

# “云物大智”时代高职院校IT专业群构建研究\*

胡迎九

(武汉交通职业学院,湖北 武汉 430065)

**摘 要:**以“云物大智”为代表的新一代IT技术是第四次工业革命的技术和物理基础,并且新一代IT技术各专业具有学科交叉、高度融合、多行业应用及快速更新的特点,使得高职IT类专业人才培养面临多方面的挑战,人才培养质量难以满足行业产业需求。文章以武汉交通职业学院新一代IT专业群建设为例,研究了合理构建IT专业群的模式,并从专业群建设的视域探索如何提升复合型IT人才培养质量。

**关键词:**云物大智;专业群;IT技术

**中图分类号:** G712

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-9846.2019.03.006

**文章编号:** 1672-9846(2019)03-0037-06

**开放科学(资源服务)标识码(OSID):**



## 一、“云物大智”时代新IT技术简述

2013年4月,德国汉诺威工业博览会关于“工业4.0”的概念的提出标志着第四次工业革命正式到来,几乎同时美国通用电气提出了“工业互联网”,2015年中国发布《中国制造2025》,这些计划都是第四次工业革命的具体体现。从第三次工业革命开始,信息技术不断快速发展,至今已经历了三次信息产业革命。20世纪中期计算机的诞生掀开了以计算为核心的第一次信息产业革命;20世纪八、九十年代互联网开启了以网络技术为核心的第二次信息产业革命,其特点是互联网开始大规模商业应用;工业4.0是基于多个新的强大的信息技术(IT技术)支持,其中包括云计算、物联网(移动互联网)、大数据、人工智能(自主学习机器人)、网络安全等,最显著的特征是网络物理系统的出现。网络物理系统将通信的数字技术与软件、传感器和纳米技术相结合。与此同时,生物、物理和数字技术的融合将改变我们今天所知的世界。

无论是GE的“工业互联网”,德国的“工业4.0”,还是“中国制造2025”,其核心都是通过数字

化的转型,实现智能机器、高级分析(人工智能)和自然人(工作人员)的逐渐融合,具体表现是互联网技术(主要是信息与通信技术)与传统工业技术融合运用,广泛部署传感器,连接对象从人扩展到实体物体,连接空间呈几何级扩展,性能需求包括时延、抖动、带宽、数据并发及协同、可靠性、网络安全、数据隐私和地址标识等多个纬度,对应不同行业、不同应用场景的技术需求差异巨大<sup>[1]</sup>。

第四次工业革命将不可避免的导致现有就业结构发生变化。一大批就业岗位将被智能系统取代,新的高技术技能岗位将出现。专家预测,十年内,现有的职业将只能满足将来职业的三分之一,其余三分之二目前尚未形成<sup>[2]</sup>。未来的新职业很大一部分都与IT技术息息相关。

我们把以云计算、物联网、大数据和人工智能等专业技术应用为核心的信息技术称为新一代信息(IT)技术,其相关专业技术综合运用,协同提供智能制造、智慧物流、智慧交通、智慧城市、智慧社区和智慧管理的技术支撑。如果把整个智慧系统形象比喻为一个人,那么物联网系统构成了人的

\* 收稿日期:2019-07-18

**基金项目:**湖北省职业技术教育学会项目“面向行业的高职业院校云计算及大数据应用型人才培养模式研究”(项目编号:ZJGA201841);武汉交通职业学院研究项目“职业院校课程设置与创新研究”(项目编号:X2018002)。

**作者简介:**胡迎九(1969-),男,湖北武汉人,武汉交通职业学院电子与信息工程学院副教授,主要从事计算机应用、人工智能、信息技术类职业教育研究。

神经网络系统,获取和传输环境状态数据并反作用于环境对象。云计算相当于大脑中枢神经系统,提供数据管理和运算平台,包括大量数据虚拟化存储、分布式处理等。大数据技术提供人的思维模式。云平台上的海量数据相当于人类个体从不同年龄阶段、不同工作和生活经验中获取的海量数据,通过大数据技术进行清洗、挖掘、分析处理,进行决策判断。人工智能技术就是利用物联网产生、收集海量数据,通过云平台和大数据技术进行分布式处理、挖掘,并结合神经网络和机器学习等算法达到类似人类智慧的,为人类的生产、生活提供更好地服务<sup>[3]</sup>。

## 二、云物大智时代高职IT专业群人才培养面临的机遇和挑战

### (一)“云物大智”时代高职IT专业人才培养的机遇

新一代IT技术是中国战略新兴产业重点推进的七大产业之一。《“十三五”国家战略新兴产业发展规划》明确指出,推动物联网、云计算、大数据及人工智能等技术向各行业全面融合渗透,构建万物互联、融合创新、智能协同、安全可控的新一代信息技术产业体系。“云物大智”技术是第四次工业革命的基础,同时又标志着信息技术发展进入了新的阶段,成为经济增长的新引擎。根据相关行业产业研究报告表明,2019年中国物联网产业规模超过1.5万亿元,年均复合增速超过25%;云计算市场规模超过6000亿元,年均复合增速超过30%;大数据产业规模超过7000亿元,年均复合增速达到30%以上;人工智能核心产业规模接近570亿元,年均符合增长率超过50%。随着云物大智产业的快速发展,相应高端技术人才需求不断增加,预测新一代信息技术专业人才到2020年需求达1800万,缺口达750万,到2025年需求达2000万,缺口达950万,这还不包括外围相关应用技术产业人才的需求。因此,对于职业院校来说,把握IT行业高速发展的契机,培养高质量新一代IT人才,既是使命担当,也是实现职业院校信息技术类专业办学水平提升的机会。

### (二)高职IT专业人才培养面临的挑战

当前高职IT专业人才培养面临一系列困难。其一,新一代信息技术在“云物大智”等领域的应用互为补充,互为基础,持续叠加推动信息化的不断发展<sup>[4]</sup>。相关新技术涉及的专业具有学科

交叉、高度融合、多行业应用的特点,并与智能制造、智慧交通等行业深度结合,形成工业互联网,使得生产过程和应用场景高度数字化、智能化,难度较大,而各学校专业建设与教学具有条块分割的特点,需进行专业整合。其二,“云物大智”各专业本身属于高尖技术,高职学生培养目标岗位定位不清晰,专业建设着力点不明确。第三,新一代IT技术最显著的特征是各专业技术相互渗透叠加快速更新、专业岗位工作技术涉及多学科知识和技术技能要求,学校掌握新技术的“复合双师型”教师缺乏,教师培养周期长,专业人才培养经验明显不足。“云物大智”相关应用设备更新换代快,学校实训设备往往落后于市场技术进步,实训教学与岗位技能培养需求有差距。教材往往难以及时反映相关技术进步,教学资源建设落后于生产技术的发展。多方面的原因致使高职人才培养质量与IT技术发展有一定的差距。

总之,职业院校IT人才培养仅靠一个或几个专业独立培养相关人才,难以满足IT产业链及产业生态链对复合型、应用型人才的需求。合理构建专业群,形成具有协同性、系统性、开放性和创新性的专业集群,形成合力培养人才,是适应信息产业发展,培养高质量IT人才的关键。

## 三、“云物大智”时代IT专业群构建

### (一)高职IT专业群构建模式

教育部《普通高等学校高等职业教育(专科)专业目录(2015年)》(以下简称专业目录)中关于专业的划分,以产业、行业分类为主要依据,兼顾学科分类进行专业划分和调整,原则上专业大类对应产业,专业类对应行业,专业对应职业岗位群或技术领域。那么以高职专业目录中的专业大类和专业类为依据,构建专业群不失为一种有效的模式。但考虑到信息技术已经广泛渗透到其他领域,主体技术属于高职目录电子信息技术大类的很多专业,根据应用场景被划归到不同的专业大类。比如智能交通技术运用,主要还是电子信息及智能控制技术在交通领域的应用,但在专业目录中划归道路运输类;城市轨道交通通信信号技术专业,核心技术仍然是通信及信号处理在城市轨道交通中的运用,但在专业目录中划归交通运输大类中的城市轨道交通类等。高职院校从教学资源的集约应用和复合型人才培养的需求出发,构建专业群时通常又需要跳出专业目录的分类标

准,从专业的特征和产业行业岗位人才技能需求出发构建专业群,可以考虑专业群两个方面的特征,具体见下表。

表 1 专业群特征

技术特征	运行特征
1. 专业基础相通	1. 教学资源共享
2. 技术领域相近	2. 教学师资互补
3. 服务产业对接	3. 专业优势互补
4. 职业岗位相关	4. 专业协同发展

### 1. 按技术特征构建专业群

依据技术特征构建专业群有两种思路,一是基于产业链各生产环节内在联系来构建专业群。依据 2019 年 1 月国务院颁发的《国家职业教育改革实施方案》(下面简称职教 20 条)中,按照“专业设置与产业需求对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接”的要求,专业与产业对接、专业群与产业链对接,是实施高水平专业群建设的重要内涵。

当前,信息产业以“云物大智”为核心,涵盖硬件生产设计、软件开发应用、网络(含物联网)通信系统集成及维护、数据处理及信息安全、人工智能及智慧系统设计生产及应用等,形成一个庞大的信息产业链,同时软、硬件开发设计生产往往又是交叉融合的。信息产业链各生产环节技术工艺、操作技能需求既有相同之处,又有各自的侧重点,专业群构建时,宜从生产工艺设计、生产设备操作及生产过程管理的角度来考虑组建专业群。比如,无论是家用电器、网络通信设备、智能应用产品等其软硬件系统设计、生产过程、工艺设计及安装、调试、维修等总体有相近之处,基于于产业链生产环节,我们可以将应用电子技术、智能交通技术运用、物联网技术、无人机技术等专业组合成智能电子技术专业群(IET 专业群),加强智能电子系统应用软硬件设计开发、系统集成、运行维护、生产安装调试维护等技术技能培养。

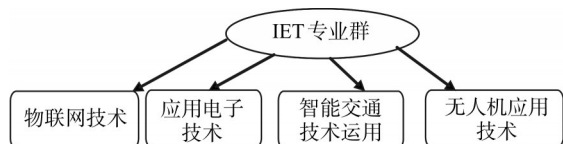


图 1 基于产业链生产环节内在联系构建专业群

二是基于相关岗位群技能相关性来构建专业群<sup>[5]</sup>。工业 4.0 最显著的特征就是信息技术深入渗透到各行各业,比如智能交通、智慧社区、智慧

物流、智能制造及工艺互联网等。基于行业应用的软硬件开发、网络连通及调试、通信系统应用、大数据处理及信息安全维护、软件测试及应用等岗位具有一定联系,又有较大区别,要求从业人员既要有较强的专业岗位技能,又要有必备的岗位背景知识及相关联的岗位技能。正因如此,职教 20 条明确要求要深化复合型技术技能人才培养,在职业院校及应用型本科高校启动“学历证书+若干职业技能等级证书制度(‘1+X 证书’制度)”,以夯实学生可持续发展的基础和拓展就业创业本领,缓解结构性就业矛盾。这里的结构性就业矛盾,表现就是单一专业培养的学生知识面不够宽,适应信息技术在行业应用中的具体工作场景的能力不足等。因此应依据岗位技能需求及其相关性,由计算机网络技术(含云计算、信息安全方向)、通信技术(含轨道通信信号方向)、计算机应用技术(含软件方向、大数据应用技术方向)组合形成通信与信息技术专业群(ICT 专业群)。



图 2 依据岗位群技能相关性构建专业群

### 2. 按运行特征构建专业群

按运行特征来构建专业群,其考虑的重点是专业群组建后,教学资源的共享和教学投入产出的最大化,包括教学团队、实训资源、课程资源、合作企业资源等的共享共用。此模式构建的专业群,相关各专业应该是技术领域相近或专业学科基础相近、职业岗位相关联,并且学校有一个或多个相关专业已经取得较大建设成效,有鲜明特色,能够带动其他专业共同发展。如以计算机网络技术专业为核心,构建计算机类专业群,以最大程度实现师资、教学资源及实训室共享。

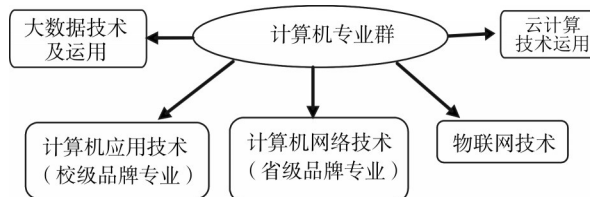


图 3 按运行特征构建专业群

### 3. 结合技术特征及运行特征构建专业群

单纯依据技术特征或运行特征进行专业群划



分,总体上能方便专业群建设或教学组织及资源共享,但不能完全解决由于信息技术学科交叉融合发展,复合型高技术人才培养严重不足,人才培养质量落后于市场需求等问题,故而我们需要结合技术特征和运行特征构建专业群。以武汉交通职业学院电信学院为例,该学院应用电子专业和计算机网络专业经过多年的建设,都是省级品牌专业,国家创新行动计划骨干专业,各方面基础雄厚,办学力量强,社会认可度高,分别以这两个专业为重点组建IET专业群和ICT专业群,而两个专业群的相关专业在技术领域和职业岗位又有交叉

性,比如物联网专业感知层技术主要涉及应用电子层技术,网络层涉及通信和计算机网络技术,应用层涉及计算机软件技术及大数据技术等,智能交通技术也是电子技术、软件技术和通信技术在交通领域的应用,人工智能专业更是软、硬件相关技术的综合应用。因此,结合专业群的运行特征和结构特征,可以将IET专业群和ICT专业群资源进行整合建设,共享共用,将整个学院相关专业联合建大建强,形成具有鲜明特色的“云物大智”专业群,服务新一代信息产业。

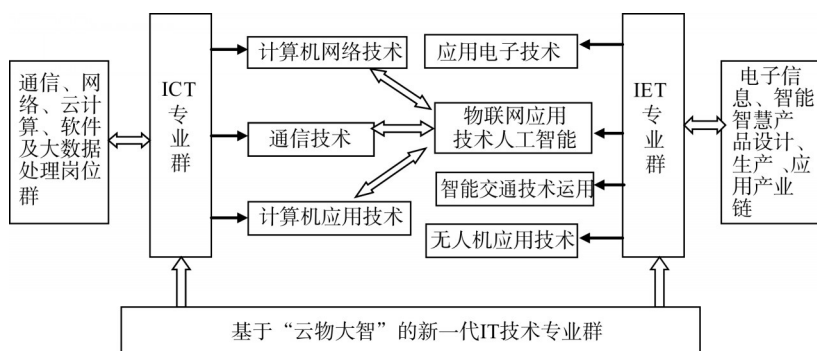


图4 新一代IT技术专业群构建结构图

## (二)新一代IT专业群建设具体内容

### 1. 构建基础互通、岗位导向的“两平台三模块”的课程体系

根据IT产业链及相应岗位技能需求,结合《国家职业教育改革实施方案》的相关要求,构建“两平台三模块”的课程体系,即公共基础平台课程、专业基础平台课程、专业方向模块课程、拓展模块课程和“1+X证书”培训模块课程。

### 2. 构建资源整合、专业群共享型实践教学体系

结合“两平台三模块”的课程体系教学需要,根据ICT及IET专业群相关产业链及岗位技能需求,在校内实训室及校外实训基地建设上,统筹整合实践教学资源。专业基础平台课程、“1+X证书”培训模块课程实训资源尽量共享,ICT专业群计算机网络技术(云计算、信息安全方向)、通信技术、计算机应用技术(大数据方向)以及物联网专

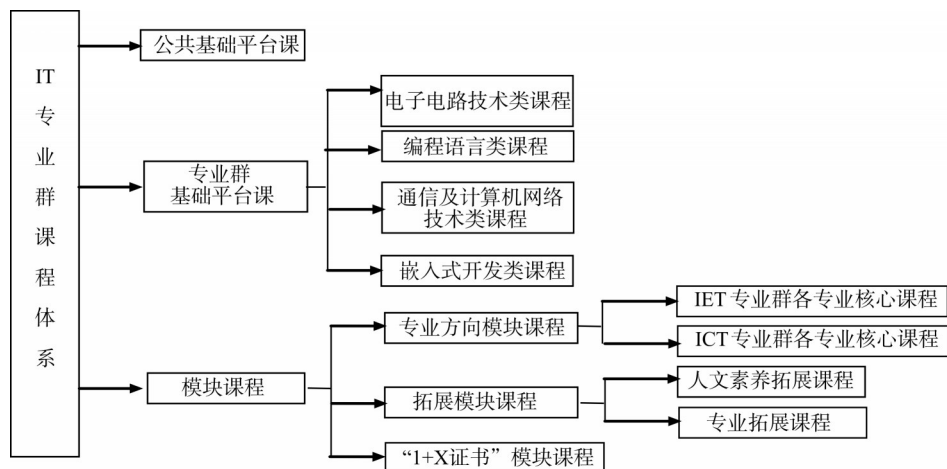


图5 IT专业群“两平台三模块”课程体系框图

业涉及网络、通信、云计算大数据处理的实训室统一规划,共建公用共享,IET 专业群中涉及电子电路软硬件系统开发、嵌入式应用开发、机器人及无人机控制系统开发的相关实训统一规划建设,合理使用。对于专业基础课程及“1+X 证书”培训课程实训项目统一编制,共享公用。有选择性地开展校外合作企业及实训基地建设,重点与能同时满足专业群多专业顶岗锻炼和实习实践的 IT 产业链及 IT 产业生态链各环节知名企业开展合作,建立校外实习实训基地。

### 3. 建设分工协作、能开展模块化教学的“双师型”教学创新团队

针对我校电信学院 ICT 和 IET 专业群课程模块教学以及专业群发展需要,根据职教 20 条“要探索组建高水平双师型、结构化教师教学创新团队,教师分工协作进行模块化教学”的要求,IT 专

业群需要有针对性分模块培养教师队伍。由于 IT 产业链各专业方向技术不断更新发展、快速变化,又相互交叉融合,要求专业群每个教师全面掌握相关技术知识已不可能,根据专业群教学需要,教师应各有分工、各有侧重点,重点研究各对应的教学模块,同时紧跟 IT 技术发展,有针对性地开展教学改革和创新。各教学模块教师的分工与培养目标如表 2。

### 四、结语

“云物大智”时代,信息技术成为第四次工业革命的技术基础,信息技术产业自身在快速发展的同时,又向各行各业快速渗透,形成了信息技术产业生态链。高职院校信息技术人才培养面临巨大的挑战,信息技术单一专业在教学师资、实训软硬件环境、课程资源及合作企业等多方面教学条件难以适应信息产业对复合型人才的需求。

表 2 模块化教学“双师型”教学创新团队分工及培养目标

教学模块	教学任务		教师培养目标
	ICT专业群	IET专业群	
专业基础平台课程任课教师	电路基础、模拟电子、数字电子等电子电路技术课程等课程教学及实训	计算机网络技术、算法基础、软件工程等课程等课程教学及实训	把握专业群各专业总体发展方向、技术发展现状、专业技术基础应用情况;开展专业群基础平台课程教学、实训及共享教学资源建设;专业群基础平台课程实训项目开发及实训室建设;结合专业方向开展教科研及技能大赛指导等工作
	编程语言基础、嵌入式开发、网络基础、通信基础等课程教学及实训		
专业方向模块课程任课教师	专业核心课程教学及实训		深刻把握专业技术发展的现状;开展专业核心课程的教学及实训;开展专业核心课程资源建设;专业实训室建设规划及实训项目开发;开展毕业顶岗实习指导及毕业设计等教学工作;深入开展专业教科研及职业技能大赛指导工作
拓展模块课程任课教师	面向专业群开展专业拓展课程教学实训、创新创业教学		深刻把握新一代信息技术发展前沿技术;具有专业技术交叉应用的知识和技能;开展专业拓展课程教学、实训及专业拓展课程资源建设;专业群拓展课程实训室建设规划及实训项目开发;创新创业课程教学及创新创业(含创新创业大赛)指导
“1+X证书”培训模块课程教师	面向专业群不同岗位的职业技能等级认证开展培训课程教学		对信息技术发展及人才需求有深刻把握,能根据IT产业链及产业生态链的不同岗位需求,确定专业群各专业所需获取的职业技能等级证书(X证书),并能开展相应的培训并制定培训标准;建设“1+X证书”培训课程教学资源;相关“1+X证书”培训实训室规划、建设、实训项目开发;深度参与职业技能大赛指导工作

(下转第 49 页)

业引进项目,让学生直接接受师傅的指导,在实景中实施创作,学生可以快速地学到技能,并能更好地理解企业的标准。通过现代学徒制的培养,让学生充分感受到师傅的个性品质和创造性,体验产品策划、设计、制作过程中的精细,感受到什么是一个优秀的“设计师”,创作出更好的艺术作品。

#### 四、改革成效

一是形成了“一课一册一集一展”四位一体的学院特色教学内涵。艺术设计作品创作的核心是作品的实操制作。从项目化教学的课程设计,到形成学生的个人作品册、班级的优秀作品集,再到专业的优秀作品展、毕业设计作品展。学院逐渐形成了“一课一册一集一展”四位一体的学院特色教学内涵。

二是取得了“产品设计、制作、专利、竞赛”一脉相连的学院特色教学成果。从项目化教学的课程设计到产品制作与完善,到申请产品的专利,再到参加政府、行业、企业的各类比赛。学院逐渐形成了“产品设计、制作、专利、竞赛”一脉相连的学院特色教学成果。近三年,艺术学院师生依托木雕大师工作室、陶艺工作室、汉绣工作室等大师工作室联动企业一起修订人才培养方案,加强学校、

行业、企业三方联动,促进技术技能的积累与创新,带领学生参与拥有知识产权的产品设计、竞赛作品的设计制作,取得了可喜的成绩。获得了包括中国包装联合会在内的省级以上政府奖以及相关学会奖项92项,获得各类专利36项。

三是出现了招生就业两旺的新局面。艺术学院积极进行教育教学改革的数年来,艺术学院作品集与作品展、专利与竞赛形成了“创新+工匠”的艺术品格和显著的教学成果,极大地提升了学生的职业能力,形成了艺术学院招生就业两旺的新局面。三年来,艺术学院各专业招生情况稳中有升,招生人数持续增加,毕业率保持在96%以上。

#### 参考文献:

- [1] 国务院.《国家职业教育改革实施方案》[Z]. 2019-01-24.
- [2] 梁克东. 中国特色高水平高职院校建设的逻辑、特征与行动方略[J]. 教育与职业, 2019(13).
- [3] 韩锡斌. 互联网+教育:迈向职业教育现代化的必由之路:《国家职业教育改革实施方案》(职教20条)学习启示[J]. 中国职业技术教育, 2019(16).

(上接第41页)

本文从高职院校合理构建IT技术专业群,加强专业群共享资源建设,课程体系建设及师资建设的角度,探讨提升相关院校新一代信息技术人才培养的途径。武汉交通职业学院新一代IT技术专业群建设的探索和实践,积累了相关专业群的建设经验,后期将进一步加强专业群课程、师资、实训室及“1+X证书”认证培训等方面的建设工作,同时也期望能对其他院校IT专业群建设具有一定参考意义。

#### 参考文献:

- [1] 王俊文. 未来工业互联网发展的技术需求[J]. 电信科学, 2019(8):26-38.

- [2] 参考消息网. 第四次工业革命什么样? 西媒:将改变人们所知世界(2)[EB/OL]. (2019-05-25) [2019-05-27]. <http://www.cankaoxiaoxi.com/science/20190525/2381165.shtml>.
- [3] 马建斌,滕桂法,张玉新,等.“大智移云”技术综述及“智慧农机”应用实例[J]. 计算机应用与软件, 2018(5):115-119.
- [4] 沈卫文.“云物大智”时代高职院校计算机网络技术专业发展的思考[J]. 武汉交通职业学院学报, 2019(1): 83-86.
- [5] 张红. 高职院校高水平专业群建设路径选择[J]. 中国高教研究, 2019(6):105-108.