

SERVO B410

产品说明书

Version: 1V0

编号:



版本记录						
版本号	修改状态	修改日期	修改摘要	撰稿人	校对	审核

目 录

SERVO B410	1
产品说明书	1
第1章 简介	3
1.1 功能说明	3
1.2 产品特性	3
1.3 驱动器规格参数	3
第2章 硬件说明	5
2.1 接口说明	5
2.2 外形尺寸	7
第3章 使用说明	9
3.1 使用步骤	9
3.2 上位机	9
3.2.1 串口设置	9
3.2.2 设置电机参数	3
3.2.3 设置控制参数	4
3.2.4 实时控制	4
3.3 工作模式	4
3.3.1 开环拖动模式（工作模式0、20、30）	4
3.3.2 速度模式（工作模式2、22、32）	5
3.3.3 脉冲方向控制（工作模式5）	错误！未定义书签。
3.3.4 轨迹速度模式（工作模式3）	错误！未定义书签。
3.3.5 位置模式（工作模式7）	错误！未定义书签。
3.3.6 轨迹位置模式（工作模式1）	错误！未定义书签。
3.3.7 力矩模式（工作模式4）	错误！未定义书签。
第4章 通讯控制	7
4.1 MODBUS 通讯	7
4.2 MODBUS地址列表	8
第5章 CAN通讯（PRO版本）	16
5.1 SDO格式	16
5.2 默认TPDO和RPDO配置	17
5.3 数据对象地址列表	18

第1章 简介

1.1 功能说明

主要用于实现伺服电机力矩控制、速度控制、位置控制等功能。

1.2 产品特性

低噪音，低振动，高速定位，高可靠性。

FOC 场定向矢量控制，支持位置/速度/力矩闭环。

16 位电子齿轮功能。

MODBUS RTU 通信（38400，8,N,1）。

支持脉冲+方向信号控制。

支持模拟量控制（0~5V）

供电电压12~48VDC。

支持 50~200W 交流伺服电机。

提供1路输入 。

具有欠压，过压，堵转，过热保护。

1.3 驱动器规格参数

参数	说明	备注
输入电压	12~48VDC	
输入电流	0.1A~8A	取决于电机实际运行工况
输出额定电流	6Arms	
输出峰值电流	15Arms	
编码器接口	485通讯（多摩川通讯协议）	
驱动器控制接口	1、脉冲/方向（5~24V） 2、RS485（Modbus RTU） 3、IO控制（1路输入5~24V） 4、模拟量控制（0~5V） 5、CAN(PRO版本)	

可驱动电机类型	三相PMSM、BLDC、无刷电机、云台电机、无刷空心杯电机、有刷电机	

第2章 硬件说明

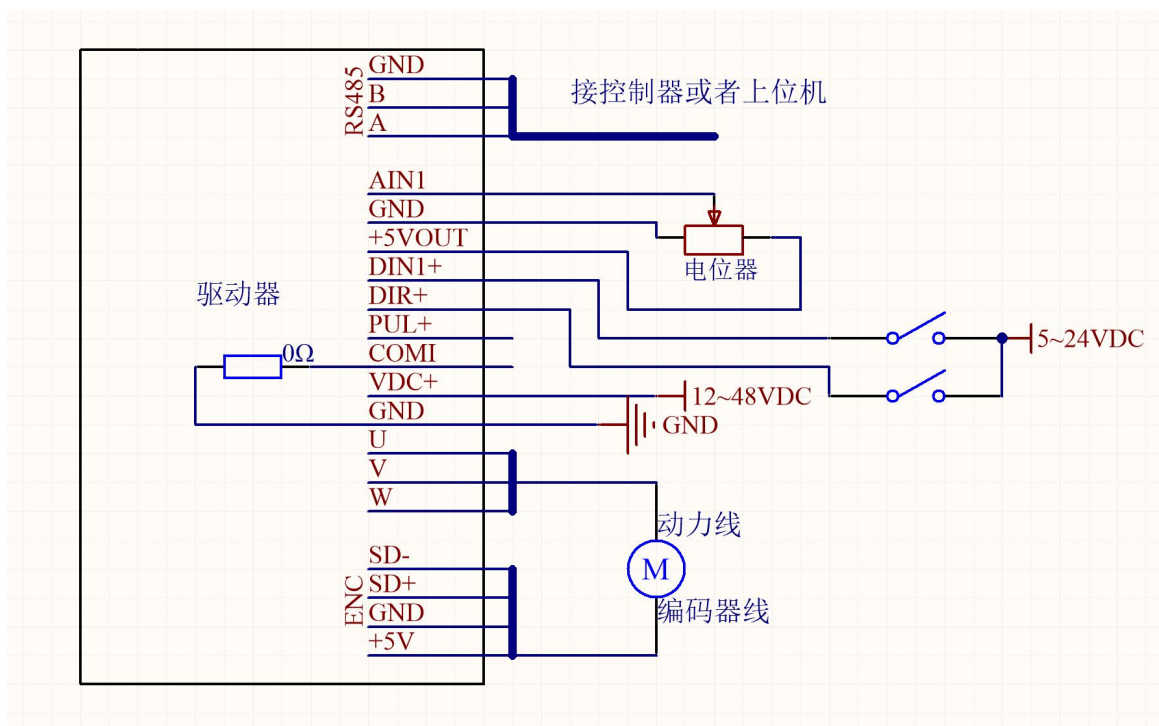
2.1 接口说明



AIR版本接口图

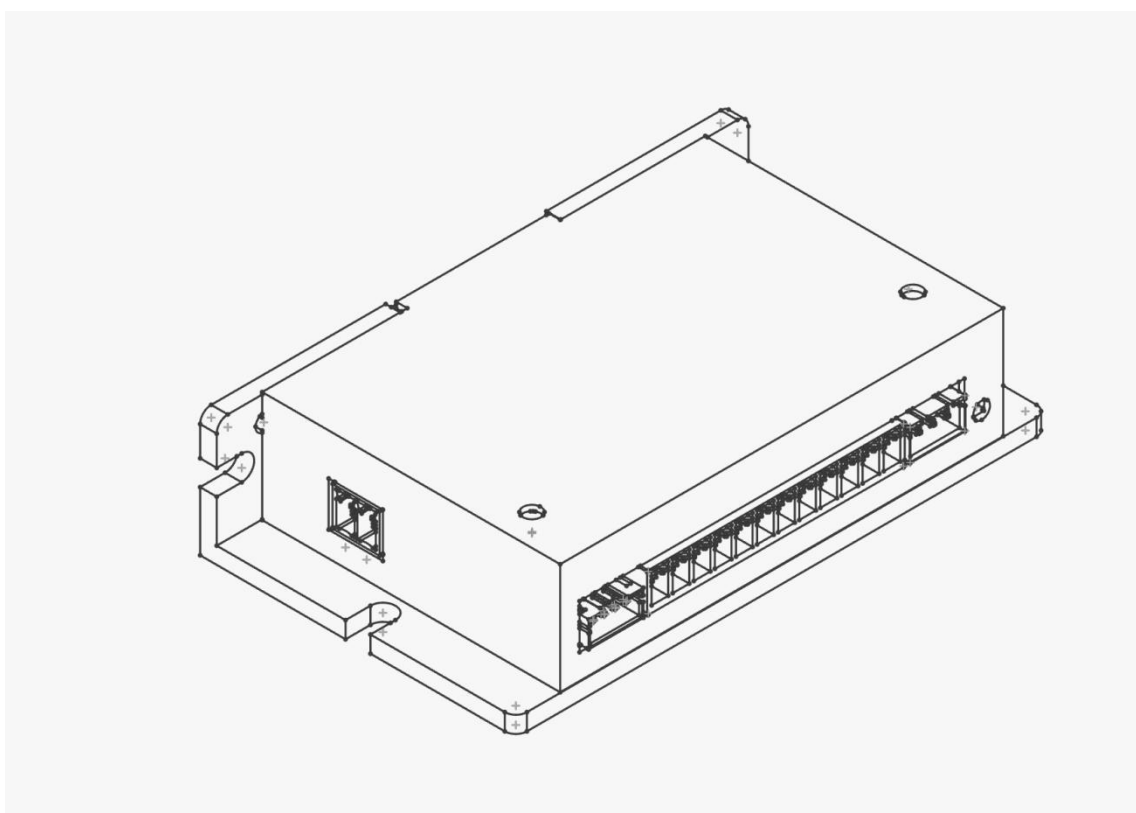


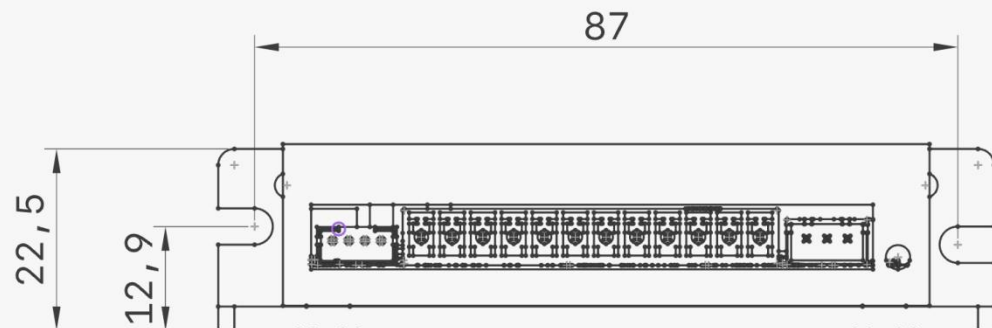
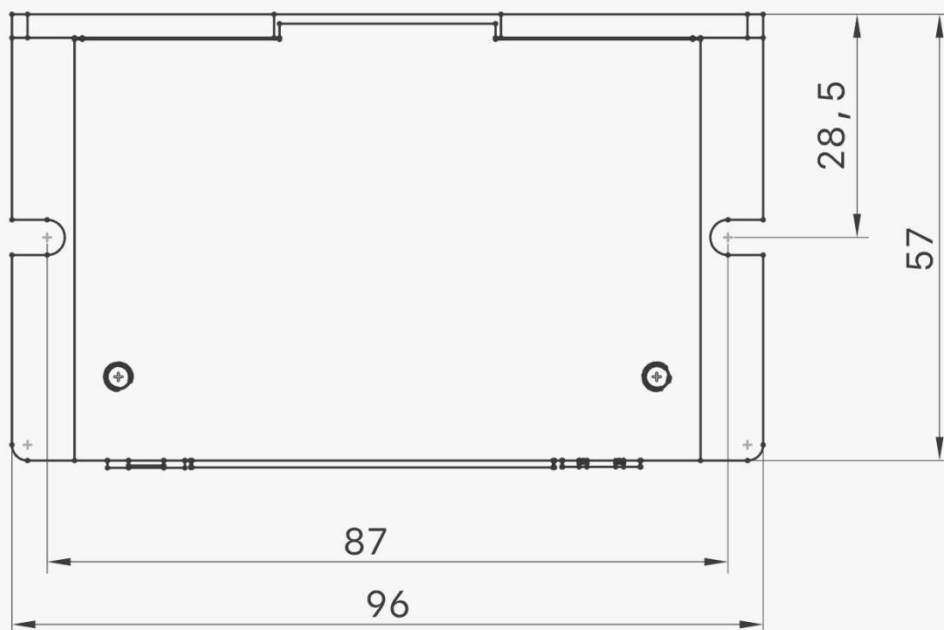
PRO版本接口图



接线图

2.2 外形尺寸





第3章 使用说明

3.1 使用步骤

初次使用或更改电机参数时，请按照以下步骤进行：

- ① 连接电动力线及编码器线
- ② 连接电源线（注意正负极和输入电压范围）
- ③ 连接 RS485 通讯接口
- ④ 打开上位机，配置串口参数（默认波特率为38400），并打开串口
- ⑤ 上电，通过上位机配置电机参数
- ⑥ 配置完成后，点击“存储参数”按钮，将参数写入控制器中
- ⑦ 写入完成后，即可断电投入使用

3.2 上位机

暂时只支持RS485调试，故需要一个 USB 转 RS485 模块（建议使用隔离版本的）。上位机主要有两个功能：设置参数和调试，下面分别来说明：

3.2.1 串口设置

上位机界面如图 4 所示：



图 4 上位机界面

左上角为串口基本设置，包括串口号、波特率以及打关关闭按钮。可以点击“搜索端口”按钮，搜索出设备可用的端口。



图 5 搜索端口

1. 确认驱动器所连接的端口号后，在可用端口下拉窗中选择对应的端口。



图 6 选择端口

波特率列表支持 5 种不同的波特率，为确保通讯可靠性，最高限制到 230400bps，驱动器默认初始波特率为 38400bps。



图 7 可用波特率列表

当站号设置为255时，可以和任何站号的驱动器连接，驱动器默认站号为1。



“打开”点击后则会打开所选的串口号，采用“8 位数据位，无奇偶校验位，1 位停止位”的帧格式，且不能修改。打开完成后，左下角状态条变成绿色，并提示“刷新中……”，这时驱动器的数据已经实时的更新到软件界面中。



图 8 打开刷新

3.2.2 设置电机参数

电机参数设置

电机型号	0
反馈类型	0
编码器分辨率	0
电机极对数	0
励磁模式	0
电机额定电流	0
电流最大电流	0
电机过载时间	0
励磁电流	0
编码器偏移	0
编码器方向	0
相位方向	0
速度方向	0

初始化电机参数

电机型号：自己设置电机参数时，把电机型号设置为0

反馈类型：0：无编码器 4、5：多摩川通讯式编码器

编码器分辨率：如果是增量式编码器应该设置成“线数*4”（1000线编码器设置为4000）

电机极对数：

励磁模式：0：电机抖动几下找磁场位置（增量式编码器需要用这个模式）1：通讯式编码器根据单圈绝对位置找磁场位置

励磁电流：抖动找磁场位置时的电流，一般设置为电机额定电流。

编码器方向：可以设置为-1或1，和编码器实际安装方向有关

速度方向：可以设置为-1或1，若使能找完磁场位置后电机以最快速度往一个方向运行，则把这个参数设置为相反的值。

3.2.3 设置控制参数

控制参数设置

电流环比例增益	30
电流环积分增益	1
电流环积分限制	10000000
最大电流限制	25000
速度环比例增益	1800
速度环积分增益	60
速度环积分限制	30000
速度反馈滤波	500
速度环输出滤波	300
最大速度限制	50000
位置环比例增益	20
位置环积分增益	1
位置环积分限制	1000

初始化控制参数

存储参数

3.2.4 实时控制

实时控制

工作模式选择: 立即速度模式

使能

清错

正向

工作模式	2
控制字	6
目标电流	0
目标速度	1111
目标位置	0
梯形速度	5000
梯形加速度	1000
梯形减速度	1000

3.3 工作模式

3.3.1 开环拖动模式 (工作模式0、20、30、21、25)

电机只需要接动力线UVW，此模式需要控制恒定的电流来拖动电机转动。此模式只适合低速控制，同时电机发热量会比较大。

需要设置“目标电流”（一般设置为电机额定电流的一半，电流越大电机扭矩越大同时发热越厉害，），然后“使能”设置“目标速度”。

工作模式“0”是立即速度控制，设置的“目标速度”值需要缓慢变化，如果有很大的突变值会导致电机失步在原地震动。

工作模式“20”是带加减速控制的，“梯形加速度”“梯形减速度”

梯形加速度	1000
梯形减速度	1000

设置其加减速。

工作模式“30”是模拟输入调速，0V对应0速。

模拟量控制	
模拟输入ADC值	0
模拟输入电压	0
最大输入电压速度	0

模拟输入最大输入电压为5V，“最大输入电压速度”可以设置模拟输入5V时对应的速度（可以设置为负值）。

DIR+（兼容宽电压5~24V）：控制速度反向。

DIN1（兼容宽电压5~24V）：低电平到高电平跳变使能电机，高电平到低电平跳变去使能电机。

工作模式“21”是带加减速控制的位置模式，通过设置目标位置来实现定位控制，电机一圈对应的设置值=极对数*6284。

电子齿轮分子	16384
电子齿轮分母	10000

工作模式“25”是脉冲方向控制，可通过上位机里面的齿轮比。

设置电子

3.3.2 速度模式（工作模式2、22、32）

速度模式运行时电流环和速度环起作用。

工作模式“2”：立即速度控制，会最快加减速响应目标速度指令。

工作模式“22”：是带加减速控制的，“梯形加速度”“梯形减速度”

梯形加速度	1000
梯形减速度	1000

设置其加减速。

工作模式“32”：是模拟输入调速，0V对应0速。

模拟量控制

模拟输入ADC值

0

模拟输入电压

0

最大输入电压速度

0

模拟输入最大输入电压为5V，“最大输入电压速度”可以设置模拟输入5V时对应的速度（可以设置为负值）。

DIR+（兼容宽电压5~24V）：控制速度反向。

DIN1（兼容宽电压5~24V）：低电平到高电平跳变使能电机，高电平到低电平跳变去使能电机。

3.3.3 位置模式（工作模式1、5、7）

电机需要接入编码器反馈，位置模式运行时电流环、速度环、位置环起作用。

工作模式“1”：是带加减速控制的，“梯形加速度”“梯形减速度”

梯形加速度

1000

梯形减速度

1000

设置其加减速，通过设置目标位置实现位置控制。

电子齿轮分子

16384

电子齿轮分母

10000

工作模式“5”：脉冲方向控制，可通过上位机里面的轮比。

设置电子齿

工作模式“7”：立即位置控制，会最快加减速响应目标位置指令。

3.3.4 力矩模式（工作模式4）

电机需要接入编码器反馈，位置模式运行时电流环起作用。

通过设置目标电流实现扭矩控制。

第4章 通讯控制

将每个子系统/功能模块按照功能逐层分解进行描述，建议拆分层次最好不要超过3层

4.1 Modbus 通讯

主机可以通过Modbus RTU模式读写寄存器来设置驱动器参数以及控制驱动器运行。驱动器支持0x03，0x06，0x10 三种功能码

Modbus 读取数据格式（功能码0x03）

主机发送读取命令格式							
设备站号	功能码	第一个寄存器的 高位地址	第一个寄存器的 低位地址	寄存器个 数高位	寄存器个 数低位	CRC高位	CRC低位
0x01	0x03	0x00	0x2A	0x00	0x02	0xE5	0xC3

从机应答命令格式								
设备站号	功能码	数据长度	第一个数据 高字节			第一个数据 低字节	CRC高位	CRC低位
0x01	0x03	0x02	0x00	0x00	0x00	0x01	0xB3	0xF3

Modbus 写单个寄存器数据格式（功能码0x06）

主机发送写数据命令格式							
设备站号	功能码	第一个寄存器的 高位地址	第一个寄存器的 低位地址	写数据高 位	写数据低 位	CRC高位	CRC低位
0x01	0x06	0x00	0x2A	0x00	0x02	0xC8	0x07

从机应答命令格式							
设备站号	功能码	第一个寄存器的 高位地址	第一个寄存器的 低位地址	数据高位	数据低位	CRC高位	CRC低位

0x01	0x06	0x00	0x2A	0x00	0x02	0xC8	0x07
------	------	------	------	------	------	------	------

Modbus 写多个寄存器数据格式（功能码0x10）

主机发送写数据命令格式												
设备站号	功能码	第一个寄存器的地址	第一个寄存器的地址	寄存器的地址	寄存器的地址	数据字节数	写数据高位			写数据低位	CRC高位	CRC低位
0x01	0x10	0x00	0x42	0x00	0x02	0x04	0x00	0x00	0x03	0xE8	0x76	0xF8

从机应答命令格式							
设备站号	功能码	第一个寄存器的地址	第一个寄存器的地址	寄存器的地址	寄存器的地址	CRC高位	CRC低位
0x01	0x10	0x00	0x42	0x00	0x02	0xE1	0xDC

4.2 Modbus地址列表

地址(十进制)	参数名称	说明	初始值	参数范围	只读/读写/可存储
10	存储参数	0: 空闲 1: 存储参数 2: 初始化控制参数 3: 初始化电机参		UInt16	读写

		数 4: 初始化所有参数并保存 5: 重启			
30	设备温度	单位是0.1℃		Int16	只读
31	总线电压	直流总线电压，即输入电压，单位是0.1V		Int16	只读
40	实时电流	驱动器输出的q轴电流，单位是0.001A		Int32	只读
41					
42	实际速度	电机实时速度，单位0.001转/秒		Int32	只读
43					
44	实际位置	电机实际位置，单位是count		Int32	只读
45					
46	原点状态	原点状态		Int16	只读
47	原点信号	原点信号状态		Int16	只读
48	IO输入状态	IO输入状态		UInt16	只读
49	IO输出状态	IO输出状态		UInt16	只读
50	错误状态	Bit1: 电流传感器错误 Bit3: 编码器错误 Bit4: 霍尔信号错误 Bit5: 励磁错误 Bit6: 跟随超差错误 Bit8: 低压错误 Bit9: 高压错误 Bit10: 过温错误 Bit11: 过流错误 Bit12: 过载错误		UInt16	只读
56	实时IIT值	实时IIT值		Int32	只读

57					
58	单相IIT值	单相IIT值		Int32	只读
59					
60	工作模式	0: 开环拖动 20: 带加减速开环拖动 30: 模拟量控制开环拖动 1: 带轨迹位置模式 2: 速度模式 22: 带加减速速度模式 32: 模拟量控制速度模式 3: 带轨迹速度模式 4: 力矩模式 5: 脉冲方向控制模式 7: 位置模式		Int16	读写/存储
62	控制字	0x06: 松轴 0x0F: 锁轴 0x86: 清错		UInt16	读写/存储
64	目标电流	q轴目标电流, 单位0.001A		Int32	读写/存储
65					
66	目标速度	目标速度, 单位0.001转/秒		Int32	读写/存储
67					
68	目标位置	目标位置, 单位count		Int32	读写/存储
69					
74	内部电流指令	内部q轴电流指令, 单位0.001A		Int32	只读
75					

76	内部速度指令	内部速度指令，单位 0.001 转/秒		Int32	只读
77					
78	内部位置指令	内部位置指令，单位 count		Int32	只读
79					
80	开始霍尔相位校正	开始霍尔相位校正 1: 开始		Int16	读写/存储
81	通讯编码器置零	通讯编码器置零 1: 置零		Int16	读写/存储
100	软件版本	转换成十进制一般是日期		UInt32	读写/存储
101					
120	485通讯站号	485通讯站号	1	UInt16	读写/存储
121	485寄存器地址偏移	485寄存器地址偏移	0	UInt16	读写/存储
122	485通讯波特率	485通讯波特率，修改后需保存重启才能生效	38400	UInt32	读写/存储
123					
124	485通讯协议	485通讯协议 1: MODBUS RTU	1	UInt16	读写/存储
140	电流环比例增益	电流环比例增益		Int16	读写/存储
141	电流环积分增益	电流环比例增益		Int16	读写/存储
142	最大电流限制	最大输出电流限制（q轴电流），单位 0.001A		Int32	读写/存储
143					
144	电流环积分限制	电流环积分限制		Int32	读写/存储
145					
146	电流输入低通滤波系数	一阶低通滤波系数， 600 代表 0.6 , 1000 代表 1 （不开启）	1000	Int16	读写/存储

147	电流输出低通滤波系数	一阶低通滤波系数，600代表0.6,1000代表1（不开启）	1000	Int16	读写/存储
150	速度环比例增益	速度环比例增益		Int16	读写/存储
151	速度环积分增益	速度环积分增益		Int16	读写/存储
152	速度环积分限制	速度环积分限制，单位0.001A		Int32	读写/存储
153					
154	速度输入低通滤波系数	一阶低通滤波系数，600代表0.6,1000代表1（不开启）		Int32	读写/存储
155					
156					
157	最大速度限制	最大速度限制，单位0.001转/秒	50000	Int32	读写/存储
158					
159	速度输出低通滤波系数	一阶低通滤波系数，600代表0.6,1000代表1（不开启）		Int16	读写/存储
160	位置环比例增益	位置环比例增益		Int16	读写/存储
161	位置环积分增益	位置环积分增益		Int16	读写/存储
162	位置环积分限制	位置环积分限制		Int32	读写/存储
163					
166	位置输入低通滤波系数	一阶低通滤波系数，600代表0.6,1000代表1		Int16	读写/存储
167	位置输出低通滤波系数	一阶低通滤波系数，600代表0.6,1000代表1		Int16	读写/存储
170	自动正反转正向时间	自动正反转正向时间（单位毫秒）		Int32	读写/存储
171					读写/存储

172	自动正反转反向时间	自动正反转反向时间（单位毫秒）		Int32	读写/存储
173					
174	自动正反转正向命令值	自动正反转正向命令值		Int32	读写/存储
175					
176	自动正反转反向命令值	自动正反转反向命令值		Int32	读写/存储
177					
178	上电使能	上电自动使能锁轴 0：不生效 1：生效	0	Int16	读写/存储
180	电机代码			UInt16	读写/存储
181	电机极对数			UInt16	读写/存储
182	反馈分辨率			Int32	读写/存储
183					读写/存储
184	励磁模式			Int16	读写/存储
185	励磁时间			Int16	读写/存储
186	励磁电流			Int32	读写/存储
187					读写/存储
188	编码器偏移			Int16	读写/存储
189	编码器方向			Int16	读写/存储
198	相位方向	相位方向		Int16	读写/存储
199	速度方向	速度方向		Int16	读写/存储
200	电机额定电流	电机额定电流		Int32	读写/存储
201					读写/存储
202	电机峰值电流	电机峰值电流		Int32	读写/存储
203					读写/存储
204	电机过载时间	电机过载时间		Int32	读写/存储

205					读写/存储
206					读写/存储
207					读写/存储
208					读写/存储
209					读写/存储
210	电子齿轮分子	电子齿轮分子		Int32	读写/存储
211					读写/存储
212	电子齿轮分母	电子齿轮分母		Int32	读写/存储
213					读写/存储
220					读写/存储
221					读写/存储
222	轨迹速度	轨迹模式运行时的 最大速度，单位 0.001转/秒		Int32	读写/存储
223					
224	轨迹加速度	轨迹模式运行时的 加速度，单位 0.001转/秒/秒		Int32	读写/存储
225					
226	轨迹减速度	轨迹模式运行时的 减速度，单位 0.001转/秒/秒		Int32	读写/存储
227					
228	接近速度	位置模式时接近目 标位置时的速度		Int32	
229					
230	轨迹输出滤波	一阶低通滤波系 数，600代表 0.6,1000代表1		Int16	读写/存储
231	位置偏移			Int32	读写/存储
232					读写/存储
240	反馈类型	反馈类型		UInt16	读写/存储
241	原点模式	0: 把当前位置设 置为0点		Int16	读写/存储

		1:多圈位置清零			
242	找原点方向	找原点方向		Int16	读写/存储
243	原点信号极性	原点信号极性		Int16	读写/存储
244	原点速度	原点速度		Int32	读写/存储
245					读写/存储
246	原点加速度	原点加速度		Int32	读写/存储
247					读写/存储
248	原点偏移	原点偏移		Int32	读写/存储
249					读写/存储
250	高压报警点	高压报警电压，单位0.1V		Int16	读写/存储
251	低压报警点	低压报警电压，单位0.1V		Int16	读写/存储
252	制动电阻工作电压点	制动电阻工作电压，单位0.1V		Int16	读写/存储
253	高温报警点	高温报警点，单位0.1℃		Int16	读写/存储
254					
255					
256	IIT保护系数			Int16	
257	IIT保护电流值	单位0.1A		Int32	
258					
259	单相IIT保护系数			Int16	
260	单相IIT保护电流值	单位0.1A		Int32	
261					

第5章 CAN通讯 (PRO版本)

5.1 SDO格式

SDO 读取数据格式

主机发送读取命令格式									
报文ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7
0x600+站号	8	0x40	0x63	0x60	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
		读命令	对象索引		子索引				

从机应答命令格式									
报文ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7
0x580+站号	8	0x60	0x63	0x60	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
		命令	对象索引		子索引	回复数据			

主机发送写命令格式									
报文ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7
0x600+站号	8	0x20	0x40	0x60	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
		写命令	对象索引		子索引	写数据			

从机应答命令格式									
报文ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7
0x580+站号	8	0x60	0x40	0x60	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
		命令	对象索引		子索引	回复数据			

5.2 默认TPDO和RPDO配置

TPDO格式

默认会5ms周期性的上传PDO报文

COBID: 0x180+驱动器站号

COBID	DLC	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7	DATA8
0x181	8	实际速度（高位在前）				实际位置（高位在前）			

RPDO格式

COBID: 0x200+驱动器站号（默认站号是1）

COBID	DLC	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7	DATA8
0x201	8	工作模式（高位在前） 1: 带加减速的位置模式 7: 插补位置模式		控制字（高位在前） 0x0006: 松轴就绪 0x000F: 锁轴使能 0x0086: 清错		目标位置（高位在前）			
COBID	DLC	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7	DATA8
0x301	8	工作模式（高位在前） 3: 带加减速速度模式（带位置环） 22: 带加减速的速度模式（不带位置环） 2: 立即速度模式、插补速度模式		控制字（高位在前） 0x0006: 松轴就绪 0x000F: 锁轴使能 0x0086: 清错		目标速度（高位在前）			
COBID	DLC	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5	DATA6	DATA7	DATA8
0x401	8	工作模式（高位在前） 4: 力矩模式		控制字（高位在前） 0x0006: 松轴就绪 0x000F: 锁轴使能 0x0086: 清错		目标电流（高位在前）			

5.3 数据对象地址列表

0x1010 01	2字节	存储参数	0: 空闲 1: 存储参数 2: 初始化控制参数 3: 初始化电机参数 4: 初始化所有参数并保存 5: 重启		读写
0x2300 00	4字节	错误状态	Bit1: 电流传感器错误 Bit3: 编码器错误 Bit4: 霍尔信号错误 Bit5: 励磁错误 Bit6: 跟随超差错误 Bit8: 低压错误 Bit9: 高压错误 Bit10: 过温错误 Bit11: 过流错误 Bit12: 过载错误		只读
0x2301 00	2字节	设备温度	单位是0.1℃		只读
0x6040 00	2字节	控制字	6: 松轴 F: 锁轴 86: 清错		读写
0x6041 00		状态字			只读
0x6060 00	2字节	工作模式	0: 开环拖动（内部使用） 1: 带轨迹位置模式 2: 速度模式		读写/存储

			3: 带轨迹速度模式 4: 力矩模式 7: 位置模式		
0x6061 00	2字节	工作模式（只读）	目标位置，单位count		只读
0x6063 00	4字节	实际位置	电机实际位置，单位是count		只读
0x6064 00	4字节	实际位置	电机实际位置，单位是count		只读
0x606C 00	4字节	实际速度	电机实时速度，单位0.001转/秒		只读
0x6078 00	4字节	实际电流	驱动器输出的q轴电流，单位是0.001A		只读
0x6079 00	2字节	母线电压	直流总线电压，即输入电压，单位是0.1V		只读
0x607A 00	4字节	目标位置	目标位置，单位count		读写/存储
0x607C 00	4字节	原点偏移	单位count		读写/存储
0x6081 00	4字节	规划轨迹速度	轨迹模式运行时的最大速度，单位0.001转/秒		读写/存储
0x6082 00					
0x6083 00	4字节	轨迹加速度	轨迹模式运行时的加速度，单位0.001转/秒/秒		读写/存储
0x6084 00	4字节	轨迹减速度	轨迹模式运行时的减速度，单位0.001转/秒/秒		读写/存储
0x6098 00	2字节	原点模式	0: 把当前位置设置为0点 1:多圈位置清零		读写/存储

0x6099 00	4字节	原点速度	找原点时的运行速度， 单位 0.001 转/秒		读写/存储
0x609A 00	4字节	原点加速度	找原点时的加速度，单 位 0.001 转/秒/秒		读写/存储
0x60FC 00					
0x60FF 00	4字节	目标速度	目标速度，单位 0.001 转 /秒		读写/存储