

产业创新动态

2020 年第 1 期（总第 408 期）

中国科学技术发展战略研究院

产业科技发展研究所主办

2020 年 1 月 6 日

阿里达摩院发布“达摩院 2020 十大科技趋势”

2020 年 1 月 2 日，阿里巴巴达摩院发布“达摩院 2020 十大科技趋势”。这是继 2019 年之后，阿里巴巴达摩院第二次预测年度科技趋势，各领域内容概要如下。

趋势一：人工智能从感知智能向认知智能演进

人工智能已经在“听、说、看”等感知智能领域已经达到或超越了人类水准，但在需要外部知识、逻辑推理或者领域迁移的认知智能领域还处于初级阶段。认知智能将从认知心理学、脑科学及人类社会历史中汲取灵感，并结合跨领域知识图谱、因果推理、持续学习等技术，建立稳定获取和表达知识的有效机制，让知识能够被机器理解和运用，实现从感知智能到认知智能的关键突破。

趋势二：计算存储一体化突破 AI 算力瓶颈

冯诺伊曼架构的存储和计算分离，已经不适合数据驱动的人工智能应用需求。频繁的数据搬运导致的算力瓶颈以及功耗瓶颈已经成为对更先进算法探索的限制因素。类似于脑神经结构的存内计算架构将数据存储单元和计算单元融合为一体，能显著减少数据搬运，极大提高计算并行度和能效。计算存储一体化在硬件架构方面的革新，将突破 AI 算力瓶颈。

趋势三：工业互联网的超融合

5G、IoT 设备、云计算、边缘计算的迅速发展将推动工业互联网的超融合，实现工控系统、通信系统和信息化系统的智能化融合。制

造企业将实现设备自动化、搬送自动化和排产自动化，进而实现柔性制造，同时工厂上下游制造产线能实时调整和协同。这将大幅提升工厂的生产效率及企业的盈利能力。对产值数十万亿乃至数百万亿的工业产业而言，提高 5%-10%的效率，就会产生数万亿人民币的价值。

趋势四：机器间大规模协作成为可能

传统单体智能无法满足大规模智能设备的实时感知、决策。物联网协同感知技术、5G 通信技术的发展将实现多个智能体之间的协同——机器彼此合作、相互竞争共同完成目标任务。多智能体协同带来的群体智能将进一步放大智能系统的价值：大规模智能交通灯调度将实现动态实时调整，仓储机器人协作完成货物分拣的高效协作，无人驾驶车可以感知全局路况，群体无人机协同将高效打通最后一公里配送。

趋势五：模块化降低芯片设计门槛

传统芯片设计模式无法高效应对快速迭代、定制化与碎片化的芯片需求。以 RISC-V 为代表的开放指令集及其相应的开源 SoC 芯片设计、高级抽象硬件描述语言和基于 IP 的模板化芯片设计方法，推动了芯片敏捷设计方法与开源芯片生态的快速发展。此外，基于芯粒（chiplet）的模块化设计方法用先进封装的方式将不同功能“芯片模块”封装在一起，可以跳过流片快速定制出一个符合应用需求的芯片，进一步加快了芯片的交付。

趋势六：规模化生产级区块链应用将走入大众

区块链 BaaS(Blockchain as a Service)服务将进一步降低企业应用区块链技术的门槛，专为区块链设计的端、云、链各类固化核心算法的硬件芯片等也将应运而生，实现物理世界资产与链上资产的锚定，进一步拓展价值互联网的边界、实现万链互联。未来将涌现大批创新区块链应用场景以及跨行业、跨生态的多维协作，日活千万以上的规模化生产级区块链应用将会走入大众。

趋势七：量子计算进入攻坚期

2019 年“量子霸权”之争让量子计算在再次成为世界科技焦点。超导量子计算芯片的成果，增强了行业对超导路线及对大规模量子计算实现步伐的乐观预期。2020 年量子计算领域将会经历投入进一步增大、竞争激化、产业化加速和生态更加丰富的阶段。作为两个最关键的技术里程碑，容错量子计算和演示实用量子优势将是量子计算实用化的转折点。未来几年内，真正达到其中任何一个都将是十分艰巨的任务，量子计算将进入技术攻坚期。

趋势八：新材料推动半导体器件革新

在摩尔定律放缓以及算力和存储需求爆发的双重压力下，以硅为主体的经典晶体管很难维持半导体产业的持续发展，各大半导体厂商对于 3 纳米以下的芯片走向都没有明确的答案。新材料将通过全新物理机制实现全新的逻辑、存储及互联概念和器件，推动半导体产业的革新。例如，拓扑绝缘体、二维超导材料等能够实现无损耗的电子和自旋输运，可以成为全新的高性能逻辑和互联器件的基础；新型磁性材料和新型阻变材料能够带来高性能磁性存储器如 SOT-MRAM 和阻变存储器。

趋势九：保护数据隐私的 AI 技术将加速落地

数据流通所产生的合规成本越来越高。使用 AI 技术保护数据隐私正在成为新的技术热点，其能够在保证各方数据安全和隐私的同时，联合使用方实现特定计算，解决数据孤岛以及数据共享可信程度低的问题，实现数据的价值。

趋势十：云成为 IT 技术创新的中心

随着云技术的深入发展，云已经远远超过 IT 基础设施的范畴，渐渐演变成所有 IT 技术创新的中心。云已经贯穿新型芯片、新型数据库、自驱动自适应的网络、大数据、AI、物联网、区块链、量子计算整个 IT 技术链路，同时又衍生了无服务器计算、云原生软件架构、软硬一体化设计、智能自动化运维等全新的技术模式，云正在重新定

义 IT 的一切。广义的云，正在源源不断地将新的 IT 技术变成触手可及的服务，成为整个数字经济的基础设施。

（产业所 苏楠 徐海龙 整理）

科技治理：美国白宫提出具有约束力的 AI 监管原则

1 月 7 日，美国白宫提出了具有约束力的 AI 监管原则，以期在试图治理人工智能发展的机构之间实现监管的一致性，并希望全球可以采用统一的 AI 研发准则。

去年 2 月份，在关于维持美国在 AI 领域领导地位的行政命令第 6 节中，明确提出了制定监管原则的要求，以确保公众积极参与、限制过度扩张和推广可信赖技术。AI 监管原则最终确定后，所有管理机构的 AI 治理规则都需要获得白宫信息与监管事务办公室的批准。此前，美国一些州已经禁止启用 AI 的技术，美国管理和预算办公室希望通过其 10 条 AI 监管原则来避免这种“过度监管”，内容如下。

1) 公众对 AI 的信任。（政府的）专门机构应使用监管和非监管手段来促进人工智能产业可靠技术的发展。

2) 公众参与。（政府的）专门机构应允许在人工智能规则制定过程的所有阶段提供公众意见，尤其是在技术需要个人信息的时候。

3) 科学的完整性和信息质量。（政府的）专门机构应允许技术证据为 AI 政策的决策提供依据。

4) 风险评估和管理。（政府的）专门机构应使用基于风险的方法来确定 AI 的危害和成本在何时是不可接受的。

5) 收益与成本。（政府的）专门机构应考虑法规对 AI 的分配效应。

6) 灵活性。（政府的）专门机构应遵循基于绩效的法规，以适应 AI 技术的快速变化。

7) 公平与非歧视。（政府的）专门机构应考虑 AI 应用的结果和决定是否会增加或减少非法歧视。

8) **披露和透明度。**(政府的)专门机构应决定何时承认 AI 在公众场合使用,以增强公众对技术的信任和信心。

9) **安全与保障。**(政府的)专门机构应实施控制措施,以确保 AI 系统处理、存储和传输信息的机密性、完整性和可用性。

10) **机构间协调。**(政府的)专门机构应相互合作以分享 AI 监管经验并确保一致的政策。

美国副首席技术官 Lynne Parker 表示,除了新的 AI 监管原则之外,2019 年行政命令启动的美国 AI 计划还包括用来推广技术的非监管方法。同时,美国国家标准技术研究院正在为 AI 制定技术标准。

(产业所 刘如 整理)

新医改与智慧医疗的政策实践

智慧医疗理念在当下的提出,既有丰厚的历史土壤,也有全新的时代因素。它是全球医疗健康产业的大势所趋,在中国则具有鲜明的发展特征。梳理智慧医疗的历史成因,描述智慧医疗在当前中国的实践,展望智慧医疗的发展前景,于政策制定、产业发展与“健康中国”战略的实施,均具有重要的意义。

2009 年以来新一轮医改的时代特征

2019 年,中国新一轮医改已经步入第十个年头。本轮医改的纲领性文件,是 2009 年颁发的《中共中央、国务院关于深化医药卫生体制改革的意见》,总体目标是完善医药卫生四大体系——公共卫生体系、医疗服务体系、医疗保障体系、药品供应体系,建立覆盖城乡居民的基本医疗卫生制度。

决策层明确认识到,以往各自为政,分别在医疗、医保、医药领域单兵突进的改革难以奏效,必须采取“三医联动”的方式综合施政,方能闯过医改“深水区”,取得真正成效:在医疗服务端,改革务求提升医疗服务能力与水平,鼓励多元办医,促进医疗资源有效配置;在医疗保障端,着眼有效、科学地统筹使用医保基金,确保医保基金

发挥最大效益，并实现安全与可持续发展；在药品供给端，着重形成合理透明的药价形成机制，在满足市场需求的同时促进企业的产品与服务创新。

健康中国战略：新医改的纲领目标

本轮医改推进期间，中共中央、国务院于2016年10月印发了《“健康中国2030”规划纲要》，指出推进健康中国建设，全面建成小康社会，是实现社会主义现代化的重要基础。纲要提出，到2030年，促进全民健康的制度体系更加完善，健康生活方式得到普及，健康服务质量和健康保障水平不断提高，健康产业繁荣发展，基本实现健康公平，主要健康指标进入高收入国家行列。到2050年，建成与社会主义现代化国家相适应的健康国家。

由此，“健康中国2030”战略与本轮新医改构成了明确的关联：前者是纲领目标，后者是实施路径；二者分别从战略、战术两个层面，为新时期中国医疗健康事业的发展勾画出一幅清晰的蓝图。

智慧医疗：新医改的重要实施抓手

本轮医改恰逢新一轮全球信息技术革命。2015年以来，云计算、大数据、人工智能、移动互联网、物联网等新一代信息技术和网络技术在全球迎来新一轮发展高潮，为各传统产业的发展注入了更新动力。

正是在上述政策、技术与市场因素的多重叠加与推动之下，智慧医疗的理念和实践应运而生。

在理念上，智慧医疗可以定义为新一代信息技术、网络技术在医疗领域的深入应用和实践，是传统医疗卫生信息化的革命性升级。

在实践上，当前智慧医疗在中国的核心应用场景包含三类：1) 覆盖医疗机构内部全流程的信息化管理体系；2) 连接医疗机构与患者之间、医疗机构之间的远程医疗与分级诊疗体系；3) 医疗影像AI辅助诊断、医疗机器人与AI辅助临床医疗决策体系。

(产业所 冉美丽 整理)

全球 AI 国家指数发布，美国遥遥领先，中国位列第二（下）

小国家已发展出充满活力的 AI 经济

数据显示，尽管俄罗斯在太空竞赛和核军备竞赛中扮演了主角，但它在人工智能革命中只是一个小角色。该国在 54 个国家中只排在第 30 位，由于未能吸引到顶尖人才以及缺乏研究，排名下滑。俄罗斯总统弗拉基米尔·普京急于迎头赶上，去年宣布在莫斯科物理与技术研究所主办一个新的人工智能中心。

得益于灵活的签证要求和积极的政府干预，以色列、爱尔兰、新西兰和芬兰等较小国家已经发展出充满活力的人工智能经济。以色列提供自动驾驶汽车技术的移动眼视觉技术公司于 2017 年被英特尔以 153 亿美元收购。

各国使用人工智能的方式非常不同。俄罗斯和以色列等国家将人工智能的发展重点放在军事应用上。相比之下，日本主要是利用这种技术来应对人口老龄化。

随着部长们意识到吸引顶尖 AI 人才和研究依赖于政府主导的投资，多个国家已经扩大了他们的人工智能能力。巴西 Jair Bolsonaro 政府宣布建立 8 个新的人工智能实验室，其中一个与巴西军方直接合作。尼日利亚也在推进人工智能计划，宣布成立一个新的机器人和人工智能机构，而斯洛文尼亚宣布与联合国教科文组织 (Unesco) 合作建立一个国际人工智能研究中心。匈牙利创新和技术部长宣布建立人工智能卓越中心。

在印度，成千上万的公民报名参加了基于人工智能的 mooc (即“大规模公开在线课程”)，这标志着计算机教育的民主化。在人才方面，印度总体排名第三。但在投资以及基础设施、运营环境和研究等其他因素上，中国仅排在第 13 位，处于榜单的下半部分。

专家预测，各国政府围绕人工智能政策做出的选择，将在未来几年影响社会。全球人工智能军备竞赛正在升温。

(产业所 朱焕焕 整理)

新年伊始多国加快推进 5G 网络布局

为保障 2020 年 5G 应用顺利落地，多国正加快推动相关技术商、服务商达成业务合作。2019 年 12 月 30 日，和记澳大利亚公司表示，其与沃达丰共同持股的宽带服务合资公司将携手诺基亚为澳大利亚提供 5G 服务。此外，该公司与沃达丰双方各持股 50%的合资公司也将于 2020 年上半年推出 5G 服务，并由诺基亚担任其网络供应商。

而于此同时，日本首相安倍晋三向相关省厅发出指示称，“在 5G 领域落后 1 年，在国际上将是致命的，希望带着紧张感加紧协调。”为促进日本的“5G”通信网建设，日本 NEC 公司日前宣布将涉足在特定地区提供的“本地 5G”服务，并开发支持 5G 的通信设备与相关服务，面向企业和地方政府出售。预计“本地 5G”服务将运用在工厂、机场、体育场等各种设施中。同样感到紧迫的还有法国政府。法国电信监管机构近日正式宣布，最快将于 2020 年 3 月启动 5G 频谱牌照的分配程序。法国电信运营商 Orange 的首席执行官理查德曾公开表示，“电信、智能手机、网络已经改变了几代人生产和生活方式，法国在 5G 方面落后至少一年。”

而当前美国已经开始局部涉水 5G 应用服务。通信运营商 Verizon 于 2018 年 10 月推出了自主标准的家用高速通信 5G 服务，2019 年 4 月推出用于移动通信的正式服务，美国电话电报公司、T-Mobile US 公司和 Sprint 也已涉足。不过，这些公司提供服务的区域分别仅限于美国 5 至 20 个城市的部分地区，覆盖范围有限。

另据分析人士称，目前，提供 5G 服务的国家有美国、韩国、中国和英国等。而据日经新闻社报道，在 5G 全面普及和技术改善两方面，全球竞争也正在陆续拉开序幕。

（产业所 王罗汉 整理）