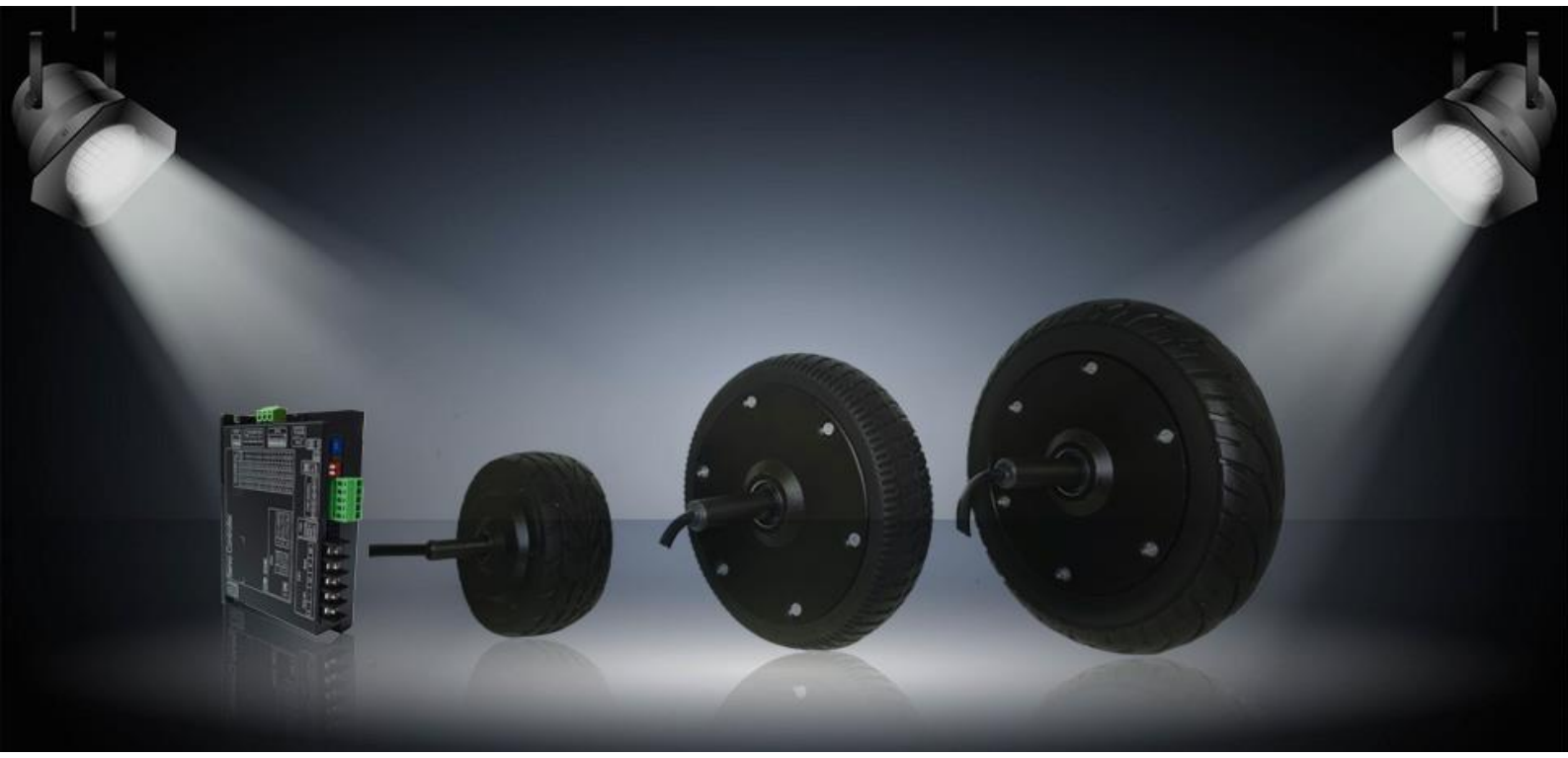
AMPS 安普斯 | 智能世界の伺服轮毂驱动专家

LSDB 系列伺服轮毂驱动器
使用手册 V3.3



目录

一、型号命名规则及基本属性 4

1.1 型号命名规则 4
1.2 驱动器基本属性 5
1.3 轮毂电机与驱动器配置 5

二、电机特性 6

2.1 轮毂电机特性 6
2.1.1 轮毂电机参数表 6
2.1.2 6.5 寸 7Nm 轮毂特性曲线 7
2.1.3 8 寸 7Nm 轮毂特性曲线 7
2.1.4 8 寸 10Nm 轮毂特性曲线 8
2.1.5 8 寸 15Nm 轮毂特性曲线 8

三、安装尺寸 9

3.1 安装尺寸图 9
3.1.1 LSDB 伺服驱动器安装尺寸 9
3.1.2 6.5 寸轮毂电机安装尺寸 10
3.1.3 8 寸 7Nm 轮毂电机安装尺寸 10
3.1.4 8 寸 10Nm 轮毂电机安装尺寸 11
3.1.5 8 寸 15Nm 轮毂电机安装尺寸 11

四、接口功能说明 12

4.1 外壳丝印 12
4.2 接口功能说明列表 13
4.3 多功能 I/O 口内部电路结构 14

五、总线通讯功能 15

5.1 TTL232 通讯功能 15
5.2 RS485 通讯功能 17
5.3 CAN 通讯功能 19

六、控制功能 23

6.1 位置模式 23
6.2 速度模式 27

七、报警及排除 30

附录 1 常用对象列表 32

标识说明: 32
表 F1-1 电机参数 32
表 F1-2 基本模式及控制 33
表 F1-3 测量数据 35
表 F1-4 IO 口数据及控制 36
表 F1-5 通讯参数 37
表 F1-6 参数保存 38
表 F1-7 本机属性 39
表 F1-8 特殊功能 39

附录 2 错误代码 ERRR 详解 40

版本修订记录 41

轮毂电机 IP67 防护等级 无惧粉尘,耐轴向冲击	大扭矩,静音 低速运行仍可保持平稳
自带通信式磁电编码器, 进行伺服控制	拥有 RS485/CAN 硬件接口 支持 modbus/CAN SDO
安装方便 调试简单	拥有过流,过载,过温保护功能 更加稳定可靠
拥有电流闭环,速度闭环 与位置闭环功能	电机参数,控制参数 可通过总线通讯设置
专为服务机器人行业而生 拥有更多行业专用功能	可定制通讯协议 可定制特殊功能

一、型号命名规则及基本属性

1.1 型号命名规则

LSDB 48 30-CA FR-ALL3
① ② ③ ④ ⑤ ⑥

①系列

ASDB: A 系
LSDB: L 系

②电压等级

48:输入电压范围 20~56V
24:输入电压范围 18~30V

③峰值电流

30:峰值电流 30Ap,持续电流 10Arms
50:峰值电流 50Ap,持续电流 10Arms

④硬件上支持的反馈类型

HN: 仅支持 TTL 霍尔信号
HE: 支持 TTL 霍尔信号,增量式 AB 编码器
CA: 通讯式磁编码器

⑤通讯总线

FN: TTL232
FR: RS485 + TTL232
FC: CAN + TTL232

⑥出厂功能配方

此 4 位代码作为驱动器出厂默认功能配置代码,包括电机参数,控制环参数,I/O 功能,通讯功能参数等配置.其中很多配方来自客户的现场应用需求,目的是方便客户使用,尽可能的做到客户拿到驱动器即可以满足其现场使用,而无需再配置相关参数.

1.2 驱动器基本属性

驱动器型号	LSDB4830-CAFR	LSDB4830-CAFC
额定输入电压（V）	支持 20~56VDC	
最大连续输出电流（Arms）	10	
峰值电流（Ap）	30	
支持电机类型	伺服轮毂电机	
支持编码器类型	12bit 通讯式磁电编码器	
DIN 数量	Bit1、Bit2 未定义，Bit3 为紧急停止	
DOUT1 功能	报警输出	
通讯类型	UART +RS485	UART +CAN
UART 波特率	115200bps，支持控制器或电脑上位机控制	
RS485 波特率	38400bps/115200bps 通过开关 SW2-8 选择	无
CAN 波特率	无	500kbps/1Mbps 通过开关 SW2-8 选择
保护功能	过压保护、欠压保护、电机过热（I^2T）保护、短路保护、驱动器过热保护等	
工作温度	-10℃～40℃（不结冰）	
工作湿度	5～95%RH（无凝露）	
存储温度	-10℃～70℃（不结冰）	
存储湿度	90%RH 以下（无凝露）	

1.3 轮毂电机与驱动器配置

驱动器型号	通讯类型	轮毂电机型号	轮子直径	额定扭矩	最大扭矩
LSDB4830-CAFC-ASL3	CAN+UART	WS65L-07A250C-MUCA03 WS80L-07A250C-MUCA03	170mm	7Nm	18Nm
LSDB4830-CAFR-ASL3	RS485+UART		200mm		
LSDB4830-CAFC-ASM4	CAN+UART	WS80L-10A150C-MUCA03	200mm	10Nm	24Nm
LSDB4830-CAFR-ASM4	RS485+UART				
LSDB4830-CAFC-ASM5	CAN+UART	WS80L-15A110C-MUCA03		15Nm	24Nm
LSDB4830-CAFR-ASM5	RS485+UART				

二、电机特性

2.1 轮毂电机特性

2.1.1 轮毂电机参数表

项　　目	6.5 寸 7Nm	8 寸 7Nm	8 寸 10Nm	8 寸 15Nm
额定电压 RatedVoltage	36VDC			
额定电流 RatedCurrent	7Arms		5.5Arms	7.4Arms
最高转速 MaximumSpeed	最高转速 250rpm 6.5 寸最大行走速度 2.2m/s 8 寸最大行走速度 2.6m/s		最高转速 150rpm，最大行走速度 1.5m/s	最高转速 110rpm，最大行走速度 1.1m/s
额定扭矩 RatedTorque	7Nm		10Nm	15Nm
最大扭矩 Peak Torque	18Nm		24Nm	24Nm
绝缘电阻 InsulationResistance	≥200MΩ			
耐压测试 High voltage	600VDC 1SEC 10mA			
环保要求 RoHS	RoHS			
特性曲线 Characteristic Curve	详见“6.5 寸 7Nm 特性曲线图”	详见“8 寸 7Nm 特性曲线图”	详见“8 寸 10Nm 特性曲线图”	详见“8 寸 15Nm 特性曲线图”
安装外形 ExternalApperance	详见“6.5 寸轮毂电机安装尺寸”	详见“8 寸 7Nm 轮毂电机安装尺寸”	详见“8 寸 10Nm 轮毂电机安装尺寸”	详见“8 寸 15Nm 轮毂电机安装尺寸”
轮胎硬度等级	A68			
工作温度	10℃～40℃（不结冰）			
工作湿度	5～95%RH（无凝露）			
储藏温度	-10℃～70℃（不结冰）			
储藏湿度	90%RH 以下（无凝露）			
保护等级	IP67			

2.1.2 6.5 寸 7Nm 轮毂特性曲线

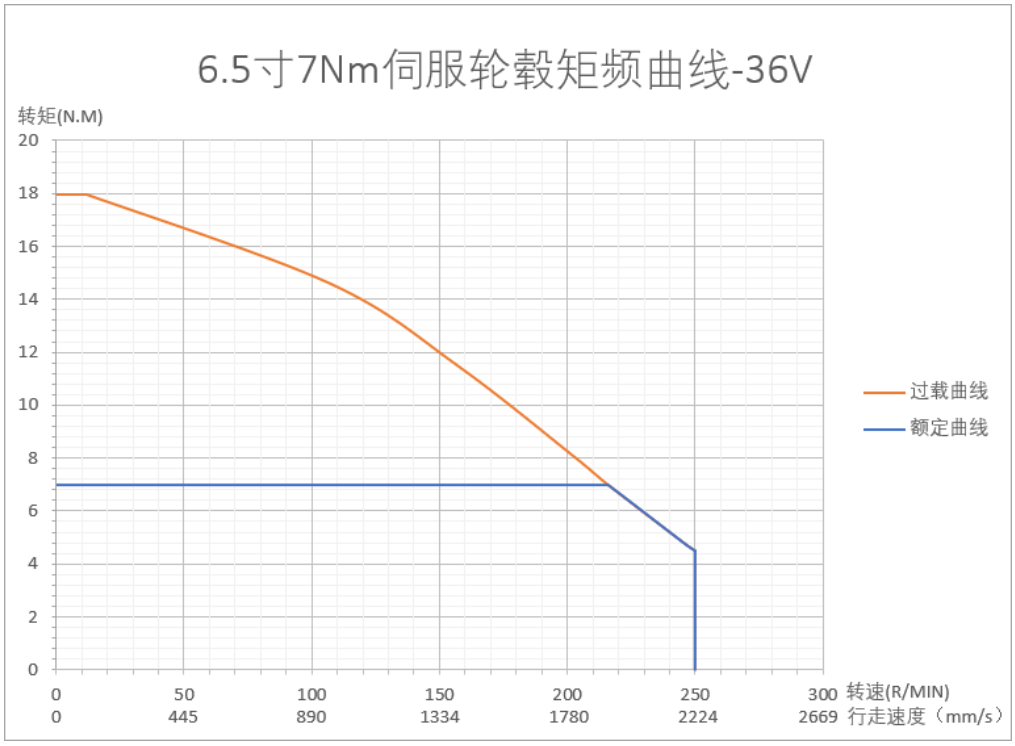


图 2.1.2-1 6.5 寸 7Nm 轮毂电机特性曲线

2.1.3 8 寸 7Nm 轮毂特性曲线

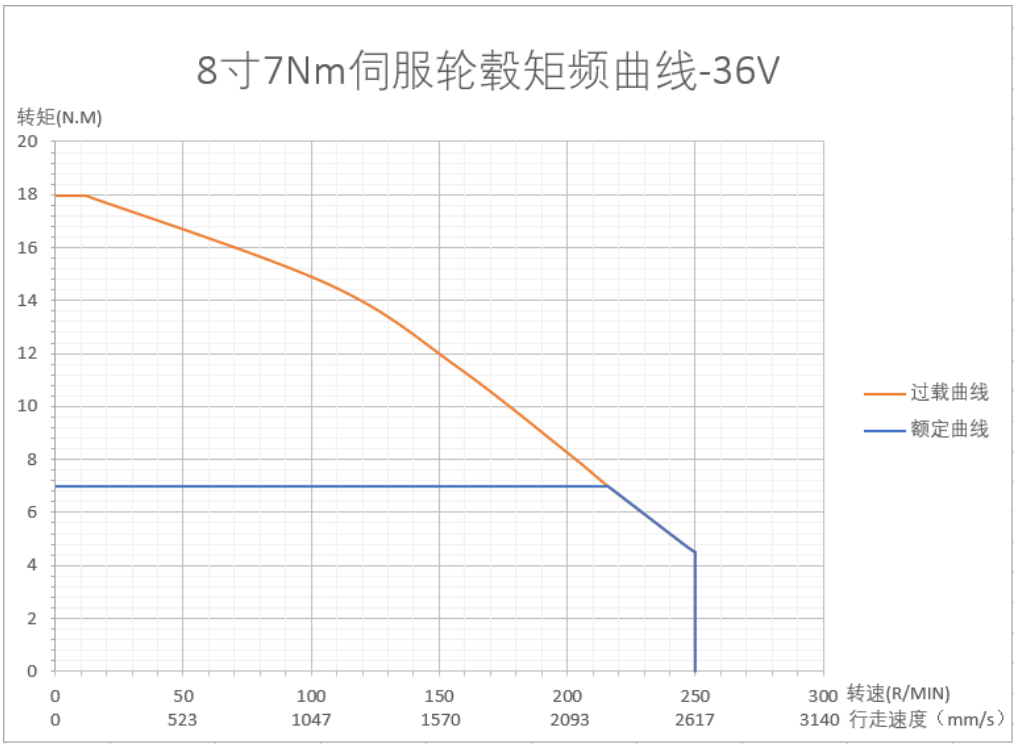


图 2.1.3-1 6.5 寸 7Nm 轮毂电机特性曲线

2.1.4 8 寸 10Nm 轮毂特性曲线

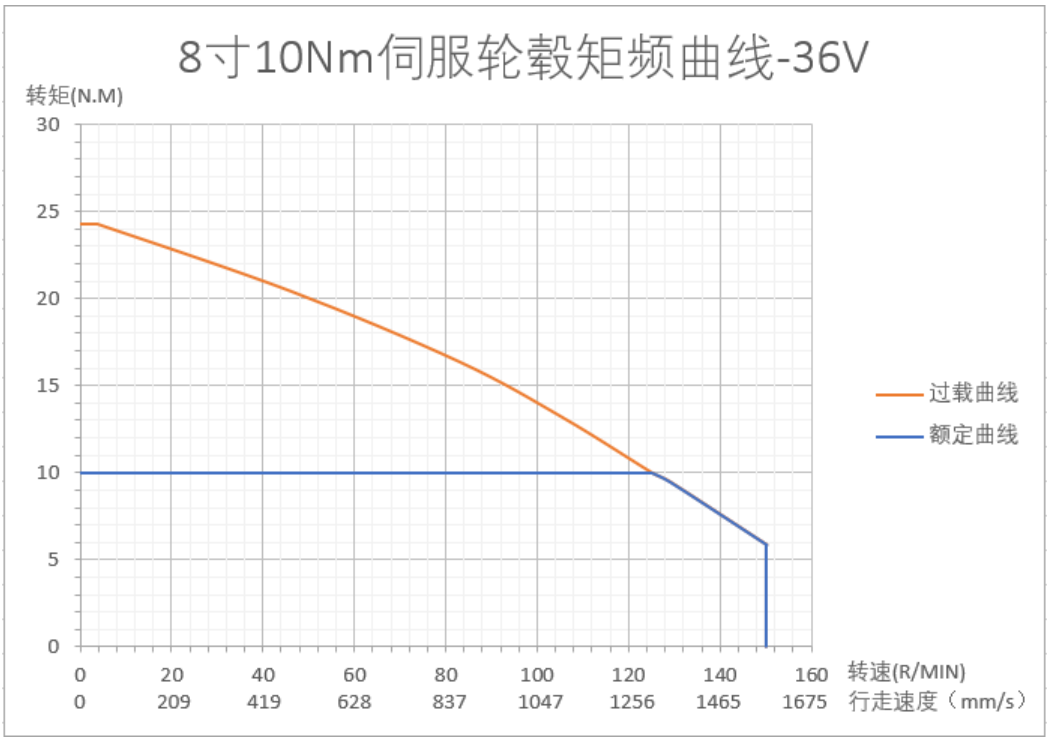


图 2.1.4-1 8 寸 10Nm 轮毂电机特性曲线

2.1.5 8 寸 15Nm 轮毂特性曲线

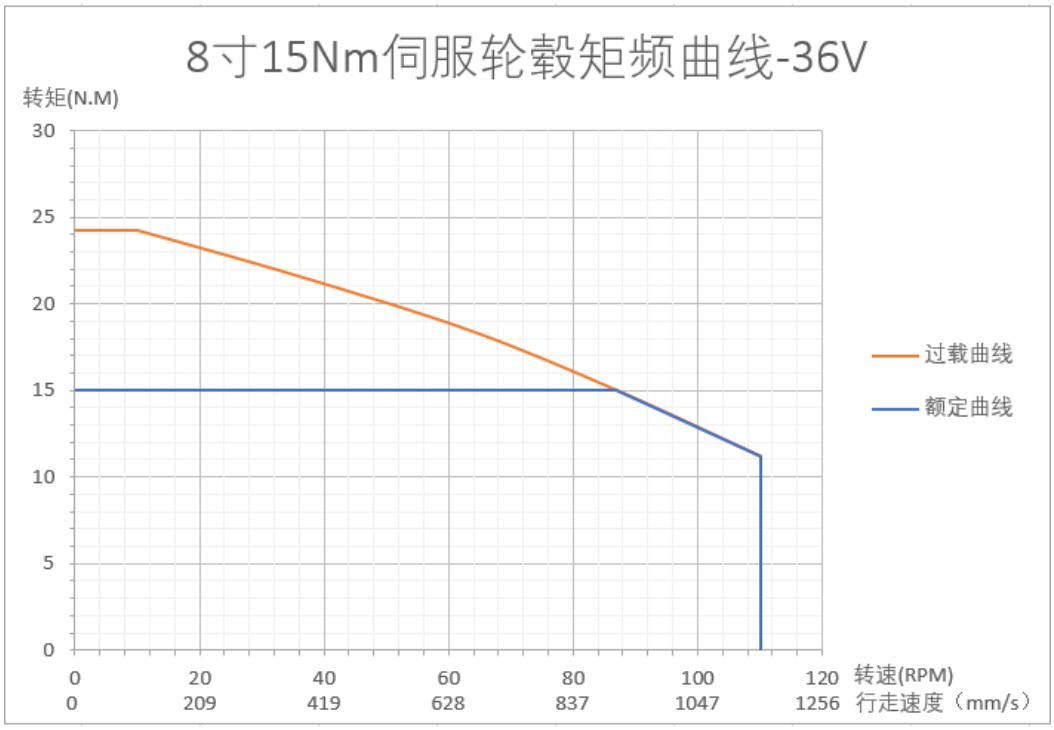


图 2.1.5-1 8 寸 15Nm 轮毂电机特性曲线

三、安装尺寸

3.1 安装尺寸图

3.1.1 LSDB 伺服驱动器安装尺寸

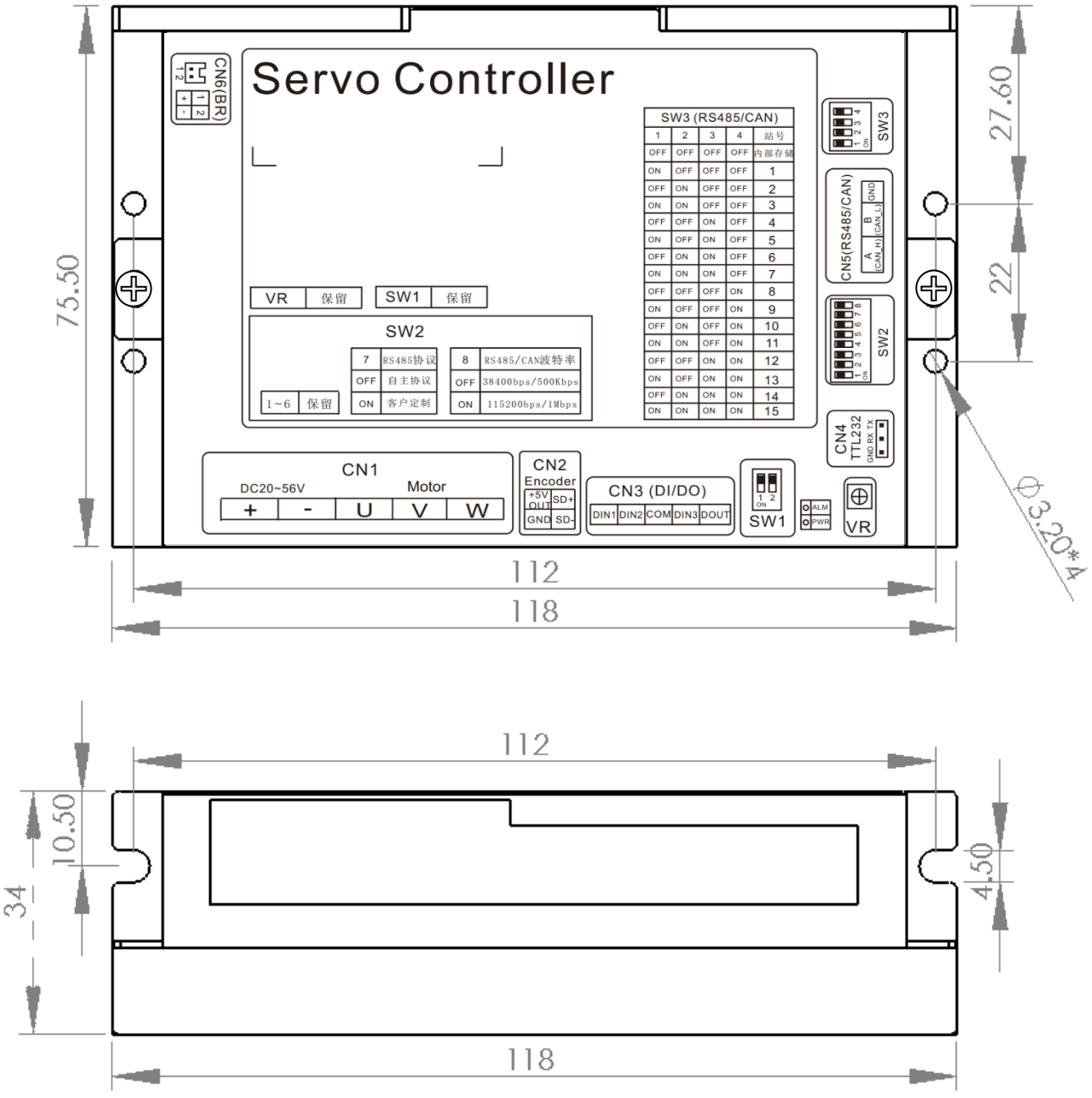


图 3.1-1 LSDB 伺服驱动器安装尺寸

3.1.2 6.5 寸轮毂电机安装尺寸

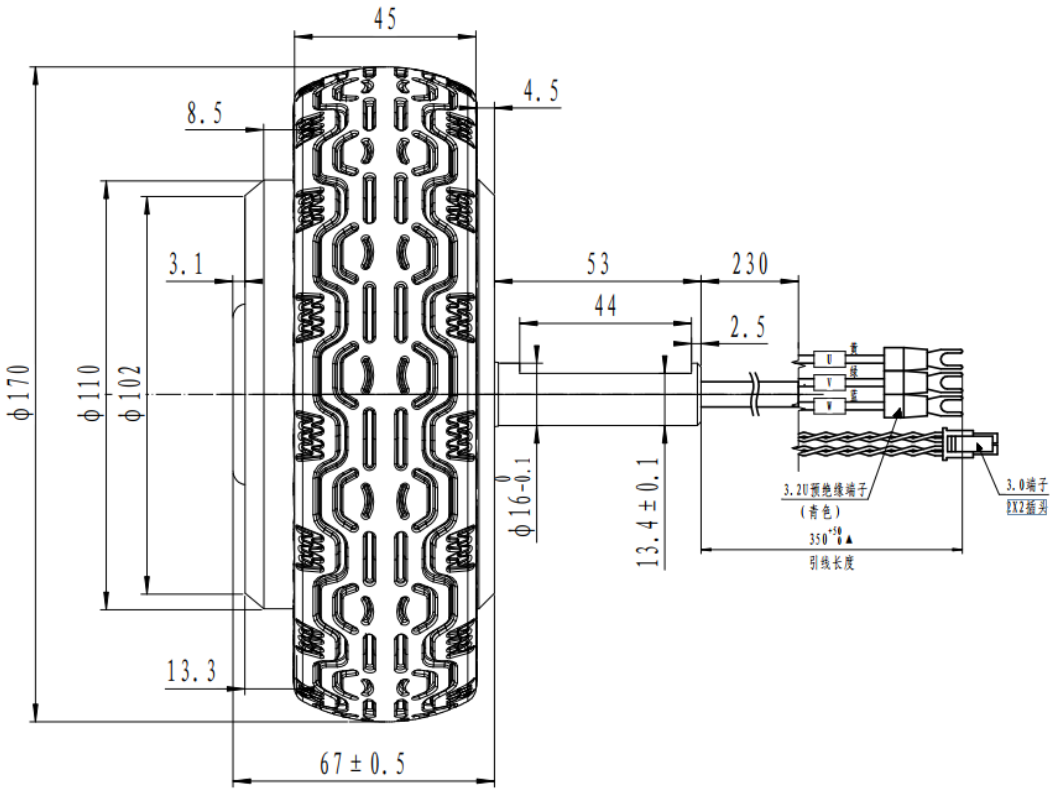


图 3.1.2 6.5 寸轮毂电机安装尺寸

3.1.3 8 寸 7Nm 轮毂电机安装尺寸

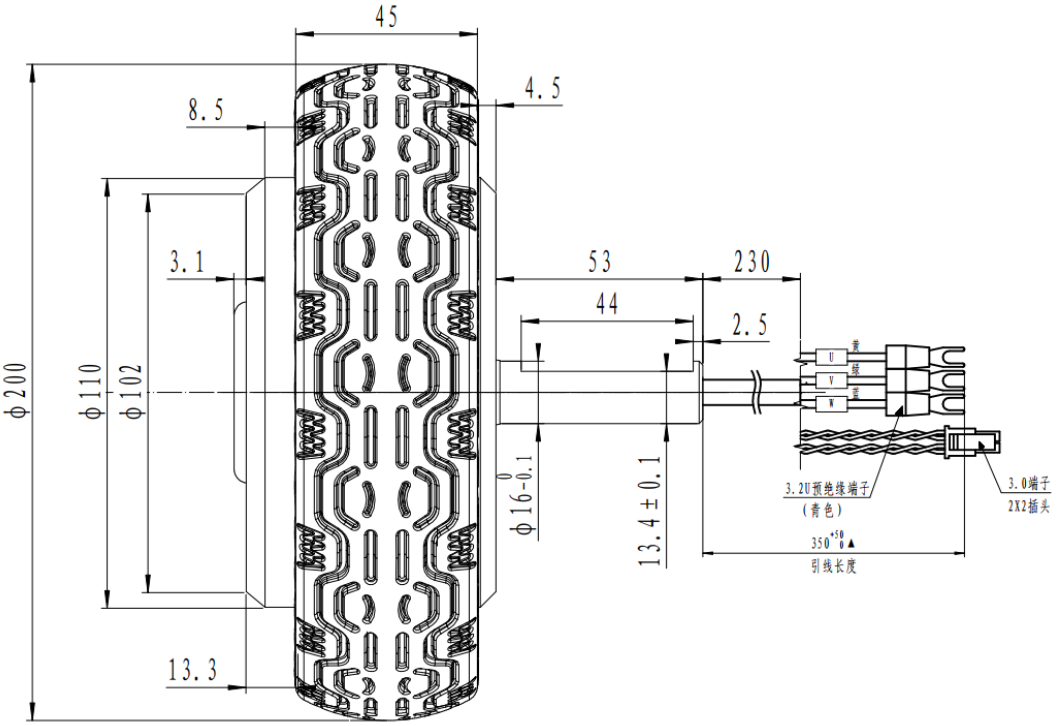


图 3.1-3 8 寸 7Nm 轮毂电机安装尺寸

3.1.4 8 寸 10Nm 轮毂电机安装尺寸

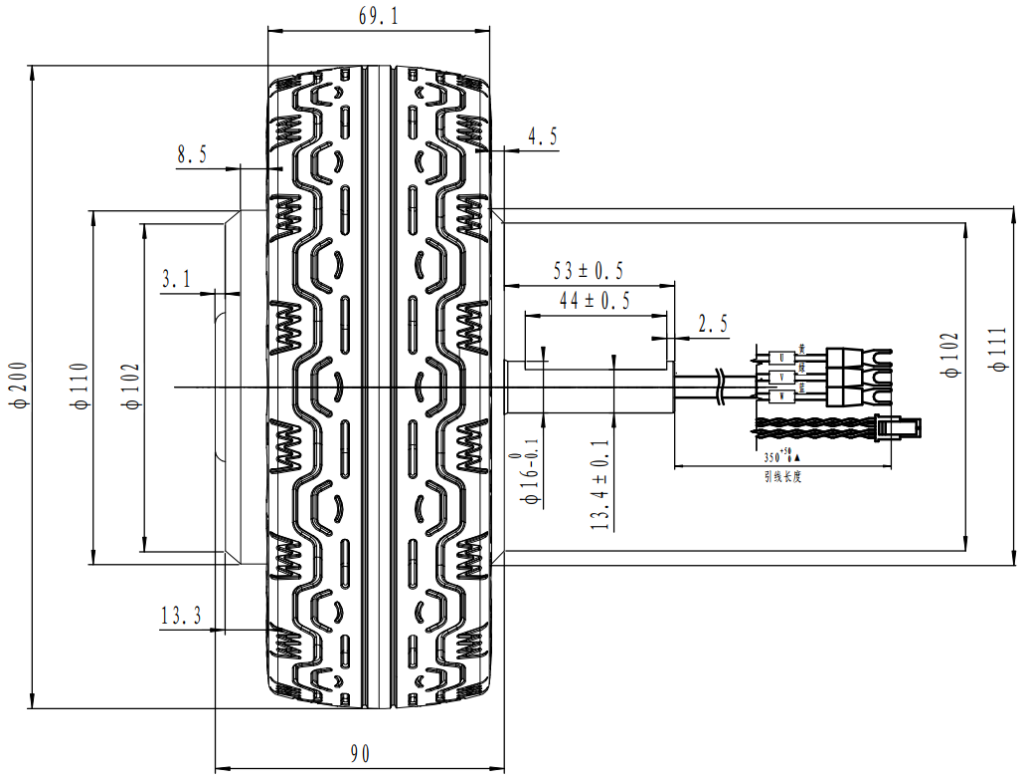


图 3.1-4 8 寸 10Nm 轮毂电机安装尺寸

3.1.5 8 寸 15Nm 轮毂电机安装尺寸

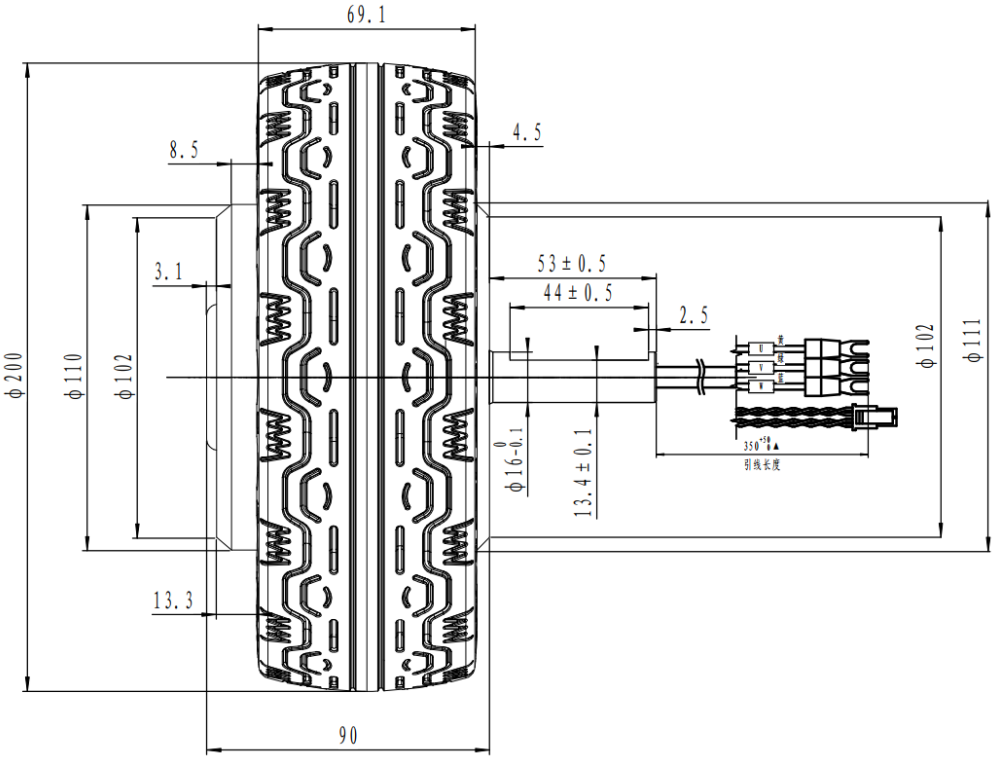
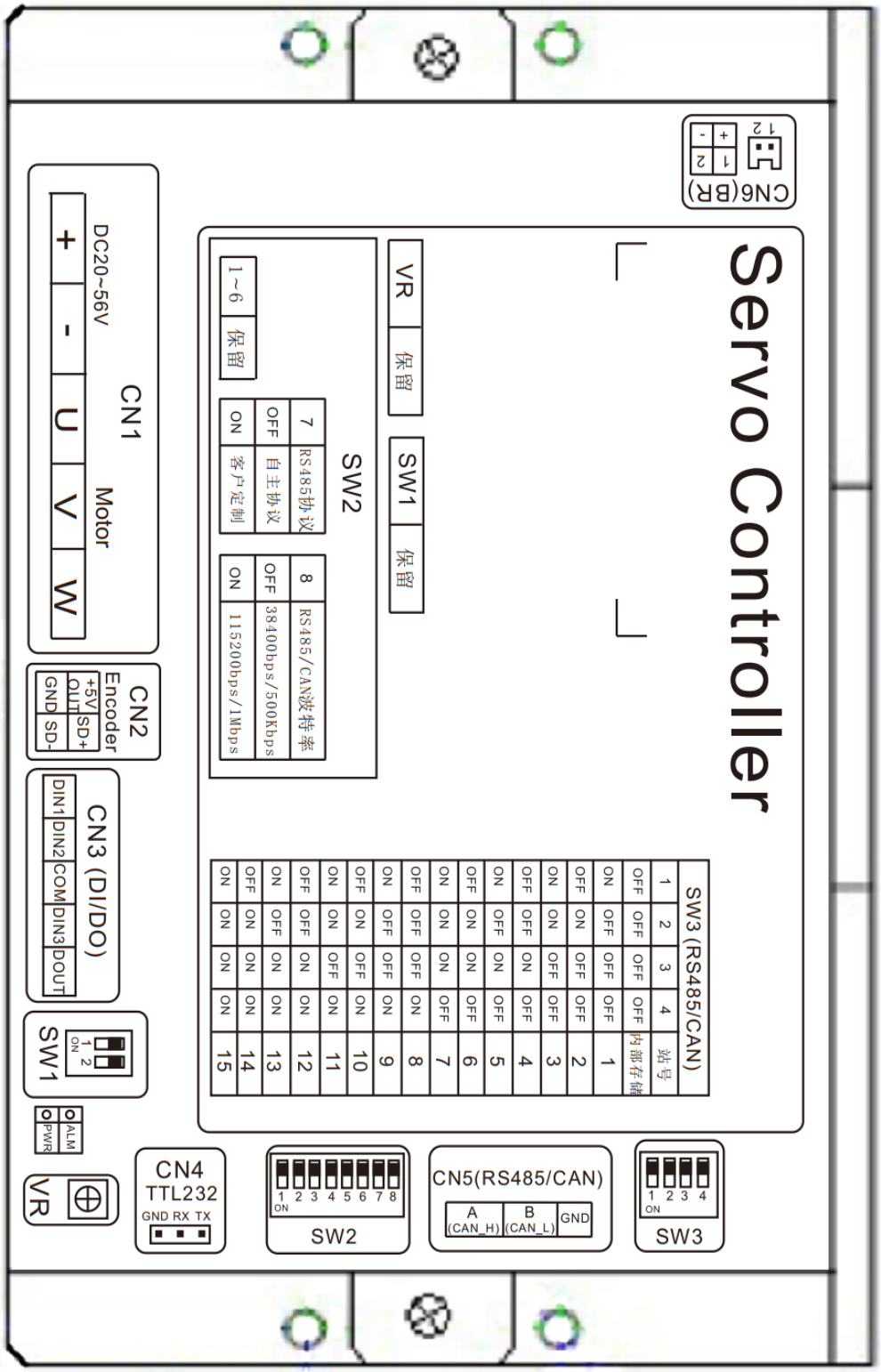


图 3.1-5 8 寸 15Nm 轮毂电机安装尺寸

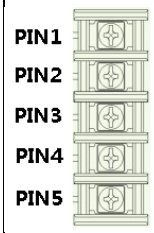
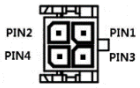
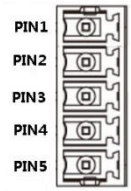
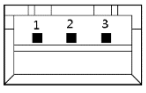
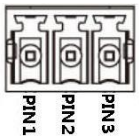
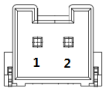
四、接口功能说明

4.1 外壳丝印



4.1.1 外壳丝印

4.2 接口功能说明列表

序号	名称	定义	功能描述
1	CN1 	CN1:电源接口	驱动器输入电源
		PIN1: DC+	电源输入正端
		PIN2: DC-	电源输入负端
		PIN3: MotorU	电机 U 相
		PIN4: MotorV	电机 V 相
		PIN5: MotorW	电机 W 相
2	CN2 	CN2:通信式编码器接口	通信式编码器接口
		PIN1: +5Vout	+5V 电源输出,最大电流 0.2A
		PIN2: GND	电源地
		PIN3: SD+	串行数据正端
		PIN4: SD-	串行数据负端
3	CN3 	CN3:多功能 I/O 口	可配置多功能数字输入输出口
		PIN1:DIN1	多功能数字输入口 DIN1: 与 COM 接通:有效 与 COM 断开:无效 默认未配置
		PIN2:DIN2	多功能数字输入口 DIN2: 与 COM 接通:有效 与 COM 断开:无效 默认未配置
		PIN3:COM(isoGND)	输入输出口公共端
		PIN4:DIN3	多功能数字输入口 DIN3: 与 COM 接通:有效 与 COM 断开:无效 默认急停功能
		PIN5:ERR_OUT	错误输出,NPN 方式(集电极开路): 有错误输出 0,无错误输出高阻态.
4	CN4 	CN4: TTL232 接口	TTL232 接口
		PIN1:isoGND	TTL232 总线公共地
		PIN2:RX	TTL232 本机数据接收端
		PIN3:TX	TTL232 本机数据发送端
5	CN5 	CN5:RS485/CAN 总线接口	RS485/CAN 总线接口
		PIN1:RS485_A/CAN_H	RS485 总线 A 端/CAN 总线 H 端
		PIN2:RS485_B/CNA_L	RS485 总线 B 端/CAN 总线 L 端
		PIN3:isoGND	RS485/CAN 总线公共地
6	CN6 	CN6:能耗制动接口	能耗制动接口
		PIN1:BR+	能耗制动电阻接口正端
		PIN2:BR-	能耗制动电阻接口负端

<table>
<tr><td>7</td><td>SW1

SW1</td><td>未配置</td><td>未配置</td></tr>
<tr><td>8</td><td>SW2

SW2</td><td>SW2:参数设置
BIT1~BIT7:未配置
BIT8：波特率选择，以上电时状态判断</td><td>BIT1~BIT7:未配置
BIT8:RS485/CAN 波特率选择
<table><tr><td>8</td><td>RS485/CAN 波特率选择</td></tr><tr><td>OFF</td><td>38400bps/500Kbps</td></tr><tr><td>ON</td><td>115200bps/1MKbps</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>9</td><td>SW3

SW3</td><td>SW3： RS485/CAN 站号
注 1:当站号大于 15 时,请用内部存储方式来设置站号.
注 2:此拨码开关状态只在上电时被识别一次</td><td>站号设置:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>站号</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>内部</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>1</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>2</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>3</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>4</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>5</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>6</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>7</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>8</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>9</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>10</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>11</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>12</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>13</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>14</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>15</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>10</td><td>VR
 </td><td>未配置</td><td>未配置</td></tr>
<tr><td>11</td><td>LED

</td><td>LED:运行与故障指示灯</td><td>仅绿色 LED 灯亮表示系统运行正常.
红色 LED 闪亮代表本机报警,请查看"第七章 报警与排除"章节</td></tr>
</table>

4.3 多功能 I/O 口内部电路结构

LSDB 系列驱动器多功能 I/O 内部采用有源隔离设计,实现了干接点信号输入即可以控制驱动器,方便用户使用. 其内部电路图结构如图 1.2-1

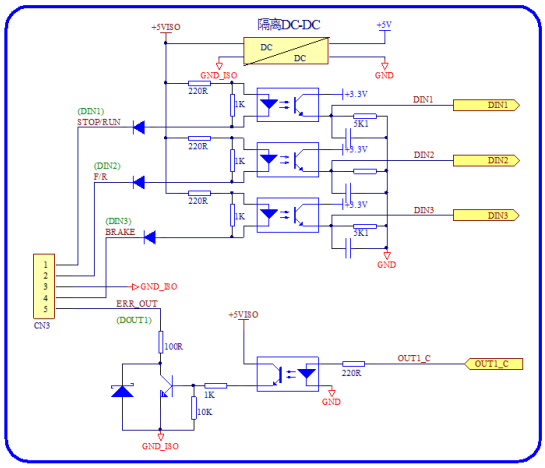


图 4.3-1

五、总线通讯功能

在本机中,通讯接口分为 TTL232 接口,RS485/CAN 总线接口,总线接口硬件上采用有源隔离设计,接口定义参照第一章,在这里不再对接口定义进行叙述.

5.1 TTL232 通讯功能

TTL232 通讯格式

本机 TTL232 通讯格式为: 115200,8,N,1

也就是波特率固定为 115200bps,数据位数为 8 位,无奇偶校验,1 个停止位.

TTL232 通讯协议(自主协议)

本机 TTL232 通讯遵循严格的主从站协议.上位机/主控器发一帧或者连续多帧数据给本机,本机接收到正确数据将回应一帧或者连续多帧相应的数据.

TTL232 通讯协议采用固定的十个字节格式:

设备地址	命令字	对象地址		错误/清除	数据区				校验
Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10
ID	CMD	AddrH	AddrL	ErrR	Data (MSB)	Data (N-1)	Data (N-2)	Data (LSB)	Check

ID: 本机 TTL232 地址,固定为 0x01.若 ID 不对,那本机将无响应.

CMD:命令字, 分为读命令 0xA0 和写命令 0x51,0x52,0x54

命令字具体定义如下:

1)**读命令**,主机读取本机相关对象地址的数据

主机发送 CMD	本机回复 CMD	对应意义
0xA0	0xA1	对象数据是 8 位:[Data(LSB)]
0xA0	0xA2	对象数据是 16 位:[Data(N-2)~Data(LSB)]
0xA0	0xA4	对象数据是 32 位:[Data(MSB)~Data(LSB)]
0xA0	0x5F	对象地址不存在,数据区无效
0xA0	0x80	校验出错, 数据区无效

2)**写命令**,主机往本机相关对象地址写数据

主机发送 CMD	本机回复 CMD	对应意义
0x51	0x61	对象数据是 8 位:[Data4],写成功
	0x50	数据类型不匹配,写失败
	0x58	对象地址不可写,写失败
	0x5F	对象地址不存在,写失败
0x52	0x62	对象数据是 16 位:[Data3~Data4],写成功
	0x50	数据类型不匹配,写失败
	0x58	对象地址不可写,写失败
	0x5F	对象地址不存在,写失败
0x54	0x64	对象数据是 32 位:[Data1~Data4],写成功
	0x50	数据类型不匹配,写失败
	0x58	对象地址不可写,写失败
	0x5F	对象地址不存在,写失败

AddrH,AddrL:对象地址高 8 位和低 8 位

ErrR:错误报告与清除.

主机任何有效读/写帧中,ErrR 若为 0xCE,即清除本机错误.
本机返回的 ErrR 中的数据即代表本机错误信息,8bit 中代表 8 种错误,0 无错误,1 有错误.错误明细如下:

本机回应的 ErrR	错误描述
bit0: [LSB]	保留
bit1:	跟随误差超过允许值
bit2:	编码器错误
bit3:	电机过载
bit4:	驱动器温度过高
bit5:	直流母线电压过高
bit6:	直流母线电压过低
bit7: [MSB]	驱动器输出短路

Data(MSB)~Data(LSB):数据区,高位在前,地位在后.
Check: 校验和, Check=[Byte1~Byte9]求和取低 8 位.

TTL232 通讯协议 2(定制协议)

因为不同客户需要定制的协议不一样,所以有定制要求的请与厂家联系.

TTL232 通讯实例

示例 1: 读取驱动器实际直流母线电压

通过查阅"附录一 常用对象列表"中的"表 F1-3 测量数据"列表,可知"实际直流母线电压"对象地址为 0x5001,且是个 16 位有符号数.

所以主机应发送: 01 A0 50 01 00 00 00 00 00 F2
假设当前实际直流母线电压值为 36V,回应帧中下划线为有效数据.
本机将会回应: 01 A2 50 01 00 00 00 00 24 18

示例 2: 读取电机编码器实际位置

通过查阅"附录一 常用对象列表"中的"表 F1-3 测量数据"列表,可知"实际位置值"对象地址为 0x7071,且是个 32 位有符号数.

所以主机应发送: 01 A0 70 71 00 00 00 00 00 82
假设当前电机编码器实际位置-8237,其十六进制为 0xFFFFDFD3,
回应帧中下划线为有效数据.
本机将会回应: 01 A4 70 71 00 FF FF DF D3 74
如果驱动器有错误发生,假设发生了"跟随误差超过允许值"错误,
也就是 ErrR 中的 bit1 为 1 了,那 ErrR=0x02,
故本机将会回应: 01 A4 70 71 02 FF FF DF D3 76

示例 3: 写目标速度 rpm

通过查阅"附录一 常用对象列表"中的"表 F1-1 基本模式及控制"列表可知"目标速度 rpm"对象地址为 0x70B1,且是个 16 位有符号数.

假设要写入的数据是 100,即十六进制为 0x0064,
那么主机应发送: 01 52 70 B1 00 00 00 00 64 D8
本机将会回应: 01 62 70 B1 00 00 00 00 64 E8

示例 4: 写目标速度(更精细速度命令)

为了实现更精细的速度命令,通过查阅"附录一 常用对象列表"中的"表 F1-1 基本模式及控制"列表可知"目标速度"对象地址为 0x70B2,且是个 32 位有符号数.
假设要实现是 3.21rpm 速度命令,通过公式
U[y,x]:[DEC]=([rpm]*512*[反馈精度])/1875,计算出对应的 DEC 数值,

这里[反馈精度]是 4096.

[DEC]=(3.21*512*4096)/1875=3590,即十六进制为 0x0E06,

那么主机应发送: 01 54 70 B2 00 00 00 0E 06 8B

本机将会回应: 01 64 70 B2 00 00 00 0E 06 9B

5.2 RS485 通讯功能

RS485 通讯格式

本机 RS485 通讯格式为: A)38400,8,N,1

B)115200,8,N,1

波特率固定为 38400/115200bps,数据位数为 8 位,无奇偶校验,1 个停止位.

波特率由拨码开关 SW2 的 BIT8 决定.当 BIT8 为"OFF"时,波特为 38400bps,当 BIT8 为"ON"时波特率为 115200bps.

RS485 通讯协议(自主协议)

本机 RS485 通讯遵循严格的主从站协议,可以实现一个主机控制多个从机.上位机/主控器发一帧或者连续多帧数据给本机,本机接收到正确数据将回应一帧或者连续多帧相应的数据.

与 TTL232 通讯协议稍有不同点是,当校验字节不对时,本机 RS485 是不发回应帧的.

RS485 通讯协议采用固定的十个字节格式:

设备地址	命令字	对象地址		错误报告/清除	数据区				校验
Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10
ID	CMD	AddrH	AddrL	ErrR	Data (MSB)	Data (N-1)	Data (N-2)	Data (LSB)	Check

ID: 本机 RS485 地址,由拨码开关 SW3 的 BIT1~BIT4 上电时刻状态决定.

若 ID 不对,那本机将无响应.

CMD:命令字, 分为读命令 0xA0 和下载 0x51,0x52,0x54

命令字具体定义如下:

1)**读命令**,主机读取本机相关对象地址的数据

主机发 CMD	本机回 CMD	对应意义
0xA0	0xA1	对象数据是 8 位:[Data(LSB)]
0xA0	0xA2	对象数据是 16 位:[Data(N-2)~Data(LSB)]
0xA0	0xA4	对象数据是 32 位:[Data(MSB)~Data(LSB)]
0xA0	0x5F	对象地址不存在,数据区无效

2)**写命令**,主机往本机相关对象地址写数据

主机发 CMD	本机回 CMD	对应意义
0x51	0x61	对象数据是 8 位:[Data(LSB)],写成功
	0x50	数据类型不匹配,写失败
	0x58	对象地址不可写,写失败
	0x5F	对象地址不存在,写失败
0x52	0x62	对象数据是 16 位:[Data(N-

		2)~Data(LSB)],写成功
	0x50	数据类型不匹配,写失败
	0x58	对象地址不可写,写失败
	0x5F	对象地址不存在,写失败
0x54	0x64	对象数据是 32 位: [Data(MSB)~Data(LSB)],写成功
	0x50	数据类型不匹配,写失败
	0x58	对象地址不可写,写失败
	0x5F	对象地址不存在,写失败

AddrH,AddrL:对象地址高 8 位和低 8 位

ErrR:错误报告与清除.

主机任何有效读/写帧中,ErrR 若为 0xCE,即清除本机错误.

本机返回的 ErrR 中的数据即代表本机错误信息,8bit 中代表 8 种错误,0 无错误,1 有错误.错误明细如下:

本机回应的 ErrR	错误描述
bit0: [LSB]	保留
bit1:	跟随误差超过允许值
bit2:	编码器错误
bit3:	电机过载
bit4:	驱动器温度过高
bit5:	直流母线电压过高
bit6:	直流母线电压过低
bit7: [MSB]	驱动器输出短路

Data(MSB)~Data(LSB):数据区,高位在前,低位在后.

Check:校验和.Check=[Byte1~Byte9]求和取低 8 位.

RS485 通讯协议 2(定制协议)

因为不同客户需要定制的协议不一样,所以有定制要求的请与厂家联系.

RS485 通讯实例

示例 1: 读取驱动器实际直流母线电压

通过查阅"附录一 常用对象列表"中的"表 F1-3 测量数据"列表,可知"实际直流母线电压"对象地址为 0x5001,且是个 16 位有符号数.

所以主机应发送: 01 A0 50 01 00 00 00 00 00 F2

假设当前实际直流母线电压值为 36V,回应帧中下划线为有效数据.

本机将会回应: 01 A2 50 01 00 00 00 00 24 18

示例 2: 读取电机编码器实际位置

通过查阅"附录一 常用对象列表"中的"表 F1-3 测量数据"列表,可知"实际位置值"对象地址为 0x7071,且是个 32 位有符号数.

所以主机应发送: 01 A0 70 71 00 00 00 00 00 82

假设当前电机编码器实际位置-8237,十六进制为 0xFFFFDFD3,回应帧中下划线为有效数据.

本机将会回应: 01 A4 70 71 00 FF FF FD D3 74

如果驱动器有错误发生,假设发生了"跟随误差超过允许值"错误,

也就是 ErrR 中的 bit1 为 1 了,那 ErrR=0x02,

故本机将会回应: 01 A4 70 71 02 FF FF FD D3 76

示例 3: 写目标速度 rpm

通过查阅"附录一 常用对象列表"中的"表 F1-1 基本模式及控制"列表,可知"目标速度 rpm"对象地址为 0x70B1,且是个 16 位有符号数.

假设要写入的数据是 500,即十六进制为 0x01F4,

那么主机应发送: 01 52 70 B1 00 00 00 01 F4 69

本机将会回应: 01 62 70 B1 00 00 00 01 F4 79

示例 4: 写目标速度(更精细速度命令)

为了实现更精细的速度命令,通过查阅"附录一 常用对象列表"中的"表 F1-1 基本模式及控制"列表可知"目标速度"对象地址为 0x70B2,且是个 32 位有符号数.

假设要实现是 3.21rpm 速度命令,通过公式

U[y,x]:[DEC]=([rpm]*512*[反馈精度])/1875,计算出对应的 DEC 数值,

这里[反馈精度]是 4096.

[DEC]=(3.21*512*4096)/1875=3590,即十六进制为 0x0E06,

那么主机应发送: 01 54 70 B2 00 00 00 0E 06 8B

本机将会回应: 01 64 70 B2 00 00 00 0E 06 9B

5.3 CAN 通讯功能

概述

本机 CAN 接口支持 Canopen SDO 数据传输协议,SDO 主要用来在设备之间传输低优先级的对象,这种数据传输跟 MODBUS 的方式类似,即主站发出后,需要从站返回数据响应: Client→Server/Server→Client.SDO 的基本结构如表 4.3.1-1 所示:

表 5.3.1-1 SDO 的基本结构

Byte0	Byte1-2	Byte3	Byte4-7
SDO Command specifier	对象索引(Index)	对象子索引(SubIndex)	最大 4 字节数据

对象索引的 2 个字节,最大 4 字节数据的 4 个字节都是低位在前,高位在后排列的.比如说对象索引为 0x606C,那么 Byte1=6C,Byte2=60.

读取参数

读取参数时,发送和接收 SDO 报文格式如表 4.3.2-1 和 4.3.2-2 所示.

表 5.3.2-1 读取参数时发送 SDO 报文

Identifier	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x600+Node_ID	8	发送命令字	对象索引		对象子索引	00			

表 5.3.2-2 读取参数时接收 SDO 报文

Identifier	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x580+Node_ID	8	接收命令字	对象索引		对象子索引	最大 4 字节数据			

注 : SDO 报文发送读命令字均为 0x40;

如果接收数据为 1 个字节,则接收命令字为 0x4F;

如果接收数据为 2 个字节,则接收命令字为 0x4B;

如果接收数据为 4 个字节,则接收命令字为 0x43;

如果接收数据存在错误,则接收命令字为 0x80.

例如：利用 P-CAN 卡通过 SDO 方式,发送以下命令读取 1 号电机的实际位置（0x606300）.

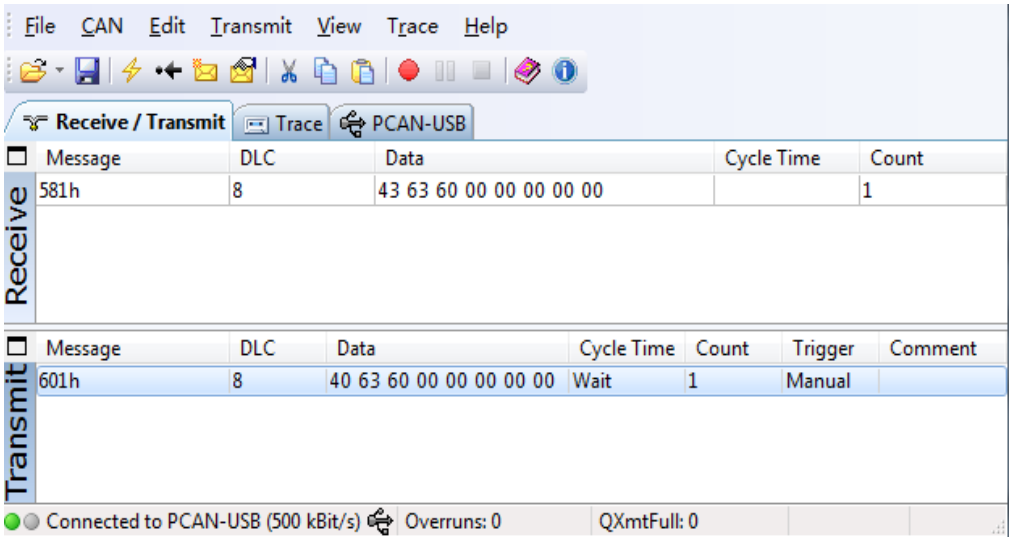
601　　40　　63 60　　00　　00 00 00 00

(0x600+站号)(通用)(对象索引)（对象子索引）（最大 4 个字节数据）

1 号从站回复以下报文,此时实际位置为 0 .

581　　43　　63 60　　00　　00 00 00 00

(0x580+站号)(4 字节)(对象索引)（对象子索引）（最大 4 个字节数据）



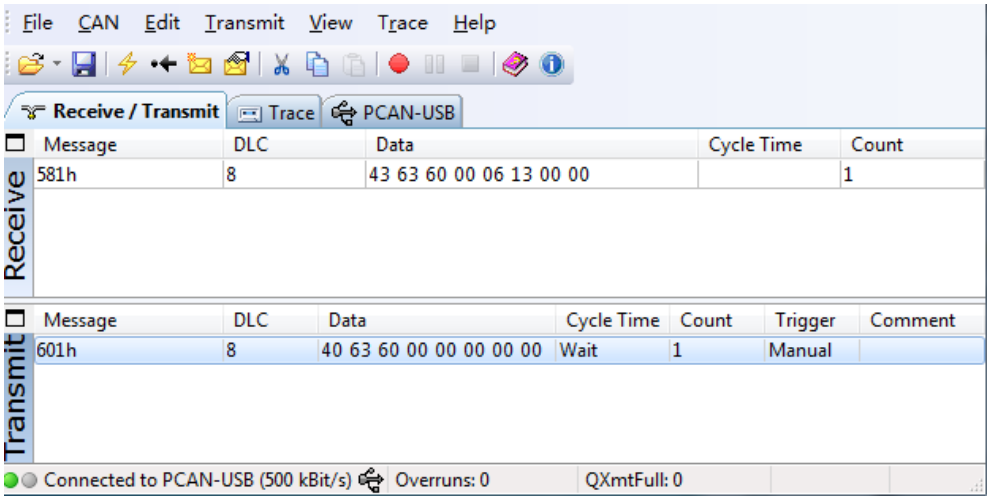
用手转动伺服电机的轴,再次查询伺服的实际位置.

1 号从站回复以下报文,此时实际位置为 4870 .

581　　43　　63 60　　00　　06 13 00 00

(0x580+站号)(4 字节)（对象索引）（对象子索引）（最大 4 个字节数据）

实际位置 = 0x1306（十六进制）= 4870 inc（十进制）.



修改参数

修改参数时发送和接收 SDO 报文格式如表 2.3.3-1 和 2.3.3-2 所示.

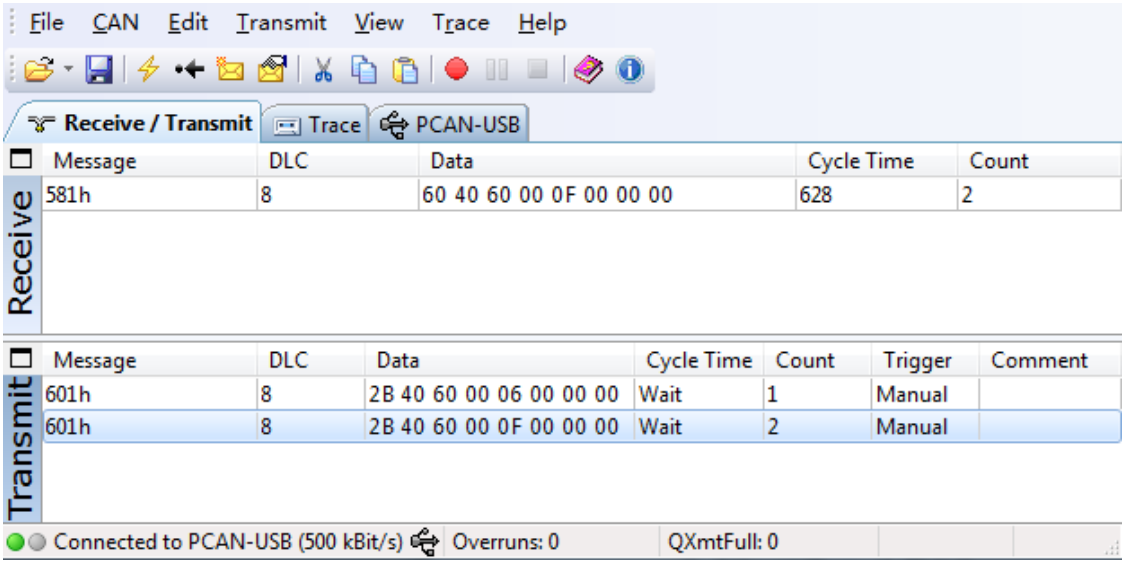
表 2.3.3-1 修改参数时发送 SDO 报文

Identifier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x600+Node_ID	8	发送命令字	对象索引		对象子索引	最大 4 字节数据			

表 2.3.3-2 修改参数时接收 SDO 报文

Identifier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x580+Node_ID	8	接收命令字	对象索引		对象子索引	最大 4 字节数据			

注 ：SDO 报文发送成功，接收命令字为 0x60；SDO 报文发送失败，接收命令字为 0x80.
如果待发数据为 1 个字节，则发送命令字为 0x2F；
如果待发数据为 2 个字节，则发送命令字为 0x2B；
如果待发数据为 4 个字节，则发送命令字为 0x23.
例如：通过 SDO 方式，发送以下先命令字 6，再发送 F，锁住 1 号电机的轴（0x604000）.



PDO 功能

驱动器自带简易的 PDO 功能，不需要 CAN 主站进行配置。

TTL232 /RS485 对象地址 [16bit]	CAN 通讯 对象地址 [16bit][8bit] Index SubIndex	对象 属性	单位	详细解释
	0x470001	08U,RW	DEC	简易 PDO 功能 1. 使能 TXPDO1（自动上报实际位置和实际速度） 0. 不使能 默认值：0
	0x180003	16U,RW	mS	TX-PDO1 禁止时间，默认 10ms。

PDO 报文格式：

Identifier	DLC	Daten							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x180+Node_ID	8	映射到对象 0x60F919（实际速_0.001rpm）				映射到对象 0x606300（实际位置）			

CAN SDO 通讯实例（以通讯站号 1 为例）

示例 1：读取电机编码器实际位置

通过查阅"附录一 常用对象列表"中的"表 F1-3 测量数据"列表,可知"实际位置值"对象地址为 0x606300,且是个 32 位有符号数.

所以主机应发送: 601 40 63 60 00 00 00 00 00

假设当前电机编码器实际位置 4870,其十六进制为 0x00001306,

回应帧中下划线为有效数据.

本机将会回应: 581 43 63 60 00 06 13 00 00

假设当前电机编码器实际位置-8237,其十六进制为 0xFFFFDFD3,

回应帧中下划线为有效数据.

本机将会回应: 581 43 63 60 00 D3 DF FF FF

示例 2: 读取电机实际电流 Iq

通过查阅"附录一 常用对象列表"中的"表 F1-3 测量数据"列表,可知"实际电流 Iq"对象地址为 0x607800,且是个 16 位有符号数.

所以主机应发送: 601 40 78 60 00 00 00 00 00

假设当前电机实际电流为 1Arms, 通过单位转换 [DEC]=[Arms]*1.414*2048/驱动器峰值电流(LSDB4830 为 30A), 1Arms=97(DEC)=61(HEX)

回应帧中下划线为有效数据.

本机将会回应: 581 4B 78 60 00 61 00 00 00

示例 3: 写目标速度(更精细速度命令)

通过查阅"附录一 常用对象列表"中的"表 F1-2 基本模式及控制"列表,可知"目标速度"对象地址为 0x60FF00,且是个 32 位有符号数.

假设要实现是 150rpm 速度命令,通过公式

U[y,x]:[DEC]=([rpm]*512*[反馈精度])/1875,计算出对应的 DEC 数值,

这里[反馈精度]是 4096.

[DEC]=(150*512*4096)/1875= 167772,即十六进制为 0x28F5C,

所以主机应发送: 601 23 FF 60 00 5C 8F 02 00

回应帧中下划线为有效数据.

本机将会回应: 581 60 FF 60 00 5C 8F 02 00

示例 4: 发送使能命令

通过查阅"附录一 常用对象列表"中的"表 F1-2 基本模式及控制"列表,可知"控制字"对象地址为 0x604000,且是个 16 位有符号数.

所以主机应发送: 601 2B 40 60 00 0F 00 00 00

回应帧中下划线为有效数据.

本机将会回应: 581 60 40 60 00 0F 00 00 00

CAN PDO 通讯实例(以通讯站号 1 为例)

1.开启 PDO

通过查阅"附录一 常用对象列表"中的"表 F1-5 通讯参数"列表,可知开启 PDO 的对象地址为 0x470001,且是个 8 位无符号数.

所以主机应发送: 601 2F 00 47 01 01 00 00 00

回应帧中下划线为有效数据.

本机将会回应: 581 60 00 47 01 01 00 00 00

2.从机将主动上报实际速度和实际位置

如果电机实际速度为 10rpm(转换 HEX 为2710), 实际位置为 1000 DEC(转换 HEX 为3E8)

每隔禁止时间(默认 10ms)驱动器将主动发送: 181 10 27 00 00 E8 03 00 00

六、控制功能

本驱动器提供位置, 速度两种基本操作模式. 以下详细介绍

6.1 位置模式

位置模式是用于定位应用场合, 其有相对位置控制和绝对位置控制两种模式, 这两种指令都必须通过总线通讯功能来给定.

相对/绝对位置控制模式通过给定控制字这个对象值"F"/"1F"来区别.

我们以当前位置 1000, 相对目标位置给定 9000 与-10000, 绝对目标位置给定 9000 与-10000 为例来说明这两种控制指令后电机的实际位置.

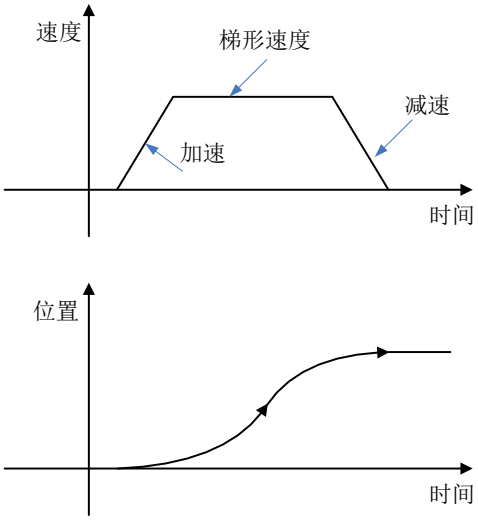


图 6.1-1 位置模式下速度和位置曲线

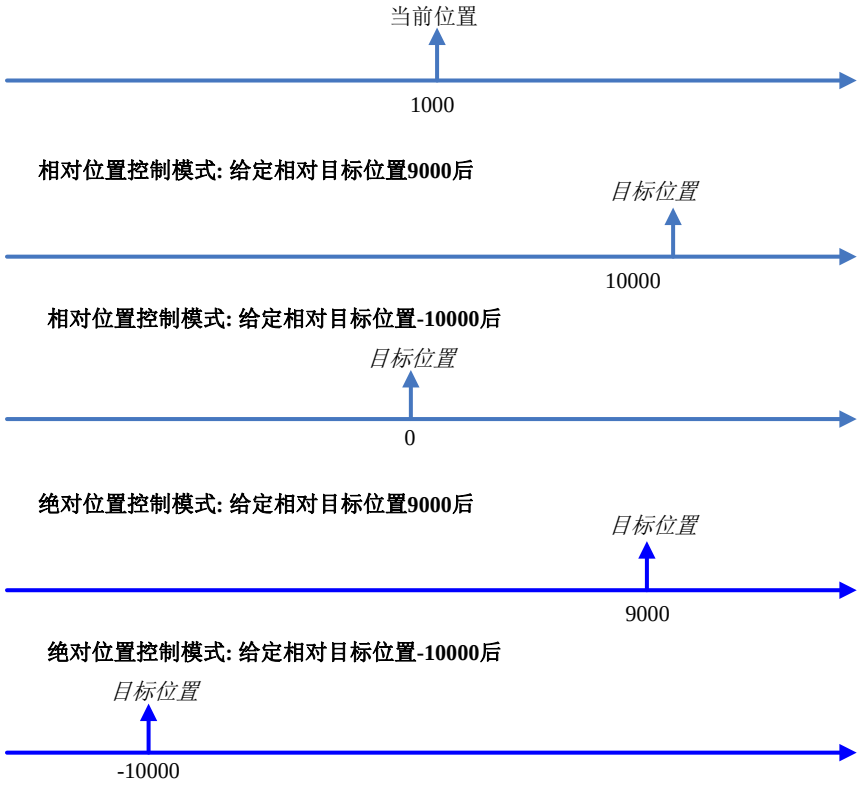


图 6.1-2 位置模式示意图

位置模式常用对象

TTL232 /RS485 对象地址 [16bit]	CAN 通讯 对象地址 [16bit][8bit] Index SubIndex	对象属性	单位	详细解释
0x7017	0x606000	08S,RW	DEC	工作模式 3 带加减速控制的速度模式 -3 立即速度模式 4 力矩模式 1 位置模式
0x7019	0x604000	16S,RW	HEX	控制字 0x06 电机断电（松轴） 0x0F 电机上电(使能) 0x86 清除驱动器报警
0x7018	0x606100	08S,RO	DEC	有效工作模式
0x7001	0x604100	16U,RO	HEX	驱动器状态字 0x0000:驱动器无有效报警 0x0008:驱动器报警 具体报警信息请读取对象[0x7011]
0x701F	0x605A11	08U,RW	DEC	急停命令 1:急停生效 0:急停解除
0x7091	0x607A00	32S,RW	DEC	绝对目标位置 （工作模式 1 下的绝对目标位置）
0x709F	0x607B00	32S,RW	DEC	相对目标位置 （工作模式 1 下的相对目标位置）
0x709D	0x608200	16U,RW,S5	rpm	梯形速度 rpm （工作模式 1 时的梯形曲线的最大速度） 注:写此对象将会更新[0x7098]对象值
0x7099	0x608300	32U,RW,S5	DEC	梯形加速度 U[y,x]: [DEC]=[rps/s]*256*[反馈精度]/15625; [反馈精度]默认值:4096
0x709A	0x608400	32U,RW,S5	DEC	梯形减速度 U[y,x]: [DEC]=[rps/s]*256*[反馈精度]/15625; [反馈精度]默认值:4096
0x709B	0x605A01	32U,RW,S5	DEC	快速停止减速度 定义快速停止过程的减速度,在驱

				动器运行在 3,1 模式下有效 U[y,x]: [DEC]=[rps/s]*256*[反馈精度]/15625; [反馈精度]默认值:4096
0x7093	0x606500	32U,RW,S5	DEC	位置跟随误差窗口 (在 3,1,-4 模式下,当[位置环比例增益 0]不为 0 时有效)
0x709C	0x60FB02	16S,RW,S5	DEC	位置环速度前馈 (在 3,1 模式下有效) 范围值 0~256,对应着前馈比例 0~100%
0x7094	0x60FB01	16S,RW,S5	DEC	位置环比例增益 0
0x70B3	0x60F901	16U,RW,S5	DEC	速度环比例增益 0
0x70B4	0x60F902	16U,RW,S5	DEC	速度环积分增益 0

相对位置模式控制操作流程

通过 TTL232,RS485 或者 CAN 总线来实现相对位置模式控制流程如下:

Step1: 设置"梯形加速度","梯形减速度",如果有需要.

Step2: 对"工作模式"写"1",使驱动器工作于位置模式.

Step3: 对"控制字"写"F",此时电机上电锁轴不动.

Step4: 对"相对目标位置"写期望的值,电机将开始以"梯形加速度"和"梯形减速度"以及"梯形速度 rpm"运动到目标位置.

Step5: 任何时刻都可以更改"相对目标位置"和"梯形速 rpm"以达到应用需求.

Step6: 如果想让电机松轴,即对"控制字"写"6",电机将松轴

在以上 Step4~Step5 过程中,如果快速停止指令有效,那该轴电机将以"快速停止减速度"减速至停止锁轴状态.当快速停止指令撤销后,如果"控制字"依然为"F",电机将继续运行至目标位置.

示例 1:使用 TTL232 总线通讯实现相对位置模式控制

Step1: 如果有需要设置"梯形加速度"和"梯形减速度"

假设"梯形加速度"为 2rps/s,如果反馈精度为 4096,根据公式

[DEC]=[rps/s]*256*[反馈精度]/15625,得到"梯形加速度"

应该写入的值 = 2*256*4096/15625= 134,十六进制为 86[H]

主机发送帧: 01 54 70 99 00 00 00 00 86 E4

驱动器回应: 01 64 70 99 00 00 00 00 86 F4

假设"梯形加速度"为 5rps/s,如果反馈精度为 4096,根据公式

[DEC]=[rps/s]*256*[反馈精度]/15625,得到"梯形加速度"

应该写入的值 = 5*256*4096/15625 = 335,十六进制为 14F[H]

主机发送帧: 01 54 70 9A 00 00 00 01 4F AF

驱动器回应: 01 64 70 9A 00 00 00 02 4F BF

Step2: 对"工作模式"写"1"

主机发送帧: 01 51 70 17 00 00 00 00 01 DA

驱动器回应: 01 61 70 17 00 00 00 00 01 EA

Step3: 对"控制字"写"F"

主机发送帧: 01 52 70 19 00 00 00 00 0F EB

驱动器回应: 01 52 70 19 00 00 00 00 0F FB

Step4: 对"相对目标位置"写期望的值,假设值为-3000 = FFFFF448[H]

主机发送帧: 01 54 70 9F 00 FF FF F4 48 9E

驱动器回应: 01 64 70 9F 00 FF FF F4 48 AE

Step5: 如果想让电机松轴,即对"控制字"写"6"

主机发送帧: 01 52 70 19 00 00 00 00 06 E2

驱动器回应: 01 62 70 19 00 00 00 00 06 F2

绝对位置模式控制操作流程

通过 TTL232,RS485 或者 CAN 总线来实现相对位置模式控制流程如下:

Step1: 设置"梯形加速度","梯形减速度",如果有需要.

Step2: 对"工作模式"写"1",使驱动器工作于位置模式.

Step3: 对"绝对目标位置"写期望的值.

Step4: 对"控制字"写"1F",电机将开始以"梯形加速度"和"梯形减速度"以及"梯形速度 rpm"运动到目标位置.

Step5: 任何时刻都可以更改"绝对目标位置"和"梯形速度 rpm"以达到应用需求.

Step6: 如果想让电机松轴,即对"控制字"写"6",电机将松轴

在以上 Step4~Step5 过程中,如果快速停止指令有效,那该轴电机将以"快速停止减速度"减速至停止锁轴状态.当快速停止指令撤销后,如果"控制字"依然为"1F",电机将继续运行至目标位置.

示例 1:使用 TTL232 总线通讯实现绝对位置模式控制

Step1: 如果有需要设置"梯形加速度"和"梯形减速度"

假设"梯形加速度"为 2rps/s,如果反馈精度为 4096,根据公式

[DEC]=[rps/s]*256*[反馈精度]/15625,

得到"梯形加速度"应该写入的值 = 2*256*4096/15625= 134,十六进制为 86

主机发送帧: 01 54 70 99 00 00 00 00 86 E4

驱动器回应: 01 64 70 99 00 00 00 00 86 F4

假设"梯形加速度"为 5rps/s,如果反馈精度为 4096,根据公式

[DEC]=[rps/s]*256*[反馈精度]/15625,

得到"梯形加速度"应该写入的值 = 5*256*4096/15625 = 335,十六进制为 14F

主机发送帧: 01 54 70 9A 00 00 00 01 4F AF

驱动器回应: 01 64 70 9A 00 00 00 02 4F BF

Step2: 对"工作模式"写"1"

主机发送帧: 01 51 70 17 00 00 00 00 01 DA

驱动器回应: 01 61 70 17 00 00 00 00 01 EA

Step3: 对"绝对目标位置"写期望的值,假设值为-3000 = FFFFF448[H]

主机发送帧: 01 54 70 91 00 FF FF F4 48 90

驱动器回应: 01 64 70 91 00 FF FF F4 48 A0

Step4: 对"控制字"写"1F"

主机发送帧: 01 52 70 19 00 00 00 00 1F FB

驱动器回应: 01 62 70 19 00 00 00 00 1F 0B

Step5: 如果想让电机松轴,即对"控制字"写"6"

主机发送帧: 01 52 70 19 00 00 00 00 06 E2
驱动器回应: 01 62 70 19 00 00 00 00 06 F2

6.2 速度模式

本驱动器提供带有加减速的速度控制模式. 实际速度会逐渐加速至目标速度. 速度指令可以来至内部电位器给定和总线通讯功能的目标速度给定. 速度模式的实际速度特征如图 6.2-1 所示：

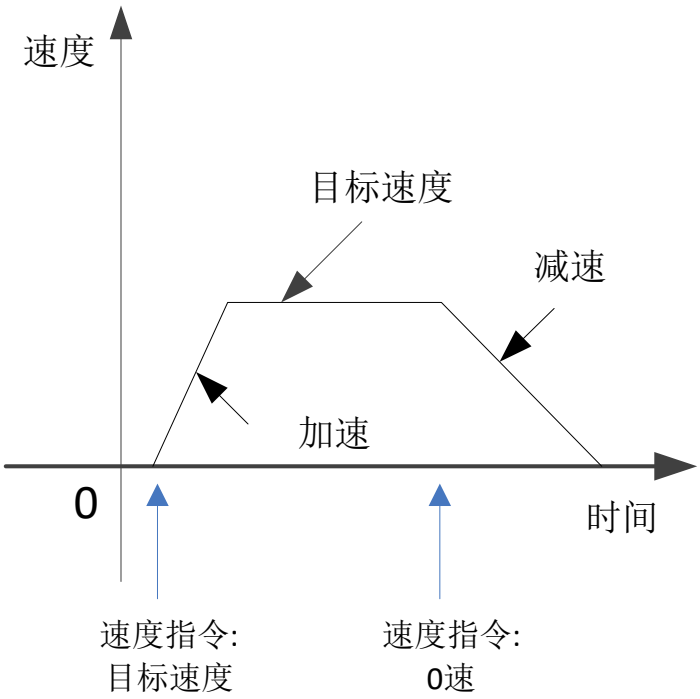


图 6.2-1 带加减速的速度模式

速度模式常用对象

TTL232 /RS485 对象地址 [16bit]	CAN 通讯 对象地址 [16bit][8bit] Index SubIndex	对象属性	单位	详细解释
0x7017	0x606000	08S, RW, S5	DEC	工作模式 3 带加减速控制的速度模式 -3 立即速度模式 4 力矩模式 1 位置模式
0x7019	0x604000	16S, RW	HEX	控制字 0x06 电机断电（松轴） 0x0F 电机上电(使能) 0x86 清除驱动器报警
0x7018	0x606100	08S, RO	DEC	有效工作模式
0x7001	0x604100	16U, RO	HEX	驱动器状态字 0x0000:驱动器无有效报警 0x0008:驱动器报警

				具体报警信息请读取对象[0x7011]
0x701F	0x605A11	08U,RW	DEC	急停命令 1:急停生效 0:急停解除
0x7099	0x608300	32U,RW,S5	DEC	梯形加速度 U[y,x]: [DEC]=[rps/s]*256*[反馈度]/15625; [反馈精度]默认值:4096
0x709A	0x608400	32U,RW,S5	DEC	梯形减速度 U[y,x]: [DEC]=[rps/s]*256*[反馈度]/15625; [反馈精度]默认值:4096
0x709B	0x605A01	32U,RW,S5	DEC	快速停止减速度 定义快速停止过程的减速度,在驱动器运行在 3,1 模式下有效 U[y,x]: [DEC]=[rps/s]*256*[反馈度]/15625; [反馈精度]默认值:4096
0x70B1	0x2FF009	16S,RW	rpm	目标速度 rpm （在工作模式 3,-3 下的目标速度 rpm） 注:写此对象将会更新[0x70B2]对象值
0x70B2	0x60FF00	32S,RW	DEC	目标速度 （在工作模式 3,-3 下的目标速度） U[y,x]: [DEC]=([rpm]*512*[反馈精度])/1875; [反馈精度]默认值:4096
0x7093	0x606500	32U,RW,S5	DEC	位置跟随误差窗口 (在 3,1,-4 模式下,当[位置环比例增益 0]不为 0 时有效)
0x709C	0x60FB02	16S,RW,S5	DEC	位置环速度前馈 (在 3,1 模式下有效) 范围值 0~256,对应着前馈比例 0~100%
0x7094	0x60FB01	16S,RW,S5	DEC	位置环比例增益 0
0x70B3	0x60F901	16U,RW,S5	DEC	速度环比例增益 0
0x70B4	0x60F902	16U,RW,S5	DEC	速度环积分增益 0

速度模式控制操作流程

通过 TTL232,RS485 或者 CAN 总线来实现速度模式控制流程如下:

Step1：设置"梯形加速度","梯形减速度",如果有需要.

Step2：对"控制字"写"F",此时电机上电锁轴不动.

Step3：对"目标速度 rpm"写期望的值,电机将开始以"梯形加速度"和"梯形减速度"以及"梯形速度"运动到目标速度.

Step4：任何时刻都可以更改"目标速度 rpm"以达到应用需求.

Step5：如果想让电机松轴,即对"控制字"写"6",电机将松轴

在以上 Step3~Step4 过程中,如果快速停止指令有效,那该轴电机将以"快速停止减速度"减速至停止锁轴状态.当快速停止指令撤销后,如果"控制字"依然为"F",电机将继续按照加减速运行至目标速度.

示例 1:使用 TTL232 总线通讯实现速度模式控制

Step1：如果有需要设置"梯形加速度"和"梯形减速度"

假设"梯形加速度"为 2rps/s,如果反馈精度为 4096,根据公式

[DEC]=[rps/s]*256*[反馈精度]/15625,

得到"梯形加速度"应该写入的值 = 2*256*4096/15625= 134,十六进制为 86[H]

主机发送帧: 01 54 70 99 00 00 00 00 86 E4

驱动器回应: 01 64 70 99 00 00 00 00 86 F4

假设"梯形加速度"为 5rps/s,如果反馈精度为 4096,根据公式

[DEC]=[rps/s]*256*[反馈精度]/15625,

得到"梯形加速度"应该写入的值 = 5*256*4096/15625 = 335,十六进制为 14F[H]

主机发送帧: 01 54 70 9A 00 00 00 01 4F AF

驱动器回应: 01 64 70 9A 00 00 00 02 4F BF

Step2：对"工作模式"写"3"

主机发送帧: 01 51 70 17 00 00 00 00 03 DC

驱动器回应: 01 61 70 17 00 00 00 00 03 EC

Step3：对"控制字"写"F"

主机发送帧: 01 52 70 19 00 00 00 00 0F EB

驱动器回应: 01 52 70 19 00 00 00 00 0F FB

Step4：对"目标速度 rpm"写期望的值,假设值为 100 = 64[H]

主机发送帧: 01 52 70 B1 00 00 00 00 64 D8

驱动器回应: 01 62 70 B1 00 00 00 00 64 E8

Step5：如果想让电机松轴,即对"控制字"写"6"

主机发送帧: 01 52 70 19 00 00 00 00 06 E2

驱动器回应: 01 62 70 19 00 00 00 00 06 F2

七、报警及排除

本产品上有两个 LED 灯指示,分别是 PWR(绿色),ALM(红色)用来指示驱动器运行与报警状态.红色 LED 使用闪亮次数来代表不同的报警状态,循环显示,

指示状态 0: PWR 常亮, ALM 常灭

LED 显示状态	PWR	ALM
	常亮 ●	常灭○
状态描述	系统运行正常	
故障排除	无	

指示状态 1: PWR 常亮, ALM 闪亮 1 次

LED 显示状态	PWR	ALM
	常亮 ●	闪亮 1 次:●○.....●○.....
状态描述	内部错误或通讯掉线	
故障排除	详询厂家	

指示状态 2: PWR 常亮, ALM 闪亮 2 次

LED 显示状态	PWR	ALM
	常亮 ●	闪亮 2 次:●○●○.....●○●○.....
状态描述	实际跟随误差超过设定值	
故障原因与排除	1.检查机械安装是否卡死 2.负载过重,驱动器输出电流不够或电机扭力不够 2.给定速度过大 3.电源输入电源是否过低,导致速度跑不上去.	

指示状态 3: PWR 常亮, ALM 闪亮 3 次

LED 显示状态	PWR	ALM
	常亮 ●	闪亮 3 次:●○●○●○.....●○●○●○.....
状态描述	霍尔,编码器反馈信号出错	
故障原因与排除	1.反馈信号未接入 2.反馈信号接线线序接错或者某跟信号线脱落 3.电机反馈信号与驱动器不匹配	

指示状态 4: PWR 常亮, ALM 闪亮 4 次

LED 显示状态	PWR	ALM
	常亮 ●	闪亮 4 次:●○●○●○●○.....●○●○●○●○.....
状态描述	驱动器过载	
故障原因与排除	1.负载持续过重 2.机械安装卡死或者阻力过大	

指示状态 5: PWR 常亮, ALM 闪亮 5 次

LED 显示状态	PWR	ALM
	常亮	闪亮 5

	●	次:●○●○●○●○●○.....●○●○●○●○●○.....
状态描述	驱动器内部温度过高(高于 80 度)	
故障原因 与排除	1. 负载持续过重 2. 机械安装卡死或者阻力过大 3. 外部环境温度过高	

指示状态 6: PWR 常亮, ALM 闪亮 6 次

LED 显示状态	PWR	ALM
	常亮 ●	闪亮 6 次:●○●○●○●○●○●○.....●○●○●○●○●○●○.....
状态描述	驱动器电压过高(高于过压设定点)	
故障原因 与排除	1. 已接能耗制动电阻情况 1)制动电阻阻值过大,无法吸收全部能量 2)制动电阻已坏,返回厂家维修 2. 未接能耗制动电阻情况 1)母线电源输入电压过高, 高于过压设定点 2)减速度太大,也就是刹车时间过短,可以适当调节刹车时间	

指示状态 7: PWR 常亮, ALM 闪亮 7 次

LED 显示状态	PWR	ALM
	常亮 ●	闪亮 7 次:●○●○●○●○●○●○●○.....●○●○●○●○●○.....
状态描述	驱动器电压过低(低于低压设定点)	
故障原因 与排除	1. 母线电源输入电压过低, 低压设定点 2. 电源功率不足,运行时电源电源被拉低于低压设定点	

指示状态 8: PWR 常亮, ALM 闪亮 8 次

LED 显示状态	PWR	ALM
	常亮 ●	闪亮 8 次:●○●○●○●○●○●○●○●○.....●○●○●○●○●○●○.....
状态描述	驱动器输出短路	
故障原因 与排除	1. 电机烧毁,内部短路 2. 驱动器内部功率管烧毁,返回厂家维修	

指示状态 9: PWR 常亮, ALM 多组闪亮

LED 显示状态	PWR	ALM
	常亮 ●	多组不同次数顺序循环闪亮
状态描述	多种报警存在	
故障原因 与排除	请查阅指示状态 1~指示状态 8	

附录 1 常用对象列表

标识说明:

RW—可读写,RO—只读,WO—只写
DEC—内部单位,与实际物理量存在一定转换关系
数据类型:
08U—无符号字节型,08S—有符号字节型
16U—无符号 16 位整型,16S—有符号 16 位整型
32U—无符号 32 位长整型,32S—有符号 32 位长整型
以补码形式传输。
保存标志:S1,S2,… ,S8
(凡是带有保存标记的对象变量,在上电初始化时从 EEPROM 中加载数据到变量中)
S1—通讯设置参数群
S2—IO 口配置参数群
S3—校准参数群
S4—电机参数群
S5—控制环参数群
U[y,x]—单位换算公式,根据公式转换成[DEC]单位时,取整部分

表 F1-1 电机参数

TTL232 /RS485 对象地址 [16bit]	CAN 通讯 对象地址 [16bit][8bit] Index SubIndex	对象属性	单位	详细解释
0x7046	0x641016	16U,RO	HEX	当前电机型号代码
0x7031	0x641001	16U,RW,S4	HEX	电机型号代码
0x7032	0x641002	08U,RW,S4	HEX	反馈类型
0x7033	0x641003	32U,RW,S4	DEC	编码器分辨率,即反馈精度 默认值:4096
0x7035	0x641005	08U,RW,S4	DEC	电机极对数
0x7036	0x641006	08U,RW,S4	DEC	励磁模式
0x7037	0x641007	16S,RW,S4	DEC	励磁电流
0x7038	0x641008	16U,RW,S4	ms	励磁时间
0x7039	0x641009	16U,RW,S4	0.1A	电机过载电流
0x703A	0x64100A	16U,RW,S4	S	电机过载时间常数
0x703B	0x64100B	16U,RW,S4	0.1A	电机最大电流
0x7043	0x641013	08U,RW,S4	DEC	电机旋转方向
0x704A	0x64101A	16U,RW,S4	rpm	电机额定转速
0x704B	0x64101B	16U,RW,S4	W	电机额定功率
0x704F	0x64101F	16S,RW,S4	Degree	电机霍尔角度

表 F1-2 基本模式及控制

TTL232 /RS485 对象地址 [16bit]	CAN 通讯 对象地址 [16bit][8bit] Index SubIndex	对象属性	单位	详细解释
0x7017	0x606000	08S, RW, S5	DEC	工作模式 3 带加减速控制的速度模式 -3 立即速度模式 4 力矩模式 1 位置模式
0x7019	0x604000	16S, RW	HEX	控制字 0x06 电机断电（松轴） 0x0F 电机上电(使能) 0x86 清除驱动器报警
0x7018	0x606100	08S, RO	DEC	有效工作模式
0x7001	0x604100	16U, RO	HEX	驱动器状态字 0x0000:驱动器无有效报警 0x0008:驱动器报警 具体报警信息请读取对象[0x7011]
0x7011	0x260100	16U, RO	HEX	驱动器错误状态字 1 *每个 BIT 代表一种错误,具体如下 BIT[0]:内部错误 BIT[1]:编码器 ABZ 信号错误 BIT[2]:编码器 UVW 信号错误 BIT[3]:编码器计数错误 BIT[4]:驱动器温度过高 BIT[5]:驱动器母线电压过高 BIT[6]:驱动器母线电压过低 BIT[7]:驱动器输出短路 BIT[8]:驱动器制动电阻过温报警 BIT[9]:实际跟随误差超过允许值 BIT[10]:保留备用 BIT[11]:I2*T 故障(驱动器或电机过载) BIT[12]:速度跟随误差超过允许值 BIT[13]:电机过温报警 BIT[14]:寻找电机错误(通讯式编码器) BIT[15]:通信掉线报警
0x701F	0x605A11	08U, RW	DEC	急停命令 1:急停生效 0:急停解除
0x7091	0x607A00	32S, RW	DEC	绝对目标位置 （工作模式 1 下的绝对目标位置）
0x709F	0x607B00	32S, RW	DEC	相对目标位置

				（工作模式 1 下的相对目标位置）
0x7098	0x608100	32U,RW,S5	DEC	梯形速度 （工作模式 1 时的梯形曲线的最大速度） U[y,x]: [DEC]=([rpm]*512*[反馈精度])/1875; [反馈精度]默认值:4096
0x709D	0x608200	16U,RW,S5	rpm	梯形速度 rpm （工作模式 1 时的梯形曲线的最大速度） 注:写此对象将会更新[0x7098]对象值
0x7099	0x608300	32U,RW,S5	DEC	梯形加速度 U[y,x]: [DEC]=[rps/s]*256*[反馈精度]/15625; [反馈精度]默认值:4096
0x709A	0x608400	32U,RW,S5	DEC	梯形减速度 U[y,x]: [DEC]=[rps/s]*256*[反馈精度]/15625; [反馈精度]默认值:4096
0x709B	0x605A01	32U,RW,S5	DEC	快速停止减速度 定义快速停止过程的减速度,在驱动器运行在 3,1 模式下有效 默认值:由配方而定 U[y,x]: [DEC]=[rps/s]*256*[反馈精度]/15625; [反馈精度]默认值:4096
0x70B1	0x2FF009	16S,RW	rpm	目标速度 rpm （在工作模式 3,-3 下的目标速度 rpm） 注:写此对象将会更新[0x70B2]对象值
0x70B2	0x60FF00	32S,RW	DEC	目标速度 （在工作模式 3,-3 下的目标速度） U[y,x]: [DEC]=([rpm]*512*[反馈精度])/1875; [反馈精度]默认值:4096
0x70E1	0x60F608	16S,RW	DEC	目标电流 （在工作模式 4 下的目标电流） U[y,x]:[DEC]=[Arms]*1.414*2048/驱动器最大电流 LSDB4850 驱动器最大电流为 50Ap LSDB4830 驱动器最大电流为 33Ap
0x70E2	0x607300	16U,RW	DEC	目标电流限制 （在所有工作模式下的电流环有效目标电流限制） U[y,x]:[DEC]=[Arms]*1.414*2048/驱动器最大电流 LSDB4850 驱动器最大电流为 50Ap

				LSDB4830 驱动器最大电流为 33Ap
0x70B8	0x608000	16U,RW,S5	rpm	最大速度限制 rpm 任何模式下的电机最大速度限制
0x7093	0x606500	32U,RW,S5	DEC	位置跟随误差窗口 (在 3,1,-4 模式下,当[位置环比例增益 0]不为 0 时有效)
0x8088	0x60FB88	08U,RW,S5	DEC	工作模式 3 的位置补偿使能 0:不使能, 1:使能 默认值:0
0x709C	0x60FB02	16S,RW,S5	DEC	位置环速度前馈 (在 3,1 模式下有效) 范围值 0~256,对应着前馈比例 0~100%
0x7094	0x60FB01	16S,RW,S5	DEC	位置环比例增益 0
0x70B3	0x60F901	16U,RW,S5	DEC	速度环比例增益 0
0x70B4	0x60F902	16U,RW,S5	DEC	速度环积分增益 0
0x70AC	0x607C02	08U,RW	DEC	当前位置清零命令 在电机不使能状态下对该对象写 1 即可清零当前位置.
0x701C	0x500050	08U,RW,S5	DEC	锁轴停止降噪使能 默认值：0 0：不使能 1：使能
0x701D	0x500051	16U,RW,S5	mS	锁轴停止降噪起作用延迟 默认值：500
0x80BC	0x60F98C	16U,RW,S5	DEC	弹簧补偿系数 默认值：10
0x80BE	0x60F98E	16U,RW,S5	DEC	弹簧补偿基点 默认值：5
0x7004	0x300015	16U,RW,S3	℃	驱动器过温报警点

表 F1-3 测量数据

TTL232/RS485 对象地址 [16bit]	CAN 通讯 对象地址 [16bit][8bit] Index SubIndex	对象 属性	单位	详细解释
0x7071	0x606300	32S,RO	DEC	实际位置值
0x7075	0x60F918	16S,RO	rpm	实际速度 rpm 采样周期可以更改,默认值为 30ms, 分辨率为 1rpm

0x7076	0x60F919	32S,RO	0.001rpm	实际速度_0.001rpm 采样周期可以更改,默认值为 30ms, 分辨率为 0.001rpm
0x7079	0x60F91A	16U,RW,S5	ms	实际速度的采样周期 默认值为:30
0x7077	0x606C00	32S,RO	DEC	实际速度 内部采样时间为 250uS [DEC]=([rpm]*512*[反馈精度])/1875 [反馈精度]默认值:4096 注:因采样周期很短,所以速度值波动较大
0x7072	0x607800	16S,RO	DEC	实际电流 Iq [DEC]=[Arms]*1.414*2048/ I_MAX 注：LSDB4850系列， I_MAX=50； LSDB4830系列， I_MAX=33；
0x7007	0x60F632	16U,RO	mA	电机 IIt 实际电流
0x5001	0x60F712	16S,RO	V	实际直流母线电压 分辨率为 1V
0x7002	0x60F70B	16S,RO	℃	驱动器实际温度
0x7092	0x60F400	32S， RO	DEC	位置跟随误差 运行过程中实际位置与预期位置的偏差

表 F1-4 IO 口数据及控制

TTL232/RS485 对象地址 [16bit]	CAN 通讯 对象地址 [16bit][8bit] Index SubIndex	对象属性	单位	详细解释
0x5100	0x20100A	16U,RO	BIT	数字输入口实际输入状态（硬件输入） BIT[0]—DIN1_State BIT[1]—DIN2_State … BIT[7]—DIN8_State DINx 输入有效则相应的 BIT[x-1]被置位 DINx 输入无效则相应的 BIT[x-1]被清零
0x5102	0x201001	16U,RO,S2	BIT	数字输入口极性设置 BIT[0]—DIN1_Polarity BIT[1]—DIN2_Polarity … BIT[7]—DIN8_Polarity 置位 BIT[x]相应的 DIN[x+1]极性不取反 清零 BIT[x]相应的 DIN[x+1]极性取反 默认值：0x00ff
0x5101	0x201002	16U,RW	BIT	数字输入口仿真输入（软件仿真输入状态）

				BIT[0]—DIN1_Simulate BIT[1]—DIN2_Simulate … BIT[7]—DIN8_Simulate 置位 BIT[x]相应的 DIN[x+1]仿真置位 清零 BIT[x]相应的 DIN[x+1]仿真清零
0x5103	0x20100B	16U, RO	BIT	数字输入口虚拟状态 BIT[0]—DIN1_Virtual BIT[1]—DIN2_Virtual … BIT[7]—DIN8_Virtual 这个值来源于对象 .数字输入口实际输入状态（硬件输入）[0x20100A] .数字输入口极性设置[0x201001] .数字输入口仿真输入[0x201002] 的组合逻辑,逻辑关系式为: ([0x20100A]同或[0x201001])|[0x201002] BIT[x]为 1,相应的 DIN1_Virtual[x+1]有效, BIT[x]为 0,相应的 DIN1_Virtual[x+1]无效 如果对应的"输入[x+1]功能定义"有被设置,DIN1_Virtual[x+1]有效时将执行相应的功能.

表 F1-5 通讯参数

TTL232 /RS485 对象地址 [16bit]	CAN 通讯 对象地址 [16bit][8bit] Index SubIndex	对象 属性	单位	详细解释
0x1005	0x2FE001	08U, RW, S1	DEC	TTL232 波特率设置 设定值　波特率 3:　19200 4:　38400 5:　56000 6:　57600 7:　115200 设置完毕后需要保存启动才生效 出厂默认值为:7
0x100F	0x2FE00F	08U, RW, S1	DEC	TTL232 协议选择 0:　自主协议 1:　定制协议 1

				2: 定制协议 2 设置完毕后需要保存 出厂默认值为:根据出厂配方而定
0x100C	0x65100F	08U,RW,S1	DEC	RS485/CAN 站号(内部存储) 设置完毕后需要保存启动才生效 出厂默认值为:17
0x3010	0x410010	08U,RW,S1	DEC	通信掉线停机使能 0:不使能 1:使能 默认值:由配方而定
0x3011	0x410011	32U,RW,S1	mS	通信掉线停机延时 默认值:600 当对象"0x3010"总线断线检测使能为 1 时,当总线断线超过设置时长,电机将松轴
	0x470001	08U,RW	DEC	简易 PDO 功能 1：使能 TXPDO1（自动上报实际位置和实际速度） 0：不使能 默认值：0
	0x180003	16U,RW	mS	TX-PDO1 禁止时间，默认 10ms。

表 F1-6 参数保存

TTL232 /RS485 对象地址 [16bit]	CAN 通讯 对象地址 [16bit][8bit] Index SubIndex	对象 属性	单位	详细解释
0x3061	0x2FE501	08U,RW	DEC	保存 S1 标记参数群命令 1:保存所有标记为 S1 的对象 其他值:无动作
0x3062	0x2FE502	08U,RW	DEC	保存 S2 标记参数群命令 1:保存所有标记为 S2 的对象 其他值:无动作
0x3063	0x2FE503	08U,RW	DEC	保存 S3 标记参数群命令 1:保存所有标记为 S3 的对象 其他值:无动作
0x3064	0x2FE504	08U,RW	DEC	保存 S4 标记参数群命令 1:保存所有标记为 S4 的对象 其他值:无动作
0x3065	0x2FE505	08U,RW	DEC	保存 S5 标记参数群命令 1:保存所有标记为 S5 的对象 其他值:无动作

表 F1-7 本机属性

TTL232 /RS485 对象地址 [16bit]	CAN 通讯 对象地址 [16bit][8bit] Index SubIndex	对象 属性	单位	详细解释
0x103A	0x30003A	32U,RO	ASCII	本机型号-系列 默认:LSDB
0x103B	0x30003B	32U,RO	ASCII	本机型号-电压与电流等级 默认:4830
0x103C	0x30003C	32U,RO	ASCII	本机型号-反馈与总线类型 默认(485版本):CAFR 默认(CAN版本):CAFC
0x103D	0x30003D	32U,RO	ASCII	本机型号-配方 默认(7Nm电机): ASL3 = 0x41534C33 默认(10Nm电机): ASM4 = 0x41536D34 默认(15Nm电机): ASM5 = 0x41536D35
0x1007	0x2500F1	32U,RO	DEC	固件日期 格式:20190114 代表2019年1月14日
0x1009	0x2500F3	32U,RO	ASCII	硬件版本

表 F1-8 特殊功能

TTL232 /RS485 对象地址 [16bit]	CAN 通讯 对象地址 [16bit][8bit] Index SubIndex	对象属性	单位	详细解释
0x802F	0x500020	08U,RW,S5	DEC	Sstop功能使能 0:不使能 1:使能 默认值:0
0x8028	0x500028	32U,RW,S5	DEC	Sstop电流限制值 U[y, x]: [DEC]=[Arms]*1.414*2048*256/I_MAX 注：LSDB4850系列，I_MAX=50; LSDB4830系列，I_MAX=33; 默认值: LSDB4850系列：10485，对应0.707Arms LSDB4830系列：10485，对应0.467Arms
0x8002	0x500002	32U,RW,S5	DEC	减速时进入S曲线的速度点 U[y,x]: [DEC]=([rpm]*512*[反馈精度])/1875; [反馈精度]默认值:4096 默认值:5rpm
0x8004	0x500004	16U,RW,S5	DEC	减速时S曲线叠加的时长

				默认值:64

附录 2 错误代码 ErrR 详解

在使用 TTL232/RS485 通信时,驱动器每一回应帧中有个固定字节(ErrR)代表驱动器错误状态. 本机返回的 ErrR 中的数据即代表本机错误信息,8bit 中代表 8 种错误,0 无错误,1 有错误.错误明细如下:

ErrR	错误描述	驱动器及电机行为
bit0:[LSB]	总线通信断线(注意:只在驱动器使能后总线断线后才会触发此报警)	驱动器切断电机供电,电机松轴
bit1:	跟随误差超过允许值	驱动器切断电机供电,电机松轴
bit2:	编码器错误	驱动器切断电机供电,电机松轴
bit3:	电机过载	驱动器切断电机供电,电机松轴
bit4:	驱动器温度过高	驱动器切断电机供电,电机松轴
bit5:	直流母线电压过高	驱动器切断电机供电,电机松轴
bit6:	直流母线电压过低	驱动器切断电机供电,电机松轴
bit7:[MSB]	驱动器输出短路	驱动器切断电机供电,电机松轴

版本修订记录

版本	修订日期	固件日期	修订说明
1.0	2018-05-26		1.0 版本发放
1.1	2018-06-07		1)修正了一些文字错误 2)更改 5.5 寸,4.5 寸电机配方命名为 ALM1,ALS1
1.2	2018-08-01		1)修正原 1.1 版本 17 页中"示例 2:读取电机编码器实际位置"中的"实际位置值"对象地址应为 0x7071. 2) 修正原 1.1 版本 20 页中"示例 2:读取电机编码器实际位置"中的"实际位置值"对象地址应为 0x7071.
1.3	2018-10-25	20180920 至 之后	1)在章节"5.1 TTL232 通讯功能"增加了"示例 4: 写目标速度(更精细速度命令)" 2) 在章节"5.2 RS485 通讯功能"增加了"示例 4: 写目标速度(更精细速度命令)" 3)更新最新开模轮毂电机的尺寸图 "图 3.1-2 6.5 轮毂电机安装尺寸" 4)"1.2 出厂配方列表"中增加拨码开关功能描述
2.0	2019-01-08	20190105 至 之后	1)优化噪声控制,降低电机电流噪声 2)优化"工作模式 3"的环路控制参数,解决当两个轮子在走直线时可能出现的摆尾现象 3)优化速度测量,更平滑速度输出. 4)添加"实际速度_0.001rpm"对象,分辨率为 0.001rpm,以适应更多客户需求 5)添加"工作模式 3 的位置补偿使能"对象 6)配方由原来的"ALL2"更改成"ALL3"
2.1	2019-03-24	20190105 至 之后	1)增加 8 寸轮毂电机安装尺寸和电气特性
2.2	2019-04-12	20190105 至 之后	1)增加 4.5 寸轮毂电机安装尺寸和电气特性
2.3	2020-04-02	20190105 至 之后	1）增加表 F1-7 本机属性 2）重新排版
2.4	2020-05-20	20190910 至之后	1）增加 PDO、弹簧补偿参数说明。
3.0	2020-06-11	20200428 至之后	1）调整为新轮毂电机； 2）新增轮毂电机参数，运行环境； 3）新增特殊功能列表；
3.1	2020-07-13	20200428 至之后	1）修正 IO 口及拨码开关描述 2）去除原点模式
3.2	2020-07-31	20200428 至之后	1）修正电流转换的描述 2）新增轮毂电机与驱动器配套选型
3.3	2021-06-25		1）错误状态字描述完善更新