

shiyong dianzi zhizuo shili

实用 电子制作实例

福建科学技术出版社



shiyong dianzi zhizuo shili
shiyong dianzi zhizuo shili
shiyong dianzi zhizuo shili
shiyong dianzi zhizuo shili

华北水利水电学院图书馆



207160089

TM-49

Y180

DZ



实用 电子制作实例

● 杨国治 王立峰 杨东光 王辉林



福建科学技术出版社

716008

图书在版编目 (CIP) 数据

实用电子制作实例/杨国治, 王立峰, 杨东光等编著.

福州: 福建科学技术出版社, 2000.11 (2001.6 重印)

ISBN 7-5335-1711-3

I. 实… II. ①杨…②王…③杨… III. 无线电技术—普及读物 IV. TN014

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 38686 号

书 名 实用电子制作实例

作 者 杨国治 王立峰 杨东光 王辉林

责任编辑 邓 惟

出版发行 福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001)

经 销 各地新华书店

排 版 福建省科发电脑排版服务公司

印 刷 福建省新华印刷厂

开 本 850 毫米×1168 毫米 1/32

印 张 12.25

插 页 2

字 数 289 千字

版 次 2000 年 11 月第 1 版

印 次 2001 年 6 月第 2 次印刷

印 数 5 001—10 000

书 号 ISBN 7-5335-1711-3/TN·238

定 价 20.70 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

编 者 的 话

随着开放改革的纵深发展,开发新产品使濒临倒闭的中、小企业起死回生,让众多下岗职工重新就业或走出困境解救自我,特别是适于中小企业、乡镇企业及个人开发生产、投资少、风险小、实用的电子产品更是人们的寻求目标。为此,我们参考有关报刊、杂志及结合自己的试验,编著了《实用电子制作实例》,供读者仿效和进一步开拓,冀以抛砖引玉。

以往有关实用电子制作的书籍,其电子电路多是以分立元件组成,装制较麻烦,工作稳定性亦较差。而本书的电子电路则绝大部分是以 CMOS 集成电路为核心组成,这样不但安装简易、工作可靠,且体积小,有利于外壳设计及降低成本,更能体现电子产品的小巧玲珑,使其更为新颖,更具实用意义。

实践告诉我们,电子产品是各种电子元器件的巧妙结合,只要浏览各种各样的电子电路,取长补短,经过举一反三的多次设计、试验,定能开拓出与生产、生活息息相关的实用电子产品。

由于时间仓促、水平所限,书中错误在所难免,敬请读者批评指正。

编著者

2000 年 10 月

目 录

一、家用电器电路

1. 家用电器转换器 (1)
2. 遥控器寻失装置 (4)
3. 红外线式电子灭鼠器 (7)
4. 家庭影院音色细腻圆润的功放器 (10)
5. 多模式音场效果处理器 (14)
6. 功率调节器 (18)
7. 电风扇自动温控器 (20)
8. 电风扇模拟自然风控制器 (23)
9. 用单片机模拟自然风的风扇控制器 (28)
10. 红外线电视伴音耳机 (31)
11. 低功耗电扇控制器 (34)
12. 增益可变的全频道电视天线放大器 (39)
13. 电视频道增加转换器 (41)

二、报警电路

1. 无线遥控摩托车防盗报警器 (46)

2. 电桥式语言报警器	(49)
3. 利用强力报警模块安装的报警器	(52)
4. 简易实用的光控停电报警器	(54)
5. 激光控制的报警器	(55)
6. 密码箱防盗报警器	(58)
7. 热敏式报警器	(61)
8. 贮能停电报警器	(64)
9. 电子看门狗	(65)
10. 商店防盗警铃	(69)
11. 婴儿尿湿语言告知器	(72)
12. 实用的多路声光报警信号汇集器	(74)
13. 振动式报警器	(77)
14. 通信电缆防盗报警器	(80)
15. 热释电红外防触电语言提醒器	(83)
16. 液面报警集成电路	(85)
17. 全向振动传感器	(88)
18. 无线防盗防劫高压密码箱	(89)

三、照明电路

1. 卫生间自动照明灯	(94)
2. 光控延时灯	(98)
3. 简易实用光控灯	(100)
4. 大功率灯箱通电延时器	(102)
5. 客厅遥控变色灯	(106)
6. 大功率自动变换 10 种颜色照明灯	(113)
7. 具有记忆功能的触摸式调光台灯	(115)

8. 光控应急灯	(118)
9. 婴儿啼哭声控照明灯	(120)
10. 简易有趣的变色彩灯	(122)
11. 模块式电子镇流器	(125)
12. 电源火线、零线自动校正器	(127)

四、电子锁及开关电路

1. 电子密码锁	(130)
2. 红外线反射式电灯开关	(134)
3. 密码开关电路	(137)
4. 增强型电子密码锁	(140)
5. 位数可调的电子密码开关	(143)
6. 多编码遥控开关	(146)
7. 双联拉线延时开关	(149)
8. 红外线遥控开关	(151)
9. 红外线延时开关	(153)
10. 记忆自锁继电器	(158)
11. 多级循环开关定时器	(160)

五、遥控、自控电路

1. 多路编码无线电遥控电路	(165)
2. 实用的无线遥控电路	(169)
3. 简易实用无线遥控电路	(178)
4. 遥控式儿童走失提醒器	(185)
5. 光电自动干手器	(188)

6. 汽车前灯灯光自动转换器	(189)
7. 红外线控水龙头	(192)
8. 摩托车酒后驾驶限制器	(195)
9. 水塔(箱)自动上水控制器	(197)
10. 节能型自动水阀	(199)
11. 温度控制器	(203)

六、门铃及延时电路

1. 遥控语音电子门铃	(205)
2. 车距语言提醒器	(208)
3. 简易实用的可视对讲门铃	(211)
4. “请让路, 谢谢!” 汽车电子喇叭	(215)
5. 定时范围宽的延时器	(217)
6. 关门提醒器	(221)
7. 能指示按钮位置的门铃	(223)

七、电话电路

1. 电话防盗挂附加器	(226)
2. 电话防盗挂报警装置	(228)
3. 能监听与录音的电话防盗挂装置	(230)
4. 传输千米远的有线对讲机	(234)
5. 电话机多功能 LED 显示器	(237)

八、玩具、游戏电路

1. 会扬脖的报晓公鸡 (240)
2. 有趣的电子琴 (242)
3. 光控滑音电子琴 (245)
4. 无电源开关的简易实用电子琴 (247)
5. 驯狗器 (250)
6. 红外线射击游戏器 (253)
7. 套圈游戏器 (256)
8. 新颖实用的音乐、闪光套圈游戏器 (260)
9. 家用游戏机时间限制器 (262)
10. 有趣的魔盒 (265)
11. 取环游戏器 (269)
12. 枪手比赛游戏器 (273)

九、医疗保健电路

1. 数字式电子温度计 (278)
2. 红外线式心率测试器 (281)
3. 借助数字式电压表显示的温度计 (286)
4. 高精度数字式温度显示器 (288)
5. 用温控模块组装的温控器 (290)
6. 简易空气负离子发生器 (293)
7. 实用的恒温控制器 (296)
8. 冠心病病人用语言型求助药盒 (298)
9. 脉搏测试器 (302)

10. 高浓度臭氧发生器	(309)
11. 家用电子消毒柜 (或灭菌箱)	(312)
12. 耳聋助听器	(315)

十、其他电子电路

1. 车用电容放电式电子点火器	(319)
2. 多功能数显时间继电器	(323)
3. 土壤湿度监视器	(327)
4. 交流检测式自动浇灌控制器	(329)
5. 振荡检测式自动浇灌控制器	(331)
6. 能手动升、降 7 种电压调节器	(333)
7. 鸡舍自动补光灯	(335)
8. 具有分段显示的温控器	(338)
9. 洪水升降水位显示器	(343)
10. 车辆加油提醒器	(346)
11. 能涓流充电的自动充电器	(348)
12. 串联型与开关型充电器	(352)
13. 电篱笆电路	(358)

附 电子制作中的有关问题

1. 制作印制电路板的基本原则	(364)
2. 常见的电路板种类	(366)
3. 印制电路板布线形式	(367)
4. 印制电路板草图绘制方法	(371)
5. 布线时应注意的事项	(372)

6. 印制电路板的制版方法	(374)
7. 电子制作应注意的问题	(375)
8. 印制电路板的制作	(376)
9. 印制电路板描绘方法	(377)
10. 焊接时应注意的事宜	(379)

一、家用电器电路

1. 家用电器转换器

本文介绍的家用电器的转换器,只需用手轻触一下有关按钮,即可使看电视、看录像、录节目、玩电子游戏,连同电源任意自动转换相接,使用异常方便。

(1) 电路工作原理

家用电器转换器的电路如图 1-1 所示。

图中,AN 为 6 位双触点互锁按键开关。

①按下 AN_1 键。室外无线电视信号由 TX 插座接通到电视机 TV 射频输入插座,则电视机收看来自天线的电视节目。与此同时, AN_1' 触点接通,发光二极管 LED_1 点亮,指示看电视,而其他按键均不通。

②按下 AN_2 键。有线电视信号 CATV 插座与 TV 插座接通,电视收看来自 CATV 的节目, AN_2' 同时接通,发光二极管 LED_2 点亮,指示收看有线电视。

③按下 AN_3 键。录像输出的射频信号,经 VTR_{out} 插座与 TV 插座接通, AN_3' 同时接通,发光二极管 LED_3 点亮,作看录像指示。与此同时,继电器 K_1 得电吸合,其常开触点 K_1 闭合,接通 VTR 插座电源录像机开机,观看录像节目。

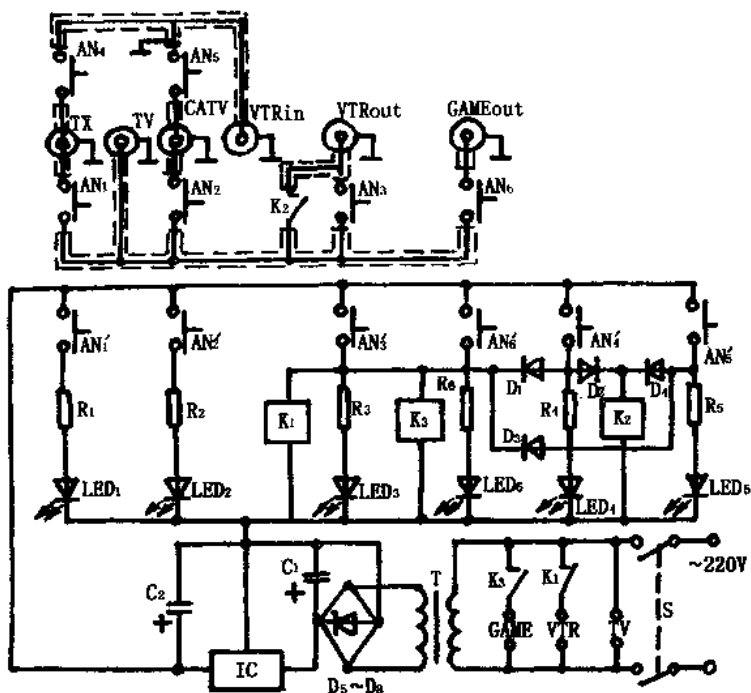


图 1-1

④按下 AN_4 键。室外天线信号由 TX 插座与录像射频输入插座 VTR_{in} 接通, AN_4' 同时接通, 发光二极管 LED_1 点亮, 指示录制 TX 节目。与此同时继电器 K_1 、 K_2 得电吸合, 常开触点 K_1 闭合, 使录像机通电开机, 录制来自 TX 节目; 常开触点 K_2 闭合, 将 VTR_{out} 信号送至 TV 插座, 电视机作监视器。

⑤按下按键 AN_5 。有线电视信号由 CATV 插座与录像射频输入插座 VTR_{in} 接通, AN_5' 同时接通, 发光二极管 LED_5 点亮, 指示录制 CATV 节目。与此同时, 电流经 D_3 、 D_4 使继电器 K_1 、 K_2 得电吸合, 常开触点 K_1 闭合, 录像机得电开机, 录制来自 CATV 节

目；常开触点 K_2 闭合，将 VTR_{out} 信号送至 TV 插座，电视机作监视器。

⑥按下 AN_6 键。电子游戏机信号由 $GAME_{out}$ 插座与 TV 插座接通， AN_6' 同时接通，发光二极管 LED_6 点亮，指示玩电子游戏。与此同时，继电器 K_3 得电吸合，常开触点 K_3 闭合，电子游戏机得电开机，可玩电子游戏。

若家中还有影碟机，可选用 8 位双触点互锁按键开关，将影碟机的 AV 信号传送到 TV 插座，并通过继电器 K_4 或 K_5 的触点接通影碟机的电源，使其开机工作。

(2) 元件选择

图中 6 位双触点互锁按键开关可选任意型，亦可选彩电预选器开关，只用前 6 位。

6 个射频插座，可选用 75Ω 射频成品插座，插座与开关之间连线用细型 75Ω 同轴电缆，以确保信号传输质量。

连接 TV 插座与电视机后面的射频输入插座，及 VTR_{in} 与录像机 RF_{in} 插座时，应选用 75Ω 电缆线，两端接上射频插头。

继电器 $K_1 \sim K_3$ ，选小型 6V 继电器。

IC：三端稳压集成块，7806。

整流桥：选 1A 全桥成品。

$D_1 \sim D_4$ ：1N4001 型二极管。

$LED_1 \sim LED_6$ ：选 $\phi 5mm$ 红色高亮度发光二极管。

$R_1 \sim R_6$ ：1k Ω

T：电源降压变压器，选 220V/9V、3W 成品电源变压器。

C_1 ：1000 μF /16V C_2 ：100 μF /16V

由于电路元件少，不必制作印刷电路板，可通过铆钉将各元器件固装在绝缘板上，把其之间连线焊牢。

按照电路元器件所占的空间大小，用塑料等绝缘材料制作一

相应盒体，将装有元器件的电路板固装在其内。

盒体前面板上，按照顺序安装按键开关 $AN_1 \sim AN_6$ ，与其相应地指示发光二极管 $LED_1 \sim LED_6$ 和电源开关。

6 个射频插座安装在盒体后面板上。

为了指示交流电源有无及装饰盒体前面板，亦可在前面板上装有小型 220VAC 电压表。

盒体式样，依据个人爱好选其外形，但要尽量小巧，美观大方。

各电器间连线应捆扎整齐，放置井井有序。

各电器连接放置好后，将万用表置于 $R \times 1$ 挡，两表笔分别插入 TV 座孔与 TX 座孔，按下 AN_1 ，表针应回零；之后表笔分别插入 TX 孔与 VTR_{in} 孔，按下 AN_4 ，表针应回零；再把表笔分别插入 TV 孔与 VTR_{out} 孔，按下 AN_3 ，表针应回零；万用表置于交流 250V 挡，测 VTR 电源插座应有 220V 电压。类此检查各功能，若发现异常或不符，应按电路作详细检查。一般只要连接正确无误，均能进行正常转换。

2. 遥控器寻失装置

本文介绍的遥控器寻失装置，其体积十分小巧，耗电极微，可安装在任何遥控器内，借助遥控器内的电池供电。当遥控器忘了放置地方或遗失时，只要吹一声口哨，其装置便在遥控器内发出长达几秒的嘟嘟声，以示遥控器所在之位置。

(1) 电路工作原理

遥控器寻失装置的电路如图 1-2 所示。

图中， IC_2 为口哨声开关芯片，其内含有输入放大器、时钟振荡器、频率检测电路与输出电路等。

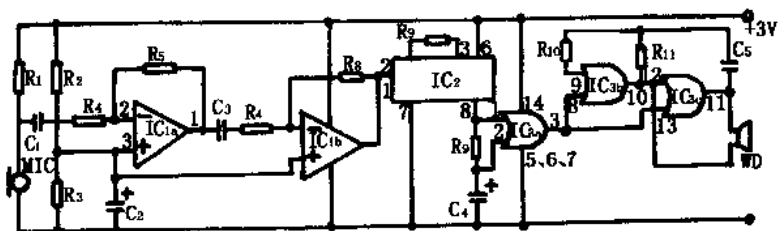


图 1-2

由于被遗忘的遥控器所在位置多种多样，如遗失在沙发底下或墙柜间，则接收口哨声时其通道将受阻塞，影响寻失装置正常工作。为此在 IC_2 芯片的输入端前加有高增益放大器，把话筒收到的微弱口哨声进行放大。

MIC 为驻极体话筒，用来接收口哨声。它不仅体积小，且有内部放大作用。电阻 R_1 的作用，一是对内部放大器进行供电，另是 MIC 放大后的负载，将检测放大后的电流变化转换成电压变化，经电容 C_1 送至音频放大器 IC_1 。音频放大器 IC_1 是由 IC_{1a} 与 IC_{1b} 双运放芯片组成。音频放大器 IC_1 放大的音频信号电压达 2V 左右，送至 IC_2 的①脚， IC_2 的输出状态翻转，使低频振荡器 IC_3 工作，推动蜂鸣器 WD 发出连续的蜂鸣声。每接收到一次口哨声， IC_2 输出电路的状态即翻转一次。低频振荡器 IC_3 是由异或门 IC_{3a} 与 IC_{3b} 组成。 IC_{3a} 的作用，是保证每吹一次口哨蜂鸣器都能响应。异或门 IC_{3a} 的两个输入端接电阻 R_9 的两端，输出端③脚则控制⑧脚与⑬脚，这样无论 IC_2 的⑧脚输出电位是高或低，只要发生电位改变， IC_{3a} 的③脚总能输出 10s 左右的高电平，使 IC_{3b} 与 IC_{3c} 低频振荡器工作 10s 左右。因此，确保了每吹一次口哨，寻失装置即发出 10s 左右的嘟嘟声。

若无异或门 IC_{3a} ，当 IC_{3b} 与 IC_{3c} 的⑧脚、⑬脚为高电平时，为

两只反相器，则蜂鸣器 WD 随①脚的电压起伏而发声；当⑧脚与⑬脚为低电平时，是两只同相电路，振荡器不工作，WD 不发声。若 IC₂ 的输出端⑧脚直接推动低频振荡器，由于吹一次口哨只能使 IC₂ 的⑧脚状态改变一次，而 IC₂ 的⑧脚为低电平时，势必需吹一次口哨只能使 WD 发声一次，不能每吹一次口哨 WD 都能响应。

电阻 R₉ 与 C₄ 组成延时电路。

蜂鸣器 WD 没有按常规接法，而是接在输出端①脚与电源正端或负端之间，是因为①脚在振荡器停止瞬间其电位是随机的，可能是高电位，亦可能是低电位，这样有可能在停振期间蜂鸣器 WD 鸣叫不止。

(2) 元件选择与安装

IC₁：双运放集成电路 TCL27L2，系⑧脚双列直插式塑封装。

IC₂：口哨声开关集成电路 UM3763，系⑧脚双列直插式塑封装。

IC₃：异或门集成电路 4070，系⑭脚双列直插式塑封装。

MIC：晶体驻极体话筒。

WD：成品蜂鸣器。

R₁：47kΩ

R₂、R₃、R₅、R₇：1.5MΩ

R₄、R₆：22kΩ

R₈、R₉：1MΩ

R₁₀：68kΩ

R₁₁：680kΩ

C₁、C₃、C₅：100nF

C₂、C₄：10μF

遥控器寻失装置的印刷电路如图 1-3 所示。

为保证寻失装置顺利安装在遥控器内，电路板宽长为 2.5cm × 7.5cm，元件高度不得大于 1cm，为此 IC 应直接焊在印刷电路板上，不能使用 IC 插座。安装 MIC 与 WD 时均面朝下，用双面胶布粘固在遥控器底板上，底板与 MIC、WD 对应处，应钻有通