

# Multisim仿真技术在电路分析实验教学中的应用

唐健炜

陕西省咸阳市西藏民族大学 陕西 咸阳 712082

**[摘要]**通过将Multisim电路虚拟仿真平台引入课堂教学、实验教学和课程设计等环节,不但能够帮助师生验证理论,使抽象问题直观化、生动化,还能给予学生更多观察电路、设计电路的机会,同时也为实际电路的操作提供了演练机会。本文结合作者的实验室工作经历,浅谈Multisim仿真技术在电路分析实验教学中的应用。

**[关键词]** 电路分析; Multisim; 仿真

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.1592

## 引言

电路分析课程是高等院校中理工科专业一门重要的专业基础课。它是信号与系统、模拟电子技术、数字电子技术,自动控制原理等一系列重要课程学习的平台,在整个大学课程中有着重要的地位。该课程有着广阔的应用背景,学习中又需要运用较多的数学和物理知识,具有实用性强而理论抽象的特点。该课程教学中遇到的一个问题就是,怎样才能使学生对理论知识易于理解,又能自己结合实际活学活用,积极主动学习。电路分析课程的教学内容、教学手段与方式直接影响到学生学习习惯的形成,担负着引领工程意识“启蒙”教育的重任。然而,随着高等教育招生规模的不断扩大,学生的总体差异性很大。由于互联网和智能手机的普及,学生自控力差。电路分析对于接触基础专业的学生来讲,是一门难度系数较高,比较枯燥的课程,种种因素使得该课程的教学效果不容乐观,这与它的重要地位和较高要求产生不可调和的矛盾。如何提高电路分析课程的教学效果,为学生后继课程的学习打下良好的电路基础,就成了一个亟待解决的问题。

将Multisim仿真软件引入课堂是一条行之有效的思路。Multisim是加拿大IIT公司推出的电子线路仿真软件EWB的升级版,它把电路图的创建、电路的测试分析和仿真效果等内容集成在一个电路窗口中。Multisim的元器件库提供了数千种类型的元器件,其中的虚拟元器件可根据需要来任意修改元件参数,甚至用户还可以创建新元件。Multisim还提供了众多的虚拟仪器,如示波器、逻辑分析仪、安捷伦仪器、信号发生器等,其功能与实际仪表相同,可方便地进行电路的仿真测试分析。Multisim的电路分析功能十分强大,能进行直流工作点分析、交流分析、傅里叶分析、噪声分析等多种分析。将Multisim引入电路分析的教学中,利用其强大的仿真功能,对课程的重点、难点电路进行电路仿真。利用其虚拟仪表直观得到电路相应动态变化过程,加深学生对基本概

念的理解;同时,传统教学和Multisim的结合,可达到理论与实践结合的有效学习目的。

## 1、具体内容

(1) 熟练掌握Multisim仿真软件的基本使用方法,并通过Multisim仿真软件进行简单的仿真测试,加深理解在课堂上学习的基础理论知识,激发学生的学习兴趣,培养实事求是的科学态度以及提高学生的基本实验技能。

(2) 在实验过程中,仿真软件分析设计和硬件实际操作实验同时进行,对虚拟仿真与故障的判断和处理,能直接有效地锻炼学生理解、运用Multisim仿真软件分析问题与解决问题的能力,能更好的将理论与实践相结合<sup>[3]</sup>。

(3) 通过前面的仿真与硬件实验整合的实践训练,学生已具备扎实的基础理论知识,较强的实践动手能力及仿真的设计、制作和调试能力,为今后学习后续课程打下良好基础。充分发挥学生的主动性和积极性,分析解决实际设计与调试过程中遇到的问题,培养创新意识和能力<sup>[2]</sup>。

## 2、目标

(1) 以电路分析实验实践课为基点,改进适应西藏自治区经济发展需求的创新型人才培养模式,制定与之相适应的实验教学新模式。

(2) 培养创新型人才,使学生通过仿真软件的引入真正的掌握电路分析实验课程的设计、制作和调试。通过渐进式的学习,实验项目由简单到复杂,由单一到综合,使学生的综合创新能力有较大程度的提升。

(3) 通过渐进式的实验教学,为学生打好基础,在后续课程中能熟练的掌握各种仪器设备。进而引导学生参加全国各类大学生电子竞赛,力争取得好成绩;指导学生参加大学生创新训练项目、实践项目。

## 3、要解决的问题

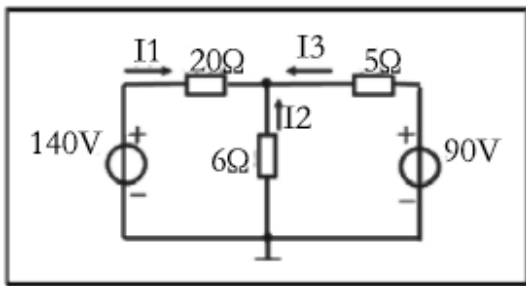
(1) Multisim仿真技术应用于电路分析课堂教学,使抽象的概念变得具体,使干枯的内容变得生动,加深了学生对

理论知识的理解掌握。从课堂教学效果来看，活跃了气氛，调动了学生的学习积极性和学习兴趣。另一方面，学生可以利用仿真软件进行电路仿真、电路设计，利用虚拟仪器测量验证，拓宽了学生的知识面。仿真技术引入课堂，使理论与实践得到统一。在课堂教学过程中，请学生观察示波器和万用表等仪器的接入和测试过程。当按下仿真运行按钮后，示波器波形和万用表的读数明确显示在投影屏幕上，生动而直观，并且能够充分验证教师对电路响应求解的推导结论<sup>[4]</sup>。对学生而言，这无疑是一种新颖有趣的课堂教学模式。

(2) 电路分析实验教学受场地、设备和学时的限制，不能充分提高学生的动手能力和仪器设备的操作水平，而借助Multisim仿真平台可以对实验内容进行扩展和完善。课前要求学生在撰写预习报告的同时，使用Multisim仿真平台先行对实验内容进行电路虚拟平台仿真。测试并记录实验数据。在这个环节中，可以保住学生熟悉实验步骤、元器件和仪器仪表的使用。例如，如何调节示波器的扫描速度旋钮和灵敏度旋钮，如何选择万用表的量程等。即使实验室的仪器设备于虚拟平台的仪器型号不同，但基本操作步骤是一致的。通过虚拟平台的操作，学生在接触实际设备的时候会更加得心应手，实验速度也能够大幅提高<sup>[2]</sup>。

#### 4、实际例子

基尔霍夫定律是电路课程最基本的定理之一，定律详细描述了电路中各部分电流之间与电压之间的关系，是我们分析电路的理论基础。我们以图一所示电路为例，分析和计算电路中的各节点电流之间和各段的电压的关系，进而验证基尔霍夫定律<sup>[1]</sup>。

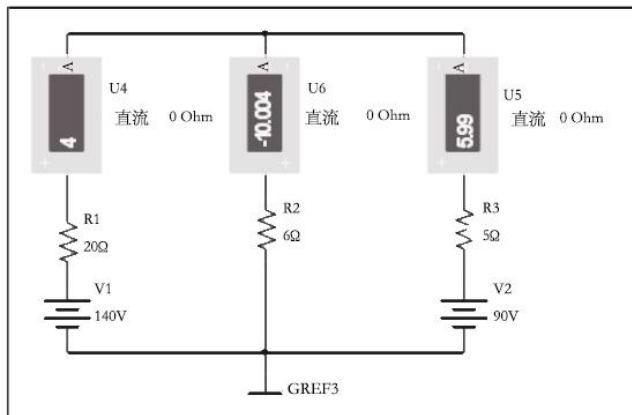


图一 基尔霍夫定律验证电路

#### 基尔霍夫电流定律 (KCL) 的验证

基尔霍夫电流定律：在任意时刻，对电路中的任意节点，流入该节点的电流代数和等于流出该节点的电流代数和。该定律充分反映了电路中任一节点处各支路电流间相互制约的关系，这不仅适用于节点，也适用于电路中任意的封闭面，该封闭面我们称为广义节点。图一所示的电路一共

有三条支路，通过支路电流法可以求解得出各条支路的电流： $I_1=4A$ ， $I_2\approx 10A$ ， $I_3\approx 6A$ ，满足基尔霍夫电流定律： $I_1+I_3=I_2$ ，计算结果与图二电路仿真结果一完全致，从而使基尔霍夫电流定律得到了验证。



图二 基尔霍夫电流定律仿真电路

#### 5、结语

电路分析系列课程的教学改革是一个持续不断的探索和改进的过程。通过将Multisim电路虚拟仿真平台引入课堂教学、实验教学和课程设计等环节，不但能够帮助师生验证理论，使抽象问题直观化、生动化，还能给予学生更多观察电路、设计电路的机会，同时也为实际电路的操作提供了演练机会。这对于激发学生的学习热情，提高学生的动手能力都有很大的促进作用，能够有效地提升课程的整体教学效果，达到良好的教学目标。Multisim的引入是电路分析系列课程教学改革的有效手段。也为电路分析课程实验教学提供了新的人才培养方法，探索了一种创新型人才的专业实践、实验教学方法，形成了适合西藏高校实际的援藏高校创新型人才合作培养方式的实施方案。本文符合西藏对电子产业、经济建设急需的实用和创新型人才培养目标。同时也为自治区电子类相关学科实践性人才培养和同类专业课程的教学改革提供数据参考和经验借鉴。

#### 参考文献

[1]陈瞳.Multisim 虚拟仿真实验在电路教学中的应用[J]. 科技论坛. 2019.  
 [2]刘惠妮. 仿真技术在模拟电路课程教学中的应用研究[J]. 当代教育实践与教学研究(电子刊). 2018.  
 [3]程思宁, 耿强, 姜文波, 占永宁. 虚拟仿真技术在电类实验教学中的应用与实践[J], 实验技术与管理. 2013.  
 [4]陆运华.Multisim在电子技术基础教学中的实践研究[J]. 科技论坛. 2019.