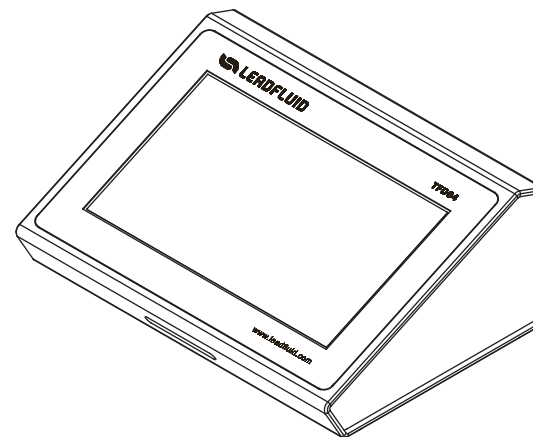




雷弗流体（保定）智能设备制造有限公司
地址：保定市徐水区经济开发区阳光大街
装备制造东园1-11号
电话：400-618-0877
E-mail: master@leadfluid.com
网址：http://www.leadfluid.com.cn

产品版本号：V1.0

TFD04实验室注射泵 产品说明书



安全须知



重要信息：

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

 控制器 -----4

 执行端 -----5

 执行单元 -----6

控制器显示及操作 -----7

 主界面显示及操作 -----7

 显示图标说明 -----8

 按键功能介绍 -----9

 系统参数设置界面 ----- 11

 通道参数设置界面 ----- 12

 自定义注射器的校准 ----- 14

执行端显示及操作 ----- 16

外控接口说明 ----- 17

安装说明 ----- 20

 准备工作 ----- 20

 注射器安装 ----- 20

 线路连接 ----- 21

 电源连接 ----- 21

操作说明 ----- 21

 首次开机 ----- 21

 启动和停止 ----- 22

 外控模式 ----- 23

 通讯模式 ----- 24

故障及维修 ----- 26

 保修及售后 ----- 26

 注射泵备件 ----- 26

 日常维护 ----- 27

 维护作业表 ----- 27

 故障处理 ----- 28

外观尺寸 ----- 29

订货信息 ----- 30

可选配件表 ----- 30

产品命名规则 ----- 30

技术参数 ----- 31

 注射器厂商及规格 ----- 32

 流量表 ----- 33

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

TFD04多通道分体注射泵是一款多通道多模式的微量注射泵，通过若干管路连接，实现液体传输。它的控制器和执行单元为分体结构，执行单元适配ZX02，ZX03两种型号。其中ZX02执行单元可配合10ul-60ml的微升注射器使用，ZX03执行单元可配合0.5ul-100ul的微升注射器使用。高精度控制，适合各种生物实验。高分辨彩色液晶触摸屏，方便快速设置参数，支持注入、抽取、注入/抽取和抽取/注入四种工作模式。内置RS-485通讯，支持Modbus协议，全金属外壳，适应各种场合。

应用范围

- 适用于微液量传输；
- 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。最多支持8通道同时运行；
- 彩色液晶触摸屏，操作方便快捷；
- 支持多种注射器；
- 预存5组配方数据；
- 高精度控制；

- RS485通讯，支持Modbus协议；
- 外部信号控制启停和方向；
- 全金属外壳。

部件及接口

◆控制器

TFD04控制器是多通道分体注射泵的控制核心，主要负责参数设置，通道控制，外控通讯等功能。最多可同时驱动8个执行端（若使用ZX02执行端，最多可同时驱动4个），并支持多种执行端的混合驱动。

【圆形连接器】:TFD04执行端接口，标配4个通道，可根据需求扩展至8个通道。各个通道之间可以互换。

【电源开关】:总电源开关，可以接通或切断系统电源。

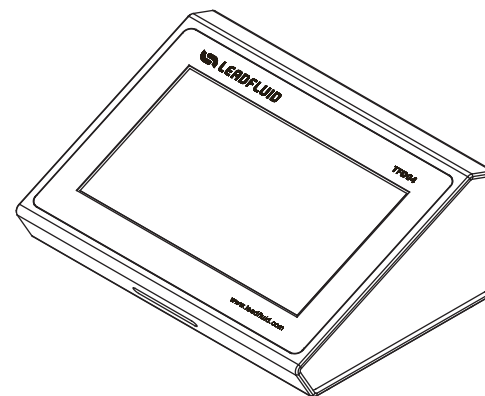
【DC电源插座】:DC电源供电插座，3.5mm通用接口。可适配我司提供的24V直流电源适配器或其他同规格适配器。

【DB9母头】:标准RS232_DB9接口，可用于OEM扩展功能。

【USB TypeB】:标准USB_TypeB接口，用于产品固件升级。

【DB25公头】:各个通道的启停及方向信号的输出接口。

【DB15公头】:系统的外控接口，集成RS485、输入和输出接口。



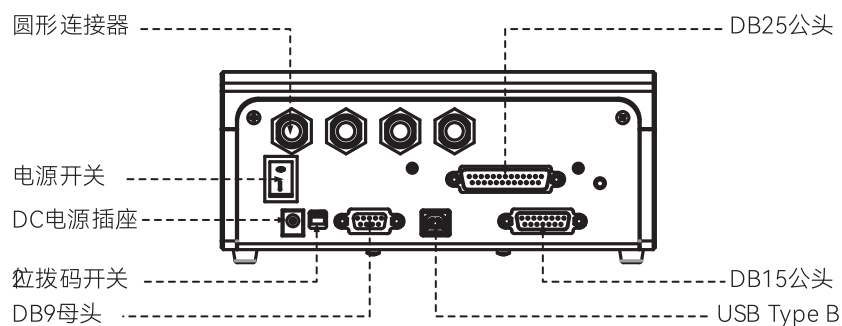


图1 TFD04控制器部件及接口

◆ 执行端

TFD04执行端是执行结构的驱动模块，执行端通过解析控制器的控制指令，驱动执行单元运行。同时，可以通过按键和数码管显示来实现对执行端的简单操作和参数配置。

【圆形连接器】:通过专用的圆形连接线与控制器进行连接。

【按键及显示】:TFD04执行端有四个按键和一个2位的LED数码管显示屏，可以显示执行端的运行状态和参数配置。

【执行单元连接线】:执行单元连接线端接6孔航空插头，用于与执行单元快速连接。

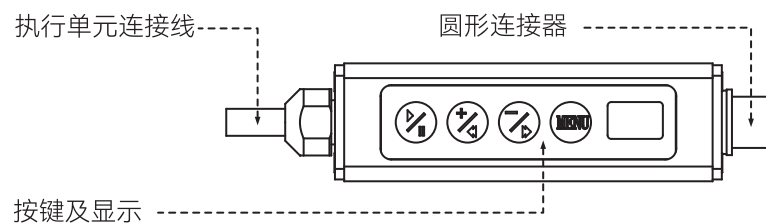
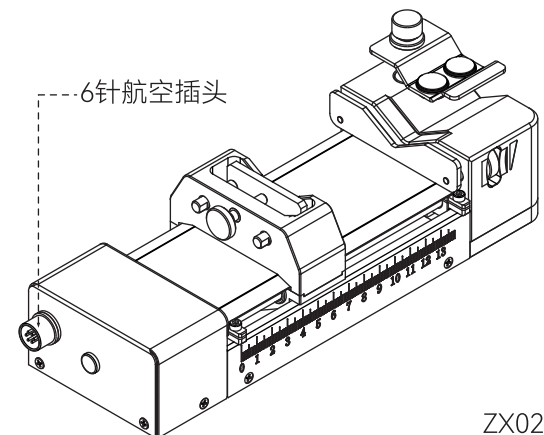


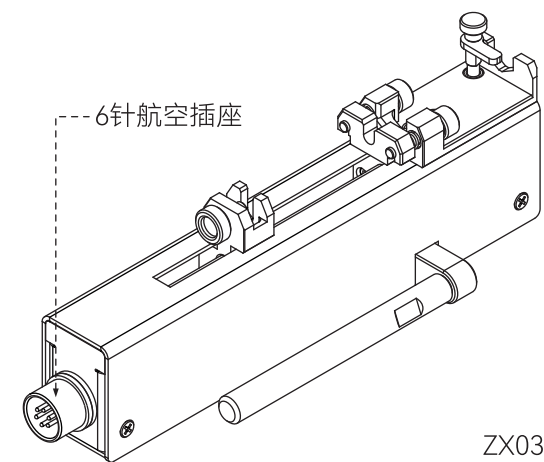
图2 TFD04执行端部件及接口

◆ 执行单元

TFD04 执行单元是多通道分体注射泵的最终执行机构，负责注射器的夹持、注射和抽取。TFD04多通道分体注射泵支持两种执行单元，可根据不同的液量需求选择合适的执行单元。两种执行单元使用相同的6针航空插座，可进行互换。**【6针航空插座】**与TFD04执行端**【执行单元连接线】**进行连接。



ZX02



ZX03

图3 TFD04执行单元部件及接口

控制器显示及操作

◆主界面及操作显示及操作

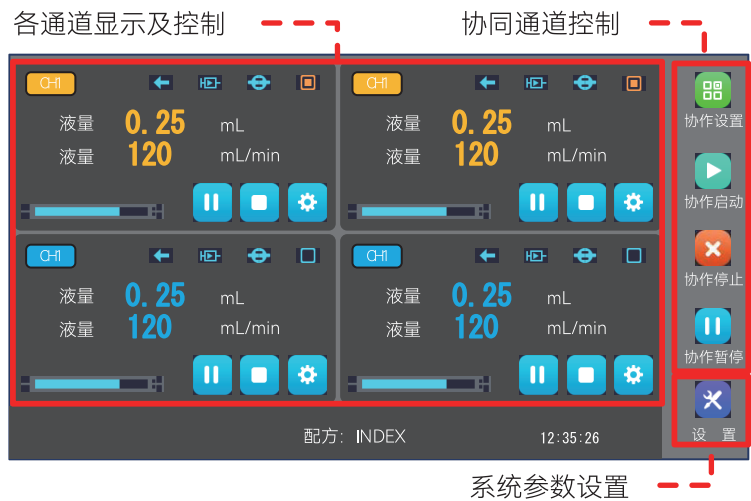


图4 主控板显示及操作界面

◆显示图标说明

图标	功能	图标	功能
	当前注射器处于抽取状态		当前注射器处于注射状态
	当前注射器处于停止状态		当前注射器处于离线状态
	启动运行		暂停运行
	停止运行		通道设置
	当前通道处于运行状态		当前通道处于空闲状态
	当前通道处于暂停状态		当前通道处于离线状态
	当前通道通讯在线		当前通道通讯离线
	当前通道为独立模式		当前通道为协同模式
	当前通道离线		设置屏幕亮度
	配方重命名		

表1 显示图标说明

◆ 按键功能介绍

• 各个通道的显示及控制

该区域分模块显示各个通道的运行状态，及进入通道参数设置界面。

1. 左上角显示通道名称，例如【CH1】表示通道1。
2. 右上角图标表示当前通道的状态。

第一个图标表示注射器的运行状态，共四种状态，如下：

 当前注射器处于抽取状态；

 当前注射器处于停止状态；

 当前注射器处于注射状态；

 当前注射器处于离线状态；

第二个图标表示通道的运行状态，共四种状态，如下：

 当前通道处于运行状态；

 当前通道处于空闲状态；

 当前通道处于暂停状态；

 当前通道处于离线状态；

第三个图标表示通道的通讯状态，共两种状态，如下：

 当前通道处于在线状态

 当前通道处于离线状态，当通道处于离线状态时，点击图标可尝试重新连接。

第四个图标表示当前通道是否为协同模式，共三种状态，如下：

 当前通道为独立模式，主色调为蓝色

 当前通道为协同模式，主色调为橙色

 当前通道离线，主色调为白色

通道有两种模式，一种为独立模式，通道的启动、暂停和停止是独立控制的，用户可以随时控制其运行状态；另一种为协同模式，当通道处于协同模式时，通道的启动、暂停和停止受右侧栏协同按钮控制。所有协同通道可以同步启停，适用于多通道协同工作。该“协同”泛指多通道的同时启停，并不表示通道之间的动作完全同步，用户可以根据需求为不同的通道设置不同的参数。

3. 中间数据表示该通道注入或抽取的液量以及注入或抽取的速度。

4. 左下角注射器内的条状图形表示该通道注入时剩余的液量百分比或抽取时已完成的液量百分比。

5. 右下角是通道的控制区域，其中

  启动、暂停按钮，控制该通道的启动和暂停，当通道处于协同模式时，按键无效。

 停止按钮，控制该通道的停止，当通道处于协同模式时，按键无效。

 通道设置按钮，当通道空闲时，点击进入【通道参数设置界面】。

• 协同通道控制

 选择协同通道，点击此按钮将弹出协同模式设置界面，点选设置通道为协同模式。

 协同启动，点击此按钮后所有设置为协同模式的通道开始运行。

 协同暂停，点击此按钮后所有设置为协同模式的通道暂停运行。

 协同停止，点击此按钮后所有设置为协同模式的通道停止运行。

• 系统参数设置

 点击进入【系统参数设置界面】。

- 其他
主界面下方显示当前的配方和时间。



◆系统参数设置界面

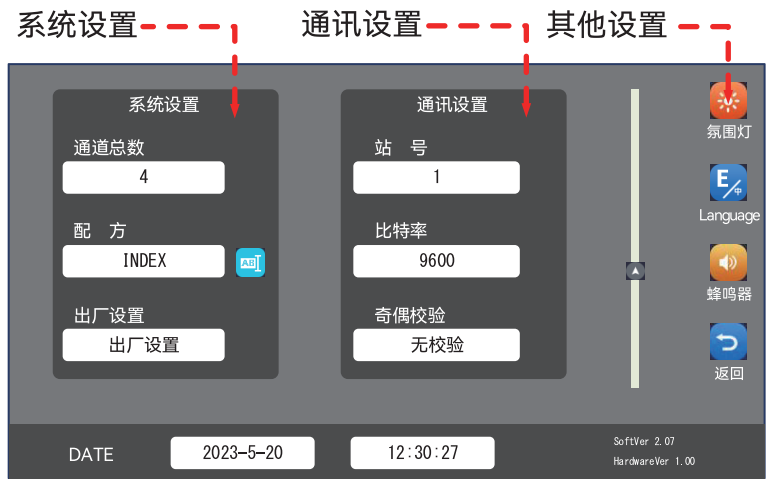


图5 系统参数设置界面

- 系统设置
【通道总数】:设置系统的总通道数。
【配方】:选择使用的配方，系统支持5个配方。点击右侧的  按钮，可对当前的配方进行重命名。
【出厂设置】:点击可以恢复出厂设置。



注意：恢复出厂设置会清空所有用户数据，请谨慎使用！

- 通讯设置
【地址】:设置系统的地址，用于RS485_ MODBUS通讯。
【比特率】:设置RS485接口的比特率。
【奇偶校验】:设置RS485的奇偶校验方式。

- 其他设置
【地址】:设置系统的地址，用于RS485_ MODBUS通讯。
【比特率】:设置RS485接口的比特率。
【奇偶校验】:设置RS485的奇偶校验方式。

-  拖动游标，可以设置屏幕亮度。
 氛围灯，点击可以打开或关闭氛围灯。
 语言设置，点击进行切换，系统支持中文和英文两种语言。
 蜂鸣器，点击可以打开或关闭蜂鸣器。

- 时间和日期
界面下侧显示当前的日期和时间，点击可进行设置。

◆通道参数设置界面

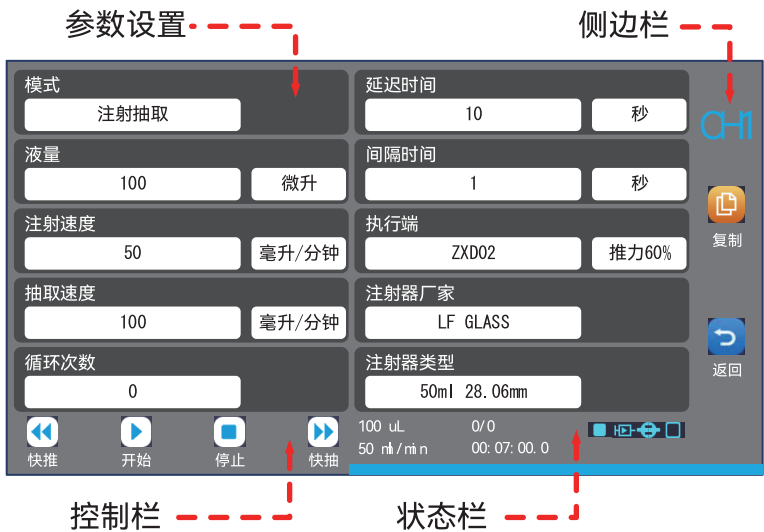


图6 通道参数设置界面

• 参数设置

参数设置可以根据需要设置不同的参数

- 【模式】:选择工作模式，包括注射，抽取，注射抽取，抽取注射四种模式。
- 【液量】:设置注射或抽取的液量。当使用注射抽取，抽取注射模式时，注射和抽取的液量相同。
- 【注射速度】:注射的流量，当所选模式没有注射过程时，参数无效。
- 【抽取速度】:抽取的流量，当所选模式没有抽取过程时，参数无效。
- 【循环】:可设置运行过程的循环次数，配合【延迟时间】、【间隔时间】可实现重复的运行；0表示无限次循环。
- 【延迟时间】:设置延迟时间，当该通道经过此延迟时间后，开始执行第一次动作。可设置为零。
- 【间隔时间】:当设置循环次数不为1时，可以设置间隔时间，在通道完成当前动作，等待间隔时间后，将进入下一次动作。
- 【执行端】:配置执行端类型，执行端类型取决于其搭载的执行单元类型和配置参数，同时可以设置推力大小，一般在注射器能够完成注射抽取的前提下推荐使用较小的推力。
- 【注射器厂家】:选择对应的注射器厂家，出厂默认为“Undefined”，无效注射器厂家，需根据实际情况选择注射器厂家。当选择“User Glass”时，表示选用用户自定义注射器，此时需对注射器进行校正后方可使用。
- 【注射器类型】:选择注射器类型，当厂家选择“User Glass”时，用户可以自行添加、修改，删除注射器类型。



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！

• 侧边栏

显示当前通道，可以根据字体颜色判断该通道是否被配置为协同模式，非协同模式下为蓝色，协同模式下为橙色。

【复制】:通过弹出窗口，可以选择将当前通道的参数复制到其他通道。



注意：参数复制仅针对【模式】【液量】【注射速度】【抽取速度】【循环次数】【延迟时间】【间隔时间】【协同模式】参数有效，且不检查参数阈值的合法性，所以在使用该功能时，请确认被复制参数的通道执行端及注射器能够承受这些参数！

- 【返回】:返回主界面。
- 控制栏
- 【快推】:快速注射。长按运行，松开停止。
- 【开始】:开始当前任务。
- 【停止】:停止当前任务。
- 【快抽】:快速抽取。长按运行，松开停止。
- 状态栏
- 显示该通道当前的状态。

◆自定义注射器校准

参数设置

注射器信息

侧边栏

直径

注射抽取 mm

总液量

100 微升

校正速度

50 毫升/分钟

实际液量

100 微升

注射器厂家: User Glass

注射器类型: 20mL

重命名

校准

快推

开始

停止

快抽

返回

图7 自定义注射器校准界面

当选择注射器厂家“User Glass”时，可以添加注射器类型，或修改参数。新增注射器类型可先对其进行重命名，以方便区分。然后点击校准 按钮进入自定义注射器校准界面。

• 参数设置

【直径】：注射器的内径，对注射器进行校正实质上就是对其内径进行校正。如果条件允许可以通过测量直接将注射器的内径输入。可以有效地提高校正的效率和精度。单位默认mm。

【总液量】：校正时默认当前通道工作在注射模式，该参数为注射器的总体积。

【校正速度】：校正时的注射速度。

【实际液量】：输入注射器完成注射后的实际液量，用于校正。

• 注射器信息

显示当前所校正的注射器信息。

• 侧边栏

【重命名】：可对当前注射器进行重命名操作。

【校准】：在输入完实际液量后，点击可完成校正。

【返回】：返回上一界面。

• 控制栏

【快推】：快速注射。长按运行，松开停止。

【开始】：开始当前任务。

【停止】：停止当前任务。

【快抽】：快速抽取。长按运行，松开停止。



注意：如需要精确显示流量，则必须进行流量校正！

执行端显示及操作

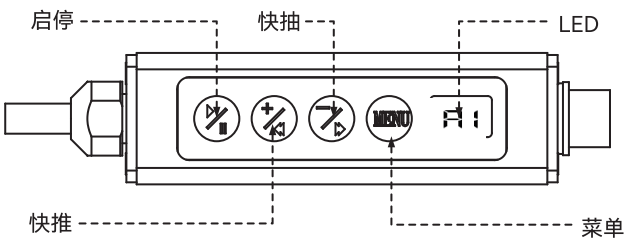


图8 执行端显示及操作界面

执行端有两种模式，上电后自动进入正常模式，LED数码管显示当前通道号。长按【MENU】键，进入参数配置模式，数码管显示字母+数字。字母表示参数项，数字为当前参数的数值。

【启停】：正常模式下控制该通道的启动和暂停。

【快推】：正常模式下，长按将快速注射，用于安装调试注射器。参数配置模式下，每按下此键参数数值加一，长按此键参数持续增加。

【快抽】：正常模式下，长按将快速抽取，用于安装调试注射器。参数配置模式下，每按下此键参数数值减一，长按此键参数持续减少。

【菜单】：长按进入参数配置模式，然后点击切换参数项。再次长按，退出并保存参数。参数菜单如下。

“A1” ，设置通道站号（Address）。有效值1~8。同一控制器的通道站号由1开始，依次加一。不能跳过或重复。



注意：当站号重复时可能导致系统异常！

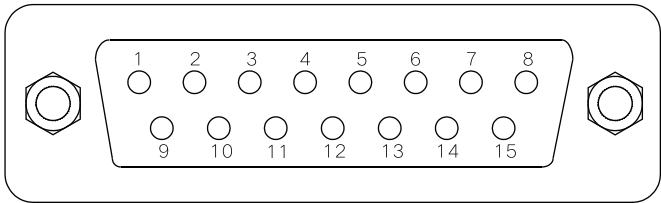
“B0” ,预留，请保持为0。

“C0” ，设置通讯模式（Communication Mode）。0表示DT指令模式，1表示Modbus模式。无需修改，请保持为0。

“d1” ，设置执行单元类型（Device Type），有效值2~3，2表示ZX02，3表示ZX03，请与实际使用的执行单元保持一致。

外控接口说明

- DB15接口

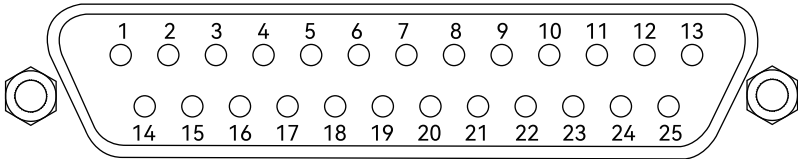


DB15编号	英文注释	说明
1	-	-
2	B	通讯接口，RS485的B端；
3	A	通讯接口，RS485的A端；
4	VCC_W	外部电压输入端；
5	-	-
6	Cstop_IN	外部协同停止信号输入
7	OUT3	内部信号输出3
8	COM	外部公共地；
9	-	-
10	+24V	内部+24V电源输出端；
11	GND	内部电源地；
12	OUT2	内部信号输出2
13	Cstart_IN	外部协同启动信号输入
14	Csus_IN	外部协同暂停信号输入
15	OUT1	内部信号输出1

表2 外控引脚定义

- DB25接口

Male



DB15编号	英文注释	说明
13	CH8D	通道8注射状态输出端
25	CH8P	通道8抽取状态输出端
12	COM8	通道8输出公共端
24	CH7P	通道7抽取状态输出端
11	COM7	通道7输出公共端
23	CH7D	通道7注射状态输出端
10	CH6P	通道6抽取状态输出端
22	CH6D	通道6注射状态输出端
9	COM6	通道6输出公共端
21	+24V	+24V外部上拉电压
8	COM5	通道5输出公共端
20	CH5P	通道5抽取状态输出端
7	CH5D	通道5注射状态输出端
19	CH4P	通道4抽取状态输出端
6	COM4	通道4输出公共端
18	CH4D	通道4注射状态输出端
5	CH3P	通道3抽取状态输出端
17	COM3	通道3输出公共端

4	CH3D	通道3注射状态输出端
16	CH2P	通道2抽取状态输出端
3	COM2	通道2输出公共端
15	CH2D	通道2注射状态输出端
2	CH1P	通道1抽取状态输出端
14	CH1D	通道1注射状态输出端
1	COM1	通道1输出公共端

表3 DB25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。

◆注射器安装

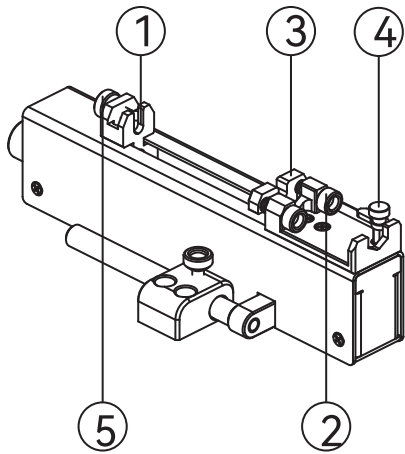


图9 注射器安装图

1. 按住快进或快退按钮，使滑块（1）移动到接近注射器长度的位置。
2. 搓动锁定螺母（2），将固定托架（3）开口空间调至最大。
3. 旋转压板螺母（4），之后将注射器压板向外侧旋转，留出注射器安装空间。
4. 将注射器推拉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（1），注射器针筒护翼卡入固定托架（3）。
5. 提起压板螺母（4），将注射器压板反向旋转180度，并将其压在注射器针筒上。
6. 搓动锁定螺母（2）和（5），夹紧注射器针筒护翼，并压紧注射器推柄。

◆ 线路连接

将执行端通过圆形连接线与控制器连接。然后将执行端的航空插头插在执行单元上，完成线路连接。



小心：线路连接时注意不要过度弯折线束，避免线束损伤！

◆ 电源连接

将随机附带的电源线插入适配器后部的电源插口。



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！

操作说明

◆ 首次开机

首次开机使用需进行以下参数配置：

• 设置系统参数

进入系统设置界面。根据搭载的通道设置通道数，如果使用RS485_Modbus RTU通讯，则需设置地址、比特率和奇偶校验；如有需要，可同时设置日期和时间。

• 设置执行端参数

通过按键和LED屏，设置执行端的配置参数。主要设置站号和执行单元型号。站号由1号开始，依次加一设置。执行单元类型（ZX02、ZX03）与实际连接的执行单元需一致。

• 参数设置

进入各个通道的参数设置界面，设置所需要的参数。特别强调，执行端、推力、注射器厂家和注射器类型应与实际使用情况保持一致。

◆ 启动和停止

完成设置后，点击【启动】按钮，开始运行过程。其运动过程示意图如下：

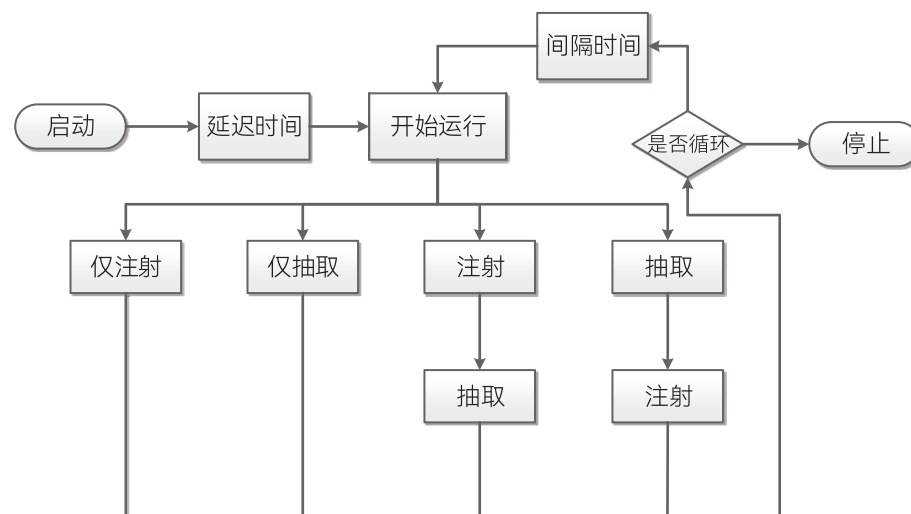


图10 运动过程示意图

◆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。

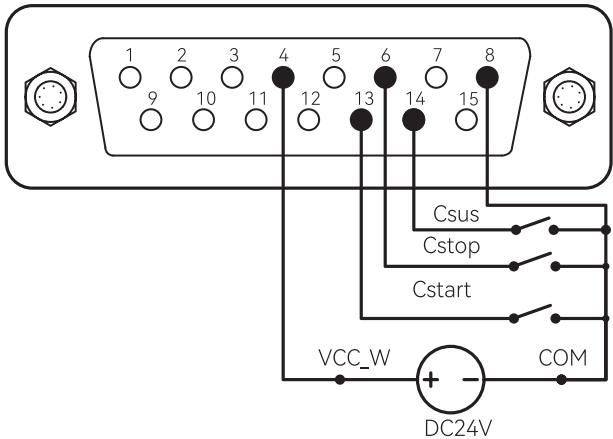


图11 外控模式连接外部DC24V电源的接线图

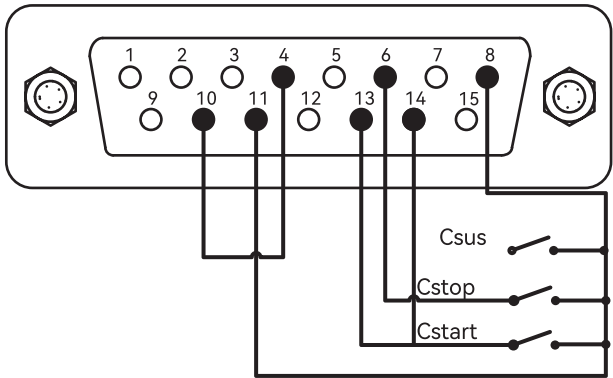


图12 外控模式连接内部DC24V电源的接线图

- 打开电源开关，屏幕显示主控界面。
- 设置各个通道的参数，之后进入协同设置，选择协同通道。
- 闭合一次Cstart，开始任务；闭合一次Cstop，停止任务。



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。

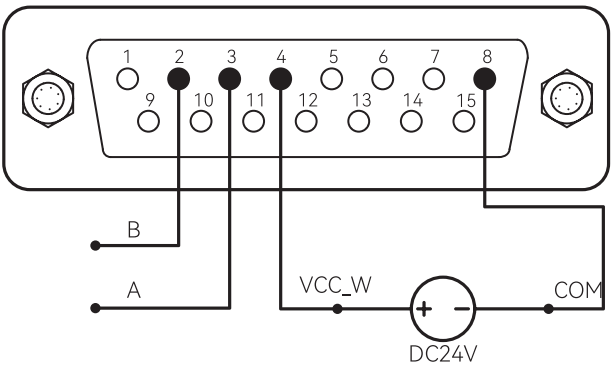


图13 通讯连接外部24V电源接线图

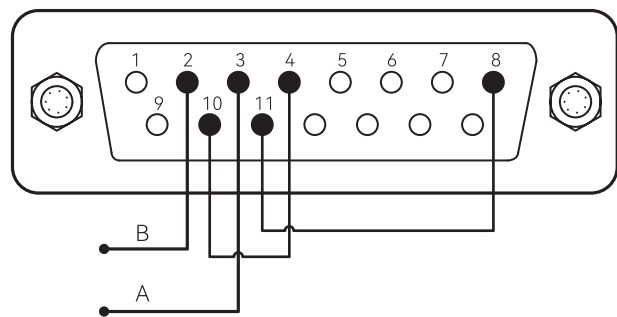


图14 通讯连接内部24V电源接线图

- 打开电源开关，屏幕显示主控界面。
- 通讯图标闭合，表示通讯连通，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。

● TFD04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TFD04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。

◆ 注射器备件

备件	型号	备件编号
开关电源适配器90W24V		3021000200015

表4 注射泵备件

◆日常维护

- 定期检查滑块在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5 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	控制器无显示	1. 检查电源线是否接好
2	硬件	执行单元不动作	1. 检查执行单元航空插头是否接触良好 2. 检查参数设置是否有效
3	硬件	电机抖动	1. 检查执行单元航空插头是否接触良好
4	硬件	电机只能按一个方向转动	1. 检查执行单元航插是否接触良好
5	硬件	按键不起作用	1. 检查按钮是否损坏
6	硬件	外控不起作用	1. 检查连接是否正确 2. 检查外控电源是否供电
7	硬件	通讯不起作用	1. 检查连接是否正确 2. 检查外控电源是否供电
8	硬件	泵运行时声音大	1. 检查执行单元航插是否接触良好
9	软件	触摸屏不起作用	1. 按住控制器后面板的屏幕校准按钮，进入触摸屏校准程序
10	软件	流量显示不准	1. 进行流量校正
11	软件	通讯不起作用	1. 重新设定机器地址 2. 检查是否在总线上有两台用同一地址

表6 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

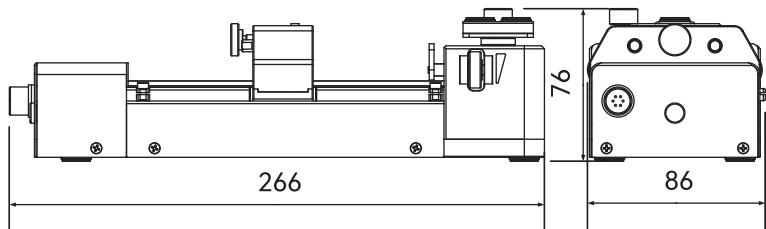


图15 ZX02外观尺寸图

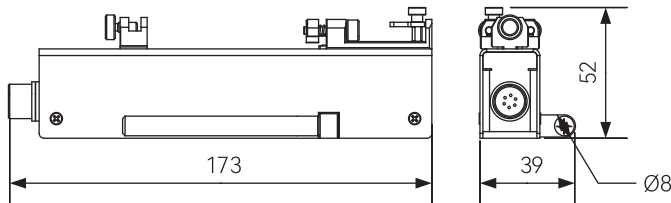


图16 ZX03外观尺寸图

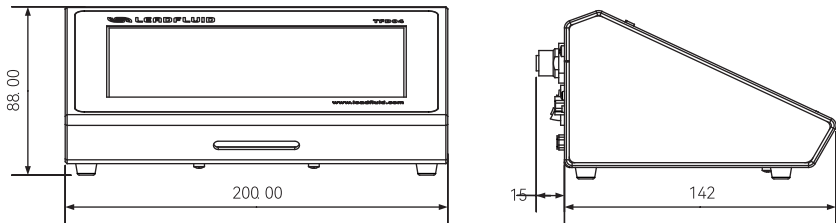


图17 TFD04 控制器外观尺寸图

订货信息

产品型号	说明	订货号
TFD04		1130200100013

表6 订货信息

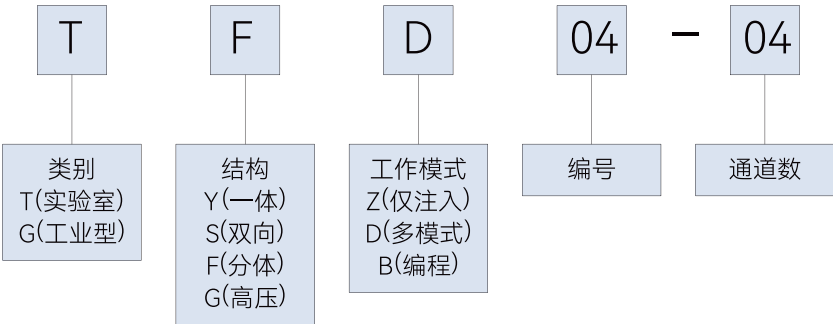
可选配件表

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	ZX02 10ul-60ml	ZX03 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，其线性推力可调	
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

适用注射器	ZX02 10ul-60ml	ZX03 0.5ul-100ul
控制精确度	±0.5%（当>30%满行程时）	
线性推力	>10kgf，推力可调整	>1kgf，推力可调整
每微步步进	0.156um/ustep	0.1905um/微步
线速度范围	1um/min-150mm/min	0.6096um/min-91.44mm/min
调节方式	触摸屏操作	
显示方式	7英寸液晶，65565色液晶	
适用电源	AC 100-240V 50Hz/60Hz	
消耗功率	控制器40W+30W（每个执行单元）	
工作环境	环境温度5-40℃ 相对湿度<80%	
控制器尺寸	200*142*88mm	
分体泵尺寸	266*86*76mm	173*39*52mm
控制盒重量	2.0kg	
注射泵重量	1.8 KG	0.25 KG

◆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

ZX02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

ZX03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, 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。