

全国客服热线:400-620-5333

LONGER 兰格®
精于流体传输

Syringe Pump Operating Manual

2025年9月

地址:保定国家高新技术产业开发区大学科技园
6号楼B座3-4层

邮编:071051

销售电话:0312-3138553 3132333 3138011

售后电话:0312-3127877

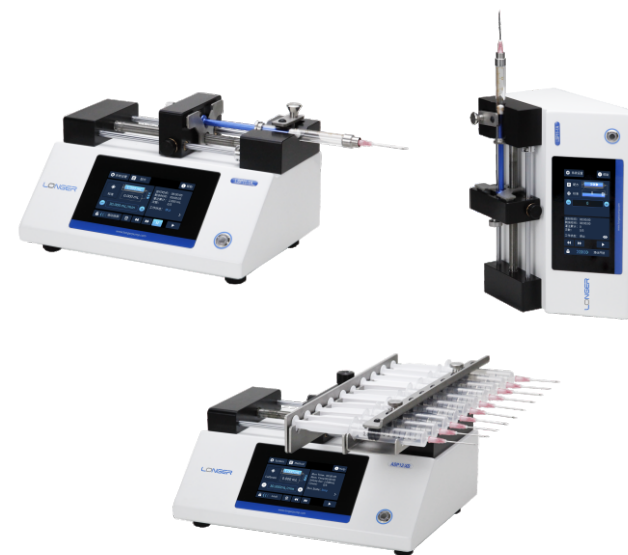
传真:0312-3168553

Http://www.longerpump.com.cn

E-mail:info@longerpump.com



LSP100系列数字型注射泵 使用说明书



保定兰格恒流泵有限公司
Baoding Longer Precision Pump Co.,Ltd.

目录

目录 1

声明 3

1. 安全说明 3

2. 产品介绍 3

 2.1 产品参数 3

 2.2注射器耗材参考内径及参考流量..... 5

 2.3 产品尺寸图 7

3. 操作说明 8

 3.1 注射泵安装和固定 8

 3.1.1 注射泵桌面放置调平..... 8

 3.1.2 注射泵固定安装..... 9

 3.1.3 多通道注射器夹持配件安装(适用于LSP12-XB) 9

 3.2 注射器安装 11

 3.2.1 LSP11-1A/LSP11-1AP/LSP11-2AP注射器安装..... 11

 3.2.2 LSP12-1B/LSP12-2B注射器安装 12

 3.2.3 LSP12-XB 注射器安装 15

 3.3 接口及接线说明 16

 3.3.1接口示意图 16

 3.3.2 通信及外控接口(F4)引脚定义..... 17

 3.3.3 脚踏开关接口 (F3)..... 21

 3.3.4 接地柱操作..... 21

 3.4 触摸屏操作说明 22

 3.4.1 人机操作界面布局..... 22

 3.4.2 上电及开关机..... 22

 3.4.3 状态指示灯说明..... 23

 3.4.4 常用功能操作流说明..... 23

 3.4.5 主运行界面功能及使用 25

 3.4.6 参数设置..... 28

 3.4.7 自定义注射器校准..... 43

4. LabVIEW仪器驱动使用说明 45

4.1 串口通信连接..... 45

4.2 通讯参数设置..... 45

4.3 LabVIEW软件平台的版本..... 45

4.4 LabVIEW驱动库..... 45

4.5 LabVIEW仪器驱动目录..... 46

4.6 LabVIEW Vi程序..... 46

4.7 LabVIEW仪器驱动例程..... 46

5. 常见错误信息与处理..... 48

附录..... 49

 附录A: Modbus RTU规约地址定义..... 43

 附录B: 兰格OEM通信协议..... 54

 附录C: 出厂参数 65

 附录D: 注射器列表..... 67

声明

- 本手册的内容及本设备的规格如有变更,恕不另行通知。
- 根据您所用设备型号和软件版本的不同,本手册中的截图或者功能描述可能会有所不同,请以当前使用软件版本的功能为准。
- 在使用设备前,务必阅读设备随附的所有文档,了解有关安全和正确操作的信息。

1. 安全说明

请阅读以下安全预防措施,以确保正确使用您的设备。如果设备以未指定的方式使用,设备提供的保护可能受损。

- (1) 为维护设备的安全,请使用符合设备要求的电源。泵的电源电压要求:DC24V。兰格提供的适配器配件的电源电压要求:AC90V-260V。
- (2) 请使用本产品指定的适配器和电源线,使用自备适配器确保经过安全认证,且DC电源线长度应在3米内。如电源线超过3米,需增加抗干扰处理。
- (3) 设备在使用前要保证电源线地线的可靠接地,以确保人身安全。
- (4) 在使用注射器时由于操作不当,可能会导致液体溢出,对人体或设备产生伤害,请谨慎操作!
- (5) 当液体溢出到泵上,应立即关闭电源,擦干液体后再重新上电。
- (6) 设备出现故障时应及时与兰格公司或兰格经销商联系,切勿自行打开机壳。
- (7) 如在低于0度的环境下运输,请将设备放置至室温温度(不低于0度)后再启动。

2. 产品介绍

2.1 产品参数

产品型号	LSP11-1A	LSP11-1AP	LSP11-2AP	LSP12-1B	LSP12-2B
工作模式	单次注射,多次均匀注射			单次注射,多次均匀注射、 单次抽取、先注射后抽取(循环)、 先抽取后注射(循环)	
注射器数量	1	1	2	1	2
适用注射器规格	10μL-60mL			10μL-150mL	
参考流量范围	69pL/min- 120.0mL/min	14pL/min-29.5mL/min		69pL/min-226.0mL/min	
最大行程	110mm			140mm	
行程分辨率	0.0326μm/微步	0.0088μm/微步		0.0326μm/微步	
线速度范围	0.416μm/min- 180mm/min	0.1126μm/min-35.4mm/min		0.416μm/min-180mm/min	

线速度调节分辨率	0.416μm/min	0.1126μm/min	0.416μm/min
行程控制准确度精度	误差 ≤±0.35% (行程≥最大行程的30%)		
行程控制重复性精度	CV≤0.03% (行程≥最大行程的30%)		
最大线性推力	290N(推力可设20%-100%)		
注射器选择	内置主要厂家、主要型号注射器选择		
注射器自定义	可保存10组自定义注射器,注射器规格: 行程≤110mm,6.75mm≤外径≤31mm		可保存10组自定义注射器, 注射器规格:行程≤140mm, 6.75mm≤外径≤43mm
流量校准	针对自定义注射器进行校准,提高流量和液量精度		
显示方式	4.3寸彩色液晶显示流量、液量、时间等参数		
参数方案保存	可保存10组参数方案		
控制方式	触摸屏控制,外部信号控制,通信控制,脚踏开关控制,LabVIEW控制		
外控功能	控制:两路控制输入,继电器信号或电平信号控制启停和急停 状态输出:两个状态输出信号,可任意配置为启停、方向、故障状态		
通信控制	RS485接口, Modbus RTU或兰格OEM协议		
实时流量调节	支持运行过程中实时流量调节		
声音提示功能	可设置多种声音提示功能:按键音、运行完成、即将完成、堵车、设备故障		
状态指示灯	绿色-运行,蓝色-待机,红色-故障		
锁屏功能	防止错误操作		
竖屏功能	支持竖直放置使用,屏幕界面90度旋转显示		
上电状态	上电停止		
快进快退	全速注射或全速抽取		
电磁兼容性	通过NB CE/UKCA认证		
外形尺寸	240mm×180mm×137mm		280mm×212mm×160mm
适配器电源	AC 90V-260V		AC 90V-260V
泵电源	DC24V/15W	DC24V/10W	DC24V/15W
工作环境温度	0 - 40°C		
工作环境湿度	≤80%RH,无凝露		
重量	2.8kg	2.9kg	2.85kg 3.65kg 3.65kg

产品型号	LSP12-XB			
工作模式	单次注射,多次均匀注射、单次抽取、先注射后抽取(循环)、先抽取后注射(循环)			
注射器数量	4 (四通道夹持配件)	6 (六通道夹持配件)	8 (八通道夹持配件)	10 (十通道夹持配件)
适用注射器规格	10μL-10mL			
参考流量范围	69pL/min-39mL/min			
最大行程	140mm			
行程分辨率	0.0326μm/微步			
线速度范围	0.416μm/min-180mm/min			

线速度调节分辨率	0.416μm/min			
行程控制准确度精度	误差 ≤ ±0.35% (行程≥最大行程的30%)			
行程控制重复性精度	CV≤0.03% (行程≥最大行程的30%)			
最大线性推力	290N(推力可设20%-100%)			
注射器选择	内置主要厂家、主要型号注射器选择			
注射器自定义	可保存10组自定义注射器, 注射器规格:行程≤140mm, 6.2mm≤外径≤20mm			
流量校准	针对自定义注射器进行校准, 提高流量和液量精度			
显示方式	4.3寸彩色液晶显示流量、液量、时间等参数			
参数方案保存	可保存10组参数方案			
控制方式	触摸屏控制, 外部信号控制, 通信控制, 脚踏开关控制, Labview控制			
外控功能	控制: 两路控制输入, 继电器信号或电平信号控制启停和急停 状态输出: 两个状态输出信号, 可任意配置为启停、方向、故障状态			
通信控制	RS485接口, Modbus RTU或兰格OEM协议			
实时流量调节	支持运行过程中实时流量调节			
声音提示功能	可设置多种声音提示功能: 按键音、运行完成、即将完成、堵车、设备故障			
状态指示灯	绿色-运行, 蓝色-待机, 红色-故障			
锁屏功能	防止错误操作			
竖屏功能	支持竖直放置使用, 屏幕界面90度旋转显示			
上电状态	上电停止			
快进快退	全速注射或全速抽取			
电磁兼容性	通过NB CE/UKCA认证			
外控功能	280mm×223mm×160mm	280mm×263mm×160mm	280mm×270mm×160mm	280mm×315mm×160mm
适配器电源	AC 90V-260V			
泵电源	DC24V/15W			
工作环境温度	0 - 40°C			
工作环境湿度	≤80%RH, 无凝露			
重量	4.65kg	4.85kg	4.95kg	5.15kg

2.2 注射器耗材参考内径及参考流量

产品型号		LSP11-1A	LSP11-1AP	LSP11-2AP	LSP12-1B	LSP12-2B
适用注射器规格	注射器内径(mm)	参考流量范围				
10μL	0.46	0.0691nL/min-0.0353mL/min	0.0187nL/min-0.0069mL/min	0.0691nL/min-0.0353mL/min		
25μL	0.80	0.2090nL/min-0.0904mL/min	0.0566nL/min-0.0178mL/min	0.2090nL/min-0.0904mL/min		
50μL	1.10	0.3951nL/min-0.1710mL/min	0.1070nL/min-0.0336mL/min	0.3951nL/min-0.1710mL/min		
100μL	1.60	0.8360nL/min-0.3617mL/min	0.2263nL/min-0.0711mL/min	0.8360nL/min-0.3617mL/min		
250μL	2.30	1.7275nL/min-0.7475mL/min	0.4676nL/min-0.1470mL/min	1.7275nL/min-0.7475mL/min		

500μL	3.25	3.4493nL/min-1.4925mL/min	0.9336nL/min-0.2935mL/min	3.4493nL/min-1.4925mL/min
1mL	4.72	7.2752nL/min-3.1479mL/min	1.9692nL/min-0.6191mL/min	7.2752nL/min-3.1479mL/min
5mL	13.10	56.041nL/min-24.248mL/min	15.169nL/min-4.7689mL/min	56.041nL/min-24.248mL/min
10mL	16.60	89.987nL/min-38.937mL/min	24.357nL/min-7.6575mL/min	89.987nL/min-38.937mL/min
20mL	19.00	117.89nL/min-51.009mL/min	31.909nL/min-10.032mL/min	117.89nL/min-51.009mL/min
30mL	23.00	172.75nL/min-74.748mL/min	46.759nL/min-14.700mL/min	172.75nL/min-74.748mL/min
60mL	29.14	277.30nL/min-119.98mL/min	75.056nL/min-23.597mL/min	277.30nL/min-119.98mL/min
100mL	31.00	-	-	313.82nL/min-135.79mL/min
150mL	40.00	-	-	522.50nL/min-226.08mL/min

产品型号		LSP12-XB
适用注射器规格	注射器内径(mm)	参考流量范围
10μL	0.46	0.0691nL/min-0.0353mL/min
25μL	0.80	0.2090nL/min-0.0904mL/min
50μL	1.10	0.3951nL/min-0.1710mL/min
100μL	1.60	0.8360nL/min-0.3617mL/min
250μL	2.30	1.7275nL/min-0.7475mL/min
500μL	3.25	3.4493nL/min-1.4925mL/min
1mL	4.72	7.2752nL/min-3.1479mL/min
5mL	13.10	56.041nL/min-24.248mL/min
10mL	16.60	89.987nL/min-38.937mL/min

◇ 注1: 适配注射器的行程和针筒尺寸应符合以下要求:

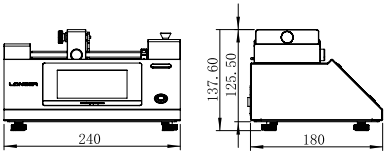
产品型号	LSP11-1A LSP11-1AP LSP11-2AP	LSP12-1B LSP12-2B	LSP12-XB
注射器尺寸要求	注射器行程≤110mm, 6.75mm≤针筒外径≤31mm	注射器行程≤140mm, 6.75mm≤针筒外径≤43mm	注射器行程≤140mm, 6.2mm≤针筒外径≤20mm

◇ 注2: 如果注射器的针筒翻边尺寸或按手尺寸过小, 可能无法进行有效固定。请参考以下常用注射器系列的外形尺寸:

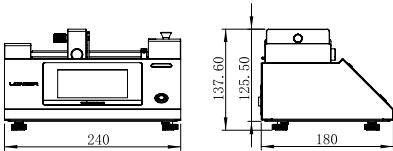
- a. 一次性医用塑料注射器
- b. Hamilton品牌注射器: 700系列或1700系列(point style: 2,3,5)
- c. BD品牌Luer-needle注射器: 300841(1mL) 301940(2mL) 301942(5mL) 301947(10mL) 301948(20mL) 300143(60mL)
- d. BD品牌Luer-Lok™ Tip注射器: 309628(1mL) 302113(3mL) 302135(5mL) 302149(10mL)

2.3 产品尺寸图

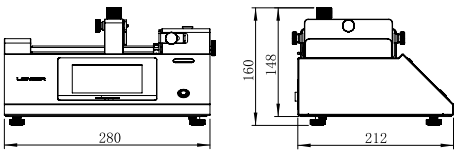
LSP11-1A & LSP11-1AP



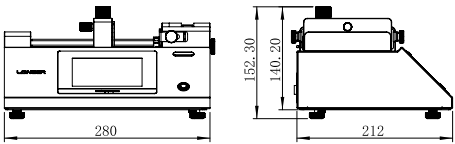
LSP11-2AP



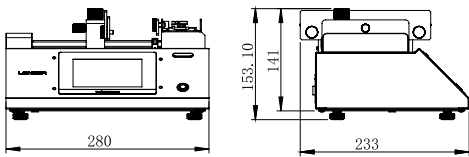
LSP12-1B



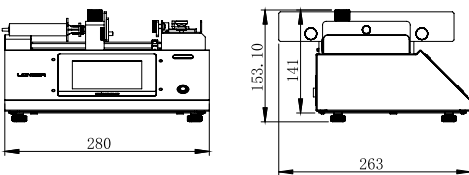
LSP12-2B



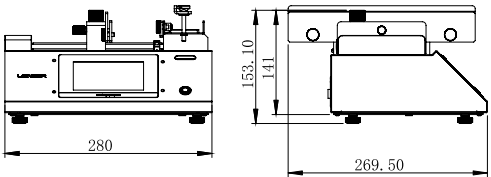
LSP12-XB + 4CH 四通道



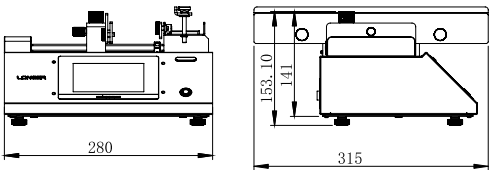
LSP12-XB + 6CH 六通道



LSP12-XB + 8CH 八通道



LSP12-XB + 10CH 十通道



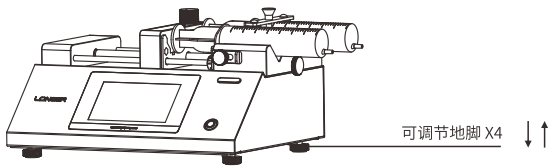
产品系列示意图

3. 操作说明

3.1 注射泵安装和固定

3.1.1 注射泵桌面放置调平

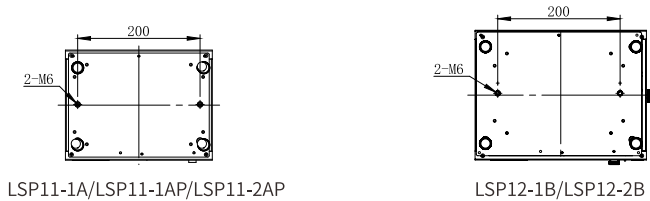
注射泵放置到工作平面后如果不平稳,可通过分别调节底部的4个地脚的高度,进行调平。



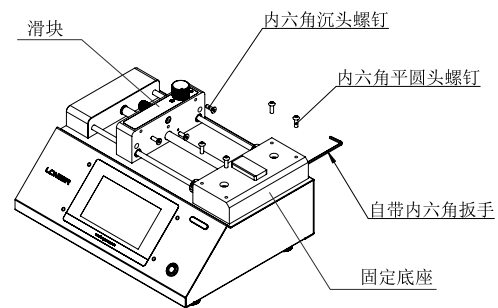
◇ 注:初始状态先将4颗地脚全部拧至最紧,再根据需要调节其中的某颗地脚至注射泵平稳。

3.1.2 注射泵固定安装

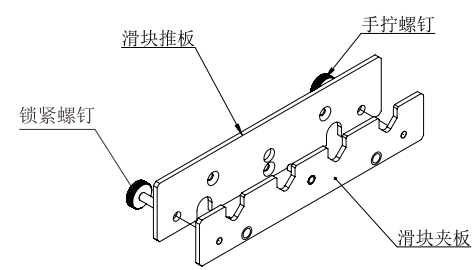
设备底板带有2个独立的M6螺纹安装孔。如需将注射泵固定安装在设备上，可参考以下尺寸进行支架开孔，使用M6螺钉安装固定。



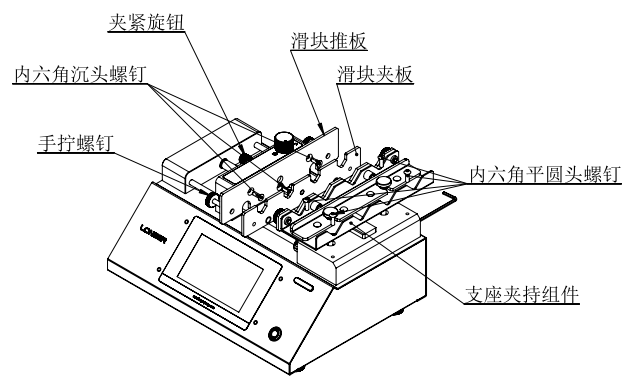
3.1.3 多通道注射器夹持配件安装(适用于LSP12-XB)



1. 旋转“锁止旋钮”至锁定位置。用注射泵自带的内六角扳手将“固定底座”上的内六角平圆头螺钉和“滑块”上的内六角沉头螺钉拆下，备用。



2. 将滑块夹持组件的两个锁紧螺钉拧开，将“滑块推板”、“滑块夹板”、2个“锁紧螺钉”分开



3. 将“V型支座组件”用注射泵自带的4个内六角平圆头螺钉固定到“固定底座”上，方向如图所示。

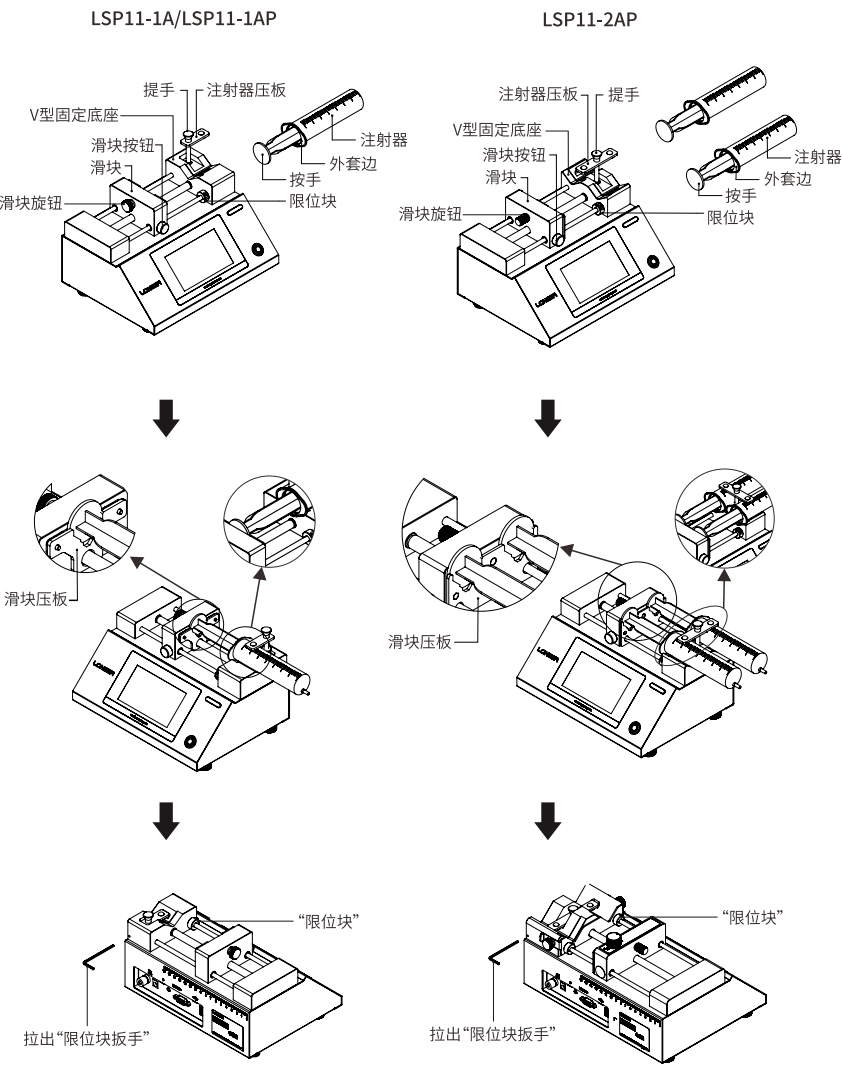
4. 将“滑块推板”用注射泵自带的3个内六角沉头螺钉固定到“滑块”上。

5. 旋转“夹紧旋钮”，将“滑块夹板”固定到“滑块”上。

6. 装好滑块夹持组件的2个“锁紧螺钉”。

3.2 注射器安装

3.2.1 LSP11-1A/LSP11-1AP/LSP11-2AP注射器安装

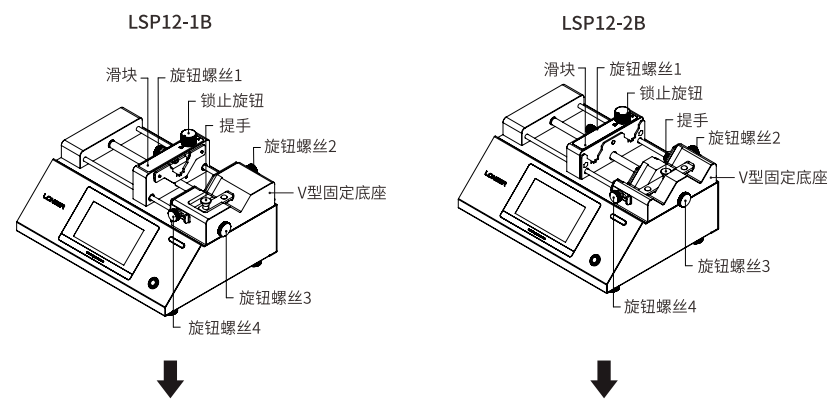


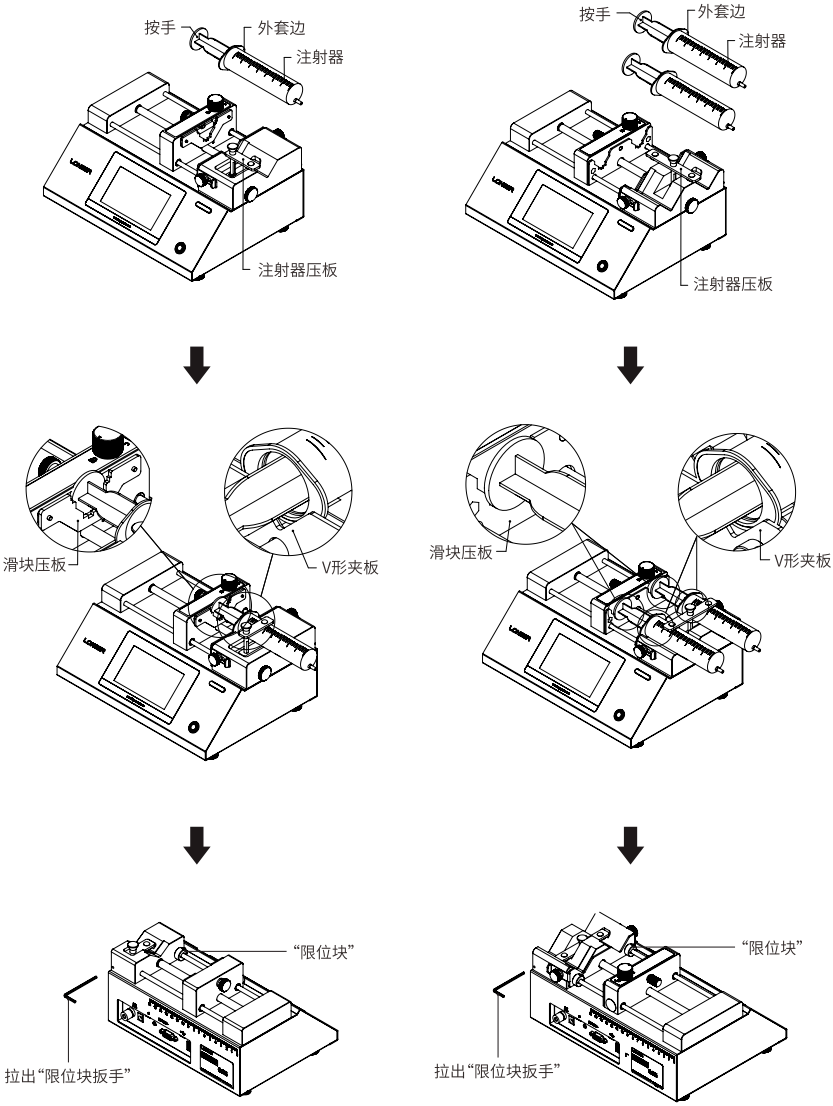
注射器安装步骤：

1. 按动“滑块按钮”将“滑块”从丝杠上脱开(“滑块”可延导杆自由移动),同时移动“滑块”至适当的位置,松开“滑块按钮”。此时“滑块”至“V型固定底座”的距离应等于注射器按手至针筒外套边的距离。也可通过触摸屏的【快进】、【快退】按钮移动“滑块”位置。
2. 拧松“滑块旋钮”,使得“滑块压板”的间隙可放入注射器的按手。
3. 上提“提手”,90度旋转“提手”和“注射器压板”,使“注射器压板”离开V型槽的位置。
4. 将注射器放置在V型槽内,调整注射器的位置,使得注射器针筒外套边紧贴“V型固定底座”,同时注射器按手放入“滑块压板”间隙。
5. 通过触摸屏的【快进】、【快退】按键调整“滑块”的位置,使得在针筒外套边紧贴“V型固定底座”的同时,“滑块”也紧贴注射器按手。
6. 上提“提手”,旋回“注射器压板”,正压于注射器针筒。拧紧“滑块旋钮”,让“滑块压板”夹紧注射器按手。
7. 使用“限位块扳手”,调整并固定“限位块”位置,以保护注射器不会损坏。

✧ 注：“限位块”用于限制“滑块”至“V型固定底座”的最小距离。如果该距离小于注射器完全排空状态下,注射器按手至针筒外套边的距离,在注射器内溶液被完全推出后,“滑块”会继续向前移动,可能导致活塞将注射器针筒推裂。

3.2.2 LSP12-1B/LSP12-2B注射器安装

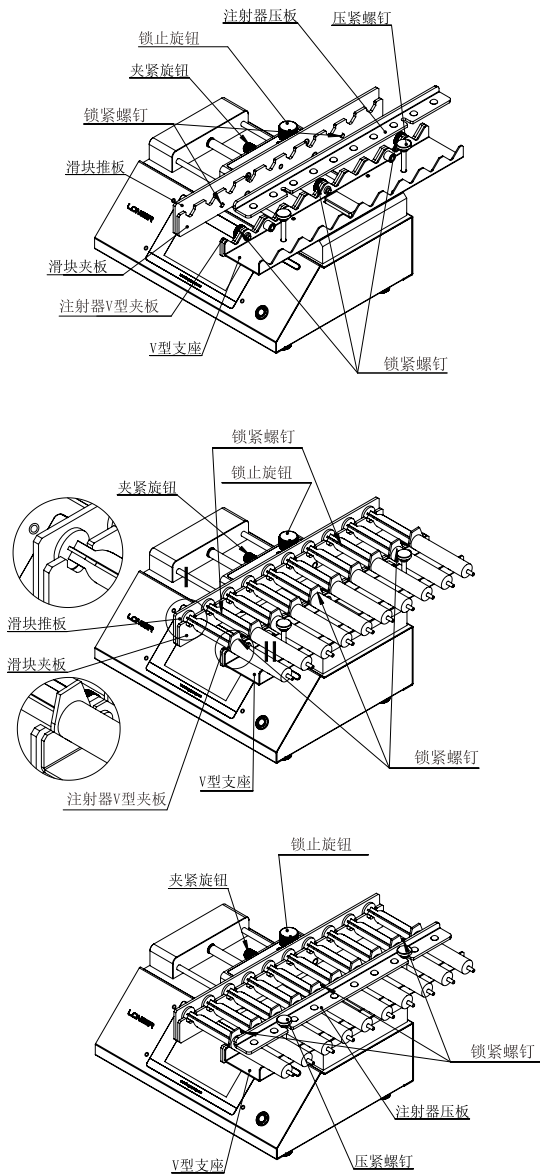




注射器安装步骤：

1. 旋转“锁止旋钮”至解锁位置,将“滑块”从丝杠上脱开(“滑块”可延导杆自由移动),同时移动“滑块”至适当的位置,再旋转“锁止旋钮”至锁定位置。此时“滑块”至“V型固定底座”的距离应等于注射器把手至针筒外套边的距离。也可通过触摸屏的【快进】、【快退】按钮移动“滑块”位置。
 2. 拧松“旋钮螺丝1”,使得“滑块压板”的间隙可放入注射器的把手。拧松“旋钮螺丝2/4”使得“V型夹板”的间隙可放入注射器针筒外套边。
 3. 拧松“旋钮螺丝3”,上提“提手”,90度旋转“提手”和“注射器压板”,使“注射器压板”离开V型槽的位置。
 4. 将注射器放置在V型槽内,调整注射器的位置,使得注射器针筒外套边紧贴“V型固定底座”,同时注射器把手放入“滑块压板”间隙。
 5. 通过触摸屏的【快进】、【快退】按键调整“滑块”的位置,使得在针筒外套边紧贴“V型固定底座”的同时,“滑块”也紧贴注射器把手。
 6. 上提“提手”,旋回“注射器压板”,正压于注射器针筒。拧紧“旋钮螺丝1”,让“滑块压板”夹紧注射器把手。拧紧“旋钮螺丝2/4”,让“V型夹板”夹紧注射器针筒的外套边。拧紧“旋钮螺丝3”,固定“提手”和“注射器压板”。
 7. 使用“限位块扳手”,调整并固定“限位块”位置,以保护注射器不会损坏。
- ◇ 注1:“限位块”用于限制“滑块”至“V型固定底座”的最小距离。如果该距离小于注射器完全排空状态下,注射器把手至针筒外套边的距离,在注射器内溶液被完全推出后,“滑块”会继续向前移动,可能导致活塞将注射器针筒推裂。
- ◇ 注2:四颗旋钮螺丝都是轻轻拧紧,使得各接触面接触有适当的夹紧力即可,不得大扭力拧紧否则不利于拆卸。

3.2.3 LSP12-XB 注射器安装

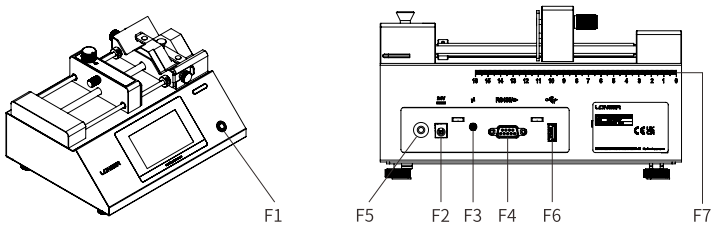


注射器安装步骤：

1. 旋转“锁止旋钮”至解锁位置，将“滑块”从丝杠上脱开(“滑块”可延导杆自由移动)，同时移动“滑块”至适当的位置，再旋转“锁止旋钮”至锁定位置。此时“滑块”至“V型支座”的距离应近似等于注射器按手至针筒外套边的距离。也可通过触摸屏的【快进】、【快退】按钮移动“滑块”位置。
 2. 拧松滑块上的“夹紧旋钮”和滑块夹持组件的“锁紧螺钉”，使得“滑块推板”和“滑块夹板”的间隙可放入注射器的按手。拧松“V型支座组件”上的“锁紧螺钉”，使得“注射器V型夹板”和可放入注射器针筒外套边。
 3. 拧松“V型支座”上的“压紧螺钉”，将“注射器压板”拆下。
 4. 将注射器放置在V型槽内，调整注射器的位置，使得注射器针筒外套边紧贴“V型支座”，同时注射器按手放入“滑块推板”和“滑块夹板”的间隙。
 5. 通过触摸屏的【快进】、【快退】按键调整“滑块”的位置，使得在针筒外套边紧贴“V型支座”的同时，“滑块推板”也紧贴注射器按手。
 6. 安装“注射器压板”，正压于注射器针筒，拧紧“压紧螺钉”。拧紧“V型支座组件”上的“锁紧螺钉”，将注射器针筒外套边夹紧。拧紧滑块上的“夹紧旋钮”和滑块夹持组件的“锁紧螺钉”，将注射器按手夹紧。
 7. 使用“限位块扳手”，调整并固定“限位块”位置，以保护注射器不会损坏。
- ✧ 注1：“限位块”用于限制“滑块”至“V型支座”的最小距离。如果该距离小于注射器完全排空状态下，注射器按手至针筒外套边的距离，在注射器内溶液被完全推出后，“滑块”会继续向前移动，可能导致活塞将注射器针筒推裂。

3.3 接口及接线说明

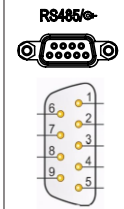
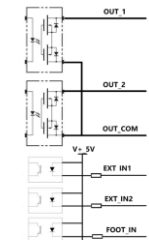
3.3.1 接口示意图



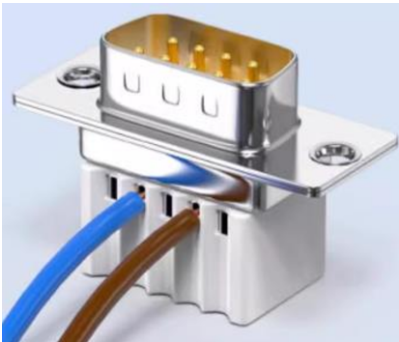
序号	名称	功能说明	接口类型
F1	按键及指示灯	开、关机按键, 状态指示灯	N/A
F2	电源输入接口	整机供电	DC5.5-2.1
F3	脚踏开关接口	连接脚踏开关配件	φ3.5mm音频插座
F4	通信及外控信号接口	通信控制、外控信号输入、状态信号输出	DB9-F
F5	接地柱	特殊应用条件的功能接地	M4螺母
F6	USB接口	插入U盘, 进行程序升级	USB-A 2.0
F7	长度标尺	自定义注射器长度测量	N/A

✧ 注意事项: F3、F4、F6接口上自带的防尘盖可有效防止液体和小颗粒固体侵入泵体而使泵损坏, 当接口不使用时, 请用防尘盖将接口封好。

3.3.2 通信及外控接口(F4)引脚定义

端子示意	编号	引脚定义	说明	内部示意
	1	RS485-A2	RS485总线A	
	2	OUT_1	继电器输出节点1	
	3	OUT_COM	输出节点公共端	
	4	EXT_IN2	急停(异常停止)输入信号	
	5	V-_GND	参考信号地	
	6	RS485-B	RS485总线B	
	7	OUT_2	继电器输出节点2	
	8	EXT_IN1	启停输入信号	
	9	V+_5V	输出5V辅助电源, 最大输出电流50mA	

备注: 客户使用DB9-针接头进行连接, 或者使用DB9免焊接头进行连接。



3.3.2.1 外控信号说明

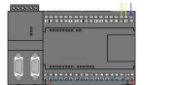
- EXT_IN1和V-_GND之间接入泵的启停控制信号。
- EXT_IN2和V-_GND之间接入泵的急停(异常停止)信号。
- 在触摸屏“系统设置”->“外控”, 可将外控功能使能, 并设置控制逻辑。详细方法, 请参考第3.4.6.6章。
- 启停控制逻辑可设定为:
 - 低电平启动(高电平停止)。
 - 高电平启动(低电平停止)。
 - 上升沿启动(每收到一个上升沿信号, 启动和停止状态进行切换)。
 - 下降沿启动(每收到一个下降沿信号, 启动和停止状态进行切换)。
- 急停控制逻辑可设定为:
 - 低电平停止。
 - 高电平停止。
- 输入信号类型: OC节点信号、继电器触点信号、或电平信号。
 - OC节点: 节点导通时为低电平信号, 节点断开时为高电平信号, 节点由导通变化到断开时为上升沿信号, 节点由断开变化到导通时为下降沿信号。
 - 继电器触点信号: 触点闭合时为低电平信号, 触点断开时为高电平信号, 触点由闭合变化到断开时为上升沿信号, 触点由断开变化到闭合时为下降沿信号。
 - 电平信号: 低电平<1.5V, 高电平: 5-12V。

3.3.2.2 输出信号说明

- 输出节点OUT_1, OUT_2, 可以被配置为指示泵的启停运行状态、运行方向或故障状态, 并且可以设定节点的常开常闭逻辑。
- 在触摸屏“系统设置”->“输出”, 可将输出节点使能, 设置输出信号为泵的启停状态, 运行方向或故障状态, 同时设定节点为“打开”或“关闭”逻辑。详细方法, 请参考第3.4.6.8章。
 - 打开: 运行时/注射方向时/故障状态时, 输出节点继电器为断开。
 - 闭合: 运行时/注射方向时/故障状态时, 输出节点继电器为闭合。
- 输出信号继电器的能力: $V_{max} < 24VDC$, $I_{max} < 0.1A$ 。

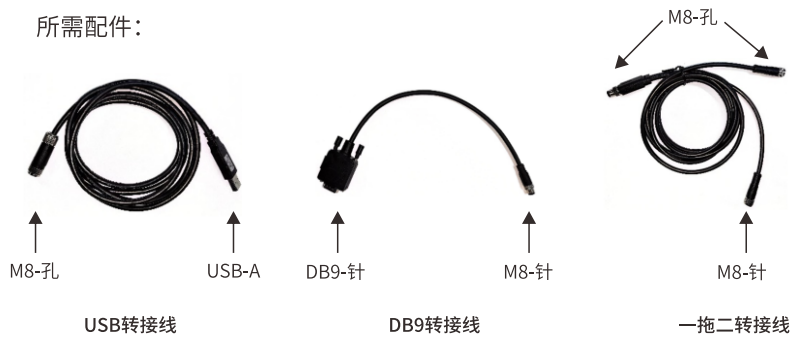
3.3.2.3 通信控制接线及操作说明

- 使用DB9-M免焊接头将泵连接至PLC主机或其它主机设备：

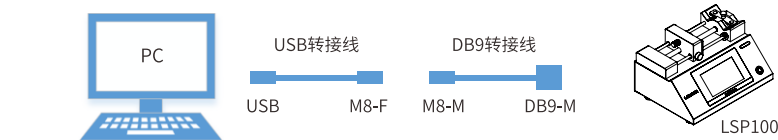
DB9免焊接头	序号	定义	说明	PLC
	1	RS485-A2	RS485总线A	
	5	V- _GND	参考信号地	
	6	RS485-B	RS485总线B	

- 在触摸屏“系统设置”->“通讯”，可启用通信功能，并设置通信协议和通信参数(波特率、通讯地址、校验位、组通道号)。详细设置，请参考第3.4.6.5章。
 - 通信协议：支持Modbus RTU或兰格OEM协议。
 - 波特率：
 - Modbus RTU协议支持9600bps,19200bps, 38400bps, 115200bps(默认参数)。
 - 兰格协议支持1200bps(默认参数), 2400bps,9600bps。
 - 通信地址：
 - Modbus RTU协议支持地址范围1-247(默认地址为1)。
 - 兰格协议支持地址范围1-31(默认地址为1)。
 - Modbus RTU协议支持“组模式”。不同的泵采用相同的泵地址时，被认为属于同组设备。同组内设备需设置不同的通道号1-10。同组设备可被同一个指令控制同步启动和停止。每个泵都可拥有独立参数，并被控制独立运行。
- Modbus RTU协议具有更丰富的功能，寄存器地址 (详细定义参考附录B) 可以实现远程PLC控制。
- 通信控制线配件说明。

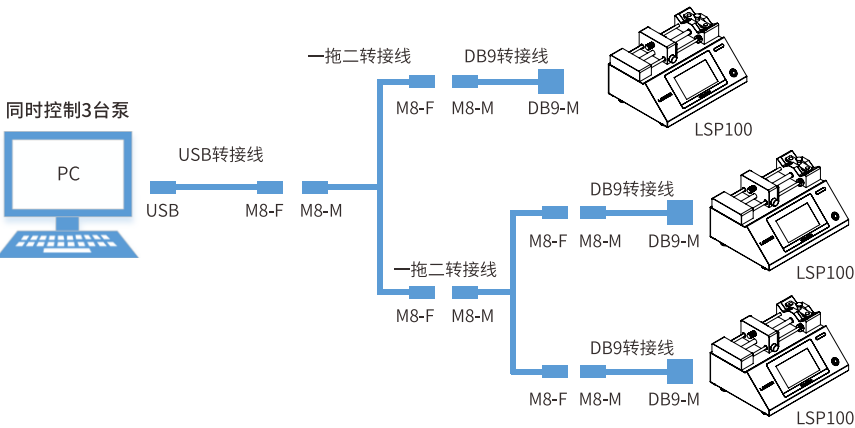
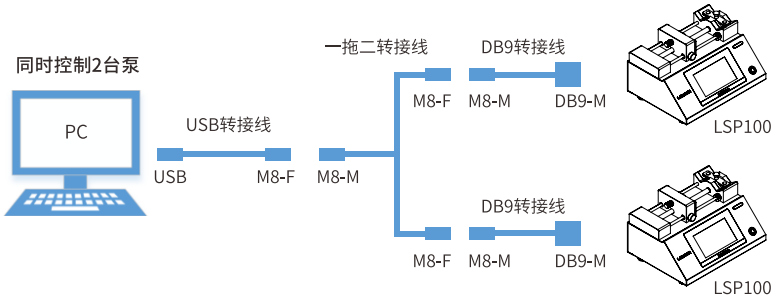
所需配件：



- 将“USB转接线”连接至PC机的USB主机接口 (2.0及以上)，在PC机系统，按照型号FT232RQ安装驱动后识别到串口设备。
- 将“DB9转接线”接至泵的DB9接口，并将接头M8-针与“USB转接线”的接头M8-孔相连。



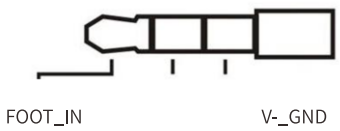
- 如果PC机的同一个USB接口同时控制多台泵，每台泵先连接一根“DB9转接线”，然后使用“一拖二转接线”，将多台泵互联在同一总线段内。前2台泵共用一个根“一拖二转接线”。后面每增加一台泵，需增加一个“一拖二转接线”。



- 在触摸屏“系统设置”->“通讯”，使能通信功能，通讯协议和通信参数(波特率、通讯地址、校验位、组通道号)。详细设置，请参考第3.4.6.5章。
- PC机端可以运行LabVIEW软件，用例Demo包用来实现控制，或者客户根据通讯协议开发控制程序来控制。

3.3.3 脚踏开关接口 (F3)

- 接口类型3.5mm音频接口。可以选用音频接口脚踏开关配件，或者按照如下定义，连接自备的脚踏开关。



- 在触摸屏“系统设置”->“脚踏”，可使能脚踏开关控制功能，并设置脚踏控制方式。详细设置，请参考第3.4.6.7章。
 - 电平方式：踩下脚踏，泵运行，抬起脚踏，泵停止。
 - 脉冲方式：每踩下一次脚踏，泵的运行停止状态进行一次切换。

3.3.4 接地柱操作

- 接地柱属于功能接地，通过内部连线与金属外壳连接，注射泵在一般实验室环境使用，接地柱可以悬空。
- 如果使用在静电放电频发的场合使用，比如：静电纺丝、静电喷涂等应用，需要将接地柱通过接地线缆可靠连接至大地等电位，并确保接地电阻 $<0.1\Omega$ (如图示)。



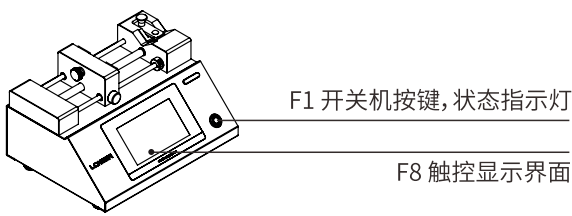
接地方式一：直接压接金属导线



接地方式二：插接直径4mm的测试插头

3.4 触摸屏操作说明

3.4.1 人机操作界面布局



3.4.2 上电及开关机

- 上电
在电源输入接口 (F2) 按照供电参数接入DC24V适配器或开关电源，泵即上电，此时处于关机状态。
- 开机
泵上电后，长按“开关机按键”(F1),时间超过2秒，触控显示界面(F8)进入欢迎界面，完成初始化后，进入主页面。
- 关机
 1. 长按“开关机按键”(F1),时间超过2秒，弹出关机对话框；在对话框中选择【立刻关机】，终止所有任务，快速进入关机状态。
 2. 持续按下“开关机按键”(F1),时间超过5秒，直接终止所有任务，进入关机状态。



3.4.3 状态指示灯说明

- 执行单元可通过“状态指示灯”显示当前泵的运行状态

蓝色:待机状态。
绿色:运行中(含运行中的暂停状态)。
红色:设备出现故障状态。

- 故障提示

发生故障后,弹出故障提示页面。用户可以按【确认】键返回运行页面,并按照提示信息处理故障问题。如果故障消失,报警不再提示。如果故障持续存在,故障提示页面持续弹出。



3.4.4 常用功能操作流说明

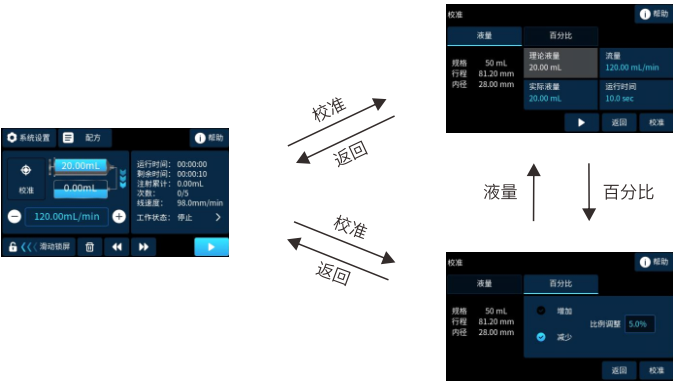
3.4.4.1 选择配方并启动运行



3.4.4.2 自定义注射器



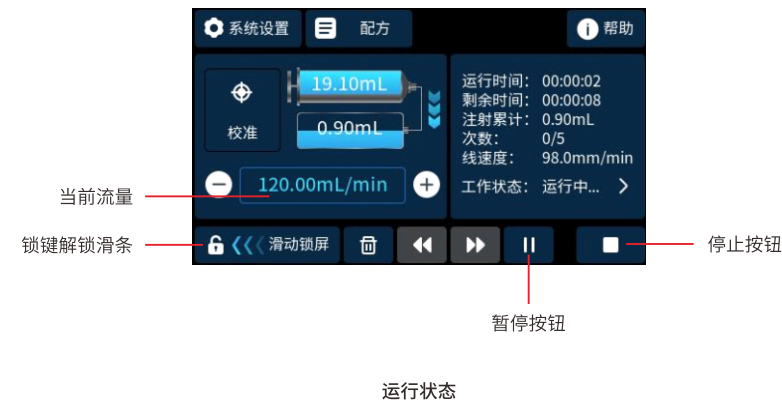
3.4.4.3 自定义注射器校准(在用配方中使用的自定义注射器)



3.4.4.4 开启通讯控制功能



3.4.5 主运行界面功能及使用



3.4.5.1 控制按钮

- **【启动】**
点击【启动】按钮，运行当前配方。【启动】按钮变成【停止】按钮。
- **【暂停】**
启动配方后，显示【暂停】按钮，点击【暂停】按钮暂停泵的运行，同时【暂停】按钮变成【继续】按钮。
- **【继续】**
泵处于暂停状态时，点击【继续】按钮，泵继续配方的运行，按钮变回【暂停】按钮。
- **【停止】**
在当泵在运行或暂停状态时，点击【停止】按钮，泵将停止当前配方运行。
- **【快进】**
当泵在停止状态时，按下【快进】按钮，泵将按照当前注射器规格的最大速度进行快速推注。松开【快进】按钮，泵停止。
- **【快退】**
当泵在停止状态时，按下【快退】按钮，泵将按照当前注射器规格的最大速度进行快速抽拉。松开【快退】按钮，泵停止。

3.4.5.2 菜单按钮

- **【系统设置】**
点击【系统设置】按钮后，进入到系统参数设置界面。可设置的系统参数包括：通信控制功能，外控功能，脚踏开关功能，状态输出功能，报警音功能，屏幕显示亮度，恢复出厂设置，系统升级，产品信息，在线流量微调步进值。详细设置方法，参见第3.4.6章。
- **【配方】**
点击【配方】按钮后，进入到参数配方选择和编辑界面。详细设置方法，参见第3.4.6.1章“选择及编辑参数配方”。
- **【校准】**
点击【校准】按钮后，进入到自定义注射器校准界面。详细设置方法，参见第3.4.7章“自定义注射器校准”。

• 【帮助】

点击【帮助】按钮,显示当前界面下的说明信息。

3.4.5.3 特殊功能按钮

• 【累积液量清除】

点击【累积液量清除】按钮,累积注射液量复位为“0”,运行时间复位为“0”,运行次数复位为“0”。

• 【修改当前流量】

在泵运行或停止状态时,均可通过点击“当前流量数值”,进入到流量修改键盘界面。



• 【流量微调+】

点击【流量微调+】按钮后,当前流量增加一个最小步进值(最小步进值可以在系统设置中更改)。

• 【流量微调-】

点击【流量微调-】按钮后,当前流量减小一个最小步进值(最小步进值可以在系统设置中更改)。

• 【锁屏】

在触摸屏未锁定的状态下,按照【锁屏】滑条上图标方向,滑动【锁屏】滑条,界面操控进入到锁定状态。此时,触摸屏的所有按键均无效。

• 【解锁】

在触摸屏锁定的状态下,按照【解锁】滑条上图标方向,滑动【解锁】滑条,界面操控进入到解锁状态。

3.4.6 参数设置

3.4.6.1 选择及编辑参数配方



点击【配方】

点击【选用】



可保存10组参数配方,通过点击上下箭头选择配方

点击【编辑】

点击【保存】



点击【配方名】进入配方名称编辑界面

点击【模式】设置注射泵工作模式

点击【注射器】设置注射器规格

参数设置区域

3.4.6.2 编辑配方名称

点击【配方名】进入配方名称编辑界面。

设置结果显示区

字符数量超限

键盘换挡按钮

ESC

OK

确认

取消

- 编辑字符串, 可以使用字母、数字和符号, 按【Shift】按钮, 进行按键切换。
- 字符串编辑的最大长度为8个, 完成编辑后, 按【OK】按钮, 生效并返回原设置页面; 按【ESC】按钮不保存返回。

3.4.6.3 设置注射器规格

在配方编辑界面, 点击【注射器】按钮, 进入注射器选择界面。

配方1

模式: 抽取/注射

注射器: BD 10mL

目标液量 5.00 mL

注射流量 30.00 mL/min

注射时间 10.0 sec

抽取流量 30.00 mL/min

抽取时间 10.0 sec

取消

保存

点击【注射器】

自定义

AirTite

BD

BD_G

Custom01:50mL

Custom02:50mL

Custom03:50mL

Custom04:50mL

编辑

取消

保存

注射器品牌

注射器规格

- 注射泵内置了多个品牌多种规格的注射器选项。这些注射器的参数为实际标定后的固定值, 不可通过注射器校准修改参数。如果实际注射或抽取的液量和设置的目标液量不同, 说明所用注射器内径与选择的注射器内径不完全相同。请创建一个“自定义注射器”, 然后通过注射器校准 (参考第3.4.7章) 来标定注射器内径。(一共可保存10个自定义注射器。)
- 如果找不到使用的注射器品牌, 请使用“自定义注射器”, 然后通过注射器校准 (参考第3.4.7章) 来标定注射器内径。

- 点击【保存】按钮, 将所选择的注射器保存至当前参数配方中, 并返回“参数配方编辑界面”。
- 当选择“自定义注射器”时, 点击【编辑】按钮, 进入自定义注射器编辑界面。

注射器

自定义

AirTite

BD

BD_G

Custom01:50mL

Custom02:50mL

Custom03:50mL

Custom04:50mL

编辑

取消

保存

点击【编辑】

注射器参数

型号 Custom02

行程 63.34mm

规格 20ml

内径 20.051mm

先输入注射器规格, 再输入内径或行程

取消

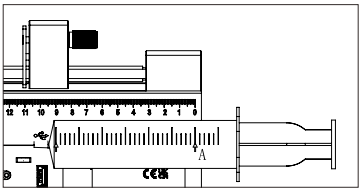
保存

编辑注射器名称

设置注射器容量

设置注射器的行程或者内径

- 点击【型号】进入注射器名称编辑界面, 最多支持8个字符。
- 点击【规格】进入注射器容量设置界面。输入注射器最大刻度线对应的容量值。
- 勾选 ☒ 激活需要设置注射器的“行程”或“内径”, 然后点击对应按钮进入数值输入界面。点击对应按钮“内径”参数来自注射器厂家提供的注射器针筒内直径。“行程”可通过注射泵机身背后印制的标尺或自备标尺进行测量, 测量方法参考下图: 读取注射器“0刻度线B”到“规格刻度线A”(即注射器容量对应的刻度线)之间的长度, 定义为“行程”。



- 点击【保存】按钮, 保存自定义注射器并返回。点击【取消】按钮, 放弃定义并返回。

3.4.6.4 设置注射泵工作模式及工作参数

在配方编辑界面，点击【模式】按钮，设置注射泵工作模式。



- 模式说明:
 - 注射: 泵按照设定的参数进行注射, 达到目标液量后自动停止运行。当设定分配次数大于1时, 泵按照间隔时间多次均匀注射运行, 直到分配次数完成。多次均匀注射时, 单次注射液量=“目标液量”。
 - 抽取: 泵按照设定的参数进行抽取, 达到目标液量后自动停止运行。
 - 注射/抽取(循环): 泵先按照设定的“注射流量”进行注射, 达到“目标液量”暂停“I/W间隔时间”后, 再按照设定“抽取流量”进行抽取, 达到“目标液量”暂停“循环间隔”后, 继续循环运行直到“循环次数”结束。
 - 抽取/注射(循环): 泵先按照设定“抽取流量”进行抽取, 达到“目标液量”暂停“W/I间隔时间”后, 再按照设定的“注射流量”进行注射, 达到“目标液量”暂停“循环间隔”后, 继续循环运行直到“循环次数”结束。
- 不同工作模式, 需要设置的参数不同。参数说明:

参数名称	参数说明	范围	注射	抽取	注射/抽取 (循环)	抽取/注射 (循环)
目标液量	要完成模式的单次液量。 (多次均匀注射模式表示单次注射液量)	0.1%-100%所选注射器的容量	✓	✓	✓	✓
分配次数	注射模式下多次均匀注射的次数。	最大值: 注射器容量/目标液量	✓			
注射流量	进行注射动作的流量。	所选注射器对应的最小和最大流量	✓		✓	✓
抽取流量	进行抽取动作的流量。	所选注射器对应的最小和最大流量		✓	✓	✓

注射间隔时间	注射模式下, 表示多次均匀注射的时间间隔, 分配次数为1时, 注射间隔时间不可编辑。	1s-1000h	✓			
I/W间隔时间	注射/抽取循环模式下, 表示从注射到抽取动作切换之间的间隔。	1s-1000h			✓	
W/I间隔时间	抽取/注射循环模式下, 表示从抽取到注射动作切换之间的间隔。	1s-1000h				✓
循环间隔	注射/抽取循环模式下, 表示从抽取到注射周期之间的间隔; 抽取/注射循环模式下, 表示从注射到抽取周期之间的间隔。	1s-1000h			✓	✓
循环次数	在循环模式下重复运行的次数, 1代表单次运行; 其中0表示无限次循环。	0-3000			✓	✓
驱动力	泵运行的驱动力。	20%-100%	✓	✓	✓	✓

- 驱动力的默认值是依据所选用注射器的内径而确定。如果设置的驱动力小于注射器活塞的摩擦力+液体压力, 泵会提示堵车。此时应提高驱动力。设置的驱动力可正常推拉注射器活塞运行即可, 无需过大。如果设置的驱动力过大, 当液路出现阻塞, 随着活塞向前推进, 注射器内压力会增加, 可能导致玻璃注射器破裂。
- 快进快退的驱动力值, 与所选配方的驱动力值相同。
- 【保存】: 设置完参数后, 通过点击【保存】进行参数存储。

3.4.6.5 通信控制功能设置



点击【系统设置】 ↓ ↑ 点击【返回】



↓ 点击【通讯】
↑ 点击【保存】



- 通讯使能:激活通讯控制功能后,可通过通信指令,对泵进行远程控制。RS485接口定义,请参考第3.3章。通信功能使能后,触摸屏手动控制仍有效。
- 规约类型:支持Modbus RTU协议和兰格OEM协议,具体功能,请参见附件通信协议。
- Modbus RTU协议和兰格OEM协议差异。

	Modbus规约	LG规约
地址范围	1-247 (默认1)	1-31 (默认1)
波特率范围	9600BPS, 19200BPS, 38400BPS, 115200BPS (默认值)	1200bps, 2400bps(默认值), 9600bps
校验位	奇校验, 偶校验, 无校验	奇校验, 偶校验, 无校验
控制模式	非“组模式”控制: 总线上不同的泵, 设置不同的“通讯地址”, “通道号”设为1; “组模式”控制: 不同的泵被设置相同的“通讯地址”时, 属于同组设备。同组内设备, 需设置不同的“通道号”:1 - 10 (默认1), 组内需要有1台设备的“通道号”为1。同组设备, 可被同一指令控制同步运行。	无
控制功能	全部寄存器定义指令	部分

3.4.6.6 外部信号控制功能设备



↓ 点击【系统设置】
↑ 点击【返回】



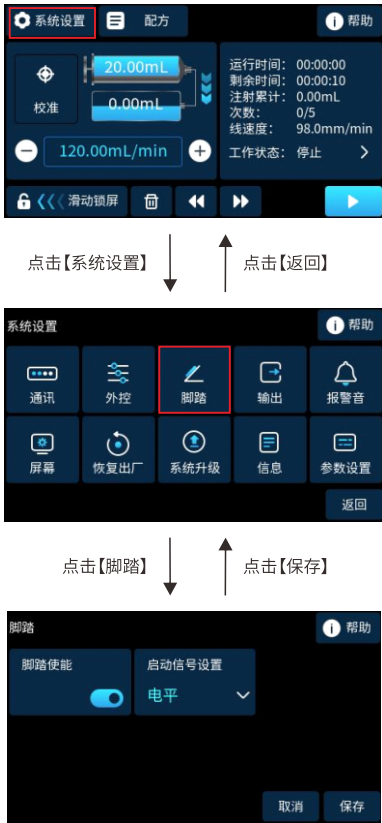
↓ 点击【外控】
↑ 点击【保存】



- 外控使能:激活外部信号控制功能后,可通过远程启停信号控制泵的启动和停止(外控接口DB9, EXT_IN1和V-_GND),或通过远程异常信号控制泵急停(外控接口DB9, EXT_IN2和V-_GND)。外控功能使能后,触摸屏手动控制仍有效。
- 启停控制逻辑可设定为:
 - 低电平启动(高电平停止)。
 - 高电平启动(低电平停止)。
 - 上升沿启动(每收到一个上升沿信号,启动和停止状态进行切换)。
 - 下降沿启动(每收到一个下降沿信号,启动和停止状态进行切换)。
- 急停控制逻辑可设定为:
 - 低电平停止。
 - 高电平停止。

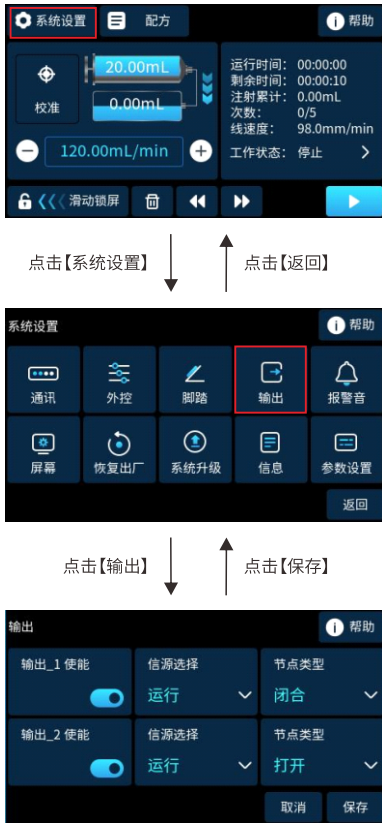
- 输入信号类型:OC节点信号、继电器触点信号、或电平信号。
 - OC节点:节点导通时为低电平信号,节点断开时为高电平信号,节点由导通变化到断开时为上升沿信号,节点由断开变化到导通时为下降沿信号。
 - 继电器触点信号:触点闭合时为低电平信号,触点断开时为高电平信号,触点由闭合变化到断开时为上升沿信号,触点由断开变化到闭合时为下降沿信号。
 - 电平信号:低电平<1.5V, 高电平:5-12V。
- 按【保存】按钮,生效后返回;按【取消】按钮,放弃当前修改返回。

3.4.6.7 脚踏开关功能设置



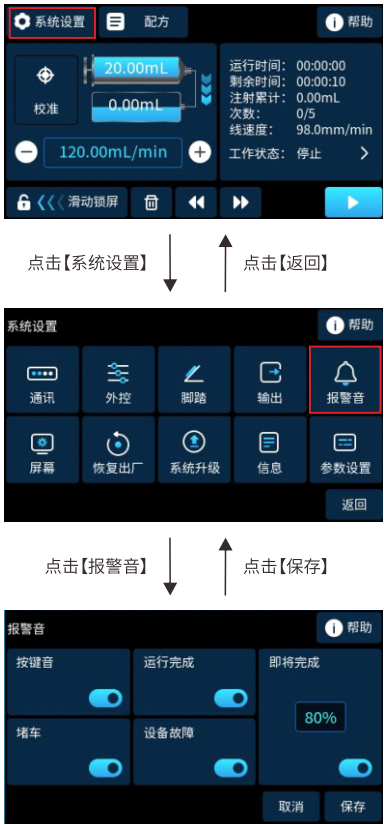
- 脚踏使能:激活脚踏开关控制功能后,可通过脚踏开关控制泵的启动和停止。脚踏开关接口,请参考第3.3章。脚踏功能使能后,触摸屏手动控制仍有效。
- 启动控制逻辑:
 - 电平方式:踩下脚踏,泵运行,抬起脚踏,泵停止。
 - 脉冲方式:每踩下一次脚踏,泵的运行停止状态进行一次切换。
- 按【保存】按钮,生效后返回;按【取消】按钮,放弃当前修改返回。

3.4.6.8 状态输出功能设置



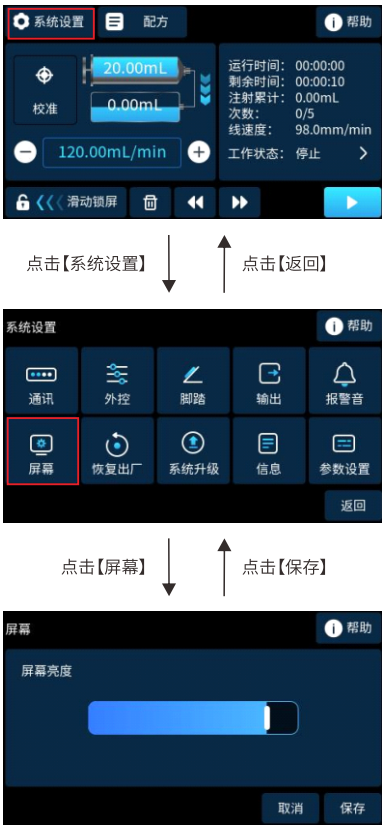
- 输出使能:激活状态输出功能后,输出节点OUT_1和OUT_2可对外输出泵的启停运行状态、运行方向或故障状态。输出信号接口定义,请参考第3.3章。
- 信源选择:可被配置为运行,注射和故障状态。
- 节点类型:可被配置为打开或关闭:
 - 打开:运行时/注射方向时/故障状态时,输出节点继电器为断开。
 - 闭合:运行时/注射方向时/故障状态时,输出节点继电器为闭合。
- 输出信号继电器的能力: $V_{max} < 24VDC$, $I_{max} < 0.1A$ 。
- 按【保存】按钮,生效后返回;按【取消】按钮,放弃当前修改返回。

3.4.6.9 报警音功能设置



- 报警音触发源包括:按键提示音,运行完成提示音,堵车提示音,设备故障提示音,运行即将完成提示音(设置范围:工作已完成50%-99%)。
- 使能对应的报警音,在符合触发条件下,会发出报警音或提示音。
- 按【保存】按钮,生效后返回;按【取消】按钮,放弃当前修改返回。

3.4.6.10 屏幕亮度调整



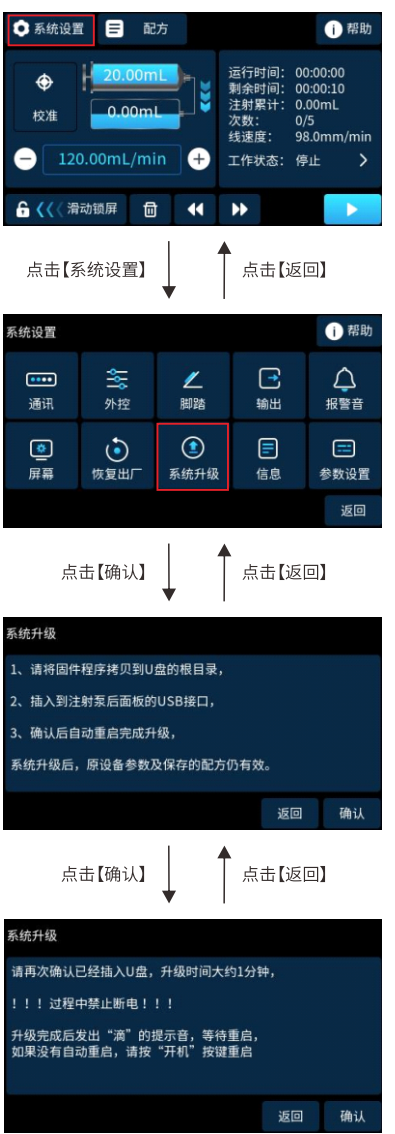
- 拖动【屏幕亮度】滑条,调节至舒适的屏幕亮度。
- 按【保存】按钮,生效后返回;按【取消】按钮,放弃当前修改返回。

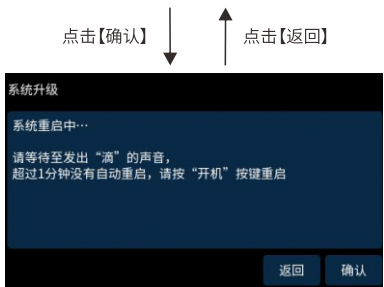
3.4.6.11 恢复出厂设置



- 按【确认】按钮, 所有用户设定的参数, 全部恢复至出厂默认值。
- 按【取消】按钮, 无处理返回。

3.4.6.12 系统升级





- 如果需要系统升级, 将升级文件复制到U盘(根目录), 且文件名不可更改, 插到设备后部USB接口 (F6)。
 - 按【返回】按钮, 取消升级返回。
 - 按【确认】按钮, 进入升级状态, 等待升级完成, 系统将自动重启。
- ◇ 注1: 升级过程持续时间在1分钟左右, 升级过程中, 请勿断开电源, 或者有任何操作。
- ◇ 注2: 如果升级超过2分钟, 且泵不能自动重启, 请联系兰格售后解决。
- ◇ 注3: 系统升级后, 原设备参数及保存的配方继续有效。

3.4.6.13 查看泵信息



- 可查看的泵信息包括: 设备型号、产品序列号、固件版本、硬件版本。如果固件版本不是最新版, 可通过系统升级, 将固件升级至最新版。

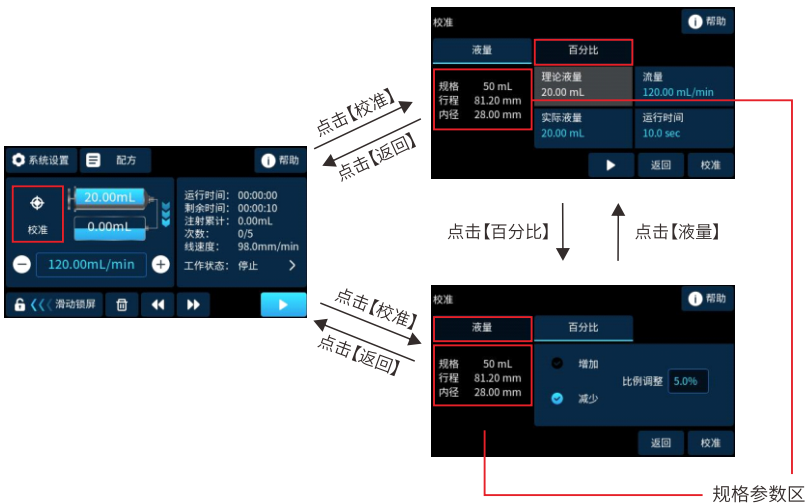
3.4.6.14 参数设置





- 微调值:运行页面在线调整流量【+】【-】功能,每点击一次的调整步进值。
- 按【保存】按钮,生效后返回;按【取消】按钮,放弃当前修改返回。
- ✧ 注:在配方中更改注射器“规格”后,“微调值”的默认值自动变更为该注射器支持的最高流量的1% (取整),如需更改微调值,需要进入【参数设置】页面进行设置。

3.4.7 自定义注射器校准



- 当配方中选用自定义注射器时,如果设置的“行程”或“内径”与实际使用的注射器存在偏差,则实际注射或抽取的液量会和目标液量存在偏差。可通过对自定义注射器进行校准,来提高注射或抽取液量的精度。校准后的“行程”或“内径”会保存在所选择的自定义注射器中。
- 按【液量】或【百分比】分别对应:液量校准、百分比校准两种校准模式。

3.4.7.1 液量校准

- 直接液量校准:
可直接将最近一次运行注射的实际称量液量输入至【实际液量】,按【校准】按钮,完成校准。注意:最近以一次运行的注射流量和运行时间与校准页面的流量和运行时间应相同。
- 打水液量校准:
设置【流量】和【校准运行时间】(流量默认值=当前注射器最大流量,运行时间默认值=注射器容量/最大流量),按【启动】按钮,泵开始注射。注射过程中【理论液量】随时间进度而变化(理论液量=流量*实际运行时间)。运行中可随时按【停止】按钮终止泵的运行,并锁定【理论液量】。也可等待运行时间达到“校准运行时间”,泵自动停止。
注射完成或手动终止运行后,按【实际液量】按钮,输入运行过程的注射液量称量结果,按【校准】按钮完成校准。

校准完成后,“规格参数区”显示校准后的参数。

- ✧ 注1:如果当前的【流量】和【运行时间】参数,不便于实际液量的测量或者运行时间较长,可以按【流量】和【运行时间】按钮,设置合适的参数后,完成以上打水液量校准过程。为保证校准参数的有效性,建议调整【流量】和【运行时间】参数后,确保【理论液量】≥ 注射器“规格量程”的30%。
- ✧ 注2:如果校准参数超过极限理论行程(110mm或140mm),或者超过极限理论内径(30mm或42mm),校准失败,参数不做变更,如需重复校准,重复校准过程,请仔细核对注射器的规格是否与实物一致、并在校准时核对输入信息的准确性。

3.4.7.2 百分比校准

- 选择【增加】或【减少】选项。
- 按【比例调整】按钮,通过数字键盘,输入调整比例(在注射流量和运行时间不变的情况下,需要注射液量比校准前增加或减少的百分比)。调整比例范围0%~20%。
- 按【校准】按钮,完成校准。校准后,输出液量=校准前液量*(1+【增加】百分比),或输出液量=校准前液量*(1-【减少】百分比)。“规格参数区”显示校准后的参数。

◇ 注:如果校准参数超过极限理论行程,或者超过极限理论内径,校准失败,参数不做变更,如需重复校准,重复校准过程,请仔细核对注射器的规格是否与实物一致、并在校准时核对输入信息的准确性。

4. LabVIEW仪器驱动使用说明

4.1 串口通信连接

使用专用线缆连接设备和用户主机USB接口。



4.2 通讯参数设置

设置设备的通讯参数,与用户主机通讯模块的设置一致。

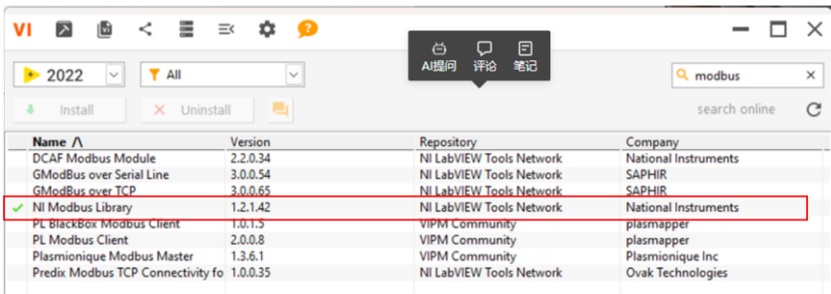
4.3 LabVIEW软件平台的版本

驱动支持版本:LabVIEW 2024, 2023, 2021, 2018, 2017, 2016, 2015, 8.2。

4.4 LabVIEW驱动库

本仪器驱动程序支持Modbus RTU 协议,需要Modbus库的支持。需要安装NI Modbus Library,安装方法如下:

打开VI Package Manager (VIPM) 搜索Modbus。
选择NI Modbus Library,点击Install进行安装。
安装完成后重启电脑。



4.5 LabVIEW仪器驱动目录

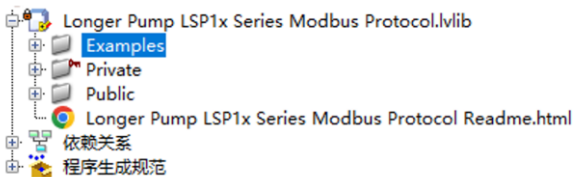
请联系兰格公司,索取LSP100系列注射泵的LabVIEW驱动文件。

LabVIEW仪器驱动包括以下目录:

Examples:仪器驱动的例程

Private:部件VI程序

Public:应用VI程序



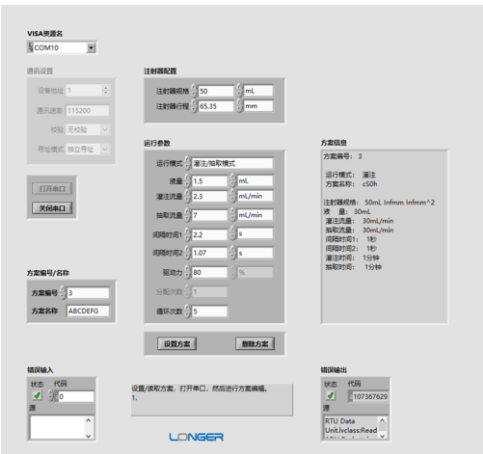
4.6 LabVIEW VI程序

应用程序由部件VI程序成,包括以下几个功能: Initialize ,Configure , Action & Status , Data , Utility , Close。

4.7 LabVIEW仪器驱动例程

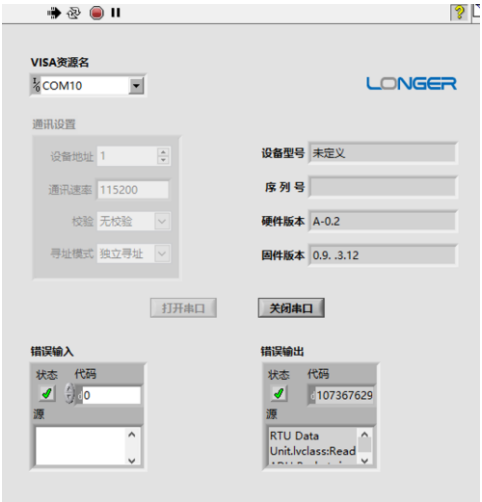
4.7.1 运行参数操作例程

包括运行参数编辑、运行参数下载,运行启动/停止,全速注射/抽取,及当前状态回读。



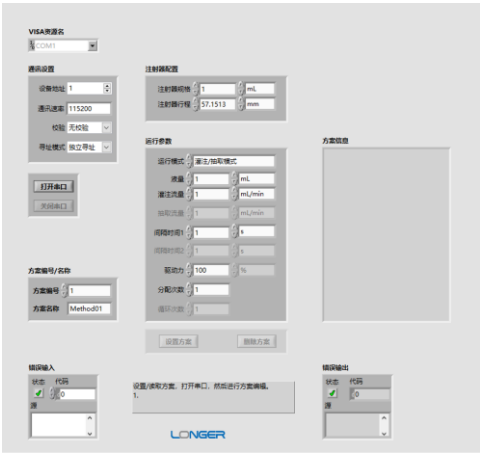
4.7.2 系统信息读取例程：

读取设备型号、序列号、硬件/固件版本。



4.7.3 方案处理例程：

包括方案编辑、方案下载，方案删除，及当前方案回读。



4.7.4 双泵运行控制例程：

双泵控制，包括运行参数编辑，下载；运行启动/停止。



5. 常见错误信息与处理

堵车：在界面处查询到堵车故障信息后，检查、解除管内堵塞故障，故障消除后可继续启动任务。

设备故障：查询具体的故障信息，并反馈售后咨询。

参数超限：根据页面内提示的参数范围，进行参数输入和设定。

附录

附录A: Modbus RTU规约地址定义

非“组模式”控制： 总线上的不同设备，设置不同的“设备地址”，“通道号”设置为1，按照“设备地址”控制不同的设备。控制指令可使用的寄存器地址范围为“多通道公共参数”、“系统状态”或“通道1参数”所在的寄存器。 “组模式”控制： 总线上的不同设备，设置相同的“设备地址”，属于同组设备。同组内的设备，要具有不同的“通道号”：1-10，且有1台泵的“通道号”必须为1，其余通道“通道号”可以不连续； 控制指令使用寄存器地址范围为“多通道公共参数”时，所有地址与指令的设备地址相同的泵，可执行相同的指令内容。只有“通道号”为1的泵会对指令应答(读取“系统状态”寄存器时，仅“通道号”为1的泵会应答)。 控制指令使用寄存器地址范围为“通道N参数”时，地址与指令的设备地址相同，且“通道号”为N的泵，可执行指令内容，且会对指令进行应答。							
参数类型	功能	变量	地址	类型	读写	出厂参数	描述
多通道公共参数	系统	启动	0x0001	uint_16	R/W	0	启动/停止:0 - 停止, 1 - 启动
	系统	全速运行	0x0006	uint_16	R/W	0	快速进退: 0 停止 1全速注射 2 全速抽取
	系统	暂停继续	0x000D	uint_16	W	0	暂停/继续:1-暂停 2-继续
	基本模式	当前方案号	0x005E	uint_16	R/W	0	取值范围:1 -10 当前激活的方案号,可通过0x0060至0x007D寄存器直接修改其方案参数。
	当前激活方案	模式	0x0060	uint_16	R/W	1	1-注射 2-抽取 3-先注射后抽取 4-先抽取后注射
	当前激活方案	注射器总容量	0x0061	uint_16	R/W	50	1~9999
	当前激活方案	注射器总容量单位	0x0062	uint_16	R/W	103	见"单位换算"
	当前激活方案	注射器截面积值	0x0063	uint_16	R/W	6157	1~9999
	当前激活方案	注射器截面积单位	0x0064	uint_16	R/W	99	见"单位换算 截面积部分"
	当前激活方案	目标液量值	0x0068	uint_16	R/W	30000	1~9999
	当前激活方案	液量单位	0x0069	uint_16	R/W	100	见"单位换算"
	当前激活方案	注射流量值	0x006A	uint_16	R/W	30000	1~9999
	当前激活方案	注射流量单位	0x006B	uint_16	R/W	100	见"单位换算"
	当前激活方案	抽取流量值	0x006C	uint_16	R/W	30000	1~9999
	当前激活方案	抽取流量单位	0x006D	uint_16	R/W	100	见"单位换算"
	当前激活方案	驱动力	0x006E	uint_16	R/W	80	0-100
	当前激活方案	间隔时间值	0x0070	uint_16	R/W	100	1s-1000h I/W模式:I->W的间隔时间 W/I模式:W->I的间隔时间
	当前激活方案	间隔时间单位	0x0071	uint_16	R/W	98	见"单位换算"
	当前激活方案	循环间隔值	0x0072	uint_16	R/W	100	1s-1000h I/W模式:W->I的间隔时间 W/I模式:I->W的间隔时间
	当前激活方案	循环间隔单位	0x0073	uint_16	R/W	98	见"单位换算"
	当前激活方案	循环次数	0x0074	uint_16	R/W	1	0-30000, 0 代表无限
	当前激活方案	注射时间值	0x0075	uint_16	R/W	1	1~9999
	当前激活方案	注射时间单位	0x0076	uint_16	R/W	1	见"单位换算"
	当前激活方案	抽取时间值	0x0077	uint_16	R/W	1	1~9999
	当前激活方案	抽取时间单位	0x0078	uint_16	R/W	1	见"单位换算"
	当前激活方案	方案名称	0x0079	uint_16	R/W		ASCII字符。
	当前激活方案	方案名称	0x007A	uint_16	R/W		以0D结束 最大8个字符
	当前激活方案	方案名称	0x007B	uint_16	R/W		
	当前激活方案	方案名称	0x007C	uint_16	R/W		
	当前激活方案	方案名称	0x007D	uint_16	R/W		
	方案编辑	方案号	0x026E	uint_16	R/W	0	取值范围:1 -10 预设方案参数的方案号,非当前激活方案.可通过0x0270至0x028D寄存器修改其方案参数。
	方案编辑	模式	0x0270	uint_16	R/W	1	1-注射 2-抽取 3-先注射后抽取 4-先抽取后注射
	方案编辑	注射器总容量	0x0271	uint_16	R/W	50	1~9999
	方案编辑	注射器总容量单位	0x0272	uint_16	R/W	103	见"单位换算"
	方案编辑	注射器截面积值	0x0273	uint_16	R/W	6157	1~9999
	方案编辑	注射器截面积单位	0x0274	uint_16	R/W	99	见"单位换算 截面积部分"
	方案编辑	液量值	0x0278	uint_16	R/W	30000	1~9999
	方案编辑	液量单位	0x0279	uint_16	R/W	100	见"单位换算"
	方案编辑	注射流量值	0x027A	uint_16	R/W	30000	1~9999
	方案编辑	注射流量单位	0x027B	uint_16	R/W	100	见"单位换算"
	方案编辑	抽取流量值	0x027C	uint_16	R/W	30000	1~9999
	方案编辑	抽取流量单位	0x027D	uint_16	R/W	100	见"单位换算"
	方案编辑	驱动力	0x027E	uint_16	R/W	80	1-100
	方案编辑	间隔时间值	0x0280	uint_16	R/W	100	1s-1000h I/W模式:I->W的间隔时间 W/I模式:W->I的间隔时间
	方案编辑	间隔时间单位	0x0281	uint_16	R/W	98	见"单位换算"
	方案编辑	循环间隔值	0x0282	uint_16	R/W	100	1s-1000h I/W模式:I->W的间隔时间 W/I模式:W->I的间隔时间
	方案编辑	循环间隔单位	0x0283	uint_16	R/W	98	见"单位换算"
	方案编辑	循环次数	0x0284	uint_16	R/W	1	0-30000, 0 代表无限
	方案编辑	注射时间值	0x0285	uint_16	R/W	1	1~9999
	方案编辑	注射时间单位	0x0286	uint_16	R/W	1	见"单位换算"
	方案编辑	抽取时间值	0x0287	uint_16	R/W	1	1~9999
	方案编辑	抽取时间单位	0x0288	uint_16	R/W	1	见"单位换算"

参数类型	功能	变量	地址	类型	读写	出厂参数	描述
多通道公共参数	当前激活方案	循环次数	0x0074	uint_16	R/W	1	0-30000, 0 代表无限
	当前激活方案	注射时间值	0x0075	uint_16	R/W	1	1~9999
	当前激活方案	注射时间单位	0x0076	uint_16	R/W	1	见"单位换算"
	当前激活方案	抽取时间值	0x0077	uint_16	R/W	1	1~9999
	当前激活方案	抽取时间单位	0x0078	uint_16	R/W	1	见"单位换算"
	当前激活方案	方案名称	0x0079	uint_16	R/W		ASCII字符。
	当前激活方案	方案名称	0x007A	uint_16	R/W		以0D结束 最大8个字符
	当前激活方案	方案名称	0x007B	uint_16	R/W		
	当前激活方案	方案名称	0x007C	uint_16	R/W		
	当前激活方案	方案名称	0x007D	uint_16	R/W		
	方案编辑	方案号	0x026E	uint_16	R/W	0	取值范围:1 -10 预设方案参数的方案号,非当前激活方案.可通过0x0270至0x028D寄存器修改其方案参数。
	方案编辑	模式	0x0270	uint_16	R/W	1	1-注射 2-抽取 3-先注射后抽取 4-先抽取后注射
	方案编辑	注射器总容量	0x0271	uint_16	R/W	50	1~9999
	方案编辑	注射器总容量单位	0x0272	uint_16	R/W	103	见"单位换算"
	方案编辑	注射器截面积值	0x0273	uint_16	R/W	6157	1~9999
	方案编辑	注射器截面积单位	0x0274	uint_16	R/W	99	见"单位换算 截面积部分"
	方案编辑	液量值	0x0278	uint_16	R/W	30000	1~9999
	方案编辑	液量单位	0x0279	uint_16	R/W	100	见"单位换算"
	方案编辑	注射流量值	0x027A	uint_16	R/W	30000	1~9999
	方案编辑	注射流量单位	0x027B	uint_16	R/W	100	见"单位换算"
	方案编辑	抽取流量值	0x027C	uint_16	R/W	30000	1~9999
	方案编辑	抽取流量单位	0x027D	uint_16	R/W	100	见"单位换算"
	方案编辑	驱动力	0x027E	uint_16	R/W	80	1-100
	方案编辑	间隔时间值	0x0280	uint_16	R/W	100	1s-1000h I/W模式:I->W的间隔时间 W/I模式:W->I的间隔时间
	方案编辑	间隔时间单位	0x0281	uint_16	R/W	98	见"单位换算"
	方案编辑	循环间隔值	0x0282	uint_16	R/W	100	1s-1000h I/W模式:I->W的间隔时间 W/I模式:W->I的间隔时间
	方案编辑	循环间隔单位	0x0283	uint_16	R/W	98	见"单位换算"
	方案编辑	循环次数	0x0284	uint_16	R/W	1	0-30000, 0 代表无限
	方案编辑	注射时间值	0x0285	uint_16	R/W	1	1~9999
	方案编辑	注射时间单位	0x0286	uint_16	R/W	1	见"单位换算"
	方案编辑	抽取时间值	0x0287	uint_16	R/W	1	1~9999
	方案编辑	抽取时间单位	0x0288	uint_16	R/W	1	见"单位换算"

参数类型	功能	变量	地址	类型	读写	出厂参数	描述
多通道公共参数	方案编辑	方案名称	0x0289	uint_16	R/W		ASCII字符。 以0D结束 最大8个字符
			0x028A	uint_16	R/W		
			0x028B	uint_16	R/W		
			0x028C	uint_16	R/W		
			0x028D	uint_16	R/W		
系统状态 (如果是组模式,系统状态读取的是“通道号”为1的泵的状态)	系统状态	系统状态 (高字) - 错误代码	0x0100	uint_16	R		bit0-电机堵转 bit1-异常信号 bit2-电压低
	系统状态	系统状态 (低字) - 运行状态	0x0101	uint_16	R		b15-b12:型号索引值 b3-b0:运行状态 0 - 空闲 (预留) 1 - 运行 (0001) 2 - 暂停 (0010) 3 - 停止 (0011) 4 - 分配间隔 (0100) 5 - 循环间隔 (0101)
	系统状态	实时注射流量	0x0102	uint_16	R		
	系统状态	实时注射流量单位	0x0103	uint_16	R		
	系统状态	实时累计注射量	0x0104	uint_16	R		
	系统状态	实时累计注射量单位	0x0105	uint_16	R		
	系统状态	实时抽取流量	0x0106	uint_16	R		
	系统状态	实时抽取流量单位	0x0107	uint_16	R		
	系统状态	实时累计抽取量	0x0108	uint_16	R		
	系统状态	实时累计抽取量单位	0x0109	uint_16	R		
	系统状态	方向	0x010A	uint_16	R		1-注射 2-抽取
	系统状态	运行百分比	0x010B	uint_16	R		
	系统状态	分配/循环计数值(高字)	0x010C	uint_16	R		累计运行次数
	系统状态	分配/循环计数值(低字)	0x010D	uint_16	R		
	系统状态	预留	0x010E	uint_16	R		预留值,默认0
	系统状态	线性速度(高字)	0x010F	uint_16	R		最终应用的线速度为: 单位 10 ⁻⁷ mm/min ("线速度高位"*65536+"线速度低位")/(10 ⁻⁷)
	系统状态	线性速度(低字)	0x0110	uint_16	R		
按照“组模式”控制时,组内的多个通道,分别响应不同的地址段,作为分别设置参数的访问寄存器地址,寄存器的定义与“公共参数区”和“系统状态”的定义一致,偏移地址等量分布,如下表:							
通道1参数	起始地址	0x2000	“组通道号”= 1的泵,响应该地址段,参数定义与0x0000-0x0400相同,只是有0x2000的地址偏移。				
	结束地址	0x23FF					
通道2参数	起始地址	0x2400	“组通道号”= 2的泵,响应该地址段,参数定义与0x0000-0x0400相同,只是有0x2400的地址偏移。				
	结束地址	0x27FF					
通道3参数	起始地址	0x2800	“组通道号”= 3的泵,响应该地址段,参数定义与0x0000-0x0400相同,只是有0x2800的地址偏移。				
	结束地址	0x2BFF					

通道4参数	起始地址	0x2C00	“组通道号”= 4的泵,响应该地址段,参数定义与0x0000-0x0400相同,只是有0x2C00的地址偏移。			
	结束地址	0x2FFF				
通道5参数	起始地址	0x3000	“组通道号”= 5的泵,响应该地址段,参数定义与0x0000-0x0400相同,只是有0x3000的地址偏移。			
	结束地址	0x33FF				
通道6参数	起始地址	0x3400	“组通道号”= 6的泵,响应该地址段,参数定义与0x0000-0x0400相同,只是有0x3400的地址偏移。			
	结束地址	0x37FF				
通道7参数	起始地址	0x3800	“组通道号”= 7的泵,响应该地址段,参数定义与0x0000-0x0400相同,只是有0x3800的地址偏移。			
	结束地址	0x3BFF				
通道8参数	起始地址	0x3C00	“组通道号”= 8的泵,响应该地址段,参数定义与0x0000-0x0400相同,只是有0x3C00的地址偏移。			
	结束地址	0x3FFF				
通道9参数	起始地址	0x4000	“组通道号”= 9的泵,响应该地址段,参数定义与0x0000-0x0400相同,只是有0x4000的地址偏移。			
	结束地址	0x43FF				
通道10参数	起始地址	0x4400	“组通道号”= 10的泵,响应该地址段,参数定义与0x0000-0x0400相同,只是有0x4400的地址偏移。			
	结束地址	0x47FF				

单位换算表

单位	寄存器值	对应单位	寄存器值	对应单位	寄存器值	对应单位
流量单位	94	1pL/min	194	1pL/s	294	1pL/h
	95	10pL/min	195	10pL/s	295	10pL/h
	96	100pL/min	196	100pL/s	296	100pL/h
	97	1nL/min	197	1nL/s	297	1nL/h
	98	10nL/min	198	10nL/s	298	10nL/h
	99	100nL/min	199	100nL/s	299	100nL/h
	100	1μL/min	200	1μL/s	300	1μL/h
	101	10μL/min	201	10μL/s	301	10μL/h
	102	100μL/min	202	100μL/s	302	100μL/h
	103	1mL/min	203	1mL/s	303	1mL/h
	104	10mL/min	204	10mL/s	304	10mL/h
	105	100mL/min	205	100mL/s	305	100mL/h
	106	1L/min	206	1L/s	306	1L/h

单位	寄存器值	对应单位
液量单位	92	0.01pL
	93	0.1pL
	94	1pL
	95	0.01nL
	96	0.1nL
	97	1nL
	98	0.01μL
	99	0.1μL
	100	1μL
	101	10μL
	102	100μL
	103	1mL
	104	10mL
	105	100mL
	106	1L

单位	寄存器值	对应单位
时间单位	97	1 millisecond
	98	0.01 second
	99	0.1 second
	100	1 second
	101	0.1 minute
	102	1 minute
	103	0.1 hour
	104	1 hour

◇ 建议寄存器中配方参数输入值在控制器有效范围内。

单位	寄存器值	对应单位
转速单位	96	0.0001rpm/s
	97	0.001rpm/s
	98	0.01rpm/s
	99	0.1rpm/s
	100	1rpm/s
	101	10rpm/s
截面积单位	102	100rpm/s
	94	10 ⁻⁶ mm ²
	95	10 ⁻⁵ mm ²
	96	10 ⁻⁴ mm ²
	97	10 ⁻³ mm ²
	98	0.01mm ²
	99	0.1mm ²
	100	1mm ²

附录B 兰格OEM通信协议

兰格OEM通信规约只针对当前选中的配方修改参数。

1. 数据单元格式: 1start + 8data + 1stop (一个起始位, 8个数据位, 一个停止位), 校验位可选择 (NONE、EVEN、ODD), 波特率可选择 (1200bps, 2400 bps, 9600 bps)。
2. 帧格式: flag + addr + len + pdu + fcs。

flag: E9H作帧头, 发送时, 帧头以后的所有内容中, 若出现E8H, 则以E8H、00H代替。若出现E9H, 则以E8H、01H代替。接收时将E8H、00H恢复为E8H, 将E8H、01H恢复为E9H。

addr: 一个字节的地址, 1~30。

len: 是一个字节, 表示pdu的长度。

fcs: 是addr、len、pdu的异或。

pdu: RS485通信数据内容。

3. pdu格式: 应用层编码数据内容

3.1 设置注射器规格:

叫:

C

W

D

选择方式

参数1

参数2

答:

Y

说明: 命令字C: 1个字节, 用于区分是否有可编程方式功能: 若有可编程方式功能, 则是命令字P, 字母的ASCII码; 若没有此功能, 则用命令字C, 字母的ASCII码。以下其他命令也是此种意义, 不作解释;

命令字W: 1个字节, 字母的ASCII码, 表示参数的设置;

命令字D: 1个字节, 字母的ASCII码, 表示设置注射器规格;

选择方式: 1个字节, 若是从列表选择, 则用字母“M”; 若是自定义方式, 则用字母“U”。都是字母的ASCII码。

参数: 2个字节, 含义如下:

- 若是列表选择方式,则参数1用不同字母的ASCII码表示厂商,参数2表示注射器编号,具体的厂商和注射器编号见表1;
- 若是自定义选择方式,则参数表示注射器的编号和直径,取值范围为1-5000,单位为0.01mm。参数1和参数2表示输入值,先低后高。

回答:一帧接收正确,回答“Y”,字母的ASCII码;1个字节。

◇ 注:只针对LSP100系列注射泵自定义注射器第一个注射器修改参数。

3.2 读取注射器规格:

叫:

答:

说明:命令字R字母的ASCII码,表示参数的读取;其他字母的含义和格式同1.1。

◇ 注:若设置的自定义内径大于50.00 mm ,则返回0xFFFF。

表1 注射器编号

注射器厂商	厂商的代码	注射器编号	注射器规格	注射器直径(mm)
Air-Tite (塑料)	A	1	1mL	4.70
		2	2.5mL	9.70
		3	5.0mL	12.48
		4	10mL	15.89
		5	20mL	20.00
		6	30mL	22.50
		7	50mL	28.90
Becton Dickinson Plastipak	B	1	1mL	4.70
		2	3mL	8.59
		3	5mL	11.99
		4	10mL	14.48
		5	20mL	19.05
		6	30mL	21.59
Becton Dickson Glass	C	7	60mL	26.60
		1	0.5mL	4.64
		2	1mL	4.64

注射器厂商	厂商的代码	注射器编号	注射器规格	注射器直径(mm)
Becton Dickson Glass	C	3	2.5mL	8.66
		4	5mL	11.86
		5	10mL	14.34
		6	20mL	19.13
		7	30mL	22.70
		8	60mL	28.60
Hamilton	H	1	10μL	0.46
		2	25μL	0.73
		3	50μL	1.03
		4	100μL	1.46
		5	250μL	2.30
		6	500μL	3.26
		7	1mL	4.61
		8	2.5mL	7.28
		9	5mL	10.30
		10	10mL	14.57
		11	25mL	23.03
		12	50mL	32.57
Popper&Sons	P	1	0.25mL	3.45
		2	0.5mL	3.45
		3	1mL	4.50
		4	2mL	8.92
		5	3mL	8.99
		6	5mL	11.70
		7	10mL	14.70
		8	20mL	19.58
		9	30mL	22.70
		10	50mL	29.00
Ranfac	R	1	2mL	9.12
		2	5mL	12.34
		3	10mL	14.55
		4	20mL	19.86
		5	30mL	23.20
Scientific Glass Engineering	S	6	50mL	27.60
		1	25μL	0.73
		2	50μL	1.03
		3	100μL	1.46
		4	250μL	2.30
		5	500μL	3.26
		6	1mL	4.61

注射器厂商	厂商的代码	注射器编号	注射器规格	注射器直径 (mm)
Scientific Glass Engineering	S	7	2.5mL	7.28
		8	5mL	10.30
		9	10mL	14.57
Sherwood-Monojet plastic	M	1	1mL	4.65
		2	3mL	8.94
		3	6mL	12.70
		4	12mL	15.90
		5	20mL	20.40
		6	35mL	23.80
		7	50mL	26.60
Terumo	T	1	1mL	4.73
		2	3mL	9.00
		3	5mL	13.04
		4	10mL	15.79
		5	20mL	20.18
		6	30mL	23.36
		7	60mL	29.45
Unimetrics	U	1	10μL	0.46
		2	25μL	0.73
		3	50μL	1.03
		4	100μL	1.46
		5	250μL	2.30
		6	500μL	3.26
		7	1000μL	4.61

3.3 设置运行参数:根据工作模式不同,运行参数分为如下几种:

3.3.1 注射(单推)模式:

叫:

C	W	T	1
---	---	---	---

 注射的分配液量 液量单位编号 注射速度 速度单位编号

答:

Y

说明:命令字W:1个字节,字母的ASCII码,表示参数的设置;
命令字T:1个字节,字母的ASCII码,表示设置运行参数;
数字1:1个字节,表示注射模式,工作模式的编码具体见表2;

注射的分配液量:2个字节,表示方法是先低字节后高字节,取值范围0~9999,设置的数值必须是整数,根据实际要求,选择不同的液量单位编号(具体编号见表2),就可满足你所需求的分配液量。例如:分配液量是26.87ml,根据表2,则选择液量单位编号5(0.01ml),则分配液量取值为2687;

液量单位编号:1个字节,具体编码见表2,根据不同的分配液量选择不同的液量单位;

注射速度:2个字节,表示方法也是先低字节后高字节,取值范围1~9999,要求也是设置的数值必须是整数。例如,速度是1.567ul/min,则选择速度单位编号5(0.001ul/min),则速度取值为1567;

速度单位编号:1个字节,具体编码见表2,根据不同的速度选择不同的速度单位编号;

回答:一帧接收正确,回答“Y”,字母的ASCII码;1个字节。

3.3.2 抽取模式:

叫:

C	W	T	2
---	---	---	---

 抽取的分配液量 液量单位编号 抽取速度 速度单位编号

答:

Y

说明:命令字W:1个字节,字母的ASCII码,表示参数的设置;

命令字T:1个字节,字母的ASCII码,表示设置运行参数;

数字2:1个字节,表示抽取模式,工作模式的编码具体见表2;

抽取的分配液量:2个字节,表示方法是先低字节后高字节,取值范围0~9999,设置的数值必须是整数。

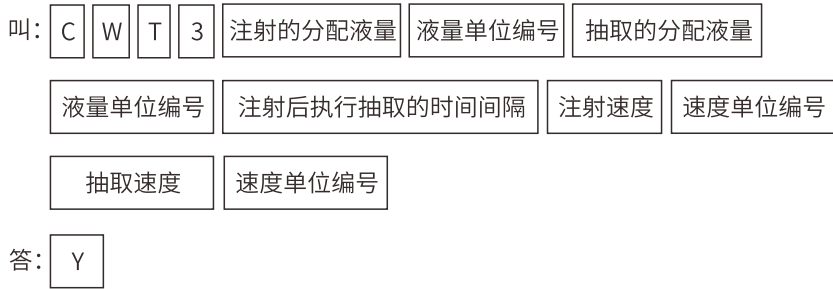
液量单位编号:1个字节,具体编码见表2,根据不同的分配液量选择不同的液量单位;

抽取速度:2个字节,表示方法也是先低字节后高字节,取值范围1~9999,要求也是设置的数值必须是整数。

速度单位编号:1个字节,具体编码见表2,根据不同的速度选择不同的速度单位编号;

回答:一帧接收正确,回答“Y”,字母的ASCII码;1个字节。

3.3.3 注射/抽取模式：



说明：命令字W:1个字节，字母的ASCII码，表示参数的设置；

命令字T:1个字节，字母的ASCII码，表示设置运行参数；

数字3:1个字节，表示注射/抽取模式，工作模式的编码具体见表2；

注射的分配液量:2个字节，表示方法是先低字节后高字节，取值范围0~9999，设置的数值必须是整数。

液量单位编号:1个字节，具体编码见表2，根据不同的分配液量选择不同的液量单位；

抽取的分配液量:2个字节，表示方法是先低字节后高字节，取值范围0~9999，设置的数值必须是整数。

液量单位编号:1个字节，具体编码见表2，根据不同的分配液量选择不同的液量单位。

时间间隔:2个字节，注射后执行抽取的时间间隔，个字节，表示方法也是先低字节后高字节，取值范围取值范围0~9999，用低14位表示；高2位表示时间单位，00表示0.1s，01表示1s。

注射速度:2个字节，表示方法也是先低字节后高字节，取值范围1~9999，要求也是设置的数值必须是整数。

速度单位编号:1个字节，具体编码见表2，根据不同的速度选择不同的速度单位编号；

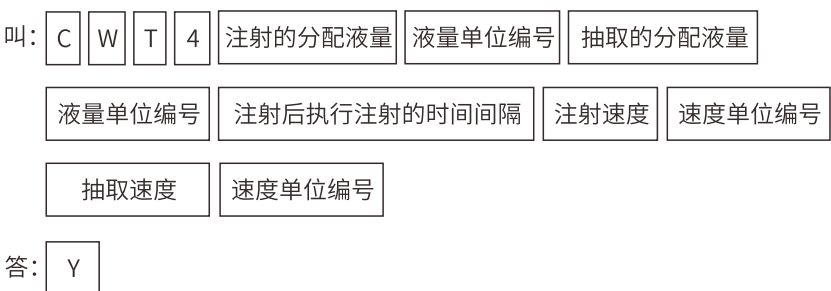
抽取速度:2个字节，表示方法也是先低字节后高字节，取值范围1~9999，要求也是设置的数值必须是整数。

速度单位编号:1个字节，具体编码见表2，根据不同的速度选择不同的速度单位编号；

◇ 注：注射的分配液量和抽取的分配液量必须相等。

回答：一帧接收正确，回答“Y”，字母的ASCII码；1个字节。

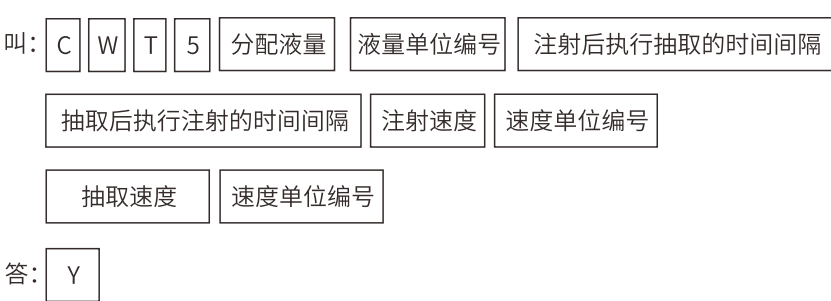
3.3.4 抽取/注射模式：



说明：“叫”中数字4:1个字节，表示抽取/注射模式，工作模式的编码具体见表2；其他命令字同1.3.3。

◇ 注：注射的分配液量和抽取的分配液量必须相等。

3.3.5 连续工作模式：



说明：“叫”中数字5:1个字节，表示连续工作模式，工作模式的编码具体见表2；分配液量：注射和抽取的分配液量是一种，要求及其他命令字同1.3.3。

◇ 注：对于LSP100系列连续模式只能循环次数为9999。

工作模式编号	对应的工作模式	液量单位编号	对应的液量单位	速度单位编号	对应的速度单位
1	注射	1	0.001μL	1	0.001μL/h
2	抽取	2	0.01μL	2	0.01μL/h
3	注射/抽取	3	0.1μL	3	0.1μL/h
4	抽取/注射	4	1μL	4	1μL/h
5	连续	5	0.01mL	5	0.001μL/min
		6	0.1mL	6	0.01μL/min
		7	1mL	7	0.1μL/min
				8	1μL/min
				9	0.01mL/h
				10	0.1mL/h
				11	1mL/h
				12	0.01mL/min
				13	0.1mL/min
				14	1mL/min

3.4 读取运行参数:同设置运行参数一样,根据工作模式不同,回答的数据不同

3.4.1 读取注射模式的运行参数:

叫:

答:

说明:命令字R:一个字节,表示读取运行参数;其他命令字同1.3。

3.4.2 读取抽取模式的运行参数:

叫:

答:

3.4.3 读取注射/抽取模式的运行参数:

叫:

答:

读取运行参数, 间隔时间大于9999 sec, 返回0X7FFF。

3.4.4 读取注射/抽取模式的运行参数:

叫:

答:

读取运行参数, 间隔时间大于9999 sec, 返回0X7FFF。

3.4.5 读取连续工作模式的运行参数:

叫:

答:

读取运行参数, 间隔时间大于9999 sec, 返回0X7FFF。

3.5 发送启动、暂停和停止命令：

叫： C W X 0~2

答： Y

说明:命令字W:1个字节, 字母的ASCII码, 表示设置信息；
命令字X:1个字节, 字母的ASCII码, 表示要设置启/停动作；
0~2:1个字节, 数字1表示发送启动命令, 数字0表示发送停止命令, 2表示发送暂停命令。

3.6 读取运行状态信息：

叫： C R X

答： Y X 0~2

说明:命令字R:1个字节, 字母的ASCII码, 表示读取信息；
命令字X:1个字节, 字母的ASCII码, 表示读取启/停状态；
0~2:1个字节, 数字1表示正在运行状态, 数字0表示停止状态, 数字2表示暂停状态。

例：
设置注射器自定义42.00mm，命令:C W D U 4200
报文格式如下： 发送:E9 01 06 43 57 44 55 68 10 7A
回复:E9 01 01 59 59

读取注射器命令:C R D
报文格式如下： 发送:E9 01 03 43 52 44 57
回复:E9 01 05 52 44 55 68 10 3F

注射/抽取模式：
注射液量:150mL 抽取液量:150mL 间隔时间：9999s
注射速度:578nL/min 抽取速度:578nL/min
命令:C W T 3 150 7 150 7 9999 578 5 578 5
报文格式如下：发送:E9 01 12 43 57 54 03 96 00 07 96 00 07 0F 67 42 02 05 42 02 05 38
回复:E9 01 01 59 59

读取模式命令:C R D
报文格式如下：发送:E9 01 03 43 52 54 47
回复:E9 01 11 52 54 03 96 00 07 96 00 07 0F 67 42 02 05 42 02 05 7D

设置启动命令:C W X 1
报文格式如下：发送:E9 01 04 43 57 58 01 48
回复:E9 01 01 59 59

读运行状态命令:C R X
报文格式如下：发送:E9 01 03 43 52 58 4B
回复:E9 01 03 52 58 01 09

附录C: 出厂参数

类别	参数	默认值	备注
运行参数	控制模式	内控	
	方案	方案1 (注射模式)	
	运行启停	停止	
	全推	停止	
	全抽	停止	
自定义注射器	名称	CUSTOM1	按注射器个数依次为: CUSTOM1 - CUSTOM10, 中文版10个
	规格	10mL	
	内径	15.901mm	
	行程	50.36mm	
方案	名称	METHOD01	按方案个数依次为: METHOD01 - METHOD10, 中文版: 10个
	工作模式	注射	
	注射模式	VOL/FLOW	
	注射器	自定义 10mL	
	目标容量	10 mL	
	注射流量	5mL/min	
	注射间隔	1.00 sec	
	注射次数	1	
	驱动力	60%	
系统	通讯使能	禁止	
	协议	Modbus RTU	
	地址	1	
	波特率	115200 bps	
	校验位	None	
	通道号	1	
	脚踏使能	禁止	
	脚踏信号	电平	
	外控使能	禁止	
	外控信号	低电平	
	异常使能	禁止	
	异常信号	低电平	
	输出_1使能	禁止	
	输出_1 信号源	启动	
	输出_1 类型	开节点	
	输出_2 使能	禁止	
	输出_2 信号源	启动	
	输出_2 类型	开节点	
	屏幕亮度	100%	
	按键音使能	允许	

类别	参数	默认值	备注
系统	堵车报警音使能	禁止	
	运行结束提示音使能	允许	
	设备故障提示音使能	禁止	
	即将完成提示音使能	禁止	
	即将完成值	80%	
	微调值	1 mL/min	

默认参数类别	LSP11-1A	LSP11-1AP	LSP11-2AP	LSP12-1B	LSP11-2B	LSP11-XB
注射器厂家规格	自定义/10mL	自定义/10mL	自定义/10mL	自定义/10mL	自定义/10mL	自定义/10mL
运行模式	注射	注射	注射	注射	注射	注射
流量	5mL/min	5mL/min	5mL/min	5mL/min	5mL/min	5mL/min
目标液量	10mL	10mL	10mL	10mL	10mL	10mL
驱动力	30%	30%	30%	30%	30%	30%
间隔时间	-	-	-	-	-	-
循环间隔时间	-	-	-	-	-	-
分配次数	1	1	1	1	1	1
循环次数	-	-	-	-	-	-

附录D: 注射器列表

注射器厂家	适用的注射器规格 (μL)	规格行程总长 (mm)	内径 (mm)	最小流量 (nL/Min)		最大流量 (μL/Min)	
				LSP11-1AP LSP11-2AP	LSP11-1A LSP12-1B LSP12-2B	LSP11-1AP LSP11-2AP	LSP11-1A LSP12-1B LSP12-2B (LSP12-XB 最大支持到 10mL注射器)
Air-Tite	1000	57.880	4.690	1.417	7.199	612.182	3109.883
Air-Tite	2500	34.180	9.650	5.999	30.476	2591.652	13165.594
Air-Tite	5000	41.070	12.450	9.986	50.726	4313.741	21913.806
Air-Tite	10000	50.360	15.901	16.287	82.738	7035.955	35742.653
Air-Tite	20000	63.340	20.051	25.899	131.565	11188.213	56836.123
Air-Tite	30000	72.840	22.900	33.781	171.609	14593.522	74135.091
Air-Tite	50000	74.660	29.201	54.930	279.043	23729.622	120546.477
Becon Dickinson	1000	57.660	4.699	1.422	7.226	614.517	3121.748
Becon Dickinson	3000	51.830	8.585	4.748	24.117	2050.921	10418.676
Becon Dickinson	5000	44.290	11.989	9.260	47.038	4000.121	20320.614
Becon Dickinson	10000	61.170	14.427	13.409	68.116	5792.557	29426.189
Becon Dickinson	20000	70.170	19.050	23.378	118.759	10099.208	51303.976
Becon Dickinson	30000	81.950	21.589	30.026	152.532	12971.228	65893.838
Becon Dickinson	50000	90.010	26.595	45.562	231.456	19682.852	99988.890
Becon Dickinson	60000	108.020	26.594	45.559	231.439	19681.395	99981.485
Becon Dickinson (G)	500	29.570	4.640	1.387	7.045	599.139	3043.625
Becon Dickinson (G)	1000	59.140	4.640	1.387	7.045	599.139	3043.625
Becon Dickinson (G)	3000	50.930	8.660	4.831	24.543	2087.163	10602.788
Becon Dickinson (G)	5000	45.260	11.860	9.061	46.030	3914.391	19885.108
Becon Dickinson (G)	10000	61.920	14.340	13.246	67.291	5722.395	29069.767
Becon Dickinson (G)	20000	69.580	19.131	23.576	119.766	10184.844	51739.005
Becon Dickinson (G)	30000	74.130	22.700	33.193	168.623	14339.567	72845.002
Becon Dickinson (G)	60000	93.400	28.599	52.690	267.666	22762.144	115631.692
Hamilton	5	54.110	0.343	0.008	0.039	3.274	16.633
Hamilton	10	54.130	0.485	0.015	0.077	6.546	33.253
Hamilton	25	59.900	0.729	0.034	0.174	14.788	75.125
Hamilton	50	60.010	1.030	0.068	0.347	29.523	149.975
Hamilton	100	59.980	1.457	0.137	0.695	59.075	300.100
Hamilton	250	59.960	2.304	0.342	1.737	147.736	750.500
Hamilton	500	60.050	3.256	0.683	3.469	295.030	1498.751
Hamilton	1000	59.960	4.608	1.368	6.949	590.945	3002.001
Hamilton	1250	59.980	5.151	1.709	8.683	738.435	3751.250
Hamilton	2500	59.980	7.285	3.419	17.367	1476.870	7502.501
Hamilton	5000	60.010	10.300	6.834	34.716	2952.264	14997.500

注射器厂家	适用的注射器规格 (μL)	规格行程总长 (mm)	内径 (mm)	最小流量 (nL/Min)		最大流量 (μL/Min)	
				LSP11-1AP LSP11-2AP	LSP11-1A LSP12-1B LSP12-2B	LSP11-1AP LSP11-2AP	LSP11-1A LSP12-1B LSP12-2B (LSP12-XB 最大支持到 10mL注射器)
Hamilton	10000	60.000	14.567	13.670	69.444	5905.512	30000.000
Hamilton	25000	60.000	23.033	34.175	173.611	14763.780	75000.000
Hamilton	50000	60.010	32.571	68.339	347.164	29522.639	149975.004
Popper&sons	250	26.740	3.450	0.767	3.896	331.274	1682.872
Popper&sons	500	53.490	3.450	0.767	3.895	331.212	1682.557
Popper&sons	1000	62.880	4.500	1.304	6.626	563.503	2862.595
Popper&sons	2000	32.000	8.921	5.126	26.042	2214.567	11250.000
Popper&sons	3000	47.260	8.990	5.207	26.449	2249.243	11426.153
Popper&sons	5000	46.510	11.699	8.818	44.793	3809.188	19350.677
Popper&sons	10000	58.920	14.700	13.921	70.717	6013.759	30549.898
Popper&sons	20000	66.420	19.580	24.698	125.464	10669.398	54200.542
Popper&sons	30000	74.130	22.700	33.193	168.623	14339.567	72845.002
Popper&sons	50000	75.700	29.000	54.175	275.209	23403.614	118890.357
Ranfac	2000	30.620	9.119	5.357	27.215	2314.374	11757.022
Ranfac	5000	41.810	12.340	9.809	49.829	4237.392	21525.951
Ranfac	10000	60.140	14.550	13.638	69.283	5891.764	29930.163
Ranfac	20000	64.560	19.860	25.409	129.079	10976.788	55762.082
Ranfac	30000	70.970	23.199	34.671	176.131	14978.049	76088.488
Ranfac	50000	83.570	27.600	49.073	249.292	21199.636	107694.149
Shanghai Gaoge	5	51.970	0.350	0.008	0.040	3.409	17.318
Shanghai Gaoge	10	50.9304	0.500	0.016	0.082	6.957	35.343
Shanghai Gaoge	25	9.740	0.800	0.041	0.209	17.809	90.470
Shanghai Gaoge	50	52.610	1.100	0.078	0.396	33.675	171.070
Shanghai Gaoge	100	49.740	1.600	0.165	0.838	71.237	361.882
Shanghai Gaoge	250	60.170	2.300	0.341	1.731	147.221	747.881
Shanghai Gaoge	500	60.270	3.250	0.680	3.457	293.953	1493.280
Shanghai Gaoge	1000	59.910	4.610	1.369	6.955	591.438	3004.507
Sherwood Monojet	1000	58.880	4.650	1.393	7.077	601.784	3057.065
Sherwood Monojet	3000	47.790	8.940	5.149	26.156	2224.298	11299.435
Sherwood Monojet	6000	47.360	12.701	10.391	52.787	4488.987	22804.054
Sherwood Monojet	12000	60.440	15.899	16.285	82.727	7035.024	35737.922
Sherwood Monojet	20000	61.190	20.400	26.809	136.188	11581.327	58833.143
Sherwood Monojet	35000	78.670	23.800	36.491	185.374	15764.046	80081.352
Sherwood Monojet	50000	89.970	26.601	45.582	231.559	19691.603	100033.344
SGE	5	54.110	0.343	0.008	0.039	3.274	16.633
SGE	10	54.130	0.485	0.015	0.077	6.546	33.253

LONGER 注射泵使用说明

注射器厂家	适用的注射器规格 (uL)	规格行程总长 (mm)	内径 (mm)	最小流量 (nL/Min)		最大流量 (uL/Min)	
				LSP11-1AP LSP11-2AP	LSP11-1A LSP12-1B LSP12-2B	LSP11-1AP LSP11-2AP	LSP11-1A LSP12-1B LSP12-2B (LSP12-XB 最大支持到 10mL注射器)
SGE	50	60.010	1.030	0.068	0.347	29.523	149.975
SGE	25	60.060	0.728	0.034	0.173	14.749	74.925
SGE	100	59.980	1.457	0.137	0.695	59.075	300.100
SGE	250	60.020	2.303	0.342	1.736	147.589	749.750
SGE	500	60.010	3.257	0.683	3.472	295.226	1499.750
SGE	1000	60.020	4.606	1.367	6.942	590.354	2999.000
SGE	2500	59.990	7.284	3.418	17.364	1476.624	7501.250
SGE	5000	60.000	10.301	6.835	34.722	2952.756	15000.000
SGE	10000	60.000	14.567	13.670	69.444	5905.512	30000.000
SGE	25000	60.170	23.000	34.079	173.121	14722.067	74788.100
SGE	50000	84.180	27.500	48.718	247.486	21046.015	106913.756
Terumo	1000	56.910	4.730	1.441	7.322	622.616	3162.889
Terumo	3000	47.160	9.000	5.218	26.506	2254.012	11450.382
Terumo	5000	37.440	13.040	10.954	55.645	4731.981	24038.462
Terumo	10000	51.070	15.790	16.061	81.587	6938.138	35245.741
Terumo	20000	62.530	20.180	26.234	133.269	11333.143	57572.365
Terumo	30000	70.000	23.360	35.152	178.571	15185.602	77142.857
Terumo	60000	88.080	29.450	55.873	283.833	24136.969	122615.804
Unimertrics	10	60.170	0.460	0.014	0.069	5.889	29.915
Unimertrics	25	59.730	0.730	0.034	0.174	14.831	75.339
Unimertrics	50	60.010	1.030	0.068	0.347	29.523	149.975
Unimertrics	100	59.730	1.460	0.137	0.698	59.322	301.356
Unimertrics	250	60.170	2.300	0.341	1.731	147.221	747.881
Unimertrics	500	59.900	3.260	0.685	3.478	295.769	1502.504
Unimertrics	1000	59.910	4.610	1.369	6.955	591.438	3004.507
XinHuaYiLiao	1000	57.150	4.720	1.435	7.291	620.001	3149.606
XinHuaYiLiao	2000	27.040	9.704	6.067	30.819	2620.789	13313.609
XinHuaYiLiao	5000	37.100	13.099	11.054	56.155	4775.346	24258.760
XinHuaYiLiao	10000	46.210	16.599	17.750	90.168	7667.836	38952.608
XinHuaYiLiao	20000	70.540	19.000	23.255	118.136	10046.235	51034.874
XinHuaYiLiao	30000	72.210	22.999	34.076	173.106	14720.844	74781.886
XinHuaYiLiao	60000	89.970	29.139	54.699	277.870	23629.924	120040.013