

趣味集成电路集锦

王南阳 编著



科学普及出版社广州分社

趣味集成电路集锦

王南阳 编著

科学普及出版社广州分社

趣味集成电路集锦

王南阳 编著

科学普及出版社广州分社出版发行

(广州市应元路大华新兴平里3号)

广东省新华书店经销

江西省大余印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/32开 印张: 4.25 字数: 90千字

1987年12月第一版

1987年12月第一次印刷

印数: 1—8,500册

统一书号: 15051·60731 定价: 0.97元

ISBN 7-110-00194-6/TN·5

前 言

电子科学与技术有两个特点：一是发展很快，二是有着很强的渗透力。几乎所有自然科学学科和社会科学学科都会和电子技术沾上边，而且各种各样的电子产品进入到千家万户。因此，如何普及电子技术知识，便成为电子科技工作者的一项重要任务。

一个人对科学技术的爱好，往往是从小时候就开始的。著名数学家高斯（Gauss）从小就爱好数学。对于广大青少年，如何引起他们的兴趣，引导他们从小就爱科学、学科学和用科学，这对提高我国人民的素质，对于培养出色的科技人才，都有重要意义。

我在广州地区电子爱好者联谊会成立一周年的会上，见到年青的科技工作者王南阳同志。我很钦佩他勤奋好学的精神。他利用业余时间孜孜不倦地开展电子制作活动。这些制作成果有的得过奖，有的在杂志上发表过，他把这些成果汇编成册出版，显然是会受到广大读者、特别是广大青少年的欢迎的。

我祝贺他取得成功。

徐秉铮

一九八七年春节于华南工学院

目 录

前 言

一、简单易做的电子音乐门铃·····	(1)
二、一组多用途音乐门铃·····	(10)
三、小巧闪光电子胸花·····	(19)
四、会唱歌的电子不倒翁·····	(23)
五、光控音乐玩具盒·····	(28)
六、电子小游戏—抢红灯·····	(32)
七、小猫钓鱼游戏机·····	(38)
八、盆花缺水呼唤器·····	(46)
九、电冰箱关门提醒器·····	(50)
十、简易音乐电疗仪·····	(55)
十一、多用途音乐报警器·····	(59)
十二、袖珍式音乐发射器·····	(67)
十三、花瓶里的电子小装置·····	(72)
十四、小巧音乐多用仪·····	(77)
十五、定时音乐台灯·····	(86)
十六、新颖的彩灯音乐门铃·····	(93)
十七、三路电子彩灯链·····	(98)
十八、触摸式自动熄灯开关·····	(107)
附录一 音乐集成电路应用须知·····	(114)
附录二 常见音乐集成电路简介·····	(119)
附录三 几种常见音乐集成电路主要参数·····	(127)
后记·····	(128)

一、简单易做的电子音乐门铃

门铃是现代家庭中用来向主人通报来客的小装置。目前人们普遍喜欢使用的是电子音乐门铃，因为这种门铃具有安全可靠、用电节省、声音优美和谐等优点。本文就此向电子爱好者介绍一种电路简单、制作容易的集成化音乐门铃，也有人称为电脑音乐门铃，其核心部分是一片有ROM记忆功能的音乐集成电路。

为了便于读者了解音乐门铃基本电路原理，首先将音乐集成电路的有关内容作一介绍。

音乐集成电路简介

音乐集成电路又叫做乐曲发生器，它是一种用塑料或黑膏封装的由单片CMOS（互补对称金属氧化物半导体集成电路的英文缩写）大规模集成电路构成的音乐集成电路，已被广泛应用于各种电子玩具、音乐门铃、钟表、电话、报警装置和自动控制等方面。

音乐集成电路主要由振荡电路、音调电路、速度控制电路、节拍电路、时序电路、前置放大电路和只读存储器（曲调存储器）ROM等组成。其内部芯片体积很小，与一粒芝麻差不多，里面存储着一首或多首歌曲，并能模拟钢琴、口琴和曼陀林琴等多种乐器，发出悦耳动听的音响。图1—1所示为音乐集成电路内部工作原理方框图。

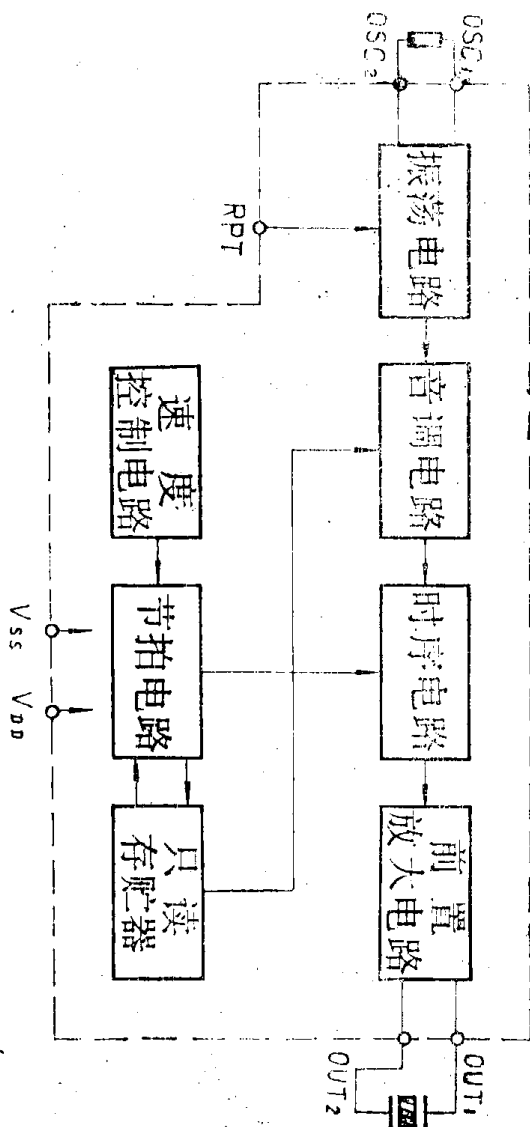


图 1—1

1. 振荡电路 振荡电路由OSC 1、OSC 2端接外电阻R构成完整的振荡器。振荡频率与R的电阻值有关，其典

型频率为100KHz,这个频率是提供给音调电路节拍电路作为时间基准信号。

2. 只读存储器ROM 这种半导体固定存储器工作性能可靠,成本低廉。通过掩膜编程可将乐曲内容永久性地固定在半导体存储器中。把ROM存储器的容量按音符个数分,有64、128、256和512等几种。每个音符为七位,其中四位用来控制音调电路,三位用来控制节拍电路。音符量较多的ROM乐曲较完整,或者可贮存多首乐曲。

3. 音调电路 音调发生电路实际上是一个多音阶讯号发生器,产生符合ROM中存储的不同音调的乐曲代码,这音调频率范围包含两个八度音阶。

4. 节拍电路 节拍电路就是节拍脉冲发生器,它产生节拍的基准信号、各种音符和下列八种音符。

- (A) ♪ 十六分音符
- (B) ♪ 八分音符
- (C) ♪ 符点八分音符
- (D) ♪ 四分音符
- (E) ♪ 符点四分音符
- (F) ♪ 二分音符
- (G) ♪ 符点二分音符
- (H) 0 全音符

5. 速度控制电路 乐曲的演奏速度有五种,即每分钟分别为104拍、122拍、146拍、183拍和244拍,电路内部一经设定以后,演奏速度只能通过改变外接振荡电阻的电阻值作小范围调整。

6. 时序电路 该电路包括一个内部包络的ROM存储器和四个不同的电流信号源,包络ROM提供切断或闭合四个

不同的电流信号源的时序码。当在音乐集成电路的触发端（RPT）输入一个交流（AC）或直流（DC）触发信号时，

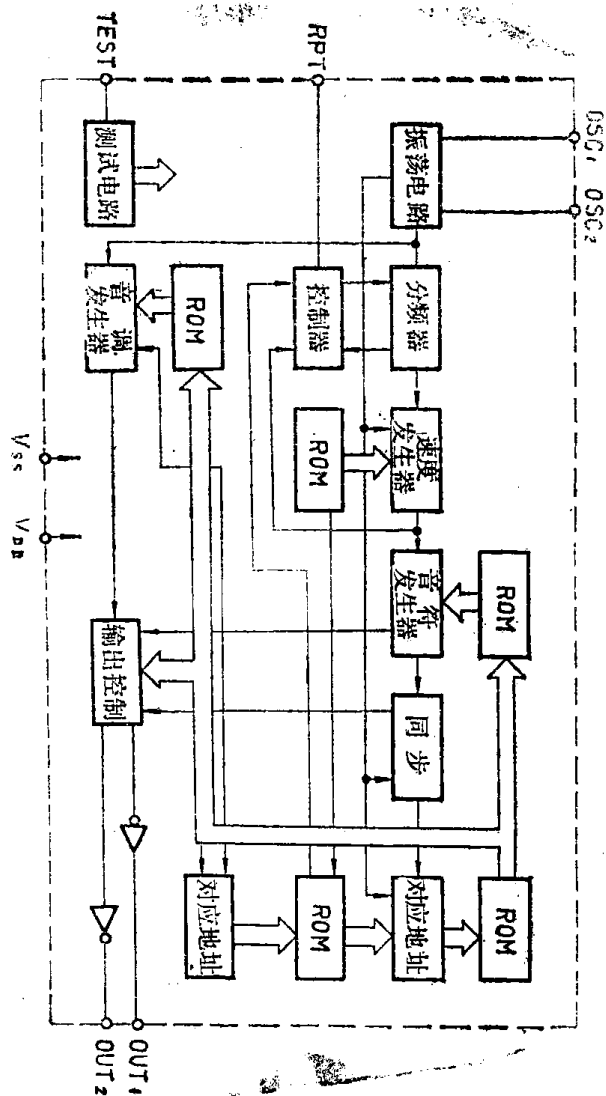


图 1—2

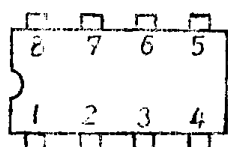
音乐集成电路能按内部时序电路预先设定的顺序节奏和速度演奏符合曲调的乐曲。

7. 前置放大电路 前置放大电路为乐曲信号的输出和外接功放电路而设置的。OUT 1、OUT 2 两端输出信号电流能驱动压电陶瓷片，产生轻奏的乐曲。

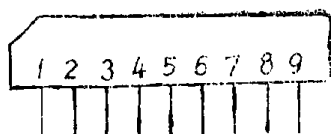
上述各电路内部更确切的逻辑关系可参见图 1—2。

音乐集成电路的工作电压范围为1.25~5 伏，停振时的准备电流（即静态电流）仅为0.1—1 微安，输出电流为0.2~2 毫安，可以直接驱动压电陶瓷片和小电流发光二极管。

音乐集成电路封装形式基本上有三种，塑封双列直插式，塑封单列直插式和印板黑膏封装，俗称黑膏封装基板（图 1—3）。



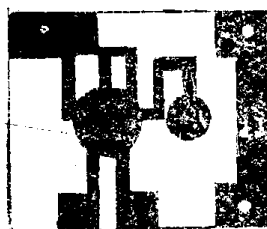
(a) 双列塑封



(b) 单列塑封

音乐集成电路的种类繁多，目前在国内市场上流行的有CIC3830、CIC2851、CK—2、CW9300、HY100 等几种系列的音乐集成电路，而且每种系列又有多种型号。音乐集成电路每种系

黑膏内封管芯



(c) 印板黑膏封装

图 1—3

列的制式和键合压点都有统一的尺寸和规定，只是存贮的乐曲内容不相同。录制的多为世界名曲与流行歌曲，还有以圣

诞、生日、婚礼、节庆等为内容的曲子。

音乐集成电路与晶体管音乐电路相比具有电压低、功耗低、成本低以及体积小等优点；音乐集成电路的工作电压范围较宽，容易与其它电路接口。同时，应用音乐集成电路组装的各种电子作品，有外围元件少、结构简单、装调容易和维修方便等特点。因此它一出现就立即受到广大电子爱好者的重视和欢迎。

音乐门铃电路原理

图 1—4 所示电路是音乐门铃电原理图。图中的矩形方框代表印板黑膏封装音乐集成电路，用符号“CIC”表示。门铃电路中，除了音乐集成电路，外围元件只有一个 3 DG 型硅三极管，一个 $68\text{千欧}\frac{1}{8}\text{瓦}$ 电阻，一个 $47\sim 100\text{微法}$ 电解电容、一个 8 欧扬声器和门铃按钮开关。采用两节 1.5 伏电池串联供电。鉴于接通电源整机静态电流甚微，约 0.5 微安，所以电路中没有设置电源开关。

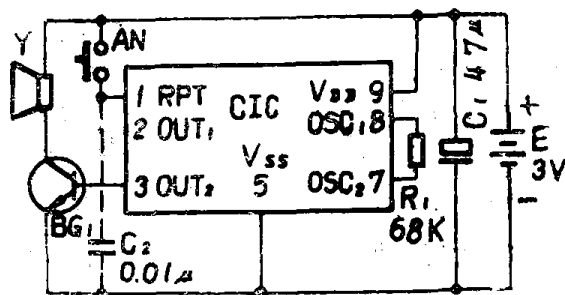


图 1—4

晶体管BG₁组成单极功率放大电路，其基极（b）和发射极直接与CIC输出回路连接。当启动按钮开关AN，+3伏电压瞬间加到音乐集成电路触发端CIC的“1”脚（RPT），CIC被触发开始振荡工作，由“3”脚输出一系列微弱的音乐信号电压（方波脉冲信号），再经过三极管BG₁进一步放大，最后推动扬声器Y演奏出一首优美动听的乐曲，大约持续10~20秒钟后便自动停止。奏响时电路动态电流一般为25~150毫安。如果按图1—5在BG₁上复合一个3AX31型锗三极管，构成互补功率放大电路，这样触发后音乐响声要比未加复合管时大得多，此时电路的动态电流大约为200毫安。有个别音乐集成电路触发比较灵敏，常常在

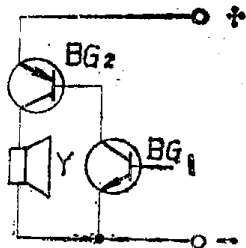


图 1—5

打开或关闭附近的其它电器时门铃会自动响起来。为了防止由周围杂散感应电压的影响出现误触发，可按图1—4中的虚线所示加接一个0.01微法的瓷介小电容，将感应电压旁路掉。

乐曲演奏速度可以通过外接振荡电阻R₁来调整。当电阻值减小时，奏曲周期加快；当电阻值增大时奏曲周期延长。音乐门铃电路的外接电阻的阻值在68~120千欧范围内选择，一般不宜调偏过大，否则容易引起乐曲失声，变调。如果电阻调得太小，CIC电路功耗会增大。

元件选择与制作

本书为了统一起见，一律以CK—2系列的音乐集成电

路为例，介绍书中的各种实用趣味电路。其它常见的CIC 3830、CIC2851、CW9300、HY100等系列品种的音乐集成电路亦同样适用，读者在实际制作时，可根据自己手头上现有的品种灵活应用。

图1—4电路中，BG₁采用3DG6、3DG201、9013等NPN型硅管， β 值应大于60倍。Y选择音圈阻抗8欧，纸盆直径65毫米，标称功率0.25瓦的恒磁扬声器。电源E使用两节5号电池，如果机壳体积允许，也可用1~4号电池。该门铃电路平时基本不消耗电能，仅在按铃时才需消耗少量电能，一般情况下两节5号电池可用半年时间，非常经济。

根据图1—4、图1—5备齐元件后，便可按照图1—6将元件一一焊到印刷电路板上。因为该电路外部分立元件很少，因而可直接焊接在CK—2基板上。这对于初学爱好者来

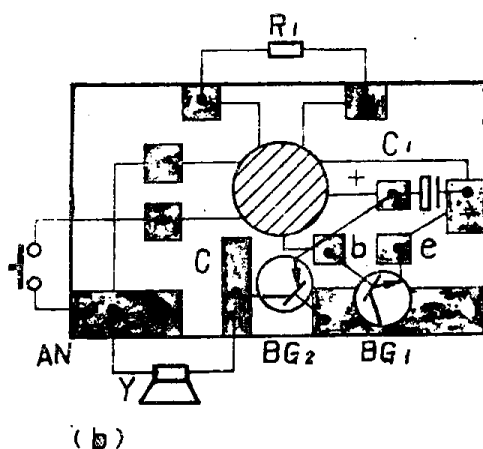
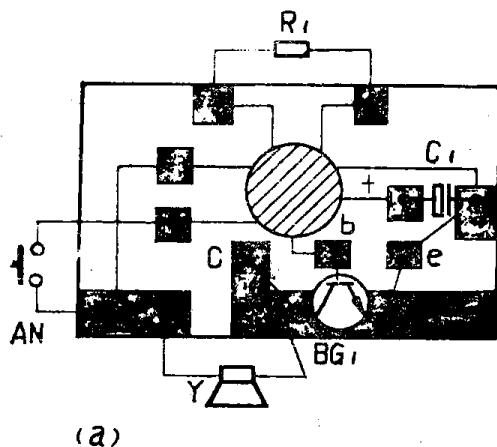


图1—6

讲是非常方便的。电解电容C₁可改善因电池用旧时电源内阻增大所引起的乐曲失真等现象，因此在安装时不可忘了焊上。由于这个电路比较简单，一般来说，只要元件质量完好，电路焊接无误，不用任何调试，完全可以一次制作成功。

由于音乐集成电路是由单片CMOS电路构成，为了防止交流感应电动势可能损坏集成电路，在焊接时应使用25~40瓦的电烙铁，并要将烙铁外壳可靠接地，或待烙铁通电加热后切断电源利用烙铁余热焊接（这时可使用75瓦烙铁）。

最后，把印刷电路板、扬声器和电池等装入一个小塑料

肥皂盒或自制外壳内，图1—7为内部结构图。安装好的音乐门铃可挂在室内墙上或门后，从门铃内引出两根导线与安装在门外的门铃按钮连接好，音乐门铃就可以开始使用了。

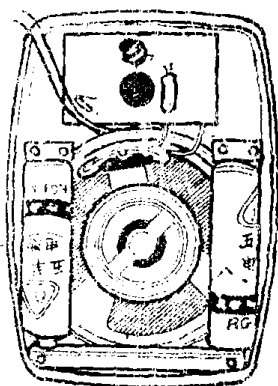


图 1—7

二、一组多用途音乐门铃

本章介绍一组简单实用、功能各异的音乐门铃电路，供广大青少年电子爱好者自制和使用。

触摸式音乐门铃

这种音乐门铃不需要按钮开关，使用时只要用手指轻轻在两片靠得很近的电极片上触摸一下，电路中的扬声器就会发出音乐声，十分方便。

图 2—1 和图 2—2 分别为触摸式音乐门铃的电路图和印板接线图。晶体管 BG_1 和电极片等构成触摸电子开关。平时 BG_1 截止相当于开关断开。当手指触及电极片时，人体的皮肤电阻与 36 千欧电阻 R_1 串联，形成 BG_1

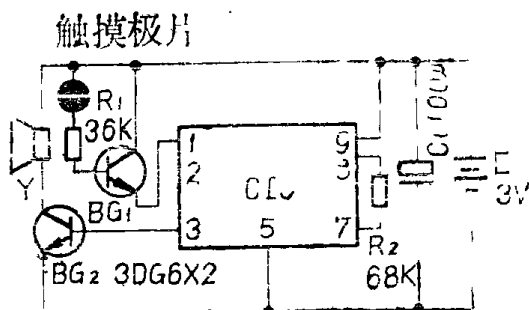


图 2—1

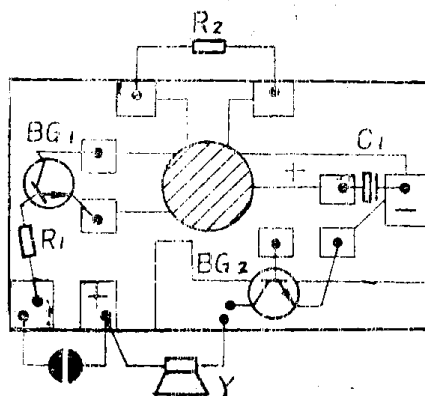


图 2—2

的偏流电阻，BG₁导通相当于开关闭合，CIC电路即演唱一首乐曲，唱完自动停止。

触摸电极片可自制，截取一块2分硬币大小的圆形（或其它形状）单面敷铜板，在中间位置用小刀剥掉1~2毫米

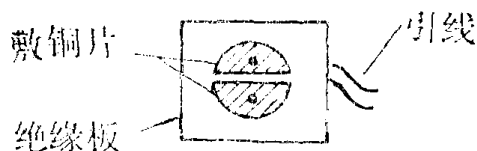


图 2—3

宽的铜箔，形成两个互相绝缘的半圆形铜片即可（如图2—3所示），并镀上一层焊锡，以防止铜箔氧化腐蚀。

具有记忆、告示功能的音乐门铃

在普通音乐门铃的电路基础上（参见图2—4）只要再增加一只小型波段开关和一枚发光二极管（也可用小电珠），就可做成具有记忆和告示作用的音乐门铃。图2—4是电路原理图。图2—5是印板图。

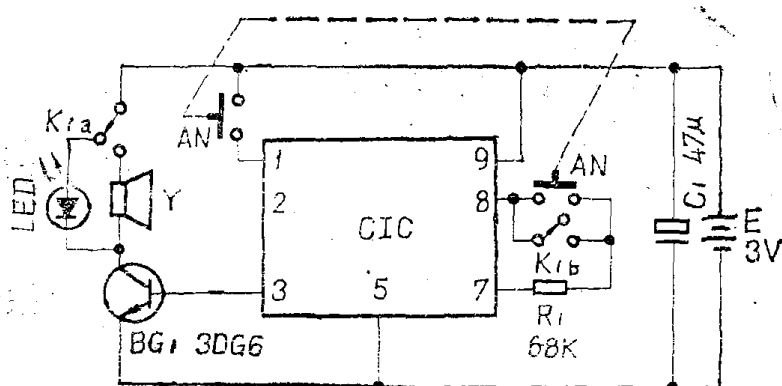


图 2—4

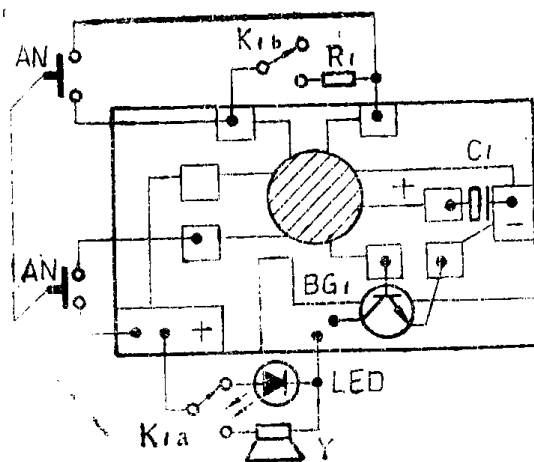


图 2—5

当离家外出时，应把开关 K_1 扳到“外出”的位置。此时若有朋友来访，按下按钮时，安装在按钮盒里的发光二极管LED便立即发亮，向客人显示出“外出”的字样。您回家后把开关 K_1 扳到“在家”的位置，这时可根据喇叭发声与否作出如下判断：如果喇叭立即发出音乐声，就表明有人来过；相反，如果没有声音，则基本上可以认为没人来过（如果来人没有按铃就无法判断）。

图 2—4 中 K_1 可选用 2×2 小型拨动式波段开关，也可用 2×2 小型钮子开关。按钮指示盒是用市售的长条形门铃按钮盒改装的，或者用有机玻璃边角余料参照图 2—6 动手自制。

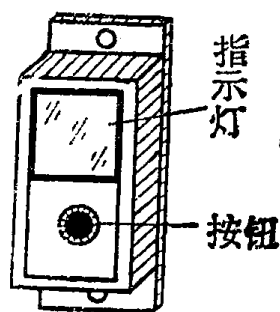


图 2—6