



地址: 中国江苏常州高新区衡山路 21-1 号
邮编(P.C): 213022 传真 (Fax): 86-519-83252878
电话(Tel): 86-519-83252220 www.wheeler.com.cn

WM540-1

步进驱动器使用说明书

常州惠勒电机有限公司

Changzhou Wheeler motor CO., LTD

声明:操作手册的内容已通过仔细审核,确保做到准确无误。对于万一出现的不准确细节,本公司不承担责任。本公司的驱动器系列不支持说明书描述范围外的应用。为提高驱动器性能及品质,本公司保留对现有产品的修改权,产品规格如有变化恕不另行通知。最终解释权归惠勒电机所有

目 录

一、 概述	3
二、 特点	3
三、 应用领域	3
四、 接线信号描述	4
五、 电气特性	8
六、 使用环境及参数	8
七、 机械安装尺寸	9
八、 细分和电流设定	9
九、 供配电源选择	11
十、 适配电机选择	12
十一、 保护功能	14

一、概述

WM540-1 是采用纯正弦精密电流控制技术设计的高性能细分步进驱动器，特别适合于要求低运行噪声和低电机发热等场合。当前国内市场上的绝大多数细分驱动器均采用“拟正弦”电流控制技术，驱动器的输出电流要么是变形的正弦波，要么具有较大的电流波纹，因此易引起电机运行时的较大噪声和振动，也会引起较严重的电机发热，导致电机长时间工作时力矩下降以及电机老化和使用寿命缩短。WM540 所采用的纯正弦精密电流控制技术能很好的改进上述问题，使步进电机的运行效果一定程度上接近伺服水平。

二、特点

- 纯正弦精密电流控制技术
- 超低电机运行噪声
- 电机和驱动器发热均为极低
- 供电电压可在 50VDC
- 输出电流可达 4.0A
- 静止时电流自动减半
- 可驱动 4, 6, 8 线两相步进电机
- 光隔离差分信号输入，脉冲响应频率可达 400KHZ
- 细分精度 2, 4, 6, 8, 16, 32, 64, 128, 5, 10, 20, 25, 40, 50, 100, 125 倍细分可选
- 精致小巧外型的外型尺寸(118×75.5×33mm)
- 电流设定方便，八档可选
- 具有过压、短路等保护功能

三、应用领域

适合各种中小型自动化设备和仪器，例如：医疗仪器、气动标机、贴标机、割字机、镭射打标机、绘图仪、小型雕刻机、数控机、拿放装置等。在用户期望低振动、小噪声、高精度的设备中效果特佳。

四、 接线信号描述

P1 控制信号接口:

信号	功 能
PUL+(+5V)	脉冲信号: 脉冲控制信号, 此时脉冲上升沿有效; P1u-高电平时 4-5V, 低电平时 0-0.5V, 为了可靠响应, 脉冲宽度大于 1.2uS. 如采用+12V 或+24V 时串电阻限流.
PUL-(Pulse)	
Dir+(+5V)	方向信号: 高低电平信号, 对应电机正反向, 为保证电机可靠响应。方向信号应先于脉冲信号至少5uS建立, 电机的初始运行方向与电机的接线有关, 互换任一相绕组(如A+, A-交换)可以改变电机初始运行的方向, DIR-高电平时4-5V, 低电平时0-0.5V。
Dir -(Dir)	
Ena+(+5V)	使能信号: 此输入信号用于使能或禁止, ENA+接+5V, ENA-接低电平(或内部光耦导通)时, 驱动器将切断电机各相的电流使电机处于自由状态, 此时步进脉冲不被响应。当不需要用此功能时, 使能信号端悬空即可。
Ena -(Ena)	

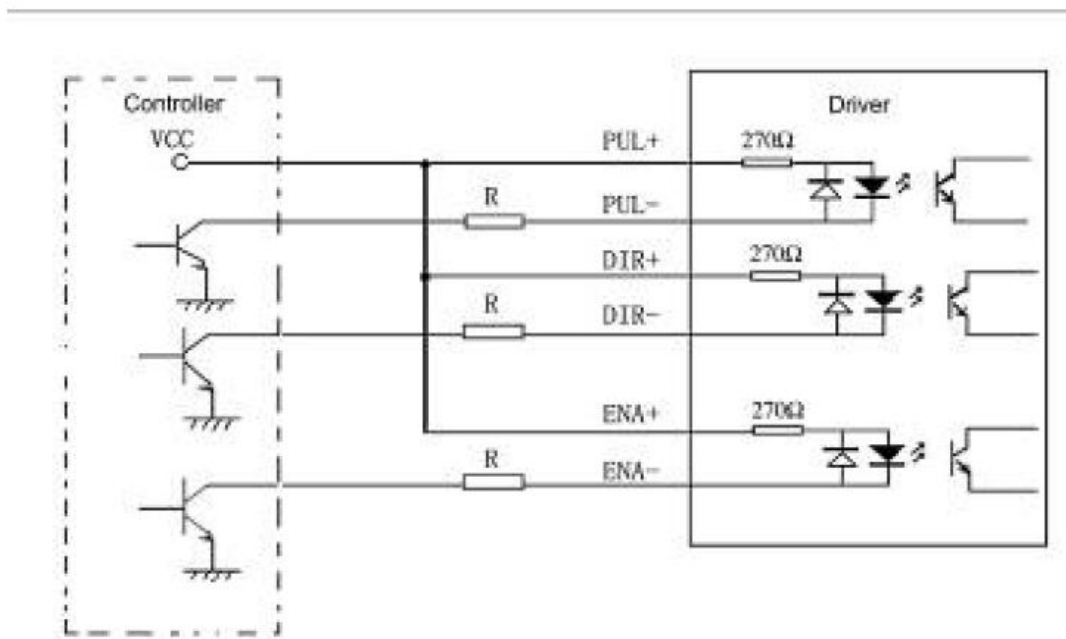
P2 强电接口:

名称	功 能
Gnd	直流电接地线
+V	直流电源正极, 供电电压+20-+50V, 推荐值+36VDC
A 相	电机线圈 A(引线 A+和 A-). A+和 A-互换, 可更换电机运转方向
B 相	电机线圈 B(引线 B+和 B-). B+和 B-互换, 可更换电机运转方向

输入接口电路：

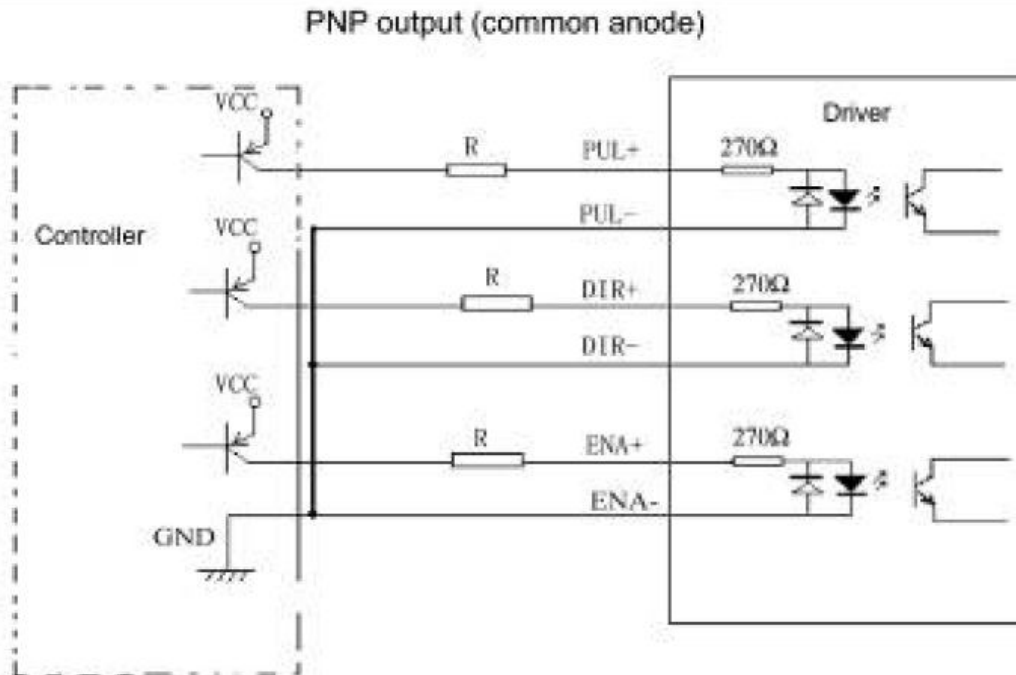
WM540-1 采用差分式接口电路可适用差分信号，单端共阴及共阳等接口，内置高速光电耦合器，允许接受长线驱动器，集电极开路 and PNP 输出电路的信号。在环境恶劣的场合，我们推荐用长线驱动器电路，抗干扰能力强。现在以集电极开路和 PNP 输出为例，接口电路示意图如下：

集电极开路(共阳极)



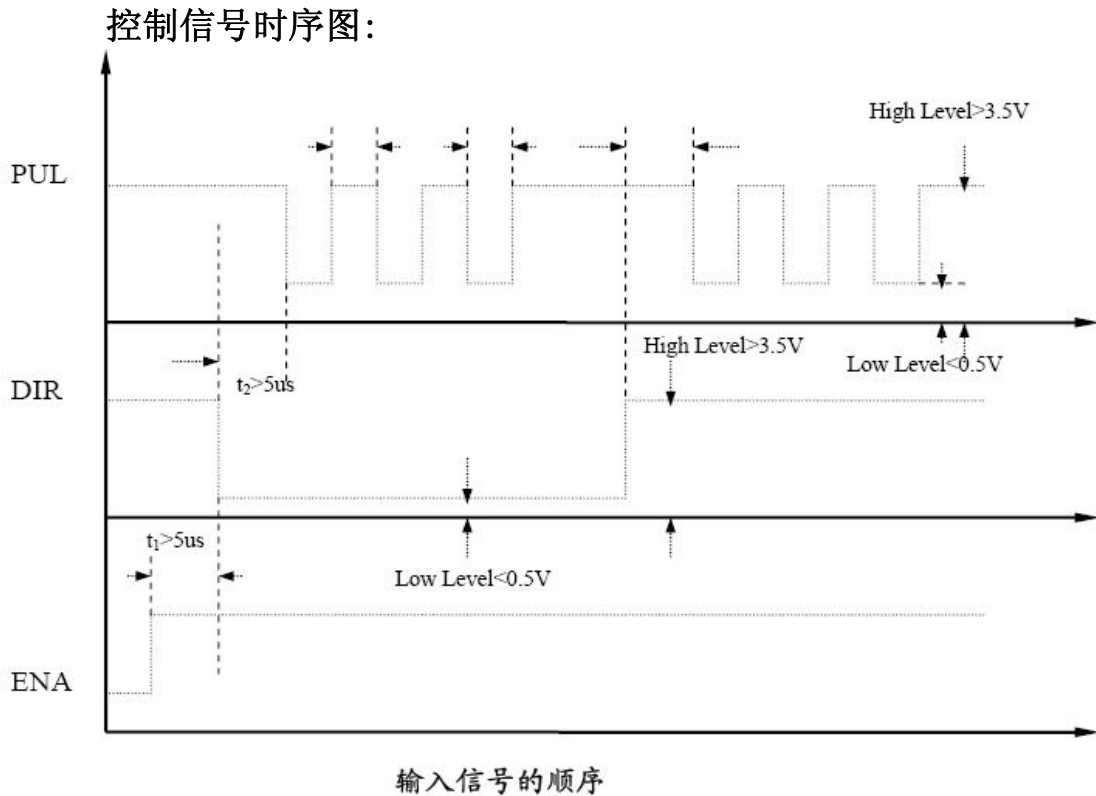
输入接口电路(共阳极)

VCC 值为 5V 时，R 短接；
 VCC 值为 12V 时，R 为 1K，大于 1/8W 电阻；
 VCC 值为 24V 时，R 为 2K，大于 1/8W 电阻；
 R 必须接在控制信号端。



输入接口电路(共阴极)

VCC 值为 5V 时，R 短接；
 VCC 值为 12V 时，R 为 1K，大于 1/8W 电阻；
 VCC 值为 24V 时，R 为 2K，大于 1/8W 电阻；
 R 必须接在控制信号端。



注意：

1. t_1 : ENA 必须提前 DIR 至少 $5\mu\text{s}$, ENA 高电平才有效。通常 ENA 悬空不接。
2. t_2 : DIR 必须提前 PUL 下降延至少 $5\mu\text{s}$, 电机才能有正确的方向。
3. t_3 : 脉冲宽度不少于 $1.5\mu\text{s}$ 。
4. t_4 : 低电平的宽度不少于 $1.5\mu\text{s}$ 。

接线要求：

1. 为了防止驱动器受干扰，建议采用双绞屏蔽电缆线，并且屏蔽层与地线连接；同一机器内只允许在同一点接地，如果不是真实接地线，可能干扰严重，此时屏蔽层不接。
2. 脉冲方向信号线与电机线不允许并排连接在一起，最好分开至少 10mm 以上，否则电机噪声容易干扰脉冲方向信号引起电机定位不准，系统不稳定等故障。
3. 如果一个电源供多台驱动器，应在电源处采取并联连接，不允许

先到一台再到另一台链状式连接。

4. 严禁带电拔插驱动器强电 P2 端子，带电的电机停止时仍有大电流流过线圈，拔插 P2 端子将导致巨大的瞬间感生电动势将烧坏驱动器。
5. 严禁将导线头加锡后接入接线端子，否则可能因接触电阻变大，过热而损坏端子。

五、 电气特性

说明	最小值	典型值	最大值	单位
输入电流	1.0A	用户自定义	4.0A	A
输入电源电压	20	36	50	VDC(含纹波)
逻辑输入电流	7	10	16	m A
步进脉冲频率	0	用户自定义	400	Khz
绝缘电阻	500			MΩ

六、 使用环境及参数

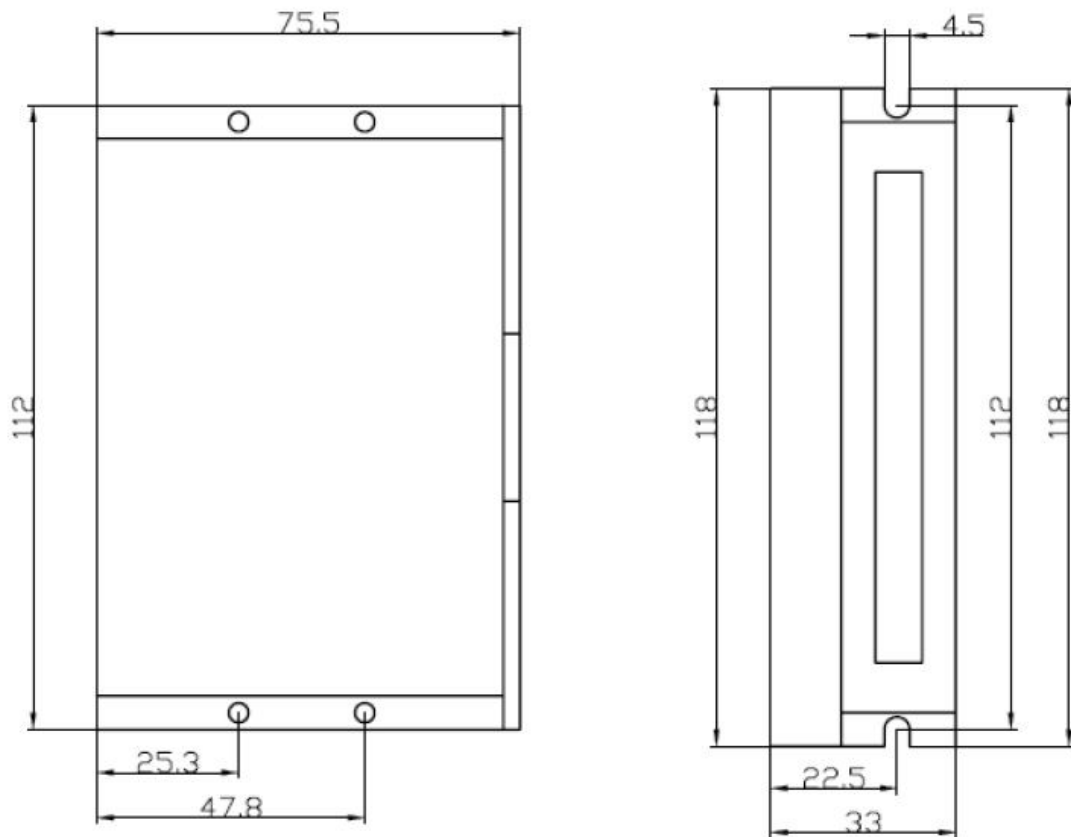
冷却方式		自然冷却或强制风冷
使用环境	场合	尽量避免粉尘，油雾及腐蚀性气体
	温度	0℃~+50℃
	最高工作温度	+70℃
	湿度	40~90%RH(不能结露和有水珠)
	震动	5.9m/S ² (MAX)
保存温度		-20℃~+65℃
重量		约 280 克 (9.30Z)

加强散热方式：

1. 驱动器的可靠工作温度通常在 65℃以内，电机工作温度为 80℃以内；
2. 建议使用时选择自动半流方式(即马达停止时电流自动减 60%)，以减少电机和驱动器的发热；

3. 安装驱动器时请采用竖着侧面安装，使散热齿的有效散热面积最大，形成较强的空气对流，必要时机内靠近驱动器处安装风扇，强制散热，保证驱动器在可靠工作温度范围内工作。

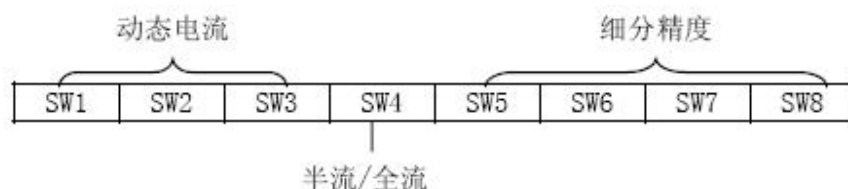
七、机械安装尺寸（单位：mm）



八、细分和电流设定

本驱动器采用 8 位拨码开关设定细分精度、电流。

详细描述如下：



细分设定：

细分精度由 SW5、6、7、8 位开关设定。

细分倍数	步数/圈 (1.8° / 步)	SW5	SW6	SW7	SW8
2	400	OFF	ON	ON	ON
4	800	ON	OFF	ON	ON
8	1600	OFF	OFF	ON	ON
16	3200	ON	ON	OFF	ON
32	6400	OFF	ON	OFF	ON
64	12800	ON	OFF	OFF	ON
128	25600	OFF	OFF	OFF	ON
5	1000	ON	ON	ON	OFF
10	2000	OFF	ON	ON	OFF
20	4000	ON	OFF	ON	OFF
25	5000	OFF	OFF	ON	OFF
40	8000	ON	ON	OFF	OFF
50	10000	OFF	ON	OFF	OFF
100	20000	ON	OFF	OFF	OFF
125	25000	OFF	OFF	OFF	OFF

电流设定

开关组的SW1-SW3位用于设定电机运转时电流（动态电流），而SW4拨码开关用于设定静止时电流（静态电流）。

1. 工作(动态)电流设定

用三位拨玛开关一共可以设定8个电流级别,如下表:

输出峰值电 流	输出参考电 流	SW1	SW2	SW3
1.00A	0.71A	on	on	on
1.46A	1.04A	off	on	on
1.91A	1.36A	on	off	on
2.37A	1.69A	off	off	on
3.84A	2.03A	on	on	off
3.31A	2.36A	off	on	off
3.76A	2.69A	on	off	off
4.20A	3.00A	off	off	off

2. 停止(静态)电流设定

静态电流可用 SW4 开关设定，off 表示静态电流设为动态电流的一半左右(实际上为 60%)，on 表示静态电流与动态电流相同。一般用途中应将 SW4 设成 off，使得马达和驱动器的发热减少，可靠性提高。脉冲串停止后约 0.2 秒左右电流自动减至设定值的 60%发热量理论上减至 36%(发热与电流平方成正比)。

九、 供电电源选择

电源电压在 DC20V~DC50V 之间都可以正常工作，本驱动器最好采用非稳压型直流电源供电，也可以采用变压器降压+桥式整流+电容滤波方式，电容可取 6800uF 或 10000uF 左右。但注意应使整流后电压及波峰值不超过 50V，如超过有可能损坏驱动器。建议用户

使用+24V~+45V 直流供电，避免电压波动超过驱动器电压工作范围。如果使用稳压型开关电源供电，应注意电源的输出电流范围需大于电机工作电流。

请注意：

1. 接线时要注意电源正负极切勿反接；
2. 最好使用非稳压型电源；
3. 电网供电波动时电源电压不得超过最大值；
4. 采用非稳压电源时，电源电流输出能力应大于驱动器设定电流的 60%；
5. 采用稳压开关电源时，电源的输出电流应大于或等于驱动器的工作电流。

十、 适配电机选择

WM540-1 可以用来驱动 4，6，8 线的两相和四相混合式步进电机，步距角为 1.8 度和 0.9 度的均可适用。

选择电机时主要由电机的扭矩和额定电流决定。扭矩大小主要由电机尺寸决定，大的电机扭矩较大；而电流大小主要与电感有关，小电感电机高速性能好，但电流较大。

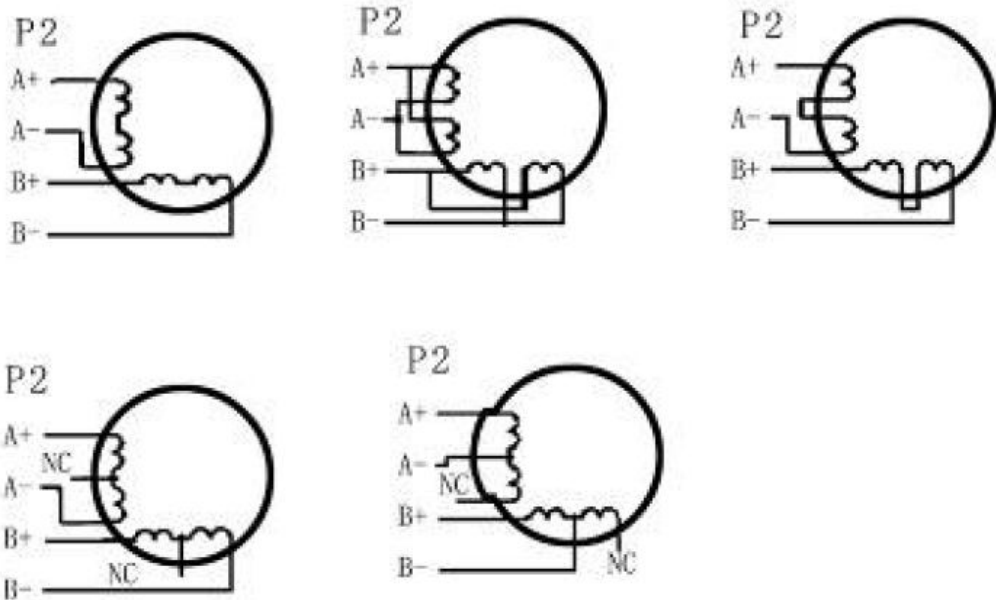
6.1 电机输出转矩由哪些因数决定

对于给定的步进电机的接法，输出转矩有以下特点：

- 1) 电机工作电流越大，输出转矩越大，但电机铜损($P=I^2 R$)越多，电机发热偏多；
- 2) 驱动器供电电压越高，电机高速转矩越大；
- 3) 高速比中低速扭矩小。

6.2 电机接线

对于 6, 8 线步进电机，不同的接法导致效果上有相当大的差别，如下所述：



6.3 输入电压和输出电流的选用

WM540-1 驱动器可驱动国内外各厂家的两相和四相混合式步进电机，为了取得最满意的驱动效果，需要选取合理的供电电压和设定电流。供电电压的高低决定电机的高速性能，而电流设定值决定电机的力矩。

1) 供电电压的设定

一般来说，供电电压越高，电机高速时力矩越大，越能避免高速时掉步。但另一方面，电压太高会导致过压保护，电机发热多，甚至可能损坏驱动器。在高电压下工作时，电机低速运动的振动会大一些。

2) 输出电流的设定值

对于同一电机，电流设定值越大时，电机的输出力矩越大，但电流大时电机和驱动器的发热也比较严重。具体发热量的大小不但与电流设定值有关，也与运动类型及停留时间有关。以下的设定方式采用步进电机额定电流值作为参考，但实际应用中的最佳值应在

此基础上调整。原则上如温度很低($<40^{\circ}\text{C}$)则可视需要适当加大电流设定值以增加电机输出功率(力矩和高速响应)。

- a. 四线电机和六线电机高速度模式：输出电流设成等于或略小于电机额定电流值；
- b. 六线电机高力矩模式：输出电流设成电机额定电流的 70%；
- c. 八线电机串联接法：由于串联时电阻增大，输出电流应设成电机额定电流的 70%；
- d. 八线电机并联接法：输出电流可设成电机额定电流的 1.4 倍。

注意：电流设定后请运转电机 30-60 分钟，如电机温升太高($>70^{\circ}\text{C}$)，则应降低电流设定值。所以，一般情况是把电流设成电机长期工作时出现温热但不过热时的数值。

十一、 保护功能

(1) 过压、欠压保护

当 WM540 直流电源电压超过+52VDC 时：当 WM540-1 直流电源电压低于+20VDC 时保护电路动作，电源指示灯变红，保护功能启动。

(2) 电机线圈匝间短路保护

电机接线线圈绕组短路或电机自身损坏时，保护电路动作，电源指示灯变红，保护功能启动。

(3) 电机错相保护

当电机两相线圈相序接错时，驱动器不会被损坏，但电机运行会不正常，主要表现在扭力极小，此时保护功能启动。

当以上保护功能启动时，电机轴失去自锁力，电源指示灯变红。若要恢复正常工作，需确认以上故障消除，然后电源重新上电，电源指示灯变绿，电机轴被锁紧，驱动器恢复正常。

注意：由于驱动器不具备电源正负极反接保护功能，因此，上电前请再次确认电源正负极接线是否正确。正负极接反将导致驱动器中的保险管烧坏！