Yanlanmc®
For smarter equip

用户技术手册

无刷电机驱动器

通信接口　CAN / Modbus-Rtu

适用于以下产品

YLEC200-RM , YLEC200-CP , YLEC200-CM , YLEC400-RM , YLEC400-CP ,
YLEC400-CM , YLEC800-RM , YLEC800-CP , YLEC800-CM



目录（点击对应目录可跳转）

一、概述---------- 1

二、接口定义 ---------- 7

三、通讯控制方式下的使用方法 ---------- 11

四、上位机软件界面使用指导 ---------- 12

定制服务 ---------- 21

注意事项 ---------- 22

服务、维护、保修 ---------- 22

印记 ---------- 22

无刷FOC驱动器选型指南：

主命名方式：

YLEC - 200S - RM

① ② ③

① YLEC系列无刷驱动器

②功率代号

200S: 微型200W
200: 常规200W
400: 常规400W
800: 常规800W
1000: 常规1000W
1200: 常规1200W
1500: 常规1500W
1800: 常规1800W
3000: 常规3000W

③通讯代码

RM: RS485
CM: CAN2.0
CP: CANopen
X:客户定制

电流对照表：

	额定电流 (A)	峰值电流（A）	电压范围 (VDC)
200S	4 A	8 A	12-80V
200	5 A	10 A	
400	10 A	20 A	
800	16 A	32 A	
1000	20 A	40 A	
1200	24 A	48 A	
1500	30 A	60 A	
1800	36 A	72 A	
3000	70 A	140 A	

1. 概述

- 支持电压 12V~80V；额定输出电流 16A，最大输出电流32A；
- 支持占空比调速、转矩控制、速度闭环控制、位置闭环控制(角度控制)多种调速　方式；
- 支持恒转速、恒转矩（恒电流）、恒功率输出；
- 支持电位器、模拟信号、PPM、RS485、CAN 、CANopen多种输入信号；
- 电位器、模拟信号、PPM可通过上位机学习映射范围。可适应不同阻值、不同时　间 （占空比）的信号；
- RS485、CAN、CANopen 通讯隔离；支持RS485、CAN、CANopen 多站点通 讯，方便多种控制器(如 PLC)通讯控制；
- 电机电流 PID参数自动整定，速度PID和位置PID可在上位机上配置；
- 最大启动/负载电流、制动(刹车)电流可分别配置；
- 支持驱动器内部温度监测，可配置过热保护温度；
- 支持驱动器电源电压监测，可配置过压/欠压关断监测值；
- 支持倍流输出，启动、大负载时可大力矩输出；
- 电机可以在恒功率或恒扭矩状态下长时间堵转输出；
- 智能学习新电机，可快速更换适应新电机；
- 实时显示电机速度、位置、温度等信息；
- 上位机配置限位开关。根据应用场景灵活配置；
- 支持电机转速测量，支持电机堵转检测/堵转限位停转；
- 25kHz 的 PWM 频率，电机调速无 PWM 更静音；
- 全部接口 ESD 防护，可适应复杂的现场环境；
- 使用 ARM Cortex-M4@108MHz 处理器，运算不受限。

适用范围

无刷直流驱动器由于用电子换向来代替传统的机械换向，性能可靠、永无磨损;故障率低，寿命长；效率高，体积小等原因被广泛应用。
适配市面上90%以上电机，广泛应用于各种自动化控制和仪器，竞技比赛、工业流水线、极客DIY、科研测试等。

1.1 尺寸定义

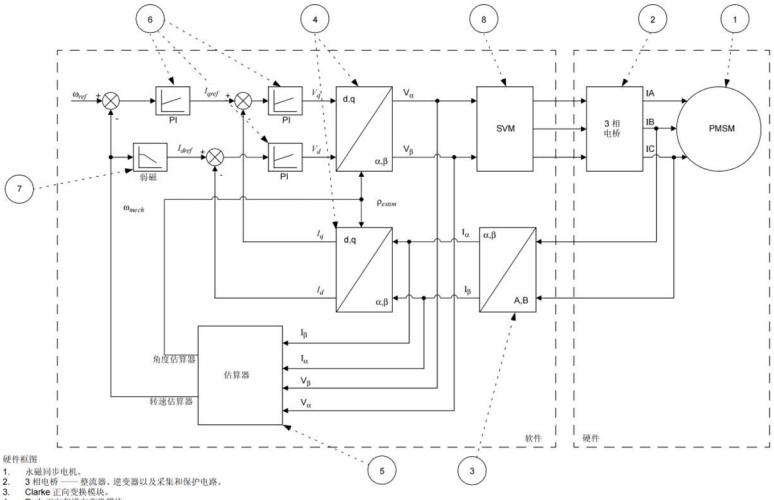


1.2 技术参数

	驱动器型号	YLEC200S-XX(XX代表通讯方式)
主要参数	电压范围（V）	12-80
	持续电流（A）	16
	最大电流（A）	32
	功率（W）	200、500、800
	转速（erpm）	200000
	通信方式	MODBUS-RTU（RS485）、CAN、CANOPEN
电机匹配	智能识别电机参数	√
保护	过压保护	√
	欠压保护	√
	过流保护	√
	过温保护	√
	恒功率输出	√
闭环	电流环	√
	速度环	√
	位置环	√
控制方式	模拟（ADC）控制	√
	PPM 控制	√
电机传感器	无感 FOC	√
	霍尔+AB 编码器	√
	编码器	ABZ
	霍尔	√
配置方式	USB-type c	√
状态显示	状态灯	√
	错误灯	√
I/O	可配置输入	2
	可配置输出	1
接插件	拔插式	√
使用环境	温度	-40℃~80℃

1.3 原理概述

本驱动器使用FOC实现了电流矢量的控制和机电定子磁场的矢量控制，转矩波动小、效率高、噪声小、动态响应快。
由于控制原理的区别，无刷电调只能控制电机工作在高转速下，低速下无法控制；
而FOC控制器则完全没有这个限制，不论在什么转速下都可以实现精确控制。控制框图如图1.1：



硬件框图
1. 永磁同步电机。
2. 3 相电桥——整流器、逆变器以及采集和保护电路。
3. Clarke 正向变换模块。
4. Park 正向和逆向变换模块。
5. 角度和转速估算器模块。
6. 比例积分控制器模块。
7. 弱磁模块。
8. 空间矢量调制模块。

(图1.1)

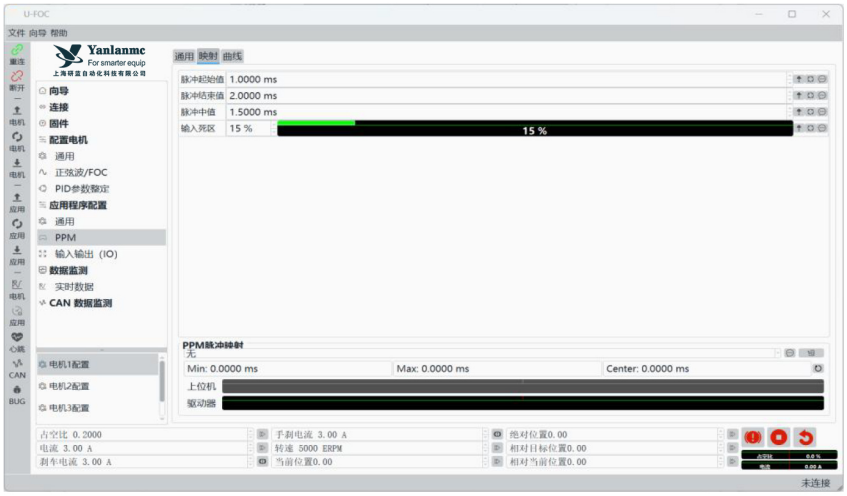
1.3.1 RC遥控 PPM控制

可通过上位机调节加速、减速时间等。如图1.2：



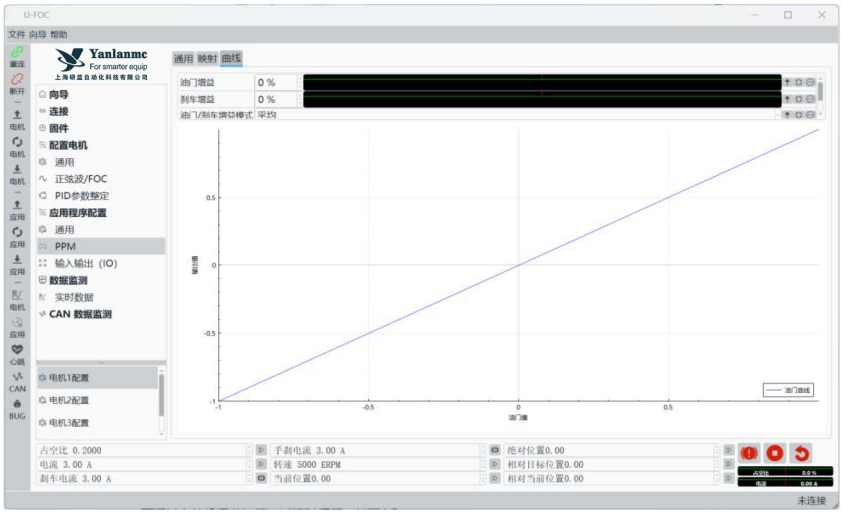
(图1.2)

可学习映射不同占空比的接收器，修正PPM占空比误差，灵活调节死区：



(图1.3)

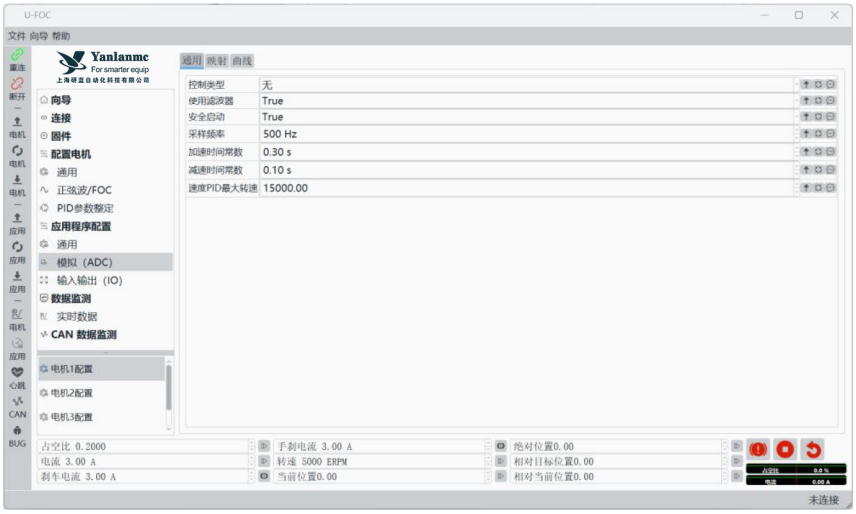
可调节加速、减速曲线：



(图1.4)

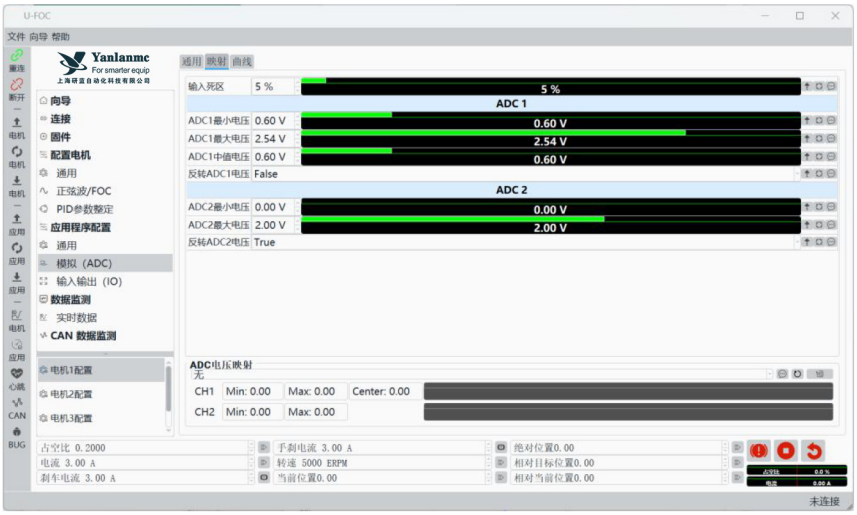
1.3.2 模拟输入 ADC控制

可通过上位机调节加速、减速时间等，如图1.5：



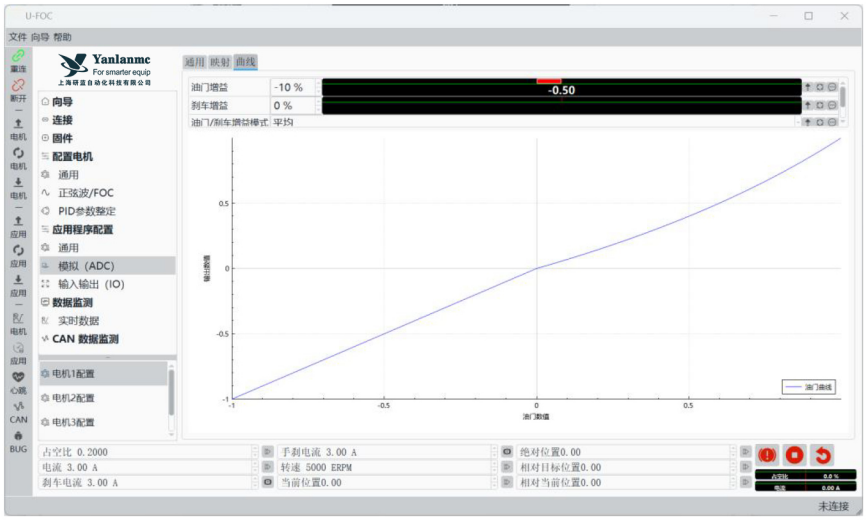
(图1.5)

可学习映射不同阻值的电位器，灵活调节死区：



(图1.6)

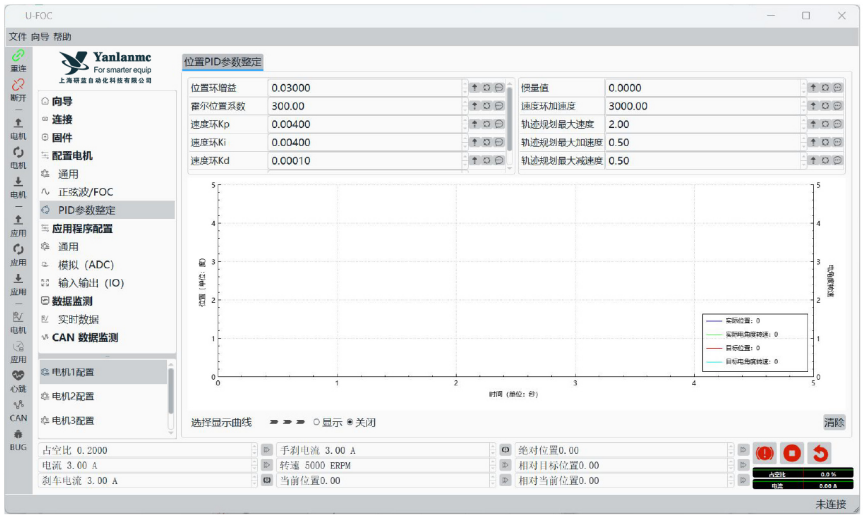
可调节加速、减速曲线：



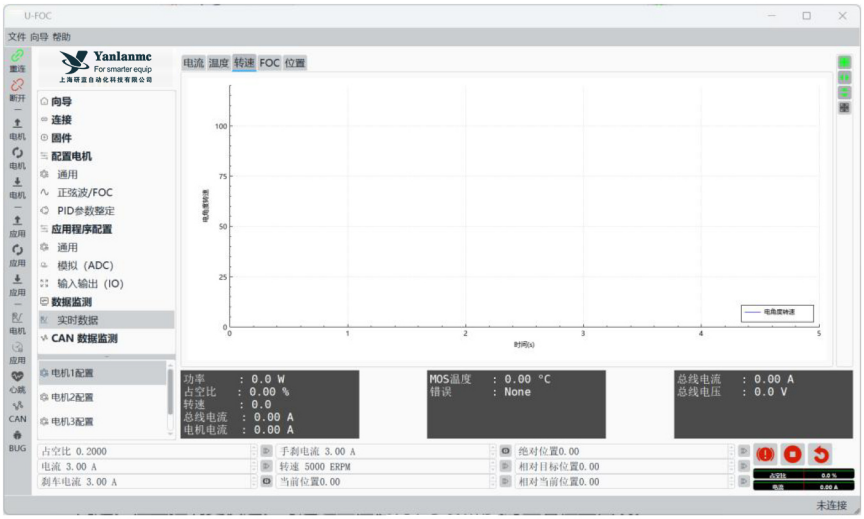
(图1.7)

1.3.3 电机速度控制（速度环）

使用不完全微分PID 调节算法进行闭环控制，从PID控制的基本原理我们知道，微分信号的引入可改善系统的动态特性，但也存在一个问题，那就是容易引进高频干扰，在偏差扰动突变时尤其显出微分项的不足。为了解决这个问题引入低通滤波方式来解决这一问题。速度控制更平稳。可通过上位机调节参数和实时查看速度曲线。



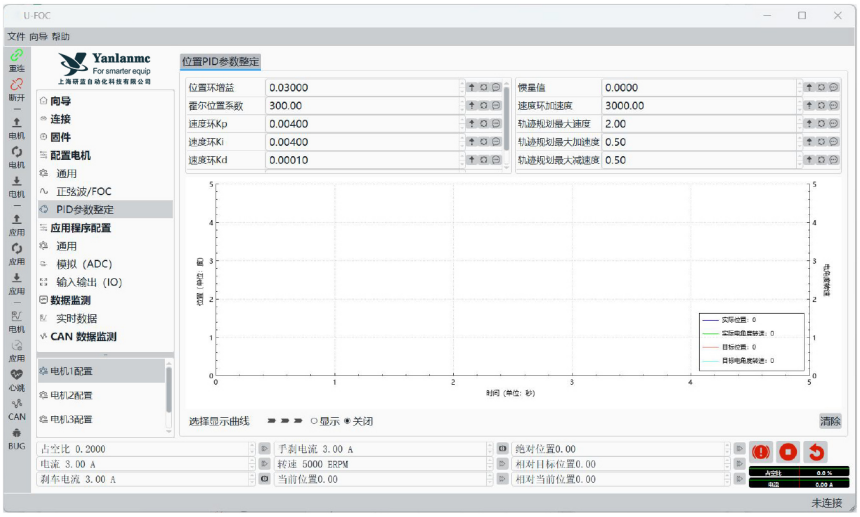
(图1.8)



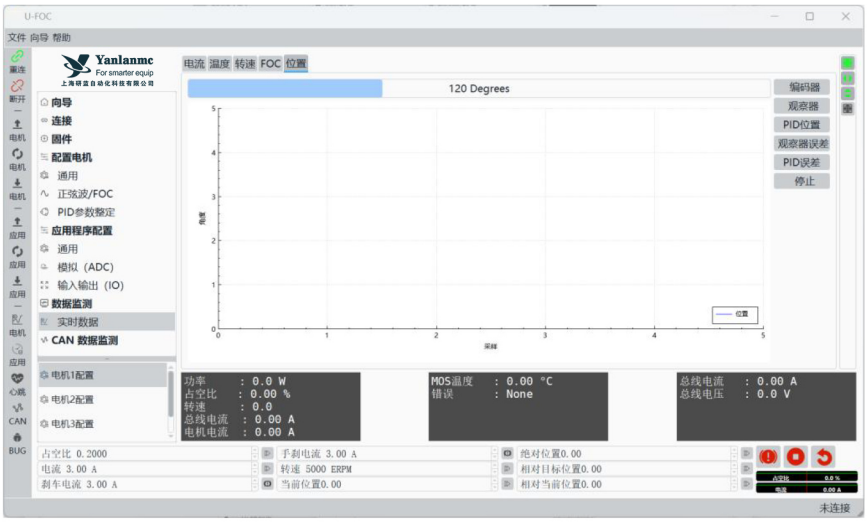
(图1.9)

1.3.4 电机位置控制（位置环）

使用不完全微分PID 调节算法进行闭环控制，从PID控制的基本原理我们知道，微分信号的引入可改善系统的动态特性，但也存在一个问题，那就是容易引进高频干扰，在偏差扰动突变时尤其显出微分项的不足。为了解决这个问题引入低通滤波方式来解决这一问题。位置控制更快速。可通过上位机调节参数和实时查看位置曲线。



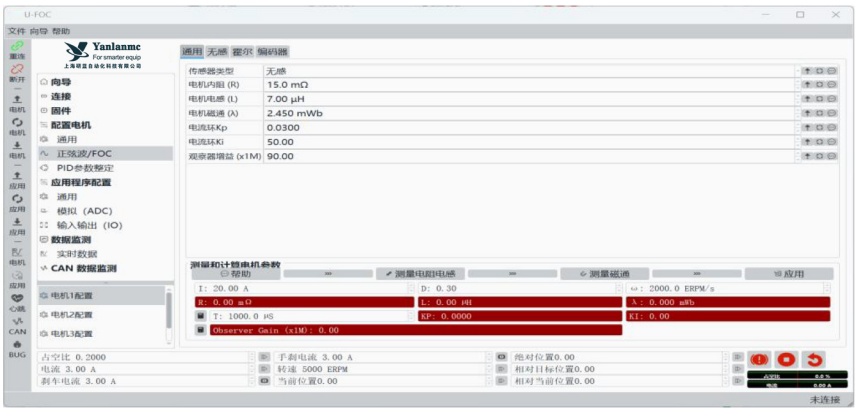
(图1.10)



(图1.11)

1.3.5 电机转矩控制（电流环）

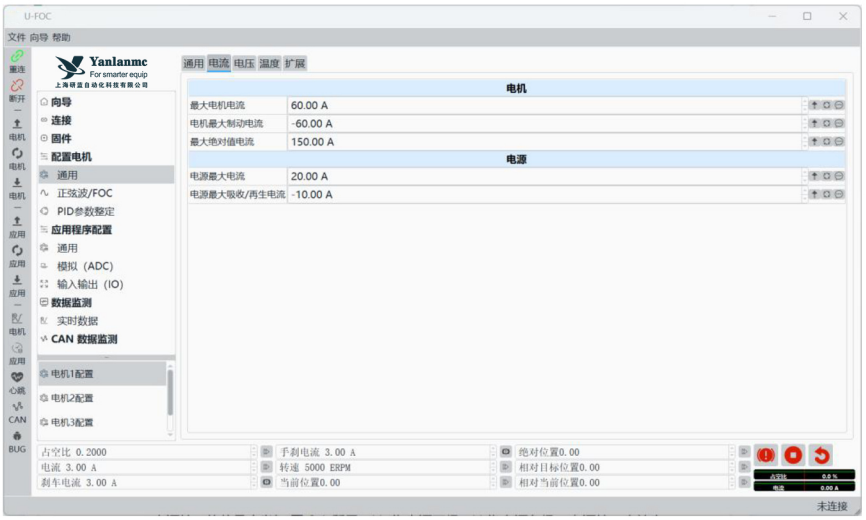
通过上位机智能学习电机参数，可自整定电流环参数。电流（扭矩）输出更加准确，波动更小。



(图1.12)

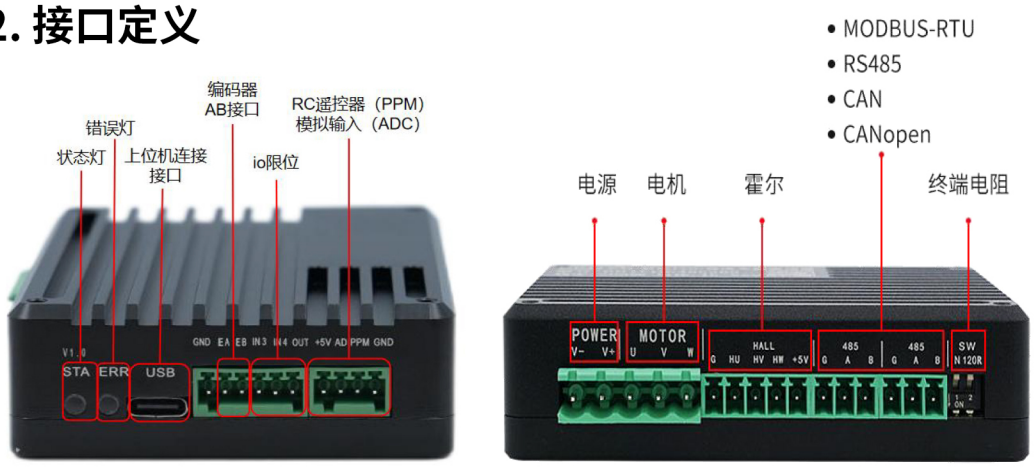
1.3.6 电机恒功率输出

电机可通过限制总线输出电流使电机工作在恒功率模式下，对于电机上坡，突破阻碍非常有用。此时电机会根据设置的功率一直输出扭矩，电机既可以输出力矩又可以长时间堵转。



(图1.13)

2. 接口定义



2.1 电源接口

电源接口的信号定义如 图 2.1 所示。V+为电源正极，V-为电源负极，电源接口支持电压范围为DC12V～80V。



(图2.1)

2.2 电机接口

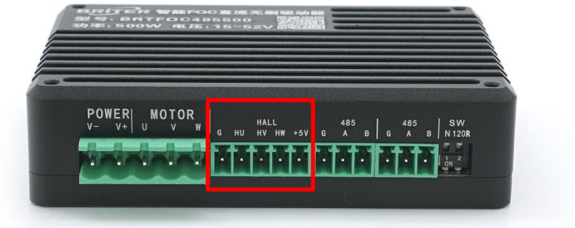
电机接口的定义如 图 2.2 所示。U、V、W与电机的U、V、W相线相连(可不按顺序连接，当电机的相线顺序改变后需要重新对电机进行学习)。



(图2.2)

2.3 霍尔信号接口

霍尔信号接口定义如 图 2.3 所示，GND接霍尔传感器的负极，+5V接霍尔传感器的正极，HU、HV、HW分别接霍尔传感器的三霍尔信号线(电机霍尔传感器的电源正负极一定要接正确，霍尔位置信号HU、HV、HW可不按顺序连接，当霍尔位置信号接线顺序改变后需要重新对电机霍尔进行学习)。



(图2.3)

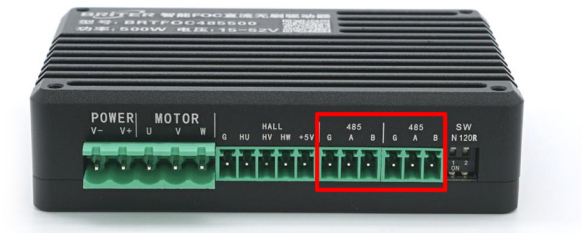
2.4 ABZ编码器接口

ABZ编码器信号接口和霍尔接口共用，如图2.3，GND接传感器的负极，5V接霍尔传感器的正极，HU、HV分别接传感器的A、B信号线，HW接传感器的Z信号线。第一次接好后需要在上位机学习电机驱动器，每次启动需要识别到Z信号才会正确启动。

2.5 通讯接口

2.5.1 485/CAN接线方法

通讯接口支持 485/CAN通讯，
当使用 485 设备进行通讯时，A 和 B 分别为 RS485 的两差分信号 A 和 B，GND 为信号地。A 接 485 主站的信号线 A，B 接 485 主站的信号线 B。
本驱动器支持多站点通讯，即多台驱动器的 485/CAN 接口通讯线按 A-A、B-B 的方式并联后与一台 485 主站相连。
为了信号更稳定，可将每台驱动器的 COM 连在一起后与 485主站的信号地相连。主站可为 PLC、单片机或 PC 机等，485主站通过每台驱动器设定的不同的地址来对每台驱动器独立操作。



(图2.4)

2.6 拨码开关

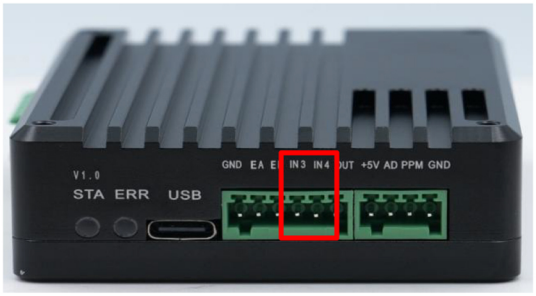
如图2.5，N为保留位，厂家使用。120位485 的 A、B总线间的120R终端电阻。



(图2.5)

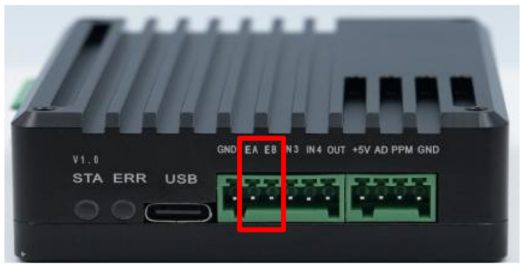
2.7 输入信号接口

输入信号接口的定义如 图 2.6 所示。
GND接地。IN3、IN4为输入限位脚，光耦隔离输入。可在上位机上配置触发后产生什么动作。OUT脚为光耦隔离输出脚。
可在上位机上配置产生什么动作后触发。



2.8 霍尔+编码器AB接口

霍尔接线参见图2.3，编码器AB见图2.7



(图2.7)

2.9 PPM接口

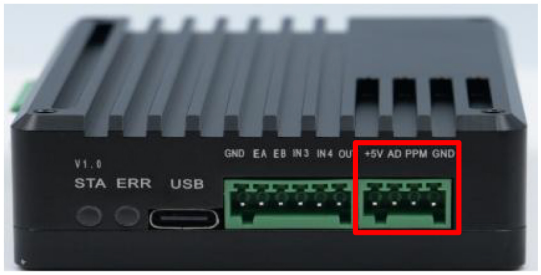
接口的定义如图2.8所示。
PPM接口为光耦隔离输入，抗干扰能力更强。使用前需要在上位机学习映射PPM的占空比值。



(图2.8)

2.10 ADC接口

接口的定义如图2.9所示。
使用前需要在上位机学习映射模拟输入的电压值。



(图2.9)

2.11 状态指示灯

颜色为绿色，电机停止的时候亮度较低，电机工作时亮度变高。

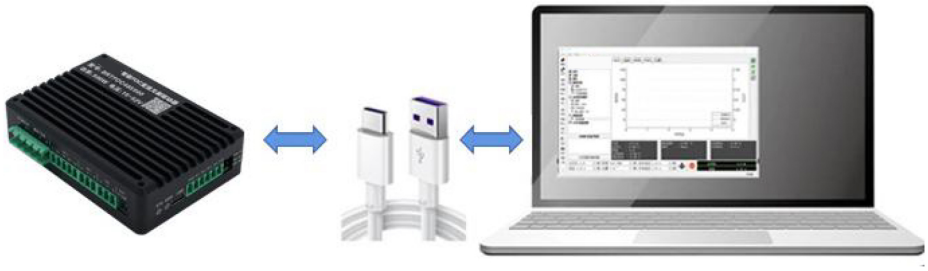
2.12 错误指示灯

颜色为红色。通过闪烁次数来区分不同的错误。错误信息如下：

闪烁次数	错误信息	备注
0	无错误	
1	过压	
2	欠压	
3	绝对值超过最大电流	
4	MOS管过温	
5	MCU欠压	
6	看门狗触发后启动	
7	SPI接口驱动器错误	
8	FLASH损毁	
9	U相电流传感器偏移过大	
10	V相电流传感器偏移过大	
11	W相电流传感器偏移过大	
12	三相电流不平衡	
13	FLASH中电机配置损毁	
14	FLASH中应用配置损毁	
15	CANOPEN心跳错误	
16	堵转	
17	失速	
18	超差	
19	编码器未找到Z信号	

2.13 USB接口

通过type-c接口和电脑连接，可完成所有的电机配置



3.通讯控制方式下的使用方法

3.1 485通信协议详述

本驱动器使用MODBUS-RTU(国标GB/T19582-2008)通讯协议进行通讯，支持一主站控制多个从站，通过自带的上位机可以配置127个从站地址，主站可以是单片机、PLC或PC机等。

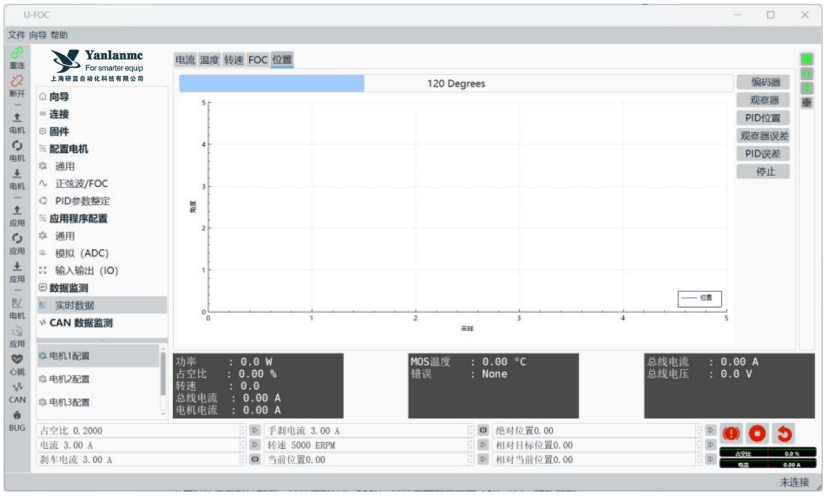
3.1.1 通信参数

出厂时的串口默认配置，波特率默认为 115200bps，数据位 8，无校验，停止位 1；
波特率可配置范围 9600~115200bps，驱动器默认通信地址（站号）为1。
（具体内容见编程手册）

3.2 CAN通信协议详述:

本驱动器使用 CAN 通讯协议进行通讯，控制器局域网总线（CAN，ControllerArea Network）是一种用于实时应用的串行通讯协议总线，它可以使用双绞线来传输信号，是世界上应用最广泛的现场总线之一。CAN协议用于汽车中各种不同元件之间的通信，以此取代昂贵而笨重的配电线束。该协议的健壮性使其用途延伸到其他自动化和工业应用。CAN协议的特性包括完整性的串行数据通讯、提供实时支持、传输速率高达1Mb/s、同时具有11位的寻址以及检错能力。

注意：设置驱动器为485或CAN通信时，设置好参数后需重启驱动器后生效。如图3.1：



(图3.1)

3.2.1 通信参数

出厂时的串口默认配置，波特率默认为 500K；波特率可配置范围 10K~1M，驱动器默认通信地址为自动生成的，用户可在上位机上设置为需要的地址。控制指令使用标准数据帧通信。
（具体内容见编程手册）

4.上位机软件界面使用指导

4.1 保存电机配置、加载电机配置、保存应用配置、加载应用配置

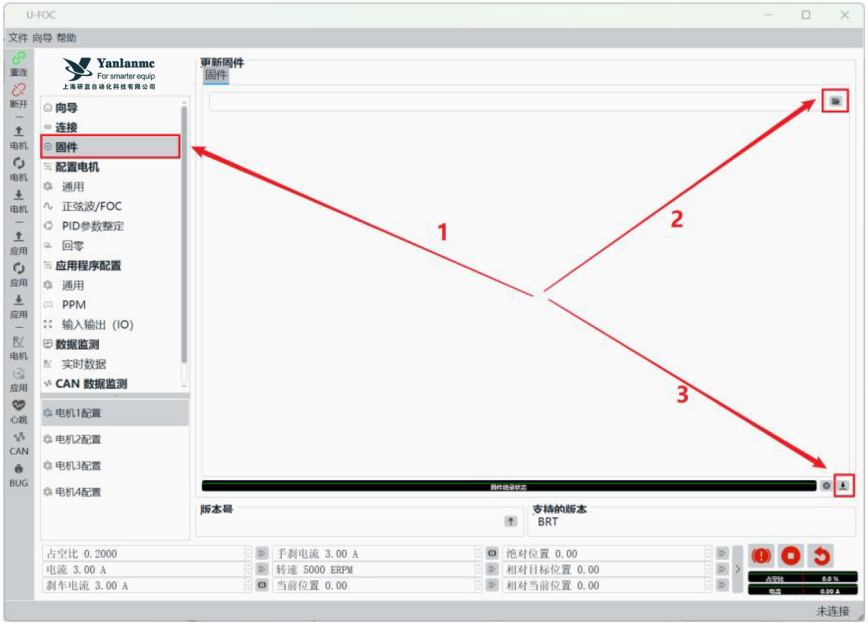
直接点击顶部菜单栏按钮（图4-1），选择对应的选项即可。



(图4-1)

4.2 固件更新

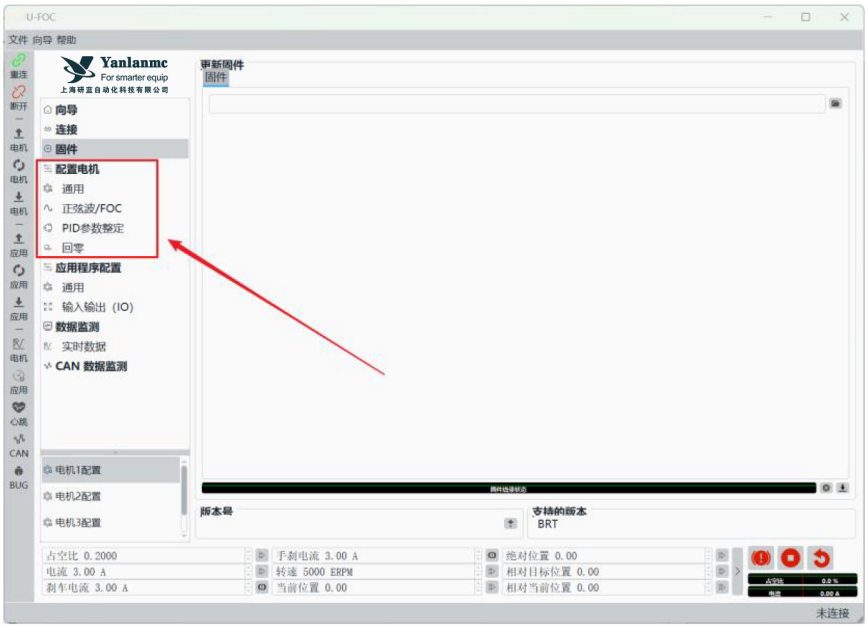
首先点击子菜单【固件】按钮，然后在打开的窗口中选择要安装的固件文件，再点击【下载】下载到驱动器，即完成固件更新。



(图 4-2)

4.3 配置电机参数

在【配置电机】下面的选项（图3）中进行操作，对其设置完成后点击【写入电机】按钮（图4-4）该配置才会生效。如果配置电机参数不会填写可以点击每个参数后面的【帮助】按钮（图4-5），查看参数说明。



(图 4-3)



(图 4-4)



(图 4-5)

4.4 读取当前电机配置

从驱动器读取当前电机配置到上位机，点击【读取电机配置】按钮。



(图 4-6)

4.5 读取电机默认配置

从驱动器读取当前电机配置到上位机，点击【读取电机默认配置】按钮。



(图 4-7)

4.6 写入电机配置

将电机配置写入驱动器，点击【写入电机】按钮。



(图 4-8)

4.7 恢复电机默认配置

从驱动器读取默认电机配置到上位机，点击【读取电机默认配置】按钮，然后点击【写入电机】按钮。



(图 4-9)



(图 4-10)

4.8 配置应用

配置应用可以设置控制方式和输出输入IO，配置完参数后点击【写入应用程序配置】
按钮（图11），将配置写入驱动器。如果配置应用参数不会填写可以点击每个参数后面的【帮助】按钮（图4-12），查看参数说明。



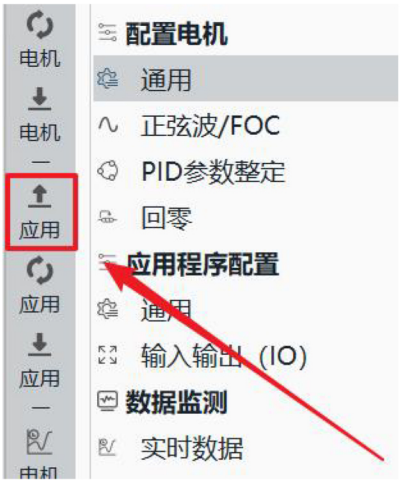
(图 4-11)



（图 4-12）

4.9 读取当前应用配置

从驱动器读取当前应用配置到上位机，点击【读取应用程序配置】按钮。



（图 4-13）

4.10 读取应用默认配置

从驱动器读取默认应用配置到上位机，点击【读取应用程序默认配置】按钮。



（图 4-14）

4.11 写入应用配置

将应用程序配置写入，点击【写入应用程序配置】按钮



（图 4-15）

4.12 恢复应用默认配置

从驱动器读取默认应用配置到上位机，点击【读取应用程序默认配置】按钮；将应用程序配置写入，点击【写入应用程序配置】按钮。



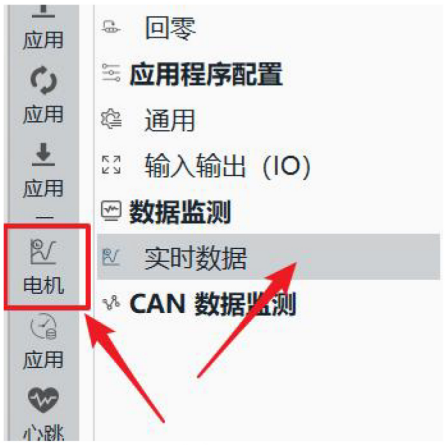
（图 4-16）



(图 4-17)

4.13 实时数据开关

首先点击【电机】按钮激活电机（图4-18），再点击【实时数据】按钮即可查看电机实时数据。



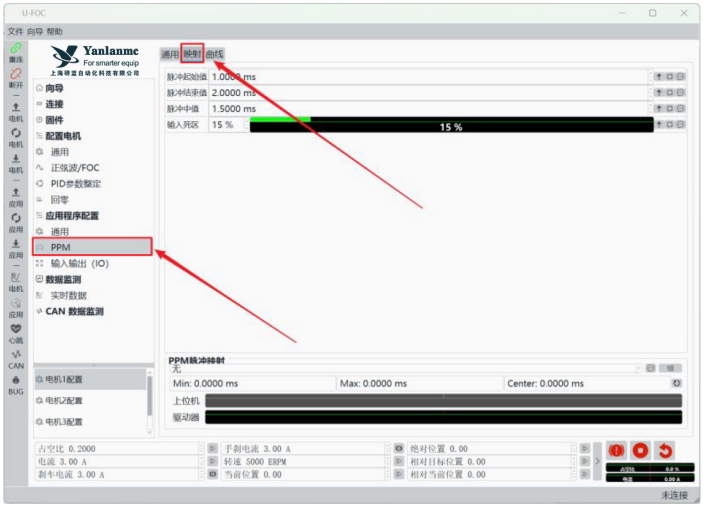
(图 4-18)

4.14 应用数据开关

应用数据开关可以查看实时PPM、ADC应用实时数据。先点击【应用】按钮（图19）激活应用，再点击【PPM/ADC】按钮，最后点击【映射】按钮。



(图 4-19)



(图 4-20)

4.15 心跳开关

点击主菜单【心跳】按钮即可。



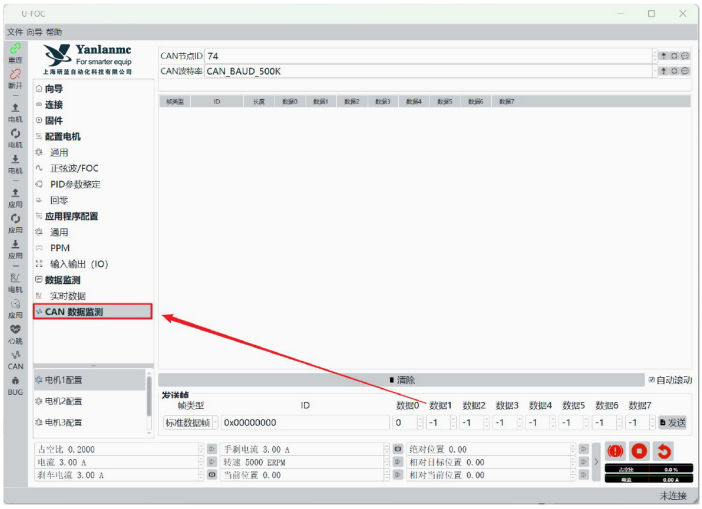
(图 4-21)

4.16 CAN监测开关

打开CAN数据监测收发CAN数据。先点击【CAN数据监测开关】按钮（图4-22），再点击【CAN数据监测】按钮即可查看CAN数据。



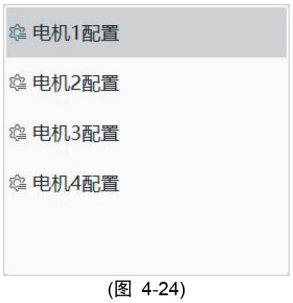
(图 4-22)



(图 4-23)

4.17 4个电机配置参数表

点击所需要的电机配置即可读取。驱动器内部一共可以保存4份配置表。（有效值是0~3）通过此命令可更换到其他编号的配置表。
配置表的参数需要在上位机上配置识别好后才能使用。注意：切换指令不保存，开机默认为1号配置，所以正常使用请默认为1号配置。



(图 4-24)

4.18 电流控制

先点击底部电流控制框（图4-25），输入电流值；点击启动按钮（图4-26）



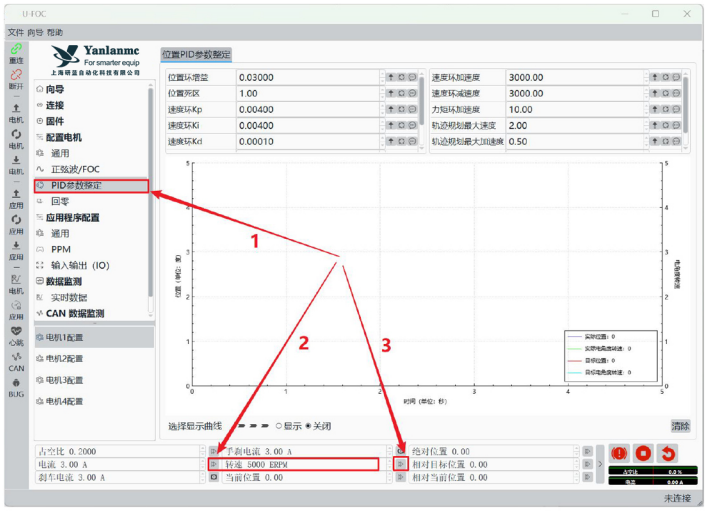
(图 4-25)



(图 4-26)

4.19 转速控制

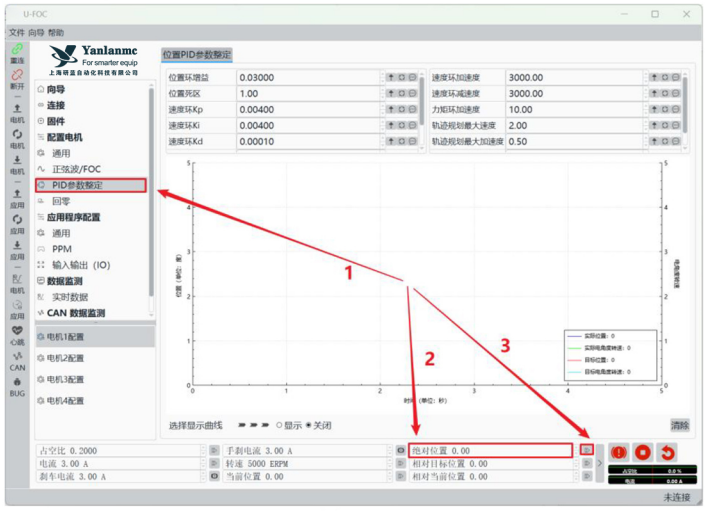
首先点击【配置电机】下面的【PID参数整定】按钮，然后点击底部转速控制框，输入转速值，最后点击启动按钮。



(图 4-27)

4.20 位置控制

首先点击【配置电机】下面的【PID参数整定】按钮，然后点击底部位置控制框，输入位置值（一圈为360度），最后点击启动按钮。



(图 4-28)

4.21 停止转动

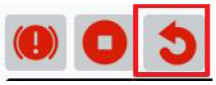
点击红色【停止】按钮。



(图 4-29)

4.22 重启电机

点击红色【重启】按钮。



(图 4-30)

4.23 刹车

点击红色【刹车】按钮



（图4-31）

定制服务 Customized Service

- 通讯定制
- 参数定制
- 外观定制
- 可定制插头方式
- 可根据不同行业产品需求深度定制

注意事项 Special Attention

- 电机驱动属于精密仪器，请轻拿轻放，小心使用，尤其对驱动器外壳请勿敲，撞击及硬拽等。
- 电机驱动防护等级IP54，应避免安装在高湿环境
- 应避免系统中有强干扰，防止浪涌，高压等环境。
- 电机驱动外壳和屏蔽外层网线要做好良好的接地，防止雷击或高压静电对驱动电路造成损坏
- 产品的预测平均失效时间(MTBF)被认为足够长，但可预测的失效率不是零。因此，建议用户当产品可能出现故障时，用户应承担这些产品造成的所有问题，并应将多种安全手段纳入您的产品、系统或设备中，以防止导致严重的系统故障。

服务/维护/保修 Service/ maintenance/ warranty

Service 服务

Shanghai Yanlan Automation Technology Co., Ltd
509-510, No.1 Dongchen South Road, Pujiang Town, Shanghai
www.yanlanmc.cn www.yanlanmc.com
Email: info@yanlanmc.cn

Warranty 维护

The warranty expires at the end of the legal warranty-period or alternatively if the housing is opened. Dunkermotoren can allow no warranty for module damage that is caused by wrong wiring.
保修期在法定保修期结束时到期，或者如果外壳被打开，保修期也会到期。Yanlanmc对因接线错误或者不正当使用造成的模块损坏不提供免费保修。

Storage 存储

Please store the module protected from dust, contamination and humidity. Please look for the storage conditions. Please make sure that the storage conditions do not exceed the allowed storage temperature and humidity (see technical data).
请将模块存放在防尘、防污染和防潮的地方。请查看储存条件。请确保储存条件不超过允许的储存温度和湿度（见技术数据）。

Transport/ transmission 运输/传输

Please transport the modules under storage conditions and additionally shock-protected.
请在储存条件下运输模块，并额外提供防震保护。

Disposal 报废处理

The module is with its highly integrated circuit board electrical special waste and has to be disposed accordingly.
处置该模块具有高度集成的电路板电气特殊废物，必须相应处置。

印记 Imprint

重要通知

Yanlanmc保留因技术进步而对本手册及其所述产品进行任何修改的权利，恕不另行通知。未经Yanlanmc明确书面许可，不得以任何方式（复印、缩微胶片或任何其他方式）复制本文件的任何部分，也不得通过电子系统处理、复制或分发给第三方。本手册中的所有信息和技术规格都是经过精心编制的。但是，Yanlanmc既不能保证本手册中的信息是正确的，也不对因信息不正确而造成的后果承担任何法律或其他责任。保留所有权利。
Yanlanmc reserve the right to make any modifications due to progress in technology to this manual, and the product described therein without prior notice. No part of this documentation may be reproduced in any way (photocopy, micro film, or any other process) or be processed, copied or distributed to third parties by means of electronic systems without express written permission by Yanlanmc. All information and technical specifications in this manual were compiled withutmost care. However, Yanlanmc can neither give any guarantee that the information in this manual is correct nor accept any liability, legal or otherwise, for consequences which are due to incorrect information. All rights reserved.