

当代科技发展的态势与前瞻

文_王渝生

科学技术是世界性的、时代性的，发展科学技术必须具有全球视野、把握时代脉搏。当今世界，一些重要的科学问题和关键核心技术已经呈现出革命性突破的前兆。我们只有认清科技发展的态势，前瞻谋划，才能把握机遇，赢得未来。

◎ 20 世纪科技发展的态势

世界科技发展史表明，历次技术革命和工业革命都是基于重大科学技术的突破，其科学源头通常是新现象的发现、新概念的提出和新理论的创建。19 世纪末物理学中的三大发现(X 射线、放射性、电子)和物理学晴空上的两大“乌云”(以太漂移和黑体辐射问题所存在的困难)是 20 世纪新的科学革命到来的先兆。

20 世纪前 30 年的物理学革命诞生了两大科学理论，即相对论和量子力学。相对论揭示了空间、时间、物质、运动之间在本质上的统一性，这既是原子内部微观物理学的理论基础，也是天体物理学和宇宙学的理论基础。量子力学的建立论证了连续性与间断性的统一，成功地揭示了微观物理世界的基本规律，并且架起了从物理学通向化学和生物学等学科的桥梁。

在相对论和量子力学的基础上，20 世纪中叶出现了宇宙大爆炸模型、物质结构夸克模型、全球大地构造板块模型，以及遗传基因 DNA 分子结构双螺旋模型四大科学发现。前三者分别是对宇观世界、微观世界、宏观世界自然现象本质和规律性的认识，后者则是对生命现象的突破性认识。

在两大科学理论和四大科学发现的基础上，20 世纪有了六大技术发明，那就是空天技术、信息技术、核技术、激光技术、生物技术和纳米技术。继 18 世纪蒸汽时代、19 世纪电气时代之后，我们进入了 20 世纪信息时代。

20 世纪新科技革命对社会的影响是多方面的。计算机网络和信息高速公路的建立，将整个世界变成了地球村。新材料、新能源技术的每一次重大突破，都成为社会发展的基石和动力。生物技术的迅猛发展，使人类获得了主动创造新生物和新生命的能力。

20 世纪新科技革命对经济的影响主要表现在两方面。

一方面，新科技革命通过对社会生产力各要素的变革，促进了社会生产力的发展，充分体现了科学技术是第一生产力。另一方面，新科技革命使产业结构发生了重大变化，推动了传统产业的升级改造，使知识技术密集型产业快速崛起，并且推动了第三产业的迅速发展。

20 世纪新科技革命深刻影响人类生活。新科技革命不仅为人类生活提供了先进而高质量的物质条件，带来人类生活方式的现代化，还对人类的传统观念带来巨大冲击，引发人类思想观念和思维方式的改变，使人类更加重视创造性思维，更加富于创新精神。

◎ 21 世纪科技发展前瞻

21 世纪是人类新千年的开始。科学的全球化、社会化和科学的科学化，科学的交叉性、复杂性和综合性，科学与技术社会的密切结合和相互作用，科学技术促进世界和平、促进人与自然的协调发展，这些都是 21 世纪科技发展的趋势和方向。我们已经满怀信心地跨入人类的新世纪，迎来全球化知识经济的新时代。

21 世纪的科学面临巨大挑战与生机。物理学中相对论的局域性与量子力学的全域性之间的不协调问题，生物学中遗传与进化的统一问题，脑与认知科学中脑知识结构和本质问题，自然界中宇宙、物质和生命的起源问题，是人类带进新世纪的四大科学难题。有科学家预言，建立统一的宇宙理论，发现包容一切的科学理论，可望在今后的 100 年内变为现实。当今世界正处于新科技革命的前夜。据中国科学院组织多名院士和专家的研究，未来可能发生重大突破的科技领域有以下 6 个方面。

在基本科学问题中，关于宇宙演化、物质结构、意识本质的探索，揭开暗物质、暗能量之谜，在量子计算、量子通信、量子网络、量子仿真等领域实现变革，探索智力

的本质，了解人类的大脑和认知功能等问题获得突破，将引发信息与智能科技新的革命。

在能源与资源领域，后化石能源时代和资源高效循环利用时代即将来临，能源发展日益呈现出多元化、低碳化、智能化和分布式等特征。在太阳能和风能转换原理与技术、光伏发电材料体系、能源植物的选育与种植等方面有可能获得重要突破。

在信息网络领域，互联网+、大数据、云计算等正在引领信息技术和产业进入一个转折期。智慧地球、智慧城市、智慧物流、智能生活等应用技术不断拓展，将形成无处不在的信息网络环境，推动人类生产生活方式发生深刻改变。

在先进材料和制造领域，全球化、绿色化、智能化是未来的发展方向。能源、信息、环境、人口健康、重大工程等对材料和制造的需求将持续增长，智能制造与直接数字化制造的结合，将产生爆炸性的经济影响。

在农业领域，高产稳产，高效、安全、优质生产始终是农业科学的研究主题。在生物多样性演化过程及其机理，高效抗逆、生态农业育种科学基础与方法，营养、土壤、水、光、温与植物相互作用的机理和控制方法，食品结构合理演化等问题上将会取得突破。

在人口健康领域，疾病诊断、治疗和预防的策略、途径、方法更加多样化、个性化，转化医学发展迅速，再生医学已现曙光，基因组学成为主流研究领域，系统生物学的应用和整合医学成为新兴领域。

上述任何一个领域的突破性原始创新，都会为新科学体系的建立打开空间，引发新的科技革命，从而引发新的产业革命，为世界经济增长注入新的活力，引发新的社会变革，加速现代化和可持续发展进程。

对于未来科技发展的展望，简而言之有3句话：信息科学技术方兴未艾，新能源、新材料迅猛发展，生命科学、生物技术、基因工程后来居上。总而言之是从信息时代走向生物时代，走向科技创新的新时代。

◎ 中国梦 科技梦 民生梦

中国梦是国家富强、民族振兴、人民幸福的美好愿景。实现中国梦，要靠科技创新发展作为支撑。

自1840年鸦片战争以来，中国的志士仁人为了实现中华民族的伟大复兴，矢志不渝，前赴后继，从“科学救国”到“科教兴国”，走过了一条充满艰辛与屈辱、奋斗与辉煌的艰难历程。1861年至1895年的洋务运动，开始引进西方先进的科学技术；1898年的戊戌变法，京师大学堂硕果仅存；1919年的五四运动，高举起民主与科学的大旗；1940年，延安自然科学学院和陕甘宁边区自然科学研究会相继成立，为抗日战争提供了科技支撑；1943年侯德榜改进

联合制碱法，1946年钱三强发现铀核三分裂；1949年10月1日中华人民共和国成立，仅仅过了1个月，就成立了中国科学院；上世纪50年代，著名科学家华罗庚、李四光、赵忠尧、钱学森等相继回到祖国，为新中国科技事业作出贡献；1956年，制定12年科技发展规划，中国科技事业开始走上国家统一领导的中长期规划同近期计划相结合的大规模发展道路。

新中国成立60多年来，在科技领域取得了一系列标志性的科技创新成就，如陆相成油理论和应用、人工合成牛胰岛素、“两弹一星”、杂交水稻、载人航天、基因组研究、探月工程、超级计算机、高速铁路、载人深潜、卫星导航系统等。我国科技创新推动了经济发展和社会进步，而且在世界高科技领域也占有一席之地。例如，我国首台千万亿次超级计算机“天河一号”于2010年投入使用后，在航天、天气预报、气候预报和海洋环境模仿等方面均取得了显著成就。2015年6月，第45届全球超级计算机500强排行榜正式公布，我国的“天河二号”连续5届位列世界第一。2015年10月，我国药学家屠呦呦因发现青蒿素获得诺贝尔生理学或医学奖，这是中国科学家首次因在中国本土进行的科学研究而获诺贝尔科学奖。

党的十八大提出实施创新驱动发展战略，强调科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑，必须摆在国家发展全局的核心位置。这对于加快转变经济发展方式、实现全面建成小康社会奋斗目标具有重要的战略意义。习近平总书记指出，创新始终是推动一个国家、一个民族向前发展的重要力量。我国是一个发展中大国，正在大力推进经济发展方式转变和经济结构调整，必须把创新驱动发展战略实施好，推动以科技创新为核心的全面创新，增强科技进步对经济增长的贡献度，形成新的增长动力源泉，推动经济持续健康发展。

随着我国加快落实创新驱动发展战略，主动适应和引领经济发展新常态，大众创业、万众创新的浪潮在神州大地上激流涌动。目前，推进大众创新创业具备了良好的环境和基础条件，创新创业正越来越成为一种价值导向、生活方式和时代气息。

科技创新的出发点和落脚点就是要将科技创新的成果最大限度地普及到亿万人民群众中去，让大众充分地享受科技创新带来的福祉，并投入到大众创业、万众创新的潮流中，让每一个人都获得公平发展、改善生活的机会。民生改善是中国梦最重要的诠释。让我们共同努力，用科技梦托起民生梦，为实现中国梦而奋斗。

（本文原载《求是》杂志2015年第20期，本刊转载时有删减。作者系本刊顾问、专栏作者，国家教育咨询委员会委员、中国科技馆原馆长）