V1.1-202307

LC-3060B
微型高压输液泵
使用说明书

保留所有权利，未经书面许可，不许以任何形式转载本文档或文档中的任何部分。

前言

感谢您选用我公司微型高压输液泵，能成为我们的用户，是我们莫大的荣幸，我们将竭诚为您提供优质服务。

为了使您能尽快掌握该产品的操作及简单的日常维护，特提供以下操作手册。

特别说明

该泵可以由实验室工作人员，工厂试验人员或者经过培训的人员及具有此方面职业经历的人员来操作。

本手册是该仪器必备文件，建议将其打印装订后放置于仪器的旁边以备工作人员随时查阅。

工作人员在使用仪器的过程中，应对自己的操作指令负责。对仪器的修正工作必须在咨询过制造商并取得书面认可之后方可进行。

拆箱

拆开仪器包装，检查设备及附件是否在运输中被损坏，若损坏应即向有关运输公司及承运商提出责任声明。

清点

对照装箱清单检查清点，若有遗漏及差错，应及时与制造商联系。

目 录

前言 **1**

目 录 **3**

简介 **5**

前面板 **7**

前面板介绍 7
泵头及压力传感器 9
后面板 10

操作 **11**

菜单及操作介绍 11
初始化界面 11
P1：主界面 11
P2：流速设置 11
P3 压力限设置 12
P4 压力调零 13
P5 泵头量程切换 14
P6 泵头材料参数设置 14
P7 设备信息显示 14
P8 恢复出厂设置 15
P9 累计运行时间 15
P10 通讯地址（用于 RS485） 15
P11 网口通讯 IP 地址设置（用于 Net） 15
P12 网口通讯 IP 端口号设置（与 P11 同组） 15
P13 通讯方式设置 16
P14：通讯协议选择 16
P15：运行模式 16
- 17
P1：主界面 17
P2：目标压力值 17
P3：最大流速设置 17
P5：压力阈值设置 17
P6：压力限设置 18
关于设置技巧 18
P7-P15：与之前设置相同 18
启动设备 19
开箱检查 19
管路连接 19
排空及启动运行 20
冲洗（Purge）快捷键的操作 20
柱塞的后冲洗 21

输液泵与计算机的连接 **23**

泵后面板 Digital I/O 定义 23

RS-232 连接 23
RS-485 连接 23
网口连接 23
WIN7，WIN8 设置 IP 24
WIN10，WIN11 设置 IP 25
上位机软件 26
软件联机 26
流速校正 28
压力校正 30
程序升级 31
通讯协议-0（自定义 ASCII-默认） 33
通讯协议-1（自定义 ASCII-1） 37
通讯协议-2（AT 指令） 41
通讯协议-3（MODBUS） 42
维护 43
拆卸泵头部件 43
拆下和检查柱塞杆 43
泵头的拆分与组装 44
泵头拆分图 44
泵头拆分步骤 44
泵头组装步骤 45
安装泵头 45
单向阀的拆装和清洗 46
单向阀结构图 46
单向阀的拆卸 47
单向阀的清洗 47
单向阀的安装 48
更换密封圈 48
更换管路 49
清洗更换溶剂过滤头 49
常见故障排除 51
产品外形尺寸图纸 52
标准装箱清单 53
技术参数 55
售后服务 56

简介

高压输液泵是相关配套系统的关键部件之一，是系统的动力装置，为整个系统提供稳定的流量。

微型高压输液泵输送的流动相可能会使用有机酸、有机碱、无机酸、无机碱等腐蚀性液体，为避免次生杂质对分析带来影响，设计中尽可能的采用相对惰性的材料。

我公司推荐使用不同材质泵：

常规 SS316 不锈钢泵
特种工程塑料 PEEK 泵
钛合金泵
哈氏合金泵
氟塑料 PCTFE 泵

SS316 材质泵，接触流动相的介质有：经钝化处理的 316L 不锈钢、PTFE、PEEK 等。

产品的压力范围为：
10mL 泵头：0～45MPa，流速范围 0.01～9.99mL/min；
50mL 泵头：0～32MPa，流速范围 0.01～49.99mL/min。
100mL 泵头：0～26MPa，流速范围 0.1～99.9mL/min；
200mL 泵头：0～10MPa，流速范围 0.1～199.9mL/min；

以上压力范围适用于金属材料泵，特种塑料及其他材料，另致电详询。

10mL、50mL 型输液泵为双柱塞串联式结构，采用了先进的电子脉动抑制技术，这样很大程度上消除了凸轮脉动对输液泵流量的影响，大大地保证了流量的准确性和稳定性。电子脉动抑制技术的采用，取代了传统的机械缓冲器，彻底解决了由于机械缓冲器频繁泄露所导致的重大故障。同时也使得输液系统的死体积降到了最低。

100mL、200mL 型输液泵为双柱塞并联式结构。

该产品在不同的色谱柱阻尼下流动相的输送效率问题（单向阀的启闭、流动相的压缩性等）由相应的参数进行自动调整补偿，以保证系统流速的稳定性。

该产品的 10mL 和 50mL 流速范围可通过更换泵头及相应的系统参数进行调整。即可由 10mL 的分析型轻松转换为 50mL 的半自备型。

该产品可通过 LAN 和 RS232/485 接口由色谱工作站进行控制。

前面板

前面板介绍

高压输液泵的前面板包括 LCD 显示区、薄膜按键区、泵头、压力传感器。如图 1 所示。

图 1-a　10 / 50 mL 前面板

图 1-b　100 / 200 mL 前面板

1）启动/冲洗按钮
2）LCD 显示
3）压力传感器
4）设置按键按钮
5）泵头

LCD 显示区以多页方式显示，通过按动“▲”、“▼”键来进行翻页。

主菜单页显示输液泵的当前运行流速、当前压力。同时 LCD 显示区的上方“Flow(mL/min)”用于标示流速的单位，下方“Pressure(MPa)”用于标示当前压力的单位，其它菜单页面显示信息及功能详见“仪器操作”章节。

确认键“Enter”激活设置页面和确认参数。
通过“run/stop”键启动和停止泵的运行。

冲洗键“Purge”键启动冲洗功能，并且不受输液泵运行状态的影响，冲洗默认流速为固定值。

泵头及压力传感器

图 2-a　10mL / 50 mL 型输液泵

1）U 型连接管
2）上阀座
3）出液口
4）废液口
5）冲洗阀旋钮
6）压力传感器
7）连接管
8）柱塞后冲洗管
9）泵头固定螺钉
10）泵头
11）下阀座
12）吸液管连接口

图 2-b　100mL / 200 mL 型输液泵

1）连接管 1 压力传感器
2）出液口
3）废液口
4）冲洗阀旋钮
5）连接管 2
6）柱塞后冲洗管
7）上阀座
8）泵头固定螺钉
9）泵头
10）下阀座
11）吸液管连接口
12）载液块及固定螺母

泵头是输液泵的核心部件，内部的单向阀、高压密封圈及柱塞杆的品质决定输液泵的性能。杂质的侵扰可能导致单向阀关闭不严，从而可导致流速的波动；

长时间的运行后，密封圈及柱塞杆的磨损可导致密封不严而漏液，从而导致输液泵不能正常的输液。所以，输液泵的日常维护尤为重要。

拆卸泵头时，以 10mL/50mL 泵型为例，可将图 2-a -12）吸液管连接口处的吸液管拆下来，拆下图2-a -5）连接管，然后松开四个泵头固定螺钉图2-a -9）即可将泵头部件拆下来，进而进行所需的维护。进一步的维修步骤请参考后面章节的相关描述。

压力传感器用于实时显示泵的运行压力。同时该组件设计有放泻阀，旋松手轮即可实现泻流功能，此功能主要用于提高流动相更换的速度，以及用于排泄泵内的气泡。

后面板

高压输液泵的后面板装有多种插槽、接口，用于连接电源、控制操作以及数据通信等。

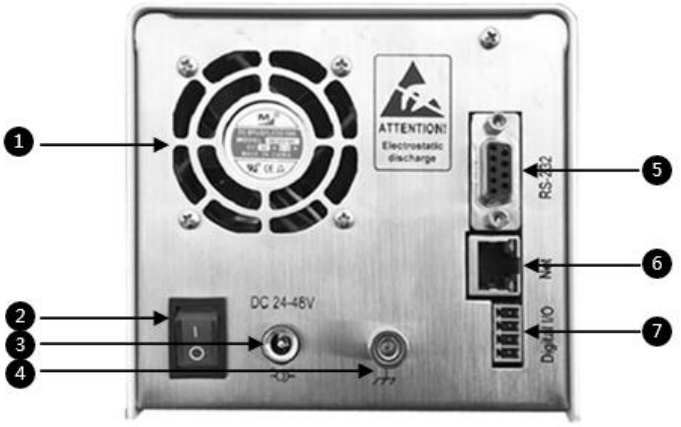


图 3 高压输液泵的后面板

1） 风扇
2） 开关
3） 24V/48VDC 电源插座
4） 接地螺钉
5） RS-232 通信接口
6） LAN 通信接口
7） Digital I/O 控制端子

Digital I/O 用于其他控制；
RS-232/485、LAN 通信接口用于计算机的反控；
电源插座连接直流 24/48V 3A 电源。

! 注意：
确信电源供电正确，电源接错会导致危险及仪器损坏！
通过接地螺钉可靠接地，以防意外。

操作

该产品有两种操作模式，可以通过仪器独立控制，也可以通过计算机反控工作站软件进行控制。若需要运行梯度，则必须使用反控工作站软件进行控制。

菜单及操作介绍

该产品显示 2x8 LCD
键盘共有五个键：Enter、▲、▼、Run/Stop、purge

初始化界面

```
P U M P
      0 0 1 0
```

说明：
0010 表示 10mL 泵头
0050 表示 50mL 泵头
0100 表示 100mL 泵头
0200 表示 200mL 泵头

几秒钟后进入主界面

P1：主界面

上电后即进入该菜单，显示的参数为关机前通过键盘设定的参数（10mL 泵头为例）：

```
F :    1 . 0 0 0
P :    1 0 . 6 6
```

F：当前流速，单位：mL/min
P：当前压力，单位：MPa

P2：流速设置

按▼进入流速设置菜单，如下

```
F l o w :
      1 . 0 5 5
```

此时按 Enter 键光标置于十位位置

```
F l o w :
    1 . 0 5 5
```

再次按 Enter 键光标置于个位位置，再十分位，再百分位，再千分位

```
F l o w :
      1 . 0 5 5
```

光标所在区域，通过▲、▼键增大减小。
区域的输入范围：0~9
以此类推来设置其他数字域

流速范围显示：

10mL　泵头：0.000~10.000
50mL　泵头：0.000~50.000
100mL 泵头：0.00~100.00
200mL 泵头：0.00~200.00

当参数设置完成后，按 Enter 确认，光标消失。
再按▲回到主菜单。此时，便可开始泵的运行。

! **注意：**
只有在主菜单下才可以执行“Run/Stop”以及“Purge”
当进行“Purge”时，默认值为 5mL/min，显示界面如下

```
F p u :     5 m L
P :         0 . 0
```

默认冲洗流速：

10mL　泵头：5mL/min
50mL　泵头：20mL/min
100mL 泵头：40mL/min
200mL 泵头：80mL/min

若按▼进入下一个菜单

***在其他页面可通过长按 Enter 键回到主界面**

P3 压力限设置

```
P m a x :   2 5
P m i n :   0 0
```

显示的参数为上次关机时的参数，按 Enter 激活光标闪动，通过▲、▼键增大减小，按 Enter 确认，光标消失设置生效。

说明：压力范围根据泵头的类型(大小、介质材料)协调，如下：

10mL 泵头 不锈钢 0~42MPa
10mL 泵头 PEEK 0~25MPa
50mL 泵头 不锈钢 0~30MPa
50mL 泵头 PEEK 0~15MPa
100mL 泵头 不锈钢 0~25MPa
100mL 泵头 PEEK 0~10MPa
200mL 泵头 不锈钢 0~10MPa

当参数设置完成后，按 Enter 确认，光标消失。再按▼切换到下一个菜单。

相关说明：

- ✓ 仅当系统当前实际显示压力处于最小和最大压力限之间，系统才能正常运行。
- ✓ 最小压力限在系统运行之前必须置“0”，否则系统不运行，并发出警告音，可按任意键取消报警并返回主菜单。
- ✓ 最大压力限可根据用户系统（阻尼）承压范围自行设定，但不可超越设备最大压力。当系统运行压力超过所设定的最大压力，系统停止运行并发出警告音。按任意键取消警告并返回主菜单。
- ✓ 流速的突变增大可使系统（阻尼）压力瞬间增大，此时可能导致系统（阻尼）损坏！最大压力限的变化幅度应适度。
- ✓ 可在运行过程中调整设置最小压力限，当系统由于气泡或流速急剧变小时，可能导致系统（阻尼）压力急剧下降，此设置可保证系统在此类情况下停止运行。进而及时处理故障。

P4 压力调零

如果遭受外部冲击、接地不可靠等异常情况，出现无负载的情况下，压力显示不为“0”，该菜单使压力回零。

P	_	Z	e	r	o		
		p	r	e	s	s	▲

按 Enter 激活光标，按▲执行自动调零，同时光标消失，长按 Enter 回主界面查看压力是否为零。

再按▼切换到下一个菜单。

P5 泵头量程切换

F	_	r	a	n	g	e	
	0	-	1	0	m	L	

该菜单为更换泵头时进行设置，10mL、50mL、100mL、200mL 四种可选，不可随意设置。
当更换设置时，在该菜单下，按 Enter 激活光标，按下“▼”或“▲”均可更新设置为另一种。如下：

F	_	r	a	n	g	e	
	0	-	5	0	m	L	

按▼切换到下一个菜单。

P6 泵头材料参数设置

M	e	d	i	u	m	:	
			s	t	e	e	l

该菜单为更换泵头时进行设置，steel、peek 两种泵头可选，仅用于限制压力上限。
当更换设置时，在该菜单下，按 Enter 激活光标，按下“▼”或“▲”均可更新设置为另一种。如下：

M	e	d	i	u	m	:	
			p	e	e	k	

按▼切换到下一个菜单。

P7 设备信息显示

S	:		5	1	0	2	3
V	:		6	.	2	.	1

该菜单第一行为设备的序列号。工厂调试时录入，用户不可更改。
该菜单第二行为程序软件版本号。

按▼切换到下一个菜单。

P8 恢复出厂设置

R	e	s	e	t	:	
		p	r	e	s	s	▲

按 Enter 激活光标，按▲恢复出厂设置，同时光标消失。
该设置一般无需操作，常用于用户自行校正压力和流速后出现数据错误等情况。

再按▼切换到下一个菜单。

P9 累计运行时间

T	_	u	s	e	d	:	
	0	h					

该菜单记录产品累积运行时间。

再按▼切换到下一个菜单。

P10 通讯地址（用于 RS485）

A	d	d	r	e	s	s	:
.	.	.	1				

该菜单用于 RS-485 地址设置。1 对应 0x55，2 对应 0x56，3 对应 0x57，.....。
在该菜单下，按 Enter 激活光标，通过▲、▼键设置数值，按 Enter 确认光标消失，重新断电启动后才会生效。

P11 网口通讯 IP 地址设置（用于 Net）

L	o	c	a	l		I	P
.	.	.	1	.	2	0	0

该菜单用于网络通讯 IP 地址的设置。
前面默认 192.168.后面直接按照实际设置，如网关为：192.168.0.1，则设置为：0.125，此泵 IP 地址为：192.168.0.125（请注意 IP 地址冲突）

P12 网口通讯 IP 端口号设置（与 P11 同组）

再按▼切换到下一个菜单设置端口号，端口可以自行输入，建议大于 5000。

L	o		p	o	r	t	:
			5	5	5	0	

该菜单与上一菜单同组，用于网络通讯 IP 端口设置，上图显示为：192.168.1.200：5550
再按▼切换到下一个菜单。

P13 通讯方式设置

c	o	m	T	y	p	e	:
			R	S	2	3	2

该菜单用于通讯方式选择，网口和串口可选。
当更换设置时，按 Enter 激活光标，通过▲、▼键设置，按 Enter 确认光标消失，重新断电启动后才会生效。
选择 RS232 代表串口，包括 RS232 和 RS485。
选择 NET 代表网口，查看 P11 和 P12 设置。
再按▼切换主菜单。

P14：通讯协议选择

P	r	o	t	o	c	:	
				0			

该菜单用于通讯协议选择，4 种可选，重新断电启动后才会生效。
通讯协议可查看产品资料或者向厂家索取。

P15：运行模式

R	u	n	M	o	d	e	:
				0			

0 恒流泵模式
1 恒压泵出口完全密封系统
2 恒压泵出口未完全封死系统

当更换设置时，在该菜单下，按 Enter 激活光标，通过▲、▼键设置，按 Enter 确认。
提示：该设置需要重新启动设备参数才可生效。

设置为恒压模式 1 或 2 后，重新开机显示以下界面，按照下面介绍进行设置。

-

P1：主界面

初始化后进入该菜单，显示的参数为关机前泵运行的参数：

F	:		1	.	6	0	0
P	:		1	5	.	0	

F：当前流速，单位：mL/min
P：当前压力，单位：MPa

P2：目标压力值

P	_	s	e	t			
			2	0	.	0	0

该菜单为恒压模式下保持的压力值：MPa。
当更换设置时，在该菜单下，按 Enter 激活光标，通过▲、▼键设置，按 Enter 确认，光标消失。

P3：最大流速设置

F	_	m	a	x			
			2	.	0	0	0

该菜单为达到目标压力值运行的最大流速值,恒压泵启动后，实时压力小于压力阈值时，会一直以当前设置的最大流速运行

根据腔体大小设置,如果灌满需要很长时间,则流速可以设置 5mL/min 左右。如果腔体很小，小于 5mL，可设置为 1mL/min 左右，可逐步增大该数值。如果无腔体，仅通过管路调节，则建议增加管路长度和内径，建议 0.7mm 内径，2 米以上，最大流速设置为 0.2mL/min，可逐步增大该数值。

P5：压力阈值设置

P	_	t	h	r	e	s	
				1	.	0	0

该菜单为设定腔体充满检测压力值（建议该值设置为系统管路反压+0.1*设定压力），也可以理解为恒压泵以最大流速运行开始减速的节点。
当更换设置时，在该菜单下，按 Enter 激活光标，通过▲、▼键设置，按 Enter

确认，光标消失。
一般设置为最大压力的 1/10，如果无法达到目标压力，可以逐步增大该设置值。

P6：压力限设置

P	m	a	x	:		2	5
P	m	i	n	:		0	0

该参数与目标压力值有关，设置 P-set，此处会自动变成目标压力值的 1.2 倍，也可以自行设置压力。
当参数设置完成后，按 Enter 确认，光标消失。

关于设置技巧

模式 1：出口完全密封
这个模式用于出液口完全密封的系统。
根据需求和死体积容量，设置压力恒定值，如希望压力保持在 10MPa，最大流速 2mL/min，最小流速 0.2mL/min 和压力阈值。
启励泵观察恒压效果，如果出现压力过冲，超过最大压力限，需要把最大流速改小。
建议调试数值按照 0.5mL/min 的流速逐次减少直到系统压力不过冲。

模式 2：出口未完全封死
这个模式用于出液口未封死的系统。
根据需求和死体积容量（容量最好超过 30mL）设置压力恒定值，如希望压力保持在 10MPa，最大流速 5mL/min，最小流速 0.2mL/min 和压力阈值。
启动泵观察恒压效果，如果出现压力过冲，超过最大压力限，需要把最大流速调小。
建议调试数值按照 1mL/min 的流速逐次减少直到系统压力不过冲。
如果压力不及目标值，观察当前运行压力值和流速值，压力值与目标值相差大，则需要增加最大流速设置值。建议数值按照 1mL/min 的流速逐次增加直到接近目标压力值。
如果压力与目标值差值较小，则把最小流速值增加。建议数值按照 0.1mL/min 的流速逐次增加，直到符合目标压力。

注意：恒压模式下，系统死体积越大，压力波动越小；反之死体积越小，压力波动越大。

P7-P15：与之前设置相同

启动设备

开箱检查

开箱后取出备件盒，电源适配器等。
去掉防尘塑料袋后，将设备平放在工作台。

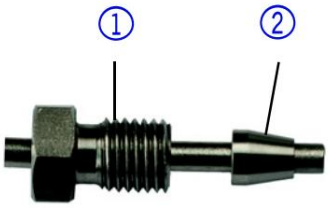
可能运输及生产调试过程中有表面轻微划伤，不影响使用，如果严重可找厂家免费更换。

核对装箱清单
核对购买型号及合格证

管路连接

去掉泵头入口的防尘堵头（方形泵头右下角白色塑料堵头）
去掉泵出口的防尘堵头，（排气阀手拧塑料堵头）
去掉泵头正上方柱塞后清洗口连接管，连接管内可能会封存液体。（可选择不去除）

入口连接备件盒中的吸液管，吸液管置于准备好的溶液中。
出口连接 1/16”的不锈钢毛细管（管路默认不提供），备件盒中配备了接头，连接方法如下图所示。



1， 空心螺钉
2， 压环

将空心螺钉和压环分别插入不锈钢上，不锈钢插入排气阀预留空后，用手拧紧空心螺钉后，再用扳手紧 45-90 度。

注意：不可用扳手大力锁死，否则下次拆卸后无法密封；不锈钢管要顶到底，预防死体积。

排空及启动运行

新泵由于泵腔体内有空气，说以无法直接启动，需要手动排空。

从备件盒中取出注射器，及硅胶管，硅胶管剪一截（可以选择不剪，整条使用）把注射器和排气弯管，用硅胶软管连接起来，旋松旋钮后，抽气，看到注射器中有液体即可。
注意：必须出液口有阻尼（如连接了色谱柱之类的）或者堵死，否则抽气时，出液口与排气阀连通，无法产生负压。

注意：100/200mL 泵从正前方抽气（备件中有 PEEK 手拧接头）

泵通电后，按运行按键即可看的液体正常流出。

冲洗（Purge）快捷键的操作

! 注意：
未旋松冲洗阀而进行直接冲洗可能会损坏系统！

冲洗操作可快速更换流动相或排除气泡。

旋松冲洗阀旋钮，按“Purge”键，启动冲洗，再按“Stop”键停止冲洗。冲洗工作结束后拧紧冲洗阀旋钮。

! 注意：
在旋松冲洗阀旋钮时，会有流动相从弯管内流出（制备泵在正前方），可用备

件中硅胶管管将该液导入废液瓶。

若吸液管内大面积充满气泡，或希望更快速使泵头充满流动相，可辅助使用备件中 30mL 注射器，抽动注射器，此时流动相会经由泵头抽入注射器，以达到快速换相。结束后再旋紧旋钮，此时可取下注射器。

! 注意：

用注射器快速换相时，泵出口应连接色谱柱，或将泵出口进行封堵。

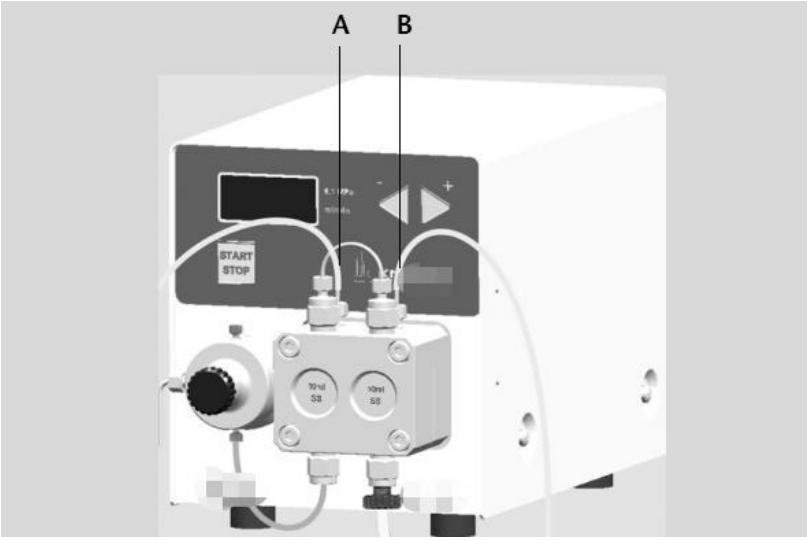
柱塞的后冲洗

柱塞的后冲洗可除去柱塞后部的缓冲盐等结晶体或其他颗粒性杂质。

清洗液的选择可根据流动相的性质来选择。例如流动相有缓冲盐时，可使用二次水来清洗长时间积累的结晶盐。

根据具体使用情况，柱塞后清洗溶液一般为：

- 水
- 20%左右的甲醇水容易
- 异丙醇等



A 口和 B 口实际上内部相通，可从 A 口将硅胶管和注射器连接，B 口接入废液瓶。

输液泵与计算机的连接

泵后面板 Digital I/O 定义

从上往下端子编号：1-2-3-4。

1-2：START IN，用于泵启动停止：短接启动；断开停止。
1-3：（未开放）ANALOG IN，用于外部电压（0-10V）控制流速，如 10 mL 泵头，1V 持续 1 mL/min。必须使用终端程序控制电压对流速的控制，例如 Hyper Terminal
1-4：（未开放）ANALOG OUT，系统压力模拟输出。

RS-232 连接

设备通过 RS232 连接，备件盒中默认配置串口连接线。
2—RXD
3—TXD
5—GND

RS-485 连接

备件盒中默认配置 3pin 绿色插头，用于 485 连接。
接线端，从上往下分别为 A-B-GND

网口连接

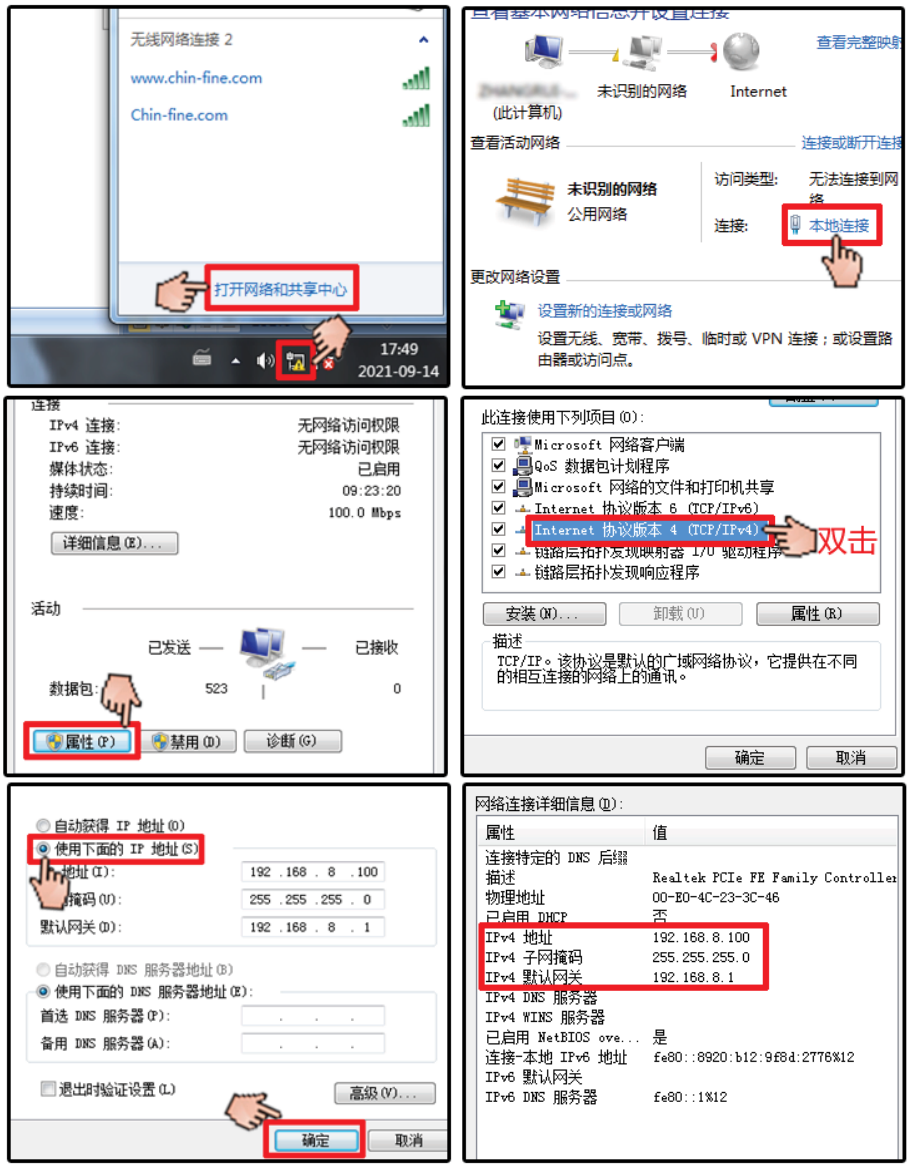
使用标准网线将泵与电脑直接连接，也可以连接到集线器上。
网线默认不配置，需自行采购。

电脑连接网线后，设置 IP 地址，网关相同，IP 不同即可。以 WIN8、WIN11 为例进行指导。

WIN7，WIN8 设置 IP

电脑右下角通知栏中点击网络图标--打开网络和共享中心--本地连接--属性--双击：协议版本 4（IPv4）--手动设置 IP 地址和网关即可。

- IP 地址：192.168.8.100
- 网关：192.168.8.1



WIN10，WIN11 设置 IP

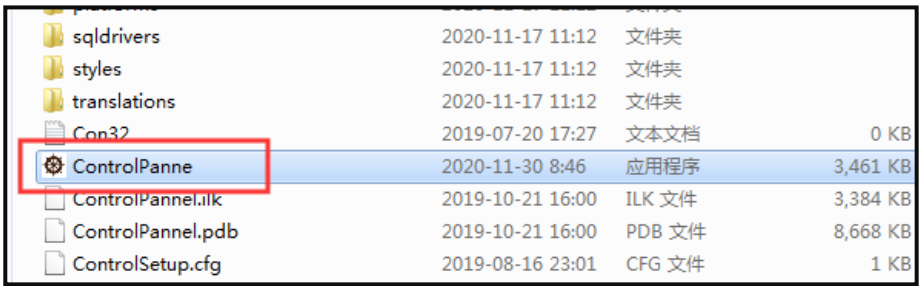
点击电脑开始菜单（电脑左下角微软图标），搜索输入框中输入：网络连接点击查看网络连接-右键网络图标-点击属性。

电脑设置完成后，进行泵设置，（详见第 16 页），设置完成后，可通过上位机软件进行连接。

上位机软件

通过厂家获取软件，或者官网下载后解压即可使用。
该软件可设置中英文版本，设置后重新打开软件即可生效。
上位机软件仅用于协助开发，不作为相关指标及技术参考。

软件联机



选择串口或者网口，以串口为例。
电脑默认 COM 口编号为 1，如电脑不自带串口，可通过 USB 转 232 线缆连接。这种转接线一般会自动安装驱动，并生成串口号，可在我的电脑-管理-设备管理器-COM 端口中查看编号。

在上位机软件中选择对应的 COM 号，点击连接，软件下方会提示连接成功。然后使用该软件进行泵的控制，一般会经常使用“基本控制”页签。

流速校正

点击“流速校正”，可以对流速进行校正。

注意：出厂前已进行了校正，在不必要的情况下，不需要流速校正。先查看系统是否正常，用 50%甲醇水溶液，1mL/min 运行 1 小时后再测，可加压运行。

1，先空载校正。（泵不可加压）

通讯正常后，点击读板数据，则出现原校正的参数，一定要抄录，以防数据丢失。

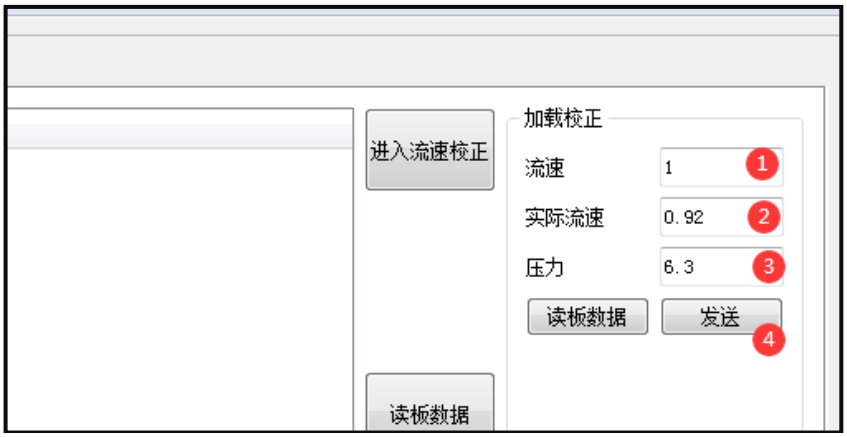
因为流速校正必须是在系统稳定的情况下，进行的，如果出现水中有气泡，或者水中有杂质，或者液体瓶子放置太高，都会影响流速的变化。

泵的流速、压力和检测器的波长在出厂之前均有校正，如果偏差较大，说明系统不稳定。
如果偏差较小，说明地域气候的影响，液体密度的影响，可以自行微调。

2，加载校正

空载准确后，给泵加一个负载，一般在 5MPa 左右。测试后，应该会流速偏小。多测试几次，求平均值，输入实际流速和当前压力。点发送即可。

注意，要泵重新断电重启后才生效。

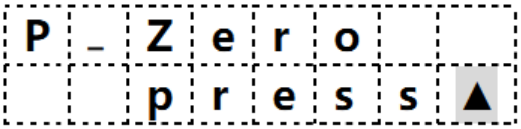


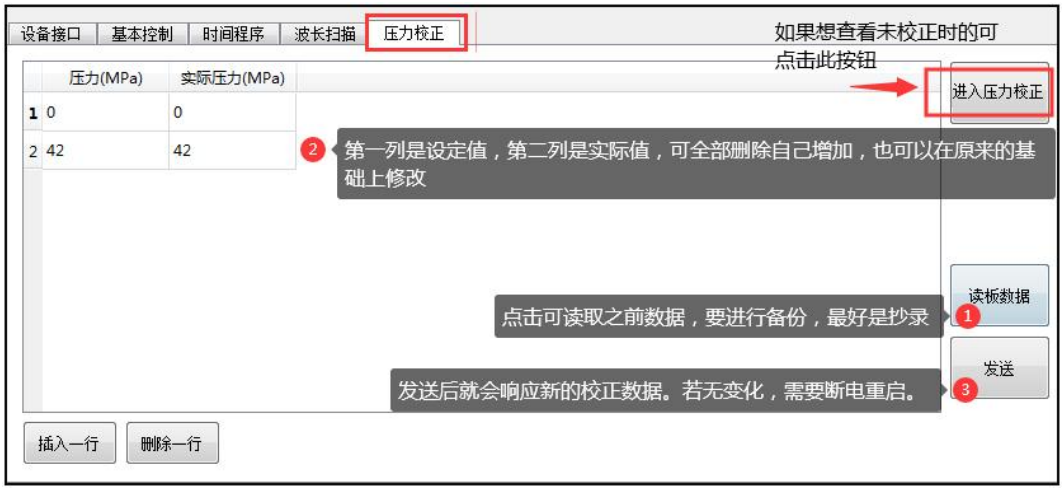
泵重启以后，可以重新测试，验证流速校正是否正确。

压力校正

点击“压力校正”页签，可以对压力进行校正。

在不必要的情况下，不需要压力校正。先查看压力是否在零点。按↓键到回零页面，按回车再按↑键即可压力回零。





通讯正常后，点击读板数据，则出现原校正的参数，一定要抄录，以防数据丢失。

因为压力校正必须是在系统稳定的情况下，进行的，如果出现水中有气泡，或者水中有杂质，或者其他原因导致压力波动很大，就会影响校正结果。

泵的流速、压力和检测器的波长在出厂之前均有校正，如果偏差较大，说明系统不稳定。
如果偏差较小，说明压力表由于量程过大，精度略有不足，可以自行微调。

程序升级

不建议随意升级，升级固件包可以通过致电厂家索取，或在官网下载。

点击“升级”-“串口升级”
1 选择串口，115200 Baud；8 Data bit；1 Stop Bit；None Parity
2 打开串口；
3 浏览选择程序文件；
4 启动升级；
5 重新开关电源，提示正在升级，100%进度后升级完成。

通讯协议-0（自定义 ASCII-默认）

● 基本通信帧格式

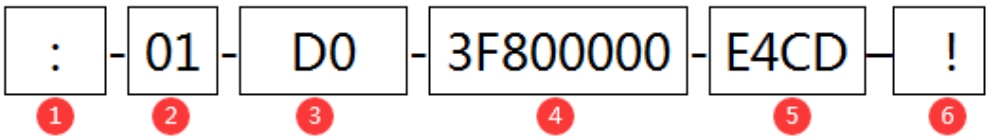
共 4 种通讯协议，通过泵面板按钮设置 Protoc:0-3 设置完成后重新开机生效。

RS232/RS422 通用异步串行接口，波特率 115200，8 位，1 停止位，无奇偶校验。
RJ45 标准网口，基于 TCP 协议，设备端为 TCP Server。

域	起始域	目的地址域	功能码域	数据域	校验域
长度（byte）	1	2*1	2*1	2*n	2*2

上面的帧格式是以 ASCII 形式表示并传输，但实际我们生成帧的过程中是以 16 进制形式表示，所以除起始域和停止域外，其他域的实际长度都需要除以 2。

例如：修改泵流速为 1.000mL/min，则发送帧（ASCII）为：“:01D03F800000E4CD!”



1. 起始域：’:’，十六进制为 0x3A；
2. 目的地址域：表示接收端的地址，从 0x00~0xFE；（设备默认 0x01）
3. 功能码域：表示该命令的作用，详细看下面功能码域定义；（修改流速 0x50）
4. 数据域：实际数据，长度可以是 0~54，最大帧长度 64；如果数据域有浮点数，则占用 4 字节，采用 IEEE 754 浮点数标准;（流速值为 1.000ml/min，十六进制为 0x3F800000）
5. 校验域：CRC-16(MODBUS)校验，从目的地址域到数据域的校验；需要校验：01D03F800000，（对应实例编号②③④）选择 CRC-16(MODBUS)校验，得到结果：E4CD
6. 停止域：’!’，十六进制为 0x21；

后面举例中 SS 表示目的地址（默认 0x01），XXXX 表示 CRC 校验结果

● 特殊应答命令

帧正确并执行（ACK）：’#’，十六进制为 0x23；
帧错误（NACK）：’$’，十六进制为 0x24。帧错误可能有多种因素导致，比如帧格式错误、CRC 校验错误、无效功能码、目的地址错误、数据域错误等。

● 功能码域定义

功能码的最高位如果是 1，则写参数，否则为读参数。设备端上传或回复的功能码的最高位都是 1，即往上位机写参数。并非每个功能码都有读写权限（0x80 与运算）。

- 通用功能码

功能码	功能说明	备注	举例
0x00	设备地址	修改/读取设备地址	SS 表示目的地址，默认 01，XXXX 表示 CRC 校验，设备地址保留功能，如需修改，请联系厂家。
0x01	软件版本	读取软件版本号	例如软件版本号为”V1.01”（对应十六进制 56 31 2E 30 31 00），发送 :SS01XXXX! 如果返回#，则接着返回 :SS8156312E303100XXXX! 返回$ 表示帧错误
0x02	硬件版本	读取硬件版本	同上
0x03	出厂日期	读取出厂日期	同上
0x04	序列号	读取序列号	同上
0x05	型号	读取型号	同上
0x06	总使用时间	读取设备总使用时间	修改总使用时间命令，数据域 4 字节。单位 h。如果设备总使用时间为 4 小时发送 :SS06XXXX! 返回 # 接着返回 :SS8600000004XXXX!
0x07	同步时间	修改设备主界面时间	4 字节，单位 s，一般启动一次新的梯度程序都从 0 开始计时，开始运行梯度程序，设备从 0 开始计时。 发送 :SS8700000000XXXX!
0x08	输入点	上传输入点，设备通知工作站输入点状态已改变	1 字节（输入点编号，从 0 开始）+1 字节（输入点电平，0 表示低电平，否则为高电平）当同步阀掰下，检测器输入点 0 由低电平变成高电平，则往工作站发送一次修改输入点命令。发送 :SS880001XXXX!
0x09	输出点	修改设备输出点	1 字节（输入点编号）+1 字节（输入点电平）设置输出点 0 为高电平。发送 :SS890001XXXX!
0x0A	心跳包	0.5s 互发一次	检测通信连接是否正常，设备和工作站需要每隔一段时间发送一次心跳包，一般 0.5 秒发送一次。发送 :SS8AXXXX!
...		保留	
0x2D	系统故障	设备出现故障，通知工作站	1 字节，0x10 泵主动停止；0x11 泵正在运行，权限在设备端；0x12 低压报警；0x13 高压报警
0x2E	通用参数	本公司内部使用	

● 输液泵功能码

功能码	功能说明	备注	举例
0x50	修改流速	设置输液泵当前流速值	数据域：4 字节（一个 float 类型占 4 字节）。举例：修改流速值为 1.0000ml/min，十六进制为 0x3F800000。发送 :SSD03F800000XXXX!
0x52	最小压力限	修改最小压力限	数据域：4 字节（float 类型）设置最小压力为 1.0000MPa，十六进制为 0x3F800000。发送 :SSD23F800000XXXX!
0x53	最大压力限	修改最大压力限	同上，举例：设置最小压力为 42.0000MPa，十六进制为 0x42280000 。发送 :SSD342280000XXXX!
0x54	预警压力	修改预警压力	同上，设置最小压力为 42.0000MPa，十六进制为 0x42280000。发送 :SSD442280000XXXX!
0x55	启动/停止泵	0x00 停止； 0x01 启动	举例：启动泵。发送 :SSD501XXXX! 读取泵运行状态：发送:SS55XXXX!
0x56	暂停/恢复泵界面时间	0x00 停止； 0x01 启动	暂停后，该时间不走，恢复后，时间接着走，举例：暂停泵。发送 :SSD601XXXX!
0x57	清洗	清洗脱气	开始清洗。发送 :SSD7XXXX!，结束冲洗查看 0x55
0x58	清洗流速	修改清洗默认流速	4 字节（一个 float 类型占 4 字节）修改清洗流速值为 1.0000ml/min，十六进制为 0x3F800000。 发送 :SSD83F800000XXXX!
0x59	清洗时间	修改默认清洗时间，单位 min。	数据域：1 字节，举例：修改清洗时间为 5min。发送 :SSD905XXXX!
0x5A	压力清零	压力值归零	压力清零。发送 :SSDAXXXX!
0x5B	修改压力上传频率	0x01 50ms 0x02 100ms n n*50ms	0x00 不主动上传 举例：修改压力值上传频率为 100mS。 发送 :SSDB02XXXX!
0x5E	读取当前压力值		举例：当前泵压力为 6.0000MPa。发送:SS5EXXXX! 返回# 返回:SSDE40C00000XXXX!

● 其他说明

心跳包用于检测设备间或者设备与工作站是否处于连接状态，两边都需要不断发送该命令。设备端如果 1.5s 接收不到心跳包，会识别为非连接状态。该状态只做显示，实际不影响设备端发送命令。

设备出现故障，会发送故障号给工作站。对于输液泵，出现以下情况：

高压报警；

低压报警；

梯度程序中设备端主动停泵；

泵是由设备端界面启动，上位机想修改泵主要参数时。都会触发系统故障。对于泵无法修改主要参数的情况，上位机可以发送停止命令，使泵处于自由状态，再修改参数。

关于泵控制权的问题，秉持的原则是：**谁启动，控制权在谁手里**。但是停泵命令是双方随时都有最高权限的。
故障原因用故障号指示。
通用系统参数、输液泵系统参数不对外开放，不要随意发送该命令。

通讯协议-1（自定义 ASCII-1）

- **串口规格：**

使用异步串行通讯接口，接口电平符合 RS232 标准中的规定。数据格式为 1 个起始位,8 位数据,无校验位,1 个停止位。通讯传输数据的波特率为 9600bps。

- **命令结构：**

[STX] [ID] [AI] [PFC] [VALUE] [CRC] [ETX]

STX	Start of message (1 byte).	0
ID	Device Identifier (2 bytes).	1,2
AI	Additional Information (1 bytes).	3
PFC	Protocol Function Code (2 bytes).	4,5
VALUE	Value for item described in PFC (6 bytes).	6,7,8,9,A,B
CRC	Cyclic redundancy check (3 bytes).	C,D,E
ETX	End of message (1 byte).	F

1. 所有字符都采用标准ASCII码；“0”对应ASCII码为30h；“9”对应ASCII码为39h
2. 除应答正确命令ACK，应答错误NACK命令，等待命令WAIT以外，所有命令长度16字节；
   数值传输时，先传输高位MSB，后传输低位LSB；
3. 每一个命令都需要应答，应答分以下4种情况：
   命令正确无误，且需要返回信息： 返回请求的信息，完整的16字节命令
   命令正确无误，且不需要返回信息： 返回ACK命令
   命令正确当前无法被执行，需要等待： 返回WAIT
   命令错误： 返回NACK
4. 当PC发送一个命名到设备时，PC需要等待命令返回后再发送下一个命令。
5. 当设备没有应答时，PC需要重发命令，重发等待时间为1s（暂定）。

- **命令字段**

STX (21 Hex “!”)	命令开始字节，ACK，NACK，WAIT密令无开始字节；
ID (xx)	设备识别码(2 bytes). 范围 00-99 (可以扩展到 FF).
AI (y)	附加信息(1 bytes)，范围 0-9 (可扩展到F)， 对功能代码的扩展
PFC (zz)	协议功能代码 (2 bytes). Range 00-99；
Value (dddddd)	传输数据(6 bytes). Range 000000-999999；
CRC(ccc)	校验码，计算方法命令中CRC字段前所有字节相加，取256后的余数；
ETX (0A Hex)	命令结束字节，ACK，NACK，WAIT密令无结束字节；

注：CRC ＝ fmod[(STX+ID(1)+ID(0)+AI+PFC(1)+PFC(0)+Value(5) +Value(4) +Value(3) +Value(2) +Value(1) +Value(0)), 256]; 3 字节，ASCII 码表示。

比如启动泵： 21 32 30 30 31 35 20 20 20 20 20 20 32 31 37 0A ，前 12 相加结果是 1D9（16 进制），取模 256 则校验码为 D9，即十进制为 217，3 字节对应的 ASCII 码分别为 32 31 37

- 特殊命令（ACK，NACK，WAIT）：

ACK(23Hex “#”) 应答正确. 收到的命令正确并被执行
NACK(24Hex “$”) 应答错误. 收到命令错误（有以下几种情况:）
传输错误：命令长度错误，CRC 错误，不正常的 STX 与 ETX 字节；
不正确的 ID 码；
对于该设备，不存在的协议功能代码；
不正确的数据（Value 超出规定范围）
WAIT(25Hex “%”) 等待命令，命令不能被马上执行，等待一段时间后重发。

- 设备识别码 ID 定义

设备识别码 ID	设备名称
00	广播码
10	10ml 分析输液泵
11	50ml 半制备输液泵
25	100ml 制备输液泵
26	200ml 制备输液泵

附加信息 AI 定义：默认：“0”，30H；
数据 Value 定义：数据中前导 0，使用空格 SP（20 Hex）代替，
E.g 001230 的发送数据 SP SP 1 2 3 0 (20h,20h,31h,32h,33h,30h)

- **仪器功能代码 PFC 定义：**以输液泵－10mL，50mL 为例

PFC	功能描述	VALUE范围	返回（以下为返回16字节完整数据的命令）
01	读取产品ID号	保留	正确返回：完整的16字节命令，其中Value为ID识别码，见设备识别码ID定义，错误返回NACK
02	读取序列号高位	保留	正确返回：完整的16字节命令，其中Value为产品序列号000000～999999，错误返回NACK
03	读取序列号低位	保留	正确返回：完整的16字节命令，其中Value为产品序列号000000～999999，错误返回NACK
04	读取泵运行状态	保留	正确返回：完整的16字节命令，其中Value为泵运行状态信息 0XXXXX 表示泵处在停止状态，且XXXXX为泵运行当前设定流速。 1XXXXX 表示泵处在运行状态，且XXXXX为泵运行当前设定流速。 10mL泵：0~9.999(实际发送为0～9999)； 50mL泵：0~49.99(实际发送为0～4999)； 100mL泵：0~99.99(实际发送为0～9999)； **AI＝0，读取A泵状态** **AI＝1，读取B泵状态，**错误返回NACK
06	读设备软件版本号*	保留	六位ASCII码
09	读取泵流量矫正参数	保留	正确返回：完整的16字节命令，其中Value为当前泵校正参数0～999999，AI为校正参数序号，错误返回NACK

PFC	功能描述	VALUE范围	返回
以下为返回ACK，NACK的命令			
10	设定泵流量	10mL泵：0~9.999(实际发送为0～9999)； 50mL泵：0~49.99(实际发送为0～4999)； 100mL泵：0~99.99(实际发送为0～9999)；	正确返回ACK 错误返回NACK
11	设定泵流量百分比	0~100 (实际发送为0～1000，固定1位小数)；流量百分比是运行梯度程序时，各组分占总流量的比例，AI为1～4分别代表ABCD组分。	正确返回ACK 错误返回NACK
13	设定最大压力	10ml泵：0.00~42.00Mpa（实际发送为0～4200，固定2位小数） 50ml泵：0.00~35.00Mpa（实际发送为0～3500，固定2位小数） 100，200ml泵：0.00~15.00Mpa（实际发送为0～1500）	正确返回ACK 错误返回NACK
14	设定最小压力	同上	正确返回ACK 错误返回NACK
15	泵启动命令	保留（don’t care）	正确返回ACK 错误返回NACK
16	泵停止命令	保留（don’t care）	正确返回ACK 错误返回NACK
17	压力清零命令	保留（don’t care）	正确返回ACK 错误返回NACK
18	读取压力并设定压力发送频率命令	时间间隔50ms×n，n为0到100的数，(实际发送为0～100，固定2位小数)0表示停止发送，下位机默认为停止发送	正确返回:ACK 错误返回NACK
40	设定泵校流量正参数	校正参数0～999999，AI为校正参数序号	正确返回ACK 错误返回NACK
41	设定序列号高4位	Value为产品序列号000000～009999	正确返回ACK 错误返回NACK
42	设定序列号低6位	Value为产品序列号000000～999999	正确返回ACK 错误返回NACK
43	设定启动日期	XXYYZZ，XX年，YY月，日XX	正确返回ACK 错误返回NACK
44	设定密封圈总排液量	Value为密封圈总排液量000000～999999	正确返回ACK 错误返回NACK
以下为下位机主动发送的命令			
90	发送压力	0.00~42.00Mpa(实际发送为0～4200,固定2位小数)；发送频率由读取压力并设定压力发送频率命令设定。AI位为序号为n的压力表的压力值	正确返回ACK 错误返回NACK 如未收到该时间点数据，直接使用上一时间代替
92	发送输入事件	事件号：0～10	正确返回ACK 错误返回NACK
93	发送系统故障	系统故障号：0～99	正确返回:ACK 错误返回NACK

通讯协议-2（AT 指令）

1 Communication protocol settings

The following settings are used for RS232 communication port：

Baudrate: 9600；Stop bits: 1；Data bits: 8；Parity: none

2 General information

Each command is a sequence of ASCII characters in the following format:

command_name[:parameter_1,[parameter_2,[…]]]

A Command is CASE-insensitive - it is supposed to call the "toupper" function (or its analog) in device implementation by processing the command.

A decimal symbol for floating numbers supposes to be regional options independent. The symbol "." (point) MUST be used as a decimal symbol for floating numbers.

Each command MUST be acknowledged by an instrument. In cases of requesting a parameter froman instrument, the response of the instrument is considered as the acknowledge.

The command contains from identifier, optionally followed by “:” and parameters (set command) or “? (get command). The get command will be acknowledged by requested data, if succeed, or by error otherwise.

All commands can contain ASCII characters with decimal code from 32 till 125.

ASCII: command_name: + parameter + 0x0d

	Command(ASCII)	Command (HEX)	Comment
1	FLOW?	46 4c 4f 57 3f 0d	read flow (µl/min)
2	FLOW:5000	46 4c 4f 57 3a 35 30 30 30 0d	set flow 5ml/min(10000uL max)
3	PRESSURE?	50 52 45 53 53 55 52 45 3f 0d	read pressure
4	ON	4f 4e 0d	flow on
5	OFF	4f 46 46 0d	flow off
6	PMIN10:100	50 4d 49 4e 31 30 3a 31 30 30 0d	set min pressure 100
7	PMAX10:200	50 4d 41 58 31 30 3a 32 30 30 0d	set max pressure 200
8	PMIN10?	50 4d 49 4e 31 30 3f 0d	read min pressure
9	PMAX10?	50 4d 41 58 31 30 3f 0d	read max pressure
9	PURGE	50 55 52 47 45 0d	purge
10	RESET	52 45 53 45 54 0d	reset
11	STATUS?	53 54 41 54 55 53 3f 0d	status
12	CLS	43 4c 3f 0d	clear errors
13	CLP	43 4c 50 0d	zero press (for cal)

The unit for pressure is bar. If Mpa is needed, you must divid the value by 10

The unit of flow is ul/min

1MPa=145psi

1bar=100000par=0.1MPa

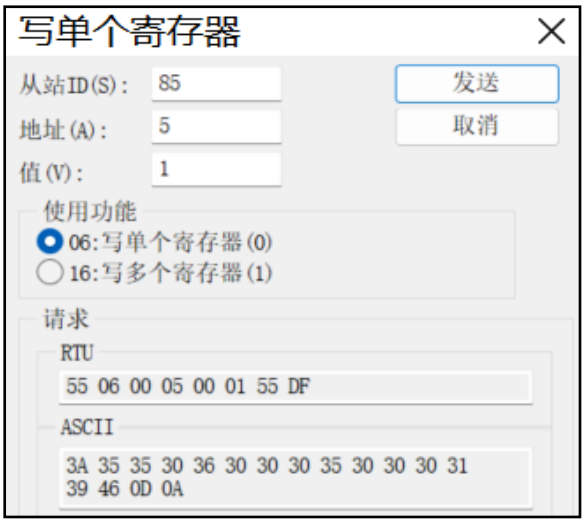
通讯协议-3（MODBUS）

支持协议：　　MODBUS　　RTU
波特率：　9600，一个停止位，无校验
泵站号：　0x55(泵 Address 设置 1)，0x56(泵 Address 设置 2)，0x57(设置 3)，0x58(设置 4)……
支持功能码：3 号（读取单个或多个），6 号（单个写）

名称	寄存器地址	格式	说明
流量	0	<9999（0.01ml/min）	2 位小数
流量 2	1	<9999（0.001ml/min）	3 位小数
最大设置压力值	2	<420　（0.1Mpa）	1 位小数
最小设置压力值	3	<420　（0.1Mpa）	1 位小数
实时压力值	4	<420　（0.1Mpa）	1 位小数
启动	5	1-启动	
冲洗	6	1-冲洗	
停止	7	1-停止	
压力校零	8	1-校零	
IO 输入（读取）	9（只读）	1-输入高，0-输入低	暂时保留
IO 输出（设置）	0x0A	1-输出高，0-输出低	暂时保留
报警标志（可读写）	0x0B	读取时： 1-有超压报警 2-有欠压报警 0-无报警	写 0 可清除报警，其他无效

样例：启动泵的一条命令：55 06 00 05 00 01 55 DF

下图为 Modbus Poll（软件）截图
可搜索 mbpollchs.vmp.exe 进行下载



维护

拆卸泵头部件

! 注意：

残留在泵头中的有机溶剂，可能会刺激皮肤，影响健康。

用合适的溶剂（如甲醇等）冲洗泵头，再换用二次蒸馏水冲洗十五分钟。然后再进行泵头的更换和维护工作。

操作：

- ✓ 将输液泵所连接的流动相溶剂瓶置于泵头水平面以下，松开图 2 -12）处的“吸液管”。
- ✓ 用扳手松开图 2 -5）所示“连接管”。
- ✓ 用 S=3 的六角扳手松开“图 2 -9）泵头安装螺钉”，并移除泵头安装螺钉。

  ! 注意：

  在拆卸“泵头安装螺钉”时，应用一只手握紧泵头，另一只手用六角扳手慢慢拧松螺钉，并且应按对角线轮流松动四个螺钉，每次松动大约半圈，直到把四个螺钉同时拆除。安装泵头时也应该严格按照此操作规程，轮流旋进四个“泵头安装螺钉”。
- ✓ 小心移走泵头。

拆下和检查柱塞杆

操作：

- ✓ 将泵头拆卸下来。
- ✓ 柱塞杆如图 4 -13）所示，可使用钳子（或镊子）拆下。用钳子夹住柱塞端部金属材料部分，并小心沿直线拉出。

  ! 注意：

  如柱塞杆断裂，必须检查整个泵头是否损坏。

泵头的拆分与组装

泵头拆分图

下图所示为 10/50mL 泵头装配关系图：

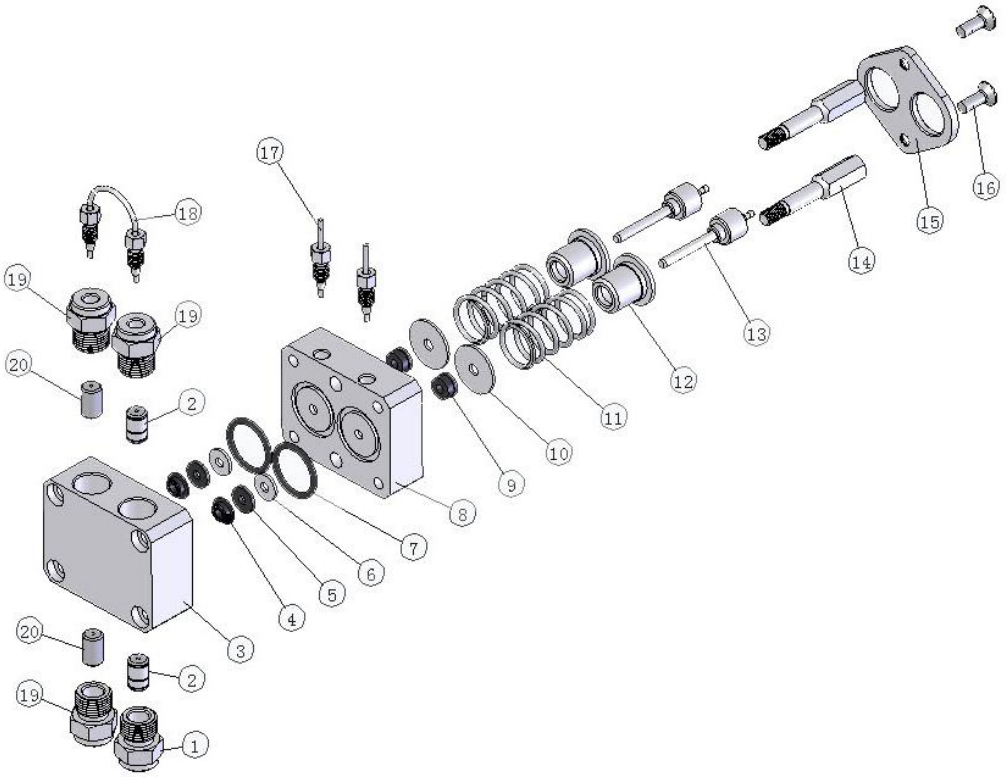


图 4　泵头的拆分零部件图

1）下阀座	2）单向阀	3）前泵头	4）高压密封圈
5）密封圈	6）垫片	7）O 型圈	8）后泵头
9）低压密封圈	10）压片	11）弹簧	12）固定套
13）柱塞杆	14）固定柱	15）固定片	16）螺钉
17）后冲管	18）前接管	19）上阀座	20）支撑柱

泵头拆分步骤

操作：

- ✓ 将泵头卸下来。
- ✓ 拆下柱塞杆。
- ✓ 松开两个如 图 4 -16）所示“螺钉”，轮流松动每次大约半圈，以避免损坏“固定板”。

! 注意：

两个螺钉安装非常紧，拧松“螺钉”时，可夹住泵头或者用手把泵头压在

桌上以利于操作。由于固定片后的弹簧（如图 4 −11）弹簧）的作用，拧松螺钉的过程应轮流进行。

- ✓ 拆走图 4 -15）所示“固定片”。
- ✓ 移走图 4 -12）所示“固定套”以及图 4 -11）所示“弹簧”。
- ✓ 使用扳手，松开并移走图 4 -14）所示“固定柱”。轮流松动每次大约半圈。
- ✓ 移走图 4 -8）所示“后泵头”，并取出 图 4 -6）所示“垫片”及图 4 -5）所示“密封圈”。
- ✓ 插入柱塞杆到 图 4 -4）所示“高压密封圈”，然后拔出。此时密封圈附着在柱塞杆上，便可取出。

泵头组装步骤

所有零部件部位参考“图 4 泵头的拆分零部件图”。

操作：

- ✓ 拆开泵头后检查发现问题并解决清洗后，在前泵头依次装入图 4 -4）所示“高压密封圈”、图 4 -5）所示“密封圈”和图 4 -6）所示“垫片”。
- ✓ 装配后泵头，用柱塞杆插入后泵头和前泵头（用于对齐），再拧入图 4 -14）所示“固定柱”，然后取出“柱塞杆”。
- ✓ 安装图 4 -12）所示“固定套”和图 4 -11）所示“弹簧”。
- ✓ 安装图 4 -15）所示“固定片”。
- ✓ 插入并旋紧图 4 -16）所示“螺钉”，旋紧过程应慢速，并交替进行。为避免损坏“固定片” 应轮流拧动每次大约半圈。
- ✓ 小心地把图 4 -13）所示“柱塞杆”插入，不要使柱塞杆弯曲或骤冷。

! 注意：

图 4 −14）所示“固定柱”和图 4 −16）所示“螺钉”必须被可靠地拧紧。

安装泵头

操作：

- ✓ 确定泵头被正确装配。
- ✓ 沿水平方向把泵头置于泵壳正前方。
- ✓ 用 S=3 的六角扳手拧紧四个图 2 -9）所示“泵头安装螺钉”。

! 注意：

在安装“泵头安装螺钉”时，应用一只手握紧泵头，另一只手用六角扳手慢慢拧紧螺钉，并且应按对角线轮流拧紧四个螺钉，每次旋进大约半圈，直到把四个螺钉同时拧紧。

- ✓ 安装图 2 -5）所示“连接管”。
- ✓ 安装图 2 -12）处的“吸液管”，连接流动相。

单向阀的拆装和清洗

单向阀结构图

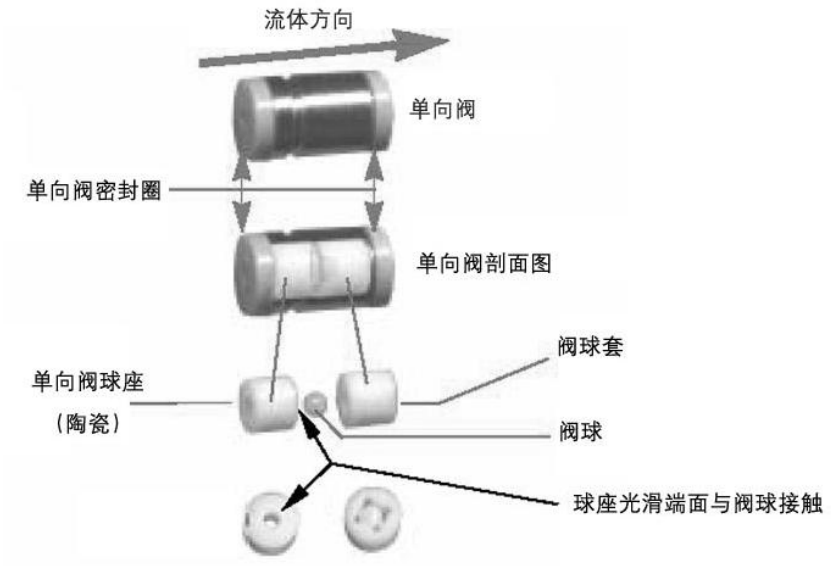
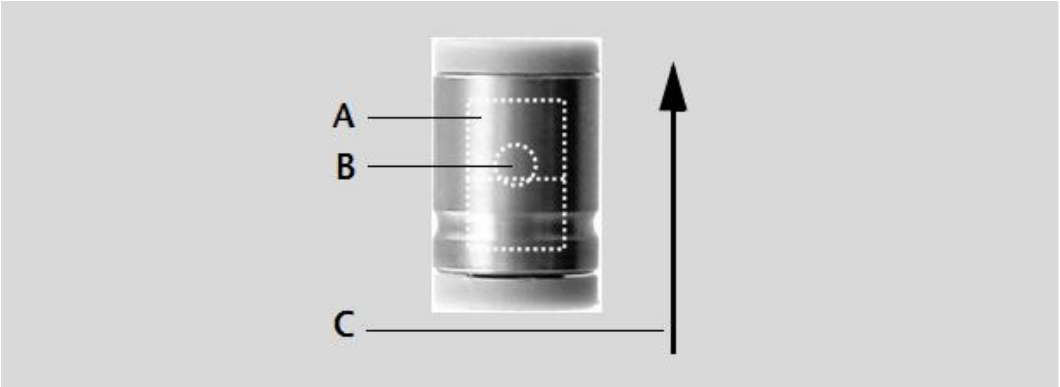


图 5　单向阀

单向阀是高压输液泵的关键部件之一，由于其密封原理的影响，单向阀非常容易受到污染，单向阀如果受到污染不能正确开合，会影响输液泵流量精确度和重复性以及压力的稳定性。

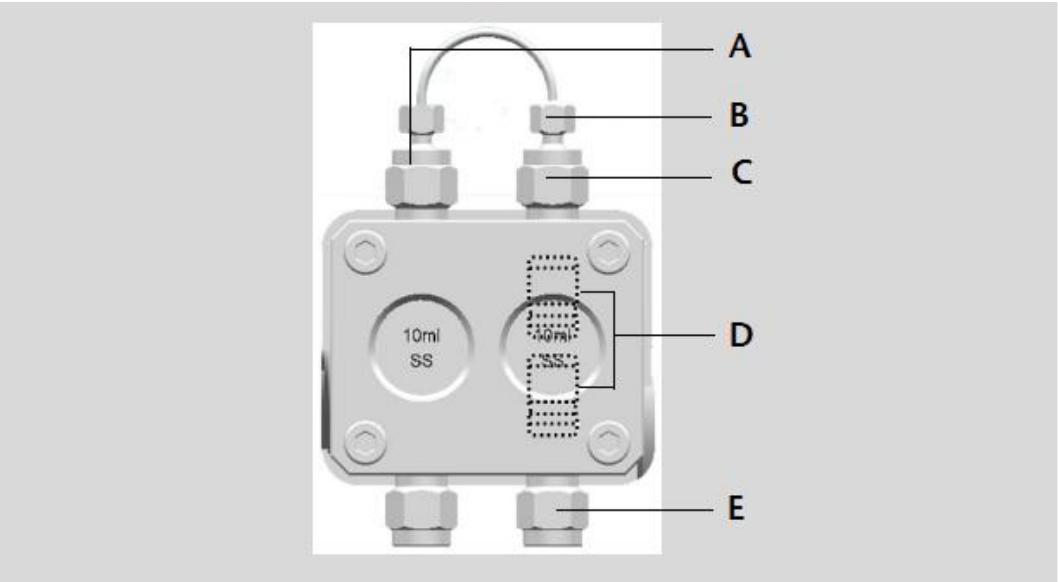
高压输液泵装有上下两个单向阀，见图 4　-2）所示“单向阀”。高压输液泵使用一段时间之后，需要清洁单向阀。

单向阀在清洁前需从泵头中取出。



A：阀球套（陶瓷）
B：阀球（红宝石）
C：单向阀球座（透明蓝宝石）

单向阀的拆卸



- ✓ 将输液泵所连接的流动相溶剂瓶置于泵头水平面以下，否则会由于虹吸将试剂泄露，然后拧掉“吸液管”。
- ✓ 拧下 E 所示“下阀座”，下阀座内单向阀就可以连同下阀座一起取下。
- ✓ 取下 B 所示 U 形“连接管”。注意：U 形“连接管”两端的两个螺钉应交替拧松，避免弯折 U 形“连接管”。
- ✓ 拧下 C 所示“上阀座”。
- ✓ 用镊子将泵头内的单向阀 D 取出。

单向阀的清洗

单向阀取下后，整体放入适当的清洗溶剂（如丙酮或甲醇等）中，放置于超声波清洗器中超声清洗 20～30 分钟。

单向阀的安装

- ✓ 用干净的镊子将清洗过后的单向阀居中放入 “下阀座”中，然后将下阀座慢慢旋入泵头。

! 注意：

单向阀的方向,单向阀阀体上标注的箭头方向为单向阀中液体流动的方向。安装时应保证该方向与输液泵中液体流动的方向一致。

- ✓ 用干净的镊子夹住单向阀，将其放入泵头上方（上阀座）孔的正中间位置（注意单向阀的方向）。
- ✓ 拧紧“上阀座”;
- ✓ 安装 U 形“连接管”。

! 注意：

U 形“连接管”两端的两个螺钉应交替拧紧，避免弯折 U 形“连接管”。

- ✓ 连接泵头入口管，将流动相接入输液泵。
- ✓ 泵需要排空操作，详见上一章节介绍。

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。

更换管路

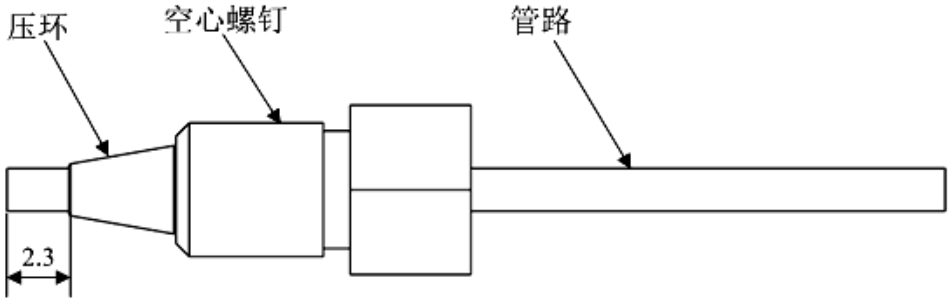


图 6 管路示意图

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。

清洗更换溶剂过滤头

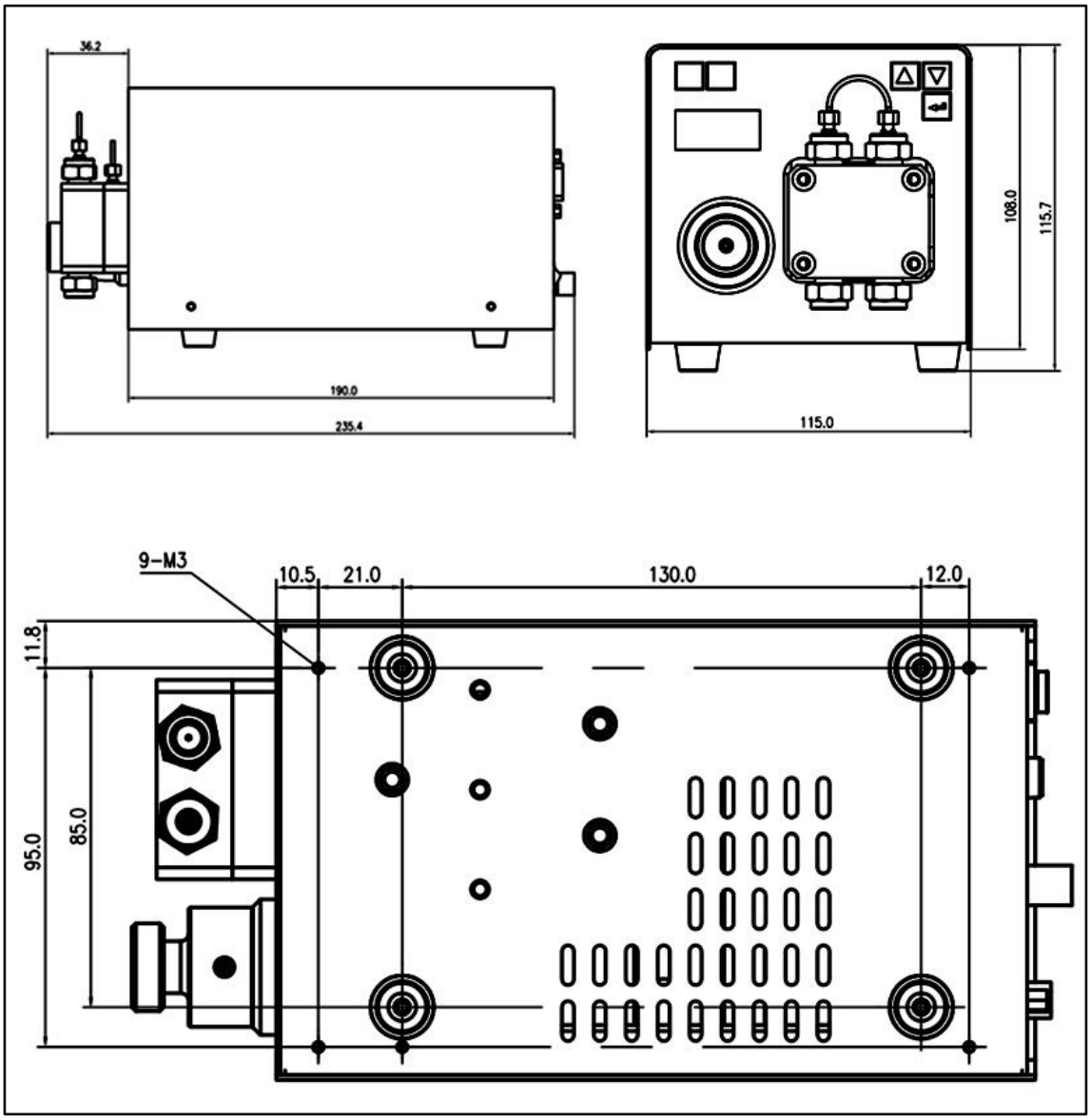
溶剂过滤头是防止溶剂中杂质流入输液系统中，属于易损部件，在使用一段时间后溶剂过滤头将出现变脏的情况。更换溶剂过滤头的步骤为：

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。

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
	泵开关故障	短接代替开关导通测试
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	压力清零操作
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
	单向阀清洗后未拧紧	拧紧阀座

产品外形尺寸图纸



可扫描下方二维码或者输入网址下载 3D 模具图（SLDPRT 文件）

标准装箱清单

LC-3060 高压输液泵装箱清单

序号	名称	规格型号	数量/单位	备注
1	高压输液泵	LC-3060（B）	1 台	
2	用户操作手册		1 本	通用版电子档
3	电源适配器	AC220V 转 DC 48V，3A	1 件	OEM 客户不提供
4	吸液管	ID1.59*OD3.17mm	1.1 米	PTFE 管
5	吸液管接头		1 件	与吸液管配套使用
6	过滤头	PTFE 30um 过滤孔径	1 件	与吸液管配套使用
7	串口线	RS-232	1 条	公对母
8	绿色插头	3pin	1 件	RS-485 通讯
9	注射器	30mL	1 支	
10	双头呆扳手	6-7	1 把	工具
11	双头呆扳手	12-14	1 把	工具
12	内六角扳手	S=3	1 把	工具
13	接头	1/16”接头	1 套	出液口接头
14	柱后清洗管	硅胶管	0.5m	
15	产品合格证		1 份	

清单以 50mL 泵为例，不同流速泵清单稍有不同，以实际清单为准。
不提供出液口管路，连接管路标准为：外径 1/16”英寸，内径建议 0.7mm，不小于 0.5mm。

技术参数

10mL-SS316

流速范围	0.001～10 mL/min
输液结构	双柱塞串联式；电子压力脉动抑制
流量准确度	0.5%（1mL/min，二次水，室温）
流速重现性	<0.2%（1mL/min，二次水，室温）
压力范围	0～45MPa
远程控制	RS-232/485 接口，可计算机反控
系统保护	可对最大、最小压力限进行设定保护
显示	LCD 2×8 英文显示
尺寸/净重	130×110×210mm（长×高×深）/2.8Kg

50mL-SS316

流速范围	0.001～50 mL/min
输液结构	双柱塞串联式；电子压力脉动抑制
流量准确度	0.5%（4mL/min，二次水，室温）
流速重现性	<0.2%（4mL/min，二次水，室温）
压力范围	0～32MPa

100mL-SS316

流速范围	0.01～100 mL/min
输液结构	双柱塞并联式
流量准确度	1%（10mL/min，二次水，室温）
流速重现性	<0.5%（10mL/min，二次水，室温）
压力范围	0～25MPa

200mL-SS316

流速范围	0.01～200 mL/min
输液结构	双柱塞并联式
流量准确度	2%（20mL/min，二次水，室温）
流速重现性	<0.5%（20mL/min，二次水，室温）
压力范围	0～20MPa

售后服务

保修条件

在遵守操作规程的前提下，我们承诺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。

高压输液泵出厂时已经进行妥善包装。如果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。

本保修不包括以下内容：

1.意外或故意损坏
2.损坏发生时由与制造商没有合同关系的第三方造成的损坏或错误
3.易损件：高、低压密封圈，柱塞杆，单向阀，弹簧。
4.由于疏忽或设备操作不当造成的损坏，以及由于毛细管堵塞造成的损坏
5.包装和运输损坏

如果设备发生故障，请及时联系：

制造商

北京秦方科技有限公司
北京市海淀区林风二路 39 号院 4 号楼 402 室（邮编：100173）
电话：010-62486528　010-62421341
电子邮箱：zhangruilive@foxmail.com
网址：www.chin-fine.com

我们的设备进行了可靠的包装，以防止运输损坏，但是收到货后，仍然需要及时检查。
如果发现包装不完整或损坏，请在三个工作日内通知制造商。还应将运输损坏情况告知货运承运人。

© Beijing Qin-fine Technology Co., Ltd
All rights reserved.
The information in this document is subject to change without notice.
Translation of the original Chinese version of this manual.
2023-07-17

www.chin-fine.com

Beijing Qin-fine Technology Co., Ltd
402, Building 4, Yard 39, Linfeng 2nd Road,
Haidian District, Beijing
Telephone:+86+010-62486528
Email:zhangruilive@foxmail.com
Internet: www.chin-fine.com

素方科技
Chin-Fine Technology