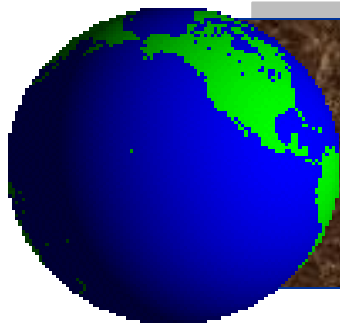


《新一代信息技术产业发展研究》 咨询课题组汇报



李国杰
2012.02.13

新一代信息技术产业的现状

我国新一代信息技术产业现状

- 国务院《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》中“新一代信息技术产业”包括新一代移动通信、下一代互联网核心设备、智能终端、三网融合、物联网、云计算、集成电路、新型显示、高端软件、高端服务器、文化创意等产业。重点发展三大类信息产业：**集成电路等基础平台，网络（通信）和互联网应用。**
- 2011年1月至10月，我国规模以上电子制造业增加值同比增长**16%**，增速略有回落。
- 2011年1月至10月，我国软件产业实现业务收入**14970亿元**，同比增长**32.9%**。
- 信息产业以制造加工为主的局面还没有根本性的改变，增值率和利润率很低。

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产业竞争力有明显进步，2009年排名**39位**，
上升**11位**，但R&D环境和基础设施分数很低。

按行业分规模以上工业企业主要指标（2008年）

| 行业 | 主营业务收入 | 利润总额 | 利润率 |
|--------------|-----------|----------|-------|
| 全国总计 | 500020.07 | 30562.37 | 6.1% |
| 石油天然气开采业 | 11052.97 | 4601.23 | 41.6% |
| 通信、计算机服务和软件业 | 15113.7 | 3434.3 | 22.7% |
| 煤炭开采和洗选 | 15315.15 | 2348.45 | 15.3% |
| 黑色金属冶炼加工 | 20345.47 | 1480.55 | 6.9% |
| 通用设备制造业 | 23837.78 | 1587.84 | 6.7% |
| 运输设备制造业 | 32913.38 | 2127.41 | 6.5% |
| 电气机械器材制造 | 29374.91 | 1809.33 | 6.2% |
| 化学原料产品制造 | 33308.53 | 1919.12 | 5.8% |
| 纺织业 | 20726.37 | 927.42 | 4.5% |
| 通信电子计算机设备 | 43177.95 | 1542.67 | 3.6% |

我国互联网和信息化发展现状

- 据2012年1月16日中国互联网络信息中心（CNNIC）发布的《第29次中国互联网络发展状况统计报告》，截至2011年12月底，中国网民规模达到**5.13亿**，全年新增网民**5580万**；互联网普及率较上年底提升4个百分点，达到**38.3%**。中国手机网民规模达到**3.56亿**，同比增长**17.5%**，与前几年相比，中国的整体网民规模增长进入**平台期**。
- 截至2011年11月底，我国3G用户数达到**1.19亿户**，其中TD用户**4800万户**。
- 根据联合国国际电信联盟推出的信息化发展指数排名，中国2000年排在**90位**，2006年上升到**73位**，2007年开始下滑，2010年排名**80位**。2002年到2009年我国区域之间数字鸿沟指数由**0.21**增加到**0.57**。

对我国信息产业技术能力的基本判断

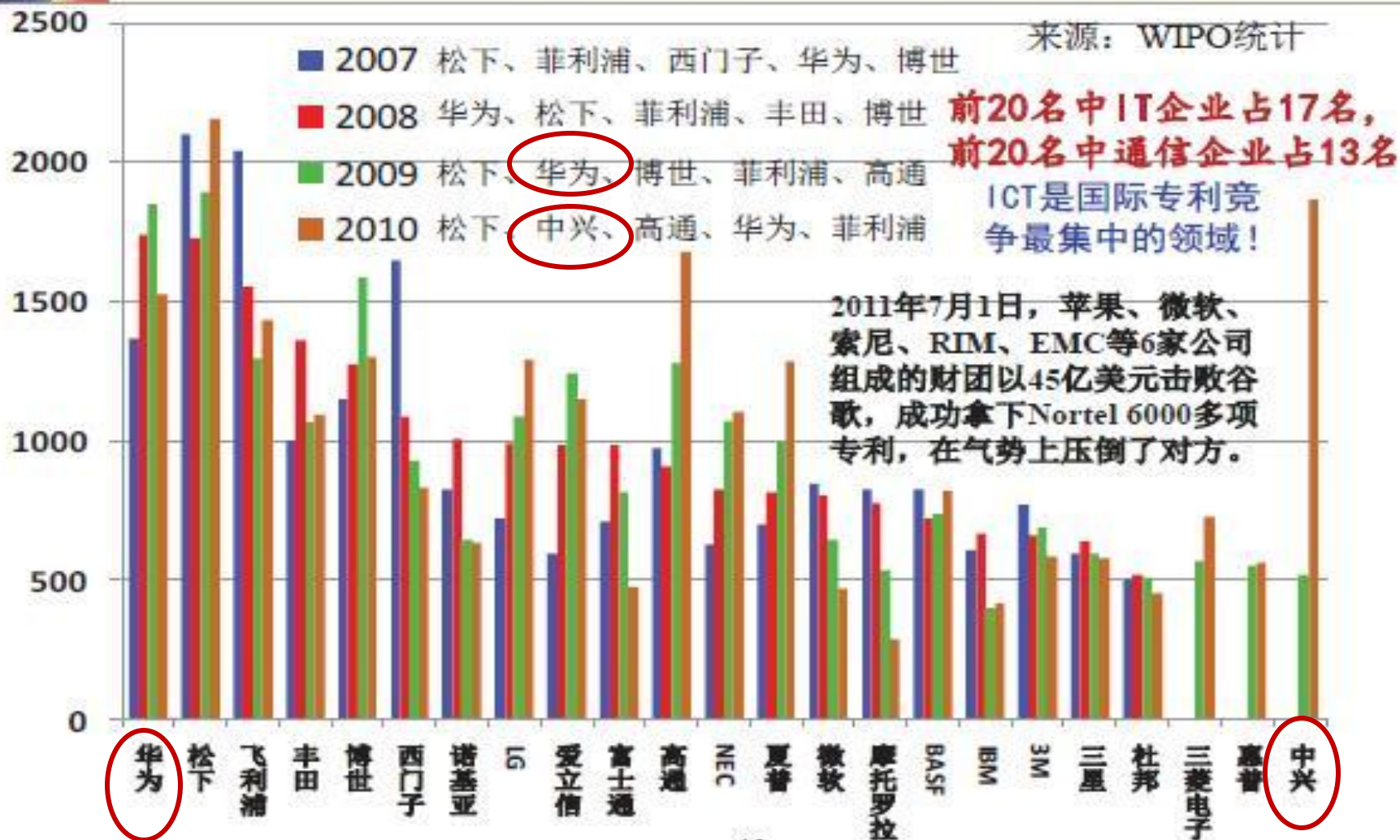
- ▣ **市场主导者**：通信、网络服务（搜索、游戏、购物等）
（技术上不一定是主导者）
- ▣ **市场挑战者**：LTE、移动互联网、云计算、物联网、
三网融合、CPU、激光显示等
- ▣ **市场跟随者**：微电子，液晶显示，微机和服务器，电视
- ▣ **市场利基者**（Nickers）：嵌入式产品，移动终端
- ▣ 总体来讲，信息领域内我国还没有一个产业在技术上处于主导地位，但华为公司已经进入第一梯队，最近两年开始从模仿跟踪转向自主创新。不论是计算机还是通信、在核心技术上我国都缺乏竞争的实力。十二五期间要扎扎实实突破新兴信息产业的核心技术，不能盲目乐观。

我国华为等通信企业已进入第一梯队

- 华为2011年的年销售额预计将达到**2000亿元人民币（317亿美元）**，其中约2/3的收入（210亿美元）来自于电信设备，这一数字超过爱立信2011年**198亿美元**的网络收入，已成为全球第一大通信设备公司。
- 华为的海外毛利率从39.6%增长至2010年的**41.9%**，远远高于联想的**15%**。
- 华为已从全球主要运营商手中获得30多份4G LTE合同，未来前景看好。华为公司计划2015年收入达到**1000亿美元**。
- 华为员工超过**11万人**，40%以上员工做研究开发。华为北京研究院计划发展到**2万人**。
- 发展我国新一代信息技术产业应考虑以通信产业为基础，充分发挥华为、中兴公司的龙头作用。



国际PCT专利申请量前20名



信息技术PCT专利分布

| 技术领域 | 2009 | | | | |
|--------------|--------|--------|------|--------|----------------|
| | 全球公布 | | 我国公布 | | 我国 占全 球比 |
| | 数量 | 比例 | 数量 | 比例 | |
| 各技术领域公布量合计* | 209023 | 100.0% | 7751 | 100.0% | 3.7% |
| 1 电气工程 | 62197 | 29.8% | 4332 | 55.9% | 7.0% |
| 1 电机、电气装置、电能 | 11393 | 5.5% | 453 | 5.8% | 4.0% |
| 2 音像技术 | 6375 | 3.0% | 218 | 2.8% | 3.4% |
| 3 电信 | 9343 | 4.5% | 940 | 12.1% | 10.1% |
| 4 数字通信 | 10452 | 5.0% | 2063 | 26.6% | 19.7% |
| 5 基础通信程序 | 1809 | 0.9% | 85 | 1.1% | 4.7% |
| 6 计算机技术 | 12560 | 6.0% | 387 | 5.0% | 3.1% |
| 7 计算机技术管理方法 | 2677 | 1.3% | 51 | 0.7% | 1.9% |
| 8 半导体 | 7588 | 3.6% | 135 | 1.7% | 1.8% |

我国PCT专利主要是通信技术，
计算机技术只有387项，占世界3%

对我国信息技术现状的基本判断

- 产业规模扩大，从业人员（研究人员）增加，但一流的科研人员很少，绝大多数研发人员在做模仿跟踪开发工作。
- 论文数量急剧增加，专利（包括PCT）数量增加，但论文水平低于国际同行平均水平，高影响力的论文很少。核心专利较少，多数专利没有发挥作用。
- **目前我国的计算机技术只处在第二方阵前沿（发展中国家前沿），尚未进入第一方阵。**
- 几十年来，中国在信息领域的基础研究上投入太少，中国信息领域的学者对信息技术的进步还没有实质性贡献，未来10年能否对换代技术做出贡献有待于观念和科研体制机制的转变。
- 技术与产业的良性生态环境还未形成，计算机企业还没有成为技术创新的主体。

信息领域国内外专利比较

图3 信息通信技术有效发明专利的已维持年限分布

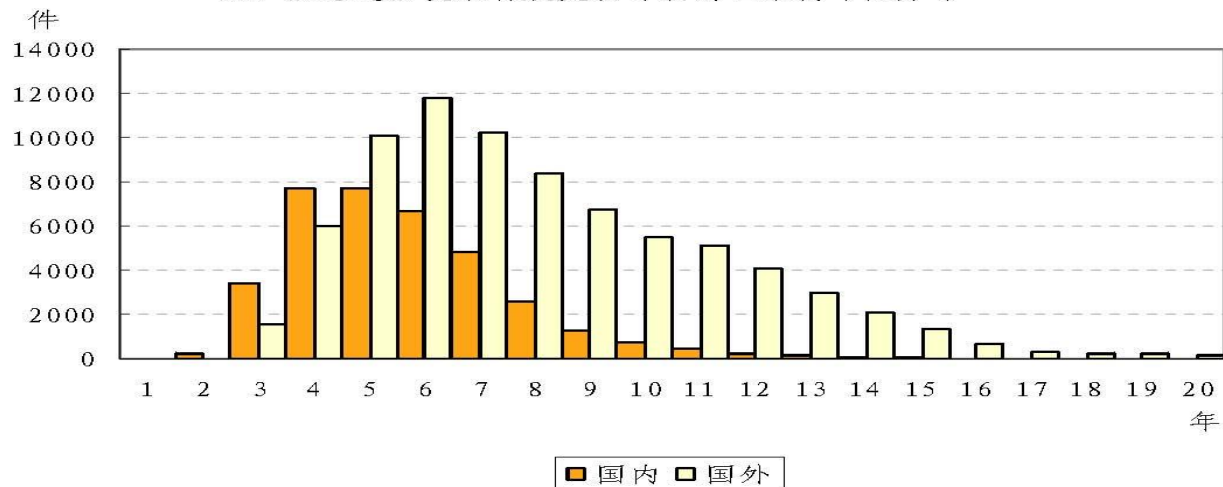
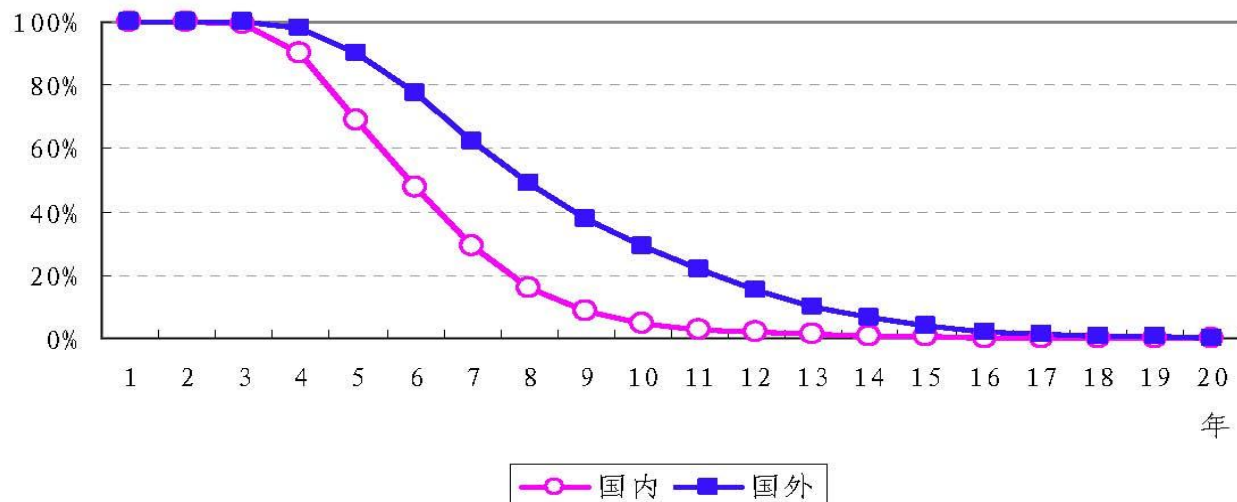
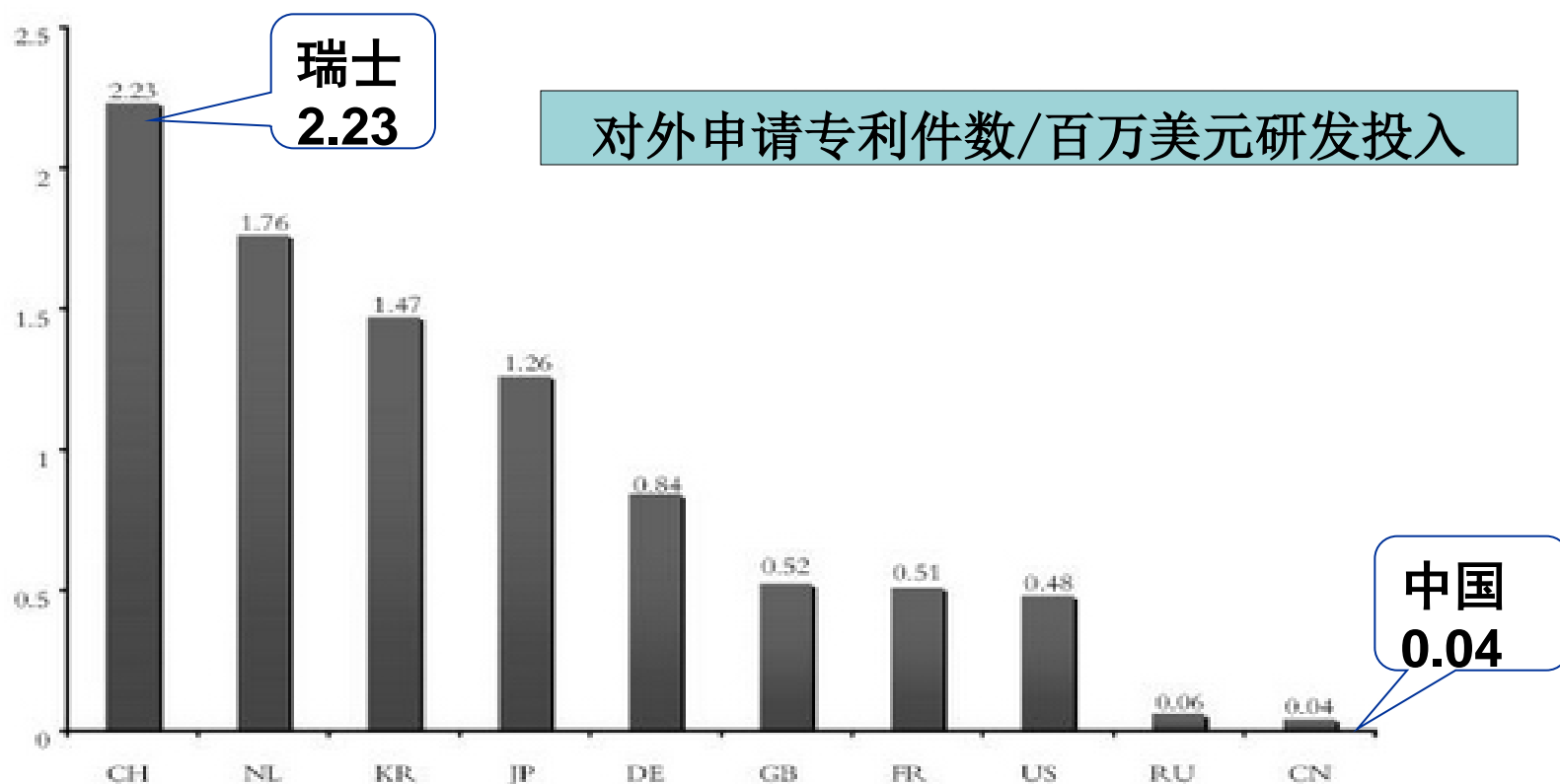


图4 不同年限信息通信技术发明专利有效率



我国PCT专利的产出率很低

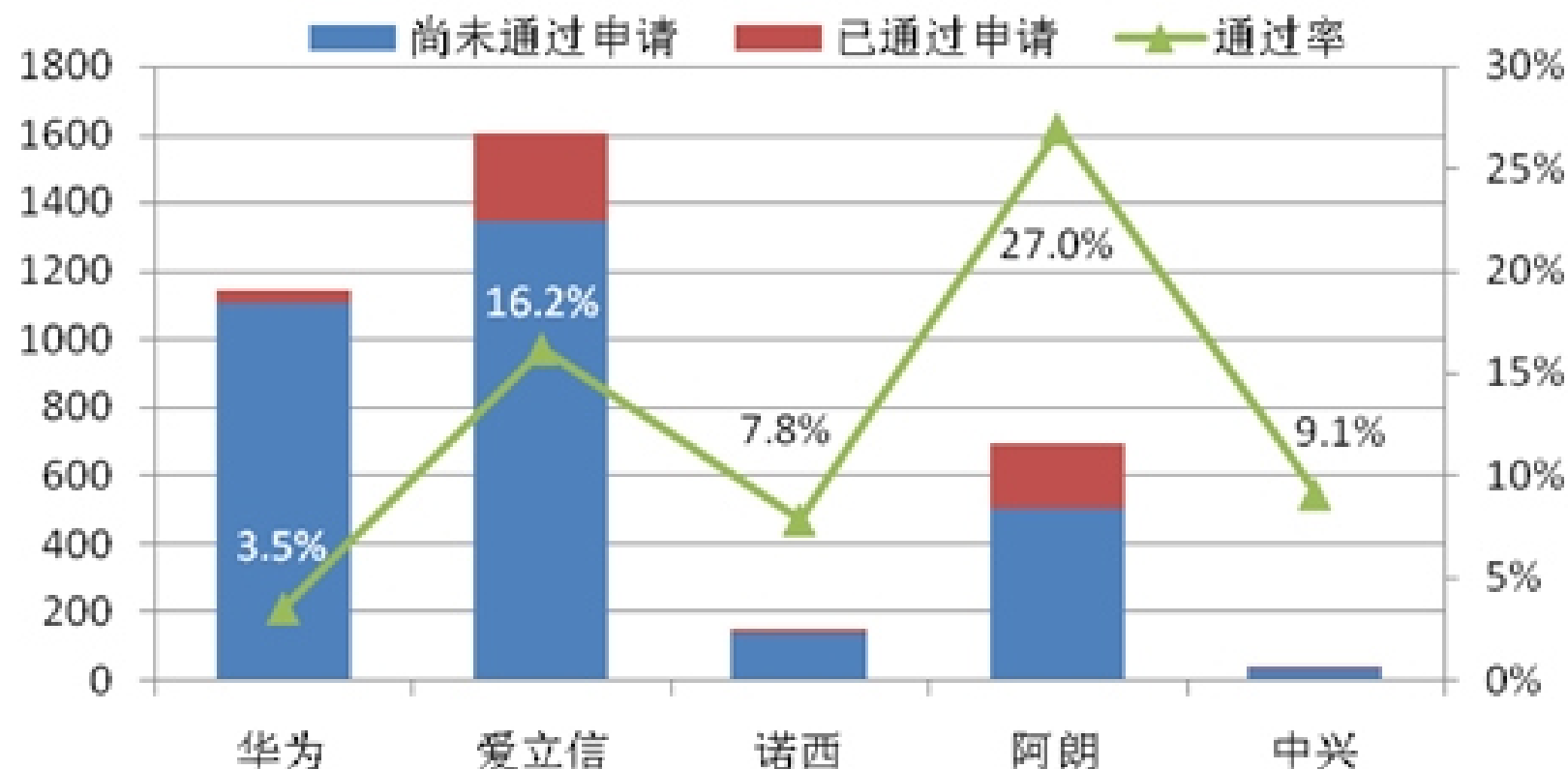
世界主要国家对外发明专利申请量产出率比较



数据来源: WIPO报表, OECD统计数据。

华为公司的国际专利通过率较低

2005-1-1 至 2009-7-31 各电信设备制造企业美国专利申请数量及通过数量



基本专利决定企业在市场上的基本地位

- 将来的市场竞争就是**IPR之争**。没有核心IPR的国家，**永远不会成为工业强国**。我们国家提出要自主创新，这个口号是对的。但我们太急功近利，也会丧失我们的竞争空间。
- 华为公司现在每一天产生三项专利，但是我们还没有一项基本专利，只有少量几项应用型的**准基本专利**。**基本专利决定了企业在市场上的基本地位**。
- 应用型的基本专利的形成至少需要**7-8年**；理论型的技术专利需要的时间更长，一般需要**二三十年**左右
- 我们坚信NGN一定会取代传统的交换机，只不过这是一个漫长的过程，在NGN上一一直加大投入往前冲，下一代交换机我们进入了世界前列。

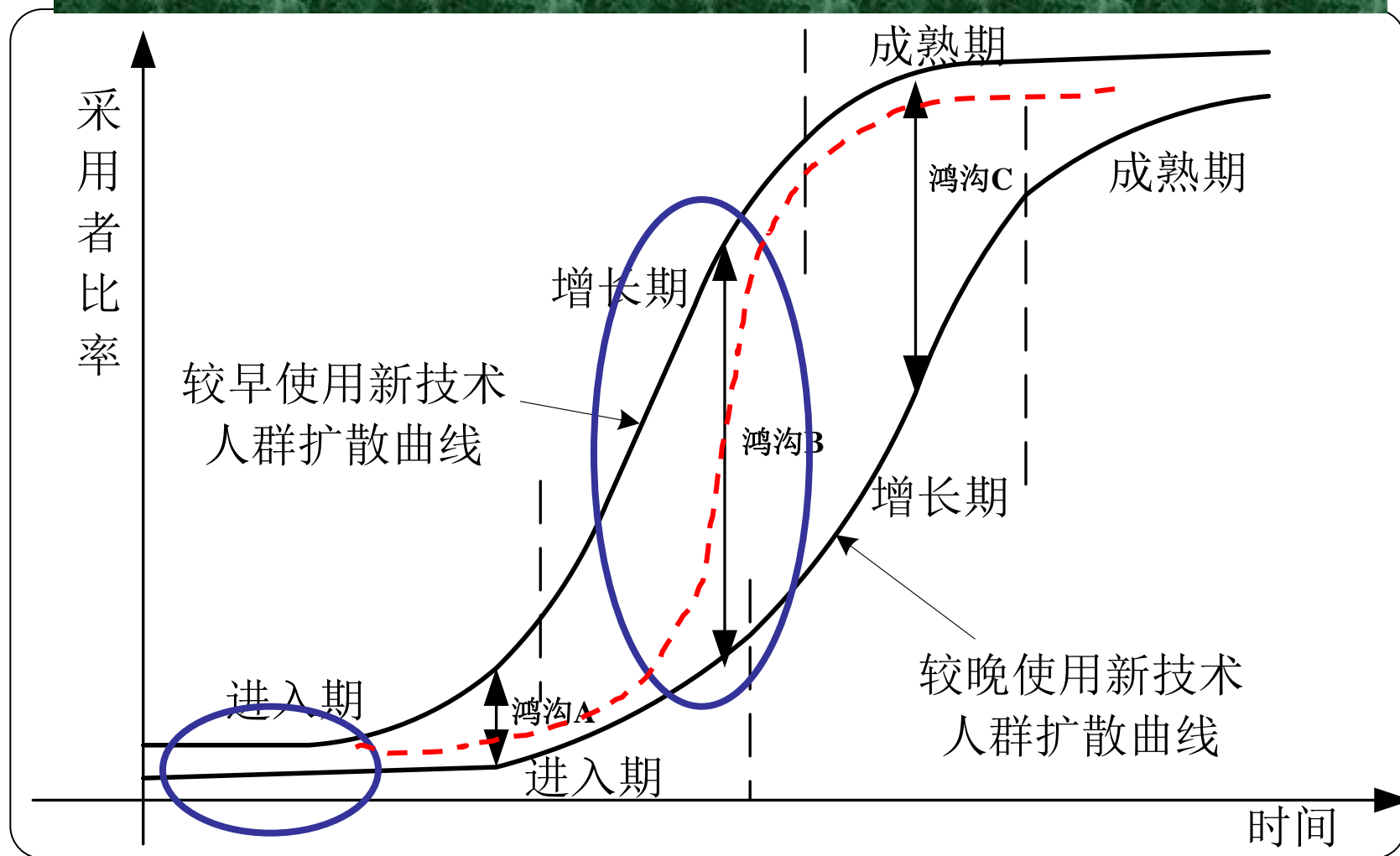


—引自任正非2005年在中共广东省委中心组“广东学习论坛”上的报告

后发优势的作用变小 后发劣势的影响加大

- 过去我们经常强调后发优势，比如发展电话通信，中国就跳过了纵横开关直接进入数字通信。跟踪几十年以后，后发优势的加速作用已逐渐变小，现在发展信息技术和产业，更多的是遇到后发壁垒和后发劣势。
- 所谓“**后发壁垒**”主要是指已有的软件平台对用户的“锁定”，长期以来，国内企业只能在国外成熟的软件平台上开发应用软件，创新的空间较小。
- 开源软件的兴起为我国发展计算机技术和产业提供了新的机遇，但我国政府对开源社区几乎没有投入，我国对开源软件的贡献不大。有些企业不遵守开源软件的游戏规则，有些专家和官员对开源软件的认识有误区，我国一直没有形成在开源软件基础上按国际惯例发展软件产业的思路。

后发劣势造成差距扩大



对建立我国信息技术基础平台的冷静判断

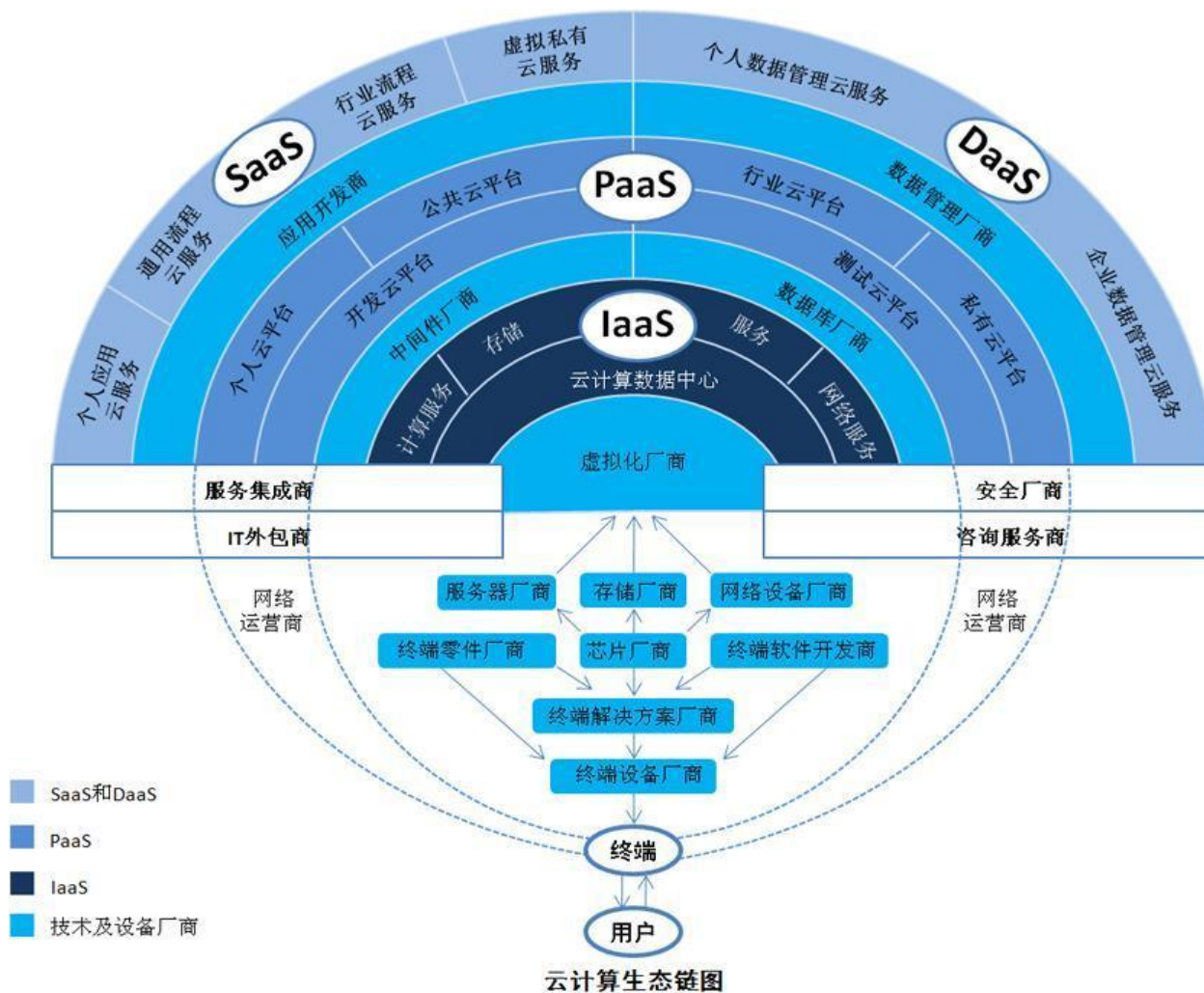
- 通过十年的努力，我国在CPU和基础软件方面已经有了一定技术积累，对于我国而言，CPU和基础软件已经不是深不可测的禁区。再用**10左右**的时间，我们可以**大大提高**国防和政府部门信息基础设施的**安全性和自主可控性**，也很有可能在主流芯片和基础软件市场上**占有可观的一席之地**。信心比黄金还重要，**自信心是发展战略性新兴产业的前提，一定不能丢**。
- 同时，我们也要清醒地认识到，我国有少量单项技术（大多数还没有规模产业化）可能世界领先，但总体来讲我国的信息技术**还是以跟踪为主，离引领产业发展还有较大的距离，不能急于求成**。我们对自己目前的实力有了实事求是的认识，对长远的目标又有坚定的信心，就不会裹足不前，怀疑观望，也不会忽冷忽热，左右摇摆。

提高信息产业核心竞争力的 措施和建议

信息技术和产业正在进入转折期

- ▣ 信息技术和产业正在进入一个转折期，2020年 前后可能出现重大的技术变革。
- ▣ 集成电路正在逐步进入“后摩尔时代”，我们必须更多地从“More Than Moore (MTM)”和“Beyond CMOS”中寻找新的出路。
- ▣ 计算机逐步进入“后PC时代”，“Wintel”平台正在瓦解，多开放平台正在形成。
- ▣ 互联网进入“后IP”时代是不可避免的发展过程，发展新一代互联网必须突破TCP/IP协议的局限。
- ▣ 云计算的兴起是信息技术应用模式的一场变革。

云计算生态系统几乎覆盖整个信息产业



End to End Ecosystems

User Experience

Service

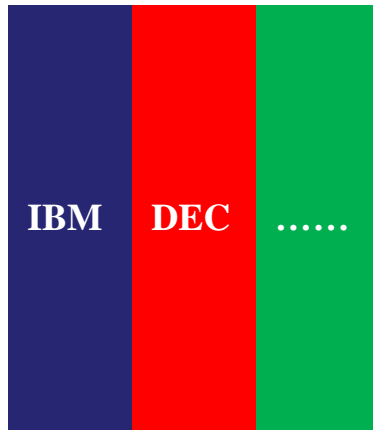
Application

Middleware

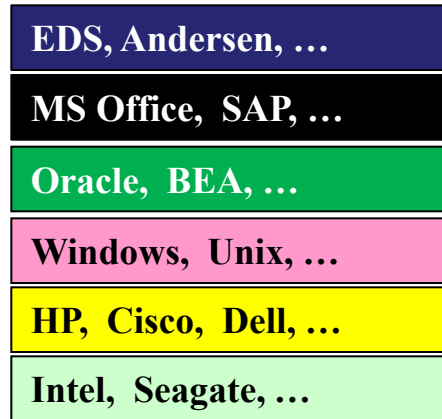
System Software

Machines

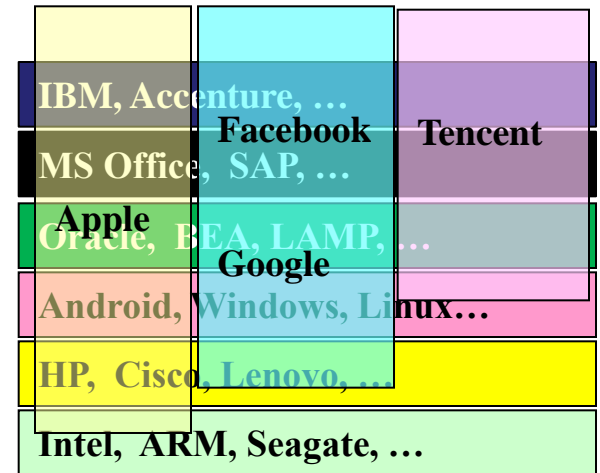
Components



1955-1980
Vertical



1980-2005
Horizontal



2005-2030
End-to-end ecosystems

上世纪80年代计算机产业的主流是“垂直整合”，近20年主要是“水平整合”，今后的趋势是在“水平整合”基础上跨层融合，形成“端到端的产业生态环境（End to End EcoSystem）”。

构建云计算平台和端到端产业生态系统

- 目前云计算还是处于造势阶段，真正形成大产业可能要到十三五时期。中国的云计算需要自己的平台，不能像过去绑定在Wintel平台一样又绑定在Google 的Andriod平台上
- 过去企业强调要掌握核心技术即inside技术，今后会更加强调Outside ecosystem。我国计算机产业一直处于产业链下游，十三五要改变这一局面，必须高度重视打造“端到端的产业生态环境”。
- 全球信息产业将进行重大调整，这些对我国信息产业将形成重大冲击，很可能使我们刚刚构筑的信息产业体系整体成为国外标准体系下的低附加值代工产业。

构建自主可控的云平台

- 支持开放产业生态系统的云计算平台，并支持海云计算新模式
 - 云软件平台（云端Android）
 - 云端操作系统
 - 海量数据计算系统
 - 生态系统支撑，包括用户信息资产管理系统、应用开发环境等
 - 云硬件平台
 - 高通量服务器
 - 云存储
 - 数据中心高速互联网络
 - 核心芯片

用户管理

服务开发

请求响应

数据计算

运维管控

开放的云计算平台系统
云操作系统
海量数据处理系统

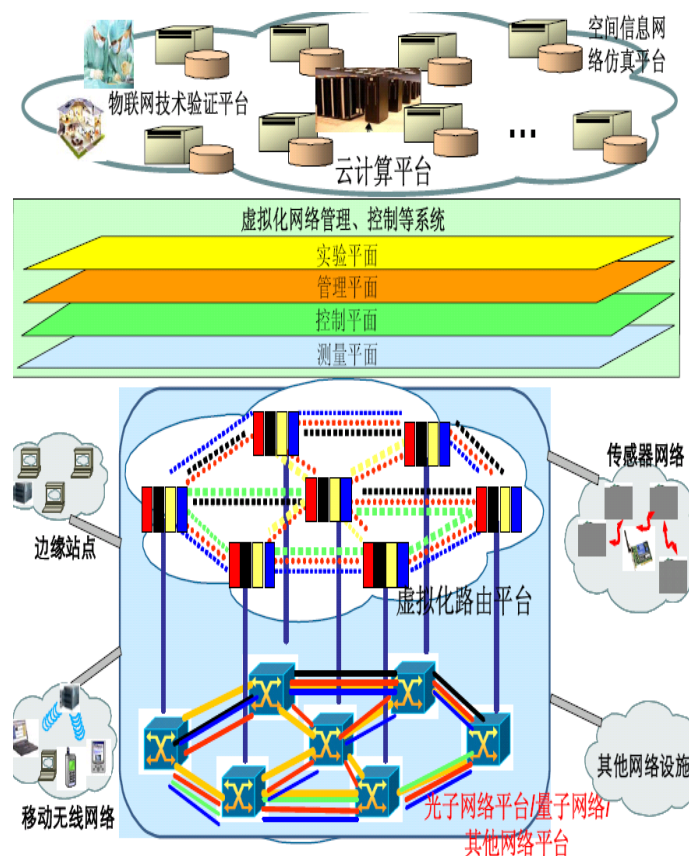
现有平台及生态系统状况
用于数据计算的Hadoop开放平台

缺乏支持五类应用的开放云平台

依托某个厂家的生态系统
Apple 生态系统
Google 云平台
百度云平台

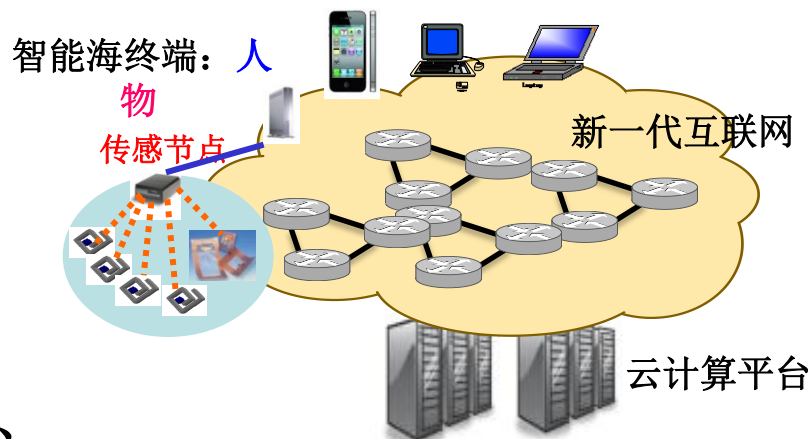
构建未来网络平台

- 我国互联网供需矛盾日益尖锐
 - 世界第一的网民规模和快速增长的业务需求
 - 2011年底5.13亿网民
 - 搜索（百度日均54亿PV）
 - 电子商务（淘宝日均23亿PV）
 - 视频（优酷日均视频2.1亿）
 - 低用户体验度（全球最差的10名）
- 物联网和云计算加重网络负担
- 需要开展未来互联网研究
 - 虚拟化可编程网络体系结构
 - 未来网络核心设备与边缘设备
 - 支持人机物三元世界



海终端平台

- 物联网电视海终端平台的价值
 - 个性化信息消费与社会网络终端
 - 个人信息资产共享平台
 - 家庭物理信息汇聚平台
- 海终端平台的内涵
 - 硬件平台体系结构（包括应用处理器、通信芯片、其他芯片）
 - 系统软件平台（操作系统、数据系统）
 - 生态系统支撑：用户信息资产管理系统（Apple account与iTune），应用开发环境（App Store）等
- 研究开发海终端平台，打造自主可控的终端产业生态环境。



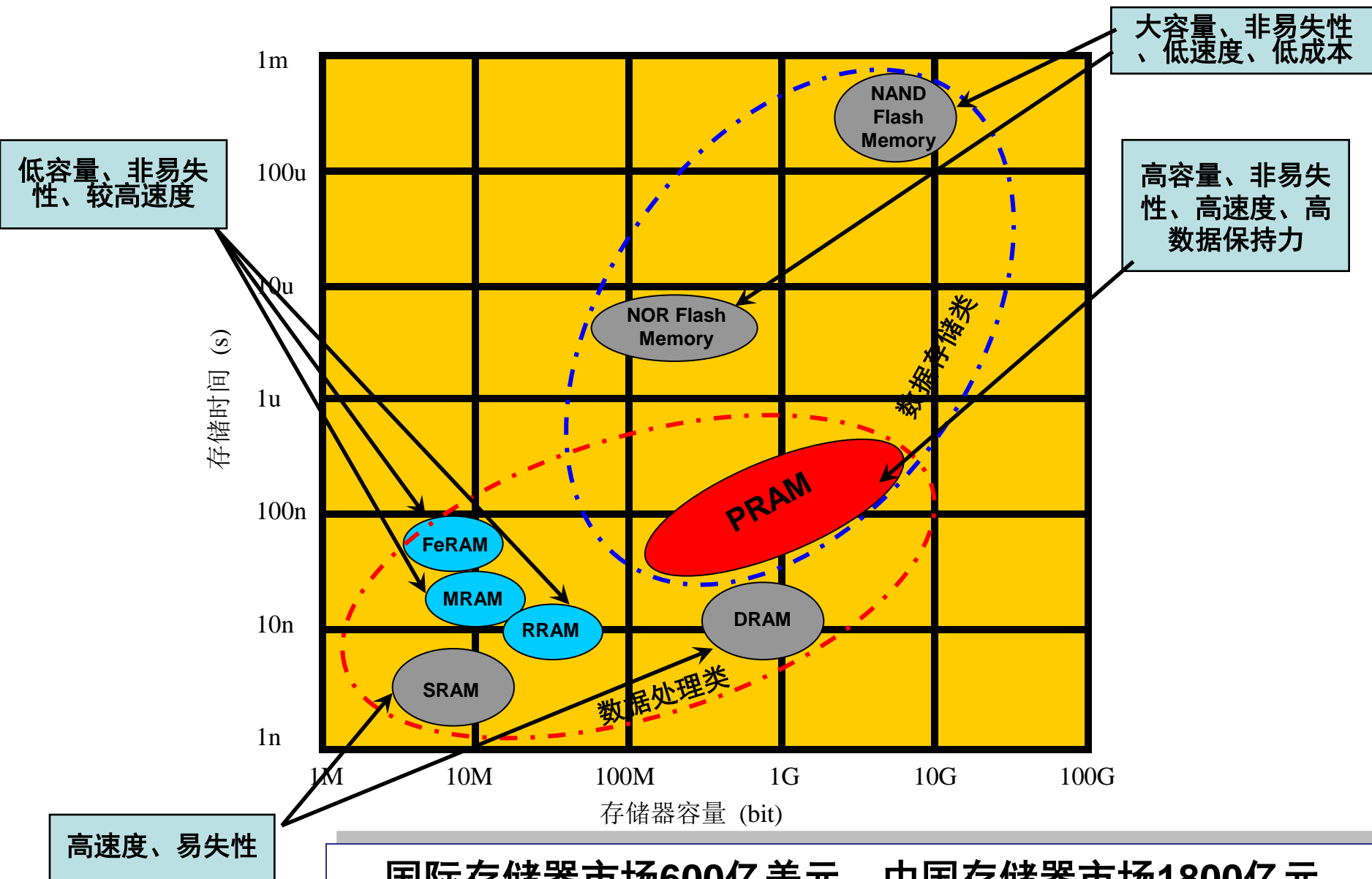
● 现有平台及生态系统
Apple iOS, iTunes, AppStore
Google Android
Microsoft Windows 8
三星Bada, Intel/Nokia Meigo

● 目前核高基专项力度分散，对产业生态系统支持不够。

加强前瞻部署，关注新兴产业

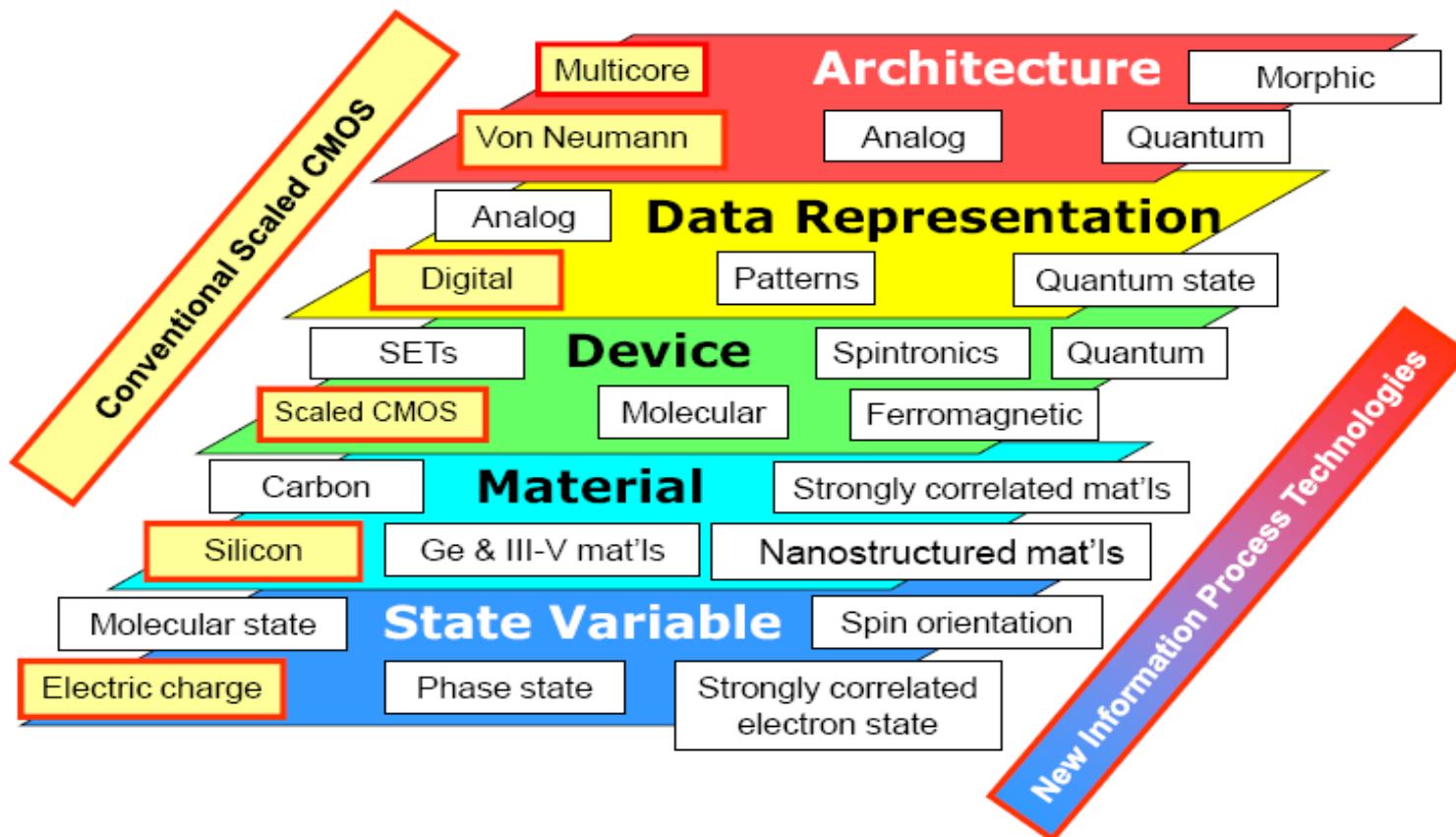
- 2011年6月京东方北京8.5代TFT-LCD生产线的投产，京东方完成了从4.5代线到8.5代线的升级布局。但国外已经在做16代线的研究，有大量的技术储备。采取“ME T00”的技术路线很难缩小与国外的差距。
- 我国政府习惯于支持国外已经有较大市场的产品研发开发，往往错过了发展机遇。今后不但要“锦上添花”，更要注重“雪中送炭”，对掌握换代技术的创业企业要加大支持力度。
- 今后5-10年要重视石墨烯等新材料和新器件、相变和阻变存储器、大数据产业、超宽带局域网、通过web连接的物联网（WOT）等新产业，发展集成电路要注重More Than Moore (MTM)途径。

下一代非易失性存储器



国际存储器市场600亿美元，中国存储器市场1800亿元

大力发展纳米信息处理器件



International Technology Roadmap for Semiconductors



1 ERD WG 4/10/11 Potsdam, Germany - FxP Meeting

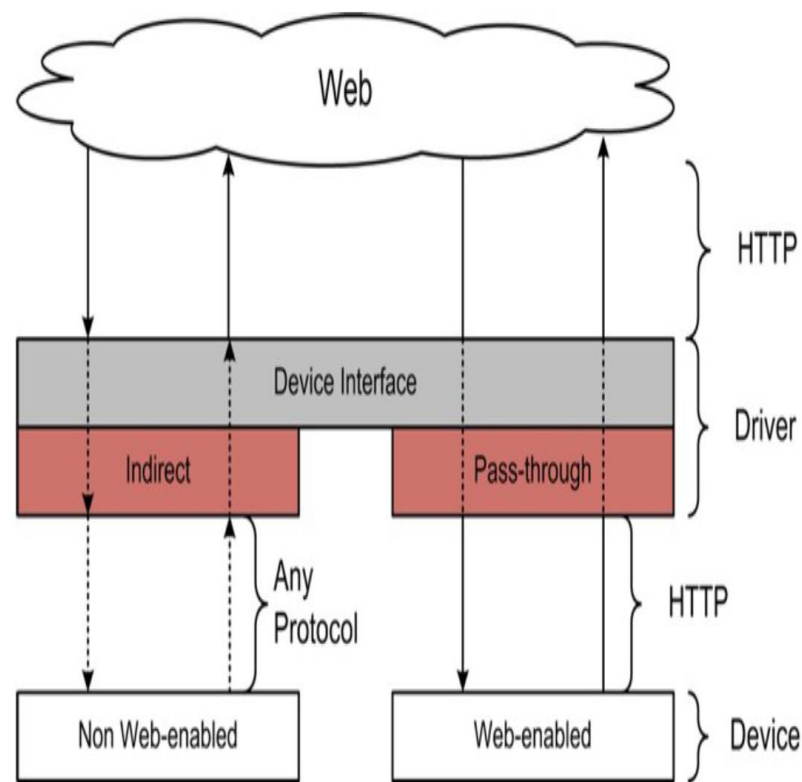
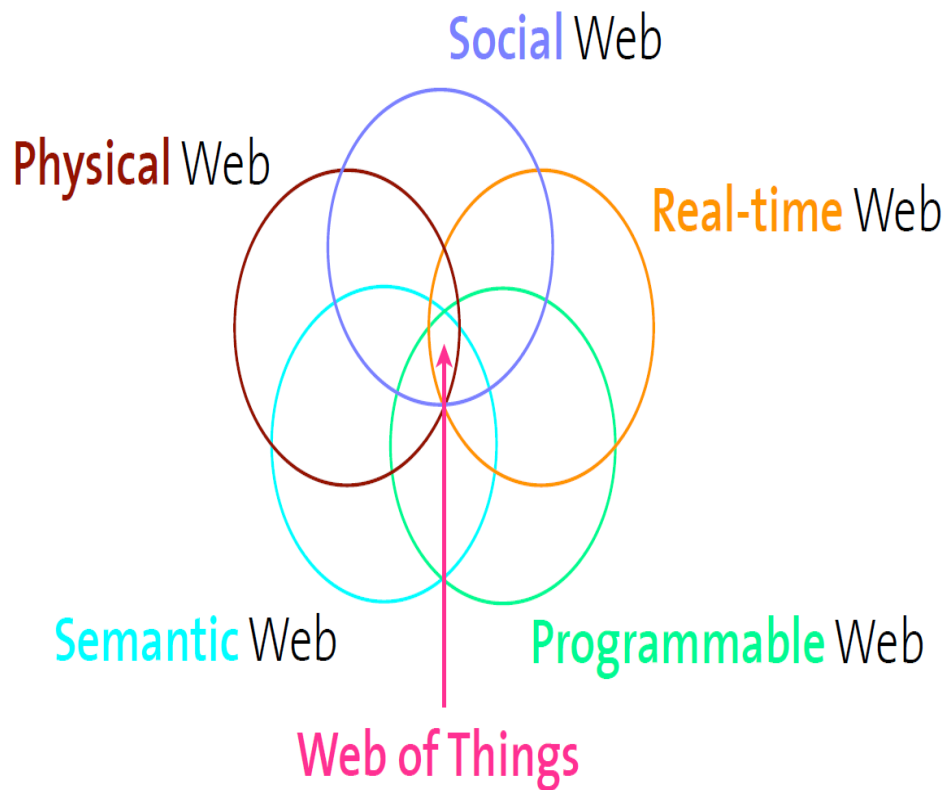
Work in Progress --- Not for Publication

A Taxonomy for Emerging Research Information Processing Devices (The technology entries are representative but not comprehensive.)

积极发展大数据产业

- 工业革命以后，书籍等以文字为载体的知识大约每十年翻一番；1970年以后，知识大约每三年就翻一番；如今，全球信息总量每两年就可以翻一番。2010年全球数据总量达**600EB**（1EB=10¹⁸ Byte），医疗卫生、地理信息、电子商务、影视娱乐等行业，每天也都在创造着大量的数据。
- 根据McKinsey Global Institute的预测，到2020年，全球数据使用量预计将暴增44倍，达到**35.2ZB**（1ZB=10²¹Byte）
 - 全球个人使用地理信数据的商业价值高达**6000 亿美金**；
 - 美国医疗行业的数据价值每年可达**3000 亿美金**，
 - 美国与大数据技术相关的经理工作岗位有**1,500,000个**。
- 我国要积极发展大数据产业

发展 Web of Thing (WoT)



从 IoT 到 WoT

两种物联网模式

发展60GHz以上的超宽带局域网

- ITU将4G定义为移动宽带Mobile Broadband--移动互联网时代。IMT-Advanced将只是4G的一部分，还需要其他的无线宽带接入方法配合以应对室内高密度数据应用的挑战。**蜂窝移动通信网**和**宽带无线接入**互补配合才能构成统一的移动宽带。
- 美国奥巴马政府准备从原电视广播频段中拿出200MHz 供移动宽带使用。今年7月IEEE发布使用空白电视频道的无线区域域网WRAN的标准IEEE802.22。新一轮无线宽带的竞争已经开始，如超高速WiFi、超级WiFi、Mesh WiFi、云基站、WRAN等
- 发展60GHz以上超宽带局域网(4Gb/s)，可以在多种干扰环境中工作（亮的环境），超强指向性，自适应波束成形

制定新的频谱管理政策

- 从发展移动宽带产业（战略性新兴产业）的高度研究无线电频谱的重新分配问题。（目前**TD-LTE频率问题已经影响产业发展**）
 - 2.6GHz穿透性差
- 美国国家宽带计划未来10年提供**500MHz**频率供无线宽带使用，其中在未来5年内提供300MHz频率（从225 MHz 到3.7 GHz频段，其中120MHz来自UHF电视频段）供移动宽带使用。
- 由不代表部门利益的第三方进行独立研究，牵头制定频谱管理政策。

以发展战略性新兴产业为目标 适当调整现有重大科技计划

- 我国有些重大科技专项和863重大项目与发展战略性新兴产业的目标衔接不紧，在制定项目规划时华为等龙头企业介入不够，没有充分反映骨干企业的要求。
- 核高基重大专项应主要致力于未来云服务器的CPU芯片和云操作系统，但目前花了较多精力研制满足超级计算机需要的“大CPU”。这种最高端的CPU芯片只用于一两台超级计算机，应交给863超级计算机项目负责。国家科技项目应更加关注对产业的引领，不必太看着某些排名。

案例分析：我国的HPC研制

- 高性能计算机已经成为我国排在航天之后的第二大科研业绩，但我国追求的目标不是应用效果和做强产业，而是TOP 500 排名第一。
- 20年来，863计划支持了几代HPC研制，但每次都是只出1/2或1/3的研制经费，要求研制单位落实用户，由用户出一半以上的研制经费，一直是把HPC采购当成科研。
- 我国进入世界TOP500的HPC已达62台，仅次于美国。2008年TOP500的HPC中有58台用于金融，70台用于工业制造，而我国只有一台超过10万亿次的计算机用于金融，几乎没有一台进入TOP500的计算机用于工业制造。
- HPC研制的状况是一面“镜子”，反映出我国科研工作（不仅仅是计算机科研）的许多深层次问题，值得我们深刻反思。

A photograph of a modern university building. The building features a prominent glass facade on the right side and a dark, textured section in the center. The text "请批评指正!" is overlaid in a yellow, stylized font on a semi-transparent dark background. The building is surrounded by trees and a paved area with some people walking.

请批评指正!

lig@ict.ac.cn