

# P10

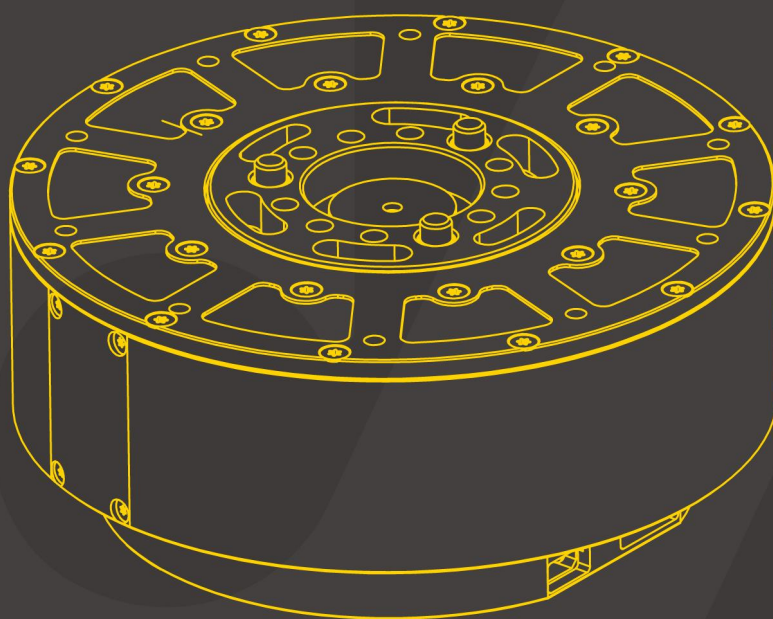
10A

# 规格书

111

2023/07/25

V1.3



# 目录

免责声明 .....	4
产品使用注意事项 .....	5
产品简介 .....	7
产品特性 .....	8
电机接口及线序说明 .....	9
安装指引 .....	11
电机驱动使用说明 .....	12
通信控制方式 .....	12
通讯协议 .....	12
保护规定 .....	32
固件更新 .....	32
包装运输 .....	34
电机参数 .....	35

## ◆ 免责声明

感谢您购买东莞市本末科技有限公司 (以下简称: 本末™科技) P10 系列永磁减速电动机 (以下简称: “电机”)。此说明书将指引用户使用该产品, 在使用之前请务必仔细阅读本文并按照相关指引操作, 以免造成伤害或损失。您使用本产品将视为您已经接受本规格书及本产品所有相关文档的全部条款和内容。您承诺仅处于正当目的使用本产品及对于使用本产品可能带来的后果负全部责任。本末™科技对于直接或者间接使用该产品而造成的损坏, 伤害以及任何法律责任不予负责。

此电机内部型号对应为 P1010A111, 本产品及规格书为东莞市本末科技有限公司版权所有。未经许可, 不得以任何形式复制翻印。本产品及规格书所有文档最终解释权与修改权归东莞市本末科技有限公司所有, 本末™科技可能会在获得新信息、知识或经验时修改此规格书信息, 恕不另行通知。

## ◆ 产品使用注意事项

在使用关节减速电机之前，请注意以下事项：

1. 工作电压确认：确保电机的工作电压符合说明书规定的电压范围。
2. 环境温度限制：请确保电机在规定的环境温度范围内进行使用，避免超出该范围可能引起的性能问题或损坏。
3. 防水注意：请避免将电机浸泡在水中，以免导致电机运行异常或损坏。
4. 正确接线：使用前请确保接线正确、稳固，避免出现接触不良的情况。
5. 安装正确：在使用电机之前，请仔细参考安装说明，确保电机安装正确、稳固。
6. 外部输出部分安装稳固：使用电机前请参考安装说明，确保电机外部输出部分的安装正确、稳固。
7. 线材保护：在使用过程中，请避免损伤电机的线材，以免导致电机运行异常或损坏。
8. 避免触摸转动部分：请在电机运行时避免触摸电机的转动部分，以防止受伤。
9. 热情况注意：在电机大扭矩输出时，可能会出现发热情况，请避免触摸电机，以免烫伤。
10. 禁止私自拆卸：请勿私自拆卸电机，否则可能导致电机异常运行或损坏，并可能带来安全隐患。

请在使用关节减速电机之前，仔细阅读和遵守以上注意事项，以确保安全、正常运行，并保护电机的性能和寿命。

## ◆ 产品简介

P1010A\_111 是东莞市本末科技有限公司自主研发的机器人关节电机。它是一款高性能产品，采用先进技术和创新设计，旨在满足机器人应用的需求。

P1010A\_111 电机具备高精度和高响应性能，能够实现精准的运动和定位。它提供强大的扭矩输出，适应不同负载的运动和操作需求。

该电机具有高功率密度和紧凑的尺寸，能够提高机器人的灵活性和携带能力。同时，它也注重可靠性和耐久性，适应长时间运行和频繁负载变化的工作环境。

P1010A\_111 电机运行时低噪音，为工作环境提供舒适的操作体验。高效能的设计和运行有助于降低能源消耗，提高系统的能源利用效率。

该电机还具有简化集成和控制的特点，提供标准化接口和友好的调试工具，方便与机器人控制系统的连接和交互。

总之，P1010A\_111 是东莞市本末科技有限公司自主研发的高性能机器人关节电机，以其精准性、扭矩输出、高功率密度、可靠性和低噪音等特点，为机器人应用提供卓越的性能和可靠性。

## ◆ 产品特性

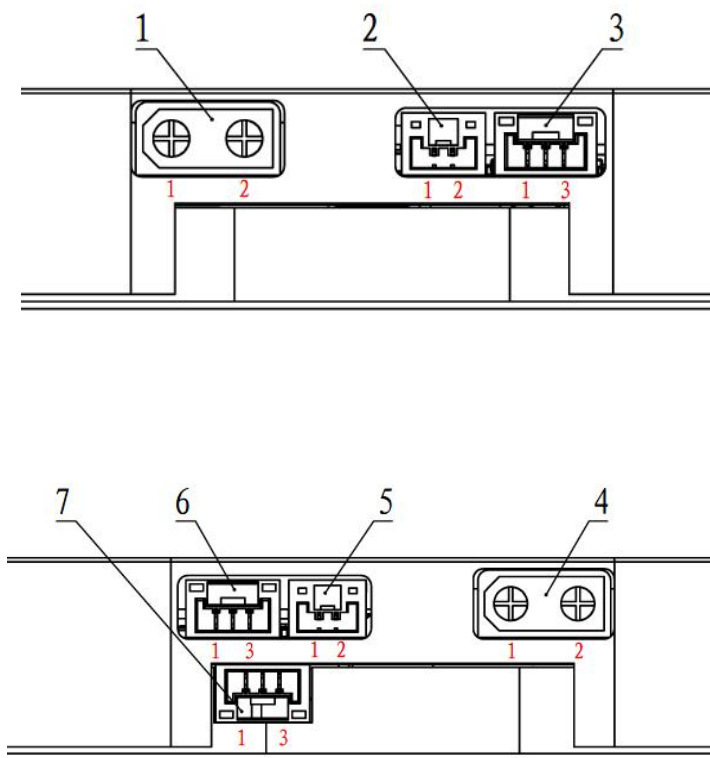
P1010A\_111 是一款专为机器人关节设计的高性能电机，满足机器人关节电机的各项需求。

其特点包括：

1. 高精度和高响应性能：P1010A\_111 电机具备出色的位置和速度控制能力，实现精准的运动和定位，响应速度快，适应快速变化的运动需求。
2. 大扭矩输出：P1010A\_111 提供强大的扭矩输出，峰值扭矩高达 120Nm，能够应对机器人在各种工作负载下的运动和操作需求，提高机器人的负载能力和工作效率。
3. 高功率密度和小尺寸：P1010A\_111 电机具备高功率密度设计，最大功率 1.1KW，以较小的体积提供较高的功率输出，有助于减小机器人的体积和重量，提高运动灵活性和携带能力。
4. 高可靠性和耐久性：P1010A\_111 电机经过精心设计和制造，具备高可靠性和长寿命特性，能够持续运行并承受频繁的运动和负载变化，确保机器人系统的稳定性和可持续性运作。
5. 低噪音和高效能：P1010A\_111 电机工作时低噪音、高效能，减少机器人操作过程中的设计和运行降低能源消耗，提高系统的能源利用效率。
6. 简化集成和控制：P1010A\_111 电机设计考虑了集成和控制的简化，提供标准化接口和多种通信协议：CANFD/CAN2.0/485/串口等，方便与机器人控制系统的连接和交互。用户友好的软件界面和调试工具简化电机的配置和调试过程。

综上所述，P1010A\_111 机器人关节电机具备高精度、高扭矩输出、高功率密度、可靠耐用、低噪音和高效能的特点，能够满足机器人系统对关节电机的各项要求。

## ◆ 电机接口及线序说明



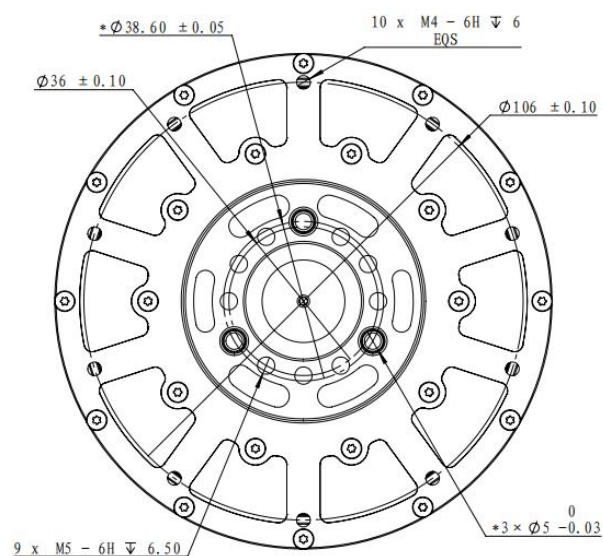
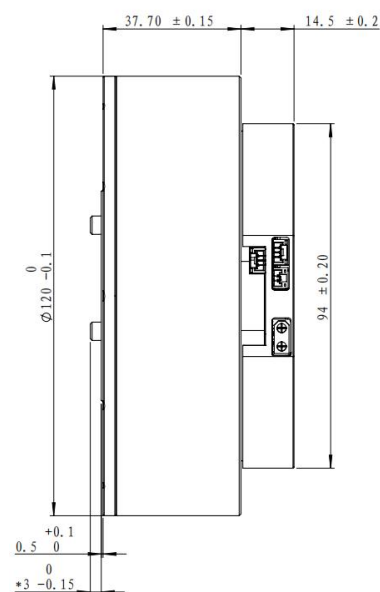
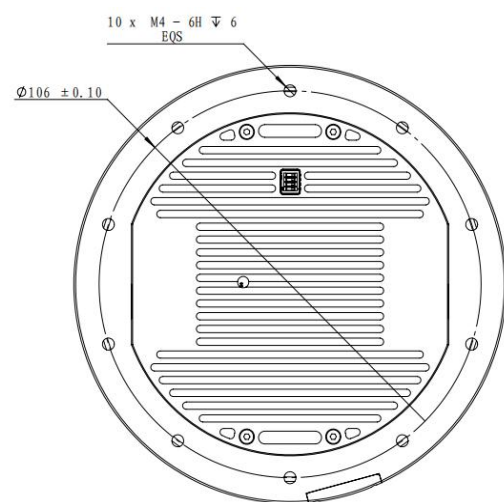
端口序号	引脚序号	功能定义
1、4	1	电源负极
	2	电源正极
2、5	1	485-A
	2	485-B
3、6	1	CAN-H
	2	CANL
	3	SGND



7	1	UART-TX
	2	UART-RX
	3	SGNG

## ◆ 安装指引

请参考电机安装孔尺寸和位置将电机安装到对应设备。单位：mm



## ◆ 电机驱动使用说明

1. 电机支持通过 USB 转 CAN 工具接入电脑，实现固件升级。
2. 驱动器支持位置环/速度环/电流环/电压开环控制，支持位置环曲线规划（T 型曲线）或者位置直接给定。
3. 支持 CAN2.0、CANFD。

## ◆ 通信控制方式

### CAN 总线协议控制

上电后，默认工作于电流环，且处于失能状态，按照相关协议发送相关信息即可。

## ◆ 通讯协议

**波特率：**默认 1Mbps 标准 CAN。

**帧格式：**标准帧

**协议类型：**问询式通用协议

1、电压 (Vq) 、电流、速度、位置 (目标圈数) 给定

发送指令								
标识符	0x32/0x33							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	给定高 八 位	给定低 八 位	给定高 八 位	给定低 八 位	给定高 八 位	给定低 八 位	给定高 八 位	给定低 八 位
电机 ID	1/5		2/6		3/7		4/8	

接收端：反馈相关值

反馈内容：								
标识符	0x50 + 电机 ID							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	速度高 八 位	速度低 八 位	IQ 高 八 位	IQ 低 八 位	绝对位置 高 八 位	绝对位置 低 八 位	电 压 高 八 位	电压低 八 位

注：

- 1.给定值与当前的电机模式对应，例如：当前电流环模式，那么给定值即为电流值。
- 2.在电机使能后给定指令有效，且给定后会返回值。电机未使能给定无效，无返回。
- 3.①电压设定值：（signed short int）（给定电压值（V） \* 100）；  
  
给定电压值范围： 0.0f -> +/-Vbus（V）  
  
②MIT 给定值：暂未启用

③电流设定值：（signed short int）（给定电流值（A） \* 100）；

给定电流值范围： 0.0f -> +/-75.0f (A)

④速度给定值：0 - +/-1600RPM

⑤位置设置值（圈数）：（signed short int）（给定值（Cycles） \* 100）；

给定位置值范围：0.0f -> +/-50（圈）

4. 返回变量速度：中心轴转速，分辨率 0.1；

返回变量电流：IQ 实际反馈电流，分辨率 0.01(即：拿到的数值 / 100 为实际 IQ 电流)；

返回值绝对位置：0 - 32768；

返回值电压：系统母线电压，分辨率 0.1 (即：拿到的数值 / 10 为实际母线电压)；

5.0x32 指令对应设置 ID1-4, 0x33 指令对应设置 ID5-8.

## 2、反馈方式设置

设置模式								
标识符	0x34							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	ID	反 馈 模 式	反 馈 时 间	上 报 数 据 1	上 报 数 据 2	上 报 数 据 3	上 报 数 据 4	Rev
反馈内容								
标识符	0x60 + 电机 ID							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	ID	反 馈 模 式	反 馈 时 间	上 报 数 据 1	上 报 数 据 2	上 报 数 据 3	上 报 数 据 4	0x00

注：

1. DATA[1]=0：查询模式，当为查询模式时，DATA[2]-DATA[6] 忽略。
2. DATA[1]=1：主动上报模式，当为主动上报模式时，DATA[2]为主动上报的间隔时间（单位：ms）,范围 1-255ms。DATA[3]- DATA[6] 为要查询的数据代号，参考下列描述（可根据要求增加）：  
1：速度； 2：母线电流\*100； 3：IQ\*100； 4：转子位置（0-32768）；  
5：故障信息； 6：警告信息； 7：MOS 温度； 8：电机绕组温度；  
9：当前模式； 10：当前系统电压\*10； 11：当前转的圈数累计\*100；  
12：当前体统状态； 13：绝对位置（0-32768）； 14：相电流最大值\*100；  
举例：DATA[3]- DATA[6] 分别为 1、2、3、4，那么主动上报的时候上报的数据为：  
速度、母线电流、IQ、当前位置。
3. 默认为查询模式，此模式设置断电不保存。
4. 当设置 ID 不匹配时无返回；当查询的数据不在此范围时，返回 0xFFFF

3、主动数据查询

设置反馈方式（面向所有 ID）								
标识符	0x35							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	查询数据 1	查询数据 2	查询数据 3	查询数据 4	Rev	Rev	Rev	Rev
反馈内容								
标识符	0x70 + 电机 ID							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	查询数据 1 高 8 位	查询数据 1 低 8 位	查询数据 2 高 8 位	查询数据 2 低 8 位	查询数据 3 高 8 位	查询数据 3 低 8 位	查询数据 4 高 8 位	查询数据 4 低 8 位

注：

1. 查询数据代号参考标识符 0x34: 1-11 含义，当查询数据不在此范围时，返回 0xFFFF。

4、参数设置

发送指令								
标识符	0x36							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	电机 ID	目标序号	设置值 byte0	设置值 byte2	设置值 byte3	设置值 byte4	保留	保留
反馈内容								
标识符	0x80 + 电机 ID							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	电机 ID	目标序号	设置值 byte0	设置值 byte2	设置值 byte3	设置值 byte4	0xFF	0xFF



目标序号值查询表：（类型参考：1=unsigned int 2=signed int 3=float x=未知） 表

1

序号	参数	类型	范围	注释
0	保留	x		
1	版本号	1	None	31-12: 日期 11-9: 硬件大版本 8-6: 硬件小版本 5-3: 软件大版本 2-0: 软件小版本 如: 230409 硬件 1.1 软件 1.1 值应写为: 0x38409 249
2	序列号	1		
3	初始相位	1	0-32768	只读
4	编码器码数	1	0-32768	只读
5	PWM 频率	1	10000-20000	单位 Hz, 只能在电机失能时设置, 否则指令无效。无返回。设置完保存参数后, 重新上电生效。
6	校准最大相电流	3	0.0-20.0	单位 A, 只能在电机失能时设置, 实际发送数据=想要设置的值*100
7	母线过流点	3	1.0-50.0	单位 A, 只能在电机失能时设置, 实际发送数据=想要设置的值*100
8	绝对值零位值	1	0-32768	只读
9-10	保留	x		
11	故障屏蔽	1	None	Bit31-Bit0 每个位可屏蔽不同的故障(目前仅 bit15-bit0

				有效)，具体位对应的描述见表 2
12	保留	x		
13	用户零位	1	当前位置 值	当前位置设置为用户零点，否则指令无效，无返回
14-16	保留	x		
17	位置前馈 使能	1	0/1	只能在电机失能时设置，否则指令无效，无返回
18	速度前馈 使能	1	0/1	只能在电机失能时设置，否则指令无效，无返回
19	力矩前馈 使能	1	0/1	只能在电机失能时设置，否则指令无效，无返回
20	陷波器使 能	1	0/1	只能在电机失能时设置，否则指令无效，无返回
21	保留	x		
22	总线心跳 使能	1	0/1	使能后，在设定的的时间内（序号：47）内，无通信， 会报错。
23	保留	x		
24	位置规划 使能	1	0/1	位置环模式分为带曲线规划（T 型）和不带曲线规划
25	用户零点 使能	1	0/1	只读，设置用户零点时会自动使能

26-27	保留	x		
28	电机工作模式	1	0-4	电机工作模式设置: 0 电压开环 1: MIT 2: 电流环 3: 速度环 4: 位置环, 超过范围, 无返回
29-41	保留	x		
42	电机 ID	1	1-8	只能在电机失能时设置, 超出范围时指令无效, 无返回
43	CAN 波特率	1	Bit7-bit4: 0/1 Bit3-Bit0:1-11	Bit7-bit4: 0: 普通 CAN; 1: CANFD; Bit3-Bit0: 1: 100K; 2:200K; 3:250K; 4:400K; 5:500K; 6:1M; 7:2M; 8:3M; 9:4M; 只能在电机失能时设置,超出范围指令无效, 无返回 设置完成保存参数掉电重启生效, 默认 CANFD-4Mbps, 超过 0x1A,按照默认值来处理。(注: 当前硬件版本最大支持 4.8M)
44	SCI 通信波特率	1	0-7	0:9600; 1:115200; 2:256000; 3:512000; 4:1M; 5:1.5M; 6:2M; 7:2.5M 超范围设置无效, 无返回. 设置完成保存, 掉电重启生效(该功能暂时未生效)
45	SCI 通信模式	1	0-2	=0, 无奇偶校验 =1, 奇校验 =2, 偶校验 只能在电机失能时设置,超范围设置无效, 无返回. 设置完成保存, 掉电重启生效(该功能暂时未生效)
46	保留	x		

47	心跳时间	1	5-1000	单位：ms，只能在电机失能时设置,超范围设置会被 限制 MAX=1000 MIN=5
48-54	保留	x		
55	ADC 基准 允许误差	1	0-248	$248/4095 \times 3.3 = 0.1998V$ 设置完成之后保存，掉电 重启生效
56-60	保留	x		
61	额定电流	3	1-75	用于判断过载使用。过载 1.5 倍 15S，2 倍 5S，2.5 倍 2S 保护 实际发送数据=想要设置的值*100 只能在电机失能时设置,超范围设置无效，无返回
62	极对数	1	1-30	只读
63	保留	x		
64	转动惯量	1	0-X	实际发送数据=想要设置的值*10000，设置时建议小 步进递增尝试。
65-73	保留	x		
74	位置环 Kp	3		实际发送数据=想要设置的值*100
75	位置环 Ki	3		实际发送数据=想要设置的值*100
76	位置环 Kd	3		实际发送数据=想要设置的值*100
77	位置规划 最大速度	1	1-转速限 制值	位置曲线模式下有效 20K
78	位置规划	1	1-转速限	位置曲线模式下有效 20K

	加速度		制值	
79	位置规划 减速度	1	1-转速限 制值	位置曲线模式下有效
80-81	保留	x		
82	速度环算法选择	1	0-1	0:PID 1:LADRC
83	电压开环 加速度	1	1-转速限 制值	电压开环执行频率 20K
84	速度环加 速度	1	1-转速限 制值	速度环执行频率 20K
85	电流环加 速度	1	1-转速限 制值	电流环执行频率 20K
86-87	保留	x		
88	转速限制	1	1-1600RPM	
89	第一速度 环 Kp	3		实际发送数据=想要设置的值*100
90	第一速度 环 Ki	3		实际发送数据=想要设置的值*100
91	第一速度 环 Kd	3		实际发送数据=想要设置的值*100

92	第二速度 环 Kp	3		实际发送数据=想要设置的值*100
93	第二速度 环 Ki	3		实际发送数据=想要设置的值*100
94	第二速度 环 Kd	3		实际发送数据=想要设置的值*100
95	速度环切 换点	1	1-转速限 制值	大于速度环切换点, 切换第二套 PID 参数 小于切换 点使用第一套 PID 参数, 默认两套参数一样
96	LADR-b0	3		LADR 是速度环的一种算法, LADR_b0,LADR_Omega 是 算法中的调节量, LADR_Omega 不变时, LADR_b0 越 大, 整个跟随系统对超调的抑制效果越差, 太小会引 发速度环给出的 IQ 值震荡; LADR_Omega 调节的是整 个系统的跟随度, 越大速度环带宽越高, 跟随度越高  实际发送数据=想要设置的值*100
97	LADR-Om ega	3		
98	第一陷波 器频率	3		单位 hz, 实际发送数据=想要设置的值*1000
99	第一陷波 器幅值	3	$0 < x < 1$	实际发送数据=想要设置的值*1000
100	第一陷波 器宽度	3		单位 Hz 实际发送数据=想要设置的值*1000
101- 103	保留	x		

104	电流环 Kp	3		只读，写无效。目前程序中使用带宽以及电阻电感参数自动计算，调整带宽、电阻、电阻参数可修改此值 $Kp = L * \text{电流环带宽}$
105	电流环 Ki	3		只读，写无效。目前程序中使用带宽以及电阻电感参数自动计算，调整带宽、电阻、电阻参数可修改此值 $Ki = R * \text{电流环带宽}$
106	电流环前 馈系数	3		实际发送数据=想要设置的值*1000
107	保留	x		
108	电流环给 定滤波带 宽	1	>=500	暂未启用
109	Iq 限流值	3	1-75	单位 A 实际发送数据=想要设置的值*100
110- 112	保留	x		
113	电机过温 保护值	1	1-120	
114- 115	保留	1		
116	过压值	1	18-70	单位 V
117	欠压值	1	18-70	单位 V
118	相电阻	3		单位：R 实际发送数据=想要设置的值*1000

119	相电感	3		单位：H 实际发送数据=想要设置的值*1000000
120	电流环带 宽	1	200-2000	Hz
121- 248	校准表	2		不允许读写
249	保留	x		
250	最大电机 相电流	3	0-75	单位：A 实际发送数据=想要设置的值*100
251	三相电流 最大差值	3	0-75	单位：A 实际发送数据=想要设置的值*100
252- 254	保留	x		
255	结束标识 符	1		只读



## 5、参数读取（遵守表 1）

发送指令								
标识符	0x37							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	ID	目标序 号	Rev	Rev	Rev	Rev	Rev	Rev
反馈内容								
标识符	0x90 + 电机 ID							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	电机 ID	查询值 Byte4	查询值 Byte3	查询值 Byte2	查询值 Byte1	0XFF	0XFF	0XFF

注：

要读的数据 Data = (DATA [1] << 24) | (DATA [2] << 16) | (DATA [3] << 8) | DATA [4];

## 6、电机控制命令

发送指令								
标识符	0x38							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	Cmd	Cmd	Cmd	Cmd	Cmd	Cmd	Cmd	Cmd
ID	1	2	3	4	5	6	7	8
反馈内容								
标识符	0xA0 + 电机 ID							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	电机 ID	控制模 式	Cmd	校准状 态	故障码	报警码	0xFF	0xFF

Cmd=0, 保留

Cmd=1, 电机失能

Cmd=2, 电机使能

Cmd=3, 电机校准

校准状态：=1, 校准成功； =0, 校准失败。

在校准失败或者有故障码的情况下，电机是不会响应给定指令的。

## 7、参数保存

发送指令								
标识符	0x39							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	保存命令 1	设置绝对值零位	Rev	Rev	Rev	Rev	Rev	Rev
ID	1	2	3	4	5	6	7	8
反馈内容								
标识符	0XB0 + 电机 ID							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	电机 ID	保存命令	0XFF	0XFF	0XFF	0XFF	0XFF	0XFF

注：

DATA[0]=1 时，进行 FLASH 保存。

DATA[1]=1 时，将当前位置设置绝对位置零点并保存。

FLASH 和绝对位置零点不可同时保存，如在发送指令中如果存在 DATA[0]和 DATA[1]都为 1，按照保存 FLASH 处理，此时不会进行绝对零位设置。不区分 ID。

## 8、软件复位

发送指令								
标识符	0x40							
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]
内容	复位命令	Rev	Rev	Rev	Rev	Rev	Rev	Rev
ID	1	2	3	4	5	6	7	8

注:

复位命令=1 时, 对 MCU 进行软件复位 (不区分 ID) 。

屏蔽位含义： 表 2

序号	范围	含义
Bit0	0/1	=1, 屏蔽欠压故障
Bit1	0/1	=1, 屏蔽过压故障
Bit2	0/1	=1, 屏蔽总线掉线故障
Bit3	0/1	=1, 屏蔽母线过流故障（母线为估计电流，可能会存在误报）
Bit4	0/1	=1, 屏蔽 ADC 偏移过大故障
Bit5	0/1	=1, 屏蔽过载故障
Bit6	0/1	=1, 屏蔽位置传感器故障
Bit7	0/1	=1, 屏蔽超速故障
Bit8	0/1	=1, 屏蔽 MOSFET 过热故障
Bit9	0/1	=1, 屏蔽 MOTOR 过热故障
Bit10-Bit31	None	

系统状态含义：表 3

序号	范围	含义
Bit0	0/1	=1, 伺服使能    =0, 伺服未使能
Bit1	0/1	=1, 有故障    =0, 无故障
Bit2	0/1	=1, 有警告    =0, 无警告
Bit3	0/1	=1, 电机正传    =0, 电机反转
Bit4	0/1	Rev
Bit5	0/1	=1, CAN 通信心跳使能    =0, CAN 通信心跳未使能
Bit6	0/1	=1, 曲线规划使能    =0, 曲线规划未使能
Bit7-10	0/1	Rev
Bit11	0/1	=1, 伺服准备好    =0, 未准备好
Bit12-23	0/1	ReV
Bit24	0/1	=1, 校准正在运行    =0, 校准未运行
Bit25	0/1	=1, 校准成功    =0, 校准未成功 (校准未成功时, 无法启动电机)
Bit26	0/1	=1, Flash 保存失败    =0, Flash 保存成功
Bit27-Bit31	0/1	Revs

## ◆ 保护规定

故障码含义：

故障	故障码	发生定义	注释
总线掉线	1	当使能了总线心跳，且未在设置的时间内接收到 CAN 指令， 检测周期：1ms	
母线过压	2	母线电压大于设置的欠压值， 检测周期：1ms	
母线欠压	3	母线电压小于设定的值持续 100ms，检测周期：1ms	
过流	4	电流大于设定的电流，检测周期：1ms	可能发生的问题：1.母线电流大 2.相电流过大 3.三相电流不平衡 4.缺相 5.MOS 损坏 6.其它
ADC 偏移量过大	5	相对于 1.65 基准偏差大于设置的值，只在初始化的时候检测	
位置错误	6	读到位置信号连续多次错误	
过载	7	大于设定的额定电流值，持续一定的时间	连续超过额定值 1.5 倍 15S 保护，2 倍 5S 保护，2.5 倍 2S 保护
超速	8	大于转速限制 1.5 倍	
MO 过热	9	MOS 温度 100 度	可能的原因 1.持续运行过热 2.MOS 损坏
电机过热	10	电机温度大于设定的值	可能的原因 1.持续运行过热 2.MOS 损坏

报警码含义：

警报	警 报 码	发生定义	注释
Flash 操作失败	101	写 FLASH 失败	
校准失败	102	校准发生错误	
电机温度传感器断线	103	温度传感器未接或者断线	
磁编磁场弱	104	MT6825 内部检测报警信息	
磁编超速	105	MT6825 内部检测报警信息	
电机高温	106	大于 100°	
MO 高温	107	大于 80°	

注：在不重新上电的情况下，警报可自动恢复，故障不可自动恢复，可通过设置 Pn 参数进行故障屏蔽。



## ◆ 固件更新

使用 USB 转 CAN 工具，将电机连接至计算机，利用上位机软件进行固件更新。

## ◆ 包装运输

运输方式：电机内部含有磁性装置，我司将采用陆运物流运输。

## ◆ 电机参数

电调测试电机参数	
空载转速	160±3rpm
空载电流	≤1.0A
额定转速	150±3rpm
额定转矩	25Nm
额定电流	9.8A±0.2A
额定电压	48VDC
电压范围	36-60VDC
最大效率	≥80%
最大输出功率	≥1.0KW
过载扭矩	≥100Nm
过载电流(母线)	≥40A
转矩常数	1.66 Nm/A
防护等级	IP2X
噪音	≤75dBA
绝缘等级	F
电机极对数	21
电机槽数	36
电机重量	1.37Kg
编码器位数	15 位
电机控制方式	FOC



E-mail: [MKT@DirectDriveTech.com](mailto:MKT@DirectDriveTech.com)

广东省东莞市松山湖高新技术产业开发区怡乐路一号中集产城数字科技产业园南区三号楼二层

2nd Floor, Building 3, South District, Digital Technology Industrial Park, CIMC Industrial City, No. 1, Yile Road, Songshan Lake High-tech Development Zone, Dongguan, Guangdong Province

变更履历

变更内容	变更人员	版本信息	日期
CAN 接口由 2PIN 改为 3PIN	徐俊	V1.2	2023/07/12
1. 变更了相关设定参数限定值  2. 修改了电机相关参数  3. 修改了过欠压故障描述错误	张林林	V1.3	2023/07/25