

三思派在现场 | 记浦江创新论坛——2016 技术预见国际研讨会



今天，由中国科学技术发展战略研究院、上海市科学学研究所、联合国教科文组织共同主办的浦江创新论坛——2016 技术预见国际研讨会在上海举办。《三思派》将报告人的精彩演讲摘录如下（按演讲先后排序）。



Yoslan NUR

联合国教科文组织科学政策和能力建设部项目专员

使用大数据分析进行技术预见是现有政策制定和国家发展规划过程中必不可少的一部分。

技术预见是实现循证式政策制定的重要工具，决策者可以不依靠直觉，而是依靠证据来进行决策。技术预见包括面向未来的预测、关注长期发展、关注未来 5-30 年的发展、将科学技术发展与市场力量结合到一起、关注新兴通用技术和关注社会影响五大关键要素。技术预见的目标包括寻求未来发展机会、调整科技创新方向、展现创新系统活力、将新的参与方带入战略讨论、建立新的网络及纽带等，通过市场的方式来解决更多的问题。技术预见方法分为定性、定量和半定量三类，最常见的方法包括德尔菲法和时间序列分析等。

大数据分析有许多特点和优势，如能够节约成本、进行更快和更好的决策、带来新的产品和服务。其关键技术包括使用数据分析、数据挖掘、存储内分析、预测性分析及文字挖掘等。大数据可应用于技术预见的多个领域，以及可持续发展中所涉及的方方面面。在城市交通领域，辅助设计城市出行方案、改善公交服务、更好匹配出租车与乘客信息、通过电子道路定价方式以管理道路拥堵问题等。在医疗保健领域，分析大量信息，快速诊断，提出治疗和保健方案。在农业领域，预测农作物年产量，改良作物品种并提高产量，加快农作物配送，针对农田和设备采集问题及时提出预警。在政务工作领域，实现循证式政务决策，缩短决策时间，改善决策成效，提高政务效率，减少作假和滥用的行为。在气候领域，保险公司使用大数据分析气候信息，预测未来气候灾难及财产损失，做理赔管理工作。

使用大数据分析进行技术预见是现有政策制定和国家发展规划过程中必不可少的一部分。但是同时也有很多随之而来的挑战，包括范围设定、时间选择、经费输入和技能培养。



王宏广

科技部中国科学技术发展战略研究院研究员

中国第五次国家技术预测的方法与特点

中国第五次国家技术预测，注重用数据说话，用模型表达，用语言补充。为了提高调查研究的信度和效度，发放了大样本的调查表格，并请国内外数以万计的来自官、产、学、研多个领域的专家和学者进行交流 and 评定，更加注重研究方法的规范性，是当前国际技术预测领域调查范围最为广泛的研究之一。

调查主要使用德尔菲法，将 2000 多项关键技术制成问卷表格，填制问卷表格的科学家累计有 3 万多人次，共回收 11.6 万份表格。以科学性和先进性为主要观测指标，最终从 14 个领域中选择 280 项技术，以此为基础，再选出对国家发展有重大价值的关键技术。调查

发现，当前我国科学技术研究中的 16% 处于领先研究阶段，30% 处于并跑阶段，54% 属于跟跑阶段。另外，许多研究成果还处于论文的阶段，处于应用阶段的成果数量较少，这与发达国家有很大不同。处于跟跑阶段的研究成果发展速度比较快。

在技术预见的展望方面，希望加强多部门合作，从为政府和企业服务层面强化预测的应用性。另外，提升技术预见的方法论水平，形成方法论体系，提出相关理论，形成公式，编成软件，做成软件包。拓宽技术预见的领域，形成技术预见的专业化研究队伍，使用大数据进行未来人才预测。希望加强国际合作，以国际会议为载体，筹建一个国际技术预见研究的协作网。



赵光

Gartner 高管合伙人

未来 5-20 年时间，可编程经济模式、商务模式会对传统的商务模式、经济模式发生彻底的冲击，将削弱和威胁传统企业，并支撑新市场、新价值和新经济。

Gartner 认为可编程经济是嵌入智能基因的新经济系统，能自主支持、自主管理商品服务和生成、生产和消费，并支撑多种价值货币和非货币在不同场景下匿名价值交换。因此，可编程经济就是基于数字化、物联网、比特币提升的区块链，区块链再提升的元代币技术服务平台所支撑的数字化商务，数字化商务之间通过价值交换，形成一个崭新的世界经济体系。

Gartner 预测在未来 5-20 年时间，可编程经济模式、商务模式会

对传统的商务模式、经济模式发生彻底的冲击，将削弱和威胁传统企业，并支撑新市场、新价值和新经济。由技术驱动、具有深远影响的可编程经济，将颠覆全球经济的每一个层面。

掌控新兴与战略趋势对商务与经济的颠覆，需要把握业务与技术的协同效应对企业的冲击，研究与理解新兴技术带来的广泛的、全球性的、协同的冲击，理解与搭建使用与协同冲击带来变革的顶层架构，理解技术的力量与演化以及如何与业务对接，模拟业务生态系统、识别业务机遇、向数字经济转型。



Sylvain LEFEBVRE

巴黎高等电子研究所（法国）副教授

对海量数据进行实质性分析以搜集其中有意义的信息，需要对数据进行实时分布式处理。

毫无疑问，大数据对我们来说有着巨大的价值，基于大数据产生的服务正在改变着我们的生活。比如过去我们去一家实体书店，如果想了解我们要买什么书就必须咨询店员，而现在可以通过网站，基于消费记录，分析并向你推荐你可能感兴趣的书籍。为了提供这样的服务，需要对数据进行处理，处理数据的工作流程主要分为四个阶段：第一，捕捉和使用数据；第二，以一种高效、安全的方法储存数据；第三，分析数据；第四，视觉化处理数据。

MapReduce 框架是数据分析和处理的一个主要框架。该框架由谷

歌在 2004 年推出，其目的是在多个机器间进行流程并行化，将处理任务进行分离，提供简单的并行化流程和分布式处理，实现容错和平衡，为程序师提供方案。MapReduce 取决于两大前提，分别是 Map 和 Reduce，这两大前提，它们取决于现代的编程分析，这个模型将任何一种计算分成两个部分，即映射传播数据以及数据简化。

我们将数据流与数据库结合在一起，对其进行自动化和丰富化。数据流的语义总和，需要将分布式、实时的数据分析技术运用到高等级程序编程界面上，同时也需要实现数据的私密性，因为大数据让我们更加了解人们的行为，因此有一些应用可能会干扰人们的生活。



Pyoung Yol JANG

韩国科学技术政策研究所研究员

大数据的应用可以创造价值，政府可以基于大数据来提供个性化服务，制定个性化福利政策。

大数据的融合应用在政府服务领域具有非常大的价值创造空间。在美国公共卫生领域，大数据的应用每年能创造 3000 亿美元的价值，而在欧洲公共管理领域，大数据的应用每年能够创造 2500 亿欧元的价值。在德国，政府应用大数据来更加有效地进行就业部署，减少失业。韩国政府也致力于通过对大数据的应用来更好地制定政策，在包括安全、教育、土地、医疗、就业等各个领域提供个性化的服务，如区域犯罪预测、地方政府与中央政府冲突预防、劳动力监控、区域观光、交通道路事件预测、食品中毒预测、森林火灾预测、智能灾害监

控、CCTV 盲点分析等。

大数据非常重要，但其本身并不能创造价值，不能带来服务。因此大数据必须要和研发相结合，实现大数据的融合应用，才能创造服务和价值。大数据的意义在于能够将庞杂的信息可视化，将问题更好地显示出来，通过数据，我们就可以进行测量，用科学的方法进行分析，进而可以创造新的服务和新的商业模式。

我认为大数据将是未来的一个主导方向。当一个高科技产品刚出现的时候，往往具有很高的价格，但随着时间推移，当它变成商品，就像牙膏和牙刷一样普遍，它就不再是高科技产品。虽然现在大数据依旧需要高科技的支持，但是在未来，也许不到 5-10 年时间，大数据就可能变成一个大社区，每个人都使用大数据，并且都可以非常低的成本来使用大数据。因此，真正重要的是我们该如何使用大数据，如何让大数据发挥其价值，创造新的商业模式，而不是仅仅拥有大数据本身。



蒋正伟

阿里研究院数据专家

没必要非要弄清楚什么是大数据，我们可以把它想象成是一种生产要素，是我们在学习、工作、企业经营、甚至国家治理中能够使用的一种资源，从这个层面上理解，大数据就已经存在，并且已经产生各种各样的作用。

我们正迈入 DT(Data technology) 时代，这个时代具有两个本质特征：一是 IT 成为基础设施，人们离不开互联网；二是数据成为生产要素，人们的生活被数字化，被大量数据嵌入和包围。不同于农耕时代和工业时代，DT 时代的社会形态是信息社会，信息资源上升到和物质与能量同等重要的战略资源高度，经济形态是以网络经济为主的数据经济，生产力具有分布式多元协同的特质。当千差万别的数据

碰在一起，能够产生经济价值，产生人类能够理解的、具有经济意义甚至是社会治理意义的信息，即是实现分布式多元数据的协同。

在 DT 时代，商业逻辑正在发生演变。在传统社会里，商业运作的逻辑是线性控制逻辑，以企业为中心，企业内部以科层制协调各个分裂的环节，企业之间则是链主主导的供应链。而在数据时代中，商业运作逻辑已演进为网状协同逻辑，以消费者为中心，企业内部社区化，企业之间价值网协同。我们认为，在数据时代，我们需要更多关注于消费者。现在工业的发展，已经能够为人们提供绝大部分、基本的、标准化的物质需求，但在满足消费者个性化需求方面还很欠缺，因此应该分析消费者需要什么，进而满足其个性化需求，这也将是中国将来弯道超车的好思路。

现在的时代，是非国家性平台起到越来越重要作用的时代，个体和企业通过平台产生更加复杂的连接，而在这种较为宽松的连接关系中，可能存在一定的风险，政府对于风险应进行强有力的介入，从让平台变得更好的角度出发进行治理。



周岱

上海交通大学船舶海洋与建筑工程学院教授

120 项优秀科技预见，与科研态势分析报告一起汇聚成《一个甲子的畅想--面向未来 120 项科技预见》，60 年后希望在座各位一同开启“饮水思源时间魔舱”。

上海交通大学积极面向世界科学前沿和经济社会发展的重大问题和迫切需要，主动开展“以问题为中心”的科技预见，探索未来科技趋向、发现重大问题。基于定性、定量和一定方法论的未来科技发展趋势研究，开张包括渐进式预见、颠覆性预见、学科性预见、跨学科预见等四个方面研究，从 1500 项左右科技预见方案里，经过各种方式评选，选出 120 项优秀科技预见，同时提交八份非常系统的、典型领域科技发展趋势研究报告。

优秀科技预见方案其中有一项叫“神秘的暗物质”，交大在暗物质的研究上走在世界前列，找到暗物质有可能改变人类对物理世界的认识，理解暗物质粒子本质，有可能对整个科学界产生革命性的影响，它的方法既有直接探测法，也有间接探测法。还有一项“合成生物学”值得一提，这将是理解生命到创造生命的革命，即生物学的工程化。它将是一次重大推进，对生物经济，可以用在生物农业、生物医药、生物化工、环境生物技术、生物安全，会引发新一轮的产业革命。



Edmund GERSTNER (印格致)

自然集团大中华区执行主编

李克强总理非常关注开放性气氛打造，科学技术的开放获取，契合现实需求，符合未来方向。

数据开放共享，它已经现在已经成为种潮流，它的理念就是把我们的研究论文观点进行分享，从论文分享开始，公开科研数据已经成为新兴态势，很多出版商都创建了自己的商业模式，包括我们自然出版集团。短短 20 年，中国在包括自然杂志在内的知名期刊中排名前千分之一的高引用论文的贡献率从 0.5% 迅速增加到 20%，这也就是我们看中中国科技发展的原因之一。更广范围进行分享和公开，将对中国科研有很好的促进作用，这里不单纯说研究论文，我们开放价值在提升影响力。

分享数据可以提升投资回报和智力回报，对于研究者和研究机构。开放的数据共享还能帮助我们调整刊物发表的偏见，帮助我们降低错误和欺诈，它也能够让我们更好得分析和集成数据，然后还可以对已经发布的研究结果进行再论证。加拿大的研究理事会，还有国家公共卫生研究局，他们都会要求研究者来进行数据分享。

中国政府自 2006 年起就共享各种环境下的油管腐蚀数据，没有把这些宝贵数据作为一种赚钱工具，而是分享数据加深人们对腐蚀的了解，从而实现更大的社会效益，为中国和全世界谋福利。



韩善和

韩国科学技术情报研究所主任

我们认为技术预见是一种定性和定量工具方法的结合,但是它也会有一定的问题和限制,人类和机器智慧科学协作将强化技术预见合理性。

我们有很多技术预见方法,大多数是专家执行。好的技术预见,它必须尽量地准确,必须可靠、及时、全面、客观,基于专家的知识,就有自己本身的不足,不够可靠,因为人类想法总是会变的,而且他也要花很长时间,这样的话我们的专家还要进行专家问询,最后获得他们回答,这要花很长时间,同时还不太容易找到合适的专家,能够跨越数个相关的领域,信息具有不完整性,人类都带有的偏见也就产生了偏离客观的可能。即便是定量方法,也可能有一些差错,因为数

据可能会有模糊、差错，要准备数据库是费时费力的事情，同时这些数据库即便质量非常好，往往也不够及时和完整。

我们所做的技术预见，是由韩国政府出资建立，主要关注科学技术信息和超级计算。我们不仅帮助国家科学技术和工业发展，同时也做学术研究向社会提供更好的服务。我们有四个研究领域，包括超级计算、信息融合、融合技术、中小企业创新，这里有国家超级运算中心和新性能研究网络提供支持。我们开发了人类专家和机器共同合作的德尔菲法，逐渐变成我们预测中最常使用的方法，经过进一步处理就可以获得完美的答案。



Kuniko URASHIMA

日本科学技术政策研究所预见中心副主任

基于大数据的技术预见让我们更快地触碰到未来，从而对即将面临的危机有所准备。

1996年NISTEP（日本科学技术政策研究所预见中心）就开始进行科学预见，将日本未来重点发展领域锁定在了生命科学、信息技术、材料科学和纳米技术。当下，随着大数据的快速发展和应用，我们通过大数据获得了更多对技术预见方法的支撑。

在新一轮的技术预见中，我们大量地运用大数据的手段开展技术预见，通过邮件将问题发向30-50岁的人，同时也推出网络调研，以便更快地获得调研结果。通过这次技术预见，我们开始对未来产生一些担忧，主要体现在社会老龄化、能源问题和气候变化。就老龄化社

会而言，中国和日本面临着类似的问题：2012年，日本老龄人口占比23%，中国仅仅8.4%，但是到2050年，日本老龄化人口达到38%，中国28%，韩国36%。因此，针对老龄化的社会服务业一定会得到快速发展，而政府对原有的一些重点发展行业的研发投入一定会有所降低，转向社会服务。

这些预见的结论可以给我们带来许多产业发展信息，助推一些优势产业更快发展。如日本因面临很多地质灾害，提升了我们在灾害预防和救助方面的科学技术水平；我们也可以使用手术机器人来进行外科手术，它的精度远远地超过医生，还可以通过3D打印制造人工肾脏等；同样，我们正在安装室内农场，使人们可以在室内进行农作物的栽种。

技术预见使我们看到了许多未来即将面临的危机，给我们带来了巨大的挑战。也因此，我们的智能化发展趋势正在快速成型，这使得以前那些常规路线图不再适用了，我们必须进行新的情景假设、制定新的路线图来迎接未来的挑战。



Moonjung CHOI

韩国科技评价与规划研究所战略预见办公室主任

大数据被作为基本数据的有益补充来支撑技术预见，我们使用科学地图方式找出新兴技术崛起点，通过网络分析方式，找到各种未来挑战之间的关系。

韩国技术预见工作开始于上世纪 90 年代，目标是能够提供一个愿景，指导我们科技发展目标和方向。在韩国，技术预见由科学技术委员会支持，韩国科技评价与规划研究所会开展技术预见工作，五年一轮，每次持续一年半到两年，技术预见的结果会纳入韩国科学技术发展基本规划中。

第四次技术预见是自 2010 年进行的。首先，我们预测韩国 2035 年的韩国社会情况，并且考察未来的市场需求转变。第二，我们通过

德尔菲调研方法来预测未来技术，这些未来技术到底有多大的实现可能，同时它会对社会环境、文化环境带来多少影响。第三，进行情景描述。我们也将中国继续崛起纳入情景描述，因为韩国和中国的关系非常重要。我们研究的是到 2035 年能够实现的技术以及能够在社会广泛使用的新兴科技，这些技术能够给科学社会和经济产生积极影响。一方面是技术推进型的技术，另一方面是需求拉动型的技术，未来技术分成这两类，通过我们的分析，2030 年将有 652 项技术有可能得到实现。

第五次的技术预见中，我们根据未来的需求和科技发展，描述未来的社会会发生什么样的改变，并且做好准备促进科技计划的实施。在这一轮的技术预见中，我们引入了“引爆点”的概念，认为“引爆点”是促使社会发生翻天覆地变化，并带来主流社会技术趋势变化的时点。通过两轮德尔菲和大数据的分析，我们确定了未来发展的五大宏观趋势和 40 个子趋势，并对每一个趋势进行了挑战分析，分析每一个技术趋势发展过程中所面临的众多短期挑战和长期挑战情况。

最后，第五次的技术预见中，大数据发挥了重要的作用。大数据被作为基本数据的有益补充来支撑技术预见，我们使用科学地图方式找出新兴技术崛起点，通过网络分析方式，找到各种未来挑战之间的关系。同时技术预见的结果可以通过大数据变得更加可靠，利用大数据开展外推式的分析，获得可靠结果。



Waltraut RITTER

Knowledge Dialogues 创始人

数据不再是研究的副产品，数据是宝贵的，数据甚至能改变我们的研究方式。

欧洲所有的出资机构都要求数据必须分享，但这在香港很难实现，你需要大学副校长确保所有出版东西都是透明的，都需要大家能够查到数据源，也许在香港只有一两名校长有这样的思维意识。

澳大利亚国家数据服务中心解释了为什么我们要改变研究模式，转向更多的大数据式的研究。澳大利亚国家数据服务中心正在尝试改变他们的数据系统，建立一个标准化的数据基础设施，同时在政策和数据基础设施之间达成协调，这样一来，开放数据可以节约搜索数据的时间，创造更多时间去思考这些数据的含义，充实和丰富研究内容

和意义。比如，想了解关于太阳能方面的研究，可能要花好几个月时间才能收集到太阳能方面的数据，但如果能找到一个集中数据的平台或中心，就会对研究提供极大便利。所以现在欧盟已经在 28 个成员国开展数据分享。

香港在 2000 年前后，做出过“数据 ONE”的决策，希望能够把实时传输数据、气候数据等进行公开，如果做这些，很多的软件开发者或者其他的人将使用这些数据来提供服务。但是让我们失望的是数据并不是标准化、系统化的，所以光把政府数据拿出来是不够的，还需要有人进行标准化的工作，以便用户使用。

回到学校的话题，众多高校教授、老师都依赖数据进行论文撰写，但是他们都不愿意分享自己的数据，如果数据能被充分的利用和分享，那势必对科学研究具有极大的推动。综上所述，数据一定是未来创新的核心要素，打通数据分享的通道，一定能让技术创新速度快速提升。



李万

上海市科学学研究所副所长、研究员

希望技术预见能与大数据手段结合，进一步提升预见方法；结合区域定位，体现国家需求；融入地方发展趋势的同时嵌入全球预见网络，深化合作研究。

我从三个方面介绍一下上海技术预见的基本情况。第一，上海技术预见开展状况；第二，技术预见在科技创新管理中发挥的作用；第三，谈一些对区域技术预见未来发展的看法。

上海可能是中国最早开展区域技术预见活动的地区之一，上世纪80年代上海市科委技术预测处就为行业技术发展提供前沿报告。之后，2001年，上海和北京等地开展了技术预测。长时间的技术预见经验积累给我们带来了一些新的思考，最近刚刚完成的长周期预见活

动中，我们建立了一个沙漏模型，从国家形势、国内态势、区域基础等方面确定这个城市在科技创新领域的定位，进行领域扫描、主题演绎，最后选择出未来 15 年对上海经济、社会发展最重要的一系列研究主题。

技术预见对科技创新管理发挥的作用主要有三个方面：第一，在理念上为科技创新提供管理和支撑；第二，技术预见，特别是长期、中长期的预见，对于五年规划和年度计划都会提供相应的支持，比如 2013 年、2014 年完成的技术预见，与上海建设具有全球影响力的科技创新中心提出 22 项重大任务的重合度非常高，在“十三五”科技创新规划里，仍然可以看到预见的结果和“十三五”重大专项里的方向、内容重合度非常高，可见预见为规划提供了前期的、非常充分的论证。第三个方面，技术预见在上海的扩展，我们向大学、企业、科研院所去传播这些理念和方法，很多机构都开展了这样的活动。

最后，我谈一些技术预见的体会和未来展望。我认为，第一，要加强顶层设计，能够长期坚持、持续优化；第二，要持续改进方法，增长过程效果和产出；第三，营造预见的文化氛围，拓展参与和应用范围。关于展望，希望技术预见能与大数据手段结合，进一步提升预见方法；第二，结合区域定位，体现国家需求；第三，要融入地方发展趋势的同时嵌入全球预见网络，深化合作研究。