

The Path and Practice of Information System Construction of Vocational Electrical Training Courses

Haomin Ma Renxing Zhang Jinqiang Li

Shenzhen Polytechnic, Shenzhen, Guangdong, 518055, China

Abstract

Electrical engineering training courses mainly provide professional basic training and skill level training for students majoring in electrical and electronics, and also provide basic professional quality training for various majors as engineering general education courses. The development of Internet, mobile teaching and other technical means has greatly expanded the classroom of practical training teaching, providing infinite possibilities for personalized and accurate teaching. Taking the electrical training course of Shenzhen Polytechnic as an example, this paper discusses the construction of the information system of professional training courses and the practice of information teaching.

Keywords

practical training curriculum system; vocational education; information construction

高职电工实训课程信息化体系建设的路径与实践

马昊旻 张仁醒 李金强

深圳职业技术学院, 中国·广东 深圳 518055

摘要

电工实训课程主要为电气、电子等专业的学生提供专业基础训练、技能等级培训等,同时也作为工程通识课为各个专业提供基本职业素养的训练。互联网、移动教学等技术手段的发展,极大地拓展了实训教学的课堂,为个性化、精准化教学提供无限可能。论文以深圳职业技术学院电工实训课程为例,探讨专业实训课程的信息化体系建设,以及信息化教学实践。

关键词

实训课程体系; 职业教育; 信息化建设

1 引言

实训课程是高职院校实践教学的重要环节。根据 2019 年中华人民共和国国务院《国家职业教育改革实施方案》,以及《职业教育提质培优行动计划(2020—2023 年)》,高等职业院校要培养服务区域发展的高素质技术技能人才,并进而要求实践性教学课时原则上应当占总课时的一半以上。

随着互联网、计算机、通信等技术平台的发展,以信息技术为支撑的信息化教学,如慕课微课、移动学习、虚拟仿真等正在深刻地改变传统教学模式。2018 年 4 月,中华人民共和国教育部印发《教育信息化 2.0 行动计划》。教育信息化正在为智慧教育提供无限可能。对于实训课程,通过灵活多样的教学组织,应用信息化技术能够极大地拓展认知空间、延伸课堂触角,为学生提供更加丰富、多维、灵活的学习体验。

【作者简介】龚艳君(1973—),女,中国四川都江堰人,中小学一级,从事小学数学研究。

实训课程的主要目标是技能训练,因而突出实践性,与一般的专业理论课程相比有自身的特殊性。推进高质量的实训课程信息化建设应当综合考虑课程本身的系统性,信息化内容对课程的补充性,以及信息化部分的可拓展性等。论文以深圳职业技术学院电工技术实训课程为例,探讨实训课程信息化体系建设的路径与实践。

2 电工实训课程体系

在职业院校中,信息化技术的应用已经不是陌生的事情。但是,实训被认为是直接“动手”的课程,因而信息技术的应用还很不充分,甚至对于是否需要信息化仍然存在一些认识上的分歧。

随着慕课、微课的建设,特别是 2020 年春季新冠疫情应急网络教学的实施,信息化技术在实训课程中的应用得到了积极的响应和广泛的实践。在目前的教学研究和实践中,实训课程的信息化主要涉及一节课或者一门课的教学组织与实施,具体如下:

①根据教学内容制作的慕课微课、仿真系统等进行课前预习、线上学习,通过翻转课堂等促进课堂的实践学习。

②在线应用仿真软件，帮助学生理解相关原理并模拟操作，为线下实践建立理论基础和虚拟体验。

③用网络平台进行教学管理，通过课前调研、课堂信息收集、课后测验等形式收集、反馈、评价学生的学习情况。

教学的信息化是涉及教学理念、设计、组织、资源建设、实施于一体的系统性工程。教学资源的系统化建设是重要的前提与保障。知识点明确、层次清晰互补、内容丰富多样、形式灵活的信息化教学资源可以为师生打造更加得心应手、轻松有趣的教学空间，提高教学质量。但是，根据作者的调研，针对实训课程体系的信息化研究与建设很不充分。

高职院校课程分为公共基础课、专业基础课和专业课三类。电工技术是各电类课程（如机电、自动化、电气、电子等）的重要基础课。同时，电工是特种作业，具有一定危险性，需要遵守严格的职业规范。因此，职业院校一直将其作为锻炼动手能力、训练规范意识、提升职业素养的重要实践课程。

在深圳职业技术学院，电工实训主要以维修电工国家职业技能标准为依据，开设两类课程：①面向全校所有专业学生的公共基础课；②面向电气、电子、机电等各专业学生的专业基础课。其中，公共基础课2门，专业基础课3门。表1中列出了五门课程所涉及的内容分类。对于同一内容，五门课程从左至右在难度上有递进和互补的关系。

表1 电工技术实训课程及内容

学习内容	公共基础课		专业基础课		
	基本技能实训	布线基本技能	电工操作证	中级电工	高级电工
职业道德与规范	√	√	√	√	√
供配电系统基础知识	√	√	√		
电气安全基础	√	√	√		
电器安装	√	√	√		
线路敷设		√	√		
基本电子电路装调维修				√	
继电控制电路装调维修			√	√	√
自动控制电路装调维修				√	
应用电子电路装调维修					√
可编程控制系统装调维修					√
交直流传动系统装调维修					√

从表1可以看出，电工实训课包括一系列由浅入深为多种目标和多种需求服务的基础课。几门课程的目标和定位有所不同，在内容和实施上有不同的侧重。

与其他通识课、专业课相比，笔者认为电工实训课程有以下特点。

2.1 课程体系清晰

电力的广泛使用是第二次工业革命的标志性成就。电工技术发展时间长、理论和技能体系完善、职业技术标准明确。因此，针对高职教育的教学内容、标准、资源都有长期的积累，能够形成被广泛认同的课程体系。

2.2 教学需求多样

电工实训即承担零基础的基本技能训练，也为专业学生和专业人员提供职业技能培训。涉及的专业和学生众多。平均每年为全校各专业近8000学生提供超过7000学时的电工实践训练。根据国家职业教育的改革方向，还需要考虑本科层次教学的需要。可以说几门课程之间定位有别，面对的学生层次不同、专业方向多样。

2.3 课程资源通用性强

即便面对不同的课程，大量基础知识、基本技能以及职业规范、行业标准等都具有通用性。例如，供配电系统的内容既可以在公共基础实训课中作为安全用电的辅助知识和社会生活常识来介绍，也是专业基础实训课中的必备内容。再比如，电路分析基础是五门课程都需要学习的内容。与此同时，高一级课程中的相关内容，可以作为前一级课程中有兴趣、能力强同学的拓展项目；而前一级课程中的知识和项目也是作为高一级课程的复习和巩固性练习。

综上所述，我们认为电工技术实训课程在内容上具有清晰成熟的知识体系，在教学对象上具有多层次、多目标的特点，同时各门课程的课程资源通用性强。因此，课程信息化建设的时候可以从课程体系的角度进行统筹规划并制定建设路线，充分考虑应用的广泛性、普适性和优先级，更好地为信息化教学服务、提高教学效果。

3 电工实训课程体系信息化建设

基础实训课程的信息化建设应当尽早开展系统化设计。受限于经费、人员等因素，系统化建设工作是一个动态调整的过程。课程体系的信息化建设步骤可以按以下开展：

3.1 建立知识点及技能项目库

主要依据表1中的实训内容由各个课程负责人完成知识点及技能项目的汇总。根据教学小组多年的教学积累，同时参考主流的实训教学参考书，加入必备的理论和技能基础知识点。由两部分知识点及技能项目共同建成知识技能库。

3.2 知识技能体系整合

根据知识及技能的类别、难易、通用性等构建知识技能树。第一步是分类。这一部分比较清晰，主要是参照表1，同时加入电工理论基础，如电路分析等；第二步是在一个分类内，将知识点和技能项目按照由易到难进行排序；第三步是对知识技能库中的全部项目内容进行重新组织，确定资源建设的模块及组织结构。

3.3 信息化建设规划

前两个步骤的实施不需要考虑现实条件限制，研究对象仅限于知识点、技能点以及它们之间的关系。到了第三步，需要根据教学经验及政策经费情况制定出建设路线。主要考虑必要性与紧迫性。例如，是否是学生难于理解的内容，如果用3D或者仿真等形式能够有助于知识的掌握？是否已经有成熟的仿真平台、网络课程可以使用？项目建设投入的资金是否充足以及受益面如何？受到课题、经费、场地等限制，

因而实际建设的时候需要综合考虑,突出可行性原则,制定一个系列化的信息化项目群并反映优先级别。

3.4 建设实施

在系统化建设的要求下,具体到一个项目的建设,要做精、做实,不仅指内容精准完备,更重要的是综合考虑系列课程的教学需要及多层次类型学生的学习需要。例如,电力系统供配电项目,其在公共基础课中作为通识性内容,简洁明了、易于理解。如果在专业基础课中就需要加入倒闸操作等专业性较强的知识和技能,因此要真实还原、细节到位。所以,在建设实施阶段,指导教师应当具有领域知识全局的把控能力以及丰富的教学经验。

3.5 课程运行反馈

一门或者部分信息化课程建设好之后,要及时在课堂上应用,并做好评估与反馈。评估分为两部分:一个是根据在线考试系统,分析学生成绩和训练效果,如发现分数分布不合理、完成度不好,需要对在线操作设计和项目内容设定做出相应调整;另一个是课后问卷调查,可以在课程中和课程后询问学生和教师的使用体验,分析内容、功能上的不足与预期,为当前建设及后续建设项目提供参考。

3.6 规划及内容调整

根据反馈信息并考虑行业领域的发展变化,对还未建设的内容进行调整并讨论新项目的可行性。自2016年以来,笔者所在学校的电工系列实训课程的信息化建设已经完成了1门慕课、三门在线仿真课程的建设,目前还有4个VR虚拟仿真项目在建(见表2)。按照时间顺序,首先建设的是服务于全部5门实训课程的电工技术理论及公共基础课的实操项目。之后分别建设了主要针对电工操作证、中级电工和高级电工的虚拟仿真项目。这几个项目都考虑了内容的承上启下,在满足本层次需要的同时也能够作为低一级技能实训课的拓展项目,或者高一级课程的复习补充内容。VR虚拟仿真项目的建设规划始于2019年,预计2021年能够完成并使用。这四个VR单元能够服务于全部实训课程。第一批建设的VR项目,我们按照如下原则来选择:①学生不易理解的难点,用常规手段难以分析展示;②危险性、特殊性,无法亲临观察体验。

因此,我们以《电工专业技能实训》建设为例,说明该课程的定位、功能、应用及反馈。《电工专业技能实训》主要是依据中级电工的知识技能要求而开发的信息化课程(见表2)。与此同时也可以作为操作证课程的拓展训练储备项目,或者高级电工基础知识巩固训练的内容。

功能上,该课程包括了“教学”“实训”“考核”模块。建设内容上囊括了“电力拖动”“电子技术”“电工测量”“供配电技术”的理论知识、虚拟实训,还有理论和实操考试题库。图1是教学模式下“三相异步电动机正反转能耗制动”电路的分析讲解。在实训模式下,可以分为三个步骤来完成训练。以星-三角启动顺序控制项目为例,首先从设备库中

选择并排布器件(见图2),然后完成线路的装接(见图3),最后验证项目完成情况。“考核”功能可以支持理论(见图4)及实操(见图5)的在线测试。

表2 已建、在建的电工实训信息化项目

类型	项目	建设时间	受益课程
慕课	《电工技术与实训》	2016年	全部
虚拟仿真	《电工基础技术虚拟仿真》	2016年	电工操作证 中级电工
	《电工专业技能实训》	2017年	中级电工 高级电工
	《供配电系统安装与维护》	2018年	中级电工 高级电工
VR虚拟仿真	三相异步电动机	2020-2021年	全部
	应急场所救助	2020-2021年	全部
	校园供配电系统	2020-2021年	全部
	发输配电系统	2020-2021年	全部

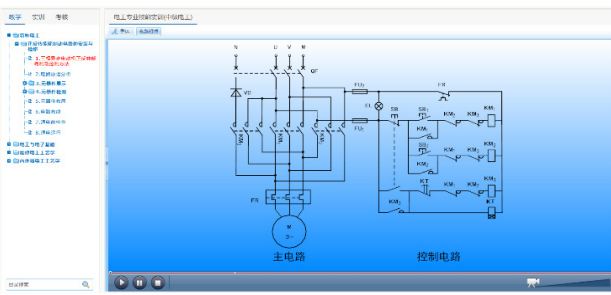


图1 教学模式——“三相异步电动机正反转能耗制动”电路



图2 实训——星-三角启动顺序控制的器件布局



图3 实训——星-三角启动顺序控制的导线装接

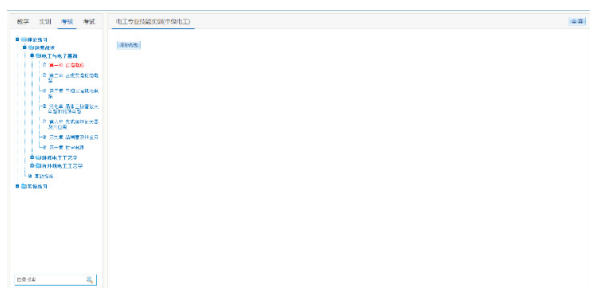


图4 理论考试界面



图5 实操考试界面

该线上课程建成后主要为中级电工课程的学生提供教学学时以外的练习机会。受限于技术上和教师认识上的条件,在课程建成的初期仅是小范围内使用。2020年春季疫情防控期间的应急教学给线上课程提供了宝贵的实践和推进机会。一方面很快解决了技术上的问题,另一方面在教学实践中积累了经验、丰富了体验,可以说老师们在认识上也跨过了一个门槛。疫情后的调查中,有超过68%的学生认可虚拟仿真实训平台的应用,觉得线上学习有助于提高实训课程的学习效果。

根据规划,目前已经建设的信息化资源还不能完全覆盖教学的需要。随着信息化技术的发展、行业领域的进步,包括电工技术实训课的体系结构、知识领域、技术内容等都会发生变化,需要不断调整和补充。电工实训课程的信息化

建设会一直在路上。

4 结语

论文提出了在系列化实训课程中根据课程体系规划和建设信息化资源的观点以及建设路径。我们以深圳职业技术学院电工技术实训系列课程为例,简要说明了已经建设的信息化课程资源,包括课程体系、应用举例、效果反馈等。从课程体系入手的信息化建设规划与实施可以做到目标明确、定位清晰、效率突出、避免冗余。

参考文献

- [1] 邓舒妮,张学思,汤之明,等.基于翻转课堂理念构建的多元信息化心肺复苏实训课改革的研究[J].中国高等医学教育,2017(2):73-74.
- [2] 杨飞.利用信息化教学手段提高中职电工技能实训课效果的探讨[J].科教导刊(上旬刊),2019(9):122-123.
- [3] 徐道敏.利用信息化教学手段提高电工技能实训课效果[J].才智,2016(33):40.
- [4] 孙丽娜,刘骏,冯培燕.“电工技能与实训仿真教学系统”在《电工基础与电器组装实践》教学中的应用[J].教育现代化,2018,5(9):214-216.
- [5] 袁双.基于虚拟仿真技术的信息化教学模式在心肺复苏实训课中的运用效果[J].现代医药卫生,2020,36(16):2634-2636.
- [6] 国家职业技能标准:维修电工国家职业技能标准[S].2009.
- [7] 秦曾煌,姜三勇.电工学[M].七版.北京:高等教育出版社,2015.
- [8] 张仁醒.电工技能实训基础[M].四版.西安:西安电子科技大学出版社,2018.
- [9] 徐三元.低压电工作业(2018修订版)[D].北京:中国矿业大学出版社,2018.
- [10] 阮友德,张迎辉.电工中级技能实训[M].二版.西安:西安电子科技大学出版社,2019.