

智能制造时代技工院校机械专业教学改革实践

杨海龙

河北机车技师学院 河北唐山 063000

摘要: 智能制造的迅速发展推动了机械行业生产模式的深度变革,对技能型人才提出了数字化与智能化双重要求。传统技工院校的机械专业教学模式已无法满足现代制造业需求。本文以智能制造为背景,分析当前机械专业教学存在的问题,提出课程体系优化、教学方法创新及智能技术融入实践教学的策略。通过校企深度合作与智能化平台建设,推动人才培养与产业需求精准对接,提升学生综合素质与技术创新能力。

关键词: 智能制造;技工院校;机械专业;教学改革;人才培养

引言:

随着智能制造的兴起,全球工业体系正经历深刻变革。数字化、网络化和智能化的技术浪潮,不仅推动制造业向高端化转型,也对技能型人才提出了前所未有的要求。机械专业作为制造业的核心领域,其教育模式若停留在传统阶段,将难以满足智能制造时代的技能需求。如何在教学理念、课程设置和实践环节上实现突破,成为技工院校亟需解决的关键问题。基于这一现实背景,本文聚焦智能制造对机械专业教学的深远影响,探讨教育改革的新思路与新路径。

1 智能制造对机械专业技能需求的深层变革

智能制造的发展推动了制造业结构的深度调整,对机械专业技能型人才提出了全新的要求。随着数字化技术、信息物理系统、工业互联网和大数据分析在生产中的广泛应用,传统的单一操作型技能已无法满足现代制造业的需求。生产过程不再局限于机械设备的操作与维护,而是要求具备跨领域知识储备,能够理解数控技术、传感器集成、自动化控制、云计算和人工智能等多项前沿技术的综合型人才。尤其是在智能装备的设计、调试与优化环节,要求从业者具备系统思维和创新的能力,以实现生产过程的自适应与柔性化管理。

机械行业在智能制造背景下呈现高度集成化的特征,生产单元通过信息网络实现互联互通,制造流程趋向虚拟化与智能化。机械专业的技能需求逐渐从传统的“手工技能”转向“数字技能+智能控制”双重驱动模式,这意味着技工院校培养的人才不仅要掌握机床操作、设备维护等

基础技能,还需具备数据分析、虚拟仿真、智能检测等高新技术能力。数字化设计与智能制造执行系统(MES)的结合,使生产环节更加精确,对从业人员的专业素养和技术水平提出更高要求。产业升级对机械专业教育产生了直接影响,企业对人才的需求不仅体现在数量上,更强调质量和复合型能力。制造过程的柔性化生产要求技术人员能够快速适应不同产品和工艺变化,这种对学习能力和技术整合能力的重视,使得机械专业必须在教学中强化项目化训练与智能化实操。随着绿色制造理念的推进,节能控制技术与可持续制造技术成为培养目标的重要组成部分,机械专业学生需要掌握能源管理、设备智能监测等先进理念,才能满足新工业环境下的多维度岗位需求。

2 传统教学模式的局限与挑战解析

传统机械专业教学长期以来以课堂讲授和实训室操作为主要形式,课程体系多以基础理论和单一技能训练为核心,导致教学内容与现代制造业的发展脱节。知识传授多停留在教材层面,缺乏与实际生产场景的紧密结合,使学生在毕业后难以直接适应企业中数字化、智能化的生产模式。部分教学计划仍以设备操作与零部件加工为主要目标,未能有效融入智能制造技术与信息化管理理念,造成学生在技术认知与实践能力方面存在明显缺口,难以满足企业多元化岗位的需求。在教学过程中,传统模式侧重教师主导的灌输式教学,学生缺乏自主探索与问题解决的机会,这种教学方式限制了创新思维与工程素养的培养。课堂教学和实践教学分离,理论知识无法在真实的生产系统中得到验证,学生在学习中形成“理论孤岛”,无法将所学内

容运用到复杂的生产流程中。部分院校的实训设备陈旧,实验平台不足,难以模拟现代智能制造车间的实时生产状态,使学生对先进数控技术、自动化控制、传感检测及工业软件的掌握程度较低,技术应用水平不均衡。

课程结构更新速度缓慢,产业对技能需求的变化无法及时反映到教学内容中,课程滞后性问题突出。教师队伍中具备智能制造实战经验的人才稀缺,教学过程中难以结合企业最新生产案例,导致教学指导不足。校企合作不够深入,企业技术标准和实际工艺难以引入课堂,学生在校期间缺乏对生产流程的整体认知,无法形成系统化的职业能力。随着产业不断升级,这些问题逐渐放大,使得传统教学模式在智能制造背景下面临更大挑战,也加剧了教育与产业之间的脱节现象。

3 课程体系与教学方法的创新策略

课程体系的优化应当紧紧围绕智能制造产业发展的技术趋势进行整体设计,通过重构课程内容,将机械加工、自动化控制、数字化设计和信息管理等多学科内容进行深度融合。课程结构应从单一的基础理论与技能训练转变为理论、技术与应用并行发展的复合型模式。通过建立模块化课程体系,将机械基础、智能装备技术、工业互联网、虚拟仿真以及数据驱动的生产管理纳入统一框架,使学生在过程中逐步形成对现代制造流程的整体认知。各模块之间通过项目任务进行有机衔接,实现从知识传授到技能应用再到综合创新能力培养的递进式教学结构,从而增强课程的系统性与实用性。在课程内容设计上应增加智能制造核心技术相关内容,如数字孪生建模、先进数控加工、工业机器人集成应用、传感器网络及智能监测系统,使学生能够掌握工业数据采集与分析、生产工艺优化、自动化装备维护等多方面知识。传统的机械加工课程可以通过引入三维设计软件、虚拟制造平台及智能检测系统,提升教学的现代化水平,并通过模拟真实生产场景的任务驱动模式,强化学生的工程意识与综合操作能力。课程中应增加跨学科交叉内容,如物联网技术、云计算平台和人工智能算法在制造环节中的应用,推动学生从单一技能型人才向复合型技术人才转变。

教学方法的改革是提升课程质量的重要途径。通过引入项目化教学模式,将教学过程与真实生产问题紧密结合,使学生在解决实际问题的过程中掌握知识并提升能力。教

学过程中可以采用任务驱动、情境模拟和小组协作等多样化方式,激发学生的主动学习意识和团队协作精神。对于复杂工艺流程和高精度设备操作,可以使用虚拟仿真技术进行教学演练,降低实际操作的成本与风险,同时让学生在虚拟环境中不断进行技术优化和方案验证。借助智能化教学平台,利用大数据分析实现学习过程监控与评估,根据学生的学习进度与技术掌握情况进行个性化指导,提高教学的针对性与灵活性。

在校企合作方面,课程体系应与企业技术标准和岗位需求无缝衔接,建立联合开发课程机制,使企业能够将最新生产工艺、设备操作规范和管理理念直接引入课堂。通过共建实训中心、共享生产平台和设置企业导师制度,使学生在过程中能够接触真实生产环境,提升工程实践能力。企业还可以参与课程评价与更新工作,确保教学内容紧跟产业发展步伐。通过教学方法与课程内容的双向改革,形成理论教学、实操训练与产业实践相结合的高效教学模式,从而为智能制造背景下的机械专业人才培养提供坚实支撑。

4 智能技术赋能下的实践教学改革路径

实践教学在机械专业人才培养中占据重要地位,智能技术的发展为其实训方式和教学内容带来了全新动力。通过将工业互联网、虚拟现实、增强现实、人工智能、数字孪生等前沿技术融入实践教学环节,可以突破传统实训条件的限制,构建多维度、沉浸式的教学环境。数字化虚拟工厂的建设能够实现生产流程的模拟与实时监控,使学生在虚拟环境中进行设备操作、工艺调整和故障诊断训练,既降低了设备损耗与安全风险,也让教学更加灵活高效。通过数字孪生技术,将真实设备与虚拟模型进行实时映射,学生可以在虚拟平台上观察生产过程中的各类参数变化,深入理解机械系统运行规律和智能制造核心原理。

智能传感技术与工业数据采集系统的应用,使实践教学能够实时获取设备运行状态和工艺数据,并将这些数据应用于教学分析与方案优化中。学生在过程中不仅能够掌握设备操作技能,还能通过数据建模、趋势分析与预测性维护等训练,提升对生产过程的管理与控制能力。通过构建基于大数据分析的教学管理平台,可以对学生的实训过程进行全程记录与评估,教师可依据系统反馈实施精准指导,真正实现因材施教和动态化管理。智能检测与视

觉识别技术的引入,使学生能够在实践中学习自动化检测、质量控制等环节,并理解现代生产对零部件精度与一致性的严格要求。

在实践教学模式上,智能化技术的应用推动了混合式教学的形成。虚拟仿真与真实操作结合,既保留了实物设备训练的直观性,也扩展了实验内容的广度和深度。通过建立基于云平台的远程实训系统,使不同地域的学生能够同步参与虚拟设备操作和项目训练,实现资源共享与教学协同。企业级智能生产线的引入,让学生在校内就能够体验实际生产场景,在智能调度、柔性制造和生产自动化控制等方面进行系统化训练。实践教学过程中,企业工程师可通过远程技术平台与学生互动指导,将企业一线经验与院校教学深度融合,提高人才培养的实用性与前瞻性。

教学内容的更新应紧随智能制造技术的发展轨迹,在实训项目中增加人工智能算法应用、物联网设备管理、智能控制系统调试等内容,让学生能够在真实生产背景下进行跨学科综合训练。通过多学科项目团队协作,培养学生的沟通协调与系统集成能力,使其实践能力不再局限于单一操作技能,而是涵盖分析问题、解决问题和优化流程的全过程。通过智能技术赋能实践教学,不仅能够突破传统实训瓶颈,还能实现教学资源最大化利用,使机械专业学生在真实与虚拟交互融合的环境中快速成长,真正具备智能制造产业所需的核心竞争力。

5 教学改革成效与人才培养质量的提升

教学改革的持续推进在机械专业人才培养中逐渐展现出显著成效,课程体系的重构与教学方式的转型使教育质量得到全面提升。通过将智能制造理念深度融入教学环节,课程内容更加贴近产业技术发展方向,学生能够在学习过程中掌握先进制造技术与管理理念。实践表明,智能化教学平台和虚拟仿真技术的应用,使课堂知识和生产现场紧密衔接,学生在学习阶段就具备了对生产流程的整体认知与控制能力,为进入企业奠定坚实基础。课程更新频率不断加快,教学资源与企业标准同步升级,有效解决了传统课程滞后于产业需求的问题,使人才培养与行业发展实现同步匹配。

学生综合素质的提升是教学改革成效最直观的体现。通过项目化、任务驱动式教学,学生在学习过程中主动参与复杂工艺设计、工装开发、智能装备调试与生产数据分

析等实际环节,形成了独立思考与问题解决能力。大数据分析、云平台管理和人工智能算法的融入,使学生能够在虚拟环境和真实生产场景中切换自如,技术应用水平显著提高。课程体系中加入的跨学科交叉内容,使学生在掌握机械加工和设备维护等传统技能的同时,具备了信息化管理、系统集成和创新设计能力,从而成为符合智能制造要求的复合型技术人才。

教学改革还促进了教师队伍能力的全面提升。通过与企业深度合作,教师能够参与真实生产项目,了解最新工艺与设备应用,再将这些经验转化为教学内容,使课堂更具前瞻性与实践性。企业专家和工程师的引入,使教学过程中形成“双导师制”,学生在校学习即可接受行业前沿技术指导,缩短了人才培养与岗位需求之间的距离。校企联合搭建的智能生产实训基地,不仅为学生提供真实操作平台,也为教师开展创新教学实验提供了资源保障,形成了教育与产业的良性互动。

在人才培养质量评价体系方面,智能化技术的使用使过程管理更加科学。通过教学管理平台实时采集学生的学习行为、实验数据与项目成果,能够进行动态跟踪与精准分析,评估结果更加客观全面。毕业生就业质量和职业发展路径反映了改革的实际效果,越来越多的学生在高端装备制造、智能工厂建设和工业互联网运营等岗位中展现出较强竞争力,企业对技工院校人才的认可度不断提高。教育与产业之间的深度融合,使人才培养真正实现与智能制造行业需求的无缝对接,推动机械专业在新工业环境下持续输出高质量技术人才,为产业升级提供坚实保障。

结语:智能制造的发展正在深刻改变机械专业人才培养模式,教学改革成为推动教育质量提升和产业升级的重要力量。通过课程创新、智能技术融入和实践教学强化,技工院校能够实现与现代制造业的深度对接,培养出具备创新思维和复合技能的高素质技术人才,为制造业高质量发展提供有力支撑。

参考文献:

- [1] 王志强. 智能制造背景下机械专业课程体系建设研究[J]. 职业技术教育, 2022, 43(5): 75-79.
- [2] 刘晓峰. 技工院校机械专业实践教学改革与探索[J]. 中国职业技术教育, 2023, 34(8): 62-66.
- [3] 陈宏伟. 智能制造环境下机械类人才培养模式创新

研究 [J]. 职业教育研究, 2021, 40(11): 54-58.

[4] 赵建华. 高职院校智能制造技术专业建设路径探讨 [J]. 现代职业教育, 2022, 31(15): 41-44.

[5] 孙海林. 智能制造推动下的机械类专业教学内容优

化研究 [J]. 教育现代化, 2023, 45(9): 37-40.

作者简介: 杨海龙(1987-01), 男, 汉族, 吉林省辽源市, 本科学历, 职称: 讲师, 研究方向: 技工院校教育教学。