

# 校企共建共享动力机械专业数字化仿真教学资源的探索

董非 尹必峰 贾和坤 曹晓辉 倪捷

江苏大学汽车与交通工程学院

DOI:10.12238/er.v4i2.3660

**[摘要]** 校企合作搭起了高等院校与国家大中型企业的桥梁,结合当前动力机械行业发展的趋势和前沿科技,校企共同开发数字化仿真教学资源,对于校企协作共建特色专业,突出行业特色,共育紧缺人才发挥着积极的作用。通过分析校企共建共享动力机械数字化教学资源的必要性、数字化教学资源建设的内容和共建共享运行机制,为高校动力机械专业创新型人才的培养做出有益探索。

**[关键词]** 动力机械; 校企合作; 共建共享; 仿真教学资源

**中图分类号:** G4 **文献标识码:** A

## 引言

随着国民经济的快速发展,动力机械行业需要大量的高素质、实用型人才。作为培养高端人才的高校,提高动力机械专业人才的培养质量,需要解决目前工程实践能力缺乏和行业创新意识缺失的核心问题。建设开放型、网络化、多层次的数字化仿真教学平台,以弥补大量真实实验项目受场地、成本、安全等因素制约的缺陷,已成为动力机械领域培养创新型人才的重要载体。对于合作企业,本着互惠原则,双方共同开放有关实验室,共享科研仪器设备和设计仿真软件,亦有助于企业的资源利用与发展。

### 1 校企共建动力机械数字化教学资源的必要性

目前,国内动力机械专业的实验教学普遍以演示实验和零部件静态构造实验为主,实验教学体系单一,演示实验多,学生动手少;实验设备更新慢,跟不上动力机械技术发展的步伐,受制于成本、场地、特殊气候条件的实验难以实现。以汽车发动机拆装实验为例,实验要求学生拆解一台完整的汽车发动机然后装配复原。然而,由于实验周期长,需要多种工具,无法保证每一个学生能深入了解部件内部的结构组成,学生只能了解发动机静态的结构关系,无法掌握进气、喷油、油气混合、燃烧、排气等动态工作

过程及原理(图1)。随着计算机软硬件技术的飞速发展,利用网络信息技术和虚拟样机技术,借助数字化教学资源对动力机械进行仿真教学,让学生在屏幕上观察零件复杂形体的外型与内腔、各个侧面和局部细节特征,刺激学生的感官,并借助3D高度仿真的形式模拟实际操作,使用虚拟工具进行模拟实践(图2),将成为未来教学的重要手段和发展趋势。



图1 汽车发动机拆装实验



图2 虚拟拆装实验

然而,目前国内高校拥有较为完整的、具有实际应用价值的整套数字化模

型并不多,这给仿真教学带来了一定的困难。此外,鉴于本科学生知识面有限,仿真教学所依托的虚拟样机技术很多并不能为他们所理解和接受。这也导致了国内高校开展真正意义上的动力机械仿真教学困难重重。在此背景下,校企结合开展动力机械专业仿真教学资源共建共享的研究与实践显得尤为必要;通过校企联合统一开发虚拟仿真实验教学软件、实验课程、实验项目和实验教材等教学资源,确保虚拟仿真实验教学资源、软硬件资源、管理信息资源等各方面内容的标准化和规范化;从而实现教学内容的命题与实际项目的深入浅出任务驱动相结合;推动动力机械专业虚拟仿真教学的创新。

### 2 动力机械数字化仿真教学资源建设的内容

动力机械数字化仿真教学资源建设以校企合作共建共享为主要模式,以优质数字化仿真资源建设为载体,以数字化模块课程开发为主要表现形式,以教学与培训素材资源建设为补充,充分利用校园网及企业内网网络平台,建设面向动力机械专业的共享型仿真教育资源库,开展数字化教育教学工作。具体内容分成四大部分:基础教学资源、特色专业,创新创业和社会服务。如图3所示。

基础教学资源以仿真教学为中心,借助网络技术、多媒体技术、虚拟仿真

## [基金项目]

教育部新工科研究与实践项目: 新工科理念下新卓越工程人才四维度交融培养模式改革与实践; 教育部新工科研究与实践项目: 能源动力类专业新工科建设的研究与实践(GK-181); 江苏大学高等教育教改研究课题(2017JGYB022): 大工程视角下的动力类专业创新型人才的实践培养体系研究与构造(2015JGZD020); 江苏大学教改重点项目; 教育部产学合作协调育人项目(201902044023); 江苏大学2019年高等教育教改研究课题(2019JGYB003)。

## [参考文献]

- [1]彭金冶,孟惊雷.黑龙江省高等教育资源共建共享机制研究[J].黑龙江高教研究,2019,(10):75-78.
- [2]田仲富.新时期高校数字教学资源共建共享问题探索[J].高教论坛,2017,(011):74-77.
- [3]罗迎社,丁科,邢素丽,等.材料力学精品资源共享课的校际协同创新与共建共享的思考[J].教育教学论坛,2015,(5):123-125.
- [4]唐晓君,路莹,刘娜.协同创新共建共享精品资源共享课机制的研究与实践[J].教学研究,2015,(3):28-31,65.
- [5]邵云飞,杨晓波,邓龙江.高校协同创新平台的构建研究[J].电子科技大学学报(社科版),2012,14(4):79-84.

## [作者简介]:

董非(1982--),男,汉族,江苏常州人,工学博士,教授,江苏大学汽车与交通工程学院,主要从事新型动力系统研发与应用。

技术等现代技术将各种仿真教学资源进行整合。主要包括教学课件、仿真软件、软件操作指导书、仿真实验指导书、微视频、案例题库等立体化教学资源的共享; 特色专业模块,通过开展校企联合开发,构建工程能力培养新机制,实现学校与业界深度融合,不断开发源于企业产品工程的虚拟仿真实验项目,联合开发教学软件、课程、教材和双师型教师等一系列教学资源,共同实施了教育教学改革,开展“教、学、做”一体化,尝试由企业导师主导校内导师辅助的导向型项目教学过程考核评价; 创新创业模块来源于企业项目和大学生创新实践项目,特色显著,实现教学内容的命题与实际项目的深入浅出任务驱动相结合,适合于拔尖创新创业人才的培养; 社会服务,可向社会开放,为相关专业从业人员、科研人员提供虚拟仿真实习、实验等服务,为企业生产、培训和研发提供便利。



图3 动力机械数字化仿真教学资源建设内容

通过教学与科研结合、学校与企业结合、实验实训与学生科技创新及竞赛结合,建设从视频到交互实验再到实体验证,从工程基础到专业学习再到创新创业训练,从简单演示到复杂仿真再到

综合设计的多学科深度融合的信息化技术资源; 开发面向产品数字化制造全周期的三维设计、有限元分析、计算机辅助工艺分析、虚拟拆装、虚拟诊断等数字化仿真教学资源和实验项目,全面提升提升了学生工程实践能力和综合创新能力。

## 3 校企共建共享仿真教学资源运行模式

在运行模式上,着力打造开放式虚拟仿真实验教学管理和共享平台。虚拟仿真实验教学资源可隶属于院级中心实验室管理,所有实验室实现全天候开放,充分满足师生实验、科研和创新的需求,教师可利用该平台在网上安排学生预习、指导学生实验和批改实验报告,能实现校内外、本地区及其更广范围的实验教学资源共享,满足多地区、多方位的虚拟仿真实验教学需求; 教学资源也可向社会开放,为相关专业从业人员、科研人员提供虚拟仿真实习、实验等服务。仿真教学资源将为学生实践教学与科技创新、教师教学与研究、技术人员培训和企业产品研发提供全方位的服务。

## 4 结语

校企共建共享动力机械专业数字化仿真教学资源,其成果一方面充实了学校虚拟仿真平台的资源,利用企业数字化设计制造环境仿真实验平台,合作开发虚拟仿真教学资源,将行业企业最新工程技术融入实验教学内容,将让学生能够较好地适应社会需求的变化,受到企业用人单位的欢迎; 另一方面通过全面的校企合作,将尽力为生产和研发提供便利,其成果也同时在企业得到实际应用,创造经济效益。