

# 智能制造背景下工程制图数字化过程考核转型行动研究与实践

杨 军

(陕西能源职业技术学院 智能制造与信息工程学院, 陕西 咸阳 712000)

摘要: 本文以陕西能源职业技术学院《工程制图及CAD》课程数字化过程考核转型行动研究与实践为依托, 在智能制造背景下优化工程制图的课程标准和教学内容, 采用双平台驱动数字化过程考核的混合教学模式, 将课程思政元素融入到课程体系中, 采用科学合理的评价体系, 极大提高大学生课程参与度和学习主动性及工程图样绘图识图能力。

关键词: 工程制图; 数字化; 过程考核

## 一、研究背景与现实意义

近年来, 随着数字化与信息化技术的加快发展, 智能制造技术在我国装备制造行业中应用越发广泛, 智能制造技术是利用计算机模拟制造业的智能活动, 并将这些智能活动和智能机器融合起来, 以实现整个制造环节的高度柔性化和高度集成化, 是一种极大提高生产效率的先进制造技术, 尤其是数字化的工程制图在智能制造技术中的应用更为广泛。

目前我国大多数高校工程制图课程考查形式多为标准化考试为主, 其中以终结性考试为主要评估方式, 终结性考试是在教学活动结束后进行的终结性评价, 该终结性评价无法全过程反映学生整个学习过程的实际情况, 考试结果也无法及时反馈教学活动中存在的实际问题, 忽视了学生参与教学活动中的实际学习效果。数字化过程考核以形成性评价思想为理论指导, 区别于原有的终结性考试的考核方式, 教师在完成每次课程的教学任务后, 通过对学生的实际学习效果进行评价, 在教学活动过程中实时掌握教学情况并发现问题, 进而可以采取必要的改进方法达到教学目标, 保证课程整体教学质量。

在智能制造背景下对于工程制图课程教学提出了新的要求与标准。因此, 在这种新要求下, 工程制图应结合高等职业教育课程新要求构建混合式学习模式, 借鉴数字化与信息化的平台, 基于工作任务典型项目过程化考核的教学设计, 实现教学做理实一体的教学方法。将工程制图贯穿于智能制造的全生命周期, 引入现代设计及制造理念和技术, 融入到教学过程中, 提高学生的数字化绘图能力, 满足当前数字化智能制造对工程制图课程的基本要求。

通过工程制图数字化过程考核研究与实践, 可以引导教师深入学习教育教学理论, 不断更新教育观念, 提高教师自身的教学水平和艺术涵养, 可以创造良好的课堂互动环境, 提高学生主动参与学习的意识和能力, 有效地发挥学生的主体作用, 激发学生学习的积极性和主动性, 培养学生学习的兴趣, 充分展现学生个性, 从而提高课堂效率, 能够构建积极、适宜、和谐的师生关系, 在课堂上形成多层次、多通道、多方位、多形式的互动网络, 并形成一定的互动教学模式。

传统模式下的工程制图教学方法很难满足现代制造企业数字化、自动化以及智能化的生产要求, 也不能适应现代职业技术要求培养的高素质技术人才。数字化过程考核教学利用计算机软件和网络平台, 实现了工程制图的交互式 and 可视化, 使学生能够直观地感受工程制图的原理和方法, 随时随地可以获取教师的评价和问题反馈, 数字化教学符合学生的职业院校学生学情, 满足不同专业对于工程制图课程教学需求, 适应了工程制图在智能制造

时代的发展趋势和变革。因此, 教师授课过程中应加大数字化技术在产品设计以及装备制造中的应用, 为工程制图绘图效率的快速提升坚实的技术基础, 传统尺规作图与现代计算机绘图技术的融合也将是未来工程设计与智能制造中的发展方向, 在此背景下, 本次课程改革具备重要理论意义和现实价值。

## 二、研究内容与研究方法

### (一) 重新设定课程标准

智能制造是以计算机数字化信息为基础来实现对工程制图资源的整合和存储, 数字化工程制图通过运用计算机应用软件来实现图形生成及模拟装配与加工制造, 数字化制造要求工程制图的教学目标和教学模式以及教学内容要满足数字化智能制造下现代制造企业对高素质技术技能人才的需求。智能制造对工程制图的教学要求由传统的图纸图形转变为数字化资源, 因此, 工程制图课程应用计算机网络平台作为教学载体, 并应用计算机软件对图纸进行数字化处理来获得数字信息资源, 以便于学生进行图形信息的设计和修改。

对本校工科类专业的《工程制图及CAD》课程的教学目标进行项目式划分, 对每个教学模块确定明确的知识目标和能力目标, 建立并实行数字式过程化考核评价方式, 将每次考核结果按比例记入总评成绩, 实现对学生学习全过程考核。设定合理的课程标准能够确定工程制图课程改革的方向, 为满足智能制造对于程制图课程的基本要求, 结合数字化制造特点, 在教学中注重对学生空间思维能力、形体构思能力的培养, 使学生能够利用计算机软件和在线学习平台绘制和识读工程图样。

### (二) 优化教学内容

在教学内容方面, 教学团队以专业实用性为导向, 采用多学科融合, 加强计算机绘图和绘图软件的工程设计能力, 运用多年积累的教学经验优化工程制图课程教学内容, 根据课程特点与学生学情, 对原有课程章节内容优化为十个项目式工作任务, 教学内容的选择上更注重于学生实践操作的可行性, 将三维和二维工程制图知识和技能进行融合, 构建工程课程理论体系与在线平台应用的互融互补的课程教学内容, 新的教学内容更容易培养学生的空间思维能力、平面图形图解能力及绘读工程图样的正逆向转换能力, 使学生对工程制图学习形成多元化的知识结构, 培养学生形成工程制图综合素养。

教师应主动学习新时代高等教育课程建设的新技术新方法, 学习最新软件绘图技术, 提升自身教学能力与教学水平, 提高学生工程制图绘图读图能力, 从而提升课堂实际教学效果, 培养学生分析和解决工程实际问题的能力, 培养团队合作精神, 提高工作创新意识, 让学生切身地了解学习该门课程的目的和意义,

培养了学生的综合素质,助力了学生的全面发展。

### (三) 创新教学方法

采用以项目式任务驱动方法整合理论教学任务内容和以线上线下混合式教学模式,优化工程制图课程交互式学习平台的建设,提升课程的网络教学平台实际应用。教学方法的创新需要教师从理论教学和实践教学两方面创新,在教学过程中,应该明确以学生为中心的主体地位,教师应该加强对自主学习能力的培养,改善传统教学模式,教师应注重知识讲授和学生的学与练相结合,教师应将讲解理论部分难以理解想象的内容利用软件平台转化学生更容易接受的方式,提高教学效率,教师应该为学生提供更多的知识获取途径,拓宽学生的视野、开阔学生的眼界。

### (四) 课程思政元素融入课程教学

本课程既具有较强的系统理论又有较强工程实践性,课程中表现出的劳动教育和工匠精神包含着思政观念和思政元素,将课程思政元素与工程制图课程内容相结合实现专业基础课程与课程思政的有机融合,在课程标准、教学设计实施过程、考核评价方式中都融入思政元素,课堂上结合教学内容,引入课程思政元素,

工程制图的课程内容有制图基础知识、投影基础、组合体、零件图、装配图、等内容,将课程内容中的思政元素融合融入课堂教学,激发学生爱国主义精神和工作责任心,培养学生严谨细致的工作作风,真正做到“课程改革+课程思政”协同育人,系统地将专业课程与思政内容有机融合,比如讲到标准件的内容,可以鼓励学生要有螺丝钉的精神,讲到制图国家标准内容,要求学生要遵守行业标准和规范意识,在学习CAD软件绘图时,可以将国旗、党旗、国徽等内容绘图作业,在掌握绘图命令的同时,让学生理解所绘图案的重要内涵与意义等。将“工匠精神”贯穿整个理论授课过程中,要求学生绘图过程中要注重标准,精益求精和一丝不苟够敬业精神,在绘图过程中,引导学生树立认真踏实和充满热情的职业精神,激发学生学习的内驱力。

课程网络学习平台链接了《大国重器》《大国工匠》等学习视频,复兴号中国动车、北斗卫星系统、蛟龙核潜艇等大国重器,展现制造强国的风采,激发学生民族自豪感,荣彦明、张雪松、王文胜、崔兴国等大国工匠的事迹,敬业精神、追求卓越、持续创新激励着学生们,学生利用手机通过学习通平台可以在课外时间实施线上课程思政4。

### (五) 构建科学评价体系

目前工程制图课程传统考核方式主要是平时图纸作业成绩30%和期末考试成绩70%两部分组成,平时成绩多为作业、出勤等,期末考试学生在规定时间内完成试卷,从而评定学生制图成绩。这种传统课程评价方式会使学生对课程过程学习参与度不重视,更倾向于在期末考试前进行突击复习5。

为了提高学生学习的主动性,重新制定了工程制图课程的考核方式,对过程化的成绩进行了细分,形成了课前预习分、课堂得分、课后回答问题、作业得分、小组得分、中望教育平台得分等多元化过程评价方式。工程制图课程成绩评定标准为:线上课件和教学视频学习15%,课前或课后观看课件及教学视频,并回答问题10%,课堂出勤及表现10%,课程网络平台习题作业提交20%,中望教育云平台测验20%,期末闭卷笔试25%,将期末考试作为课程过程评价的延伸,促使学生更加关注工程图学课程的过程性学习。

本课程数字化过程考核在课程考核评价体系方面,采用了数字化过程化管理与结果导向的工程应用实践化工程制图课程的评价体系,过程化赋分体现在每个学习任务和每个知识点掌握的程度

上,每项学习任务倾向于知识与技能的积累和应用,综合性终结考核对标职业技能资格证书,保障学习效果的工程实用性,有效提升学生的学习主动性并解决了学生面向工程问题的基本经验和工程意识。

对于习题册和图纸大作业可以将电子版作业提交到职教云平台上,教师批阅后给出作业成绩,学生可以看到作业中的错误问题;同时课堂上采用在中望教育平台题库中随机抽取试题的方式在计算机网络平台上进行测验,来考核学生的实际学习效果,根据不同的课程内容任务,可单独考察学生也可以进行分组训练,学生在完成绘图作业后系统会自动进行评分及答案对照,学生可以立即查看作业中存在的问题并及时改正。对于分组训练的同学教师可以指定小组之间的比赛,也可以让组长汇报每个工作任务完成情况和存在的问题,这样检查方式有助于培养学生团队协作、共同学习的良好氛围。

### 三、研究成果

通过教学团队近一年的课程改革与实践探索,学生课程成绩得到稳步提升,课程综合考核的平均得分由2022年的64.1分上升至2023年的76.1分,课程考核的不合格人数由2022年的23人缩减为2023年的10人,课程考核的优秀率由2022年的3.2%上升至2023年的15.8%,课程各分项达成度结果也显示学生的绘图识图能力,空间思维能力以及制图标准规范意识明显增强。从教学反馈的信息来看,提高了学生对课程学习的参与度和积极性,通过思政教育学习,学生不旷课迟到、上课积极参与讨论、遇到问题能够及时与老师沟通解决问题,团队协作能力加强,按时认真完成课后作业练习。

### 四、结束语

针对职业院校工科专业学生工程制图课程学习意识不强,空间思维能力薄弱,实施了智能制造背景下数字化过程考核方式贯穿于课程教学的全过程,强化教学过程评价,充分利用数字化的资源作为教学元素,以学生发展为中心,将优质的数字化资源整合,使得各种资源在教学过程相互融合和创新,满足学生个性化学习,将项目式双平台驱动任务引入课程教学,提高了教学效率和教学质量,为学生后续工程专业课程学习和现场工程实践提供有力保障,提升了工科专业学生的绘图、识图、空间思维能力和制图标准规范意识,为高校工程制图课程的教学改革提供了有益借鉴5。

### 参考文献:

- [1] 孙婉婷. 高职《机械制图》课程过程化评价方式改革与实践[J]. 西北成人教育学院学报, 2018.
- [2] 刘洋. “液压与气动技术”课程过程化考核优化与实践[J]. 无线互联科技, 2020.
- [3] 张赵良, 谷卫等. 产教融合背景下现代工程制图课程思政教学改革探究[J]. 课程思政, 2023.
- [4] 周玉华, 高朋等. 混合式教学模式下机械制图课程思政建设与实践[J]. 汽车时代, 2023.
- [5] 朱文博, 李海渊, 徐鑫莉. 工程制图课程全过程式过程化考核实践[J]. 科教导刊, 2022.

课题项目: 编号: KT22196, 教育部职业院校信息化教学指导委员会2022年度职业院校数字化转型行动研究课题项目成果。  
作者简介: 杨军, 副教授, 工程硕士, 研究方向: 工程图学、智能制造技术。