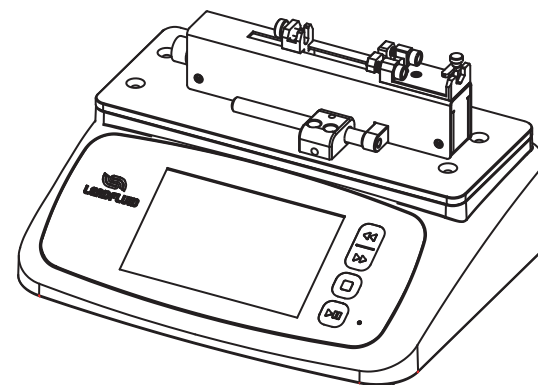




雷弗流体（保定）智能设备制造有限公司
地址：保定市徐水区经济开发区阳光大街
装备制造东园1-11号
电话：400-618-0877
E-mail: master@leadfluid.com
网址：http://www.leadfluid.com.cn

TFD01/03实验室注射泵 产品说明书



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

 键盘 -----6

 显示图标说明 -----7

 触摸显示屏 -----8

外控接口说明 ----- 18

操作说明 ----- 19

 准备工作 ----- 19

 注射器安装 ----- 20

 电源连接 ----- 21

 首次开机向导 ----- 21

 操作向导 ----- 24

 多组数据存储和调用 ----- 28

 流量校正 ----- 29

 锁定设备 ----- 32

 外控模式 ----- 33

 脚踏开关 ----- 34

 通讯模式 ----- 36

 设备配网(Wi-Fi定制版功能) ----- 37

 设备在线升级 ----- 39

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

 TFD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

TFD01/03注射泵是单通道分体式微量注射泵，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，泵体为塑壳结构，高精度，高稳定性。控制器配备高分辨彩色触摸屏液晶，方便快速设置参数，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。控制器内置RS-485通讯，支持Modbus协议，塑料外壳，宽电源电压输入，适应各种实验场合。

TFD01-01适用单支5ul-1ml的注射器，线速度0.635um/min-95.25mm/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；
- 5寸彩色液晶触摸大屏，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，推力可调；
- 支持Wi-Fi通信，设备配网后，可通过APP远程监控或控制您的蠕动泵（选配）；
- 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；
- 塑料外壳。

部件及接口

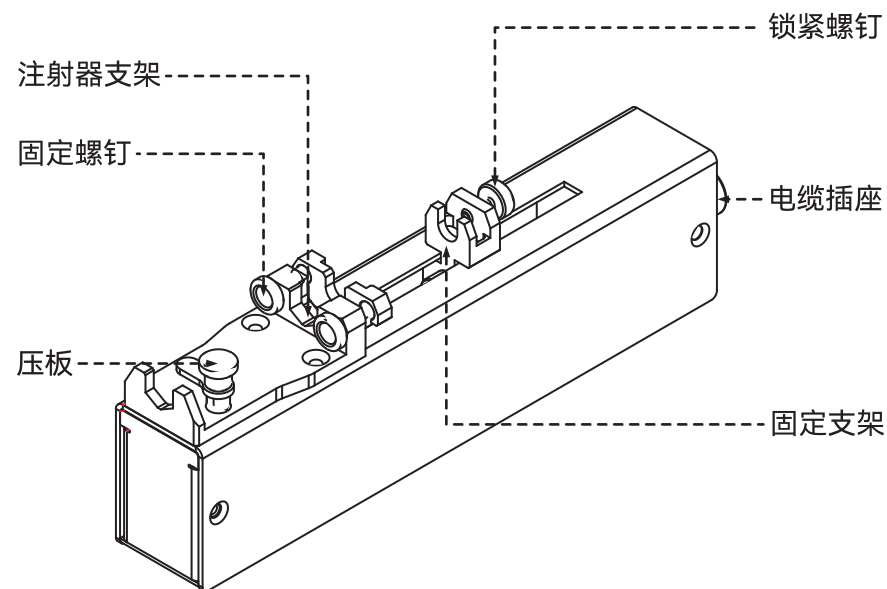


图1 ZX01执行单元部件接口图

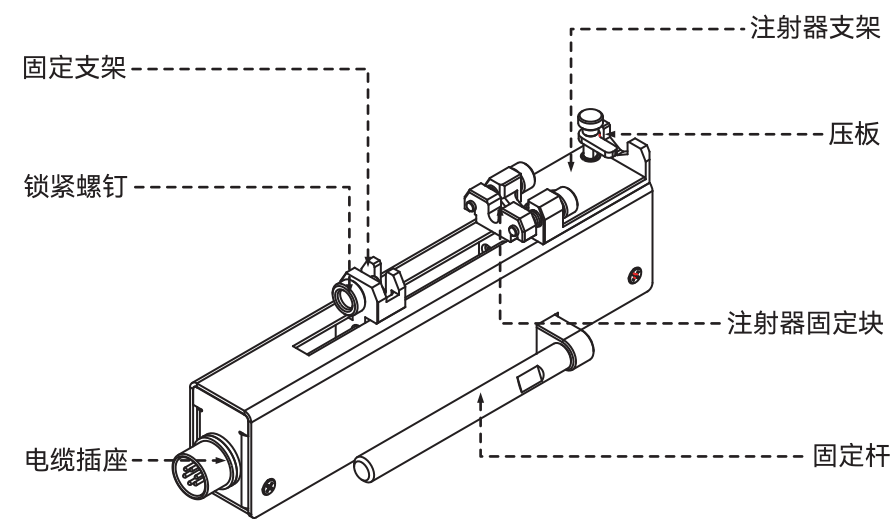


图2 ZX03执行单元部件接口图

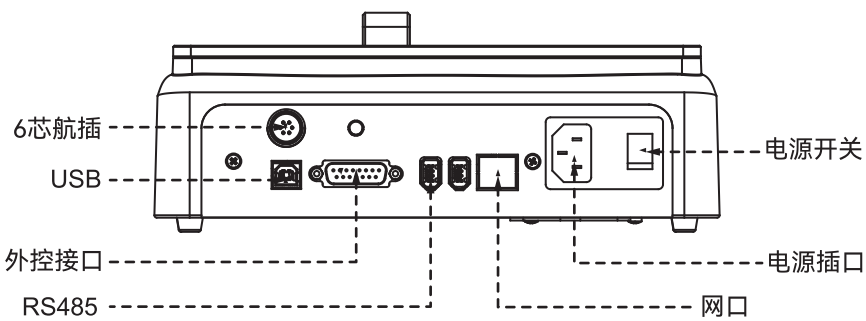
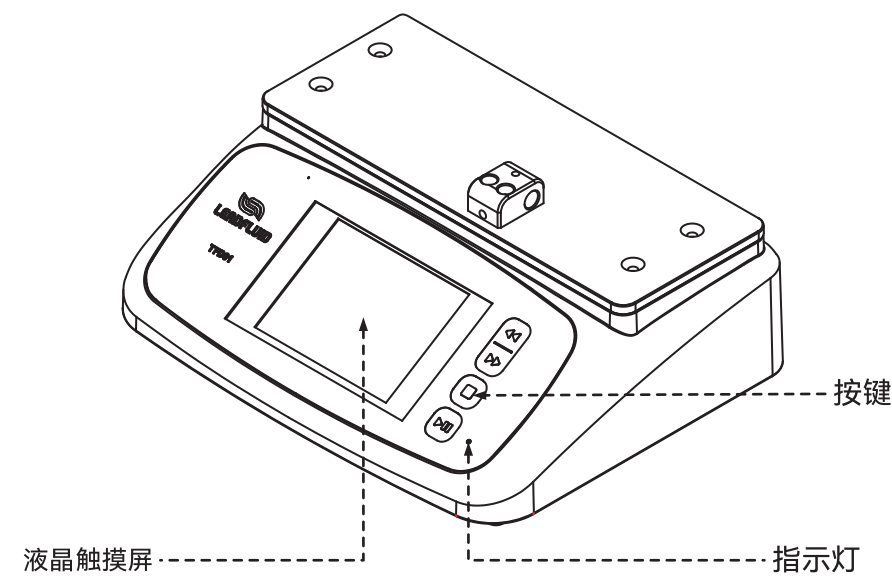


图3 驱动器部件及接口

显示面板及操作按键

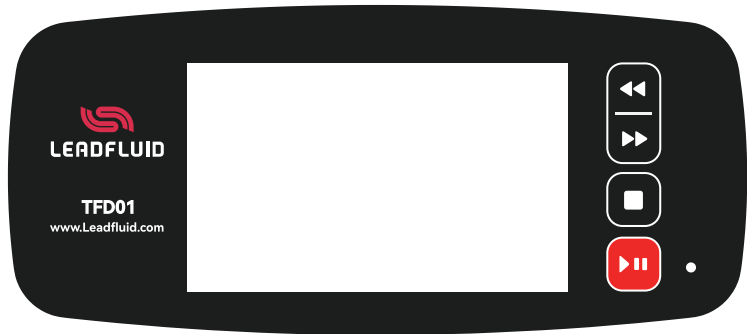


图2 显示面板

◆ 键盘

- ▶▶：启动/暂停键。用于启动、继续或者暂停设定的运动过程；
- ：停止键（Wi-Fi复位键）。
 - 1、终止运动过程，运动过程复位；
 - 2、Wi-Fi复位(选配功能)：Wi-Fi功能开启时，在主界面下，长按5秒后松开，再等待5秒，听到“滴”的一声（泵处于静音模式时无提示音），Wi-Fi图标闪烁，设备进入待配网状态。
- ▶▶：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；
- 双色指示灯：红灯代表停止；
绿灯代表运行；
绿灯闪烁代表暂停；

◆显示图标说明

图标	功能	图标	功能
	提示音开启		提示音关闭
	通讯中		通讯中断
	注入		抽取
	触屏锁定		触屏解锁
	运行中		暂停
	停止		Wi-fi 未连接
	Wi-fi 信号弱		Wi-fi 信号中
	Wi-fi 信号强		选中
	未选		

表1 显示图标说明

◆触摸显示屏

• 数值输入

点击数值，弹出数值输入对话框，如下图。



图5流量输入窗口

MAX：显示输入值的最大值；

MIN：显示输入值的最小值；

：删除最后输入的数字；

：放弃当前的输入值，关闭窗口；

Enter：确认当前的输入值；

• 主界面说明

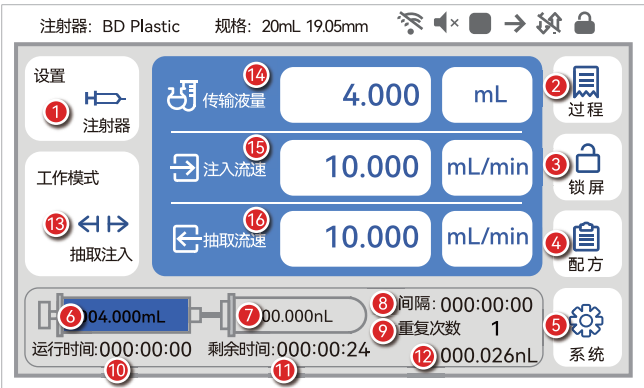


图6主界面

1.

设置
注射器
- 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。（由于不同产品支持的注射器规格不同，厂商显示会有差异）

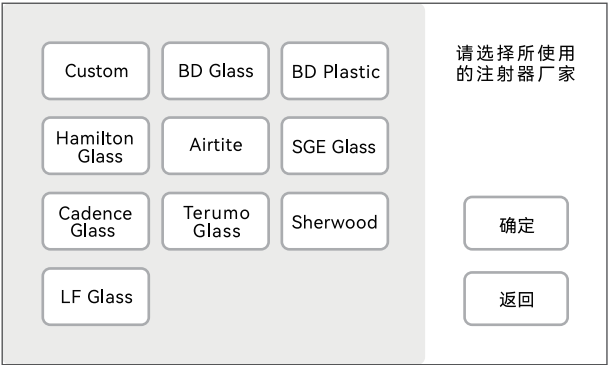


图7注射器厂商选择界面

显示注射器规格：注射器的内径和注射器容积。选择好注射器规格后，点击确认进入主界面。（由于不同产品支持的注射器规格不同，规格显示会有差异）



图8 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9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！

2.

过程
- 过程参数设定，点击图标进入过程参数设定界面，如下图。



图10过程参数设定界面

- 设定运动中的暂停延时：设置在运动过程中的延时，即先延时后再运行；
 - 重复运行的次数：设置运行过程的循环的次数；
 - 提前预警：设置传输量完成一定进度时提示；
 - 累计液量清零：对累计液量进行清零。
- 3.锁屏：锁定屏幕，禁止参数的修改，图标如下。



图11 锁定键

4.  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12快速设定界面

5.  系统设置，点击图标进入系统设置菜单，可再选择相应菜单修改参数。
6. 显示注射器内当前液量。
7. 外置容器当前的液量。
8. 显示当前间隔时间。

9. 显示当前重复次数。
10. 显示当前运动过程已用的时间。
11. 显示当前运动过程剩余的时间。
12. 显示当前累计的总液量。
- 13.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。

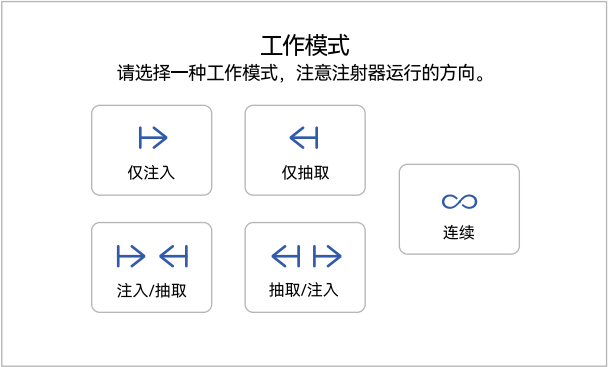


图13工作模式界面

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14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15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。如果设置循环次数，可进行多次先抽取再注入的过程。



图16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。如果设置循环次数，可进行多次先注入再抽取的过程。



图17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。可选择控制方式，脉冲或者电平。



图18连续运动显示界面

14. 传输液量：设置抽取或注入的液量。点击液量值可输入数值，点击液量单位可在纳升(nL)、微升(uL)和毫升(mL)之间切换。
15. 注入流速：设置注入的流速，点击流速值可输入数值。点击流速单位可在纳升/分(nL/min)、微升/分(uL/min)和毫升/分(mL/min)之间切换。
16. 抽取流速：设置抽取的流速，点击流速值可输入数值。点击流速单位可在纳升/分(nL/min)、微升/分(uL/min)和毫升/分(mL/min)之间切换。

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

校正向导：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P页流量校正。

通讯设置：设置通讯速率、传输模式、改变通讯地址和Wi-Fi复位（选配）。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，再弹出窗口输入数值。需要重新启动驱动器，才可生效；如果想对Wi-Fi进行复位，则点击Wi-Fi复位按钮，弹出确认提示框后点击确认，等待5秒左右听到嘀的响声，随后Wi-Fi图标闪烁，此时Wi-Fi已经复位，处于配网状态。



图20通讯设定界面

常用参数：设置常用的参数，具体如下：



图21 常用参数设定界面

- **液晶背光：**根据需要可设置液晶背光的亮度，点击数值可修改，修改范围为20%-100%。

- **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的损坏，点击数值可修改，修改范围为25%-100%。
- **单位切换：**切换流速/运行时间单位。
- **语言设定：**选择使用的语言，中文或者英文。
- **静音：**选择是否开启静音模式，开启静音模式后，按键和触屏将没有声音提示。
- **恢复默认值：**将所有的参数恢复到出厂默认值。重新启动驱动器才有效。
- **屏幕方向：**可选择竖屏或者横屏界面。

产品信息：显示注射泵的硬件版本，软件版本，环境温度，设备序列号。

软硬件信息

硬件版本：V1.01.01

软件版本：S3.01.23 LCD_V1.10

环境温度：25℃

序列号：45863

返回

图22信息查询界面

密码设置：修改用户密码。点击键盘按钮，输入想要设置的密码，然后点击修改密码，即可修改用户密码。再点击确认，可返回上级页面。

密码设定（如为设置密码，默认初始密码为000000）

0 0 0 0 0 0

修改密码

A B C D E F

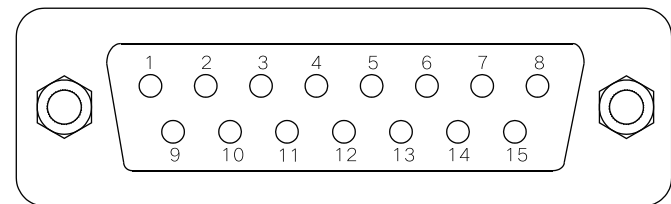
1 2 3 4 5 返回

6 7 8 9 0 确认

图23密码设置界面

外控接口说明

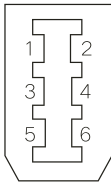
- DB15接口



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

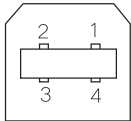
• RS485接口



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。

操作说明

◆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20厘米以上的距离。

◆注射器安装

TFD01注射器安装：

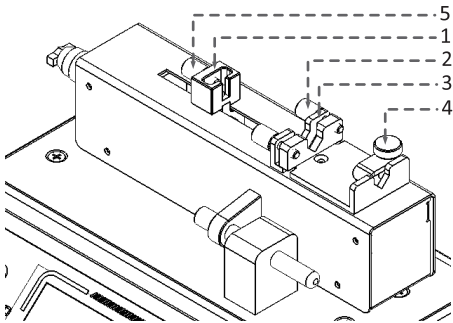


图24 TFD01注射器安装图

1. 按住快进或快退钮，移动滑块（1）到接近注射器长度的位置
2. 松开锁定螺母（2），调节固定托架（3）的位置
3. 提起压板螺母（4），将注射器压板向外侧旋转180度
4. 将注射器放入右侧固定座凹槽里，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. 上紧锁定螺母（2）和（5）

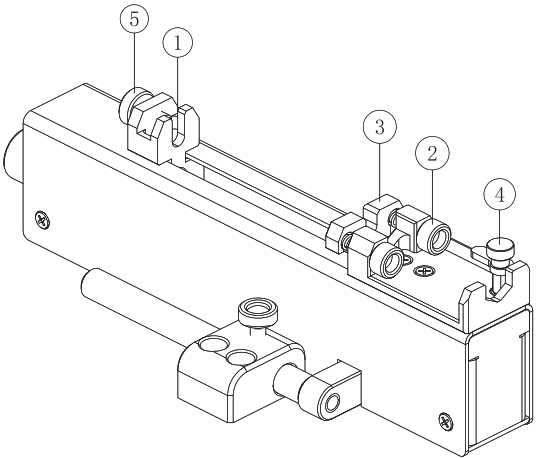


图25 TFD03注射器安装图

- 7. 按住快进或快退钮，滑块（1）移动到接近注射器长度的位置。
- 8. 搓动左右锁定螺母（2），将固定托架（3）开口空间调至最大。
- 9. 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。
- 10. 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）。
- 11. 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。
- 12. 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

将随机附带的电源线插入驱动器后部的电源插口。



小心：确保所有的供电电线与设备功率相匹配。



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！

◆首次开机向导

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。

请选择语言

please select your language

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

跳 过

下一步

Custom

BD Glass

BD Plastic

Hamilton Glass

Airtite

SGE Glass

Cadence Glass

Terumo Glass

Sherwood

LF Glass

请选择所使用的注射器厂家

确定

返回

4.64mm
0.5mL

4.64mm
1.0mL

8.66mm
2.5mL

11.86mm
5.0mL

14.34mm
10mL

19.13mm
20mL

20.7mm
30mL

28.6mm
50mL

请选择所使用的注射器规格

MAX:

MIN:

确定

返回



图26首次开机向导

本泵已预设好默认的操作参数，如下表所示。

参数	默认设置
提示音	开启
通讯速率	9600
校验方式	偶校验
传输模式	计算机
通讯地址	1
线性推力	100%
液晶背光	100%
流速单位	速度
屏幕方向	横屏
堵车报警	开启
暂停延时	0秒
重复运行的次数	1次
提前预警	0% (关闭)
流速单位设定	纳升/分(nL/min)
注射器厂家	BD GLASS
注射器内径	4.64毫米
注射器规格	0.5毫升
工作模式	仅注入
传输液量	0.001毫升
注入流速	0.001纳升/分(nL/min)
存储数据组	配方一

表2设备默认参数列表

◆操作向导

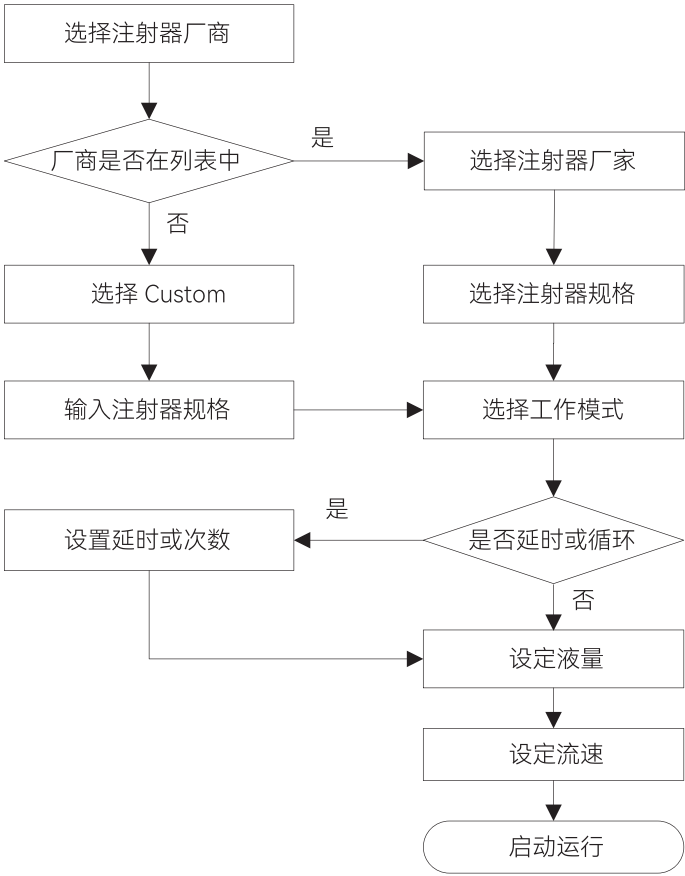


图27 操作向导流程图

1. 选择注射器

在主界面下点击 ，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，输入正确的注射器内径与规格，再点击确定返回主界面。

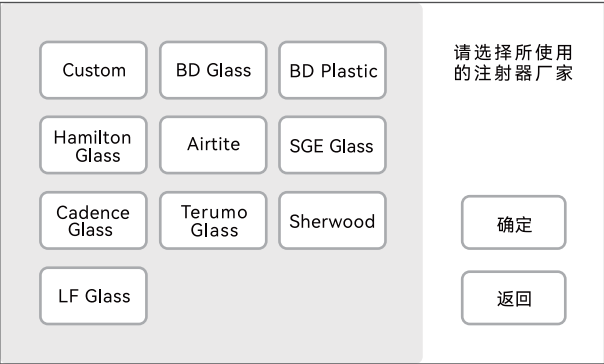


图28注射器厂商选择界面

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29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30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。

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31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。

过程设定

设定运行中的暂停延时

0

时

0

分

0

秒

0

毫秒

重复运行的次数

1

提前预警

100 %

累计液量清零

确定

图32过程设定界面

其运动过程示意图如下。

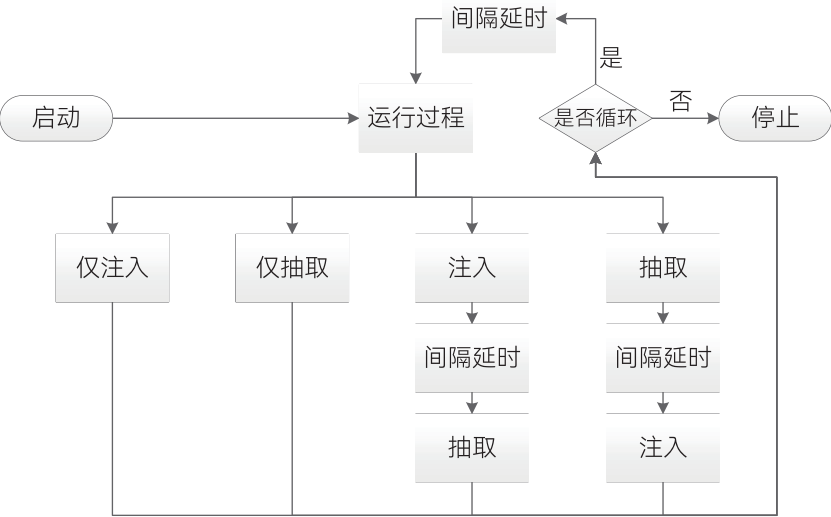


图33运动过程示意图

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，点击液量单位可在纳升(nL)、微升(uL)和毫升(mL)之间切换。

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(nL/min)、微升/分(uL/min)和毫升/分(mL/min)之间切换。

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，此时绿色指示灯闪烁；再按启动按钮  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，红灯闪烁。按启动按钮  解除警报，继续运行，按停止按钮  结束运动过程。

◆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  配方 图标，进入配方选择界面。

配方选择

工作模式：抽取/注入

配方一

配方二

配方三

传输液量：1.000mL

注入流速：1.000mL/min

抽取流速：1.000mL/min

确定

图34快速设定界面

通过选择配方一，配方二，配方三；确定保存哪一个配方数据（系统初始是配方一），然后进行液量和流速的设定，点击确定这组数据就被保存了。重复上面步骤，通过选择配方二，配方三，可保存其他两组数据。

• 数据调用

点击快速设定  图标，在配方选择界面，通过选择不同配方，要调用哪个配方数据就选择哪个配方，再点击确定键，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，选择校正向导图标。



图35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。



图36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。而点击退出按钮返回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。



图37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；点击返回按钮则退出校正向导返回系统参数界面。



提示：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。

测试数值可选择输入1组或多组数据，系统自动求平均值。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，按返回键不保存新系数，返回系统参数界面。

流量校正

经过分析和计算

平均液量为: 1.000mL

校正系数为: 1.000

参数系数为: 1.000

系数为: 1.000

上一步

完成

返回

图38流量校正有数据分析界面

如果没有输入数据，则显示无有效数据，请点击上一步重新测试。

流量校正

经过分析和计算

平均液校正系数参数系数为

 警告!!!
无数据, 请点击上一步重新测试
或退出校正向导

确定

上一步

完成

返回

图39流量校正无数据分析界面

◆锁定设备

锁定设备可以防止它人误操作修改注射泵的参数及运行状态。

- 锁定
在主界面下，未锁定状态下，点击锁定图标 ，图标变更为 ，此时屏幕被锁定。
- 解锁
在主界面下，点击锁定图标 ，弹出输入密码弹窗，输入正确密码后图标变更为 ，此时屏幕解锁可操作。如果输入密码错误，设备将仍处于锁定状态无法操作。

密码设定 (如为设置密码，默认初始密码为000000)

0 0 0 0 0 0

修改密码

A B C D E F

1 2 3 4 5 返回

6 7 8 9 0 确认

图40 输入密码解锁

◆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。

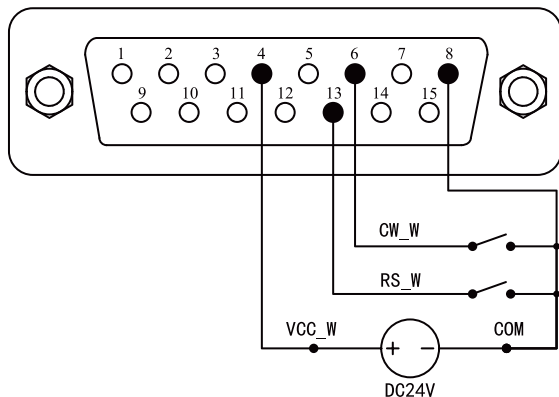


图41 外控模式连接外部DC24V电源的接线图

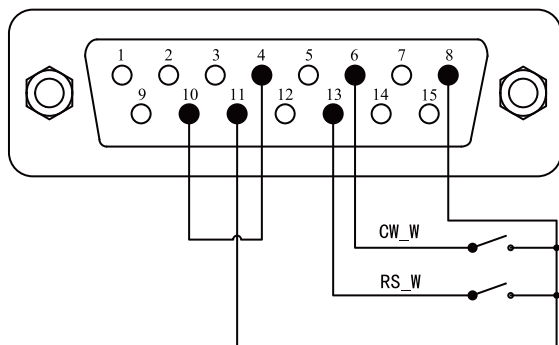


图42 外控模式连接内部DC24V电源的接线图

- 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。

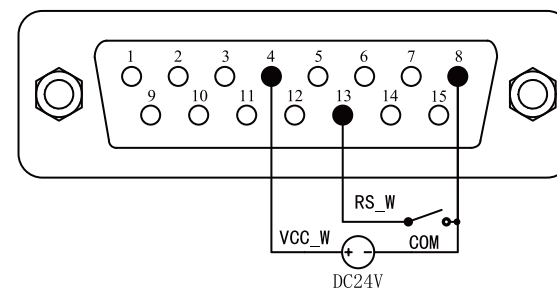


图43 脚踏外部24V供电接线图

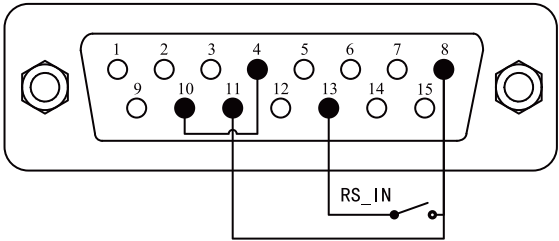


图44 脚踏内部24V供电接线图

- 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。

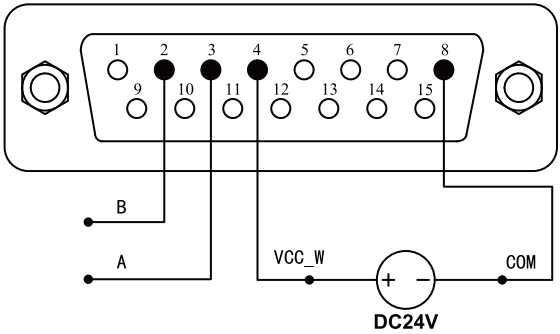


图45 通讯外部24V电源接线图

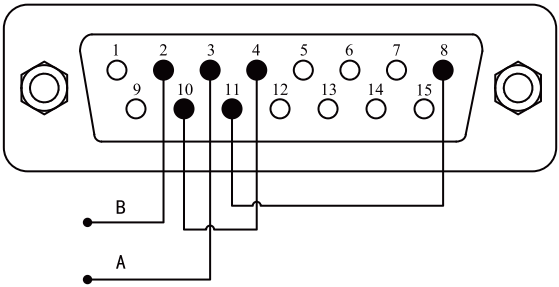


图46 通讯内部24V电源接线图

- 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。

设备配网

1.配网准备

① 下载App

在应用商店搜索“雷弗云泵”或使用手机浏览器扫描下面的二维码以下载安装。



图47APP二维码

目前已上架应用商店包括（如有变化恕不另行通知）：

- 1) 安卓国内：应用宝、华为、VIVO、OPPO、小米；
- 2) 安卓国外：Google；
- 3) iOS：苹果App Store。

② 新用户注册及登录

下载并安装完成后进入App，按照提示完成注册并登录。



图48APP登录界面

- ③ 进入App后会有蓝牙权限、访问地理位置权限的授权申请，请按照提示允许使用。
- ④ 确保手机已连接支持2.4G频段的WiFi网络。
- ⑤ 确保手机、设备、路由器三者靠近。

2.进行配网

- 使设备进入待配网状态：在任意工作模式的主界面下，长按停止键5秒后松开，等至屏幕Wi-Fi状态图标开始闪烁且发出“滴”的一声，设备即进入时长3分钟的待配网状态。



图49 驱动器待配网状态

- 此时打开雷弗云泵App，进入首页，点击右上角+号，选择【添加设备】，进入添加设备页面，此时应该能自动搜索到待配网设备，点击【添加】并按照App提示进行添加即可。



图50 驱动器已完成配网

- 添加成功后用户即可使用雷弗云泵App对驱动器进行控制。
如果配网失败，请排除以下问题再次尝试：
- 请确认设备是否处于配网状态（WiFi状态图标快速闪烁，每秒3次）；
- 请确认手机是否打开蓝牙、地理位置权限，并授权给App；
- 请确认网络环境是否通畅，使手机、设备、WiFi设备尽量靠近；
- 请确认WiFi密码输入是否正确；
- 请确认WiFi连接的是否是2.4G的WiFi频段，如果不是请更改为2.4G频段的网络；
- 以上确定之后再次重试，如果还是不行，请联系我们。

设备在线升级

WiFi版注射泵支持固件的在线升级

- 当驱动器存在新的版本固件时，用户可打开雷弗云泵App，按照提示在手机端进行操作，点击“在线升级”。
- 此时，驱动器会进入准备升级界面。



图51 固件准备升级

- 约3秒后，驱动器会进入在线升级界面。



图52 固件在线升级中

- 等待固件包下载完毕，设备会提示“升级完成”，并自动退回至操作界面，此时，用户已完成对驱动器固件的在线升级，查看固件版本信息，会提示“当前已是最新版本”。



图53 固件升级完成

- 升级过程中请确保设备不会断电，否则会导致升级失败。升级失败后，可开机并通过APP再次升级。



图54 固件升级失败

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。

●TFD01、03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TFD01、TFD03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3 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4 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5 故障处理参考表



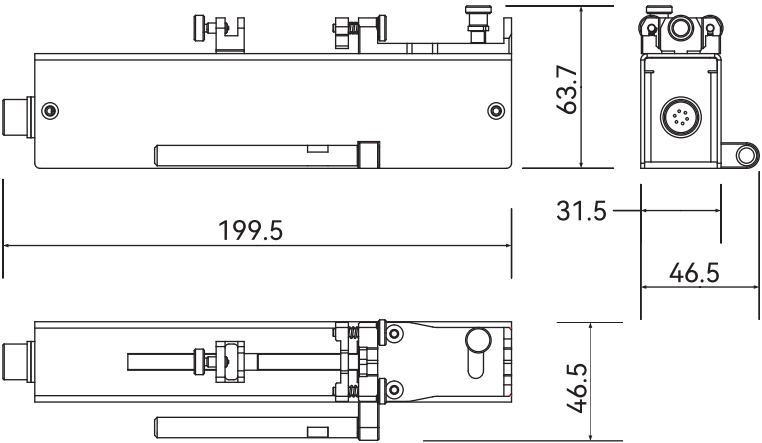
注意：本产品未经医疗认证，作为部件作用于医疗器械时，医疗器械本身需具备医疗认证。



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

TFD01外观尺寸：
泵体



控制器

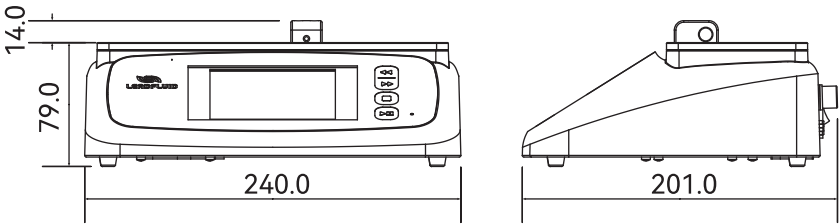
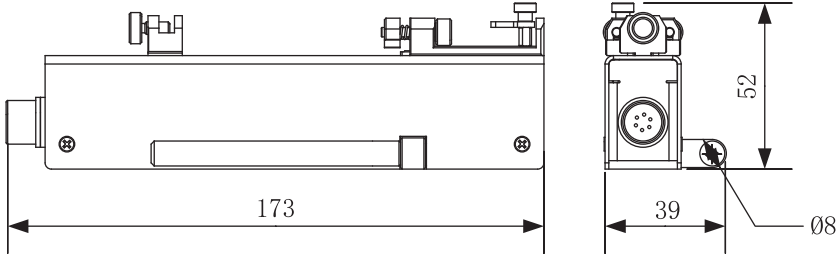
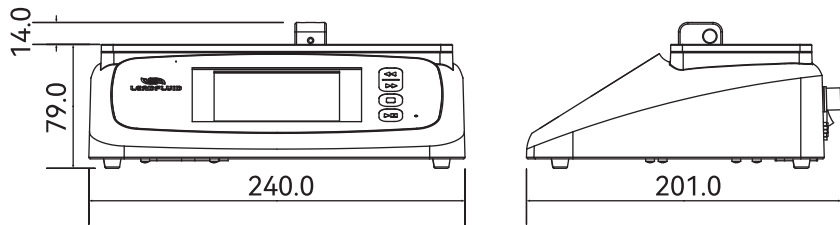


图55 TFD01外观尺寸图

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6 订货信息

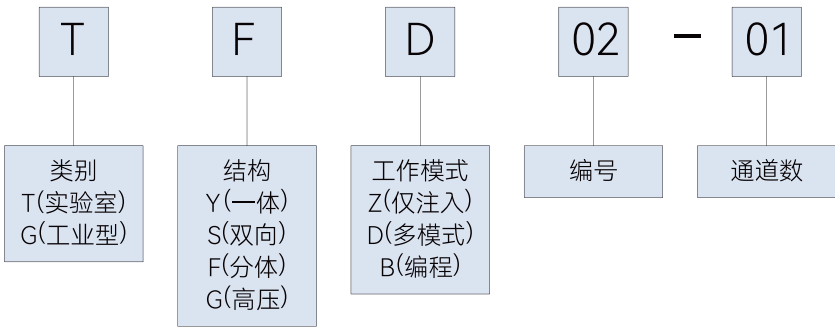
可选配件表

配件表	说明	订货号
脚踏开关		1060200100017

表7 可选配件表

产品命名规则

注射泵编号规则



技术参数

TFD01-01技术参数

主要功能

适用注射器	单支5ul-1ml
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	0.058nl/min(5ul) - 1.587ml/min(1ml)
线速度	0.635um/min -95.25mm/min
最大行程	70mm
控制精确度	±0.35% (当>30%满行程时)
线性推力	>4kgf，推力可调整
每微步步进	0.198um/ustep
调节方式	面膜按键+触摸屏操作
显示方式	5英寸高分辨率彩色液晶触摸屏
适用电源	AC 100-240V 50Hz/60Hz
消耗功率	<30W
工作环境	环境温度5-40℃ 相对湿度<80%
驱动器尺寸	240*201*93mm
执行单元尺寸	199.5*46.5*63.7mm
驱动器重量	1.495kg
执行单元重量	0.443kg
防护等级	IP31
污染程度	2

TFD03-01技术参数

主要功能

适用注射器	单支0.5ul-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	>1kgf，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	5英寸高分辨率彩色液晶触摸屏
适用电源	AC 100-240V 50Hz/60Hz
消耗功率	<30W
工作环境	环境温度5-40℃ 相对湿度<80%
驱动器尺寸	240*201*93mm
执行单元尺寸	173*39*52mm
驱动器重量	1.495kg
执行单元重量	0.245kg
防护等级	IP31
污染程度	2

◆注射器的厂商和规格

Air-Tite HSW Norm-Ject 规格 内径 1 ml 4.69 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 ml 4.606 mm 2.5 7.284 5 10.301 10 14.567 25 23 50 27.5	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
Becton Dickinson 塑料 规格 内径 1 ml 4.699 mm 3 8.585 5 11.989 10 14.427 20 19.05 30 21.59 50 28.998 60 28.998	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 ml 4.608 mm 1.25 5.151 2.5 7.285 5 10.3 10 14.567 25 23.033 50 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 14.43 20 19.13 30 22.7 50 28.6
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 ml 4.65 mm 3 8.94 6 12.7 12 15.9 20 20.4 35 23.8 60 26.6

◆流量表

TFD01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
5 μl	0.343mm	0.058	nl/min	0.009	ml/min
10μl	0.485mm	0.117	nl/min	0.017	ml/min
25μl	0.729mm	0.264	nl/min	0.039	ml/min
50μl	1.03mm	0.529	nl/min	0.079	ml/min
100μl	1.457mm	1.058	nl/min	0.158	ml/min
250μl	2.304mm	2.645	nl/min	0.396	ml/min
500μl	3.256mm	5.290	nl/min	0.793	ml/min
1000 μl	4.608mm	10.580	nl/min	1.587	ml/min

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



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。

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，雷弗流体（保定）智能设备制造有限公司概不负责，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。