

# 多媒体技术在电子技术教学中的应用\*

张国金 许陵<sup>†</sup> 程书斌

(漳州师范学院物理系 福建 363000)

**摘要** 介绍了电子仿真工作平台( electronic workbench ,EWB )软件的基本功能、特点及 EWB 软件作为电子技术教学的辅助工具的使用方法. 通过教学实例, 阐明了 EWB 与电子技术教学相结合可以提高学生的学习兴趣, 变被动接受为主动参与, 提高学生的学习效率, 使多媒体教学更趋实际.

**关键词** 多媒体 EWB 模拟仿真

## Application of multimedia technology to the teaching of electronics courses

ZHANG Guo-Jin XU Ling<sup>†</sup> CHENG Shu-Bin

( Department of Physics , Zhangzhou Teachers' College , Fujian 363000 , China )

**Abstract** We describe the basic features of an educational software , the electronic workbench ( EWB ) which we have developed. We have found that it's application in the teaching of electronics with specific practical examples has the advantages of stimulating the students' interest , and improving their learning capacity.

**Key words** multimedia , EWB , analog emulation

多媒体技术应用于教学中会显现其重要作用, 这已被大家所公认. 为此, 开发多媒体课件如雨后春笋. 常用方法有三种: 程序设计语言编程、工具软件、工具软件和程序设计语言相结合. 不精通程序设计语言的人员一般利用工具软件开发多媒体课件, 常用的有 PowerPoint、Authorware、Flash 等工具软件. 对于电路图多、实践性强的《电子技术》课, 利用以上工具软件作电路图和动画来实现某些波形的仿真, 要花费许多的时间和精力. 如果链接电子设计自动化( EWB )软件作为电子技术教学的辅助工具, 操作起来是很方便的.

### 1 EWB 软件简介

EWB 软件的仿真功能十分强大, 具有交、直流分析、瞬态分析、频响分析、噪声分析、温度扫描分析等多种分析手段. 它就像实验室那样提供了示波器、信号发生器、波特图仪、逻辑分析仪、数字信号发生器、逻辑转换器、万用表等仪器和仪表, 能方便、直观、形象地对各种电路进行分析和仿真. 器件库中包含许多国内外大公司的晶体管元器件、集成电路和

数字门电路芯片等, 库里没有的元器件, 可以由外部模块导入. EWB 软件运行后, 显示出功能强大的 Windows 统一风格的菜单栏( 如图 1 所示). 下面紧接着为工具栏, 再往下即为做图区. 比较特别的就是在其界面右上方有一个开关状的图标, 当操作者把电路图连线后, 它就是通电开关. 接通电源开关就可以对电路的各项参数进行仿真. 该软件是众多的电路仿真软件最易上手的, 即使是未使用过它的操作人员, 稍加学习就可以熟练地应用该软件.

### 2 利用 EWB 软件进行电子技术教学的优越性

**2.1 提高学生的学习兴趣, 变被动接受为主动参与**  
电子技术课讲述某单元电路一般顺序是: 介绍电路主要技术指标或实现功能, 介绍实现此功能的基本电路, 分析电路实现要求的基本原理, 再给出一个实际电路, 分析计算结果. 如果是设计电路, 也只能纸上谈兵, 整个学习的过程, 学生被动接受. 用

\* 2002-08-13 收到初稿, 2002-11-18 修回

† 通讯联系人. E-mail: zzxuling@yahoo.com.cn

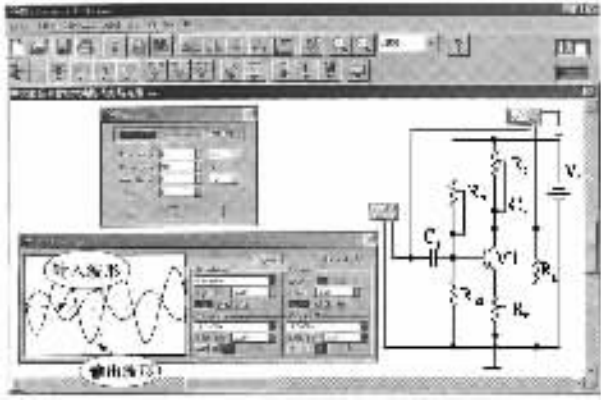


图1 EWB 软件仿真单管共射放大电路的窗口

EWB 软件则不然,学完理论之后,学生可以立即动手验证其理论的正确性,大大提高了学习兴趣。

单管共射放大电路有两个要点:倒相 180°和电压放大。传统的教学模式没有感性认识,倒相 180°是怎么样?电压放大又是怎么样?EWB 软件引入到电子技术教学中,学生听课的感觉就不一样了。首先,运行 EWB 软件,调出课前作好的电路图(如图 1 所示),一个单管共射放大电路的电路原理图清晰地展示在学生面前,基极上偏置电阻  $R_{b1}$  接在哪儿,集电极电阻  $R_c$  接在哪儿等等都一目了然。通过运行电路,同时观察电路输入、输出电压波形,将输入、输出电压波形进行比较,更直观地反映了输入与输出电压波形倒相 180°和电压放大。还可用电压、电流表来测各关键点的电压,验证静态工作点的计算结果。通过模拟仿真,学生获得较强的感性认识,让学生既知其然,又知其所以然。同时在模拟仿真的实际操作过程中,不断地变换电路参数,如改变基极上偏置电阻  $R_{b1}$ 、集电极电阻  $R_c$ 、发射极电阻  $R_e$ ,可使三极管工作在不同的区域(截止、放大、饱和)范围内。观察输入、输出电压波形是如何变化的?截止失真是一个什么样的电压波形?饱和失真又是一个什么样的电压波形?使学生在接受理论知识前就有一个印象非常深刻的感性认识,对所讲授的内容产生深厚学习兴趣,有效地提高了教学质量。

**2.2 提高学生的学习效率,使多媒体教学更趋实际**  
利用工具软件做电路图和动画来实现某些波形的仿真,要花费大量的时间和精力。利用 EWB 软件作为辅助教学,既省时又收到多媒体教学的效果,可谓事半功倍,使多媒体教学更趋实用化。

如在比例运算电路教学中,反相和同相比例运算电路的电路图非常接近,如图 2、图 3 所示。它们的电压放大倍数分别为  $A_{uf} = \frac{u_o}{u_i} = -\frac{R_f}{R_1}$  和  $A_{uf} = \frac{u_o}{u_i}$

$= 1 + \frac{R_f}{R_1}$ 。EWB 软件仿真只改几条连线,即可使输入、输出波形如图 4、图 5 所示(取  $R_f = R_1$ ),反映它们电压放大倍数的关系。

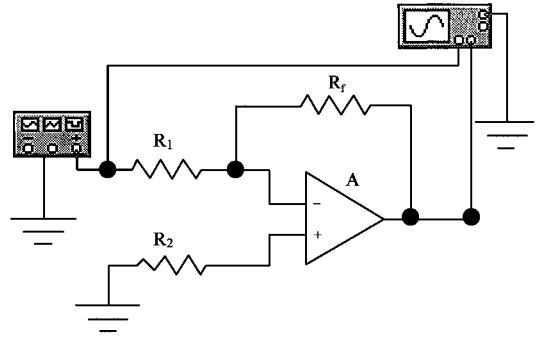


图2 反相比例运算电路

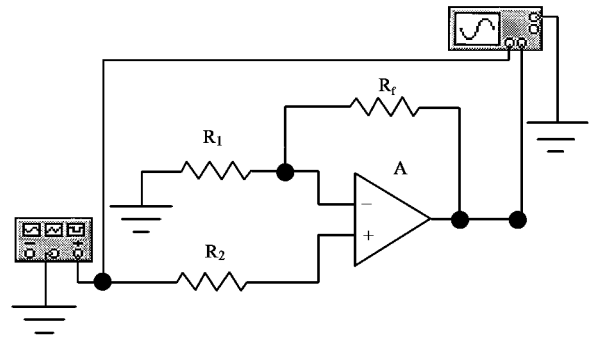


图3 同相比例运算电路

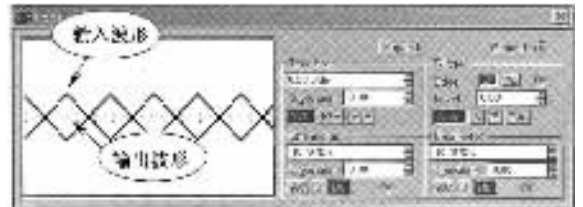


图4 反相比例运算电路的输入、输出波形图

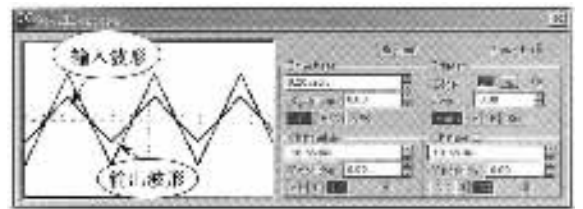


图5 同相比例运算电路的输入、输出波形图

**2.3 克服理论的空洞说服,增加理论的可信性**

电子技术中讲述的电路虽然都可以用实际电路来实现,但与课堂毕竟有时间与空间的距离,借助 EWB 软件的仿真功能,可以很方便地解决以前只能让学生凭空想象的一些问题,增加理论的可信性。

如要观察二阶有源低通滤波器(见图6)的对数幅频特性(波特图),只要选择波特图仪进行观测(见图7),图8为电压输入、输出波形图.这样可以弥补理论的空洞说服.

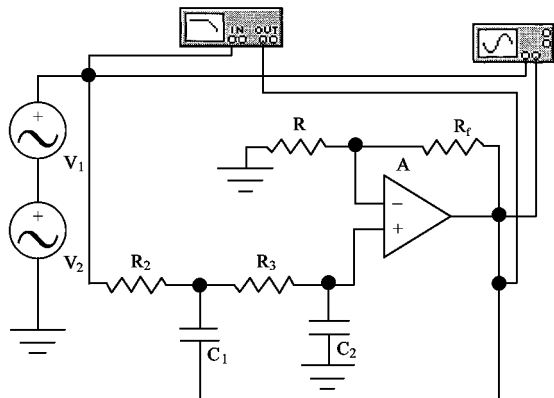


图6 二阶有源低通滤波器电路图

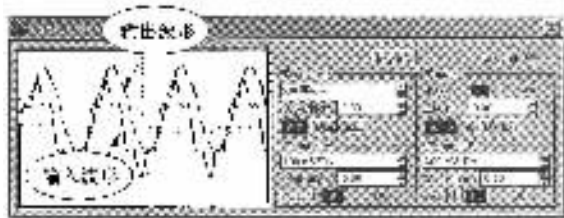


图8 二阶有源滤波器的波形图

### 3 结论

EWB软件作为教学辅助工具,其实时的模拟仿真能够获得良好的教学效果,它不仅可以用于课堂教学,也可以用于基础实验教学,将实验结果与仿真结果相比较,分析实验误差并找出产生误差的原因,指导实验.还可以用于设计性实验,学生可以自己设计各种各样的实用电路,然后利用计算机仿真,培养学生的创新能力.总之,充分发挥现有软件开发多媒体课件,能达到事半功倍的效果.

### 参 考 文 献

- [ 1 ] 杨素行主编.模拟电子技术基础.北京:高等教育出版社,1998[ Yang S H ed. Analog Electronic Technology Basic. Beijing: Higher Education Press, 1998 ( in Chinese ) ]
- [ 2 ] 孙利平,王应德.物理,2002,31(4):258[ Sun L P, Wang Y D. Wuli( Physics ) 2002, 31(4) 258( in Chinese ) ]

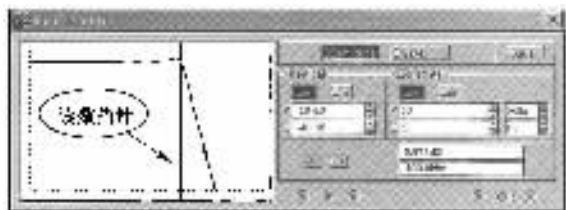


图7 二阶有源低通滤波器的波特图

## · 物理新闻与动态 ·

### 同步层析术

#### ( Synchronization tomography )

德国慕尼黑医学研究中心的 P. Tass 博士和他的同事首创了一种新的脑部成像技术,这项技术称为同步层析术.利用这项技术能使试验对象在进行某些动作时,可同步得到试验者脑部各区域间相互作用的图像.具体地说,就是让试验者轻叩手指,然后就能得到由脑电流引起的脑磁涨落的映象.他们在试验时要求试验者在一定时间内按韵律的节拍叩动他们的手指,在节拍结束后继续叩击手指,这时试验者脑电波的磁涨落将映在一台磁脑骨髓 X 光摄影仪( magnetoencephalography MEG )上.从映象上可以看出,不论是按韵律叩动还是随意叩动试验者的脑部活动区域是相同的,但是两种状态下,脑部不同区域间的同步性的变化却有显著的差别.

过去的许多脑成像技术,例如功能性磁共振方法和亚电子放射层析术也能观察到在进行各种动作后所导致的脑部的活动区域,但由于成像太慢,因此很难揭示出脑部各区域间的相互作用.这样就很容易忽略一些脑部活动的重要细节,而同步层析术能清楚地显示这方面的功能.科学家们还进一步推测,在开展使用磁心动描记器( magnetocardiography )来测试心率快速变动讯号的研究上,同步层析术将提供有益的帮助.

( 云中客 摘自 Physical Review Letters , upcoming article , 2003 )