



清华经管学院  
Tsinghua SEM

CIDG

Center for Internet  
Development and Governance  
互联网发展与治理研究中心

LinkedIn 领英

# 中国经济的数字化转型：人才与就业

## 中国数字人才现状与趋势研究报告

2017年11月



# 核心发现

1. 数字人才分布最多的十大城市是：上海、北京、深圳、广州、杭州、成都、苏州、南京、武汉和西安。
2. 数字人才按价值链流程的不同职能可以分为六类：数字战略管理、深度分析、产品研发、先进制造、数字化运营和数字营销。我国85%以上的数字人才分布在产品研发类，深度分析、先进制造、数字营销等职能的人才加起来不到5%。
3. 大约50%的数字人才分布在互联网、信息通信等ICT基础产业，传统行业主要分布在制造、金融和消费品三大行业。
4. 数字人才的专业背景主要集中在计算机科学、软件工程、电气和电子工程等术类学科，工商管理专业也逐渐成为数字人才的一大来源。
5. 北京、上海、深圳、广州和杭州是推动中国经济数字化转型的“引领型”城市，在数字人才方面具有很大优势，其中北京和杭州在大数据分析领域人才优势显著，上海和广州在先进制造和数字化运营领域更具优势，深圳人才结构比较均衡、各职能领域齐头并进。
6. 成都、苏州、南京、武汉和西安是数字化转型过程中的“快速成长型”城市，数字人才正在从ICT基础产业转向融合产业，部分城市如苏州已经在制造业积累起突出的数字人才优势。
7. 数字人才需求方面，需求最多的职位仍集中在产品研发和运营类，技能需求不再强调单一编程技能，而是更加看重技术、管理和领导力综合技能。
8. 数字人才的流动依然体现出向一线城市聚集的趋势，除广州外，其他几个一线城市均呈现出净流入的趋势。杭州、苏州也成为为数不多的数字人才净流入城市。

# 作者

## 陈煜波

清华大学经济管理学院副院长、教授，清华经管互联网发展与治理研究中心主任

## 马晔风

中国社会科学院数量经济与技术经济研究所助理研究员，清华经管互联网发展与治理研究中心访问助理研究员

# 研究团队

## 许珈铭

清华经管学院互联网发展与治理研究中心研究助理

## 王迪

领英中国技术副总裁

## 魏岩

领英中国经济图谱负责人

## 杨燕

清华经管学院互联网发展与治理研究中心研究助理

## Akash Kaura

领英数据科学家

本研究由清华大学经管学院互联网发展与治理研究中心与领英中国经济图谱团队合作完成，特别感谢领英中国经济图谱团队在数据分析方面给予的支持，感谢国家自然科学基金（71532006，71325005）、国家万人计划青年拔尖人才项目以及教育部人文社会科学重点研究基地项目资助（16JJD630006）。

获取电子版请联系cidg@sem.tsinghua.edu.cn或egchina@linkedin.com

©清华经管互联网发展与治理研究中心/LinkedIn（领英）2017版权所有

11/2017

# 目录

<b>第一章 引言</b>	<b>1</b>
<b>第二章 中国数字经济的发展现状</b>	<b>2</b>
2.1 数字经济的概念与内涵	2
2.2 中国数字经济的发展	3
2.2.1 需求端：互联网使用情况	3
2.2.2 供给端：ICT产业发展现状	4
2.2.3 不同地区数字经济的发展	5
2.3 数字经济发展面临人才短缺的挑战	5
<b>第三章 中国数字人才总体就业现状</b>	<b>6</b>
3.1 数字人才的定义	6
3.2 数字人才总体就业情况	7
3.2.1 宏观层面：数字人才行业分布	8
3.2.2 中观层面：数字人才职能分布	9
3.2.3 微观层面：数字人才特征分布	9
<b>第四章 区域数字人才就业现状</b>	<b>11</b>
4.1 “引领型”城市数字人才就业现状	11
4.1.1 数字人才行业分布	11
4.1.2 数字人才职能分布	13
4.1.3 数字人才特征分布	14
4.2 “快速成长型”城市数字人才就业现状	15
4.2.1 数字人才行业分布	15
4.2.2 数字人才职能分布	17
4.2.3 数字人才特征分布	18
<b>第五章 数字人才需求分析</b>	<b>19</b>
5.1 “引领型”城市数字人才需求分析	19
5.1.1 需求变化趋势	19

5.1.2 需求最高的职位.....	20
5.1.3 需求最高的数字技能.....	20
5.2 “快速成长型”城市数字人才需求分析.....	21
5.2.1 需求变化趋势.....	21
5.2.2 需求最高的职位.....	22
5.2.3 需求最高的数字技能.....	22
<b>第六章 数字人才的关系网络与流动分析.....</b>	<b>23</b>
6.1 数字人才的关系网络分析.....	23
6.1.1 数字人才的国内职场社交网络.....	23
6.1.2 数字人才的国际职场社交网络.....	23
6.2 数字人才流动分析.....	24
6.2.1 重点城市的数字人才流量.....	24
6.2.2 重点城市的数字人才流向.....	25
<b>第七章 总结与建议.....</b>	<b>25</b>
<b>参考文献.....</b>	<b>28</b>



# 一. 引言

数字经济在全球经济增长中扮演着越来越重要的角色，以互联网、云计算、大数据、物联网、人工智能为代表的数字技术近几年发展迅猛，数字技术与传统产业的深度融合释放出巨大能量，成为引领经济发展的强劲动力。埃森哲一份研究报告显示<sup>1</sup>，2015年全球数字经济规模约为19.2万亿美元，占总GDP的22.5%，预测将在2020年增长到24.6万亿美元，GDP占比将升至25%。美国、英国、德国、法国等许多国家和地区已经将发展数字经济作为优先事项，出台了一系列数字经济发展战略和议程推动本国和区域数字经济的发展。

中国也积极拥抱数字经济浪潮，政府出台了一系列政策来推动数字经济的发展，大力推动创新创业，鼓励传统行业进行数字化转型，借助数字技术提高效率、优化管理。近几年数字经济对GDP的贡献不断攀升，根据中国信息通信研究院2017年的最新报告<sup>2</sup>，2016年中国数字经济规模达到3.8万亿美元，GDP占比达到30%，是2012年的两倍，其中信息通信技术（ICT）产业本身的贡献占26%，ICT与其他产业融合创造的贡献占74%。ICT与传统产业融合发展成为当前中国数字经济的主要动力，在这样的背景下，拥有专业数字技能人才的需求正在急剧增长，中国数字经济发展正在面临来自人才短缺的巨大挑战。

数字技能人才的短缺将对企业的数字化转型产生很大制约，进而影响整个经济的数字化转型进程。在与政府部门以及一些企业的交流中，我们发现了当前劳动力市场数字技能类人才短缺的三个主要表现：一是拥有顶尖数字技能的人才供不应求，对于顶尖人才的争夺非常激烈，二是具备数字技术与行业经验的跨界人才供不应求，三是初级数字技能人才的培养跟不上需求的增长，这些问题给企业的数字化转型带来很大挑战。此外，数字技能人才的短缺也将对中国的国际化发展造成不利影响。目前中国政府正在积极推动以“一带一路”为核心的国际化发展战略，并在2017年5月提出建设“数字丝绸之路”的倡议，希望将中国数字经济的成果推广到国际舞台，增强中国在数字技术与应用领域的国际竞争力。高端科技和创新能力是中国企业走出去的重要基础，因此人才储备以及企业的人才吸引力对中国提升数据领域的国际竞争力尤为重要。

在中国经济数字化转型的大背景下，人才扮演着越来越重要的角色。在十九大开幕式的报告中，习近平总书记

多次重申人才的重要性，特别提到“培养造就一大批具有国际水平的战略科技人才、科技领军人才、青年科技人才和高水平创新团队”，强调了科技人才对建设创新型国家的重要性。目前，中国从国家层面和地方层面都大力推行人才政策，通过“千人计划”等高层次人才引进政策吸引了大量海内外创新创业人才，同时出台了系列政策完善科研管理，打造优良的创新环境，推动青年骨干人才的培养，这些政策措施构成了“人才强国战略”的核心框架。人才强国战略是数字经济战略的重要支撑，数字经济的发展依靠创新驱动，人才是创新的根本，打造一支高水平的数字人才队伍是两大战略在目标上的交汇点。

目前的人才强国战略主要强调人才的引进和培养，一个突出的问题是缺少以需求为导向的人才引进与培养机制。在人才强国战略实施的初期，尽可能多的吸引各领域人才是必要的，但是长远发展来看，需要更加完善的机制来评估特定领域的人才就业现状和供需结构，识别究竟需要哪类人才。以数字经济领域为例，数字经济的发展需要什么样的人？这些人才具有哪些技能和特征？他们在不同行业、不同区域是如何分布的？这些问题的答案是打造高水平数字人才队伍的基础，对推动数字经济的发展具有重要意义。

基于这些问题，清华大学经济管理学院互联网发展与治理研究中心与领英中国合作开展了这项研究，我们首先梳理了近几年数字经济的发展态势，并对数字经济发展最需要的“数字人才”进行了定义，之后围绕最近三年中国劳动力市场中数字人才的就业现状、供需情况和人才流动进行深入的分析洞察，建立了“宏观-中观-微观”分析框架，从全国和区域两个层面对数字人才的行业分布（宏观）、职能分布（中观）和数字人才特征（微观）进行了深入分析，获得许多有价值的发现，并给出我们在数字人才战略布局方面的一些意见和建议。我们希望这项研究能够帮助政府、业界以及个人更好的了解现阶段中国数字人才的特征、供需情况、人才流动以及未来的人才发展趋势。更重要的，希望这项研究所提出的“宏观-中观-微观”分析框架能够为建立“以需求为导向”的人才战略带来启发，完善当前“人才强国战略”的框架和内容。

## 二. 中国数字经济的发展现状

### 2.1 数字经济的概念与内涵

数字经济概念的提出与现代信息通信技术的发展与商业化密切相关，从 20 世纪 90 年代开始，以计算机和互联网为代表的信息通信技术开启了快速的商业化进程，对经济和社会发展产生深远影响，引发了诸多来自政界、学界和业界关于互联网如何影响商业活动和经济行为的讨论。1995 年，加拿大商业分析师 Don Tapscott 出版了一本名为《数字经济：网络智能时代的希望和危险》（The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence）的著作，成为最早提出数字经济概念的人之一，此后出现了一大批关于数字经济的研究和著作。

发展至今，数字经济并没有一个确定的定义，与“数字经济”概念在同期出现的还有“网络经济”、“知识经济”、“信息经济”等概念，实质上都是为了描述以计算机和互联网为代表的新技术给经济带来的影响和变革，这些概念和内涵随着信息通信技术的发展不断延伸、扩展。最初，数字经济的定义与电子商务的发展密切相关，主要包含了经济活动中支持信息化基础设施建设、电子化商业流程实现和电子商务交易相关的内容<sup>3</sup>，之后这三部分内容被不断补充和完善。从 2008 年开始，数字经济的概念被更加广泛地提及，具体内容也延伸到 ICT 技术（硬件、软件、应用、通信等技术）在整个经济活动中的应用，包括在商业、政府事务和非政府事务中的应用<sup>4</sup>。

近几年，世界主要国家都认识到 ICT 技术对推动经济增长的重要作用，积极制定国家层面的数字经济发展规划和战略政策，如美国的《数字经济议程》，欧盟的《产业数字化规划》，英国的《英国数字战略》等，这些战略规划中都对数字经济的概念和内涵进行了定义。中国在 2016 年 9 月 20 日举办的 G20 峰会上第一次对数字经济给出了官方定义：“数字经济是指以使用数字化的知识和信息作为关键生产要素、以现代信息网络作为重要载体、以信息通信技术的有效使用作为效率提升和经济结构优化的重要推动力的一系列经济活动<sup>5</sup>”。中国对数字经济的定义强调了数字化的知识和信息作为关键生产要素的地位，以及 ICT 技术对经济数字化转型的推动作用。

对数字经济的概念和内涵进行界定主要是为了对数字经济的发展规模做测算，学界、政界和业界在过去几十年中针对数字经济测算做了大量工作，其中最具代表性的是经济合作与发展组织（OECD）的测算。OECD 于 1976 年成立了一个专门的工作小组致力于分析和预测信息通信行业的发展及其对经济的影响，在信息经济测算和指标构建方面做了大量开创性的工作，从 2002 年开始，每隔两年都会发布《OECD 信息经济展望》（OECD Information Economy Outlook），分享其在信息经济测算方面的方法、指标和研究成果。2015 年，OECD 整合了信息经济和通信行业方面的相关研究，推出《OECD 数字经济展望 2015》报告，代替了之前每两年发布的《OECD 信息经济展望》<sup>6</sup>。在测算中，OECD 认为数字经济测算范畴不只局限于商业和市场，而是包括从个人层面、组织层面到整个社会层面的数字化变革。这一理念被许多国家的学者、研究人员和业界从业者认可和传播，中国官方和学术界对数字经济的定义也延伸到了这三个层面。

## 2.2 中国数字经济的发展

2008年以来中国的数字经济增长速度惊人，根据中国信息化百人会课题组的测算，中国数字经济规模从6900亿美元增长到现在的3.8万亿美元<sup>7</sup>（图2.1），近五年的平均增长率保持在10%以上，对GDP的贡献不断攀升，中国信息化百人会课题组和腾讯研究院的最新测算均表明<sup>8</sup>，2016年数字经济对中国GDP的贡献高达30%。

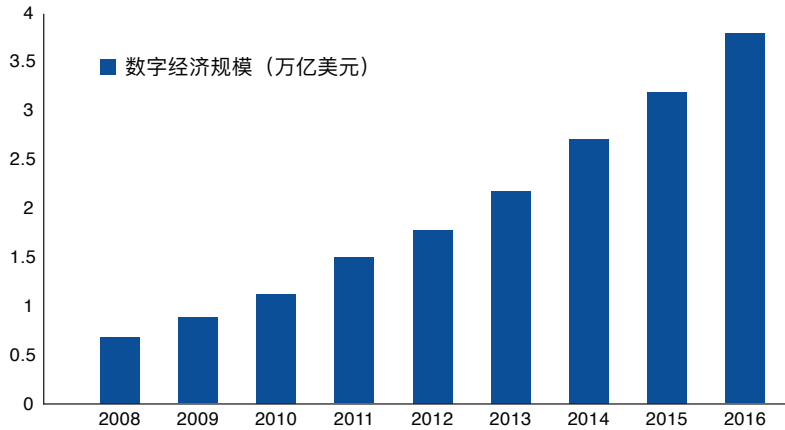


图2.1 2008–2016年中国数字经济的规模（来源：中国信息化百人会课题组）

中国数字经济发展的一个显著特点是数字化进程从需求端逐渐向供给端渗透，以腾讯、阿里巴巴、百度、京东为首的中国互联网巨头公司从消费、社交、出行、通信、支付等上百个维度积累了海量用户行为数据，并开发了核心产品来推动互联网、大数据和人工智能在消费品、生活服务等方面的应用。目前需求端的数字化转型在行业内已经具备良好的扩展复制基础，正逐步实现跨行业、跨地区的发展融合。与需求端相比，供给端的数字化转型还处于起步阶段，特别是工业、制造业、医疗等传统行业的数字化转型仍有很大空间，蕴藏着巨大的潜力与价值。世界经济论坛每年发布的《全球新兴技术报告》对世界主要经济体的ICT发展条件和应用效果进行评估，报告中的“网络就绪指数（Networked Readiness Index, NRI）”从ICT发展环境、ICT就绪程度、ICT使用情况和ICT影响力四个角度设立指标，综合考察经济体的政治法律环境、创新环境，ICT基础设施、ICT可接入性、ICT技能发展，政府、企业和个人使用ICT的情况，ICT对经济和社会的影响力等方面的情况，给出经济体的NRI评分。在最新发布的《全球新兴技术报告2016》中，中国的NRI评分是4.2，排在全球第59位<sup>9</sup>，与中高收入国家平均水平相比，中国ICT使用情况和影响力指数相对更高，ICT基础设施建设和创新环境相对落后。需求端的数字化转型主要依靠海量用户红利，而供给端的数字化转型更加依赖人才驱动，数字经济从需求端到供给端发展的过程中，人才需求将会越来越大。

### 2.2.1 需求端：互联网使用情况

中国近年来大力推进信息化基础设施建设，互联网宽带接入端口数从2008年的1亿个增长到2016年的6.9亿个。根据中国互联网网络信息中心（CNNIC）的报告<sup>10</sup>，截止到2016年12月中国的互联网用户数达到7.31亿，其中手机网民6.95亿，互联网普及率达到53.2%（图2.2）。

需求端庞大的互联网用户群持续为数字经济的发展注入活力，目前需求端的数字化转型已经取得丰硕的成果，移动互联网、自媒体、电子商务、O2O服务（Online to Offline Service）、互联网金融、共享经济平台等等已经渗透到人们生活的方方面面，数字技术与消费端的诸多垂直领域实现了深度融合。



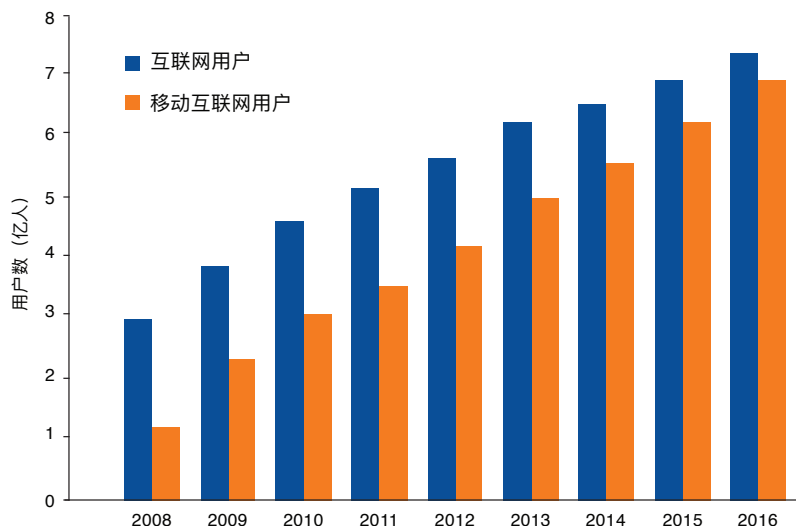


图2.2 互联网用户数发展情况 (来源: CNNIC)

下的制造业、金融业和零售业的数字化转型。

### 制造业

制造业的数字化转型是各国数字经济战略布局的重心，随着各国纷纷推出“先进制造”发展计划，中国于2016年提出“中国制造2025”规划，将推动ICT技术与制造业的深度融合提升到国家战略高度。中国制造业数字化转型的目标是打造以物联网为基础的智能制造生态系统，着力提高在智能感知处理、工业软件、工业互联网、工业云和大数据服务平台等方面的技术发展和应用，提高

生产链的智能化和网络化水平，并推动产业体系的开放化和平台化。

## 2.2.2 供给端：ICT产业发展现状

### (1) ICT基础产业

信息通信技术在数字经济供给端扮演着至关重要的角色，ICT作为一个独立的产业，在过去十年为中国GDP的增长做出了巨大的贡献，与此同时ICT也在推动其他行业的数字化转型和发展。

传统的ICT基础产业主要包括电子信息制造业、信息通信业、软件服务业、广播电视业和互联网行业。中国信息通信院的研究显示，2008年以来，电子信息制造业占比持续下降，软件和互联网行业增速迅猛，在ICT基础产业中占比显著提升<sup>11</sup>。与此同时一些新兴的ICT基础产业正在形成，云计算、手机应用与服务、移动互联网、数据分析与服务已经成为当前最热的四大ICT新兴基础产业。整体来看，中国ICT基础产业目前主要朝着两个方向发展，一是推动宽带、移动网络等信息化基础设施建设和通信技术发展，提升互联网接入能力，扩大互联网覆盖面积，缩小欠发达地区和发达地区的“数字鸿沟”；二是推动ICT技术的拓展升级，大力发展以物联网、移动互联网、大数据、云计算、人工智能为核心的新兴技术，促进ICT新兴技术在不同行业的深度扩展和应用。

### (2) ICT融合产业

近年来信息通信技术加速在传统行业融合渗透，创造出巨大的经济价值，1996年到2015年间中国ICT渗透率最高的六大重点行业分别是金融业、租赁和商务服务业、房地产业、批发零售业、装备制造业和交通运输仓储及邮政业<sup>12</sup>、工业4.0、金融科技、电子商务、共享经济是近年来在中国市场被提及最多的几个词汇，从侧面反映了ICT驱动

### 金融业

ICT技术正在从供给端和需求端同时推动金融业的数字化转型，一方面以移动互联网、大数据、人工智能为代表的新技术正在快速推动金融领域的创新发展，以“金融科技”为核心的金融业数字化转型已经席卷全球，特别是在互联网支付领域，中国从技术和规模上都已处于全球领先的地位。另一方面，移动互联网的发展降低了网络借贷、投资理财等传统金融服务的门槛，网上货币基金、P2P等投资理财和网络借贷市场蓬勃发展。金融业的数字化转型也在不断推动其他行业的数字化转型，并持续产生相互影响，例如互联网支付平台的发展大大促进了实体零售和网上零售的增长，反过来又催生了消费金融的蓬勃发展。

### 零售业

零售业是最早开始数字化转型的行业之一，过去20年电子商务的蓬勃发展对零售业产生了深刻的影响，发展至今零售业的数字化转型已经不再局限于线上电商的发展，也不只是线上电商和线下渠道的简单叠加，而是形成“线上×线下”全渠道的深度融合，实现场景、数据、资源的实时共享，为顾客提供更具个性化的用户体验和以实时需求为导向的服务。此外，物流的智能化也是零售业数字化转型的一大方向。

### 2.2.3 不同地区数字经济的发展

从区域数字经济规模来看，2008年以来各省的数字经济虽然均在稳步增长，但是西部地区与东南沿海的差距不断扩大。参考中国信息化百人会的测算<sup>13</sup>，截止到2015年12月，数字经济规模最大的十个省份（或直辖市）分别是广东、江苏、山东、浙江、上海、北京、福建、辽宁、湖北和重庆，东南沿海省份占到7个。在ICT基础产业发展方面，表现最好的省份是广东和江苏，其次是山东、北京、上海、浙江和四川，可以看出ICT基础产业大省主要集中在东部沿海地区和环渤海地区，此外西南地区近几年也取得很好的成绩。在ICT融合产业发展方面，表现最好的省份是山东、广东、浙江和江苏，其次是上海、福建、辽宁、重庆、北京和湖北，ICT融合产业大省主要集中在东部沿海，此外在东南、东北、西南和中部都有分布。

ICT基础产业的发展主要依靠创新驱动，北京、上海、广东、浙江、江苏具有一大批互联网和信息技术创新型企业，对于本地ICT基础产业的发展具有重要的推动作用。ICT融合产业的发展既要依靠创新驱动，也要依靠产业和要素驱动，本地的优势产业与投入要素是ICT融合产业发展的重要基础。创新依靠人才，要素投入也需要人才，不论对于依赖创新驱动还是要素驱动的省市，人才都是最重要的驱动力。

## 2.3 数字经济发展面临人才短缺的挑战

伴随着数字化转型在各行各业的深入推进，数字技术会实现更加广泛的应用，这将对就业生态产生持续、深远的影响。一方面，数字技术将改变诸多传统行业的商业逻辑，带来大量新兴领域的就业机会，另一方面，数字技术的发展也将威胁到一些容易被机器取代的传统职位。虽然目前我们无法对这两种影响的大小做出可靠的判断，但是已经看到大量的就业者开始为数字技能的欠缺感到担忧。波士顿咨询公司（BCG）发布的《数字经济下就业与人才研究报告》从就业人群、就业领域和就业方式三个方面分析了数字技术可能对就业生态产生的影响和变革，对于数字经济下的就业人群，拥有“特定专业技能（尤其是数字技术相关技能）”对获取中高端就业机会至关重要<sup>14</sup>。这份报告也预计，2035年中国整体数字经济规模将接近16万亿美元，总就业容量将达到4.15亿，如果不实施有效的人才战略，到时可能出现一个巨大的人才缺口，不只是在数量上，还有技能方面的缺口。

中国国家统计局的数据显示<sup>15</sup>，2015年从事信息传输、软件和信息技术服务相关工作的人数约有350万。但是，其中拥有中高级专业技能数字人才的比例并不高，如果进一步看拥有人工智能、深度分析、虚拟现实和智能制造等前沿技术的数字人才更是少之又少。与美国、英国、加拿大等国家相比，中国的数字人才储备尚有很大差距。领英中国智库的一项研究显示<sup>16</sup>，在人工智能领域，美国的从业者数量在85万人以上，印度15万，英国14万，中国只有5万多人。目前，在与政府部门以及一些企业的交流中，我们发现中国劳动力市场的数字人才短缺主要表现在三个方面：一是数字顶尖人才的供不应求，数字顶尖人才是推动数字技术进步的源动力，目前一场针对数字顶尖人才的争夺战已经打响，国际与国内之间，二三线城市与一线城市之间，互联网科技公司与传统行业公司之间，甚至是企业与高校之间，都在进行着激烈的人才争夺；二是具备数字技术与行业经验的跨界人才供不应求，推动ICT在传统行业的融合发展需要既有行业深耕经验，又对“互联网+”的运作方式有深刻理解的跨界人才，具备这样素质的人才数量远远不能满足当前ICT融合产业的发展需求；三是初级技能数字人才的培养跟不上需求的增长，一方面由于大学生在校期间的数字技能培养存在诸多问题，其毕业后的技能水平难以满足企业的要求，另一方面许多科技企业对初入职场的新人没有培养的耐心，导致初级技能的数字人才难以成长为高级技能人才。

这些问题暴露出中国在数字人才战略布局方面的滞后，以及当前人才培养机制的不完善。但在这些问题背后，一个更重要的问题是对数字人才现状和需求的认识不足，这在一定程度上来自于数据的限制，以国家统计局的官方统计为例，关于就业的统计主要基于行业划分，把信息传输、软件和信息技术服务业划分成一类，这个数据可以反映ICT基础产业的就业人数，但是却遗漏了在其他行业从事ICT工作的就业者，这部分人在数字人才中的比例正在逐年上升。文献调研中我们也发现，已有研究中针对中国数字人才的系统性研究很少，相关研究成果更多的是宏观上的描述和预测，因此本研究对当前的研究将是一个很好的补充，我们将尝试从宏观、中观和微观多个角度呈现数字人才的现状和需求。

## 三. 中国数字人才 总体就业现状

### 3.1 数字人才的定义

目前关于数字人才并没有一个确定的定义，各国对数字人才的定义主要是基于就业者是否拥有ICT相关的数字技能。ICT技能包含哪些内容是定义数字人才的基础，OECD将数字经济所需要的ICT技能分为三类：ICT普通技能、ICT专业技能和ICT补充技能<sup>17</sup>。ICT普通技能是指绝大多数就业者在工作中所使用的基础数字技能，例如使用计算机打字、使用常见的软件、浏览网页查找信息等技能。ICT专业技能主要指开发ICT产品和服务所需要数字技能，例如编程、网页设计、电子商务、以及最新的大数据分析和云计算等技能。ICT补充技能是指利用特定的数字技能或平台辅助解决工作中的一些问题，例如处理复杂信息、与合作者和客户沟通、提供方案等等。

目前大多数研究机构将数字人才定义为拥有ICT专业技能的人，本研究中所定义的数字人才延伸至拥有ICT专业技能和ICT补充技能的就业人群。具体而言，本研究从产品与服务价值链供应端的数字化转型角度出发，将数字人才分为六大类：数字战略管理、深度分析、产品研发、先进制造、数字化运营和数字营销，如图3.1所示。职能分类对应于数字产品与服务价值链供应端的各个环节，通常包含战略制定、研发、制造、运营和营销五个基本环节。战略制定环节主要涉及数字化转型的顶层设计，核心职能人员包括数字化转型领导者、数字化商业模式战略引导者、数字化解决方案规划师、数字战略顾问等具有丰富经验的顶尖数字人才。研发环节主要涉及数据的深度分析和数字产品研发两大部分内容，核心职能人员包括商业智能专家、数据科学家、大数据分析师等具有深度分析能力的数字人才和产品经理、软件开发人员、算法工程师等传统产品研发类技术人才。先进制造环节主要涉及数字产品和服务的制造以及硬件设施保障，核心职能人员包括工业4.0实践专家、先进制造工程师、机器人与自动化工程师以及硬件工程师。数字化运营环节主要涉及数字产品与服务的运营、测试质量保证和技术支持，核心职能人员包括运营人员、质量测试/保证专员（QAT）、技术支持人员等。数字营销/电子商务环节主要涉及数字产品与服务的营销、商务服务等内容，特别借助互联网和社交媒体等新型渠道进行营销和商务推广，核心职能人员包括营销自动化专家、社交媒体营销专员、电子商务营销人员等。



图3.1 数字人才职能分类

### 3.2 数字人才总体就业情况

现有的官方就业统计难以支持多维度的人才分析，领英人才数据库提供了一个很好的研究数字人才的样本。首先，领英中国网站聚集了一大批科研、管理、技术和商务类用户，这类用户是数字人才的核心组成部分；其次，领英数据库具有较完善的人才结构，从初入职场的毕业生到行业深耕的高级人才都能够覆盖；再次，领英作为一个著名的职场社交网络平台，能够更好的呈现人才的关系和流动情况；此外，领英数据还可支持人才供需的相关分析和研究。总体来看，领英人才大数据为数字人才的研究提供了良好的数据基础。以下是关于领英人才大数据的基本概况。

截止到2017年第三季度，领英在中国拥有超过3600万的个人用户，这些用户毕业于1.5万多所国内外院校，分布在36.4万家企业，拥有超过2.3万项技能，在过去12个月，有260万个职位在领英中国网站上发布。领英大数据从多个维度提取人才特征来进行用户画像，例如人才所属行业、就职公司类型、就业年限、教育背景、掌握的技能等等。我们基于领英中国用户的全样本数据，根据前文所定义的数字人才，从数据库中筛选出符合要求的6000多个数字职位名称，并根据这些职位名称筛选出约72万数字人才，这些人才在全国的分布如图3.2所示。

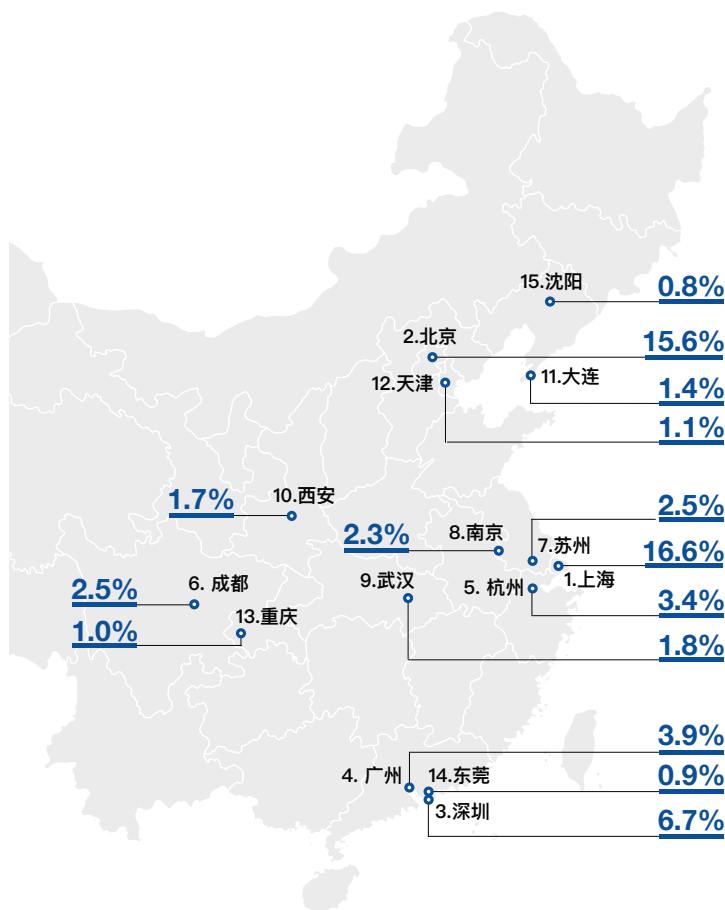


图3.2 数字人才分布最多的15个城市

拥有数字人才最多的前15个城市分别是：上海、北京、深圳、广州、杭州、成都、苏州、南京、武汉、西安、大连、天津、重庆、东莞和沈阳，北方城市中只有北京、西安、天津、大连和沈阳上榜，整体表现出“北弱南强”的情况，长三角和珠三角地区是数字人才的两个集中地，整体来看数字人才分布与我国数字经济发达程度表现出高度的一致性。数字人才城市分布中一个亮眼的表现是苏州，苏州的数字人才人数超过了所在省的省会城市南京。下面将进一步从宏观、中观和微观三个层面对数字人才的行业分布、职能分布和特征分布进行深入分析。

### 3.2.1 宏观层面：数字人才行业分布

宏观层面主要对数字人才的行业分布进行分析，从细分行业的分布来看，近一半的数字人才来自于ICT基础产业，其他数字人才主要分布在制造、金融、消费品、医药、企业服务、娱乐、教育等行业，其中制造业、金融业和消费品行业是数字人才从业人数最多的三大行业，如图3.3所示。

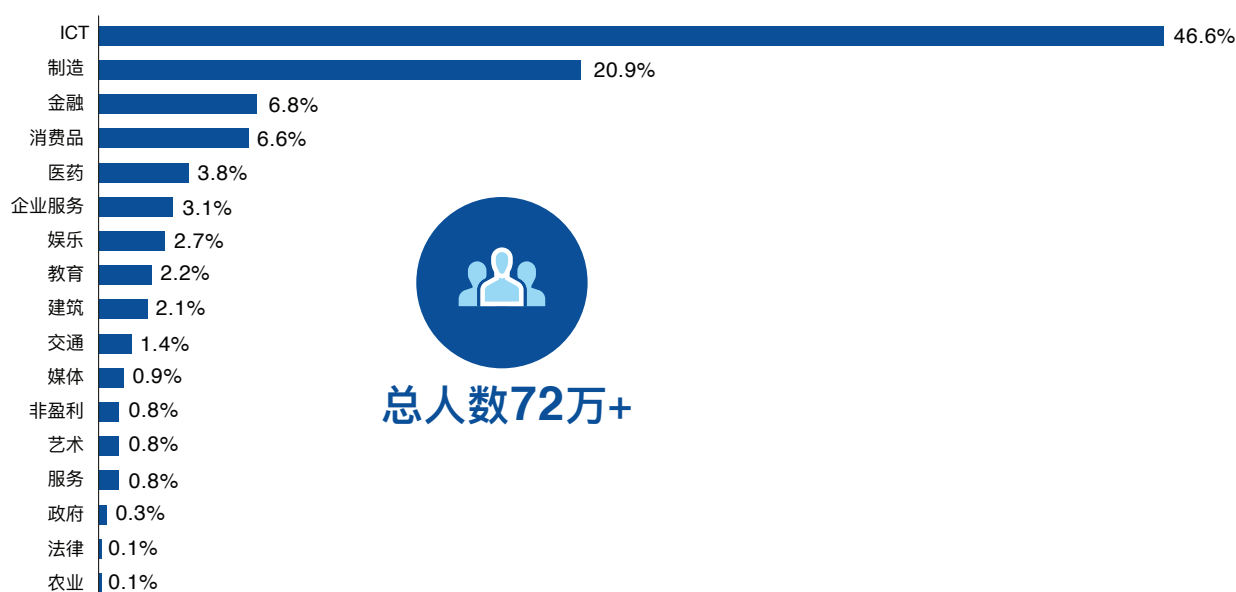


图3.3 全国数字人才行业分布

图3.4进一步展示了数字人才分布最多的前十大城市中数字人才在ICT基础产业和融合产业中的比例，杭州的数字人才在ICT基础产业的比例最高，苏州的数字人才在ICT融合产业的比例最高。十大城市中只有上海、广州、苏州和武汉的数字人才在ICT融合产业的比例高于ICT基础产业。

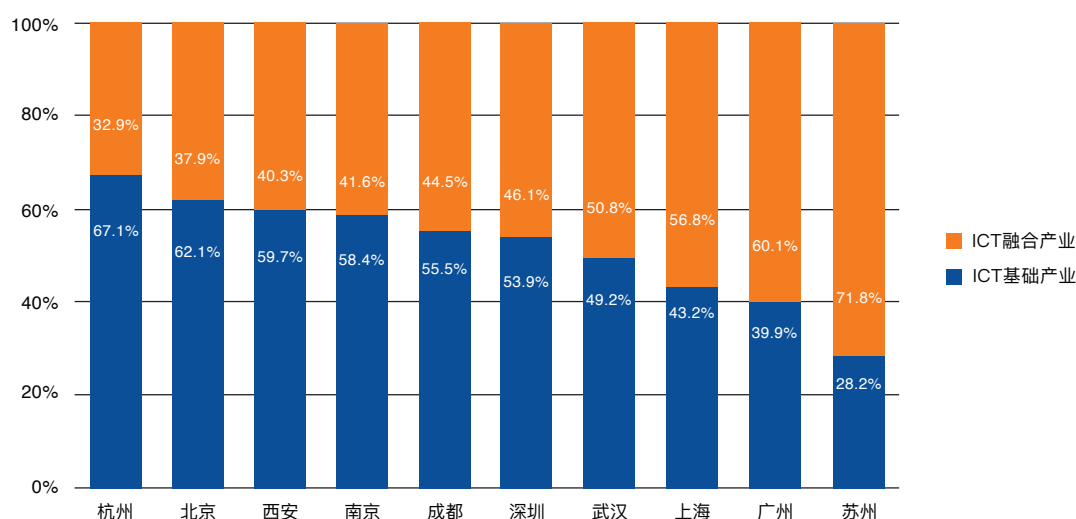


图3.4 TOP10城市数字人才在ICT基础产业和融合产业的比例

### 3.2.2 中观层面：数字人才职能分布

中观层面主要对数字人才的职能分布进行分析，根据价值链的流程，我们将数字人才划分为数字战略管理、深度分析、产品研发、先进制造、数字化运营和数字营销六大类职能，从图3.5可以看出，当前的数字人才主要集中在产品研发，占比高达87.5%，其次是数字化运营，占比约7%。大数据分析和商业智能等深度分析职能的比例只有3.5%左右，先进制造和数字营销职能的比例更低，不到1%。虽然当前关于大数据和人工智能的新闻和信息铺天盖地，但从数字人才的分析来看，大数据、商业智能、先进制造等领域仍然存在很大的人才缺口，这个缺口势必会影响新兴行业的创新和发展。

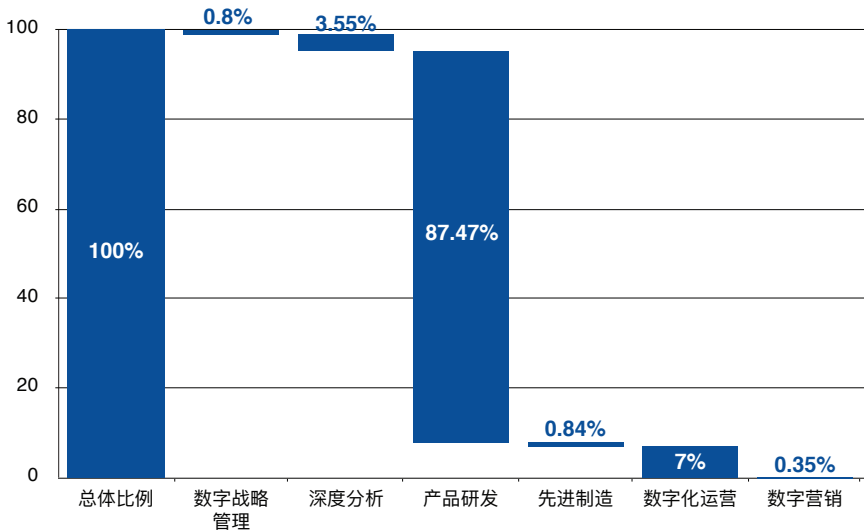


图3.5 全国数字人才职能分布

### 3.2.3 微观层面：数字人才特征分布

微观层面主要对数字人才的一些背景特征进行分析，包括数字人才的学历分布、专业背景和职位等级。

#### (1) 学历分布

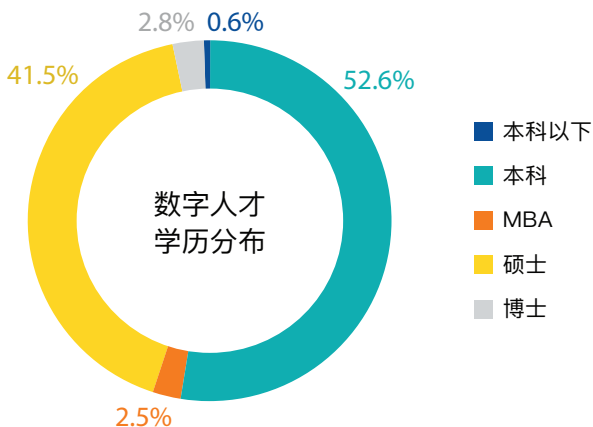


图3.6 数字人才学历分布

从整体来看，拥有本科学位的数字人才占比最高，其次为硕士学位，拥有博士学位的人才占比在3%以下，学历分布一定程度上反映出数字人才中研究型、分析型和管理型人才比较稀缺。

## (2) 数字人才专业背景

表3.1 数字人才专业背景TOP5

排名	所学专业
1	计算机科学
2	软件工程
3	电气和电子工程
4	信息科学
5	工商管理

数字人才的专业背景主要集中在计算机科学、软件工程、电气和电子工程等技术类学科，工商管理专业也是数字人才的一大学科来源。

在数字人才分布最多的十大城市中，广州和苏州的数字人才专业背景与其他城市表现出一些不同的特点，广州有相当一部分数字人才来源于语言类专业，苏州学习机械工程的数字人才比例很高，这个发现与苏州的先进制造业发展密切相关。同时，苏州学习工商管理的数字人才比例很高，可见苏州在数字产业的战略管理和技术发展上都有着较大的发展潜力。

## (3) 数字人才职位等级分布

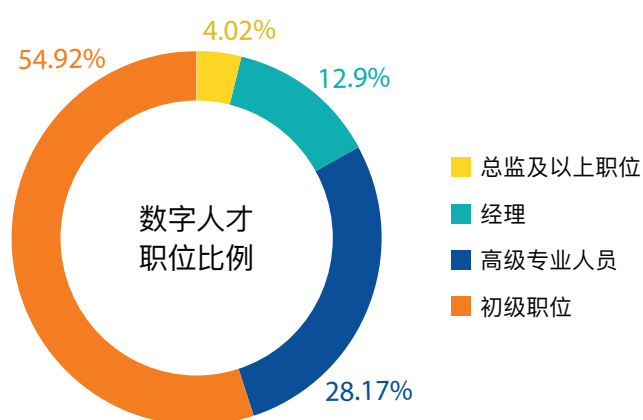


图3.7 数字人才职位等级分布

从职位等级的分布来看，数字人才结构比较均衡，初级职位的就业者占到数字人才的一半以上，高级专业人员与管理人员的比例也较高，但仍有提高的空间。

## 四. 区域数字人才就业现状

本部分研究主要对数字人才分布人数最多的十大城市进行深入分析，在领英人才数据库中，北京、上海、深圳、广州和杭州的数字人才数量最多，人才占比在3.4%以上，从数字人才储备角度来看是数字经济发展的五大“引领型”城市。除了传统一线城市北京、上海、深圳和广州，杭州近五年在数字经济发展方面成绩显著，逐渐迈入数字经济“新一线城市”行列。成都、苏州、南京、武汉、西安的数字人才占比在1.7%–2.5%，是最具代表性的数字经济“快速成长型”城市，在数字人才储备方面较其他二线城市更具优势。本部分内容将对“引领型城市”和“快速成长型”城市的数字人才进行深入分析，依照“宏观–中观–微观”分析框架对两类城市数字人才的行业分布、职能分布和特征分布进行对比分析。

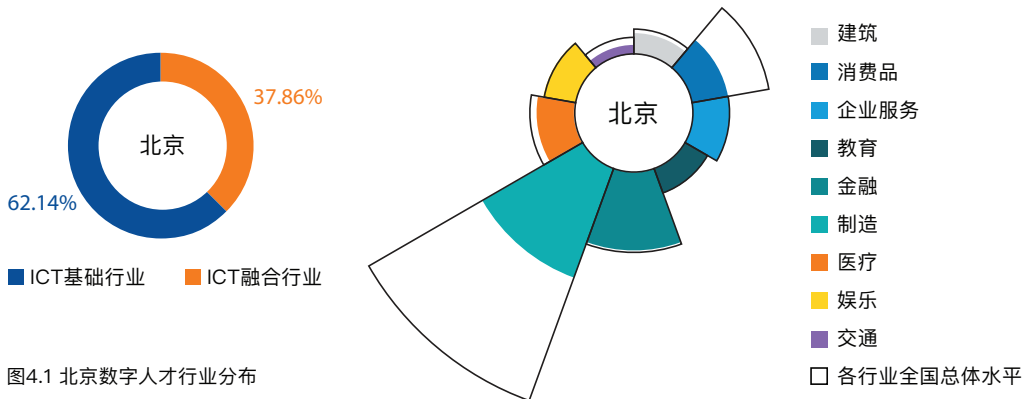
### 4.1 “引领型”城市数字人才就业现状

#### 4.1.1 数字人才行业分布

##### (1) 北京

图4.1展示了北京数字人才在不同行业的分布情况，左侧的图表示数字人才在ICT基础产业和ICT融合产业的比例（其中约37.86%的数字人才来自于ICT融合产业），右侧的图表示ICT融合产业的数字人才在具体行业的分布情况，涵盖了建筑、消费品、企业服务、教育、金融、制造、医疗、娱乐、交通九大行业。着色部分代表北京的数字人才在九个行业中的比例，黑框部分代表全国的数字人才在这些行业的比例，全国比例从总体上反映了当前数字人才的行业分布情况，并不是代表全国平均水平，而是代表了行业角度的人才结构。本研究把重点城市ICT融合产业的数字人才比例与全国总体情况进行对比，主要是为了分析这些城市在产业数字化转型方面的人才优势与劣势。

北京的数字人才主要分布在ICT基础产业，ICT基础产业的人才占比超过60%，这个现象从人才角度体现了北京的ICT基础产业比融合产业更加发达。与全国总体情况相比，北京ICT融合产业中数字人才的分布较为平均，最多的分布在制造业，但比例不超过10%，其次分布在金融业，医疗业和消费品行业。北京在企业服务、教育、金融、医疗、娱乐等消费端的数字化转型中具有更大的人才优势。在北京，数字人才就职最多的公司分别是百度、IBM、华为、京东和联想，以国内互联网、通信和电商企业为主。





## (2) 上海

上海的数字人才更多分布在ICT融合产业中，ICT融合产业的数字人才比ICT基础产业大约多12%，这个现象体现了上海的ICT融合产业比基础产业更加发达。ICT融合产业中数字人才的分布主要集中在制造业，占到了22.7%。改革开放以来制造业一直是上海的优势产业，2016上海进一步提出制造业“振兴计划”，大力推动高端制造业发展，当前上海制造业的数字人才储备具有一定优势，为推动先进制造和工业4.0的发展提供了巨大的支撑。ICT融合产业的数字人才其次分布在金融业，约占7.3%，此外消费品行业和医疗行业也有较多的数字人才储备。与全国总体水平相比，上海在九大ICT融合产业都表现出较强的人才优势，特别是制造、金融与医疗等产业（图4.2）。在上海，数字人才就职最多的公司分别是SAP、IBM、Intel、HP和携程，可以看出数字人才更多集中在外资高科技和IT企业。

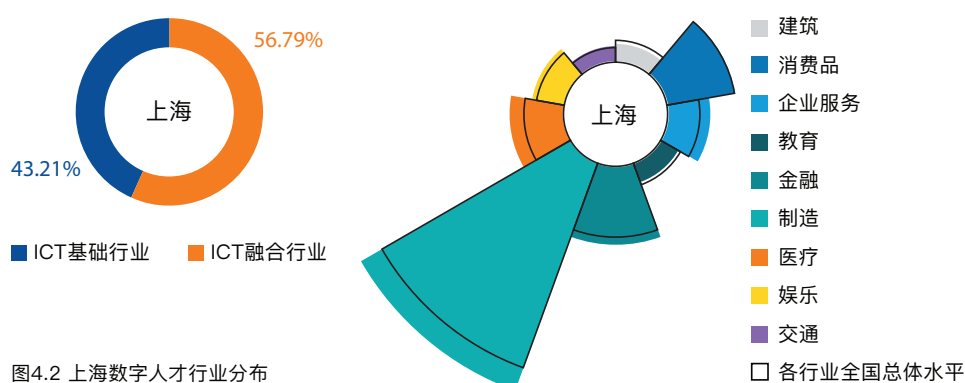


图4.2 上海数字人才行业分布

## (3) 深圳

深圳数字人才在ICT基础产业和融合产业人才分布比较均衡，ICT基础产业中的比例略高于ICT融合产业（大约多7%）。ICT融合产业中数字人才主要集中在制造业，占到了17%，其次分布在消费品业，约占9.2%，此外金融行业也有较多的数字人才。与全国总体水平相比，深圳在消费品、金融和交通行业表现出较强的人才优势（图4.3）。在深圳，数字人才就职最多的公司分别是华为、腾讯、富士康、中兴通讯和中软国际，可以看出数字人才主要集中在国内互联网、通信类企业。

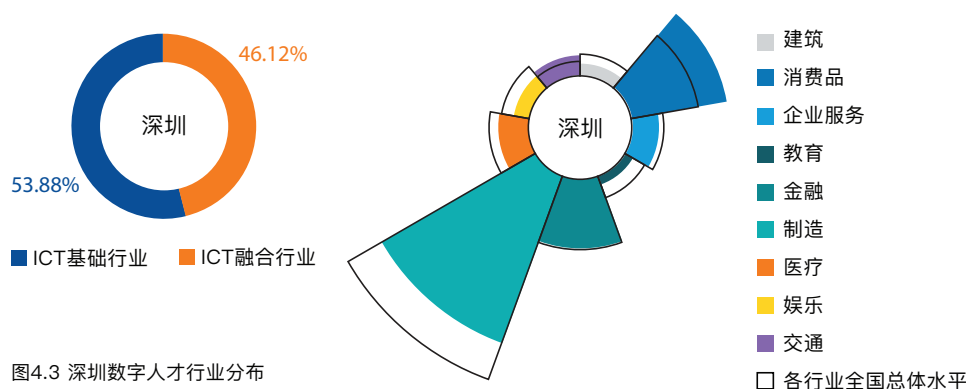


图4.3 深圳数字人才行业分布

## (4) 广州

广州的数字人才更多分布在ICT融合产业中，ICT融合产业的数字人才比ICT基础产业大约高出20%，说明在广州的ICT在融合产业的发展程度更加发达。ICT融合产业中数字人才的分布主要集中在制造业，占到了16.5%，其次分布在消费品业，约占10.3%，此外金融和娱乐业也有较多的数字人才储备。与全国总体水平相比，广州在消费品、金融和娱乐行业表现出明显的人才优势，此外在企业服务、教育、医疗、交通方面也表现出一定优势。在研究中我们还发现，广州在数字人才需求中非常强调外语能力（图4.4）。在广

州，数字人才就职最多的公司分别是腾讯、汇丰、捷普、唯品会和爱立信，人才分布总体来看比较分散。

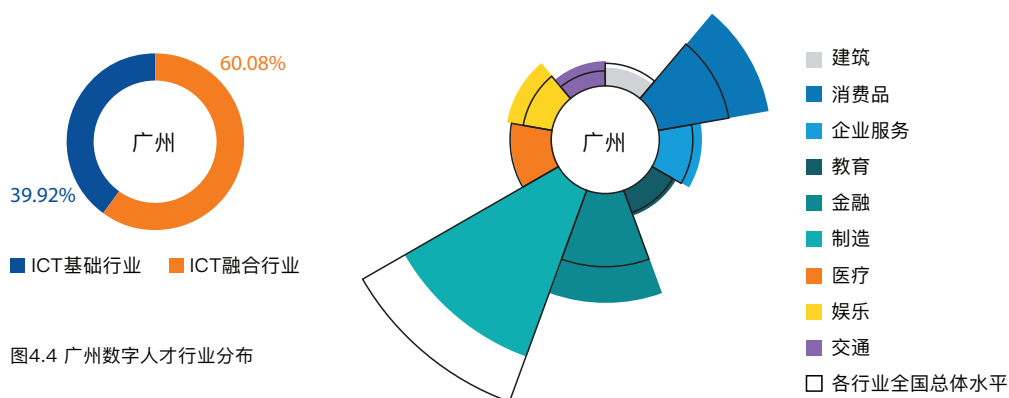


图4.4 广州数字人才行业分布

### (5) 杭州

杭州的数字人才在ICT基础产业中的比例是TOP10城市中最高的，接近70%，体现了杭州的ICT基础产业比融合产业发达很多。ICT融合产业中数字人才在制造业中分布最多，占到了13%，其次分布在金融业，约占4.7%，此外消费品、医疗和娱乐行业也有较多的数字人才储备（图4.5）。与全国总体水平相比，杭州的ICT融合产业发展目前来看并无太大的人才优势，如何引导ICT基础产业的人才进入传统行业发展，对推动传统行业数字化转型具有重要意义。在杭州，数字人才就职最多的公司分别是阿里巴巴、华为、网易、诺基亚和海康威视，数字人才主要集中在国内互联网和IT企业。

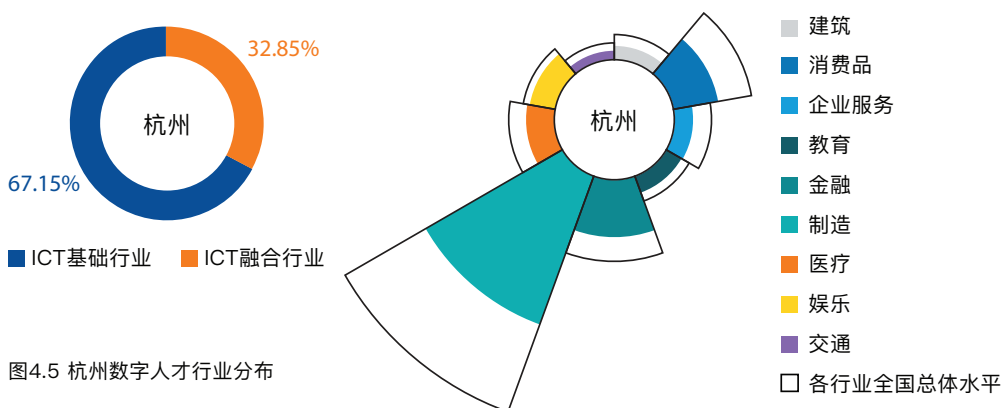


图4.5 杭州数字人才行业分布

## 4.1.2 数字人才职能分布

对比五个“引领型”城市数字人才在职能分布方面的特点，数字人才都主要集中在产品研发类，占比均超过85%，上海和广州的占比略低于其他三个城市。北京数字人才中数字战略管理和深度分析类职能的占比高于其他四个城市，杭州的深度分析职能人才占比也较高，仅次于北京，高于深圳和广州。在先进制造职能方面，五个城市的人才占比都在1.5%以下，上海和广州的人才占比略高于其他三个城市。此外，上海和广州在数字化运营职能方面的人才比例也显著高于其他城市，均在8%左右。数字营销职能方面的人才占比均比较低，深圳和广州略高于其他城市。

从五个城市数字人才的职能特点可以看出，北京和杭州在大数据分析领域具有

更大的人才优势，具备引领大数据创新发展良好基础。上海和广州在先进制造领域具有一定人才优势，在推动制造业的数字化转型方面拥有更多产业和人力资源。

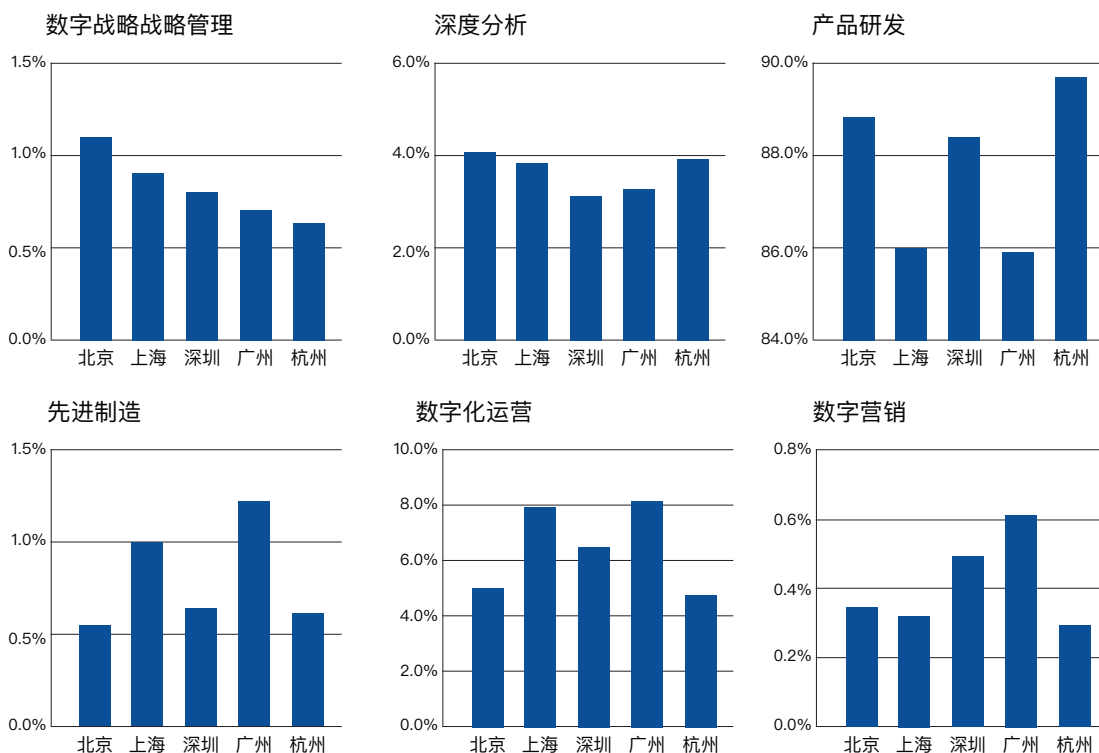


图4.6 “引领型”城市数字人才职能分布

### 4.1.3 数字人才特征分布

#### (1) 数字人才学历分布

在数字经济“引领型”城市中，北京的数字人才较其他城市学历水平更高，其中硕士及以上学历的数字人才占到近60%，杭州的高学历数字人才比例也较高，特别是拥有博士学位的数字人才比例达到4.4%，在五个“引领型”城市中居首位。上海的本科学历数字人才较其他一线城市比例更高，广州和深圳的数字人才学历分布类似，本科学历数字人才占到60%左右。

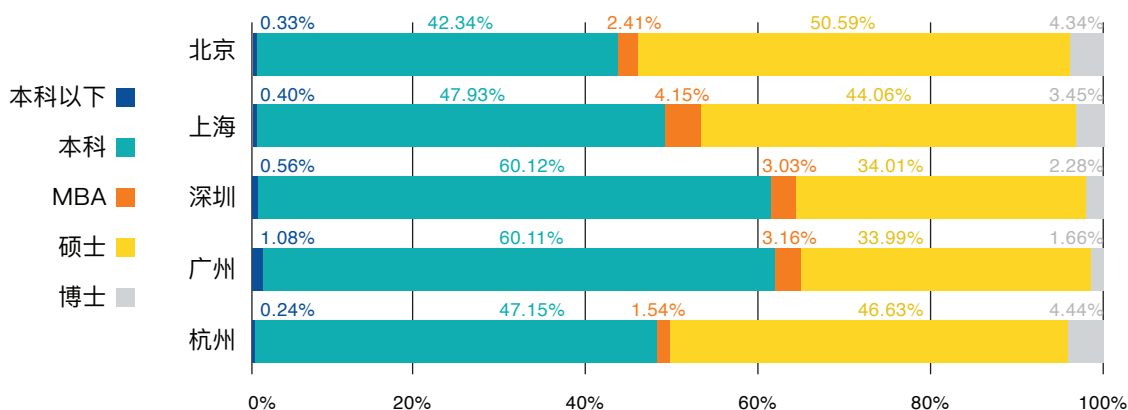


图4.7 “引领型”城市数字人才学历分布

## (2) 数字人才职位等级分布

五个“引领型”城市中，上海的高级专业人员和经理占比最高，北京的总监及以上人员占比最高。相比于北京和上海，深圳、广州和杭州在高级专业数字人才储备方面表现出一定的劣势，特别是杭州，数字人才结构中初级职位占比最高，如何加强对初级数字技能人才的培养，提高对高级技能人才吸引力将是未来实施人才战略的一项重要内容。

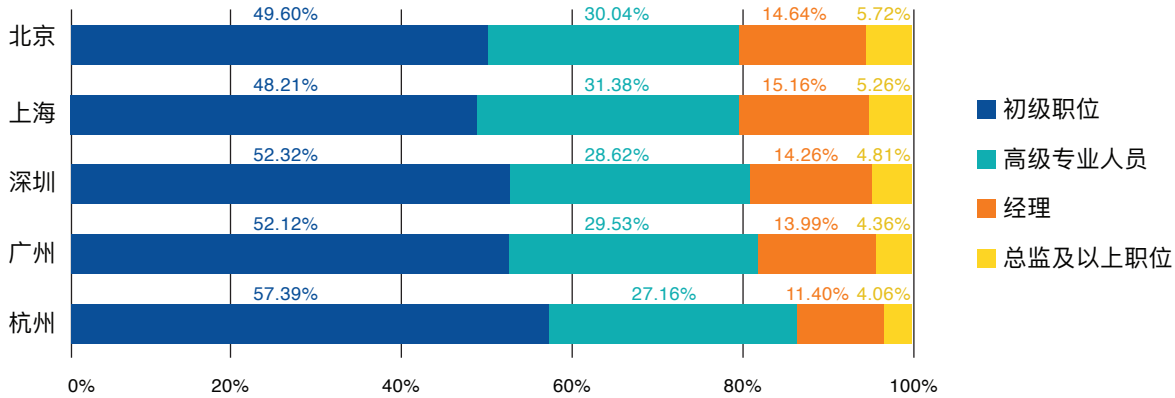


图4.8 “引领型”城市数字人才职位等级分布

## 4.2 “快速成长型”城市数字人才就业现状

### 4.2.1 数字人才行业分布

#### (1) 成都

成都数字人才在ICT基础产业中的比例略高于ICT融合产业，但差距并不大。ICT融合产业中数字人才主要集中在制造业，占到了13.6%，其次分布在金融业，约占6.8%，此外消费品和娱乐行业也有较多的数字人才。与全国总体水平相比，成都在娱乐、建筑、金融、教育行业表现出较强的人才优势（图4.9）。在成都，数字人才就职最多的公司分别是华为、中软国际、富士康、诺基亚和京东，可以看出数字人才主要集中在国内的通信和IT类企业。

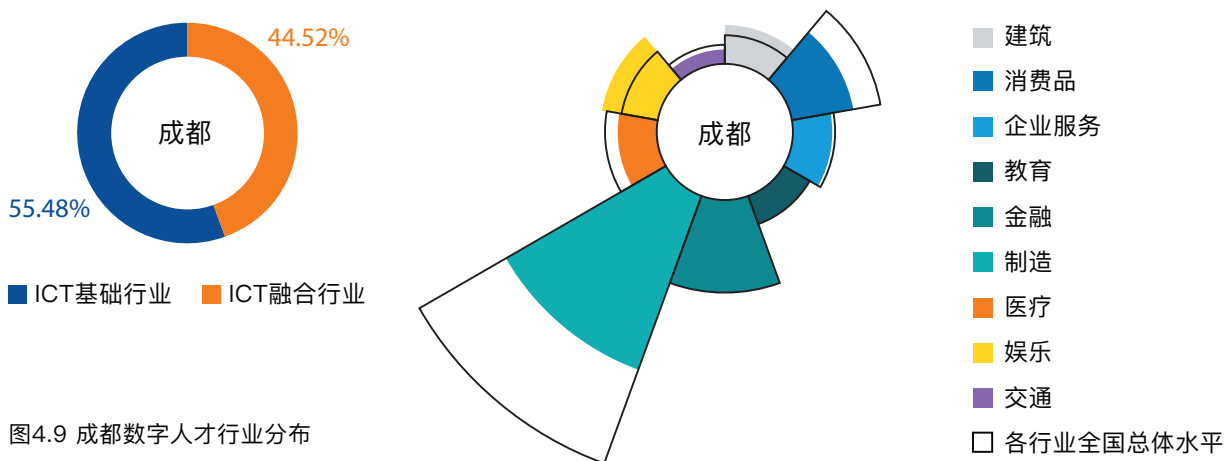


图4.9 成都数字人才行业分布

## (2) 苏州

苏州数字人才在ICT融合产业中的比例显著高于ICT基础产业，与本研究中的其他城市相比，苏州数字人才的行业分布呈现出非常独特的特点，数字人才在制造业中的比例高达44.6%，远远超过ICT基础产业的数字人才所占的比例（28%），此外数字人才在消费品和医疗行业也有较大比例（图4.10）。数字人才行业分布的这一特点和苏州经济发展的战略定位非常相关。苏州从1994年就开始将发展重心放到制造业上，2015年国家大力推动“互联网+”和“双创”以来，苏州起草并实施了《苏州市创建国家制造业与互联网融合发展试点示范城市实施方案》等多个发展制造业的政策方案，在全世界范围内吸引制造业巨头。截至2015年12月，在世界500强企业中，有超过一百家在苏州投资建厂，国际科技园、创意产业园、中新生态科技城、苏州纳米城等创新集群基本形成。苏州目前拥有各类研发机构300多家、国家高新技术企业500多家，在全国都处于领先地位。与全国总体水平相比，苏州在制造业、医疗、消费品、建筑和交通行业都具有较大的数字人才优势。

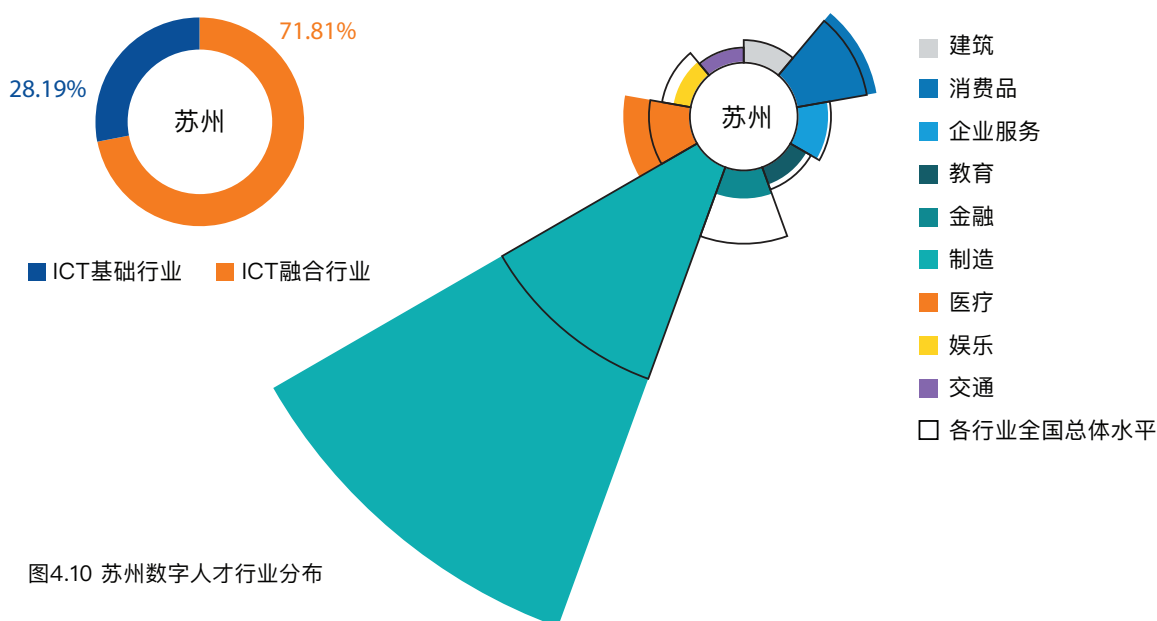


图4.10 苏州数字人才行业分布

## (3) 南京

南京数字人才在ICT基础产业中的比例高于ICT融合产业，ICT融合产业中数字人才的分布主要集中在制造业，约占17.1%，其次分布在消费品和金融业，约占10.3%，与全国总体水平相比，南京在消费品和交通行业具有一定的数字人才优势（图4.11）。在南京，数字人才就职最多的公司分别是华为、中兴通讯、亚信科技、中软国际和苏宁，主要集中在通信和IT类企业。

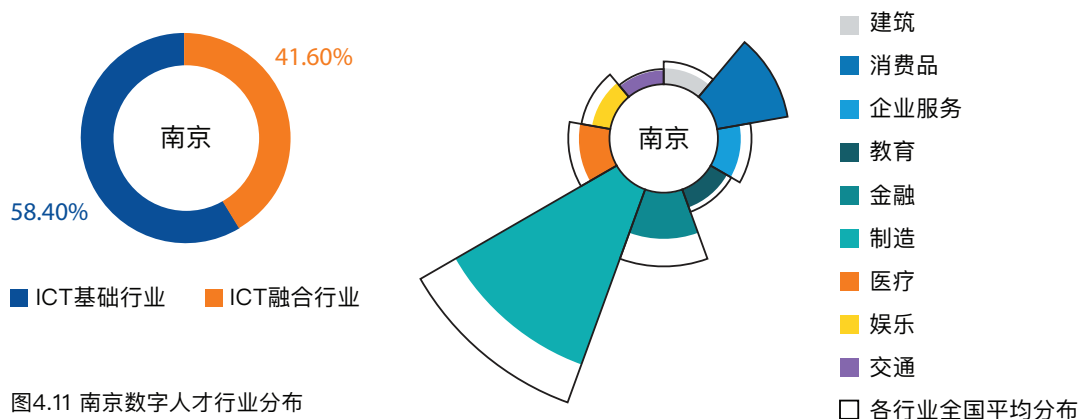


图4.11 南京数字人才行业分布

#### (4) 武汉

武汉数字人才在ICT基础产业和ICT融合产业中的比例各占一半，体现了ICT基础产业和融合产业发展比较均衡。ICT融合产业中数字人才主要集中在制造业，约占20%，其次分布在金融、消费品和医疗行业。与全国总体水平相比，武汉在建筑、制造、医疗和教育行业具有一定的数字人才优势（图4.12）。在武汉，数字人才就职最多的公司分别是华为、烽火通信、惠普、IBM和中软国际，主要集中在国内的通信企业和一些国际IT巨头企业。

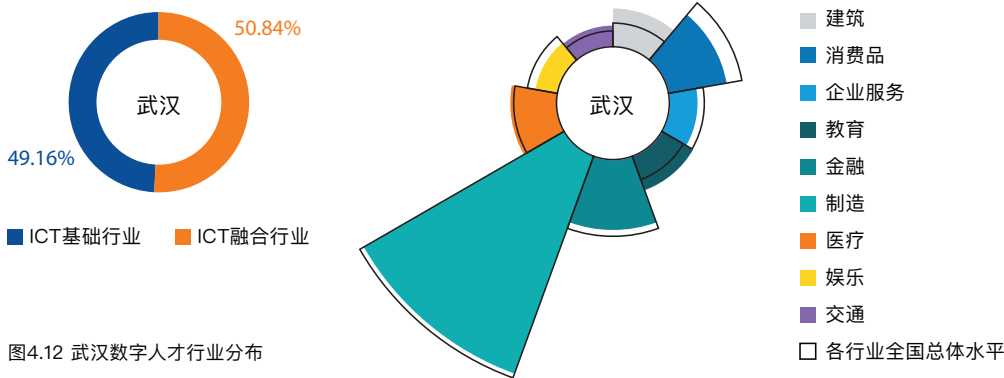


图4.12 武汉数字人才行业分布

#### (5) 西安

西安数字人才大部分分布在ICT基础产业中，ICT基础产业的数字人才比ICT融合产业大约高出20%，一定程度上说明西安的ICT基础产业更加发达。西安ICT融合产业中数字人才主要集中在制造业，占比约15.3%，其次是消费品和金融行业，其他行业的数字人才分布比较均匀。与全国总体水平相比，西安在建筑和教育行业具有一定的数字人才优势（图4.13）。在西安，数字人才就职最多的公司分别是华为、中软国际、中兴通讯、IBM和活跃网络公司（Active Network），主要集中在通信和IT领域。

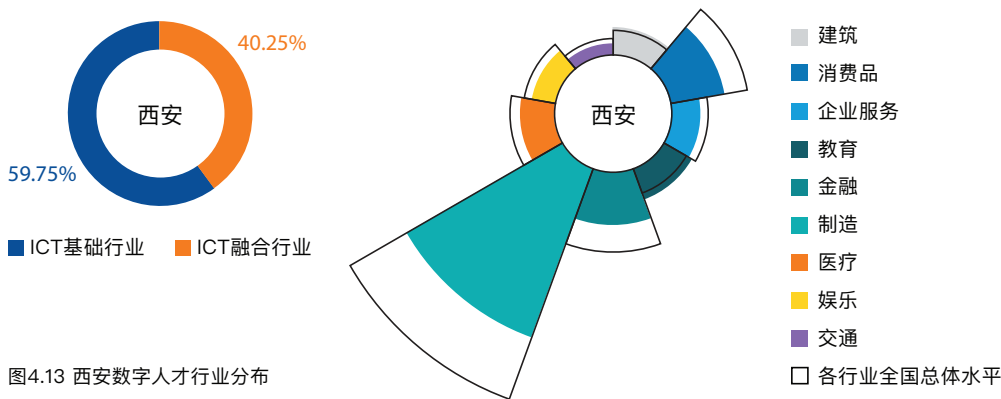


图4.13 西安数字人才行业分布

### 4.2.2 数字人才职能分布

对比五个“快速成长型”城市数字人才在职能分布方面的特点，数字人才同样主要集中在产品研发类，但比“引领型”城市占比更高，除苏州外其他四个城市在产品研发类的占比均在90%左右，西安产品研发职能的人才占比高达91%。与“引领型”城市相比，“快速成长型”城市在数字战略管理和深度分析相关职能的人才占比更低。其中数字战略管理类人才占比在0.3%–0.6%之间，占比最高的是成都，最低的是苏州。深度分析类人才的占比均在3%以下，占比最高的是武汉和成都，最低的也是苏州。但在先进制造职能方面，“快速成长型”城市的人才占比略高于“引领型”城市，苏州先进制造类人才占比是十个城市中最高，与此同时，苏州在数字化运营职能方面的人才占比也是最高的，这与苏州在制造业方面具有突出数字人才优势的分析相一致。数字营销职能方面，“快速成长”型城市的

人才占比与“引领型”城市相差不大，其中成都占比最高。

整体来看，“快速成长型”城市在ICT技术创新方面与“引领型”城市还存在一定差距，成都和武汉在大数据分析等新兴领域正在紧跟“引领型”城市的步伐，苏州在先进制造领域已经形成突出的数字人才优势，南京和西安的数字人才仍然更多的集中在传统软件开发类数字职能，在创新型数字人才的储备方面表现出一些劣势。

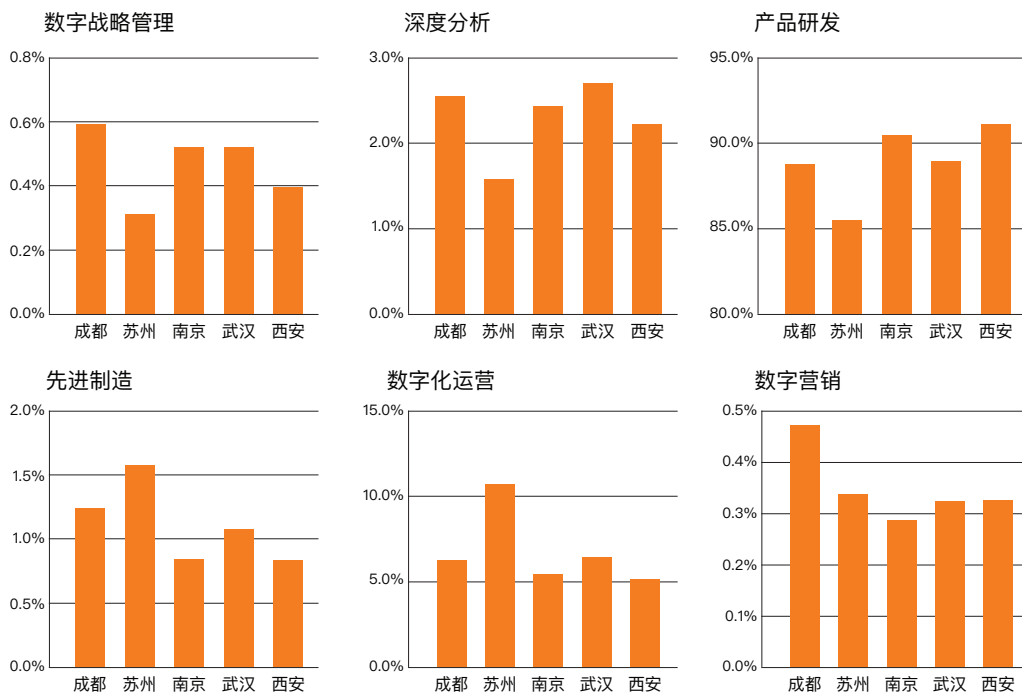


图4.14 “快速成长型”城市数字人才职能分布

### 4.2.3 数字人才特征分布

#### (1) 数字人才学历分布

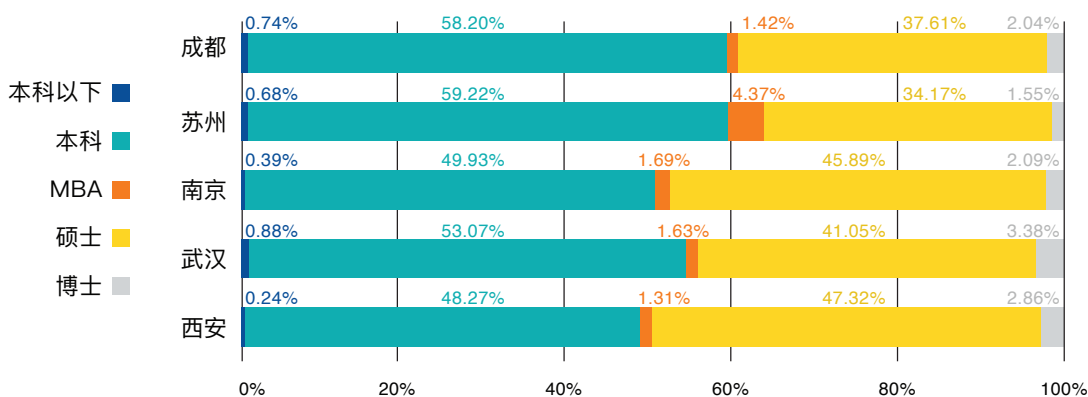


图4.15 “快速成长型”城市数字人才学历分布

在数字经济“快速成长型”城市中，西安的数字人才学历水平最高，硕士及以上学历的比例超过50%，与“引领型”城市中上海、杭州的学历结构相似，且硕士以上学历的人数占比超过深圳和广州。南京和武汉拥有硕士及以上学历的数字人才均在40%以上。苏州拥有MBA学历的数字人才比例最高，同时拥有博士学历的数字人才比例最低。

(2) 数字人才职位等级分布

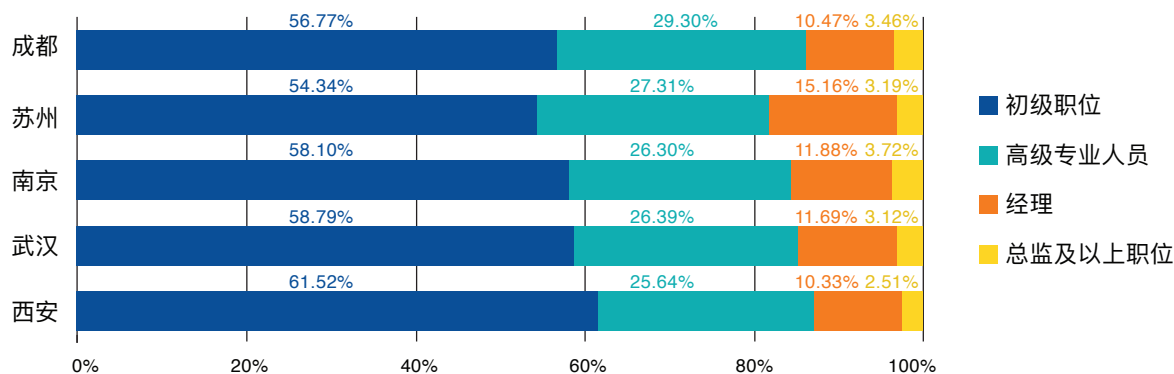


图4.16 “引领型”城市数字人才职位等级分布

“快速成长型”城市中，苏州、成都是初级职位占比最低的两个城市，这两个城市也是五个城市中雇佣数字人才企业数最多的城市，从人才的角度反映出苏州和成都在数字经济发展方面的巨大潜力。

## 五. 数字人才需求分析

### 5.1 “引领型”城市数字人才需求分析

#### 5.1.1 需求变化趋势

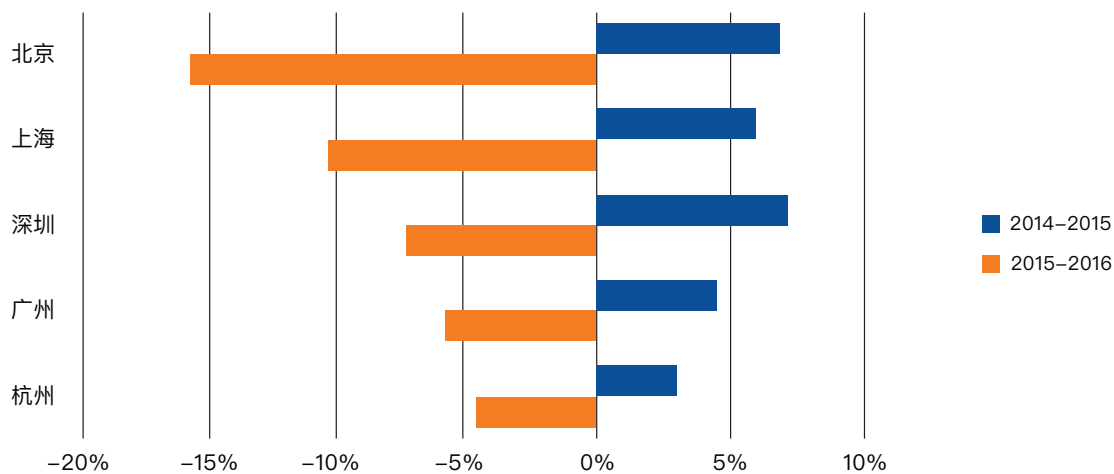


图5.1 2014-2016年“引领型”城市数字人才需求变化趋势



在五大“引领型”城市中，2014–2015年数字人才需求普遍上升，2015–2016年需求普遍下降，其中北京的需求下降最剧烈。2016年数字人才需求的下降与新增创业企业数量的大幅下降以及已有创业企业的倒闭估计有很大关系。自2014年“大众创新、万众创业”的号召提出以来，信息通信技术和互联网领域的创新创业蓬勃发展，五大“引领型”城市带动了全国的创业热潮，这轮热潮自2016年开始降温。据不完全统计，2016年全年创业公司共倒闭、停业364家，且2016年全年新增创业公司比前一年下降76%，创业投资也大幅度缩紧<sup>18</sup>。创业的大批倒闭和“资本寒冬”的来临，很大程度上抑制了“引领型”城市数字人才的需求上涨。

表5.1 “引领型”城市需求最高的十大数字人才职位

排名	需求最多的数字人才职位TOP10
1	软件开发工程师
2	技术工程师
3	信息技术顾问
4	技术经理
5	产品经理
6	信息技术支持专家
7	用户体验设计师
8	质量保证专员QAT
9	信息系统管理员
10	软件测试员

数字人才需求和其他“引领型”城市略有不同的是，近几年对语言本地化人才的需求非常高，这一现象与广州数字人才有相当比例拥有语言专业背景的现状一致，语言本地化人才主要集中在游戏产业。杭州作为ICT基础产业发展的“领头羊”之一，对研发和技术类人才的需求非常大，特别是对嵌入式软件工程师的需求在过去三年逐年上升，且上升幅度高于其他“引领型”城市。

## 5.1.2 需求最高的职位

总体来看，过去三年中五大“引领型”城市对数字人才的需求主要集中在ICT基础产业的研发和运营部门，岗位集中在中层职位，门槛偏高，对入职门槛低的职位需求逐渐下降。连续三年需求最高的职位中，软件开发工程师，技术经理，产品经理和用户体验设计师属于研发部门，信息技术顾问和信息技术支持专员属于运营部门，技术工程师多分布在制造相关部门。软件测试员和信息技术支持系统管理员的需求呈现出逐年下降的趋势。

具体来看各城市的数字人才需求，北京对数据分析师和嵌入式软件工程师的需求呈现上升趋势，对信息技术系统管理员的需求在逐渐下降。上海对电子商务专员类岗位的需求在逐年上升，对软件测试相关岗位的需求有所下降。深圳在过去三年中对数字人才职位需求的变化不大。广州的

## 5.1.3 需求最高的数字技能

在职位需求研究的基础上，我们进一步分析了雇主对求职者数字技能的需求，五大“引领型”城市需求最多的数字技能包括:Java, C++, Javascript, C, Linux, Python, SQL, 软件开发, 项目管理等，整体来看编程技能占据主导，此外项目管理、产品运营等“技术+管理”类技能的需求呈现出明显的上升趋势，具体到每个城市又呈现出一些不同的特点。北京和杭州的需求偏重于编程技能，除了传统的四类编程语言技能，近几年对MySQL和SQL等数据库与数据分析技能的需求大幅上升。上海、深圳和广州三个城市对项目管理类技能的需求均高于编程技能，深圳对领导力和客户服务等技能也表现出更大需求。

另外，我们也针对需求最多的十大职位分析了不同职位对技能的要求，图5.2的右侧展示了在北京需求最高的十大数字人才职位，左侧表示每个职位所对应的数字技能需求，可以看出雇主对数字人才的综合技能提出了更高要求，除了需要具备专业技能外，也更加强调管理和领导力相关技能，其他城市也表现出类似的趋势。

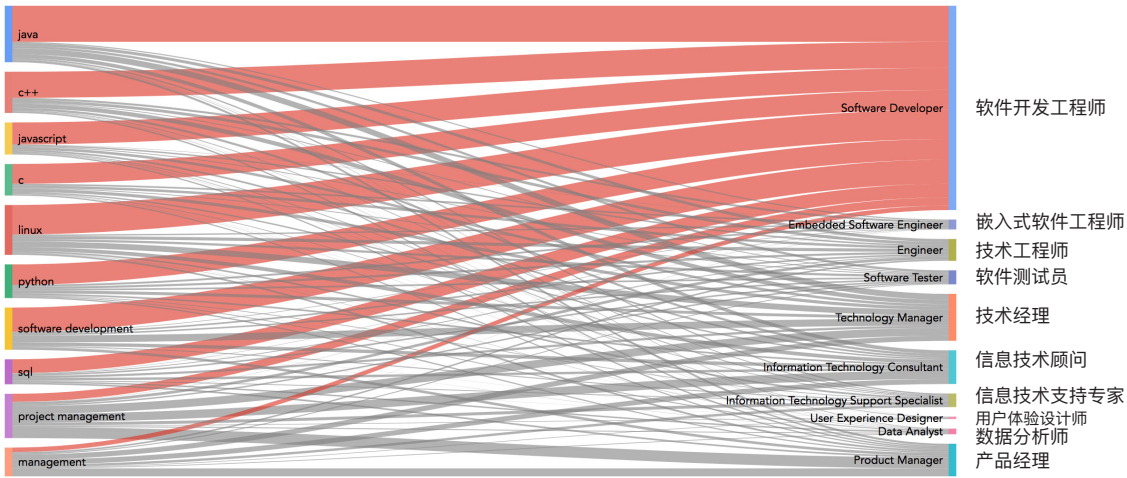


图5.2 北京需求最高的数字人才职位与相应的数字技能

## 5.2 “快速成长型”城市数字人才需求分析

### 5.2.1 需求变化趋势

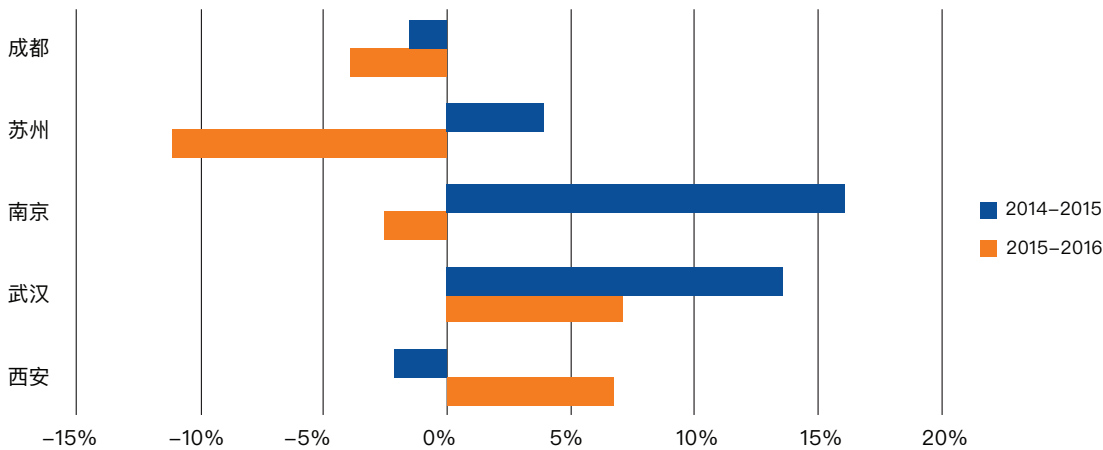


图5.3 2014-2016年“快速成长型”城市数字人才需求变化趋势

在“快速成长型”城市中，2015-2016年，除了武汉和西安对数字人才的需求量上升之外，其他城市对数字人才需求量均有所下降。过去三年数字人才需求的变化趋势一定程度上反映了数字经济在短期内的运行发展情况，成都、苏州和南京在2016年的数字经济热度趋向平稳，西安和武汉的发展相对较晚，2016年对人才的需求上升，表现出良好的发展态势。

## 5.2.2 需求最高的职位

表5.2 “快速成长型”城市需求最高的十大数字经济职位

排名	需求最多的数字人才职位TOP10
1	软件开发工程师
2	技术工程师
3	产品经理
4	技术经理
5	信息技术顾问
6	信息技术支持专家
7	质量保证专员QAT
8	软件测试员
9	信息系统管理员
10	语言本地化专员

整体来看，“快速成长型”城市和“引领型”城市对数字人才的需求差异不是很大，同样集中在研发和运营部门。在成都，对语言本地化人才的需求逐渐下降，对用户体验设计人才的需求逐渐上升；在南京，几乎对数字人才的需求比较平稳，其中对语言本地化人才的需求连续三年很高；在苏州，数字人才很大比例集中在制造业，所以对制造业方面的人才需求较高，比如电子工程师就连续三年位于需求前列；武汉同样是制造业发达的城市，对电子工程师的需求从2015年开始上升，语言本地化人才则持续三年位于需求前列，而对信息系统开发的人才则比较低；在西安，对语言本地化人才的需求从2016年逐渐升高，对电子工程师和硬件开发工程师的需求逐渐下降。

## 5.2.3 需求最高的数字技能

五大“快速成长型”城市需求最多的数字技能主要包括:Java, Javascript, C++, C, Linux, Python, SQL, 软件开发, 项目管理, 客户服务等,除了苏州之外,其他四个城市最需要的数字技能与“引领型”城市的差异不是很大,但整体上对制造类技能的需求更高,对数据库和数据分析类技能的需求更低,具体到每个城市又呈现出一些不同的特点。成都对项目管理类技能的需求在近几年快速上升,仅次于对Java和Linux编程技能的需求。苏州对制造类技能和项目管理类技能的需求很高,且在过去三年呈上升趋势,远远超过对编程技能的需求。武汉

也表现出和苏州类似的特点,项目管理类技能在过去三年位于需求的首位,同时对制造类技能的需求不断上升。南京和西安都对编程类技能有很高需求,但是南京对管理类技能的需求高于西安。

此外,我们也针对需求最多的十大职位分析了不同职位对技能的要求,与“引领型”城市相比,“快速成长型”城市需求最多的职位还有电子和电气工程师,这些职位所对应的数字技能与“引领型”城市的差异不大,同样表现出对专业技能和管理技能的同等重视。“快速成长型”城市中苏州是个特例,在职位和技能需求方面与其他城市表现出很大的不同,图5.4展示了苏州需求最高的十大数字人才职位和对应的数字技能需求,可以发现苏州对质量保证专员、技术经理、软件测试员和电子工程师的需求很大,这些职位所需要的技能主要包括故障模式和影响分析(FMEA)、Six Sigma、精益制造、持续改进、项目管理等技能。

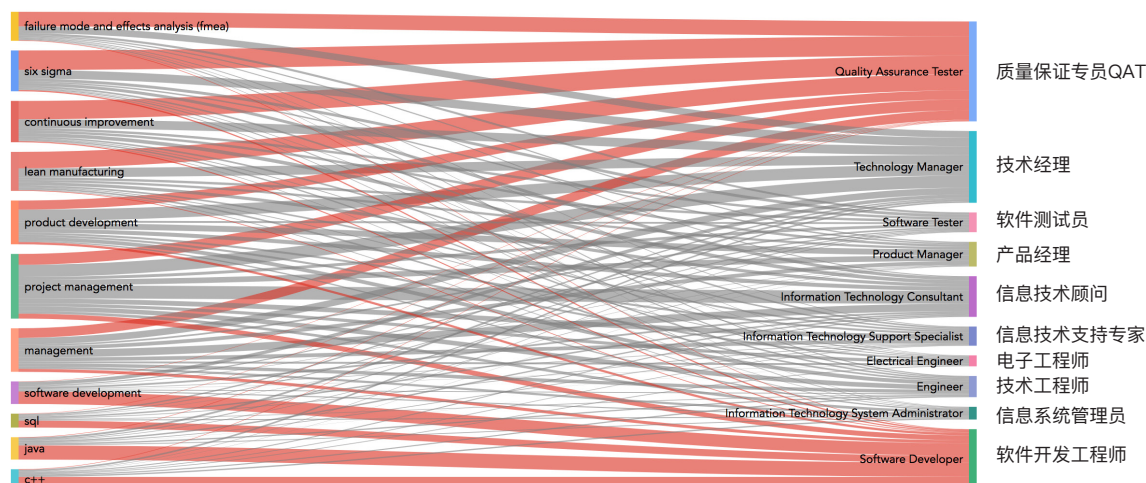


图5.4 苏州需求最高的数字人才职位与相应的数字技能

# 六. 数字人才的关系网络与流动分析

## 6.1 数字人才的关系网络分析

在分析数字人才的流动情况之前，我们首先对数字人才的职场社交网络进行了分析。与普通的社交网络相比，职场社交网络能更好地反映出数字人才之间的关联程度，一方面，人才关联程度的高低有助于反映出数字人才市场的成熟度，另一方面，数字人才之间的关联对于人才流向会有一定的指示作用。

### 6.1.1 数字人才的国内职场社交网络

我们首先研究了数字人才在国内的职场社交网络，通过数字人才的“内部连接度”和“外部连接度”来进行分析，这里连接度用百分比表示，内部连接度用来反映数字人才的“职场联系人”中有多大比例从事数字相关工作，外部连接度用来反映数字人才的“职场联系人”中有多大比例从事其他工作（非数字类的工作）。图6.1表示的是数字人才的内部连接度，结果显示在数字人才分布最多的十大城市中，数字人才在数字领域的内部连接度均在20%以下，杭州的连接度最高，约为17%，广州最低，约为12%。与此相对应的，十大城市数字人才的外部连接度均在80%以上，远远高于内部连接度。数字人才的低内部连接度一定程度上反映了数字人才在整个人才市场中所占的比例较低，职场网络不够发达。

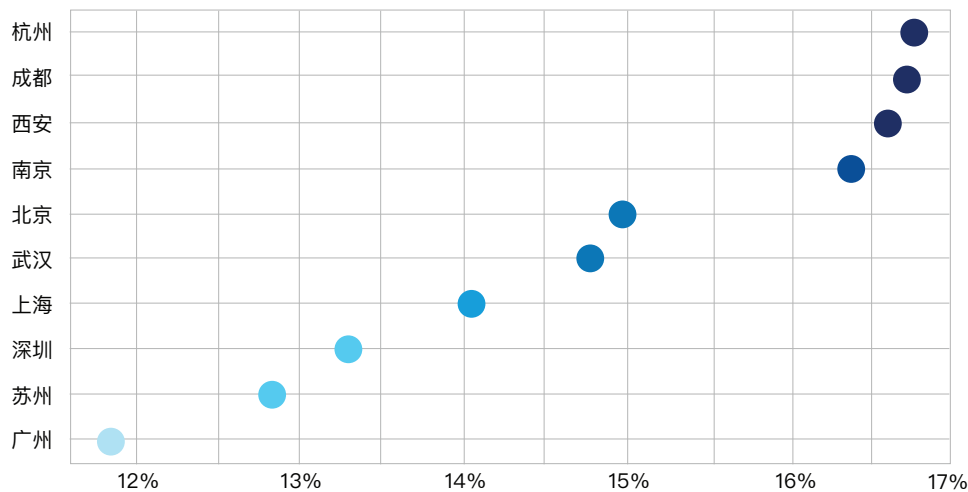


图6.1 数字人才的内部连接度

### 6.1.2 数字人才的国际职场社交网络

研究进一步分析了十大城市数字人才的国际连接度，即数字人才的“职场联系人”中

有多少比例来自于其他国家，如图6.2所示，数字人才的国际连接度最高的是上海，约为23%，最低的是武汉，约为13%。数字人才的国际连接度一定程度上可以反映出本地在拓展国际合作方面的人才优势，另外对城市吸引海外人才也有很强的指示作用。

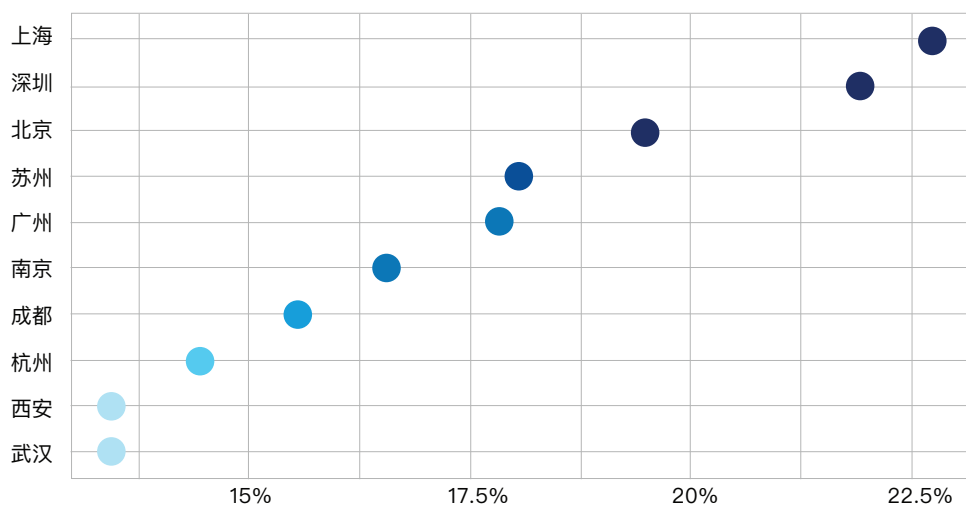


图6.2 数字人才的国际连接度

## 6.2 数字人才流动分析

### 6.2.1 重点城市的数字人才流量

根据数字人才在重点城市过去三年就业流动的情况，我们分析了数字人才分布最多的十大城市的人才流入流出情况，发现过去三年上海的数字人才净流入最多，南京的数字人才净流出最多。与近几年频繁见诸报端的“逃离北上广”现象有所不同，数字人才的流动依然体现出向一线城市聚集的趋势。除广州外，其他几个一线城市均呈现出净流入的趋势。在五大“引领型”城市中，广州的数字人才是唯一净流出的城市，“快速成长型”城市中只有苏州的数字人才流入人数多于流出，其他城市都是流出多于流入。图6.3给出了以上海的数字人才净流入作为基准，各个城市数字人才的相对流量。

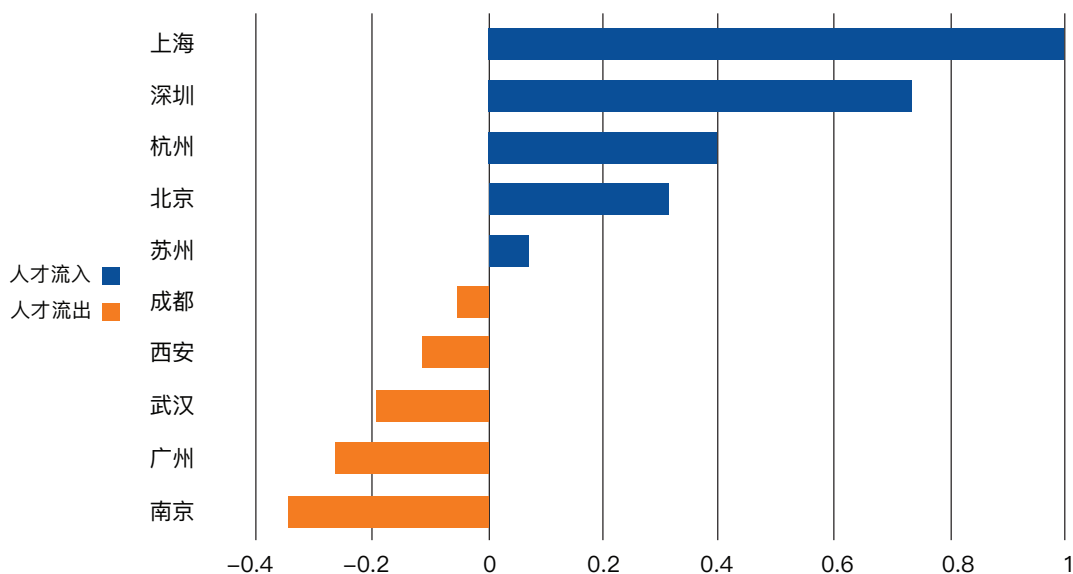


图6.3 2014-2016年数字人才TOP10城市人才净流量

## 6.2.2 重点城市的数字人才流向

图6.4显示了2014–2016年数字人才吸引力最大的两个城市上海和深圳数字人才的流入情况，上海和深圳不只从一线城市北京、广州吸引了大量人才，也吸引了来自杭州、南京、苏州等二线城市的人才。另外，我们在分析中还发现，从某种程度上讲，杭州对于数字人才的吸引力已经超过北京，过去三年从北京流入杭州的数字人才多于从杭州流入北京的人。总体来看，北京、上海、深圳、广州和杭州作为数字经济的“引领型”城市，在数字人才的吸引力方面还是有绝对优势，“快速成长型”城市对数字人才的吸引力正在提升，但未来很长一段时间内依然面临来自“引领型”城市人才的竞争压力，需要制定更加有效的人才政策留住并吸引更多的数字人才。

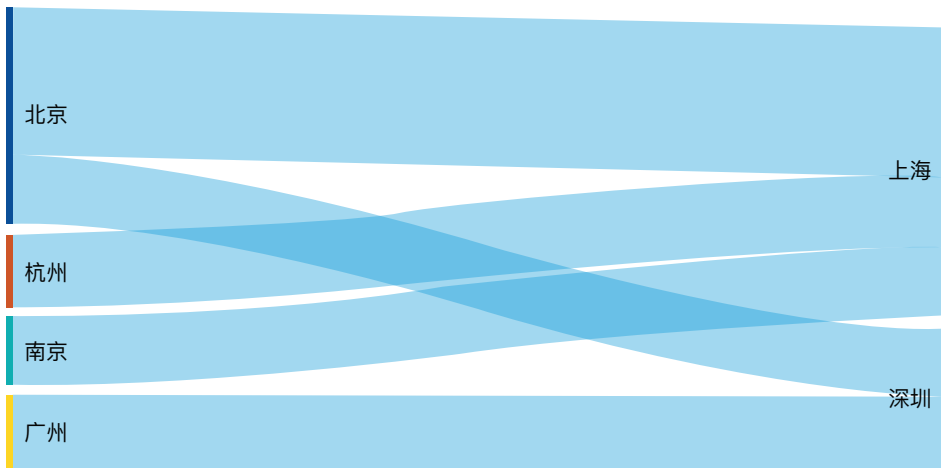


图6.4 2014–2016年重点城市的数字人才流向

# 七. 总结与建议

在全球数字经济进入加速创新和深度融合的时代背景下，中国经济的数字化转型迈入了从需求端向供给端扩展的新阶段，数字经济的发展重心从消费领域向生产领域转移，与消费领域数字化转型主要依靠海量互联网用户的“人口红利”相比，生产领域的数字化转型将更加依赖“人才红利”。目前各国纷纷将深化信息技术与传统行业的融合发展作为数字经济战略布局的重心，具有专业数字技能人才的需求正在急剧增长，如何吸引和培养新阶段所需要的人才，是中国在全球数字经济发展中建立竞争优势的重要基础。

目前，中国正在从国家层面上推动“人才强国战略”的实施，地方政府也在大力推行人才政策，这是一个良好的开端，但在落实和开展过程中仍处在“摸石头过河”和“广撒网”的阶段，存在诸多尚未解决的问题。首先，数字经济的发展需要什么样的人才，在目前的“人才强国战略”框架下并没有清晰的说明；其次，数字人才的储备情况如何，人才结构是否合理，有哪些优势和短板，这些问题在制定人才战略时并未得到充分的考虑；最后，哪些因素对吸引数字人才具有重要意义，这是政府在制定人才政策时面临的主要问题。本

研究围绕这三个问题，对中国劳动力市场中数字人才的就业现状、供需情况和人才流动进行深入分析，基于“宏观-中观-微观”分析框架，分别从全国和区域两个层面对数字人才的行业分布、职能分布和人才特征进行了研究，下文将在总结研究发现的同时，分析数字人才储备存在的问题，并给出我们在数字人才战略布局方面的一些建议。

### (1) 数字人才就业现状

中国数字人才的分布与数字经济的发达程度表现出高度一致性，数字人才分布最多的十大城市分别是：上海、北京、深圳、广州、杭州、成都、苏州、南京、武汉和西安，人才储备表现出明显的“北弱南强”，京津、长三角和珠三角是数字人才最集中的三个区域。大约50%的数字人才分布在互联网、信息通信等ICT基础产业，传统行业主要分布在制造、金融和消费品三大行业。

数字战略管理、深度分析、产品研发、先进制造、数字化运营和数字营销六类职能中，85%以上的数字人才分布在产品研发类，深度分析、先进制造、数字营销等职能的人才加起来只有5%左右。数字人才的专业背景主要集中在计算机科学、软件工程、电气和电子工程等技术、工商管理四类学科，学历背景中以本科学历为主，拥有博士学位的人不到3%，在职位等级方面，初级职位的就业者略多于中高级（包括管理者）就业者。

从数字人才的就业现状可以看出，数字人才在区域分布上存在巨大差异，西北、东北地区在数字人才储备方面落后于其他地区，如果不制定有效的人才战略，在数字经济发展方面将与东南沿海地区的差距越来越大。从数字人才的职能特点来看，产品研发类依然占据主导，大数据分析、先进制造、数字营销等新兴技术相关职能的数字人才存在较大缺口，新兴技术人才和创新型人才培养方面存在滞后和不足。

### (2) 不同地区数字化转型优势产业

数字人才的行业分布与当地产业发展程度密切相关，数字人才储备多的行业在数字化转型中会更有优势，表7.1对比了十大城市数字化转型的优势产业，可以看出，北京、深圳、杭州、成都、南京和西安在ICT基础产业方面具有较强的人才优势，其中北京、深圳和成都的数字人才在ICT基础产业和融合产业的分布相对更加分散一些，在部分融合产业也形成了优势，而杭州、南京和西安的数字人才过多的集中在ICT基础产业，一定程度上影响了ICT融合产业的发展。上海、广州、苏州和武汉在ICT基础产业方面不占人才优势，但是逐步在ICT融合产业方面建立起强大的优势，上海和广州在消费品、企业服务、教育、金融、医疗、娱乐和交通行业都积累起较大的人才优势，苏州在制造业打造出突出的人才优势，上海、广州和苏州的数字人才吸引政策对其他ICT基础产业不够发达的地区提供了很好的启示。

表7.1 数字人才TOP10城市数字化转型优势产业

行业	ICT	建筑	消费品	企业服务	教育	金融	制造	医疗	娱乐	交通
北京	●			●	●	●		●	●	
上海		●	●	●	●	●	●	●	●	●
深圳	●		●			●				●
广州			●	●	●	●		●	●	●
杭州	●									
成都	●	●			●	●				
苏州		●	●				●	●		●
南京	●		●							●
武汉		●			●		●	●		
西安	●	●			●					

### (3) 人才需求

数字人才的需求方面，需求最多的职位主要集中在ICT基础产业的研发和运营部门，岗位集中在中层职位，门槛偏高，对入职门槛低的职位需求逐渐下降。就不同城市来看，“引领型”城市中，北京对数据分析师和嵌入式软件工程师的需求呈现上升趋势，上海对电子商务专员类岗位的需求在逐年上升，广州在近几年对语言本地化人才的需求非常高；“快速成长型”城市中，成都对用户体验设计人才的需求逐渐上升，苏州数字人才很大比例集中在制造业，所以对制造业方面的人才需求较高，武汉对制造业方面的人才需求也在增高。从技能角度来看，对数字人才不再单一强调编程技能，而是更加看重技术、管理和领导力综合技能。

### (4) 人才流动

数字人才的流动依然体现出向一线城市聚集的趋势，上海和深圳是过去三年数字人才流入最多的城市。这与近几年大量人才从一线城市转向二线城市的趋势表现出相反的态势，反映了一线城市在数字人才吸引力方面的优势。进一步分析，本研究中提到的五大“引领型”城市与其他城市相比，在数字经济发展方面最突出的两个优势是产业成熟度高、创新环境好，这两个因素对吸引数字人才非常重要。

总体来看，制定数字人才战略首先应对数字人才的现状和需求有充分的认识 and 了解，从行业、职能、特征多个角度对人才储备的现状、优势和劣势进行分析；其次，对数字人才的吸引应当具有针对性，不应当只是通过教育背景来筛选，而是依据行业、职能和技能进行筛选，以需求为导向建立有效的人才吸引和培养机制；最后，应当通过打造产业优势来吸引数字人才，而不只是仅仅通过提供多方面的保障性条件，留住数字人才需要从产业基础和创新环境等更重要的因素着手和施力。



## 参考文献

---

- <sup>1</sup> Knickrehm M, Berthon B, Daugherty P. Digital disruption: The growth multiplier. Accenture Strategy, Tech. Rep, 2016.
- <sup>2</sup> 中国信息通信研究院, 中国数字经济发展白皮书 (2017), 2017.7.
- <sup>3</sup> Haltiwanger J, Jarmin R S. Measuring the digital economy. Understanding the Digital Economy: Data, Tools and Research, 2000: 13–33.
- <sup>4</sup> Malecki E J, Moriset B. The digital economy: Business organization, production processes and regional developments. Routledge, 2007.
- <sup>5</sup> 《二十国集团数字经济发展与合作倡议》, 2016.9.20
- <sup>6</sup> OECD Digital Economy Outlook 2015, 2015.
- <sup>7</sup> 中国信息化百人会课题组, 信息经济: “物联网+”时代产业转型路径、模式与趋势, 电子工业出版社, 2017.5, pp32.
- <sup>8</sup> 腾讯研究院, 中国“互联网+”数字经济指数 (2017), 2017.4.
- <sup>9</sup> Baller S, Dutta S, Lanvin B. The global information technology report 2016. World Economic Forum, Geneva. 2016: 1–307.
- <sup>10</sup> 中国互联网网络信息中心 (CNNIC), 第39次中国互联网络发展状况统计报告, 2017.1.
- <sup>11</sup> 中国信息通信研究院, 中国信息经济发展白皮书 (2016年), 2016.9.
- <sup>12</sup> 中国信息化百人会课题组, 信息经济: “物联网+”时代产业转型路径、模式与趋势, 电子工业出版社, 2017.5, pp117.
- <sup>13</sup> 中国信息化百人会课题组, 信息经济: “物联网+”时代产业转型路径、模式与趋势, 电子工业出版社, 2017.5, pp73.
- <sup>14</sup> 波士顿咨询公司 (BCG), 迈向2035:4亿数字经济就业的未来, 2017年1月.
- <sup>15</sup> 2016中国统计年鉴, 2016.
- <sup>16</sup> 领英中国智库, 全球AI领域人才报告, 2017.7.
- <sup>17</sup> OECD, Skills For A Digital World, 2016 Ministerial Meeting on the Digital Economy, 2016.6
- <sup>18</sup> IT桔子, 2016年中国互联网创业格局概述, 2017年1月22日, 参考网址 <http://www.199it.com/archives/560101.html>



## 关于清华大学经济管理学院互联网发展与治理研究中心

清华大学经济管理学院互联网发展与治理研究中心 (Tsinghua SEM Center for Internet Development and Governance, CIDG)，成立于2016年4月，是清华经管学院响应国家网络强国战略，基于学院在互联网经济与管理领域的研究、人才培养优势和国际影响力而成立的。中心以思想引领中国经济数字化转型为使命，整合全球顶级专家资源、充分利用互联网大数据等前沿科技，重点围绕数字经济、全球互联时代的商业创新、中国经济的数字化转型、互联网治理等领域展开研究工作，为提高政府科学决策水平、促进科技与商业创新和公共事业发展提供客观参考建议，为相关行业与企业提供智力支撑，同时建设促进数字经济发展与产业创新的合作平台。

如需获取关于清华经管互联网发展与治理研究中心的更多信息和研究资料，欢迎访问：[cidg.sem.tsinghua.edu.cn](http://cidg.sem.tsinghua.edu.cn)，或关注我们的官方微信账号：TsinghuaCIDG。



# Economic Graph

## 关于领英中国经济图谱项目

LinkedIn创建于2003年，总部位于美国加州硅谷，办公室遍及全球30多个城市。领英致力于连接全球职场人士，并协助他们事半功倍，发挥所长。作为全球最大的职场社交平台，LinkedIn用户数已超过5.3亿，覆盖全球200多个国家。为了更好地连接中国职场人士，为其提供全球化平台，助力他们实现职业理想，2014年1月，领英宣布正式进入中国，并启用中文名称——“领英”。

LinkedIn的愿景是为全球每一位劳动者创造经济机会，进而绘制世界第一幅经济图谱。领英经济图谱是一副数字化的全球经济地图，这些数据来自于5亿3千万用户、1800万个雇主公司、1100万个职业岗位、5万个职业技能、29000个教育机构，以及1900亿动态浏览。通过这些数据，领英能够进行经济趋势层面的分析和预测，如：跨区域人才流动、技能缺口分析等，从而帮助到全球劳动力市场中的每一个个体、各国的政策制定者、教育培训机构等，让他们可以更好的将人才与机会相连。



清华经管学院  
Tsinghua SEM



Center for Internet  
Development and Governance  
互联网发展与治理研究中心

LinkedIn 领英



扫描二维码，关注我们，如有更多问题，请邮件联系：  
cidg@sem.tsinghua.edu.cn 或 egchina@linkedin.com