

**控制模式:**

速度、放大器

**反馈元件:**

霍尔传感器

**适用电机:**

直流无刷调速电机

**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)
- $\pm 10V$  模拟电压
- 0V~5V 单端模拟电压 (电位器)
- 5V+DIR 单端模拟电压+DIR

**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  $I_C$ : 10 A

 最大峰值电流  $I_P$ : 20 A

**工作温度 / 储存温度:**

MCBL 4810 : -10 ~ 70 °C / -40 ~ 85 °C

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

**数字 I/O:**

- 6 个输入: EN 启停, 正、负限位, CLK/PWM, DIR, BRAKE 制动
- 2 个输出: FAULT 保护输出, CLKOUT 霍尔信号输出
- 2 个可配置 IO: 预留

**特 性:**

- 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
- 过流、过载保护
- 数字输入端口上下拉可配置
- 过压、欠压保护
- 过流保护模式和限流模式可选
- 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), 5V+DIR	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), 5V+DIR	霍尔传感器

## 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
电源电压	U	24-65	V
最大连续输出电流	IC	10	A
最大峰值输出电流	I <sub>Peak</sub>	20	A
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 velocity	1	KHz
静态电流	I <sub>standby</sub>	60/24V, 43/36V, 36/48V, 26/65	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
通讯端口	RS232	9600 ( 19200 )	bps
	CAN2.0B	500 ( 1000,250,125,100,50,20 )	kbps
	USB	9600 ( 19200 )	bps
模拟输入电平	AIN+, AIN-	± 10	V
	POT	0 <sup>-</sup> +5	V
故障输出	FAULT, IO3, IO4	OC 输出, 最高上拉 10kΩ @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, BRAKE	输入: 高电平 3 <sup>-</sup> 24V, 低电平 0 <sup>-</sup> 0.3V	
		高低电平可配置	
欠压保护	V <sub>under</sub>	19	V
过压保护	V <sub>over</sub>	71	V
工作温度	MCBL4810	-10 ~ 70	℃
	MCBL4810E	-40 ~ 85	

**2. 端口定义**

<b>J1 电源及电机端子</b>							
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				

<b>J2 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
输出	5V 电源	E+5V	2	1	GND	地	公共端
输入	编码器 A-	A-	4	3	A+	编码器 A+	输入
输入	编码器 B-	B-	6	5	B+	编码器 B+	输入
输入	编码器 Z-	Z-	8	7	Z+	编码器 Z+	输入
输入	霍尔 U-	SU-	10	9	SU+	霍尔 U+	输入
输入	霍尔 V-	SV-	12	11	SV+	霍尔 V+	输入
输入	霍尔 W-	SW-	14	13	SW+	霍尔 W+	输入

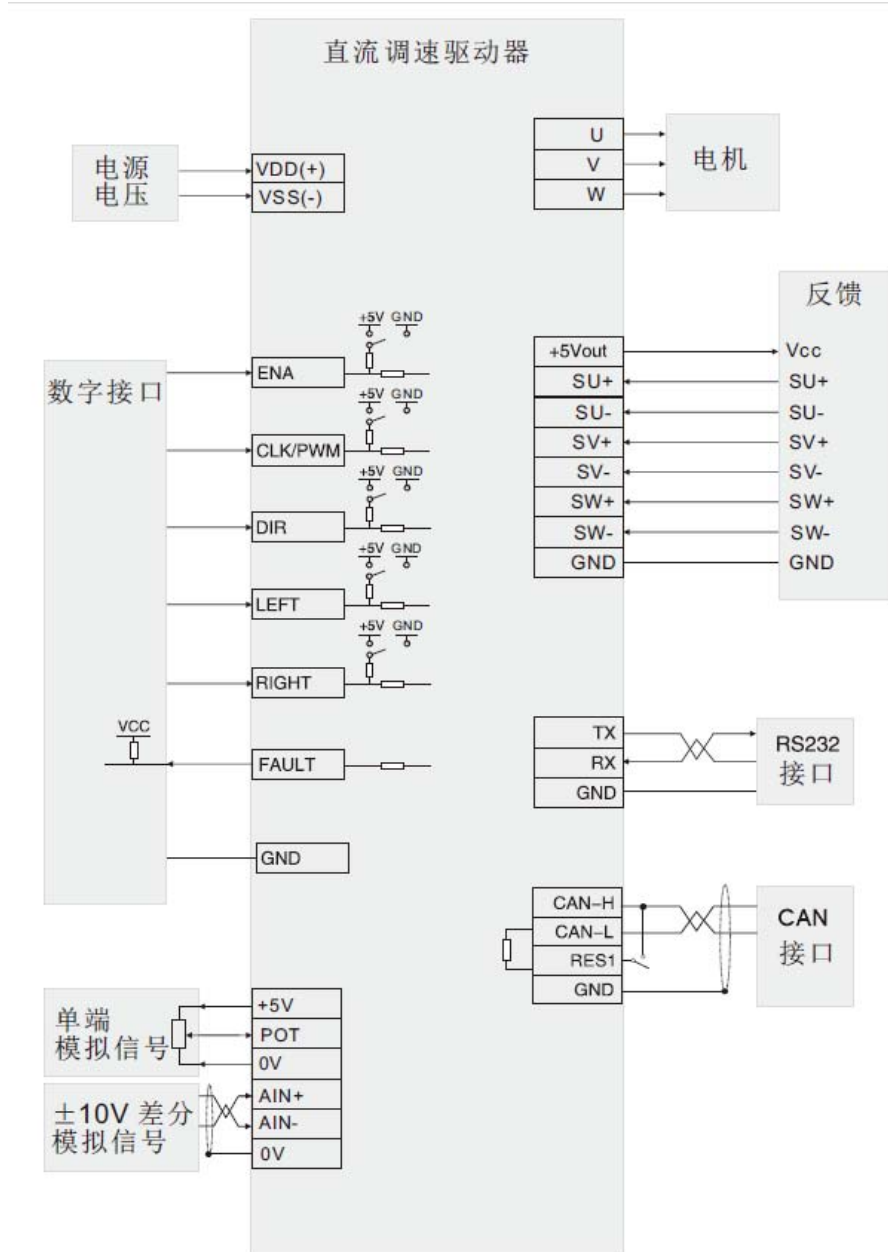
<b>J3 USB 端口</b>							
I/O	名称	标号	管脚		标号	名称	I/O
---	USB 端口	USB	---				

<b>J4 通讯端口</b>							
I/O	名称	标号	管脚		标号	名称	I/O
输入/出	CAN 高	CAN_H	2	1	CAN_L	CAN 低	输入/出
输出	串口发送	TX	4	3	AGND	地	公共端
输入	串口接收	RX	6	5	---	---	---
输入	终端电阻	RES1	8	7	---	---	---
输入/出	CAN 高	CAN_H	10	9	CAN_L	CAN 低	输入/出

<b>J5 控制端口</b>							
I/O	名称	标号	管脚		标号	名称	I/O
输入	差分信号+	AIN+	2	1	AIN-	差分信号-	输入
公共端	单端模拟信号	AGND	4	3	SAIN	单端模拟信号	输入
输出	5V 电源输出	+5V	6	5	AGND	地	公共端
输出	串口发送	TX	8	7	RX	串口接收	输入
输入	步进脉冲/脉宽	CLK/PWM	10	9	---	---	---
输入	方向控制	DIR	12	11	EN	使能	输入
输入	负限位	Neg LMT	14	13	Pos LMT	正限位	输入
输出	故障输出	FAULT	16	15	BRAKE	急停信号	输入
输出	霍尔信号输出	CLKOUT	18	17	IO_3	数字备用端口 1	输入/出
输入/出	数字备用端口 2	IO_4	20	19	GND	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 2400bps, 4800bps, 9.6kbps 和 19.2kbps 四种

(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

3 相霍尔分别接入驱动器。如果霍尔输出为差分信号，可直接和驱动器的对应端口相连；

如果霍尔输出为单端信号（或者开路输出），则将霍尔的 U，V，W 通道分别接入驱动器的 SU+、SV+、SW+ 端口。

## 7. 指令信号源输入

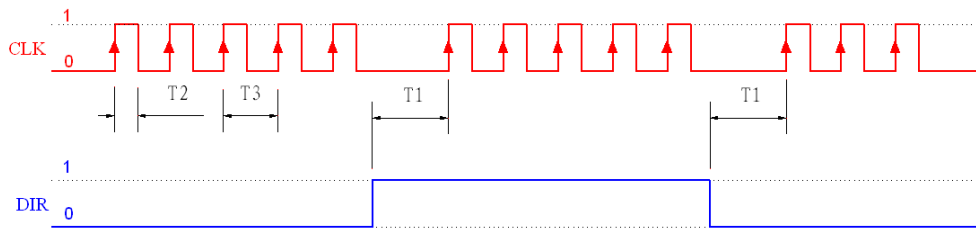
### (1) RS232 和 CAN 总线

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

步进脉冲可以作为速度模式、放大器模式的指令信号源。



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. 速度模式原理

转速 = 最高转速 × (脉冲频率 ÷ 脉冲输入最高频率 SSK)

### (3) PWM 输

PWM 可以作为速度模式、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、放大器模式的信号源。

AIN+，AIN-输入电压范围：-10V~+10V。

电压(-10V~+10V)：反转；电压(0V~+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~+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、放大器模式的信号源。

输入电压范围：0V~+5V。

电压(0V~+2.5V)：反转；电压(+2.5V~+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~2.5V+200mv) 范围时，指令值为零。

### (6) 单端模拟电压+DIR

单端模拟电压+DIR 可以作为速度模式、放大器模式的信号源。

输入电压范围：0V~+5V。

DIR 负逻辑：反转；DIR 正逻辑：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 (0V~200mv) 范围时，指令值为零。

## 8. 数字信号输入

所有数字信号输入端口都可以配置内部上下拉以及高有效、低有效。可根据具体使用方式进行灵活的配置。

数字输入逻辑真值表			
高有效		低有效	
端口高电平	正逻辑	端口高电平	反逻辑
端口低电平	反逻辑	端口低电平	正逻辑

### (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和单端模拟/DIR 信号源使用，在其余信号源时无效。正逻辑控制电机正转，负逻辑控制电机反转。

### (3) EN

使能端口。在任何模式下都有效。正逻辑时，驱动器加载电机。当负逻辑时，驱动器释放电机，电机处于无力矩状态。

当 EN 端口处于负逻辑时，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。该端口电平有效时，驱动器将迅速制动电机并保持使能状态。

### (5) Pos LMT / Neg LMT

正/负限位端口。驱动器检测到限位信号有效后，将目标值置为零，直至接到相反方向的运转指令。

### (6) IO\_3、IO\_4

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+5~24VDC。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。

**PWR** 指示灯：电源指示灯。系统上电后，绿色指示灯点亮。

**STATUS** 指示灯：绿灯闪烁为去使能状态，电机不运行，PWM 输出关闭；绿灯常亮为正常工作状态。红灯常亮为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，红灯常亮。

## 11. 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。速度模式用的是限流控制机制和过流保护机制，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  $I_p$  时，驱动器将产生过流保护。

### (2) 限流模式

当绕组电流连续超过最大连续电流时驱动器将会降载运行并将运行电流稳定在  $I_c$  附近，不会产生软件过流保护。但当设定的连续电流较大时驱动器为了保护硬件可能会产生硬件过流保护。

例如：最大峰值电流  $I_p=12A$ ，最大连续电流  $I_c=6A$ ，当绕组电流连续超过 6A 时，驱动器将会降载运行，保持绕组电流在 6A 附近。

## 12. 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

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”；

### (3) 故障信息列表

保护类别	安全级别	关断 PWM 输出	FAULT 输出
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
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。

## 13. 应用说明

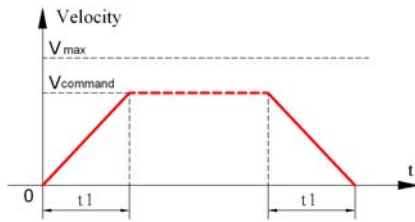
驱动器在使用前，应当设定好参数、控制模式和信号源。对应表如下：

控制模式	信号源	设置指令
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
	单端模拟电压+DIR	SMOD6
	内部速度指令	SMOD7
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
	单端模拟电压+DIR	SMOD776



**(1) 速度模式应用**

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。



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

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。

**(2) 放大器模式应用**

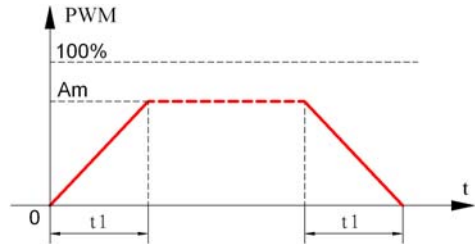
在放大器模式下，加速度  $A$  有效：单位为  $1\%/s^2$

右图中， $A_m$  表示目标百分比。

$$A_m = A * t1$$

该模式不需要反馈元件。但是如果有霍尔接入，可以解析电机转速信息。

当指令值为零时，驱动器释放电机，电机处于无力矩状态。


**14. 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	
SUBD9600	USB 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
A50	加速度 50	1 ~ 30000
P1000	比例系数 1000	0 ~ 30000
I100	积分系数 100	0 ~ 30000
D0	微分系数 0	0 ~ 30000
MK0	速度前馈系数 0	0 ~ 30000
Ap100	电流比例系数 100	0 ~ 30000
Ai10	电流积分系数 10	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
STW1	步宽 1	0 ~ 200
SPT3000	设置延迟保护时间 3000ms	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。

## 15. 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。

## 16. 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。

(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。

## 17. 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。当它为负逻辑时，ENA/DIS 指令无效；当它为正逻辑时，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。

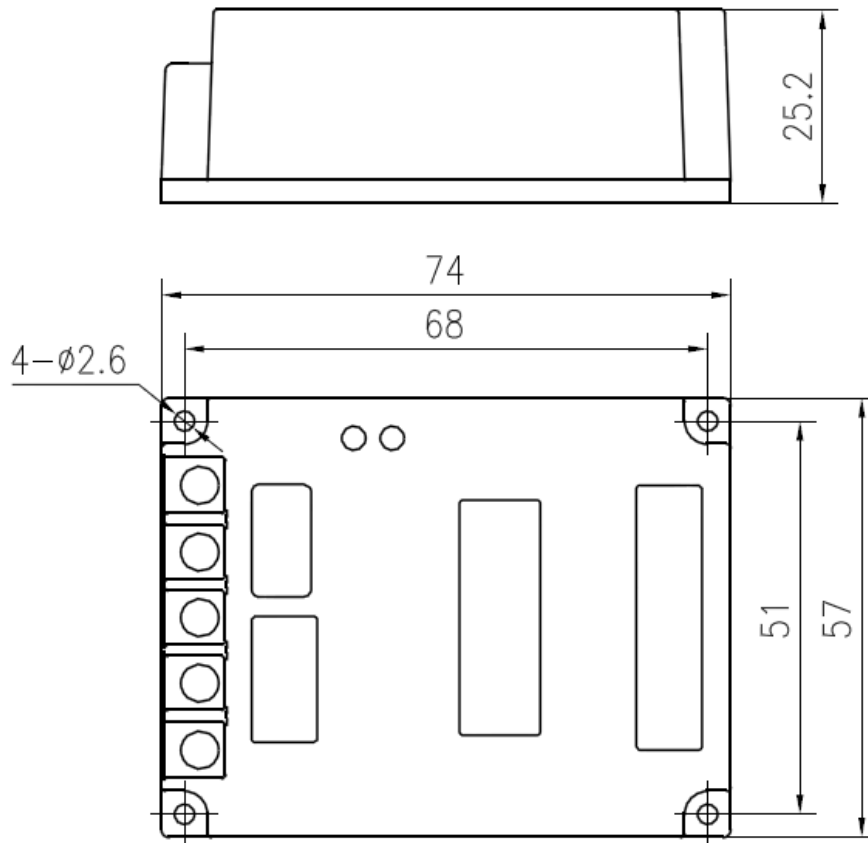
(4) 读取速度指令 GV

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。

## 18. 安装尺寸(单位: mm)



## 19. 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			