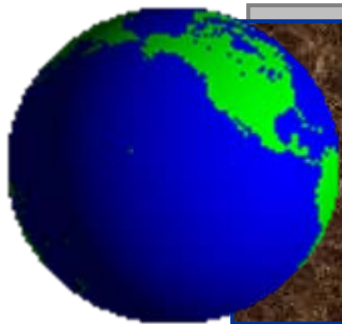


# 信息化战略的内涵与 发展信息技术的战略取向



李国杰  
中国科学院计算技术研究所  
2009.11.20

# 报告目录

- 加深理解信息化战略的内涵
- 对信息科学技术的再认识
- 信息科学技术面临重大突破
- 发展信息技术和产业的战略取向

# 加深理解信息化战略的内涵

# 关于信息化的经典论述

- 中共十五届五中全会指出，“大力推进国民经济和社会**信息化**，是覆盖现代化建设全局的战略举措，以信息化带动工业化，发挥后发优势，实现社会生产力的跨越式发展。”
- 电子信息产业是国民经济发展的**倍增器**，是发展方式的**转换器**，是结构转换的**助推器**——江泽民
- 全球信息社会冲绳宪章：“信息和通信技术是**塑造二十一世纪最有利的工具**”，即21世纪先进生产力的代表就是信息技术。“信息技术驱动经济变革的本质是**知识和新思想的社会共享**。”
- 信息社会世界高峰会议（WSIS）：“建设一个**以人为本的、具有包容性和以发展为目的的信息社会**。”信息社会是“人人可以创造、获取、使用和分享信息和知识，使个体、社区和各国人民均能**充分发挥自己的潜力**，促进其实现**可持续发展并改善其生活质量**。”

# 胡锦涛总书记： 《中国共产党第十七次全国代表大会报告》

## “五化”并举

“我们必须始终保持清醒头脑，立足社会主义初级阶段这个最大的实际，科学分析我国全面参与经济全球化的新机遇新挑战，全面认识**工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化**深入发展的新形势新任务，深刻把握我国发展面临的新课题新矛盾，更加自觉地走科学发展道路，奋力开拓中国特色社会主义更为广阔的发展前景。”

胡锦涛总书记：  
《中国共产党第十七次全国代表大会报告》

**“两化”融合**

“发展现代产业体系，**大力推进信息化与工业化融合**，促进工业由大变强，振兴装备制造业，淘汰落后生产能力；提升高新技术产业，发展信息、生物、新材料、航空航天、海洋等产业；发展现代服务业，提高服务业比重和水平；加强基础产业基础设施建设，加快发展现代能源产业和综合运输体系。”

# 实现产业转型升级的关键 在于对信息化的认识

- 两化融合不是降低信息化的要求，不是对信息化目标打折扣，不是为了实现工业化而采用一点信息技术，不是融合到传统的工业化去。
  - 两化融合是要把工业化提升到信息化的高度，实现新型工业化。
- 
- 两化融合的基本思想应包含两个方面：
    - 按照信息社会的要求**取舍与改造**传统工业技术，避免走传统工业化高能耗高污染的老路，以**信息技术引领新型工业化**。
    - 在信息化过程中强调**质量控制和标准化**等工业化的基本要求，在**向信息化迈进的征程中同时完成高水平的工业化**。

# 准确把握“信息化”的内涵

信息化是利用现代信息技术对人类社会的信息和知识的生产和传播进行全面的改造并因而导致人类社会生产体系的**组织结构和经济结构发生全面变革**的一个过程，是一个推动人类社会从工业社会向信息社会转变的**社会转型的过程**。

我国许多人，包括一些掌握资源并有决策权力的干部，对信息技术的划时代作用还缺乏足够的认识，**思维上还是处于传统工业化时代**。应该进一步提高对信息化的认识，转变观念，大力发展信息科学技术，促进信息化和工业化融合，使我们的生产方式、生活方式和消费模式发生本质性的改变。



# 中国信息市场（即IT支出）的预测

预测	人均GDP	IT市场 (十亿美元)	IT市场占 GDP比例	IT市场 年均 增长率	IT用户数 (百万人)	用户人均 IT年支出	人口人均 IT年支出
美国 2000	\$34,600	400	4.10%	—	161	\$2,484	<b>\$1,418</b>
中国 2000	\$854	26	2.40%	25.0%	22.5	\$1,154	\$21
中国 2008	\$3,300	110	2.55%	12.7%	270	\$415	<b>\$85</b>
中国 2040	\$14,000	1100	5.14%	7.33%	1,200	\$900	<b>\$727</b>

- 衡量一个国家信息化水平的一个指标是其信息市场规模。国际上习惯从消费角度给出信息技术支出（IT or ICT expenditure）的信息市场统计数据，含计算机硬件、网络、软件和服务（通信）支出。
- 数据来源于国家统计局、工业和信息化部、CNNIC、ITU、《中国现代化报告2006》等。2040年数据是2008年价格；中国数据按汇率统计。

# 普惠泛在信息网络体系的九个目标

- 普惠：信息网络的**用户普及率超过80%**。
- 增值：中国信息市场实际增长**10-20倍**，12亿人信息脱贫。
- 泛在：无所不在、普及全民的信息网络，**信息思维**渗透到各个学科。
- 低成本：基本信息服务免费，大量的信息服务十分廉价。
- 可持续：信息网络的**能耗、资源消耗、排放实现零增长**。
- 安全：安全和谐的人机物三元世界，文明的信息空间。
- 变革：通过科技变革（非延续式的发展）达到上述目标。
- 自主：从模仿者变为创新者，**对外科技依存度小于20%**。
- 平台：科技界发展信息科技基础平台，企业和民众创造产品和服务。

# 从更全面的角度认识技术变革

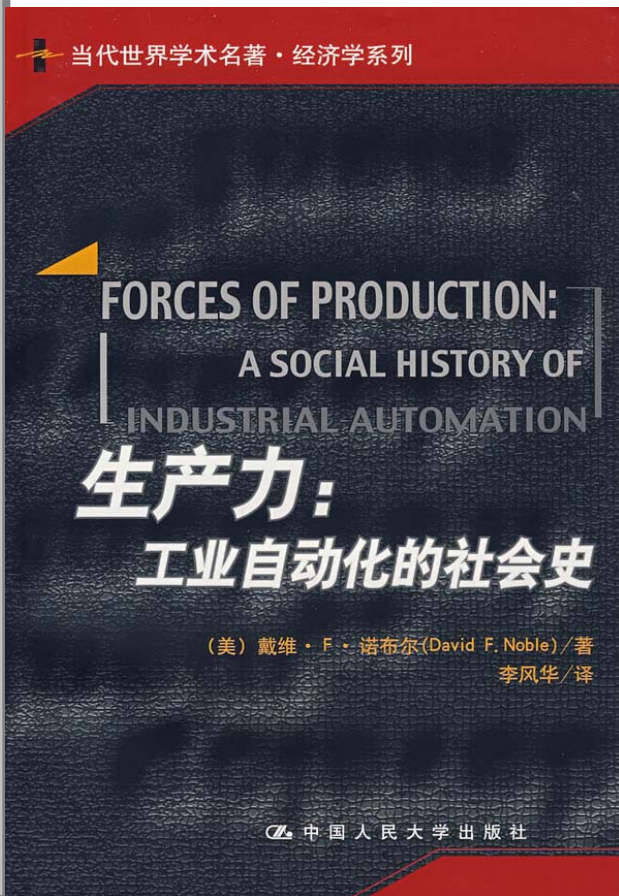
- 当代世界学术名著 · 经济学系列  
戴维·诺布尔：《**生产力：工业自动化的社会史**》，  
中国人民大学出版社，2007年

- 劳动资料不仅是人类劳动力发展的测量器，而且是劳动借以进行的社会关系的指示器。

— 卡尔·马克思：《马克思恩格斯全集》23卷204页

- 技术仅仅是一种**社会变量**，可以根据我们的选择而做出改变。鉴于技术具有政治性，我们还必须看到，在现存的政治结构下以及可预见的未来，技术仍然将构成**权力与控制的扩展**。

- 获得技术的真正成就的唯一有效方式就是**变更整个体系的技术基础**。这是人的问题，而不是技术问题。只有人才能解决它。这无疑是一个巨大的挑战，它要求我们从根本上反思科技的形式与作用，反思建构更为民主、更为平等、更为人道、更具有创造性的和谐社会的现实途径。

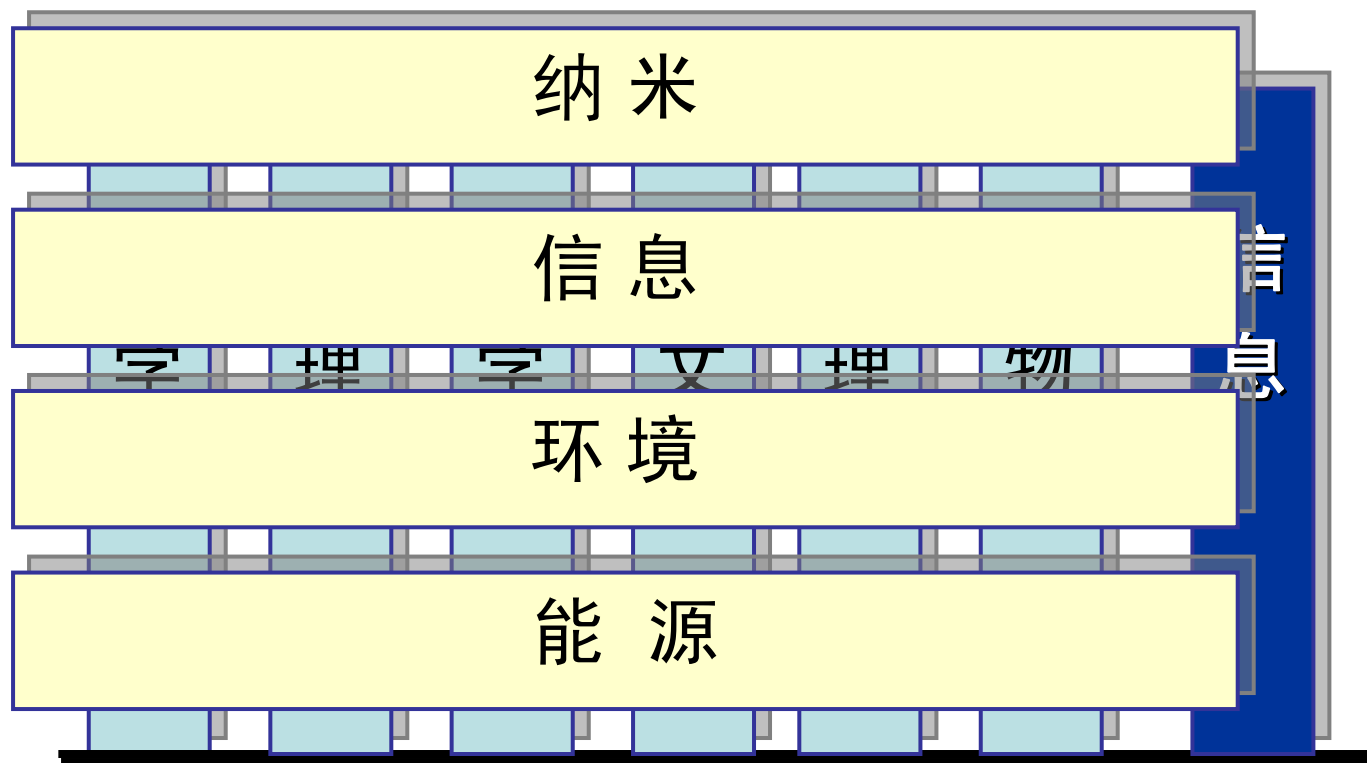


# 新技术扩散不是自发的市场行为 而是取决于人们的**战略取向**

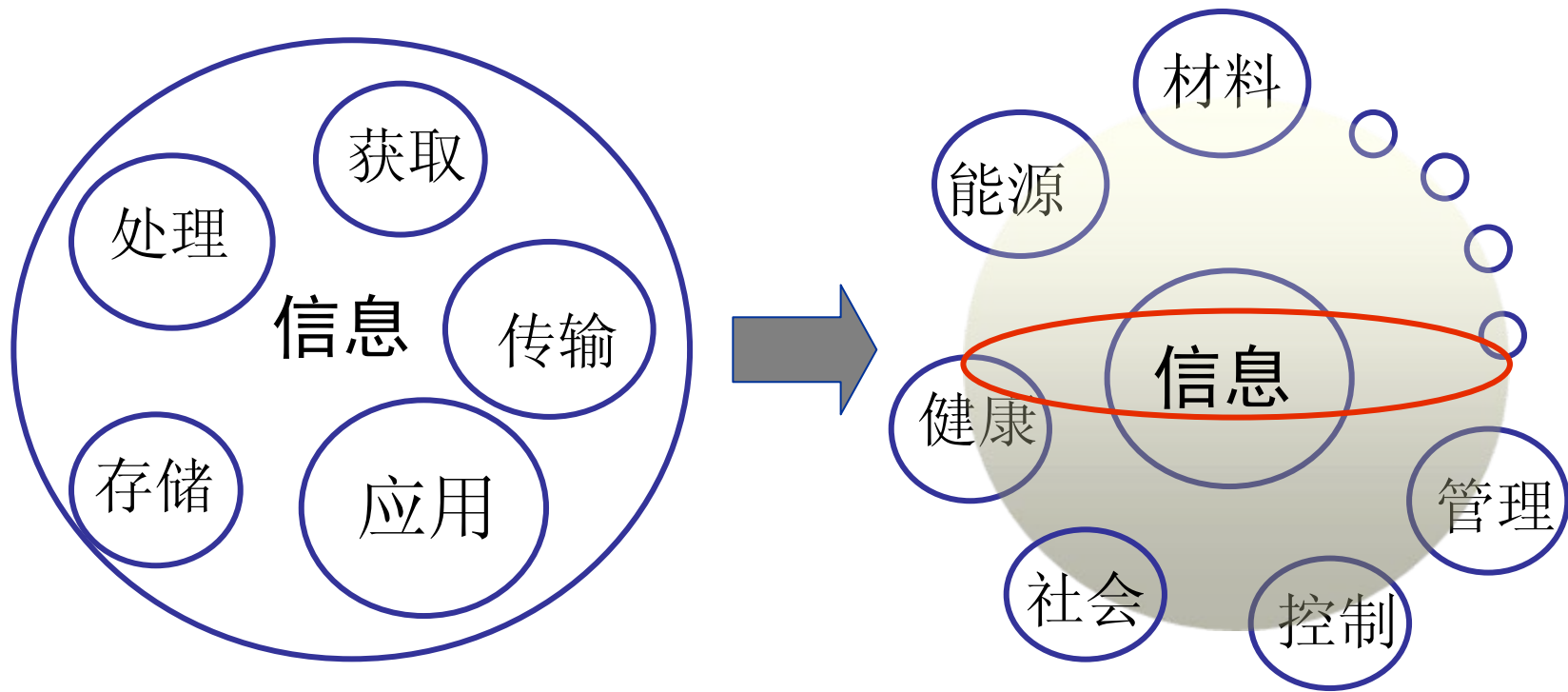
- 创造美国制造体系的主要动机并不是经济的，而是军事的；这种新型制造方法的主要推动者**并不是自我调节的市场**而是站在市场之外的**美国陆军军械部**。
- 存在许多影响这种新技术扩散的因素，其中大部分都不是依靠自发的市场力量所能解释的。这些因素通常**不能用所谓的理性经济行为来解释**。。
- 因为技术发展过程本质上是一种**社会过程**，而这种社会过程很大程度上蕴含着不确定性和自由。技术并非必要条件。它仅仅**存在于人们从中做出选择的可能范围**之内。
- 技术并非症结所在，也不是解决之道。真正的问题是**政治的、道德的与文化的**，解决之道也是如此。

# 对信息科学技术的再认识

# 究竟什么是信息科学技术？



# 从重视信息科学技术的 内涵转到重视外延



传统的信息科学技术

21世纪强调的信息科学技术

# 美国工程院列出的21世纪 工程科技重大挑战

- 实现低成本的太阳能利用
- 通过聚变获取能源
- 开发碳汇方法
- 管理氮循环
- 提供获取途径
- 研制更好的医药

几乎都是信息与  
其他领域的  
交叉学科

- 促进医疗信息科学发展
- 保障网络空间安全
- 提高虚拟现实技术
- 促进个性化学习
- 大脑逆向工程
- 制止核恐怖事件
- 修复改善城市基础设施
- 研究科学发现的工具



# 21世纪信息技术发展的新取向

- 在继续发展工程技术的规模效益的同时，更加重视信息技术的多样性、开放性和个性化，更加重视信息技术惠及大众。
- 在重视技术作为生产力决定性因素的同时，更加重视信息科学的研究探索，特别是与纳米、生命、认知等科学的交叉研究；更加重视医学及与人类健康有关的信息科学技术。
- 人们在重视信息技术的市场竞争能力及经济效益的同时，将更加重视生态和环境的影响，探索对有限自然资源和无限知识资源的分享、共享和可持续利用。
- 在继续科学与技术紧密结合的同时，更加重视信息技术与人文艺术的结合，更加重视信息技术伦理道德方面的研究和信息技术社会作用的法制化管理与监督。

# 改变“狭义工具论”的旧观念

- 长期以来，计算机和信息网络被社会看成是一种高科技工具，计算机科学技术这门学科也被构造成一门专业性很强的工具学科。
- 这种社会认知很容易导致负面的“**狭义工具论**”，即认为信息科技只是一种高科技工具，“高科技”意味着认知门槛高、成本高，“工具”意味着它是一种辅助性学科，并不是能够满足国家经济社会发展、满足人民经济文化需求的主业。这种狭隘的认知是信息科技向各行各业渗透的最大障碍，对信息科技的全民普及极其有害。
- 需要在全社会传播和普及“**计算思维**”（**Computational Thinking**）

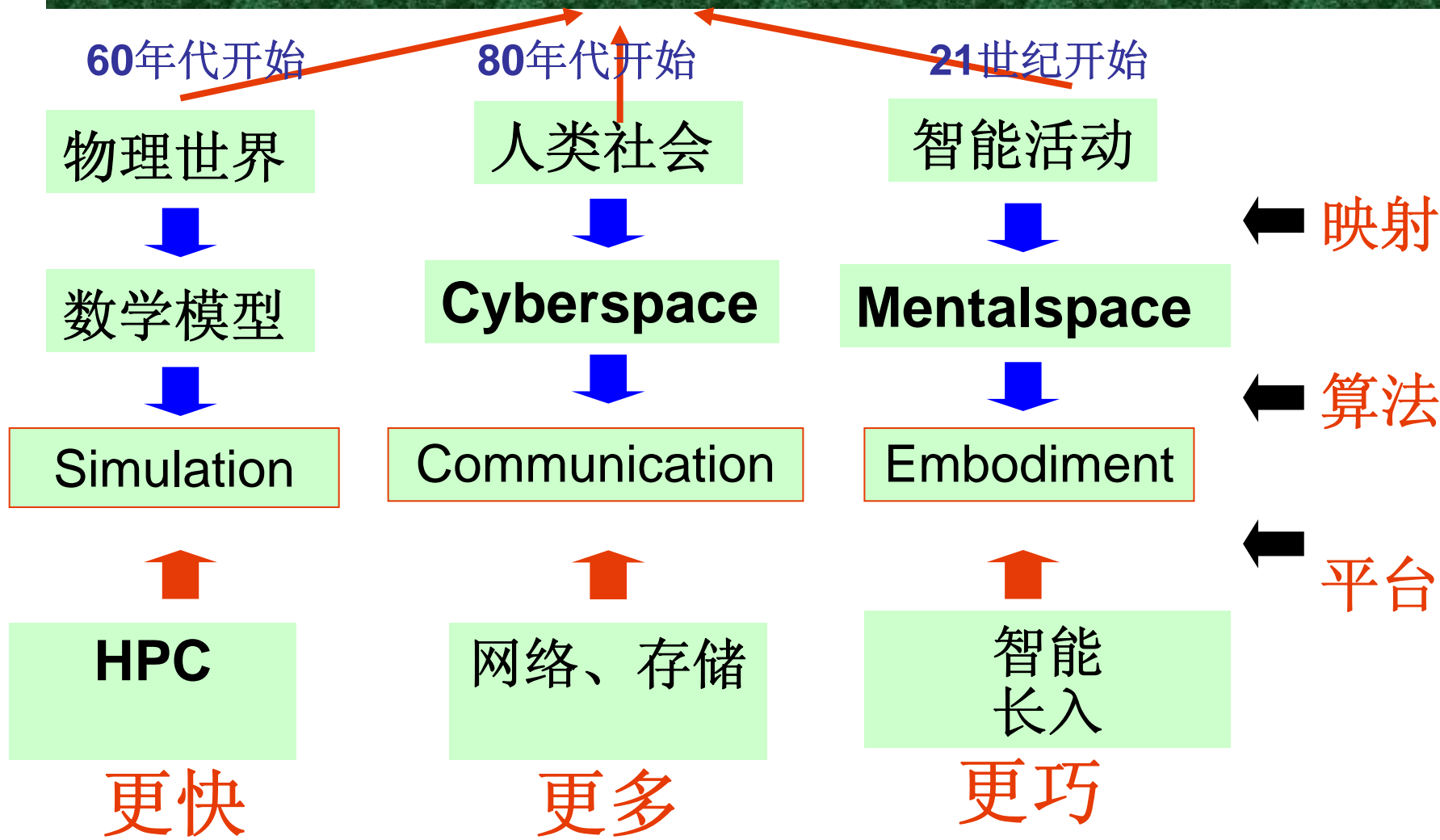
# 计算思维---普适的思维

- 计算思维是每个人的基本技能。在阅读、写作和算术（英文简称3R）之外，我们应当将计算思维加到每个孩子的解析能力之中。正如印刷出版促进了3R的传播，计算和计算机也以类似的正反馈促进计算思维的传播。

- **计算思维**

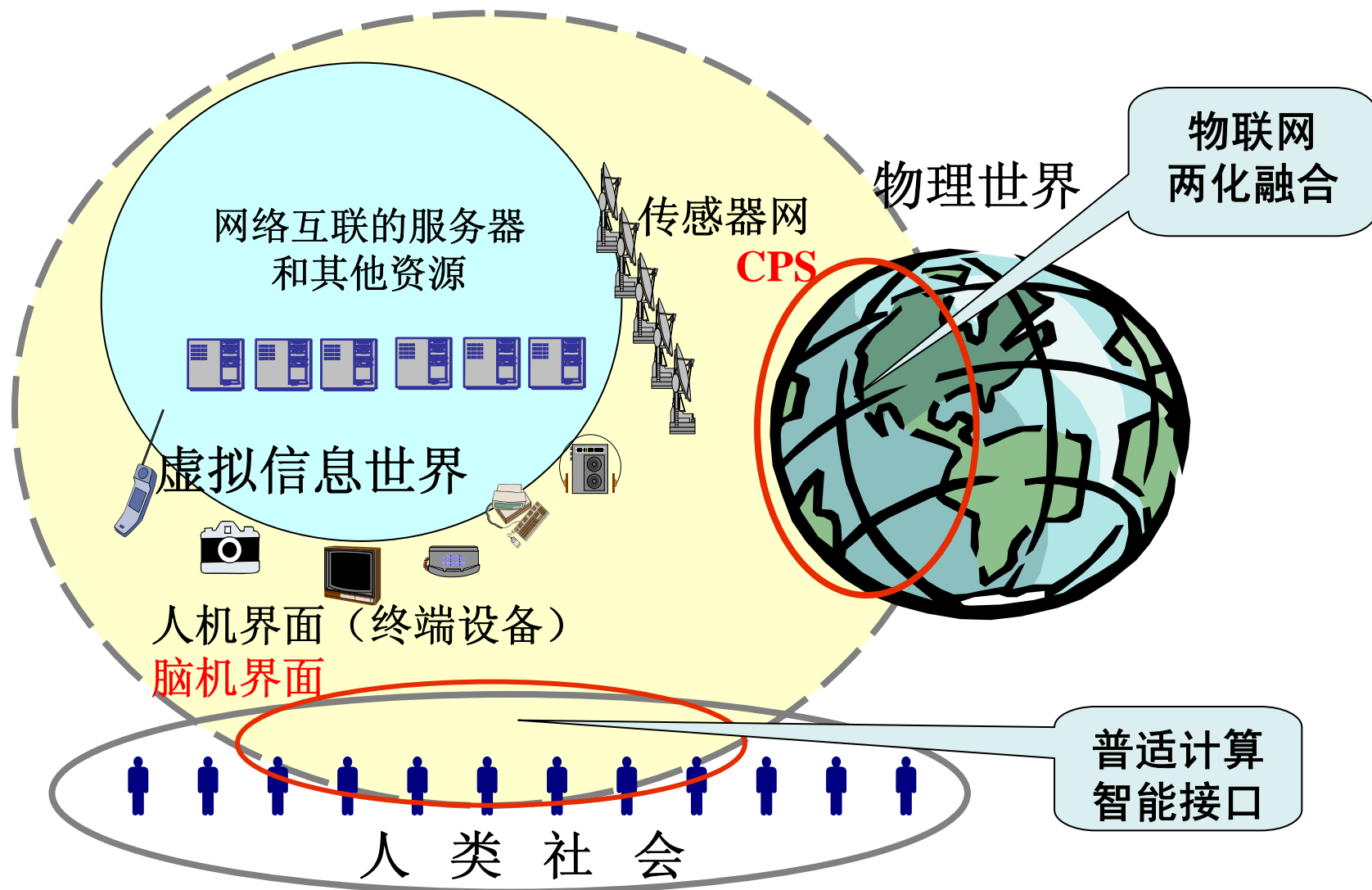
- 是概念化思维，不是程序化思维；
- 是基础的技能，不是机械的技能；
- 是人的思维，不是计算机的思维；
- 是数学和工程互补融合的思维，不是数学性思维；
- 是面向所有人的思维，不仅仅是计算机科学家的思维。
- ——引自周以真教授的CACM文章

# “一切皆可计算” Computing Thinking



—此图思想来自图灵奖得主Butler Lampson的报告

# 物理世界、信息世界、人类社会 组成三元世界—新信息世界观



# 从人机共生模式转向人机物三元社会模式

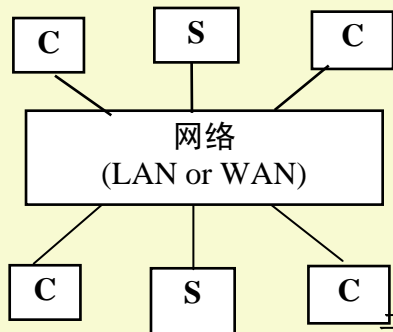
- 今天使用的信息系统，在很大程度上仍然根基于40多年前提出的**人机共生**思想：人做直觉的（说不清的）、无意识的事，计算机做有意识的、确定的、机械性的操作。人确定目标和动机，计算机处理琐碎细节，执行预定流程。
- 今天的计算机世界已经与一人一机组成的、分工明确的人机共生系统不同。**人机物三元世界**是一个多人、多机、多物组成的动态开放的网络社会。
- 这个跃变促使信息科学发生本质性的变化。信息科学应当成为研究人机物社会中的信息处理过程。我们需要回答下述基本问题：万维网能被看成一台计算机系统吗？什么是万维网的可计算性？什么是物联网计算机的指令集？人机物社会中的“计算”如何定义？它还是图灵计算吗？
- 为了研究人机物三元世界的计算问题，传统算法科学的**集中式假设、确定起始假设、机械执行假设、精确结果假设**等可能都需要突破。

# 改变图灵计算模型不可突破的观念

- 目前的主流计算机科学教科书认为：图灵机不能做的事情将来的计算机也不能做。
- 图灵计算被看作是从输入到输出的函数，不终止的计算被认为是没有意义的。
- 在网络环境中，计算主体（进程）在与外界不断交互的过程中完成所指定的计算任务。对于这类交互式的并发计算，传统的基于‘函数’的计算理论不再适用。
- 如何为实际并发系统的设计与分析提供坚实的理论基础，在今后几十年内是计算机科学面临的重大挑战。
- 算法研究的重点应从单个算法的设计分析转向多个算法的交互与协同。

分 (Decentralize)

如企业内部局域网信息系统

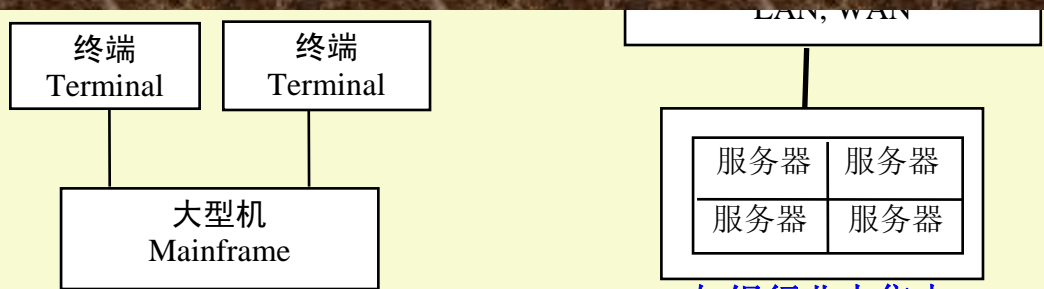


U-INS  
U社会



云计算是网络计算的新形式  
“云计算是软件大型机”

# 认识信息技术发展的“三国定律”： IT平台20年左右的集中-分散周期



大型机—终端  
1960

客户机—服务器  
1975

服务器聚集  
1990

云计算  
2005

普惠泛在信息网络  
2020

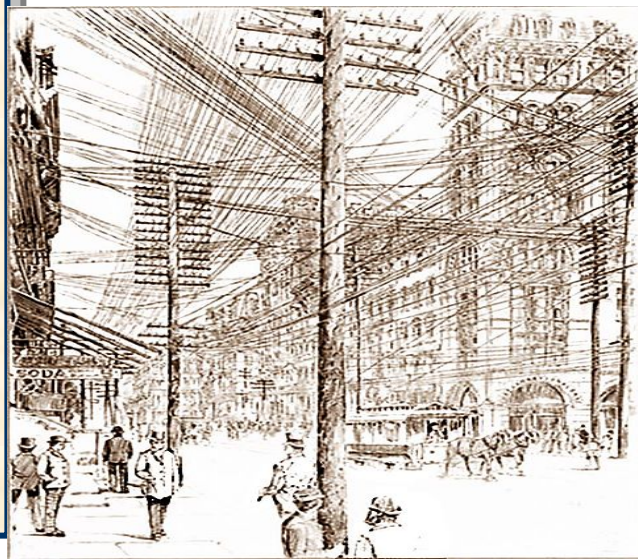
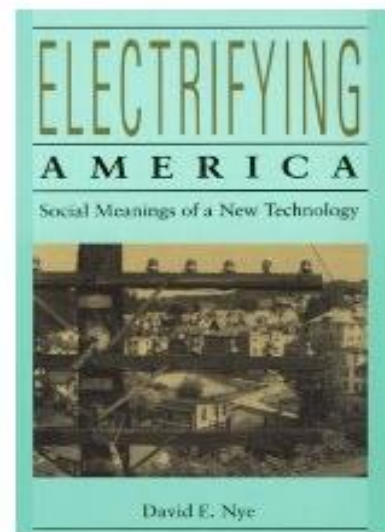
天下大势，  
分久必合，  
合久必分。

合 (Consolidate)



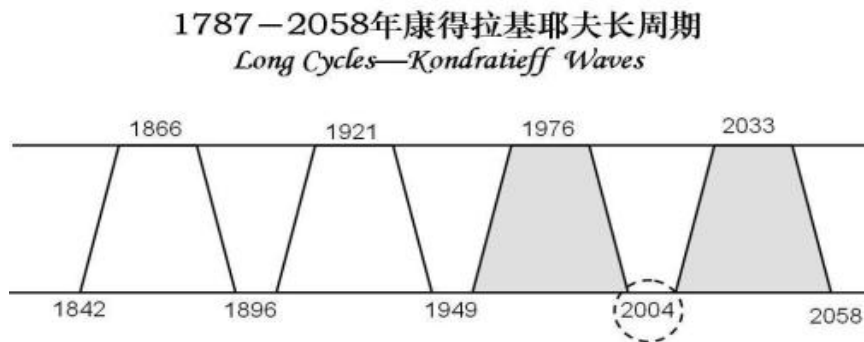
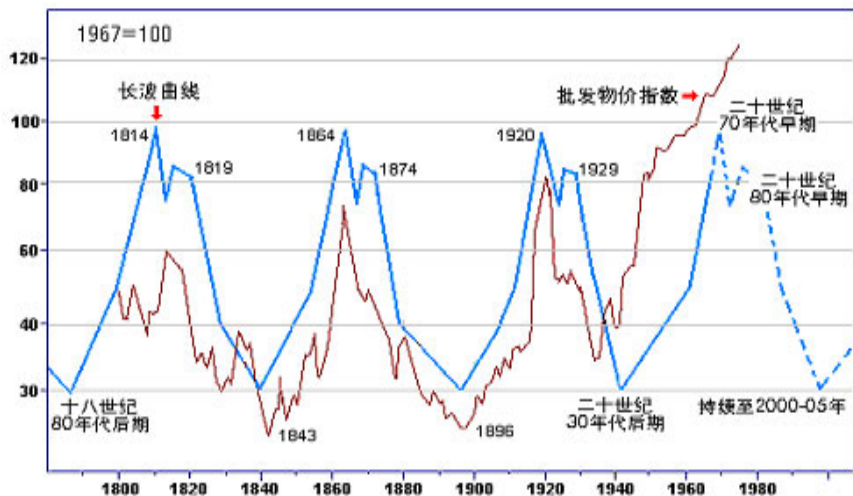
# 美国电气化过程的启示

- David E. Nye , 《Electrifying America: Social Meanings of a a New Technology》, 《美国电气化》, MIT出版社, 1992年
- 在1880-1900年期间, 美国和英国只有小电站, 每个工厂、每条电车道都有自己的发电设备。银行和股市支持私人发展电力。
- 上世纪初, 伦敦的电力有10种不同的频率、32种不同的电压、70种不同的电价。
- 为了实现电力系统的融合, 美国规定地方政府可控制的地区之允许用公共电力, 私人电力公司可在城市之间发展
- 近几年国外又在探讨分布式的热电联产的绿色智能电网系统。第二代能源系统成为21世纪能源工业结构调整的方向之一。



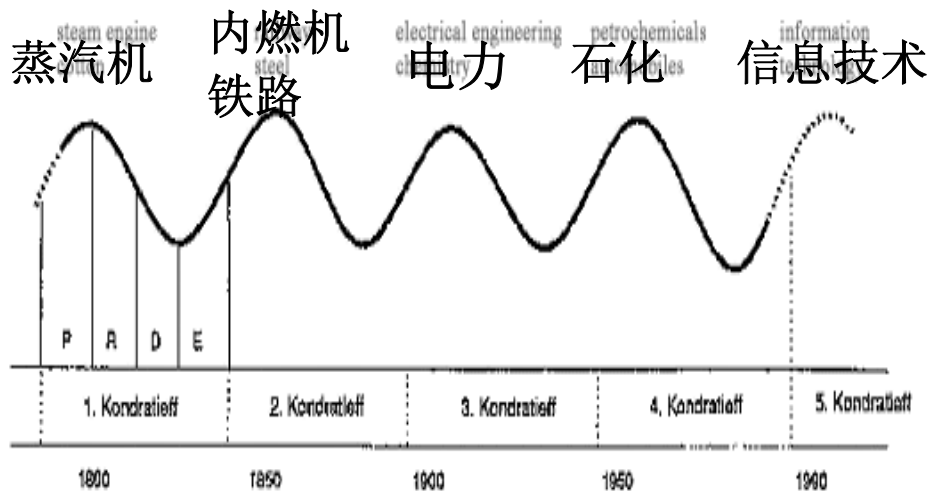
# 信息科学技术面临重大突破

# 康德拉季耶夫经济长波理论

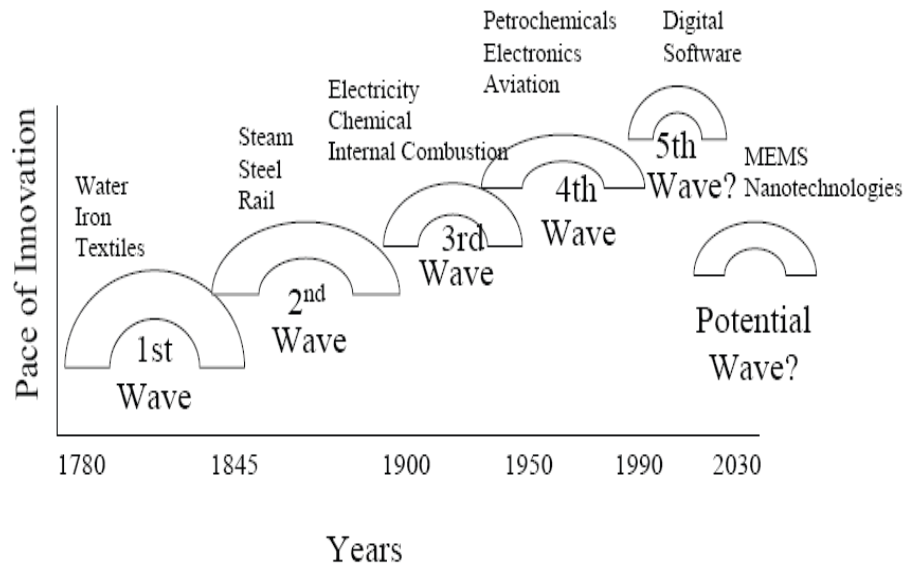


## 经济发展K长周期论

前苏联经济学家尼古拉·康德拉季耶夫(Nikolai Kondratieff)于1920年代提出了资本主义经济五十多年盛衰周期的长波(long wave)论说,他的主要证据是价格(包括货品价格、工资、利率)和有关贸易及存款等经济数据。

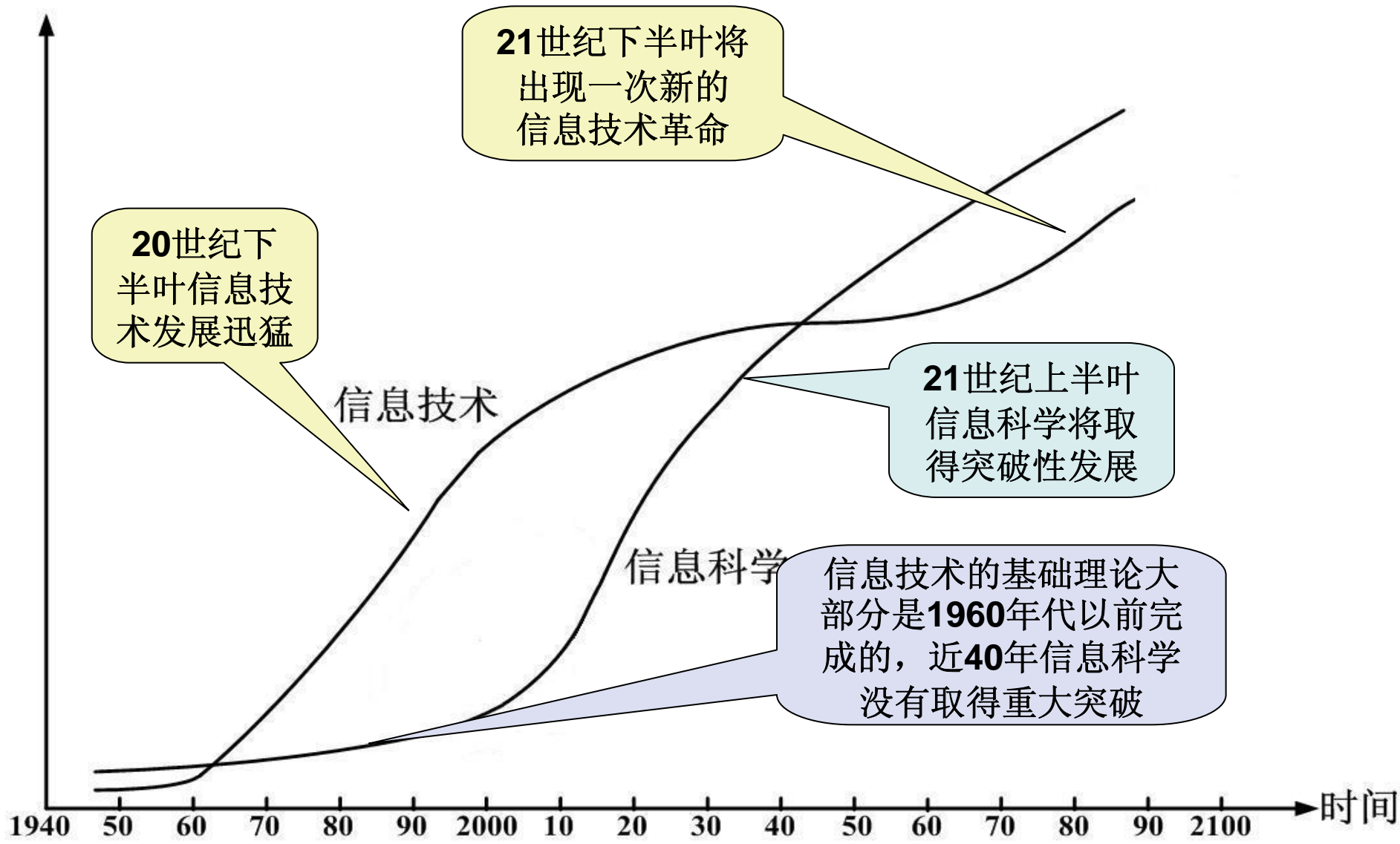


P: prosperity  
R: recession  
D: depression



# 20-21世纪信息科学与技术发展态势示意图

发展程度



# 科学院2050年路线图

## 对信息技术的基本判断

- 通过一年多的战略研究工作，我们做出的最基本的判断是：信息技术不会像机械和电力技术一样，经过半个世纪的高速发展以后，就变成以增量改进为主的传统产业技术，在21世纪上半叶让位于生物技术和纳米技术，而是**面临一次新的信息科学革命**；在**整个21世纪**，信息科学与技术将与生物、纳米、认知等科学技术交织在一起，**继续焕发出蓬勃的生机**，引领和支撑国民经济的发展，改变人们的生活方式。
- 不论是集成电路、高性能计算机，还是互联网和存储器，**2020年前后都会遇到只靠延续现有技术难以逾越的障碍（信息技术墙）**，孕育着新的重大科学问题的发现和原理性的突破。

# 当前信息技术面临三座高墙

挖掘并行性  
和可扩展的  
困难

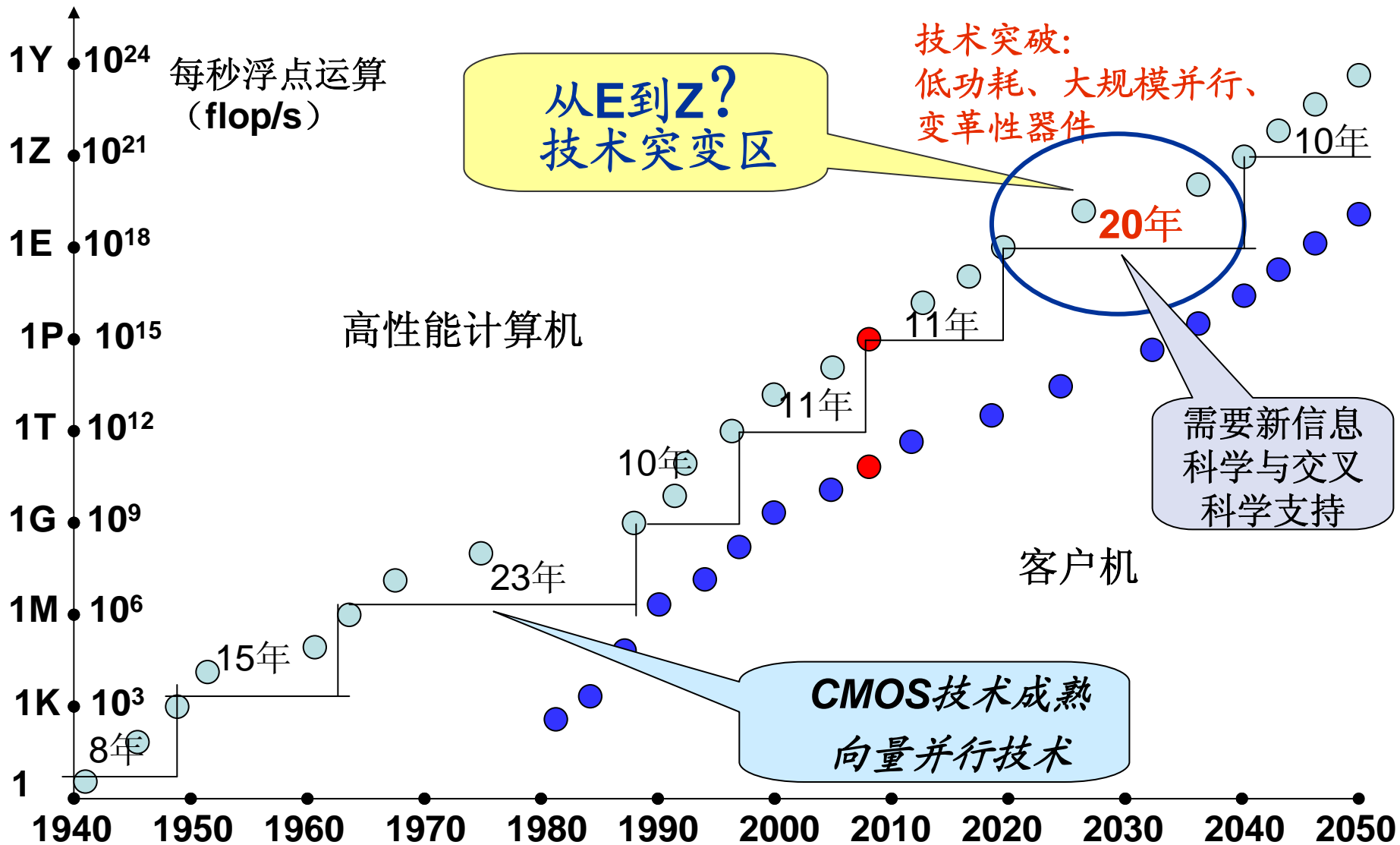
信息处理  
的高功耗

复杂信息系统  
安全可靠性的低

# 2020—2030年之间可能出现的“技术墙”

- 许多信息技术不约而同地将在2020-2030年之间出现难以逾越的障碍。
- 到2020年左右，摩尔定律将不再有效，集成电路正在逐步进入“后摩尔时代”，我们必须更多地从Beyond CMOS中寻找新的出路。
- 计算机正逐步进入“后PC时代”，终端设备将从“高大全”向“低小专”（“专”指个性化）转变，降低功耗是首要目标。
- 2020年以后，超级计算机的“千倍定律”将失效，只在现有的技术基础上做改进，2030年肯定做不出Zettaflops级（ $10^{21}$  flops）水平的计算机。
- 进入“后IP”时代是不可避免的发展过程，可能需要20年时间才能真正突破TCP/IP协议的局限。

# 高性能计算的技术突变区





# 美国DARPA的UHPC项目

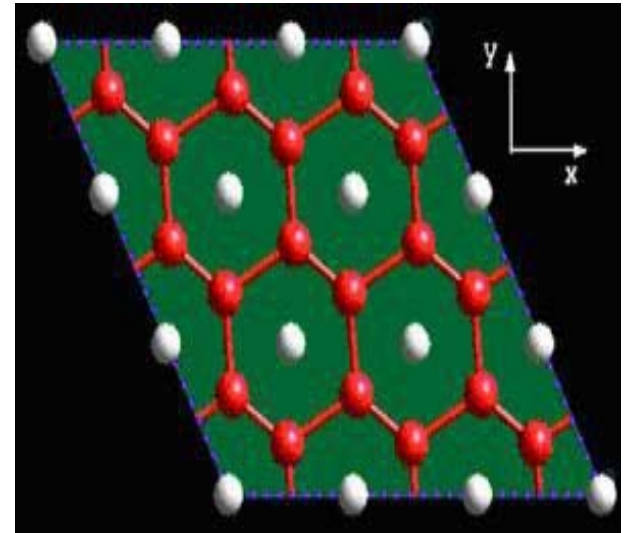
- 长期项目：2010-2018，目标是E级（ $10^{18}$ flops）
- 2009年6月，IBM宣布启动Exascale项目
- 无所不在的高性能计算：
  - T级嵌入式：移动，机器人
  - P级机柜：57KW，风冷，用于汽车，军舰，飞机
  - E级全系统：控制中心
- 微处理器性能：5-10万亿次（5-10Tflops）
- 并行度：10亿级并行
- 功耗
  - 最新GREEN500第一名：0.5GFlops/Watt
  - 20兆瓦的E级意味着：50 GFlops/Watt，性能功耗比提高100倍
- 可靠性
  - 一个E级系统差不多每小时一次故障，在有故障环境下正常工作

# 21世纪网络科学技术的变革

- 传统的计算机科学主要致力于研究如何最好地设计、构造、分析和编程**计算机**，而现在研究的问题主要是如何最好地设计、构建、分析和操作**网络**。
- 继20世纪发展系统论、信息论和控制论之后，21世纪将提出新的**网络论（Net Theory）**，将整个网络看成一个复杂巨系统，发现其中的规律，这一理论将对网络的发展与普及产生深远影响。
- 没有人设计互联网，Internet是自己演化涌现（emerge）形成的。**未来网络一定要建立在对网络的深刻理解上**，不仅要理解网络的协议层，而且要理解网络的动力学行为、可控制性、安全性、健壮性和演化规律。

# 要提倡“低碳能源”，不要提倡“低碳经济”

- 2009年1月IBM宣布研制出栅长为150纳米的石墨烯晶体管，截止频率达到26GHz。振奋人心的石墨烯纳米带晶体管的出现，可能成为超越硅基CMOS的很有希望的研究方向。
- 碳材料可能取代硅成为主流的电子材料。
- 生物经济也是碳经济。鼓吹**低碳经济**包含打压发展中过的政治意图，我们只能提倡“**低碳能源**”，不能跟随发达国家宣传“低碳经济”，21世纪可能就是**碳经济时代**。



石墨烯纳米带晶体管

碳

石器(硅)

青铜

钢铁

铜(电力)

硅(电子)

碳(生物)

人类社会的发展历程

# 10-15年的战略机遇期

- 2020以前要积极探索攻克“**信息技术墙**”的核心技术，重点解决信息系统的可扩展性、低能耗、安全性和易用性等难题；2020年以后，什么技术将成为新的主流技术就会逐步明朗；**2020到2035年将是信息技术改天换地的大变革期**；2035到2050年，符合科学发展观的新的信息网络体系会逐步形成。
- 这样的结论给我们的重要启示是，从现在开始，**历史留给我们难得的机遇期只有10-15年左右**。如果我们错过这15年，就很难在21世纪上半叶成为信息产业的强国，必将对我国的现代化进程产生十分不利的影响。

# 重点跨越—发展信息技术 和产业的战略取向

# 重温毛主席的讲话

- 你有那么多人，有那么一块大地方，资源那么丰富，又听说搞了社会主义，据说是优越性，结果你搞了五、六十年还不能超过美国，你象个什么样子呢？那就要**从地球上开除你的球籍**！所以，超过美国，不仅有可能，而且完全有必要，完全应该。如果不是这样，那我们中华民族就对不起全世界各民族，我们对人类的贡献就不大。

——毛泽东选第五卷，269页

《在中国共产党第八届大会预备会议上的讲话》

# 麦迪森预测：中国GDP2015年超过美国

- 安格斯·麦迪森是荷兰Groningen大学著名经济学教授，出版过专著“*Chinese Economic Performance in the Long-Run*”，发表过预测中国经济的重要论文，在国际上有重要影响。
- 根据麦迪森教授的统计和预测：
  - 1990年，中国经济总量为美国的37%
  - 2003年 相当于美国的 73%
  - 2008年 相当于美国的 85%  
占全球GDP 16%
  - 2015年 相当于美国107% (**超过美国**)
  - 2030年，相当于美国138%  
占全球GDP 23%
- 胡鞍钢：2015年超过美国是相当保守的算法  
(采用国际通用的**PPP**方法计算**GDP**)



**Prof. Angus Maddison**  
安格斯·麦迪森教授  
著名经济统计学家

# 技术创新模式的转变

工业化阶段	第一阶段	第二阶段	第三阶段
经济标志 人均GDP	小于300美元	300—4750美元	大于4750美元
技术标志 GERD/GDP	小于1%	1—2%	大于2%
技术创新阶段	使用技术为主	改进技术为主	创造技术为主

——引自穆荣平“中国技术资源开发与利用战略研究”报告



# 做出与国力相称的科技贡献

- 我国的人均GDP已经超过**3300美元**，深圳、上海、北京、广州、苏州、杭州、佛山等市的人均GDP已超过或接近**1万美元**。浙江、广东、山东、江苏等省的人均GDP也超过或接近**5000美元**。
- 多少年来，我们习惯于在国外的基础技术平台上做科研工作。信息领域过去30年没有认真考虑建立**自主可控的技术平台**，现在应想一想如何为建立这种平台而努力。
- 我国一定要争取对支持下一个经济长波的**基本创新**做出与国力相称的贡献，要致力于做“**改天换地**”的科研工作。

# 2020年以前我国科研的主要目标

- 中央制定的2006—2020年科学技术发展规划纲要中，两个最重要的目标是：
  - 科技对经济的贡献率提高到**60%**（现在不到40%）
  - 对外技术依存度降低到**30%**（现在50%左右）
- 笼统地讲，就是要做到平均每年：
  - 科技贡献率至少要提高1个百分点
  - 对外技术依存度至少要降低1个百分点
- 这一“**率**”—“**度**”，是发展中国科技的**总纲**，科技工作者时时刻刻要提醒自己，我们的科研是不是为这一个“**提高**”一个“**降低**”做出了贡献。

# 要实实在在提高科技对经济的贡献率

各生产要素对工业（GDP）的贡献率	1979-2007	2002-2006
资本对第二产业(GDP)的贡献率	58% (53.5%)	82%
劳动对第二产业(GDP)的贡献率	9.8% (25.3%)	8%
技术对第二产业(GDP)的贡献率	32.2% (21.2%)	10%

- 十一五以来科技对工业的贡献率**明显下降**。
- 中国做大工业的本事世界领先，**做强的本事还没有**。
- 人均3000-5000\$是**培育竞争新优势的转变期**，防止掉进“**拉美陷阱**”。
- 建国后前30年是**从无到有**，后30年是**从少到多**，今后30年的努力方向是**从低到高**。
- 发展战略性新兴产业是突破口，**防止浮躁、忽悠和急功近利**，要扎扎实实突破战略性新兴产业的**核心技术**。

# 2009年 世界IT产业竞争力排名

排名	国家	总分	企业环境	IT基础设施	人力资本	R&D环境	法律环境	对IT产业开发的支持
	权重		0.1	0.2	0.2	0.25	0.1	0.15
1	美国	78.9	97.3	81.3	75.6	61.3	92.0	88.6
15	中国台湾	63.4	86.5	61.5	55.0	59.1	73.5	61.8
16	韩国	62.7	79.7	63.2	58.9	57.0	67.0	62.0
38	俄罗斯	36.8	46.4	27.1	53.1	26.4	42.0	35.3
39	中国大陆	36.7	48.8	13.8	57.9	23.2	59.5	38.2
40	巴西	36.6	73.6	21.6	31.5	17.6	49.5	61.6
44	印度	34.1	59.0	1.9	49.5	22.0	48.0	51.0

我国IT产业竞争力今年有明显进步  
 2009年排名**39位**，上升**11位**，但与国外差距仍很大

# 我国科技界应有的的引领作用

从源头引领一个超过10亿美元的计算机产业

**\$1B+ Industry**

	Berkeley	Caltech	CERN	CMU	Illinois	MIT	Purdue	Rochest.	Stanford	Tokyo	UCLA	Utah	Wisc.
1 Timesharing	█					█							
2 Client/server	█		█	█									
3 Graphics						█						█	

**10-15年内我国应在此榜上有位置!**

8 GUI								█					
9 VLSI design	█	█											
10 RISC processors	█							█					
11 Relational DB	█												█
12 Parallel DB									█	█			█
13 Data mining								█					█
14 Parallel computing		█		█	█								
15 RAID disk arrays	█												
16 Portable comm.	█		█				█						
17 World Wide Web					█								
18 Speech recognition				█		█							
19 Broadband last mile								█			█		
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Source:  
Innovation  
in  
Information  
Technology,  
National  
Research  
Council  
Press,  
2003.

# 温家宝总理11月3日向首都科技界发表 《让科技引领中国可持续发展》的讲话

- **科学技术决定民族兴衰和国家命运**。我们必须依靠科学技术全面建成惠及十几亿人口的更高水平的小康社会，依靠科学技术加快建成富强民主文明和谐的现代化国家。
- 中国要抢占未来经济科技发展的制高点，就不能总是跟踪模仿别人，也不能坐等技术转移，**必须依靠自己的力量拿出原创成果**。
- 谁能在科技创新方面占据优势，谁就能掌握发展的主动权，率先复苏并走向繁荣。在应对这场国际金融危机中，各国正在进行抢占经济科技制高点的竞赛，全球将进入空前的**创新密集和产业振兴**时代。我们必须在这场竞争中努力**实现跨越式发展**。

# 温家宝总理11月3日向首都科技界发表 《让科技引领中国可持续发展》的讲话

- 要推动中国经济在更长时期内全面协调可持续发展，走上创新驱动、内生增长的轨道，就必须把建设创新型国家作为战略目标，把可持续发展作为战略方向，把**争夺经济科技制高点作为战略重点**，逐步使**新兴战略性产业成为经济社会发展的主导力量**。
- 科学选择新兴战略性产业非常重要，选对了就能跨越发展，选错了将会贻误时机。我国发展新兴战略性产业，具备一定的比较优势和广阔的发展空间，完全可以有所作为。
- 要着力**突破传感网、物联网关键技术**，及**早期部署后IP时代相关技术研发**，使信息网络产业成为推动产业升级、迈向信息社会的“发动机”。

# 重点跨越 VS 渐进创新

- 信息产业不同于传统产业，每隔15年左右就会出现一次颠覆性的技术换代升级，只注重在原有技术平台上“**渐进创新**”的企业往往被淘汰或边缘化。
- 我国曾经是世界上显像管彩电第一大国，但由于未及时部署前瞻研究，为跨越发展做好技术储备，当平板电视兴起时就陷于困境。我们一定要吸取前车之鉴的沉痛教训。
- 渐进与跨越常常交替进行，体现**量变到质变**的客观规律。决策失误可能有两种表现形式：
  - 选择太长远的目标，选择的技术未成为主流技术
  - 目光短浅，等核心技术已突破时才启动，丧失主动权
- 台湾**联发科公司**的“**S曲线理论**”，合理选择切入时间（提前6-7年）。



# 应鲜明地强调“重点跨越”战略

- 中长期科技规划制定了十六字方针“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”，实际工作中往往只重视支撑发展，忽视重点跨越和引领未来，未来十年要纠正这一倾向。“支撑”与“引领”两手都要硬。
- 今天不做引领性的科研，不重视“重点跨越”，明天就只能靠国外的技术支撑我国的产业。
- 支撑发展、重点跨越和引领未来可以理解为自主创新的三种不同层次。我们必须**统筹规划技术创新的不同模式**，不断提高技术创新的水平。
- 在制定“十二五”科技规划时，信息领域应鲜明地强调“**重点跨越**”战略，抓住信息技术跃变的机遇实现跨越发展。

# 改变追随外国的老模式 建立自己的信息技术体系

- 改革开放30年来取得很大的成绩，建立了前所未有的工业基础和科技储备。
- 值得反思的一点是科技界没有摆脱跟踪模仿的思维方式，多少年来，我们总是认为自己底子薄、基础差，不具备创造技术的条件，习惯于在国外的基础技术平台上做科研工作。如果云计算平台也依赖国外大公司，可能几十年内也难以翻身。
- 过去30年我国未建立起自主可控的基础信息技术平台。现在，国务院领导已经下决心与受制于人的旧信息平台说“Bye-Bye”，今后10年是中国信息企业打翻身仗的好时机。
- 从芯片、计算机、网络到信息服务系统，未来10年中国有能力走出一条新路，建立自己的信息技术体系。

# 重点跨越难在何处

- 第一难在正确选择主攻方向。CISCO前CTO Judy Estrin在她的畅销新书中指出，“**成功的创新一半来自远见卓识（Great insight）**。”判断一项技术能否成为未来的主流技术需要**战略眼光**，不仅要考虑技术的先进性，还要考虑市场需求，成本、用户的喜好等各种因素。
- 其次难在坚定的信心。我国的科技计划往往是多个可能的方向都布置课题，投入又不到位，因此总是广种薄收。对看准了的换代技术的研究开发，也是犹犹豫豫，在各种‘杂音’的干扰下，支持一下又停一下，往往贻误战机。几年前的**TD-SCDMA**就是这种局面。我国成功的技术跨越少，不是因为“不能做”，往往是由于“**不敢做**”。
- 第三难在**技术转移**。由于中间环节缺乏支持，大多数原始创新掉进“死亡之谷”。同行之间缺乏合作，常常互相拆台，还没有形成上下联手共同实现重点跨越的创新环境。

# 实现重点跨越的关键在于统一意志

- 被称为“欧盟之父”的卡罗吉，85年前发行《泛欧洲》时讲到，“所有伟大的历史事件都从乌托邦开始转为现实而终结。一个想法停留在乌托邦还是转为现实，**关键在于信仰者的数量和执行能力。**”
- 在开放的原则下实现重点跨越，今天仍然被许多人认为是“乌托邦”式的空想。能否转为现实，关键不在技术，而在于**政治家的决心和推动者的热情和恒心。**
- 科技竞争已经白热化，我们要尽可能改善我们的科研条件，尽可能加大我国的科技投入。但是，中国特色自主创新的灵魂是**艰苦奋斗的拼搏精神和以弱胜强的革命意识。**



请批评指正!