

# 驱动器与上位机 Modbus 通信协议

编号：RXDA-03

V1.05

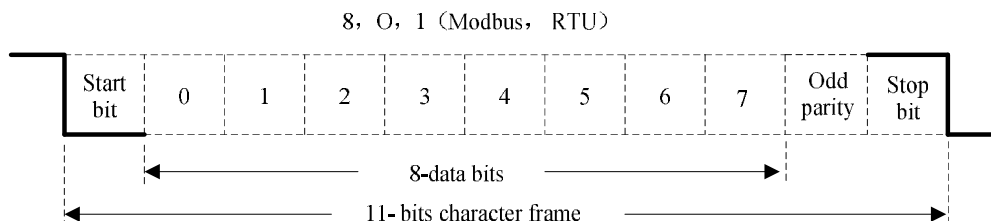
四川睿信极致科技有限责任公司



## 1. 概述

本协议为公司各系列驱动器与上位机进行通信的剪裁版 Modbus 协议，驱动器控制模式通过上位机调试软件配置，默认速度控制模式。协议的基本约定如下：

- 1) 帧结构：1 位起始位+8 位数据位+1 位校奇验位+1 位停止位；



- 2) 波特率：115.2kbps(默认)，可用厂家小软件配置；
- 3) 驱动器地址：1~127，默认地址 1；
- 4) 最大帧长 16 字节，帧间隔时间大于 13 个字节传输时间；
- 5) 只支持 RTU：批量读寄存器指令(0x03)、批量写寄存器指令(0x10)、自定义 4 轴速度同步指令(0x41)；且指令格式严格按下面详细指令规则；
- 6) 收到指令有错误时，会报警，并丢掉当前数据；
- 7) RS485 网络 120R 端接电阻内部默认不接，一般需客户外部自行处理，如确需驱动器内部处理请联系厂家。

## 2. 详细命令定义

### 2.1 读参数指令

- 1) 读总位置(里程码值)：命令码：0x03，地址：0。

上位机发送：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x03	0	0	0	2	CRC 校验 低字节	CRC 校验 高字节

驱动器回复：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3~字节 6	字节 7	字节 8
驱动器地址	0x03	4	32Bit 有符号整数 (高字节在前低字节在后)	CRC 校验 低字节	CRC 校验 高字节

该值为驱动器上电后所运行的总码值，正转正计数，反转反计数，重新上电从 0 开始计

数。对于永磁同步电机(PMSM 电机)，从速度环切换到位置环时，该值自动清零。对于直流无刷电机(BLDC 电机)，计数霍尔信号个数，掉电清零，只支持开环或速度环，故没有切换位置环情况。

2) 读单圈位置：命令码：0x03。地址：2。(LSB = 0.1° )

上位机发送：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x03	0	2	0	1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

驱动器回复：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3~字节 4	字节 5	字节 6
驱动器地址	0x03	2	16Bit 无符号整数 (高字节在前低字节在后)	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

3) 读速度：命令码：0x03。地址：3。(LSB = 1rpm)

上位机发送：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x03	0	3	0	1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

驱动器回复：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3~字节 4	字节 5	字节 6
驱动器地址	0x03	2	16Bit 有符号整数 (高字节在前低字节在后)	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

4) 读线电流 rms：命令码：0x03。地址：4。(LSB = 0.1A)

上位机发送：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x03	0	4	0	1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

驱动器回复：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3~字节 4	字节 5	字节 6
驱动器地址	0x03	2	16Bit 有符号整数 (高字节在前低字节在后)	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

5) 读故障：命令码：0x03。地址：5。

上位机发送:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x03	0	5	0	1	CRC 校验 低字节	CRC 校验 高字节

驱动器回复:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3~字节 4	字节 5	字节 6
驱动器地址	0x03	2	16Bit 无符号整数(故障代码) (高字节在前低字节在后)	CRC 校验 低字节	CRC 校验 高字节

故障代码表:

故障代码	故障意义	备注
0	无故障	/
1	短路故障	>80A
2	母线过压	>90V
3	ADC 校准错误	上电模拟基准校准
4	驱动模块报警	/
5	位置传感器异常	编码器断线或故障
6	母线欠压	<16V
7	过载	RXSD: Irms 线>40A, 10 秒
8	MOSFET 过热	>100℃(小于 60℃恢复)
9	电机过热	>100℃(小于 60℃恢复)
10	失控	/
11	写参数错误	仅厂家软件使用
12	Flash 存储失败	仅厂家软件使用
13	总线掉线	/
14	对相失败	仅厂家软件使用
15	超速	>1.5 倍限速(4500rpm)
16	CPU 过热	>100℃(小于 60℃恢复)

6) 读驱动器温度: 命令码: 0x03。地址: 6。(LSB = 1℃)

上位机发送:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x03	0	6	0	1	CRC 校验 低字节	CRC 校验 高字节

驱动器回复:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3~字节 4	字节 5	字节 6
驱动器地址	0x03	2	16Bit 无符号整数 (高字节在前低字节在后)	CRC 校验 低字节	CRC 校验 高字节

7) 读电机温度：命令码：0x03。地址：7。(LSB = 1℃)

上位机发送：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x03	0	7	0	1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

驱动器回复：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3~字节 4	字节 5	字节 6
驱动器地址	0x03	2	16Bit 无符号整数 (高字节在前低字节在后)	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

## 2.2 写参数指令

1) 位置给定：命令码：0x10，地址：0x2000。

上位机发送：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7~字节 10	字节 11	字节 12
驱动器地址	0x10	0x20	0	0	2	4	32Bit 有符号整数 (高字节在前低字节在后)	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

驱动器回复：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x10	0x20	0	0	2	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

2) 位置模式下的速度限制：命令码：0x10，地址：0x2002。(LSB=1rpm)

上位机发送：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7~字节 8	字节 9	字节 10
驱动器地址	0x10	0x20	0x02	0	1	2	16Bit 无符号整数 (高字节在前低字节在后)	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

设定的速度限制要小于设置的最大限速(由厂家上位机软件配置，默认 3000rpm)。

当超过限定值时，数据丢弃，并报警。

驱动器回复：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x10	0x20	0x02	0	1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

3) 速度模式下的速度给定：命令码：0x10，地址：0x2003。(LSB=0.1rpm)

上位机发送:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7~字节 10	字节 11	字节 12
驱动器地址	0x10	0x20	0x03	0	2	4	32Bit 有符号整数(高字节在前低字节在后)	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

给定的速度要小于设置的最大限速(由厂家上位机软件配置, 默认 3000rpm)。

当超过限定值时, 数据丢弃, 并报警。

驱动器回复:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x10	0x20	0x03	0	2	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

4) 力矩模式下的电流给定, 线电流有效值: 命令码: 0x10, 地址: 0x2005。(LSB=0.1A)

上位机发送:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7~字节 8	字节 9	字节 10
驱动器地址	0x10	0x20	0x05	0	1	2	16Bit 有符号整数(高字节在前低字节在后)	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

电流给定要小于设置的电流限制(由厂家上位机软件配置)。

RXSD 给定范围 -40Arms~+40Arms。

当超过限定值时, 数据丢弃, 并报警。

驱动器回复:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x10	0x20	0x05	0	1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

5) 加速度设定: 命令码: 0x10, 地址: 0x2006。(LSB=1rpm/s)

上位机发送:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7~字节 8	字节 9	字节 10
驱动器地址	0x10	0x20	0x06	0	1	2	16Bit 无符号整数(高字节在前低字节在后)	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

范围: 1~45000rpm/s。(对于泵类风机类系统建议小点, 例如 200rpm/s, 可以通过厂家软件配置好)。

当超过限定值时, 数据丢弃, 并报警。

驱动器回复:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x10	0x20	0x06	0	1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

驱动器地址	0x10	0x20	0x06	0	1	CRC 校验 低字节	CRC 校验 高字节
-------	------	------	------	---	---	---------------	---------------

6) 减速度设定: 命令码: 0x10, 地址: 0x2007。(LSB=1rpm/s)

上位机发送:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7~字节 8	字节 9	字节 10
驱动器地址	0x10	0x20	0x07	0	1	2	16Bit 无符号整数(高字节在前 低字节在后)	CRC 校验 低字节	CRC 校验 高字节

范围: 1~4500rpm/s。(对于泵类风机类系统建议小点, 例如 200rpm/s, 可以通过厂家软件配置好)

当超过限定值时, 数据丢弃, 并报警。

驱动器回复:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x10	0x20	0x07	0	1	CRC 校验 低字节	CRC 校验 高字节

7) 电流限制设定, 线电流有效值: 命令码: 0x10, 地址: 0x2008。(LSB=0.1A)

上位机发送:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7~字节 8	字节 9	字节 10
驱动器地址	0x10	0x20	0x08	0	1	2	16Bit 无符号整数(高字节在前 低字节在后)	CRC 校验 低字节	CRC 校验 高字节

电流限制要小于驱动器的最大电流(由厂家上位机软件配置)。

驱动器有最大电流, 设置的限流一定要小于最大电流, 给定电流要小于限流。

RXSD 给定范围 0.1A~40Arms。

当超过限定值时, 数据丢弃, 并报警。

驱动器回复:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x10	0x20	0x08	0	1	CRC 校验 低字节	CRC 校验 高字节

8) PWM 占空比给定: 命令码: 0x10, 地址: 0x2009。(LSB=0.1)

上位机发送:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7~字节 8	字节 9	字节 10
驱动器地址	0x10	0x20	0x09	0	1	2	16Bit 有符号整数(高字节在前 低字节在后)	CRC 校验 低字节	CRC 校验 高字节



数值-1000~+1000，对应占空比为-100%~+100%。

驱动器回复：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x10	0x20	0x09	0	1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

## 2.3 写控制指令

1) 伺服使能/禁止：命令码：0x10，地址：0x1000。

上位机发送：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8	字节 9	字节 10
驱动器地址	0x10	0x10	0x00	0	1	2	0	0/1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

1-伺服使能；0-伺服禁止，其余无效；

驱动器回复：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x10	0x10	0x00	0	1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

2) 控制模式切换：命令码：0x10，地址：0x1001。

上位机发送：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8	字节 9	字节 10
驱动器地址	0x10	0x10	0x01	0	1	2	0	0/1/2	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

0-位置环；1-速度环；2-电流环，其余无效；

当超过限定值时，数据丢弃，并报警。

驱动器回复：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x10	0x10	0x01	0	1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

注意：必须在不使能情况下才能切换，否则指令无效。

3) 故障清除：命令码：0x10，地址：0x1002。

上位机发送：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8	字节 9	字节 10
驱动器	0x10	0x10	0x02	0	1	2	0	1	CRC 校验	CRC 校验

地址									低字节	高字节
----	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-----

驱动器回复:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x10	0x10	0x02	0	1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

注意: 短路故障不能清除, 需硬件断电重启驱动器(不要使用软件重启, 容易损坏驱动器)。

4) 软件重启驱动器: 命令码: 0x10, 地址: 0x1003。

上位机发送:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8	字节 9	字节 10
驱动器地址	0x10	0x10	0x03	0	1	2	0	1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

在使能运行中, 禁止重启, 容易损坏驱动器。

重启指令驱动器不回复。

5) 抱闸控制: 命令码: 0x10, 地址: 0x1004。

上位机发送:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8	字节 9	字节 10
驱动器地址	0x10	0x10	0x04	0	1	2	0	0/1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

0-抱住; 1-放开;

驱动器回复:

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x10	0x10	0x04	0	1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

6) 4 轴速度同步指令: 命令码: 0x10, 地址: 0x1005。(LSB=0.1rpm)

该指令驱动器不回复。

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4~9	字节 10	字节 11
0x00	0x41	第一轴速度高字节	第一轴速度低字节	第二、三、四轴速度	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

地址 1 驱动器会接收第一轴速度, 并执行;

地址 2 驱动器会接收第二轴速度, 并执行;

地址 3 驱动器会接收第三轴速度, 并执行;

地址 4 驱动器会接收第四轴速度, 并执行;

7) 心跳开关指令：命令码：0x10，地址：0x1006。

上位机发送：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8	字节 9	字节 10
驱动器地址	0x10	0x10	0x06	0	1	2	0	0/1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

0-关闭心跳；1-打开心跳；默认关闭，该指令只对当次应用有效，断掉重启后会恢复默认状态。默认状态可以通过厂家软件更改。

驱动器回复：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
驱动器地址	0x10	0x10	0x06	0	1	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

心跳功能是指，在规定时间内(默认 1S，可以通过厂家软件配置)上位机必须通过总线(CAN 或 Modbus 均可)对驱动器进行至少 1 次的访问，否则驱动器认为总线断线，会报警停机。

## 2.4 出错处理

当出现通讯错误时，伺服驱动器运行不受影响，同时伺服驱动器会反馈回一错误帧(命令+0x80)。

错误帧格式如下：

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4
驱动器地址	命令+0x80	错误代码	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节

ModBus 通信错误代码：

错误码	意义	备注
0	无错误	
1	命令无效	或者不支持的命令，或者当前指令无法执行
2	无效地址	地址超范围
3	无效值	给定值过大或过小
4	帧超长度	帧长大于 16 字节
5	校验错误	CRC16 校验码错误

另外，如果上位机发送的数据帧中的从站地址为 0x00，表示此帧数据是广播数据，伺服驱动器将不返回帧。

注：驱动器与上位机通信组网时，网络两端需要接 120R 匹配电阻，驱动器内部默认不接，通常需要客户外部自行处理，如确需驱动器内部处理请联系厂家。

### 3. 指令示例

下面指令码均为 16 进制。

- 1) 读单圈位置: 01 03 00 02 00 01 25 CA
- 2) 读速度: 01 03 00 03 00 01 74 0A
- 3) 读线电流有效值: 01 03 00 04 00 01 C5 CB
- 4) 读故障码: 01 03 00 05 00 01 94 0B
- 5) 10000 码位置给定: 01 10 20 00 00 02 04 00 00 27 10 70 52
- 6) 位置模式下速度限制(2000rpm): 01 10 20 02 00 01 02 07 D0 85 DC
- 7) 速度给定(1000rpm): 01 10 20 03 00 02 04 00 00 27 10 30 47
- 8) 电流给定 (1A): 01 10 20 05 00 01 02 00 0A 07 C0
- 9) 加速度设置(1000rpm/s): 01 10 20 06 00 01 02 03 E8 87 4A
- 10) 减速度设置(1000rpm/s): 01 10 20 07 00 01 02 03 E8 86 9B
- 11) IQ 电流限制(10A): 01 10 20 08 00 01 02 00 64 87 31
- 12) 伺服使能: 01 10 10 00 00 01 02 00 01 76 51
- 13) 伺服不使能: 01 10 10 00 00 01 02 00 00 B7 91
- 14) 力矩控制模式: 01 10 10 01 00 01 02 00 02
- 15) 速度控制模式: 01 10 10 01 00 01 02 00 01 77 80
- 16) 位置控制模式: 01 10 10 01 00 01 02 00 00 B6 40
- 17) 故障清除: 01 10 10 02 00 01 02 00 01 77 B3
- 18) 驱动器重启: 01 10 10 03 00 01 02 00 01 76 62
- 19) 打开抱闸: 01 10 10 04 00 01 02 00 01 77 D5