

MG | 电机驱动系统 使用说明。

MF motor drive system instructions

MG电机应用场景

机械狗



巡检小车



机械外骨骼



MG



协作机械臂

免责声明

感谢您购买瓴控科技MG系列电机驱动系统。在使用之前，请仔细阅读本声明，一旦使用，即被视为对本声明全部内容的认可和接受。请严格遵守手册、产品说明和相关的法律法规、政策、准则安装和使用该产品。在使用产品过程中，用户承诺对自己的行为及因此而产生的所有后果负责。因用户不当使用、安装、改装造成的任何损失，瓴控科技将不承担法律责任。

瓴控科技是上海瓴控科技有限公司及其关联公司的商标。本文出现的产品名称、品牌等，均为其所属公司的商标或注册商标。

本产品及手册为瓴控科技版权所有。未经许可，不得以任何形式复制翻印。关于免责声明的最终解释权，归瓴控科技所有。

产品简介

MG系列高性能无刷电机配套DG系列驱动系统采用 32-bit 高性能 MCU，高宽带运放，低内阻扁平封装MOSFET，结合优化版本的 FOC 控制技术，专为高精度、高响应、大扭矩应用场景打造。电机与驱动的一体化设计，方便用户系统整合。驱动集成高精度绝对值编码器，配合简单易用的双闭环控制算法，大幅度提高了转矩、位置和速度反馈的精准度。

01 驱动器参数

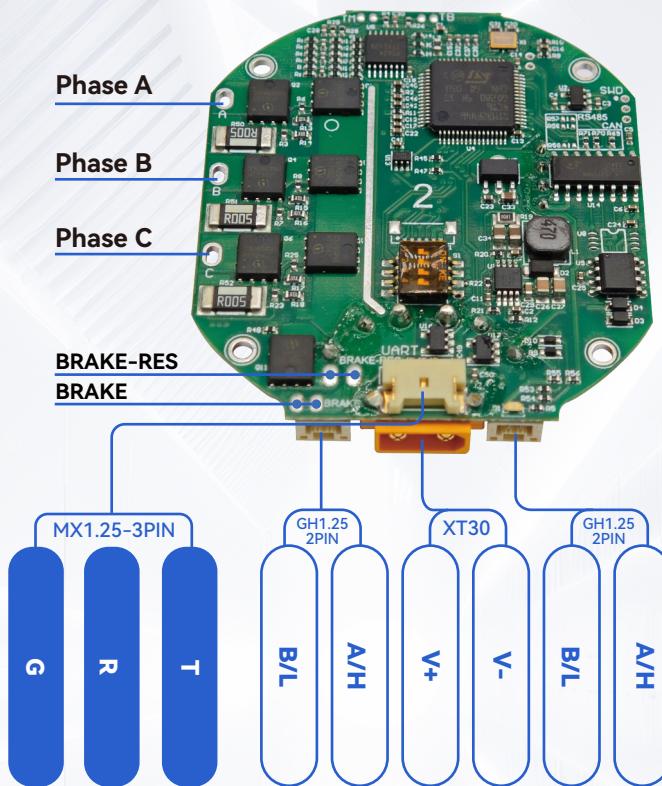
工作电压	DG60R/C7	12-60V
电流	DG60R/C7	6A
最大电流	DG60R/C7	20A(持续时间10s)
控制模式下频率	转矩环控制频率	32KHz
	速度环控制频率	8KHz
	位置环控制频率	8KHz
驱动PWM频率	32KHz	
转矩环控制宽带	0.4-2.8KHz(根据不同电机和转矩确定)	
编码器分辨率	18bit	
总线类型	RS485 Or CAN	
RS485波特率	9600,19200,38400,57600,115200(默认),230400,460800,1Mbps,2Mbps	
CAN波特率	125Kbps,250Kbps,500Kbps,1Mbps(默认)	

产品命名规则

MG 80 16 E - i6 B 18bit RS485	(1)	系列
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)	(2)	定子铁芯外径尺寸
	(3)	定子铁芯高度尺寸
	(4)	E:双编码器 无:单编码器
	(5)	齿轮减速比 1:6
	(6)	B:带制动器 无:不带制动器
	(7)	驱动器对应的编码器分辨率
	(8)	驱动器通讯总线类型CAN或RS485

02 驱动接口

DG60R/C7驱动板



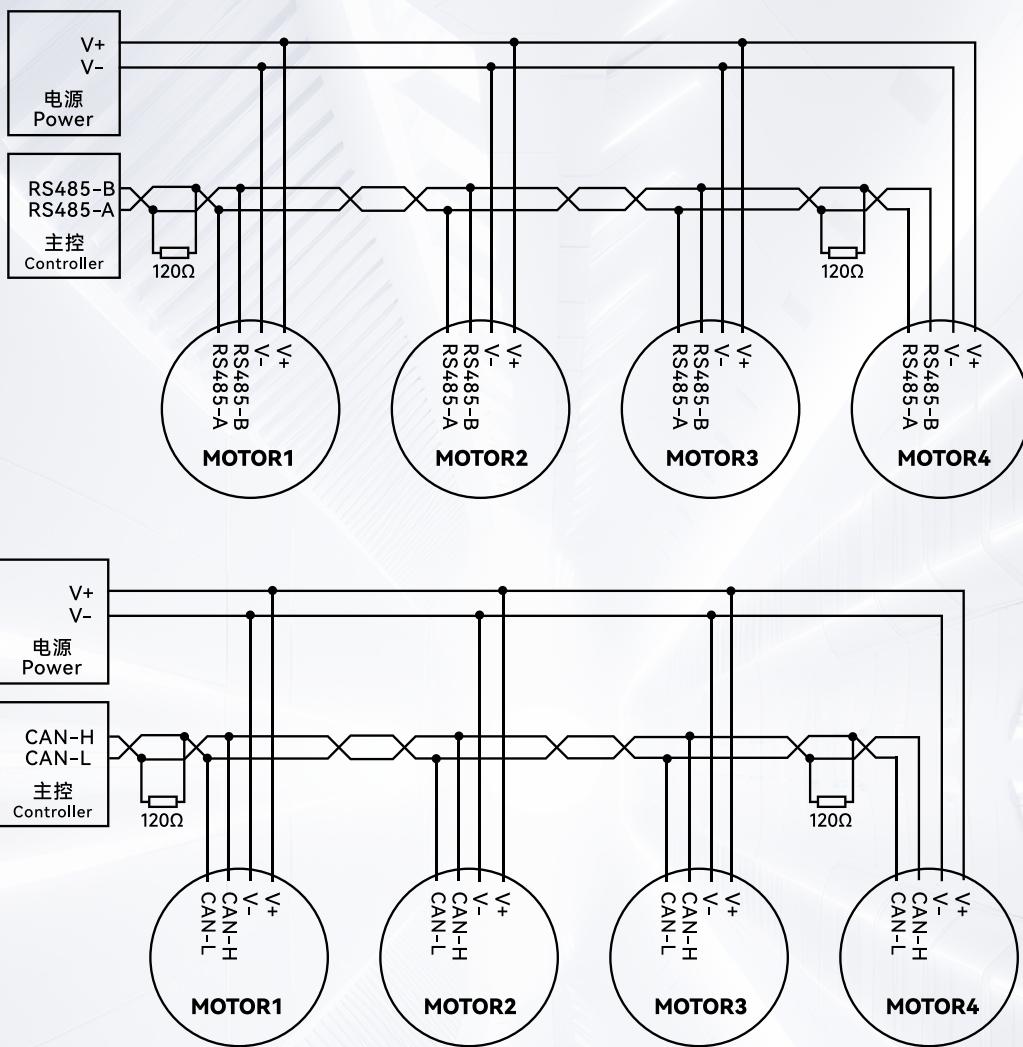
MG60/80/100 电机 接插件XT30 / MX1.25-3PIN / ZH1.5-6PIN

接口定义说明

接口/Interface	说明/Note
A/H	RS485-A Or CAM-H
B/L	RS485-B Or CAN-L
V-	电源负极/Negative Power Supply
V+	电源正极/Positive Power Supply
A/H	RS485-A Or CAM-H
B/L	RS485-B Or CAN-L
T	UART发送/UART Transmitter
R	UART接收/UART Receiver
G	信号地/Signal GND

03 线路连接

总线两端接入120Ω电阻，控制电路连接如下图所示



MG电机连接

MG电机用配套 XT30线材 接通电源，通过 USB串口模块 连接PC端进行上位机调参

注意：电源正负极避免反接，选择合适电源电压范围和电源输出功率，参考下图：

串口连接参考图



通讯连接参考图

电源DC24V



电机



RS485



上位机



电源DC24V



电机



CAN



上位机



04 设定说明

连接配件

电机驱动和上位机可以通过 **USB串口模块(选配)** 及 **连接线(可定制长度)**连接。



USB串口模块



XT30电源线



GH1.25-2PIN通讯线



MX1.25连接线

● 上位机(LingKong Motor Tool V2.36)简介

LingKong Motor Tool是领控科技开发的一款PC端调试工具软件，适用于win7以上系统，版本号V2.36。

● 软件下载链接

- **CH341SER_LINUX.ZIP**
链接: <https://pan.baidu.com/s/1JAaThiliyYopg367gBHndtQ> 提取码: 3333
- **CH341SER_WIN.zip**
链接: <https://pan.baidu.com/s/1Hq-RWzxSyJGIszHf-FbYgw> 提取码: 1111
- **CH341SER_MAC.ZIP**
链接: <https://pan.baidu.com/s/1DTA-Ell7bxw6BM5ymTR8Dg> 提取码: 2222
- **LK motor tool V2.36.exe**
链接: <https://pan.baidu.com/s/1NOGNM3BeZ7Gszo0Fg6t78Q> 提取码: v236
- **LK can V2.36.zip**
链接: https://pan.baidu.com/s/1bfUpD9DTBi9pd291j_QY_A 提取码: can6

● Demo和上位机源码下载链接

- **LK-demo-MCF302CB-CAN.zip**
链接: <https://pan.baidu.com/s/1TAeH21AFHupqVQqdNrQKSg> 提取码: dcan
- **LK-demo-MC-F302CB-RS485 V1.0.zip**
链接: <https://pan.baidu.com/s/1Ma3ytYGTJAeTGdR4dTkttA> 提取码: d485
- **LK Motor Test RS485 V1.1.zip**
链接: <https://pan.baidu.com/s/13uzlpR-F1qH8lGlk5y3J1g> 提取码: t485
- **LK Motor Test PCAN V2.35.zip**
链接: <https://pan.baidu.com/s/1DCzG7SpIGYb-LFGqZrizfA> 提取码: tcan

● 软件安装

1. 下载USB串口模块驱动(CP210x_VCP_Windows.zip)软件包，安装驱动，完成后可查看：设备管理器-端口



设备管理器



端口(COM和LPT)

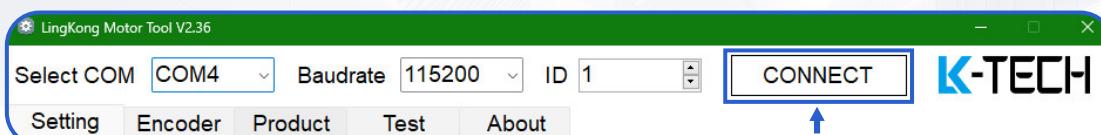


USB-SERIAL CH340(COM3)

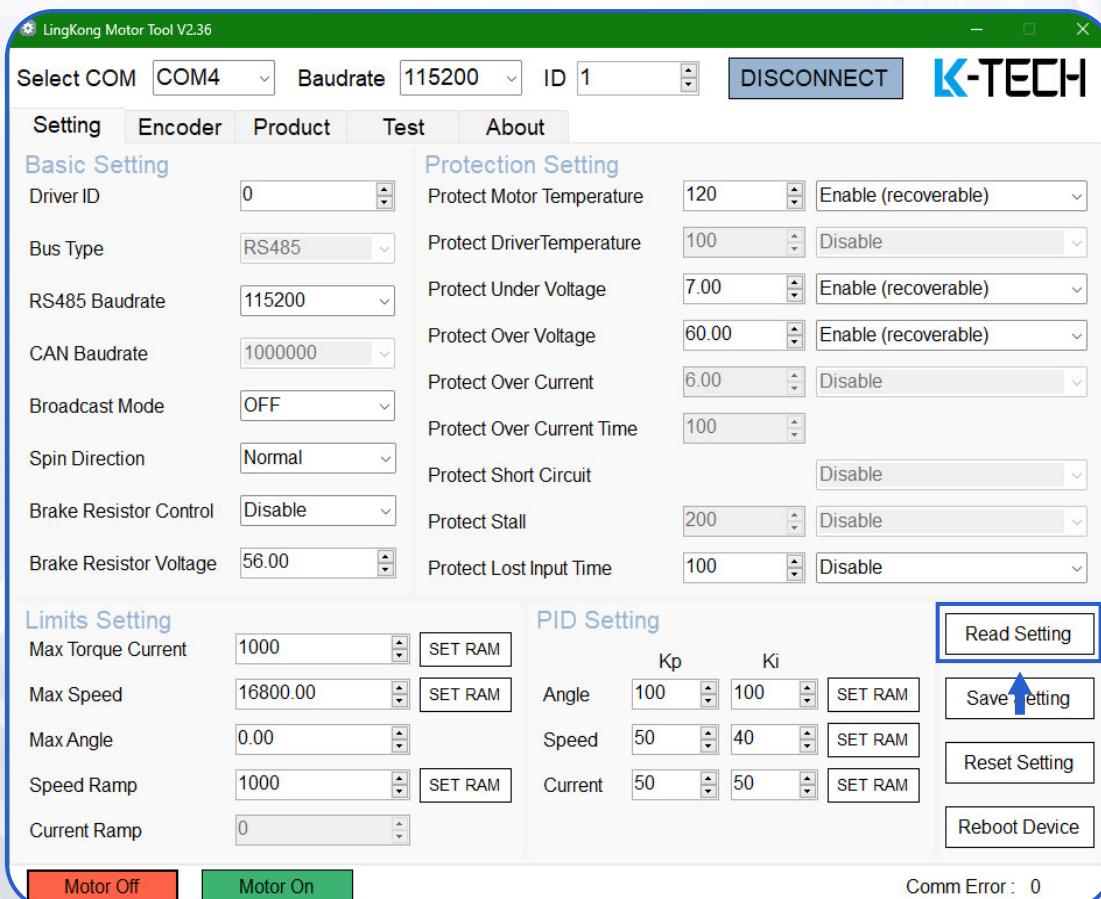
2. 下载上位机(LingKong Motor Tool V2.35)文件，无需安装，双击LK Motor Tool V2.35.exe 应用程序进入操作界面。

● 上位机(LingKong Motor Tool V2.35)设置

上位机连接设置，选择 COM (根据实际情况选择)，波特率为 115200 (默认)，ID1 (默认)，点击CONNECT 按钮，完成连接，指示灯 (绿色) 常亮。



● 基础设定，在 Setting 页面中，点击 Read Setting 按钮读取电机和设置信息。



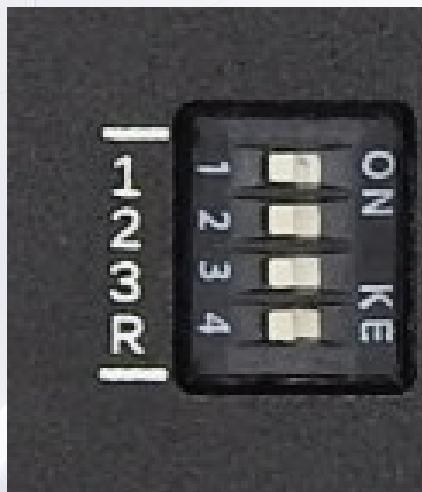
Basic Setting: 基础设置

Bus Type	通讯总线类型选择，暂不支持。
RS485 Baudrate	设置驱动RS485波特率, 支持9600, 19200, 38400, 57600, 115200(默认), 230400, 460800, 1Mbps, 2Mbps。
CAN Baudrate	设置驱动CAN波特率, 支持100K, 125K, 250K, 500K, 1Mbps(默认)。 波特率在设置完成后, 需要点击save setting, reboot device 或重新上电, 参数才能生效。
Broadcast Mode	广播模式, 支持4台电机同时控制, 需修改电机ID为1-4#, RS485波特率修改为1M或2Mbps, CAN波特率为500K或1Mbps, 仅支持扭矩模式指令控制。 在设置完成后, 需要点击save setting, reboot device 或重新上电, 参数才能生效。
Spin Direction	设置电机旋转方向,Normal逆时针旋转为正, Reverse顺时针旋转为正。 设置后点击save setting, reboot device 或重新上电, 参数才能生效,点击 Align 重新校准。 (MG系列暂不支持修改)
Brake Resistor Control	设置刹车电阻, 仅支持配套刹车电阻类型电机。
Brake Resistor Voltage	设置开启刹车电阻电压。 在设置完成后, 需要点击save setting, reboot device 或重新上电, 参数才能生效。

Basic Setting: 基础设置

1.Driver ID : 设置驱动的ID。

2.拨码开关设置ID, Driver ID为0, ID对应关系如下表。



ID	开关3	开关2	开关1
#1	OFF	OFF	OFF
#2	OFF	OFF	ON
#3	OFF	ON	OFF
#4	OFF	ON	ON
#5	ON	OFF	OFF
#6	ON	OFF	ON
#7	ON	ON	OFF
#8	ON	ON	ON

ID支持设置为1~32, R第4位ON表示总线终端电阻(120Ω)接通。

⚠ 注意: 在设置完成后新的ID, 需要点击save setting,reboot device 或重新上电, 参数才能生效。

Protection Setting: 保护设置

Protect Motor Temperature	设置电机保护温度, 温度高于数值时关闭电机。
Protect Driver Temperature	设置驱动保护温度, 暂未开放。
Protect Under Voltage	设置最小保护电压, 单位 (V)。
Protect Over Voltage	设置最大保护电压, 单位 (V)。
Protect Over Current	设置过流保护 (相电流), 暂未开放。
Protect Over Current Time	设置过流保护时间, 暂未开放。
Protect Short Circuit	设置短路保护, 暂未开放。
Protect Stall	设置堵转保护, 暂未开放。
Protect Lost Input Time	设置信号丢失保护时间 (ms)。

▲注意: Disable 不设置保护; Enable(recoverable)设置保护(可恢复); Enable(not recoverable) 设置保护(不可恢复), 需要重启电机。

Limits Setting: 限位设置

Max Torque Current	设置最大转矩电流限制, 有效调节范围0-2000 (比值)。
Max Speed	设置最大速度限制, 有效调节范围0-72000dps (度每秒)。
Max Angle	设置最大角度限制, 单位 (正负/度)。
Speed Ramp	设置加速度, 单位dps/s, 电机的实际加速度取决于 PI 参数、电机负载和驱动电压等。
Current Ramp	设置转矩电流增速, 暂未开放。

▲注意: Set RAM 按钮写入参数到RAM, 断电后丢失; 写入参数到ROM永久保存, 需点击点击save setting, reboot device 或重新上电, 参数才能生效。

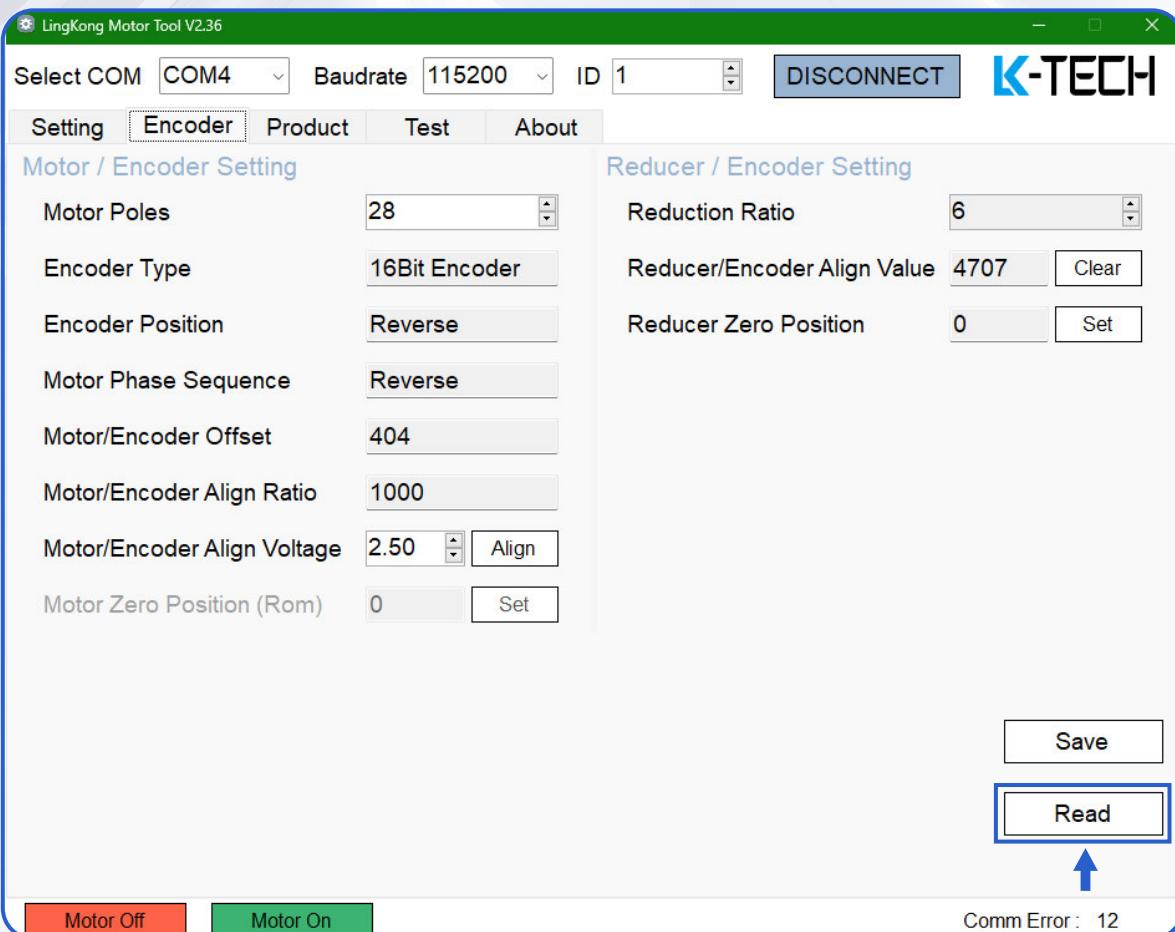
PID Setting: PID参数设置

Angle	角度环控制参数, Kp 和 Ki 修改角度环的 PI 参数。
Speed	速度环控制参数, Kp 和 Ki 修改速度环的 PI 参数。
Current	转矩环控制参数, Kp 和 Ki 修改转矩环的 PI 参数。

▲注意: Set RAM 按钮写入参数到RAM, 断电后丢失。写入参数到ROM永久保存, 需点击点击save setting, reboot device 或重新上电, 参数才能生效。

编码器设定

在 Encoder 页面中，点击 Read 按钮读取电机和编码器信息



Motor Poles	设置电机的磁极数，一般使用默认参数即可。
Encoder Type	查看编码器类型及分辨率，该参数为只读参数。
Encoder Position	读取编码器位置信息。该参数为只读参数，一般对电机驱动性能没有影响。
Motor Phase Sequence	电机相线连接顺序。
Motor/Encoder Offset	电机和编码器校准偏差值，该参数为只读参数，一般对电机驱动性能没有影响。
Motor/Encoder Align Ratio	电机和编码器校准的比值，该参数为只读参数，一般在 1000 左右，越接近 1000 说明校准效果越好。
Motor/Encoder Align Voltage	电机和编码器校准电压，一般使用默认参数即可，在负载较大时可适当加大以提高校准的效果。
Motor Zero Position(ROM)	电机 0 点位置，点击 Set 按钮后驱动会保存当前位置作为电机起始位置，数值为读取的编码器偏差值不能修改。

Reduction Ratio	减速比
Reducer/Encoder Align Value	减速机和编码器校准值，该参数为只读参数。
Reducer Zero Position	减速机0点位置，点击Set按钮后驱动会保存当前位置作为0点位置，数值为读取的编码器偏差值不能修改。

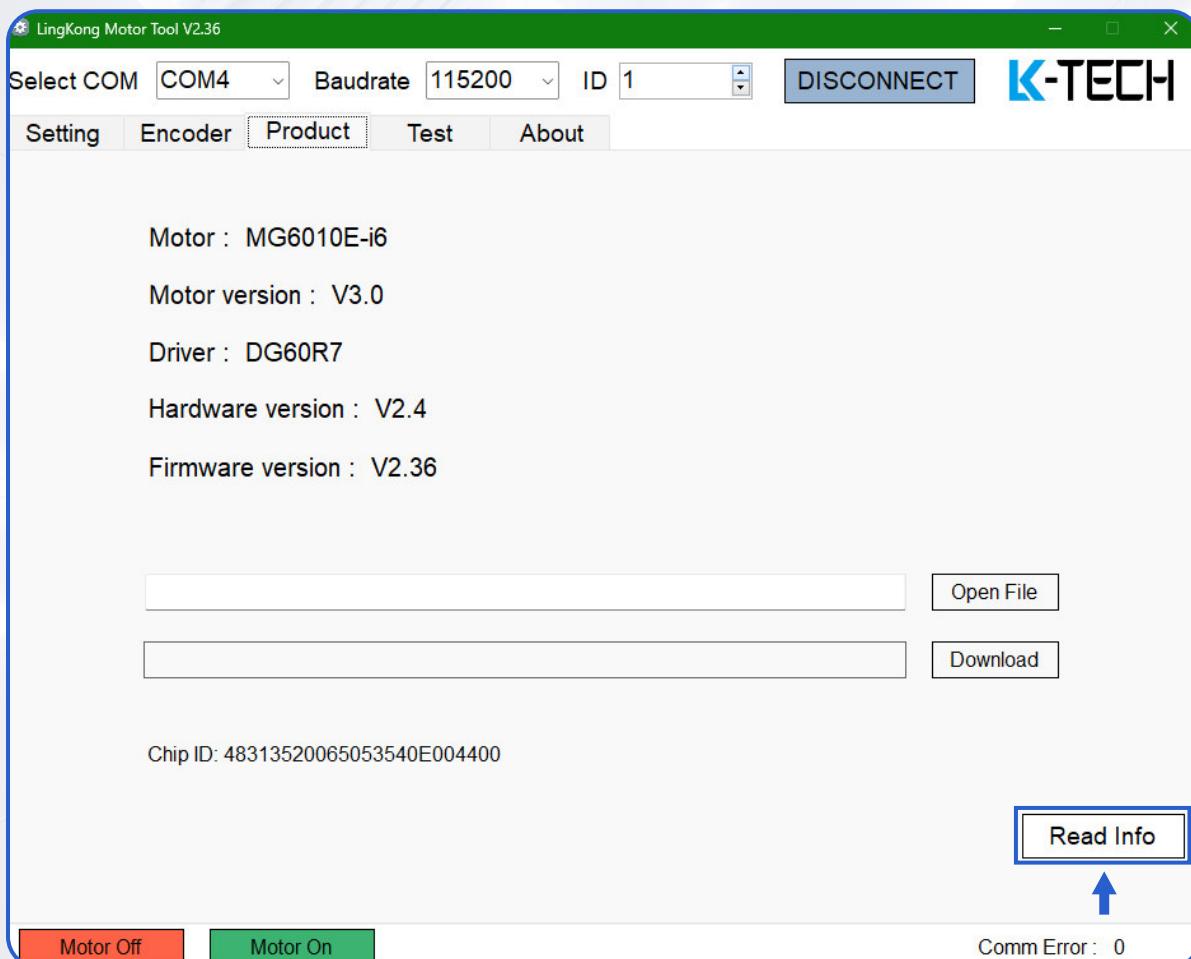
Align: 开始电机和编码器的校准。在该步骤前，需要保证电机的磁极数设置正确，并选取适当的校准电压（默认参数即可）。点击 Align 按钮后，电机会往返转动以执行校准，校准完成后需重新上电，参数会自动保存到驱动中。

⚠ 注意: 1. 电机和编码器的校准最好在电机空载情况下执行，如果在校准转动的过程中电机转动不顺畅，请检查电机故障或者机械摩擦过大。

2. 参数修改后，点击 save setting，reboot device 或重新上电，参数才能生效。

产品信息

在 Product 页面中，点击 Read Info 按钮读取电机型号、电机版本、驱动型号、驱动硬件版本、驱动软件版本。

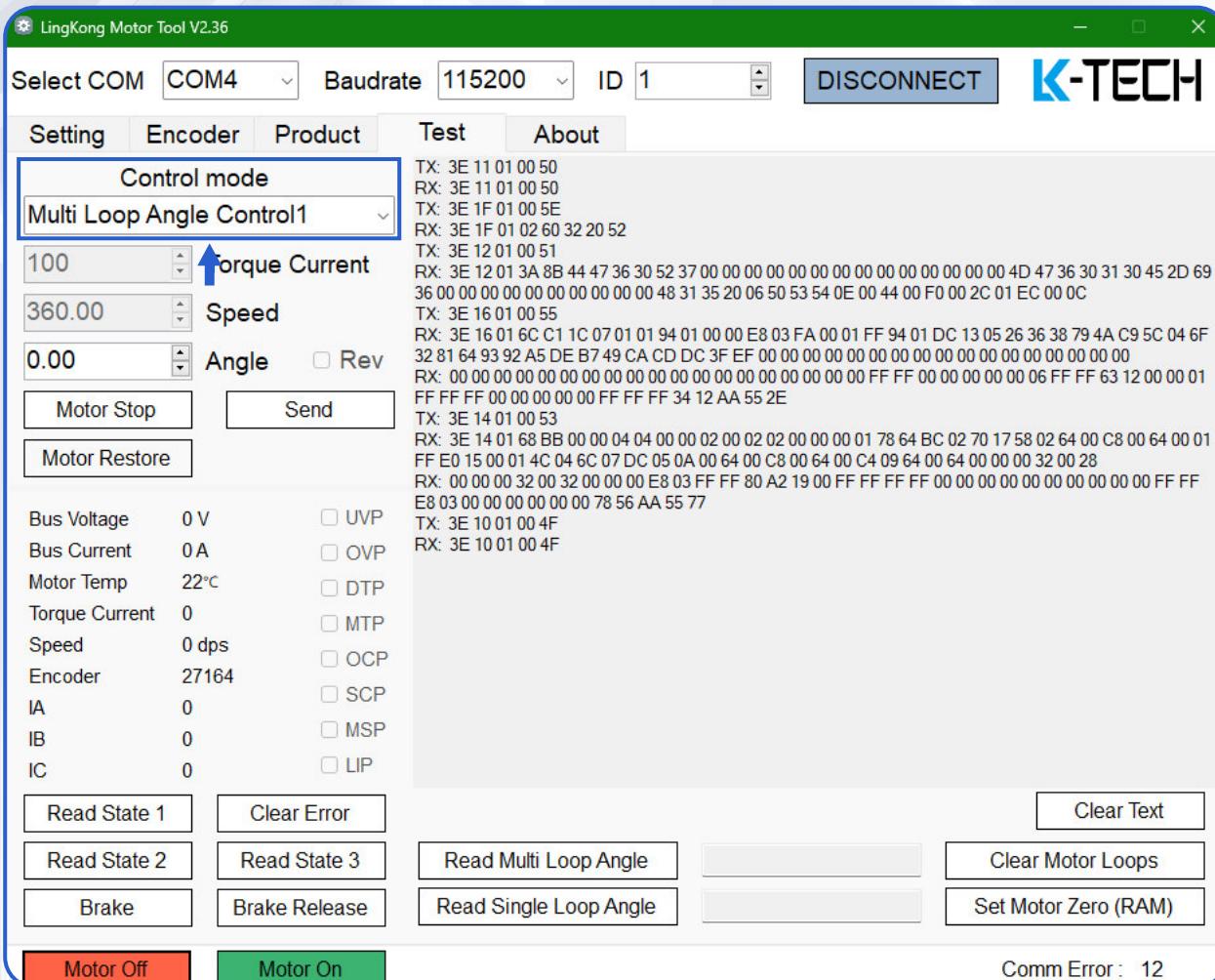


Firmware Upgrade	固件升级
Open File	找到并打开固件存放位置，确定固件和电机型号一致。本功能只支持在上位机(LingKong Motor Tool)操作。
Download	下载并升级固件，进度条运行完成，出现Write finished，点击确定升级完成。

⚠ 注意: 固件升级完成后，电机会自动校准。

测试信息

在 Test 页面中，有多种控制模式选择，以满足用户不同需求。



Control Mode: 控制模式，点击下三角 有多种控制模式可供选择

Torque Control	0xA1	转矩模式。控制电机输出转矩电流大小和旋转方向。顺时针转动为“+”，逆时针转动为“-”，有效调节范围±2000（比值），例如设置为200点击Send按钮，电机以顺时针等扭矩方式旋转。
Speed Control	0xA2	速度模式。控制电机旋转速度快慢和旋转方向。顺时针转动为“+”，逆时针转动为“-”，单位：度每秒（dps）。例如减速比10设置3600点击Send按钮，电机以3600dps顺时针旋转，输出端以360dps顺时针旋转。 (输入为电机速度，实际输出速度需除以减速机)
Multi Loop Angle Control 1	0xA3	多圈位置模式1，多圈位置模式。绝对位置，有正负值，方向取决于起点和终点差值，单位：度。例如减速比10，起点为0设置36000点击Send按钮，电机以最大速度转动36000度，即输出端顺时针转动10圈。 (输入为电机角度，实际输出角度需除以减速机)
Multi Loop Angle Control 2	0xA4	多圈位置模式2，多圈位置+速度模式。增加了速度限制功能，Speed (dps) 数值限制转动的速度，设置一般不超过最大速度。 (输入为电机角度，实际输出角度需除以减速机)
Single Loop Angle Control 1	0xA5	单圈位置模式1，单圈位置+方向模式。绝对位置，只有正值，有效范围360乘以减速比。例如减速比10，起点为0设置900点击Send按钮，输出端顺时针旋转到90度（勾选Rev逆时针旋转到90度）。 (输入为电机角度，实际输出角度需除以减速机)
Single Loop Angle Control 2	0xA6	单圈位置模式2，单圈位置+速度模式。增加了速度限制功能，Speed (dps) 数值限制转动的速度，设置一般不超过电机最大速度。 (输入为电机角度，实际输出角度需除以减速机)
Increment Angle Control 1	0xA7	增量位置模式1，增量位置+方向模式。相对位置，有正负值，+顺时针增加，-逆时针减小，单位：度。例如减速比10设置900点击Send按钮，输出端在原位置顺时针增加90度。 (输入为电机角度，实际输出角度需除以减速机)
Increment Angle Control 2	0xA8	增量位置模式2，增量位置+方向+速度模式。增加了速度限制功能，Speed (dps) 数值限制转动的速度。 (输入为电机角度，实际输出角度需除以减速机)

⚠ 注意 1.保持通电情况下，电机按照原路径方向返回 0 点位置 2.重新上电情况下，电机按照最短路径方向返回 0 点位置

电机状态和错误显示

Bus Voltage	读取母线电压 (V)。
Bus Current	读取母线电流 (A),暂未开放。
Motor Temp	读取电机温度 (°C)。
Torque Current	读取扭矩电流值, ±2048对应±16.5A (采样扭矩电流)。
Speed	读取电机转速 (dps)。
Encoder	读取编码器位置, 与编码器分辨率相关, 360度范围内编码器数值。
IA/IB/IC	读取电机相电流 (比值)。

UVP	Under Voltage Protection, 欠压保护状态。
OVP	Over Voltage Protection, 过压保护状态。
DTP	Driver Temperature Protection, 驱动温度保护状态。
MTP	Motor Temperature Protection, 电机温度保护状态。
OCP	Over Current Protection, 过流保护状态。
SCP	Short Circuit Protection, 短路保护状态。
MSP	Motor Stall Protection, 堵转保护状态。
LIP	Lose Input Protection, 输入信号丢失保护状态。

Read State1	读取状态1, 读取当前电机温度, 电压, 错误状态。
Read State2	读取状态2, 读取当前电机温度和转矩电流、速度, 编码器值。
Read State3	读取状态3, 读取当前电机温度和相电流。
Clear Error	清除电机错误状态。
Brake	抱闸器处于断电状态, 刹车启动
Brake Release	抱闸器处于通电状态, 刹车释放

Clear Text	清除指令文本, 清除test页面生产的收发指令文本
Read Multi Loop Angle	读取多圈角度位置 (°)。
Read Single Loop Angle	读取单圈角度位置 (°)。
Clear Motor Loops	清除电机圈数。
Set Motor Zero(RAM)	设置电机 0 点位置到RAM, 暂未开放。

Motor Off	关闭电机, 指示灯慢闪(2S/次)状态。
Motor ON	打开电机。

⚠ 注意: 电机处于错误状态指示灯为快闪(0.3S/次); Motor Off状态指示灯慢闪状态, 需点击Motor ON开启。

电机运行指令和回复窗口

TX: 发送指令

RX: 回复指令

TX: 3E 1F 01 00 5E

RX: 3E 1F 01 02 60 32 20 52

TX-3F 12010051

TX: 3E 16 01 00 55

RX: 3E 16 01 2C 81 1C 07 00 00 74 AE 00 00 EE 03 C8 00 01 FF FF FF 00 00 00 00 00 0A FF FF C7 0F 00 00
01 FF FF FF 00 00 00 00 00 FF FF FF 34 12 AA 55 1A

BX-

TX: 3E 14 01 00 53

RX: 3E 14 01 68 BB 00 00 04 04 00 02 00 02 00 00 00 01 64 64 BC 02 B8 0B 3C 00 64 00 C8 00 64 00
00 FE 28 0A 00 01 4C 04 6C 07 DC 05 0A 00 64 00 C8 00 64 00 C4 09 64 00 64 00 00 00 28 00 0E

RX: 00 00 00 32 00 32 00 00 00 E8 03 FF FF 00 F9 15 00 FF FF FF FF 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FF FF
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 78 56 AA 55 81

TX: 3E 10 01 00 4E

RX: 3E 10 01 00 4F

Clear Text

！注意： 指令说明参考RS485通讯协议。