

# SR3-mini

## 步进电机驱动器

### 用户手册



## 目录

1 产品介绍 .....	3
1.1 概述 .....	3
1.2 特性 .....	3
1.3 功能框图 .....	4
1.4 安全须知 .....	5
2 开始前的准备 .....	6
2.1 安装硬件 .....	6
2.2 选择合适的电源 .....	7
2.2.1 选择电源电压 .....	7
2.2.2 选择电源电流 .....	9
3 安装及接线 .....	12
3.1 连接电源 .....	12
3.2 连接输入 & 输出 .....	13
3.2.1 连接引脚图 .....	13
3.2.2 脉冲方向输入 .....	13
3.2.3 使能输入 .....	14
4 开关选择 .....	15
4.1 运行电流 .....	15
4.2 空闲电流 .....	16
4.3 细分设置 .....	16
4.4 自测模式 .....	17
4.5 细分插补 .....	17
4.6 控制模式 .....	17
4.7 步进噪音滤波 .....	17
4.8 电机选择 .....	18
5 错误代码 .....	18
6 参考资料 .....	19
6.1 机械尺寸 .....	19
6.2 技术规格 .....	20
6.3 力矩曲线 .....	21
6.4 散热 .....	22
7 联系 MOONS' .....	23

## 1 产品介绍

感谢您选择鸣志SR3-mini步进电机驱动器产品。希望我们产品优越的性能、优异的质量和优秀的性价比可以帮助您成功的完成运动控制项目。

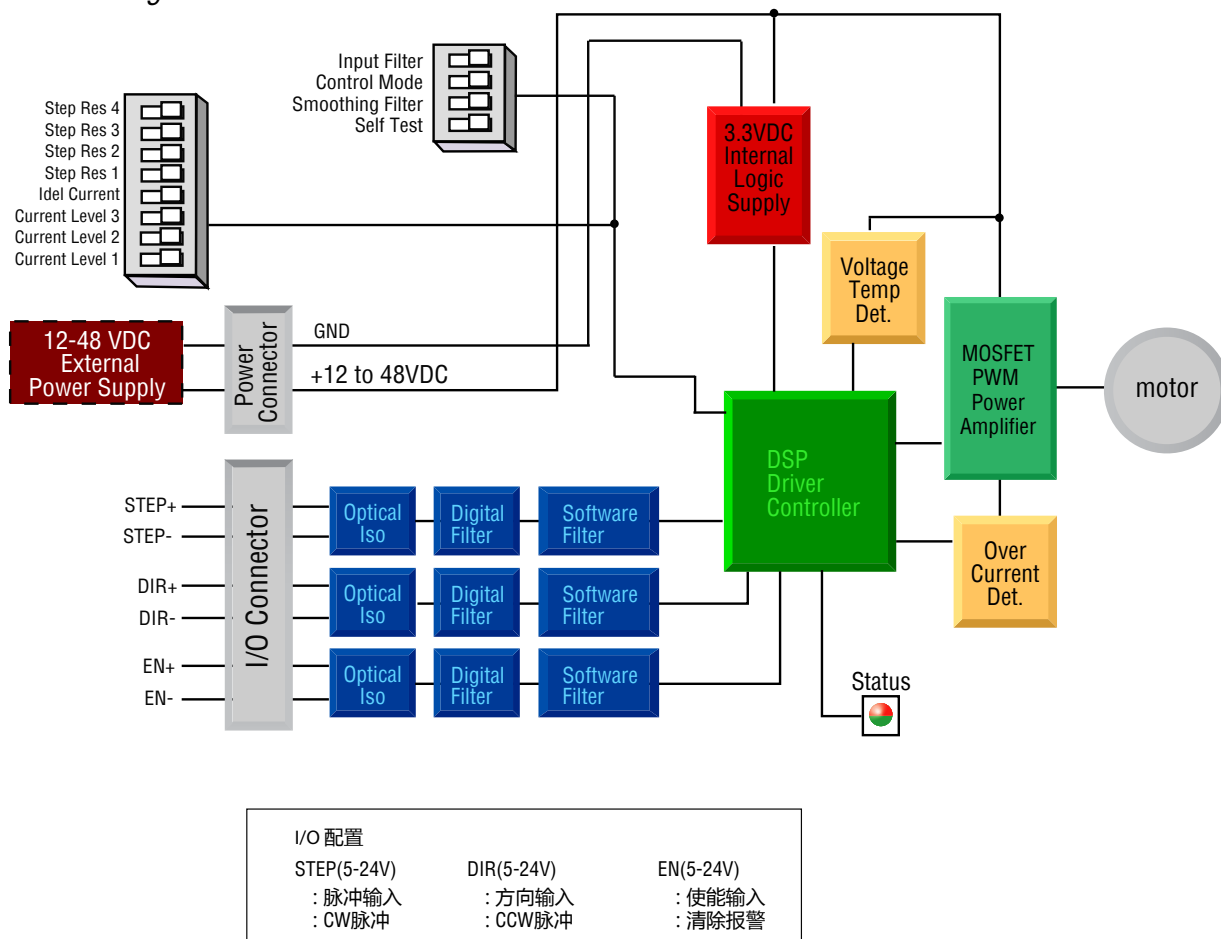
### 1.1 概述

SR3-mini是基于PID电流控制算法设计的高性能、细分型步进电机驱动器产品，具有优越的性能表现，高速大力矩输出，低噪音，低振动，许多配置参数为拨码开关可选。

### 1.2 特性

- 供电电源 12 - 48V的直流电源
- 输出电流 拨码开关设定，3位开关选择，最大3A
- 输入 3 路光电隔离数字输入，兼容5 -24V电平
- 速度范围 最高可达3000 rpm
- 空闲电流 拨码开关选择，在电机停止运行后1.0秒电流会自动减为额定电流的50%或90%
- 自测模式 电机以1转每秒的速度做正反转往复运动，拨码开关选择，ON时启用，OFF时关闭
- 细分设置 拨码开关选择，16种细分：200，400，800，1600，3200，6400，12800，25600，1000，2000，4000，5000，6000，8000，10000，20000 步/转
- 控制模式 脉冲方向模式和双脉冲模式

## 1.3 功能框图

SR3-mini  
Block Diagram

## 1.4 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

使用SR3-mini 驱动器，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
- 脉冲方向信号
- 一把小的一字螺丝刀用于拧紧连接器螺钉

### 2.1 安装硬件

SR3-mini 驱动器的安装环境必须具有良好的散热条件及空气流通。SR3-mini 驱动器周围必须留有足够的空间以保证空气流通。



- 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
- 始终保持周围良好的空气流通

## 2.2 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的电压和电流的需求。

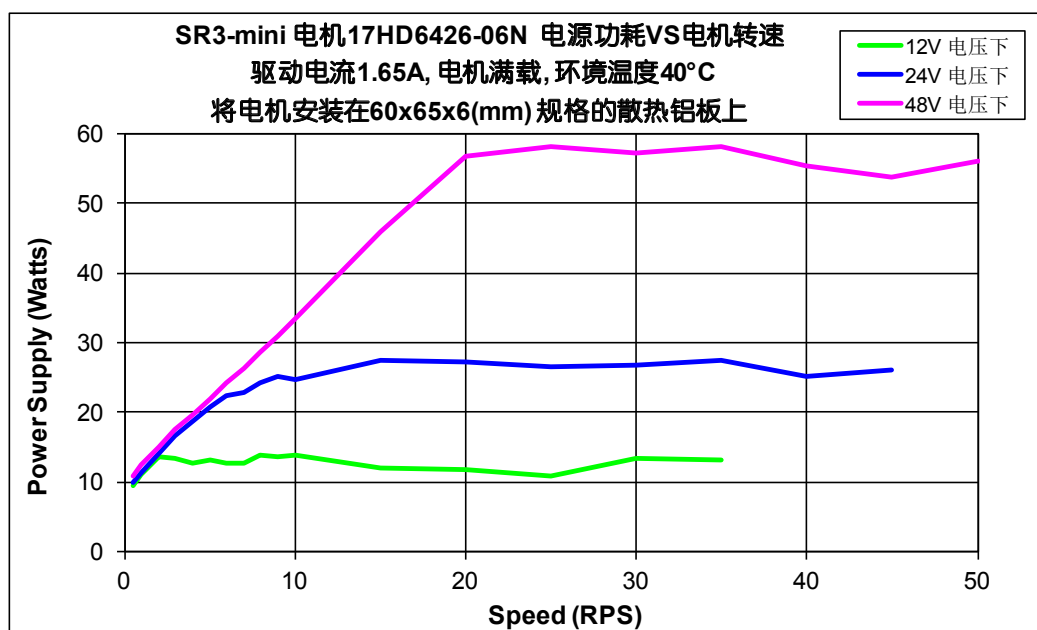
### 2.2.1 选择电源电压

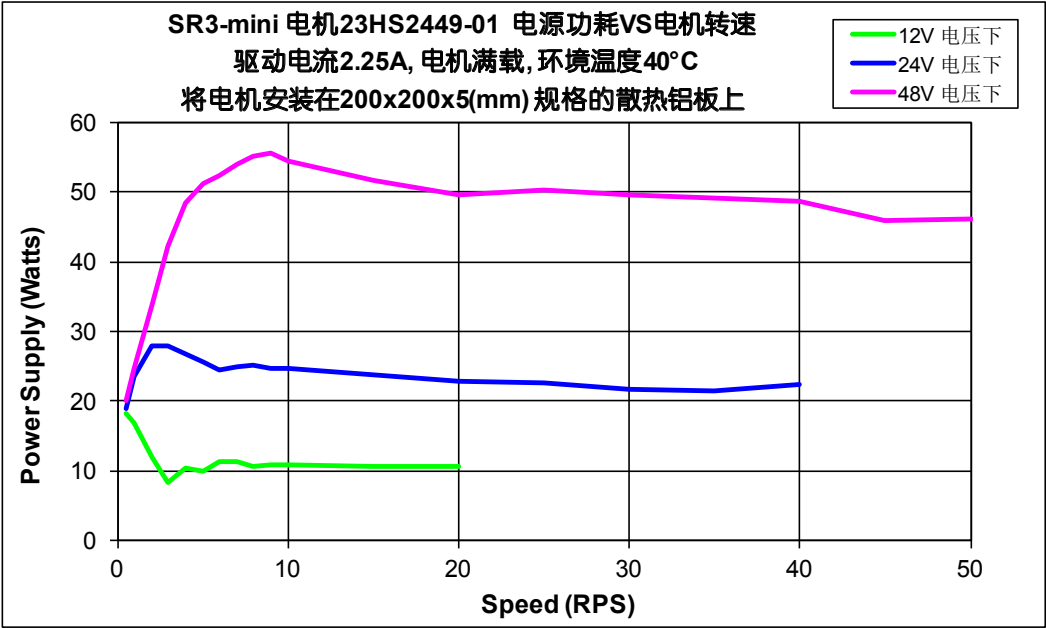
SR3-mini 驱动器在使用12~48V直流电压供电时有最佳表现。电压的选择取决于所需要的运行力矩以及可以接受的驱动器发热量（驱动器过热会自我保护）。较高的电源电压可以提高电机的高速性能，但同时也会增加SR3-mini 的发热量。因此，选择的电源电压越接近驱动器标称的上限值，允许用户使用的运行占空比（运转和停止的时间比例）就越小，即允许客户连续运行电机的时间就越小，否则将出现驱动器过热而自我保护。

SR3-mini 驱动器允许的最大工作电压范围是10~53V直流电压。当SR3-mini 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，SR3-mini的工作可能会不可靠。请勿将SR3-mini 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SR3-mini 的工作。

当驱动器使用稳压电源供电，且供电电压接近53V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53V，驱动器过压报警而停止SR3-mini工作的情况。推荐使用鸣志的反电势钳位吸收模块RC880。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53V。

以下各曲线显示了SR3-mini驱动器在不同供电电压、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6.4“驱动器的发热”获取更多关于产品运行占空比及温升信息。



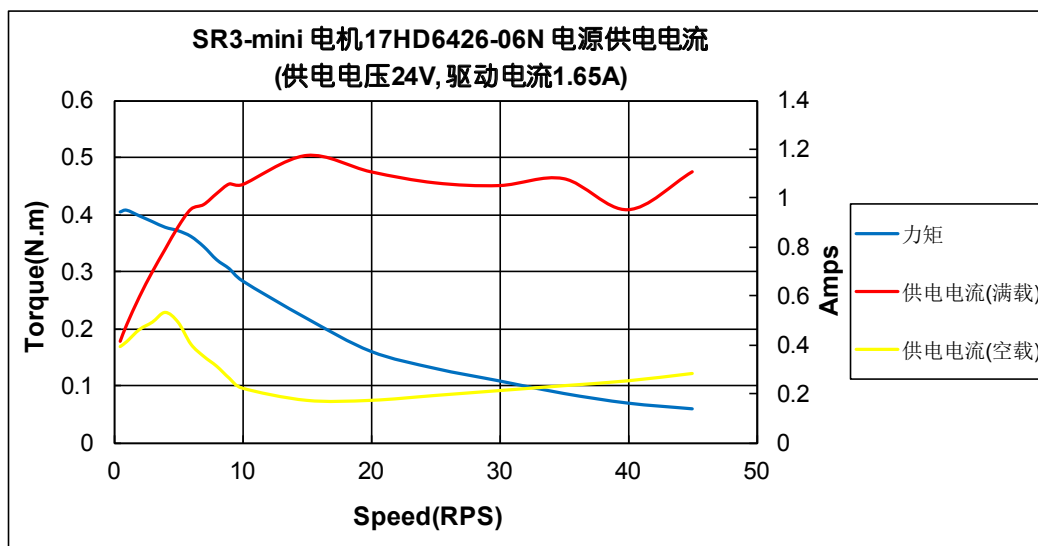
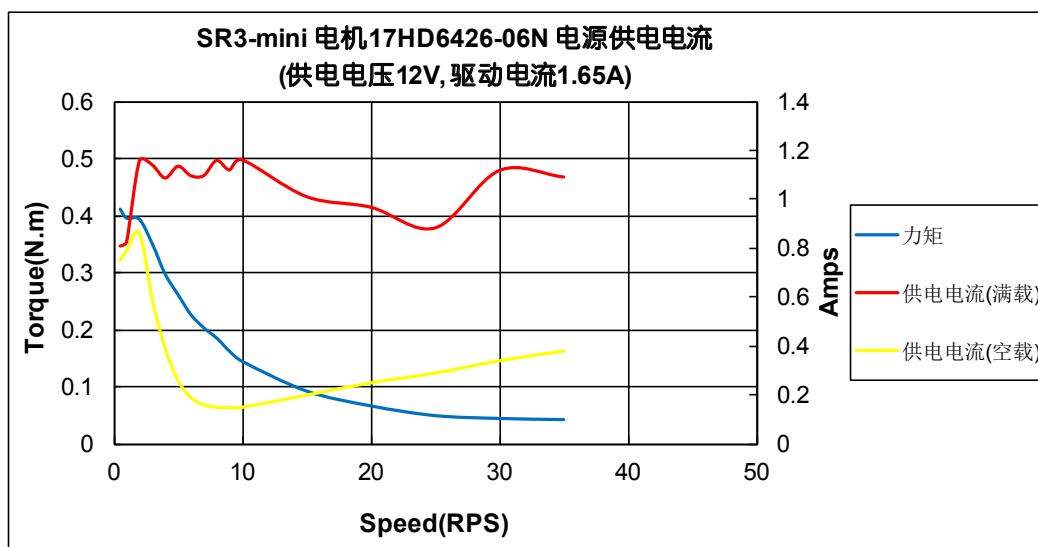


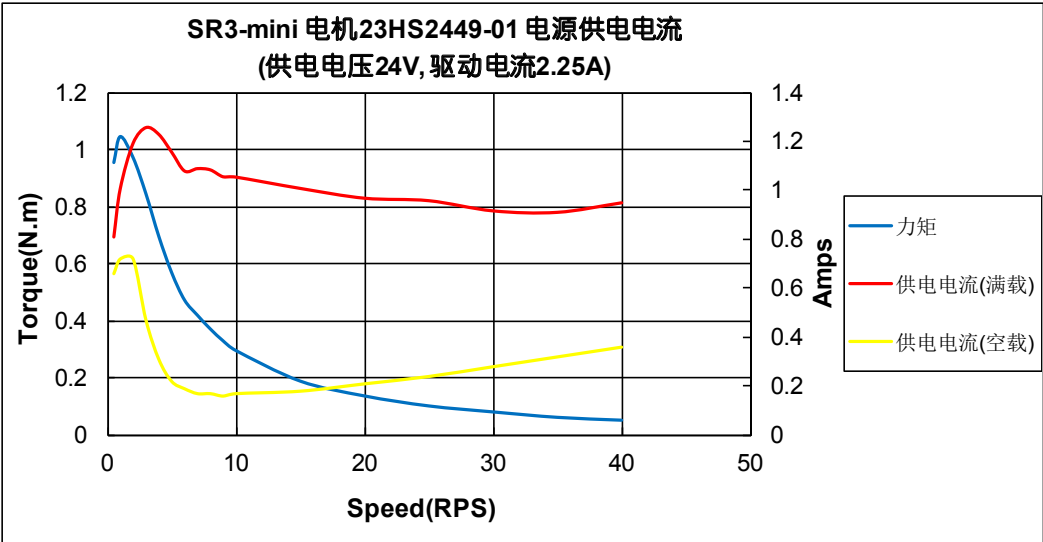
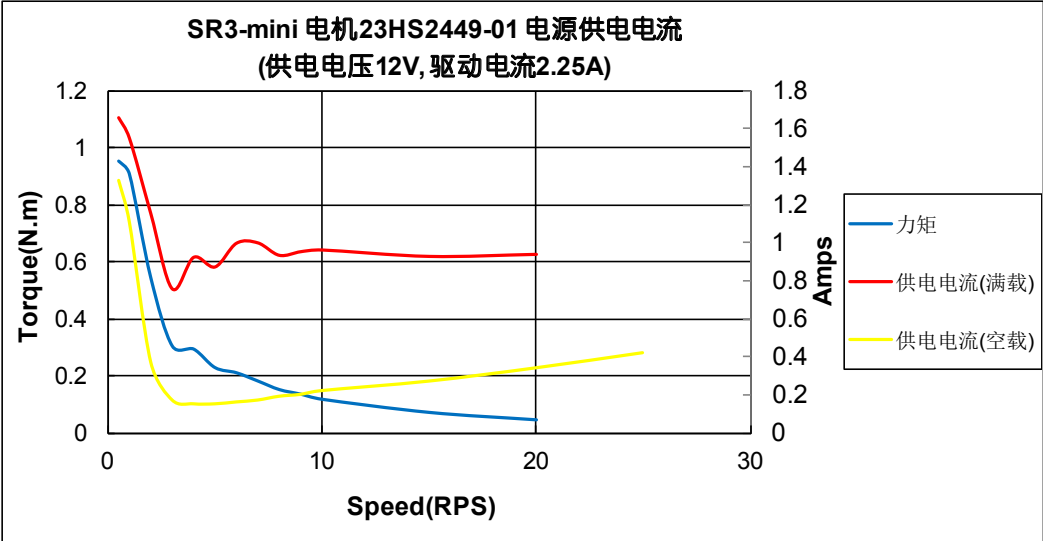
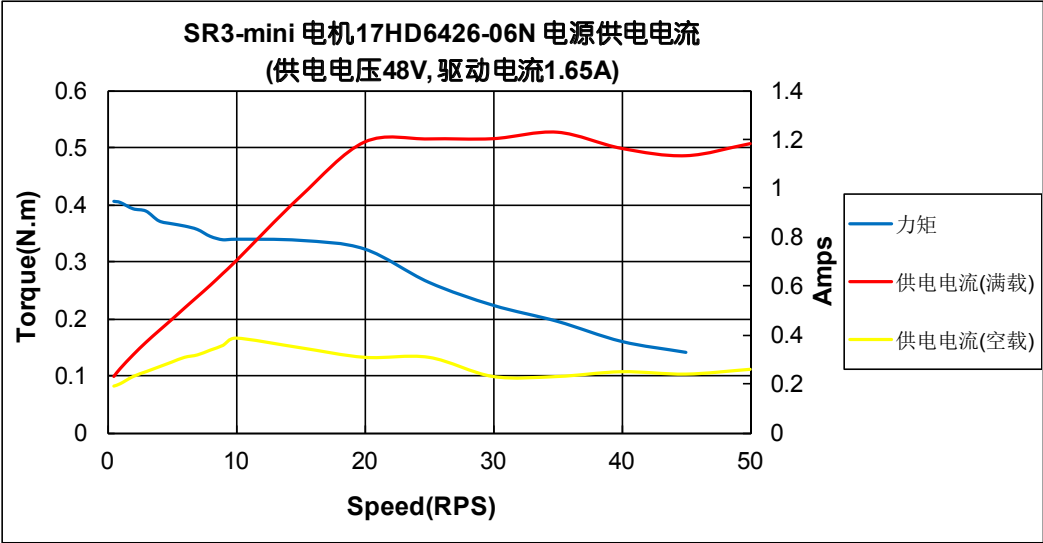


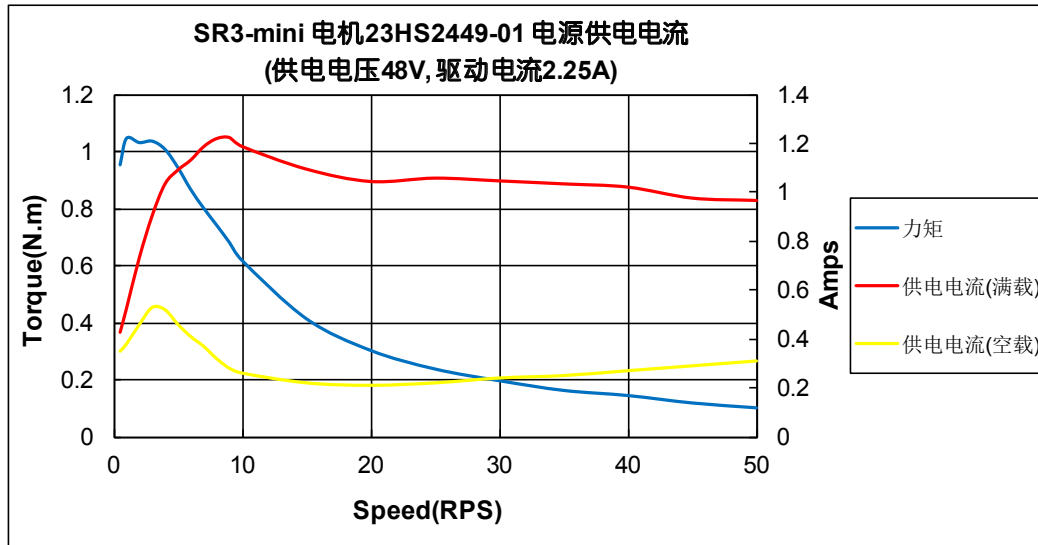
### 2.2.2 选择电源电流

SR3-mini 驱动器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，驱动器工作在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。







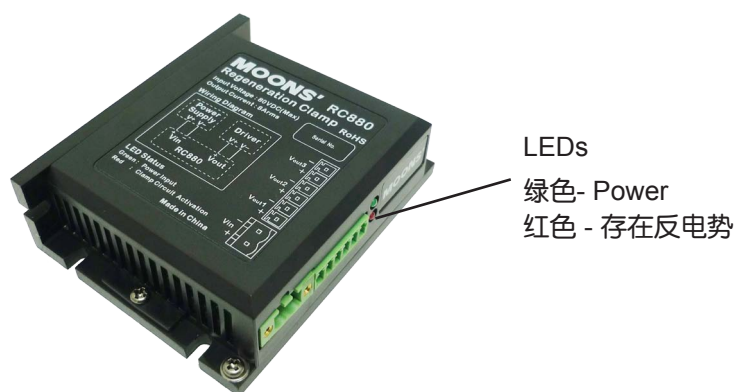
### 3 安装及接线

#### 3.1 连接电源

如果您的电源输出端没有保险丝或一些别的限制短路电流的装置，可在电源和驱动器之间放置一个适当规格的快速熔断保险丝(规格不得超过3Amps)以保护驱动器和电源，请将该保险丝串联于电源的正极和驱动器的V+之间。

连接电源“+”端到驱动器“V+”端口，连接电源“-”端到驱动器“V-”端口。

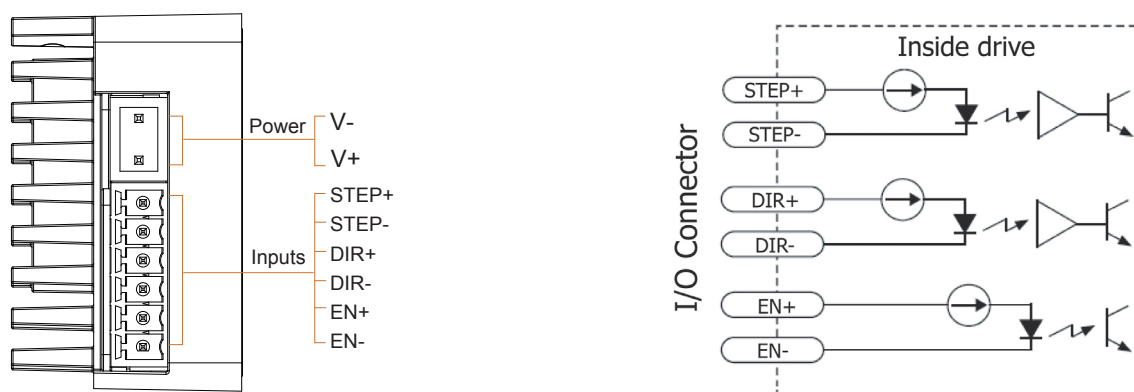
选择的电源是稳压电源，可能会遇到反电势再生电源的问题。因为步进电机是一个电磁能与机械能的转换单元，当步进电机拖着负载从一个较高的速度突然减速下来时，负载的一部分动能会转化成步进电机的电能，这个电能会以一个电压的形式叠加在驱动器的电源电压上，电源电压瞬间被抬高，这就很容易导致稳压电源输出过压而保护关断。使用鸣志的反电势钳位吸收模块RC880（如下图所示）可以有效地解决这个问题。您也可以利用RC880来检测自己的应用中是否存在反电势再生电源的问题，将RC880串联在SR3-mini 与供电电源之间并正常工作，如果RC880上的“Regen” LED指示灯从未闪烁过，说明您的电路中没有过多的反电势，不必使用RC880。



RC880反电势钳位模块

## 3.2 连接输入 & 输出

### 3.2.1 连接引脚图

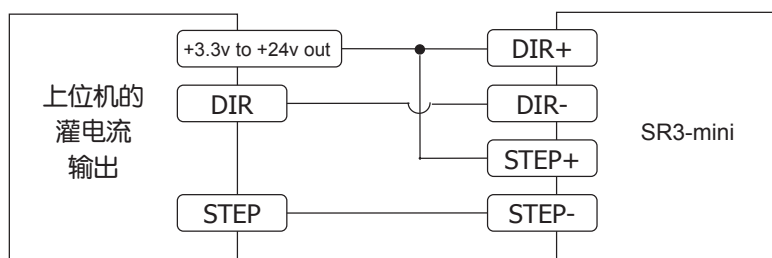


### 3.2.2 脉冲方向输入

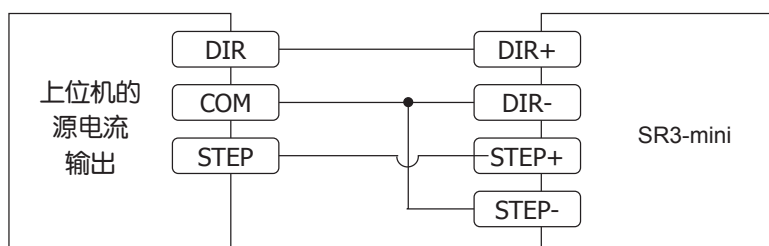
SR3-mini 驱动器有2路高速光隔输入也称脉冲方向输入。它们能接收5-24V单端或差分信号，高达500KHz，最高电压可输入28V。

脉冲信号为下降沿有效。

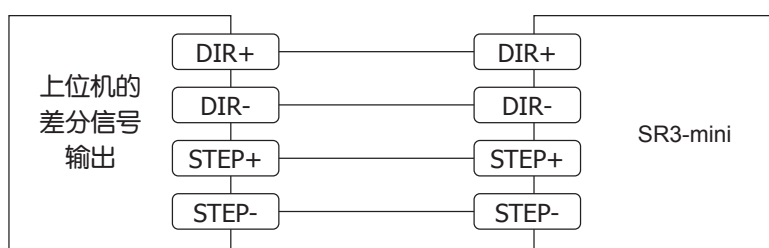
电机运转方向取决于DIR电平信号，当DIR悬空或为低电平时，电机顺时针运转；DIR信号为高电平时，电机逆时针运转。



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

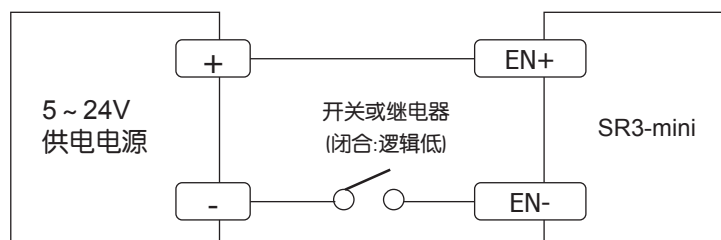
### 3.2.3 使能输入

EN输入使能或关断驱动器的功率部分，信号输入光电隔离，可以接收5-24V单端或差分信号，最高电压可用于输入28V。

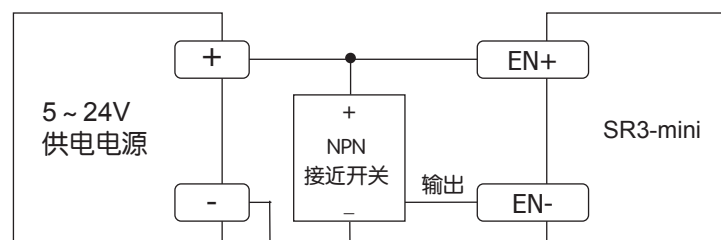
EN信号为低电平时(光耦不导通)，驱动器为使能状态，电机正常运转; EN信号为高电平时(光耦导通)，驱动器功率部分关断，电机无励磁。

EN信号不接(悬空时驱动器上电后自动使能)。

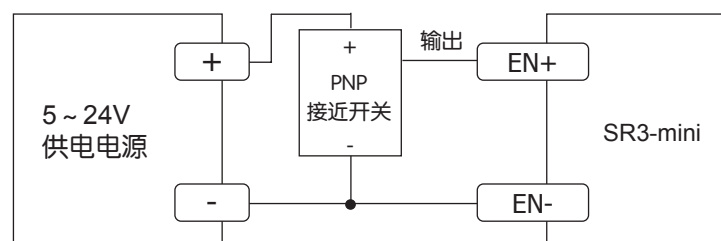
当电机处于报警状态时，EN输入可用于重启驱动器。首先从应用系统中排除存在的故障，然后输入一个下降沿信号至EN端，驱动器可重新启动功率部分，电机励磁运转。



使用开关或继电器的连接方式

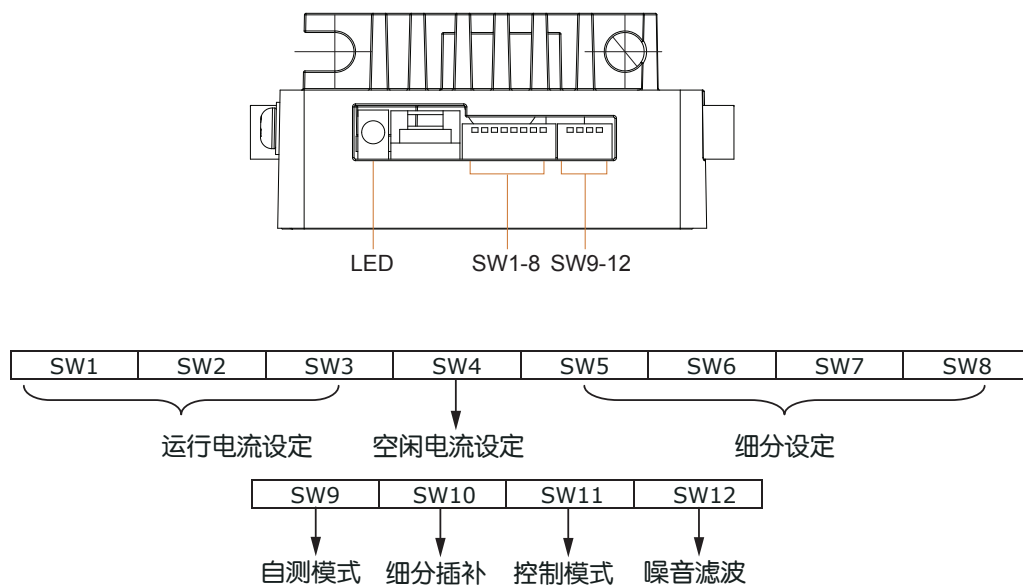


使用NPN接近开关的连接方式  
(当接近开关激活时，输出信号为高)



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)

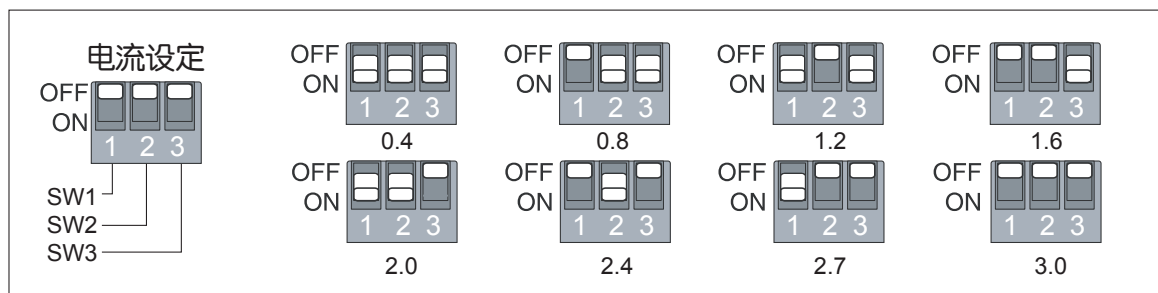
## 4 开关选择



### 4.1 运行电流

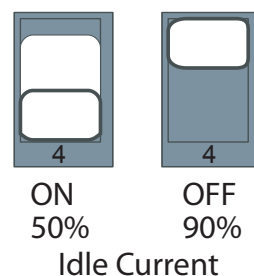
SR3-mini 驱动器的输出电流是通过设置开关SW1，SW2和SW3 来改变的。

峰值电流 (Amps)	SW1	SW2	SW3
0.4	ON	ON	ON
0.8	OFF	ON	ON
1.2	ON	OFF	ON
1.6	OFF	OFF	ON
2.0	ON	ON	OFF
2.4	OFF	ON	OFF
2.7	ON	OFF	OFF
3.0	OFF	OFF	OFF



## 4.2 空闲电流

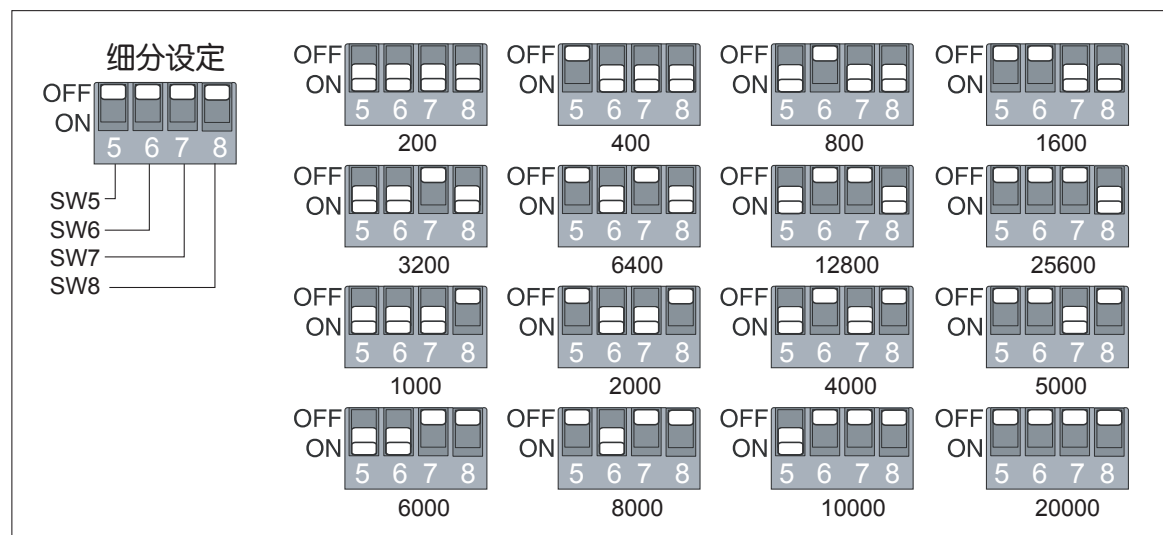
SR3-mini 驱动器运行电流会在电机停止运动1秒后自动降低。SW4的开关设置为ON时电流降低运行值的50%。此开关设置为OFF时保持 90% 运行电流值。当需要高保持力矩时，90% 的设置是非常有用的。为了尽量减少电机和驱动器发热强烈建议空闲电流降低功能被设定为50%，除非实际应用需要更高的设置。



## 4.3 细分设置

SR3-mini 设置开关 SW5, SW6, SW7, SW8。有16种细分设置：

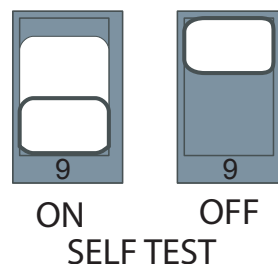
Steps/Rev	SW5	SW6	SW7	SW8
200	ON	ON	ON	ON
400	OFF	ON	ON	ON
800	ON	OFF	ON	ON
1600	OFF	OFF	ON	ON
3200	ON	ON	OFF	ON
6400	OFF	ON	OFF	ON
12800	ON	OFF	OFF	ON
25600	OFF	OFF	OFF	ON
1000	ON	ON	ON	OFF
2000	OFF	ON	ON	OFF
4000	ON	OFF	ON	OFF
5000	OFF	OFF	ON	OFF
6000	ON	ON	OFF	OFF
8000	OFF	ON	OFF	OFF
10000	ON	OFF	OFF	OFF
20000	OFF	OFF	OFF	OFF





#### 4.4 自测模式

如果需要马达旋转却缺少对应上位机控制信号时，可尝试使用控制器自带自测功能。设定开关SW9为“ON”，控制器上电后以1转每秒的速度按先顺时针再逆时针方向各旋转2圈反复运行。任意时刻设定SW9为“OFF”则关闭该功能。

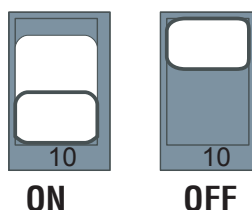


#### 4.5 细分插补

设定开关SW10选择采用细分插补技术的平滑滤波功能，“ON”为使能，“OFF”为关闭该功能。

对控制信号平滑滤波使立即改变马达控制的速度和方向的动作变得更加柔和，且能够使系统机械部件磨损降低以提高设备使用寿命。

该功能将会产生对控制信号的延迟，请根据应用场合选择或关闭该功能。



#### 4.6 控制模式

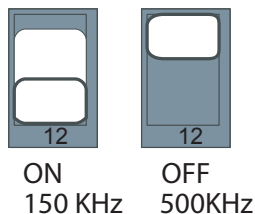
设定开关SW11选择控制模式，“ON”为双脉冲模式，“OFF”为方向脉冲模式。

根据客户的控制器控制方式可自行选择驱动器的控制模式。

#### 4.7 步进噪音滤波

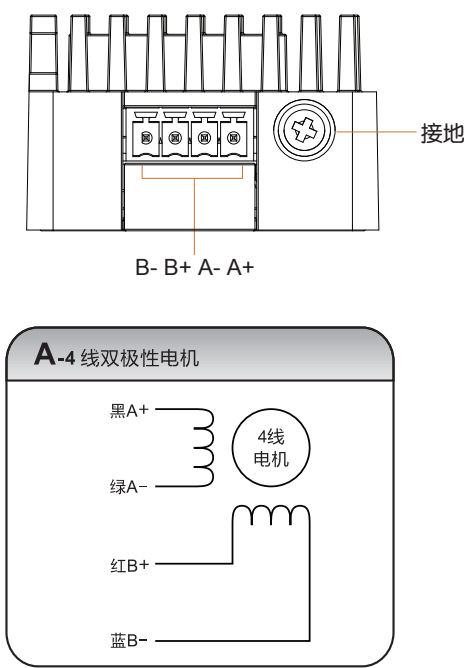
设定开关SW12选择数字信号滤波器，“ON”为150 KHz，“OFF”为500KHz。

脉冲和方向信号输入内建数字信号滤波，用于消除外部叠加噪音。如果系统工作在低细分模式，请选择滤波频率为150KHz，如果工作在高细分模式选择滤波频率为 500KHz。



4.8 电机选择

电机接线示意图：



5 错误代码

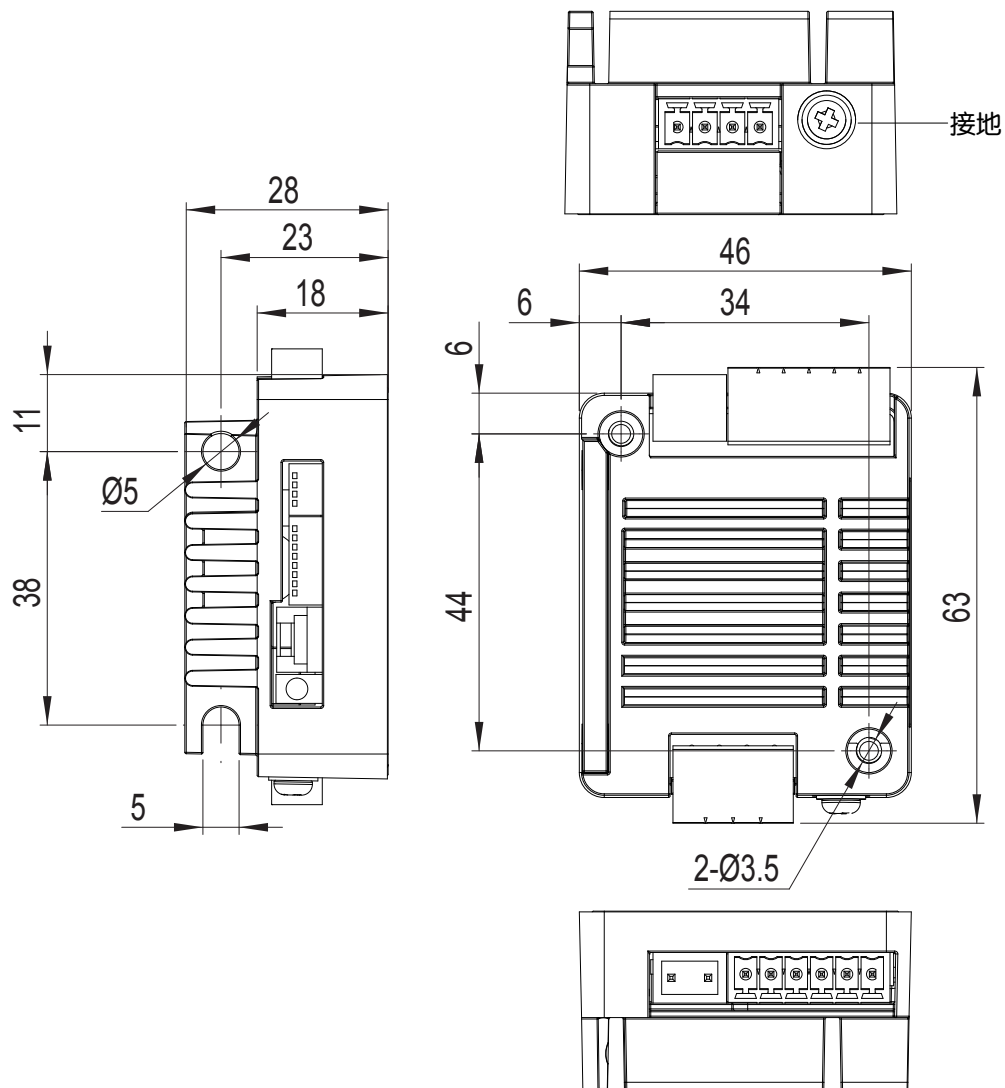
LED 状态指示灯

SR3-mini 驱动器用两个(红/绿) LED灯显示状态和错误。当电机处于使能状态时，绿色指示灯缓慢闪烁，当绿灯长亮时电机非使能。如果红灯LED闪烁时，错误出现，错误是由红绿灯闪烁组合显示，具体如下：

	Code	Error
●	绿灯长亮	电机非使能
● ●	绿灯闪烁	电机使能
● ● ● ●	3 红，1 绿	过温
● ● ● ● ● ●	3 红，2 绿	内部电压出错
● ● ● ● ● ●	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
● ● ● ● ● ● ● ●	6 红，1 绿	电机绕组开路

## 6 参考资料

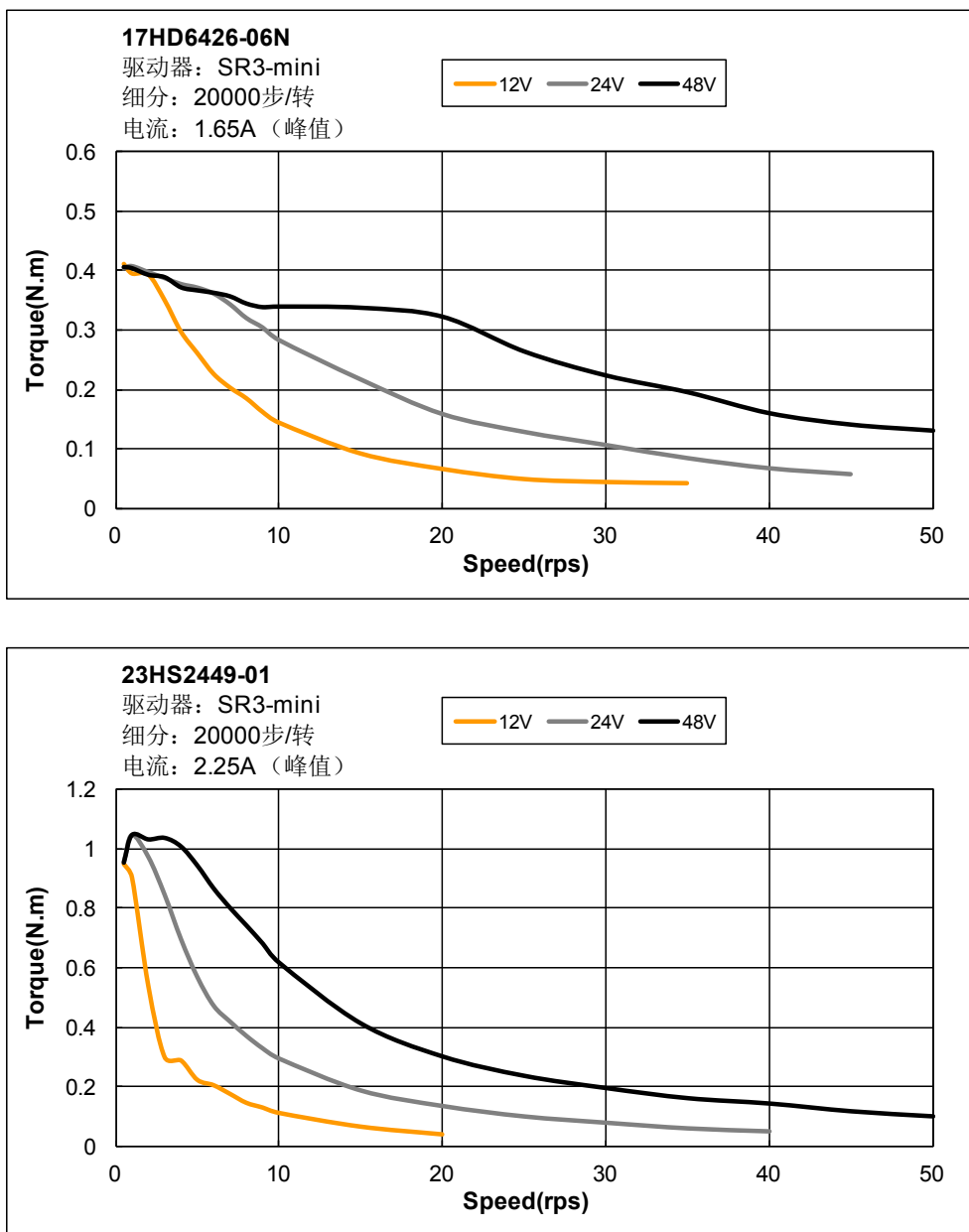
### 6.1 机械尺寸



## 6.2 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
输入电源	电源12 - 48V
输入电压范围	10 - 53V最小/最大 (额定 12 - 48 V), 此范围以外的电压将导致驱动器故障或可能损坏驱动器
保护	过压, 过流, 欠压, 过温, 电机绕组短路 (相间, 相地)
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卓越的高速力矩
速度范围	速度可达3000 rpm
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
脉冲输入 STEP+/-	输入: 光电隔离, 5 - 24V, 最小脉宽 250 $\mu$ s., 最大脉冲频率 500KHz; 步进信号下降沿时有效
方向输入 DIR+/-	输入: 光电隔离, 5 - 24V, 方向信号建立时间最小 62.5 $\mu$ s, 方向信号下降沿时有效
使能输入 EN+/-	输入: 光电隔离, 5 - 24V, 使能信号建立时间最小500 $\mu$ s
运行电流	拨码开关选择, 8种设置, 最大3A
空闲电流	电机停转1秒后自动减少电流。拨码开关选择, 2种设置50%或90%的运行电流
细分设置	拨码开关选择, 16种细分设置: 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800, 25600 1000, 2000, 4000, 5000, 6000, 8000, 10000, 20000
自测模式	检查内部和外部电源电压输入, 以1转每秒的速度正反转两圈。拨码开关选择, ON为启用, OFF为关闭
控制模式	脉冲方向模式和双脉冲模式

## 6.3 力矩曲线



注意: 所有力矩曲线在20,000 steps/rev 条件下测得。

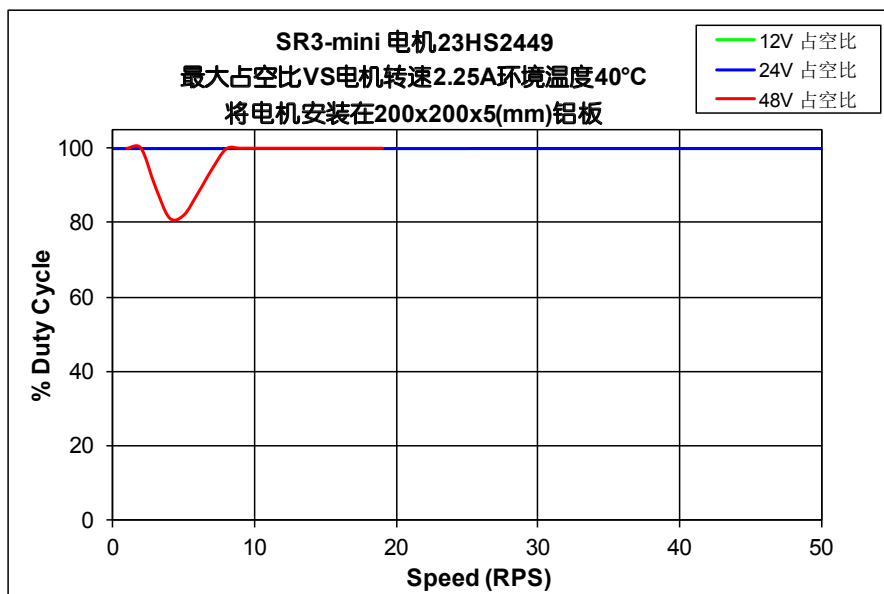
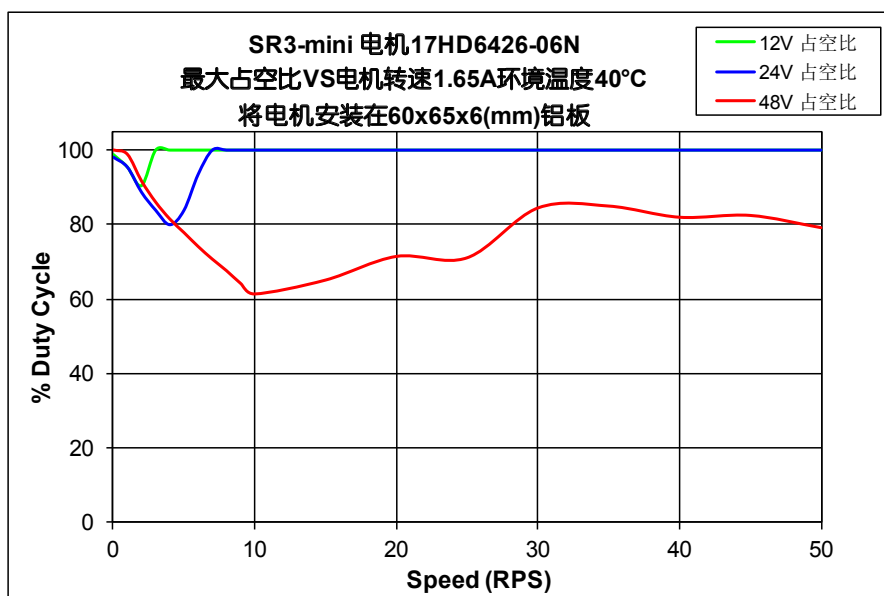
## 6.4 散热

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。在电机工作1分钟，停止1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。



## 7 联系 MOONS'



客户咨询中心

400-820-9661

- 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: 021-5263 4688  
传真: 021-5263 4098  
电子邮箱: info@moons.com.cn
- 美国分公司  
1113 North Prospect Avenue, Itasca, IL 60143 USA  
电话: +1 630 833 5940  
传真: +1 630 833 5946
- 欧洲分公司  
Via Torri Bianche n.1 20059 Vimercate(MB) Italy  
电话: +39 039 62 60 521  
传真: +39 039 96 31 409
- 东南亚分公司  
33 Ubi Avenue 3 #08-23 Vertex Singapore 408868  
电话: +65 6634 1198  
传真: +65 6634 1138
- 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: 0755-2547 2080  
传真: 0755-2547 2081
- 北京办事处  
北京市海淀区丹棱街3号中国电子大厦B座816室  
邮编: 100080  
电话: 010-5875 3312  
传真: 010-5875 2279
- 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: 025-5278 5841  
传真: 025-5278 5485
- 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: 0532-8587 9625  
传真: 0532-8587 9512
- 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: 027-8544 8742  
传真: 027-8544 8355
- 成都办事处  
四川省成都市武侯区人民南路4段19号威斯顿联邦大厦1917室  
邮编: 610041  
电话: 028-8526 8102  
传真: 028-8526 8103
- 西安办事处  
陕西省西安市唐延路1号旺座国际城D座1006室  
邮编: 710065  
电话: 029-8187 0400  
传真: 029-8187 0340
- 宁波办事处  
浙江省宁波市江东区惊驾路565号泰富广场B座309室  
邮编: 315040  
电话: 0574-8705 2739  
传真: 0574-8705 2365