

## 目录

通讯协议规约 V4.0 .....	2
协议规约.....	2
命令格式.....	2
返回值格式.....	3
机器状态字.....	4
命令集.....	5

# 通讯协议规约 V4.0

## 协议规约

协议中使用的 16 位，32 位整型数据如未特别说明均采用小端存储方式。  
协议命令及命令返回值均需要进行 16 位 CRC 校验以保证准确性。  
未使用的空缺位置使用 0 填充。  
速度值表示最大值的百分比，例如设置速度 50 即表示按最大速度的 50%运转。  
温度，压力均值返回直接采样值共计 16 位。

## 命令格式

命令格式固定为表 1，共计 12 字节。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ADDR	CMD	RSV0	RSV1	PARM0	PARM1	PARM2	PARM3	RSV2	RSV3	CRC16H	CRC16L

表 1. 命令格式

- ADDR:  
控制地址。代表即将控制的设备代码，在这里该值常为 0x55。1 byte。
- CMD:  
即将执行的命令。指明要执行的命令。1 byte。
- RSV[0:1]:  
协议保留字，通常保留为 0。2 byte。

PARM[0:3]:  
命令执行参数。4 byte。

RSV[2:3]:  
协议保留字，通常保留为 0。2 byte。

CRC16H:  
16 位 CRC 校验高字节。1 byte。

CRC16L:  
16 位 CRC 校验低字节。1 byte。

返回值格式

返回数据格式固定为表 2，共计 8 byte。

1	2	3	4	5	6	7	8
ADDR	RT0	RT1	RT2	RT3	RSV	CRC16H	CRC16L

表 2。返回值格式

ADDR:	RSV	功能
返回地址。同命令格式.ADDR。1byte。	0x01	温度0
	0x02	温度1
RT[0:4]:	0x03	压力0
返回值。视命令不同而定。4 byte。	0x04	压力1
	0x05	压力2
RSV:	0x06	泵1速度
返回值保留字。1 byte。注：可用作返回数据的标志位	0x07	泵2速度
	0x08	搅拌泵速度
CRC16H:		
16 位 CRC 校验高字节。1 byte。		
CRC16L:		
16 位 CRC 校验低字节。1 byte。		

需要添加这些返回标志位是因为上位机需要实时获取下位机的温度压力等信息，但如果通信链路出现问题，上传数据有丢包现象发生，那么这时候获得的上传信息解析会出现问题，会出现信息解析错位的情况。

## 机器状态字

机器状态字共计 4 字节 32 位，格式见表 3。

0	1	2	3	4:7	8	9:15	16	17:23	24	25:31
SYS_STATUS	CMD_STATUS	SYS_ALRM	EN_MC	Reserved	EN_M0	Reserved	EN_M1	Reserved	EN_J	Reserved

表 3。机器状态字

Bit 0: 系统状态 (SYS\_STATUS)

0: 可以接受新命令

1: 系统繁忙。此时无法接受新命令

Bit 1: 命令执行状态 (CMD\_STATUS)

0: 前一条命令成功执行

1: 前一条命令执行失败。考虑是否参数错误导致设备自动保护。

Bit 2: 蜂鸣器状态 (SYS\_ALRM)

0: 蜂鸣器禁用

1: 蜂鸣器启用

Bit 3: 抽滤泵状态 (EN\_MC)

0: 抽滤泵禁用

1: 抽滤泵启用

Bit[4:7]: 保留

Bit 8: 泵 0 使能位 (EN\_M0)

0: 泵 0 禁用

1: 泵 0 启用

Bit [9:15]: 保留

Bit 16: 泵 1 使能位 (EN\_M1)

0: 泵 1 禁用

1: 泵 1 启用

Bit[17:23]: 保留

Bit 24: 搅拌器使能位 (EN\_J)

0: 搅拌器禁用

1: 搅拌器启用

Bit[25:31]: 保留

## 命令集

命令助记符	值	参数	返回值	说明
CMD_NOP	0x00	/	状态字	空操作
CMD_RD_TMP0	0x01	/	温度 0	读取温。T0 = RT[0:1]
CMD_RD_TMP1	0x02	/	温度 1	读取温度。T1 = RT[0:1]
CMD_RD_P0	0x03	/	压力 0	读取压力。P0 = RT[0:1]
CMD_RD_P1	0x04	/	压力 1	读取压力。P1 = RT[0:1]
CMD_RD_P2	0x05	/	压力 2	读取压力。P2 = RT[0:1]
CMD_RD_SPEED0	0x06	/	泵 0 速度	读取泵 0 速度 V0。V0=PARM0, 100 >= V0 >= 0
CMD_RD_SPEED1	0x07	/	泵 1 速度	读取泵 1 速度 V1。V1=PARM0, 100 >= V1 >= 0
CMD_RD_SPEED2	0x08	/	搅拌器速度	读取搅拌器速度 V2。V2=PARM0, 100 >= V2 >= 0
CMD_WR_SPEED0	0x09	PARM0=V0	泵 0 速度	设置泵 0 速度 V0。PARM0 = V0, 100 >= PARM0>= 0
CMD_WR_SPEED1	0x0A	PARM0=V0	泵 1 速度	设置泵 1 速度 V1。PARM0=V1, 100 >= PARM0>= 0
CMD_WR_SPEED2	0x0B	PARM0=V0	搅拌器速度	设置搅拌器速度 V2。PARM0=V2, 100 >= PARM0>= 0
CMD_EN_MC	0x0C	/	状态字	使能抽滤泵

CMD_EN_M0	0x0D	/	状态字	使能泵 0
CMD_EN_M1	0x0E	/	状态字	使能泵 1
CMD_EN_M	0x0F	/	状态字	使能泵 0, 1
CMD_EN_J	0x10	/	状态字	使能搅拌器
CMD_DIS_MC	0x11	/	状态字	禁用抽滤泵
CMD_DIS_M0	0x12	/	状态字	禁用泵 0
CMD_DIS_M1	0x13	/	状态字	禁用泵 1
CMD_DIS_M	0x14	/	状态字	禁用泵 0, 1
CMD_DIS_J	0x15	/	状态字	禁用搅拌器
CMD_EN_ALRM	0x16	/	状态字	开启蜂鸣器
CMD_DIS_ALRM	0x17	/	状态字	关闭蜂鸣器
CMD_INIT	0x18	PARM0=V0 PARM1=V1 PARM2=V2 PARM3=0xAA	状态字	初始化设备，设备状态将被清除。 100 >= V0 >= 0 100 >= V1 >= 0 100 >= V2 >= 0
CMD_HALT	0x19	/	状态字	紧急状态禁用泵及搅拌器，可忽略 SYS_STATUS
CMD_UD	0x20-0xFD	/	状态字	无意义，请勿使用该命令代替 CMD_NOP 的功能
N/A	0xFE	N/A	N/A	保留，请勿使用
N/A	0xFF	N/A	N/A	保留，请勿使用

表 4. 命令集

注：使用保留的指令（如 N/A）将导致返回值异常，将导致下位机无法正常工作。

返回值中的 RSV 保留字可用来做返回数据的标志位。（增加的部分）

未定义指令可以用来确定下位机控制健壮性、通信状态等，但不建议频繁使用。如命令 CMD\_UD。（增加）

这次协议根据你们提出的意见以及我们的想法，进行了微小的改动，对整体的编程没有多大影响。所以目前以这个协议为准，如果后期还有什么问题可以交流一下，交换意见，然后对协议进行改动，争取制定出一个合理的双方都比较满意的协议。

其中上周六晚上跟你们说的那个标志位（**RSV**）放到地址后面、返回值前面的问题，暂时先不作考虑。

还有一点，需要改进的，就是返回值的问题，由于考虑到后期产品的维护部分，测量的温度、压力等数据可能需要进行校准，所以，我们这边的数据返回值都是采样采到的数值，就需要上位机进行数据上的处理、转换（原功能说明里面是下位机进行数据转换的，但是就需要对下位机进行硬件改动，增加 **EEPROM** 的电路，这样不仅需要重新设计电路板，而且对下位机的编程也带来了很多麻烦，所以想跟你们商量一下只返回 **AD** 采样值，不进行处理）。为了方便后期的维护，还需要在原有的功能上增加一个温度补偿、压力补偿的功能。

总结说明一下：上位机功能上算是增加了两个，一是对下位机发送的 **AD** 采样值进行换算，换算成实际的温度，压力值；另一个是增加一个温度补偿、压力补偿的功能，方便后期产品的维护、数据的校准。