

文章编号: 1671-6612 (2020) 01-104-04

科研成果转化为教学资源的探索 ——以地源热泵空调控制系统的设计与研究为例

曹振华

(陕西国防工业职业技术学院 西安 710302)

【摘要】 以地源热泵空调控制系统的设计与研究科研项目为背景,介绍了该科研项目的基本情况、搭建的实验平台及科研成果。对将该科研成果转化为优质教学资源的形式进行了探讨和分析。通过将科研成果转化为教学资源,最大限度的激发了学生的学习兴趣、开阔了学生的视野、激发了学生的创新意识及增强了学生的实践动手能力。将会对学生以后走上工作岗位独立解决实际问题起到不可估量的作用,为高职学校培养技能型人才提供了新的教学模式。

【关键词】 地源热泵空调控制系统的设计与研究; 实验平台; 科研成果; 教学资源
中图分类号 TU831.6 文献标识码 A

Discussion on Transforming Scientific Research Achievements into Teaching Resources——Taking the Design and Research of Ground Source Heat Pump Air Conditioning Control System as an Example

Cao Zhenhua

(Shaanxi Institute of Technology, Xi'an, 710302)

【Abstract】 Based on the design and research project of ground source heat pump air conditioning control system, the basic situation, experimental platform and research results of the research project are introduced. The form of transforming the scientific research results into high quality teaching resources is discussed and analyzed. By transforming scientific research results into teaching resources, students' interest in learning is stimulated to the greatest extent, students' vision is broadened, students' innovative consciousness is stimulated, and students' practical ability is enhanced. It will play an immeasurable role in solving practical problems independently when students go to work, and provide a new teaching mode for training skilled talents in Higher Vocational schools.

【Keywords】 Design and Research of Ground Source Heat Pump Air Conditioning Control System; Experimental Platform; Scientific Research Achievements; Teaching Resources

作者(通讯作者)简介: 曹振华(1978.2-),男,研究生,副教授, E-mail: 106741438@qq.com

收稿日期: 2019-03-04

0 引言

教育教学和科学研究是高职院校教师工作中不可分割的两个方面。教育教学是教师传授给学生的知识已经是已知的、成熟的,主要任务是给学生讲明白已有知识的体系、知识点等问题,能够使学生达到基本运用知识的能力^[1];科学研究则是老师

引导学生对未知领域的探索和研究,重在培养学生在以后工作中遇到实际问题如何去分析、研究和解决问题的能力^[1]。如果能够将科研成果较好的转化为教学资源,将会最大限度的激发学生的学习兴趣、开阔学生的视野、激发学生的创新意识及增强学生的实践动手能力。将会对学生以后走上工作岗位独

立实际问题起到不可估量的作用,为高职学校培养技能型人才提供了新的教学模式。

1 科研成果简述

1.1 项目简介

随着人民生活水平的提高,社会的高速发展,空调已经走向千家万户,成为人民生活中不可或缺的电器设备,因为只有它才能给我们在大热的夏天或寒冷的冬天提供舒适的工作或生活环境,但也有很多问题,比如,空调是一个耗电大户,其耗电量占整个建筑耗能量的一半以上,尤以中央空调系统更严重。因此在如今世界经济高速发展的情况下,能源供应尤其短缺,因此选择哪种空调更节能及怎样降低中央空调的能耗是目前摆在空调设计者面前最重要的任务之一。

中央空调系统的类型繁多,其中地源热泵空调系统是目前最具发展潜力的中央空调系统之一。这是因为:首先,该空调系统的冷热源来自于地下;第二,冷热源可以循环利用;第三、地下能源一般都是无污染的清洁能源,并且都是地下循环利用,不但节能而且环保。因此,在目前整个世界能源短缺的大环境下,可以预见,地源热泵空调系统必将会得到广大商户的青睐和运用。

在国外,地源热泵中央空调系统真正步入市场进入人们的视野也只有三十多年的历史,然而其发展速度之快和适用范围之广十分惊人。比如在美国,1985年前,地源热泵中央空调系统全国一共才安装有一万三千多台,然而一九九七年一年时间全国新增四万六千多台^[2],并且每年以 10% 增长速度快速增长。到一九九八年末,该系统装置已占全美国空调安装总量的 20% 左右。在奥地利、德国、瑞士、丹麦等中欧、北欧这些国家,该系统主要用于给家庭提供生活所用热水及室内地辐射供暖供热系统。据 2000 年的统计,在这些国家户式中央空调供热供暖系统中,地源热泵中央空调供热供暖系统所占比例为:奥地利 39%,瑞士 97%,丹麦 28%,发展前景十分广阔。

据统计,最近几年,地源热泵中央空调系统在我国已经得到了广泛应用,例如在政府、单位等办公区域楼的使用已经达到 40% 以上,厂矿等企业大约有 9% 左右在使用该系统,普通住宅区、家属区等使用占比达到 12% 以上,酒店、宾馆目前安装使用占比达到 19% 以上,各个大中小学校及商场各自

占比也达到了 5% 左右^[2]。地源热泵中央空调系统虽然已经在我国各个领域都得到了很多使用,但其与国外相比还是占比相对较少,且相对分散。因此该空调系统在我国发展空间还是很大的^[2]。

本科研项目以地源热泵空调系统怎样选择最佳的自动控制问题作为研究对象,进行深入研究,以探讨地源热泵空调系统面临的节能和舒适问题。

本课题主要对地源热泵空调系统的控制系统进行研究。

主要研究包括:

(1) 建立空调控制系统数学建模,包括常规单神经元 PID 控制系统模型、模糊 PID 控制系统模型和单神经元 PID 控制和模糊控制系统相结合的控制模型。

(2) 设计常规单神经元 PID 控制系统,通过 MATLAB 进行该控制系统的动态仿真,并对其仿真结果进行分析。

(3) 设计模糊控制和 PID 控制系统相结合的控制方式,通过 MATLAB 进行该控制系统的动态仿真,并对其仿真结果进行分析。

(4) 设计模糊控制和单神经元 PID 控制系统相结合的控制方式,通过 MATLAB 进行该控制系统的动态仿真,并对其仿真结果进行分析。

(5) 对三种控制系统的动态仿真结果进行比较分析,得出相关结论,为以后研究设计地源热泵空调控制系统提供相关依据。

1.2 项目搭建的实验平台

课题组通过搭建以下几个实验平台很好地对该项目涉及的几个问题进行了研究。

(1) 搭建单神经元 PID 控制系统试验台,并进行仿真研究,分析其控制运行结果;

(2) 搭建模糊控制和 PID 控制相结合的控制系统,并进行仿真研究,分析其控制运行结果;

(3) 搭建模糊控制和单神经元 PID 控制相结合的控制系统,并进行仿真研究,分析其控制运行结果。

1.3 项目科研成果

该项目通过对地源热泵空调控制系统采用单神经元 PID 控制、模糊 PID 控制和模糊控制和单神经元 PID 控制相结合的控制下的仿真结果进行分析、比较,得出以下结论:

(1) 模糊增益单神经元 PID 控制器所产生的

超调量最小, 过度时间最短, 其远小于常规单神经元 PID 控制器, 比模糊 PID 控制器的过度时间也短, 可见本文所研究的控制系统的控制品质比其他两种控制系统的控制品质要更好。且其曲线变化也较平滑, 稳定性也较好^[3-6]。

(2) 当对传统的单神经元 PID 控制器、模糊 PID 控制器和模糊增益自调整单神经元 PID 控制器在 600s 时加了一个大小相同的扰动, 从仿真结果图可以发现, 常规单神经元 PID 控制曲线在扰动信号作用下产生的超调量最大, 模糊 PID 控制曲线产生了比较明显的波动, 而模糊增益单神经元 PID 控制虽然在响应时间上差别不大, 但产生的超调量最小, 系统鲁棒性最强, 相对而言, 其对扰动信号的适应能力要略强一些^[3-6]。因此, 在地源热泵空调控制系统中选用模糊增益单神经元 PID 控制器要比常规单神经元 PID 控制器和模糊 PID 控制器都要好。

(3) 结果显示在地源热泵中央空调的控制系统中选用模糊增益单神经元 PID 控制方法要优于目前普遍采用的常规 PID 控制和模糊增益 PID 控制的方法, 其研究结果希望能为广大空调设计和空调研究人员在地源热泵中央空调系统控制问题上的研究提供一定的借鉴和帮助作用。

2 本科研成果在教学资源中的应用实施

项目组全体人员团结合作, 投入了大量的人力精力, 在广泛调研查阅有关文献的基础上, 高水平、高质量地完成了本项目的研究, 并在随后的实验教学中不断地充实完善, 取得了满意的成果。

(1) 将本研究成果运用到有针对性的某些课程(空调自动化仪表、通风与空调工程)的理论教学中。通过将本科研成果转化为理论教学课程的内容, 可以让学生形象地了解这两门专业核心课的某个知识点的作用。例如, 在空调自动化仪表课程中, 在有关空调 PID 控制器理论时, 分别会讲授 P、I、D 的作用, 如果仅从理论上讲解 P、I、D 的作用, 学生们可能很难理解, 如果用本科研成果举例进行讲解 P、I、D 的作用, 学生就很容易理解每个作用, 并且根据科研成果会更深一层研究其运用情况。教师如果能够恰当的把这些科研成果和实践经验融入到课堂教学中, 对学生来说, 不仅获得了目前市场先进的专业知识, 而且其知识面和视野都得

到了扩大和开拓。学生学习本课程的兴趣会大大提高; 对教师本人来说, 通过在理论课程中融入科研成果的讲解, 可以表现出自己的科研能力和专业素养, 这将大大提高教师个人的教学魅力, 大大提高课堂教学吸引力, 对教学质量的提高将会产生巨大的影响^[7]。

(2) 将本研究成果运用到有针对性的某些课程设计(中央空调课程设计)中。课程设计是普通高等职业院校教育实践环节的一个重要组成部分, 是对学生工程实践教学能力的重要一环。通过课程设计, 不仅可以提高学生的理论联系实际的能力, 培养学生对所学专业课程进行全角度的总结分析的能力, 而且可以培养学生解决实际工程中遇到的问题本领, 因此课程设计在高职院校中是非常重要的教学环节。科研成果研究本身就是解决工程中遇到的一些实际问题, 通过将科研成果有效的转化为课程设计, 可让学生有身临其境的感觉, 可大大提高学生进行课程设计的兴趣, 为将来进行毕业设计打下坚实的基础。

(3) 将本研究成果运用到学生毕业设计中。毕业设计是培养学生独立分析和解决问题的能力。学生通过三年的大学学习, 运用所学专业知识, 独立完成本作业。通过毕业设计情况可以反应学生在校学习和掌握专业知识情况, 是学生对所学专业知识的汇总、分析、运用、创新的一个综合过程, 将会对学生以后走上工作岗位独立分析和解决问题起到重要的作用。科研成果都是结合解决实际问题的项目, 因此引导学生结合科研成果选题, 贴合实际, 鼓励学生查阅文献, 学习研究已经成熟的研究方法, 并在此基础上, 对科研成果项目进行创新和改进。

(4) 将本研究成果运用到学生实验实训教学环节中。充分发挥本科研项目搭建的设备仪器资源, 将所有搭建的设备仪器应用于实验实训教学中, 不仅可以很好地培养学生, 锻炼学生的动手能力, 而且可以让教师本人参与进来, 有针对性地解答学生提出的问题, 整个实验实训过程教师可以进行有效的控制^[7]。通过将本科研成果有效转化为实验实训教学内容, 不仅可以利用自身的科研优势, 提高了实验实训的教学能力和水平, 而且还实现科研向教学方面的逐步渗透, 不断为我国培养出高技能的人才。

(5) 研究成果激发了学生的创新意识, 在校学生在该课题的研究基础上进一步优化实验环境, 对该课题的研究结果进一步优化润色, 不断促进该成果的进一步改良和发展。从而不但促进了学校的教学工作, 而且也不断促进了本行业的专业技能的发展。

3 结论

据统计, 我国大量高职生毕业后, 在走向工作岗位时, 并不能马上进入自己的角色, 都要经过一段时间的企业或公司的培训, 是什么原因导致这样的现象屡见不鲜呢? 原因有很多, 其中最主要的原因是学生在校期间所学到的理论课程与社会上所需要的技能能力相脱节^[8]。随着社会科技的发展, 市场竞争不断地加剧, 就业压力也越来越大, 如何提高高职毕业生的就业竞争力已经是目前各个高职院校迫切需要解决的问题^[8]。因此, 我们应该改变人才培养模式, 使培养出的人才具有一定市场竞争力。那么如何将高职院校具有前沿的科研项目很好地转化为教学资源, 让其学生没有出校门前就能接触并熟练掌握本行业的前沿先进知识, 具备良好的实践动手能力, 具有独立思考解决问题的能力, 具有自主钻研和学习创新等能力, 这将是我们的

院校人才培养努力的方向, 争取通过不断探索和改进, 为我国培养出一批批高技能型的人才。

参考文献:

- [1] 孙宾宾, 杨博. 科研成果向教学资源转化一例——麦饭石复合高吸水树脂合成[J]. 广州化工, 2017, (2): 110-112.
- [2] 曹振华. 地源热泵中央空调系统的发展前景展望[J]. 应用能源技术, 2017, (10): 25-27.
- [3] 高翔, 吴刚, 陈金增. 制冷空调系统的模糊控制与模拟仿真[J]. 海军工程学报, 1998, (3): 62-66.
- [4] 曹振华. 地源热泵空调系统的控制仿真研究[J]. 制冷与空调, 2017, (3): 313-316.
- [5] 曹振华. 基于模糊增益单神经元 PID 控制的地源热泵空调系统的建模与仿真[J]. 系统仿真技术, 2016, 12(2): 144-148.
- [6] 郭彬, 刘林, 曹耕硕, 等. 地源热泵热响应试验与研究[J]. 制冷与空调, 2015, (4): 232-236.
- [7] 徐杰, 祁红岩. 科研成果转化为教学资源的策略研究[J]. 黑龙江教育, 2016, (1): 6-7.
- [8] 曹振华, 孙宾宾. 科研成果转化为教学资源刍议——以变风量空调控制系统研究为例[J]. 西部皮革, 2017, (24): 51-52.