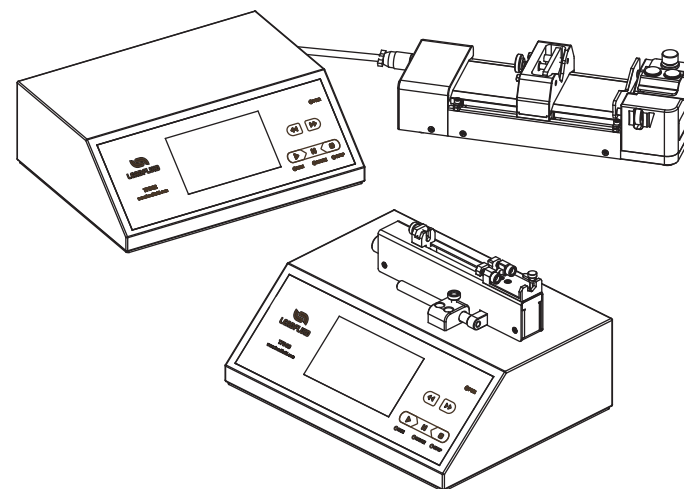




TFD系列实验室注射泵 产品说明书



雷弗流体（保定）智能设备制造有限公司
地址：保定市徐水区经济开发区阳光大街
装备制造东园1-11号
电话：400-618-0877
E-mail: master@leadfluid.com
网址: <http://www.leadfluid.com.cn>



安全须知



操作前务必仔细阅读说明书！

	此图标警示：手指不能触碰运动部件。
	此图标警示：小心。
	此图标警示：小心，表面高温。
	此图标警示：小心，触电危险。
	此图标警示：对此产品进行回收。
	此图标警示：必须穿戴个人防护设备(PPE)。

危险：

	请使用与机器铭牌上一致的电源，否则将损害设备！
	请勿自行拆装机壳和改造设备内部，否则会引起故障，甚至电击事故！
	关于产品的维修事宜请与经销商或直接与本公司联系。
	注射泵运行过程中，请不要靠近转动的丝杠部位，防止手指和衣物被卷入机械机构！
	安装注射器时，同时要调整限位块到合适的位置，防止意外将注射器损坏！由于注射器破损造成的损失，尤其包括有毒有害及贵重液体的泄漏，我司不负相关责任！

警告：

	安装和拆卸外部控制装置，请务必关闭电源，防止损害设备！
	请将设备的保护地与大地连接，否则会有触电的危险或电磁干扰！
	本产品不建议直接用于医疗。
	由于实际工作环境条件(包括温度，湿度，酸、碱、有机溶剂等腐蚀环境，粉尘环境，供电电压等)超出我司技术指标而造成的机器损坏，我司负责有偿保修，不在正常质保范围内。

目录

注射泵介绍 -----3

简介 -----3

应用范围 -----3

功能及特点 -----3

部件及接口 -----4

显示面板及操作按键 -----6

 按键操作 -----6

 显示图标说明 -----7

 触摸显示屏 -----8

 系统参数 ----- 17

外控接口说明 ----- 21

安装说明 ----- 22

 准备工作 ----- 22

 TFD02注射器安装 ----- 23

 TFD03注射器安装 ----- 24

 电源连接 ----- 25

操作说明 ----- 25

 首次开机 ----- 25

 操作向导 ----- 29

 多组数据的存储和调用 ----- 33

 流量校正 ----- 34

 外控模式 ----- 37

 脚踏开关 ----- 39

 通讯模式 ----- 40

故障及维修 ----- 42

 保修及售后 ----- 42

注射泵备件 ----- 42

日常维护 ----- 43

维护作业表 ----- 43

故障处理 ----- 44

外观尺寸 ----- 45

订货信息 ----- 46

可选配件表 ----- 47

产品命名规则 ----- 47

技术参数 ----- 48

 注射器的厂商和规格 ----- 50

 流量表 ----- 51

注射泵介绍

实验室注射泵是一种通过机械机构推动注射器传输液体的智能化机械装置，可应用于广泛的实验室及工业环境。工作时，步进电机带动丝杆将旋转运动变成直线运动，推动注射器的活塞进行注射输液，从而能够精确、均匀、持续地输送液体，实现高精度，平稳无脉动的液体传输。

简介

TFD02/03注射泵是单通道微量注射泵，通过若干管路连接，实现连续传输液体。它由泵体和控制器两部分组成，中间由带有快插接头的线缆连接。因为控制器与泵体分离，所以泵体可以放置在有一定危险的环境中工作，保护实验人员的安全。注射泵可以和其他仪器联合使用，其中TFD02注射泵体带有安装孔位，方便安装在其他设备上。泵体为全金属结构，高精度，高稳定性。控制器配备高分辨彩色触摸屏液晶，方便快捷设置参数，多个指示灯清晰确认其工作状态，支持注入、抽取等五种工作模式。这两款分体注射泵与我公司DF电磁阀控制盒配合使用可做到长时间连续工作，从而避免频繁拆装注射器所带来的工作负担和液源污染问题。控制器内置RS-485通讯，支持Modbus协议，全金属外壳，宽电源电压输入，适应各种场合。

TFD02-01适用单支10ul-60ml的注射器，线速度1um/min-150mm/min。

TFD03-01适用单支0.5ul-100ul的注射器，线速度0.6096um/min-91.44mm/min。

应用范围

- 适用于微量传输；
- 适用于微流量传输；
- 适用于无脉动传输；
- 适用于高精度传输。

功能及特点

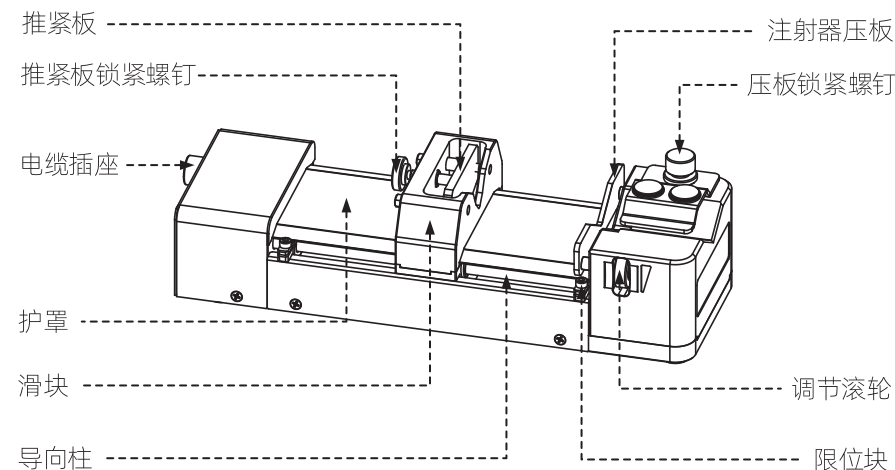
- 多种工作模式选择；
- 分体设计，便于安装固定；
- 彩色液晶触摸屏，操作方便快捷；

- 支持屏幕锁定，按键静音操作；
- 按键配指示灯，工作状态清晰明确；
- 支持多种注射器，可自定义非标准注射器；
- 预存多组数据；
- 高精度控制；
- 注射器保护，最高推力可调；
- RS485通讯，支持Modbus协议；
- 外部信号控制启停和方向；
- 宽电压电源输入；
- 全金属外壳。

部件及接口

TFD02部件及接口：

执行单元



控制器

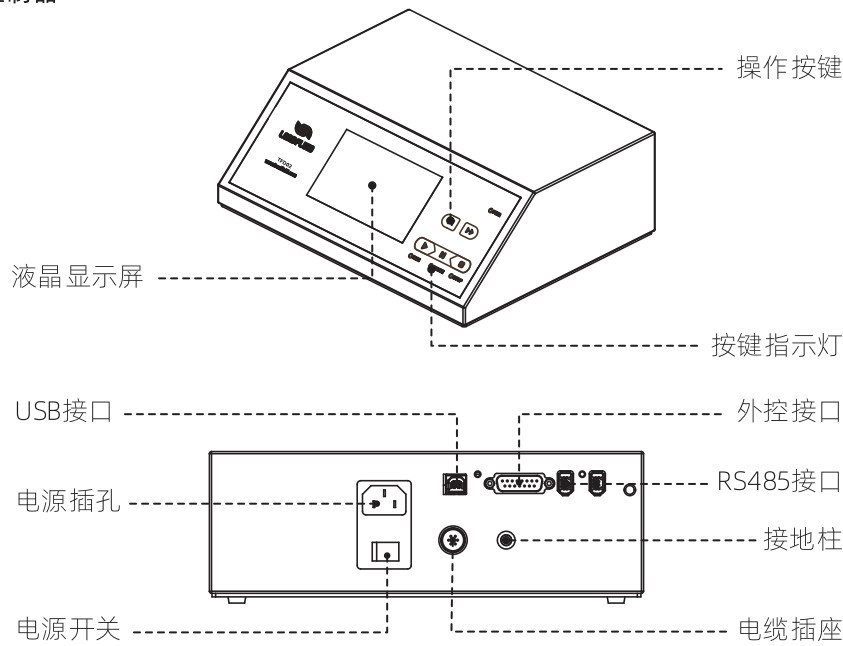


图1 TFD02部件及接口

TFD03部件及接口：

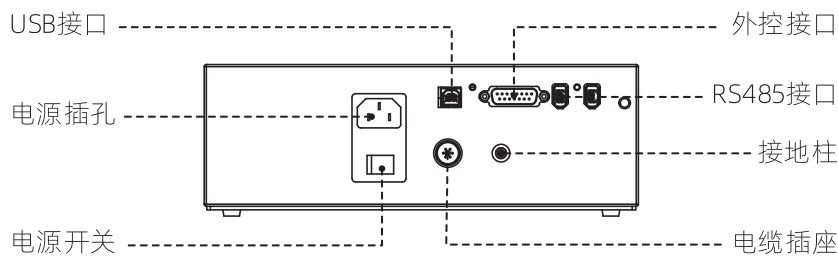
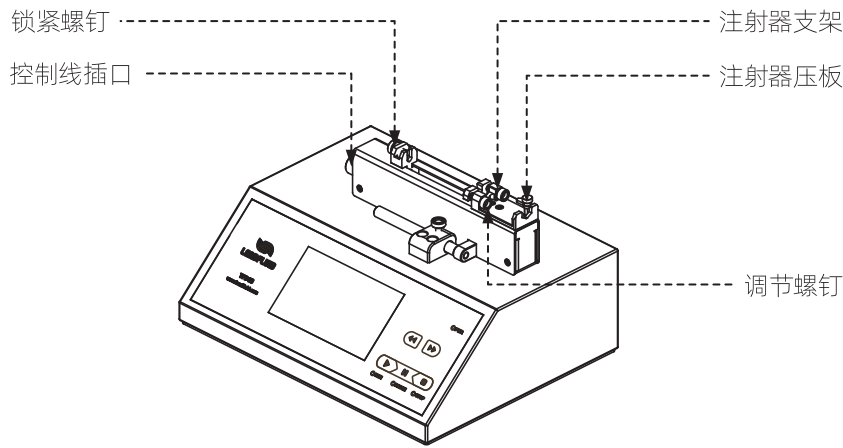


图2 TFD03部件及接口

显示面板及操作按键

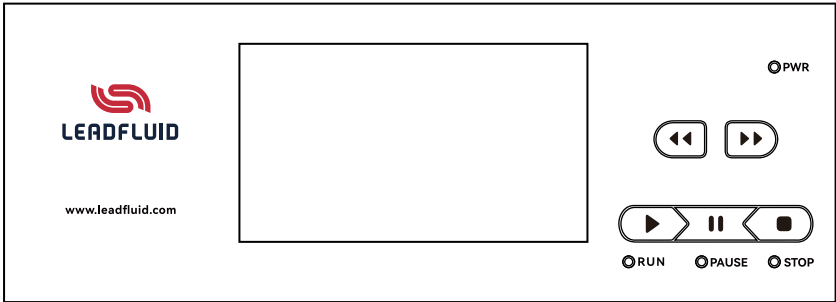


图2 显示面板

◆键盘操作

- ▶：启动键。用于启动或者继续设定的运动过程。
 - ⏸：暂停键。暂停正在运动过程。
 - ：停止键。终止运动过程，运动过程复位。
 - ▶▶：快进键。停机状态下，长按此键以最高速度快速推进。
 - ◀◀：快退键。停机状态下，长按此键以最高速度快速退回。
- 蓝色指示灯：电源指示灯，表示电源已经打开；
- 绿色指示灯：运行指示灯，表示注射泵正在运行；
- 黄色指示灯：暂停指示灯，当运动过程暂停时，此指示灯亮；
- 红色指示灯：当运行过程终止或完成时，此指示灯长亮；

◆显示图标说明

图标	功能	图标	功能
	确定		退出
	返回上一界面		过程设定
	快速设定		系统设置
	提示音开启		提示音关闭
	触屏锁定		触屏解锁
	停止中		运行中
	注入		抽取
	快退		快进
	通讯中		通讯中断
	下一页		上一页
	选中		未选

表1 显示图标说明

◆触摸显示屏

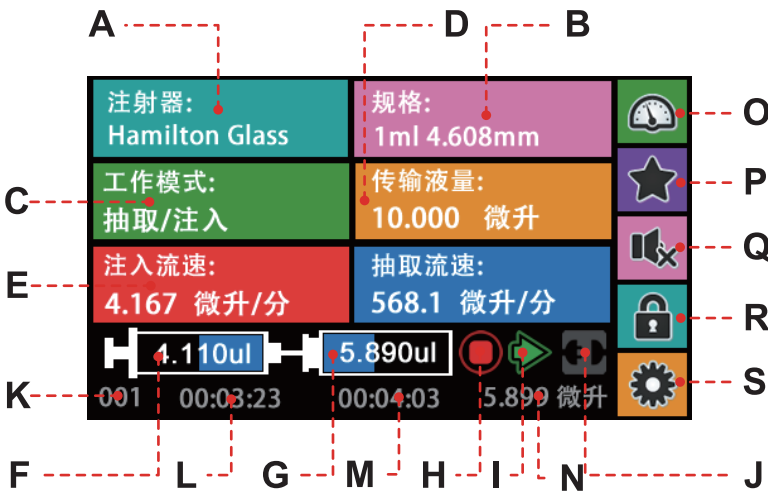


图3 液晶显示

A: 注射器：
Hamilton Glass

显示注射器厂商。点击此处进入注射器厂商选择界面，如下图。如果显示 Custom，则表示为自定义注射器。



图5 注射器厂商选择界面

B: 规格：
1ml 4.608mm

显示注射器规格，分别为注射器的容积和内径。点击进入注射器规格选择界面，如下图所示：

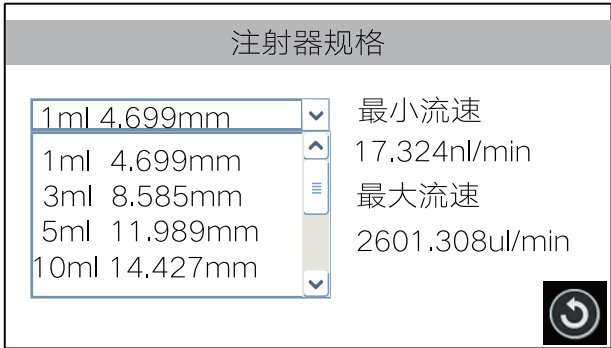


图5 注射器规格选择界面

如果注射器厂商选择为Custom，点击进入自定义注射器设置界面，如下图

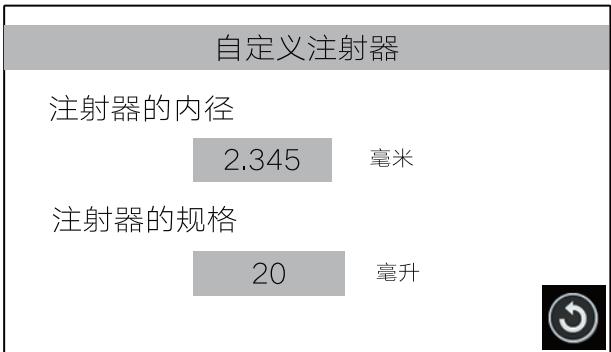


图6 注射器自定义界面



注意：每个注射器厂商都对应其附属的一系列注射器型号，请选择使用适合的传输组合！

C: 工作模式：
抽取/注入

工作模式：设置当前的工作模式，点击此处进入选择工作模式界面，如下图所示：

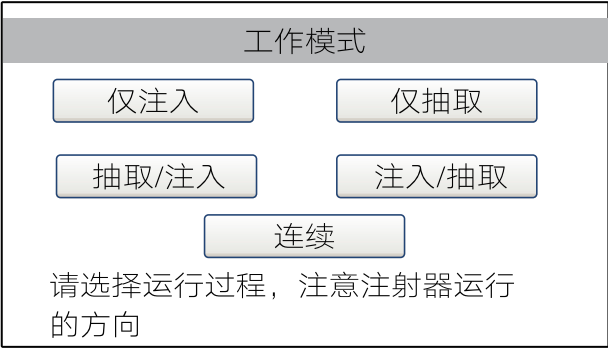


图7 工作模式界面

- 仅注入：只有注入一个方向的运动过程。如果设置循环次数，可进行多次注入的过程；

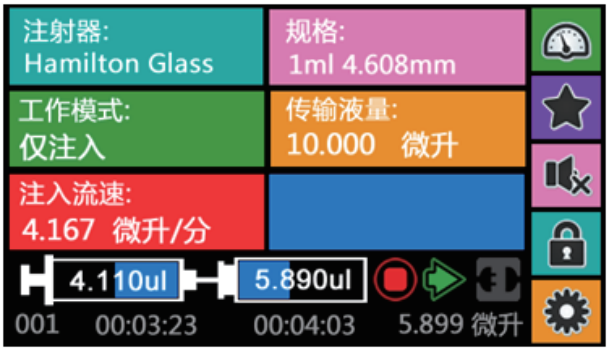


图8 注入过程显示界面

- 仅抽取：只有抽取一个方向的运动过程。如果设置循环次数，可进行多次抽取的过程。

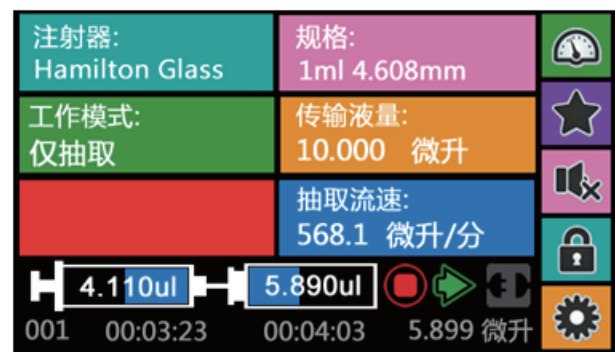


图9 抽取过程显示界面

- 抽取/注入：先抽取设定的液量，再注入的过程。可设置循环次数，进行多次过程。

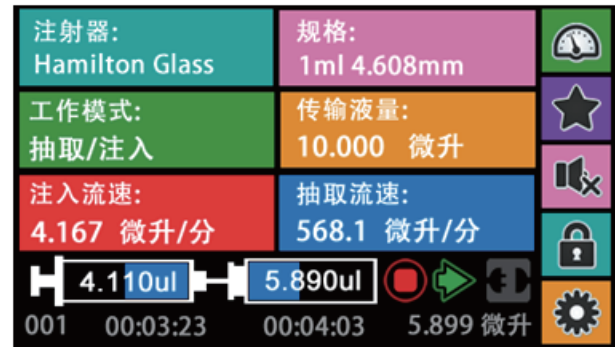


图10 抽取注入过程显示界面

- 注入/抽取：先注入设定的液量，再抽取的过程。可设置循环次数，进行、多次过程。

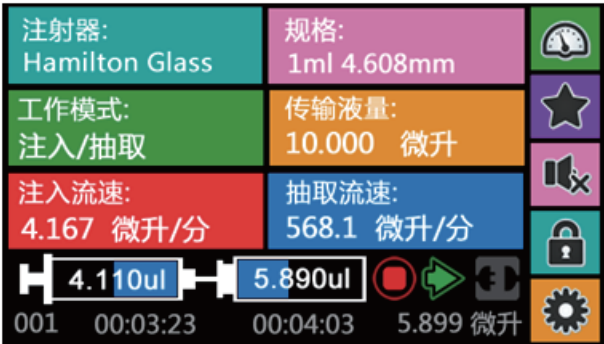


图11 注入抽取过程显示界面

- 连续：通过外部信号或通讯完成运动过程。可选择脉冲控制或者电平控制。

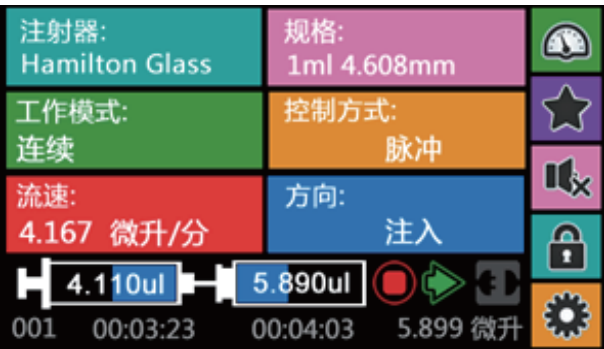


图12 连续运行显示界面

D: ① 当工作模式不设置为“连续”时，此处显示为：

传输液量：
10.000 微升

传输液量：设置抽取或注入的液量。点击液量单位可在微升和毫升之间切换。点击数值，弹出数值输入对话框，可输入自定义液量，如下图所示：

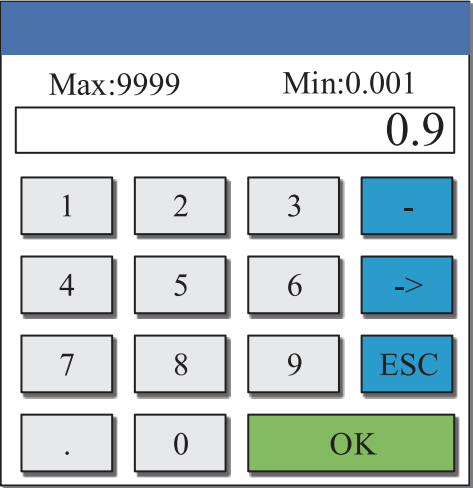
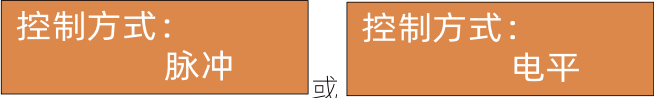


图13 液量输入窗口

MAX: 显示可输入的最大值;
MIN: 显示可输入的最小值;
->: 删除末位数字;
ESC: 放弃当前的输入值;
OK: 使用当前的输入值;

② 当工作模式设置为“连续”时，此处显示:



控制方式: 点击此处可选择在连续工作模式下，外部信号或通讯的控制方式是脉冲还是电平。

E: ①当工作模式不设置为“连续”时，此处显示:



注入流速/抽取流速: 设置注入或抽取的流速，点击流速值可输入自定义流速；点击流速单位可在纳升/分、微升/分和毫升/分之间切换。
②当工作模式设置为“连续”时，若控制方式选择为脉冲，此处显示:



若控制方式选择为电平，则不显示方向，无法通过面板修改方向。
流速: 设置注入或抽取的流速，点击流速值可输入自定义流速。点击流速单位可在纳升/分、微升/分和毫升/分之间切换。不同注射器的流速范围不同，注意超出了最大流量范围后就不能在切换流速单位。

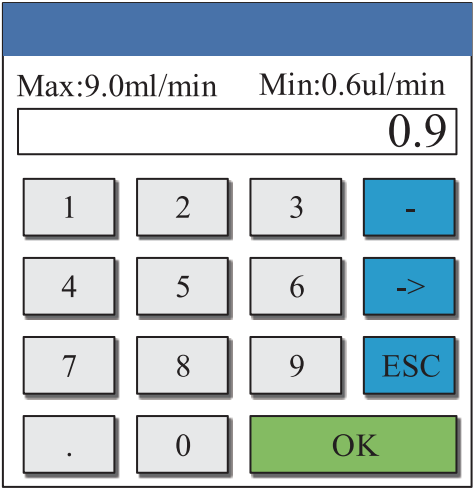
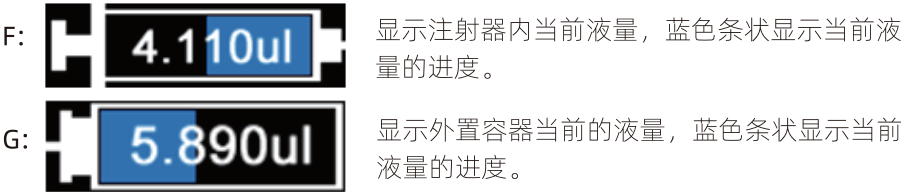


图14 流速输入窗口

方向: 设置运行的方向，点击注入/抽取可在注入/抽取方向之间切换。



H: 运行状态。显示当前电机运转的状态。具体图标显示如下:



I: 运行方向。显示当前运行的方向。



J: 通讯模式。显示当前的通讯状态。



K: 显示当前剩余的运行次数。

L: 显示当前运动过程已用的时间。

M: 显示当前运动过程剩余的时间。

N: 显示当前累计的总液量。

O:  过程参数设定, 点击图标进入过程参数设定界面, 如下图

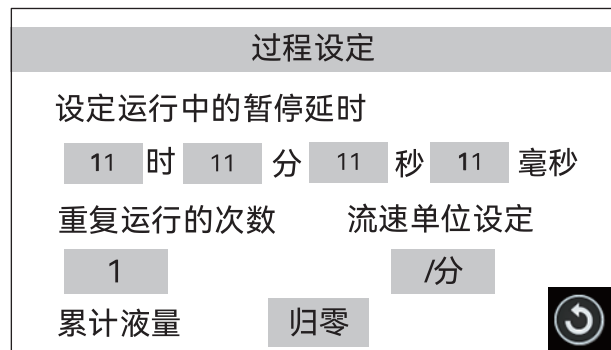


图15 过程参数设定界面

- 设定运行中的延时: 设置在相邻运行过程中的间隔时间;
- 重复运行的次数: 设置运行过程重复的次数;
- 累计液量“归零”: 对累计液量进行清零操作。

P:  快速设定, 点击图标进入快速设定界面, 快速调用预存三组不同的数据, 如下图

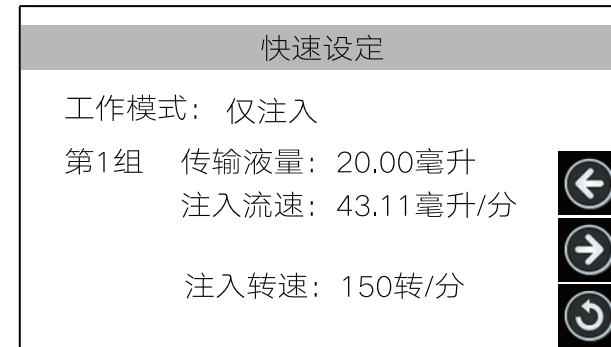


图16 快速设定界面

Q: 提示音开关键: 显示当前的提示音和按键音开启或关闭。图标如下:



图17 提示音图标

R: 锁定键：显示当前的锁定状态，当设备锁定时，无法进入修改控制模式和系统参数。图标如下：

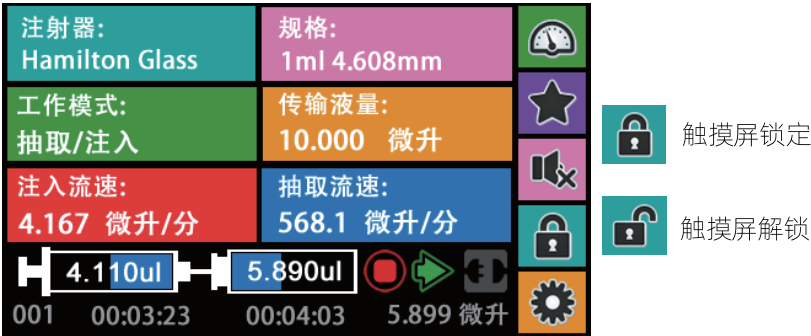


图18 锁定键图标



系统设置，点击图标进入系统设置菜单，可再点击相应菜单修改参数。

◆系统参数

在主控界面和停机状态下，按系统设置图标  进入，界面如下：



图19 系统参数设置界面

向导：针对自定义注射器，对流量进行校正。根据向导提示，通过天平或量筒对传输液体的称量，使其显示值与实际流量精确对应。



注意：如需要精确显示流量，必须进行流量校正！详见P31页流量校正。

通讯：设置通讯速率，传输模式或改变通讯地址。要改变通讯速率和传输模式点选要选择项目即可；要改变通讯地址，点击地址号，在弹出窗口输入数值。需要重新启动驱动器，才可生效。

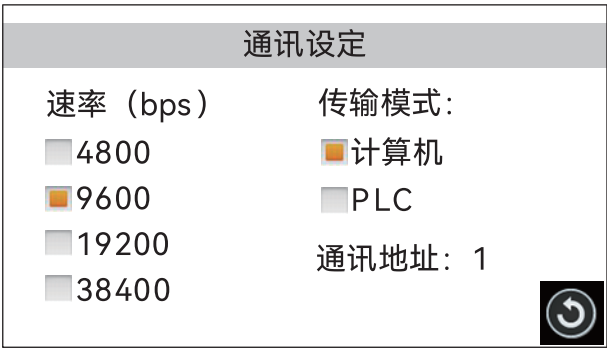


图20 通讯设定界面

参数：设置常用的参数，具体如下：

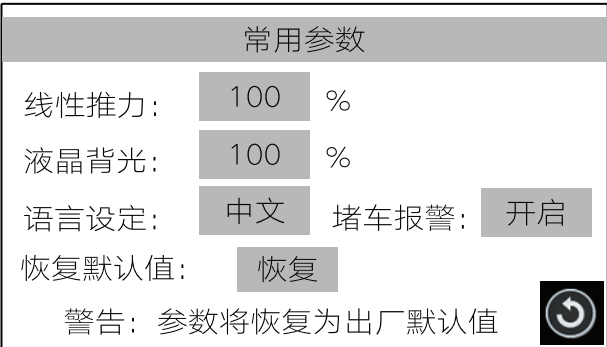


图21 常用参数设定界面

- 线性推力：根据不同材质的注射器，设置不同大小的推力，防止使用过程中对注射器造成损坏，点击数值可进行修改。
- 液晶背光：根据需要可设置液晶背光的亮度，点击数值可进行修改。
- 语言：选择要使用的语言，中文或者英文。
- 堵车报警：设置堵车报警功能的开启或关闭。
- 恢复默认值：将所有的参数恢复到出厂默认值，需要重新启动驱动器才有效。

信息：显示注射泵的产品型号、软件版本、环境温度、开机时间、运行时间、开机次数和序列号的具体信息。

信息查询

硬件版本： V1.2

软件版本： V1.0 2013-01

环境温度： 42℃

开机时间： 2天23时25分

运行时间： 1天21时05分

开机次数： 0000023次

序列号： ADCE312S



图22 信息查询界面

说明：显示本产品的功能及特点。

密码：用于解除屏幕锁定和修改密码，默认密码为空。

首次设置密码时，屏幕如下方左侧图所示，无“修改密码”按键，由于默认密码为空，需要先直接点击确定，之后会自动跳转回主界面；再次进入设置密码界面，会发现屏幕如下方右侧所显示，出现“修改密码”按键。此时，输入要设置的密码，点击修改密码即可完成初次密码的设置。

密码设置位数为1-8位，可在此区间自由选择。

密码设置

请输入密码，按确认键退出

删除

确认

1

2

3

4

5

6

7

8

9

0

A

B

C

D

E

F

设置密码

密码设置

请输入密码，按确认键退出

修改密码

删除

确认

1

2

3

4

5

6

7

8

9

0

A

B

C

D

E

F

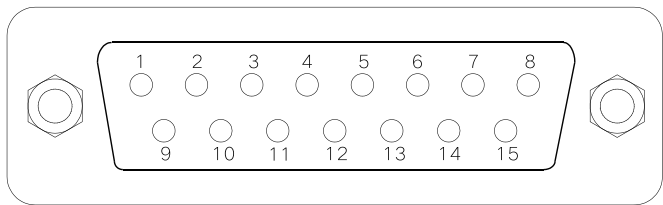
修改密码

图23 密码设置界面

如果遗忘密码，则需要联系厂家售后支持解决。

外控接口说明

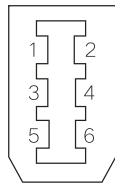
• DB15接口



DB15编号	英文注释	说明
1		
2	B	通讯接口，RS485的B端；
3	A	通讯接口，RS485的A端；
4	VCC_W	外部电压输入端；
5		
6	CW_IN	外部方向信号输入端；
7		
8	COM	外部公共地；
9		
10	+24V	内部+24V电源输出端；
11	GND	内部电源地；
12	CW	内部方向信号输出端
13	RS_IN	外部启停信号输入端；
14		
15	RS	内部启停信号输出端；

表2 外控引脚定义

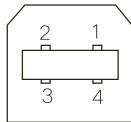
• RS485接口



编号	英文注释	说明
1		
2		
3	B	RS485 负极
4	A	RS485 正极
5		
6		

表3 RS485引脚定义

• USB接口



编号	英文注释	说明
1	+5V	+5V电源
2	DATA-	数据-
3	DATA+	数据+
4	GND	电源地

表4 USB引脚定义

- 

小心：请按照图例引脚提供正确的信号。不得超出信号值规定的范围，接入外部电源时请注意规定电压范围，否则可能造成永久性损坏，且不在保修范围内。
- 

小心：低电压信号必须与主电源隔离。请使用独立的带屏蔽的接地输入线。
- 

小心：多股线缆末端采用合格的保护线套，否则会有触电及设备损坏的风险。

安装说明

◆准备工作

- 打开蠕动泵外包装，请先对照装箱单，检查所有配件是否有误或损坏，如果发现问题，请及时与厂家或代理商联系。
- 认真阅读使用说明书，并将其放在手边，或固定地点收藏，以便随时查阅。
- 将泵放置在一个水平桌面上，后部距离障碍物保持200毫米以上的距离。

◆TFD02注射器安装

以60ml塑料注射器为例

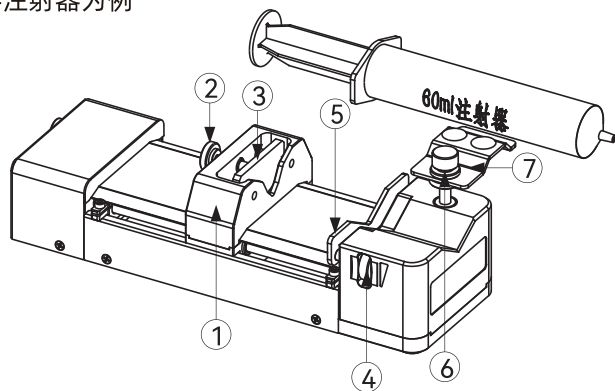


图24 注射器安装示意图 (1)

1. 用控制器快进和快退按键调节①滑块，使滑块卡槽与注射器推柄位置接近；
2. 旋松②推紧螺钉，向后拨动③推紧板；
3. 向上旋转左右两个④旋紧滚轮，调整⑤注射器夹板开口大小；
4. 旋转⑥旋紧螺钉，将⑦注射器压板调高，将⑦注射器压板旋转180度，让开注射器安装位置；

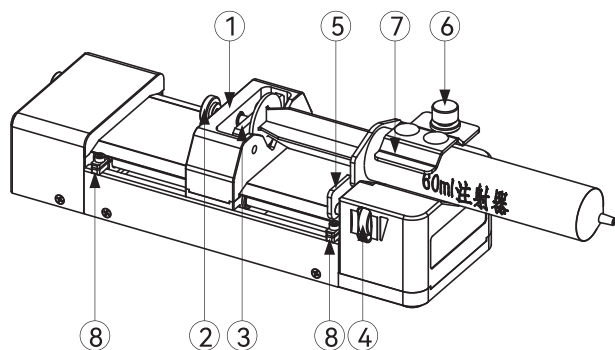


图25 注射器安装示意图 (2)

5. 用控制器快进和快退按键微调①滑块；
6. 旋紧②推紧螺钉，③推紧板压紧注射器推柄；
7. 向下旋转左右两个④旋紧滚轮，⑤注射器夹板夹紧注射器针筒；

8. 将⑦注射器压板旋转至注射上方，旋紧⑥旋紧螺钉，⑦注射器压板压紧注射器针筒；
9. 用2.5号内六角扳手调整⑧限位块的位置，旋紧螺钉，防止过度推进损坏注射器。

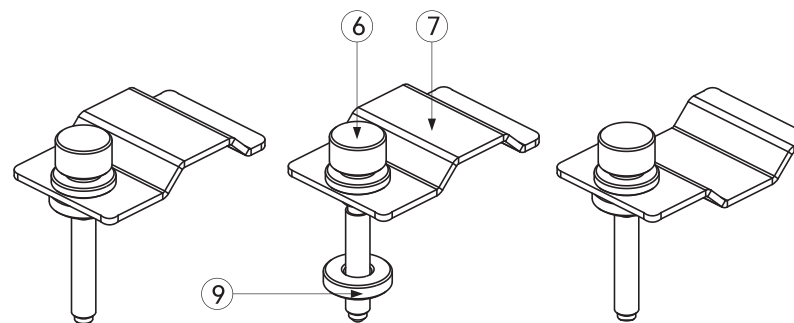


图26 注射器压板示意图

10. 翻转⑦注射器压板的方法：旋出⑥旋紧螺钉，将⑨大圆螺母卸下，翻转压板，再将⑨大圆螺母旋紧，压板翻转完成。



注：30ml以下的注射器用压板凹面向下，大于30ml的注射器用压板凹面向上。

TFD03注射器安装

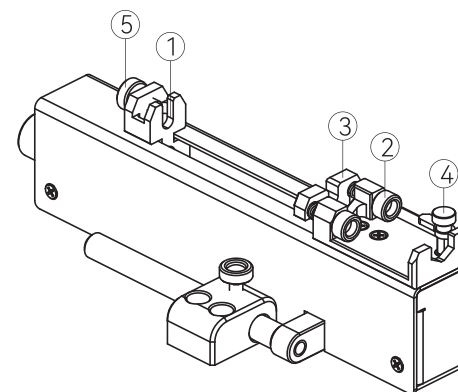


图27 注射器安装图

- 1. 按住快进或快退钮，滑块（1）移动到接近注射器长度的位置。
- 2. 搓动左右锁定螺母（2），将固定托架（3）开口空间调至最大。
- 3. 旋转压板螺母（4），将注射器压板向外侧旋转，让出注射器安装空间。
- 4. 将注射器柄放入前段固定座凹槽里，同时将注射器推杆尾翼卡入固定托架（3），注射器针筒护翼卡入固定托架（1）。
- 5. 提起压板螺母（4），将注射器压板反向旋转180度，将注射器压板压在注射器针筒上。
- 6. 搓动锁定螺母（2）和（5），夹紧注射器针筒护翼，压紧注射器推柄。

◆电源连接

电源应与机箱后部铭牌标示使用的电源一致。将随机附带的电源线插入驱动器后部的电源插口。



小心：确保所有的供电电缆与设备功率相匹配。



小心：泵的位置须保证设备在用时方便使用断开装置。



小心：请使用与机器铭牌上一致的电源，否则将损害设备！

操作说明

◆首次开机

在首次开机或恢复默认值后开机，系统首先进入开机向导界面，系统依次运行注射器厂商选择——注射器规格选择——工作模式，用户根据配置情况进行设置和操作。设置完成以后开机将不再执行此步骤。

语言选择
Language Select

中文

English

欢迎使用开机向导，请根据需求设置参数 如有问题请查阅说明书



注射泵厂商

Custom

Custom

BD Glass

BD Plastic

Cadence Glass

选择所使用的注射器厂商



本泵已预设好默认的操作参数，如下表所示。

参数	默认设置
密码	空
提示音	开启
通讯速率	9600
泵号设定	1
传输模式	计算机
通讯地址	1
线性推力	100%
液晶背光	100%
暂停延时	0秒
重复运行的次数	1次
流速单位设定	/分
注射器厂家	Custom自定义
注射器内径	0.001毫米
注射器规格	0.001微升
工作模式	仅注入
传输液量	1.000微升
注入流速	2777微升/分
存储数据组	第一组

表5 设备默认参数列表



图28首次开机向导

◆操作向导

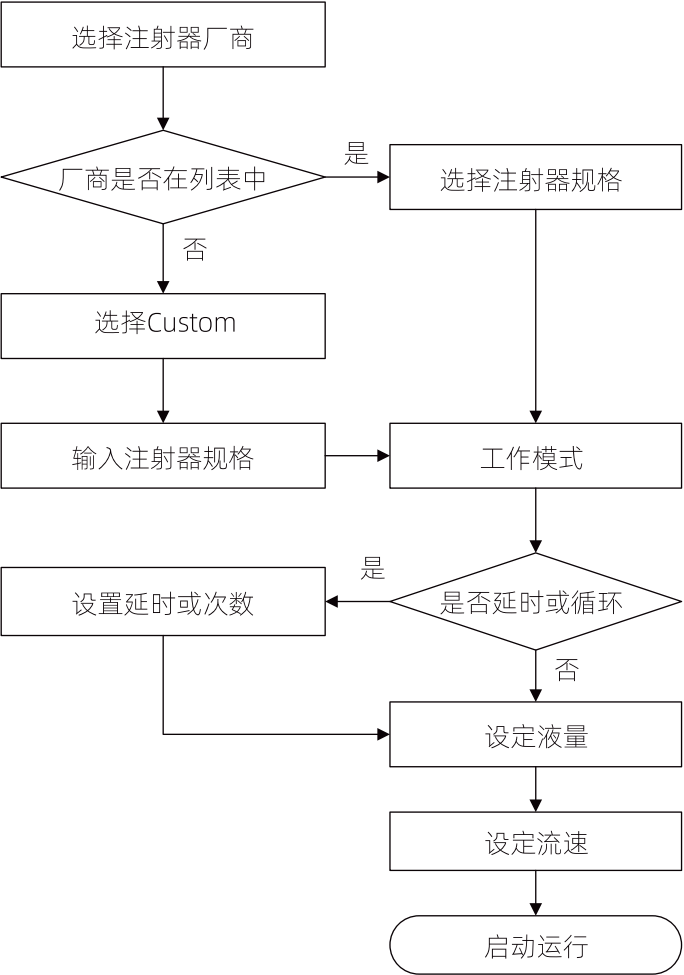


图29 操作向导流程图

1.选择注射器

在主界面下点击 **注射器: Hamilton Glass** 在注射器厂商选择界面里, 选择所使用的注射器的品牌, 如果没有其品牌, 请选择Custom, 再点击 返回主界面。



图30 注射器厂商选择界面

点击 **规格: 1ml 4.608mm** 在注射器规格选择界面, 选择相应的规格, 界面中左侧显示注射器的容积和注射器的针筒内径, 右侧显示所选注射器的最大流速和最小流速。

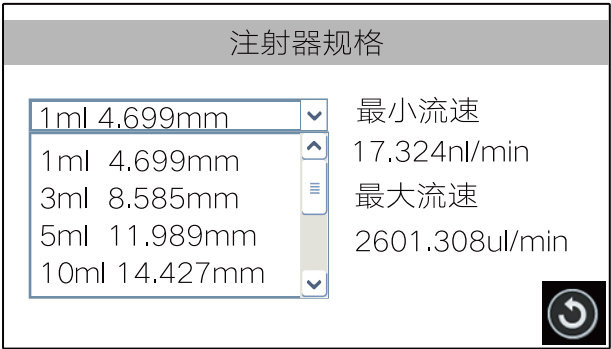


图31 注射器规格选择界面

如果注射器厂商选择为Custom，点击进入自定义注射器设置界面，如下图



图32 注射器自定义界面

点击相应的位置输入自定义注射器的内径和规格,注射器的规格单位可以在毫升和微升之间切换。

2.选择工作模式

点击主界面上的工作模式方块。



在工作模式界面下，选择要运行的工作模式。

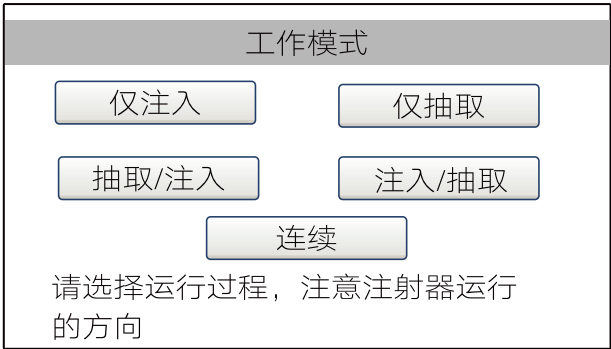


图33 工作模式界面

如果需要设置过程中的延时或者重复次数，点击主界面右侧的 过程设置。

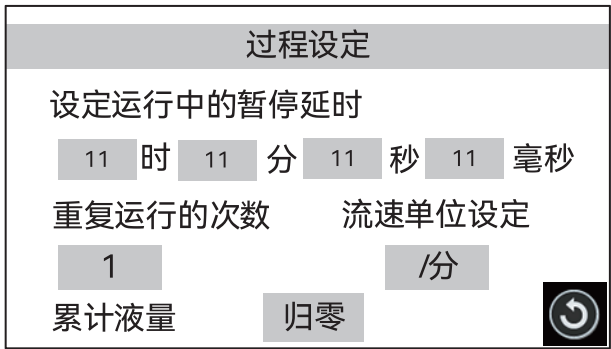


图34 过程设定界面

其运动过程示意图如下。

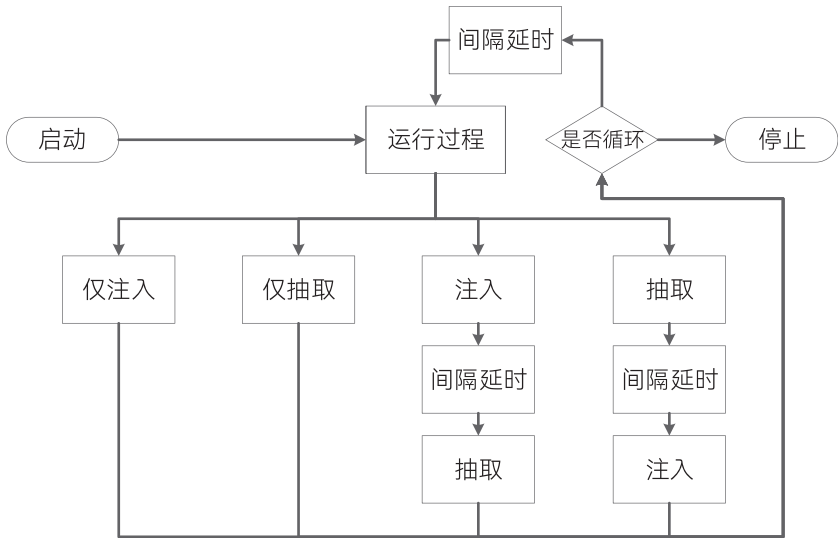


图35 运动过程示意图

3.设定液量和流速

设定要注射的液量，点击液量值可输入数值，点击液量单位可在微升和毫升切换。

液量：
10.000 微升

设置注入或抽取的流速，点击流速值可输入数值。点击流速单位可在纳升/分，微升/分，毫升/分切换。

注入流速：
4.167 微升/分

抽取流速：
568.1 微升/分

4.开始运行

按启动按钮▶开始运行设置运动过程，此时绿色指示灯亮；当运行过程结束，此时红色指示灯亮。

在运行过程中，按暂停按钮⏸暂停当前运动过程，此时黄色指示灯亮；再启动按钮▶可继续执行未完成的运动过程；如果按停止按钮■终止此次运动过程，红色指示灯亮，运动过程的参数复位。

在运行过程中，推动块接触到限位块或者受到外力阻挡时，注射泵报警，主界面状态显示⚠蜂鸣器间断鸣响，红灯闪烁。按停止按钮■解除警报，再按启动按钮▶重新开始运动过程。

◆多组数据存储和调用

·数据存储

主界面先选择工作模式，再点击快速设定★图标，进入快速设定界面。

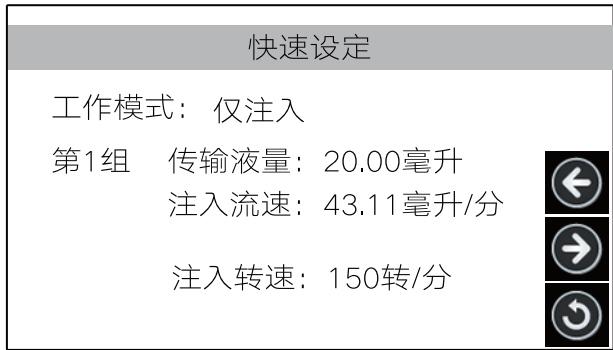


图36 快速设定界面

通过翻页键➡或⬅选择要保存哪一组（系统初始化是第一组），然后点击返回键↺返回主界面，进行液量和流速的设定，这组数据就被保存了。重复上面步骤，通过翻页键➡或⬅更改组号，可保存其他两组数据。

·数据调用

点击快速设定★图标，在快速设定界面，通过翻页键➡或⬅选择要调用那组数据，再点击返回键↺，主界面的数据就更新了。

◆流量校正

通过天平或量筒对实际传输的液体称量，完成对自定义注射器流量的校正。具体操作如下：

- 1) 将注射器安装好，准备好适合的天平或量筒，量杯。
- 2) 在主界面设置为自定义注射器，并输入自定义注射器的内径和规格（具体参照选择注射器的介绍）。
- 3) 在停机状态下，按快退键⏪让注射器充满液体。
- 4) 按系统设置图标⚙进入系统参数，选择向导图标。



图37 系统参数设置界面

5) 进入校正向导界面，系统显示当前注射器要校正的流量和液量，其中流速是指传输液体的速度，液量是指传输液体的体积。

流量校正

自定义注射器进行流量校正，请输入要测试值

流速

5.98

毫升/分

液量

10.00

毫升

建议测试液量>3毫升，此时流量精度能达到0.5%

➡

⏮

图38 流量校正向导界面

这两个数值和单位都可直接点击修改，再点击下一步按钮 ➡ 进入测试界面。而点击退出按钮 ⏮ 则退出校正向导返回系统参数界面。

⚠

注意：为了保证测试精度，液量值不要小于系统推荐的数值。

6) 测试界面如下图

流量校正

点击启停键进行多次测试并输入数据

测试1

0.000

毫升

测试2

0.000

毫升

测试3

0.000

毫升

⏮

➡

⏭

图39 流量校正测试界面

准备好量筒或烧杯，确认注射器内已充满液体，按一下启动键 ▶，注射器开始向外传输液体，等待注射泵传输完成后自动停止，用天平或量筒称量液体，记录其数值。可重复上述过程，称量多次传输的液体，将其数值填入测试1，测试2，测试3中，注意它们的单位是否正确，然后点击下一步 ➡ 进入校正计算界面。

如果想重新修改测试流量和液量，可点击上一步 ⏮，重新输入数值；点击退出按钮 ⏭ 则退出校正向导返回系统参数界面。

⚠

小心：请测试过程中，如果有意外发生，可按停止键 ⏭ 中止测试，再次按启动键 ▶ 重新测试。

7) 系统自动计算校正系数，并显示原有系数参考。如果没有问题，按完成键 系统将保存新系数。按上一步 ⏮ 可重新测试，按退出键 ⏭ 不保存新系数，直接返回系统参数界面。

流量校正

经过分析与计算

平均液量为 5.23 毫升

校正系数为 0.097735

参考系数为 1.345612

原系数为 0.325671

⏮

✓

⏭

图40流量校正有数据分析界面

如果没有输入数据，则显示如下图，请点击上一步 ⏮ 重新测试。

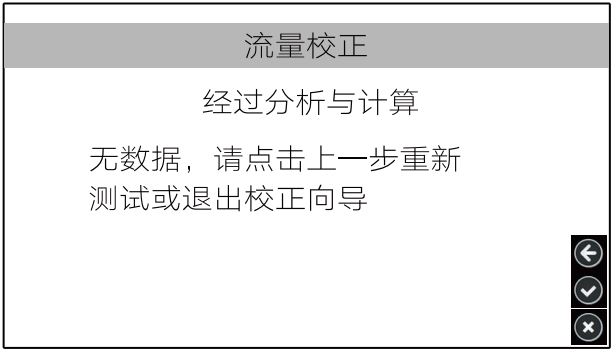


图41流量校正无数据分析界面

◆外控模式

- 由外部信号控制启停和方向，面板按钮不起作用。
- 在切断电源的状态下，按照下面接线图接好电路，将DB15接口连接到泵的背部接口上。

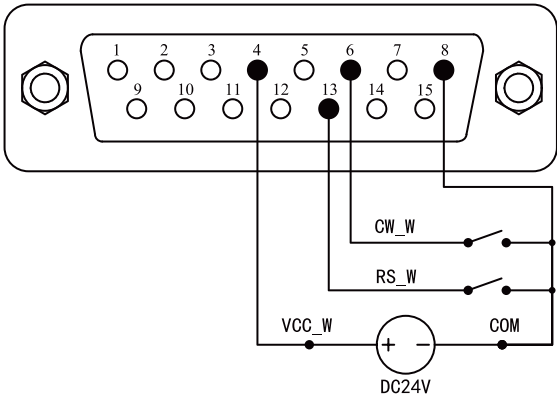


图42 外控模式连接外部DC24V电源的接线图

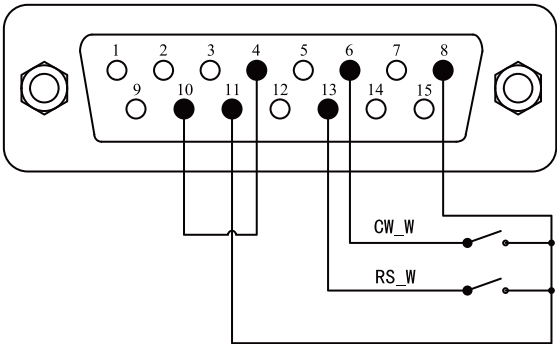


图43 外控模式连接内部DC24V电源的接线图

- 打开电源开关，屏幕显示主控界面。
- 设置运动控制的参数。
- 在仅注入，仅抽取，抽取/注入，注入/抽取的模式下，闭合一下外部RS_IN的开关，注射泵开始运行过程；再次闭合一下外部RS_IN的开关，注射泵将终止运行过程。
- 在连续模式下，由脉冲控制时，闭合一下外部RS_IN的开关，注射泵开始运行过程；再次闭合一下外部RS_IN的开关，注射泵将终止运行过程。
- 在连续模式下，由电平控制时，始终闭合外部RS_IN的开关，注射泵运行；断开外部RS_IN开关，注射泵停止运行。断开外部CW_IN的开关，注射泵为注入方向，始终闭合外部CW_IN开关，注射泵为抽取方向。



小心：请按照图例引脚提供正确的信号。不得超出信号值规定的范围，接入外部电源时请注意规定电压范围，否则可能造成永久性损坏，且不在保修范围内。



小心：低电压信号必须与主电源隔离。请使用独立的带屏蔽的接地输入线。



小心：多股线缆末端采用合格的保护线套，否则会有触电及设备损坏的风险。

◆脚踏开关

- 在切断电源状态下，按照下面接线图接好电路，将DB15接口连接到泵的背部接口上。

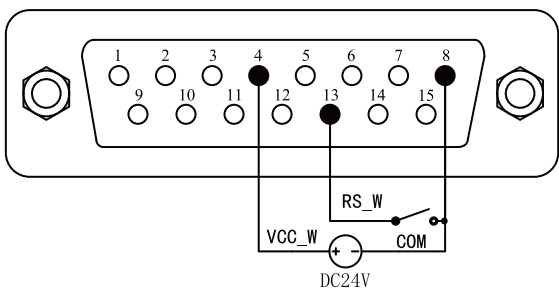


图44 脚踏外部24V供电接线图

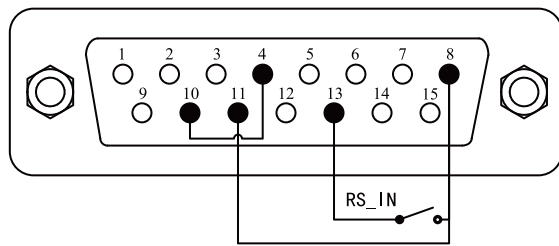


图45 脚踏内部24V供电接线图

- 打开电源开关，屏幕显示主控界面。
- 设置运动控制的参数。
- 在仅注入，仅抽取，抽取/注入，注入/抽取的模式下，闭合一下外部RS_IN的开关，注射泵开始运行过程；再次闭合一下外部RS_IN的开关，注射泵将终止运行过程。
- 在连续模式下，由脉冲控制时，闭合一下外部RS_IN的开关，注射泵开始运行过程；再次闭合一下外部RS_IN的开关，注射泵将终止运行过程。
- 在连续模式下，由电平控制时，始终闭合外部RS_IN的开关，注射泵运行；断开外部RS_IN开关，注射泵停止运行。



小心：请按照图例引脚提供正确的信号。不得超出信号值规定的范围，接入外部电源时请注意规定电压范围，否则可能造成永久性损坏，且不在保修范围内。



小心：低电压信号必须与主电源隔离。请使用独立的带屏蔽的接地输入线。



小心：多股线缆末端采用合格的保护线套，否则会有触电及设备损坏的风险。

◆通讯模式

RS485通讯支持MODBUS协议，可控制泵的各项功能。具体参数地址和支持指令参照雷弗通讯技术标准。

- 在切断电源状态下，按照下面接线图接好电路，将DB15接口连接到泵的背部接口上。

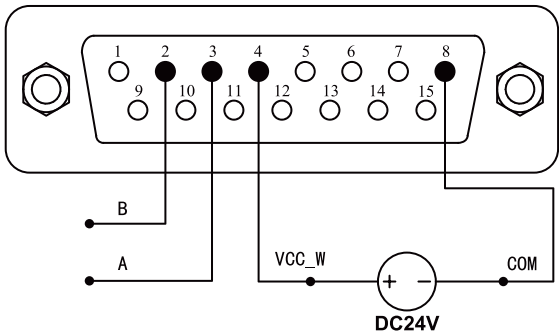


图46 通讯外部24V电源接线图

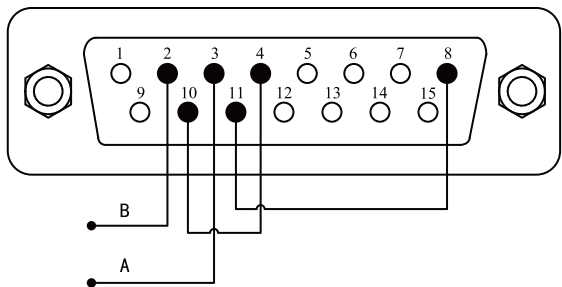


图47 通讯内部24V电源接线图

- 打开电源开关，屏幕显示主控界面。
- 通讯图标闭合，表示通讯正常，否则表示通讯中断。



通讯中断



通讯连通

- 通过通讯控制泵的各项功能。

	小心：请按照图例引脚提供正确的信号。不得超出信号值规定的范围，接入外部电源时请注意规定电压范围，否则可能造成永久性损坏，且不在保修范围内。
	小心：低电压信号必须与主电源隔离。请使用独立的带屏蔽的接地输入线。
	小心：多股线缆末端采用合格的保护线套，否则会有触电及设备损坏的风险。

故障及维修

◆ 保修及售后

● 七天无理由退换货

- 1、客户自收到产品之日起7天内无理由退换货；
- 2、来回运费全部由雷弗承担；
- 3、需保证退回的产品完好，不影响正常的二次销售。
- 4、软管及耗材开封使用后，则不能退换货。

● TFD02/03系列注射泵在正常使用与保养的前提下三年免费质保

- 1、质保范围为TFD02-01、TFD03-01系列注射泵整机，注射器及其他耗材不在此质保范围内；
- 2、质保期限起计方式以客户购买有效凭证上显示的购买日期开始计算；
- 3、如在质保期内出现质量问题，雷弗负责免费修理、更换；
- 4、如因人为因素造成的如进水，摔伤，使用不当等问题，雷弗免人工修复费，只收取材料成本费。

● 特殊说明

请在使用软管和其他耗材类产品前，核对好型号规格。请注意，一旦拆封使用，除非存在质量问题，不再接受退换货。

◆ 注射泵备件

备件	型号	备件编号
保险管	1A	3020200100004
电源线	250V 10A	3022300200016

表6 注射泵备件

◆日常维护

- 定期检查滑块在丝杠和导杆上运行是否正常，并加油保养；
- 注射泵不能用水冲洗，如果运行过程中出现液体外溢，应及时将液体擦干或烘干；
- 请勿使用化学溶剂清洁注射泵外壳。



注意：在进行更换注射器等其他操作时，务必将泵与主电源断开。

◆维护作业表

根据维护作业表定期维护泵，有助于减少泵的元器件损毁，并保障了人身及财产安全。

维护任务	频次	出现异常后的行动
检查泵是否泄漏和损坏	1.每次开机前检查； 2.每天目视检查； 3.在泵运行期间定期检查；	1. 在操作泵之前，修理泄漏和损坏； 2. 必要时更换部件； 3. 清理所有溢出液体。
检查泵运行中是否存在异常温度或噪音	1. 每天目视检查； 2. 在泵运行期间定期检查；	1. 检查并更换磨损的部件。
是否需要更换注射器	1. 至少每三天检查一次注射器情况；	出现以下情况时请更换注射器： 1. 注射器出现堵塞情况时； 2. 注射器出现爆裂，磨损严重时； 3. 达到用户自定义更换周期时。
检查滑块和丝杆组件	1. 每周定期检查滑块灵活性； 2. 更换软注射器时检查； 3. 每年完整检查一次是否有磨损，检查轴承间隙和功能；	1. 磨损和损坏的表面会导致管道过早失效，及时更换磨损的部件。

表7 维护作业表

◆故障处理

编号	故障类型	故障描述	解决方法
1	硬件	开机后屏幕无显示	1. 检查电源线是否接好 2. 保险丝是否熔断，如果熔断请联系厂商更换保险丝。
2	硬件	电机不转	1. 检查液量或流速是否设置过小，如1微升/分。
3	硬件	电机只有一个方向转动	1. 检查方向按键是否正常。 2. 检查外控方向信号是否正常。
4	硬件	按键不起作用	1. 是否处于锁定状态，输入密码解锁； 2. 是否处于报警状态，按停止键解除警报。
5	硬件	泵运行时声音大	1.请联系厂家排查故障。
6	硬件/软件	外控不起作用	首先排查软件： 1. 模式是否为外控模式 如问题未解决，继续排查硬件； 2. 检查连接是否正确； 3. 检查外控电源是否供电。
7	硬件/软件	通讯不起作用	首先排查软件： 1. 模式是否为通讯模式； 2. 重新设定机器地址； 3. 检查是否在总线上有两台机器用同一地址。 如问题未解决，继续排查硬件； 4. 检查连接是否正确； 5. 检查外控电源是否供电。
8	软件	触摸屏不起作用	1. 是否处于锁定状态，输入密码解锁； 2. 是否处于报警状态，按停止键解除警报； 3. 断电关机状态下按住快进快退按钮开机，进入触摸屏校准程序。
9	软件	流量显示不准	1. 进行流量校正。

表8故障处理参考表



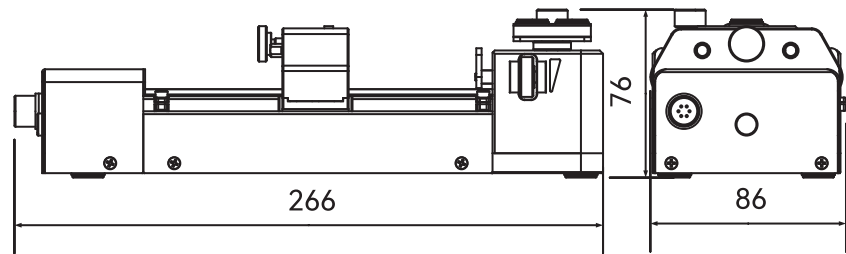
注意：本产品未经医疗认证，作为部件作用于医疗器械时，医疗器械本身需具备医疗认证。



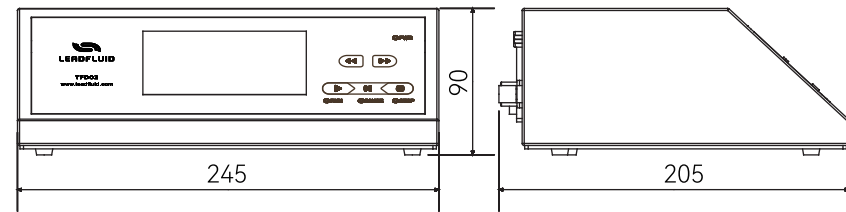
注意：该泵内无用户可自行维修的部件，如用户自行维修，泵的保修将失效；如发生排查软件和外部硬件连接不能解决的故障，请您与雷弗厂商联系，请勿自行维修。

外观尺寸

TFD02外观尺寸：
泵体



控制器



底面安装孔

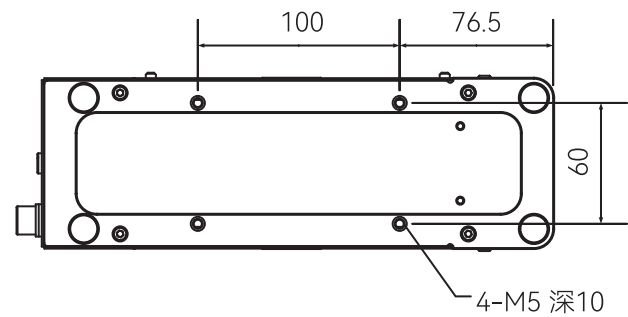
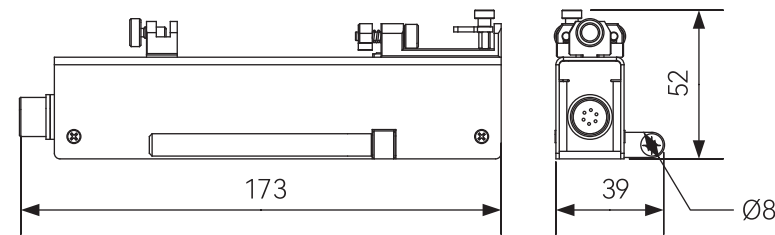
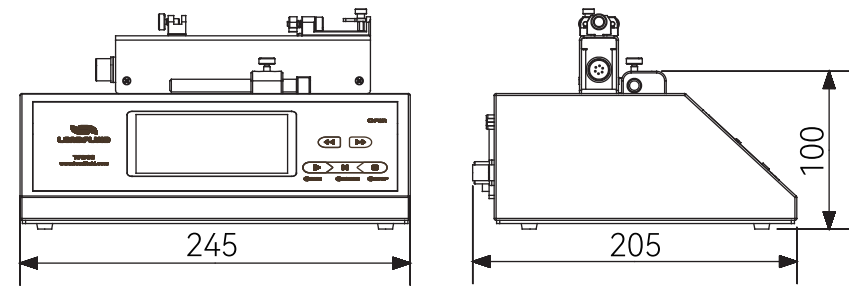


图48 TFD02外观尺寸图

TFD03外观尺寸：
泵体



控制器



订货信息

产品型号	说明	订货号
TFD02-01		
TFD03-01		

表9 订货信息

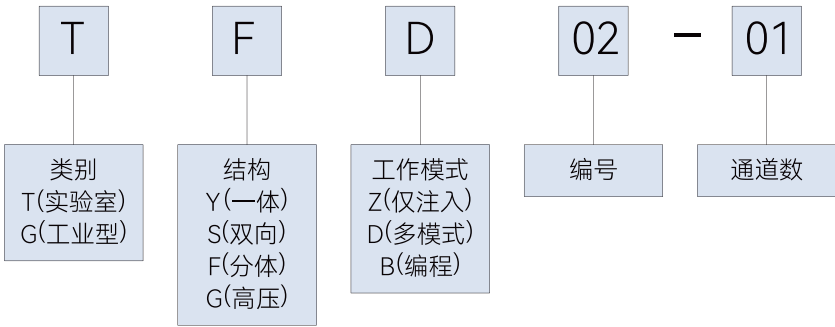
可选配件表

配件表	说明	订货号
脚踏开关		1060200100017

表10 可选配件表

产品命名规则

注射泵编号规则



技术参数

TFD02-01技术参数

主要功能

适用注射器	单支10ul-60ml
主要功能	支持仅注入，仅抽取，注入/抽取，抽取/注入多种工作模式，预存多组参数数据，预置多种品牌的注射器的规格，并有保护机构和失速报警，线性推力可调
通讯功能	RS485，支持Modbus通讯协议
显示功能	真彩色触摸屏显示
外部控制	外部信号控制启停，并有状态信号输出

主要性能

流量范围	0.184nl/min(10ul) - 83.318ml/min(60ml)
线速度	1um/min -150mm/min
最大行程	110mm
控制精确度	±0.35%（当>30%满行程时）
线性推力	>10kg，推力可调整
每微步步进	0.156um/ustep
调节方式	面膜按键+触摸屏操作
显示方式	4.3英寸65565色液晶
适用电源	AC 100-240V 50Hz/60Hz
消耗功率	<50W
工作环境	环境温度5-40℃ 相对湿度<80%
控制器尺寸	245*205*90mm
执行单元尺寸	266*86*76mm
控制器重量	2.0kg
执行单元重量	1.8kg

TFD03-01技术参数

主要功能

适用注射器	单支5ul-100ul
主要功能	支持仅注入，仅抽取，注入/抽取，抽取/注入多种工作模式，预存多组参数数据，预置多种品牌的注射器的规格，并有保护机构和失速报警，线性推力可调
通讯功能	RS485，支持Modbus通讯协议
显示功能	真彩色触摸屏显示
外部控制	外部信号控制启停，并有状态信号输出

主要性能

流量范围	0.005nl/min(10ul) - 152.456ul/min(100ul)
线速度	0.6096um/min-91.44mm/min
最大行程	70mm
控制精确度	±0.35% (当>30%满行程时)
线性推力	>1kg，推力可调整
每微步步进	0.1905um/ustep
调节方式	面膜按键+触摸屏操作
显示方式	4.3英寸65565色液晶
适用电源	AC 100-240V 50Hz/60Hz
消耗功率	<20W
工作环境	环境温度5-40℃ 相对湿度<80%
控制器尺寸	245*205*100mm
执行单元尺寸	173*39*52mm
控制器重量	2.0kg
执行单元重量	0.245kg

◆注射器的厂商和规格

Air- Tite HSW Norm-Ject 规格内径 1 ml4.69 mm 2.5 9.65 5 12.45 10 15.9 20 20.05 30 22.9 50 29.2	SGE Scientific 玻璃 规格内径 5 µl 0.343 mm 10 0.485 25 0.728 50 1.03 100 1.457 250 2.303 500 3.257 1 ml4.606 mm 2.5 7.284 5 10.301 10 14.567 25 23 50 27.5 100 35	Cadence Science, Inc. 玻璃 规格内径 0.25 ml 3.47 mm 0.5 3.62 1 4.82 2 8.91 3 8.91 5 11.71 10 14.65 20 19.56 30 22.7 50 28.02 100 35.7
Becton Dickinson 塑料 规格内径 1 ml4.699 mm 3 8.585 5 11.989 10 14.427 20 19.05 30 21.59 50 26.594 60 26.594	Hamilton 玻璃 规格内径 0.5 µl 0.103 mm 1 0.146 2 0.206 5 0.3257 10 0.485 25 0.729 50 1.03 100 1.457 250 2.304 500 3.256 1 ml4.608 mm 1.25 5.151 2.5 7.285 5 10.3 10 14.567 25 23.033 50 32.573 100 32.573	Becton Dickinson 玻璃 规格内径 0.5 ml 4.64 mm 1 4.64 2.5 8.66 5 11.86 10 14.34 20 19.13 30 22.7 50 28.6 100 34.9
Terumo 规格内径 1 ml 4.70 mm 3 8.95 5 13 10 15.8 20 20.15 30 23.1 60 29.1		Sherwood- Monoject 塑料 规格内径 1 ml4.65 mm 3 8.94 6 12.70 12 15.90 20 20.40 35 23.80 60 26.60 140 38.40

◆流量表

TFD02流量表

一般注射器的最大最小流速					
规格	内径	最小流量	单位	最大流量	单位
0.5μl	0.103mm	8.000	pl/min	1.249	μl/min
1 μl	0.146mm	16.000	pl/min	2.511	μl/min
2 μl	0.206mm	33.000	pl/min	4.999	μl/min
5 μl	0.343mm	83.000	pl/min	12.497	μl/min
10μl	0.485mm	184.00	pl/min	27.711	μl/min
25μl	0.729mm	417.00	pl/min	62.608	μl/min
50μl	1.03mm	833.00	pl/min	124.984	μl/min
100μl	1.457mm	1.667	nl/min	250.092	μl/min
250μl	2.304mm	4.169	nl/min	625.383	μl/min
500μl	3.256mm	8.326	nl/min	1.248	ml/min
1000 μl	4.608mm	16.676	nl/min	2.501	ml/min
1ml	4.699mm	17.342	nl/min	2.601	ml/min
3ml	8.585mm	57.885	nl/min	8.682	ml/min
5ml	11.989mm	112.890	nl/min	16.933	ml/min
10ml	14.427mm	163.469	nl/min	24.520	ml/min
20ml	19.05mm	285.027	nl/min	42.754	ml/min
30ml	21.59mm	366.090	nl/min	54.913	ml/min
50ml	26.594mm	555.459	nl/min	83.318	ml/min
60ml	26.594mm	555.459	nl/min	83.318	ml/min



注意：以上所示流量范围数据，均为实验室在常温常压条件下用雷弗硅胶管打纯净水测试所得，此数据仅供参考；实际使用时由于受到压力、温度、介质特性等具体因素的影响，可能会产生偏差，如需了解具体情况，请咨询雷弗工程师。

TFD03流量表

一般注射器的最大最小流速					
规格	内径	最小流量	单位	最大流量	单位
0.5μl	0.103mm	0.005	pl/min	0.762	μl/min
1μl	0.146mm	0.010	pl/min	1.531	μl/min
2μl	0.206mm	0.020	pl/min	3.048	μl/min
5μl	0.343mm	0.056	pl/min	8.449	μl/min
10μl	0.485mm	0.112	pl/min	16.893	μl/min
25μl	0.729mm	0.254	pl/min	38.166	μl/min
50μl	1.03mm	0.507	pl/min	76.190	μl/min
100μl	1.457 mm	1.016	nl/min	152.456	μl/min

免责声明：

我们相信本文件中所含信息是正确的，但若其中包含有任何错误，保定雷弗流体科技有限公司概不负责，并保留修改相关技术规格的权利，恕不另行通知。



警告：本产品未经医疗认证，作为部件作用于医疗器械时，医疗器械本身需具备医疗认证。