

# Exploration of Intelligent Manufacturing Talent Cultivation in Local Universities - Taking the Intelligent Manufacturing Experimental Class of the Mechanical Department of Shaoguan University as an Example

Hui Long Jin Li Ning Huang

School of Intelligent Engineering, Shaoguan University, Shaoguan, Guangdong, 512005, China

## Abstract

The mechanical design and manufacturing as well as automation major is the “main battlefield” for cultivating talents in intelligent manufacturing technology. Compared with traditional mechanical majors, intelligent manufacturing technology has the characteristics of integration, innovation and complexity, which pose new challenges to the reform and development of higher engineering education. Deepening the reform of intelligent manufacturing talent cultivation is a key issue that educators in mechanical majors of local universities must address. This paper takes the intelligent manufacturing experimental class of the mechanical major of Shaoguan University as the research object, systematically reviews its reform motivations, design ideas, implementation process and initial achievements, and deeply analyzes its exploration and contribution in solving the common problems of intelligent manufacturing talent cultivation in local universities, with the aim of providing useful references and inspirations for similar domestic universities to carry out related teaching reforms.

## Keywords

local universities; intelligent manufacturing; mechanical major; experimental class

# 地方高校智能制造人才培养探索——以韶关学院机械专业智能制造实验班为例

龙慧 李锦 黄宁

韶关学院智能工程学院, 中国·广东 韶关 512005

## 摘要

机械设计制造及其自动化专业是培养智能制造技术人才的“主战场”。与传统机械专业相比,智能制造技术具有呈现交融性、创新性和复杂性的特点,对高等工程教育的改革和发展提出了新的挑战。深化智能制造人才培养改革,是地方高校机械类专业教育者必须解决的关键问题。论文以韶关学院机械专业智能制造实验班为研究对象,系统梳理其改革动因、设计思路、实施过程、初步成效,深入分析其在破解地方高校智能制造人才培养普遍性难题上的探索与贡献,以期为国内同类院校开展相关教学改革提供有益的参考与借鉴。

## 关键词

地方高校; 智能制造; 机械专业; 实验班

【基金项目】韶关学院2022年质量工程项目“机械设计制造及其自动化专业智能制造卓越人才培养计划实验班”

(项目编号: 440-990013250905); 2023年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目“智能制造专业群卓越人才培养计划实验班”; 省级示范性产业学院建设项目“新能源汽车与智能装备产业学院”; 韶关学院2023年质量工程项目(项目编号: 440-990013270179)。

【作者简介】龙慧(1985-),男,中国湖南衡阳人,博士,副教授,从事机械动力学研究。

## 1 引言

在全球新一轮科技革命与产业变革深度演进的背景下,以数字化、网络化、智能化为特征的智能制造业已成为世界各国抢占发展制高点的主攻方向。《中国制造2025》及后续一系列战略规划的出台,明确将智能制造作为我国制造业转型升级、由大变强的核心路径<sup>[1]</sup>。这一深刻变革不仅重塑了生产组织方式和产业形态,更对工程技术人才的知识结构、能力素质和创新思维提出了全新的、更高的要求。培养能够适应并引领未来制造业发展的高素质智能制造人才,已成为高等工程教育亟待回应的时代命题。

广东省作为我国制造业重镇和改革开放的前沿,长期扮演着全球产业链重要一环的角色。面对土地、劳动力等要素成本上升以及外部环境复杂多变带来的挑战,加快推动制造业智能化转型,构建现代化产业体系,是实现高质量发展的必由之路。这一进程迫切需要大量既掌握机械、电子、控制、信息等多元学科知识,又具备系统思维、工程实践能力和创新意识智能制造复合型人才。作为人才供给的主渠道,地方高校扎根区域、服务地方,其人才培养的质量直接关系到区域产业转型升级的成效。因此,主动对接区域经济发展需求,深化教育教学改革,探索有效的智能制造人才培养模式,是地方高校履行其使命担当、提升核心竞争力的必然选择。

机械设计制造及其自动化专业(以下简称“机械专业”)作为装备制造业的人才培养“母机”,是承载智能制造人才培养任务的主干专业。传统机械专业主要聚焦于机械结构设计、制造工艺及自动化装备等内容。为培养智能制造领域复合型工程技术人才,地方高校陆续开展了机械专业教育教学改革,设立智能制造工程专业或智能制造技术方向。然而,智能制造技术的核心在于“制造”与“智能”的深度融合,它要求人才不仅具备扎实的机械工程基础,还需掌握传感技术、工业控制、计算机技术、信息技术、人工智能等多学科交叉知识,并能够将这些知识融会贯通,应用于复杂工程问题的解决和系统的优化创新<sup>[2]</sup>。这种交融性、创新性和复杂性的特点,对以学科为导向、知识传授为中心的既有教学模式构成了严峻挑战,迫使机械专业必须进行系统性的重构与升级。

当前,国内众多高校,尤其是地方高校,在探索智能制造人才培养新路径的过程中,取得许多丰硕成果。如冉琰<sup>[2]</sup>分析了智能制造背景下机械工程专业人才能力的新要求,剖析了目前地方本科院校培养机械工程专业人才无法适应当前智能制造人才要求的原因,提出了一种以多学科交叉融合培养面向智能制造机械工程专业人才培养模式。曹晓倩<sup>[3]</sup>以陕西科技大学智能制造专业工程人才培养为例,基于“能力导向、学科融合”理念设计人才培养课程体系,通过“三级联动、四方协同”策略保障人才培养实施。王炳章<sup>[4]</sup>以沧州师范学院机械与电气工程学院培养“项目工程师”人才培养,构建了以应用能力为导向的智能制造实践教学体系,提出了项目驱动式实践教学模式。梁晓波<sup>[5]</sup>以培养面向传动装备智能制造高素质应用型人才为例,从现代产业学院育人视角,创新“六双协同、四个对接”实践育人模式,打造集“产学研创用”一体化平台。梅华平<sup>[6]</sup>分析了在智能制造背景下机械工程专业人才能力的新要求,探讨了地方本科院校无法适应智能制造业的人才的知识、能力和素质需求的问题,提出了面向智能制造的人才培养方案实施建议。王斌<sup>[7]</sup>分析了地方本科院校应用型人才取得成效及

存在问题,提出培育“工匠精神”、统筹发展应用型学科专业、引导大学生提前介入工厂企业等措施。

可以看到,已有研究工作从培养模式、课程体系、产业学院、项目驱动等多个角度,探索智能制造人才培养的改革举措与具体实践。现有研究多聚集区域经济发展地区,针对粤北等欠发达地方高校的适应性改革探索相对不足。本文以韶关学院机械专业智能制造实验班建设为例,介绍韶关学院智能制造拔尖创新人才培养的改革举措与具体实践,旨在为解决欠发达地方高校依托机械专业培养智能制造人才提供参考。

## 2 背景与愿景

韶关学院机械专业创办于1988年,迄今办学已有30多年历史,培养了3000多毕业生。2001年升格为四年制本科,已毕业18届毕业生。经过二十年的建设,机械设计制造及其自动化专业建设成效显著,机械专业是国家特色专业、于2018年通过工程教育认证(IEET)、2019年入选省一流本科专业建设点、2024年获机械专业硕士学位授权点。通过探索和实践,在省一流本科专业建设点、学校首硕士建设点、市级重点学科等项目支持下,经过多年的实践,机械专业拥有同类院校一流师资,现有专任教师19人,教授(教授级高级工程师)5人,副教授5人,全国优秀教师1人,省教学名师1人,博士14人,高级职称或有博士学位教师比例达到84.21%。兼聘参与实践培养的企业专家、工程师10余人。

机械专业专用的面积约为1.6万平方米,仪器设备总值超4000多万元。本专业已建成了省级工程研究中心-广东省“粤北机械制造工程技术研究中心”、省级高校工程技术研究(开发中心)-粤北现代机电工程技术开发中心、中央财政支持平台-现代机电工程创新实践基地、现代设计与制造省级重点实验室等重点实验室(示范中心),主要承担本专业本科实验教学任务。

韶关学院作为粤北地区一所重要的地方本科院校,始终秉持服务地方经济社会发展的办学宗旨。面对区域制造业智能化转型的迫切需求,主动求变,依托机械专业设立“智能制造实验班”,积极探索契合地方高校实际、彰显自身特色的智能制造卓越人才培养新路径。该实验班以培养“宽基础、强能力、善创新、适应性强”的智能制造应用型高级专门人才为目标,在课程体系重构、实践平台建设、产教协同育人、教学模式创新等方面进行了一系列的改革与实践探索。

## 3 培养举措

### 3.1 构建智能制造人才培养体系

机械专业智能制造方向的必修课与机械专业其它方向一样,夯实“数学-力学-设计制造和系统控制”的基础课

程体系,培养学生具备扎实的机械工程功底。智能制造方向设置模块1和模块2课程,如图1所示。模块1课程是必修课程,包括《Python编程与工程实践》、《人工智能与应用》、《智能机器人技术及应用》、《智能制造加工技术》、《智能制造装备技术》5门课程。课程内容包括Python编程基础、人工智能、智能机器人等。模块2是选修课程,学生从中选择4门课程。课程包括《工业大数据分析及应用》、《机械制造装备设计》、《增材制造(3D打印)技术与应用》、《虚拟仿真技术》、《现场总线技术》、《智能制造数字孪生》、《工程仿真分析技术》、《数控技术》、《数控机床操作与编程实训》、《图像处理与机器视觉》、《智能运维与健康管埋》、《智能工厂集成技术》。智能制造方向设置“5+4”方向课程。这些课程属于智能制造基础课程、智能制造专业课、跨学科课程三类。构建“机械基础课程”+“智能制造方向课程”的课程培养体系,旨在培养学生具备扎实的机械工程功底,兼修人工智能等新兴信息技术,成为智能制造领域高素质领军人才。

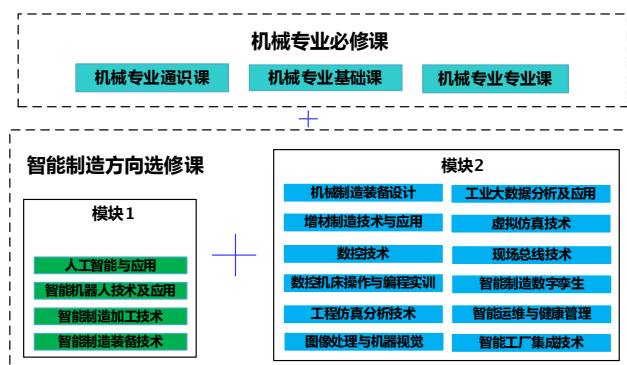


图1 机械专业智能制造方向课程体系

### 3.2 建立学生选拔机制

韶关学院智能制造是机械设计制造及其自动化专业的一个方向。不能独立作为一个专业招生。因此,在大一第1学期结束后,开始动员学生,组成一个智能制造实验班,实验班人数30人左右。为了确保机械专业每位同学都能有机会参与,组织一场智能制造方向选课交流会。会上讲解智能制造实验室拟招生人数,智能制造方向的主要特点,在课程设置上与其它传统方向不同之处。强调报名方式及筛选方式。报名采取自愿原则,考核设置“笔试+面试”方式。考虑到机械大一学生只有一门专业课程《机械制图》,笔试内容直接以学生《机械制图》成绩。面试仅作为考察学生综合素质及意向程度,面试不计算分数。学生成绩高低以期末《机械制图》成绩排序。直接以笔试成绩作为筛选依据,体现了筛选公平。

### 3.3 核心课程建设

组建了一支由20多名优秀教师动态组成的拔尖创新人才培养队伍,选配具有博士学位老师承担专业智能制造方向

核心课。目前已成功开设《Python编程与工程实践》、《人工智能与应用》、《智能机器人技术及应用》三门课程。课程内容注重实践创新培养。《Python编程与工程实践》课程安排在机房,通过训练机器人编程教学,提升编程应用能力。如图2所示,课程中以智能机器人搬运货物案例,该机器人通过Python编程控制,该案例也是广东省工科大学生实验综合技能竞赛。《智能机器人技术及应用》课程以“理论进阶+案例讲解”为特色,系统讲解机器人机构设计、运动学与动力学分析、智能控制策略、机器视觉感知等核心内容,重点剖析工业协作机器人、医疗康复机器人、服务机器人等领域的复杂工程案例。课程安排3次实验课,其中2次课程为工业机器人综合应用案例,见图3所示。通过机器人+视觉应用实践案例,演示基于视觉的协作机器人产品颜色检测、快速码垛、快速分拣等功能,展示机器人搬运码垛工作站系统、机器人打磨抛光、智慧分拣系统。《人工智能与应用》课程概念性比较强,安排2-3名教师上课。课程上通过MATLAB一些算法,如人工神经网络、模糊神经网络、遗传算法、粒子群算法、支持向量机,介绍这些方法的MATLAB实现及其在机械故障诊断中应用。

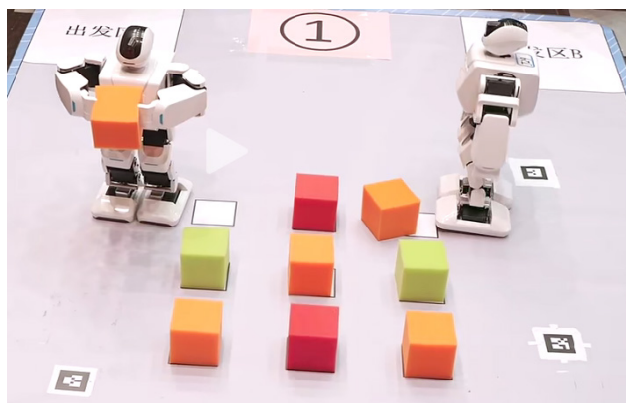


图2 智能机器人搬运货物案例



图3 工业机器人综合实验

### 3.4 构建“学科竞赛+课程实践”的实践能力的培养体系

设立了贯穿四个学年的四个实践模块,包括工程认识

实践模块、工程训练综合能力模块、企业工程实践模块和机电产品设计制造模块,如表1所示。工程认识实践模块通过认识实习课程完成,认识实习主要参观韶关本地机械制造企业,包括广东中南钢铁公司(韶钢)、韶能集团韶关齿轮公司、广东金志利有限公司、韶关东南轴承厂公司、广东恒华重工公司、广东天恒液压机械有限公司。认识实习时间安排在大一下学期,培养学生对产品感性认识。工程训练模块主要依托“金工实习+学科竞赛”完成,金工实习安排下大二下学期,训练学生掌握制造基础技能。学科竞赛主要设置先进成图技术与产品信息建模创新大赛、工程实践与创新能力大赛、工科大学生实验综合技能竞赛、机械创新设计大赛四项竞赛。先进成图技术与产品信息建模创新大赛主要面向大一、大二低年级学生。工程实践与创新能力大赛、工科大学生实验综合技能竞赛、机械创新设计大赛主要面向大二、大三高年级学生。培养学生将课程知识转化为解决工程问题的能力,特别是系统级解决问题的能力。

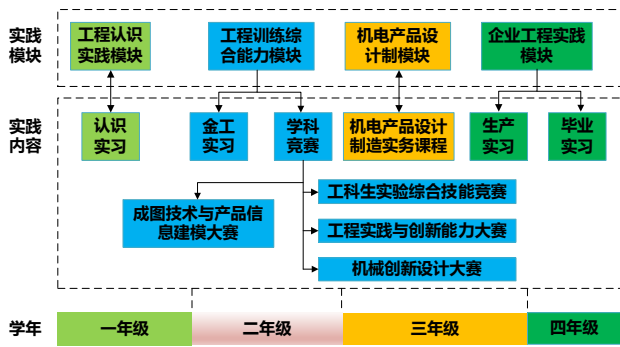


图4 实践能力培养体系设置

### 3.5 融通“3+1”的多主体校企协同育人模式

通过修订人才培养方案,智能制造方向学生融通“3+1”模式,学生主要以前3年在校学习为主,最后一年的课程和毕业实习、毕业论文在企业完成学习(“3+1”的多主体校企协同育人模式)形式为主,即将企业发展、行业项目等引入人才培养,增项3~5门企业核心能力课程。多种校企合作形式并行育人模式。

## 4 培养成效

经过近3年时间建设,韶关学院机械专业智能制造方向实验班人才培养工作取得显著成效。实验班学生在中国大学生工程实践与创新能力大赛、全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛、“挑战杯”广东大学生课外学术科技作品竞赛、广东省工科大学生实验技能综合竞赛等大学生学科竞赛中获44项省部级以上奖励。2023级、2024级机械专业实验班学生参加学科竞赛获奖情况如表1所示和图5

所示。

表1 实验班学子参加学科竞赛获奖情况表

年级	国家级				省级		
	特等奖	一等奖	二等奖	三等奖	一等奖	二等奖	三等奖
2023级	1	2	3	2	4	8	10
2024级	0	2	0	4	2	4	2

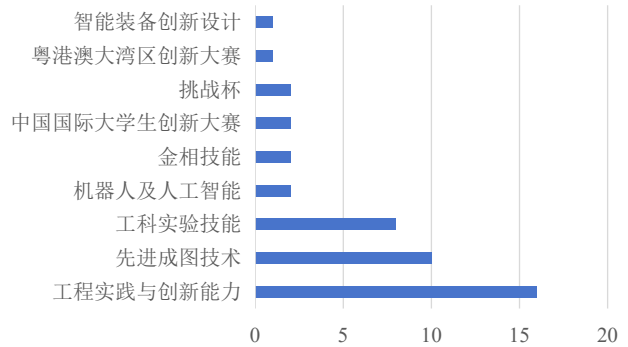


图5 获奖竞赛名称分布图

## 5 结论

本文基于韶关学院机械专业智能制造实验班的实践,构建智能制造人才培养体系,建立学生选拔机制,建设智能制造核心课程,构建“学科竞赛+课程实践”的实践能力培养体系,融通“3+1”多主体校企协同育人模式,为培养适应新时代工业化发展的智能制造科技人才培养贡献地方高校方案。

## 参考文献

- [1] 周济.智能制造“:中国制造2025”的主攻方向[J].中国机械工程,2015,26(17):2273-2284.
- [2] 冉琰,张定飞,李聪波,等.面向智能制造的机械工程人才培养模式探究[J].高等建筑教育,2021,30(03):37-44.
- [3] 曹晓倩,汤伟,刘嫣,等.地方本科高校智能制造工程专业人才培养模式构建探讨——以陕西科技大学为例[J].西部素质教育,2022,8(11):33-35+88.
- [4] 王炳章,鲁明珠,刚建华.面向智能制造的地方本科院校自动化专业实践教学体系构建——以沧州师范学院机械与电气工程学院为例[J].沧州师范学院学报,2025,41(01):103-106.
- [5] 梁晓波,杨权权,赵亮,等.现代产业学院视域下地方本科高素质应用型人才培养模式探索——以江苏传动装备智能制造重点产业学院为例[J].科技风,2025,(16):166-168.
- [6] 梅华平,李玉梅,李涛.智能制造背景下地方本科院校机械工程应用型人才培养研究[J].装备制造技术,2018,(09):196-198.
- [7] 王斌.智能制造背景下地方本科院校应用型人才培养对策[J].教育理论与实践,2018,38(18):9-11.