



《数字化转型中的人才技能重建》解码报告

——企业如何打造与场景相适配的数字化人才梯队

极客邦科技

2020/09





前言

当前，产业数字化已成为经济发展的最大确定性。在“新基建”等政策引导下，以数字、信息经济为内核的基础设施、资源要素逐渐丰富，制造、物流、零售、金融、农业等产业在数字化转型过程中爆发出相当高的效率提升和边际产出，而数字化人才的培育则因其技能场景极具个性化、人才培养与组织环境不嵌套等问题成为企业实现数字化能力的主要瓶颈。

该报告旨在探讨企业在数字化人才培养方面的主要困境、基本思路、以及可行的路径措施。通过呈现数字化人才特征画像、梳理建立个性化能力模型、以及分析建设数字化人才梯队的实践探索，为处在数字化转型过程中的企业、企业领导者、以及数字化人才梯队的建设者提供一个参考视角，帮助企业通过数字化人才的培育提升数字化能力，实现生产效率的提升和组织结构的优化。

主要发现

- 伴随产业数字化进程不断深入，技术应用瞬息万变，企业的数字化能力决定了转型成败，数字化能力不只是科技技能的提升，更是组织能力的重构，打造与场景相匹配的数字化人才梯队是其中最为关键的一环。
- 针对建设数字化人才梯队，大量企业开展了诸多实践，典型做法包括打造员工培训、文化、架构相嵌套的学习型组织，建设具有一定公共职能的企业大学，以及联合高校探索产学研联合培养模式等。
- 构建数字化人才梯队面临诸多困境，主要包括缺乏人才外部来源、技能实现场景极具个性化、人才长期向心力弱、人才培养与组织环境不嵌套等问题。
- 数字化技能模型的构建是人才培育的基础，需要与行业场景高度匹配，技能模型因不同行业采用技术路线、涉及产业环节、影响商业模式的巨大差异而体现出高度个性化。
- **我们认为：** 数字化人才梯队的构建应首先针对技能提升建立清晰的宏观目标，在此基础上对员工实施个性化、局部化的技能提升；其次，着眼于帮助人才的长期成长，建立动态、快速的效果反馈检测机制；最后，将局部化的技能提升与系统化的制度改革、文化建设进行充分整合，打造相互嵌套的学习型组织。

目录

01 数字化时代背景

02 企业数字化转型的困境

03 什么是数字化人才

04 数字化人才发展现状

05 与行业场景高度匹配的数字化技能

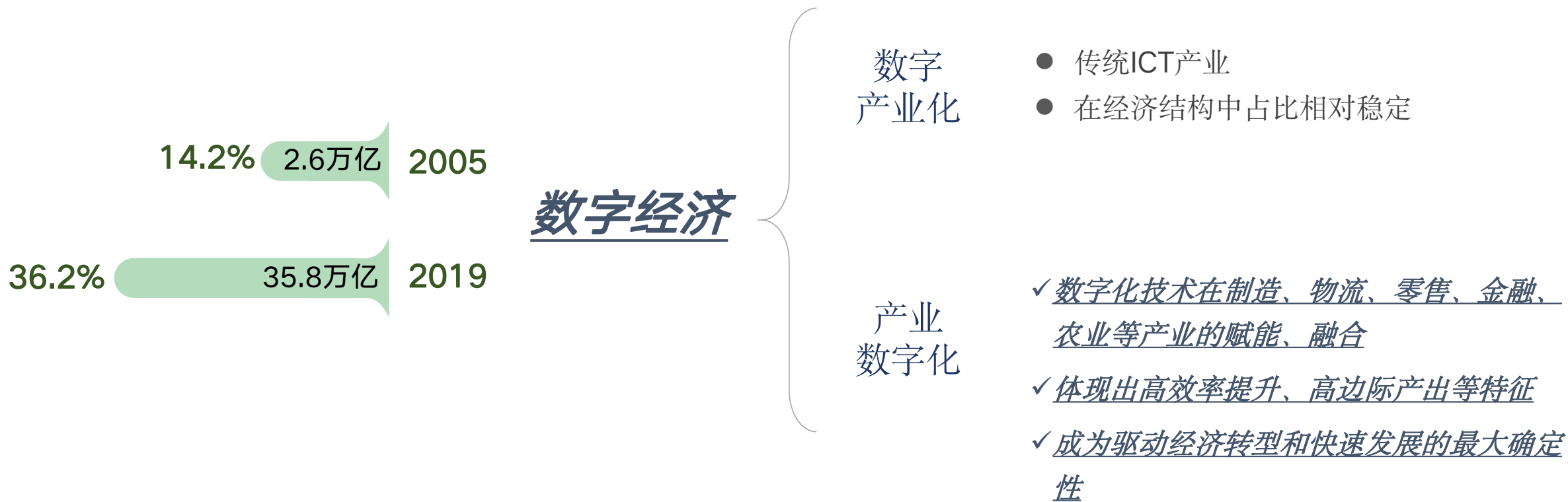
06 数字化人才梯队的建设实践

07 数字化人才培养的四个困境与四点关注

/01

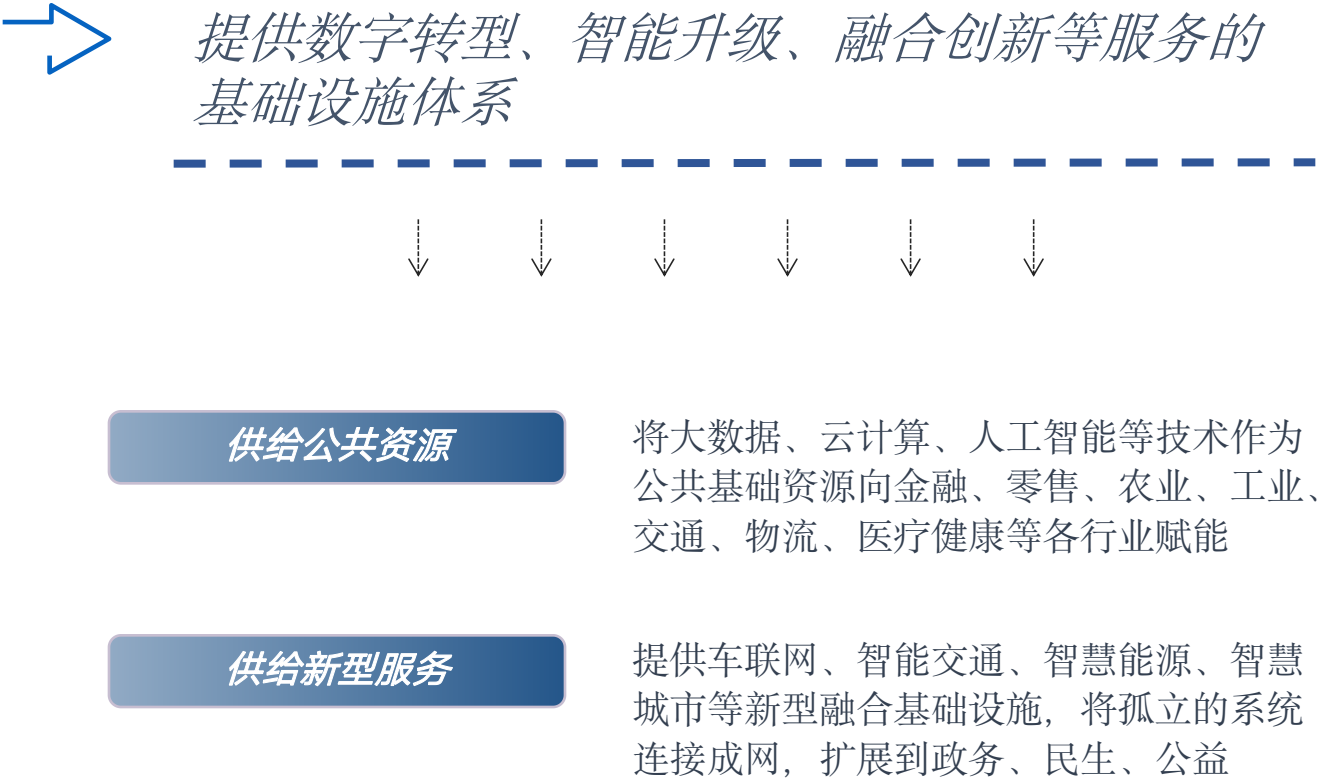
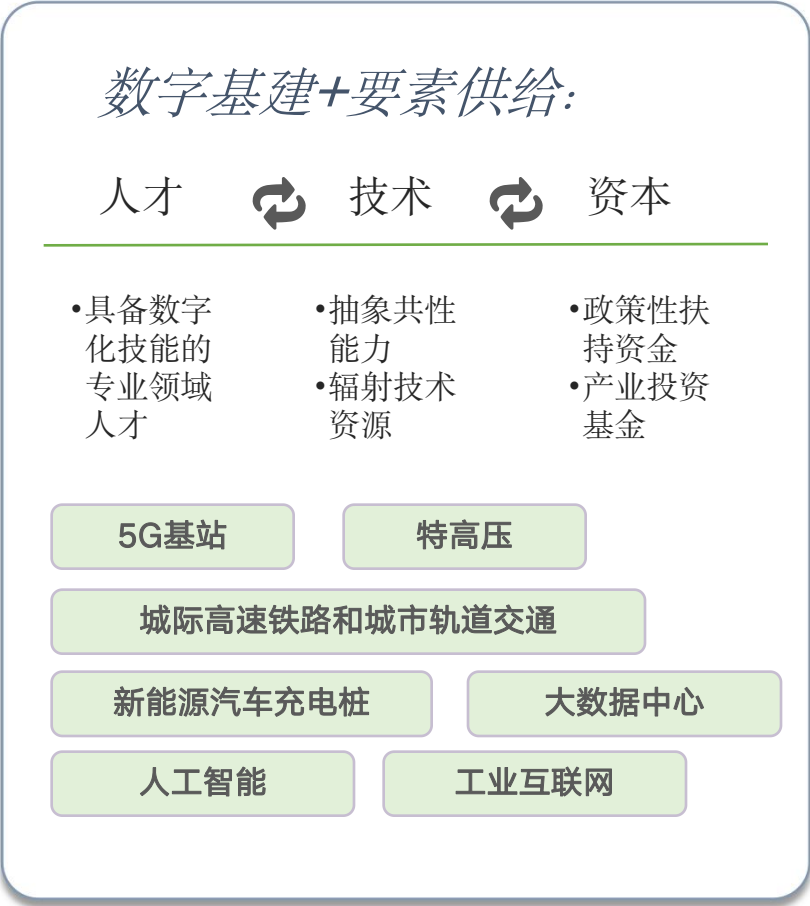
数字化时代背景

数字化转型成为经济增长的重要引擎



数据来源：信通院《中国数字经济发展白皮书(2020)》

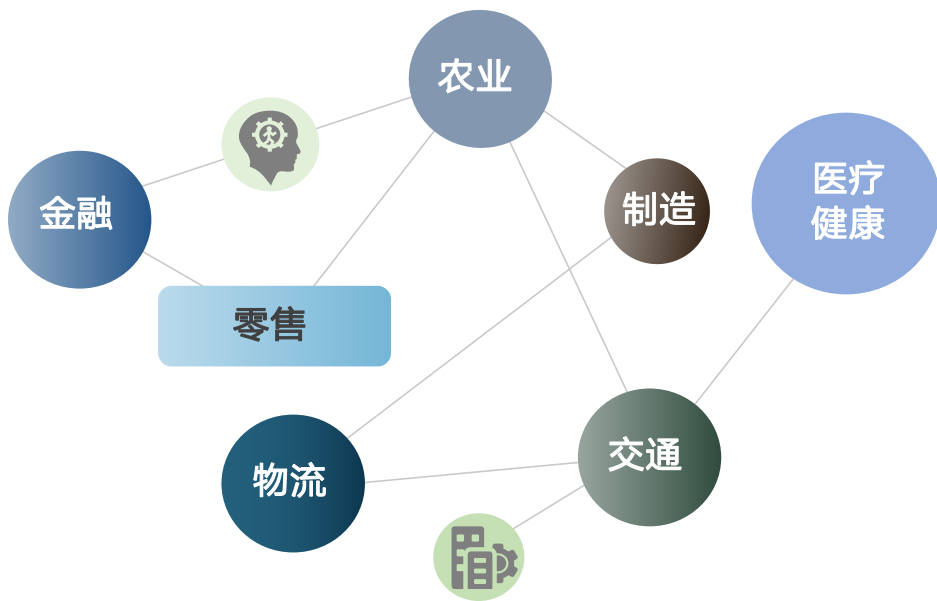
供给侧：社会层面的数字化资源要素逐渐丰富



需求侧：产业互联网正在各行各业开展实践

各行业深入实践

能力需求不断升级



精准定位

泛在感知

高速互联

千人千面

敏捷组织

柔性生产



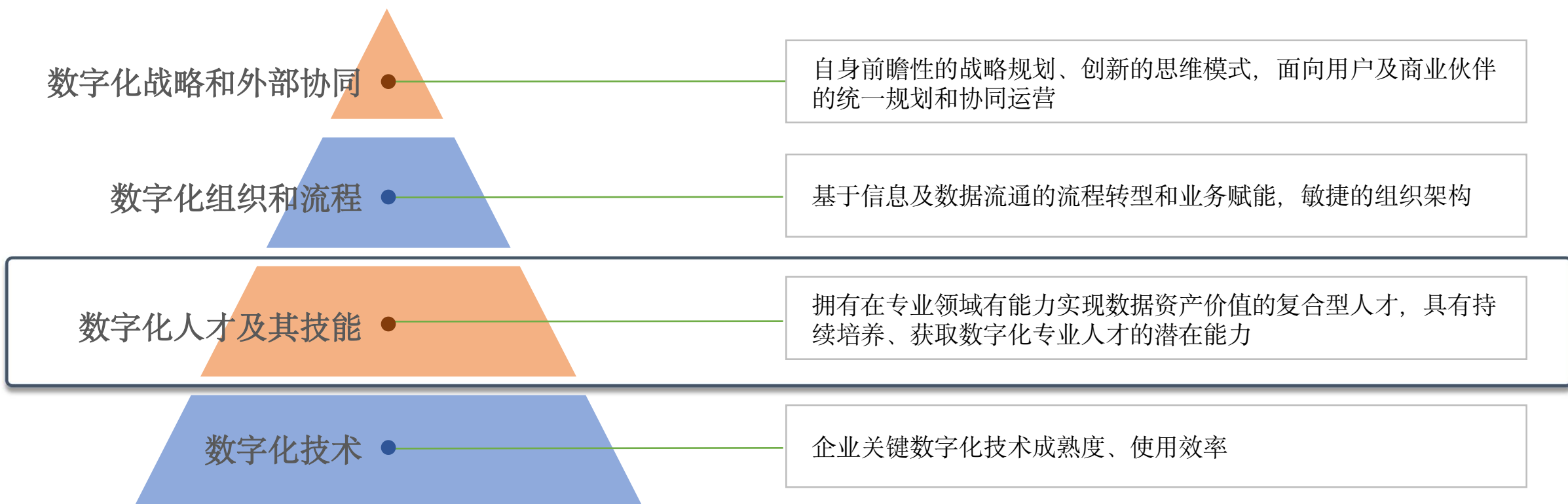
/02

企业数字化转型的困境

- 企业的数字化能力决定转型成败
- 数字化人才缺失成为主要制约

企业的数字化能力决定转型成败

数字化人才及其技能决定了数字化技术在企业生产过程中能否实现数据资产的衍生价值，也保障了数字化战略、数字化组织的实施和管理，是企业实现数字化能力的关键。



数字化人才缺失成为主要制约

传统企业：

➤ 深处变革浪潮，人才普遍面临技能重建

转型过程小步快跑

企业往往保留部分原有大型系统、岗位设置也需要逐步调整、还存在大量低技能水平的员工

技能培养针对性强

企业需要针对性、系统性、长周期的内部培训以匹配数字化时代的人才技能需求

技能重建周期缩短

软件工程师、大数据科学家等数字化时代的热门职业每12-18个月亟需技能重建

新经济企业：

➤ 数字化能力的获取受制于人才缺失

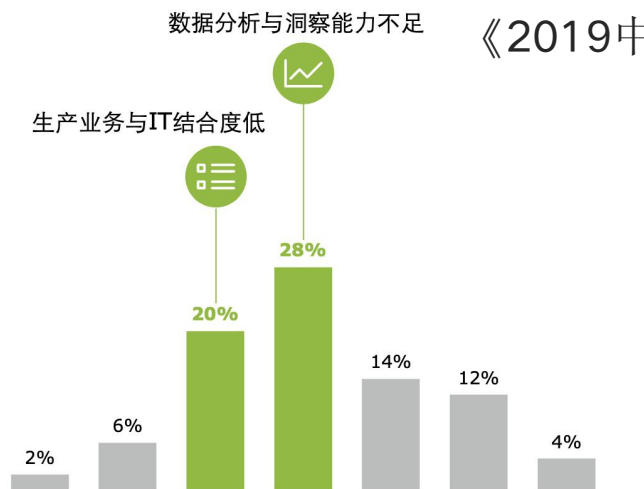


图 企业认为在未来将要面临的挑战占比

数据来源：德勤中国

《2019中国高科技高成长50强榜单》

- 大多数企业意识到自身数据分析与洞察能力不足，生产业务与IT结合度低是其在未来面临的巨大挑战
- 32%的企业认为投资人才发展战略是其需要关注的重点

/03

什么是数字化人才

- 重新认识数字化人才
- 实现数字化能力的五类角色

重新认识数字化人才

我们认为，现代意义上的数字化人才，是ICT专业技能和ICT补充技能的融合，且更倾向于ICT补充技能的价值实现——即拥有数据化思维，有能力对多样化的海量数据进行管理和使用，进而在特定领域转化成为有价值的信息和知识的跨领域专业型人才。

OECD（经济合作与发展组织）将数字经济所需要的ICT技能分为三类：

ICT普通技能

绝大多数就业者在工作中所使用的基础数字技能，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，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

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，如处理复杂信息、与合作者和客户沟通、提供方案等等

实现数字化能力的五类角色

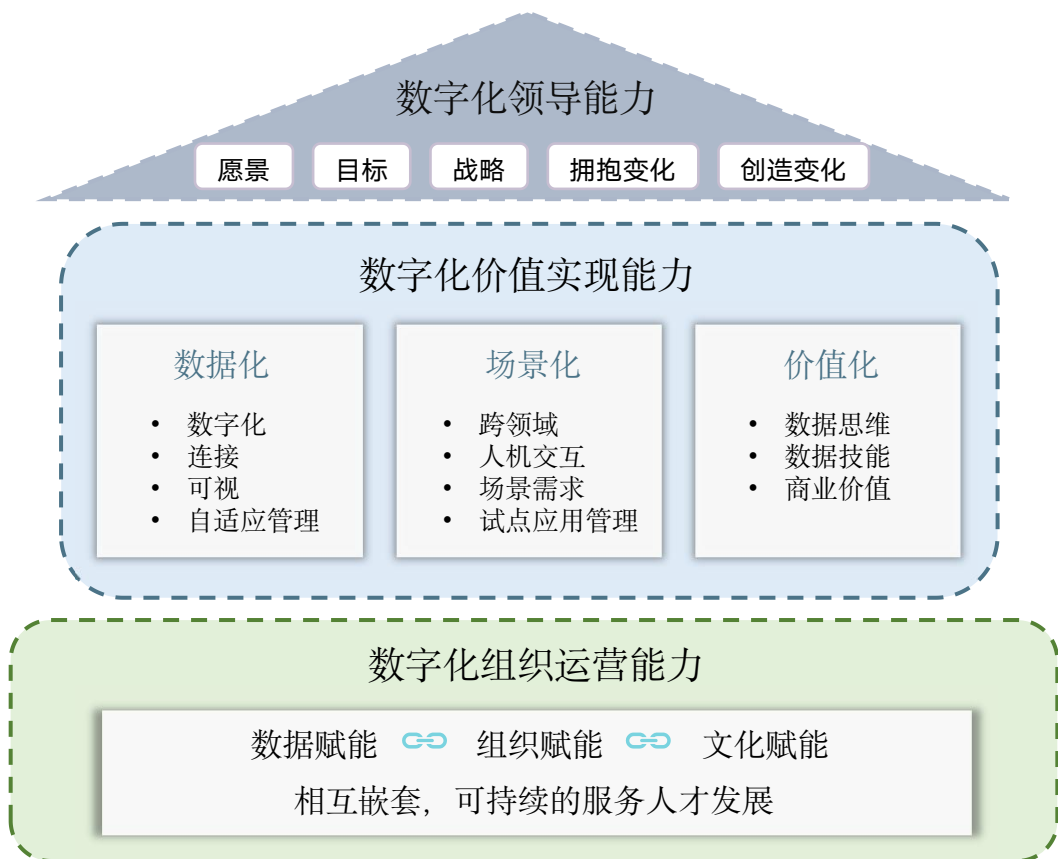


图 企业数字化能力模型



数字化战略主管

规划战略愿景

推动组织转型、文化建设

应对变化、拥抱变化、创造变化



技术实现专家

数字化技术改造

自适应的数据生命周期管理网络

适配供应链管理、生产管理、营销管理、组织管理



转译员

跨领域人才

管理技术试点、推广、规模应用

场景需求与技术能力的匹配



数据型专业人才

数字化思维

数据化技能

数据到价值的实现



组织保障人员

组织建设、技能重建、文化塑造相互嵌套

打造敏捷、开放、持续更迭的学习型组织

/04

数字化人才发展现状

- 数字化人才市场现状及特征画像
- AI&大数据人才荒尤为严重
- AI&大数据人才特征画像

数字化人才市场现状及特征画像——人才供需和流向

➤ 供需：新基建背景下，数字化人才的需求进一步扩大

- 广东省2020年新基建实施项目全国领先，数量占比达34.1%，数字化人才需求极为旺盛
- 北京、江苏、上海等省市也积极开展新基建，数字化人才需求保持高位

排名	省市	2020Q1招聘人数占比	2020Q1招聘人数占比与2016Q1差值
1	广东	15.52%	+4.13%
2	北京	13.46%	-6.81%
3	江苏	10.86%	+4.06%
4	上海	7.41%	-1.98%
5	山东	5.87%	-0.67%

图 信息基础设施产业核心技术岗位招聘需求人数占比

➤ 流向：数字化人才向“大厂”聚拢

- 数字化人才的流动伴随ICT企业扩张，呈现“马太效应”，具备规模优势的企业自身对人才的需求不断增加，也吸引着更多人才向其聚拢

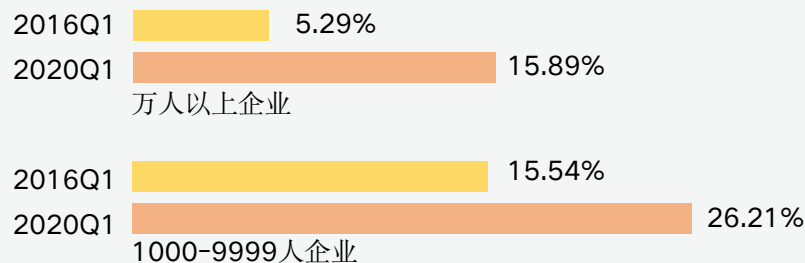


图 信息基础设施企业技术岗位招聘人数占比

数据来源：智联《2020年新基建产业人才发展报告》

数字化人才市场现状及特征画像——职业和岗位

➤ 职业：数字化管理、人工智能、产品体验设计岗位最具市场价值

- 具有管理能力的技术人才最具市场价值

IT技术/研发总监、管理类、架构类

- 人工智能技术岗位市场热度较高

数据、算法相关的音频、图形开发

- 产品类职位愈发受到重视

产品实现、用户体验相关的互联网产品/增值产品开发经理

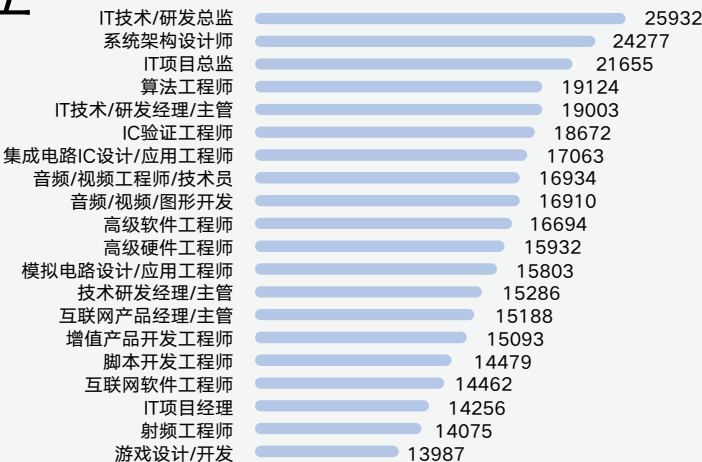


图 2020Q1平均招聘薪酬top20职业

➤ 岗位：数据库、算法工程师等岗位需求旺盛

- 数据库开发工程师、通信研发工程师、算法工程师等岗位的招聘需求逐年提高

排名	大数据	人工智能	5G	工业互联网
1	软件工程师	互联网产品经理/主管	软件工程师	ERP实施顾问
2	Java开发工程师	软件工程师	通信研发工程师	软件工程师
3	IT技术支持/维护工程师	项目经理/项目主管	质量管理/测试工程师	Java开发工程师
4	项目经理/项目主管	运营主管/专员	硬件工程师	WEB前端开发
5	WEB前端开发	Java开发工程师	通信技术工程师	项目经理/项目主管
6	软件测试	算法工程师	项目经理/项目主管	高级软件工程师
7	网络与信息安全工程师	WEB前端开发	嵌入式软件开发	ERP技术/开发应用
8	互联网产品经理/主管	IT技术支持/维护工程师	无线/射频通信工程师	软件测试
9	高级软件工程师	软件测试	工艺/制程工程师	嵌入式软件开发
10	数据库开发工程师	高级软件工程师	需求工程师	IT技术支持/维护工程师

图 新基建背景下四大产业招聘需求top10职业

数据来源：智联《2020年新基建产业人才发展报告》

数字化人才市场现状及特征画像——技能分布和择业因素

➤ 技能分布：各级别数字化人才技能禀赋差异巨大

- 专家级别最重要的技能包括数据挖掘、编程与网络开发、数字营销等
- 人工智能与机器学习、敏捷工作方式等重要且急需的数字技能只有极少数人拥有

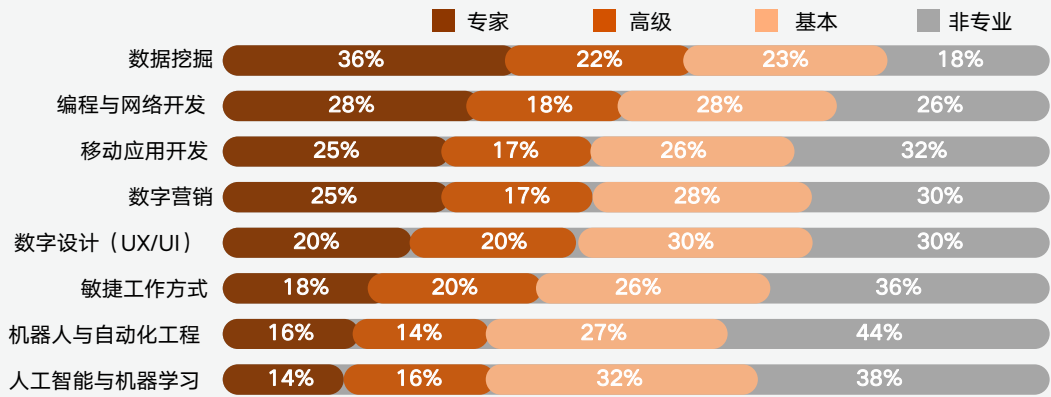


图 各级数字化人才关键技能

➤ 择业因素：最关注职业发展、学习机会等远期因素

- 在择业过程中，数字化人才相较于薪酬，更注重工作与生活的平衡、学习与培训机会、职业发展机会，且并不排斥为了更好的工作基于进行居住地迁移



图 数字化专家工作因素排名

数据来源：BCG和The Network调研分析

AI&大数据人才荒尤为严重

➤ AI&大数据人才供需严重失衡：

- 人工智能、大数据产业应用爆发式发展，而另一面在全球范围内呈现严重人才荒。
- 我国人工智能人才缺口超过500万，国内供求比例约为1:10；大数据人才缺口也高达150万，供需比例严重失衡。

主要原因：

AI&大数据领域对人才素质的要求较为综合，不但要求相关的硬核技能，如人工智能、算法、互联网等方面的知识和技能，还需要懂得产品、市场相关的知识储备，如数据分析、产品研发、市场营销等技能。

AI&大数据人才特征画像——人才特征和行业分布

➤ 人才特征：人才呈年轻化趋势，并具有丰富工作经验

- 国内AI与大数据人才呈年轻化趋势，以25-30岁之间最多，占比超4成，工作5-8年的人才占比最高，达23.0%

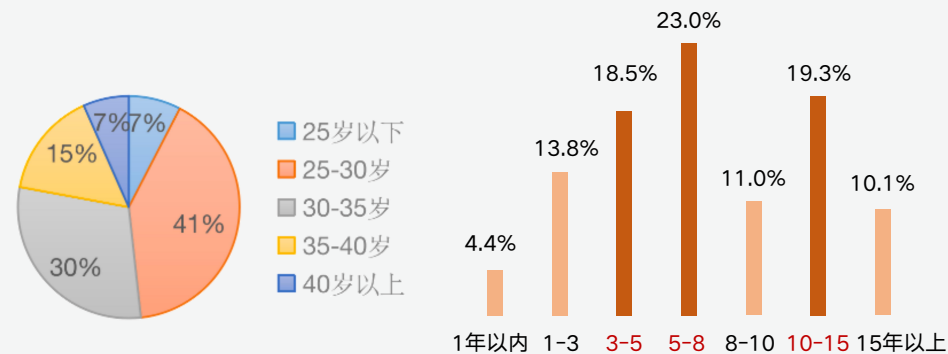


图 2019年1-7月全国AI&大数据人才年龄及工作年限分布

➤ 行业分布：互联网行业的需求与供给占绝对优势

- 互联网行业最为集中，无论人才需求还是供给均已过半，在各大行业中具有绝对优势

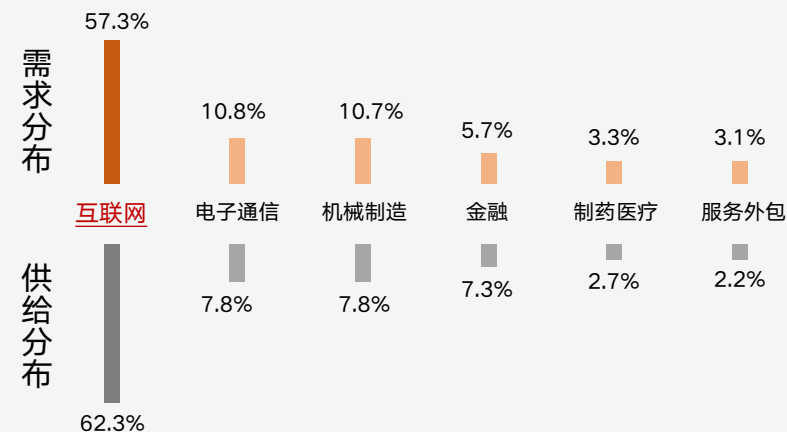


图 2019年1-7月全国各大行业中AI&大数据人才的需求与供给分布

数据来源：猎聘大数据研究院

AI&大数据人才特征画像——人才流向和地域迁移

人才流向：互联网、医疗正流入，传统行业人才流失严重

- 互联网庞大的人才需求、较高的薪资、灵活的工作方式，以及多元化、年轻化、自由的企业文化，显然更吸引AI&大数据人才加入
- 反观电子通信、交通贸易、文化传媒等行业人才流失严重

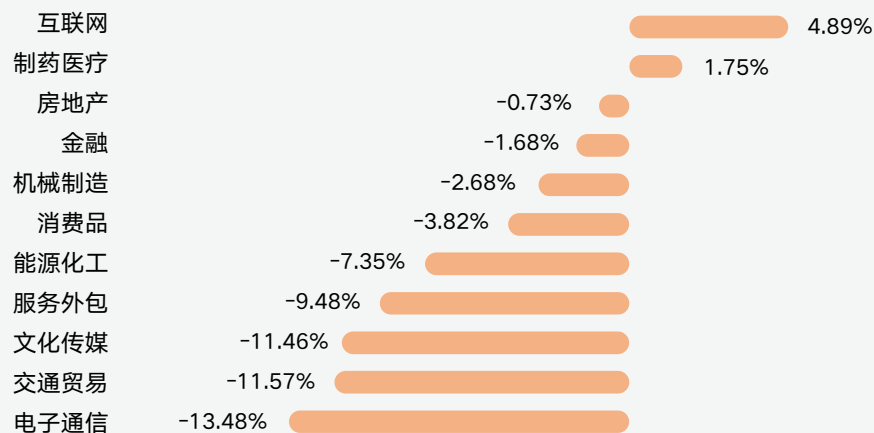


图 2017Q1-2019Q2全国AI&大数据人才在各大行业净流入率

地域迁移：地方政策、岗位规划、生活环境综合影响人才迁移

- 全国AI&大数据人才净流入率排名方面，杭州排名最高，与合肥、西安位列第一梯队
- 人才对城市的选择不仅考虑城市的行业发展情况，更关注一个城市的发展潜力、以及工作和生活的平衡状态

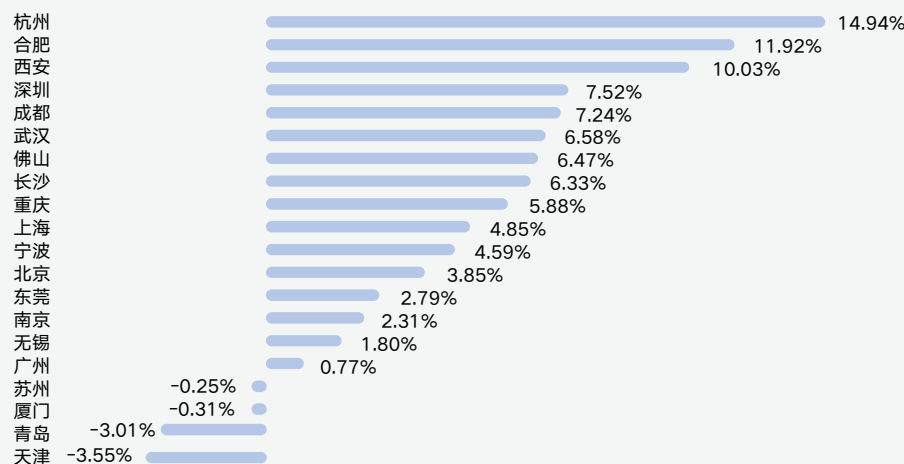


图 2017Q1-2019Q2全国20个重点城市AI&大数据人才净流入率

数据来源：猎聘大数据研究院

/05

与行业场景高度匹配的 数字化技能

- 制造业：数字化岗位标准化程度低，职业技能跨度大
- 金融业：对应新的经营管理和用户增长逻辑，数字化技能面临重构
- 零售业：打造以顾客为中心的数字化快速行为组织

制造业：数字化转型逐步深入，数据的纵向集成是目前的主要发力点

➤ 我国制造业数字化进程总体处于连接、可视化阶段：

- 伴随两化融合及工业互联网应用的快速推进，我国制造业企业数字化能力显著增强。
- 调查结果显示，81%受访企业已完成计算机化阶段，其中41%处于连接阶段，28%已进入数据可视阶段。由此看来，大部分企业正致力于数据的纵向集成，并向数据应用展开积极探索。

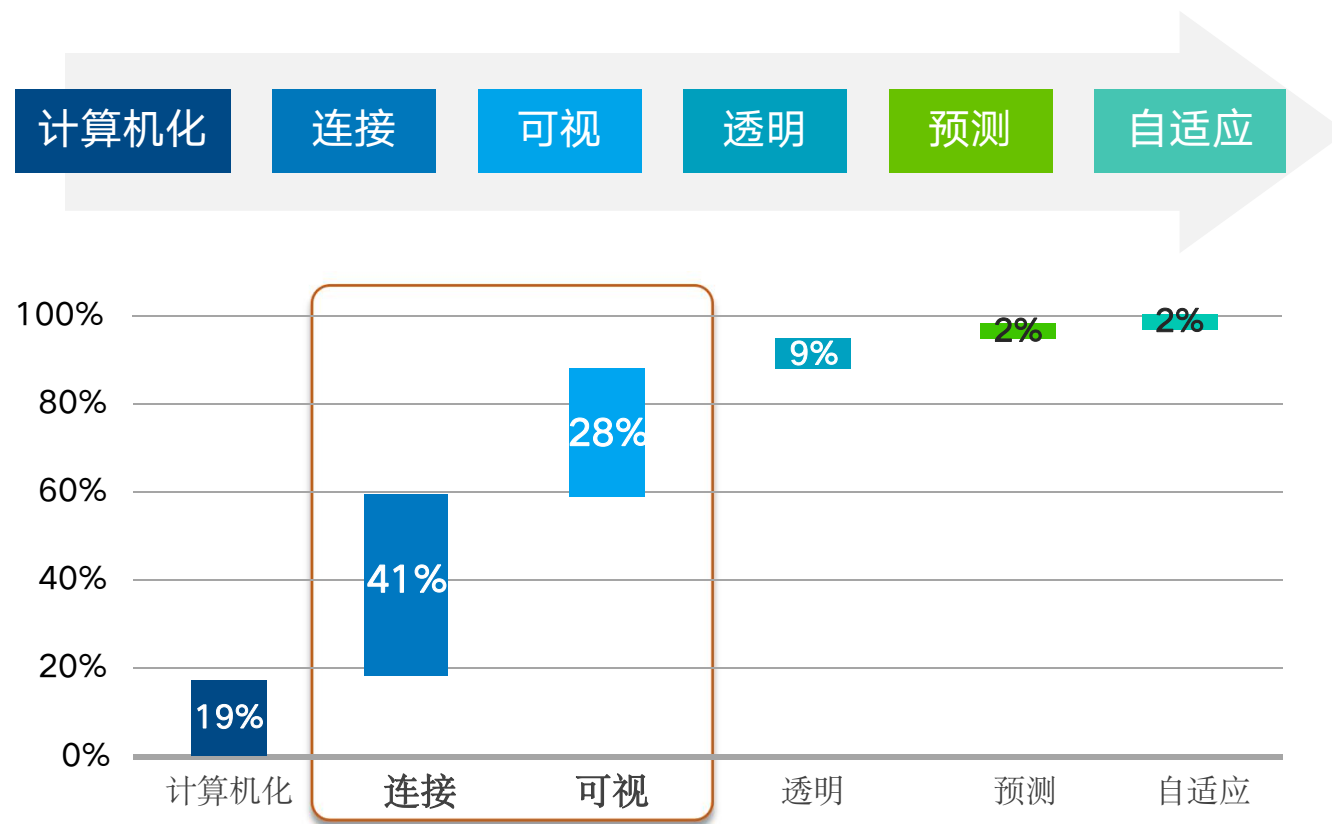


图 我国制造企业数字化进程

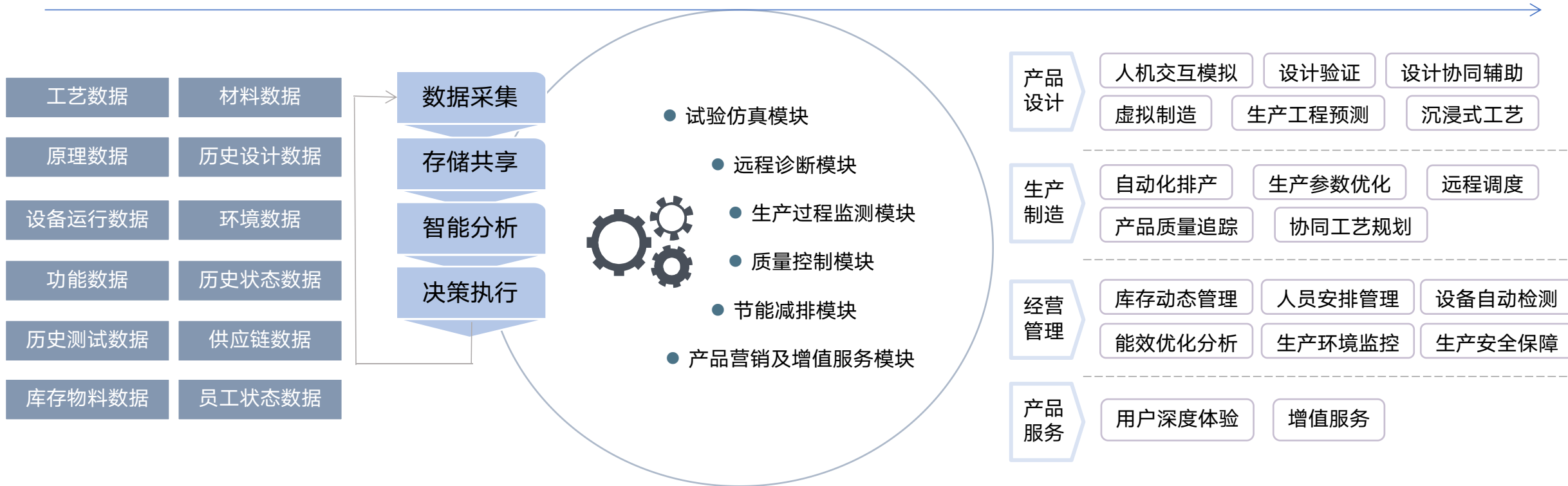
数据来源：德勤《中国智能制造报告（2018）》

制造业：数据价值体现在生产流通全过程，数据资产成为贯穿制造全链条的生产资料

● 数字化技术

● 智能洞察与自动化

● 场景价值实现



制造业：数字化岗位标准化程度低，职业技能跨度大

人才能力模型

- 综合规划和管理
- 数字化互联
- 流程可视化/自动化
- 数字孪生
- 大数据驱动的流程/质量/资源优化
- 预防性维护

管理企业的综合规划和排产，从MES到ERP，涵盖供应商和客户等外部伙伴，对数字化资源可用性和需求变化做出响应

设计、开发基础中间件和基础数据服务，建立相互连通的数据网络系统，实现资源、设备、物流、产品的数字化

配置传感器、设备安装、软件部署、系统联调测试，改善人机协作和创新型的用户接口，实现数据化、虚拟现实等解决方案

模拟生产类资产、设备运转，或进行产品模拟和测试，设定和优化关键参数，实现预防性修护、增强现实等场景应用

工业数据的挖掘、建模、分析，通过智能化的数据分析和控制，为流程/质量/资源优化提供洞察

应用传感器和大数据，实现状态监控、故障检测与诊断、设备预测性维护与健康管理

金融业：数字赋能加速金融机构经营和增长逻辑发生根本性转变

金融业由资源型、规模型产业，逐渐转向数字技术赋能的、以用户为中心的服务型产业。建立快速贴近市场需求的 product 创新体系、打造深度嵌入广泛场景的服务生态将成为金融机构数字化转型的关键路径。

● 数字化技术、场景、生态

基于算法的专家决策系统和信用评分模型

智能投顾、服务型机器人、智能客服、舆情监控

生物识别技术

区块链、物联网、RPA技术

● 提升功能和重塑经营逻辑

➤ 开放的数字化生态

- 优化风险控制，建立企业/用户的征信档案、信用考评
- 打造开放银行生态，输出金融、安全、数据等服务

➤ 全渠道营销、线上服务体验

- 在线申请、提贷以及自动还款的模式
- 打造线上线下一体化的全融合营销体系

➤ 用户为中心的创新型组织

- 打造创新型组织，孵化创新项目
- 发展供应链金融、推出个性化产品

● 数字化路径和方向

⇒ 融入更多场景、打造开放生态

⇒ 降低运营成本、提升业务效率

⇒ 打造创新型组织，促进供应链金融升级和金融产品创新

金融业：对应新的经营管理和用户增长逻辑，数字化技能面临重构

人才能力 模型

- 基础设施平台管理
- 大数据分析
- 数字化用户体验
- 数字化品牌与营销
- 敏捷创新工具

管理应用专有云平台、分布式数据库、微服务平台、大数据平台、AI平台等基础设施资源

提供丰富实时的商业信息，建立基于算法的专家决策系统和信用评级模型，进行非结构化的数据挖掘，服务风险管理和创新性营销

用户行为数据分析、用户体验设计、数字前端开发、移动端品质保障

打通数据中台自有渠道和外部生态渠道，进行商业数据洞察，开展社区网络管理、口碑营销、流量获取

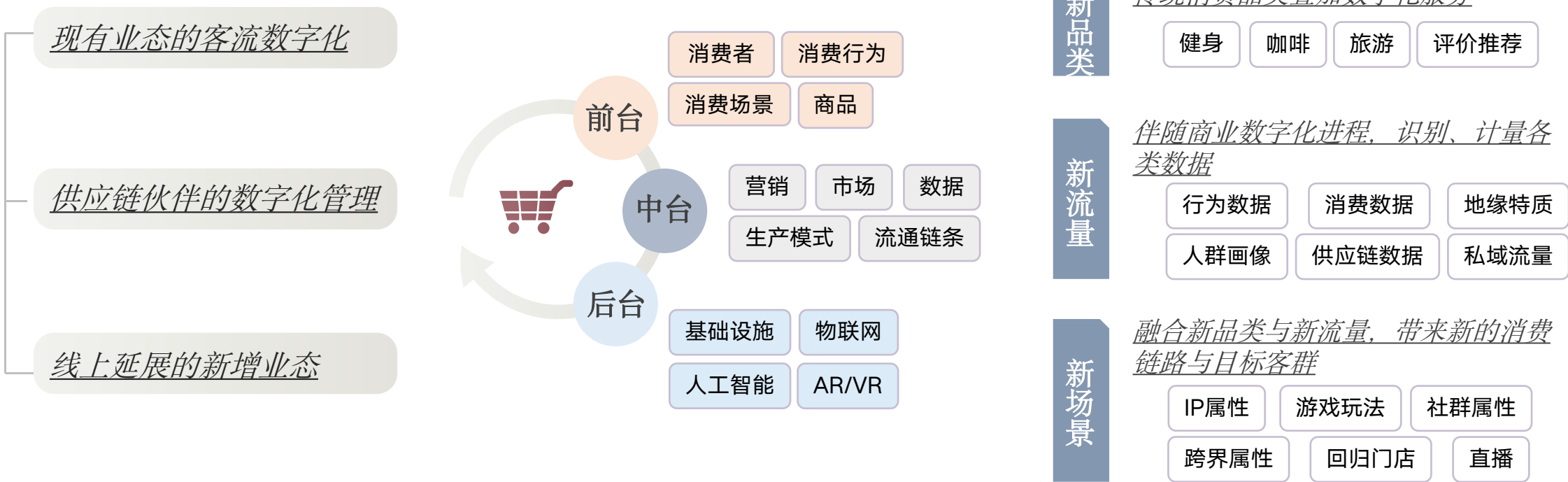
通过移动开发平台快速构建APP、小程序、公众号、H5，打造体验一致、多端协同的C端渠道入口

零售业：数字化技术深度赋能消费生态，衍生新品类、新流量、新场景

● 数字化转型路径

● 消费生态的赋能

● 新品类、新流量、新场景



零售业：打造以顾客为中心的数字化快速行为组织

人才能力 模型

- 顾客行为数据分析
- 供应链运营管理
- 全渠道销售
- 数字化品牌与营销
- 顾客关系管理

借助全域营销体系和数据银行的支持，进行可视化的消费者行为数据洞察、产品数据分析，指导业务流程改革

向外延伸运营机制和绩效评价体系，激励跨渠道合作和资源共享，强化与上下游关联方伙伴的数据共享，实现跨渠道可视、可售、可发、可退的品类管理体系，实现供应链全程质量管理体系标准与监控

O2O店面管理，打通会员，提供体验良好的消费旅程，推动内部运营改善、实现O2O引流

改善消费新场景，开展社区网络营销、生态联盟管理、消费场景设定

通过全渠道终端直接服务顾客，进行顾客行为数据洞察、开展顾客体验设计、开展自动化服务设计

/06

数字化人才梯队的培育实践

- 打造学习型组织
- 建设企业大学
- 开展产学研联合培养

打造学习型组织

- 本质上赋予成员边工作边学习的机会，打造动态的、学习者为主的、面向实践应用的学习体验，并且利用数字化技术来达到学习和产出的最大化

优势

- 伴随企业业务需要进行技能提升，能够快速实践应用
- 打造相互促进、容错、协同的学习氛围，培养进取思维
- 将技术实践效果与绩效考核相挂钩，实现效果的量化、快速反馈

劣势

- 较高的时间和物质成本
- 需要与业务发展、组织架构相协同



建设企业大学

- 企业大学已经成为整合内外部知识资源、输出企业技术影响力、传播价值观文化的综合型教育平台，大量企业大学已实现独立运营，承担了为全行业培养优质人才的社会职能，目前有至少70%的世界500强企业都建立了企业大学

优势

可实现独立运营，成本可控，综合收益高
汇聚内外部知识资源，供员工自主选择
实现较好的外部影响力

劣势

技能针对性不强
与企业前沿业务、组织架构脱离，学习效果难以量化反馈



产学研联合培养

- 广泛应用于专业技能人才极为稀缺的特定领域，企业通过与高校建立战略关系，根据企业实际需求在大学开设定制课程班，毕业生在实习/毕业阶段可直接进入企业，是一种向企业直接导入教育资源进行专业技能人才储备的方式

优势

有直接的人才来源保障，人才获取成本低
人才技能高度贴合企业需求
便于与高校、科研机构开展更高层次合作

劣势

人才获取缓慢、培养周期长



/07

数字化人才培养的四个困境 与四点关注

数字化人才培育的四个困境

缺乏外部来源

我国数字化人才总量和结构性短缺并存，外部招聘环境竞争激烈

技能极具个性化

数字化技能驱动数据资产实现价值的场景极具个性化，不同领域的数字化人才能力模型差异巨大

长期向心力弱

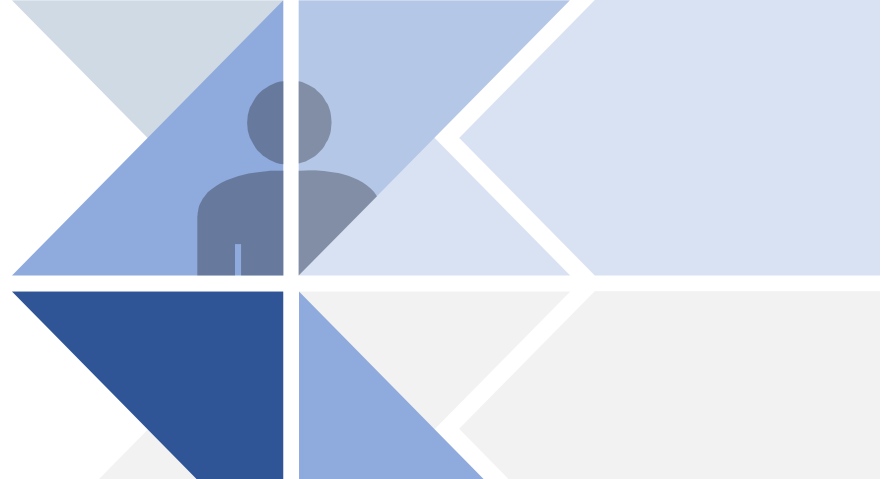
数字化人才技能重建周期短，企业普遍缺乏对人才发展的持续性关注，导致人才长期向心力不足

与组织环境不嵌套

企业普遍缺乏激活创新合作关系所需的敏捷性、互谅和协作能力

数字化人才培育的四点关注

- (1) 数字化不只是技能提升，更是组织能力的重构，涉及到思维方式、协作方式、组织方式的系统性转变
- (2) 企业应针对技能提升建立清晰的宏观目标，员工的技能提升方式应个性化、局部化
- (3) 建立动态、快速的效果反馈检测机制，着眼于帮助人才的长期成长
- (4) 将局部化的技能提升与系统化的制度改革、文化建设进行充分整合，打造相互嵌套的学习型组织



InfoQ研究院：

新科技行业洞察者，技术创新咨询领军人

InfoQ研究院依托InfoQ传媒多年技术领域的持续深耕、结合复合型研究团队的深度专业积累及对最新技术趋势的深入洞察，打造出独家技术创新研究咨询方法论。研究院以新科技领域为原点辐射各大传统行业，为企业、政府、金融机构等多类客户提供全流程的极具针对性的技术创新咨询服务，支持制定重大商业决策，帮助把握新时代下的新机遇，全力解决新时代下商业及政府机构技术创新突破及转型难题，致力于成为新科技领域创新咨询方面的领军人。

具体研究咨询业务包括但不限于：新科技行业研究及分析、技术创新咨询解决方案、技术对接及赋能、科技赛道扫描、咨询+项目落地整体解决方案等多项专业研究及咨询服务等。

极客邦科技

2020/09

获取数字化人才培养解决方案： 刘顺平 18511989429

获取企业技术文化打造解决方案： 单玉竹 18500403367

