

软件行业人才需求与职业院校专业设置匹配分析

全国工业和信息化职业教育教学指导委员会

[摘要] 软件行业发展迫切需要大量高素质技术技能人才。通过对软件行业技术技能人才需求与职业院校人才培养的匹配分析,提出动态调整专业设置和定位,提升产教协同育人机制,实时更新课程体系 and 教学内容,推进职业教育改革,提升职业人才培养质量,培养高层次复合型软件人才等建议,引导职业院校科学合理设置软件类专业。

[关键词] 软件行业;职业院校;行业人才需求;专业设置;匹配分析

[基金项目] 教育部委托教育部职业教育发展中心项目《行业人才供需匹配分析谱系图》。本文摘编自《软件行业人才需求与职业院校专业设置指导报告》,主要执笔人:王小刚、彭晓楠、姚明

[作者简介] 王小刚,工学博士,常州信息职业技术学院软件技术专业负责人,教授;彭晓楠,工学硕士,工业和信息化部教育与考试中心,副教授;姚明,工程硕士,工业和信息化部教育与考试中心人才评价处处长,工程师。

中图分类号:G710 文献标识码:A 文章编号:1004-9290(2023)0006-0039-09

软件产业是“软件和信息技术服务业”的简称。软件是新一代信息技术的灵魂,是数字经济发展的基础,是制造强国、网络强国、数字中国建设的关键支撑。随着我国数字经济的蓬勃发展,软件产业规模持续快速增长,已经进入“智能化、网络化”发展时期,软件行业发展迫切需要大量的高素质技术技能人才,软件人才培养的严峻性和迫切性凸显。

一、软件行业技术技能人才需求情况

(一)软件行业发展状况

从行业发展态势看,在国家政策大力支持下国内软件行业发展势头迅猛。随着各地数字经济和新型智慧城市建设项目的持续推进以及大规模物联网终端的落地使用,政府、金融、电信和工业等领域的大数据应用和智能分析应用将迎来新一轮增长,初步显现出从自主研发、自主品牌的中国特色逐步走向世界的发展态势。

工业和信息化部发布的“十四五”软件和信息技术服务业发展规划表明,软件和信息技术服务业的业务收入从2015年的4.28万亿元增长

至2020年的8.16万亿元,年均增长率达13.8%,占信息产业比重从2015年的28%增长到2020年的40%;利润总额从2015年的5766亿元增长到2020年的10676亿元,年均增长率13.1%,占信息产业比重从2015年的51%增长到2020年的64%^[1]。

从产业链看,软件行业创新体系基本建立,推动新技术、新产品、新模式、新业态快速发展,促进生活方式、生产方式、社会治理加速变革。软件智能化进程不断加快,智能技术融入软件开发、部署、运行和服务全流程,驱动软件技术架构、应用模式和服务内容快速调整。操作系统、数据库、中间件、办公软件等基础软件实现突破。越来越多的软件基础框架、底层产品和开放平台开始采用开源架构。随着低代码开发技术的快速发展,相应产生了低代码开发工程师等新的职业岗位。

从技术发展方向看,第五代移动通信(5G)、云计算、人工智能、区块链等新兴平台软件达到国际先进水平;高精度导航、智能电网、智慧物

流、小程序等应用软件全球领先。软件智能化进程不断加快,智能技术融入软件开发、部署、运行和服务全流程,驱动软件技术架构、应用模式和服务内容快速调整,基于“软硬一体、虚实结合、人机协同”的智能软件生态体系加速形成。软件对融合发展的有效赋能、赋值、赋智,全面推动经济社会数字化、网络化、智能化转型升级。

从区域布局来看,东部地区保持较快增长,中西部地区增势突出。2021年,东部、中部、西部和东北地区分别完成软件业务收入76164亿元、4618亿元、11586亿元和2627亿元,分别同比增长17.6%、18.9%、19.4%和12.1%。2021年,软件业务收入居前5名的北京、广东、江苏、浙江、山东共完成收入62692亿元,占全国软件业比重的66.0%,相较上年同期提高1.2个百分点。2021年,全国15个副省级中心城市实现软件业务收入49540亿元,同比增长16.3%,增速较上年同期提高3.3个百分点,占全国软件业的比重为52.2%;实现利润总额6403亿元,同比增长4.5%^[2]。

从行业发展趋势看,“软件定义”成为新一轮科技革命和产业变革的新特征和新标志,赋予基础设施新的能力和灵活性,成为生产方式升级、生产关系变革、新兴产业发展的重要引擎。软件与工业、金融、医疗、交通、智慧城市等各行业领域的融合将引发多领域、多维度、深层次变革。因此,跨领域融合的复合型人才需求日益迫切,需要培养满足软件新技术、新业态、新模式发展需求的人才。开放、平等、协作、共享的开源模式,加速软件迭代升级,成为全球软件技术和产业创新的主导模式。随着低代码开发技术的快速发展,催生出多层次、多样化的软件行业人才需求,既需要大量的软件设计开发人员,也需要相当规模的软件技术支持和服务人员。

(二)软件行业技术技能人才需求分析

课题组结合行业布局,以华北京津冀地区、华东长三角地区、华南珠三角地区、华中地区、西南地区的企业为主,兼顾东北和西北地区,选取了58家代表性企业进行调研,覆盖了大、中、小、微型企业,行业人才需求分析如下。

1. 软件行业技能人员从业岗位

目前,软件行业岗位按照工作性质可分为项目管理类、规划设计类、技术开发类、测试类、技术支持类和其他类。项目管理类岗位主要包括项目经理、项目组长;规划设计类岗位主要包括系统规划师、系统分析师、系统/产品设计师、UI设计师、系统架构师;技术开发类岗位主要包括应用开发工程师、前端开发工程师、后台开发工程师;测试类岗位主要包括测试工程师;技术支持类岗位主要包括数据库管理员、软件销售员、售前支持工程师、系统实施工程师、系统运维工程师、网络管理员、安全管理员。

2. 软件行业技能人员从业规模和学历结构

全国东北、华北、华东、华中、华南、西北、西南7个分区共58家企业的技能人员构成中,大部分软件类企业在岗职工以本科及以上学历员工为主。国有企业中,本科及以上学历毕业生占比达90.8%,而专科、中职员工占比只有9.2%。私营企业中,本科及以上学历毕业生占比达90.8%,而专科毕业生占比8.6%,中职毕业生占比只有0.5%。表1为不同类型企业中从业人员学历结构分布。

表1 不同类型企业从业人员学历结构

企业所有制类型	本科及以上学历		专科		中职	
	人数(人)	占比(%)	人数(人)	占比(%)	人数(人)	占比(%)
国有企业	5322	90.8	522	8.9	17	0.3
股份制企业	58051	77.2	17129	22.8	45	0.1
私营企业	20934	90.8	1991	8.6	120	0.5
外资企业	423	85.5	72	14.5	0	0.0

数据来源:除特殊说明外,均为课题组调研数据。

目前软件行业对学历要求比较高。管理类、规划设计类岗位一般要求本科及以上学历人员,技术开发类、测试类岗位一般要求专科及以上学历,技术支持类和其他类岗位一般要求中职及以上学历。因此,软件职业院校的专科毕业生主要从事软件测试类、技术支持类和部分技术开发类岗位,中职毕业生主要从事技术支持类岗位。表2为不同类型企业中从业人员工作岗位的分布。从发展趋势而言,职业本科的需求较大。此外,随着低代码技术的快速发展,部分软件开发岗位对学历要求会略微下降。

表2 不同类型企业从业人员工作岗位统计

企业所有制类型	管理 (%)	设计 (%)	开发 (%)	测试 (%)	支持 (%)	其他 (%)
国有企业	4.6	3.3	31.8	29.9	8.2	22.2
股份制企业	0.9	1.5	68.2	11.3	4.5	13.6
私营企业	7.0	2.9	39.2	20.3	15.2	15.4
外资企业	4.0	4.0	44.0	24.4	23.4	0.0

3. 未来软件行业技术技能人才需求情况

工信部“十四五软件和信息技术服务业发展规划”显示,“十四五”期间加强软件国民基础教育,深化新工科建设,加快特色化示范性软件学院建设,创新人才培养模式,大力培养创新型复合型人才。规划明确“到2025年,规模以上企业软件业务收入突破14万亿元,年均增长12%以上”。规划对软件行业有关人才的类型、素质能力要求、培养途径等方面提出了明确要求,指明了技术技能人才的迫切需求。

课题组以2021年软件行业产值94994亿元为基数,以规划表明年均增长12%为软件行业产值年增长率,预测2022—2024年软件行业产值。以2021年人均产值117.4万元作为基数,以2019—2021年人均产值增长率4%为增长率,预测2022—2024年人均产值预测值。采用人才线性预测模型,相应获得表3所示的2022—2024年从业人员需求预测值。

中国软件行业协会教育与培训委员会发布的“2020年度软件和信息服务技术人才供需现状研究报告”^[3]显示,软件项目外包企业人员流动率超过30%。软件技术开发人员的平均职业生命周期为15年,由于软件技术开发人员面临较大的工作压力,技术能力强的人员积极朝架构师、技术总监等涉及编码工作较少的技术岗位发展,技术能力一般的软件技术开发人员在一定工作年限后转型至非技术岗位。每年软件行业人员流失人数平均为17万人。

表3 2022—2024年软件行业人才需求预测

年份	软件行业产值 (万亿元)	人均产值 (万元)	从业人员数 (万人)
2022	106 393	122.1	871.2
2023	119 160	127.0	938.2
2024	133 460	132.1	1 010.4

中国电子信息产业发展研究院数据显示^[4],从学历分布上看,本科生为当前软件产业的主力军。我国软件从业人员中本科生占比高达64.9%,硕士生和专科生占比分别为18.5%、14.3%,课题组对58家软件类企业各类岗位人才分布的调研结果也验证了此分布。对每年新增人员需求,考虑软件产业低代码开发技术的快速发展,按照本科及以上层次占76%、专科占21%、中职占3%,每年软件类普通本科毕业生达300 000人规模进行预测,可以得到表4所示的2022—2024年软件行业各学历层次新增人才需求。

表4 2022—2024年软件行业各学历层次新增人才需求 (单位:人)

年份	新增人员需求	高职本科新增人员需求	高职专科新增人员需求	中职新增人员需求
2022	492 308	374 154	103 385	14 769
2023	540 178	410 535	113 437	16 205
2024	591 730	449 715	124 263	17 752
合计	1 624 215	1 234 403	341 085	48 726

总体来看,2022—2024年软件行业对技术技能人才需求总量达1 624 215人,其中,高职本科新增人员需求1 234 403人,占比76%;高职专科新增人员需求341 085人,占比21%;中职新增人员需求48 726人,占比3%,人才需求呈倒金字塔型。

课题组通过对全国7大片区共58家软件类企业各类岗位人才需求调研,获得软件行业各类岗位人才需求分布。表5为2022年软件行业对各类岗位人才需求预测表。

4. 未来软件行业技术技能岗位能力素质新要求

(1)主要技术技能岗位。调研发现,软件企业本科层次主要对应管理类、设计类、开发类岗位。专科层次主要对应开发类、测试类岗位。

表5 2022年软件行业对各类岗位人才需求预测

序号	岗位类别	占比(%)
1	技术开发类	26.7
2	测试类	6.9
3	技术支持类	21.0
4	规划设计类	22.2
5	管理类	22.8
6	其他类	0.4

中职层次主要对应销售类、测试类、技术支持类岗位。随着低代码开发技术的迅速发展,通过少量代码或零代码就可以快速生成新应用的开发岗位非常适合专科、中职层次人才。在招聘学历层次上,专科、中职毕业生的招聘主要面向中小型企业。

(2)能力素质新要求。企业调研发现,75%的企业认为人才岗位需求与市场人才吻合度较低。软件行业对人才的专业能力重软件开发及应用能力,如系统设计能力、编程与调试能力、系统安装能力、运用软件开发工具能力、技术支持能力等;对人才的关键能力重方法能力,如分析解决问题能力、学习与研究应用能力、书面表达能力、文档撰写能力,资料搜索能力。

从技术变化角度,随着软件与工业、金融、医疗、交通、智慧城市等各行业领域的融合,跨领域融合的复合型人才需求日益迫切。以开放、平等、协作、共享为特征的开源模式,成为全球软件技术和产业创新的主导模式,对人才的开源技能提出新要求。快速发展的低代码开发技术既需要大量的软件设计开发人员,也需要相当规模的软件技术支持和服务人员。

软件行业职业素养要求行业特点明显,较为看重的职业素养主要有道德品质、敬业精神、团队意识、责任意识、创新思想、文化认同等。其中,团队意识是企业最为看重的。因为随着软件系统的规模越来越庞大,项目开发涉及涵盖软件开发技术、大数据、人工智能等跨领域的知识和技术技能,需要组建跨专业、跨领域的项目团队才能完成项目开发。此外,企业注重人才的综合素质,包括人际沟通能力、资源协调能力、专业技术学习能力、积极主动心态和动手实践能力等综合素质。从业态变化角度,企业需要综合掌握数学、统计学、数据分析、机器学习 and 自然语言处理等多方

面知识的复合人才。

二、我国职业院校软件类专业设置与人才培养情况

根据教育部关于印发《职业教育专业目录(2021年)》的通知^[9]和历年增补专业,目前职业本科对应的软件类专业主要包括软件工程技术、大数据工程技术、计算机应用工程、数字媒体技术、虚拟现实技术等专业;专科主要包括软件技术、移动应用开发、大数据技术、人工智能技术应用、工业软件开发技术、嵌入式技术应用等专业;中职主要包括软件与信息服务、网站建设与管理、数字媒体技术应用、移动应用技术与服务、大数据技术应用、计算机应用等专业。

(一)职业院校软件类专业设置情况

1. 专业设置规模逐年增加

根据教育部有关数据,2022—2024年培养软件类毕业生规模分别为188 012人、197 302人、214 811人,如图1所示。从专业人才培养规模来看,本科前5专业有软件工程技术、计算机应用工程、大数据工程技术、区块链技术、人工智能工程技术。专科前5专业有软件技术、大数据技术、人工智能技术应用、移动应用开发、区块链技术应用。中职前5专业有计算机应用、数字媒体技术应用、软件与信息服务、大数据技术应用、网站建设与管理。

全国软件类专业的专业点规模逐年增加。职业本科软件类专业自2019年开始招生,由2019年的10个专业点快速增长为2021年的28

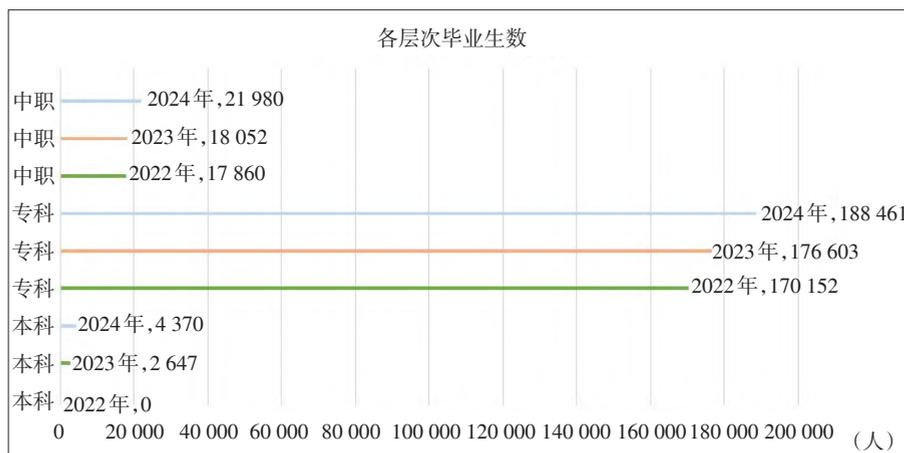


图1 2022—2024年软件类专业各层次毕业生规模

数据来源:教育部和课题组调研数据。

个专业点;招生人数由2019年的2 647人快速增长为2021年的4 129人。高职专科软件类专业规模持续增长,由2019年的1 533个专业点增长为2021年的1 687个专业点,招生人数由2019年的170 152人增长为2021年的188 461人。中职软件类专业规模持续增长,由2019年的186个专业点增长为2021年的281个专业点,招生人数由2019年的17 860人增长为2021年的21 980人。截至2021年底,全国开设软件类专业点的总数达1 996个,其中,职业本科开设28个专业点,占比1.4%;专科开设1 687个,占比84.5%;中职开设281个,占比14.1%。

2. 专业布局

高职院校相关专业布局呈现“东多西少”态势。华东地区共布局593个专业点,占30%;华中地区共布局403个专业点,占20%;西北地区共127个专业点,占6%。截至2021年底,全国开设软件类专业布点情况如图2所示。

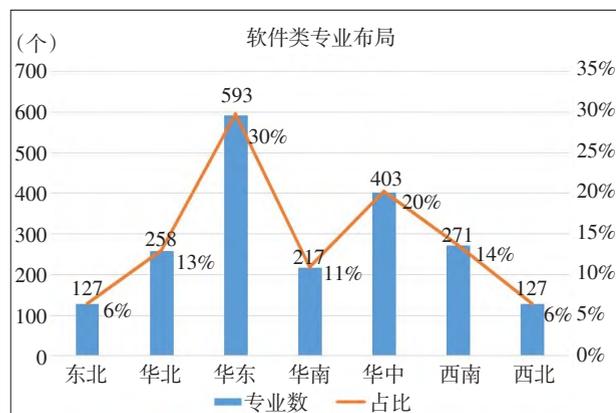


图2 全国开设软件类专业布点情况

数据来源:教育部和课题组调研数据。

(二) 职业院校软件类专业招生就业情况

1. 招生规模逐年增加

2019—2021年,全国高职院校软件类专业招生规模呈快速上升态势,见表6所示。

2. 就业情况逐步向好

135所职业院校调查发现,2018—2020年职业院校毕业人数逐年递增,就业率较高,但对口就业率略有下降。

表7、表8分别为2018—2020年调研高职专科和中职软件类专业就业情况。

中职校毕业人数稳中有升,就业率略高于

表6 2019—2021年职业院校软件类专业招生统计

层次类别	2019年	2020年	2021年
高职本科(人)	2 647	4 370	4 129
高职专科(人)	170 152	176 603	188 461
中职(人)	17 860	18 052	21 980

数据来源:教育部和课题组调研数据。

表7 2018—2020年调研高职专科软件类专业就业情况

年份	毕业人数(人)	就业率(%)	对口就业率(%)
2018	81 215	93.5	80.0
2019	97 884	93.6	77.0
2020	97 081	95.4	73.2

表8 2018—2020年调研中职软件类专业就业情况

年份	毕业人数(人)	就业率(%)	对口就业率(%)
2018	13 421	99.9	78.7
2019	13 520	98.7	77.5
2020	15 210	99.1	68.9

本科院校,但对口就业率偏低。随着软件行业产业的快速发展,教育部关于印发《职业教育专业目录(2021年)》中对软件相关专业的优化调整,软件相关专业的就业情况将逐步向好。

三、软件行业技术技能人才需求与职业院校人才培养匹配分析

(一) 软件行业技术技能人才需求与职业院校专业设置匹配分析

1. 软件专业设置部分符合产业布局 and 行业发展需要

从专业定位上看,中职软件类专业偏技术支持、服务和应用类,如软件与信息服务、网站建设与管理专业,基本满足销售类、测试类、支持类岗位需求。高职专科偏开发类,如软件技术、移动应用开发、大数据技术专业,基本满足开发类、测试类岗位需求。职业本科偏设计开发类,如软件工程技术、大数据工程技术专业,对应管理类、设计类、开发类岗位。然而,软件测试、低代码软件开发等岗位出现新的需求,却还没有对应的专业人才培养,存在岗位的人才空缺,因此,专科、中职层次需新增软件测试、低代码软件开发专业。

从专业规模、层次分析,2022—2024年软件行业各学历层次新增人才需求中,高职本科新增需求占76%,高职专科占21%,中职占3%。然

而,截至2021年底,全国开设软件类专业点的总数达1996个,其中,职业本科专业点占1.4%,专科占84.5%,中职占14.1%。显然,职业本科的专业点设置太少。此外,随着新技术、新架构、新模式在软件行业的应用越来越广泛,自动化、智能化、绿色化是软件行业未来的发展趋势,不但对软件或信息服务企业的管理模式和开发模式提出了新的要求,相应地,软件类行业对高层次、复合型人才的需求数量与质量也提出了更高的要求,相应需要提升软件类专业内涵,培养行业所需的高层次、复合型人才。

2. 人才供需规模不匹配,高层次软件开发类人才缺口较大

目前,2022—2024年人才需求规模持续增长,达162万人,其中本科需求约123万人,专科约34万人,中职约5万人。其中,职业本科需求占比最大,达76%;专科需求占比居中,达21%;中职需求占比最小为3%。人才需求呈倒金字塔型。

教育部相关数据分析表明,2022—2024年全国软件技术技能人才供给规模达59.6万人,其中本科供给约23.98万人,占40%;专科约32.1万人,占54%;中职约3.5万人,占比最少,仅为6%。人才供给呈橄榄型。2022—2024年软件行业各层次人才缺口如图3所示,人才总缺口约102万人,供需比1:2.7。其中,职业本科供给明显小于需求,本科层次人才严重紧缺,供需比1:5.1;专科供给略小于需求,供求比1:1.06,但存在结构性不匹配,软件技术、人工智能技术应用、工业软件开发等专业培养规模不足。中职供给小于需求,供求比1:1.4,但存在结构性不匹配,计算机应用等相关专业供大于求,应调整专业定位。

3. 软件类专业布局和软件产业布局不完全匹配

全国软件和信息技术服务业规模以上企业达40700家^[6],表9为2021年软件类规模以上企业布局列表。华东地区规模最大,占47.2%;其

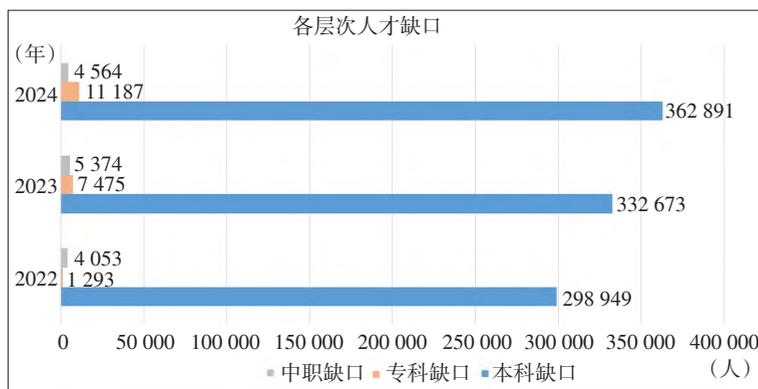


图3 软件行业各层次人才缺口

数据来源:教育部和课题组调研数据。

次是华南地区,占13.6%;西北地区规模最小,仅占2.8%。产业规模前十的省主要集中在东部地区,即江苏、广东、山东、北京、福建、浙江、四川、湖北、上海、辽宁。

表9 2021年软件类规模以上企业布局

区域	数量(家)	占比
东北	2 238	5.5%
华北	5 181	12.7%
华东	19 208	47.2%
华南	5 547	13.6%
华中	3 499	8.6%
西南	3 881	9.5%
西北	1 146	2.8%
合计	40 700	100%

数据来源:工业和信息化部。

2021年全国职业院校中软件类专业点共计1996个,以华东地区最多,共计593个,占比29.7%;其次是华北地区,共计258个,占比12.9%;最少的是东北地区 and 西北地区,都为127个,占比均为6.4%(表10)。对比来看,专业布局与产业布局不完全匹配,尤其是华东地区,专业点规模占比明显低于产业规模占比,而华中地区,专业点规模占比明显高于产业规模占比。

2021年全国职业院校中软件类在校生规模共计634539人,以华东地区最多,共计177538人,占比28%;其次是华中地区,共计137218人,占比21.6%;最少的是东北地区,共计33864人,占比5.3%(表11)。对比来看,华东地区在校生规模占比明显低于产业规模占比,而华中地区,在校生规模占比明显高于产业规模占比。显然,软件类专业布局和软件产业布局不完全匹配,华

表 10 2021 年软件类专业点规模布局

区域	专业点数(个)	占比
东北	127	6.4%
华北	258	12.9%
华东	593	29.7%
华南	217	10.9%
华中	403	20.2%
西南	271	13.6%
西北	127	6.4%
合计	1 996	100%

数据来源:教育部和课题组调研数据。

表 11 2021 年软件类在校生规模布局

区域	人数(人)	占比
东北	33 864	5.3%
华北	76 400	12.0%
华东	177 538	28.0%
华南	73 772	11.6%
华中	137 218	21.6%
西南	97 314	15.3%
西北	38 433	6.1%
合计	634 539	100.0%

数据来源:教育部和课题组调研数据。

东地区的人才培养力度需要加强,需要扩大招生培养规模,同时加大中西部地区软件行业发展。

(二)软件行业技术技能人才需求与职业院校人才培养质量匹配分析

1. 专业培养目标与软件行业岗位需求间不完全匹配

中职软件类专业培养目标定位于面向软件和信息技术服务业的软件开发、软件测试、信息技术服务岗位。调研表明,中职毕业生从事软件开发的占比很低,中职软件与信息服务专业与岗位需求的匹配度不高。

专科软件类专业培养目标定位于软件开发、软件测试、软件技术支持、Web 前端开发等岗位,人才定位比较明确、适当。然而,随着软件产业发展,专科、中职需新增软件测试、低代码软件开发专业。

职业本科软件类专业培养目标定位于软件管理、规划、开发、测试、运维等工作岗位的高层次技术技能人才。围绕软件行业的岗位需求,职业本科软件类专业需要在强化理论知识的基础上,强化学生的软件工程实践能力和新技术

学习能力的培养。

2. 专业课程内容与产业岗位需求存在较大差距

调研表明,随着大数据、云计算、人工智能的快速发展, Spring Boot、微服务、开源软件项目管理、机器学习、大数据分析等软件开发新技术、新架构在软件行业得到快速普及应用,相应要求软件行业岗位人员具备相应的软件开发新知识和技能。

职业院校软件类人才培养规格是培养满足软件行业需求的技术技能人才。软件类职业本科开设课程主要包括计算机组成原理、数据库原理、算法分析与设计、面向对象程序设计、软件工程等内容,注重软件开发基础理论的学习,然而,缺乏 Spring Boot、微服务、开源软件项目管理等软件行业最新主流开发技术和技能的学习。专科软件类专业主要学习 Java 开发、Web 前端开发课程,对于 Spring Boot、微服务等新技术,以及融入机器学习、大数据分析等软件开发新技术关注较少。中职院校软件类专业主要开设 VB、C 语言、网页设计和网站开发等传统的程序设计方法,缺乏 Java、Python、低代码开发等软件企业主流的编程语言和技能的学习。显然,现有职业院校软件类专业课程内容与岗位需求不完全匹配,软件行业所需的新技术、新技能欠缺,专业课程体系不能有效支撑软件行业对人才的需求。

3. 职业院校毕业生能力素质与产业岗位需求不匹配

调研发现,职业院校毕业生的综合能力与企业需要的复合型人才存在较大差距。伴随着新技术、新设备、大数据等的广泛应用,软件类项目开发过程中,需要综合应用前端、后台、移动端开发技术,同时需要熟悉业务领域的知识,需要大量的复合型技术技能人才。职业院校毕业生“对自己定位过高”和“相关实习、工作经验不足”,职业能力侧重软件单项技能的训练,缺乏跨专业领域知识和技能的训练,毕业生综合解决实际问题的能力弱,尤其是毕业生的动手操作能力与企业上岗要求相差甚远,软件企业招收毕业生后往往还需 3~6 个月的岗前培训才能上岗。

调研发现,职业院校毕业生的职业素养与企业对人才素质的要求存在差距。软件企业对员工的基本素质和职业道德有较高要求,特别是对责任感、安全意识、应急反应能力、沟通协调能力等几项综合素质要求非常高。另外新技术、新设备的广泛应用,工作内容越来越综合,企业要求员工技能更加复合化、高技能化,需要有较强的应变能力、团队合作能力等。现在大多数职业院校开设的课程中针对学生综合素质培养和训练的课时较少,对不同专业所需综合素质和职业道德的侧重点也缺乏清晰的认识。

四、我国职业院校软件类专业设置的指导意见与对策建议

1. 根据国家产业布局变化,动态调整专业设置和定位

完善现代职教体系,优化软件类专业设置。随着低代码开发技术的发展,可以拓展中职、专科软件类专业毕业生的岗位。针对因软件测试、低代码软件开发等岗位出现新的需求,目前软件类专业中还没有对应的专业人才培养,存在岗位人才空缺问题。建议开设软件测试专业,或者在现有软件类专业中增加软件测试、低代码软件开发方面的课程,解决专科、中职层次专业还不能完全对接软件产业岗位群的突出问题。职业本科的专业设置基本满足行业岗位需求,但在专业内涵建设中,应强化软件开发新技术、新架构应用技能的培养,提升软件类专业内涵,培养行业所需的高层次、复合型人才。

扩大人才培养规模,优化软件人才层次结构。扩大职业本科的招生规模,大力发展软件类职业本科教育。加大中职、专科学生学历层次的提升,通过完善学历教育与培训并重的现代职业教育体系,开展软件专业中高职“3+2”、中职与本科教育的“3+4”、专科与本科的“3+2”衔接,畅通技术技能人才成长渠道。调整中职、专科毕业生的择业面向,重点选择面广量大的中小微软件类企业,提高就业质量。

2. 完善产教融合机制,提升协同培育软件人才成效

出台激励政策,鼓励软件企业深度参与软

件职业教育。一是构建校企合作长效机制,充分调动软件企业参与产教融合的积极性和主动性。二是进一步扶持行业与社会机构,鼓励教育培训机构、行业、企业联合开发优质教育资源,大力支持“互联网+教育培训”发展。支持有条件的社会组织整合校企资源,开发立体化、可选择的产业技术课程和职业培训包。推动职业院校和行业企业课程学分转换互认,鼓励职业院校向行业企业和社会培训机构购买创新创业、前沿技术课程和教学服务。

创新校企合作机制,实现企业和职业院校的协同育人。校企共建软件产业学院、双主体学院等校企协同育人平台,整合校企优质资源,在理实教学开展、双师队伍建设、产教融合培养与工学结合培育等活动组织中实现资源共建共享,为软件类专业的教学开展与人才培养提供充足的资源保障。与此同时,校企共建高水平的软件类专业,建立学校教师到企业挂职锻炼和企业技师到学校兼职授课机制,采用高师带徒、专业结对等多种形式开展合作,打造校企命运共同体,实现企业和职业院校的协同育人。

3. 根据职业岗位能力要求,实时更新课程体系 and 教学内容

目前,高职院校培养的软件类专业学生的专业核心技能不强,职业素质有待提高,未能真正满足职业岗位需求。建议定期评估和完善软件人才培养方案,增补或删减相应课程内容。中职软件类专业强化科学与人文素养、职业道德和精益求精的工匠精神培养,教学内容注重基本程序设计、网站开发和维护、软件测试、低代码开发等知识和技能。专科软件类专业注重软件开发、软件测试、软件技术支持、信息系统运维等技能培养,开设面向对象程序设计、数据结构、软件建模与设计、网站开发技术企业级项目开发、软件测试等专业核心课程;同时开设Web前端框架、微服务架构、信息安全技术、移动应用开发、大数据分析与应用、NoSQL数据库技术与应用、自动化测试、人工智能技术应用、软件项目管理等拓展课程。职业本科软件类专业注重培养高层次技术技能人才,开设Web开发技术、面向对象程序

设计、面向对象系统分析与设计、软件工程、软件体系结构与架构技术、软件质量保证与测试、Web前端开发技术、智能终端软件开发等专业核心课程,同时开设大数据应用开发、计算机视觉应用开发、物联网应用开发、区块链应用开发等拓展课程,培养复合型人才。

4. 推进职业教育改革,培养行业所需高素质软件人才

优化师资结构,打造一流教师团队。按照“充实数量、优化结构、培养骨干、特聘名师”的理念配置,加强骨干教师参加国内外专业培训力度,畅通软件一线的高级技师、技师、技术骨干到职业院校任教的通道,优化专兼职教师队伍结构,提升教学质量。组建专兼结合的教师团队,优化团队职称、年龄、专业结构。

对接职业标准,开发优质课程教学资源。联合知名企业,依据课程标准,分析职业工作过程,按照岗位能力递进和遵循学习者的学习进程进行模块化课程设计,开发课程级资源、模块级资源、知识点与技能点级资源,依托学习平台,推进翻转课堂教学。根据1+X证书制度要求,开发与岗位对应的大数据应用开发、Web前端开发等“课证融通”课程。全面实施课程思政,将思政内容贯穿通识教育课程和专业教育课程的各个方面。

强化实践环节教学,提升软件职业能力和素质。以“单元项目、模拟项目、真实项目、企业项目”为载体,建设“通用、专项、集成、岗位”四层次实践能力培养体系,构建由通用到专项、由专项到集成、由集成到岗位的四层次实践教学模式,全面支撑软件行业对人才岗位实践能力培养的新需求。

创新人才培养机制,提升职业人才培养质量。强化与软件行业企业合作,深化特色产业学院建设,构建支持校企协同育人过程管理、绩效评价等全方位、全过程校企协同育人培养平台,围绕软件产业发展、技术应用需求以及学生的认知与成长规律,深化“职业情境、项目主导、能力递进”工学结合人才培养模式,创新“学中练、练中学”教学方式和“线上线下结合、理论实践融

通、教师学生互动”课程学习方式,优化以职业技能证书为评价手段的人才质量评价机制,以职业推动、项目驱动培养高素质技术技能人才。

5. 适应行业发展需要,培养高层次复合型软件人才

强化专业群建设,汇聚复合型人才培养资源。建立以软件技术为核心、大数据技术等相关专业融合的软件技术专业群建设,将综合素质养成、工匠精神培育、专业能力训练和创新能力培养融入人才培养全过程。通过融合、重构现有课程体系,开发基于职业工作过程的模块化课程,融合云计算、大数据、软件等多种技术技能模块,培养学生的团队协作、项目开发的综合能力。

创新模块化教学模式,培养跨领域复合型人才。基于职业能力培养,重组模块化教学内容。打破“以专业为基础、以课程为中心”组建教学团队的方式,教师分工协作,实施模块化教学。利用大数据和人工智能技术,动态呈现各个模块教学实施效果,反馈学生各个模块掌握情况,实现模块之间无缝衔接,教师灵活调整模块内容,实施个性化指导。

参考文献:

[1]工业和信息化部关于印发“十四五”软件和信息技术服务业发展规划的通知[EB/OL].(2021-11-15)[2022-10-20].https://www.miit.gov.cn/jgsj/xxjsfzs/xxfwy/art/2021/art_996ce15c5d0b4a2fbd16090d1257382a.html.

[2]工业和信息化部.2021年软件和信息技术服务业统计公报[EB/OL].(2022-01-28)[2022-10-20].https://www.miit.gov.cn/jgsj/yxj/xxfb/art/2022/art_9a36a98db9744cceb2a04b745aee746b.html.

[3]中国软件行业协会教育与培训委员会.2020年度软件和信息技术服务技术人才供需现状研究报告[EB/OL].(2022-06-01)[2022-10-30].<https://www.etc.org.cn/UserFiles/Article/findings/f49f7d3f-d7a4-4bab-9d91-238ed415d09f.pdf>.

[4]最新!赛迪发布《关键软件领域人才白皮书(2020年)》[EB/OL].(2021-04-25)[2022-10-30].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1697977727193356083&wfr=spider&for=pc>.

[5]教育部关于印发《职业教育专业目录(2021年)》的通知[EB/OL].(2021-03-19)[2022-02-16].https://www.moe.gov.cn/srcsite/A07/moe_953/202103/t20210319_521135.html.

[6]工业和信息化部.2021年前三季度软件和信息技术服务业主要经济指标完成情况表[EB/OL].(2021-10-22)[2022-10-20].https://www.miit.gov.cn/jgsj/yxj/xxfb/art/2021/art_86d03ee5c5d945e293b637a0c21a86b5.html.