



基于高职院校机械制图课程的模块化教学改革

刘岩奇, 奚旗文

(武汉职业技术学院 智能制造学院, 湖北 武汉 430000)

摘要: 随着中国制造业的高速发展, 高质量人才需求持续增长, 一系列政策举措也推动了职业教育的高质量发展。为适应发展迅速的社会与企业的动态要求, 高职院校机械制图课程势必进行模块化教学改革。模块化是指将课程分为多个子模块后, 根据企业需求、不同专业能力要求, 通过学情分析将课程内容更具灵活性的安排与组合, 进而结合相应的模块化教学模式与评价考核机制, 最终可以提高课程与专业需求的匹配度, 提升学生专业能力。

关键词: 高职院校; 机械制图; 模块化教学

中图分类号: G712

文献标志码: A

文章编号: 1671-931X (2024) 05-0097-05

DOI: 10.19899/j.cnki.42-1669/Z.2024.05.015

97

一、引言

机械制图是高职院校中的一门主干专业基础课, 它重点培养学生阅读和绘制机械图样的能力, 是使学生们能够胜任后续的学习和工作的重要基础。传统的职业教育理念、教学模式、教学方法已经不适当今社会、企业对学生的要求。机械制图课程为了适应社会以及行业的动态性要求, 需要通过人才需求和岗位能力、进行特色的专业设置与课程建设, 将课程进行模块化教学建设。

模块化课程是指将整个课程划分成若干个相对独立的模块或单元, 每个模块都包含特定的主题, 即将内容逻辑、教学目标和学习方式相近的内容整合在一起构成多个子模块。这种模式的课程设计使得教学内容更易管理、灵活度更高,

并且能够根据行业的需求进行个性化地安排和组合。模块化的课程内容相当于“货架上的商品”, 不同专业高职院校学生浏览挑选所需模块组合学习, 这样更有利于课程在有限的学时内培养出更专精的应用型人才, 满足企业要求。

二、机械制图课程的开展现状

机械制图课程目前采用了多媒体教学手段提高课程内容的直观性及学生积极性和主动性, 但一些高职院校的机械制图课程, 从教学大纲、教学内容和教学方法大都还沿用旧的模式, 没有大的改革和创新, 没有从根本上突破原有的课程动态适应性差、内容多且杂等难点, 教学效果并没有显著提高。纵观现行的课程教学, 存在以下问题:

一是不同专业对于机械制图课程的知识与能

收稿日期: 2024-04-08

基金项目: 2023 年武汉职业技术学院校级科研重点项目“基于高职院校机械制图课程模块化教学改革”(项目编号: 2023YJ054)。

作者简介: 刘岩奇(1994—), 女, 湖北孝感人, 武汉职业技术学院智能制造学院讲师, 研究方向: 机械工程; 奚旗文(1972—), 男, 湖北浠水人, 武汉职业技术学院智能制造学院副教授, 研究方向: 机械工程。

三、基于高职院校机械制图课程模块化教学改革

(一) 课程模块化建设调研

根据学校特色专业设置和各专业的培养目标,并结合学制、学时数、学生反馈、就业信息反馈、人才市场需求等因素,将机械制图课程进行模块化建设。

武汉职业技术学院智能制造学院目前已开设机械制造与自动化、增材制造技术、数字化设计与制造技术、数控技术、模具设计与制造、机电一体化技术、工业机器人应用技术、电气自动化技术等专业。对来自不同的专业学生开展问卷调查收集到417份答卷,整理学生们对于机械制图课程的反馈意见,如图1所示。

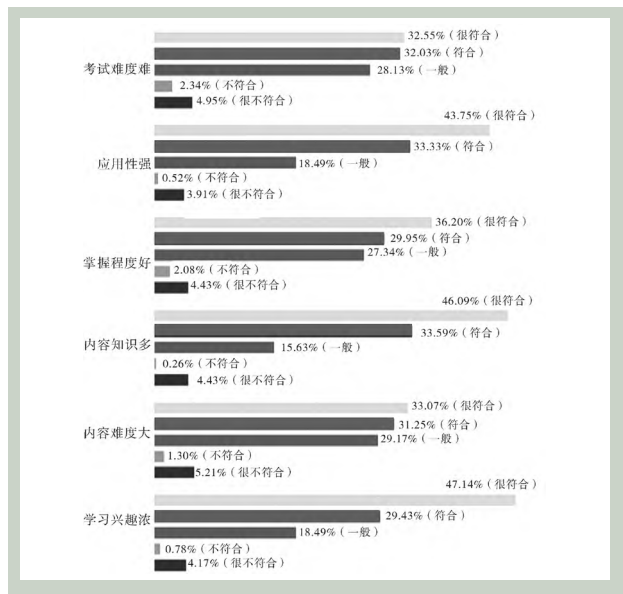


图1 学生反馈问卷调查结果

调研发现学生普遍认为对机械制图课程学习兴趣浓、内容知识点多、应用性较强,大部分学生反馈内容难度较大、考试难度较大。不同专业的学生对于课程的具体意见与就业信息反馈归纳见表1所示。

(二) 课程模块化建设

根据上述反馈信息以及行业需求,机械制图课程的模块化建设目标主要是合理制定课程内容,并有机融合形成相应的课程模块,制定模块化的课程能力目标和教学方法,以及相应的评价考核机制。

1. 将课程内容设置成整合的课程模块

首先需要对机械制图课程的内容进行整合,将内容相近且需要整体学习的部分进行模块化划

力目标不同,课程不够灵活。目前开设机械制图课程的专业涉及机械设计制造类、机电类、自动化类以及其他,不同行业专业对课程内容的深度和广度的要求均不同,对于不同的专业需求形成不同的课程能力目标,普通高考和技能高考学生的知识基础也不一致,单一统一的课程教学模式用来教所有层次所有专业的学生是不适用的。

二是机械制图与相关课程的教学未紧密联系,教学效率不高。很多高职学校仍采用传统学科型课程模式,不同课程存在交叉现象,例如计算机绘图技术、互换性与技术测量等交叉课程相互脱节,教师自行进行增减导致要么内容过多,知识繁杂对于基础能力差的学生难度过大;要么缺失,达不到课程知识能力的目标。

三是理论与实践结合较少,考核方式过于单一,不能满足应用型人才培养的需要。高职院校的机械制图是一门实践性较强的课程,但是老旧的教学模式是过于灌输式理论型讲授,教师教学重理论轻实践,老旧的课程考核是采用试卷形式,进行职业实训实践较少,也不容易实施,不符合高职院校培养应用型人才的教学要求。

为了解决传统教学模式的问题,对机械制图课程进行模块化改革有以下优势:(1)适应行业专业的需求:根据行业对于人才的需求,设定相应的专业能力目标,挑选模块来调整教学内容与方式,使教育更贴近实际职业需求,使学生毕业后更好地适应工作岗位。(2)增加灵活性与针对性:模块化设计灵活地安排课程内容,满足不同学生的学习需求,提高教学的个性化水平,而不是随意安排与删减;每个子模块也更具有整体性和针对性,学生学习的目标更清晰明确,学生积极性更强。(3)强化专业能力:针对每个模块可以更加具体地培养相关技能和知识,与专业相符的实验实训工程实例相结合,以技能为导向,更易培养专业应用型人才。(4)模块化考核:针对每个模块进行精确性评估,更准确地了解学生在特定主题或技能领域的表现,也可根据不同模块的特点选择相应的个性化评估方式,更好地提升学生的综合能力。

分,可以将课程内容分为多个大模块其中包含多个子模块。例如大模块可分出基础模块、理论模块、专业模块和技能模块。每个大模块又可分为多个子模块,例如基础模块包括制图基础知识与几何作图,可根据知识点的内容与难易程度设置相应的课时数。

表 1 课程反馈调研收集表

专业名称	学制	学时数		学生反馈	就业信息反馈、人才市场需求重点
		普通高考班	技能高考班		
机械制造与自动化、增材制造技术、数字化设计与制造技术	3	96	48	内容多;理论太多,动手操作少;希望增加互动;讲得更仔细	熟练的识图和制图能力;规范尺寸标注和几何公差设计;熟练的 CAD 设计能力,解决实际工程问题
数控技术、模具设计与制造	3	-	48	内容知识较多;应用性较强;考试难度较大	扎实的识图和绘制能力;掌握 CAD 设计可加工制造
机电一体化技术、工业机器人技术	3	96	48	考试太难,进度太快;希望增加趣味性;拓展 CAD 课程	熟练的识读能力。掌握基础的 CAD 的设计能力
电气自动化技术	3	96	48	内容难度有点大,知识点较细,练习较少	掌握基础识读能力和初步 CAD 绘制能力

2. 设置课程能力分级和课程目标

根据不同的专业与行业需求设置课程能力要求,其中包括一般能力要求、进阶能力要求和高阶综合能力要求。不同能力要求的区别在于知识点掌握程度和广度的不同:一般能力要求注重培养学生空间判断和识读能力;进阶能力要求注重培养学生绘制和初步设计应用能力;高阶综合能力要求注重全面和广泛综合专业应用能力。每个不同的能力目标可以从大模块中选取不同的子模块,设置实际授课教学计划,适用于不同专业的人才培养方案,见表 2。

表 2 课程能力分级和课程目标

	一般能力要求	进阶能力要求 (在一般能力要求的基础上)	高阶综合能力要求 (在进阶能力要求的基础上)
基础模块	1. 制图基础知识	2. 几何作图	3. 平面图形的画法
理论模块	1. 三视图的识读与绘制	2. 点、线、面的投影和组合体的绘制	3. 垂直关系和相贯线画法
专业模块	1. 零件图、装配图的基础识读与绘制	2. 零件图、装配图的识读与绘制和特殊表达	3. 极限与配合、公差和表面粗糙度
技能模块	1.CAD 基本操作	2.CAD 零件图和基础装配图的绘制	6.CAD 的图层、块与面域 7.CAD 复杂零件图和装配图的绘制 8.CAD 高阶编辑功能
课程目标	培养学生掌握机械制图的基本技能,提高学生的空间想象能力、读图和简单绘图能力,并具备初步的计算机辅助绘制(CAD)能力。为后续需识读机械图纸等课程奠定基础	培养学生掌握绘制和阅读机械零件图和装配图的技能,能够根据实际机械部件进行初步分析和设计,并具备计算机辅助设计(CAD)能力。为后续需机械设计基础等课程奠定基础	要求学生在掌握基本理论知识和技能的基础上,能够熟练运用 CAD 等计算机辅助设计软件进行绘图和三维建模,具备一定的解决实际问题的能力。为后续机械设计基础、制造、分析、维修等课程奠定基础
适用专业	电气自动化技术专业、材料专业、能源专业等其他专业	机电一体化技术专业、工业机器人应用技术专业等	机械制造与自动化专业、增材制造技术、数字化设计与制造技术、数控技术专业、模具设计与制造专业等

3. 设计模块化的教学方法

机械制图课程模块化教学可采用 SME(strategy method evaluation)教学模式,即教学策略、教学方法和考核评价。其中教学策略对应上述模块化的课程建设,根据不同的专业及行业的需求选定不同的课程能力分级和课程目标。教学方法采用纵向模块化教学和横向模块化教学相结合。纵向模块化教学方法是指将课程从理论模块

到应用模块进行步骤的分解,逐步深化知识的应用,这是最常用的传统教学方法。例如三视图基础,先介绍投影法的基本概念和基本性质,到三视图的形成过程、对应关系、作图方法与步骤,最后进行练习与总结。纵向模块教学方法效率高,应用性强,但在开始的理论模块较为枯燥与较难理解。

横向模块化教学模式可以对纵向化模块教学中的不足进行补充。横向模块是将理论知识进行逐层分解,每一层做对应实例的练习,可让学生更容易理解与应用。例如三视图基础,在学习投影法时可插入中心投影法实例、斜投影法实例与正投影法实例,插入不同实例进行讲解,结合选定不同的课程能力分级和课程目标确定重难点,使针对性、目标性更强。

4. 建立模块化评价考核机制

传统的机械制图课程考试主要偏重于知识点的理解,形式多为笔试,忽略能力的测试。将课程进行模块化建设后,还可以设置模块化的考核机制。根据不同模块的特点选择相应的评估方式,如模块化实训项目作业、零件或装配体整体测绘、上机测试等,从而更好地反映学生的综合能力。例如对于理论模块可采用试卷笔试,考核学生理论知识的掌握情况,增加题型的多样性以及采用更加实际的题型。对于专业模块可采用模块化的实训题,根据不同的模块进行分段分段考核,针对每个模块进行针对性精细评估,还可根据模块对不同专业的重要性进行考核比例的再分配,更准确地了解学生在特定模块或技能领域的表现。技能模块可采用零件或装配体的整体 CAD 计算机绘制作为综合应用考核,测试学生解决实际问题的综合能力,降低理论性,注重实际和技能的考核。

(三) 课程模块化改革的效果

课程模块化的改革提高了课程与专业需求的匹配度。针对不同学时、专业以及学情的学生能更好地满足其学习需求,提高教学个性化水平,减轻学生不必要的学习负担,使学习更加具有针对性与目标性,学生的积极性与主动性更强。例如在 23 级电气自动化专业理论模块的学习中,删减了点线面的投影内容,在专业模块中,删减了机械类基础课程知识例如“互换性”与“粗糙度”等内容,这些章节与电气专业的联系不紧密,专业度不高。在减少学生负担的同时增加了针对性,对于技能高考升学考虑其中专期间已经学习了相关理论知识,但缺少计算机制图实践能力,减少其课时并主要针对计算机辅助技术的高阶技能模块进行学习,减少重复学习的同时增加了针对性。

模块化课程的实用性增强,使课程内容更贴近不同专业的工程实际需求,培养出更符合职业要求的人才。模块化促使课程内容便于灵活调整:根据行业动态变化,促进课程发展与时代发展紧密结合。例如机械制造及自动化、数控技术专业根据行业需求,实训训练项目选定为汽车发动机缸体、汽车轮毂等汽车类零件,工业机器人专业选定为机器人末端执行器夹具等零件,不再是重复传统的千斤顶等项目,将实训项目与专业行业实践紧密联系在一起。

模块化考核也提高了考核的精确性,更好地了解学生不同模块的掌握程度,推动个性化指导。总体使学生更适应就业需求,提高毕业生的竞争力和适应性。课程考核采用“40+60”模块化考核形式,平时成绩占总成绩的 40%(含平时考勤占 10%;模块作业 4 次,每次占 5%,共 20%;零件测绘占 10%),期末成绩占总成绩的 60%(含笔试成绩占 30%;计算机上机绘图占 30%),如图 2 所示。

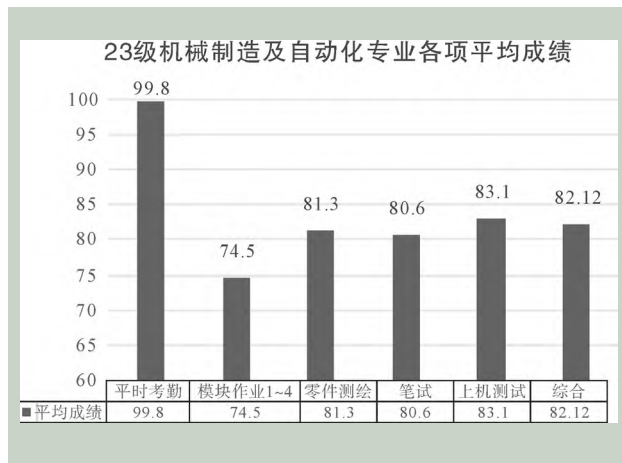


图2 23级机械制造及自动化专业各项平均成绩

对各项平均成绩分析可知,多种模块化考核形式对课程各模块进行分级分段考核,及时检验学生的掌握情况并总结答疑,调动了学生积极性并提高了掌握程度。课程模块化改革与模块化考核最终提升了学生综合能力,23级机制专业课程通过率达到98%。

四、结语

机械制图课程进行模块化建设可以在专业设置与需求上更好地提高课程质量、培养学生的能力与技能、激发学生的学习积极性。具体实施步骤包括制定课程内容并进行有机融合形成相应的课程模块,制定模块化的课程能力分级和课程目标,设计模块化的教学方法以及相应的模块化评价考核机制。下一步还需在模块化的教材编写、模块化的

教学法、教师的师资培训以及建立测绘实验室等方面持续提升,在模块化体系课程中,让学生更加系统、专业地学习学科知识,培养出合格的新时代的技能人才。

参考文献:

- [1] 李佳倩.面向岗位能力的中职机械制图项目化开发与实践研究[D].金华:浙江师范大学,2023:34-37.
- [2] 张少华.机械制图模块化教学探究思路[J].中国多媒体与网络教学学报,2022(7):126-130.

- [3] 刘朝俊.高等职业院校机械制图教学改革策略分析[J].黑龙江科学,2022(9):130-131.
- [4] 尚拴军,唐静静,杨丽彦,等.新工科背景下制图课程实现育人目标的实践与探索[J].科技风,2022(12):124-126.
- [5] 魏书华.遵循OBE理念的机械制图课程教学改革与实践——以重庆理工大学为例[J].海峡科技与产业,2021(4):46-48.
- [6] 黄娜.SME教学模式的实践与研究——以机械制图课程为例[J].湖北农机化,2020(12):86-87.
- [7] 甘雅文.“新工科”背景下机械制图课程教学改革[J].内燃机与配件,2021(4):242-243.

[责任编辑: 向 丽]

Modular Teaching Reform Based on the Mechanical Drawing Course in Higher Vocational Colleges

Liu Yanqi, Xi Qiwen

(Wuhan Polytechnic, School of Intelligent Manufacturing, Wuhan, Hubei, 430074, China)

Abstract: With the rapid development of China's manufacturing industry, the demand for high-quality talents continues to grow, and the state has also introduced and implemented a series of policy measures, which has effectively promoted the high-quality development of vocational education. In order to adapt to the dynamic requirements of the rapidly developing society and enterprises, the course of Mechanical Drawing in higher vocational colleges is bound to carry out modularization reform. Modularization refers to dividing the curriculum into multiple sub-modules, then flexibly arranging and combining the course content based on enterprise needs, different professional competencies, as well as student learning analysis. This is combined with the corresponding modular teaching methods and evaluation mechanisms, ultimately enhancing the alignment of the curriculum with professional demands and improving students' professional capabilities related to this course.

Key words: Higher Vocational Colleges; The Course of Mechanical Drawing; Modularization Reform