

**控制模式：**

位置、速度、转矩、放大器（带 IxR 补偿）

**反馈元件：**

3CH 增量式编码器，4 倍频解码，霍尔位置传感器

**适用电机：**

直流有刷伺服电机，直流无刷伺服电机

**通讯口：**

CAN 总线

RS232

**控制指令：**

- 数字指令（RS232, CAN）
- CLK/DIR（步进脉冲）
- PWM（脉宽）

**数字 I/O：**

- 7 个输入：EN 启停，正、负限位，CLK/PWM，DIR，BRAKE 制动
- 1 个输出：FAULT 保护输出

**特 性：**

- 采用空间矢量算法
- 可以通过 CAN 总线组网控制
- 通过 CAN 总线和 RS232 实现 PC 控制、参数调整、在线调测
- 开机自动寻找零位，可以手动补偿
- 驱动器内部温度监测
- 数字输入指令和控制电路隔离
- 过流、过载保护
- 过压、欠压保护
- 温度保护
- 过流保护模式和限流模式可选
- 动态跟踪误差超限保护（步进脉冲模式）
- BRAKE 制动控制
- EN 启停控制
- 正向 / 负向限位

**控制模式配置表：**

工作模式	匹配的输入指令类型	反馈元件
放大器模式	RS232, CAN, PWM, $\pm 10V$ 模拟电压, 单端模拟电压（电位器）	增量式编码器 / 霍尔传感器
转矩模式	RS232, CAN, PWM, $\pm 10V$ 模拟电压, 单端模拟电压（电位器）	增量式编码器 / 霍尔传感器
速度模式	RS232, CAN, CLK/DIR, PWM, $\pm 10V$ 模拟电压, 单端模拟电压（电位器）	增量式编码器 / 霍尔传感器
位置模式	RS232, CAN, CLK/DIR	增量式编码器 / 霍尔传感器

**负载能力：**

电源范围 VDD: 24 ~ 65 VDC

最大输出电源: 95% VDD

 最大连续电流 I<sub>c</sub>: 10 A

 最大峰值电流 I<sub>p</sub>: 20 A

**工作温度 / 储存温度：**

MLBLDS 4810 : -10 ~ 70 °C / -40 ~ 85 °C

MLBLDS 4810 E : -40 ~ 85 °C / -55 ~ 105 °C

使用警告：



**DANGER**

1、驱动器电源严禁接反，否则会损坏驱动器！

2、初次使用或更改线序后，应先进行相位初始化操作，待初始化成功后才能进行正常操作。

3、在初始化不成功、接线有误等情况下操作电机旋转时，电机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。

**1. 技术参数表:**

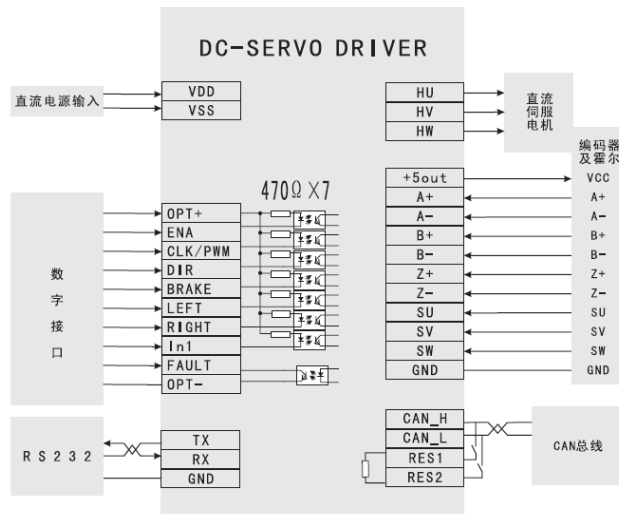
参数	标号	参数值	单位
功率级 PWM 开关频率	f <sub>pwm</sub>	15	KHz
电流环采样率	f <sub>sample</sub>	15	KHz
速度环带宽	WB <sub>velocity</sub>	1	KHz
位置环带宽	WB <sub>position</sub>	500	Hz
静态电流	I <sub>standby</sub>	60 @24V, 45 @36V	mA
编码器电源驱动能力		100mA @ 5V	
PWM 信号源	频段	100~500	Hz
	占空比范围	0% ≤ 占空比 ≤ 100%	
步进脉冲最高频率	f <sub>max</sub>	200	KHz
最高定位精度		±1 个编码器分辨率 (4 倍频后)	
通讯端口	RS232	9600 (19200)	bps
	CAN2.0B	500 (1000,250,125,100,50,20)	kbps
欠压保护	V <sub>under</sub>	18	V
过压保护	V <sub>over</sub>	71	V
保护温度	MLBLDS 4810	小于 -10 °C 或大于 70 °C	°C
	MLBLDS 4810 E	小于 -40 °C 或大于 85 °C	

**2. 端口定义**

J1 电源及电机端子							
管脚	标号	名称	I/O		类型		
1	VDD	驱动器电源	输入		电源		
2	VSS	驱动器电源地	输入				
3	HU	电机绕组 U 相	输出		电机		
4	HV	电机绕组 V 相	输出				
5	HW	电机绕组 W 相	输出				
J2 RS232 端子							
I/O	名称	标号	管脚		标号	名称	I/O
公共端	RS232 地	GND	2	1	TX	RS232 发送端	输出
公共端	RS232 地	GND	4	3	RX	RS232 接收端	输入
J3 CAN 端子							
I/O	名称	标号	管脚		标号	名称	I/O
输出	120 欧终端电阻	RES1	2	1	CAN_H	CAN 总线 H	双向
输出	120 欧终端电阻	RES2	4	3	CAN_L	CAN 总线 L	双向
J4 数字 I/O 端口							
I/O	名称	标号	管脚		标号	名称	I/O
输入	负限位	Neg LMT	2	1	OPT+	外部控制电源	输入
输入	正限位	Pos LMT	4	3	EN	使能	输入
输入	数字备用输入 1	IN1	6	5	CLK/PWM	步进脉冲/脉宽	输入
输出	故障输出	FAULT	8	7	DIR	方向控制	输入

输入	外部控制电源地	OPT-	10	9	BRAKE	急停信号	输入
<b>J5 反馈信号端口 (编码器、霍尔)</b>							
I/O	名称	标号	管脚		标号	名称	I/O
输入	编码器 Z+	Z+	2	1	+5VOUT	编码器电源	输出
输入	编码器 Z-	Z-	4	3	A+	编码器 A+	输入
输入	霍尔 U 相	SU	6	5	A-	编码器 A-	输入
输入	霍尔 V 相	SV	8	7	B+	编码器 B+	输入
输入	霍尔 W 相	SW	10	9	B-	编码器 B-	输入
公共端	编码器电源地	GND	12	11	GND	编码器电源地	公共端

### 3. 接线图



### 4. RS232 串口连接

本公司提供专用电缆，DB9 插头符合标注定义，可同计算机串口相连。线缆标识定义：

- (1) 串口波特率 9.6kbps 和 19.2kbps 两种
- (2) 出厂默认设置为 9.6kbps
- (3) 通讯协议请参考《铭朗科技驱动器串口通讯协议》

驱动器标号	线缆颜色	DB9 引脚号
TX	红	2
RX	蓝	3
GND	黄 (或绿)	5

### 5. CAN 总线连接

- (1) 驱动器采用 CAN2.0B 通讯协议
- (2) 波特率有 1000, 500, 250, 125, 100, 50, 20kbps 七种。1000kbps 波特率时理论最大传输距离为 40 米，5kbps 时理论最大传输距离为 1 万米。出厂默认设置为 500kbps。
- (3) 总线上的节点个数最多为 127 个。0 号节点为群呼，1 号为上位机主节点，驱动器节点范围为 2~127。
- (4) 驱动器节点设定方式为软件设定。
- (5) 默认节点为 127 (0x7F)，除非用户订货时声明，需要预写节点编号。预写的编号在驱动器外壳的条形码上标示。如图：



软件版本    产品编号    节点地址

- (6) 驱动器通过 CAN 组网，要在最后一个驱动器的 CAN 接口处加 120 欧姆终端电阻。

(7) 通讯协议请参考《铭朗科技驱动器串口及 CAN 通讯协议-V2.1》。

### 6. 编码器、霍尔信号连接

驱动器提供编码器电源，负载能力 100mA@5V。用户需要确定编码器电源负载不超过 100mA，否则可能损坏驱动器。A，B 通道为正交输入接口，Z 通道为基准零位输入。编码器的信号形式包括 5V 差分、单端电压、集电极开路、线驱动等。驱动器对编码器进行 4 倍频解码。如 500 线的驱动器，驱动器解析为 2000 个位置。

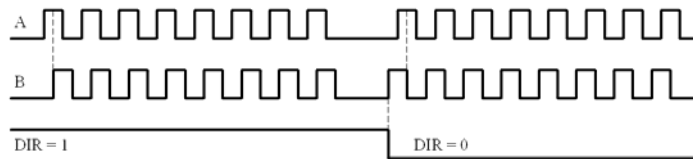
如果编码器输出为差分信号，可直接和驱动器的对应端口相连；

如果编码器输出为单端信号（或者开路输出），则将编码器的 A，B 通道分别接入驱动器的 A+、B+ 端口。

差分输出的编码器具有很好的抗干扰性，可以长距离传输；单端输出的编码器抗干扰性差，传输距离短。一般不超过 1 米。

编码器输入的最高频率为 200kHz。

驱动器对编码器反馈的方向定义：



3 相霍尔分别接入驱动器即可。霍尔信号只提供单端输入接口。

### 7. 指令信号源输入

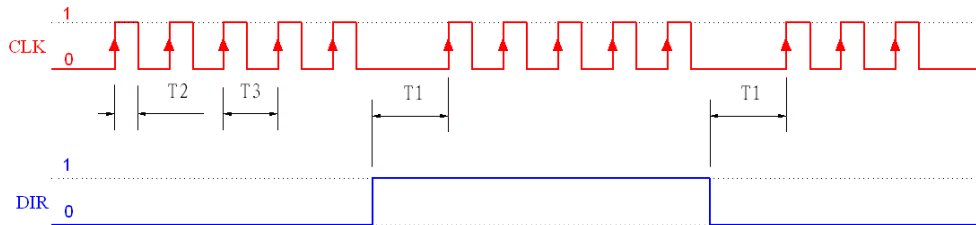
#### (1) RS232 和 CAN 总线

数字指令可以作为所有控制模式的指令信号源。

具体操作请参考通讯协议。

#### (2) CLK/DIR 步进脉冲输入

步进脉冲可以作为位置模式、速度模式的指令信号源。



CLK 脉冲频率范围：0~200KHz。上升沿有效。T2 ≥ 1.5uS，T3 ≥ 5uS。换向建立时间 T1 ≥ 10uS。

#### a. 位置模式原理

位置（圈数）= 脉冲个数 × 步宽（STW）÷ 编码器分辨率（4 倍线数）

转速（RPM）= 脉冲频率 × 步宽（STW）× 60 ÷ 编码器分辨率（4 倍线数）

#### b. 速度模式原理

编码器反馈时：

转速 = 脉冲频率 × 步宽（STW）× 60 ÷ 编码器分辨率（4 倍线数）

测速机反馈时：

转速 = 最高转速 × (脉冲频率 ÷ 脉冲输入最高频率 SSK)

#### (3) PWM 输入

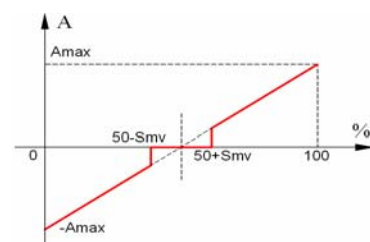
PWM 可以作为速度模式、转矩模式、放大器模式的信号源。

PWM 频率范围 100~500Hz。

占空比（0~50%）：反转；占空比（50~100%）：正转。

可以设置死区。死区单位：1% pwm。如死区设为 5，则当输入的 pwm 占空比为（45~55）% 范围时，指令值为零。

#### (4) 差分模拟电压

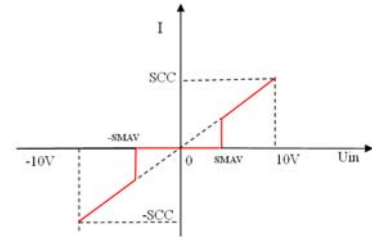


差分模拟电压可以作为速度模式、转矩模式、放大器模式的信号源。

AIN+, AIN-输入电压范围:  $-10V \sim +10V$ 。

电压 ( $-10V \sim +10V$ ): 反转; 电压 ( $0V \sim +10V$ ): 正转。

可以设置死区。死区单位: mv。如死区设为 200, 则当输入的电压为 ( $-200mv \sim +200mv$ ) 范围时, 指令值为零。



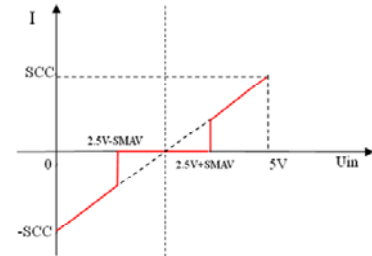
### (5) 单端模拟电压

单端模拟电压可以作为速度模式、转矩模式、放大器模式的信号源。

输入电压范围:  $0V \sim +5V$ 。

电压 ( $0V \sim +2.5V$ ): 反转; 电压 ( $+2.5V \sim +5V$ ): 正转。

可以设置死区。死区单位: mv。如死区设为 200, 则当输入的电压为 ( $2.5V - 200mv \sim 2.5V + 200mv$ ) 范围时, 指令值为零。



## 8. 数字信号输入

数字信号输入为共阳极光耦输入, 内部在共阳极 OPT+端口分别串联了 470 欧姆限流电阻。

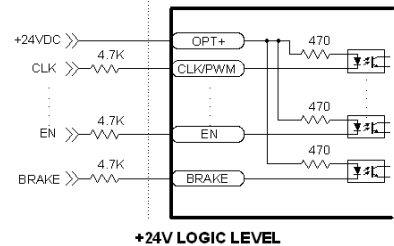
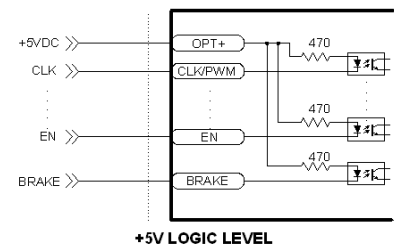
OPT+端口可以直接连接+5V 电源。控制信号也应该为 5V 电平标准。**(注意: 如果 OPT+接+5V 电源, 而控制信号为 3.3V 电平标准, 可能会导致驱动器接收信号出错。)**

如果使用+24V 电源和控制电平, 需要在每个信号端串联 4.7K 限流电阻, 然后 OPT+直接连接+24V。

所有数字信号输入端口在悬空时均定义为高电平。

### (1) CLK/PWM

步进脉冲和脉宽输入的复用端口。通过在驱动器上设置指令信号源定义该端口的功能。



### (2) DIR

方向端口。此端口只用于配合步进脉冲信号源使用, 在其余信号源时无效。高电平控制电机正转, 低电平控制电机反转。

### (3) EN

使能端口。在任何模式下都有效。高电平时, 驱动器加载电机。当低电平时, 驱动器释放电机, 电机处于无力矩状态。此信号在悬空时为高电平状态, 这时驱动器向电机加载。

当 EN 端口处于低电平时, 使用驱动器内部加载电机指令“ENA”无效, 处于释放电机“DIS”状态。

### (4) BRAKE

制动端口。低电平有效。变为高电平后, 自动恢复。

在位置模式和速度模式下, 该端口置低, 驱动器将迅速制动电机并保持使能状态。

在其它模式下, 该端口置低, 驱动器将停止驱动电机, 并使电机处于能耗制动状态。

### (5) Pos LMT / Neg LMT

正/负限位端口。详细使用请参见标题“12. 关于限位”。

### (6) IN1

预留输入接口。为客户定制功能时使用。

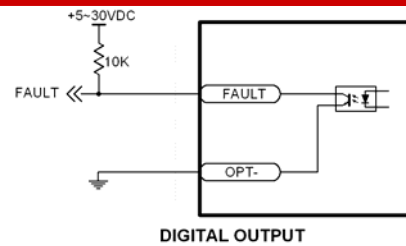
## 9. 数字信号输出

数字输出信号均为 OC (集电极开路) 输出。

输出端口需要外接上拉电阻才能有电平输出。上拉电平范围为+5 ~ 30VDC。端口最大吸收电流为 5mA。在选择上拉电阻时，请保证端口的吸收电流不能超过 5mA。

#### FAULT

保护输出端口。当驱动器产生报警、保护动作时，该端口输出低电平。该端口的状态和报警指示灯的状态同步。



### 10. LED 状态指示灯

驱动器有两个状态指示灯：绿色指示灯和红色指示灯。

绿色指示灯：电源和 CAN 通讯状态指示灯。系统上电后，绿色指示灯点亮。成功接收到 CAN 通讯指令，绿色指示灯闪烁一次。

红色指示灯：系统故障报警或故障保护指示灯，和 FAULT 端口同步。有报警或故障时，指示灯点亮。

### 11. 相位初始化

当更换新的无刷伺服电机或其反馈元件时，需要进行相位初始化。操作步骤如下：

- (1) 电机空载，正确连接编码器和霍尔元件，通过 RS232 或 CAN 总线连接电脑
- (2) 给驱动器加电
- (3) 打开《伺服运控管理系统》
- (4) 正确设置编码器分辨率
- (5) 选择“相位初始化”，驱动器将自动进行相位初始化操作
- (6) 成功后，驱动器红色指示灯熄灭，指示灯闪烁为失败
- (7) 如果相位初始化不能成功，驱动器将无法控制电机

### 12. 关于寻零

寻零有两种方式：开机自动寻零、指令寻零。可以设定寻零范围（-Z<sub>RANG1</sub>，Z<sub>RNG2</sub>）、寻零速度、机械偏差。

- (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 Z<sub>RNG2</sub> 位置未能检测到零位信号，电机将从 Z<sub>RNG2</sub> 位置向 -Z<sub>RANG1</sub> 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（-Z<sub>RANG1</sub>，Z<sub>RNG2</sub>）是一组相对值。开机寻零时，“寻零范围（-Z<sub>RANG1</sub>，Z<sub>RNG2</sub>）”是相对于开机位置的范围；指令寻零时，“寻零范围（-Z<sub>RANG1</sub>，Z<sub>RNG2</sub>）”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。
- (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。
- (8) 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 EN 信号有效。
- (9) 如果寻零失败，驱动器将把开机位置作为基准零点。
- (10) 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。

### 13. 关于限位

本驱动器有两种限位方式：硬件限位、软件限位。

硬件限位，即通过外部端口 Neg LMT、Pos LMT 输入。

软件限位，即内部设定 Neg LMT、Pos LMT 的限位位置值。

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) 位置模式时：

硬件限位信号均为下降沿有效，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。

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。

(2) 其它模式时:

启用硬件限位时，限位信号低电平有效。驱动器检测到限位信号后，将释放电机，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，驱动器将释放电机，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。

#### 14. 电流控制

本驱动器有两种电流控制机制：限流控制机制和过流保护机制。位置模式、速度模式、力矩模式用的是限流控制机制，放大器用的是过流保护机制。

(1) 过流保护模式

当绕组电流连续超过最大连续电流  $I_c$  的时间大于保护延长时间时，驱动器将产生过载保护。

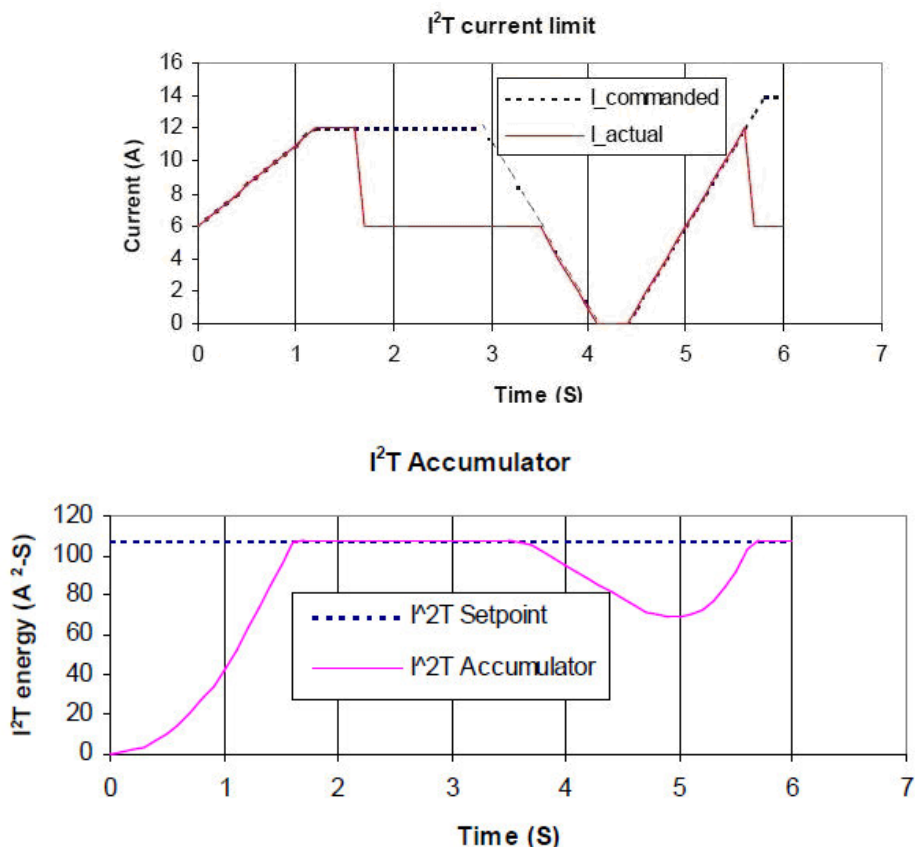
当绕组电流连续超过最大峰值电流  $I_p$  的时间大于 1/2 延长保护时间时，驱动器将产生过流保护。

当绕组电流达到 1.3 倍的最大峰值电流  $I_p$  时，驱动器将产生过流保护。

(2) 限流模式( $I^2T$ )

例如：最大峰值电流  $I_p=12A$ ，最大连续电流  $I_c=6A$ ， $I^2T$  保护时间=1s;

$$I^2T \text{ 设置点}=(12A^2-6A^2)*1s=108 A^2S$$



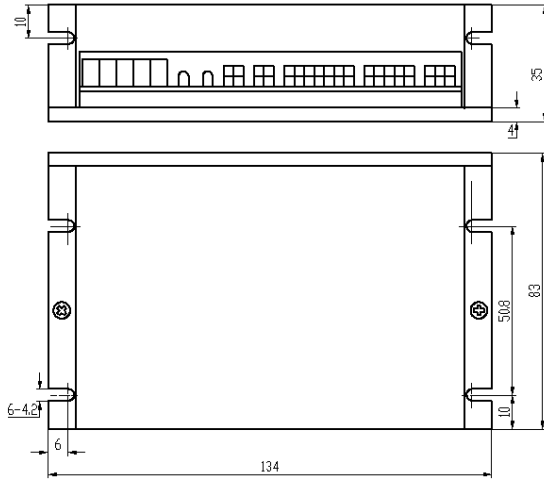
如上图，在 0 时刻，实际电流已经达到最大连续电流 6A， $I^2T$  累加变量开始累加，若实际电流已达到最大峰值电流  $I_p$ 12A， $I^2T$  累加变量未达到设置点(108  $A^2S$ )，实际电流将被限制到最大峰值电流  $I_p$ 12A，当  $I^2T$  累加变量达到  $I^2T$  设置点(108  $A^2S$ )时，实际电流被限制到最大连续电流 6A。当 3.5s 时实际电流开始下



降，实际电流小于最大连续电流 6A， $I^2T$  累加变量开始减小，在 5s 时实际电流又大于最大连续电流 6A， $I^2T$  累加变量又开始累加，当  $I^2T$  累加变量达到  $I^2T$  设置点(108 A<sup>2</sup>S)时，实际电流被限制到最大连续电流 6A。

注：在限流模式下，一般不会产生过流保护。

### 15. 外形尺寸



### 16. 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。各级别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 EN 信号置低清除。

#### (2) 故障保护依据

**温度报警：**MLBLDS4810：当驱动器温度超过 65°C 时产生温度报警；恢复后自动清除报警标志；

MLBLDS4810E：当驱动器温度超过 80°C 时产生温度报警；恢复后自动清除报警标志；

**温度保护：**MLBLDS4810：驱动器温度超过 70°C 或低于 -10°C 将产生保护；

MLBLDS4810E：驱动器温度超过 85°C 或低于 -40°C 将产生保护；

**过流保护：**参照章节“13. 电流控制”；

**过压/欠压保护：**参照章节“1. 技术参数表”；

**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。

**过载保护：**参照章节“13. 电流控制”；

**跟踪误差保护：**参照章节“16. 应用说明之（1）位置模式”。

#### (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
保留	状态锁存	是	是
过载保护	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 指令或者外部使能置低，可以清除所有故障标志。

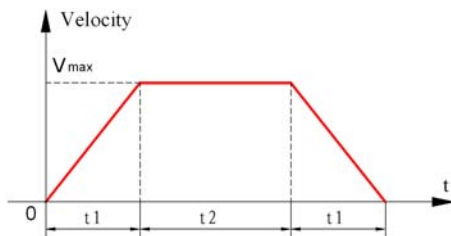
### 17. 应用说明

驱动器在使用前，应当设定好参数、控制模式和信号源。对应表如下：

控制模式	信号源	设置指令
位置模式	数字指令 (RS232, CAN)	SMOD256
	CLK 步进脉冲	SMOD259
速度模式	数字指令 (RS232, CAN)	SMOD0
	PWM 信号	SMOD2
	CLK 步进脉冲	SMOD3
	±10V 模拟电压	SMOD1
	单端模拟电压 (电位器)	SMOD5
转矩模式	数字指令 (RS232, CAN)	SMOD512
	PWM 信号	SMOD514
	±10V 模拟电压	SMOD257
	单端模拟电压 (电位器)	SMOD261
放大器模式	数字指令 (RS232, CAN)	SMOD768
	PWM 信号	SMOD770
	±10V 模拟电压	SMOD771
	单端模拟电压 (电位器)	SMOD775

#### (1) 位置模式应用

**数字指令 (RS232, CAN)：**驱动器根据最大速度  $V_{max}$ 、加速度  $A$  ( $r/s^2$ )、目标位置构建梯形曲线。



图中  $V_{max}$  表示最大速度。 $t_1$  表示加减速时间。 $t_2$  表示匀速时间。

$$P = V_{max} * (t_1 + t_2)$$

$$V_{max} = 60 * A * t_1$$

设置目标位置时，可以使用相对位置和绝对位置。

加速和减速使用同一个加速度。

处于停止状态时，电机有制动力。

#### CLK 步进脉冲

在该模式下，运动曲线由外部脉冲的频率构建。因此，为保证电机启动、制动平稳，要求脉冲在输入时应该有加、减速过程。高频率脉冲启动，电机将产生很大的冲击；高频率脉冲停止，电机将产生过冲。

如右图，“f”表示脉冲频率，“error”表示动态误差。

以高频启动、停止时，将产生很大的动态误差，驱动器容易报误差超限；

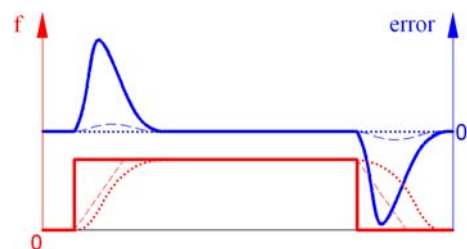
当匀加速启动、匀减速制动时，动态误差明显降低；

当 S 形曲线启动、停止时，动态误差最小。

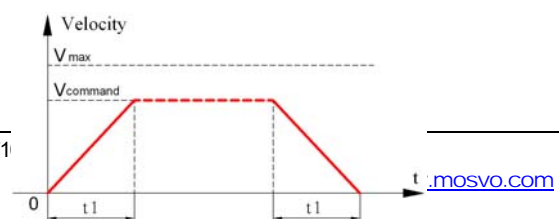
因此避免驱动器报“跟踪误差超限”的方法就是：不以高频直接启动和制动、调高跟踪误差报警阈值“SER”。

处于停止状态时，电机有制动力。

有加速度吗？



#### (2) 速度模式应用



在其他信号源时，速度曲线由外部指令构建。但是外部指令对应的加速度不能超过设定的加速度值。

在任何信号源时，指令速度不能超过设定的最大速度。当超过时，驱动器按设定的最大速度运行。

在信号源为数字指令时，速度曲线由加速度  $A(r/s^2)$  和指令速度构建，如左图。

处于停止状态时，电机有制动力。

$$V_{\text{command}} = 60 * A * t1$$

### (3) 转矩模式应用

在转矩模式下，转矩曲线的构建完全由电流环的 PID 参数决定。和加速度无关。

该模式不需要反馈元件。但是如果有编码器接入，可以解析电机转速和位置信息。

当指令值为零时，驱动器释放电机，电机处于无力矩状态。

### (4) 放大器模式应用

在放大器模式下，加速度 A 有效：单位为  $1\%/s^2$

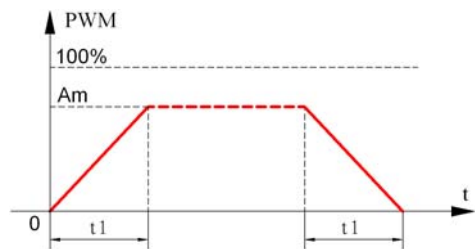
右图中， $A_m$  表示目标百分比。

$$A_m = A * t1$$

在该模式下，可以设置 IxR 补偿参数。设置了 IxR 补偿参数，驱动器将补偿电机绕组上的阻性压降。可以解决低速情况下，负载增大失速的问题。这时，放大器模式即为无反馈的速度模式。

该模式不需要反馈元件。但是如果有编码器接入，可以解析电机转速和位置信息。

当指令值为零时，驱动器释放电机，电机处于无力矩状态。



## 18. 参数设置

### (1) 出厂默认参数及参数范围表

RS232 指令 + 出厂默认参数	功能描述	参数范围
ENA	内部使能有效	
SMOD0	速控模式，信号源数字指令	
BAUD9600	RS-232 串口波特率 9600bps	
SCBD500000	CAN 波特率 500kbps	
SPC20000	峰值电流 20A	0~20000mA
SCC10000	连续电流 10A	0~10000mA
A90	加速度 90	1 ~ 30000
P1000	比例系数 1000	0 ~ 30000
I200	积分系数 200	0 ~ 30000
D0	微分系数 0	0 ~ 30000
MK0	速度前馈系数 0	0 ~ 30000
MP1000	位置比例系数 1000	0 ~ 30000
MD0	位置微分系数 0	0 ~ 30000
Ap1000	电流比例系数 1000	0 ~ 30000
Ai100	电流积分系数 100	0 ~ 30000
SSP5000	额定转速 5000RPM	1 ~ 2100000000
SMV0	PWM 输入信号死区 0RPM	0 ~ 1000
SMAV200	死区电压 200mV	0 ~ 10000
SPE0	禁用软件位置限制	
SPH2000000000	设置位置范围上限	0 ~ 2100000000
SPL-2000000000	设置位置范围下限	-2100000000 ~ 0

SPHE0	禁用硬件位置限制	
STW1	步宽 1	0 ~ 200
ENC4000	编码器分辨率 4000 (1000 线)	4 ~ 2100000000
SPT1000	设置延迟保护时间 1000ms	1 ~ 10000
SER1000	设置步进脉冲位置模式最大位置跟踪误差(-1000~+1000)	1 ~ 10000

(2) 参数设定后，首先保存在 RAM 中，驱动器断电前有效。要长期保存在 EEPROM 中，需要输入 ESA 指令。一次输入 ESA 指令，将保存所有参数，不必每设置一个参数，用 ESA 指令保存一次。

(3) 使用《运控管理系统》软件。通过 RS232 或者 CAN 总线，将驱动器连接到计算机上，用户可以方便地进行参数设置和调试。

#### 19. 关于《运控管理系统》

《运控管理系统》软件由本公司自主研发，是专门用于调试本公司驱动器的可视化工具。

主要功能有：参数设置，运行状态查看、PID 调试，运行曲线观测等。

本软件支持通过 RS232 和 CAN 总线连接驱动器。连接软件的 CAN 设备需要本公司指定，否则可能无法连接驱动器。

#### 20. 关于 PID 调试

(1) 驱动器的 PID 调试本着由内环向外环调试的原则。即先调电流环（转矩环），再调速度环，最后调位置环。

(2) 在本公司提供的《运控管理系统》上调试，可以直观地查看调试效果。

(3) 各个参数的含义：

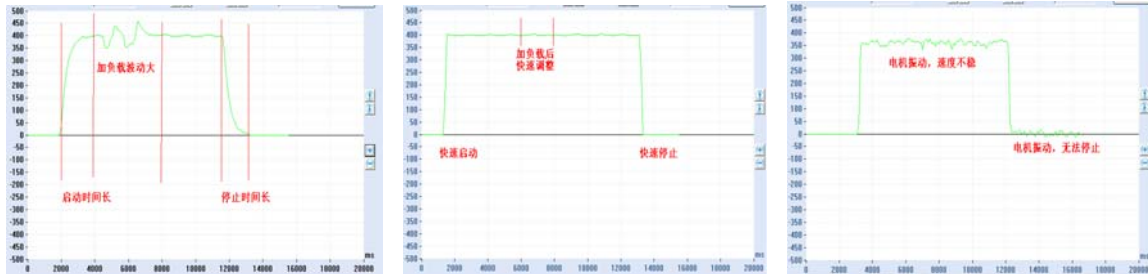
P：比例系数。I：积分系数。D：微分系数。

(4) 以速度环为例，以下是各种情况下的运行曲线截图：

A、参数小，加减速慢，抖动

B、刚性较强，启动、制动迅速

C、刚性过大，电机振动



(5) 内部波形发生，三角波、方波、正弦波

#### 21. 常见问题

(1) 参数保存

在调试过程中下载的参数，如果不通过 ESA 指令保存，掉电后将丢失！

(2) ENA/DIS 指令和外部使能信号 EN 的关系

外部使能信号 EN 的优先级最高。当它为低时，ENA/DIS 指令无效；当它为高时，ENA/DIS 指令操作有效。

(3) 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使用会对电机和驱动器不利，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。

(4) 读取速度指令 GV

驱动器速度分辨率为 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。

(5) ESA 指令

在使用 ESA 指令存储参数时，应将电机停止运转，否则可能会出现短暂失调现象。

## 22. 本说明书升级记录

序号	修改日期	修改内容	修改后版本号
1			
2			
3			