

# 1 继电器

## 1.1 继电器存在的理由

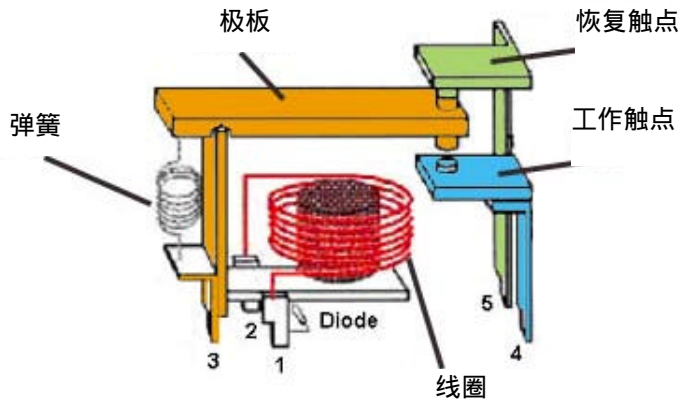
继电器的使用可以：

- 在通常较长的电线上减少电压降（因为带指令开关的线路要连到仪表板上）。
- 减少使用大直径电线的成本。
- 使某些电路的功能自动化（自动大灯，冷却系风扇，等.....）
- 

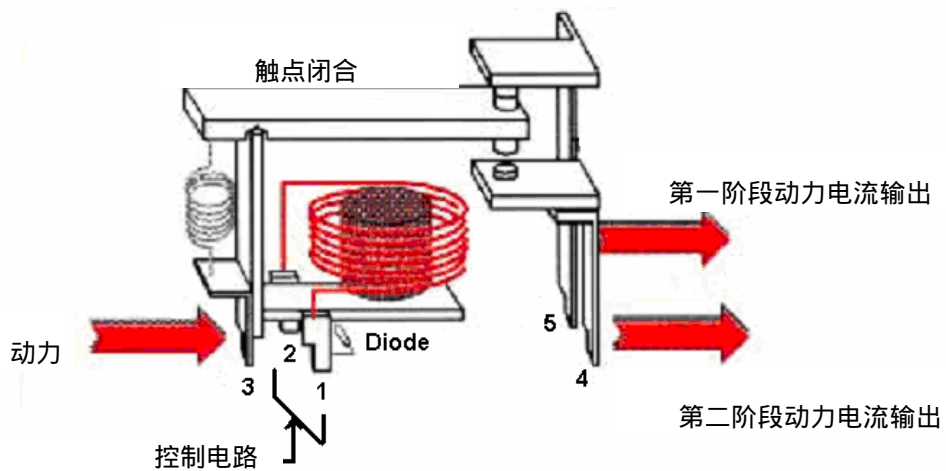
### 复习

电压降取决于电线的电阻（即它的堆面积和长度） $U=R \cdot I$ 。

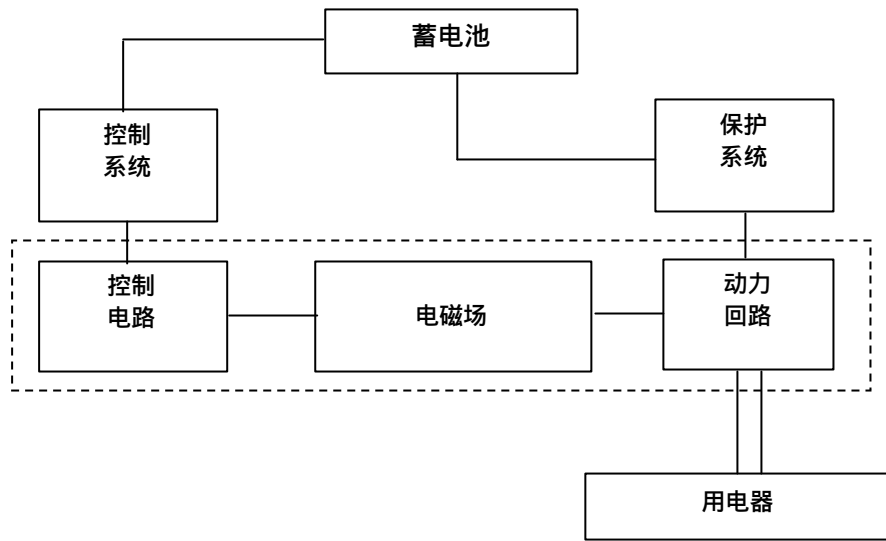
## 1.2 描述



## 1.3 输入/输出

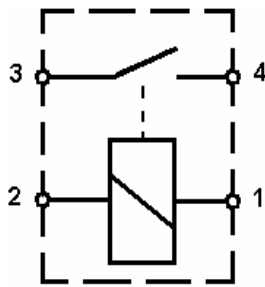


## 1.4 现代化功率用电控制示意图

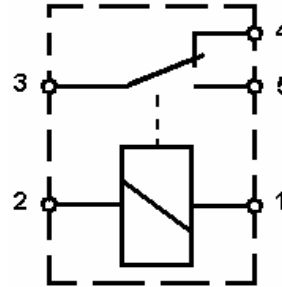


## 1.5 继电器电器图形

单级继电器



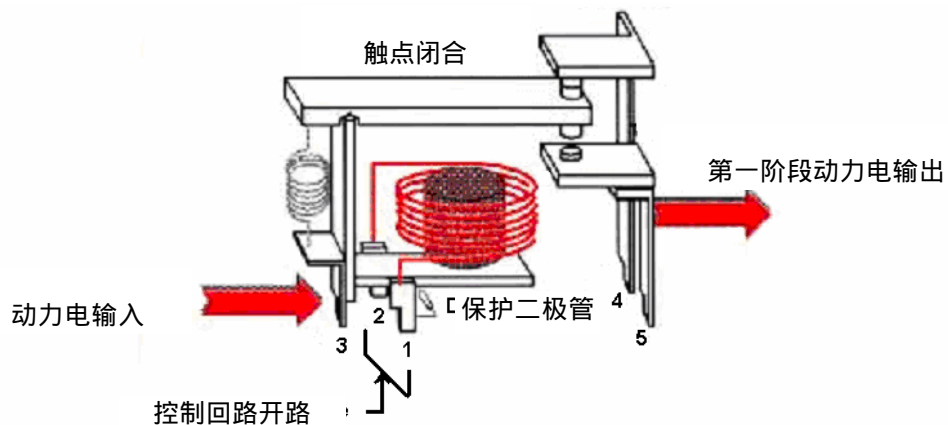
双继电器



## 1.6 运行原理

### 1.6.1 休息状态

控制电路未供电，3 和 5 脚没有动力输入，但动力电可在 3 和 4 间通过。

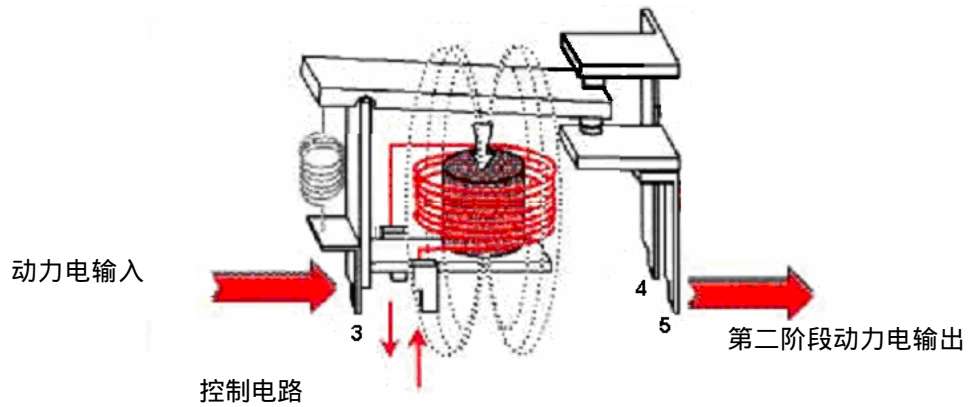


## 1.6.2 接通状态

控制电流输入线圈（1 和 2 脚）并产生电磁场吸力使开关闭合。

☞ 动力电流通 3 和 5 脚到用电器

☞ 而 3 和 4 脚间的动力电被断开

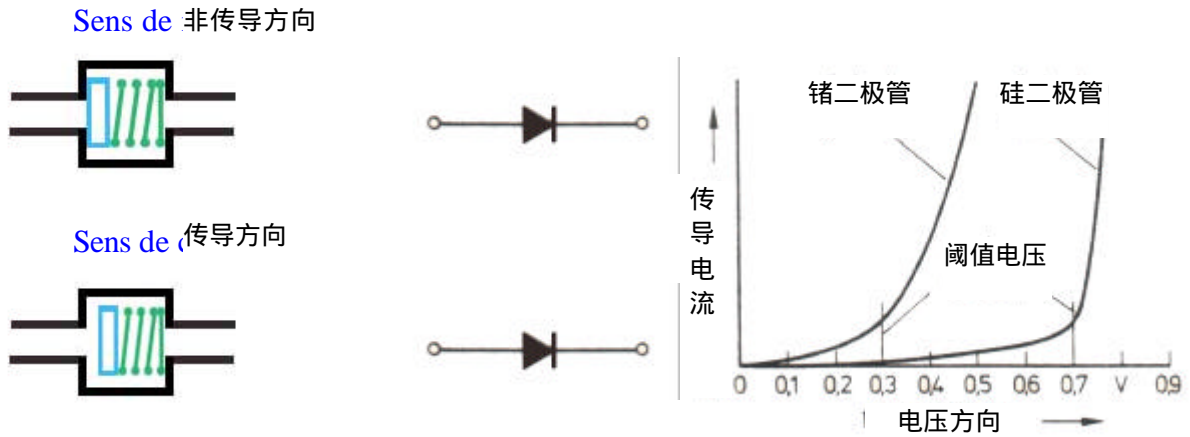


**万用表检测一般线圈的电阻在 50~ 100W.之间**

## 2 电子元件

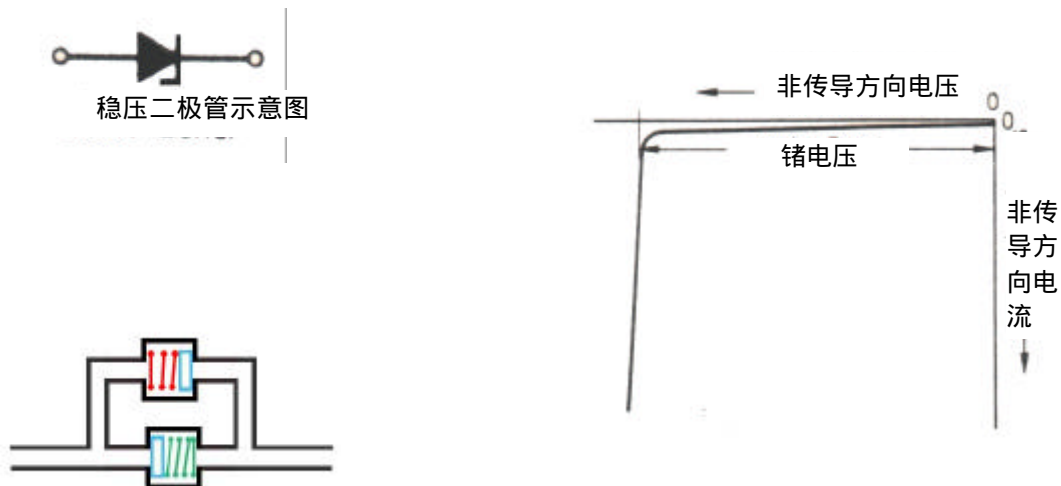
### 2.1 二极管

二极管是一种具有在一个方向上阻隔电流的特性的电子元件，如同液压单向阀。



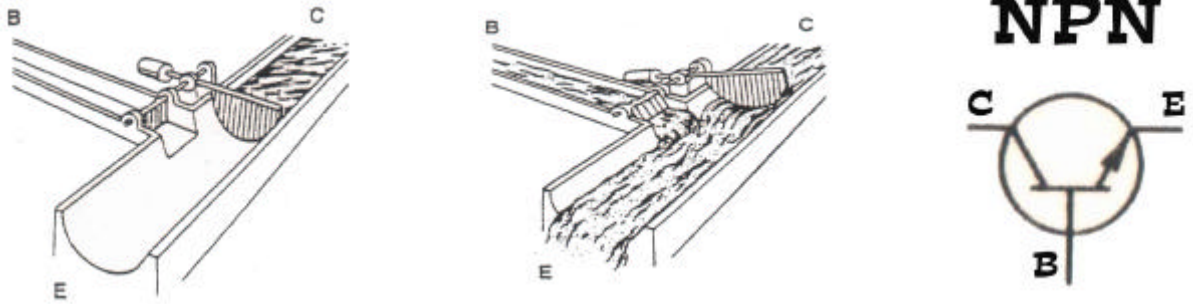
### 2.2 锗二极管

该二极管在一个方向上导通功能与传统的二极管一样，而在相反方向的导通条件是要达到某一特定的较高值，例如 4.5 伏。



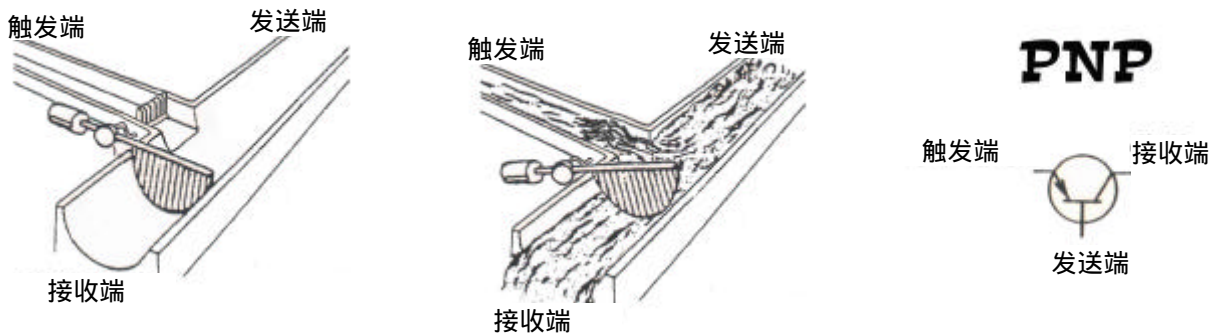
## 2.3 NPN 晶体管

一股流体被阀 C 所堵截，如另一股流量较小的支流 B 刚够打开该阀，则 C 与 E 之间就能导通。

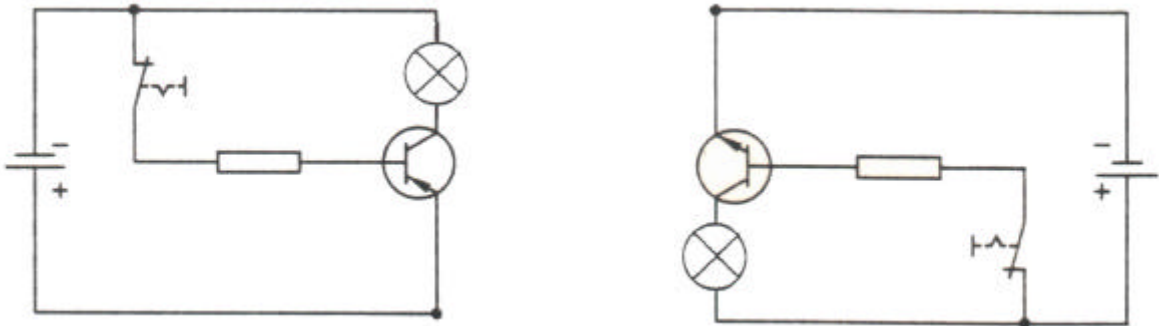


## 2.4 PNP 晶体管

如一股较弱流体刚够打开发送端与初发端的阀门，则发送端与接收端流体导通。



图形举例：



### 3 带单向通断二极管的双级继电器

#### 3.1 自感应

当一个回路中承受交变电流时，会产生感应电动势，当一个发电机在一个线圈中施加交变电流时，处于交变电流的线圈会产生感应电动势。

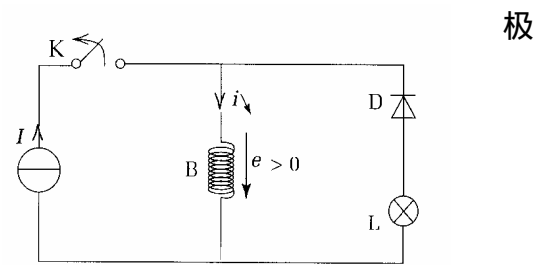
**这种现象称为自感应**

#### 3.2 自感应实例

在一个电路和组合中，当交变电流  $I$  迅速从 1 到 0 时，我们可观察到线圈有自感应现象

此前开关  $K$  处于关闭，直流电流  $i$  通过线圈  $B$ ，二极管  $D$  起阻隔作用则灯泡  $L$  不通过电流。

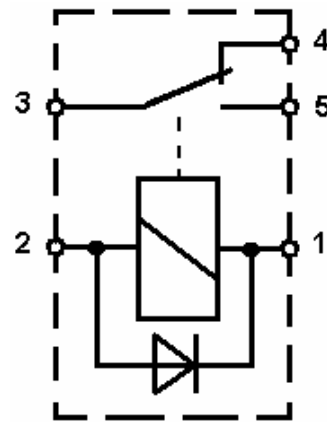
在开关  $K$  开启时，我们可观察到灯泡  $L$  短暂闪亮。



#### 3.3 感应回路的保护

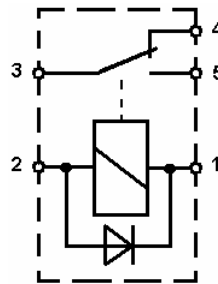
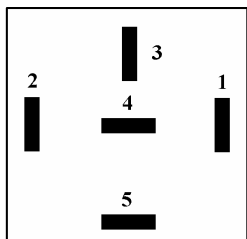
##### 3.3.1 继电器的保护二极管

感应电路是不能设置在急剧断开式的电路中的，这就是为什么要与线圈并联一个保护二极管来保障继电器的控制回路。

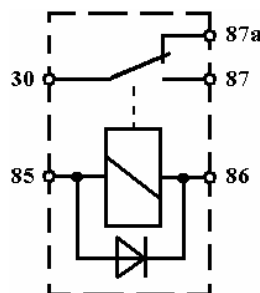
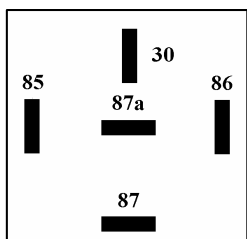


4 继电器电器标准

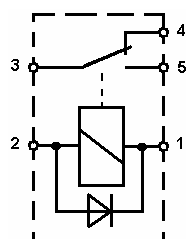
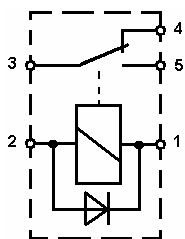
- CEI 标准：法雷奥或卡尔梯继电器



- DIN 标准：博世或埃拉继电器



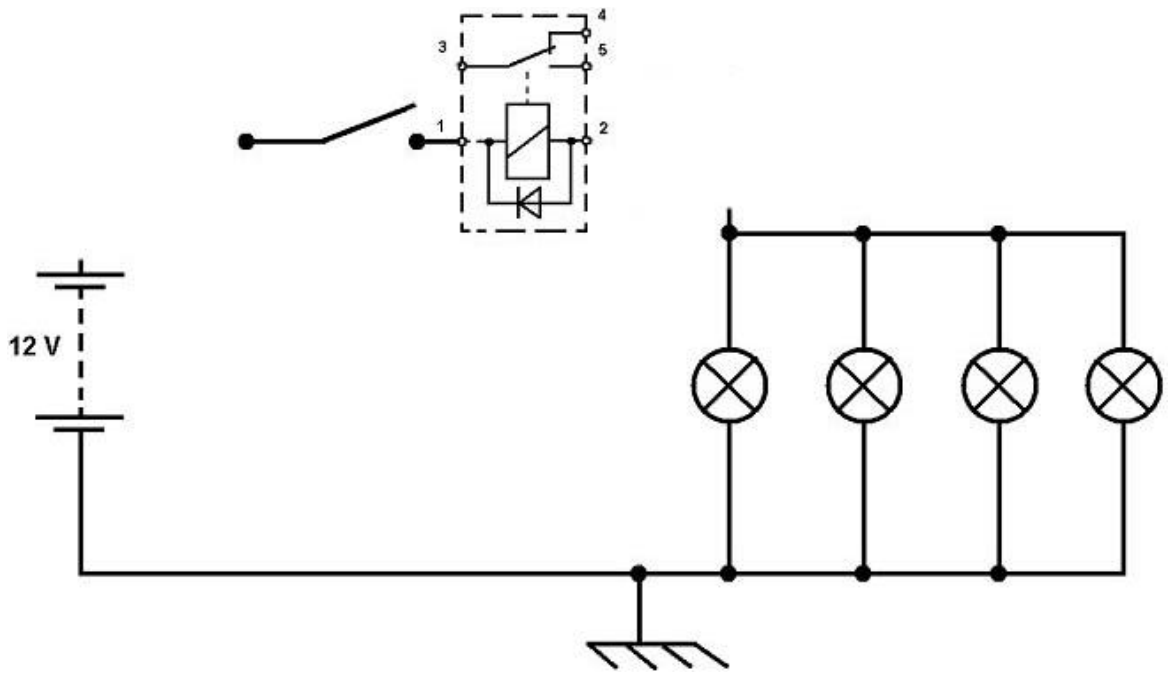
继电器的检测



测量	1 和 2 脚未通电	1 和 2 脚通电	测量工具
$R_{12}$			
$R_{21}$			
$R_{34}$			
$R_{35}$			

### 3.3.2 照明电路的完整

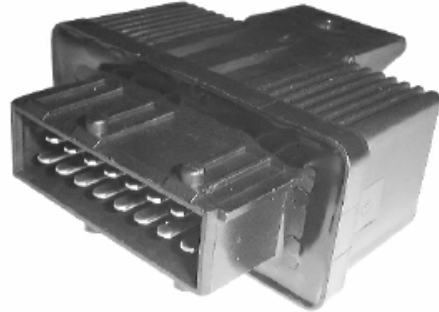
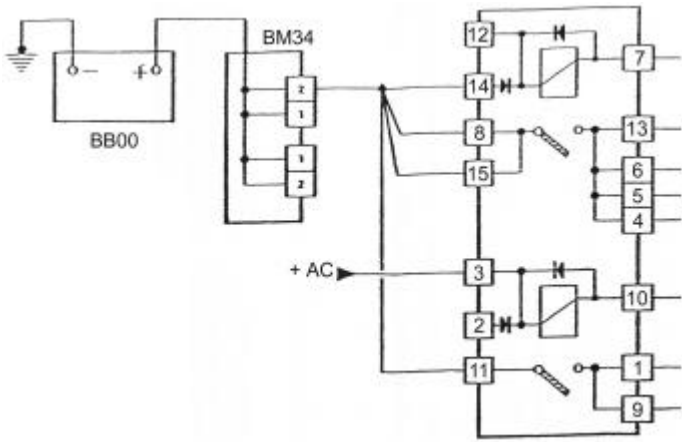
将电路图完善，用红色为动力回路，蓝色为控制回路。





## 5 双联继电器

### 5.1 简介



### 5.2 检测

#### 控制电路

双联继电器的检测		
检测	插脚	参数值
线圈	R 7.12	
线圈	R 12.7	
保护二极管	R 7.14	
保护二极管	R 14.7	
保护二极管	R 12.14	
保护二极管	R 14.12	

#### 动力线路

双联继电器的检测		
检测	继电器没动作	继电器动作
R 8.13		
R 15.13		
R 8.15		

## 6 利用继电器控制功率电路实例

### 发动机冷却强度的控制

#### 6.1 影响发动机温度的因素

散热器中液体的温度取决于以下因素：

- 发动机中的液体温度
- 节温器是否打开
- 水泵的旋转速度
- 通过散热器的空气速度

#### 6.2 控制指令

为了保持发动机良好的热效率，当发动机温度一旦达到  $80^{\circ}\text{C}$ ~  $90^{\circ}\text{C}$  时，一个或二个风扇启动。

单点或双点水温开关负责控制风扇电机。

单点或双点水温开关的电器符号。

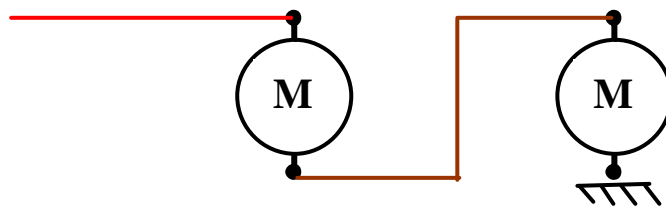


##### 6.2.1 两个速度的必要性

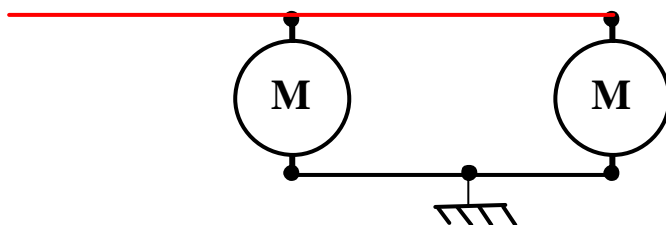
大量的空气在散热片周围流动降低了散热器的温度，发动机的热效率下降了。为了避免这个问题，就要减小风扇电机的供电电压来降低风扇的转速。

为解决这个问题的方法是将两个风扇电机串联起来从而降低它们的转速。

低转速的原理图



高转速的原理图



## 6.2.2 请看懂完整的线路图

