

轨道交通应用型本科专业建设经验总结

曹 权 万 衡 刘 虎 董文澎

上海应用技术大学轨道交通学院 铁道工程系, 中国·上海 201418

【摘 要】应用型本科专业建设是高校实现转型发展、内涵式发展的内在要求,有利于应用型本科高校解决人才培养供需脱节、科研与行业需求脱节等根本问题。上海应用技术大学轨道交通学院结合行业发展需求,对照应用型本科专业建设要求,积极进行教学改革,以校企合作、产教融合、双证融通、交流合作、专业认证的技术路线,探索轨道交通应用型本科专业建设,以期更好的服务于国内高速发展的轨道交通行业人才和科研的需求。

【关键词】轨道交通; 应用型; 本科专业建设

【基金课题】(1) 2018 年上海高校本科市重点教改项目: 服务“一带一路”的轨道交通国际应用型人才培养模式探索, 项目编号: 1011T191005-A22。(2) 2021 年上海应用技术大学应用型高水平-创新基地研究项目: 轨道交通运输行业国际应用型人才培养, 项目编号: 1021GK210006212-B20。

截至 2019 年底,我国高铁里程也达到 3.5 万公里,高居世界第一;中国大陆共有 46 座城市建设城市轨道交通,在建线路 229 条(段),总里程 5680.84 公里,投资额 39773.39 亿元,其中包括上海、北京、广州、南京、武汉、重庆等 40 座城市开通运营线路达 210 条,总里程达 6386.9 公里。

我国轨道交通的快速发展利益于引进消化、自主研发和不断掌握了轨道交通的核心技术,技术拥有自主知识产权。但也要看到,随着人工智能、大数据云计算、物联网以及区块链等前沿技术的不断发展,轨道交通行业的技术更新换代将变得更快。但目前的状况是符合这种技术要求的不同层次技术人才的供给与需求存在着较大的缺口,如何解决当前人才培养与就业需求脱节、教学科研与社会需求脱节的问题,是当前高校实现转型发展、内涵式发展必须要解决的难题。

为了创新人才培养模式,提高人才培养质量,探索创建现代职业教育体系^[1],上海应用技术大学轨道交通学院在充分调研和认真分析的基础上,提出了由点带面、分阶段实施应用型本科试点专业建设的行动方案。下面对轨道交通应用型本科专业建设经验总结如下:

1 研制特色鲜明的人才培养方案

当前高校实验实践课程体系中传统实验项目强度理论素养的培养,而在实验的设计过程中忽视了与工程的联系,造成人才培养与工程需求严重背离。通过多年与上海申通地铁集团有限公司、上海铁路局、上海申通地铁维保公司、中铁二十四局、中铁四局等轨道交通行业著名企业开展得紧密的实质性合作,轨道交通学院提出按照“课程型、技术型、生产型、创新型”模块构建的“三型一创”实验教学体系。①“课程型”指的是各专业学科基础课程中的课程实验教学,这类实验教学使得学生掌握专业的基本知识所必需。②“技术型”指的是各专业在“运行维护、监测检测、安全控制、风险管理”某个方面所设计的综合技术型实验教学,这类实验教学使得学生掌握专业某项技术,又能为行业企业在培训积累教学基础。③“生产型”指的是实验教学内容来源于实际原型的概化型实践教学,这类实验教学使得学生触及实际工作,从实验设计、实验过程、实验效果评价三方面得到系统训练,也是将实际案例引入学校实践教学积累经验,反过来也为行业企业岗位培训积累素材。④“创新型”指的是鼓励学有余力的学生积极参与到教师的科研和企业生产工作中,使之尽早融入或感受到实验中心的行业型性和应用性氛围,通过其所学所思和他们的创新竞赛获奖,继而感染和带动其他学生对实践教学和科研生产的兴趣与动力。同时通过真实的科研和生产项目的实践,使得学生的理论知识和实践动手能力及时得到完善和改进。

学院目前设立的铁道工程,机械设计制造及其自动化(机辆工程),通信工程(轨道通号技术),电气工程及其自动化(轨道供电牵引),交通工程(铁路运输管理)五个专业(方向)分别服务于高铁和城市轨道交通企业的“工务、机务、电务、站务”四个职业岗位^[2];重点建设了以轨道交通“工务、机务、电务、站务”“四务”行业构架建设“铁道工程、机辆工程、轨道通号技术、轨道供电与牵引、铁路运输管理”五大轨道交通专业的实验教学平台,以实践平台确保人才培养质量。

2 构建以能力为本的课程体系

针对轨道交通行业对员工应用能力要求高的特点,学院制定了以“检测监测、运行维护、安全控制”为人才培养目标、以“以技术要求为主线引入课程模块”为应用型特征、以“行业规范规程为要求设计实践教学环节”为行业性特点的应用型人才培养计划制定三原则,在重视基础知识和基本技能教学的基础上,按照“课程型、技术型、生产型、创新型”模块构建“三型一创”实验教学体系,以轨道交通“工务、机务、电务、站务”“四务”行业构架建设“铁道工程、机辆工程、轨道通号技术、轨道供电与牵引、铁路运输管理”五大轨道交通专业的实验教学平台。将实验实训平台与行业特征紧密衔接,实验实训课程的理论与应用紧密结合,以期培养实践能力强、具有国际视野、以一线工程师为主的高水平应用型人才,实现大学生从学校到轨道交通行业人才培养的无缝对接。

3 深入推进教学方法改革

传统的教学方法已无法满足新的实践课程体系对人才培养的要求,所以对教师的教学方法的改革和创新也是我们一项重要的工作。一方面通过组建专业责任教授团队、核心课程教学团队等组织形式,优化教学资源配置;另一方面,改变教学方式,将企业的资源引进教学教程中,改变过去以学校实验平台为主的实践教学模式,将认识实习、生产实习、毕业实习均放到企业,并请企业专家指导毕业设计,使学生从接触专业基础课开始,学习专业课过程中,再到毕业设计这个综合知识运用环节均注入行业元素,真正形成全过程应用型教学新方法。今年我院已与申通地铁维保公司供电分公司达成协议,供电分公司将为我院 2019 届轨道供电牵引的 29 名毕业生配备毕业设计指导老师,并将岗前培训前移,从而缩短新员工的工作适应期,实现毕业生和企业的双赢。

4 形成校企联合运行机制

学院轨道交通学科的建设得到了中国铁路总公司(原铁道部)、上海铁路局、上海申通地铁集团有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司、中铁四局集团有限公司、中铁二十四局集团有

(下转 229 页)

线运动,一般形式为 $x=At^2-C$,二次项系数及常数项的物理意义难以观察得出。但可以让学生对速度位移关系有初步感知:速度是位移的二次函数;

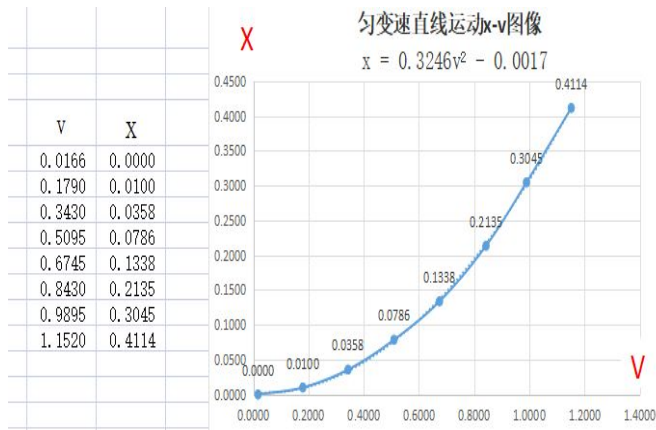


表3

图4

在实际教学中,笔者对数据又进行了处理,如表4所示,并做出如图5所示的 v^2-x 图像,可以看出,二次项系数为加速度 a 的二倍,常数项 C 为初速度的平方,故函数解析式为

$$v^2=2ax+v_0^2, \text{ 即 } v^2-v_0^2=2ax; \text{ 结合教材提供的方案: } x=\frac{v_0-v}{2}t$$

以及 $v=v_0+at$ 推导出得出: $v^2-v_0^2=2ax$

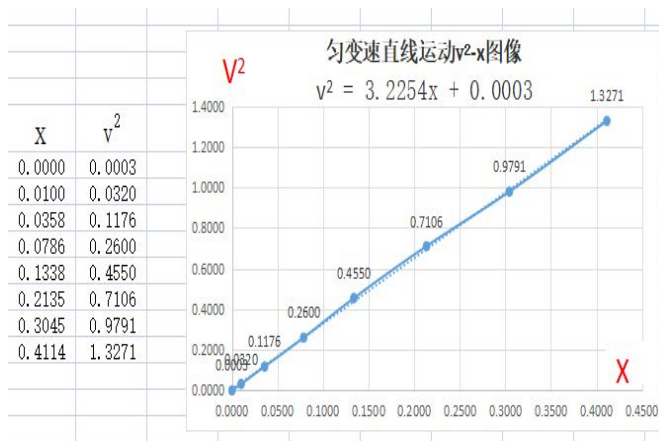


表4

图5

物理规律的得出大多是以实验数据为依据,这就促使我们必须关注物理实验的全过程,明确实验原理,创造实验条件,了解实验仪器工作原理,懂得装配、调节和操作实验仪器,解决实验中出现的意外情况,确保实验成功,提高实验教育技术,为规律的得出提供可靠的数据,将这些数据多媒体教学资源深度融合,直观呈现出物理规律,使学生和自然科学建立真实的联系,让学习真实的发生。

参考文献:

- [1]廖伯琴.基于《普通高中物理课程标准(2017年版)》的修订版高中物理教材解读[J].福建教育,2020,000(019):P.28-33.
- [2]张淑蓉.高中物理公式教学的几点建议[J].数理化解题研究,2017.

(上接227页)

限公司、上海建工集团、中铁西南科学院有限公司、常州轨道交通研究院等的关心和支持。

通过企业专家进课堂、建立校企协同创新平台、校企合作实习基地、校企合作实验项目等形式让企业充分参与学院人才培养的各个阶段,让企业专家参与培养方案设计、课程开发、教学实施等人才培养全过程,从而实现校企的尝试融合。我院目前有近20个校企合作实习基地,企业也我院的实践教学无偿提供了许多软、硬件,如我院室外200米铁路线,铁轨、道板、桥梁均为上海铁路局提供,上海申通地铁集团有限公司捐献了一台全新的机车转向架等。

5 完善实践教学条件

依据学校中长期建设规划,兼顾协调近期与远期建设的目标,学院以轨道交通平台为主线,制定了轨道交通专业实验室建设规划,同时开展了四个平台建设:①轨道工程线路实验实训平台、②车辆工程实验实训平台、③轨道通讯与信号处理实验实训平台、④电力牵引与供电实验实训平台,并建成了200米的“轨道交通校内综合实训基地”。在此基础上,2015年,上海应用技术学院“轨道交通运行与安全实验教学中心”列为上海市级实验教学示范中心建设单位。这些实践平台的建设为以能力为本的课程体系的实施提供了物质保障,也为新的教学方法的探索提供了条件。

6 打造“双师型”教师队伍

学院目前有教职工39人,专任教师24人,具有博士学位的教师占比达到88%,有企业经历的“双师型”教师超过50%,并从行业企业选聘学有专长、经验丰富的专家学者和工程技术人员,以外聘教授、校企合作课程企业教师、毕业设计企业指导教师等形式参与到学院教学过程中,充实师资力量。

7 深化国际交流与合作

随着中国铁路技术、装备、人员“走出去”,为“一带一路”经济带沿线国家提供基础设施建设的同时,无论是走出去的中国企业还是沿线国家企业机构普遍面临适应“一带一路”建设的国际化、专业化人才短缺困境;大多“一带一路”沿线国家的产业仍处于开发利用的初期阶段,这些国家本土化的铁路运营管理人才紧缺,项目建成后的运营维护技术人员急需培养,这为轨道交通行业的国际交流与合作提供了可能。2018学院开始培养老挝本、硕层次的铁道工程专业学生,积极探索构建轨道交通类专业教育国际化应用新模式。

8 加强专业教学管理

针对应用型本科专业内涵建设的要求,学院通过人才培养方案的修订、教学资源的合理配置等方法,改变与应用型人才培养不相适应的规定和做法,完善对教师考核和学生评价机制,并以专业认证的要求对标改进,以评促改、以评促建,提高专业教学管理水平。

轨道交通学院是一个行业特色鲜明的应用型专业学院,经过这几年的发展和对应用型本科专业建设的探索实践,在通信工程和铁道工程专业上已初步具备应用型本科专业建设的条件,为学院其他专业的改革发展积累了经验。

参考文献:

- [1]牟延林,李克军,李俊杰.应用型本科高校如何以产教融合引领专业集群建设[J].高等教育研究,2020,41(3):42-50.
- [2]吴光,曹权,郭智刚.轨道交通运行与安全实验教学示范中心建设探索[J].教育现代化,2017,4(43):83-84.

作者简介:

曹权(1970.04-),男,汉族,安徽,副教授,博士,研究方向:铁道工程专业的教学和科研。