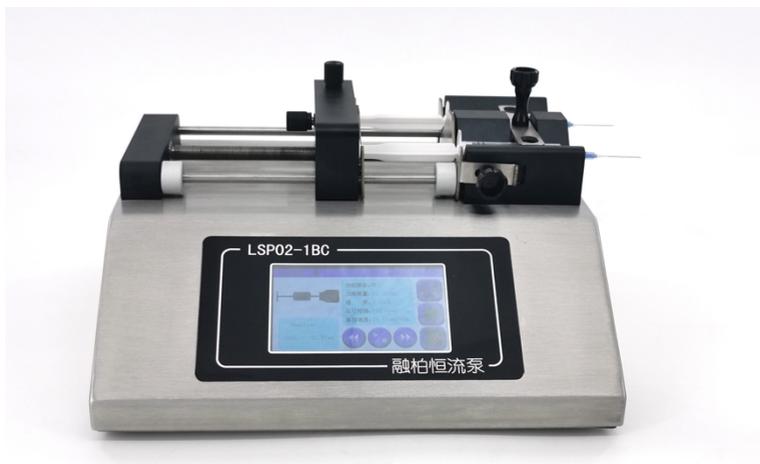




LSP 系列注射泵

用户手册



保定融柏恒流泵制造有限公司

Baoding Rongbai Precision Pump Manufacturing Co., Ltd

目录

规格表	3
安全概要	4
简介（一般描述）	5
特点	5
操作说明	7
电源开关	7
注射器的安装	7
菜单说明	11
RS485 设置	23
外控接口说明	24
维护与保养	24
标准注射器内径	25

规格表

型号	LSP01-1BC	
注射器类型	10 ul to 140 ml	
保险	5 x 20 mm, 250 V~, Fast, 1A	
驱动装置	微处理器控制 16 细分步进电机, 驱动与同步带连接的丝杠	
每微步推进距离(1/16 step)	0.156 micron	
每微步注射液量(1/16 step)	0.0919μl (60ml BD syringe)	
最大步速	867 steps/sec	
最小步速	1step/30 secs	
线速度范围	Min: 5um/min Max: 13 cm/min	
流量范围	0.831 nl/min to 150.5 ml/min (60 ml syringe)	
线性推力	40 lb (18kg)	
外形尺寸	280x210x140 (mm)	280x250x140 (mm)
重量	3.9kg	4.5Kg
温度	5° C - 40° C (41° F - 104° F)	
湿度	20% - 80% RH	
运行模式	灌注、抽取、先灌注后抽取、先抽取后灌注、连续	

安全概要

请仔细阅读下列安全注意事项，确保正确使用注射泵。为避免潜在的危害和防止损坏产品，请按照本操作手册的指导使用产品。如果不按厂家的说明使用产品，产品本身提供的保护有可能被削弱。

避免冒险和伤害：

使用适合的电源

使用被认可的电源和电源线。

使用适合的电源线

仅使用和产品配套来的电源线，确保电源线是被使用国认可的。

接地

本产品通过电源线接地。为避免雷击，使用产品自带的被认可的电源线，确保接地可靠。

正确连接

确保所有连接是正确的和安全的。

避免触摸的电路

未经厂家同意，不得打开机壳，接触产品内部的任何电路。

怀疑有问题时不要使用产品

当怀疑有危险或产品不能操作时，请联系有资质的售后服务人员来解决它。

避免挤压危害

推块和端块之间存在挤压危险。泵运行时不要把手指放到推块和端块之间。

注意：

此泵不能用于人类的临床实验，只能用于科学研究

简介（一般描述）

采用 4.3 寸彩色液晶触摸屏，操作简单，界面直观明了。

当所有工作参数设定完毕，在工作界面触摸【启/停】按钮就可以开始工作了。若要进行参数的设置、修改或查看，需要装置处于暂停模式，就可以进入各个参数界面进行设置。首先在设备配置界面对注射器的规格型号进行设置，可以从厂商中进行对应注射器的勾选，当所使用注射器厂商中不包含时可以通过自定义设置注射器的内径以及行程，并对自定义进行勾选；当选好注射器后退回到主界面，在参数设置界面选取工作模式，在对应模式界面设置好相应的液量、流量等参数，再返回到主界面，如果装置不是出于外控状态就可以通过触摸【启/停】按钮操作运行。

特点

1) 注射器的确定

在厂商中查找

在注射器设置中包含了一个标准的注射器列表。一旦选定了列表中的注射器，这个注射器的内径值将会自动地输入到程序中。

内径输入

如果使用的注射器程序列表中没有，可以通过测量直接输入注射器的内径值以及行程。可以存储四组用户自定义的注射器内径值和行程，设定完后对选取的自定义进行勾选。

2) 灌注和抽取流量

灌注流量和抽取流量可以设置为不同的值，当工作模式选定后，将显示只与选定模式相关的参量。

3) 液量

灌注和抽取的目标液量可以分别设置，当达到目标值时注射泵自动停止动作。工作界面显示分配液量、线速度和工作进度。

4) 操作模式

灌注

当分配液量和流量都被设置时，达到目标液量后自动停止，如果只设定了一个值，操作启停键不起作用；

抽取

当抽取液量和流量都被设置时，达到目标液量后自动停止，如果只设定了一个值，操作启停键不起作用；

先灌注后抽取

灌注过程结束后经过一定的暂停时间自动开始抽取过程。灌注和抽取过程的液量和流量是分别可设的。灌注和抽取过程之间的暂停时间也是可以设置的。

先抽取后灌注

抽取过程结束后经过一定的暂停时间自动开始灌注过程。抽取和灌注过程的液量和流量是分别可设的。抽取和灌注过程之间的暂停时间也是可以设置的。

连续工作

不停的重复先灌注后抽取的工作模式。灌注和抽取的液量设置相同。灌注时的流量及灌注后的暂停时间可以与抽取时的流量及抽取后的暂停时间设置不同。

注意： 对于不同的工作模式工作界面显示不同的参数。为了方便起见只显示与当前设置模式相关联的参数。例如在先抽取后灌注的模式下，工作界面显示抽取参数，只有在抽取过程结束后，才显示灌注参数。在灌注模式下只显示灌注的参数。

5) RS485 接口

采用 485 通讯总线可与上位机相连

6) 外控接口

外控接口具备输入输出控制功能，例如方向指示、运行指示、脚踏开关或定时器启停控制以及与阀或继电器配合使用。

7) 堵车检测

通过光学编码器检测电机以确保注射泵的动作正常。当阻力过大或人为干扰导致灌注或抽取动作受阻时，泵将自动停止运行并显示堵车信息。通过触摸“返回”可以将堵车信息清除。

8) 非易失性存储

所有参数被存储在单片机的 FLASH 中，以便于用户使用。

9) 选择液量和流量单位

液量单位 (μl or ml)、流量单位 ($\mu\text{l}/\text{ml}$ per min/hr) 能够改变。

10) 暂停时间设置

可以设置换向时的暂停时间。

11) 校准

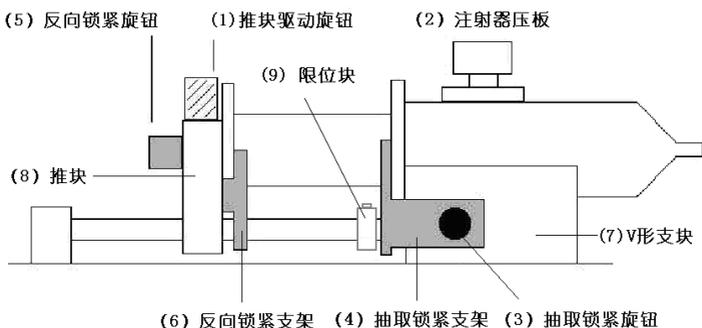
通过校准程序可以得到更加精确的液量

操作说明

电源开关

电源开关安装在注射泵后面的右侧。

注射器的安装



为了简化注射器的安装，即可以通过旋转【推块驱动旋钮】将推块从丝杠上脱开，并且沿两侧导杆手动移至其它位置；也可以使用【快进】或【快退】按钮移动推块。闭合时旋转【推块驱动旋钮】将推块从丝杠上脱开，脱开时旋转【推块驱动旋钮】推块与丝杠啮合。

1、提起并旋转【注射器压板】，将注射器的针筒放在注射器【V形支块】的槽中；调整注射器至一个合适位置，旋转【注射器压板】将注射器压牢。

2、松开推块装置，滑动推块使其紧靠注射器活塞推柄。旋转【反向锁紧旋钮】将活塞推柄放入【反向锁紧支架】与【推块】之间，旋转【反向锁紧旋钮】将活塞推柄加紧。旋转【推块驱动旋钮】使【推块】与丝杠啮合。

3、对于抽取或是重复操作，注射器必须可靠的装卡在【V形支块】上。

4、松开【抽取锁紧旋钮】将注射器针筒的凸缘卡在抽取锁紧支架内并旋紧【抽取锁紧旋钮】。

5、这样的机械装置可以适应多种类型的注射器。

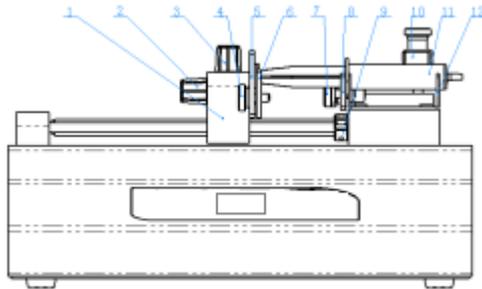
6、对于有些玻璃注射器其活塞推柄的头部有一个圆角使得【反向锁紧支架】不能很好的将其加紧；灌注时注射器推柄经常缩到【反向锁紧支架】上方。同样的在灌注模式下注射器针筒法兰的圆角也会导致注射器针筒跑出【注射器 V 形支块】。为了得到一个更加平的面使装卡更加可靠，可以在针筒上放置一个“O”形圈或一个金属圈。

7、在中间滑块和 V 形支座之间有一个环状【限位块】（上图(9)所示），其目的是为了防止由于中间滑块的推力过大而对注射器造成损坏。

【限位块】可以在光杠上自由移动，当用户确定好位置后将【限位块】上的螺丝拧紧即可。

注射泵安装使用说明

注射泵的组成：



1. 推块
2. 反向锁紧旋钮
3. 推块驱动旋钮
4. 反向锁紧支架旋钮
5. 推板
6. 反向锁紧支架
7. 抽取锁紧旋钮
8. 抽取锁紧支架
9. 限位块
10. 注射器压板
11. 注射器
12. 10 通道 V 型支架

●注射器的安装:

1、旋转【推块驱动旋钮】，将【推块】与丝杆脱开，并沿两侧导杆手动移至合适位置；然后旋转【推块驱动旋钮】，使推块与丝杆啮合。

（也可以使用【快进】或【快退】按钮移动推块）

2、旋转两侧【反向锁紧支架旋钮】和【反向锁紧旋钮】，使【反向锁紧支架】与【推板】之间有一定间隙；旋转两侧【抽取锁紧旋钮】，使【抽取锁紧支架】与【10通道V型支架】之间有一定间隙。

3、提起并旋转【注射器压板】，将【注射器压板】搭在【推板】上。将【注射器】放在【10通道V型支架】的槽中，调整注射器到合适位置，提起并旋转【注射器压板】，将【注射器】压牢。

4、均匀旋转两侧【抽取锁紧旋钮】，压紧注射器针筒凸缘，旋转【反向锁紧旋钮】，移动【反向锁紧支架并夹紧，均匀旋紧两支【反向锁紧支架旋钮】，将注射器活塞推柄加紧。

5、在中间滑块和V形支座之间有一个环状【限位块】（上图9所示），其目的是为了防止由于中间滑块的推力过大而对注射器造成损坏。【限位块】可以在光杠上自由移动，当用户确定好位置后将【限位块】上的螺丝拧紧即可。

●注意:

1、该注射泵为“抽取—灌注”型注射泵。

2、适合装卡 10ul—10ml 注射器（或进样器）。

3、只能同时装卡同一规格注射器（或进样器），最多可以装卡 10 支。

4、不推荐使用玻璃注射器，玻璃进样器除外。

5、注射器（或进样器）针筒凸缘厚度以及活塞推柄厚度的一致性，影响注射精度。

菜单说明

(1) 开机界面如图 1，进入到语言选择界面，此时用户通过按钮选择不同的显示语言。



图 1

(2) 若不选择将停留 2 秒钟后, 按上次断电选择的语言直接进入主工作界面（图 2~图 6）中的一种，进入的是哪个工作界面取决于上次断电前保存的工作方式。

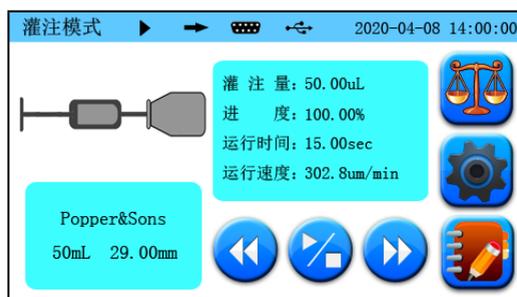


图 2

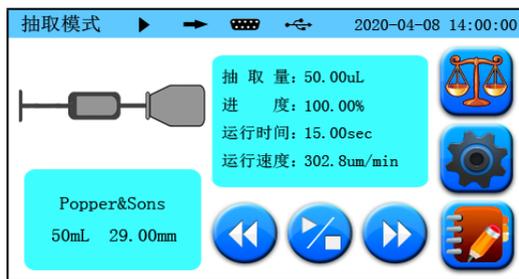


图 3

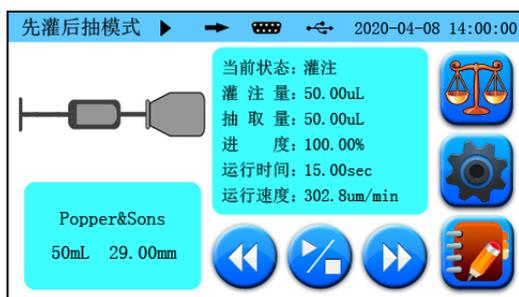


图 4

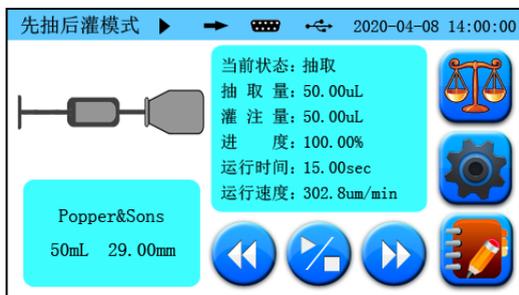


图 5

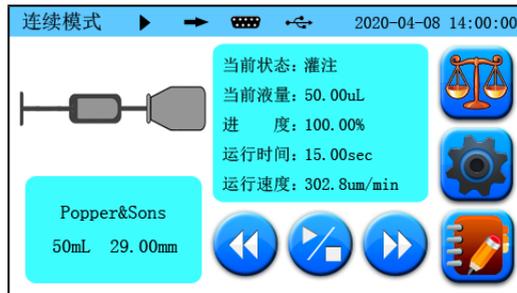


图 6

在主工作界面中，最顶上的状态栏显示当前运行状态指示如下：

(2.1) ■---运行，---▶ 停止；

(2.2) ←/→ 方向指示，当运行时闪烁；

 (2.3) 指示 485 通讯使能，开启时显示此图标，关闭不显示；

 (2.4) 指示外控模式是否打开，打开时显示此图标，关闭不显示；

在主工作界面中第一行显示目标液量，运行时液量由零逐渐增长直至目标液量过程完成。第二行显示工作进度。第 3 行显示运行时间，第四行显示当前运行的线速度。

(3) 在工作界面右侧有 3 个图标，从上到下依次为：



液量校准⁴



设备配置



参数设置

首先触摸“设备配置”图标，进入到如图 7:

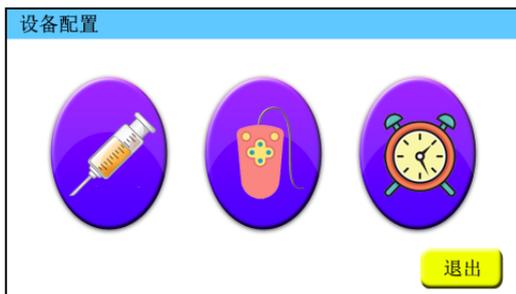


图 7

(4) 在此界面可以对“注射器类型”，“外控模式”，“时钟设置”，进行设置，通过触摸“注射器类型”进入到如图 8:

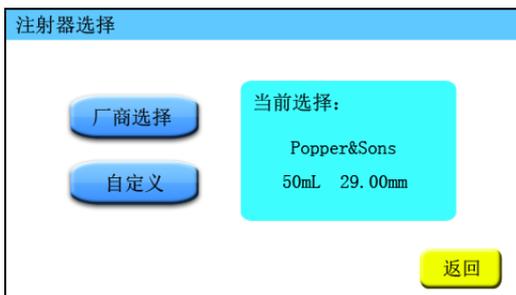


图 8

(5) 在此界面右侧当前选择显示的当前已经选定的注射器类型，左侧的“厂商选择”和“自定义”按钮可以选择对注射器进行选择 and 设置，当用户所用注射器为厂商选择中的某一种时可以在厂商选择中进行选择，如图 9 和图 10:

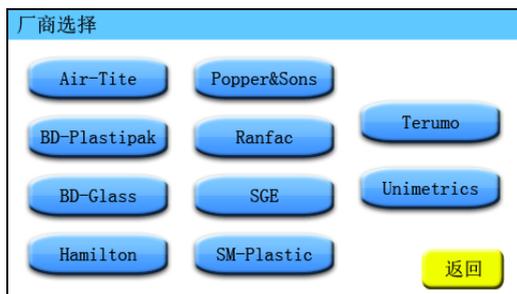


图 9



图 10

(6) 当注射器的型号在厂商中没有时，可以选择通过触摸“自定义”按钮进入到如图 11：



图 11

在此界面可以对注射器的内径和行程进行设置（注意：内径必须大于 0 并且小于 50mm；行程必须大于 0 小于 120mm），设置完后对自定义进行勾选。

（7）在设备配置界面可以通过触摸“时钟”按钮，可以对装置的实时显示时间进行设置：



图 12

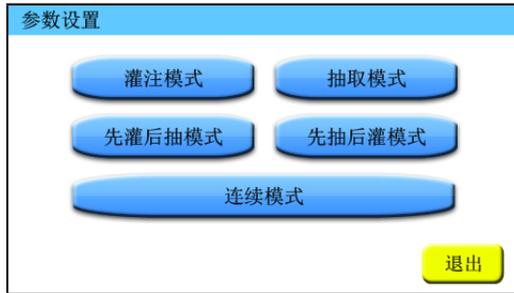


图 13

在此界面可以根据实际需要选取 5 种工作模式中的 1 种进行设置，5 种工作模式如图 14~18：



图 14

在图 14 灌注模式界面：依据底下参考值中的最大最小液量和流量对而且进行设置，当二者设置超出范围时，会弹出提示界面，要求再次设置，当二者设置均满足要求时，软件会根据二者的输入值计算出需要的运行时间以及相应的运行速度。

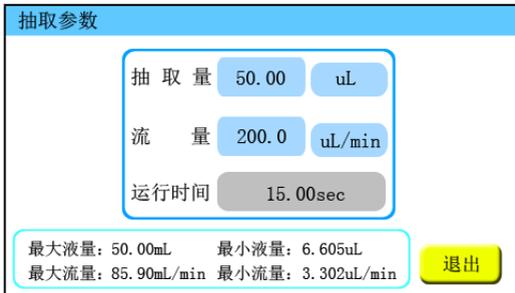


图 15

图 15 为抽取参数界面，此界面操作设置方法同图 14。

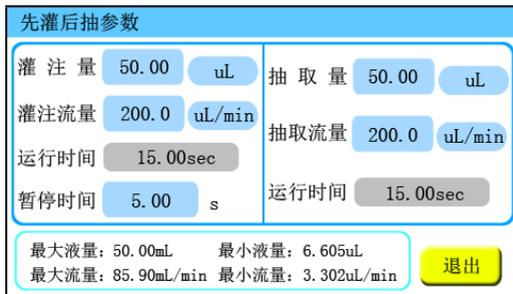


图 16

图 16 为先灌注后抽取界面设置，在此界面同样参照参考值进行设置，与前 2 两种方式不同的是，需要设置灌注和抽取之间的暂停时间。

先抽后灌参数					
抽取量	50.00	uL	灌注量	50.00	uL
抽取流量	200.0	uL/min	灌注流量	200.0	uL/min
运行时间	15.00	sec	运行时间	15.00	sec
暂停时间	5.00	s			
最大液量：50.00mL		最小液量：6.605uL			
最大流量：85.90mL/min		最小流量：3.302uL/min		退出	

图 17

图 17 为先抽取后灌注界面，在此界面同样参照参考值进行设置，需要设置抽取和灌注之间的暂停时间。

连续参数					
液量		50.00	uL		
灌注流量	200.0	uL/min	抽取流量	200.0	uL/min
运行时间	15.00	sec	运行时间	15.00	sec
暂停时间	5.00	s	暂停时间	5.00	s
最大液量：50.00mL		最小液量：6.605uL			
最大流量：85.90mL/min		最小流量：3.302uL/min		退出	

图 18

图 18 为连续模式，在此模式下灌注量和抽取量为同一个值所以统称为液量，其中还包括 2 个暂停时间，灌注到抽取的暂停时间以及抽取到灌注的抽取时间。

(10) 对于以上的工作模式进行设置后，退出时如果对参数进行了修改会提示是否保存设置如图 19:



图 19

选择“是”保存，“否”不保存，然后返回到主界面退出返回到主工作界面，主工作界面依据刚选取的工作模式不同调用相应界面。

(11) 在主界面可以选择“流量校准”按钮进入到如图 20:



图 20

此界面流量值调用的是在工作模式中设置的流量值，其中先灌注后抽取，取得灌注流量，先抽取后灌注取得抽取流量，连续模式下取得灌注流量，在此界面可以对运行时间进行设置，时间设定范围 1~9000s,

根据流量和时间软件计算出一个理论液量显示在对应位置，然后启动运行，当运行停止后，把实际液量输入到对应液量出，软件底层就会计算出一个矫正值，通过校准流量可以得到更加准确的分配液量。

（12）在流量校准界面触摸“退出”返回到主工作界面，此时如果不是在外控模式下，可以通过触摸“启/停”按钮触摸启动运行。

注意：不同模式下主工作界面显示不同。

灌注

泵以设定流量开始灌注直至达到目标液量自动停止，在分配的过程中触摸“启/停”按钮，电机停止运转并弹出如图 21：



图 21

选择【继续】项继续进行工作过程，选择【停止】则终止此次工作过程。

抽取

泵以设定流量开始灌注直至达到目标液量自动停止。在分配的过程中触摸“启/停”按钮，也会弹出如图 21，选择【继续】项继续进行工作过程，选择【停止】则终止此次工作过程。

先灌注后抽取

泵首先灌注当达到目标体积后停止运转，经过暂停时间后开始抽取。在灌注和抽取两个过程中可以分别设置不同的液量和流量。在分配的过程中触摸“启/停”按钮，也会弹出如图 21，选择【继续】项继续进行工作过程，选择【停止】则终止此次工作过程。

先抽取后灌注

泵首先抽取当达到目标体积后停止运转，经过暂停时间后开始灌注。在灌注和抽取两个过程中可以分别设置不同的液量和流量。在分配的过程中触摸“启/停”按钮，也会弹出如图 21，选择【继续】项继续进行工作过程，选择【停止】则终止此次工作过程。

连续

周期往复执行先灌注后抽取的过程。灌注和抽取过程的液量需设置成一致。当与阀配合使用时可完成连续的操作。

在主界面中，在停止状态时，按下此快退按钮  以最大速度开始抽取，松开此按钮动作结束。快速时其它按钮无效。此按钮用于注射器的装载、清洗以及保护状态的解除。在停止状态时，按下快进按钮  以最大速度开始灌注，松开此键动作结束。快速时其它按钮无效。此键用于注射器的装载、清洗以及保护状态的解除。

清除保护状态

运行过程中，识别到堵车时，电机停止运转以防止其它危险的发生，并弹出如图 22：



如图 22

按【返回】按钮可以清除堵车显示。

使用【快进】键或【快退】键不仅简单的解决堵车，同时还减少了脱开半母与丝杠啮合时对凸轮机构造成的潜在伤害。

外部控制功能

外控包括外部启停控制，并且能够通过菜单开启或关闭外控功能。

在“设备配置界面”触摸“外控设置”按钮进入到如图 23：



图 23

在如图 23 中，外控选择处有三种选择模式：关闭，电平和脉冲。

关闭：关闭外控功能，此时外控输入无效。

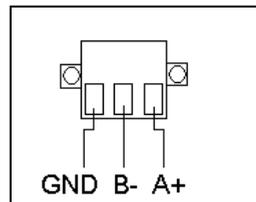
电平：TTL 输入信号控制泵启停状态。

脉冲：下降沿触发信号控制泵启停状态。

RS485 设置

RS485 的联机端子位于泵的后面如图所示。

一台计算机最多可以控制 30 台泵，当泵与上位机进行通讯时必须知道每台泵的地址，

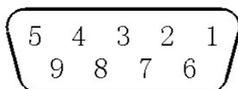


所以对于连接在一起的多台泵而言这个地址应该是唯一的。当通过 RS485 控制时，泵仍然能够响应键盘。通过 RS485 设置的参数同键盘设置的参数一样将被存储在 EEPROM 中。当 RS485 通讯使能时将显示地址及通讯速率设置参数。 通讯地址 1-30 可选，出厂默认值为 1。通讯速率有 1200 波特率、2400 波特率、9600 波特率三种，出厂默认 2400 波特率。

通讯格式：1 个起始位，8 个数据位，1 个偶校验位，1 个停止位；详细的通讯指令请参阅<LSP 通讯指令>。

在图 23 中，首先将通讯选择设为 ON， 然后对设备地址以及通讯波特率进行设置。

外控接口说明



管脚说明

3 : 外控公共端

8 : 外控脉冲输入启停控制端（下降沿触发），例如：脚踏开关等。

4 : 外控电平输入启停控制端，状态由高变低开始运转并且在运转时保持低电平，变为高电平时停止运行。例如：脚踏开关、定时器等。

2 : 方向输出，OC 门输出，抽取是节点闭合，灌注时节点断开，（运行停止时此节点也断开）。

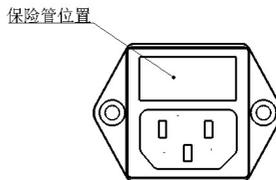
7 : 运行指示，OC 门输出，运行时节点闭合。

9 : 空

保险管

保险管安装在泵后部的电源模块中，更换保险管时应先将电源线取下。保险管规格

5 x 20 mm, 250V~ Fast blow, 1 A



维护与保养

只有移动的机械的部分是需要维护的，它需要保持清洁及可润滑的。并且有时可以在丝杠和光杠上涂一些润滑油。不可使用任何有机性的溶剂来清洁泵，只能使用中性的清洁剂来擦拭键盘。

标准注射器内径

(1)	"Air-Tite "All Plastic		(6)	Ranfac	
	1 cc	4.70 mm		2 cc	9.12 mm
	2.5	9.70		5	12.34
	5.0	12.48		10	14.55
	10	15.89		20	19.86
	20	20.00		30	23.20
	30	22.50		50	27.60
	50	28.90	(7)	Scientific Glass Engineering	
(2)	Becton Dickinson			SGE	
	Interim, WW design, Plastipak			25 µl	0.73 mm
	1 cc	4.70 mm		50	1.03
	3	8.59		100	1.46
	5	11.99		250	2.30
	10	14.48		500	3.26
	20	19.05		1 ml	4.61 mm
	30	21.59		2.5	7.28
	60	26.60		5	10.30
(3)	Becton Dickson			10	14.57
	Glass - all types		(8)	Sherwood - Monojet Plastic	
	0.5 cc	4.64 mm		1 cc	4.65 mm
	1	4.64		3	8.94
	2.5	8.66		6	12.70
	5	11.86		12	15.90
	10	14.34		20	20.40
	20	19.13		35	23.80
	30	22.70		50	26.60
	60	28.60	(9)	Terumo	

(4)	Hamilton		1 cc	4.73 mm	
	1000-Series Gastight		3	9.00	
	10 µl	0.46 mm	5	13.04	
	25	0.73	10	15.79	
	50	1.03	20	20.18	
	100	1.46	30	23.36	
	250	2.30	60	29.45	
	500	3.26	(10)	Unimetrics	
	1 ml	4.61 mm		Series 9000	
	2.5	7.28		10 µl	0.46 mm
5	10.30	25		0.73	
10	14.57	50		1.03	
25	23.03	100		1.46	
50	32.57	250		2.30	
(5)	Popper & Sons, Inc.			500	3.26
	Perfektum glass			1000	4.61
	0.25	3.45 mm			
	0.5	3.45			
	1	4.50			
	2	8.92			
	3	8.99			
	5	11.70			
	10	14.70			
	20	19.58			
	30	22.70			
	50	29.00			



公司名称：保定融柏恒流泵制造有限公司

公司地址：保定市高开区电谷科技中心

咨询电话：4006860117

售后服务：0312-5893777

邮 箱：rongbaipump@outlook.com

邮 编：071025

网 址：www.rongbaipump.com