

# STM23C

## 集成式步进电机 用户手册



上海安浦鸣志自动化有限公司

## 目录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 1 产品介绍 .....               | 4  |
| 1.1 特性.....                | 4  |
| 1.2 功能框图 .....             | 5  |
| 1.3 安全须知 .....             | 6  |
| 2 开始前的准备 .....             | 7  |
| 2.1 安装上位机软件.....           | 7  |
| 2.2 安装集成式电机.....           | 7  |
| 2.3 选择合适的电源.....           | 8  |
| 2.3.1 选择电源电压 .....         | 8  |
| 2.3.2 选择电源电流.....          | 9  |
| 3 安装及接线.....               | 12 |
| 3.1 连接电源 .....             | 12 |
| 3.2 通信接线 .....             | 13 |
| 3.2.1 设置CANopen 节点地址 ..... | 13 |
| 3.2.2 设置波特率 .....          | 13 |
| 3.3 输入与输出.....             | 14 |
| 3.3.1 连接器引脚图.....          | 14 |
| 3.3.2 IN1 & IN2 输入.....    | 14 |
| 3.3.3 IN3 输入.....          | 15 |
| 3.3.4 可编程输出 .....          | 16 |
| 4 软件配置 .....               | 18 |
| 4.1 软件菜单 .....             | 18 |
| 4.1.1 文件下拉菜单.....          | 18 |
| 4.1.2 驱动器下拉菜单 .....        | 18 |
| 4.1.3 帮助菜单.....            | 19 |
| 4.2 驱动器型号及固件版本.....        | 19 |
| 4.3 电机参数配置（集成式电机） .....    | 20 |
| 4.3.1 运行电流 .....           | 20 |
| 4.3.2 加速/减速电流.....         | 20 |
| 4.3.3 空闲电流.....            | 20 |
| 4.3.4 空闲电流延时.....          | 21 |
| 4.3.5 负载惯量 .....           | 21 |
| 4.3.6 电子阻尼/抗中频共振.....      | 21 |
| 4.3.7 波形平滑 .....           | 21 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| 4.4 输入输出设置 .....   | 22 |
| 4.5 编码器功能 .....    | 23 |
| 4.6 CANopen .....  | 24 |
| 4.7 上传/下载 .....    | 24 |
| 5 操作示例 .....       | 25 |
| 6 错误代码 .....       | 27 |
| 7 参考资料 .....       | 28 |
| 7.1 机械尺寸 .....     | 28 |
| 7.2 技术规格 .....     | 29 |
| 7.3 力矩速度曲线 .....   | 30 |
| 7.4 SCL 指令参考 ..... | 31 |
| 7.5 散热 .....       | 32 |
| 8 联系 MOONS' .....  | 34 |

本用户手册所述内容仅适用于以下机型：

| 型号         | 编码器<br>(可选) |
|------------|-------------|
| STM23C-2CN |             |
| STM23C-2CE | ✓           |
| STM23C-3CN |             |
| STM23C-3CE | ✓           |

## 1 产品介绍

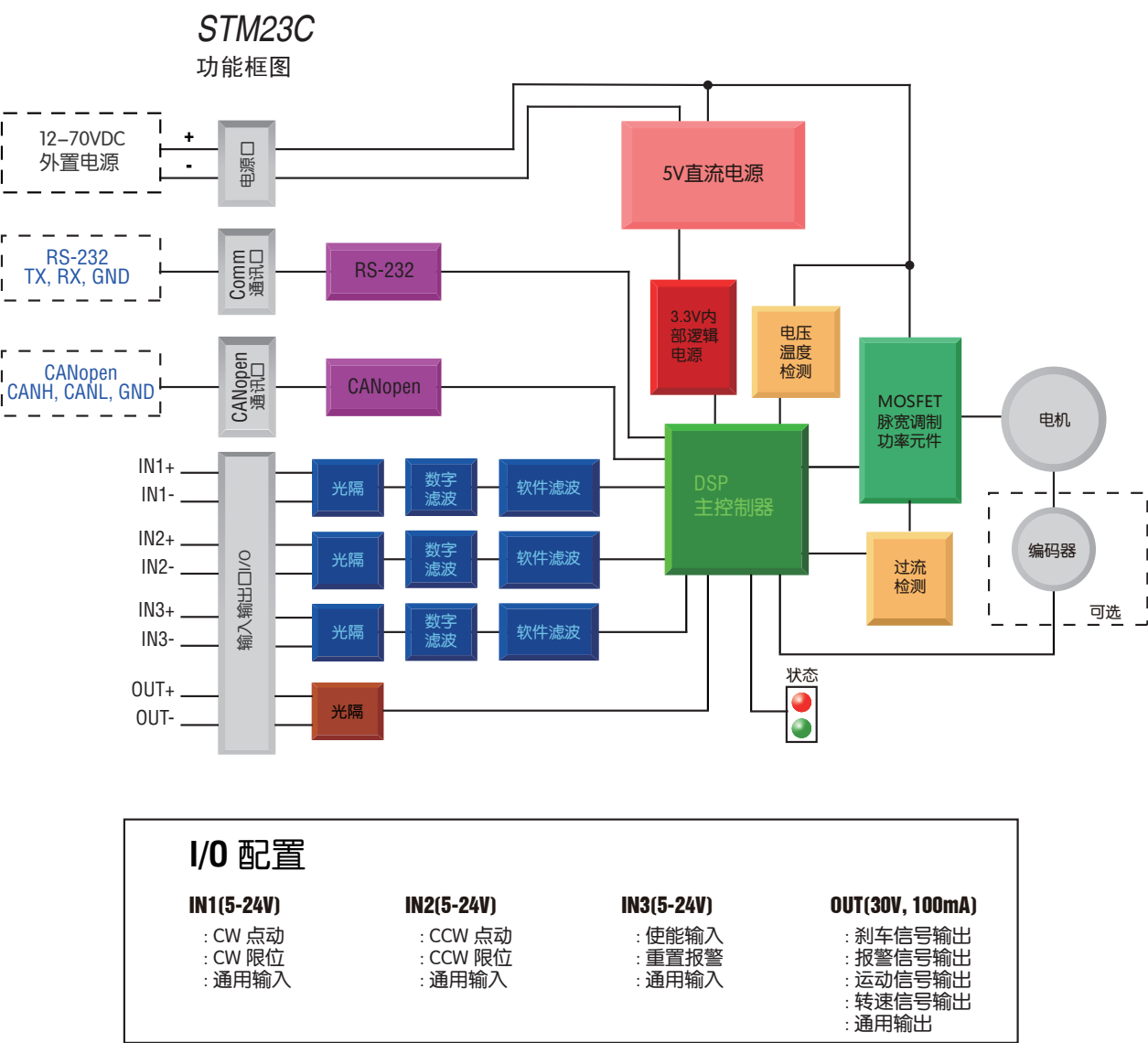
感谢您选择鸣志STM23C集成式电机产品。STM23C系列集成式电机是驱动与步进电机的完美结合，它融合了步进电机与驱动技术于一体，节约了安装空间、简化了繁琐的接线并节省了设计成本，是应用步进系统方案时的首选。STM同时继承了ST产品家族集控制和驱动于一身的优秀特性。



### 1.1 特性

- 可编程、细分型集成式步进电机+驱动器
- 工作电压直流12 - 70V
- 工作模式（符合CiA DSP402标准）
  - 位置模式
  - 速度模式
  - 找原点模式
  - Q 编程模式
- 通信方式：CANopen 总线
- 可选的内置编码器反馈
- 输出力矩值
  - STM23C-2 可输出最大0.9 N.m 力矩
  - STM23C-3 可输出最大1.5 N.m 力矩
- 数字/模拟输入输出：
  - 输入数字信号滤波（硬件滤波器+软件滤波器）
  - 3个5-24V光电隔离数字输入
  - 1个30V, 100mA光电隔离数字输出
- 高级技术
  - 抗共振
  - Q Programmer 应用于复杂控制
  - 多任务处理
  - 条件判断分支程序控制
  - 数学运算功能和寄存器操作功能

1.2 功能框图



### 1.3 安全须知

本产品的运输、安装、使用或维修必须由具备专业资格并熟悉以上操作的人员进行。

为了最大程度的减少潜在的安全隐患，您使用这个设备时应该遵守所有的当地及全国性的安全规范，不同的地区有着不同的安规条例，您应该确保设备的安装及使用符合您所在地区的规范。

系统错误也可能造成设备的损坏或者人身伤害。我们不保证此产品适合您的特定应用，我们也无法为您系统设计的可靠性承担责任。

在安装及使用前请务必阅读所有的相关文档，不正确的使用会造成设备损坏或者人身伤害，安装时请严格遵守相关技术要求。

请务必确认系统各设备的接地，非接地的系统无法保证用电安全。

该产品内部的某些元器件可能会因为受到外部静电影响而损坏。操作人员接触产品前应保证自身无静电，避免接触易带静电的物体（化学纤维、塑料薄膜等）。将产品放在可导电的平面上。

如果您的设备放在控制柜中，请在运行过程中关闭控制柜外盖或柜门，否则有可能造成设备损坏或人身伤害。

严禁在系统运行的时候热插拔电缆，因热插拔产生的电弧对于操作人员和设备都有可能产生危害。

关电后请至少等待10秒钟再接触产品或移除接线。容性器件在断电后仍可能储存造成危险的电能，需要一定时间来释放。为了确保安全，可以在接触产品前用万用表测量一下。

请遵守本手册提出的重要安全提示，包括对于潜在的安全危险给出明确的警示符号，在安装、运行及维护前应阅读及熟悉这些说明。次段文字的目的旨在告知使用者必要的安全须知以及减小存在危及人身和设备安全的风险。对于安全预防重要性的错误估计可能会造成严重的损失，或者造成设备无法使用。

## 2 开始前的准备

您需要进行如下准备：

- 一个12-70V的直流电源，请阅读下文标题为“选择合适的电源”的章节，以帮助您选择正确的电源。
- 一把小的一字螺丝刀用于拧紧连接器螺钉（随产品附带）
- 装有Windows 98，2000，NT，ME，XP，Vista，或Windows 7操作系统的电脑
- 产品附带的MOONS' 软件安装光盘
- MOONS' 通信电缆（CANopen型号：随产品附带）

### 2.1 安装上位机软件

在使用ST Configurator软件配置STM23C集成式电机前，以下步骤是事先必须做的：

- 从MOONS' 软件安装光盘中找到ST Configurator的安装程序
- 点击并运行ST Configurator安装程序
- 使用RS-232通讯电缆连接驱动器和PC机
- 将驱动器连接到直流电源
- 给驱动器供电
- 软件会自动识别出您的驱动器，显示出相应的驱动器型号及固件版本号，表明这个驱动器可以正常使用了

### 2.2 安装集成式电机

任何型号的STM23C集成式电机的安装环境必须具有良好的散热条件及空气流通。STM23C集成式电机周围必须留有足够的空间以保证空气对流。



- 不要在没有空气对流及环境温度超过40℃的场合使用
- 不要在潮湿环境中使用
- 不要在可能引起电路短路的环境中使用
- 始终保持STM23C周围良好的空气流通

## 2.3 选择合适的电源

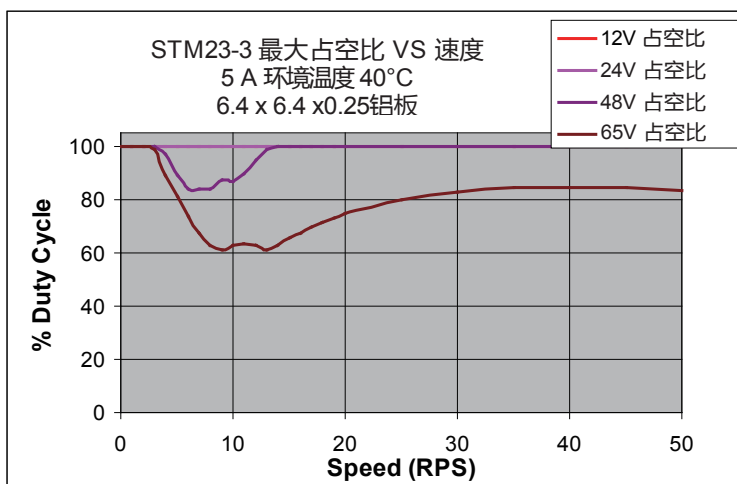
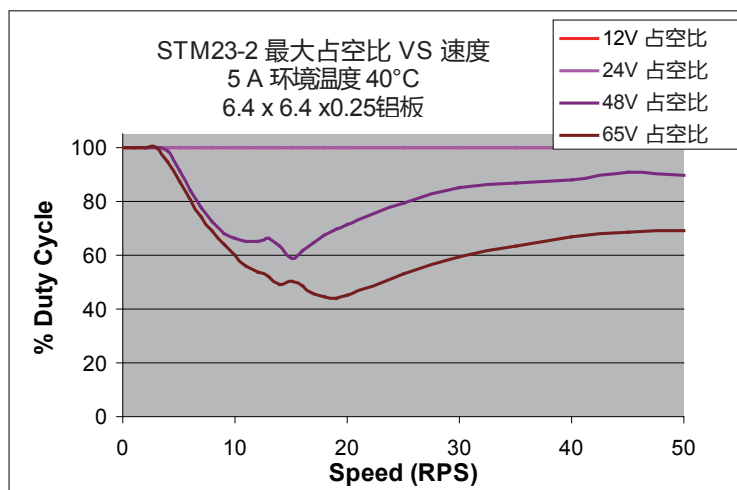
选择电源时需要考虑很多因素，如果您是设备的生产商，您可能需要需要一个经过安全认证的电源，如果对尺寸和重量有要求，建议选择开关电源。

您同时还需要考虑到针对您的应用所需的电源功率（取决于电压和电流）。

### 2.3.1 选择电源电压

由于STM产品是将驱动板和电机集成到一起，在电机高速运行时，驱动器会由于驱动器自身产生的热量加电机产生的热量导致温度过高而报警。下面是特定环境温度，不同输入电压和电机转速下保证驱动器不报警所建议的占空比曲线。请参考如下曲线，针对应用场合选择合适电源。

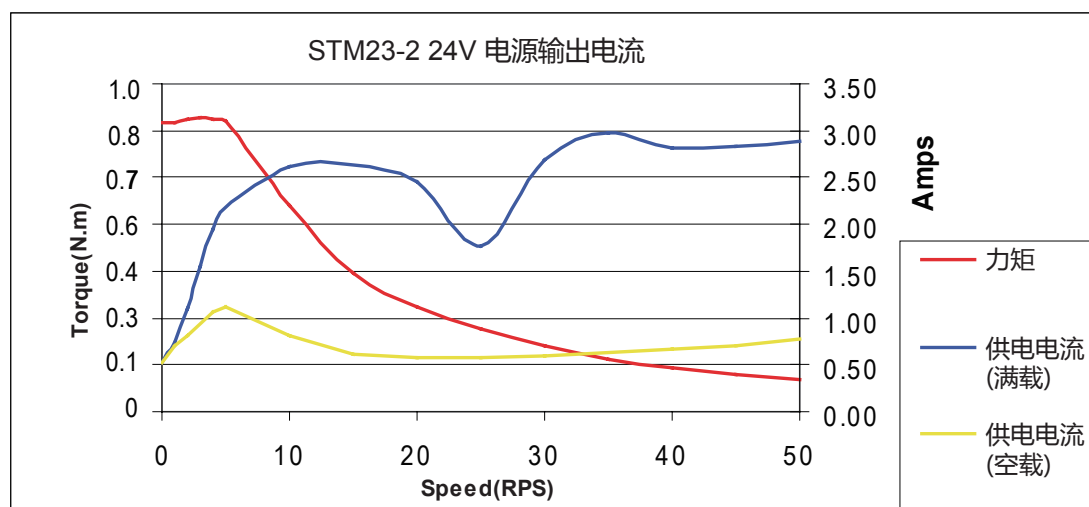
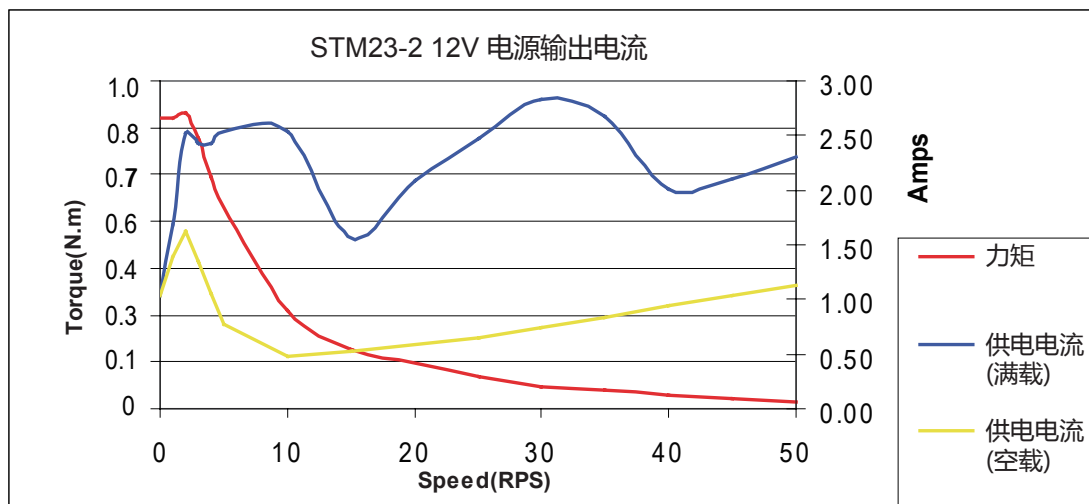
如果你选择的是非稳压电源，请确保空载电压不会超过驱动器的最大输入电压。

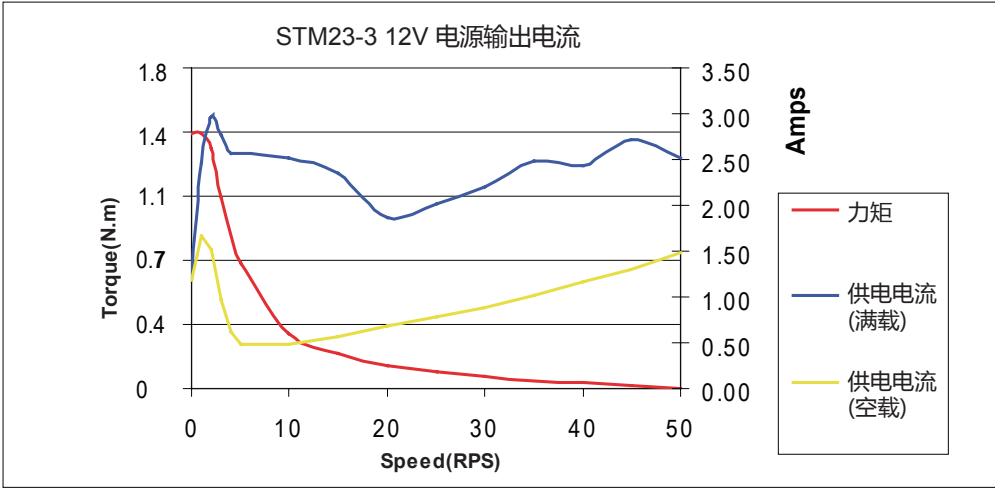
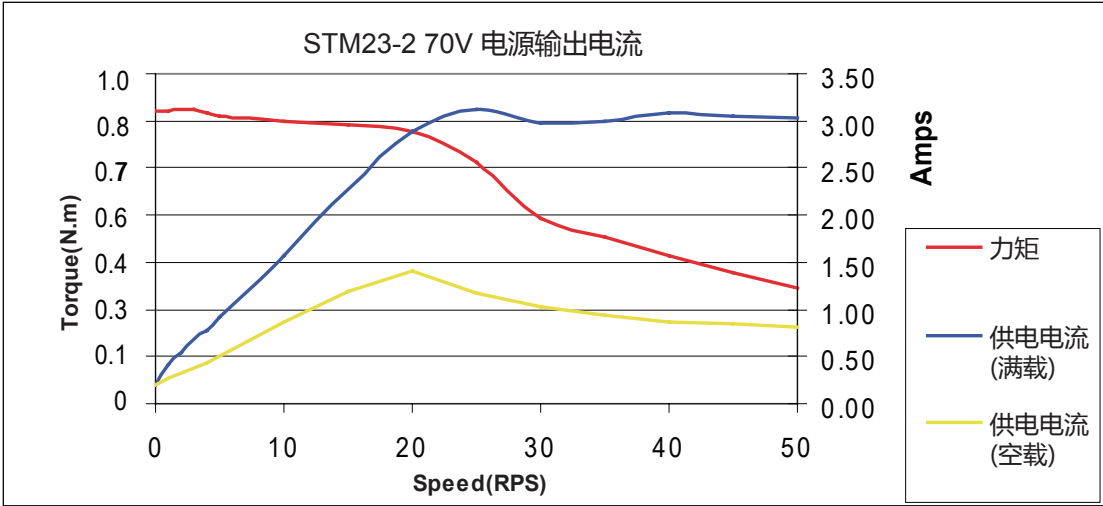
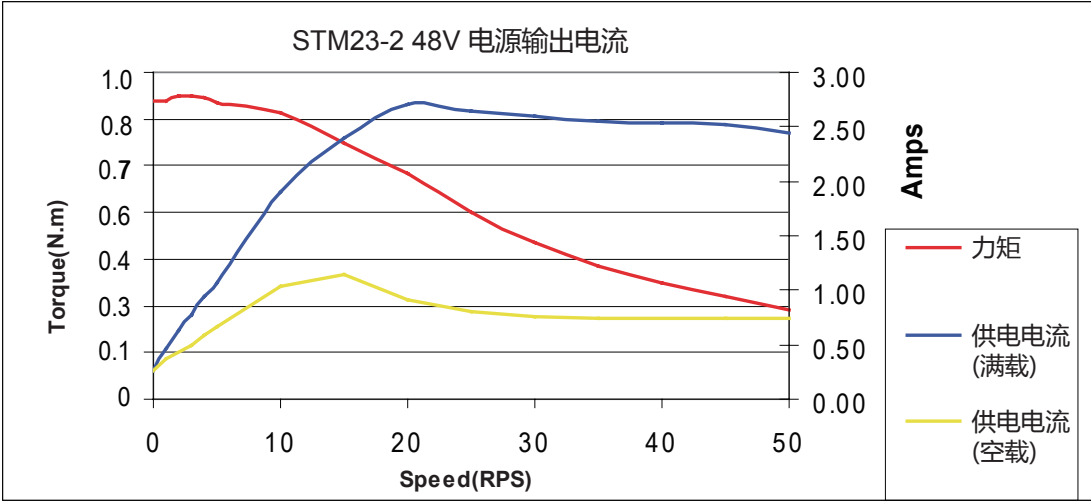


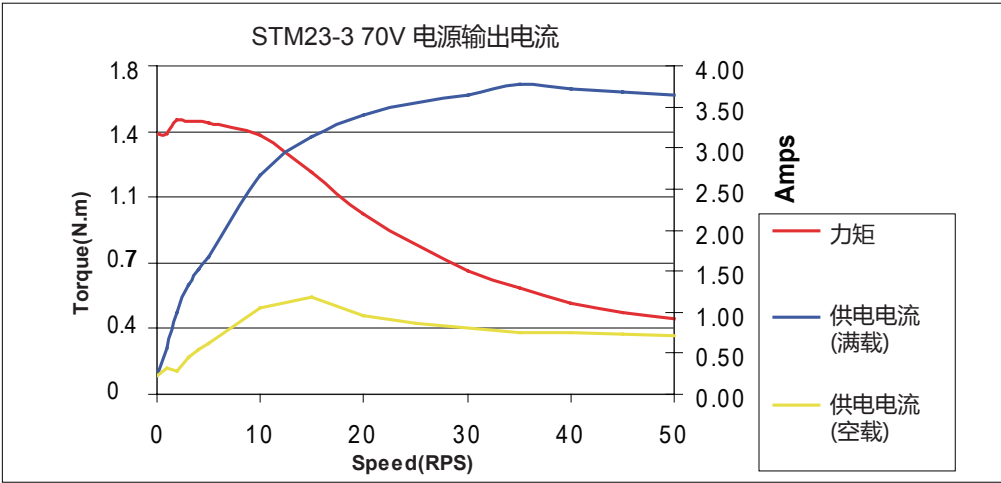
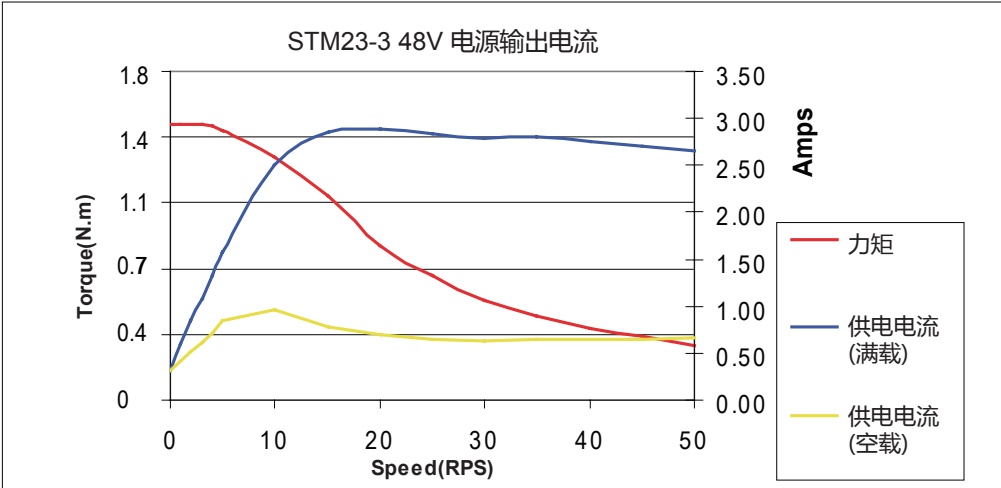
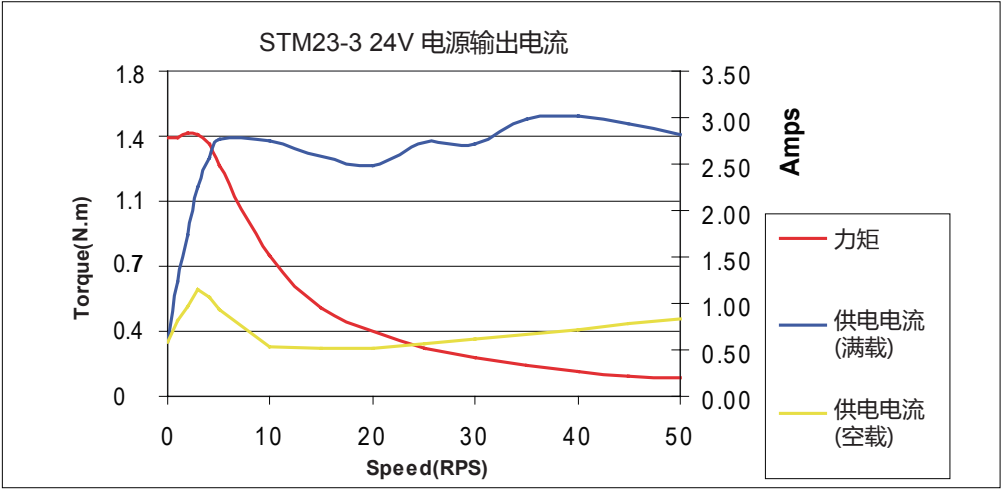
### 2.3.2 选择电源电流

下面各图显示了STM23系列集成式电机在不同电源电压下所需的最大输入电流。您可以从图中看到输入电流相对于驱动器的运行电流来说小得多，而且电源电压越高，所需的输出电流越小。

同时，电源输入电流还与电机运行时的负载有关，因此，对于电源输入电流的估计还需要正确的计算电机所带负载。





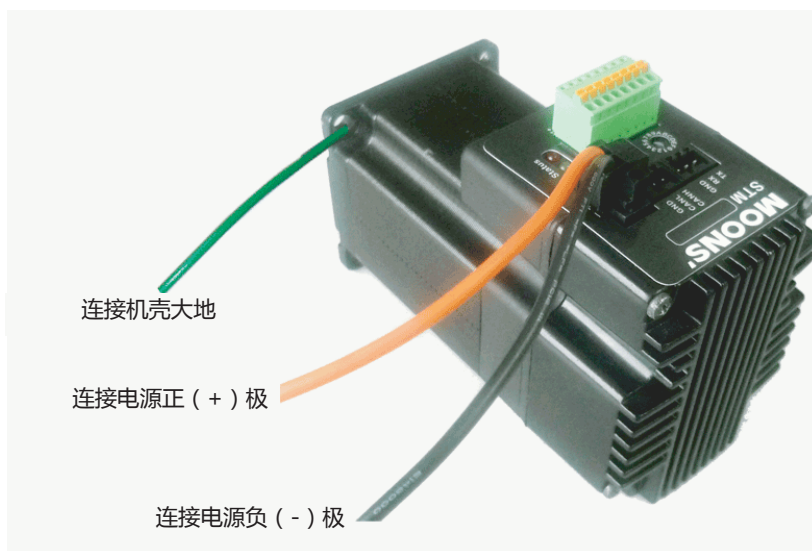


### 3 安装及接线

#### 3.1 连接电源

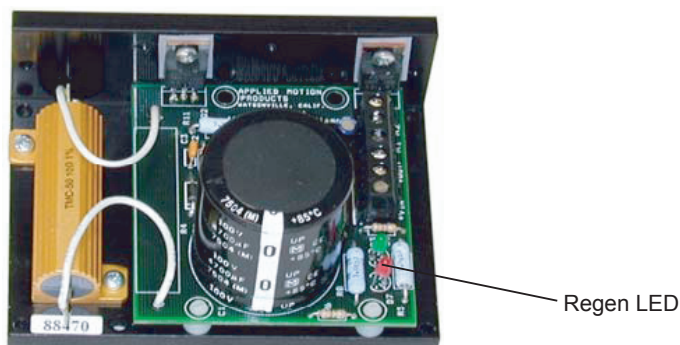
您可以阅读本手册前面“选择合适的电源”的章节获得有关电源选择的建议。

建议使用AWG16-20线规导线连接STM23C和电源，将电源“+”端连接至STM23C上标有“+”的端口，将电源“-”端连接至STM23C上标有“-”的端口。STM23C的内部已在电源输入正极串接了一个慢速熔断保险丝，但这个保险丝用户无法自行更换。用户也可在电源正极（外部）串接另一个4A快速熔断保险丝，以实现保险丝可更换。



**注意：**电源正负极不要接反，否则将会损坏产品的内部电路，因此原因造成的产品损坏不在保修范围。

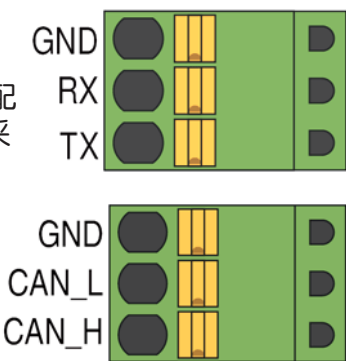
如果您准备使用开关电源，很可能会碰到反电势的问题。当电机减速的时候，它会像发电机一样将负载的动能转换成电能。通常简单的线性电源有一个大的电容来吸收这些能量而不会对系统造成损坏。开关电源往往会在过压的状况下关闭，多余的能量会回传给驱动器，可能会造成驱动器的损坏。为了预防这种情况，我们推荐使用如下图所示的RC050反电势钳位模块。如果您不确定是否需要，可以在初次安装的时候买一个RC050测试一下，如果RC050上的“regen” LED从未闪烁过，您就不必使用反电势钳位模块。



反电势钳位吸收模块RC050

3.2 通信接线

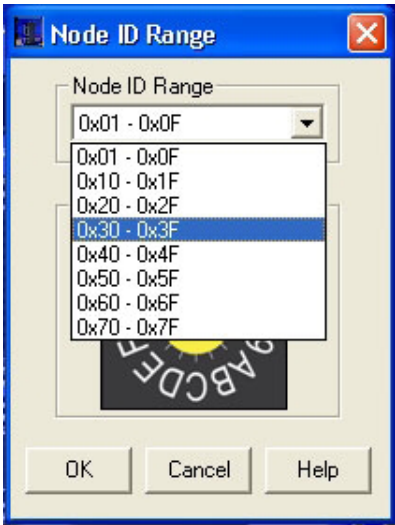
STM23C采用一个3Pin弹簧压接连接器用做RS232通讯接口。配套的通讯线已经随产品附送。通过RS232通讯接口和旋转开关进行配置后，STM23C可以连接到CANopen总线中。RS232通讯接口可以用于配置驱动器参数，设定节点地址范围以及下载Q程序。CANopen总线应采用菊花链接法，总线末端需要接120欧姆终端匹配电阻。



请确保STM23C与PC机之间的距离小于2.5m。将通信电缆一端的较大连接器（DB9连接器）接到PC机串口上，将通信电缆另一端的较小连接器（3pin弹簧压片接线端子）接到STM23C。

3.2.1 设置CANopen 节点地址

CANopen总线上的每个节点必须要有独一无二的节点地址。CANopen 节点地址是用7位二进制码表示，范围是1~127。即16进制0x01~0x7F。STM23C的节点地址低四位是通过产品上的16位旋转编码开关SW2设定。节点地址的高3位则是通过上位机软件ST Configurator设定。



3.2.2 设置波特率

CANopen总线的通信波特率由产品上的10位旋转编码开关SW1设定。CANopen总线上的每个节点需要设置相同的波特率。每次改变波特率设置必须要给产品重新上电或由CANopen总线发送重启指令方可有效。

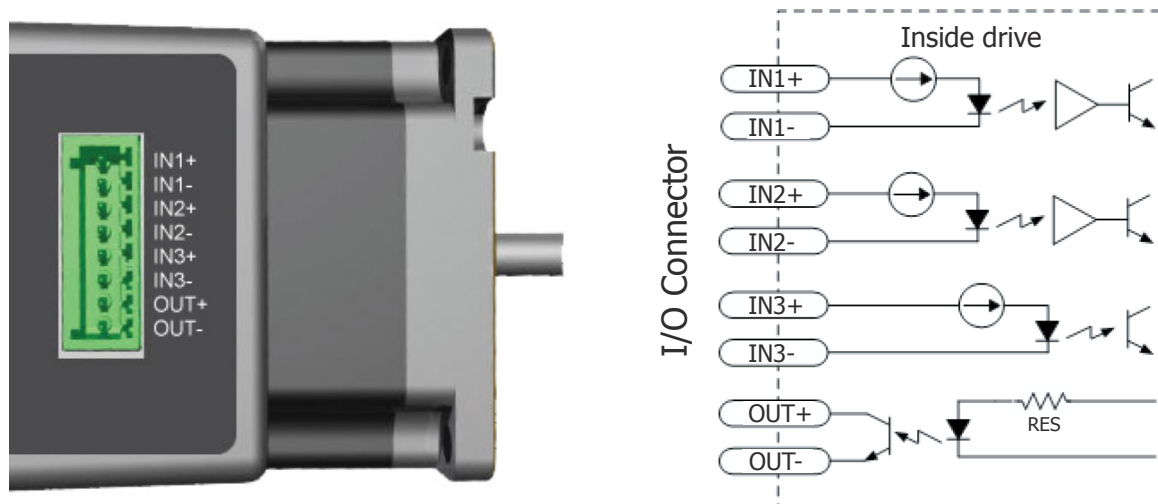


| 开关设置 | 波特率       |
|------|-----------|
| 0    | 1 Mbps    |
| 1    | 800 kbps  |
| 2    | 500 kbps  |
| 3    | 250 kbps  |
| 4    | 125 kbps  |
| 5    | 50 kbps   |
| 6    | 20 kbps   |
| 7    | 12.5 kbps |
| 8    | reserved  |
| 9    | reserved  |

### 3.3 输入与输出

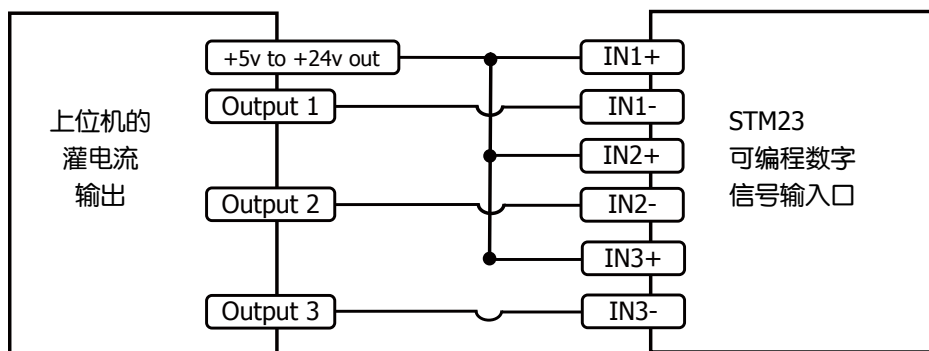
STM23C 有三路光隔输入，接收5 - 24 V 直流电平

#### 3.3.1 连接器引脚图

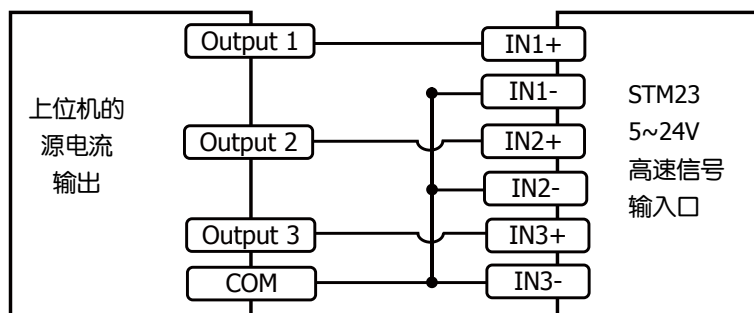


#### 3.3.2 IN1 & IN2 输入

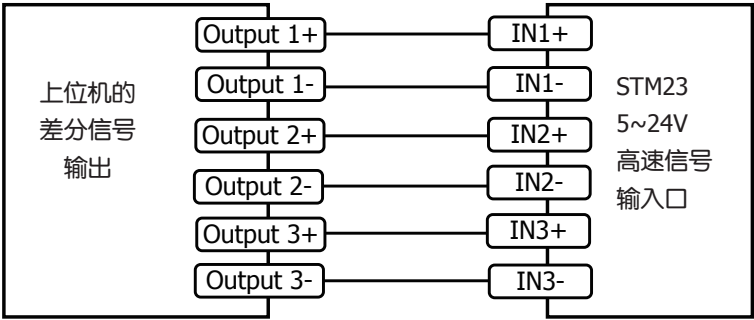
IN1 和 IN2 是高速数字输入。下面图表列举了如何将它们连接到各种常用的如传感器，开关，继电器，PLC的等设备：



上位机的灌电流输出连接方式



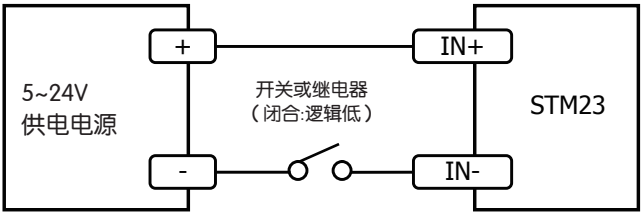
上位机的源电流输出连接方式



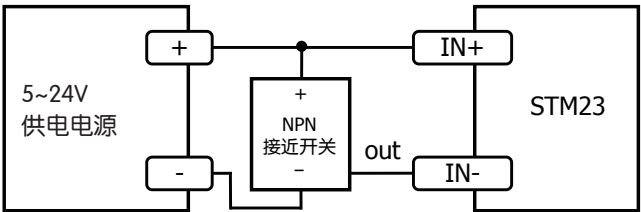
上位机的差分信号输出连接方式

3.3.3 IN3 输入

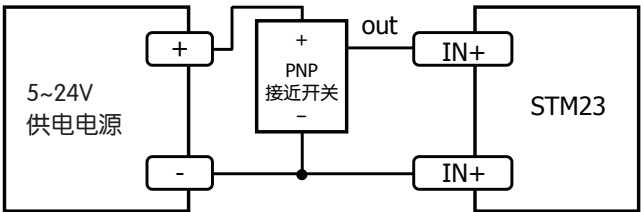
IN3的数字输入设计5-24V直流低速数字输入操作。下图显示了如何连接到各种常用的输入设备:



使用开关或继电器的连接方式



使用NPN接近开关的连接方式  
(当接近开关激活时, 输出信号为低)



使用PNP接近开关的连接方式  
(当接近开关激活时, 输出信号为低)

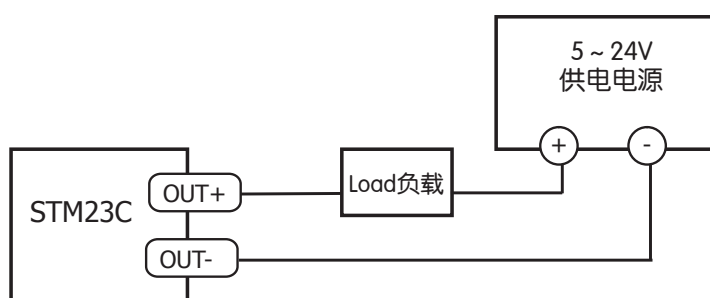
### 3.3.4 可编程输出

STM23C驱动器有一个光电隔离数字输出。这个输出信号可以用来控制刹车，用作报警输出，指示电机运行状态，或者用作转速信号输出。这个输出还可以做为一个通用输出口，使用SO，FO，IL和IH指令来控制。这个输出信号可以用作驱动LED、继电器以及其它电子设备（如PLC或计数器）的输入端。“OUT+”（集电极），“OUT-”（发射极）对应的晶体管管脚在连接器处可以连接，可用于灌电流或源电流输出。

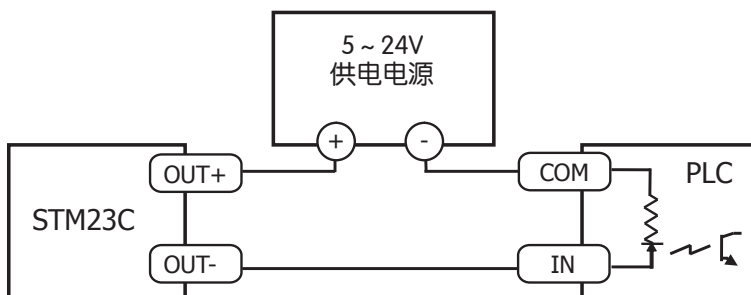


**警告：**请勿将OUT端接至30V以上的直流电压，输入OUT端的电流请勿超过100mA。

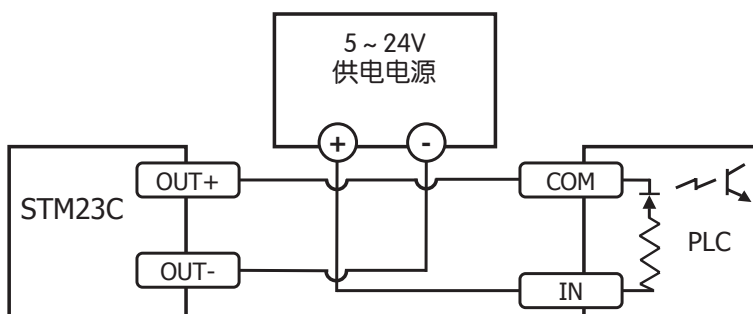
每一种类型的连接图如下所示：



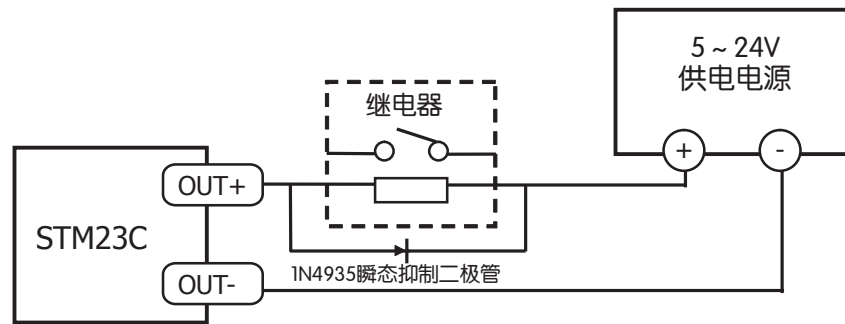
灌电流输出的连接方式



源电流输出的连接方式



源电流输出连接PLC方式



驱动一路继电器的连接方式

## 4 软件配置

ST Configurator软件是基于PC操作系统的应用软件，它可以用来显示驱动器的当前状态，控制驱动器完成基本动作。它还可以上传或下载驱动器的参数配置，并保存为配置文件，或调用已保存的配置文件。

STM23C的电机参数配置是非常简单的，因为电机是固定的，因而大部分参数已固化在软件中，用户只需配置电机运行的基本参数及CANopen节点地址、用户输入输出端口的功能配置等。当然软件还支持可选的编码器参数配置。



### 4.1 软件菜单

#### 4.1.1 文件下拉菜单

在此菜单下，用户可以打开以前保存过的参数配置文件、新建参数配置文件或修改参数配置文件并保存。任何设置都支持打印。点击退出（Exit）按钮可退出ST Configurator软件。

#### 4.1.2 驱动器下拉菜单

此菜单包含如下几项功能：

- 报警历史（Alarm History）将显示驱动器最近出现的8种报警或错误。
- 如果当前驱动器存在报警或出错状态，点击清除报警（Clear Alarm）将会清除驱动器当前的所有报警或出错状态。
- 恢复出厂设置（Restore Factory Defaults）将会使驱动器的参数配置回复到出厂状态。
- SCL调试助手（SCL Terminal）用来给驱动器发送SCL命令并测试驱动器的响应是否正确。在用户编写完所有软件命令前，这项功能给用户提供了一个掌握SCL命令，并调试这些命令的平台。（参见章节5“操作示例”）

- 设定节点地址（Set Node ID）将打开CANopen节点地址设置窗口（参见4.6）
- 自测功能（Self Test）的作用是使驱动器以一个较慢的转速正转半周，再反转半周。用户可以此判断电机接线是否良好，驱动器运行是否有异常等。（参见章节5“操作示例”）
- 状态监视器（Status Monitor）的作用是实时显示驱动器的当前状态，包括以下几种：
  - 输入信号状态，是高？是低？
  - 输出信号状态（点击HI/LO按钮可强制输出某种状态）
  - 电机转速值
  - 报警或出错状态
  - 状态标志码（使能，电机正运行，点动等）

用户还可以点击状态监视器的按钮使能电机或将电机卸电。

- 设定快速停机减速度（Set Quick Decel Rate）用于设定电机运行到限位开关或出错时停机的减速度，单位转/秒/秒。

#### 4.1.3 帮助菜单

帮助菜单大致包涵以下几个内容：提供MOONS' 的联系方式，为用户链接相关网页，给出ST Configurator基本功能的技术说明。

## 4.2 驱动器型号及固件版本

通常，用户在连接完驱动器后，需要先打开ST Configurator软件后再给驱动器上电，这时软件会自动识别驱动器型号并给出固件版本号。但如果软件没有识别出驱动器型号或固件版本号，请仔细检查包括电源及通信线缆在内的接线是否正确且可靠。如果用户当前没有连接驱动器，但又想预先完成并保存某款驱动器的参数配置文件，用户可以通过驱动器型号下拉菜单选择想要的驱动器型号，并完成基本配置后保存成配置文件即可。



### 4.3 电机参数配置（集成式电机）

在集成式电机的参数配置中，集成式电机的型号已经决定了电机的种类，因此电机的基本参数已经被固化在软件中，用户无法自行更改。



#### 4.3.1 运行电流

此项默认的参数设置可以保证电机在恒定速度下的良好性能，通常默认的参数要比电机允许的最大电流值低，这是为了降低电机的发热量。假如用户的应用中需要在整个转速范围内都有最大力矩输出，那么可以将运行电流值设定为电机的额定电流值。假如用户的应用对发热量很敏感，但对力矩输出要求不高，那么适当降低电机的运行电流可以有效降低电机的发热量。

#### 4.3.2 加速/减速电流

此项默认的参数设置即为电机的额定电流，这样可以保证在加速或减速阶段电机输出的扭矩是最大扭矩。这样做的目的是使电机在恒定速度运行时的电流不用太大，相应的发热量也不会太多，而在有较大负载惯量时电机依然可以输出最大力矩。当然加速/减速电流的值可以减小以降低电机的发热量。

#### 4.3.3 空闲电流

空闲电流是按照运行电流的百分比来设定的，空闲电流最大可设定为运行电流的90%。空闲电流的作用是当电机不运转时有效的降低电机发热量。在通常情况下，设置空闲电流为运行电流的50%效果较好。将空闲电流继续减小可以更多的降低电机发热量。

#### 4.3.4 空闲电流延时

空闲电流延时时间是指从电机停止运行到运行电流降低为空闲电流所经过的时间。建议用户在运行电流降低前设置一段较短延时时间，以避免因力矩过快下降而造成的机械损伤。

**注意：**所有电流设置均代表正弦波峰值电流。

#### 4.3.5 负载惯量

假如负载惯量的设定值与实际吻合，那么驱动器的抗中频共振功能将会起到有效的作用。如果负载惯量的大小是已知的，请在软件的第一种输入方式中填写参数并选择对应的单位。用户也可以通过第二种输入方式大概估计负载惯量的大小，这个倍数是可以被任意调整的。

#### 4.3.6 电子阻尼/抗中频共振

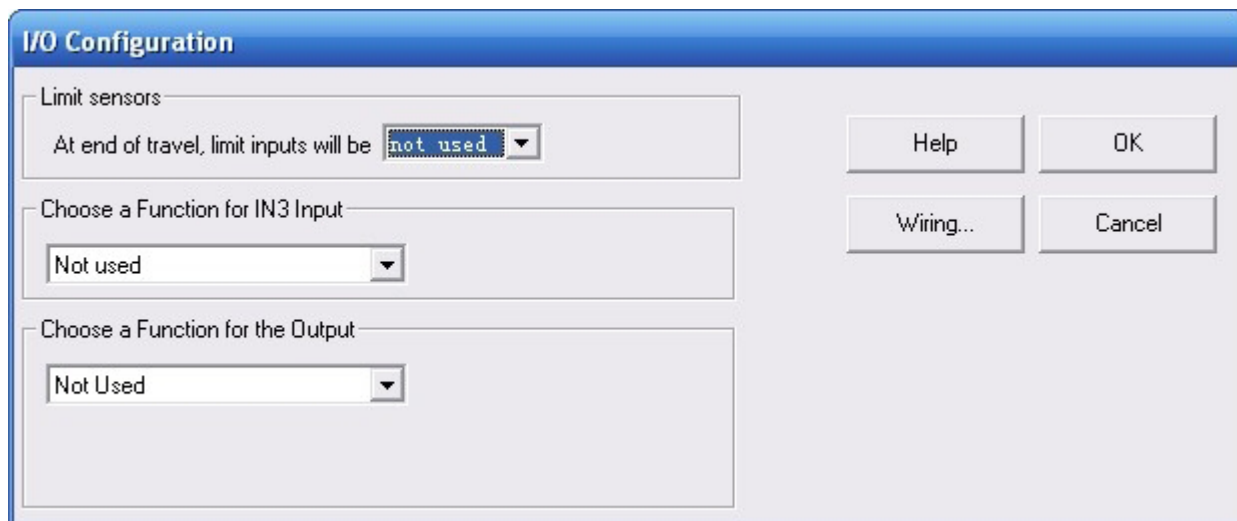
用户可以通过软件勾选框选择是否启用这个功能，通常情况下，推荐用户使用这个功能，只有几个别的场合该功能不适用。

#### 4.3.7 波形平滑

软件默认禁用这项功能，请联系我们咨询关于需要启用这项功能的场合。

## 4.4 输入输出设置

点击I/O的按钮将弹出的I/O配置菜单。



### 限位传感器

IN3 功能选项:

- Enable motor when closed - (接通时使能电机)
- Enable motor when open - (断开时使能电机)
- Reset alarm when closing - (接通时解除报警)
- Reset alarm when opening - (断开时解除报警)
- Not used - 作为通用输入口, 可以被SCL 指令IS、FS 和FY 使用

OUT功能选项:

- Closed on fault - (报错时接通)
- Open on fault - (报错时断开)
- Closed to release brake - (接通时释放制动器)
- Open to release brake - (断开释放制动器)
- Closed when moving - (运转时接通)
- Open when moving - (运转时断开)
- Tach out - 输出产生与电机位置相关的脉冲序列
- Not used - 作为通用输出口, 可以被SCL 指令SO, FO, IH 和IL 指令使用

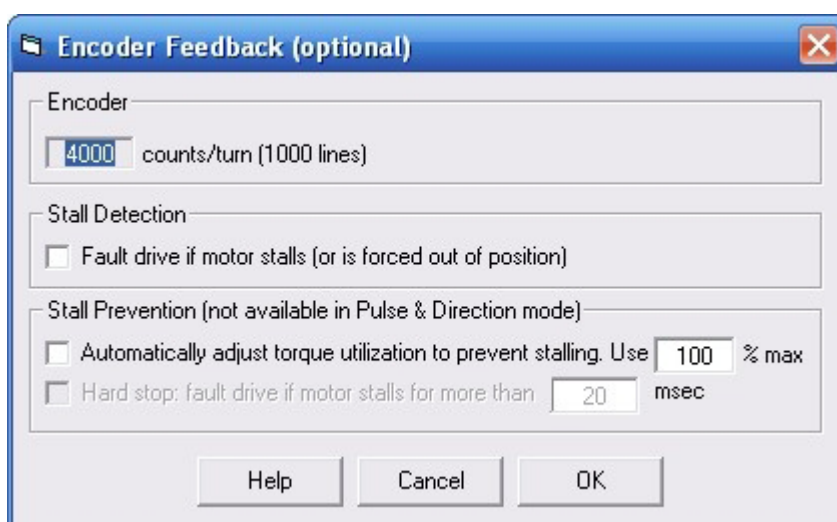
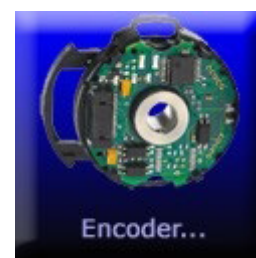
## 4.5 编码器功能

在ST Configurator软件中配置STM23C的编码器功能。

因为编码器已选好并集成在电机中，所以counts/turn值是不可改变的。

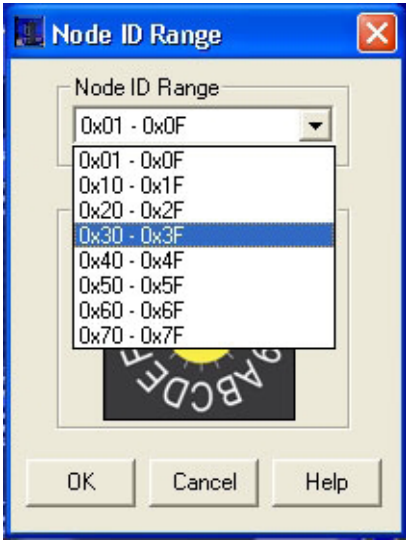
**Stall Detection-堵转检测。**不断检测编码器信号，比较当前电机位置值和理论值进行操作。当电机没有运行到理论位置或者静止时受到外力离开本来位置时驱动器报错，通过设置可以将报错信号输出，并由外部信号清除报错状态。

**Stall Prevention-失步补偿。**驱动器通过监视并调整定子磁场相对于转子位置的领先角来完成此项功能，领先角表示的是力矩的利用率。如果发生过载，在堵转前速度会自动地降低，增加运行力矩以防止电机堵转。您可以配置当电机发生堵转时驱动器输出多大电流来克服堵转，同样配置当电机卡死多长时间后驱动器停止供电并报错。



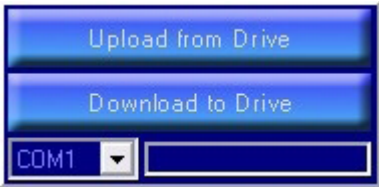
4.6 CANopen

CANopen总线上的每个节点必须要有独一无二的节点地址。CANopen节点地址是用7位二进制码表示，范围是1~127，即16进制0x01~0x7F。STM23C的节点地址低四位是通过产品上的16位旋转编码开关SW2设定。节点地址的高3位则是通过上位机软件ST Configurator设定。



4.7 上传/下载

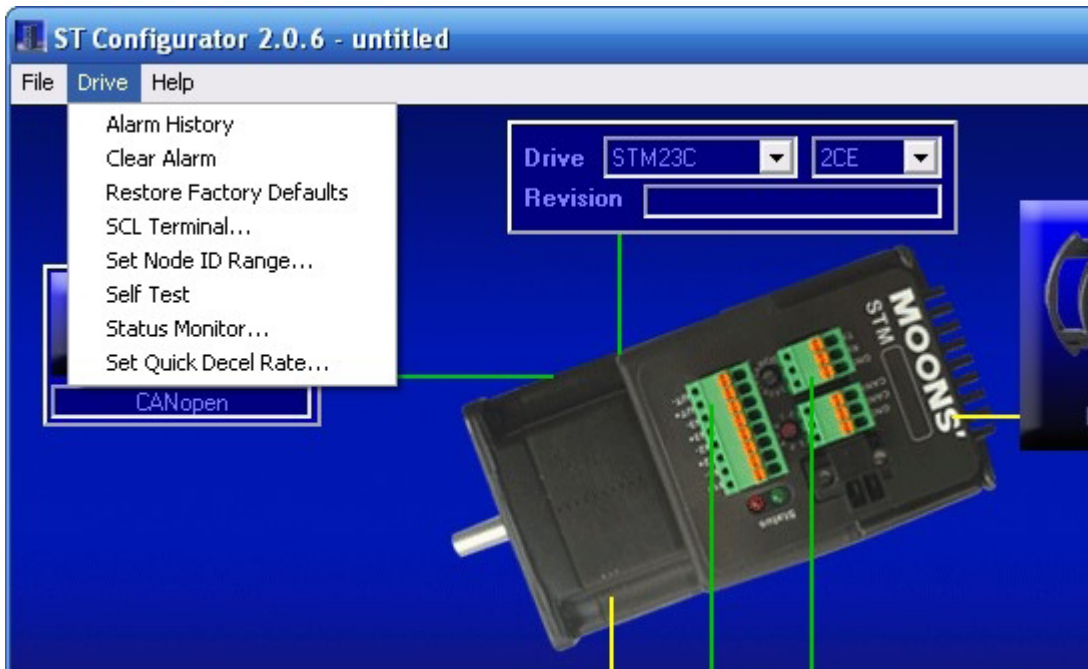
每次在使用驱动器前，您可以通过Upload将驱动器当前配置上传，以便于故障检查和配置保存。驱动器配置会显示在右边的显示栏中。同样，您可以重新配置驱动器通过Download将配置下载，下载后的配置会保存在驱动器中直到重新配置。



|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Motor: STM23C-2CE |             |
|                   |             |
| Mode: CANopen     |             |
| 20000             | steps/rev   |
| Node ID           | 0x01 - 0x0F |
| I/O:              |             |
| IN1               | not used    |
| IN2               | not used    |
| IN3               | not used    |
| OUT               | not used    |
|                   |             |
| Encoder:          |             |
|                   |             |
|                   |             |

5 操作示例

当连接好STM23C并且完成所有配置后，你可以先通过ST Configurator软件进行一些简单操作来检查您的连线和配置是否正确。



Self Test（自检）

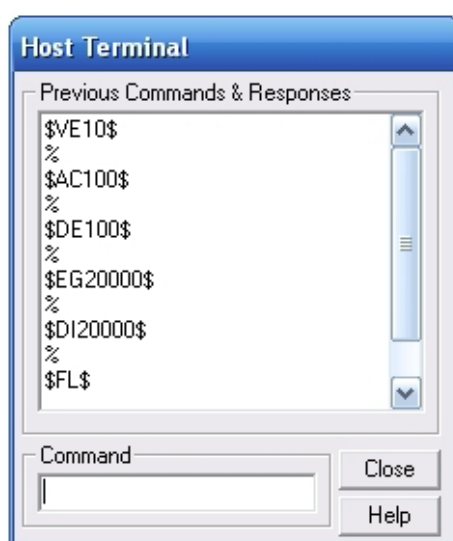
“Self Test（自检）”功能使电机以0.25rps 的速度循环正转半圈再反转半圈，以检查电机的连线和功能是否正常。

SCL 终端

SCL串口通讯语言可以通过ST Configurator软件自带的终端输入到驱动器中以实现简单的运动：

| 指令      | 描述                |
|---------|-------------------|
| VE10    | 设定电机运行速度为10转/秒    |
| AC100   | 设定电机加速度为100转/秒/秒  |
| DE100   | 设定电机减速度为100转/秒/秒  |
| EG20000 | 设定驱动器细分数为20000步/转 |
| DI20000 | 设定电机正转运行距离为20000步 |
| FL      | 运行                |

指令和驱动器返回如下所示:



6 错误代码

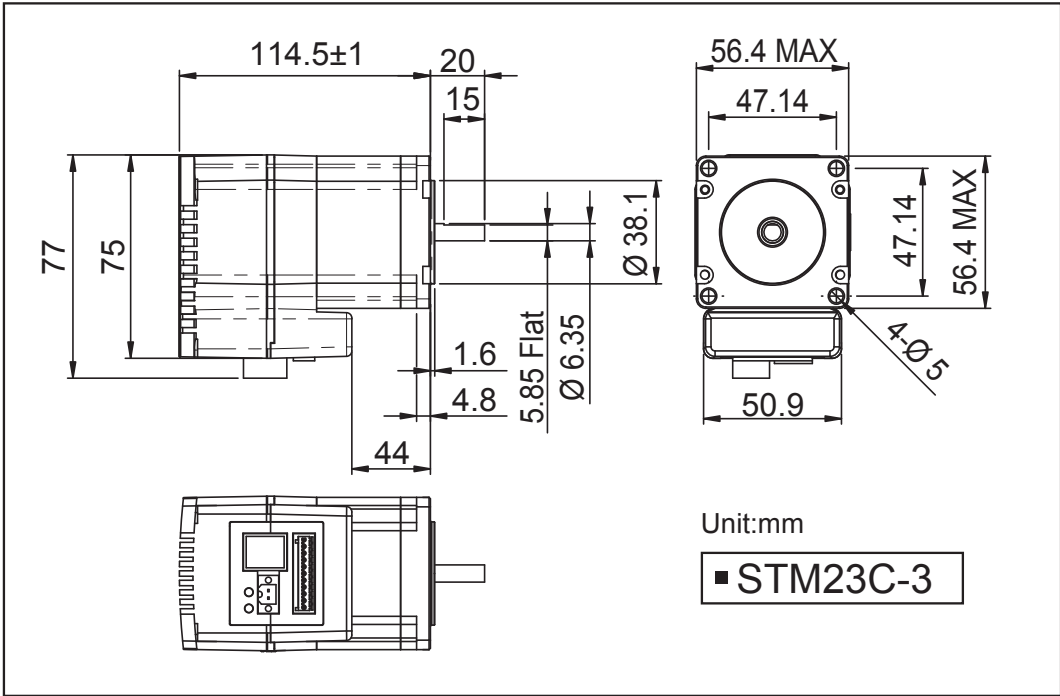
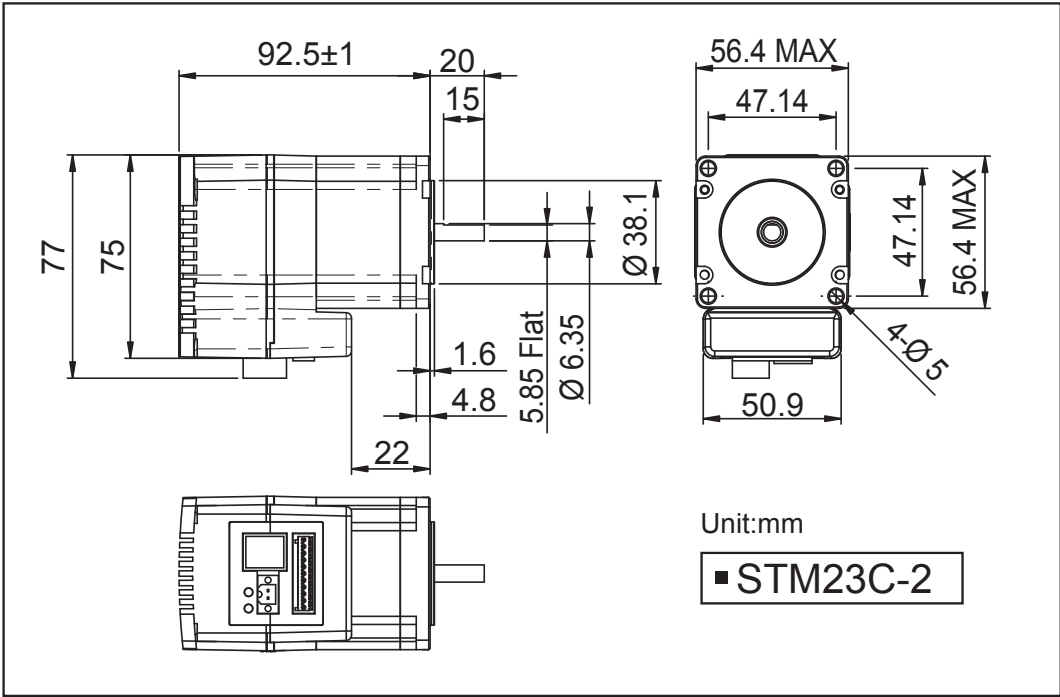
LED状态指示灯

STM23C驱动器用两个（红/绿）LED 灯显示状态。正常状态为绿色LED 闪烁。如果红色LED 闪烁，表示报警或发生错误。错误代码可通过红灯和绿灯的闪烁组合来表示，如下图：

| Code                                                                                |       | Error           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|
|    | 绿灯长亮  | 电机未使能           |
|    | 绿灯闪烁  | 电机使能            |
|    | 1红，1绿 | 电机堵转            |
|    | 1红，2绿 | 试图在驱动器未使能的情况下运动 |
|    | 2红，1绿 | CCW方向限位         |
|    | 2红，2绿 | CW方向限位          |
|    | 3红，1绿 | 驱动器过热           |
|   | 3红，2绿 | 内部电压超出范围        |
|  | 4红，1绿 | 电源输入过压          |
|  | 4红，2绿 | 电源输入欠压          |
|  | 5红，1绿 | 过流短路            |
|  | 7红，1绿 | 通信错误            |

7 参考资料

7.1 机械尺寸

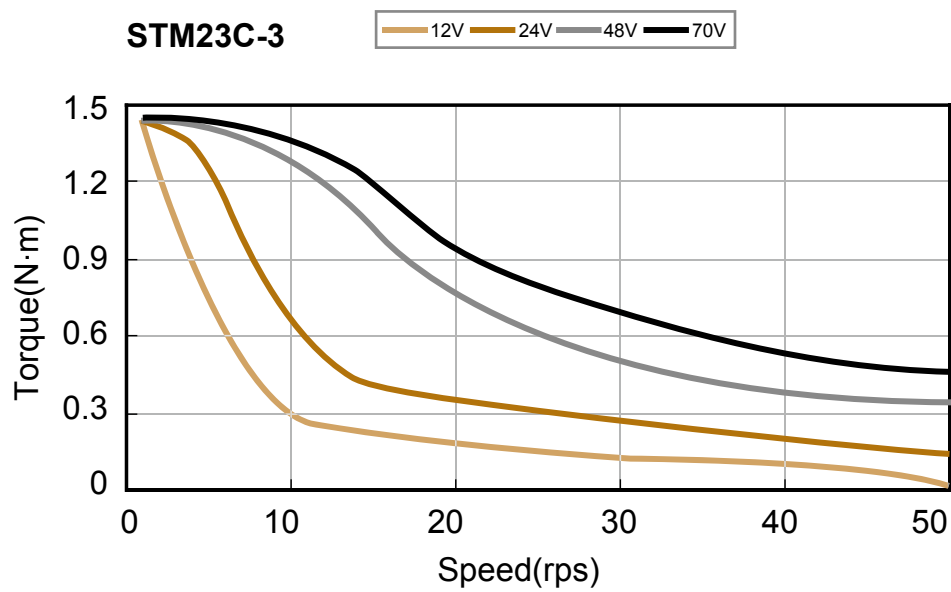
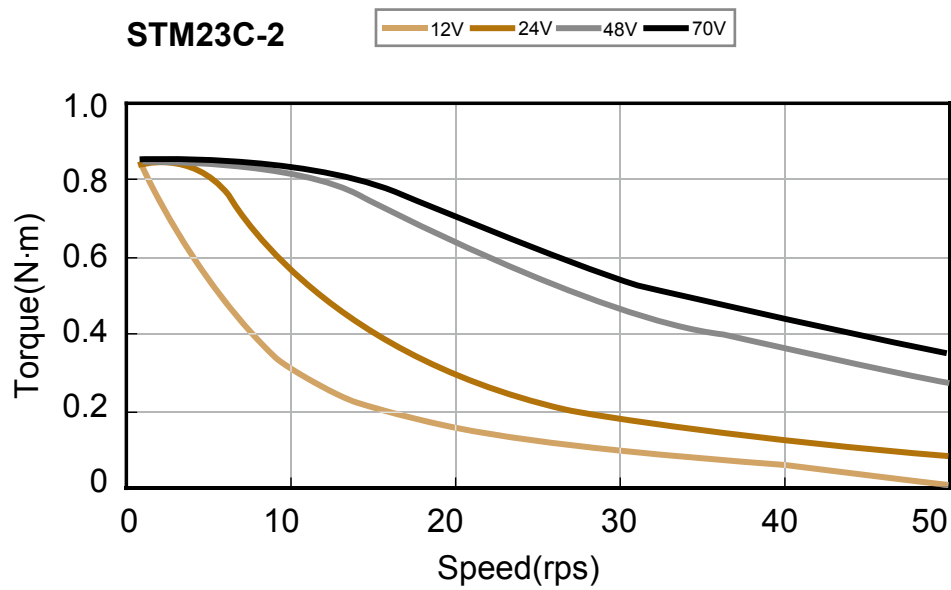


## 7.2 技术规格

| 功率模块   |                                                    |
|--------|----------------------------------------------------|
| 功率放大类型 | 双H桥、4 象限                                           |
| 电流控制   | 4 态、PWM频率 20 KHz                                   |
| 输出力矩   | STM23C-2 系列: 最大 0.9 N.m<br>STM23C-3 系列: 最大 1.5 N.m |
| 电源     | 12-70V 直流                                          |
| 输入电压范围 | 10-75V 直流 (额定 12-70V 直流)                           |
| 保护     | 过压、欠压、过热、电机绕组短路 (相间、相地)                            |
| 空闲电流衰减 | 电机停止运行时, 空闲电流可以设置为运行电流的0-90%。空闲电流延时时间可选            |
| 环境温度   | 0-40 °C (安装合适的散热器)                                 |
| 环境湿度   | 90% 无结露                                            |

| 控制模块                            |                                                                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 细分等级                            | 软件可调 200 - 51200 steps/rev 以 2 的倍数递增                                                   |
| 抗共振<br>(电子阻尼)                   | 自动计算系统的共振点, 并以此来调整算法, 抑制中频共振                                                           |
| 自动设置                            | 自动检测电机参数以此配置电流控制方式以及抗共振增益值                                                             |
| 自检                              | 上电时, 自动检测内部电压及外部电压, 侦测电机绕组异常                                                           |
| 动态平滑                            | 通过分析低速力矩纹波, 抵消相应的谐波成份以获得平滑的低速运动                                                        |
| 动态电流控制                          | 通过配置运行电流、加速电流、待机电流使电机运行更平稳, 节省用电量                                                      |
| 控制模式CANopen                     | 符合DSP402标准: 位置模式, 速度模式, 找原点模式, Q编程模式                                                   |
| 噪音滤波                            | 可编程数字硬件滤波器, 软件滤波器                                                                      |
| 串口命令                            | 串口命令语言 (SCL)                                                                           |
| 编码器反馈                           | 可选 1000 线编码器反馈                                                                         |
| 非易失性存储                          | 配置参数储存在DSP芯片内部的 FLASH 中                                                                |
| IN1/ IN2 输入<br>IN1+/-<br>IN2+/- | 输入: 光电隔离, 5 - 24 V, 最小脉宽 250 ns., 最大脉冲频率 2 MHz<br>功能: CW & CCW 点动, CW & CCW 限位, 通用编程输入 |
| IN3 输入<br>IN3+/-                | 输入: 光电隔离, 5 - 24 V, 最小脉宽 100 us., 最大脉冲频率 10 KHz<br>功能: 电机使能, 报警复位, 原点信号输入, 通用编程输入      |
| 输出<br>OUT+/-                    | 集电极开路, 30 V, 100 mA max, 最大脉冲频率 10 KHz<br>功能: 报错输出、通用编程输出                              |
| 通讯接口                            | CANopen, RS-232; 可选速度: 12.5, 20, 50, 125, 250, 500, 800 kbps 和 1Mbps                   |
| 电源输出                            | +4.8 - 5 V @ 最大100mA                                                                   |

## 7.3 力矩速度曲线



注意：所有力矩曲线在20,000 steps/rev 条件下测得。

## 7.4 SCL 指令参考

SCL语言是一种为客户设计的简单通讯语言，客户只需要通过串口发送指令即可控制步进电机运行，不需要外围控制设备发送脉冲序列和方向信号。同时，PLC，HMI等具有标准通讯协议的控制设备也可以与驱动器相兼容，利用通讯的方式来控制步进系统。可通过通讯方式进行控制的设备例如：

- 装有window98，2000，ME，NT或XP系统，同时安装MOONS' 驱动器附带软件的PC
- 装有定制化的或其他具有相同通讯协议软件的工控机
- 带ASCII码串口通讯模组的PLC
- 具有串口通讯功能的HMI

通过SCL指令，您可以控制步进电机的运动，驱动器输入/输出口的状态判断，可以对驱动器进行相关配置比如电流值和细分数等等。在SCL通讯模式下，STM23C驱动器接收上位机发送的指令，立即执行或者把指令保存在指令缓存器中等待执行。但是STM23C集成式马达没有程序驻留功能，不能脱离上位机独立运行，如果需要，您可以购买带Q-Programmer编程的STM23C集成式马达。

在上电的时候驱动器会进行通讯初始化，上电后，驱动器会发送一个上电包，告诉上位机软件当前连接的驱动器型号和固件版本。

SCL指令有两种：缓存指令和立即指令。缓存指令被保存在指令缓存器中，按照先进先出的原则顺序执行，不需要上位机发送任何的触发指令。

立即指令没有存储过程，接收到后立即执行，需要的时候与缓存器指令并行执行，可以实时的控制驱动器，在任何需要的时候查询驱动器的状态和电机的位置。

基本的指令发送结构是指令加回车符。指令一般由两部分构成：需要执行的指令本身和相对应参数。回车表示指令结束。比如：

**XXAB<cr>**

XX代表指令本身（通常由两个大写字母构成），A和B代表相关的参数，长度可以不同，可以是字母或数字。当驱动器接收到<cr>回车符的时候，驱动器会判断指令是否被识别，是缓存指令还是立即指令。在之前可以配置驱动器对指令发送做出回应：指令是否正确，是否被正常执行等等。有一些SCL指令发送数据到驱动器中，保存在数据寄存器里直到新的指令改变寄存器的值或者驱动器断电。

SCL Utility软件使用手册包含了全部的指令集，接线方式，如何配置STM23C驱动器工作在SCL模式下，如何使用数据寄存器和通讯协议等等。请参考网站：[http://www.moons.com.cn/moonsweb/ama/en/software\\_download.asp](http://www.moons.com.cn/moonsweb/ama/en/software_download.asp)

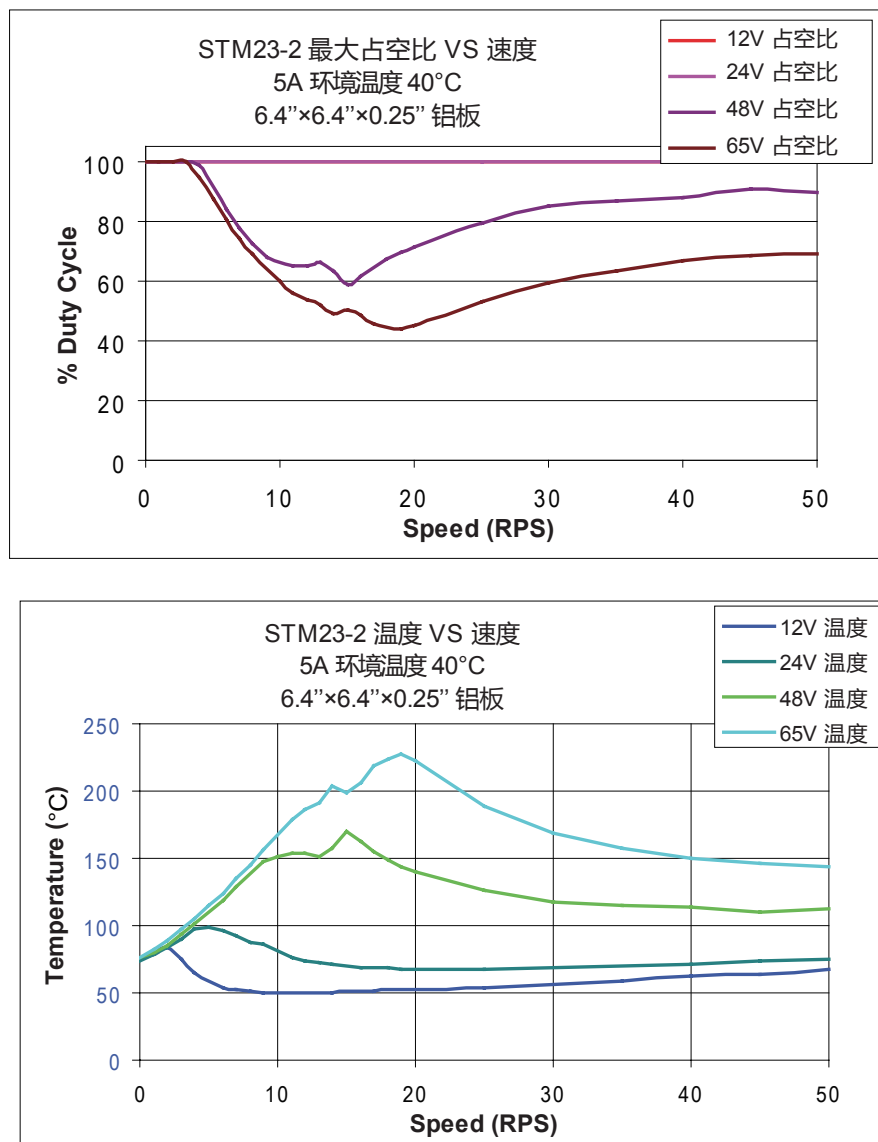
## 7.5 散热

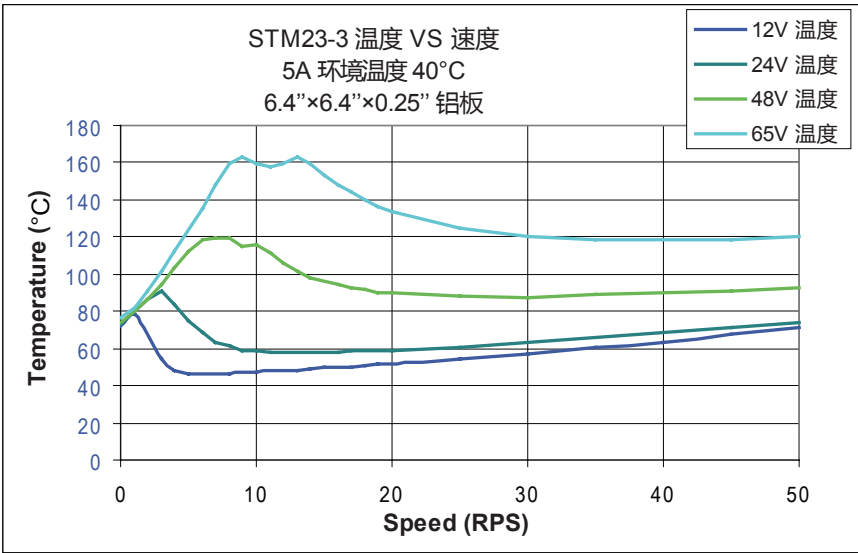
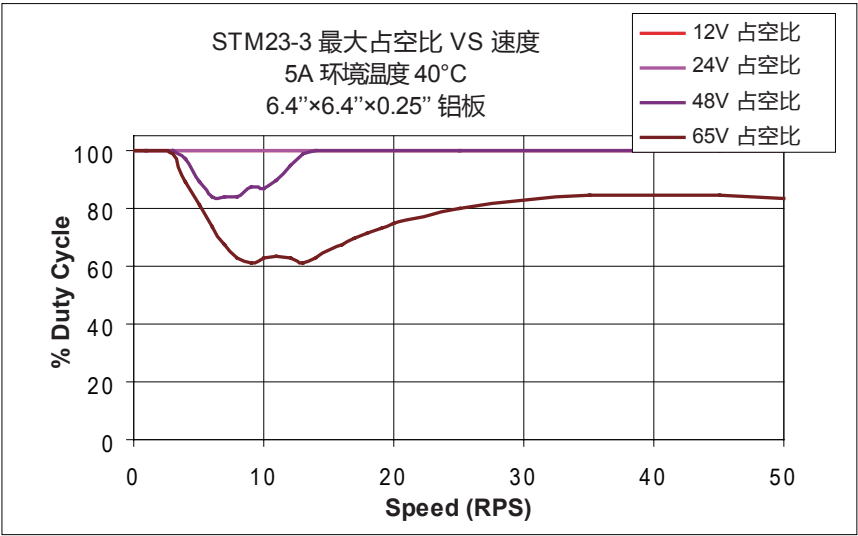
步进电机将来自驱动器的电能转化为负载运动的机械能。能量转化的过程中，有一部分能量以电机发热的形式耗散出去。这一发热与所带动的负载关系不大，主要与电机的转速和供电电压有关。在某些速度和供电电压的条件下，电机连续长时间运行会过热并可能损坏。

我们在实验室测试了STM在常用输入电压下的最大占空比VS速度曲线，您在应用时可以参考这些曲线。

步进电机通常在运行30-45分钟后会达到最高温度。电机工作一分钟，停止一分钟的工作方式下，占空比为50%。同样，工作5分钟，停止5分钟占空比也是50%。但是，工作1小时，停止1小时的工作方式，占空比是100%，因为电机在第一个小时的工作时间内已经达到了最高的温度极限。

下图是环境温度40°，电机固定在铝板上测出的电机温度和电压，转速的关系。可以以此确定在不同条件下STM23工作的最大占空比。





## 8 联系 MOONS'

### 集团总部

上海市闵行区闵北工业区鸣嘉路168号

邮编: 201107

电话: +86 (0)21 52634688

传真: +86 (0)21 52634098

电子邮箱: info@moons.com.cn

### 深圳办事处

深圳市罗湖区人民南路2008号深圳嘉里中心22楼2209室

邮编: 518001

电话: +86 (0)755 25472080

传真: +86 (0)755 25472081

### 北京办事处

北京经济技术开发区科创十四街99号汇龙森科技园7号楼2单元202室

邮编: 101111

电话: +86 (0)10 59755578

传真: +86 (0)10 59755579

### 南京办事处

南京市江宁经济开发区将军大道55号腾飞创造中心A幢3楼302室

邮编: 211100

电话: +86 (0)25 52785841

传真: +86 (0)25 52785485

### 青岛办事处

青岛市市南区香港中路73号旺角大厦10楼E座

邮编: 266071

电话: +86 (0)532 85879625

传真: +86 (0)532 85879512

### 武汉办事处

湖北省武汉市江汉区解放大道686号世贸大厦3001室

邮编: 430022

电话: +86 (0)27 85448742

传真: +86 (0)27 85448355

