

应用为先, 统筹规划

——关于云计算发展策略的思考

李国杰

一、 理性地认识云计算

1.1 究竟什么是云计算

为了给政府圈定有关云计算政策的实施范围, 经过 16 版修改后, 2011 年 9 月美国国家标准与技术研究院 (NIST, 原美国国家标准局) 正式公布了关于云计算的定义 (最终版): “云计算是使网络能泛在、方便地按需访问可配置的共享计算资源池 (包括网络、服务器、存储、应用和服务等) 的业务模式, 这些资源能以最小的管理和互动开销被快速提供和释放。云模式包含五个基本特征 (按需自服务、宽带网络访问、资源池、快速弹性、可计量的信息服务), 三种服务模式 (软件即服务 SaaS、平台即服务 PaaS、基础设施即服务 IaaS) 和四种部署模式 (私有云、社区云、公有云和混合云)。”

在 NIST SP800-145 的云计算定义文件中¹, 对云计算的每种特征、服务模式和部署模式都给出了精确的说明。一个云计算系统可以采用上述三种服务模式和四种部署模式中一种或多种组合, 但应具有上述五种特征。

尽管对云计算的认识还不完全统一, 但业界对云计算已有如下基本共识: 云计算产业是信息产业的一个子集, 是网络计算系统与应用新的发展阶段, 被认为是一种战略性新兴产业。云计算是一种新的信息系统运行和使用模式。从用户角度看, 云计算的主要特征是变买产品为租服务, 即用户无需购买硬件和软件产品, 而是按需租用提供商的信息服务。从提供商角度看, 云计算的主要特征是第三方多租户集中式服务。集中式服务带来规模效应和网络效应, 从而提升信息服务的价值和效率。

从技术演化的进程来看, 社会上的计算资源经历了从集中到分散再到集中的螺旋上升的发展过程。发展云计算实际上就是计算机软硬件资源的集中和优化配置过程。许多企业和学者都称云计算像供电和供自来水一样提供信息服务, 从资源集中化的角度看两者确有相似性, 但云计算比供电供水复杂得多。

1.2 需要制定更合理的云计算评价指标

由于大公司的过分宣传, 目前存在“泛云化”的泡沫, 几乎所有的信息设备和信息化业务都贴上了“云 XX”或“XX 云”标签。其实, 云计算是信息平台和服务的一种业务模式, 也是信息化的新发展, 但不是信息产业和信息化的全部。

¹ The NIST Definition of Cloud Computing, NIST Special Publication 800-145, September 2011

符合 NIST 定义的云计算市场在整个 IT 市场中占的比例并不大。2010 年全球电子产品市场规模为 16500 亿美元（不含软件和服务），全球企业级信息服务市场超过 2.4 万亿美元。由于对云计算的范围认识还不统一，各家的统计数据差别较大。网络上引用较多的 Forrester 市场研究公司的预测是：2020 年全球云计算市场将达到 2410 亿美元²。也就是说，以三种服务为标志的云计算占不到电子信息产业（含服务）市场的十分之一。

云计算对信息产业的影响不只局限于信息服务业，云计算对器件/部件、整机硬件、系统软件、中间件、应用软件和网络通信都提出了新的需求和创新机会，对整个信息产业都会产生革命性影响。云计算与移动终端相互促进，已成为 IT 市场增长最快的领域。

云计算将引发企业商业模式、行业生态的大变革，形成更加集约、高效运营的管理模式和有利于创新型中小企业迅速成长的生态环境。发展云计算是战略方向的决策，其影响主要不是本身增加的 GDP，而是体现在对其他产业的带动。在 2011 年 APEC 会议上，许多部长和专家认为云计算会带来全世界一半的 GDP。如同蜜蜂的价值主要不是产生蜂蜜而是传粉一样，云计算是未来产业生态环境中的“蜜蜂”。

为了厘清云计算的内涵与外延，建议各地区在统计云计算产业的市场规模时，只统计 SaaS、PaaS、IaaS 三种信息服务本身的市场收入，不要涵盖服务器和终端设备制造业以及其他嵌入式产品的产值，更不要统计私有云带动的其他行业的衍生效益，因为这些制造业的巨大产值过去已经统计在传统的电子信息产业或其他产业中了。

鉴于对云计算的边界认识不统一，目前各地各部门“规划”中讲的云计算产业市场规模实际上没有比较意义，将一种业务模式（云计算）与其他实际的产品放在一起统计也不科学。建议今后少讲定义模糊的云计算市场规模（不作为考核指标），多讲云计算服务的实际效益，比如云计算平台上有多少应用，多少用户“入云”，云服务对企业效益的提高等等。我们需要制定新的更合理的评价指标来衡量云计算的实际效果。各地政府不应花精力区分哪些企业是“云企业”，而是要出台优惠政策支持“云计算业务模式”，即支持企业开展的云模式业务。

发展云计算是战略方向的决策，其主要目标不是获得由云计算平台本身带来的 GDP，更不是以云计算的名义搞房地产，而是要体现在对其他产业的带动，要在惠民服务和改变产业发展方式等方面取得实实在在的进步。

² Stefan Ried, Holger Kisker: Sizing The Cloud, Understanding And Quantifying The Future Of Cloud Computing , Forrester research, April 21, 2011 .

二、国外发展云计算给我们的主要启示

2.1 国外发展云计算情况

云计算最大的影响是信息产业的转型。过去 20 年，信息领域最大的企业都是软硬件的制造企业，四大巨头是 IBM、HP、Microsoft 和 Oracle。云计算兴起以后，现在人们谈论的四大巨头变成 Apple、Google、Amazon 和 Facebook。

国外发展云服务产业最受益的是创新型的小企业，依托 Amazon、Google 等公司提供的基础平台，几年之内就可能成长为数十亿美元营业额的明星企业，上市后市值很高。提供 CRM 云计算在线平台的 Salesforce 公司市值达 150 多亿美元。基于 Amazon 平台的影片租赁商 Netflix 股价五年上涨超过 10 倍。美国云计算市场中 SaaS 业务占到 75%左右，IaaS 不到 10%。2010 年亚马逊公司 IaaS 收入 5 亿美元，只占总收入 345 亿美元的 1.5%。（我国的情况相反，这两年新增的云计算市场主要是建数据中心带来的 IaaS 业务。赛迪公司统计：2010 年我国 IaaS 占 89%，SaaS 只占 11%。）

2.2 美国政府如何推动云计算

2011 年美国联邦政府 29%的机构已使用云服务，另有 29%的机构未来 12 个月内将进军云计算领域。英国政府云平台（G-Cloud）已开始运行，政府投资 6000 万英镑建立公众云服务网络。

2009 年 12 月，美国联邦首席信息执行官 Vivek Kundra 发表名为“25 点计划”的官方白皮书，制定了具有硬性指标的行动计划和“云计算优先”政策，要求联邦政府机构执行三项必须进行的“转移”：开通联邦 apps.gov 官方网站，整合商业、社交媒体等云服务；实施联邦云计算示范工程；大规模采购云计算服务，不再大规模采购办公套件等软件产品。

美国联邦政府共有 2094 个数据中心，政府已做出决定：通过云计算，2011 关闭 137 个，2015 年以前至少要撤销 800 个数据中心。NIST 估计：采用云计算以后，美国政府每年可节省 30%的数据中心开支，约节省 200 亿美元。

2011 年 9 月，NIST 发布了《联邦云计算标准路线图》和《云计算参考体系结构》。提供的指南有助于政府部门理解它们在部署云时应当采用的标准，并理解政府部门使用云服务的种类。奥巴马已在工业界和学术界聘请了 71 名专家，成立了“云委会”，帮助政府普及云知识、制定云政策、推动云部署。美国政府已公开了大量政府数据，部署了医疗卫生平台、税收跟踪系统、创新教育门户等应用服务。美国政府还不断公布通过安全检验的云服务软件，鼓励政府部门和企业采用这些云服务软件。

三、国内云计算发展现状与战略需求

3.1 地方政府积极推动云产业

地方政府已成为我国云计算基础设施建设的主要推动者。目前我国已有 20 多个地方如北京、上海、武汉、无锡等公布了云计算产业发展规划，制定了土地、税收、资金等方面的优惠政策。

北京市政府启动了“祥云工程”，确立云计算作为“北京战略性新兴产业的突破口”，祥云工程的云后台已落户中金数据公司。宽带资本公司建立的云基地已有 10 家以上企业入住。

上海的“云海计划”重点建设“金融云”、“中小企业服务云”、“健康云”等，目前闸北云计算产业基地等示范区已开始运作，云海产业联盟已有 140 多家成员单位参加。

深圳的特点是骨干信息企业多。十二五期间腾讯公司的云计算中心将达到 200PB 存储、10 万台服务器、3 亿用户的规模；深圳云计算中心公共服务平台将达到 20PB 存储、近 1 万台服务器、注册用户过 500 万的规模；市政府打算为深圳市 1300 万居民每人提供 1TB 的虚拟网络存储空间。

总的来讲，地方政府多数还是用高技术园区建设的思路发展云计算，重视基础建设而忽视对应用的落实，普遍存在目标市场不聚焦、应用（运营）模式不清晰、过渡依赖本地企业和资源等问题，没有很好地整合全国的资源。如不正确引导，很可能形成新一轮房地产泡沫。

3.3 行业云建设的业绩与问题

我国有些行业部门，虽然没有标榜“云计算”，但其信息系统已具有部分云计算功能，数据集中和协同工作效果显著。中国工商银行开创了金融系统数据集中的先河，实现了信息系统的集约化管理。中国航空集团内部各企业之间的信息共享和业务协同已做得很好，具有部分云计算功能的公司信息系统在提升飞机研制能力、缩短飞机研制周期上发挥了重要作用。

国家电网公司在推动云计算方面做了大量工作，主要研究开发电力调度云、电网仿真云、智能用电云和应急指挥云，把电力信息化的位置前推至电力生产与管理之间，成为电力生产与管理之间的神经传导系统，提升了管理效率和电网运行的安全性。

目前各行业推动云计算面临的巨大挑战是数据中心的重复建设。航天集团下属各院申报“十二五”期间高性能计算设备共有十来套。航天集团、航空集团、兵器电子集团都在考虑“入云”。“十二五”期间国防科技工业用于信息化建设的费用至少 300 亿元，如果不做好统筹规划，实现最优的集约化，而是分割到各个集团、各个院所，可能出现新一轮的重复建设。

铁路预售订票系统的瞬间业务请求量世界罕见，平时业务需求量较小，最适

合采用云计算模式,交给淘宝网等公共信息服务商实现是较明智的选择。十二五”期间我国还要建设不少新的行业信息系统,比如全国水资源监控系统,财政部拨了几十亿元资金,应考虑采用集中管理的云计算模式,不宜采用人为干预下逐级上报的落后技术方案。

3.4 城市云是我国发展云计算的重要模式

云计算模式将为政府 IT 系统与公共 IT 应用搭建最佳的桥梁,公共安全、医疗保健、社会保障、社区管理、开发区发展等信息系统都可以采用云计算模式。通过建设统一的城市云,可以把几十个不同行业部门的信息系统集中在一个云计算平台上,体现集约化发展的优势。

构建城市云要发挥企业的主导作用。政府是云服务的消费者和监督者,不必自己建设云计算系统。自 2010 年起,成都市政府已不再拨款给各部门采购信息化设备和软件,每年只花 2000 万元左右租用曙光公司建设并运行的云计算中心的各种服务,节约了大量公共财政开支。成都的城市云包含公务员服务、应急指挥、猪肉质量安全溯源等 25 个信息系统,得到用户好评。成都市提出的“企业投资、政府扶持、商业运营、产业联动”的城市云建设运营理念值得推广。

四、我国发展云计算的目标和路线图建议

云计算目前尚处在初始阶段,Gartner 公司 2011 年发布技术成熟度曲线表明,云计算仍处在炒作的高峰期。对发达国家而言,云计算被主流采用还需要 2-5 年;我国的宽带网络等基础设施比较落后,预计云计算的大规模采用要到“十三五”中后期。发展云计算可以参考如下的路线图目标。

2011-2015 年:完成云计算的顶层设计和战略规划,数据中心建设形成合理布局;实施宽带战略见到实效,上网费用明显降低;基本掌握云计算的核心技术,在云服务器、云存储器、云客户端、云操作系统、云软件平台、云安全和隐私保障、云应用超市、高效系统等关键技术方面取得突破,自有技术贡献率超过 30%;基本形成云计算的标准框架和主要标准;初步建立我国的云认证和监管体系,形成良性网络计算生态系统;完成面向公众的云服务平台和面向行业的专业云服务平台示范,几个重点城市的云计算试点取得成功,特别是政府的网络惠民服务见到成效;在先进制造业、现代服务业、现代农业等行业实现云计算的示范应用。

2016-2020 年:深化云计算技术的研发和产业化,形成云计算的开放标准体系;云计算基础设施建设全面展开,云计算扩展到多云中心协同互操作模式,实现云计算与三网融合、物联网的互补结合,云计算的大规模应用取得明显成效;40%的中国网站实现“云化”,自有技术贡献率超过 45%;形成自主和协同创新

的产业生态，大企业的效益和国际竞争力明显增强，中小企业的成长环境明显改善；海量数据分析形成大的产业，公共信息公开和再利用得到明显改善。

五、发展云计算必须重视的几个问题

5.1 云计算的发展战略与顶层规划

规划的制定者要坚定当促进派的立场，但必须冷静看到发展云计算的阶段性和目前存在的问题，找到引导云计算健康发展的正确途径。尤其要高瞻远瞩地预见云计算长远发展的前景，描绘出未来的壮丽蓝图和发展路线图。我们过去往往等技术完全成熟了才开始做发展规划，而对将来可能成大气候的战略技术关注不够，失去过很多机会，这次不能再犯历史性的错误。

云计算规划的难点在于它涉及的技术与应用面很广，制约条件和行业之间的协作较多。从经济学上看，云计算实际上是信息资源的优化配置问题，而这种优化是多维度的，效益和成本体现在很多方面，不是单一目标函数。所以云计算的规划要特别强调统筹兼顾，要提倡顾全大局和高瞻远瞩。

中国幅员辽阔，不同地区条件不同、产业结构不同、发展产业的着眼点应该有差异性。目前各地区发展云计算产业的基本思路比较接近。国家应从全局的高度，对不同地区给予政策指导，鼓励与限制并举，给予差异化的政策空间。

云计算为信息共享和业务协同提供了技术可行性，在建设政府云时不能因各个部门片面强调建各自的“私有云”又一次失去良性发展的机遇。政府对涉及国计民生的重大云应用项目应有信息共享的明确目标和进度要求，已经确定的“十二五”时期要建设的五大基础数据库原则上都应该“入云”。

在制定云计算发展规划时，目标一定要实事求是。目前各省市的云计算规划互相攀比，动辄上百万台服务器。2011年8月Google公司向斯坦福大学提供的数据显示，Google公司目前拥有约90万台服务器³。IDC公司预测：到2015年，全球用于公共云部署的服务器将超过120万台，用于私有云的服务器将达到57万台⁴。与此预测对比，有些省市的“规划”相当离谱。云计算的发展不要力图一步到位，最好根据应用需求和可行的条件分阶段建设。

5.2 “应用为先”原则

目前全国发展云计算的形势是：政府比企业积极，企业比用户积极，大企业比中小企业积极，建设数据中心比推广应用积极。我们应把这个顺序颠倒过来，坚持“应用为先”的原则。发展云计算的头绪很多，“牛鼻子”是应用，只有紧紧抓住云计算应用，才能促使云计算健康发展。衡量云计算是否成功必须看服务

³ <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2011/08/01/>

⁴ <http://news.ccidnet.com/>

了多少民众，多少企业，服务的效果怎么样，服务的成本是否降低了，而不是看采用了多少服务器，占用了多少土地，盖了多少机房。

应用是目的，建设数据中心是为应用提供条件。购买安装多少服务器取决于合理预测的应用规模，应分步骤实施，有了新应用需求，再进一步扩大规模。先买一大堆服务器再去找应用往往会造成巨大浪费（服务器一般三年就要升级）。现有应用哪些可以“入云”，需要做认真的性能成本分析。并不是所有的应用都适合云计算。适合云计算的应用一般有以下特征：

- (1) 业务负载的弹性大，即对计算和存储资源的需求变化较大；
- (2) 现有 IT 设施利用率低、处理能力不足、运行成本高；
- (3) 有较大容量数据存储的需求；
- (4) 对安全性无特殊要求；
- (5) 应用本身需要共享公共数据。
- (6) 对基础架构的技术和设施没有特殊要求；

由于受到通信带宽和保密性的限制，至少以下三类应用不适合云计算：

- (1) I/O 比例高，特别是实时性要求很高的应用，如实时精确工业控制等；
- (2) 高速数据采集，如医疗高清影像数据采集，大型物理实验数据采集等；
- (3) 保密性高的关键业务；
- (4) 需要特殊硬件支持的计算等。

一般而言，上新业务易，改老业务难，应多关注大数据新业务，不能只盯住移植老业务。利用云计算来解决业务流程改进、业务模式创新问题，将是云计算持续发展的重要驱动力，国外把这一类应用称为“业务流程即服务(BPaaS)”，也有人称为“云计算 Non-IT 服务”，BPaaS 的应用规模今后还会逐步扩大。

相对于“诚信壁垒”较高的“公有云”，大企业内部和行业内的“私有云”更容易被用户接受。未来几年内大企业 and 行业的“私有云”可能是我国发展较快的云模式。各地正在开展的智能交通，智能电网、智能医疗、智能环保等都可以采用云计算技术。国家应以政策和法规等措施推动云计算的行业应用，特别是要推动各行业服务模式和管理模式的变革，形成适应新生产力的新生产关系。对云计算而言，突破关键技术、发展新的生产力固然重要，但更需要关注的是改革生产关系。

5.3 云计算核心技术和产业链

“云计算”是由多种技术和产品组合而成的端到端的服务解决方案，特别需要产业链的有序整合。政府应高度重视构建云计算的产业生态环境。目前国内缺乏像亚马逊公司一样的骨干 IaaS 服务商，应尽快培植类似的云计算基础设施服务提供商。云服务的提供商、传输商、独立评审机构、中介商和消费者要互相配

合，支持监督，形成良性互动的产业生态。

云计算和移动计算时代的来临可能使我国信息产业的主体完全沦为代工产业，其地位甚至还不如 PC 时代。我国必须研究开发自主可控的云操作系统和相关的云平台软件，打造自主可控的 PaaS 平台。国家应下定决心以云平台软件和移动互联网平台软件为突破口，组织攻坚科研团队协同配合、奋力拼搏，争取十二五期间有所突破，十三五期间占有可观的一席之地。

我国云计算的用户群巨大，现有技术无法满足应用对云服务平台提出的要求，在提高效率、降低成本、安全可控等方面都有一系列技术难关需要突破，必须立足于自主创新。国家重大科技专项和 863 等科技计划要加大对攻克云计算核心和关键技术的支持力度，包括提高数据中心信息设备利用率和能效，数据中心内的高速互连网络，云服务器、云操作系统和 PaaS 平台，云计算与移动互联网、三网融合、物联网的互补结合，安全和隐私保护技术，多云中心协同互操作等等。

发展云计算必须有一个开放的环境，用户才不会被供应商锁定。我国的云计算产业一定要数以十万计的中小企业活得自在才能健康发展。要做到这一点，政府必须制定支持开源社区的激励政策。支持开放源码软件的呼吁已经有很多年，但政府的措施一直不大给力

5.4 云安全问题

云计算带来一些新的安全挑战，但从防黑客攻击，防病毒等典型的网络安全而言，云计算的安全风险与过去讲的网络安全基本上在同一等级上，云计算并没有使网络安全问题发生本质性的变化。Gartner 公司 2009 年的调查结果显示，70%以上受访企业的 CTO 认为近期不采用云计算的首要原因在于存在数据安全性与隐私泄露的忧虑。云计算引起的新安全问题主要体现在“诚信安全”和由于集中带来的抗毁性和灾难性风险。相比发达国家，我国用户对云服务提供商的信任度更低，这可能是我国发展公共云最大的障碍。要把建设诚信国家提升到治国国策的高度，从教育、法制、文化等各个方面发力。

国家要制定有关诚信的法规和政策，对不诚信的服务商构成严厉的威慑。限令每个信息服务商都应有严格的系统操作权限控制和不可篡改的日志系统，防止恶意操作，出现问题时能追踪源头。要求云服务提供商必须令人信服地向用户说明：采用了什么安全措施，通过了何种安全认证，以此提高用户对系统安全性的信心。

国家应建立以数据安全和隐私保护为主要目标的云安全技术框架；建立以安全目标验证、安全服务等级测评为核心的云计算安全标准及其测评体系；建立可控的云计算安全监管体系。

5.5 云计算的能耗与成本问题

考虑云计算的能耗与成本，应当有辩证和全局的观点。不同国家有不同的国情，我们应该有不同于国外的云计算成本构成。优化的目标不是尽量减少投入，而是在可以承受的投入预算内尽量提高产出。成本核算要全面、客观，应该包括应用的不同侧面和阶段，既要考虑服务器及机房的能耗与成本，又要考虑远程通信的能耗与成本。

由于信息应用的规模扩张很快，今后用于信息消费的能耗肯定会不断增加。我们必须未雨绸缪，早做准备。解决巨大能耗问题的根本出路在于发明革命性的低功耗器件。根据信息处理的能量极限理论，能量效率可以有几个数量级的提高，信息系统节能的潜力非常大。

2007年美国环保局曾预测2005年至2010年全球数据中心的能耗将翻一番。但2011年斯坦福大学的研究报告指出⁵：2005到2010年全球计算机数据中心耗电增长56%，美国数据中心耗电量增长36%。采用低功耗器件和虚拟化技术对数据中心能耗增长速度放缓做出了一定贡献。全球数据中心的耗电约占全球总耗电量的1.3%，在美国约占2.0%。按世界平均值估计，目前我国数据中心耗电占全国总耗电量的比例可能不超过1%，但我国数据中心的耗电量的增长速度远高于美国。虚拟化技术可以减缓数据中心耗电量的增长，我们在发展云计算时必须大力研究和推广各种节能技术。

5.6 海量数据存储和处理

近几年全球信息总量每两年就翻一番。2010年全球数据总量达600 EB（1EB=10¹⁸ Byte），根据McKinsey Global Institute的预测，到2020年，全球数据使用量预计将增加44倍，达到35.2 ZB（1ZB=10²¹ Byte）。大数据（big data）正在成为工业经济向知识经济转变的重要特征，成为新时代最关键的生产要素和产品形态。

十三亿人口面临的许多问题都是大数据问题，解决以大数据为基础的行业应用问题，是中国产业升级的重要方向。国家要出台政策大力支持基于大数据的新兴产业。除了人口库，国家计划建设的其他四大基础数据库还没有真正启动。五大基础数据库原则上应按照云计算的原理构建，为各种云应用提供数据基础。

涉及到国民生活、健康、安全的数据，例如人口统计、食品溯源和环境监测、不涉密的地理信息数据、文献资源数据等国家公共数据，都应公正准确地对大众开放。气象、交通、灾难预警等基础信息应实时开放。但涉及国家安全和核心利益的数据应注意保密。

美国先后颁布的《公共信息准则》和《A-130 通告》已成为公共信息再利用的基本准则。我国还没有制定类似的公共信息再利用法律，难以改变各部门各单

⁵ <http://www.analyticspress.com/datacenters.html>

位将公共数据据为己有的局面。只有允许企业对公共数据进行经营性开发才能够充分利用大数据的价值。为了促进大数据产业的发展，应制定相应法规，豁免公共基础信息的版权，减少政府部门对于公共基础信息的费用收取（只收取成本费），削弱和限制政府部门自己增值开发基础信息的权利和能力。

六、对政府的政策和行动计划建议

6.1 以政府的惠民网络服务作为引导云计算良性发展的抓手

各级政府应转换思路，颁布有关法规和政策，引导政府部门由自己采购设备和软件向租用云计算服务转变，从关注政府内部的办公流程信息化转向关注向广大民众提供安民惠民的云计算服务。各地政府应以教育、医疗、社保、公共安全、城市交通等网络惠民服务为抓手，支持 IT 企业建立面向社会的电子政务和便民服务云平台。国家应尽快启动中央政府云的建设，带动地方政府向云计算模式过渡。每个地区不必所有云服务都从头做起，不同地区应有不同的重点，力争在几种云服务上真正做出成效，然后推广到全国。

各地政府可把为中小企业服务作为发展云计算的应用重点之一，大力支持服务商建立为中小企业服务的云计算公共平台。通过云计算推广计算机仿真软件、行业检测软件、产业链协同软件等信息服务，提高设计开发能力。国家应出台相关优惠政策，鼓励有实力又有良好信誉的 IT 企业为中小企业提供产品设计、企业管理和市场开拓的云计算服务。

6.2 尽快做出全国的基础云数据中心建设规划

政府对公共财政投资的云计算中心应进行宏观布局 and 合理规划，利用政策来调控云计算中心的选址。数据中心布局要统筹兼顾、既要考虑响应时间等用户体验，又要考虑节能环保等要求。特别重视节能的 Google 公司 2011 年底宣布投资 1.2 亿美元，在气温较高的新加坡建立亚洲第一个数据中心，主要是考虑新加坡是国际宽带的连接枢纽。我们做数据中心规划时要与骨干通信企业和电力部门加强沟通。原则上实时性要求高的在线数据中心应靠近宽带网络的核心枢纽，战略灾备数据中心应尽量考虑建在三北地区。

我国数据中心准入门槛较低，对云计算企业缺乏准入和经营范围的监管，也没有退出和分级制度，数据中心的分级管理势在必行。数据中心牌照目前实行属地化管理，给运营全国性业务的运营主体带来不便，也容易形成很多孤岛型数据中心，应该做适当政策调整。建云平台是一个聚合的过程，不是分散割据。全国已建立了很多数据中心，应进行适当的整合，应通过云计算平台的建设撤除一些效益差的信息“烟囱”。

6.3 尽快制定可操作的国家宽带发展规划

我国目前的宽带网络普及率低，接入速率不高，通信费用高（国内租专线每 Gbps 每月单价约 14 万元，深圳等地超过 30 万元，而美国租 40Gbps 的专线每月只要一万美元，价格相差接近 100 倍），在很大程度上制约了云计算的普及和发展。必须尽快制定包括支持云计算在内的宽带建设规划，设定目标和时间表。国家要出台配套政策，对西部、农村等地的宽带网络建设给予适当补贴，降低点对点带宽的费用，并对数据中心从业者使用清洁能源进行直接的补贴。

国家宽带网络建设规划的内容应包括：宽带网络的总体布局和合理的网络拓扑结构，宽带网络容量和服务内容的规划，各种网络接入方式的规划，宽带服务质量的保障与监督（动态带宽管理应满足突发流量的需求），行业资源的合理配置和利用等等。还要考虑光纤到户的建设和推动 LTE 等下一代无线通信的商用。是否支持独立的企业专门提供光纤租赁服务也需要认真考虑。

6.4 抓紧制定云计算标准

云计算是涉及信息基础设施的业务模式，政府必须在制定云计算标准中发挥引导作用。目前云计算相关技术（特别是平台技术）还处于高速发展阶段，在百家争鸣的阶段对实现技术应充分鼓励创新，在技术架构上不要草率地增加过多的约束，不要一开始就提建立“完整的云计算标准”。为保证服务提供商之间业务的互通，避免服务提供商对用户的锁定，应优先制定服务提供商之间的接口标准以及服务提供商与用户之间的接口标准，数据安全标准也应抓紧制定。

6.5 抓紧制定与云计算有关的法规

在产业发展的培育期，尽快建立云服务质量标准体系和云服务提供商的资格认定体系是当前政府监管工作的重中之重。政府应该加强对云服务提供商市场准入的监管。对服务商的监管不能一刀切，2007 年工信部通知各省市暂停办理发放新的 ISP 经营许可证，至今还没有通知恢复，对推动云计算发展极为不利。应根据实际情况，向参与云计算试点的优秀企业发放 ISP 经营许可证。

对数据的跨境迁移要制定法规进行限制，原则上属于国家的数据不能存放在国外。要制定与虚拟资产相关的法律，明确用虚拟资产获得的利益归属。要尽快出台隐私保护方面的法律，促使云计算和云存储产业健康发展。

致谢

本报告是国家信息化专家咨询委员会《云计算技术、产业与应用研究》课题组集体调查研究的成果，本人只是执笔者，特此向课题组全体成员致谢。