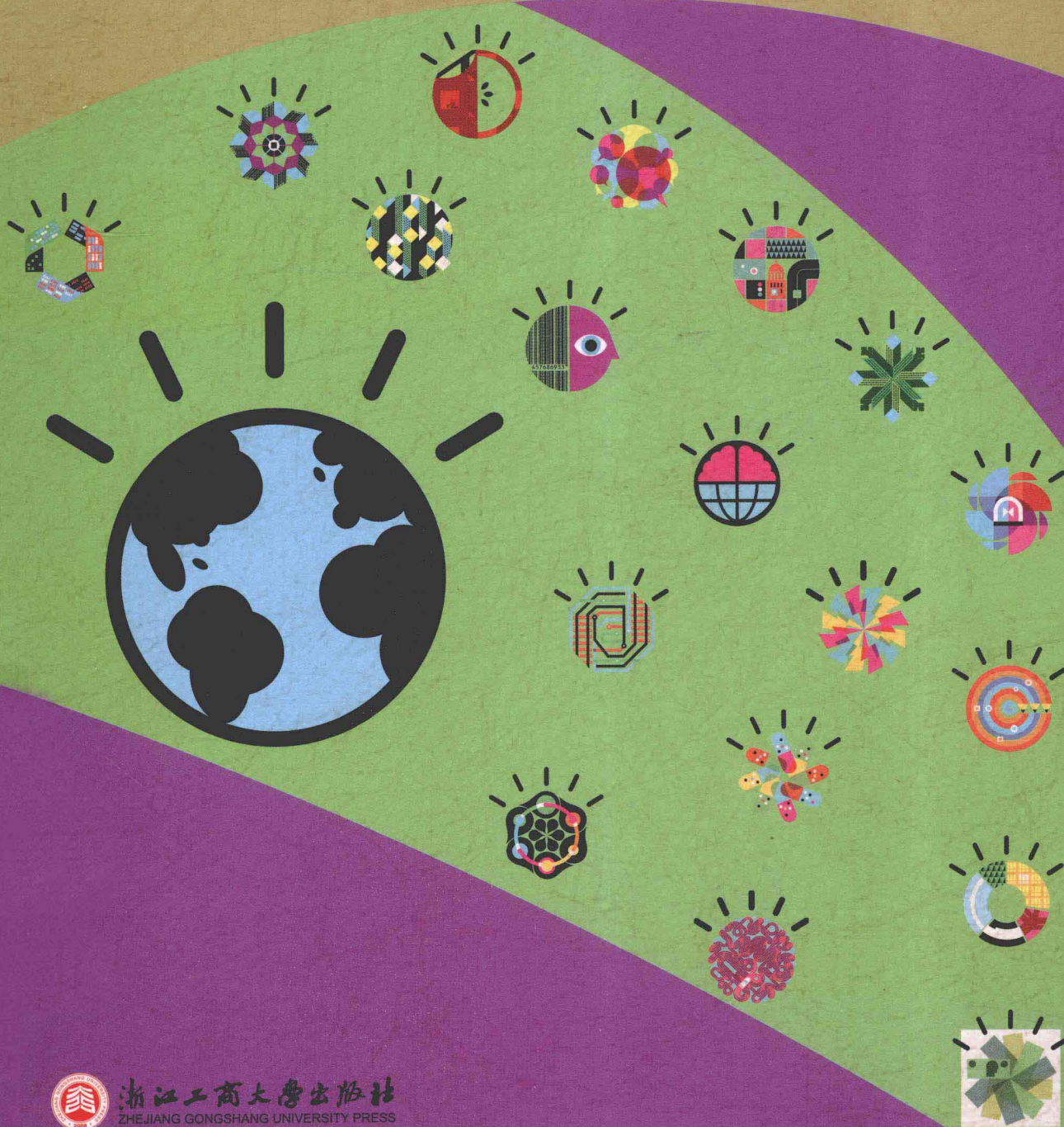


杭州市哲学社会科学规划课题

物联网经济与物联网文化

Economic and Culture
about Internet of Things

周 膺 吴 晶 / 著



浙江工商大学出版社
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

杭州市哲学社会科学规划课题

Economic and Culture about Internet of Things

物联网经济与物联网文化

周 膺 吴 晶 / 著



浙江工商大学出版社
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

物联网经济与物联网文化 / 周膺, 吴晶著. — 杭州:
浙江工商大学出版社, 2012.9

ISBN 978-7-81140-583-5

I. ①物… II. ①周… ②吴… III. ①互联网络—应用
②智能技术—应用 IV. ①TP393.4①TP18

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第196217号

物联网经济与物联网文化

周 膺 吴 晶 / 著

策划编辑 赵 丹

责任编辑 王黎明 陈维君

版式设计 周 膺

责任印制 汪 俊

出版发行 浙江工商大学出版社

(杭州市教工路198号 邮政编码 310012)

(E-mail: zjgsupress@163.com)

(网址: <http://www.zjgsupress.com>)

电话: 0571-88904980, 88831806 (传真)

排 版 杭州高腾印务有限公司

印 刷 杭州电子工学院印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 15

字 数 350千

版 印 次 2012年9月第1版 2012年9月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-81140-583-5

定 价 48.00元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江工商大学出版社营销部邮购电话 0571-88804227

我们最终制造出来的环境越机械化，可能越需要生物化。我们的未来是技术性的，但这并不意味着未来的世界一定会是灰色冰冷的钢铁世界。相反，我们的技术所引导的未来，朝向的正是一种新生物文明。

凯文·凯利（Kevin Kelly）《失控：机器、社会与经济的新生物学》

序 言 物联网与后现代文化

2 000年前，地球上的人口不足2.5亿，1650年增加了1倍。200年后再次翻番，至1830年超过10亿。此后，人口翻番的间隔年份越来越短，从10亿到20亿用了100年，从20亿到40亿用了45年。20世纪后，地球上的人口更是呈现爆炸式增长，1999年10月达到60亿，2011年10月突破70亿。从50亿到60亿用了12年，从60亿到70亿用了11年。与此同时，世界人均资源占有量也在大幅度增加。目前学术界对地球可以承载的极限人口有悲观或乐观的不同预测，但大体认为70亿—80亿为适宜值的极限。而事实上，目前全球资源已相当紧张，生态环境极度恶化，人类社会呈现出不可可持续发展的态势。其原因与人口增长有关，也与工业化生产方式直接相关。20世纪中期特别是近20多年来的信息科学技术革命极大地触动了经济结构的调整，在一定程度上缓解了这种冲突和矛盾，为摆脱这种困境提供了契机。20世纪40年代发展起来的计算机、60年代发展起来的互联网引发了第一、第二次信息科学技术革命，形成了全新的信息经济，但未能对工农业等实体（实物）经济效能的提升产生深度影响。物联网则将互联网施之于实体经济，使信息经济与实体经济直接连接起来，不仅形成独立的创意产业，也对实体经济进行创意性重构，既直接减少了资源消耗和环境污染，也提高了实体经济的集约和创新水平，使所有产业在创意经济的维度下提升为后工业或后现代经济。物联网既是对互联网的超越，也是对实体经济否定之否定，是一种可持续发展的新经济形态，也是一种新经济观。

物联网是互联网接入方式和端系统的延伸，它利用射频识别（Radio Frequency Identification，简称RFID）和无线传感器网络技术构建覆盖世界上所有人和物的网络系统，使人类对客观世界具有更透彻的感知能力、更全面的认识能力、更智慧的把握能力。其可动态使用的全球网络基础设施具有基于标准和互操作通信协议的自组织能力，实在和虚拟的“物”被设计以身份识别、虚拟特性和智能接口，使物理世界与信息世界无缝连接。人与人之间的信息交互和共享是互联网最基本的功能，物联网则还同时具有人与物、物与物之间的信息交互和资源共享功能，构建了3个世界，即物理世界、数字世界和连接两者的虚拟世界组合在一起的新世界。真实的物理世界与数字世界之间存在着物的集成关系，物理世界与虚拟世界之间存在着描述物与活动之间的语义集成关系，数字世界与虚拟世界之间存在着数据集成关系。物理世界与信息世界互相割裂造成物质资源的浪费和信息资源的非充分利用，3个世界的集成使人类获得更多的生存智慧和智慧地控制世界的方式，从而更好地节制经济行为或所有行为，提高对物理世界的资源利用率和减少污染排放。美国国际商业机器公司（IBM）的学者用“智慧地球”概念对物联网进行形象描述：“智慧地球”将感应器嵌入和装备到电网、油气管道、供水系统、铁路、公路、桥梁、隧道、大坝等各种物体中，并通过超级计算机和云计算组成物联网。它控制的对象小到一个开关、一个可编程控制器、一台发电机，大到控制一个行业的运行过程，可以达到无所不在的地步。有的学者将物联网的特点概括为7A：“Anytime Anywhere Affordable Access to Anything by Anyone Authorized”（合法用户随时随地对任何资源和服务进行低成本访问），即任何人（Anyone / Anybody）可以在任何时间（Anytime / Any Context）、任何地方（Any Place / Anywhere），通过任何网络或途径（Any Network / Any Path）访问任何物（Anything / Any Device）和获得任何服务（Any Service / Any Business），因此称它为无处不在的“泛在网”或“传感网”。物联网将经济运行、社会生活和个人生活放在一个智慧的网络上运行，使人类活动最大限度合理化。它的产业链主要包括3个部分：以集成电路设计制造、嵌入式系统为代表的核心产业体系，以网络、软件、通信、信息安全产业和信息服务业为代表的支撑产业体系，以数字地球、快速物流、智能交通、绿色制造等为代表的直接面向应用的关联产业体系。

物联网构建了新的经济形态，其主体（网商）、环境（网络）和规则（网规）等与现代经济模式都不同。现代理性将所有个体都假设为理性的经济人，但所有个体理性加在一起却等于非理性，人只是成了聪明的

傻瓜。人在理性的灾难中开始重新发现感性的价值，包括个性化、多元化价值，以及人与人、人与自然所构成的天然的网络纽带的价值。现代简单经济系统将经济体当做非生命的机械系统，把人的高级需求当做低级物质需求，远离人类和自然的真实存在，不仅运行效率低下，还造成严重的生态危机。作为后现代复杂经济系统的物联网则具有有机性特性，接近人类和自然的真实存在，具有高效率运行模式。它的组织结构从金字塔形向扁平化发展，信息交流从不对称向完全透明发展，内部交易成本最小化，乃至可以解构传统的企业组织模式。而依靠“无组织的组织”力量，人人可以凭爱好、兴趣快速聚散，展开分享、合作、众包乃至部落化行动。由此形成最有可能性的广泛就业格局，也将造就劳动或工作生活化的局面，生活、工作和学习从割裂状态越来越走向一体化，从而使经济系统与生活世界相融合、“经济人”向“人”回归。各种市场主体的关系则从零和博弈向生态协作发展，价值系统从价值链向价值网转型。物联网构建了双重网络基础设施，一方面设置了联通人类社会与自然世界的广域信息网，另一方面又在它的上层加盖了无穷多样的智能应用系统。其中，大容量、高可扩展、高容错、快速响应、低成本的各类云计算平台将形成巨型计算中心和服务中心。由此形成双层经营结构，即网络平台业务与增值业务的分离，前者共享资源，而后者实现多元化价值增值，乃至可以实现边际成本递减、边际效益递增的形势。其现实形态是“运营商—网上企业”的组合。腾讯科技（深圳）有限公司的“QQ—增值业务”组合是这样，上海盛大网络发展有限公司、上海巨人网络科技有限公司的“游戏免费—道具收费”组合是这样，阿里巴巴集团控股有限公司的“网商生态系统—网店”组合也是这样。这种模式使物联网变价值独占为分享。除了权利平等、机会均等外，其分享还有基于兴趣和爱好、越分享越有成就感的人性特征。物联网构建的诚信则具有自发性、草根性、透明性、可积累性、可实现性等价值特点。支付宝（中国）网络技术有限公司以“因为信任，所以简单”为商业宣传口号，这句朴实的话其实包含了物联网的伦理特征。现代经济学强调在不信任条件下实现交易，为此设计了整套的契约来加以保障，好处是排除了“心”信任与否的干扰，缺点是交易费用过高。为此得设计企业制度等来降低交易费用。而信任关系是一种心连心的关系，亚当·斯密（Adam Smith）《道德情操论》一书的核心概念“同情心”就是一个关于心连心的最早的著名说法。这种心的连接机制兼具市场和企业两种物的连接机制的优点。它像市场一样扁平而灵活，但交易费用没有市场那样高；它像企业一样可以节省交易费用，但不像金字塔形结构那样反应

迟钝。从投资方面来说，物的机制总是倾向于将资本投在孤立封闭的节点（如企业）上，而心的机制则倾向于将资本投在开放的网络上，显示出专用性资本与社会资本的不同。苹果公司（Apple Inc.）没有一家属于自己的代工厂，它只是利用社会资本便可以做成世界上市值最大的企业，这说明物联网心连心的机制具有无穷的潜力。物联网为新经济的发展提供了新的解释路径，也为后现代经济学新的理论和实践提供基础性支持。

物联网不仅是一种新经济形态，也是一种文化形态。它所实现的后现代经济以现代经济为基础，但又超越现代经济，在更高层次上复归前现代经济；它从精神层面扬弃现代经济简单的经济理性、前现代经济简单的生理自足，使人类物质生产与精神生产完全统一起来，避免心物二元、以物代心的片面性，以提升人的需求层次；它既寻求网络的有机性，也十分注重个别的存在性，是后现代文化的实体性表述。后现代主义主张多元化加网络化，用物联网的语言来表达就是节点的离散性加上连接的有机性。后现代主义用“延异”（Différance）之类独特的词语表达解释的连绵性、迁延性和差异性，既说明了解释延时和变化的特征，也说明了解释的整体性和有机性。物联网的连绵特征正是“延异”的物理表达，它将经济行为嵌入社会网络，使经济组织离散化又有机化。后现代主义用“碎片化”（Fragmentation）和“解构”（Déconstruction）这些富有冲击性的词语强调个性化，物联网的节点体现了这种个性化。一对一服务是其主要的存在形态。人们对后现代主义产生误解的一个主要原因在于认为碎片化是破坏性的。其实碎片化就是个性化，就是阿尔文·托夫勒（Alvin Toffler）所说的单一品种大规模生产向小批量多品种生产转变，就是经济学上所说的长尾。长尾理论认为，文化和经济重心正在加速转移，从需求曲线头部的少数大热门市场转向尾部的大量利基产品市场。物联网以“范围经济”为取向，用柔性合作方式快速、廉价地进行多品种、小批量生产，并形成更高的附加值。现代经济学长期以来一直是为单一品种大规模生产这种落后生产方式服务的专门学科，它从价值论的前提假设个性化、多元化、异质性，从根本上来说是反经济性的。个性化是否具有经济性，为什么具有经济性，是现代经济学回答不了的问题。物联网从经济学一个意想不到的地方突破了这个难题，即从品种这个维度显著地表达了个性化、多元化、异质性的经济性。物联网之所以具有这样的特殊功能，是因为它已不再是单一的经济活动，而是一种文化复兴，它使经济回到了文化或哲学的原意。它也因此必须用后现代主义理论才解释得通。¹

如果说解构性的后现代主义有助于抵抗现代性的霸权，建设性的后现

¹姜奇平：《〈后现代经济〉来了》，《互联网周刊》，2009年第13期；姜奇平：《什么是后现代经济》，《互联网周刊》，2009年第14期。

代主义则为创造性地发展健康的、可持续的后现代社会奠定了思想基础。建设性后现代主义采取一种既批判又超越的立场，提倡建立在有机联系概念基础上的历险和创新，推重多元和谐的整体性思维模式，是前现代、现代和后现代思想的有机整合，也是人类社会与自然世界的有机整合。面对现代性带来的生态危机，诸如困扰当今世界的全球变暖、臭氧层破坏、酸雨增加、空气和水资源污染、物种灭绝、森林锐减、土地荒漠化等触目惊心的问题，建设性后现代主义主张创造性地发展一种健康的可持续的生态文明，在人与自然之间建立动态的平衡关系。物联网将有可能建构起全时空侦测这种平衡关系的智慧体系，它既是实现这一目标的经济理念或方式，也为人类确立合理的生态理念、发展理念提供了科学实验的基础。物联网将物理经济导向创意经济，将创意强化为最重要的生产要素，用创意审查、清理、过滤现代生产中一切反生态的因素，并用创意最大限度地提高资源的效用，最大限度地提高生产生活的集约度。基于诚信、分享、平等和责任的物联网经济及其文化最终指向的是“选择的自由”和“自由的选择”。

后现代经济是综合科学主义与人文主义的新经济，物联网同样既是科学的，也是人文的。物联网不仅是一种技术或经济，它更是一种观念、精神、思想，一种新的信息论、控制论、系统论、有机论、人性论、本体论，一种新的物理学、经济学、生态学、社会学、文化学、伦理学或美学、哲学。

目 录

序 言 物联网与后现代文化	I
第一章 “智慧地球”与第三次信息科学技术革命浪潮	1
一、3I与世界3	1
二、云计算与云智慧	18
三、透明的物思与可移动泛在感知	33
第二章 红移市场与超摩尔定律量级产业	47
一、红移需求与红移市场	47
二、实在虚拟经济	53
三、无限创意经济	60
第三章 新网络合作与新联盟战略	75
一、网络协议、网络法治与利益重组	75
二、网络战略联盟与综合产业策略	85
三、多元投资机制	94
第四章 精密技术系统与新交际语言	103
一、传感网络与植入式人工智能系统	103
二、传输网络与融合式超级网络系统	111
三、集合式服务资源系统与应用终端	120
第五章 生态感知与深生态学实践	131
一、生态感知与生态智能控制	131

二、无计划之计划与无须远行久等	138
三、后现代与全民酷	146
第六章 U时代与泛在生存	157
一、UNS中的人与物在	157
二、U空间境域与新全球化	164
三、U社群生存与数字社会	173
第七章 第二人生与创意社会	185
一、新游戏与创意生活	185
二、无组织的组织力量与新权力空间	192
三、非诚勿扰与新伦理	207
主要参考文献	215

第一章 “智慧地球”与第三次 信息科学技术革命浪潮

一、3I与世界3

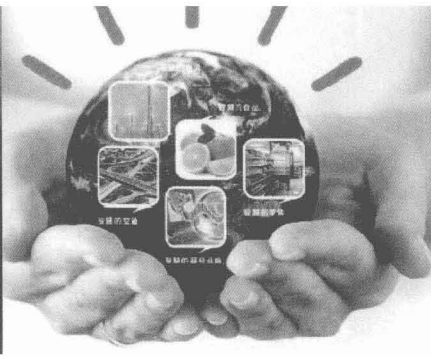
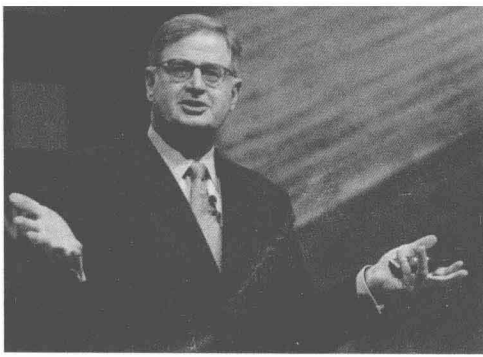
每年全球地震、水灾、冰冻等灾害大范围爆发，生产、交通事故也不断发生。由于感知、预报和预防水平很低，这种状况一直没有得到改善。2011年7月23日，中国高速铁路在浙江省温州市发生特别重大交通事故，其主要原因是交通信号系统失灵。1998年6月3日，德国高速城际列车（Inter City Express）在下萨克森州（Niedersachsen）艾雪德镇（Eschede）附近脱轨，其主要原因是内置橡胶车轮磨损未及时发现。这些原因固然与人为因素相关，却也有人力所不能控制的因素。而这些不可控制的因素只能依赖先进的物理智能系统来较好地支配——这是物联网（Internet of Things / Web of Things）的功能之一。据一些媒介报道，由于使用效率低下和实施错误的战略，每年都导致大量的资源浪费，或造成极大的社会危害。美国每年因电网效率低下而造成的电能损失高达总电能的67%，中国的情况与此相似。由于缺乏完善的网络系统，美国每年发生220万起由于手写处方所导致的错误配药事故，中国每个疾病患者辗转在不同医疗机构之间多花费的各种检查和手续费用超过1 000元。由于未能有效监管，中国食品安全形势日益严峻，有84%的中国消费者声称对其关注度提高。由于供应链不足，全球销售行业每年损失约400亿美元。中国每年的物流成本

¹兰祝刚、陶国睿：《构建人类“智慧地球”：物联网时代的信息化应用》，《通信企业管理》，2010年第6期。

占GDP的比重高达20%，比美国高1倍。由于监管网络不健全，中国有超过1/3的工业废水和90%以上的生活污水未经处理就排入河流。¹在日益变得更为不确定的世界里，物联网将成为物理系统乃至整个人类社会运行十分普遍或带有根本性的解决问题的方案。

在过去几千年里，人类不断发展着自己的智慧，在养活更多人口的同时还改善了人类的生活质量。但由于大量消耗自然资源，人类生存的不确定性甚至危机也在不断增长。工业革命以前，农业经济对整个自然系统进行了高强度改造，尽管其不良后果至今仍为遗患，但总体而言这种破坏是物理性的，资源的开发也较为有限，因而在较大程度上是可以修复或还原的。工业革命以后，人类有了更强的对付自然的能力，却也对自然造成难以重新修复或弥补的十分巨大的化学性破坏，在满足眼前利益的同时把无限多的棘手矛盾带给后人。经过几百年的积累，地球生态环境发生化学性质变。目前人类已因此被迫站在了非解决旧有矛盾不可的十字路口：既要实现人类社会的繁荣，又要扼制对自然资源的疯狂掠夺和对生态环境的恣意破坏。在近几十年全球化浪潮的推动下，无数原本平行的人类生存链条被交织在一起，世界变得越来越“平”、越来越小，人类生产方式越来越普遍地联系在一起，人类智慧也逐渐发展为“全人类智慧”，这既带来了正面的思想交流从而酝酿更多的全球性解决方案，同时也给问题的解决带来更大的复杂性，提出了更为系统性、整体性解决问题的时代要求。从石油、煤炭、电力、水资源的分配到温室有害气体的控制，从钢铁、有色金属、混凝土、新型材料的合理开发和有效利用到物质产品的制造、运输、销售、使用，从人力资本、创意资本、金融资本、信息资源的流动到对它们的高效组织和利用，从社会组织体系的完善到数十亿人生活状态的改善，都需要一种更为有效的运行方式，即物理智能化的运行方式来支持。这或许也是具有这种作用的物联网问题被提出来的深层原因所在。

1998年1月31日，时任美国副总统的艾伯特·阿诺·戈尔（Albert Arnold 'Al' Gore, Jr.）在美国加利福尼亚科学中心（California Science Center）发表了题为《数字地球：在21世纪认识我们的行星》的演讲，提出了“数字地球”（Digital Earth）概念。戈尔在演讲中将数字地球描绘成整个地球、全方位的地理信息系统（Geographic Information System，简称GIS）与虚拟现实技术（Virtual Reality，简称VR）、网络技术相结合的产物。到2008年，可以嵌入海量地理数据、多分辨率的“数字地球”实际上已经形成，但令人遗憾的是它在解决人类生存困境方面的成效并不明显。2008年11月6日，时任IBM总裁兼CEO的彭明盛（Samuel Palmisano）在纽约市外交



彭明盛 (Samuel Palmisano) “智慧地球” “布道”

关系委员会发表题为《智慧地球：下一代的领导议程》的演讲。2009年1月28日，在美国总统巴拉克·侯赛因·奥巴马二世 (Barack Hussein Obama II) 召集的工商业领袖圆桌会议上，彭明盛再次提出“智慧地球” (Smart Planet) 概念。“智慧地球”即利用新一代网络技术，将电脑芯片和传感器等设备嵌入电网、铁路、桥梁、隧道、公路、大坝、供水系统、油气管道等各种物体中，包括电饭煲、热水器、空调等家用电器，乃至人类所有的应用物理系统，形成全面的信息—物理智能系统，使人类获得前所未有的洞察力，也使应用物理系统获得高效而准确的运行能力。一些分析师看到，IBM提出“智慧地球”战略意在利用全球金融危机下各国都在寻求新经济增长点的机遇，提前进行全方位的战略部署和调整，以实现企业的第三次转型。彭明盛指出，“智慧地球”是IBM对于如何运用先进的信息技术构建新的世界运行模式的一个愿景。而奥巴马则对其进行了国家战略层面的解读和部署，他期望能像比尔·克林顿 (Bill Clinton) 利用“信息高速公路”把美国带出经济低谷那样，重新振兴美国经济。而“智慧地球”事实上也给人类构想了一个全新的世界图景：让社会更智慧地进步，让人类更智慧地生存，让地球更智慧地运转。

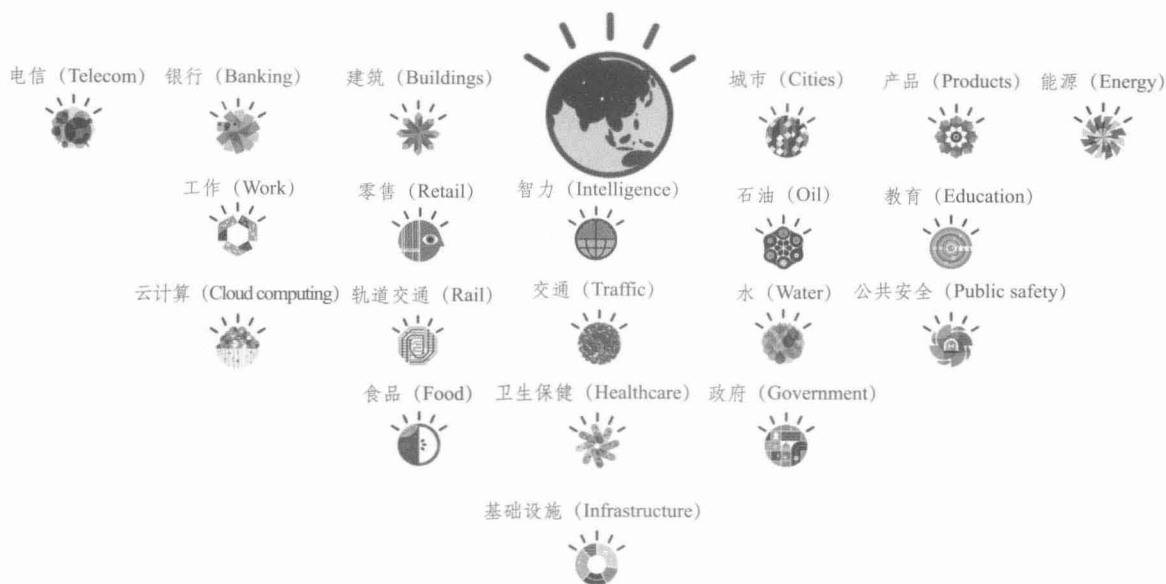
无论你是否对“智慧地球”或物联网发生怀疑，世界的基础结构正在向“智慧”的方向发展。“智慧地球”或物联网之所以能够得以实现，是因为世界已经迈入了3I时代，即Instrumented (仪器/工具化植入化)、Interconnected (互联化) 和Intelligent (智能化) 的时代。根据IBM“智慧地球”网站的描述，集成电路的发展已可以为每一个地球人分配10亿只晶体管，而每只晶体管的成本大约仅为千万分之一美分，所以说人类生活的世界正在走向仪器/工具化；与已有的万亿件网络链接起来的物品的信息在以指数级增长，因而人类生活的世界正在走向互联化；各种算法和强大的系统可以分析复杂的问题，并将堆积如山的数据转化为实际的决策和行动，使得人类生活的世界运转得更好、更智慧。未来的社会信息化发展也呈现出3个基本特征：世界正在向仪器/工具化方向演变 (The world is becoming instrumented)，世界正在向互联化方向演变 (The world is becoming interconnected)，所有事物正在向智能化方向演变 (All things are becoming intelligent)。仪器/工具化、互联化和智能化为“智慧地球”提

供了三大支柱。¹2000年初，全球手机用户数量仅为5亿，互联网用户数量为2.5亿，2011年则分别达到59亿和22.8亿，其中移动宽带用户近12亿。接入互联网的设备数量140多亿个，构成物联网的车辆、摄像头、车道、管道等各种设备1万亿个，射频识别相关产品的产量350多亿个。盘旋在绕地轨道上的数百个卫星每天产生数百万兆字节（TB）的数据。其中美国的“轨道碳实验室”号（Orbiting Carbon Laboratory）卫星用于测量地球大气中的CO₂含量，可以找到其源头。世界的智慧化不只是实现“无所不在的连接”（Pervasive Connectivity），大规模计算机集群也具备了用于处理、建模、预测和分析任何工作负载和任务的经济可行性。2008年IBM的“走鹃”超级计算机（Roadrunner）突破了千万亿次/秒（petaflop/s）的运算速度屏障。2010年中国国防科学技术大学研制的计算机“天河—1A”运算速度达到每秒2.57千万亿次/秒，中国科学院计算技术研究所与曙光信息产业有限公司研制的计算机“曙光星云”运算速度达到每秒3.00千万亿次/秒，成为全球运算速度最快的超级计算机。2011年日本理化学研究所与富士通株式会社共同开发的京速超级计算机“京（K）”又超越“天河—1A”，运算速度达到8.16千万亿次/秒。目前服务器的平均使用率很少有超过其容量6%的，一些机构大约有30%的服务器容量根本就没有利用，它们只是消耗能量并占据昂贵的数据中心里的空间。在有些IT公司里，大约70%的预算被用于管理、维护、安全和更新其既有系统，而不是用于扩展既有系统的能力、服务和应用，但未来服务器的功能还将成倍提升。作为一种连接大规模可扩展后端系统的庞大最终用户设备和传感器、制动器阵列方法的“云计算”也开始进入人们的视野。利用云计算技术可以快速开发新型应用领域，并将其部署为网络服务。20世纪80年代出现的个人电脑模式已被基于开放性、网络化、智能化以及高新技术与工作和生活相融合的新模式所取代。这意味着，几乎任何东西都可以在“智慧地球”或物联网构架中实现数字化互联。

IBM在提出“智慧地球”概念的同时，也提出了21个支撑这个概念的发展主题，即能源、交通、食品、基础设施、零售、医疗保健、城市、水、公共安全、建筑、工作、智力、刺激、银行、电信、石油、轨道交通、产品、教育、政府和云计算。重点是如下一些领域：

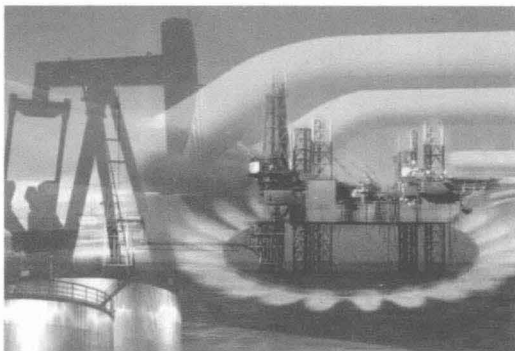
一是智慧能源系统。现今电网的运行状态反映的是已经过去了的廉价能源时代的社会状况。这种电网模式浪费惊人，全球每年浪费的电能足够印度、德国和加拿大使用1年。美国的电网效率如果提高5%，可抵消5300万辆汽车的燃油消耗和温室气体排放。智能电网不仅可以提高电网的安全

智慧地球 (Smart Planet)



IBM提出的“智慧地球”发展主题

性，对电网运行进行实时监控，提高电网运行控制的灵活性以及对清洁能源接入的适应性，更可以智慧地获取和分配电力，或迅速及时修复故障、降低线损，有可能合并传统能源和新能源（风能、插电式混合动力车、太阳能等）以提供一个社区、一个城市、一个国家乃至全球涉及所有能源形式的端到端的能源供应，而且赋予消费者能源使用管理和选择的权力，使每户最多减少25%的消耗。智能电网是自愈电网，它能在线自我评估运行问题，并进行自我纠正。它激励和促进用户与电网的交互，兼容不同类型的设备，优化资产运行质量，抵御各种攻击，提供高质量的电能。美国得克萨斯州及丹麦、澳大利亚和意大利的公共事业公司正在建设新型数字式电网，以建立实时监测系统。世界上现有油气田的产量仅占可采储量的20%—30%。钻一口新井花费巨大，而通过智慧油气田系统适当提升已有油井的生产能力，可增加的油气总量则不小。智慧油气田系统能够对采率、馏分、压力、声学 and 温度数据进行分



智慧电网

析，使用历史趋势来预测一口井何时会“水淹”（Water Out），优化油气泵性能和提高油气井生产率，还可以从一个中心位置对更多油气井进行远程管理，由此可以大幅度降低生产和消费成本。

二是智慧水系统。全球淡水用量自1900年以来增加了6倍，是人口增长速度的2倍。自20世纪90年代开始，有3/4的农村人口和1/5的城市人口缺乏生活用水，由此造成的“环境难民”不断增加，而多达30%—40%甚至更多的淡水被浪费。每年约有4 200多亿 m^3 污水排入江河湖海，污染了5.5亿 m^3 淡水，相当于径流总量的14%以上。农业系统约浪费总用水量2 500万亿升中的60%。城市供水因基础设施滴漏损失50%。2025年全球将会面临严重的水资源短缺。而美国大约有5.3万个水务机构在管水，运行成本巨大。智慧水系统不仅可以对水的使用和



智慧水系统

水污染进行全面监控，而且可以对其进行合理有效分配。美国大自然保护协会（The Nature Conservancy）实施“全球大河合作项目”（Great Rivers Partnership），以维护大河系统的新方式帮助保护淡水资源。IBM与其合作，以高性能计算技术建立三维模型框架模拟全球河流状态，帮助制定有关保护自然环境的政策。该项目的最初阶段关注全球三大水系：中国的长江流域、美国的密西西比河（The Mississippi River）流域和南美洲的巴拉那河（The Paraná River）流域。巴西巴拉那河流域的智能用水管理系统正在改善圣保罗1 700万居民的用水质量。IBM在北美的一家半导体工厂通过采用综合用水管理解决方案，每年节省的费用超过300万美元。

三是智慧气候系统。由人类活动所带来的气候变化造成的自然灾害不断增多。2010年是热浪、洪水、火山、超级台风、暴风雪、泥石流、干旱以及地震爆发最为频繁、最为极端的一年，其中18个国家打破了高温纪录。至少25万人因此而丧生，是10多年来自然灾害造成死亡最为惨重的一年，死亡人数高于过去40年死于恐怖袭击人数的总和。据瑞士再保险公司（Swiss Re-insurance Company）统计，造成2 220亿美元的保险损失。而这些灾难大多发生在发展中国家，这些地区保险覆盖率很低，仅为4%左右；高收入国家的情况相对好一些，达到40%，仍有5 000亿美元以上的损失不在保险范围之内。因此，实际损失比统计的要大得多。而智慧气候系统对