

数智化转型与现场工程师双视角下模具专业课程体系构建研究

李海林 李秋力 张呈杰

广州城建职业学院, 广东 广州 510900

[摘要]在数智化转型与现场工程师双驱动下, 模具行业对专业技术人员从事模具相关岗位的技术技能提出了新的要求, 为了使模具专业人才培养的规格适应面行业企业的岗位技术技能要求, 文中分析了当前模具专业人才培养的主要问题, 并提出了人才培养的核心专业课程系统的构建思路与措施, 为模具专业人才的培养提供一定的参考与借鉴。

[关键词]数智化; 现场工程师; 课程体系

DOI: 10.33142/fme.v6i4.16208

中图分类号: G71

文献标识码: A

Research on the Construction of Mold Professional Curriculum System from the Dual Perspectives of Digital Transformation and On-site Engineers

LI Hailin, LI Qiuli, ZHANG Chengjie

Guangzhou City Construction College, Guangzhou, Guangdong, 510900, China

Abstract: Under the dual drive of digital transformation and on-site engineers, the mold industry has put forward new requirements for the technical skills of professional and technical personnel engaged in mold related positions. In order to adapt the specifications of mold professional talent cultivation to the technical skills requirements of face-to-face industry enterprises, this article analyzes the main problems in current mold professional talent cultivation and proposes the construction ideas and measures of the core professional curriculum system for talent cultivation, providing certain reference and inspiration for the cultivation of mold professional talents.

Keywords: digitization; on-site engineer; curriculum system

引言

随着“中国智造”建设脚步不断加快, 国家及省市政府出台了一系列政策, 鼓励产业数智化转型升级。2021年3月, 国家在《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出要促进产业数字化赋能转型。2022年9月, 《教育部办公厅等五部门关于实施职业教育现场工程师专项培养计划的通知》提出在重点领域及重点岗位培养一批现场工程师, 要求既会技术, 还懂管理, 同时能创新并且具有工匠精神。模具产业是为一个国家工业发展的基石, 因此必然要数智化转型以适应时代发展的需求。而数智化模具技术是机械制造与网络信息化相结合的产物, 因此对高职院校模具专业人才的培养提出新的更高要求, 在人才培养过程中, 专业课程体系的构建与实施起着关键性的决定作用。

1 模具人才培养的课程体系面临的突出问题

传统生产模式下职业院校模具人才的培养是面向装备制造、机电等行业, 从事产品及模具设计、数控编程与加工、模具制造、模具企业管理等岗位, 具有模具设计及制造专业基本理论和专业技能的高素质技术技能型人才。然而在数智化转型与现场工程师背景下, 模具人才培养的要求发生了显著的变化^[1]。要求学生不仅具有扎实的专业知识, 而且还需具备跨专业、跨岗位的自我更新和应变能力, 在实践中提升工程管理、设计创新、复杂生产技术应

用能力, 以适应智能化生产系统复杂场景。

为了提升数智化转型需求下模具专业人才培养质量, 参照现场工程师的人才培养规格, 相关学者进行了相关研究。如刘康等^[2]提出现场工程师人才培养要以生产实践为核心, 构建基于企业现场生产流程所需的技术技能为核心能力标准体系; 曾天山等^[3]指出应对接企业现场工作岗位, 优化专业课程设置, 助推现场工程师的人才培养; 邱亮晶等^[4]指出校企合作、产教深度融合、共建产业学院, 开展联合培养。上述学者的研究是从宏观角度阐述, 指向性及相关措施不明显, 没有从课程建设的专项上进行阐述。通过走访模具企业人才岗位技能要求及同类高职院校模具专业人才培养的现状, 总结了当前模具专业人才培养课程体系存在以下突出问题:

(1) 课程体系及课程标准与数智化模具制造岗位标准不匹配

当前, 大部分高职院校模具专业的课程体系与课程标准还是沿用的传统式, 以培养学生的 CAD/CAE/CAM 技术能力为核心, 没有科学分析产业数智化元素融入后模具职业岗位技术技能要求的变化, 教学内容相对较为老旧^[5]。在数智化制造的背景下, 学生在掌握模具设计、数控编程、数控设备操作、模具试模等技术技能后, 还要求学生掌握工业机器人编程与操作、MES 智能制造管理系统操作, 3D 打印技术等新工艺新技术。而传统的课程体系里没有涉及这

些新工艺新技术的课程教学内容,可能部分院校近几年来有开设 3D 打印技术的相关课程,但是基于 MES 智能控制的相关课程很少有院校开设,而数智化制造的核心是基于 MES 智能控制系统,将生产要素进行数字化集成与工业组网通信,实现加工的智能化与无人化,显然传统的课程系统及课程标准无法适应数智化模具岗位技术技能的需求。

(2) 课程教学设备与数智化模具生产流程不匹配

职业院校模具专业实训设备以普车、普铣、数车、数铣、数控加工中心、普通快走丝线切割、电火花成型、钻床、磨床等单一机械设备为主,学生实训一般是以分组的形式按组进行实训操作,这样实训模式只能培养学生单一的设计操作技能,不能适应数智化制造生产流程的需求^[6]。数智化制造生产模式下,需要用数智能制造生产管理系统将单一的机械设备进行信息化集成,通过工业机器人及 AGV 传送机器人进行模具零件自动化装夹与加工,同时还要智能化地对加工零件的精度进行检测与成品入库,使整个生产制造过程实现智能化、无人化、可识化,从而提升模具零件的生产制造精度和效率。目前,在高职院校模具专业中,很少有将机械设备按数智能制造要求进行系统集成的,导致培养的学生不能适应企业数智化制造生产需求。

(3) 课程教学团队与数智化背景下模具专业教学要求不匹配

模具数智化需要多项技术的融合如信息化技术与控制技术^[7],当前由于学历的要求,一般职业院校的模具专业教师大多来自高校的年轻硕士研究生,少有模具企业一线工作经历,而真正在企业从事模具技术工作的工程师由于自身客观原因,无法从事专职的模具专业教师工作,导致课程教学内容理论多实践少。即使在实践教学中,存在实践场景与真实场景相差甚远,同时年轻教师对模具专业技能的教学内容不够熟练,虽然在课程上融入智能制造的相关知识,但是针对性与指向性不强,因此很难达到数智化背景下模具专业课程的教学要求。

(4) 人才培养的实施过程与数智化背景下模具现场工程师培养要求不匹配

专业技能型人才的培养需要真实的应用场景,需要在真实的生产任务和场景下方能培养一线的应用型现场工程师^[8]。高职院校虽然普遍实行了“双证书”的制度,但多数的学习实践过程都是基于校内的生产实践教学条件,实践教学任务也多来源与教师的自创,这种教学模式与真实的企业场景差距甚远。学生虽然获得了相应的职业资格证书,但依然无法胜任企业真实的职业岗位能力需求,无法独立承担真实的企业生产任务。

2 模具专业课程体系建设措施

为了使模具专业人才培养的规格适应数智化转型及现场工程师双需求下行业企业的岗位技术技能要求,必须以数智化转型背景下模具智能制造职业岗位能力要求为指引,构建面向产品生产全流程的专业课程体系及课程教

学模式,以“以新促革、以革提质”的课程建设理念,优化课程标准,以现场工程师培养规格为标准,构建基于校企合作、产教融合,课程思政贯穿始终的课程教学模式与评价方式,形式融入了数智化技术特色的模具专业人才培养方案,从而培养一批既会技术,还懂管理,同时能创新并且具有工匠精神的复合性高技术技能人才,主要措施如下:

(1) 构建课程体系的构建思路

人才培养的核心是课程,因此,优质的课程体系、教学内容、教学实施过程等决定了专业人才的培养质量。课程体系的构建思路如图 1 所示,根据数智化背景下模具岗位新标准,依托企业对模具人才专业能力、数智能力及创新能力的融合要求,遵循以产定教、以教促产的原则,构建专业的人才培养课程体系模块,优化更新课程教学标准,通过校企合作共建高质量产业学院,构建线上与线下相结合的课程教学模式,开展联合培养,提升本专业人才的培养质量。

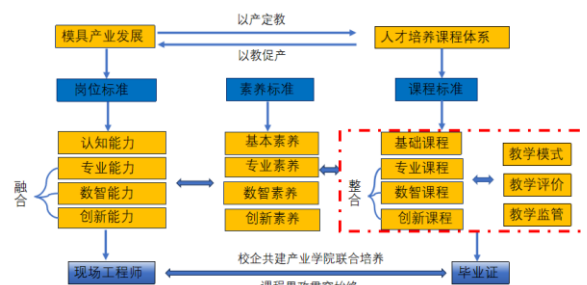


图 1 课程体系构建思路

(2) 兼顾“岗课赛证”及“模具现场工程师”双需求,构建专业课程教学模式

构建基于学校与企业的双育人主体机制,成立专业人才培养指导委员会,制定管理制度,校企合作、产教融合,共同培养数智化模具专业人才。完善学校数智化专业实训基地建设与更新,提升专业教师的专业技术能力与教学能力,依托校内的实训基地、实施基于“岗课赛证”建设需要的专业课程教学与评价。建立优质的校企合作、产教融合型企业资源库,依托企业人才需求,共建实训基地,选聘企业兼职教师,实施基于“模具现场工程师”培养要求的综合实践项目的项目教学与评价。学校教师发挥教学能力专长,企业教师发挥技术技能专长,双向互补,交叉学习,资源共享,共育人才,如图 2 所示。

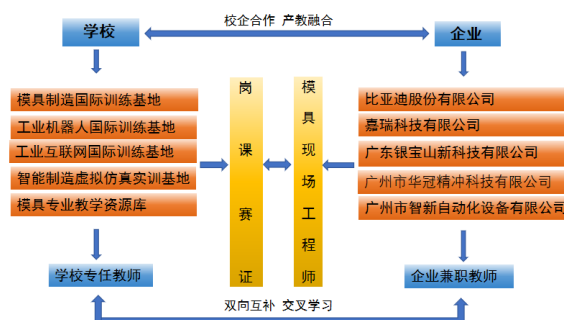


图 2 课程教学模式

(3) 基于模具生产过程中典型的工作任务, 构建模具数智化专业课程体系及实践训练体系

面对模具产业向数字化转型, 要求一线技术人员不仅掌握专业知识和技能完成一般工作项目, 而且还要具有可迁移的技能, 具备更高阶的职业素养, 从而胜任特定数字化转型项目的任务, 因此, 需对专业课程、数智课程和创新课程内容进行体系化整合, 将最新的数字技术多维度渗透专业知识模块, 创新丰富模块内容, 拓宽课程知识边界, 以产品生产全流程中典型的工作任务为逻辑起点, 如图 3 所示, 厘清数智化背景下模具专业主要岗位的核心职业能力, 编制与典型工作任务对应的课程模块, 确定课程模块中的具体课程名称, 优化课程模块中各课程的逻辑开课顺序, 兼顾“岗课赛证”的要求, 让学生在学习专业知识的过程中又能熟悉数智技术在产业中的运用场景和场域, 与此同时提升自身的创新思维 and 创新能力。



图 3 课程模块构建

(4) 基于模具智能制造职业岗位要求, 构建模具智能制造专业课程标准

课程标准是课程教学实施的纲领性文件, 也是教学材料编写、课程资料开发、实训基地建设的依据, 是人才培养的关键。依据数智化背景下模具设计与制造工作岗位对人才职业能力的具体要求, 确定课程体系中每门课程的具体定位, 制定每门课程的具体教学目标及教学内容, 教学内容体现模具数智化制造、模具新智生产力等先进元素, 制定满足教学内容的所需的软、硬件设备条件及相关的课程资源, 制定每门课程的教学实施过程及考核要求, 具体内容如图 4 所示。

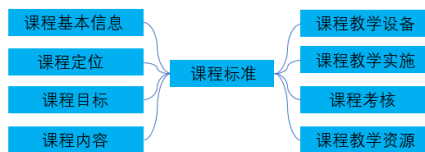


图 4 课程标准构建

3 模具专业课程体系教学实施成效

以广州职业学院模具设计与制造专业为例, 通过对模具专业课程体系进行重构更新并开展了一届学生的教学实践后, 专业人才培养的质量得到了显著的提升。首先学生学习了基于数智化智能生产全流程的新技术和新技能, 依托我校模具智能制造国际训练基地、省级智能制造虚拟仿真实训基地完善的软、硬件教学设备与资源, 学生在完

成模具专业传统的技术技能的实训任务后, 增设了数智化的实训任务, 实现了从产品的结构设计到智能仓库生产坯料的自动抓取, 再到坯料自动传输、装夹、加工, 最后到产品加工质量智能检测、智能入库的全流程的数智化课程实训任务, 同时依托企业兼职教师实际生产项目的引入, 学生通过真实体验学习, 提升了学生解决现场一线工程技术问题的能力, 培养了学生的工程思维能力与实践能力。近一年来, 模具专业学生在中国国际大学生创新创业大赛中荣获了国赛铜奖、在广东省模具数字化设计与制造职业技能大赛中荣获第四名优异成绩, 其次学生在职业技能考证如“1+X”中级职业资格证书等考试中通过率为 100%, 学生就业专业对口率达 90% 以上, 并且学生的专业技术能力受到用人单位的一致好评。

4 结论

在产业数智化转型及现场工程师人才培养的要求下, 与时俱进地对模具专业人才培养的课程系统进行优化更新, 通过校企深度合作, 产教融合, 多维度评价等方式共同培养模具专业人才, 让学生在自己的擅长领域尽显风采, 确保了模具专业人才培养的时效性与前瞻性。

基金项目: 2024 年度广东省学习型社会建设(继续教育)质量提升工程项目(JXJYGC2024E273), 2023 年广东省教育科学规划课题(高等教育专项), 课题编号: 2023GXJK1057。

【参考文献】

- [1] 李靖, 高文婧, 战淑红. 数智化转型背景下模具专业现场工程师培养模式研究[J]. 教育与职业, 2024(4): 105-111.
- [2] 刘康, 徐辉. 职业本科院校现场工程师培养的逻辑向度、现实困境与路径优化[J]. 重庆高教研究, 2023, 11(6): 65-76.
- [3] 曾天山, 陆宇正. 面向现场工程师培养的职业本科专业设置: 助推逻辑与优化方位[J]. 国家教育行政学院学报, 2023(7): 58-68.
- [4] 邱亮晶, 来文静, 雷前虎. 论职业教育现场工程师培养的四重逻辑[J]. 职业技术教育, 2023, 44(11): 43-48.
- [5] 肖志余. 智能制造背景下模具专业课程体系改革概述[J]. 现代职业教育, 2021(32): 156-157.
- [6] 成立, 黄华栋, 朱昊哲. 高职模具专业的实验实训创新中心建设思考——长三角地区高职模具智能制造人才的培养思考[J]. 内江科技, 2023, 44(6): 129-111.
- [7] 万丽. 面向智能制造高职教师职业能力标准研究[J]. 模具工业, 2023, 49(2): 86-88.
- [8] 刘琳静. 高职智能制造类专业现场工程师培养路径研究[J]. 南方农机, 2024, 55(10): 195-198.

作者简介: 李海林, 男, 高级工程师, 研究方向: 模具 CAD/CAE/CAM 技术。