

## 工程教育复认证后的液压传动与控制课程教学改革研究

孙春耕, 袁锐波, 吴张永, 莫子勇

昆明理工大学机电工程学院 云南昆明

**【摘要】** 液压传动与控制是一门机械类专业基础课程, 从工程教育复认证后的角度出发, 在课程教学、课程学习和课程考核方式上对课程教学改革进行研究。课程教学模式充分体现了以学生为中心的教学理念, 激发学生主动学习和有效学习, 教学过程突出学生深度参与、与实践体验的紧密结合以及批判性思维养成等, 把学生培养为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

**【关键词】** 工程教育; 液压传动与控制; 教学改革

**【基金项目】** 教育部产学合作协同育人项目资助 (202101362002)

### Research on Course Teaching Reform of Hydraulic Transmission and Control after Engineering Education Recertification

*Chungeng Sun, Ruibo Yuan, Zhangyong Wu, Ziyong Mo*

*Faculty of Mechanical and Electrical Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming Yunnan, China*

**【Abstract】** Hydraulic transmission and control is a basic professional course of mechanical specialty. The study of course teaching reform for teaching, learning and assessment is being implemented after recertification of engineering education. The course teaching mode fully embodies the student-centered teaching concept, and stimulates students' active learning and effective learning. The students' deep participation, close combination with practical experience and cultivation of critical thinking are highlighted in the teaching process. The college students are being nurtured socialist builders and successors with an all-round moral, intellectual, physical and aesthetic grounding, in addition to a hard-working spirit.

**【Keywords】** Engineering Education; Hydraulic Transmission and Control; Teaching Reform

#### 引言

《华盛顿协议》规定, 缔约方所认证的工程专业具有实质等效性, 认为经任何缔约方认证的工程专业毕业生都达到了从事工程师职业的教育要求和基本素质标准。自 2016 年正式成为《华盛顿协议》的第 18 位成员国以来, 中国工程教育认证工作稳步推进<sup>[1-5]</sup>。昆明理工大学 (以下简称“我校”) 机械工程专业于 2020 年 6 月通过了工程教育(复)认证, 认证结论有效期 6 年, 时间 2020 年 1 月至 2025 年 12 月。“以学生为中心”、“成果产出为导向”、“持续改进为动力”等理念已被我校广大师生接受,

但还需对机械工程专业下的相关课程进一步教学改革<sup>[6]</sup>。我校王华校长深入开学第一课时强调尝试“我讲你听”转变为“我讲你学, 你说我听”的研讨式课堂, 激发学生学习主体意识<sup>[7]</sup>。液压传动与控制课程是机械工程专业中的一门专业基础课, 本文结合《华盛顿协议》工程教育认证标准、教育部产学合作协同育人项目、昆明理工大学机电工程学院专业基础课要求, 针对液压传动与控制课程实践教学情况, 在课程教学、课程学习和课程考核方式上, 作者从“你说我听, 你讲我问”教学模式对液压传动与控制课程教学进行改革。

教育部产学研合作协同育人项目形成了良性循环的机制:政府搭台、企业支持、高校对接、共建共享,有效激发了各方积极性和创新活力,已经成为教育战线推进产教融合、开展校企合作的一块金字招牌。教育部高教司司长吴岩表示,提高高等教育的管理质量和管理水平是推进高等教育治理体系和治理能力现代化建设的关键和重点,全面打赢“质量革命”攻坚战,就要打好“结构优化”攻坚战、“模式创新”攻坚战、“学习技术”攻坚战、“质量体系”攻坚战。产教融合是促进校企协同育人的基本手段,是实现产学研用结合的主要方法,是提高人才培养质量的重要途径。深化产教融合,推进协同育人,必须从调结构、促升级,创机制、破壁垒等方面寻求突破,真正提高高等教育质量。

液压传动与控制技术是振兴装备制造业关键技术,以高新技术为引领,处于价值链高端和产业链核心环节,决定着装备制造业的综合竞争力,是实现我国由制造业大国向强国转变之基础。同时,我国正处在经济发展与社会变革的重要历史阶段,全人类更为重视创造力与创造精神的发展,高校作为我国人才培养主要基地,坚持产教融合,着力打造集产、学、研、转、创、用于一体,互补、互利、互动、多赢的实体性人才培养创新平台,加强区域产业、教育、科技资源的统筹和部门之间的协调,实现共建共管共享,探索产学研合作协同育人的合作办学模式。项目在解决教材建设、教师素质、体系融合、基地建设等问题,在学生能力培养采用项目式、模拟式教学等,将传统课程延伸到社会,注重培养学生自主学习、实践操作、创新思维等综合能力。推进“引企入教”,促进课程内容与技术发展衔接、教学过程与生产过程对接、人才培养与产业需求融合等方面具有重要意义。

我校自建校以来,一直为机械类专业的学生开设有液压传动与控制课程,目前仅机电工程学院每年授课人数就达 300 多人,并承担了包括交通学院、民航与航空学院、继续教育学院在内的每年 1000 多人的实验教学任务。提升液压传动与控制课程的教学水平,对于办出专业特色,培养高素质的机械工程专业人才具有重大的意义。在工程教育复认证背景下,协调液压传动与控制课程教学与工程教育专业认证的培养目标及教学要求。

## 1 液压传动与控制课程教学情况

传统的液压传动与控制课程教学以课堂讲授为主,但液压传动与控制具有知识点多且杂、难点多、跨度大、与实际结合紧密、工程实践性强等特点<sup>[8]</sup>。同时,由于课程教学大纲的修订,该课程学时相对较少,内容多、抽象性强、直观性差。若仍以传统的课堂讲授方式,再加上现有课程教学签到是以雨课堂扫二维码的方式进行,一方面,学生雨课堂扫二维码后,对线下所上的 PPT 课件课后可进行复习,还可进行线上交流与答疑,对于自律性强的学生对知识的理解和掌握有很大的帮助,另一方面,对于自律性差的学生,上课低头玩手机的现象时有发生。虽然可以通过课题讨论、提问等互动方式,让学生参与进来,在课时本身较少的情况下也会影响课程进度。为了让学生参与到课程的知识学习中来,收获知识学习所带来的愉悦感。对此,课程教学组对我校液压传动与控制<sup>[9]</sup>课程的讲授方式进行了创新,让学生接受教师语言表达以外的大量信息,并且在教学现场教师立即得到教学效果的反馈,从而达到扩大信息量。

## 2 液压传动与控制课程教学内容

课程理论教学主要内容如下:(1)“液压传动与控制课程考评机制的探索与实践”教改项目,以建立激励型的课程学业考评机制为重点,结合社会需求,着重解决学生工程素质的培养问题。(2)“液压传动与控制课程网络教学实践与研究”教改项目,着重建立本课程的网络教学机制和体系,为构建校级一流本科课程、省级一流本科课程以及国家级一流本科课程打下基础。(3)“液压传动与控制课程综合实验”教改项目,着重扩充学生的知识面,培养学生的实作能力。(4)“液压传动与控制课程设计制作”开放式实验,着重培养学生的实际工程能力。

课程实验教学主要内容如下:(1)掌握系统的压力形成取决于外负载大小,即取决于流体流动时所受到的阻力,以及了解各种液阻的特性。(2)了解泵的主要性能参数,弄清额定压力、工作压力、空载流量、额定流量、实际流量的概念。(3)掌握三种节流调速回路的性能,深入理解用节流阀调速和用调速阀调速的调速性能区别。(4)通过实验进一步掌握各种液压、气动元件的工作原理、结构、

功能及应用。(5)通过实验掌握各种液压基本回路的组成、特点及应用,如:快速进给回路,差动回路,顺序动作回路,平衡回路等。(6)能根据所给动作要求用各种元件组成控制回路,完成控制目标。

课程思政体系主要内容如下:(1)组织青年教师参与实验室工作,充分利用现有条件,将课堂空泛的讲授改为生动的现场教学,提高教师的工程实践能力,同时,建立一支把思政内容融入液压传动与控制课程的教师队伍。

### 3 液压传动与控制课程教学改革

以建立激励型的课程学业考评机制为重点,根据当代大学生的人文特征和个性特点,结合学生就业需求和社会人才需求,探索兴趣型和需求型相结合的课程教学方法,形成以启发、引导、探究、互动为主的多层次教学模式;以工程教育专业认证为主线,搭建“工程教育专业认证”的课程内容结构;在有限的时间内扩大工程教学环节,并作为学业考评的重要组成部分;改革传统的考试考评方法,强调学生综合素质和工程素质的考评,建立动态随机的考评机制,为进一步形成工程教育专业认证人才的考评指标体系打下基础。以学生学习成果的评价改进教学,用多种方式评价,跟踪、反馈、改进等形成持续改进机制。

液压传动与控制课程个人期末综评成绩由理论、技术专题、课程作业、讲授、实践、操行等6项组成,按百分制计算,各单项所占分值按所占权重计算,总分为100分,60分为及格分,分数四舍五入,凡学生缺考其中任何1项,综评成绩按不及格计。其中讲授包括两部分,一部分是教师讲授,另一部分是学生讲授。教师讲授的章节部分是第1章绪论、第2章流体力学基础、第7章液压基本回路、第9章液压系统的设计计算;学生讲授的章节部分是第3章液压动力元件,第4章液压执行元件、第5章液压控制元件,第6章液压辅助元件。限于篇幅,以第3章为例,详细说明对液压动力元件的分解讲授。液压动力元件主要包括齿轮泵、叶片泵、柱塞泵。三种不同类型的泵可以分三组讲授,根据班级总人数,可把每小组成员为3~5人,小组成员分工协作制作讲授课件PPT后,首先由小组组长主讲,小组其他成员可以对其再讲授或补充,当小组成员讲授完课件后,教师对所讲授课件提出一些问

题,让全班同学进行回答,同时,教师还需对讲授课件的重点及难点进行相应补充讲解,还可以对教材内容进行拓展。如现有液压传动与控制教材大都未编著有柱塞泵的多种变量控制方式,可对这部分进行拓展教学,拓展学生的知识面,缩减学校教育与实践的认知偏差,达到工程教育认证要求。

第8章为典型液压传动系统,则以技术专题的形式进行。首先对班级分组制定技术专题题目,各小组制作技术专题PPT,专题需有某一工程应用背景的液压回路原理图,由小组长就回路进行阐述,小组其他成员需由教师对专题回路所提问题进行解答。技术专题以工程应用为出发点,调动了学生的兴趣,使学生主动参与到知识学习中来,培养学生具备解决复杂工程问题的能力。

### 4 液压传动与控制课程实验改革

液压实验是学习液压传动与控制课程的一个重要组成环节,它可以帮助学生加深理解液压传动与控制中的基本概念、巩固课堂上所学的知识,使理论知识和实际相结合。传统的液压传动与控制实验教学,学生是按照实验指导书或者老师的指导下进行验证型实验时,学生只是单纯性地进行数据记录,然后撰写实验报告,学生的参与度不高。而液压传动与控制课程的工程实践性很强,对于液压元件,需为学生提供元件动手拆装机会,参与到整个实验过程中。对于液压回路,陕西秦川机械发展股份有限公司生产的插接式液压综合实验台不仅实现液压基本回路,根据教学需要,还可实现自编的上百种液压回路实验,达到培养学生动手能力、设计能力、综合应用能力及创新能力的目的。

由于液压各类元件种类繁多,工作原理各异,元件和工作介质都是在封闭的管路内工作,不像其他机械传动直观易懂,再加上其设备故障的隐蔽性、多样性,造成了学会难,学会后应用更难的实际情况。在课堂理论授课过程中,应用了相关的3D模型及动画的方式,学生易于理解和掌握,但是对相关液压元件的内部结构,以及阀块的安装底板,不同通径的安装孔径,需将实验与教学相结合。对于液压元件的内部结构可以通过元件拆装的方式加以理解与记忆,对于阀块的安装底板和不同通径的孔径则通过3D设计软件进行相关的阀块设计,以加深液压领域P、A、B、T四口的理解与记忆。

## 5 结论

实践证明, 运用“你说我听, 你讲我问”教学模式, 使学生更容易参与到课程知识学习, 提高了学习积极性, 学生的理解和实践能力得到了较大的提高。锻炼了学生合理利用网络, 以及图书馆文献资料的查阅能力。并培养了学生的分析问题和解决问题的能力。由此可见, “你说我听, 你讲我问”教学模式充分体现了以学生为中心的教学理念, 激发学生主动学习和有效学习, 教学过程突出学生深度参与、与实践体验的紧密结合以及批判性思维养成等, 是全面推进大学课程教育质量、培养学生的工程视野, 提高了课堂教学效果, 把学生培养为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

## 参考文献

- [1] 樊一阳, 易静怡. 《华盛顿协议》对我国高等工程教育的启示[J]. 中国高教研究, 2014, (8): 45-49.
- [2] 方峥. 中国工程教育认证国际化之路——成为《华盛顿协议》预备成员之后[J]. 高等工程教育研究, 2013, (6): 72-76.
- [3] 沈伟, 麦云飞, 钱炜, 等. 基于工程教育认证的液压传动课程教学改革研究[J]. 液压与气动, 2017, (8): 73-78.
- [4] 江本赤, 王建彬, 王海. OBE 理念下液压传动课程改革探索[J]. 中国教育技术装备, 2018, (4): 99-100.

- [5] 张龙, 苗磊, 杨国诗. 面向工程教育专业认证的液压与气压传动技术课程教学改革与实践[J]. 黑龙江工业学院学报, 2019, 19(4): 15-21.
- [6] 刘孝保, 李鑫, 伍星. 工程认证教育理念下机械工程一体化案例培养体系构建[J]. 价值工程, 2018, 481(5): 187-189.
- [7] <https://www.kmust.edu.cn/info/1011/19234.htm>
- [8] 尹凝霞, 麦青群, 张世亮, 等. 工程教育专业认证背景下液压传动课程教学模式探讨[J]. 大学教育, 2020, (7): 42-44.
- [9] 袁子荣. 液气压传动与控制[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2002.3

**收稿日期:** 2022 年 3 月 11 日

**出刊日期:** 2022 年 6 月 11 日

**引用本文:** 孙春耕, 袁锐波, 吴张永, 莫子勇, 工程教育复认证后的液压传动与控制课程教学改革研究[J]. 国际教育学, 2022, 4(2): 39-42.  
DOI: 10.12208/j.ije.20220026

**检索信息:** RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**