

智能制造背景下“机械设计基础”教学实践研究

张双杰

(甘肃钢铁职业技术学院, 甘肃 嘉峪关 735100)

摘要:在智能制造背景下,我国的机械制造业进入数字化转型发展阶段,并对机械设计类应用型人才提出更高要求。现阶段职业技术学院在“机械设计基础”教学中面临着诸多问题,学校应立足智能制造视域下现代制造业的岗位职业素养需求,依托就业形势与行业发展趋势推动课程教学改革,并将数字化建模、人工智能、虚拟仿真等技术融入教学活动之中,培养符合行业需求的复合型人才。本文即在此背景下展开研究,通过分析现阶段“机械设计基础”教学面临的困境,提出智能制造背景下“机械设计基础”教学改革实践路径。

关键词:智能制造;“机械设计基础”;教学改革;实践

“机械设计基础”是职业技术学院机械类专业中的专业基础课,主要培养学生机械设计相关的基础知识、设计原理、安全规范、操作技能等内容。在智能制造背景下,机械设计不断向三维建模、数字化仿真、虚拟设计、自动产线设计等方面发展,对专业人才的知识与技能要求不断提升。因此,职业技术学院必须全面优化与改革“机械设计基础”教学方案,通过课程体系、教学内容、教学模式以及创新创造能力培养,为学生创造更好的发展与就业环境。

一、现阶段“机械设计基础”教学面临的困境

(一)课程体系缺乏关联性与系统性

在职业技术学院中,“机械设计基础”课程体系与结构存在一定的问题,部分章节或知识内容设置独立,不仅与其他模块课程内容关联性差,而且缺乏理论与实践的融合呈现,导致学生很难掌握理论与实践之间的内在关系,使得其知识链出现断裂问题。同时,职业技术学院还面临着课程安排不恰当的问题,比如理论课程过多而忽视实践课程,教师注重理论讲解而忽视学生实践训练,学生缺乏系统性的完整项目训练等。

(二)教学内容存在缺失与脱节问题

在“机械设计基础”课程的教学内容设置方面,职业技术学院也面临着内容缺失与脱节问题。一方面,随着人工智能、现代信息技术的发展与普及,机械设计行业领域中对新兴技术的应用较为普遍,比如数字化产品设计、虚拟现实、增强现实、智能化生产线、工业机器人等。但目前课程体系中并没有人工智能、计算机辅助设计、仿真设计等专题单元,甚至没有新型机械结构设计相关的理论、实践以及机械装配设计与机电控制等相关要素,使得课程内容存在缺失问题。另一方面,由于机械设计行业里应与发展迅速,目前课程内容中部分知识与技术存在落后问题,与主流企业应用的技术内容不符,使得学生在毕业后需要额外参与培训班才能进入岗位工作,造成课程内容与实际生产脱节的现象。

(三)缺乏真实生产项目与产品设计

在“机械设计基础”课程教学中,当前还面临着实践训练不足、与真实生产项目脱节的问题。一方面,多数教师习惯通过课例、例题或者训练活动培养学生的知识与技能应用能力,但当前本课程相关的实践训练课时较少,同时课例与例题等内容侧重学生知识点考查,训练活动设计则偏向模块化,仅仅针对性锻炼学生某一项单独技能,导致学生无法真正体验和参与到真实生产项目整合的案例或实践项目之中,对学生的实际操作能力、整体设计思维以及社会关联意识培养不足。另一方面,“机械设计基础”实践课程中,也未能给学生布置明确的产品设计任务,使得学生缺乏设计经验,设计思维缺乏实用性。

(四)忽视学生的创新创造能力培养

当前社会对学生的创新创造能力有着更高的要求,尤其在机械设计领域,需要学生展现出更突出的设计思维与创新意识,以此满足企业的人才需求标准。职业技术学院在“机械设计基础”课程教学中,不仅要培养学生机械设计的知识与技能,也要引导学生建立设计创新思维与创造能力。但现阶段教师对学生自主设计能力、质疑思维以及设计创意的培养与锻炼不足,甚至未能设计创意训练活动,导致学生创新乏力,即使生成了别具一格的创意,也缺乏付诸实践的平台和机会。

二、智能制造背景下“机械设计基础”教学改革实践路径

(一)课程体系:系统性与关联性建设

首先,应进行系统性创新。课程体系系统化创新的重点在于解决现阶段课程知识碎片化的问题,以此帮助学生建立完整的知识链。在智能制造背景下,机械设计应当立足宏观思维,把控产品设计的总体功能需求,进而逐步完善总体方案与设计思路,明确系统性能指标与参数要求,之后才能考虑具体的零部件设计与结构选择。与此同时,在智能化背景下,机械设计不仅要明确机械系统特征,而且要把握智能装备需求与机电控一体化要求,甚至还运用机电液辅助系统。基于此,职业技术学院需要对“机械设计基础”课程体系进行系统性设计,一方面要建立整体知识框架,明确各个模块、技能与知识点之间的联系,形成以设计理论与设计方法延伸拓展的系统结构,并着重培养学生的整体意识与全局观念,帮助学生掌握核心设计理论与常见机械设计结构。另一方面,则要建立系统性培育策略与思路,以现代化设计理念为基础,以现代设计工具 CDA、CAE 的掌握和应用为升级,以装备结构设计实践为延伸,逐步完成对学生综合设计能力的系统化培育。

其次,应进行关联性改革。课程体系关联性改革强调将独立章节或者不同知识点建立直观联系,将理论课程与实践训练建立联系,以此强化学生的知识体系认知与理实一体化素养。在实际教学时,教师还应注重课程内容与社会实践之间的关联,引导学生结合实际情况与应用需求,探索解决问题或设计优化的正确方法,以此推动项目式学习、创新性教学等模式的应用,提升学生举一反三的能力。

(二)教学内容:补充知识并更新要点

首先,应补充课程知识要素。对于“机械设计基础”课程而言,其课程内容必须跟随智能制造时代变化而实时更新。根据当前智能装备以及相关技术的发展,职业技术学院应当将机械设计领域的前沿理论、先进技术等内容融入课程体系之中,丰富并完善学生的认知结构。一要融入数字化产品设计内容,引导学生掌握机械设计与制造相关软件的操作技能,具备三维模型与虚拟设计能

力。二要融入虚拟现实与增强现实相关技术内容,利用仿真学习与虚拟现实平台为学生演示企业技术标准、现场教学实践等内容,甚至可以利用现实与虚拟的交互设计,帮助学生发现设计问题与缺陷。三要融入智能化生产线内容,引导学生掌握运动学、动力学、材料力学等基础知识,并将其运用于机械设计实践案例之中。四要融入工业机器人技术,帮助学生了解机器人的类型,掌握机器人动力学、零部件结构等相关知识,拓宽学生的专业认知面。

其次,应删减滞后脱节的课程内容。针对原有“机械设计基础”课程,职业技术学院需要适当删减已经淘汰的设计原理、课程知识或专业技能,比如连杆机构作图、法凸轮作图、齿轮设计、轴设计、带设计等,可以将其中与企业实践生产脱节的内容进行删减,着重介绍最新的知识与技术。

(三) 教学模式:方法革新与项目实践

针对现阶段“机械设计基础”课程教学情况,教师应以智能制造时代为背景,推动教学模式、教学方法以及实践教学策略的改革与优化。总体而言,教师要注重学生综合设计意识、任务分解能力以及实践操作能力的培养,并借助案例教学、项目教学、任务驱动等启发式教学法,引导学生建立明确的理论框架与方法范式,从而具备综合应用与实践创新的能力素养。具体来说,教师应当针对以下几个环节实施改革:

第一,课堂教学。在课堂教学阶段,教师应引入新型教学方法与手段,着重关注学生综合能力的发展。例如,教师可以利用翻转课堂模式与慕课教学资源结合,针对性强化学生的自主学习能力与机械设计意识。在具体教学时,教师首先可以为学生提供机械设计相关的案例资料,同时组织学生进行自主思考或小组讨论。随后,教师为学生创建平台,鼓励学生上台分享自己的学习成果,比如讲解课程知识点、讲解自身做题思路与方法等。再次,教师针对学生分享的学习成果,给出评价建议,并进行补充说明,甚至可以通过提问等方式,与学生展开深度交流。最后,教师将课程所学内容进行综合讲解与总结说明,引导学生探讨更深层次的问题,并由此引申或拓展到前沿领域相关理论与技术之上,达到深度研学的效果。

第二,课后训练。课后训练是巩固学生知识基础,进一步强化学生综合能力与问题解决能力的关键环节。在教学实施过程中,教师应为学生创建真实机械设计项目案例,并按照企业的设计要求为学生布置训练任务。学生可以采取线上线下混合式方法参与训练,一方面可以通过线上渠道搭建研学讨论群,通过相互分享与交流,提出不同的设计思路与意见,并借助虚拟仿真平台进行模拟实验。另一方面可以利用线下实训基地,通过独立实践或小组合作的方式完成设计任务。

第三,实践教学。在实践教学中教师应着重关注学生创新能力的发展,通过多元化的创新设计活动,打造以创新思维与创新能力培养为目标的教学平台。首先,教师应采取小组合作的教学方式,根据学习阶段与章节模块确定创新设计的主题方向,确保学生实践训练内容与当前所学的理论知识形成衔接关系。教师可以直接为学生提供设计任务,也可以鼓励学生自主选题。其次,在创新设计活动期间,教师应以指导教师的身份参与活动,尽可能帮助学生解决问题,但不得参与主体设计,为学生创造更自主开放的学习空间。其三,当学生设计任务完成后,教师则要开展分享讨论活动,要求每组学生选派代表展示设计成果,说明创新设计的思路与方案,分享实践学习的感受与启发,并由此开展学生自评与互评活动。最后,教师进行创新设计活动的最终总结,

科学点评各组学生的设计成果和优缺点,并给出进一步优化设计的方案与思路,引导学生在课后继续完善。

第四,综合考核。在学生考核阶段,教师不仅要立足期末考试等终结性考核活动,还应建立过程性考核评价体系,将学生的课堂表现、训练成绩、创新设计活动成果等纳入评价体系,以此检验学生的综合能力与素养。例如在创新设计活动中,教师应针对学生表现出的态度积极性、解决问题能力、小组合作能力、实践操作能力等进行综合评价,以此建立更完善的评价体系。此外,在终结性考试中,教师也要优化考试题目设计,将基础理论知识、关键知识要点、机械设计应用成果、实践项目案例等融合,从而考查学生的综合能力与创新精神。

(四) 创新培养:技能竞赛与双创大赛

在智能制造背景下,“机械设计基础”课程应当着重关注学生创新能力的发展。除了在实训实践教学强调创新设计外,教师还应鼓励学生积极参与技能竞赛与创新创业大赛等活动,通过项目实践与探索的方式,将学生的知识技能与创意思维转化为项目成果,从而激发学生的创新意识,提升学生的创新与创造能力。

首先,教师应鼓励学生积极参赛。一方面,教师可以为学生搭建跨学科交际与合作平台,引导不同专业学生分享自己的创意与观点,并通过网络平台进行深度交互,将不同专业领域的学生组建为参赛小组,并形成统一的创新发展理念。另一方面,职业技术学院应组建指导教师小组,为学生团队提供针对性的帮助与引导,确保学生具备良好的参赛能力与素养。

其次,在学生参与各类竞赛活动时,教师要为学生提供更具有创新意义的主题方向或探究项目,尤其应当结合智能制造背景下机械设计行业的发展前沿,让学生将数字化产品设计、虚拟现实技术、增强现实技术、智能化生产线、工业机器人等内容引入设计项目之中,从而提高学生对智能制造背景的了解,明确新时代下机械设计的发展前景与方向。

最后,教师还应推动“岗课赛证”融通建设,既要将学生就业岗位群要求的专业技能与职业素养纳入教学目标,又要将技能大赛与双创大赛的实践项目内容整合为教学案例,还要将证书考试内容与考核标准引入课程教学之中,以此督促学生自主发展,形成良好的创新精神。

三、结语

综上所述,在智能制造时代背景下,机械设计行业领域正在发生深度变革,为满足当前社会与企业对机械设计专业人才的需求,职业技术学院必须全面改进与优化“机械设计基础”课程,不仅要明确当前课程教学中存在的现实问题,而且要通过课程体系的系统性与关联性建设、教学内容的补充与更新、教学模式的革新与升级、学生创新能力培养等策略改革,以此打造更完善、优质的机械设计专业人才培养体系,为智能制造战略落实创造良好条件,为相关企业培养优秀的复合型与创新型人才。

参考文献:

- [1] 张燕. 制造业智能化背景下的机械制造工艺基础课程改革探讨[J]. 农机使用与维修, 2023(10): 151-154.
- [2] 邓玲, 李晟. 智能制造背景下机械设计基础课程教学革新探析[J]. 中国机械, 2023(28): 99-102.
- [3] 杨富春, 岳晓明, 陈龙. 智能制造背景下机械设计基础课程教学改革探索[J]. 大学教育, 2022(07): 78-80.
- [4] 金鑫, 李良军, 杜静, 刘静, 钟德明. 新工科背景下机械基础课程体系构建[J]. 机械设计, 2018, 35(S2): 114-118.