

新一轮科技革命与产业变革正在快速展开，谁能率先开发出新的根技术、形成主导未来经济的根干产业，谁就可能成为未来世界经济发展的引领者、塑造者和主导者。

掌控根技术与根干产业是持久繁荣的必然选择

研究表明，技术发展有着与生命演化类似的特征。在地球适宜的环境下，生命进化是一个多样化过程，每种生物在“生命之树”上繁盛演变。技术也是如此，每一个产业领域，都对应着一个或多个“技术树”。整个人类社会就是建筑于巨大的、持续扩展的“技术森林”之中。技术森林为人类社会发展提供了用之不竭的强大动力。

所谓根技术，是那些能够衍生出并支撑着一个或多个技术簇的技术。根技术是技术树之根，持续为整个技术树提供着滋养，在很大程度上决定着技术树的荣枯。根技术具有如下特点：一是隐蔽性，通常根技术难以被分辨出，一些领域的根技术还往往盘根错节。二是增殖性，具有强大生命力的根技术，一旦实现新的突破，整个技术树将可能焕然一新。三是丰润性，根技术包含大量缄默知识，往往很难通过形式化传播获得，而是需要通过“干中学”持续累积。

根技术一旦被发现和被开发，就会“破土而出”，往往会在短时间内生长出根干产业。根干产业具有附加值高、对其他衍生产业支配力强、抗御风险的韧性足等特征。

在历次科技革命与产业变革中，掌控相应的根技术和根干产业，是实现大国崛起的不二法门。18—19世纪，英国通过掌握蒸汽机、纺织等根技术和根干产业，成为世界工厂，攫取了大量财富。20世纪以来，美国在石油、汽车、电力、飞机、电子等领

域掌控根技术和根干产业，形成了对全球政治经济格局的强大支配力。荷兰、意大利、法国、德国、日本、韩国等在能源、化工、机械、电子等行业中开发出根技术，建立起具有全球比较优势的根干产业，确保着本国经济安全和持久繁荣。今天，大量根技术仍然掌握在发达国家手中，哪怕这些国家相关的制造业已几无踪迹。如全球船用发动机市场至今仍被芬兰的瓦锡兰公司（1834年）和德国的MAN公司（1758年）所垄断。

历史和现实都告诉人们，如果不能拥有足够数量的根技术和根干产业，一个国家的经济发展和科技创新必然会遭遇“天花板”，被人“卡脖子”“卡脑子”。

新科技革命与产业变革中的根技术和根干产业

工业革命以来，人类社会形成了“科技突破—产业变革—金融扩展—经济增长”的迭代发展模式。要想辨析新兴的根技术、根干产业，就要厘清未来科技创新的动力。

展望21世纪，世界上大多数国家和地区可能会完成工业化，物质生活需求将得到总体满足，精神生活需求将成为驱动未来发展的重要动力。一是“人类2.0”。靠缓慢自然进化的人

类只能算1.0版本，而未来人类增强的体能和智能，将让人们有更多的时间和精力去探究未知世界，创造出更丰富的知识。二是“世界3.0”。人们生活在物质世界（世界1.0），人们已经建立了一个信息世界（世界2.0），人们正在创建一个全新的虚拟新世界，创造力将在那里得到极大延展，可以实现高效同步数字孪生、极速学习与传播、所想及所得、所见即所有。三是“智能4.0”。生物智能演化历经了基因遗传（智能1.0，爬行动物及以前）、可调适的神经系统（智能2.0，鸟类和哺乳动物）、文化传承（智能3.0，人类）。人类智能与机器智能的融合，将带来一个新的智能时代。四是“免费能源”。取之不尽用之不竭、随时随地随需随用的免费绿色能源，将促进人类社会极大发展。

由是，新兴的根技术和根干产业正蕴含其间。

一是面向“人类1.1—1.x”的根技术和根干产业。围绕保持健康、治疗疾病、康复增强、衰老预防等，需要在生命体征动态实时监控、移动医疗、智能诊断、基因编辑、细胞治疗、衰老机理、手术和康复训练机器人、3D打印干细胞器官等方面展开攻关。据预测，到2021年前，全球首个机器人药剂师将出现；到2022年前，全球10%的人口将会拥有接入物联网的可穿戴设备；到2024年前，首个3D打

印肝脏的植入手术将会发生；到2025年前，全球第一个植入式手机将会进入商业化应用。

二是面向“世界2.1—2.x”的根技术和根干产业。人工智能、5G/6G、VR/AR等在远程医疗、智能制造、商业服务等方面展开应用，为大规模批量化个性定制、机器智能电商等提供有力支持。无人机、低空飞行等，开辟出新的应用空间。据预测，到2022年前，大约有1万亿个传感器会被连接到互联网；到2023年前，大约10%的阅读眼镜将会与互联网相连；到2024年前，超过50%的互联网流量将会来自家用电器和设备；到2030年时，全球约80%的人口将拥有一个网上数字式存在。

三是面向“智能3.1—3.x”的根技术和根干产业。人机融合的深度开发和早期应用，将极大提高人们学习知识、交流观点、传播思想的效率。物联网、车联网、自动驾驶、智慧交通、大数据、云计算/边缘计算/雾计算、量子计算、量子通信等将给人们生活生产休闲娱乐带来更优体验。据预测，到2023年前，将会有政府首次通过区块链征税；到2023年前，全球90%人口的口袋里会有一台超级计算机；到2025年前，30%的企业审计工作将会通过人工智能来完成；到2026年前，首个人工智能机器人将会成为企业董事会的一员；到2030年前，将

会有政府开始使用大数据技术取代传统的统计方法。

四是面向“廉价能源”的根技术和根干产业。风光电成本持续下降，电动机、氢燃料电池、离子喷射等正加快开发，飞行汽车、磁悬浮列车等交通装备、低空航路、真空管道、智能物流通道等基础设施、相关的先进材料、超材料等都将蓬勃发展。据预测，到2022年前，3D打印的汽车将会实现量产；到2026年前，无人驾驶汽车将占汽车总量的10%；到2026年前，人口超过5万人的城市中，将出现首个无红绿灯城市。

加快掌握和发展根技术与根干产业的策略

为使主导未来经济的根技术和根干产业能在本国本地区率先策源，世界范围内业已掀起一场制度创新的竞赛。我国须以非对称赶超战略的实施，多方发力、积极应对。

一是夯实基础，提升传统领域根技术和根干产业的掌控水平。一般认为，只有夕阳技术，没有夕阳产业。我国许多制造业中的基础材料、基础工艺等，与发达国家相比还有很大差距。因此，要发挥我国在互联网和多层次市场等方面优势，弘扬工匠精神，促进传统领域根技术和根干产业

的网络化智能化更新。

二是创新思维，增强新兴领域根技术和根干产业的创新能力。推进STEAM（科学、技术、工程、人文艺术与数学）融合教育，强化创新思维培养。发掘和涌现更多异想天开的创意型企业家，采用“第一性原理”实施颠覆型创新。以普惠合规的财税方式，鼓励和支持更多企业投入基础研究。

三是应用牵引，围绕根技术和根干产业形成良好的创新生态。既注重基于科学的“始创新”、面向过程的“流创新”，更要注重基于“双边市场”和技术生态链的“源创新”。强化设计驱动，注重从未来应用场景搜寻并获取未来主导产业的根技术。通过研发与创业的同时展开，以各类利益主体相互嵌入的“生态化创新”，养育出根干产业。大力发展金融科技与科技金融，为根技术和根干产业源源不断地注入“聪明”资金。

四是开放创新，持续增进根技术和根干产业的全球竞合优势。掌控更多的根技术和根干产业，是一个正和博弈。因此，发展根技术和根干产业，不能闭门造车。相反，要善于与更多的国家和地区合作，深化创新伙伴关系；着眼于世界市场，从创新伊始，就要将根技术和根干产业深植于全球技术生态圈中去；积极参与全球创新治理，促进形成更加公平合理、更能促进发展的全球技术转移规制。

通过我国发展根技术和根干产业的不懈努力，力求为全球技术生态圈的更加繁盛作出更大贡献，从而使世界能加速摆脱经济危机的阴霾，早日迎来新一轮繁荣周期。



为新型城市治理模式赋能 智慧中台

□ 邱跃鹏

根据联合国的预测，到2050年，全球城市人口总量将增加25亿。其中，中国将新增人口2.55亿。人口不断膨胀，交通拥堵、环境恶化等各种文明病接踵而至。发展失衡在不断透支城市的发展根基与后劲，同时也对传统的城市治理与服务能力提出了新的要求。一座更好的城市，成为每个人的刚需。

以人工智能、大数据、云计算为代表的新兴科技正在为城市发展和治理赋能，城市已经成为这些技术落地的重要场景。但数字时代下的城市发展，远不仅限于将技术应用于城市，而是数字科技全面融入城市发展血液的一种质变。

因此，基于智慧中台的新型城市治理模式应运而生，不仅仅只靠“大脑”去管理城市，而是构建以人为中

心的分布式智能、多中台协同、海量服务随需调用的技术体系，支持城市像生命体一样可以灵活配合、协同作用和整体智能。

人与城市的互动变迁

回溯过往，城市规划设计的路径本质是从功能、系统到平台的进化史，同时也是城市挣脱空间和资源约束、从物理空间走向与数字空间融合的城市边界扩张史。工业时代的城市规划偏好依据人对空间的使用需求，把城市人为分割为居住、工作、交通、游憩四个区域，这一阶段是“人适应空间”；信息时代的城市规划则试图依靠各种大小不一、作用有别的系统对城市进行管理，这一阶段是“人适应系统”；智能时代的城市规划，人与城市的关系产生了本质的变化。人对城市各要素的需求从实体空间和时间的约束中解脱出来，“城市适应人”成为新的愿景与需求。比如政务服务“只跑一次”的背后是人与实体空间的交互次数在减少，而“人人参与、全民共治”的治理模式则是人与城市管理部门交互次数的增加。以“城市积水上报”功能为例，只要拥有一部可上网的手机，市民就可以参与到所在城市内涝问题的治理中来，一键上报身边发生积水的位置、照片等信息，市政管理部门则可以基于这些信息向市民反馈更精准的出行建议，形成基于平台的城市“众包治理”格局。再比如，共享经济平台的出现重新建构了人的工作场景，白天在写字楼做着白领，晚上通过滴滴平台又成为一名网约车司机，甚至还可以成为一名直播平台的播主，人的社会属性被平台解构，同时又被多个平台黏合。

在这样一个背景下，单靠一个大脑、一个中心、一套大系统很难完全适应新的人城关系，反而可能让城市管理僵化、劣化，进而丧失活力。未来的城市，不仅需要强调硬核科技的支撑，也一定是注重体验、有温度的城市。

新型城市治理模式初现

与现有理念相比，基于智慧中台的新型城市治理模式强调三点不同：（1）不是一个脑，而是多脑，有大脑、也有小脑，有中心脑、也有边缘脑，是分布式智能；（2）不是一个固化的中台，而是模块化中台。在共享技术、数据、接口和标准的前提下，既有AI中台，也有应用中台、数据中台，共同为社会输出敏捷服务，激发各色应用或服务百花齐放；（3）不是

中心化城市，而是人人都能参与城市建设和治理。既有决策中心、也有各色各样的社区，中心管大事、社区管琐事，最终形成共建、共治、共享的生态型城市。

此时的智慧城市出现了不同以往的特征。

首先是从“巨系统”到“微服务”的价值转移。传统研究观点一直在强调智慧城市是“复杂巨系统”，传统智慧城市建设思维也以建设大系统为价值指引，新的智慧城市则跳出了“巨系统”的思维框架，强调以“海量微服务+综合移动入口”的微服务集群为主要特征，打造以数字技术为基因的城市“微生态”。基于这一理念，越来越多的线下服务需要依照人的使用习惯和个性化需求重新设计，并通过独立APP、城市服务、小程序等多元的微端工具，快速触达到城市的每个场景、每个角落和每个人。

其次是实现从“局部智能”到“整体智能”的交互升级。人、空间、服务因数字技术而有了全新的交互方式，城市不再是一个宏观的抽象概念，也不再仅仅是由居民生活圈所勾画出来的局部面貌，市民对城市的感知将更为具体、可视、实时。我们打开手机地图看到的不仅仅是交通实况，而是一份经过综合预测与评估后的出行建议；我们进入公共服务平台办事将不再是一个服务动作，而是一份对个人身份、信用、需求综合研判后的民生服务解决方案。此外，人与人之间的交流与协作从消费层面上升到社会协作，进而影响到生活方式、组织形态和工作方式的巨大变革。

最后是城市发展实现从“进行时”到“未来时”的目标转移。以往智慧城市的建设过程中往往存在“头痛医头脚痛医脚”的现象，容易形成以技术方案解决眼前问题的“路径依赖”。用未来的方式对当下的问题进行“降维打击”，这是城市治理在城市物理进化与技术演进螺旋式发展下所关注的重点。随着AI、VR、物联网等技术的加速落地和5G时代的到来，更多的城市资源和要素将被数字化，从而为城市的发展注入新的动力。一方面需要为城市提供更为坚实、开放的、弹性的新一代数字基础设施，同时也要面向未来做密集的迭代式创新，支持在真实的城市场景里试错、迭代和创新。数字技术由一种城市进阶的工具，升维为城市变革的动力。

通往新型城市治理模式的四个路标

那么，如何实现智慧中台下的新



型城市治理模式？以技术应用为核心到以重塑用户体验为核心的转变是关键，具体体现在以下四个方面。

第一，城市即平台。现代城市在不断扩张。目前中国已经有15个超过千万人口的超大城市，还有23个人口在五百万到一千万规模的城市，且城市间连接的进一步增强也在加速超级城市群的崛起。“大城市病”的出现一定程度上反映出城市这个大系统在系统性、开放性以及可持续性方面存在的问题，需要用平台思维来整合和提升。这也是我们讨论城市未来一切变化的一个基础。

在新型城市治理模式中，人与人、人与物的连接已经向人与城市、城市与城市的连接扩展，城市与城市的管理部门不再是无法触摸的实体，而是分散存在于我们的手机里、政务小程序里或城市指挥系统的大屏上。随着物联网的加速普及，由复杂且巨大的中央系统进行集中响应海量需求将会面临负载过大、多任务延、加大安全与隐私风险的多重挑战。基于“云一边一端”的技术架构构建支持分布式、多中枢联动的智慧中台则成为新的解决方案。通过把非标准化的能力和组件变成相对“标准化”的能力对外输出，将大小系统和应用无缝连接在一起，为城市管理者、服务提供者、市民等源源不断输送价值。在这个生态系统内，社会创新将呈现更加多元化的分布，每一个环节，都可能成为某一项共享智慧功能的发起者。这种去中心化的体系，将产生更为强大的创新动力和势能。

第二，市民即用户。习近平总书记在全国网信工作会议讲话中首次正式提出新型智慧城市，各地政府开始争相建设“让数据

多跑路，让百姓少跑路”的民生服务平台。追求极致的产品体验和用户口碑是互联网的重要精神，现在这种精神也随着互联网企业广泛参与智慧城市建设而出现在政府部门和民生服务中。以残疾人证件申办为例，推动优图的图像识别能力与业务部门合作，可以减去残疾人线下拍摄证件照的流程，在线上即可完成证件申请流程。

“市民即用户”还有一层意思。今天生活在城市的人们，除了现实空间的身份证外，同样还拥有独一無二的数字身份。这个身份既存在于微信、微博等各类互联网产品之中，同时也存在于人们网络行为关系的总和之中。随着越来越多的服务向线上迁移，我们每个人的标签除了社会属性的“市民”，还有网络属性的“用户”，而这个“数字身份”将成为未来城市治理和服务的主要对象与载体。因此，以用户思维开展城市治理、从用户视角提供城市服务、以用户价值进行决策将成为未来城市运行的基本原则。

第三，连接即服务。连接的价值是什么？是服务效率质的提升。过去十几年，中国智慧城市建设的发展很清楚地显示了这一点。第一阶段，电子政务提升政府内部效能是最直接的。第二阶段，互联网+落地极大提升场景连接的效率，网站、APP、微信小程序、自助终端等载体将城市全场景与人连接起来，获取服务不受物理空间所制约；且这种连接还在继续，并且逐步推动部门间甚至是城市间各系统的打通、整合，这是连接即服务的关键点。很明显的趋势就是浙办事、粤省事、国省事等这样面向省级、国家级提供聚合政务服务的入口越来越多。背后依靠的就是部门间各政务系

统的连接、账号体系的打通以及数据共享。

在人工智能、大数据、云计算、物联网等技术集成应用的深化下，连接还将继续深化，服务和用户间的节点将进一步被无缝连接起来。城市服务会趋向“无需安装、就近触发”演进，像水、电一样即开即用。城市管理者和服务提供商可以将群体需求精确到个体，使连接更具温度且更具个性化。

第四，数据即竞争力。互联网的高速普及、智慧城市的建设，聚合了大量的数据，这些数据成为城市发展的重要资源。在这几年的实践中，我们看到了数据的互联互通在逐步改善城市发展。不仅如此，未来数据的影响将超出于此。凭借照片找回10年前被拐的孩子，智慧建筑、智慧交通、智慧能源等，都是大数据在背后发挥作用。2050年我国新增人口2.55亿需要十余个像上海这样规模的城市来容纳，城市资源承载和运行保障压力的上限将面临前所未有的挑战。而基于数据的精细化治理、精准化服务与智能化决策将是实现“无边界扩张”的破解之道。

数字技术在帮我们丈量正在到来的未来，且城市图景正在逐渐清晰。而关于智慧城市，并没有一个所谓的最完美解决方案，它需要的是一个灵活的体制架构和开放互通的智慧中台，能够为动态的城市进化提供迭代空间。

