
 **重要信息:**

操作前请仔细阅读说明书。

 **警告:**

- 使用和产品配套的电源线
- 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
- 在使用注射器时由于推拉过度，可能会导致液体溢出，这时会对人体或设备产生伤害，请谨慎操作！
- 当液体溢出到执行机构上，应立即关闭电源待液体晾干再重新上电
- 设备出现故障时应及时与销售商或厂家联系，切勿自行打开机壳
- 请谨慎插拔控制器与执行单元之间的连线，切勿损坏插头
- 如果电源线或者插头有磨损或有其它损坏，请拔下电源插头
- 安装外控设备前，请将控制器电源关闭
- 本产品用在静电纺丝等高压静电环境下，给本产品供电时请注意：  
若高压静电通过电源串入本产品，会对产品有破坏作用，请隔离后再给本产品供电！
- 本公司可提供“注射泵隔离电源”产品。

 **注意:**

此泵不能用于人类的临床实验

## 目录

规格表	1
简介	2
概述	2
注射器安装	4
电源开关	4
LSP01-1A\2A注射器安装	4
LSP04-1A注射器安装	5
菜单说明	6
操作说明	7
按键功能	7
注射器内径设置	8
液量设置	9
流量设置	9
上电后运行选项设置	10
校准	10
运行时查询或修改参数	10
清除保护状态	10
外部控制功能	11
RS485设置	11
外控接口说明	12
保险丝	12
维护与保养	12
保修条款	12
标准注射器内径表	13
标准注射器流量参数表	14

规格表

注射泵类型	LSP01-1A	LSP01-2A	LSP04-1A
通道数量	1	1	4
适用注射器类型	10 $\mu$ L - 60mL	10 $\mu$ L - 60mL	10 $\mu$ L - 10mL
每微步距离	0.156 $\mu$ m (1/16step)	0.03125 $\mu$ m (1/16step)	0.156 $\mu$ m (1/16step)
每微步注射量	0.0867 $\mu$ L (60mL BD 注射器)	0.01734 $\mu$ L (60mL BD 注射器)	0.0257 $\mu$ L (10mL BD 注射器)
最大线速度	65 mm/min	13 mm/min	130 mm/min
最小线速度	5 $\mu$ m/min	1 $\mu$ m/min	5 $\mu$ m/min
流量范围	2.779 $\mu$ L/min - 36.12 mL/min (60mL Bd注射器)	0.556 $\mu$ L/min - 7.224 mL/min (60mL Bd注射器)	2.779 $\mu$ L/min - 72.24 mL/min (60mL Bd注射器)
外形尺寸	280×210×140 mm	280×210×140 mm	280×250×140 mm
重量	3.6 Kg	3.6 Kg	4.5 Kg
工作模式	单推		
线性推力	> 9kg		
最大步速	6933 (1/16step)/sec		
最小步速	16 (1/16 step) /30sec		
控制精度	当>30%满行程时，控制误差 $\leq \pm 0.5\%$		
设置方式	数码旋钮配合薄膜按键设置		
显示方式	128 × 64图形点阵型液晶显示		
电压范围	AC100 - 240V		
工作环境	温度5 $^{\circ}$ C-40 $^{\circ}$ C 相对湿度：20% - 80%		

## 简介

系统采用128 × 64 液晶显示参数及各种工作状态，配以全数字薄膜按键、旋转编码开关使得参数的选择与设置非常简便；人机界面十分友好。可同时装卡规定范围内不同规格的注射器（进样器）。适合高精度、小流量的液体传输。

## 概述

可以从列表中选取注射器或直接输入注射器的内径。当选好注射器后就可以输入分配液量及分配时的流量了。当所有工作参数设定完毕，返回到工作界面按启停键即可。

## ❖ 注射器的确定

## • 在列表中查找

在参数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，可以通过测量并直接输入注射器的内径值。可以存储四组用户自定义的注射器内径值。

## ❖ 灌注流量

必须设置灌注流量值，在运行的过程中可以更改。

## ❖ 液量

可以设置灌注的目标液量，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。在工作过程中目标液量可以查看或更改。当分配液量和流量都被设置时，达到目标液量后自动停止。当分配液量设置为0时，只有手动或堵车才能使泵停止。

## ❖ RS485 接口

采用485通讯总线可与上位机相连

## ❖ 外控接口

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

## ❖ 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“堵车”。通过【返回】键或【快进】键/【快退】键可以将堵车信息清除。

❖ 电源中断

当电源中断被恢复后，可选择继续工作还是停止。但当分配液量被设定，则恢复上电后停止工作。

❖ 非易失性存储

所有参数被存储在EEPROM中，以便于用户使用

❖ 选择液量和流量单位

液量 位(μL, mL)、流量 位(μL/min, μL/hr, mL/min, mL/hr)能够改变

❖ 校准

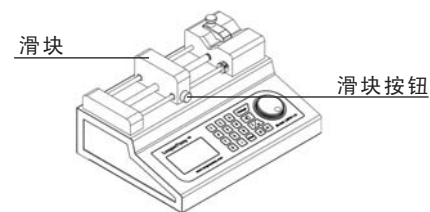
通过校准程序可以得到更加精确的液量

注射器安装

❖ 电源开关

电源开关安装在注射泵后面的右侧。

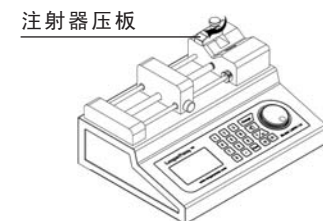
❖ LSP01-1A\2A 注射器安装



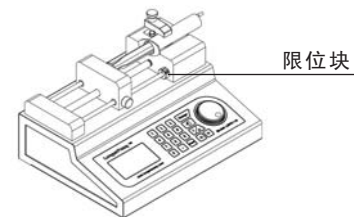
1 ① 按下【滑块按钮】将【滑块】从丝杠上脱开，并手动移至其它位置。

② 使用【快进】、【快退】键移动滑块。

自由状态为【滑块按钮】弹开，【滑块】与丝杠啮合。



2 提起并旋转【注射器压板】，放入注射器，调整注射器至合适位置，旋转【注射器压板】压住注射器。

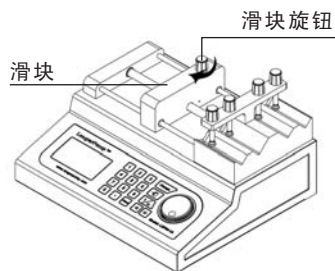


3 按下【滑块按钮】，滑动【滑块】使其紧靠注射器活塞推柄。松开【滑块按钮】使【滑块】与丝杠啮合。使用【快进】键或【快退】键移动【滑块】保证其与丝杠啮合良好。

💡 注意：

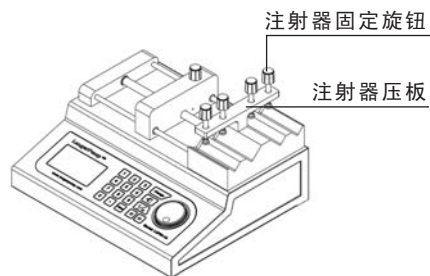
- 当手动移动【滑块】后，松开【滑块按钮】，会出现【滑块按钮】与丝杠啮合不好的情况，此时来回搬动【滑块】或用【快进】、【快退】移动使【滑块按钮】完全弹出，使【滑块】与丝杠啮合良好。
- 【限位块】是为了防止滑块超行程对注射器造成的损坏。它可以在光杠上自由移动，当用户确定好位置后将【限位块】上的螺丝拧紧即可。
- 有些玻璃注射器的圆角结构会导致注射器脱出。为了使装卡更加可靠，可以在针筒上放置一个“O”形圈或一个金属圈。

❖ LSP04-1A 注射器安装

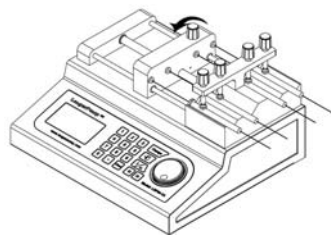


1 ① 旋转【滑块旋钮】将【滑块】从丝杠上脱开，并手动移至其它位置。

② 使用【快进】、【快退】键移动滑块。



2 旋松4个【注射器固定旋钮】，放入注射器，调整注射器至合适位置，旋转固定旋钮压住注射器。



3 按照箭头所示方向旋转【滑块旋钮】，滑块与丝杠啮合，即进入工作状态。

💡 注意:

- 该注射泵为“灌注”型注射泵  
适合装卡10ul-10ml注射器（或进样器）  
不推荐使用玻璃注射器，玻璃进样器除外
- 【限位块】是为了防止滑块超行程对注射器造成的损坏。它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。

菜单说明

- 开机首先显示初始化菜（Interface 1），然后是语言选择界面（Interface 2），此时通过旋钮用户可以选择不同的显示语言（Interface 3）。选定的语言处将反白显示；若不选择则上次所选语言处反白显示，并停留几秒钟后直接进入工作界面。
- 在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。第三行显示当前运行的线速度。第四行显示泵的运行状态：■ 停止指示; ► 运行指示; EXT 外控使能指示; ←/→ 方向指示，当运行时闪烁; 485 通讯使能指示。
- 工作界面和参数设置界面是靠【Change】键切换的。根据所选模式的不同，显示参数也不完全相同；有多个设置项可供修改，见菜 Interface 5- Interface 7。按【确认】键出现高亮光条，选择所需参数，再次按下【确认】键即可更改参数

LSP01-1A Syringe Pump Interface 1	语言 (language) 简体中文 English Interface 2	语言 (language) 简体中文 English Interface 3	灌注量: xx.xx ml 进度: x.x % 速度: xxx.x mm/m ■ Ext ► 485 Interface 4
注射器: 50cc 外控: 电平 上电运行: 开启 流量校准 Interface 5	灌注量: xx.xx ml ↑ 流量: xx.xx ml/m 时间: xxx.x min ↓ Interface 6	RS485: 使能 ↑ 通讯地址: 1 波特率: 2400 Interface 7	
保存改变吗? 是 否 取消 Interface 8	工作被中断! 继续 停止 Interface 9		

操作说明



❖ 按键功能

全数字薄膜按键与旋转编码开关相配合完成参数的选择与设置。

旋转编码开关简称**RES**，旋转【**RES**】进行菜单项的选择，按下【**RES**】确认选择完成设置。

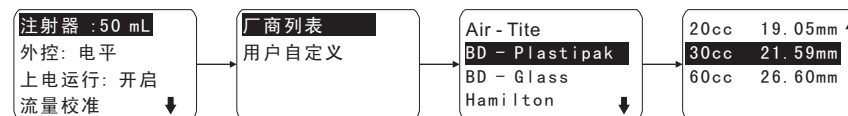
- **0-9,.** 用于数字及小数点的输入。
- **Clear** 用于数值参数输入时，清除最后输入的一个数值。
- **Change** 工作界面与参数设置界面之间切换的功能键。
- **返回键** 取消当前操作，返回到上一级设置界面。堵车后可以用此键取消堵车报警显示提示信息。
- **启动/暂停键** 启动或暂停一个过程。运行过程中按下此键弹出中断信息界面（**interface 9**）。旋转【**RES**】键选择继续工作还是结束工作，按下【**RES**】执行。
- **快退键** 在停止状态时，按下此键滑块以最大速度开始抽取，松开此键动作结束。快速时其它按键无效。此键用于注射器的装载、清洗以及保护状态的解除。
- **快进键** 在停止状态时，按下此键以滑块最大速度开始灌注，松开此键动作结束。快速时其它按键无效。此键用于注射器的装载、清洗以及保护状态的解除。

❖ 注射器内径设置

注射泵必须将所使用的注射器的内径值准确的输入，才能得到精确的分配液量。当内径值输入后被存储在**EEPROM**中，以便下次使用时调用，而不必重复输入。

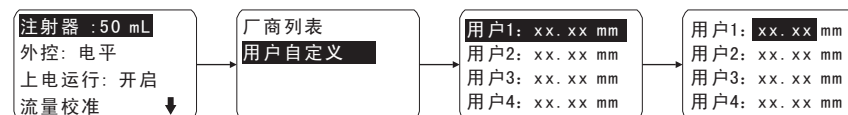
- 从厂商列表中选择不同的注射器

在工作界面，按下【**change**】键进入参数设置界面，按下【**RES**】键，反白条停留在第一行；再次按下【**RES**】键则进入下一菜单，其中有厂商列表和用户自定义两个选项可供选择；旋转【**RES**】选择【**厂商列表**】项，按下【**RES**】键进入厂商列表菜单；旋转【**RES**】选择所使用注射器的制造商（例如：**BD-Plastipak**）后，按【**RES**】进入注射器规格选择菜单；旋转【**RES**】选择所使用注射器的规格（例如：**60cc**）后，按【**RES**】弹出是否保存对话框（**Interface 9**）；选择【**是**】保存此次设置并返回到上级菜单，选择【**否**】取消此次设置也返回到上级菜单，选择【**取消**】返回注射器规格选择菜单。

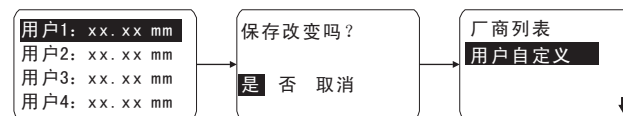


- 用户自定义注射器

如果列表中没有所使用的注射器，那么可以测量并直接输入注射器内径值。首先进入注射器选择界面，旋转【**RES**】选择【**User Define**】项，按下【**RES**】键进入自定义注射器菜单；控制器有四个空白位置可供用户输入内径值并选择。按下【**RES**】键反白条缩至数值位置，使用数字键盘直接输入相应的数值，输入完成后按确认键保存数值，反白条扩至整行。输入范围0.01-50.00



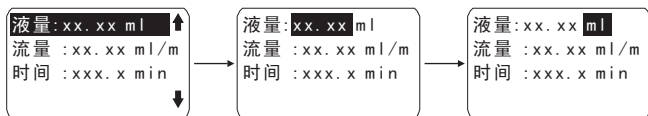
四个位置均可以预设自定义的内径值，输入完毕后若选择**1#**则旋转【**RES**】使反白光条停留在第一行位置上；按【**返回键**】弹出是否保存的对话框，选择【**是**】将**1#**注射器的内径值设为当前的内径值并返回到上一级菜单，选择【**否**】取消当前选择返回到上一级菜单，选择【**取消**】重新回到原先界面进行其它用户自定义内径值的选择。



💡 注意: 如果重新选择了注射器或改变自定义注射器内径值那么运行参数（液量、流量）将被清零，用户需要重新输入数值方可运行。

❖ 液量设置

旋转【RES】键使高亮条停留在液量上，按下【RES】键使高亮条缩至数值处，此时用数字及小数点按键可以直接将液量数值输入。数值输入完成再按【RES】键，高亮条移至液量位处，旋转【RES】键选择不同的液量位ul或ml。高亮显示的参数是可以被修改的。

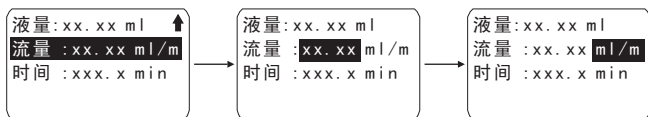


💡 注意:当液量设置为0时

- 将液量设置为0，工作界面将只显示所设的流量，并且在运行后只有手动或者堵车才能够将其停止。

❖ 流量设置

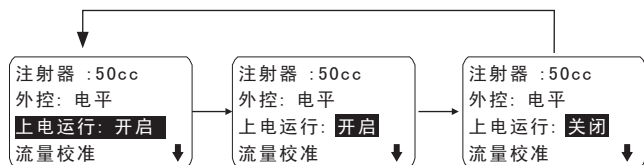
旋转【RES】键使高亮条停留在灌注流量上，按下【RES】键使高亮条缩至数值处，此时用数字及小数点按键可以直接将流量数值输入。数值输入完成再按【RES】键，高亮条移至流量位处，旋转【RES】键选择不同的流量位 ml/h、μl/m、ml/h、ml/m。



💡 注意:如果输入的流量超出了泵所能提供的最大流量时，将显示当前状态下所能达到的最大流量并且流量的数值出高亮反白，使用户能够重新输入数值。

❖ 上电后运行选项设置

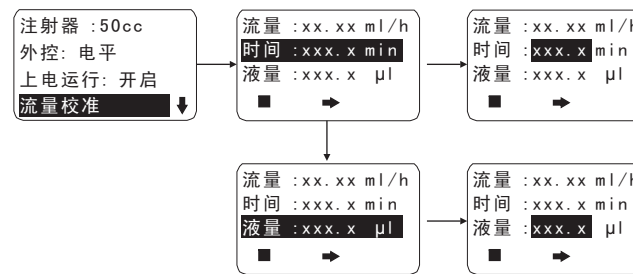
通过【上电运行】项可以设置在流量状态下运行中掉电重新上电后运行的状态是运行或停止。设置为【开启】在灌注模式下，当液量设置为0时；断电重新恢复上电后无需操作泵即按照断电前的状态继续运行，设置为【关闭】则重新上电后停止运行。



❖ 校准

通过校准流量可以得到更加准确的分配液量。

- 1) 旋转【RES】键使高亮条停留在【流量校准】项上，按【RES】键进入校准界面。
- 2) 测试【时间】项高亮，按【RES】数值反白，旋转【RES】可调整测试时间，调整范围0.5分钟-60分钟。
- 3) 旋转【RES】键使实测【液量】项处高亮，按【RES】键使数值处高亮，用数字键盘将实测液量输入，按【RES】键确认即可。
- 4) 校准后推进机构线速度被改变，分配的准确性精度得到提高。



❖ 运行时查询或修改参数

当泵运行时，按【Change】键切换到参数设置界面，旋转【RES】可以查询到所有设置参数。不作任何更改，按【Change】键返回到工作界面。若流量参数被更改则泵立刻以新的流量继续工作。若液量被更改则泵运行至新的目标液量后停止工作。若改变的目标液量小于当前已经分配的液量时泵立刻停止工作。若在灌注模式下，液量被设置成0时，无法在运行中更改液量。

❖ 清除保护状态

堵车时，电机停止运转以防止其它危险的发生。

按【返回】键可以清除堵车显示。

堵车时使用【快进】键或【快退】键可以移动推块。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

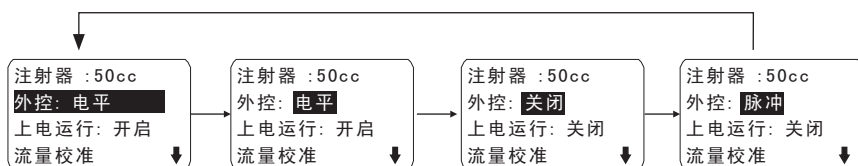
外控包括外部启停控制，并能通过菜单开启或关闭外控功能

- 1) 旋转【RES】键使高亮条停留在外控选项上。
- 2) 按下【RES】键使高亮条缩至参数上，旋转【RES】键选择所需参数。

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。

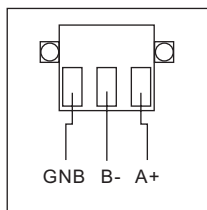
脉冲：下降沿触发信号控制泵启停状态。



❖ RS485 设置

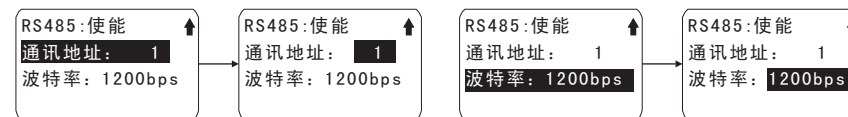
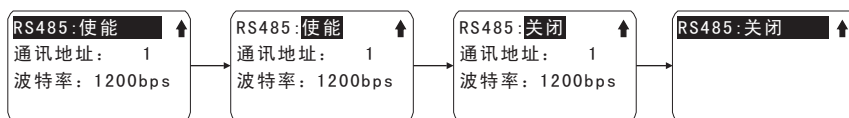
RS485的联机端子位于泵的后面如右图所示。

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，泵仍然能够响应按键。通过上位机设置的参数同本机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。

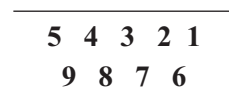


通讯格式：1个起始位，8个数据位，1个偶校验位，1个停止位；详细的通讯指令请参阅<LSP通讯指令>。

首先将RS485项设定为【使能】，此时出现通讯地址及波特率的设置项。旋转【RES】键使高亮条停止在【通讯地址】项上，按下【RES】键数值处反白，旋转【RES】键设置通讯地址，再次按下【RES】键确认并保存设置值。旋转【RES】键使高亮条停止在波特率设置项上，按下【RES】键数值处反白，旋转【RES】键进行波特率的选择，再次按下【RES】键确认并保存。



外控接口说明

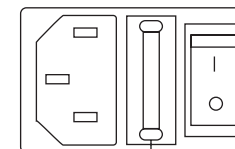


• 管脚说明

- 3 外控 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，灌注时节点断开，后退时节点闭合，（运行停止时此节点也断开）。
- 7 运行指示，OC门输出，运行时节点断开，停止时节点闭合。

保险丝

保险丝安装在泵后部的电源模块中，更换保险时应先将电源线取下。保险丝规格：5 x 20 mm, 250V~ Fast blow, 1 A



保险丝安装处

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按键。
- 产品保修一年，在保修期内如因用户操作不当或超范围使用，本公司不负责保修。在退回产品之前应与销售商或制造商联系，以便减少费用和避免延误时间。退回产品时应小心包装并请说明退回原因。

## 标准注射器内径表

(1)	<b>"Air-Tite "All Plastic</b>		(6)	<b>Ranfac</b>		
	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	
(2)	<b>Becton Dickinson</b>		(7)	<b>Scientific Glass Engineering</b>		
	Interim, WW design, Plastipak			SGE		
	1 cc	4.70 mm		25 µl	0.73 mm	
	3	8.59		50	1.03	
	5	11.99		100	1.46	
	10	14.48		250	2.30	
	20	19.05		500	3.26	
	30	21.59		1 ml	4.61 mm	
	60	26.60		2.5	7.28	
	(3)	<b>Becton Dickson</b>		(8)	<b>Sherwood - Monojet Plastic</b>	
Glass - all types		1 cc				
0.5 cc		4.64 mm	3		8.94	
1		4.64	6		12.70	
2.5		8.66	12		15.90	
5		11.86	20		20.40	
10		14.34	35		23.80	
20		19.13	50		26.60	
30		22.70	(9)		<b>Terumo</b>	
60		28.60			1 cc	4.73 mm
(4)	<b>Hamilton</b>		(10)	<b>Unimetrics</b>		
	1000-Series Gastight			Series 9000		
	10 µl	0.46 mm		10 µl	0.46 mm	
	25	0.73		25	0.73	
	50	1.03		50	1.03	
	100	1.46		100	1.46	
	250	2.30		250	2.30	
	500	3.26		500	3.26	
	1 ml	4.61 mm		1000	4.61	
	2.5	7.28				
5	10.30					
10	14.57					
25	23.03					
50	32.57					
(5)	<b>Popper &amp; Sons, Inc.</b>					
	Perfektum glass					
	0.25	3.45 mm				

## 标准注射器流量参数表:

注射器规格	直径	最小流量	最大流量
10 µL	0.46 mm	0.001 µL/hr	21.10 µL/min
25 µL	0.73 mm	0.003 µL/hr	53.15 µL/min
50 µL	1.03 mm	0.005 µL/hr	105.8 µL/min
100 µL	1.46 mm	0.009 µL/hr	212.6 µL/min
250 µL	2.3 mm	0.021 µL/hr	527.6 µL/min
500 µL	3.26 mm	0.042 µL/hr	1060 µL/min
1 mL	4.61 mm	0.083 µL/hr	2119 µL/min
2.5 mL	7.28 mm	0.207 µL/hr	5286 µL/min
3 mL	8.59 mm	0.288 µL/hr	7360 µL/min
5 mL	10.3 mm	0.414 µL/hr	634 mL/hr
10 mL	14.57 mm	0.828 µL/hr	1270 mL/hr
20 mL	19.05 mm	1.414 µL/hr	2171 mL/hr
30 mL	21.59 mm	1.817 µL/hr	2789 mL/hr
50 mL	28.9 mm	3.277 µL/hr	4998 mL/hr
60 mL	26.6 mm	2.757 µL/hr	4234 mL/hr

- 不同厂家的注射器会稍有不同的限制。  
备注：此流量表仅供参考。

 注意：本泵没有在FDA注册，不能在临床用于人体。



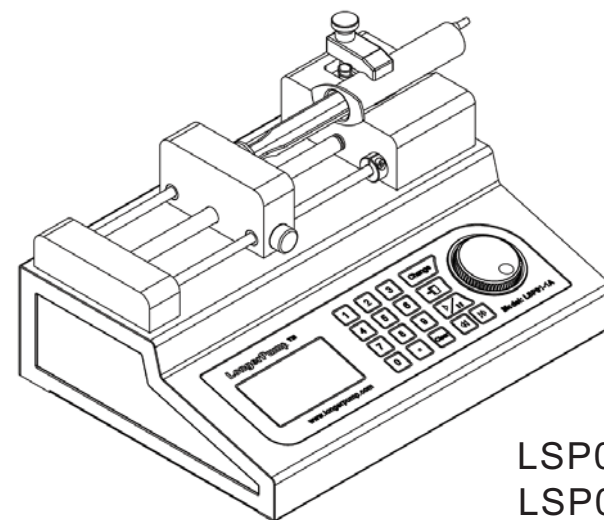


地址：保定高新区创业中心A座三楼  
邮编：071051  
销售电话：0312-3138553 3132333 3138011  
传真：0312-3168553  
www.longerpump.com  
E-mail: longer@longerpump.com

# Longer Syringe Pump Operating Manual



## 注射泵 使用说明书



LSP01-1A  
LSP01-2A  
LSP04-1A

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