

美国云计算发展战略

庄 嘉

(中国科学技术部国际合作司, 北京 100862)

摘 要: 5年前, 云计算概念的提出迎来了信息技术产业发展的又一个制高点。随着2011年《联邦云计算战略》的出台, 美国将云计算全面纳入国家整体发展战略, 美国政府成为现今惟一个真正在政府内部广泛应用云计算的国家, 也是唯一一个将云计算从概念、应用模式到服务模式在其发展战略中具体明确的国家。本文通过对美国政府发展、应用云计算路线图以及标准制定等要素的分析, 全面论述了美国政府在引导产业发展、强化领先地位中的战略实施特点和步骤。

关键词: 云计算; 美国; 《联邦云计算战略》; 信息技术; 电子政务

中图分类号: F471.266 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2012.05.004

美国联邦政府于2011年发布了《联邦云计算战略》(*Federal Cloud Computing Strategy*)^[1], 由此正式开启了将云计算发展纳入国家整体发展战略的序幕。20年前, 互联网引领了信息产业新的商业模式; 5年前, 云计算概念的提出, 迎来了重塑产业格局的开端。从云计算概念的提出, 到目前市场有序发展, 全球仅用了5年的时间。目前, 云计算不仅已成为全球信息化领域的一大热点, 而且必将成为国际信息技术产业发展的下一个制高点, 成为深刻影响人们生活、引领信息产业发展方向的新型战略产业体系。

美国政府在云计算发展的关键节点, 以出台国家战略的方式明确了云计算的概念、发展模式以及标准制定, 全面勾画了美国政府推进云计算发展的路线图以及管理架构, 确立了美国在云计算发展中的领头羊地位, 展现了美国云计算产业发展的先导地位和强劲的竞争力。

一、云计算的概念及特点

(一) 云计算概念的提出及最终确定

在云计算概念提出以前, Google等部分互联网巨头实质上已在公司内部部署了云计算系统。因此

可以说, “云计算”是先有其实, 后有其名, 这也使得云概念在提出伊始就有着坚实的实践基础。

2006年8月, 美国Google公司首席执行官埃里克·施密特在搜索引擎大会上首次提出云计算概念。狭义云计算指IT基础设施的交付和使用模式, 指通过网络以按需、易扩展的方式获得所需资源; 广义云计算指服务的交付和使用模式, 即通过网络以按需、易扩展的方式获得所需服务。这种服务可以是IT和软件、互联网相关, 也可是其他服务。云计算的核心思想是将大量用网络连接的计算资源统一管理和调度, 构成一个计算资源池向用户提供按需服务, 而提供资源的网络被称为“云”。“云”中的资源在使用者看来是可以无限扩展的, 并且可以随时获取, 按需、按使用付费。由于Google率先提出的“云计算”名词比较形象地概括了这套系统对外服务的特点, 于是就被各家广泛认可, 各自引用来包装自己的产品服务。

美国联邦政府推出《联邦云计算战略》时, 最终采纳的是由美国国家标准与技术研究院(NIST)为云计算下的定义。云计算是一种按使用量付费的模式, 这种模式提供可用的、便捷的、按需的网络访

作者简介: 庄嘉(1973—), 女, 研究方向为科技政策、国际科技合作。

收稿日期: 2012年2月16日

问,进入可配置的计算资源共享池(资源包括网络、服务器、存储、应用软件、服务),只需投入很少的管理工作,或服务供应商进行很少的交互,这些资源就能够被快速提供。随着美国政府在云计算发展、标准制定等领域的大规模强力介入,相信NIST为云计算所下的定义会在今后被广泛认可。

(二) 云计算的特点和模式

经过5年的发展实践,云计算的5大特点早已为服务提供方和服务获取方所认同,这5大特点是:按需服务、网络访问、资源池、快速调整、按使用付费。与概念相同,云计算的模式经过5年的实践,也不断被各大公司和相关机构总结推出。目前,最权威的仍然当属美国《联邦云计算战略》中所列的4个应用模式:私有云、社区云、公共云、混合云;3个服务模式:云计算软件服务、云计算平台服务、云基础设施服务,即我们通常所说的SaaS, PaaS和IaaS^[2]。云计算各层次分布及提供商提供的服务见图1。

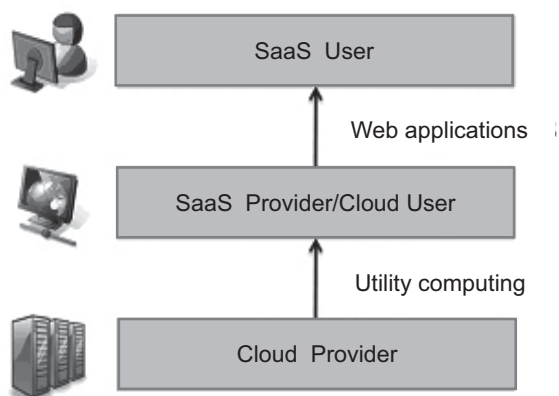


图1 云计算层次分布及提供商提供的服务

二、美国云计算发展现状

(一) 美国云计算产业发展现状

经过最初几年的普及和市场预热后,近一年多来全球的云计算开始逐步迎来规模化发展。云计算产业链逐渐形成了软硬件平台提供商、系统集成商、服务提供商、应用开发者的产业架构,价值链上、下游各个部分都已经有了自己的代表群体。最先在企业内部进行云计算部署实践的几家企业,如谷歌、亚马逊、微软,在云计算方面投入最大的前若干家公司,如HP、IBM等,都是总部设在美国的

跨国企业。美国云计算的市场中也不乏众多中小企业,这些中小企业表现出了强劲的发展潜力,提供云计算产业上下游某个环节的产品服务,由此出现了诸多可行的云计算商业模式。

在美国云计算市场的发展过程中,大企业扮演了“第一推动力”的角色,基于以往美国IT互联网市场的发展历程,这是一个必然的结果。大企业在把云服务推向市场之前,就已经在内部运营了多年,不仅能够保证服务质量水平,而且大企业本身就是云服务最大的用户,这也能有效地降低扩张云计算平台投资带来的风险。例如Google,它不仅是业界闻名的服务商,同时自身就是最大的云计算使用者。到目前为止,IBM已投入超过200亿美元进行并购,开发云端运算,以获取新的营收增长来源。2010年,微软投资95亿美元用于研发,其中很大一部分投资用于云计算领域。

在2010年美国云计算统计调研中,业界人士最关注的云计算问题排序为成本节约、虚拟机可见性、部署控制、安全;认为需优先改善的云计算问题为操作安全、管理、检测、可用性。云计算在过去一年的安全性仍是不容乐观,25.8%的用户在公共云的数据受到感染。

尽管如此,据IDC统计,2010年,美国仍有1/4的企业积极向云计算和SaaS演进。Gartner也预计,云计算的市场将从2009年的24亿美元增加到2013年的81亿美元^[3]。2010年美国云计算统计显示,70%IT组织选择部署虚拟服务器,全球云计算在2009年花费是680亿美元,2014年预计将超过1480亿美元^[4]。

(二) 美国政府部门采用云计算现状

美国政府机构目前正在大力推行采用云服务或自行构建云的计划,2009年9月,美国联邦首席信息官Kundra宣布了联邦政府的云计算发展计划。美国联邦云计算发展计划分为3个部分:(1)开通联邦apps.gov官方网站(2009年9月15日已经开通),整合商业、社交媒体、生产力应用与云端IT服务;(2)建立联邦云计算示范工程(2010—2011年);(3)联邦政府大规模采购云计算服务(2012年—)。根据美国一项研究表明,截止到2011年6月,28%的美国政府机构已经应用云计算。

美国国防信息部门正在其数据中心内部搭建云环境;美国宇航局启动了名为“星云”的云计算环境,并

已投入运行;美国空军将建立一个含9个指挥中心、100座军事基地足以保护国防和军事资料的云端计算环境。2009年6月,奥巴马总统宣布用云计算改造现有医疗系统,将云计算的应用扩展到民生领域。

根据美国联邦云计算发展战略,今后美国联邦政府每年庞大的IT采购预算将明显倾斜于采购云计算服务(服务产品),而不再倾向于大规模采购操作系统和办公套件(软件产品)。2010年美国联邦政府一些部门的云计算支出预计见图2。

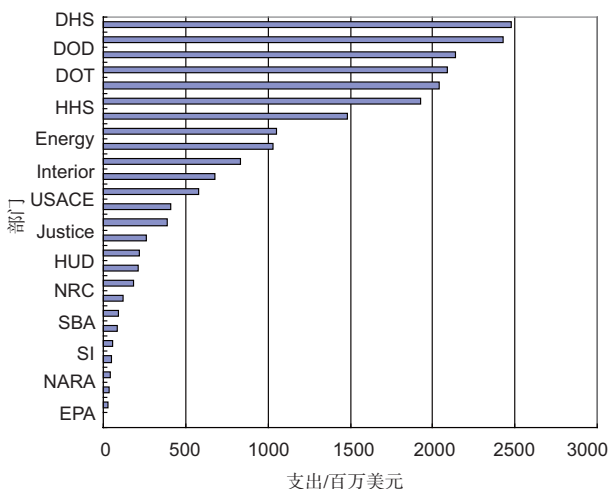


图2 2010年各部门云计算支出预计^①

美国联邦政府对云计算的重视,直接拉动了云计算市场升温,众多云计算服务商加入了争夺政府采购订单的行列。

2010年12月,微软获得了美国政府有史以来最大的一份云计算软件供应合同,其内容是向美国农业部提供基于互联网的电子邮件及其他服务。

2011年,美国政府显示了更坚定的推动云计算发展的信心。由于采用了云计算技术整合数据中心,据《纽约时报》网站报道,美国联邦政府计划在未来4年时间内关闭其40%的计算机数据中心,数量达800个,以此来降低巨额科技预算,并将美国政府使用计算机管理数据和向公民提供服务的方式现代化。

联邦政府通过创造市场需求、政府采购的方式来刺激云计算产业发展,通过将政府IT系统安全性要求、性能要求等写入采购合同来规范云服务内容,督促云服务质量的不断提高。

现在,云计算不仅被看成能帮助美国政府解决

IT系统问题的关键,还被看成是增加政府透明度的有力工具。美国政府发布的2010年预算文件中,资助众多试点推行云计算项目,又一次表明了云计算在政府机构的IT政策和战略中会扮演越来越重要的角色。

(三) 影响美国云计算发展的十大障碍

根据美国云计算产业发展现状,加州大学伯克利分校于2009年2月出版了调研报告《云端之上: Berkeley对云计算的看法》^[5],阐述了影响美国云计算发展的十大障碍。它们是: 1. 服务的可用性; 2. 数据锁定; 3. 数据的保密性和可审计性; 4. 数据传输瓶颈; 5. 性能的不可预测性; 6. 可扩展的存储; 7. 大规模分布式系统中的错误排除; 8. 按需付费中的收费依据以及海量存储的快速收放技术; 9. 云用户共担信誉风险; 10. 软件授权。

其中1~3项是采用云计算的技术障碍, 4~8项是采用云计算后云计算增长的技术障碍, 最后两项是采用云计算的政策和商业障碍。

该调研报告还认为, 通常来说, 一个产业要培养上百万的客户群要用几年的时间, 但是云计算的商业模式在几个月内就实现了。

从美国政府以及美国IT巨头对云计算的态度以及投入资金的力度, 可以看出云计算在未来竞争中的重要性和残酷性。实践也证明, 不管是对企业还是政府部门, 云计算的运行和管理成本明显降低, 安全性明显提高。

三、美国联邦政府发展云计算路线图

(一) 美国政府云计算的应用基础

1. 高度发达的社会信息化

根据世界经济论坛(WEF)公布的《2009—2010年全球信息科技报告》, 美国移动电话的覆盖率为86.8%, 因特网的覆盖率为74%, 网络可用指数全球排名第5, 其中使用度排名第2, 而在使用度统计中, 其商业应用排名第1, 政府应用排名第4。美国网络基础设施完备, 已实现光纤入户、三网融合、城市无线覆盖; 电子商务应用广泛, 根据美国互联网流量监测机构comScore发布的统计数据, 2010年第一季度美国电子商务支出总额将近340亿美元, 比2009年

^① Source: Agency estimates reported to the Office of Management and Budget (OMB), August 2010.

同期增长了10%。发达的社会信息化构成云计算研究应用的大环境。

2. 领先的信息技术

在技术的使用和创新方面,美国目前仍居于世界领先的地位。美国仍然是拥有和使用超级计算机最多的国家;存储技术、芯片技术、显示器技术和设备制造技术等硬件核心技术的研发仍然是世界的领头羊;美国软件业每年以18%的速度增长,其软件公司占据了世界2/3的软件市场。作为美国高科技人才集中地的硅谷,集结着世界各国顶尖的科技人才达100万人以上。可以说,美国领先的信息技术为云计算研究应用提供了强有力的技术和人才保障。

3. 成熟的电子政务应用

美国是最早进行电子政务建设的国家,早在20世纪90年代初,美国总统克林顿就提出了要“建设信息高速公路”。经过近20年的发展,美国建立了世界上最大的国家政府门户网站(www.usa.gov)。该网站连接了22000多个政府网站,拥有18000万网页,每周访问量达1000万次,大约有1370万公民使用政府网站提供的服务项目。同时,各州、郡、市政府也都建设了自己的内部业务系统和门户网站,实现内部运转和公共服务的网络化。成熟的电子政务应用为美国政府云计算研究应用奠定了坚实的基础。

4. 亟待解决的效率低下的IT环境问题

《联邦云计算发展战略》毫不讳言地指出,美国联邦政府目前的IT环境是:资产利用率低下,资源需求分散,系统重复建设,整体环境难以管理。这种低效阻碍了联邦政府更好地服务大众。目前,这种效率亟待提高的IT环境问题为云计算研发提供了有利的时机。云计算的模式完全能够帮助政府及时掌握需求,在资源有限的情况下,提供更可靠更创新的服务。

据估计,联邦政府将从800亿美元的IT支出中拿出200亿美元来投入云计算技术^①。

(二) 美国联邦政府推进云计算发展的历程

在互联网新技术新业务的发展过程中,美国政府一直持审慎态度。同样地,2006年云计算概念提出之初,美国政府也鲜有公开的关注。直至2009年3月,奥巴马总统创立一个新职位——联邦政府首席信息官,职责范围包括:主管与政府信息技术有

关的政策和战略规划、负责联邦政府所有的科技开支和帮助促进总统的技术政策议程。从首席信息官职务的设置,联邦政府开始展现了对云计算的关注,并开始着手制定云计算方面的政策规划。

2009年9月,联邦政府启动了新网站Apps.gov,展示并提供得到政府认可的云计算应用。该网站列出的基于云计算的软件可通过多种设备使用,包括商务应用、云计算服务、办公应用和社交媒体软件等。这一举措旨在推动政府机构接受云计算的理念。同年,美国政府宣布了一项长期的云计算政策,白宫则在2010年预算申请文件中将云计算列为促进美国政府技术基础设施的重要技术。同时,美国政府为推动云计算的应用和服务,还由首席信息官牵头成立了云计算工作组,并任命云计算CTO协调全美云计算产业和政府服务。

2010年12月,美国白宫宣布,计划通过整合联邦政府数据中心和应用程序以及采用“云计算优先”政策来重组政府IT架构,并呼吁在2015年之前将目前政府的2100个数据中心至少削减掉800个,同时还要求各级政府将部分工作有步骤地转移到云计算系统上。

2011年2月,美国政府出台《联邦云计算发展战略》,随着战略的出台,联邦政府进一步强调,各政府部门重新审视本部门的技术资源战略,将云计算应用纳入到本部门的预算当中,切实执行“云计算优先”政策。为了最大限度地提高资源利用,提高IT的灵活性,降低成本,要重新修订IT战略,充分重视应用云计算技术。同时,战略中明确了美国相关部门在发展云计算技术中的职责,明确美国在标准制定中保有领头羊的地位。至此,美国政府将云计算发展整体纳入国家发展规划当中。

(三) 美国联邦政府云计算应用三部曲

1. 选择服务领域,进入云

《美国联邦云计算发展战略》要求各政府部门将服务领域有选择、有步骤地进入到云当中。路线图制定中要优先考虑高附加值以及高性能、低风险的领域。用二维维度来考虑进入云的领域,其一是价值维,价值维中的因素为效率、灵活性和创新性;其二是成熟度维,其中需考虑到的因素为安全性、服务以

^① 来源于各部门向预算管理办公室(OMB)填报的预算。

及市场特征、政府态度以及产品生命周期。只有在两个维度上均取得较高级别的服务,才能优先进入云。

2. 有效地配置云服务

一旦政府部门在某些领域选择了云服务,就不用再去考虑服务器的数量、网络带宽等琐碎的问题,相反,要更多地关注服务完成的质量,有效地配置云服务。

3. 完成从管理资产到管理服务的转变

政府部门通过转变思维定式、积极监察、定期评价等几种方式,逐渐从传统的IT资产管理向云管理服务管理过渡。

(四) 美国联邦政府云计算的环境建设及风险管理

在政府部门有选择地将部门服务搬向云的过程中,美国联邦政府在应用配置和转移风险方面仍有许多工作要做。

1. 促进云计算加速器

在云计算市场的发展过程中,仅有推动力是不够的,美国政府还致力于促进“云计算加速器”的建立。目前,国土安全部、国家标准与技术研究院以及政府认证和认可部门(C&A)这三个部门很好地起到了加速器的作用。尤其是国家标准和技术研究院在制定标准、规避风险方面更是作用巨大。

2. 确保安全、可信的云计算环境建设

美国政府清楚地认识到,一旦联邦政府向云计算大规模转移,就要确保政府相关信息的安全和正确的管理模式,以确保市民的隐私以及国家安全。

在整个系统周期中,更要很好地调节安全和隐私控制以及收益之间的平衡并过多地控制会影响效率和有效性,掣肘太多反而效率低下。因此,联邦政府各个参与部门在掌控平衡并建立安全、可信的云计算环境中起着至关重要的作用。

3. 建立风险管理框架

相对透明的安全环境需要良好的风险管理框架做支撑。2010年,美国政府出台《联邦风险和授权管理方案》(FedRAMP)。NIST随后出台云计算技术安全指南^①,聚焦在持续监控云计算解决方案,并与风险管理框架的6步骤(见图3)相一致。

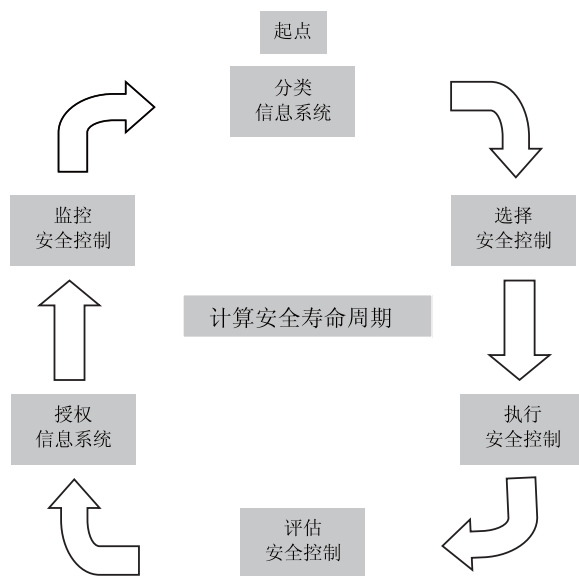


图3 NIST风险管理框架图

评估风险的部门既要充分考虑到云计算的潜在安全收益,也要考虑到潜在的漏洞。只有这样,才能不断提高在云计算服务应用中的风险控制。

4. 简化流程

目前,联邦政府的采购多以零散的非集中式为主。为了提高进入云计算的准备程度,美联邦政府拟采用“一次批准多次应用”的方式,简化云计算服务提供商的批准流程。随着为政府部门提供云计算的服务商增多,GSA拟建立一套对比系统,使得各个部门根据各自独特需求快速有效地选择最适合的服务商。

同时,GSA将为整个政府部门建立共同的合同媒介,提供最普遍的IT服务,并且成立工作组,支持商品服务流通,研发通用技术需求,以减轻单个政府部门的技术负担。

(五) 美国联邦政府管理云计算的决策架构

美国政府明确表示,《联邦云计算发展战略》的出台仅是政府部门向云计算迈进的第一步,联邦政府在整个过程中会起到举足轻重的作用。政府部门会随着情况的变化不断关注新的问题。

为了更有效地管理该技术的发展,联邦政府需要打下一个坚实的管理基础,以确保各参与方在该体系中的长期合作。因而,政府为各个管理参与方制定了明确的、不交叉的职责,为整个系统确立了

^① Ref. National Institute of Standards and Technology (NIST) statutory responsibilities for developing standards and guidelines, Federal Information Security Management Act of 2002, Public Law 107-347.

清晰明了的决策架构。

在这个架构中，五个管理决策机构和部门各负其责：

1. 国家标准技术研究院(NIST)牵头协调联邦、地方政府部门、私有企业以及国际实体，制定云计算标准和指南；
2. 通用服务总局(GSA)负责研发政府部门的合同媒介，研发以需求为导向的云计算解决方法；
3. 国土安全部(DHS)负责监控与云技术相关的安全问题；
4. 联邦CIO委员会负责促进政府部门应用云计算，甄别下一代云技术，将实践与可操作的案例加以分析并做成模板共享；
5. 管理与预算办公室(OMB)在联邦政府部门间协调相关活动，确定云相关优先领域，提供部门执行指南。

四、云计算标准制定现状

无论对于云计算的应用方和提供方来说，标准都是至关重要的。标准鼓励竞争，应用方因此可以根据成本以及创新来选择合适的服务商；标准也有助于为服务商提供一个平台，使得各个服务商可以共同提供产品，提供服务，不论他们提供的是公共云、私有云、社区云还是混合云的模式，都是如此。

在云计算标准方面，全球范围内的云计算标准化工作已经全面启动，已经有30多个标准组织宣布加入云计算标准的制定行列，并且这个数字还在不断增加。比较主要的标准组织有：美国国家标准与技术研究院(NIST)、结构化信息标准推进组织(OASIS)、分布式管理任务组织(DMTF)、存储工业协会(SNIA)、开放网格论坛(OGF)、云安全联盟(CSA)、开放云联合会(OCC)。各家标准组织从自身发起时确立的目标出发，专注于云计算不同领域的标准制定。

NIST的目标是提供技术指导和推广技术标准在政府和工业领域的有效和安全应用，它提出了云计算的定义，针对美国联邦政府的云架构、安全和部署策略，专注于美国联邦政府的云标准、云接口、云集成和云应用开发接口等。2011年7月，NIST发布了云计算标准路线图，调研了目前与云计算的安全、可移

植性、互操作性标准/模式/研究/用例有关的标准布局，并在此基础上确定了云计算的现有标准、标准方面的差距、标准工作方面的优先领域等^[6]。

OASIS成立于1993年，属于非营利联合会组织，目标是推动全球信息社会的开发、融合和应用开放标准。OASIS在软件开发领域影响力很大，提交了著名的XML和WebServices标准。

DMTF的目标是联合整个IT行业协同起来开发、验证和推广系统管理标准，帮助全世界范围内简化管理，降低IT管理成本，目前主机操作系统及硬件级的管理接口规范都来自DMTF标准，所以该组织是极具影响力的团体。

其他标准组织也颇有建树，在存储、网格计算、节能降耗、安全等各方面都制定了业界认可的标准，发布了众多对云计算建设有很好参考价值的白皮书。

这7家标准组织的成员几乎囊括了美国云计算产业所有巨头，这些企业在市场上有着竞争关系，同时在引导产业发展制定标准方面也有着合作的需求。云计算标准规范的逐步完善，将降低产业上下游环节的适配成本，有利于专业分工，避免寡头垄断上下游，有利于中小企业在其中寻找切入市场的机会，保持市场创新活力。

在确定、修改云计算标准以及征集需求和标准建立过程中，NIST始终是牵头者，牵头发展驱动创新和技术进展，会同国际同行们，确定、讨论标准优先领域，并达成共识。正如云计算概念、四大应用模式和三大服务模式也是由NIST明确提出并被写入《联邦云计算发展战略》一样，NIST还会更进一步地建立、评估以及修改阶段性的云计算发展路线图。

NIST下一步要协同业界确定一系列的“目标”行业，确定执行云计算标准的优先驱动力以及行动指南，最终，使得技术研发成果成为行业标准、行业指南，并产生新的技术需求^①。

五年来美国的云计算发展，是在“需求”推动下逐渐步入轨道，在其云计算市场的发展过程中，大企业扮演了“第一推动力”的角色，而联邦政府则通过资源配置、政策协调等方式责无旁贷地担当了“加速器”的角色。从云计算概念的推出到市场有序发展，全球仅用了5年的时间，云计算无疑是未来10年

① www.nist.gov/it/cloud/bususecases.cfm.

IT产业的关键技术,是新一代互联网、物联网、移动互联平台的基础和中枢神经。虽然各国政府都非常重视云计算的发展,许多国家已经将其纳入国家发展战略,但到目前为止,真正在政府内部广泛应用云计算的只有美国联邦政府,将云计算概念、应用模式、服务模式、发展路线图以及标准制定在其发展战略中具体明确的也只有美国。由此,从大规模应用到提供规范化服务、从产业发展到政府推动,云计算在美国已正式迎来了规模化发展的开端。

当前,有专家分析,美国正面临着又一轮的经济衰退,美国政府依靠创新驱动经济恢复和增长,以下一代绿色能源和信息技术为先导,促进美国经济转型,实现经济复兴,无疑为其继续保持经济上的领导地位提供了最强有力的支撑。■

参考文献:

- [1] Kundra Vivek. Federal Cloud Computing Strategy[R/OL]. CIO.gov, 2011-02-08. <http://www.cio.gov/documents/federal-cloud-computing-strategy.pdf>.
- [2] Mell P, Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing, Version 15 [R/OL]. NIST, 2009-10-07. <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-def-v15.doc>.
- [3] Pring B, Tan S. Forecast: Understanding the Traditional IT Services Opportunities Related to Cloud Computing, Worldwide, 2009–2013(G00172126)[R]. Stamford, CT: Gartner, 2009-12-03.
- [4] Zenoss. 2010 Visualization and Cloud Computing Survey[R]. Austin, TX: Zenoss, 2010.
- [5] Armbrust M, Fox A, Rean Griffith, et al. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing, UCB/EECS-2009-28[R]. Berkeley, CA: EECS, UC Berkeley, 2009-02-10.
- [6] 张娟. 美国国家标准与技术研究院[J/OL]. 信息化研究与应用快报, 2011(18). http://www.ecas.cn/xxkw/kbed/201115_83700/me/xxhjsyjc/201111/t20111117_3397740.html.
- [7] Raines G, Pizette L. A Decision Process for Applying Cloud Computing in Federal Environments [R]. McLean, VA: MITRE, 2010-08.
- [8] Gartner IT Key Metrics Data 2009, Bloomberg, McKinsey Analysis.
- [9] 张艳. 美国政府云计算研究与应用对我们的启示[J]. 电子政务, 2011(Z1): 117–121.
- [10] Hogan M, Liu Fang, Sokol A, et al. NIST Cloud Computing Standards Roadmap (NIST SP 500-291), Version 1.0 [R/OL]. http://collaborate.nist.gov/twiki-cloud-computing/pub/CloudComputing/StandardsRoadmap/NIST_SP_500-291_Jul5A.pdf.
- [11] 王广益, 韦海亮. 美政府和军方云计算发展与主要做法[J]. 高性能计算发展与应用, 2011(4): 16–17.

Overview of U.S. federal development strategy on cloud computing

ZHUANG Jia

(Department of International Cooperation, Ministry of Science and Technology, P. R. China, Beijing 100862)

Abstract: A shifting point has appeared 5 years ago, when Google defined the “Cloud Computing” to the world. Following the publication of *Federal Cloud Computing Strategy*, Cloud Computing has embraced its scalable development in US. The US government adopts it within the government agencies and formulates its application model and service model in National Development Strategy. This paper focuses on the roadmap of US government to develop the Cloud Computing and the crucial role and step taking of the US federal government to ensure itself to be in the leading position.

Key words: cloud computing; the United States; *Federal Cloud Computing Strategy*; information technology; e-Government affair