

维度、力度和限度

中国数字经济发展观察报告 (2021)

总顾问

司晓 | 杨健

编委会

杨乐 | 李刚 | 李沐 | 周海涛 | 刘琼 | 张钦坤 | 杜晓宇 | 吴绪亮 | 柳雁军
王真 | 陈守双 | 杜明灯 | 周政华 | 王融 | 袁媛 | 王强 | 吴朋阳 | 彭云

撰写团队

报告主笔人

腾讯研究院: 王星

编写组成员

CSIG 云与智慧产业事业群: 肖坦 | 冯宇彦 | 张敏翀 | 谢丽芳 | 李郅
吴悦宁 | 火雪挺 | 闵钰 | 陈济棠 | 黄超 | 曹齐芳 | 陈思媚 | 邓杰汉
段俊 | 熊俊宇 | 严琨 | 郭骥 | 韩鹏

WXG 微信事业群: 茹炳晟 | 刘春燕 | 张楷文 | 赵沫 | 王潇咏

IEG 互动娱乐事业群: 刘骏 | 管旭东 | 沈琼烨

PCG 平台与内容事业群: 姜琬馨 | 史梓笙

TEG 技术工程事业群: 李蓝青

CDG 企业发展事业群: 何亚波

腾讯科协秘书处: 刘云

外部专家

袁豪磊 | 霍鹏 | 苗琳娟 | 唐晓娜 | 闫佳 | 叶灿 | 邓楠 | 何益帆

写作支持

张沐阳 | 胡佳欣 | 张子月 | 胡璇钰 | 张雪滢

序言

当前，数字经济成为大国应对新冠疫情和经济下行压力的共同选择，全球加速进入数字技术跃迁、经济范式转换、生产要素重置、治理模式变革的重要窗口期。习近平总书记在中共中央政治局第三十四次集体学习中强调，要“把握数字经济发展趋势和规律，推动我国数字经济健康发展”，“不断做强做优做大我国数字经济”。2021年中央经济工作会议指出，要加快数字化改造，促进传统产业升级。立足新的发展阶段，我国已形成了消费互联网和产业互联网双轮驱动的新格局。数字经济在提升政府治理能力，促进产业基础高级化和产业链现代化，实现乡村振兴、共同富裕和双碳目标等国家战略中已成为关键抓手和重要驱动力。

数字经济时代，我国宏观经济增长逻辑、产业组织形式、企业组织形态、政府治理模式等多个维度均产生了革命性变化。从宏观经济层面看，高技术产业投资、新基建、云服务、电子商务、电子信息产品出口及数字服务贸易等持续高速增长，培育了经济增长的新动能。从产业组织形式看，数字技术将产业链上下游贯通达成规模效应，以产业链数字化锻造产业发展新势能。从企业组织形态看，随着企业数字化转型的深入推进，企业组织架构日益扁平化、网络化，特别是虚拟组织打破了传统组织的边界，要素的共享化、生产的柔性化、产供销的一体化逐步成为现实。从政府治理模式看，一网通办、一网统管、以网管网等数字时代的治理新要求加速了政府数字化转型进程，数据共享开放压力、数据技术业务融合的新逻辑对府际关系和政策创新提出了新要求。

数字经济时代，经济发展的力度由市场的牵引力、政府的推动力、科技的创新力和数字产业的带动力汇聚而成。广阔的国内外市场空间，包容审慎的政策环境，企业的技术创新，推动我国形成了较为完整的数据供应链和数字经济产学研用一体化。在双循环的新发展格局下，亟需通过财政、金融、就业、消费、科技等政策工

具的创新和联合创新生态的培育，从区域、行业、园区、企业数字化转型的供给侧内生出数字消费新需求，实现消费互联网和产业互联网共生共荣。

数字经济时代，我们还需要在有限性、无限性和不确定性中寻找数字经济的限度。在治理价值、社会价值、产业价值和商业价值创造方面，数字经济已经带来了许多惊喜和无限的想象空间。同时，数字经济在数据要素的转化率、应用场景的拓展、技术与制度的耦合、新基建的软硬结合等方面也面临着一定的不确定性。最后，从统筹安全和发展、公平与效率等价值层面考量，我们又必须科学分析并有效识别数字经济的有限性，牢牢把握数字经济的发展新航向。

面对重大发展机遇期和关键期，如何谋划好数字经济布局的维度，锚定住推动数字经济的力度，把控好数字经济发展的限度，将数字经济真正打造成为构筑国家竞争新优势的主要引擎，是政府、企业、科研机构、教育机构、金融机构需要共同思考的重要命题。

经过系统的政策学习、行业观察、专家访谈和实地调研，我们完成了《维度、力度和限度：中国数字经济发展观察报告》。本报告研究团队汇聚了腾讯研究院研究员以及来自腾讯公司的近40余位特约研究员，他们是数字经济政策体验者，数字技术创新者，智慧城市的建设者，数字化转型服务的供给者和商业模式创新者。报告试图从不同视角出发，围绕数字经济涉及的5大领域25个专题进行分项研究，按照“技术创新——产业变迁——治理变革”的分析逻辑，观察数字经济不同维度的最新变化，研究制约数字经济高质量发展的堵点问题，并进一步提出激发发展活力的政策建议。

政策试验

重点从试点建设、地方立法、新基建工程、算力布局、国企转型、数字化产业链、城镇化中的数字市场、数据要素市场培育、数字素养等九个政策维度介绍数字经济政策体系的演进脉络和重点内容。

数字底座

重点分析了国家鼓励且腾讯具有较大优势的人工智能、云计算、区块链、VR/AR、软件等领域数字技术的跃迁和场景应用。

智能升级

重点阐述了农业、水利、工业、医疗、医保、金融等具体行业的数字化转型痛点和破解思路。

驱动载体

报告认为新型智慧城市将承载数字经济发展的重要使命，并从发展趋势、建设运营、网络数据安全等三个层次进行分析并建言献策。

企业创新

报告重点剖析企业在数字化转型和商业模式创新中，由于数据逻辑与传统商业逻辑的交汇而衍生的新问题和新方案。

目录

第一章 政策试验： 制度创新下的数字空间

01 国家级创新发展试验区擘画数字经济发展新蓝图 ——基于广东方案的文本分析	002
1. 数据中心和融合基础设施是地方发展数字经济的重要选项	002
2. 产业互联网成为数字经济换代发展的压舱石	002
3. 科技创新布局鼓励研发资源共建共享	003
4. 数字人民币应用逐步向全场景拓展	003
5. 智慧城市建设将与城市规划、产业规划深度融合	003
6. 数字乡村建设助力打通城乡一体数字经济大循环	004
02 地方立法探索数字经济发展的数制方案 ——《浙江省数字经济促进条例》解读	005
1. 明确数字基础设施建设存量增量并重	005
2. 建立省市县联动机制加强数据资源管理	005
3. 鼓励数字文化创意产业试验区建设	006
4. 推动治理产业服务三位一体数字化	006
5. 创新政策工具支持数字经济项目落地	006
03 新基建市场迎来叠加政策红利	008
1. 新基建投资引爆十万亿级市场	008
2. 在建项目存在“三重三轻”倾向	009
3. 新基建项目投融资模式	009
4. 市场主体参与新基建的具体方式	010

04 数据中心建设告别“无序”时代	012
1. 打造多层次数据中心体系	012
2. 推动数据中心降本提效	012
3. 提升多元算力服务供给	013
4. 规范数据要素流通共享	013
5. 夯实数据中心发展基础	013
6. 加强网络安全标准化	013
05 国企数字化转型打造智慧产业新增长极	015
1. 国企数字化转型蕴含四类市场机遇	015
2. 国企数字化转型的两条主要路径	016
3. 国企数字化转型的典型实践案例	016
06 数字产业链推动产业链现代化	018
1. 数字技术支撑强链、补链和优链	018
2. 数字产业链上中下游面临严峻挑战	019
3. 点线面贯通打造产业链生态引导力	019

07 新型城镇化孕育多层次数字市场	021
1. 农业人口转移带来数字市场新机遇	021
2. 城市群和都市圈亟需构建全新数字空间动力系统	021
3. 城市建设管理的新理念催生数字经济新场景	022
4. 智慧县城开辟数字经济发展新场域	022
08 大数据交易所探索新型数据交易模式	024
1. 打造数据信息登记服务能力	024
2. 打造数据产品交易服务能力	025
3. 打造数据运营管理能力	025
4. 打造数据资产金融服务能力	025
5. 打造数据资产科技服务能力	025
09 数字时代下的人力资源素质产生结构性变化	027
1. 数字经济时代的人才需求结构发生革命性变化	027
2. 传统人才培养管理模式无法满足数字经济需求	028
3. 政府、企业、个人三方联动重构数字人才培养体系	029

第二章 数字底座： 技术的跃迁与场景透视

01 人工智能与多行业深度融合， 集成应用和产业链带动效应显著	032
1. 人工智能横向、纵向交叉融合创新取得多项突破进展	032
2. 人工智能大规模应用仍面临原始创新能力不足、社会伦理及 信息安全三方面制约	034
3. 建设三重保障体系推动人工智能全产业链发展及创新应用规范化	037
4. 腾讯案例：AI Lab 推动人工智能研发与场景创新	039

02 云计算发展迅速， 应用场景从消费互联网向产业互联网拓展	041
1. 云计算产业发展迅速，混合多云平台成为发展趋势	041
2. 云计算产业结构不均衡，云服务厂商互相隔离	044
3. 云计算市场发展模式面临深度调整，SaaS 市场规模增长潜力巨大	046
4. 腾讯案例：腾讯云服务体系	048
03 区块链技术应用场景丰富产业价值高， 企业参与度持续高涨	050
1. 区块链产业价值在全球形成共识，市场力量积极参与推动国内产业快速发展	050
2. 区块链应用价值广泛，全方位赋能数字经济发展	051
3. 加快推动区块链底层基础设施、专利及标准体系建设	053
4. 腾讯案例：城市运行区块链管理平台和区块链“财政电子票据”应用	054
04 VR/AR 产业发展进入爬坡期，产业侧应用市场空间巨大	057
1. 产业发展进入量产爬坡期，多维度场景开始落地	057
2. 技术迭代与生态丰富并行，优质内容生产初步形成良性循环	060
3. 核心技术对外依存度高，政策标准体系有待进一步完善	062
4. 腾讯案例：LOL VR 赛事直播场景和腾讯地图 AR 步行导航	064
05 场景驱动软件业高速发展， 软件行业呈现服务化、智能化和跨界融合趋势	066
1. 新场景带动软件行业迅速发展，重塑行业发展格局	066
2. 软件行业研发效能有待提升，价值评估和人才培养体系亟待优化	068
3. 腾讯案例：蓝盾 (bk-ci)	070
06 5G 建设进入快车道，赋能三类潜在应用场景	071
1. 中国积极开展 5G 工程，挖掘新型应用场景	071
2. 5G 技术发展方向需进一步明确，达成远景目标面临诸多挑战	073
3. 展望 6G：信息传输速度提升显著，应用场景进一步拓展	075
4. 腾讯案例：腾讯打造未来网络实验室	077

第三章 智能升级： 行业数字化转型中的“变”与“不变”

01 智慧农业开辟数字经济新蓝海 082

1. 农业新基建与数字技术推动智慧农业快速发展	082
2. 农村人口与产业结构是智慧农业发展中的两个重要变量	083
3. 推广农村技术培训、加快新基建建设为智慧农业发展提供基础支撑	086
4. 腾讯案例：“耕耘者”振兴计划、乡村智兴与未来乡村	088

02 智慧水利有效提升水资源利用水平及自然灾害治理能力 090

1. 我国水利系统面临水资源供需矛盾突出、治理效能不高、信息化投入不足问题	090
2. 加快中国水利数字化发展对于行业治理、技术管理、产业发展和乡村振兴具有重大意义	092
3. 中国水利数字化可围绕智慧水利监管、水利新基建、培育水利数字化产业链三大要点展开	093
4. 腾讯案例：国家水利部水利云平台和黄科院水利模型云平台	095

03 工业互联网亟待解决基础设施数字化和软硬件国产化瓶颈问题 097

1. 我国工业互联网应用场景广泛且通用平台竞争激烈	098
2. 工业互联网发展面临基础设施、国产化、知识产权等多方面挑战	100
3. 以重大工程为牵引带动工业互联网高质量发展	102
4. 腾讯案例：地市云平台、工业 AI 与企业 C2B 能力构建	103

04 互联网医疗面临市场需求大与安全供给能力不足困境 105

1. 互联网医疗迎来快速发展窗口期	105
2. 互联网医疗面临推广、安全等方面挑战	106
3. 打破政策堵点系统推进四类样板工程	108
4. 腾讯案例：平台 + 技术助力抗疫	110

专题：医保科技与医药、保险及金融融合发展	112
----------------------	-----

1. 数字化支撑并引领医保深度转型	112
2. 以支付为核心的医疗保障生态体系多元化发展	113
3. 医保科技正在与医药、保险、金融等产业深度融合	113
4. 医保领域成为数据要素市场培育的试验田	114

05 金融科技合规发展优化公共服务和商业服务供给	115
--------------------------	-----

1. 数字技术与金融行业融合应用多点开花	116
2. 政策体系演进逻辑反映出金融科技面临的三大挑战	118
3. 加强监管体系和制度规则建设助力金融科技安全发展	119
4. 腾讯案例：金融科技提升公共服务与商务服务效能	120

第四章 驱动载体：
新型智慧城市建设运营之道

01 中国智慧城市发展脉络	124
---------------	-----

1. 智慧城市发展历经五个发展阶段	124
2. 智慧城市建设迎来黄金期	126
3. 政府数字化转型进程进一步加快	127
4. 基层治理成为新型智慧城市建设重要着力点	128
5. 安全与韧性是新型智慧城市建设面临的重要课题	129

02 新型智慧城市建设运营	132
---------------	-----

1. 我国智慧城市建设的五个特点	132
2. 我国智慧城市的四种运营模式	134
3. 智慧城市规划落地和应用创新存在明显短板	136
4. 基于统筹协调、实用性及可持续性原则稳步推进智慧城市建设	137

03 网络数据安全构筑智慧城市防火墙 140

1. 从安全发展来看：	
安全政策、产业生态、安全监管、解决方案四位一体格局初步形成	140
2. 从防护目标来看：	
云计算、大数据、物联网、移动终端等领域存在新型安全漏洞	142
3. 从建设运营来看：	
新业务场景带来了网络安全和数据安全风险	145
4. 从保障措施来看：安全体系、技术保障、常态演练、预算投入	
是决定智慧城市安全水平的四大要素	147
5. 腾讯案例：一个中心、一个平台及五大专项	150

第五章 企业创新：
数据逻辑与商业逻辑的交汇

01 企业数字化转型探讨 154

1. 我国企业数字化转型整体进程较慢	154
2. 六大挑战：	
发展逻辑、收益评估、行业属性、发展阶段、产品供给和数字人才	156
3. 科技、市场和产业链三要素驱动企业加快数字化转型	158
4. 打造数字化转型支撑体系和政策工具箱	159
5. 腾讯案例：千帆、云星园、优才计划与数字方舟	161

02 商业模式创新案例：直播电商 164

1. 直播电商产业迎来爆发式增长	164
2. 互联网电商平台和内容平台积极探索直播带货模式	165
3. 从人员素质、商品质量、产业链监管等方面入手逐步优化行业发展环境	167

第一章

政策试验：

制度创新下的数字空间

1

01 国家级创新发展试验区擘画数字经济发展新蓝图——基于广东方案的文本分析

国家发展改革委、中央网信办于 2019 年发布《国家数字经济创新发展试验区实施方案》，选择在广东省、浙江省、福建省、重庆市、四川省等省市开展先行先试。在国家版工作方案中，广东省定位是：依托粤港澳大湾区国际科技创新中心等载体，加强规则对接，重点探索数字经济要素高效配置机制，支撑粤港澳大湾区建设。2020 年 11 月 28 日，广东省人民政府印发《广东省建设国家数字经济创新发展试验区工作方案》。方案中提出，通过 3 年左右的探索实践，把粤港澳大湾区打造成为全球数字经济发展高地，广东省数字经济发展规模继续领先全国，到 2022 年，全省数字经济增加值力争突破 6 万亿元，占 GDP 比重超过 50%。

1. 数据中心和融合基础设施是地方发展数字经济的重要选项

《方案》提出要打造协同高效的计算存储设施集群，支持广州、深圳主要建设低时延类小型或边缘数据中心，有序推动其他地区建设数据中心集聚区。在交通、能源、水利、农业、市政、环保、物流、广播电视网络等领域加快传统基础设施数字化升级。主业聚焦于上述行业的国有企业的数字化转型将进一步加速，行业大数据平台建设、智慧交通、智慧能源等领域将产生大量市场机会。

2. 产业互联网成为数字经济换代发展的压舱石

《方案》提出培育工业、农业、物流、商务领域垂直电商平台，建设一批国家数字化转型促进中心，鼓励发展数字化转型共性支撑平台和行业“数据大脑”。面向各

行业的产业互联网有望在广东加速落地，各类数字化转型促进中心和共性支撑平台将成为产业互联网的重要流量入口。在教育、交通、生物安全、医疗健康等领域推动公共数据资源开发利用，将激发数字经济新模式新业态涌现新的创业机会，数字大湾区也将为数据跨境流动提供成熟经验和全国模板。

3. 科技创新布局鼓励研发资源共建共享

《方案》提出开展人工智能、区块链、大数据、工业互联网等数字经济领域试点示范。探索企业实验室、技术中心与大湾区综合性国家科学中心、国家产业创新中心、国家制造业创新中心、国家技术创新中心等国家级创新平台合作机制，推动研发资源、设施共享和技术商业转化合作。在关键数字技术攻关和加速产学研一体化进程方面，整合各类产学研资源是创新生态培育的关键一环。

4. 数字人民币应用逐步向全场景拓展

《方案》支持在深圳开展数字货币与电子支付等创新应用，支持佛山探索开展大宗商品交易领域人民币数字货币应用试点。数字货币应用场景将从日常消费品领域向大宗商品交易拓展。推动移动支付工具在粤港澳大湾区互通使用，粤港澳金融一体化进程加快。

5. 智慧城市建设将与城市规划、产业规划深度融合

《方案》提出坚持数字城市与现实城市同步规划、同步建设，支持广州和深圳探索建设具有深度学习能力、全球领先的数字孪生城市，打造大湾区新型智慧城市群。智慧城市建设思路将深度结合城市规划、产业规划，智慧城市群建设亟需可落地的整体性解决方案。

6. 数字乡村建设助力打通城乡一体数字经济大循环

全省选取 10 个县和 20 个乡镇开展数字乡村发展试点，推进农业数字化转型，激发乡村发展新动能。2020 年已有 22 个省相继出台数字乡村发展政策文件，整体推进格局初步形成。数字乡村建设仍在探索期，市场主体可在智慧乡村治理、农村电商、农产品追溯、智慧物流等领域寻找业务切入口，打造数字乡村整体性解决方案。

2021 年 11 月，深圳明确提出要打造数字经济创新发展试验区，深圳也将为数字经济政策试验和发展路径作出新的探索。

2019

《国家数字经济创新发展试验区实施方案》

2020.11.28

《广东省建设国家数字经济创新发展试验区工作方案》

数据中心和融合基础设施是地方发展数字经济的重要选项

产业互联网成为数字经济换代发展的压舱石

科技创新布局鼓励研发资源共建共享

数字人民币应用逐步向全场景拓展

智慧城市建设将与城市规划、产业规划深度融合

数字乡村建设助力打通城乡一体数字经济大循环

02 地方立法探索数字经济发展的数制方案 ——《浙江省数字经济促进条例》解读

2020年12月24日，浙江省十三届人大常委会第二十六次会议审议通过《浙江省数字经济促进条例》（以下简称《条例》）。《条例》对数字基础设施、数据资源管理、数字产业化、产业数字化、治理数字化、激励和保障措施等方面作出相关规定。《条例》首次从法律制度层面对数字经济作出界定，是全国首部以促进数字经济发展为主题的地方性法规。这将为数字经济发展指标纳入省域经济高质量发展绩效评价体系提供法律依据，下一步相关的产业规划重心也将作相应调整。条例重点内容包括五个部分。

1. 明确数字基础设施建设存量增量并重

《条例》明确将重点推进新一代移动通信网、大数据中心、工业互联网、物联网、车联网、人工智能、区块链、卫星通信等新型数字基础设施建设，加快推进市政、交通、能源、电力、水利等传统基础设施的数字化改造。新基建和传统基建的存量和增量市场将迎来新机遇。

2. 建立省市县联动机制加强数据资源管理

《条例》强调县级以上人民政府有关部门应当加强对个人信息数据全过程的监督管理，并建立健全网络安全、数据安全保障体系。下一步，地方政府将逐步加强数据管理，提升数据安全预警能力和安全处置响应速度。

3. 鼓励数字文化创意产业试验区建设

《条例》强调通过建设数字文化创意产业试验区等方式，推进网络视听、数字影视、数字动漫、网络游戏、数字广告、互动新媒体等数字文化创意产业发展。该举措将加快促进地区消费结构升级，依托互联网平台开展生活性服务业的相关企业将受益。

2021年11月24日，文化和旅游部、浙江省人民政府联合印发《关于高质量打造新时代文化高地推进共同富裕示范区建设行动方案（2021-2025年）》。方案提出，要创建一批国家级文化产业示范园区（基地）、国家文化和科技融合示范基地，推动形成具有国际影响力的数字文化产业集群。方案指出，到2025年，要将文化产业和旅游业发展成为浙江省主导产业，文化和旅游安民富民乐民作用发挥走在全国前列。

4. 推动治理产业服务三位一体数字化

《条例》明确加强智慧城市、数字乡村、数字校园、智慧医疗、智慧养老等领域建设。针对互联网平台提出组建网络交易监测平台，对平台经营者及网络交易开展在线监测，这将成为平台治理的重要抓手。

5. 创新政策工具支持数字经济项目落地

《条例》明确在政府采购、税收优惠、融资贷款、人才供给等方面给予数字经济重点领域提供支持，包括设立产业投资基金、开展重点科技攻关、列入集中采购目录、增加金融创新产品供给、加大人才供给等，这将进一步改善企业属地营商环境，激发数字企业创新活力。

2021年9月1日，《广东省数字经济促进条例》正式施行，为破除阻碍数字经济发展壮大的体制机制性障碍作出进一步探索。

2020.12.24

浙江省十三届人大常委会第二十六次会议审议通过
《浙江省数字经济促进条例》

基础设施

明确数字基础设施建设存量增量并重

数据资源管理

建立省市县联动机制加强数据资源管理

数字产业化
产业数字化

鼓励数字文化创意产业试验区建设

治理数字化

推动治理产业服务三位一体数字化

激励和
保障措施

创新政策工具支持数字经济项目落地

03 新基建市场 迎来叠加政策红利

2020 年的中央经济工作会议明确提出要“大力发展数字经济，加大新型基础设施投资力度”。国家十四五规划纲要中提出要统筹推进传统基础设施和新型基础设施建设，打造系统完备、高效实用、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施体系。2021 年 7 月，教育部等六部门发布关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见。2021 年 9 月，工信部等八部门印发《物联网新型基础设施建设三年行动计划（2021-2023 年）》。全国各地纷纷将新型基础设施建设作为“十四五”规划重点内容，加大投资力度，实施“新基建”重大工程及项目。以 5G、人工智能、工业互联网、数据中心、智慧交通等为代表的信息基础设施和融合基础设施，成为提升产业链数字化、网络化、智能化的关键支撑和经济社会数字化转型的基础底座。

1. 新基建投资引爆十万亿级市场

根据中国信通院统计，在多重政策红利催化下，“十四五”时期新基建相关投资规模有望突破十万亿元级。

国家层面。各部门不断加大新基建产业政策支持力度。2020 年 4 月，国家发改委首次明确新基建范围，包括信息基础设施、融合基础设施和创新基础设施。2021 年 11 月，国家发改委进一步明确了三类基础设施的内涵外延，并提出要加速构建信息基础设施，稳步发展融合基础设施和适度超前部署创新基础设施的建设思路。

地方层面。北京、上海、广东、重庆等地陆续出台加快新型基础设施建设行动方案，并在其地方“十四五”规划纲要中明确实施新型基础设施重大工程。河南2021年度计划投资580多亿元，用于支持559个5G新基建项目。重庆计划在2020-2022年投资约3983亿元，重点支持新型网络基础设施、智能计算基础设施、信息安全基础设施、转型促进基础设施、融合应用基础设施、基础科学研究设施、产业创新基础设施等七类基础设施。

2. 在建项目存在“三重三轻”倾向

重投资而轻运营。当前新基建投资规划缺乏对建设与运维的统筹考虑。与传统基建不同，新基建一般需使用各类电力、电子设备，其使用寿命较短，技术更迭较快，后期运营维护对资金、能源都有较大需求。

重数量而轻质量。标准化是新基建发展的必要之路。各地在建和规划了一批重点工程和项目，但建设的标准体系不完善或缺失问题较为突出，将导致质量的参差不齐，增加后期运营难度和成本。

重增量而轻存量。各地抢抓新基建机遇，投入大量资金发展增量空间，所开工的投资项目大多以新项目为主，对存量改造升级的潜力和认识相对不足。而新基建的核心是对传统基础设施的升级和改造，这就要求统筹好存量与增量两者之间关系。

3. 新基建项目投融资模式

从政府层面看，可根据项目是否具备经营性而采取直接投资、资本金注入、投资补助、贷款贴息、税收优惠等多种方式支持新基建项目。目前，合规的新基建投融资模式主要为专项债、PPP、城投三类。专项债本质是政府财政预算内资金，主

要用于政府负有直接提供义务的基础设施。项目是否适用专项债投资，取决于项目本身是否可形成政府性基金收入或专项收入。PPP 模式针对政府负有提供责任且适宜市场化运作的公益类项目，并将适宜由社会资本承担的部分拿出来交给社会资本。政府除提供资金外，允许社会资本更大限度地参与到项目运营当中，弥补政府在数字技术方面的“短板”。城投模式作为地方政府投资城市基础建设的传统融资手段之一，适用于新基建中准公益性或经营性项目，其融资渠道包括银行贷款、企业债券、信托或融资租赁、产业基金等。

4. 市场主体参与新基建的具体方式

按照国家发展改革委明确的“新基建”分类来看，信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施在产业基础、投资特性等方面具有显著差异。从企业角度出发，企业以自主投资为主，根据基础设施所在行业风险和收益特征，基于市场化融资手段参与新基建，同时获得政府、金融机构适当的政策、资源和资金支持。

一是对于信息基础设施，5G 基建、大数据中心、人工智能等领域产业属性强，呈现高风险、高收益特征，投融资主体以企业为主，适合于 PE/VC、产业引导等创新股权投资融资模式。

二是对于融合基础设施，智能交通、智慧能源、新能源充电桩等领域公共服务属性较强，呈现低风险、低收益特征，较依赖于政策支持或政府补贴，因具有固定资产可抵押物，可获得资金来源包括自筹资金、财政资金、专项债和银行贷款等，以债权融资为主。

三是对于创新基础设施，支撑科学研究、技术开发、产品研制的基础设施领域具有强公益属性，呈现开发周期长、技术迭代快、成果和收益不稳定等特性，

前期主要依赖政府资金或补贴税收优惠，适用于产业引导基金配合社会资金或开发权益类创新金融产品的投融资模式。

新基建市场

新基建投资 引爆十万亿级市场

国家层面：推动工业互联网、数据中心等建设
地方层面：北京、上海、广东、重庆等地陆续出台加快新型基础设施建设行动方案

在建项目存在 “三重三轻”倾向

重投资而轻运营
重数量而轻质量
重增量而轻存量

新基建项目 投融资模式

政府层面：专项债、PPP、城投

市场主体参与新基建 的具体方式

企业角度：企业以自主投资为主，根据基础设施所在行业风险和收益特征，基于市场化融资手段参与新基建，同时获得政府、金融机构适当的政策、资源和资金支持

04 数据中心建设 告别“无序”时代

2020年12月28日，国家发展改革委对外公布《关于加快构建全国一体化大数据中心协同创新体系的指导意见》。2021年5月24日，《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》印发。《指导意见》中提出，到2025年，形成全国范围内数据中心布局合理、绿色集约的基础设施一体化格局。东西部数据中心实现结构性平衡，大型、超大型数据中心运行电能利用效率降到1.3以下。数据中心集约化、规模化、绿色化水平显著提高，使用率明显提升。公共云服务体系初步形成，全社会算力获取成本显著降低。2021年11月30日，《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求 推动数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》印发，进一步明确了数据中心实现绿色高质量发展的具体指标要求，并指出数据中心要全面支撑各行业特别是高耗能行业数字化转型。

1. 打造多层次数据中心体系

在重点区域和能源丰富、气候适宜的地区布局大数据中心国家枢纽节点，发展区域数据中心集群，有序发展面向省（自治区、直辖市）市场需求的规模适中、集约绿色的数据中心，加快效益差、能耗高的小散数据中心改造升级。目前，全国数据中心总体呈现结构性供需不平衡，数据中心产业在存量和增量市场均有巨大发展空间。下一步，国家将在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、贵州、内蒙古、甘肃、宁夏等地布局建设一体化算力网络国家枢纽节点。

2. 推动数据中心降本提效

通过降低国内省际数字专线电路、互联网接入带宽等主要通信成本，探索建立电力网和数据网联动建设、协同运行机制，进一步降低数据中心用电成本。电费支出和网络连接支出占据数据中心总运营的大部分成本，其中电费支出占到 40%-60%，相关成本的降低将有效提升相关企业的竞争力。

3. 提升多元算力服务供给

支持政企合作，打造集成基础算力资源和公共数据开发利用环境的公共算力服务。支持企业发挥市场化主体作用，创新技术模式和服务体验，打造集成专业算力资源和行业数据开发利用环境的行业算力服务。一体化算力服务体系可有效提升数据中心体系利用效能。

4. 规范数据要素流通共享

加快完善数据资源采集、流通交易等环节的制度法规和机制化运营流程。鼓励开放对于民生服务、社会治理和产业发展具有重要价值的数据。数据资源的有序开放共享将在农业、工业、交通、教育、安防、城市管理等领域培育形成数字经济新产业、新业态和新模式，产生经济新增长点。

5. 夯实数据中心发展基础

加强对服务器芯片、云操作系统、云数据库、中间件、分布式计算与存储、数据流通模型等环节关键技术产品的研发支持。鼓励相关产业力量联合攻关，加快科技创新突破和安全可靠产品应用。具备较强研发创新能力的企业将获得更多财政资金支持，数据中心相关产业也将迎来广阔发展空间。

6. 加强网络安全标准化

基础网络、数据中心、云服务平台等领域需要严格落实网络安全法律法规和政策标准要求，开展通信网络安全防护工作，同步规划、建设和运行网络安全设施。从趋势看，安全监管标准将趋于严格，安全主体责任将越来越大。

数据中心建设

1

打造多层次数据中心体系

2

推动数据中心降本提效

3

提升多元算力服务供给

政企合作
企业发挥市场化主体作用

4

规范数据要素流通共享

5

夯实数据中心发展基础

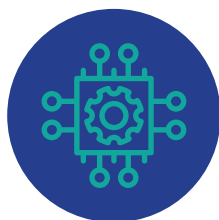
6

加强网络安全标准化

05 国企数字化转型 打造智慧产业新增长极

2020年8月21日，国务院国资委印发《关于加快推进国有企业数字化转型工作的通知》，就推动国有企业数字化转型做出全面部署。2021年10月27日，国务院国资委、工业和信息化部签署《关于加快推进中央企业两化融合和数字化转型战略合作协议》，共同推动中央企业加快信息化工业化融合和数字化转型。作为国民经济发展的中坚力量，国有企业转型将形成对数字产品、服务、技术、金融等方面的巨大需求，创造超万亿级的数字化市场。

1. 国企数字化转型蕴含四类市场机遇



技术



管理



数据



安全

国企数字化转型将激发数字经济需求市场，需重点关注技术、管理、数据、安全四方面的市场机遇。一是技术，包括5G、区块链、大数据、人工智能等新技术与实体经济融合的市场机遇。二是管理，包括以私有云为主体、多云混合的数字化供应链平台、企业数字化平台建设的市场机遇。三是数据，包括数据采集、存储、流通、交易和开发等数据治理各环节的市场机遇。四是安全，包括国企高标准安全需求带动的安全产品和服务市场机遇。

2. 国企数字化转型的两条主要路径

国有企业门类众多、差异巨大，其数字化转型的重点也各不相同，主要有以下两个现实路径。

(1) 以智能制造为重点推动数字化转型。强化企业数字化改造，应用 5G、大数据、人工智能等新技术，实现机器设备和生产流程等优化，使企业从单机生产向网络化协同生产转变，提升企业生产效率与产品品质。

(2) 以互联网平台赋能推动数字化转型。以制造业龙头企业、互联网平台企业等为主导，建设面向产业链供应链上下游的数字化赋能平台，打造虚拟产业集群，加速关键资源共享，形成大中小企业协同发展的数字化产业生态格局。

3. 国企数字化转型的典型实践案例

(1) 制造类企业：以智能制造为重点，提升研发、设计和生产的智能化。上飞公司通过“增强现实 AR+ 平台”解决方案打造智能辅助装配与远程协助系统，实现设备装配质量过程的智能化监测，装配效率提高 70%，降低操作人员成本 20 万 / 人。

(2) 能源类企业：以智能现场为重点，实现全业务链协同创新和高效运营。南方电网基于 5G 结合无人机巡检和机器人巡检，实现对多路高清视频及各种传感信息（红外、温感、湿感、辐射）实时监控，实现平台的智能巡检。

(3) 建筑类企业：中国铁建集团打造了以建筑信息模型（BIM）为数据支撑的智慧建造平台，实现施工现场进度、劳务、物料、场区、进度、调度 6 大管理应用场景的数字化交互，赋予建筑综合协同的智慧能力，为建筑运营者与建筑

业主方提供安全、高效、便利的建筑智慧化管理服务。

(4) 服务类企业：格力积极拓展智慧家居产业，通过打造从门厅、客厅、卧室等全方位生活场景的智能家居交互式场景系统解决方案，提供基于云平台的能源管理、空气管理、健康管理、安防管理、光照管理等个性化健康生活服务。

国企数字化转型

国企数字化转型
蕴含四类市场机遇

技术、管理、数据、安全

国企数字化转型的
两条主要路径

以智能制造为重点推动数字化转型
以互联网平台赋能推动数字化转型

国企数字化转型的
典型实践案例

制造类企业：

上飞公司打造智能辅助装配与远程协助系统

能源类企业：

南方电网以智能现场为重点，实现全业务链协同创新和高效运营

建筑类企业：

中国铁建集团打造以建筑信息模型（BIM）为数据支撑的智慧建造平台

服务类企业：

格力积极拓展智慧家居

06 数字产业链 推动产业链现代化

2020 年年末召开的中央经济工作会议中强调，要增强产业链供应链自主可控能力。2021 年 11 月 30 日，工信部发布《“十四五”大数据产业发展规划》，提出建立涵盖数据生成、采集、存储、加工、分析、服务、安全等关键环节的大数据产品图谱，构建稳定高效的大数据产业链。延伸行业价值链，加强工业大数据、通信大数据、金融大数据、医疗大数据、应急管理大数据、农业及水利大数据、公安大数据、交通大数据、电力大数据、信用大数据、就业大数据、社保大数据、城市安全大数据等行业大数据开发利用。以数字技术和大数据产业应用为支撑，推进产业基础高级化、产业链现代化，打造“数字产业链”，将成为“十四五”时期推动传统产业转型升级、提升数字经济国际竞争力的重要手段。

1. 数字技术支撑强链、补链和优链

一是支撑强链，提升产业链整体运转效率。数字技术有利于构建大体系、大配套的协同产业链体系，加快产业数字化、智能化变革，保障产业链整体稳定性，同时提高资金周转效率，强化行业整体竞争力。

二是支撑补链，提升产业链感知预警能力。数字技术通过打通产业链数据壁垒，找准薄弱环节，为实时监控、提前预警、建立备链提供支持，强化企业对产业链的掌控能力。

三是支撑优链，提升产业链资源对接能力。数字技术有利于汇聚海量优质资源、

助力供需精准对接、保障弹性供给，加快打造数据驱动的产业链体系，促进产业链上下游融通发展。

2. 数字产业链上中下游面临严峻挑战

从上游看，资源要素短缺现象持续加剧。欧美发达国家在电子制造、通信、软件等领域处于我国产业链上游，受政治、疫情等因素影响，相关产业存在一定的断链风险。

从中游看，产业链整体协同难度持续加大。产业跨区域布局和转移趋势加剧，相关资源配套机制尚不完善，缺乏能够统筹协调产业要素的平台载体，且不同平台间存在一定的功能重叠，易造成产业资源浪费。

从下游看，全球需求结构面临重大调整。疫情加速全球需求分化，推动消费向线上转移，直播电商、社区团购等业态实现大爆发。同时，全球产业链加速重构，相关产业链需动态调整以适应新变化，这对产业基础高级化、产业链现代化提出更高要求。

3. 点线面贯通打造产业链生态引导力

一是聚焦点的突破，加快补齐产业链条短板。整合创新资源和要素，发挥产学研用金多方力量，着力突破大数据、人工智能、区块链、商业密码等数字产业链共性关键技术瓶颈，提升产业基础高级化水平。

二是聚焦线的贯通，打造产业链数字化协同体系。以工业互联网平台等为依托，通过平台化方式支撑产业链垂直整合，全面贯通消费与生产、供应与制造、

产品与服务间的数据流、业务流、信息流，实现产业链上中下游协同联动发展，提升产业链现代化水平。

三是聚焦面的扩展，形成多生态跨产业链新格局。以推进产业链的垂直整合和横向共享为目的，着力打造产业链供需对接平台，推进产业集聚发展和跨域协同发展，构建协同创新、多方共赢的产业生态圈，提升在国际市场中的产业链生态主导力。



07 新型城镇化 孕育多层次数字市场

2021年4月12日，国家发展改革委印发关于《2021年新型城镇化和城乡融合发展重点任务》的通知（以下简称《2021年任务》）。相比2020年的重点任务，今年强调实施以人为核心的新型城镇化战略，并对转变超大特大城市发展方式、提升城市建设与治理现代化水平、推进以县城为重要载体的城镇化建设等方面提出新的要求和目标，有效增加了数字化基础设施、服务体系、治理体系等多层次需求。

1. 农业人口转移带来数字市场新机遇

《2021年任务》提出要促进农业转移人口有序有效融入城市，提升人口技能素质，健全配套政策体系，该举措意味着阻碍人口流动的行政“阻碍”将进一步放开，一批城市的活力和价值将被进一步激发。同时，随着全面市民化的有序推进，人口的集聚，对包括教育、医疗等在内的公共资源将形成巨大需求。互联网+教育、互联网+医疗等是线下公共服务体系的强有力补充，通过提升新型数字消费投资力度，可有效提高农业转移人口市民化质量。

2. 城市群和都市圈亟需构建全新数字空间动力系统

《2021年任务》提出要提升城市群和都市圈承载能力，形成都市圈引领城市群、城市群带动区域高质量发展的空间动力系统。城市群和都市圈聚集着大量的技术创新机构、企业、人才，将给高铁、城际等轨道交通，5G、数字经济等新基建，金融、研发、咨询、法律等现代服务业带来新发展机遇。其次，以数据为纽带，

加快构建城市群高效协同发展新格局。当前，城市群发展面临从增量扩张向存量提升的转型，城市间动态要素的高效流动，成为城市群协同发展的核心。应强化“政府即平台”的理念，搭建基于统一数据标准的集约化、一体化政务服务平台体系，提升数字政府跨城市跨区域协同能力，加快构建城市群发展新格局。

3. 城市建设管理的新理念催生数字经济新场景

《2021 年任务》提出要顺应城市发展新理念新趋势，建设宜居、创新、智慧、绿色、人文、韧性城市。推进市政公用设施智能化升级，建设数字化智能化管理平台，推行城市运行“一网统管”。新型智慧城市建设的蓬勃发展，将推动数字城市服务、平台经济需求不断扩大。《2021 年任务》还提出要优化城市空间治理，增强基层社会治理。城市的发展与治理离不开数据，亟需充分运用大数据、云计算、区块链、人工智能等数字化技术，推动城市管理理念、管理模式、管理手段创新，实现治理体系和治理能力现代化。

4. 智慧县城开辟数字经济发展新场域

《2021 年任务》提出要推进以县城为重要载体的城镇化建设，加快推进城乡融合发展，推进县城补短板强弱项。各县域的产业基础、自然禀赋不同，决定城镇化发展的差异性。从供给侧来看，应以县域为单位，探索数字化空间治理系统解决方案，按照“1+X”的总体框架，统一技术底座，打造面向不同县域特色的空间治理数字化平台架构，支撑乡村数字治理、产业大数据平台和智慧城管等多场景多业务协同。

新型城镇化

2021.4.12

国家发展改革委印发
《2021 年新型城镇化和城乡融合发展重点任务》

农业人口转移带来数字市场新机遇

城市群和都市圈亟需构建全新数字空间动力系统

城市建设管理的新理念催生数字经济新场景

智慧县城开辟数字经济发展新场域

08

大数据交易所 探索新型数据交易模式



北京国际大数据交易所成立 图片来源: <https://data.beijing.gov.cn/hdjl/jhd/0405bjgjdjyscl/index.htm>

2021年3月31日,北京国际大数据交易所(以下简称“北数所”)正式成立,北京数据交易系统同步上线。随着大数据的广泛普及和应用,数据资源的价值逐步得到各行业的普遍重视和认可,数据交易需求也在不断增加。当前,各地已建大数据交易所普遍存在要素流转无序、定价机制缺失、安全保护不足等痛点问题。北数所以“数据可用不可见,用途可控可计量”新型交易范式为框架,从技术、模式、规则、风控、生态等方面,力图构建多层级、安全、负责任的数据交易体系。12月7日,为鼓励交易参与方进场,北数所发布了数据交易“六大交易权益”:上架产品有凭证、交易记录有留痕、数据需求有应对、进场交易有政策、交易模式更创新、后续交易有保障。

1. 打造数据信息登记服务能力

建立统一的数据管理规则和制度,建立以信息充分披露为基础的数据登记平台,有序汇聚政府部门公共数据,驱动商业数据向北数所聚集,构建规范的数据产品

库，利用新技术全面提升数据登记的安全性、合规性、保密性等。其中，“驱动商业数据向北数所汇聚”，意味着未来北京地区各类数据资产的合规交易和流通有望在北数所进行。

2. 打造数据产品交易服务能力

建立数据产品交易规则和业务规范，建立数据确权工作机制，健全报价、询价、竞价、定价机制，构建高效的交易服务流程，搭建区块链数据产品交易系统，提供数据产品所有权交易、使用权交易、收益权交易以及跨境交易等服务。北数所在数据产品交易涉及的交易规则、技术标准、服务规范方面提出的方案值得期待。

3. 打造数据运营管理服务能力

重点包括制定数据中介服务机构运营管理制度，培育专业的数据中介服务商和代理人，建立全链条数据运营服务体系，提供数据清洗、法律咨询、价值评估、分析评议、尽职调查等服务。作为大数据交易所，关键是发挥数据中介功能，能否推动大数据产业链上下游各环节的新型合作生态更加繁荣，促进数据中介服务的产业规模不断壮大，也将是衡量数据交易所成败的重要标志。

4. 打造数据资产金融服务能力

开展数据资产质押融资、保险、担保、证券化等金融创新服务，提供质押标的处置变现、风险代偿和评价估值服务，探索央行法定数字货币在数据交易支付结算中的应用。数据已经成为社会的核心经济资源和基本生产要素，运用金融手段做活、做强数据资产成为产业共识。北数所强化数据资产金融服务能力，打造多元化服务，有利于盘活政府、医疗、金融、企业等数据资产，提升数据大规模流通效率。

5. 打造数据资产科技服务能力

重点包括探索数据所有权和使用权的合理剥离，完善数据资产线上交易、智能评估、智能撮合、风险提示等功能体系，开展数据跨境流动安全管理试点，实现交易过程、资金结算的实时监测。数据具有虚拟性、可复制性、可加工、可传输等特点，确权交易、管理监控具有高度复杂性。北数所依托技术创新高地优势，采用“可用不可见、可控可计量”的新型交易机制，解决在监管和法律体系建设滞后的情况下数据定价和交易难题，数据交易的灵活性和监管的可操作性将得到较大提升。

同时，我们应关注到地方建设数据交易所可能带来的一些负面问题。全国各地成立的大数据交易所、交易中心、交易平台自立规则、自成体系，形成分割的数据交易格局，客观上可能会影响数据市场流动性，加剧数据资源和数据需求割裂，影响国内数据资源整体优势进一步挖掘。随着数据要素市场培育从理念到实践应用逐步落地，未来数据交易所核心业务和产品的打造能力将决定其在数据要素市场培育中的作用。

2021.3.21

北京国际大数据交易所（以下简称“北数所”）正式成立，
北京数据交易系统同步上线

1. 打造数据**信息登记**服务能力

2. 打造数据**产品交易**服务能力

3. 打造数据**运营管理**服务能力

4. 打造数据**资产金融**服务能力

5. 打造数据**资产科技**服务能力

09 数字时代下的人力资源素质产生结构性变化

2021年4月19日，人社部发布《提升全民数字技能工作方案》，其中提到要重点开展人工智能、大数据、云计算等数字技能培训，加快普及、提升公民数字素养。11月5日，国家网信办发布《提升全民数字素养与技能行动纲要》。十四五规划提出，到2025年，我国数字经济核心产业增加值占GDP比重超过10%，我国经济发展对数字人才的需求将急剧增长。随着我国数字经济的蓬勃发展，数字人才将成为影响我国数字经济产业发展质量和国际竞争力的重要因素。

1. 数字经济时代的人才需求结构发生革命性变化

一是政府对数字化综合管理人才需求强烈。数字经济引发的新模式、新业态对传统经济形态产生巨大冲击，对政府监管和社会治理提出更高要求，监管重点会逐步转向事前、事中、事后全流程监管，对人才的需求也从适应传统人力监管向适应数字化监管手段和模式转变。

二是传统企业对数字化应用人才需求强烈。传统企业为适应数字经济时代管理数字化、生产智能化、服务平台化的变革需求，正在谋求研发设计、生产制造、运营维护、物流仓储、上下游供应链等各个层面的数字化融合，人才需求重点聚焦将数字化专业技术与企业转型实践相结合的应用型人才。

三是科技企业对数字技术研发人才需求强烈。科技企业聚焦信息、电子、人工智能、生物工程、新材料、新能源等技术产业领域的产品和新技术的开发与应

用，需要大量专业技术人才探索融合技术、搭建底层架构、开展产品研发，具备专业素养的数字人才或高端领军人才是企业抢占数字技术高地的关键。

四是个人对数字技能和新兴技能需求强烈。随着数字经济规模不断扩大，在带动劳动力需求增加的同时，将减少简单劳动需求。数字产品的广泛应用，在替代大量中低技能就业岗位的同时，也将创造更多的知识和技术密集型岗位。为避免“技术性失业”风险，数字技能提升成为个人应对产业变革的必然选择和需要。

2. 传统人才培养管理模式无法满足数字经济需求

一是人才培育与社会需求存在错位。当前，我国数字人才培育供给侧和产业需求侧在结构、质量、水平上未完全匹配，“两张皮”问题普遍存在，亟需加快建立有利于促进产教融合的体制机制，提高行业企业参与教育办学程度，构建产教深度融合、校企协同育人、完善需求导向的人才培养模式。

二是高水平创新人才供给不足。我国数字经济规模巨大，拥有大量的数字人才资源，但目前数字人才分布存在断层现象，人才队伍结构性矛盾较为突出，高端核心技术人才、领军型人才、卓越工程师以及基础研发人才供给不足。

三是就业服务保障体系有待完善。数字经济是以数据作为关键生产要素、以信息网络作为重要载体、以科技创新作为根本驱动力的经济形态，传统的就业管理和服务模式、人才评价制度已不适应新经济的发展趋势，对就业存在一定制约，亟待完善升级。

3. 政府、企业、个人三方联动重构数字人才培养体系

政府

对政府而言，应强化政策的有效供给，构建适应数字经济社会发展需要的人才政策体系。加大产教融合引导力度，统筹教育系统和产业系统的协同规划与落实，围绕政策规划、体系架构、应用实践等核心内容，指导发布分区域、分层次、分行业的人才培养体系建设指南，编制数字经济系列培训课程体系。依托各类产教融合创新平台，分级分类开展线上线下培训，将数字技能培训全面融入基础教育、高等教育与在岗教育，加快高水平创新人才队伍体系建设，培养一批数字产业亟需的复合型人才。

企业

对企业而言，应加强数字化人才培养，建立数字人才引进、培育、激励的人力资源体系。以需求为准则，统筹推进企业数字人才的培养和引进工作。基于企业数字化战略发展需求，建立匹配企业业务需求发展的个性化、精准化、敏捷化、动态化的数字人才画像库，针对不同层级的数字人才制定系统化的培养方案。探索建立与数字经济相适应的新型劳动用工模式和薪酬体系，加强校企深度合作，针对数字技能劳动力供应缺口，建立高校、科研机构与企业培育技术技能型人才的联合培养机制和共享机制，构建开放式的人力资源管理制度。

个人

对个人而言，应着力提升自身数字素养，打造在数字时代综合运用数据资源的新型能力。数字技术广泛的发展应用，对个人在数字交流、数字消费、数字安全、数字健康等数字技能提出要求。应依托现有教学资源，围绕数字技术重点领域，开设并推广大数据、人工智能、基础软件等“新工科”专业，重构数字人才的课程体系和培养

机制，提升系统化数字技能供给能力。打造基于互联网的多学科联合、多方参与的开放式培养平台，面向高校学生、科研人员以及企业实践人员等，开展数字经济新领域、新技术、新业态、新模式的实践教学，促进人才培育供给侧和产业需求侧结构要素实现全方位融合。

数字时代下的人力资源

数字经济时代的人才需求结构发生革命性变化

政府对数字化综合管理人才需求强烈
传统企业对数字化应用人才需求强烈
科技企业对数字技术研发人才需求强烈
个人对数字技能和新兴技能需求强烈

传统人才培养管理模式无法满足数字经济需求

人才培养与社会需求存在错位
高水平创新人才供给不足
就业服务保障体系有待完善

政府、企业、个人三方联动重构数字人才培养体系

政府：强化政策的有效供给，构建适应数字经济社会发展需要的人才政策体系
企业：加强数字化人才培养，建立数字人才引进、培育、激励的人力资源体系
个人：着力提升自身数字素养，打造在数字时代综合运用数据资源的新型能力

第二章

数字底座： 技术的跃迁与场景透视

2

01 人工智能与多行业深度融合， 集成应用和产业链带动效应显著

2017年7月8日，国务院印发《新一代人工智能发展规划》，将人工智能发展上升到国家战略。2021年2月，工信部印发通知，支持创建北京、天津（滨海新区）、杭州、广州、成都国家人工智能创新应用先导区。加上上海（浦东新区）、深圳、济南-青岛3个先导区，全国人工智能先导区已增至8个。在《十四五规划》中，人工智能这一技术词汇在科技、产业、教育、消费等多个领域也被频频提及。目前，我国的人工智能技术及产业蓬勃发展，在论文专利数量、产业及投融资规模等维度均位居世界前列。2021年，在国家数字经济监管政策和发展政策的双重驱动下，我国人工智能发展呈现三个特点：一是人工智能在智慧城市建设、智能制造、智慧金融等领域的应用进一步加快和深化。二是关于数据、算法的有关约束性政策对人工智能的应用带来一定挑战。三是核心算法、基础软硬件研发依然面临较大瓶颈。

1. 人工智能横向、纵向交叉融合创新取得多项突破进展

1.1 横向上与重要科技相结合形成“AI+X”的跨学科发展模式

人工智能是通过机器实现、模拟或延伸人类的感知、思考、学习等智力与行为能力的科学技术。在大数据、深度学习、云服务等新数字技术的多方驱动下，人工智能已成为当今世界范围内最前沿、关注度最高的数字技术。在过去几年中，人工智能已经与信息科学领域形成了密切结合并出现了诸多改变生活的应用，例如人脸识别、语音识别、光学文字识别、文本翻译等细分领域技术已经形成成熟的技术应用。与此同时，人工智能方法正在与更多的科技领域发生结合，其中包括生物医药、现

代能源系统、生命健康、脑科学、生物育种、空天科技、深地深海等多个科技领域。

例如在生命科学领域，国外已经有机构提出使用深度神经网络来预测蛋白质形态的方法。在基于使用大量基因组数据来预测蛋白质结构的研究基础之上，新方法所产生的蛋白质 3D 模型比以往任何一种都精确得多，这是生物学的一个核心突破。在空天科技领域，为搜索宇宙中的密近双脉冲星、快速射电暴等新天体，以射电望远镜为主的天文观测设备每天都在产生海量的观测数据。传统方法一般是采用天文学领域的经典方法来处理这些数据，通过经典算法从海量观测数据中筛选出候选天体后交由人类专家分析判断。而由于在可观测宇宙中特殊天体的稀缺性、数据收集过程中存在复杂噪声干扰等原因，如何提取淹没在大量噪声中的微弱有用信号依然是对现有技术的一大挑战，目前已有学者在尝试采用深度学习方法来处理这类海量天文数据，以期得到更好的天文搜索结果。

1.2 纵向上与多项产业相结合促进产业链上下游发展

人工智能可以与多项产业相结合从而促进相关产业链上下游的发展，进而拉动消费端对高科技产品的消费需求。

一是在产业链端，引入人工智能所带来的对算法、算力、数据的持续需求可以带动很多相关产业链的发展。例如，人工智能的应用部署需要充足的算力，当前的人工智能应用按部署方式可以分为云端部署和终端部署两大类场景，前者将大量的运算服务器集中在一起管理，用户通过网络向云端发送请求，云端再通过网络向用户返回计算结果。这种云上服务的模式需要大量适合深度学习运算结构的处理器作为算力的物理支撑，云上人工智能服务的发展必然会在电子设备（服务器设备）、集成电路（处理器）、通信运营（5G）领域带动产业链发展。另一方面，对于自动驾驶等需要在终端部署的人工智能应用，往往需要针

对不同的应用设计专用的处理器和电路系统，以调和算力需求与功耗、响应速度、设备体积之间的矛盾，这同样会带动集成电路、电子系统、精密制造等领域的产业发展。

二是在消费端，人工智能技术可以带动传统应用场景的数字化转型和智慧化改造，通过科技赋能带动消费需求增长。人工智能技术本身具有宽泛的定义范围和作用领域，它没有具体限定的应用领域，人工智能与各种应用场景相结合，有望通过科技体验升级拉动新需求。智慧公共服务、智慧社区、智慧零售等诸多“智慧+”的生活图景，其背后都伴有基础的人工智能应用。例如“人脸核身”技术利用人脸识别方法自动验证使用者是否与注册身份一致，在智慧公共服务场景中这一技术可以用于远程业务办理，在智慧零售场景中这一技术又可以用于“刷脸支付”，在医疗健康场景中这一技术可以用于核对社保卡使用者和持卡人身份一致。通过提高效率、提升体验的服务模式改造，人工智能技术可以带动传统应用场景向数字化转型和智慧化改造，带动消费需求的增长。

2. 人工智能大规模应用仍面临原始创新能力不足、社会伦理及信息安全三方面制约

中国人工智能在政策、技术、投资等各维度均呈现蓬勃发展态势，但在核心技术突破、赋能经济社会发展、专业人才培养等三个方面仍然存在一定的问题与风险。尤其在经济社会发展层面，人工智能技术的普及给社会、企业、个人带来了多重风险及挑战。

2.1 原始创新能力不足

人工智能领域中的深度学习模型等重大成果和奠基性的理论主要出现于美国等西

方国家，我国在该领域的理论研究有待进一步发展。此外，我国缺少制造高端芯片、关键部件、高精度传感器等重要部件的能力，严重依赖进口，需要加快关键零件国产化步伐。

2.2 难以解决社会伦理问题

人工智能的大规模应用可能从两个方向为社会带来负面影响。一是冲击就业格局，加剧财富分化¹。作为一次技术革命，人工智能等新一代技术的发展可能会导致社会资源、资本的分化和重构，低收入、低教育程度的人群将处于极为不利的地位。未来人工智能可能取代大量机械性的工作岗位，导致失业率上升等社会问题。二是人工智能算法难以避免偏见，从而导致决策出现伦理问题。由于技术本身的算法黑箱性及数据依赖性，新一代人工智能对于训练数据的构成、算法设计者的主观偏向有较强的依赖性，缺乏正当监管而导致带有偏见的算法干预市场会影响用户个体间的权利公平性。

2.3 人工智能技术普及带来个人信息泄露风险

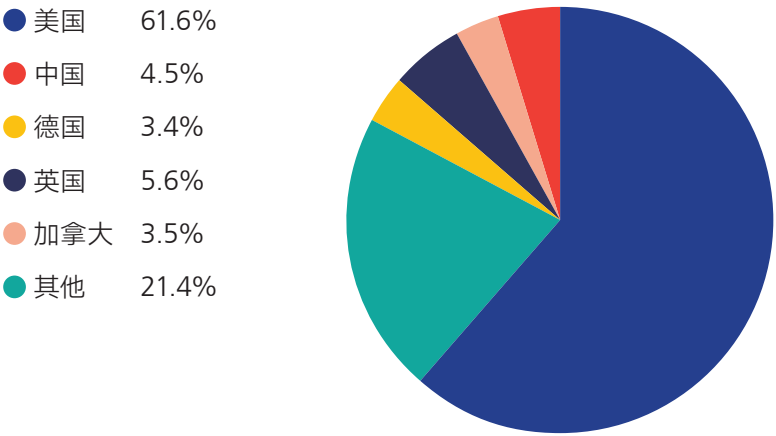
人工智能训练需要依靠大量数据开展，而过量数据收集可能侵犯个人隐私。随着人脸、虹膜、指纹识别等应用的普及，人工智能正在大规模、不间断地收集和使用个人敏感信息，个人隐私泄露风险随之上升。例如杭州一动物园因启用人脸识别技术，强制收集游客敏感个人信息而被起诉，成为我国“人脸识别第一案”。此外，AI 技术可能被应用于违法行为之中。例如湖南省岳阳市公安部门破获了一起利用人工智能帮助网络犯罪案，涉案资金 1000 余万元。该团伙利用 AI 智能语音机器拨打非法获取的大批量手机号码，通过 AI 筛选受害人并实施诈骗。

1 贾开、蒋余浩，《人工智能治理的三个基本问题：技术逻辑、风险挑战与公共政策选择》

2.4 人工智能发展缺乏配套人才与产业

我国 AI 领域高层次人才的数量和质量相对落后。2020 年全球计算机科学和电子领域 H-index 排名前 1000 名科学家中，中国学者仅入选 45 人 (含中国香港、中国台湾)，远低于美国的 616 人²。此外，我国 AI 产业的人才结构不合理。国内的人工智能相关人才集中在研发、设计等上游层面，数据生产、设备操作维护等产业链中下游的人工智能职业教育有待普及。此外，我国人工智能配套行业也需要进一步发展。国内已有针对人工智能提供数据采集、标注等服务的公司，为 AI 应用研发提供训练数据。随着人工智能重要度上升、研发投入加大，训练数据产业也将扩张，并产生新的劳动需求和细分职业类型，进而拉动就业需求并与职业教育形成正向循环³。

入选全球计算机科学和电子领域 H-index 排名前 1000 名科学家国家分布



数据来源：公开数据整理

2 <https://www.guide2research.com/scientists/>
3 人工智能为“十四五”时期现代化建设提供创新动能 - 中国经济时报 - 袁豪磊

2.5 人工智能相关立法有待完善

一是我国尚未大规模开展人工智能相关立法工作，在司法过程中面临法律责任划分不明的困境。例如，人工智能辅助诊断工具（如 IBM 的“沃森医生”）给出错误的癌症医疗建议时的责任认定问题，以及高度智能化（L4 以上）自动驾驶汽车因人工智能决策发生事故。上述类型的案例将为相关立法机关、企业、用户带来责任划分方面的困难。二是知识产权保护不足，版权认定困难。当前各国就人工智能生成物所包含的权利类型和权利归属存在争议，普遍面临法律滞后问题。近年来，国内也针对这一问题进行积极探索。2020 年 1 月，某地区人民法院一审审结某公司诉侵害著作权及不正当竞争纠纷一案，认定人工智能生成的文章构成作品。

3. 建设三重保障体系推动人工智能全产业链发展及创新应用规范化

针对当前国内人工智能产业发展在核心技术、社会经济、人才培养等维度的不足，如何结合中国国情从政策层面给予引导与治理，合理分配社会资源，把控风险，建设高质量可持续发展的行业生态尤为重要。

3.1 推动技术、行业、人才深度融合

在重点垂直领域和行业普及人工智能职业教育，推动人工智能人才与各应用领域的深度交流协作，打破行业信息壁垒，实现数据、人才、技术协同共享。在政策层面扶持创新型企业，避免垂直领域内过度竞争及行业过度资本化。在产业链端，建立人工智能全产业链，鼓励产学研一体化，同时保障重点技术攻关和领军人才培养，普及数据生产及标注、设备操作维护等中下游产业的职业教育，大力培养重点学科及跨行业跨学科的人工智能相关人才。在消费端，利用人工智能技术推动产业数字化转型和智慧化改造，结合传统行业与新兴技术，通过科技赋能提高

生产力，带动消费需求增长⁴。

3.2 开拓人工智能新兴应用领域

人工智能与云计算、大数据等数字技术融合发展后，将产生极强的规模化效应。建议深化人工智能行业应用研究，结合中国优势开拓新兴应用场景，特别是自动驾驶、智慧城市、生物医疗等多学科多领域场景。从产业融合看，建议推动人工智能产业创新开放平台建设，为中小企业的生产、创新提供支撑⁵。推进云计算、大数据、物联网等技术为人工智能提供算力、感知、反馈执行等支撑，发挥人工智能的新基建属性的作用，推动数字转型、智能升级和融合创新。

3.3 建设伦理、技术、法律三重保障体系

从国家层面看，建议基于《新一代人工智能治理原则 - 发展负责任的人工智能》及《人工智能行业自律公约》等治理框架和行动指南基础，不断根据社会、技术发展完善现有标准体系。例如制订一套符合我国国情的伦理原则执行方案，可参考《欧盟人工智能伦理指南》所提出的 13 项具体的实施手段。从企业层面看，需制定完善的企业伦理原则，确保 AI 技术的合理使用，同时在企业内部建立伦理相关的审查、监督机构，构建企业实践机制。

技术手段可以从根本上防范人工智能的大规模应用所带来的诸多风险，建立完善的技术规范及监管体系可以从根本上防范人工智能的大规模应用所带来的诸多风险。围绕人工智能系统的设计与研发，可借鉴《欧盟人工智能伦理指南》做法，建议建立提高相关技术的可信度，坚持将伦理与法治作为设计原则，加强对人工智

4 人工智能为“十四五”时期现代化建设提供创新动能 - 中国经济时报 - 袁豪磊

5 人工智能为“十四五”时期现代化建设提供创新动能 - 中国经济时报 - 陆峰

能系统的测试和验证，并建立健全的服务质量指标体系。

与伦理、技术方面的保障不同，法律以国家强制力为基础，具有稳定性、强制性、普遍性和滞后性的特征。我国人工智能立法应考量人工智能所提供的机遇，构建合理的制度环境以激励经济和企业创新发展，并提前防范人工智能技术可能带来的各种危害。总体来看，相较于伦理规范和指引，全球人工智能立法进展较为缓慢，立法方面建议可以围绕个人及生物数据、透明度、可问责等展开。

4. 腾讯案例：AI Lab 推动人工智能研发与场景创新

腾讯于 2016 年设立企业级人工智能实验室 (AI Lab)，探索 AI 前沿领域的基础及应用研究，践行科技向善的企业社会责任以及让 AI 无处不在的科技愿景。腾讯 AI Lab 在虚实集成世界与虚拟人、机器人、智慧药物研发、智慧农业、数据安全等领域都取得了进一步的重要进展。除了通过学术论文与开源项目与社区共享研究成果，腾讯 AI Lab 也在积极与高校、企业和研究机构合作，共同探索 AI 技术的潜在可能性。

据 Acemap 学术地图统计，腾讯 2020 年在 AI 领域的论文发表数位列全球大学与机构第 8 位，H-index 全球并列第 5 位。在中国的大学和机构排名中，腾讯的 AI 论文数量排名第 4，H-index 并列第 2，大幅领先国内其它企业。

在人工智能治理层面，腾讯积极响应国家号召，在技术信任、个体幸福、社会可持续性三方面均倡导面向人工智能的新的技术伦理观。同时，为了鼓励全社会践行“科技向善”理念，重塑数字社会的信任，腾讯呼吁加强科技伦理观的教育宣传和制度化建设，加快研究新兴技术领域的法律规则问题，力图实现技术、人、社会之间的良性互动和发展。

人工智能与多行业深度融合

人工智能横向、纵向交叉融合创新取得多项突破进展

横向上

与重要科技相结合形成“AI+ X”的跨学科发展模式

纵向上

与多项产业相结合促进产业链上下游发展，拉动消费需求

人工智能大规模应用仍面临原始创新能力不足、社会伦理及信息安全三方面制约

原始创新能力不足

难以解决社会伦理问题

个人信息泄露风险

缺乏配套人才与产业

相关立法有待完善

建设三重保障体系推动人工智能全产业链发展及创新应用规范化

推动技术、行业、人才深度融合

开拓人工智能新兴应用领域

建设伦理、技术、法律三重保障体系

腾讯案例：
AI Lab 推动人工智能研发与场景创新

腾讯于 2016 年设立 AI Lab，探索 AI 前沿领域的基础及应用研究，践行科技向善的企业社会责任以及让 AI 无处不在的科技愿景。

02 云计算发展迅速， 应用场景从消费互联网向产业互联网拓展

在全球数字化浪潮的影响下，云计算作为数字经济重要的信息基础设施，已成为社会和企业数字化转型的关键要素。2020 年，国家发改委、中央网信办联合印发《关于推进“上云用数赋智”行动 培育新经济发展实施方案》，工信部印发《中小企业数字化赋能专项行动方案》。2021 年，云计算对于我国经济社会数字化转型的支撑作用呈现持续强化态势，中国云计算产业发展空间广阔。

1. 云计算产业发展迅速，混合多云平台成为发展趋势

1.1 全球云计算市场由美国主导，公有云占据主流地位

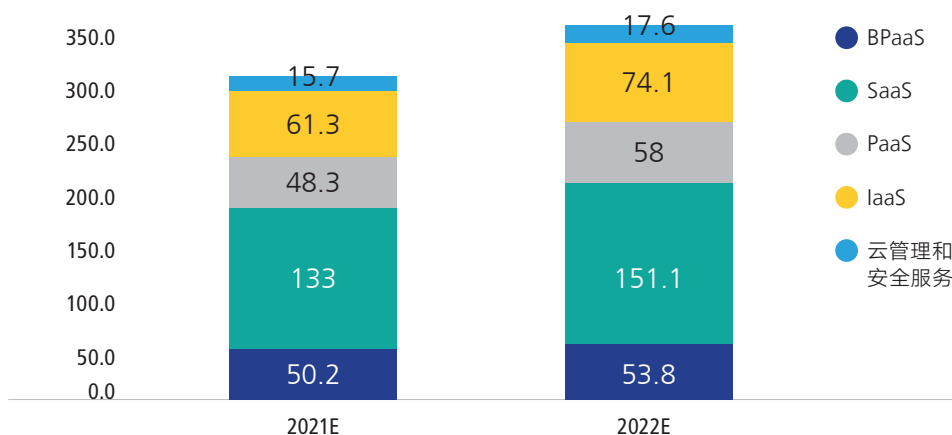
云计算服务的历史可追溯到 2006 年亚马逊首次推出的云产品。作为一种基于虚拟化的 IT 基础设施，该产品允许企业主按需付费，构建量身定制的应用，极大地降低了企业的 IT 建设与运营成本，进一步提升企业整体效能。

近年来全球云计算市场增长势头明显。2020 年，云计算行业的规模为 3310 亿美元，预计 2021 年将增长 23%。其中，2020 年私有云市场份额为 22%，公有云市场份额为 78%。逐渐占主导地位的公有云市场形成了以亚马逊、微软等巨头为代表的综合云基础设施服务供应商和以 Salesforce、SAP 为代表的垂直细分领域应用服务供应商的双阵营格局。⁶

6 Cloud Computing Market Share, Market Size and Industry Growth Drivers, 2018 – 2024, T4, <https://www.t4.ai/industry/cloud-computing-market-share>

目前，全球云计算产业竞争格局已基本明朗：美国占据主导优势，保持领先；中国发展迅速，潜力巨大；其他各国奋力追赶。根据 Statista 调研数据，中国的云计算规模位列世界第二，但仅是市场领导者 - 美国的十分之一。中国的云计算支出仅占中国 IT 总支出的一小部分，该市场有巨大的增长空间。

全球公有云服务市场规模 (十亿美元)



数据来源：Wind 数据库

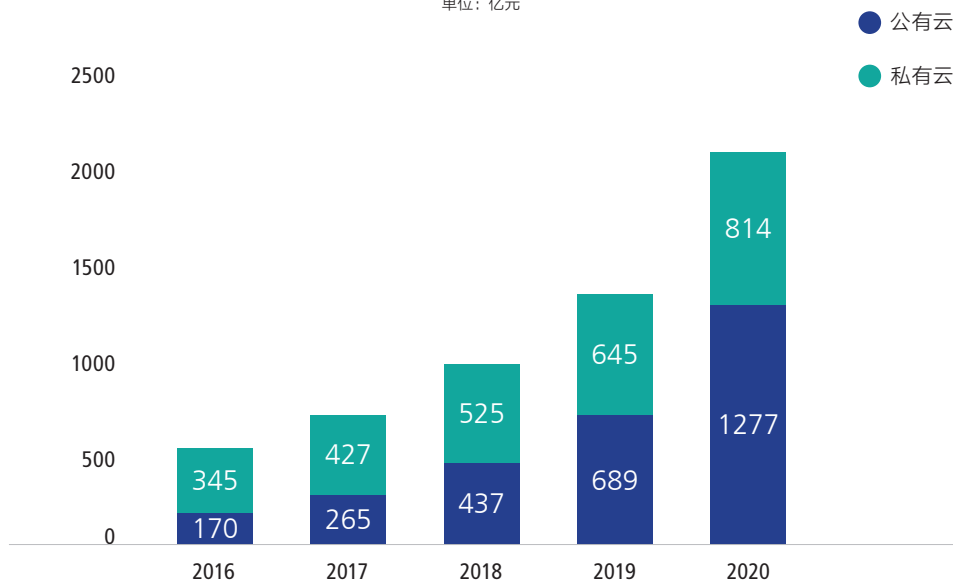
1.2 中国云计算快速发展，应用场景不断拓展

我国云服务供应商种类众多，主要包括腾讯、阿里巴巴、百度等互联网公司，中国电信等移动服务商，华为、中兴等新基建基础设施服务商，以及 Ucloud、七牛云、青云等自主创业型云服务企业。中国信通院 2021《云计算发展白皮书》显示，2020 年我国云计算市场规模高达 2091 亿元，增速 56.6%。其中公有云市场规模达到 1277 亿元，私有云市场 814 亿元。中国互联网协会《2021 年中国互联网发展报告》显示，2020 年我国云计算整体市场规模达到 1781.8 亿元，增速 33.6%。其中，公有云规模达到 990.6 亿元，同比增长 43.7%，私有云市场规模达 791.2 亿

元，同比增长 22.6%。随着云计算产业快速发展，云计算技术趋于成熟，应用场景不断拓展，其应用场景逐步从消费互联网向交通、能源、医疗等传统行业渗透。

2016-2020 年中国云计算市场结构变化

单位：亿元

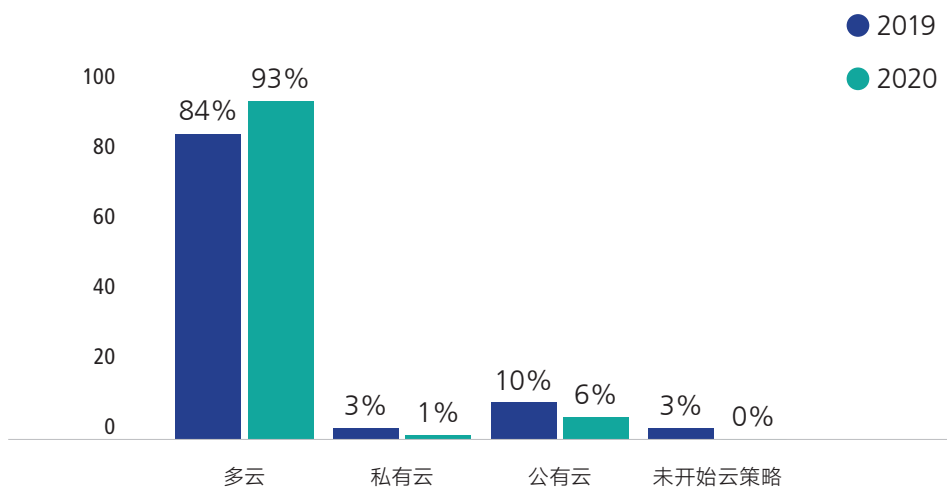


数据来源：根据中国信息通信研究院数据整理

1.3 混合多云渐成趋势，功能丰富适用多种场景

混合云指云计算部署模式的混合，将存储、计算与应用环境相互连通形成单一的混合云环境，并使用统一的管理和运维工具，也被称作“混合单云”。目前亚马逊 AWS 在内的几大公有云厂商都推出了“混合单云”，作为一种抢占和扩大公有云市场的途径。“多云”指用户希望获得不同厂商的优势，同时使用多个厂商云服务。Flexera 2020 云状态报告显示，被调研的 1000 家企业中 93% 采用了多云策略，87% 采用混合云策略，平均每家企业使用 2.2 个公有云，2.2 个私有云，混合云、多云的 2.0 模式正式开启。

2019、2020 年企业使用云策略占比情况



数据来源：根据公开资料整理

受合规、安全以及决策者传统思维模式等因素影响，政府、企业等难以将全部工作和数据上云，因此私有云或私有化的数据中心在政府、医疗、金融、电信等强监管领域拥有巨大的市场空间。与此同时，公有云“弹性”、“按需”的优势以及不同服务商之间的优劣又对各组织决策者产生明显吸引力，从而提升混合多云平台的竞争力。另外，数据应用过于复杂、面向多个使用区域和场景限制、数据隐私需求等技术因素也可能促使企业选择混合多云方案。

2. 云计算产业结构不均衡，云服务厂商互相隔离

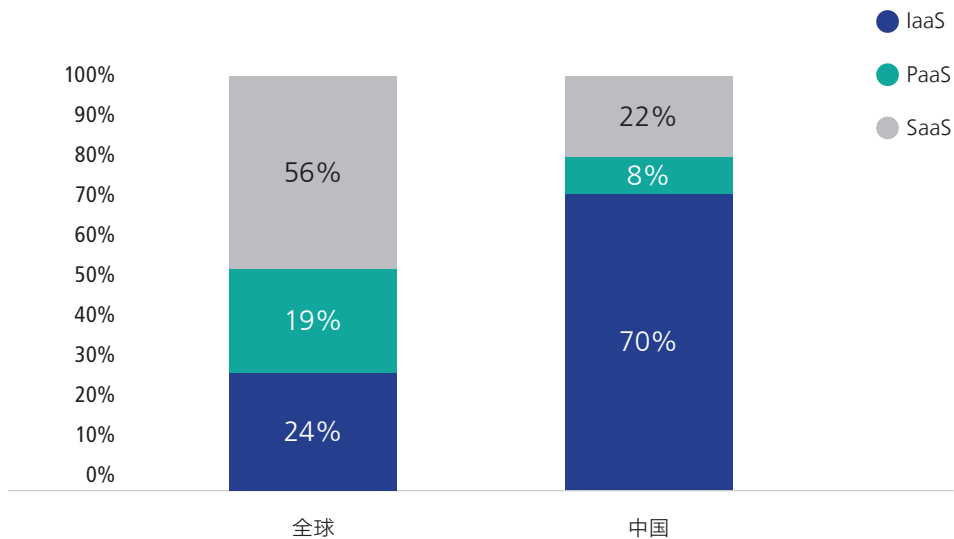
从行业应用来看，我国各行各业的 IT 基础设施向云端迁移已经成为主流，企业内应用系统云化进度不断提高。从产业结构、区域发展、解决方案来看，存在较大的优化空间。

2.1 我国云计算起步晚、投入少，SaaS 与发达国家差距较大

美国国家软件与服务公司协会 (NASSCOM) 2020 年报告显示，美国的云市场规模为全球第一，其 GDP 的 4.7% 为 IT 支出，其中 11.4% 用于公有云。相比之下，中国 GDP 仅 1.4% 为 IT 支出，其中 2.7% 用于公有云服务。

中国云计算公有云市场与全球市场规模相比存在结构性上的差异。根据 IDC 以及腾讯研究院资料显示，从云计算不同服务层级的发展现状来看，国外市场中 SaaS 服务发展比较成熟，已成为云计算行业最大的细分市场。相比之下，我国云计算市场以 IaaS 服务为主，SaaS 服务发展相对落后。

2020 年全球和中国公有云市场结构比较



数据来源：中国信通院、艾媒咨询

2.2 云计算全国区域发展不均衡，数字鸿沟有扩大

中国云计算市场份额主要集中在东部沿海地区以及一二线城市，在四五线城市以及欠发达地区的发展仍然缓慢。根据中国社科院战略研究所 2019 年统计数据，深圳、杭州、北京、广州等 4 个云计算一线城市的规模占全国规模总量的 55.6%，18 个云计算一线及二线城市的云计算规模占全国规模总量的 80% 以上，138 个五线城市占规模总量的比重仅为 4.2%。

2.3 云服务厂商互相隔离，企业转移成本高

我国云计算厂商众多，但是各家上云流程与规范仍缺乏互通的解决方案。每一家云服务相当于一座孤岛，企业在二次选择时则限制极大，更换成本极高，与当前服务商紧密捆绑在一起。同时，企业使用多家云服务厂商时需了解不同的管理规范与操作细节，提高了企业运营管理的时间成本与人员培训成本。在全球进行市场布局时，企业的组织背景、数据文化、法律规制和技术条件仍不足以支撑实现构建“混合多云”终极架构的目标，互联互通、数据、安全和管理等因素带来多方面问题。

3. 云计算市场发展模式面临深度调整，SaaS 市场规模增长潜力巨大

3.1 云计算市场发展模式由粗放向精细转变

未来云计算产业将进入新的发展阶段，从注重速度与规模的粗放式发展向关注质量与细节的集约式发展转变，针对不同行业的特点，从部署方式、技术运用、服务提供等角度出发，提供差异化、精细化、个性化的行业解决方案，更智能化助力中国经济数字化转型。

3.2 SaaS 市场规模有望进一步扩大

疫情加速企业云化进程，我国云计算 SaaS 服务市场份额小、投入不足、发展滞缓的局面有望发展转变，未来中国 SaaS 市场具备较大增长空间。前瞻研究院数据显示，2020 年我国企业 SaaS 市场规模为 498.2 亿元，相较 2019 年增长 37.6%。2020 年以来，新冠疫情对企业生产模式造成结构性影响，将进一步提升企业对 SaaS 服务的接受度和需求量。

3.3 多云平台行业标准和法律保障需逐步完善

为避免组织在采用混合多云的信息架构策略时所面临的混乱现象和潜在法律风险，应尽早出台有关多云协同的指导性管理标准，并基于此标准建立具备行业属性的多云协同管理及技术标准。针对混合多云架构下不同环境应用间的对接，出台符合国家或行业标准的对接协议，对不同应用的业务流的规范进行标准级别的定义，以指导解决多云协同的技术可行性问题。为多云场景量身定做网安方面的标准条例，包括加密算法、网络授权协议、安全网关等。

4. 腾讯案例：腾讯云服务体系

腾讯作为产业互联网先行者与践行者，于 2018 年 9 月 30 日进行组织架构大调整，成立云与智慧产业事业群 (CSIG)，整合了企业的云、安全、大数据等能力，助力各行各业数字化转型。

腾讯云创立于 2012 年，受益于 2012-2013 年移动互联网及随之而来的 4G 网络建设而发展迅速。过去几年，腾讯云在全面拥抱产业互联网之后经历了高速发展。

新冠疫情带动线上娱乐和消费需求增长，同时提升企业云服务方面的需求。2020 年，腾讯云支持了国内半数新发行游戏，服务覆盖了国内 90% 的音视频客户以及视频云解决方案。同年，腾讯金融云战略升级，聚焦金融新基建和数字新连接，助力中国银联、深证通、广州农商银行等大客户数字化转型。在政务领域，健康码成为国民级的抗疫小程序，覆盖超过 400 个市县，累计服务人数超过 10 亿。此外，腾讯云在与广东省政府合作开发“粤省事”小程序，助力“数字广东”项目。截至 2021 年 3 月，腾讯云合作伙伴已超过 8000 家，企业客户服务数超过 30 万家，覆盖行业 20 多个，提供了超过 300 个行业解决方案。

云计算

云计算产业发展迅速，混合多云平台成为发展趋势

全球云计算市场由美国主导，公有云占据主流地位

中国云计算快速发展，应用场景不断拓展
混合多云渐成趋势，功能丰富适用多种场景

云计算产业结构不均衡，云服务厂商互相隔离

我国云计算起步晚、投入少，SaaS 与发达国家差距较大

云计算全国区域发展不均衡，数字鸿沟有扩大
云服务厂商互相隔离，企业转移成本高

云计算市场发展模式面临深度调整，SaaS 市场规模增长潜力巨大

云计算市场发展模式由粗放向精细转变

SaaS 市场规模有望进一步扩大

多云平台行业标准和法律保障需逐步完善

腾讯案例：
腾讯云服务体系

目前腾讯云份额位居中国公有云市场第二，
发展增速第一

03 区块链技术应用场景丰富产业价值高， 企业参与度持续高涨

习近平总书记在 2019 年 10 月 24 日政治局十八次学习会议上的讲话，将区块链技术的研发和发展提到了国家战略高度。2020 年 4 月 20 日，国家发改委首次明确了新基建的范围，并将区块链与人工智能、云计算等一起纳入新技术基础设施。2021 年 6 月，工业和信息化部、中央网络安全和信息化委员会办公室联合发布《关于加快推动区块链技术应用和产业发展的指导意见》，明确了推动区块链技术应用和产业发展的重点任务和保障措施。2021 年，市场对区块链领域的政策反应较为明显，区块链相关企业新增注册量再创新高。

1. 区块链产业价值在全球形成共识，市场力量积极参与推动国内产业快速发展

1.1 全球多个国家颁布区块链专项政策及法律法规

全球多国围绕区块链技术创新应用进行了专项制度设计。根据中国信通院统计，2019-2020 年，全球 24 个国家发布了专门针对区块链产业发展及行业监管方面的专项政策或法律法规。2018 年 4 月，22 个欧洲国家签署了关于建立欧洲区块链伙伴关系的宣言。2019 年 9 月，德国联邦政府审议通过并发布了区块链战略。明确了五大领域的行动措施。2020 年 2 月，澳大利亚发布了国家区块链路线图，在区块链投资和开发方面重点关注设定法规和标准、技能能力和创新、国际投资与合作等三个方面。2020 年 9 月 30 日，美国众议院通过了最新的《消费者安全技术法案》，该法案中包括了《数字分类法法案》和《区块链创新法案》。

1.2 区块链融合创新潜力大引导市场主体积极参与

区块链技术通过将分布式系统、P2P 传输网络、非对称加密、哈希算法、共识算法等技术进行融合创新，构建出了一个具有分布式、数据防篡改、可追溯，适用于多方协作，数据隐私加密等特性的价值网络技术体系。区块链还可以与人工智能、大数据、5G、云计算进行融合创新应用，赋能数字经济产业发展和模式创新。在一系列利好政策的推动下，我国区块链新注册企业数量屡创新高。根据企查查最新统计数据，截至 2021 年 11 月 17 日，我国区块链相关企业在 2021 年的新增注册量达到 35186 家。

2. 区块链应用价值广泛，全方位赋能数字经济发展



2.1 区块链技术有效提升政府治理效能

运用区块链技术对互联网+政务进行优化升级，可提高政府部门间协作效率，降低部门间协作成本。区块链技术提供了新的政府事务过程监督管理和事后监督审计方式，提升了政务工作流程的规范性，促进政务工作朝着阳光型、服务型的方向发展。区块链技术提供更加安全的数据流通环境，充分保障政府部门、企业、个人等不同主体的数据隐私安全。

2.2 区块链助力强化产业链协同度和产业链金融落地

区块链技术可与产业链进行深度融合，提高产业供应链协同管理水平。区块链技术通过加强产业链上下游数据协同，为产业链和供应链协同提供决策依据并建立上下游信任基础，从而帮助企业优化业务流程，降低运营成本。借助区块链技术可实现供应链商流、物流、信息流、资金流的四流合一，为金融机构深入产业链场景，提高金融业务风控管理水平，提供优质、安全的产业金融服务，解决中小企业融资难、融资贵的问题提供了有力抓手。

2.3 区块链为数据要素市场培育提供底层技术支撑

2020年4月9日国务院发布了《中共中央 国务院关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》，文件中将数据列为了继土地、劳动力、资本、技术后的又一重要要素，并对数据要素在开放共享、提升价值、隐私保护、安全审查等方面提出了要求。区块链技术可以在数据确权鉴权、数据协同共享、数据隐私保护、数据联合建模、数据溯源、数据资产交易等方面发挥重要的作用。基于区块链技术，可以构建起规范、安全、高效、多方参与的分布式数据要素流通网络。

2.4 区块链催生数字经济时代新型经济模式

通过构建分布式协作网络，区块链技术建立了新的信任体系，促进可信数据、数字资产在不同实体间进行高效流转，对传统经济模式下的生产关系进行优化重构，提高了不同经济主体间协作效率和协作质量，降低了协作成本，建立了新的协作网络，从而催生出数字经济时代新型经济模式。

3. 加快推动区块链底层基础设施、专利及标准体系建设

3.1 提升区块链底层基础设施支撑能力

区块链的底层架构和基础设施是整个区块链产业发展的重要基石，决定了产业应用生态的广度和深度。从我国目前的基础设施能力来看，应重点提升吞吐量、存储效率和运行速度等性能，进一步改善用户隐私、保密交易、密钥安全管理以及威胁检测，打造高可信的区块链平台服务能力，助力区块链产业创新发展。

3.2 加强区块链技术的专利和标准体系建设及国际化布局

围绕通用技术和商用落地等维度，完善区块链专利和标准体系建设，促进区块链应用场景高效落地和产业生态快速发展。优化区块链技术指标体系，推动实现核心技术自主可控，满足多样化应用场景，保障数据隐私安全，加快技术产业化应用，确保技术迭代可持续性。加强对区块链标准的支持力度，推动国内标准的国际化。

4.2 海南省区块链“财政电子票据”应用

海南省区块链“财政电子票据”应用，利用区块链技术防篡改、可追溯、保证数据一致性、智能合约可编程、数据隐私保护等特性，使得财政电子票据具有可信可验证、数据隐私安全、全局可监管、自动化处理等能力。通过区块链网络，连接财政电子票据制样、赋码、开票、传输、查验、报销、入账、归档全生命周期中涉及的各参与方，覆盖医疗、教育、交通、公益慈善等多个公共服务领域，能够实现票据的可信高效流转和业务协同办理。

截至 2021 年 10 月，海南省已开具区块链财政电子票据 2661 万份，金额超过 400 亿人民币，上线单位数量达 2795 家，全省上线单位覆盖率 100%，打通业务系统平台数量 50+，涵盖法院、不动产、教育、医疗等 14 个领域。海南省目前已实现区块链财政电子票据全票种、全单位、全行业、全领域覆盖。

除海南省政府之外，广东、北京、重庆、福州、青岛等多个省市地区，也已陆续上线区块链财政电子票据应用，累计服务超过 2 亿公众。

区块链

全球形成共识，
我国高度重视

全球多个国家颁布区块链专项政策及法律法规

我国高度重视区块链发展并将其纳入新技术基础设施

应用价值广泛，全方位
赋能数字经济发展

有效提升政府治理效能

助力强化产业链协同度和产业链金融落地
培育提供底层技术支撑

催生新型经济模式

推动底层基础设施、
专利及标准体系建设

提升区块链底层基础设施支撑能力

加强区块链技术的专利和标准体系建设及
国际化布局

腾讯案例：
“财政电子票据”应用

广州“穗智管”城市运行区块链管理平台

海南省区块链“财政电子票据”应用

04 VR/AR 产业发展进入爬坡期， 产业侧应用市场空间巨大

2021 年 1 月，工信部印发《基础电子元器件产业发展行动计划（2021—2023 年）》，文件提出支持 VR/AR 等智能终端设备市场应用推广。从近两年国家发改委发布的部分政策来看，也提到要鼓励有条件的地方对 VR/AR 应用进行补贴，鼓励在公共实训基地应用 VR/AR 新技术。2021 年，全球 VR/AR 产业发展迎来拐点，我国 VR/AR 市场规模增长态势良好。

1. 产业发展进入量产爬坡期，多维度场景开始落地

1.1 VR/AR 的支撑技术、应用场景存在差异

VR/AR 两者在关键器件、终端形态上相似性较大，在关键技术上也有重叠之处，但在应用领域上有所差异。VR/AR 均需要用计算机绘制虚拟图像。VR 中的图像全部由计算机绘制，且隔绝式的音视频沉浸体验对显示画质要求较高，往往需要配置高性能的 GPU，硬件成本也相对较高。AR 需要对场景进行理解，需要用非常复杂的算法并实时运行，对 CPU 的运算性能要求非常高。AR 计算机绘制的图像占比较少，是以在现实场景、环境中叠加信息为主，对图像逼真度要求较低，成像的载体可以是手机、平板、眼镜等多种设备，因此应用范围比较广泛。总体而言，VR 由于其隔离沉浸体验的特性，侧重于游戏、视频、直播与社交等大众市场。AR 由于其对真实环境进行增强显示输出特性，侧重于军事、工业、商业等行业应用。

VR/AR 潜在的应用场景

应用领域	应用场景
军事领域	增强现实可以向士兵实时投射战场信息、甄别目标并增强视觉。
公共安全领域	AR+ 人脸识别可以协助警员进行目标识别、背景信息筛查，提高办案效率。
医疗保健领域	AR 可以为外科医生实施手术提供 3D 数字图像和关键信息，而无需紧盯相关监测设备。
职业教育领域	AR+AI 将操作步骤、结构认知和参数数据可视化，增强操作人员的认知、感知和执行能力。
零售领域	AR+AI 可以在购买衣服、鞋子、眼镜、家具或其它任何物品前进行适配体验，AR+LBS 可以提升购物推荐精准度和体验。
地产营销领域	依托虚拟现实技术，大众可获得房屋翔实的三维复刻体验，并即时生成未来家装效果预览。
建筑领域	增强现实技术可提升建筑可视化程度，全方位立体性展示建筑全貌以及内部设计，还可以通过 AR 技术识别作业中的错误和问题。
工业生产领域	针对产品复杂度的不断提升、技能娴熟工人的紧缺、产线设计与生产规划协同等问题，增强现实可帮助开发设计、生产制造、运营维护等人员提升从多元数据获取洞察的能力与水平。
工业维修领域	针对产品复杂度的不断提升、技能娴熟工人的紧缺、产线设计与生产规划协同等问题，增强现实可帮助开发设计、生产制造、运营维护等人员提升从多元数据获取洞察的能力与水平。
出行领域	全息增强现实（AR）导航系统可将立体图像显示在真实道路上，并可根据驾驶员的具体视角适当进行调整。
航空服务领域	AR 技术可以让旅客检测行李箱大小是否可以登机。
物流领域	AR 技术与仓储管理系统的融合，可以使员工根据提示获取并分拣货物，无需寻找货架及货品位置。
古迹复原和遗产保护领域	可以在遗址或文物上根据文献资料进行虚拟重构，以指导考古发掘或文物修复。
市政规划领域	采用增强现实技术将规划效果叠加真实场景中以直接获得规划效果。
商贸会展领域	"云展示、云对接、云洽谈、云签约" 实现远程多方协作，成为后疫情时代的未来会展新常态。
语言翻译领域	增强现实能够将文本同步翻译成另一种语言。
心理分析领域	增强现实能获取人群情绪变化，分析他们的反应。
婴儿看护领域	增强现实可以扫描你的居住空间并标注危险物品，提供避免物品伤害的建议等等。

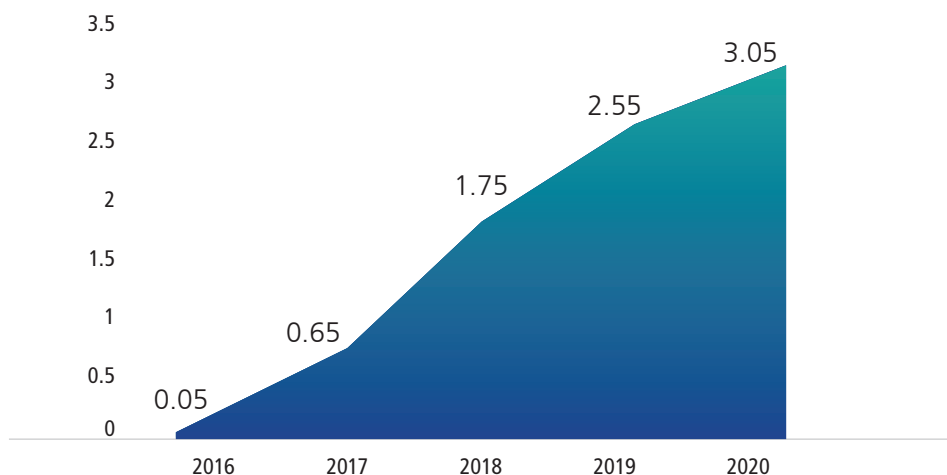
1.2 VR/AR 产业应用加快渗透带动市场回暖

PTC 发布的《State of Industrial Innovation》系列报告指出，68% 的工业企业正在加速采用 AR 应用。在现阶段，VR 在互动娱乐中的发展亮点较为突出。从中长期来看，AR/VR 在产业侧应用值得期待。

技术产业化进程加快有效推动市场回暖。2020 年，Valve 公司的 3A 级 VR 游戏《半衰期：艾利克斯》上线 Steam 商店。此游戏带来明显市场效应，刺激 Steam 的 VR 月活用户量突破 200 万人。到 2020 年 12 月底，VR 内容平台 Quest 商店上线 60 余款游戏，收入达到 100 万美元，预计 2021 年底平台累计内容收入将达到 5 亿美元。根据《中国互联网发展报告（2021）》数据显示，2020 年，我国 VR/AR 市场规模约为 300 亿元，其中 VR 市场规模约 230 亿元。根据华辰资本研究数据，我国 2021 年 VR 消费及市场规模预计将达到 278.9 亿元，其中 VR 游戏占 85.98 亿元。

我国 2016-2020 年 VR 市场收入规模情况

单位：十亿美元



数据来源：根据艾媒数据整理

1.3 VR/AR 产业带动效应明显

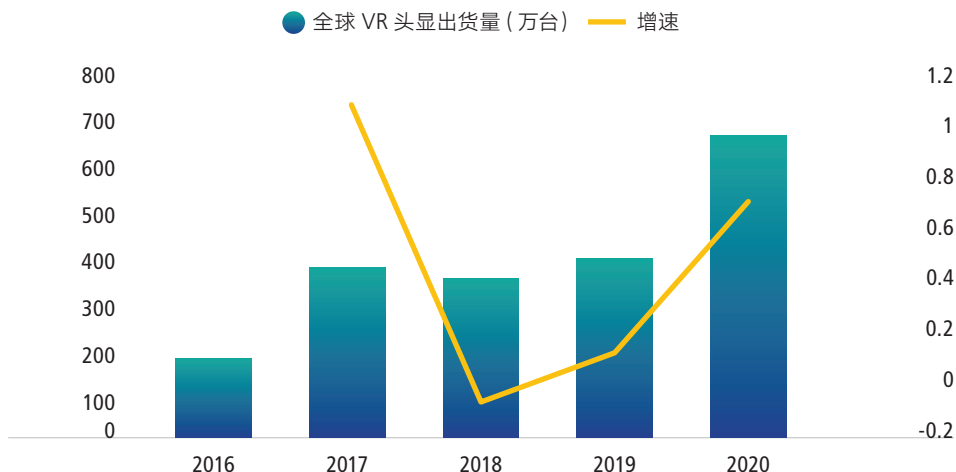
VR/AR 产业具有较强的溢出效应和联动效应，AR/VR 技术与自动驾驶、人工智能、专家系统、知识图谱、云计算、边缘计算、数字内容、远程协同等技术的融合应用，共同奠定了数实融合和元宇宙的基础，有力支撑经济社会运行效率提升与价值创造。

2. 技术迭代与生态丰富并行，优质内容生产初步形成良性循环

2.1 VR 硬件快速迭代带动全球出货量持续高增长

2020 年是 VR 硬件能力快速发展和升级的一年。全球 VR 头显出货量达 670 万台，较 2019 年增长 72%。⁷2020 年 9 月 27 日，Facebook 发布 Oculus Quest2，其第四季度的销量突破了 100 万台，占据了整个市场的 53.5%。除 Facebook 外，

2016-2020 年全球 VR 头显出货量情况



数据来源：《2020 年 VR/AR 产业发展报告》

7 《2020 年 VR/AR 产业发展报告》<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1690915164029836764&wfr=spider&for=pc>

谷歌、微软、华为、小米、OPPO、联想、惠普、爱奇艺，Pico 等众多企业积极布局 VR 产业，于 2020 年发布多款 VR 硬件产品。

从 2020 年整体来看，较成熟的解决方案、完善的供应链、消费级的价格等因素使得 VR 软硬件生态发展逐步接近爆发的拐点。展望未来，如果 VR 硬件出货量保持高速增长态势，各类产品将继续在高分辨率、高刷新率、产品便携化、无线化等方向上发展，硬件芯片将快速迭代更新。

VR 内容随硬件出货增长而逐步放量。VR 用户群体的快速增长为 VR 内容提供市场前景和商业空间，内容供给快速增长。硬件增长 - 内容增长 - 内容收入提升 - 内容质量提升 - 吸引更多用户 - 硬件增长的正向良性的循环已经初步形成。

2.2 VR 软件日益丰富优化行业生态

从应用开发看，VR 行业有望迎来一批全新的操作系统和开发软件。目前主流 VR 产品的操作系统多数基于安卓系统开发。Facebook 等大型企业积极开发专属操作系统，以避免谷歌公司的控制。在场景搭建、游戏开发方面，大部分 VR 厂商仍然使用当前主流的 UE 和 Unity 引擎。VR 建模软件多数为 Maya 和 3DSMAX。

从行业标准看，国际 VR 行业已在标准统一方面达成一定共识。OpenXR 联盟的成立是一个行业重要里程碑。该联盟为 VR 游戏提供统一、通用的数据接口，降低 VR 游戏与厂商的 SDK 之间的关联程度，有效的解决了各个软硬件之间的兼容性问题，为 VR 内容制作提供便利。绝大多数海外行业巨头加入 OpenXR，但国内仅有华为、Pico 等少数企业加入该联盟，未来可能在产品的通用性上带来一定影响。

2.3 新一代云 XR 产品向落地迈进

随着 5G 网络加速建设、商用化价值不断增加，电信运营商积极推动云 XR 业务落地。云 XR 具备云端高性能和客户端轻便等特点，能大幅提升用户体验，降低客户端的初期投入成本。从技术方面看，XR 技术面临云端处理延迟、网络延迟、终端解码延迟等问题，且 GPU 集群渲染、边缘计算、终端专用解码芯片等技术仍处于研究探索阶段，离成熟商用有一定距离。

3. 核心技术对外依存度高，政策标准体系有待进一步完善

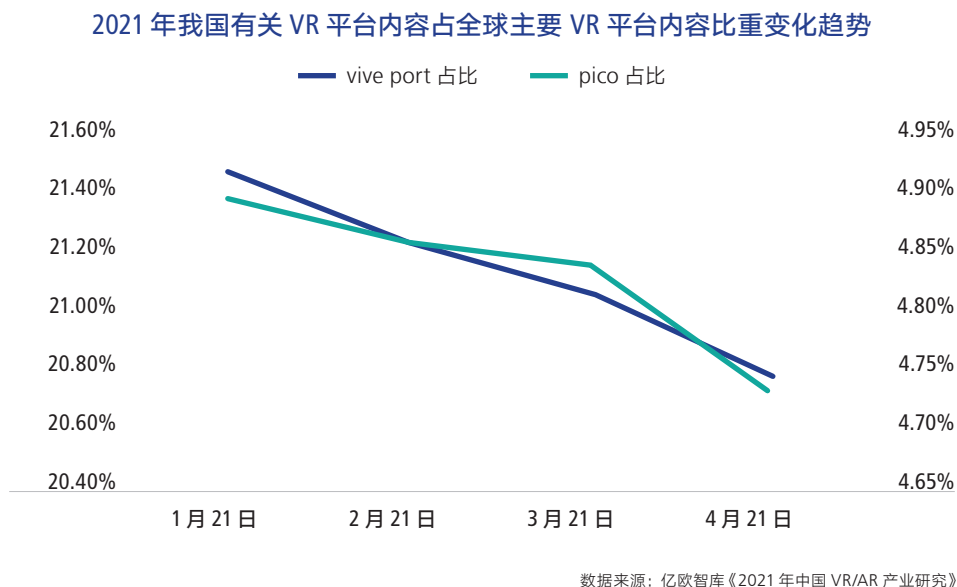
3.1 软硬件核心技术由外国企业主导

VR 相关硬件垄断程度较高，当前 VR 芯片领域由高通主导，国内尚未有成熟的 VR 专用芯片，低端 VR 一体机可采用国产晶晨 Amlogic905D3 芯片或者瑞芯微 Mali-T864 GPU，但总体与高通 XR2 有较大差距。2020 年 5 月，华为海思正式发布 VR 芯片平台，但由于美国对华为的技术封锁，该平台后续的发展前景不明朗。同样的问题存在于操作系统和软件方面。大部分 VR 操作系统基于安卓系统，内容开发软件使用 Unity、UE 等国外软件。国内厂商中，睿悦信息也开发提供了自己的 VR/AR 操作系统，但其整体生态环境尚无法和安卓系统相比。腾讯和阿里巴巴正在积极布局 VR 产业。整体来看，两家企业的布局重心集中于云 XR 和上层应用端。云 + 端方式能部分绕过芯片和操作系统等领域的正面竞争和技术垄断，有可能在云技术不断发展的推动下实现 VR 产业快速超车。但整个云 XR 尚在起步阶段，其成熟时间更长，技术风险也更大。

3.2 VR 内容生产缺少大型应用平台

目前 VR 应用内容丰富度较低，杀手级应用尚未出现。此外，VR 内容的数据格式众多，不同设备、系统、平台之间格式、标准、协议等兼容性差，影响体验效果，

不利于虚拟现实内容推广。各大平台存在内容过于老旧、整体内容少、新内容制作成本高等问题。VR 设备渗透率低、制作难度大、制作成本高昂等问题导致 VR 内容产出缓慢，造成发展瓶颈。此外，当前的 VR 玩家数量较少、市场规模小，VR、AR 应用的商业价值难以支持投入高、制作周期长的大型作品。



3.3 VR、AR 行业政策保障体系需进一步完善

VR 行业的发展离不开合理的支持政策和标准体系。从政策方面看，2020 年，国家部门发布涉及 VR/AR 的政策 58 条，各地地方政府发布 383 条，体现了政府对 VR、AR 行业的重视，但行业标准测试认证体系亟待完善，而且变现渠道较弱等问题影响开发者的积极性，内容和终端互相促进的正向循环尚处在初期。另外，AR 技术将个人数据更加立体化呈现，如果数据隐私被泄露，会对个人的生活和隐私带来影响。因此，AR 技术是一把双刃剑，在技术普及的同时需要为 AR 用户个人信息提供更高强度的保护。

4. 腾讯案例: LOL VR 赛事直播场景和腾讯地图 AR 步行导航

LOL VR 赛事直播:

VR 直播结合了虚拟现实与直播,可以满足用户 360 度全景拍摄,捕捉超清晰、多角度画面的沉浸式体验需求。VR 游戏赛事直播,和普通的 VR 直播不同在于,不仅仅有现场的 360 全景,还具有游戏 360 全景图像,相比 2D 赛事直播,VR 游戏赛事直播可以带来更为强烈的沉浸感。

腾讯地图 AR 步行导航全实景路线精准指引:

面对陌生环境和复杂地形,很多人经常遇到迷失方向的难题,尤其对于方向感较弱的用户,理解地图信息有较大成本,较难清晰分辨错综复杂的道路。腾讯地图在最新版本中,双端上线了 AR 步行导航模式,结合 AR 技术与地图能力,有效地解决了复杂路况寻路难的问题。

AR 步行导航通过全实景路线,融合了虚拟与现实,在起点、转向、步行设施和目的地等场景中,以 AR 的第一视角展示导航信息,指引路线,能让用户简单、精准地找到位置。用户打开腾讯地图,点击步行导航,输入目的地,点击“实景导航”,即可进入 AR 步导模式,让导航充满科技感。

腾讯地图在推出 AR 步行导航之余,在打磨导航功能方面做了诸多探索。在新版中,添加途径点功能上线,解决导航途中临时加油、休息等沿途停靠问题;针对骑行用户,专门推出了自行车导航和电动车导航模式,为用户推荐最佳的导航路线;打通 QQ 音乐,开创沉浸式导航+音乐体验,满足了用户在不同场景下的导航和娱乐需求。

VRAR 产业

产业发展进入量产爬坡期，多维度场景开始落地

VR/AR 的支撑技术、应用场景存在差异
VR/AR 产业应用加快渗透带动市场回暖
VR/AR 产业带动效应明显

技术迭代与生态丰富并行，优质内容生产初步形成良性循环

VR 硬件快速迭代带动全球出货量持续高增长
VR 软件日益丰富优化行业生态
新一代云 XR 产品向落地迈进

核心技术对外依存度高，政策标准体系有待进一步完善

软硬件核心技术由外国企业主导
VR 内容生产缺少大型应用平台
VR、AR 行业政策保障体系需进一步完善

腾讯案例：
LOL VR 赛事直播场景和
腾讯地图 AR 步行导航

LOL VR 赛事直播：不仅仅有现场的 360 全景，还具有游戏 360 全景图像
腾讯地图 AR 步行导航全实景路线精准指引：以 AR 的第一视角展示导航信息，指引路线

05 场景驱动软件业高速发展，软件行业呈现服务化、智能化和跨界融合趋势

2020 年，国务院印发《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》，财政部、税务总局、国家发改委、工信部发布《关于促进集成电路产业和软件产业高质量发展企业所得税的公告》，为软件业发展创造了良好的政策环境，我国软件业务收入近两年复合增长率达到 15.8%。2021 年 3 月，发改委、工信部、财政部、税务总局、海关总署等部门联合发布了《关于做好享受税收优惠政策的集成电路企业或项目、软件企业清单制定工作有关要求的通知》，明确了国家鼓励的重点软件领域为：基础软件、研发设计类软件、生产控制类工业软件、经营管理类工业软件、新兴技术软件、信息安全软件、公有云服务软件、重点行业应用软件等。上述领域内的软件企业有望得到 10% 的企业所得税税率优惠。2021 年 11 月 30 日，工信部印发《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》，明确提出要从软件产业上游、中游、下游着手，在基础软件、工业软件、应用软件、新兴平台软件、嵌入式软件、信息技术服务等六个方面发力，系统提升软件产业链现代化水平。

1. 新场景带动软件行业迅速发展，重塑行业发展格局

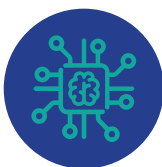
疫情期间，软件技术和应用高速发展，支持远程办公、远程医疗、在线教育、在线游戏等数字化经济领域快速增长。工信部数据显示，我国软件行业于 2020 年实现收入 81616 亿元，同比增长 13.3%，保持持续稳定发展态势，体现出了较强的发展韧性和潜力。软件行业在国民经济中所占比重逐年上升。2013-2020 年，软件行业收入占我国 GDP 的比重从 5.14% 上升至 8.03%。软件行业区域发展大致呈

献出东部地区稳步发展，中西部地区加快增长的局面。2020 年，东部、中部、西部、东北地区分别完成软件业务收入 65561 亿、3726 亿、9999 亿、2330 亿元。⁸

我国软件行业呈现出服务化、智能化和跨界融合三大发展趋势。



服务化

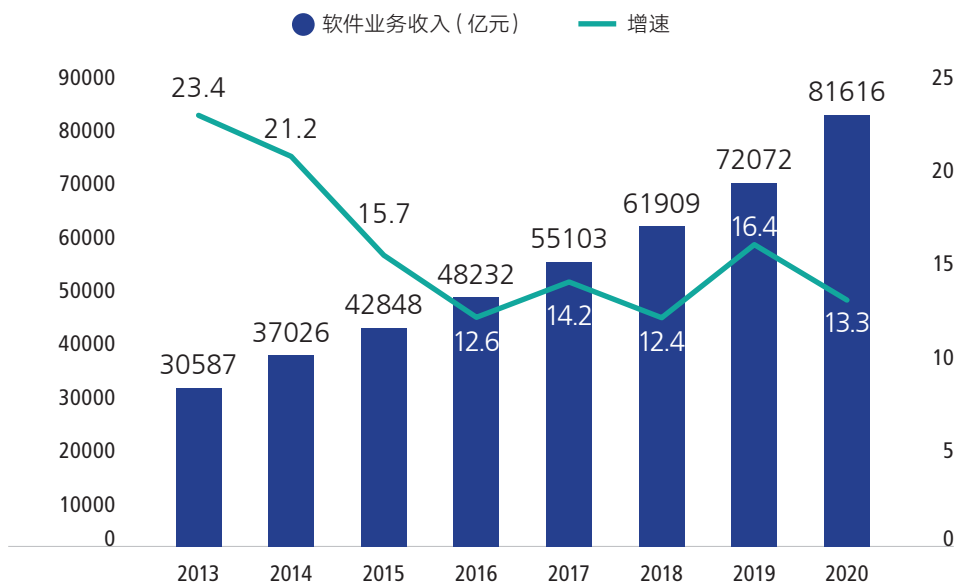


智能化



跨界融合

2013-2020 年软件业务收入增长情况



1.1 软件能力服务化成为主流

数据来源：工业和信息化部

⁸ 数据来源：工信部 2020 年软件和信息技术服务业统计公报
https://www.miit.gov.cn/gxsf/tjfy/rjy/art/2021/art_f6e61b9ffc494c099ea89faecb47acd2.html

云计算深度赋能软件发挥效用，具有可动态伸缩、低使用成本、安全便捷等核心优势。同时无服务器 (Serverless)、软件即服务 (SaaS)、平台即服务 (PaaS) 和基础设施即服务 (IaaS) 等软件服务的应用场景不断扩大，在传统互联网、移动互联网、泛在网和物联网中都有广泛的应用。

1.2 新技术支持软件智能化

在人工智能和大数据的支持下，软件的智能化程度和自适应能力随着海量数据的积累不断提升，创建出更多的智能应用场景，从而推动数字经济下软件行业的高速发展。

1.3 软件助力各行业跨界融合

软件以及相关服务重塑跨界应用领域，以软件能力为核心构建全新的商业可能性，例如以 IoT 和地理位置为核心的商业模式逐渐成熟。未来数字孪生世界的全面实现和落地也会依赖软件跨界融合所创造的全新使用场景。

2. 软件行业研发效能有待提升，价值评估和人才培养体系亟待优化

2.1 软件产业集中于应用领域

我国软件产业集中于应用领域，核心基础软件能力不足，底层核心软件相对缺乏，系统、平台、数据库等基础软件的研发积累相对较少。我国软件行业关键领域市场长期由国外产品占有，自主化程度、创新能力偏弱，产业影响力有限。

2.2 开源软件的普遍使用存在潜藏风险

我国开源代码发展环境持续优化，大量应用场景采用、部署开源代码。然而受部分企业法律意识淡薄、不注意保护知识产权，在利用开源时不重视合规问题，导致代码抄袭、未开放源代码、混淆开源代码的个人和商用性质等问题时有发生，带来大量经营风险，并引发知识产权相关的矛盾。

2.3 研发投入的效率亟需提升

我国软件研发的效率提升有限，很多企业以加大人力资源投入的方式换取研发产出，从长远来看不具备可持续发展性。建议加强研发效能提升的基础性研究和投入，提升中国软件工程的整体水平。

2.4 价值评估体系有待完善

我国软件行业发展迅速，但配套的软件价值评估体系有待完善，具有公信力的软件价值评估机构较为稀缺，评估结果的公正性缺乏普遍认同。建议推动软件评估标准化相关体系的建设，设立一批权威软件评估机构，确保软件价值评估工作的客观性、标准性。

2.5 行业存在高端人才缺口

软件的高端人才缺口依然巨大，关键领域人才供给紧缺，中高端人才的地域聚集效应显著，大学的软件教育与市场需求不符。建议加大国际化人才引培力度，加强人才分布结构性优化力度，加强校企共同参与的软件相关课程体系和产学研协同进修基地的建设，推动软件人才的可持续发展。

3. 腾讯案例：蓝盾 (bk-ci)

腾讯技术委员会 2019 年发起的开源协同倡议，推动包括研效在内的众多技术领域在腾讯各大事业群间协同合作。由腾讯互动娱乐事业群蓝鲸团队主导设计开发的蓝盾平台就是在这里的大环境下成长起来的覆盖腾讯全集团数万人的一站式研发解决方案。它提供 CI/CD 流水线、编译加速、代码分析、安全检查、制品仓库、PreCI、手机 APP 等 七大核心服务，实现了“Focus on Coding”的沉浸式研发体验和团队内各岗位间的无缝串接，确保腾讯各事业群可以持续、快速、高质量地交付业务价值。

软件业

新场景带动软件行业迅速发展，重塑行业格局

软件能力服务化成为主流
新技术支持软件智能化
软件助力各行业跨界融合

软件行业研发效能有待提升，价值评估和人才培养体系亟待优化

软件产业集中于应用领域
开源软件的普遍使用存在潜藏风险
研发投入的效率亟需提升
价值评估体系有待完善
行业存在高端人才缺口

腾讯案例：蓝盾 (bk-ci)

通过横向拉通软件研发过程的各个环节，实现了“一站式”和“一键式”的高效研发体验

06 5G 建设进入快车道， 赋能三类潜在应用场景

2021 年 7 月 12 日，工信部等十部门印发《5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）》，重点提出要加强 5G 在大型工业企业、电力、采矿、车联网、农业水利、教育、医疗、文化旅游及智慧城市建设中的应用和标杆打造。2021 年 11 月 16 日，工信部发布《“十四五”信息通信行业发展规划》，提出在十四五期间要全面推进 5G 网络建设，推广 5G 行业虚拟专网建设，积极开展 5G 异网漫游，深入推进 5G 共建共享，加快 5G 网络覆盖，建成全球规模最大的 5G 独立组网网络，并打造一批“5G+ 工业互联网”标杆。近年来，在国家政策的推动下，我国 5G 建设发展迅速，截至 2021 年 11 月，我国 5G 基站建设总数占全球比重超过 70%。

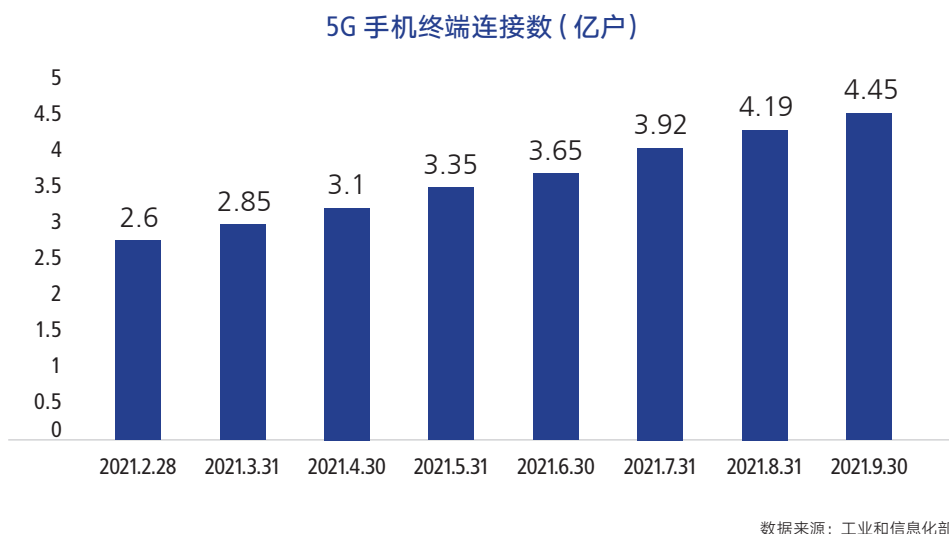
1. 中国积极开展 5G 工程，挖掘新型应用场景

1.1 从 1G 到 5G，移动通信技术提供发展新机遇

中国移动通信行业经历了 1G 空白、2G 追赶、3G 跟随、4G 突破、5G 引领的发展历程，积累了较为丰富的研发经验与人才储备。全球移动通信协会的《5G—无限连接与智能化的时代》报告预测，随着基站覆盖面积的增加以及商用网络的大量部署，2025 年 5G 链接数量将超过 11 亿，占全球移动网络链接数的 1/8。作为国家新基建战略的基础与先导领域，5G 将在中国数字经济发展中起到至关重要的作用。

1.2 我国 5G 网络体系建设进入商用时代

从基站来看，2019 年 11 月 1 日，移动、电信、联通三大运营商正式上线 5G 商用套餐，标志中国网络体系正式进入 5G 商用时代。与此同时，我国 5G 基站建设工程快速展开。根据工信部 2021 年 11 月公布数据，我国建成 5G 基站超过 115 万个，占全球 70% 以上。从终端来看，5G 网络的高速建设与广泛覆盖带动了 5G 移动终端的快速发展。我国 5G 手机终端的渗透率持续保持上升趋势，截至 2021 年 9 月底，我国 5G 手机终端连接数已达 4.45 亿。



1.3 5G 的三类潜在应用场景

根据 5G 自身的大带宽、多连接以及低延迟的特点，负责推动全球 5G 标准的 ITU（国际电信联盟）提出了未来 5G 应用的三大主要场景设想及其性能标准。一是增强型移动宽带（Enhanced mobile broad band, eMBB），未来应用场景包括 AR、VR、云游戏以及 4K、8K 超高清视频等多种高速率应用。二是大规模机器类型通信（Massive machine type communications, mMTC），未来的场景包括穿戴设备、智能农业、智慧医疗、智慧城市、工业控制等。三是超高可靠和低延迟通信

(Ultra-reliable and low latency communications, URLLC)，未来的应用场景包括自动驾驶、工业互联网、安防等对时延与安全有双高要求的领域。

2. 5G 技术发展方向需进一步明确，达成远景目标面临诸多挑战

5G 网络建设自 2019 年投入商用后欣欣向荣，但距离 ITU 提出的愿景和目标仍有明显差距。当前我国移动通信系统处于 4G 与 5G 的混合过渡期，5G 网络发展已进入深水区，一些挑战也随之浮出水面。

2.1 5G 建设成本大且回报周期长

与 4G 相比，5G 体系的建设需要更大规模投资。中国工程院院士邬贺铨在 IMT-2020 (5G) 大会中提到，5G 每个基站的能耗是 4G 基站的 2-3 倍，建设基站所需的投资额是 4G 的 5 倍，综合成本是 4G 的 4-5 倍。

2.2 5G 资费和信号水平不及预期

从用户反馈看，目前的 5G 网络资费、网速、应用体验远远不及预期。国内三大运营商的 5G 套餐费用普遍偏高，且 5G 服务存在信号不稳定的问题。从移动互联网应用看，5G 网络目前尚缺少杀手级应用的配合，4G 网络即可满足终端用户的移动互联网需求，用户选择 5G 网络的动机不足。

2.3 5G 网络需进一步扩展频段

5G 的总体频谱资源可以分为两个 FR (Frequency Range)，服务不同的场景。FR1 为 Sub6G 频段，频率 0.45GHz - 6GHz，属于低频频段，其特点为电磁波的绕射

能力强、传播衰减小、传输距离长、网络覆盖范围广,是目前 5G 移动通信的主要频道。FR2 为 mmWave 毫米波频段,频率 24.25GHz - 52.6GHz,属于高频频道,是未来的 5G 扩展频道。其特点为频谱资源丰富、拥有更多连续带宽与容量、延迟低,在特定区域内支持大规模连接设备的应用场景中拥有巨大潜力。目前国内三大运营商以及世界主流国家均选择 Sub-6 作为 5G 初期建设主要频段。但是 Sub6G 频谱资源非常有限,不足以支撑即将到来的全球化的数字革命,转向频率更大、频谱范围更广的 mmWave 毫米波势在必行。

2.4 5G 频谱资源利用率有待提升

ITU IMT 愿景提出每家运营商毫米波频段内至少覆盖 1GHz 的频谱,才能最大效率发挥优势。WRC-19 已经确定了在国际范围使用每个毫米波频段的技术条件,为设备生态系统的发展铺平了道路。从政府部门看,我国应加快分配频谱资源的步伐,公平、有效、合理的分配高频段频谱资源,进一步推动我国 5G 产业链完善,保持全球领先地位。从企业角度看,各大移动运营商应充分共享频谱资源,通过合理分配进一步缓解资源不足的压力。多家运营商可以开展联动、形成合力、做到资源共享,从而降低成本、提升服务品质。同时,运营商在设计分配方案时应仔细考量频谱预留方案和强制性共享制度⁹,充分提高频谱的整体利用率。

2.5 5G 相关制度建设亟待完善

自 2019 年投入商用至今,5G 技术发展逐渐成熟,针对 5G 法律、制度以及社会治理层面等方面的研究需求不断上升。为确保 5G 技术影响不出格、风险可控,建议加快前沿技术的法律研究,尽快出台和完善有关 5G 基站建设、终端部署、应用

.....
9 5G 毫米波在中国的机遇, GSMA,
<https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2020/03/mmWave-5G-Benefits-China-Mandarin.pdf>

实施方案等指导文件，为 5G 执行人员提供工作依据和操作指南，为 5G 发展夯实制度基础。

3. 展望 6G：信息传输速度提升显著，应用场景进一步拓展

每一代技术革新、社会进步的背后都有伟大的科学技术理论作为支撑。香农定理为现代信息通信提供了强大的理论基础，引领着移动通信技术从 1G 到 5G 的蓬勃发展，也为 6G 发展指明了方向。

3.1 技术进步和社会需求共同推动 6G 研发活动

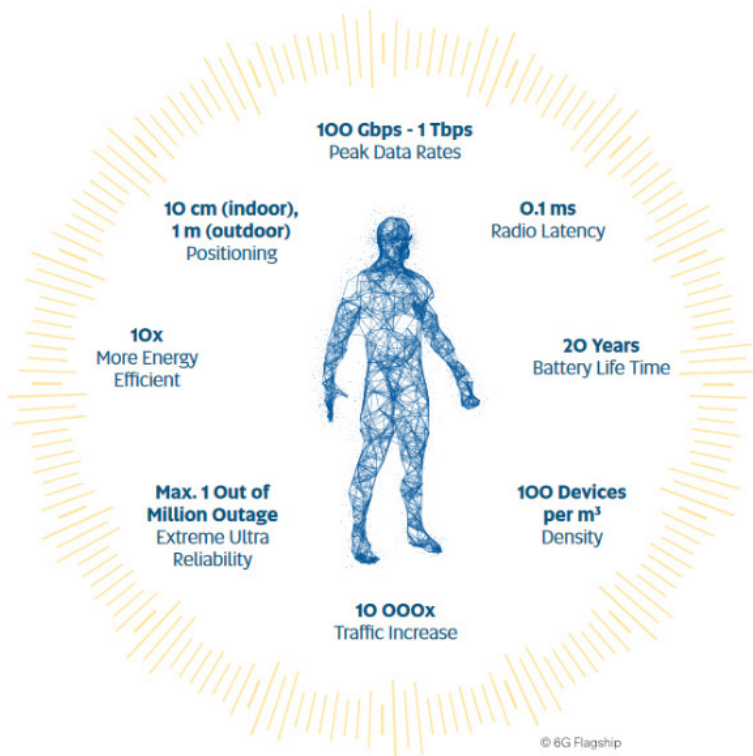
尽管 5G 目前尚处商用早期，但是全球范围内的 6G 研究已陆续展开。例如工信部于 2019 年成立 6G 研究组，推动 6G 相关研究工作。从技术方面看，计算、存储等基础技术的进步，以及新材料、新工艺、新器件的快速发展将为通信行业研究新一代通信技术提供支持。从社会需求看，5G 虽然在很大程度上解决了人类对于更好、更快的通信需求，但依然无法高效地满足全行业高速发展的内在需求，各行各业也会不断地对 5G 提出数字孪生、情感传递、空天地一体化等新的要求。从商用成果看，5G 网络成本较高，难以覆盖偏远地区或者森林、岛屿、沙漠等地理隔离区域。

3.2 6G 网络将显著提升信息传输速度

根据香农定理，更大的带宽、更高的频率带来更高的信息传输速率。5G 的频谱范围已经由小于 6GHz 扩展到毫米波，6G 则将迈进太赫兹 (THz)，频谱范围包括毫米波波段的高频边缘 (300 GHz) 和远红外光谱低频边缘 (3000 GHz) 之间的频率。

6G 将拥有更大的带宽、更高的数据传输速率 (5G 的 100 倍左右) 以及更低的时

延 (亚毫秒级别)。2019 年举行的 6G 国际会议发布了白皮书《Key Drivers and Research Challenges for 6G Ubiquitous Wireless》(6G 无线智能无处不在的关键驱动与研究挑战), 提出了 6G 的几个关键衡量指标。



图注：6G 关键衡量指标 (来源：芬兰 6G 国际会议之 6G 白皮书)

从图 6 中可以看出, 从传输时延、峰值传输速率到能源消耗以及设备连接密度和可靠性看, 6G 的目标性能均比当前 5G 要提升 50~100 倍。

3.3 6G 有望孕育三大应用场景

相比 5G 网络的 eMBB、mMTC、URLLC 三大主要场景设想, 6G 除了性能的进一

步增强，在业务应用场景上也实现了更丰富的扩展。一是 6G 网络可与卫星移动通信相结合，其辐射范围不再局限于人类居住地区，有能力覆盖偏远地区或者森林、岛屿、沙漠等地理隔离区域，对于人类资源勘探、环境治理有重大意义。二是 6G 网络的超大带宽和超低时延可以完全满足 XR (eXtend Reality, 扩展现实) 的延迟、速率要求。三是在 6G 提供的高速传输速率与低时延的全方位移动网络、丰富的传感器类型、先进的人工智能、大数据以及移动通信技术赋能之下，数字孪生可能在未来迎来大规模应用。

4. 腾讯案例：腾讯打造未来网络实验室

作为中国移动运营商的重要合作伙伴，腾讯非常重视 5G 工作，于 2017 年成立未来网络实验室，打造中国互联网公司第一支 5G 技术和应用研究团队。该实验室成为腾讯参与 5G 标准制定、关键技术研究、网络平台建设以及业务创新场景探索的先锋。

4.1 积极参与标准制定

腾讯积极参与和推动 3GPP 的 5G 标准化工作，在 5G 边缘计算标准、全球 V2X (Vehicle-to-Everything) 标准等 5G 架构设计规范的制定中贡献了大量有价值提案与建议，助力 5G 行业以及垂直行业应用领域不断完善。此外，腾讯构建了 5G 安全能力建设前瞻模型 DEPAZ，开发物联网安全检测工具 IoTSec，为 5G 发展保驾护航。

4.2 培育完善 5G 生态

在“930 变革”之后，腾讯发布“扎根消费互联网，拥抱产业互联网”的总体战略，

整合全公司资源，全力赋能产业互联网。目前，腾讯已经打造了一个完整的 5G 产品体系，包括边缘接入和加速平台 (TSEC)、边缘计算机器 (ECM)、物联网边缘计算平台 (IECP)、AIoT 物联网关、5G 行业专网、物联网开发平台 (IoT Explorer)、5G 物联 SDK、5G 行业 DTU、5G SDWAN 等产品，实现了“云边网端”的全面覆盖。此外，腾讯还将依托腾讯云的行业应用能力，结合中国各城市产业特色，协同移动运营商的网络基础设施与技术解决方案，助力地方政府打造专属城市特色的 5G 应用，形成专属的 5G 城市名片。

在加速 5G 商用，构建 5G 良好生态的路上，腾讯从未停止脚步。2018 年 9 月，腾讯与运营商携手探索 5G 及边缘计算，并于 2019 年 12 月正式启动腾讯 5G 生态计划。2020 年 7 月，腾讯正式发布 5G 开放平台。2020 年 12 月，腾讯云发布“We5G”品牌和生态合作计划。

5G

中国积极开展 5G 工程，
挖掘新型应用场景

从 1G 到 5G，移动通信技术提供发展新机遇
我国 5G 网络体系建设进入商用时代
5G 的三类潜在应用场景

5G 技术发展方向需进
一步明确，达成远景目
标面临诸多挑战

5G 建设成本大且回报周期长
5G 资费和信号水平不及预期
5G 网络需进一步扩展频段
5G 频谱资源利用率有待提升
5G 相关制度建设亟待完善

展望 6G：信息传输速
度提升显著，应用场景
进一步拓展

技术进步和社会需求共同推动 6G 研发活动
6G 网络将显著提升信息传输速度
6G 有望孕育三大应用场景

腾讯案例：
腾讯打造未来网络实
验室

积极参与标准制定
培育完善 5G 生态

第二章

智能升级： 行业数字化转型中的 “变”与“不变”

3

01 智慧农业 开辟数字经济新蓝海

在我国经济社会不断发展的同时，农业农村的健康发展、城乡关系合理构建正面临严峻挑战。在乡村振兴国家战略背景下，数字经济是新常态下农业农村重要的增长驱动力。2019年，中办国办印发《数字乡村发展战略纲要》。2020年，农业农村部等部门印发《数字农业农村发展规划（2019—2025年）》，中央网信办等部门印发《关于开展国家数字乡村试点工作的通知》。2021年，《中华人民共和国乡村振兴促进法》正式颁布，明确提出要推进数字乡村建设，培育新产业、新业态、新模式和新型农业经营主体，促进小农户和现代农业发展有机衔接。以5G、工业互联网、人工智能、云计算、大数据等数字技术研发和应用为核心内容的数字经济快速兴起，为农业农村发展注入新动能。数字经济典型的“小前台+大中后台”运行模式有效契合中国农业生产“大国小农”的实际情况，能够在时间内对海量数据、订单进行有效的供需匹配，为高效提供农业生产社会化服务提供了可行路径。

1. 农业新基建与数字技术推动智慧农业快速发展

1.1 乡村信息基础设施与平台建设发展迅速

2020年，工信部联合财政部组织实施了6批电信普遍服务试点，支持13万个行政村通光纤和5万个4G基站建设，保障农村群众的上网用网需求。各级政府、各企业投资累计超过500亿元，支持全国13万个行政村光纤建设以及3.6万个基站建设。截至目前，全国行政村通宽带比例达到98%，宽带接入用户数达到

1.39 亿户，农村互联网应用快速发展¹⁰。信息基础设施的全面升级为农业生产提供了充分数字化技术的条件。物联网、智能设备、移动互联网等技术已得到广泛应用，例如农业农村部网站数据频道集聚农业农村部数据服务资源，打造一站式数据服务窗口、利用数据系统服务农药与兽药的投放、基于数字化技术的信息平台保障农产品质量安全追溯。

1.2 精准农业为农业生产模式带来结构性提升

精准农业是一种利用大数据、物联网等新一代信息技术手段，精准把控农业生产各环节，监测、干预作物生长环境信息，进而降低消耗、提升产量的一种新型农业。精准农业的发展可以更好地串联农业产品产供销环节，实现农业生产供给侧和消费者需求侧的共赢。未来中国农业将逐步走上机械化、规模化、产业化、精准化的道路，根据有关机构预测，2023 年中国精准农业行业整体规模有望达到 190.6 亿元¹¹。

2. 农村人口与产业结构是智慧农业发展中的两个重要变量

2.1 农民群体信息科技能力水平有待整体提升

农村地区“小规模经营 + 老龄化 + 大范围兼业”的产业特征可能导致从业人员难以理解数字化技术、无法在农业数字化方面投入足够精力等一系列问题，给农业技术的推广与应用、生产方式的变革带来了更大的挑战。

从劳动力兼业结构看，纯农户、高度兼业农户的比例不断下降，非农户的比例不断

10 《中国数字乡村发展报告（2020 年）》，中央网信办、农业农村部

11 《2019 年中国精准农业行业研究报告》，头豹研究院

上升。2003 年中国非农户占比仅为 33.28%，2016 年非农户占比增加到 64.04%，年均增长率为 5.16%。同期，农户家庭从事非农工作时间快速上升，由 2003 年的 55.94% 增加到 2016 年的 70.19%。

从人口特征看，我国农村地区年轻劳动力向城市流动，剩余劳动力自身条件差、长期处在相对封闭的环境，缺少对现代信息化技术的了解。此外，大多数农民接受教育年限较少，文化程度介于小学到初中之间，缺乏数字技术相关的认知能力，不善于通过数字化平台捕捉涉农关键信息，为智慧农业的推广带来障碍。

2.2 城市产业吸纳农村劳动力的能力逐渐减弱

城市劳动密集型与资源密集型产业发展承压，对农村劳动力需求有减弱态势。自 2008 年全球金融危机以来，中国经济增速换挡回落，从高速增长转换为中高速增长，产业发展结构的调整影响中低端劳动密集型产业，并可能引致农村劳动力回流等一系列问题。此外，在经济新常态下，环境方面的限制使得城乡产业项目难以依靠简单自然资源的开发获得推动。这一现象将影响一部分农村劳动力的就业状况，对农村开展产业升级提出更高要求。

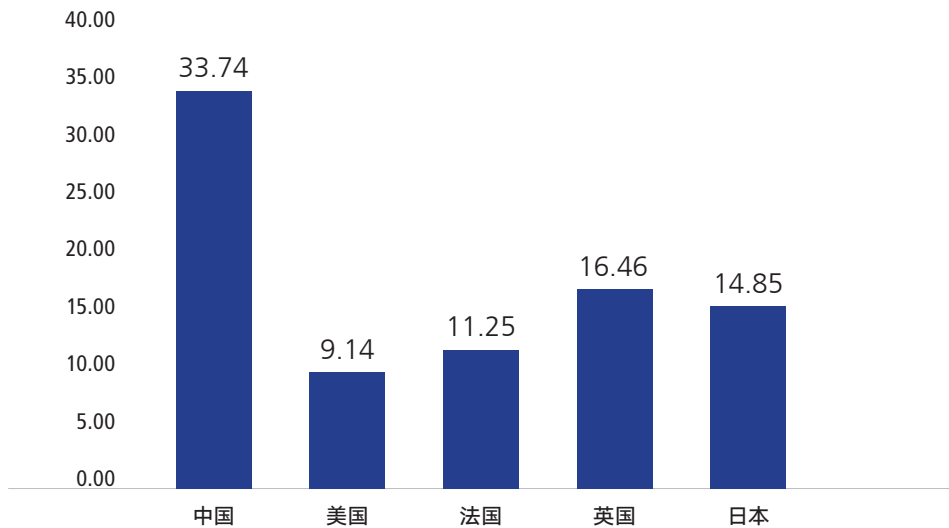
2.3 粗放型投入对农业生产效率的带动效应递减

当前我国农业生产中化肥农药的过量施用现象十分普遍，亩均化肥用量达 33.74 公斤，远高于世界平均水平，很难通过继续增加化肥农药投入来提高农户生产效率¹²。此外，农业所占国民经济比重较小，且效率较为低下。2019 年，我国农业就业人口占总人口的 25.1%，但农业生产总值仅占国内生产总值的 7.1%。低强度、

12 全球及中国农作物化肥使用量、农药使用量对比情况，<http://data.chinabaogao.com/huagong/2021/0335342122021.html>

小规模的传统农业生产面临发展瓶颈，单纯扩大农业生产规模难以带来质的飞跃，需要借助新技术从根本上提高我国农业的生产效率¹³。

各国亩均化肥用量 (Kg)



数据来源：根据公开资料整理

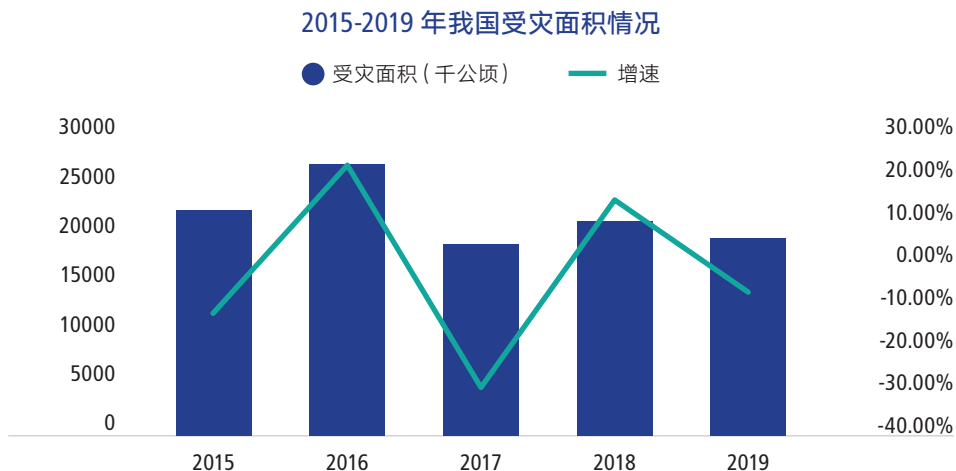
2.4 靠天吃饭的粮食安全问题突出

自然灾害严重影响我国农作物产量，农业环境问题应当受到更多重视。2018 年，我国耕地受灾面积 20814 千公顷，2019 年我国受灾面积 19257 千公顷，比上年末减少 1557 千公顷，同比下降 7.48%¹⁴。数字化技术在农业灾害应对中的应用将带来全新的自然灾害应对方式，有效减少自然灾害对我国农业造成的损失。目前已有一些科技企业开发、提供农业灾害预警相关内容，但仍缺乏统一的预警标准，

13 水稻与光纤：以城乡一体数字经济大循环助力乡村振兴，霍鹏、王星

14 2019 年我国农作物受灾、成灾面积情况，<http://data.chinabaogao.com/nonglinmuyu/2021/0335342092021.html>

智慧农业的灾害预警、防控水平需要进一步提升。此外，人均耕地面积少的问题对合理规划耕地内容提出要求。借助数字农业技术为农业生产打好辅助、做好灾害预防、控制好农药化肥施用优化耕地利用率是保障粮食安全的一道全新的防火墙。



数据来源：根据公开资料整理

3. 推广农村技术培训、加快新基建建设为智慧农业发展提供基础支撑

3.1 加强农民信息素养的提升，提供有针对性的技能培训

建议从基础教育做起，提升农民的文化素质，保障农民在接受技术推广时的学习效果。可借鉴国际电信联盟 (ITU)、经济合作与发展组织 (OECD) 等机构在改善农村和贫困地区居民数字技能方面的实践经验，研发符合中国实际情况的“数字技能政策工具包 (Digital Skills Toolkit)”，着力改善农村地区居民基础数字能力，提升农民对数字经济的认知程度，开设数字技能培养课程，并面向农村中老年群体、基层干部、农村教师、乡村医生等开展专门的数字技能培训。建议在农村地区大力推广各类信息传播工具、平台，结合农村地区的特点和农民的生活习惯，将农业专家与农户沟通的内容进行沉淀和总结，逐步在对应的平台发布涉农信息，

为农民通过现代信息工具搜寻和获取信息提供便利¹⁵。

3.2 搭建因地制宜的智慧农业体系，破解数字化转型“集成应用困境”

当前中国农村绝大多数生产领域的数字化转型面临着“集成应用困境”，转型停留在基础建设、单向应用层面。建议相关部门积极推进数字技术在农村地区的布局与应用，实现农村地区多产业融合发展，并制定农业相关数据标准，加大对“互联网+农业技术”创新创业项目的支持，鼓励企业积极参与农业数字化技术的开发与落地之中。由于各地气候条件、污染情况、自然资源和生物多样性存在差异，建议根据不同省份的农业环境情况精准推送农业信息内容，搭建化零为整式的农业大数据体系，提供可通用参考的知识经验，针对产地实地情况开展的科学分析与反馈。

3.3 加强农村地区信息基础设施建设，提升农业数字化技术应用水平

适度超前的网络基础设施布设符合数字时代经济社会的发展特点，也是以“有形之手”改善市场失灵的可行措施。建议各级政府积极牵头，推动农村地区信息基础设施的建设工程，为智慧农业普及打下物质基础。可以借鉴英国、美国的教训经验，英美两国过去一段时间内过于依赖市场调节，导致其农村地区数字化程度较低。近些年美国政府成立了“连接美国基金 (Connect America Fund)”一期、二期基金，“农村公用事业服务项目 (Rural Utilities Service Programs)”，“宽带技术机遇项目 (Broadband Technology Opportunities Program)”等系列基金，同时鼓励互联网企业介入，主动开展农村数字化建设。针对农村与偏远地区网络基础设施的建设，建议继续稳步推进“宽带中国”行动计划，着力实现农村通信网络的全方位升级扩容。加快 5G、千兆光纤、卫星 4G 等网络基础设施在部分有条件、有需求的农村地区布设，满足农业生产日益增长的数字消费需求。

15 乡村振兴背景下农民信息素养提升策略，孙雷，农业技术与装备

4. 腾讯案例：“耕耘者”振兴计划、乡村智兴与未来乡村

“三农”问题涉及到很多方面，不是仅靠一个数据中心和农业大脑就能集中控制和解决的，腾讯提出了乡村智兴解决方案。2021年5月24日，农业农村部与腾讯公司在北京签署“耕耘者”振兴计划战略合作协议，双方将面向乡村治理骨干和新型农业经营主体带头人开展培训，共同推进乡村人才振兴。在惠农服务方面，强调以人为本，以乡村村民为服务对象，打造了一款应用便民的数字乡村小程序。此外，腾讯还拥有广为人知的农村公益基金项目“为村”，为村民提供一些便民惠农服务。在生产基地建设方面，物联网的传感器可以对生产基地的天气变化、作物长势进行实时监测并对异常情况进行智能预警，实现自动化远程控制和险情排除，有效降低农业生产风险，提高生产效率。在农村综合治理方面，可提供包括农业数据采集宏观经济分析、农村资源分析、村民画像等一系列的大数据模型。

腾讯打造了一个未来乡村体系结构。基础连接通过物联网、区块链、云计算等基础资源。此外，通过集约化重新构建大平台、微前端、富生态的模式，实现服务空间里的高效交互。最终，聚焦在农民服务、乡村治理、产业发展，为农民提供包括惠民服务、农技培训、乡村党建、专家咨询、农村农业大数据、农业互联网标准化生产的一系列模型和服务。

腾讯在未来农民、未来农村、未来农业等方面进行了很多实践探索。在福建浦城县，以浦城大米品牌作为切入点，基于乡村党建和农业补贴政策的方式促进城乡经济社会一体化发展。在江门，为当地农村社区打造了社区服务平台，提供了在线看账本、零补贴投票问卷、垃圾分类文明随手拍等优化政务服务的民生小程序。在山东莘县，腾讯利用C端连接能力和生态能力打造农业产业基地，该基地在农业生产、农产品流通、农产品销售以及农业生态合作等多环节为当地政府提供了完整的园区基地运营模式。

智慧农业

农业新基建与数字技术
推动智慧农业快速发展

乡村信息基础设施与平台建设发展迅速
精准农业为农业生产模式带来结构性提升

农村人口与产业结构是
智慧农业发展中的两个
重要变量

农民群体信息科技能力水平有待整体提升
城市产业吸纳农村劳动力的能力逐渐减弱
粗放型投入对农业生产效率的带动效应递减
靠天吃饭的粮食安全问题突出

推广农村技术培训、
加快新基建建设为智慧
农业发展提供基础支撑

加强农民信息素养的提升，提供有针对性的
技能培训
搭建因地制宜的智慧农业体系，破解数字化
转型“集成应用困境”
加强农村地区信息基础设施建设，提升农业
数字化技术应用水平

腾讯案例：
“耕耘者”振兴计划、
乡村智兴与未来乡村

腾讯打造了一个未来乡村体系结构。基础连
接通过物联网、区块链、云计算等基础资源

02 智慧水利有效提升水资源利用水平 及自然灾害治理能力

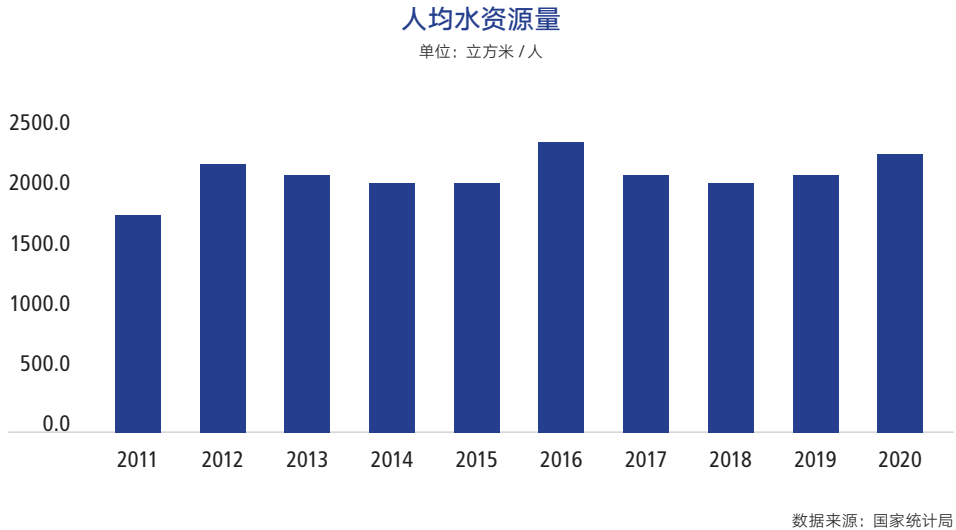
党中央、国务院高度重视水利工作，智慧水利在水利治理、拓展水利经济发展新空间等方面潜力巨大。2016年1月，在重庆召开的推动长江经济带发展座谈会上，习近平总书记为长江治理开出治本良方，提出要“共抓大保护、不搞大开发”，走“生态优先、绿色发展”之路。2019年9月，习近平总书记专门主持召开黄河流域生态环境保护和高质量发展座谈会，对黄河流域生态保护和高质量发展做出重大战略部署，多次就水利工作做出重要指示，对农村饮水安全、水旱灾害防御、水资源管理保护、河长制湖长制、水利建设等提出明确要求。2019年，水利部陆续发布了四份文件：《水利业务需求分析报告》、《加快推进智慧水利指导意见》、《智慧水利总体方案》、《水利网信水平提升三年行动方案（2019-2021年）》，为智慧水利的发展制定了路线图和具体方案。

1. 我国水利系统面临水资源供需矛盾突出、治理效能不高、信息化投入不足问题

1.1 水资源供需矛盾突出

我国水资源总量丰富，位居世界第六，但由于人口基数大，人均水资源量仅2239.8立方米，不足世界平均水平的1/3。根据《中国城镇水务发展报告》研究数据，2016年中国302座城市人均资源分布显示，有105座城市人均水资源量达到2500立方米/人以上，占比达35%，65%城市出现不同程度的缺水。另外，近年来受自然活动与人为因素的影响，降雨时间分布不均匀，北方降雨量62%集中

在夏季，为防洪及水资源利用带来很大的挑战。



1.2 传统水利难以满足治理需求

我国水利治理工作量大，有待通过新技术进一步提升效率。同时，农村水利面临生活供水设施缺乏、水质安全得不到有效保障等问题。农村用水大部分来自地表水，水质未达到当前饮用水的要求，农村水域岸线被侵占、河道脏乱等问题也有待解决。由于技术上的限制及使用年限较长等因素，农村水利设施工程质量存在一定的风险，导致农村水利大多数地区水利工程抵御自然灾害的能力相对较弱，在一定程度上影响农业生产。综合来看，新时代经济社会的发展模式提出专业化、精细化、智能化的管理要求，传统水利模式难以满足。

1.3 水利信息化水平有待提升

随着水利业务应用系统大规模建设的开展，应用种类逐步增多，系统规模逐渐扩

大。我国水利事业目前面临工程重建轻管，水利工程基础设施不足，全面的智能感知体系缺乏等问题。长期以来，我国水利信息化基础设施建设投入不足，水利信息化系统缺乏安全的网络部署及应急处置能力，水利感知系统数据难以满足系统决策、存储计算能力、信息化资源等多方面需求。同时，信息技术与水利业务的深度融合有待进一步发展。大数据、物联网、区块链、云计算、人工智能、BIM等技术与水利行业应用的融合仍然任重道远。

2. 加快中国水利数字化发展对于行业治理、技术管理、产业发展和乡村振兴具有重大意义

2.1 智慧水利有利于提升水利行业治理能力

加快中国水利数字化发展，是建设水利事业发展的基础性先导性工作，是构筑水利数字化时代国家安全、科技竞争的战略选择。随着中国气候多样性变化，极端天气越来越频繁，随之加剧了城市洪涝灾害抵御、流域洪涝防御及水环境生态治理等水旱灾害防御压力。加大水利数字化体系建设，可以有效帮助水旱灾害防御从传统型被动型转变为主动预警防控，提升城市安全、流域安全，保障农林生态资源，保障人民生命财产安全。

2.2 智慧水利将重塑传统水利技术管理模型和产业模式

中国水利数字化发展将从根本上改变传统水利技术管理模型和产业模式，全面渗透和深刻影响了水利数据供应链全流程。水利数字化建设包含建设水利物联网，打造智慧水利，深化“互联网+政务服务”水行政审批、河长制（湖长制）转型升级、水域监管等方面改革。上述创新既有利于加快推动水利行业技术发展新格局，又有利于拓展区域、城市经济发展新空间，推动经济高质量发展。

2.3 智慧水利发展是乡村振兴战略的应有之义

实现乡村全面振兴需要提供水利支撑和保障，同时也需要推进农村水利现代化、城乡水利一体化。以科技化运营手段加速推进乡镇水利数字转型，遵循“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水方针，提高农村供水保障水平，完善农村水利基础设施网络，是全面贯彻落实党中央、国务院实施乡村振兴战略决策部署的重要内容。

3. 中国水利数字化可围绕智慧水利监管、水利新基建、培育水利数字化产业链三大要点展开

3.1 构建智慧水利监管体系

建立务实管用的水利监管法制、体制、机制，全面铺开水利专项监督检查。一是构建水利监督制度体系，搭建监督举报服务平台，编织自上而下、自下而上的监督网，抓好水资源监管重点工作。二是提高水土保持监管能力，健全水土保持制度体系，建立水土保持信用评价机制。三是健全责任体系，开展水土保持履职情况逐级督查，确保监管责任落实到位。四是提高对水旱灾害防御系统的监管力度，确保大江大河、大型和重点型水库防洪安全。五是重视小型工程运行监管能力，合理管护小型水库、农村饮水工程、灌区“最后一公里”水利工程的风险点。六是深化“放管服”改革，完成在线政务服务平台建设和“互联网+监管”目标。

3.2 推进农村水利基础设施网络建设

推进农村水系综合整治，完善农村水利基础设施网络，完成好《乡村振兴战略规划（2018—2022年）》明确的目标任务，为乡村全面振兴提供水利支撑和保障。具体方案包括：加强农村水利基础设施网络建设，加快农村水利工程的统一标准管理建设，

重点推进农村供水工程规范化建设, 抓好农村饮用水安全建设, 大力推进城乡供水一体化和农村供水工程规模化建设, 完成大中型灌区续建配套节水改造目标的任务等。

3.3 培育水利数字化产业链

利用数字技术全方位、全角度、全链条赋能水利事业, 加快水利信息化建设, 培育水利数字产业发展。

一是充分运用云计算能力实现水利数字化服务分析能力, 为乡镇级的水利事业提供技术支持。

二是加大水利数字感知能力建设, 将水情、水质、水工等感知信息链接至物联感知平台, 实现水利全系统智能互联。完善水利数据目录服务体系, 实现国家水文数据共享建设。

三是加大水利信息技术与水利业务深度融合, 推动水利信息技术与水利业务深度融合, 促进智能化决策支撑和可信数字水网建设。

四是建立数据资源基础制度和标准规范, 建立统一的数据管理制度, 优化数据资源全生命周期管理。

五是扩大基础公共信息数据有序开放, 加快推动政府数据共享交换, 运用大数据更好感知水利运行态势、辅助决策施政。

六是加强数据资源安全保护, 强化数据安全保障, 加强水利数字关键信息基础设施安全保护, 完善数据分类分级安全保护制度, 加强政务数据、行业数据和个人信息保护。

4. 腾讯案例：国家水利部水利云平台和黄科院水利模型云平台

国家水利部水利云平台。该平台基于腾讯云平台、容器平台及微服务平台构建。在功能层面，平台实现了“一云多芯、多云纳管”，即融合了鲲鹏、飞腾等多款国产芯片，实现对 x86 服务器的统一纳管。在业务层面上，平台实现对水利核心业务（如防汛）、示范应用（如 GIS）应用的支撑，实现了从承载电子公文系统到核心业务应用系统的突破。

黄河委员会黄科院“水利模型云平台”。平台基于腾讯云高性能云计算能力实现了多模型整合上云，共建完整的“水利模型云平台”。腾讯云优化了水利专业模型库生态，在模型生态圈基础上，腾讯云提供了准确优质的行业计算服务、优良的计算能力及完整 API，让模型库生态更加优化，助力建设高质量幸福黄河。

水利模型云平台重点实现了五项突破：

一是解决了模型计算集成问题。水利模型部署于腾讯云，解决了模型计算集成的问题，模型库提供一整套完善的 API 供调用。二是提高了模型并行计算效率。模型引擎采用了腾讯云计算服务，提高了模型并行计算效率。三是节约了模型维护成本。腾讯云为水利行业提供模型实时计算与运维服务，节约了模型维护成本。四是便捷展示了预测成果。从气象降雨、产汇流、水库智能调度、河道洪水演进过程到滩区淹没风险等级分类，把计算成果直接渲染后加载到腾讯地图，实现水循环的在线流动。五是实现 SaaS 化服务。让模型的应用范围更加广泛，减少了使用者模型维护成本，实现更多类型用户的模型便捷化使用。

智慧水利

我国水利系统面临水资源供需矛盾突出、治理效能不高、信息化投入不足问题

水资源供需矛盾突出
传统水利难以满足治理需求
水利信息化水平有待提升

加快中国水利数字化发展对于行业治理、技术管理、产业发展和乡村振兴具有重大意义

智慧水利有利于提升水利行业治理能力
智慧水利将重塑传统水利技术管理模型和产业模式
智慧水利发展是乡村振兴战略的应有之义

中国水利数字化可围绕智慧水利监管、水利新基建、培育水利数字化产业链三大要点展开

构建智慧水利监管体系
推进农村水利基础设施网络建设
培育水利数字化产业链

腾讯案例：

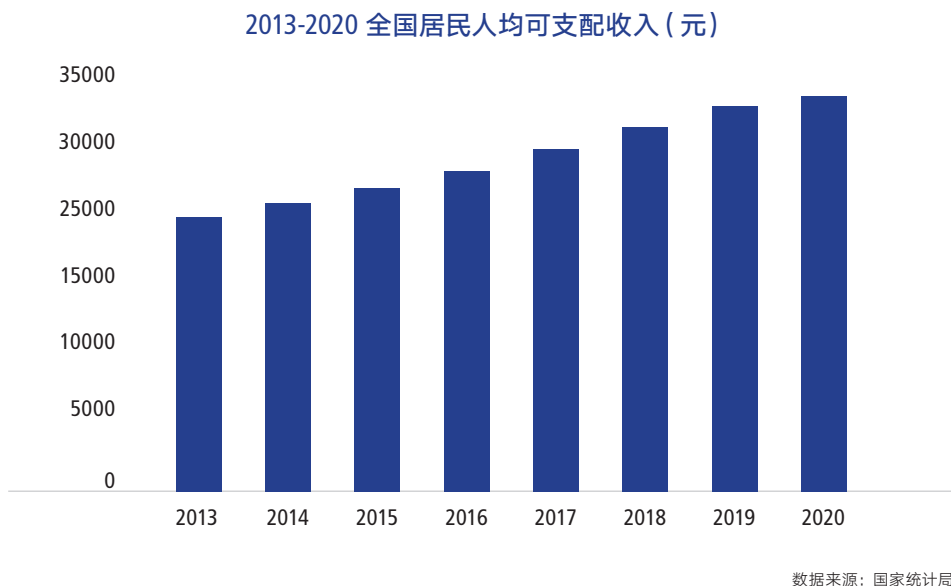
国家水利部水利云平台
黄河委员会黄科院“水利模型云平台”

03 工业互联网亟待解决基础设施数字化和软硬件国产化瓶颈问题

2017 年 11 月，国务院印发《关于深化“《关于深化“互联网 + 先进制造业”发展工业互联网的指导意见》”。2020 年 7 月，中央深改委会议通过《关于深化新一代信息技术与制造业融合发展的指导意见》。2020 年 12 月，工信部印发《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023 年）》，提出到 2023 年，支持建设 30 个 5G 全连接工厂、20 个区域级和 10 个行业级大数据中心，打造 3 ~ 5 个国际综合型工业互联网平台。2021 年 11 月 30 日，工信部印发《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》，提出要加快推进原材料、装备制造、消费品、电子信息、绿色制造、安全生产等行业领域数字化转型升级，实施工业互联网平台推广工程等两化深度融合重点工程。

作为实体经济的核心主体，工业数字化转型是我国经济转型的必然选择。一方面，人力成本上升导致产业链、供应链外迁风险。随着经济发展进入新拐点，我国人力成本不断上升，对工业产生较大影响。根据国家统计局公开数据，从人均可支配收入看，我国人均可支配收入由 2013 年的 1.8 万上升至 2020 年的 3.2 万。居民收入提升在提高生活质量的同时，也意味着企业的人力支出水涨船高。不断上涨的人力成本为企业的生产带来压力，对劳动密集型的行业造成不利影响。有数据显示，日企自 2017 年开始撤离中国，向东南亚转移，当年对东盟四国投资额达 220 亿美元，远远超过在华 96 亿美元的投资额，同时在华员工数量下降 16%。另一方面，中国工业企业核心竞争力要素分布严重不均衡，信息系统与大数据价值贡献远低于其他要素。作为 5G 下游最大的商用应用市场之一，工业数字化转型为企业提供了降本增效、提升核心竞争力的机遇。十四五期间，工业企业可结

合具体行业特点，系统部署设备层、网络层、平台层、软件层和应用层，依托工业互联网平台帮助企业提质增效。



1. 我国工业互联网应用场景广泛且通用平台竞争激烈

1.1 工业互联网产业规模增长迅速

我国工业互联网产业整体呈现供需两旺的趋势。中国信通院数据显示，我国工业互联网产业 2018 年经济总体规模为 1.42 万亿元，2019 年上涨至 2.13 万亿元，同比实际增长分别为 55.7%、47.3%。中国工业互联网研究院数据显示，2020 年我国工业互联网产业增加值规模达到 3.57 万亿元规模。我国的工业数字化转型仍然处于起步阶段，根据工信部公开数据，截至 2020 年底，我国工业企业智能制造就绪率不足 10%。十三五期间，我国工业企业关键工序数控化率达到 52.1%，工业互联网市场空间巨大。

1.2 工业互联网赋能产业转型的应用场景广泛

工业互联网在赋能产业转型方面可概况为四个方面：

一是面向生产过程优化。通过采集和汇聚设备运行数据、工艺参数、质量检测数据、物料配送数据和进度管理数据等生产数据，实现工艺、生产、质量、物流等优化。

二是面向管理决策优化。通过对供应链的有效管理，实时跟踪现场物料消耗，实现精准配货、零库存管理，提高企业决策管理和供应链管理水平。工业互联网作为互联网、大数据、人工智能等新一代信息技术与实体经济融合发展的产业，正在引发生产方式、组织模式和商业范式的深刻变革。

三是面向社会化生产协作。依托平台实现生产侧与需求侧、创新资源、生产能力的全面对接，协同推动设计、制造、供应和服务环节的并行组织和优化。

四是面向产品全生命周期管理。通过对设计、生产、运行和服务数据的全云化集成，并与新一代信息技术深度融合，实现产品全生命周期管理、健康管理等。

1.3 工业互联网通用平台竞争较为激烈

工业互联网平台企业百花齐放，不同的公司呈现出了多样化的表现形态。从市场结构看，头部企业基本完成布局。根据公开数据，树根互联当前已连接 69 万台工业设备，覆盖 5000 亿工业资产。徐工汉云平台覆盖 20 个行业子平台，聚合行业龙游企业超过 100 家，聚合中小企业方案服务商 120 家。海尔卡奥斯平台覆盖 50 多万家企业、3.4 亿用户，连接的设备数量和产品的数量达 4300 多万件。

工业互联网平台竞争格局分析

企业类型	优势	劣势
制造业企业	熟悉工业机理、生产制造流程	云计算技术
互联网企业	云计算技术	对垂直行业需要进一步了解
软件企业	软件解决方案	云计算技术
系统解决方案服务商	一揽子信息化服务	云计算技术

2. 工业互联网发展面临基础设施、国产化、知识产权等多方面挑战

2.1 基础设施数字化水平低

从企业角度看，我国工业设备设施数字化、网络化基础薄弱，中小企业缺乏数字化转型所需资源，设备改造资金投入不足，数据采集能力较弱。从软件方面看，应用计算机辅助设计（CAD）、制造执行系统（MES）、产品生命周期管理系统（PLM）等工业软件配置率较低，大多数工业企业尚未在软件方面做好数字化转型、智能制造转型的准备。

2.2 软、硬件国产化面临技术壁垒

我国工业用软、硬件国产化比例较低，关键技术突破面临壁垒。根据创道硬科技研究院研究数据显示，以 TI、英飞凌、NXP、瑞萨等为代表的六大外国工业芯片



厂市占率超过 45%，我国高端工业芯片的国产化率不足 1%。我国国内 CAD 市场也由外国公司主导，达索、西门子、欧特克等外企市占率超过九成，国产品牌市场份额不足 10%¹⁶。核心工业软件国产化率不足 10%，中国工业软件市场规模仅占全球工业软件市场 5.55%，远低于工业增加值超 28% 的全球占比¹⁷。

2.3 知识产权保护意识较为薄弱

我国软件领域版权保护意识较差，工业软件盗版现象较为严重。由于国外软件价格高昂，国内软件厂商往往通过低价方式争取客户、拓展市场，进而引发侵犯知识产权、制作盗版软件等问题。盗版软件的泛滥直接影响国产软件的制作、销售，生存空间被严重挤压，对国产工业软件行业的发展造成不利影响。

16 工业软件 CAD 行业深度报告：从海外工业软件巨头到中望软件 <https://www.163.com/dy/article/G36LJJ8O053116Y1.html>

17 《工业互联网产业经济发展报告（2020 年）》，中国信通院

3. 以重大工程为牵引带动工业互联网高质量发展

3.1 实施工业互联网协同创新与应用工程

打造下一代移动工业互联网平台，构建由多个平台、多方参与、多种技术组成的“共享与协同”工业互联网生态共同体。鼓励行业龙头企业、平台公司为中小企业提供“工业互联网+安全生产”解决方案，进一步降低生产成本。建立移动工业 APP 专项投资补贴机制，实施试点示范项目，支持企业开发运用移动工业 APP。共建资本、生态与产业的“连接器”，围绕工业制造研、产、供、销、服等环节，形成多行业解决方案，促进创新创业企业与资本、生态与产业的充分链接，推动创新技术的商业化落地。

3.2 实施工业互联网大数据及工业 AI 普及应用工程

加大鼓励各地工业互联网、工业云基地的建设。建立完善工业数据的汇聚、开放和共享使用的激励机制，构建完善工业大数据公共服务平台和各工业子行业的基础数据集开放，促进各类企业和机构接入共享数据与算法，设立工业智能化资金及人才帮扶机制，加快工业企业智能化转型升级。

3.3 加强知识产权保护与立法为创新提供保障

加强制造业的知识产权和专利保护有助于提升我国制造业的自主创新能力，更好的解决“卡脖子”现象。从立法层面看，建议有关部门完善相关知识产权的立法和规章，建立法律框架，同时完善知识产权落地的保护体系，确保相关法律法规能够有效落实。从社会层面看，建议丰富和营造重视知识产权的传播氛围，推动全社会对知识产权保护和创新能力的重视。

4. 腾讯案例：地市云平台、工业 AI 与企业 C2B 能力构建

工业互联网地市云平台。腾讯工业互联网的定位是做传统企业与新兴产业间的连接器，在工业互联网中提供三个能力—连接器的能力、工具的能力及生态的能力。腾讯利用云计算、大数据、人工智能、物联网等新技术，深入服务工业制造生产活动研发、设计、生产、制造、管理的各个环节，推进工业数字化转型。目前，腾讯云已在张家港、烟台、西安、德州、佛山等地市落地工业互联网平台。

AI 技术助力工业生产。腾讯工业 AI 解决方案依托腾讯 AI LAB、优图实验室等团队的能力，将计算机视觉、机器学习、自然语言处理、深度学习等人工智能领先技术与工业知识融合，开发数字化技术在工业中的应用场景。典型应用领域有工业 AI 质检，例如在华星光电项目上，腾讯云通过 AI 图像技术对液晶面板进行缺陷智能识别与判断，将缺陷识别速度提升 10 倍，每年节省成本超千万元。

工业营销构建企业 C2B 能力。腾讯工业营销引擎通过整合微信、企业微信、小程序、公众号、微信支付、视频号等强大的 C 端连接工具，帮助企业构建端到端的 C2B 能力。微信、企业微信、小程序等工具赋能全触点数字化，覆盖用户线上线下全生命周期，并通过与企业 ERP、MES、SCM 等系统的协同形成数字反馈闭环。同时，腾讯帮助企业建立统一的用户数据平台，形成用户 OneID，以全局视角精准捕捉用户洞察，并基于机器学习与算法模型实现 1 对 1 的用户深度运营，提高精准服务能力。

工业互联网

我国工业互联网应用场景广泛且通用平台竞争激烈

工业互联网产业规模增长迅速
工业互联网赋能产业转型的应用场景广泛
工业互联网通用平台竞争较为激烈

工业互联网发展面临基础设施、国产化、知识产权等多方面挑战

基础设施数字化水平低
软、硬件国产化面临技术壁垒
知识产权保护意识较为薄弱

以重大工程为牵引带动工业互联网高质量发展

实施工业互联网协同创新与应用工程
实施工业互联网大数据及工业 AI 普及应用工程
知识产权保护与立法为创新提供保障

腾讯案例：
地市云平台、工业 AI 与企业 C2B 能力构建

工业互联网地市云平台
AI 技术助力工业生产
工业营销构建企业 C2B 能力

04 互联网医疗面临市场需求大与安全供给能力不足困境

2020 年，新冠肺炎疫情全球肆虐，医疗体系首当其冲，受到巨大冲击。疫情期间，抗疫物资电商、远程问诊、疫情地图、健康码等各种创新场景应用助力医疗活动及时有效开展，为全面复工复产提供了关键保障。在政策的引导下，智慧医疗保持稳健发展态势，细分领域和服务场景不断扩展。同时，随着技术演进和行业融合应用的进一步深入，医疗系统的服务模式也将发生显著变化。

1. 互联网医疗迎来快速发展窗口期

1.1 政策利好和疫情爆发激发互联网医疗市场活力

新冠肺炎疫情爆发后，互联网医疗在解决医护资源不足、问诊需求高、线下就医二次感染风险等问题方面发挥了重要作用，并加速了公众对互联网医疗的了解和认可。同时，北京、上海、天津等地迅速将互联网诊疗服务纳入医保，部分医院提供在线结算服务，进一步推动互联网医疗的发展。《中国互联网发展报告（2021）》显示，2020 年，我国互联网医疗健康市场规模快速扩大，达到 1961 亿元，同比增长 47%。

1.2 互联网医院和医院医疗协力打造互联网医疗价值链

医疗活动具有明显的线下属性，目前技术条件尚无法完全满足在线上为患者提供所有类型的医疗服务。因此，互联网医疗必须与实体医院相配合，实现优势互补和

资源共享。目前线上医疗主要分为互联网医院和区域医疗两大发展模式。一方面，大型医院建设互联网平台，为患者提供诊前咨询、线上复诊等服务，分担线下医疗资源不足的压力。另一方面，大型医院整合区域中小医疗机构资源，通过分级诊疗模式缓解就诊压力，并为基层医疗机构提供技术支撑和远程指导，优化资源配置，促进区域医疗协同发展¹⁸。互联网医疗已围绕实体医院发展出预约挂号、健康管理、处方与用药、医生助手、线上问诊与医疗社区等主要细分领域，推动医疗服务的便捷化与普惠化。

2. 互联网医疗面临推广、安全等方面挑战

2.1 互联网医疗服务质量有待提升

随着《医院智慧服务分级评估标准体系（试行）》的发布，医院的信息化将更加注重患者的就医体验和追踪管理，优化院内就医流程，打通医联体和居家场景，提供全周期、个性化的智慧医疗服务。上述目标需要满足患者多方面、多层次的服务需求，对医生的工作模式提出了挑战。在工作量较大的情况下，医生需利用碎片化时间处理线上患者诉求，可能导致响应时间无法得到保障，进而影响服务质量。

2.2 医院信息化顶层设计和安全保障亟需破题

医院信息化建设存在缺少顶层设计和全院架构规划布局等问题，导致项目落地进展缓慢和后期调整风险。《2018-2019 年度中国医院信息化状况调查报告》显示，只有 38% 的医院制定了全面的信息化发展规划，比前一年有所下降。信息化程度不足将明显影响有效医疗数据的沉淀和医疗数据在临床、科研等方面的应用。此

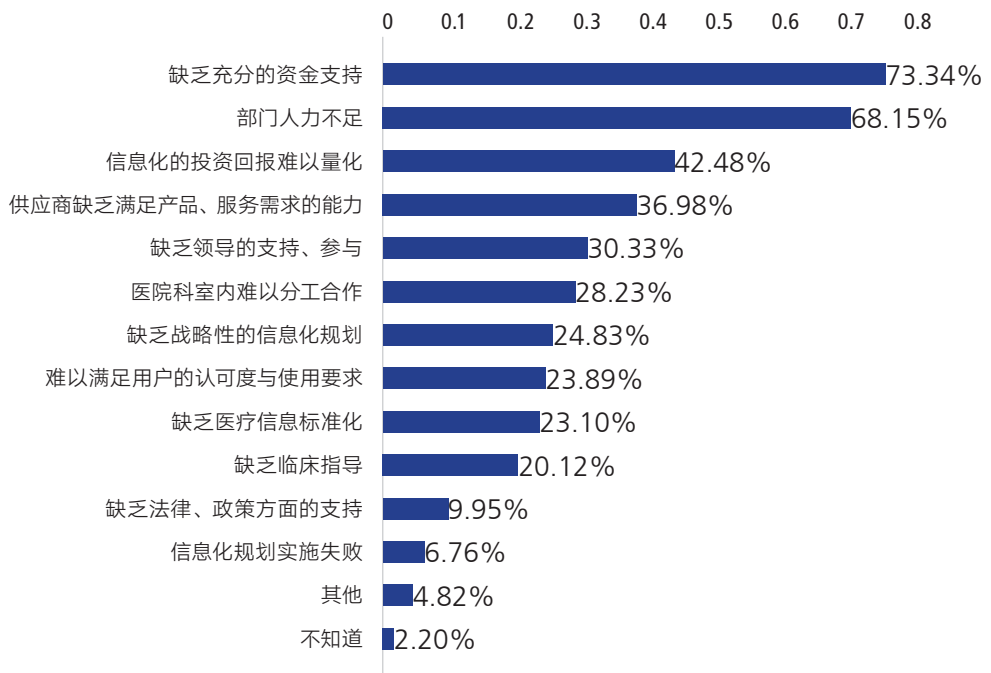
18 中泰证券《互联网医疗行业深度报告：互联网医疗，青云直上正当时》

外，医院数字化进程与硬件、系统和网络安全密切相关。一方面，电子病历、预约诊疗、智能导诊、电子支付等技术为医疗健康带来便捷性。另一方面，互联网医疗面临医疗大数据泄漏、医疗系统瘫痪等安全风险。

2.3 资金、人才、供应商服务能力、数据质量是制约医院信息化推进进程的主要障碍

从实践层面来看，资金、人才、供应商服务能力是决定医疗数字化成效的主要因素。从数据层面来看，医疗卫生数据来源广，各业务系统呈现严重的碎片化。而且由于各系统数据收集和监测缺乏规范和统一标准，数据质量参差不齐，容易导致医疗大数据的一致性和系统扩展性等问题。

2018-2019 年度中国医院信息化状况调查：
信息化建设的主要影响因素



数据来源：根据 CHIMA 公开数据整理

2.4 新技术在健康领域的应用未广泛开展

首先，医疗行业的专业壁垒较深，产业与技术的融合难度较高，医疗信息化的数字化进程还处于初期，实践经验和知识沉淀都比较有限。以人工智能为例，目前其在医疗行业中的主要应用方式是依赖大量现有数据进行共性挖掘和学习，应用场景局限在最具普遍性的病症之内。其次，由于大量医疗数据标准化程度低，信息主要通过自然语言描述，难以自动化分析处理，进一步阻碍了人工智能的实际应用¹⁹。

3. 打破政策堵点系统推进四类样板工程

3.1 为互联网医疗发展创造良好的政策环境

制定“互联网+医疗”扶持性产业政策，积极推动有条件的医疗机构、第三方平台开展互联网诊疗服务，推出互联网医疗从业人员激励机制并制定线上医疗服务定价标准，激励医生开展线上科普活动及诊疗服务的积极性。健全互联网医疗法律法规体系，为患者的合法权益提供法律保障。完善医疗健康领域的网络安全体系建设，建设医疗服务全流程的数据使用指导、分级授权管理和安全保障能力。充分发挥第三方安全机构的专业支撑能力，保障医疗信息化的安全发展。加大对医疗大数据清洗、录入等关键环节的投入，推动建设医疗数据标准。

3.2 实施基础设施、服务提升、远程医疗、产业协同创新四类示范工程

实施医疗信息网络基础设施建设工程。建设医疗健康大数据中心，运用互联网技术，加强卫生信息的互联互通，实现数据采集的网络化、数据分析的智能化、数

19 《中国智慧医疗 2021 十大发展趋势预测研究报告》。

据应用的可视化。积极探索医疗影像云的应用，制定影像云标准，实现患者历史数据追溯，节约社会医疗资源和成本。

实施医疗服务数字化改造提升工程。支持医保电子凭证在线支付，推动全国三级及以上医疗机构全面实现电子健康卡支付。加强卫生信息的互联互通，落实线上实名制就医，配套建立在线处方审核制度。鼓励医疗机构及药品流通机构为患者建立和妥善保存电子病历、在线电子处方、购药记录等信息，实现诊疗、处方、交易、配送全程可追溯，推动信息流、资金流、物流全程可监控。

实施 5G+ 远程医疗示范工程。支持医疗机构和第三方网络平台积极开展远程医疗，促进优质医疗资源普惠化。拓展线上医疗机构服务空间，充分发挥互联网医疗优势，开展部分常见病、慢性病复诊及药品配送服务，降低线下交叉感染风险。

实施互联网医疗产业协同创新工程。推动 AI+ 医疗以及其他数字化医疗手段进一步向基层医疗和康养范围渗透，加快数字技术、医疗体制和产业模式协同变革。推广医疗行业已涌现出的 AI+ 辅助检查、CDSS、智慧病案在内的 AI+ 医疗应用案例。进一步深化医院与 AI+ 医疗企业的合作，基于增强算法能力、加强可解释性和增加可靠性验证等技术路径，打破人工智能与医疗融合壁垒。

4. 腾讯案例：平台 + 技术助力抗疫

腾讯以 C2B 为抓手，用“双轮”驱动助力医疗健康的智慧化。一方面，助力个人，打通资讯、挂号、问诊、购药、支付等健康服务环节，实现“一部手机管健康”。另一方面，助力政府、医院、医疗机构、医药企业的智慧升级，通过数字化解决方案，助力供给侧创新。

疫情期间，腾讯运用互联网+、大数据等信息技术协助各级政府和机构，助力战疫，为科学防治、精准施策、便民服务提供有力支撑。在国家及地方卫生健康委员会、疾控中心的支持下，腾讯微信“支付”页面上线了医疗健康服务，并开设“全国新型肺炎疫情动态”专区，提供全球疫情数据的实时播报、权威科普和各类疫情服务工具，帮助公众了解疫情动态和防护知识。同时，腾讯联合各大互联网医疗服务平台，招募数万名来自全国各地的持证医生，通过微信为用户提供快速响应的图文在线咨询服 务，将需要线下就诊的人群引导到适合的医院，分流就医压力。

腾讯同时应用技术助力防疫。从公众角度出发，腾讯医典上线“症状自筛”工具，为有疑似症状的用户提供指引。从医院角度出发，腾讯医疗启动“基于 CT 影像的新冠肺炎 AI 辅助诊断”研发专项，缓解一线医生工作压力。在疫情的关键时刻，腾讯天衍实验室团队研发出了基于小样本量的肺炎分类模型，并取得了较好的筛查效果。从科研机构角度出发，腾讯开放自身云计算、AI、大数据等能力，针对病毒突变预测、抗病毒药物筛选和疫苗研究提供技术支持，助力科研机构的研发工作提速，为战“疫”提供强大的技术后盾。

随着疫情得到有效控制，腾讯通过自身的连接能力辅助疫情信息管理。微信渠道电子健康卡与各省电子健康卡卡管平台连接，结合用户自身申报的健康风险信息评估用户健康风险状态，实现人员有序流动，助力复工复产。

互联网医疗

互联网医疗迎来快速发展窗口期

政策利好和疫情爆发激发互联网医疗市场活力

互联网医院和医院医疗协力打造互联网医疗价值链

互联网医疗面临推广、安全等方面挑战

互联网医疗服务质量有待提升

医院信息化顶层设计和安全保障亟需破题
资金、人才、供应商服务能力、数据质量是制约医院信息化推进进程的主要障碍
新技术在健康领域的应用未广泛开展

打破政策堵点系统推进四类样板工程

为互联网医疗发展创造良好的政策环境
实施基础设施、服务提升、远程医疗、产业协同创新四类示范工程

腾讯案例：
平台 + 技术助力抗疫

以 C2B 为抓手，以“双轮”驱动，助力医疗健康的智慧化

专题：

医保科技与医药、保险及金融融合发展



经过 20 多年的探索、改革与发展，我国已建成世界上规模最大的医疗保障体系。根据公开数据显示，我国基本医保覆盖超十三亿人。“十三五”期间，我国医保制度改革与发展取得了显著成效，医保科技发展与医药、保险、金融的融合趋势进一步加快。

1. 数字化支撑并引领医保深度转型

近两年来，密集的医保政策催生了机构改革、医价、招采业务融合等多方面变革。

医保战略购买作用正促进医药招采、使用、支付、结算等方面发生变化。支付方式改革优化了医保的监管模式，医疗服务、医药购销行为正在发生转变。战略监管力、战略购买力、战略支付力等三力汇聚成为医保的三大时代特征。信息化的作用从过去的支撑发展演变为引领变革，技术正在驱动医保深度转型，数字化正在驱动医保治理和服务方式及内容创新，推动从人适应医保到医保适应人，从医保服务单向供给到双向互动，从便民到惠民，从医保流程到精细化医保应用场景，从医疗保障到健康保障转变。

2. 以支付为核心的医疗保障生态体系多元化发展

医疗保障的政务服务属性决定了以医保支付为中心的生态体系特征，由支付方、服务方、消费方构成的生态体系也在不断演进。在支付方层面，目前需求集中于对政务服务的支撑，主要包括医保信息化建设（比如医保云平台、医保应用），保险公司参与的医保委托经办和补充医疗保险服务（比如大病保险经办、普惠健康险），银行提供的医保资金管理，第三方机构提供的医保费用审核服务等。在服务方层面，目前医疗和医药的B端服务有待深耕，以传统核心业务厂商为代表的两定机构接口服务、医院的DRGS运营管理以及医院医保内控建设仍是主要内容，处方流转、慢病管理等互联网+医保服务也借助疫情在B端取得一定发展。在消费方层面，目前主要包括线上诊疗、线上购药配送、健康管理、保险销售内容，个性化医保医疗医药服务有待开发。随着技术发展和业务变革，医保领域的2G、2G2B、2G2C等多模式共生发展格局正在形成。

3. 医保科技正在与医药、保险、金融等产业深度融合

医疗保障事业的发展日新月异，为商保、医疗和医药产业带来一系列新变化和新挑战，同时也为商业保险、互联网医疗、大数据等创新产业带来发展机会。以腾

讯为代表的一批高科技企业正凭借自身的平台规模、运营经验、领先的云计算、AI 大数据等技术实力和生态连接能力，精准聚焦智慧医保数字基建、医保城市治理、医保服务，推动医药、保险、医疗等产业持续创新和突破。

医保信息化发展从过去围绕“支付”为核心的 IT 系统建设转向以“基于大数据的精细化管理”为核心的智能化信息平台建设，云计算、大数据、人工智能服务已成为推动医保信息化的关键引擎。现阶段医保信息化要求更快的技术迭代速度、更强更稳定的技术能力，医保数字技术已经从传统的 IT 解决方案应用系统模式转向医保云 + 中台的新型技术架构，其中医保 AI 技术、医保大数据模型、医保区块链平台等数字科技正在成为推动医保产业快速发展的重要驱动力。

4. 医保领域成为数据要素市场培育的试验田

数据要素市场培育是十四五期间数字经济政策设计的重要内容，有望在特定区域和具体行业率先突破。2020 年国务院发布的《深圳建设中国特色社会主义先行示范区综合改革试点实施方案 (2020—2025 年)》针对深圳提出加快培育数据要素市场、率先完善数据产权制度、探索数据产权保护机制等要求。北京市高度重视数据开放，提出建设“数据开放创新基地”，积极探索通过竞赛、定向授权等业务模式，其中医保数据作为重要的产业赋能内容参与数据开放体系建设工作。2020 年北京数智医保创新竞赛在北京大数据开放创新基地举行，分为“医保基金监督管理”和“医疗保障宏观决策支持”两个赛道。腾讯作为本次医保竞赛的双金奖获得者，依托云计算、大数据平台、人工智能大数据分析模型进行数据分析，从理论实践、模型分析到数据应用探索出了一条产学研一体化的科技赋能路径。

05 金融科技合规发展 优化公共服务和商业服务供给



金融科技指通过新兴技术改造或创新金融产品、经营模式和业务流程等，推动金融发展提质增效，其本质依然是金融，不改变业务的功能实质和风险属性。互联网平台与各类数字化技术的快速普及为金融科技提供了良好的发展契机。从宏观视角看，金融科技的重要性获得国家层面的广泛认可。《金融科技（FinTech）发展规划（2019-2021）》明确了金融科技领域顶层设计，明确了有关指导思想和基本原则，肯定了科技对金融的驱动作用，指明了金融机构的科技转型方向。从微观层面看，互联网金融在中国迅猛发展，金融机构数字化转型持续快速推进，有关产品和工具应用日益丰富，金融业务的效率和包容性大幅提高。

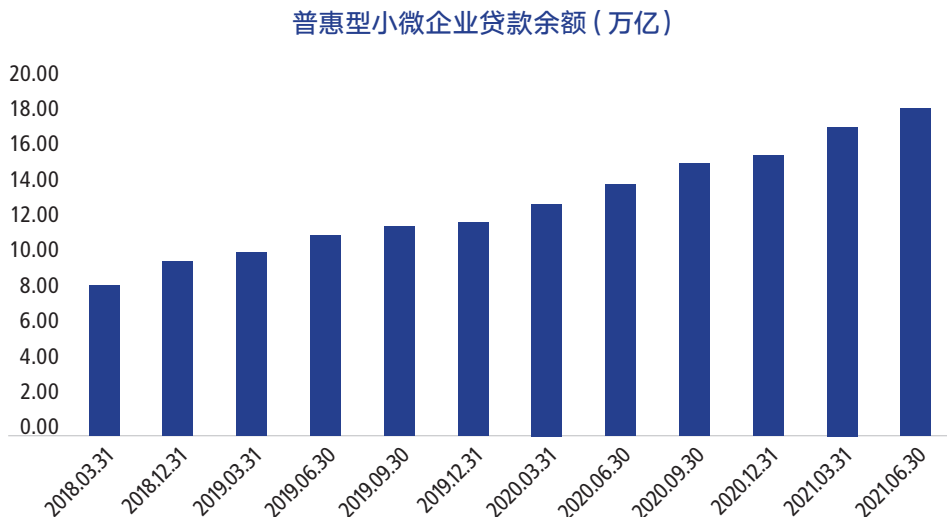
1. 数字技术与金融行业融合应用多点开花

1.1 移动支付领域进展显著，拔得全球支付头筹，取得先发优势

微信支付、支付宝等移动支付手段在我国迅速普及，成为日常生活中的重要金融服务。此外，在央行的顶层设计和推动下，数字人民币逐渐在各地推广，不断开展各类试点工程，必将成为数字经济时代下的重要基础设施。

1.2 互联网金融根本上改善了对小微企业、个体工商户和农户的贷款服务

金融机构利用大数据分析以及 AI 等手段开展精细化的智能风控，大大提高了融资的可得性。截至 2020 年四季度末，银行业小微企业贷款余额 42.7 万亿元，其中单户授信总额在 1000 万元以下的普惠性小微企业贷款余额 15.3 万亿元，较年初增幅达 30.9%。

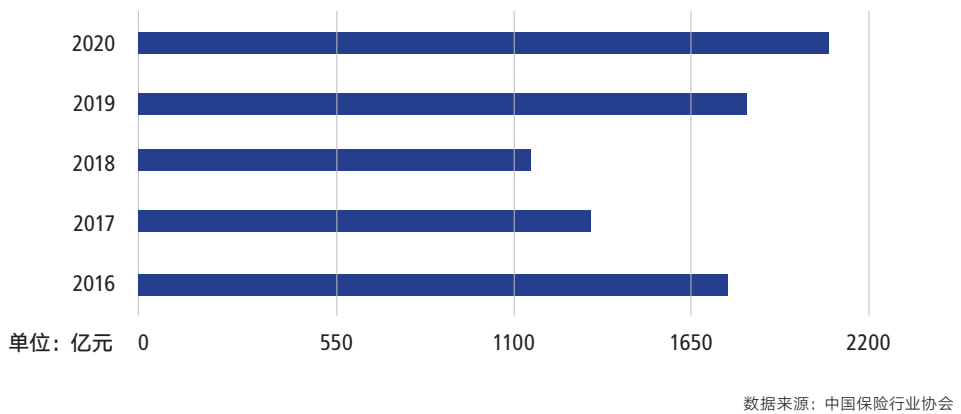


数据来源：中国银行保险监督管理委员会

1.3 互联网金融深度赋能社保和商业保险

互联网金融帮助我国基本养老保险实现跨省结算，同时保险机构积极运用视频连线 and 远程认证等科技手段，实现业务关键环节线上化。据中保协披露的数字，2020 年互联网人身保险业务累计实现保费 2110.8 亿元，同比增长 13.6%。

2016-2020 年我国互联网人身保险保费规模变化情况



1.4 科技券商在金融机构数字化转型中已见雏形

智能科技渗透券商全业务链条，深入构建了智能营销、智能服务、智能投研、智能投行以及智能运营共五大智能场景，加快了各券商由证券业务向财富管理转型的步伐。

1.5 互联网金融有力的支持了中国的脱贫攻坚与防疫抗疫

金融机构加速优化移动端 APP、虚拟营业厅等非接触式服务，提供安全便捷的远程金融产品，保障了基本金融业务不中断，大幅提高了金融服务时效，支持各类企业迅速复工达产。

2. 政策体系演进逻辑反映出金融科技面临的三大挑战

我国金融科技的发展并非一帆风顺，在法律法规制定和风控领域尚处于探索阶段，经历了互联网存款规范化、整治 P2P 网贷、明确互联网机构与持牌金融机构之间的监管界限、弥补数据隐私保护制度漏洞等诸多问题和改进，积累了大量经验教训。政策体系演进的逻辑反映出金融科技带来的四大挑战。

2.1 金融科技技术体系需要进一步完善

各类数字化技术仍处于发展阶段，互联网金融面临技术不成熟带来的风险。例如在信贷场景中，数据缺陷或算法偏差可能导致偏见，对特定人群产生歧视，对高风险人群有可能忽视其风险，进而造成损害。目前尚缺少有效机制发现上述偏差。

2.3 金融科技面临较强的网络安全威胁

在金融科技助力下，开放银行、数字人民币等新金融形态正逐渐成为趋势，但开放与线上化将带来十分紧迫的网络安全问题。例如数字人民币在成都试点时遇到模仿数字货币领取的欺诈页面，造成部分群众的资金损失。

2.3 金融科技企业对隐私保护力度需进一步加强

数据是金融数字化的必要资源，客户一般画像数据、金融画像数据在金融科技中发挥了重要作用。在金融科技相关业务中，用户面临在不知情的情况下被收集数据，或被 APP 过度索权的风险，应高度重视并控制个人信息安全的风险敞口。

3. 加强监管体系和制度规则建设助力金融科技安全发展

3.1 参照国际经验完善金融科技监管体系

在继续贯彻对金融科技审慎监管的原则下，建议参照新加坡建立《金融科技服务合规框架》，针对金融科技服务推出一套有针对性的合规规范，既参考金融机构的审慎监管，又可以适当给予差别对待，促进金融科技在有效监管的前提下，健康有序发展。

3.2 建立互联网金融数据统筹管理机制

建议在国家层面建立金融数据的统筹管理机制，借助当前成熟的个人和企业征信系统，统筹管理个人和企业敏感金融信息。比如，个人和企业在金融机构和互联网金融企业办理业务时，只需要提供国家分给的 ID（如身份证），即可完成身份的认证和检查以及基本信息的获取，确保数据的安全和可靠。

3.3 制定开放银行监管规则

尽快在国家层面形成开放银行的监管规则，参考欧洲的 PSD2 规范，当金融机构对第三方机构共享数据时，需要由个人或企业二次授权后，才能分享数据，为开放银行市场建立明确而又清晰的监管规范，促进开放银行建设尽快落地并产生切实成果，缩短与国外先进国家及区域的差距。

3.4 加强顶层规划推动我国监管科技体系建设

我国监管科技的发展落后于金融科技，出现发展错位。在《数据安全法》《个人隐

私保护法》及《网络数据安全条例（征求意见稿）》等相关法律法规陆续出台的情况下，监管如何快速有效执行、企业如何应对合规，成为社会各界必须面对的挑战。建议从顶层规划角度制定我国监管科技发展规划，积极推动监管科技产业布局，鼓励监管端、机构端和技术供应商端共同参与，提升智慧化监管水平，提高机构合规性，防范化解金融风险，进一步服务实体经济发展。

4. 腾讯案例：金融科技提升公共服务与商务服务效能

(1) 政府消费券项目

2020 年，新冠肺炎疫情对我国整体消费水平造成明显负面影响。在疫情得到有效控制后，微信支付团队积极参与各地政府消费券的发放工作，灵活高效支持全国政府面向市民发放消费券。该项目与商务部、全国近百个地区政府及全国商家达成合作，将近百亿资金以微信支付消费券为承载发放给全国市民。

(2) 农民工发薪

农民工被欠薪、农民工追薪的问题频出，成为一大社会焦点策。为了保障广大农民工能按时、足额、实名收到薪资，腾讯结合农民工的务工行业性质、灵活用工居多等特点开发了相应的农民工发薪产品，运用微信支付和用工实名制保障“双保险”实现工程款、工资安全发放，并在顺德建筑工程行业农民工发薪项目中得以应用。劳资专管员通过平台为不同工种制定薪酬发放方式，并优化发薪流程。例如发薪固定的长期工经过微信实名认证后能够在线领取到银行卡，流动大、用工情况多样的临时工可选择通过二维码领取工资，满足了高频、灵活的发薪需求。

(3) 银行虚拟营业厅

腾讯云视频互动作业中台（虚拟营业厅）借助音视频基础技术能力、实时音视频能力、人工智能能力，帮助银行构建全行级的统一音视频中台，在此基础上打造远程视频银行等应用场景，实现将音视频技术与身份认证和业务办理相结合，突破物理与空间限制，用户可通过移动 app 一键呼叫视频柜员，提升银行普惠金融的便捷性，实现如 7*24 小时远程视频银行、消费贷视频面签、视频理财风评等业务场景，从而帮助银行提供“零接触金融服务”，将银行人与人、面对面的服务延伸到银行之外，扩展了银行对客服服务的广度和深度，同时也可以通过腾讯 AI 能力和生态场景赋能，助力银行数字化转型。

从渠道创新看，虚拟营业厅结合音视频技术与银行业务办理，通过视频互动的形式将原本只能在线下网点办理的业务延伸到手机银行中，解决了银行网点运营成本高、人员忙闲不均的困局，帮助银行搭建“零接触金融服务”渠道，提升了银行对客服服务的广度和深度。

从便民服务看，虚拟营业厅结合音视频实时协作沟通，协助客户通过移动终端办理业务，极大降低客户在线上渠道的操作复杂度，提升手机银行产品的易用性和安全性，使用户使用银行服务不再受物理限制。

从数据保护看，虚拟营业厅从多个方面加强了数据保护和个人客户隐私工作，在整个视频办理业务过程中，做到了数据传输端到端的加密、音视频传输私有协议、数据银行本地化保存、重要信息显示脱敏等方式，全方位保证数据安全和客户个人隐私。

金融科技

数字技术与金融行业融合应用多点开花

移动支付领域进展显著，拔得全球支付头筹，取得先发优势

互联网金融根本上改善了对小微企业、个体工商户和农户的贷款服务

互联网金融深度赋能社保和商业保险

科技券商在金融机构数字化转型中已见雏形

互联网金融有力的支持了中国的脱贫攻坚与防疫抗疫

政策体系演进逻辑反映出金融科技面临的三大挑战

金融科技技术体系需要进一步完善

金融科技面临较强的网络安全威胁

金融科技企业对隐私保护力度需进一步加强

加强监管体系和制度规则建设助力金融科技安全发展

参照国际经验完善金融科技监管体系

建立互联网金融数据统筹管理机制

制定开放银行监管规则

加强顶层规划推动我国监管科技体系建设

腾讯案例：金融科技提升公共服务与商务服务效能

政府消费券项目

农民工发薪

银行虚拟营业厅

第四章

驱动载体： 新型智慧城市建设运营之道

4

01 中国智慧城市 发展脉络

自 2008 年 IBM 首次提出智慧城市 (smarter cities) 的概念以来，智慧城市已形成了集成服务框架。通过对人工智能、云计算、物联网等技术的利用，智慧城市系统能对数据进行分析、模拟和仿真计算，进而为公共资源配置和城市治理提供科学决策支持，形成新型城市应用。

1. 智慧城市发展历经五个发展阶段

1.1 2008-2014：智慧城市进入中国，各地单独开展试点

2008 年 11 月，IBM 提出“智慧地球”远景和“智慧城市”概念，我国也随之开展试点工程，探索智慧城市发展路径。从 2008 年到 2014 年，国内的智慧城市建设主要以各部门、各地方独立建设为主，相对分散与无序。2012 年，住建部发布《关于开展国家智慧城市试点工作的通知》，并于 2013-2014 年之间相继发布三批试点工程，试点数量达到 290 个²⁰。

1.2 2014-2015：部委协调各地智慧城市建设

2014 年，我国成立了“促进智慧城市健康发展部际协调工作组”，各个条线部门之间开始协同指导各地方的智慧城市相关建设工程²¹。同年 8 月，国家发改委、工

20 住建部《关于开展国家智慧城市试点工作的通知》

21 《从 AECITY® CIM Engine 出发，用数据赋能智慧城市 - 亿欧》

信部、科技部、公安部、财政部、国土部、住建部、交通部八部委联合发布《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》，将智慧城市建设规划上升到国家战略层面。

1.3 2015-2017：智慧城市成为国家级战略

2015 年 12 月，中央城市工作会议召开，习近平总书记提出智慧城市应该打破信息孤岛和数据分割。我国智慧城市建设进入到新型智慧城市发展新阶段，智慧城市逐步成为国家落实新型城镇化的重要抓手与顶层设计的重要战略抉择。

1.4 2017-2020：智慧城市建设上升至新的战略高度

2017 年 10 月，党的十九大提出建设网络强国、数字中国和智慧社会等概念。2018 年 4 月，首届数字中国建设峰会在福州隆重开幕。习近平总书记发来贺信强调，以信息化培育新动能，用新动能推动新发展，以新发展创造新辉煌。随着智慧社会、数字中国等概念的提出与扩展，数字政府、新型智慧城市的建设又上升到了新高度。

1.5 2020- 至今：全国智慧城市建设规模不断扩大

我国智慧城市发展与建设持续深入，各地纷纷结合自身情况，提出有针对性的城市数字化转型概念。2020 年 11 月，上海市委提出要全面推进城市数字化转型。2021 年 2 月，浙江省委召开全省数字化改革大会，全面部署省内数字化改革工作，推动智慧城市发展和落地。目前中国已打造多个智慧城市群，工程数量全球遥遥领先。德勤 2019 年发布的《超级智能城市 2.0：人工智能引领新风向》报告指出，

中国国内在建智慧城市数量近 500 个，是全球智慧城市建设数量的一半²²。截至 2020 年 4 月，各部委公布的智慧城市相关试点数量达到 749 个。

2. 智慧城市建设迎来黄金期

2.1 全国各地陆续开展试点工作

在实践方面，上海、深圳和杭州等城市率先将数据驱动的智慧管理应用于城市治理。新加坡艾登战略研究所对全球 140 个主要城市在智慧城市建设中的表现进行排名，上海因在整合公共与民营企业大数据领域的优秀表现位列全球第十。上海民营企业与政府在共享数据方面进行了较多探索，例如共享单车运营商与政府通过共享位置分布数据，利用大数据分析手段识别城市拥挤区域。

深圳市在 2018 年发布了《深圳市新型智慧城市建设总体方案》，其中“数字政府”是新型智慧城市的重要组成部分，城市大数据中心与智慧城市运行管理中心联动，为基层治理和数字化公共服务提供支撑。同时，深圳市结合自身优势，加强与腾讯、华为等本地企业合作，促进多方数据融合共享，促进治理多元化，形成社会共治的治理新模式。

2.2 政策利好和市场需求双向驱动智慧城市快速发展

从政策方面看，智慧城市的发展重点于 2016 年转变，从理论探索、概念普及转向为大规模开展工程、推动项目落地。随着相关技术参考、评价体系等文件的发布，智慧城市产业相关国家标准体系逐渐形成，为各地智慧城市的项目落地创造了有利条件。

22 德勤.《超级智能城市 2.0：人工智能引领新风向》。

从硬件方面看，我国已建成世界范围内规模最大的网络系统，为智慧城市建设夯实了信息基础设施。大数据、云计算、人工智能、5G 通信等数字城市相关的技术快速发展，在商业领域的应用规模不断扩大，应用场景不断丰富，为智慧城市的创新与建设提供了坚实的技术支撑。

从应用场景看，城市化水平的提升及人口的涌入带来了交通拥堵、资源紧缺、环境污染等诸多问题，复杂的场景催生技术和商业模式创新，为企业提供了延长产品线，整合技术、资金、业务和市场的舞台。截至 2020 年末，我国常住人口城镇化率超过 60%，城市治理特别是超大城市治理对于智慧城市建设具有巨大需求。

3. 政府数字化转型进程进一步加快

3.1 政府数字化转型对于数字经济有明显拉动效应

近年来，数字技术不断变革与创新，全球数字化转型正成为经济社会发展的新要素、新动能和新制高点。政府数字化转型拓展了数字市场的空间，对于数字经济企业和产业均产生正向的拉动作用。据麦肯锡预测，当前技术水准下的政府数字化转型每年可产生超过 1 万亿美元的价值。

3.2 全球多个国家制定政府数字化转型顶层设计

许多国家相继出台并实施了数字政府相关战略，加速推动政府数字化转型。如英国《政府转型战略（2017-2020）》（2017），美国《数字政府战略》（2012）、《联邦数据战略 2020 年行动计划》（2019），澳大利亚《数字化转型战略 2018-2025》（2018），加拿大《数字加拿大 150 2.0 版》（2015）、《服务与数字政策》（2020）和《服务与数字指令》（2020）等。

3.3 我国正从互联网 + 政务的多领域合作向政府全方位数字化转型进阶

我国的政府数字化转型不断深化，转型模式以中央顶层设计与地方试点实践结合为主，将对政府的施政理念、方式和手段产生根本性的影响，以新型数字技术赋能政府治理现代化。典型模式包括深化“放管服”改革背景下的“互联网 + 政务服务”，“一网通办”，“一网统管”等。从细分市场看，数字政府部门是智慧政务项目最大的需求方。从近年来公开的政务类中标项目比例来看，信息中心、大数据局、街道为主的数字政府部门占比较高。从产业环节看，信息化系统 / 平台、数据库、云计算等占比较高。

3.4 数字服务成为创新公共服务一体化供给模式的主要方式

从供给侧来看，政府改进政务服务模式，明确各部门之间的责任分配，打破数据孤岛，以审批更简、监管更强、服务更优为目标，大幅提升公共服务能力。从需求侧来看，居民可以获得更多的信息服务和数字服务，提升数字服务获取的便捷程度。

4. 基层治理成为新型智慧城市建设重要着力点

4.1 基层治理是国家治理的基石

基层社会治理是以政府为主导，利用多种力量为基层居民提供民生保障，创造舒适生活环境的治理活动。在我国，乡村和社区是基层治理的重点。基层治理需要时刻关注群众在生产生活中面临的庞杂事务，提供精准化、精细化的公共服务，提升人民群众的获得感、幸福感与安全感。我国的“2035年远景目标”提出加强数字社会、数字政府建设，对基层治理水平提出了新要求。从数字化技术发展、万物互联的背景看，技术革新为基层治理的模式创新提供了宝贵的机会。

4.2 基层治理统筹难度大

从治理效果来看，当前我国的基层治理无法快速统筹突发事件的关键信息并和基层各个部门协同，从而难以及时作出判断与决策，影响基层治理的效率与准确性。从组织结构来看，由于各地市级、区级职能部门条状分割，各业务系统分别向基层治理单位要数据、加任务，不同的部门反复要求核准、填写、上报同样的数据，在增加工作量的同时难以保障工作效率，使基层工作人员沦为填表员，难以有效、精准的开展必要工作。从治理手段看，当前我国在基层治理的过程中对基层实时信息感知采集手段不足，无法实时感知城市整体运行态势，治理决策缺乏相关数据支撑，大数据处理能力和智能化处置协调能力较为低下，难以完全依靠数字化手段完成基层治理工作。

4.3 新技术在基层治理中不断普及

有些基层社区单位尝试借助云平台、物联网、人工智能设备等技术，扩大基层治理体系覆盖面积，实现数据公开、数据共享，打破数据孤岛，促进各方之间的数据流通，在一定程度上实现了开放治理。通过公共数据平台在各部门之间合理分配责任，避免抢夺信息、职能重复等问题，提升了基层治理效率。乡镇机关为配合农业信息服务体系的建设工作，开办了专门的农业信息平台，为农民群众提供查询发布信息、网上购物等服务。

5. 安全与韧性是新型智慧城市建设面临的重要课题

5.1 我国城市安全治理已由被动预防和碎片化管理转为主动预防和综合性治理

随着我国城市化进程的深化，城市人口、功能和规模不断扩大，运行系统日益复杂，

安全风险随之上升。部分城市的安全管理水平无法适应发展需求，导致发生重特大生产安全事故。11.22 青岛输油管道爆炸事故、12.31 上海外滩踩踏事故、8.12 天津滨海新区爆炸事故、12.20 深圳特别重大滑坡事故，1.10 山东栖霞金矿重大安全事故等暴露了城市安全风险管理方面存在漏洞，在城市安全评估方面存在缺陷，对城市安全管理提出了巨大挑战。党的十八大以来，我国城市安全治理理念发生重大转变，预防方式由被动转为主动，管理模式由碎片化管理转向针对全环节的综合性治理，事故预防体系由事后的紧急救援转向全周期管理，管理方式由传统的经验主义转为技术赋能的现代化模式，治理理念和手段不断发展和创新。

5.2 城市安全风险来自意识、设备、数据、顶设、基础设施等五个层面

一是市民的信息安全意识欠缺。虽然物联网、云计算、移动互联和大数据等各类数字化技术在智慧城市体系中起到至关重要的作用，但终端感知对象仍然是用户，部分市民缺乏安全观念和防护意识。

二是信息设备的安全防护能力较弱。智慧城市接入环境复杂、接入方式多样，面临的安全风险与传统互联网行业具有较大差异。一方面，我国尚未完全掌握芯片、通信链、软件系统等诸多关键技术，难以确认数据库、虚拟化软件等是否留有后门或藏有病毒。另一方面，传感器、智能家电等部分智能终端缺少安全能力，容易因自身漏洞遭到恶意攻击。

三是数据信息资源存在安全隐患。随着智慧城市系统收集的数据量增加，数据破坏、丢失、泄露等安全威胁日益严重。此外，智慧城市依托云服务展开，用户难以监督云服务商的安全措施和访问记录，导致审计难度增加，云服务监管缺位。同时，智能设备间通过无线网传输信息，极易被干扰、截获或破解，在防范网络攻击、数据窃取、假冒身份等方面存在漏洞。

四是顶层设计与政策支撑需进一步加强。我国智慧城市建设发展迅速，多种应用成果投入使用，但针对应用市场规范的法律法规有待完善，缺少全面、完善的智慧城市建设监管体系，导致各地区对城市安全风险的认识把握不一，相关行业主管部门各自为政，缺乏必要、统一的保密管理措施。

五是城市基础设施亟需升级。我国城市公共基础设施比较薄弱，面临设备老化和工程质量不高的问题，且建设项目安全隐患较多，带来诸多风险；运输线路较为脆弱，道路交通事故频发；各类应急救援资源有限，抢险能力有待提升；城市公共场所管理普遍比较薄弱。

中国智慧城市发展脉络

智慧城市发展历经五个发展阶段

2008-2014：智慧城市进入中国，各地单独开展试点

2014-2015：部委协调各地智慧城市建设

2015-2017：智慧城市成为国家级战略

2017-2020：智慧城市建设上升至新的战略高度

2020- 至今：全国智慧城市建设规模不断扩大

智慧城市建设迎来黄金期

全国各地陆续开展试点工作
政策利好和市场需求双向
驱动智慧城市快速发展

政府数字化转型
进程进一步加快

基层治理成为新型
智慧城市建设重要
着力点

安全与韧性是新型
智慧城市建设面临
的重要课题

02 新型智慧城市建设运营

1. 我国智慧城市建设的五个特点

1.1 各地智慧城市投资额逐年增长

近年来，我国智慧城市建设进入爆发式增长阶段。截至到目前，根据公开数据显示，全国 94%、71% 的省会、计划单列市已开展新型智慧城市顶层设计，推动各类智慧城市工程落地。各级政府积极吸引社会资本投资智慧城市，有力拉动了相关产业的发展。根据中国信通院测算，2019 年全国智慧城市投资总额达 1.7 万亿元，占全国固定资产投资 3.1%²³。

1.2 各地城市数字基础设施规模继续扩大

目前，我国 90% 以上的地级市已建成市级云平台，平台规模不断增加，业务系统共享和融合程度不断提升，各地加大力度建设数据中心、传输网络、大数据平台、信息安全设施等促进数据互通的信息基础设施，各城市结合自身情况，积极探索各类基础设施、各部门之间数据互联互通的方式。

1.3 城市大数据平台逐步完善

23 《智慧城市产业图谱研究报告（2020 年）》，中国信息通信研究院产业与规划研究所

随着物联感知数据收集能力不断增强，大数据、人工智能、区块链等数字技术应用范围扩大，城市大数据平台的数据资源更为丰富，智慧城市数据来源逐步从政务信息扩展到智慧终端、互联网、企业等多种类型，建成多渠道提供信息、各方数据共享复用的城市大数据运营体系。根据有关机构统计，截至 2020 年 6 月，我国 36 个主要城市全部建设了统一政务共享交换平台，其中近三成的城市正在推进建设城市级大数据平台。

1.4 智慧城市应用不断拓展和丰富

惠民便企服务场景成为智慧城市重点建设领域。智慧城市的建设大幅提升了政府治理和公共服务能力，推动政府机关的治理手段、方式更加数字化、网络化、智能化。智慧治理在互联网 + 监管、市域治理、平安城市等领域形成一批新亮点，共建共治共享的智慧治理格局加快构建和完善。

智慧城市已建平台的主要类型

类别	说明	典型案例
IT 基础设施	普及程度很高，但是利用效率、管理水平需要提升	政务云、电子政务网络
大数据平台	普及程度较高，基本实现数据共享交换，但是数据综合利用、数据运营还有待改进	XX 中枢平台、XX 大数据平台、XX 数据中台等
城市运行指挥中心	普及程度很高，随着一网统管理念的深入人心，催生新一轮建设浪潮，逐渐和治理平台融合	一网统管、IOC、城市驾驶舱等
一网通办平台	普及程度高，面向于民众、企业的服务平台	零跑动、不见面审批、最多跑一次、未诉即办等
其他专项平台	各个地方不同，侧重点不同	交通治理、智慧应急、智慧城管、智慧医疗等

1.5 智慧城市建设运营愈加重视生态和长效

智慧城市建设一般基于数据融通、系统贯通、机制畅通、生态全通等多个方向开展顶层设计，因此需要具有个性化服务能力和运营、生态搭建能力的机构提供支撑。各地政府越来越重视智慧城市的运行运营和长效发展，积极探索建立与技术支撑、制度建设相匹配的城市级智慧运营服务体系。

2. 我国智慧城市的四种运营模式

2.1 政府自投自营

政府一般主导建设缺乏商业价值或不适宜由企业管理的项目。该模式以政府为牵头单位，一次性出资或者分阶段建设完毕，主要包括服务于政府的非盈利性应用，如网上办事大厅、政务云、大数据中心等。通信、网络等智慧城市基础设施通常采用政府部门自建模式，其原因一方面在于智慧城市基础设施具有公共物品的性质，必须由政府生产或提供，另一方面在于政府对智慧城市的直接投资可以吸引社会资本参与，推动智慧城市相关工程落地。

2.2 政府出资自投，企业主导运营

经政府授权后，专业运营维护服务机构可开展运维服务，弥补政府运维服务能力不足问题。该模式下，政府自行投资建设的项目，但是项目经营由社会力量负责。该方案从智慧城市公共服务领域入手，选择一批数据安全保护等级低、需要长期运营且具备一定盈利能力的项目作为民营智慧城市投资试点，如城市综合管廊、社区服务、智慧养老的运维服务等领域，通过机制模式创新吸引民资参与建设运营，为民营资本积极参与智慧城市建设奠定良好的制度环境。

2.3 企业投资、经营，政府授权

准经营性项目一般由政府与企业配合开展建设，其中政府重点负责顶层设计，招募合作企业，对具有公共属性的服务直接提供资金支持，或通过特许经营方式许可企业提供市场化增值服务，开展政企合作建设运营。该模式下智慧城市项目由承包商负责建设工作并获得合理回报，项目验收合格后移交给政府。政府部门负责价格和质量监管，确保公共利益最大化。社会企业通过注入资金减轻政府财政压力，通过提供技术、人才、设备与政府形成优势互补，合理配置各方资源，最终实现政府与企业共同规划、共同投资、共同建设、共享服务。该模式主要应用于公益单车、公用 wifi 等大型基础设施。

2.4 企业投资，企业经营

具有明确市场价值的项目一般由市场主导，由企业自主开展智慧城市项目建设，政府侧重于做好市场监管、制定政策、优化资源配置等宏观工作。该模式下政府鼓励社会企业主导建设和经营，充分引入社会资源，激发市场活力，建立可持续发展机制，并利用数字化技术改变传统运营方式，推动城市运行体系升级。该模式主要应用于惠民领域及兴业领域的一些 IT 服务项目，如智慧停车、智慧旅游综合服务平台。

2.5 总体评价：因地制宜，为项目量身定制契合的运营方式

相比于建设模式，运营模式对于智慧城市的可持续发展更加重要，因为智慧城市建设项目的成效直接取决于项目的运营效率。但是并非所有智慧城市项目都可以借助社会力量运营。城市大数据平台、智慧政务、平安城市等一般公益性的项目仍以政府投资为主，但是智慧停车，智慧路灯等具有经营性以及半经营性的项目

可以采用企业运营模式。

对于财政紧张的地区来说，企业积极参与投资建设、经营将极大缓解政府部门的负担，有助于快速推进智慧城市项目落地。但考虑到东部以及沿海发达城市财政充裕，不缺乏建设资金，该方案吸引力有限，可以考虑采用政府财政资金的方式支持智慧城市建设。

从建设主体看，项目建设的带头单位取决于项目本身的级别。由政府主导的宏观智慧城市工程通常由政数局、工信局、经信委、发改委、科委等具有统筹能力的部门负责，或是成立数字化转型领导小组。由企业主导的建设项目通常由政府背景国资企业总承包，但具体建设实施离不开腾讯、华为等大型互联网或者 ICT 企业，各条业务线上的具体数字化转型业务则由市场监管局、卫健委、公安局、教育局等有直接关联的部门负责。

3. 智慧城市规划落地和应用创新存在明显短板

3.1 智慧城市资源统筹缺少统一规划

智慧城市是“一把手”工程，需要成立强有力的组织结构提供支撑。但是部分地区的智慧城市建设工程缺少相应的领导小组和管理团队，导致管理团队主体地位、人员与责权不明，智慧城市建设期间出现沟通协调不利等问题，配套机制无法到位，后续工作难以展开。

3.2 很多智慧城市顶层设计仍为空中楼阁

各地智慧城市工程逐渐重视顶层规划，但现有规划需提升延续性、长效性。当前

智慧城市工程集中在各细分领域的应用建设上，较为重视短期效益，缺乏长效运营管理机制，导致顶层设计难以落实。部分智慧城市顶层设计与实际脱离，相关部门对执行难度、建设成本估计不准确，工程规模和当地财政部门的支持能力不匹配，导致智慧城市建设缺少充足的资金和推动，顶层设计无法发挥规划引领作用。

3.3 智慧城市建设应用效果有限

当前智慧城市应用场景不断扩张，政务服务平台、便民服务平台、智慧城管、智慧旅游等民生服务不断深化，但仍缺乏以智慧城市为核心主体，受到市民广泛认同的代表性应用和平台，高频民生类应用难以被归入智慧城市建设的范围。很多应用用户数量较少，使用频次较低，存在大量民生 APP 僵尸现象。部分应用没有坚持以人为本的开发理念，服务和用户体验有待提升。还有一些应用初始阶段效果不错，但是由于平台创新经验推广不足导致用户数量下降明显，实际效用未得到全面发挥。因此，智慧城市的配套应用还需要进一步改进、优化、拓展和推广，真正做到管用、好用和爱用。

4. 基于统筹协调、实用性及可持续性原则稳步推进智慧城市建设

4.1 强化部门配合以推进智慧城市工程

建议发改委、网信办、科技部、工信部以及财政部等相关部门协同，针对建设智慧城市项目过程中的各类关键技术进行攻关，形成相应的标准化建设体系，避免重复投入、开发现象。

加强智慧城市建设的顶层布局，明确智慧城市各环节的内在逻辑关系，提高各政府部门之间的协同效率，强化政府职能转变，有效整合各类资源、数据、服务力

量，做到跨部门的设施、资源共建共享。

加大对智慧城市技术研发机构支持力度，推动智慧城市技术研发和成果转化，形成系统化的智慧城市技术体系，建立本土化的自主知识产权知识体系，提升智慧城市建设技术支撑能力。

4.2 建立智慧城市数据标准协议以确保城市数据共享

建立较为统一的相关建设标准以及通讯协议。各部门设计数据标准体系时应提前考虑到数据共享协同，并避免与现有数据体系相矛盾，注意各子系统之间的衔接问题。数据基础标准体系要结合实际，构建科学合理、层次分明、符合实际的智慧城市数据基础标准体系。打造智慧城市标准规范体系，推进标准公开试行。标准体系设计应结合试点工作的经验，配合智慧城市建设的推进。通过公开试行探索数据共享的模式，逐步争取更大范围的数据共享，并验证顶层设计的科学性与适用性。

4.3 利用城市大数据资源打造数据枢纽与赋能中心

建议出台政策鼓励支持各地智慧城市业务逐步下沉，支撑数据共享、时空信息等配套平台的建设，聚合成为城市大数据与应用支撑平台，建立强大的数据中枢。探索充分利用数据产生价值的业务模式，直接支撑业务发展需求，充分释放城市大数据价值。

4.4 培育智慧城市运营服务商以实现长效发展

建议各级政府部门探索成熟的可持续发展模式，出台相关政策，设计合理的商业模式，开放相应的数据资源，培育真正意义上的智慧城市建设和运营服务商，为

城市提供专业化的业务运营和增值服务。

推动政府与运营服务商从传统的管理与被管理、服务与被服务关系转变为利益、风险共享的合作伙伴关系，形成智慧城市的长效化、可持续化发展能力。

新型智慧城市建设运营

我国智慧城市建设的五个特点

各地智慧城市投资额逐年增长
各地城市数字基础设施规模继续扩大
城市大数据平台逐步完善
智慧城市应用不断拓展和丰富
智慧城市建设运营愈加重视生态和长效

我国智慧城市的四种运营模式

政府自投自营
企业投资、经营，政府授权
政府出资自投，企业主导运营
企业投资，企业经营

智慧城市规划落地和应用创新存在明显短板

资源统筹缺少统一规划
顶层设计仍为空中楼阁
建设应用效果有限

基于统筹协调、实用性及可持续性原则稳步推进智慧城市建设

强化部门配合以推进智慧城市工程
建立智慧城市数据标准协议以确保城市数据共享
利用城市大数据资源打造数据枢纽与赋能中心
培育智慧城市运营服务商以实现长效发展

03 网络数据安全 构筑智慧城市防火墙

1. 从安全发展来看：安全政策、产业生态、安全监管、解决方案四位一体格局初步形成

1.1 多部重要法律法规颁布

网络信息安全和数据安全行业属于高新技术产业和战略性新兴产业。有关部门制定了一系列政策及标准，从顶层设计方面促进国内信息安全行业的发展，并提高智慧城市的网络安全和数据安全能力。

在法律层面，我国已经颁布了《国家安全法》、《网络安全法》、《密码法》、《个人信息保护法》、《数据安全法》等，这些法律让智慧城市的网络安全建设有法可依。

在法规和其他规范性文件层面，《关键信息基础设施安全保护条例》中规定，关键信息基础设施包括“一旦遭到破坏、丧失功能或者数据泄露，可能严重危害国家安全、国计民生、公共利益的重要网络设施、信息系统等”。根据此条例，智慧城市很多领域会纳入到关键信息基础设施的保护范围内。其他与智慧城市网络安全相关的法规包括《关于加强党政机关网站安全管理的通知》、《通信网络安全防护管理办法》、《全国人大常委会关于加强网络信息保护的決定》、《计算机信息网络国际联网安全保护管理办法》等。

1.2 网安产业形成完整生态

我国网络安全行业经过二十余年的发展，已经形成完整的产业链上下游生态。在智慧城市的网络安全和数据安全产业生态中，传统的网络安全厂商仍占据着硬件市场大半江山。近年来，腾讯云、阿里云、华为云、天翼云等 IT 基础设施和云计算技术供应商在智慧城市场景中深入探索，提供智慧城市解决方案及网络安全和数据安全解决方案，以云安全软件为代表的智慧城市安全软件市场份额也在逐步扩大。

我国网络安全产业市场规模发展潜力较大。根据 IDC 预测，中国智慧城市投资将于 2022 年达到 2000 亿元人民币。智慧城市中网络安全建设内容占总预算金额通常在 5%-8% 之间。预估到 2022 年，智慧城市安全市场预估可达到 100~160 亿元人民币，占中国网络安全市场总规模的 10%~16%。

随着智慧城市的快速发展，智慧城市的建设逐步由基础设施向创新型应用深入。基础的安全软硬件逐步建设完善后，智慧城市的安全运营服务将成为发展重点，城市级安全运营中心也将在中国多个智慧城市快速落地。

1.3 五部门协同开展安全监管

我国智慧城市网络安全监管的主管部门主要包括各级网信部门、公安机关、工信部门，密码管理部门以及大数据管理局。在各部门协同努力下，智慧城市的信息安全风险整体可控。

公安机关主要依据网络安全等级保护条例以及相关法律法规对智慧城市的网络安全基础建设进行网络安全监管执法。

网信部门主要依据中央网信办下发的《网络安全审查办法》和《互联网信息服务管

理办法》等对智慧城市中对外提供服务的发布内容进行内容安全和业务安全的监管。

工信部门主要以工信部下发的《加强工业互联网安全工作的指导意见》对智慧城市中涉及工业互联网领域进行安全监管。

密码管理部门主要负责网络与信息系统中密码保障体系的规划和管理，查处密码失泄密事件和违法违规研制、使用密码行为。

大数据管理局作为地方政务数据和云基础设施的管理部门，主要对云平台和大数
据平台基础设施，以及政务数据的共享交换和使用进行合规性监管。

1.4 主流厂商积极推出网络安全解决方案

伴随着大量信息系统和数据的集中，智慧城市面临新的安全威胁。网络安全市场
主流厂商不断推出面向云计算安全、大数据安全、物联网安全、移动终端安全等
创新型解决方案，扩展、完善了网络安全方案体系，丰富了市场对网络安全解决
方案的选择。

2. 从防护目标来看：云计算、大数据、物联网、移动终端等领域存在 新型安全漏洞

2.1 云平台安全保障已达标准，政府云上业务安全态势不乐观

云计算通过虚拟服务化的方式提供各类网络、主机、存储、数据库、中间件和应
用。云计算安全在技术和运营层面可分为云平台基础安全和云上租户安全，按照
“责任共担”模型，云服务提供方与云上客户的服务模式与控制范围的关系如下图：



责任共担模型²⁴

我国智慧城市的建设普遍采用 IaaS 和 PaaS 技术搭建云 IT 基础设施环境，安全保障措施均已达到《网络安全等级保护安全设计技术要求》中三级系统的保障要求，暂无因云平台自身安全问题导致的重大信息安全事件的先例。相比之下，运营智慧城市各个业务模块的政府部门在云上的业务安全态势则并不乐观。国家互联网应急中心报告显示，政府部门的信息安全事件时有发生。

2.2 智慧城市数据安全建设仍需深入

大数据的采集、存储、治理、分析、运营、共享交换等行为普遍由市级大数据管理局作为主管部门负责。在智慧城市的场景下，大数据技术的应用和数据本身也面临云上、混合云、云下等场景下的信息安全问题，主要包括使用者身份鉴别和安全传输问题、跨平台间的大数据存储安全问题、数据治理过程中数据处理相关

24 《信息安全技术—网络安全等级保护基本要求》第 2 部分：云计算安全扩展要求

问题、以及数据分析、运营等服务过程中的个人隐私保护问题。

目前智慧城市的数据安全建设停留在“网络安全纵深防御”层面。由于大数据技术在近几年刚刚应用到智慧城市领域，且数据技术和数据流转过程相对复杂，传统的信息安全技术很难实现覆盖数据全生命周期的安全保障，有关部门需要及时升级网络安全体系以应对新的需求。

2.3 物联网体系庞大，安全建设难度大

智慧城市的物联网包含 5G 基建、特高压、城际高速铁路和轨道交通、新能源汽车充电桩、大数据中心、人工智能、工业互联网等领域。物联网安全在智慧城市建设过程中受到诸多挑战。海量的物联网终端与联网数据、多种数据协议、多方式接入、多种上层应用等因素为物联网建设带来额外的安全风险，感知层、网络层、平台层任何一个方面的缺陷都将导致智慧城市面临巨大的威胁。

2.4 移动终端不受智慧城市运营者管理，面临安全威胁

移动终端已经成为智慧城市的重要组成部分。终端操作系统以安卓和 IOS 为主，其中安卓占比超过 77%，IOS 占比超过 22%，其他系统不足 1%。IOS 系统具有封闭特点，其终端安全性相对较高。安卓系统由于版本分支较多、厂商定制化程度高、获取的用户权限过多等原因，易于泄露用户隐私，面临较高的安全风险。

新的技术在带来更高效网络传输能力的同时也带来不可预知的风险。根据最新研究发现，5G 存在的技术漏洞或对用户的隐私安全造成威胁，其中一些新手段还可照搬到 4G 网络上去利用。腾讯安全研究人员发现，攻击者可以利用 5G 基带频段漏洞实现移动终端的远程控制，让目标手机处于长时间的 DDoS 状态或按照攻击

者的指令执行其他操作。由于移动终端不受智慧城市运营者直接管理，这对智慧城市的安全提出了更高挑战。

3. 从建设运营来看：新业务场景带来了网络安全和数据安全风险

3.1 “智慧”与“人文”之间难以达成平衡

智慧城市的建设、运营和发展离不开关键的数据要素，数据的采集过程必然面临着公民个人隐私信息对政府部门和智慧城市运营主体部门暴露的问题，数据的安全保护和数据使用过程中的监管目前存在一定程度的盲区。智慧城市运营者需要面对智慧城市的便捷性与个人信息的安全性、AI 技术应用与社会伦理道德等深层次的网络安全问题。

3.2 智慧城市数据安全体系缺少相关标准规范

由于缺乏有效的规范性文件和技术标准指导，我国智慧城市的建设者和运营者很难进行有效的数据安全体系规划，因此数据安全保障普遍较为薄弱。

智慧城市涉及到海量数据的汇集、存储、治理、分析、共享交换和对外服务，包含大量公民隐私信息和涉及到城市安全的敏感信息。例如，政务服务中的人口库内置 2000-10000 个公民信息字段，智慧交通领域涉及到城市路网视频监控数据，智慧医疗涉及到公民病例和用药数据等等。上述信息在流转的各个阶段均应当采用恰当的方式进行保护。目前，结合数据全生命周期进行安全保护的国家标准仅有《信息安全技术—数据安全能力成熟度模型》可供参考，但该标准于 2019 年刚刚发布，相关案例较少，难以作为智慧城市领域的落地实施指南，我国网络安全主管部门也并未依据此标准颁布相应的法律法规和相关指导意见。

3.3 智慧城市技术安全难以后期加固

5G、物联网等新技术也带来了新的安全风险，由于智慧城市只是技术的承载方，智慧城市的建设者很难依靠后期安全加固来规避技术自身存在的安全风险，需要从产业链上游源头的技术研发和生产厂商侧进行规避。

3.4 信息安全体系浮于外围

我国除东南沿海发达省份及中西部省会城市之外，各地智慧城市的建设尚处于发展前期，基础设施的建设仍占据多数投资份额，因此配套的网络安全建设也主要集中于网络边界的硬件系统，深入到智慧城市业务层面的安全保障措施则存在明显不足。

3.5 安全体系以合规为主要导向，难以满足实际需求

为实现合规性，目前智慧城市的安全体系建设主要参考《GB / T 25070-2019 信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求》，而该标准无法满足智慧城市复杂场景下的网络安全和数据安全保护需求。

在国家级网络安全攻防演练活动中，许多智慧城市参与单位的表现并不尽如人意。这从侧面反映出在面临真正的黑客攻击时，当前仅满足合规性要求的安全体系并无法真正解决智慧城市的网络安全和数据安全问题。

3.6 我国信息化建设安全投入占比仍较低

世界发达国家的信息系统安全建设一般占整个信息系统开发和建设总费用的 10%

以上（例如美国）。据不完全统计，我国智慧城市中网络安全建设内容占总预算金额通常在 5%-8% 之间。相比之下，我国在智慧城市信息安全的投入在整个信息化建设的占比仍有 2%~5% 的增长空间。

4. 从保障措施来看：安全体系、技术保障、常态演练、预算投入是决定智慧城市安全水平的四大要素

4.1 加快政策制定，建设网络安全体系

从法规方面看，全国智慧城市的网络安全和数据安全体系化建设需要更多政策指导和标准化技术体系作为参考。建议国家有关部门尽快出台相应的政策指导文件以及技术标准规范和方案落地实施指南。同时系统研究有关 5G、物联网等新技术带来的安全风险，并着手制定相应的技术规范，从产业链上游源头侧规避相应的安全风险。

从产业方面看，建议制定产业扶持政策，推进网络安全产业发展，拓展深化网安试点示范工程，鼓励网安企业加大在技术攻关、创新等方面投入，抑制恶性竞争，维护市场秩序。

4.2 强化技术保障，推进城市级网络安全态势感知和安全运营体系建设

从技术方面看，建议强化智慧城市的网络安全和数据安全技术保障，加快推进城市级网络安全态势感知等安全技术手段建设，促进信息技术与安全技术相互融合和促进。建设城市级网络安全运营保障中心，建立城市级网络空间态势感知体系和网络威胁预警防护体系，形成智慧城市安全统一规划、统一建设、统一运营监测和统一安全应急响应机制。

从硬件方面看，建议加快核心技术研发速度，获得关键设备自主生产能力。目前，我国逐步摆脱对服务器提供商 IBM、数据库软件提供商 Oracle 和存储设备提供商 EMC 等国外巨头依赖症。腾讯、百度、阿里巴巴、联想、浪潮等国内企业已开始提供各类关键硬件。另外，智慧城市的网安技术仍略显不足，信息终端、数据监控、设备监控、存储安全等应用层的技术创新跟不上核心技术的升级换代，需要进一步升级。

4.3 推动网络安全攻防演练活动常态化

建议以城市为单位，建立网络安全攻防演练常态化活动机制，检验智慧城市的网络安全和数据安全建设成果，找出并修复安全体系中的薄弱环节，提升我国智慧城市领域的整体安全能力。

4.4 提高信息安全预算投入占比

我国相比于发达国家的信息安全预算投入存在一定上升空间。浙江省政府已发文要求各部门未来在信息化项目中的安全建设投入不得低于 10%，此举有力保障了浙江省信息安全体系的完善程度。建议全国各地吸取上述经验，通过规定最低投入比例的方式确保信息安全系统健全。

网络数据安全

从安全发展来看

多部重要法律法规颁布
网安产业形成完整生态
五部门协同开展安全监管
主流厂商积极推出网络安全解决方案

从防护目标来看

云平台安全保障已达标准，政府云上业务安全态势不乐观
智慧城市数据安全建设仍需深入
物联网体系庞大，安全建设难度大
移动终端不受智慧城市运营者管理，面临安全威胁

从建设运营来看

“智慧”与“人文”之间难以达成平衡
智慧城市数据安全体系缺少相关标准规范
智慧城市技术安全难以后期加固
信息安全体系浮于外围
安全体系以合规为主要导向，难以满足实际需求
我国信息化建设安全投入占比仍较低

从保障措施来看：

加快政策制定，建设网络安全体系
强化技术保障，推进城市级网络安全态势感知和安全运营体系建设
推动网络安全攻防演练活动常态化
提高信息安全预算投入占比

5. 腾讯案例：一个中心、一个平台及五大专项

腾讯在广州、武汉、长沙、贵阳、江门、松江等多个智慧城市 Wecity 项目的实践中总结出“一个中心、一个平台及五大专项”的城市安全风险数字化治理框架：

(一)“一个中心”即城市安全风险综合监测预警中心，在“平”时是城市各类安全风险全景监测，包括城市安全体征、风险源实时监控、风险分析、预测预警、事件分拨、市民服务的综合运营管理中心；在“战”时是信息报告、综合研判、辅助决策、工作协同、指挥调度的应急指挥中心。

(二)“一个平台”即城市安全风险管理的中枢和大脑，具体建设内容有一网（天地一体智能感知网）、一图（城市风险监测一张图）和三大基础支撑（城市级智能物联网平台、时空大数据平台、运营运维平台）。

(三)“五大专项”即城市生命线专项、消防专项、安全生产专项、自然灾害专项、环境安全专项。

(1) 城市生命线专项

建设内容包括燃气、桥梁、供水管网、排水管网、供热管网、电梯以及地铁等公共基础设施的安全监测与安全运行综合风险管控，即通过对既有公共基础设施进行专业分析评估后有针对性地加装物联网安全监测设备，将设施运行状态进行动态监测，并根据数据进行动态分析评估，为各类灾害事故预防、管控和处置提供决策依据。

(2) 消防安全专项

整合既有资源和投入，建设智慧消防综合管理平台和消防社会化服务体系，为消防安全重点单位、人员密集场所、九小场所等不放心单位和区域提供包含风险评估、整改施工、设备租赁、监测报警、维保检测、培训演练、保险兜底等全链条一站式消防社会化服务，从根源上解决消防安全隐患普遍存在，且火灾多发、易发的问题。

(3) 自然灾害专项

整合汇总气象防灾减灾大风告警、台风预警、内涝监测预警、地质灾害风险预警等信息，根据各类自然灾害应急态势风险等级配置信息，实现全市各类灾害风险应急态势分布情况查看，同时实现预警信息发布，提供风险等级和灾害类型分析，以辅助相关部门及时开展事件处置工作。

(4) 安全生产专项

通过科技和信息化手段实现对全市重大危险源和危化品流向全程“可查、可看、可控”，并通过与政府部门、科技服务机构、保险服务机构、中介服务机构的数据流、资金流和信息量的汇聚，实现信息共享、服务透明化，帮助政府部门有效监管第三方服务机构，提高城市安全度。

(5) 环境安全专项

建立“源 - 网 - 站 - 厂 - 河（湖）”的分层级、分功能、可溯源、可监管的水污染预警溯源网，实现污染源状态、污染传播路径可视化展现，提高现有排水设施、污水处理厂、调蓄池、管网、泵站的匹配运行能力。同时，对水源污染源事件可在短时间内进行专业的唯一性溯源，为水环境监管与治理提供数据支撑和依据。

腾讯案例

“一个中心”

城市安全风险综合监测预警中心

“一个平台”

城市安全风险管理的中枢和大脑

“五大专项”

城市生命线专项

消防专项

安全生产专项

自然灾害专项

环境安全专项

第五章

企业创新： 数据逻辑与商业逻辑的交汇

5

01 企业数字化转型探讨

随着手机、平板电脑等移动终端的日益普及，信息基础设施的快速扩张以及云、大数据、人工智能等数字技术应用场景的不断丰富，现代社会加速进入移动互联、社交互联新阶段，涌现出了网络销售类、生活服务类、社交娱乐类、信息资讯类、金融服务类、计算应用类等多种类型平台企业，并朝着为各行业创造价值的新型互联模式发展。数字化技术的普及与平台经济的发展对信息、价值、关系等交互模式产生的影响为传统企业带来了明显的冲击。数字符号成为重要信息沟通方式，数字资产也成为一种价值体现形式，网络社交圈等新型人际关系也更加普及。传统企业需要重新思考和构建新的商业模式，以应对数字经济时代新要求。

1. 我国企业数字化转型整体进程较慢

1.1 企业内部转型模式多为自上而下

我国企业数字化转型计划大多由首席执行官、首席营销官和首席信息官 / 首席技术官负责。有关调查数据显示，64% 的受访者将自己企业的首席执行官视为数字化转型的“积极推动者”，而针对中层管理人员和一线员工的这一数据骤降至 16% 和 12%²⁵。企业基层员工缺乏对于数字化的深刻认知，数字化转型与基层业务融合较为薄弱。

25 《从蓝图到伟业：中国企业数字化转型的思考与行动》，海德思哲和科锐国际

1.2 国有企业数字化转型进程缓慢

国有企业既是数字化转型的集团军，又是数字化转型的排头兵。当前绝大多数国企已开启数字化转型进程，但是仍处于起步或初期转型阶段。根据腾讯研究院 2021 年 6 月份针对 60 余家央企的调研数据显示，绝大多数受访者（71.1%）认为所在企业尚处于启动阶段。对于数字化转型的成效，近半数（50.4%）的受访者认为目前在转型初期，尚未取得明显效果；两成以上（23.6%）的受访者则表示转型遇到障碍，正在努力寻求突破²⁶。

1.3 数字化转型有效提升中小企业竞争力

我国大多数中小企业长期采用粗放式发展，生存能力弱、平均寿命较短，在经济环境中处于弱势地位，受宏观经济和疫情的影响较大。根据政府公开数据，我国中小企业具有“五六七八九”的典型特征，贡献了 50% 以上的税收，60% 以上的 GDP，70% 以上的技术创新，80% 以上的城镇劳动就业，90% 以上的企业数量²⁷。但是受疫情影响，中小企业在 2020 年的营业收入普遍出现了严重下滑。根据招商银行 2020 年的调研数据显示，疫情对小微企业造成严重冲击，大量企业经营困难（16.9%），甚至面临倒闭风险（5.8%）。67.1% 的小微企业预计现金流无法维持三个月以上。在传统经济增长乏力的背景下，数字经济展现出了较强的抗风险能力以及巨大的增长潜力。对广大中小企业而言，进行数字化转型升级、拥抱数字经济是非常明确的创新变革方向。根据 IDC 在 2020 年公布调研数据，成功开展数字化转型的中小企业取得明显进步，销售额和员工工作效率提高了 50%。

26 腾讯研究院公众号，《当前国企数字化转型的进程、挑战与思路》，牛福莲，陈维宣，程曦

27 中华人民共和国中央人民政府 刘鹤主持召开国务院促进中小企业发展工作领导小组第一次会议

来自：http://www.gov.cn/guowuyuan/2018-08/20/content_5315204.htm

2. 六大挑战:

发展逻辑、收益评估、行业属性、发展阶段、产品供给和数字人才

2.1 数字经济发展的新逻辑给传统企业带来新挑战

传统工业经济时代的生产要素主要是土地、劳动力、货币、机器等，基本的单元是工厂，基础设施主要依赖铁路、公路、电网等，企业扩大再生产的方式是靠资本积累。数字经济时代，主要的生产要素是数字化的信息，基本单元是产业生态，基础设施主要是互联网、物联网和数字化通信等，企业扩大再生产的方式是知识和数据的积累。传统企业要搭上数字经济的便车，必须依赖数字技术重塑其发展逻辑，通过数字技术降低企业的交易成本、管理成本、财务成本等各类成本，提高资源配置效率、运营效率和劳动生产率。数字经济如果要成为支撑经济高质量发展和企业转型升级的新动能，必须加快拓展新型基础设施的覆盖范围，从解决实体企业成本、效率、创新和安全等问题的角度出发，推动企业超越消费互联网的单维度经营理念并调整投资偏好和组合，从而突破创新困境和市场瓶颈，提升运营效率和风险抵御能力。

2.2 企业数字化转型过程中的长期收益与短期收益难以有效平衡

在数字化转型过程中，传统企业面临的困难不尽相同，但是短期的数字化转型成本压力是横亘在企业面前的一个现实问题。企业的数字化转型需要付出成本和代价，比如引入科技能力提升业务智能化、改善连接方式创造全新的客户体验、融入数字生态体系接受平台企业的挑战和竞争、打破组织壁垒推行数字文化、运用数据驱动重塑商业场景和供应链、优化员工结构以适应数字化转型要求等，如果不从以上方面进行系统的数字化改造，数字化转型的效果会大打折扣。另一方面，数字化转型的成本有些是显性的，可以在财务报表上反映出来，有些隐性的成本则需要企业

改善基因以应对创新的挑战，这些成本在短期也会影响企业数字化转型的决策和对转型效果的客观评估。特别是对于地方的传统企业，如果因数字化转型而引发结构性失业问题，地方政府推行数字化转型的支持力度和积极性也会大为减弱。

2.3 行业属性对于企业数字化转型影响明显

产业数字化转型的核心在于打通信息流，实现产业全流程的智能协同，第一、第二和第三产业在劳动力替代成本、数据收集和智能化协同、企业转型动力等方面存在明显差异。除信息传输、软件和信息技术服务、科研、设计等服务业外，大多数传统服务业属于劳动密集型产业，技术含量相对于一二产业较低，劳动力的数字化替代成本比较低，数字化转型较为容易。此外，服务业企业多为轻资产公司，数据主要集中在客户、市场、运营和管理等方面，技术数据较少，数据类型相对于一、二产业较少，各个环节的智能化协同更容易实现。最后，与一、二产业在生产过程中的规范化操作不同，交通出行、上门服务、餐饮外卖、物流、医疗、教育等服务业大多是面对面为顾客提供相关服务，产品具有非标准化的特点，客户和企业之间互动性较强，数字技术对于用户体验的提升效果明显，企业数字化转型动力更强。

2.4 企业规模与企业发展阶段对于数字化转型影响显著

当前我国各行业的数字能力建设整体处于初级阶段，但是行业内不同规模 and 不同发展阶段的企业数字化转型程度分化显著，行业内的数字鸿沟依然普遍存在。根据埃森哲的研究报告显示，数字化转型的领军企业已经与行业内其他企业拉开较大差距，特别是在冶金、化工建材、快速消费品、医药和传统零售等领域。数字化转型的领军企业基本属于传统行业内的头部企业或第一梯队，其自身的资产规模、市场规模都比较大，产业链的整合能力比较强，一般具有比较稳定的高素质管理团队和对市场、客户的深刻理解，在数字化转型的过程中对于行业痛点的分

析、数字化转型方案的系统性设计以及财务风险的把控能力等方面均具有明显优势。大量处于行业第二、第三梯队的企业由于资产规模、市场规模过小，加上社保、税收、融资等制度性成本较高，企业生存压力普遍较大，缺乏成熟的战略思考能力和风险防控能力，对于数字化转型的趋势还属于被动适应的态势。

2.5 中小企业数字化服务产品供给不足

中小企业顺利开展数字化转型离不开强大的数字化服务产业。在大量中小企业自身缺乏足够的数字化转型能力的情况下，需要扩大普惠型数字化产品及服务的供给能力。中国中小企业数字化升级的配套服务行业整体保持高速发展，2015 年行业市场规模仅 179.4 亿元，至 2019 年已超过千亿级规模，但整体供给与先进国家仍有较大差距。美国企业（约 2000 万家）基本上都完成了信息化，同时美国厂商为全球约 3000 万家企业提供信息化服务²⁸。

2.6 专业技能人才及跨界人才大量空缺

从传统企业来看，高素质人才主要集中在研发、运营和市场环节，大数据分析、数字化战略制定与管理、全生命周期数据挖掘等领域的人才较为缺乏。从数字化服务供应商来看，可以运用新一代信息技术对垂直细分领域进行数字化改造的复合型人才也非常稀缺。

3. 科技、市场和产业链三要素驱动企业加快数字化转型

3.1 科技发展为企业带来更多转型可能性

.....
28 每经网：中国企业服务厂商同美国同行仍有较大差距 客户付费意愿需进一步挖掘：
<http://www.nbd.com.cn/articles/2019-08-28/1366789.html>

AI、区块链、云计算、大数据、物联网等新一代信息技术拥有开放性、分布式、灵活性以及可对接性等特点，上述技术难以与传统企业的隔离性、集中式、单一线性架构兼容，并推动企业重塑其组织形式。数字化技术的发展要求企业站在万物互联的角度上重构技术系统和业务系统，同时保障安全性，注重合规问题。

3.2 传统企业客户的新需求推动企业转型

企业目标客户群体的网络属性逐步增强，触达客户的渠道逐渐线上化，而客户通过点赞、访问量、信用评分等表达对产品和服务反馈。客户群体越来越看重体验简单化、直观化、时效性等特点，这就要求企业需要对用户侧投入更多精力，颠覆传统企业以产品出发、围绕产品展开业务的思维模式，在数字化变革中真正贯彻以客户为中心的战略导向。

3.3 传统子细分领域数字化带动全产业链数字化

我国数字技术与传统行业的融合主要聚焦于产业链中的部分子细分领域，如下游端用户的场景开发、上游端供应商的撮合平台、物流的订单数据整合和融资等。相比传统企业的产业链模式，科技互联具有减成本、增收入、提升体验等优势。未来，随着仿真研发、共享生产等模式的进一步普及，全数字化产业链将为传统企业数字化转型提供平台和发展机遇。

4. 打造数字化转型支撑体系和政策工具箱

4.1 构建企业数字化转型支撑体系

建立并迭代升级企业数字化转型支撑体系，强化高性能计算、人工智能、物联网

等产业新基建支撑能力。支持龙头企业、互联网企业、金融机构和政府联合建设数字化转型服务中心，创新服务产品和服务模式，针对产业集群提供行业定制化的数字化产品、技术、咨询和培训等服务。构建数字产业化创新网络，链接科创资源，推动共性技术沉淀，挖掘创新应用场景，加速数字化转型技术创新成果转化。把握数字经济的创新属性和跨界属性，通过创新人才引进政策和教育政策，构建多层次的数字化转型人才培养体系，培育数字化复合型人才。

4.2 依托工业互联网统筹推进产业互联网开放平台建设

创新工业互联网发展模式，引导和支持行业骨干企业与平台企业共建面向全产业链的综合性、特色型工业互联网平台。以工业互联网为依托，推动形成多层次产业互联网体系。开展产业集群数据开放共享试点，依托产业园区产业链和供应链带动能力，推动园区数字化升级。

4.3 创新数字化转型的财政金融政策工具

为积极投入数字化转型的企业提供税收抵扣、政策性贷款及上市融资等方面的政策支持，引导企业通过数字化转型提升核心竞争力，帮助中小企业迈过转型的心理门槛。加强国家级投资基金与科技初创企业合作，培育细分领域的数字化产品和服务供应商。设立企业数字化转型基金，引导数字化转型供应商提供普惠性、通用型数字化产品和服务，助力打造千行百业的数字化产业链。统筹运用政府采购、专项债、企业技术改造资金等政策工具，加大对企业数字化转型的政策资源投入和政策工具创新。

5. 腾讯案例：千帆、云星园、优才计划与数字方舟

5.1 云服务和 SaaS 产品助力企业开展数字化转型

腾讯大力发展产业互联网，以腾讯云为核心发展云计算基础设施及应用产品。从 IaaS 技术层面看，腾讯出台“星海”定制化云服务解决方案及自研的数据中心技术“t-block”以提升云服务的表现及成本效益。从 SaaS 产品方面看，腾讯会议已成为中国最大规模的独立云会议应用，企业微信、腾讯文档等协同办公产品已经成为企业数字化进程中不可或缺的工具，服务超过 550 万企业客户，并与超过 4 亿微信用户链接。微信等产品大力发展微信视频号、小商店、微信广告、小商店、智慧零售等业务，构建生态共同赋能电商等行业在私域流量探索。

在产业协同方面，腾讯积极构建企业服务生态，链接合作伙伴共同促进企业数字化转型。腾讯的“千帆计划”包括“一云一端三大项目”。腾讯云为 SaaS 企业提供数字化基础设施与技术方面的支持，企业微信赋能 SaaS 企业的 C2B 能力，“三大项目”则包括 SaaS 加速器、SaaS 技术联盟和 SaaS 臻选，为厂商提供销售、技术、资本和培训等服务。“千帆计划”已吸引了 100 多家合作伙伴加入，覆盖 30 多种类型和行业，目前提供 CRM、ERP、营销、法务多种行业类 SaaS 服务，并将根据客户需求进一步丰富服务内容。

5.2 数字方舟计划免费开放数字化工具

2020 年 5 月，腾讯宣布启动“数字方舟”计划，从降低成本、引流拓客、设立专项基金、技术开源等方面支持中小微企业转型，重点帮助农业、工业、商业、教育、医疗、文旅等六大领域，是腾讯响应国家发展改革委《数字化转型伙伴行动倡议》的一大举措。

5.3 腾讯云星园计划贴身服务园区中小企业

2020年8月，腾讯云针对科技园区企业推出专项“星·园计划”。计划在三年内，腾讯云将联合各地政府和合作伙伴，投入数亿资源扶持全国30万中小企业，重点扶持互联网、游戏、电商、文创、数字经济等方向上的创新企业。星·园计划定位于为园区及园区中小企业助力，以园区、伙伴、企业三方共赢为价值导向。

5.4 腾讯云优才计划打造数字化人才培养新生态

“优才计划”是由腾讯云培训认证中心官方发起，旨在携手行业权威组织机构，链接全国高校、腾讯云合作伙伴及联盟会员单位及用云企业，依托腾讯云认证体系及产业实践资源，以培养产业互联网时代数字化人才，构建从“人才培养”到“人才输出”新模式为目标，面向企业、高校大学生、IT从业者推出的专业人才培养计划。腾讯云面向“优才计划”的参与企业、高校及个人提供包括云计算线上视频课程、云资源、动手实验室、认证考试及企业线下培训课程等超百万的优惠福利举措，利用腾讯云丰富的技术及生态资源，全面支撑新基建下人才培养就业需求。

企业数字化转型探讨

我国企业数字化转型 整体进程较慢

企业内部转型模式多为自上而下
国有企业数字化转型进程缓慢
数字化转型有效提升中小企业竞争力

六大挑战

数字经济发展的新逻辑给传统企业带来新挑战
企业数字化转型过程中的长期收益与短期收益难以有效平衡
行业属性对于企业数字化转型影响明显
企业规模与企业发展阶段对于数字化转型影响显著
中小企业数字化服务产品供给不足
专业技能人才及跨界人才大量空缺

科技、市场和产业链三 要素驱动企业加快数字 化转型

科技发展为企业带来更多转型可能性
传统企业客户的新需求推动企业转型
传统子细分领域数字化带动全产业链数字化

打造数字化转型支撑体 系和政策工具箱

构建企业数字化转型支撑体系
依托工业互联网统筹推进产业互联网开放平台建设
创新数字化转型的财政金融政策工具

腾讯案例： 千帆、云星园、优才计 划与数字方舟

云服务和 SaaS 产品助力企业开展数字化转型
数字方舟计划免费开放数字化工具
腾讯云星园计划贴身服务园区中小企业
腾讯云优才计划打造数字化人才培养新生态

02 商业模式创新案例： 直播电商

1. 直播电商产业迎来爆发式增长

1.1 直播带货引领销售新模式

直播电商是指以直播形式触达消费者并实现销售转化的电商形式，是内容电商的一种形态。2016 年是直播产业在中国全面爆发的一年，也是直播电商的元年。导购社区蘑菇街最先涉水直播电商，京东、淘宝等电商平台纷纷开通直播功能。对于彼时深陷流量增长困境的电商平台来说，内容化、社区化是其留住用户最有效的手段。直播作为具有及时性、强互动性的内容形式，能够让消费者在短时间内完成从种草到购买的完整路径，也成为电商平台发力的方向。

2017 年，短视频平台进入直播行业，将直播电商作为商业化和流量变现新手段。随着用户习惯的培养和直播电商的业态发展，拥有庞大用户群基础和高用户使用时长的短视频平台发力自建电商的底层基础架构，优先扶持自有小店建设、搭建供应链平台等，逐渐摆脱对第三方电商平台的依赖。在短视频平台的推动下，直播电商在 2019 年步入快速发展期。

进入 2020 年上半年，在突如其来的疫情催化和国家政策的双重作用下，直播电商进入爆发期。快速发展的业态背后也隐藏着潜在的隐患，一系列数据造假事件为整个行业的发展敲响了警钟。当直播电商逐渐成为商家和平台销售货品及市场营销的常规工具后，直播电商发展进入深水区，行业健康发展的重要性日益凸显出来。

1.2 直播市场形成厂家 - 主播 - 用户完整产业链

从 2017 年至今，直播电商市场一直保持着极高的增长速度。艾媒咨询预计，到 2021 年底，市场规模将达万亿级。直播电商的产业链可分为三个主要环节。上游是以厂商、品牌商、经销商等为代表的供应链，负责提供直播电商中的“货”。中游是平台和主播及 MCN，平台根据业务形态还可进一步分成电商平台（比如京东、淘宝）和内容社交平台（比如快手、抖音）。下游为直播电商用户，负责完成直播电商中的购买行为。对传统电商平台来说，直播电商是其获客、加强用户粘性的销售工具，其优势在于本身的供应链和货品基础，即优势在“货”。而对于内容平台来说，直播电商则是其探索庞大流量变现的新方向，即优势在“人”。

主播和 MCN 是直接触达用户和用户交互的重要抓手，可分为三大类：一类是商家自播，由商家自建直播团队。其优势在于主播对于商品细节更为了解，但劣势在于主播自身流量有限。一类是专业的 KOL/ 红人 / 明星主播，其优势在于主播自带话题和流量，用户对主播的信任和粘性较强，容易引发粉丝经济式的冲动购买，但劣势在于商家坑位费较高，直播转化存在 ROI 为负的情况。最后一类是 KOC/ 素人主播，直播电商是其粉丝变现的手段之一。素人主播通过平台自己的商品库 / 商家直接对接进行选品销售，优势在于深耕生活 / 美妆等垂直品类，其粉丝群体下的粘性和转化率较高。但劣势在于素人主播的粉丝数量有限，很难有大的议价权。

2. 互联网电商平台和内容平台积极探索直播带货模式

伴随着 4G 的普及和 5G 商用，互联网媒介形式从文字和图片时代更迭到视频与直播时代。随着互联网用户人口红利的消失，各大互联网平台面临流量见顶的挑战。在此背景下，直播电商成为内容平台和电商平台流量变现的重要方式。

2.1 直播电商有效提升电商平台交易达成率

电商平台在商品种类上具备内容平台所没有的优势。从用户的购买体验看，电商平台可以在直播间形成完整的购买闭环，产品链路较为顺畅，促进用户在直播间内完成购买行为。对于问题商品和售后服务方面，电商平台也具备完整的客服和售后服务体系。

直播电商提高传统电商平台购买转化率。传统的电商平台用户具有较强的购买意向，这是电商平台有较高转化率的重要因素。根据有关数据显示，内容平台直播间的购买转化率在 0.3%-3% 之间，而电商平台直播间的购买转化率可以达到 1%-10%，头部主播直播间甚至高达 20%。

2.2 内容平台的蓬勃发展进一步激发直播带货模式普及

以内容创作为主的平台通过短视频、直播等形式吸引用户，并在用户观看内容时引导其在平台内或通过链接跳转到电商平台购买商品。随着直播电商模式的火爆，许多内容平台纷纷加入直播间购物功能，进入直播电商大战行列。内容平台的电商直播一方面提升了内容平台本身的留存率，减少用户流失，另一方面也实现了内容平台的流量变现，实现商业化收入目的。

内容平台运营直播电商主要有两个路径。一个是内容平台作为流量方，对电商平台打通电商交易链路，但该方式只能依靠赚取平台分佣，盈利空间有限。另一个发展路径是自建电商交易平台进行变现。但是内容平台的核心是流量变现效率，确保从单位用户使用时长中获取更多的收入与利润是其主要考量因素。从流量变现效率的角度看，广告业务比电商业务变现效率更高，因此内容方自建电商最核心的困难是平衡广告和电商两方的利益和资源关系。

3. 从人员素质、商品质量、产业链监管等方面入手 逐步优化行业发展环境

3.1 从业人员素质良莠不齐

部分主播在直播带货过程中存在使用广告极限词、夸大效果宣传诱导消费者等问题。2020年3月，某位拥有千万级粉丝的网红在直播带货推广化妆品时，声称自己的产品得过“诺贝尔化学奖”。某著名主播在直播带货时，称其所售卖的松茸酒可以防辐射。夸大宣传并不是少部分主播的偶发现象，北京市消费者协会《直播带货消费调查报告》显示，调查的直播带货样本中，10%样本用极限用词宣传产品功效，诱导消费者购买。夸大宣传、虚假营销成为当下用户使用直播电商购物时的最大痛点。部分主播甚至明星主播在直播前对选品的性能并不了解，同时对产品的介绍也缺乏专业性。

3.2 商品质量问题频发

直播电商出售的货品包括大量白牌商品 / 非知名品牌。消费者出于对主播的信任度而选择购买，主播如果销售高仿、质量低劣的产品会严重侵害消费者权益。某网红团队在直播时销售的即食燕窝被证明是糖水而非燕窝，唾液酸含量极低，后遭市场监管部门罚款并封禁账号。

3.3 产业链监管缺失危害商家、用户利益

直播电商中商家和主播通常采用坑位费加佣金的模式结算酬劳。坑位费是固定费用，在达到销售额标准后，主播会再抽一定的佣金。部分主播为骗取商家坑位费，找第三方进行数据造假、流量刷单。虚假的观看人数使商家最后直播效果远不达预

期。2020 年双十一活动期间，某知名主播受邀参与直播带货，直播结束时显示观看人数达 311 万，但其中仅有 11 万人是真实观众，其余观看人数来自于机器互动。

直播电商销售的商品同样享有七天无理由退换货的售后服务，然而部分商家确无视规定，拒绝退换货。中消协发布的《直播电商购物消费者满意度在线调查报告》显示不喜欢通过直播电商购物的消费者之中，担心商品售后问题的占比达 44.8%。

3.4 相关监管措施陆续发布优化行业发展环境

作为一种新的商业业态，直播电商在高速增长的过程中，由于门槛不高、缺乏监管等因素而面临多种乱象。作为国内首部涉及网络视频营销活动的专门规范，2020 年 7 月 1 日起实施的《网络直播营销行为规范》在引导行业健康正向发展方面起到了监督作用。2020 年 7 月，人力资源社会保障部、国家市场监督管理总局和国家统计局联合发布新职位岗位，确立了直播销售员这一岗位，规定直播销售员需要有健康的个人形象、专业的沟通技巧和营销推广技巧，从人力资源层面对直播电商主播做了规范化的引导。2020 年 11 月，国家广电总局对网络直播平台的主播和用户进行实名制管理，对网络秀场直播和直播电商平台在登记备案、审核、打赏、资质审查和实名认证等多方面问题进行了明确规定。

总体来看，政府层面对直播电商这一新业态持鼓励和扶持的态度，并在产业环境、人才配套、法律政策等方面制定规范，为行业发展创造良好的政策环境。

3.5 平台企业需积极探索商业模式和平台管理新模式

在移动互联网流量见顶的大环境下，平台方积极拥抱直播电商可以进一步拉长用户时长，提升单用户变现价值。对于品牌方而言，直播电商作为直接面向消费者的

新渠道，有利于缩短营销链路，提升商业效率。借助 KOL 的流量红利，通过粉丝规模效应可降低渠道成本，提升平台消费创造力，激发新型消费潜力。同时，商家可以直接得到用户最真实、最及时的体验反馈，有助于及时调整产品定位。最后，平台方也需要优化平台管理，完善交易和内控管理机制，推动实现商家、用户、主播和平台多方共赢新局面。

直播电商

直播电商产业迎来
爆发式增长

直播带货引领销售新模式
直播市场形成厂家 - 主播 - 用户完整产业链

互联网电商平台和内容
平台积极探索直播带货
模式

直播电商有效提升电商平台交易达成率
内容平台的蓬勃发展进一步激发直播带货
模式普及

从人员素质、商品质量、
产业链监管等方面入手
逐步优化行业发展环境

从业人员素质良莠不齐
商品质量问题频发
产业链监管缺失危害商家、用户利益
相关监管措施陆续发布优化行业发展环境
平台企业需积极探索商业模式和平台管理
新模式

关于腾讯研究院 (TRI, Tencent Research Institute)

腾讯研究院是腾讯公司的智库，旨在依托腾讯公司多元的产品、丰富的案例和海量的数据，围绕产业发展的焦点问题，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，共同推动互联网产业健康、有序的发展。

围绕互联网法律、公共政策、互联网经济、大数据等研究方向，与国内外研究机构、智库开展多元化的合作，不断推出面向互联网产业的数据和报告，为学术研究、产业发展和政策制定提供有力的研究支持。我们坚守开放、包容、前瞻的研究视野，致力于成为现代科技与社会人文交叉汇聚的研究平台。

网址: <https://www.tisi.org/>

邮箱: tencentresearch@qq.com

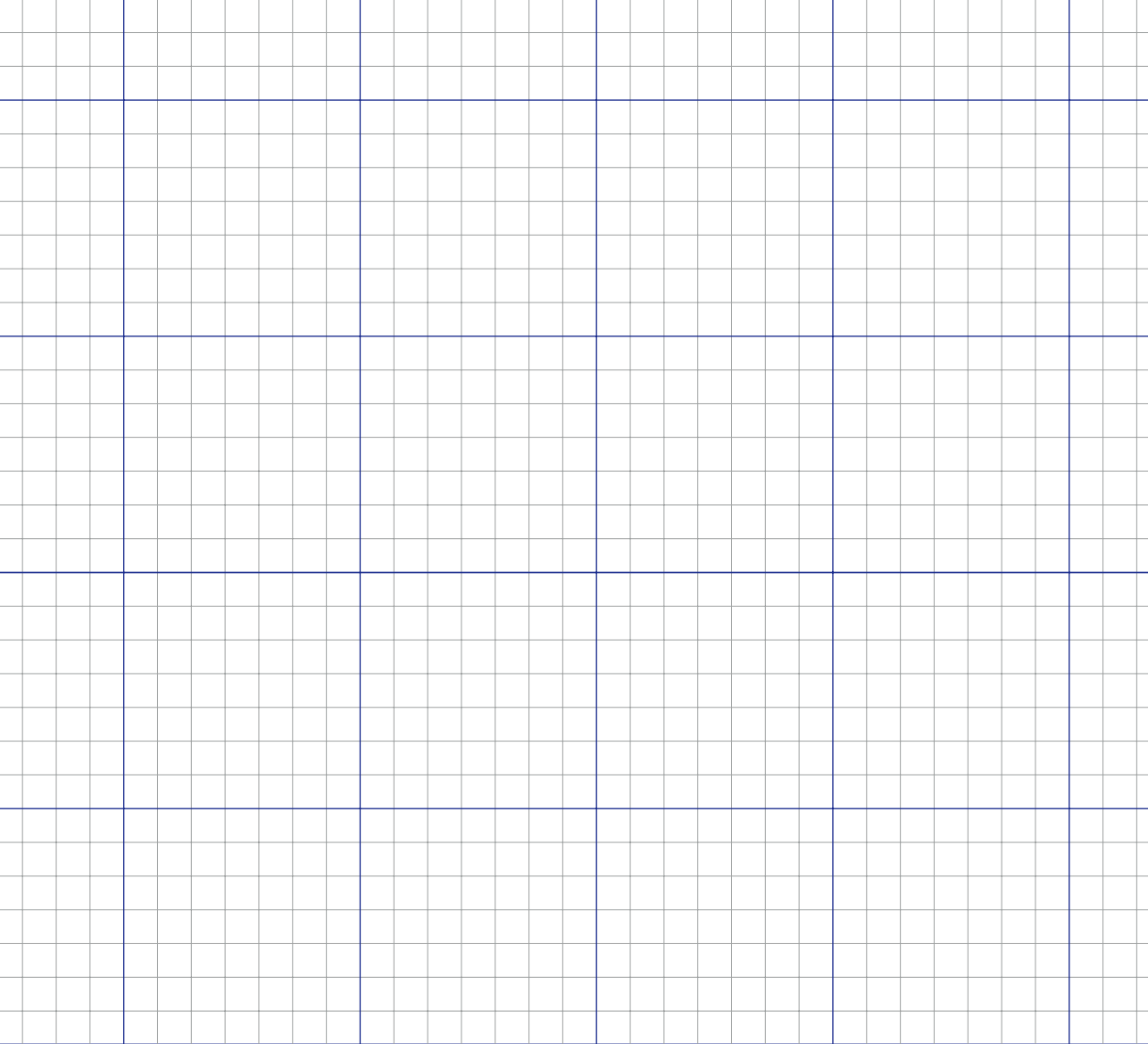
公众号: 腾讯研究院



腾讯研究院公众号



腾讯研究院视频号



版权声明

凡是在广告、新闻发布稿、促销材料及文章中使用本报告信息需要预先获得腾讯研究院的书面许可。如需获取许可，或对本报告有任何问题请致信 jeffxwang@tencent.com。翻译或本地化本文档需要腾讯研究院额外的许可。获取更多有关腾讯研究院的信息，请访问 <https://www.tisi.org/>。