起冷凝现象，而冷凝会对于仪器内部的电子元件和电路产生破坏性的影响，因此应尽量避免波动。

仪器在较冷或较热环境中进行运输后，在安装之前应该等待仪器系统与环境温度和湿度达到一致时再进行安装，以避免冷凝而产生的仪器损坏。

在运输过程中应该尽量避免环境温度和湿度的波动，以避免因为冷凝而产生的仪器损坏。

2.2.2 工作台要求

工作台必须能满足放置仪器的尺寸要求，并且能够满足承受所放置仪器重量，保持工作台面的稳定性等要求。

等度系统（10ml-200ml）：

高度 > 385mm = 140mm (泵)+ 140mm(检测器)+ 65mm（溶剂箱）

深度 > 500mm = 368mm(泵) + 60mm

宽度 > 388mm = 260mm(泵) + 80mm（阀支架）

重量 >30kg = 6.9kg(泵) + 6.9kg(检测器)

单泵或单检 高度 =140mm

梯度系统（10ml-200ml）：

高度 > 500mm = 140mm (泵)×2+ 140mm(检测器)+ 65mm（溶剂盒）

深度 > 500mm = 460mm(泵) + 60mm

宽度 > 360mm = 260mm(泵) + 80mm（阀支架）

重量 >40kg = 6.9kg×3

单泵或单检 高度 =140mm

（500ml、1000ml、3000ml）系统尺寸要求和重量根据配置要求，详细的尺寸重量参考仪器的详细技术参数表

由于泵和检测器都具备散热系统，散热风扇都位于仪器后部，因此要求仪器后部距离墙面有一定距离，该距离至少应该大于 60mm，以利于仪器系统的散热。

仪器高度对于分析平流系统应该大于 444mm，对于分析两元高压系统应该大于 626mm，以便于平时工作时进行其他相关的操作。

分析两元高压系统使用动态混合器时，需要增加工作台面的宽度，要增加约 300mm 以上才能满足混合器的放置。

2.3 固件和软件要求

为了与分离单元中安装的软件成功地进行通信，连接到分离单元的高压恒流高压输液泵必须满足最低的固件要求。同样，控制分离单元的外部远程管理系统也必须满足最低的软件要求。有关固件和软件最低要求的详细信息，请参考“仪器技术参数”。

2.4 开箱

分离单元装运时放在一个具有软材质的基座之上，并装在一个纸箱中。请保存好纸箱与货运底板，以备将来运输该设备时使用。外部附件和选项（例如，色谱柱、色谱柱加热器和检测器）装在单独的纸箱中进行运输。

要拆除分离单元的包装：

1. 去除将纸箱上的绑带；
2. 取出启动套件、包装材料和仪器系统；
3. 对照装箱单检查纸箱中的物品，确认未缺少任何物件；
4. 将仪器放到安装场地；

此仪器由以下部件组成。打开包装箱，请对照清单检查各个部件型号和数量并检查仪器有无损坏。如有短缺，请向经销商联系或直接向厂家索取。如果仪器在运输过程中发生任何损坏，请尽快向仪器承运部门声明，并立即与厂家或者经销商联系。

附：高压输液泵标准配置装箱单

部件	数量	备注
泵主机	1 台	
电源线	1 根	
RS232 电缆	1 根	
随机工具	1 套	
聚四氟液路管	1.5 米	管路 ID 视泵型号而定
入液压环	2 个	聚四氟、视泵型号而定
入液螺钉	1 个	视泵型号而定
冲洗管	1.5 米	
注射器	1 只	5mL
压环	2 个	型号视泵型号而定
空心螺钉	2 个	型号视泵型号而定
说明书（中文）	1 本	
溶剂组织器	1 套	选配

2.5 连接电源

分离单元的正常操作要求将交流电源接地，并且没有剧烈的电压波动，最好配置稳压电源以确保稳定的电压。

要连接电源：

1. 确保仪器电源开关已关闭。
2. 将电源线连接到后面板的船型开关上。
3. 将电源线的另一端连接到正确接地的交流电源上。

要求：完成所有管路和信号的连接之前，请勿打开电源开关。

2.6 连接管路

系统管路的连接是仪器安装过程的重要步骤，将决定正统是否能够维持较高的分离效率，下面将分别对分析平流系统、分析梯度系统、半制备平流系统、半制备梯度系统的系统连接管路做相应描述。

2.6.1 分析等度系统管路连接

分析等度系统连接图如下：

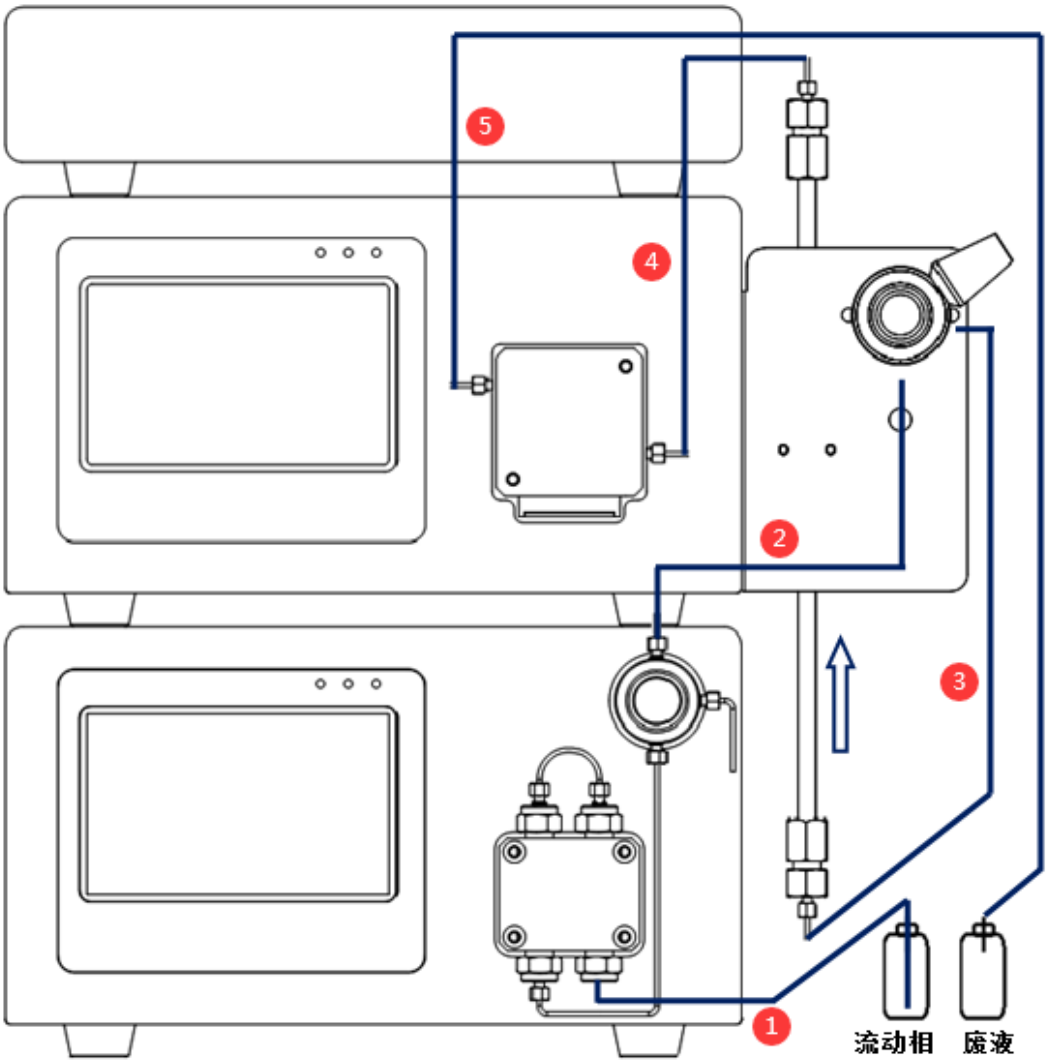


图 6 分析等度系统管路连接图

1. **进口 OD:3.2mm,ID:1.6mm"四氟管**（溶剂瓶端接分析在线过滤器，泵头端接φ3.2mm 入液接头和四氟入液压环）；

2. **进口 OD:1.6mm,ID:0.7mm 不锈钢液路管**（一端以分析空心螺钉和分析压环接压力传感器，一端以进样阀自带不锈钢螺钉和压环接进样阀口 2，不锈钢管液路管的中间需接 OL 在线过滤器）；

3. **进口 OD:1.6mm,ID:0.2mm PEEK 管**（色谱柱入口端管路：一端以进样阀自带长不锈钢空心螺钉和压环接进样阀口 3，一端以分析 PEEK 钉接色谱柱）；

4. **进口 OD:1.6mm,ID:0.2mm PEEK 管**（色谱柱出口端管路：一端以分析 PEEK 钉接色谱柱，另一端以分析空心螺钉和压环接流通池入口）；

5. **进口 OD:1.6mm,ID:0.1mm 不锈钢液路管**（一端以分析空心螺钉和压环接流通池出口，另一端接φ3.2mm 四氟废液管）。

2.6.2 分析梯度系统管路连接

分析梯度系统（动态混合器）连接图如下：

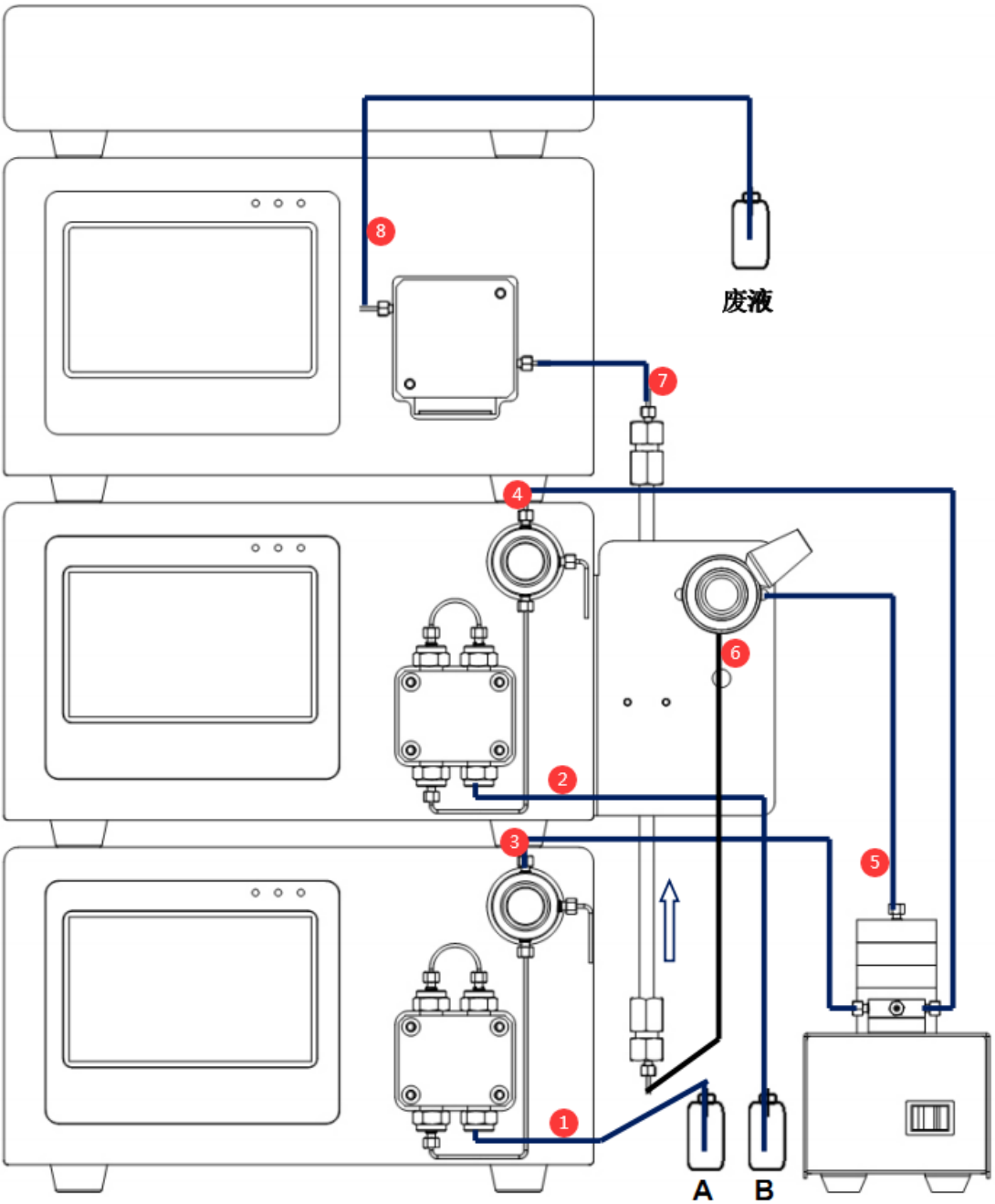


图 7 分析梯度系统（动态混合器）管路连接图

1. **进口 OD:3.2mm,ID:1.6mm 四氟管**（溶剂瓶端接分析在线过滤器，A 泵头端接φ3.2mm 入液接头和四氟入液压环）；

2. **进口 OD:3.2mm,ID:1.6mm 四氟管**（溶剂瓶端接分析在线过滤器，B 泵头端接φ3.2mm 入液接头和四氟入液压环）；

3. **进口 OD:1.6mm,ID:0.7mm 不锈钢液路管**（一端以不锈钢空心螺钉和压环接压力传感器，一端以不锈钢空心螺钉和压环接动态混合器入口 1 或 2）；

4. **进口 OD:1.6mm,ID:0.7mm 不锈钢液路管**（一端以不锈钢空心螺钉和压环接压力传感器，一端以不锈钢空心螺钉和压环接动态混合器入口 1 或 2）；

5. **进口 OD:1.6mm,ID:0.7mm 不锈钢液路管**（一端以不锈钢空心螺钉和压环接混合器出口，一端以进样阀自带不锈钢空心螺钉和压环接进样阀口 2）；

6. **进口 OD:1.6mm,ID:0.2mmPEEK 管**（色谱柱入口端管路：一头以进样阀自带长不锈钢空心螺钉和压环接进样阀口 3，一端以分析 PEEK 钉接色谱柱）；

7. **进口 OD:1.6mm,ID:0.2mmPEEK 管**（色谱柱出口端管路：一头以分析 PEEK 钉接色谱柱，另一头以不锈钢空心螺钉和压环接流通池入口）；

8. **进口 OD:1.6mm,ID:0.1mm"不锈钢液路管**（一头以不锈钢空心螺钉和压环接流通池出口，另一端接φ3.2mm 四氟废液管）；

3 输液泵前面板控制

3.1 显示与触摸屏操作简介

为了正确无误的操作高压恒流高压输液泵，操作员一定要对仪器面板有一个基本的了解，分别说明如下：

图 8 高压恒流检测器触摸屏按键和显示

① —与上位机软件通讯显示

② —运行界面显示区域

③ —系统界面按键.

④ —功能按键.

当输液泵自检完成，将自动进入“主界面”，输液泵即随时可以开始工作。

3.1.1 与上位机软件通讯显示说明

高压恒流输液泵可单独运行也可与色谱工作站或第三方软件连接采集数据，

高压恒流输液泵在单独运行、没有与色谱软件连接或与软件连接失败时图标显示

高压恒流检测与色谱软件或第三方采集软件连接成功时图标显示

3.1.2 运行界面显示区域说明

高压恒流高压输液运行界面显示区域在工作时共分三部分，分别为：

序	图标	定义
1	流速 1.000 mL/min	流速
2	压力 12.58 MPa	压力
3	时间 00 : 15 : 43	时间

- 流速-用于显示实时流速，也可根据用户的不同需求手动键入流速，点击流速空白处，可更改流速
- 压力-用于显示当前流速下的实时压力，根据不同条件下实时变化，不可设置
- 时间-用于记录开机时间/运行时间/采集时间，不可设置

3.1.3 功能键说明

CX-HL 高压输液泵包括 3 个功能键，分别为：

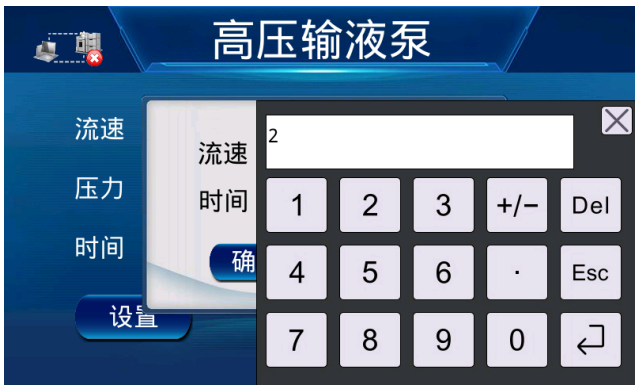
序	功能按键	图标	功能键定义
1	清洗	清洗	设定并执行清洗程序
2	启动	启动	启动泵运行
3	停止	停止	停止泵运行

- 清洗－设定清洗流速和时间并执行所设定的程序

  清洗设定并执行：

  点击清洗，弹出清洗界面，如图所示：

  点击输入框后空白处，设定流速/时间等，如图所示



  输入清洗流速，按下 ↵ 键确认。

  清洗时间如以上方法输入，点击确认按键，泵按照设定的流速、时间运行。

- 启动－运行手动设置的流速

  设定好流速后，手动点击启动按键，泵运行，如图所示：

- 停止-停止泵运行

  手动点击停止按键，泵停止运行，如图所示：

3.2 泵面板指示灯说明

序	指示灯	指示灯定义
1	黄	待机状态
2	蓝	运行状态
3	红	报警

- 黄灯-通电，但未运行、待机状态时常亮
- 蓝灯-运行状态下常亮
- 红灯-发生故障时常亮

3.3 高压输液泵界面简介

输液泵的主要界面有三个界面组成， “运行”界面、 “设置”界面以及 “菜单”界面，下面对每个界面的参数设置进行如下简介。

3.3.1 开机界面说明

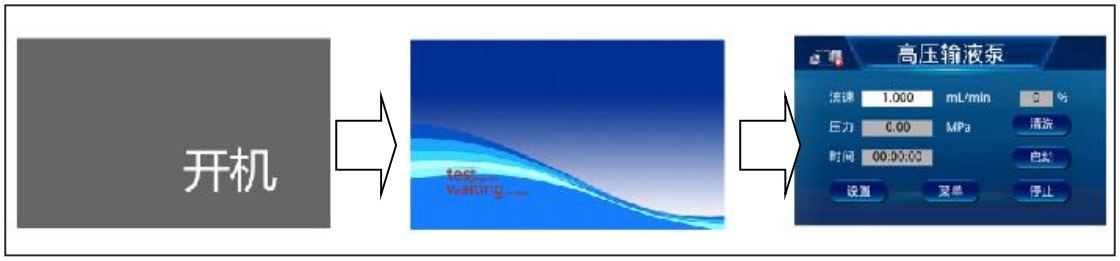


图 9 高压恒流高压输液泵的自检流程图

3.3.2 运行界面说明

当完成自检之后，高压输液泵正常进入默认主界面的“运行”界面，如图 38 所示：

图 10 高压恒流高压输液泵屏幕

从上图中，我们可以看到运行界面由 4 个内容组成,分别为：

序	运行界面	简介
1	流速：1.000mL/min	设定流速
2	0%	梯度运行时显示的流量百分比
3	压力：0.00 MPa	显示压力传感器当前压力
4	时间：00:00:00	泵运行的时间显示

3.3.3 设置界面说明

点击设置按键，进入设置界面，如下图所示：

图 11 检测器设置界面

菜单内容说明：

序列	项目内容	说明	输入方法	数值范围
1	程序选择 0	泵的程序选择，如选择 0，默认系统自带程序	点击 V，出现下拉菜单，选择需要的程序	1,2,3,4,5,
2	模式 HPGA	设定泵运行的模式	点击 V，出现下拉菜单，选择需要的模式	HPGA ,HPGB ,HPGC, HPGD ,LPG ,ISOC, LOCAL
3	预警压力	设定预警压力，超过设定的预警压力报警，但不停泵	点击数字空白处，弹出数字框，输入设定压力	根据泵型号不同不同，压力设定值不同
4	最小压力	设定最小压力，2 分钟内达不到最小设定压力，泵报警并停泵	点击数字空白处，弹出数字框，输入设定压力	根据泵型号不同不同，压力设定值不同
5	最大压力	设定泵最大压力，超过设定的最大压力，泵报警并停泵	点击数字空白处，弹出数字框，输入设定压力	根据泵型号不同不同，压力设定值不同
6	压力清零	从新校准压力到零点	点击压力清零按键	
7	返回	返回主界面		

程序选择：点击 V，出现下拉菜单，选择需要的量程，如图

模式输入方法：点击 V，出现下拉菜单，选择需要的模式，如图

- HPGA---高压梯度模式 A 泵
- HPGB---高压梯度模式 B 泵
- HPGC---高压梯度模式 C 泵
- HPGD---高压梯度模式 D 泵
- LPG-----低压梯度模式
- ISOC----单泵运行模式
- LOCAL----主泵控制从泵模式

预警压力数值范围：

序列	泵头型号	数值范围(Mpa)
1.	10ml 不锈钢	0-42
2.	50ml 不锈钢	0-30
3.	100ml 不锈钢	0-20
4.	200ml 不锈钢	0-20
5.	500ml 不锈钢	0-10
6.	1000ml 不锈钢	0-10
7.	3000ml 不锈钢	0-10

其他材质泵可另外咨询

最小压力数值范围：

序列	泵头型号	数值范围(Mpa)
1.	10ml 不锈钢	0-42
2.	50ml 不锈钢	0-30
3.	100ml 不锈钢	0-20
4.	200ml 不锈钢	0-20
5.	500ml 不锈钢	0-10
6.	1000ml 不锈钢	0-10
7.	3000ml 不锈钢	0-10

其他材质泵可另外咨询

最大压力数值范围：

序列	泵头型号	数值范围(Mpa)
1.	10ml 不锈钢	0-42
2.	50ml 不锈钢	0-30
3.	100ml 不锈钢	0-20
4.	200ml 不锈钢	0-20
5.	500ml 不锈钢	0-10
6.	1000ml 不锈钢	0-10
7.	3000ml 不锈钢	0-10

其他材质泵可另外咨询

压力传感器在环境发生变化后，如温度，存在零点漂移的情况，这属于正常情况。仪器可以通过软件校正压力零点重新进行压力清零，在清零之前必须将压力传感器上的放空阀打开，并保证压力传感器处于零压状态。

3.3.4 菜单界面说明

点击菜单按键，进入菜单界面，如下图所示：

图 12 菜单界面

菜单内容说明：

序列	项目内容	说明	输入方法
1	时间程序	设定泵运行的时间程序	点击进入界面，可输入保存
2	校正	泵头选择、流速校正、压力校正	点击进入校正界面，需生产商输入工程密码可更改，用户不可自行更改
3	关于	软件版本、固件版本、生产日期、总运行时间、序列号、许可	点击进入界面，可查看，不可更改
4	压力曲线	显示泵实时运行时的压力曲线	点击进入界面，可查看，不可更改
5	系统设置	通讯端口选择、仪器 IP 设定、屏幕亮度、语言选择、报警声音开关	点击进入界面，可根据实际需求更改
6	设备信息	设备型号、流速上限、压力上限、压力下限	点击进入界面，可查看，不可更改
7	帮助	二维码扫描可查看产品手册、查看产品资料联系售后服务	点击进入界面

3.4 菜单界面详细说明

菜单界面一共包含 7 个功能设置组成，其中“校正”有密码保护，防止错误操作导致设备不能正常运行，每个功能具体介绍如下：

3.4.1 时间程序-功能说明

图 13 时间程序

时间程序设定说明：

在主界面点击菜单，如图标所示

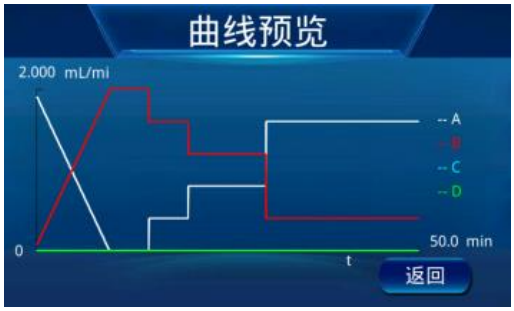
进入菜单界面，如图所示

点击时间程序，进入时间程序界面，如图所示

设定时间程序，首先选择程序存储序号，如图所示

选择好程序存储序号后，编辑时间程序，如图所示

时间程序编辑完成后，点击曲线预览，可看到当前程序的梯度曲线，如图所示



3.4.2 校正-功能说明

3.4.2.1 校正内容项选择方法

在主界面点击菜单，如图标所示

进入菜单界面，如图所示

点击校正，进入校正界面，如图所示

图 14 功能-校正

3.4.2.2 校正内容项说明

- 该界面用于仪器装调过程中的泵头选择、流速校准、压力校准。
- 泵头选择、流速校准、压力校准里面的参数修改是受密码保护的。
- 泵头选择即泵最大流量的选择，出厂时设定，不可更改。
- 流速校正即当前泵的流速准确度及重复性校准，需专用工具，用户不能校准，出厂时设定，用户不可更改。
- 压力校正即当前泵的压力准确度，需专用工具，用户不能校准，出厂时设定，用户不可更改。

图 15 流速校正界面

图 16 压力校正界面

3.4.3 关于-功能说明

在主界面点击菜单，如图标所示

进入菜单界面，如图所示

点击关于，进入关于界面，如图所示

图 17 关于界面

关于-界面的说明：

序号	内容	说明	输入方法
1	软件版本：V1.0.0	运行程序的软件版本号	不能修改，只能查看
2	固件版本：MAB03	运行程序的固件版本号	不能修改，只能查看
3	出厂日期：20191020	产品生产日期	不能修改，只能查看
4	总运行时间 0H	泵总运行时间	不能修改，只能查看
5	序列号：111111	产品的唯一编号	不能修改，只能查看
6	随机码	此随机码为客户试用期结束后激活用	点击 获取 可出现随机码
7	激活码	试用期结束后需激活码激活后使用设备	输入激活码 点击 激活
8	可用天数	自动弹出	不能修改，只能查看
8	返回	返回菜单界面	无

在该界面中，如果用户为试用用户，我们设备会在出厂时或启动时设置试用期时间，试用期到期后，温馨提示会变成：设备试用期剩余 0 天，此时其他界面全部无法操作，用户可以联系厂家，更改试用期时间或激活试用期。

如果用户想将试用期转为正式使用，用户可以联系厂家，对产品的试用期进行激活，激活成功的话，温馨提示会变成：设备试用期剩余：无限期天。具体试用期激活流程如下图：

图 18 许可-激活流程图

3.4.4 压力曲线-功能说明

在主界面点击菜单，如图标所示

进入菜单界面，如图所示

点击压力曲线，进入压力曲线界面，如图所示

图 19 压力曲线界面

压力曲线界面显示的是泵在实时运行过程中，压力传感器的实时压力的真实体现，不可更改，只能查看。

3.4.5 系统设置-功能说明

在主界面点击菜单，如图标所示

进入菜单界面，如图所示

点击系统设置，进入系统设置界面，如图所示

图 20 系统设置界面

系统设置说明：

序号	内容	说明
1	通讯接口	点击 V 出现下拉菜单，可选择串口连接/网络连接
2	设备地址	“1”不可更改
3	本地 IP 和端口	检测器设定的 IP 地址:192.168.1.110
4	远端 IP 和端口	计算机设定的 IP 地址:192.168.1.105
5	屏幕亮度	点击空白处可弹出数字框，可根据当前数字调节屏幕的亮度
6	语言	点击 V 出现下拉菜单，可选择中文/英文
7	报警声音	点击 开，设备出现故障会出现报警声音
8	返回	点击返回可回到菜单界面

在连接工作站时，使用网口连接，则需要按照上述要求进行网络配置，可能因为工作站的不同，端口设置会有一些差异，如本地端口和远端端口设置成一样等，具体操作如有疑问请联系厂家工程师进行解决。

泵在使用过程中，因超压或低压关断，报警蜂鸣器会报警，同时前面板报警灯会亮。

泵在使用过程中出现主板通讯异常，或接插件松动，左上角会出现

3.4.6 设备信息-功能说明

在主界面点击菜单，如图标所示

进入菜单界面，如图所示

点击设备信息，进入设备信息界面，如图所示

图 21 设备信息界面

设备信息界面说明

序号	内容	说明
1	设备型号	设备型号，出厂设定，不可更改
2	流速上限	泵的最大流速，出厂设定，不可更改
3	压力上限	泵的最大压力，出厂设定，不可更改
4	压力下限	泵的最小压力，出厂设定，不可更改
5	返回	点击返回，可回到菜单界面

3.4.7 帮助-功能说明

在主界面点击菜单，如图标所示

进入菜单界面，如图所示

点击帮助，进入帮助界面，如图所示

图 22 帮助界面

查看操作手册，手机微信扫描二维码可查看操作手册。

查看产品资料，手机微信扫描二维码可查看我公司的最新产品资料。

联系售后服务，手机微信扫描二维码可联系到我公司售后服务。

4 高压输液泵与其他设备联机

4.1 液路连接

与另外的高压恒流高压输液泵相连，可组成多至四元高压梯度系统。（见图）

需要配置动态混合器 CX-HL-DM

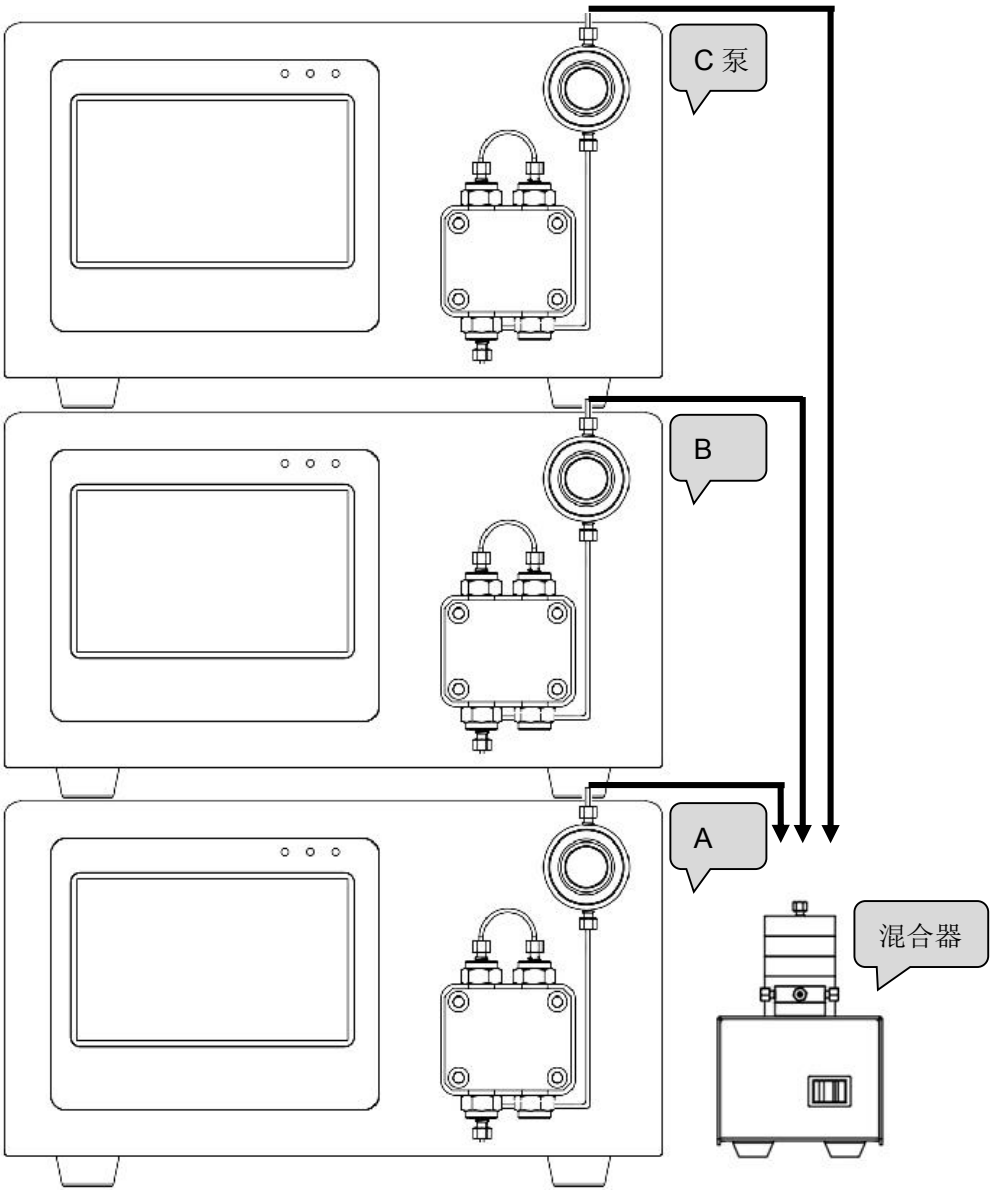


图 23　高压梯度泵液路连接示意图

4.2 电器连接

用专用串行口连接线连接 CX-HL 高压输液泵：
连接方式为直接分别连接电脑即可：可选用 COM 集成串口转换器，如下图。

图 24　USB 转 COM 转换器

5 泵系统维护

5.1 泵头安装及更换

（1） 确定泵头组建安装及调试完毕。
（2） 将泵头沿垂直方向推进。
（3） 将泵头上的四个安装螺钉右旋 2~3 圈。
（4） 将一对对角的两个螺钉慢慢旋紧。
（5） 将另外对角的两个螺钉慢慢旋紧。
（6） 确认 4 个螺钉全部旋紧。
（7） 泵头的拆卸过程与上述过程相反。

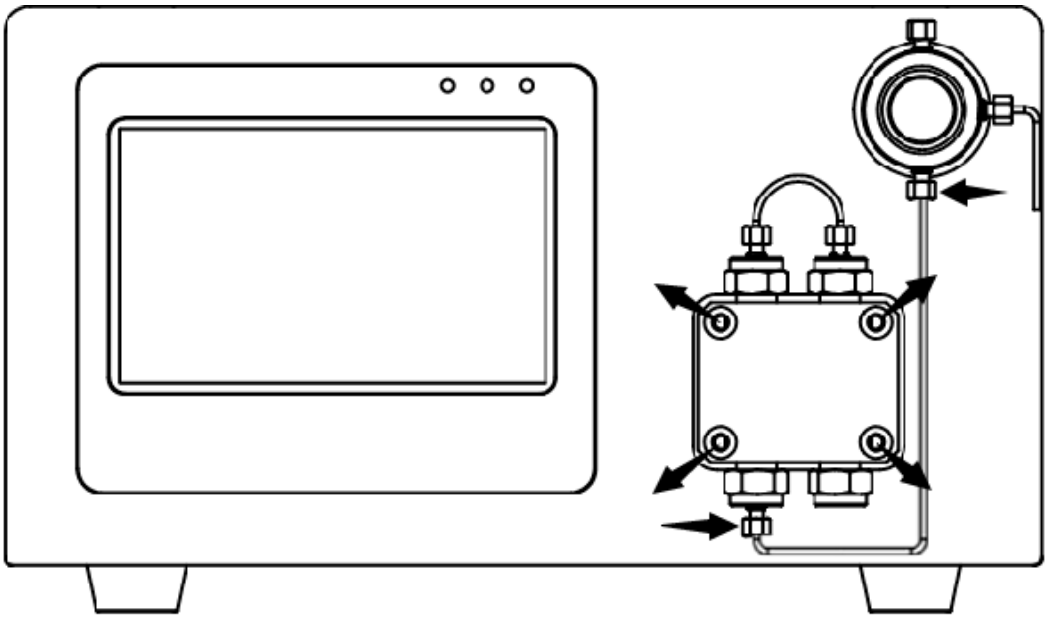


图 25 泵头安装示意图

5.2 泵头的拆装

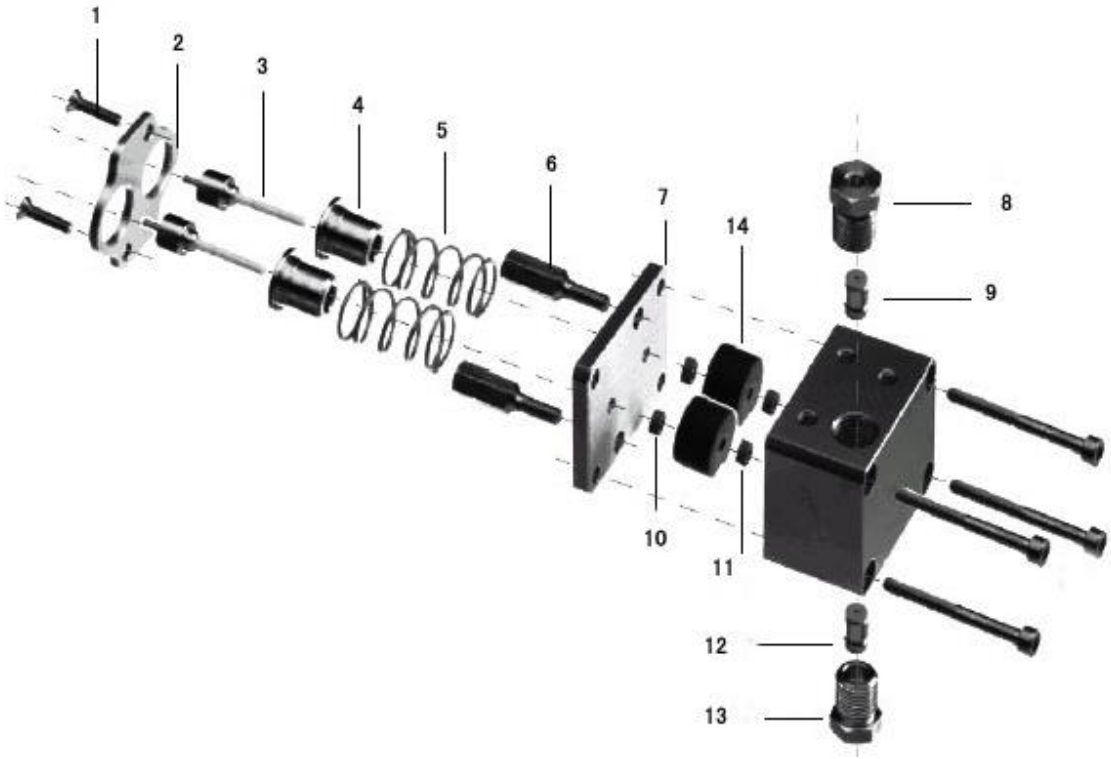


图 26 泵头安装及拆卸示意图

1－紧固螺钉
2- 紧固板
3- 柱塞杆
4- 弹簧挡套
5- 弹簧
6- 限位柱
7- 压紧平台
8- 液路出口
9- 单向阀（出口）
10- 柱塞密封圈
11- 柱塞密封圈
12- 单向阀（入口）
13- 液路入口
14- 密封圈座
15- 泵头安装螺钉

如果泵头组建坏损或需要清洁时，按照上图的顺序拆卸及安装泵头。

5.3 单向阀的维护

单向阀安装在泵头中，单向阀的工作状态直接影响到溶剂输送的精度，当出现输液不正常的情况下需要清洗单向阀，步骤如下：

5.3.1 单向阀的位置

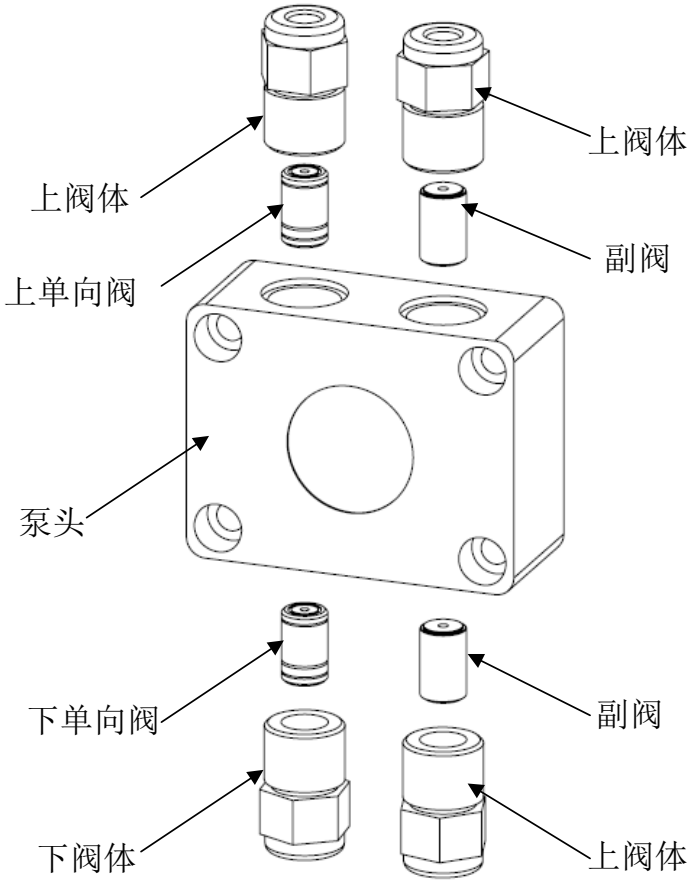


图 26 分析型串联泵结构示意

单向阀位于泵头内，图 26 是分析型串联泵的结构图。该结构在主泵头上下给安装了一个单向阀，可以通过随机工具打开单向阀阀座，并取出单向阀。

5.3.2 单向阀结构和外型

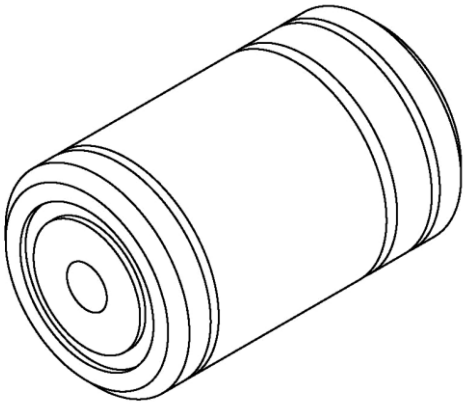


图 27 单向阀外观图

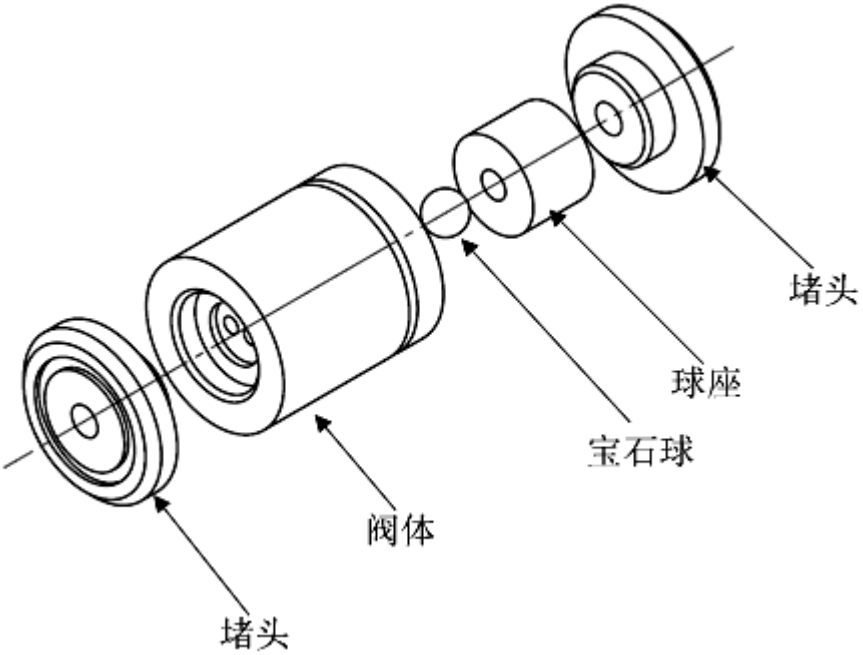


图 28 单向阀内部结构图

注意：单向阀有方向性，靠近环状凹槽的一端为溶剂入口端。

5.3.3 清洗单向阀的步骤

1) 停泵状态下，按照（图 26）视图，取出单向阀。
2) 将取出的单向阀放入异丙醇或者丙酮浴中，用超声波浴超声 15 分钟
3) 取出超声好的单向阀，按照（图 26）图示装回泵头阀体内。注意：单向阀方向。
4) 拧上泵头 U 型管和入液管，并逆时钟打开放空手把，按下 PURGE 冲洗按键。
5) 如果液体持续流出，说明单向阀工作正常。
6) 按下 STOP 键停止 PURGE 冲洗操作，拧紧放空手把，清洗单向阀操作完成。

5.4 更换密封圈

密封圈安装在主副泵头内，更换步骤如下：

1) 在关闭电源情况下，取下泵头流路管路，如泵头入液管、U 型管。
2) 使用 3 号六角扳手拧开泵头 4 颗内六角螺钉，注意按照对角逐步松开原则打开螺钉。
3) 小心取出泵头部件，取出方向应该保持水平，直到泵头完全脱离柱塞。
4) 取出高压密封圈组件，包括高压密封圈座、高压密封圈、导套。
5) 更换下高压密封圈并将新密封圈装入，按对角方式把螺钉逐步拧紧泵头。
6) 更换后重新将泵头管路安装好，并测试更换密封圈的状态。
7) 如果压力稳定，在泵头和泵头座缝隙处和清洗流路没有漏液说明安装成功。

5.5 更换管路

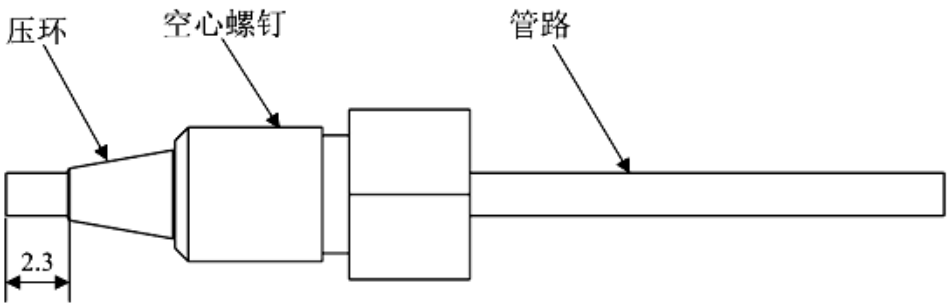


图 29 管路示意图

仪器管路部分是由 316L 不锈钢管路、空心螺钉和压环组成。安装或者更换管路需要注意：

更换管路时需要将相同外径的管路插入接头的底部在安装，避免管路安装带来的死体积。

仪器不同位置的管路内径不一样，需要小心更换。

不同厂家的压环和螺钉可能存在差异。建议使用同一厂家配件。

5.6 清洗更换溶剂过滤头

溶剂过滤头是防止溶剂中杂质流入输液系统中，属于易损部件，在使用一段时间后溶剂过滤头将出现变脏的情况。更换溶剂过滤头的步骤为：

1) 将溶剂过滤头从洗液管中拉出。
2) 将溶剂过滤头放入异丙醇或者丙酮中，用超声波清洗 15 分钟。
3) 清洗完成后，插回管路，以 1ml/min 的流速运行泵，观察透明入液管内壁是否有气泡出现，如有气泡则必须更换溶剂过滤头。

5.7 更换保险丝

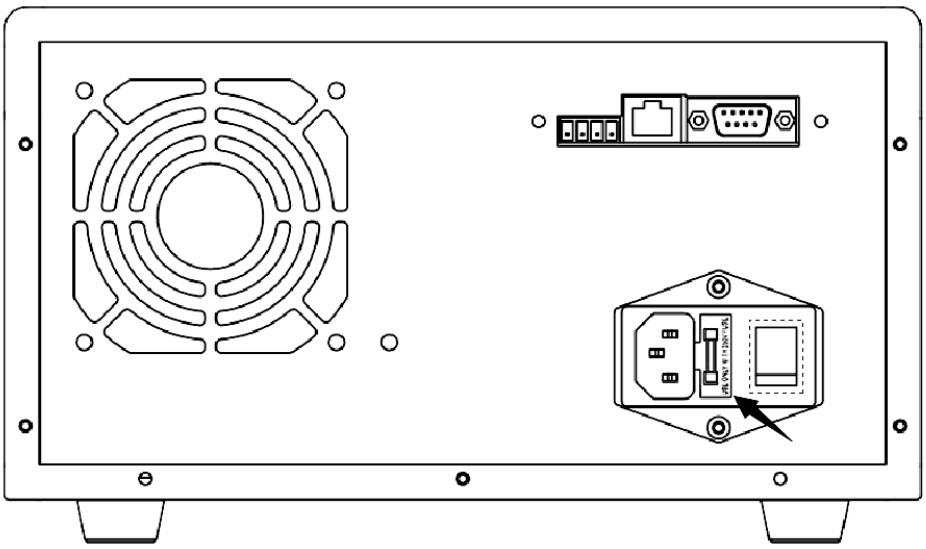


图 30 保险丝位置图

当出现仪器屏幕无法点亮或者后面风扇不能工作的情况下，基本判断保险丝坏，更换操作如下：如图所示，保险丝位于开关下端。可以通过一字螺丝刀将保险座取下并更换下保险丝。

更换保险丝的操作必须在电源未接通的情况下操作。

5.8 使用缓冲盐时柱塞后冲洗

当流动相中存在缓冲盐的时候，需要使用到柱塞后冲洗操作。

在使用缓冲盐过程中，高压状态下或者长时间没有使用仪器将会存在盐析出，启动泵后很容易划伤密封圈和柱塞杆。

柱塞后冲洗操作步骤：

1) 如图 5 所示，在冲洗口处接入随机附带的冲洗管。
2) 一根冲洗管接在主泵头下端作为入液口，另一冲洗管接在副泵头下端作为出液口，
3) 将入液口管路接入冲洗液中，冲洗液置于高于泵头液面高度，并且在出液口处利用注射器将冲洗液吸入。

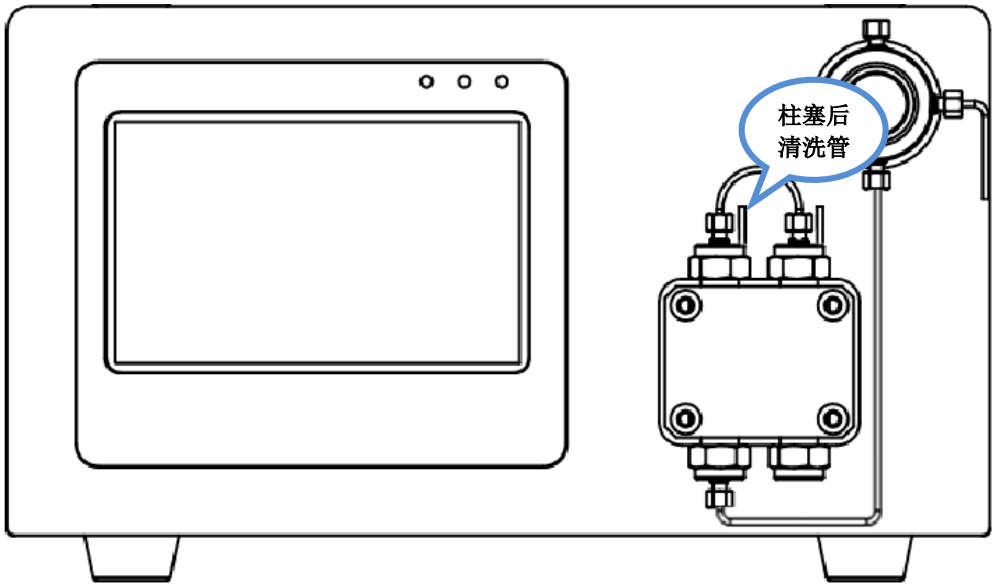


图 31 柱塞后冲洗示意

常见故障排除

现象	故障原因分析	解决方案
泵不工作（风扇不转，液晶屏不显示字符）	泵电源连接不正常	检查连线、电源是否正常
	保险丝烧断	更换保险丝
提示“无电池”	电池松动，或电池未装	重新安装电池
泵不吸液、倒液	入液接头未拧紧	拧紧，不能过于拧紧
	入液管空气太多	放空阀手把打开，排气
	单向阀的宝石球黏住	超洗单向阀
泵运行一段时间后，自然停泵	泵的最高压力设置过低，超压停泵	重新设置最高压力
	泵的最小压力设置过高，未达到压力设置要求	重新设置最小压力
停泵后、压力仍然显示	压力传感器后端仍有反压	检查，如是正常反压，可以忽略
	放空阀手把打开仍有压力	压力校正界面，清压力
压力跳动大	单向阀宝石球黏脏	超洗单向阀
	凸轮磨损异常	检查凸轮，如是则擦拭凸轮，或更换凸轮
	管路有气泡	排气，或给一定反压处理
	入液接头松动	拧紧入液接头
泵头漏液	柱塞密封圈磨损划伤	更换密封圈
	柱塞磨损	更换柱塞
	泵头紧固螺钉松动	拧紧螺钉
	阀体拆后未拧紧	拧紧阀体

厂家质量保证

在遵守操作规程的前提下，我们承诺高压恒流高压输液泵在安装日期后的 12 个月内得到保修（密封部件的损坏除外）。

如果因为人为因素，如操作不当造成的仪器损坏，在保修期内收取相关的材料费用。

高压恒流高压输液泵，出厂时已经进行妥善包装。如果高压恒流高压输液泵送抵用户处发生因运输过程造成的损坏，应尽快向相关部门声明，索取赔付，并通知生产厂家进行修理或更换。

瓷熙 CXINSTRUMENT AUTOMATION & PROCESS CONTROL

上海瓷熙仪器仪表有限公司

www.gninstruments.com

电话：021-57632436，021-576324942

传真：021-57634819-8866

地址：上海市松江区莘砖公路 668 号双子楼 B 座