

# 四驱版 DIY 竞赛小车 使用说明书

---

型号：EDC-GarX    V2.1 - 2010.03

亿学通™ (Easy-Study)

<http://www.61mcu.com>

---

---

# 1 四驱版 DIY 小车概述

---

---

## 1.1 前言

作为电子类学科的教学实践平台，小车以其直观生动、形式喜闻乐见、涉及知识面广等特点，受到了老师和同学们的广泛喜欢，也成为各类电子竞赛的考核热点。但鉴于市场上还没有专门针对于高校创新竞赛而开发的小车载体，使得同学们在小车开发和应用上遇到了一些问题。即使有一些公司也推出了竞赛用小车或车体控制板，但由于都是以玩具小车为载体，灵活度不够、机械结构单一、可控性能差等一系列问题就成为必然。可以说历届有关小车的竞赛，小车载体制约了太多竞赛队伍的发挥。

本着 DIY 创新、实践精神，也为了更好的发挥同学们的聪明才智，亿学通电子 2007 年首次推出“DIY 竞赛小车”。因其结构小巧、运动灵活、扩展性强、控制简单等诸多特点，在 2007 年“全国大学生电子设计竞赛”中为广大参赛队所采用，并取得了优异成绩。

但在使用过程中，客户也反馈了一些意见：130 电机动力不足导致负载能力差、滚珠万向轮在粗糙地面摩擦力大、小车前进和倒车的一致性不是太好等等。

公司在广泛听取客户意见和建议基础上，积极寻求更好的解决办法，经过半年的尝试，再推出“四轮驱动版 DIY 竞赛小车”，为备战 2009 年全国大学生电子设计竞赛的同学提供一些帮助。

在《四驱版 DIY 竞赛小车使用说明书》的帮助下，每个同学都可以组装拥有一辆属于自己的竞赛小车。

## 1.2 功能概述

该套件具备功能如下：

- 使用了四个独立的电机，增大了驱动力和转弯的灵活性；
- 使用了 L293D 电机驱动芯片，增加了 PWM 电机调速功能；
- 增加了测速码盘（安装在第一级输出），提高了转速测量精度；
- 增加了开关量转速测量传感器接口；
- 增加了外部电源接口和电池盒接口，方便了小车载电选择；
- 增加了电压选择端口，可以使用干电池或充电电池供电（干电池供电时电压选择端跳线拿掉）；
- 保留了万向轮固定孔，四轮车可以方便改装为三轮车；
- 增加了运动方向和转速指示灯，控制时更直观；
- 保留了 DIY 竞赛小车的扩展板，可以直接把单片机电路、显示电路、通讯电路、遥控电路等焊接上面，不需要再额外增加电路，方便了扩展；
- 为单片机控制板预留了电源和控制端口。

### 1.3 参数说明

- 成品尺寸：18.2×12×7.0(cm)
- 车体：四电机/两路电机驱动；
- 供电：电池（四节 AA 电池：1.2V×4 或 1.5V×4）
- 工作电压：DC 4V~6V(本套件提供 6V 电压输入)
- 工作电流：运动时约 200-400mA
- 最大运行速度：30cm/s
- 最大负载：2Kg(以上参数在 6V 工作电压下测量获得。实际参数以实际工作状况为准)

### 1.4 注意事项

- 安装电池一定要注意电池的正负极性，切勿装反；
- 长期不用请将电池从电池盒中取出；
- 不要让小车长时间运行在堵转状态（堵转状态：由于小车所受阻力过大，造成车轮打滑或停止的现象），这样会造成很大的堵转电流，有可能会损坏小车的控制电路

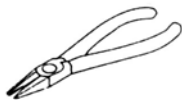
## 2 四驱版 DIY 竞赛小车组装说明

### 必备工具

在安装前请您准备好以下工具，这样才能保证您的顺利安装。



斜口钳



尖嘴钳



烙铁








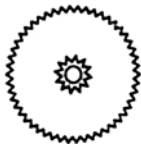
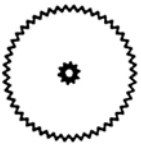

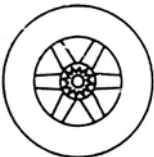
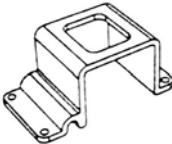
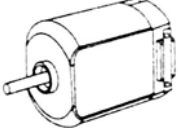




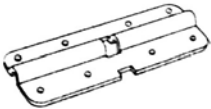


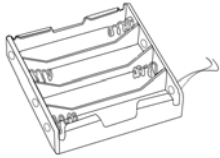
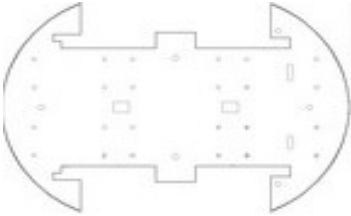
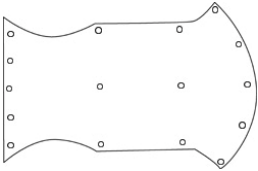


十字螺丝刀



5号干电池

### 零件清单

 螺丝 M2x8 24个	 M2螺母 24个	 螺丝 M3x16 2个	 M3螺母 2个	 螺丝 M3x5 6个	 管状螺母 4个	 基米螺丝 4个
 齿轮① 4个	 齿轮② 4个	 齿轮③ 4个	 黑色橡胶轮 4个	 固定马达塑料件 4个	 130马达 4个	 2pin杜邦线 4条
 测速码盘 2张	 六角工具 1把	 30mm铜柱 3个	 固定长轴合页 2片	 金属短轴 $\Phi 3 \times 78 \text{mm}$ 2条		
 金属长轴 $\Phi 3 \times 124 \text{mm}$ 2条					 电池盒 1个	
 基板 1块			 扩展板 1块			

### 安装过程

#### 步骤一：组装前的准备

首先请检查配件是否齐全。根据零件清单检查四驱车套件，清点并认知每个零件，以便于进行下一步的组装。清点无误进入步骤二。

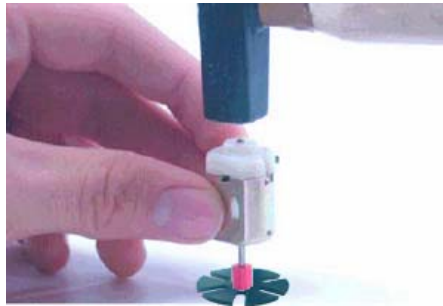
备注：套件中的基米螺丝（和管状螺母、L型六角工具在一个包装内）体积非常小，清点物品时不要丢失。

## 步骤二：检测电机；安装紧固齿轮和码盘。

2.1 利用实验室电源（稳压电源或电池之类）测试电机能否正常运转（电压在 1.5-3.0V 即可，短间接通，确认能正常转动后即放开。避免长时间大电流工作，以防电机线圈烧坏）；

2.2 找出紧固齿轮（即清单中的“齿轮③”，三个齿轮中最小的那种，和电机在一个袋子里面），把小齿轮平放在桌子等较硬的平面上，然后把马达的轴承装进齿轮的孔的位置。然后用力按，也可以使用锤头之类的重物轻轻敲击马达后面的轴承，使齿轮固定在电机轴上。

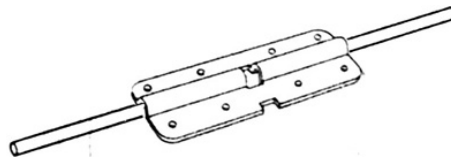
如果要加装测速码盘，可以在安装好小齿轮后，将码盘放在小齿轮下，让电机轴对准码盘中心孔，轻轻敲打，即可完成安装（注意：电机轴不要高出码盘外平面）见下图：



## 步骤三：将长轴安装在合页上

具体操作如下图所示：将长轴平放在合页凹槽内，调整伸出合页外长轴长度，使之两边长度相等，然后用尖嘴钳或其他工具将长轴和合页压紧，使之不会松动。

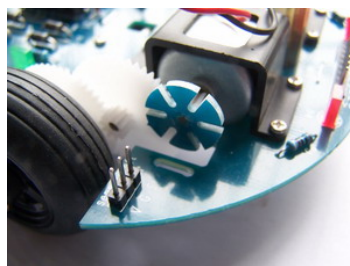
备注：步骤二和步骤三都是正式组装前的准备过程，可以调换顺序。



## 步骤四：正式组装

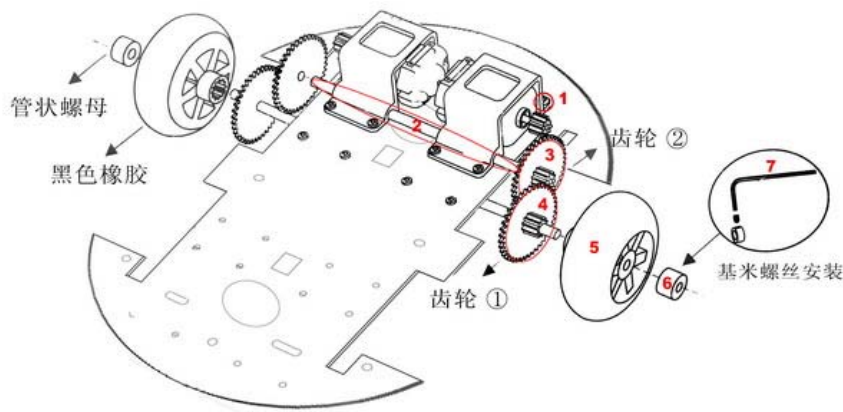
### 4.1 固定电机

备注：固定电机前，请先看一下四驱车控制板两端的凹槽，较宽较深凹槽一端（旁边有两条窄缝）是安装带码盘电机的；另外一端（凹槽旁边带圆形固定孔的）是安装不带码盘电机的，这个要看好了，防止返工。



备注：在安装时请注意，带测速码盘的电机要安装在开槽较深一端（如上图）

现在开始固定电机：将电机塞进“固定马达塑料件”下，调整好方向，然后用一个 M2×8 螺丝先固定一角；使用同样方法固定另外一个马达固定件的一角。然后开始安装短轴“2”。



- 1、M2×8 螺丝
- 2、短轴
- 3、齿轮②
- 4、齿轮①
- 5、橡胶轮胎
- 6、管状螺母
- 7、L 型六角工具

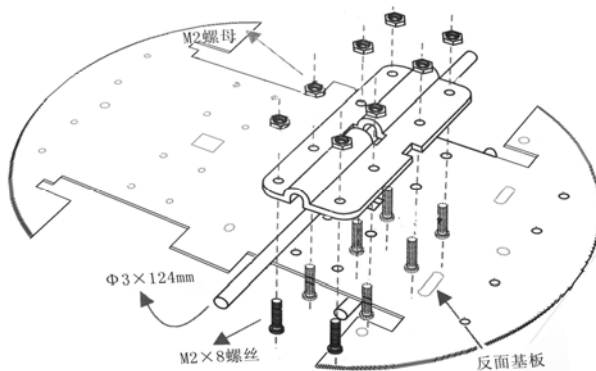
#### 4.2 安装短轴

掰开马达塑料件，将短轴平推到固定件凹槽处，调整两侧露出短轴的长度，使二者相等，然后用手压实；

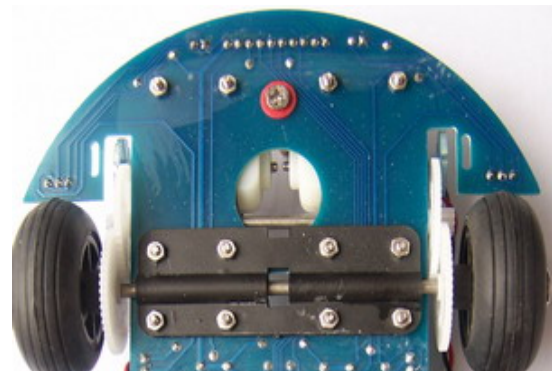
#### 4.3 安装长轴

我们在前面步骤三中已经将合页和长轴固定好，现在拿过来，放在控制板背面，有四个孔是和上面的固定件重合的，这个时候可以使用 M2×8 螺丝固定合页和马达塑料件了。

备注：一定要注意，合页的缺口是朝向板上圆孔的（见下图），不要弄错方向，否则齿轮会安装不上。



组装过程示意图



实际效果图

#### 4.4 安装齿轮和轮子

从上面的小车载装图可以看出，短轴和长轴两侧分别有一个齿轮，两个齿轮外部齿数都是 50，大小也一样，所以容易弄混。这里说明一下，短轴上面的齿轮②的中心齿轮比长轴上面的齿轮①的体积小，齿数也少（齿轮②中心齿是 10 个，齿轮①的中心齿是 12 个）。

从用途看，齿轮①是连接橡胶轮胎的，如果使用齿轮②固定橡胶轮胎，橡胶轮胎就会滑动。这样试一下就可以分出两种齿轮了。当然用肉眼看也是很容易分辨出来的。

#### 4.5 安装管状螺母

安装好橡胶轮胎后，为了防止轮胎从长轴上脱落，我们还要用管状螺母将其固定住。这时候就要使用 L 型六角工具了。先将基米螺丝安装在管状螺母上（旋进去的长度不要太深，以不露出管状螺母内孔表面为准）；然后将管状螺母套在长轴上，调整管状螺母和橡胶轮胎的间隙，确

定位置后，用 L 型六角工具紧固即可。

按照同样方法安装另外一侧的电机和配件，这样核心部件就安装完成了。

#### 步骤五：为电机焊接插线

我们套件中提供了四条两 pin 的杜邦线，我们现在就将杜邦线焊接在电机上。

简单比对一下电机接线头和控制板上电机插口的距离，剪去多余的线段，剥开线头，将杜邦线焊接在电机上。

备注：为了接线统一，建议焊接时，红线焊接在电机带红点的接线端上，黑线焊接另外端口。

#### 步骤六：安装电池盒

在装铜柱的袋子中，有两个 M3×16 的螺丝和 M3 的螺母，这就是固定电池盒用的了。将螺丝穿过电池盒固定孔，固定在控制板上。

备注：由于电池盒要连接到板子 JUMP10 附近的接线端子上，所以在安装电池盒前，要调整电池盒方向，以使电池盒连线有足够长的长度固定在控制板电源接头上。

#### 步骤七：测试

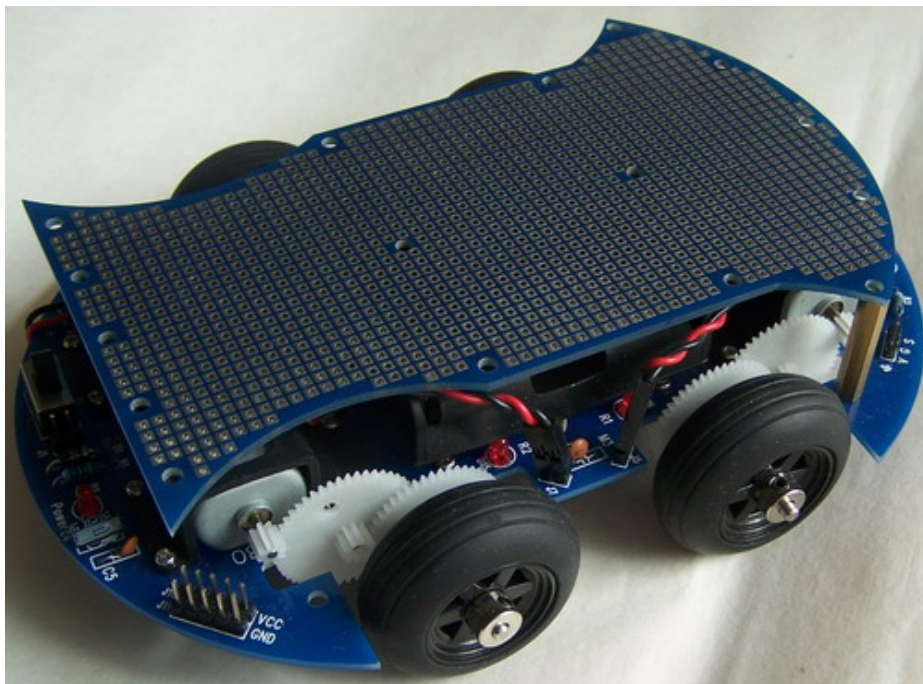
给电池盒安装电池（如果使用 1.5V 干电池，请将 J1 跳线帽拿掉；如果使用 5V 稳压电源或充电电池，则不需要），按照下表逻辑关系给各 IO 口供电，查看电机转动情况（由于 L293D 悬空默认高电平，所以高电平输入时，可以悬空）。

如果有个别电机不能转动，请改变电机接口，以确定是电机问题还是控制板问题；

如果转动有噪音，请调整管状螺母和橡胶轮胎的间隙，以减少摩擦力；或涂抹润滑剂。

#### 步骤八：安装扩展板

如果测试没有问题，使用三个铜柱固定扩展板。至此，一辆完整的车就出现在你面前了，看着倾注了自己心血的劳动果实，一定非常高兴吧？那就好好开发它吧！



---

---

## 3 四驱版 DIY 竞赛小车使用说明

---

---

### 3.1 齿轮减速比

我们在组装过程中会发现，四驱版 DIY 竞赛小车电机是经过两级齿轮减速的。它们的减速比是多少呢？

我们分别看一下齿轮①②③：

齿轮③是直接安装在电机输出轴上的。它的齿数为 8；和齿轮③连接的是齿轮②。齿轮②的外齿为 50，内齿为 10；这样齿轮③和齿轮②组成的第一级减速比就是 8/50；

和齿轮②连接的是齿轮①，齿轮①的外齿也是 50。这样齿轮②和齿轮①组成的第二级减速比就是 10/50。

整个减速比就是： $(8/50) * (10/50) = 8/250$ 。即电机转动 250 转，橡胶轮只转过 8 圈。

大的减速比保证了小车的动力。

我们将测速码盘安装在电机输出轴上，它的分辨率为 1/6，转换到最终级输出就是，电机转动一转，橡胶轮只转动了  $8/(250*6)$ ，即 2/375 圈。所以测量出来的转速精度是非常高的。

### 3.2 电路接口说明

电机控制部分，选用了最常见的 L293D 芯片作为驱动芯片。控制端口定义如下：

- VCC:电源输出端；
- EN2:第二路驱动使能端/PWM 输入端；
- EN1:第一路驱动使能端/PWM 输入端；
- IN4/IN3:电机方向控制端；
- IN2/IN1:电机方向控制端；
- S2:第一路测速传感器接口；
- S1:第二路测速传感器接口；
- GND:地；

#### 3.2.1 逻辑状态控制表：

EN1/PWM1	IN1	IN2	状态	EN2/PWM2	IN3	IN4	状态
1	0	0	停止	1	0	0	停止
	0	1	正转		0	1	正转
	1	0	反转		1	0	反转
	1	1	——		1	1	——
0	1/0	1/0	停止	0	1/0	1/0	停止

**3.2.2 简单测试：**我们从小车板子上引出电源 VCC 和地线 GND 给 IN1/IN2 或 IN3/IN4 送以 1/0 或 0/1 信号，EN1/EN2 悬空或输入高电平，相应的电机则会转动，说明小车测试正常没有问题。

当然我们也可以使用单片机编写程序，按照上面的逻辑状态控制表进行测试。



**3.2.3 电源部分：**整个小车有 3 个电源信号：电池电源 VCC\_6V，电机驱动电源，单片机控制器电源 VCC。

整个系统供电由电池提供(1.5V×4)，电机驱动直接采用电池供电 (VCC\_6V)，然后经二极管降压产生单片机控制器电源 VCC。如果使用充电电池或外部 5V 稳压电源，则不需要二极管降压，直接将跳线 J1 短接。

二极管作用：

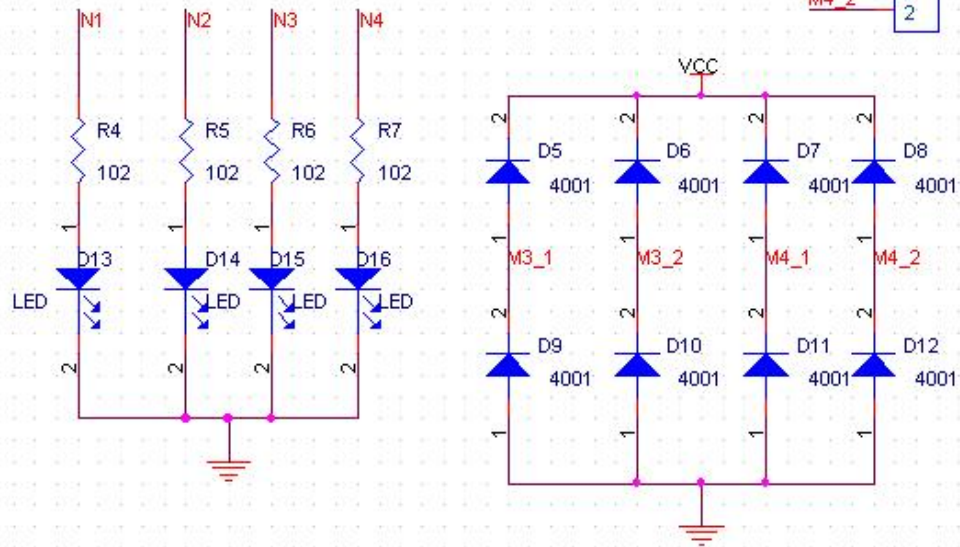
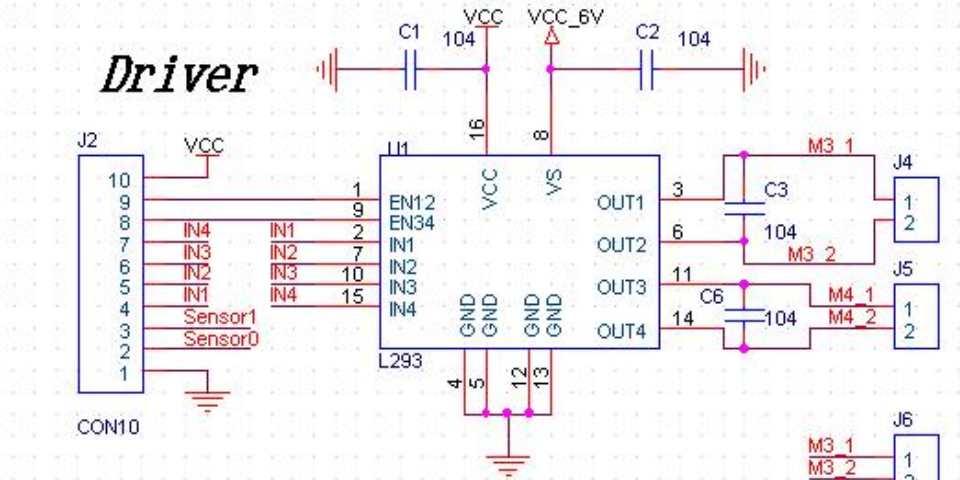
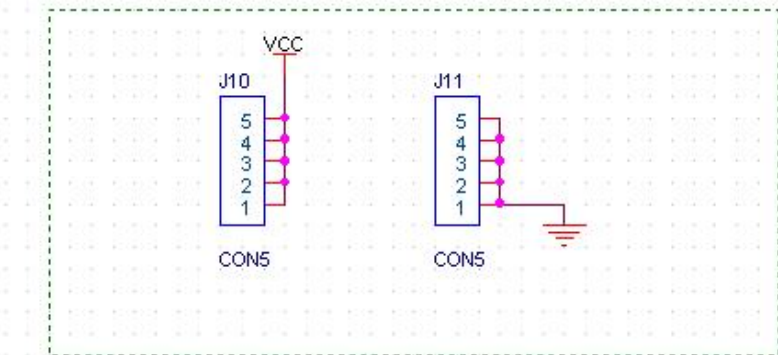
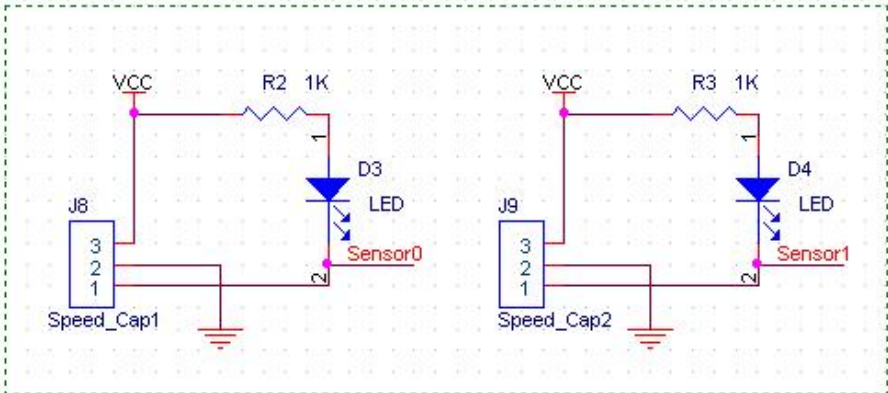
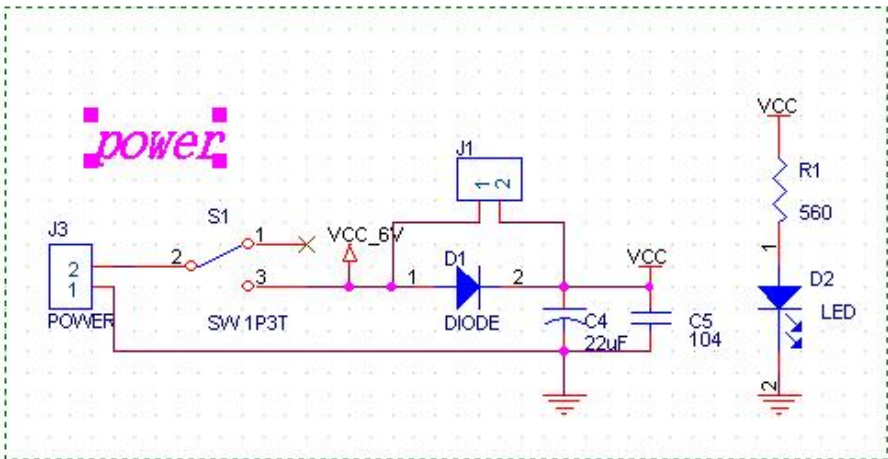
- 1、 降压，4 节电池提供的电压 VCC 最大可达到 6V，D1 自身压降为 0.7V，可有效地降压。
- 2、 保护，可以防止电源接反烧坏单片机控制器。

以上就是有关四驱 DIY 竞赛车的使用说明。用户如果在使用过程中遇到问题，请到亿学通电子论坛：[www.61mcu.com/bbs](http://www.61mcu.com/bbs) 求助，或发 mail 到：[fae@61mcu.com](mailto:fae@61mcu.com)，我们会在第一时间为您解答。

预祝您在使用 **亿学通<sup>TM</sup>** 产品过程中有一个好心情。

## 四驱版 DIY 竞赛小车电路板清单明细

器件名称		封装	数量	PCB 板上标号
一	电路板			
1	DIY 竞赛小车 PCB	块	1	
2	DIY 竞赛小车扩展板	块	1	
二	集成电路（并芯片插座）			
1	L293D 驱动芯片	DIP16	1	U1
2	L293D 芯片座	DIP16	1	U1
三	接插件			
1	DC5V 电源座	DC5VPLUG	1	J12
2	绿色拧线座（接电池盒）	2Pin-3.96	1	J3
3	三端滑动开关（电源开关）	PowerSwitch	1	S1
4	单排针 2Pin/跳线帽	2Pin-2.54	1	J1
5	单排针 10Pin（控制端口）	10Pin-2.54	1	J2
6	双排针（电源扩展端）	5Pin*2-2.54	1	J10, J11
7	传感器引线端（单排针 3Pin）	3Pin-2.54	2	J8, J9
8	单排针 2Pin（电机接口）	2Pin-2.54	4	J4, J5, J6, J7
四	元器件			
1	红色发光二极管	power $\Phi$ 5	1	D2
2	红色发光二极管（电机转向指示灯）	$\Phi$ 3	4	D13, D14, D15, D16
3	绿色发光二极管（传感器状态指示灯）	$\Phi$ 3	2	D3, D4
4	二极管 IN4007		9	D1, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12
5	电解电容	22Uf/16V	1	C4
6	独石电容	104	5	C1, C2, C3, C5, C6
7	短路线		9	JMP1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10
8	560 欧姆		1	R1
9	1K 欧姆		6	R2, R3, R4, R5, R6, R7



Title		
<Title>		
Size	Document Number	Rev
A	<Doc>	<RevC
Date:	Saturday, March 28, 2009	Sheet 1 of 1