

轨道交通信号与控制专业虚拟教研室建设实践

林俊亭, 张雁鹏, 左静

兰州交通大学自动化与电气工程学院, 甘肃 兰州 730070

DOI: 10.61369/ETR.20250023041

摘 要 : 针对轨道交通信号与控制类人才的大量需求和专业师资队伍相对缺乏专业人才培养质量亟待提升的矛盾, 我们通过校企共建、校企共建的方式开展轨道交通信号与控制专业虚拟教研室建设, 满足专业人才培养需要且方式方法切实可行。以兰州交通大学轨道交通信号与控制专业为例, 从专业虚拟教研室建设内涵、建设内容和建设特色几个方面进行探讨, 旨在为专业虚拟教研室建设提供参考。

关 键 词 : 虚拟教研室; 轨道交通信号与控制; 课程创新; 虚实结合

Construction Practice of Virtual Teaching and Research Room for Rail Transit Signal and Control Specialty

Lin Juntong, Zhang Yanpeng, Zuo Jing

School of Automation and Electrical Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou, Gansu 730070

Abstract : In view of the contradiction between the large demand for rail transit signal and control talents and the relative lack of professional teachers, we have developed the virtual teaching and research section of rail transit signal and control specialty through inter-school co-construction and school-enterprise co-construction, which meets the needs of professional personnel training and the methods are feasible. Taking the rail transit signal and control major of Lanzhou Jiaotong University as an example, this paper discusses the connotation, content and characteristics of the construction of professional virtual teaching and research office, aiming at providing reference for the construction of professional virtual teaching and research office.

Keywords : virtual teaching and research section; rail transit signal and control; curriculum innovation; combination of virtuality and reality

引言

轨道交通信号与控制专业为国家培养掌握铁路信号控制技术和列车运行控制技术的轨道交通行业专门人才, 随着国家“交通强国、铁路先行”战略、“八纵八横”路网规划和大力发展城市轨道交通战略实施, 专业人才缺口巨大; 因此, 该专业自2012年列入国家《普通高等学校本科专业目录》, 全国开设该专业的院校已多达90所。同时, 专业师资力量不足和教学实验实训资源不足的现状困扰着各个学校。如何解决社会对于轨道信号类人才的大量需求和专业师资队伍相对缺乏专业人才培养质量亟待提升的矛盾, 成为了当前轨道交通信号与控制专业急需解决的问题^[1]。

“虚拟教研室”的出现, 在师资队伍建设方面, 可加速任课教师对课本知识、行业发展的了解程度, 缩短新入行教师的“断奶期”; 通过开展师资培训促进不同层次高校之间的教研交流, 定会明晰不同的教学目的, 从而开展适用各校学生主体的教学活动。在学生实践能力培养方面, 通过校企共建实验室、企校师资共享和新技术培训交流等方式, 使得校校、校企优质资源共建共享和学生理论实践结合能力提升更加易于实施。

在教育部“轨道交通信号与控制”专业虚拟教研室的引领下, 在自动化专业教指委轨道交通信号与控制教学指导组的协调下, 探讨并实施“轨道交通信号与控制虚拟教研室”的建立模式和实施实践方案。并通过建设“虚拟课程组”、“虚拟课程教学梯队”的方式, 弥补传统教学时空限制的不足、通过专业教研资源的共建共享与交流提升教学能力, 促进科研合作, 并推动各高校信号专业的快速发展, 为国家轨道交通建设输送更多优秀的专业人才。因此, 通过校企共建、校企共建的方式开展轨道交通信号与控制专业虚拟教研室建设, 满足专业人才培养需要且方式方法切实可行。

一、兰州交通大学轨道交通信号与控制专业简介

轨道交通信号与控制（原铁道信号）专业是自动化大类（0808）下的特设专业（080802T），为保证行、调车作业安全，提高车站、区间通过能力及列车解编能力和改善作业人员劳动条件，培育面向高速铁路、普速铁路、地铁及城市轨道交通等领域的信息和控制方面的专门人才，主要教学内容涉及轨道交通控制、传感器、电子信息技术等方面的基本知识和技能。

兰州交通大学的轨道交通信号与控制（原铁道信号）专业成立于1958年建校之初，是全国唯一自1958年坚持连续开办、具有鲜明深厚底蕴的轨道交通特色本科专业，2003年更名为自动化（自动控制），2009年获批国家级特色专业，2012年按教育部专业名录更名为轨道交通信号与控制，2013年开设了茅以升特色班，2019年获批国家级一流本科专业建设点，于2022年获批教育部“轨道交通信号与控制”专业虚拟教研室建设试点。

在67年的建设发展过程中，轨道交通信号与控制专业始终着眼于培养具有轨道交通特色的信号工程技术人才，准确把握专业技术内涵发展趋势，紧密结合我国轨道交通领域的人才需求特点，形成了服务国家铁路、地方铁路及城市轨道交通行业的人才培养体系，具有鲜明的专业特色与学科优势。

轨道交通信号与控制专业毕业生已成为国内各大铁路局、地铁公司、设计院、施工单位、总包商、设备厂家信号方面的领军人物和关键技术人员。近年来，年均本科在校生880人，就业率稳定在95%以上，为国家“交通强国、铁路先行”战略实施需要，输送了一批批的信号专业技术人才；培养的硕士生和博士生就业率100%，是自2012年后新开办轨道交通信号与控制专业高校的主要师资来源。

二、虚拟教研室建设内涵与特色

教研室为主要形态的基层教学组织，是推动我国高校教育内涵式发展的基石。虚拟教研室是跨学科、跨校级甚至跨国际教研工作者，为解决高等教育教学中的共性、前瞻性问题，利用互联网信息技术组成的教学研究团队^[2]。

（一）轨道交通信号与控制专业虚拟教研室的内涵

1. 虚拟教研室是特殊的教学学术共同体

轨道交通信号与控制专业虚拟教研室则以服务于铁路信号和城市轨道交通信号领域教育教学实践为目标，为教师交流、研究、提升教学能力提供支持机制，为践行先进教学理念、推广先进教学方法提供培训示范平台，最终通过提升教师教学素养，实现艺术化、人性化、科学化的知识传递^[3]。

2. 虚拟教研室是传统教研室的创新生长

因虚拟教研室具有“成员身份动态灵活性，成员构成虚实结合性和组织结构动态灵活性”等特点，因此选择网络会议的教研活动成为常态；教研方式上也不同于传统教研室以权威为核心，它更体现扁平式管理、民主化研讨、平等性共建和共享。

（二）轨道交通信号与控制专业虚拟教研室特色

1. 以点带面、企业参与，盘活教师资源

组建虚拟教研室，充分贯彻教学互助主旨思想，通过打破校际、校企壁垒，把封闭教学活动变为“线上+线下”开放式教学活动，拓展名师经验为群体智慧^[4]，构建基于互联网络的“智能+”教研大平台。积极开展教师培训，定期开设师资培训班，邀请教学名师、一流课程负责人和经验丰富的现场工程师，针对专业建设、课程实施、专业新技术进行集中培训，提升一线教师的教学能力。

2. 教研呼应、名师引领，提升师资水平

充分发挥名师引领作用，开展基于网络的虚拟教学团队、虚拟课程组和虚拟教研室的建设和实践活动，通过校际交流，将零散的教学研究亮点提升为面向本专业的更广范围成果并进行推广，整体提升全国各高校本专业教学科研水平。

3. 教学资源、共建共享，改善办学条件

在专业人才培养方案、课题体系建设、专业核心课程大纲和教学教案上多校共建共享；基于兰州交通大学“轨道交通信息与控制国家级虚拟仿真实验教学中心”和“信息与控制工程综合创新国家级实验教学示范中心”平台，按照虚实结合、线上线下共享服务的理念，开展专业虚拟仿真实验教学资源共建共享研究，改善专业实验条件。借用虚拟仿真技术，打造学科交叉实践创新平台^[5]。

三、虚拟教研室建设内容

“轨道交通信号与控制专业虚拟教研室”是一种新颖且有效的缓解该专业师资紧张的举措。虚拟教研室将突破校际校企间时空限制，创新“学院—系—课程组”和“学院—教学团队”建设方法。在虚拟教研室建设过程中，针对“虚拟课程组”和“虚拟课程教学团队”两方面开展探索与实践，主要建设内容涵盖专业虚拟教研室教学组织模式、课程资源共建共享和专业教学研究探索与成果凝练。

（一）初期“点对点”，开展虚拟课程教学梯队建设工作

综合考虑本校教学开展实际情况和地理位置等因素，初期开展“点对点”虚拟教研室建设探索；联系学校之间可通过协商确定一门课程（初选《轨道交通信号基础》或《车站联锁技术》）开展部分章节的互动授课^[6]，从而达到“名师资源”共享的目的，并加强线下沟通，旨在提升各校课程教学内容的多元化。

（二）中期“点对多点”，开展虚拟课程组建设工作

总结初期课程教学开展的经验，改进实施策略，调动虚拟教研室成员单位中承担相同或相近课程的更多教师参与虚拟课程组内多门课程的网络同步教学、共建共享教学视频和教学案例库、开展“线上+线下”结合的课后研讨、改进教学方法并优化课程教学评价等工作。

（三）后期“多点对多点”，完善虚拟教研室的运行机制

通过加强合作，拓展成员单位合作院校数量，将虚拟课程教学团队和虚拟课程组建设中的经验推广至多校实体教研室间的有

效合作中；同时，积极拓展校企合作，将企业优秀的工程技术人员补充到虚拟教研室教师队伍中，协同开展新技术培训、工程实践交流和科研项目合作等工作，达到即提升一线教师的工程实践经验，又夯实企业工程技术人员的基础，并有效提升学生解决专业复杂工程问题的能力。

虚拟教研室建设围绕教学团队和教学资源建设核心任务展开，借助教学研讨、教学实施和教研合作三个层次进行协同推进^[7]。其中：教学研讨，主要针对同一课程的课程大纲进行探讨、探讨各校相同课程教学深度的把握，发挥各自特长，从教学内容理解、教学任务把握、教学手段选择和教学活动组织等多方面，进行备课、说课和课程教学设计方面的研讨^[8]；教学实践，借助网络远程直播手段，通过共听、共讲和共评一节课，达到示范学习的目的，并通过课后研讨开展深度交流，共建共享课程教学视频、电子课件和教学案例等教学资源；教研合作，积极探索在课程实施、教学方法、教学手段和教学评价等方面教学研究，共同凝练教学研究成果，并在校际间进行实践和推广^[9-10]；进一步探究相关课程内容中隐含的科学问题，开展合作研究，通过科研合作促进教学能力提升。

四、虚拟教研室建设成果

轨道交通信号与控制虚拟教研室建设过程中，通过“线下+线上”教学组织创新模式探索、教学资源共建共享和教学科研互

促合作三个层次协力推进，以期获得以下成果：

（一）建设一支轨道交通信号与控制专业跨区域教研队伍

探索虚拟教研室在校内、校际和校企联合运行模式，打造一支为满足行业发展多层次人才培养需要，队伍相对稳定、学校教师和企业技术人员兼备的教学团队。

（二）形成一套轨道交通信号与控制专业教学质量指导标准

基于“自动化类教学质量国家标准”，结合专业人才培养特色，在人才培养方案、教学大纲、课程资源建设方面形成优质资源共享库，逐步完善并力争形成“轨道交通信号与控制”专业教学质量标准。

（三）共建一批轨道交通信号与控制专业核心课程教学资源

依托国家级“交通信息类创新型人才培养模式创新实验区”和“轨道交通信息与控制国家级虚拟仿真实验教学中心”等教学平台，以及“铁路四电BIM与智能应用铁路重点实验室”和“甘肃省铁路信号控制及调度集中工程实验室”等科研平台，利用“虚拟教研室B版”平台，充分发挥教学科学互促优势，开展师资培训交流、协同共建专业、共建共享一批优质在线课程资源（如《轨道交通信号基础》、《车站联锁技术》、《区间信号与列车运行控制技术》、《调度集中》等）。

参考文献

[1] 邱建红, 胡晓娟, 赵南, 等. 依托轨道交通信号与控制虚拟教研室推进专业建设 [J]. 教育教学论坛, 2020(46):225-226.

[2] 李雪, 张家琼. 高校虚拟教研室建设的内涵、挑战与推进路径 [J]. 教育理论与实践, 2024, 44(33):9-13.

[3] 桑新民, 贾义敏, 焦建利, 等. 高校虚拟教研室建设的理论与实践探索 [J]. 中国高教研究, 2021(11):91-97.

[4] 胡健, 陈后金, 张菁, 等. 依托虚拟教研室 提升课程教学质量——以北京交通大学“双培计划”为例 [J]. 北京教育(高教), 2018(05):56-58.

[5] 张宏伟, 王新环, 高如新, 等. 互联网+背景下虚拟教研室内涵建设 [J]. 电气电子教学学报, 2024, 46(04):34-38.

[6] 王墨琦. 依托虚拟教研室的“铁路信号基础”课程建设研究 [J]. 无线互联科技, 2021, 18(04):123-125.

[7] 刘晓宇, 张衍伟, 李高建, 等. 基于虚拟教研室开展智慧教研的价值、困境及路径 [J]. 教学与管理, 2025(01):29-33.

[8] 莫青云, 韦慧旋, 黎佳. 基于虚拟教研室的高校教师人机协同教研现状与推进路径 [J]. 科教导刊, 2024(23):73-75.

[9] R S, A K, D N, et al. AR-601 anthropomorphic robot modeling and virtualization toolset for research and education purposes[J]. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2016, 134(1).

[10] 李永壮. 虚拟教研平台对推动教师共同体协作发展的时效性研究 [J]. 教育教学论坛, 2010(27):134.