

# 新形势下基于电工电子实习课程立体化教材建设

徐少华, 张华伟, 夏慧雯, 李 娜, 李 雪

(武汉理工大学 自动化学院; 计算机科学与技术学院, 湖北 武汉 430070)

**摘 要:** 新冠肺炎疫情给高校教学工作带来了挑战, 按照教育部“停课不停教、停课不停学”的要求, 各大高校安排“正常开学, 学生不返校”, 全面实施在线教学。电工电子实习针对目前的新形势, 加强了立体化教材建设, 形成以教科书与教学资源配套、纸质教材与数字化互补的体系格局。在立体化教材建设过程中, 坚持将知识系统性与知识发展循序渐进相结合, 坚持教材内容逻辑安排和呈现方式立体化, 实现教材建设思路立体化、一体化, 提高教学效率, 满足学生多层次的学习需求。

**关键词:** 新形势; 电工电子实习; 立体化教材建设

中图分类号: G420 文献标识码: A doi:10.3969/j.issn.1672-4305.2022.02.027

## Multi-level teaching materials based on the course of electrical and electronic practice in the new situation

XU Shaohua, ZHANG Huawei, XIA Huiwen, LI Na, LI Xue

(School of Automation; School of Computer Science and Technology, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

**Abstract:** The novel coronavirus pneumonia poses a challenge to the teaching work in colleges and universities. According to the requirements of the Ministry of Education, “stop classes and without stop teaching, suspend classes without stop learning”, universities arrange “normal school hours, students do not return to school” and implement online teaching in an all-round way. In view of the current new situation, electrical and electronic practice has strengthened the construction of three-dimensional teaching materials, forming a system pattern of matching textbooks with teaching resources, paper-based teaching materials and digital complementary. In the process of three-dimensional teaching material construction, we should adhere to the combination of knowledge systematization and systematic development step by step, adhere to the three-dimensional logical arrangement of teaching material content and presentation mode, realize the three-dimensional and integration of teaching material construction ideas, improve teaching efficiency, and meet students' multi-level learning needs.

**Key words:** the new situation; electrical and electronic practice; multi-level teaching materials

在教育领域,教材是最重要的教育资源,教材建设是最基本的基础建设,教材质量不仅直接影响着

高校教学水平和教学质量,还与培养高质量的人才密切相关。我国政府高度重视教材建设与管理,2017年3月成立了教育部教材局,7月成立了国家教材委员会<sup>[1]</sup>。

在目前高等教育大众化和“互联网+”时代背景下,以精品视频公开课、慕课等为代表的在线开放课程突破了讲台与教室的界限,有效地将教学内容、教学活动和教学环境结合在一起,这就促使课程教学与教材形态发生了变化。课程与教材越发一体化,除了纸质教材完成知识呈现外通过网络和信息技术

收稿日期:2020-07-24 修改日期:2020-10-10

作者简介:徐少华,硕士,高级实验师,主要从事电工电子方面的研究。E-mail:xshzhw@163.com

通讯作者:张华伟,博士,副教授,主要从事数据处理方面的研究。E-mail:huaweimail@163.com

基金项目:武汉理工大学2019年教学改革立项项目(项目编号:w2019167)。

实现了知识的无限拓展。

目前武汉理工大学电工电子实习或实训这方面的教材是根据本校的实际情况自编自销,教材质量参差不齐,教材编写没有统一规范,更新速度慢,配套资源不丰富,跟不上现在教学形式的发展。探索出一套信息化时代电工电子实习新形态课程和立体化教材建设的思路与方法,满足学生专业学习的需求,提高学生的学习效率显得尤为迫切和必要。

## 1 新形势下的教材变化

新课程理念下<sup>[2]</sup>的教材,对课程目标的设置、课程内容的组织、课程的实施、课程评价的出发点与过去不同,过去强调的是学科体系构建,从学科体系的逻辑程序分析教材。现在以学生经验为出发点,遵循学生的认知规律,帮助学生有效有意义地构建知识体系。

在信息化技术普遍使用的今天,教材的形态已

经发生了极大的变化,教材由单一纸质化到立体多媒体的演变,基本形成了以教科书与教学资源配套、纸质教材与数字化互补的教材建设格局。

## 2 电工电子实习立体化教材建设思路

### 2.1 关于电工电子实习教学模式与教材的相关调查

为了确定教材建设思路,针对电工电子实习课程网上发出调查问卷,对象是在校的大二年级学生,问卷共发出 1283 份,收回 1084 份,针对学生喜欢的学习模式、教材使用情况进行了问卷调查。

#### 2.1.1 关于教学模式的调查

从图 1(a)可以看出只有 7% 的学生赞同线下学习,93% 学生是接受线上学习的教学模式的,其中 85% 的学生是希望线上教学与线下教学相结合,这一点在图 1(b)中也得到了印证,94% 的学生会使用网课,其中 43% 的学生会经常使用。

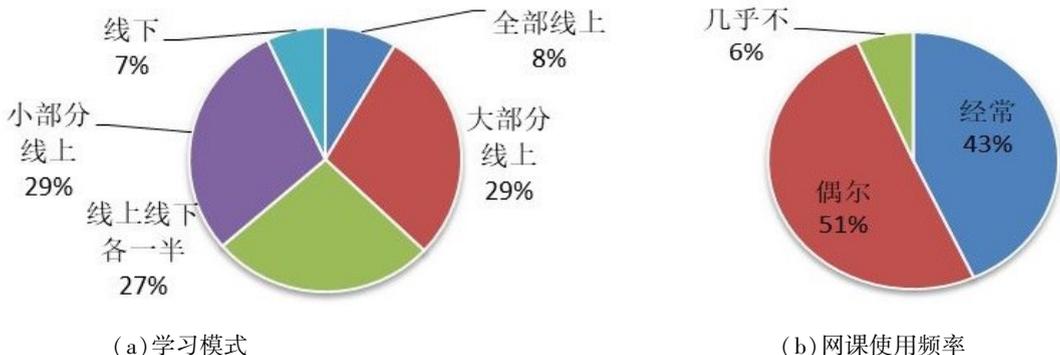


图 1 关于教学模式情况调查统计

#### 2.1.2 关于教材使用情况的调查

同时问卷也对目前教材使用情况进行了调查,结果如图 2 所示。在对目前的教材对学习是否有帮助这个问图上,有 94% 学生认为教材有用,如图 2

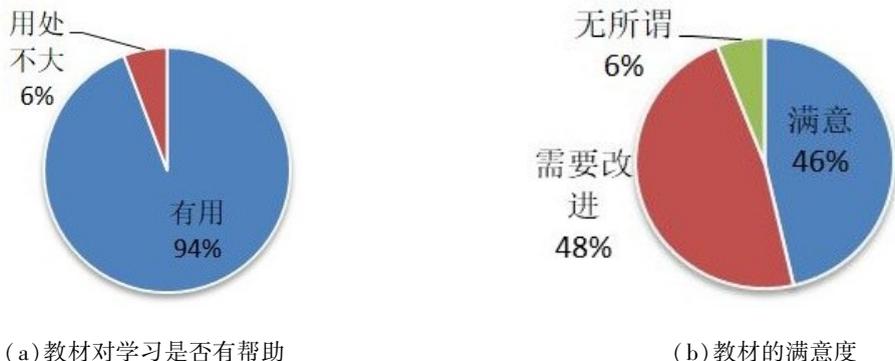


图 2 关于教材使用情况的调查统计

通过进一步了解与分析,电工电子实习教材遇到最突出的问题有:一是现有教材没有完全满足目

(a) 所示,在图 2(b) 中可以看出目前使用教材满意度只有 46%,有 48% 的学生认为需要改进,6% 认为无所谓的学生一般在两个极端,并且与图 2(a) 中认为用处不大的比例相同。

前线上线下相混合教学的需求。二是教材立体化不足,形式单一,使得在教学中很难做到面面俱到。三



是教材持续化更新完善困难。

## 2.2 电工电子实习立体化教材建设思路

### 2.2.1 教材要配套多元化的教学功能

立体化教材是从形成整体教学能力出发,集成多功能、多媒体包括系列化的教学方案。教材建设要与教学目的、教学内容以及教学模式相一致、相配套才能发挥教材的最佳效果<sup>[3]</sup>。新的教材在章节体系及内容上重点考虑以下几个方面:

- (1)是否符合本校的培养目标;
- (2)教材内容是否科学系统,是否配套合理,适合本校学生的实际水平;
- (3)是否结合了信息化的教学手段,构建了现

代化教学的立体化教材体系;

(4)是否有利于实施、教学管理和教学评价。

### 2.2.2 教材呈现形式立体化

立体化教材是以纸质教材为基础,以信息化的教学资源 and 多种教学服务为内容的结构性配套教学出版物的集合<sup>[4]</sup>。电工电子实习教材一方面要做好纸质教材以及相应的学习参考书等文字教材建设,另一方面必须要加强电子教案、教学软件、网络学习系统等相关信息化教材建设,做到信息化教材与文字教材协调发展,使教材系统化、立体化,表1为文字教材与信息化教材呈现的特点。

表1 文字教材与信息化教材的特点

	纸质教材	信息化教材
信息载体	文字、图表	文字、图表、声音、视频
媒体	语言、PPT、投影、粉笔、黑板	电脑、手机、平板等
使用环境	课堂	网络

### 2.2.3 教材动态化调整

建设一个教师之间、学生之间、师生之间以及出版者之间的交流互动平台,充分发挥立体化教材优势,彼此间相互帮助和提供自己所掌握的信息,交流使用教材的技巧,探讨对教材的意见与建议,及时调整和修改教材资源,从而满足学生个性化的学习要求。

## 3 电工电子实习立体化教材实施过程

作为课程教学体系的综合体,立体化教材建设实施过程必然离不开课程整体内容的梳理。首先对教学情况综合分析,主要包括课程特点、学情分析、实训条件等多个角度进行分析,然后确定教学模式<sup>[5]</sup>。根据教学分析和教学模式的具体情况,对教材内容进行建设,包括两个方面纸质教材和数字化资源建设,并在使用过程中逐渐完善教材内容,并适时对教材内容进行修改开发。具体建设实施流程如图3所示。

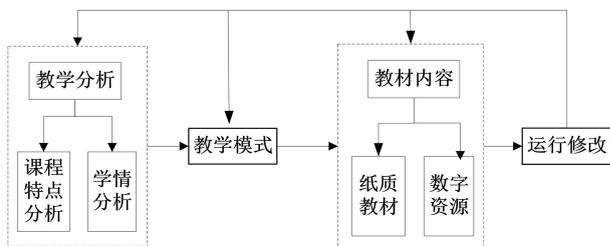


图3 电工电子实习立体化教材建设流程

## 3.1 电工电子实习立体化教材实施

### 3.1.1 电工电子实习课程特点

(1)电工电子实习是以实际操作为基础的课程,教学中最重要的目标就是培养学生的动手能力,所以教学活动的重点在于如何引导和鼓励动手操作。

(2)电工电子实习具有安全要求高、知识点多、技术性强、学科交叉性强等特点。课程内容的设置必须建立课堂学习与现实世界的联系,要求学生具备相关工作范围的理论知识、操作技能,熟悉安全技术规程和安全工作流程,能出色地完成有关的技能操作<sup>[6]</sup>。此外,除了专业知识与技能的学习外,还要求培养学生严谨的工作态度和工程意识。

(3)电工电子实习课程实施主要是项目导入,任务驱动,具有明确的目标,要求学生解决若干问题,通过学生的完整作品展示来考量学生对学科知识和技能的掌握情况。

### 3.1.2 学情分析

目前教材使用的主体是本校大学二年级工科专业的学生,学习的主动性较好,学生有一定的知识储备,具备一定的动手和软件使用能力,但是缺乏综合应用的能力,尤其缺乏故障原因分析和排除故障的能力。教学采取了项目式教学,内容循序渐进,帮助学生逐渐掌握教学内容,培养学生动手能力、协作和

工程意识。

### 3.2 确定教学模式

基于电工电子实习的课程特点,课程采取了项目式教学<sup>[7]</sup>。对于学生来说,项目学习更加强调自主学习和独立解决问题,学生有了更多的主动性,对学生的自学能力、自我约束能力要求较高,在教学中容易造成两极分化。对于自学能力较强、求知欲强的学生教学效果很好,而对于基础差一点、缺乏主动学习毅力和能力的学生容易滥竽充数。对教师而言,必须对学生的任务完成情况及时跟进、监督,并且给与个别化的指导,这样会导致指导工作量加大,同时也影响指导学生的效果。

而信息时代的到来,打破了传统课堂中时间和空间的限制,为课堂教学带来了更多的变化,为教学创新提供了条件。信息技术与学科深度融合使得教学资源得到了充分的利用,不仅帮助教师节约了大量的时间和精力,还使学生的学习更加高效。目前武汉理工大学有完善的现代教育技术平台,有专业的数字资源建设团队,并且学校提供了大量的关于现代的、创新的教学方法与教学改革的培训课程和机会;其次,电工电子实习已经建设成了一个具有

自身专业特色、实验教学和实验室管理网络化的信息平台;最后,学校的校园网全覆盖、学生电脑和手机的广泛使用都为信息化教学提供了良好平台与硬件环境。

综合图2的调查统计信息可知线上+线下混合式的教学是最为学生所接受的教学模式,运用适当的数字化教学工具,安排20%~50%的教学时间,学生线上自主学习,与线下面授有机结合开展混合式教学,打造在线课程与线下课堂教学相融合的教学模式。

### 3.3 电工电子实习教材内容

#### 3.3.1 纸质版的教材

教材每个章节都按照任务表+正文+作业<sup>[8]</sup>的形式来编写,任务表和作业同时在网络平台发放,表2是学习任务样表。正文会做模块化的设计,方便制作PPT、视频、音频等资源。

由于电工电子实习是电类的基础实践课程,课程中动手操作的环节多,编写时要尤其注意图文的数量、质量、配比量,教学内各章节的相对比重、学科间横向联系的内容。

表2 学习任务表

主要任务	学习资源
任务1:学习教材1.1节内容。 要求:了解安全电流、电压人体电阻的概念。了解触电的种类、危害以及预防。	1. 电工电子实习指导书第1章 2. 超星课程平台“电工电子实习A”教学视频1.2节,PPT。
任务2:学习教材1.2节内容。 要求:规范使用电工实训台与配套的实训装置,电烙铁的安全使用注意事项,常用仪器、设备使用的注意事项。	3. 电工实验中心教学实训平台 4. 在线资源库
任务3:学习1.3节内容。 要求:了解现场急救的方法与措施。	5. QQ班级群
任务4:学习1.4节内容。 要求:熟悉实验室主要安全事故与一般处理办法,必须清楚烫伤、割伤的常规处理方法。	
任务5:完成章节作业	

#### 3.3.2 信息化教学资源

立体化的教材开发信息化的教学资源,包括:  
(1)提供电子教案,可以实时修改教案,这样具有很强的针对性,达到了教材“个性化”设计的要求。  
(2)提供信息化、数字化的电子图书,达到扩大教材内容的目的。  
(3)提供网络课堂,满足师生网上学习的需求。  
(4)提供CAI课件<sup>[9]</sup>,起到强化教学内容的目的。  
(5)提供资料库,方便教师进一步开发课程资源,建设好课程,同时也方便学生进一步学习的

需求,为师生进一步学习创造良好的条件。

### 3.4 教材的使用修改

立体化教材建设过程中要树立“精品教材”<sup>[10]</sup>的意识,精品教材的建设有一个过程,需要一段相当长的时间教学研究和教学实践,需要经过编写—使用—修改—再一次接受教学实践检验,才能在教学实践中反复打磨最终形式精品教材。

的一步,同时也能很好地反映学生对实验原理掌握程度和实验过程参与程度,在本实验课程教学中笔者要求所有小组独立完成实验报告,对于报告不提供模板,仅给出“实验目的、实验原理、实验记录、实验处理、实验结论”等纲领<sup>[9]</sup>,其他内容学生自己查阅资料并补充。

在对学生实验报告的批阅中,可以发现学生撰写报告过程中具有共性的问题<sup>[10]</sup>,例如,有的学生在写报告时图方便省事涉及到的公式都用图片的格式粘贴进去;有的学生在报告作图时并未标注横纵坐标的内容及单位;有的学生在对图表编号过程中序号紊乱。撰写实验报告过程中发现的这些问题恰好说明学生对于撰写科技论文经验的缺乏,也更加印证了实验报告撰写在整个实验教学过程中的重要性。因此笔者对于明显有上述问题的报告都要求限期整改后再次上交,通过这种批阅后修改的方式,学生们普遍反应对撰写报告类科技论文的经验丰富了很多。

## 5 结语

通过对船舶实验教学现状分析,提出将理论课程搬进水池实验室的方案,最大化将实验室服务于教学,同时可提升学生兴趣,拓展学生视野,学生普遍反映效果较好;剥离船舶静力学知识点,巧妙设计教学模型,细化分组提高学生参与度,培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力;实验数据由各组

(上接第 115 页)

立体化教材是以传统的纸质教材为基础,以信息化的教学资源 and 多种教学服务为内容的结构性的配套的教学出版物的集合。在建设教材过程中,能提高教师整合信息技术与学科教学的能力,打造一批高素质编写与使用队伍,促进了教师专业素质提高和课程发展之间的良性循环,做好立体化教材向后延伸工作,真正发挥立体化教材的作用和优势。

## 4 结语

信息化对教学的方方面面都产生了巨大的影响,它不仅变革了教学方式、教学结构和教学媒介,还变革了教学情境的构建与教学评价、教学互动等环节。在充分研究当前的教学形式和课程特点的基础上,运用系统化、整体化的设计思想,发挥各种媒介优势,创新思维建设一套电工电子实习立体化教材体系,满足师生对多样化教学资源的需求,对整合教学资源和优化资源配置起到了重大作用。

学生自行处理并撰写实验报告,对报告中普遍出现的技术问题、格式问题要求改正后再次提交,充分锻炼撰写科技论文的能力。本课程改善方案可为国内外船舶专业实验课程提供一定借鉴作用。

## 参考文献(References):

- [1] 姜敏,董文乙,陈建民. 船舶与海洋工程专业试验教学的探索[J]. 科技创新导报, 2010(24): 184.
- [2] 管官,林焰. 独立C型液舱晃荡模型实验研究[J]. 实验室科学, 2017, 20(2): 1-5.
- [3] 谢永和,傅俊杰,杜振煌. 提高《船舶阻力实验》教学质量,加强学生综合素质培养[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2007(4): 479-481.
- [4] 郭春雨,冯峰,曲先强,等. 船舶与海洋工程国家级示范中心建设思考[J]. 实验室研究与探索, 2013, 32(9): 141-144.
- [5] 戴其璵. 全面改革实验教学、培养学生的创新能力[J]. 教育建设, 2013(1): 55.
- [6] 李玉刚,刘玲,高南. 一种海洋工程深水水池造流系统的小比尺模型试验[J]. 实验室科学, 2017, 20(5): 1-4.
- [7] 焦自权,刘文静,孙勇敢. 关于提高《船舶原理》课程质量的研讨——以钦州学院《船舶初稳性》课程教学为例[J]. 河南科技, 2014(12): 255-257.
- [8] 尹立苹,刘雁红,韩聪. 高校实验教学考核模式的研究与探索[J]. 实验科学与技术, 2009, 7(5): 73-75.
- [9] 杨姝,元昌,胡平,等. 实际项目教学在本科生创新实践中的应用[J]. 实验室科学, 2012(5): 146-148.
- [10] 刘辉,李其修,吴向君,等. 提高实践课程课堂授课质量的探索与思考[J]. 实验室科学, 2016(6): 139-141.

## 参考文献(References):

- [1] 曾天山. 我国教材建设的实践历程与发展经验[J]. 课程·教材·教法, 2013, 37(12): 17-23.
- [2] 李金义,宋丽梅. 新工科形势下系统工程思维和学习力的培养探究[J]. 科教导刊, 2018(3): 48-50.
- [3] 张炜. 新形态课程与教材建设[J]. 中国大学教学, 2018(1): 85-86.
- [4] 楼才汀,徐玉宝. 高等学校教材管理建设管理研究论文集(三)[M]. 北京:科学出版社, 2007: 74-76.
- [5] 夏慧雯,明宏,李娜,等. 基于新工科的电工电子实习教学改革与探索[J]. 电子世界, 2019(12): 48-49.
- [6] Parker, S. C. Project teaching: Pupils planning practical activities [J]. The Elementary School Journal, 1922(22), 335-345.
- [7] 李雪,徐少华. 电工电子实习课程“项目化”教学模式研究与探索[J]. 中国新通信, 2020, 22(10): 186-187.
- [8] 金陵. 用“学习任务单”破解“翻转课堂”教学难题[J]. 中国信息技术教育, 2013(3): 20.
- [9] 卢向礼. 基于建构主义学习理论的CAI课件设计与改进策略[J]. 科技资讯, 2017(28): 142-143.
- [10] 任莉,张昌兵. 论大学精品教材建设[J]. 淮北师范大学学报, 2015(26): 143-146.