

# Teaching Reform on Electrical and Electronic Technology Course for Vehicle Specialty under the background of Chinese and English Cooperation Education

Kai Fang

School of Electrical & Information Engineering, Hubei University of Automotive Technology, Shiyan, Hubei, 442002, China

## Abstract

In view of the new requirements for the course of electrical and electronic technology put forward by the vehicle engineering major trained by the Chinese and English cooperation in our university, the teaching syllabus and evaluation standards are modified, so that the process and results of personnel training meet the requirements of the certification of engineering education major, and the comprehensive ability of students is improved. We have made a reasonable selection of the course content in combination with the course objectives; and the teaching methods and means are diversified and applied, and the students' learning methods and practical abilities are guided and implemented in the reform of teaching practice, which has achieved certain results.

## Keywords

Chinese and English cooperation education; electrical and electronic technology; vehicle engineering; teaching reform

## Fund Project

Education Science Planning Key Project of Hubei Province (2016GA023).

---

## 中英合作培养背景下汽车专业电工电子技术教学改革

方凯

湖北汽车工业学院电气与信息工程学院, 中国·湖北·十堰 442002

## 摘要

针对我校中英合作培养的车辆工程专业对电工电子技术课程所提出的新要求, 修改了教学大纲和评价标准, 使人才培养的过程和结果满足合作培养的要求, 同时使学生的综合能力得到提高。我们结合课程目标, 对课程内容进行了合理的优化取舍; 对教学方法和手段进行了多样化和应用性的探索; 对学生学习方法和动手能力进行引导, 并实施于教学实践改革中, 取得了一定的效果。

## 关键词

中英合作培养; 电工电子技术; 车辆工程专业; 教学改革

## 基金项目

湖北省教育科学规划重点课题(2016GA023)。

---

## 1 引言

湖北汽车工业学院始建于1972年, 其前身是第二汽车制造厂工人大学, 1983年经国务院批准成为全日制普通本科院校。湖北汽车工业学院一直以来以高水平应用型人才培养作为目标, 牢牢围绕汽车特色, 开展各种汽车产业链相关专业教育。车辆工程专业是我校最具特色一个专业, 随着近年来人才培养国际化的趋势, 我校车辆工程专业也开展了中英合

作培养的模式, 为了进一步提高人才培养的质量, 特别对一些课程进行了基于OBE和CDOI的改革, 其中电工电子技术就是这次改革的课程之一。

电工电子技术作为我校车辆工程专业一门工程基础课, 其重要性不言而喻, 它既是后续相关课程的先修课, 如: 汽车电器、汽车电子与控制等, 也是新能源汽车、自动驾驶汽车等研究热门方向的基石。学好电工电子技术这门课程, 对牢固专业基础, 激发研究兴趣, 提高学生素质, 增强动手实

践能力都具有重要意义,同时也是培养工程应用型人才培养的重要组成部分。

一直以来,电工电子技术教学中存在的一些问题,比如概念抽象、理论性强、知识点多、并对数学基础要求较高、实践能力培养不够等,而且随着近年来课程学时数的压缩,学习效果难以得到保证,这些问题都直接影响到教学效果。为了使學生掌握好电工电子技术这门课程。我们对课程教学进行改革,使教学内容、教学方法、教学手段,更好地适应汽车特色鲜明工程教育专业的培养要求,不断提高人才培养的质量<sup>[1]</sup>。

## 2 教学内容和教学方式的改革

在车辆工程专业人才培养中,专业负责人对电工电子技术这门课提出三个毕业要求指标点,针对这三个毕业要求指标点提炼出三个课程目标,分别是:

(1)掌握用电器技术、电子技术的基本理论及方法,能够分析汽车工程相关领域的电子电路问题,并进行合理的描述,得到简化电路模型;

(2)基于电工电子理论及相关专业知识,通过查阅和研究文献资料,能够设计简单汽车工程问题中电子电路实验方案,并对不同实验方案具有一定分析和比较的能力;

(3)能够独立、正确使用电工电子实验仪器、设备和工具,获取实验数据;能够运用科学的理论对实验数据进行处理和分析,并得出合理有效的结论,能对电工电子电路进行设计和改进,具备一定动手实践创新能力。

这三个课程目标具有循序渐进,相辅相成的关系,同时也进紧扣了新工科的有关要求。

为了完成这三个课程目标,我们对课程64学时数按照如下进行分切,理论教学环节50学时,实践环节14学时,除此之外,课程还安排了过程训练36学时,这个过程训练是以往没有而新设置的,它包括20学时的电工和电子课外作业,用来对课本教材上的电路模型进行分析和演算,还包括16学时的课外作品制作和分析,用来创新设计电工电子电路,并分析电路的性能,它不仅解决了压缩课时后学时不够的问题,而且还着重突出了以学生为主体,强调学生自学,培养学生分析问题解决实际问题的综合能力<sup>[2-3]</sup>。

其中理论教学主要对基础知识,基本电路,一般分析方

法进行介绍,有些知识点不急于深入,比如复杂正弦电路的分析、磁路与铁心线圈电路、运放在信号处理和产生方面的应用、组合逻辑电路和时序逻辑电路的设计、存储器和可编程逻辑器件等内容,这些内容可以在学生学完基础知识之后,在课外自学完成。总体上做到适当、精练、强调特色应用<sup>[4]</sup>。课内实践环节注重基础实验,主要是验证理论知识和学会基本实验操作,具体实验醒目如表1所示。

表1 修订后的14学时“电工电子技术”实验项目

序号	实验项目名称	实验性质	学时分配	实验类型
1	直流电路实验	必修	2	验证性
2	叠加定理 戴维南定理验证	必修	2	验证性
3	日光灯电路实验	必修	2	验证性
4	常用电子仪器的使用	必修	2	验证性
5	单级放大电路	必修	2	验证性
6	集成运放的应用	必修	2	设计性
7	集成译码器及其应用	必修	2	设计性

这次教学内容改革最大亮点是课外学习部分,我们考虑到过程训练的重要性、可操作性的同时,又注重学生专业特点,还希望不占用过多课外时间,给学生造成学习负担。过程训练包括两部分课外解题作业和一个课外实验项目,一份课外解题作业是对每堂课课后对应知识点的基本知识巩固,另一份课外解题作业是在基础知识之上,给出一些重点内容涉及的电路分析方法演练。这个过程紧跟课堂教学,旨在让学生较快地掌握基础知识,并能形成一种电路分析思维方式,即系统化模块化的分析。课外实验项目是针对车辆工程专业特点,设计了多个题目,选择其中一个,也可以根据科技竞赛和大学生创新训练项目自拟题目,学生3-5人一组自由组队,自己推选队长,制定计划,安排分工,团队通过查阅资料,设计电路图,完成实物的制作,最后撰写设计报告和进行项目答辩,在课程学习之初就发布任务,学期结束时验收和答辩,学生有一个学期的时间来运量、思考、设计和制作课外作品。这里跟专业有关的课外实验项目的题目如表2所示。课外实验项目考核时,强调独立设计作品的重要性和学生知识综合运用能力,根据课外项目的设计水平、制作质量、分析完整性、设计结论、实物功能和答辩表现等,做整体性的评价。在这个环节中,极大地调动了学生的学习积极性,很多学生已经加入学校有关科技竞赛团队,如:大学生方程式汽车大赛、“挑

战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛、“恩智浦”杯智能汽车竞赛等，他们在竞赛训练中就存在大量的电工电子技术问题亟待解决，所以这个环节中，学生非常积极，在课堂上和课后总有学生主动找老师讨论他们的课题，他们的对问题的分析和解决思路超出了我们的预期，效果显著<sup>[5]</sup>。

表2 “电工电子技术”课外实验项目备选题目

序号	实验项目名称	实验性质	实验类型
1	汽车电子水温表设计	选做	设计性
2	双音频汽车报警振铃电路设计	选做	设计性
3	数字电压表	选做	设计性
4	汽车车灯控制电路	选做	设计性
5	车窗升降步进电机正反转测量电路	选做	设计性
6	跑马灯	选做	设计性

另外，还有授课方法，要做到以点带面，形成知识体系。通过精选和提炼，不断提高课堂教学的效率。比如在介绍欧姆定理和基尔霍夫定律时，我们重点讲解列方程的方法，而不再深究其物理意义。再比如戴维南定理作为等效电路方法中最普遍，最实用的方法，我们精讲该内容，并且和无源网络的等效加以对照，让学生对于等效简化电路法有深刻的理解，迅速形成一个知识体系，牢记在心。又比如在介绍暂态电路时，将时域分析经典法和三要素分析法相结合讲解，特别是它们解题步骤的对照，同时让学生深刻理解一阶和多阶动态电路的特性，使学生专业知识积累更连贯。还有在讲解正弦稳态电路的分析时，把今后大量使用的电机等效模型做一些介绍，让学生有初步的认识，为今后学习汽车电器和汽车电子控制中电机驱动和控制打下基础。

教学方式方面，原来我校电工电子技术课程授课方式都是传统的“讲台、黑板、粉笔”单一模式。传统教学方式的优点是教师在黑板上按推理或演绎思路进行逐步讲授。学生一边听老师讲课，一边记笔记，一边思考相应的问题，听课的效率比较高，缺点是信息量小。而近年来，多媒体教学不断普及，多媒体教学的优势逐渐显现，图文声貌相结合，大大丰富了课堂教学的内容，增大了信息量，教学过程更加生动；通过动画形式，还可以将电路中一些抽象、难以理解的概念知识形象化，利于学生掌握吸收。

在实际教学中，我们根据课程的教学需要，充分发挥多媒体和板书的功能，把多媒体教学手段与传统教学模式相结

合，从实际出发，寻找最佳结合点，在一般知识点介绍、内容阐述、电路应用等方面用多媒体教学；在重要公式推导、习题讲解时用板书教学。突出教学重点，解决难点，合理使用多媒体教学手段和传统教学模式，充分发挥各自的优势，拓宽知识面。另外有一些MOOC资源，学生可以在课后对感兴趣的章节进行再学习，巩固知识。

### 3 亮点和不足

在车辆工程专业工程教育专业认证中，对学生学习能力和动手能力提出了一定的要求。因此在电工电子技术教学中我们应该给学生更多的思维训练的机会。在电工电子技术教学中教师的作用是把知识结构勾画出来，把重难点讲述出来，把知识系统架构起来，把学生的自学能力和动手实践能力激发培养出来。将重点精讲，难点深讲。同时要激励学生的参与到教学活动中来，积极动手实践，不仅按时按量完成课内课外实验，还要和专业学习和科技竞赛结合起来。

电工电子技术是一门动手实践性极强的课程，我们可以把有些难以理解的电路分析过程省略掉，取而代之用具体的实验数据或者仿真波形来反映电路的特性，让学生避开枯燥的公式推导，更加轻松地掌握好相关的电工电子技术知识，理解它们的功能和特点，锻炼了动手实践能力，大大提高了学习兴趣。

不足之处也有很多，首先，课外实验项目实施的过程中，学生设计制作需要开放性实验室，我们的开放性实验室数量有限，在保证电类专业使用之后，对于车辆工程专业，我们另外周转出一个临时实验室，配备了基本实验仪器元件：比如：函数发生器、示波器、万用表，面包板、电烙铁、常规通用元器件等，学生设计的一些电路所用特殊元件则需要临时采购。另外，学生发挥主动性，设计的很多电路非常考验老师的知识水平，因为并不是所有汽车电子控制单元都熟悉，所以老师也需要加强学习，不断查阅资料跟学生们一起解决问题，这样一来，也会陡增教师工作量。

### 4 总结

总之，在车辆工程专业的电工电子技术课程教学过程中，我们本着面向国际化工程应用型人才培养的目标，使学生打好基础，拓展视野，在有限的课时内，让学生掌握了最有用

的电路结构、分析方法,并形成知识体系,在这个过程中锻炼学生的分析问题、解决问题、自主学习和动手实践等能力。当然,这里还有不足的地方,如针对其它非电类工科专业的教学内容改革等,还需要今后我们进一步探讨。

### 参考文献

- [1] 秦曾煌. 电工学电工技术 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.
- [2] 方凯, 田艳芳. 面向工程应用型人才培养的电路理论教学改革与

探讨 [J]. 科技资讯, 2013(35):172-172.

- [3] 吴建强, 李琰, 齐凤艳. 全开放、自主学习模式下实验教学考核方式的探索与实践 [J]. 中国大学教学, 2011(4):70-72.
- [4] 刘凤春, 陈希有, 牟宪民, 等. 面向卓越计划的“电工学”课程教学改革 [J]. 电气电子教学学报, 2011, 5(33):10-12.
- [5] 田运生, 刘维华, 王景春. 综合性设计性实验项目建设的探索与实践 [J]. 实验技术与管理, 2012, 29(2):126-1295.