STM17S

集成式步进电机

用户手册



上海安浦鸣志自动化有限公司

版本:1.0
8/26/2010

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 安装硬件 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 10
3 安装及接线 14
3.1 连接电源 14
3.2 通信接线 15
3.2.1 RS-232的通信接线 15
3.2.2 RS-422/485的通信接线 16
3.2.3 分配地址 18
3.3 输入与输出 19
3.3.1 连接器针位图 19
3.3.2 STEP&DIR数字输入信号 20
3.3.3 EN 数字输入信号 21
3.3.4 模拟量输入 22
3.3.5 可编程输出 22
4 软件配置 24
4.1 软件菜单 24
4.1.1 文件下拉菜单 24
4.1.2 驱动器下拉菜单 24
4.1.3 帮助菜单 25
4.2 驱动器型号及固件版本 25
4.3 电机参数配置（集成式电机） 26
4.3.2 加速/减速电流 26
4.3.3 空闲电流 26
4.3.4 空闲电流延时 27
4.3.5 负载惯量 27
4.3.6 电子阻尼/抗中频共振 27
4.3.7 波形平滑 27
4.4 控制模式及输入输出设置 28

4.4.1 方向脉冲模式 28
4.4.2 速度模式 31
4.4.3 SCL 模式 33
4.5 编码器功能 35
4.6 上传/下载 36
5 操作示例 37
6 错误代码 39
7 参考资料 40
7.1 机械尺寸 40
7.2 技术规格 41
7.3 力矩速度曲线 43
7.4 SCL 指令参考 44
7.5 散热 45
8 联系 MOONS' 48

本用户手册所述内容仅适用于以下机型：

型号	通信方式		编码器（可选）
	RS-232	RS-485	
STM17S-1AN	✓		
STM17S-1RN		✓	
STM17S-1AE	✓		✓
STM17S-1RE		✓	✓
STM17S-2AN	✓		
STM17S-2RN		✓	
STM17S-2AE	✓		✓
STM17S-2RE		✓	✓
STM17S-3AN	✓		
STM17S-3RN		✓	
STM17S-3AE	✓		✓
STM17S-3RE		✓	✓

1 产品介绍

感谢您选择鸣志STM17S集成式电机产品。STM17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。

如果您对我们的产品有什么建议或需要我们的帮助，请垂询+86-21-52634688，或传真+86-21-62968682，或通过发送电子邮件至 info@moons.com.cn 联系我们。

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12-48V
- 控制模式：

  脉冲输入
  - 步进脉冲及方向控制
  - 双脉冲方式
  - 编码器跟随方式

  速度模式
  - 模拟量调速控制
  - 开关切换速度方式
  - 上位机串行速度指令控制

  位置模式
  - 模拟量定位
  - 上位机串行位置指令控制
- 通信方式

  RS-232

  RS-422/485
- 可选的编码器反馈（内置或外置）
- 输出力矩值：

  STM17S-1 可输出最大 0.23 N.m 力矩

  STM17S-2 可输出最大 0.38 N.m 力矩

  STM17S-3 可输出最大 0.48 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路光电隔离的数字输入，接收5～24V直流电平

  1路光电隔离的集电极开路输出，最大可上拉30V，具有100mA的最大输出能力

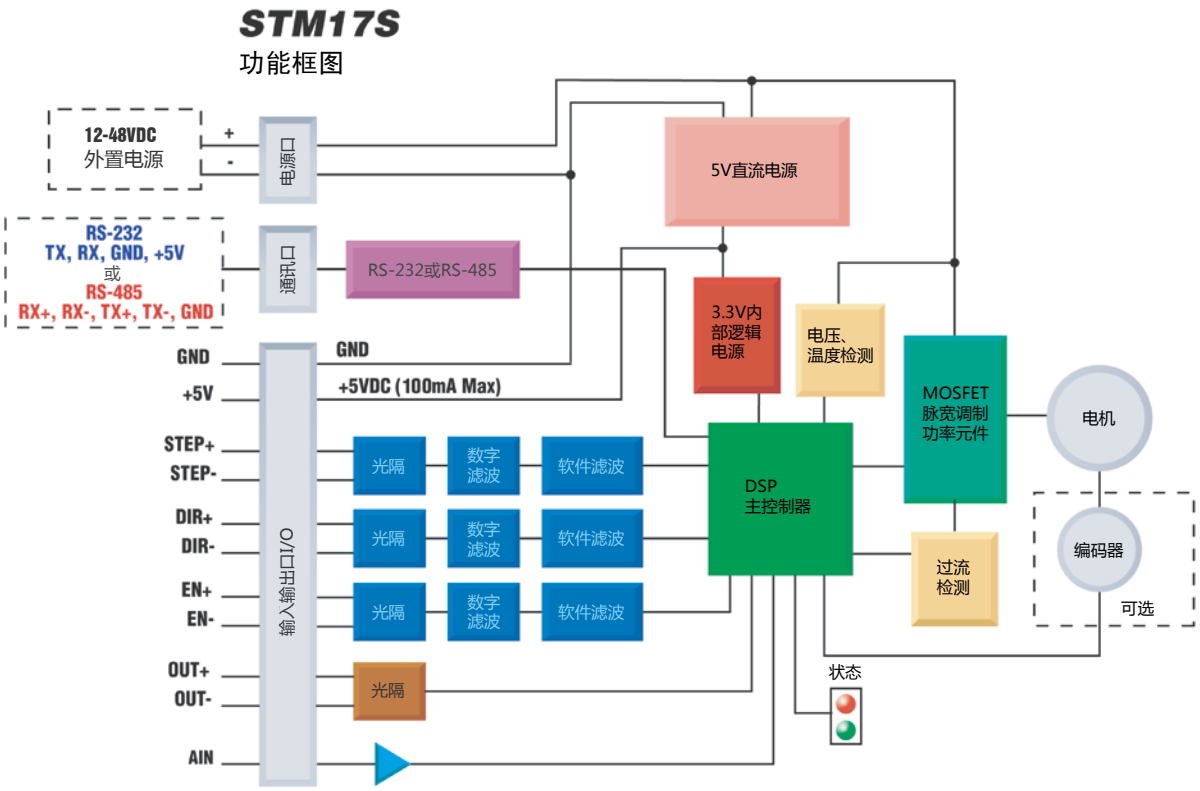
  1路模拟输入，接收0～5V直流电平，用于速度及位置控制
- 技术亮点：

  输入信号平滑处理

  自动微步计算，即使在低细分下也能保证运动平滑

  抗共振算法，抑制系统中频共振

1.2 功能框图



I/O 配置

STEP(5-24V)	DIR(5-24V)	EN(5-24V)	OUT(30V, 100mA)
: 脉冲输入	: 方向输入	: 使能输入	: 输出制动信号
: CW点动	: CCW点动	: 重置报警	: 输出报警信号
: CW限位	: CCW限位	: 速度切换	: 输出运动信号
: 启/停	: 通用输入	: 通用输入	: 输出转速信号
: 通用输入			: 通用输出

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。

运行过程中，根据不同的周边设备保护等级，产品可能完全失效或者表面发热巨大。即使电机不运转的时候，电源及控制电缆也有可能带有较高电压。

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12-48V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Windows98、2000、ME、NT或XP操作系统，具有9针串口的个人电脑PC
- 产品附带的MOONS’软件安装光盘
- MOONS’通信电缆（RS-232型号：随产品附带，RS485需要特殊的转换器，可以咨询MOONS’）

2.1 安装上位机软件

在使用ST Configurator软件配置STM17S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
- 使用通讯电缆连接驱动器和PC机，如果您使用RS-422/485, 那么通信方式必须是全双工模式外（见下面章节“使用RS-422/485连接到主机”）
- 将驱动器连接到直流电源
- 检查所有的接线是否牢靠，完成后打开ST Configurator软件
- 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 安装硬件

任何型号的STM17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。STM17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STM17周围良好的空气流通

2.3 选择合适的电源

在选择电源时，最重要的是合理考虑实际应用中电压和电流的需求。

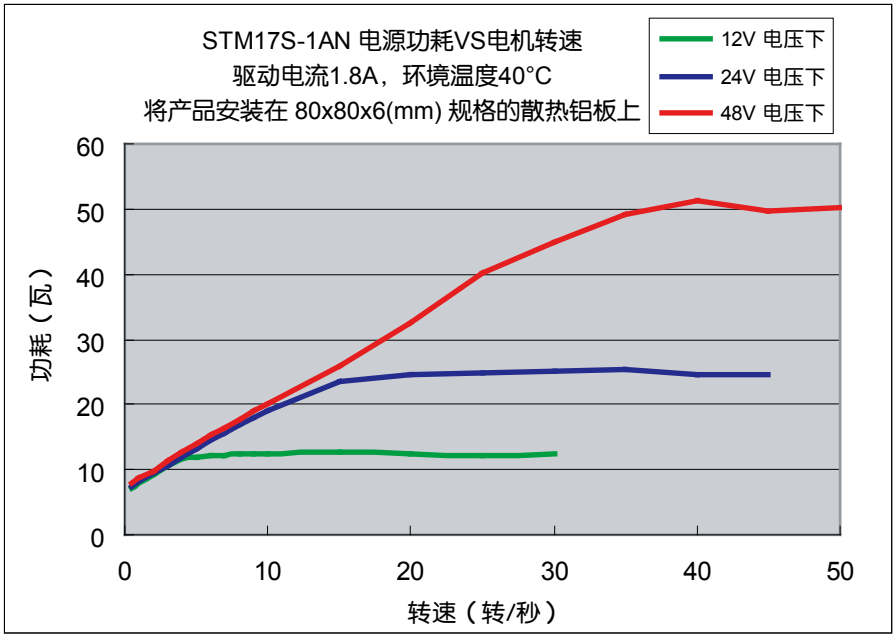
2.3.1 选择电源电压

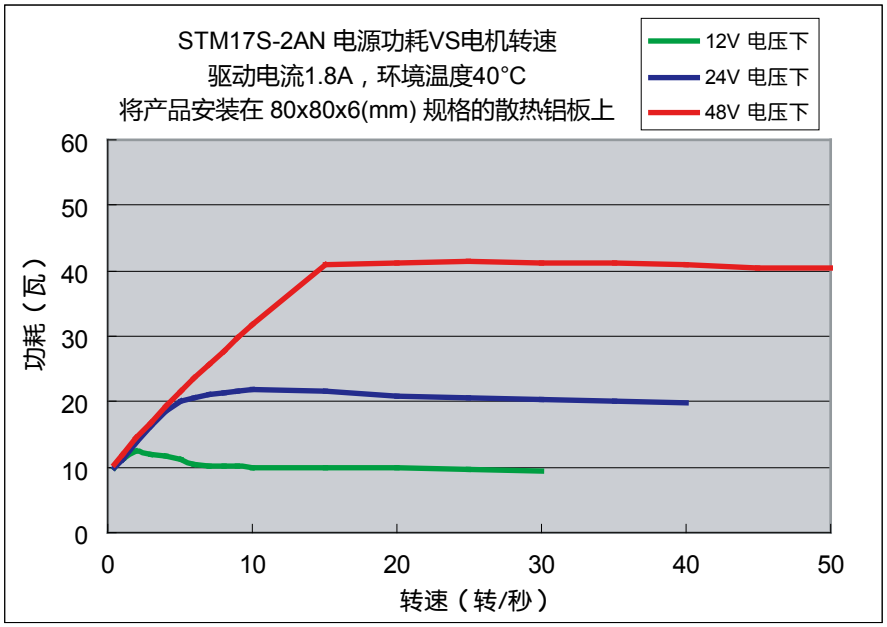
STM17S集成式电机在使用12~48V直流电压供电时有最佳表现。电压的选择取决于所需要的运行力矩以及可以接受的集成式电机发热量（驱动器过热会自我保护）。较高的电源电压可以提高电机的高速性能，但同时也会增加STM17S的发热量。因此，选择的电源电压越接近集成式电机标称的上限值，允许用户使用的运行占空比（运转和停止的时间比例）就越小，即允许客户连续运行电机的时间就越小，否则将出现驱动器过热而自我保护。

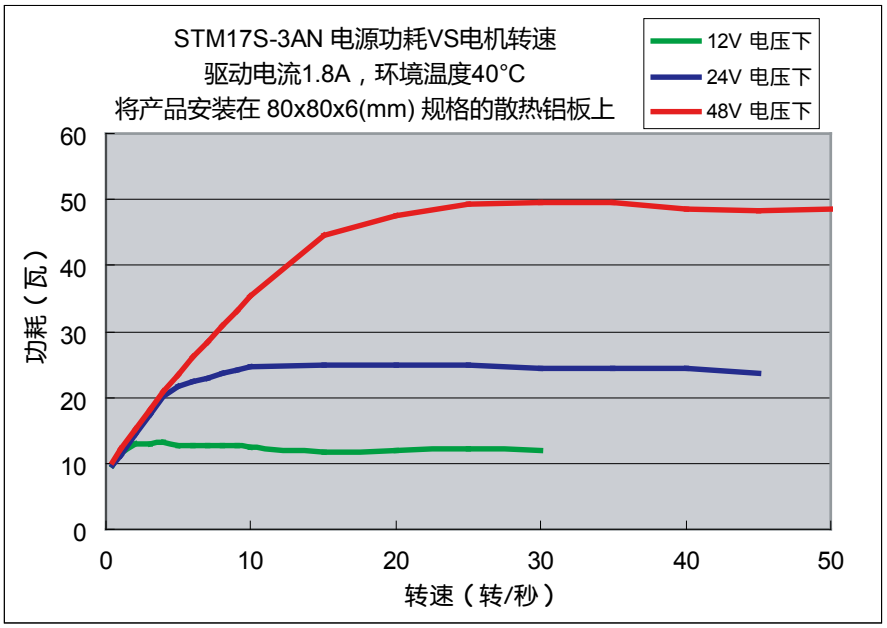
STM17S集成式电机允许的最大工作电压范围是10~55V直流电压。当STM17S在12V直流电压供电时，电源输入端建议并联较大的稳压电容，以防止电源电压不稳定导致驱动器低压报警。另外，稳压电容还可以吸收电源线上的电流尖峰，防止驱动器误保护。 当电源电压低于12V时，STM17S的工作可能会不可靠。请勿将STM17S工作在低于10V的直流电压下，否则驱动器会低压报警，但这个报警不会停止STM17S的工作。

当驱动器使用稳压电源供电，且供电电压接近55V时，电源输入端建议采取电压钳位措施，以免发生供电电压高于55V，驱动器过压报警而停止STM17S工作的情况。推荐使用鸣志的反电势钳位吸收模块RC050。当驱动器使用非稳压电源供电时，请确保电源的空载输出电压值不高于直流55V。

以下各曲线显示了3种长度的STM17S集成式电机在不同供电电压、不同电机转速及电机空载情况下，电源处需要的功耗值。请查找章节“集成式电机的发热”获取更多关于产品运行占空比及温升信息。



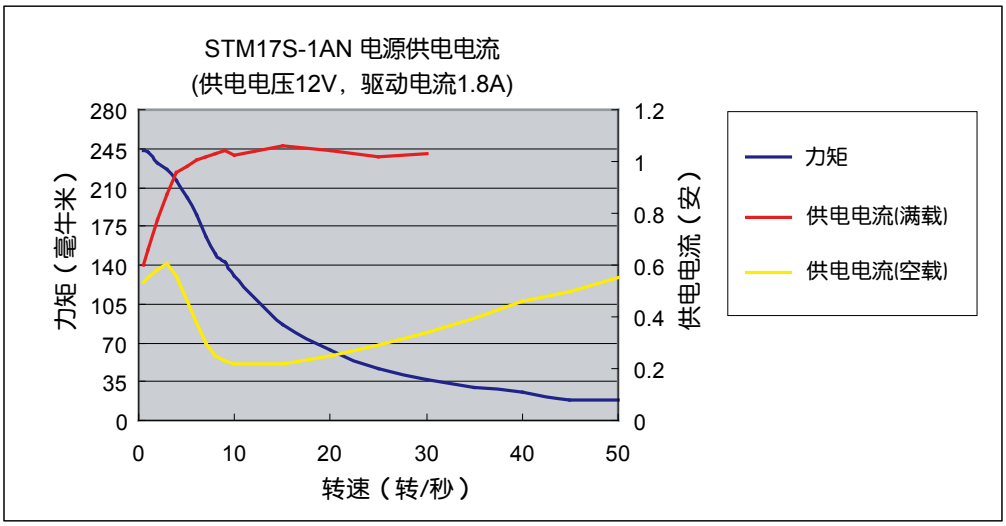

STM17S-2AN 电源功耗VS电机转速
驱动电流1.8A，环境温度40°C
将产品安装在 80x80x6(mm) 规格的散热铝板上
12V 电压下
24V 电压下
48V 电压下
功耗（瓦）
转速（转/秒）
0
10
20
30
40
50
60

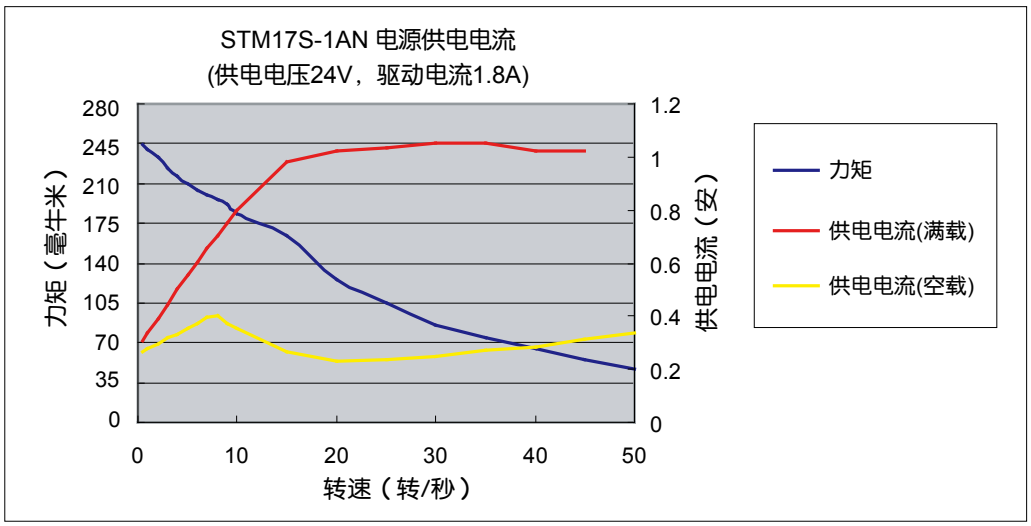

STM17S-3AN 电源功耗VS电机转速
驱动电流1.8A，环境温度40°C
将产品安装在 80x80x6(mm) 规格的散热铝板上
12V 电压下
24V 电压下
48V 电压下
功耗（瓦）
转速（转/秒）
0
10
20
30
40
50
60

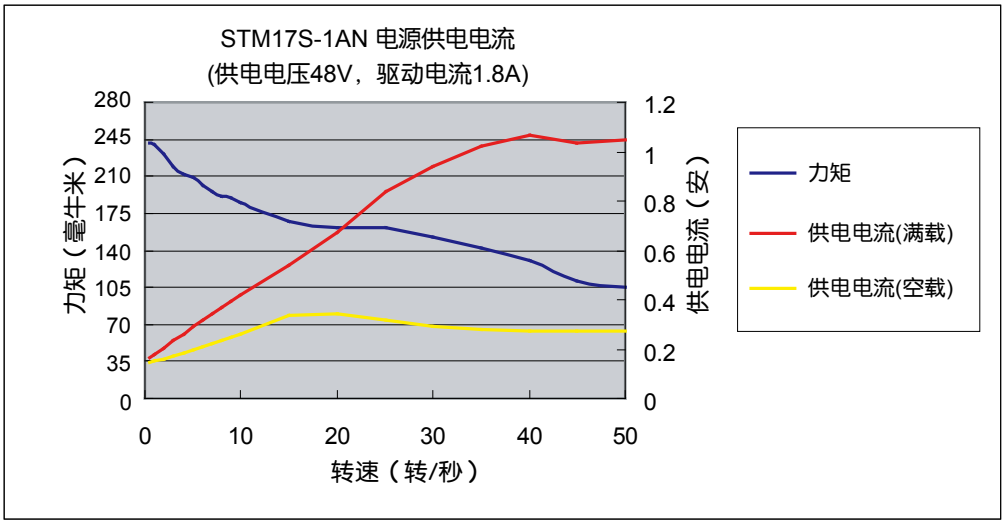
2.3.2 选择电源电流

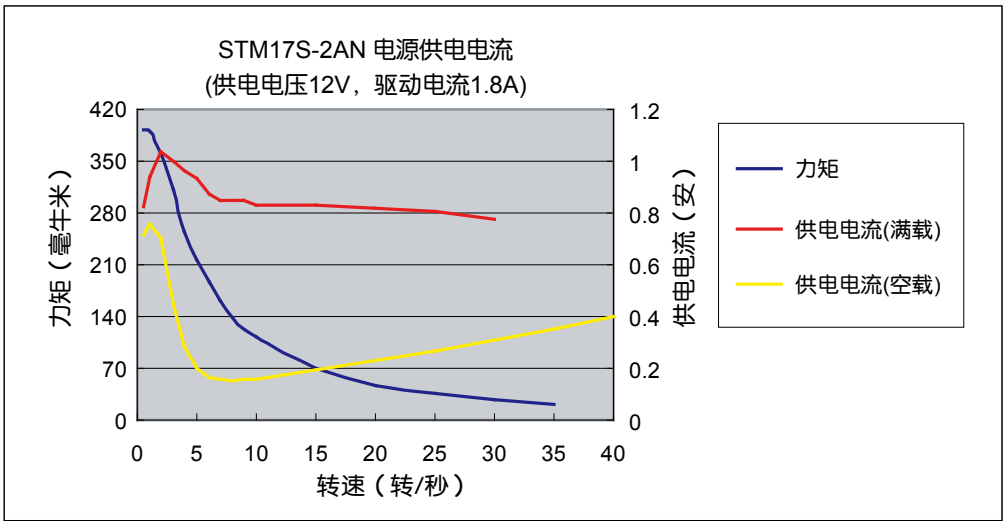
STM17S集成式电机工作在不同供电电压下所需的电源输入电流已标示在下图曲线上。通常情况下，驱动器电源的输入电流要比驱动电机的电流小，这个因为驱动器本身实现了电源转换功能，即驱动器将一个高电压低电流信号通过功率开关放大转换成一个低电压高电流信号。电机绕阻的额定电压往往很小，当驱动器的供电电压越高于电机绕阻的额定电压时，驱动器所需的电源输入电流就越小。比如，相同负载及速转情况下，集成式电机工作在48V供电时，电源处输入电流值大约是其工作在24V供电时的一半。

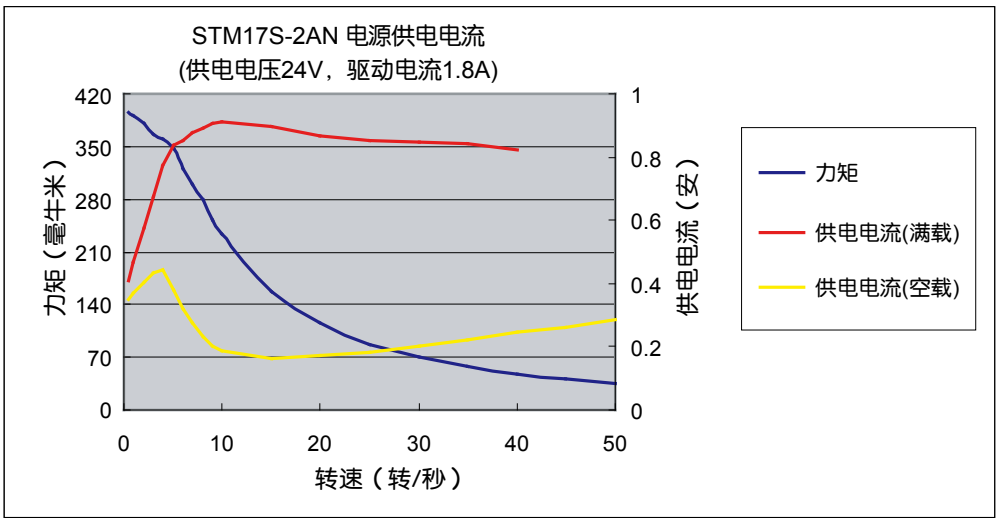
同时，电源输入电流的大小还与电机运行时转速及负载有关，因此对于具体的应用场合，用户还需进行特定的分析和估算。

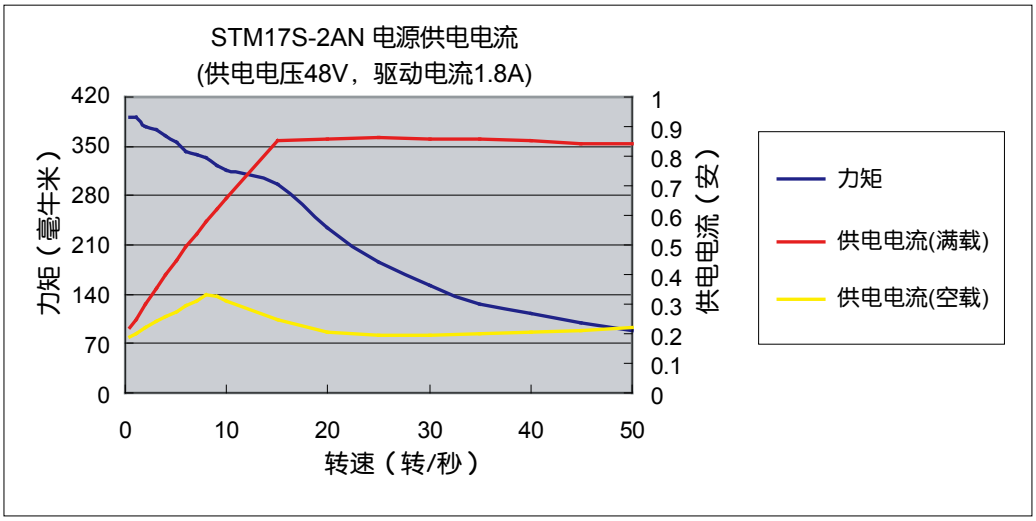


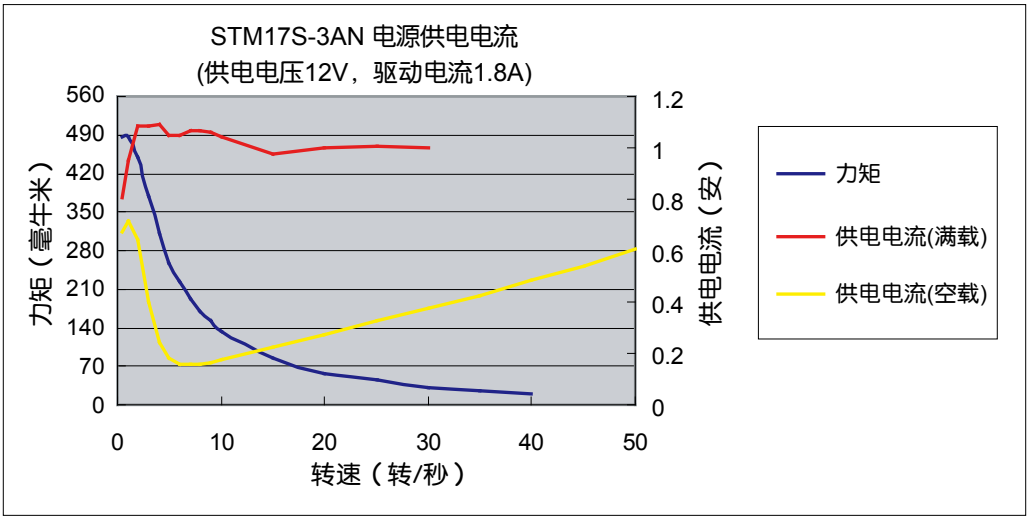


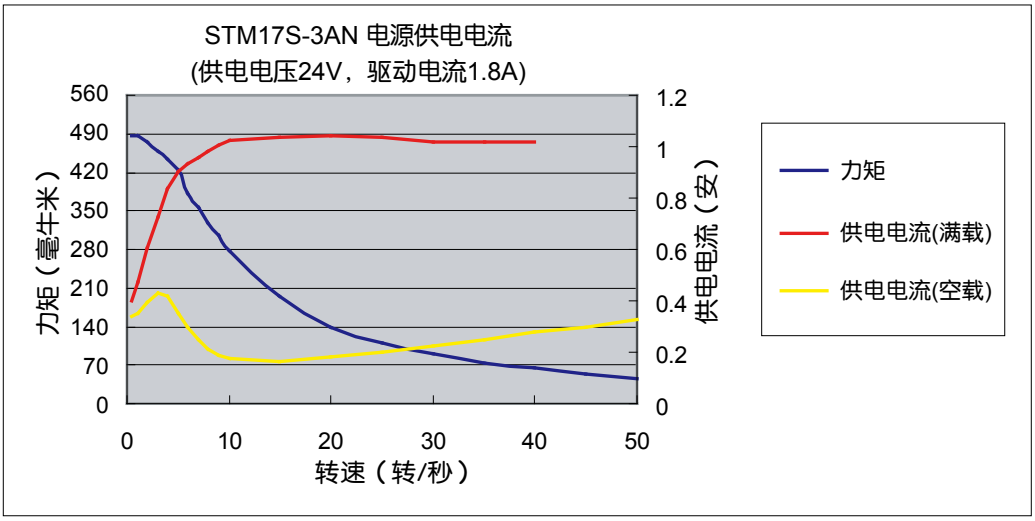

STM17S-1AN 电源供电电流
(供电电压48V，驱动电流1.8A)
力矩（毫牛米）
供电电流（安）
转速（转/秒）
力矩
供电电流(满载)
供电电流(空载)

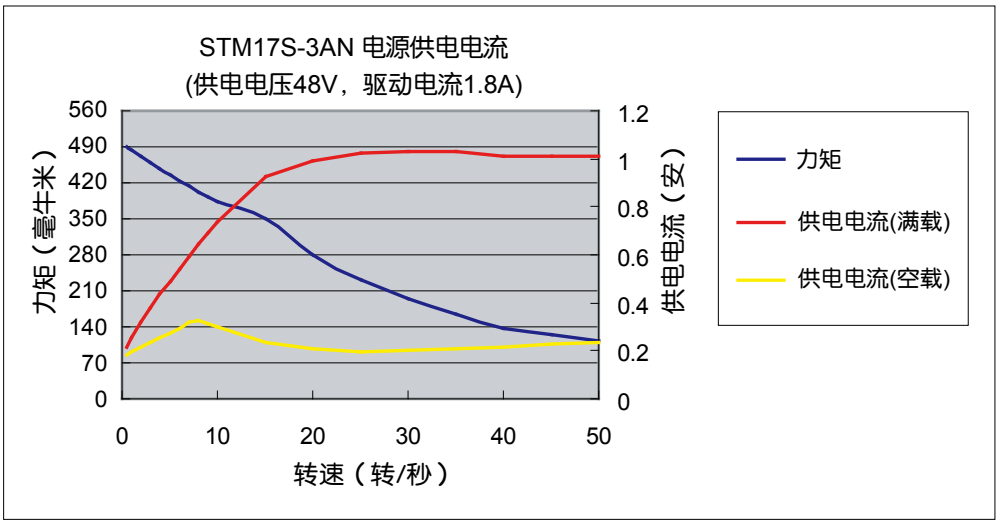

STM17S-2AN 电源供电电流
(供电电压12V，驱动电流1.8A)
力矩（毫牛米）
供电电流（安）
转速（转/秒）
力矩
供电电流(满载)
供电电流(空载)


STM17S-2AN 电源供电电流
(供电电压24V，驱动电流1.8A)
力矩（毫牛米）
供电电流（安）
转速（转/秒）
力矩
供电电流(满载)
供电电流(空载)


STM17S-2AN 电源供电电流
(供电电压48V，驱动电流1.8A)
力矩（毫牛米）
供电电流（安）
转速（转/秒）
力矩
供电电流(满载)
供电电流(空载)


STM17S-3AN 电源供电电流
(供电电压12V，驱动电流1.8A)
力矩（毫牛米）
供电电流（安）
转速（转/秒）
力矩
供电电流(满载)
供电电流(空载)

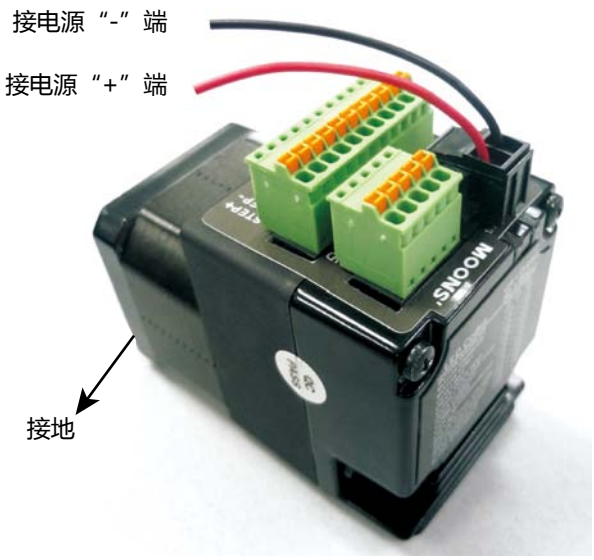

STM17S-3AN 电源供电电流
(供电电压24V，驱动电流1.8A)
力矩（毫牛米）
供电电流（安）
转速（转/秒）
力矩
供电电流(满载)
供电电流(空载)


STM17S-3AN 电源供电电流
(供电电压48V，驱动电流1.8A)
力矩（毫牛米）
560
490
420
350
280
210
140
70
0
供电电流（安）
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0
10
20
30
40
50
转速（转/秒）
力矩
供电电流(满载)
供电电流(空载)

3 安装及接线

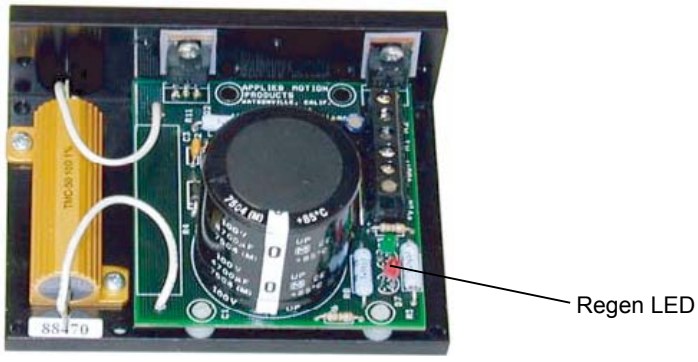
3.1 连接电源

建议使用AWG16-20线规导线连接STM17S和电源，将电源“+”端连接至STM17S上标有“+”的端口，将电源“-”端连接至STM17S上标有“-”的端口。STM17S的内部已在电源输入正极串接了个5A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3.5A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。

如果您选择的电源是稳压电源，可能会遇到反电势再生电源的问题。因为步进电机是一个电磁能与机械能的转换单元，当步进电机拖着负载从一个较高的速度突然减速下来时，负载的一部分动能会转化成步进电机的电能，这个电能会以一个电压的形式叠加在驱动器的电源电压上，电源电压瞬间被抬高，这就很容易导致稳压电源输出过压而保护关断。使用鸣志的反电势钳位吸收模块RC050（如下图所示）可以有效地解决这个问题。您也可以利用RC050来检测自己的应用中是否存在反电势再生电源的问题，将RC050串联在STM17S与供电电源之间并正常工作，如果RC050上的“Regen”LED指示灯从未闪烁过，说明您的电路中没有过多的反电势，不必使用RC050。



反电势钳位吸收模块RC050

3.2 通信接线

STM17S集成式电机支持两种通信方式，RS-232（STM17S-xAx）和RS-422/485（STM17S-xRx）。两种通信方式的STM17S与PC机或主系统的物理连接截然不同。具有RS-232通信方式的STM17S已随产品附送了一根通信电缆，用于连接STM17S与DB9形式的串口。具有RS-422/485通信方式的STM17S需要客户采购合适的通信电缆或自行完成接线。以下详细描述了两种通信方式的STM17S如何分别跟PC机连接。

3.2.1 RS-232的通信接线

随产品附送的通信电缆线长度是2.5m，请确保STM17S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（5pin弹簧压片接线端子）接到STM17S。

注意：如果您的PC机没有DB9的串口，请使用专门的USB-DB9串口转换器。

推荐使用如下USB-DB9串口转换器：

- 型号：HL-340
- 制造商：阿里巴巴
- 产品网站：http://detail.china.alibaba.com/buyer/offerdetail/587993633.html



RS-232 **接线说明图**

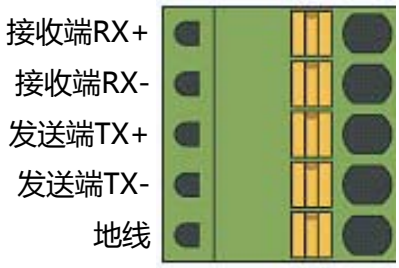
由于RS-232电路不包含额外的电气保护措施，因此在使用时要特别小心，带电热插拔可能会导致RS-232电路的损坏。如果您需要带电气保护的通信方式，请选择RS-422/485方式。

3.2.2 RS-422/485的通信接线

RS-422/485 通信方式允许一台PC主机（或PLC或人机界面HMI或其他类型的计算机）连接并控制多台驱动器。RS-422/485通信方式还允许使用较长的通信电缆（上限大于300m）。推荐使用5类双绞线Cat-5（一般网线），因为它被广泛的应用于计算机网络通信中，成本低，易购买，品质好，数据传输可靠是它的优点。

STM17S的RS-422/485 通信支持2线全双工或4线半双工方式。主机控制时的连接方式可以是点对点（一台主机对一台STM17S），也可以组建多站式网络（一台主机最多可对32台STM17S）。

注意：用户在使用ST Configurator**软件时，必须将**STM17S**配置成4线全双工方式连接，软件方能与之通信**。

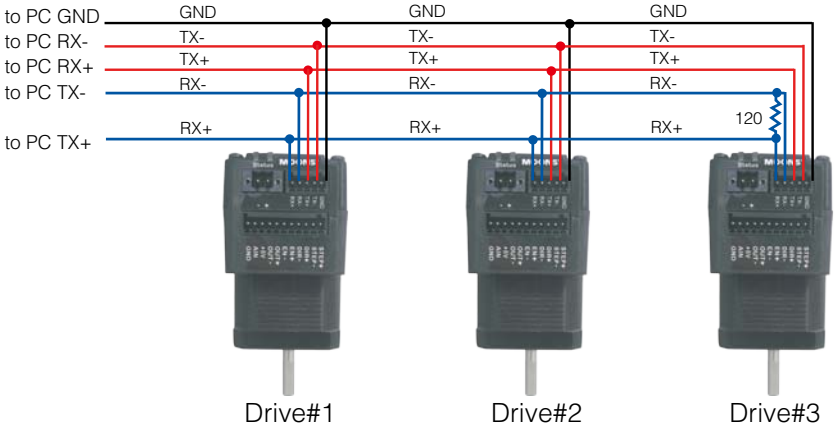


RS-422/485 **接线说明图**

RS-422/485**全双工系统（四线）**

RS-422/485全双工系统（四线）中的数据发送和接收使用分别独立的线缆。主机通过一对连接到驱动器RX+和RX-端的线缆向驱动器发送数据，又通过一对连接到驱动器TX+和TX-端的线缆接收驱动器发送的数据。另外，每个驱动器上还有一个逻辑地端，它可用于将所有驱动器的逻辑地共地。这个逻辑地已在驱动器内部与电源负端（V-）连在一起，因此如果所有RS-422/485总线上的驱动器是由同一个电源供电的，那么彼此之间的这个逻辑地可以不接在一起，但其中一台驱动器的逻辑地还是需要跟主机计算机的地共地。

由于RS-422/485全双工系统（四线）中，主机的数据接收和发送是相互独立的，因而简化了用户的软件编写。当然，一些转换器可能还是很难实现这种全双工操作，并且会给通信带来延时。



RS-422/485全双工系统（四线）接线说明图

注意：如果主机计算机没有RS-422/485**通信端口，用户需要使用额外的转换器**。

RS-232至RS-422/485全双工系统（四线）转换器

转换器的连线顺序如下：

Adaptor	Drive
T+	RX+
T-	RX-
R+	TX+
R-	TX-
SHLD	GND

***需要7.5-24VDC电源供电**

USB至RS-422/485全双工系统（四线）转换器

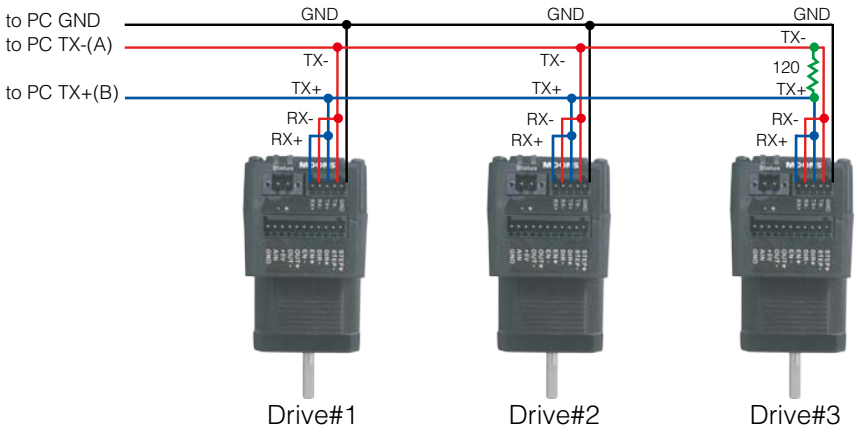
转换器接线顺序如下：

Adaptor	Drive
T+	RX+
T-	RX-
R+	TX+
R-	TX-
GND	GND

转换器5V端口不需要接

RS-422/485半双工系统（两线）

RS-422/485半双工系统（两线）中的数据发送和接收使用的是相同的线缆，主机在接收数据前必须先停止发送状态，即当主机发送一个查询后，在驱动器应答前，主机必须停止发送状态，否则驱动器发送的数据将无法被主机接收到。STM17S集成式电机包含一个发送延时的参数，可以调整或补偿主机停止发送状态的时间。用户可通过总线发送TD指令来统一设定所有驱动器的发送延时时间，也可以通过ST Configurator软件对驱动器进行设置。在RS-422/485全双工系统（四线）中，用户无需设置这个参数。



RS-422/485半双工系统（两线）

注意：如果主机计算机没有RS-422/485通信端口，用户需要使用额外的转换器。

RS-232至RS-422/485半双工系统（两线）转换器

转换器的连线顺序如下：

Adaptor	Drive
B	RX+
A	RX-
B	TX+
A	TX-
SHLD	GND

*需要7.5-24VDC供电

3.2.3 分配地址

在搭建整个总线接线前，您需要将每个驱动器单独连接到主机上，以分配一个独一无二的地址。

将驱动器与您的PC主机相连，运行ST Configurator软件，给驱动器上电。如果此驱动器已经被配置过相关参数，请点击软件的“Upload”按钮以上传驱动器的当前配置。然后点击软件的“Motion”按钮，选择“SCL”模式。在弹出的窗口上您可以看到字符0到9，以及！“ # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @，这32种字符是用来定义驱动器地址的，用户可以自由分配，但需要注意的是任何两个驱动器的地址都不能相同，所有驱动器的地址都是唯一的。选择用户想要设定的地址字符，点击“download”按钮完成驱动器的地址分配。

3.3 输入与输出

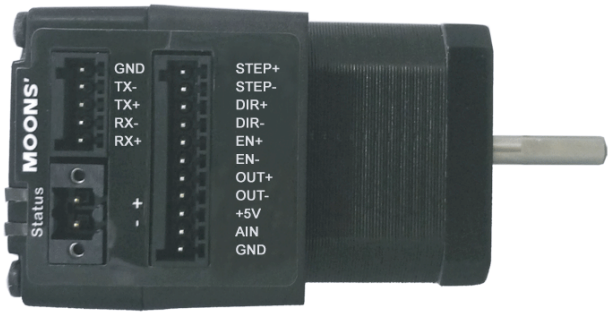
STM17S集成式电机接收三种信号输入:

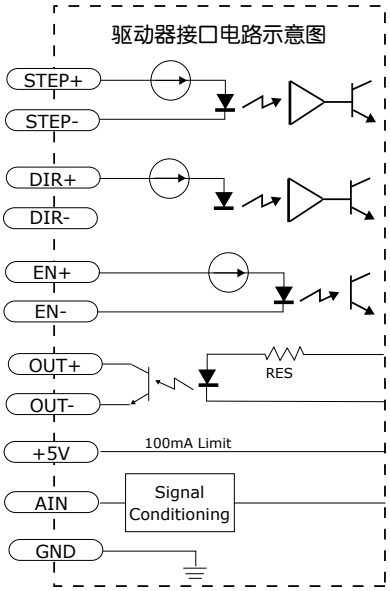
- **高速数字输入信号**：方向脉冲信号或编码器信号（编码器跟随），接收5～24V直流电平
- **低速数字输入信号**：使能信号（或软件配置为其他功能），接收5～24V直流电平
- **模拟量输入信号**：模拟量调速或模拟量定位，接收0～5V直流电平

以下是这些输入输出信号的详细功能描述：

- STEP&DIR信号是用户定位电机用的高速信号。差分编码器的信号也可以输入至STEP&DIR用作编码器跟随功能。除此之外，STEP&DIR信号还可以被配置为正转/反转的限位信号，正转/反转的点动信号以及速度模式下的起停/方向信号。
- EN信号是一个低速信号，可以通过软件配置为电机使能信号或驱动器报错清除信号。这个信号也可以被配置成传感器、限位开关或其他设备的输出信号，用于配合WI，SH，FS，OI或其他命令一同使用。
- AIN信号是一路模拟信号用于调速或定位的功能，此信号可接收0～5V模拟信号，软件可配置模拟量/转度增益，噪音滤波频率以及模拟量死区电压等设定。

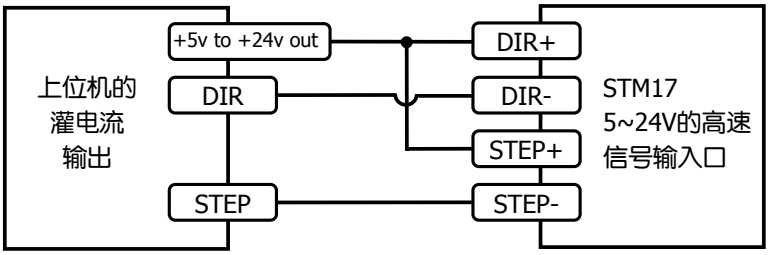
3.3.1 连接器针位图



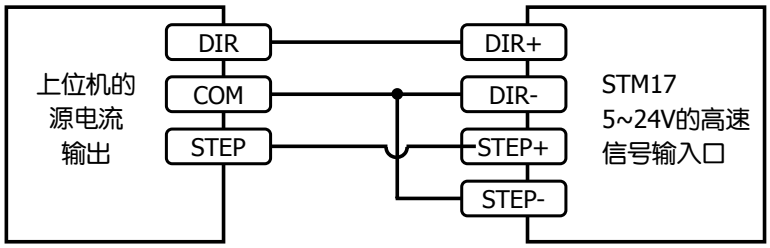


3.3.2 STEP&DIR数字输入信号

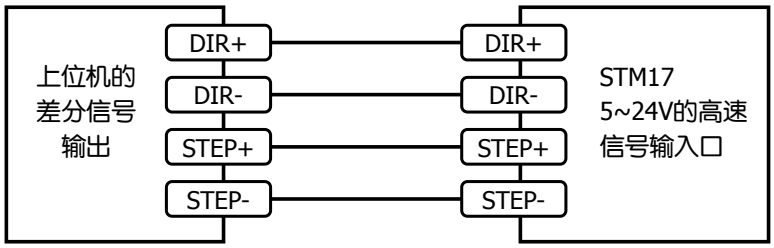
下面图表列举了 STEP&DIR 的几种常用接线方式:



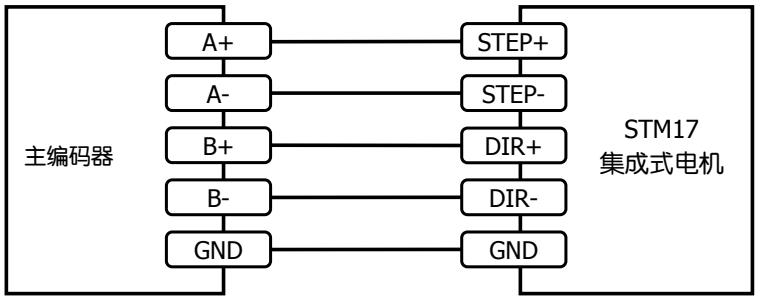
上位机的灌电流输出连接方式



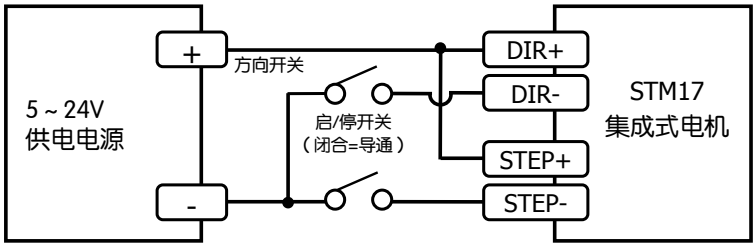
上位机的源电流输出连接方式



上位机的差分信号输出连接方式



编码器跟随的连接方式



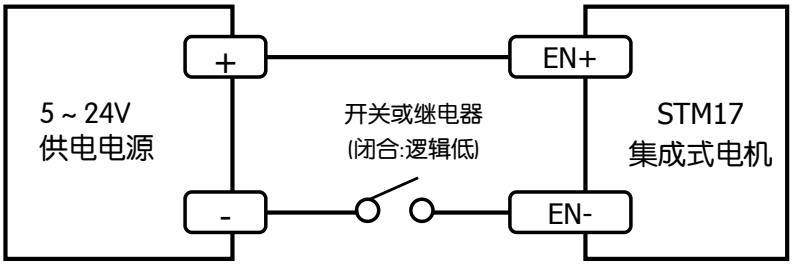
使用机械开关控制的连接方式

3.3.3 EN 数字输入信号

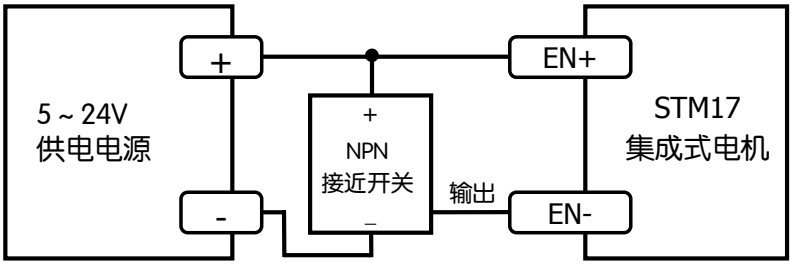
EN信号是使能信号（或软件配置为其他功能），接收5～24V直流电平。

注意：如果输入端有电流流入或流出，那么此输入端的逻辑状态被称为低或闭合。如果输入端没有电流流入或流出，那么此输入端的逻辑状态被称为高或开路。

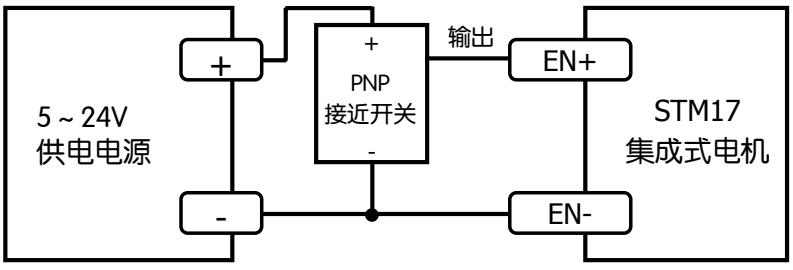
下面图表列举了 EN 的几种常用接线方式:



使用开关或继电器的连接方式



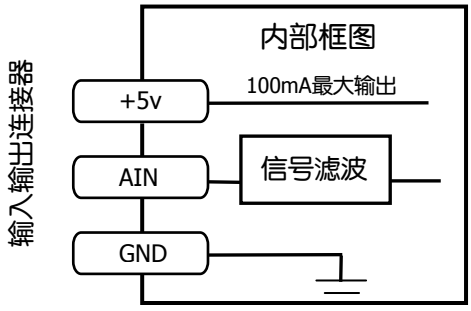
使用NPN接近开关的连接方式
（当接近开关激活时，输出信号为高）

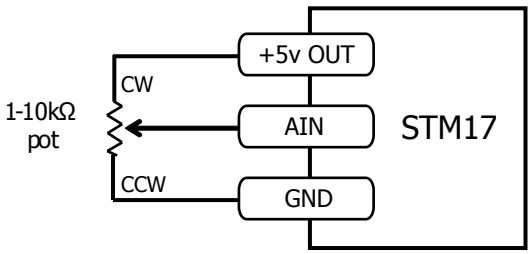


使用PNP接近开关的连接方式
（当接近开关激活时，输出信号为低）

3.3.4 模拟量输入

STM17S有一路模拟量输入，接收0～5V直流电平。用于模拟量调速或模拟量定位，与输入模拟量大小成正比。使用软件ST Configurator可以配置调速范围，零速度（或原点）电压值，死区电压值和模拟量噪音滤波频率。STM17S向用户提供了一路+5V 100mA输出能力的直流电压，可以用来驱动外接电位器，用于调节模拟量输入信号的大小。驱动器提供的+5V电压不是绝对稳定的电压，因而在更为精确的控制中，建议用户使用额外的电源提供想要的精确电压。



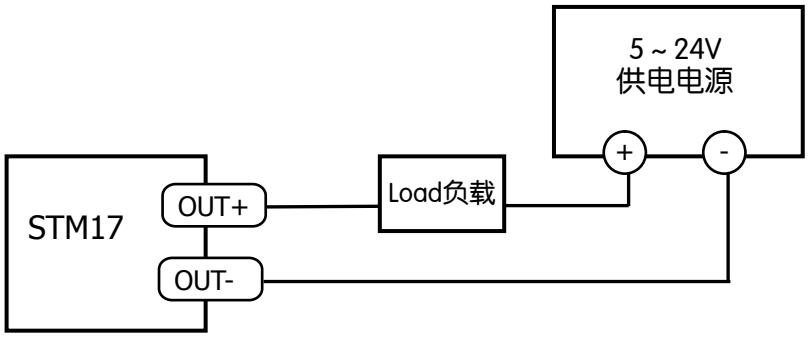


使用外接电位器作为模拟量输入

3.3.5 可编程输出

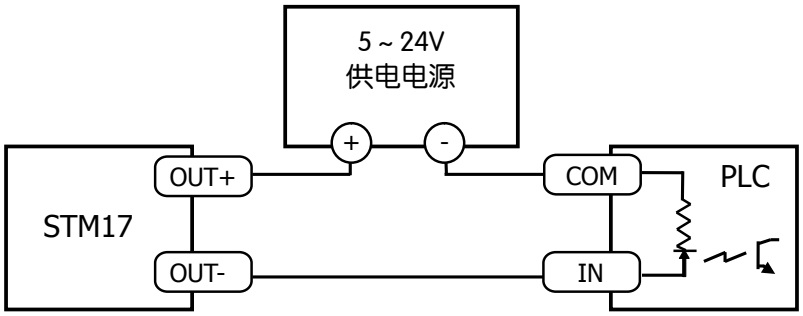
STM17S具有一路光电隔离的输出信号。这个输出信号可以用于自动控制电机刹车、用于输出报错信号、用于作为马达正在转动的标志位或用于输出一路方波信号（方波信号的频率与电机转速成正比）。也可以与指令SO配合输出高信号或低信号。输出信号本身可以驱动外界LED指示灯，继电器以及作为PLC或计数器的输入信号。OUT+, OUT- 本身是集电极开路输出，可以让用户配置成灌电流或源电流驱动方式。

下面图表列举了 OUT 的几种常用接线方式:

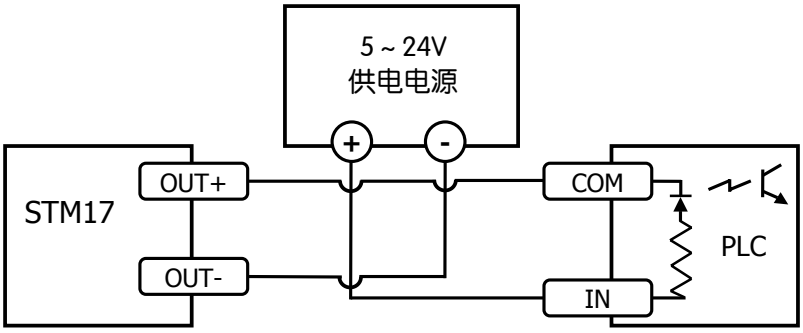


灌电流输出的连接方式

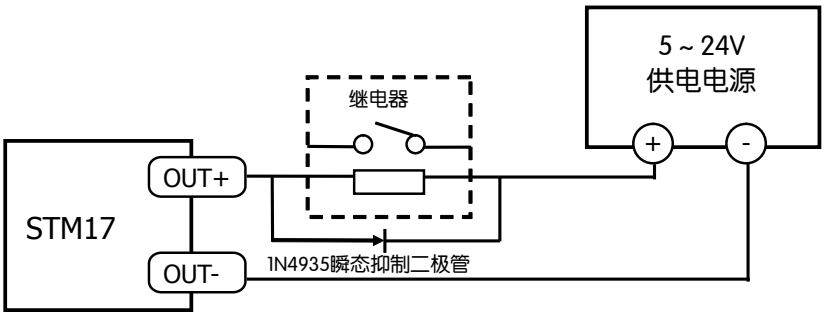
警告：请勿将OUT端接至30V以上的直流电压，输入OUT端的电流请勿超过100mA。



源电流输出的连接方式



源电流输出连接PLC的方式

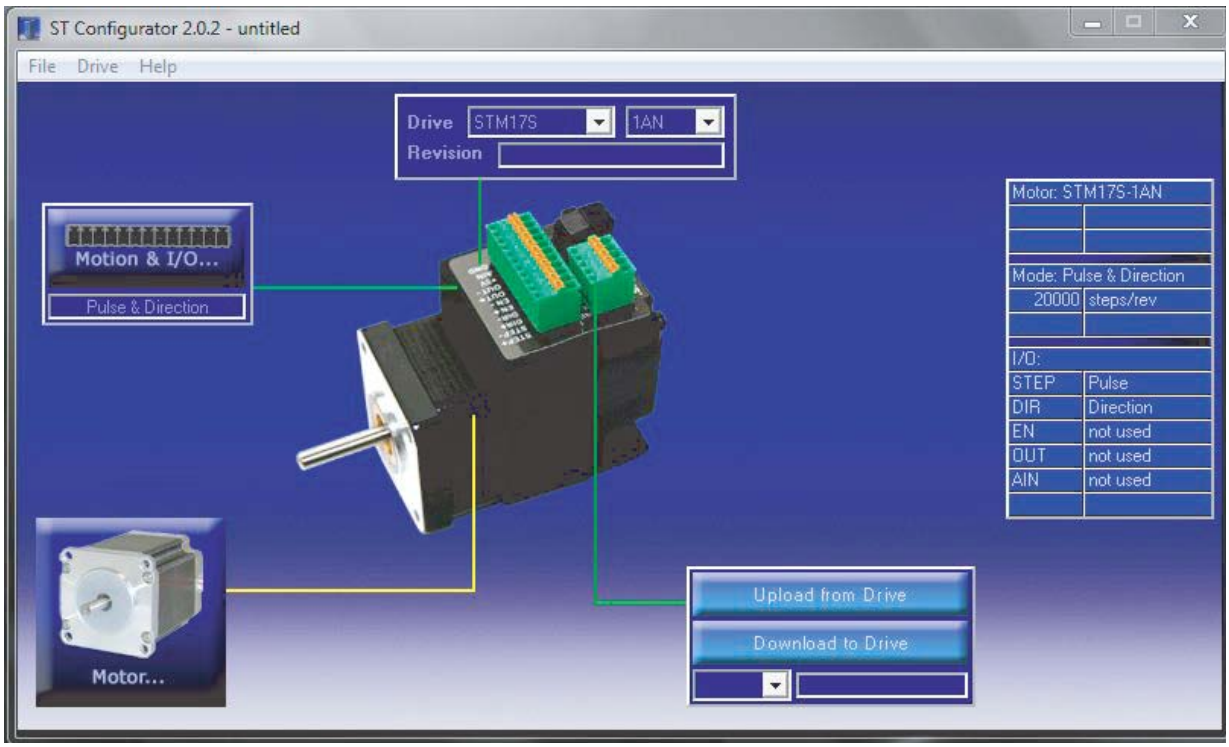


驱动一路继电器的连接方式

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。

STM17S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控制模式、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：

- 报警列表（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“简单运动”）

- 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“简单运动”）
- 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
    - 模拟量输入电压值
    - 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。

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

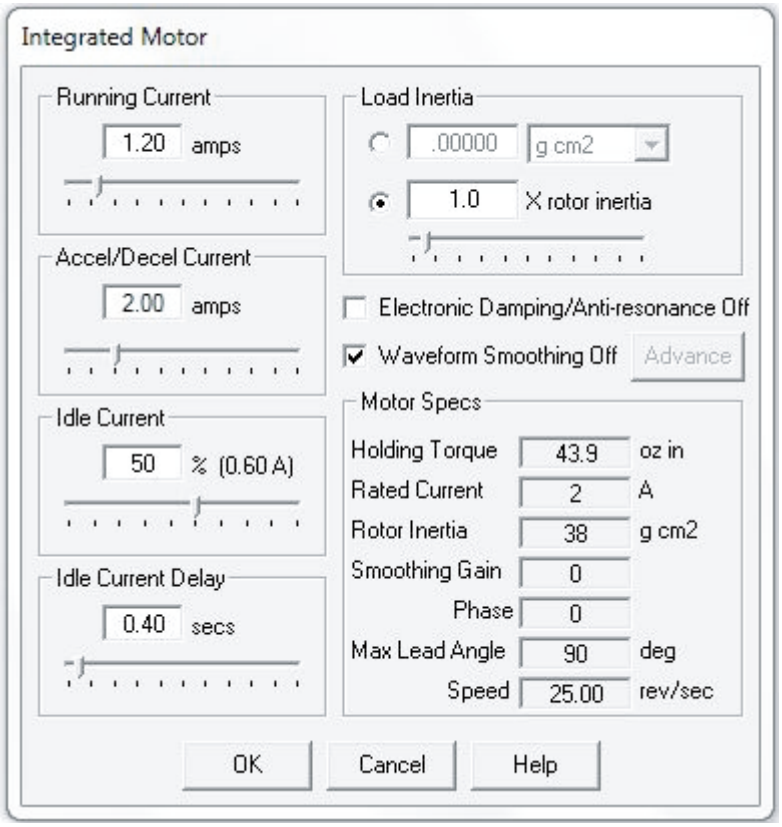
通常，用户在连接完驱动器后，需要先打开ST Configurator软件后再给驱动器上电，这时软件会自动识别驱动器型号并给出固件版本号。但如果软件没有识别出驱动器型号或固件版本号，请仔细检查包括电源及通信线缆在内的接线是否正确且可靠。如果用户当前没有连接驱动器，但又想预先完成并保存某款驱动器的参数配置文件，用户可以通过驱动器型号下拉菜单选择想要的驱动器型号，并完成基本配置后保存成配置文件即可。



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。

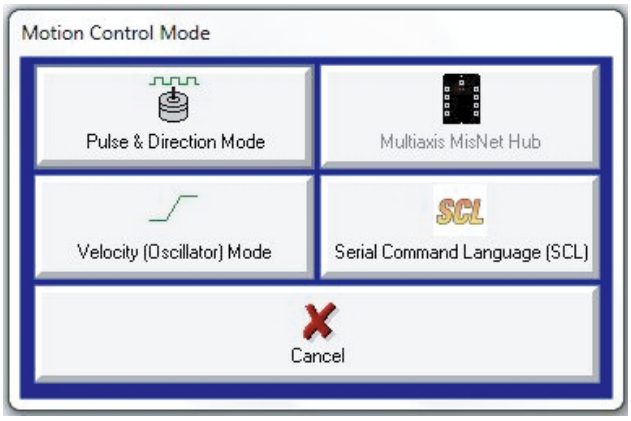
4.3.7 波形平滑

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 控制模式及输入输出设置

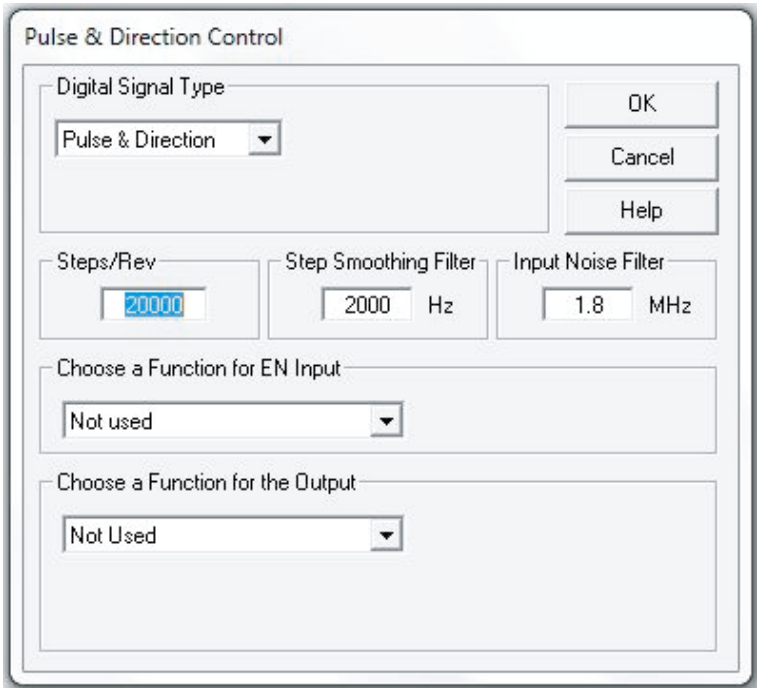


点击界面的Motion按钮，软件会自动弹出Motion菜单，几项运行模式可以供用户选择。方向脉冲模式，速度模式及SCL实时控制模式是S型集成式电机支持的控制模式。（STM17S不支持多轴Hub控制模式）



4.4.1 方向脉冲模式

该模式下，用户使用数字输入信号的脉冲数来决定电机的实际运行位置。一共支持以下3种数字输入信号。



数字信号类型

方向脉冲信号

通常此类信号类似于步进电机控制器的输出信号。这种模式下，脉冲频率决定了电机转速，电机转动方向则由另一路输入来决定。使用ON或OFF电平信号即可决定电机转动方向。

双脉冲信号

在该模式下，驱动器可接收两路脉冲信号，其中一路指示顺时针方向旋转，另一路指示逆时针方向旋转。运动的速度和距离取决于该路接收的脉冲频率和数目。

编码器跟随模式

也叫“主从模式”，通过外部编码器信号来控制步进电机运动，编码器可以安装在机器上的某个轴上或者是系统中另外一个电机轴上。

步/转

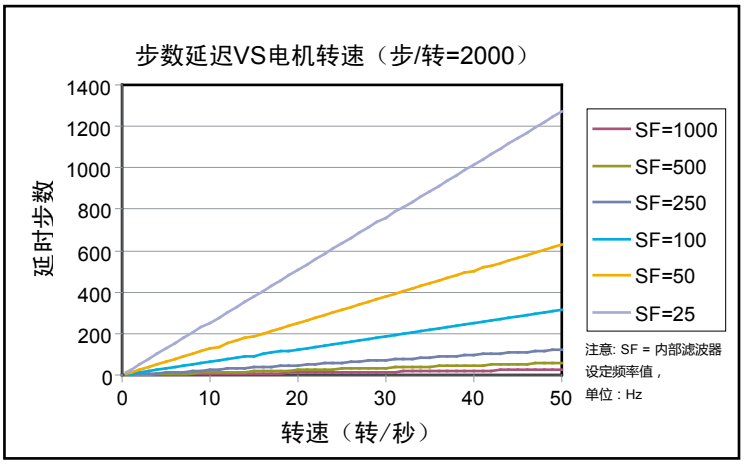
即“步/转”，电机转动一圈需要接受的脉冲数。通常在较高的步/转下电机会运转的比较平滑、更精确，但是如果分度器频率范围是有限的，你可能需要减少Steps/Rev来获得需要的速度范围。比如说，如果你的应用需要最大速度20转/秒，你的分度器脉冲频率最高到100kHz,你就不能将每转的步数设置成高于5000。

编码器跟随模式也需要设置Steps/rev。比如一个500线的编码器旋转一圈（2000steps/rev），对应电机旋转两圈，那么电机的细分值为1000steps/rev。

内部滤波器值

在有些应用中，限于控制器不能提供高频的脉冲，驱动器必须设置成较低的细分（例如200 步/转或400 步/转），利用此滤波器就能获得比无此滤波器时较平滑和安静的运动。至于滤波器频率大小的设置要根据应用通过实验设定，通常从50Hz 开始。

注意：与其他滤波器相同，输出会有一定的延迟，频率越小延迟越大。



输入信号滤波

驱动器在接受高频率脉冲输入时会产生电子噪声，以至于会影响定位精度。如果出现这种情况，逐渐减小此滤波器频率直至去除误差。

另外，此参数的设置会限制电机的最高转速，不能设置的太小。例如，若此滤波器参数设置为0.2MHz,20000 步/转细分下最大转速为0.2×1000000/20000=10 转/秒，2000 步/转细分下最大转速为0.2×1000000/2000=100 转/秒。

I/O口功能设定

EN端和OUT端可以通过软件设定为其他更多的功能。

EN 功能选项:

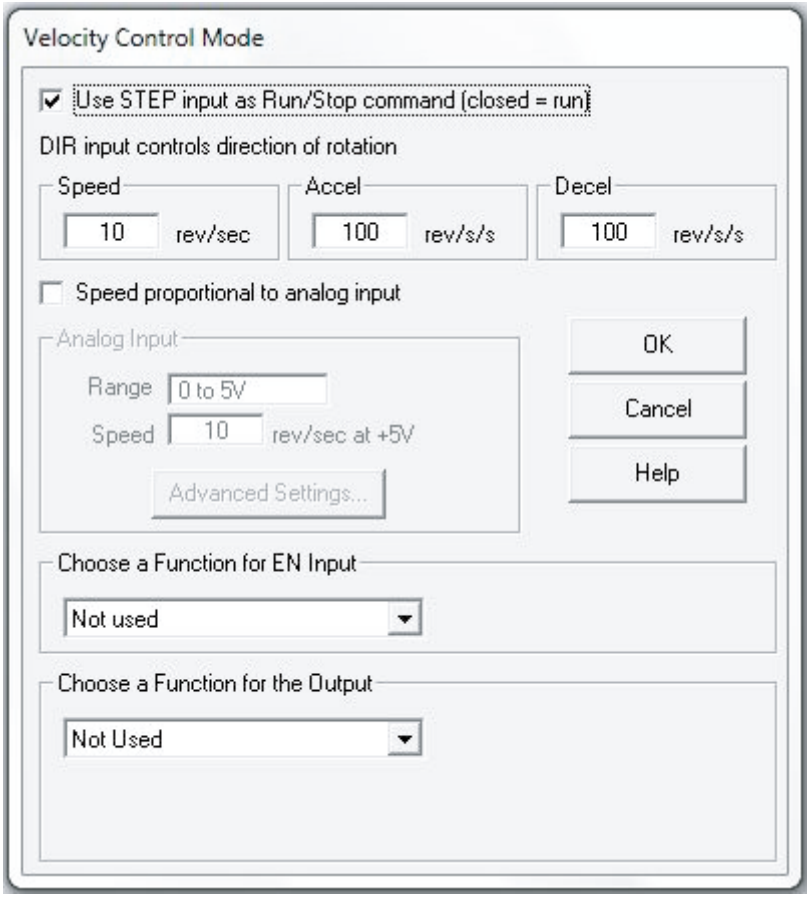
- Enable motor when closed - (接通时使能电机)
- Enable motor when open - (断开时使能电机)
- Reset alarm when closing - (接通时解除报警)
- Reset alarm when opening - (断开时解除报警)
- Not used - 作为通用输入口，可以被SCL 指令IS、FS 和FY 使用

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

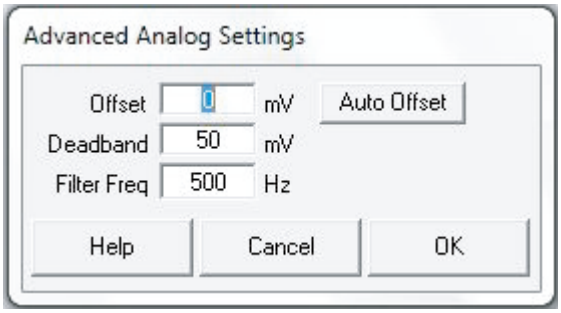
4.4.2 速度模式

在速度模式下，电机的转速是由模拟量信号或设定的数字输入信号控制的，在速度对话框中设置驱动器并配置所有可用的I/O 口。



- 如果要使用开关或者其他电气装置信号控制驱动器启/停时，选中“**Use STEP input as Run/Stop**”。如果未选中，电机将一直运转（除非你选择了“Speed proportional to analog input”并且模拟输入的电压是0）
- DIR 输入控制电机方向，驱动器可以设置成恒定的速度运行模式，速度由“Speed”编辑框中的值设定。
- 选中“Speed proportional to analog input”，驱动器将运行在模拟量调速模式。你可以在“Analog Input”对话框中输入对应于＋5V 模拟量输入时的最大速度值，例如输入“10 rev/sec at +5V”,则+5V 模拟量输入对应于10 转/秒的转速，而+2.5V 对应于5 转/秒。当然加速度和减速度也都可以设定。除此之外，模拟输入也可以改变运转方向，具体参见下面的“高级模拟设置”

高级模拟设置



- **偏移**： 如果想用一个操纵杆在两个运动方向上控制电机运转，那么你就要设置一个偏移量。若最大模拟量输入是＋5V，则偏移量可以设置为+2.5V。在这种情况下，若刚才在“Analog Input”对话框中＋5V 模拟量输入对应的最大速度是10 转/秒，则此时+5V 模拟输入对应的转速为5 转/秒，＋2.5V 模拟输入对应转速为零，0V 模拟输入对应的转速为-5 转/秒。

  Auto Offset（自动偏移），点击后会将当前操纵杆（电位计）电压代表的转速设为零。

- **死区**：如果你想用模拟信号停止电机，但是这个信号并不能很好的降低到0 或设定的偏移量上（电位计可以做到，但电路往往不能）你就需要设置“死区”。这是一个电压范围，在这个范围内电机是不运转的。这在当你松开操纵杆并使电机停下来的时候是非常有用的。

- **滤波器频率**：电机不能保持恒定速度运行时说明有模拟量输入有干扰。通常模拟信号线会产生电气干扰，这样会影响驱动器12 位高分辨率模拟信号输入。在这种情况下，你需要降低模拟滤波器的频率（在“Advanced Settings”对话框中）。但是，如果滤波器频率设置过低，电机速度的改变会比相对于加速和减速框中设置的值慢的多。

I/O口功能设定

EN 功能选项：

- Change motor speed - （改变电机速度）
- Enable motor when closed - (接通时使能电机)
- 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 - (断开时释放制动器)
- 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

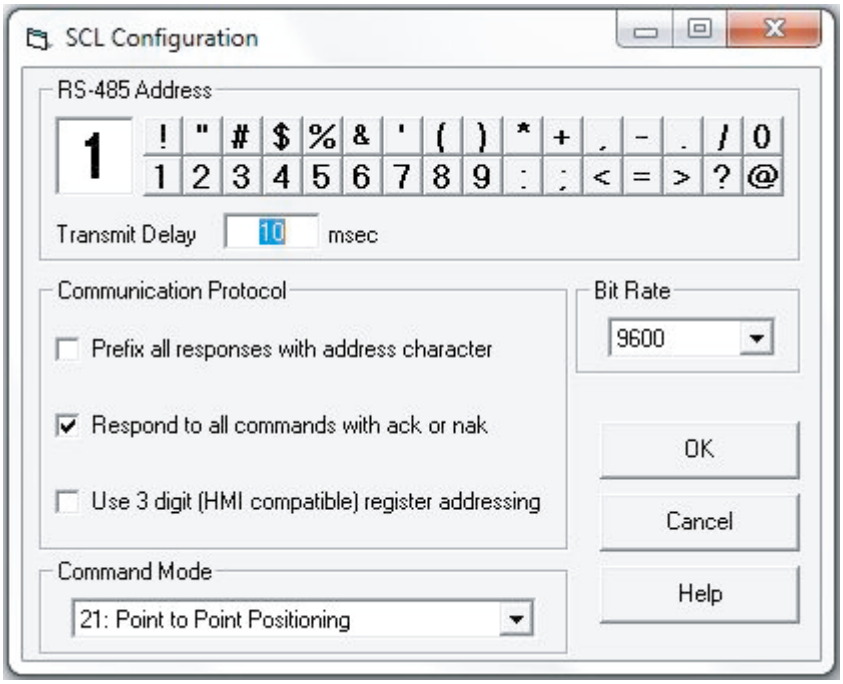
4.4.3 SCL 模式

驱动器默认的上电工作模式是SCL模式。SCL是MOONS’的主机指令语言，用于需要主控装置实时向驱动器发送指令的应用，可以通过RS-232，RS485串口发送指令来控制驱动器。

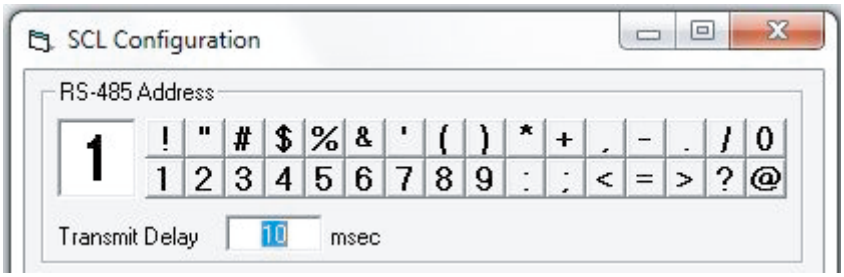
详细信息请参见SCL **手册**。

RS-422/485 通讯地址

当使用具备RS422/485通讯功能的驱动器时，需要对每个驱动器进行地址配置，最多32个地址，即32个驱动器可以连接到一条总线上。



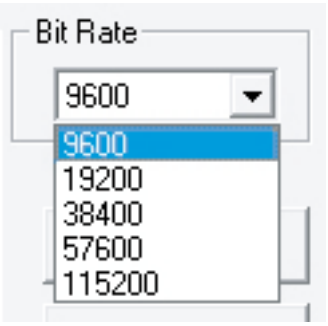
通讯延时



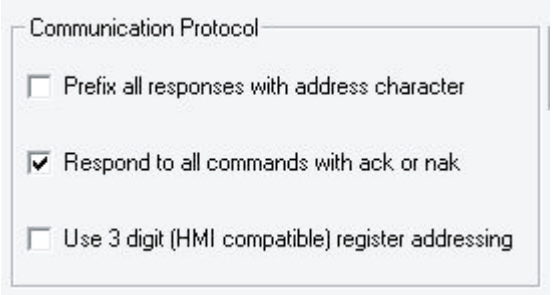
通讯延时指驱动器返回指令到上位机的时间。通讯延时大多用于当上位机需要将发送端转换为接收端的过程中。

通讯波特率

串口通讯波特率。出厂默认值为9600，根据需要可以从下面的表格中选取更高的波特率值：



通讯协议



可以选择通讯协议的选项来满足不同的客户需求。更多信息请参考SCL Utility用户手册 http://www.moons.com.cn/moonsweb/ama/en/index.asp

- **带地址返回** - 通常应用于RS485总线通讯中，通过对地址的区分，上位机可以查询每个驱动器的状态和相关参数值。
- **驱动器应答** - 勾选此选项后，驱动器在接受到一个命令后，会对这个命令做应答，%表示该命令是有效命令，且该命令已经执行，*表示该命令是有效命令，当前无法执行，被保存在缓存中等待执行，？表示该命令是无效命令。同时，你在使用命令改变设置参数后，可以查询这一参数的当前值，确保前一命令已被正确执行。比如，上位机发送“FL”，驱动器会返回“%”表示指令已接受并执行。
- **Use 3 digit (HMI compatible) register addressing** - 通常，访问数据寄存器指令后只需跟一个字母例如“A”或者“B”即可，当勾选本选项时，数据寄存器指令后需要跟相对应的3位字母来执行。

例如：访问加速度数据寄存器时，指令RL（寄存器上传/访问）使用如下：

- RLA = 访问数据寄存器“A”
- 但是当勾选本选项时，上述操作变为：
- RL017=访问数据寄存器“A”

指令模式

对于驱动器运行模式例如脉冲方向模式，速度模式，SCL语言通讯模式等等都可以通过CM指令来设定，即通过上位机用语言设定 ，不完全需要靠软件配置。

更多信息请参考 http://www.moons.com.cn/moonsweb/ama/en/index.asp

Multiaxis MisNet Hub

STM17S产品没有本功能。

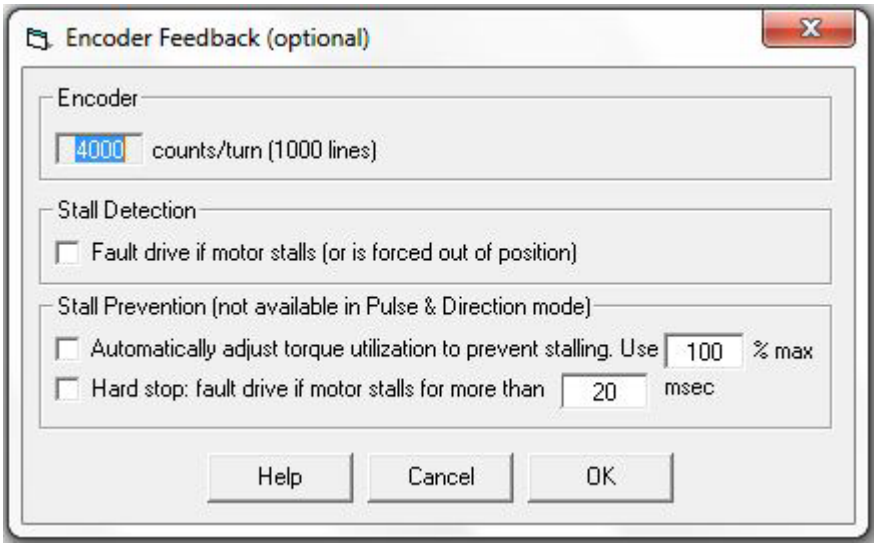
4.5 编码器功能



在ST-Configurator软件中配置STM17S的编码器功能。

因为编码器已选好并集成在电机中，所以counts/rev值是不可改变的。

Stall Detection 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-预防堵转。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 上传/下载

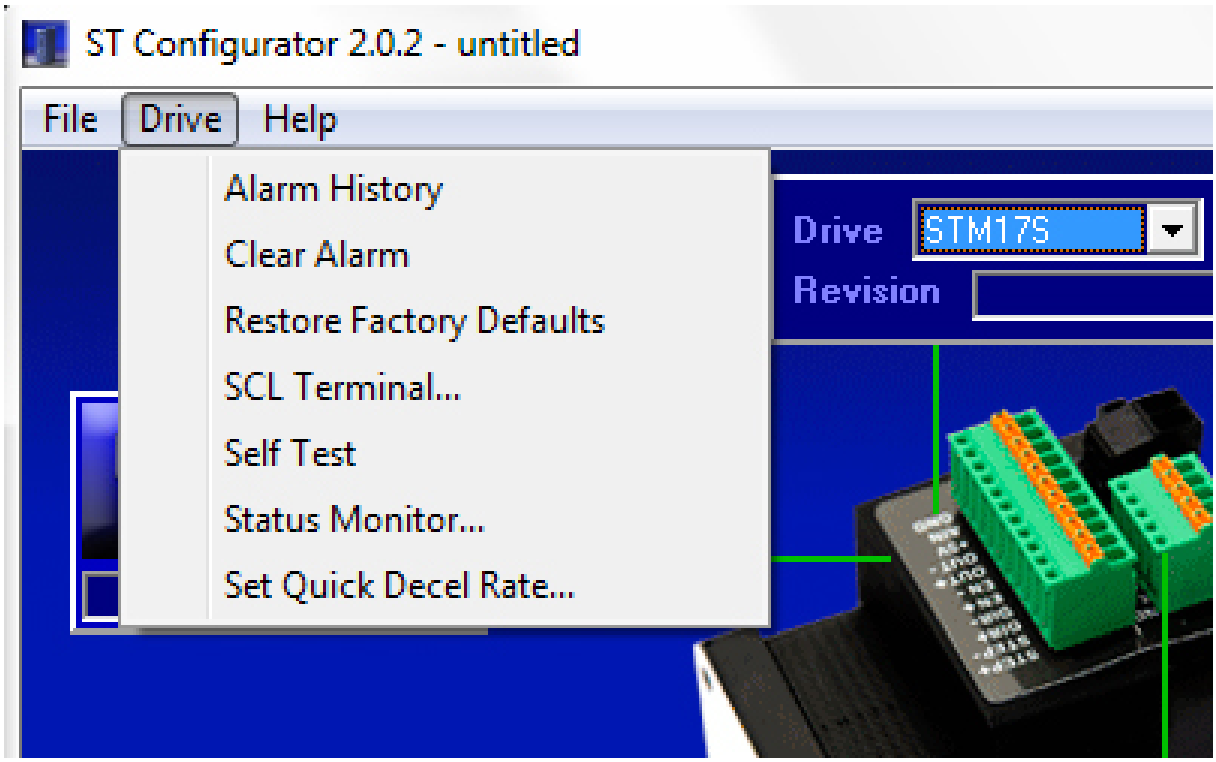
每次在使用驱动器前，您可以通过Upload将驱动器当前配置上传，以便于故障检查和配置保存。驱动器配置会显示在右边的显示栏中。同样，您可以重新配置驱动器通过Download将配置下载，下载后的配置会保存在驱动器中直到重新配置。





5 操作示例

当连接好STM17S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）

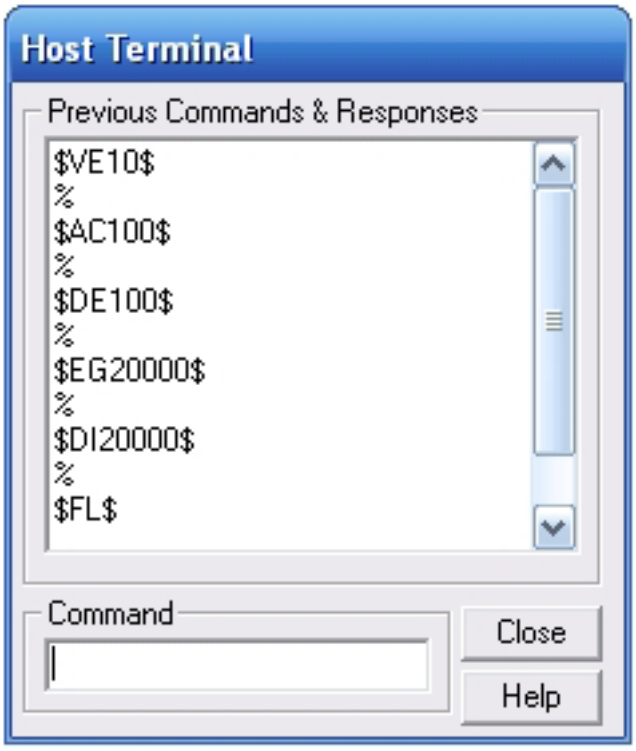
“Self Test(自检)”功能使电机以0.25rps 的速度循环正转半圈再反转半圈，以检查电机的连线和功能是否正常。

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：



“%”意味着指令被接受并执行。电机会以10转/秒的速度正转一圈。

SCL指令信息请参考网站 http://www.moons.com.cn/moonsweb/ama/en/software_download.asp

6 错误代码

LED状态指示灯

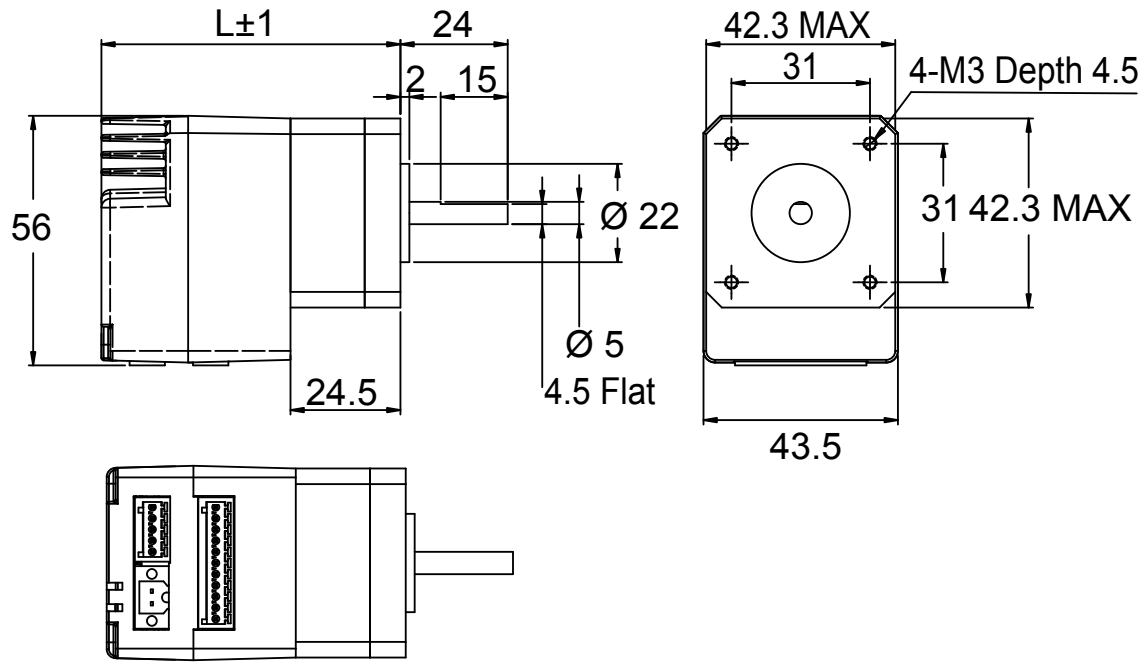
STM17S驱动器用两个（红/绿）LED 灯显示状态。正常状态为绿色LED 闪烁。如果红色LED 闪烁，表示报警或发生错误。错误代码可通过红灯和绿灯的闪烁组合来表示，如下图：



	报警代码	报警原因
	常绿	电机非使能
	绿灯闪烁	电机使能
	1 红 1 绿	电机堵转
	2 红 1 绿	CCW方向限位
	3 红 1 绿	驱动器过热
	4 红 1 绿	电源输入过压
	5 红 1 绿	过流短路
	7 红 1 绿	通信错误
	1 红 2 绿	试图在驱动器未使能的情况下运动
	2 红 2 绿	CW方向限位
	3 红 2 绿	内部电压超出范围
	4 红 2 绿	电源输入欠压
	6 红 2 绿	编码器信号错误
	7 红 2 绿	flash错误

7 参考资料

7.1 机械尺寸



单位:mm

型号	“L” 长度
STM17S-1	67
STM17S-2	72.5
STM17S-3	81

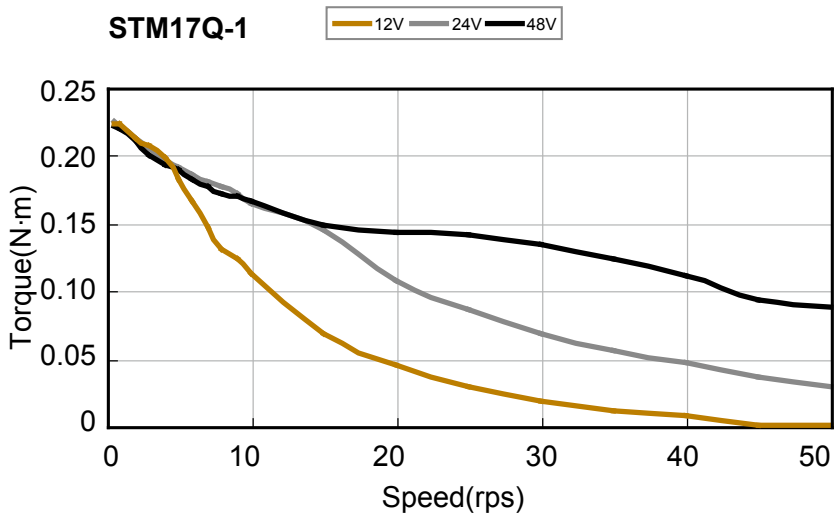
7.2 技术规格

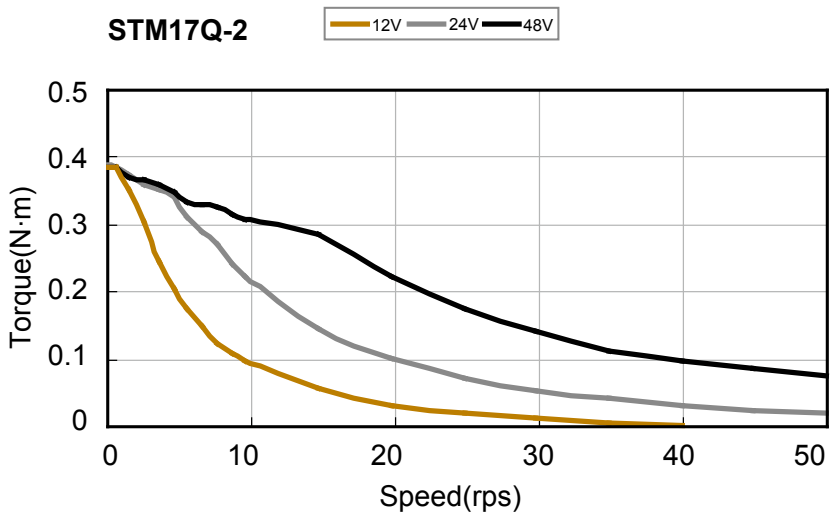
功率模块	
功率放大类型	双H桥、4象限
电流控制	4态、 PWM 频率 16 KHz
输出力矩	STM17S-1x 系列: 最大 0.23 N.m STM17S-2x 系列: 最大 0.38 N.m STM17S-3x 系列: 最大 0.48 N.m
电源	电源12-48V
输入电压范围	10-55VDC (额定 12-48V)
保护	过压、欠压、过热、电机绕组短路 (相间、相地)
待机电流衰减	电机运动停止后的可选数毫秒内将运行电流降低到 0-90%的可设定范围内
环境温度	0-40°C (32-104°F) 需安装有合适的散热器
温度范围	90% 无结露

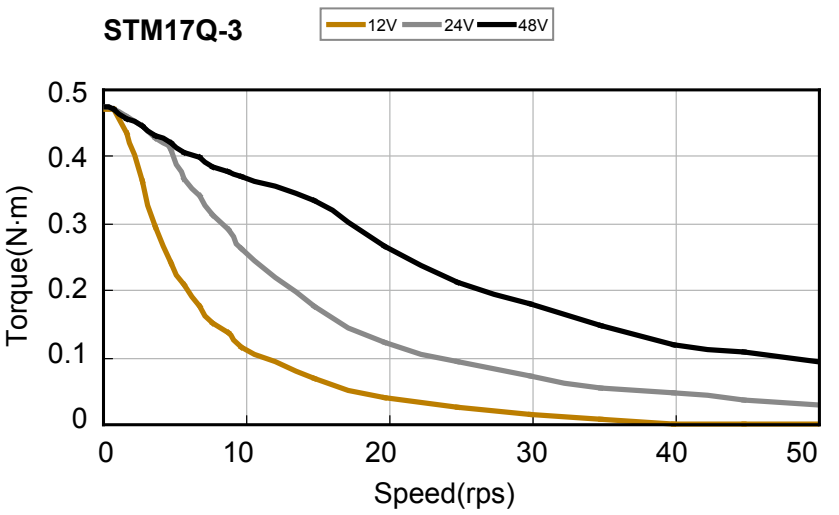
控制模块	
电流控制	先进的数字电流控制 提供了卓越的高速力矩
微步计算	软件可调，200 - 51200 steps/rev 以2的倍数递增
速度范围	最高可达50rps
距离范围	超过 10,000,000 圈 (200 steps/rev)
抗共振 (电子阻尼)	自动计算系统的共振点，并以此来调整控制算法，拟制中频共振
自动设置	自动检测电机参数以此配置电流控制方式以及抗共振增益值
自检	上电时，自动检测内部电压及外部电压，侦测电机绕阻异常
微步计算	在低频脉冲信号之间自动插入微步，保证低细分的运动平滑
动态平滑	通过分析低速力矩纹波，抵消相应的谐波成份以获得平滑的低速运动
动态电流控制	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
多个控制模式	脉冲输入- 脉冲 & 方向, CW/CCW双脉冲模式, A/B Quadrature（编码器跟随） 速度模式-模拟量调速，开关量控制速度，串口实时通讯控制速度 位置模式-模拟量控制位置，串口通讯控制位置
噪音滤波	可编程数字硬件滤波器，软件滤波器
串口命令	支持串口命令语言 (SCL)
编码器反馈	可选1000线或2000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

脉冲输入	STEP +/- 输入: 光隔, 5-24 V, 最小脉冲宽250 ns.,最大脉冲频率 2 MHz 功能: 脉冲信号、正向脉冲、正交脉冲的A相、CW 限位、 CW 点动、通用输入口、信号输入频率带宽可调
方向输入	DIR+/- 输入: 光隔, 5-24 V, 最小脉冲宽250 ns.,最大脉冲频率 2 MHz 功能: 方向信号、反向脉冲、正交脉冲的B相、CCW 限位、CCW 点动、通用输入口、信号输入频率带宽可调
使能输入	EN+/- 输入: 光隔, 5-24 V, 最大脉冲宽100 us., 最大脉冲频率 10 KHz 功能: 使能、通用输入口、信号输入频率带宽可调
输出	OUT+/- 集电极开路：30 V，100 mA max, 最大脉冲频率 10 KHz 功能: 报错输出、通用编程输出
模拟量输入	AIN 输入: 0-5 V (AIN 连接到 GND) 功能: 模拟量控制模式和通用模拟应用、模拟信号范围，偏移，死区和滤波器值均可软件配置
模拟量输入精度	12 位
通讯接口	RS-232 或 RS-422/485
电源输出	+4.8-5 volts @ 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，STM17S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STM17S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STM17Q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STM17S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

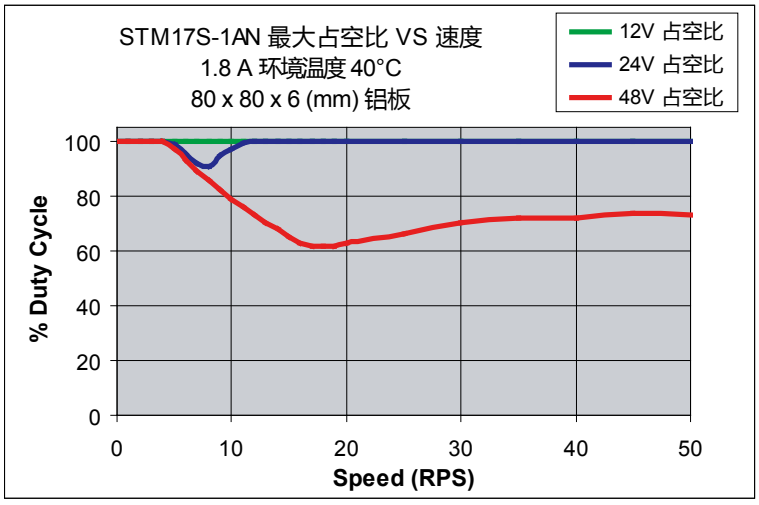
7.5 散热

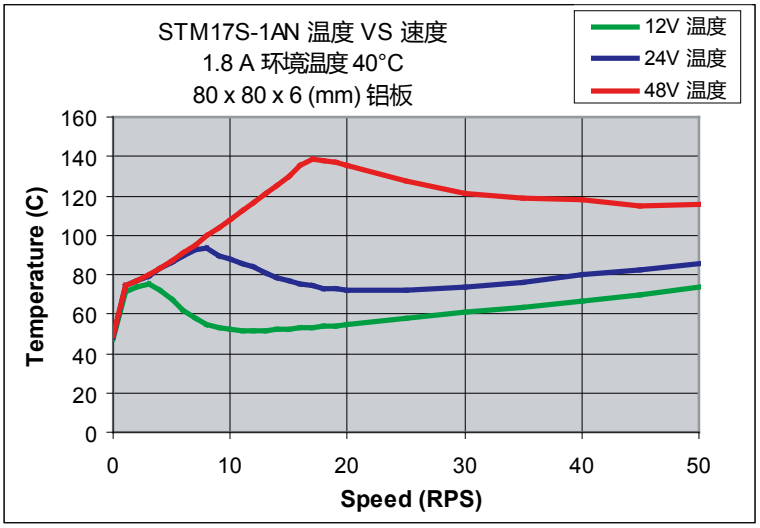
步进电机将电能转化为机械能来带动负载。因为步进电机不能达到100%的效率，部分电能会转变为热能散发掉，发热量大小与电机是否带负载，电机转速还有供电电压有关。

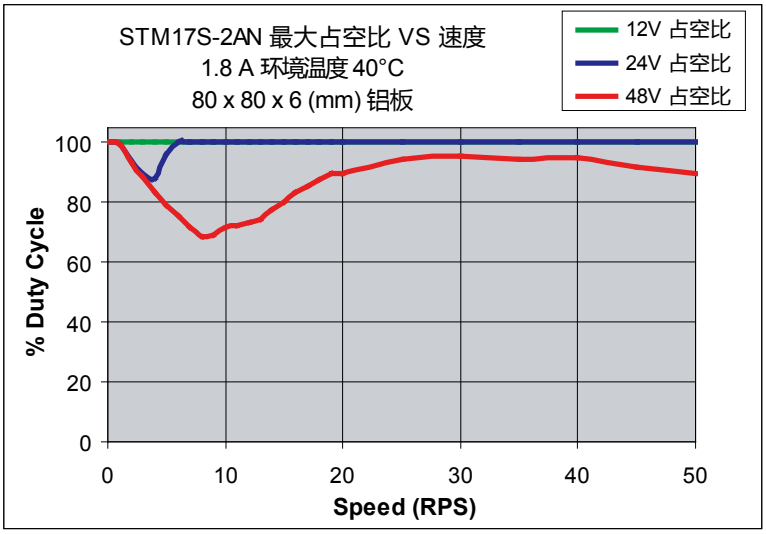
了解电机转速，供电电压，和发热量之间的联系有助于更有效的利用步进电机，避免因温度过高而烧坏电机。

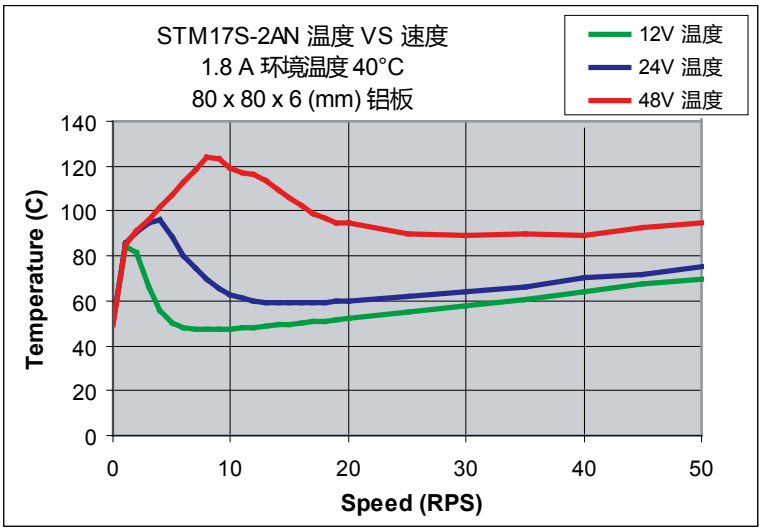
步进电机在工作30到45分钟后会达到最高温度。电机工作一分钟，停止一分钟的工作方式下，占空比为50%。同样，工作5分钟，停止5分钟占空比也是50%。但是，工作1小时，停止1小时的工作方式，占空比是100%，因为电机在第一个小时的工作时间内已经达到了最高的温度极限。

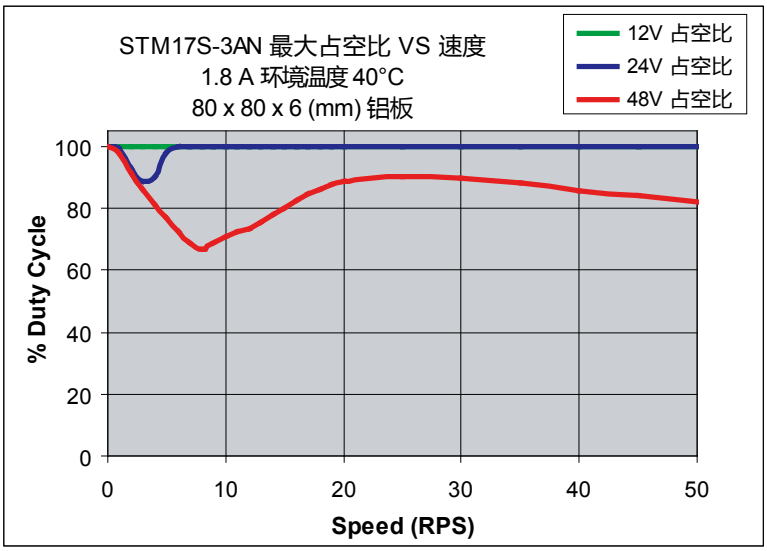
下图是环境温度40°，电机固定在铝制盘上测出的电机温度和电压，电流，转速的关系。

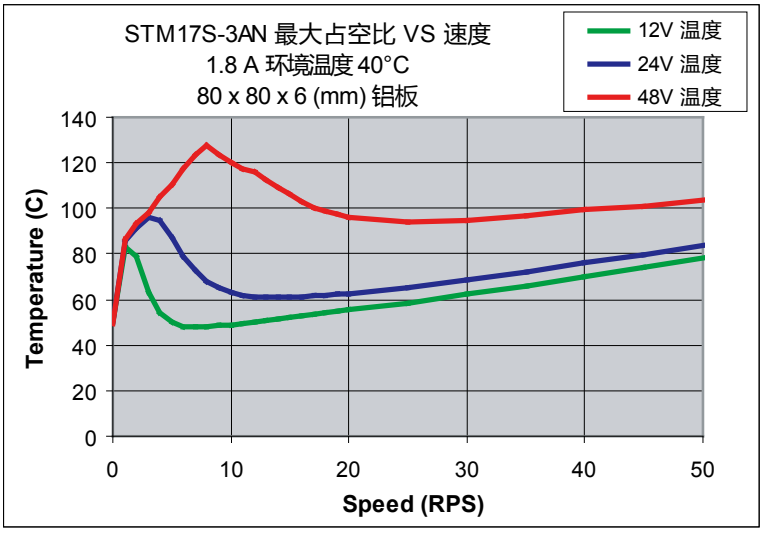





STM17S-2AN 最大占空比 VS 速度
1.8 A 环境温度 40°C
80 x 80 x 6 (mm) 铝板
12V 占空比
24V 占空比
48V 占空比
% Duty Cycle
0
20
40
60
80
100
0
10
20
30
40
50
Speed (RPS)


STM17S-2AN 温度 VS 速度
1.8 A 环境温度 40°C
80 x 80 x 6 (mm) 铝板
12V 温度
24V 温度
48V 温度
Temperature (C)
0
20
40
60
80
100
120
140
0
10
20
30
40
50
Speed (RPS)


STM17S-3AN 最大占空比 VS 速度
1.8 A 环境温度 40°C
80 x 80 x 6 (mm) 铝板
12V 占空比
24V 占空比
48V 占空比
% Duty Cycle
0
20
40
60
80
100
0
10
20
30
40
50
Speed (RPS)


STM17S-3AN 最大占空比 VS 速度
1.8 A 环境温度 40°C
80 x 80 x 6 (mm) 铝板
12V 温度
24V 温度
48V 温度
Temperature (C)
140
120
100
80
60
40
20
0
0
10
20
30
40
50
Speed (RPS)

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02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