

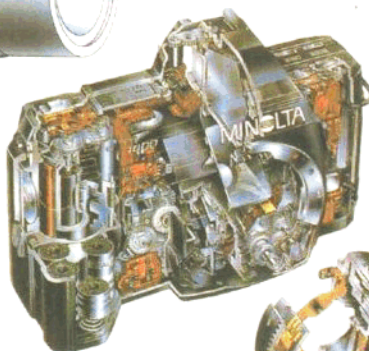
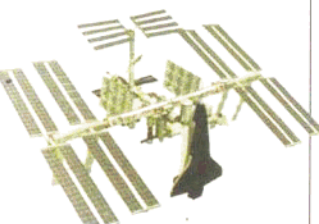
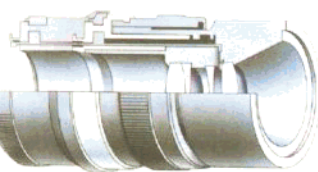


青少年动手动脑增智丛书

QINGSHAONIAN DONGSHOU DONGNAO ZENGZHI CONGSHU

电子·生物标本·摄影入门 与制作

郭永灿 张益福 编



Hunan Science & Technology Press 湖南科学技术出版社

QINGSHAONIAN DONGSHOU DONGNAO ZENGZHI CONGSHU

前 言

动手动脑,开发智力,提高学生智能素质,是当前学校整体教育体系中,以特殊的教学内容,肩负着人才培养的特殊任务。它以仿制和实践,激荡脑力追求的特殊形式,来完备学生能力的培养,素质的提高,知识的扩充。那么,电子、生物标本的制作、摄影艺术能力的培养对发达其心智、开发其潜能都具有其课程无法收到的效果。只有通过实践,从中积累丰富经验,才能使同学们自然快捷地掌握课堂所学的知识。

电子技术的广泛应用,为普及和推动科学技术的进步起着积极的作用。简单易行的电子制作,将使青少年步入电子技术的大门,激发对电子技术的探索兴趣,开展丰富多彩的课外科技活动,培养好创造发明能力的人才具有一定的启迪。

生物课程,在实验、观察和比较的过程中,都离不开

生物标本。当前,生物教学日益受到重视,青少年不仅需要学习生物的基础知识,还需要学会并掌握一些生物标本制作的基本技能。这样,才能更好地掌握和巩固教学中所学的知识。

摄影,已不是少数摄影记者和摄影师的事了,随着人们物质文化生活水平的不断提高,业余摄影正在蓬勃发展。特别是青少年同学们也拿起了照相机跨入了摄影的行列之中,通过掌握摄影的基本技术,来指导自己摄影实践和创作活动。同时,从摄影中索取美术欣赏知识,领略美术摄影艺术的无限景观,使自己视野开阔,知识丰富,更有效地完善自己。

湖南科学技术出版社汇编《电子·生物标本·摄影入门与制作》一书,其目的是帮助青少年同学们将课堂所学的知识运用于实践之中,在实践中巩固知识,增强智力,从而提高学习效率。本书编写的内容具有独特之处就是:综合性强,详尽叙述了电子制作,生物标本制作,摄影艺术的基本常识和技巧,简单易学,手脑并用,一看就会,一做即成;知识面广,贯穿了教学中电学、动植物、美术欣赏的理论知识,对摄影与制作过程作了详细的原理阐述,以理论与实践、知识与运用相结合,真正获得“动手动脑,心灵手巧”的效果。

本书的编写鉴于综合性强、科目较广,又因时间仓促和水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请读者批评指正。

《青少年动手动脑增智》丛书编委会

目 录

电子制作

光控断电开关·····	(1)
光控鸡啼早起·····	(3)
声、光、触摸三控迷你开关·····	(5)
声控闪光音乐玩具·····	(9)
新颖声控彩灯 ·····	(11)
触摸式音乐门铃 ·····	(13)
触摸照明节电开关 ·····	(15)
触摸眨眼音乐娃娃 ·····	(17)
收录机自动开关 ·····	(19)
全自动门控开关 ·····	(22)
彩电、冰箱过压保护电路·····	(24)
电冰箱断电保护器 ·····	(27)
来电、停电报讯器·····	(28)
水开 - 婴儿掀被呼叫器 ·····	(30)

水开鸣曲器	(31)
水满报知器	(32)
钟控收音机报时电路	(33)
一种多用闪光电路	(35)
双色彩灯	(36)
音乐双色闪烁电路	(37)
迷你闪光彩灯	(39)
微分、积分单稳态触发器	(40)
会迎客的模特儿	(42)
集成闪光讯响电路	(44)
声光玩具	(45)
电子猫	(46)
简易鱼缸加热器	(47)
吊扇调速器	(49)
照明灯调节器	(50)
声控式电子音乐节拍控制器	(51)
声控开关装置	(53)
随音乐变化的彩灯电路	(54)
简易话筒放大器	(56)
触摸延时开关	(56)
遥控彩电全关机附加电路	(58)
一种简易的抢答电路	(60)
家用电冰箱保护器	(61)
婴儿尿床告知器	(65)

生物标本制作

植物标本	(67)
植物标本的采集	(68)
植物标本制作方法	(75)
动物标本	(84)
干制标本	(84)

剥制标本	(92)
浸制标本	(98)
骨骼标本	(102)
生物显微玻片标本	(106)
生物角	(117)
生物培养法	(117)
简单仪器的制作	(124)

摄影入门

谈谈照相机	(129)
买一台什么样的照相机	(129)
照相机的镜头	(132)
控制曝光的装置	(135)
取景器	(140)
关于胶片的知识	(142)
怎样选择胶片	(142)
胶片的感光度	(146)
颗粒性和反差	(148)
拍摄技术	(151)
安装胶片	(151)
拍摄前的检查	(153)
照相机的持法	(155)
控制曝光量	(158)
对 焦	(165)
怎样把照片拍得更好	(168)
简与美	(168)
拍人物不要距离太远	(170)
注意背景	(172)
利用前景	(174)
在活动中抓拍人物	(175)
画面宜均衡	(177)

花纹与图案·····	(178)
多样的画幅格式·····	(179)
暗部的补助光·····	(181)
选择朦胧阳光·····	(184)
用滤色镜调整画面效果·····	(185)
轻按快门释放钮·····	(191)
防止直射阳光照进镜头·····	(191)
避免太亮太近的物体·····	(192)
勿使皮套遮挡镜头·····	(193)
增减曝光拍摄·····	(193)
闪光摄影·····	(194)
闪光灯的种类·····	(194)
闪光同步·····	(197)
闪光灯的安装·····	(197)
日光下的补助闪光·····	(198)
底片的冲洗·····	(201)
自己洗片好处多·····	(201)
拆卸胶片·····	(202)
黑白胶片的冲洗·····	(203)
彩色负片的冲洗·····	(208)
底片的储存·····	(212)
印相与放大·····	(213)
检查底片·····	(213)
印 相·····	(216)
放 大·····	(223)
照片的修整·····	(226)

电子制作

光控断电开关

带有遥控装置的彩色电视机,当人们看完电视后还得动手拔掉电源插头,以消除低压部分还在静态耗电的余虑。如果加装本文介绍的光控断电开关,就可以达到令人满意的效果。同时,它还可用于无遥控电视机、电风扇的电源关闭控制。该电路受到日光灯均匀光照时不会发生动作,对手电筒的光束却特别灵敏。

工作原理如图 1 所示。它是一个光控断电遥控装置,可以用手电筒的光线进行触发。电路由两部分组成:一部分是光控电路;另一部分是受控电路。其中光控部分由光电三极管 VT1、电位器 RP 和三极管 VT2 组成。受控部分由三极管 VT3 和继电器 KM 组成。按下按键开关 SB 时,稳压二极管 VD5 两端获得 +12V 的

直流电压,发光二极管 VD6 显示工作。由于 VT1 未受到手电筒的照射,其 VT1 的 c-e 之间为反偏电阻,VT2 截止,VT2 集电极为高电位,VT3 饱和导通,继电器 KM 动作,触点 KM-1、KM-2 闭合,插座 XS 将有 220V 交流电源。当手电光照到 VT1 时,VT1

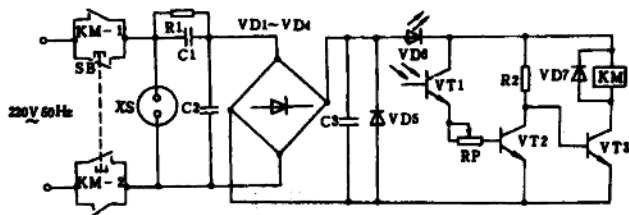


图 1 光控断电开关

的 c-e 间为正偏电阻,阻值变小使 VT2 导通,VT2 集电极为低电位,VT3 截止,继电器 KM 将释放,触点 KM-1、KM-2 断开,XS 上电源则被切断。电阻 R1 为电容 C1 提供泄放电流回路。VD7 为保护二极管。

元器件选择 电容 C1 选用 0.47 μ /400V(涤纶电容),C2 选用 0.033 μ /400V(涤纶电容),C3 选 100 μ /25V。电阻 R1 为 1M Ω /1W, R2 为 3k Ω /1/4W, RP 为 51k Ω /1/2W。全桥整流二极管 VD1~VD4 选 W005(1A200V),VD7 选 2CP12。稳压二极管 VD5 为 12V/1W。发光二极管 VD6 选 BT304(绿色)。光电三极管 VT1 为 3DU912B。三极管 VT2 选 3DG6C,其 $65 \leq \beta \leq 115$ 。VT3 选 3DG130B,其 $60 \leq \beta \leq 85$ 。继电器 KM 采用 JZC-7F(4099)。按键开关 SB 为 AN4(2 $\times$ 2)。

使用方法:

- (1) 电路要装在小型绝缘的塑料壳内,以免受到交流电源的感应。
- (2) 调节电位器 RP,可以改变光的灵敏度和光控距离。
- (3) VT1 最好装在 VD6 旁边的位置,这样可以提高照射的准确度。
- (4) 在室内,手电光的最长遥控距离可在 5~7m 的范围。

光控鸡啼早起

此电路清晨即响起宏亮悦耳的鸡啼声,唤人起床。它优于机械闹钟的闹铃声,同时又弥补了一般石英钟到整点才响起乐曲的不足。

工作原理如图 2 所示,天亮时,光电三极管 VT1 集电结反偏电阻随光增强而减小,此时 VT2 饱和导通, $U_{be1} = 0.2V$, $U_{ce2} \approx 0V$, $V_{R1} \approx GB$ 。复合管 VT3、VT4 导通, $U_{b3} = 1.4V$, $V_{DD} - V_{SS}$ 两端电压由 0V 很快上升到 1.5~3V (随光电管反偏电阻减小而增

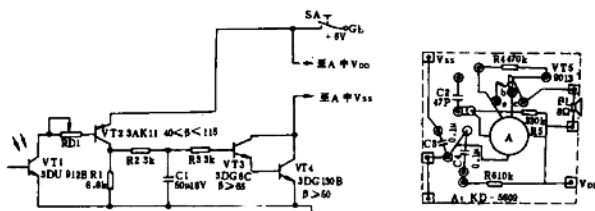


图 2 光控鸡啼早起电路

加), 音乐集成电路 A 开始受控鸡啼。夜间时, 光电管呈反偏电阻可视为无穷大, $U_{ce2} = GB$, $U_{R1} \approx 0V$, VT2、VT3、VT4 截止, $I_C = 0$, 喇叭 BL 无声。

由于 VT2 无法提供足以接通较大负载的功率, 若采用功率晶体管又需较大的基极电流。因此, 用 VT3、VT4 构成复合管, 此管不仅带负载能力强, 而且可以提高开关电路的直流增益, 使其 A 能可靠的工作。

其中, 电位器 RP 可调节 VT2 的基流, 以控制早起时间。R2 和电容器 C1 起延时作用, 以防止短时间的闪电干扰而导致错误鸡啼。R3 为限流电阻, 用来保护复合管基极 - 发射极



图 3

结。

元器件选择:光电三极管 VT1 可看成是一个普通三极管的集电极和发射极之间有一个光电二极管(此二极管处于反偏状态)。光电三极管的管脚引线有三个的,也有两个的。选购时,把万用表的转换开关拨至 $R \times 1k$ 档,两表笔分别接光电管的集电极与发射极。光窗口对着不很强的自然光,如图 3 所示。如阻值无变化,再将两表笔对换一下,则阻值有变化,测量出反向电阻为 $20 \sim 50k\Omega$,当然愈小愈好,这说明光电管对光敏感性愈强。然后用手遮住光窗口,阻值变化到无穷大即可。VT3、VT4 可用 3DG12A ~ B 代用。A 可选用其他型号的音乐集成电路,只要电源在 $3 \sim 5V$ 内可鸣曲的均能使用。

安装与调试:

安装完毕后,先断开电源,将电位器 RP 调到 $1M\Omega$ 。检查电路是否焊接正确,如没问题,接通电源。此时,将 VT1 的光窗口对着自然光调节 RP,喇叭即可发出鸡啼声,然后用手遮住光窗口,喇叭无声,表明线路连接正确。如接通电源,喇叭没有声音,则可能由以下故障所致,需进行下列检查:

(1)用万用表测量电源电压是否接通电路。

(2)安装者不小心将光电管两极接反或安装者不小心将 RP 调至 0Ω ,又将光电管短路(电源接通电路),因此 $U_{be2} \neq 0.2V$,则电源全部加到 VT2 的发射结,使其烧坏。

(5)若 VT1 是好的,焊开电容 C,很可能是电容漏电太大或完全短路。

(4)用 3V 电源的正、负极分别接到 A 的 V_{DD} 和 V_{SS} 两端以试声响。

(5)有的初学者将复合管焊接时间太长,使管子受热过久而烧坏,则 $U_{b3} \neq 1.4V$ 。

声、光、触摸三控迷你开关

LK001 原本是一种集成声控开关电路。如在该电路外围再加装触摸片,光电元件作传感器,则会与声控一样,可启闭双向开关。由于采用集成技术,电路具有体积小,可靠性高,外接元件少,装配调试方便,抗干扰性好,耗电少,成本低等优点,是一种理想的多功能实用电子开关。

电路方框图如图 4 所示。电路由高通滤波器、前置放大器、斯密特整形器、延时电路、双稳态触发器、电源部分、过零检测和输出级等组成。传感器将非电量信号变成电信号后,经高通滤波器送入直耦式放大器进行放大,其电信号转换成缓慢变化的直流电压,在斯密特整形前后沿突变的方波,以触发双稳态触发器使其可靠

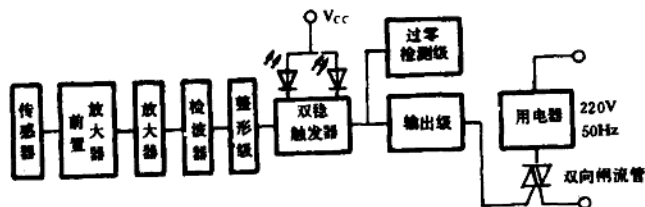


图 4 声、光、触摸三控开关方框图

翻转。为了克服双稳态电路瞬时反复触发引起的多次翻转,以提高抗干扰能力,在触发器前面加一级延时电路,即在 3 秒内只能接受一个触发信号。

电源部分不用变压器而用电容降压供电,电路简单,成本低,不发热。双向闸流管采用过零检测,输出级采用电流过零触发方式,适用电阻负载和电感负载,而且功耗低、触发可靠,同时使双向闸流管在电流过零时而触发导通,可大大减小开关工作对其他电器的干扰,且减小双向闸流管的浪涌电流,延长闸流管的使用寿命。

命。电路原理图如图 5 所示。

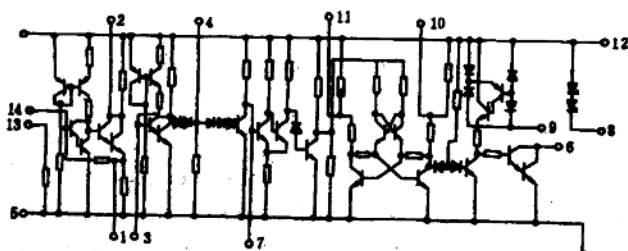


图 5 声、光、触摸三控迷你开关原理图

封装形式及引线排列:采用非标 14 扁平外壳环氧胶封装。引线排列如图 6 所示。

电参数规范:

(1)功能参数:电路检波前和检波后分两部分,分别进行功能测试看电路能否正常工作。

(2)静态参数见表 1。

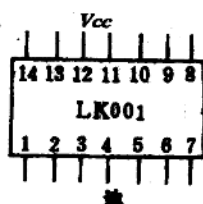


图 6 LK001 引线排列图

表 1 静态参数规范

参数名称	符号	单位	测试条件	规范值
电源电流	I_{CC}	mA	$V_{CC} = 12 \sim 14V$	≤ 18
闭环增益	AVF	dB	$V_{CC} = 12.5V$ $f_0 = 10 \sim 12kHz$	≥ 60
8kHz 抑制化	AB^*	dB	$V_{CC} = 12.5V$	≥ 15

注: * 表示参考参数

应用实例:用 LK001 装成的多功能开关小整机,可通过触摸、光控、声控很方便地启闭多种电器。它适用于小功率单相交流电作电源的各种电气设备,如照明灯、电风扇、电冰箱、洗衣机、电视机等电器,尤其适用于残疾人与老年人等行动不便者使用。因此,它可满足不同层次,不同场合的需要。

(1)触摸开关,如图 7 所示。将金属片插入 C 中,接通 220V 电源。用手触一下电极片时,由于人体电容可产生出 $\geq 8kHz$ 的感

考虑家庭噪声(包括收录机、电视机等)大多在 10kHz 以下,一般哨声、击掌声、金属声所能产生的频率也只能在 8~15kHz 左右。声控开关对老残病人不易夜间接近电源开关将带来很大的方便。

其中,图 7 的电源部分由 C7、C8、VD2、VD3、R3 组成,电阻 R3 为降压电容 C8 提供泄放电流回

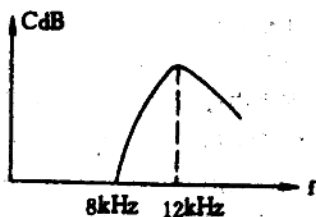


图 8 LK001 高通带特性曲线

路。当接上 220V 交流电压时,LK001 的⑫脚和⑤脚产生的直流电压 $V_{CC} = 12 \sim 15V$ 。高通滤波器由 C1、C2、C3 组成,调整 C2、C3 的容值,可改变高通选频范围和灵敏度,使其达到设计要求。R1 为双向闸流管驱动电流调整电阻,可根据不同闸流管门极电流的要求调整阻值的大小。R2 为过零检测电阻。C6 为延时电容,改变其大小可以调整延时时间的长短。C4、C5 为滤波电容。VD1 为开关指示发光二极管,当 VD1 为绿色时,VS 导通;VD1 为黄色时,VS 截止。

元器件选择:光电三极管 VT 型号为 3DU31 或 3DU912A ~ B。驻极体传声器型号最好选用高通传声器。金属片面积可根据实际情况而定,其引线不必太长。双向闸流管 VS 为 1~6A/400V,可根据所用电器的功率大小选用。高通滤波器中的电容 C2、C3 选在 300~1500pF 范围。降压电容 C8 在 0.47~1 μ F 400V 范围。电阻标称功率除 R3 为 1W 外,其他均为 1/4W。双色发光二极管 VD1 为 2EFGY5,也可选用其他双色发光二极管。最好选用工作电压低,导通电流小而发光效率高的发光管。其他元件如图 7 标注,无特殊要求。

安装与调试:

(1)在调试时,要注意安全,不要随意触碰电路。调试完毕后最好选用一个塑料外壳,将电路装入里面,这样更为安全。

(2)双色发光二极管 VD1 在指示工作状态的同时,还可在暗处找到受控位置,因此触摸片或光电三极管有必要与发光二极管

装在一块,以便于使用。

(3)电路装配好后,检查无误,可以进行调试。如有条件,同时也为了安全起见,可先用 12~15V 直流电源的正、负极分别加到 LK001 ⑫脚和⑤脚进行调试。

(4)用哨声或击掌声作声源。有声时,发光二极管的指示相应翻转变光,说明电路功能正常。然后将电路推开 5~10m 的距离,也能够翻转。如果灵敏度太高或太低,可改变电容 C2、C3 的大小,使电路灵敏度和抗干扰性达到要求。

(5)用触摸片作指令信号,C2、C3 在 300~1500pF 均可使电路翻转。如想触摸灵敏度高,可将 C2、C3 数值增大;如想触摸灵敏度低则数值减小。

(6)电路低压调整好后,取掉调整的直流电源,改用 220V 电容降压。用万用表测得 LK001 的⑫脚和⑤脚两端直流电压,如电压达不到 12~15V,可增大电容 C8 的容量。在实际运用时,改变双向闸流管的电流参数,如增大则电容 C8 的数值相应增大,一般在 0.47~1μF(400V)范围内可满足。

(7)在一般情况下,电路调试很简单。如果调试中不翻转或工作不正常,可能是装配有错误或哪个元件损坏,需找出原因后再重新调整。

(8)触摸片、光电三极管、传声器不仅可分别插入使用,而且也可同时插入使用,互不干扰。

声控闪光音乐玩具

声控闪光音乐不仅是儿童所喜爱的电子玩具,也可供人们欣赏、娱乐及招揽顾客。它还能在婴儿哭啼时,起到良好的逗乐作用。

工作原理如图 9 所示。它由 BM 驻极体传声器和 A1、A2 双

运算放大器及外围阻容元件组成声控部分;受控部分则由发光二极管 VD3、VD4、音乐集成电路 A3、三极管 VT 及扬声器 BL 所组成。不同的声波经 BM 变成电信号,由耦合电容 C1 输入到第一级 A1 反相放大器的第⑥脚放大,放大后的信号送到第二级 A2 反极性电压比较器进行比较,则①脚输出的高电位经耦合电容 C4 至 A3 的触发极 SW,去激励 A3 振荡工作,BL 将发出音色优美悦耳的乐曲。如声音不断则不同的乐曲循环演播,同时,VD3、VD4 发光闪烁其亮度随声音大小而变化。

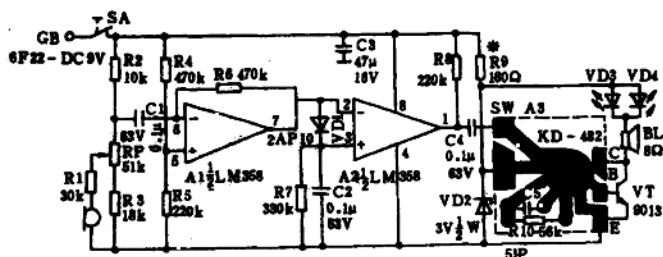


图9 声控闪光音乐电路

其中,调节电位器 RP,可改变声源的强度和距离。二极管 VD1 用其反向特性提供比较电位。当二极管承受反向电压而截止时,反向电流 I_{DS} 很小,在相当宽的范围内,这种情况不变。利用这种反向特性,可以实现比较电位的调整。

元件选择:BM 选用 34CD14,其他驻极体传声器的型号只要阻抗为 1000Ω 均可采用。发光二极管 VD3、VD4 型号不限,最好选用工作电压低、导通电流小而发光效率高的发光管。电源 GB 选用 6F22-DC9V 的层叠电池。其他元件如图 9 所示,无特殊要求。

调试:本电路只要元件无误,接线正确,只需稍加调整便可工作。先将 3V 电池的正极和负极分别接到 A3 的 V_{DD} 、 V_{SS} 两端,用一根金属线将电池的正极与 A3 的 SW 极短接一下(高电平触发),有鸣曲,A3 正常,可接入电路中去。若感到 BL 发出的乐曲