




# 中国工业软件的自主创新之路

倪光南

2010年11月13日





前言

一、嵌入式软件

二、专用于或主要用于工业领域的软件

三、物联网工业领域应用服务

结束语

# 前言

- 在“两化融合”方针的指引下，近年来我国工业软件有了很大的发展。关于工业软件现在还没有一个统一的、精确的定义，它不是按教科书上的那种软件分类，而是按照软件的应用领域进行分类。
- 工业软件可以提高产品价值、降低企业成本、提高企业的核心竞争力。工业软件是“两化融合”的切入点、突破口和重要抓手，对于推进我国工业结构调整和产业升级、保持经济平稳较快发展具有重大的意义。

# 工业软件可分为三类

- **嵌入式软件。**即包含（或固化）在嵌入式系统之中的软件。嵌入式系统大到火箭、飞机、汽车，小到手机、仪表、IC卡，在现代社会中已经无处不在，渗透到了世界的每一个角落。嵌入式软件就是嵌入式系统的“大脑”，是从中国制造转向中国创造的一个关键。
- **专用于或主要用于工业领域的软件。**这些软件产品围绕工业产品研发设计、流程控制、企业管理、市场营销等环节，为提升企业的数字化、自动化、网络化和提升现代化水平，促进传统产业结构调整 and 改造升级起到了巨大的推进作用。
- **物联网工业领域应用服务。**物联网是通过各种传感技术（RFID、传感器、GPS、摄像机、激光扫描器……）、各种通讯手段（有线、无线、长距、短距……），将任何物体与互联网相连接，以实现远程监视、自动报警、控制、诊断和维护，进而实现“管理、控制、营运”一体化的一种网络。在工业领域物联网将发挥越来越重要的作用，正如李毅中部长所说，物联网是工业化和信息化的深度融合。

# 工业软件的发展要“以用立业”

- 工业软件的上述划分方法是基于应用领域，体现了“以用立业”的原则，带有中国特色。类似的情况还可以举出基础软件，这是指应用最广泛且构成信息系统基础的一类软件，包括操作系统、数据库管理软件、中间件、办公软件等等。这都不是传统教科书的分类方法，但切合中国国情，尤其是便于与国家相应的科技计划相对接。例如我国基础软件通过十五期间863软件重大专项和当前“核高基”重大专项的支持，有了很大的发展，工业软件在国家有关计划（如“感知中国”）的支持下，也将会有更大的发展。

# 一、嵌入式软件

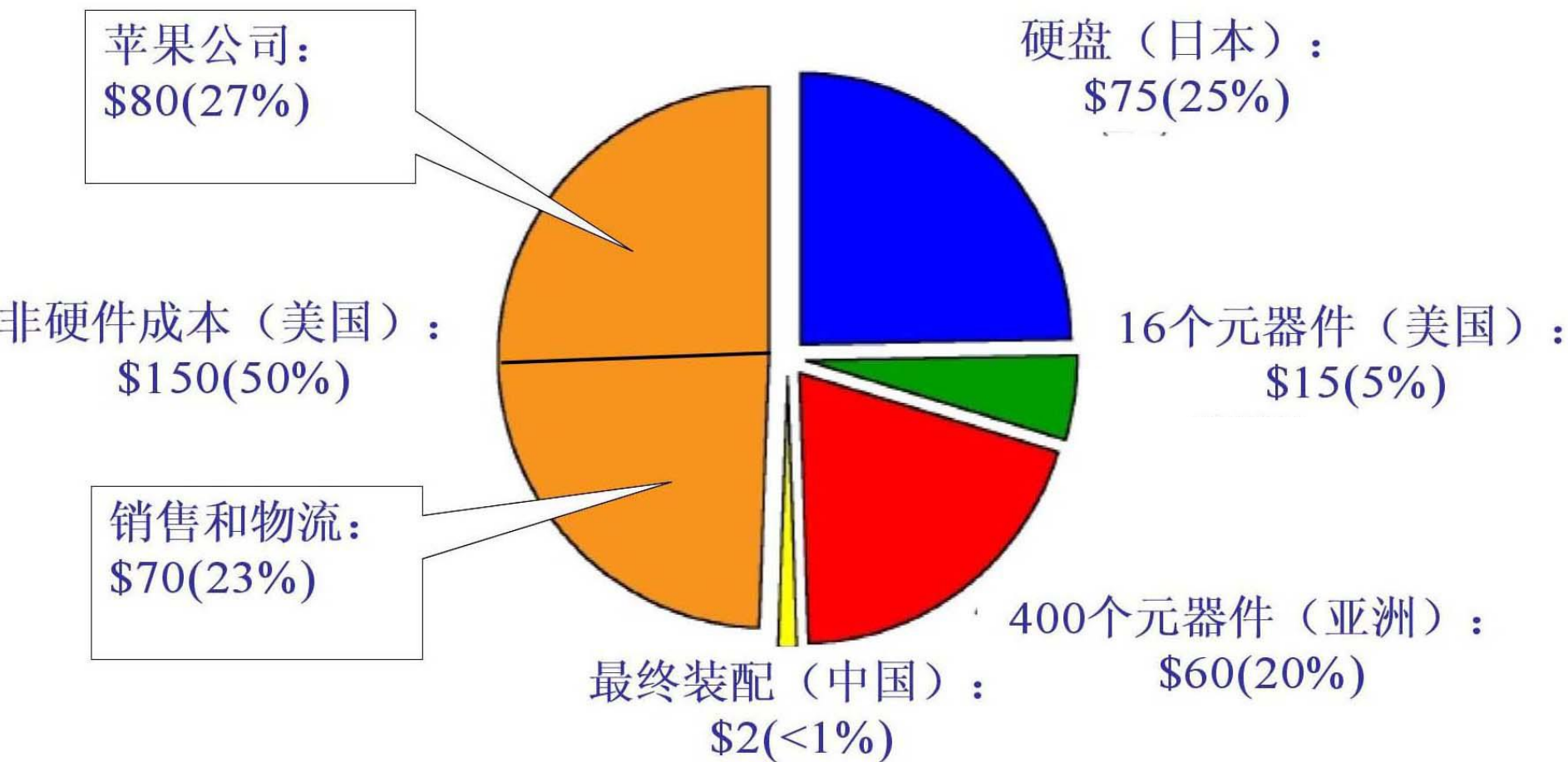
- 在中国，发展嵌入式系统不仅对提升电子信息产业的竞争力、附加值和利润有重大贡献，而且对其它产业也有或多或少的贡献。在列入国家振兴计划的十大行业中，其中，嵌入式系统可作出重要贡献的有电子信息和汽车2个行业，可作出中等贡献的有装备制造、物流等2个行业，在其余6个行业中嵌入式系统也有一定的贡献。
- 嵌入式系统的增值作用，可以将iPod作为典型来说明。在它约300美元的销售价中，拥有自主核心技术、自主知识产权、自主品牌、自主销售渠道（即做“创造”）的苹果公司，比只做加工装配（即做“制造”）的中国公司收益大40倍！而且后者还需付出资源消耗、环境污染等重大代价。

# 嵌入式系统在列入国家振兴计划的十大行业中的贡献

行业	嵌入式系统的贡献	嵌入式系统贡献状况
汽车	大	汽车电子产品占整车价值的比例已达到25%，并且中高档轿车已占30%以上。
钢铁	小	应用于生产过程控制等方面。
纺织	小	应用于生产过程控制等方面。
造船	小	中国的造船修船市场可为船舶电子设备提供每年近百亿元人民币的市场，但90%被进口产品垄断
装备制造	中	与交通运输、仪器仪表、航空航天、柔性制造和数控等等设备的关系密切。
电子信息	大	是电子信息制造业提升竞争力、附加值和利润、从中国制造转向中国创造的关键。
轻工	小	应用于生产过程控制等方面。
石化	小	应用于生产过程控制等方面。
有色金属	小	应用于生产过程控制等方面。
物流	大	现代物流依托物联网、RFID等等技术构建

# 苹果公司30GB iPod的成本/利益分配（零售价\$299）

（来源：[http://mjperry.blogspot.com/2007/06/ipod-teardown\\_1249.html](http://mjperry.blogspot.com/2007/06/ipod-teardown_1249.html)）



做“创造”的苹果公司比做“制造”的中国公司收益大40倍！  
后者还需付出资源消耗、环境污染等代价。



# 嵌入式系统的核心技术

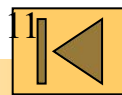
- 嵌入式软件技术。它控制着嵌入式系统的工作，对实时性、可靠性要求很高，往往固化在设备之中；
- 集成电路（IC）设计技术。嵌入式系统需使用各种通用芯片和专用芯片，特别要求功耗低、成本低、可靠性高。我国历来将IC设计归属于软件业，享受软件业的优惠政策；
- 嵌入式系统设计技术。这与具体应用领域密切相关，又可细分为许多子领域；
- 其它。包括芯片、显示、存储、传感、板卡、接插件、伺服等等部件或元器件的设计与生产技术。

# 嵌入式软件的地位

- 嵌入式软件在2009年占中国整个软件业收入的17.6%，占软件出口的2/3以上，在中国前10家最大的软件企业中，有5家是嵌入式软件企业。由于中国巨大的制造业需要提升竞争力，调整产业结构，可以说，嵌入式软件对于中国的重要性相当于离岸外包对于印度的重要性。
- 目前在中国整个电子信息产业中软件（包括信息服务业）占的比例还不到20%，比发达国家差很多（美国的软件产业约占信息产业的50%），中国的软件还远远落后于硬件，因此要扭转“重硬轻软、更轻服务”的现象，大力发展软件和信息服务业，而嵌入式软件又是重中之重。

# 借鉴跨国公司的嵌入式系统战略

- 目前苹果公司已成为世界上市值和品牌价值最高的高技术公司。近十年来，微软股价由56美元下跌至25.80美元，而同期的苹果股价则从25美元上涨至256.88美元，苹果公司的品牌价值也力压微软，以574亿美元高居榜首。苹果是靠推出了i系列产品——iPod、iPhone及iPad而超越微软的，这i系列产品都是嵌入式系统。
- 英特尔是世界上最大的CPU供应商，英特尔非常重视嵌入式系统。尤其是鉴于中国的具体国情，不久前英特尔宣布，将英特尔中国研究院的发展目标定位于世界一流的“嵌入式系统研究院”。

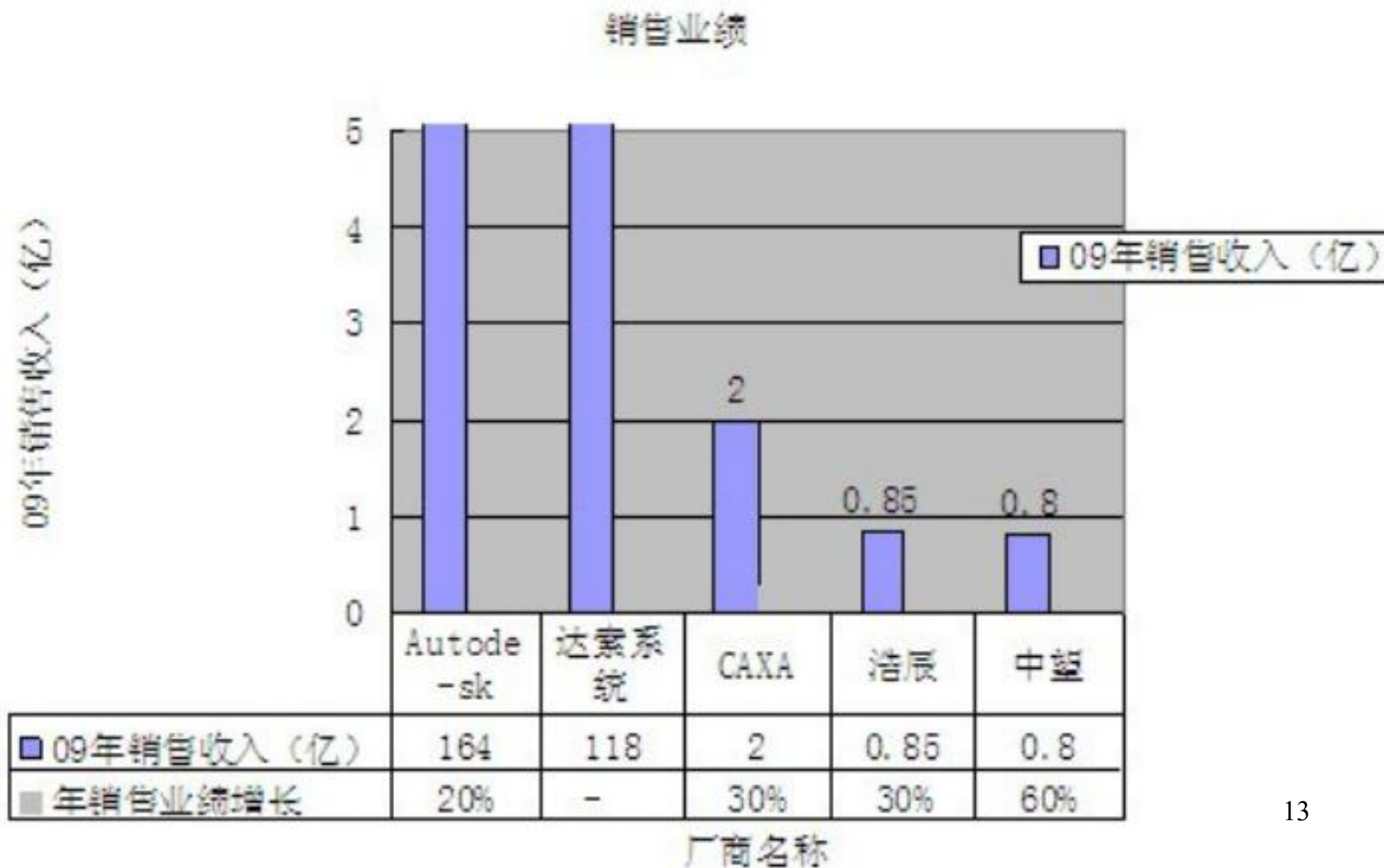


## 二、专用于或主要用于工业领域的软件

- 这类软件从产品研发、产品设计、产品生产和流通、生产管理等不同方面，实现生产和管理过程的智能化、网络化管理和控制，包括辅助设计CAD、辅助制造CAM、辅助工艺流程CAE、辅助生产计划CAPP等CAX工具系列以及PLM、PDM等管理系列。传统的管理软件（ERP、CRM、SCM……）虽然不是工业部门专用的，但工业企业是其主要用户，所以有时也归入在这类软件中。
- 根据CNSN咨询的数据，目前在CAD等领域，仍是外国跨国公司占据市场主要份额，但中国公司已经迅速崛起，基本上具备了与跨国公司竞争的能力，前景是乐观的。

# 2009年中国市场上主要CAD软件厂商的销售业绩

(来源: CNSN咨询)



# 中国CAD软件领域情况

- 外国跨国公司Autodesk、达索仍然占据了中国大部分市场，均有几十亿美元的销售收入。但可喜的是中国公司CAXA、浩辰、中望等等已经紧追其后，虽然绝对份额还不大，但它们业绩的增长速度远远超过了跨国公司，这意味着在不久的将来，中国公司完全有可能成为中国市场的主角。
- 应当指出，中国CAD软件企业受到跨国公司和盗版软件的内外夹攻，生存环境是很艰难的。所幸的是，它们能卧薪尝胆，努力研发，深耕市场，自主创新，靠着坚忍不拔的意志顽强生存了下来，并且逐渐发展壮大。目前，无论在技术水平方面还是市场营销方面，中国软件企业的竞争力都已大大提高，成为了一支可以向国外软件巨头发起挑战的力量。此外，中望和浩辰CAD软件都已远销世界许多国家和地区，受到了海外用户的广泛认可。

# 中国CAD软件领域情况（续）

- 去年，作为国产CAD软件最大竞争对手的AutoCAD被迫大幅降价，其幅度达到80%，这表明跨国公司已经不得不用价格战来应对国产软件的竞争，这正是国产CAD软件竞争力提高的直接结果。
- 中国工业软件的巨大市场本身是中国工业软件企业发展的有利条件，例如宝信软件、启明信息等一批公司，正是首先依托本企业、本行业的市场支持，迅速发展成长的。
- 最近在国资委指导下，中国CAD厂商中望、浩辰、CAXA等公司入选中央企业软件集中采购名录，这对我国CAD软件的发展有很大的推动作用。这样，既能使央企获得高性价比的国产软件支持，又能使中国软件业获得央企巨大的内需市场支持，最终实现双赢的局面。

# 中国管理软件领域情况

- 在主要用于工业企业的管理软件领域，国产软件的发展是令人鼓舞的。根据计世资讯的统计，到2008年，无论是国内软件总体收入，还是以用友、金蝶为代表的重点国内品牌市场份额都大幅超越了国外软件总体收入和以SAP、Oracle为代表的国外品牌市场份额。
- 随着中国经济发展与信息化的推进，计世资讯认为，这一市场将在未来五年仍然保持高速发展态势，复合增长率可达17.5%，管理软件仍然是中国软件业最大的细分市场。



# 国内外管理软件品牌销售收入对比表

(来源: CCW Research, 2009/10)

国内国外品牌	销售额 (亿元)	市场份 额	厂商名称	销售额 (亿元)	市场份 额
国内品牌合计	95.1	77.5%	用友	17.3	14.1%
			金蝶	9	7.3%
			其他国内品牌	68.8	56.1%
国外品牌合计	27.6	22.5%	SAP	8.2	6.7%
			ORACLE	5.1	4.2%
			其他国外品牌	14.3	11.6%
总计	122.7	100%	总计	122.7	100%

# 工业软件领域的整合情况

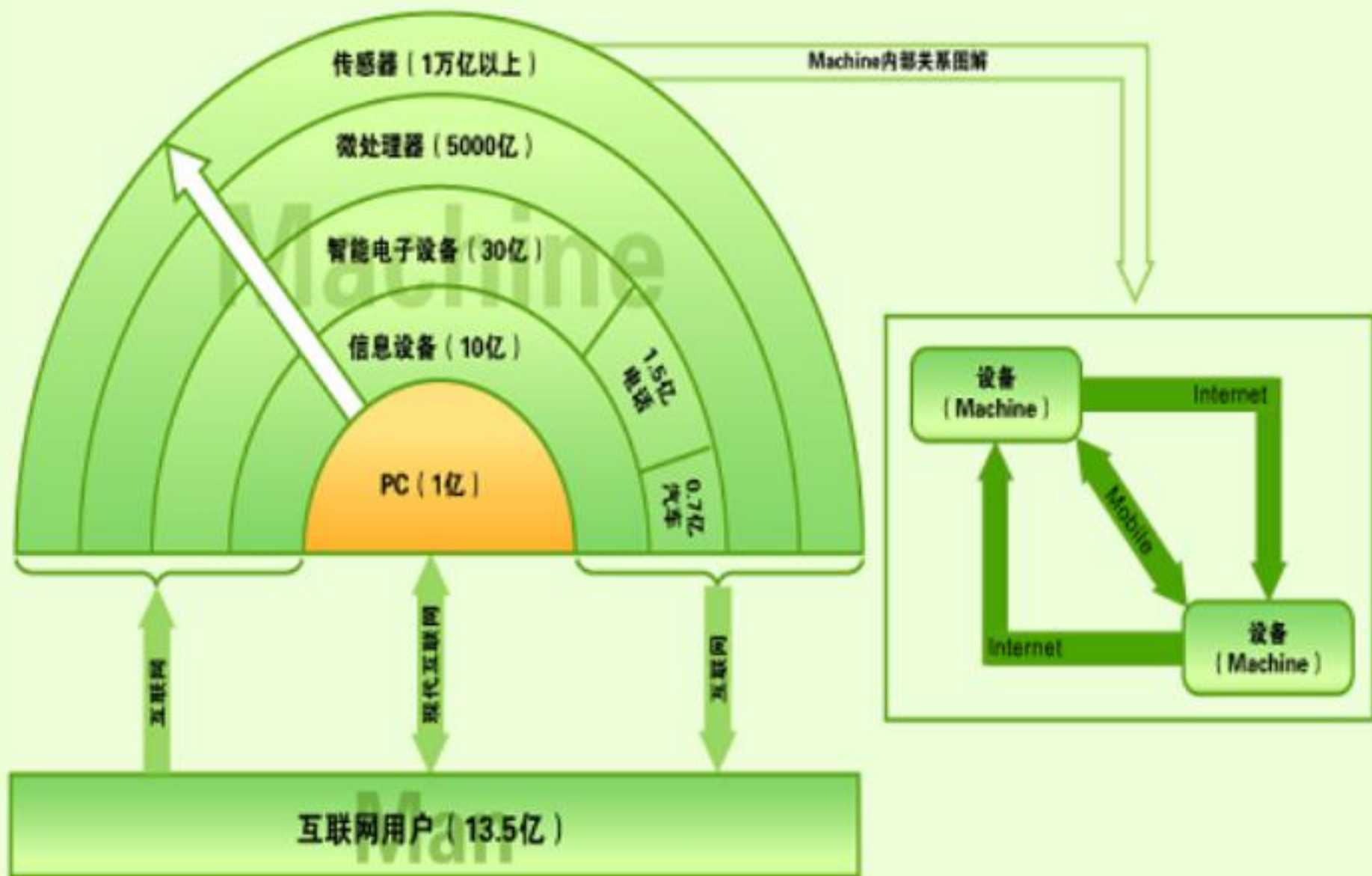
- 中国软件在管理软件市场能首先达到主导地位是与政府的支持分不开的。当年，用友、金蝶等等一批公司的财务软件正是由于符合中国财务制度、得到政府的支持才发展起来的。在经历了政府驱动、上游驱动成长壮大之后，它们已能完全依靠市场驱动持续健康发展。它们的管理软件产品将会继续走整合的路线，基于自己的业务基础平台，推出包括MES、ERP、OA、PLM、CRM、SCM及BI和行业解决方案等产品在内的集成套件，增强在工业软件领域的竞争力。近期，用友和金蝶分别收购了PLM厂商迈特科技和普维科技就是明证。我们期望不久后，中国软件企业在管理软件市场上的成功能够在工业软件市场上重现。

### 三、物联网工业领域应用服务

- 当前发展工业软件应重视新一代信息技术发展趋势。不久前胡主席在两院院士大会上讲话指出：“互联网、云计算、物联网、知识服务、智能服务的快速发展为个性化制造和服务创新提供了有力工具和环境”。去年温家宝总理视察无锡，提出在无锡加快建立中国的感知中国中心，由此启动了全国范围内的物联网建设。现在，国家已将新一代信息技术产业列入到加快培育和发展的七大战略性新兴产业之中。
- 工业软件采用物联网、云计算等新技术、新模式，可以大大提升应用和服务的规模、水平与效益。
- 李毅中部长最近指出：物联网是工业化和信息化的深度融合。这说明今后物联网是推进两化融合、发展工业软件的新方向。

# 物联网将无处不在

- 物联网是通过各种传感技术（RFID、传感器、GPS、摄像机、激光扫描器……）、各种通讯手段（有线、无线、长距、短距……），将任何物体与互联网相连接，以实现远程监视、自动报警、控制、诊断和维护，进而实现“管理、控制、营运”一体化的一种网络。
- 物联网将达到极大的规模，远超过目前的互联网。与物联网相联的各种传感器和设备将达到万亿数量级。
- 物联网将无处不在，其服务领域将覆盖工业农业、公共安全、交通运输、商业流通、能源环境、医疗卫生、消费电子、智能建筑、IT服务……。



物联网将达到极大的规模



# 不断增长的物联网行业应用版图

©周洪波



## 物联网的应用范围不断扩展

# 物联网架构示意图

管理  
应用  
系统



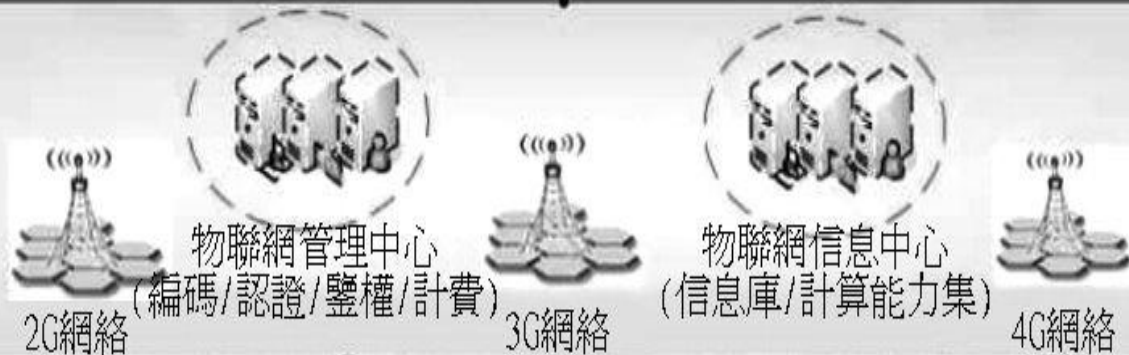
綠色農業 工業監控 公共安全 城市管理 遠程醫療 智能家居 智能交通 環境監測

物聯網  
應用層

互联网、移动互联网

通信  
连接  
系统

物聯網  
網絡層



各种有线、无线、远程、近程通讯网络

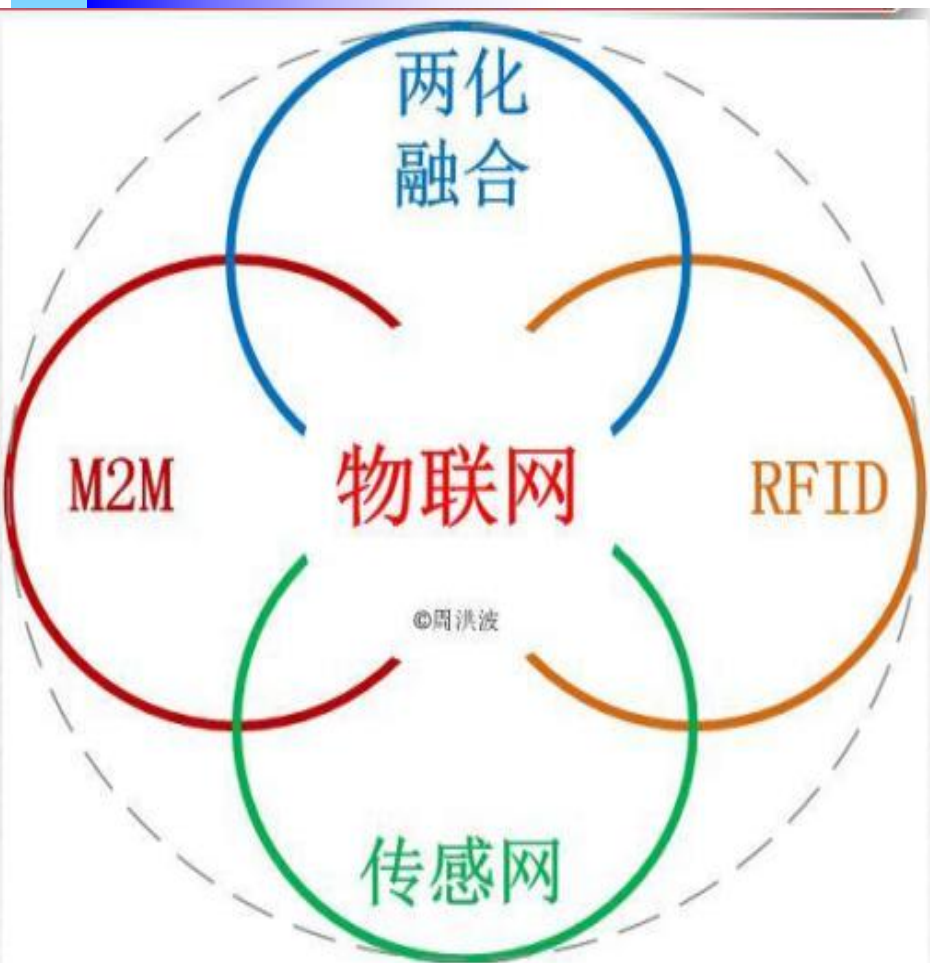
末端  
设备  
或子  
系统

物聯網  
感知層





# 物联网的四大支柱



按照周洪波博士的意见，中国物联网有四大支柱产业群，如图所示。其中，

**RFID**：应用于各个方面，它将使任何物件都有一个唯一的身份标识（ID）。

**传感网**：是实现“感知中国”、“感知城市”的基础。

**M2M**：关注末端设备的互联和控制、管理，应用于各个领域。

**两化融合**：主要应用于工业自动化控制方面。

不过在实际的物联网中，上述几方面的技术往往是互相关联、共同发挥作用的。



# 推进物联网的要点

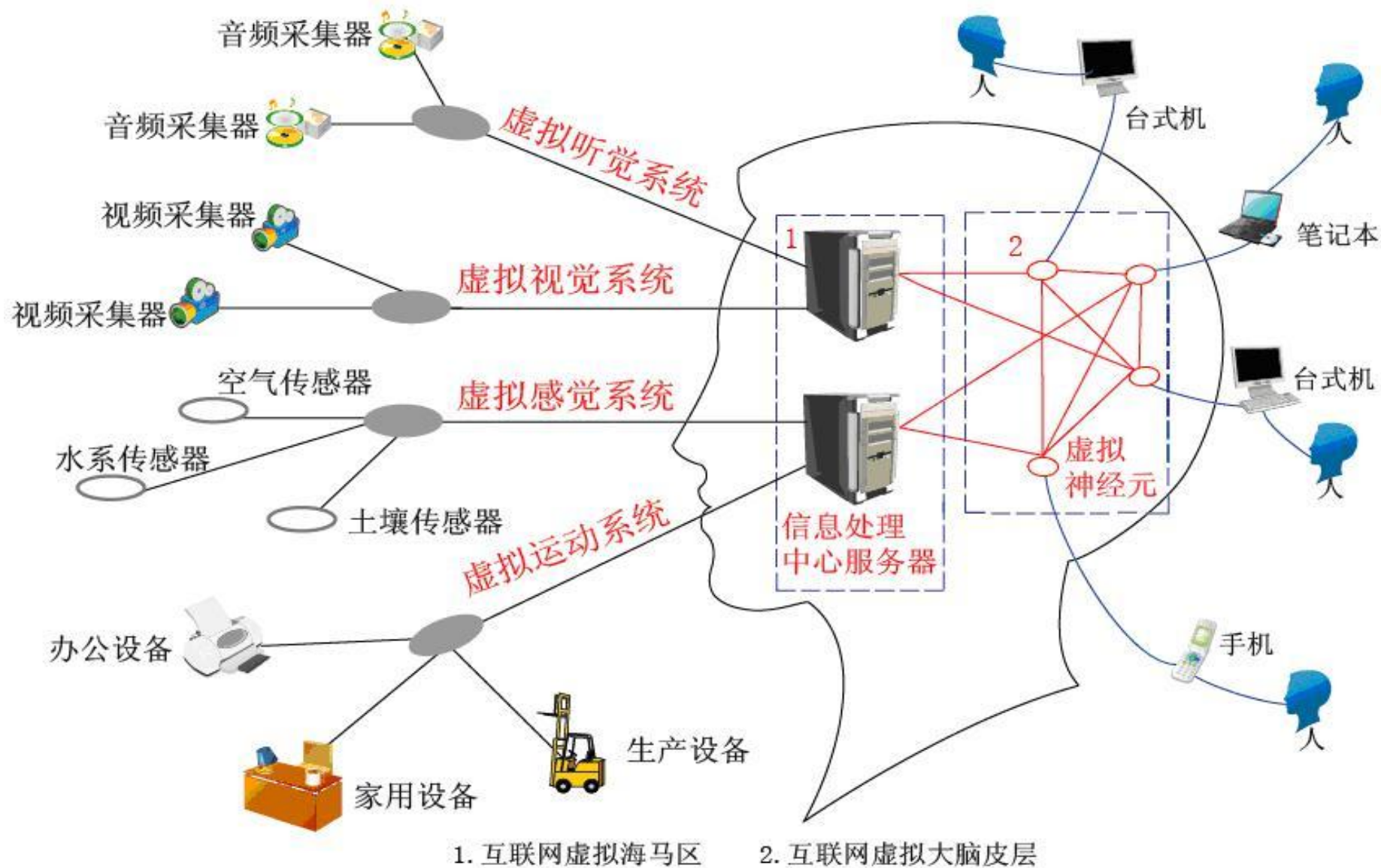
- 首先应抓应用示范，培育切入点。虽然物联网可以应用于各个领域，但不宜分散力量、四面开花，而应集中力量先搞好若干示范项目，取得经验后再进行推广。应首选那些需求迫切、条件成熟、收效明显的项目进行试点。
- 及早制订标准规范。目前制约物联网发展的重要因素是缺乏统一的标准，我国已成立物联网标准联合工作组，对此，各行各业都要十分重视，及早抢占标准这一制高点。
- 突破核心技术，除已列入“核高基”、“新一代宽带无线移动通信”等国家重大专项中的技术外，还需加强对RFID、微传感器、MEMS、全球定位、现场总线、电力线通信、各种组网等等技术的攻关。
- 加强统筹规划，制订相关政策，加强领导管理，实行产学研用相结合，创新商业模式，最终是要实现产业化。

# 物联网带来的变革

- 物联网将使工业软件在应用和服务的规模方面，在数字化、自动化、网络化、智能化方面，以及在商业模式等方面发生重大的变革，中国工业软件界应当顺应物联网的潮流，抓住机遇，迎头赶上。
- 对现有的各种工业产品研发设计、流程控制、企业管理、市场营销等等子系统，应运用物联网、云计算等新一代信息技术进行整合，实现资源共享、予以扩展提升，以便建成覆盖一个单位、一个区域、乃至覆盖全国、全球范围的统一管理、控制、运营的一体化工业应用物联网，加快两化融合的进程。

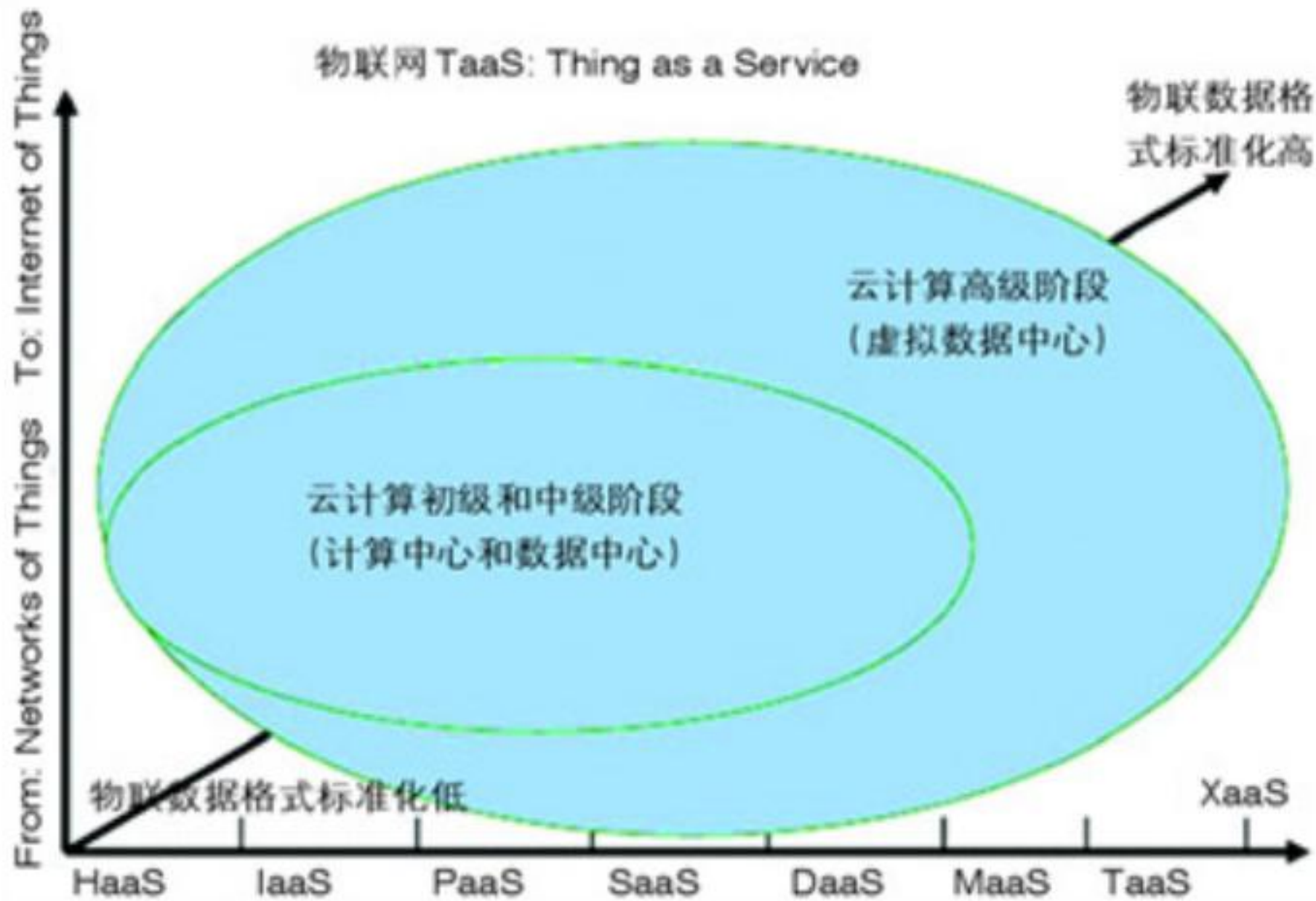
# 物联网和云计算的关系

- 物联网和云计算密切相关：
  - 大规模物联网必然要依托云计算平台，它相当于物联网的“大脑”，它接受物联网众多设备传来的信息，通过处理后，再控制和管理这些物联网设备，实现特定的服务。
  - 随着云计算的发展，它的服务领域正在不断扩大，将覆盖HaaS（硬件作为服务）、IaaS（基础设施作为服务）、PaaS（平台作为服务）、SaaS（软件作为服务）、DaaS（数据中心作为服务）、MaaS（物联网作为服务）、TaaS（一切事物作为服务）……，因此云计算的高级阶段将具有物联网服务能力。



## 云计算平台相当于物联网的“大脑”

来源: <http://www.globrand.com/UploadFile/newsimg/200921322236106.JPG>



云计算高级阶段将提供物联网服务 (来源: 周洪波博士)

# 结束语

- “十一五”期间，受益于我国国民经济的整体快速发展，我国工业软件的研发和应用呈现出快速增长的局面。
- 但在大部分工业领域，尤其在一些关系国家安全的关键部门，国外工业软件仍然占据统治地位，许多关键领域的核心技术仍然依赖于发达国家，工业行业的利润和产品附加值较低，产业安全存在隐患；专业工业软件开发人才、复合型工业软件研发人才不能满足产业发展需求；跨产业间的合作还不够，没有形成很好的产业合力。
- 今后，我们应以物联网等新一代信息技术带动工业软件的发展及其应用服务，发挥后发优势，大力推进“两化融合”，实现我国工业软件的跨越式发展，实现可靠、低成本信息化。

谢谢大家！

