



MMT-PC

DC24RT40BL-PC3

智能控制器使用说明书



keYa Electron

济南科亚电子科技有限公司

在使用本产品前请您详细阅读本使用说明书。

由于不遵守该使用及安装说明书中规定的注意事项，所引起的任何故障和损失均不在厂家的保修范围内，厂家将不承担任何相关责任。请妥善保管好文

件，如有相关疑问，请与厂家联系。

安全注意事项

- 请专业技术人员进行安装、连接、调试该设备。
- 在带电情况下不能安装、移除或更换设备线路。
- 请务必在本产品的电源输入端与电源（电瓶）之间加装必要的保护装置, 以免造成危险事故或致命伤害；需要加装：过流保护器、保险、紧急开关。
- 请做好本产品与大地、设备之间的隔离及绝缘保护。
- 如确实需要带电调试本产品， 请选用绝缘良好的非金属专用螺丝刀或专用调试工具。
- 本产品需要安装在通风条件良好的环境中。
- 本产品不能直接应用在高湿、粉尘、腐蚀性气体、强烈震动的非正常环境下。



该标志表示一种重要提示或是警告。

Keya

目 录

一、概述	4
二、规格及型号	4
三、产品特性	4
四、性能指标	5
五、外形尺寸	6
六、接线要求	7
七、控制器端子接线说明及端子功能示意图	8
八、保险、电源开关的连接	15
九、马达的连接及编码器使用说明	16
十、控制器保护功能说明	17

十一、数字量输出	18
十二、LED 指示灯状态说明	19
十三、马达控制模式说明	20
十四、联系我们	21

一、概述：

MMT-DC24RT40BL-PC3 是一款智能型直流双马达控制器。该控制器使用高性能 MCU，采用高级运动控制算法，配合外部的正交编码器输入来完成开环和闭环速度、闭环位置模式下的马达运动。可以广泛的用于机器人行走，小型车辆行走等自动化操作。

二、规格及型号：

型号	最大 输出电流 DC : (A)	最大 输出电压 DC: (V)	直流电压 输入范围 DC: (V)
DC 24RT40BL-PC3	40	24	10- 32

三、产品特性：

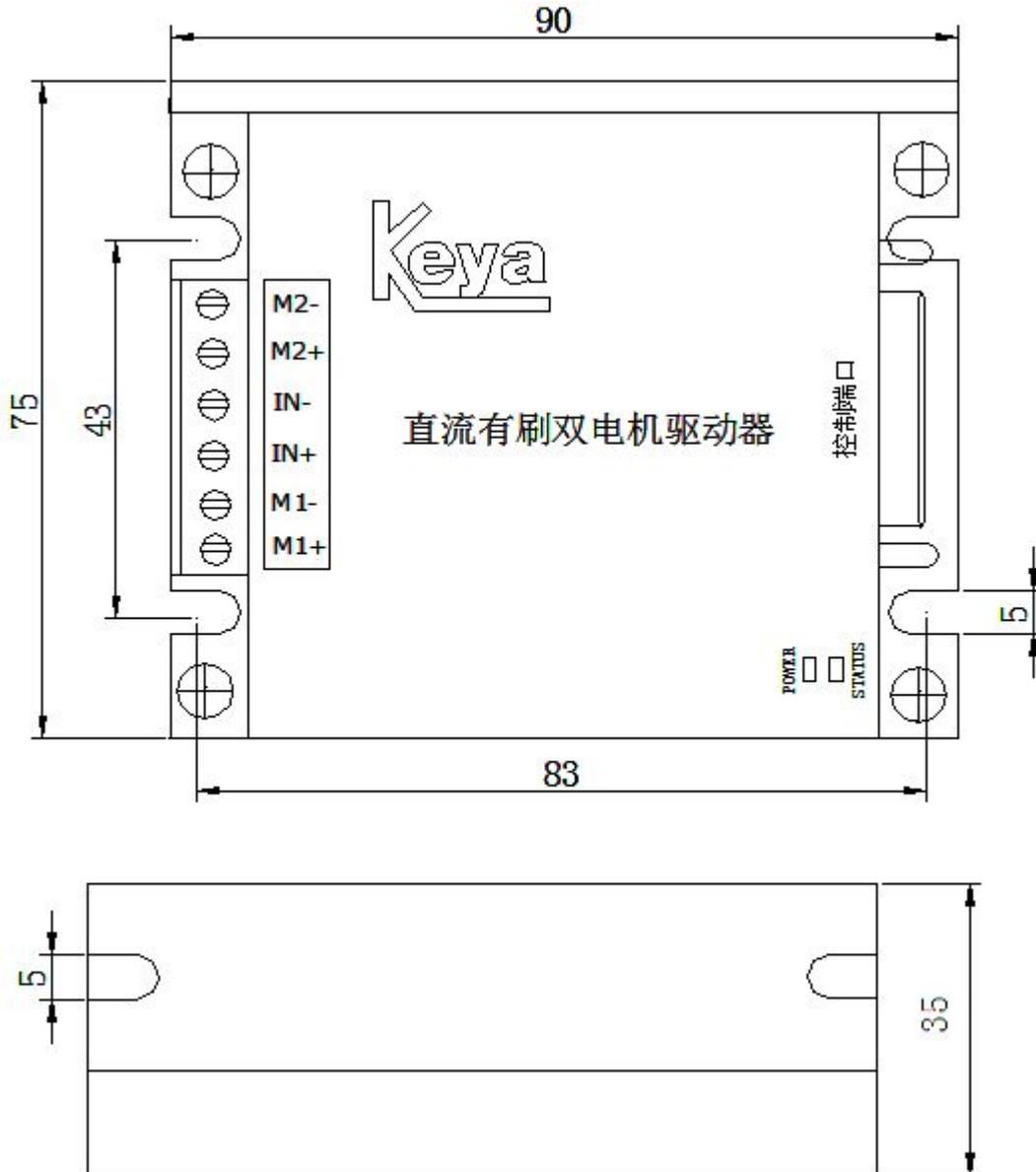
- ◆ 两个独立的输出级 。
- ◆ 宽电压输入 。
- ◆ 智能 PID 控制环。
- ◆ 多种工作方式：
 - ① 双电机独立开环控制、 ② 双电机独立闭环控制、
 - ③ 双电机混合开环控制、 ④ 双电机混合闭环控制(用于坦克式旋转)。
- ◆ 外部电位器、0-5VDC 模拟量、PWM、RC。
- ◆ 安全的前向&反向控制，四象限操作，支持再生。
- ◆ 紧急制动控制功能。
- ◆ 2 路 MOS 管漏极开路输出，一般作为 24v 1A 输出口(最大负载能力为 32v

1A)，可用于松开制动器或其他附件。

- ◆ 最大电流限制。
- ◆ 过电流、过热，过压、欠压，短路等异常情况启动保护功能。
- ◆ LED 指示灯状态指示，故障报警。
- ◆ RS232 通讯，客户使用时见详细的串口协议。

四、性能指标：

- 1、电源电压：10—32VDC 。
 - 2、单路持续工作电流 20A。双路持续工作电流 12A。
 - 3、Out+5VDC 电源（可给编码器供电）：5V DC 20mA。
 - 4、模拟量输入范围：0—5VDC。
 - 5、频率输入范围：50Hz—5000Hz ，电压幅值：5V 脉冲输入的上限对应马达的最大转速。
 - 6、PWM 脉宽输入范围：频率 250Hz—1KHZ，典型值：250HZ
占空比 20%—80%。电压幅值 5V。
 - 7、RC 信号（一种 PWM 信号：航模遥控接收端输出的信号）
 - 8、数字量输出接口：2 路，漏极开路，最大负载能力为 32v 1A
 - 9、70℃ 过热保护，80℃ 停止输出。
 - 10、工作环境温度：-20℃— +60℃。
 - 11、环境湿度：相对湿度≤80RH。
 - 12、外形尺寸（含散热器）：L * W * H = 90mm * 75mm * 35mm
 - 13、重量：约 250g。
- 五、外形尺寸：L*W*H=90*75*35 单位：mm。



外形尺寸图

注：控制器散热器底部和侧面有 $4 \times \Phi 5\text{mm}$ 的安装固定孔，可以在水平方向或垂直方向安装。

将控制器远离粉尘，高湿环境，同时避免意外接触。保持控制器周围有足够大的空间便于通风和调整方便。

固定控制器时要远离其他的热源。保证控制器工作在指定的环境温度范围内。

避免安装在过度震动的设备上；如果需要安装，请采取很好的防震措施。

六、接线要求：

- 1、不要带电连接导线。

2、请选择与控制器电压电流相匹配的绝缘导线、屏蔽线与其连接，控制器的电源输入线和马达连接线的规格选择请遵循下表：

表 1 线规格和长度表

	电流 (A)	线规格 (mm ²)	最大线长 (m)
电源输入线:	40	6	15
马达输出线:	40	6	15



警告

无论在任何情况下，信号线、逻辑控制线都不得与电源进线、输出线（马达线）及其他动力线捆绑 混合在一起布线，这样产生感应电压会造成对控制器的干扰、误动作或直接造成控制器损坏。

3、控制器内部没有电源反接保护功能，请务必保证控制器的电源输入与外部供电电源的正负极相一致，否则会造成控制器损坏。

4、请使用合适的工具连接，并必须保证接线正确。

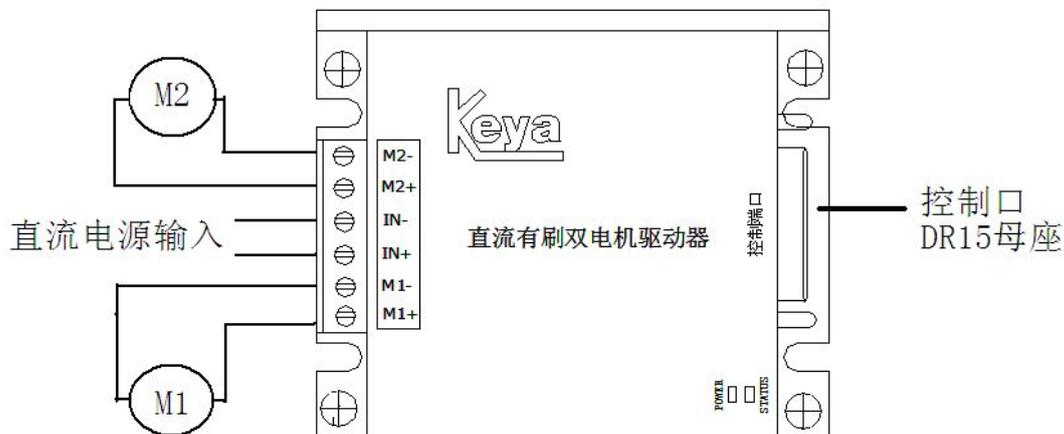
七、控制器端子接线说明及端子功能示意图：



警告

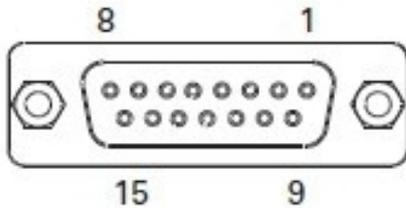
控制端子的所有外出连接线不要靠近电源端、输出端的导线。

为了减少不必要的电子信号干扰，应尽量缩短控制端子的连线长度，当连线超过 0.5m 时，请使用屏蔽线。



接线端子说明

- 1、IN+ IN-：外接直流电源输入端。
- 2、M1+ M1-：第一路输出端，外接马达绕组输出端。
- 3、M2+ M2-：第二路输出端，外接马达绕组输出端。
- 4、控制端口：采用标准 DR15 母座，控制端口分为**双电机混合闭环控制模式**和**双电机混合开环控制模式**（出厂默认）。具体接口功能定义如下：

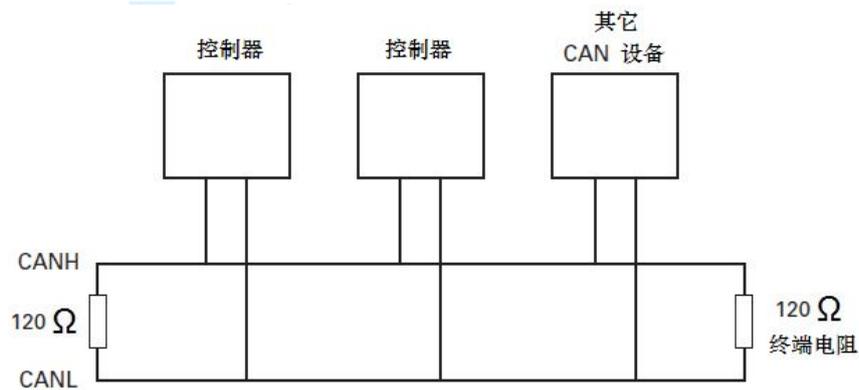


双电机混合闭环控制模式端口设置如下：

接口定义	功能	备注
①	故障报警输出端	可设置
②	Tx-out	RS232Tx
③	Rx-in	RS232Rx
④	电机1编码器反馈输入端---A+	电机1的编码器信号A+
⑤	GND	
⑥	CAN-L	CAN-低
⑦	CAN-H	CAN-高
⑧	电机1编码器反馈输入端---B+	电机1的编码器信号B+
⑨	故障报警输出端	可设置
⑩	电机2编码器反馈输入端---A+	电机2的编码器信号A+
⑪	速度信号输入 SIN2	电机2的速度信号
⑫	速度信号输入 SIN1	电机1的速度信号
⑬	GND	

⑭	控制器输出DC 5V (20mA)	
⑮	电机2编码器反馈输入端---B+	电机2的编码器信号B+

- 1、端子①、⑨：2路报警输出端：为MOS管漏极开路输出，通用为24v 1A 输出口，最大输出32v 1A，使用时需要外接10k上拉电阻。
- 2、端子②、③、⑤：为控制器与PC 电脑的RS232 串口连接。
- 3、端子④、⑧：电机 1 的编码器输入端；
端子⑩、⑮：电机 2 的编码器输入端；
- 4、端子⑥、⑦：CAN 总线连线



- 5、端子⑪、⑫：为信号输入端 IN
 作为**模拟量输入**：定义为给定模拟信号输入端。当使用外部电位器作为给定信号时，连接 GND 、SIN1 或 SIN2 、 +5V 端子。
 作为**数字信号输入**：定义为脉冲输入或 PWM 信号输入端。连接 GND 、SIN1 或 SIN2 。在实际使用中，该端口可以作为外部给定信号输入，也可以做为反馈信号输入。可根据客户实际需要定制。脉冲输入范围：50Hz—5000Hz ，脉冲输入的上限对应马达的最大转速。

PWM 信号输入时，频率不超过 1KHz，推荐使用 250Hz，占空比输入范围为 20%

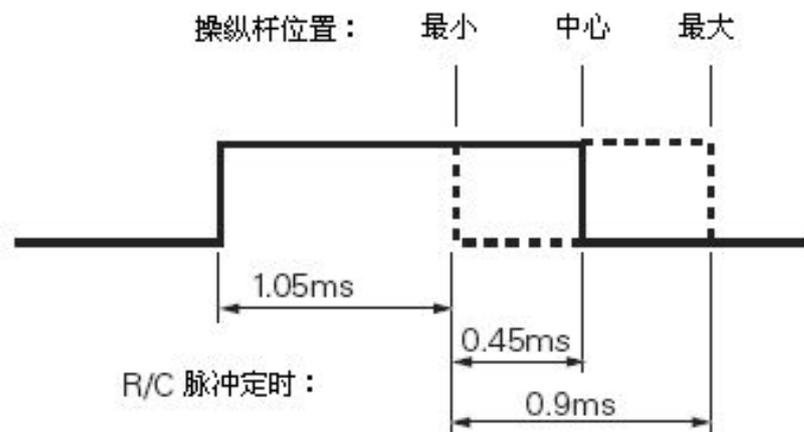
-- 80% 。

【注】最低脉冲频率随实际最大转速不同会有相应的变化。该端口可用于连接 RC RADIO ，接收有效的 R/C 信号控制。具体说明如下：

在 R/C 模式操作控制器

在这种工作模式，控制器用作 R/C 模型遥控的 Radio 接收机并接收来自于 R/C radio 的脉宽信号，当脉宽最小对应为 1.0 毫秒宽对应于操纵杆的最小位置，2.0 毫秒的脉宽对应于操纵杆的最大位置。操纵杆处于中心位置时脉宽应是 1.5 毫秒。

【注】为达到最佳的控制精度，请确保 RC radio 信号的脉宽信号是在 1.0ms-2.0ms 范围内。



混合模式时：⑪为两路电机正转/反转，⑫为车辆式旋转方式，从而实现车辆前进、后退、左拐、右拐，坦克式旋转。

独立模式时：⑫为第一路马达调整，⑪为第二路马达调整。

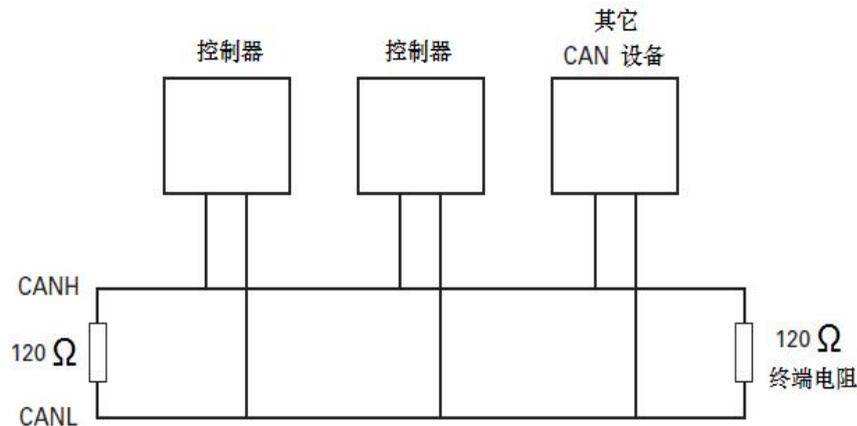
双电机混合开环控制模式端口设置如下：（出厂默认）

接口定义	功能	备注
①	故障报警输出端	可设置
②	Tx-out	RS232Tx
③	Rx-in	RS232Rx
④	电机1 使能控制 EN 1	对高电平有效
⑤	GND	
⑥	CAN-L	CAN-低
⑦	CAN-H	CAN-高
⑧	电机1 换向控制 DIR1	对高电平有效
⑨	故障报警输出端	可设置
⑩	电机2 换向控制 DIR2	对高电平有效
⑪	速度信号输入 2	电机2的速度信号
⑫	速度信号输入 1	电机1的速度信号
⑬	GND	
⑭	控制器输出DC 5V (20mA)	
⑮	电机2 使能控制 EN 2	对高电平有效

1、端子①、⑨路报警输出端：为MOS管漏极开路输出，根据预先设置的事件状态选择通或断，通用为24v 1A 输出口，最大输出40v 1A，使用时需要外接10k上拉电阻。

2、端子②、③、⑤：为控制器与PC 电脑的RS232 串口连接。

3、端子⑥、⑦ CAN 总线连线



4、端子④、⑮：使能控制端 EN

该端与+5VDC 断开时马达自由停止，此时切断的是功率级的输出。接通与+5VDC 的连接，马达运转。建议使用该端子来安全的控制马达的启停。

5、端子⑧、⑩：正反向控制端 DIR

该端子与+5VDC 接通时马达换向。出厂设置默认为 0-5v 给定信号单方向运转时的正反向控制。

6、端子⑪、⑫ 信号输入端 IN

6.1 ⑪、⑫ 作为模拟量输入：定义为给定模拟信号输入端。当使用外部 0-5v 模拟信号时，请连接⑪或⑫和⑬。当使用外部电位器作为给定信号时，连接⑪或⑫，⑬，⑭ 端子。出厂默认：0-5V 模拟量给定信号或电位器给定信号，单方向控制。

6.2、⑪、⑫ 作为数字信号输入：定义为脉冲输入或 PWM 信号输入端。在实际使用中，该端口可以作为外部给定信号输入，也可以做为反馈信号输入。可根据客户实际需要定制。脉冲输入范围：50Hz—5000Hz，脉冲输入的上限马达

的对应最大转速。

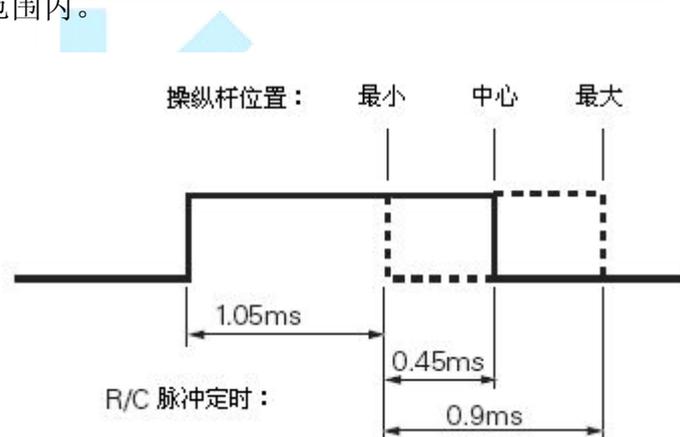
PWM 信号输入时，频率不超过 1KHz，推荐使用 250Hz，占空比输入范围为 20%—80%。

【注】最低脉冲频率随实际最大转速不同会有相应的变化。该端口可用于连接 RC RADIO，接收有效的 R/C 信号控制。具体说明如下：

在 R/C 模式操作控制器

在这种工作模式，控制器用作 R/C 模型遥控的 Radio 接收机并接收来自于 R/C radio 的脉宽信号，当脉宽最小对应为 1.0 毫秒宽对应于操纵杆的最小位置，2.0 毫秒的脉宽对应于操纵杆的最大位置。操纵杆处于中心位置时脉宽应是 1.5 毫秒。

【注】为达到最佳的控制精度，请确保 RC radio 信号的脉宽信号是在 1.0ms-2.0ms 范围内。



八、保险、电源开关的连接

- 1、控制器的电源输入端与电源（电瓶）之间，请务必加装一只快速熔断保险和电源应急总开关，以防必要时紧急断电。

(注：快速保险及电源总开关的选择：电源总开关的额定电流值要大于或等于马达额定电流的 150-200%)。

注：请确定马达电压的额定值与控制器的输出电压匹配。

2、电源输入连接：



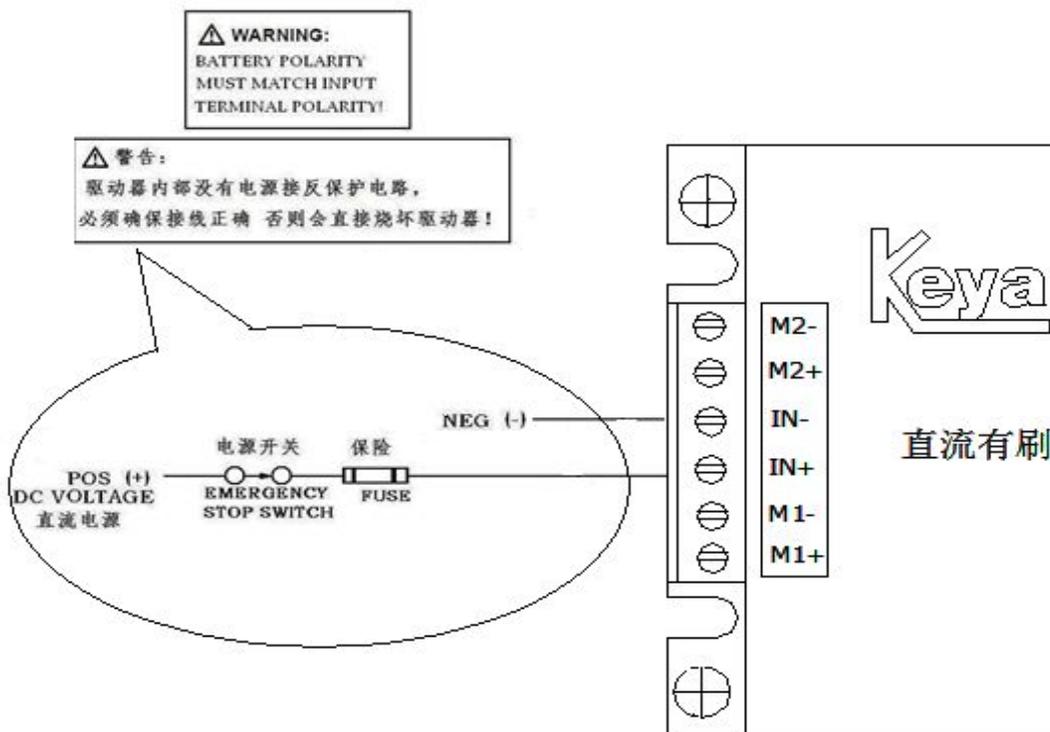
警告

该控制器电源输入端 没有电源极性反接保护电路。必须确认 POS(+) 接到控制器的“+”端，NEG(-)接到控制器的“-”端。

2.1、电源（电瓶）在接入控制器前请确认电源（电瓶）的“正”“负”极性，必须对应控制器直流电源输入的“正”“负”极性。

2.2、参考表 1 选择合适的导线连接。

2.3、确认电源（电瓶）的电压是否能满足控制器的工作电压要求，以及电源（电瓶）容量能否承载马达的负载电流。



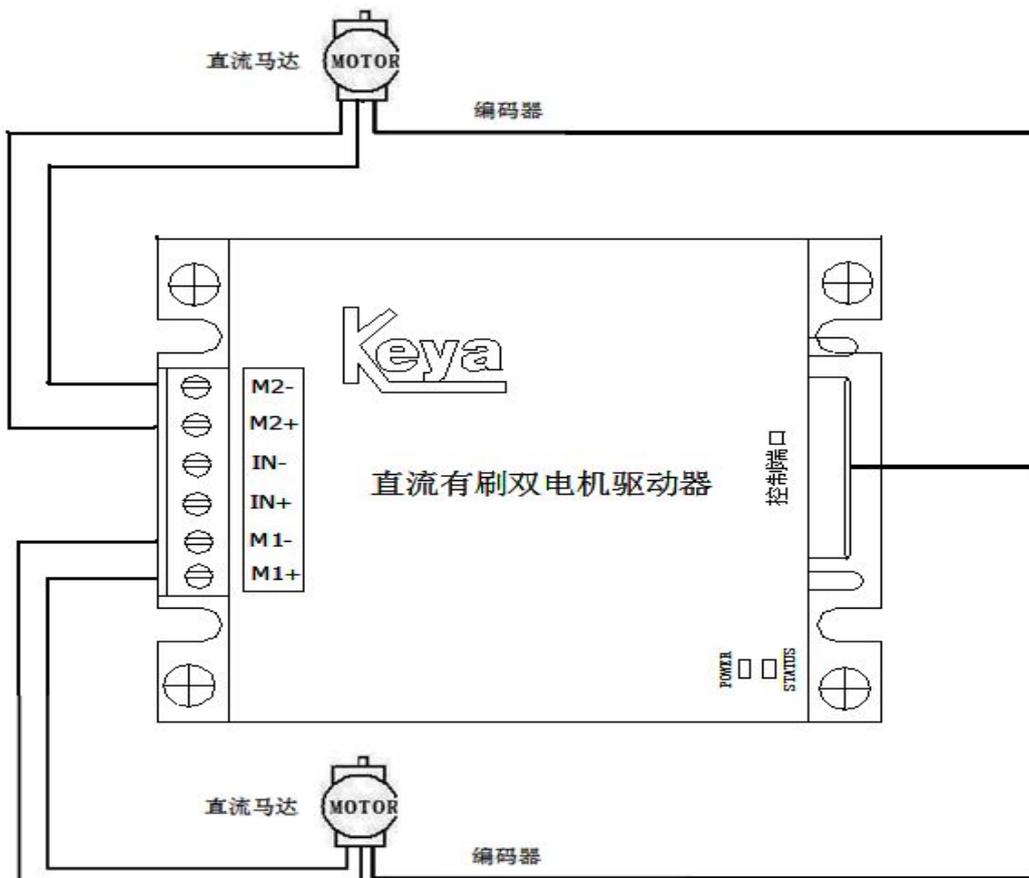
九、马达的连接及编码器使用说明

控制器可以工作于开环模式，闭环速度模式，闭环力矩模式。当控制器工作于闭环控制时，需要接受马达的速度反馈信号。推荐使用增量式正交编码器作为反馈装置。在大多数的应用中，选择一个 500—1000 线的编码器即可。编码器的连接

说明：控制器工作于闭环模式下时，必须双电机同时配编码器。

端子+5v , GND 为编码器提供工作电源，编码器的两相输出正交信号 A+ , B+作为输入反馈信号直接连接到控制器的端子上。

【注】：连接马达及编码器连线时需要注意，编码器的 A B 相信号必须与控制器输出到马达的连接相匹配，如果编码器的连线接反，将导致马达来回颤抖不受控制。此时，请将编码器的 A、 B 相信号交换即可。



十、控制器保护功能说明：

控制器提供过压，欠压，过热、短路、过流保护

1、**过压，欠压保护：**当外部供电电源超过或低于预设的电压值门槛，控制器将切断输出。控制器正常工作电压范围为10-32v。同时也可按照客户要求，当出现过压，欠压保护时，指示灯进入闪烁状态。

2、**过热保护：**控制器内部包含温度检测电路，当检测到温度超过70℃时，控制

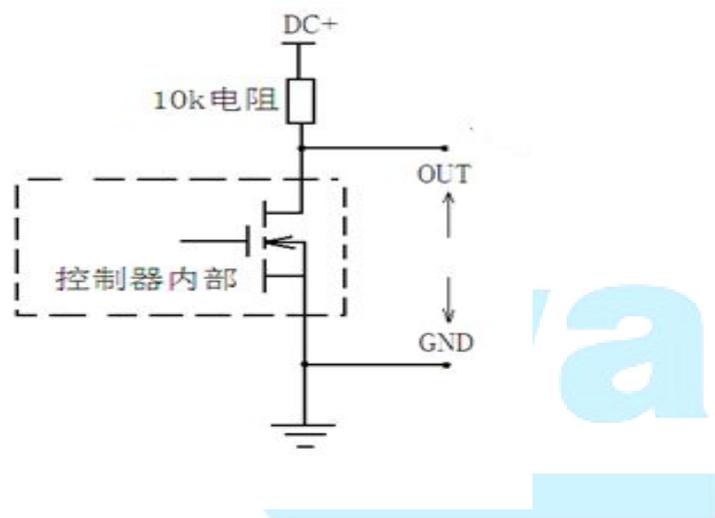
器自动的减少功率级的输出，当检测到80℃，控制器的输出级将完全关断。同时数码管进入闪烁状态。

3、短路保护：当控制器检测到电路中突然出现非常大电流时将被视为短路。当这一条件出现，控制器将在几个毫秒内关断输出级。同时指示灯进入闪烁状态。

【注】出现以上保护，请在确认排除故障原因后，重新通电。

4、过流保护：控制器内部包含电流检测电路，当检测到控制器的输出电流增长达到过流保护阈值时，控制器进入过流保护状态。

十一、数字量输出



控制器提供2路数字输出量输出 ①、⑨ 该端子为MOS管漏极开路，通用输出幅度为24v 1A，最大输出32v 1A，使用时需要外接10k上拉电阻。如图所示。每一路数字输出量根据预先设置的某一种事件状态选择通或断。

以下列出的是控制器允许响应的事件状态，只能选择其中的一种事件状态触发数字量输出。2路数字量输出可以选择不同的事件状态。

	事件状态	数字量输出动作描述
1	控制器有输出	马达通电，数字口有输出
2	马达换向	当马达上通过相反方向的电流时，数字口有输出
3	过压	当电源电压超过最大限制值时，数字口有输出
4	过热	当超过过热限制时，数字口有输出
5	LED 状态	数字口的输出与LED 状态同步

十二、LED指示灯状态说明



LED状态指示灯

正常状态（POWER 绿灯长亮，STATUS 红灯指示给定信号模式）	
状态指示	模式说明
STATUS 红灯闪烁两次	脉冲输入模式
STATUS 红灯闪烁三次	模拟量输入模式

故障状态（POWER 绿灯长亮，STATUS 红灯闪烁指示故障）

状态指示	故障说明
STATUS 红灯一闪一灭	短路
STATUS 红灯快闪4下	欠压或过压
STATUS 红灯快闪2下	过热
STATUS 红灯间隔1下，长亮	功率级关断

十三、马达控制模式说明：

1. 开环速度控制

开环速度控制时，控制器根据实际给定信号来驱动功率级输出，即当给定信号调节到最大值时，对应的控制器输出电压为输入电源电压值。给定信号可以接受 0-5v 模拟量，或 RC 信号。由于没有速度反馈，控制精度不高。

2. 闭环速度控制

控制器内部集成一整套 PID 控制算法，用于快速、平稳的速度控制。在闭环速度控制模式下，一个模拟量（电位计）或是数字速度传感器（编码器）将测量到的实际马达转速值反馈回控制器，控制器将其与期望转速进行比较，并根据比较值自动补偿输出。出厂默认是使用编码器速度传感器反馈，可根据客户要求调整为模拟量反馈（需返厂修改）。推荐使用增量式编码器。

在这种控制模式下，给定信号可以接受 0-5v 模拟量，或是 RC 信号。控制器根据实际给定信号与反馈回来的速度信号的比较值来驱动功率级输出，控制更加精准。此时当给定信号调节到最大值时，对应的控制器输出电压为最大设置转速对应的电压值。

十四、联系我们

济南科亚电子科技有限公司

地址：中国山东济南市天桥区北园大街洛河西路 78 号 250033

电话：4000-9876-17

传真：0531-85898028

网址：www.jnky.com

邮箱：keya@vip.163.com

