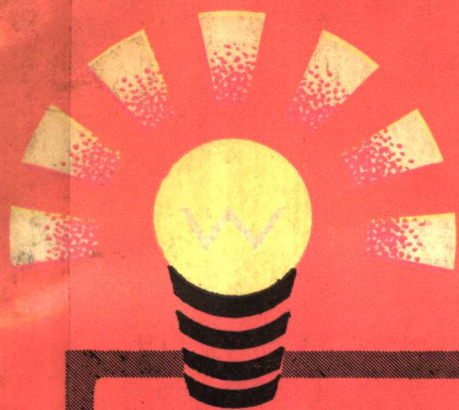




# 小电路

Xiao Dian lu

(一)

浙江科学技术出版社

# 小 电 路

(一)

体 人 编

浙 江 科 学 技 术 出 版 社

责任编辑 任路平

封面设计 吴启亚

## 小 电 路

(一)

体 人 编

\*

浙江科学技术出版社出版

浙江新华印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本787×1092 1/16 印张3.75 字数77,000

1984年1月第 一 版

1984年1月第一次印刷

印数: 1—20,200

统一书号: 15221·51

定 价: 0.35 元

## 编 者 的 话

电子技术是当代的关键技术。它的飞速发展所创造的累累硕果把人类带进了光辉灿烂的电子时代。在人类生产活动的各个领域，到处都有电子技术在发挥作用。各种各样的电子产品为人类社会的进步与文明作出了很大的贡献。

随着生产的发展和人民生活的改善，电子技术也进入了我们的生活。许多电子产品已经和我们的生活息息相关。在现代生活中，不懂得一点电子技术知识那将是很苦恼的事情。为了向广大青少年普及电子技术知识，使更多的人掌握和运用电子技术，我们收集了日常生活中可以应用的各种小电路，供电子技术爱好者和广大青少年自己动手做。这将会为您的生活增加许多乐趣。通过学习、自制这些简单的电子装置，可以使您对电子技术发生兴趣，从而去学习，去钻研；从不知到知，从知之不多，到逐步深入，最终掌握这方面的知识。

本书在编写过程中力求图文结合、深入浅出、通俗易懂。但限于水平，书中难免有不妥之处，希望广大读者提出宝贵意见。

# 目 录

|              |    |              |    |
|--------------|----|--------------|----|
| 简单双密码电子锁     | 1  | 可见光节拍器       | 29 |
| 串接式 3 位数字电子锁 | 3  | 调速电路         | 30 |
| 定时电子锁        | 5  | 调光电路         | 32 |
| 3 调电子门铃      | 8  | 调压、调光、定时多用电路 | 33 |
| 电子门铃         | 9  | 电子鸟          | 35 |
| 双调电子门铃       | 10 | 手提日光灯        | 37 |
| 自行车电子笛       | 12 | 诱鱼器          | 38 |
| 触摸式电子笛       | 13 | 鱼缸加热器        | 39 |
| 电码练习器        | 14 | 音箱喇叭保护电路     | 40 |
| 治安电笛         | 16 | 延时关灯、声控开灯电路  | 42 |
| 电子卫士         | 17 | 庭院照明自动开关灯    | 44 |
| 紧急报警电路       | 19 | 延时关灯多位控制电路   | 46 |
| 重复变调警笛       | 20 | 助听器①         | 48 |
| 温度报警器        | 22 | 助听器②         | 49 |
| 开水报警器        | 24 | 高压灭鼠器        | 51 |
| 下雨报警器        | 25 | 高压电子灭蝇器      | 52 |
| 受湿降温报警器      | 27 |              |    |

# 简单双密码电子锁

长期以来，人们使用着各种各样的机械锁，世上有造锁的行家，也有撬锁的“里手”。所以，人们认为，锁只能防君子而不能防“小人”。然而，电子技术的广泛应用，使情况大为改观。电子锁已成为安全可靠、武艺高超的电子卫士，它既能守卫，又能报警，使安全系数大大增加，解除了人们的“顾门之忧”。

主人使用双密码电子锁是凭着数字按钮的巧妙组合而编成不同的密码，其中有开锁密码、误动解除码、错误码。这些密码使用后又可以根据自己的安排编成新的密码。这样，即使外人知道了你使用的密码，你只要重新编码就可以使原来的密码作废。密码锁使用起来是非常安全的。

(1) 电路图

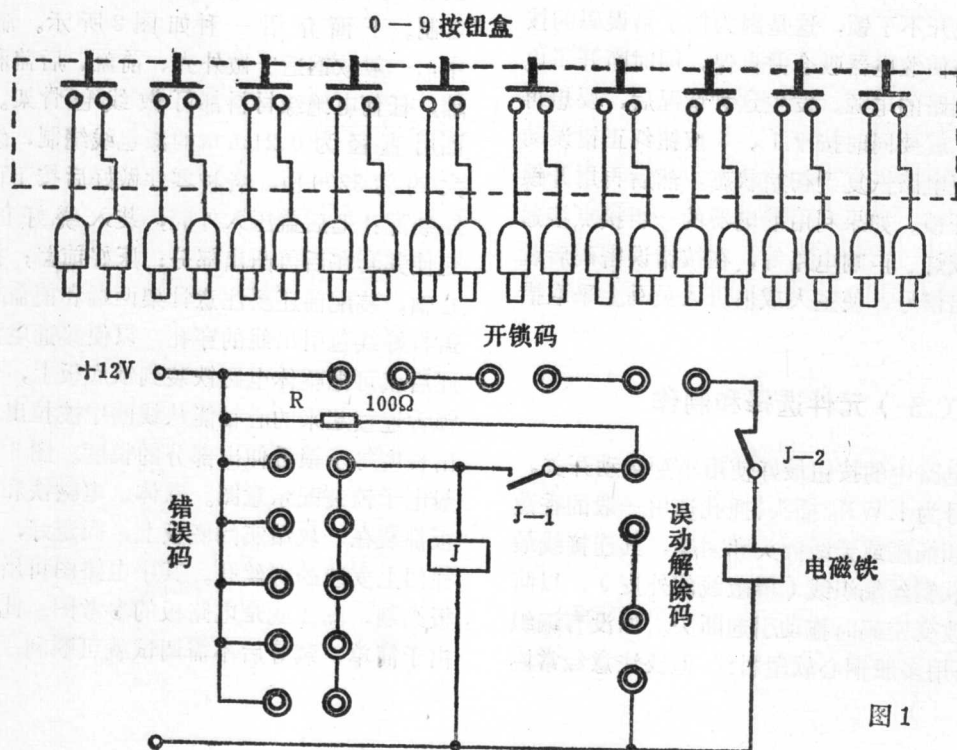


图 1

## (2) 工作原理

这种锁的电路形式非常简单。它由按钮、连接插头、电磁铁、继电器等组成。开锁密码由三对插头组成，误动解除码由两对插头组成，其余五对为错误码。因为它有两组密码，所以称为双密码电子锁，每个按钮（或微动开关）引出两条带香蕉插头的连接线，以便成对插在相应的密码插孔中组成不同的密码。例如：分别把按钮5、6、9的连接插头插入开锁密码孔中，1、3按钮连接插头插入误动解除码孔中，其余插头插入错误码孔中。当开锁时，同时按下5、6、9三个按钮，12V电源通过三个按钮、继电器第二组接点的静合点，使电磁铁线包通电，铁心动作拉开锁舌，从而达到开锁目的。如果外人尝试选择密码进行开锁，只要按动错误码（0、2、4、7、8）中的任何一个码，即使以后再按动正确密码的按钮也开不了锁，这是因为按了错误码的按钮已经使继电器吸合并自保，同时断开了电磁铁电路的电源。发生这种情况后，要想再开锁，就要同时按下1、3按钮纠正错误动作，使电路恢复到初始状态，然后再用开锁密码开锁。如果利用继电器的一组接点接通电铃或灯、声响电路等，在按错误密码后就会发出信号，使主人或值班人员马上采取措施。

## (3) 元件选择和制作

电路中的按钮最好使用小型微动开关，其型号为KWX。插头、插孔选用一般的香蕉插头和插座或天线插头和插座，其连接线最好用软铜丝编织线（屏蔽线的外皮），以防经常改变密码时拖动引起断头。如没有编织线，可用多股铜心软塑料线，但要注意经常检

查。继电器选择工作电压为9V，一般接点负荷大于1A的各种型号继电器，如JRX-4、JRC-4、JRC-10、JRX-16、JWX-2、JZCM-4、PR401等。挑选时要注意有利于安装。电磁

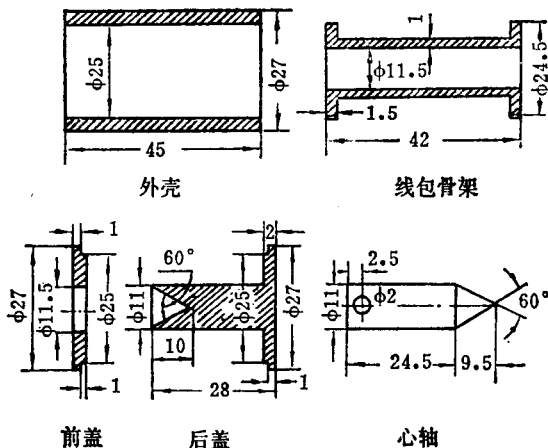


图2

铁可以买现成的，其规格型号较多，还可以自制。下面介绍一种如图2所示。制作中，一般软钢适于做外壳、前盖、后盖和心轴，任何电绝缘材料都可做线包骨架。线圈用直径为0.21mm的漆包线绕制，绕满大约为3200匝。各种零件做好后按下面顺序装配：把后盖压入外壳；装入绕好的线包使其套在后盖凸出部分；压好前盖；插入心轴。装配前还要注意骨架两端和前盖或后盖打好线包引出线的穿孔，以便接通电源。此后就可把整体电磁铁装到锁底板上，使同锁舌连接起来的心轴能从线圈中被拉出，拉出长度等于锁舌伸出部分的长度。图3是一般电子锁装配示意图。锁体、电磁铁和电路板都装在一块结实的底板上，固定好，打好往门上安装的螺丝孔。其中电路图可用敷铜板绘制，图4就是电路板的参考图。此电路由于简单，装好后不需调试就可顺利工作。

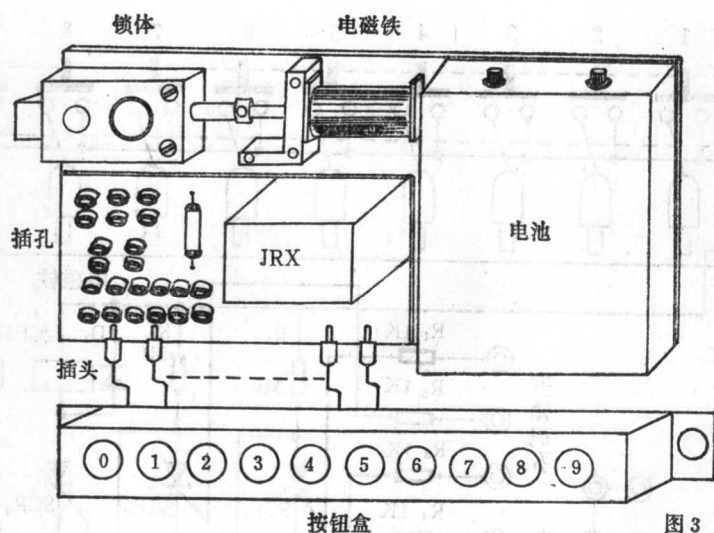


图 3

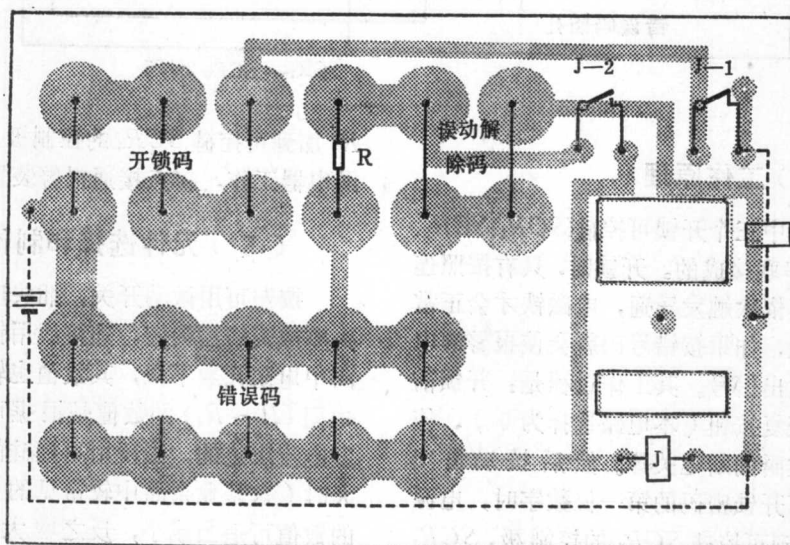


图 4



自己根据事先设置好的密码编号，依次按动数字按钮，锁就被顺利地打开；如果按动数字按钮的顺序不对或按错数字号码便不能开锁；接上告警装置后，按错号码不但不能开锁，还会发生报警信号，这就是串接式3位数字密码锁的功能。

### (1) 电路图

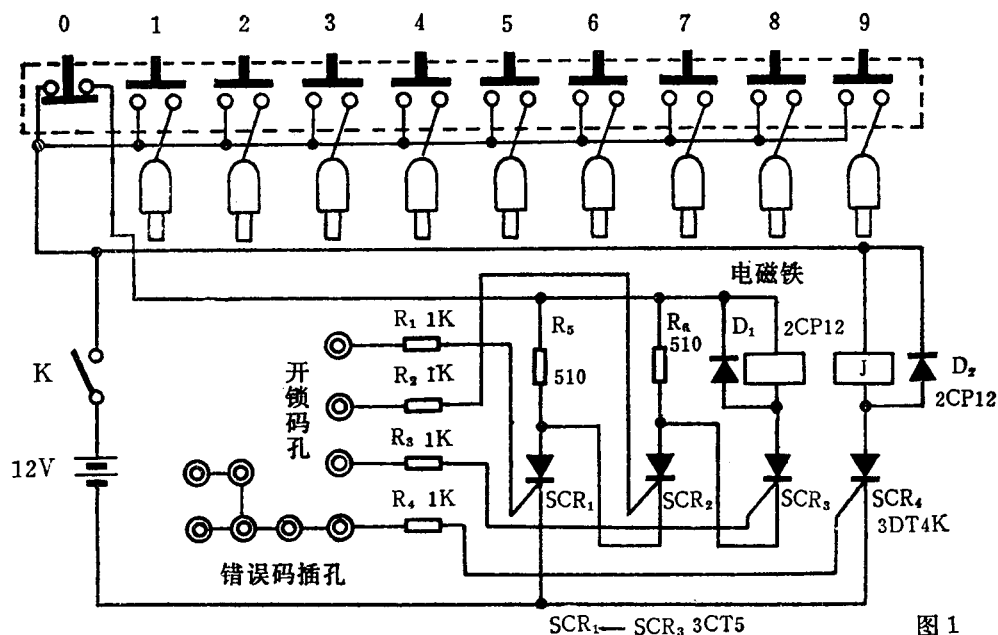


图 1

## (2) 工作原理

该电路中三个开锁可控硅( $SCR_1$ 、 $SCR_2$ 、 $SCR_3$ )是串联接成的。开锁时,只有按照连接顺序使其依次触发导通,电磁铁才会正常通电打开锁,如果按错号码就会使报警继电器工作,发出信号。其工作过程是:开锁前先按一下恢复按钮(本电路选择为0),使开锁可控硅瞬间断电关掉。然后按动开锁码,当按下开锁密码的第一位数字时,电源通过 $R_1$ 加到可控硅 $SCR_1$ 的控制极, $SCR_1$ 受触发而导通,这就把可控硅 $SCR_2$ 的阴极接到了电源负极;接着按开锁密码的第二位数字,电源经过 $R_2$ 加到可控硅 $SCR_2$ 的控制极, $SCR_2$ 受触发而导通,把可控硅 $SCR_3$ 的阴极又接到电源负极;再按第三位数字,电源通过 $R_3$ 使可控硅 $SCR_3$ 导通,接通了电磁铁电源,带动执行机构将锁打开。如果按动顺序不对,虽然可控硅 $SCR_2$ 、 $SCR_3$ 的控制极也能加上电压,但因可控硅的阴极没有接到电源的负极上,所以无法使其导通。当按错了号码,不管是哪个码都会使电源通过

$R_4$ 加到可控硅 $SCR_4$ 的控制极上使其导通,继电器工作,接点接通报警装置。

## (3) 元件选择和制作

按钮可用微动开关,插头座选用香蕉插头座或天线插头座,连接线用铜丝编织线。图中电阻瓦数不限,其数值也较灵活,触发电阻( $R_1 \sim R_4$ )的数值是根据可控硅所需触发电流决定的,当所用可控硅的触发电流较大时(这是业余品中较常见的),触发电阻的数值可适当减小,反之增大。阳极电阻( $R_5$ 、 $R_6$ )是根据可控硅的维持电流决定的,也就是可控硅受触发导通必须有维持其工作的电流通过,否则无触发电流就会立即关闭,其电阻数值的大小应保证导通后流经该可控硅的电流不低于维持电流。可控硅的选取原则为: $SCR_4$ 因为只带动小功率继电器,可用小功率的可控硅,如3DT4K、3CT2K、3CT1K等, $SCR_1$ 、 $SCR_2$ 、 $SCR_3$ 因为是串联而成,均要通过电磁铁电流,所以工作电流应选择1A以上、3A以下为宜,其型号可用3DT1型或3CT5型;各可控硅的反向耐

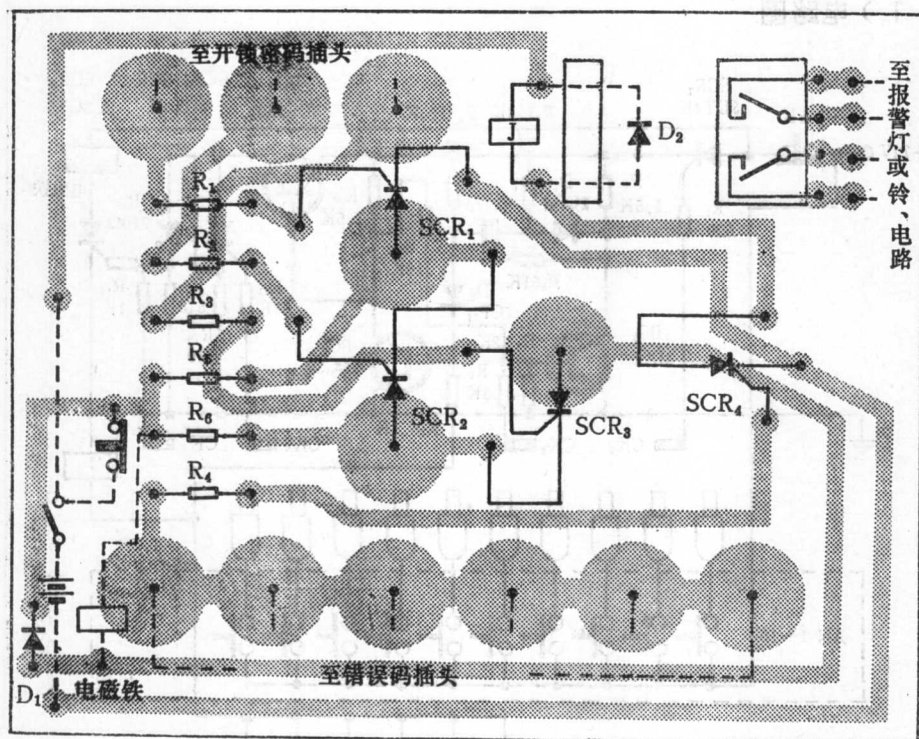
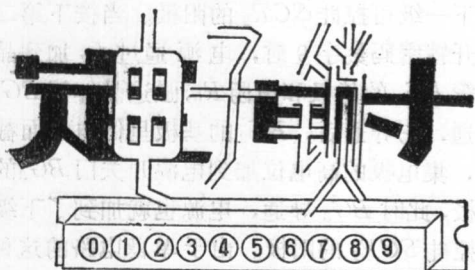


图 2

压值要大于50V，因为都是感性负载，有反电动势产生。还要注意在电磁铁、继电器线包两端并接二极管，其型号选2CP型就可以了。电磁铁可按前述方法自制或购置现成的。继电器可用PR401型或JRXB型、RX-15型以及各种舌簧继电器。

图2是印刷电路图。装好后，密码的选取是极为方便的，只要把数字按钮的相应插头分别插到不同的插孔中就可以了，变更也极为方便，但必须记住各码的组合，以免造成麻烦。



在几秒钟的短暂时间内，主人按照预先设置的四位数字密码，熟练地顺次按动数字按钮，电磁铁就通电，执行机构把锁拉开；一旦超过限定时间，即使正确按动数字密码顺序也不能开锁。如果按错了数码，不但开不了锁，反而会使报警继电器动作，接点接通报警装置。

## (1) 电路图

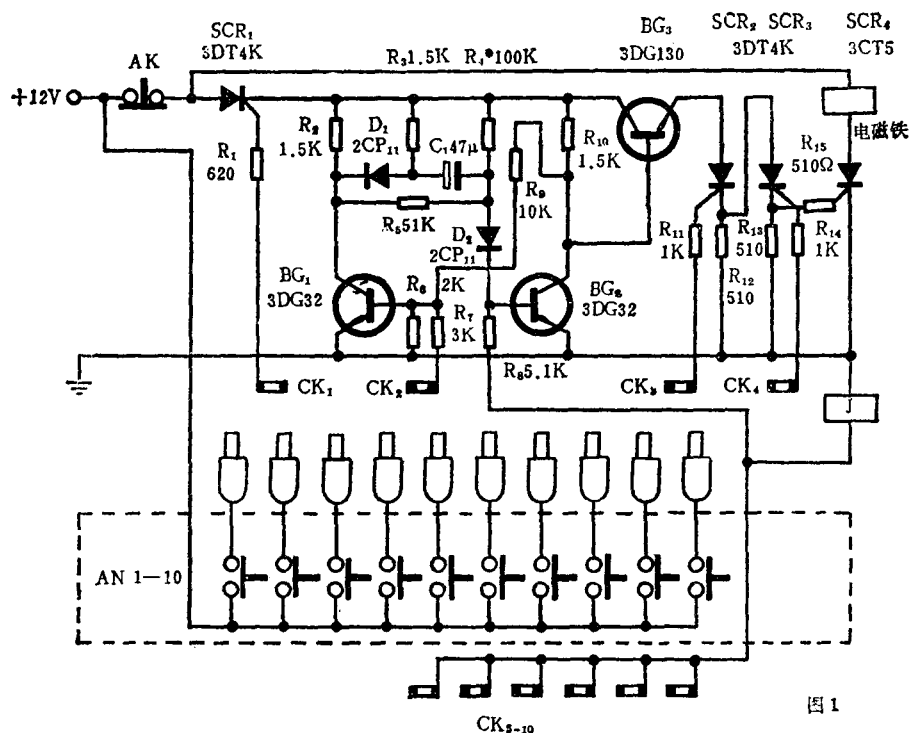


图1

## (2) 工作原理

电路包括密码控制、密码组合、限时器、报警继电器、电源开关门、顺序可控硅等部分。密码是靠把不同的数字按钮引线插头插入到不同的数码孔CK中获得，开锁密码为四孔(CK<sub>1</sub>~CK<sub>4</sub>)，其余六个孔(CK<sub>5</sub>~CK<sub>10</sub>)为错误码孔。密码孔有顺序，错误码孔无顺序。AK为断电门控按钮，只要开锁后，门一打开就会断开电路的全部电源，使电路不再耗电。限时器由两只晶体管连成单稳态电路构成，外加一只三极管构成电源开关门，用单稳的延时作用定时关掉开锁部分可控硅的电源，使超过规定开锁时间的正确密码同样失去意义。开锁可控硅SCR<sub>1</sub>、SCR<sub>2</sub>、SCR<sub>3</sub>和电源开关分别串接起来，为依次按动数字密码开锁创造了条件。

开始，把四个按钮的连线插头插到开锁

密码孔CK<sub>1</sub>~CK<sub>4</sub>中，要记住顺序，如，3、9、8、2，其顺序就是3982，其余插到错误码孔中。开锁时，当按下第一位开锁密码数字3时，电源通过电阻R<sub>1</sub>加到可控硅SCR<sub>1</sub>的控制极，使其触发导通，为单稳态电路加上电源，单稳态电路的工作电流维持了可控硅SCR<sub>1</sub>的导通。单稳态电路加上电源后，晶体管BG<sub>1</sub>处于截止状态，BG<sub>2</sub>则导通，电源开关门晶体管BG<sub>3</sub>的基极相当于接地，处于关断状态，电源也就加不到下一级可控硅SCR<sub>2</sub>的阳极。当按下第二位开锁密码数字9时，电源通过R<sub>7</sub>加到晶体管BG<sub>1</sub>的基极和电阻R<sub>6</sub>，强迫晶体管BG<sub>1</sub>导通，它导通后，BG<sub>2</sub>的基极呈低电位而截止，集电极的高电位加到电源开关门BG<sub>3</sub>的基极，此时BG<sub>3</sub>导通，电源也就加到了下级可控硅SCR<sub>2</sub>的阳极。由于单稳电路的这种工作状态(BG<sub>1</sub>导通、BG<sub>2</sub>截止)是有时间

限制的，它受电容充放电时间常数的限制，很快又会翻回到初始状态，关断电源开关门  $BG_3$ ，这就限制了以后的开锁时间。超过调整好的翻转时间，就解除了第二位数字以后的正确码，使其失去意义，也就无法开锁。这也就是说，按下第二位开锁密码数字 9 后，必须在规定的时间内按下第三位开锁密码数字 8 使可控硅  $SCR_2$  导通，把电源加到  $SCR_3$  的阳极，接着按第四位开锁密码数字 2 使可控硅  $SCR_3$  管触发而导通。此时，电源通过  $R_{15}$  加到可控硅  $SCR_4$  的控制极，触发其导通而使电磁铁通电，完成开锁动作。

如果在开锁过程中按了错误码中的任何一个数字按钮，继电器就会立即吸合，接通你选配的报警装置，通知你或有关人员采取措施。在接通告警继电器的同时，电源还会通过  $R_8$  加到  $BG_2$  基极，强迫其立即导通，

断开了开锁可控硅的电源，无法再继续开锁。

### (3) 元件选择和制作

电路中的按钮、插头、连接线的选取和前面介绍的电子锁相同，晶体管  $BG_1$ 、 $BG_2$  可选择 NPN 型硅小功率晶体管，如 3DG6、3DG32、3DK1 等，要求  $BV_{ceo}$  大于 15V， $\beta \geq 30$ ；晶体管  $BG_3$  选用中功率 NPN 型硅管，如 3DG12、3DG130、3DK4 等。可控硅  $SCR_1$ 、 $SCR_2$ 、 $SCR_3$  可选用任何型号的小功率管，如 3CT1K、3CT2K、3DT4K 等系列的。 $SCR_4$  要求正向工作电流一般不小于 1A，如 3CT1、3CT5 等。继电器可选择工作电压为 12V 的任何小型继电器，如 PR401、JRXB、JRX15、JAG 舌簧继电器等。图 2 是印刷电路板图，供制作参考。

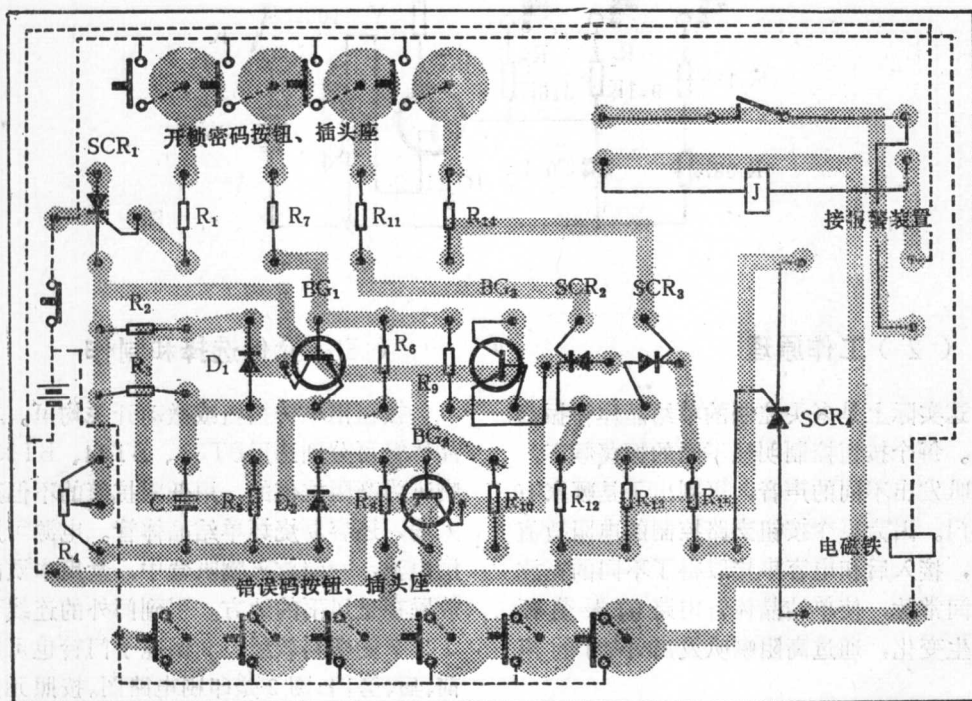


图 2

# 3调电子门铃

在一个多住户的院内，有时虽然一阵敲门声响过，但往往不知是谁家来客，常出现一些误会。如果每家来人有各家的信息，就不会出现这种情况，三调电子门铃就为您解决了这个问题。

(1) 电路图

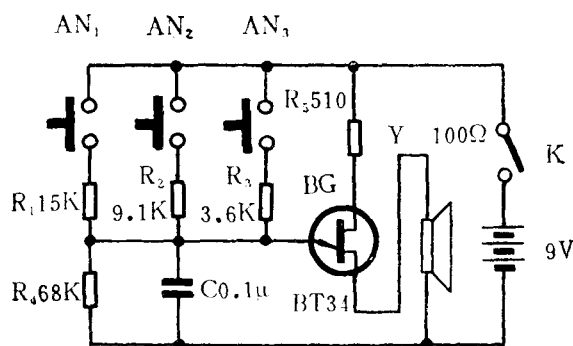


图 1

(2) 工作原理

这实际上是多头控制的单结晶体管振荡电路。每个按钮控制明显不同的振荡频率，使喇叭发出不同的声音，区别出了是哪家有人叫门。因为每个按钮支路控制的电阻数值不同，接入后和电容串接取得了不同的充放电时间常数，使单结晶体管电路的振荡频率发生变化，通过高阻喇叭发出不同的声调。

(3) 元件选择和制作

按钮用电铃按钮或微动开关均可。单结晶体管可分别选用BT33、BT34、BT35等。喇叭为高阻抗值的，用低阻抗值的不但声音太弱，还容易烧坏单结晶体管。电源可用积层电池，一同放入喇叭盒中，盒用木质的，放置在避风雨的地方。引到门外的连线可用1×7的塑料软线。3调电子门铃也可用在前、后、旁门。图2是印刷电路图。按照元件位置装好后，一般不需要进行调试就可使用。

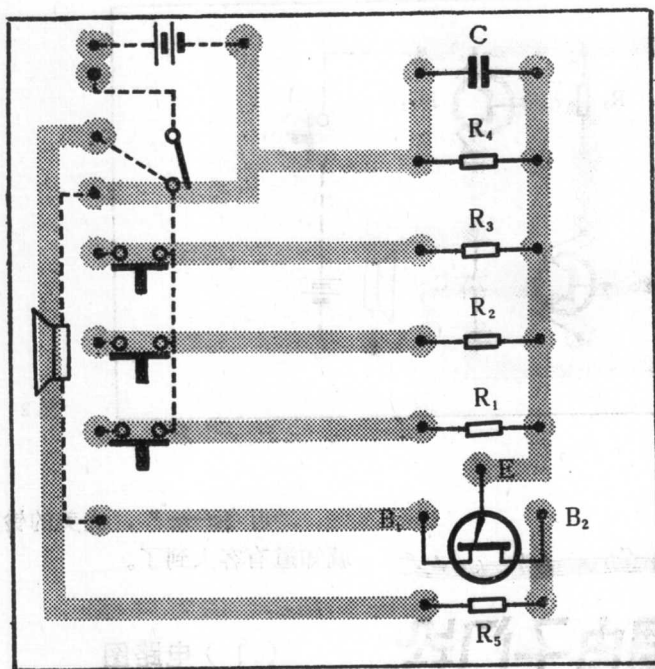


图 2



用一般的电铃叫门声音往往很吵人，又较费电，改用电子门铃叫门，声音则好听，而且也省电。

(1) 电路图

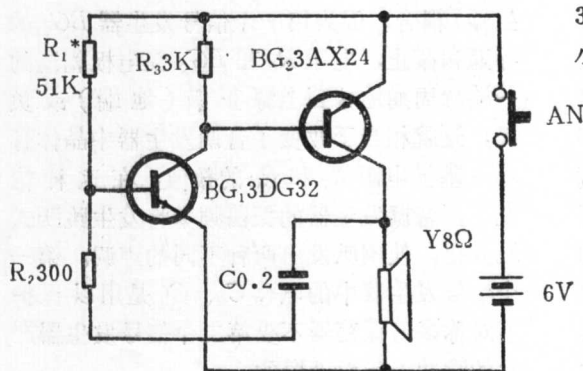


图 1

## (2) 工作原理

这种电路实际上是一种音频振荡电路。当按下叫门按钮，电源接通，电路起振，喇叭发出悦耳的声音。电路中电阻  $R_2$  的数值可以改变发声的音调，电容的大小，同样能改变音调，如果增加电压，可以提高声音。

## (3) 元件选择和制作

电路中电阻  $R_1$  可用可调的偏流电阻或小型电位器。 $BG_1$  选用小功率硅管，如 3DG6、3DG32、CG34、Y01 等， $BG_2$  选用中功率或小功率锗管，如 3AX81、3AX63、3AX22、3AX23 等，每个管子的  $\beta$  值最好大于 50，穿透电流小些为好，击穿电压  $BV_{ceo}$  要大于电源电压。选用 8~16Ω 的四英寸喇叭。按图 2 装好后，调节  $R_1$  使声音满意为止。整机装入木质盒或塑料盒中。

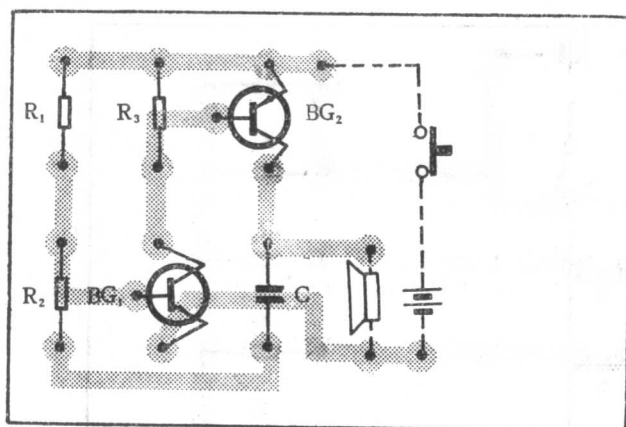


图 2



“叮冬——”，优美的铃声一传来，你就知道有客人到了。

(1) 电路图

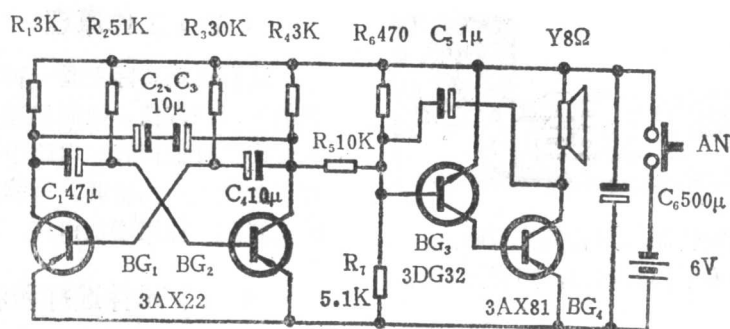


图 1

## (2) 工作原理

本电路由两个信号发生器组成。晶体管  $BG_1$ 、 $BG_2$  和相应电阻、电容组成不对称多谐振荡器，在接通电源后，两只晶体管轮流导通和截止，但导通和截止的时间不是相等的，利用这个特点控制第二个信号发生器的频率。第二个信号发生器由晶体管  $BG_3$  和  $BG_4$  及电阻、电容构成。不对称多谐振荡器通过电阻  $R_5$  和第二个信号发生器（音调发

生器）耦合。因为第一个信号发生器  $BG_2$  的导通和截止，电阻  $R_5$  和  $BG_2$  集电极相连的一端就周期地接到电源正极（地端）或负极，这就相当于改变了音调发生器中晶体管  $BG_3$  基极电阻  $R_7$  和  $R_8$  的数值，在这种情况下，音调发生器的振荡频率将发生跳跃式地变化，使喇叭发出两种不同的声调。第一个信号发生器中的电容  $C_2$ 、 $C_3$  是用以保护不对称多谐振荡器不受第二个信号发生器产生的脉冲干扰而设置的。

### (3) 元件选择和制作

晶体管  $BG_1$ 、 $BG_2$  为 PNP 型小功率管，其型号可用 3AX 系列的锗管，如 3AX22、3AX23、3AX24、3AX25、3AX31 等，也可用 3CG 系列的硅管，如 3CG2、3CG3 等。晶体管  $BG_1$ 、 $BG_2$  要求参数一致、性能好些， $\beta$  值应大于 20；晶体管  $BG_3$  为 NPN 型小功率硅管，如 3DG6、3DG32、3DK3 等。要求  $\beta$  值大于 60，穿透电流尽量小些； $BG_4$  选用中功率锗管，型号为 3AX81、3AX63 或者是

3AD6。各种电容的耐压值应高于 6V，且漏电越小越好。喇叭为动圈式，功率大于 1W，阻抗 8~16 $\Omega$  为宜。

按图 2 装好后，发声的音调由  $R_5$ 、 $R_6$ 、 $R_7$  及电容  $C_5$  决定，要获得满意的效果需反复多调几次。电阻  $R_2$ 、 $R_3$  和电容  $C_1$ 、 $C_4$  影响多谐振荡器的频率，也就是决定两种音调的长短时间间隔。调好后，喇叭、印刷电路板、电池均可装入一个木盒中，按钮和引线引出，装于门上。

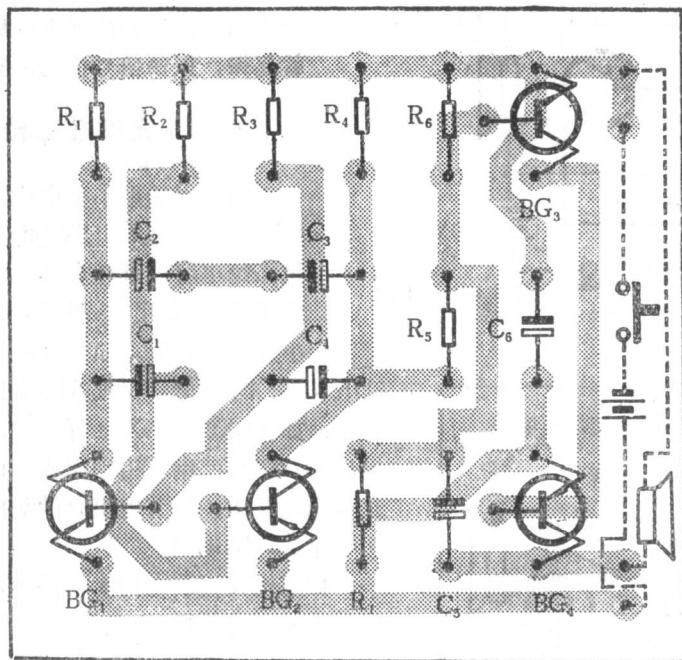
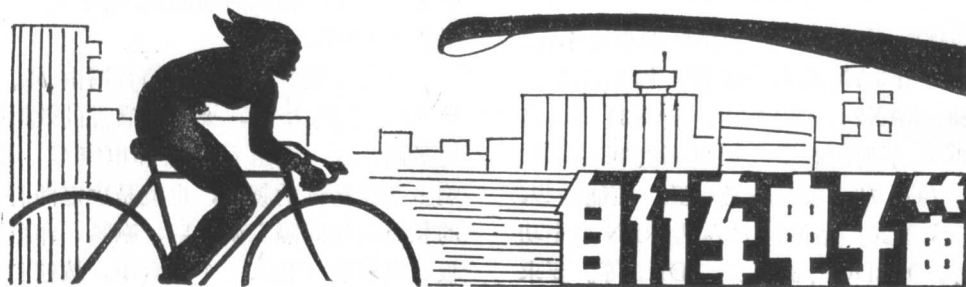


图 2



自行车电子笛的采用可以节省大量的金属材料，也可以降低马路噪音。

### (1) 电路图

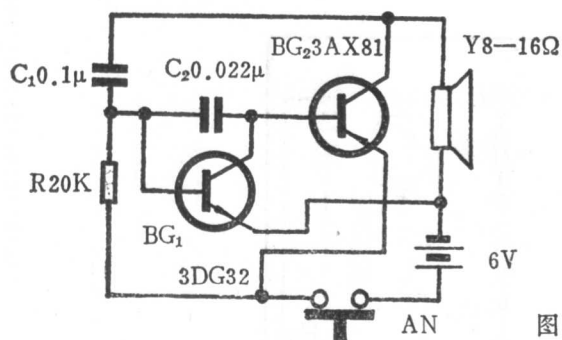


图 1

### (2) 工作原理

本电路为一简单的音频信号发生器，调节电阻  $R$  的数值可以得到不同的音调，电容  $C$  也决定音调，也影响着声音的大小。当按下按钮接通电源后，振荡器就起振，振荡信号推动喇叭发声。

### (3) 元件选择和制作

电阻  $R$  选用小型电位器，但最好是调好后直接焊上固定电阻。电容选用涤纶电容或纸介金属化电容。晶体管  $BG_1$  可选用各种型号的 NPN 型小功率硅管，如 3DG6、3DG32、3DK2 等。晶体管  $BG_2$  选用 PNP 型中功率锗管，如 3AX81、3AX63 等。晶体管的  $\beta$  值以 100 左右为宜。喇叭用动圈式  $8\ \Omega$  的。图 2 是印刷电路图，调节电阻  $R$  的数值时，要串接一个  $3\ K$  的电阻。

如果把按钮装在门上，它还可以作为一般的电子门铃使用。

图 2

