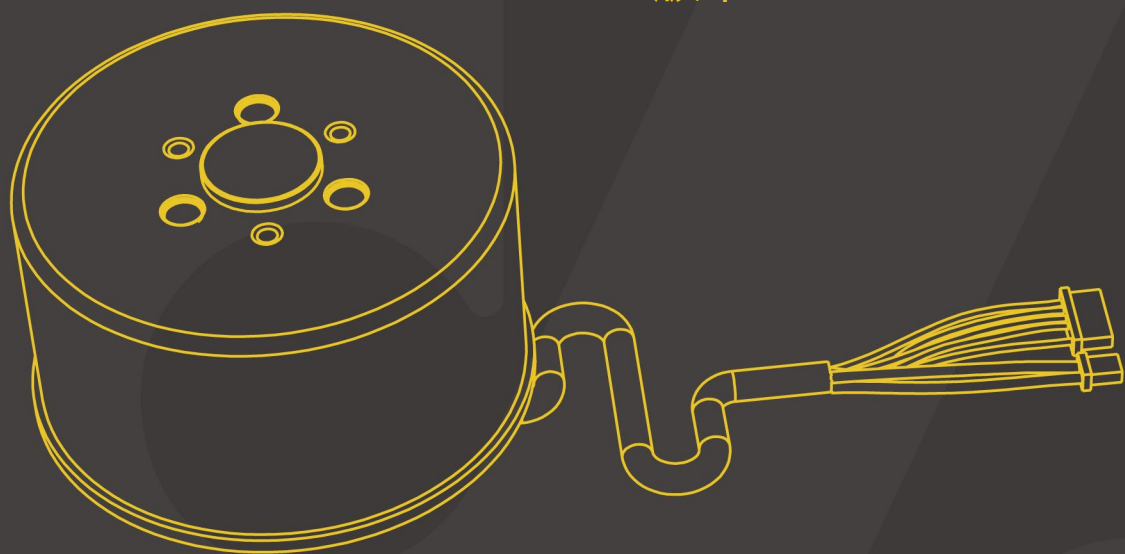


M7^{1A}

规格书

型号：M0701A111

版本：V1.3.2



目录

免责声明	3
产品使用注意事项	3
产品简介	4
产品特性	4
电机接口及线序说明	5
安装指引	6
电机驱动使用说明	7
通信控制方式	7
通讯协议	7
保护规定	13
固件更新	13
包装运输	13
电机参数	14

◆ 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) M7 系列永磁同步电动机 (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 M7 电机内部型号对应为 M0701A, 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

1. 请使用前确认工作电压是否为本文规定电压。
2. 确保电机在规定环境温度范围内使用。
3. 请避免电机浸泡在水中, 否则可能会导致电机运行异常或损坏。
4. 使用前请确保接线正确, 稳固, 避免接触不良的情况出现。
5. 使用电机前请参考安装说明, 保证电机安装正确, 稳固。
6. 使用电机前请参考安装说明, 保证电机对外输出部分安装正确, 稳固。
7. 使用时请避免损伤线材, 否则可能会导致电机运行异常或损坏。

8. 使用时请勿触摸电机转动部分，避免受伤。
9. 电机大转矩输出时，会出现发热的情况，请勿触摸电机，避免烫伤。
10. 请勿私自拆卸电机，否则可能会导致电机运行异常或损坏，并可能带来安全隐患。

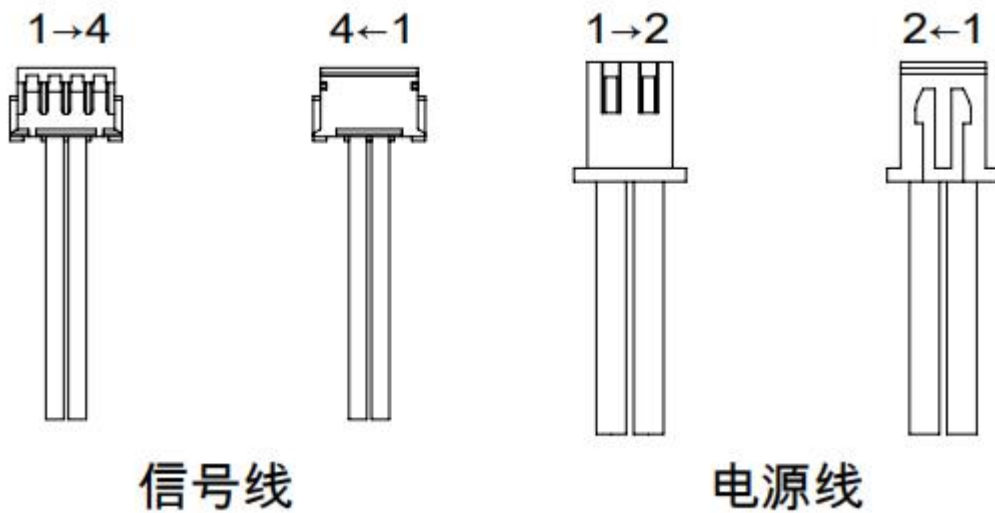
◆ 产品简介

M7 系列电机是一款由东莞市本末科技有限公司自主研发的产品。该产品是基于一体化开发理念，集外转子无刷电机、编码器、伺服驱动于一体的高可靠性永磁同步电动机，其结构紧凑，安装方便，运行稳定，小体积、大扭矩特别适合应用于以下直驱领域：机器人关节、小型 AGV 驱动轮、玩具驱动轮、教育开发车载平台等。通过对极槽数、槽型、气隙、永磁材料等相关优化，确保电机有更大的转矩输出、更小的转矩波动，实现低转速大扭矩的直接驱动，为用户提供了高性能的直驱应用解决方案。该电机适配的驱动器使用磁场定向控制（FOC）算法，配合电机内置的高精度传感器，达到对电机的精确控制及更好的静音效果。驱动器具备完整可靠的电机 OBD 监控机制和保护功能，确保电机运行安全可靠。

◆ 产品特性

1. 电机和驱动器一体化设计，结构紧凑，集成度高；
2. 支持 485 通信方式；
3. 特殊的结构设计可以让温度传感器测量到电机的整体温度，控制更精准；
4. 通过通信可以获取电机的速度，电流，故障码等信息；
5. 具有霍尔位置检测，过流保护等功能；
6. 支持电刹车。

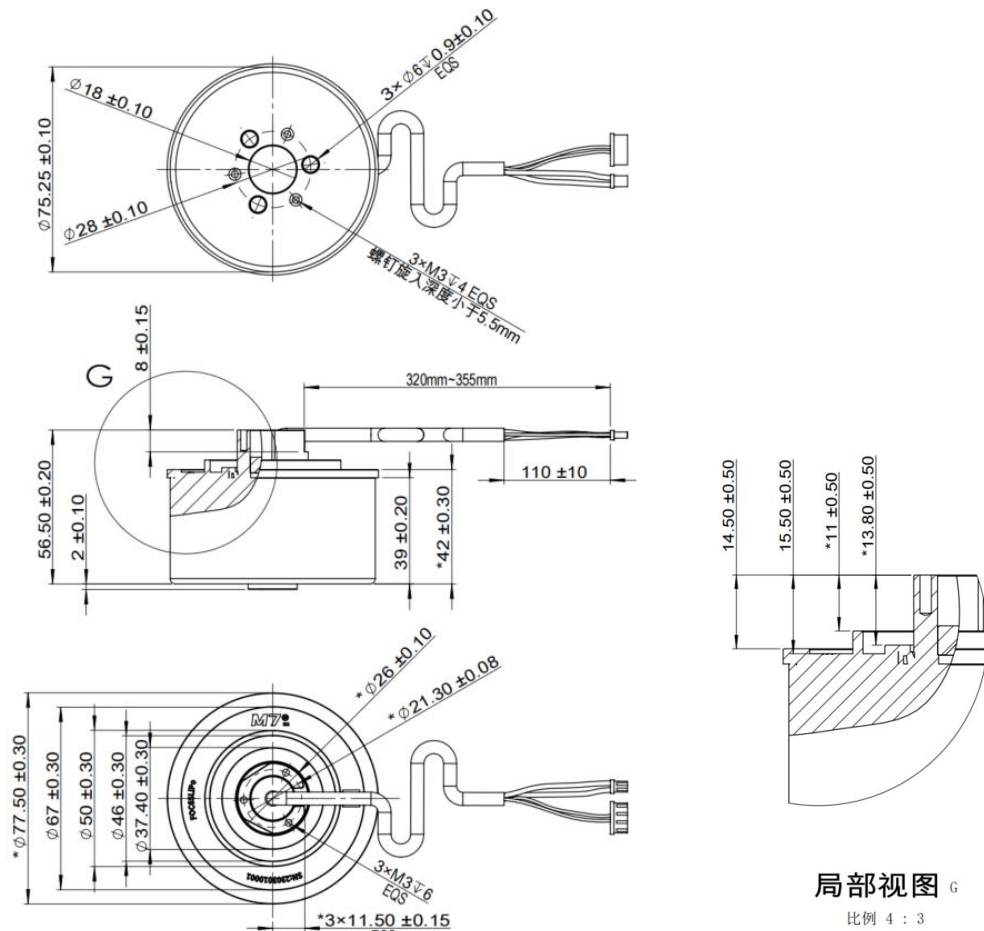
◆ 电机接口及线序说明



类型	线序号	名称	说明
信号线 (ZH1.5*4P)	1	/	/
	2	A	RS485A (白)
	3	B	RS485B (橙)
	4	/	/
电源线	1	GND	电源负 (黑)
	2	VCC	电源正 (红)

◆ 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



电机输出端的螺纹孔为 M3，深度 4mm（要求螺钉旋入的深度小于 5.5mm），定位为 3 个直径 6，深度 0.9mm 的内凹孔。

电机安装端的安装螺纹孔为 M3，深 6mm，定位为 $\phi 21.3\text{mm}$ 的外圆和 11.5mm 的扁位，安装过程中请选择合适的螺丝进行安装。

◆ 电机驱动使用说明

1. 电机支持通过 USB 转 485 工具接入电脑，实现固件升级。
2. 驱动器根据用户的输入目标值对速度进行闭环控制。

◆ 通信控制方式

485 总线协议控制

上电后，按照相关协议发送相关信息即可。

◆ 通讯协议

波特率：115200

数据位：8bit

停止位：1bit

奇偶校验位：无

通信格式：10bit/帧

协议类型：问询式通用协议

1. 电机驱动帧：速度指令：-330~330，单位 RPM

数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
内容	0XC8	0X64	速度/电流指令高 8 位	速度/电流指令低 8 位			加速时间	刹车指令	0	CRC8
描述	帧头 1	帧头 2	给定速度/电流高 8 位	给定速度/电流低 8 位					保留	CRC8 值
回复	ID	模式值	转矩电流高 8 位	转矩电流低 8 位	速度高 8 位	速度低 8 位	角度高 8 位	角度低 8 位	故障码	CRC8 值

数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
内容	ID	0X64	速度/电流指令高 8 位	速度/电流指令低 8 位	保留	保留	加速时间	刹车指令	保留	CRC8 值
描述	帧头 1	帧头 2	给定速度/电流高 8 位	给定速度/电流低 8 位					保留	CRC8 值
回复	ID	0x64	转矩电流高 8 位	转矩电流低 8 位	速度高 8 位	速度低 8 位	角度高 8 位	角度低 8 位	故障码	CRC8 值

加速时间：速度环模式下有效，每 1rpm 的加速时间，单位为 0.1ms，当设置为 1 时，每 1rpm

的加速时间为 0.1ms，当设置为 10 时，每 1rpm 的加速时间为 10*0.1ms=1ms，设置为 0 时，既默认为 1，每 1rpm 的加速时间为 0.1ms。

刹车指令：0：不刹车 0xFF：刹车

转矩电流：-32767~32767，绝对值数值 32767 对应线电流 8A

速度反馈：-330~330，单位 RPM

角度反馈：0~32767 对应 0°~360°；

2. 电机查询帧：绕组温度：单位℃

数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
内容	C8	0X74	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	CRC8 值
描述	帧头 1	帧头 2	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	CRC8 值
回复	ID	模式值	转矩电流高 8 位	转矩电流低 8 位	速度高 8 位	速度低 8 位	温度	角度 8 位	故障码	CRC8 值

数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
内容	ID	0X74	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	CRC8 值
描述	电机 ID	帧头 2	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	CRC8 值
回复	ID	0x74	转矩电流高 8 位	转矩电流低 8 位	速度高 8 位	速度低 8 位	温度	角度 8 位	故障码	CRC8 值

3. 模式切换

数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
内容	ID	0XA0	0	0	0	0	0	0	0	模式值
描述	电机 ID	帧头 2	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	模式值
回复	ID	0xA0	发送次数	5	模式值	模式值	模式值	模式值	故障码	CRC8 值

模式值:

0x01 : 设定为电流环

0x02 : 设定为速度环 (默认速度环)

电机切换模式需要连续发送 5 次模式切换指令

4. 设置 ID

数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
内容	0XAA	0X55	0X53	ID	0	0	0	0	0	0
描述	帧头 1	帧头 2	帧头 3	ID	0	0	0	0	0	0
回复	ID	0x64	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	CRC8 值

电机设置 ID 需要连续发送 5 次 ID 设置指令(第 5 次才有回复),每次上电只能修改一次 ID。

5. 使能/失能指令

数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
内容	ID	0XED	使能/失能操作符	0	0	0	0	0	0	CRC8 值
描述	电机 ID	帧头 2	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	CRC8 值
回复	ID	0 xED	当前使能/失能状态						故障码	CRC8 值

使能/失能操作符：使能：0xEE 失能：0xDD 其他：仅回复状态，不改变状态

当前使能/失能状态：使能：0x0E 失能：0x0D

6. 固件版本查询

查询帧										
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
内容	0XC8	0X94	电机 ID	0	0	0	0	0	0	CRC8
反馈帧										
数据域	DATA [0]	DATA [1]	DATA [2]	DATA [3]	DATA [4]	DATA [5]	DATA [6]	DATA [7]	DATA [8]	DATA [9]
内容	电机 ID	0x94	0xFF	大版本	小版本	年	月	日	故障码	CRC8

如版本：01 01 15 0B 1A 即 01（大版本） 01（小版本） 21（年） 11（月） 26（日）

7. 故障码

故障值	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
内容	过压/欠压	相电流零偏异常	通信超时故障	过温故障	堵转故障	相电流过流	过流故障	霍尔故障

故障码为：0x02 即为 0b00000010 表示发生过流故障

8. CRC8值:

对数值 DATA[0]~DATA[8]进行 CRC8 校验后的值。

CRC 算法：CRC-8/MAXIM

多项式： $x^8 + x^5 + x^4 + 1$

◆ 保护规定

- 1、母线过流保护阈值：5A 持续 3S 触发保护，过流发生后触发停机保护，5S 后解除
- 2、电机过温保护阈值：80℃，温度低于阈值 5℃后解除保护
- 3、相电流保护阈值：6A 持续 2S 触发保护，过流发生后触发停机保护，5S 后解除
- 4、堵转保护：电机速度为 0，堵转电流大于 3A，持续时间超过 2S 触发保护，5S 后解除

◆ 固件更新

使用 USB 转 485 工具，将电机连接至计算机，利用 DDT Alpha 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

24V 搭配 M7 电调测试电机参数

空载转速	300±10rpm
空载电流	≤0.25A
额定转速	200±5rpm
额定转矩	1.2Nm
额定电流	1.55±0.15A
额定电压	24VDC
电压范围	7.5~28VDC
最大效率	≥60%
最大输出功率	≥35W
堵转扭矩	≥4.5Nm
堵转电流	≤8.5A
转矩常数	0.65Nm/A
防护等级	IP54 (螺纹孔密封)
噪音	≤40dB (A)
绝缘等级	B
电机极对数	10
电机槽数	18
电机重量	730g
编码器分辨率	4096
电机控制方式	FOC



E-mail: 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