

文章编号: 1671-6612 (2019) 06-679-05

基于“校企融合、协同育人”的 《空调工程》教学改革探析

杜芳莉 申慧渊

(西安航空学院能源与建筑学院 西安 710077)

【摘要】 根据应用型本科的新课程理念,采用校企合作开发空调工程课程,以暖通企业目前现有的新技术,业务流程为蓝本重新制定课程标准,将企业的实际工程项目引入课程教学之中,实现教学过程与工作过程的一致性,使学生在校期间就能够获得企业工程技术人员的直接指导,同时学生也可以利用在校所学的理论知识直接或间接地为工程问题的解决服务。从而达到在校学习与企业实践融合,学校与企业资源、信息共享的“双赢”模式。

【关键词】 空调工程;产教融合;课程改革;学习模块

中图分类号 G710 文献标识码 A

Analysis on Teaching Reform of Air-Conditioning Engineering Based on "the Integration of School and Enterprise and the Cooperative Education"

Du Fangli Shen Huiyuan

(Department of Energy and Architecture, Xi'an Aeronautical University, Xi'an, 710077)

【Abstract】 According to the new curriculum idea of applied undergraduate course, We adopt the cooperation of school and enterprise to develop air conditioning engineering course, And reformulate curriculum standards based on the current new technology and business process of HVAC enterprises, We introduce the practical Engineering Project of the Enterprise into the course Teaching, and Realize the consistency between Teaching process and working process to enable students to obtain direct guidance from engineers and technicians in the enterprise while in school, At the same time, students can also use the theoretical knowledge they have learned in school to directly or indirectly serve the solution of engineering problems. So as to achieve the integration of school learning and enterprise practice and the "Win-Win" mode of information sharing between School and Enterprise Resources.

【Keywords】 Air conditioning engineering; Integration of production and teaching; Curriculum Revolution; Study module

0 引言

随着暖通企事业单位对应用性人才需求不断提高,加上政府的鼓励和扶持以及“大众创业、万众创新”口号的提出,在校大学生对实践能力的锻炼热情高涨^[1]。作为应用型的高等本科院校,加强学生在校

期间的实践锻炼已经成为我校应用型人才培养的关键。《空调工程》课程是我校本科专业——建筑环境与能源应用工程专业的核心岗位课程之一。通过校企融合共同开发《空调工程》课程平台,可为校企合作及学生的实践学习营造便利的环境^[2]。

基金项目:校级高等教育教学改革课题:聚焦“产教融合”的《暖通空调》课程教学改革探索与实践(项目编号:18JXGG2008);陕西省教育科学十三五规划课题:基于“互联网+”的毕业设计改革与实践—以建环专业为例(项目编号:SGH18H429)

作者(通讯作者)简介:杜芳莉(1975.5-),女,硕士研究生,副教授, E-mail: 972339919@qq.com

收稿日期:2018-12-21

1 课程改革思路

基于“校企融合、协同育人”的空调工程课程改革是通过创设“真实空调工程设计实战+真实空调系统安装实践”的教学模式实施，将空调的理论和工程应用融入到具体的空调工程项目之中学习，实现暖通空调教学过程与工作过程的一致性，促使学生在空调方面的职业能力获得螺旋式迁移和上升，为学生进行空调工程职业生涯的可持续发展奠定基础^[3]。同时，通过校企融合、协同育人的方式开发空调工程课程，可真正将暖通企业的职业能力需求融入到教学过程之中。改革思路如下：

本课程以岗位适应能力培养为主线，以空调工程实际项目为导向，通过校企合作的方式对课程的教学内容及教学方法进行改革探索。探索“教学—实践—应用”的校企融合、互动学习的教学方法，使

学生在校学习完本课程后可直接在校企合作的单位进行工程实践锻炼，从而将学到的空调理论知识应用于实践，做到理论和实践有机结合，逐步培养学生实践动手能力和职业能力素养，从而使学生上岗后能很快满足用人单位对人才的高技术要求^[4]。

在课程实施方面，我们借鉴企业方的工作流程设置课程内容，以空调工程应用型技术人员的职业成长经历“空调设备售前技术支持、空调系统设计、空调工程施工、空调系统运行管理、空调设备运行主管”所对应的典型工作任务为学习内容，重构由简单到复杂渐进的暖通空调学习知识模块。

2 课程内容选取与组织

2.1 内容选取原则

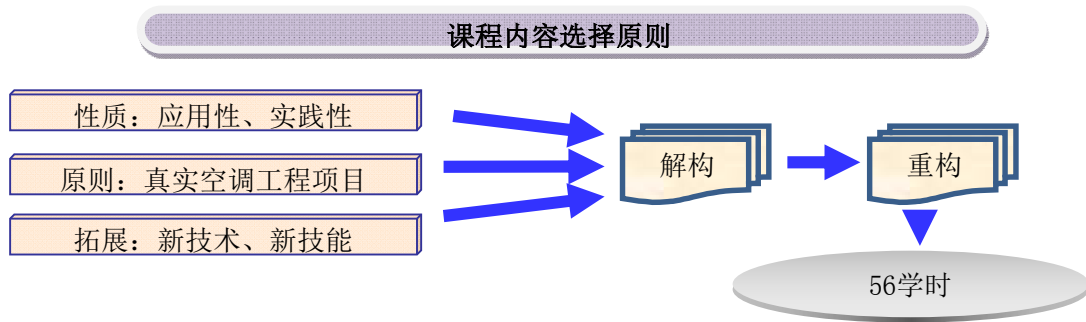


图1 校企融合的课程内容选择原则

Fig.1 Principles of selecting curriculum content for integration of schools and enterprises

2.2 校企融合的空调知识模块

随着空调工程技术的不断发展，原有的教学内容已明显落后于工程实际需要，为使学生能够学有所用、校企融合，空调工程内容必须及时调整来适应暖通新技术要求。为此有必要校企融合共建空调

工程课程，重构课程内容如图2所示。每一个知识模块均是以目前暖通企业常用的工程项目为基础，以实用为原则，精心组织课堂内容，增加目前工程中最常用的户式中央空调的设计、安装及调测及相关工程软件等知识模块和学时。

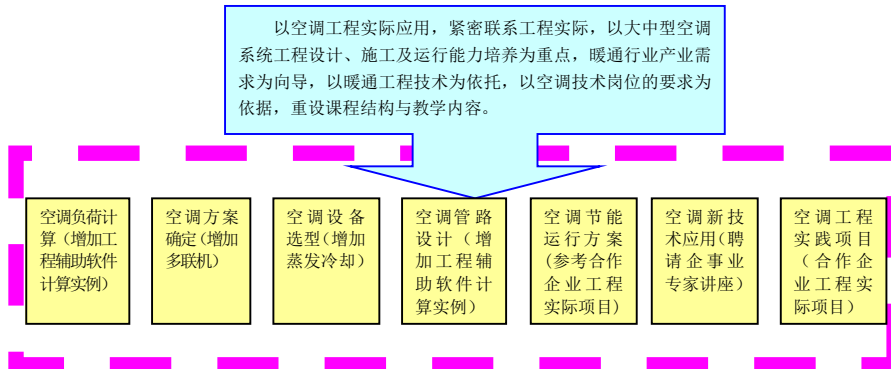


图2 校企融合的空调知识模块

Fig.2 Air-conditioning knowledge module integrated with school and enterprise

2.3 内容实施安排

表1 教学内容选取模块表

Table 1 Teaching content selection module table

教学模块	内容安排	课时分配	教学载体	
模块一	空调工程概论	1.空调系统组成 2.空调系统分类 3.空调工地认识实践	理论: 2 实践: 2	学校办公楼 校企合作的工程现场
模块二	空调负荷计算(鸿业软件 计算负荷)	1.读懂建筑物图纸 2.负荷计算方法 3.软件负荷计算	理论: 6 实践: 4	计算机房学习鸿业软件、 天正软件
模块三	空调方案确定	1.认识各种空调处理方案 2.比较各空调方案优缺点 3.空调方案确定	理论: 6 实践: 4	学校办公楼、图书馆 企业实际工程项目 空调实验室
模块四	空调设备选型	1.热湿处理过程计算 2.设备选型	理论: 4 实践: 4	空调设备企业参观 学习设备手册
模块五	空调管路设计	1.风系统及水形式确定 2.风管及水管设计计算 3.风管及水管校核计算	理论: 4 实践: 4	学校办公楼、图书馆 企业实际工程项目 空调实验室
模块六	空调节能运行	1.一次回风空调节能运行方案 2.二次回风空调节能运行方案 3.半集中式空调节能运行调节	理论: 2 实践: 2	校内空调实验室中央空调 模拟运行系统
模块七	空调新技术应用	蒸发冷却技术、热泵空调技术、温湿度 独立控制空调系统	理论: 4	聘请企业专家进行专题讲 座
模块八	空调工程实践	拆装家用空调、实际空调工程项目设 计、施工及运行管理、调测空调系统等	实践: 8	参与企业实际空调工程项 目、深入工程一线进行实 践锻炼
总计			56学时	

2.4 教学内容组织

本课程以建筑设备安装公司的空调产品销售、空调方案论证、空调设备选型、空调系统运行、空调工程项目实践作为教学载体,以空调工程技术人员的职业成长经历“空调设备售前技术支持——空调工程的现场施工管理——空调系统设计——空调工程监理——空调系统运行管理——空调设备售后服务”所对应的典型工作任务为学习内容,形成以“空调知识概论——空调房间负荷确定——空调系统方案选择——空调设备选型——空调管路设计——空调系统节能运行——空调工程实践”等由简单到复杂、从理论到实践7个渐进的学习模块,每一个学习模块都是一个完整的工作过程^[5]。

课程内容的实施主要采取以5-6人为团队,主要以暖通空调的设计、施工及运行项目实施的方式进行。具体子项目包括以下内容:

①水机和氟机设备模块感官认知:通过教师讲授、视频演示、现场图片展示、设备实地参观、分组提问等手段加深学生对本模块知识的理解和掌握。

②鸿业软件掌握与使用:为使学生能与工程实际零距离对接,本课程专门设置与空调工程设计相匹配的鸿业软件模块,通过企业工程技术人员在线讲授及学生离线反复演练两者结合的方式进行授课,并对学生的实际操作严格把控准确性,并随机提问,实时打分。

③针对不同空调系统分组进行空调设计：为使 学生明白在空调设计中应完成的工作任务，并理清 各任务之间的联系，通过带领学生到企业进行现场 参观设计流程和针对实际工程进行设计两者结合 的方式进行授课，对实际工程进行设计团队严格把 控时间，并随机提问，实时打分。

④不同空调系统的安装及调试：对设计好的空 调系统进行安装和调试是学生从事工程方面必须 要掌握的能力，在授课中为了让学生有紧迫感，对 于没有完成前两个项目的严禁进入第三个环节，同 时为了让学生真实体验在安装与调试工作中可能 遇到的突发情况，采取情景演练、人为设置施工难 点让学生组成团队协作解决排障等形式进行该课 程内容的实施，从而使学生的学习积极性增强。

2.5 课堂教学组织

在课堂组织上，基于“校企融合”的空调工程 教学改革是始终以典型工作任务为载体，设计暖通 空调课程教学活动，并将雨课堂引入课堂教学之 中。

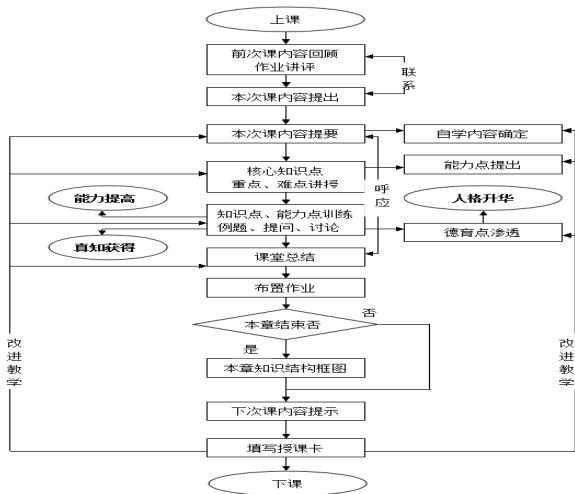


图3 空调工程课堂组织方案图

Fig.3 Classroom organization plan for air conditioning engineering

本课程坚持以应用能力培养为主线，强调“能 力重于知识”，强调每节课内容的针对性和应用性， 以典型空调工程任务为抓手，扩展到对空调工程实 际项目的了解、设计、设备选型、安装、操作维护 等。本课程通过校企合作共同开发课程资源及授课 方式，提高课堂效益，每节课均精心设计教学环节， 充分调动学生的积极性、主体参与性，从而使学生 享受每一节课^[6]。而对于较为深奥的学理性分析与

晦涩的标准叙述，可根据学生的实际情况，针对个 别章节录制微课，本着理论够用的原则，根据企业 和市场调研结果，选取应用广泛、技术实用、拓展 性强、富有趣味的企业真实工作任务调动学生的主 观能动性^[7]，图3为课堂教学组织示意图。

3 教学方法改革

根据空调工程课程的培养目标及其教学理念， 针对不同学习模块或不同教学内容实施特色的教 学方法，使得“教、学、做一体”化，层层递进^[8]。 具体方法为项目教学、教学做合一、现场教学、案 例教学、小组讨论、网络教学、多媒体等多种形式 ^[9]。具体教学方法如表2所示。

表2 空调工程课程教学方法改革表

Table 2 Reform of teaching methods of air conditioning engineering course

教学方法	应用场合（部分）	举例
现场教学	适合旨在增加感性认识的 教学内容	空调工程概论
项目教学	适合团队合作的教学内容	空调房间负荷计算
案例教学	适合典型案例的教学内容	空调系统运行调节
问题导向教 学法	适合空调安装调试及故障 维修的内容	空调系统安装及调 测分析
小组讨论法	适合确定空调方案的教学 内容	空调系统方案确定
现场汇报法	适合空调风系统、水系统确 定的教学内容	空调风系统及水系 统设计
多媒体教学法	适合空调设备选型	空调热湿处理设备 选型

4 考核评价改革

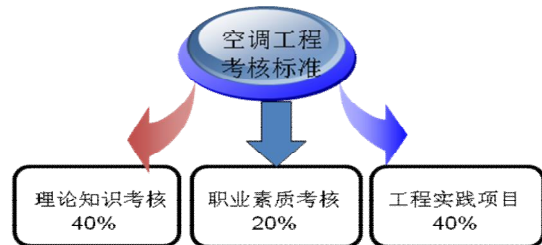


图4 校企融合的课程考核标准

Fig.4 Curriculum assessment criteria for the integration of schools and enterprises

本课程改革注重学习效果，强调过程考核^[10]。 采用过程考核和理论考核相结合方法进行综合考

核,学生总评成绩包括平时职业素质考核(占总成绩的20%),工程实践项目评价考核成绩(占总成绩的40%)和期末理论考核成绩(占总成绩的40%),如图4所示。

为了使教学计划如期完成和及时反馈学生对所学相关知识的掌握情况,在授课期间,每个项目在实施过程中由授课老师及企业工程技术人员共同检查,并实时给出评定分数,避免学生惰性,督促其按时保质的完成各项内容。本课程考核方式将改变一考定终身的方式,将项目过程考核、综合性考核和理论考核三者有机的融合在一起。

5 课程改革的特点

(1) 以企业能力需求开发课程:学校通过企业反馈与需要,有针对性设置空调工程课程内容,结合市场导向,注重学生实践技能,培养出企业需要的人才。

(2) 学校与企业信息、资源共享:学校可利用企业提供设备,企业也不必为培养人才担心场地问题,实现了让学生在校所学与企业实践有机结合,让学校和企业的设备、技术实现优势互补,节约了教育与企业成本,形成“双赢”模式。

(3) 注重能力本位:本课题通过对空调工程课程改革可以实现“学校所教、学生所学、企业所用”,从而使应用型本科教育的目的落到实处。

参考文献:

- [1] 周建松,孔德兰.构建全课程立体化同向协同育人机制的思考与实践[J].中国职业技术教育,2017,(11):26-29.
- [2] 杜芳莉,魏朝晖.健身房有效通风气流组织的研究[J].制冷与空调,2017,(3):336-340.
- [3] 王时越,屈本宁,杨邦成,等.以工程能力培养为核心的力学实践教学体系构建[J].东北大学学报,2013,(15):49-52.
- [4] 魏龙,张国东.高职制冷与空调专业实践教学目标体系的构建[J].制冷与空调,2011,(2):191-195.
- [5] 薛玉荣.《汽车车身电控技术》课程情景式教学研究与实践[J].鄂州大学学报,2014,(4):44-47.
- [6] 刘庆华,袁雪峰.试论工学结合课程体系的开发[J].教育与职业,2010,(29):134-135.
- [7] 王学英.生物技术及应用专业工学结合教学模式的研究与实践[J].中国科教创新导刊,2014,(1):24-27.
- [8] 王大灵.基于行动导向的《计算机应用基础》教改实践与探讨[J].福建电脑,2014,(2):32-36.
- [9] 张晓兵.基于执业能力培养的工程管理专业实践教学体系构建[J].安阳师范学院学报,2015,(2):55-58.
- [10] 张谊.基于“双证通融”模式下的施工技术课程改革[J].新课程研究(中旬刊),2014,(11):73-75.