



2.3 版

MiNi SY-04 立式注射泵 使用说明书

南京润泽流体控制设备有限公司
NANJING RUNZE FLUID CONTROL EQUIPMENT CO.,LTD

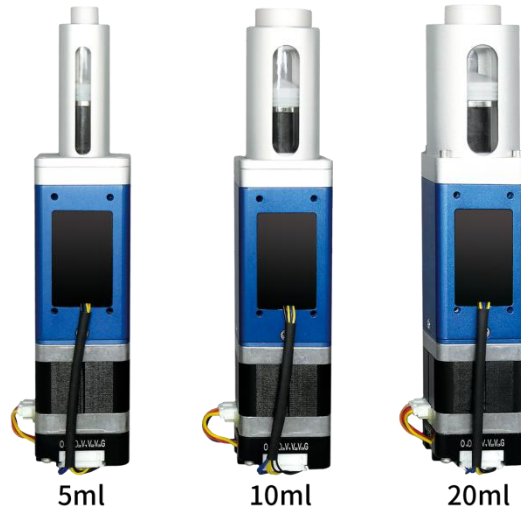
目 录

第一章 产品简介	3
1.1 概述.....	3
1.2 命名规则.....	3
1.3 注射泵结构.....	4
1.4 注射泵基本外形.....	4
1.4.1 不含驱动立式注射泵.....	4
1.4.2 含驱动立式注射泵.....	6
1.5 42 步进电机说明书.....	6
1.6 典型应用举例说明(电磁阀与注射泵连接).....	7
1.7 注射泵基本参数.....	8
1.8 端口定义.....	10
第二章 注射泵控制代码说明	11
2.1 概述.....	11
2.2 安装调试.....	11
2.3 通讯协议说明.....	11
2.3.1 控制命令格式.....	11
2.3.2 普通指令格式(发送 8 字节, 回送 8 字节).....	11
2.3.3 工厂指令格式(发送 14 字节, 回送 8 字节).....	13
第三章 简易故障排查	16
第四章 技术支持	17

第一章 产品简介

1.1 概述

产品的外形如图所示，称为立式注射泵，有 5ml、10ml、20ml 三种规格，根据有无驱动器分为含驱动系列和不含驱动系列。



主要用途：主要在生物实验室使用，控制器、执行单元为分体结构，执行单元有夹持机构。立式注射泵精密、小巧、结构紧凑，易于安装、操作便捷，并且立式安装结构可方便地与显微操作仪、脑立体定位仪等生物仪器配套使用，广泛应用于各种生物实验领域。

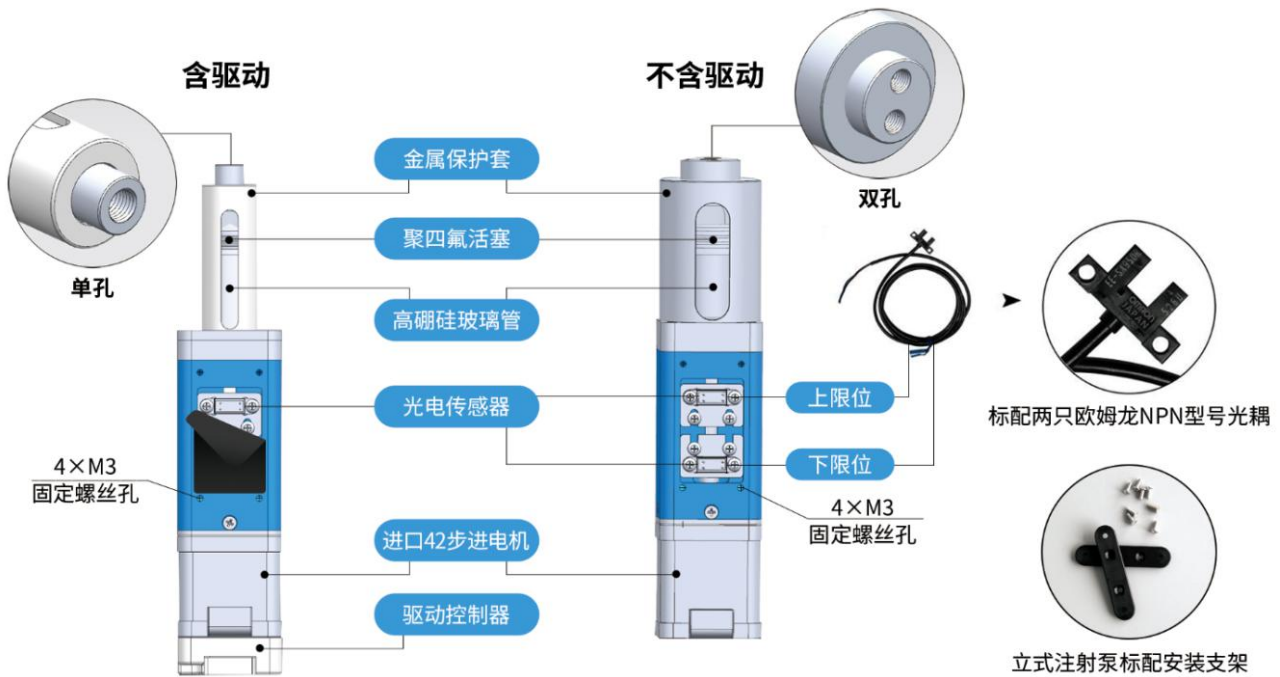
1.2 命名规则

型号参数如下：



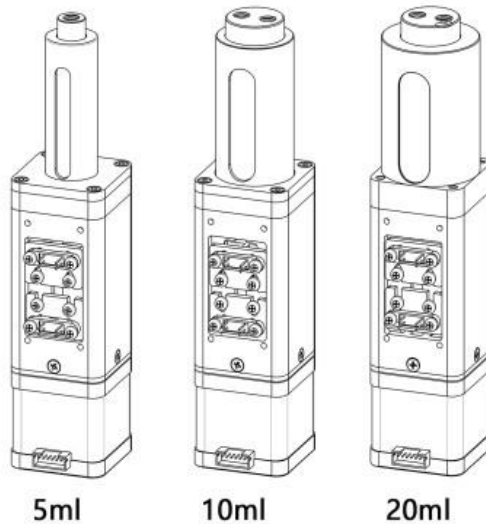
举例：5ml 0.9 度步进电机单孔内螺纹含驱动注射泵，命名为：ZSB-LS-0.9-1-5-1-Q

1.3 注射泵结构



1.4 注射泵基本外形

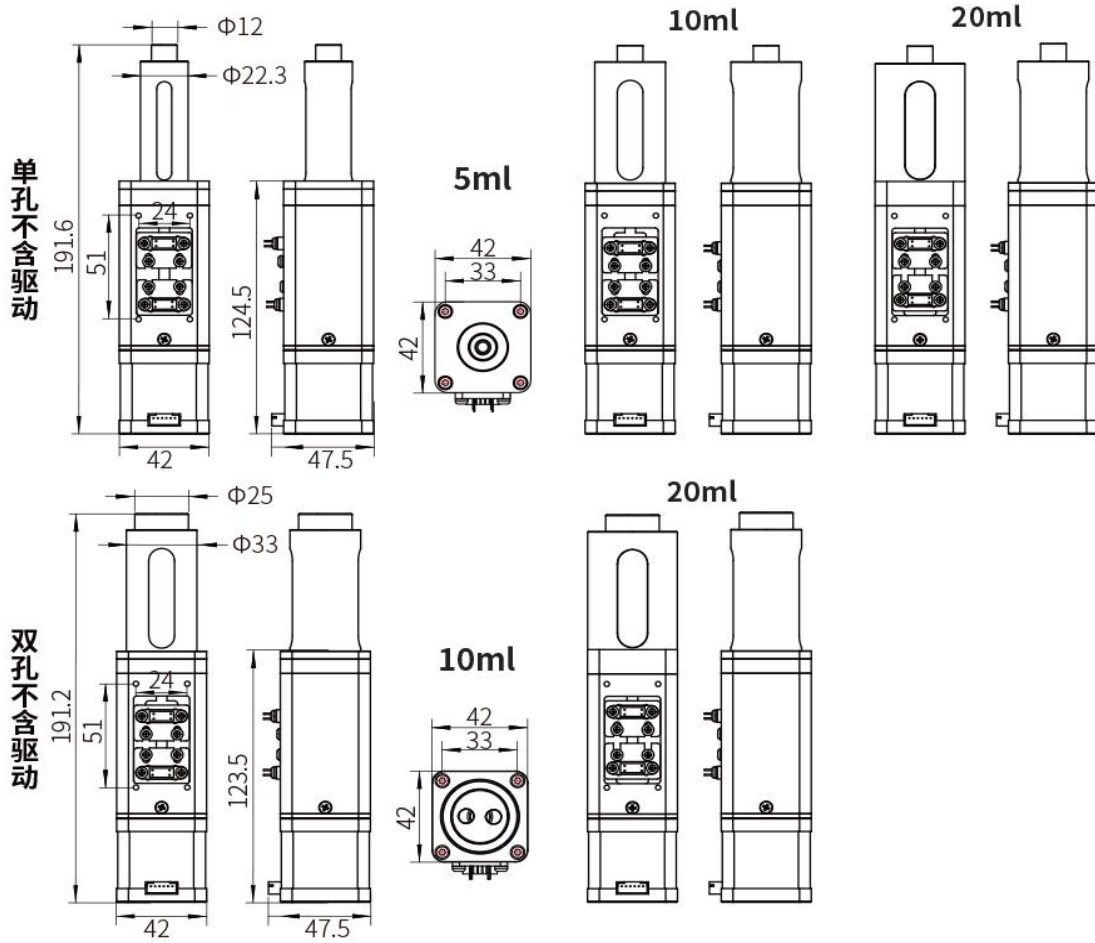
1.4.1 不含驱动立式注射泵



不含驱动控制器的立式注射泵，专用2只日本原装进口的OMRON光电传感器（型号：EE-SX95-R），安装2只光电传感器分别控制上限位和下限位，可以防止注射泵活塞上下运动时撞坏玻璃管或注射泵泵头；光电传感器调节方法：转动电机，使活塞到达上止点位置，移动上面的光耦，在光耦检测到信号时，锁紧固定螺丝。下面的光耦安装保持在最低端位置锁紧。

注意：调试过程中应使用低转速，防止活塞挤压到上端。

1.4.1.1 不含驱动立式注射泵外形尺寸（单位：mm）

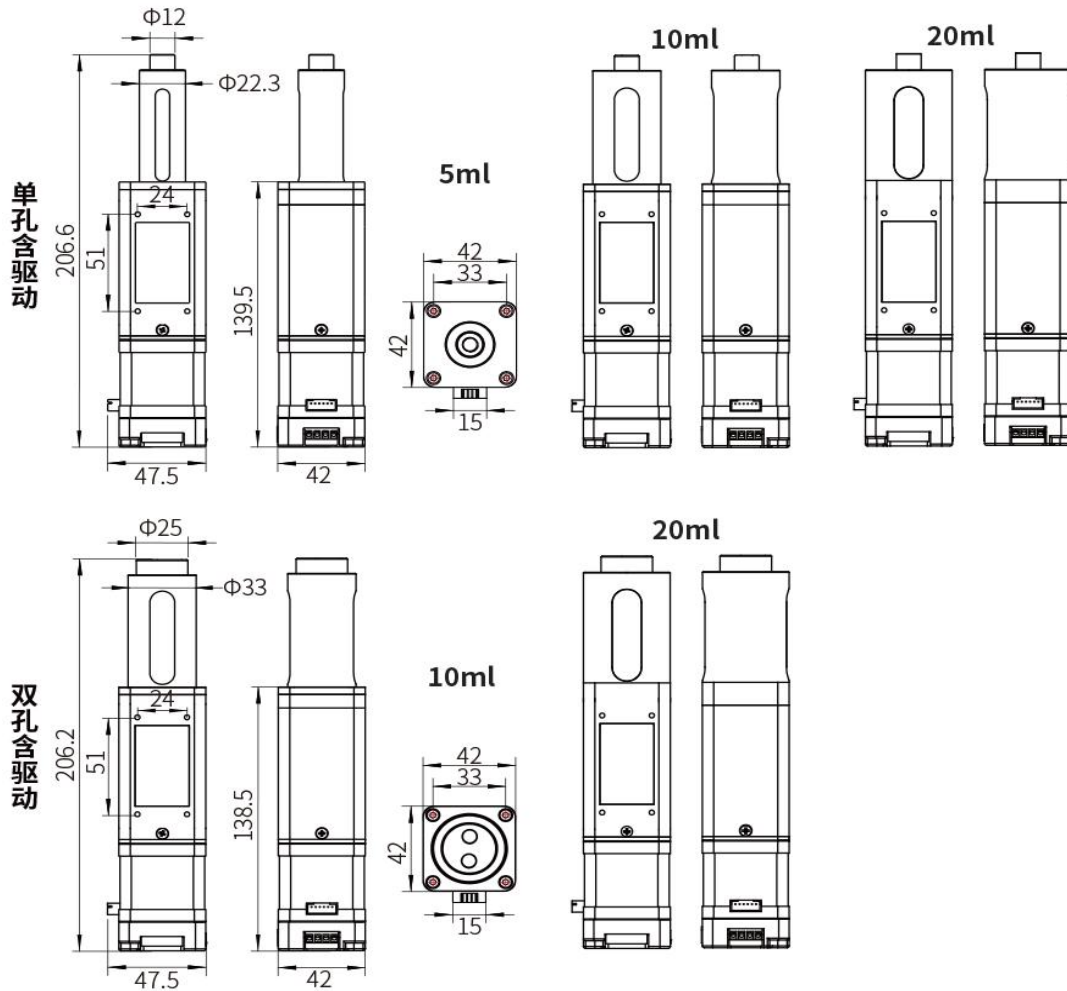


1.4.1.2 光电传感器

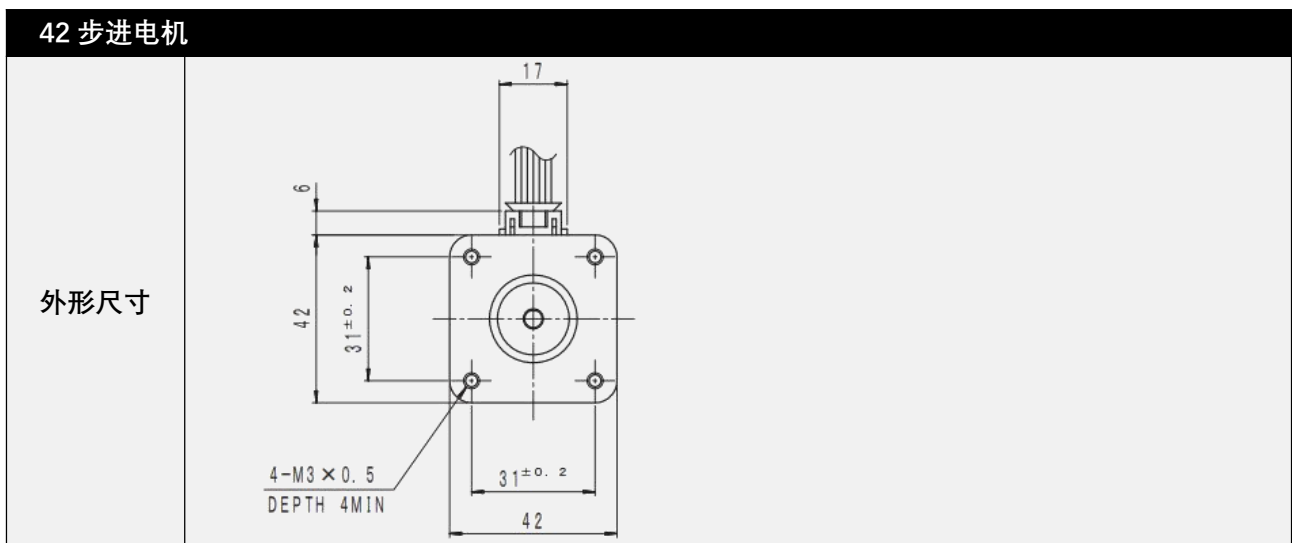


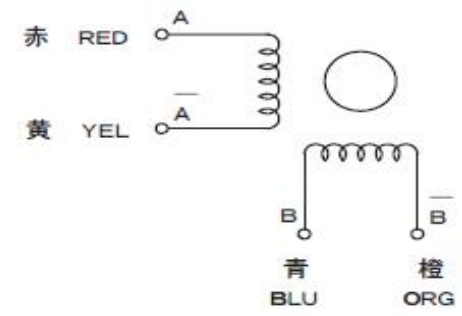
1.4.2 含驱动立式注射泵

1.4.2.1 含驱动立式注射泵外形尺寸（单位：mm）



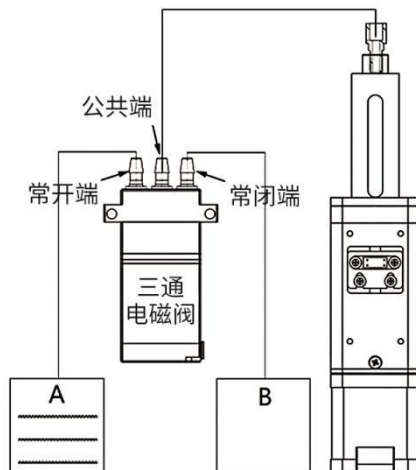
1.5 42 步进电机说明书



接线方式	 <p style="text-align: center;">FIG. 1</p>	
电气参数	最大功率	9.2W
	步距角	0.9°
	额定电压	4.6V
	额定电流	1.0A
	保持力矩	390mNm
	电阻	4.6Ω±0.46Ω
	电感	18.6mH REF
	制动力矩	11.8mNm
	转动惯量	62g·cm ²
	温度上限	85C° MAX
	绝缘等级	B
电流设定	输出电流设成等于或略小于电机额定电流值	

1.6 典型应用举例说明(电磁阀与注射泵连接)

1、接管方式如下图所示：



2、动作流程：注射泵抽取液体时，电磁阀的长开端和公共端连通，将 A 箱内的液体抽至注射泵腔体内；注射泵向外排出液体时，电磁阀通电，此时电磁阀的长开端关闭，长闭端打开并与公共端连通，将注射泵腔体内的液体排至 B 箱，即抽出液体结束。

1.7 注射泵基本参数

A. 注射泵容量规格

5ml	1/4-28单孔内螺纹	
10ml	1/4-28单孔内螺纹	1/4-28双孔内螺纹
20ml	1/4-28单孔内螺纹	1/4-28双孔内螺纹

B. 表 1-1 产品功能

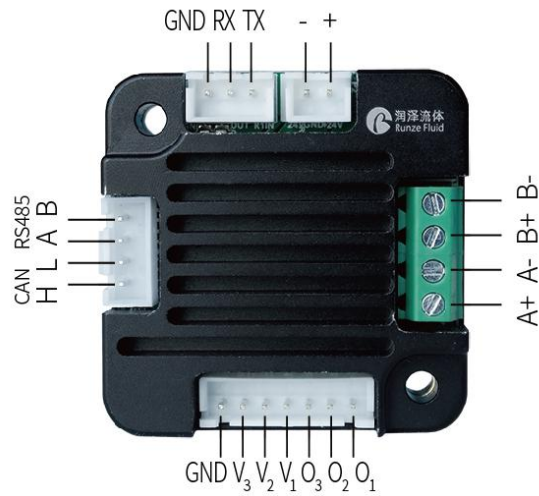
产品功能	说明
设定地址	串口设定地址
设定波特率	可以设置 RS232、RS485、CAN 不同的波特率
设定 CAN 目的地址	如果有多个设备时，设置 CAN 地址可以设置不同设备的优先级
设定速度	串口设定 1 转/分钟到 300 转/分钟（气体和液体有所不同）
设定细分	串口设定：速度为 1 转/分钟时，细分必须设为 256
重置内部数据	恢复出厂设置
查询参数	可查询设备地址、速度、细分、波特率
查询版本	查询当前固件版本
电机控制方向	可控制电机顺时针、逆时针转动
复位	使注射泵活塞回到原点
强停	停止当前注射泵电机运行
查询电机状态	检测当前电机状态
断电记忆	当电机运行时突然断电停止运行可查询电机当前的位置，显示活塞当前与原点位置的距离
防撞保护	上下光耦限位

C.表 1-2 技术参数

产品功能	说明		
液量准确度	误差 ≤1% (额定行程)		
液量精确度	重复性误差 0.3%~0.7%		
耐压	气压 0~1Mpa	水压 0~1.2Mpa	
预期寿命	300 万次无泄漏 (测试介质为纯水)		
初始位置检测	光电传感器检测活塞初始位置		
规格	5ml	10 ml	20ml
额定行程 (控制步数)	30mm (12000 步)	24.08mm (9632 步)	24mm (9600 步)
最大转速	300rpm	300rpm	250rpm
线速度	0.017~5.000mm/s	0.017~5.000mm/s	0.017~4.167mm/s
额定行程运行时间	6~1800s	4.82~1445s	5.76~1440s
控制分辨率/ 最小进样精度	0.0025mm/ 0.4167μl	0.0025mm/ 1.0382μl	0.0025mm/ 2.0833μl
玻璃管内径	14.55mm	23.03mm	32.57mm
传动结构	滚珠丝杆 (导程 1mm)		
活塞最大驱动力	≥100N		
活塞次级驱动力	≥45N		
触液材质	高硼硅玻璃、聚四氟		
液路最大承压参考值	正气压 0~1Mpa (保持时间以测试为准) 负气压 0~0.05Mpa (保持时间以测试为准)		
管路接口	1/4-28UNF 内螺纹接口		
通信接口	RS232/RS485/CAN 总线		
通信速率	RS232/485 总线 : 9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、 115200bps CAN 总线 : 100kbps、200kbps、500kbps、1Mbps		
设备地址及参数设置	通信接口		
适用电源	DC24V/1.5A		
工作环境温度	5~55C°		
工作相对湿度	< 80%		
外形尺寸 (长*宽*高)	42*42*191mm (不含驱动)		
重量	0.72kg		

1.8 端口定义

驱动控制板示意图如图所示：



D.表 1-3 驱动板端口说明：

端口名称	功能	端口名称	功能
+	DC24V 正极	A+、A-	步进电机 A 相接线
-	DC24V 负极	B+、B-	步进电机 B 相接线
TX	RS232 数据输入	O1	IO1 光耦信号
RX	RS232 数据输出	O2	IO2 光耦信号
GND	RS232 接地线	O3	IO3 光耦信号
H	CAN 通讯 H	V1	V1 电源正
L	CAN 通讯 L	V2	V2 电源正
A	RS485 通讯 A	V3	V3 电源正
B	RS485 通讯 B	GND	电源地线

第二章 注射泵控制代码说明

2.1 概述

注射泵与上位机（电脑、单片机、PLC 等）之间数据传输，采用是串行通信（RS232、RS485、CAN 总线），下面就通信格式做出相关说明：通信采用异步串行通信方式，命令及数据帧采用和校验，和校验为二个字节（2Byte）。通信中命令、数据均采用十六进制数，参数采用小端模式存储。

其他说明：通信接口：RS-232,RS-485，CAN 总线；通信方式：双向异步、主从方式；波特率：RS232、RS485 对应的波特率有 9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps，CAN 对应的波特率有 100K、200K、500K、1M；数据位：8 位；奇偶校验：无校验；接收命令后响应时间 < 1 秒。

2.2 安装调试

- 1、安装调试工具，详见《调试工具使用说明》
- 2、使用说明，详见《MINI SY-04 快速使用指南》

2.3 通讯协议说明

2.3.1 控制命令格式

- a:泵参数查询指令
- b:泵动作指令
- c:泵参数查询指令

2.3.2 普通指令格式（发送 8 字节，回送 8 字节）

主机发送：

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
帧头	地址码	功能码	状态参数		帧尾	累加和	
STX	ADDR	FUNC	1-8 位	9-16 位	ETX	低字节	高字节

- 第 1 字节 STX：帧头（CCH）
- 第 2 字节 ADDR：从机地址（00H ~ FFH）
- 第 3 字节 FUNC：功能码
- 第 4、5 字节：功能码对应参数
- 第 6 字节 ETX：帧尾（DDH）
- 第 7、8 字节：从字节 1 到 6 的累加和校验码

从机回送：

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
帧头	地址码	状态码	状态参数		帧尾	累加和	
STX	ADDR	STATUS	1-8 位	9-16 位	ETX	低字节	高字节

- 第 1 字节 STX：帧头 (CCH)
- 第 2 字节 ADDR：从机地址 (00H ~ FFH)
- 第 3 字节 STATUS：状态码
- 第 4、5 字节：状态码对应参数
- 第 6 字节 ETX：帧尾 (DDH)
- 第 7、8 字节：从字节 1 到 6 的累加和校验码

a: 泵参数查询指令 (普通指令)

命令(B2)	说明	参数 B3、B4	响应参数 (B2、B3、B4)
0x20	查询地址	0x0000	0x0000 ~ 0x00FF(0 ~ 255)
0x21	查询 RS232 波特率	0x0000	共 5 种波特率：出厂默认 9600bps B3B4=0x0000 波特率 9600bps B3B4=0x0001 波特率 19200bps B3B4=0x0002 波特率 38400bps B3B4=0x0003 波特率 57600bps B3B4=0x0004 波特率 115200bps
0x22	查询 RS485 波特率	0x0000	
0x23	查询 CAN 波特率	0x0000	共 4 种波特率：出厂默认 100Kbps B3B4=0x0000 100Kbps B3B4=0x0001 200Kbps B3B4=0x0002 500Kbps B3B4=0x0003 1Mbps
0x25	查询细分	0x0000	取值范围为：0000-0008 B3B4=0x0000 全细分 B3B4=0x0001 2 细分 B3B4=0x0002 4 细分 B3B4=0x0003 8 细分 B3B4=0x0004 16 细分 B3B4=0x0005 32 细分 B3B4=0x0006 64 细分 B3B4=0x0007 128 细分 B3B4=0x0008 256 细分
0x27	查询最大转速	0x0000	0x0000 ~ 0x012C(0 ~ 300rpm)
0x30	查询 CAN 目的地址	0x0000	B3=0xXX (B4=0x00) 其中 XX 的取值范围是 00 ~ FF,默认是 00
0x3F	查询当前固件版本	0x0000	B3B4 软件版本号，十六进制表示
0xEF	查询当前固件子版本	0x0000	B3B4 软件子版本号，十六进制表示
0x4A	查询电机状态	0x0000	B2=0x00 表示设备当前空闲，可以发送命令

0x66	查询当前位置	0x0000	B3=0x00 B4=0x00 当注射泵正在工作时，由于外界原因或突然断电导致注射泵停止工作，可用命令查询电机当前的位置，显示活塞当前与零位置的步数，如用 0x66 命令查询，接收命令中 B3=0x3E B4=0x0A，换算成十进制是 2622，则电机当前位置与零位置的距离是 2622 步，从而计算出吸液或排液的体积量
0x67	清除位置	0x0000	B3=0x00 B4=0x00 当注射泵运行过程中突然断电，断电的瞬间注射泵会持续运行一小段时间，实际运行的步数比原理想步数多，再次上电自动复位（或发命令 0x45 复位），电机复位的位置就不是零位置，此时需要运行位置归零命令 0x67，然后用 0x66 命令查询当前位置，接收命令中 B3=0x00 B4=0x00，则表示当前位置是零位置
0x68	查询活塞运行方向	0x0000	B3=0x00 B4=0x00 查询电机运行的状态，接收命令 B3=0x00 B4=0x00 表示电机逆时针转动，活塞向下运动，注射泵吸液；B3=0x01 B4=0x00 表示电机顺时针转动，活塞向上运动，注射泵排液

b: 泵动作指令（普通指令）

命令(B2)	说明	参数 B3、B4	响应参数 (B2、B3、B4)
0x42	按步顺时针运行	运行步数	B3B4 的取值大于零。当设置 B3B4 参数对应的步数大于此时电机到复位光耦处的步数时,电机到复位光耦处停止;当设置 B3B4 参数对应的步数小于此时电机到复位光耦处的步数时,电机按照设定的步数转动。
0x4D	按步逆时针运行	运行步数	B3B4 的取值范围的最大值是根据注射泵玻璃管的容量而定的:根据表 1-2, 5ml 规格的注射泵单步进样量为 0.4167ul, 他的转动最大步数就是 $5\text{ml} \div 0.4167\text{ul} \approx 12000$, 十进制数 12000 转换成十六进制数是 0x2EE0, 则 B3B4 的取值范围是 0x0001 ~ 0x2EE0, 其他的规格根据单步进样量 计算即可得出最大转动步数。
0x45	复位	0x0000	B3=0x00 B4=0x00 注射器运行到光耦处停
0x4B	动态设定速度 (泵转动前设置此值, 设备断电后失效, 若不设定, 则默认工厂指令设定的转速)	0x0000	B3B4 的取值范围是 0x0001 ~ 0x012c 电机转动速度是 1 ~ 300rpm, 5ml 和 10ml 最大转速为 1 ~ 300rpm, 20ml 最大转速为 1 ~ 250rpm。 注意: 设置转速为 1 转时, 细分一定为 256 细分
0x49	强停	0x0000	B3B4 剩余步数

2.3.3 工厂指令格式（发送 14 字节，回送 8 字节）

工厂指令需在单独使用 RS232 和 RS485 的情况下用 V0.6 的调试工具进行使用，详情见《快速使用指南》。

主机发送：

B0	B1	B2	B3,B4,B5,B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13
帧头	地址码	功能码	密码	功能参数				帧尾	累加和	
STX	ADDR	FUNC	0xAABBEEFF	1-8 位	9-16 位	17-24 位	25-32 位	ETX	低字节	高字节

- 第 1 字节 STX : 帧头 (CCH)
- 第 2 字节 ADDR : 从机地址 (00H ~ FFH)
- 第 3 字节 FUNC : 功能码
- 第 4-7 字节 : 工厂指令密码
- 第 8-11 字节 : 功能码对应参数
- 第 12 字节 ETX : 帧尾 (DDH)
- 第 13、14 字节 : 从字节 1 到 12 的累加和校验码

从机回送：

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
帧头	地址码	状态码	状态参数		帧尾	累加和	
STX	ADDR	STATUS	1-8 位	9-16 位	ETX	低字节	高字节

- 第 1 字节 STX : 帧头 (CCH)
- 第 2 字节 ADDR : 从机地址 (00H ~ FFH)
- 第 3 字节 STATUS : 状态码
- 第 4、5 字节 : 状态码对应参数
- 第 6 字节 ETX : 帧尾 (DDH)
- 第 7、8 字节 : 从字节 1 到 6 的累加和校验码

c: 泵参数设定指令 (工厂指令)

命令(B2)	说明	运行指令 B4B3 范围	对应参数解释
0x00	设定设备地址	0x0000 ~ 0x00FF	地址：0 ~ 255
0x01	设定 RS232 波特率	0x0000 ~ 0x0004	共 5 种波特率：出厂默认 9600bps B3B4=0x0000 波特率 9600bps B3B4=0x0001 波特率 19200bps B3B4=0x0002 波特率 38400bps B3B4=0x0003 波特率 57600bps B3B4=0x0004 波特率 115200bps
0x02	设定 RS485 波特率	0x0000 ~ 0x0004	
0x03	设定 CAN 波特率	0x0000 ~ 0x0003	CAN 波特率对应如下 B3B4=0x0000 100Kbps B3B4=0x0001 200Kbps B3B4=0x0002 500Kbps B3B4=0x0003 1Mbps

0x05	设定细分	0x00000x0008	取值范围为：0000-0008 B3B4=0x0000 全细分 B3B4=0x0001 2 细分 B3B4=0x0002 4 细分 B3B4=0x0003 8 细分 B3B4=0x0004 16 细分 B3B4=0x0005 32 细分 B3B4=0x0006 64 细分 B3B4=0x0007 128 细分 B3B4=0x0008 256 细分
0x07	设定最大转速	0x0001 ~ 0x12C	表示当前设备最大转速的值可以设置到300rpm，但要根据设备实际情况设置最大转速
0x0E	设定上电自动复位	0x0000 ~ 0x0001	B3B4=0x0000 表示上电不自动复位 B3B4=0x0001 表示上电自动复位
0x10	设定 CAN 目的地址	0x0000 ~ 0x00FF	地址：0 ~ 255

状态列表

类别	状态 (B2)	响应帧 (B2) 状态对应含义
响应状态	0x00	状态正常
	0x01	帧错误
	0x02	参数错误
	0x03	光耦错误
	0x04	电机忙
	0x05	电机堵转
	0x06	未知位置
	0xFE	任务挂起
	0xFF	未知错误

注：在 RS485 通讯中，发送动作指令时，B2 字节接收 FE，表明指令收到，正在执行。

说明：(1) 响应命令中代码 B2 表示的是当前电机运行的状态，只有 B2=0x00 时，电机才正常运行，其他参数如上表所示，分别对用不同的非正常状态。原则上在电机运行结束后应发 0x4A 命令查询电机状态，只有当响应命令中 B2 参数是 00 时，发送其它命令才能正确执行

注意事项：

1、上述所有命令的代码参数都采用小端模式设置。小端模式存储，数据低位存储在地址低位，数据高位存储在地址高位。

2、当注射泵运行过程中突然断电，断电的瞬间注射泵会持续运行一小段时间，此时运行的步数会出偏差，再次通电运行到复位的位置就不是零，此时需要运行位置归零命令 0x67，此命令有助于减小误差，一般用于复位命令之后。

3、24V 断电时，误差的步数是 0 ~ 15 步，220V 断电时，误差的步数是 0 ~ 55 步。（误差步数是根据实际测试运行得出的平均值）

第三章 简易故障排查

故障	原因	排除方法
通电不工作	工作电压不在合格范围内	检测实际引脚电压与额定电压是否存在偏差
	连线有松动或断线	手动检查是否接触良好或万用表检查线路
不吸液	管路密封不严	检查接头处是否拧紧
	吸入管路阻塞	清洗、疏通吸入管路
	吸入泵或排出泵有杂物卡阻	清除泵杂物
液体有气泡	吸入管路漏气	寻找泄漏点并排除
	进、出口管接头密封不严	更换密封垫，旋紧管接头
	密封圈损坏	更换密封圈
	液路管径变化过多	液路管径尽量一致
电机过热	驱动电压过大	调整电压
	驱动电流过大	调整电流
	保持电流太大	保持电流 ≤ 额定电流的 50%

产品安全注意事项：

- 请保证电压与仪器标准电压相配合。
- 请使用本产品原装的串口线与电源连接。
- 本产品的三种通信方式（RS232、RS485、CAN 总线）处于非隔离模式。
- 如有空置不需要用的孔位，请使用配套堵头及垫圈塞紧，以免杂质及气流进入泵体，影响正常使用。
- 不得随意拆卸产品零部件，防拆标签撕毁不保修。
- 软件操作时，请参考软件操作说明以及通讯协议，不得擅自编造数据输入。
- 仪器报废请按照仪器设备废弃物处置规定处理，使用本机后的废弃物，请按国家环境保护要求进行处理。用户不要随意丢弃。
- 用 CAN 总线协议连接多台设备的时候，请参照下图 3-1 的连接方式。



图 3-1

- 用 RS485 总线协议连接多台设备的时候，请参照下图 3-2 的连接方式。

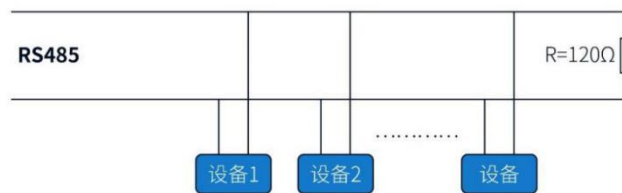


图 3-2

第四章 技术支持



电话：025-51197362 销售电话：138 5195 4068

传真：025-51197362 技术支持：183 5195 5944

官网网址：<http://www.runzeliuti.com>

天猫店铺网址：<https://runze.tmall.com>

企业邮箱：xiaoyan.xiang@runzeliuti.com

地址：南京市江宁区东山街道天行西路9号润景国际3栋2楼



润泽官网



手机淘宝扫一扫