

MSST5/10-S

步进电机驱动器 用户手册



深圳市鼎拓达机电有限公司

目录

1 产品介绍	3
1.1 特性.....	3
1.2 功能框图	4
1.3 技术规格	4
1.4 开始前的准备	6
2 驱动器连接及设置.....	7
2.1 连接电缆	7
2.1.1 连接电源.....	7
2.1.2 连接电机.....	8
2.1.3 用RS-232 连接到PC.....	9
2.1.4 连接输入输出信号.....	9
2.2 软件配置	15
2.2.1 主菜单.....	15
2.2.2 Drive 菜单.....	16
2.2.3 Drive/Revision	18
2.2.4 Motor	18
2.2.5 Motion.....	20
3 错误代码	27
4 驱动器的安装	28
4.1 机械尺寸	28
4.2 力矩曲线	29
5 疑难解答	32

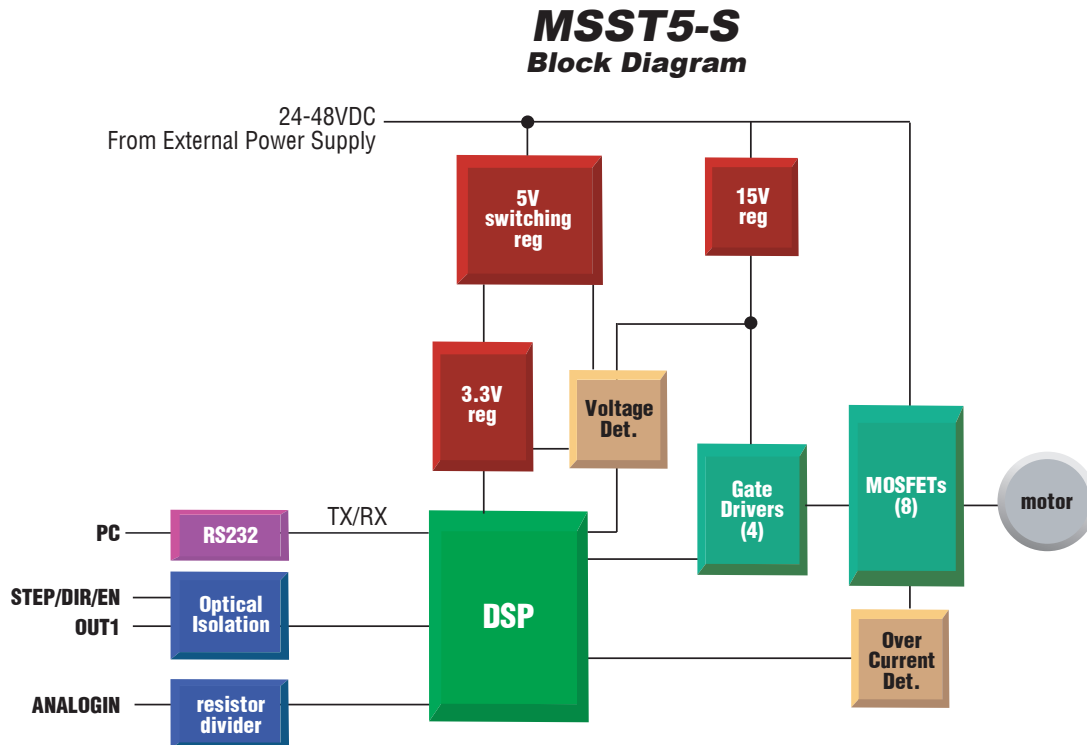
1 产品介绍

感谢您选择鼎拓步进电机驱动器。希望我们产品优秀的性能、良好的质量和较高的性价比可以帮助您成功的完成运动控制项目。

1.1 特性

- 最新的技术
 - 先进的电流控制技术，电流大小由高速DSP芯片通过软件控制，精度可达0.01A
 - 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行平滑
 - 抗共振算法，抑制系统中频共振
 - 低速波形平滑算法，抑制低速力矩波动
- 多种控制模式
 - 脉冲/方向
 - 双脉冲
 - 正交相位脉冲（编码器跟随）
 - 速度模式，速度软件设定或模拟量调节
 - 命令控制模式。通过RS-232串口通信接收运动控制命令，实现实时控制
- 供电电压24-48VDC（MSST5）/24-80VDC（MSST10）
- 输出相电流（峰值）0.1-5A（MSST5）/0.1-10A（MSST10），软件设定
- 微步方式200-51200步/转，2的倍数，软件设定
- 配合MisNet Hub实现多轴控制
- RS-232串口通信
- 自动减流至0~90%之间的任意百分比，软件设定
- 自检和自动设置，检验系统状态
- 强大的保护功能：过压、欠压、过热和过流保护
- 1个模拟输入，3个光隔数字输入，1个光隔数字输出
- 外形尺寸小
- 适配电机：4线、6线或8线的17、23、24或34步进电机
- CE和RoHS

1.2 功能框图



1.3 技术规格

功率放大部分

放大类型	MOSFET，双H桥，4象限
电流控制	4态，脉宽调制频率20KHz
输出电流	MSST5-S: 0.1 — 5.0 A/相（峰值）（以0.01A递增） MSST10-S: 0.1 — 10.0 A/相（峰值）（以0.01A递增）
输入电压范围	MSST5-S: 18 - 53 VDC MSST10-S: 18 - 88 VDC
保护	过压，欠压，过温，外部输出短路(相-相，相-地)，内部放大器短路
待机电流衰减	电机停止运转后在设定的数毫秒后电流衰减至运行电流0~90%之间的任一整数百分比
环境温度	0 to 55°C (32 - 158°F) (MSST10-S 应安装散热板)
湿度	90% (无结露)

控制部分

非易逝性存储	配置参数存储在DSP 的闪存内
操作模式	脉冲&方向, CW/CCW, 编码器跟随, 速度模式, 操纵杆, SCL, MisNet Hub
脉冲&方向输入	光隔, 差分, 5V, 最小脉宽250ns. 最大脉冲频率2 MHz, 滤波器带宽可调
使能输入	光隔, 差分, 5-12 V
输出	光隔, 差分, 24V@10mA(Max.)
速度范围	根据选择的细分, 最高速度可达50 转/秒
模拟输入范围	0 to 5V
模拟输入分辨率	12 位
细分	软件可选, 200-51200 步/转, 以2 步/转递增
抑制共振	自动计算共振点, 抑制中频振动
波形平滑	调节电流波形中谐波成分以降低在低速0.25-1.5 转/秒时的力矩波动
自动设置	自动测量电机参数, 并以此自动配置电流控制和抗共振增益
自检	检测总线电压和内部电压, 诊断电机相线开路、电机绕组电阻变化>40%
微步计算	在低细分下自动插入微步以抑制振动(仅用于脉冲输入模式)
动态平滑	对输入脉冲信号的动态平滑可减少电机及机械系统的运动瞬变, 使电机运行更加平滑, 同时也可减小机械磨损(仅用于脉冲输入模式)
通信接口	RS-232

端口功能表

端口名	端口功能	说明
V+/V-	电源输入端	连接直流电源, 为驱动器供电
A+/A	功率输出端	连接步进电机A、B 相, 驱动步进电机运动
B+/B-		
GND/AIN/+5V	模拟量输入端	连接电位计, 在速度模式下使用模拟量调速
OUT+/OUT-	数字信号输出	输出Fault、Motion、Tach、Brake 信号
EN+/EN-	标准数字信号输入	使能、速度模式下速度切换、重置报警
STEP+/STEP	高速数字信号输入	脉冲&方向、启停&方向、CW&CCW 限位
DIR+/DIR-		

1.4 开始前的准备

使用MSST5-S或MSST10-S需要做如下准备：

- 直流电源（MSST5-S：24-48V；MSST10-S：24-80V）
- 合适的步进电机
- 一个用于拧紧连接器的小平口螺丝刀(驱动器附带)
- 装有windows98,2000,ME,NT或XP系统，并具有9针串口的PC
- 驱动器附带的ST Configurator软件
- 驱动器附带的通信电缆

如果你首次使用MSST系列驱动器，你需要在使用前先熟悉驱动器和ST Configurator软件，建议如下：

- 从驱动器附带的CD安装ST Configurator软件（或登陆www.moons.com.cn下载）
- 使用我们提供的编程电缆连接驱动器和PC
- 点击开始→所有程序→MOONS' →ST Configurator.启动软件
- 将驱动器接上直流电源
- 驱动器上电
- 软件会自动识别所连接驱动器型号及固件版本
- 按照ST Configurator软件的提示操作，对驱动器进行相关参数配置

2 驱动器连接及设置

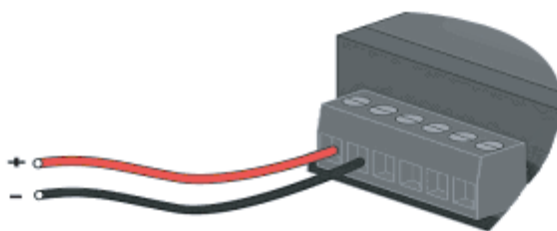
2.1 连接电缆

2.1.1 连接电源

MSST5 -S 适用24-48V 直流供电；

MSST10-S 适用24-80V 直流供电；

建议使用AWG 16 或AWG 18 电缆连接驱动器和电源，如下图所示：



注意：不要接反，否则将会毁坏驱动器，因此而造成的驱动器损坏将无法得到保修！

保险丝：

内部保险丝： MSST5 和MSST10 内部都包含有10 安培快速熔断保险丝。

外部保险丝（可选）： 如果需要，我们推荐：

MSST5	MSST10
3AG, 4A	3AG, 6.25A
Littlefuse 313004P	Littlefuse 3136.25P

选择适当的电源

电压

斩波式驱动器(如MSST5-S、MSST10-S)工作时不停地改变电机绕组端电压的大小及方向，同时检测电流以获得精确的相电流。

如果要同时保证高效率 and 低噪音，则驱动器供电电压至少5 倍于电机额定相电压（即电机额定相电流×相电阻）。

如果你需要电机获得更好的高速性能，则需要提高驱动器供电电压。

如果使用稳压电源供电，要求MSST5-S 供电电压不得超过48V,MSST10-S 供电电压不得超过80V。

如果使用非稳压电源供电，要求MSST5-S 电压不得超过34V，对于MSST10-S 电压不得超过57V。

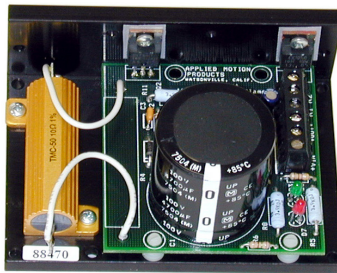
因为非稳压电源的额定电流是满载电流；在负载很轻，例如电机不转时，实际电压高达电源额定电压的1.4倍。想要电机平稳安静的运转，选择低电压。

电流

最大供电电流应该为两相电流之和。通常情况下，你需要的电流取决于电机的型号、电压、转速和负载条件。实际电源电流值大大低于这个最大电流值，因为驱动器采用的是开关式放大器，将高电压低电流转换成低电压高电流，电源电压超过电机电压越多，需要的电源电流越少。当电机接48V电源工作时，电源电流将会变成24V电源电流的一半。

再生放电

当电机减速的时候，它会像发电机一样将负载的动能转化为电能。一些能量会被驱动器和电机消耗掉。如果你的应用中有大的负载以高速运行，相当大的动能会被转换成电能。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RC-050 再生放电钳。再生放电钳放在电源和驱动器之间。

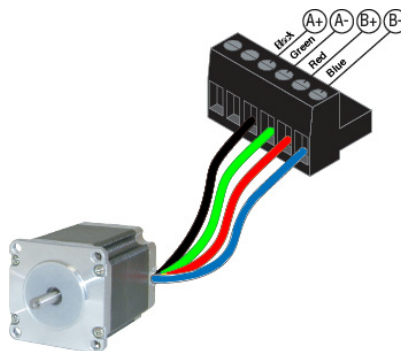


2.1.2 连接电机

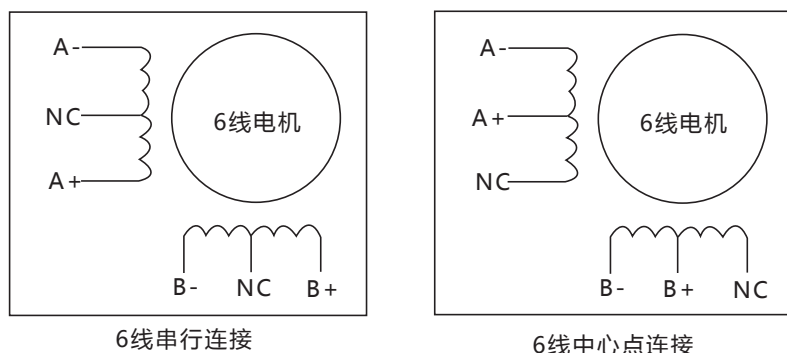


警告：当将电机接到驱动器时，请先确认电机电源已关闭。确认未使用的电机引线未与其他物体发生短路。在驱动器通电期间，不能断开电机。不要将电机引线接到地上或电源上。

四线电机只能用一种方式连接，请按照下图连接。

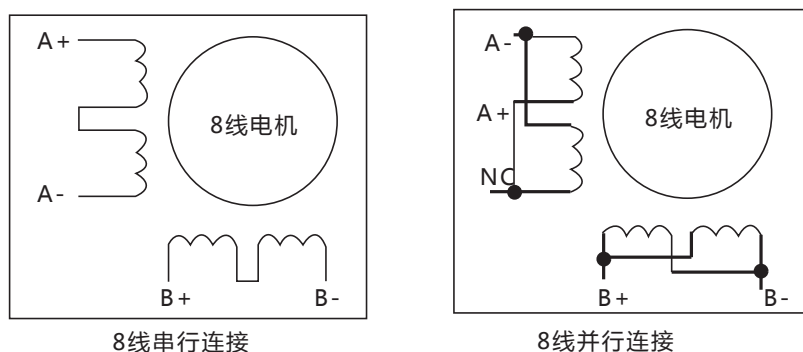


六线电机可以以串联或连接中心抽头两种方式连接。在串联模式下，电机在低速下运转具有更大的转矩，但是不能像接在中点那样快速的运转。串联运转时，电机需要以低于中心抽头方式电流的30%运行以避免过热。这两种连接方式的连线图如下所示：



注意：NC 表示不连接

八线电机可以用以下两种方式连接：串联、并联。像六线电机一样，串联方式在低速时具有更大的转矩，而在高速时转矩较小。串联运转时，电机需要以并联方式电流的50%运行以避免过热。这两种连接方式的连线图如下所示：



2.1.3 用RS-232 连接到PC

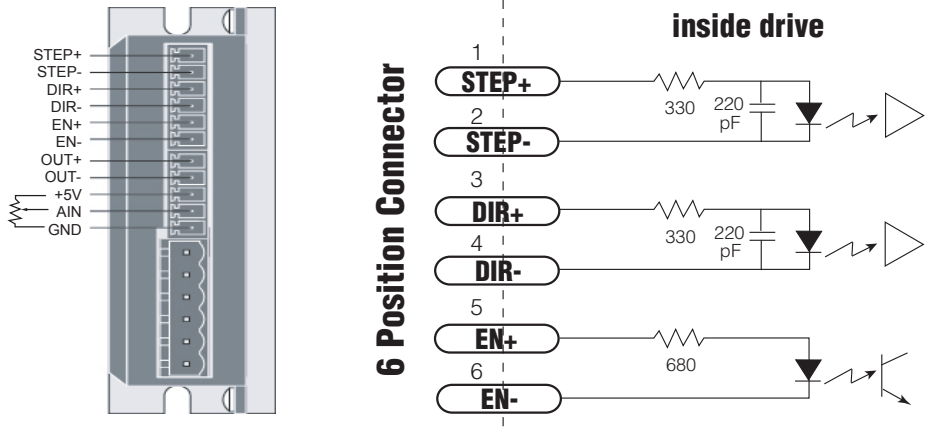
驱动器包装中配有一个黑色的适配器连接线。它一端是像电话线插头一样的水晶头，另一端是一个9针的插头。将大的一端插在PC的COM1串口上，确定适配器边上的螺丝拧紧。如果你电脑上的COM1串口已经被其他设备占用，你可以使用COM2口。在PC上，COM2口是一个25针的连接器，与黑色的适配器连接线并不匹配。这种情况下，那你需要一个25针到9针的适配器。另外也可以借助一个USB接口转换为9针RS232接口的适配器（市场上有供应）来达到同样的目的。

仅仅在配置驱动器参数或使用SCL模式实时控制时需要连接RS232端口至上位机。

2.1.4 连接输入输出信号

三个输入信号（STEP, DIR, EN）使用六端口的连接器。模拟输入和数字输出均可在5端口的连接器上找到。直流5V和接地可用于模拟输入。

(1) 连接数字输入

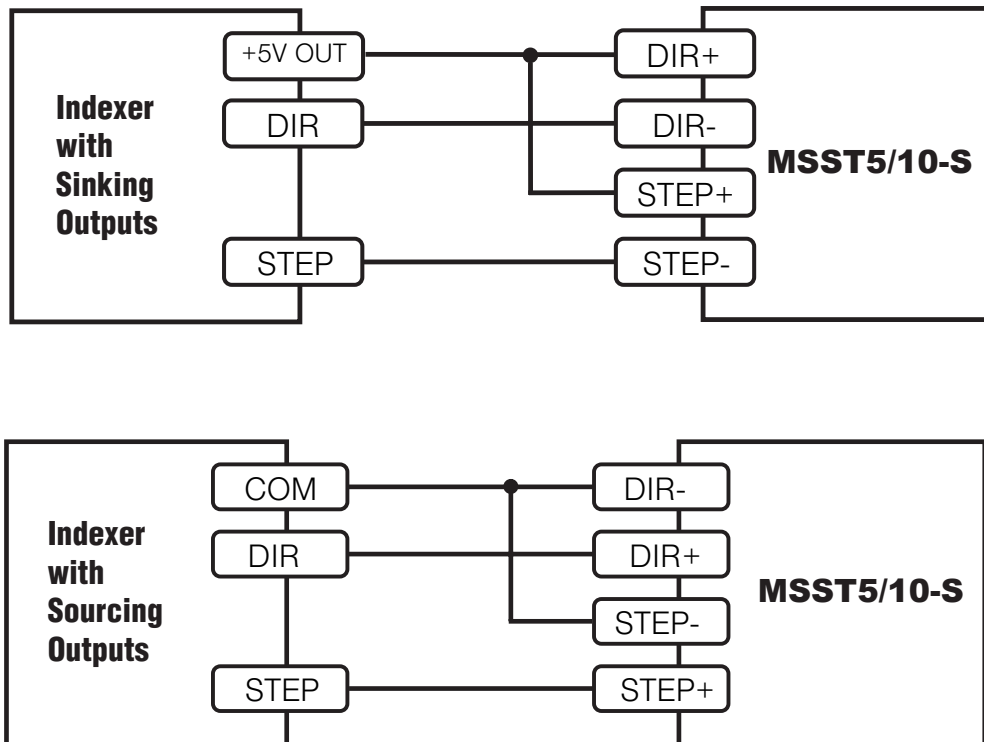


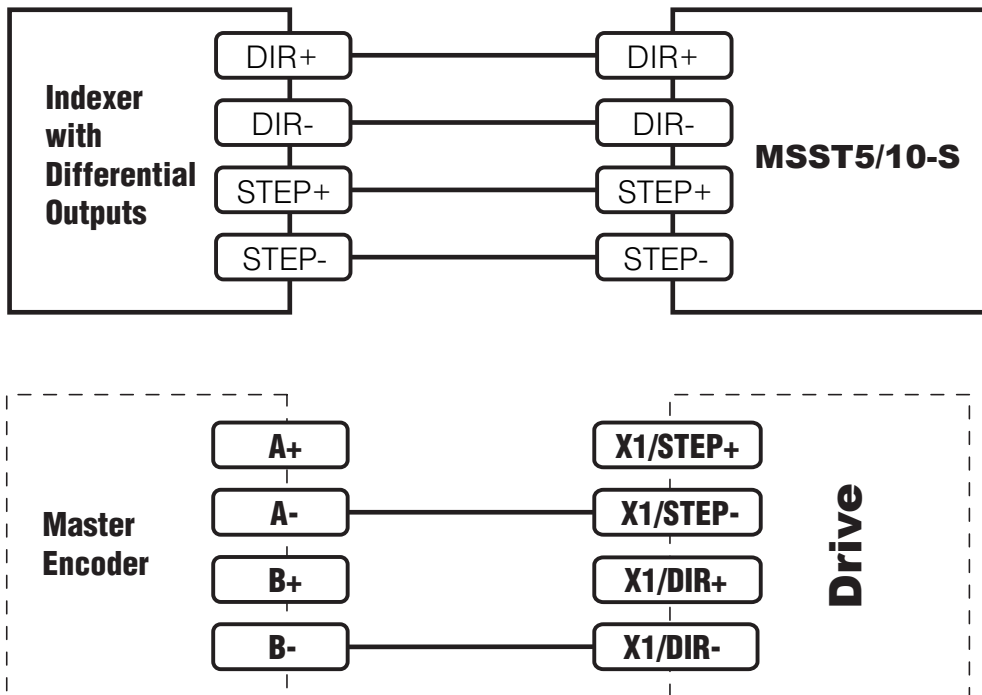
数字输入

-S 系列驱动器有STEP 和DIR 两个高速输入，可对它们输入5V 单端或差分信号，频率最大到2MHz，EN 是一个5 ~ 12V 标准数字输入，可用来使能电机、报警清除及改变速度等功能。

STEP 和DIR 输入可连接到分度器、主编码器或者CNC 手轮实现跟随功能，或者连接传感器、开关和其他电子设备。也可在速度模式下当作启/停和方向输入。

分度器连接



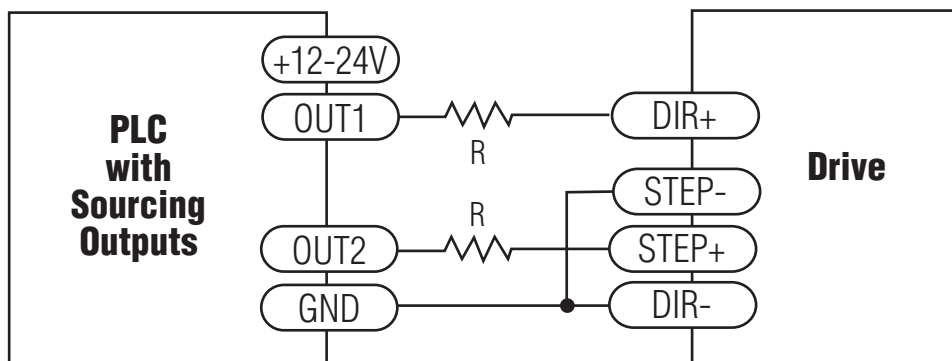


高速输入使用12-24V信号

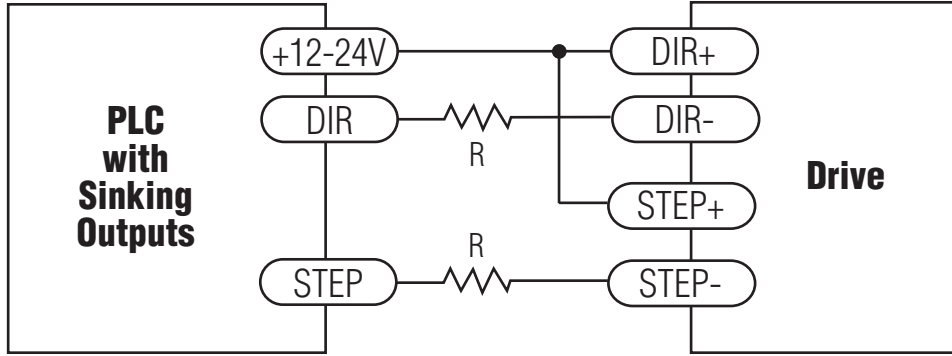
大多数PLC不使用5V逻辑信号。外接分压电阻即可在STEP和DIR输入高达24V的逻辑信号，参考如下：

- 12V逻辑输入，使用820欧，1/4瓦的电阻
- 24V逻辑输入，使用2200欧，1/4瓦的电阻

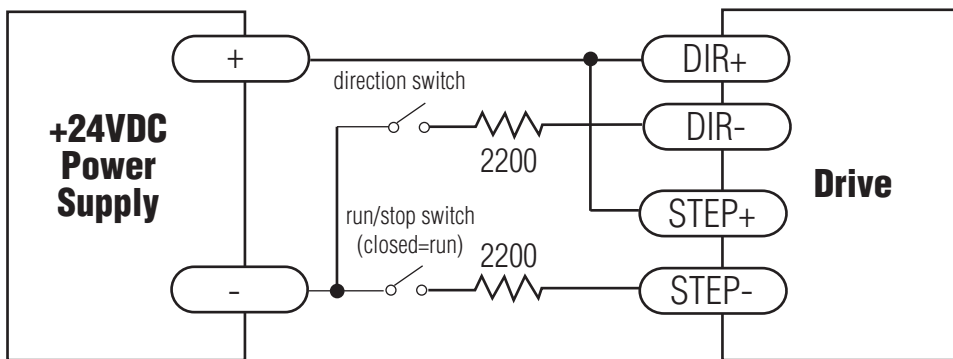
警告：你可以直接连在高速输入接口上的最大电压是5V。不要将较高的交流电接在输入端口上。



连接到输出的PLC上（PNP型）
（多数PLC使用24V逻辑）



连接到输出的PLC上 (NPN型)
(多数PLC使用24V逻辑输出)

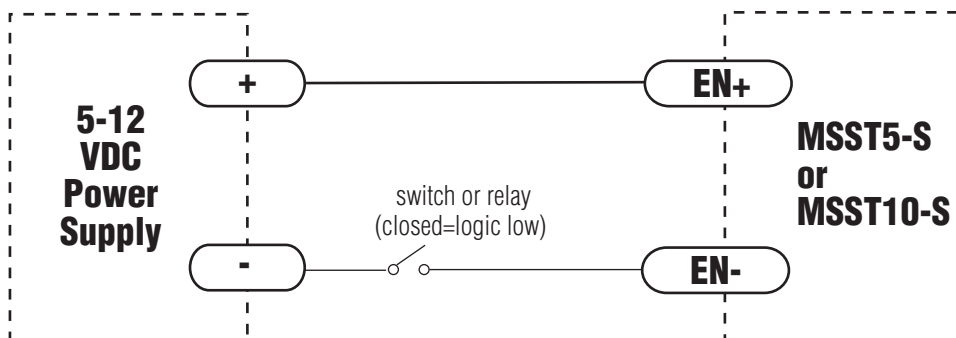


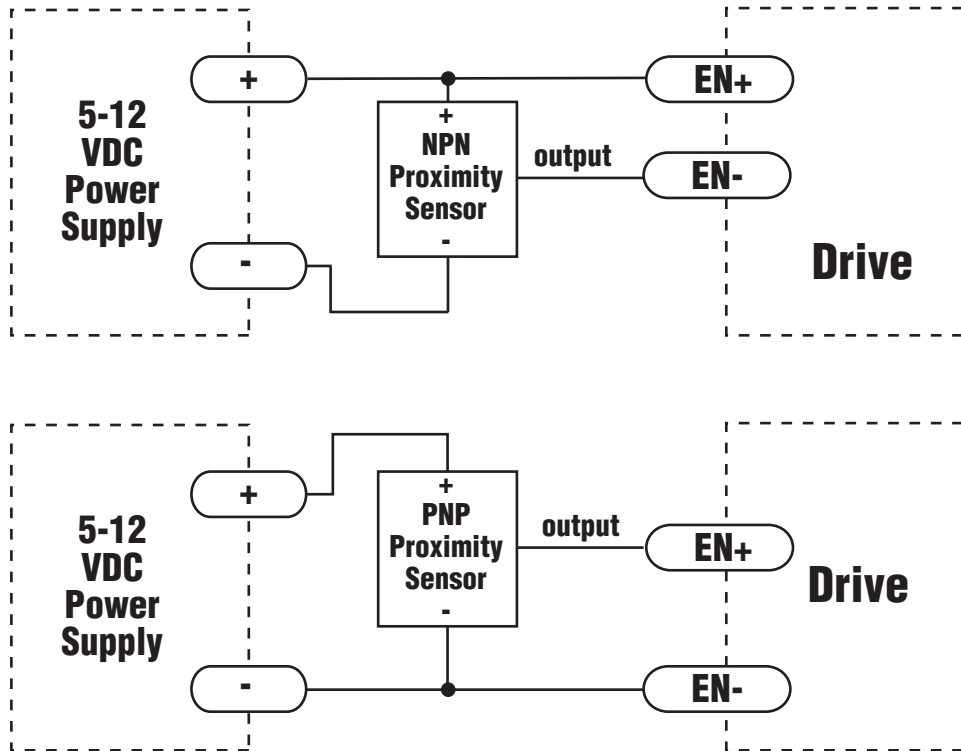
使用24V机械开关

标准数字输入

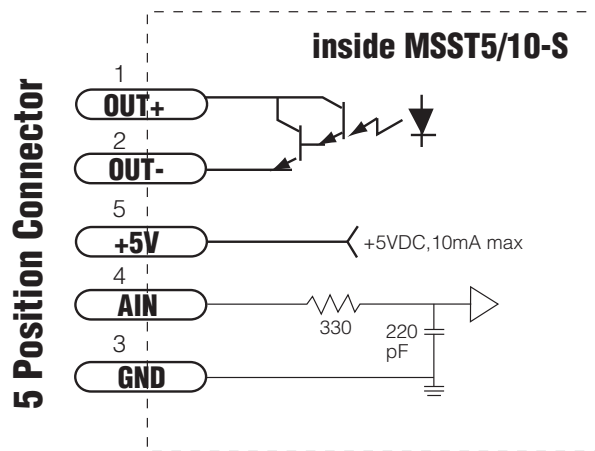
如先前所述，高速STEP 和DIR 输入配置成5V 逻辑输入。EN 设计为5 ~ 12VDC。如果EN 在24V运行，需增加1500 欧的电阻。

EN 输入连接举例



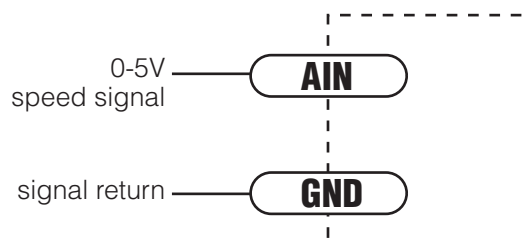


连接模拟输入

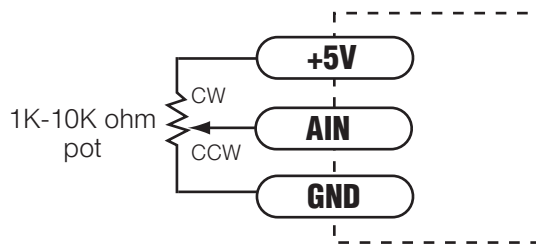


MSST5/10-S 有一个0 ~ 5V 模拟输入，可以用它在速度模式下控制电机转速。这个输入也可以用 SCL的IA 指令来读取输入的模拟电压。

连接一个标准模拟信号



将电位器或操纵杆连接模拟输入



警告：使用模拟输入时请注意，此输入不是光隔的，如果系统接地不匹配的话，可能会运行不正确甚至损坏系统。

连接数字输出

MSST5/10-S 有一个数字输出，可以有以下5种用法：

制动：输出可以配置成一个电气制动器，可以自动地释放或者制动

运动：驱动器斩波工作时输出信号

报错：当驱动器报警时输出信号。红色和绿色的LED灯将交替闪烁指示错误代码。

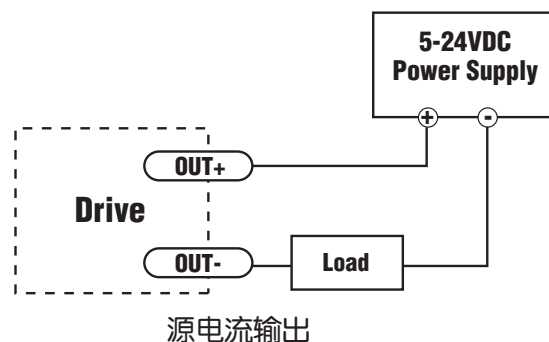
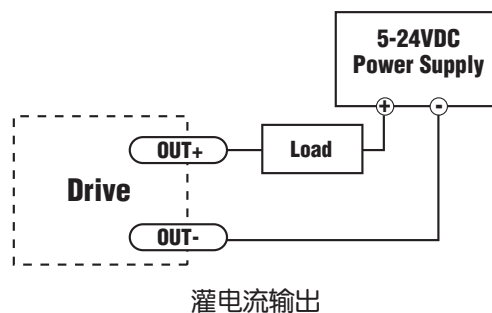
转速指示：输出与运动步数成比例的脉冲序列（脉冲的频率与电机转速成比例）。

通用输出：数字输出，使用SCL指令SO,FO,IL,IH控制。

输出口分为+和-两端，可用于灌电流输出或源电流输出。

每一种类型的连接图如下所示：

不要将输出口与24VDC以上的电压相连，电流不得超过10mA。



2.2 软件配置

ST Configurator 软件用来配置ST 系列驱动器参数。

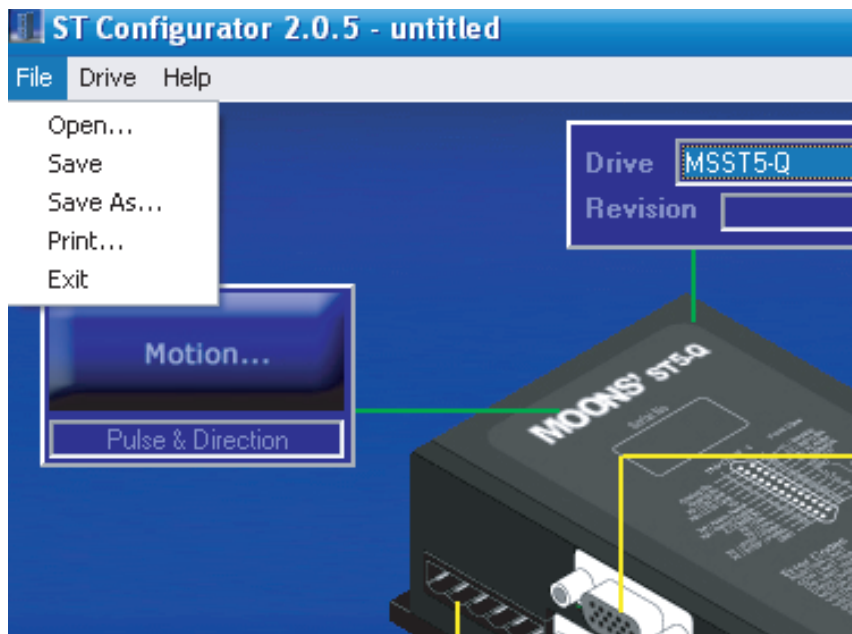
软件打开界面图：



驱动器的设定分为以下四个部分：

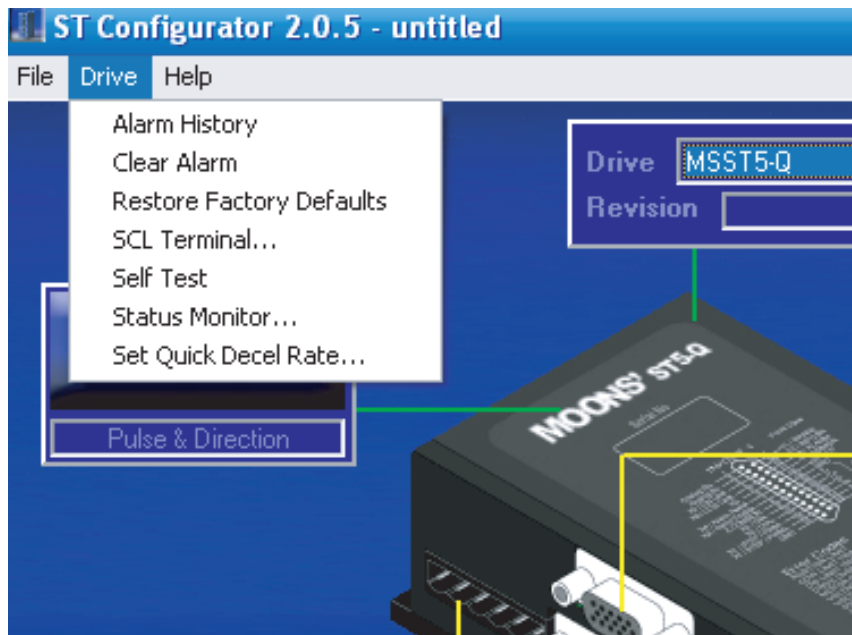
2.2.1 主菜单

File 菜单：



Open 用于打开以前保存的配置文件，Save 和Save As 保存当前配置文件，Print 用于打印配置文件。Exit 菜单退出ST Configurator 软件。

2.2.2 Drive 菜单



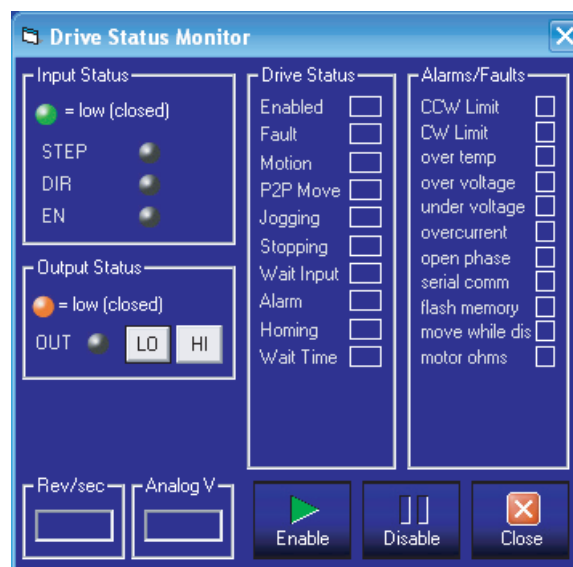
“**Alarm History**(报警历史纪录)”，你可以浏览最近的8次警告和错误记录。当驱动器出现问题需要查找原因的时候这个功能是很有用的。如果驱动器正在显示警告或者错误信息，你可以点击“**Clear Alarm**(清除报警)”将其清除。

“**Restore Factory Defaults**(恢复出厂设置)”将驱动器重置到出厂时的原始设置。

“**SCL Terminal**(SCL 终端)”，你可以键入SCL指令并观察驱动器的响应。

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

“**Status Monitor**(状态监测)”，打开状态监测器



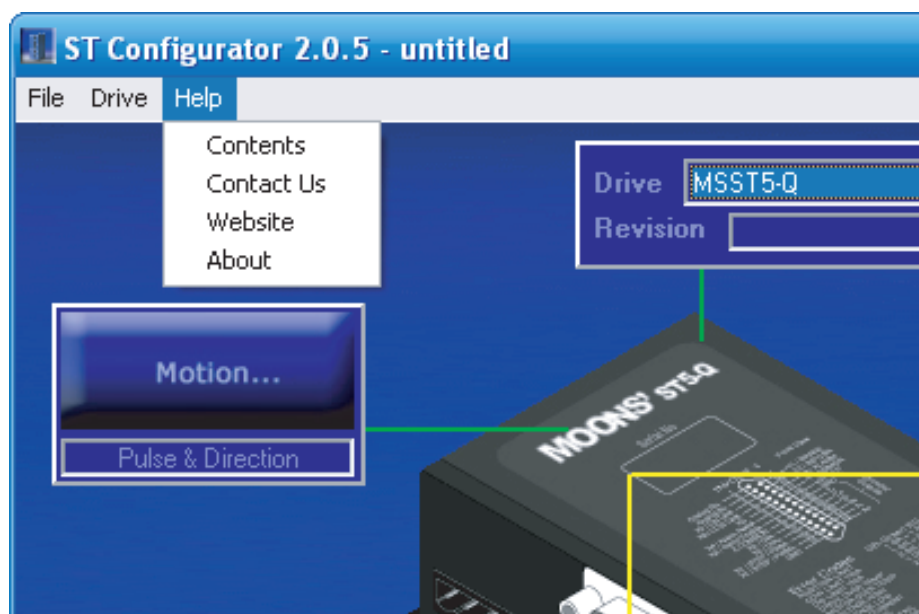
状态监测器显示驱动器的实时状态，包括：

- 所有输入端口的状态（断开或接通）
- 输出端口状态（点击HI/LO 按钮使输出为高/低）
- 电机转速
- 模拟输入端口电压
- 报警或错误信息
- 运行状态（使能、运转、点动等）

您也可以在状态监测器中使能电机。

“**Set Quick Decel Rate**(设定快速减速速率)” 设定当电机运动至限位或驱动器错误时的电机减速速率。

Help 菜单可以进入帮助界面。



2.2.3 Drive/Revision



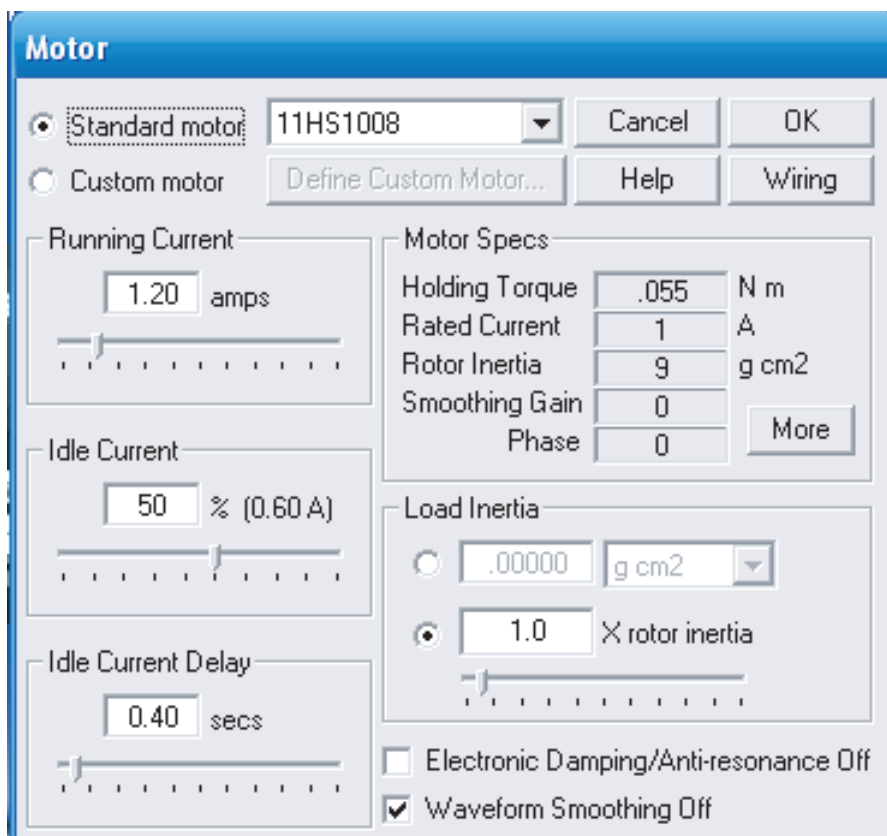
正上方的对话框显示的是驱动器的型号及固件的版本。打开电源后，驱动器会和上位机有一次“握手”，驱动器的型号及固件的版本也会自动识别并被显示在这个对话框内。

注意：使用时，请务必先打开软件，后打开电源，待驱动器被自动识别后再进行下面的操作，自行选择驱动器的型号并下载配置将有可能造成驱动器固件的损坏。

2.2.4 Motor

Motor 对话框用于从配置当前使用电机的运行参数，如果你使用的电机不在标准电机列表中，请你定义你的电机型号并输入规格参数。

配置运行参数



ST 驱动器与推荐的标准电机配合使用时性能最好。在标准电机下拉列表框中选择相应的电机之后需要设置电流。选择某个电机，电机的额定电流会显示在右侧的“Motor Specs(电机规格)”中，通常情况下根据这个额定电流值设定运行电流。如果你的应用场合对发热比较敏感，而且电机出力相对负载余量很大，你可以通过降低电流来减少电机发热。如果你的工作周期较短，因此在运转中给电机提供一定的冷却时间，你可以将电流设定得比电机额定电流高以增加扭矩。在运行于比额定电流大的情况下时，电机运行会不够平滑，而且如果连续使用的话，会导致过热。

待机电流缩减特性会自动地减少电机空闲时的电流来降低电机的发热。大多数情况下默认减流值为50%。你可以通过降低空闲时电流的百分比来减少电机的发热。减少空闲电流的同时也会减少电机空闲时的保持力，请根据实际需要选择合适的空闲电流。

另外还可以调节空闲电流延时时间（电机停止转动到实际电流减半之间的时间）让电机在进入减流状态前延时，这通常是很有好处的。

注意：“Motor Specs(电机规格)”中的额定电流为有效值，而“Running Current(运行电流)”的单位为峰值，因此运行电流不得超过电机额定电流的1.5倍。

负载惯量

如果负载惯性设置准确的话，抑制共振特性就会很明显。如果你可以确定这个值，点击第一个选项按钮，在框体中输入惯性值并在列表里选择单位（oz-in-sec², g-cm²,等）。如果无法确定负载的惯量，可以试试选择第二个选项按钮，在框体中输入负载与电机的惯量比。

“Motor”对话框右下方的“Electronic Damping/Anti-resonance(电子阻尼/抗共振)”和“Waveform Smoothing（低速力矩波形平滑）”功能可选。缺省选择“抗共振”如上图所示。

自定义电机型号

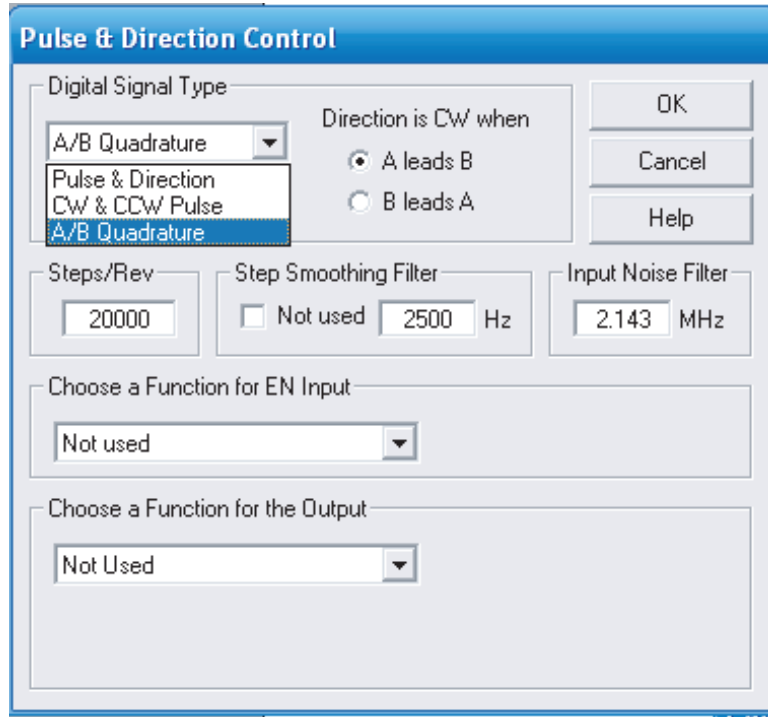
如果你使用的电机不在推荐列表之中，你需要从制造商那里获得一些细节信息，包括电气特性（保持转矩，额定电流以及转子惯量）和配线图。

掌握了这些信息之后，选择“custom motor(自定义电机)”选项，点击“Add(定义自定义电机)”按钮。你可以在“Add New Motor(添加新的电机型号)”对话框中输入电流、力矩以及惯量值。若在“Motor”对话框中选择了“Waveform Smoothing”功能，为了得到最平滑的运转，你需要输入波形校正的增益和相位。你也可以通过试验让电机在低速运转（例如1转/秒），变换不同的增益和相位，确定运行状态最好的那一组。如果你不确定这组数据，也可以将增益和相位都设置成0。“Maximum Voltage(最大电压)”为驱动器内部总线电压与电源输入电压的百分比，推荐设置为100%（即缺省设置）。“Max Lead Angle(required for stall prevention)”为“设定速度下的最大领先角”功能，此设置用于堵转预防功能，主要用于-Q和-I系列驱动器，-S系列驱动器没有此功能。

2.2.5 Motion

点击Motion 按钮出现Motion 菜单。你可以选择以下运行模式之一：外接脉冲模式、速度（振荡器）模式、SCL 模式、Hub 模式。

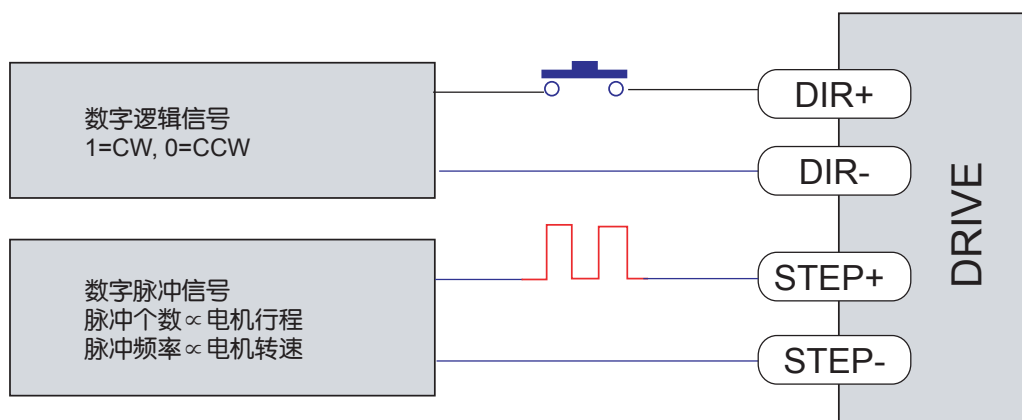
（1）外接脉冲模式



脉冲输入模式适用于电机运行位置取决于外部装置输入的数字脉冲个数的系统。

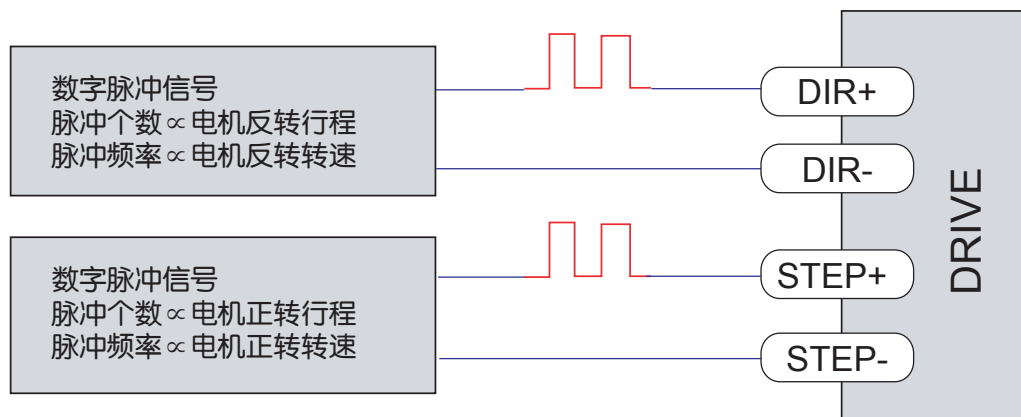
提供的三种脉冲模式如下：

Pulse and Direction: 驱动器接收例如步进电机控制器发来的脉冲信号和方向信号。在该模式下，运动的速度和距离取决于脉冲的频率和数目，旋转的方向取决于方向信号。



Pulse&Direction数字信号输入示意图

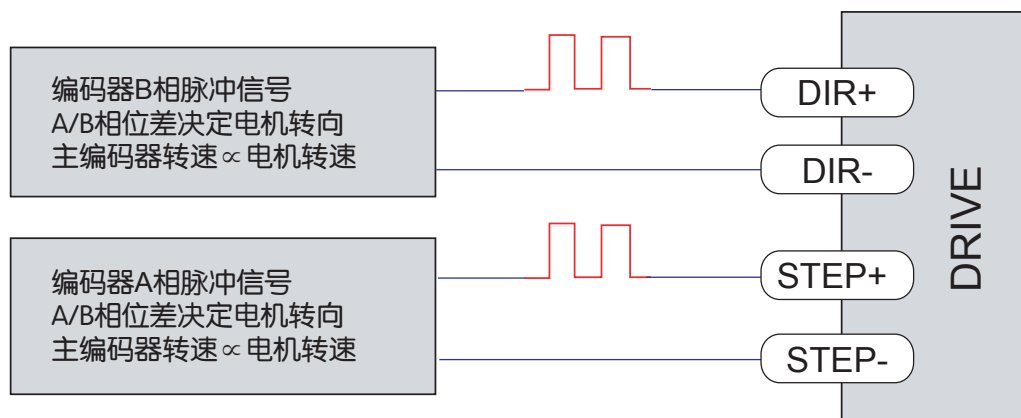
CW and CCW Pulse: 在该模式下，驱动器可接收两路脉冲信号，其中一路指示顺时针方向旋转，另一路指示逆时针方向旋转。运动的速度和距离取决于该路接收的脉冲频率和数目。



CW&CCW Pulse数字信号输入示意图

A & B Quadrature: 有些时候称作“从模式”。电机将根据从主编码器输出到驱动器的信号运行。这个编码器可以安装在机器的一个轴上或者是系统中的另一个电机上。使用该模式输入时很多个电机可以组成一个“链状”系统，每个驱动器都接受上一级电机编码器输出信号。

Steps/Rev(步/转)



A&B Quadrature编码器脉冲信号输入示意图

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。

Step Smoothing Filter(步进信号平滑滤波)

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，输出会有一些延迟，频率越小延迟越大。

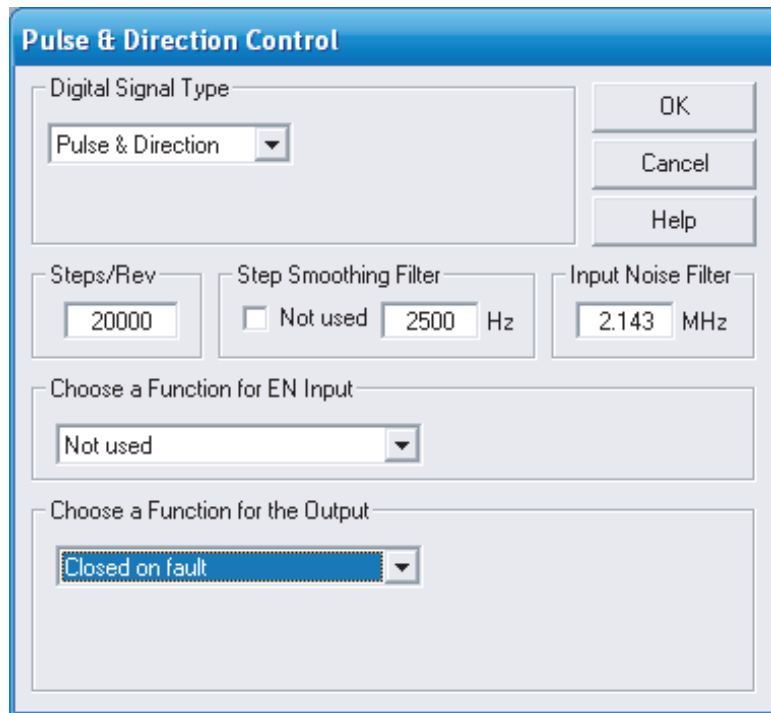
Input Noise Filter(输入噪声滤波)

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处误差。

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 $0.2 \times 1000000 / 20000 = 10$ 转/秒，2000步/转细分下最大转速为 $0.2 \times 1000000 / 2000 = 100$ 转/秒。

设置其他I/O □

使用MSST5/10-S,可以给输入口EN和输出口OUT分配功能。



EN 功能选项:

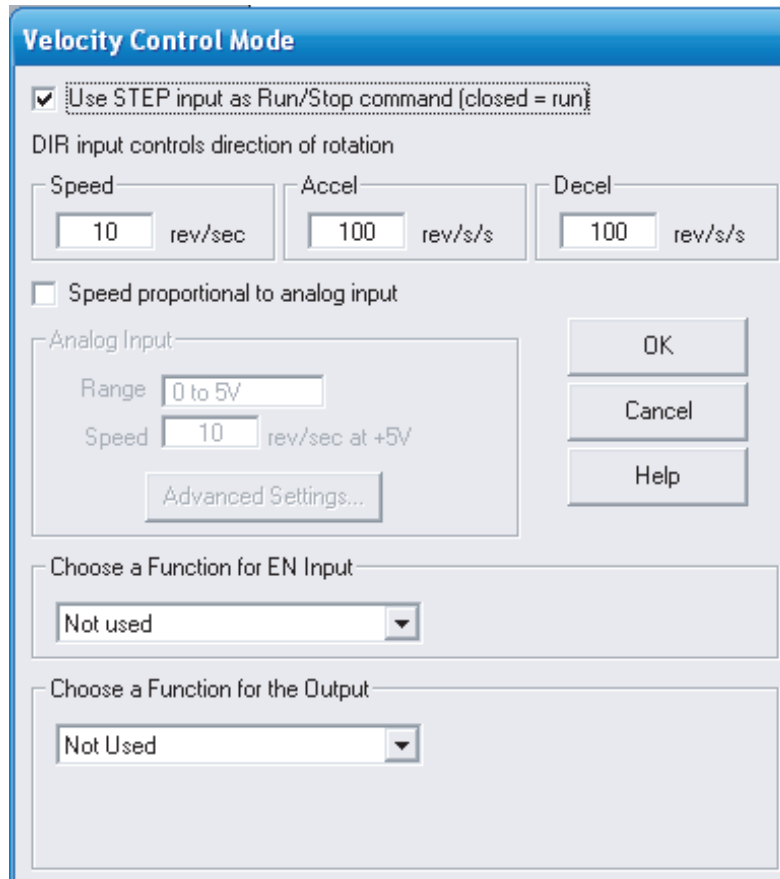
- Enable motor when closed(接通时使能电机)
- Enable motor when open(断开时使能电机)
- Reset alarm when closing(接通时解除报警)
- Reset alarm when opening(断开时解除报警)
- Not used(不使用)——作为通用输入口，可以被SCL指令IS、FS和FY使用

OUT 功能选项:

- Closed on fault(报错时接通)
- Open on fault(报错时断开)
- Closed to release break(接通时释放制动器)
- Open to release break(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(不使用)——作为通用输出口，可以被SCL 指令SO,FO,IH 和IL 指令使用

(2) 速度模式

在速度模式下，电机的转速是由模拟输入或设定的数字输入控制的。



Velocity Control Mode

Use STEP input as Run/Stop command (closed = run)

DIR input controls direction of rotation

Speed: rev/sec Accel: rev/s/s Decel: rev/s/s

Speed proportional to analog input

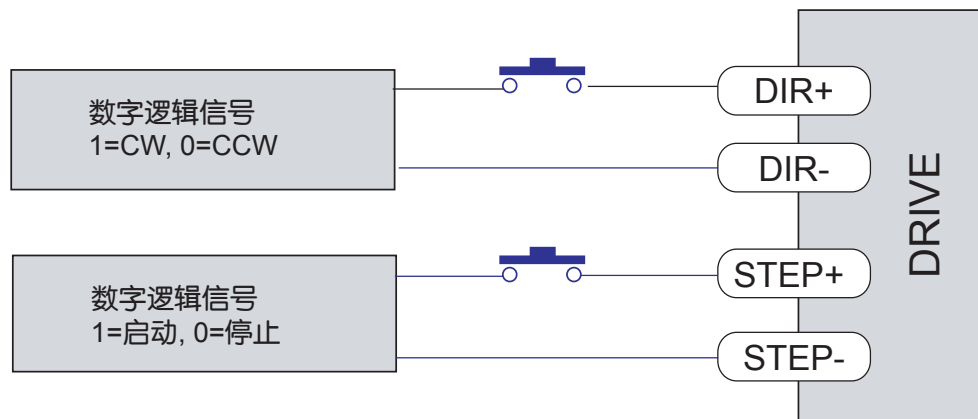
Analog Input

Range: Speed: rev/sec at +5V

Choose a Function for EN Input:

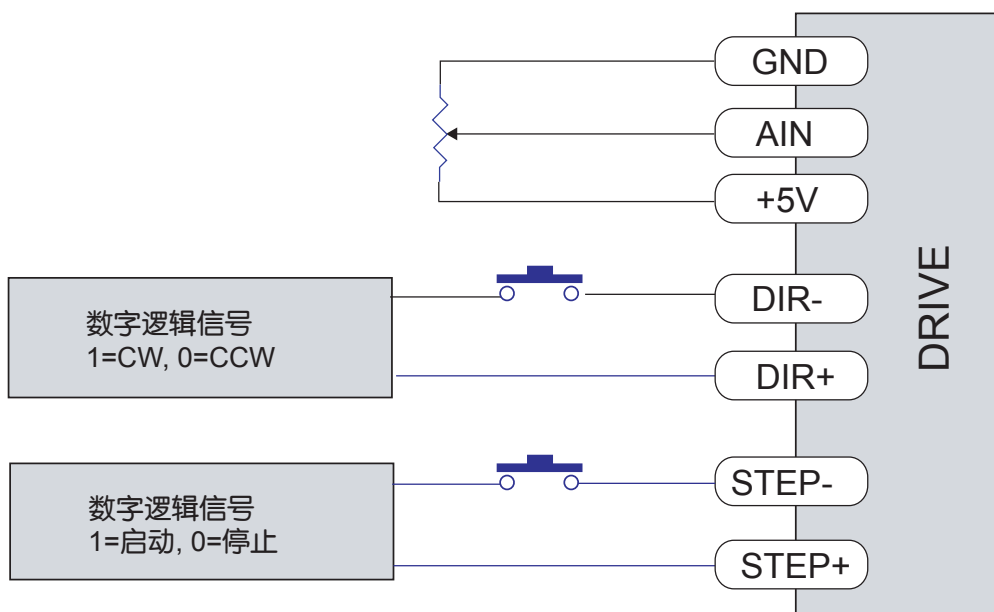
Choose a Function for the Output:

固定速度模式:



固定速度模式数字信号输入示意图

模拟量调速模式:

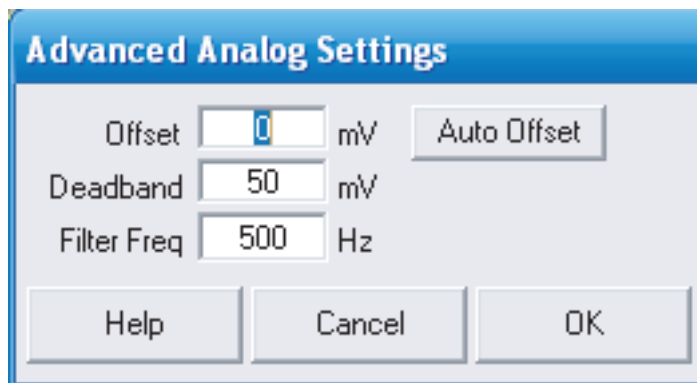


模拟量输入模式数字信号输入示意图

MSST5/10-S 速度对话框允许你设置驱动器的速度模式和配置所有可用的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“10rev/ 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，那么你就需要设置一个的偏移量。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**：如果模拟输入干扰较大，你会注意到电机在需要恒定速度运行时速度的变化。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）直到问题解决。如果滤波器频率设置得过低，电机速度的改变会比你在加速和减速框中设置的值慢的多，所以不要降低得太多。

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(接通时清除警告)
- Reset alarm when opening(断开时重置警告)
- Change motor speed to(电机速度切换)——接通时，电机将改变到设定的速度
- Not used(不使用)——作为通用输入口，可以被SCL 指令IS、FS 和FY 使用

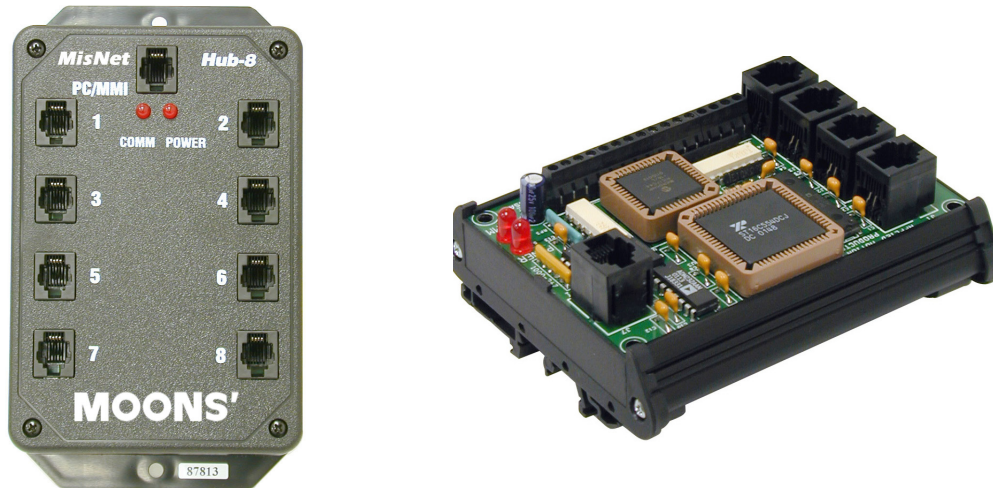
OUT 功能选项:

- Closed on fault(报错时接通)
- Open on fault(报错时断开)
- Closed to release break(接通时释放制动器)
- Open to release break(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相关的脉冲序列
- Not Used(不使用)——作为通用输出口，可以被SCL 指令SO,FO,IH 和IL 指令使用

(3) SCL 模式

SCL 是一种主机指令语言，用于需要主控装置实时向驱动器发送指令的应用。使用SCL，可以通过RS-232 操作驱动器。

详细信息请参见SCL 手册。

(4) 使用MisNetHub 的多轴系统

如果你准备用MisNetHub 来创建多轴系统，你需要选择这个选项。集线器可以像一个独立的多轴系统一样编程，或者作为一个由主系统使用SCL 指令与各个驱动器通信的路由器。上图分别为支持8轴和4轴的MisNetHub。

如果需要了解更多的信息，请参考MisNetHub 编程手册和SCL 编程手册。

3 错误代码

状态LED

ST 系列驱动器用两个（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：

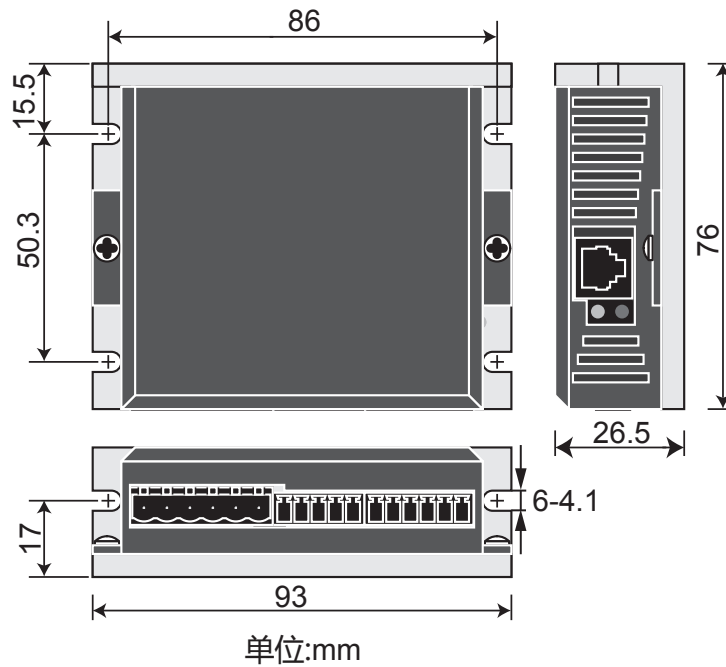
	报警代码	报警原因	采取措施
	1红, 2绿	试图在驱动器未使能的情况下运动	首先使能电机（EN输入有效）再运动电机
	2红, 1绿	CCW方向限位（SCL 指令“DL”定义“DIR”为CCW方向限位开关输入）	清除报警，使限位开关无效
	2红, 2绿	CW方向限位（SCL 指令“DL”定义“STEP”为CW方向限位开关输入）	清除报警，使限位开关无效
	3红, 1绿	驱动器过热	改善散热条件或减小工作电流
	4红, 1绿	驱动器电源输入过压 MSST5: 电源输入电压大于53V MSST10: 电源输入电压大于88V	检查电源输出是否超出范围
	4红, 2绿	驱动器电源输入欠压 电源输入电压小于18V	检查电源输出是否超出范围
	5红, 1绿	过流、短路	检查是否短路
	5红, 2绿	电机参数错误	利用ST Configurator 配置正确电机参数，然后下载即可
	6红, 1绿	电机绕组开路	检查电机连接是否正确（A+, A-, B+, B-）
	7红, 1绿	通信错误	检查RS-232通信连接是否正确

4 驱动器的安装

驱动器可以使用6号螺丝安装在装置的宽边或者窄边上。如果有可能的话，驱动器最好安全地固定在一个光滑、平整的金属面上，这样有助于驱动器的散热。如果不能，需要通过风扇散热，以避免驱动器过热。

- 不要将驱动器安装在不通风或者环境温度高于50°C（120°F）的地方
- 不要把驱动器安装在潮湿的地方
- 不要将金属或者其他导体颗粒接触驱动器

4.1 机械尺寸



5 疑难解答

1. 驱动电源断开之后立即上电为何驱动器会报错?

电源断开后，由于驱动器内部的储能电容的存在，驱动器内部电压将逐步下降，如果在电容上的能量没有释放完以前给驱动器上电，驱动器会工作在低电压保护状态，这时驱动器的亮红灯。关闭电源，等待约2秒之后再给驱动器上电，即可恢复正常。建议给电源开关作一个2秒的延时，用以防止这类错误的发生。

2. 更换不同型号的电机之后驱动器为何会报motor ohm 错误?

ST 驱动器在上电之后会自动检测电机的电阻值，驱动器会将当前检测的电阻值与内存中记忆的电阻值相比较，如果两者差值超过40%，驱动器将会报motor ohm 错误，提醒用户电机型号已作了更换，驱动器在两种情况会将检测到的电阻值存入内存中：1.通过软件将对驱动器的配置下载到驱动器时，2.在SCL 模式时输入“SA”命令。因此在motor ohm 错误时，用户只要重新在软件里进行配置并下载，驱动器就可以恢复正常。

3. 如何正确使用Electronic damping/Anti-resonance 功能?

该功能是ST 驱动器独有的最新技术，驱动器会根据配置的力矩及负载转动惯量自动计算电子阻尼，用以抑制5rps-20rps 的中频振荡。要使该功能发挥最佳效果需要正确配置力矩及负载惯量，如果你不知道负载的准确惯量，可以设置估计值并通过多次测试调整找到最佳效果。假如你只是在低频段使用，建议关闭该功能。

4. 如何正确使用waveform smoothing 功能?

该功能是针对一些设计有缺陷的电机，通过调节谐波的增益和相位来抑制电机工作在0~5rps 时的低频震荡，

5. 驱动器的过压保护是怎么工作的?

ST 的过压保护功能主要是指驱动器会在电源电压超出正常值时发出过压报警，以使用户及时切断电源，长时间的过压将使驱动器烧毁。

6. 如果使用的不是1.8 度电机，如何设置steps/rev?

ST 驱动器的step/rev 是为1.8 度电机定义的，即200steps/rev 表示整步，400steps/rev 表示2 细分。假如您使用的是0.9 度电机，在使用整步时，也只需设置成200steps/rev,而驱动器接收到400 个脉冲，电机旋转一圈，2 细分则设置成400steps/rev,驱动器接收到800 个脉冲，电机旋转一圈。其他步距角的电机按此类推。Steps/rev 的值可以设为200-51200 之间的任意偶数。

7. smoothing filter 该如何使用?

如果你使用的细分数较低，而且要在低速下运行，使用平滑滤波功能可以明显地改善运动的平滑性并降低噪声，你通常可以在50Hz 附近找到运动的最佳平滑效果。和一般的滤波器一样，使用平滑滤波会造成一定的延时，使用50Hz 的滤波会比1000Hz 延迟到大约45 毫秒。如果你的应用不允许延时，请设置为默认值2500Hz。

8. ST 驱动器在正常使用中改变电源电压，为何噪声及平稳性都变差了?

ST 驱动器上电后会检测电源电压并按照此电压值通过PID 算法进行电流控制的计算，电源电压改变后，计算用到的电压值和实际的电压值不符，会造成电流的失稳。在改变电源电压后，请给驱动器重新上电，以使驱动器运行在最佳效果。

9. 为何有时候在电机高速运行突然停止后，驱动器会报过压错误？

电机高速运行时有较高的反电势，突然停止后，因为电机是感性元件，反电势不会立即消失，反电势和电源电压同时加在驱动器上，可能会造成驱动器的过压，甚至有可能损坏驱动器。请选择 MOONS' 的反电势吸收模块 RC-050, 该产品可有效避免该类错误的发生，并可以在一定程度上提高电机的高速性能。

10. SCL 模式下，命令在传输后有没有校验机制？

目前，SCL 模式没有校验机制，但是我们使用应答方式来避免错误的发生。驱动器在接收到一个命令后，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。