

新基建背景下物联网人才培养体系研究

林 科 覃志松

(桂林电子科技大学 计算机与信息安全学院, 广西 桂林 541004)

摘要: 新基建背景下,我国面临着巨大的人才缺口,尤其缺乏多学科交叉的综合应用型人才。本文通过梳理物联网在新基建中的作用,基于桂林电子科技大学物联网工程人才培养实践,提出明确培养目标,优化课程体系,创新教学理念,培育师资队伍,建设保障机制的本科物联网工程人才培养体系,旨在为物联网工程专业建设提供借鉴。

关键词: 新基建; 物联网; 人才培养

新基建通过数字转型、智能升级、融合创新有效支撑中国经济社会发展,全面提升国家科技制造能力,已经成为我国科技革命和产业变革的重要阵地,同时也成为高校人才培养面对的全新场景,对人才培养提出新的要求。人才培养需要面向技术的前沿、经济的前线和社会发展的前列,采取全新的、变革型的教育理念来开展专业建设,以便更好地适应新型科技革命和经济转型升级。

一、新基建内涵

2018年底,中央经济工作会议提出“加快5G商用步伐,加强人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施建设”。新冠疫情发生以来,在疫情防控、远程教学、电商直播、在线办公等各种新应用、新业态凸显了物联网、5G、人工智能等新型基础设施在经济社会发展中的新动能作用。2021年10月,工信部等八部门近日联合印发《物联网新型基础设施建设三年行动计划(2021—2023年)》(以下简称《行动计划》),明确到2023年底,在国内主要城市初步建成物联网新型基础设施,推动10家物联网企业成长为产值过百亿的龙头企业,物联网连接数突破20亿。

新基建“是以新发展理念为引领,以技术创新为驱动,以信息网络为基础,面向高质量发展需要,提供数字转型、智能升级、融合创新等服务的基础设施体系”,包括信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施三方面内容。

信息基础设施主要指基于新一代信息技术演化生成的基础设施,比如,以5G、物联网、工业互联网、卫星互联网为代表的通信网络基础设施,以人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施,以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施等。

融合基础设施主要指深度应用互联网、大数据、人工智能等技术,支撑传统基础设施转型升级,进而形成的融合基础设施,比如,智能交通基础设施、智慧能源基础设施等。

创新基础设施主要指支撑科学研究、技术开发、产品研制的具有公益属性的基础设施,比如,重大科技基础设施、科教基础设施、产业技术创新基础设施等。

新基建的发展离不开科技人才的支撑。目前,中国新基建在5G、物联网、大数据、人工智能等领域的高端核心技术人才,一直处于供不应求状态。随着各地新基建计划的出台,大量新的市场需求和新的工作岗位将被创造,人才需求必将不断扩大。

二、物联网在新基建中的作用

工业和信息化部部长苗圩曾表示:“5G用于人与人通讯的只占到20%,80%可能将用于物联网”。目前,5G网络已基本覆盖全国,累计建成并开通5G基站2000多万个。同时,5G与云计算、大数据处理、智能科学等先进技术互促融合发展趋势日益凸显,将促进物联网朝着万物互联、云端协同、智能决策方向发展,既可满足智慧农业、自动驾驶、智能制造等低时延、高可靠类应

用场景需求,又可满足智能家居、智慧楼宇、智慧安防等对时延不敏感类应用场景需求。

同时,物联网具备全面感知、可靠传递、智能处理三大特征,是传统领域智能化转型、信息消费升级不可或缺的重要支撑。近年来,传统领域智能化转型科研成果不断涌现,推动智慧矿山、智能交通、智能制造、智慧城市、元宇宙等建设提速。新型消费、升级消费在新冠疫情的催生下,迅速壮大。这些领域的高速发展需求,将牵引着物联感知终端规模部署,为物联网发展带来更大机遇。

三、新基建对物联网人才的要求

随着新基建如火如荼地开展,各行业企业也在加速走向数字化、智能化。制造、物流、医疗、家居、娱乐等诸多行业在全产业链条上都已形成全面的自主生态体系。但在市场快速增长的同时,我们的人才培养和产出体系却远没有跟上产业发展的速度,导致目前物联网人才供给还远远达不到产业需求。

一是整体层面,人才缺口巨大。物联网作为集合了大量ICT(芯片、操作系统、人工智能、大数据、5G等)技术的新兴产业,对各类ICT人才的需求是巨大的,造成了物联网会与其他行业领域同时争夺本就供给不足的ICT人才。根据中国信息通信研究院发布的《2021数字经济就业影响研究报告》,我国数字化人才缺口已接近1100万人,伴随全行业数字化的快速推进,数字人才需求缺口还会持续加大。

二是行业层面,物联网应用落地需要包括研究型、工程型、技能型、复合型的多类型人才。在当前新基建奇及其相关应用不断拓展的背景下,这种多样化的人才需求也将会持续增加。

四、物联网人才培养举措

高等院校作为人才培养的主阵地,在国家和区域经济发展战略中具有特殊重要的地位。2019年教育部启动了一流本科专业建设“双万计划”,其目的是为推动“四新”建设,建设一流专业,培养一流人才,全面振兴本科教育,提高高校人才培养能力,实现高等教育内涵式发展,为实现当下至21世纪中叶的战略服务。

(一)明确培养目标,以产出为导向

新基建夯实数字经济发展基础,新的应用场景如虚拟货币、数字人等不断涌现,技术的广泛应用对物联网工程人才的需求不断调整。物联网工程专业应明确培养目标,有针对性地培养符合新基建发展所需的高素质人才。新基建背景下应用型人才有以下特质:一是能够适应我国社会主义现代化建设,有良好人文素养、责任感和使命感,德、智、体、美、劳全面发展。二是具备物联网感知、通信、处理、控制和安全的系统知识,能跟踪物联网及相关领域前沿,主动学习,不断提升专业能力。三是经过行业的实践锻炼,创新实践能力强,善于沟通协作、具有高度的社会

责任感。

（二）以学生为中心，优化课程体系

以培养目标为起点，聚焦学生能力培养。物联网工程具有实践性强、学生全方位发展特点。在课程设置方面不仅要体现物联网专业的特色，还要重视学生人文素养、综合能力的培养，体现专精特新的时代性和前沿性。因此，高校在设置物联网工程专业课程体系的时候，要按“成果导向+能力培养”理念，构建学生知识、能力、素养指标全覆盖的课程体系。

专业课程体系分为通识课程、基础课程、专业课程和实践课程四个部分。

（1）通识教育是为培养学生良好的人文社会科学素养，引导学生树立社会主义核心价值观，使学生具有正确的人生观、价值观和社会责任感，为使学能具有经济、法律、环境和可持续发展的基本意识。除了必修课程外，还设置了自然科学与技术工程类、人文与社会科学、经济与管理类、美育与艺术类、心理健康教育类、创新与创业类等多种类型的通识教育，供学生选修。

（2）基础课程是为了让学生掌握本专业必需的数学、自然科学等知识并能用于解决复杂工程问题，为分析和表述复杂工程问题并建立数学模型奠定基础。主要设置了高等数学、线性代数、大学物理、概率论与数理统计、离散数学。

（3）专业课程旨在培养学生的专业知识与岗位能力。为培养学生计算思维和算法分析设计能力，设置程序设计与问题求解、数据结构与算法课程；为使学能理解计算机工作原理，具备针对特定问题理解其电路原理或硬件接口的基本能力，设置电路与电子技术基础、数字逻辑、计算机组成原理等课程；为培养学生系统思维，理解复杂物联网系统的制约因素，具有复杂物联网应用系统需求调研、问题分析、建模、软硬件模块设计与开发的初步能力，设置物联网工程导论、计算机网络、信号与系统等专业基础课程；为加强学应用基本原理与技术解决应用型复杂物联网系统问题的能力，设置嵌入式系统原理及应用、物联网感知技术、无线传感器网络、物联网数据处理等专业必修课程。

（4）实践课程不仅包括技术操作训练，还注重培养学生工程应用能力的实训。为培养学生工程实践能力，设置“实验-课程设计-实习实训-毕业设计”能力要求逐步提升的实践环节。为培养学生工具使用、实验方案设计、实验数据采集分析与总结、实验报告撰写能力，设置程序设计与问题求解实验、电路与电子技术基础实验、数字逻辑实验、Android应用开发等课程；为培养学生对物联网及相关领域的复杂工程项目的方案设计、系统建模与实现、团队合作、沟通交流、项目管理等能力，设置计算机网络课程设计、RFID系统设计实践、无线传感器网络设计实践、物联网综合应用实践、生产实习、毕业设计等实践环节。

（三）创新教学理念，构建多层次协同育人体系

在物联网工程专业的人才培养目标中引入对新基建对产业人才的要求，将关于新基建人才能力要求落实到物联网工程专业的毕业要求中；聚焦学生能力培养，突出“软硬结合、实用创新”，优化课程体系；借助校企合作、科教协同、学科竞赛、创新创业等多种方式打通校企、教研壁垒，构建导师制引导的多层次协同人才培养模式更新教育理念；开展课程教育教学方式改革，实施专业课课程思政，建设理论教学和实践教学课程资源，培养具有国家使命感和社会责任心，富有创新精神和实践能力的复合型、创新型高素质工程应用型人才。

在教学过程中，教师要从以教为中心转为以学为中心。教师

要根据学生学习实际情况及课程特点，科学设计教学过程，让学生主题角色得到充分的体现，激发学生内在的学习动力。可通过项目驱动、翻转课题等方式，让学生积极参与各项课堂活动，拓展分析问题和解决问题的思路，激发学生创新意识和批判思维。同时，在专业课堂教学过程中，要强化课程思政教育理念，启发和引导学生树立正确的人生观、价值观以及职业道德。

（四）培育特色人才团队，打造一流师资队伍

新基建对物联网工程教师提出了新的要求，由于物联网是一个年轻的专业，设计的知识面相对较广。首先，要完善专业教师的物联网背景知识，鼓励教师了解物联网内涵、外延及典型应用。其次，物联网工程专业教师需要不断最终行业发展最新技术，不断自我学习，把将新知识、新观点、新技能引入日常教学，完成教学过程的创新与更新。坚持引进与培养并重的策略，持续推进师资队伍建设；重点培养中青年学术带头人、打造后备骨干人才群体、促进教师队伍数量、质量的提升和协调发展；注重“双师型”教师培养，鼓励教师组建或加入科研团队，进一步促进师资队伍的科技融合和产教融合；通过新任教师拜师结对、在线培训、外出进修、教学示范课、教学研讨等方式，提高专业教师的教学水平。

（五）完善专业质量保障体系

新基建对物联网工程专业人才的知识能力提出新的要求，引起人才培养方式方法的改革，因此，需探索本科教学全过程中各个环节的质量评判标准，完善优化物联网工程专业教学质量保障体系，保证人才培养质量。结合校内、校外评价体系，以学为中心，以产出为导向，从教学质量监控机制、学学习过程监控、专业持续改进机制三个方面构建一流专业质量保障体系，建立了覆盖教学全过程的评价-反馈-持续改进机制。

五、结语

新基建背景下的数字化升级转型，推动数据资源流通与共享，既体现了技术新，又体现了模式新和领域新。新基建为物联网工程专业建设提供了一个应用方向，也对物联网工程专业人才培养提出新要求、新标准。高校必须重新定位人才培养规格，精确对接产业对人才的新需求，探索物联网工程人才培养的新路径。

参考文献：

- [1] 杨慷慨，蔡宗模，吴朝平. 新基建赋能地方高校敏捷性新工科建设[J]. 大众教育科学，2021（185）：96-103.
- [2] 许朝山，顾卫杰，孙华林. 新基建背景下智能制造专业群人才培养路径探索[J]. 中国职业技术教育，2020（28）：9-14.
- [3] 布和础鲁，陈玲. 数字时代的产业政策：以新型基础设施建设为例[J]. 中国科技论坛期刊，2021（9）：31-41.
- [4] 黄燕玲，苗钰聪，罗盛锋. 数字经济背景下旅游类本科课程体系建设探析——以智慧旅游管理专业为例[J]. 现代教育科学，2019（11）：140-144，150.
- [5] 林君煊，李金国，杨莎莎，黄广健. 基于“三融”模式的智能制造人才培养体系的构建与实践[J]. 职业教育研究期刊，2020（6）：35-41.

基金项目：该文系 2021 年度广西高等教育本科教学改革工程项目——“新基建背景下物联网工程国家一流本科专业建设研究与实践”（项目编号：2021JGA186）；2022 年度广西高等教育本科教学改革工程重点项目——“中国智造”背景下物联网工程专业学生创新创业能力培养探索与实践（项目编号：2022JGZ130）