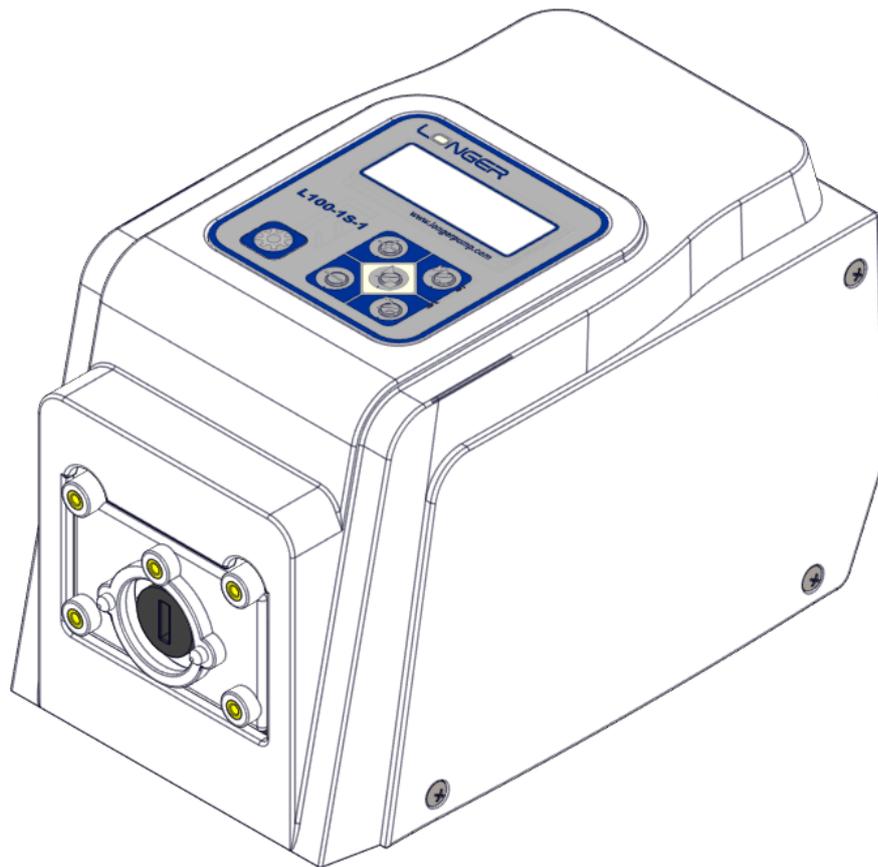


L100-1S-1/L100-1S-2 使用说明书



目录

1 一般性说明	5
1.1 注意事项	5
1.2 质保及售后服务承诺	5
1.2.1 保修承诺	5
1.2.2 维修承诺	6
1.2.3 服务承诺	6
1.2.4 争议处理	6
1.3 产品返修须知	6
1.4 联系方式	6
2 产品概述	7
2.1 L100-1S-1/L100-1S-2 主要特点	7
2.2 开箱检查	7
2.3 系统结构	7
2.3.1 驱动器	8
2.3.2 泵头+软管	8
2.4 功能性能描述	10
2.4.1 主要功能	10
2.4.2 主要性能	10
3 系统安装	11
3.1 L100-1S-1/L100-1S-2 的外型尺寸图	11
3.2 泵头的安装	12
3.2.1 YZ1515x/YZ2515x/YZII15/YZII25 泵头的安装	12
3.2.2 FG15-13/FG25-13 泵头的安装	12
3.2.3 DMD15-13 泵头及软管的安装	12
3.2.4 DG 系列泵头的安装	13
3.2.5 DG15-24/DG15-28/DG15-48 泵头的安装	14
3.2.6 BZ 系列泵头的安装	14
4 使用与操作	15
4.1 操作面膜和液晶显示	15

4.2 基本操作(按键功能介绍)	16
4.3 运行界面	17
4.4 模式介绍及切换	17
4.5 参数设置	19
4.5.1 按键控制模式下的参数设置	19
4.5.1.1 运行界面显示转速或流量	21
4.5.1.2 泵的上电运行状态设置	21
4.5.1.3 按键自动锁定设置	21
4.5.1.4 定时传输工作模式设置	21
4.5.2 外部信号控制模式参数设置	22
4.5.2.1 转速控制信号类型设置	23
4.5.2.2 外部信号控制最大转速设置	23
4.5.2.3 外部启停控制触发方式设置	23
4.5.2.4 外部方向控制触发方式设置	24
4.5.3 通过按键设置通信参数	24
4.6 流量参数校准	25
4.7 恢复默认参数	27
4.8 L100-1S-2 外部信号控制	28
4.8.1 外控接口引脚定义	28
4.8.2 外部信号控制泵的操作步骤	29
4.9 L100-1S-2 通信控制	29
4.9.1 兰格自定义协议下的通信控制	29
4.9.2 Modbus RTU 协议下的通信控制	29
附录 1 兰格通信规约	30
附录 2 Modbus RTU 协议	33
附录 3 报警显示	34
附录 4 出厂默认参数对照表	35

1 一般性说明

1.1 注意事项

- 软管破裂可能会导致流体喷射出来，请使用适当的防护措施，以保证操作人员的安全。
- 拆装软管时，请将软管中的介质排放干净，确保管道系统中没有压力，并将设备断开电源。
- 连接控制线时，请断开电源。
- 泵运行时，操作人员请勿触摸滚轮。
- 泵长时间不运行时，将压住软管的压块松开，避免长时间挤压软管使其变形。
- 泵头的滚轮要保持清洁和干燥，否则会加快软管的磨损，并缩短泵头及驱动器的使用寿命。
- 不要自行给泵头的滚轮加润滑油，操作不当会引起软管跑管或腐蚀泵头外壳。
- 不要自行分解、改装或维修本产品，否则可能引起着火、电击等，造成人身设备伤害。如需维修，请联系本产品经销商。
- 请正确连接驱动器的电源线，外控通信线等，切勿损坏插头。
- 请将本产品可靠接地！
- 驱动器表面和泵头不耐有机溶剂和强腐蚀性液体，如有液体积留于机箱表面请及时清除。

1.2 质保及售后服务承诺

1.2.1 保修承诺

(1) 本产品整机保修期为 1 年，产品在保修期内发生故障，予以免费维修及更换零配件。耗材不在保修范围内。

(2) 属下列情况的本产品故障或损坏，无论是否在免费保修期内，均不在免费保修之列。

- 产品整机已经超出保修期；
- 产品使用者未按说明书要求，安装不当、保管不当、维护不当或使用不当造成的故障或损坏；
- 超出合同或技术协议中约定的使用条件；
- 非兰格服务机构、人员安装、修理、更改或拆卸造成的故障或损坏；
- 因使用非原厂部件或用户自行更换备件，且该备件未从兰格或指定经销商处购买导致的故障或损坏；

- 因意外因素或人为原因（包括输入不合适的电压、腐蚀、跌落等）导致的故障或损坏；
- 因自然灾害等不可抗力（如地震、火灾等）原因造成的故障或损坏；
- 因其他非产品设计、制造、质量等问题而导致的故障或损坏；

1.2.2 维修承诺

- 产品在保修期外发生故障，维修及更换零配件均按成本收费；
- 更换零部件 3 个工作日内可完成，若无法于维修时效内完成，将事前通知预估完成日期。

1.2.3 服务承诺

- 对于客户的质量投诉，公司承诺在接到投诉后 2 个工作日内给出处理及解决措施；
- 若需现场技术支持或培训，公司承诺在接到请求后 2 个工作日内予以回复。

1.2.4 争议处理

若因产品质量、服务等产生争议，按合同或协议约定处理。如无合同或协议，双方协商解决，否则按国家相关法律法规处理。

1.3 产品返修须知

如需要将产品返修，请提前与公司或授权经销商联系，提供产品序列号，并注明客户联系信息和产品故障现象。如果该产品曾暴露在有毒化学物质或其他对人体健康有害的物质环境中，请在返修产品之前将产品清洗干净。产品需用原包装或不低于原包装标准妥善包装，以防止运输过程中对泵造成损坏。

1.4 联系方式

销售电话：0312-3138553、3132333、3138011

售后电话：0312-3127877

传 真：0312-3168553

地 址：保定国家高新技术产业开发区大学科技园 6 号楼 B 座 3-4 层

2 产品概述

2.1 L100-1S-1/L100-1S-2 主要特点

L100-1S-1 和 L100-1S-2 是针对实验室环境和轻工业环境而设计的蠕动泵，具有流量显示和校准功能。适配多种蠕动泵泵头，最大流量 500mL/min。优化的硬件设计及软件设计，良好的电磁兼容性能，保证泵的运行稳定可靠。通过高精度的转速控制(分辨率高达 0.01rpm，转速比 1000:1)，可实现高精度的流量控制。具有简单定时功能，泵可按照设定的时间运行并自动停止。L100-1S-1 具有按键控制方式。L100-1S-2 具有按键控制、外部信号控制以及通信控制方式。

2.2 开箱检查

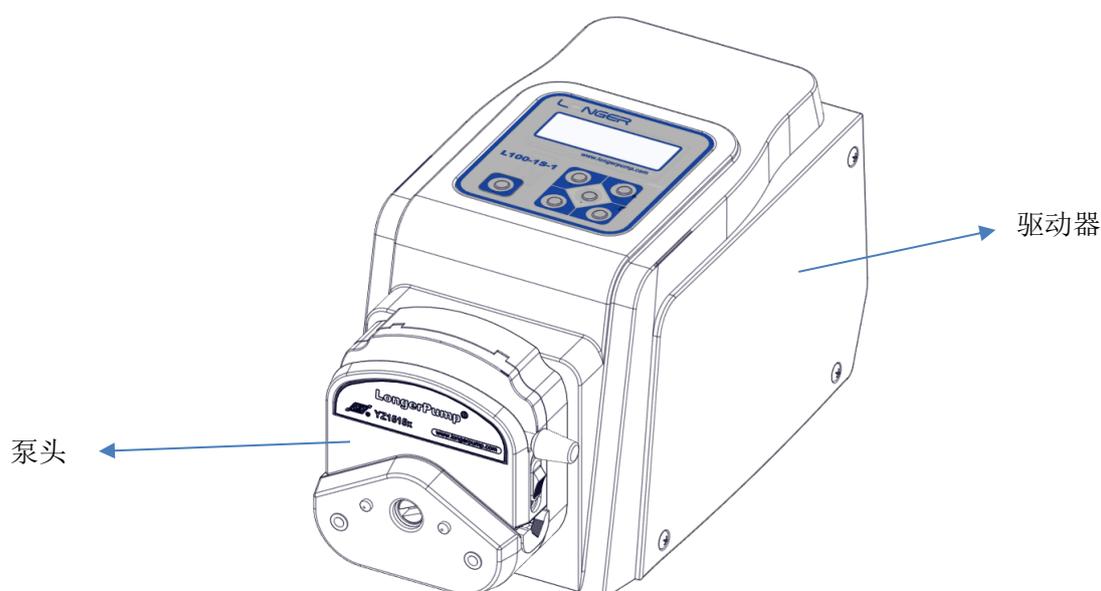
拆箱，遵循下列步骤：

- 1) 从包装箱内取出设备和附件。
- 2) 核对装箱单，确认附件完好齐全。
- 3) 若有问题，请联系本公司或当地经销商。

2.3 系统结构

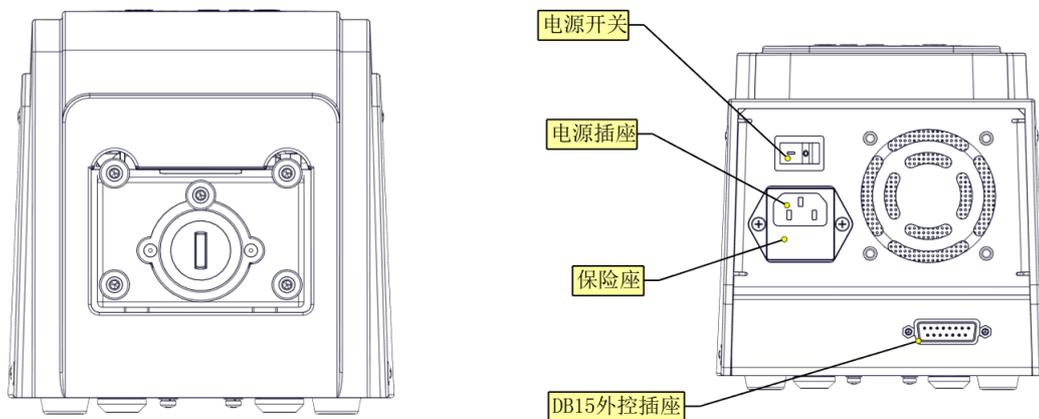
蠕动泵包含以下部分

- ① 蠕动泵驱动器 L100-1S-1 或者 L100-1S-2
- ② 泵头+软管



2.3.1 驱动器

驱动器用于驱动泵头滚轮总成旋转，以挤压释放软管来实现流体的传输。



2.3.2 泵头+软管

泵头和软管的主要作用是传输液体，驱动器适用的泵头和匹配的软管见下表。

适用泵头	适用软管/硅胶管	Pharmed 管	最大参考流量范围 mL/min
YZ1515X 、YZ II 15	13#、14#、19#、16#、25#、17#、18#		380
FG15-13	13#、14#、19#、16#、25#、17#、18#	13#、14#、19#、16#	430
DMD15-13-B/D	2*13#、2*14#、2*19#、2*16# 2*25#	2*13#、2*14#、2*19#、2*16#	375
YZ II 25	15#、 24#、 35#、 36#	不推荐	500
YZ2515X	15#、 24#	不推荐	270
FG25	15# 24#	不推荐	320
BZ15-13-A	14#	14#	22
BZ15-13-B	16#	16#	80
BZ15-13-C	25#	25#	150
BZ15-13-D	17#	不推荐	270
BZ25-13	24#	不推荐	250
DG15-28	13#、14# 内径≤3.17mm 壁厚 0.8-1mm	不推荐	75 (单通道)
DG15-24	16#、25#、17#	不推荐	300 (单通道)
DG-(1、2)6 滚轮	内径≤3.17mm 壁厚 0.8-1mm	内径≤3.17mm 壁厚 0.8-1mm	48 (单通道)
DG-(4、6、8)6 滚轮	内径≤3.17mm 壁厚 0.8-1mm	不推荐	48 (单通道)
DG-(1、2)10 滚轮	内径≤3.17mm 壁厚 0.8-1mm	内径≤3.17mm 壁厚 0.8-1mm	32 (单通道)
DG-4 10 滚轮	内径≤3.17mm 壁厚 0.8-1mm	不推荐	32 (单通道)

备注：表中的流量范围是单通道时的参考数据，用户在依据流量选取泵头及软管时要考虑到软管随着使用时间的增长流量也会逐渐衰减。另外还要考虑液体粘度对于流量的影响。

2.4 功能性能描述

2.4.1 主要功能

- 适用泵头：YZ1515X、YZII15、FG15、BZ15、DMD15、DG15-24、DG15-28、YZ2515X、YZII25、FG25、BZ25、DG-1、DG-2、DG-4、DG-6、DG-8。
- 工作模式：连续传输和简单定时传输
- 流量显示及校准功能：LCD 可显示当前流量，通过流量校准可提高流量的精度。
- 简单定时传输：泵可按照设定的时间运行并自动停止
- 控制方式：L100-1S-1 按键控制模式
L100-1S-2 按键控制模式，外部信号控制模式，通信控制模式
- L100-1S-2 外部信号控制功能：转速调节(4-20mA /0-5V /0-10V /0-10kHz 信号可选，最高转速可设定)，启停、方向控制(无源触点信号，电平/脉冲触发方式可设定)。
- L100-1S-2 通信功能：RS485 通信接口，兼容兰格公司协议和 Modbus 协议，并对协议自动识别
- 全速功能：一键控制全速工作，用于快速填充或排空
- 显示功能：液晶屏显示所有运行参数和控制参数
- 键盘锁功能：键盘可锁定，防止误操作
- 记忆功能：状态及参数设置后自动保存，重新上电后直接调用
- 开机运行：开机上电后泵的状态可设置为运行或停止

2.4.2 主要性能

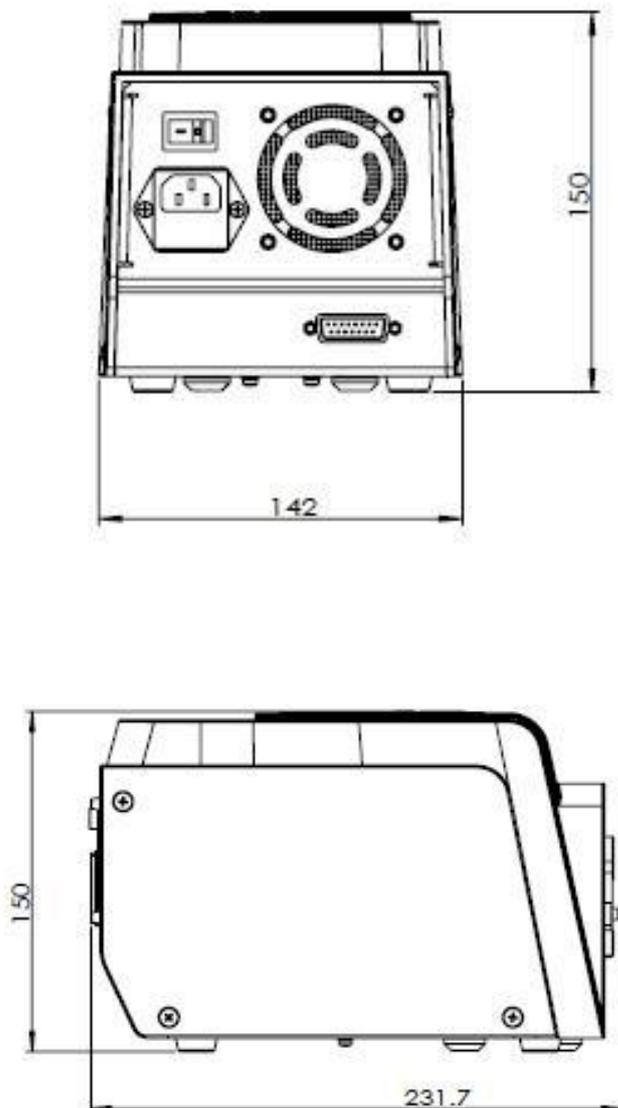
- 最大参考流量：500mL/min
- 参考转速范围：0.01-100rpm
- 转速调节分辨率：转速 0.01rpm-10rpm，调节分辨率为 0.01rpm
转速 10rpm-100rpm，调节分辨率为 0.1rpm
- 外控信号：无源触点信号控制泵的启停、方向；0-5V、0-10V、4-20mA 模拟信号及 0- 10Khz 频率信号控制泵的转速
- 通信接口：RS485
- 通信协议：支持兰格协议和 ModBus 协议
- 电磁兼容性：关键指标达到或超过 II 级水平
- 锁键功能：延迟时间可设定 30s/1min/3min/5min/8min/9min59s，默认锁键功能关闭
- 定时功能：定时时间可设定 30s/1min/2min/3min/4min/5min/6min/7min/8min/9min/10min/20min/30min，默认定时功能关闭
- 适用电源：AC100-240V 50Hz/60Hz

- 消耗功率: <25W
- 工作环境: 环境温度: 0-40°C 相对湿度: <80%
- 外形尺寸: (长×宽×高) 232*142*150 (mm)
- 驱动器重量: 2.4 kg
- 防护等级: IP31

3 系统安装

由于本产品是分体运输, 所以使用前必须进行正确的组装。

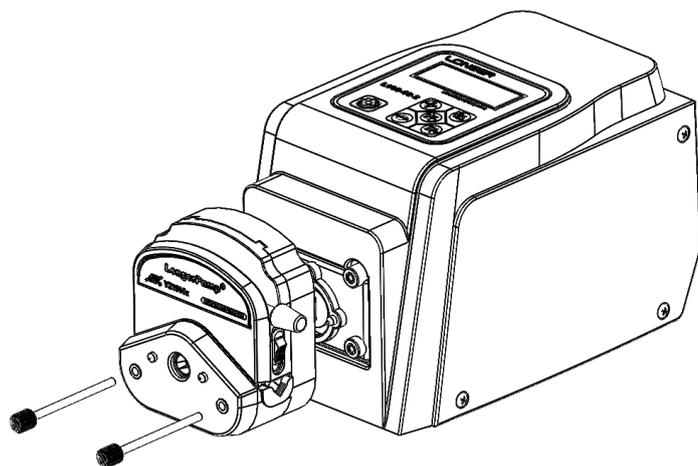
3.1 L100-1S-1/L100-1S-2 的外型尺寸图



3.2 泵头的安装

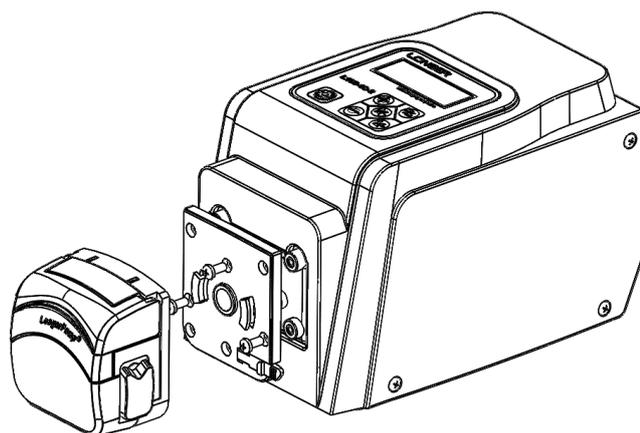
3.2.1 YZ1515x/YZ2515x/YZ1115/YZ1125 泵头的安装

将泵头轴扁对齐黑色橡胶连轴套的轴槽，轻轻推入，并将泵头旋转与驱动器对正，然后穿过泵头紧固螺钉，并将螺钉旋紧。



3.2.2 FG15-13/FG25-13 泵头的安装

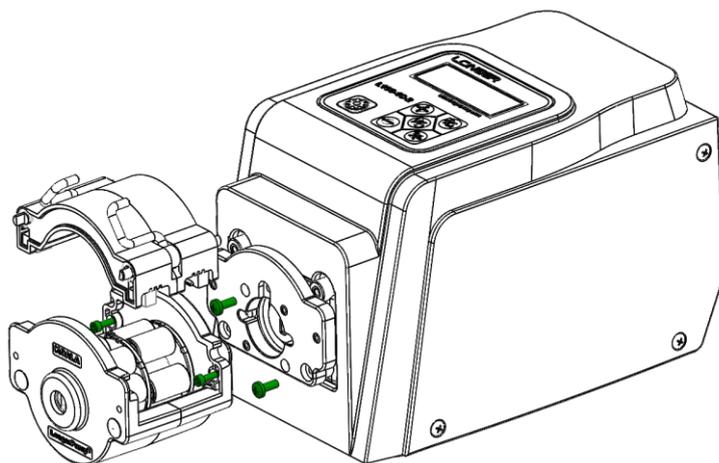
将 FG15-13 的转接板用十字槽盘头螺钉 M4x10 固定在驱动器上，并将泵头轴扁对齐黑色橡胶连轴套的轴槽，将泵头逆时针旋转，使 FG15-13 转接板的凸起卡扣嵌入泵头后面板上的卡槽，轻轻推入，然后顺时针旋转泵头，将泵头卡固在 FG15-13 转接板上。拆卸泵头时，将白色卡板往后推，将泵头逆时针旋转，即可拆卸泵头。



3.2.3 DMD15-13 泵头及软管的安装

泵头安装：

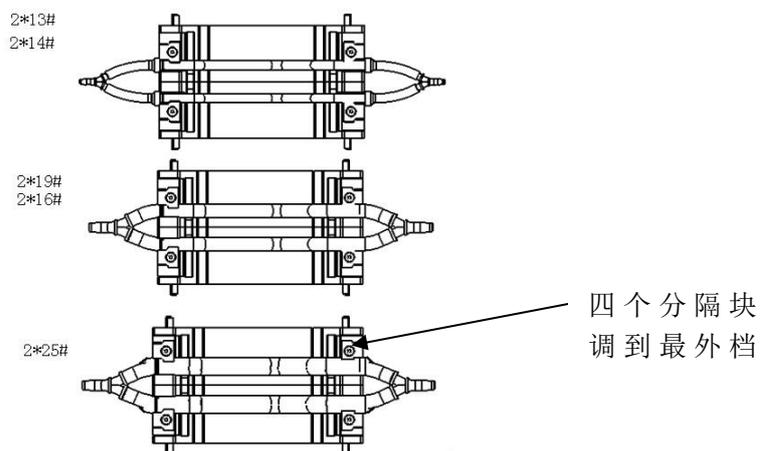
将 DMD15-13 转接板用 3 个十字槽盘头螺钉 M4x10 固定在驱动器上，将弯曲扳杆向上旋转，将压块总成从泵头上取下，将泵头轴扁对齐黑色橡胶连轴套的轴槽，并轻轻推入，用 2 个内六角圆柱头螺钉 M3x8 将泵头固定到转接板上。



软管的安装:

将压块总成从泵头上取下, 按图示将软管组件安装到压块总成上。

注意: 使用 2*25#软管组件时, 分隔块调到最外档位

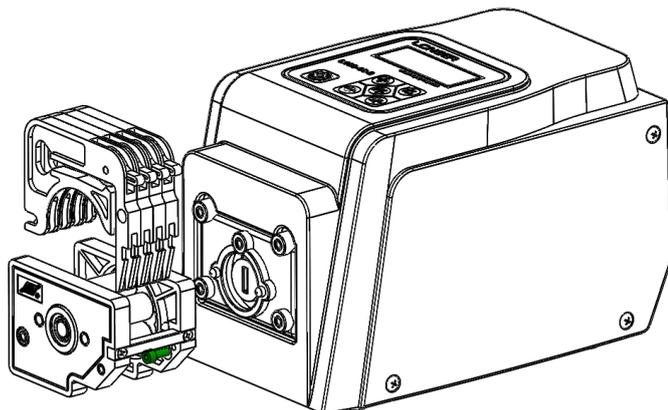


把安装好软管组件的压块装卡到泵头上, 如下图, 按照箭头方向把扳杆到位固定好。



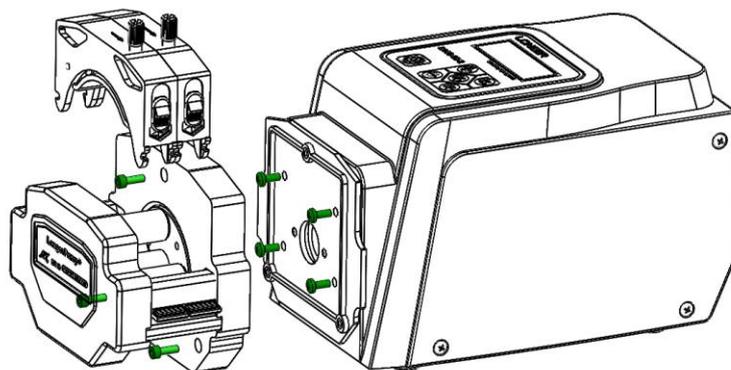
3.2.4 DG 系列泵头的安装

首先将泵头轴扁对齐黑色橡胶连轴套的轴槽, 并轻轻推入, 用 2 个 M4X8 内六角螺钉将 DG 泵头固定到驱动器泵头支架上, 用附带的六角扳手拧紧。最后安装卡片和软管。



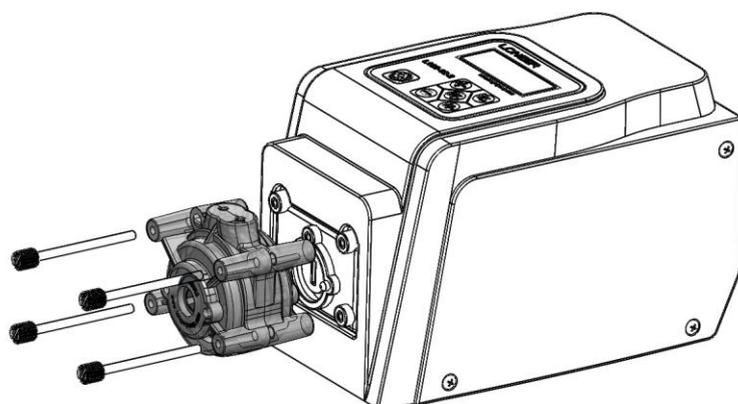
3.2.5 DG15-24/DG15-28/DG15-48 泵头的安装

用 4 个 M4x10 螺钉将连接板与驱动器中的泵头支架紧固。将泵头装在连接板上，用螺丝刀拧紧 M4x16 螺钉。最后将卡片装置依次装在泵体上。



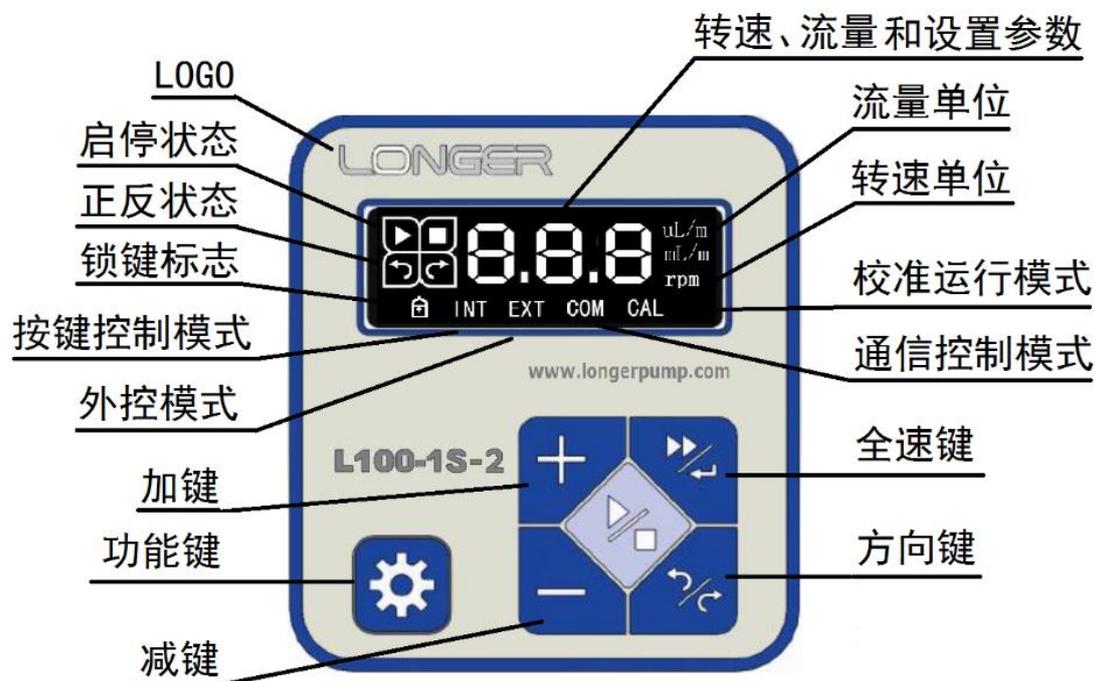
3.2.6 BZ 系列泵头的安装

如图所示，首先将泵头轴扁对齐黑色橡胶连轴套的轴槽，并轻轻推入，将泵头出管端向上，用 4 个附带的泵头螺钉穿过泵头的安装孔，将泵头固定到驱动器上。



4 使用与操作

4.1 操作面膜和液晶显示



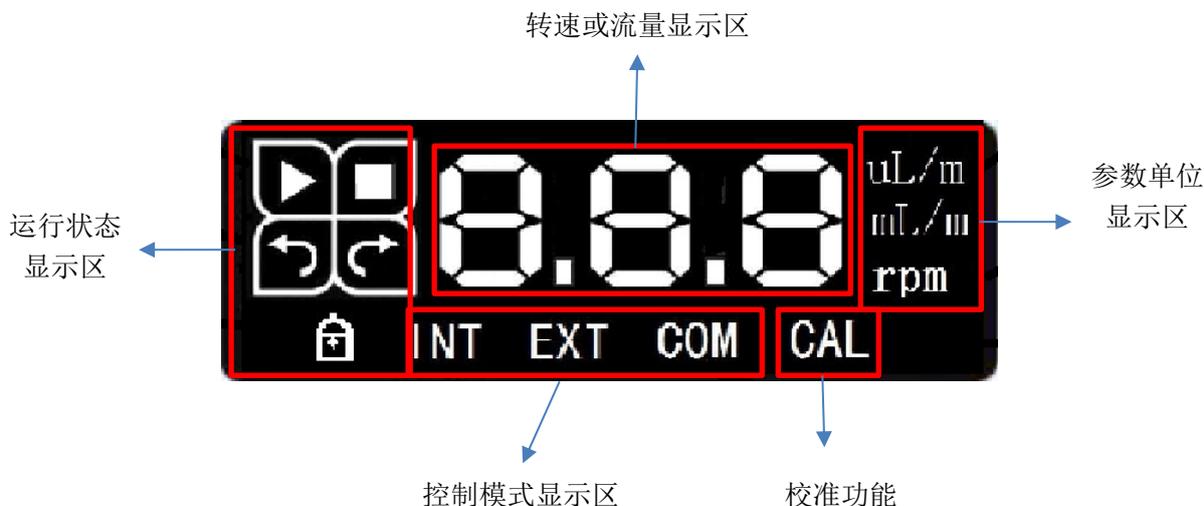
显示说明：

- 上电初始状态显示（出厂默认状态）：
 - 控制模式为内控
 - 运行状态为停止
 - 方向状态为顺时针
 - 转速为 100rpm
- 在按键控制模式非全速状态下，单按【启停键】则启停状态发生改变，每按一次改变一次。运行时对应显示图标 ，停止时显示图标 .
- 在按键控制模式非全速状态下，单按【方向键】则方向状态发生改变。顺时针对应显示图标 ，逆时针显示图标 .
- 在按键控制模式非全速状态下，通过【+键】【-键】调整转速，大于 10rpm 每按一次【+键】或【-键】，转速增加或减少 0.1rpm，长按【+键】或【-键】，转速增加或减少 1rpm，连续长按时间超过 5s，转速增加或减少 10rpm。
 小于 10rpm 每按一次【+键】或【-键】，转速增加或减少 0.01rpm，长按【+键】或【-键】，转速调整分辨率为 0.1rpm，连续长按时间超过 5s，转速调整分辨率为 1rpm。

4.2 基本操作(按键功能介绍)

按键	名称	单次	长按	备注
	【方向键】	<ul style="list-style-type: none"> ● 按键控制模式下: 按动一次即可改变泵的方向 	无	外部信号控制和通信控制时该键无效
	【全速/确认键】	<ul style="list-style-type: none"> ● 流量校准功能的设置界面下: 当校准出现 E04 报警时, 单次按该键, 用于退出校准功能。 	按键控制模式的运行界面下 : 按下, 驱动器全速运转; 松开, 泵返回原始运行状态	外部信号控制和通信控制时该键无效
	【+键】 /【-键】	<ul style="list-style-type: none"> ● 调节转速或流量: 按动一次【+键】或【-键】, 转速或流量最右面一位数字增加或减少 1。 ● 选择参数选项: 在设置界面, 按动一次【+键】或【-键】, 进行参数选项切换 	调节流量或转速 : 长按【+键】或【-键】, 转速或流量参数从右起第二位数字以 1 为分辨率连续增加或减少。连续长按时间超过 5s, 转速或流量最左位数字以 1 为分辨率连续增加或减少。	外部信号控制和通信控制的运行界面下, 该键无效
	【启停键】	<ul style="list-style-type: none"> ● 按键控制模式运行界面下: 按动一次完成运行和停止之间的切换。 ● 流量校准界面下: 按动一次, 在校准测试的运行和停止之间进行切换。 	无	外部信号控制和通信控制的运行界面下, 该键无效
	【功能键】	<ul style="list-style-type: none"> ● 运行界面: L100-1S-2: 按动一次在三种控制模式和流量校准功能之间进行切换。 L100-1S-1: 按动一次在按键控制模式和流量校准功能之间进行切换。 ● 参数设置界面: 按动一次, 参数保存及切换。 	运行界面: 长按该键 , 进入参数设置界面。	

4.3 运行界面



状态说明：

- 运行状态显示区显示运转状态、运行方向和按键锁状态。“▶”和“■”图标指示设备运行或停止状态。运行时▶指示灯亮，停止时■指示灯亮。“◀”和“▶”图标指示设备的运转方向状态。顺时针时▶指示灯亮，逆时针时◀指示灯亮。按键被锁定后，🔒指示灯亮。
- 转速或流量显示区显示设定的转速值或流量值。
- 参数单位显示区，“rpm”表示当前参数为转速，“uL/min”，“mL/m”，“L/m”表示当前参数为流量。
- 控制模式显示区，L100-1S-1 显示按键控制控制模式，L100-1S-2 显示 3 种不同控制模式，同一时刻只显示其中一种。按键控制模式显示“INT”，外部信号控制模式显示“EXT”，通信控制模式显示“COM”。
- “CAL”为流量校准功能，可通过按键进行流量校准。

4.4 模式介绍及切换

L100-1S-2 有三种控制模式：按键控制模式，界面显示“INT”。外部信号控制模式，界面显示“EXT”。通信控制模式，界面显示“COM”。L100-1S-1 仅有按键控制模式。控制模式以



及流量校正功能可通过单次按动【功能键】，进行循环切换。

1. 按键控制模式【INT】：采用按键操作时，需将模式切换到“INT”。此时通过按键就可以直接控制泵的启停状态、方向状态、转速或流量。



在按键控制模式下，长按【功能键】进入参数设置界面，可以设置的参数有：运行

界面显示转速或流量、泵的上电运行状态、按键自动锁定功能、定时传输工作模式设定。请参考 4.5.1 章节内容。

2. 外部信号控制模式【EXT】: 采用外部信号对 L100-1S-2 进行远程控制时, 需将模式切换到“EXT”。通过向泵输入远程控制信号来控制泵的启停状态、方向状态、转速(如果显示的是流量, 将转化为流量的调整)。



在外部信号控制模式下, 长按【功能键】 进入参数设置界面, 可以设置的参数有: 转速控制信号类型(4-20mA, 0-5V, 0-10V 或 0-10kHz)、最大转速信号对应的最大转速、启停控制触发方式、方向控制触发方式。请参考 4.5.2 章节内容。

注意:

- a. 在外部信号控制模式下, 按键控制和通信控制无效, 【功能键】仍有效。
- b. 在按键模式下设置的界面参数为转速或流量、按键自动锁定功能在外部信号控制模式下仍有效。

3. 通信控制模式【COM】: 上位机通过 RS485 通信接口对 L100-1S-2 进行远程通信控制时需先将模式切换到“COM”。L100-1S-2 兼容兰格公司自定义协议和 Modbus(RTU)协议, 并对协议自动识别。在通信控制模式下, 上位机可以控制泵的启停状态、转动方向、运行时的转速或流量。



在通信控制模式下, 长按【功能键】 进入通信参数设置界面, 可以设置的参数为: 通信地址、波特率、校验位、停止位。请参考 4.5.3 章节内容。

注意:

- a. 在通信控制模式下, 按键控制和外部信号控制无效, 功能键仍有效。
- b. 在按键模式下设置的界面参数为转速或流量、按键自动锁定功能在通信控制模式下仍有效。

4. 校准功能【CAL】: 如果运行界面参数设置为流量, 在泵初次运行、更换泵头、更换软管



后, 一定要对流量参数校准。通过单次按动【功能键】, 将界面切换到“CAL”功能



界面, 然后长按【功能键】 进入流量参数校准界面。流量校准操作, 请参考 4.6 章节内容。

4.5 参数设置

4.5.1 按键控制模式下的参数设置

按键控制模式下可设置的参数有：运行界面显示转速或流量、上电运行状态、键盘锁功能、定时传输模式。其中，显示转速或流量设置、键盘锁功能设置，在外部信号控制模式以及通信控制模式下仍然有效。

参数设置过程：

先单按【功能键】 切换到按键控制模式运行界面 ，长按

【功能键】进入按键控制模式下的参数设置界面 。在该界面下，单按【功能键】进行参数类别的选择，单按【+键】或【-键】来设置参数值。每类参数设置完成后，单按【功能键】保存设置参数，并进入下一参数设置界面，直至所有参数设置完成，返回至按键控制模式运行界面。

注意：【功能键】在泵停止时有效。

4.5.1.1 运行界面显示转速或流量

通过设定参数单位，定义运行界面参数类型为转速或流量。单位为 rpm，显示参数为转速。单位为 uL/min 或 mL/min，显示参数为流量。



在按键控制模式下的参数设置界面，通过【+键】或【-键】进行单位选择。完成设置后，单按【功能键】进行参数保存，并切换到上电运行设置界面。（

注意：如果泵自出厂后并未进行过流量校准，则流量和转速的默认转换关系为：流量 mL/min=转速 rpm *1(流量与转速的关系参考附录 5)。进行校准后，流量和转速的转换关系以最近一次校准结果为准。

注意：在按键控制模式下，电机运行时，单按【功能键】可以快速切换转速与流量的显示。

4.5.1.2 泵的上电运行状态设置

泵的上电运行状态，可设定为上电停止，或者上电后自动运行。



在上电运行设置界面，运行状态显示区显示  表示上电后泵按照断电前的参数自动运行。显示  表示上电后泵停止。

通过【+键】或【-键】设置泵的上电运行状态。完成设置后，单按【功能键】进行参数保存，并切换到按键自动锁定功能设置界面。

4.5.1.3 按键自动锁定设置

通过按键自动锁定功能，可以设置按键空闲时是否锁定，以及从按键空闲开始至按键锁定的延迟时间，以此来防止误操作。

从按键空闲开始至按键锁定的延迟时间可以设定为：30s/1min/3min/5min/8min/9min59s。



在按键自动锁定功能设置界面，默认为锁键功能关闭，对应显示值为 OFF。通过【+键】或【-键】选择按键锁定延迟时间。完成设置后，单按【功能键】进行参数保存，并切换到定时传输工作模式设置界面。

注意：当按键自动锁定之后，运行界面左下角显示  标志，长按  3S 以上，可解锁按键。

4.5.1.4 定时传输工作模式设置

在按键控制模式下，泵具有连续传输和定时传输两种工作模式。在连续传输模式下，通过按动【启停键】，对泵进行启停控制。在定时传输模式下，通过【启停键】启动泵后，泵自动

计时，运行时间达到设定值后，泵自动停止。

定时传输工作模式下，定时时间可以设定为：30 秒、1 分钟、2 分钟、3 分钟、4 分钟、5 分钟、6 分钟、7 分钟、8 分钟、9 分钟、10 分钟、20 分钟、30 分钟。



在定时传输工作模式设置界面，默认为定时功能关闭，对应显示值为 OFF，此时泵为连续工作模式。通过【+键】或【-键】选择定时时间。完成设置后，单按【功能键】保存参数，并返回按键控制模式运行界面。

4.5.2 外部信号控制模式参数设置

L100-1S-2 在外部信号控制模式下，可设定的参数有：转速控制信号类型，外部信号控制最大转速，外部启停控制触发方式，外部方向控制触发方式。

参数设置过程：

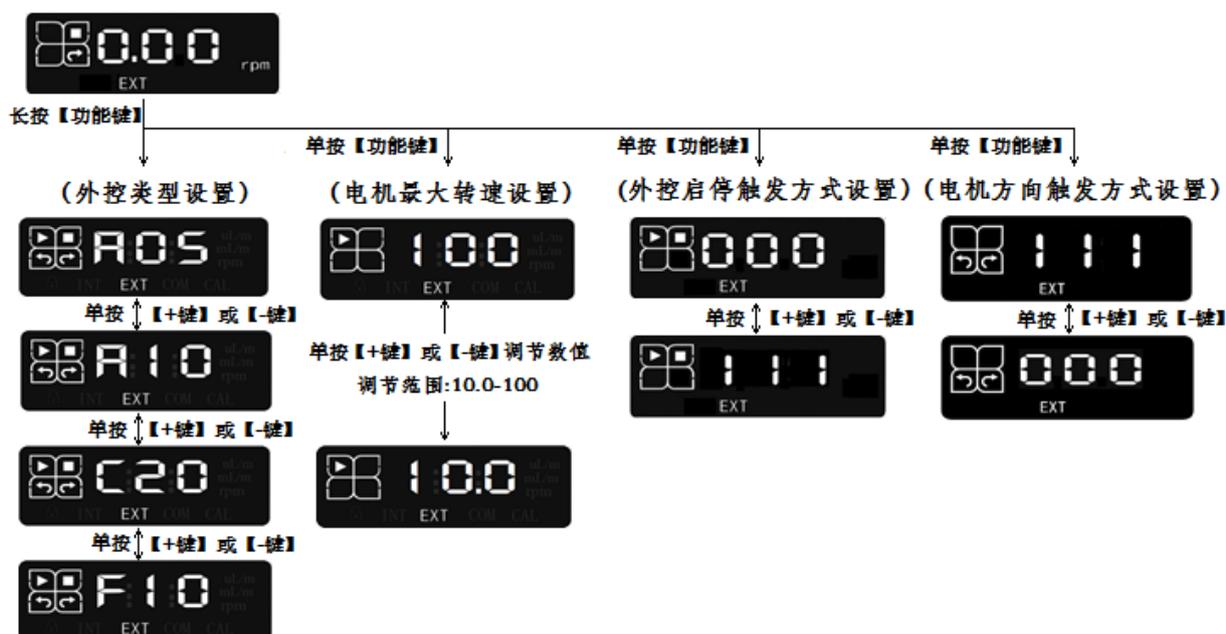


先单按【功能键】切换到外部信号模式运行界面，长按【功能键】



进入外控参数设置界面。在该界面下，单按【功能键】进行参数类别的选择，单按【+键】或【-键】来设置参数值。每类参数设置完成后，单按【功能键】保存设置参数，并进入下一参数设置界面，直至所有参数设置完成，返回至外部信号控制模式运行界面。

注意：【功能键】在泵停止时有效。



4.5.2.1 转速控制信号类型设置

当 L100-1S-2 设置为外部信号控制模式时，泵可以接受来自 PLC 等控制器的转速控制信号。有 4 种转速控制信号可选：A05，表示 0-5V 转速信号；A10，表示 0-10V 转速信号；C20，表示 4-20mA 转速信号；F10，表示 0-10KHz 转速信号。

在外部信号控制运行界面  长按【功能键】，进入转速控制信号

设置界面 ，单按【+键】或【-键】选择转速信号类型，设置完成后，单按【功能键】保存参数，并切换到外部信号控制最大转速设置界面。

4.5.2.2 外部信号控制最大转速设置

L100-1S-2 外部信号控制最大转速默认值为 100rpm，最大转速设置范围为 10.0rpm-100rpm。例如：当转速控制信号为 0-5V 时，可将外控最大转速设置为 50rpm，则 0-5V 信号对应的转速范围为 0-50rpm。转速与信号成线性对应关系。

在外部信号控制最大转速设置界面 ，单按【+键】或【-键】设置最大

转速值。设置完成后，单按【功能键】 保存参数，并切换到外部启动控制触发方式设置界面。

4.5.2.3 外部启停控制触发方式设置

外部信号控制泵启停的触发方式，可以设置成电平方式或脉冲方式。信号为无源触点信号。当设置为电平触发方式时(界面显示 111)，触点闭合，泵运行，触点断开，泵停止。当设置为脉冲触发方式时(界面显示 000)，触点断开到闭合，为一个有效脉冲，每输入一个脉冲，启停状态发生一次变化。

在外部启停控制触发方式设置界面 ，单按【+键】或【-键】设置触发方式。

设置完成后，单按【功能键】 保持参数，并切换到外部方向控制触发方式设置界面。

4.5.2.4 外部方向控制触发方式设置

外部信号控制泵运行方向的触发方式，可以设置成电平方式或脉冲方式。信号为无源触点信号。

当设置为电平触发方式时(界面显示 111)，触点闭合，泵顺时针转动，触点断开，泵逆时针转动。当设置为脉冲触发方式时(界面显示 000)，触点断开到闭合，为一个有效脉冲，每输入一个脉冲，泵的转动方向发生一次变化。



在外部方向控制触发方式设置界面



，单按【+键】或【-键】设置触发方式。设置完成后，单按【功能键】保持参数，并返回到外部信号控制模式运行界面。

4.5.3 通过按键设置通信参数

L100-1S-2 具有 RS485 通信接口，支持兰格公司的自定义通信协议和 Modbus RTU 协议，上位机通过向泵发送通信指令，实现泵的远程控制。在通信之前，可以通过操作按键设置泵的通信参数，包括通信地址、波特率、校验位和停止位。

参数范围：

通信地址：Modbus RTU 协议：1-32，对应显示 A01-A32。兰格通信协议：1-30，对应显示 A01-A30。

波特率：12 (1200bps), 24(2400bps), 48(4800bps), 96(9600bps), 192(19200bps), 384(38400bps)

校验位：P-n(无校验)，P-O(奇校验)，P-E(偶校验)

停止位：S-1(1 位停止位)，S-2(2 位停止位)

参数设置过程：



先单按【功能键】切换到通信控制模式运行界面

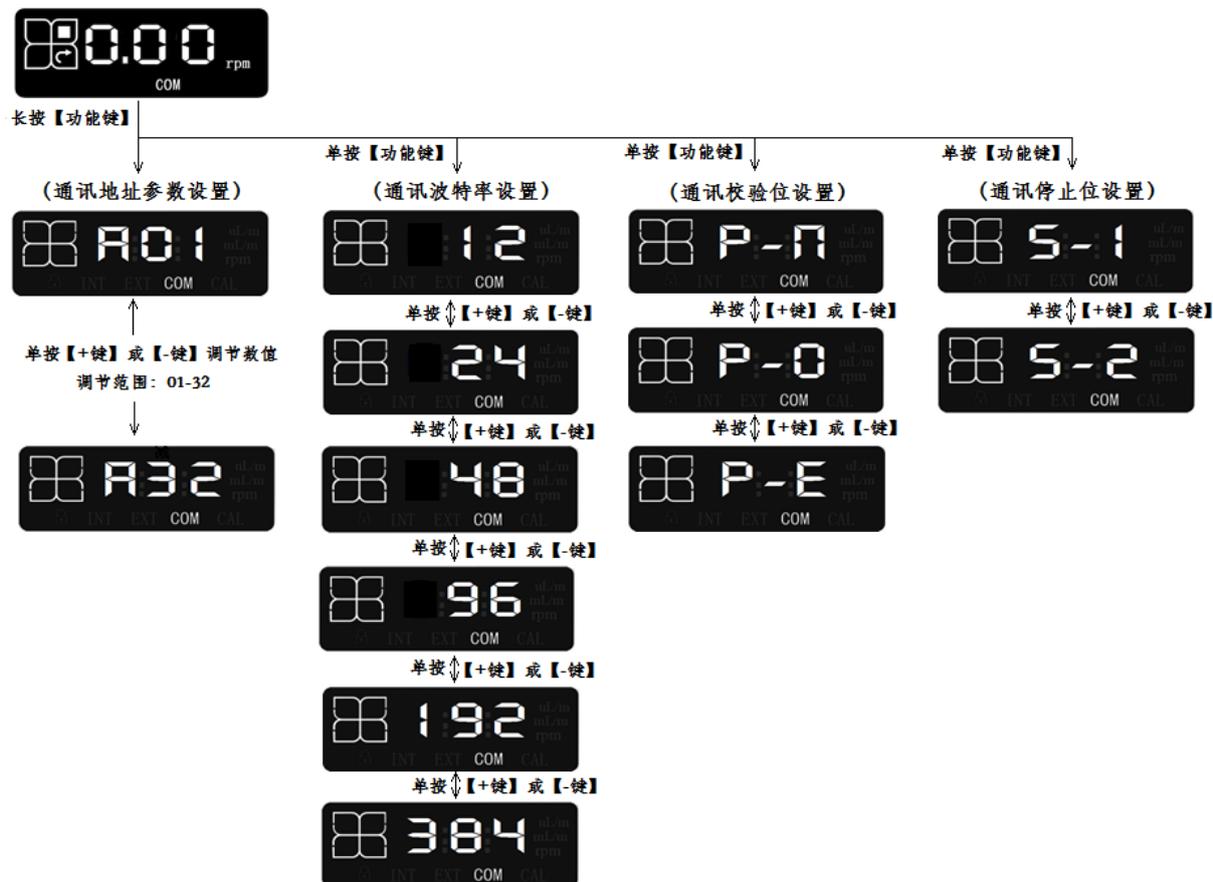


。长按【功能键】进入通信参数设置界面



。在该界面下，单按【功能键】进行参数类别的选择，单按【+键】或【-键】来设置参数值。每类参数设置完成后，单按【功能键】保存设置参数，并进入下一参数设置界面，直至所有参数设置完成，返回至通信控制模式运行界面。

注意：【功能键】在泵停止时有效。



4.6 流量参数校准

如果运行界面参数设置为流量，在泵初次运行、更换泵头、更换软管后，一定要对流量

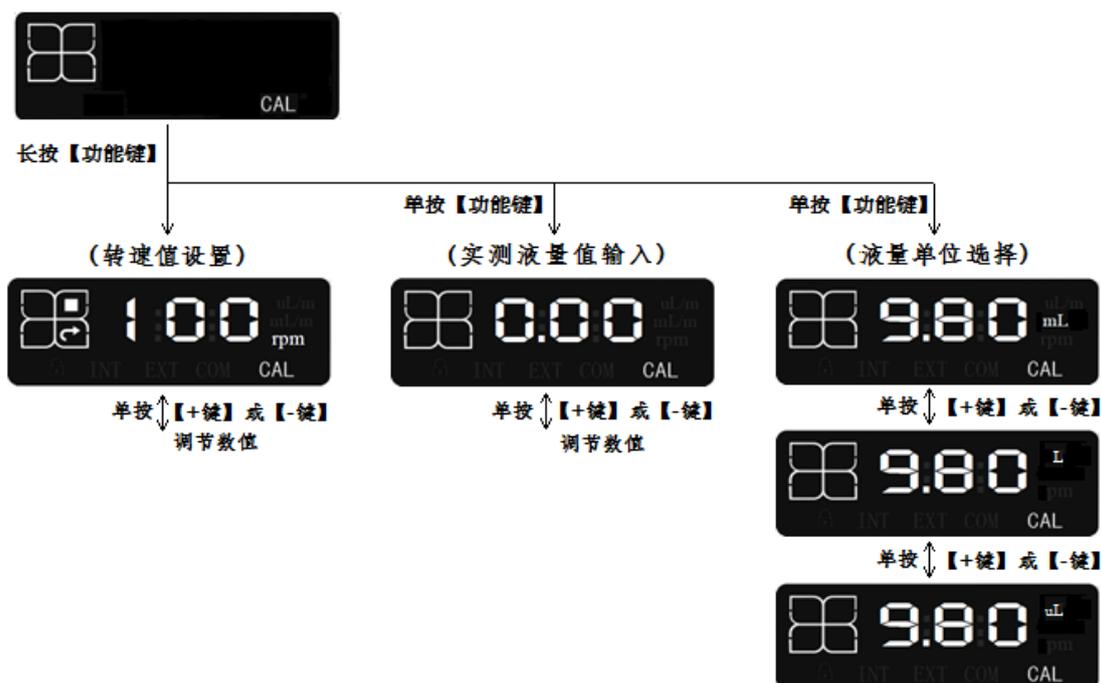
参数校准。通过单次按动【功能键】，将界面切换到流量校准功能界面

，然后长按【功能键】进入流量参数校准界面。

进行流量校准时，依次设置三个参数：校准转速、实测液量值、液量单位。通过单按【+键】或【-键】来设置参数值，每个参数设置完成后，单按【功能键】保存设置参数，并进入下一参数设置界面。在液量单位设置完成后，单按【功能键】保存设置，泵会自动进行液量校准，

并返回到流量校准功能界面。

注意：【功能键】在泵停止时有效。



流量校准过程:

1. 在流量校准功能界面 ，长按【功能键】  进入流量参数校准

界面 ，进入此界面后，显示的转速为按键控制模式下设置的转速 (运行界面显示参数为流量时，当前显示的转速为按键控制模式下设置的流量对应的转速，流量与转速的关系参考附录 5)。通过按【+键】或【-键】设定校准测试转速，通过【方向键】可以设定泵运转方向。

注意：在校准模式下设置的转速和方向，不影响按键控制模式下设置的转速与方向。

2. 设置校准测试转速后，在相同界面下可进行泵送测试，用于确定该转速下的实际流量。单按【启停键】启动泵，一定时间后再次单按【启停键】停止泵，泵会自动计算测试时间。如果测试时间太短，会显示 E02 报警，单按【功能键】重新进入测试转速设置界面，重新按【启停键】进行测试。测试结束后单按【功能键】保存转速值以及测试时间值，进入实测液量输入界面。

为避免出现 E02 报警，测试时间请参考以下要求：

- 如果测试转速小于 0.1rpm，测试时间不小于 100 分钟
- 如果测试转速小于 1rpm 大于等于 0.1rpm，测试时间不小于 10 分钟
- 如果测试转速小于 10rpm 大于等于 1rpm，测试时间不小于 1 分钟
- 如果测试转速大于等于 10rpm，测试时间不小于 6 秒

为了提高校准的效率，请尽可能选择高转速校准，推荐 100rpm。

为保证流量精度，请尽可能的延长测试时间。

3. 液量输入界面 ，界面默认显示 0.00。单按【+键】或【-键】输入实际泵送液量值。单按【功能键】保存液量数值，进入液量单位设置界面。

4. 液量单位设置界面 ，默认单位为 mL，单按【+键】或【-键】选择与上一步输入的实测液量数值对应的液量单位。液量单位可选择 uL、mL、或 L。单按【功能键】保存设置的液量单位，此时泵会自动进行流量校准，并返回流量校准功能界面。



注意：如果已知泵在该测试转速下一分钟时间的实际泵送液量值，可不进行液量测试过程。输入测试转速值后，直接按【功能键】保存转速值，进入液量输入界面。在液量输入界面，输入该转速下的一分钟时间实际泵送液量数值，按【功能键】保存液量数值，进入液量单位设置界面进行液量单位的设置，然后按【功能键】进行流量校准，并返回流量校准功能界面。

注意：如果按照输入的测试转速、实际泵送液量(包括液量数值和液量单位)，计算流量超过泵的流量范围，界面会出现 E04 报警信息，表示校准过程输入数据有错误，因此泵不会进行校准。此时单按【功能键】重新进入测试转速设置界面，重新进行校准。也可在 E04 界面单按【全速键】，退出流量参数校准过程，返回到流量校准功能界面。

注意：进入流量校准界面后，可以通过如下方法退出，该校准过程无效：

- 1、在转速调整界面下，连续按【功能键】，当出现 E04 时，按【全速/确认键】退出。
- 2、在液量输入界面，将液量值调整为 0.00，连续按【功能键】，当出现 E04 时，按【全速/确认键】退出。
- 3、在液量单位设置界面，按【全速/确认键】退出

4.7 恢复默认参数

关闭设备电源，按住【功能键】后，重新打开设备电源超过 4 秒，进入恢复默认参数界面，通过【+键】或【-键】切换显示。当切换显示界面为

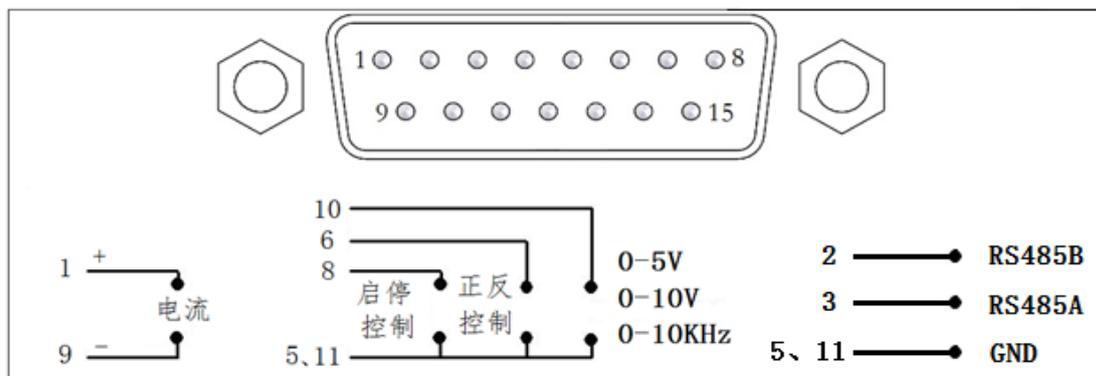
，按下

【全速/确认键】，恢复为出厂默认设置参数（出厂默认设置请参考附录 4）；当

切换显示界面为 ，按下【全速/确认键】，保持用户设置参数不变。

4.8 L100-1S-2 外部信号控制

4.8.1 外控接口引脚定义



引脚 1：外控 4-20mA 模拟量输入正端。外控 4-20mA 的电流输入端，用于在 4-20mA 模式下控制转速。

引脚 2：通信 RS485 的 B 端。通信模式下，RS485 通信线 B 的连接端，需与上位机相应的 B 相连。

引脚 3：通信 RS485 的 A 端。通信模式下，RS485 通信线 A 的连接端，需与上位机相应的 A 相连。

引脚 5、11：外控的公共端；外控启停、方向的公共端；在 0-5V、0-10V 模式下，模拟量信号输入的公共端；在 0-10KHz 模式下，脉冲信号输入的公共端。在通信模式下，RS485 的公共端（地）。

引脚 6：外控方向控制输入端。方向控制信号有电平和脉冲两种触发方式。信号类型为触点信号

引脚 8：外控启停控制输入端。启停控制信号有电平和脉冲两种触发方式。信号类型为触点信号

引脚 9：外控 4-20mA 模拟量输入负端。外控 4-20mA 的电流输出端，用于在 4-20mA 模式下控制转速。

引脚 10：外控电压输入正端/频率输入正端。外控 0-5V、0-10V、0-10KHz 的输入端，输入信号可在外控模式（0-5V、0-10V、0-10KHz）下控制转速。

引脚 15：外部信号控制线的屏蔽线连接端。建议使用带有屏蔽层的电缆，将屏蔽线与此脚相连。

引脚	定义	引脚	定义
1	电流输入正端	9	电流输入负端
2	RS485-B	10	电压输入正端或频率输入正端
3	RS485-A	11	GND
4	空	12	空
5	GND	13	空
6	外控方向	14	空
7	空	15	PE，接大地
8	外控启停		

4.8.2 外部信号控制泵的操作步骤

用外部信号控制泵的操作步骤：

1. 按照第 4.5.2.1 章，设置转速控制信号类型。
2. 按照第 4.5.2.2 章，设置最大转速。如果最大转速是默认值 100rpm，则无需此步骤。
3. 按照第 4.5.2.3 章，设置外部启停控制触发方式。
4. 按照第 4.5.2.4 章，设置外部方向控制触发方式。
5. 关闭电源，按照第 4.8.1 章，连接外部信号控制线。
6. 打开电源，通过外部控制信号控制泵的运行。

注意：

1. 按键模式下设置的界面参数为转速或流量、按键自动锁定功能在外部信号控制模式下仍有效。
2. 外部信号控制模式下，泵上电为停止状态。
3. 在运行界面下，输入控制信号才有效。

4.9 L100-1S-2 通信控制

L100-1S-2 具有 RS485 通信接口，上位机通过向 L100-1S-2 发送通信指令，实现泵的远程控制。L100-1S-2 支持兰格公司的自定义通信协议和 Modbus RTU 协议，并对协议自动识别。通信控制模式下，泵上电为停止状态。

4.9.1 兰格自定义协议下的通信控制

兰格协议下，设备地址为 1-30，协议内容请参见附录 1。兰格协议下，需要将泵的控制模式设置为通信控制模式“COM”。可通过按键完成通信参数设置(参考 4.5.3 章)，也可通过通信指令设置通信参数(通信参数出厂默认值，参考附件 4)。

注意：

1. 按键模式下设置的界面参数为转速或流量、按键自动锁定功能在通信控制模式下仍有效。
2. 在运行界面下，输入指令才有效。

4.9.2 Modbus RTU 协议下的通信控制

Modbus RTU 协议下，设备地址为 1-32，参数地址如附录 2 所示。Modbus RTU 协议下，需要将泵的控制模式设置为通信控制模式“COM”。可通过按键完成通信参数设置(参考 4.5.3 章)，也可通过通信指令设置通信参数(通信参数出厂默认值，参考附件 4)。

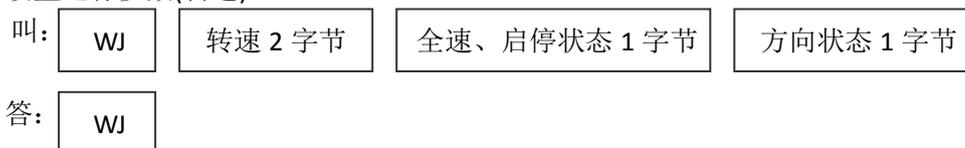
注意：

1. 按键模式下设置的界面参数为转速或流量、按键自动锁定功能在通信控制模式下仍有效。
2. 在运行界面下，输入指令才有效。

附录 1 兰格通信规约

1. 帧格式: 1start + 8data + 校验位 + 停止位 ,
 波特率可为: 1200bps, 2400bps, 4800bps, 9600bps, 19200bps, 38400bps
 校验位可为: 无校验, 奇校验, 偶校验
 停止位可为: 1 位停止位, 或 2 位停止位
 指令采用的通信参数需要与泵的参数保持一致。
2. 报文: flag+ addr + len + pdu + fcs。
 flag: E9H 作报文头, 发送时, 报文头以后的所有内容中, 若出现 E8H, 则以 E8H、00H 代替。若出现 E9H, 则以 E8H、01H 代替。接收时将 E8H、00H 恢复为 E8H, 将 E8H、01H 恢复为 E9H。代替后“E8 00”和“E8 01”字节长度仍为 1。
 addr: 一个字节, 表示地址, 1~30, 为设备地址。
 len: 是一个字节, 表示 pdu 的长度。
 fcs: 是 addr、 len 、 pdu 的**异或**。
3. pdu 格式: 应用层编码数据内容

3.1 设置运行参数(转速):



- WJ: 2 字节, 表示设置运行参数的命令, 用 ASCII 码表示; 例如, W: 对应 ASCII 码 57H; J: 对应 ASCII 码 4AH。
- 转速: 2 字节, 单位 0.01rpm。例如, 60.00 rpm, 则对应 1770H, 高字节在前, 低字节在后。
- 全速、启停状态字节:
 - Bit0: 启停状态位, 1 为运行, 0 为停止;
 - Bit1: 全速状态位, 1 为全速运行, 0 为正常运行;
- 方向状态字节:
 - Bit0: 方向状态位, 1 为逆时针方向, 0 为顺时针方向;

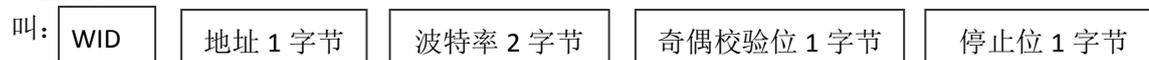
注: 当发送此指令时, 泵的界面会显示为转速参数。

3.2 读取运行参数(转速):



- RJ: 2 字节, 表示读取运行参数的命令, 用 ASCII 码表示; 例如, R: 对应 ASCII 码 52H; J: 对应 ASCII 码 4AH。
- 转速、全速、启停、方向说明同 3.1。

3.3 设置通信参数:



答: WID

- WID: 3 字节, 表示设置通信参数的命令, 用 ASCII 码表示; 例如, W: 对应 ASCII 码 57H; I: 对应 ASCII 码 49H; D: 对应 ASCII 码 44H。
- 设备地址: 地址 1 字节, 可以设置泵的地址为 1-30, 超出设置范围无效, 保持上次设置的有效值
- 波特率: 波特率 2 字节, 高字节强制为 00H, 低字节设置值参考下表:

低字节	对应波特率(bps)
01H	1200
02H	2400
03H	4800
04H	9600
05H	19200
06H	38400
其他值	保持上次设置的有效值

- 奇偶校验: 奇偶校验位 1 字节, 设置值参考下表

设置值	对应校验位
01H	无
02H	奇校验
03H	偶校验
其他值	保持上次设置的有效值

- 停止位: 停止位 1 字节, 设置值参考下表

设置值	对应停止位
01H	1 位停止位
02H	2 位停止位
其他值	保持上次设置的有效值

3.4 设置运行参数 (流量模式):

叫: WL 流量 4 字节 全速、启停状态 1 字节 方向状态 1 字节

答: WL

- WL: 2 字节, 表示设置运行参数的命令, 用 ASCII 码表示; 例如, W: 对应 ASCII 码 57H; L: 对应 ASCII 码 4CH。
- 流量: 流量四字节, 单位为 1nL/min。例如: 50.0mL/min, 则对应 02 FA F0 80H。高字节在前, 低字节在后。
- 全速、启停、方向说明同 3.1。

注: 当发送此指令时, 泵的界面会显示为流量参数。

3.5 读取运行参数 (流量模式):

叫: RL

答:

RL

流量 4 字节

全速、启停状态 1 字节

方向状态 1 字节

- RL: 2 字节, 表示读取运行参数的命令, 用 ASCII 码表示; 例如, R: 对应 ASCII 码 52H; L: 对应 ASCII 码 4CH。
- 流量: 流量四字节, 单位为 1nL/min。例如: 读取流量值为 02 FA F0 80H, 则实际流量为 50.0mL/min。
- 全速、启停、方向说明同 3.1。

应用举例:

设置蠕动泵 (addr: 1) 为逆时针运行, 转速为 50.0rpm, 命令串如下:

E9 01 06 57 4A 13 88 01 01 81

附录 2 Modbus RTU 协议

变量	地址	类型	备注
转速	0x01	uint_16	范围:1-10000 (1H-2710H)，界面显示参数单位为rpm； 数值分辨率为 0.01rpm， 转速为 0.01rpm，速度参数为 1(1H)； 转速为 100rpm，速度参数为 10000 (2710H)
流量	0x02	uint_16	流量设置高字，与流量设置低字共同使用 单位为 1nL/min。例如：50.0mL/min, 则对应 02 FA F0 80H。
	0x03	uint_16	流量设置低字，与流量设置高字共同使用 单位为 1nL/min。例如：50.0mL/min, 则对应 02 FA F0 80H。
状态字	0x04	uint_16	低字节有效。 BIT0:启动停止位 0: 停止; 1: 运行 BIT1:全速运行位 0: 正常; 1: 全速 BIT2:流量转速切换位 0: 转速; 1: 流量 BIT3: 保留 BIT4: 方向控制位 0: 正转 1: 反转
通讯地址	0x05	uint_16	范围:1-32
通讯波特率	0x06	uint_16	低字节有效。 01H: 1200; 02H: 2400; 03H: 4800; 04H: 9600; 05H: 19200; 06H: 38400; 其他值无效
通讯校验位	0x07	uint_16	低字节有效。 01H: 无校验; 02H: 奇校验; 03H: 偶校验; 其他值无效
通讯停止位	0x08	uint_16	低字节有效。 01H: 1 个停止位; 02H: 2 个停止位; 其他值无效
锁屏时长	0x09	uint_16	低字节: 代表锁屏是否起作用。当为 01H 时, 不锁屏; 当为 02H 时, 锁屏起作用, 其他值时保持上次设置值 高字节: 代表锁屏时间; 设置参考值为: 00H 锁屏 30 秒 01H 锁屏 60 秒 02H 锁屏 180 秒 03H 锁屏 300 秒 04H 锁屏 480 秒 05H 锁屏 600 秒

注：1、设置流量时，高低字需要同时设置，流量单位为 1nL/Min，例如：50.0mL/min, 则对应 02 FA F0 80H

2、设置转速或流量时，超出量程的设置量不会报错，只显示极值（最大值或最小值）

- 3、通讯参数（通讯地址、波特率、校验位、停止位）修改后即时生效（无效通讯参数修改不起作用，保持上次设置的有效值）
- 4、规约只支持 03H（读寄存器）、06H（写单个寄存器）和 10H（写多个寄存器）
- 5、使用 10H 时，同时改写 01 到 03 地址，强制显示为转速模式
- 6、使用 06H 时，以最近一次输出参数为准。改写转速时，强制显示为转速模式；改写流量时，强制显示为流量模式。

附录 3 报警显示

当蠕动泵运行有错误时，液晶会显示错误代码，如下：

错误代码	说明	备注
E01	与外控板通信异常	联系售后
E02	校准时电机运转时间太短	联系售后
E03	流量单位选择错误	请检查参数设置
E04	流量超限	请检查参数设置
E05	读取存储参数异常	按【全速/确认键】恢复出厂默认参数。操作后，如仍显示该错误代码，请联系售后

附录 4 出厂默认参数对照表

模式	界面	默认参数设置
INT	运行界面	
	流量/转速	
	上电运行状态	
	锁键功能	
	定时功能	
EXT	运行界面	
	外控类型	
	电机最大转速	
	外控启停触发方式	
	电机方向触发方式	
COM	运行界面	
	通讯地址参数	
	通讯波特率	

出厂默认参数对照表（续）

模式	界面	默认参数设置
COM	通讯校验位	
	通讯停止位	

附录 5 流量与转速的关系

$$L = R * k$$

注：

- L : 流量，量纲：mL/min
 - R : 转速，量纲：r/min，即 rpm
 - K : 流量系数，量纲：mL/r
- 流量系数 K 出厂默认值为 1。