

智能制造背景下工业工程人才培养模式研究

唐云辉 唐 艳 王思博 赵 挺

(桂林电子科技大学商学院, 广西 桂林 541004)

摘要: 随着传统制造业正加速向智能化、数字化转型, 现有的工业工程专业人才培养体系面临着严峻的挑战。因此, 本文在深入分析工业工程人才培养现状以及智能制造背景下工业工程专业人才技能需求的基础上, 基于三螺旋理论, 综合分析政府、高校、企业在推动工业工程人才培养的过程中所发挥的作用, 进而提出新时期工业工程专业人才培养的新路径。

关键词: 智能制造; 三螺旋理论; 工业工程; 人才培养模式

随着新一代信息技术的广泛应用, 全球制造业正在发生深刻变革。制造系统正在由传统的能源驱动型逐步转变为信息驱动型, 而这就要求制造系统具备更高的智能化、数字化程度。在传统工业体系重塑的同时, 制造业从业人才结构和素养要求也随之转变。智能制造对从业人员胜任能力提出了全新的要求, 亟须人才培养单位和从业者迅速做出适应性变革。

为应对新环境下制造业人才需求的转变, 教育部也积极出台不同层级的指导意见并大力推动“新工科”“新文科”建设, 旨在全力推进新经济、新产业、新需求背景下文理科的交叉融合发展。工业工程(Industry Engineering)作为对人、物料、设备、能源和信息等所组成的集成系统, 进行设计、改善和实施的一门学科, 在制造业数字化转型的新环境下, 如何主动对接新工业革命, 契合新时代制造业发展的人才需求是工业工程专业培养所面临的严峻现实挑战。

一、传统工业工程专业培养模式分析

相较于西方发达国家, 工业工程专业进入我国时间较晚, 20世纪90年代后期高等院校开始逐步开设工业工程相关专业, 人才培养数量和质量均不能完全满足我国制造业高质量发展的需要。纵观我国工业工程专业人才培养现状, 专业培养体系主要有四种类型: (1)工程型: 高校将工业工程专业设置在机械工程学院或土木工程学院, 旨在深度融合高校自身工科专业资源, 融合高校工科行业特色赋能工业工程专业发展。(2)管理型: 高校多将工业工程专业设置在管理学院, 侧重培养工业工程专业人才的管理技能。(3)管工结合型: 工业工程专业自诞生之初就是工程和管理专业的融合产物, 专业培养目标要求学生在掌握基础工程领域专业知识的同时能够综合运用科学的管理方法指导实

际工业生产或企事业单位的运作管理。但随着传统制造业和企业数字化转型进程的加快, 当前工业工程专业培养模式已经无法满足新时期社会对工业工程专业人才技能的需求。

(一) 校企需求脱节

自工业工程专业引入我国以来, 高等院校的工业工程培养体系日趋完善和成熟, 然而仍存在院校培养目标和社会实际需求脱节的现象, 毕业生知识能力储备和更新远落后于企业实际生产需要。高校更倾向于筑牢学生的工业工程的理论基础, 而企业更注重实践应用和解决现实问题; 高校更注重培养学生的分析、问题解决和创新能力, 而企业更看重实际工作经验和专业技能。两者的培养理念差异, 导致了校企需求的不同。在制造业数字化、智能化转型的背景下, 人工智能、大数据等新技术深度融入制造业, 而当前工业工程专业人才培养体系普遍侧重于对基础工业工程理论的培养, 针对数字化、智能化等学科领域专业知识的培养尚有欠缺。作为交叉学科的工业工程专业是对数学、管理学、工程学、计算机科学等学科深度融合, 亟须更新培养模式以顺应智能制造驱动下的新工科发展新机遇。

(二) 专业实践体系亟待丰富

从工业工程专业毕业生对工业工程专业培养需求实际的调查结果来看, 需求最高的是与专业相关的企业实习经验以及专业的学科竞赛。与企业实际工作需求不同, 院校教学普遍存在过于偏重传统基础理论欠缺实际理论应用的问题。此外, 在已有的专业实践活动中, 缺乏对智能制造领域典型代表企业的实践活动, 大多仍集中于传统制造企业, 并不能很好地考察学生的专业知识分析、解决问题能力、团队协作以及表达能力。所以专业实践应该和培养模式相协调, 理论与实践并重, 更要紧跟智能制造时代的需求。

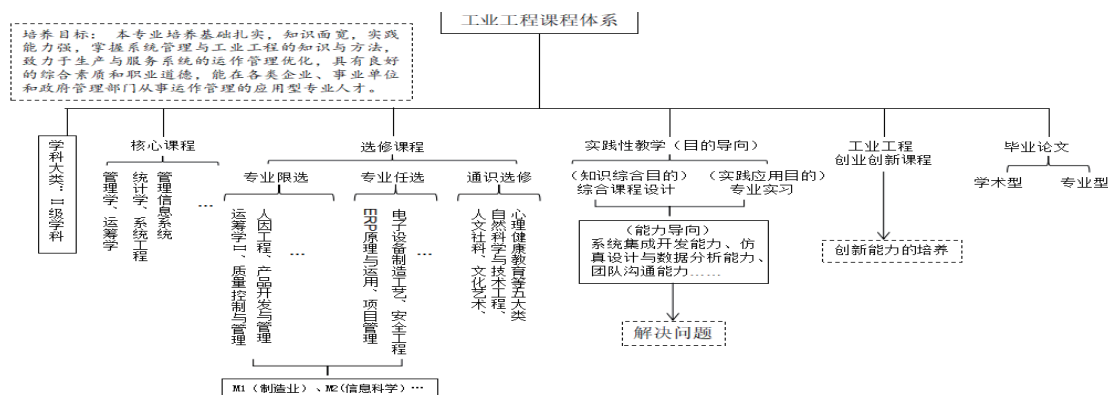


图1 工业工程本科专业类课程体系图

二、智能制造背景下工业工程人才技能需求

智能制造是以信息为驱动, 通过灵活性和快速响应来实现多样性和定制化生产, 要求制造系统表现出更高的智能化程度。智能制造的发展, 需要相应的人才储备同步提升, 因此亟须明确新

时期工业工程专业人才需求的核心转变。通过对制造企业的走访调查以及招聘网站有关工业工程岗位的招聘信息的收集识别出新环境下工业工程专业培养的新特征:

(一) 学科交叉融合

智能制造的出现,是各学科间交叉融合的体现。在此背景下学科专业的发展不可能孤立存在,需要多学科交叉融合,方能应对当今时代的发展。智能制造背景下,工业工程专业人才培养方向灵活性更强,包括智能制造执行系统、绿色智能连续制造系统等。灵活多元的培养方向要求工业工程专业毕业生具备专业的计算机基础,对于数据库、数据处理有基础的认识,对 MATLAB、python 等计算机语言的学习、信息系统等先进工业技术方面的储备。

(二) 人才需求结构更加多样化

智能制造表现为多学科交叉、多技术融合、多资源聚集和更新速度更快,智能制造需要的不仅是计算机人才,还需要具备经济、管理、营销等多方面的知识储备。新时期的工业工程专业人才需要挖掘大数据蕴藏的管理意义,根据时代发展的形势,在清楚了解企业的使命与担当下,做出合理的决策。面对全球工业创新发展,需要建立新的标准体系,占领领先的标准新高地,这是产业革命解决的关键问题,也对工业工程专业人才提出了更高的标准。

三、三螺旋理论下工业工程人才培养的新路径

三螺旋理论自诞生以来广泛应用于生命科学领域,后经荷兰学者 Loet Leydesdorff 将其引入社会科学领域的研究。三螺旋理论认为政府、高校和企业的三螺旋主体在创新过程中协调互助、但是又相对保持独立,形成三方相互交织,协同运行,根据自身的特点进行适当的调整运行模式,推动创新体系的螺旋式发展和上升,可以为人才培养、育人机制的创新提供有效的理论支撑。工业工程人才培养涉及企业需求、高校培养和政府引导三方面,因此三螺旋理论适用于智能制造背景下的工业工程人才培养模式调适优化研究。

(一) 政府方面

1. 完善政策措施。政府通过出台相应的信息技术产业的支持政策,规范信息技术项目的申报等措施,完善相关的制度保障,由政府牵头,引导大数据产业的集聚发展,促进传统制造企业有机衔接高新信息技术,优化产业结构,推动更加智能化、多元化的产业化发展。此外,政府需完善“企业+高校”联合培养机制,协调企业和高校的诉求,从中寻求均衡点,进而完善和巩固二者合作机制提高工业工程人才培养质量。

2. 建立长效激励机制。工业工程专业培养模式的变革是随着智能制造的变革而不断演变的,因此专业培养模式的变革是长期的系统工程,需要一定的资金来满足专业培养模式的转变。因此,政府方面要按照属地原则,针对不同类型高等院校按照分级原则设定专项经费支持。除经费支持外,对于主动对接高校需求,提供毕业生实习岗位的企业可以给予一定的税收优惠等方面的鼓励。探索建立长效的激励机制,不仅可以极大地提高高校和企业自主参与人才建设的积极性还可以提升工业工程专业人才的培养质量。

3. 建立监督反馈机制。借助现有的与工业工程专业相关的产业协会以及各级专业教学指导委员会,构建培养监督体系和完善现有的教学质量监督体系。对智能制造背景下工业工程专业毕业生的工作情况实时跟踪,及时反馈培养过程与实际市场需求脱节的问题,此外也可以考虑吸纳高校教师、毕业生以及代表企业参与专业培养质量的监督中。

(二) 高校方面

高校是新时期工业工程专业人才培养的重要平台,需要高度注重工业工程的人才培养模式的更新,倡导多学科交叉和整合研究,突破学科边界的合作方式和新思路。树立学科协同培养的理念,引导学生强化融会贯通的能力;在课程建设上,搭建合作共享平台,建立跨学科和多学科知识覆盖的课程知识;注意跨学科研究团队

的发展,建立能够整合资源优势的运行机制;人才培养模式需要定制化,对于应用型人才,要求要明确纵深应用型人才的培养要求。复合型人才要求在宏观上建立有厚度、有广度的知识与能力体系,应用型人才要求在微观层面进行专业方向上的纵深式发展,无论是管理型、工程型还是行业型工业工程人才,都需要在其专业方向上注重应用实践的深度发展。

(三) 企业方面

全面性人才的培养也离不开企业的共同努力,企业需要积极地参与到人才培养的过程中,调动制造企业培养新工业工程专业人才的积极性。企业的主要社会目标是实现自身效益的最大化,而前期巨大的人才培养的资金缺口和高成本与这一目标背道而驰,但是这是基于短期视角的考虑,企业需要转变思维,从长远角度进行考虑,企业主动参与到高校的产教融合培养中,可以获得未来的经济效益。同时,企业的联合培养也需要进行创新,优化培养方式,让学生可以打破理论知识的限制,开拓视野,锻炼和提升实践动手能力,定期邀请学生与企业员工展开交流会,共同探讨教学成功和实践的感受,将理论与实践的有机融合,可以带来更加高效的成效。

四、结论

本文分析了在智能制造背景下,我国工业工程专业所面临的困境并运用三螺旋理论从政府、高校、企业三方面探索了新时期工业工程人才培养模式优化提升路径。结果表明,工业工程专业的培养模式与智能制造的发展方向相伴而生,智能制造时代工业工程人才培养需要着重加强对计算科学、人工智能等方面学科知识的培养,强化学科交叉融合。此外,工业工程专业人才培养模式的转变需要政府、高校、企业三方的协同,形成政府牵头,企业参与,高校为主的转型升级体系。

参考文献:

- [1] 张晓红, 柴春锋, 王金贺. 智能制造背景下工业工程专业人才培养模式创新研究 [J]. 教育, 2021 (15): 10-12.
 - [2] 毛清华, 汪泽龙, 谢泽文, 张强. 智能制造背景下岗位画像对工业工程专业人才培养的启示 [J]. 高等职业教育 (天津职业大学学报), 2021, 30 (04): 44-49.
 - [3] 刘慧敏, 耿闯, 潘万腾. 智能制造时代工业工程“一体两核三翼”专业硕士教学体系研究——基于 OBE (成果导向) 教育模式 [J]. 教育教学论坛, 2020 (07): 277-280.
 - [4] 范国敏, 刘琛, 魏颖. 基于教学质量国家标准的工业工程专业培养方案改革 [J]. 科学咨询 (教育科研), 2021 (05): 81-82.
 - [5] 邓幸, 刘清. 三螺旋理论视角下珠海信息产业人才培养模式研究 [J]. 中国产经, 2022 (13): 132-134.
 - [6] 曹文彬, 谢雨杰, 顾颖, 赖武军, 邢哲诚, 张晨曦. 智能制造背景下工业工程专业课程体系分析及改善对策——以江南大学工业工程专业为例 [J]. 中国设备工程, 2020 (18): 230-231.
 - [7] 薛朝改, 李淑敏, 曹武军. 新工科背景下工业工程专业培养模式探索 [J]. 教育教学论坛, 2020 (35): 293-295.
 - [8] 张丽珍, 姜波, 陈成明, 上官春霞, 吕超. 工业工程专业导论课教学初探——以上海海洋大学工业工程专业为例 [J]. 信息系统工程, 2020 (01): 169-170.
 - [9] 顾佳超. 产业转型升级背景下工业工程技术专业培养模式探索 [J]. 营销界, 2020 (29): 100-101.
- 项目资助: 国家级大学生创新创业训练计划 (项目编号 202110595037)