

沟通心灵的电波

怎样搞电子小制作

葛智伟 著

學生樂園

吕型伟 主编



沟通心灵的电波

怎样搞电子小制作

葛智伟 著

上海古籍出版社

沪新登字 109 号

主 编 吕型伟
副 主 编 冯海荣
许钧颐
王从仁
执行主编 冯海荣

学 生 乐 园

沟通心灵的电波

——怎样搞电子小制作

葛智伟 著

上海古籍出版社出版

(上海瑞金二路 272 号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷七厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.125 字数 105,000

1995 年 5 月第 1 版 1995 年 5 月第 1 次印刷

(平) 印数: 1—6,000

(精装) 印数: 1—3,500

ISBN 7-5325-1906-6

G·73 定价: 4.60 元

前 言

吕型伟

一种十分奇怪的矛盾现象，在当代中国孩子们的身上发生。一方面，他们被捧为“小皇帝”，在物质上过着优裕的生活；另一方面，又似乎个个都是小奴隶，在精神上受着沉重的压力：做不完的作业，熬不尽的考试，老师促、父母逼，真是苦不堪言。

“减轻学生过重负担”！“还孩子们一个金色的童年”！人人都赞成，几乎没有受到任何的反对。可是要真正实行起来，却比要超级大国裁军还困难。

“愉快教育”、“乐学教育”的好经验，也早为教育界所公认，而推广起来却大为不易，至今仅停留在少数几个点上。

幸而在似乎漫无边际的苦海中，有一块可以由学生自由选择、自我调节、自主发展、自由遨游的天地，这就是十多年来发展起来的、内容十分丰富、形式多种多样的“第二课堂”。这是一块自由的天地，一条没有强加的压力但能充分发展个性的成才之路。

大力发展“第二课堂”的口号是我在 1983 年的一篇论文

中提出来的,现在已引起普遍的重视,被放在与原来的课堂教学并重的地位,不断发展扩大;而原来的课堂教学的时间与内容则在不断调整。减少时数,降低难度,使学生有更多的时间参加“第二课堂”的活动,这已成为我国当前教育改革的总趋势。

“第二课堂”的内容是很丰富的,而课外阅读则是其中最重要的内容之一。

书是各种信息的载体,书读得越多,获得的信息就越多,知识就越丰富,思路就越开阔,文化素养也就越高。古人就把“读万卷书、行万里路”作为做学问的必由之路,在今天信息化的社会,这就显得更加重要,读万卷书也显得太少了。

书是有学问的人写的,读书也就是与专家、学者交朋友、拜老师,同他们谈心,向他们请教,请他们指点人生道路上的迷津,向他们学习为人处世之道。

总之,在书本中遨游,是人生极大的乐事。

现在,每年出版的书不算太少,可适宜于中小學生阅读的却不多,放在书架上的也大多是复习资料、试题总汇等等增加学生压力、片面追求升学率的所谓辅导读物,而真正着眼于丰富学生知识、提高学生文化素养、启发学生求知兴趣的书实在太少。所以,作为一个老教育工作者,是多么热切盼望有更多的学者、专家来专门为中小學生写一些健康、高雅、内容丰富、深入浅出的读物,使年轻一代不仅在物质生活上是优裕的,在精神上也是十分充实、十分愉快。这是一件功德无量的好事。记得在我们年轻的时候,冰心这位当时已经著名的大作家,专门为孩子们写过一本《寄小读者》的书,同学们都争着阅读,感到十分亲切而又得益匪浅,至今让我留着甜蜜的回忆。

《学生乐园》这一套丛书，正是在这样的指导思想下组织编写的，而且是由一家认真而有生气的出版社，邀约了一批同样认真而有生气的作者撰成的。丛书的内容以中、小学生喜见乐闻的活动为基点，“由古及今”、“由今溯古”、“古今中外融合”，将传统文化与相近相关的高雅健康的文化内容，融入中、小学生的实际生活，在潜移默化中提高中、小学生的文化素养及其动手能力。丛书初步计划分为二辑，各 15 册，以后视需要还可发展、增加。

我相信，这套丛书的出版，将会受到中学生，也包括小学高年级学生的欢迎。

1994. 7. 7

序

当今时代,电子技术以其无所不能的卓越功能渗透到人类社会的各个领域,当代人已离不开电子技术。因此对于 21 世纪的建设者,从小学习一点电子科学技术,掌握一点实用技能,无疑是十分有益的。目前在上海等大城市,中小学的课程改革正在逐步推行,原先的课外活动已列入了教学计划,这无疑将大大促进青少年科技活动的开展。值此,编者从国内外书刊中精选了有关资料,又结合自己的制作、教学经验编写成此书,供广大青少年和教师在活动中参考。

无线电制作是青少年科技活动的一项传统项目,随着电子技术的飞速发展,电子技术日益广泛的应用以及新器件日新月异的出现,青少年电子活动的内容也越来越丰富。为此,本书在资料采撷上力求有新意,把新的器件、新的技术介绍给青少年,使他们从中能窥视现代电子技术的风貌。另一方面,充分考虑当今青少年的兴趣爱好,以他们身边的题材为活动内容,本书 22 个制作所涉及的直流电源、自控遥控、游戏和无线收音四大类电路均与他们的学习、生活息息相关,通过制作活动,不仅能学到相关的电子知识,还能获得一个新的电子伙伴,为学习和生活增添乐趣和提供方便。

为适应不同年龄段学生的需要,本书以星级表示难易程

度。如★表示简单,★★表示有一定难度,★★★表示难度较高。同学们可根据自己的情况来加以选择。在内容描述上,以原理为主,并配以较多的插图。在一些简单作品(★)介绍中则侧重于制作。同时还安排了“小知识”和“开拓思路”等内容,以期通过举一反三,达到触类旁通,培养创造性思维能力的目的。

由于水平有限,在内容选取、体裁风格等方面难免有不妥之处,恳请广大教师和同学们批评指正。

愿本书成为你的知己。

葛智伟

1994年12月

目 录

前言	吕型伟	(1)
序		(1)
1. 电子设备的食粮		
—— 低压直流稳压电源(★)		(1)
2. 一心也能两用		
—— 1~12 分钟定时器(★)		(7)
3. 智力竞赛小裁判		
—— 抢答器(★)		(12)
4. 迷你型收音机		
—— AF 收音机(★)		(17)
5. 我能听儿童台了		
—— SCA 广播解调器(★)		(23)
6. “随身听”的好伙伴		
—— 多用直流电源(★★)		(27)
7. 分分必争		
—— 1~99 分钟精密定时器(★★)		(31)
8. 一敲即灵		
—— 声控灯光门铃(★★)		(39)

9. 水暖鱼欢
——水温控制器(★★) (47)
10. 手到水自来
——自动水龙头(★★) (52)
11. 手的延长
——红外遥控器(★★) (58)
12. 明察秋毫
——热释电红外遥感器(★★) (64)
13. 试试枪法
——电子光枪(★★) (70)
14. 快乐大转盘
——电子声光转盘(★★) (77)
15. 优美电子音
——简易电子琴(★★) (84)
16. 音乐小老师
——电子节拍器(★★) (91)
17. 请问客人是谁
——有线对讲门铃(★★) (97)
18. 帮你学英语
——自动跟读者(★★) (102)
19. 收音机飞出我的歌
——无线话筒(★★) (106)
20. 悠扬立体声
——调频立体声收音机(★★★) (113)
21. 空中交友
——2米波段收音机(★★★) (121)

22. 让我们一起卡拉 OK

——磁带歌声抑制器(★★★) (130)

附录:

1. 怎样读色环电阻 (136)

2. 印刷电路板的自制方法 (137)

3. 学会焊接 (139)

4. 万用表的使用 (142)

1. 电子设备的食粮

——低压直流稳压电源(★)

电能对于电子设备来说,就像人需要吃饭一样必不可少。没有它,再好的电器也将是一堆废料。我们所用的电,通常有 220V 的交流电和低压直流电(如干电池)。电子设备一般都需要低压直流电源,而使用干电池往往是很不经济的。为此,让我们来做一个电源变换器,它可将 220V 的交流电变换成低压直流电,而且具有自动稳压功能,为电子设备提供一个高性能的电源。

原理介绍

将高压交流电变换到低压直流电,关键有两点:一是将高压电变成低压电,二是将交流电变成直流电。

图一是低压直流电源的原理示意图。图二是电原理图。



图 一

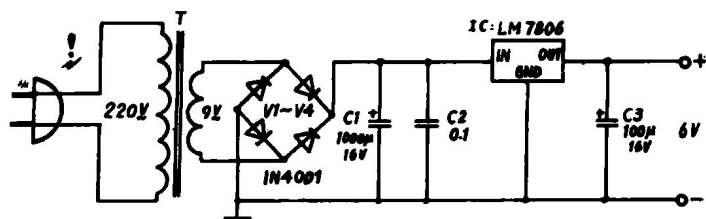


图 二(a)

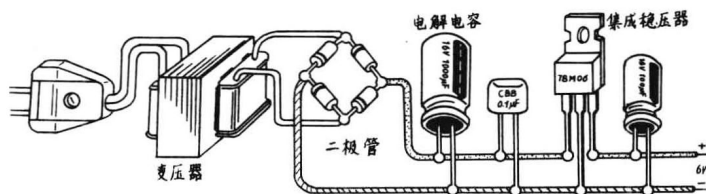


图 二(b)

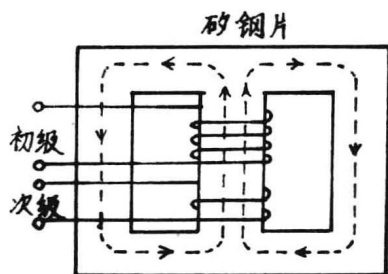


图 三

- 当初级线圈上通有交流电后,在次级线圈上就感应出交流电。
- 当次级线圈圈数少于初级圈数时,次级线圈上感应的电压就小于初级电压。

1. 变压器顾名思义应具有变压的功能,它是一种电感器件,如图三所示。在一个用矽钢片叠成的铁芯上绕上两组线圈,一组称为初级线圈。一组称为次级线圈。当在初级线圈上加上一个交流电压后,根据电磁感应原理,在次级线圈上就会感应出一个电压,因此只要选择合适的初次级圈数比,在次级

线圈上就能获得所需的电压。

2. 利用晶体二极管的单向导电性,就能将交流电变成直流电,这一过程称为整流。本电路中用四个二极管构成一个桥式整流电路,它能将交流电正负两个半周均整流成两个正半周电压。

3. 经整流后的电压称为脉动直流电,即它的电压值像人的脉搏那样时大时小,利用电容器可将其滤成平滑的直流电。电容器的容量越大,滤波性能越好。

4. 通过上述三个环节后输出的虽然已是低压直流电,但是它的电压还不是一个恒定值,会产生波动。这是因为:一是220V 交流电压时常会有变化(尤其是农村,电压常常不足220V),因此感应出的次级电压也将随之变化;二是负载(所接的电器设备)的不断变化,也会引起电压的变化。例如一台扩音器,当输出声音大的时候,需要的电能就比声音小的时候要大。上述两个原因引起了电源电压的不稳定,而稳压器就能将这种不稳定电压自动调节成恒定的电压。本电路中采用三端式集成稳压器,装置极为简单,稳压效果颇佳。

制作与调试

表一 元件表

序 号	名 称 规 格
T	5W220;9V 电源变压器
V1~V4	IN4001,50VIA
C1	电解电容器 CD 1000 μ F16V
C2	聚脂膜电容器 CBB0.1 μ F63V
C3	CD100 μ F10V
IC	LM7806

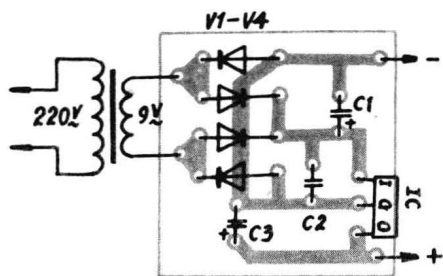


图 四

1. 按表一选择元件。

2. 按图四制作印刷电路板。

3. 按图四装配, 元件要装在印板的“元件面”上(见图五)。

4. 变压器的初、次级决不能搞错, 否则将会使降压器变为升压器, 不仅会烧坏变压器, 还有危险。一般市场上出售的变压器上均标有电压值, 如没有则可根据漆包线径来判别, 细的是初级, 粗的是次级。或者用万用表测量, 电阻值大的是初级, 小的是次级。变压器的初级接线端有 220V 高压, 连线后必须用绝缘套管套住。

5. 二极管不能接反, 电解电容器的正负极不能搞错, 否则会被烧坏。稳压管必须认明三个引脚, 参见图二(b)。

6. 只要装配正确, 一般无需调试即能正常工作。要注意两

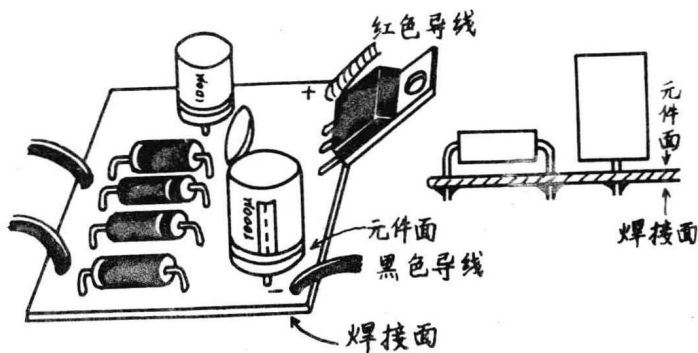


图 五

根输出线不能短路,否则会损坏器件。最后用塑料或有机玻璃做个壳子。

7. 三端集成稳压器除 7806 外,还有 7805、7809、7812 等,末两位数表示稳压电压值,即它们分别稳压在 +6V、+5V、+9V、+12V 上,值得注意的是:当选用不同的稳压器时,变压器的次级电压也要作相应调正,原则是变压器次级电压要高出稳压电压 2V,这样才能获得满意的稳压效果。

小知识

半波及桥式全波整流

半波及桥式全波整流原理和电路见图六(a、b、c、d)。

半波整流 晶体二极管具有单向导电特性,因此当交流电压经过它时,只有正半周能通过,达到了整流的目的。由于全波电压只有半周能通过,所以叫半波整流,其输出电压的平均值只是输入电压的 45%。



图 六 (a)

全波电压经桥式整流后,在负载 R_f 上得到两个同方向的半圈,故称全波整流。其输出电压的平均值为输入电压的 90%。即

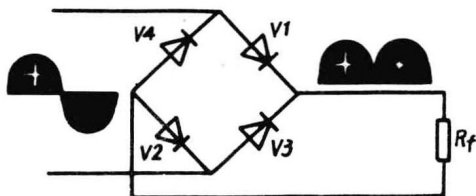


图 六 (b)

$$U_{OUT} = 0.9 U_{IN}$$

正半周时，
 V_1 、 V_2 导通， V_3 、 V_4 截止，于是电流至 $\oplus$ 端经 V_1 、 R_f 、 V_2 流入 $\ominus$ 端，在 R_f 上获得上正下负的电电压。

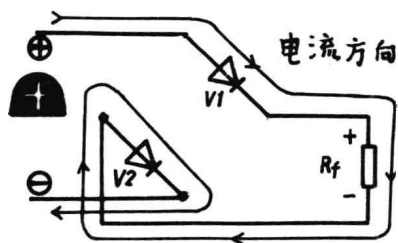


图 六 (c)

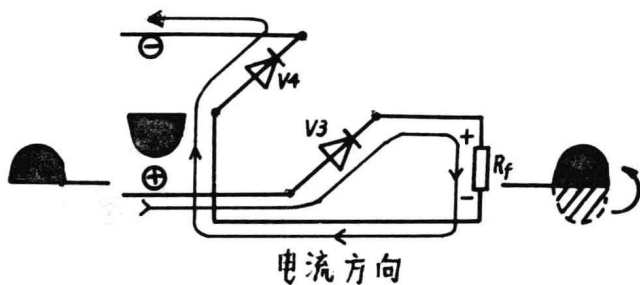


图 六 (d)