

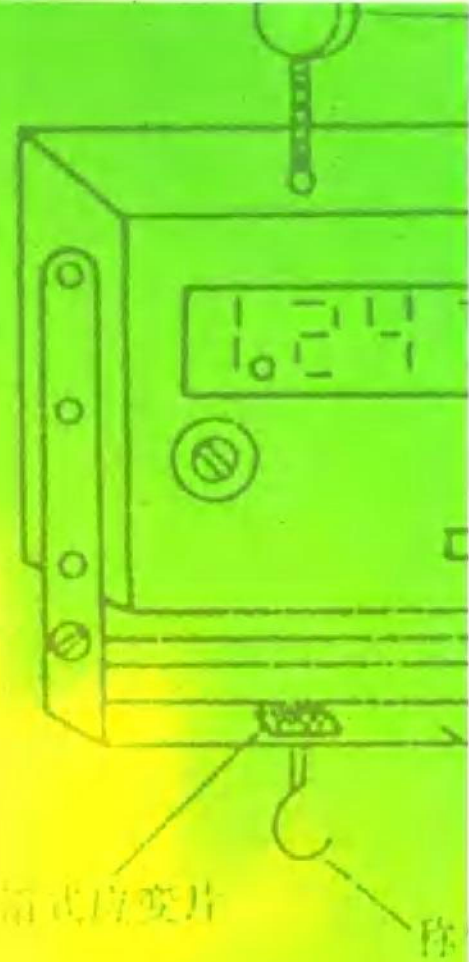
电子爱好者实践丛书

# 传感器

## 实用装置

### 制作集锦

主编 陈尔绍



人民邮电出版社

电子爱好者实践丛书

# 传感器实用装置制作集锦

陈尔绍 主编

人民邮电出版社

## 内 容 提 要

本书精选了应用光敏、热敏、压敏、气敏等各种传感器制作的实用电子装置 160 余例，其中绝大部分的实用装置的功能、电路工作原理、元器件的选择及数据、制作与调试等都做了简单而精炼地叙述。书中的制作内容丰富、制作的装置实用，而且容易成功。适合各行业电子爱好者和广大青少年阅读和动手实践。

### 电子爱好者实践丛书 传感器实用装置制作集锦

- 
- ◆ 主编 陈尔绍  
    责任编辑 孙中臣
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
    北京密云春雷印刷厂印刷  
    新华书店总店北京发行所经销
  - ◆ 开本：787×1092 1/16  
    印张：18.75  
    字数：461 千字  
    印数：1—5 000 册
- 1999 年 10 月第 1 版  
1999 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-07955-2/TN·1516

---

定价：26.00 元

## 编者的话

目前，传感器在许多领域的应用越来越广泛，其作用和地位也越来越重要。它不仅广泛地应用于日常生活中，而且也大量应用于机械电子学、工厂自动化和过程检测控制系统，它能对工业生产过程的温度、压力、力、液位、流量、湿度成分等各种物理量进行测量，已成为这些领域技术进步的重要因素之一。

传感器是靠敏感元件和专用电路组合而发挥其功能的，传感器技术确切地讲是敏感技术与其相当的电路技术两部分组成的。在应用传感器过程中，最重要的是如何设计电路，为此本书编写了许多优秀的传感器电路。在这些电路中，我们对其性能、用途、结构、制作和调试方法都作了详尽的描述。广大电子爱好者可凭书中翔实内容进行仿制，也可受其启发发明新的传感器电路。

参加本书编写与整理文图稿的还有陈宏威、程本清、陈振声、许友群等同志。

限于水平，疏漏之处在所难免，望广大读者指正。

在本书出版之际，我们仅向书中的许多电路作者们表示衷心感谢和崇高敬意，由于各种原因，我们与其中有些作者未能取得联系，在此表示歉意，希请随时知会我们。

# 《电子爱好者实践丛书》编委会

主任：赵 勇

副主任：陈文芳

委员：刘宪坤 安永成 郑春迎

孙中臣 聂元铭 寇国华

宋文强 何文霖 陈有卿

陈国华 郑凤翼 张国峰

张 宏 晁淑芳 林天经

孙鹏年 顾灿槐 魏 群

陈 顺 王家新 施民志

# 目 录

一、光电传感器电路	1
1.1 光电二极管制作的节日装饰彩灯	1
1.2 光敏管制作的声、光双控节能开关	5
1.3 光电传感器制作的节能灯控制器	6
1.4 光敏电阻制作的室内电灯自动开关	8
1.5 光敏电阻制作的日光灯启辉器	9
1.6 光敏电阻制作的自动调光台灯	10
1.7 光敏电阻制作的应急灯	11
1.8 光敏电阻制作的应急自动照明灯	13
1.9 光敏电阻制作的床头灯兼作光敏电话自动灯	15
1.10 光电传感器制作的门控自动亮灭灯	17
1.11 光敏电阻制作的学生实用测光保健文具盒	19
1.12 光敏电阻制作的歌舞厅自动补光灯	20
1.13 光敏电阻制作的鸡舍自动补光灯	21
1.14 光敏二极管制作的电视遥控器检测仪	23
1.15 光电三极管制作的电视机遥控器检测仪	24
1.16 光电三极管制作的家电遥控器检测仪	24
1.17 光电三极管制作的电冰箱除臭器	25
1.18 光电传感器制作的间歇式臭氧发生器	27
1.19 光电三极管制作的电饭锅饭熟告知器	28
1.20 光电二极管制作的抽屉防盗报警器	29
1.21 光电传感器制作的防盗皮夹	30
1.22 光电三极管制作的红外炉熄火报警器	31
1.23 光电接收二极管制作的吸烟报警器	32
1.24 光电耦合器制作的电话留言附加器	33
1.25 光敏电阻制作的公用电话标志灯控制电路	35
1.26 光电传感器制作的公路夜间路标	36
1.27 光电三极管制作的电子蜡烛	37
1.28 光电指套式传感器制作的光电数字式脉搏计	39
1.29 光电传感器制作的电子识别器	43
1.30 光电传感器制作的燃烧机无触点点火控制器	44
1.31 光电传感器制作的粮食害虫检测报警器	46
1.32 光电传感器制作的汽车前灯忘关报警器	48
1.33 光敏管制作的单摆实验显示仪	49
1.34 光电式摇晃传感器制作的平衡感觉检测仪	52

1.35	光敏电阻制作的“空城计”防盗器	54
<b>二、红外线传感器电路</b>		<b>57</b>
2.1	PIR 热释电传感器制作的蚊蝇克星电子纱门	57
2.2	人体红外线热释电传感器制作的家用探盗呼叫机	59
2.3	红外线传感器制作的人体遥感灯光/门铃	62
2.4	热释电红外传感器制作的人体感应电灯	64
2.5	热释电红外传感器制作的楼道照明灯开关	67
2.6	热释电红外传感器 PIR 制作的人体感应开关电路	68
2.7	红外传感信号处理器和热释电传感器制作的被动式红外开关	71
2.8	红外传感器制作的人体感应多功能自动控制器	74
2.9	红外传感器制作的婴幼儿睡眠状况告知器	76
2.10	热释电红外线传感器制作的电子警犬	78
2.11	热释电红外传感器制作的多路红外防盗报警器	78
2.12	红外探测传感器制作的 15 路远距离无线电遥控报警装置	81
2.13	热释电人体红外传感器制作的高速公路车辆计数器	85
2.14	热释电人体红外传感器制作的运动员短跑竞赛计时器	87
2.15	红外线反射型光传感器制作的红外线心率计	87
2.16	无需进行频率调整的红外线传感器电路	91
<b>三、温度传感器电路</b>		<b>93</b>
3.1	精密型 NTC 温度传感器制作的电开水器控制电路	93
3.2	热敏电阻制作的水开报知器	96
3.3	温度传感器制作的水开音乐告知器	98
3.4	温度传感器制作的“热得快”控制器	99
3.5	热敏电阻传感器制作的冰箱电子温控器	101
3.6	温度传感器制作的半导体冰箱温控器	102
3.7	温度传感器制作的家用恒温暖箱	103
3.8	温度传感器制作的空调器电子控制电路	107
3.9	热敏传感器制作的家用热水加热报警器	110
3.10	感温管制作的可预置温度的自动保温电热水器	112
3.11	温度传感器制作的辅助加热式太阳能热水器	114
3.12	热敏传感器制作的淋浴器加热控制电路	119
3.13	热敏电阻制作的电热毯恒温控制器	119
3.14	热敏传感器制作的电热毯温控器	121
3.15	热敏传感器制作的电热毯可调恒温控制电路	122
3.16	温度传感器制作的电风扇温控开关	123
3.17	温度传感器制作的 LED 数字式温度表	124
3.18	热敏电阻制作的高功率因数电子镇流器	126
3.19	温度传感器制作的电子自动温奶器	128
3.20	热敏传感器制作鱼缸用的自动温控器	130
3.21	SL 系列集成温度传感器制作的数字温度计电路和水沸报警电路	132

3.22	温度传感器制作的数字温度计	133
3.23	温度传感器制作的 8 路 LED 温度指示仪	134
3.24	温度传感器制作的温度表	136
3.25	热敏传感器制作的数显温度计	138
3.26	半导体传感器制作的温度计	140
3.27	热敏电阻制作的线性刻度温度计	141
3.28	温度传感器制作的光带模拟温度计	142
3.29	桥式温度传感器制作的暗室用恒温槽电路	145
3.30	温度传感器制作的报警型恒温控制器	146
3.31	测控温传感器制作的简单温度控制仪	147
3.32	温度传感器制作的温控电路	148
3.33	测温传感器制作的塑料再生机自控电路	148
3.34	温度传感器制作的农作物防霜报警器	149
3.35	温度传感器制作的霜冻报警电路	151
3.36	防火感温传感器制作的 1.5km 无线防火、防盗报警器	152
3.37	温度传感器制作的农用双限温度控制器	154
3.38	热敏电阻制作的双限温控组件	157
3.39	温度传感器制作的温度测控仪	159
3.40	新型智能温度传感器制作的可调温控器	161
3.41	温度传感器制作的温度调节器	162
3.42	热敏电阻制作的扩音机自动风冷降温器	164
3.43	温度传感器制作的 0℃ ~ 150℃ 温控仪	165
3.44	温度传感器制作的医用恒温箱控制电路	169
3.45	温敏电阻制作的输液加热器	171
3.46	精密热敏电阻制作的巡回检测电力线传输温度的装置	172
<b>四、</b>	<b>气敏传感器电路</b>	<b>177</b>
4.1	酒精传感器制作的检测报警器	177
4.2	一组黑白气敏元件制作的排气扇插座盒	178
4.3	半导体气敏传感器制作的抽油烟机	180
4.4	半导体气敏传感器制作的厨用气体监测装置	183
4.5	气敏传感器制作的化学实验室有害气体鉴别器	184
4.6	气敏传感器制作的烟雾报警器	186
4.7	气敏检测头制作的可燃性气体浓度检测电路	187
4.8	气敏传感器制作的气体监控报警器	188
4.9	气敏传感器制作的沼气检测器	189
<b>五、</b>	<b>压敏、振动、冲击、应变传感器电路</b>	<b>191</b>
5.1	压敏传感器制作的高功率因数、紧凑型节能灯电子镇流器	191
5.2	压敏传感器制作的全自动交流稳压器	194
5.3	压敏传感器制作的多功能电机保护器	195
5.4	BLR 型拉压式传感器制作的简易电子秤	196



5.5	声振动传感检测器制作的电子狗	198
5.6	振动传感器制作的移动、振动报警器	199
5.7	微型振动传感器制作的自行车防盗器	200
5.8	振动传感器制作的贵重家电失窃寻踪器	201
5.9	振动传感器制作的运动计量器	203
5.10	振动传感器制作的摩托车防盗报警器	204
5.11	微振动传感器制作的双路触发式汽车防盗报警器	206
5.12	搬动传感器制作的移动式防盗报警器	209
5.13	冲击传感器制作的防盗报警器	210
5.14	冲击传感器制作的自行车防盗报警器	211
5.15	称重传感器制作的便携式电子手提秤	213
5.16	电阻应变式力传感器制作的数显电子秤	215
5.17	物体重量弹性应变传感器制作的家用电子秤	217
5.18	位移传感器制作的摩托车防盗报警器	218
<b>六、</b>	<b>湿敏传感器电路</b>	<b>220</b>
6.1	自制传感器制作的粮油肉水分检查仪	220
6.2	湿敏传感器制作的简单婴儿报尿器	221
6.3	湿敏传感器制作的婴儿尿湿报警器	222
6.4	湿敏传感器制作的鸡舍湿度检测控制电路	224
6.5	湿敏传感器制作的交流市电测湿电路	225
6.6	湿敏传感器制作的便携式测湿电路	226
6.7	硅湿敏传感器制作的电子湿度自动控制器	227
6.8	湿敏传感器制作的房间湿度控制器	228
6.9	湿度传感器制作的湿度数字显示控制仪	229
6.10	ZHG 型湿敏电阻制作的湿度电压变送器电路	230
6.11	湿度传感器制作的漏水报警器	233
<b>七、</b>	<b>霍尔传感器、液位传感器电路</b>	<b>236</b>
7.1	霍尔传感器制作的柴油机防飞车保护装置	236
7.2	霍尔传感器制作的绕线机电子计数器	237
7.3	霍尔传感器制作的自动凭票(卡)供水装置	239
7.4	霍尔传感器制作的卫生间自动控制器	243
7.5	电容式液位传感器制作的自动抽水系统	246
7.6	电子水位传感器制作的水泵自动控制装置	248
7.7	水位传感器制作的水箱水位无线遥测自控装置	250
7.8	液面传感器制作的液面报警控制电路	252
<b>八、</b>	<b>其它传感器电路</b>	<b>254</b>
8.1	结露传感器制作的浴室镜面水气自动清除器	254
8.2	传感器制作的下雨告知器	255
8.3	微波传感器制作的自动灯	256
8.4	传感板制作的自动开关、定时保暖电热毯	258

8.5	传感器制作的窃贼进门以后才触发报警的报警器 .....	260
8.6	多普勒效应传感器制作的微波防盗报警器 .....	262
8.7	磁敏传感器制作的家庭防盗报警器 .....	264
8.8	磁控传感器给电话机增加的防盗报警功能 .....	265
8.9	开关传感器制作的超响度防盗报警器 .....	267
8.10	离子感烟传感器制作的火灾自动报警器 .....	268
8.11	手表式传感器制作的脉搏声光显示器 .....	269
8.12	感应式传感器制作的感应式讯响器 .....	272
8.13	超声波传感器制作的遥控开关及液位指示和控制器 .....	274
8.14	点火传感器制作的汽车高能电子点火电路 .....	277
8.15	倾斜传感器制作的运输车辆拖斗轮胎无气报警器 .....	279
8.16	负载传感器的制作与应用 .....	281
8.17	负载传感器制作的水位控制装置 .....	283
8.18	水银湿簧管传感器制作的液位控制器 .....	285
8.19	传感器制作的鱼缸水温自动调节器 .....	287

# 一、光电传感器电路

## 1.1 光电二极管制作的节日装饰彩灯

流水彩灯是一种装饰品，它的流水状态美与不美取决于控制器。本文介绍的控制器可按个人的要求随时编制出多种能连续流水的状态。

### (一) 工作原理

节日装饰彩灯控制器电路原理如图 1.1.1 所示。IC2、R5、RP2、C7 和 SA<sub>2</sub> 构成一个反馈式多谐振荡器，振荡频率决定于 RP2 的阻值。IC2 的③脚每输出一个脉冲，发光二极管 LED 点亮一次，同时由 IC3 计数。IC3 为 12 级串行进位加法计数器，它的输出端 Q0 ~ Q9 分别与存储器 IC4 和 IC5 的地址输入端 A0 ~ A9 对应相接。存储器的 A0 ~ A9 按二进制计数，有 1024 个存储单元，每个单元可以存放四个 (D1 ~ D4 端) 二进制代码向外输出。图中两个存储器共有八个输出端，为了便于叙述，用 P1 ~ P8 表示，其中 P8 作反馈清零用，P1 ~ P7 分别接 R18 ~ R24，如图 1.1.2 所示连至 VT5 ~ VT11 的基极。当 P1 ~ P7 分别有高电平“1”代码输出时，对应的 VT5 ~ VT11 导通，点亮相应的七只发光二极管 LED<sub>2</sub> ~ LED<sub>8</sub>，同时又经 VT12 ~ VT18 进行电流放大，驱动可控硅 VS1 ~ VS7，点亮对应的彩灯 ZD1 ~ ZD7，达到控制彩灯亮灭的目的。图 1.1.3 示出一个七色循环灯，由 IC6 担任控制电路。将红、绿、蓝三盏灯泡一起装在一个白色玻璃罩内，从外看不见灯罩内的灯泡，但能看见灯罩内透出有彩灯点亮后发出的彩色光。IC6 为 CD4538，是一只双 BCD 同步加法计数器，图中接法为 80 分频器。当 IC4 的 P1 脚输出 80 个二进制代码“1”后，IC6 的 Q4A 输出 8 个时钟脉冲“1”电平，控制“允许 B”以计数形式从 Q1B ~ Q4B 输出对应的“1”电平，使 VT19 ~ VT21 相应导通，触发 VS8 ~ VS10，从而 ZD8 ~ ZD 10 对应点亮。IC6 的功能状态及变色原理见表 1.1.1。

表 1.1.1 IC6 (CD4538) 的功能状态及形成七色原理

允许 B 输入脉冲数	计数器 B 输出端状态				三基色			三原色 混合成七色
	Q4B	Q3B	Q2B	Q1B	红	绿	蓝	
1	0	0	0	1	灭	灭	灭	蓝
2	0	0	1	0	灭	亮	灭	绿
3	0	0	1	1	灭	亮	亮	青
4	0	1	0	0	亮	灭	灭	红
5	0	1	0	1	亮	灭	亮	紫
6	0	1	1	0	亮	亮	灭	黄
7	0	1	1	1	亮	亮	亮	白
8	1	0	0	0	灭	灭	灭	黑

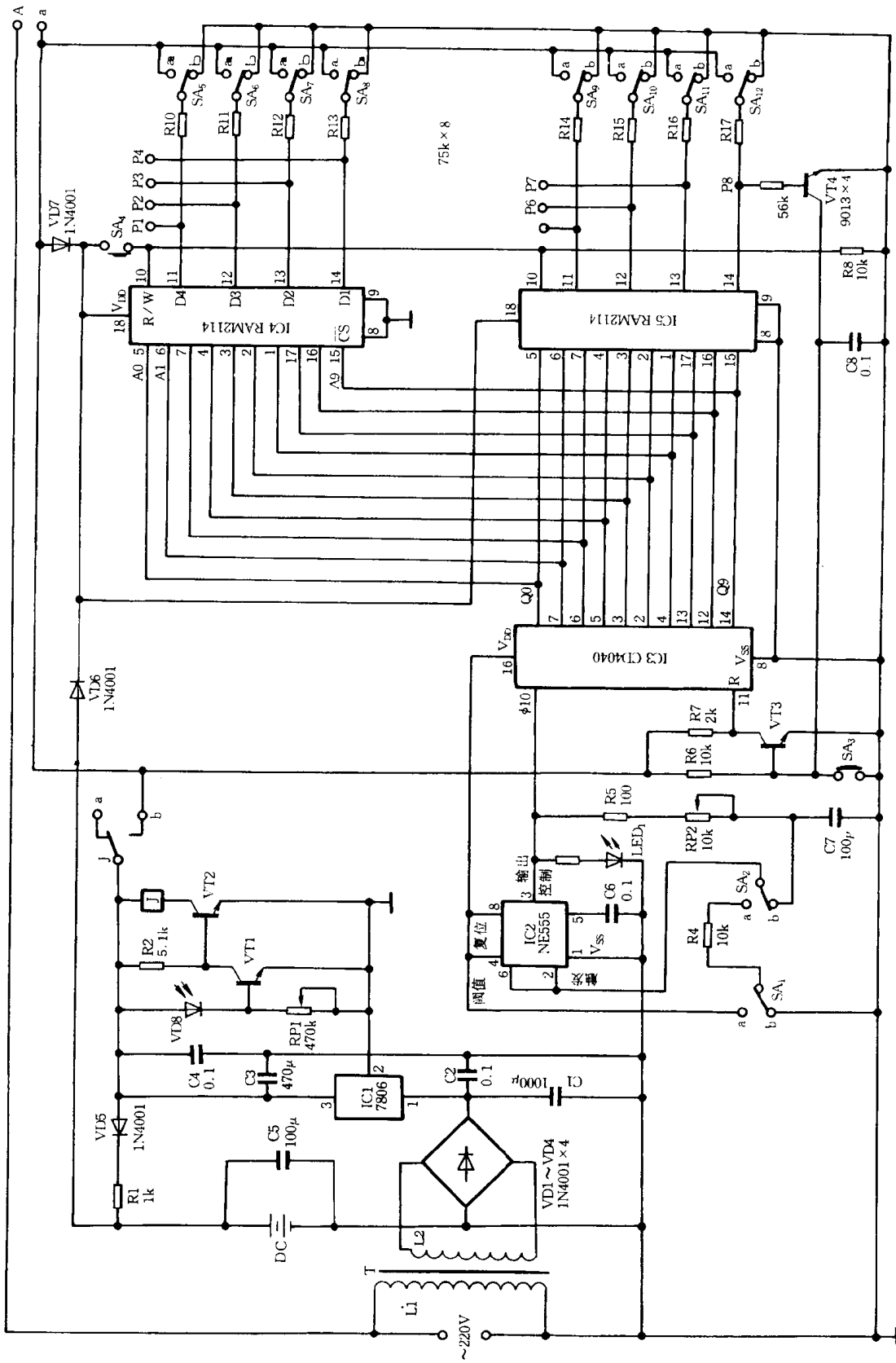


图 1.1.1 节日装饰彩灯控制器电路原理图

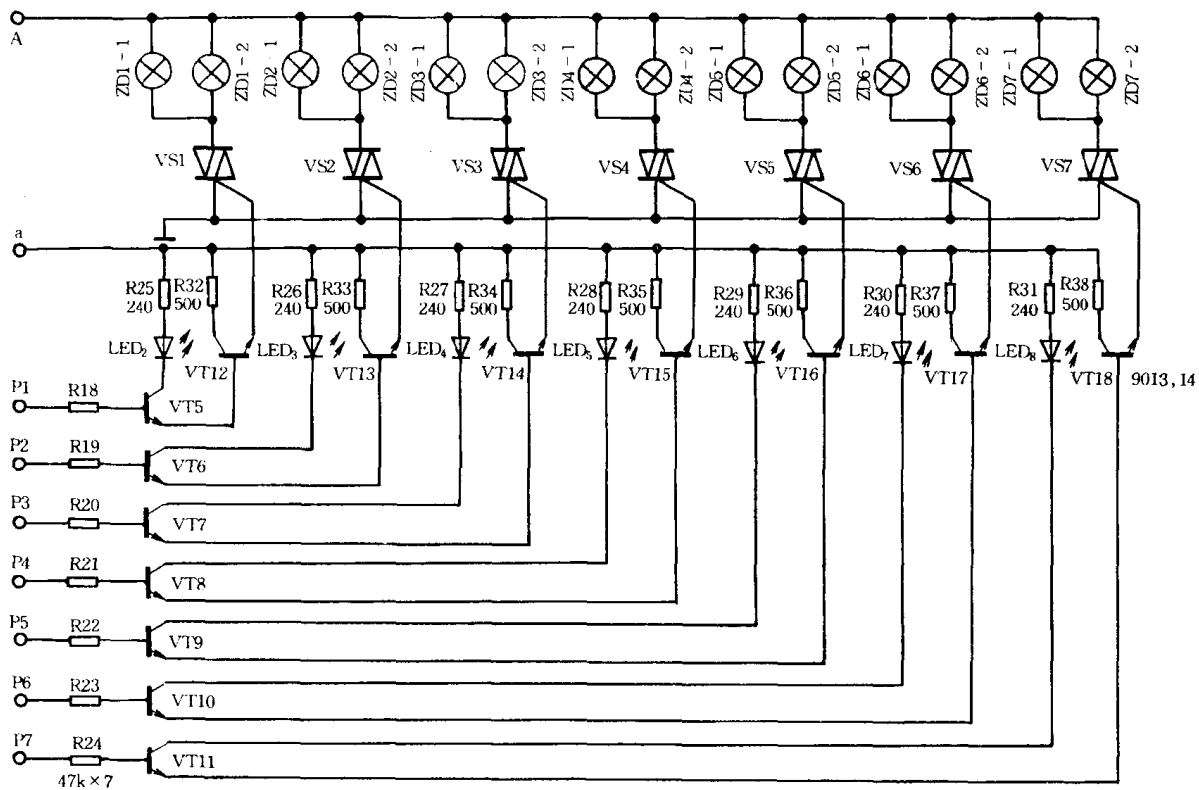


图 1.1.2 R18 ~ R24 分别连至 VT5 ~ VT11 的基极

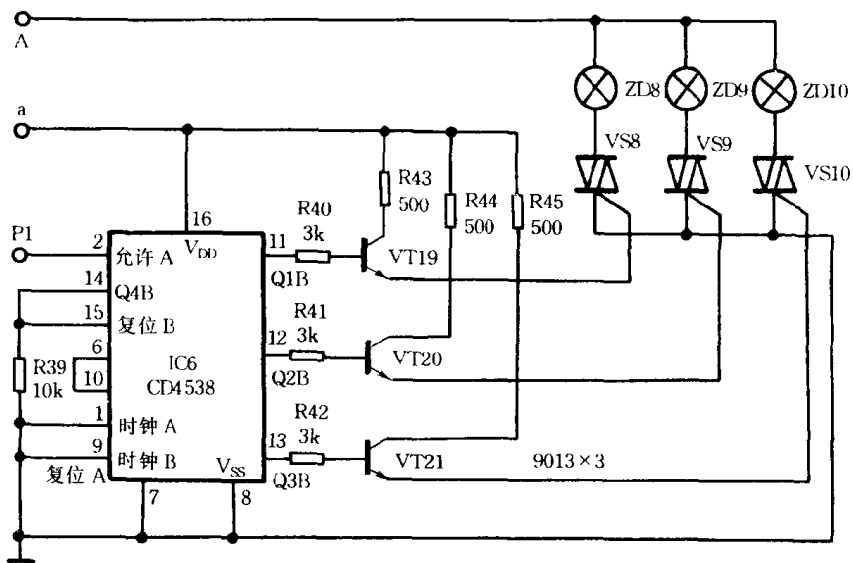


图 1.1.3 七色循环灯

参见图 1.1.1，光控部分主要由光电传感器——光敏二极管 VD8 控制继电器 J 的动作，使电路在黑天得到供电，点亮彩灯；白天断电，彩灯熄灭。电路的电源供给由变压器 T 的次级绕组 L2 降压，经整流滤波，IC1 稳压输出直流 6V。DC 由四节充电电池组成，用来在交流停电时能保证存储器程序不丢失。图 1.1.1 中的 C8 是为了在 J 吸合时让计数器作自动清零，使电路进入正常工作。

## (二) 元件选择

1. 光电传感器 VD8 选用 3DU 光电二极管。
2. IC1 应选用 7806 集成块；IC2 应选用 NE555 时基集成电路；IC3 应选用 CD4040 集成电路；IC4、IC5 应选用 RAM2114 集成电路；IC6 应选用 CD4538 集成电路。
3. 可控硅 VS 的工作电流应取大于通过彩灯最大电流的 3 倍以上，耐压应  $\geq 600V$ 。
4. VD1 ~ VD7 均选用 1N4001 晶体二极管。
5. SA<sub>1</sub> ~ SA<sub>12</sub> 均可用自锁开关，其中 SA<sub>1</sub>、SA<sub>3</sub> 和 SA<sub>4</sub> 为常开与常闭开关，但要拿掉自锁开关中的锁闩，在连接电路或制板时应注意常开点和常闭点位置。
6. 其它元件如图标示，无特殊要求。

## (三) 制作与调试

焊接时要给可控硅 VS 单独加上足够的散热片。

在组装时要注意电路的地线不要与仪器外壳连接，更不能接大地。各只 VS 的引出线可用一个多芯插座连接；固定在仪器壳的后板上，再用多芯插头用引线连接各只 ZD。SA<sub>1</sub> ~ SA<sub>12</sub> 和电位器 RP2 应固定在仪器壳前板适当位置。LED<sub>1</sub> 装在 SA<sub>1</sub> 的按钮上方，LED<sub>2</sub> ~ LED<sub>8</sub> 对应装在 SA<sub>5</sub> ~ SA<sub>11</sub> 的按钮上方，VD8 应固定在仪器壳某部位易见光的位置。

调试光控时，应先接通电源，用一遮光物遮住 VT6，调节 RP1，让 J 吸合，而去掉遮光物，J 能够释放即可。

在编制程序时，首先要装好电池再接通 220V 交流电源。然后遮住 VD8 的光照，让 J 吸合，把 RP2 调节到 0 阻值，使 LED<sub>1</sub> 以最快速度闪烁，把 SA<sub>5</sub> ~ SA<sub>12</sub> 全部置 b (地) 端，按住读写开关 SA<sub>4</sub> 约半分钟后再松开，这时存储器已被清零。然后按消振开关 SA<sub>2</sub>，使 IC2 停止振荡，构成一个斯密特触发器，在没有触发的情况下，输出端③脚始终保持“1”电平，LED<sub>1</sub> 亮而不闪烁。这时按一下清零开关 SA<sub>3</sub>，计数器 IC3 被清零；按一下 SA<sub>4</sub>，两只存储器的地址输入端 A0 ~ A9 的“0”地址码在 P1 ~ P8 为双四个二进制代码，以存放“0”电平向外输出。以上过程在编制程序时是不可省略的。下面介绍编制一组单灯流水的程序，共分八个步骤：第一步，按进 SA<sub>5</sub> 置 a，按一下触发开关 SA<sub>1</sub>，IC2 输出一个脉冲，LED<sub>1</sub> 熄灭一下，IC3 以上升沿计数一次，第一个“1”电平被送到二只存储器的地址输入端；按一下 SA<sub>4</sub>，第一个地址单元的“1”码在存储器 P1 脚存放为“1”电平向外输出，使 VT5 导通，LED<sub>2</sub> 点亮，然后按出 SA<sub>5</sub> 置 b。第二步，按进 SA<sub>6</sub> 置 a，再按一下 SA<sub>1</sub>，IC3 计数第二个脉冲，LED<sub>2</sub> 灭；按一下 SA<sub>4</sub>，LED<sub>3</sub> 亮。按出 SA<sub>6</sub> 置 b，以下步骤同上。每当按下 SA<sub>1</sub> 一次，LED<sub>1</sub> 都要熄灭一下，证明 IC2 有输出脉冲。当 IC3 计数到第八个脉冲后，应让存储器的 P8 脚在编程结束时存放为“1”电平，使 VT4 导通，强制 IC3 清零，好让存储器循环已编制的程序。每次编制程序结束后应按出 SA<sub>12</sub>，再按一下 SA<sub>1</sub> 和 SA<sub>4</sub>，然后按出 SA<sub>2</sub> 仍置 b，此时编制的单灯流水程序形成，无论是 LED<sub>2</sub> ~ LED<sub>8</sub>，还是 ZD1 ~ ZD7，它们的流水状态是一致的。调节 RP2 就可调节流水速度。图 1.1.2 中为两组彩灯，每组 7 只灯泡，分两边对应相接，当中挂一个七色循环灯，当流水灯每循环 10 次，七色灯改变一次颜色。上述将控制器的工作原理及编程作了简单的介绍，彩灯可以按个人的要求接成多组任意排列。该存储器可随心所欲编制顺流、逆流、单灯流、双灯流、快、慢、聚、散、全灭、全亮等等。按照 1024 个地址单元可编入一百多种流水状态连续循环。

## 1.2 光敏管制作的声、光双控节能开关

该装置电路如图 1.2.1 所示，用一块 CD4069（六非门）、非门 a 与 R9 组成放大器，用于蜂鸣片 HTD 接收声音信号的放大，非门 b 对放大的信号脉冲加以整形，非门 c、d 及 R7、R8

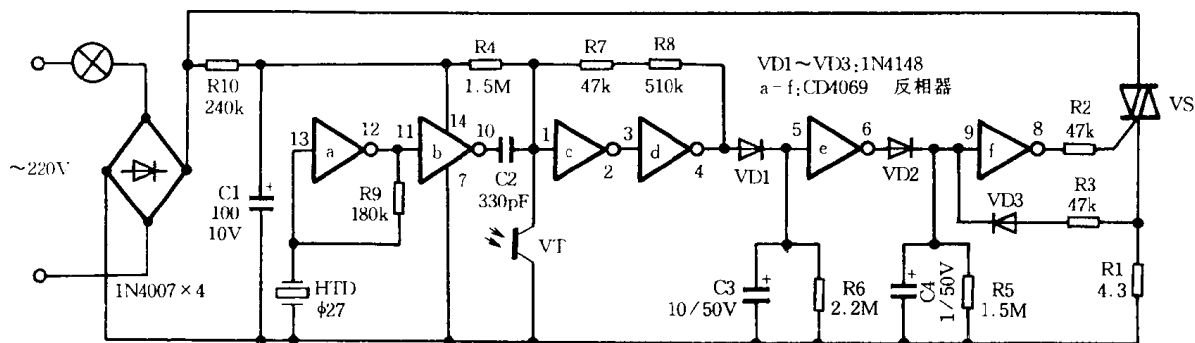


图 1.2.1 声、光双控节能开关电路图

构成典型的施密特触发器。它有两个作用：(1)对触发信号进行整形及排除干扰脉冲；(2)连同 R4 组成电平比较器，使光敏控制点（即①脚）在白天光线较强时始终处于强制复位状态，使①脚低于其门限电平。⑤脚所接 RC 网络为照明延时电路，以控制电灯发亮时间，本电路设计为延时 25s（秒）左右。⑥脚所接 R5、C4 以及 R1、R3、VD3 组成过流保护和软启动电路。R1 有限流及取样作用，以防止负载过大烧坏可控硅。R10 为降压电阻，VD1、VD2、VD3 均有隔离作用。

### (一) 工作原理

白天光线较强，光敏管 VT 受光导通，此时无论有无声音触发，①脚为低电平，经 c、d、e、f 作用后，⑧脚亦为低电平，可控硅截止，灯泡不亮；夜晚，光敏管 VT 呈高阻，电平比较器退出强制复位状态。此时，若有声音触发 HTD，则经放大整形后，使①脚电平高于门限电平，电路翻转，对 C3 充电，使在声音信号消失后，⑤脚能够保持数十秒的高电平，⑧脚处于高电平触发可控硅导通灯泡发亮。

软启动及过流保护原理如下：灯泡处于熄灭状态，⑥脚为高电平，C4 已充电，当夜晚有声音时，⑥脚为低电平，C4 开始对 R5 放电，时间很短大约仅 1.5s（秒）左右，使⑨脚由高电平变为低电平，使可控硅导通；如果灯泡功率适中，则取样及限流电阻 R1 上电压较低，不足以使 VD3 导通，⑨脚始终处于低电平，灯泡始终发亮，其延时时间只由 R6、C3 决定。

### (二) 制作与调试

本装置印刷电路如图 1.2.2 所示。在制作调试时应注意下列几点：

- (1) 调节 R9 可改变声控灵敏度，阻值越大，灵敏度越高；
- (2) 调节 R7、R8 可改变光控灵敏度；
- (3) 调节 C3、R6 可改变照明延时时间，C3 尽量选用漏电小的电解电容；

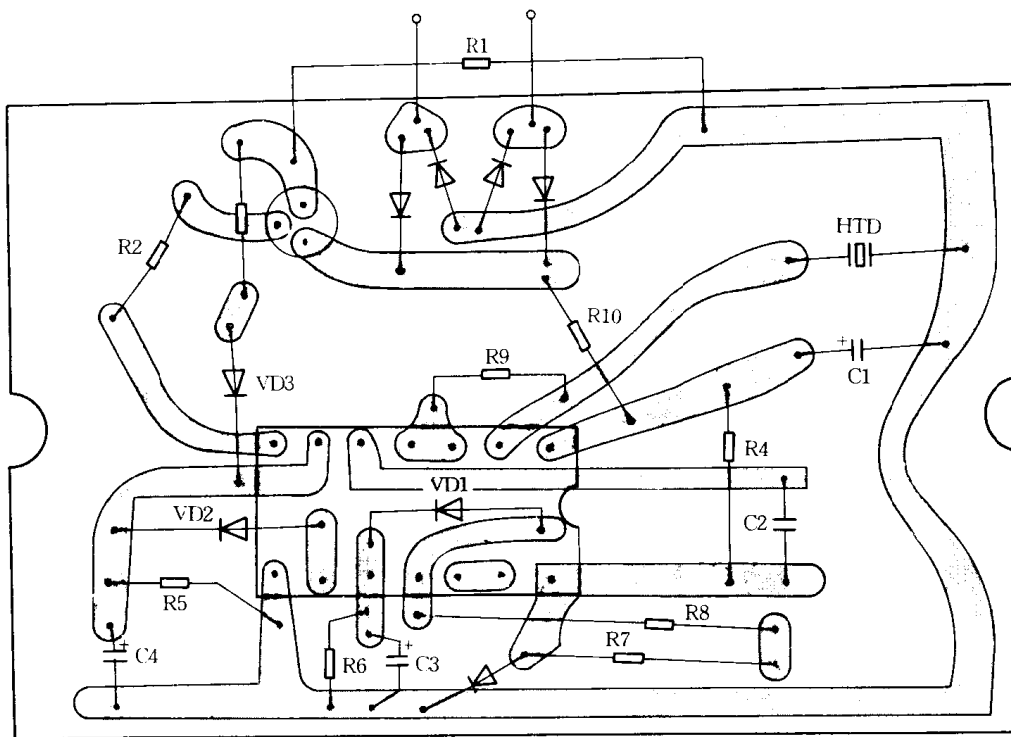


图 1.2.2 声光双控节能开关印刷电路

- (4) 在焊接 CD4069 时应将烙铁接地，以防止损坏 IC；
- (5) 电路板带 220V 市电，在制作时应防止触电。

### 1.3 光电传感器制作的节能灯控制器

#### (一) 工作原理

图 1.3.1 表示节能灯控制器的工作原理图。从图 1.3.1 中可见，市电经 C5R5 降压、DW 稳压、VD 整流、C 滤波获得约 6V 的直流电供 NJM2072D\* 正常工作。驻极体话筒拾取声触发信号，经 C1 耦合输入 IC，②、③脚外接 RG 可改变 IC 内放大器的增益，C3 决定了声控可重触发单稳延时时间。R1 为 MIC 的直流偏置电阻，C2 为放大器高频滤波电容。白天，光敏电阻 RG 受光，阻值在 200Ω ~ 400Ω，所以 IC 内放大器增益小于 1，这时任何声信号不足使 IC 的⑥脚输出电平改变，VT 截止，VS 无触发，灯 ZD 不亮；但在夜晚 RG 阻值很大，它几乎不影响 IC 内部放大器的增益，若有声信号被 MIC 拾取，则经 IC 放大使其⑥脚由高电平转换为低电平，VT 导通，R4 上的电压触发 VS 导通，灯 ZD 点亮。

\* NJM2072D 为(8)脚双列直插塑封及双列(8)脚扁平塑封。其内部包括放大器、检波器、模拟开关、施密特触发器、输出缓冲器和恒流源等电路。工作时①脚输入信号经内部放大器放大和检波器检波，打开模拟电子开关，⑥脚外接电容被放电，内部施密特触发器翻转，输出缓冲器输出电平转换，如⑥脚电平由高变低，⑦脚电平由低变高，此状态的保持时间由 C3 决定，所以调节 C3 可以获得不同的声控可重触发单稳延时输出。应用该集成块时须注意，由于⑥、⑦脚内部为开路集电极输出形式，故使用时，⑥、⑦脚应外接上拉电阻，表 1.3.1 与表 1.3.2 列出该集成块使用极限参数及主要电参数。



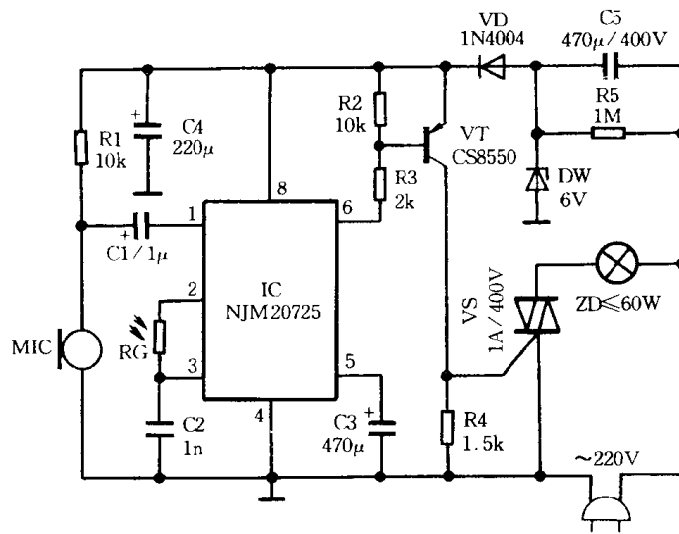


图 1.3.1 节能灯控制器的工作原理图

## (二) 元件选择

1. IC 选用集成块 NJM2072D;
2. VT 选用 CS8550 晶体三极管;
3. VS 选用 1A/400V 晶闸管;
4. 其它元件如图 1.3.1 所示, 无特殊要求。

## (三) 制作与调试

图 1.3.2 为节能灯控制器的装置印刷板图。一般照图焊装无误, 无需调试即可投入使用。

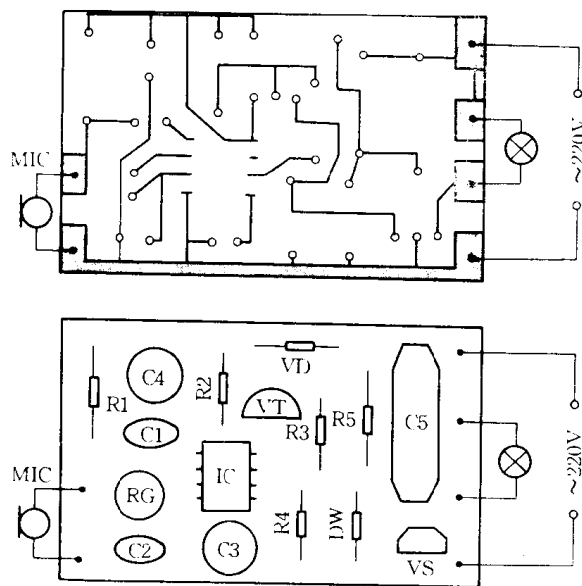


图 1.3.2 装置的印板图