

XINYING SHIYONG DIANZI ZHIZUO

新颖实用电子制作

张晓东 著



华北水利水电学院图书馆



206310972

TN-49

Z210

XINYING SHIYONG DIANZI ZHIZUO

新颖实用电子制作

张晓东 著

福建科学技术出版社



TN-49

Z210

631097

图书在版编目 (CIP) 数据

新颖实用电子制作 / 张晓东著. — 福州: 福建科学技术出版社, 2004. 5

ISBN 7-5335-2344-X

I. 新… II. 张… III. 电子器件—制作—普及读物 IV. TN-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 009625 号

书 名 新颖实用电子制作

作 者 张晓东

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 福建科学技术出版社排版室

印 刷 福州晚报社印刷厂

开 本 850 毫米×1168 毫米 1/32

印 张 8.75

字 数 203 千字

版 次 2004 年 5 月第 1 版

印 次 2004 年 5 月第 1 次印刷

印 数 1—4 000

书 号 ISBN 7-5335-2344-X/TN·302

定 价 16.80 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

前 言

当今电子技术的发展日新月异，新产品层出不穷。电子技术的广泛应用，极大地方便了人们的日常生活，也给工农业生产带来了现代化。电子技术的发展水平和普及程度，在某种程度上已成为衡量一个国家现代化水平的重要标志。

尽管各种电子产品不断面世，但是它们的种类、功能仍不能满足人们生产、生活的需要，更满足不了广大电子爱好者在遨游电子知识海洋时的突发奇想和“动手做”的强烈欲望。广大电子爱好者需要介绍新颖电子制作的书籍，生产小电子产品的中、小企业也需要这方面的资料。为此，作者根据自己多年来设计、实验与制作的经验，编著了这本图书，以飨广大读者。

本书具有以下三大特点：

(1) 在选题上突出了新颖性、实用性、趣味性。作为一本电子科普兼实用技术图书，作者打破以往写作时的常规，采取了“不求全面，但求实用”的原则，选择了最贴近生活（各种电子报警、报信装置和灯光控制器已进入千家万户）、最实用（社会需求各种电子防盗报警产品）、最新潮（人们的健康保健意识不断增强，小汽车开始进入城市家庭，相关电子小装置和配件已成为热销产品）的热门电子制作 66 例，划分为“新颖报警（信）装置、新颖灯光控制装置、新颖防盗报警装置、新颖医疗保健装置、新颖汽车专用装置、其他新颖电子装置”六大类来写作，力求不论是广大业余电子爱好者，还是电子厂家的技术人员，在阅读以后都会感到简明、新颖而实用。

(2) 在写作上力求文笔流畅，图文并茂，内容通俗易懂，制作简单易行。本书所介绍的 66 个制作实例，基本上是作者近年来的个人创作作品。部分作品在《电子世界》、《北京电子报》、《无线电》、《电子制作》、《家庭电子》等报刊发表后，受到读者广泛欢迎，并被有些厂家直接采用开发出了新产品。所有作品均经过实践检验或实验验证，具有较高的可行性和使用价值；每例制作均按照统一的格式——“工作原理”、“元器件选择”、“制作与使用”三部分详细讲解。有不少制作采用了新颖元器件，不仅简化了电路，使制作过程简单甚至免调试，还使作品工作起来更加稳定可靠。对于这些新颖元器件，作者都作了比较详尽的介绍，这对广大电子爱好者学习和掌握新器件知识尤为有用，而这些新颖元器件的应用方法，对于专业厂家开发新产品来讲，也是比较难得的资料。读者通过对这些电子装置的制作，可拥有市场上正在流行或者还没有的电子小产品，成为生产或工作中的“革新能手”，成为家庭生活中电子产品的超前享受者。有关企业可直接应用开发出富有“生命力”的新产品。

(3) 联系有关厂家供应配套元器件，以便广大读者业余制作。要让制作类图书真正达到“实用”的目的，对广大读者在制作时存在的有关元器件购买困难问题不得不作认真考虑，不能不作尽可能的帮助。为此，本人根据广大业余电子爱好者在实践中的迫切需求，特联系了有关厂家或邮购公司，向读者提供书中介绍的大多数新型元器件和部分制作套作。读者只要给本人发电子邮件（E-mail: zxd-dz@tom.com），很快就会收到最新邮购信息，真正使读者买了书后达到“读了就懂，懂了能做，做了能用”的实际效果。

读者在制作时请注意，由于每个制作实例在编排上是互相独立的，所以可随意挑选自己喜欢的内容进行阅读和仿制。另外，

个人业余制作时，不一定要按书中介绍的印制电路板图进行仿制，可以选用相同尺寸的实验专用“万能电路板”或普通胶木板进行代替，并对照书中印制电路板图打孔、布置元器件和焊接走线。这样既简便、快捷，又准确无误、省工省时，加快了制作的进度。

参加本书编写、电路实验及描图的人员还有张汉林、苟淑珍、苟玉珍、张海棠、张海玮、王亚伟、张爱迪、陈新宇、马荣军、许安良、楼建军、李明皋、肖东、李鹏军等。限于本人学识水平，书中谬误之处恐难避免，恳请有关专家和广大读者批评指正。

本书介绍的文章新颖、实用，因而成为某些人抄袭、篡改、盗用的对象。在此郑重声明：本人从未授权他人在其作品中使用个人创作作品；抄袭、盗用本书的制作文章，必将承担应有的法律责任。

愿本书能够成为广大读者的知心朋友，为他们进行电子制作和开发电子新产品等，提供切实可行的帮助！

张晓东

2004年2月于甘肃

目 录

一、新颖报警（信）装置 (1)

1. 天亮报晓电子鸟 (1)
2. 小学生起床唤醒器 (5)
3. 敲击式语音门铃 (8)
4. 能区分客人与家人的门铃 (11)
5. 店铺来客告知器 (15)
6. 住客离房提醒器 (20)
7. 多功能钟控语音提醒器 (23)
8. 太阳能热水器缺水、水满告知器 (28)
9. 语音型防触电安全帽 (32)
10. 语音型“禁止烟火”警告牌 (35)
11. 数字式温度报警器 (39)
12. 个人型矿井瓦斯超限报警器 (43)

二、新颖灯光控制装置 (48)

1. 卧室自动小夜灯 (48)
2. 白炽灯专用光控开关 (53)
3. 通用型光控灯开关 (56)
4. 电话控制延时灯开关 (59)
5. 微波感应延时节电灯开关 (63)
6. 触摸式无级调光灯开关 (69)

7. 无线电遥控、触摸调光灯开关	(74)
8. 豪华吊灯专用变光控制器	(81)
9. 七彩循环装饰灯控制器	(86)
10. 霓虹灯光控定时开关	(90)
11. 鸡舍补光灯自动开关	(94)
三、新颖防盗报警装置	(99)
1. “一断即响”的防盗器	(99)
2. “一动即响”的防盗器	(102)
3. “一触即响”的防盗器	(107)
4. 虚拟红外线防盗器	(110)
5. “认人”的房门报警器	(113)
6. “认人”的保险柜报警器	(118)
7. 展厅文物防盗报警器	(121)
8. 办公室防盗报警器	(125)
9. 防盗报警电话装置	(128)
10. 四路无线电传输防盗报警装置	(134)
四、新颖医疗保健装置	(142)
1. 人体穴位探测器	(142)
2. 体温监测报警器	(146)
3. 医用氧气罐气压超限报警器	(149)
4. 冠心病病人求助药盒	(152)
5. 按时服药提醒器	(154)
6. 宝宝尿床、踢被告知器	(159)
7. 能测光的触摸调光台灯	(163)
8. 射光弱视治疗器	(167)

9. “禁止吸烟”语音警告器	(172)
10. 自动开关的电热书写台板	(175)
11. 小型消毒液发生器	(179)

五、新颖汽车专用装置

1. 汽车电子“后视镜”	(187)
2. 出租车遗物提醒器	(188)
3. 汽车前灯忘关报警器	(191)
4. 汽车制动气压不足报警器	(193)
5. 汽车保险丝熔断报警器	(196)
6. 汽车蓄电池过、欠压报警器	(199)
7. 会说话的汽车电子油量“表”	(203)
8. 汽车倒车防撞告警器	(207)
9. 汽车多功能语音报警器	(210)
10. 汽车无线电遥控防盗系统	(215)

六、其他新颖电子装置

1. 自动计数器	(225)
2. 幼童“语音身份证”	(227)
3. 看谁“中彩”游戏器	(230)
4. 手持式变声喊话器	(232)
5. 轻触式四路互锁开关	(236)
6. 吊扇定时调速器	(240)
7. 电风扇专用调速开关	(244)
8. 插“匙”取电器	(248)
9. 无线电遥控电话“锁”	(252)
10. 语音型国旗升降装置	(257)

- 11. 商贩专用“吆喝器” (261)
- 12. 智能型电子礼仪“小姐” (265)

一、新颖报警（信）装置

1. 天亮报晓电子鸟

这里介绍一种既会鸣叫又会说话的天亮报晓电子鸟。清晨，当天亮时，它会自动轮流发出阵阵悦耳的鸟叫声和“懒虫起床”的语音声，催促主人快快起床；主人起床后制止电子鸟继续报晓时，它又会发出一句亲切友好的“早上好”问候语，实用而有趣。

工作原理

天亮报晓电子鸟的电路如图 1-1 所示。它主要采用了模拟鸟叫声和专用语音集成电路 A，所产生的鸟鸣声十分逼真。R1 是

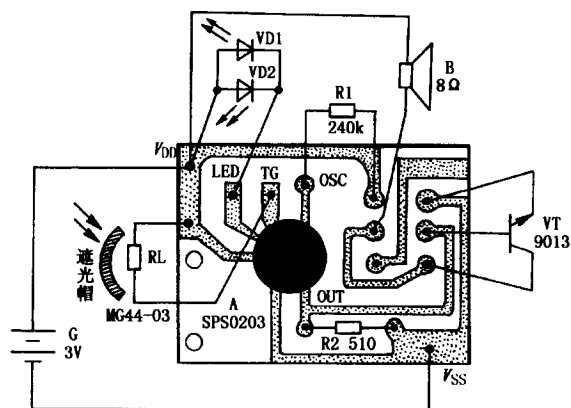


图 1-1 天亮报晓电子鸟电路图

A 的外接振荡电阻器，其阻值大小影响报晓声的速度和音调，典型取值为 $240\text{k}\Omega$ 。RL 是光敏电阻器，它对 A 起光触发作用。天亮时，RL 受光线照射，其内阻仅为几千欧，A 的触发端 TG 通过它从电源正极获得高电平信号，A 受触发工作，其输出端 (OUT 反复轮流输出模拟鸟叫声和“懒虫起床”语音声电信号，经三极管 VT 功率放大后，推动扬声器 B 不停地发出报晓声来；与此同时，发光二极管 VD1、VD2 还会发出和声音同步的闪光来。

当人为地用遮光罩罩住 RL 时，RL 失去光线照射，其内阻增至 $1\text{M}\Omega$ 以上，A 的 TG 端失去高电平触发信号，正在发出的声音立即中止；与此同时，A 的 TG 端受到高电平下降沿的触发，使得 A 从 OUT 端输出一遍内储的“早上好”语音电信号，经 VT 功率放大后，推动 B 向主人发出问候语。随后，电路自动停止工作。

元器件选择

A 选用 SPS0203 模拟鸟叫声和专用语音声集成电路。它采用软包封装形式制作在一块尺寸为 $26\text{mm} \times 18\text{mm}$ 的小印制板上，并给出外围元器件焊接孔，使用很方便。SPS0203 的主要参数：典型工作电压 3V ，触发电流 $\leq 40\mu\text{A}$ ，音频输出电流 $\geq 3\text{mA}$ ，闪光输出电流 $\geq 6\text{mA}$ ，静态总电流 $< 1\mu\text{A}$ ，工作温度范围 $-10 \sim 60^\circ\text{C}$ 。

VT 用 9013 或 3DX201、3DG12 硅 NPN 中功率三极管，要求 $\beta > 100$ 。VD1、VD2 均用 $\phi 3\text{mm}$ 高亮度发光二极管，颜色按各人喜好自选。

RL 宜选用 MG44-03 塑料树脂封装光敏电阻器，它的外形及符号表示如图 1-2 所示。这种光敏电阻器的管芯由陶瓷基片构成，其上面涂有硫化镉多晶体（经烧结制成）。由于管芯怕潮湿，

故在其表面涂上了一层防潮树脂。该封装结构的光敏电阻器，因为不带外壳，所以称为非密封型结构光敏电阻器，它的受光面就是其顶部有曲线花纹的端面。RL 也可用其他亮阻小于 $5\text{k}\Omega$ 、暗阻大于 $1\text{M}\Omega$ 的普通光敏电阻器来代替。

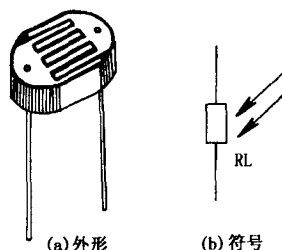


图 1-2 塑料树脂封装光敏电阻器

R1、R2 均用 RTX-1/8W 炭膜电阻器。B 用 $\phi 29\text{mm} \times 9\text{mm}$ 、 8Ω 、0.1W 超薄微型动圈式扬声器，以减小体积，方便安装。G 用 2 节 5 号电池串联（配专用电池架）而成。

制作与使用

由于报晓电子鸟的电路仅用了 9 个元器件，故焊装简单，不必再另外设计制作电路板，而将所有元器件按图 1-1 所示焊接在 A 芯片上即可。

焊接时须特别注意的是：因为所用模拟鸟叫声和专用语音声集成电路 A 系典型的大规模 CMOS 电路，所以电烙铁外壳必须良好地接地，也可拔去电烙铁电源插头，利用电烙铁余热快速焊接，这样就避免集成电路被交流感应电压击穿而造成永久性损坏；焊接的电烙铁要用功率小于 30W 的，每个焊接点时间勿超过 2s；助焊剂宜用普通松香，不能用焊油或焊膏。这些基本要求一定要记牢，它几乎适合本书所有的集成电路，以下制作实例就不再提醒。

图 1-3 所示为该天亮报晓电子鸟的外形图。除了发光二极管 VD1、VD2，其余电路装入一个体积合适的扁圆形小塑料盒（可用家中护肤霜空盒、市售扁圆形香皂盒等）内。在盒面板适当位置开孔固定光敏电阻器 RL，并为扬声器 B 开出释音孔。电路盒

上面还要固定一只小鸟造形的工艺品或儿童塑料玩具，并将 VD1、VD2 分别嵌入小鸟的双眼珠内（如不便安装，可省掉 VD1、VD2 不用），起装饰美化作用。为了避免白天装上电池后 B 发声不止，还需用废旧钢笔管套制作一个



图 1-3 天亮报晓电子鸟外形图

个尺寸约为 $\phi 12\text{mm} \times 12\text{mm}$ 的遮光罩，把它罩在 RL 上面。

使用时，将天亮报晓电子鸟放在易接受到外界自然光线照射的地方（如窗台上），睡觉前取掉遮光罩。第二天清晨，RL 感受到一定强度的光线后，电路即被触发工作，电子鸟就会报晓不休，并且两眼闪闪发光。待主人起床后用遮光罩罩住 RL，电子鸟则发出一遍“早上好”问候语，便停止工作。

使用中如果发现电路容易产生自激振荡，则通过在集成电路 A 的电源端与“地”之间跨接一只 $47 \sim 100\mu\text{F}$ 的电解电容器（正极接 V_{DD} 、负极接 V_{SS} ）来加以排除。

该装置平时耗电甚微，实测静态总电流 $< 4\mu\text{A}$ 。每换一次电池，可工作半年以上时间。它的光触发灵敏度是比较高的，天刚放亮就工作，因此不论是晴天还是阴天，其工作状况几乎是一样的。

2. 小学生起床唤醒器

小学生早晨起床大都需要父母叫醒。对于大人和孩子分室睡觉的家庭来讲，这是不方便的。这里介绍一种具有应答功能的家用小学生起床唤醒器，它通过导线传递呼叫信号，免去了大人一醒来就要披衣下床去叫醒孩子的麻烦。

工作原理

小学生起床唤醒器的电路如图 1-4 所示。清晨，当孩子上学时间快到来时，大人合上床头开关 SA，则集成电路 A 的触发端 TG 脚就会经开关 SA 和电阻器 R1 从电池 G 的正极获得高电平触发信号，于是 A 受触发工作，其输出端 OUT 反复轮流输出模拟“嘟喔、嘟喔……”声和“该起床啦！快起来呀”语音声电信号，经三极管 VT 功率放大后，驱动扬声器 B 发声，呼唤孩子从睡眠中醒来。与此同时，发光二极管 VD2 会跟随叫起床声同步

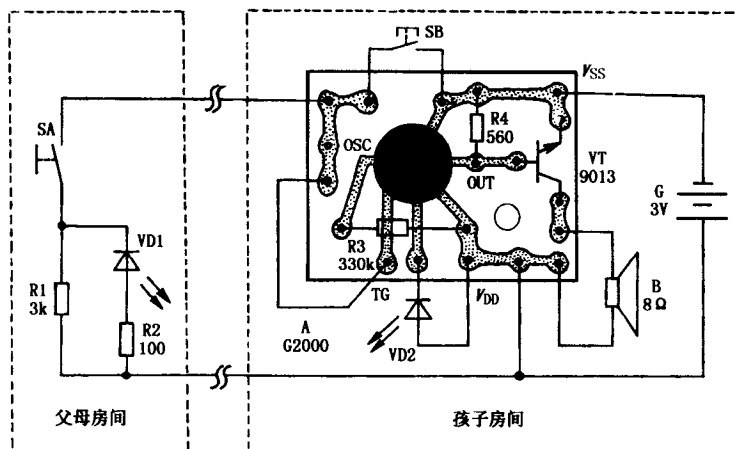


图 1-4 小学生起床唤醒器电路图

闪光。

孩子被叫醒后，只要按下床头按钮开关 SB（必须 $\geq 2s$ ），一方面就会使 A 的 TG 端触发信号由高电平变为低电平，利用电平下降沿触发 A 从 OUT 端输出一遍内储的“早晨好”语音电信号，并经 VT 功率放大后，驱动 B 发出亲切的问候语；另一方面就会使父母房内的发光二极管 VD1 点亮，告诉大人：孩子已被叫醒，开始起床了，大人见 VD1 亮，便可断开闭合的 SA，使孩子手松开 SB 后 A 的触发端继续保持低电平，B 不再发声。

在电路中，R1 是 A 的触发电阻器，R2 是 VD1 的限流电阻器。R3 为 A 的外接振荡电阻器，其阻值大小影响叫起床声的速度和音调：增大 R3 阻值，叫起床声速度放慢，音调变得低沉；反之，叫起床声速度加快，音调变得高尖。R3 典型取值为 $330k\Omega$ ，阻值太大或太小时，都会使声音变调、失真，甚至变成啸叫声或无声。R4 主要用于降低动态时电路的耗电量。阻值太小时，会影响扬声器 B 的发音量；阻值太大时，会起不到应有的作用。R4 的优选值为 $510\Omega \sim 1k\Omega$ 。

元器件选择

A 选用 G2000 专用叫起床声语音集成电路，它采用黑膏封装形式制作在一块尺寸为 $22mm \times 16mm$ 的小印制板上，并有插焊外围元器件的孔眼，使用很方便。G2000 的主要参数：典型工作电压 3V，触发电流 $\leq 40\mu A$ ，音频输出电流 $\geq 3mA$ ，闪光输出电流 $\geq 6mA$ ，静态总电流 $< 1\mu A$ ，工作温度范围 $-10 \sim 60^\circ C$ 。

VT 可用 9013 或 3DX201、3DG12、3DK4 硅 NPN 中功率三极管，要求 $\beta > 100$ 。VD1、VD2 可用 $\phi 5mm$ 红色发光二极管。

R1~R3 均用 RTX-1/8W 炭膜电阻器。SA 可用 CKB-1 拨动开关；SB 可用 $14mm \times 14mm$ 小型轻触开关，亦可用电子门铃按钮开关来代替。B 用 8Ω 、0.25W 小口径动圈式扬声器。G 用

2 节 5 号电池串联（配专用电池架）而成，电压 3V。

制作与使用

整个电路按照图 1-4 虚线框划分为两个部分，分别焊装在体积合适的一小一大两个绝缘盒内，如图 1-5 所示。小盒面板开孔固定开关 SA 和发光二极管 VD1；大盒（用硬塑料玩具娃娃或动物造型的外壳，效果较佳）面板固定按钮开关 SB 和发光二极管 VD2，并为扬声器 B 开出释音孔。两盒之间通过适当长度（视实际应用情况而定）的普通双股软塑导线接通。

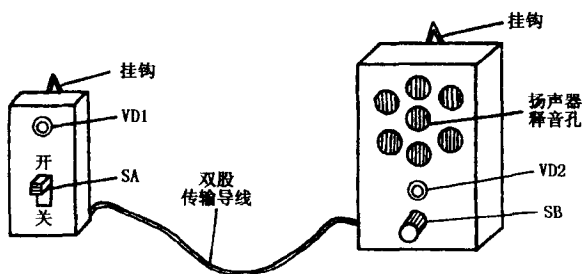


图 1-5 小学生起床唤醒器外形图

此装置只要元器件质量有保证，焊接无误，不用调试就能正常工作。将大、小电路盒分别固定在孩子和大人卧室的床上，两者间用普通双股软塑导线分极性接通，就可投入使用了。

使用中若发现电路容易产生自激振荡，则可通过在集成电路 A 的电源端与“地”之间跨接一只 $47 \sim 100\mu\text{F}$ 的电解电容器（正极接 V_{DD} 、负极接 V_{SS} ）来加以排除；若嫌叫起床声不够逼真，则可通过适当调换 A 的外接振荡电阻器 R3 阻值（ $240 \sim 430\text{k}\Omega$ ）加以调节，直到满意为止。

由于整个装置平时耗电甚微（实测静态总电流 $< 1\mu\text{A}$ ），工作时一般 $< 130\text{mA}$ ，故用电很节省。每换一次电池，一般可用