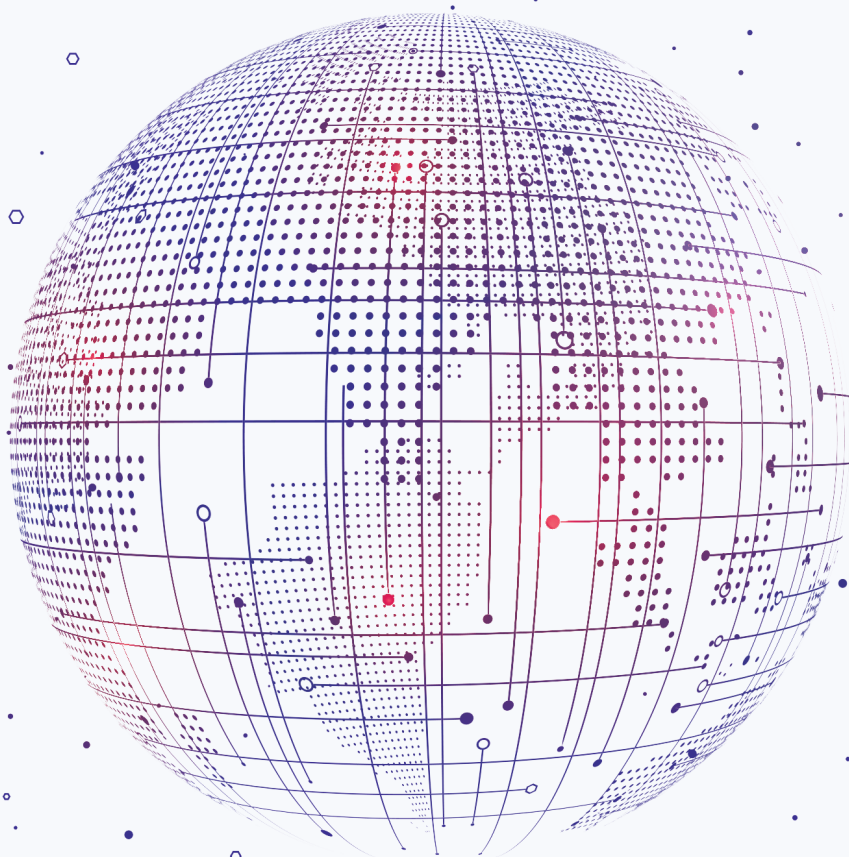


GLOBAL

全球产业数字化转型趋势及方向研判

DIGITIZATION



1010101010101011111000011010110001010101010101010

0101111000011110101010101010101000



1000101010101010101010

01110001101010100010

101010101010101

01011110000111101010

.....

//////////



中國電子學會
Chinese Institute of Electronics

□ □ □ □ □ □

.....

.....

CONTENTS

目录

一、全球产业数字化转型的基本趋势·····	02
(一) 产业数字化转型从被动到主动、从片段到连续、从垂直到协同·····	02
(二) 产业数字化转型呈现平台化、共享化新特征·····	03
(三) 产业数字化转型重塑开放协同的创新体系·····	04
(四) 产业数字化转型引导消费者技能和素养升级·····	05
二、全球产业数字化转型需要解决的关键问题·····	06
(一) 不确定性下降和复杂性上升的经济均衡问题·····	06
(二) 供给碎片化和需求协同化的全局统筹问题·····	07
(三) 前瞻技术大量涌现和现实需求尚待挖掘的市场培育问题·····	08
三、全球产业数字化转型的布局特征·····	09
(一) 美国：聚焦前沿技术和高端制造业，引领全球数字化转型浪潮·····	10
(二) 英国：强化战略引领作用，打造数字化强国·····	11
(三) 德国：积极践行“工业 4.0”，明确五大行动领域·····	12
(四) 欧盟：打造统一数字市场，构筑产业转型共同体·····	13
(五) 法国：明确工业转型和人才培养方案，打造欧洲经济中心·····	14
(六) 日本：以技术创新和“互联工业”为突破口，建设超智能社会·····	15
(七) 韩国：以建设智能工厂为先导，为制造业转型积极布局·····	16
(八) 俄罗斯：注重技术自主研发，着力夯实数字化转型基础·····	17
(九) 新加坡：描绘数字化蓝图，助力服务业转型升级·····	18
(十) 泰国：以“泰国 4.0”为战略引领，积极开展国际合作·····	19

四、全球产业数字化转型的典型模式·····20

(一) 制造业：工业互联网成为转型升级重要突破口·····20

(二) 建筑业：虚拟建造助力工程全方位数字化转变·····21

(三) 能源业：大数据可视化平台提升能源供给效率·····21

(四) 矿产开采业：智能装备实现精准安全的无人开采·····22

(五) 畜牧业：动物可穿戴设备开启智慧养殖数据入口·····23

(六) 零售业：线上线下一体化精准挖掘用户消费需求·····24

(七) 物流业：仓储数字化智能化改造加快货物流通·····25

(八) 金融业：多源数据分析有效降低金融风险·····26

五、全球产业数字化转型的主要方向·····27

(一) 推动大数据和人工智能技术创新发展成为各国共性战略选择·····27

(二) 培养数字技能人才是支撑数字化转型发展的重要举措·····27

(三) 围绕底层技术、标准、知识产权的争夺愈加激烈·····27

(四) 组织架构优化及商业模式变革成为企业转型焦点·····28

(五) 激发培育契合新一代信息技术特性的应用场景·····28

>> II

全球产业数字化转型趋势及方向研判

全球已迎来前所未有的新一轮科技与产业革命，依托于互联网、大数据、人工智能等新一代信息技术的创新聚变，快速、高效、低成本的数据计算、处理及存储的新体系逐步建立，人类对客观世界的认知与探索从物理空间向信息空间急速迈进，在现实与虚拟之间、原子与比特之间搭建着可以彼此联接、精准映射、交互反馈、有效控制的通道、枢纽与平台。全球产业数字化转型的脉络和趋势日益清晰坚定，成为面向网络化、智能化方向提质增效及重塑核心竞争力的必备基础和必经途径，正在推动生产主体、对象、工具、模式、场所的全体系重构，正在引致以数据为核心生产要素的增长动力变革，正在形成发展观、方法论、价值判断、运行机理等认知框架的范式迁移。基于此，中国数字经济百人会依托中国电子学会的专业研究团队，组织业内知名专家学者，结合国内外领军企业的具体实践经验，对全球产业数字化转型的基本趋势、面临问题、布局特征、典型模式、主要方向等做出研判，具体如下。

一、全球产业数字化转型的基本趋势

（一）产业数字化转型从被动到主动、从片段到连续、从垂直到协同

全球产业信息基础和环境大幅加强,海量数据源源不断地持续产生,进一步推动劳动、技术、资本、市场等要素互联互通,带动数字化转型呈现三大转变。一是从被动转变为主动,将数字化从用于提高生产效率的被动工具,转变为创新发展模式、强化发展质量的主动战略。二是从片段型转变为连续型,将数字化从对局部生产经营环节的参数获取和分析,转变为对全局流程及架构的诠释、重构及优化。三是从垂直分离转变为协同集成,将数字化从聚焦于单一环节、行业和领域,转变为对产业生态体系的全面映射。

图 1 产业数字化转型三大转变



资料来源：中国电子学会整理

（二）产业数字化转型呈现平台化、共享化新特征

数字化转型加速推动产业链各环节及不同产业链的跨界融合，实现了组织架构和商业模式的变革重塑，构建起核心优势独具特色、运作体系不拘一格的各大平台，将企业间的竞争重点从产品和供应链层面推向生态层面，对数字化转型底层技术、标准和专利掌控权的争夺更为激烈。同时，数字化转型的快速推进为供需实时计算匹配提供了坚实基础，并通过高频泛在的在线社交，以及渐趋完善的信用评价体系，为部分产业提供了未有效配置资源的低成本共享渠道，弱化“所有权”而强调“使用权”，促使共享经济快速兴起。

图2 产业数字化转型新特征



资料来源：中国电子学会整理

（三）产业数字化转型重塑开放协同的创新体系

产业数字化转型直接带动了技术开源化和组织方式去中心化，知识传播壁垒开始显著消除，创新研发成本持续大幅降低，创造发明速度明显加快，群体性、链条化、跨领域创新成果屡见不鲜，颠覆性、革命性创新与迭代式、渐进式创新相并行。产业创新主体、机制、流程和模式发生重大变革，不再受到既定的组织边界束缚，资源运作方式和成果转化方式更多地依托网络在线展开，跨地域、多元化、高效率的众筹、众包、众创、众智模式不断涌现，凸显出全球开放、高度协同的创新特质。

图3 产业数字化转型重塑创新体系

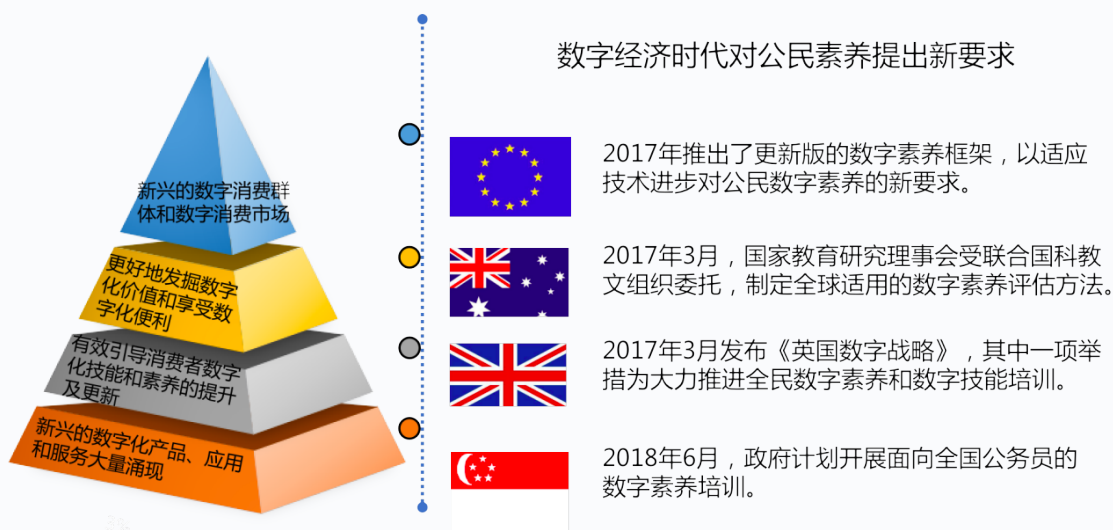


资料来源：中国电子学会整理

（四）产业数字化转型引导消费者技能和素养升级

产业数字化转型的快速推进带来新兴的数字化产品、应用和服务大量涌现，对消费者的数字化资源获取、理解、处理和利用能力提出更高要求。符合用户根本需求，具备完整商业模式，持续迭代完善的各类数字化新兴产物，已开始有效引导消费者数字化技能和素养的提升及更新，更好地发掘数字化价值和享受数字化便利，逐步培育、形成及发展起新兴的数字消费群体和数字消费市场。世界各主要国家将日益高度重视对公民数字技能和素养的教育及培养，并逐渐上升到维护国家在新时代打造新型核心竞争力的战略高度。

图4 产业数字化转型引导公民素养升级



资料来源：中国电子学会整理

二、全球产业数字化转型需要解决的关键问题

（一）不确定性下降和复杂性上升的经济均衡问题

持续采集和形成源源不断的海量信息，是产业数字化转型全面推进的首要表征，能够有助于更为直观、清晰、深刻地认知并掌握产业运转过程和深层机理，实现对产出数量和质量更为精准的控制与调整，大幅降低仅依赖于人工经验判断而造成的误差和不确定性。但与此同时，信息处理、分析、应用的难度和复杂性也在大幅提升，软硬件购买、装置调试、架构重建、技能学习、人才配备等方面的投入会有显著增加，较高的投入产出比在数字化转型前期将体现得尤为明显。如何合理设置投入模式和预估收益周期，采用最经济的方式来均衡由不确定性降低引致的复杂性上升，是产业数字化转型面临的首要问题。

图5 产业数字化转型需要解决的经济均衡问题



资料来源：中国电子学会整理

（二）供给碎片化和需求协同化的全局统筹问题

产业数字化转型的发轫可追溯到近 60 年前，主要包括研发设计、生产制造、经营管理三大主要领域。研发设计经历了从二维到三维，从仿真到孪生的演进，从单一零部件延伸到整机和产品全生命周期。生产制造经历了从获取生产数据到配置生产资源，再到协同生产过程及优化生产体系的持续进步。经营管理经历了以面向产、销、供的生产优化为中心，以面向企业内部的运营优化为中心和以面向供应链、价值链的资源优化为中心的三个阶段，已开始向云端迁移。但囿于技术架构和业务模式，绝大部分数字化转型的供给还是沿着从点到线的路径进行拓展，相对碎片化、封闭化，持续形成大量数据孤岛，与产业在当前全局优化协同大集成的需求不相匹配。如何着眼整体发展效益和质量的提升，统筹引导碎片化供给和协同化需求相互匹配契合，是产业数字化转型要面对的基本问题。

图 6 产业数字化转型需要解决的全局统筹问题



资料来源：中国电子学会整理

（三）前瞻技术大量涌现和现实需求尚待挖掘的市场培育问题

以 5G、人工智能、大数据、区块链、量子计算等为代表的新一代信息技术蓬勃发展，竞相在关键环节和领域出现重大集中突破，从理论创新逐步延伸向实用创新，从科学研究加速迈进到产业应用，一批原本属于实验室范畴的前瞻性技术已经尝试性地走向市场和用户，并探索与部分应用场景进行结合的立足点和开拓方式，试图去培育、激发、引导新的市场需求。但在现实需求层面，大部分产业的工艺特性、业务流程和运营模式已经过长期沉淀相对稳定，并非简单引入和嫁接前瞻技术就能获得进一步的效益和质量提升，既需要仔细梳理和挖掘真实的需求痛点，更需要对前瞻技术的成熟度和适配性有着清晰的认知与判断。如何挖掘和培育兼具实践应用价值和示范推广意义的多类型市场需求，充分发挥前瞻技术持续迭代和演进的创新特性，是产业数字化转型正面临的现实问题。

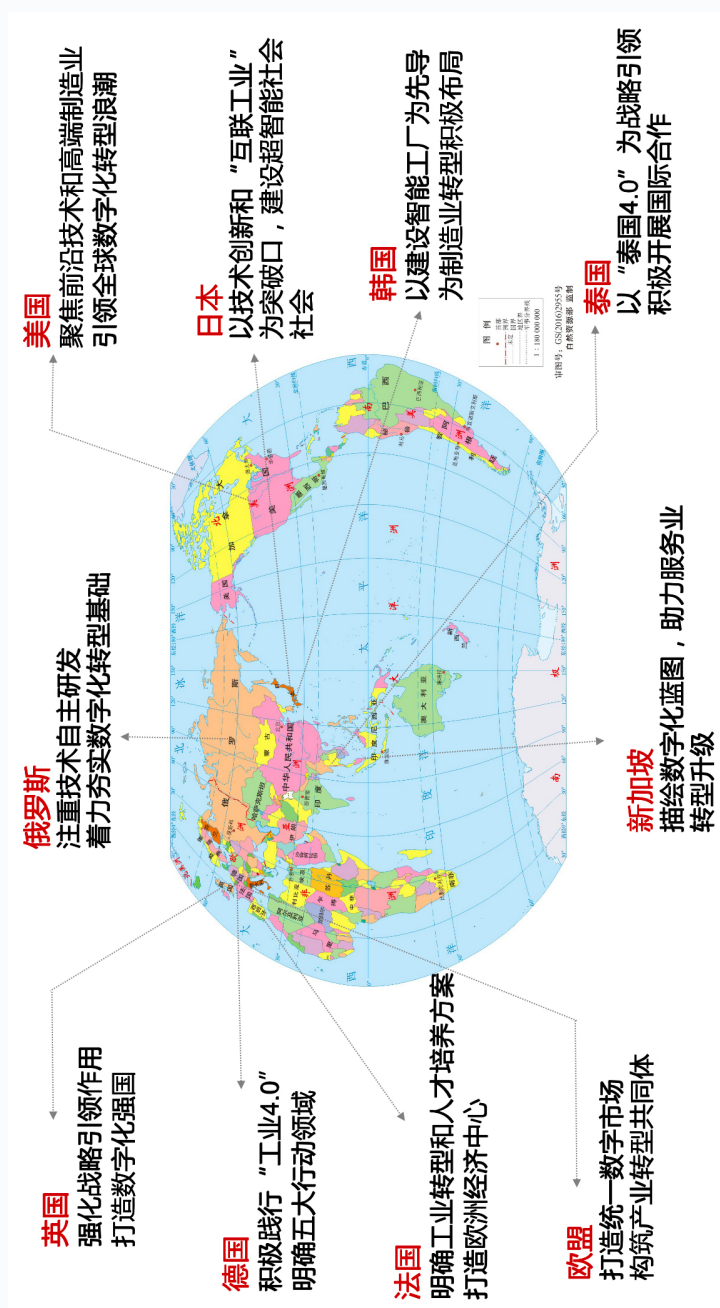
图 7 产业数字化转型需要解决的市场培育问题



资料来源：中国电子学会整理

三、全球产业数字化转型的布局特征

图 8 世界主要国家和地区的产业数字化转型重点举措

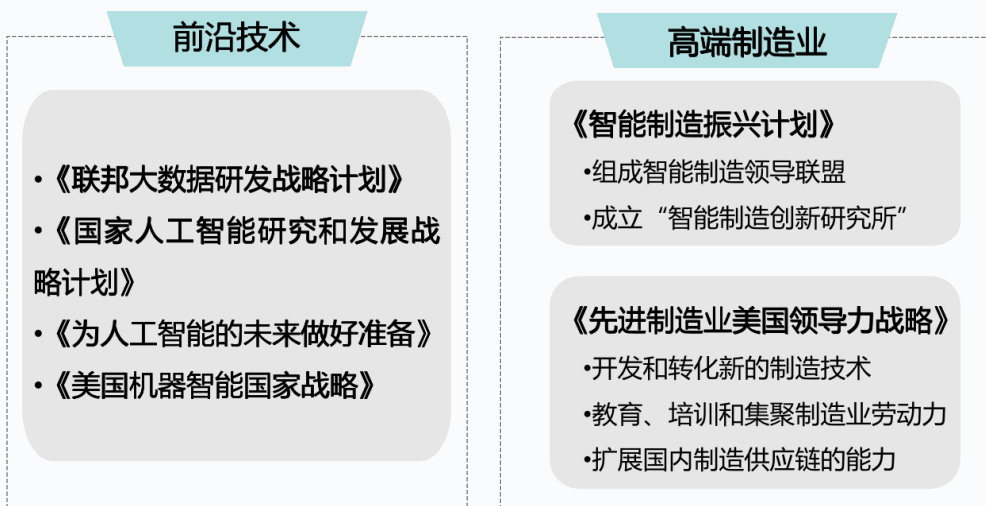


资料来源：中国电子学会整理

（一）美国：聚焦前沿技术和高端制造业，引领全球数字化转型浪潮

美国是全球最早布局数字化转型的国家，多年持续关注新一代信息技术发展及其影响，奠定了其数字化转型的领先地位。近年来，美国进一步聚焦大数据和人工智能等前沿技术领域，先后发布《联邦大数据研发战略规划》《国家人工智能研究和发展战略规划》《为人工智能的未来做好准备》《美国机器智能国家战略》，构建了以开放创新为基础、以促进传统产业转型为主旨的政策体系，有效促进了数字化转型的发展进程。为引导实体经济复苏，金融危机后美国进行再工业化，先后发布《智能制造振兴计划》《先进制造业美国领导力战略》，提出依托新一代信息技术等创新技术加快发展技术密集型的先进制造业，保证先进制造作为美国经济实力引擎和国家安全支柱的地位。

图9 美国数字化转型重点发展领域

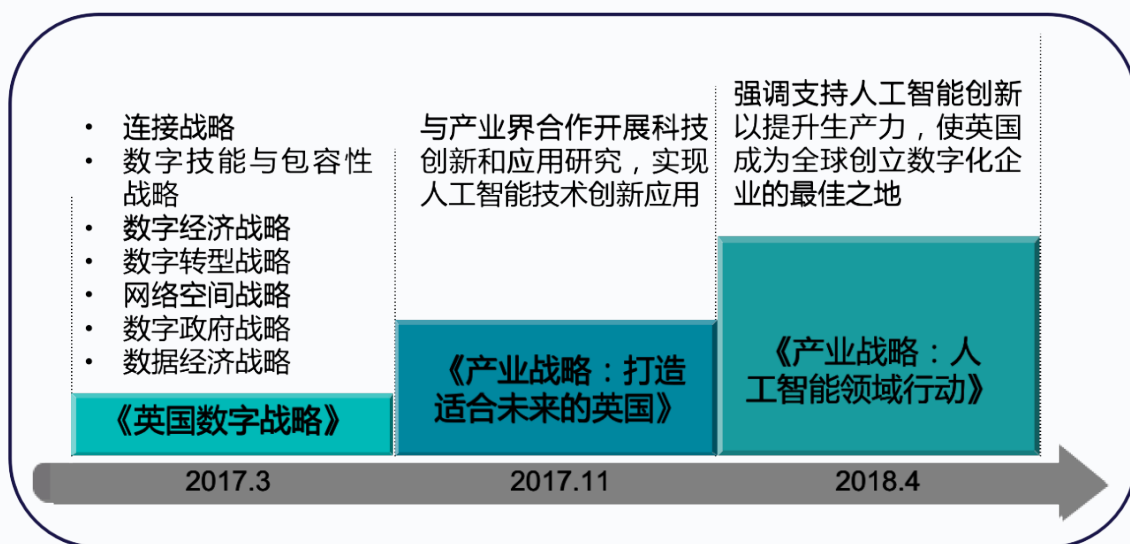


资料来源：中国电子学会整理

（二）英国：强化战略引领作用，打造数字化强国

作为最早出台数字化相关政策的国家，英国先后实施多项战略，积极调整和升级产业结构，打造世界领先的数字化强国。英国政府于 2017 年发布《英国数字战略》，提出了多项数字化转型战略，包括连接战略、数字技能与包容性战略、数字经济战略、数字化转型战略、网络空间战略、数字政府战略和数据经济战略，为数字化转型作出全面部署。同年，英国发布《产业战略：打造适合未来的英国》，旨在与产业界合作开展科技创新和应用研究，实现人工智能技术的创新应用，将英国建设为全球人工智能与数据驱动的创新中心。2018 年，英国政府出台《产业战略：人工智能领域行动》，再次强调支持人工智能创新以提升生产力，使英国成为全球创立数字化企业的最佳之地。

图 10 英国近年数字化转型相关战略



资料来源：中国电子学会整理

（三）德国：积极践行“工业 4.0”，明确五大行动领域

德国以“工业 4.0”为核心，逐步完善数字化转型计划，并为中小企业提供良好发展环境。2016 年 3 月，德国联邦政府正式推出了《数字化战略 2025》，强调利用“工业 4.0”促进传统产业的数字化转型，提出了跨部门跨行业的“智能化联网战略”，建立开放型创新平台，促进政府与企业的协同创新。德国还实施了“中小型企业数字化改造计划”，通过对中小企业投资补助、建设数字化试点，为中小企业更好地了解和运用新一代信息技术提供多项服务。2018 年 12 月，德国政府明确指出了数字化转型的五个行动领域，分别为数字技能、信息基础设施、创新和数字化转型、数字化变革中的社会 and 现代国家，旨在使数字化变革惠及每个公民，并针对数字革命带来的挑战提供具体解决方案。

图 11 德国数字化转型主要举措及行动领域

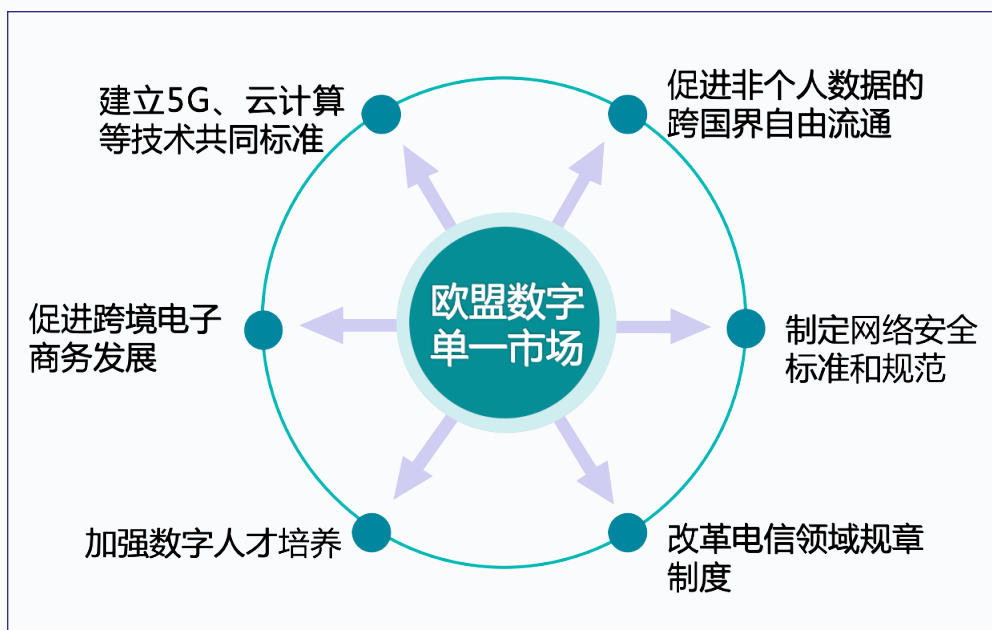


资料来源：中国电子学会整理

（四）欧盟：打造统一数字市场，构筑产业转型共同体

为加快欧盟数字化转型步伐，欧盟坚持合作共赢原则，共同推动建立统一的数字市场，为成员国产业协同发展提供有力条件。2015 年欧盟委员会启动《数字化单一市场战略》，通过一系列措施消除法律和监管障碍，着力将 28 个成员国打造成统一的数字市场。此后，欧盟委员会于 2016 年 4 月出台《产业数字化新规划》，计划在 5G、云计算、物联网和网络安全等重点领域加快建立共同标准，以统筹欧盟各成员国的产业数字化转型。基于传统行业数字化转型明显滞后的现状，欧盟在整合成员国已经出台的工业数字化战略基础上，逐步形成《欧洲工业数字化战略》，以打造开放协同的创新体系、培育创新型企业为路径，确保欧盟在产业数字化转型方面处于全球领先地位。

图 12 欧盟实施“数字单一市场”的主要举措



资料来源：中国电子学会整理

（五）法国：明确工业转型和人才培养方案，打造欧洲经济中心

在经历“去工业化”阵痛后，法国实施了一系列创新驱动工业转型升级和提升数字技能的相关政策方案，旨在通过新一代信息技术带动经济增长模式变革，实现重返欧洲经济中心的战略目标。2018年9月20日，法国公布了《利用数字技术促进工业转型的方案》，提出加强法国本土工业生态系统建设，打造具有创新力的工业中心。2018年11月，法国宣布启动“工业版图计划”，通过对工业园区、土地资源、创新要素的整合促进产业迭代，建设更具竞争力的法国工业。为弥补数字人才缺口，法国提出“技能投资”培养计划，建立就业中心、高等院校及企业等合作培养机制，为提供数字人才培训的企业特殊补贴，支撑各行业数字化转型发展。

图 13 法国数字化转型重点举措

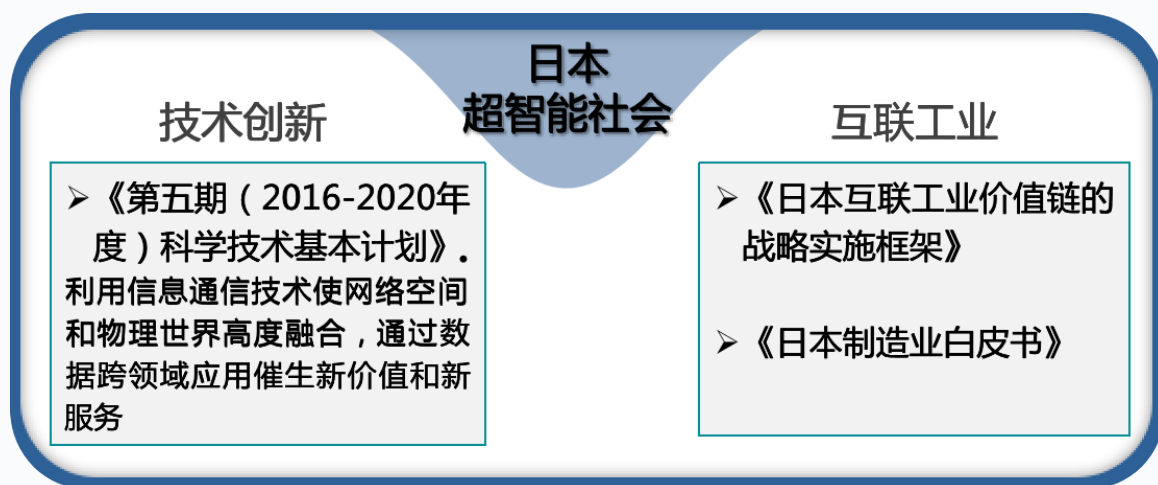
工业转型	人才培养
2018.9 《利用数字技术促进工业转型的方案》	• “技能投资”培养计划 • 建立就业中心、高等院校及企业等合作培养机制 • 为提供数字人才培训的企业特殊补贴
2018.11 工业版图计划	

资料来源：中国电子学会整理

（六）日本：以技术创新和“互联工业”为突破口，建设超智能社会

为在新一轮国际竞争中取得优势，日本制定和发布了一系列技术创新计划和数字化转型举措。2016年，日本发布《第五期（2016-2020年度）科学技术基本计划》，提出利用新一代信息技术使网络空间和物理世界高度融合，通过数据跨领域应用催生新价值和新服务，并首次提出超智能社会“社会5.0”这一愿景。互联工业作为“社会5.0”的重要组成部分，得到政府的高度关注，日本产经省推动成立了工业价值链促进会并发布《日本互联工业价值链的战略实施框架》，提出的新一代工业价值链参考架构成为日本发展高端制造业的新抓手。2018年6月发布的《日本制造业白皮书》强调“通过连接人、设备、系统、技术等创造新的附加值”，正式明确将互联工业作为制造业发展的战略目标，并通过推进“超智能社会”建设，抢抓产业创新和社会转型的先机。

图 14 日本数字化转型重点举措

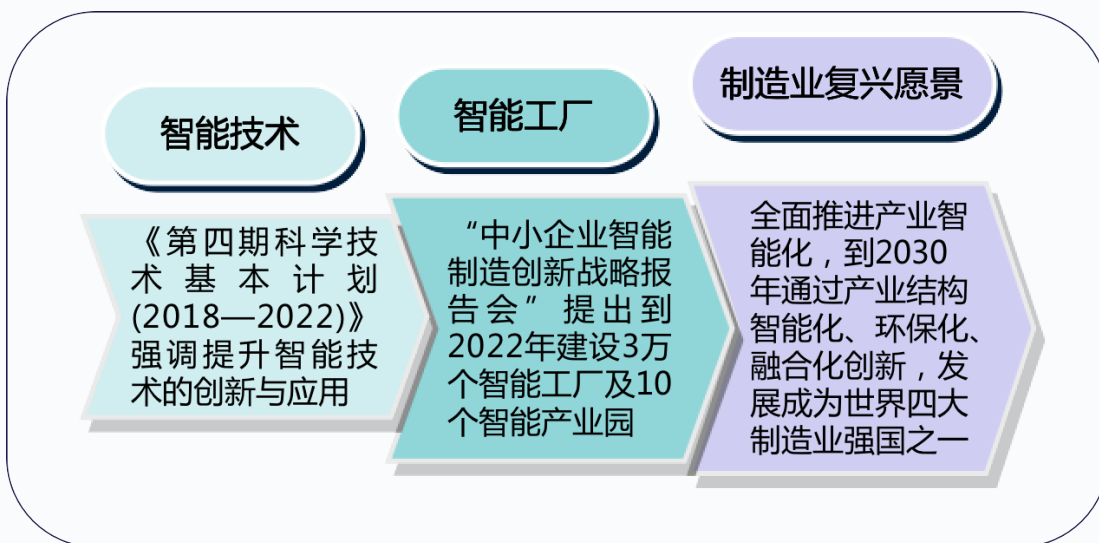


资料来源：中国电子学会整理

（七）韩国：以建设智能工厂为先导，为制造业转型积极布局

随着全球第四次工业革命浪潮的到来，韩国重新审视本国智能制造和信息技术的发展，大力推进智能工厂建设，为实现“制造业复兴愿景”全面谋划。2018年2月，韩国政府发布《第四期科学技术基本计划(2018—2022)》，提出将无人驾驶、智能城市、VR/AR、定制化医疗保健、智能机器人、智能半导体等领域作为第四次工业革命的创新增长引擎。2018年12月，韩国召开了“中小企业智能制造创新战略报告会”，提出到2022年建设3万个智能工厂及10个智能产业园，成立3000亿韩元规模的智能工厂设计建设企业基金。2019年6月，韩国公布了人工智能产业的发展目标和投资计划，提出到2030年建设2000家“人工智能工厂”，并建立数据中心促进关键软件、机器人、传感器等智能制造设施的发展。

图 15 韩国制造业数字化转型重点举措



资料来源：中国电子学会整理

（八）俄罗斯：注重技术自主研发，着力夯实数字化转型基础

当前，俄罗斯政府已将数字化转型视为实现经济复苏和持续发展的关键依托，强调提升本国信息技术自主研发能力以保障国家利益。2017年，俄罗斯政府相继发布《2017-2030年俄联邦信息社会发展战略》和《俄罗斯联邦数字经济规划》，为信息技术的创新与应用提供便利条件，力争在数字经济监管标准、人才培养、科研能力、信息安全和信息基础设施等方面实现长足发展。2018年，俄总统普京签署《2024年前俄联邦发展国家目标和战略任务》总统令，指出要在公共服务、医疗、教育和工业等领域引入新一代信息技术和平台解决方案，确保2024年前在智能制造、机器人、智能物流等领域进入全球五强。

图 16 俄罗斯近年数字化转型主要战略

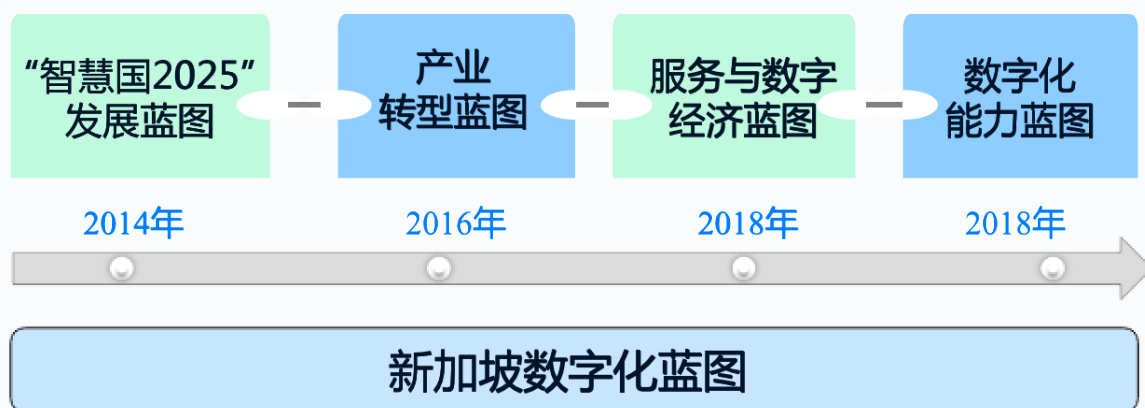


资料来源：中国电子学会整理

（九）新加坡：描绘数字化蓝图，助力服务业转型升级

新加坡为加快数字化步伐，推出一系列“数字化蓝图”勾勒经济社会的整体转型发展计划，以服务业转型为重点寻求数字化新变革。2014年，新加坡公布“智慧国2025”发展蓝图，在该计划推动下，电子政务、智能交通等领域均达到全球领先。2016年，新加坡公布产业转型蓝图，提出涵盖能源化工、航空业、医疗保健、金融、教育等23个具体行业的转型措施及发展目标，2018年推出“服务与数字经济蓝图”，重点提升本国服务业领域的数字创新能力。为确保公民从数字化转型中获益，新加坡政府发布“数字化能力蓝图”，进一步提升本国人数字技能，并设立科技卓越中心培育数据分析、人工智能和网络安全等领域人才。

图 17 新加坡数字化转型若干蓝图

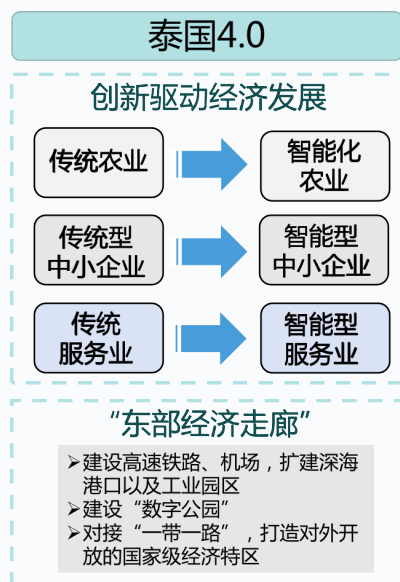


资料来源：中国电子学会整理

（十）泰国：以“泰国 4.0”为战略引领，积极开展国际合作

为迈入经济发展的高附加值阶段，泰国政府于 2016 年提出“泰国 4.0”战略，随后推出“东部经济走廊”合作计划，并在曼谷打造东南亚最大的“数字公园”，旨在利用新一代信息技术转变经济发展模式，拓展国际合作交流渠道，推进经济社会繁荣稳定和可持续发展。“泰国 4.0”战略制定了将传统的农业种植模式升级为智能化农业，将传统的中小企业升级为智能型中小企业，将传统的服务业升级为具有高附加值服务业的战略目标，推动泰国从传统经济模式转变为以创新为驱动力的经济发展模式。“东部经济走廊”计划利用区位优势、投资环境和优惠政策为泰国产业升级提供广阔的对外交流平台，2018 年打造的“数字公园”为跨国公司、初创企业提供了优质的创新创业环境以及广阔的国际合作机遇。

图 18 泰国 4.0 战略的数字化转型目标与举措



资料来源：中国电子学会整理

四、全球产业数字化转型的典型模式

（一）制造业：工业互联网成为转型升级重要突破口

制造企业对优化资源配置、创新生产模式、提升生产效率的需求日益迫切，作为新一代网络信息技术与制造业深度融合的产物，以及实现制造业数字化、网络化、智能化发展的重要基础设施，工业互联网通过数据、劳动、技术、资本、市场等全要素的全面互联，供应链、创新链、服务链、物流链、金融链等全产业链上下游的高度协同，以及从价值单点式迁移到价值网络化共生，从商品交换到信息交换再到知识和能力交换的全价值链革新重构，大幅提升工具的效用及效率，显著优化决策的流程与机制，持续创新以定制化、服务化、融合化为特征的生产方式、组织形式和商业范式，实现供给侧与需求侧的精准对接和实时匹配，构筑起数字化、网络化、智能化的新型生产制造体系和服务体系。



德国西门子公司于2016年推出了工业互联网平台 MindSphere，据西门子2019年对外公布的统计数据，MindSphere已在遍布17个国家的20个垂直行业取得了应用，吸引了超过1000名解决方案开发者、数据科学家和工程师。相关云服务APP应用数量超过23.5万，客户超过1000家，开发者大于10万名，合作伙伴650家，接入了超过140万台联网设备。

（二）建筑业：虚拟建造助力工程全方位数字化转变

建筑工程项目往往时间跨度大、参与机构多且质量要求高，项目管理的复杂程度极高。三维可视化建筑信息模型（BIM）的出现，为建筑工程项目管理提供了新途径。基于项目现场的各项信息数据，以 BIM 三维数字模型为载体，打造与项目现场精准映射的集成化项目管理平台，在时间维度上可实现建筑从图纸设计、施工建造、竣工交付到运行维护的全生命周期数据的集成与融合，同时在空间维度上将促进业主、设计、施工、供应商、运营方等各参与方的数据协同与业务协同，最终取得提升项目质量、缩短工程周期、降低建造成本、提高管理效率的多重效果。



英国是全球BIM应用增长最快的地区之一，英国政府自2016年起实施BIM强制令，规定政府项目必须使用BIM工具。据英国国家建筑协会发布的《国家BIM报告2018》调查分析，英国使用BIM的企业已达到**74%**，并有**72%**的被调查者认为利用BIM可节约**33%**的工程项目建设成本。

（三）能源业：大数据可视化平台提升能源供给效率

当前，全球已步入能源紧缺时代，提升能源生产和利用效率成为急需解决的突出问题，能源大数据是解决这一问题的有效手段。建设覆盖能源生产、传输、消费各个环节

的数据资源池，搭建一体化的大数据可视化分析平台，直观展现贯穿能源生产运营全过程的数据变化趋势，同时基于对各环节实时数据的深度分析挖掘，在能源生产侧实现对能源生产设备的远程健康管理，在能源传输侧实现对能源传输网络的运行状态在线监控、自动识别和准确预测故障位置，在能源消费侧为用户使用行为特征分析、能源使用负荷异动识别、能源供需形势预判等复杂问题提供辅助决策。



据麦肯锡预测，在全球范围内，大数据分析方案的广使用将每年减少**3000亿**美元的电费开支。据国际市场研究机构GTM Research预测，到2020年，全世界电力大数据管理系统市场将达到**38亿**美元的规模。美国Enphase Energy能源公司每天从来自**80**个不同国家的**25**万个系统收集**2.5TB**的数据，用于发电机组和电网的远程维护，以及电网负载状态检测调整。

（四）矿产开采业：智能装备实现精准安全的无人开采

矿产开采的地质环境条件复杂而危险，使用智能化的开采装备不仅可以更加精准地确定开采方位和开采工艺，提高开采效率，更有助于实现安全生产。智能开采设备基于机器视觉技术可智能感知和测量开采环境，并实时回传地质条件、设备方位等开采工艺数据，具有较高自主控制能力的开采设备可根据开采条件的变化自动调节开采工艺，实现无人化的自主开采作业。



2018年9月，石油巨头荷兰皇家壳牌宣布了一项重大计划，提出将和微软公司扩大合作，在石油行业大规模推行人工智能的应用，其中包括定向井钻井人工智能化应用。2019年5月，全球知名矿山设备生产厂家美国卡特彼勒公司（CAT）推出了新一代智能挖掘机，智能挖掘机的应用将使挖掘工作效率提高45%，同时设备保养成本降低20%。

（五）畜牧业：动物可穿戴设备开启智慧养殖数据入口

畜禽健康状况是畜牧业关注的焦点问题，以感知技术为切入点，对畜禽体征及行为进行监测、分析和预测成为农场实现精准养殖的可行选择。智能化的项圈、耳标、脚环等形式多样的动物可穿戴设备可实时采集畜禽体温、心率等体征数据和活动场地、运动量等行为数据，并将数据实时上传到畜禽大数据监管云平台，实现畜禽数据全天候、全流程的记录和跟踪。云端服务器上的配套数据分析软件将基于原始数据，挖掘深层次的健康信息和行为模式，将其转换为反映禽畜健康状态、繁殖预测、喂养需求相关的直观图表和信息，并发送至养殖人员手机端，从而实现对动物饲养、疫病防控、产品安全等全环节的精准质量管理。



据世界知名的科技市场研究公司IDTechEx预测，到2025年，动物可穿戴行业市场规模预计可达到26亿美元。巴西的BovControl是一家提供牧牛智能服务的初创公司，公司通过可穿戴设备将牛的基本信息上传到云端并进行数据分析，为养殖者提供图表化的牲口信息。总部位于新加坡的农业科技公司SmartAHC研制了一款智能耳环，用于探测猪的体征数据并预测猪的疾病和繁殖情况，准确率达到95%。

（六）零售业：线上线下一体化精准挖掘用户消费需求

在传统零售与电商业务增速双双趋缓的背景下，如何打通线上线下渠道形成优势互补效应，帮助零售商准确触达用户消费需求成为破局关键。越来越多的零售商运用计算机视觉、深度学习等人工智能技术将实体门店升级为智慧门店，为消费者提供会员刷脸身份验证、小程序找货、扫码购、刷脸支付等多场景数字化服务，在打造便捷化无感化的用户购物体验的同时，收集用户店内行为数据，基于大数据、图像识别等技术勾勒用户精准画像，通过人工智能算法预测用户潜在消费需求，并推出及时、精准、个性化的线上营销，从而构建线上线下消费数据和营销数据的闭环。



2018年初，美国电商巨头亚马逊推出了第一家无人便利店Amazon Go，并计划至**2021年**在全美开设 **3000家** Amazon Go 无人零售店，试图结合其线上零售优势，在20余年积累的电子商务数据基础之上建立一套线上线上零售数据汇聚的消费体系。

（七）物流业：仓储数字化智能化改造加快货物流通

连接物流上下游环节的仓储是物流全链路的中枢部分，在现代物流企业中占据举足轻重的地位。应用移动互联网、物联网、人工智能等先进技术对实体仓库进行智能化升级改造，已成为物流企业加快货物周转、减少物流成本以及增加服务附加值的关键战略。智能仓储使用大量的自动导引运输车、自主移动机器人、分拣机器人、码垛机器人等仓储物流机器人，极大地提升货物流通工作效率；使用三维扫描设备对所有入库物品进行扫描，并采集物品三维数据信息；使用智能物流管理系统实时建立入库物品三维数字模型，实现对库位、库存、物件状态的全程透明化跟踪和三维可视化调度。



2019年7月中旬，全球领先的国际快递公司DHL发布了智能仓库计划，展示了DHL利用物联网、数据分析和数字孪生等技术连接物理和虚拟仓库，打造数字孪生智能仓库的解决方案。2019年7月9日，京东物流宣布其建设的首个大件智能仓库可存储商品达数**10万件**，运营效率提升**6倍**以上。

（八）金融业：多源数据分析有效降低金融风险

风险控制是银行、证券等金融机构最核心的能力，大数据分析已成为金融机构提高风险控制能力的重要技术手段。金融机构汇集用户的贷款信息、交易记录、征信数据等多源异构数据资源，利用大数据画像、机器学习、知识图谱和复杂关系网络分析等先进技术，对多源数据进行实时处理，建立风险监测预测模型，大规模监测各关系数据中出现的 inconsistency，促使传统模式下难以浮现的风险显性化，从而及时有效地识别骗保、逾期、坏账等风险，实现潜在风险规避。



美国互联网金融公司ZestFinance推出基于大数据分析的收债评分,以大数据技术为基础采集并融合多源数据，基于开发的**10个**机器学习分析模型，可在**5秒钟**内，对每位信贷申请人的超过**1万条**数据信息进行分析，得到超过**7万个**的评估指标。

五、全球产业数字化转型的主要方向

（一）推动大数据和人工智能技术创新发展成为各国共性战略选择

大数据和人工智能已成为推动传统产业数字化转型的新兴技术引擎，世界各国为夯实数字化转型技术基础，相继制定一系列大数据和人工智能相关国家战略，以构筑核心技术研发高地。在大数据和人工智能领域，各国政府纷纷加强战略顶层设计，成立专门机构统筹推进战略实施，强调政产学研紧密合作，以实现政策统筹、人才驱动、科技驱动的同向发力。整体来看，各国的布局呈现出以战略引领、规划指导、政策统筹、多方合作为特征的协同推进机制。

（二）培养数字技能人才是支撑数字化转型发展的重要举措

人才是第一资源，是实施数字化转型战略的核心竞争力。世界各主要国家积极创新人才培养模式，提升公民数字素养，为数字化转型战略实施提供智力支撑。随着数字化转型浪潮蓬勃发展，世界各国将继续根据科技和产业发展需要，逐步建立健全数字人才发展机制，推动教育培训体系完善，通过优化课程设置与扩大培养规模、吸引高端人才等政策，满足传统企业数字化转型所需的各类人才需求，为推进产业数字化转型打下坚实基础。

（三）围绕底层技术、标准、知识产权的争夺愈加激烈

数字化转型的核心驱动力在于技术创新能力，而与数字化转型相关的底层技术、标准、知识产权是技术创新的源泉，是企业、地区乃至国家数字化转型成败的关键和根本。

行业领军企业正是通过对底层技术、标准、知识产权的把控和垄断，筑造自己的重要技术壁垒，从而取得行业优势地位。同样，在底层技术、标准、知识产权方面具有明显优势的国家和地区，将在本轮数字化转型竞赛中抢先占据制高点。企业、地区和国家围绕底层技术、标准、知识产权之间的竞争和博弈愈演愈烈，并逐渐趋于常态化。

（四）组织架构优化及商业模式变革成为企业转型焦点

随着新一代信息技术在各传统行业的渗透，传统的行业壁垒和市场边界被打破，行业竞争格局随之改变。在新的竞争格局之下，企业将数字化转型升级作为核心战略，将新一代信息技术深度融入研发、生产、管理和营销等每个业务流程，重塑顺应数字经济发展规律的组织形态和商业模式。组织架构与商业模式的变革突破，将最大化激发企业创新的活力和潜力，重构企业核心竞争优势。

（五）激发培育契合新一代信息技术特性的应用场景

随着 5G、人工智能、大数据、区块链等新一代信息技术不断取得突破性进展，引导、开发和培育与新一代信息技术特性高度契合，且符合政府、企业及个人用户实际需求痛点的多元化应用场景，并持续拓展和延伸其边界及范围，将成为产业挖掘新兴增长点和实现可持续发展的重要路径。以应用场景为牵引，推动新一代信息技术与用户需求充分结合，产业数字化转型的规模化、商业化进程将逐渐加快，并进一步催生出大量的新技术、新产品、新模式，创造出巨大的经济和社会效益。

编制单位简介

中国电子学会

中国电子学会 (Chinese Institute of Electronics) 成立于 1962 年，总部为工业和信息化部直属正局级事业单位，是信息科技领域唯一 5A 级全国性学术社团，含分支机构拥有工作人员近 5000 人，个人会员 10 万人以上，团体会员 600 多个，专业分会 49 家，以及 13 个专家委员会、9 个工作委员会、1 个编委会。在学术交流、国际合作、研究咨询、科技评价、科普培训、标准认证等方面发挥着国家前沿科技智库、国际化行业合作平台、政府职能关键支撑的重要职能。





编制单位简介

中国数字经济百人会

为认真学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，坚持新发展理念，按照高质量发展的要求，促进数字经济和实体经济融合发展，建设现代化经济体系，在工业和信息化部、中国科学技术协会和中华全国工商业联合会的指导下，中国电子学会联合国家级科研机构、知名高校、事业单位、行业组织和典型企业共同发起成立中国数字经济百人会（简称“数百会”）。

中国数字经济百人会旨在积极贯彻落实党的十九大报告作出的战略部署，打造研判发展方向、汇聚资源资本、营造产业生态的开放式、国际化交流合作平台，密切把握全球前沿态势，结合我国转向高质量发展，深化供给侧结构性改革，建设现代化经济体系，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合的实践需求，以协力营造共同发展新生态，着力构造公共政策新智库，努力打造高质量发展新动能为主攻方向，为新时代、新发展贡献力量。



欢迎关注CIE智库公众号
了解数字经济、人工智能、智慧社会、
机器人等最新研究成果



欢迎关注中国数字经济百人会公众号
了解国内外数字经济最新动态
获得各类大型国际活动参与机会