

基于工程教育专业认证下的地方高校机械制图 教学改革与探索

姬妍, 刘奋军*, 曹锦伟, 王国章
榆林学院能源工程学院, 陕西 榆林 719000
DOI: 10.61369/SDME.2025120011

摘 要 : 机械制图是一门理论知识严谨和实践性较强的工程技术基础课程, 承担着培养形象思维、绘制和阅读机械工程图样的能力。在工程教育专业认证核心理念指导下, 分析了地方高校机械制图现行教学现状, 提出了机械制图教学改革措施, 旨在改善地方高校机械学科创新型应用人才培养质量。

关 键 词 : 工程教育; 地方高校; 机械制图; 教学改革

Reform and Exploration of Mechanical Drawing Teaching in Local Colleges and Universities under the Background of Engineering Education Professional Certification

Ji Yan, Liu Fenjun*, Cao Jinwei, Wang Guozhang
School of Energy Engineering, Yulin University, Yulin, Shaanxi 719000

Abstract : Mechanical Drawing is a foundational engineering technology course with rigorous theoretical knowledge and strong practicality, which is responsible for cultivating abilities in imaginal thinking, as well as drawing and reading mechanical engineering drawings. Guided by the core teaching philosophy of engineering education professional certification, this paper analyzes the current teaching situation of Mechanical Drawing in local colleges and universities, and proposes reform measures for Mechanical Drawing teaching, aiming to improve the training quality of innovative and applied talents in mechanical disciplines in local colleges and universities.

Keywords : engineering education; local colleges and universities; mechanical drawing; teaching reform

引言

机械制图作为机械设计制造及其自动化专业的核心基础必修课程, 是基于国家《技术制图》基础技术标准和《机械制图》专业制图标准下, 应用不同线型绘制不同图形、符号、文字和数字组成的图样来确切地表达机械的具体结构形状、尺寸大小、工作路线或工作原理以及技术要求的学科。机械制图所述的图样分为零件图和装配图两种, 是表达设计者设计意图、制造要求和专业人士交流的技术文件, 也被誉为工程界的语言。机械设计制造及其自动化专业学生无论是《机械设计》和《机械原理》等专业核心理论课程知识扎实, 还是《Auto CAD 基础教程》和《Solidworks 基础及应用》等专业核心实践课程熟练精通, 都将不可避免地需要通过零件图和装配图等图样来表达产品设计理念。如此一来, 机械制图图样绘制的规范性、表达方式选择的合理性、尺寸注释的精准性、技术要求书写的目的性等知识要点需真正领悟, 才能很好地完成零件图和装配图的设计。如何让学生真正领悟一张完整的零件图和装配图设计, 尽早适应并建立工程思维, 将是机械制图课程教学改革与探索的核心所在。

工程教育专业认证源于1989年《华盛顿协议》, 其主要针对国际上会员国本科工程学历(一般为四年制本科学历)教育互认和工程师资格互认, 也是国际通行的工程教育质量保障制度。工程教育专业认证核心理念是成果导向教育, 通过建立科学合理的综合评价措施全方位综合评价学生的学习成果, 并依据评价结果发现问题, 分析问题, 解决问题。机械制图是一门理论与实践并重的工程技术基础课程, 承担着学生空间想象能力、形象思维能力、形体空间分析能力、绘制和阅读工程图样能力、工程思维能力、工程素养和职业道德休养能力的培养任务。机械制图的培养任务与工程教育专业认证核心理念完全吻合, 培养实践性应用型创新人才为目标, 以学生为中心, 积极探索课程理论与实践教学内容与方法改革, 建立学习过程与期末试卷测试的综合考评机制, 加强所有学生学习效果的实时监测与解决策略的快速响应, 充分体现学生的主人翁意识, 激发学生的学习热情, 明确学生的学习目标, 营造学生的工程思维和工程学习氛围, 提升学生的自主学习能力。基于此, 在工程教育专业认证背景下, 机械制图课程教学内容与方法改革势在必行^[1]。

基金项目: 陕西省教育厅教学改革研究项目(23BY149); 榆林学院教改特色项目(JG2479); 榆林市科技项目(2024-CXY-085)。

作者简介: 姬妍(1978—), 女, 陕西榆阳人, 硕士, 副教授, 主要从事高校实践教学体系探索。

通讯作者: 刘奋军(1982—), 男, 陕西神木人, 博士, 教授, 主要从事教学改革研究。

一、地方高校机械制图教学现状分析

（一）师资理论知识丰富，实践教学经验缺乏

随着地方高校教育投入不断增加，办学条件快速改善，人才队伍建设制度不断完善，吸引更多的高学历人才摒弃地方经济文化建设差异而选择到地方高校就职任教。近些年，随着地方政府逐渐意识到地方高校对促进地方经济文化建设和提升城市知名度和影响力起着举足轻重的作用，地方政府也给予地方高校充足的经费支持和人才政策帮扶来帮助地方高校吸引更多一流高校或一流专业毕业的专业人才加入。这些从一流高校或一流专业毕业就入职地方高校任教的专业人才，不仅富有青春活力和昂扬的斗志，还拥有丰富的专业知识储备和高深的学术造诣。然而，他们往往都缺乏走出高等学府深入企业一线从事产品设计、工艺开发和加工制造等的工程实践经历，欠缺了工程实际应用的绘图和读图能力培养机会。这极易导致这些专业人才过分依赖所选教材内容和所备教案在教学过程中进行照本宣科，不能将机械制图的教学内容与工程实践有效结合，就无法很好地执行工程教育专业认证倡导的“成果导向，以学生为中心，持续改进”核心理念。

（二）教学方法单一，考核方式传统

地方高校经费投入相对有限，高校教学设施持续更新欠缺，课堂教学往往配备的就是传统的黑板和常规的多媒体播放设备等。多媒体播放设备是面向全校所有专业和所有课程教学提供服务，而非面向特定专业和特定课程需求而建设的教学实施。这在很大程度上限制了地方高校教学方法改革，日常教学仍旧依赖于板书讲授、多媒体课件、板书+多媒体课件结合的传统教学模式。机械制图学习需要很好地空间思维和形体意识，传统的板书教学很难表达清楚抽象的空间模型，多媒体课件教学在一定程度上弥补了板书教学的不足，但对于复杂多变的机械结构表达仍无法提供实时构型，无法进行实体分析和绘图演示。而且，无论是板书教学还是多媒体课件教学，课堂主要还是以“老师讲授、学生聆听”的灌输式教学模式。此外，公共基础课程学分不断增大，专业课程门数不断增多，诸如机械制图等专业课程都将从以往的96学时、72学时或64学时逐渐缩减到48学时。如此一来，在保证教学内容不变的前提下，老师不得不整堂讲授，缺乏了与学生的沟通互动环节，渐渐形成了老师主导，学生顺从的“主仆式”教学模式。再者，学生的成绩考核和评价模式比较滞后，普遍采用的是“30%平时成绩+70%期末试卷成绩”的评价体系。这种传统的评价体系用于实践性较强的机械制图课程考核时，极易出现平时成绩与期末试卷成绩相差较大的情况，不能真实的反应学生的实际学习情况。滞后的教学实施，灌输式教学模式和传统的考核评价体系均与工程教育倡导的“成果导向，以学生为中心，持续改进”核心理念不符。

（三）学生学习兴趣欠缺，空间构思能力偏弱

地方高校生源质量一般，学生自主学习能力较差，学习兴趣淡薄，逻辑思维和空间思维欠缺。而且，当今的大学生基本是独生子女，从小娇生惯养居多，明显缺乏吃苦耐劳和苦心钻研精

神。再者，学生的自我约束能力较弱，难以抵挡丰富的网络资源和形形色色的社会风气诱惑，沉迷于网络与社会生活，学习时间少，学习精气神不足。然而，机械制图是一门典型的实践性工程基础课程，其教学目标是着重培养学生掌握零件图和装配图的阅读方法和技能，具备一定的实际工程绘图和阅读能力，能够根据图纸信息熟练地与同行和相关社会人员就工程问题进行技术交流。机械制图课程一般开设在大学一年级上学期或者下学期，学生若想学好本门课程，需要具备严谨的空间逻辑思维分析能力和勤奋刻苦的钻研精神^[2]。大学一年级学生缺乏空间逻辑思维和形体分析等能力培养，面对复杂抽象的工程图样，心生畏惧，逐渐失去学习兴趣和钻研动力，难以达到工程教育专业认证背景下学生须具备推演和分析复杂工程问题以及根据工程图样与同行和业界人士进行有效的技术交流能力。

二、地方高校机械制图在工程教育专业认证前提下的教学探索

（一）加强师资队伍建设，综合提升师资教学水平

地方高校需要根据学科建设与发展需求，继续引进高层次人才，强化师资队伍。在工程教育专业认证背景下，兼具理论知识和实践技能的专业人才更是着重引进的对象。出台教师挂职锻炼与外聘行业教师政策，积极鼓励本校教师赴企业生产一线挂职锻炼，增加教师实践技能培养环节，丰富教师的实践水平；或外聘行业专家进课堂，通过行业专家指导任课教师，来提升任课教师的实践教学水平和积累实践教学经验，或通过行业专家结合生产实际直接给学生讲解实际案例来增加实践教学环节。还可以通过校企合作，让任课教师与行业专家共同商讨制定机械制图教学大纲，共同编写机械制图教学内容，有效衔接理论知识与实践应用。地方高校相关职能部门可积极推动机械制图说课与讲课比赛，促进任课教师取长补短，综合改善教学技能；还可积极鼓励机械制图任课教师参加相关学术会议，学习借鉴他人的成功经验，取其精华来提升自己的教学水平。机械制图任课教师积累了丰富的理论知识和实践经验，就能游刃有余的根据工程教育专业认证学生毕业要求来制定机械制图课程的教学大纲、教学目标和教学内容，实现工程教育专业认证的“成果导向与持续改进”核心理念。

（二）丰富教学模式，改革考核评价体系

地方高校应按照学科专业发展需求，建立专门化的机械制图教室，配备机械制图教学用各种立体模型和典型的装配体，配备手绘工程图样训练用绘制工具，配备CAD绘制软件、三维建模软件和虚拟仿真软件及操作设备，为机械制图多样化教学模式奠定基础设施条件。课堂采用多媒体课件讲解，立体模型辅助演示，或三维建模和虚拟仿真软件构建虚拟模型辅助理解，增加学生感性认知，锻炼学生空间思维；采用“模块化”实施教学内容，由简单到复杂，循序渐进，培养学生的好奇心，激发学生的热情；采用讲练结合的教学方法，每讲解一种类型实体模型，就针对性训练一种典型的立体模型或机械结构工程图样绘制，切实提升学

生手绘或 CAD 绘图能力, 提高学生的随堂学习效率; 采用翻转课堂, 老师布置学习内容, 学生组织实施教学过程, 培养学生自信心, 体现学生主人翁地位, 真正做到工程教育专业认证倡导的“以学生为中心”核心教学理念。此外, 工程教育专业认证注重过程考核, 机械制图的考核与评价应加强过程考核与评价, 减小期末试卷成绩考核权重, 根据课程培养目标, 分目标进行课堂提问、随堂测试、课后作业, 也可采用一个课程目标, 一个章节大测试, 并做到一测试一评价, 将考核与评价贯穿整个教学过程, 及时掌握学生的学习效果, 调整教学内容与教学方法, 调动学生学习的兴趣与积极性, 做到工程教育专业认证“持续改进”的核心教学理念^[3]。

(三) 激发学生学习热情, 培养学生空间构思能力

机械制图课堂教学引入“大国工匠”来厚植学生的爱国情怀, 坚定学生的理想信念, 激发学生的学习热情。积极鼓励并在课堂课后实施“小组帮扶”计划, 将班级学生分成若干小组, 每组配备一至两名空间逻辑思维敏感的学生任组长, 辅助老师负责指导本组学生课后答疑和作业辅导, 培养学生的空间构思能力。充分利用网络教学资源 and 平台或第二课堂, 预先下发学习任务和发布作业练习题, 鼓励学生积极主动完成, 培养学生的自学能力

和学习兴趣; 结合机械学科发展趋势, 下发一些机械发展前沿或热门零部件结构, 激发学生自主进行形体分析并试图绘制工程图样, 培养学生空间分析与绘图能力; 或者下发一些有利于发散思维培养的任务, 如拟定一种工程图样, 只给出部分表达图样, 想象剩余图样, 构建更多空间模型, 培养学生建立空间思维。积极鼓励学生组队或参与高年级队伍参加机械学科的全国大学生机械创新设计大赛和三维数字化设计大赛等学科竞赛, 激发学生的学习兴趣, 培养学生的自主学习和创新与实践能力, 做到工程教育专业认证“以学生为中心”的核心教学理念。

三、结束语

机械制图是理论与实践并重、培养空间想象能力和掌握绘制与阅读机械工程图样的一门工程技术基础课程。在工程教育专业认证倡导的“成果导向, 以学生为中心, 持续改进”核心教学理念指引下, 地方高校必须对机械制图常规的教学内容和教学方法进行改革, 培养学生的空间思维 and 创新能力, 使学生真正掌握实际工程机械图样的绘制与阅读技能, 改善机械学科创新型应用人才培养质量。

参考文献

- [1] 刘文莲, 谢丽华. 基于工程教育认证理念的机械制图混合式教学改革思考与实践 [J]. 科研与教育, 2020 (2): 166-167.
- [2] 孟贺. 工程教育专业认证背景下“机械制图”课程教学改革与研究 [J]. 才智, 2019 (01): 57.
- [3] 宁利川, 谢元敏, 肖立. 浅谈机械制图教学改革与学习兴趣培养 [J]. 黑龙江教育 (高教研究与评估), 2021(05): 33-34.