

智能制造背景下高职机械制图课程教学模式探究

张立杰

(四川建筑职业技术学院 四川 德阳 618000)

摘要:随着智能制造、人工智能技术的快速发展,对高职机械制图课程的教学也提出了新的要求。“岗课赛证”融通,重构教学内容,提出采用信息化手段、融合 CAD/CAM 技术,促进高职机械制图课程的教学改革,通过具体案例阐明了智能制造背景下机械制图“线上+线下”混合式教学模式的实施过程。实施成效表明,学生学习兴趣明显提升、学习效果显著,取得了良好的教改效果。

关键词:智能制造;信息技术;CAD/CAM 技术;混合式教学

0 引言

机械制图作为工程交流中常用的一种“语言”,在制造业中起着基础且重要的作用。当前,随着智能制造技术的不断发展,对机械制图提出了新的要求,传统的机械制图课程教学模式已不能满足目前的需求,高职机械制图课程教学亟需进行创新和变革,以适应制造业的不断发展。

传统的机械制图教学模式,以“教师为中心”,学生参与度较低,学习主动性较差,学习效果有待提高。为了提升教学和学习效果,同时树立智能制造的意识,基于“工作过程”进行了教学改革,“岗课赛证”融通,把教学内容划分为三大模块,模块下设若干个具体的工作任务,以工作任务为载体进行课程重构。采用“任务驱动”的教学模式,利用信息化教学手段,将传统以“教师为中心”的教学模式,转变成以“学生为中心”云平台自主学习的教学模式^[1],学生借助电脑、手机等工具,利用在线学习资源——精品课程、慕课、微课、视频等进行自主学习^[2];辅以 CAD/CAM 技术、MBD 技术进行产品结构分析、绘图过程演示和动手实践活动,提升学生的空间想象能力、三维立体模型的建模能力,加深学生对工艺过程的理解,培养学生识图、制图、解决问题的能力^[3]。

通过对教学模式和教学手段的改变,突破了时间、空间壁垒,促使学生充分利用线上教学资源进行自主式、探究式、合作式学习^[4]。在“任务驱动”教学模式下,通过有效融合各种信息化手段,采用先进

的 CAD/CAM 技术,在教学理念、教学模式和教学手段等方面实现了转变与创新,通过实际案例证明了此教学改革的实施成效,学生能够有效地进行自主学习,学习效果显著。

1 机械制图课程混合式教学模式

1.1 教学整体设计

1.1.1 “岗课赛证”融通,重构教学内容

坚持课程内容与职业标准对接、教学过程与工作流程对接^[5],结合“1+X”机械工程制图职业技能等级证书考评大纲和机械制图技能大赛标准的要求,以“工作过程为导向、以工作任务为驱动^[6]”,将机械制图课程内容划分成三大模块、16 个子模块,每个子模块由 2~5 个任务组成,任务设计上由易到难、层层递进,图 1 为典型零件图任务。引入企业真实机械产品作为学习情境,并将 CAD/CAM 技术应用到教学和学习过程中,通过学中做、做中学、加强项目之技能训练,在学习过程中提升学生的职业技能,深化对智能制造的认识。通过“任务引入——任务分析——知识链接——任务实施——任务评价——拓展训练”,对任务进行讨论分析,通过引导、思考、讨论、交流和争辩,逐步解决问题,顺利完成任务。扎实掌握理论知识,不断强化技能训练,达到教学做一体化。

1.1.2 开展学情分析,构建教学策略

结合行业岗位需求、依据课程标准,确定课程的总体教学目标、教学重点。采集过程数据,开展学情分析,根据学情分析结果和课程特点,确定教学

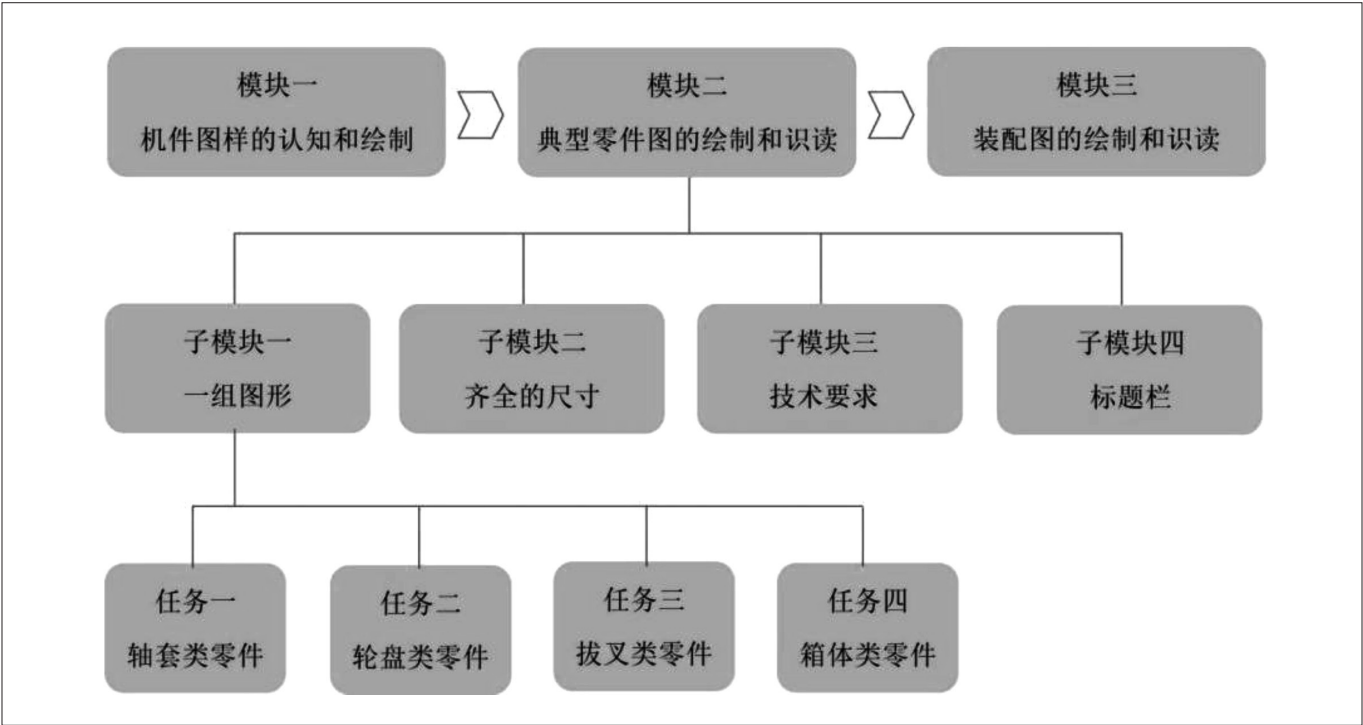


图 1 典型零件图任务设计

难点。依据学生认知规律、聚焦重点难点,构建以“工作任务”为驱动,在线课程、案例资源库、证书题库等多重资源作支撑,教师教、导师导、学生学环环相扣的教学策略。通过教师引、学生学,学习知识;通过教师导、学生做,练习技能;通过导师导、学生思,结合实际工作,提升综合素质;实现知识、技能、素质多维教学目标。通过学生、小组、教师多元化评价机制,对任务实施过程和任务成果进行评价,总结经验、获取知识,从而促进学生主动学习。

1.2 教学实施过程

以任务为导向、学生为中心,融入企业真实案例,充分利用信息技术的优势,采用“信息技术+任务驱动”“线上+线下”的混合式教学模式^[7],将教学过程分为课前自学、课中导学和课后拓展三个阶段^[8,9]。

(1) 课前:学情分析和预习任务发布。课前,通过职教云教学平台发布预习工作任务、预习资料、思考问题和调查问卷等,学生利用教学资源库中的精品课程、微课、视频等资源进行自主学习、思考问题、相互交流探讨、小组深入合作探究,完成预习任务。

(2) 课中:任务实施。融入智能制造前沿知识,引入企业真实案例情景,引导学生进行任务分析,明确学习内容,学生通过小组讨论、头脑风暴、课堂小游戏、课堂抢答、小组 PK 等活动进行学习,教

师利用动画、视频、CAD/CAM 技术、3D 打印模型等进行讲解,解决重难点。学生分组实训,教师及时点评,在训练中提高识图和制图能力,培养团队合作意识,共同完成任务。

(3) 课后:拓展训练。教师依据学生课中任务完成情况,收集反馈信息,并进行课后总结,制定与之相适应的拓展任务,发布在职教云平台^[10]。在拓展任务过程中,教师进行线上指导,学生互帮互助、探讨分析,巩固所学知识和技能,任务完成后,学生在线提交任务成果。

教师通过职教云平台发布预习任务和学习资源,学生通过自主学习,进行讨论、交流,获取新知,找到解决问题的方法,提交任务实施的初步方案。教师依据课前预习的反馈信息,设计课中授课方案,对集中问题重点解决,学生通过任务实施,锻炼实践制图能力,教师给予指导和点评。课后,学生通过线上测试和拓展训练,提升学习效果。

1.3 案例实施

融入智能制造背景,引入“工业机器人”真实案例,采用 CAM 软件生成工业机器人三维实体模型,通过各零件之间的装配关系找到“腕部前端中心轴”零件(图 2),以中心轴零件为载体,引入任务——

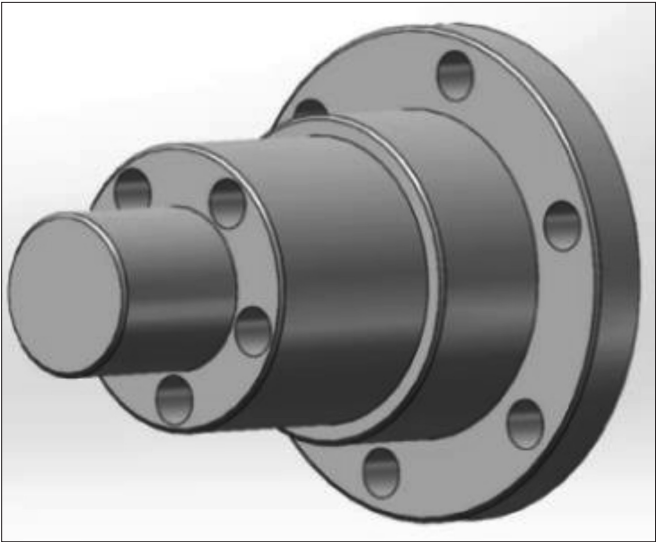


图 2 腕部前端中心轴

“腕部前端中心轴零件的表达方案”，引导学生讨论探究^[7]。根据任务目标，制定教学内容，见表 1，教师通过职教云平台发布预习任务和学习资源^[11]，学生通过三维模型分析腕部前端中心轴与相邻零件的配合关系，理解其结构，通过学生自学和相互间讨论，完成腕部前端中心轴零件的初步表达方案。教师进行学情分析，制定教学策略。

表 1 教学内容设置

教学环节	任务内容	教学资源	教学结果
任务引入 (What)	中心轴	PPT、视频、动画、3D 模型	引入课程
任务分析 (Why)	如何表达中心轴结构	讨论区、查阅资料	探索问题
知识链接 (How)	剖视图、断面图	动画、视频、3D 模型、在线课程	解决问题
任务实施 (Do)	绘制中心轴零件图图形	任务成果提交区	提交表达方案

按照教学实施过程的三阶段：课前、课中、课后，制定了案例实施的具体教学流程。课前阶段，教师在职教云平台发布轴零件部分的预习任务、学习资源，设置讨论活动，学生自主学习、完成任务，教师根据预习反馈情况，制定课中教学方案。课中阶段，教师进行线下导学，助力化解重难点，强化识图和制图实践能力训练，及时进行点评总结。课后阶段，进行拓展训练，牢知识、固技能。案例实施的具体过程如下。

课前阶段——预习。教师在职教云平台发布预习

任务和学习资源，学生进行自主学习^[12,13]。在“任务引入”环节，以“腕部前端中心轴”的表达为例引入工作任务，任务载体为企业真实零件产品，学生通过观看教师提供的工业机器人三维模型，分析各零件间的装配关系，找到腕部前端中心轴零件，结合腕部前端中心轴零件的三维模型分析其结构。在“任务分析”环节，学生通过在线讨论交流，查阅相关资料，探索零件表达方案。在“知识链接”环节，通过教师提供的视频、动画、在线课程等学习资源自主学习剖视图、断面图的相关知识。在“任务实施”环节，学生可以以附件的形式，在职教云平台中提交通过自主学习而完成的零件初步表达方案。学生梳理疑、难点，在课中阶段进行下一步的学习。教师依据课前反馈情况，确定了教学难点，制定了课中教学方案。

课中阶段——任务实施。“任务引入”环节，教师通过播放视频、操作 CAM 软件、展示 3D 打印实物模型，引入“腕部前端中心轴”零件，使学生更加清晰地认识零件结构。“任务分析”环节，引导学生分析腕部前端中心轴零件的表达方法，引出剖视图和断面图两大新知识点。“知识链接”环节，通过 PPT、视频、动画讲解剖视图和断面图的相关知识，助力学生掌握重难点内容。“任务实施”环节，引导学生制定“腕部前端中心轴”零件的表达方案，学生分组动手实践，进行腕部前端中心轴零件图图形的手工或 CAD 绘制，在实践训练中，教师辅助、指导，学生自主完成任务。最后，通过组内自评、小组互评、教师点评，强化知识，总结绘图经验，使绘图能力得到进一步升华。

课后阶段——巩固拓展。教师在职教云平台发布课后自测题和拓展任务，学生通过完成自测题目，巩固剖视图和断面图相关知识，在完成拓展任务过程中，了解行业发展，拓宽知识面，进一步练就识图和制图技能，教师进行在线指导，答疑解惑，助力学生掌握知识、练就技能。

在案例实施中，通过引入学生感兴趣的工业机器人中心轴零件，引发了学生的探索精神，通过“任务驱动”实现了学生自主学习，通过使用 CAD/CAM 技术，使学生进一步熟悉了二维和三维软件的应用，学习效果良好。

2 教学效果反馈

通过调研发现：采用视频、3D 动画、CAM 三维

建模、3D 打印技术,显著提升了学生空间想象能力;多种信息化手段的使用,使学生形成了自主、合作探究式的学习方式,学生运用信息技术的能力显著提高,学生自主学习能力得到锻炼,教学成效显著;任务来自企业真实生产情景,并与岗位、“1+X”证书对接,教学内容层层递进,教学任务明确,通过教师言传身教,将方法指导和任务考核相结合,鼓励学生自主学习、自我创新和发展,增强了学生识图、制图能力,知悉了生产加工工艺,学生成就感十足,对机械制图师等职业规划意识也更加明晰;学生对课程模式适应较好,乐于采用该模式进行学习。

采用“信息技术+任务驱动”“线上+线下”混合式教学模式的机械制图课程,有效融合了信息化手段和任务驱动教学法的优点,推动了课程建设的发展,对教学产生了重要的影响:

(1) 充分利用各种优质教学资源,实现了资料共享,并且突破了时间、空间限制;

(2) 利用 CAD/CAM 技术、3D 打印技术、视频和动画,模拟真实工作场景进行教学,实现了理论和实践的有效结合;

(3) 实现了“以教师为中心”向“以学生为中心”的转变,增强了学生学习的主动性;

(4) 线上学生可以充分利用碎片化时间进行学习,时间得到了有效利用,同时也给学生提供了更大的学习空间。

3 结语

机械制图课程教学模式的改革,使教学质量得到了明显提升,也为其他课程的教学改革提供了一定的参考。

参考文献:

- [1] 祁莹. 基于 CDIO 教学模式下移动机器人制作研究 [D]. 天津: 天津大学, 2015.
- [2] 陈颖. 信息化技术背景下中职计算机网络搭建课程混合教学模式研究 [J]. 大众科技, 2019(9): 124-126.
- [3] 胡树煜, 王琢. “案例教学法”在 Photoshop 课程中的应用 [J]. 中国管理信息化, 2017(1): 235-236.
- [4] 安健, 张鹏. 为学生创建宽广的实践平台——专访江苏大学工程训练中心主任刘会霞教授 [J]. 中国现代教育装备, 2013(21): 1-3.
- [5] 张蓓, 许茜, 周平. 现代学徒制下高职院校实践课程教学模式的探索与研究——以《工程测量》为例 [J]. 创新创业理论与实践, 2021(5): 132-134.
- [6] 赵淳. 谈“模具设计与制造”专业课程体系建设 [J]. 科教文汇(上旬刊), 2010(28): 81-82.
- [7] 李梅红, 李蕊, 侯娅品. 信息化技术背景下高职机械制图课程教学模式研究 [J]. 中国职业技术教育, 2019(29): 61-64.
- [8] 黄海虹. 高职“摄影测量”课程信息化教学设计探析——以数字正射影像制作为例 [J]. 河南教育(职成版), 2020(3): 52-54.
- [9] 苏敏, 马俊斯. 高职《基础化学实训》课程信息化教学设计与实践——以氢氧化钠溶液的配制和标定为例 [J]. 广东化工, 2019, 46(20): 195-196.
- [10] 覃琼花, 徐百宁. 基于职教云平台的信息化教学实践——以“计算机应用基础”课程为例 [J]. 科学大众, 2019(12): 57.
- [11] 任琦. 疫情期间高职《网络互联交换技术》课程线上授课教学设计与实施 [J]. 电脑知识与技术, 2021(5): 153-154.
- [12] 张海红, 刘永飞, 郭琦丽. 信息化环境下高职药物分析课程教学改革探索 [J]. 中国教育技术装备, 2018(20): 96-98.
- [13] 车玉秋. 基于“1+X”证书制度的《工业机器人操作与应用》课程改革与应用 [J]. 山西青年, 2021(18): 113-114.