

# 面向交互系统的自动化与电气类主题课堂探索与实践

李志勇 万辉 陈有根

中南大学自动化学院

DOI:10.32629/er.v2i12.2279

**[摘要]** 面向“中国制造2025”、“人工智能2.0”等国家发展战略的重大需求,自动化与电气专业以培养具有较强工程意识、工程素质、实践能力和创新创业能力的拓展型人才为目标,构建了一套学科交叉融合的本科教学体系,对实验、实践和实习等提出了更高的要求。在该类专业工程训练教学环节中,本文以自动化与电气领域新兴热点——交互系统为主题对象,引导学生开发一类可在人-机间行为互动的智能化装置或设备,探索一种以主题课堂形式展开的创新型教学形式。

**[关键词]** 自动化与电气类; 交互系统; 主题课堂; 本科教学改革

为了主动应对全球新一轮的科技革命与产业变革,我国制定了“中国制造2025”、“人工智能2.0”等一系列国家发展战略。高校人才培养要从源头上服务于创新驱动发展,对专业教学实验、实践、实习等提出了更高要求,也对未来学生运用所学知识进行创新创业提出了更高要求<sup>[1]</sup>。

主题课堂突出学生在教学过程中的中心地位,强调通过实践让学生自主建构知识体系,注重培养学生独立思考能力,有利于激发学生的主动性和积极性;主题课堂也要求教师在教学活动设计中促进学生综合素质提高,通过实时检查学生的知识掌握与运用情况,及时给予评测和反馈,使学生了解自身的学习状况,对课堂活动设计做出及时调整,更好地促进学生学习。

## 1 自动化与电气类工程训练——交互系统设计

交互系统是自动化与电气类专业人才开展创新创业的新兴热点方向之一<sup>[2-3]</sup>。它是一种能够在人与机之间进行行为互动的智能化装置或设备,主要由传感器、控制器和执行器等三大部分构成,最终满足人的互动意愿和需求。传感器对人的行为或意识进行自动感知,经信号处理、信息融合和特征提取转换为送给机器系统的激励信号;控制器通常采用人工智能算法的控制规则生成指令;执行器则采用电子电气等声、光、热及动作等形式的响应输出反馈给人。交互系统已经在医疗、办公、家居等诸多领域均表现出很高的实用价值,例如具有体感及语音交互能力的引导智能机器人等,无不融入了交互系统的设计理念和专业知识。

### 1.1 认知训练教学方法

以交互系统智能装置为具体对象,以多媒体演示教学、实物展示教学与网络检索资讯相结合,促进学生认知和学习自动化与电气类系统设计的基本框架、工作原理及其软硬件关键组成部分。以声控/光控灯、感应水龙头等初级交互系统为例,在仅有一般多媒体网络教室等教学环境下,学生通过网络检索交互系统的工作原理和电路组成,从中分出每一个元器件,如指令接收器、传感器、信号转换器、信号发射器等,检索下载相关元器件的指标参数和典型应用范例;而在具备一定的专业实验室内,学生可自行比对相应的实物元器件,结合多媒体演示教学的基本知识,掌握元器件在实际应用和运行工作中的典型输入输出信号。

### 1.2 创新训练教学方法

创新训练教学环节一般针对大二本科生,为了兼顾通识教育和卓越人才培养两方面,教学工作分为两部分:①以班级为单位,采用多媒体教学方式,让学生了解交互系统设计的基本理念、功能需求、性能要求以及在生产生活中的创新型应用范例;②以2-3人为单位自主选择分组,由学生自主提出拟完成的交互系统,给出相应的初步设计方案和可行性分析报告,教师鼓励大学生提出创新性设计方案,并对其进行深度启发和完善优化。

### 1.3 设计训练教学方法

组织学生进入专业实验室,根据所提交交互系统设计方案的电路组陈,分组选择传感器、控制器和执行器等各类元器件,运用计算机模拟仿真技术,计算电路参数并模拟分析预期效果,并根据仿真分析结果反过来进一步完善和优化设计方案。

### 1.4 调试训练实验

以学生为主体,教师为主导。教师进行安全性及规范性要求讲解后,组织大学生使用EDA工具软件(如Protel、Multism等)进行交互系统电路设计和印制板制作,实施元器件组装,并由学生独立完成调试,对比预期设计要求完善其功能和性能,自主发现问题,遇到瓶颈可找教师讨论,充分发挥自我分析和自我思考的能力。

## 2 交互系统主题课堂的创新特色

自动化与电气类交互系统主题课堂是一种以互动课堂形式展开的、以交互系统设计为主题内容的创新型教学形式。交互系统主题课堂的探索与实践属于课堂教学方法及实施手段的研究领域,涉及创新教学方法、丰富课程内涵、优化教学设计等教学改革,注重以提高课堂教学效果、激发大学生自主学习能力,促进信息技术与教学的融合。自动化与电气类交互系统主题课堂的创新特色有:

### 2.1 以大学生自主研发为主的学习过程

在传统的课堂教学中,以听教师讲课为主,学生的主动思考积极性不高,对理论知识的实践价值印象不够强烈,而且师生之间的互动性不够强,教学学习的整体效果不好。在新的教学模式中,学生有更多的自主学习的机会,能主动参与到交互系统的设计与搭建的过程中,能切实有效地激发自动化与电气类大学生对系统设计的积极性,能在教学实践和后续的创新竞赛中取得良好的成果。

### 2.2 以系统设计全过程测评代替传统考试

传统考试方式以试卷笔试为主,以平时考勤和作业评测为辅的方式。对于自动化与电气类大学生课程,仅仅采用理论考试方式,无法考核出大学生真正的能力,达不到考核学生素质的最终目的。本文所提方法采用交互系统设计全过程考核方式,与教师长期积累的案例教学经验相结合,在学生专注进行交互系统设计组装的同时,将书本上的自动化与电气类理论知识运用于实践,以设计、调试和测试等综合测评方式呈现出来,兼顾大学生的表达与沟通能力,无疑给课堂教学带来了新的突破。

### 2.3 从传统课堂到互动课堂的模式转型

互动课程涉及的教学资源更加丰富,既是利用基本资源实录真实的教学过程,又是以基本资源+拓展资源展示的课程进化,也是课程设计+教学团队的分层指导教学过程。互动课堂实践中的授课形式及效果如下:

①减少教师讲授时间, 留给学生更多学习活动时间, 提升学生积极主动性, 激发学生的能动性以及创业创新的冲动; ②全面提升课堂的互动性, 增强学生的团队协作能力和意识, 活跃课堂气氛; ③通过交互系统设计将理论与实践结合, 在学习理论知识的同时, 让学生在动手实践方面的能力也得到相应提高; ④学生的设计全局观和系统观得以训练和提高, 能够更快地了解真实社会的需求; ⑤有效提高课堂效率, 改善学生学习情况, 提高学生积极性。

### 3 自动化与电气类本科教学实践

以交互系统主题课堂方式开展, 笔者2018/2019两个年度在中南大学开展了自动化与电气类本科教学实践, 贯彻以教师为主导、学生为主体的宗旨, 具体实施步骤如下:

#### 3.1 准备环节

①结合主题课堂的培育理念, 确定自动化与电气类交互系统主题课堂的教学目标。②根据主题课堂的培育要求, 对自动化与电气类交互系统主题课堂教学内容进行编制。③根据主题课堂的教学要求, 编写授课计划。④按交互系统设计要求, 选购主题课堂的教材和教仪。⑤按课堂进程, 制作相关的教学课件。⑥按照主题课堂的教学方案, 进行实验内容的安排。

#### 3.2 授课环节

①教师通过在课堂上实际操作一些小型交互系统, 激发学生的科研兴趣, 使学生积极提出问题, 活跃课堂气氛, 通过一问一答, 让学生对交互系统逐步了解, 促进科研互动。②通过工程实践案例等真实内容, 吸引学生的回答问题的积极性, 经过一步一步的引导, 最终和学生一起探讨商榷, 引出学生自己的交互系统设计思想, 并将实验指导书的编写任务交给学生自己, 教师再进行最后的修改。

#### 3.3 实践环节

即装置的设计部分, 分组进行, 分工协作, 有计划地共同完成装置设计。

#### 3.4 考核环节

对交互系统设计进行全程评估考核, 有效与案例教学相结合, 在学生专注进行装置设计组装的同时, 将书本上的自动化与电气类理论知识用于实践, 加以总结, 以答辩的方式呈现出来。

#### 3.5 总结环节

对基于项目、问题的探究式教学模式的课堂教学及实践教学进行记录和归类。

#### 3.6 延拓环节

申报创新类项目方面的专业指导, 鼓励学生进行申报创新创业项目。

将该课程的教学改革成果推广应用到信息学院其他方向的教学改革中, 为学院教学改革、应用型人才培养贡献力量。

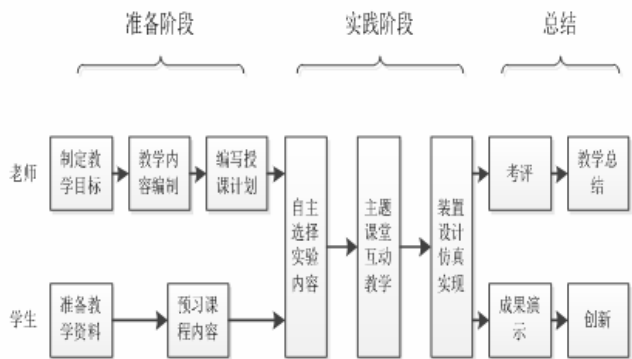


图1 交互系统主题课堂教学实践步骤示意图

### 4 结论

中南大学自动化与电气类2018/2019两年的教学实践表明, 交互系统设计主题课堂教学过程中能够更加充分地调动学生的积极性, 课堂气氛活跃, 使学生从被动接收者转变成为主动参与者, 极大提高了学生对知识获取的主观能动性。目前, 交互系统主题课堂已从自动化与电气类工程训练逐步关联到自控原理、新能源发电技术等专业课程, 均取得了良好的反响, 直接受益本科生人数已达400多人。交互系统课堂教学实践效果明显, 大学生的综合表达能力得到了锻炼, 团队协作能力和意识增强, 实践动手能力和主动创新意识显著提高。以中南大学电气1504班为例, 全班28人2018年申报了5个大学生创新创业项目, 全部获批并顺利完成结题。

#### [参考文献]

- [1]徐晓飞, 丁效华. 面向可持续竞争力的新工科人才培养模式改革探索[J]. 中国大学教学, 2017, (06): 6-10.
- [2]吴轶群, 朱亚东, 王明敏. 基于 Android 平台的多屏交互系统设计[J]. 计算机应用与软件, 2014, (10): 234-238.
- [3]郭丽峰, 陈恩, 吴丹, 等. 基于 LabVIEW 的轮腿式机器人人机交互系统[J]. 微计算机信息, 2010, 26(20): 16-17+12.