



电 子 制 作 入 门 丛 书

浙 江 科 学 技 术 出 版 社

# 开关、报警 电子小制作入门

杨 照 主编

---

Dianzi Zhizuo  
Rumen Congshu



●电子制作入门丛书

# 开关、报警电子小制作入门

杨 照 主编

KAIGUANBAOJINGDIANZIXIAOXIZUOJIRUMEN

浙江科学技术出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

开关、报警电子小制作入门 / 杨照主编. - 杭州: 浙江科学技术出版社, 2005.12

(电子制作入门丛书)

ISBN 7-5341-2486-7

I. 开... II. 杨... III. ①开关—电子产品—制作  
②报警系统—电子产品—制作 IV. ①TM56②TN876.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 088160 号

电子制作入门丛书

**开关、报警电子小制作入门**

杨 照 主编

\*

浙江科学技术出版社出版

杭州大众美术印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

\*

开本 787×1092 1/32 印张 10.75 字数 241 000

2005 年 12 月第 1 版

2005 年 12 月第 1 次印刷

**ISBN 7-5341-2486-7**

**定 价: 16.00 元**

责任编辑: 朱振东

# 前 言

“千里之行,始于足下”,凡事从零开始。要学习、掌握电子技术,不但需具备电子技术理论知识,而且应掌握实际操作能力。电子小制作正是学习电子技术的最好起步,是从事实践的开始。通过电子小制作不仅能认识、熟悉有关电子元器件性能、作用,锻炼动手能力,而且有益于理论与实践相结合,加深对电子理论知识的理解。

为此,我们编著了《开关、报警电子小制作入门》一书,它是一本从最简单电路开始制作的入门读物,由浅渐深,使读者从中受益和得到启迪。本书包括电子开关、无线开关、延时开关、其他型开关、报警电路、门铃电路及自动控制电路等部分,电路简单、实用,适合初学者制作。从内容不难看出,只要掌握电子理论基本知识,将其进行巧妙的结合,便可设计、开发出许多实用的电子小产品,为人们的生活锦上添花。

鉴于我们水平所限,书中难免有不足或错误之处,恳请读者批评指正。

**编著者**

**2005年6月**



# 目 录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第一章 电子开关 .....         | 1  |
| 第一节 触摸式开关 .....        | 1  |
| 一、电子触摸式开关电路 .....      | 1  |
| 二、双端触摸式开关电路 .....      | 4  |
| 三、单端触摸式开关电路 .....      | 6  |
| 四、抗干扰触摸式开关电路 .....     | 10 |
| 五、555型组成的触摸式开关电路 ..... | 13 |
| 第二节 密码开关 .....         | 16 |
| 一、互补管密码开关电路 .....      | 17 |
| 二、密码孔式开关电路 .....       | 19 |
| 三、简易实用密码开关电路 .....     | 25 |
| 四、莫尔斯式密码开关电路 .....     | 28 |
| 五、高保密性密码开关电路 .....     | 31 |
| 第二章 无线开关 .....         | 36 |
| 第一节 红外线式开关 .....       | 36 |
| 一、简易红外线开关电路 .....      | 36 |
| 二、红外线探测开关电路 .....      | 40 |
| 三、红外线遥控开关电路 .....      | 43 |
| 四、红外线自动开关电路 .....      | 49 |



|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第二节 光控式开关 .....      | 56  |
| 一、简易光控开关 .....       | 56  |
| 二、实用光控开关 .....       | 59  |
| 三、光控交流开关 .....       | 62  |
| 四、光控直流开关 .....       | 65  |
| 五、光控互补式双稳态开关 .....   | 68  |
| 第三章 延时开关 .....       | 72  |
| 一、最简单的延时开关 .....     | 72  |
| 二、可自动切断电源的延时开关 ..... | 74  |
| 三、自关电源的延时开关 .....    | 77  |
| 四、预置式延时开关 .....      | 81  |
| 五、单向晶闸管延时开关 .....    | 84  |
| 六、555型时基电路延时开关 ..... | 88  |
| 七、红外线延时开关 .....      | 95  |
| 第四章 其他型开关 .....      | 102 |
| 第一节 感应式开关 .....      | 102 |
| 一、简易感应开关 .....       | 102 |
| 二、较高灵敏度感应开关 .....    | 105 |
| 三、高灵敏度感应开关 .....     | 108 |
| 四、实用感应开关 .....       | 111 |
| 第二节 声控开关 .....       | 112 |
| 一、简易声控开关 .....       | 113 |
| 二、音乐IC声控开关 .....     | 114 |
| 三、555型时基电路声控开关 ..... | 117 |
| 四、声控IC开关 .....       | 119 |
| 五、实用声控开关 .....       | 122 |
| 第三节 其他型开关 .....      | 125 |
| 一、记忆自锁式开关 .....      | 125 |



|                         |            |
|-------------------------|------------|
| 二、电容性开关 .....           | 128        |
| 三、压控开关 .....            | 133        |
| 四、光电开关 .....            | 135        |
| 五、声、光、触摸三控开关 .....      | 139        |
| <b>第五章 报警电路 .....</b>   | <b>144</b> |
| <b>第一节 防盗报警电路 .....</b> | <b>144</b> |
| 一、简单断线式报警电路 .....       | 144        |
| 二、简易“抓贼呀”报警电路 .....     | 147        |
| 三、实用记忆式报警电路 .....       | 150        |
| 四、自锁式报警电路 .....         | 156        |
| 五、振动式报警电路 .....         | 159        |
| 六、简易光控报警电路 .....        | 161        |
| 七、触摸式报警电路 .....         | 164        |
| 八、感光式报警电路 .....         | 167        |
| 九、冠心病急救报警电路 .....       | 170        |
| 十、小巧触摸式报警电路 .....       | 174        |
| 十一、简易便携式报警电路 .....      | 177        |
| 十二、简单语音防盗报警电路 .....     | 180        |
| 十三、水开报警电路 .....         | 182        |
| 十四、简易感应式报警电路 .....      | 184        |
| 十五、高灵敏度感应式报警电路 .....    | 186        |
| 十六、光控式红外线感应警告电路 .....   | 189        |
| 十七、反射式红外线报警电路 .....     | 193        |
| 十八、模块式实用汽车防盗报警电路 .....  | 196        |
| 十九、简单摩托车防盗报警电路 .....    | 199        |
| 二十、实用自行车防盗报警电路 .....    | 203        |
| 二十一、溢水报警电路 .....        | 205        |
| 二十二、实用电子报警狗 .....       | 207        |



|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 二十三、无线报警电路 .....      | 210 |
| 第二节 提醒电路 .....        | 215 |
| 一、随手关门提醒电路 .....      | 215 |
| 二、生肉注水提醒电路 .....      | 218 |
| 三、降雨提醒电路 .....        | 222 |
| 四、分立元件组成的降雨提醒电路 ..... | 225 |
| 五、花盆缺水提醒电路 .....      | 228 |
| 六、实用湿度提醒电路 .....      | 231 |
| 七、摩托车加油提醒电路 .....     | 234 |
| 八、定时声光提醒电路 .....      | 236 |
| 九、盲人报晓提醒电路 .....      | 240 |
| 十、多功能盲人手杖提醒电路 .....   | 242 |
| 十一、睡眠唤醒电路 .....       | 245 |
| 十二、电子催眠电路 .....       | 246 |
| 十三、聋人定时唤醒电路 .....     | 248 |
| 第三节 可燃气体报警电路 .....    | 250 |
| 一、可燃气灶熄火报警电路 .....    | 250 |
| 二、燃气熄火报警电路 .....      | 254 |
| 三、有害气体检测报警电路 .....    | 257 |
| 四、气体/烟雾报警电路 .....     | 261 |
| 五、酒精检测报警电路 .....      | 264 |
| 第六章 门铃电路 .....        | 268 |
| 一、简易变音门铃 .....        | 268 |
| 二、简易触摸门铃 .....        | 270 |
| 三、较高灵敏度触摸门铃 .....     | 273 |
| 四、简易振动式门铃 .....       | 276 |
| 五、集成电路式振动门铃 .....     | 278 |
| 六、简单声光并发音乐门铃 .....    | 282 |



|                         |            |
|-------------------------|------------|
| 七、按钮式带发光指示门铃 .....      | 283        |
| 八、简易延时门铃 .....          | 286        |
| 九、兼有防盗报警功能的门铃 .....     | 289        |
| 十、装在壁灯座内的门铃 .....       | 294        |
| 十一、记忆式门铃 .....          | 296        |
| 十二、带颤音及闪光的门铃 .....      | 300        |
| 十三、声控门铃 .....           | 303        |
| 十四、实用遥控门铃 .....         | 306        |
| 十五、能说会唱门铃 .....         | 309        |
| 十六、感应式门铃 .....          | 311        |
| 十七、密码式语言声光门铃 .....      | 314        |
| <b>第七章 自动控制电路 .....</b> | <b>318</b> |
| 一、农作物早晚喷灌自动控制电路 .....   | 318        |
| 二、土壤湿度上下限自动控制电路 .....   | 322        |
| 三、恒温自动控制电路 .....        | 327        |

# 第一章 电子开关

## 第一节 触摸式开关

触摸式开关电路种类繁多,各具特色,对于初学电子小制作者,应从简单电路开始,以利于实验和积累制作经验。触摸式开关电路,可用于控制电灯、报警器等用电器。

### 一、电子触摸式开关电路

由晶体三极管组成的电子触摸式开关电路,电路简单、取材容易、成本低廉,对初学制作者异常适宜。

#### 1. 工作原理

电子触摸式开关电路如图1-1所示,电路由晶体三极管及继电器等组成。

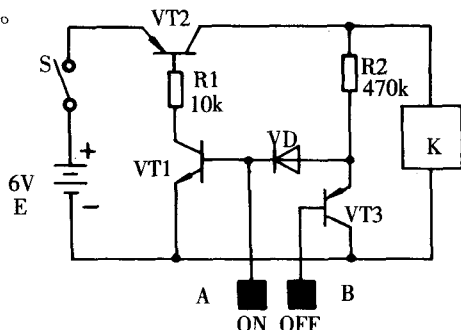


图1-1 电子触摸式开关电路



电源开关S接通时,由于A、B两点无人体感应信号电压,电路处于静止状态,晶体三极管VT1、VT2、VT3及继电器K均不工作。

当手指触及图中的A端时,人体感应信号致使三极管VT1、VT2导通,继电器K得电动作,其常开触点闭合,接通用电器的电源。另外在VT2导通时,电源经VT2、R2、VD向VT1的基极提供正偏电压。因此,手指离开A端后,VT1、VT2继续维持导通,使电路处于稳定工作状态。

当手指触及图中的B端时,人体感应信号使三极管VT3导通,VD截止,无正向电压加至VT1的基极,VT1、VT2截止,继电器K失电释放,其常开触点断开,关闭用电器电源。

## 2. 元件选择

VT1、VT3:选用3DG6或9014型等小功率NPN型三极管, $\beta_1 > 80$ , $\beta_2 > 100$ , $I_{CEO}$ 越小越好。

VT2:选用3CG15型等小功率PNP型三极管,其 $\beta \geq 100$ 。

VD:选用1N4004型整流二极管。

R1、R2:选用1/8W金属膜或碳膜电阻。

K:选用JRC-5M型等6V直流继电器。

S:选用1×1小型拨动开关。

E:电源选用4节1.5V的5号电池。

## 3. 制作与使用

触摸片ON、OFF可选用面积 $100\text{mm}^2$ 的薄铜片或敷铜板制作,方形或圆形不限,与电路相接后固定在盒面上。

电子触摸式开关印制电路如图1-2所示。

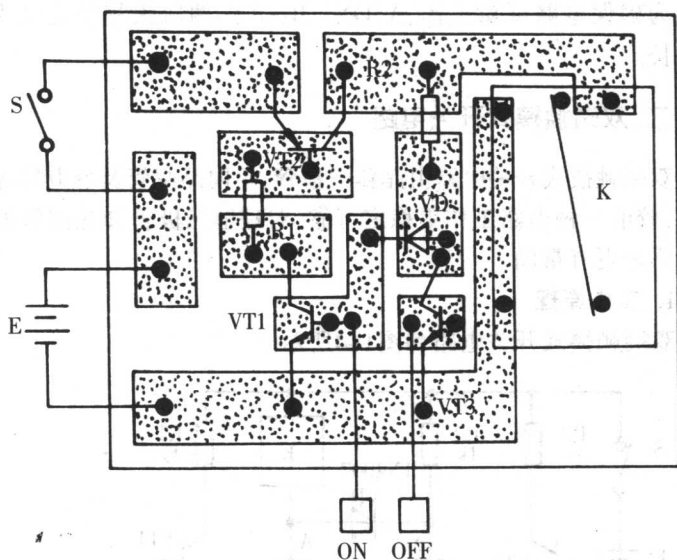


图1-2 电子触摸式开关印制电路

只要元器件性能良好,组装正确无误,焊接牢固,通电后触摸ON、OFF,继电器K即可发出吸合与释放的“嗒、嗒”声。

电路正常工作后,将其固定安装在相应大小绝缘材料制作的盒中,如图1-3所示。

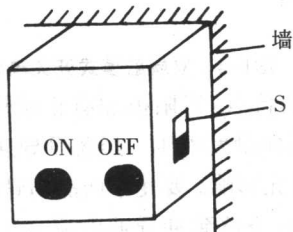


图1-3 电子触摸式开关外形示意图



为确保电路可靠工作,A(ON)、B(OFF)两触摸片的连线不宜过长。

## 二、双端触摸式开关电路

双端触摸式开关电路由晶体三极管、单向晶闸管及继电器等组成,较前一种电路工作更稳定可靠,对理解三极管和晶闸管的工作原理更有帮助。

### 1. 工作原理

双端触摸式开关电路如图1-4所示。

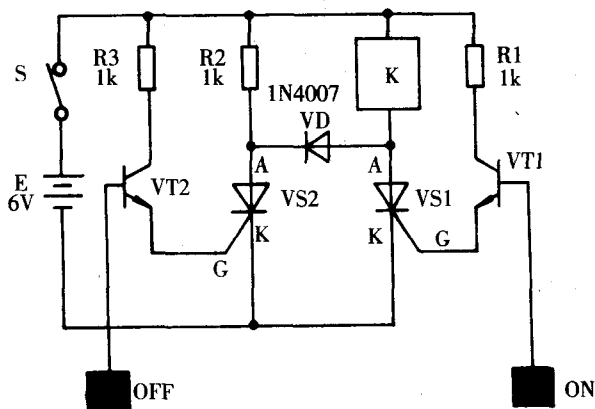


图1-4 双端触摸式开关电路

单向晶闸管的特点:当阳极加有正电压,阴极加有负电压,门极加有足够的正向触发电压一经触发导通后,则门极电压有无对晶闸管的导通已无影响。要使单向晶闸管切断,一是断开电源,二是阳、阴极间电压下降致使导通电流小于维持电流。

当用手触摸图中“ON”端时,人体感应信号经三极管VT1放

大,加至单向晶闸管VS1的门极,VS1被触发导通,继电器K得电动作,其常开触点吸合,接通电设备电源,使用电设备工作。

当用手触摸图中“OFF”端时,人体感应信号经三极管VT2放大,加至单向晶闸管VS2的门极,VS2被触发导通,经二极管VD将VS1阳极电位拉低,VS1截止,继电器K失电释放,其常开触点断开用电设备电源,使用电设备停止工作。

根据需要分别触摸“ON”、“OFF”,即可控制用电设备电源的接通或断开。

## 2. 元件选择

VT1、VT2:选用NPN型晶体三极管3DG6或9013型, $\beta \geq 150$ 。

VS1、VS2:单向晶闸管选用MCR100-6或3CT051型。

R1~R3:选用1/8W金属膜或碳膜电阻。

K:为6V型直流继电器,触点电流根据所控用电设备功率而定。

## 3. 制作与使用

触摸片“ON”、“OFF”制作,箱体安装及使用方法与上例相同。

单向晶闸管极性判别方法:置万用表于电阻 $R \times 1$ 挡,用红、黑表笔分别测任意两引脚间正、反向电阻,直至找出读数为数十欧姆的一对引脚,则此时黑笔接的引脚为门极(G),红表笔接的引脚为阴极(K),另一空引脚即为阳极(A)。之后,将黑表笔接阳极(A),红表笔接阴极(K),表针应不动,说明单向晶闸管是好的;若万用表指针发生偏转,则表明单向晶闸管已击穿损坏。

元器件性能良好,组装正确无误,接通电源后,无需调试,触摸“ON”成“OFF”即可正常工作。

双端触摸式开关印制电路如图1-5所示。

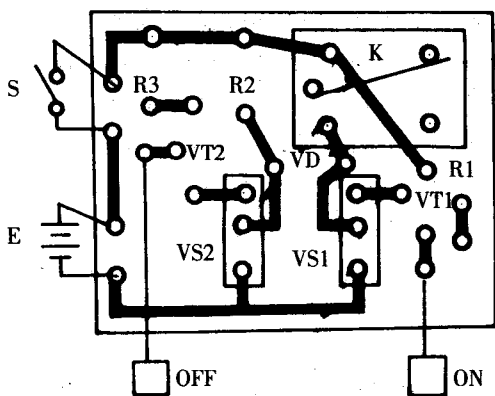


图1-5 双端触摸开关印制电路

### 三、单端触摸式开关电路

本电路是采用数字集成电路IC(CD4013型)及少量分立元件组成单端触摸式开关电路,可直接代替原有手动开关控制220V交流电源。工作可靠、制作容易、操作简单、成本低廉。

#### 1. 工作原理

单端触摸式开关电路如图1-6所示。

图中,IC为价廉易购的数字集成电路CD4013,内含2个D触发器,为14脚双列直插式。在图中D触发器IC<sub>1</sub>接成单稳态电路,用来将IC<sub>1</sub>输入端的CP1触摸脉冲展宽,其时间常数由R<sub>3</sub>、C<sub>3</sub>的值决定;D触发器IC<sub>2</sub>接成双稳态电路,使CP2端每输入一个触发脉冲时,输出端Q2状态即改变一次。CD4013型的引脚排列和内部结构如图1-7所示。

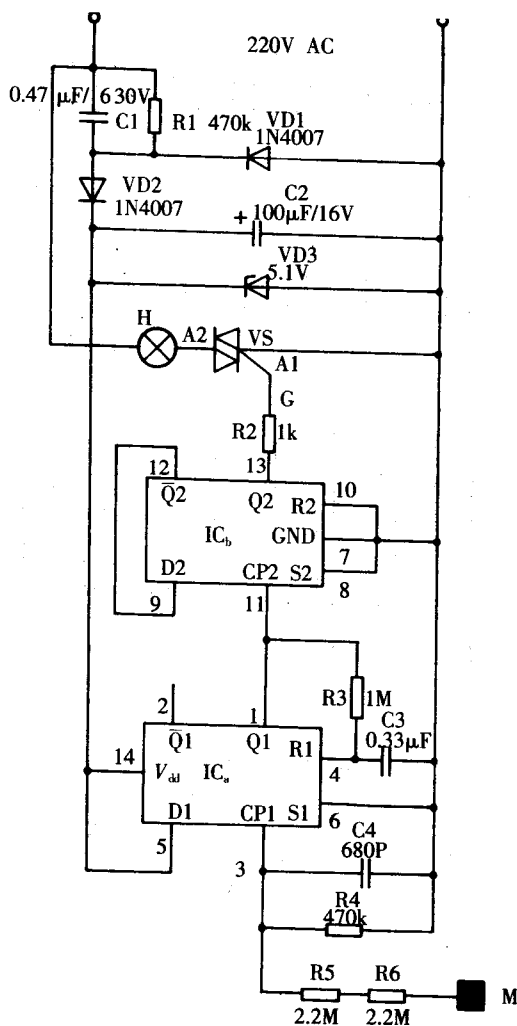


图1-6 单端触摸式开关电路

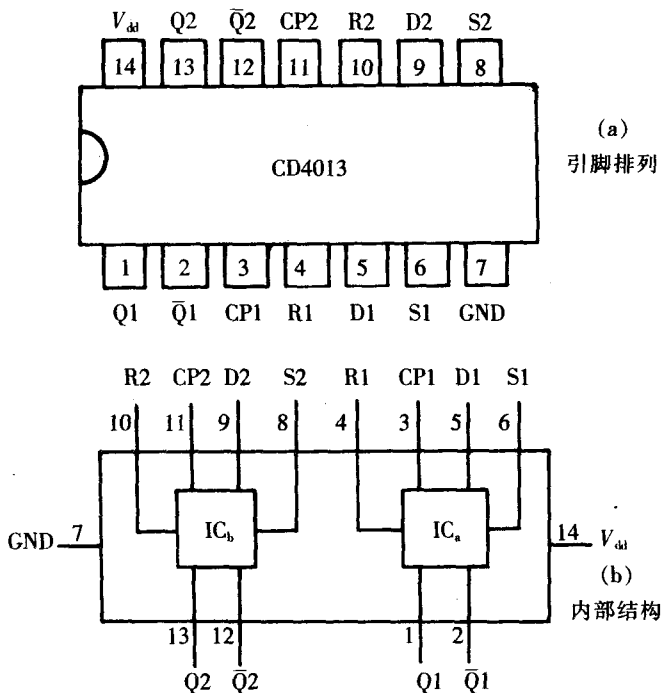


图1-7 CD4013型引脚排列及内部结构

交流220V经电容C1降压,二极管VD1、VD2整流,电容C2滤波,稳压二极管VD3稳压,获得5.1V的直流电压供IC工作。

当用手指触摸M端时,交流220V经大地→人体→R6、R5向IC<sub>a</sub>的输入端CP1送入交流脉冲,正脉冲信号触发IC<sub>a</sub>,使IC<sub>a</sub>进入暂稳状态,输出端Q1输出高电平。该高电平一路送至IC<sub>b</sub>的输入端CP2,触发双稳态电路IC<sub>b</sub>翻转,输出端Q2输出高电平,经电阻R2触发双向晶闸管VS导通,使灯泡H点亮。另一路经R3向C3充电,