



中科院计算所
INSTITUTE OF COMPUTING TECHNOLOGY, CAS

大力打造产业基础平台 真正实现产业转型升级

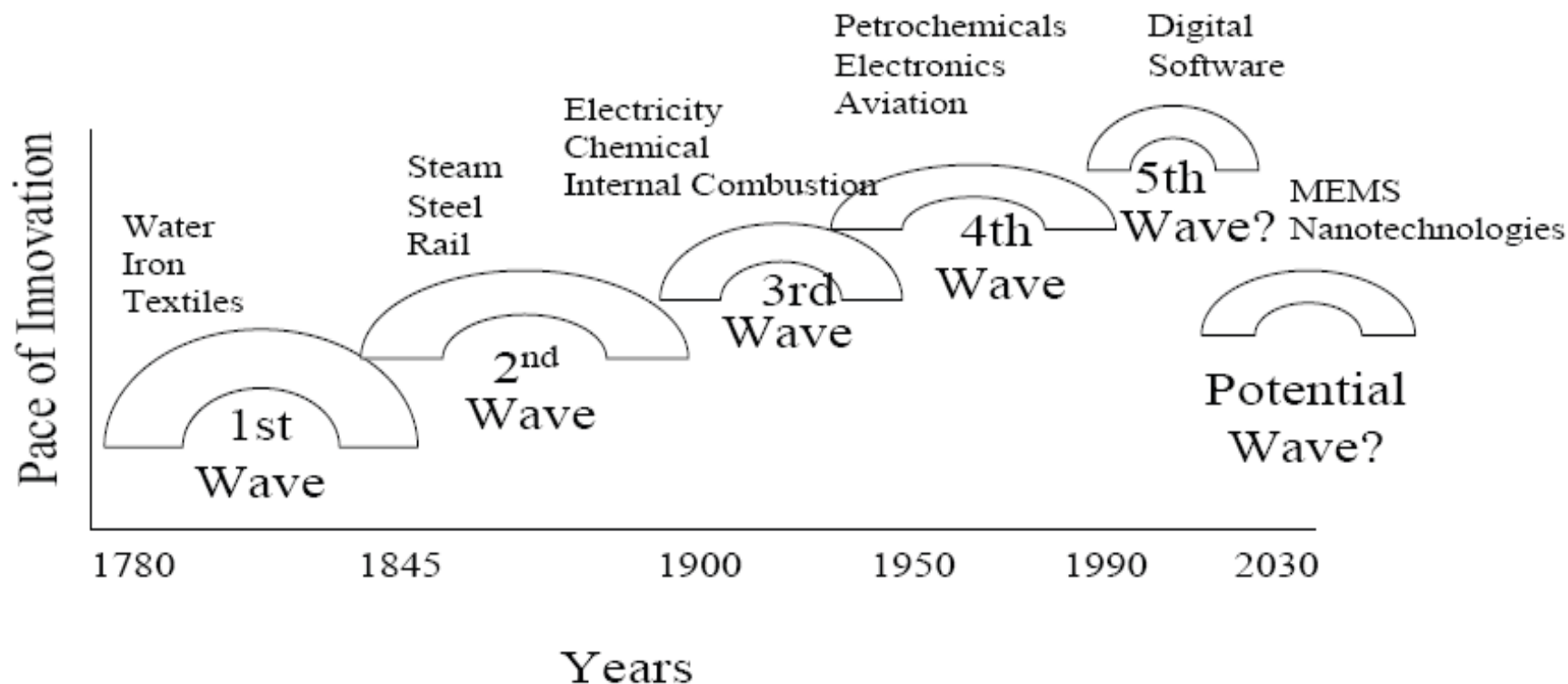
李国杰

2009.05.26.

**改变经济增长方式，
做与国力相称的技术创新**



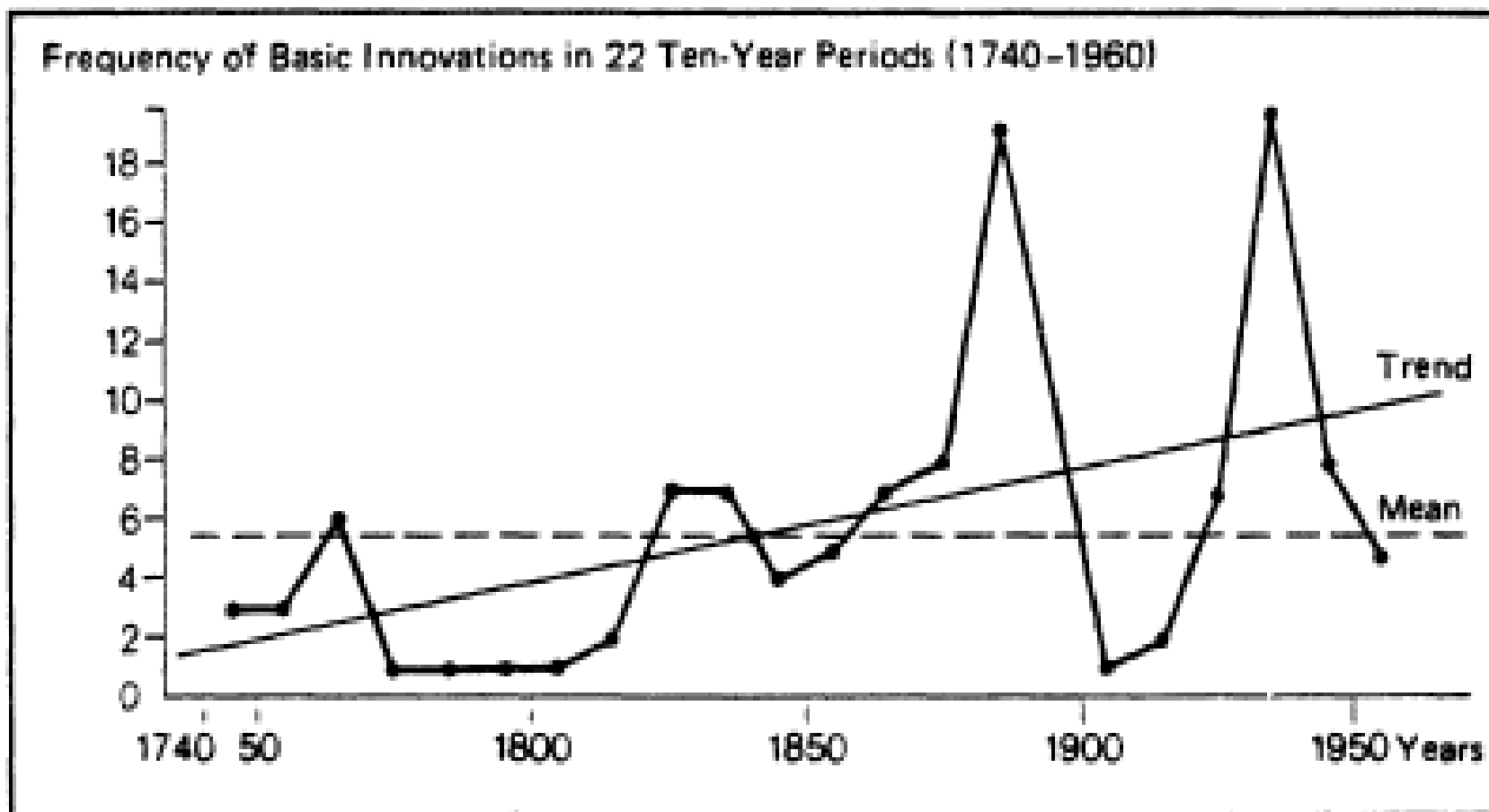
康德拉季耶夫经济长波示意图



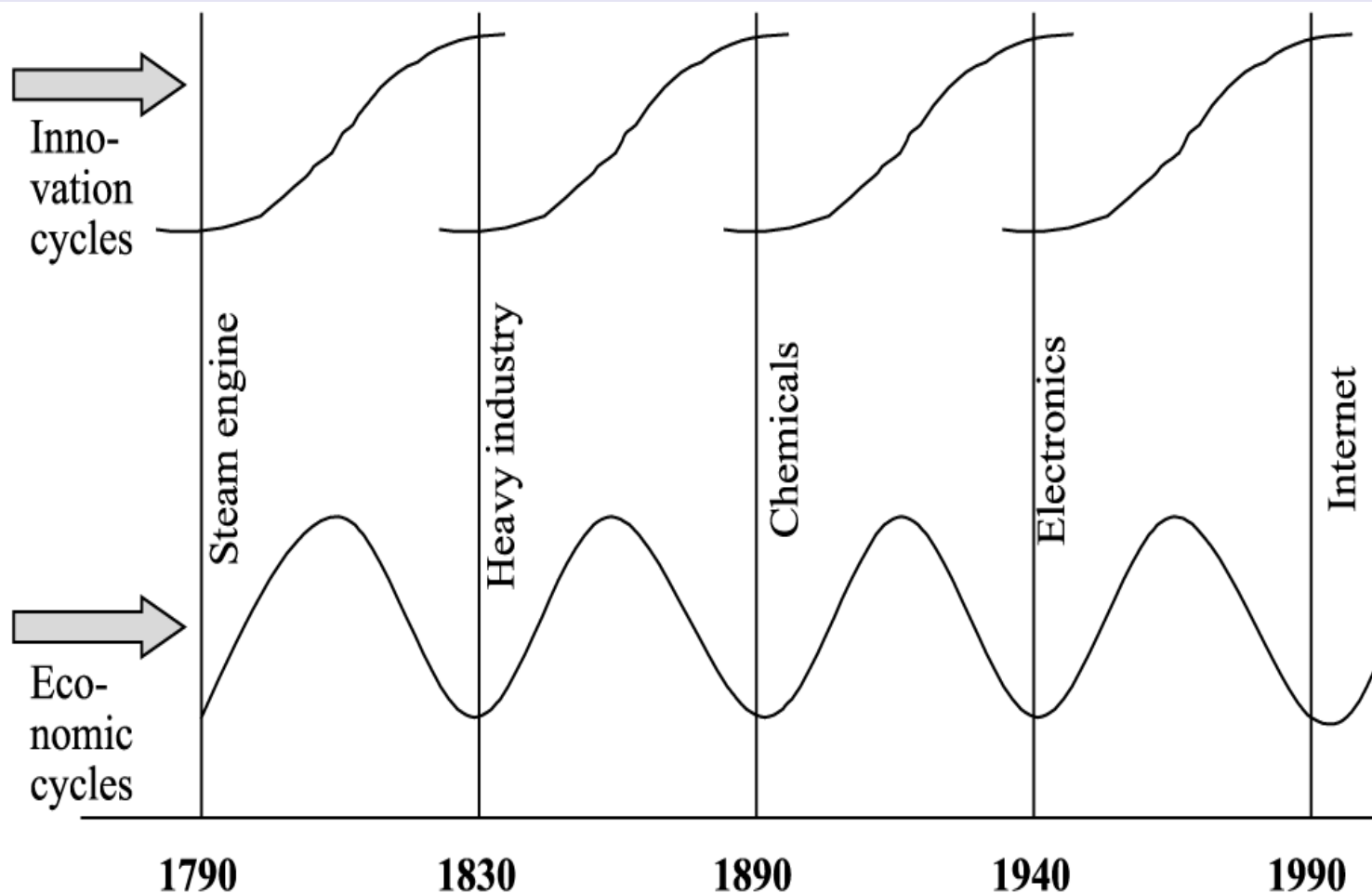
R.. Fremann et al.. "Principle Concepts of Technology and Innovation Management", 2008

1740-1960年基本创新的频率

G. Mensch, 《Stalemate in Technology》 1979



经济周期与创新周期



Source: Bohinc and Erichsen (2002, p. 7)

改变经济增长方式



Source: DeWoskin and Stevenson, April 2005.

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。



2008年世界IT产业竞争力排名

—我国研究开发环境很落后

排名	国家	总分	企业环境	IT基础设施	人力资本	法律环境	R&D环境	对IT产业开发的支持
	权重		0.1	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2
1	美国	74.6	98.0	89.2	94.5	92.0	23.7	86.4
2	中国台湾	69.2	87.6	52.0	73.1	70.0	74.3	65.3
8	韩国	64.1	81.3	49.3	74.0	67.0	59.9	63.9
43	巴西	31.0	66.0	13.4	38.6	46.0	1.0	61.3
48	印度	28.9	59.3	1.3	48.8	47.0	0.6	54.0
49	俄罗斯	27.7	46.9	10.6	55.5	38.5	1.9	36.6
50	中国大陆	27.6	46.9	5.2	46.6	59.5	1.7	41.1

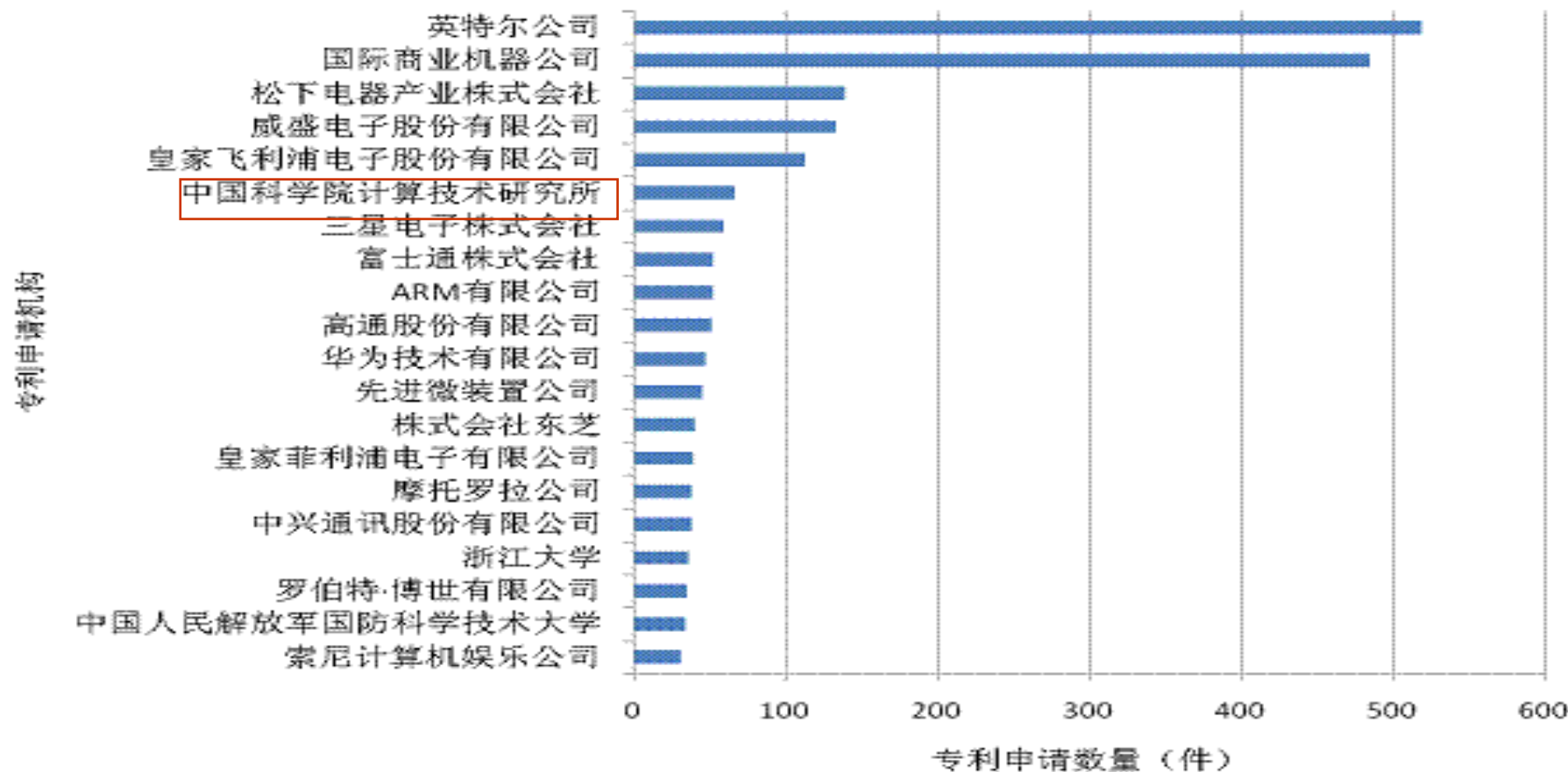
表 1-1 世界 IT 产业竞争力排名（部分国家和地区）

2008专利注册最多的公司

- 1. IBM 4186项;
- 2. Samsung 3515项;
- 3. Canon 2114项;
- 4. Microsoft 2030项;
- 5. Intel 1776项;
- 6. Matsushita 1745项;
- 7. Toshiba 1609项;
- 8. Fujitsu 1494项;
- 9. Sony 1485项;
- 10. HP 1424项

微处理器中国专利排名

微处理器中国专利高产机构分布图



专利和利润有关但不是唯一因素

● 2002年IT厂商净利排行榜

- 微软(78.3亿美元)、
- 三星电子(54.3亿美元)、
- IBM(35.7亿美元)、
- 诺基亚(33.2亿美元)、
- Intel(31.1亿美元)、
- 西门子(25.5亿美元)、
- Oracle(22.2亿美元)、
- 戴尔(21.2亿美元)、
- 思科(18.9亿美元)
- 佳能(16亿美元)。

● 2005年IT厂商专利排行榜

- IBM公司, 2941项专利
- 佳能公司.1828项专利
- 惠普公司, 1797项专利;
- 日本松下电气公司1688项专利;
- 韩国三星电子公司, 1641项专利,
- 英特尔公司, 1549项专利,
- 日本日立公司, 1271项专利,
- 东芝公司, 1258项专利,
- 富士通公司, 1154项专利。



“支撑”与“引领”两手都要硬

- 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。计算机领域基本上不敢跳出Wintel平台去思考创新。
- 人常说，“三十年河东，三十年河西”，现在我们的身子已在“河西”，可脑袋还在“河东”，还是习惯按照原来的“河东模式”办事。
- 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。

大学与科研机构的引领作用

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.

		Berkeley	Caltech	CERN	CMU	Illinois	MIT	Purdue	Rochest.	Stanford	Tokyo	UCLA	Utah	Wisc.
1	Timesharing													
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													

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



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

实现产业转型升级 需要打造产业基础平台



产业转型升级效果不明显的原因

- 多少年来，特别是国际金融危机以来，大家都在讲产业转型升级，讲调整经济结构，改变经济增长方式，从产业链低端走到高端，但是效果并不很明显，原因究竟在哪里？
- 我认为对信息产业而言，特别是对计算机产业而言，
 - 客观上的根本原因在于产业基础技术平台掌握在外国大公司手里，我们的自主创新空间受到挤压；
 - 主观上的原因在于急功近利，不重视打造自主可控的产业基础技术平台，不重视信息技术对传统产业的提升作用。

产业平台的竞争

- 目前信息企业之间的竞争实质上是平台的竞争。Intel公司在芯片领域取得垄断性的领先地位，如其说是掌握了先进的CPU技术，不如说是通过**制定PCI总线标准形成了庞大的计算机产业平台**。
- 产业平台不是一成不变，而是在不断地演化升级。新的平台总是不断地向旧平台挑战，造成信息产业江山代有才人出，各领风骚若干年的局面。
- 权利空间的大小取决于我们有多少不受制于人的知识产权。我国实施国家重大科技专项的实质目标就是要掌握关键的产业平台技术，**扩大我国企业的“权利空间”**。
- 掌握产业平台的共性技术对中国产业发展的意义远远超过发达国家。

建设平台比突破核心技术更难

- 一般而言，如果花一个亿能突破核心技术，得到一个能促进产业升级的产品原型，必须再花10个亿甚至更多的投入去打造支持产业链的新技术平台。
- 过去8年里国家一共投入一亿元左右，龙芯CPU已研制成功，具有性能功耗比高、性能价格比高的优点，有一定的市场竞争力。但是要想在市场占有可观的份额，必须投入几十亿甚至上百亿去打造完善的产业链，包括系统软件、各种中间件、各种外设及板卡驱动器等，只有形成了与现有平台可以竞争的新的产业基础平台，整机厂商和应用软件开发商才会大量加入进来。
- 目前的处境是，国家和企业对打造产业基础技术平台都不太上心，因此断送了许多发展新技术和新产品的机会。

要重视渐进创新但不能受制于人

- 必须指出，渐进的技术改进对提高效率和市场竞争力具有累计效应，其累进的总效果可能超过一次大的创新。因此我们不能忽视渐进创新，包括引进消化后的再创新。
- 但是，现有技术平台的改进不是无止境的，经过较长时间的努力后，这种改进就会遇到难以突破的本质性障碍。
- 我们要抓住这次全球金融危机的机遇，在重视“支撑发展”的同时，也应重视“重点跨越”和“引领未来”，争取对打造自主可控的技术平台做出与国力相称的贡献。
- 打造新的技术平台，如构建TD-SCDMA 无线通信平台，构建农村宽带网络、大力发展基于国产CPU和开源软件的桌面和移动计算平台等，同样可以拉动当前的内需和增加当前的就业，而且能为今后信息产业的健康发展奠定坚实的基础。



统筹规划技术创新的不同模式

- 我国的中长期科技规划制定发展科学技术的总方针是“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”，这个十六字方针是一个整体战略，但长期以来我们的媒体很少宣传“重点跨越”和“引领未来”。
- 其实，没有今天的“跨越”和“引领”，明天“支撑”我国产业发展的技术平台一定是受外国控制的平台，所谓“支撑发展”也就是一句空话。
- 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。

提高中小企业的战略地位

- 目前中小企业在经济全球化进程中扮演的是一个配角和附庸的角色，基本上是在产业链的下游，基本上处于看人脸色的被动地位。
- 大企业对接下游中小企业应承担一定得责任。下游企业不仅在资源成本上得不到优惠，在产业链的利润分配方面，更没有话语权，使得供应链低端小企业恶性竞争，利润微薄。
- 占全国企业总数的99%中小企业，创造了60%的产值，但是他们获得的融资的比例仅占20%左右。
- 下游中小企业可考虑直接转向国际市场，参与国际市场竞争，通过产品创新和营销创新，找到在国际贸易分工中自己的定位。

- 工业软件是“两化”的融合剂。工业软件是能够使机械化、电气化、自动化的生产装备具备数字化、网络化、智能化特征的核心技术，是设计、制造、检测、管理一体化技术。工业软件广泛采用模拟仿真技术和多学科交叉技术。没有工业软件，工业化只可能停留在机械化、电气化的水平。如果在工业软件上不能取得突破的话，就不可能有现代化的制造业。没有数字化、智能化、网络化，就不可能淘汰落后的生产能力，不可能振兴装备制造业。
- 据2008年统计数字显示，我国软件产业总产值约为7573亿元，其中嵌入式软件为1118亿元，大部分用于数字电视、手机、PDA(个人数码助理)等产品，真正用于工业控制的软件很少。

- 发展嵌入式软件产业是我国信息产业由“中国制造”向“中国创造”的突破口，也是我国信息产业增长方式由粗放型向集约型转变，实现可持续发展的重要途径。
- 工业软件是十分复杂的系统，其难度绝不亚于设计大规模集成电路。发展工业软件需要多学科交叉，需要科学家和工程技术专家的融合。工业软件有极大的创新性，需要一流的科学家和工程技术专家一起介入。



打造产业基础平台 需要发展共性技术



产业共性技术

- 工业革命二三百年来，发达国家已经积累了内涵丰富结构复杂的技术能力，使我们在追赶中不得不面对巨大知识与能力壁垒。机器、设备和核心元器件是发达国家积累起来的丰厚**共性技术能力**的外在形式，而**受专利保护的专有知识和工程科学基础**是这个技术能力的内容和依据。
- 产业共性技术兼有**公共产品**和**竞争型产品**的性质，决定了这类产品的生产和供给应该由**政府和企业密切合作**来完成。
- 产业共性技术处于政府和以企业关注点的**中间地带**。由于产业共性技术既不是经济学意义上的**公共品**，也不具备商业上的**独占性**，因而很容易出现营利机构和非营利机构都不供给的局面，即**制度供给的“失灵”**。



共性技术与技术转移

- 技术转移可以发生在产业链的各个层次，但我国的技术转移大多数发生在接近市场产品的产业链低端。
- 产业共性技术的转移和辐射可能对产业产生的重大影响，有重大影响的产业共性技术可能引起产业的升级换代。
- 产业共性技术研究（industry research）和**竞争前技术**（pre-competitive technology）的**合作开发**是我国产业链上最薄弱的环节。

共性技术也有不同层次

- 技术的发展如同一棵大树，有主干、枝干和树叶，从主干到树叶要经过层层枝干 
- 大大小小的树枝就相当于不同层次的“共性技术”
- 一个公司、一个产业的技术水平可用掌握“共性技术”的层次来衡量
- 掌握最基础的共性技术就在一个行业中具有最强的竞争力和控制力



专有技术

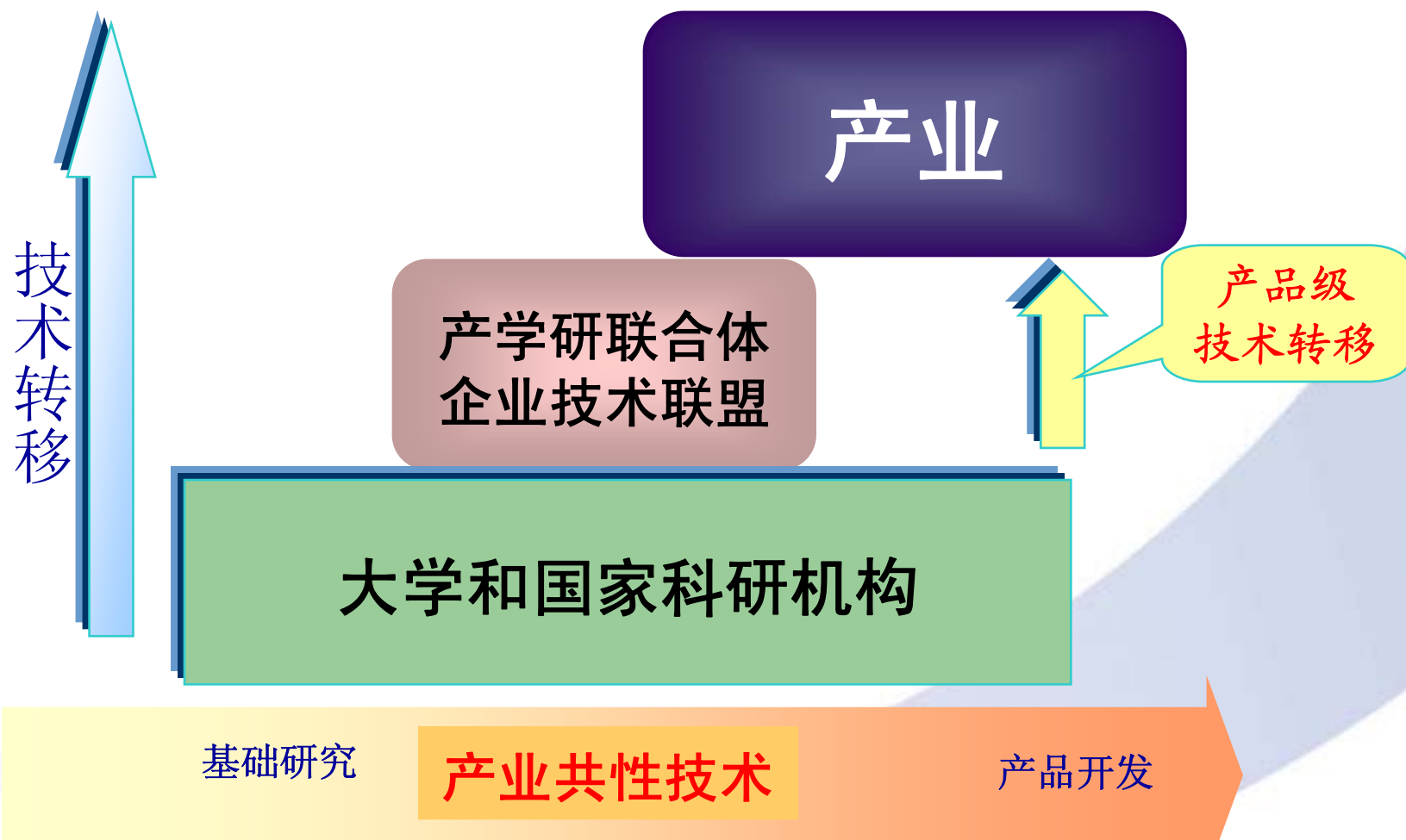
共性技术



注重扩大发展产业的“权利空间”

- 我国已开始重视培育自主创新的“能力”，但是在我国企业的“权利空间”被挤压的形势下，光有能力仍然没有发展空间
- 所谓“权利空间”取决于我们有多少不受制于人的知识产权，共性技术的知识产权越多，权利空间越大
- 我国“核高基”和“宽带无线通信”重大专项的实质目标就是要扩大我国企业的“权利空间”
- 在逐步走向自主创新的今天，产业共性技术对中国产业发展的意义，远远超过发达国家

合理的技术创新体系



为什么发展共性技术必须产学研结合

- 共性技术往往基于深厚的科学基础和最新的科学知识，顶天越高的技术往往立地越广
- 高新技术往往跨学科甚至跨产业，一个企业难以攻克
- 越是共性的技术，需要投入的科研经费越多，一个企业负担不了（我国的16项重大科技专项，投入强度都在100亿元数量级）
- 发展共性技术有较大风险，一个企业难以承担

必须大力提倡竞争前合作

- 竞争是市场经济的动力所在，但不是“一抓就灵”的灵丹妙药，在发展共性技术上，更要强调合作
- 我国50 - 60年代以四大紧急措施发展计算机等技术，采取的主要措施是“先集中后分散”（实质是先合作后竞争），已取得明显成效，这一历史经验值得继承和发扬
- 对竞争前的企业合作要有一套共享成果的机制，保证贡献大的企业获利权重大，合作机制要有激励措施

从计算所分部看信息技术 对传统产业转型的推动作用



一块嵌入卡使缝纫机大大增值

- 中科院计算所台州分部与飞跃集团合作研制成功电脑控制家用绣花机，国外售价1000多美元，而原来普通的家用缝纫机售价只100多美元，一项技改就使绣花机身价大涨。
- 这种新的绣花机能按照人的命令绣出各种各样的图案，绣花机上还有一个USB接口，只要插上一个U盘，给以操作命令，绣花机就能将U盘中的图案绣到布料上。



RFID技术使宁波港通行速度大大提高

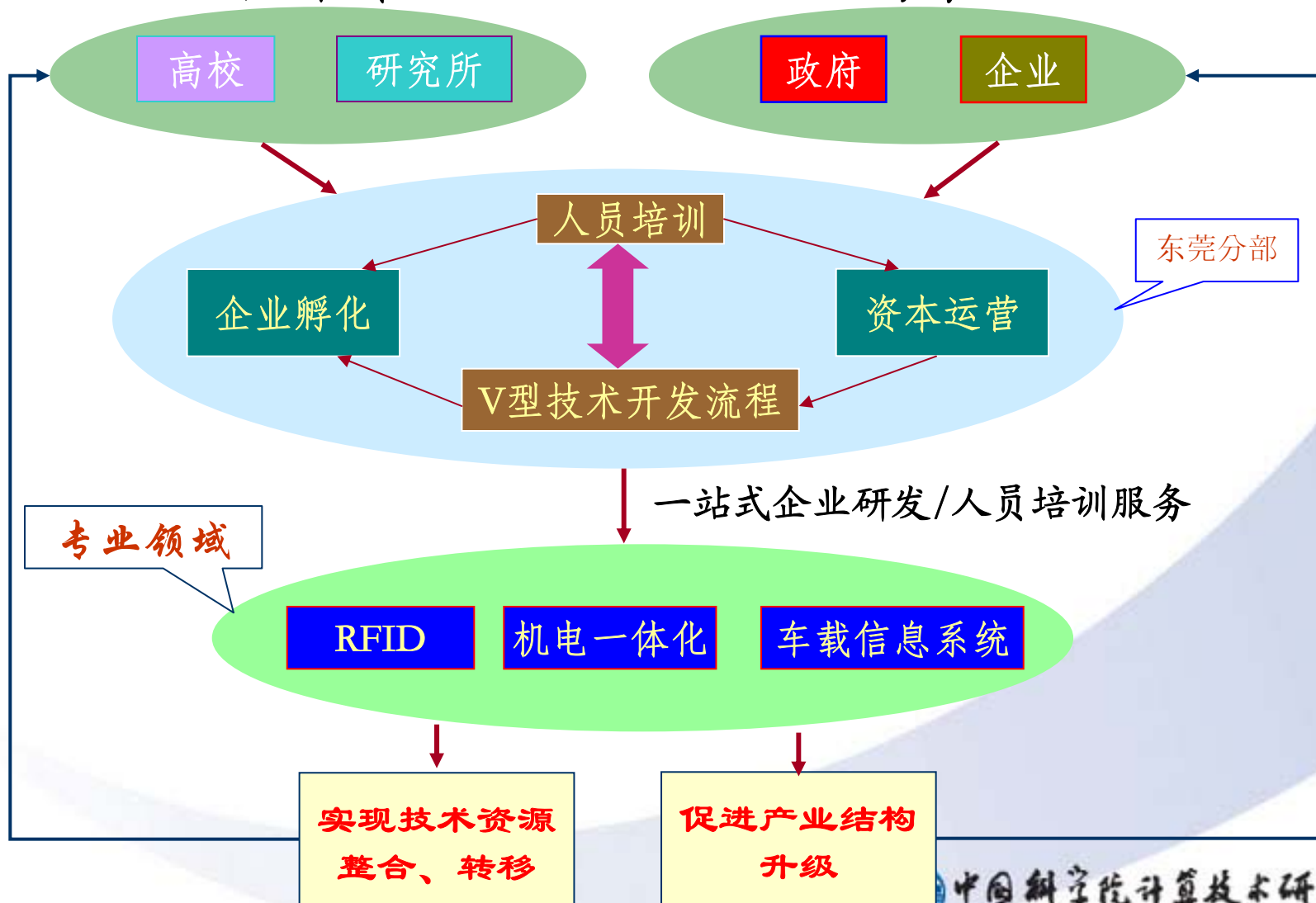
- 为促进宁波港口物流的发展，实现集装箱运输在码头作业中数据传输的电子化，有力提高闸口的通行速度，由中科院计算所宁波分部研发并负责实施的宁波港集装箱码头智能闸口系统已在宁波港吉码头经营有限公司正式上线运行。
- 该系统可使集卡在闸口的通行速度由原先的每辆次约2分钟缩减为现在的30秒。



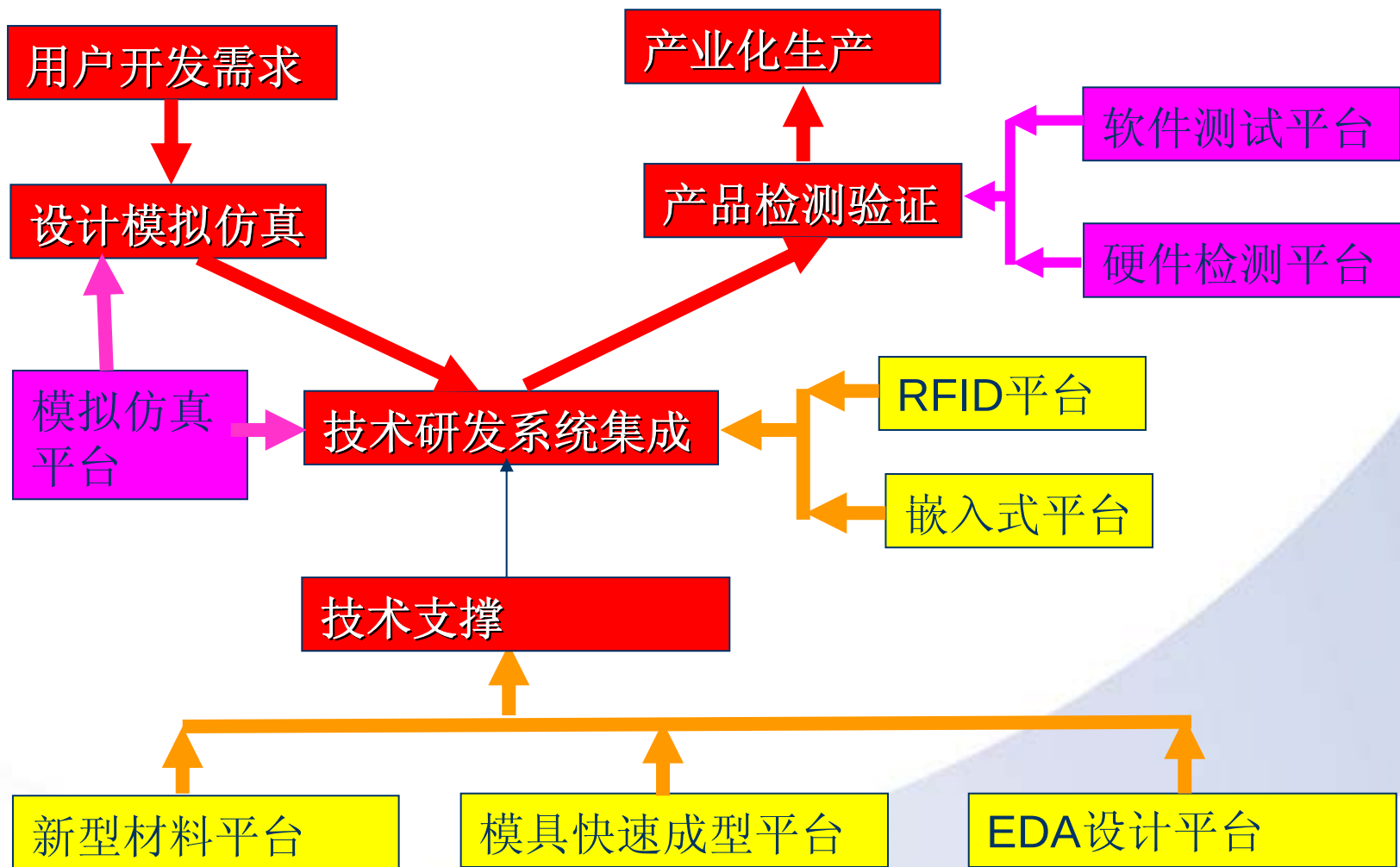
中科院计算所东莞分部的功能定位

核心技术来源

需求



“V” 字型技术开发流程

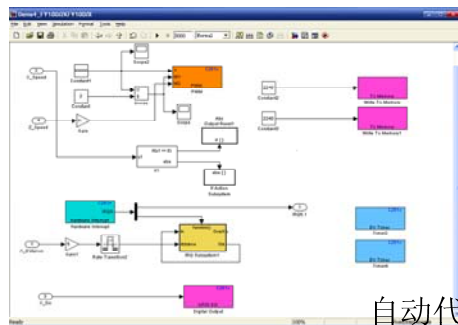


计算所东莞分部六大公共研发平台



机电多学科仿真中心

快速控制原型仿真系统
——自主研发——



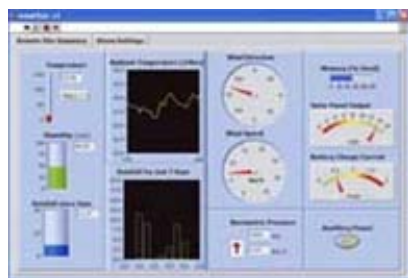
控制模型

自动代码生成

Non-optimized Code:

```
bool1 = (In >= 10);  
bool2 = (In <= -10);  
bool3 = bool1 || bool2;  
  
tmp1 = table_lookup(Table, In);  
tmp2 = In;  
  
if (bool3)  
    out = tmp1;  
else  
    out = tmp2;
```

下载



调参与过程显示



快速控制原型

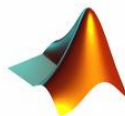


受控对象

- 在计算机上对涉及力、热、声、光、电磁等物理过程的机电装备、零部件或者机电控制过程进行建模和功能验证
- 虚拟条件下，对机电产品和控制策略进行反复设计与优化，提高产品性能、降低研发过程前期投入和风险，缩短产品开发周期



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



嵌入式技术中心

❖ 功能目标

- ❖ 专注于各类嵌入式芯片和嵌入式操作系统在各类消费产品中的应用研究
- ❖ 研发能力覆盖单片机、ARM、聚芯、龙芯、凤芯、DSP、FPGA等众多处理器，以及Linux、 $\mu C/OS-II$ 、WinCE等各类嵌入式操作系统

❖ 重点方向

- ❖ 汽车电子
- ❖ 机电控制
- ❖ 图像实时处理
- ❖ 国产聚芯、龙芯应用



汽车导航多媒体一体机



电路设计与实验中心

❖ 功能目标

- ❖ 提供当今国际最新的**EDA**设计集成环境，使用户在本地就能使用到国际标准的高端设计环境
- ❖ 提供相应的技术支持与客户服务

❖ 使用方式

- ❖ 面向企业、机构及个人客户提供服务
- ❖ 为客户定制使用方案，可选择入驻实验室使用或通过互联网**VPN**远程连接使用两种方式

❖ 软硬件资源

- ❖ 硬件：**EDA**实验室/服务器/工作站/存储.....，价值近**3**百万
- ❖ 软件：**OS**/全系列**EDA**工具.....，价值近**5**千万

设计功能涵盖电子设计的整个流程，提供从系统级到版图级的全套设计工具和验证系统



服务成效

- 六大平台涵盖了电子信息制造业的各大重要环节，在改造优化传统制造业、培育新型现代产业中发挥了重要作用。

服务企业**3319**家

提高企业核心竞争力

增强企业发展后劲

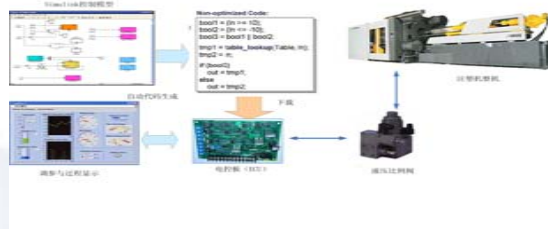
拉动社会科研投入上亿元

带动产值过十亿元

服务成效
——公共研发平台

支持制造业转型升级

- 东华机械是国内注塑机行业排名前三甲的大型装备制造企业。利用东莞分部自主研发的快速控制原型仿真系统协同开发注塑机核心电子控制器。替代国外（主要是德国）进口的同类产品，成本只有国外的1/10-1/15，此领域的国内产值为10亿元/年。
- 为企业其开发出多媒体娱乐导航、汽车黑匣子、防盗系统为核心的车载信息产品等多套核心产品，帮助企业实现产品升级、结构调整。双方合作以来，该企业的产值由2000多万元增长到上亿元。依靠产学研合作，企业在金融风暴的外部条件下，逆势增长。



建立国内首个拥有自主产权的“云”计算平台

- “云计算”被誉为“革命性的计算模型”，它可以为企业降低60%的IT建设成本，80%的IT运营成本，并为地区减少60%的IT系统运行的能源消耗。这为中小企业度过金融危机提供了新的契机。
- 云计算今后五年预计年复合增长率为25%，到2013年全球市场为950亿美金。在美国，70%的互联网用户和76%的企业应用云计算平台。
- 在此平台上联合中国软件行业协会搭建了“工业化和信息化融合促进中心”的SAAS平台；
- 现合作的企业有：中国新联通集团、网通东莞分部、北京汉唐教育集团等。



汪洋书记高度评价计算所东莞分部

- 4月9日，中共中央政治局委员、广东省委书记汪洋视察计算所东莞分部后很高兴地说，这是科研与产业结合、科技服务经济社会发展的很好的示范，是探索科技与经济结合的体制机制的成功实践。



Thank You!
请批评指正!

