

# Proteus 软件在提高中职《电工基础》课堂教学效率中的应用实践

## ——以基尔霍夫定律为例

刘佳洁

(汕头市林百欣科学技术中等专业学校, 广东 汕头 515000)

**摘要:** 面对中职电工基础课程传统教学有限的教学课时和抽象枯燥的教学内容, 针对学生理论基础差、上课精神易分散的情况, 将 Proteus 仿真软件引入电工基础的课堂教学, 采用启发式及一体化教学模式, 对实验进行实时动态演示, 帮助学生理解实验原理, 使实验分析更为直观高效, 确保课堂环节的衔接与学生思考的整体性, 有利于学生知识网络的构建, 提高课堂效率、改善教学效果。

**关键词:** Proteus; 虚拟仿真; 电子实验教学; 职业教育

《电工基础》是中等职业学校电类专业的一门基础课, 也是笔者所在学校电子技术应用专业必修课中的专业核心课程, 属于我校“基础模块+专业专门化模块+专业拓展模块+社会实践”新课程体系中基础模块的专业通用课程, 支撑后续电类专业课程的学习。近几年, 中职学校生源数量及质量逐年下降, 学生素质普遍较差, 除去厌学贪玩、组织纪律性不强等主观缺点外, 给课程学习带来较大阻碍的是: 这些学生抽象思维能力较弱、概括能力较差、精神容易分散, 但是本门课程内容理论性与逻辑性强、概念定理多、分析计算的方法多、习题变化多; 虽然内容不深但是知识面广, 课程要求与学生素质之间的矛盾使实际教学逐渐陷入困境。为了提高教学效率, 增强教学效果, 笔者在教学过程中将 Proteus 电子仿真软件与理论推导课程结合, 进行实践教学, 本文将《基尔霍夫第一定律教学设计》为例详细展开。

### 一、Proteus 电子仿真软件简介

仿真又称模拟, 是利用模型模拟现实进行的实验, 利用仿真软件等系统工具的模拟功能对电路环境和电路过程进行模拟, 达到与真实实验相一致的目的。Proteus 软件是由英国 Labcenter Electronics 公司开发的 EDA 工具软件, 已有二十年左右历史, 在全球应用广泛。Proteus 可以实现数字电路、模拟电路及微控制器系统与外设的混合电路系统的电路仿真、软件仿真、系统协同仿真和 PCB 设计等全部功能。目前用于电路仿真的 EDA 软件很多, 主要有 Matlab、Multisim、Protel 和 Proteus 等, 这些软件都各有其优点, 但是 Proteus 不仅结合了 Multisim、Protel 的软件仿真功能, 同时还满足了单片机软件仿真系统的标准, 可以仿真单片机及外围器件。电子专业学生后期也将进行单片机的学习。所以, 虽然 Proteus 软件界面及操作较其他软件复杂一点, 但是有利于学生课程学习的连续性。

### 二、Proteus 软件在电工基础课程中的实践——以《基尔霍夫第一定律》为例

基尔霍夫定律在学生学习了简单电路的基本概念及分析方法之后的重点知识, 它阐明了电路中各部分电流和各部分电压之间的相互关系, 是解决电路问题的三大定律之一, 在后面的复杂直流电路分析和计算中起到决定性的作用, 也是后续学习分析计算复杂电路的理论依据。

#### (一) 本课题传统教学中存在的不足

对于基尔霍夫定律这项教学内容, 现阶段主要存在三种教学

模式: 第一种是传统教学, 即先理论教学, 后实验验证。这种教学模式的弊端是“一人讲、满堂灌”, 课堂理论讲解过多过细, 过于压缩学生自主思考的时间, 并且到了后面进行实验验证的时候, 学生往往只会依据讲义搭接线路, 缺乏创新意识; 第二种教学模式是教师在课堂上进行演示实验, 而后引导学生对实验现象进行总结归纳。但是实验器件较小, 大部分学生无法看清实验现象, 演示实验往往有名无实; 第三种教学模式是学生先实验探究, 再理论归纳推导。这一种教学模式虽然由学生小组完成实验, 但是, 由于完成该实验所用时间较长, 且中职学生精力和注意力容易分散、难以长时间集中, 在笔者之前的实际教学中, 发现学生做完实验之后, 下个课时在进行总结归纳时, 学生会产生较强的分裂感, 理论教学与实验教学分离, 实验无法达到应有的辅助教学的目的。

#### (二) Proteus 软件在基尔霍夫第一定律教学中的应用

基尔霍夫定律包括基尔霍夫电流定律和基尔霍夫电压定律, 其中电流定律又称基尔霍夫第一定律: 指出电路中任意一个节点上, 在任一时刻流入节点的电流之和, 等于流出节点的电流之和。根据我校电子类专业的学情现状, 学生在进行长时间的实验之后精神容易分散, 难以再次集中回顾, 在这部分采用传统探究实验的办法会破坏学习的连贯性。所以, 在定律的导出阶段, 笔者引入了 Proteus 软件进行仿真实验, 引导学生观看 Proteus 演示实验, 如图 1 所示, 其中 3 个电流表分别用于测量各支路电流。教师启动仿真后, 3 个电流表分别显示三条支路电流大小, 并要求学生将他们所看到的实验数据填入表 1, 改变 E1 和 E2 的值之后重复上述操作两次。接着学生分组讨论三个电流之间的关系。

通过这种方式, 在对三组实验数据简单地进行分析后, 学生可以很直观地观察到: 对于节点 A, 流入的电流之和为流出的电流之和, 教师再将其升华概括为基尔霍夫电流定律。同样地, 接着在软件中选取电压表测量各段电压, 验证基尔霍夫电压定律。在实际教学中, 还可以任意更改元器件的参数或者电路的结构, 并通过仿真来进一步验证基尔霍夫定律, 加深学生的理解。

在对基尔霍夫定律有了初步了解之后, 在接下去的课时再进行实验验证, 锻炼学生的实验设计能力和动手操作能力。

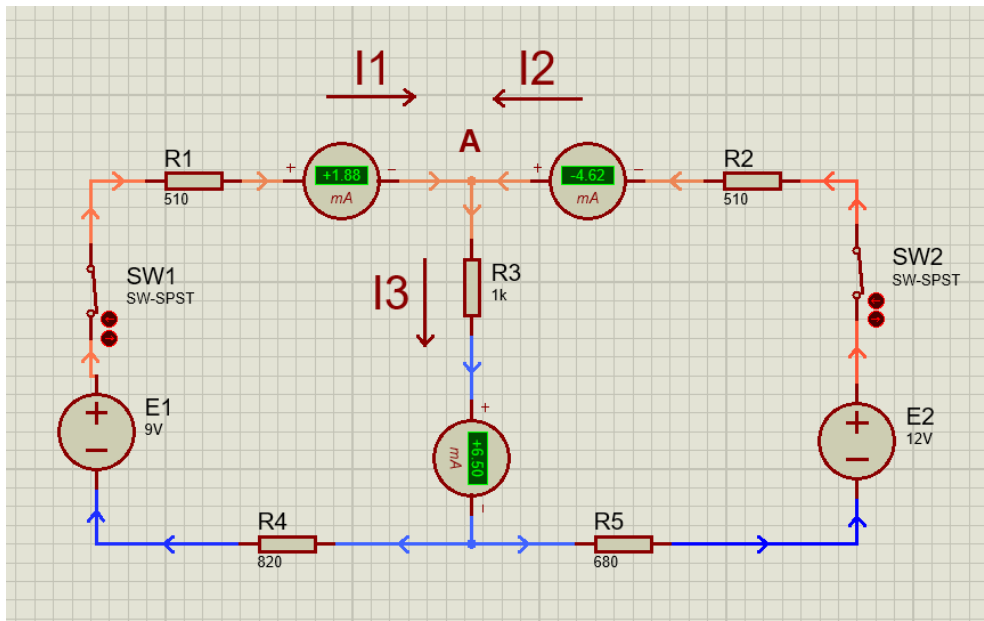


图 1 基尔霍夫电流定律实验电路

实验次数	$E_1$ (V)	$E_2$ (V)	$I_1$ (mA)	$I_2$ (mA)	$I_3$ (mA)	$I_1, I_2, I_3$ 之间的关系
1						
2						
3						

表 1 基尔霍夫电流定律实验数据表

(三) Proteus 软件在基尔霍夫第一定律教学中的优势

在教学中，应用 Proteus 软件对演示实验进行仿真，并通过投影仪将实验搬到大屏幕进行课堂演示，不但可以将电路连接展示在学生眼前，吸引学生注意力，而且能够对实验进行实时动态的演示，帮助学生理解实验原理，为实验数据的进一步分析实验奠定良好的现象基础，降低学生归纳得出实验结论的难度，这样子不仅更为直观高效，也能确保课堂环节的衔接与学生思考的整体性，有利于学生知识网络的构建，达到教与学的目的。

三、Proteus 软件在教学中应注意的问题与存在的不足

在进行正式课堂教学之前，教师需要先在软件上画好相关电路，并将实验先完整进行一遍，在确保不出现问题之后再引入课堂，确保使学生在课堂中能看到教师熟练讲解、操作与演示，避免让学生看到有瑕疵不完美的实验效果。并且，在将 Proteus 软件应用于电工基础教学中后，笔者发现，若用仿真实验完全取代学生实际动手实验，学生的动手能力得不到实际的锻炼、对突发事件的应对能力、实验故障和偏差的分析能力得不到提高、不易形成对仪器仪表操作的良好习惯等等。所以，教师在实际教学中，应在充分分析课题的教学重难点、实验实训特点的前提下，合理利用仿真软件，虚实结合，有效教学，使学生体验到专业的乐趣和成就感，真正提高课堂效率。

四、结语

现阶段中职学校的学生大部分基础较为薄弱，对逻辑性强的课程存在畏难情绪，上课精神集中程度也有待加强，对于他们而言，

电工基础这门课概念定律教学，理论抽象，学习难度较高。教师应在充分分析学生学情与教材要求的前提下，运用多种教学手段与方法，激发学生的学习兴趣、提高学生的学习积极性、有效提高教学质量。而 Proteus 仿真软件能对实验进行仿真，将本来较难理解的理论知识通过课堂上的仿真实验变得更有利于学生理解吸收，并且可以缩短从理论与实践之间的距离，给中职电工基础课程教学注入新的活力。

参考文献：

- [1] 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, 30 (7) : 94-97.
- [2] 朱清慧, 张凤蕊等. Proteus 教程—电子线路设计、制版与仿真 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2008.
- [3] 周润景, 张丽娜. 基于 Proteus 的电路及单片机系统设计及仿真 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2006.
- [4] 风标科技. PROTEUS 嵌入式系统设计与仿真平台 [EB/OL]. http://www.windway.cn.
- [5] 深圳风标科技有限公司. PROTEUS 在电类教学与科研中的应用 [C]. 北京: 北京研讨会专刊, 2006.
- [6] 武玉升. Proteus 仿真软件在《电工基础》项目化教学改革中的应用 [J]. 电子世界, 2015 (18) : 161-162.
- [7] 化晓茜, 王紫婷. 改革电工电子实验教学, 培养学生的创新能力 [J]. 实验室研究与探索, 2011, 30 (6) : 151-153.