

# ※ 直流伺服电机驱动器 ※

## MCDS4830 (E) 使用手册 (V1.0)



西安铭朗电子科技有限公司

(2017-10-15)

## 目 录

一. 产品简介.....	4
1. 特性 .....	4
2. 接线图 .....	5
3. 控制模式.....	6
4. 技术参数.....	6
二. 端口说明.....	8
1. 接口定义.....	8
2. 匹配的接插件.....	11
三. 操作说明.....	12
1. 电机连接.....	12
2. 参数设置.....	12
2.1 驱动器出厂时的默认参数 .....	12
2.2 用户参数设置 .....	13
3. 初始化相位 .....	13
3.1 初始化相位时注意事项 .....	13
3.2 初始化相位的操作方法 .....	14
4. 通讯指令（RS232、CAN）输入 .....	14
5. PWM+DIR、PWM 50%信号输入.....	14
6. CLK+DIR、CLK UP/CLK DOWN 脉冲信号输入.....	15
7. Quad A/B 编码器输入.....	16
8. 单端模拟 P0T 信号输入.....	16
9. 10V+DIR 信号输入 .....	17
10. 差分模拟（±10V）信号输入 .....	17
11. 0~10V 模拟信号输入 .....	18
12. 可编程数字 I/O.....	18
12.1 外部控制可编程输入端口 .....	18
12.2 可编程输出端口 .....	19
12.3 可编程输入输出端口 .....	19
13. 编码器输出/副编码器输入 .....	20

14. 其它操作.....	20
14.1 寻零.....	20
14.1.1 Z 信号寻零.....	20
14.1.2 电流堵转寻零.....	21
14.2 硬件限位、软件限位.....	22
<b>四. 故障保护与复位.....</b>	<b>23</b>
1. 安全级别.....	23
2. 故障保护依据.....	23
2.1 温度报警.....	23
2.2 温度保护.....	23
2.3 过流保护.....	23
2.4 过压、欠压保护.....	24
2.5 速失控保护.....	25
2.6 跟踪误差保护.....	25
3. 故障信息列表.....	25
<b>五. 常见问题.....</b>	<b>26</b>
1. ENA/DIS 指令和外部使能信号 ENABLE 的关系.....	26
2. 关于 SBS 急停指令.....	26
3. 关于读取速度指令 GV.....	26
4. 关于 ESA 指令.....	26
<b>六. 安装尺寸(单位: mm).....</b>	<b>27</b>
<b>七. 选件.....</b>	<b>28</b>



注意:

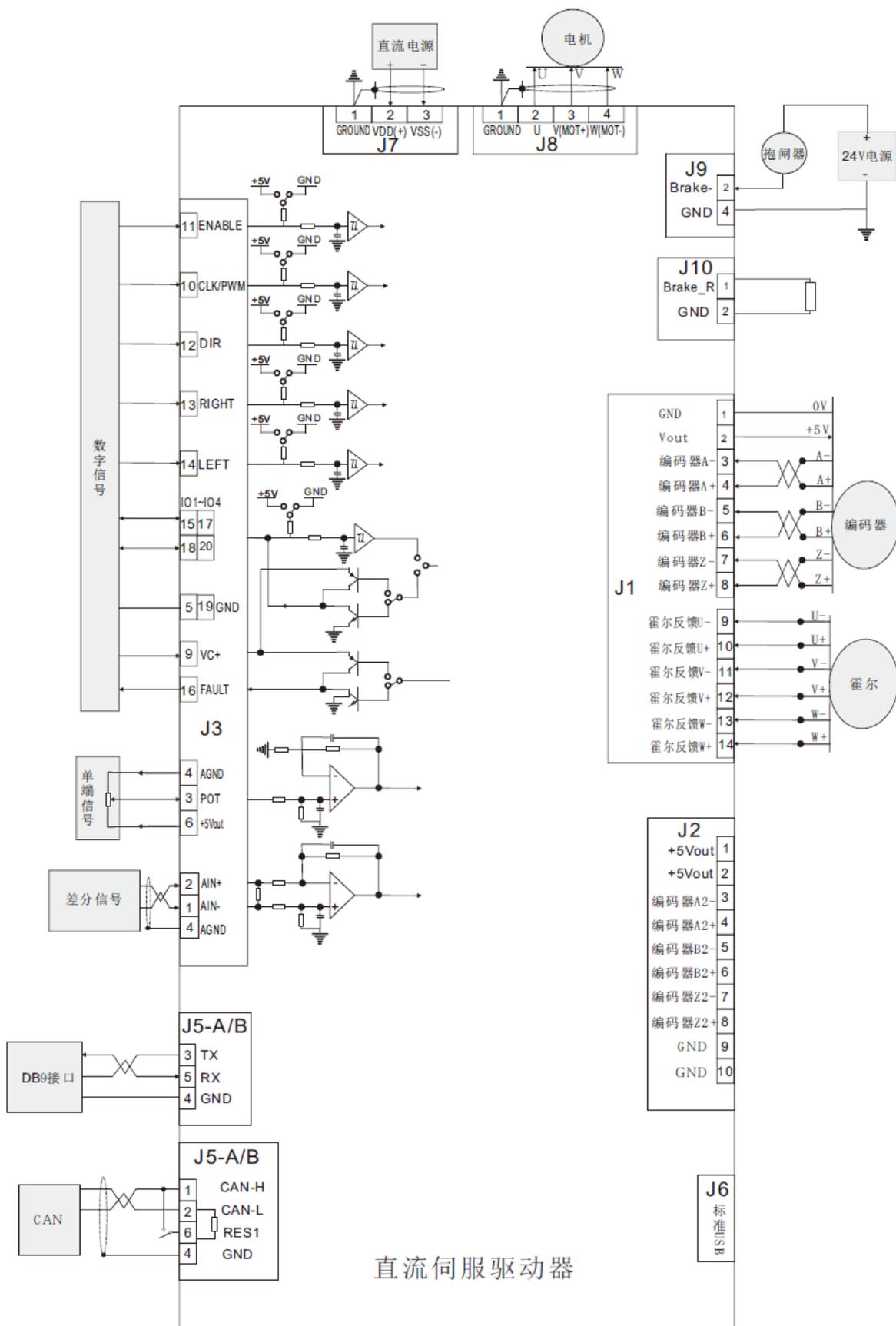
- 1、初次使用或更改线序后,应先进行相位初始化操作,待初始化成功后,断电再上电,才能进行正常操作。
- 2、若在没有进行相位初始化或者初始化不成功等情况下,操作电机旋转,电机可能会因相位不正确而停转并发热,若持续时间过长会烧坏电机,此时应尽快关闭驱动器电源。

## 一. 产品简介

### 1. 特性

- 电源电压+24~65V，适合驱动 DC+24~65V 直流无刷伺服电机；
- 最大连续电流 30A，最大峰值电流 60A；能提供 2 倍于连续电流的瞬间电流过载能力；
- 工作模式：转矩模式、速度模式、位置模式；
- 反馈元件：增量式编码器，霍尔传感器；
- 控制端口：数字指令 RS232、CAN，Pulse1 / CU（高速输入，脉冲/CU（正向脉冲）输入），Pulse2/DIR/CD（高速输入，脉冲/方向/CD（反向脉冲）输入），ENABLE, DIR, LEFT, RIGHT（4 个固定功能可编程输入），FAULT（1 个固定功能可编程输出），IO1~4（4 个可编程输入/输出），±10V 模拟电压，单端模拟电压（电位器）；
- 可以通过 CAN 总线组网控制；
- 适合驱动直流有刷电机和直流无刷电机；
- 空间矢量运算，正弦波控制（直流无刷伺服电机）；
- 外部制动控制及电机抱闸控制；
- 寻零功能；
- 硬件、软件限位功能；
- IIT 电流保护；
- 温度保护；
- 过压、欠压保护；
- 速失控保护；
- 跟踪超限保护；
- 使用条件：湿度 85%RH 以下，无防水要求，无腐蚀性气体
- 尺寸：162 x 89 x 47 mm

## 2. 接线图



## 3. 控制模式

工作模式	控制指令(信号源)	
转矩模式	RS232	CAN
	单端电压、差分电压、10V+DIR、0~10V	PWM、PWM+DIR
速度模式	RS232	CAN
	CLK+DIR 步进脉冲	PWM、PWM+DIR
	单端电压、差分电压、10V+DIR、0~10V	CLK UP/CLK DOWN 脉冲输入
位置模式	RS232	CAN
	CLK+DIR 步进脉冲	CLK UP/CLK DOWN、QUAD A/B 脉冲输入

## 4. 技术参数

参数	标号	参数值			单位
		最小值	典型值	最大值	
电源	U	24	48	65①	V
最大连续输出电流	I <sub>c</sub>	--	30	--	A
最大峰值输出电流	I <sub>Peak</sub>	--	60	--	A
PWM 开关频率	f <sub>PWM</sub>	--	25	--	kHz
静态电流	I <sub>standby</sub>	21/65V	25/48V	46/24V	mA
通讯端口	RS232	--	9600	115200,	bps
	CAN2.0B	20	500	1000	kbps
	USB	--	9600	115200	bps
编码器电源输出	+5V <sub>out</sub>	--	5	--	VDC
	I <sub>cc</sub>	80	100	120	mA
编码器输入	信号属性	--	TTL, 5V 差分, 集电极开路	--	
	最高频率	--	1000	--	KHz
模拟电压输入	AIN+,AIN-	-11	±10	+11	V
	POT	0	0~+5	5.5	V
	10V+DIR/0~10V	0	0~+10	11	V
模拟输入阻抗	AIN+,AIN-/	--	5.4	--	KΩ

	10V+DIR/0~10V				
	POT	--	50	--	
可编程输入、 输出端口	IO1~4	--	输入：高电平 3~24V，低电 平 0~0.3V 输出：PNP/NPN 输出，最高 上拉 10kΩ@30V	--	
故障输出	FAULT	--	PNP/NPN 输出：最大电压为 30V，电流 5mA	--	
		--	有故障：高低电平可配置	--	
外部输入控制电平	ENABLE, DIR, LEFT, RIGHT	--	高电平 3~24V，低电平 0~0.3V	--	
PWM 控制	信号标准		低电平 0~0.3，高电平 3~24		V
	频段	100	300	500	Hz
	占空比范围	--	0%≤占空比≤100%	--	
步进脉冲最高频率	$f_{max}$	--	1000	--	KHz
外部控制电源	VC+	5	5	24	V
工作温度	MCDS4830	-10~70			°C
	MCDS4830E	-40~85			
高低温保护	MCDS4830	小于-15°C或大于 75°C 保护			°C
	MCDS4830E	小于-45°C或大于 85°C 保护			

①不外接能耗吸收电阻的情况下的参数。

## 二. 端口说明

### 1. 接口定义

#### J1. 编码器输入

引脚序号定义	信号	信号方向	引脚		信号	信号方向
	编码器地 GND	公共端	1	2	编码器电源+5Vout	输出
	编码器 A-	输入	3	4	编码器 A+	输入
	编码器 B-	输入	5	6	编码器 B+	输入
	编码器 Z-	输入	7	8	编码器 Z+	输入
	霍尔反馈 U-	输入	9	10	霍尔反馈 U+	输入
	霍尔反馈 V-	输入	11	12	霍尔反馈 V+	输入
	霍尔反馈 W-	输入	13	14	霍尔反馈 W+	输入

#### J2. 编码器输出/副编码器输入

引脚序号定义	信号	信号方向	引脚		信号	信号方向
	编码器电源+5Vout	输出	1	2	编码器电源+5Vout	输出
	编码器 A2-	输入/输出	3	4	编码器 A2+	输入/输出
	编码器 B2-	输入/输出	5	6	编码器 B2+	输入/输出
	编码器 Z2-	输入/输出	7	8	编码器 Z2+	输入/输出
	编码器地 GND	公共地	9	10	编码器地 GND	公共地

#### J3. 控制端口

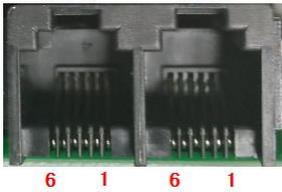
引脚序号定义	信号	信号方向	引脚		信号	信号方向
	AIN-	输入	1	2	AIN+	输入
	POT	输入	3	4	AGND	公共地
	GND	公共地	5	6	+5Vout	输出
	RX	输入	7	8	TX	输出
	VC+	输入	9	10	Pulse1 / CU	输入
	ENABLE	输入	11	12	Pulse2/DIR/CD	输入
	RIGHT	输入	13	14	LEFT	输入
	IO1	输入/输出	15	16	FAULT	输出
	IO3	输入/输出	17	18	IO2	输入/输出
	GND	公共地	19	20	IO4	输入/输出

- a) AIN+, AIN-:  $\pm 10V$  差分模拟电压输入/10V+DIR/0~10V
- b) +5Vout, POT, AGND: 0~5V 单端模拟电压输入
- c) TX, RX, GND: RS232 接口
- d) VC+: 外部上拉电源
- e) Pulse1/CU: 高速输入, 脉冲或 CU (正向脉冲) 输入, CH.A 编码输入, 详细内容见随后“操作说明”章节
- f) Pulse2/DIR/CD: 高速输入, 方向或 CD (反向脉冲) 输入, CH.B 编码输入, 详细内容见随后“操作说明”章节
- g) ENABLE: 驱动器使能或释放输入
- h) LEFT: 左限位
- i) RIGHT: 右限位
- j) FAULT: 故障输出
- k) IO1~4: 可编程输入/输出

#### J4. 地址设置

图示	设置	驱动器地址
	0	由软件设置。存储在驱动器的 EEPROM 地址范围从 2 ~ 127。
	1~9	1~9
	A~F	10~15

#### J5.CAN/RS232

图示	引脚	信号	描述
	1	CAN-H	CAN 总线 H
	2	CAN-L	CAN 总线 L
	3	TX	RS232 发送端
	4	GND	RS232 地
	5	RX	RS232 接收端
	J5-A-6	120Ω 电阻	如果使用内部 120 欧终端电阻, 此引脚连接到 CAN-H
	J5-B-6	+5Vout	用于调试, 开路

**注释:** J5-A、J5-B、J3 中的 RS232 只能任意使用其中的一个, 不支持同时使用。

#### J6 . USB

标准的 USB 口

**J7 . 电源**

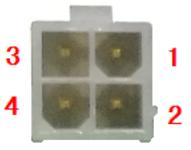
引脚序号定义	信号
VDD(+)	驱动器电源
VSS(-)	驱动器电源地

**J8 . 电机**

引脚序号定义	直流无刷伺服电机	直流有刷伺服电机①
U	电机 U 相绕组	---
W	电机 W 相绕组	电机 MOT(+)
V	电机 V 相绕组	电机 MOT(-)

①本版本不支持此功能。

**J9 . 电机抱闸器端口**

引脚序号定义	引脚	标识	描述
	1	Auxiliary Power	抱闸器信号+
	2	Brake-	抱闸器信号-
	3	Auxiliary Power	抱闸器电源。推荐 DC 24V 。如果不使用抱闸器，此引脚应开路。
	4	Power GND	抱闸器电源地

用户根据所使用的抱闸器设置其极性是“常开抱闸器”还是“常闭抱闸器”。抱闸器有三种工作模式，如下表所示：

抱闸器工作模式	描述
指令模式	用户发送 SCMS0 指令，抱闸器开闸；发送 SCMS1 指令，抱闸器抱闸。
默认打开抱闸	抱闸器一直处于打开状态。
使能跟随	当驱动器释放电机（去使能）时，抱闸器抱闸；当驱动器加载电机（加使能）时，抱闸器开闸。

**J10. 能耗吸收电阻**

对于大功率驱动器，此端口连接能耗吸收电阻，没有极性区分。

## 1) 能耗吸收电阻的阻值与功耗

- 由于通过能耗吸收电阻的电流不能超过电机最大连续电流，因此先要确定能耗吸收电阻的阻值，然后确定能耗吸收电阻的功率。

## 2) 参数设置

- 用户可依据实际使用设置保存上电时的默认制动电压是 1.2 倍的母线电压或 60V。

- 若设置上电默认 1.2 倍的母线电压制动时，上电时驱动器依据母线电压自动计算阀电压；上电后，通过参数设置可以修改阀电压。但是在任何条件下，阀电压不能小于母线电压的 1.1 倍。

例如：

假设母线电压是 48VDC，驱动器计算得出的阀电压为： $[48 * (1+20\%) = 57.6 \text{ V}]$ 。用户可以修改阀电压参数，但是阀电压需大于 53V $[48 * (1+10\%) = 53\text{V}]$ 。

- 若设置上电默认 60V 电压制动，则外接能耗吸收电阻的情况下，当母线电压大于 60V 时，能耗吸收电阻将进行能耗制动。若上电默认 60V 电压制动，上电后不能通过参数修改阀电压。（**注意：在此情况下，母线电压不能超过 60V，否则将产生能耗制动。**）。

## 电源灯与状态灯指示

指示灯	状态	含义
电源灯 PWR	绿灯常亮	供电正常
	熄灭	无电源
状态灯 STATUS	绿灯闪烁	释放电机
	绿灯常亮	使能电机
	红灯常亮	故障、初始化失败
	红灯闪烁	正在进行相位初始化

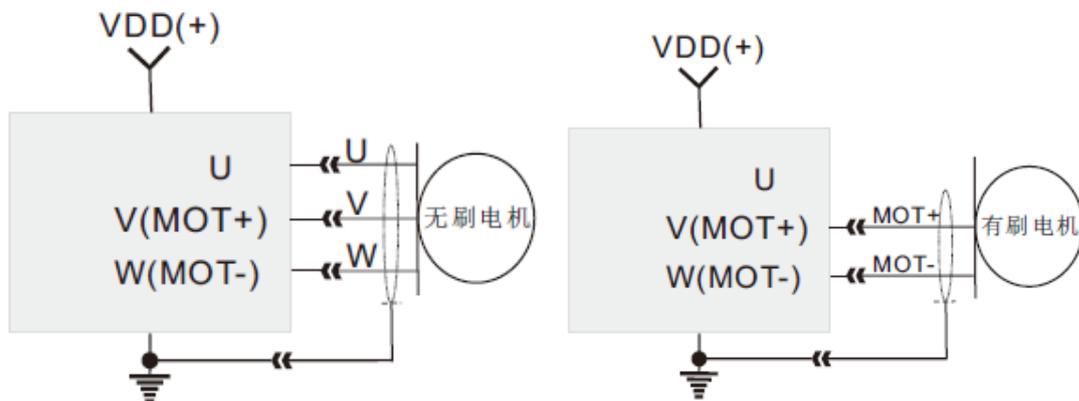
## 2. 匹配的接插件

接插件	插头	引脚	制造商
J1 编码器	501646-1400	501647-1000	Molex
J2 编码器	501646-1000	501647-1000	Molex
J3 控制端口	501646-2000	501647-1000	Molex
J9 制动器端口	3901-2040	3900-0038	Molex
J10 能耗吸收电阻	721-103 / 026-000	--	WAGO

## 三. 操作说明

### 1. 电机连接

驱动器与直流有刷电机（本版本不支持此功能）和直流无刷电机连接如下图所示：



### 2. 参数设置

#### 2.1 驱动器出厂时的默认参数

参数配置项	出厂值
内部使能	有效
工作模式信号源	转矩模式，信号源数字指令
RS_232 串口波特率	9600bps
USB 转 RS232 串口波特率	9600bps
CAN 波特率	500Kbps
最大峰值电流	60A
最大连续电流	30A
加速度	90
位置比例系数	1000
位置积分系数	0
位置微分系数	0
速度比例系数	1000
速度积分系数	200
微分系数	0
电流比例系数	1000

电流积分系数	100
电流微分系数	0
最高速度	5000RPM
PWM 死区范围	0
死区电压	200mV
延迟保护时间	1000mS
软件位置限制上限	2000000000
软件位置限制下限	-2000000000
软件位置限制	禁用
硬件位置限制	禁用
步宽	1
编码器分辨率	10000 (2500 线)
最大位置跟踪误差	60000
IIT 保护时间	1000ms
IIT 恢复时间	12000mS

## 2.2 用户参数设置

用户需要根据所选的电机、编码器及负载情况重新设置参数并存储。设置方法如下：

- 通过本公司提供的《伺服运控管理系统—铭朗科技—V3.31》软件进行设置，在相应栏目输入参数，分别点击“设置”和“保存至 EEPROM”两个按钮，即可存储；根据通讯协议，用户通过数字指令（RS232 或 CAN）分别进行设置，最后通过串口指令“ESA”或 CAN 指令“0X 82”保存至 EEPROM。
- CAN 通讯波特率更改后，需保先存至 EEPROM，再断电、上电时才起效，它不同于串口 RS232 设置后立即起效。
- 用户可以根据编码器 A/B 通道超前或滞后设置电机的正方向。
- 注意：参数设置后，驱动器只是暂存参数，必须保存至 EEPROM，才能永久生效。

## 3. 初始化相位

### 3.1 初始化相位时注意事项

- (1) 初始化相位主要是确定电机的相位角，电流与电机的方向等，所以当电机初次使用或更改了电机线序、霍尔线序、编码器线序都要进行一次初始化相位操作。

(2) 由于在进行初始化相位操作时要对电机进行不定旋转，所以要求初始化操作时电机空载，以免损坏设备。

(3) 只有在初始化相位成功后，断电再上电后，方可对电机进行正常的操作，否则可能会造成电机堵转而损坏设备。

### 3.2 初始化相位的操作方法

用户根据反馈元件，选择“有霍尔传感器”相位初始化或“无霍尔传感器”相位初始化。

(1) 正确设置反馈参数、电机磁极对数以及初始化电流。若选择“无霍尔传感器”，进行相位初始化时，还需设置“初始化电流（无霍尔）”。

(2) 在《伺服运控管理系统—铭朗科技—V3.31》软件中使用启动“初始化相位”按键或发送 CPA+电流参数指令。

(3) 根据 STATUS 指示灯来观测进度。

红灯闪烁：正在进行相位初始化

绿灯常亮：相位初始化完毕，初始化成功

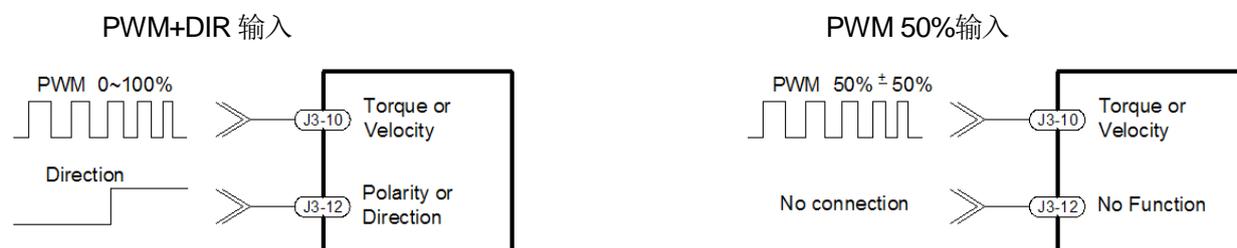
红灯常亮：相位初始化完毕，初始化失败

(4) 如果相位初始化失败，请检查接线、电机磁极对数或者调整初始化电流并再次进行相位初始化，直至相位初始化成功。

## 4. 通讯指令（RS232、CAN）输入

用户通过串口（RS232）、CAN 总线控制电机工作在速度模式、位置模式或电流模式。详见《铭朗科技驱动器 MCDS4830&MCDS4850-通讯协议及 CAN 协议规范-V2.3》

## 5. PWM+DIR、PWM 50%信号输入



(1) PWM+DIR、PWM 50%信号：

频率范围：100-500Hz；

占空比范围：0% ≤ 占空比 ≤ 100%。

(2) 工作原理

## a) PWM+DIR 输入:

在速度模式或转矩模式，当 PWM 输入信号的占空比为 0 时，输出速度或电流为零；当 PWM 输入信号的占空比为 100% 时，输出速度或电流最大。DIR 信号控制电机的方向。

速度计算公式:

$$V = \text{最高转速} \times (\text{占空比} \times 100) \div 100$$

转矩计算公式:

$$I = \text{连续电流} \times (\text{占空比} \times 100) \div 100$$

## b) PWM 输入

在速度模式或转矩模式，当 PWM 输入信号的占空比为 50%，输出速度或电流为 0；占空比 < 50%，电机反转；占空比 > 50%，电机正转。

速度计算公式:

$$V = \text{最高转速} \times (\text{占空比} \times 100 - 50) \div 50$$

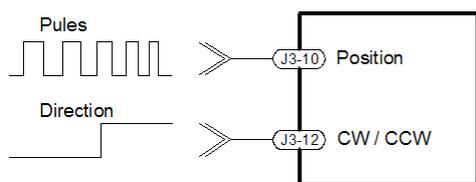
转矩计算公式:

$$I = \text{连续电流} \times (\text{占空比} \times 100 - 50) / 50$$

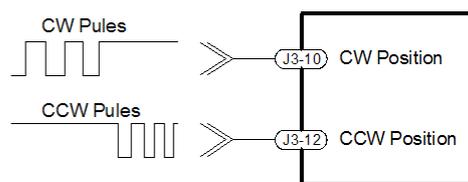
为了保证 PWM 占空比 = 50% (PWM 信号源) 或 PWM 占空比 = 0 (PWM+DIR 信号源) 时，电机速度或电机转矩为零，可用串口指令“SMV”或 CAN 指令“0X18”设置死区范围。

## 6. CLK+DIR、CLK UP/CLK DOWN 脉冲信号输入

CLK+DIR 脉冲输入



CLK UP/CLK DOWN 脉冲输入



(1) 脉冲输入频率范围: 0~1000KHz

(2) 工作原理

## a) CLK+DIR 输入:

在速度模式，转速与脉冲频率之间的关系如下:

$$\text{转速} = \text{最高转速} \times (\text{脉冲频率} \div \text{脉冲输入最高频率})$$

在位置模式，脉冲输入端每接收一个脉冲，电机运转一个步宽；位置与及转速的计算公式如下:

$$\text{位置 (圈数)} = \text{脉冲个数} \times \text{步宽} \div \text{编码器分辨率 (4 倍线数)}$$

$$\text{转速 (RPM)} = \text{脉冲频率} \times \text{步宽} \times 60 \div \text{编码器分辨率 (4 倍线数)}$$

DIR 信号控制电机的方向。

#### b) CLK UP/CLK DOWN 输入:

在速度模式，转速与脉冲频率之间的关系如下:

$$\text{转速} = \text{最高转速} \times (\text{脉冲频率} \div \text{脉冲输入最高频率}),$$

$$\text{其中, 脉冲频率} = \text{CW Pulses} - \text{CCW Pulses}$$

在位置模式，脉冲输入端接收一个△脉冲（CW Pulses - CCW Pulses），电机运转一个步宽；位置与及转速的计算公式如下:

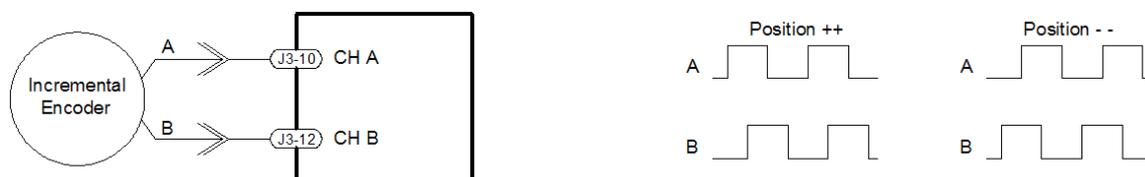
$$\text{位置 (圈数)} = \text{脉冲个数} \times \text{步宽} \div \text{编码器分辨率 (4 倍线数)}$$

$$\text{转速 (RPM)} = \text{脉冲频率} \times \text{步宽} \times 60 \div \text{编码器分辨率 (4 倍线数)}$$

$$\text{其中, 脉冲个数 (脉冲频率)} = \text{CW Pulses} - \text{CCW Pulses}$$

若 CW Pulses 与 CCW Pulses 频率相同，则速度为 0；若 CW Pulses 的频率高于 CCW Pulses 的频率，则电机正转；反之，则反转。

## 7. Quad A/B 编码器输入



(1) 编码器 A、B 信号正交脉冲输入。

(2) 工作原理:

在位置模式，输入端每接收一个正交脉冲（QUAD A/B），电机运转一个步宽；

位置与及转速的计算公式如下:

$$\text{位置 (圈数)} = \text{脉冲个数} \times \text{步宽} \div \text{编码器分辨率 (4 倍线数)}$$

$$\text{转速 (RPM)} = \text{脉冲频率} \times \text{步宽} \times 60 \div \text{编码器分辨率 (4 倍线数)}$$

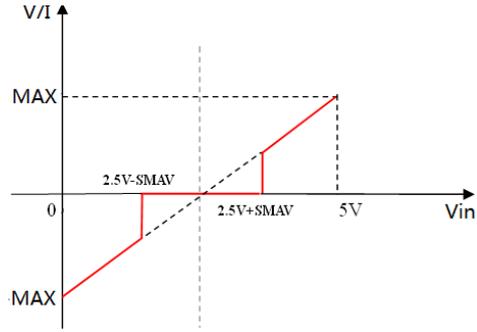
$$\text{其中, 脉冲个数} = \text{正交脉冲}$$

若编码器 A 与编码器 B 频率相同，则速度为 0；若编码器 A 超前编码器 B，则电机正转；反之，则反转。

## 8. 单端模拟 POT 信号输入

(1) POT 电压输入范围: 0~+5V;

(2) 模拟电压控制速度或转矩的特性曲线如右图所示: 注: 如果死区电压 SMAV 值设置过低, 在该端口悬空时, 驱动器可能会控制电机以一个很低的速度旋转。



当输入模拟信号电压为  $V_{in}$  伏时: 当  $V_{in}=2.5V$  时,  $V=0$ ; 当  $V_{in}>2.5V$  时, 电机正转; 当  $V_{in}<2.5V$  时, 电机反转。

在速度模式, 电机速度和输入电压的关系:

$$V = \text{最大速度} \times (V_{in} - 2.5V) \div 2.5V;$$

在转矩模式, 电机电流和输入电压的关系:

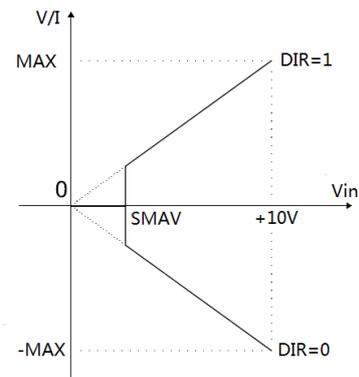
$$I = \text{最大电流} \times (V_{in} - 2.5V) \div 2.5V;$$

### 9. 10V+DIR 信号输入

(1) 10V+DIR 信号电压输入范围: 0~+10V;

(2) 当输入模拟信号电压为  $V_{in}$  伏时, 模拟电压控制速度或转矩的特性曲线如右图所示:

注: 如果死区电压 SMAV 值设置过低, 在该端口悬空时, 驱动器可能会控制电机以一个很低的速度旋转。



在速度模式, 电机转速和输入电压的关系:

$$V = \text{最大速度} \times V_{in} \div 10V$$

在转矩模式, 电机电流和输入电压的关系:

$$I = \text{最大连续} \times V_{in} \div 10V$$

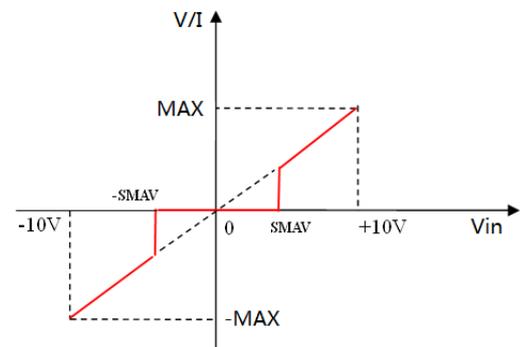
DIR 信号控制电机的方向。

### 10. 差分模拟 ( $\pm 10V$ ) 信号输入

(1) AIN+, AIN-输入电压范围: -10V ~ +10V; 输入电压

$$V_{in} = (A_{IN+}) - (A_{IN-});$$

(2) 当输入模拟信号电压为  $V_{in}$  伏时, 差分模拟电压控制速度或转矩的特性曲线如图所示:



注: 如果死区电压值设置过低, 在该端口悬空时, 驱动器可能会控制电机以一个很低的速度旋转。

在速度模式, 电机转速和输入电压的关系:

$$V = \text{最大转速} \times V_{in} \div 10V$$

在转矩模式，电机电流和输入电压的关系：

$$I = \text{连续电流} \times V_{in} \div 10V$$

## 11. 0~10V 模拟信号输入

(1) 模拟电压输入范围：0 ~ +10V；

(2) 当输入模拟信号电压为  $V_{in}$  伏时，模拟电压控制速度或转矩的特性曲线如图：

注：如果死区电压值设置过低，在该端口悬空时，驱动器可能会控制电机以一个很低的速度旋转。

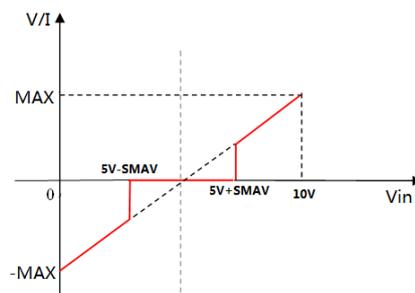
当输入模拟信号电压为  $V_{IN}$  伏时：当  $V_{IN}=5V$  时， $V=0$ ；当  $V_{IN}>5V$  时，电机正转；当  $V_{IN}<5V$  时，电机反转。

在速度模式，电机转速和输入电压的关系：

$$V = \text{最大速度} \times (V_{IN} - 5V) \div 5V;$$

在转矩模式，电机电流和输入电压的关系：

$$I = \text{连续电流} \times (V_{IN} - 5V) \div 5V;$$

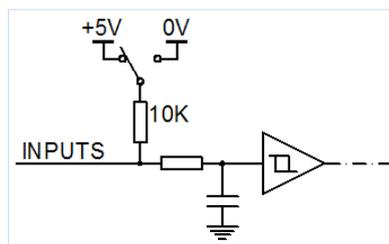


## 12. 可编程数字 I/O

### 12.1 外部控制可编程输入端口

ENABLE, CLK/PWM, DIR, LEFT, RIGHT 输入引脚接口电路如下图所示：

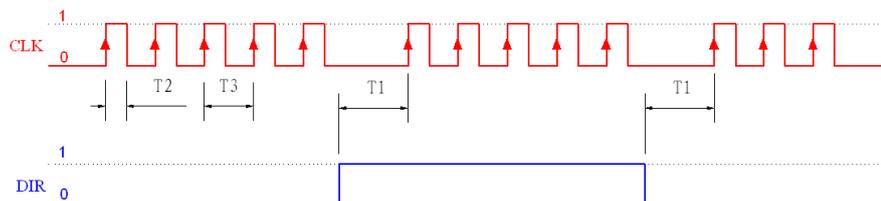
- (1) 输入端口可配置为上拉或下拉，默认上拉。
- (2) 5~24VDC 输入电平。
- (3) ENABLE 信号为外部使能控制，在任何模式下都有效。仅为输入引脚，有效电平状态可配置。



- (4) DIR 是方向信号，控制电机正反转。仅为输入引脚，有效电平状态可配置。
- (5) CLK / PWM 是步进脉冲、PWM 信号共用端口，通过 RS232 或 CAN 设置信号属性。用户根据需要，可以选择下列其中一种控制组合：

PWM 脉宽信号，可以实现速度、转矩；

CLK、DIR 脉冲信号，可以实现速度和位置模式控制；



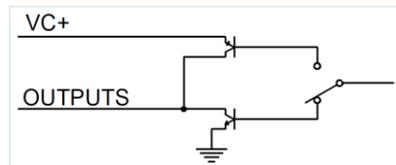
CLK 脉冲频率范围：0~300KHz。脉冲宽度  $T2 \geq 1.5\mu S$ ， $30\% \leq \text{占空比} \leq 70\%$ 。换向建立时间  $T1 \geq 1.5mS$ 。

(6) LEFT 和 RIGHT 是限位信号。仅为输入引脚，触发电平可配置。

### 12.2 可编程输出端口

FAULT 可编程输出接口电路如右下图所示：

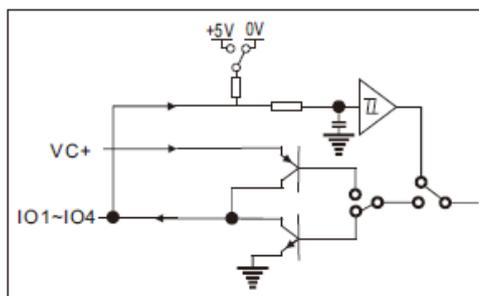
- (1) 输出引脚可配置为 NPN 或 PNP 输出。
- (2) NPN 是开路连接，可上拉到 30VDC。
- (3) PNP 是开路连接，用户最高可以上拉 VC+到 30VDC。
- (4) FAULT 是驱动器输出的出错信号，可配置为 NPN 或 PNP 输出。



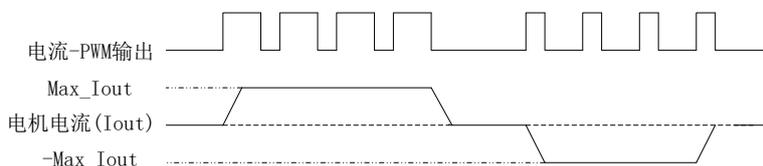
### 12.3 可编程输入输出端口

IO1~IO4 可编程输入输出接口电路如右下图所示：

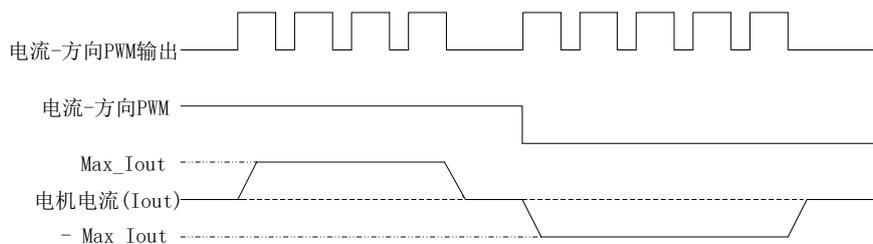
- (1) IO1~IO4 可编程配置为 ENABLE、LEFT、RIGHT、急停输入功能。
- (2) IO1、IO2 配置输出功能保留；IO3 可配置输出功能如电流—方向，IO4 可配置输出功能如电流—PWM、电流—方向 PWM，这两个端口的输出功能可单独使用也可以组合使用，其具体组合如下表所示：



IO3 输出功能	IO4 输出功能	描述
无效功能	电流—PWM	输出的 PWM 代表电流，占空比=50%， $I_{out}=0$ ；占空比<50%，输出反向电流；占空比>50%，输出正向电流。（见电流-PWM 输出功能示意图）
	电流—方向 PWM	无效功能。
电流—方向	电流—PWM	输出的 PWM 代表电流，占空比=50%， $I_{out}=0$ ；占空比<50%，输出反向电流；占空比>50%，输出正向电流。（见电流-PWM 输出功能示意图）
	电流—方向 PWM	输出的 PWM 代表电流，当占空比=0， $I_{out}=0$ ；占空比=100%， $I_{out}$ 最大。IO3 输出电机电流方向。（见电流-PWM&电流-方向 PWM 示意图）



电流-PWM 输出电流功能示意图

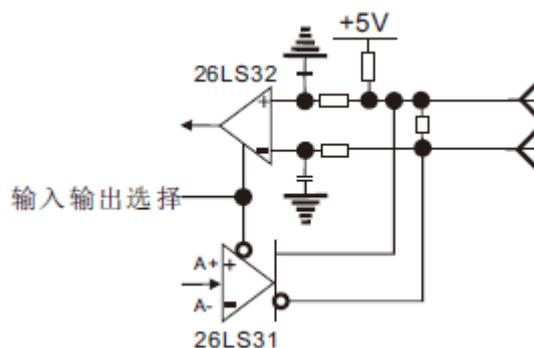


电流-方向 PWM &amp; 电流-PWM 输出电流功能示意图

### 13. 编码器输出/副编码器输入

J2 端口是一个可编程多功能端口，其接口电路如右图所示：

用户根据需要将此端口设置为主编码器输出或副编码器输入。详见《铭朗科技驱动器 MCDS4830&MCDS4850-通讯协议及 CAN 协议规范-V2.3》



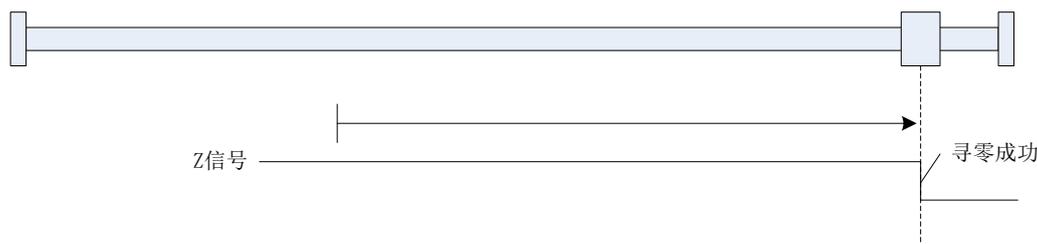
### 14. 其它操作

#### 14.1 寻零

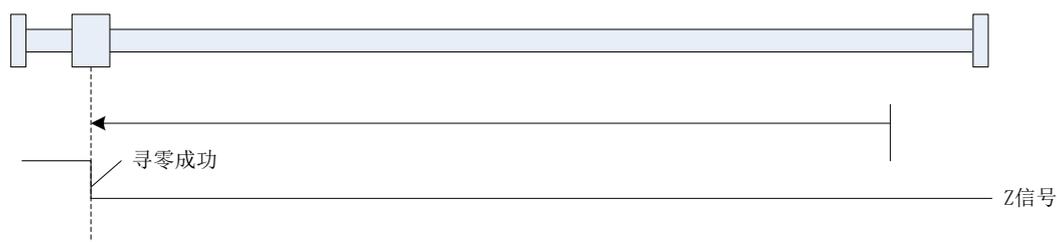
寻零模式有两种：Z 信号寻零和电流堵转寻零。

##### 14.1.1 Z 信号寻零

- (1) 零位信号输入：零位信号从编码器 Z 通道输入
- (2) 寻零动作：首先向正向寻零，如果到正向最大寻零位置未能检测到零位信号，电机将从正向最大寻零位置向反向最大寻零位置运转继续寻零。
- (3) 检测零位信号后，可以人为设定机械偏差，修正零位。
- (4) 零位信号检测成功后，电机将运行至修正后的零位处。
- (5) “寻零范围”是相对值。开机寻零时，“寻零范围”是相对于开机位置的范围；指令寻零时，“寻零范围”是指相对于当前位置的范围。当检测到零位，经过机械偏差修正，将重新定位零位。
- (6) 有效信号：正向寻零时，驱动器识别 Z 信号的下降沿有效；负向寻零时，识别 Z 信号的上升沿有效。如下图所示：

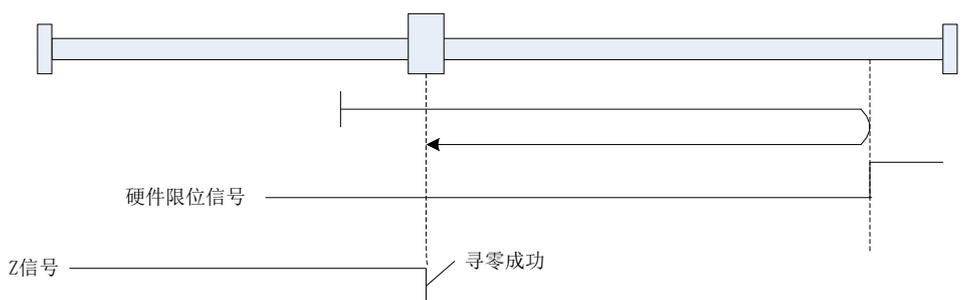


Z 信号正向寻零



Z 信号反向寻零

(7) 在寻零过程中，如果遇到限位信号有效，则停止在该方向的寻零，自动转向另一方向寻零。如下图所示：



硬件限位-Z 信号寻零

(9) 在寻零过程中，任何预置的指令信号（数字指令、步进脉冲、PWM、模拟信号）均无效，但外部使能 **ENABLE** 信号有效。

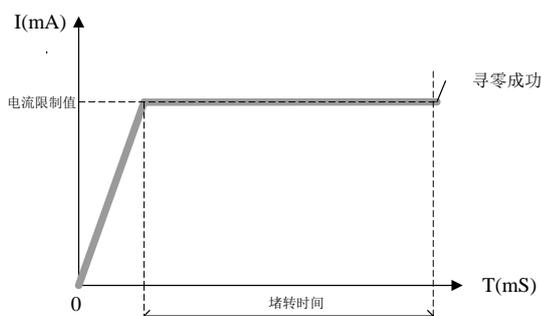
(10) 如果寻零失败，驱动器将把开机位置作为基准零点。

(11) 无论是否成功，寻零过程结束后，驱动器都将自动转入正常工作状态。

### 14.1.2 电流堵转寻零

寻零过程如下：

- 用户设置一个电流限制值，用作触发器；
- 上电时，电机开始以寻找零位的速度持续转动，直到电机堵转时才会停止。
- 电机电流持续上升，直到达到设定的限制值（寻零电流，单位：**mA**），并持续设定的时间长度（堵转时间 **0~10000mS**），驱动器设置该位置为零位。电流寻零如下图所示：



电流堵转寻零示意图

## 14.2 硬件限位、软件限位

硬件限位，即通过外部端口 RIGHT、LEFT 及功能可编程端口 IO1~IO4 输入。

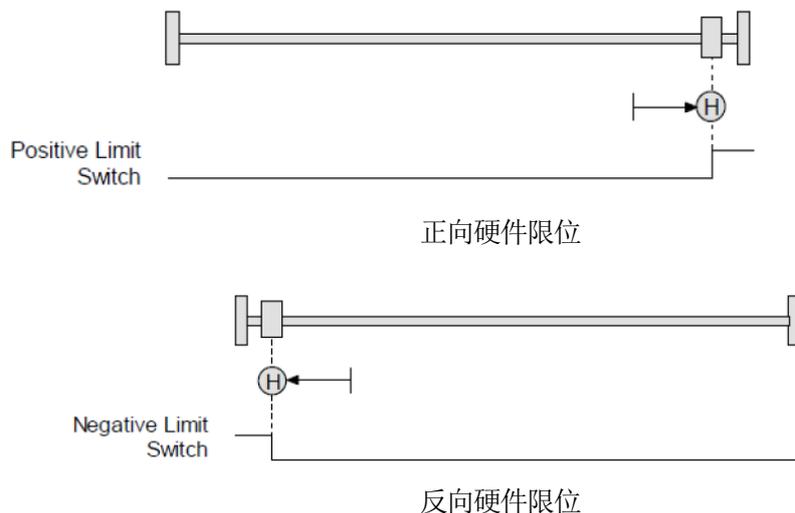
软件限位，即指令设定软件限位的位置值。

这两种限位可以分别通过指令选择是否启用。当两种限位方式均被启用时，以先到的限位优先起作用。

(1)外部端口 RIGHT、LEFT 及 IO1~IO4 配置信息详见《铭朗科技驱动器 MCDS4830&MCDS4850-通讯协议及 CAN 协议规范-V2.3》。

(2) 位置模式限位：

- 硬件限位有效信号可配置，驱动器检测到限位信号后，记录限位信号对应的位置，将电机锁定在限位位置上，此时，只能接收相反方向的移动指令。硬件限位有效时，电机可能会过冲一定距离，驱动器会将电机调整到限位位置，并保持电机加力。硬件限位过程如下图所示：



- 启用软件限位时，系统接收的目标位置指令不能超过限位位置，如果超过限位位置，将自动将目标位置调整为限位位置，电机运动到限位位置自动停止。

(3) 其它模式时：

- 启用硬件限位时，硬件限位有效信号可配置。驱动器检测到限位信号后，电机立刻停止，直至接到相反方向的运转指令。
- 启用软件限位时，驱动器如果能检测到编码器反馈，电机到达限位位置后，立刻停止，直至接到相反方向的运转指令。驱动器如果不能检测到编码器反馈，等同于软件限位无效。

## 四. 故障保护与复位

### 1. 安全级别

保护机制分为两个安全级别：报警和状态锁存。各等级故障信息保护机制如下：

报 警：驱动器继续工作，标志置位， FAULT 信号输出；

状态锁存：故障发生后，系统关断 PWM，标志置位， FAULT 信号输出；故障标志只能通过发送 DIS 指令或外部 ENABLE 信号去使能清除。

### 2. 故障保护依据

#### 2.1 温度报警

MCDS4830：当驱动器温度超过 65℃时产生温度报警；恢复后自动清除报警标志。

MCDS4830E：当驱动器温度超过 80℃时产生温度报警；恢复后自动清除报警标志。

#### 2.2 温度保护

MCDS4830：驱动器温度超过 70℃或低于-10℃将产生保护。

MCDS4830E：驱动器温度超过 85℃或低于-45℃将产生保护。

#### 2.3 过流保护

IIT 限流保护。IIT 限流模式说明如下：

1) IIT 限流模式使用参数如下：

SIIT——IIT 限流时间；若实际电流大于峰值电流，则在 IIT 时间内将实际电流限制在峰值电流以内；

SCIT——IIT 恢复时间，经过 IIT 限流时间后，将实际电流限制在连续电流；

SPT——保护延迟时间；

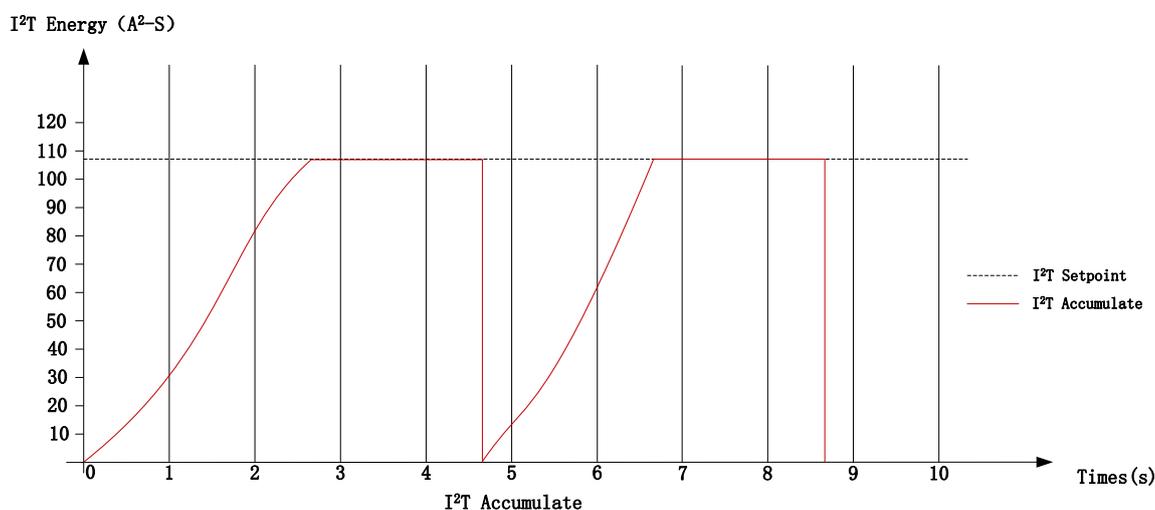
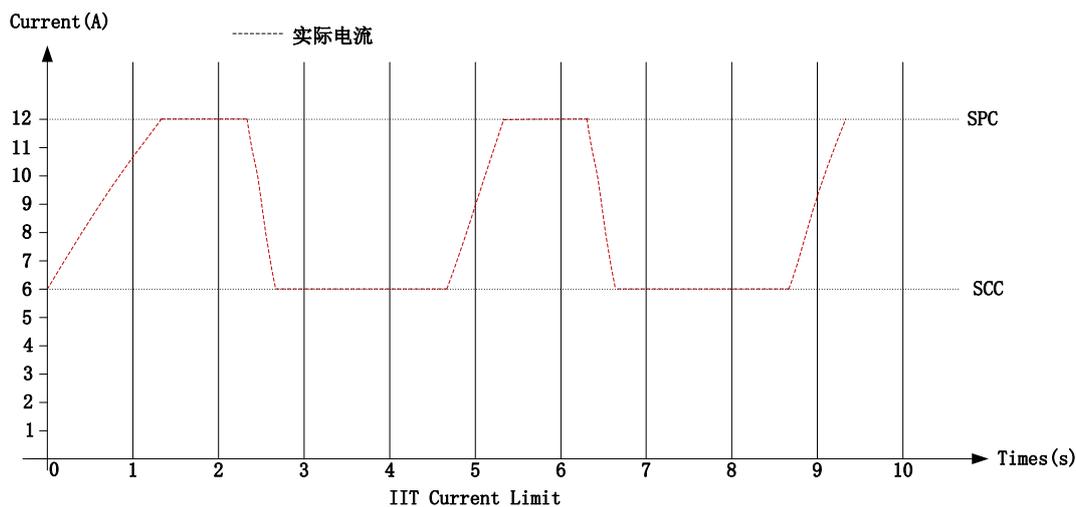
SPC——最大峰值电流；

SCC——最大连续电流；

2) 举例具体说明 IIT 限流：

若峰值电流 SPC=12A, 连续电流 SCC=6A, SIIT 限流时间为 1S, SCIT 恢复时间为 2S； 则

$I^2T$  设置点= $(12A^2-6A^2) \times 1s=108 A^2S$ 。



如上图，在 0 时刻，实际电流已经达到最大连续电流 6A， $I^2T$  累加变量开始累加，若实际电流已达到最大峰值电流 12A， $I^2T$  累加变量未达到设置点(108  $A^2S$ )，实际电流将被限制到最大峰值电流 12A；当  $I^2T$  累加变量达到  $I^2T$  设置点(108  $A^2S$ )时，实际电流被限制到最大连续电流 6A。在 4.8s 时，IIT 恢复时间到， $I^2T$  累加变量清零并开始新的能量累加，若实际电流已达到最大峰值电流 12A， $I^2T$  累加变量未达到设置点(108  $A^2S$ )，实际电流将被限制到最大峰值电流 12A；当  $I^2T$  累加变量达到  $I^2T$  设置点(108  $A^2S$ )时，实际电流被限制到最大连续电流 6A。

### 3) 限流保护：

当实际电流大于最大连续电流的累积时间超过保护延迟时间 SPT 时，则产生限流保护。

## 2.4 过压、欠压保护

在无外接能耗吸收电阻时，当电源电压低于 20V 时系统将产生欠压保护；当电源电压高于 71V 系统将产生过压保护

## 2.5 速失控保护

驱动器无法控制电机按照设定的指令运行，将产生保护。

## 2.6 跟踪误差保护

在输入 CLK 脉冲的位置控制模式下，电机实际运行的位置与 CLK 指令之间的误差超过限定值将产生动态跟踪误差保护。

## 3. 故障信息列表

保护类别	安全级别	关断 PWM 输出	FAULT 输出
温度报警	报 警	否	是
温度保护	状态锁存	是	是
过流保护	状态锁存	是	是
欠压保护	状态锁存	是	是
过压保护	状态锁存	是	是
速度失控保护	状态锁存	是	是
跟踪误差保护	状态锁存	是	是
EEPROM 出错保护	状态锁存	是	是

注：故障状态被锁定后，驱动器将停止功率输出；使用 DIS 指令或者外部去使能信号，可以清除所有故障标志。

## 五. 常见问题

### 1. ENA/DIS 指令和外部使能信号 ENABLE 的关系

外部使能信号 **ENABLE** 的优先级最高，当它为有效，**ENA/DIS** 指令操作无效，当它无效时，**ENA/DIS** 指令操作有效；

### 2. 关于 SBS 急停指令

电机在运转中需要急停时，可用 **SBS** 指令。但此指令在重负载和高速度时会对电机和驱动器产生一定伤害，严禁经常使用；解除急停状态，可使用 **CBS** 指令或将驱动器重新加电。

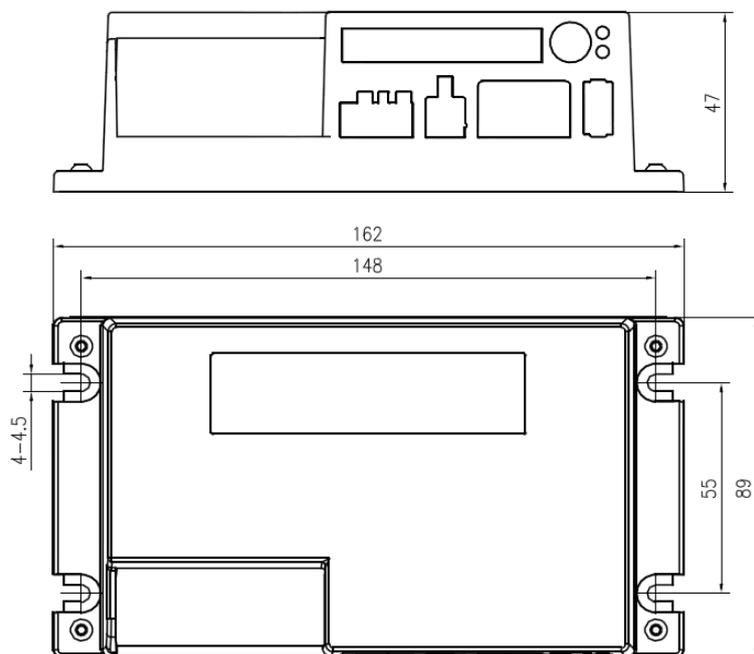
### 3. 关于读取速度指令 GV

此驱动器速度显示分辨率为 **1RPM**。电机在运转中的速度小于 **1RPM** 时，通过 **GV** 指令读取的速度均为 **1RPM**，只有电机停止运转或处于制动状态，读取的速度才会为 **0**。

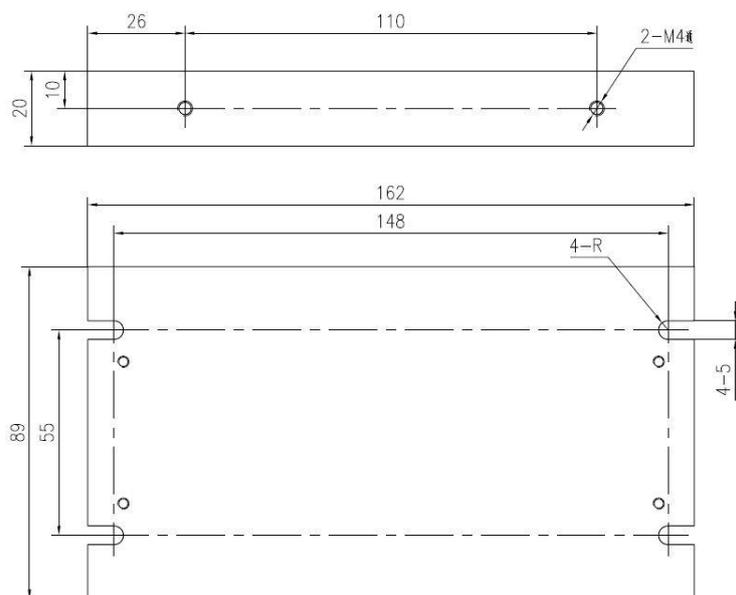
### 4. 关于 ESA 指令

在使用 **ESA** 指令存储参数时，应将电机停止运转，否则会出现短暂失调现象；

## 六. 安装尺寸(单位: mm)



驱动器外型尺寸图



驱动器散热片尺寸图

## 七. 选件

类型	名称	规格
HS30-A	散热片	162x89 x20mm
HS30-B	散热片	162x89 x20mm
USB-C-1	USB 线长	1100 mm
RS232-RJ11-1	RS232 to RJ11 线长	1100 mm