

实用电子制作丛书

# 实用家庭 音响制作

SHIYONG JIATING  
YINXIANG ZHIZUO

陈有卿 主编



新 时 代 出 版 社

TP312

647

实用电子制作丛书

# 实用家庭音响制作

陈有卿 主编

新 时 代 出 版 社

·北京·

**图书在版编目(CIP)数据**

实用家庭音响制作/陈有卿主编. —北京:新时代出版社, 2000.8

(实用电子制作丛书)

ISBN 7-5042-0499-4

I. 实... II. 陈... III. 立体声技术-音频设备

IV. TN912.27

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 08298 号

**新 时 代 出 版 社** 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京怀柔新华印刷厂印刷

新华书店经售

\*

开本 787×1092 1/16 印张 10 1/4 243 千字

2000 年 8 月第 1 版 2000 年 8 月北京第 1 次印刷

印数:1—3000 册 定价:15.00 元

---

(本书如有印装错误,我社负责调换)

## 前 言

近年来随着人民物质、文化生活水平的不断提高,立体声音响系统、卡拉 OK、CD 唱机、VCD 与 DVD 机、家庭影院等音响设备大量进入普通家庭,它们极大丰富了人们的文娱生活,使人们的生活质量得以提高。

家庭影院等音响设备在丰富人们文娱生活的同时,也造就了一大批以音响设备为制作中心的电子爱好者。音响爱好者用自己简陋的设备、廉价的元器件往往能制作出听音效果可与千元级售品音响相媲美的“土炮土枪”,自己动手制作音响,不但能节约开支,更重要的是通过制作可加深对电子技术理解。当你聆听到的音乐是来自自己动手制作的音响时,你会有一种说不出的快感与乐趣。

为了满足广大电子爱好者,特别是音响爱好者的制作需求,作者根据自己的制作经验,并参考了国内外资料,编写了这本以音响为主要制作题材的小册子。全书主要介绍小型有源音箱的制作,实用功率放大器制作,前置、均衡、环绕声与超重低音电路制作,完整组合音响制作及实用音箱等,全书共有制作实例 73 例。这些制作实例都经过严格精心的筛选,证明效果良好,性能可靠,读者可以放心去进行实验。

本书由陈有卿副教授主编,参加编写的还有叶桂娟、陈晓波、晓帆、余婕、马宁、伍利威、石兰、柳芸、关晓彤、刘继发等同志。在撰写过程中还参考和选编了国内外部分电子报刊及有关厂商提供的资料,在此作者向关心本书出版的所有同志表示衷心感谢!由于编写时间急促,作者学识水平有限,书中难免有疏漏与错误之处,恳请广大读者及有关专家批评指正。

作 者

## 内 容 简 介

本书共分五章,主要内容有:小型有源音箱制作,实用功率放大器制作,前置、均衡、环绕声、超重低音电路制作,组合音响完整制作与音箱制作等,共 73 个实用制作。全书内容广泛,由浅入深,具有通俗性、实用性和系统性。书中介绍的每个制作实例,不仅博采精选,具有新颖、实用的特点,而且都经过实验验证,性能可靠。

本书可供广大电子爱好者,特别是音响爱好者阅读参考,也可供中小电子企业开发新产品人员参考。

# 目 录

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| <b>第一章 小型有源音箱制作</b> .....                    | 1  |
| 第一节 袖珍收音机专用有源音箱(1) .....                     | 1  |
| 第二节 袖珍收音机专用有源音箱(2) .....                     | 2  |
| 第三节 实用随身听有源音箱 .....                          | 3  |
| 第四节 性能良好的随身听有源音箱 .....                       | 5  |
| 第五节 电视机专用有源音箱 .....                          | 7  |
| 第六节 多媒体有源音箱 .....                            | 9  |
| 第七节 多用途有源音箱 .....                            | 11 |
| 第八节 无声卡电脑有源音箱 .....                          | 13 |
| <b>第二章 实用功率放大器制作</b> .....                   | 16 |
| 第一节 傻瓜型功放器制作(1).....                         | 16 |
| 第二节 傻瓜型功放器制作(2).....                         | 17 |
| 第三节 傻瓜型功放器制作(3).....                         | 19 |
| 第四节 $2 \times 100\text{W}$ 双声道傻瓜功率放大器.....   | 20 |
| 第五节 D 系列超级傻瓜功放器(1) .....                     | 21 |
| 第六节 D 系列超级傻瓜功放器(2) .....                     | 24 |
| 第七节 “新井式”15W 高保真功率放大器.....                   | 25 |
| 第八节 $30\text{W} + 30\text{W}$ 高保真功率放大器 ..... | 26 |
| 第九节 优质 BTL 功率放大器 .....                       | 29 |
| 第十节 音色甜美的纯甲类功率放大器.....                       | 32 |
| 第十一节 全对称纯甲类优质功率放大器 .....                     | 33 |
| 第十二节 采用运放前置的全甲类功率放大器 .....                   | 36 |
| 第十三节 采用运放前置的高性能功率放大器 .....                   | 37 |
| 第十四节 $2 \times 120\text{W}$ 优质功率放大器 .....    | 39 |
| 第十五节 优质 DC 合并式功率放大器 .....                    | 43 |
| 第十六节 小型甲类胆管功率放大器 .....                       | 47 |
| 第十七节 小型阴极输出胆管功率放大器 .....                     | 49 |
| 第十八节 赏乐用靛声小胆机(1) .....                       | 51 |
| 第十九节 赏乐用靛声小胆机(2) .....                       | 52 |
| 第二十节 优质功放胆机 .....                            | 54 |
| 第二十一节 用 6P14 作推挽放大的优质胆机 .....                | 57 |
| 第二十二节 $8\text{W} + 8\text{W}$ 双声道功放胆机 .....  | 60 |
| 第二十三节 用 KT66 作推挽输出的优质胆机 .....                | 62 |

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| 第二十四节 经济型家庭影院用功放胆机 .....                                                  | 64  |
| 第二十五节 自制威廉逊放大器 .....                                                      | 66  |
| 第二十六节 简洁的胆石混合功率放大器 .....                                                  | 68  |
| 第二十七节 $2 \times 80\text{W}$ 胆石混合功率放大器 .....                               | 71  |
| 第二十八节 采用旧式电子管的胆石混合功率放大器 .....                                             | 73  |
| 第二十九节 $30\text{W}$ 胆石混合功率放大器 .....                                        | 76  |
| 第三十节 采用运放的胆石混合功率放大器 .....                                                 | 78  |
| 第三十一节 采用数字集成电路的胆石混合功率放大器 .....                                            | 80  |
| <b>第三章 前置、均衡、环绕声、超重低音等电路制作</b> .....                                      | 83  |
| 第一节 平衡输入的 Hi-Fi 前置放大器 .....                                               | 83  |
| 第二节 高性能 AV 前置放大器 .....                                                    | 84  |
| 第三节 用胆管制作的前置放大器 .....                                                     | 90  |
| 第四节 单片高品质音调控制器 .....                                                      | 91  |
| 第五节 预置式频率均衡器 .....                                                        | 93  |
| 第六节 双声道杜比环绕声处理器 .....                                                     | 97  |
| 第七节 二-五声道杜比环绕声处理器 .....                                                   | 98  |
| 第八节 四路环绕声处理器 .....                                                        | 100 |
| 第九节 给功放器加装效果处理器 .....                                                     | 101 |
| 第十节 BBE 效果处理器 .....                                                       | 102 |
| 第十一节 自制超重低音放大器(1) .....                                                   | 105 |
| 第十二节 自制超重低音放大器(2) .....                                                   | 107 |
| 第十三节 傻瓜式超重低音放大器 .....                                                     | 109 |
| 第十四节 动态降噪器 .....                                                          | 110 |
| <b>第四章 组合音响完整制作</b> .....                                                 | 112 |
| 第一节 简易实用的组合音响 .....                                                       | 112 |
| 第二节 用 $\mu\text{PC1892}$ 与 $\text{AMP}2 \times 80\text{W}$ 组建简易家庭影院 ..... | 116 |
| 第三节 优质立体声 Hi-Fi 组合音响(1) .....                                             | 118 |
| 第四节 优质立体声 Hi-Fi 组合音响(2) .....                                             | 121 |
| 第五节 实用家庭影院组合 .....                                                        | 123 |
| <b>第五章 实用音箱制作</b> .....                                                   | 126 |
| 第一节 采用国产扬声器的简易落地音箱 .....                                                  | 126 |
| 第二节 雷顿 1001 型书架式音箱 .....                                                  | 128 |
| 第三节 用地板砖制作书架音箱 .....                                                      | 129 |
| 第四节 小型无箱震音箱 .....                                                         | 130 |
| 第五节 小型环绕声音箱 .....                                                         | 131 |
| 第六节 小型超重低音音箱 .....                                                        | 131 |
| 第七节 小巧的 Hi-Fi 音箱 .....                                                    | 133 |
| 第八节 仿 LS3/5a 土炮音箱 .....                                                   | 134 |
| 第九节 采用双惠威 S6.5+ 的落地音箱 .....                                               | 135 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第十节 用惠威扬声器制作 AV 主音箱 .....   | 136 |
| 第十一节 迷宫式 AV 音箱 .....        | 137 |
| 第十二节 用南鲸扬声器制作的 AV 主音箱 ..... | 139 |
| 第十三节 用南鲸扬声器制作的中置音箱 .....    | 139 |
| 第十四节 用南鲸扬声器制作的环绕音箱 .....    | 141 |
| 第十五节 三角柱形环绕音箱 .....         | 142 |
| 附录一 几种常用国产扬声器单元参数表 .....    | 144 |
| 附录二 几种进口扬声器单元技术参数表 .....    | 153 |
| 附录三 几种进口音箱的性能指标 .....       | 157 |
| 参考文献 .....                  | 162 |

# 第一章 小型有源音箱制作

## 第一节 袖珍收音机专用有源音箱(1)

目前市场上有不少掌上型袖珍收音机出售,它们都采用耳塞放音,体积小巧,外出随身携带十分方便。但在家使用时,只能用耳塞放音,不能不说是一种缺点。这里介绍一种简单易做的有源音箱,用了它可以解放你的耳朵,自由收听响亮的广播声。

### 电路原理

袖珍收音机专用有源音箱的电路见图 1-1 所示,电路主要由一块 LM386 小型功放集成电路构成。

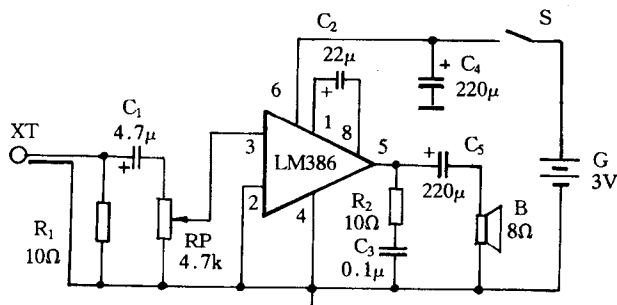


图 1-1 袖珍收音机专用有源音箱(1)电路

XT 为两芯耳机插头,将其插入收音机的耳机插孔里, $R_1$  充当收音机的假负载。音频信号由电容  $C_1$  耦合至音量电位器 RP 上,并从 RP 的中心端送至集成块 LM386 的输入端 3 脚,进行音频功率放大。放大后信号由第 5 脚输出,经电容  $C_5$  耦合,推动扬声器 B 发声。 $R_2$ 、 $C_3$  阻容网络可改善放音音质,电容  $C_2$  用来增加功放电路的增益, $C_4$  用来消除电源的交流内阻,能有效抑止电路可能发生的自激振荡。

### 元件器选择与制作

RP 可用 WH5 型等带开关小型电位器, $R_1$  最好采用 RJ-1/4 型金属膜电阻器, $R_2$  为 RTX-1/8W 型普通碳膜电阻器。 $C_3$  用 CT4 型独石电容器,其余电容均为 CD11-10V 型电解电容器。B 选用额定功率为 1W、阻抗为 8Ω 的小型电动扬声器。电源用 2~4 节 5 号电池,电源电压愈高,输出功率就愈大。

图 1-2 是本机印制电路板图,印制板尺寸为 55mm×25mm。将电路板装入事先准备好的小型木质音箱里,一个小小的有源音箱就做好了。

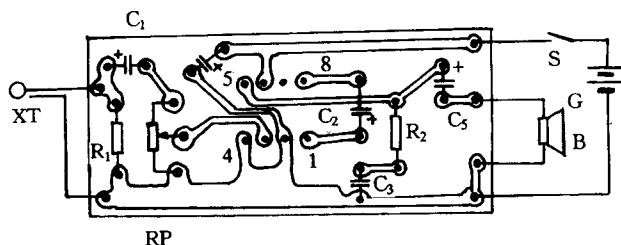


图 1-2 袖珍收音机专用有源音箱(1)印制电路板

## 第二节 袖珍收音机专用有源音箱(2)

本节再向你介绍一个简单实用的袖珍收音机专用有源音箱,电路主要由 TDA2822 小型双功放集成电路组成。

### 电路原理

有源音箱的电路见图 1-3 所示,来自收音机的音频信号经电容  $C_1$  耦合,送至音量电位器 RP,再经电位器的中心端加至音频功放集成电路的输入端第 7 脚。TDA2822 是一块双路音频功放集成电路,该电路的特点是效率高、耗电微,静态工作电流只有 6mA 左右,而且它对电源电压使用范围适应能力很广,能在 1.8~15V 范围内正常工作。本机将其两个功放电路接成 BTL 输出,这对改善音质、降低失真都有好处,同时还能将输出功率增加 4 倍,当采用 3V 电压供电时,额定输出功率可达 350mW。

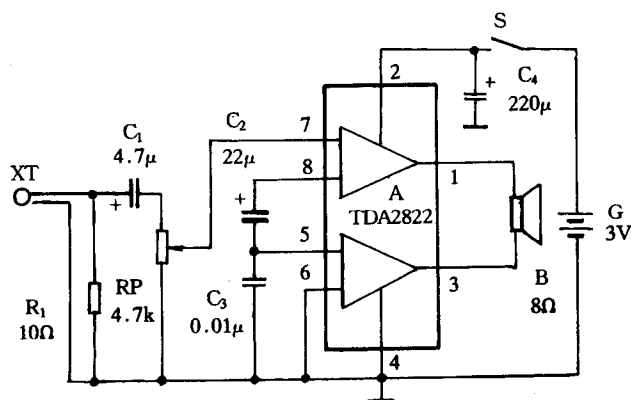


图 1-3 袖珍收音机专用有源音箱(2)电路

### 元器件选择与制作

A 采用 TDA2822 小型双功放集成电路。RP 为带开关小型电位器,  $R_1$  用 RJ-1/4W 型金属膜电阻器。  $C_3$  为 CT4 型独石电容器,其余电容均为 CD11-10V 型电解电容器。B 用 1W、8Ω 小型电动扬声器。电源电压可在 3~9V 间任意选用,电源电压高,相应输出功率就大。

图 1-4 是本机印制电路板图,印制板尺寸为 55mm×45mm,本电路不用调试,通电即能正常工作。

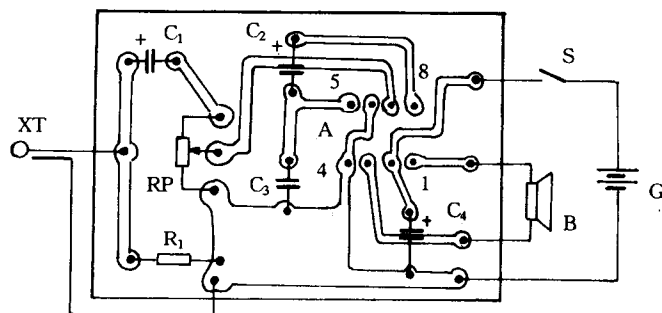


图 1-4 袖珍收音机专用有源音箱(2)印制电路板

### 第三节 实用随身听有源音箱

现在年轻人都喜欢随身携带像爱华、东芝等这一类随身听,可以做到边走边听,随时收听美妙动听的音乐。特别是近年来出现各种牌号的迷你 CD 唱机、MP3 机,更受一些音乐发烧友钟爱。但是这类机器的输出功率都较小,只能使用耳机供一人欣赏。这里介绍一个实用的随身听有源音箱,可以将随身听、迷你 CD 唱机及 MP3 机等输出的音频信号加以放大,使你摆脱耳机的束缚,同时它还具有外接电源功能,可为随身听提供 3V 直流电压。

#### 电路原理

实用随身听有源音箱的电路见图 1-5 所示,电路由双功放集成电路 A<sub>1</sub>、三端稳压集成电路 A<sub>2</sub> 及电源电路等几部分组成。

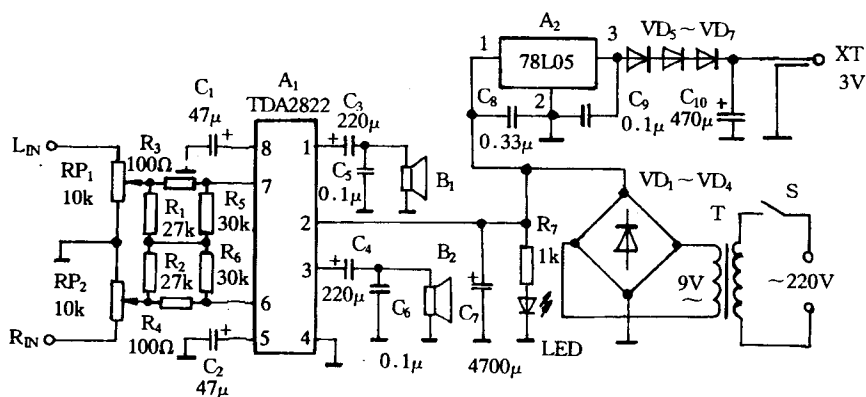


图 1-5 实用随身听有源音箱电路

由随身听输出的双声道音频信号分别经 L<sub>IN</sub>、R<sub>IN</sub> 加至音量电位器 RP<sub>1</sub>、RP<sub>2</sub>, 再经电位器中心端送至集成块 A<sub>1</sub> 的两个输入端第 7 脚与第 6 脚。R<sub>1</sub>~R<sub>6</sub> 在这里组成简单的环绕声处理电路,各自取出一小部分信号互相叠加,使左声道信号中有右声道信号,右声道

信号中有左声道信号,这样就构成环绕立体声效果。

变压器 T 与二极管  $VD_1 \sim VD_4$  组成电源电路,产生 11V 左右的直流电压,一路送至  $A_1$  的 2 脚为功放集成电路  $A_1$  提供工作电压;一路经  $R_7$  降压限流使 LED 发光,用作电源指示;另一路经三端稳压集成电路  $A_2$  输出 5V 稳定的直流电压,此电压再经二极管  $VD_5 \sim VD_7$  降压与电容  $C_{10}$  滤波输出约 3V 直流电压可供随身听使用,所以采用本有源音箱时,随身听就不必使用机内干电池供电。

为了简化电路本机也可不设音量电位器,只要将  $RP_1$ 、 $RP_2$  改用普通固定电阻器,放音的音量直接由随身听的音量电位器来控制。

### 元器件选择与制作

$A_1$  采用 TDA2822 型双功放集成电路,  $A_2$  可用 AN78L05 型等三端稳压集成电路。 $VD_1 \sim VD_7$  可用 1N4001 型等硅整流二极管。LED 用普通红色发光二极管。

$RP_1$ 、 $RP_2$  用同轴双联电位器,其他电阻均用 RTX-1/8W 型碳膜电阻器。 $C_5$ 、 $C_6$ 、 $C_8$  与  $C_9$  可用 CT4 型独石电容器,其他电容则用 CD11-16V 电解电容器。T 要用 220V/9V、10VA 小型电源变压器。为保证输出音质,必须选用优质扬声器,如采用“南鲸牌”YD158 型等。

图 1-6 是本机印制电路板图,印制板尺寸为 85mm×50mm。电路安装好后,首先应检测  $A_1$  输出端即第 1 与第 3 脚对地电压,它应为电源电压的一半时,方可接入扬声器试听。若电压不对,应仔细检查电路并排除故障。

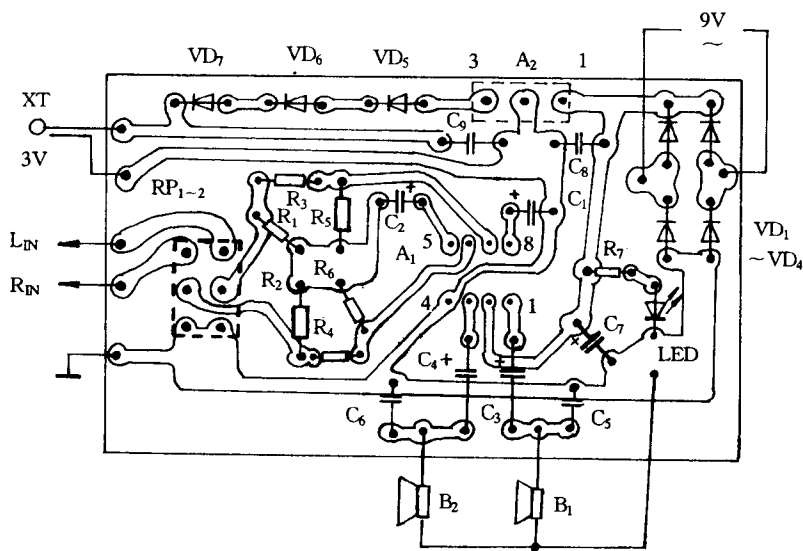


图 1-6 实用随身听有源音箱印制电路板

喇叭箱可用 15mm 厚的中密度板制作,图 1-7 提供音箱一个参考尺寸。变压器、印制板、扬声器、音量电位器等均安装在箱体里,全部组装好后,你就可以通电试听了,保证效果使你满意。

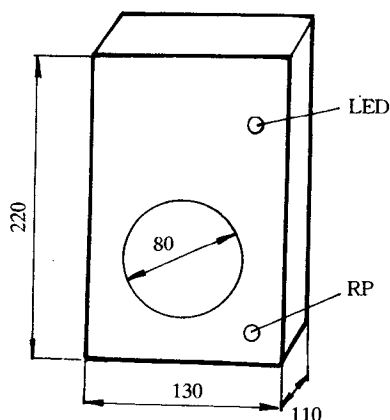


图 1-7 音箱尺寸图

#### 第四节 性能良好的随身听有源音箱

本节介绍的随身听有源音箱采用普通常见的功放集成电路制作而成,但性能良好,可满足一般使用要求。

##### 电路原理

随身听有源音箱的电路见图 1-8 所示,电路采用目前便携式及台式收录机常用的 LA4420 功放集成电路,它系日本三洋公司生产,自带散热片采用单列直插式 10 脚塑封结构,输出功率为 5.5W。特点是增益高、噪声低、失真小、可低负载工作。其内部还设有短路、过载保护电路,当负载短路时,能将信号切断,并能自动恢复工作。而且价格低廉,十分适合业余爱好者装机使用。

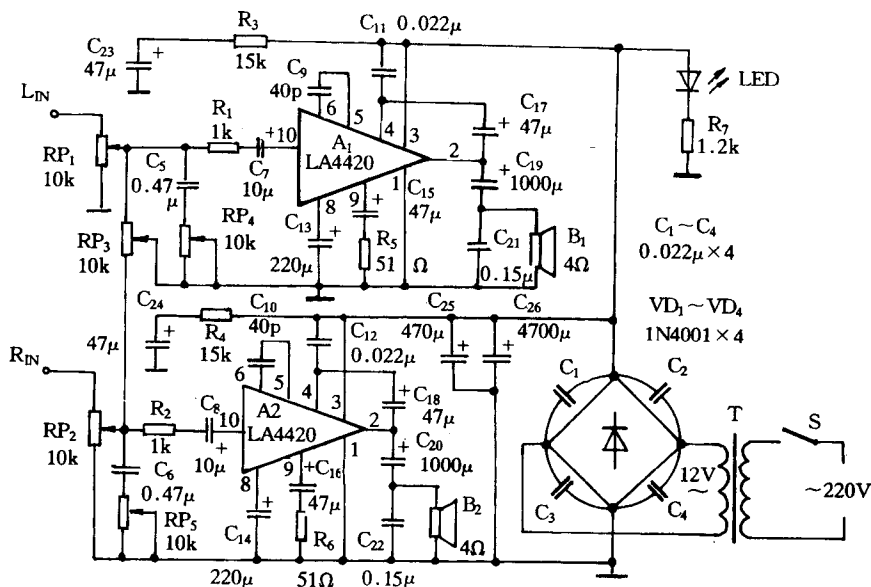


图 1-8 性能良好的随身听有源音箱电路

本电路采用两块 LA4420 集成电路,左右声道各自独立。 $RP_1$ 、 $RP_2$  分别为左右声道的音量控制电位器, $RP_3$  为左右声道平衡电位器, $RP_4$  与  $RP_5$  分别为左右声道的音调控制电位器。LED 为有源音箱的电源指示灯。本机工作电压为 12V,它由变压器 T 降压、 $VD_1 \sim VD_4$  桥式整流、电容  $C_{25}$ 、 $C_{26}$  滤波后供给。 $C_1 \sim C_4$  用来消除来自电源的交流杂波。

### 元器件选择与制作

集成块 LA4420 是关键元件,一定要用正品,最好采用日产原装。 $VD_1 \sim VD_4$  可用 1N4001 型等硅整流二极管。LED 用红色发光二极管。

音量电位器  $RP_1$ 、 $RP_2$  与音调电位器  $RP_4$ 、 $RP_5$  最好采用同轴双联电位器,以保证两个声道信号的一致性。其他阻容元件无特殊要求。T 可采用 220V/12V、8VA 的市售收录机的电源变压器。 $B_1$ 、 $B_2$  应选用质量较好的  $\phi 165\text{mm}$ 、4W 中音喇叭。

图 1-9 是本机的印制电路板图,印制板尺寸为  $75\text{mm} \times 60\text{mm}$ 。除电源变压器、电位器及扬声器外,其他电子元件均装焊在这块自制的印制板上,为了防止集成块过热,应在集成块自带的散热片上再加装面积不小于  $60\text{mm} \times 40\text{mm}$  厚度为  $1.5 \sim 2\text{mm}$  的铝质散热片。

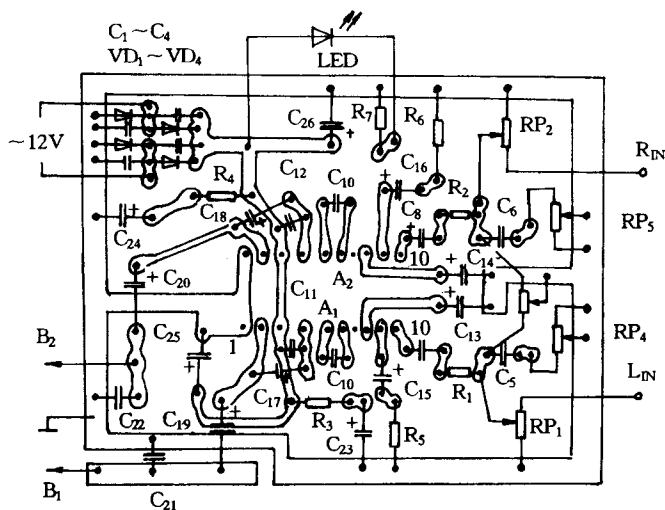


图 1-9 性能良好的随身听有源音箱印制电路板

元件安装好后可通电试机,首先用屏蔽线将电位器与电路板连接好,再接上 12V 的直流电源,此时用手触摸输入端时,扬声器应能发出响亮的“嘟、嘟”声,说明电路基本能正常工作。再用万用电表测量集成块各脚对地电压,应基本与下列参数一致:1 脚 0V、2 脚 6.8V、3 脚 13.2V、4 脚 11.7V、5 脚 8.2V、6 脚 1.5V、8 脚 6.8V、9 脚 6.8V、10 脚 6.8V。然后找一根双芯屏蔽线,一端接在电路板的  $L_{IN}$ 、 $R_{IN}$  与地间,另一端接一个  $\phi 3.5\text{mm}$  的三芯插头,将插头插入随身听的耳机输出插孔上。放上音乐磁带,开启随身听,适当调整电路板上的音量、音调及平衡电位器,使扬声器放音质量最满意即可。调整好的电路即可装入事前准备好的音箱的箱体内部。

音箱的结构示意图 1-10 所示,音箱制作得好坏将直接影响放音质量。箱体宜用中密度纤维板或 7~9 层夹板制作,箱体不用传统的倒相管作助音腔,而用三块助音板按

“Z”形成一定空间摆放,箱体内壁应贴一层粗糙的帆布作为吸音材料,使音箱内不产生驻波,故放出的低音较为丰富,而且音质也较为理想。

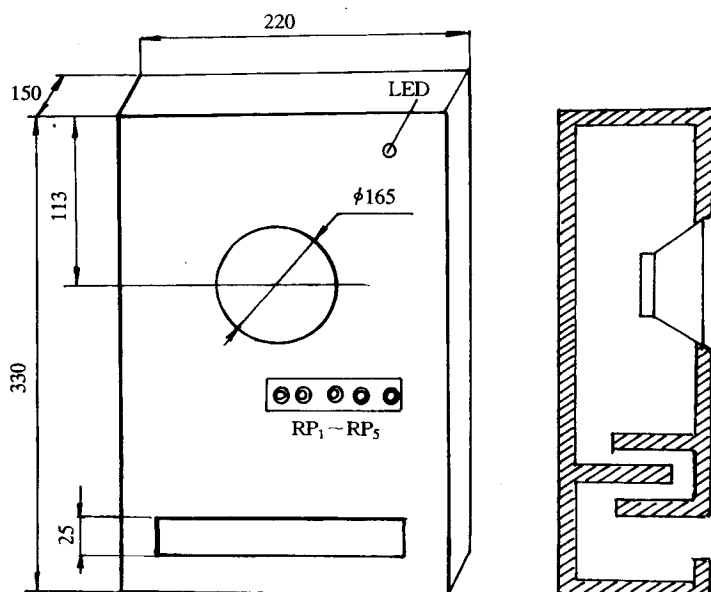


图 1-10 箱体制作示意

## 第五节 电视机专用有源音箱

我国现行电视制式为 PAL-D 制,其伴音信号为 FM 调频方式,但并非立体声播音,所以电视机在收看电视节目时缺乏临场感。虽然一些高档大屏幕彩色电视机可以发出模拟立体声伴音,但大量中小屏幕的彩色电视机无此功能。本节介绍的电视机专用有源音箱,可以将电视机输出的单声道伴音信号变成优美动听的模拟立体声。

### 电路原理

电视机专用有源音箱的电路见图 1-11 所示,电路的核心器件为一块双声道功放集成电路 TA7269P。其外形为单列直插式 12 脚塑料封装,电源电压典型值为 15V,输出功率可达  $2 \times 5W$ 。

输入的电视伴音信号经电阻  $R_1$  与  $RP$  分压,一路经  $C_1$ 、 $R_9$  进入集成块的第 8 脚,另一路进入双 T 网络  $R_2 \sim R_7$  和  $C_2 \sim C_7$ ,双 T 网络输出信号经  $C_{11}$ 、 $C_{12}$  耦合,分别加至集成块的第 5 与第 7 脚。由于双 T 网络的延迟作用和集成块内部作用的结果,于是在输出端产生模拟声信号,通过  $C_{15}$  与  $C_{18}$  送至扬声器发声。

本机所用 15V 直流电压由图 1-12 的电源电路供给,它是一个典型的串联式稳压电源,合上电源开关后在输出端能获得稳定的 15V 直流电压。

### 元器件选择与制作

集成块应采用东芝正品 TA7269P 双功放集成电路。VT 用 3DD15A 大功率硅三极管,  $VD_1 \sim VD_4$  用 1N5401 型硅整流二极管,  $VD_5$  用 1N6005B 型硅稳压二极管。

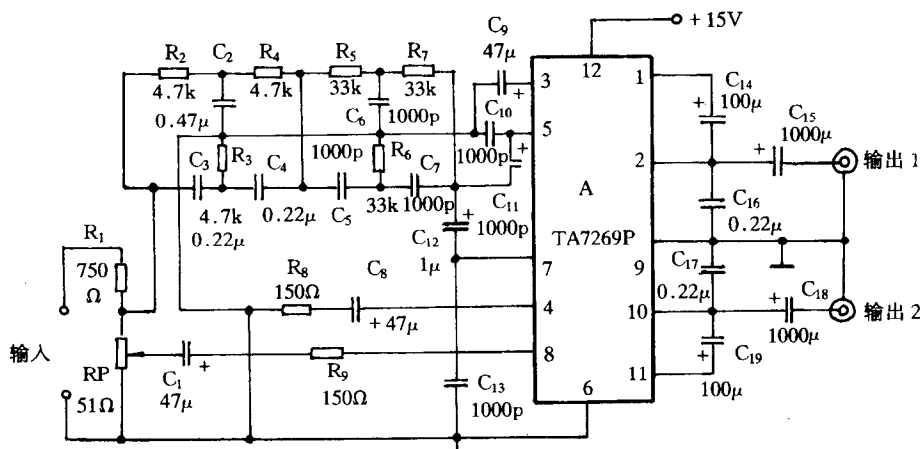


图 1-11 电视机专用有源音箱电路

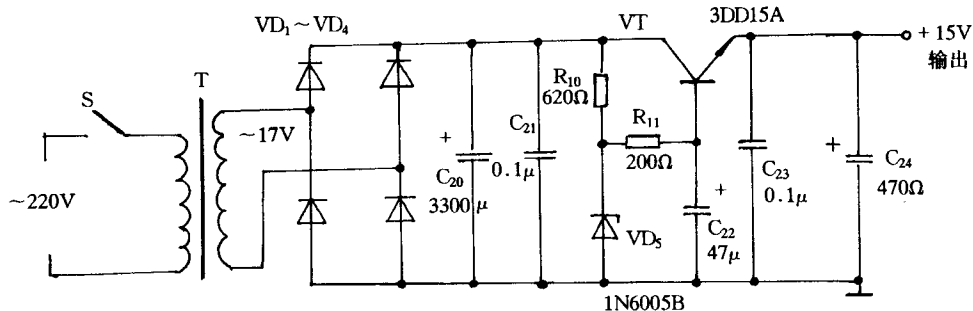


图 1-12 电源电路

固定电阻最好采用进口五色环电阻器。0.1~1 $\mu$ F 电容器应选用 XINDAK-CBB 双极 L 系列电容,电解电容选用 Rubycon 系列,电源部分的耐压值应不低于 25V,功放部分的耐压值可取 16V。电源变压器 T 可用 35cm 黑白电视机用的成品电源变压器。

高音扬声器  $B_H$  可用 YD3-635 型,低音扬声器  $B_L$  可用 YD5-1656 型,分频器可用市售成品或自制,图 1-13 为自制的每倍频为 -6dB 衰减率的分频电路。自制音箱尺寸示意图 1-14 所示。

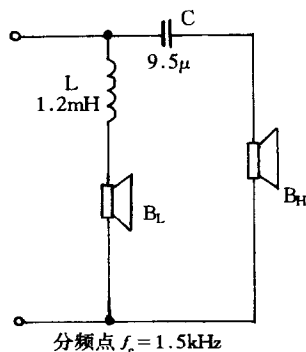


图 1-13 分频电路

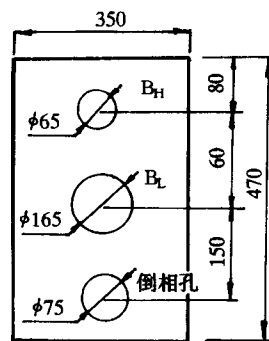


图 1-14 音箱尺寸示意

电路安装好后可进行调试,首先应调整稳压电源,在输出端即电容  $C_{24}$  的两端接一个  $15\Omega$ 、 $20W$  的假负载,用万用电表测量假负载两端的电压,要求  $15V$  电压不应有超过  $\pm 5\%$  的波动。功放部分只需调整平衡电位器  $RP$  的阻值,使“输出 1”与“输出 2”输出信号达到平衡即可。调试完成后,方可将电路板装入箱体内投入使用。

## 第六节 多媒体有源音箱

本节介绍的多媒体有源音箱除可供随身听、迷你 CD 机、MP3 机使用外,还可以供电脑使用。

### 电路原理

多媒体有源音箱的电路见图 1-15 所示,电路主要由 Hi-Fi 音响系统专用前置集成电路 TDA1524A 与双声道功放集成电路 LM1877 等器件组成。

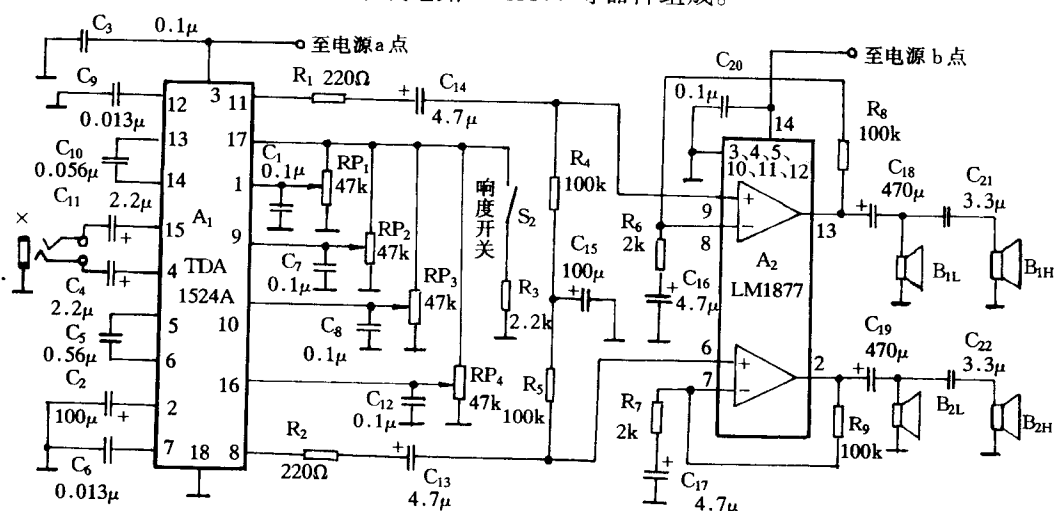


图 1-15 多媒体有源音箱电路

TDA1524A 在本电路中作直流音量、音调和平衡控制,避免了直接用电位器进行调节而产生的噪声。并且各用一只电位器就能完成双声道的音量、音调及平衡控制。图中电位器  $RP_1$ 、 $RP_2$ 、 $RP_3$ 、 $RP_4$  分别为音量、低音、高音和平衡控制。另外,该集成块还具有对强信号输入的过载处理能力,避免了过载失真。对于低电平输入信号, TDA1524A 的音量控制钮还可以提供  $21.5dB$  的最大增益。

LM1877 系运放型双声道功放集成电路,它特别适宜与 TDA1524A 电路配合使用, LM1877 具有完善的输出电流限幅和过热切断保护电路,并设有消“噗、噗”声及稳压偏置与中点偏压等附属电路,因此 LM1877 只须极少的外围器件即可组成优质的 Hi-Fi 音频功率放大器。

图中双芯插座 X 的输入信号取自多媒体电脑声卡线路输出孔或来自随身听的耳机输出插孔,信号经  $C_4$ 、 $C_{11}$  耦合到集成块  $A_1$  的第 4 脚与第 15 脚。第 8 脚与第 11 脚输出信号经阻容元件  $R_2$ 、 $C_{13}$  与  $R_1$ 、 $C_{14}$  耦合至集成块  $A_2$  的输入端。 $R_8$ 、 $R_9$  为两个声道的反馈电阻,  $A_2$  为运放型功放,为同相输入提供了偏置,因此这里设置了放大器的闭环增益,一般