

电机学与驱动控制系列课程的线上线下混合教学模式建设

周熙炜 汪贵平 闫茂德 茹 锋

(长安大学电子与控制工程学院,陕西省西安市 710064)

摘 要:“电机学与驱动控制”系列课程主要包含有《电机及拖动基础》、《电力电子技术》、《运动控制》等3门课程,构成了“电机+驱动电路+控制”的知识框架,对自动化系统的设计实现提供了有力的支撑。本文阐述了一种利用“线上线下混合教学教育理念”对这系列课程的教学模式进行改革的思路,分解教学目标,实施启发-探究式的教学,并开展综合项目案例引领,为自动化专业的教学效果提升而进行了积极的研究和尝试。

关键词:电机学与驱动控制系列课程;线上线下混合教学模式;综合项目案例引领

Construction of the Online and Offline Hybrid Teaching Mode for Electrical Motor and Driving Control Series Courses

Zhou Xiwei, Wang Guiping, Yan Maode, Ru feng

(School of Electronic & Control Engineering, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China)

Abstract: The Electrical Motor and Driving Control curriculum group are mainly included Motor & Drive Foundation, Power & Electronics and Motion Control. The three courses formed the integral knowledge framework so-called “Motor + Drive Circuits + Control”. The correlative knowledge provide strong support for the design of the automation system. This paper expounds the idea which use a kind of hybrid education concept of online and offline teaching method to reform the teaching mode of these series courses. The teaching objectives is decomposed, heuristic teaching method is adopted, integrated project case be carried out etc. in the paper. These positive studies and attempts is helped to improve the teaching effectiveness for Automation Major.

Key Words: Motor & Driving Control Courses; Online and Offline Hybrid Teaching; Integrated Project Case

引言

在信息化时代的今天,教师课堂讲授的传统教学模式因其方式单调而影响着教学效果的提升。而“慕课”模式尚不能完全取代传统教学模式。如何结合大学课堂教学和“慕课”模式的优

势,利用“线上线下混合教学教育理念”来对课程教学模式进行改革成为我们所关注的教学研究课题。

“电机学与驱动控制”系列课程主要包含有《电机及拖动基础》、《电力电子技术》、《运动控制》等3门课程。这一系列课程的知识内容既有所侧重和区别,又相互联系不可分割,在自动化行

2017-05-29 收到初稿,2015-06-30 收到修改稿。

联系人:周熙炜. 第一作者:周熙炜(1975年12—),男,博士,副教授. 基金项目:长安大学中央高校教育教学改革项目。

业的各个项目案例中,构成了“电机 + 驱动电路 + 控制”的知识框架,对自动化系统的设计实现提供了有力的支撑!因此,有必要对这一系列相关课程的教学方式和方法开展分析与研究。

1 建设目标

“电机学与驱动控制”系列课程是我校电子与控制工程学院的自动化、电气工程自动化及相关专业 2 个年级共 30 个班约 1000 名学生的一系列极为重要的专业基础课。针对这一系列课程知识的相互关联的特点,建设线上线下的混合教学模式,其建设目标主要有:

(1) 对“电机学与驱动控制”系列 3 门课程的实际环节,通过利用 Matlab/Simulink、Proteus、dSPACE 等工程软件和虚拟仿真工具,建设课程的

线上“工程项目案例库”,并在项目设计上,增加综合题目,注重教学内容之间的上下联系和交相辉映,使知识体系真正实现融会贯通。

(2) 在课程的线上教学活动中,同时使用我校的“信息门户网络教学平台”以及《电机及拖动基础》——省级精品开放课程网络平台。

(3) 积极采用线上线下混合的课程考核方法,线上网络答疑、考评和卷面成绩结合。

2 建设方案

2.1 教学模式设计

在教学模式的建设过程中,以工程项目案例的训练为基本手段,利用线上线下的混合教学模式为载体,对这一系列课程的各个教学环节进行综合优化。

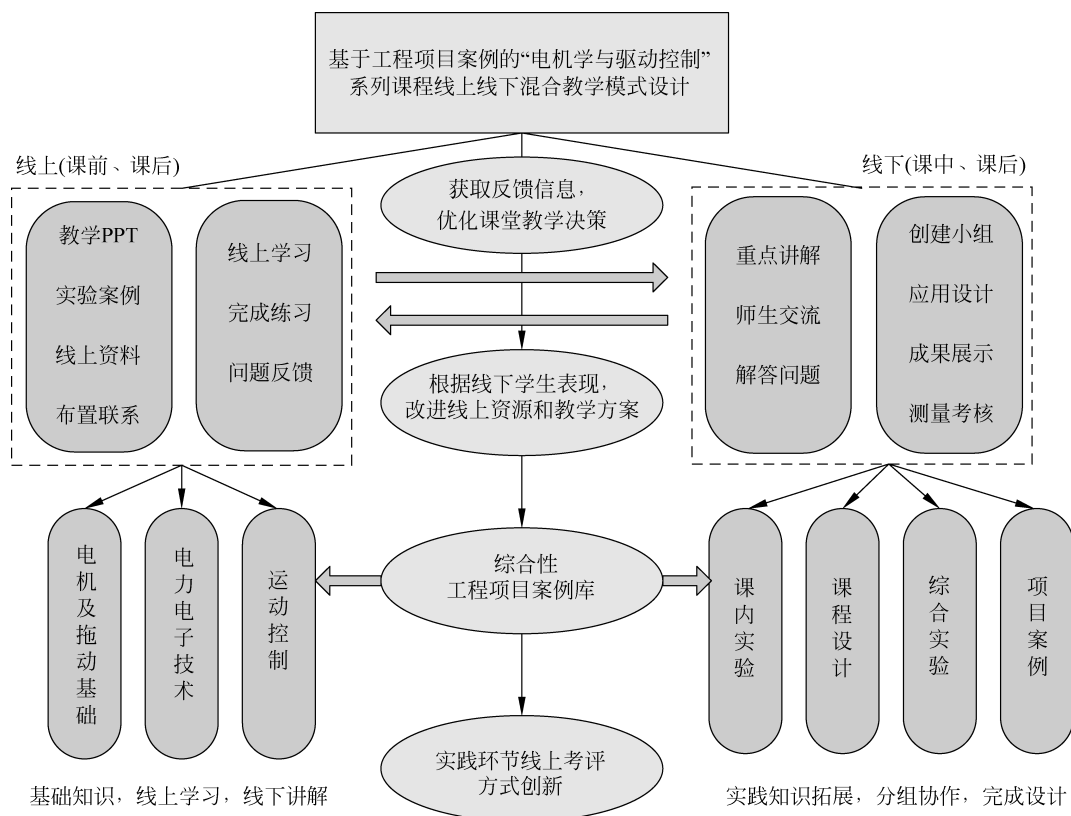


图1 基于工程项目案例的“电机学与驱动控制”系列课程的线上线下混合教学模式设计

2.2 线上教学建设

线上教学建设的主要内容有:

(1) 开展“电机学与驱动控制”系列课程的“工程项目案例库”的建设。所选用的项目应把握

深度和广度;既体现知识应用的基础性和系统性,又尽量体现其创新性和实践性。

(2) 在网上建设适合用于线上教学的 Matlab 和 Proteus 建模资源。在学生中积极开展课余时间

的仿真工具软件的开发和应用,通过线上辅导,激发学习热情;充分预习后,再实现线下课堂的互动与配合。这样,不仅有助于整合资源,把虚拟教室和真实的实验室结合在一起;而且实现了以线下学习为主到线上学习和线下讨论相结合的转变,抑制学生的电脑游戏等不良现象。

(3) 组建与项目案例有关的仿真模型、电子电路、图纸、程序源码等资料库;

(4) 上传“电机学与驱动控制”系列课程的实践环节辅助讲义和电子课件,供学生自学使用。

2.3 线下教学方法

随着现代科技知识的飞速发展,“电机学与驱动控制”系列课程的知识内容更新也越来越快,信息获取渠道也日益广泛。因此,学生知识的获取更应该是学习者在原有知识的基础上,以主动的思维发展过程来完成。单一的发现式教学方法又称构成主义教学方法。而在启发式教学法的基础上,采用了两者配合的启发-探究式教学法是更为有效的。这是一种强调启发、实验、讨论和群体参与的实践性教学方法。教师在教学过程中更多的起到引导作用,向学生引荐必需的概念和信息。这一教学方法注重培养学生分析问题、发现问题和解决问题的能力。

由于“电机学与驱动控制”系列课程具有较高的实践能力要求,学生需要掌握一些认知工具和设计软件,课程内容也包含大量的实验、课程设计和项目工程实践等内容,所以采用这一教学方法是极为必要的。通过教师对课程知识中的重点和难点的集中讲授以及对实践应用的启发,学生会积极主动地去发现和学习课程内/外的概念、工具、知识和规律,并从中探寻这门课程学习的方法。不仅仅激发了学习的兴趣,而且融会贯通,有效缩短了相关课程群的学习周期。

结合线上线下的混合教学模式,并按照这一流程改进“电机学与驱动控制”系列课程的实践教学,突出教师授课与学生探究的结合,有着积极的意义。

2.4 项目案例介绍

为了帮助学生能够融会贯通的学习和掌握“电机学与驱动控制”系列课程,在线上线下的混合教学模式中,应设计综合性的实践项目案例。下图是利用 dSPACE 而开发的半实物仿真装置。整个

系统由 dSPACE 软硬件子系统、硬件驱动/保护、功率主电路和电动机对拖台架 4 大部分构成。系统可以通过驱动感应电动机来验证算法的适用性。

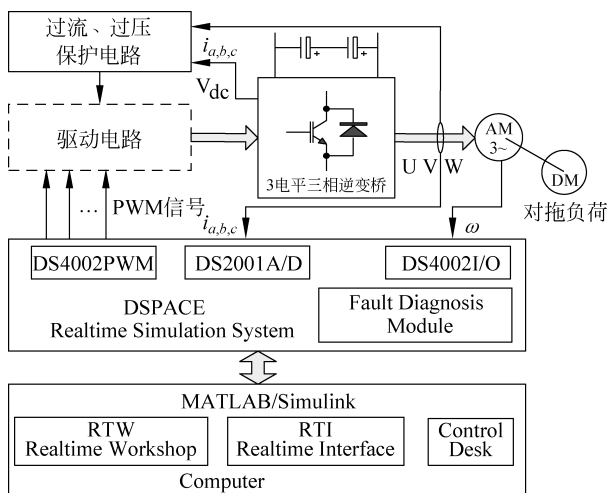


图2 三相异步电动机运动控制半实物仿真系统

同学们首先在线下的课堂时间里学习相应的知识;然后在课余时间,对线上资源库里的典型控制算法模型进行学习;并在各自的电脑上用 Matlab/Simulink 工具,开展电动机的建模、电力电子电路的 PWM 调制算法和运动控制系统的性能分析等设计工作;在仿真成功后,由 dSPACE 内部实现 DSP 控制器的代码生成/下载,用 DS4002 与仿真模型的接口模块来输出 PWM 指令信号,进行实验研究。不同的课程及学习阶段,设计题目的难易也不同。这样,有助于将“电机学与驱动控制”系列课程的线上线下教学整合起来。

2.5 课程考评措施

在“电机学与驱动控制”系列课程中,积极尝试学生实践水平的考核方法改革,对课程实践环节,采用线上答疑和网络考评的实施方法。

目前,我校的校区主要分为渭水河本部的南北 2 大块,授课对象本科生主要在遥远的渭水之畔,这对学生的课余答疑、辅导和考评等活动带来很大的不便。因此,利用我校的“信息门户网络教学平台”和精品资源共享课的网络平台,推进考核制度改革。主要做法有:同学线上辅导点名、线上考评平时成绩、案例教学作业的在线检查等活动。

对不同的学习环节采用不同的考评方式。比如,对于考查要求的知识点,可以设置开卷型的题目;也可以在指定时间点上传试题、在规定时间内

收缴答卷。对于综合设计环节,教师可以线上查看学生的仿真实验波形;并随时回传教师的批改和评分。最后的课程成绩由线上考核与线下闭卷测试而得出。

3 结论

在“电机学与驱动控制”系列课程中,这 3 门课程属于同一知识体系,既有所侧重区别,又紧密联系互不可分。大多数自动化行业的工程实际项目的设计离不开这 3 门课程知识的融会贯通。因此,利用线上网络平台,对该系列课程的实践教学环节开展线上线下混合教学模式的改革,大幅添加综合性工程项目案例,进行“电机-驱动电路-控制”的一体化的工程项目训练,使学生的工程实践能力得到提升。

References

- [1] 张炜,万小鹏,张军,牟蕾. 高等教育强国视角下的学习共同体构建[M]. 中国高教研究,2017. 02.
- [2] 曾玲晖,张翀,卢应梅,马楠基. 基于卓越教学视角的大学应用型人才培养模式研究[M]. 高等工程教育研究,2016. 01.
- [3] 汪贵平,雷旭,武奇生,王会峰. 为新生开设专业实践基础课程探索——“自动化专业实践初步”教学案例[M]. 中国大学教学,2012. 11.
- [4] 龚晓君,唐义祥,涂利明. 基于 MOOC 平台的线上线下混合教学法探索[M]. 福建电脑,2017. 02.
- [5] 孙曼丽. 国外大学混合学习教学模式述评[M]. 福建师范大学学报(哲学社会科学版),2015. 03.
- [6] 黄孔雀. 美国高校服务学习模式述评[M]. 高教探索,2015. 02.