

国外趣味电子制作精选

范国君 编译

王有春 主审



电子科大出版社

国外趣味电子 制作精选

范国君 编译 王有春 主审

内 容 提 要

本书精选近年国外获奖趣味电子制作 80 篇,其内容包括收音机、话筒、电子琴、放大器、转换器、音乐盒、卡拉 OK 机、充电器、定时器、电源及电子玩具和家电小制作。每篇文章都附有电路原理图、印版图、机壳加工图、实物接线图及新器件介绍、装配调试注意事项。

本书特别适合于电子爱好者和青少年按图索骥,兴趣制作;可供电子技术人员开发新产品借鉴;亦可作院校、学习班参考教材之用。

国外趣味电子制作精选

- 编 译 范国君 责任编辑 韩晓旭
主 审 王有春
编 辑 《电子报》社
出 版 电子科技大学出版社
(610054 成都建设北路二段四号)
印 刷 成都双庆印刷厂
发 行 新华书店经销
规 格 157×1092 1/16 21 印张 580 千字
版 次 1994 年 12 月第一版
1994 年 12 月第一次印刷
印 数 5000 册
书 号 ISBN 7-81016-943-2/TN·162
定 价 20 元

序

——电子之门由此入

这本《国外趣味电子制作精选》，主要是为广大业余爱好者——特别是青少年电子制作爱好者编译出版的。近年来，有关电子制作入门图书，尤其是图文并茂的电子制作入门图书，纵使不算“销声匿迹”，至少也可谓“凤毛麟角”鲜见之极了。

本书的编译者范国君高级工程师，最早是一位电子科技情报翻译人员，在长期翻译电子科技文献的耳濡目染之中，也逐渐成为了一个电子制作迷。当前，范国君先生除编译文章和著作外，还开发设计有电子新品投市。可说是位“文武双全”和“软硬皆产”电子科技工作者。

范国君先生有感于自身步入电子之门的经历，早有编译一本“实用电子制作入门”图书的想法。我们在《电子报》的编辑工作中，深知广大青少年电子爱好者急需要这类“制作入门”电子图书。于是，非常赞同和支持范国君先生这一想法，并催促其尽快实现这一志愿。作者经过两度寒暑，数易其稿，最后终于从数百篇国外电子制作文章中，优选出了31类百余种有代表性的实际制作电子文章，然后再经翻译和大量的修改、补充、归并工作，才编译出版了这本《国外趣味电子制作精选》。

从选题、内容、体例来看，本书都是一本颇有其特色的好书。首先，在选题和内容上具有“新型、有趣、简浩、实用”的四大特点。其次，在体例上具有图文并茂，详简得当的特点，极便于电子爱好者“初哥”们“模仿制作”。电子科学技术是一门实践性很强的科学技术，只是“纸上谈兵”永远也不会成为电子沙场上的战将。因此，一本有助于青少年模仿制作的电子制作入门图书，是有其特殊价值的。“模仿”虽然常被一些“成名者”嘲笑为“对创造性的自杀”，但事实上任何成名者早期的言行举止，至少一大半以上都是模拟别人的，也许更应该说正因为他们早期的模仿，才得以使他们成为日后的名人。可见，问题不在“模仿”本身，重要的在于是否精选出了值得模仿的楷模！

当然，本书所“精选”的制作实例，是否都是真正“值得模仿的楷模”，这还得由读者和专家来评价。不过，范国君先生对本书所收制作实例的认真负责优选的精神，是值得称道的。另外，本书所选的制作实例，对大专院校电子专业学生毕业设计的课题选择，对电子工厂的新品开发，亦有许多参考和借鉴作用。

王有春

一九九四年十二月

[illegible]

[illegible]

35. 15 曲音乐盒	137
36. 换曲门铃	140
37. 第三代卡拉 OK 机	143
38. AM 调谐器	149
39. AM 立体声解调器	154
40. 便携式萤光灯	160
41. 延迟熄灭灯	163
42. 自动断电铬铁架	166
43. 带滤波器的插座	170
44. 矩阵式循环显示器	174
45. 触摸开关	179
46. 睡眠开关	182
47. 数字骰子	185
48. 导通检测仪	189
49. 单片 IC 定时器	193
50. 石英钟的制作	196
51. 数字钟的制作	201
52. 磁性检测仪	206
53. 简单金属探测器	210
54. 金属探测器	213
55. 温度变换器	216
56. 采用交流检测方式的浴室蜂鸣器	220
57. 对讲电话的制作	223
58. 数字显示电源	228
59. 直流——交流变换器	232
60. 镍镉电池充电器	236
61. 电子光线枪	241
62. 红外线发射机	245
63. 红外线接收机	250
64. 简易型接收频率计数器	255
65. 6 位频率计数器	261
66. 频率计数器	267
67. 简易 FM 发射机	274
68. 简易型甚高频信号发生器	280
69. 频率测量用适配器	283

目 录

70. 频标发生器	287
71. 立体声窃听器	291
72. 肥皂泡,你好!	294
73. 翩翩起舞美猴王	297
74. 全自动凉衣架	302
75. 无线遥控车	308
76. 多功能 AV 选择器	313
77. 能自动追踪太阳光的太阳能充电器	321
78. 逆 3D 音箱的制作	326

高灵敏单片调幅收音机

试作一个不用外接天线,耳机中也能发出宏亮声音的高灵敏度调幅收音机。只用一片 IC,制作非常简单,很适合于初学者制作。

使用 IC 的超简单电路

图1是本机电路图。用TA7792P制作调频收音机,大家都很熟悉。这次只用它的调幅部分。这部分本身就是一个超外差式的收音机。这次制作一个只有高频放大的直放式收音机。

如图 2 所示,本机振荡电路通过电容接地便停止振荡。中频放大部分也用作高频放大。因高频放大级数多,有过高的灵敏度,容易引起故障。由于 AGC(自动增益控制)电路的作用,使灵敏度保持适中,不必担心振荡,弱信号和强信号时输出都一样。

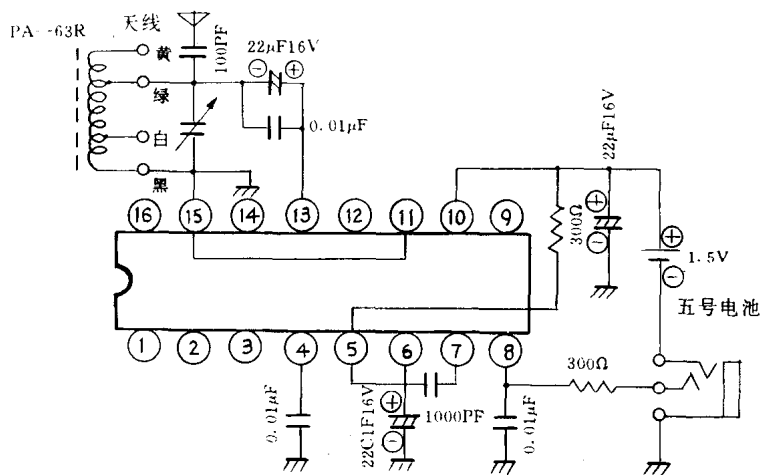


图1 本机电路图

检波和低频放大直接由 IC 内部电路完成。此 IC 在 1.5V 也能工作,电源采用一节干电池。

元件准备

TA7792P 是东芝的产品,没有代用品。可变电容和磁性天线可用同类型号的元件,也可变通使用锗管收音机的相应元件。可利用手头现有的塑料盒,或其它包装盒作机壳。没有天线线圈,可准备 30cm 长的多股丝包线。其它元件请参考电路图。

制作注意事项

首先按图 3 大小准备一块万能印板。四周用锉刀修锉整齐。然后,比照自己选用的机壳,参考图 4

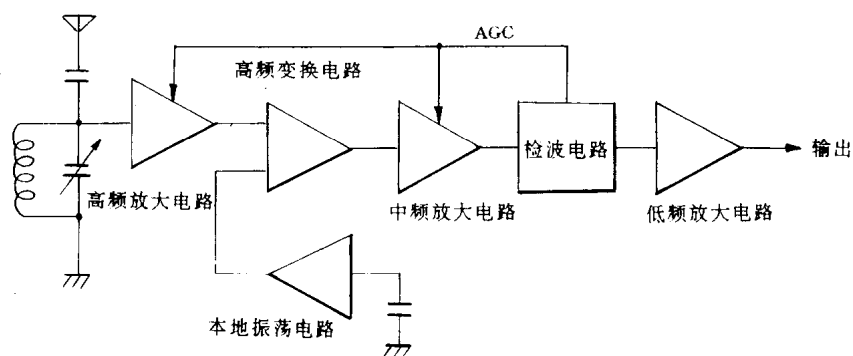


图2 电路工作原理

尺寸加工机壳上的孔。注意,先将全部元件在盒内试装一次,确认孔的正确位置后再钻。

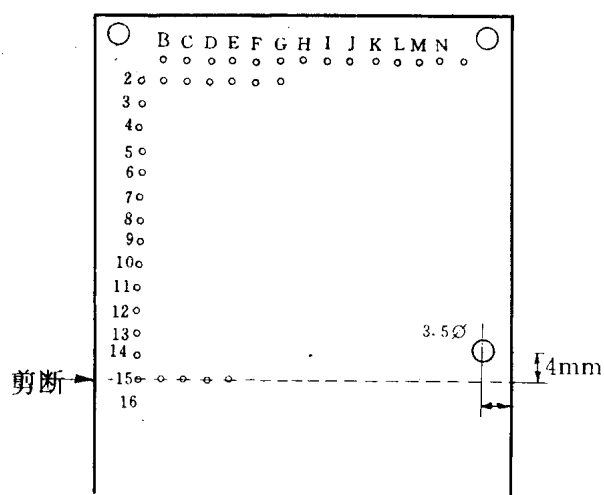
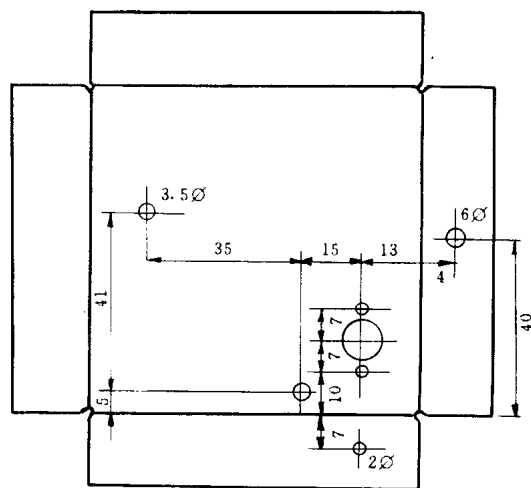


图3 切下基板



单位:mm, $\varnothing$ 表直径

图4 机壳加工实例

安装元件时,尺寸高的电解电容应卧式安装,接线可利用元件的引线,最后作整体连线。

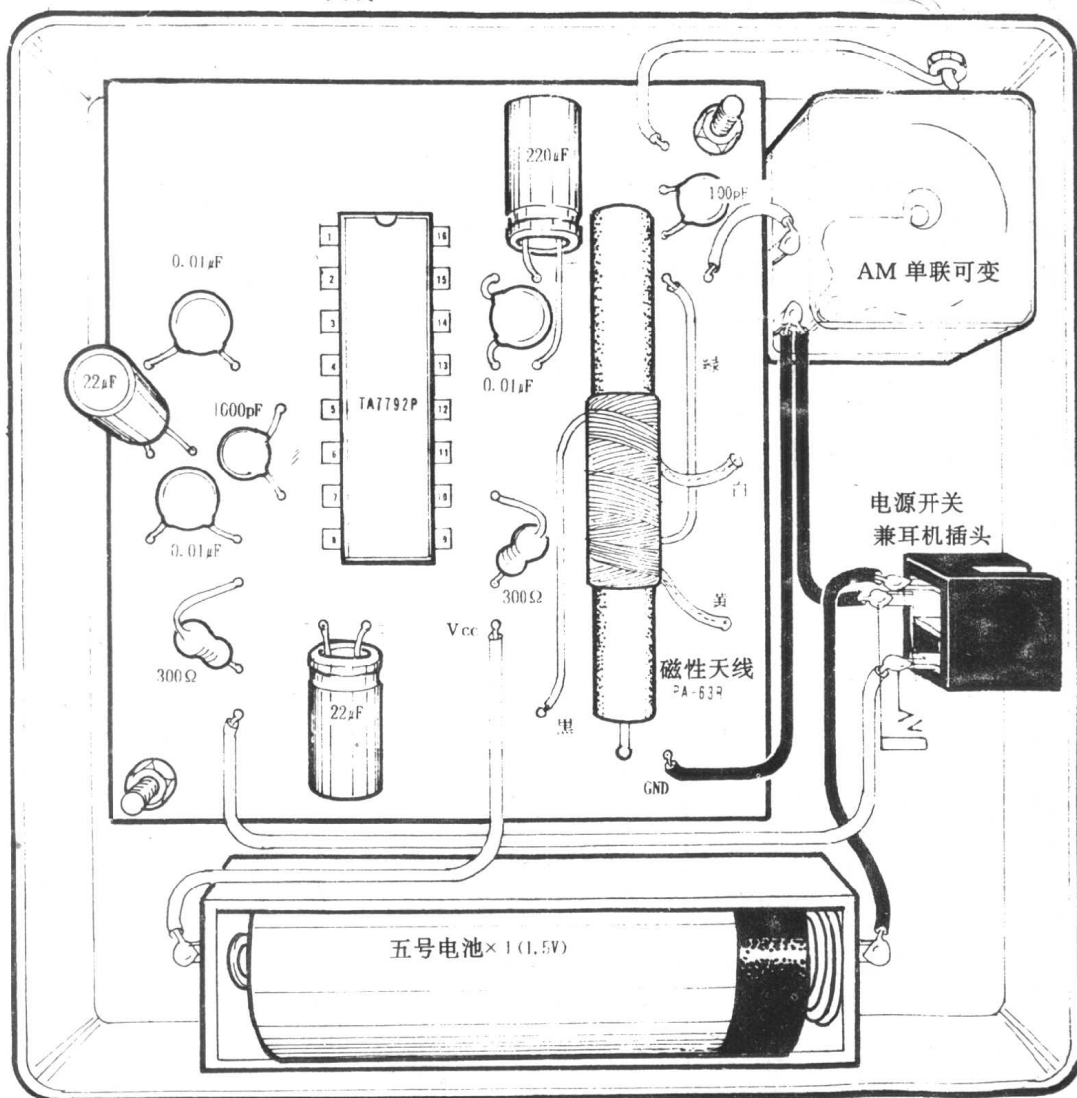
磁性天线不用的引线一定不能剪掉,用透明胶带将其固定,避免出意外。

离电台远的人,请准备 50cm 左右的聚乙烯线作为天线。不用天线也有相当高的灵敏度。

因磁性天线有方向性,将收音机转转方向,看能否找到最佳收听效果的位置。

因为消耗电流在 2mA 以下,干电池用小巧的 5 号电池就行了。

天线 5



高灵敏单片调幅收音机实物接线图

电调谐 AM 收音机

用三端 AM 收音机集成块 LA1050 和变容二极管,组成电调谐 AM 收音机,简单又省电。

电路组成

图 1 是本机的框图。图 2 是本机的电路图。前级是调谐电路,其作用是选台。若在变容二极管两端加上电压,电压的变化会引起电容量的变化。变容二极管与 $0.001\mu\text{F}$ 的电容串联后,和磁性天线组成输入调谐电路。变容二极管 1SV149,是 AM 收音机专用的变容二极管,如图 2 所示,依据两端所加的电压可获得较大的电容量变化。

选出的电台信号,送入三端 AM 收音机 IC LA1050 中,变换成音频信号。这一 IC 的工作电压较低,利用 LED 的正向特性可获得约 2.5V 的稳定电压,通过 $1.6\text{k}\Omega$ 的 AGC(自动增益控制)电阻,供给 IC。其输出使耳机发出清晰的声音。

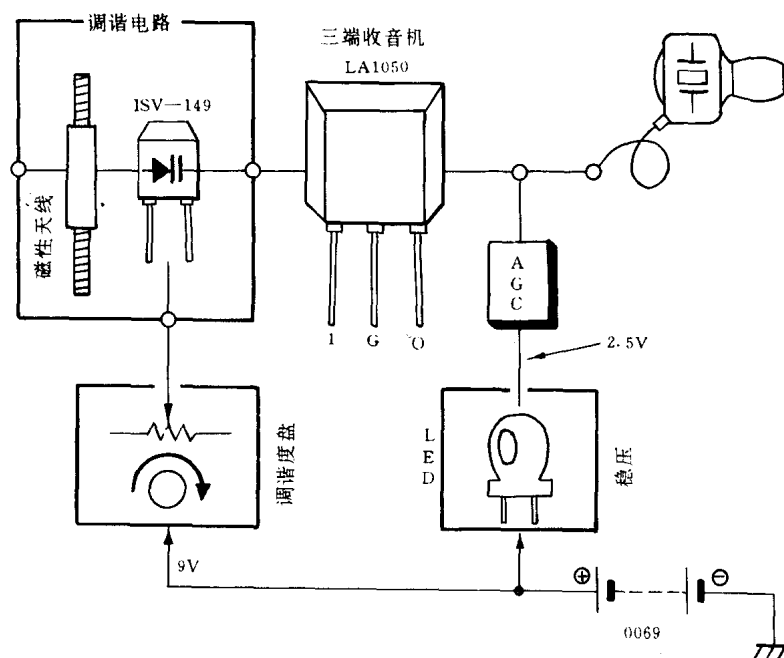
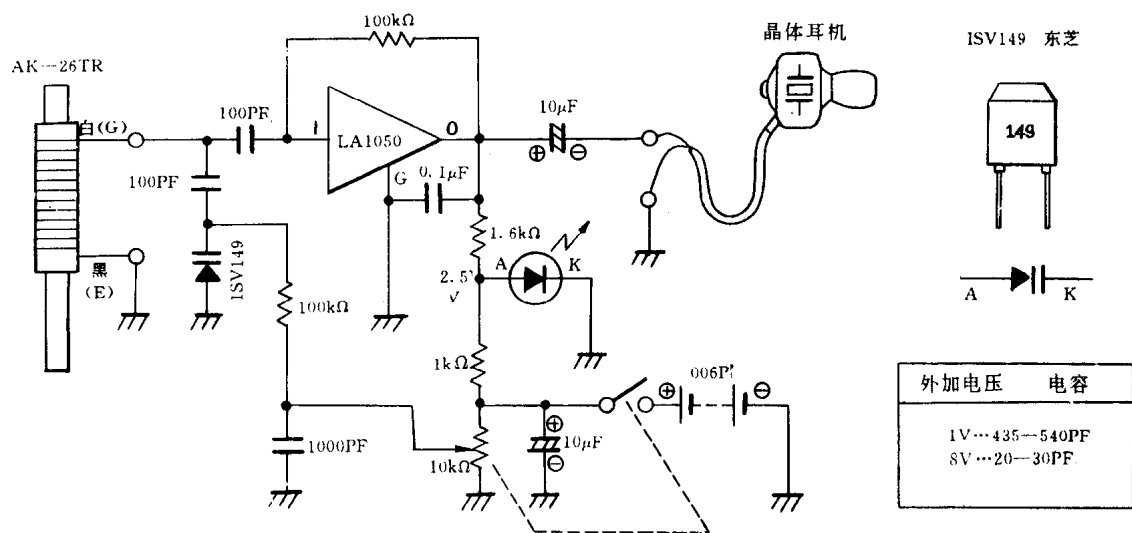


图 1 APR-2 的框图



元件准备

制作与试用

装入 9V 电池,接通开关,LED 亮。转动调谐电位器,能接收到广播节目。在靠近上限频率的地方挤满了电台。若感觉到有振荡,将 AGC 电阻(1.6k Ω)稍稍加大些,就能消除。

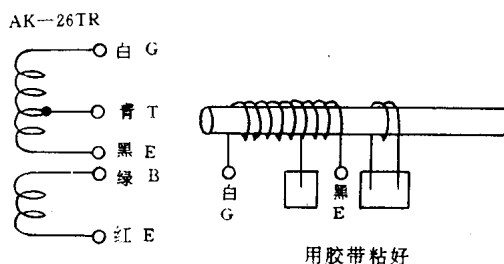
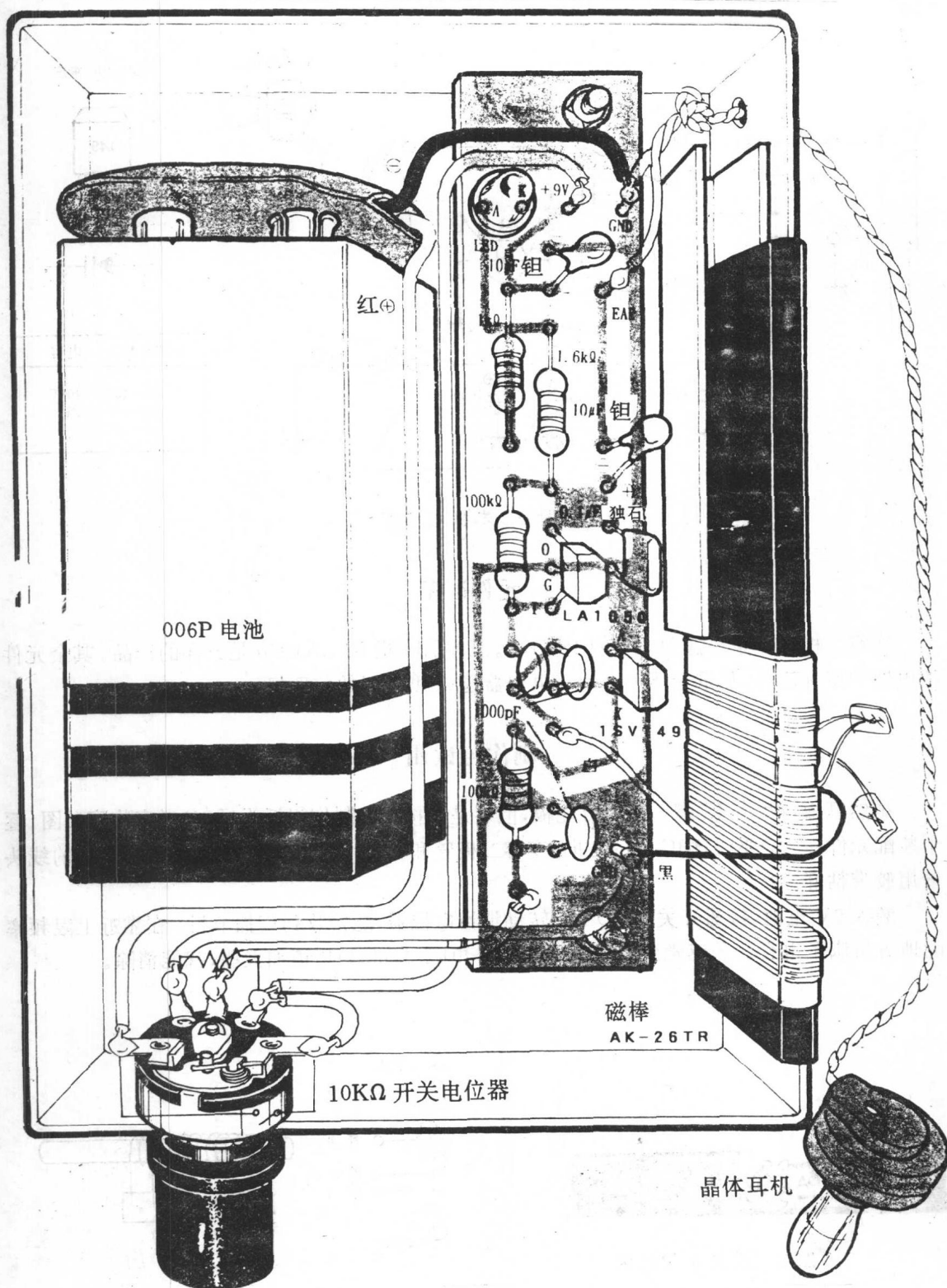


图 4 磁性天线线圈端子的引出方法



电子调谐 AM 收音机实物接线图

袖珍调幅收音机

本机采用 AM/FM(调幅/调频)单片收音机集成块 LA1800, 充分利用其 AM 功能, 是一台实用而且资格的收音机。其优点是多余的电路统统省去, 尽量减少元件数。因为 IC 内有音频放大电路, 能使带电位器的耳机发出响亮的声音。

集成块 LA1800

LA1800 IC 几乎包括 AM 的全部电路。从参考电路中取出 AM 收音所必要的部分, 通过各种实验, 作成电路十分简单的 AM 收音机。

LA1800—FM/AM 单片收音机 IC

功能:

FM: 输入级, 低通滤波器, 中频放大器, 二次检波, 静噪电路。

AM: 射频放大, 检波。

音频: 音频放大器(耳机放大器)

特点:

- 外附元件极少: FM、AM 调谐回路各一个
- 消耗电流小: 5.6mA/FM, 3.2mA/AM
- 低电压工作: $V_{CCmin} = 2.5V$

最大额定值/ $T_a = 25^\circ C$

最大电源电压 V_{CCmax} (3 脚) 6V

容许消耗功率 P_{dmax} 200mW

工作条件/ $T_a = 25^\circ C$

推荐电源电压 V_{CC} 3V

工作电源电压范围 V_{CCop} 2.5~5V

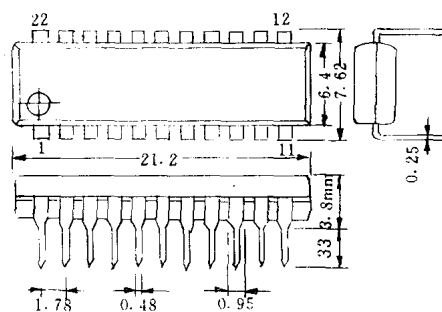


图 1 LA1800 引脚排列

因工作电流仅为 5mA, 省能, 电池的消耗少, 尽可放心长期使用。IC 内部有 RF(射频)放大电路, 具有很高的接收灵敏度。

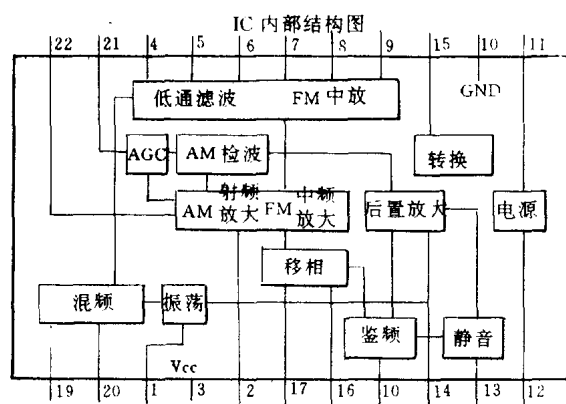


图 2 LA1800 内部结构

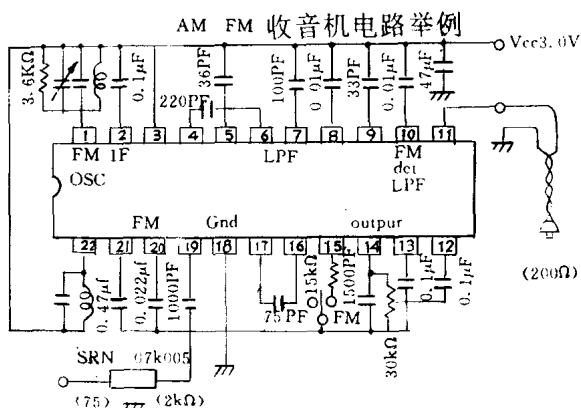


图 3 AM/FM 收音机电路举例

电路原理

图 4 是本机方框图,图 5 是电路原理图。IC 中包括几乎所有 AM 机能,只在调谐回路加上一个可变电路,另再加一个耳机,就成为 AM 收音机了。

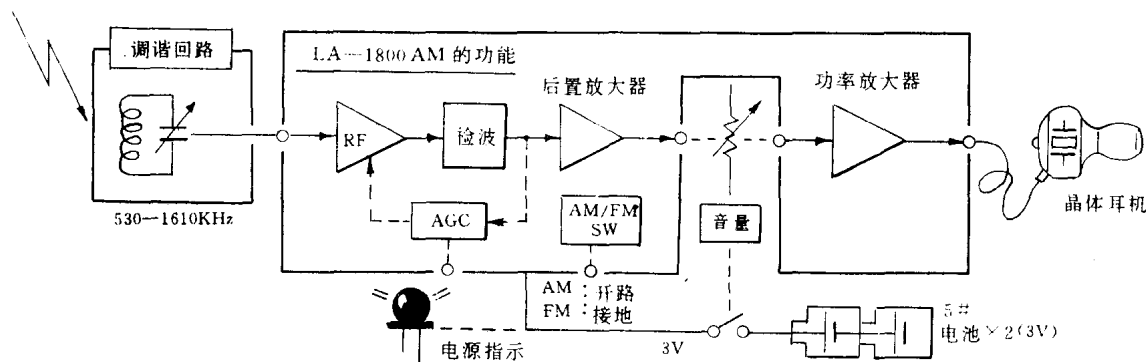


图 4 本机方框图

输入调谐回路由可变电容和 $390\mu\text{H}$ 带铁心的电感线圈(取代磁性天线)组成,在 IC 内有 RF 放大电路,由于耳机线的天线效应,本机的接收灵敏度十分高。

IC 的 15 脚接 AM/FM 的切换开关,在调幅时,开关断开;调频时,开关接地。实际上,本机没有此开关。

14 脚输出的检波信号稍大了些,用音量电位器调节后接到 12 脚。数据手册中的电位器为 $30\text{k}\Omega$,而制作者改用手中的现成的 10k 带开关电位器,未感觉出声音失真,实用上完全无问题。

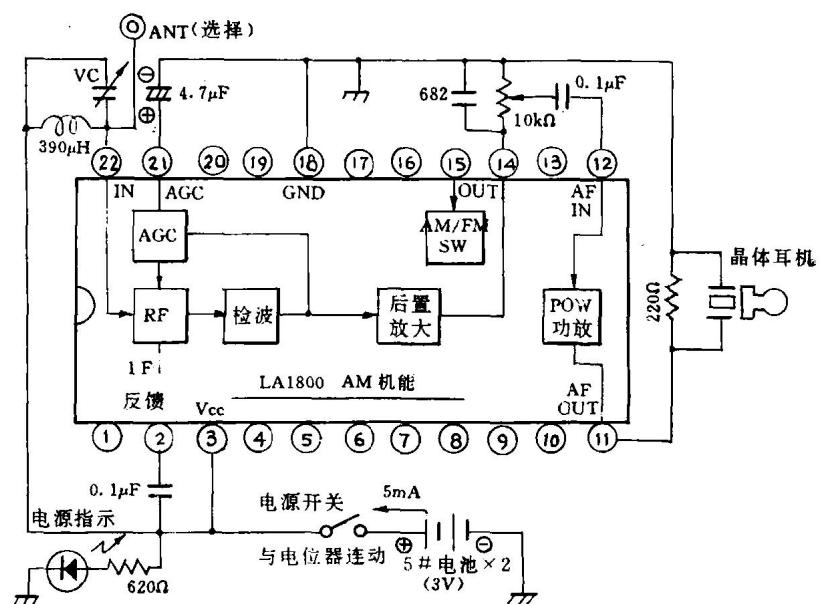


图 5 电路图

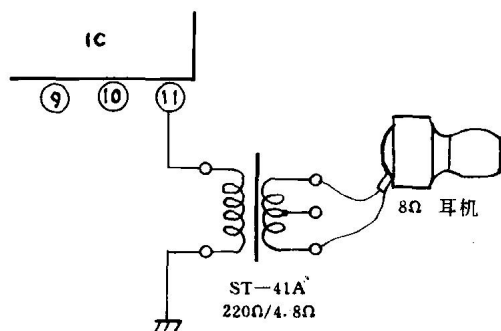


图 6 阻抗变换电路

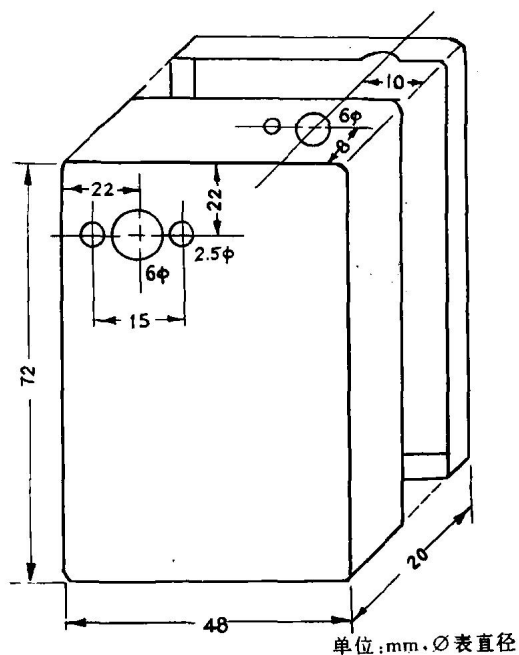


图 7 机壳加工实例

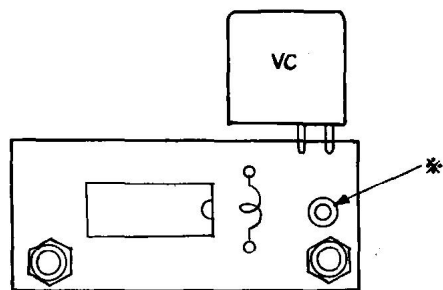


图 8 弱电场区用外接天线端子

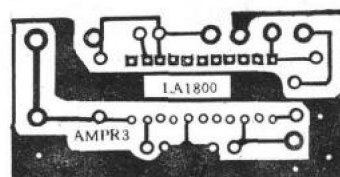


图 9 原尺寸印板

从 12 脚输入的信号,放大后从 11 脚输出,其输出阻抗为 200Ω 。本机从 220Ω 的电阻上取信号,使晶体耳机发声。

若使用 8Ω 的耳机,声音相当小。请按图 6,加上 ST-41A(或 ST-32)进行阻抗变换。

元件准备和制作

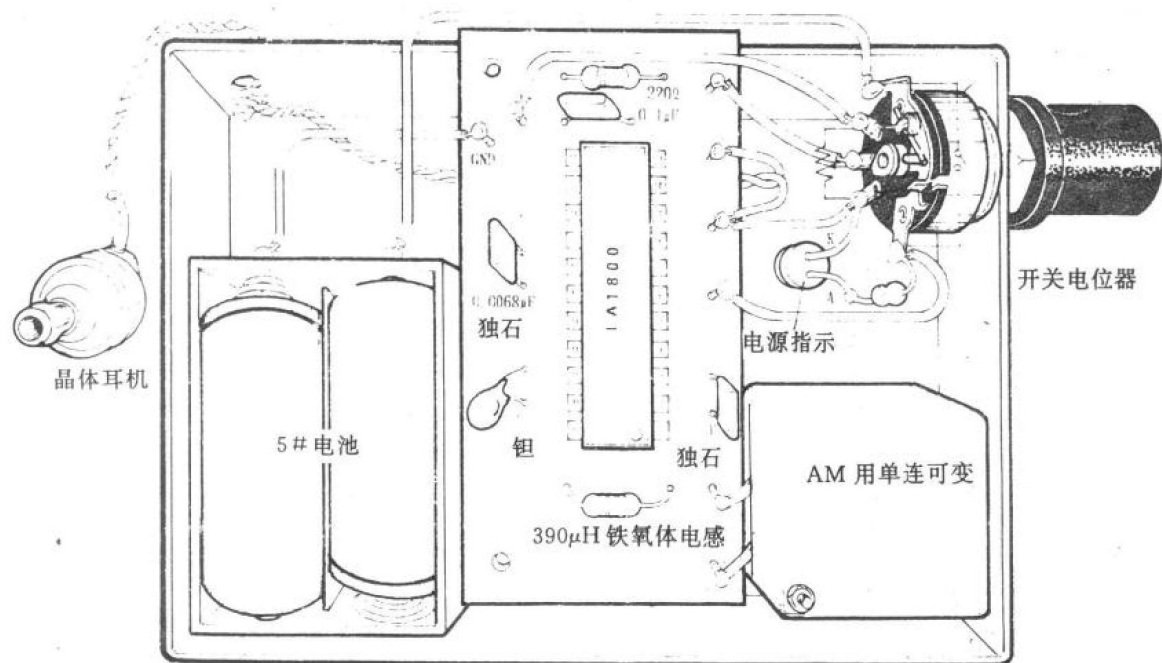
本机对元件没什么特别的要求,一般无线电行均有售。小电感也可用普通电感代替。因 LA1800 引脚的间隔比普通 IC 的窄得多,在制作印板时,要忠实地描下原印板图,用感光板制作。

印板作好后,就焊元件。因 IC 脚的间隔窄,千万小心,不要使焊锡把相邻脚连起来了。最后装上可变电容、电位器、电池架、耳机,整个装配工作便告结束。

试听灵敏度相当高

首先接通开关,LED 亮,往右旋电位器,接收音量增大。可变电容(P1—VC)和 $390\mu\text{H}$ 电感,能接收度盘上所示的电台。

为了便于在信号弱的地区接收,增设了一个天线端子,可接上 1m 左右的天线。



袖珍调幅收音机实物接线图