

SUNAVY

M1DCB2430RP 大功率直流有刷电机驱动器

用户手册

Rev. 1.0 2021-06-16

汽车动力

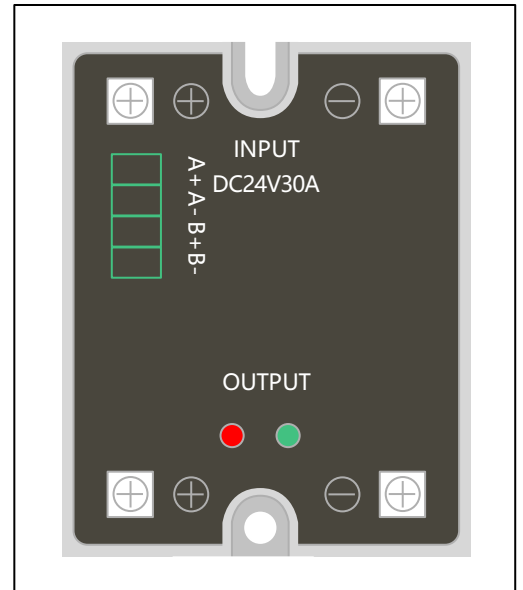
目录

1	概述.....	3
2	结构框图.....	4
3	接口.....	5
3.1	接口编号.....	5
3.2	接口功能.....	5
3.3	术语.....	6
4	产品参数.....	7
4.1	极限工作参数.....	7
4.2	工作范围.....	8
5	保护功能.....	9
5.1	欠压保护.....	9
5.2	过温关断.....	9
5.3	电流限制.....	10
5.4	短路保护.....	11
5.5	反接保护.....	11
6	刹车制动.....	12
7	应用电路.....	13
7.1	PWM应用.....	13
7.2	手动控制.....	14
7.3	共阴控制.....	15
7.4	共阳控制.....	16
8	安装尺寸.....	17
9	注意事项.....	17

1 概述

优势

- 最大导通电阻47.3mΩ@125℃ (典型值 31.2 mΩ@25 °C)
- 强化开关速度，降低开关损耗
- 占空比0%~100%
- 静态电流低至 5mA@25 °C
- 交替开关模式电流限制，减少过流状态下的功率损耗
- 最大连续工作电流 30 A，峰值电流60A
- 最大输入电压26.7VDC
- 具备电流感测能力及过流保护功能
- 具备温度感测能力及锁定行为的过温关断功能
- 具备电压感测能力及欠压关断功能
- 隔离控制，有效保护控制电路
- 具备反接保护功能
- 具备刹车制动功能



简介

M1DCB2430RP是一款专为大功率直流有刷电机正反转控制而设计的产品。内部集成了德国英飞凌汽车级直流电机驱动芯片，具有刹车制动、电流感测、温度感测、电压感测能力，同时具有反接保护、过流保护、短路保护、过温关断、欠压保护以及输入隔离控制等功能。另外，M1DCB2430RP还支持5.5~26.7VDC宽范围电压供电，3~30VDC宽范围隔离控制输入电压，30A最大连续工作电流、60A最大峰值(<10ms)电流。用户能很方便的集成在自己的系统中使用，无需担忧功率与保护问题。其导通阻抗典型值在25℃时仅有 31.2 mΩ，125℃时也只有47.3mΩ，因此即便是长时间连续工作，其发热量也极低，无需增加散热装置。金属外壳设计有效降低了EMI，全密封灌胶保证了设备可以在具有粉尘的环境中使用。

M1DCB2430RP为用户提供了一个大功率直流电机控制高性价比的解决方案，可满足直流电机的频繁正反转驱动和调速需求，克服了机械式触点容易烧毁、转换率低、体积大、不稳定等缺点同时具有极小的空间占用，外型美观，安装方便等优势。用户可以非常容易的通过PWM波形来控制其驱动输出的能力，PWM频率为1KHZ~10KHZ(推荐使用5KHZ~10KHZ)，占空比0~100%。无需PWM调速的用户只需要在控制端口提供高低电平就能实现电机正反转的控制。正反转控制端采用光电隔离，能够有效的隔离电机对控制系统的干扰。

2 结构框图

M1DCB2430RP集成了英飞凌汽车级大电流H桥，栅极驱动，逻辑控制以及电流传感、温度感测、电压感测等模块。具有反接保护，电流限制，过温保护，欠压保护等功能。为了能够有效的保护控制系统，M1DCB2430RP还集成了双通道的光电隔离芯片并考虑了输入限流电阻（R1,R2），因此控制端用户无需增加额外的保护。

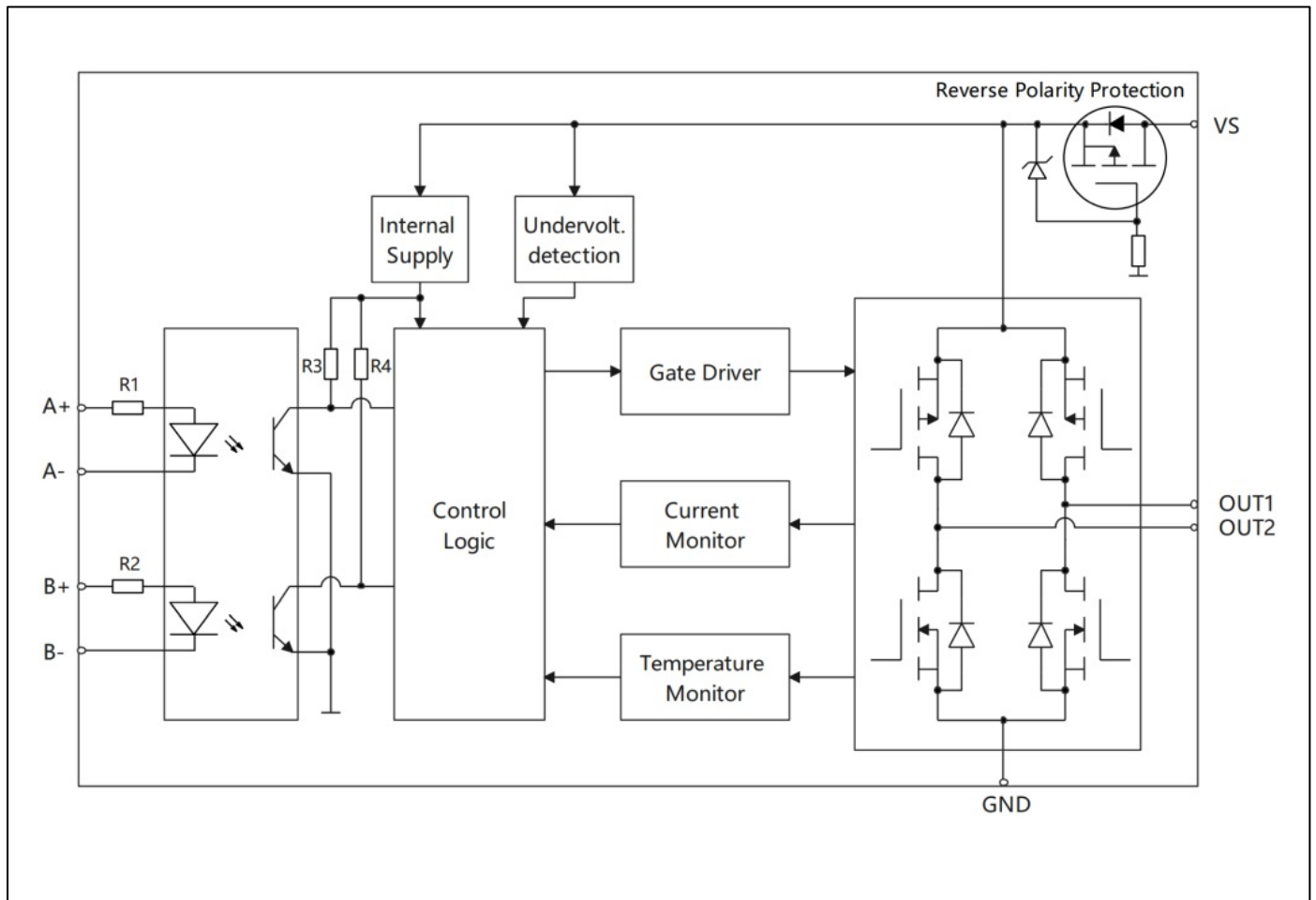


图1 结构框图

3 接口

3.1 接口编号

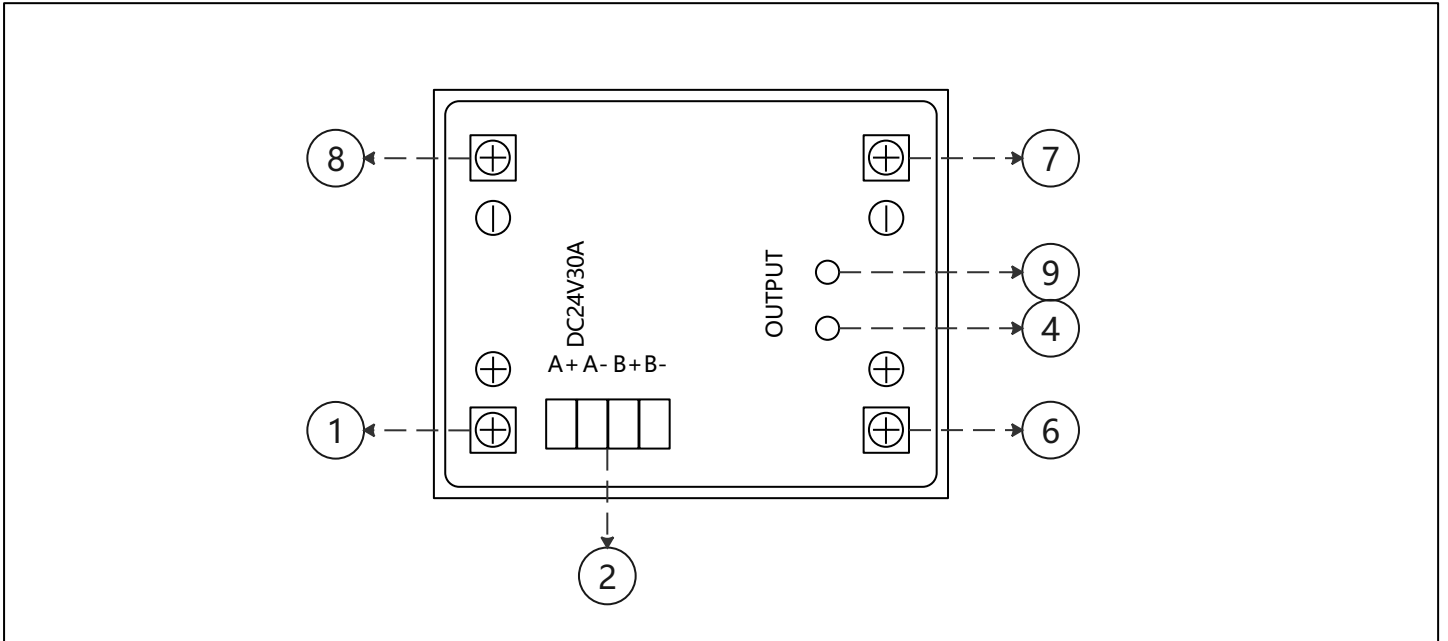


图2 接口编号

3.2 接口功能

编号	名称	功能
1	VS	电源
2	控制端口	电机正反转控制
4	红色LED	反转方向指示灯
6	OUT1	电机+
7	OUT2	电机-
8	GND	地
9	绿色LED	正转方向指示灯

粗体：需大电流电缆

输入输出引脚（1、6、7、8）采用接线柱接线，建议使用配件中的冷压端子将线缆压接完成后再连接至驱动器，不可将裸线直接连接到接线柱，否则容易造成线缆同时与金属外壳接触而短路。如果电机功率比较大请使用大电流线缆并尽可能缩短线缆长度以降低线损。

控制端采用3.81X4P插拔式接线端子，驱动器内部设计光耦隔离电路以保护用户设备，有共阴和共阳两种接线方式（参考第六章）。控制端允许宽范围电压（3~30VDC）操作并支持PWM调速控制。



警告：电源输入（1、8）切记不能过压，否则将导致器件不可逆的损坏！



注意：正反转指示灯在接通电源时处于熄灭状态，只有在控制信号有效且电源接入正常时其中的一个LED指示灯才会点亮指示电机转动方向！

3.3 术语

下图显示了在本文档中使用的术语

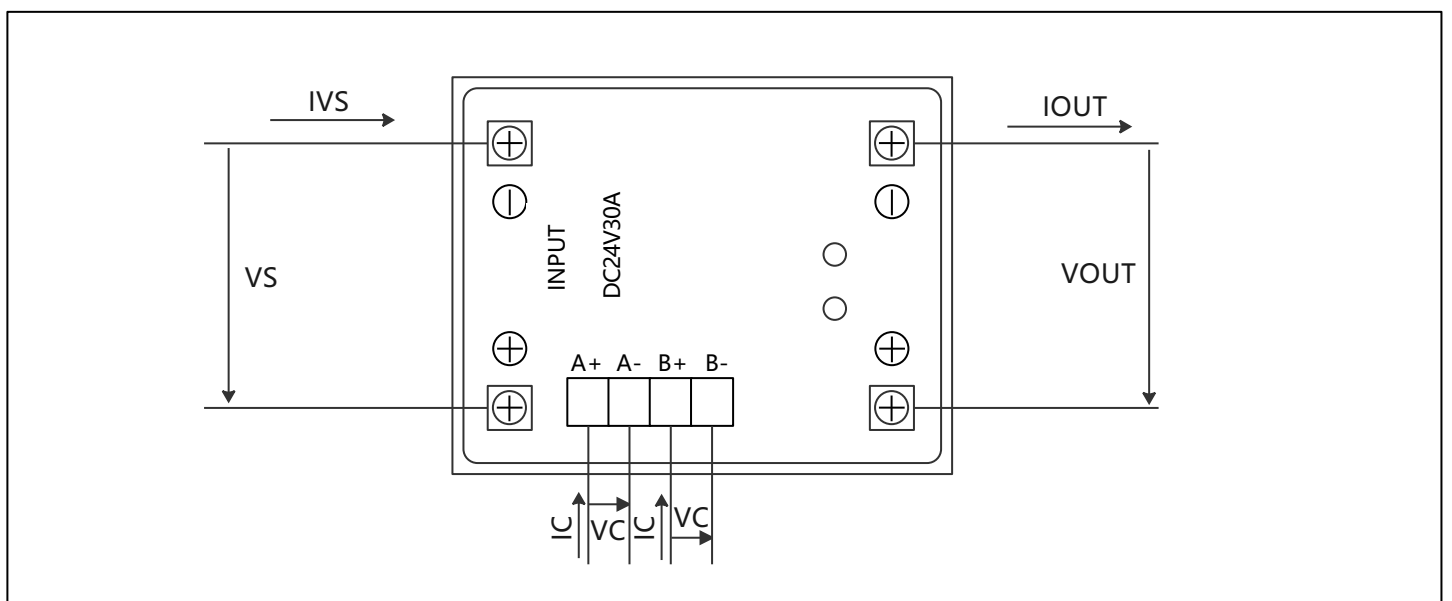


图3 术语

4 产品参数

4.1 极限工作参数

$T_j = -40\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$; 所有电压值均为对地电压, 正向电流流入引脚 (除非另有说明)

参数	符号	极限值		单位	条件
		最小值	最大值		
电压					
供给电压	VS	-26.7	26.7	V	-
控制电压	VC	-30	30	V	-
电流					
连续输出电流1)	IOUT	-30	30	A	TC < 85°C
脉冲电流1)	IOUT	-60	60	A	tpulse = 10ms single pulse TC < 85°C
PWM电流1)	IOUT	-35	35	A	f = 5kHz, DC = 50% TC < 85°C
温度					
工作温度	TC	-40	125	°C	-
存放温度	Tstg	-55	150	°C	-

1) 最大电流可能会减小, 这取决于线路损耗以及电源功率

注意: 高于表中参数的极限值可能会导致设备永久性的损坏; 长时间工作于极限条件下会影响设备寿命!

4.2 工作范围

$T_j = -40\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$; 所有电压值均为对地电压, 正向电流流入引脚 (除非另有说明)

参数	符号	极限值		单位	条件
		最小值	最大值		
正常模式 供电电压	VS(nor)	8	24	V	-
可扩展的 供电电压	VS(ext)	5.5	26.7	V	-
控制电压 有效范围	VC(act)	3	30	V	-
静态电流	IVS(qc)	5	8	mA	$5.5\text{V} \leq \text{VS} \leq 26.7\text{V}$
PWM频率	Fpwm	1	10	KHZ	-
工作温度	TC	-40	125	$^{\circ}\text{C}$	-

5 保护功能

5.1 欠压保护

为了避免设备在低压条件下驱动出现不可控的情况，设备在感测到供给电压低于关闭电压 $V_{uv(off)}$ 后会自动关闭。一旦供给电压上升到高于激活电压 $V_{uv(on)}$ 后，设备又被重新激活。

$T_j = -40\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$; 所有电压值均为对地电压，正向电流流入引脚（除非另有说明）

参数	符号	极限值			单位	条件
		最小值	典型值	最大值		
激活电压	$V_{uv(on)}$	-	-	5.5	V	电压升高
关闭电压	$V_{uv(off)}$	3.3	-	5.0	V	电压降低

5.2 过温关断

M1DCB2430RP内部集成了精密温度传感来实现过温保护。当温度高于热关断温度 T_{jsd} 后就会触发设备关闭输出并且该状态会被一直锁定保持，这期间所有的控制端信号将会被忽略。只有当温度下降到热开启温度(T_{jso})以下并重新启动设备才能消除过温保护标志。

参数	符号	极限值			单位	条件
		最小值	典型值	最大值		
热关断温度	T_{jsd}	155	175	200	$^{\circ}\text{C}$	温度升高
热开启温度	T_{jso}	125	-	150	$^{\circ}\text{C}$	温度降低

5.3 电流限制

电流在每个开关都会被监测，一旦开关（无论是高边还是低边）电流超过了阈值 I_{CLX} ，此开关将会被停用，与此同时其纵向的另一个开关将会被激活 t_{CLX} ，在这期间，所有控制端的信号将会被忽略。在 t_{CLX} 之后，所有的开关将恢复到初始的设置状态。

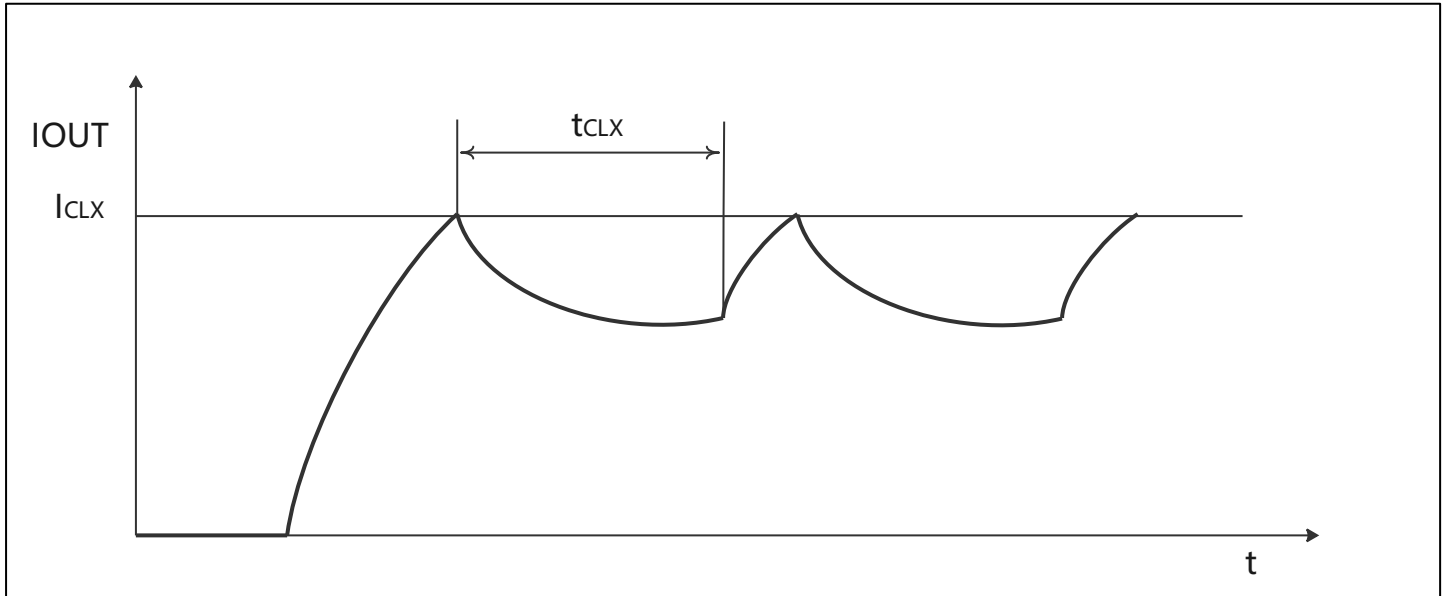


图4 电流限制

$T_j = -40\text{ }^{\circ}\text{C to } +125\text{ }^{\circ}\text{C}$; 所有电压值均为对地电压，正向电流流入引脚（除非另有说明）

参数	符号	极限值			单位	条件
		最小值	典型值	最大值		
电流限制	I_{CLX}	30	42	54	A	$V_S=13.5V$
限制时长	t_{CLX}	70	115	210	μS	$V_S=13.5V$

5.4 短路保护

设备提供多种短接保护功能：

- 输出对地短接保护
- 输出对电源短接保护
- 负载短接保护



警告：非专业人员请勿主动测试短接保护功能，否则将有可能导致人员受伤！



注意：蓄电池供电系统建议在蓄电池输出端额外串接100A左右的熔丝以防止线路短接时发生危险！

5.5 反接保护

为了防止意外的反接对设备造成损坏，M1DCB2430RP内部设计了电源反接保护电路。采用英飞凌低阻抗大功率PMOS作为核心单元，相比单一的防反二极管保护电路具有体积小，电流大，压降小，低损耗等优势。

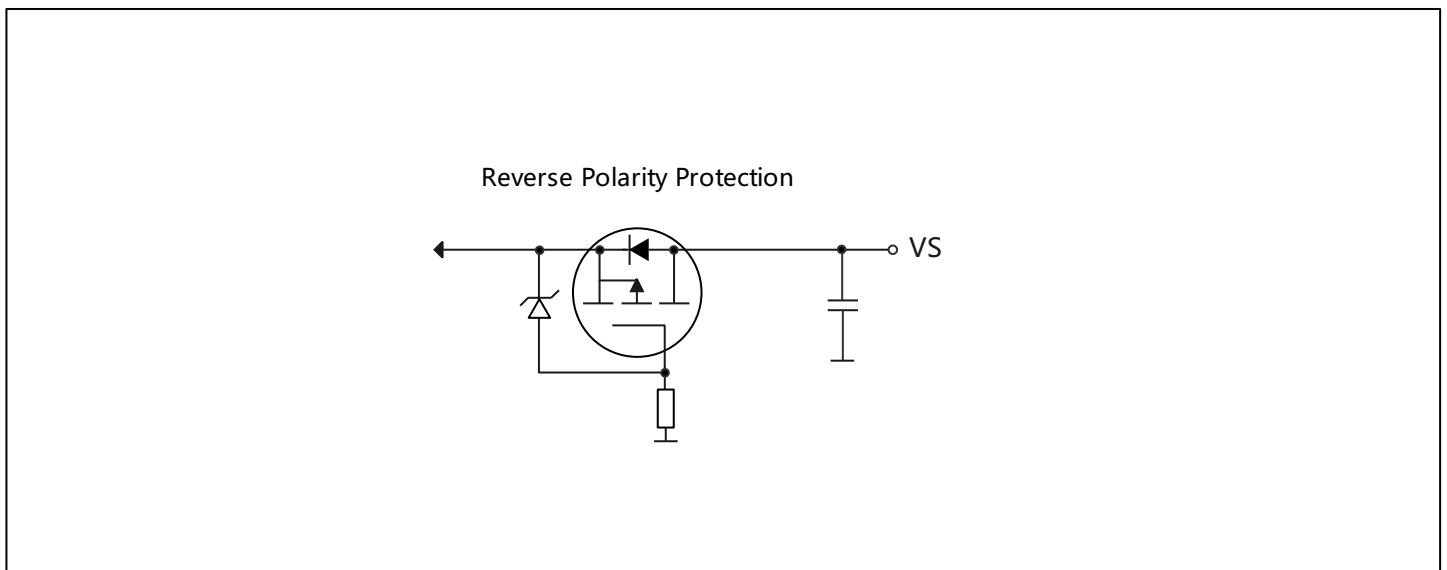


图5 反极性保护

6 刹车制动

M1DCB2430RP具有优异的刹车制动功能，能够在极短的时间内刹停电机，这对于需要电机精确定位或者需要安全急停的应用场景是十分重要和不可缺少的。然而大功率电机的制动，可能会对电源系统产生浪涌，因此控制系统的供电最好能和驱动电源分开。

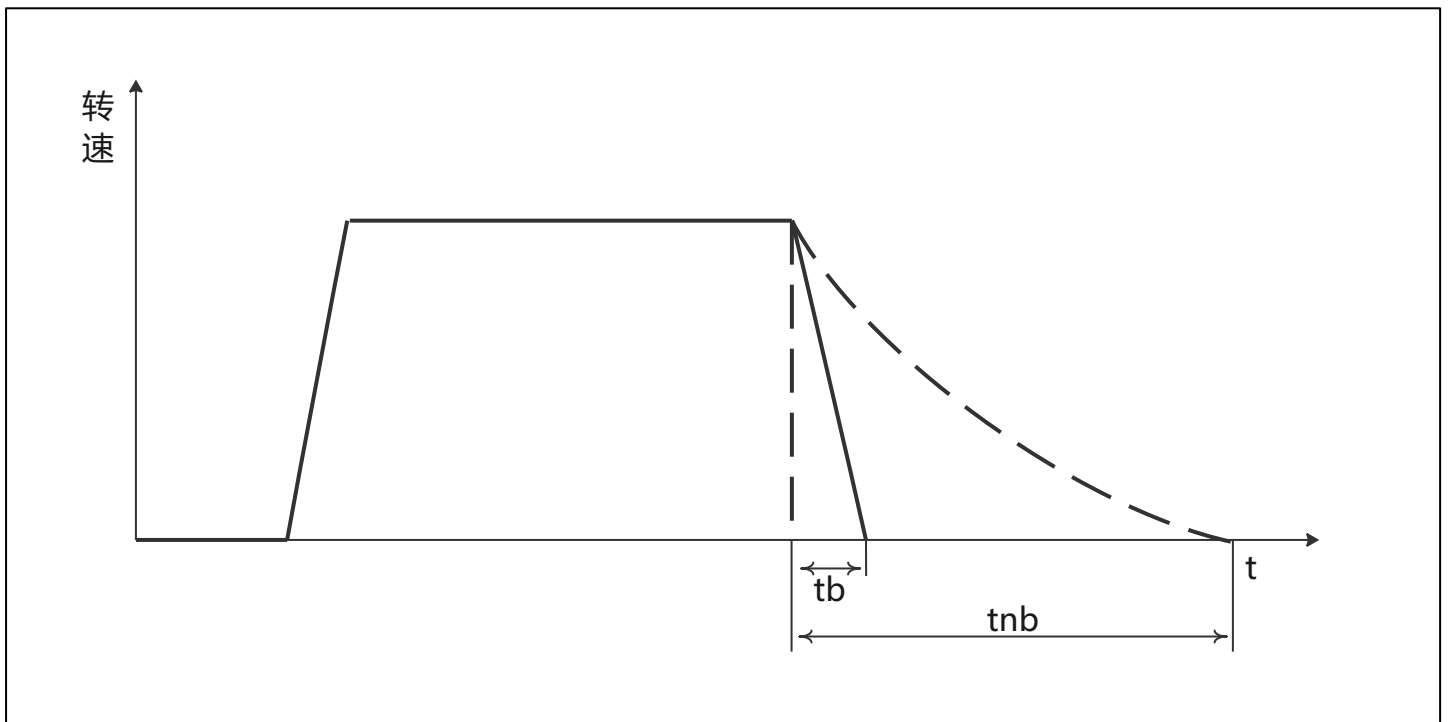


图6 电机制动

上图 t_b 为刹车制动时间， t_{nb} 为不带刹车制动的的时间。另外不同的电机和转动负载也会导致制动时间 t_b 的不同，一般电机空载情况下， t_b 在200ms以内。



注意：同等条件下，开关电源系统制动时产生的浪涌比蓄电池系统制动时产生的浪涌大。

7 应用电路

7.1 PWM应用

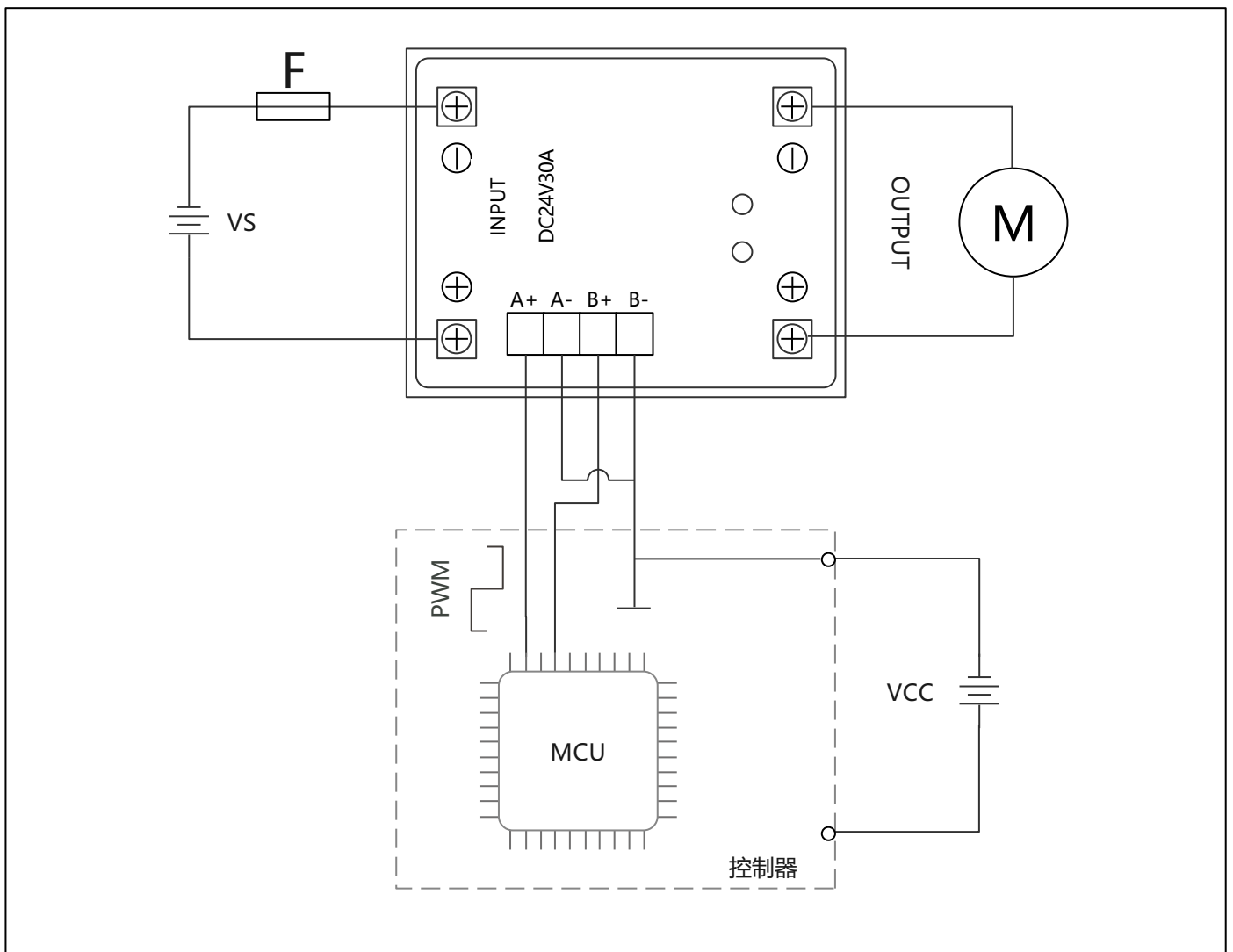


图7 PWM 应用电路

将驱动电源VS接到驱动器电源输入端（1，8），驱动电源VS建议和控制器电源VCC分开使用两个不同的独立电源；将直流电机接到驱动器输出端（6，7），可以根据需要交换电机线的方向。最后根据实际的需求选择共阴或者共阳的方式进行控制端的接线。需要注意的是共阴接线中A-,B-连接的GND是控制器的GND而不是驱动器驱动电源的地；共阳接线中A+,B+连接的是控制器的VCC而不是驱动器驱动电源的VS。

7.2 手动控制

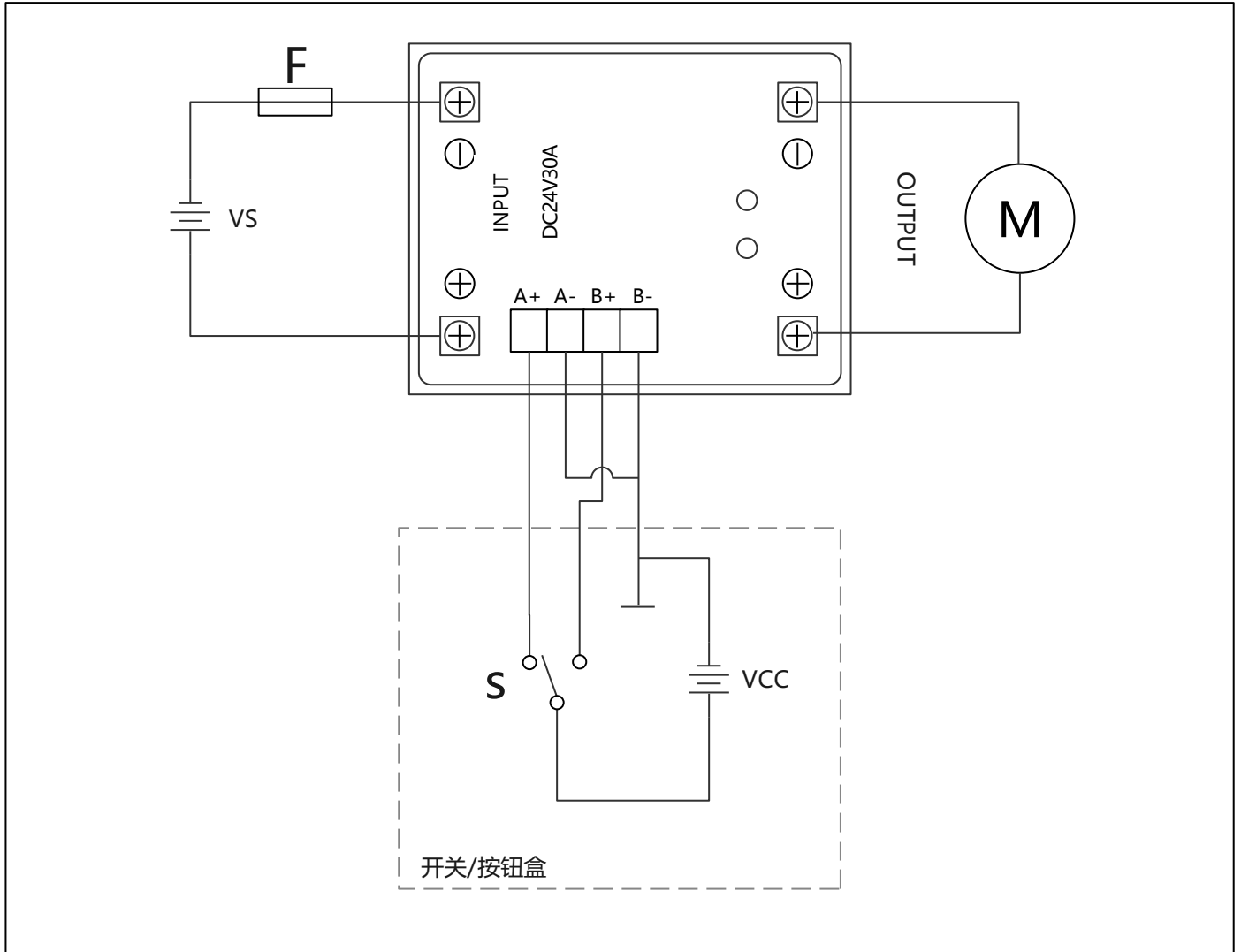


图8 手动控制电路



虽然M1DCB2430RP具有电流限制保护，但还是建议在输入端串上合适的保险丝F以保护电源系统。

7.3 共阴控制

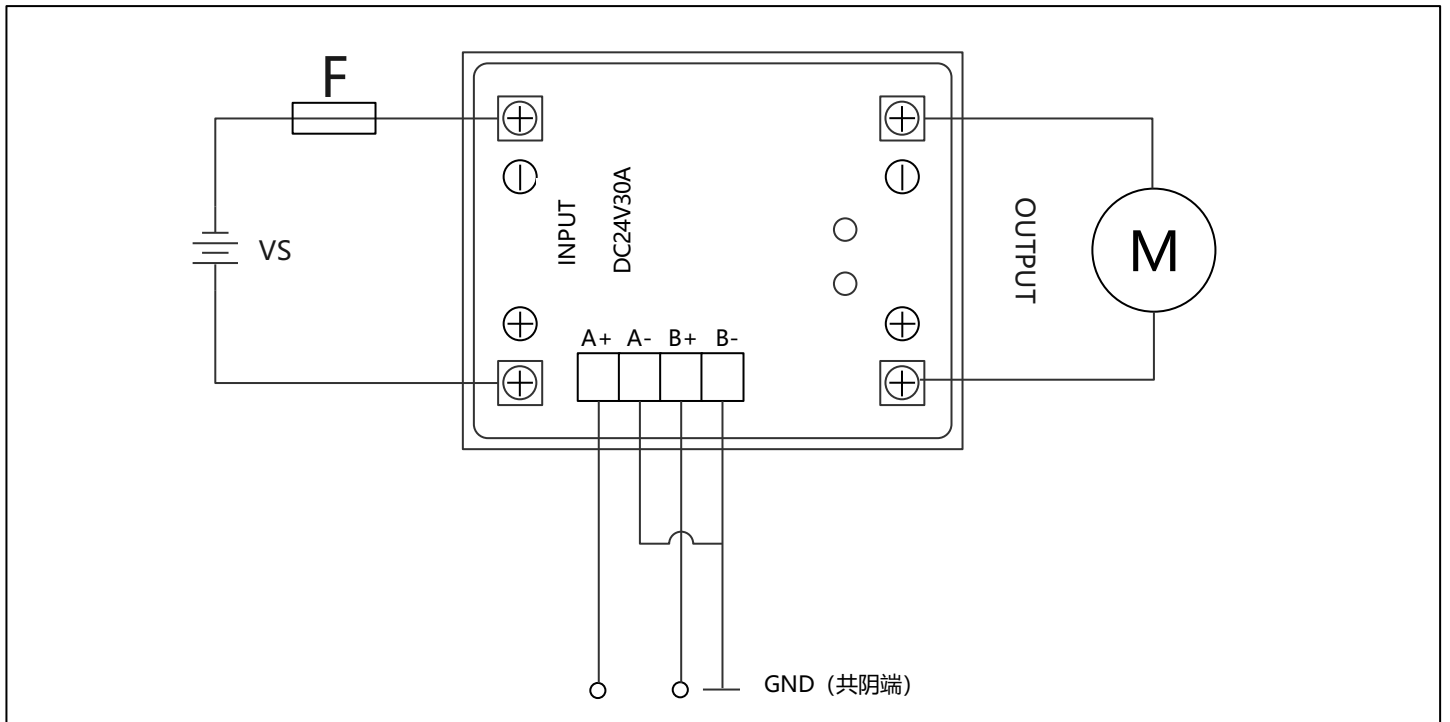


图9 共阴控制电路

共阴真值表

A+	B+	OUT1	OUT2	方向	指示灯
L	L	L	L	停止	-
L	H	L	H	反转	红色④
L	NC	L	L	停止	-
H	L	H	L	正转	绿色⑨
H	H	L	L	停止	-
H	NC	H	L	正转	绿色⑨
NC	L	L	L	停止	-
NC	H	L	H	反转	红色④
NC	NC	L	L	停止	-

编号④与编号⑨请参考图2



注意：NC表示悬空，A-、B-常为低

7.4 共阳控制

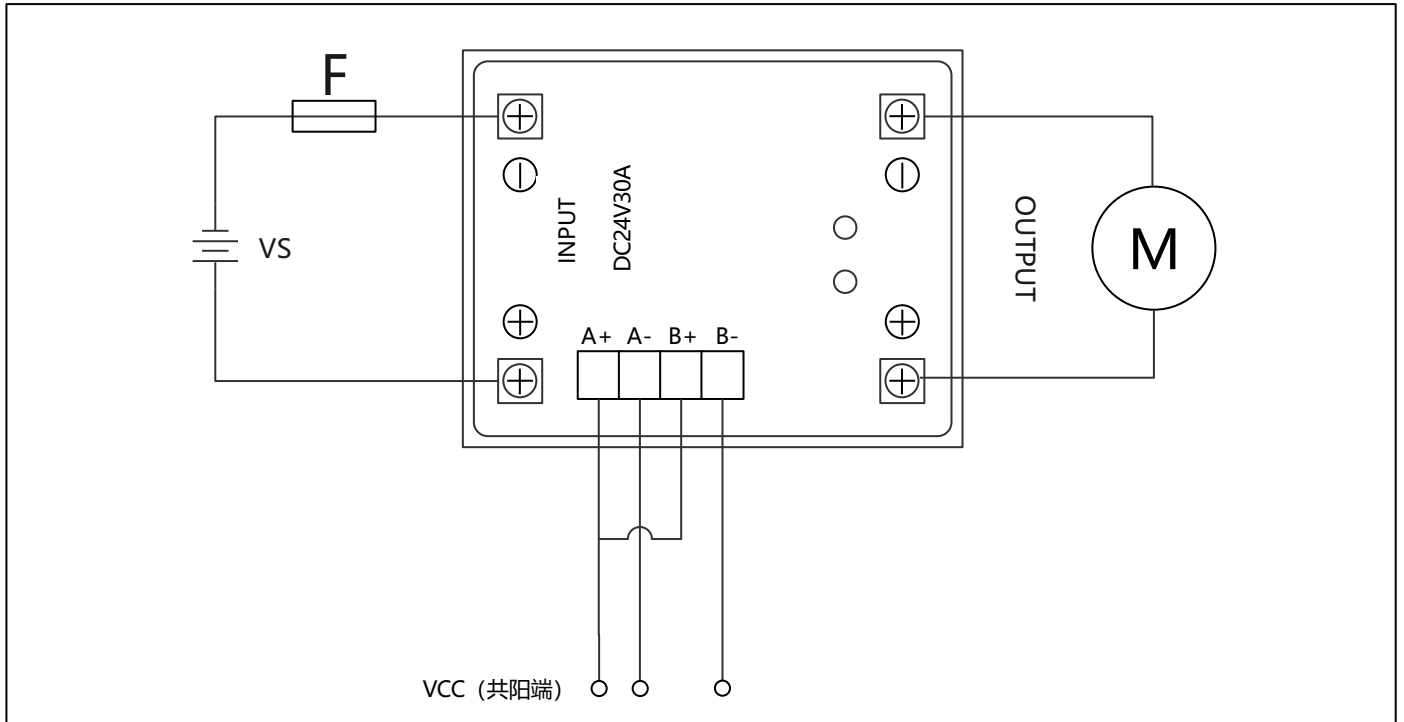


图10 共阳控制电路

共阳真值表

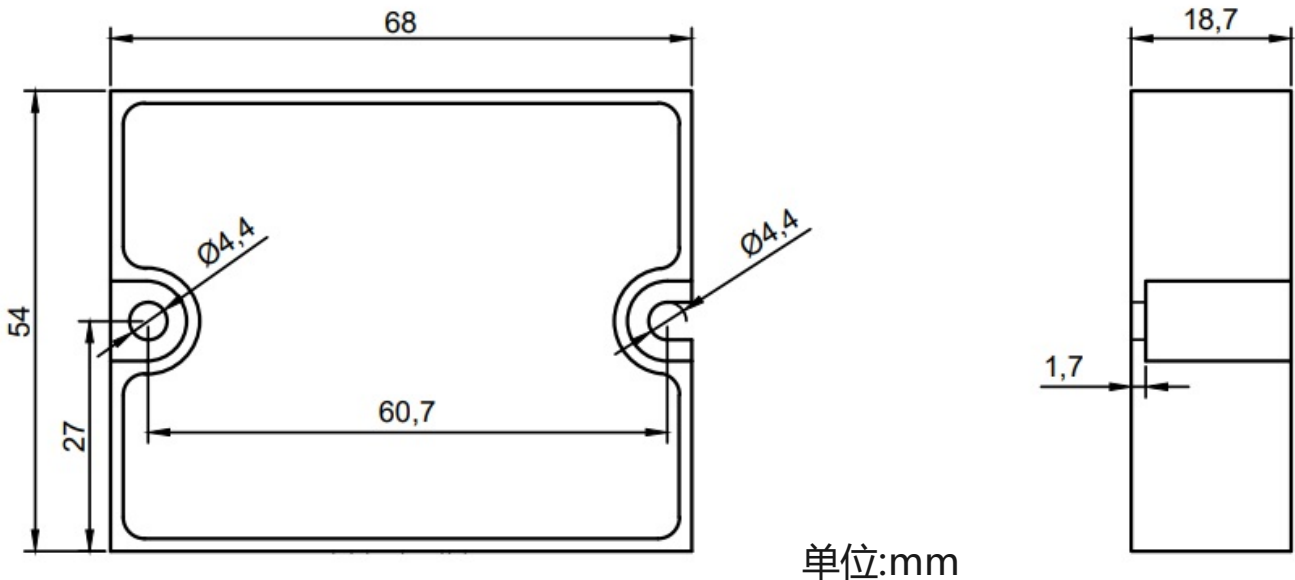
A-	B-	OUT1	OUT2	方向	指示灯
L	L	L	L	停止	-
L	H	H	L	正转	绿色⑨
L	NC	H	L	正转	绿色⑨
H	L	L	H	反转	红色④
H	H	L	L	停止	-
H	NC	L	L	停止	-
NC	L	L	H	反转	红色④
NC	H	L	L	停止	-
NC	NC	L	L	停止	-

编号④与编号⑨请参考图2



注意：NC表示悬空，A+、B+常为高

8 安装尺寸



9 注意事项

- 本产品仅适用于直流有刷电机的正反转调速控制，输入不可过压；
- 驱动器和控制系统(单片机/PLC)建议使用两个独立电源供电以免电机启停瞬间对控制系统产生干扰；
- 电机在驱动过程中不可直接换向，需等电机停止转动后再切换方向，否则将导致驱动器不可逆的损坏；
- 大功率电机若使用开关电源供电，在电机启动瞬间开关电源可能会产生过流保护，此时建议进行PWM软启动；
- 大功率电机若使用开关电源供电，在电机停止瞬间可能会引起电源电压较大波动，此时建议进行PWM软停止；
- 电机没有产生抖动和严重噪音的情况下建议将PWM频率控制在5KHZ~10KHZ；
- 堵转电流小于驱动器保护电流的电机，请务必加上适当的保险片，否则发生堵转时电机极可能被烧毁；
- 蓄电池供电系统建议在蓄电池输出端额外串接100A左右的熔丝以防止线路短接时发生危险！

版权所有 成都巡阳舰新能源科技有限公司 2021。保留一切权利。

非经巡阳舰新能源科技有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

产品数据信息为发布时的信息。根据巡阳舰的标准条款，产品符合规格。生产过程中没有必要对产品的所有参数进行测试。本公司保留对本手册更改的权力，产品后续相关变更时，恕不另行通知。对于任何因安装、使用不当、超规格使用而导致的直接、间接、有意或无意的损坏及隐患概不负责。订购产品前，请详细了解产品性能是否符合您的需求。

更多技术支持、价格、交付请联系：

Web: www.sunavy.cn
E-Mail: sales@sunavy.cn

