

低空经济背景下智能制造工程专业课程体系建设研究

栾 兰, 张传敏

珠海科技学院智能制造与航空学院, 广东 珠海

收稿日期: 2024年11月1日; 录用日期: 2024年11月29日; 发布日期: 2024年12月9日

摘 要

在低空经济产业发展对智能制造领域人才需求日益增长的境况下, 本文分析了智能制造工程专业课程体系建设的重要意义, 提出了具有航空特色的“课程体系结构重塑, 教学师资队伍提升, 课程教学资源完善”的课程体系建设方案, 并探讨了“课程群系梯阶共建, 产教融合产学研用, 多元学习渠道并行”的课程建设实践路径, 为满足粤港澳大湾区低空经济产业和高端制造业复合应用型人才培养进行有益探索。

关键词

低空经济, 航空特色, 智能制造工程, 课程体系建设

Research on the Construction of Intelligent Manufacturing Engineering Curriculum System under the Background of Low-Altitude Economy

Lan Luan, Chuanmin Zhang

School of Intelligent Manufacturing and Aeronautics, Zhuhai College of Science and Technology, Zhuhai Guangdong

Received: Nov. 1st, 2024; accepted: Nov. 29th, 2024; published: Dec. 9th, 2024

Abstract

In the context of the increasing demand for talents in the field of intelligent manufacturing due to the development of low-altitude economic industries, the significance of the construction of the

curriculum system of intelligent manufacturing engineering is analyzed in this paper. A curriculum system construction scheme with aviation characteristics is proposed, which involves reshaping the curriculum system structure, enhancing the teaching faculty, and improving the curriculum teaching resources. The practice path for curriculum construction is discussed through co-construction of curriculum group, integration of production and teaching, and multiple learning channels in parallel. This approach aims to facilitate the cultivation of versatile applied talents for both low-altitude economic industries and high-end manufacturing sectors in the Guangdong-Hong Kong SAR-Macao SAR Greater Bay Area.

Keywords

Low-Altitude Economy, Aviation Characteristics, Intelligent Manufacturing Engineering, Curriculum System Construction

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在全国大力发展低空经济产业格局的强劲推动下,广东省凭借其坚实的产业基础成为低空经济的先行者和探索者,鼎力打造和发展粤港澳大湾区低空经济产业高地[1]。智能制造担当着航空航天制造业转型升级的核心驱动力角色[2],为匹配并促进这一新兴领域的蓬勃发展,智能制造工程专业的人才培养正持续地在探索道路上迈进与实践。珠海科技学院智能制造与航空学院以此为契机,将航空特色融入智能制造工程专业建设之中,开展基于航空特色的智能制造工程专业课程体系建设研究,力争为粤港澳大湾区低空经济产业和高端制造业输送复合应用型人才,助力地方区域低空经济产业发展。

2. 智能制造工程专业课程体系建设的意义

2.1. 课程体系构建是提升专业竞争力的重要手段

构建完备的课程体系是增强专业竞争力的核心策略[3]。具有航空特色的智能制造工程专业课程体系构建可以拓宽就业渠道,适应行业发展趋势。学生在掌握智能制造工程专业核心技能的同时,又熟悉低空经济领域的知识和技术,确保其接受的教育内容能够紧密对接实际行业的需求,就业选择更加多样化。同时随着低空经济的快速发展,对既懂智能制造又了解低空领域的复合应用型人才需求日益增长。融入航空特色的课程设置使专业紧跟行业发展步伐,为学生的职业发展筑牢根基。

2.2. 师资力量提升是推动区域经济发展的基本保障

师资力量提升不仅是保证教育质量的关键,也是推动区域经济发展的基本保障[4]。教学师资队伍优化、教学科研能力的增强、师德师风素质的提高,能够培养出更多适应区域经济发展需要的高素质人才,为区域经济的发展提供源源不断的人才助力。提升后的教学师资队伍能够激发学生的创新潜能,推动科技成果转化和产业升级,为区域经济发展注入新的活力。教学师资队伍力量的提升有利于改善区域教育的整体层次和质量,从而增强区域的综合竞争力和吸引力,为区域经济发展营造更佳的环境和条件。

2.3. 课程资源完善是促进知识融合创新的有效途径

低空经济涉及航空、机械、电子、通信、智能控制等多个领域,为打破学科界限,整合不同领域知

识, 培养跨学科思维能力, 将智能制造的先进技术与低空经济的实际需求相结合, 探索新的应用场景和解决方案, 激发创新思维[5]。完善课程资源意味着整合和优化各类教学资源, 包括教材、教学工具、实践活动以及数字资源等, 为学生提供一个更加丰富、多元的学习环境。在这样的环境中, 学生不仅能够接触到广泛的知识内容, 还能通过不同资源的相互补充和交融, 促进知识的深入理解和综合运用。同时, 完善的课程资源也为教师提供了更多的教学手段和策略, 能够根据学生的实际情况和兴趣点, 设计更具创新性和针对性的教学活动。这些活动不仅能够激发学生的学习兴趣, 还能培养他们的批判性思维、创新能力和团队合作精神, 进而推动知识的融合与创新。

3. 课程体系建设方案提出

基于航空特色的智能制造工程专业课程体系建设方案, 从重塑课程体系结构, 提升教师队伍, 完善课程教学资源等方面探索, 旨在培养既具备扎实的智能制造工程专业知识和技能, 又熟悉航空制造领域的特殊需求和技术标准, 能够在该领域从事相关工作的高素质创新型人才, 以满足低空经济发展对智能制造专业人才的需求。

3.1. 课程体系结构重塑

课程体系结构是课程体系建设的主旨, 系统的课程结构是课程体系实施的主题内容和行动方向。提出基础课程强化、专业课程优化、实践课程深化的建设思路, 构建“基础技术课程 + 专业核心课程 + 航空特色课程 + 工程实践课程”的课程体系, 同时优化课程设置的先后顺序, 确保课程之间的衔接性和连贯性。基础课程注重基础技术的牢固建立, 专业课程注重专业技能的掌握, 特色课程注重行业特定专长的培养, 实践课程注重实操应用能力的训练。

3.2. 教师队伍提升

教师队伍是课程体系建设的核心, 卓越的教师队伍是课程体系实施的重要支柱和关键保障。组织教师参加低空经济和智能制造领域的培训和学术交流活动, 提高教师的专业水平和教学能力。鼓励教师到航空制造企业进行实践锻炼, 了解行业的最新技术和需求, 将实际经验融入教学中。引进具有低空经济和智能制造领域背景的专业人才, 充实教师队伍, 通过引进具有航空航天、电子信息、自动化等专业背景的博士或高级工程师, 配备具有行业实践经验的专业指导教师队伍。

3.3. 课程教学资源完善

课程教学资源是课程体系建设的媒介, 完备的课程教学资源是课程体系实施的坚实基础和有力支撑。组织教师 and 行业专家编写适合低空经济方向的智能制造专业教材, 教材内容应紧密结合行业实际需求, 注重理论与实践的结合。开发低空经济方向的智能制造专业在线教学平台, 提供课程视频、实验指导、案例分析等教学资源, 方便学生随时随地学习。投入资金建设低空飞行器智能制造实验室, 配备先进的制造设备、检测仪器和仿真软件, 为学生提供良好的实践环境。

4. 方案实施路径探讨

4.1. 课程群系梯阶共建

运用课程群系梯阶共建的研究路径, 助力课程体系结构重塑。优化智能制造工程专业课程设置, 将智能制造人才培养的核心课程分为四大群系, 如图 1 所示。基础技术课程群是智能制造工程专业基础课程, 旨在认知工程基础知识, 掌握基础技术; 专业应用课程群是智能制造工程专业支撑课程, 旨在培养

智能制造专业技能；岗位拓展课程是智能制造工程专业拓展课程，旨在满足航空器智能制造行业需求；工程实践课程群是智能制造工程专业实践课程，旨在提升工程实践应用能力。

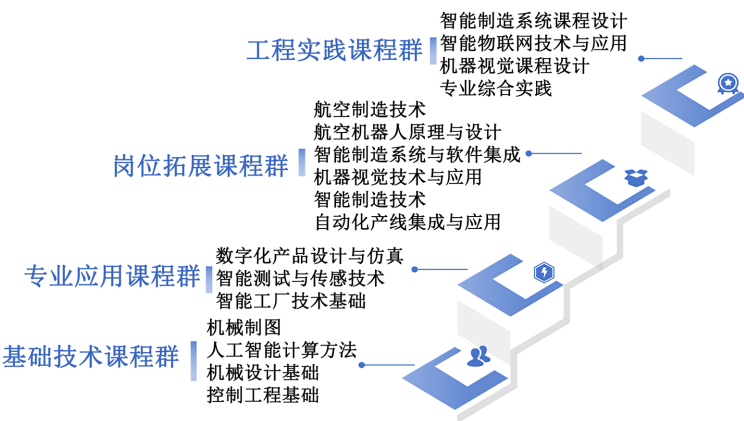


Figure 1. Course group ladder building process
图 1. 课程群系梯阶共建过程

课程群系梯阶共建过程中，各课程群系的核心课程内容同步优化。在基础技术课程群中，例如机械设计基础课程可增加低空飞行器相关的机械设计内容，如轻量化设计、空气动力学在机械结构设计中的应用等；控制工程基础课程中融入低空飞行器的自动控制技术，如飞行控制系统、导航与定位技术等。专业应用课程群中，例如智能测试与传感技术课程可重点讲解适用于低空飞行器的传感器类型、工作原理和应用场景，如气压传感器、GPS 传感器、惯性传感器等。岗位拓展课程群中，如智能制造系统与软件集成课程可增加低空经济背景下的智能制造系统架构、运行模式和关键技术；航空机器人原理与设计课程学习帮助学生掌握飞行的基本原理和低空飞行器的特点，理解智能制造在航空领域的应用提供理论基础。工程实践课程群中，专业综合实践环节深入低空飞行器制造企业、通用航空企业等基地，参与实际的低空飞行器生产、装配、调试等工作，了解行业实际需求和操作流程。

4.2. 产教融合产学研用

尝试以“产教融合产学研用”的研究路径，促进教师师资力量提升。构建区域性的智能制造产业联盟，以联盟作为载体，聚焦服务区域经济发展和高校转型发展，探索校企双方产、学、研、用协同创新的机制与模式。与低空经济相关企业建立长期合作关系，通过企业导师制，教师挂职企业等方式形成校企人才双方输送，加强双能双师型教师的培育，强化教师自身产学研用能力，打造一支具备与产业精准对接的师资队伍。同时企业可以为学校提供实践教学资源、实习岗位和毕业设计课题，学校可以为企业造就并输送专业人才，实现互利共赢。企业与老师合作共同申报研究课题，达成高校科学研究与人才培养和区域经济发展协调统一、互利共赢、共同发展的愿景。

4.3. 多元学习渠道并行

贯彻“课堂学习 - 实践应用 - 校内活动 - 企业实习”的多元学习渠道，推动教学资源的获取，见图 2。课堂学习以教师为主导，通过课上采取项目式教学、课赛融合教学等方式，对专业内容进行内容导学、课堂教授、内容总结和课后练习，学生通过课堂学习获取教师提供的课堂教学资源；实践应用以学生为主导，主要参与专业实验、工程训练、综合实践环节，将专业理论应用于工程实际之中，学生通过实验实践获取学习资源；校内活动主要有参与教师科研、学术讲座、大创项目、科技竞赛等，循序渐进培养

学生科技创新能力, 学生通过校内活动获取拓展资源; 企业实习让学生走进企业了解行业最新发展及先进的技术、设备和管理方法, 学生通过企业实习获取行业信息资源。通过多元学习途径并行的方法, 促进学生的全面发展和成长, 不断提高人才培养的质量。

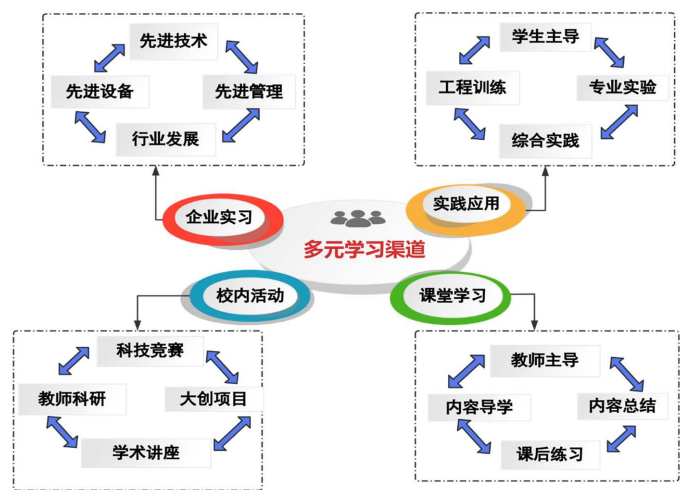


Figure 2. Multiple learning channels show
图 2. 多元学习渠道展示

5. 结束语

低空经济背景下具有航空特色的智能制造工程专业课程体系建设是一项系统工程。通过优化课程体系结构提高专业课程的针对性和实用性, 打造师资队伍提供课程体系的智慧动力源, 完善课程教学资源提高教学效果和前沿性。建设方案和措施在我校智能制造工程专业的实践, 使本专业课程设置更加符合低空经济发展的需求, 教师队伍更加具备行业竞争力, 教学资源更加丰富, 满足学生多样化需求, 推动低空经济相关产业的智能化升级与创新发展。

基金项目

本文得到了广东省教育科学规划课题(高等教育专项)“‘低空经济’背景下航空器智能制造人才培养模式研究(2024GXJK229)”支持。

参考文献

- [1] 刘艺涛, 蒋军. 广东省无人机产业高素质应用型人才培养研究[J]. 特区经济, 2024(9): 42-45.
- [2] 向恒. 浅析智能制造在航空航天制造业的应用[J]. 智能制造, 2018(6): 40-42.
- [3] 黄丽容, 陈宇航. 面向新兴产业的智能制造工程专业课程体系建设[J]. 大学, 2024(23): 181-184.
- [4] 黄景德, 战欣. 新工科背景下机械制造类基础课程重构方法研究[J]. 教育进展, 2022, 12(7): 2237-2241.
- [5] 李播博, 刘红军, 沈力华. 新工科背景下具有航空特色的智能制造工程专业培养体系优化研究[J]. 中国现代教育装备, 2023(21): 92-95.