



2.1 版

# Smart SY-01 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

<b>第一章 主要技术及功能</b> .....	<b>3</b>
1.1 产品概述.....	3
1.2 命名规则.....	3
1.3 阀头选型.....	4
1.4 注射泵进样精度和进样量计算.....	5
1.5 注射泵结构和进样器安装方式.....	5
1.6 设备端口定义.....	7
1.6.1 接线示意图.....	7
1.7 注射泵基本参数.....	9
<b>第二章 注射泵控制代码说明</b> .....	<b>10</b>
2.1 概述.....	10
2.2 安装调试.....	10
2.3 命令格式说明及描述.....	10
2.3.1 设备控制指令（“运行指令”）.....	10
2.3.2 查询设备内部参数指令（“查询指令”）.....	12
2.3.3 设备内部参数设定指令（“工厂指令”）.....	14
<b>第三章 简易故障排查</b> .....	<b>16</b>
<b>第四章 技术服务</b> .....	<b>17</b>

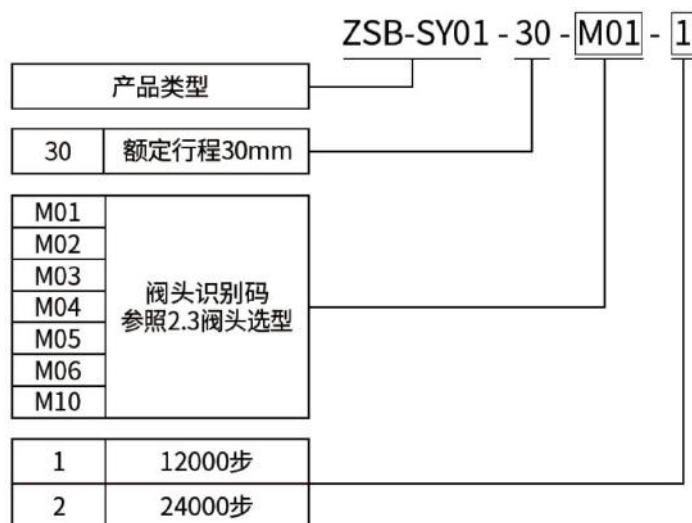
# 第一章 主要技术及功能

## 1.1 产品概述

Smart SY-01 注射泵是南京润泽流体控制设备有限公司研发的高精度微量注射泵系列中的最新一员。可以选配各种分配阀和注射器来满足大部分用户对高精度移液的需求。可以多个泵一起串联起来使用。Smart SY-01 注射泵优异的性能为用户的研发和应用提供了保证和达到预期的目的。

## 1.2 命名规则

型号参数如下:

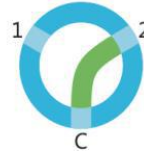
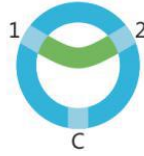
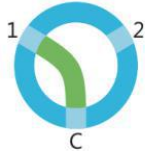


举例：M03 阀头 12000 控制步数的注射泵，命名为：ZSB-SY01-30-M03-1

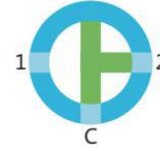
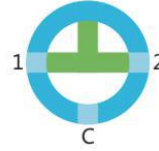
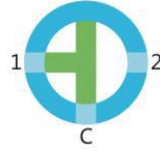
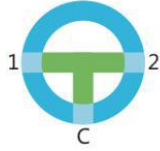
SY01 注射器选配的型号只有进口注射器可以选配（进样器行程 30mm）

	进口适配注射器					
	25μl	50μl	100μl	150μl	250μl	500μl
	1ml	1.25ml	1.5ml	2.5ml	3ml	5ml

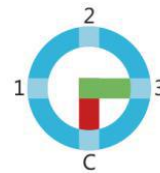
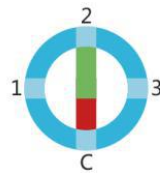
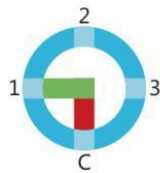
### 1.3 阀头选型



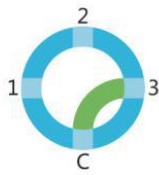
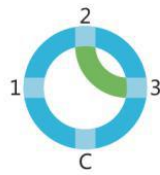
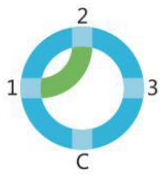
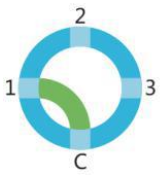
阀头型号：M01  
流路控制：Y型流路  
(C-1相通/1-2相通/C-2相通)  
触液材质：PCTFE/蓝宝石



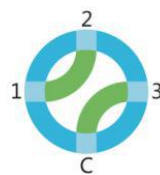
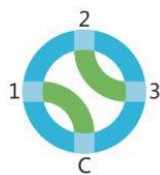
阀头型号：M02  
流路控制：T型流路(C-1-2相通/C-1相通/1-2相通/C-2相通)  
触液材质：PCTFE/蓝宝石



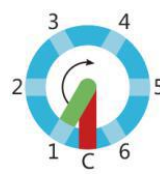
阀头型号：M03  
流路控制：分配型流路  
(C-1相通/C-2相通/C-3相通)  
过液材质：PCTFE/蓝宝石



阀头型号：M04  
流路控制：单选型流路(C-1相通/1-2相通/2-3相通/C-3相通)  
触液材质：PCTFE/蓝宝石



阀头型号：M05  
流路控制：双通型流路  
(C-1/2-3相通,C-3/1-2相通)  
触液材质：PCTFE/蓝宝石



阀头型号：M06  
流路控制：分配型流路  
(C端口选择性连通1-6号端口)  
触液材质：PCTFE/蓝宝石



阀头型号：M10  
流路控制：分配型流路  
(C端口选择性连通1-9号端口)  
触液材质：PCTFE/蓝宝石

## 1.4 注射泵进样精度和进样量计算

例一：以 5ml 进样器（行程 30mm）的单步精度即分辨率为例，如下：

$$5\text{ml}=5000\mu\text{l}$$

$$30\text{mm}=12000\text{ 步}$$

$$5000\mu\text{l}\div 12000\text{ 步}=0.4167\mu\text{l}/\text{步}$$

**（备注）**：注射泵走一步所对应的容量为  $0.4167\mu\text{l}/\text{步}$ ，即也是 5ml 进样器的最小分辨率。

例二：以注射泵需要抽取式排出液体 3.8ml，所对应的计算应该是：

$$3.8\text{ml}=3800\mu\text{l}$$

$$3800\mu\text{l}\div 0.4167\mu\text{l}/\text{步}=9119\text{ 步（四舍五入）}$$

得出 3.8ml 容量的液体对注射泵所要执行的参数是 9119 步（十六进制是 239F）

**（备注）**：以上计算均为十进制，使用调试工具或编写代码时，参数输入均为十六进制输入。

## 1.5 注射泵结构和进样器安装方式

①外形尺寸及安装孔尺寸如下图：

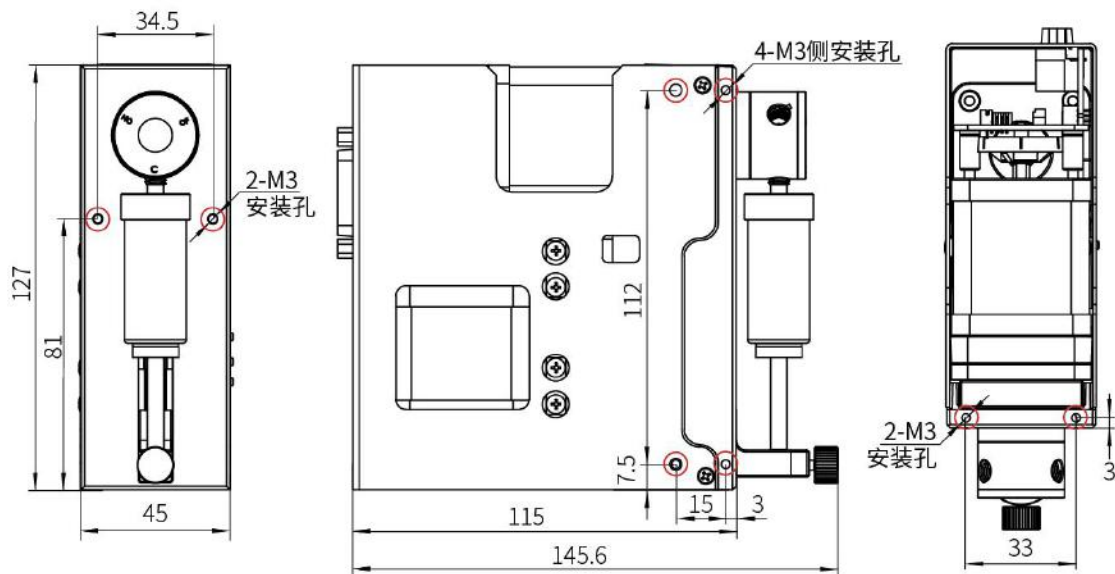


图 1-5-1（单位：mm）

②进样器安装拆卸图如下：

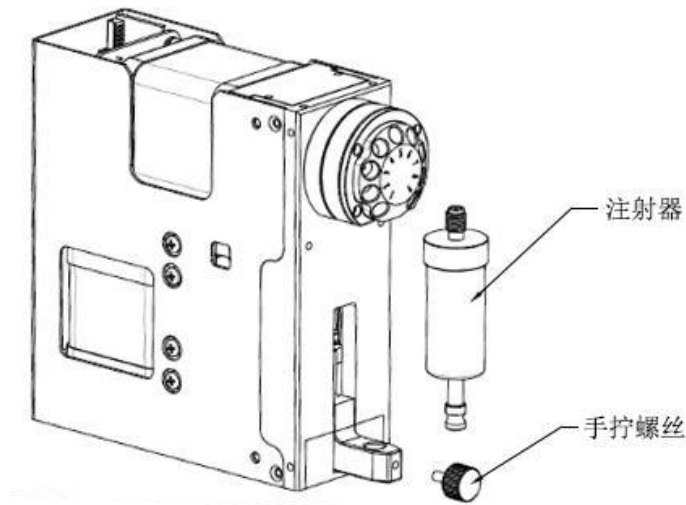


图 1-5-2

注意：拆卸时推杆运行至下止点，松开手拧螺丝，进样器按逆时针反向旋转拧出即可

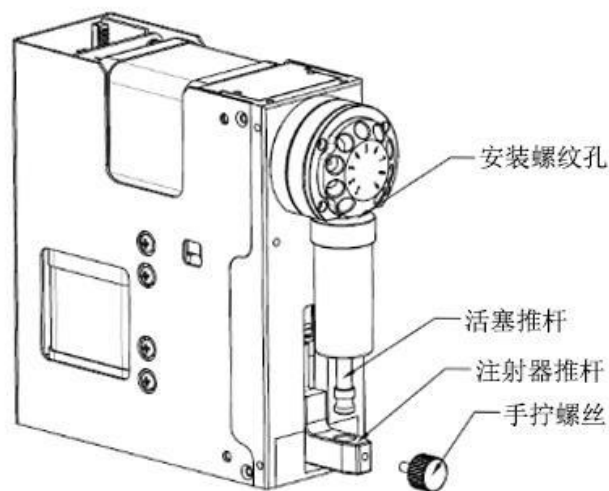


图 1-5-3

注意：安装进样器时将进样器螺纹对准安装螺纹孔按顺时针方向拧紧即可，再将活塞推杆拉至注射泵推杆的固定孔中，再拧紧手拧螺丝即可。



## 1.6 设备端口定义

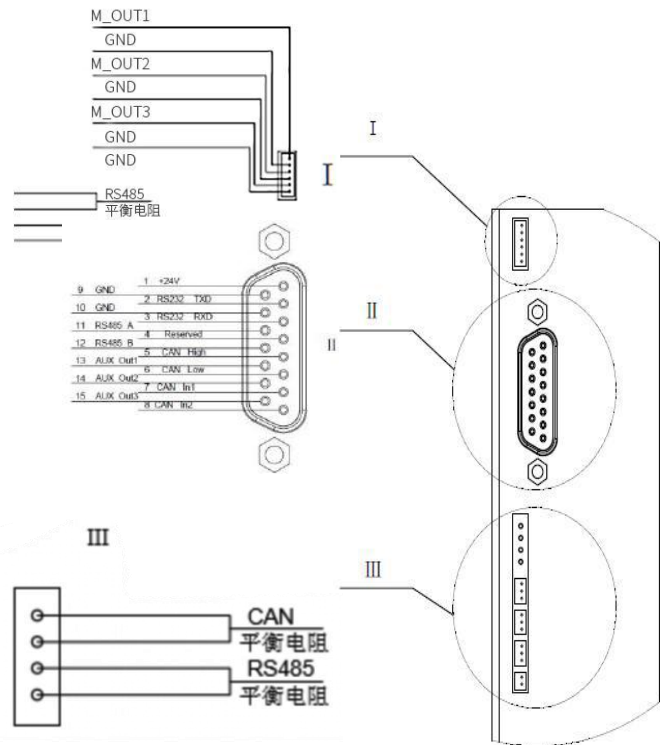
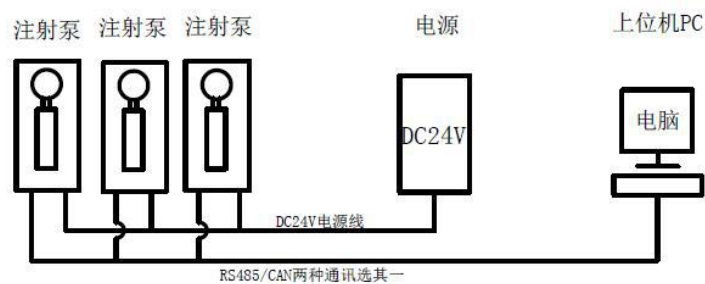


图 1-6

### 1.6.1 接线示意图

#### ① 多台并联控制接线图



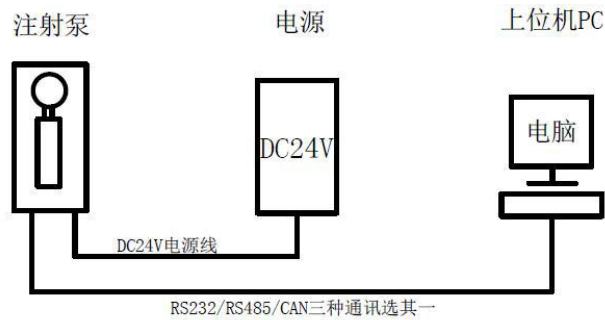
**注意：**

- 1、此时多台设备通讯需要将每台设备更改不同的地址。
- 2、请正确使用额定的功率电源，如使用实验室线性电源请将保护电流调至设备额定电流以上。
- 3、RS485 和 CAN 在多台并联使用时要将图 1-6 中三图的 RS485 或 CAN 的跳线帽进行短接，以保证通讯正常。

4、设备通讯设备默认地址为 00 波特率为 9600。

5、并联使用的设备建议不要超过 20 台，以确保通讯稳定性，或增加通讯放大器来增强通讯能力确保通讯正常。

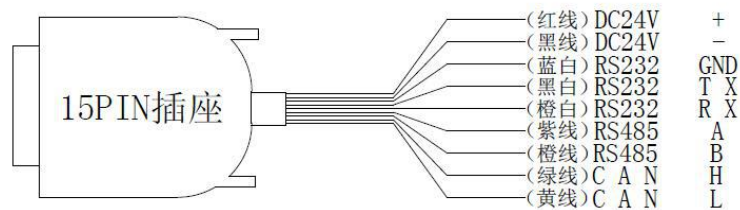
### ② 单台接线示意图



**注意：**1、此时单台设备通讯设备默认地址为 00 波特率为 9600。

2、请正确使用额定的功率电源，如使用实验室线性电源请将保护电流调至设备额定电流以上。

### ③ 设备配套附件接线说明如下图



#### 注意事项:

- 1、接 DC24V 电源时确保开关电源在断电时进行连接，切勿正负极颠倒。
- 2、连接通讯线路时确保 24V 电源是断电状态下进行，如带电连接通讯线路有烧毁处理器的危险。
- 3、注射泵在工作时只能使用三种通讯中的一种通讯模式，切勿将三种通讯同时接上工作，可以将不使用的通讯线路剪断或者卷好。



## 1.7 注射泵基本参数

名称	规格/参数
液量准确度	误差 $\leq$ 1% (额定行程)
液量精确度	重复性误差 0.3%-0.5%
额定行程(控制步数)	30mm (12000 步)
线速度	0.017mm/s-4.167mm/s (测试介质为纯水)
额定行程运行时间	7s-1765s (测试介质为纯水)
控制分辨率/最小进样精度	0.0025mm (1 步)
传动结构	滚珠丝杆 (导程 1mm)
活塞最大驱动力	$\geq$ 80N
活塞次级驱动力	$\geq$ 40N
适配进口进样器规格 (选配)	25 $\mu$ l、50 $\mu$ l、100 $\mu$ l、150 $\mu$ l、250 $\mu$ l、500 $\mu$ l、1ml、1.25ml、1.5ml、2.5ml、3ml、5ml
阀头类型 (选配)	M01、M02、M03、M04、M05、M06、M10
阀切换时间	$\leq$ 280ms (相邻两孔)
触液材质	高硼硅玻璃、PCTFE、蓝宝石
液路最大承压参考值	0.7Mpa
管路接口	1/4-28UNF 内螺纹接口
注射器接口	1/4-28UNF 内螺纹接口
信号输入	3 路 TTL 信号输入
信号输出	3 路 TTL 信号输出(可用于管路液体检测)、3 路 DC24V 功率输出[500mA](可用于外控电磁阀)
通信接口	RS232/RS485/CAN 总线
通信速率	RS232/485 总线 : 9600bps、9200bps、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/3A
工作环境温度	5C°-55C°
工作相对湿度	< 80%
外形尺寸(长*宽*高)	137*45*127mm
重量	1.13kg

## 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,表示为 0x00~0xFF 或 0x0000~0xFFFF，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；RS232/RS485 波特率：9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps；CAN 对应的波特率有：100Kbps、200Kbps、500Kbps、1Mbps；数据位：8 位；奇偶校验：无校验。

### 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《Smart SY-01 快速使用指南》

### 2.3 命令格式说明及描述

#### 2.3.1 设备控制指令（“运行指令”）

##### ① 指令说明

“运行指令”报文帧为 8 字节，完整格式如下：

表 2-3-1 运行指令格式

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

- 第 1 字节 STX : 帧头 (0xCC)
- 第 2 字节 ADDR : 从机地址 (0x00 ~ 0xFF)
- 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 (0xDD)
- 第 7、8 字节 : 从字节 1 到 6 的累加和校验码

表 2-3-2 运行指令响应帧格式定义

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

- 第 1 字节 STX : 帧头 (0xCC)
- 第 2 字节 ADDR : 从机地址 (0x00 ~ 0xFF)
- 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 (0xDD)
- 第 7、8 字节 : 从字节 1 到 6 的累加和校验码

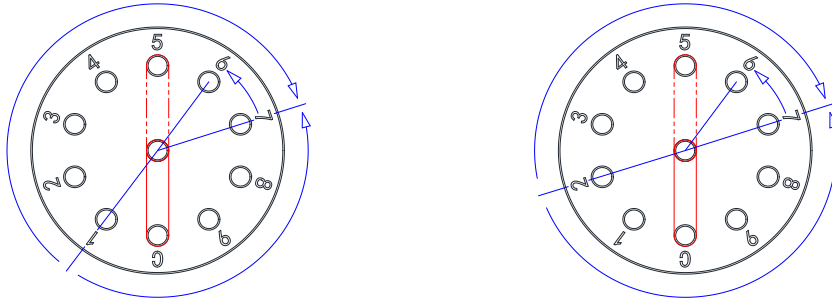
② 指令应用

表 2-3-3 运行指令列表

运行指令代码 (B2)	运行指令作用	运行指令 (B3,B4) 参数范围	响应帧 (B2) 状态可能值	响应帧 B2=0x00 时 B3B4 内容
0x42	注射泵顺时针转动且遇复位光耦则停	1 ~ 12000 0x0001 ~ 0x2EE0	B2=0x00 状态正常 B2=0x01 帧错误 B2=0x02 参数错误 B2=0x03 光耦错误 B2=0x04 电机忙 B2=0x05 电机堵转 B2=0x06 未知位置 B2=0xFE 任务挂起 B2=0xFF 未知错误	B3B4=0x0000
0x43	注射泵逆时针转动且遇下限位光耦停	1 ~ 12000 0x0001 ~ 0x2EE0		B3B4=0x0000
0x44	阀通过码盘转动, 自动选择最优路径	1 ~ 最大孔位数		B3B4 为内部数据, 随机出现
0x45	注射泵复位	0x0000		B3B4 为内部数据, 随机出现
0x49	强停 (注射泵与阀)	0x0000		B3B4=0x0000
0x4C	阀复位	0x0000		B3B4 为内部数据, 随机出现
0x4B	设定动态转速	1 ~ 250 0x0001 ~ 0x00FA		B3B4=0x0000
0x60	MOS 开	0x0001 或 0x0002 或 0x0003		B3B4=0x0000
0x61	MOS 关	0x0001 或 0x0002 或 0x0003		B3B4=0x0000
0x66	读取注射泵位置	0x0000		B3B4 为泵相对复位点步数
0x67	清除注射泵位置	0x0000		B3B4=0x0000

注：在注射泵复位后，请及时使用 0x67 重置注射泵原点位置，以确保 0x66 读取注射泵位置的准确性。

**0x44动作指令说明:**



1、切换孔位，若切换到对立面孔位及小于对立面孔位，切孔动作为逆时针，例：9孔切换阀，若在1号孔，切到6号孔，切孔动作为逆时针(电机)，切换到2.3.4.5号孔也为逆时针(电机)

2、切换孔位，若切换到对立面孔位及大于对立面孔位，切孔动作为顺时针，例：9孔切换阀，若在1号孔，切到7号孔，切孔动作为顺时针(电机)，切换到8.9号孔也为顺时针(电机)

### 2.3.2 查询设备内部参数指令（“查询指令”）

#### ① 指令说明

表 2-3-4 查询指令格式

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

- 第 1 字节 STX : 帧头 (0xCC)
- 第 2 字节 ADDR : 从机地址 (0x00 ~ 0xFF)
- 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 (0xDD)
- 第 7、8 字节 : 从字节 1 到 6 的累加和校验码

表 2-3-5 查询指令响应帧格式定义

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 (0xCC)
- 第 2 字节 ADDR : 从机地址 (0x00 ~ 0xFF)
- 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 (0xDD)  
 第 7、8 字节 : 从字节 1 到 6 的累加和校验码

② 指令运用

表 2-3-6 查询指令列表

指令代码(B2)	指令作用	响应帧 (B2) 状态可能值	响应帧 B2=0x00 时 B3B4 内容
0x20	查询地址		B3B4 代表设备地址 (0x0000 ~ 0x00FF)
0x21	查询 RS232 波特率		RS232 波特率对应如下 B3B4=0x0000 9600bps B3B4=0x0001 19200bps B3B4=0x0002 38400bps B3B4=0x0003 57600bps B3B4=0x0004 115200bps
0x22	查询 RS485 波特率		RS485 波特率对应如下 B3B4=0x0000 9600bps B3B4=0x0001 19200bps B3B4=0x0002 38400bps B3B4=0x0003 57600bps B3B4=0x0004 115200bps
0x23	查询 CAN 波特率	B2=0x00 状态正常 B2=0x01 帧错误 B2=0x02 参数错误 B2=0x03 光耦错误 B2=0x04 电机忙	CAN 波特率对应如下 B3B4=0x0000 100Kbps B3B4=0x0001 200Kbps B3B4=0x0002 500Kbps B3B4=0x0003 1Mbps
0x27	查询最大转速	B2=0x05 电机堵转	B3B4 代表最大转速
0x30	查询 CAN 目的地址	B2=0x06 未知位置	B3B4 代表 CAN 目的地址 (0x0000~0x00FF)
0x4A	查询注射泵状态	B2=0xFE 任务挂起 B2=0xFF 未知错误	在 RS485 通信时查 0x42\0x43\0x44\0x45 时, 接收 FE 代码, 表明指令收到, 正在执行。
0x65	查询注射泵停止事件		B3B4=0x0000 未知 B3B4=0x0001 正常走完 B3B4=0x0002 遇光耦停 B3B4=0x0003 码盘检测到堵转 B3B4=0x0004 检测到堵转 B3B4=0x0005 外界事件请求停止
0x68	查询注射泵方向		B3B4=0x0000 或 B3B4=0x0001
0xAE	查询阀位置		B3B4=0x0001~最大孔数
0x4D	查询阀状态		B3B4 代表阀所剩步数, 在 RS485 通信时查 0x42\0x43\0x44\0x45 时, 接收 FE 代码, 表明指令收到, 正在执行。
0x94	查询阀运行电流		B3B4 代表设置电流值 (具体数值见表 2-3-10)

查询指令的地址和参数区都默认为：00（十六进制）

### 2.3.3 设备内部参数设定指令（“工厂指令”）

#### ① 指令说明

“工厂指令”报文帧为 14 字节，完整格式如下：

表 2-3-7 工厂指令格式

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	PWD	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 (0xCC)
- 第 2 字节 ADDR : 从机地址 (0x00 ~ 0xFF)
- 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 (0xDD)
- 第 13、14 字节 : 从字节 1 到 12 的累加和校验码

表 2-3-8 工厂指令响应帧格式定义

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 (0xCC)
- 第 2 字节 ADDR : 从机地址 (0x00 ~ 0xFF)
- 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 (0xDD)
- 第 7、8 字节 : 从字节 1 到 6 的累加和校验码

#### ② 指令运用

表 2-3-9 工厂指令列表



控制命令 (B2)	指令作用	运行指令 (B3,B4) 参数范围	响应帧 (B2)
0x00	设定设备地址	B7=0xXX (B8=0x00 B9=0x00 B10=0x00)取值范围是 00 ~ FF,默认 00	B2=0x00 状态正常 B2=0x01 帧错误 B2=0x02 参数错误 B2=0x03 光耦错误 B2=0x04 电机忙 B2=0x05 电机堵转 B2=0x06 未知位置 B2=0xfe 任务挂起 B2=0xff 未知错误
0x01	设定 RS232 波特率	共 5 种波特率：出厂默认是 9600bps (B8=0x00 B9=0x00 B10=0x00)	
0x02	设定 RS485 波特率	B7=0x00 对应的波特率是 9600bps B7=0x01 对应的波特率 19200bps B7=0x02 对应的波特率 38400bps B7=0x03 对应的波特率 57600bps B7=0x04 对应的波特 115200bps	
0x03	设定 CAN 波特率	共 4 种波特率：出厂默认是 100K (B8=0x00 B9=0x00 B10=0x00) B7=0x00 对应的波特率 100Kbps B7=0x01 对应的波特率 200Kbps B7=0x02 对应的波特率 500Kbps B7=0x03 对应的波特率 1Mbps	
0x07	设定最大转速	0x0000 ~ 0x00FA	
0x10	设定 CAN 目的地址	0x0000 ~ 0x00FF	
0x74	设定阀运行电流	0x0001 ~ 0x001E 电流设置参数见表 2-3-10	

**表 2-3-10 电流设置对应列表**

十六进制	十进制	电流值 (A)	十六进制	十进制	电流值 (A)	十六进制	十进制	电流值 (A)
0x0001	1	0.1	0x000B	11	1.1	0x0015	21	2.1
0x0002	2	0.2	0x000C	12	1.2	0x0016	22	2.2
0x0003	3	0.3	0x000D	13	1.3	0x0017	23	2.3
0x0004	4	0.4	0x000E	14	1.4	0x0018	24	2.4
0x0005	5	0.5	0x000F	15	1.5	0x0019	25	2.5
0x0006	6	0.6	0x0010	16	1.6	0x001A	26	2.6
0x0007	7	0.7	0x0011	17	1.7	0x001B	27	2.7
0x0008	8	0.8	0x0012	18	1.8	0x001C	28	2.8
0x0009	9	0.9	0x0013	19	1.9	0x001D	29	2.9
0x000A	10	1.0	0x0014	20	2.0	0x001E	30	3.0

## 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	是否被颗粒物堵住	取出泵管，排除异物

### 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阀体，

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。

## 第四章 技术服务



**南京润泽流体控制设备有限公司**  
Nanjing Runze Fluid Control Equipment Co.,LTD

电话：025-51197362 销售电话：13851954068

传真：025-51197362 技术支持：18351955944

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](mailto: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