

## 核心技术

- 采用性能高于 ARM7 的 COTREM-M3 系列微处理器
- 该产品采用电子压力脉动抑制技术
- 该产品有多种通讯协议
- 该产品采用浮动柱塞设计



## 产品应用范围

- 可作为高效液相色谱分析的输液泵使用，液路连接方面兼容全球所有 HPLC 系统制造厂商的 HPLC 产品
- 可作为液相色谱半制备系统的输液泵使用
- 可作为制备系统的进样泵使用
- 惰性泵可作为离子色谱输液泵使用
- 其他需要高压、稳定的输液需求
- 可配套相应的检测器、进样阀、色谱柱组成 HPLC（包括 IC 离子色谱）系统
- 接续管线规格为：1/16' OD，不锈钢、钛合金、哈氏合金、PEEK 或 PTFE 材质

## 产品特点

- 静音，无机械噪音
- 超小型化设计，节约空间，方便携带
- 无机械缓冲器（电子压力脉动抑制）
- 可根据需求更换泵头（分析/半制备）
- 可选配惰性系统
- 可通过 RS-232/LAN 接口进行外部控制，通讯方式可通过端口进行智能识别。
- 车载电源可使其适于野外作业应用（供电要求为直流 24V）



产品前面板



产品后面板

## 技术指标

### 10mL-SS316

流速范围	0.001 ~ 10 mL/min
输液结构	双柱塞串联式
系统保护	可对最大压力进行保护设置
流量精度	±0.15% ( 1mL/min , 二次水 , 室温 )
流速重现性	< 0.1% ( 1mL/min , 二次水 , 室温 )
压力范围	0 ~ 42MPa
压力脉动	<0.5MPa ( 1mL/min , 甲醇水 , 接柱 , 15MPa )
控制	RS-232/LAN 接口 , 可计算机反控
显示	LCD 2×8 英文显示
电源	24/48V , 3A 直流
功率	75W
尺寸	115×110×185 mm ( 长×高×深 )
重量	2.8Kg

### 50mL-SS316

流速范围	0.001 ~ 50 mL/min
输液结构	双柱塞串联式
系统保护	可对最大压力进行保护设置
流量精度	±0.15% ( 4mL/min , 二次水 , 室温 )
流速重现性	< 0.1% ( 4mL/min , 二次水 , 室温 )
压力范围	0 ~ 30MPa
压力脉动	<0.5MPa ( 4mL/min , 甲醇水 , 接柱 , 10MPa )
控制	RS-232/LAN 接口 , 可计算机反控
显示	LCD 2×8 英文显示
电源	48V , 3A 直流
功率	150W
尺寸	115×110×185 mm ( 长×高×深 )
重量	2.8Kg

### 100mL-SS316

流速范围	0.01 ~ 100 mL/min
输液结构	双柱塞并联式
系统保护	可对最大压力进行保护设置
流量精度	±0.5% ( 10mL/min , 二次水 , 室温 )
流速重现性	< 0.2% ( 10mL/min , 二次水 , 室温 )
压力范围	0 ~ 25MPa
压力脉动	<1MPa ( 10mL/min , 甲醇水 , 接柱 , 10MPa )
控制	RS-232/LAN 接口 , 可计算机反控
显示	LCD 2×8 英文显示
电源	48V , 3A 直流
功率	150W
尺寸	115×110×185 mm ( 长×高×深 )
重量	3.2Kg

### 200mL-SS316

流速范围	0.01 ~ 200 mL/min
输液结构	双柱塞并联式
系统保护	可对最大压力进行保护设置
流量精度	±0.5% ( 20mL/min , 二次水 , 室温 )
流速重现性	< 0.2% ( 20mL/min , 二次水 , 室温 )
压力范围	0 ~ 20MPa
压力脉动	<1MPa ( 20mL/min , 甲醇水 , 接柱 , 5MPa )
控制	RS-232/LAN 接口 , 可计算机反控
显示	LCD 2×8 英文显示
电源	48V , 3A 直流
功率	150W
尺寸	115×110×185 mm ( 长×高×深 )
重量	3.2Kg

## 产品包装

- 外包装使用加厚瓦楞纸箱
- EPE 聚乙烯泡沫塑料填充
- 内包装使用 PE 聚乙烯塑料袋防尘防潮



### 外箱尺寸及毛重：

**240×240×370 mm (长×高×深) / 3.9Kg (±0.3Kg)**

**泵液路接触的全部材料：用于常规实验分析，耐高压、耐腐蚀（不锈钢泵为例）**

材料 \ 部件	泵头	压力传感器	单向阀	管路 接头
<b>AISI-316L 不锈钢</b>	◇ 泵头腔体 ◇ 接头	压力传感器	单向阀外套	◇ 连接弯管 ◇ 连接接头
<b>PTFE (特氟龙)</b>	高压密封圈		排气阀密封垫	◇ 吸液管 ◇ 过滤头
<b>PEEK (聚醚醚酮)</b>		传感器密封垫	单向阀密封垫	
<b>人造刚玉 (AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)</b>	柱塞 (蓝宝石)		◇ 阀球 (红宝石) ◇ 球座 (蓝宝石)	

**产品订货信息**

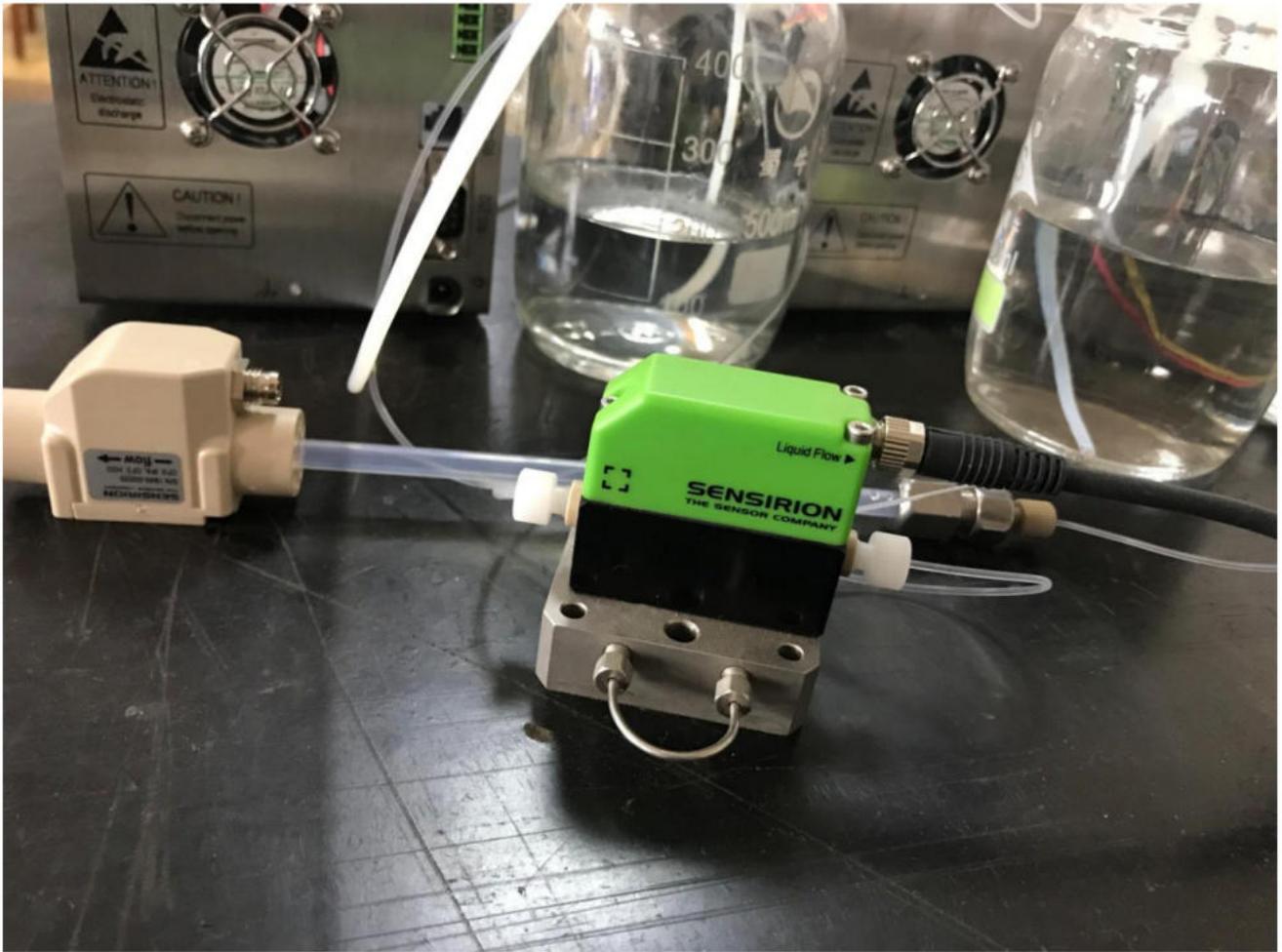
产品名称：Mini高压恒流泵（CX-MiniA 型号升级）**订货**

货号：CX-MiniB -10mL-SS316L（示例）

订货号	货号说明	使用流速范围
CX-MiniB-10mL-SS316L	10mL 不锈钢泵	0.001-10mL/min
CX-MiniB-10mL-PEEK	10mLPEEK 泵	0.001-10mL/min
CX-MiniB-10mL-Ti	10mL 钛合金泵	0.001-10mL/min
CX-MiniB-50mL-SS316L	50mL 不锈钢泵	0.001-50mL/min
CX-MiniB-100mL-SS316L	100mL 不锈钢泵	0.01-100mL/min
CX-MiniB-200mL-SS316L	200mL 不锈钢泵	0.01-200mL/min

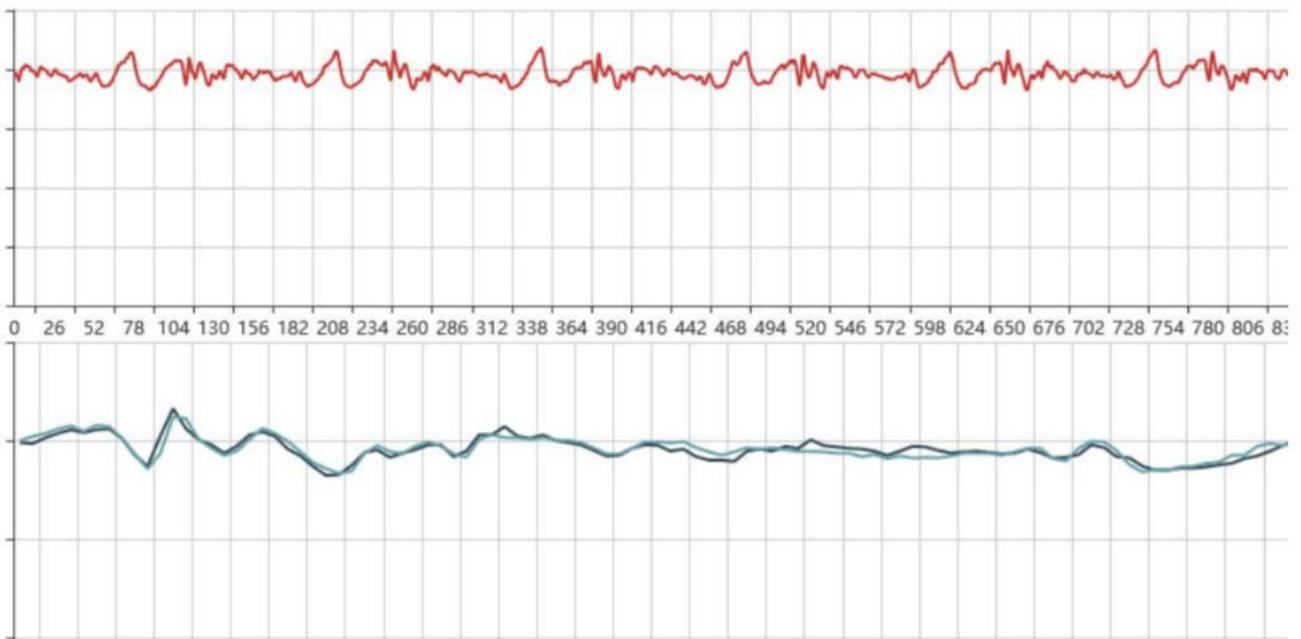
**部分材料泵有未展示的订货型号，请联系厂家咨询。**

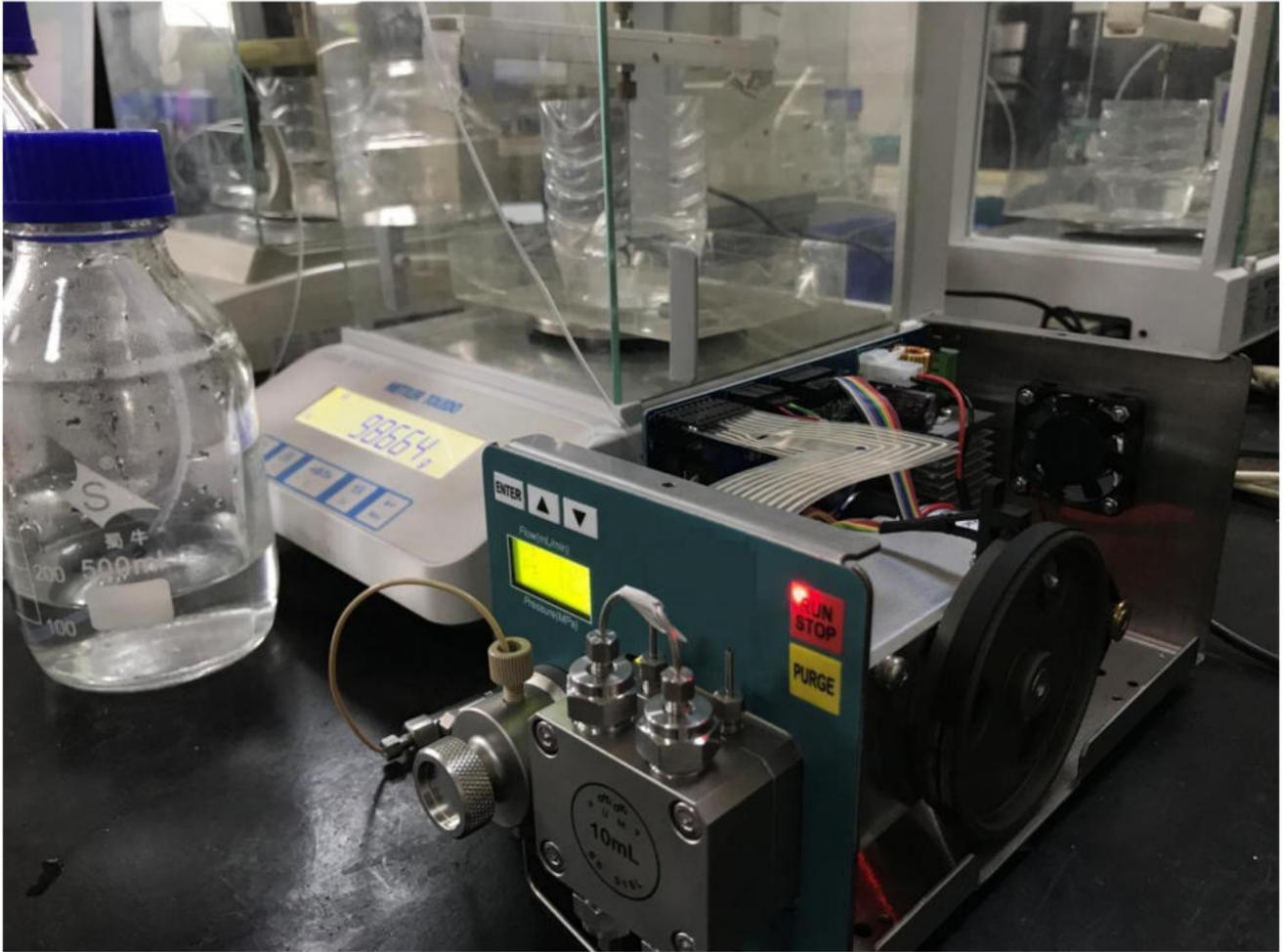
**目前可提供除最常用的 316L 不锈钢外还有 PCTFE、PEEK、钛合金、哈氏合金泵**



### 高精度液体流量计在线流速稳定性校准

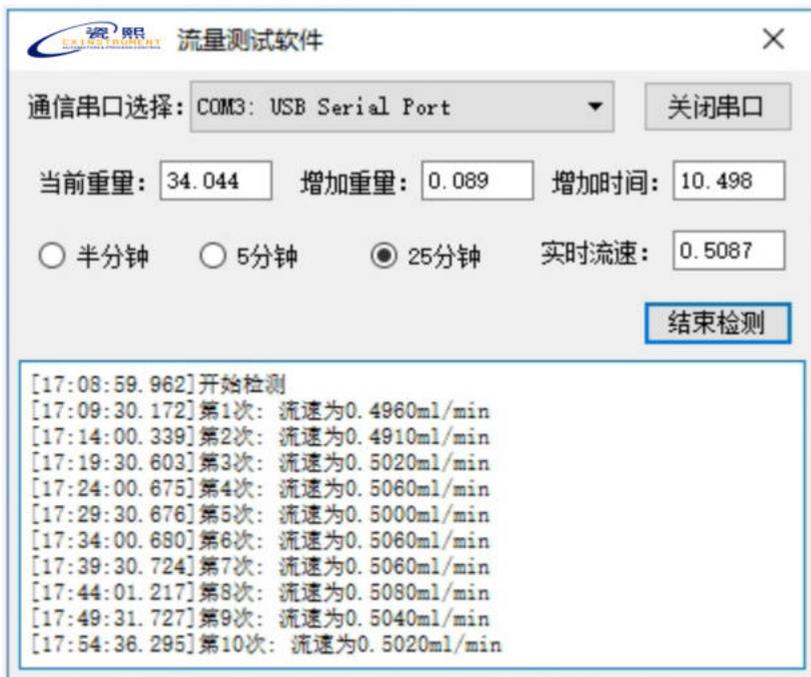
使用高精度的液体流量计，通过在线检测，把流速波动控制在最佳，使压力波动稳定在小于0.1MPa。





### 高精度电子天平在线流速精度校准

使用高精度的电子天平，通过在线检测，把每秒钟泵输送的液体进行称重，精确到 0.0001g，经过液体密度等计算，使泵的流速精度保证 0.001 mL/min



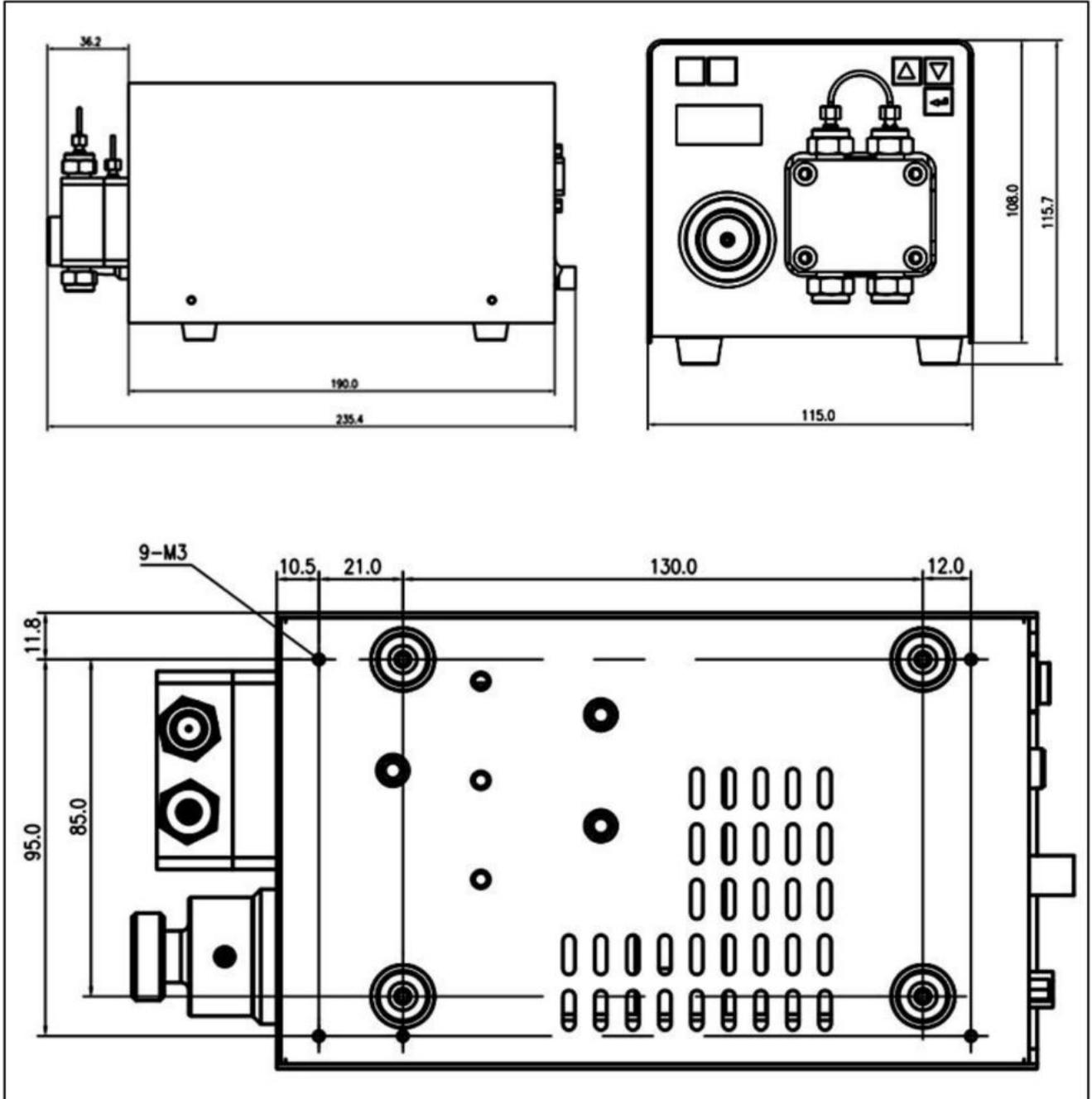
50mL SS316



100mL SS316



产品外形尺寸图纸



## 标准装箱清单

### Mini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	Mini ( B )	1 台	
2	用户操作手册		1 本	通用版
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	注射器	30mL	1 支	
9	双头呆扳手	6-7	1 把	工具
10	双头呆扳手	12-14	1 把	工具
11	内六角扳手	S=3	1 把	工具
12	接头	1/16" 接头	1 套	出液口接头
13	柱后清洗管	硅胶管	0.5m	
14	产品合格证		1 份	

**备注：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。**

## 通讯协议-0 ( 自定义 ASCII-默认 )

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。

1. 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。
2. RJ45 标准网口，基于 TCP 协议，设备端为 TCP Server。

### ● 基本通信帧格式

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 ；( 流速值为 1.0000ml/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，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。并非每个功能码都有读写权限。

## ● 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，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）当同步阀瓣下，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 参比值能量低；0x11 样本值能量低；0x14 参比值能量溢出；0x15 样本值能量溢出
0x2E	通用参数	本公司内部使用	
0x2F	用户自定义	未定义	

## ● 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!
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!
0x5E	读取当前压力值		数据域 4 字节（float 类型）。单位 MPa。举例：假设当前泵的压力值为 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 ( 标准 ASCII )

### ● 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。

### ● 命令定义：

命令结构：

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

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

- 所有字符都采用标准ASCII码；  
E.g “0” 对应ASCII码为30h  
“9” 对应ASCII码为39h
- 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；
- 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
- 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。
- 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

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

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。

**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); <b>AI = 0, 读取A泵状态</b> <b>AI = 1, 读取B泵状态, 错误返回NACK</b>
06	读设备软件版本号*	保留	六位ASCII码
09	读取泵流量校正参数	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
<b>以下为返回ACK, NACK的命令</b>			
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
<b>以下为下位机主动发送的命令</b>			
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 from an 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.

Host send:	CLR
Host receive	OK
Host send:	PressureLimits:10,250,MPa
Host receive	OK
Host send:	PressureLimits?
Host receive	PressureLimits:10,250,MPa
Host send:	PressureLimits:250, 10,MPa
Host receive	ERROR:1,Pmax is less than Pmin

Command	Read/Write	Parameter Range (Defaultvalue)	Comment
SERNUM(?)	RD/WR	0 –999999999 (0)	Serial number
KP(?)	RD/WR	1 –10000 (1500)	PID-Filter proportional coefficient
KI(?)	RD/WR	1 –10000 (200)	PID-Filter integral coefficient
KD(?)	RD/WR	1 –10000 (1000)	PID-Filter differential coefficient
IL(?)	RD/WR	1 –99999999 (5000000)	PID-Filter integrator limit
DS(?)	RD/WR	1 –10 (2)	PID-Filter differential interval
ADJ10(?)	RD/WR	100 –2000 (1000)	Adjust parameter for the 10ml pump head
ADJ50(?)	RD/WR	100 –2000 (1000)	Adjust parameter for the 50ml pump head
CORR10(?)	RD/WR	0 –300 (0)	Correction parameter for the 10ml pump head
CORR50(?)	RD/WR	0 –300 (0)	Correction parameter for the 50ml pump head
FLOW(?)	RD/WR	0 –50000 (0)	Set/read flow in $\mu\text{l}/\text{min}$
PURGE10(?)	RD/WR	0 –10000 (10000)	Set/read purge flow in $\mu\text{l}/\text{min}$ for the 10ml Head
PURGE50(?)	RD/WR	0 –50000 (50000)	Set/read purge flow in $\mu\text{l}/\text{min}$ for the 50ml Head
PRESSURE?	RD	0 –650	Pressure readout in 0.1MPa
PMIN10(?)	RD/WR	0 –650 (0)	Minimal pressure for the 10-ml pump head (in 0.1 Mpa)
PMIN50(?)	RD/WR	0 –150 (0)	Minimal pressure for the 50-ml pump head(in 0.1 Mpa)
PMAX10(?)	RD/WR	0 –650 (400)	Maximal pressure for the 10-ml head(in 0.1 Mpa)
PMAX50(?)	RD/WR	0 –150 (150)	Maximal pressure for the 50-ml pump head(in 0.1 Mpa)
IMIN10(?)	RD/WR	0 –100 (0)	Minimal motor current for the 10-ml pump head
IMIN50(?)	RD/WR	0 –100 (0)	Minimal motor current for the 50-ml pump head
IMAX10(?)	RD/WR	0 –100 (100)	Maximal motor current for the 10-ml pump head
IMAX50(?)	RD/WR	0 –100 (100)	Maximal motor current for the 50-ml pump head
HEADTYPE(?)	RD/WR	10, 50 (10)	Set/read a current pump head type
STARTLEVEL(?)	RD/WR	0, 1 (1)	Sets logical level of the START-IN input to start the flow delivery
ERRIO(?)	RD/WR	0, 1 (0)	Set/read direction of the ERROR input/output as OUT (0) or IN (1)

STARTMODE(?)	RD/WR	0, 1 (0)	0 = The pump holds at power – on 1 = Pump starts running with a flow last saved by the FLOW: xxxx command
EXTCONTR	WR	0, 1	1 = enable an external flow control (through analog input, 1V = 1ml/min) 0 = disable an external flow control
EXTFLOW?	RD	0 - 10000	External flow control voltage in mV
ANOUTCOEFF (?)	RD/WR	500 –2000 (1000)	Slope coefficient of the analog output
ANOUTOFFSET (?)	RD/WR	-500 –500 (0)	Offset of the analog output
ANINCOEFF (?)	RD/WR	500 –2000 (1000)	Slope coefficient of the analog input
ANINOFFSET (?)	RD/WR	-100 –100 (0)	Offset of the analog input (in µl/min)
GLPTIME(?)	RD/WR	0 –9999999 (0)	Motor running time in minutes
PADC?	RD	0 –4095	Pressure sensor signal in ADC units
POFFSET(?)	RD/WR	-1000 –1000 (0)	Offset of the pressure sensor
PCOEFF(?)	RD/WR	500 –2000 (1000)	Slope coefficient of the pressure sensor
IMOTOR?	RD	0 –100	Motor current in relative units
IDENTIFY?	RD	CATEGORY, MANUFACTURER, MODEL_NR, SERNUM, VERSION, MODIFICATION;	Get the instrument information
COMMANDS?	RD	<Serial commands list>	Get the list of all serial commands
STATUS?	RD	Status (ON = 1, OFF = 0), Flow in µl/min, Pressure in 0.1 bar, External start, External flow control, Max. pressure error, Min. pressure error, Max. motor current error, Min. motor current error, External error IN (all errors: 1 if an error condition is true, 0 if not)	Get status of the instrument
GLP?	RD	GLP_TIME	Instrument's working time in minutes
LOCAL	WR	-	Put the instrument in local mode
REMOTE	WR	-	Put the instrument in remote mode
CLS	WR	-	Clear error messages
RESET	WR	-	Restarts the pump
MEM_RESET	WR	-	Resets all parameters to default values
ERRORS?	RD	-	Returns 5 last saved errors
ON	WR	-	Start flow
OFF	WR	-	Stop flow
PURGE	WR	-	Start purging (Stop w. "ON" or "OFF")
PCORR	RD/WR	0,1(0)	0 = work without a pressure signal 1 = work with a pressure signal
PTEST	RD	0 - 650	unsmoothed pressure in 0,1MPa units

**The common error IDs are the following:**

<b>ErrID</b>	<b>Description</b>
1	Command is not recognized (Syntax error)
2	Invalid parameter[s]
3	CRC-error
4	The command can not be executed at the time

**Additional error codes:**

<b>Error</b>	<b>code</b>
Max. Pressure	128
Min. Pressure	129
Max. motor current	130
Min. motor current	131
External error	132

**Supported K120 pump commands:**

T(T?)	Get the instrument type
V(V?)	Get the firmware version
F(F?)	Get flow (in xx.xxx ml/min)
Fxxxxx	Set flow (in µl/min)
M0	Switch flow OFF
M1	Switch flow ON
S(S?)	Get the status byte
S1	Set Remote mode
S0	Set Local mode
E(E?)	Get current error
ER	Reset errors
-SER-H(-SER-H?)	Get the pump head type

## 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(A 泵) 0x56(B 泵)

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

## 高压输液泵 恒流模式

键盘共有五个键：Enter、▲、▼、Run/Stop、purge

初始化界面：

```

W a i t i n g
. . . . .
    
```

说明：

开机自动压力调零，系统有压力的情况下谨慎开关机。

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 5 5
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”。**

**说明：**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

**备注：**在其他页面可长按 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。输入方式同前。

**说明：**压力范围根据泵头类型(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。

● **P4：压力回零**

```
P _ Z e r o
   p r e s s ▲
```

压力零点随着环境温度等外界影响导致非零。  
按 Enter 激活光标，按 ▲ 执行调零并光标消失。

● **P5：泵头切换**

```
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 四种泵头可选。

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
```

● **P6：泵头材质切换**

```
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。

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
```

● **P7：序列号及版本号**

```
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。

● **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。

● **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。

● **P10：通讯地址编号**

```
A d d r e s s :
   1
```

当更换设置时 在该菜单下 按 Enter 激活光标，按下 “▼” 或 “▲” 设置编号。

● **P11：通讯 IP 设置**

```
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，前面未显示的数值为：192.168（该值不可修改）。

● **P12：通讯 IP 设置端口号**

```
L o p p o r t :
   5 5 5 0
```

该菜单用于网络通讯 IP 地址端口号的设置。

● **P13：通讯方式选择**

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

该菜单用于通讯方式选择。

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。

选择 RS232D 说明使用的是串口通讯，可使用 RS232 或者 RS485。

● **P14：通讯协议选择**

```
P r o t o c :
   3
```

该菜单用于通讯协议选择。

有 4 种通讯协议可选。

通讯协议可查看产品资料或者向厂家索取。

## 高压输液泵 恒压模式

- P15：运行模式

R	u	n	M	o	d	e	
			1				

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，按下“▼”或“▲”均可更新设置。

**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	:	5	.	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

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。

- P3：最大流速设置

F	_	m	a	x		
		3	.	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。

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。

- P4：最小流速设置

F	_	m	i	n		
		0	.	1	0	0

该菜单为达到目标压力值运行的最小流速值。恒压泵启动后，如果压力到了目标压力附近，泵会以最小流速运行。

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。

**备注：在其他页面可长按 Enter 键回到主界面**

- 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，按下“▼”或“▲”均可更新设置。

- 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。再按▼切换到下一个菜单。

- P7-P15：同恒流模式

**备注：该操作说明为简易操作指导，具体使用请详细阅读随货说明书。**

## 关于恒压系统下两个模式的操作技巧

- 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(容量最好超过 30mL)设置好恒压值，最大流速，最小流速和压力阈值。

启动泵观察恒压效果，如果出现压力过冲，超过最大压力限，需要把最大流速改小。

建议调试数值以不超过 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。

同样根据需求和死体积容量(容量最好超过 30mL)设置好恒压值，最大流速，最小流速和压力阈值。

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。

建议调试数值以不超过 2ml/min 的流速逐次减少直到系统压力不过冲。

如果出现压力不及目标值，观察当前运行压力值和流速值，压力值与目标值相差大可以把最大流速调大点。

建议调试数值以不超过 1ml/min 的流速逐次增加直到接近目标压力值。

差值少可以把最小流速调到比当前运行流速大点。建议调试数值以不超过 0.5ml/min 的流速逐次增加直到逼近目标压力。

注意该模式下系统死体积越大，压力波动小；死体积小，压力波动大。

## 关于设置技巧

- 在任意页面可长按 Enter 键 5 秒，回到主界面
- 设置数字可长按加快数值跳动