

## 论坛报告精编



余江 中国科学院科技战略咨询研究院研究员

# 科技创新： 全球科技新态势与中国制造产业创新发展思考

**编者按：**当前，世界新一轮科技革命蓄势待发，成为重塑世界经济竞争格局的重要推动力量，需要制造企业积极把握科技发展新态势，在日趋激烈的国际化竞争中勇立潮头，创新发展。余江教授从全球视角全面分析了科技创新对中国制造业的促进和影响，对造纸行业的发展提出了有价值的建议。

当前，世界新一轮科技革命蓄势待发，这几年在信息、能源、先进材料、健康等领域发展势头迅猛，重要的科学问题和关键技术创新活跃、应用广泛、突破带动作用巨大，学科多点突破、交叉融合趋势日益明显。在此与造纸同行探讨一下世界科技发展大势对造纸产业带来的机遇和挑战，并谈一点自己的研究体会，也是我们团队多年在这方面的思考。

大家都在谈科技革命、产业革命的交汇。在宏观、微观领域都会有很大的发展，具体到中国的制造业，实际上也在重塑产业的格局，由于科技革命和产业革命多点突破的融合发展，会有一些新的形势，成为重塑世界经济竞争格局的一个重要推动力量。

## 外部环境促使竞争规则正在发生变化

首先看一下制造业的现状。到2015年为止，中国已经有220多种工业产品产量位居世界第一，56家制造企业进入2015年世界500强，中国初步建立了比较完备的制造体系。

大家常说中国是制造大国，但不是制造强国。下面从科技战略角度来探讨一下，我们离一个科技强国有多大差别。中国科学院学部制造强国课题组归纳了四点：首先，是否有领先的产业规模和高效的生产组织形态；二是是否在核心业务领域可以整合全球研发

资源；三是是否掌握产业核心技术和全球价值链核心环节；四是是否对相关产业核心技术演进大宗产品原料定价有全球影响力。

中国制造业目前主要面临四个方面的问题，一是经济新常态；二是新兴技术压力，包括人工智能、大数据，以及制造业从“互联网+”到“机器人+”的迅速演进；三是全球竞争压力，还有上下游以及行业之间的竞争与合作；四是环境资源压力，越来越严的环保风暴随时可能会刮起，我们高效利用资源的能力还有很长的路要走。

看一下制造业的旗舰企业，以液晶面板举例，三星横跨了上游原材料到整机产品的价值链，富士康控制了全球电子产品代工的大头，从最初的模具到最终的工艺，掌握了从开发、产品导入、设计制样、工程服务和超大规模工艺制造等各类优势资源，在价值链中占据了非常强的高端。从中我们还发现一个问题，全球高端制造由于成本和环境的原因，正在将制造基地移出中国。中国的制造产业，无论是流程工艺还是装备工艺，在国际分工中处于中低端，发展过度的依靠资源、能源消耗和规模扩张，迫切依靠创新实现转型升级，如何把握科技发展新态势、市场不确定性，战略性谋划未来发展方面，需要我们深入探讨。

### 在线与互联：大数据推动产业格局变化

最近一期英国《经济学家》封面文章提到，全世界最有价值的资源已经从工业时代的石油，逐步转向大数据。需要注意的是，我们认识到大数据之所以对产业产生影响，是因为大数据现在是在线的，而在之前，由于技术、模式的限制，以前的大数据没有办法在线。现在由于各个流程的大数据在线，所以对产业影响更加深刻。以信息技术为代表的硬件、软件和内容服务技术，正在冲击着产业链的方方面面，推动产业进行比较深刻的变革。

为什么谈到在线，因为智能手机的普及，移动互联网正在改变我们的工作和生活。现在个人计算机、智能手机，串联起每个人的行为数据和日常交往，可以说现代人的工作、生活处于一直在线的状态。

中国已经成为互联网大国，包括BAT和京东，如果以市值计算，互联网全球十强，中国占了四强，基本上是在消费级，而中国在产业级互联网应用方面还是很弱。按照第三方咨询公司的数据，中国主体企业、规模以上企业，业务上应用产业级互联网的比率大概只有20%多，美国两年前的数据大概是47%，中国在这方面还有不小的差距。

大数据(Big data)的时代也是大编码(Big coding)的时代，越来越多的制造企业在向软件化转移。华为有几万名工程师和科学家，70%~80%都在编程。大型制造企业自己开发软件应用，用编码来研发产品和调整工艺的动作越来越大。从去年的编码量来看，微软已经不是世界上最大的编码公司，最大的是GE，软件编码量明显超过微软，GE是发动机、医疗设备、家电的制造巨头，但是编码量已经是世界第一了，可见数据和软件编码已经涉及到产业的方方面面。

### 国际上数字化战略新浪潮风起云涌

围绕深度数字化的2.0时代，德国、美国，包括欧盟，分别提出了“数字战略2025”“全民联网计划”“欧洲云计划”等战略性规划布局。此外，2016年日本提出了第五期科技基本计划，要打造“超智能社会”，也是认识到整个社会进入了智能和数据驱动的新时期，对各个产业的上下游会有深刻的影响。韩国提出了“韩国K-ICT2020”，英国发布了“英国数字化战略”。

大家都在讲德国的工业4.0，从德国制造业历史可以看出来，其实德国工业4.0有深厚的历史脉络，有较长的产业历史渊源。比如德国的机床，目前将近60%的价值是靠机床的数字化设计、制造和品牌销售来产生的，其他方面则是靠备件、维护、金融服务，来培育机床产业的世界竞争力，可以看到德国工业4.0是有一个清晰的历史逻辑在推动着向前发展。

欧盟在《未来制造业：2020年展望》中提出5个转变：①从基于资源的制造业向基于知识的制造业转变；②从线性模式向复杂性系统的设计转变；③从个

体竞争转向全系统和虚拟制造竞争；④从单一学科向跨学科转变；⑤从宏观到微观，再到纳米层次。

中国也及时布局，国家先后出台了“中国制造2025”“国家智能制造专项”“互联网+”人工智能三年行动方案，以及人工智能“2.0”。

根据麦肯锡的统计，现在全球形成了六个智能应用的创新热土，分别是硅谷、波士顿、伦敦、纽约、北京、深圳，中国就有两个城市进入智能化垂直产业应用的创新基地。中国的创新发展也促使国家推出前瞻性的规划和布局。2017年7月国家颁布了《新一代人工智能发展规划》，提出我国到2030年，在人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心。现在企业是兴奋和焦虑并存，面对智能大潮，我们要清晰地意识到“未来已来”。

### 数字化时代掌握创新动力 驱动价值重塑

实际上，从“互联网+”对各个产业和社会的影响，包括国家布局实施的重大专项，越来越强调“机器人+”。这个机器人概念是广义的概念，不是指单纯装备产业环节的机器人，而是产业各个方面用机器来增强，用机器来感知市场，用机器来做产品，用机器判断消费的变化，用机器来做反应，包括日常生活中的陪护机器人、家庭养老等。

在数字化阶段，企业创新的领域也在发生变化，更多是要突破传统的边界，在新的数字化、一直在线的背景下，整合新产品和新服务，提供新的价值。

美的是传统的家电制造企业，这几年推出全价值链的产品解决方案，为上下游的伙伴提供服务，集美的几十年的制造方案和经验，把经验和方案全面标准化，为上下游提供企业+互联网的全价值链解决方案，形成了美云智数公司，连东软都视它为巨敌。做全价值链云化体系和数据治理的解决方案，这是制造企业的一个新动向。

放大到全球，一个大洲级市场拥有的海量用户的价值在数字化时代真正凸显出来。虽然北美市场或者欧洲市场的数字化水平很高，但用户量没有办法

跟中国互联网在线的价值比。中国每天在智能手机终端的流量，大概90%在中国东部几个大城市流动。高数据流量的地方就是商业价值的高点，这些高点在带动产业发生悄悄的但是又深刻的变革。数字化条件下的创新动力在发生变化，数字化链接使得产品与服务流程在时间和空间尺度上具有高度的可剪裁性、自成长性和可延展性。数字化技术正在改变我们习以为常的制造网络、生产方式、服务网络和运营生态之间的价值分配规制。

举个例子，滴滴每天路线规划90亿次，每天有几千万次的呼叫，背后依靠的腾讯几千台强大的数据服务器在支撑，依靠是一个强大的数据驱动的商业模式。数字化在悄悄改变很多产品的服务，包括服务的价值。

真正数字化时代，两类创新在发生，一类是重大的突破性、系统性的平台创新，需要大兵团的作战，比如中科院提的航母级的全球第一个智能化芯片，包括支持智能手机重新的设计。但是大量的是轻量级的创新，这是没有围墙的创新，有大量嵌入式模式优化每天都在发生。例如，腾讯的创新99%是轻量级试错的创新，但是深刻地改变了我们的社会。

我们造纸行业也要构筑智慧、低碳的产业系统，首先要面向生态循环和绿色消费，形成高效利用资源的新架构、新业态、新运营，通过持续创新，重构企业、客户、伙伴和社会环境关系，形成产品高端化、制造智能化、发展集约绿色化的格局。

最后展望一下，从一个经济大国到一个科技大国有多远？19世纪末美国GDP已经世界第一了，但是公认美国是世界科技强国是在二战以后，这中间存在几十年的时间差。只有通过大量里程碑重量级的创新和层出不穷的轻量级创新形成了良性循环，才能奠定科技强国的根基。对于中国的产业来说，要想往更强、更绿色、更高效的方向走，要充分把握科技发展趋势，全面推动技术创新、社会创新与商业模式创新良性互动，从而真正有效驱动中国制造转型升级，不断形成新的动能，创造更多新的价值。■