



中科院计算所
INSTITUTE OF COMPUTING TECHNOLOGY, CAS

灿烂的前景，不懈的追求 ——寄语计算所新员工

李国杰

2010.08.31



中科院计算所
INSTITUTE OF COMPUTING TECHNOLOGY, CAS

科技发展面临新挑战

科学院2050年路线图 对信息技术的基本判断

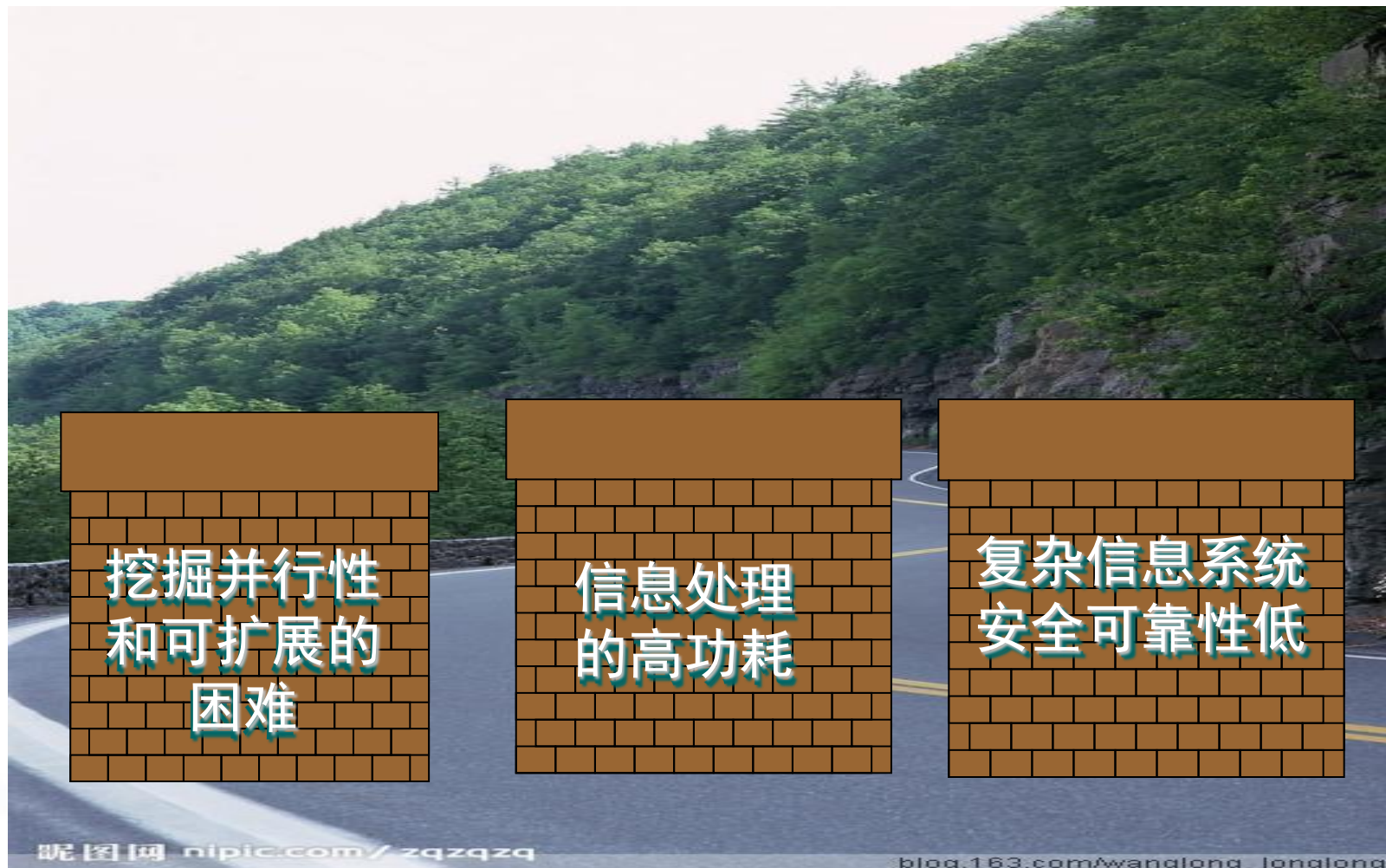
- 通过一年多的战略研究工作，我们做出的最基本的判断是：信息技术不会像机械和电力技术一样，经过半个世纪的高速发展以后，就变成以增量改进为主的传统产业技术，而是**面临一次新的信息科学革命；在整个21世纪**，信息科学与技术将与生物、纳米、认知等科学技术交织在一起，**继续焕发出蓬勃的生机**，引领和支撑国民经济的发展，改变人们的生活方式。
- 无论是集成电路、互联网、高性能计算机还是磁盘存储器，**几乎所有现有的信息技术到2020年代都会遇到靠渐进式的改进难以继续发展的重大障碍**。2020到2040年期间必须在信息科学和信息器件、设备、软件上有原理性的重大突破。强烈的需求将激励信息科学技术在今后20—30年间有一次大的飞跃。

2020—2030年之间可能出现的“技术墙”

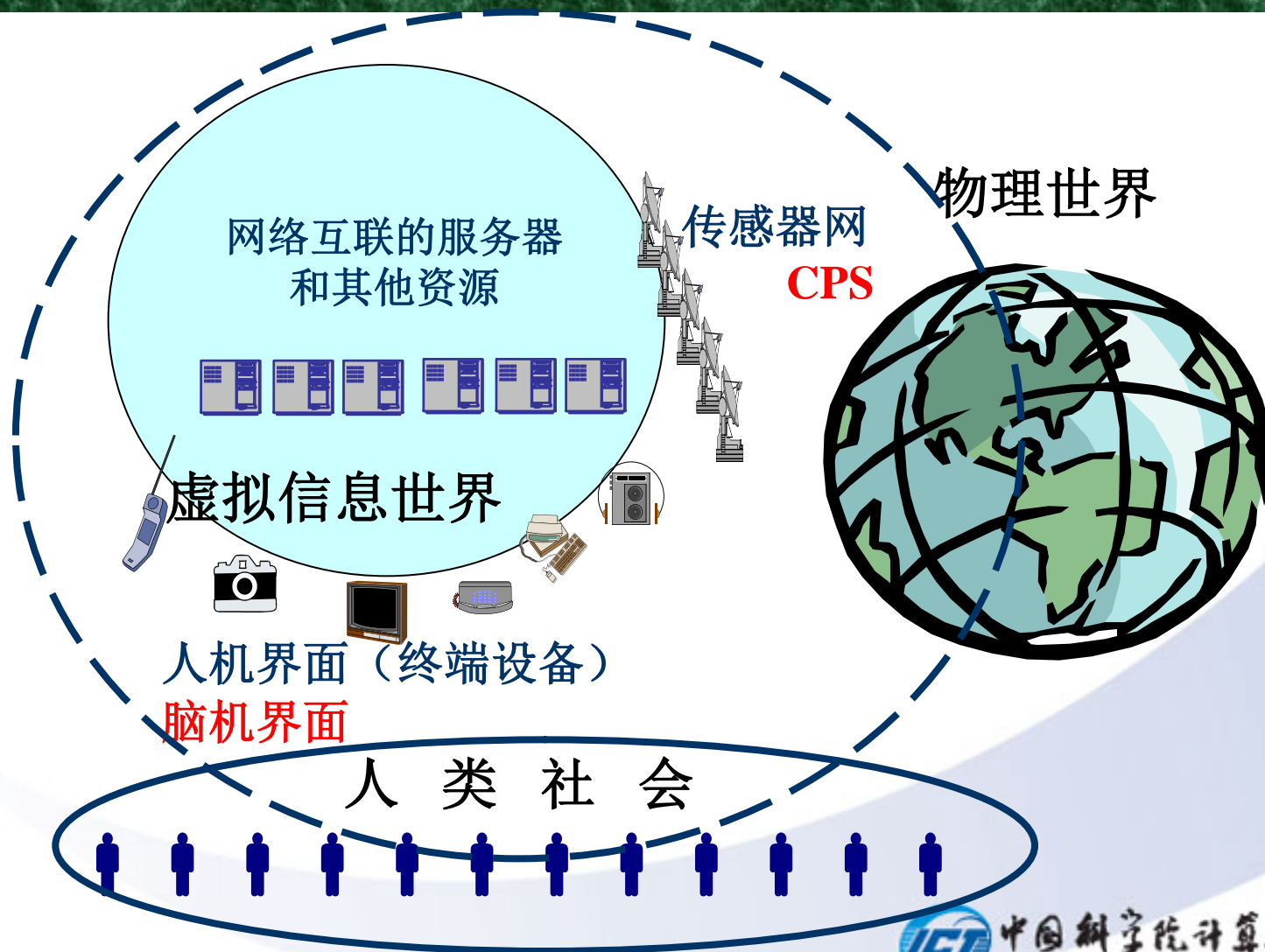
- 许多信息技术不约而同地将在2020-2030年之间出现难以逾越的障碍。
- 到2020年左右，摩尔定律将不再有效，集成电路正在逐步进入“**后摩尔时代**”，我们必须更多地从Beyond CMOS中寻找新的出路。
- 计算机正逐步进入“**后PC时代**”，终端设备将从“**高大全**”向“**低小专**”（“专”指个性化）转变，**降低功耗**是首要目标。
- 2020年以后，超级计算机的“**千倍定律**”将失效，只在现有的技术基础上做改进，2030年肯定做不出Zettaflops级（ **10^{21} flops**）水平的计算机。
- 进入“**后IP**”时代是不可避免的发展过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



当前信息技术面临三座高墙



物理世界、信息世界、人类社会 组成三元世界—新信息世界观

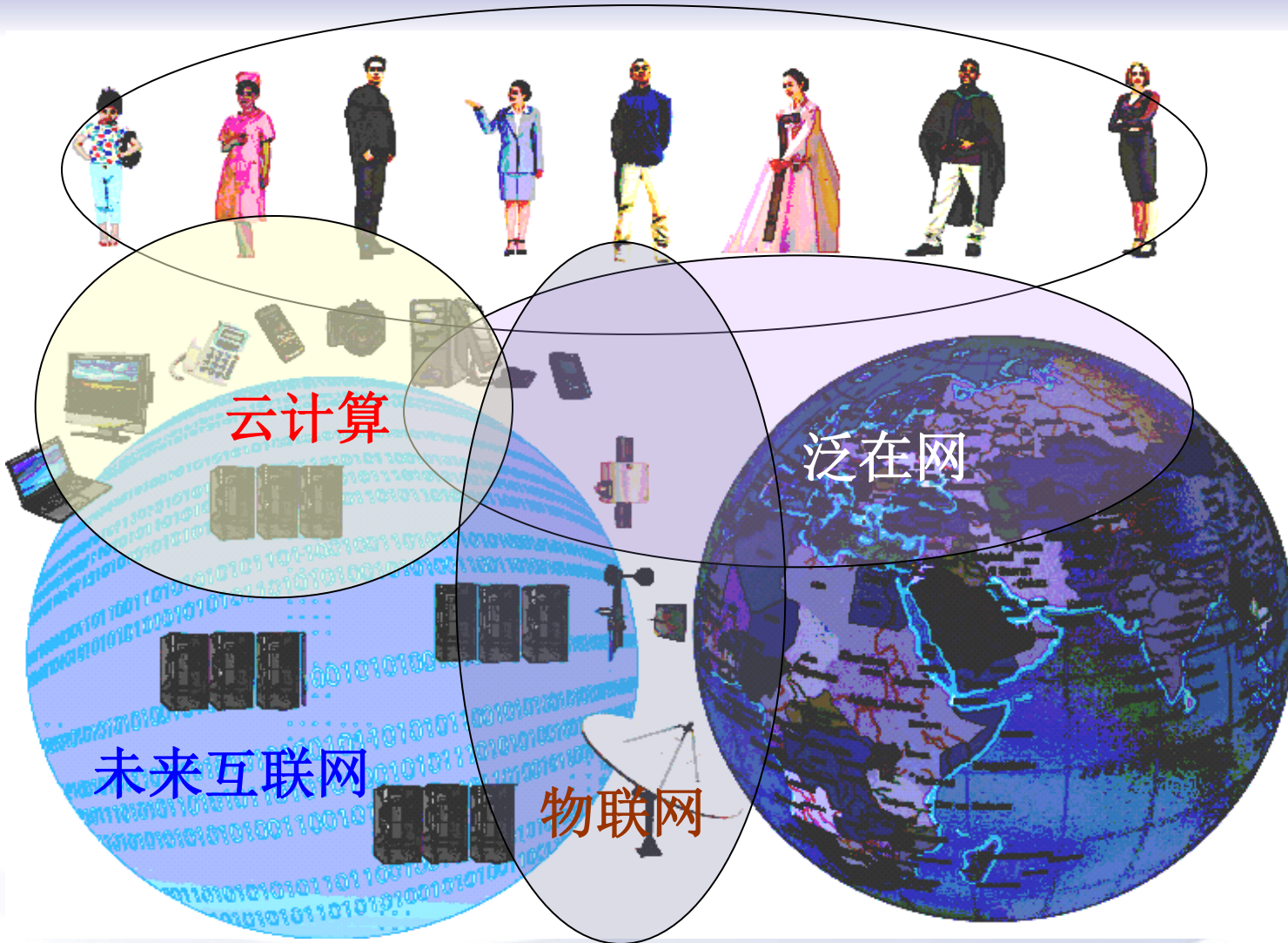


从人机共生模式转向人机物三元社会模式

- 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。



未来互联网、物联网、泛在网和云计算

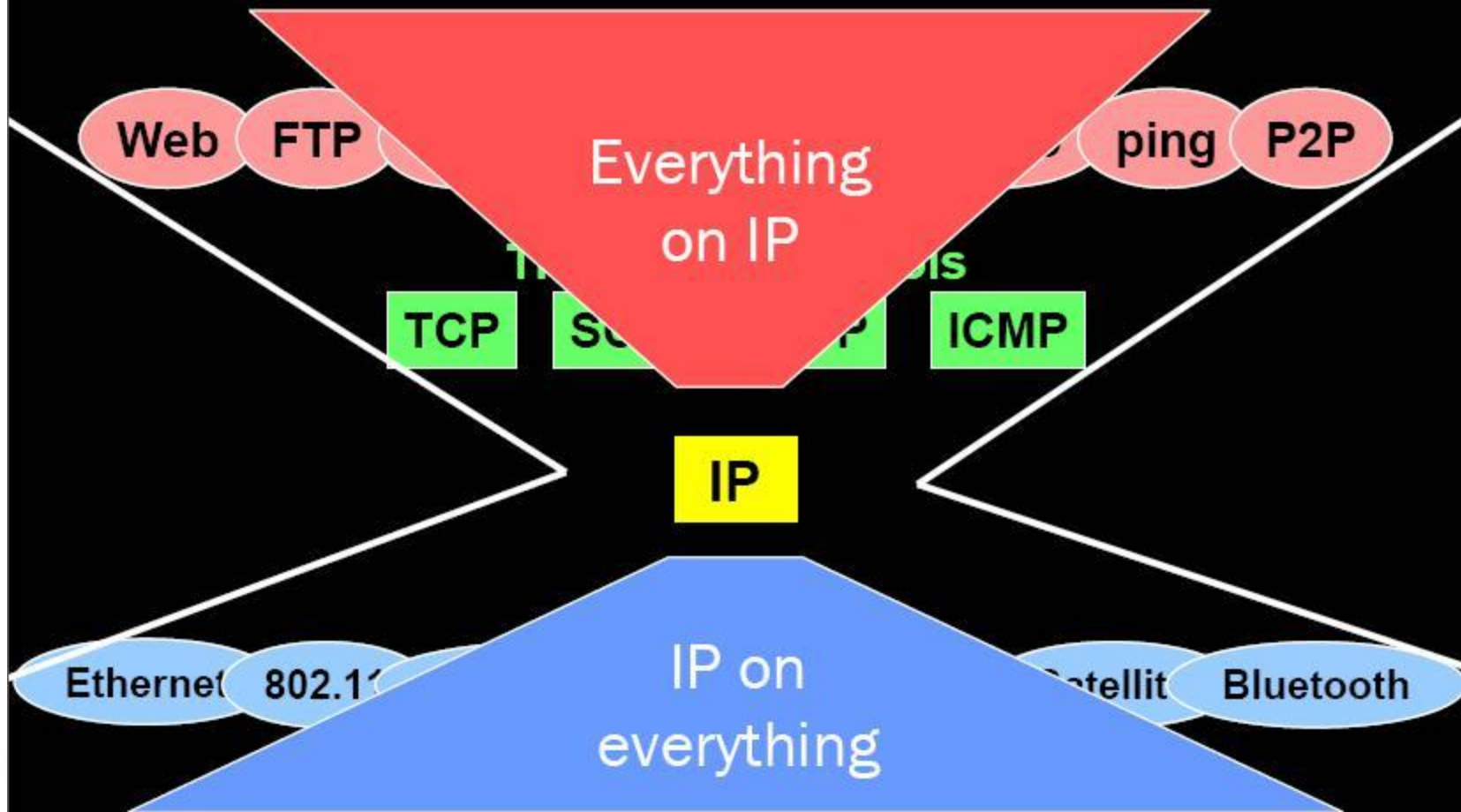


技术趋势	发展目的	影响范围	新的技术 (思路)
云计算	为众多用户提供一种新的高效计算模式，兼有互联网服务的便利廉价和大型机的能力	主要是服务端（数据中心）和客户端，也包括人机世界（使用模式和商业模式）	虚拟化 REST服务 CAP定理 多租户集中服务 资源按需供给
后IP 互联网	用原始创新方法使互联网更加灵活、性能更好、更加可控可信、成本更低	主要是机机互联，也包括人机互联	可编程网络 网络虚拟化 关联数据 个人网
物联网	实现物物互联，融合物理信息的感知、传输、处理、控制，提供高效智能服务	主要是物物互联，也包括物机交互和人机物世界	精准感知 信息保真传输 智能处理与决策 忠实执行控制
泛在网	通过多种联网的智能人机交互设备，为个人和社会提供无所不在的信息服务和应用。	主要是人机交互，也包括物机交互，后台支持；需要感知环境与内容	自然模拟计算 量子计算 计算透镜 计算思维



Situation is getting worse

the Internet hourglass



From: David Alderson CALTECH , NSF Find meeting, Dec. 2005

构建IP后（Post-IP）的新网络体系

- 今后10—40年发展信息技术的第一位任务是要建设让大众非常便捷地获取信息和知识、更有效地协同工作、生活更加高品质的信息网络。
- 近10年内网络技术经历宽带化、移动化和三网融合将走向基于IPv6的下一代互联网，2020年以后世界各国将逐步形成共识，共同构建**IP后（Post-IP）的新网络体系**。
- 美、欧、日、韩都在积极探索IP后的未来网络。
- 在改进现有互联网和构建重叠网的同时，我国必须尽快开展IP后网络系统结构和关键技术研究。

国际开展的未来网络研究



US



FIND

- Research funding program aiming at establishing future Internet architecture
- Clean-slate approach
- Focusing on comprehensive research of network architecture design
- Many small projects are adopted and converged to a few full-scale architectures. Those architectures will be examined on GENI infrastructure.

GENI

GENI Initiative

- Succeeding to the result of Planet Lab
- Programmable
- Aiming at innovation by fundamental reconsideration of service architecture to overcome problems of current Internet
- Research scopes: Security, Mobile / Wireless, Sensor NW, etc.
- Trying to secure budget from MREFC
- International collaboration is also in a scope.



FP7

- R&D funding program to support to secure technological improvement and competitiveness of universities and companies in Europe

< Related projects >

1. The network of the future
2. Service and software architectures, Infrastructures and Engineering
3. Secure, Dependable and Trusted Infrastructure
4. Networked Media



GEANT2

- Giga-bps R&D network covering all over Europe area, funded by EU committee.
- Interconnecting 34 NRENs in EU.
- Over 3,000 research organizations in Europe can share information about research activities.
- Migration to GEANT3 is planned in 2008; improving bandwidth and functionality.



Japan



AKARI

NICT promotes NWGN research activity "AKARI Architecture", aiming at implementation of NWGN via establishing new NW architecture / design and experiments. The concept paper of NWGN architecture was published in Apr 2007. NICT established Strategic Headquarter for NWGN R&D in Oct 2007 to build up strategic roadmap of R&D and to promote it.



JGN2 → JGN2plus

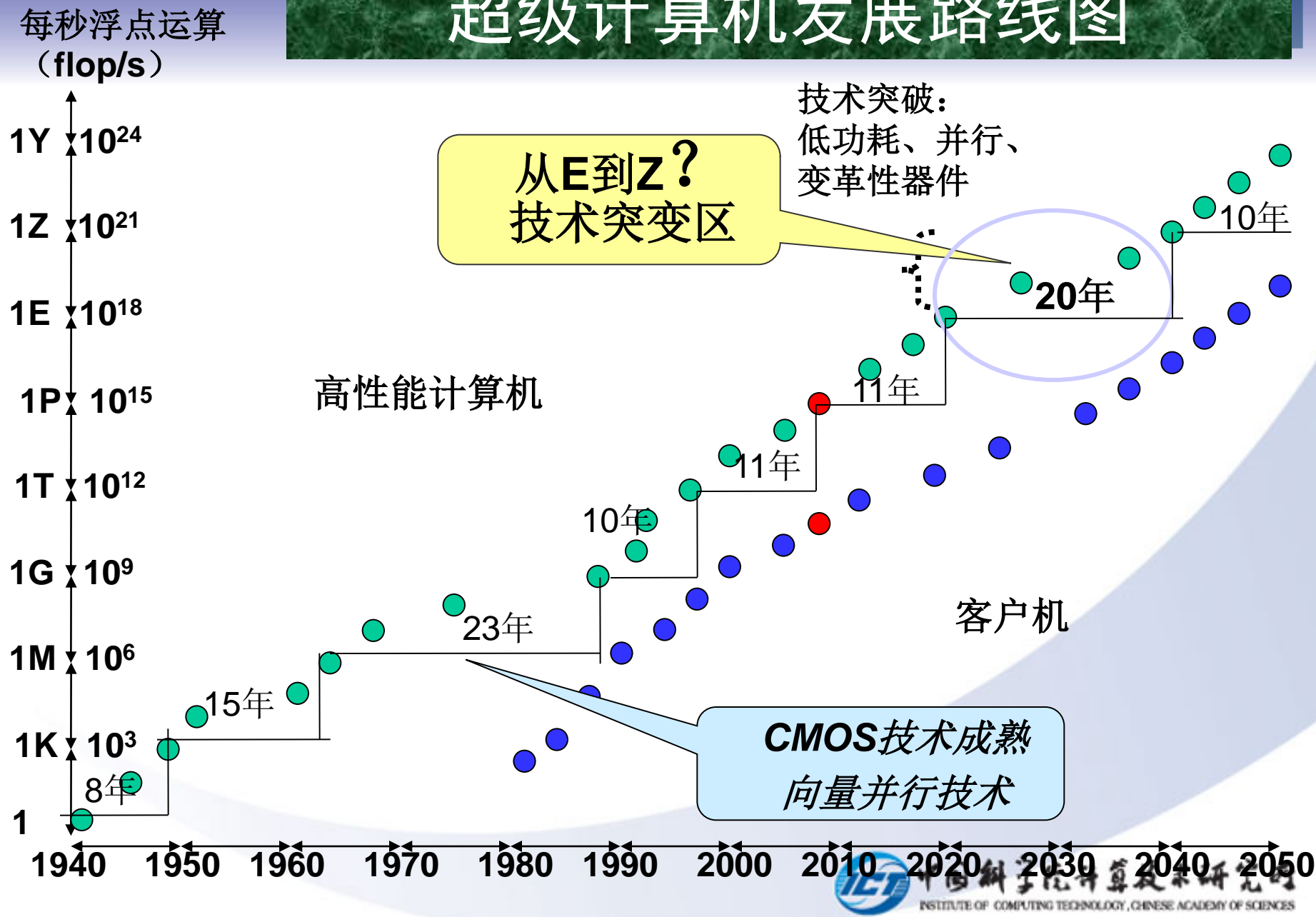
- R&D testbed network operated by NICT with nation-wide access points, utilized to R&D activities and experiments through collaboration of industry, academia and government.
- Contributing to human resource development in ICT area via experience of practical experiments.
- NICT modifies existing JGN2 network and starts operation of "JGN2plus" from next fiscal year, as a testbed for NWGN researches, R&D of NW technology, etc.

FIND主要致力于以下五个问题的研究

1. 网络是否要继续采用**分组交换**；
2. **端对端原理**是否要改变（端对端原理的提出者Clark教授在2009年的一次FIND工作会议上建议：将End-to-End原理改为Trust-to-Trust原理，即应用的智能不一定在终端，而是放在有足够的信任能正确完成任务的设备上）。
3. **路由和包转发**是否要分开；
4. **拥塞控制和资源管理**问题；
5. **身份认证和路由**问题。



超级计算机发展路线图



超级计算机和软件发展趋势

- 到2050年，超级服务器的发展需要支持各种各样的个性化应用负载，突破低能耗、海量并行、可靠性、低成本等技术障碍，40年内超级计算机的性能将增长 $10^8 - 10^9$ 倍，达到每秒 10^{24} 次运算速度。在这个进程中，**重大难点和技术突破会发生在从 Exaflops (10^{18} flops) 过渡到 Zettaflops (10^{21} flops) 阶段。**
- 发展信息技术的一个重要目标是使**软件业和服务业也产生类似摩尔定律的走势**，即同样功能和性能的软件开发成本平均每两年降低50%，同样质量的服务所需的成本每两年降低50%。



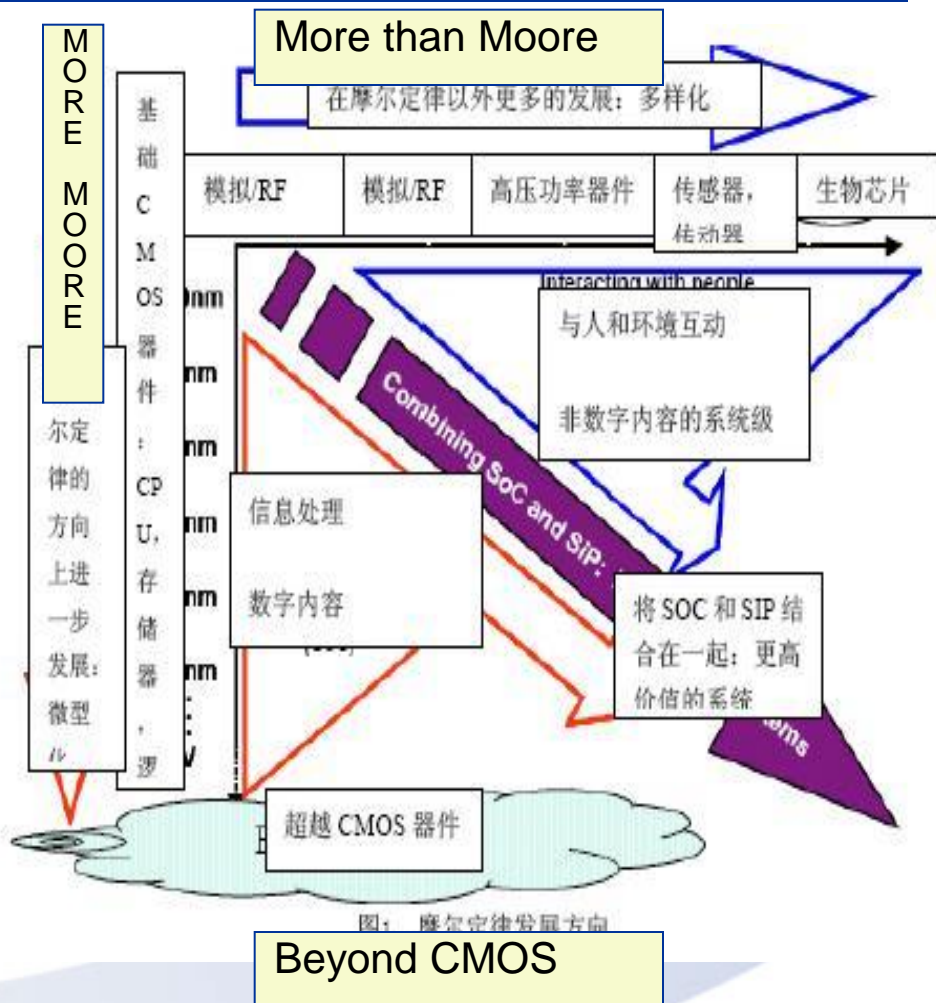
曙光星云3000亿次超级计算机



世界排名第二，Linpack 速度1271万亿次

信息器件与系统面临 变革性升级换代

- 器件与设备是构成网络设施的基础。传统的器件与设备在**功耗、成本和复杂性方面已遇到巨大障碍**，基于CMOS的器件技术已接近物理极限，急切期待**颠覆性的新技术**。
- 我们不但要借助纳米、超导等变革性技术发展微电子、光电子和光子器件，还必须从计算模型和计算机系统结构层面考虑如何有效地利用量子、生物等新兴技术。



忆阻器：缺失的第四种器件

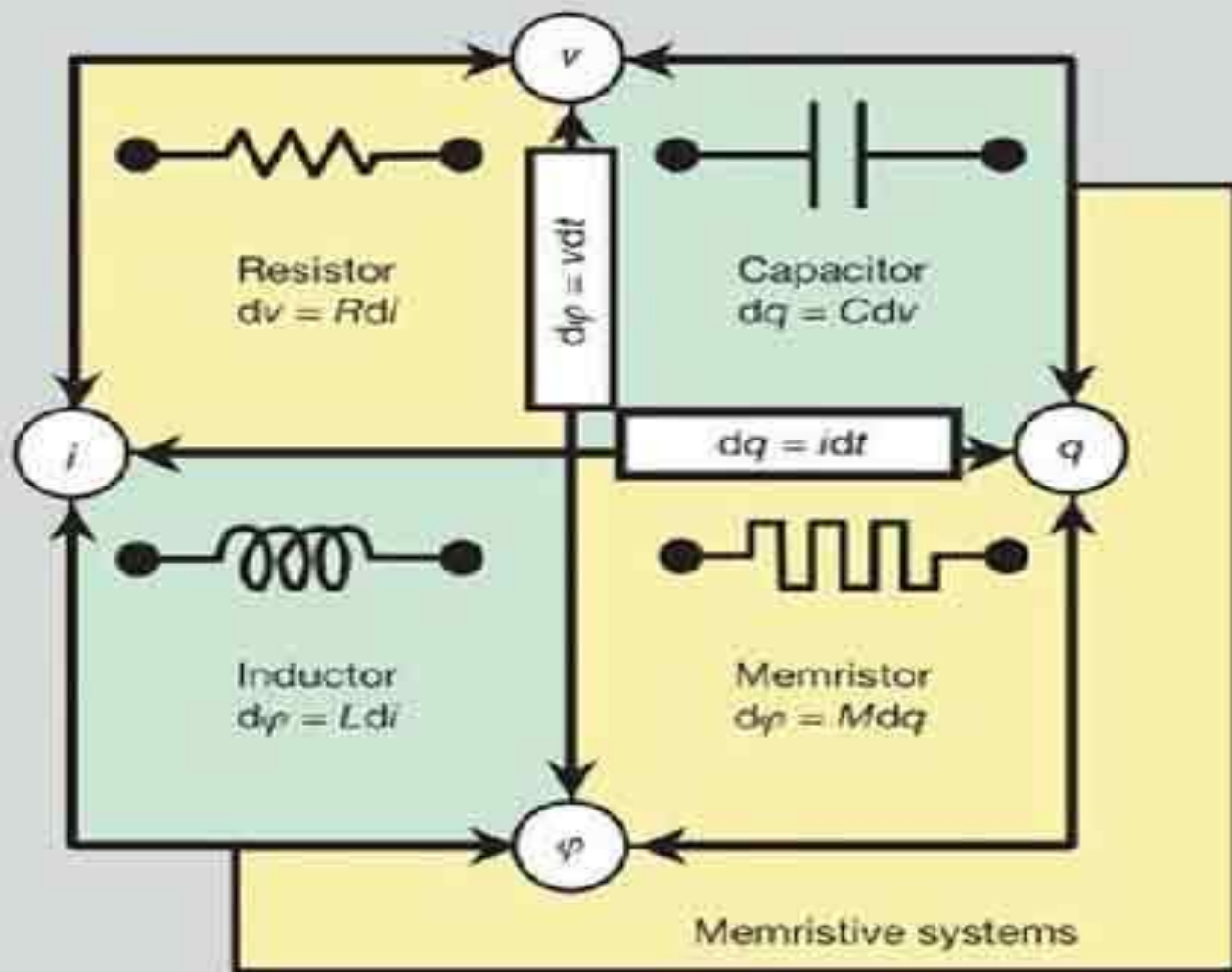


Image: J. J. Yang/HP Labs



INSTITUTE OF COMPUTING TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

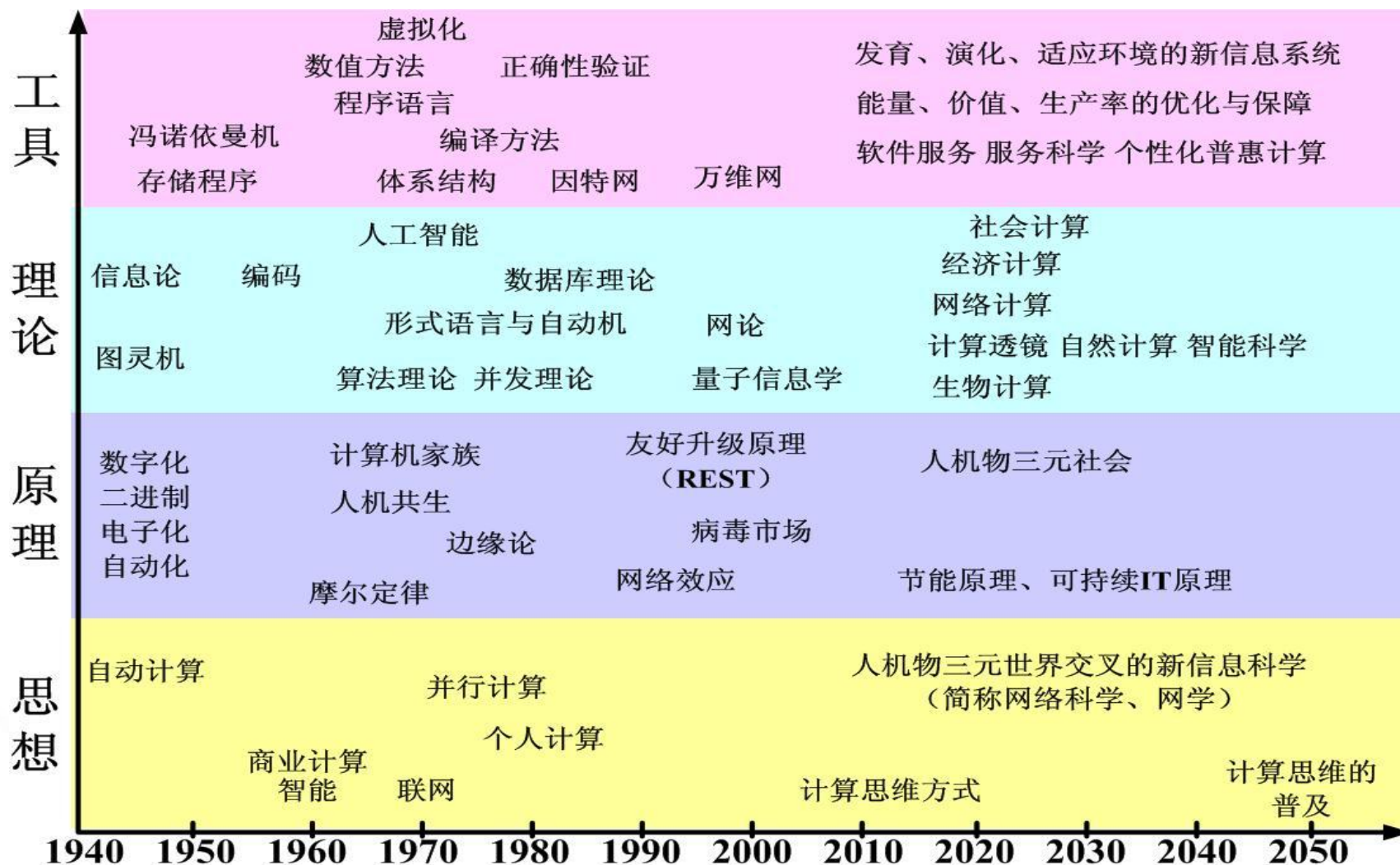
计算技术研究所

生物计算与社会计算

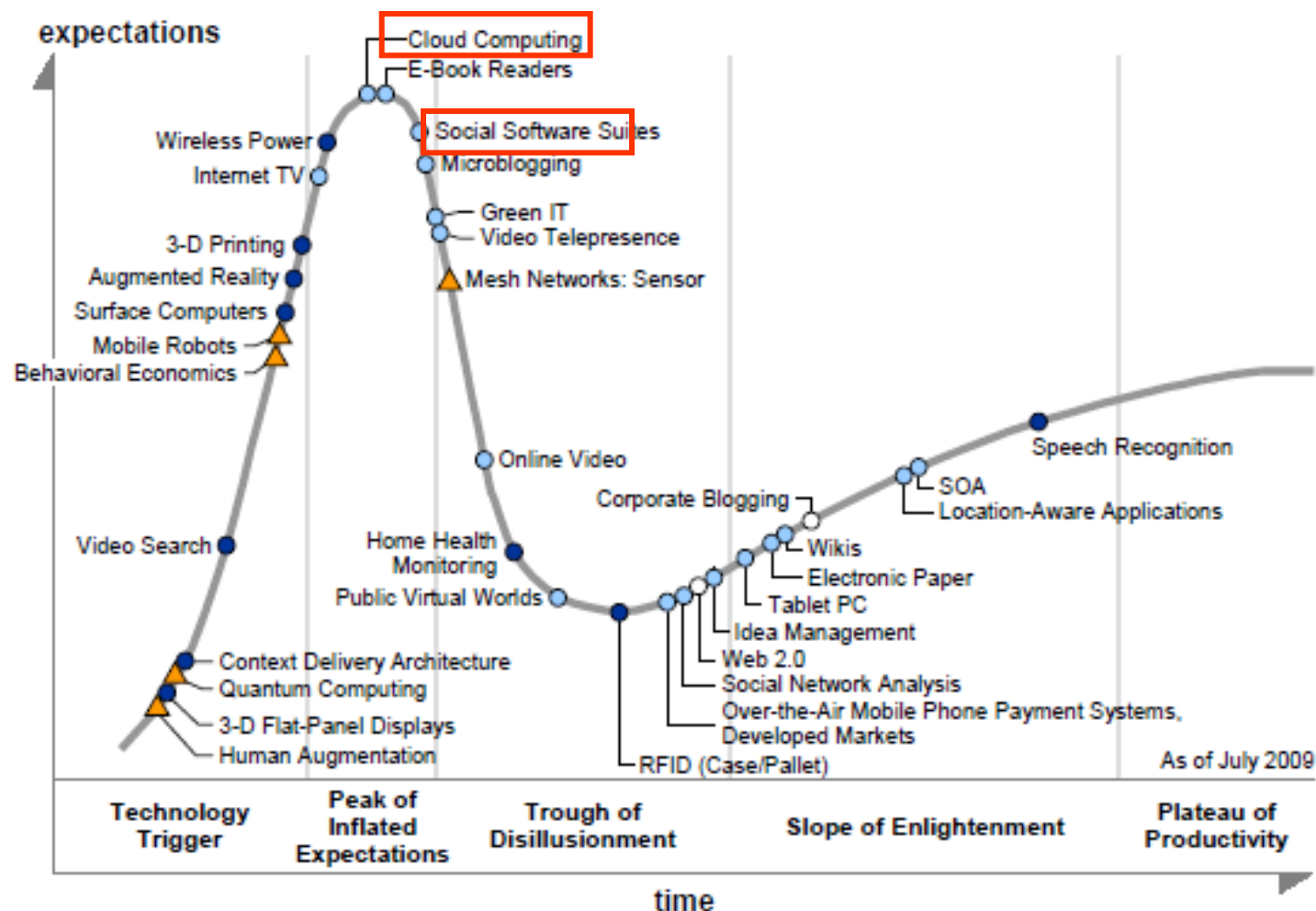
- 从计算的角度为细胞的发展过程建立模型，不仅有助于理解生物系统中的大量的基因和蛋白质如何协调工作控制细胞的新陈代谢及DNA修复等基本问题，而且对于**通信协议设计、并行计算模型**和机制的研究也具有重要意义。通过对生物分子和DNA等层次生命活动中信息转化过程的分析，可能**产生与基于硅的电子计算机原理完全不同的计算系统**。
- **社会计算**已成为继科学计算、生物计算之后新的国际前沿研究和应用方向。以认知科学、智能科学和复杂性科学为基础，开展社会计算研究和应用，已成为确保国家安全、建设和谐社会刻不容缓的任务。



至2050年信息科学各层次的重要研究方向



Emerging Technologies Hype Cycle 2009



Years to mainstream adoption:

○ less than 2 years ● 2 to 5 years ● 5 to 10 years ▲ more than 10 years ⊗ obsolete before plateau

Top 10 Strategic Technology Areas for 2009

1. Virtualization
2. Business Intelligence
3. Cloud Computing
4. Green IT
5. Unified Communications
6. Social Software and Social Networking
7. Web-Oriented Architecture ..
8. Enterprise Mashups
9. Specialized Systems
10. Servers — Beyond Blades

Top 10 Strategic Technology Areas for 2010

1. Cloud Computing
2. Advanced Analytics
3. Client Computing
4. IT for Green
5. Reshaping the Data Center
6. Social Computing
7. Security — Activity Monitoring
8. Flash Memory
9. Virtualization for Availability
10. Mobile Applications



Modified for 2010

New for 2010

Dropped for 2010

图灵奖授给什么人？

- 2009 Thacker, Charles P Alto personal computer, Ethernet and the Tablet PC.
- 2008 Liskov, Barbara data abstraction, fault tolerance, and distributed computing.
- 2007 Clarke, Edmund M, Emerson, E Allen, Sifakis, Joseph effective verification technology
- 2006 Allen, Frances optimizing compiler techniques
- 2005 Naur, Peter ALGOL 60 compiler
- 2004 Cerf, Vinton, Kahn, Robert E internetworking, TCP/IP
- 2003 Kay, Alan object-oriented programming
- 2002 Adleman, Leonard M. Rivest, Ronald L, Shamir, Adi public-key cryptography
- 2001 Dahl, Ole-Johan*, Nygaard, Kristen* object-oriented programming
- 1997 Douglas Engelbart mouse, GUI
- 1992 Butler Lampson personal computing environments





中科院计算所
INSTITUTE OF COMPUTING TECHNOLOGY, CAS

国家战略需求和 计算所人的使命

我国已进入新的发展时期

- 危机后的世界，将进入一个大变革、大调整、大创新、大发展的新的历史时期。危机后的时代，也必将是创新发展、绿色发展、智能发展、科学发展、和谐发展、可持续发展的时代。
- 中国的经济、产业、科技将实现由“大”向“强”的历史性跨越。中国将面临不断增大的资源能源、人口保健、自然灾害、生态环境、气候变化等新的压力。
- 竞争的核心是科技创新能力，关键是创新创业人才，根本是观念文化、制度和管理创新。
- 我们必须提升历史责任感和时代紧迫感，提升自主创新的自信心、积极性、主动性和创造性

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40%左右）
 - 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。



提高贡献率和降低依存度靠什么？

- 我国的科技水平不如发达国家，要在20年左右的时间内成为科技强国，到底靠什么？
 - 靠科研人员平均智商高于国外？不大可能。
 - 靠我国的科技投入高于国外？做不到。
- 可能只能靠以下两条途径：
 - 一是靠我们的科研目标和路线正确，既不能完全跟随国外学者，纯粹做P2P(Paper to Paper)的学究式研究，也不能完全跟随在国外企业的后面，仅仅从事为他人做嫁衣裳的工作；
 - 二是靠提高我们的科研效率，即提高人均科研产出和每一元钱投入的产出。从某种意义上讲，效率来自协作，必须发挥社会主义制度下集中力量办大事生物优势。
- 归根到底要靠我们发愤图强，发扬“小米加步枪战胜飞机加大炮”的艰苦奋斗精神和“以弱胜强”的战略战术。



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%

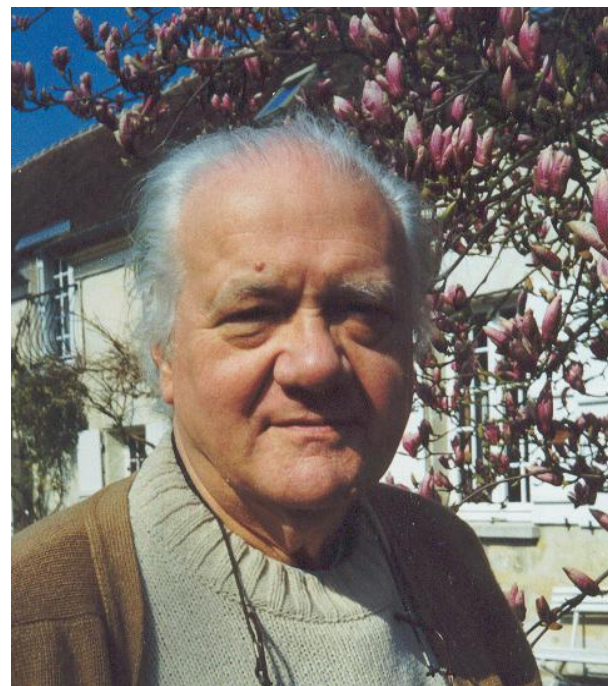
2008年 相当于美国的 85%

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%



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

(采用国际通用的PPP方法计算GDP)



中国科学院计算技术研究所
INSTITUTE OF COMPUTING TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

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。
- 姚期智教授最近在《中国计算机学会通讯》上发表文章指出，我国大学争取世界一流只有最近10—15年的机遇期，15年以后，新的技术格局就会形成，我们就很难占一席之地了。



需要掌握“核心技术”！



科学技术研究应追求“真善美”

- 美国普林斯顿高等研究院的院徽上写着：
TRUTH(真) 与 BEAUTY(美)，这个院徽代表了美国科学家的追求。
- 中国的传统文化追求“真、善、美”，比美国人多了一个“善”的追求。
- 有些经济学家认为，善良容易被欺骗。（中山大学经济学教授王则柯写过一本书：《智慧何以被善良蒙蔽》）
- 所谓“善”是指做事的目的，科技人员应该追求“善良”的目标。一般而言，科学研究更崇尚“求真”，技术研究更应“求善”，应追求改善绝大多数人的生活，追求与自然和谐友善。



对未知的认真而谦恭地探索

- 美国曼哈顿工程的负责人奥本海默在二战胜利以后说：
“我们得到了一棵硕果累累的大树，并拼命地摇晃，结果得到了雷达和原子弹……其全部精神实质在于对已知的疯狂而粗暴地掠夺，而毫无对未知的认真而谦恭地探索。”
- 基础研究的目的是发现新知识和改进原有的知识。我们做了许多973、863和其他科研项目，是不是也在拼命地摇晃现有知识的大树，对未知没有做认真而谦恭地探索。
- 几十年来，中国科研人员已完成数以十万计的科研成果，这些成果中有几件作为可传授的知识已写进了广泛流行的大学教科书或者国际上普遍采用的研究生教材（能进入中小学教材可能是影响最大的基础研究成果。）
- 知识的累进是一个漫长的过程，我们不能急于求成。但我们是不是应反思一下，我们做的很多所谓基础研究是不是一开始就和知识累进无关！



谁是计算所的榜样？

- 一个国家、一个机构甚至个人都有自己的发展目标，有自己的“榜样”。如果榜样选错了，就会走入歧途。
- 对于计算所的愿景，每个员工心目中可能有不同的榜样。
 - 微软亚洲研究院是国际公认中国境内最成功的研究所，它应不应是计算所的榜样？
 - IBM的Watson研究中心是不是计算所的榜样？
 - 法国的INRIA、德国的弗朗霍夫是不是计算所的榜样？
 - 食客三千的信陵君是不是计算所做长期研究的榜样？
- 这些单位有很多长处值得计算所学习，但即使计算所像微软亚洲研究院一样学术上得到外国学者认可，计算所可能还没有实现国家和广大中国民众的期望。**计算所不但要有一流的学术水平，还要为国为民做成几件大事。**



中国科研人员的楷模



郭永怀



邓稼先



钱学森



袁隆平



王选

中央号召科研人员学习的先进模范



蒋筑英



蒋新松



侯祥麟

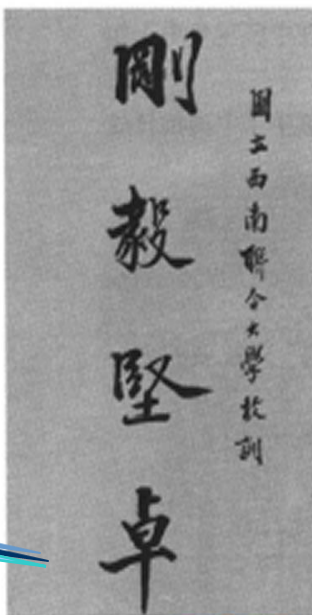


刘先林

对中国历史有重大影响的两所大学



西南联大校训



西南联大校训



- 黄河之滨，集合着一群中华民族优秀的子孙。人类解放，救国的责任，全靠我们自己来担承。

—延安抗大校歌



必须坚持和弘扬计算所的核心理念： 科研为国分忧，创新与民造福

- “今君不幸离别去，**国有难事可问谁？**”
—— 毛泽东：悼罗荣桓， 1963年
- 中国是一个“多难之邦”，国内国外难事重重。为了获得“**制信息权**”，形成像两弹一星一样的“**信息威慑**”力量，计算所责无旁贷要为国分忧。
- 中国的民众大多数还没有享受到信息化的恩惠，Internet的普及率刚刚达到于世界平均水平（美国**82%**），计算所必须要为民造福，致力于**低成本信息化**。
- 国家和人民花钱供养计算所，为我们提供就业机会，计算所**必须为国分忧、必须与民造福**，这是计算所作为国立研究所的核心理念。计算所必须始终坚持和弘扬这一核心理念，才会走上健康发展的轨道。



在科研工作中要坚持艰苦奋斗

- 曙光团队和龙芯团队有一个共同口号：“**人生能有几回搏**”，计算所要不要坚持拚搏精神？拚搏精神是不是有悖于“以人为本”？是不是不利于建立宽松的科研环境？
- 我们要关心员工，特别是要关注刚毕业进入计算所工作的年青员工的生活压力，计算所的LIP计划体现了这方面的关怀。关心员工生活和提倡艰苦奋斗是同一事务的两面，不能对立起来。
- 有人说，创意只有在悠闲的环境下才能冒出来。这种悠闲不是一天只工作5—6小时无所事事的悠闲，而是“**衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴**”后的悠闲。是“**三军过后尽开颜**”后的愉悦。在技术上落后的中国，要实现科技领域的重点跨越和后来居上，没有一点艰苦奋斗精神是做不到的。
- “**志士嗟日短，愁人知夜长，我则异其趣，一闲对百忙**”

磨难出人才，困境出成果

- 近十年来，计算所的重大科研成果多数是在**条件不完全具备的情况下取得的**，这可能是我们必须“认命”的“初级阶段的中国特色”。
- 在中国要做出有重大影响的科研成果，只能争取条件而不等待条件，**只能努力改善环境而不抱怨环境**。
- 人还是要有一点精神。毛泽东同志关于“精神可以变物质”的理论现在不常讲了，我认为这是中国特色自主创新的精髓。



没有把握完成的研究 可能取得跨越性的成果

- 曙光1号、曙光1000和龙芯1号开始立项时，我们并没有完成任务的把握，主要研制者也不完全清楚水有多深，课题组的大多数成员都没有研制计算机或CPU的实际经验。
- 只要有相关的技术基础和高度的责任心，大的方向把握准了，加上努力拼搏，就能超水平发挥，做出让人眼睛一亮的成果。
- 如果立项时可行性报告做得很充分，实现的细节已考虑得很周到，完全有把握完成，这样的成果往往没有大的创新，更谈不上跨越发展。**决策者要有挑战风险的胆识与魄力。**



信息领域基础研究的长期性

- 大学基础研究与企业R&D互动反馈周期约3~5年;从基础研究到第一代产品大约需要5~10年;从基础研究到10亿美元规模的产业化大约需要 10~15年。
- 以现在大学及科研单位博士5~6年的培养周期来看,至少需要2代无重叠周期的博士参与这些基础研究中,才能做出有较大应用价值的原始创新成果。
- 计算所发展战略第二十条 [积累原则]
只有继承,才能发展;只有量变的积累,才会产生质变。承前启后,继往开来是计算所兴旺发达的基础。研究所自身能力和技术的储备要比期盼创意的“火花”和“闪光点”更重要。计算所的科研工作一定要重视积累,如果科研方向正确,科研人员应较长期地专心在选定的方向上努力,切忌浅尝则止、朝秦暮楚。

为什么要强调产出的影响

- 科学研究的目的是为了人类造福，而不是为了证明自己的能力
- 科研工作是为别人还是为己，驱动力大不一样。
- 在一个较长的时期内，评价一个科研单位或一个科研人员，主要不是看他在做什么或想做什么，还是看他做出了什么，做出的成果对社会有什么影响。
- 除极少数先驱者的成果当时不为人们认可外，绝大多数成果的影响应当是看得见的。
- 没有影响的成果比没有成果更糟，浪费纳税人的钱
- 我国科研人员人均产出远低于西方国家。



计算所人才培养的核心理念

- ◆ 创新人才是计算所发展的第一资源
- ◆ 坚持科研成果与人才培养双头并进的产出导向
- ◆ 着重在创新实践中培养人才。



培养具有“三心三力”的创新人才

计算所人应是具有“三心三力”的人：

- ◆ **责任心**：诚实敬业，做人讲信用，做事有责任心。
- ◆ **自信心**：不迷信洋人和权威，对计算所和自己有信心。
- ◆ **事业心**：有使命感，将个人价值融入为祖国富强的事业奋斗中。
- ◆ **创新力**：求知欲强，有做到世界第一的激情与创意。
- ◆ **亲和力**：尊重他人，团结协作，谦虚好学，心胸宽广。
- ◆ **持久力**：不骄不躁，坚持不懈地攻克技术难关。

——摘自计算所发展战略

太极生两仪，相反相成

- 计算所发展战略有许多“既要...又要...”，如创新—求实，顶天—立地，跨越—积累，研究室—课题组，自主培养—引进人才，优胜劣汰—宽松和谐，等等。
- 不是两方面“平衡”，而是同时做到看似矛盾的两个方面
- “对第一流人才的考验是同时心里坚持两个相反的理想，却仍然能够运作”。



—— 斯科特



中科院计算所
INSTITUTE OF COMPUTING TECHNOLOGY, CAS

未来5-10年计算所的主要发展方向

科学院创新2020的战略任务与总体目标

- 按照“**一流的成果、一流的效益、一流的管理、一流的人才**”的要求，经过十年努力，大幅提升创新能力，实现科技创新的整体跨越。
- 有效解决一批事关我国现代化全局的战略科技问题；在一些重要领域进入世界前列；培养凝聚一支高水平科技创新队伍；形成一批高水平科技创新平台与成果转化基地。
- 总体实现“**创新跨越、布局合理、四个一流、开放合作、和谐有序、持续发展**”。
- 成为最具影响力的国家科学思想库；成为在世界上有重要影响的一流研究机构。
- **三分之一左右**的研究所率先跨越发展。



计算所面临的新形势

- 国家增加科研经费投入，申请科研经费难可能不会像前几年那样制约计算所的发展，**能不能做出有大影响的成果已成为影响计算所发展的主要问题。**
- 企业更加重视自主创新，**对研究所提出更高的要求。**如果我们做的科研工作与企业的科研几乎在同一水平，企业就不会感兴趣，计算所也就失去存在的意义。
- 计算所要真正发挥引领和骨干作用，必须有一批人认认真真做有**前瞻性的**基础研究和高技术研究，并且把前瞻性的高技术研究成果进一步推进，使之成为对产业升级换代有重大影响的共性关键技术。
- 计算所找项目“糊口”的阶段已基本结束，现在要争取**还国立研究所的本来面目**，真正做国立研究所该做的事，各项工作既要高效又要逐步规范

计算要上什么样的新台阶？

- 信息技术已渗透到几乎所有的产业
 - 许多产品的第一属性已不是物理属性而是信息属性
- 科技团队的核心竞争力不是个人的聪明而是**整合外部资源的能力**。
- 计算所上新台阶至少应体现在：
 - 成为**跨学科研究的平台和纽带**（不局限于芯片和HPC），提高计算所的渗透性和影响力；
 - 提高计算所整合资源的能力，打造**自主可控可推广的公共平台**
 - 从更高的层次上解决满足国家战略需求和做信息科技研究领头雁的矛盾；
 - 计算所涌现出一批**国际一流的科研人才**。



计算所存在的问题

- 计算所做“学术上领头、企业技术源头、国家战略应用龙头”的发展战略还没有真正落实。计算所存在的必要性还需要继续以自己出色的成果来证明。
- 自我良性发展的格局还没有形成，通过竞争获得的纵向科研经费比例过大，研究所的收入难以预测。常常出现帐上有钱，发工资没钱；课题组有钱，所公共财物没钱；做研究时没钱，项目做完了剩钱的不合理局面。
- 科研的前瞻性不够。基础研究、高技术研究和技术转移（产业化）仍然存在脱节现象，“学”和“研”，“研”与“产”之间还没有形成畅通的结合机制。

计算所的发展仍面临诸多制约

- 国家科技投入不足 (<GDP的2%)
- 经济与社会发展、企业对科技的需求不足
- 国家科技计划缺乏合理的顶层设计，科技管理水平还不高
- 国家缺乏良好的高技术孵化机制
- 计算所缺乏高水平人才、缺乏资源
- 。 。 。
- 我们经常抱怨环境不好，在这种情况下如何做出“改天换地”的科研工作？

坚持以人为本的科学发展观

- 人力资源管理的重点不是研究培养谁，提拔谁，而是要形成**充分发挥员工潜能的政策与机制**。一个研究所需要的人才是多方面的，不应该出现“千军万马过独木桥”（人人争当研究员）的局面。
- 研究所改革的焦点是如何在**保持并进一步提高各个课题组自主创新积极性的基础上，凝聚全所的智慧与能力**。对小课题组的引导如同给做布朗运动的粒子加定向的外场影响。
- 要尝试建立依托“研究所创新价值链”的人才流动机制，实现动态优化配置，并为青年骨干建立成长的**“快车道”**，使计算所的人员队伍始终保持创新的激情与活力。

计算所文化主旋律：从优秀到卓越

- 追求卓越是计算所新时期文化建设的主旋律，计算所应紧紧扭住“**科研为国分忧，创新与民造福**”的核心价值观，和“**国字当头**”的核心使命，增强危机感。
- “**龙头、源头和领头**”是计算所的核心使命：**龙头**是为国家**战略应用和战略用户**提供**核心技术和重大装备**，**源头**是为国家**重大产业**提供**关键技术和高端人才**，**领头**是**系统性**地解决**重大信息科学技术问题**。
- 计算所要建立与追求卓越相适应的**网状的人才结构**，让人人都成为人才，每类岗位都能追求卓越，都没有天花板。

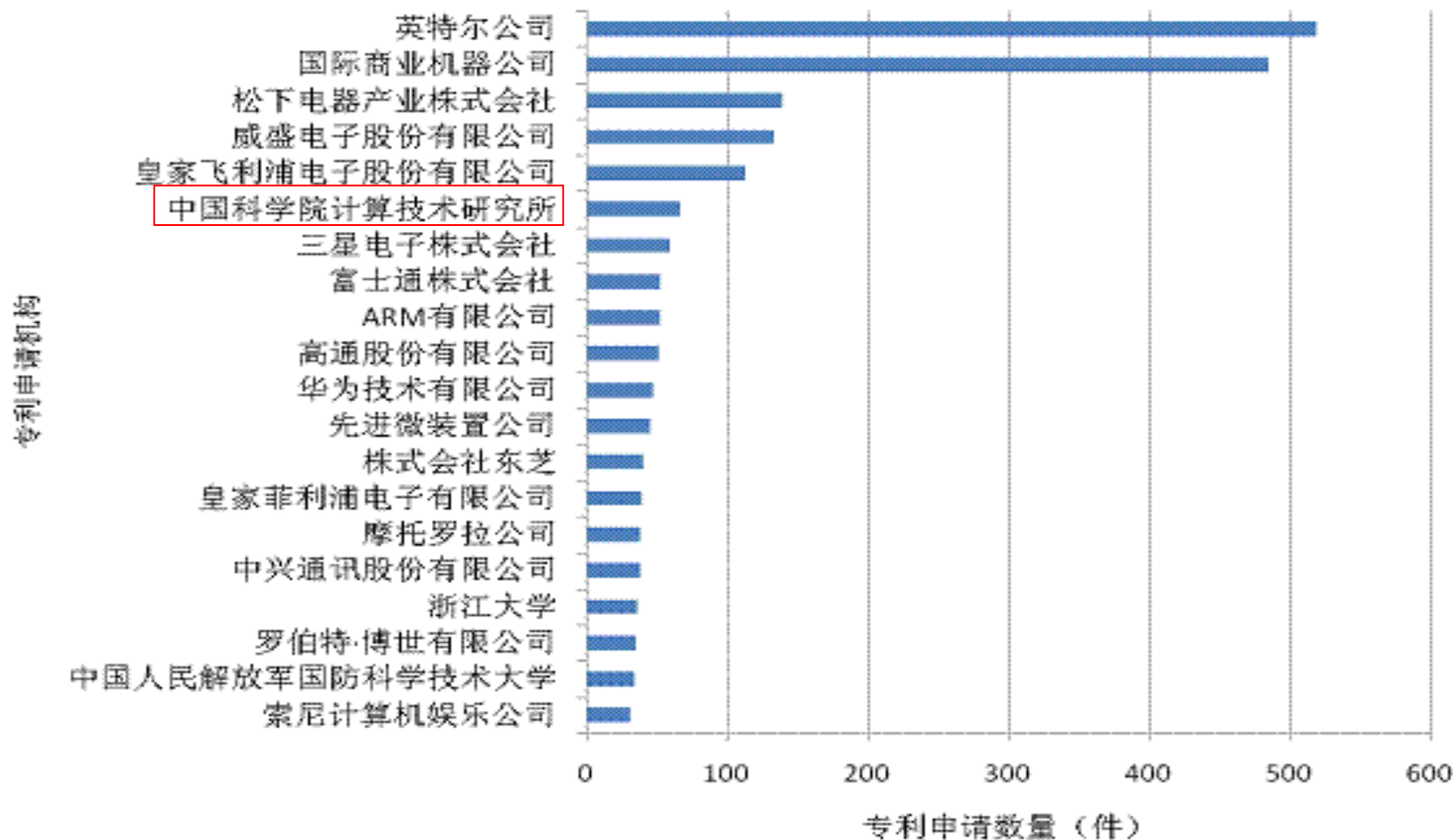
计算所要争取在此榜有位置

\$1B+ Industry		Berkeley	Caltech	CERN	CMU	Illinois	MIT	Purdue	Rochest.	Stanford	Tokyo	UCLA	Utah	Wisc.
1	Timesharing													ICT
2	Client/server													
3	Graphics													
4	Entertainment													
5	Internet													
6	LANs													
7	Workstations													
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													
Total		7	2	2	3	2	5	1	2	4	1	3	1	3



计算所申请的微处理器中国专利

微处理器中国专利高产机构分布图



计算所基金项目申请情况统计

年度	申请数	获批数	其中			获批经费	获批率
			面上/ 青年	重点	其他		
2005年	62	15	15	0	0	343	24.19%
2006年	58	15	12	2	1	695	25.86%
2007年	85	22	17	3	2	1142	25.88%
2008年	88	26	25	0	1	636	29.55%
2009年	104	29	25	1	3	1640	27.88%
2010年	104	44	41	1	2	1764	42.31%

计算机专业海归统计，计算所排第二位

排名	校名	海归人数	博士	硕士	留美	留英	留德	留日	其它	总分
1	上海交通大学	24	23	1	2	3	8	7	4	171
2	中科院计算所	17	16	1	9	2	3	0	3	146
3	电子科技大学	19	19	0	5	3	0	2	9	136
4	北京大学	16	13	3	6	3	0	3	4	127
5	浙江大学	17	16	1	8	3	2	2	1	127
6	哈尔滨工业大学	15	11	4	8	0	2	3	2	115
7	北京航空航天大学	17	13	4	7	5	0	2	3	112
8	清华大学	16	12	4	5	1	0	3	7	111
9	中国科技大学	10	8	2	6	0	1	2	1	76
10	中科院软件所	9	9	0	1	3	1	0	4	72
11	重庆大学	8	8	0	2	0	0	1	5	60
12	北京邮电大学	8	7	1	3	1	0	1	3	56
13	天津大学	7	5	2	3	2	0	2	0	52
14	中山大学	7	7	0	2	0	0	1	4	52
15	东南大学	7	7	0	1	1	0	3	2	51
16	复旦大学	7	7	0	1	2	0	2	2	50
17	武汉大学	6	6	0	1	0	0	3	2	46
18	山东大学	6	6	0	1	0	0	3	2	43
19	南开大学	4	3	1	3	0	0	1	1	33
20	北京师范大学	5	5	0	0	0	0	3	2	33

计算所科研工作的总体布局

- ❑ 按重大产业、国家重大需求、学科发展三块主要业务进行布局
- ❑ 为建立和做强国家自主可控的信息产业，提供处理器、高性能计算机、通信芯片等**核心装备**，为实现中国8亿人的信息化做出贡献
- ❑ 为构建可信的国家网络空间，提供网络关防、网络靶场、安全信息系统等**关键系统**，为确保中国国家网域安全和社会的有效控制做出贡献
- ❑ 面向未来无处不在的信息网络世界，提供使得人人上网、物联网、信息应用更智能的**关键技术**，为中国信息化与工业化的更紧密融合做出贡献

两类基本科研活动，两种管理模式

- 宏观上讲，计算所要进行两类目标不同但联系密切的科研活动，采取不同的管理模式；
- **一类是基础性前瞻性研究**，关注学科，旨在发明新思想、新原理、新方法，主要产出形式是高水平论文和专利，强调宽松的学术氛围和活跃的学术交流。采取重点实验室管理模式，主要以研究组为核算单元，小课题实行PI制；
- **另一类是具有战略性的高技术研究和工程技术研究开发**，关注任务（mission-oriented），主要产出是高水平的专利和原型系统（包括有自主知识产权的软件），强调团队精神和集成创新。采取研究中心管理模式，原则上以研究中心为单位进行核算。



计算所的优才工程

- 计算所经过54年的发展，尤其是近13年的知识创新工程，已经成为学科方向众多的综合性的优秀研究所，但是无论在科研方向上，还是在人员结构上，有**活力减弱**的苗头，引起了我们高度重视。
- 计算所在未来20年内都没有批量退休人员，容易形成**人才老化沉淀**。我们绝不能从“新所”变成“老所”。这也是每个高技术类优秀研究所走向世界一流必须跨越的历史阶段。
- 人是科研活动的核心生产力要素，只有做到**流水不腐**，才能具备再上台阶的基础。
- 计算所定位在学习“曼联”模式，**培养与引进结合**，不适合采用“皇马”的“国际球员”为主的人才模式。



以全员和深度培训为核心 再造有竞争力的人才体系

- 培训：作为**计算所的核心吸引力**之一，人员水平越高越有利于流动
 - 将帅：杰出人才的定制培训（领导力等）
 - 新星：**百星计划**（**争夺80后**）
 - 普惠：**阳光计划**（专业技能、中层管理能力、情商等）
- **引进高层次人才**：侧重在交叉学科、体系结构、网络安全、无线通信、下一代网络、物联网
- **产业人才**：大力推进优秀人才向企业的流动，在员工和研究生中培养**创业型人才**
- **流动机制**：通过设立内部人才交流中心，考核淘汰，职称评定手段，积极向外推荐人才促进流动



加快九个转变

- 1、从习惯于分散的自由研究，向面向国家重大战略需求的**定向基础前沿研究、关键核心高技术创新和重大系统集成、重大公益性科技创新**，面向重大前沿科学问题为主的创新活动转变。
- 2、从以论文、奖励的数量质量评价为主，向**以创新实际贡献、创新发展态势、创新质量水平评价为主跨越**，向更加关注实际贡献并经受实践和历史的检验和评价转变。
- 3、从注重科技创新，向同时**重视知识、成果、人才转移、转化、工程化、产业化**转变。
- 4、从注重个别优秀人才培养引进，向按照需求和发展布局，择优培养引进、**优化人才队伍结构 建设一流创新队伍**转变。



加快九个转变

- 5、从以传统的PI为基本创新单元，向适应自由探索科学原创、定向基础研究、大科学研究、高技术前沿探索、关键核心技术攻关和重大系统集成、I组织实施战略性先导科技专项，长期系统数据监测、积累与分析、转移转化等**更加多样、有效的创新组织形式**转变。
- 6、从以学科为基础的研究所法人组织单元，向以研究所和以I面向重大创新战略目标为牵引，建设创新基地或交叉综合科技中心构成的**矩阵网格式组织管理体制**转变。
- 7、以历史形成的我院地域分布格局，向与当前和未来我国经济社会、区域发展需要和资源、生态、环境特点**更相适应更相协调的创新布局**转变。
- 8、从主要依靠国家投入为主，向依托改革创新优势，发展以国家稳定投入为主，有效吸纳**地方、企业、社会 and 全球多元资源集聚**的新格局转变。
- 9、从注重科技创新，出一流成果，向同时**注重人才培养和教育创新**，重视**创新环境建设和管理创新**，实现“一流成果、I一流管理、一流环境、一流人才”转变

来自“百星”小将们的箴言(1)

- **研究成果影响力 = 研究方法 + 研究问题**。国内的研究方法在不断地提高，实验室仪器设备不比国外差。和世界一流研究成果相比，我们落后在**研究问题的价值**上，研究问题价值的不足导致人才的浪费。
- 研究问题来自应用需求。想出一个idea很容易，难的是**想出一个有价值的idea并实现这个idea**。这需要我们去观察世界、接触应用、分析需求，**从办公室之外获得灵感**。
- 做有用的研究。从工程中来，到工程中去。衡量科研成果的标准应该是**科学性和实用性**。科学性要求创新，实用性要求有用。两者缺一不可。影响因子和引用次数往往不能真实反映成果的优劣。
 - ISCA论文（确定性重放），1个半月业余时间完成，工业上还没有用到



来自“百星”小将们的箴言(2)

- 创新有**方法创新**和**方向创新**之分。方法创新是对已有问题提出更好方法，属于补洞/添花类型的工作，需要和已有方法进行比较；方向创新是提出新的问题（针对实际需求首次提出的问题），并给出初步解决方案，**开创一个方向，往往影响力更大**，后来者需要与你的结果比。方法创新过程中有时也会产生方向创新。
- 这两种学术创新都很重要。方法创新能更好地解决实际问题，方向创新能够提出新的思考。创新要面对需求，不是瞎想；创新要回答问题，提出自己的解决方案；**我们需要更多的进行方向创新**，大的方向创新更需要管理创新的支持。



请批评
指正!



中国科学院计算技术研究所
INSTITUTE OF COMPUTING TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES