

# 数字经济与人才助力企业转型研究

## ——基于长三角制造业的问卷调查分析

钟楚红

南京信息工程大学商学院, 江苏 南京

收稿日期: 2024年11月20日; 录用日期: 2024年12月5日; 发布日期: 2025年1月28日

### 摘要

数字经济正深刻改变全球经济发展格局, 我国数字经济亦在迅猛发展。由于数字经济不断发展, 对于数字化人才的需求日益增长, 对数字人才管理的要求也越来越多样化、具体化。本研究聚焦长三角地区制造业, 通过问卷调查与网络爬虫等手段, 分析其数字经济发展趋势及数字化转型现状。研究发现, 长三角多数制造业已步入转型阶段, 积极看待数字化转型的影响, 但仍面临诸多挑战。本文深入探讨了该地制造业数字化转型的阶段、方式及困难, 并分析了所需的人才模式, 结果表明长三角地区制造业在数字化转型中需克服资金、人才及信息资源等痛点, 且数字人才短缺问题突出。因此, 构建与数字经济发展相适应的人才培养体系, 对推动制造业及其他行业的数字化转型至关重要。

### 关键词

企业转型, 数字经济, 数字人才, 制造业

# Research on the Digital Economy and Talent Assistance for Enterprise Transformation

## —A Questionnaire Survey Analysis Based on the Manufacturing Industry in the Yangtze River Delta

Chuhong Zhong

School of Business, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing Jiangsu

Received: Nov. 20<sup>th</sup>, 2024; accepted: Dec. 5<sup>th</sup>, 2024; published: Jan. 28<sup>th</sup>, 2025

### Abstract

The digital economy is profoundly changing the global economic development pattern, and China's

digital economy is also developing rapidly. Due to the continuous development of the digital economy, the demand for digital talents is increasing, and the requirements for digital talent management are becoming more diverse and specific. This study focuses on the manufacturing industry in the Yangtze River Delta region, analyzing its digital economy development trends and digital transformation status through questionnaire surveys and web crawlers. Research has found that most manufacturing industries in the Yangtze River Delta have entered a stage of transformation and are actively considering the impact of digital transformation, but still face many challenges. This article deeply explores the stages, methods, and difficulties of digital transformation in the manufacturing industry in the region, and analyzes the required talent models. The results show that the manufacturing industry in the Yangtze River Delta region needs to overcome pain points, such as funding, talent, and information resources in digital transformation, and the shortage of digital talents is prominent. Therefore, building a talent training system that is compatible with the development of the digital economy is crucial for promoting the digital transformation of manufacturing and other industries.

## Keywords

Enterprise Transformation, Digital Economy, Digital Talent, Manufacturing

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

在全球化和信息化的双重驱动下，数字经济已成为驱动经济增长的重要力量。数字经济不仅改变了人们的生活方式，优化了商业模式，更成为推动国家经济结构优化升级的关键力量[1]。在此背景下，我国积极拥抱数字经济，通过实施“互联网+”行动计划、“数字中国”工程等一系列政策措施，推动数字技术与实体经济的深度融合，以期实现经济的高质量增长[2]。长三角地区，作为我国经济发展的龙头，拥有优越的经济基础、丰富的科技资源和人才储备，是数字经济和制造业发展的沃土。近年来，长三角地区积极响应国家号召，加快制造业的数字化转型，推动数字经济与制造业的深度融合[3]。然而，随着数字化转型的深入推进，数字人才的短缺问题日益凸显，成为制约企业转型升级的关键因素。因此，深入研究长三角地区制造业的数字化转型及数字人才发展现状，对于推动区域经济高质量发展具有重要意义。

针对上述问题，研究选取长三角地区的制造业作为主要研究对象，通过问卷调查、网络爬虫等多种方式，深入分析了该地区数字经济的发展趋势以及数字化转型的现状，并进一步探讨了数字人才在长三角地区制造业数字化转型中的关键作用。研究表明，大多数企业已经迈入数字化转型阶段，但仍面临众多困难，数字人才短缺成为制约数字经济发展的瓶颈。因此，如何提升制造业企业数字化转型效能，如何培养和吸引数字人才，成为企业亟待解决的问题。

本研究旨在揭示长三角地区制造业数字经济发展的趋势和数字化转型的现状，分析数字人才在其中的关键作用，并为企业如何应对数字化转型的挑战提供有益的参考。通过深入研究，期望能够为企业转型升级提供有力的支持，推动长三角地区乃至全国制造业的高质量发展。

## 2. 文献回顾

### 2.1. 数字经济发展

数字经济是当今世界经济发展的重要方向，我国经济架构和企业的经济发展模式也在朝着数字经济

不断发展。中国信息通信研究院发布的《中国数字经济发展白皮书(2023年)》全面分析了2022年中国数字经济发展现状和趋势,并提出了相关政策建议,为理解中国数字经济发展提供了重要参考。此外,通过一些学者的研究也发现数字经济发展的最新近况。自李长江(2017) [1]对于数字经济进行了初步探讨之后,得出了数字经济是主要以数字技术方式进行生产的经济形态的结论。接下来的几年里,我国持续利用数字经济为我国经济发展赋能,更加明确了数字经济的价值所在。任保平和李培伟(2022) [2]研究认为,数字经济在新一轮科技革命和产业变革中扮演着重要角色,以数据为关键点生产要素,以创新为驱动力,赋能经济高质量发展,为实现我国经济的高质量发展提供动力。卓浩然、郑丛璟(2023) [4]研究认为,随着数字经济不断发展,要想把握数字化转型时代的发展机遇,推动各产业转型升级,实现高质量发展,数字人才是重要保障。

## 2.2. 长三角地区数字化制造业建设

长三角地区是制造业行业的引领区,在响应国家发展数字经济的号召之下,长三角地区数字制造业发展与挑战并存。《长三角地区制造业数字化转型研究报告》由长三角地区相关政府部门和研究机构联合发布,分析了长三角地区制造业数字化转型现状、问题和对策,对于研究长三角地区数字化转型的现状和挑战具有重要作用。此外,傅为忠、刘瑶(2021) [5]研究认为,长三角区域产业数字化与制造业高质量发展的耦合协调水平呈现上升态势,但整体水平不高且空间差异较大,与良性协调仍存在一定差距。盛三化、董港等(2023) [6]采用2011~2020年长江经济带110个城市的面板数据,运用多元线性回归模型、中介效应模型与门槛效应模型进行实证分析得出:数字经济对长江经济带制造业高质量发展具有显著正向影响。廖信林和杨正源(2021) [7]在他们的研究中详细分析了数字经济对长三角地区制造业转型升级的赋能效应。他们通过构建效应测度模型,发现数字经济在提升制造业生产效率、优化产业结构、推动创新发展等方面具有显著作用。同时,他们还提出了实现路径,包括加强数字基础设施建设、推动数据资源共享、深化产业融合等,为长三角地区制造业数字化转型提供了实践指导。

## 2.3. 长三角地区制造业数字人才规划发展

数字人才作为数字经济的核心要素,对数字经济未来更高质量的发展起着关键作用。卓浩然、郑丛璟(2023) [4]研究认为,数字化转型进入更深层次阶段后,各产业对数字人才的需求与日俱增,而数字化高素质人才短缺、跨领域人才断层与人才结构问题以及新生代数字人才不稳定等现实困境逐渐成为数字经济发展的制约因素。此外,余博、潘爱民(2022) [8]在研究中从数字经济、人才流动与长三角地区高质量发展的角度,分析了数字人才在推动区域经济高质量发展中的重要作用。他们认为,长三角地区应充分利用其经济基础、科技资源和人才储备等优势,加强数字人才的培养和引进,以推动制造业的数字化转型和区域经济的高质量发展。因此,可以预见作为经济发展重点地区、重点行业的长三角制造业的数字化转型也存在着数字人才缺失的情况。

# 3. 调查问卷分析

## 3.1. 问卷设计

在进行问卷设计时,针对企业方,根据制造业具体行业、企业经营规模、企业地理位置、数据库和行业协会成员名单等条件作为依据进行框架设计,以获取多样化的数据。在确定抽样框架时对企业进行了行业、地区、规模等角度进行了分层设计,所以在对调研企业进行抽样调研时采取分层随机抽样,能使采样样本更具代表性,并能降低采样误差。

为了检验问卷效度,先进行了预调查,同时检验设计的抽样方法、抽样框是否合理。预调查对象选

取了长三角地区中两个主要地级市的部分制造业，在两市产业园各发放 50 份问卷，共 100 份，对回收的问卷数据进行信度和效度的检测，修正检测效果不理想的项目，形成正式的调查问卷。本调查采用最常用的 Cronbach's  $\alpha$  信度系数作为信度检验测量指标，结果为 0.892 (表 1)，符合信度检验预期效果。采用 KMO 检验进行效度分析，结果同样达成一致。

**Table 1.** Cronbach's reliability test

**表 1.** Cronbach 信度检验

Cronbach 信度分析			
名称	校正项总计相关性 (CITC)	项已删除的 $\alpha$ 系数	Cronbach's $\alpha$ 系数
数字人才企业需求紧迫程度	0.808	-	0.892
数字人才的能力提升服务会加以考虑的因素	0.808	-	
标准化 Cronbach's $\alpha$ 系数: 0.894			

决定最终正式调查的样本量，采取了简单随机抽样样本量计算方法来确定发放问卷的数量。将长三角四个省的制造业总数作为总量  $N$ ，根据网络数据库统计，截止 2023 年大约是 2,530,000，置信水平为 95%，此时由标准正态分布的分位数表可查得  $t = 1.96$ ，误差边界大约为 5%。将预调查问卷中对人力资源管理数字化转型这一理念的认同(选项包括“非常认同”、“认同”、“一般”、“不认同”“非常不认同”)作为总体比例的估算依据，测算出选择“非常认同”的比例  $p$  为 0.47，因此，对初始样本容量进行计算：

$$n_0 = \frac{p(1-p)t^2}{\Delta^2} = \frac{0.47 \times 0.53 \times 1.96^2}{(0.05)^2} \approx 382 \quad (1)$$

根据  $N = 2,530,000$  对初始样本容量进行调整：

$$n_1 = n_0 \frac{N}{N + n_0} = 382 \times \frac{2530000}{2530000 + 382} \approx 382 \quad (2)$$

样本与总体相差较大，根据设计效应  $deff$  为 1.14 对样本量进行调整：

$$n_2 = n_1 \times deff = 382 \times 1.14 = 435 \quad (3)$$

考虑到抽样过程中会出现无效问卷的情况，假定有效问卷回收率能达到 90%，估计样本容量为：

$$n_3 = \frac{n_2}{r} = \frac{435}{0.9} = 484 \quad (4)$$

因此，本次正式调查一共发放了 500 份问卷以满足调查需要。

### 3.2. 问卷分析

在接受调查的企业中，大部分企业(62%)已经在制造业领域开始了数字化转型，表明多数制造行业企业已经具备企业数字化转型意识并开始进行实质投入与行动探索，但仍有 38%的企业还未开启数字化转型进程。将近七成的样本企业数字化年投入额少于 50 万，由此可见我国长三角地区制造业在数字化转型中的投入较少，还没有将数字化转型作为企业发展重点。从数字化转型路径来看，尽管可供选择的转型路径多样，云计算(67.4%)、大数据(54.9%)、人工智能(43.2%)是最普遍使用的数字化技术，说明在样本企

业中，大部分都认可数据作为关键生产要素在企业数字化转型中起到的优化企业营运的作用。在涉及数字化转型过程中的痛点分析时(图 1)，资金、人才和信息资源的不足是前三痛点。其中，资金支持不足占比高达 66.5%，成为企业数字化转型的最大障碍，同时，数字化人才的缺失占比也达到了将近六成比例，是企业成功数字化转型亟待解决的问题之一。

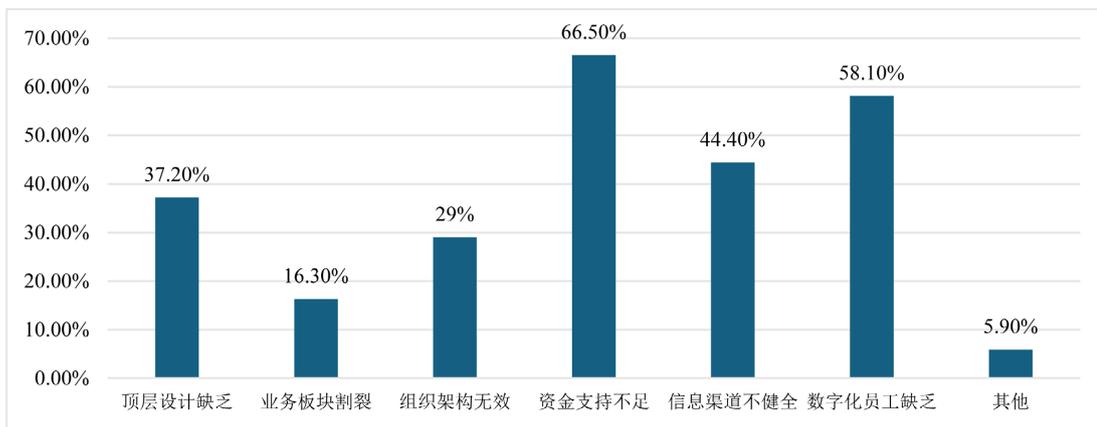


Figure 1. Pain points of digital transformation in sample enterprises

图 1. 样本企业数字化转型痛点

数字人才是实现企业数字化转型的重要力量，而本次调研结果显示，近八成的样本企业中仅有不足 10% 的数字化人才(图 2)，可见，目前各企业的数字化转型人才短缺，企业也因此缺乏了贯彻转型任务的执行能力。

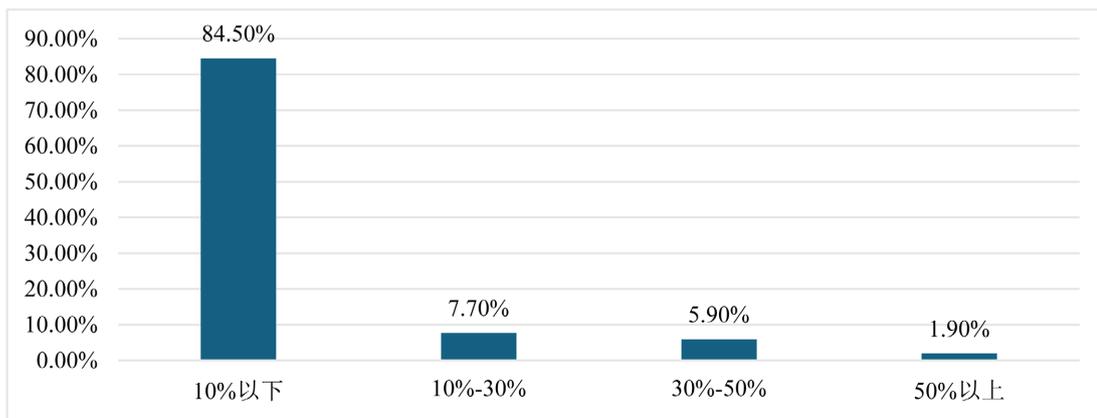


Figure 2. Proportion of digital talents in sample enterprises

图 2. 样本企业数字人才占比

针对当今世界各企业都面临的数字人才供不应求的状况，八成的企业认同了会对已有数字人才进行进一步的培训和管理以满足数字化转型需要，67.2%的企业认为需要政府加大政策支持，44.1%的企业提倡高校进行相关专业培养，校企联合培养或将是一项重点性项目(图 3)。而对于提升各数字人才质量，线上线下培训都受到了企业重视。此外，建立数字化人才管理平台和工具也成为热点议题，各企业力求建立起统筹协调的管理平台或工具，能最大效度地利用数字人才，同时激发员工活力，推动数字化转型进程。

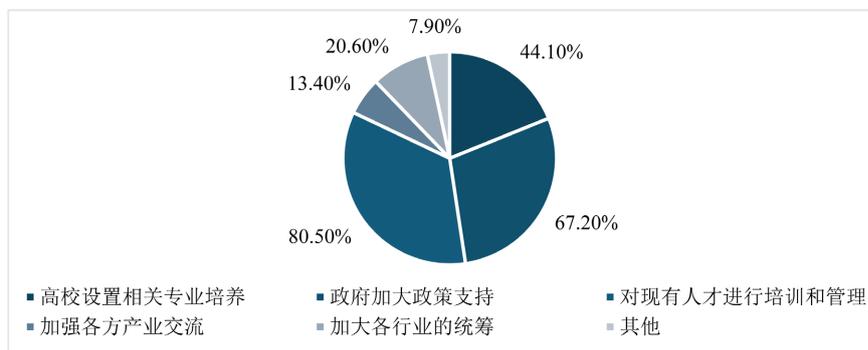


Figure 3. How to solve the bottleneck of supply-demand imbalance

图 3. 如何解决供需不平衡的瓶颈

### 3.3. 网络调查分析

为从另一个角度探讨制造业数字化转型的进程，从各上市公司年报文本中挖掘“数字制造”的关键字，通过词频分析对其发展情况进行系统的梳理，从而为评价数字化制造的发展状况以及政府部门制定相关政策提供新的思路。从结果看，大数据、互联网、物联网等词汇榜上有名，透露出数据、互联等网络化特征已经引起了各企业的重视，这也正是企业实施数字制造的关键所在(表 2)。

Table 2. List of key words in digital manufacturing

表 2. 数字制造关键词列举

数字制造关键词列举	
类别	关键词
数字技术	云计算、大数据、云平台、云服务、物联网……
模式趋势	数字化、智能化、自动化、信息化、集成化……
数字工具	机器人、遥感系统、传感器……
宏观政策	互联网+、专精特新……
……	……

## 4. 长三角制造业企业数字化转型趋势分析

长三角区域的制造业转型已初显成效，加速其数字化转型不仅是推动我国制造业高质量发展的重要举措、也是推动新型工业化的一条关键途径。随着数字技术与制造业的深度和更高层次的融合发展，在政策指引、基础设施建设、技术融合等方面，都会展现出新的特征。制造业的数字化转型，将会得到全方位的加速。

数字基础设施是制造业数字化转型的关键性支撑力量，近年来，为了适应数字经济发展和数字化转型需求，我国大力推动数字基础设施建设。长三角地区的 5G 基地、工业互联网、数据中心等新型数字基础设施布局不断完善，随着制造业数字化转型进程的持续深入，对数字化基础设施的需求将持续释放，从而加速基础设施的建设和布局[9]。首先在加快 5G 网络的构建，5G 将加快与制造业的深度融合，使更多的终端平台接入，满足更加稳定、快速、低延迟的数据传输要求，使 5G 在制造业领域的应用越来越丰富。不断更新数据中心，海量的计算能力，将会给 AI 服务器市场带来爆炸式增长，数据的收集、计算和

储存能力将会得到很大程度的提升。

此外，随着互联网的不断创新，越来越多的行业资源不断地向制造业的数字化领域扩展和渗透。随着新一代信息技术和制造行业的深度融合，各类创新技术成果不断涌现。如数字孪生技术，未来制造工厂可以依托数字孪生系统，对产品进行模拟试用，通过不断调整参数、改进生产方式及设计方案，将最终确定的产品投入量产，可以提高企业生产和运行效率[10] (图 4)。

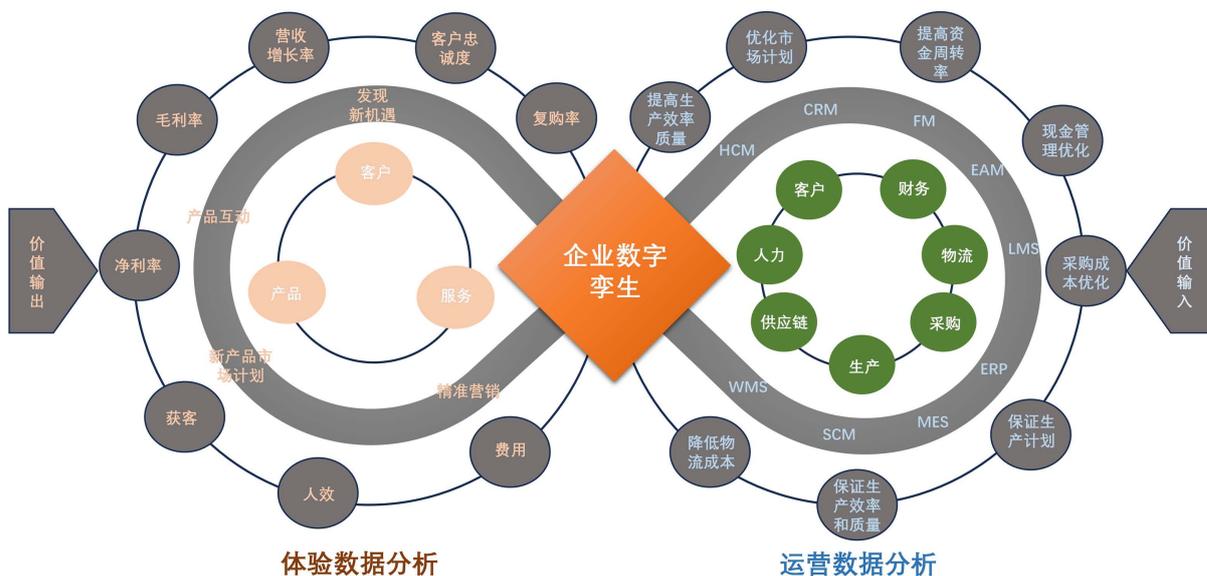


Figure 4. Schematic diagram of enterprise digital twin technology operation

图 4. 企业数字孪生技术运行示意图

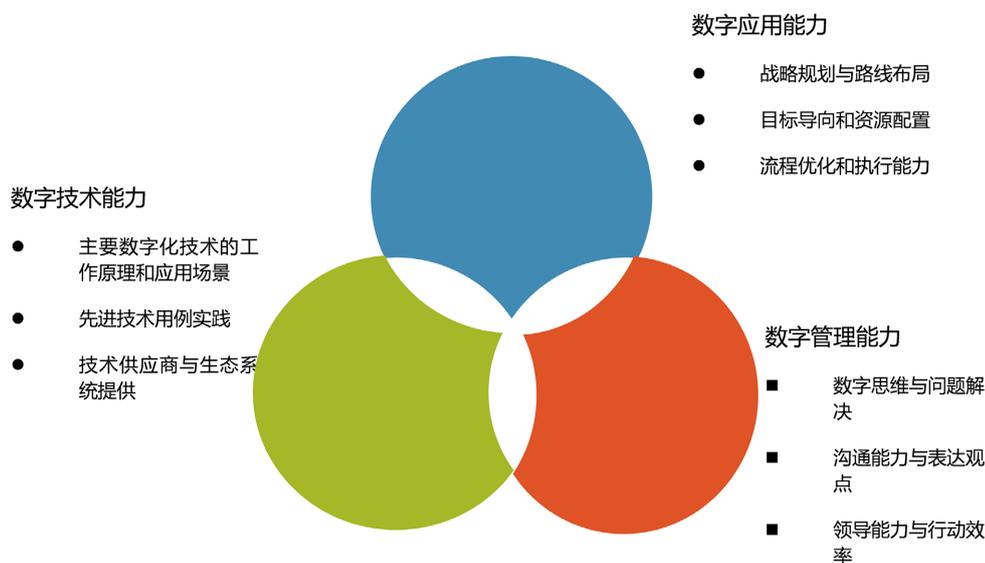
接下来，长三角地区将更加充分地发挥其基础优势与产业优势，更加注重推动智能制造发展，实现区域间的深度融合，发展更加稳定、清晰的数字经济路径[6]。

## 5. 制造业转型人才需求模型

针对研究结果总结数字化人才需求模型，首先数字化人才岗位的设置必须紧密契合企业的数字化转型战略。这些人才不仅要具备深厚的数字技术功底，更要能够深刻理解企业的业务需求，将技术转化为推动企业发展的实际动力。其次，在确定数字人才岗位时，需要充分考虑企业整体业务流程的规划。制造业的数字化转型往往伴随着业务流程的再造和优化，因此，数字人才需要能够融入并优化现有的业务流程，确保各环节之间的顺畅衔接。数字人才还应当具备跨部门协作的能力，以促进企业内部各部门之间的协同合作，共同推动数字化转型的顺利进行。最后，在招聘和选拔数字人才时，企业不仅要关注其当前的专业技能和经验，还要着眼于未来的发展规划。这意味着企业需要为数字人才提供持续的学习和发展机会，帮助他们不断提升自己的数字化素养和综合能力。同时，企业还应当建立科学的人才激励机制，以吸引和留住优秀的数字人才，为企业的数字化转型提供坚实的人才保障[11]。

制造业由于数字化转型产生许多新兴岗位，如数据架构师、数据安全工程师、系统维护工程师等，但归根结底还是离不开三大类，即：数字化专业人才、数字化应用人才和数字化管理人才(图 5)。数字化专业人才主要负责研发和创新，他们需要掌握先进的数字技术和算法，以推动企业的技术创新和产品升级；数字化应用人才则侧重于将数字技术应用于企业的实际业务中，通过数据分析、数据挖掘等手段，提升企业的运营效率和业务价值；而数字化管理人才则需要具备全局视野和战略思维，能够统筹协调企业的数字化转型工作，确保转型的顺利进行。我国的制造业在过去几年主要表现为其成本优势，但在人

口红利消退、贸易摩擦频发的背景下，其成本优势已难以维持，因此，企业迫切需要在管理模式上实现精益化，实现降本增效。因此，“跨界”、“融合”和“协同”是制造业需建立的新的生态环境[12]，对“复合型”数字化人才提出了更高的要求。传统制造业的升级对软硬件的配套设备提出了更高端和明确的要求，随着《中国制造 2025》政策的推进，除传统制造的工人之外，还需要机械与自动化、新材料制造、新兴信息技术等方面的人才。制造业数字化需要各类技术人员通过训练、实践和学习，同时涵盖深度学习、数据挖掘等多重数字技术，从而形成对自身行业的多层次理解和认知，我国制造业人才也缺乏拥有海外背景的国际人才，这是将来数字经济发展趋势中较为重要的一环[13]。



**Figure 5.** Framework for the construction of digital talent capability model  
**图 5.** 数字人才能力模型建设框架

## 6. 制造业数字化转型效能提升的优化建议

数字经济在全球经济内持续发展，所以相对应数字化转型势在必行。虽然当前我国长三角地区制造业转型已经初现锋芒，但仍然存在需要加以改善的地方。制造业的数字化转型需要明确战略目标，投资适当的技术和工具，培养数据分析能力，推动协作和沟通，并确保数据安全和隐私保护。持续改进和创新是数字化转型的关键，以适应快速变化的市场环境和技术发展[14]。对此，针对制造业数字化转型，可以提出多方面建议。

### 6.1. 制定明确可行的数字化战略

在制定战略时，应充分考虑企业自身情况，结合行业发展趋势和市场竞争态势，确定适合自身发展的数字化转型路径。例如，对于传统制造业企业，可以优先考虑利用数字化技术提升生产效率，降低生产成本；而对于新兴产业企业，可以着重发展智能化、自动化生产，提高产品附加值和竞争力[15]。

### 6.2. 投资适当的技术和工具

企业可根据实际需求和预算，进行技术选择和投资决策。在投资过程中，要充分考虑技术的先进性、成熟度和适用性，避免盲目跟风和浪费资源。对于生产流程较为复杂的制造业企业，可以引入工业互联网平台，实现生产数据的实时监控和分析，提高生产效率和产品质量。而对于产品研发周期较长的制造业企业，可以采用数字化设计工具[16]，缩短研发周期，降低研发成本。

### 6.3. 坚持持续改进和创新

企业应定期评估数字化策略的效果,并根据反馈和市场变化进行调整和优化。可以定期召开数字化转型研讨会,邀请行业专家和内部员工共同探讨数字化转型过程中遇到的问题和挑战,并提出改进建议。同时,企业还应关注新兴技术和市场趋势,不断探索新的数字化转型路径,以适应快速变化的市场环境和技术发展。

### 6.4. 推动协作和沟通

数字化转型需要跨部门合作和协作,培养数字人才的跨部门合作能力,鼓励他们与其他团队成员合作,共同推进数字化项目和目标。可以建立跨部门沟通机制,定期召开跨部门会议,分享数字化转型经验和成果,促进信息交流和资源共享。同时,还可以建立数字化项目团队,由不同部门的员工组成,共同负责数字化项目的实施和推进。

此外,对于数字人才的培养,各企业应重视寻求外部合作和合作伙伴,与外部培训机构、高校和行业专家合作,共同开展数字人才培养计划[17],借助外部资源和专业知识,提供更全面和专业的培训。还可以培养跨部门合作,数字化转型需要跨部门合作和协作,培养数字人才的跨部门合作能力,鼓励他们与其他团队成员合作,共同推进数字化项目和目标。

## 参考文献

- [1] 李长江. 关于数字经济内涵的初步探讨[J]. 电子政务, 2017(9): 84-92.
- [2] 任保平, 李培伟. 数字经济培育我国经济高质量发展新动能的机制与路径[J]. 陕西师范大学学报(哲学社会科学版), 2022, 51(1): 121-132.
- [3] 马双. 2020年中国长三角数字经济发展报告[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2020: 182-198.
- [4] 卓浩然, 郑丛璟. 产业数字化视域下数字人才工作的现实困境与未来进路——基于数字人才产业需求的分析[J]. 厦门特区党校学报, 2023(6): 47-55.
- [5] 傅为忠, 刘瑶. 产业数字化与制造业高质量发展耦合协调研究——基于长三角区域的实证分析[J]. 华东经济管理, 2021, 35(12): 19-29.
- [6] 盛三化, 董港, 田惠敏, 等. 数字经济、产业链韧性与长江经济带制造业高质量发展[J]. 区域经济评论, 2023(4): 66-75.
- [7] 廖信林, 杨正源. 数字经济赋能长三角地区制造业转型升级的效应测度与实现路径[J]. 华东经济管理, 2021, 35(6): 22-30.
- [8] 余博, 潘爱民. 数字经济、人才流动与长三角地区高质量发展[J]. 自然资源学报, 2022, 37(6): 1481-1493.
- [9] 董盼青. 数字经济对长三角地区经济高质量发展的影响机制研究[J]. 价值工程, 2024, 43(6): 24-26.
- [10] 周斌, 孙肖丹, 赵昊骥. 数字经济促进制造业升级研究[J]. 河南科技学院学报, 2024, 44(1): 57-66.
- [11] 肖西伟. 聚焦人才培养推进数字化转型[J]. 软件和集成电路, 2024(1): 20-21.
- [12] 孙刚, 鲁金萍. 我国制造业数字化转型呈现六大趋势[J]. 中国工业和信息化, 2023(8): 38-42.
- [13] 简冠群, 苗雨欣. 数字经济、数字化转型与制造业企业创新[J]. 科技创业月刊, 2024, 37(1): 106-111.
- [14] 周凌. 浅析制造业数字化转型的瓶颈及对策——以浙江省为例[J]. 企业改革与管理, 2023(20): 174-176.
- [15] 孙婉君. 数字经济下制造业转型升级中的问题研究[J]. 商场现代化, 2022(24): 92-94.
- [16] 焦云霞. 数字化驱动制造业升级的机制、困境与发展路径[J]. 价格理论与实践, 2023(5): 14-18+112.
- [17] 姜东全, 李敏. 制造业转型升级背景下的智能制造人才培养研究[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(10): 236-238.