

基于工程教育专业认证的机械制图课程教学大纲修订

任仲伟 袁森 蒋宏婉 邹中妃

(贵州理工学院机械工程学院 贵州 贵阳 550003)

摘要: 依据工程教育专业认证标准构建课程教学大纲,是保障工程教育质量的重要举措。本文从课程目标、课程思政和综合评价体系三个方面对机械制图课程大纲进行修订,期望该方法对普通高校工科类专业课程教学大纲的编制起到一定的参考作用。

关键词: 工程教育认证; 机械制图; 教学大纲

0 引言

工程教育认证体系是当今国际上通行的教育质量保证体系,其“成果导向”“以学生为中心”“持续改进”思想核心理念,是国内外工程教育改革的主流教育理念^[1]。在我国成为《华盛顿协议》正式成员,与国际教育体系基本接轨后,高等院校皆以先进的工程教育理念为引导,提高高等教育的教学质量,推动高等教育的改革发展。教学大纲是对课程系统化总结出的纲要^[2],是实施教学的方案,更是落实“以学生为中心”理念的基础和抓手^[3],为教师和学生提供了教学标准与学习指导,促进教学改革和提高教学质量,同时也对学生的职业发展起到指导作用,它是教学工作的基础和保障。然而,目前某校大多数课程的教学大纲存在着一些问题,如学时分配不合理、课程目标不明确和缺乏课程思政教育等。机械制图作为机械及近机类专业重要的工程基础课程,其主要以培养学生识图、绘图能力为目的,具有较强的理论性与实践性,对培养学生的创新能力和实践能力起着关键作用。因此,本文分析该门课程传统教学大纲中存在的问题,在工程教育认证标准下对机械制图大纲进行研究,以期对课程大纲的修订起到借鉴作用。

1 传统教学大纲存在的问题缺陷

1.1 教学活动缺乏清晰的课程目标

工程教育认证中需要合理建立足以支撑全部毕业要求的课程体系^[4],教学大纲作为教学管理的核心文件,对于建立合理的课程体系至关重要,是指导

教学内容和进度、提供教学目标和要求、规范教学方法和手段、评估学生学习成果等的关键文件。作为教学大纲的核心部分,课程目标是学生学习的成果导向^[5],是学生该门课程后所需实现的目标和具备的能力,是安排教学内容与设计成绩考核等要素的重要依据。然而,以往的教学大纲课程目标设定得较为笼统,缺乏明确的目标定位,使得教学目标与毕业要求及其指标点间的对应关系不够清晰。这样,可能会导致教学活动与毕业要求之间的脱节,从而影响学生的学习质量和能力培养。

1.2 教学内容没有课程思政的引领

思政教育是我国高质量教育中不可或缺的重要环节,是培养什么人、如何培养人,以及为谁培养人的根本所在^[6],习近平总书记曾在教育座谈会上强调立德树人,实现“三全育人”是思政教育的根本任务^[7],即实现高校所处新时代下全员育人、全过程育人、全方位育人的要求,培养综合素质高、创新能力强的高素质人才。然而,当前的思政教育过于依赖思政课程,缺乏目的性和针对性。这种单一的教育模式容易导致学生对思政教育的重要性认识不足,思政素养的提升有限。因此,教师在日常教学活动中应该结合课程内容,将思政教育与专业知识相结合,针对性地对学生进行课程思政教育,有目的地培养学生的爱国主义情感、社会责任感和法治意识等,引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。

1.3 教学综合评价体系不完善

教学大纲的考核评价应该覆盖全部课程目标,并且考核权重应与各知识点的重要程度相对应。此外,各考核环节也需要有明确的评定标准,以确保评价

结果的公平性。传统的机械制图考核方式过于侧重卷面成绩,而忽视了实践的重要性。因此,需要更加注重以“学生为中心”的教学理念,提高学生在教学活动中的参与度,并进行多维度考核。

教学评价是对学生在教学目标和教学活动中的完成度进行评价。在进行教学评价时,教师应以教学目标为基础,将教与学相统一,制定合理的评价准则。然而,传统教学大纲中的教学评价往往侧重于教学水平的总结性评价,即期末试卷的考核作为绝大部分的总评成绩。这种评价模式无法很好地体现“以学生为中心”的教学理念,也不能全面评价学生教学目标及课程目标的达成度。

传统的制图大纲成绩评定存在主观性过强的问题,缺乏明确的量化指标和标准。在较高的主观性影响下,评分结果容易出现不一致的情况。由于评分标准在不同项目、知识和能力方面缺乏细化和具体性,教师在评分时存在差异,往往只给出一个总体评分,无法客观反映学生的实际表现。

2 基于工程教育认证标准的大纲修订

根据学院机械设计制造及其自动化专业本科人才培养方案(2022版),对机械及近机类专业教学质量国家标准及工程教育认证进行深度解读,结合机械设计制造及其自动化专业实际教育与毕业生工作情况,遵循“以学生为中心”“以成果为导向”“持续改进”的核心教学理念,对机械制图教学大纲进行系统性设计与修订。

2.1 构建合理的课程目标及与毕业要求指标点间的对应关系

与传统教学大纲不同,工程教育认证下的大纲需

表1 课程目标与毕业要求及其指标点的对应关系

毕业要求	课程目标	指标点	权重
1. 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和机械工程专业知识用于解决机械产品设计、制造工艺及其检测与控制等有关的复杂工程问题	课程目标 1	1.3: 具备解决机械工程专业领域的复杂工程问题所需的专业基础知识, 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析专业工程问题	0.25
	课程目标 2	2.2: 具备基于相关科学原理和数学模型方法对机械产品设计、制造与控制复杂工程问题进行正确表达与建模的能力	0.25
2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析机械工程领域复杂工程问题, 以获得有效结论	课程目标 3	2.4: 具备运用基本原理, 借助文献研究分析机械产品设计、制造与控制复杂工程问题的影响因素, 并获得有效结论的能力	0.3
	课程目标 4	5.1: 了解机械工程领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法, 具有解决复杂工程问题所需的计算机应用基本技能	0.2

以课程目标支撑毕业要求, 建立教学目标与毕业要求指标点间的对应关系。因此, 在大纲的设计中必须构建课程目标与毕业要求指标点间的相互对应关系。经团队讨论, 机械制图课程设置4个课程目标。课程目标1: 掌握机件表达方法及其应用; 课程目标2: 具备标准件、常用件的正确表达能力; 课程目标3: 具备对零件图、装配图进行读解与绘图的能力; 课程目标4: 掌握计算机绘图与建模工具使用方法, 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。课程目标与毕业要求及其指标点的对应关系如表1所示。

除此之外, 针对机械制图信息量大等特点, 对机件的表达方法、标准件和常用件、零件图、装配图理论授课学时进行详细划分, 同时, 为提升学生建模与动手能力, 对建模学时进行适当调整, 计算机二维建模调整为10学时, 三维建模增加到32学时, 总学时增加到72学时, 以促进学生的学习和培养实际操作能力。详细的教学内容学时分配与课程目标间的支撑关系见表2。

2.2 将专业知识教育和思想政治相融合

机械制图课程作为机械等相关专业的必修课, 教师结合课程中的关键知识点, 挖掘课程中的思政元素, 用适当的教学方法将思想政治教育融入专业知识中, 对思政育人有着极其重要的作用。在机件的表达方法知识点中, 讲述“失之毫厘, 谬之千里”的典型案列, 引导学生深入认识严谨细致对工程设计的重要意义, 从而树立严谨细致的工作作风; 在标准件与常用件知识点中, 借助《孟子》中“不以规矩, 不能成方圆”的典故, 引导学生明白工程制图所需遵循的各类标准, 养成自觉遵规守矩的作图习惯; 在零件图知识点中, 对学生进行大国重器的宣

表2 教学内容与课程目标的对应关系

教学内容	教学时长	支撑的课程目标
机件的表达方法	10	课程目标 1
标准件和常用件	8	课程目标 2
零件图	6	课程目标 3
装配图	6	课程目标 3
计算机二维绘图	10	课程目标 4
计算机三维绘图	32	课程目标 4

讲,培养学生工程意识,树立正确学习目标,做好自身的专业职业规划;在装配图知识点中,融入工匠精神,增强民族自信心,让学生正确认识到大国工匠的基本素养;计算机三维建模中,通过向学生讲述“螺丝钉精神”的相关工程案例,让学生深入领会个体对总体、微观对宏观的重要性,培养学生在工程设计领域的辩证思维和吃苦耐劳的精神,树立严谨细致的工作作风。

2.3 修订与完善综合评价体系

教学评价是评价学生对教学目标和教学活动的完成度,在进行教学评价时,教师以教学目标为基础,将教与学相统一,编制合理的评价准则。考核方式更需体现“以学生为中心”的教学理念,因此,通过增设课程项目这一考核环节,考核学生运用现代化工具解决实际问题的能力,增强学生的动手实践能力。同时,教学评价的考核由平时作业、期中考试、上机考核、项目的实施和期末考试多样化考核组成,但在不同的课程目标达成度上,选择的考核方式不尽相同,通过这种评价方式可以更全面综合地衡量学生对知识的掌握情况及应用水平。表3列出了课程目标达成度计算表。

机械制图课程以考核学生对课程目标的达成为主要目的,检查学生对各知识点的掌握程度,通过设定明确的评估标准,客观评价学生的学习状况,为学生提供具有针对性的反馈和指导。课程成绩包括平时成绩(30%)、期中考核(20%)和期末考核(50%)三个部分,即总成绩=平时成绩×30%+期中考核×20%+期末考核×50%。平时成绩主要对学生的平时作业、上机、课程项目三个部分进行考核,各项评分标准与对应的课程目标不同,机械制图课程的期中与期末考核方式均为闭卷考试,满分100分。考试内容主要涵盖了本课程所讲授的重点和难点知识。通过平时成绩、期中和期末考试的方式进行多元化考核,能够全面评价学生的综合能力和应用水平,闭卷考试能够更加准确地测试学生对知识的理

表3 课程目标达成度计算表

序号	课程目标	平时成绩 /%	期中考试 /%	期末考试 /%	成绩比例 /%
1	课程目标 1: 掌握机件表达方法及其应用	5	10	15	30
2	课程目标 2: 具备标准件、常用件的正确表达能力	5	10	15	30
3	课程目标 3: 具备对零件图、装配图进行读解与绘图的能力	10	—	20	30
4	课程目标 4: 掌握计算机绘图与建模工具使用方法,培养认真负责的工作态度 and 严谨细致的工作作风	10	—	—	10
分值合计		30	20	50	100

解和应用能力。这种考核方式有助于强化学生对重点和难点知识的学习与复习,促使他们对机械制图的掌握更加扎实,可以更全面地了解学生的综合素质和能力的发展情况。

3 结语

为将工程教育认证基本理念贯彻到课堂当中,需对机械制图大纲进行合理的修订。本着“以学生为中心”的指导思想,制定合理的课程目标,同时建立其与毕业要求指标点间的联系,以支撑全部毕业要求。在日常教学活动中嵌入课程思政,完成“三全育人”的根本任务。完善课程目标达成度与评分标准,制订规范的机械制图大纲是合理开展工程教育认证的必然要求、是提升教学质量的重要措施,对培养新世纪下的高质量人才具有重要意义。通过对机械制图课程大纲进行修订,以期为工程教育认证背景下普通高校工科类专业课程教学大纲的编制提供参考。

基金项目:

1. 贵州理工学院教育教学改革研究项目“新工科背景下基金项目的机械制图课程改革研究”(JGYB202014)。
2. 贵州理工学院教育教学改革研究项目(JGYB202109):“课程思政”建设视域下思政教育与工程教育融合路径研究与实践——以“互换性与测量技术”为例。

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]. 造纸装备及材料, 2020, 49(02):166-167.
- [2] 郭文革. 高等教育质量控制的三个环节: 教学大纲、教学活动和教学评价 [J]. 中国高教研究, 2016(11):58-64.
- [3] 张明成, 朱力杰, 范金波, 等. 食品专业“机械制图与 Auto CAD”课程大纲改革与实践 [J]. 食品工业, 2022, 43(06):208-212.
- [4] 博坤, 曹品鲁, 马银龙. 基于工程教育认证的机械制图课程教学大纲的改革与实践 [J]. 白城师范学院学报, 2019, 33(22):85-89.
- [5] 曹玉东, 王冬霞, 周城旭, 等. 基于工程教育认证和 OBE

理念的教学大纲设计——以数字信号处理课程为例 [J]. 大学教育, 2021(03):88-90.

[6] 王懿, 陈柏江, 王庆松. 基于思政教育的“机械制图”教学改革研究 [J]. 吉林教育, 2023(08):72-74.

[7] 宋喜艳, 张宏良, 秦翠兰. 应用型本科院校机械制图课程思政探讨 [J]. 现代商贸工业, 2023, 44(16):247-249.

作者简介: 任仲伟 (1979.06-), 男, 汉族, 辽宁沈阳人, 博士研究生, 副教授, 研究方向: 先进制造技术; 袁森 (1974.09-), 男, 汉族, 贵州遵义人, 博士研究生, 教授, 研究方向: 先进装备制造与智能交通; 蒋宏婉 (1988.07-), 女, 苗族, 贵州黔东南人, 博士研究生, 教授, 研究方向: 难加工材料先进切削技术; 邹中妃 (1990.10-), 女, 汉族, 贵州遵义人, 博士研究生, 副教授, 研究方向: 先进制造技术及装备。

