

智能制造专业群“三阶段双通道”人才培养模式

黄永华*, 段宏钢, 王晓明

山东科技职业学院, 山东潍坊, 中国

*通讯作者

【摘要】区域装备制造业数字化转型背景下, 高职智能制造专业群面临人才培养与产业需求脱节、岗位能力适配不足等问题。本研究以“对接产业、精准育人”为导向, 构建“三阶段双通道”人才培养模式, 整合机电一体化等专业建群, 校企联合制定培养目标, 创新“校内基础培养-企业学院实践-企业岗位历练”路径, 设置“企业学院+行业学院”双轨培养通道, 构建能力递进式课程体系。实现人才培养与地方产业需求深度契合, 有效提升人才培养质量。

【关键词】高职智能制造专业群; 三阶段双通道; 产教协同; 岗位能力; 企业(行业)学院; 人才培养模式

【基金项目】山东省职业教育教学改革研究项目(编号: 2024069)

1. 引言

随着制造强国战略向区域产业纵深推进, 我国动力装备产业已形成“大型企业主导产业链核心环节、中小企业配套细分领域”的集群化发展格局。两类企业呈现出差异化发展特征: 大型企业以标准化生产、精确式分工为核心, 对“精专型”技术人才需求迫切, 要求人才具备岗位单一方向的深度技能与精益管理素养; 中小企业依托多方向性业务、复合式分工模式, 亟需“一专多能”的复合型人才, 以适配“一人多岗”的灵活生产需求。

然而, 当前高职智能制造专业群与动力装备产业群的合作仍存在显著短板: 人才培养未充分适配两类企业的差异化需求, 导致“精专不足、复合不够”的供需错位; 合作架构多为零散对接, 缺乏覆盖“大型企业+中小企业”的系统化设计; 协同机制不完善, 政行企校资源未形成有效联动, 最终制约了产业人才供给质量与专业群建设效能。

在此背景下, 本研究立足区域产业生态实际, 通过深度调研动力装备产业岗位能力需求, 构建智能制造专业群与动力装备产业群合作关系模型, 设计“链式+联盟式”分层合作架构, 建立政行企校协同机制与分类培养策略, 旨在破解产教对接难题, 为高职专业群与产业群协同育人提供实践范式, 同时为区域动力装备产业集群高质量发展输送精准适配的技术技能人才。

2. 对接区域装备制造产业群, 构建产教协同育人体系架构

区域装备制造业的智能化转型对技术技能人才提出了“全流程适配”需求, 而传统单一专业培养模式难以覆盖制造工艺设计实施、产线设计运行维护、数据管理等多岗位群需求。基于此, 本研究以“产业需求牵引专业群建设”为核心逻辑, 构建产教协同育人体系[1]。

首先, 开展区域动力装备产业精准调研。联合地方装备制造企业、行业协会, 梳理区域动力装备制造业产业链结构, 明确智能制造生产全流程中的核心环节, 从原材料加工、零部件制造到智能产线组装调试、生产数据监控管理, 锁定产业链上需重点服务的岗位群: 制造工艺技术(负责工艺方案设计与优化)、产线运维工程师(承担智能设备调试与故障修复)、数据管理员(开展生产数据采集与分析)。调研数据显示, 区域内该类岗位年均人才缺口达2000人以上, 且对“跨岗位理解能力+实操技能”的复合型人才需求占比超60%。

其次, 整合校内专业资源组建专业群。以现有机电制造及自动化、机电一体化技术等两个国家级骨干专业为核心, 工业机器人技术、汽车制造与试验技术为辅助, 工业互联网应用赋能全生产流程, 打破专业壁垒, 形成“核心专业牵头、辅助专业支撑”的专业群结构。同时, 与区域内15家重点动力装备制造企业签订协同育人协议, 共建“实训基地+师资团队+培养方案”, 将企业生产标准、技术需求引入专业群建设, 形成“产业需求-专业响应-协同育人”的闭环体系, 确保专业群

服务区域装备制造业的精准性[2]

3.精准定位产业需求，确定专业群人才培养目标

人才培养目标的精准性是确保人才“适销对路”的关键。本研究通过“联合体调研-数据论证-动态优化”三步法，实现专业群人才培养目标的科学定位。

第一步，牵头组建“政校企行”联合体开展调研。联合地方教育局、区域动力装备企业、行业协会成立人才供需调研联合体，采用“企业访谈+岗位任务分析+毕业生跟踪”三维调研方法：对30家企业的生产总监、人力资源经理开展深度访谈，明确各岗位的核心能力要求；对20个典型岗位（智能产线调试员、工艺设计师等）进行任务拆解，梳理出“能完成数字化工艺编制”“可独立调试工业机器人”“会使用MES系统管理生产数据”等28项核心任务；对近3年专业群毕业生进行跟踪调查，收集企业对毕业生“岗位适应度”“技能熟练度”“职业素养”的评价数据，发现“跨专业知识储备不足”“解决复杂生产问题能力弱”是企业反馈的主要短板[3]。

第二步，编制人才供需报告并定位培养目标。基于调研数据，联合体共同编制《区域动力装备产业智能制造人才供需报告》，明确专业群人才培养的总体目标：具有良好职业道德与工匠精神，掌握智能制造领域基础理论（机械制图、PLC编程、工业互联网基础等）与专业技能（工艺设计软件操作、智能设备调试、生产数据处理等），能胜任区域装备制造业制造工艺设计、产线运行维护、数据管理等岗位，具备“基础扎实、技能精湛、善学善用”的高素质技术技能人才。

第三步，建立动态优化机制。根据产业发展动态（智能制造技术升级、企业岗位需求变化等）与专业升级要求，每学年召开联合体会议，调整专业群规模（企业相关岗位人才缺口增大时，适当增加对应方向招生人数）、优化课程体系（新增“数字孪生技术应用”课程以适配智能产线设计需求）、更新课程内容（将企业最新生产工艺标准融入《机械制造工艺》课程等），确保人才培养目标始终与产业需求同频共振[4]。

4.适应企业发展要求，创新“三段衔接”人才培养模式

针对传统高职教育“理论与实践脱节、

学生岗位适应慢”的问题，本研究以“环境过渡、能力递进”为核心，创新“三段衔接”人才培养模式，搭建“校内—企业（行业）学院—企业现场”的职场化育人路径，实现学生从“校园人”到“职业人”的逐步转变[5]。

第一阶段：校内环境的基础与核心能力培养（第1-4学期）。

该阶段以“夯实基础、聚焦核心”为目标，分两学年逐步提升学生能力。第一学年（第1-2学期），强化基础素养与专业认知。开设《高等数学》《机械制图》《智能制造概论》等基础课程，同时引入企业兼职教师授课，通过“案例教学+职场分享”渗透企业文化认知。此外，组织学生到合作企业开展“认知实习”（每学期1周），参观智能产线运行流程，明确专业群各岗位的典型任务（工艺员如何核对图纸、运维员如何排查设备故障等），了解区域装备制造业发展动态，建立专业学习目标[6]。

第二学年（第3-4学期），聚焦专业核心技能培养。根据3个培养方向，将核心知识转化为模块化课程，工艺设计方向开设《CAD/CAM应用》《机械制造工艺》模块，产线运维方向开设《PLC编程与应用》《工业机器人操作》模块，数据管理方向开设《MES系统应用》《生产数据分析》模块。同时，联合企业开发专项技能实训项目，与潍柴等企业共建“智能产线模拟实训平台”，学生在平台上完成“工业机器人抓取零部件”“PLC控制传送带运行”等实操任务，通过“项目驱动”培养岗位核心能力。实训过程中，采用“企业导师+校内教师”双指导模式，确保学生技能操作符合企业生产标准[7]。

第二阶段，企业（行业）学院的综合能力培养（第5学期）。

该阶段是“校内学习”向“企业实践”的关键过渡，以“跨专业融合、项目实战”为目标，依托校企共建的“动力装备企业学院”（由学校与3家区域重点企业联合成立）开展教学。

开设“专业互选”拓展课程。兼顾不同岗位差异与学生个性化需求，允许学生跨方向选课，培养“一专多能”的复合型能力。课程由企业学院的“双师型”教师（企业工程师与校内教师共同授课）承担，内容聚焦“岗位协同场景”，提升学生的岗位协作能

力[8]。

开展项目实战训练。以企业真实生产项目为载体,将学生分为5-6人小组,完成“智能产线局部优化”“零部件工艺改进”等实战任务。

第三阶段:企业生产现场的岗位能力培养(第6学期)。

该阶段是人才培养的“实战检验”环节,以“岗位历练、能力落地”为目标,组织学生进入合作企业生产现场开展“顶岗实习”:企业根据学生的培养方向与能力水平,分配至对应岗位,由企业指定“师傅”(资深技术人员)进行“一对一”指导,学生需综合应用前两阶段所学知识技能,完成岗位实际工作任务;产线运维方向学生参与智能产线日常巡检,协助处理设备小故障;数据管理方向学生协助采集生产数据,整理数据报表。

学校与企业共同制定《顶岗实习考核标准》,从“技能操作(50%)、工作态度(30%)、创新贡献(20%)”三个维度考核学生表现:技能操作考核以“能否独立完成岗位核心任务”为标准;工作态度考核参考企业考勤、师傅评价;创新贡献考核鼓励学生提出生产优化建议。通过岗位实战,学生的实际岗位能力与职业适应性显著提升,多数学生在实习结束后被企业直接录用[9]。

5.适配企业类型特点,实施双轨并进人才培养通道

区域装备制造企业存在“规模差异、需求分化”特点。大型企业侧重“规范化、系统化”的技术人才培养,中小企业侧重“多能化、快速上手”的实用人才培养。基于此,本研究以“环境过渡、能力递进、身份转变”为主线,依托校企共建的企业学院与行业学院,实施“双轨并进”人才培养通道,覆盖中国特色学徒制等特色培养方式。

第一轨道,企业学院培养(适配大型企业需求)。

联合区域内潍柴等动力装备龙头企业,共建“潍柴动力装备企业学院”,按照大型企业“岗位标准化、培养系统化”要求设计培养路径。

招生环节,采用“订单培养”模式,企业参与招生面试,筛选符合企业岗位要求的学生,组建“企业现场工程师班”,学生入学即签订“学徒协议”,明确校企双方、学生三方的权利与义务。

培养环节,企业学院引入大型企业的“岗位能力标准”,将其融入课程体系,实训项目采用企业真实设备。同时,企业派遣“企业导师”参与教学,每周开展2次“岗位技能专题课”,讲解企业生产中的难点问题。

考核环节:采用“企业主导”的考核方式,学生的顶岗实习考核由企业导师负责,考核结果与企业录用直接挂钩,考核优秀者可直接进入企业技术部门,良好者进入生产车间技术岗,确保培养质量符合大型企业需求[10]。

第二轨道,行业学院培养(适配中小企业需求)。

联合地方装备制造业协会、12家中小企业共建“区域动力装备制造行业学院”,按照中小企业“岗位复合型、培养高效性”要求设计培养路径。

培养内容,聚焦中小企业“一人多岗”需求,开设“多技能融合”课程,培养学生同时掌握“工艺设计+设备调试”能力;引入中小企业的“短平快”项目,学生通过“项目制学习”快速提升实用技能。

培养方式,采用“弹性实训”模式,根据中小企业生产淡旺季调整实训时间,旺季时组织学生到企业参与“短期顶岗”(每次2-3周),协助完成生产任务;淡季时组织学生在行业学院开展“设备维护实训”,由企业技术人员现场指导。解决了中小企业“旺季用工短缺”问题,又让学生获得了多样化的岗位体验。

6.匹配岗位需求,建设专业群岗位能力递进式课程体系

课程体系是人才培养目标落地的核心载体。本研究依据动力装备产业图谱与岗位图谱,按照“基础-核心-综合-岗位”的职业能力养成规律,构建“平台共享、模块分立、拓展互选、岗位历练”的职场能力递进式课程体系,同时开发“项目对接、分类设计”的优质专业课程。

6.1 构建岗位能力递进式课程体系

第一层次,平台共享课程(对应“基础能力”)。面向专业群所有学生开设,涵盖“通识基础+专业基础”两类课程。通识基础课程(《职业道德与工匠精神》《创新创业基础》等)培养学生的职业素养与通用能力;专业基础课程(《机械制图》《电工电子技术》《智能制造基础》等)为后续专业

学习奠定基础。该层次课程占总学分的30%，由专业群共享师资与实训资源，确保学生基础能力统一达标。

第二层次，模块分立课程（对应“核心能力”）。设置差异化课程模块：工艺设计模块开设《工艺优化案例分析》等；产线运维模块开设《智能产线调试与运维》等；数据管理模块开设《MES系统应用》等。该层次课程占总学分的40%，采用“理论+实训”一体化教学，每个模块配套1个企业真实实训项目，培养学生岗位核心能力。

第三层次，拓展互选课程（对应“综合能力”）。开设跨方向拓展课程，学生可根据兴趣与职业规划任选2-3门，占总学分的15%。课程由企业学院/行业学院的“双师型”教师授课，内容聚焦“岗位协同场景”，提升学生的综合协作能力。

第四层次，岗位历练课程（对应“岗位能力”）。即第6学期的顶岗实习，占总学分的15%，学生在企业生产现场完成“岗位任务实践+实习报告撰写+技能考核”，将前三个层次的能力转化为实际岗位能力，实现“学用结合”。

6.2 开发优质专业课程

梳理岗位能力图谱，更新课程标准。联合企业梳理智能制造生产关键工序（数字化工艺设计、智能产线组装调试、生产数据管理等），绘制20个典型岗位的“能力图谱”，明确每个岗位需掌握的“知识点+技能点+素养要求”。根据能力图谱更新专业课程标准，将岗位标准、工序流程、典型项目、工匠精神、企业质量管理等素材融入课程标准，确保课程内容与岗位需求高度匹配。

升级传统课程，开发新课程。针对传统课程“内容滞后、理论偏重”问题，对《机械制造工艺》《机电控制技术》等课程进行升级，引入企业常用的UG软件操作教学；

《机电控制技术》增加“工业互联网控制案例”，讲解如何通过物联网技术监控设备运行状态。同时，开发适应智能制造发展的新课程，如《数字孪生技术应用》《智能产线设计基础》《工业大数据分析》等，确保课程体系跟上产业技术升级步伐。

开发“项目式”实训教材。联合企业技术人员编写《智能制造专业群实训项目手册》，收录50余个企业真实实训项目，每个项目明确“项目目标、实施步骤、考核标准、企业案例参考”。

7.实施效果

7.1 人才供需匹配度显著提升

依托《区域动力装备产业人才供需报告》的精准定位与“三段衔接”模式的能力递进培养，专业群人才与地方产业需求的适配性大幅提高。实施3年来，专业群毕业生在区域装备制造企业的就业率从实施前的75%提升至92%，其中80%毕业生进入制造工艺设计、产线运维、数据管理等核心岗位，岗位适配率较实施前提高35%。合作企业反馈显示，毕业生岗位适应周期从实施前的3个月缩短至1个月，90%的企业认为毕业生“技能熟练度符合岗位要求”“能快速参与生产任务”。

7.2 学生职业能力与就业质量双提升

“双轨并进”通道与递进式课程体系的实施，推动学生职业能力与就业质量显著改善。在技能竞赛方面，专业群学生近3年获省级以上智能制造类技能竞赛奖项12项，参赛成绩较实施前提升40%；在技能认证方面，85%的学生在毕业前取得“工业机器人操作证书”“PLC编程证书”等职业技能等级证书，证书获取率较实施前提高50%。在就业质量方面，毕业生平均起薪从实施前的4000元/月提升至6200元/月，高于区域高职同类专业平均水平20%；毕业生职业发展调研显示，工作1-2年内晋升为技术骨干的比例达30%，较实施前提高25%，职业发展后劲显著增强。

7.3 校企协同育人机制深化落地

“企业学院+行业学院”的建设推动校企合作从“浅层合作”转向“深度协同”。目前已共建企业学院3个、行业学院1个，合作企业从实施前的8家增至20家，企业投入实训设备价值超1000万元，共建实训基地12个。企业参与人才培养的深度显著提升：企业兼职教师数量从实施前的12人增至35人，年均授课时长超1000课时；校企共同开发课程18门、实训项目50余个、教材8本，企业真实案例在教学中的覆盖率达90%。此外，校企联合开展技术服务项目15项，带动企业产值提升超2000万元，实现“育人与服务”双向赋能。

7.4 专业群建设水平持续优化

动态优化机制与产业需求的精准对接，推动专业群建设成为区域高职特色品牌。实施3年来，专业群入选省级高水平专业群建设项目，机械制造及自动化、机电一体化技

术专业均通过省级重点专业验收；课程体系持续优化，新增《数字孪生技术应用》等新课程 8 门，更新课程标准 25 项，课程内容与产业技术升级的同步率达 90%；专业群规模根据产业需求动态调整，有效缓解区域该岗位人才缺口。同时，专业群建设经验在省内 10 所高职院校推广，形成的示范效应。

8. 结语

本研究针对地方装备制造业智能化转型背景下高职智能制造专业群“人才培养与产业需求脱节”的核心问题，构建并实践了“三阶段双通道”人才培养模式。该模式的创新价值在于，以“产业需求”为根本导向，通过专业群组建实现“产业岗位全覆盖”；以“三段衔接”为路径，搭建“校内—企业学院—企业现场”的职场化过渡环境，解决“理论与实践脱节”问题；以“双通道”为抓手，适配不同类型企业需求，实现“个性化精准育人”；以“递进式课程体系”为载体，将岗位标准与企业项目融入教学，确保“能力与岗位适配”。

从实践效果来看，该模式有效提升了人才培养的针对性与实效性，不仅为区域装备制造业输送了大量“留得住、用得上、干得好”的高素质技术技能人才，还深化了产教协同育人机制，为高职智能制造专业群建设提供了可复制、可推广的实践范式。然而，随着智能制造相关产业的快速发展，该模式仍需持续优化：未来需进一步加强“数字孪生”“工业大数据”等前沿技术课程的开发，深化智能制造类现场工程师班等学徒制形式，推动校企协同从“育人”向“产教融合创新”升级，确保人才培养始终紧跟产业发展步伐，为地方产业高质量发展提供更坚

实的人才支撑。

参考文献

- [1]张建军.高职智能制造专业群对接区域装备制造业的建设路径研究[J].中国职业技术教育, 2022, (18): 45-50.
- [2]李红梅.产教融合背景下高职“三段式”人才培养模式实践[J].职业技术教育, 2021, 42(24): 23-27.
- [3]王建国.高职机电一体化专业岗位能力图谱构建与应用研究[J].机械职业教育, 2023, (5): 67-71.
- [4]赵志强.中国特色学徒制在高职智能制造专业中的实践探索[J].职业教育研究, 2022, (8): 34-38.
- [5]陈明华.区域动力装备制造业人才需求与高职培养对策研究[J].教育与职业, 2021, (12): 89-93.
- [6]刘文静.高职智能制造专业群“平台+模块”课程体系构建[J].职业技术, 2023, 22(7): 56-60.
- [7]黄立军.产教协同育人体系下企业学院建设的实践与思考[J].高等职业教育探索, 2022, 21(3): 15-20.
- [8]吴丽娟.高职学生职业素养培养与工匠精神融入路径[J].中国成人教育, 2021, (19): 78-81.
- [9]郑明亮.动力装备产业链人才供需匹配机制研究[J].机械制造, 2023, 61(4): 123-127.
- [10]孙国栋.高职智能制造专业核心技能实训项目开发[J].职业教育论坛, 2022, (10): 45-49.