

云计算白皮书

(2014年)

工业和信息化部电信研究院

2014年5月

版权声明

本白皮书版权属于工业和信息化部电信研究院，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本白皮书文字或者观点的，应注明“来源：工业和信息化部电信研究院”。违反上述声明者，本院将追究其相关法律责任。

前 言

2014年云计算已经不再像前几年那样火热，产业界对云计算的关注度已经被大数据、可穿戴等新的名词所超越，但这并不意味着云计算本身影响力的削弱，而是因为“云”已经成为ICT技术和服务领域的“常态”。产业界对待云计算不再是抱着疑虑和试探的态度，而是越来越务实地接纳它、拥抱它，不断去挖掘云计算中蕴藏的巨大价值。

本白皮书通过梳理和分析国际、国内云计算(以公共云服务为主)发展状况和特点，总结我国云计算发展形势，同时也分析了我国云计算发展面对的关键问题，提出了未来发展建议。

目 录

一、 国际云计算发展状况及分析	1
(一) 云计算服务发展历程	1
(二) 国际云计算整体发展状况	2
(三) 国际云计算发展特点	4
(四) 各国云计算发展和管理的政策措施	7
二、 我国云计算发展状况及分析	11
(一) 我国云计算整体发展状况	11
(二) 我国云计算发展特点	13
(三) 我国政府推动云计算发展的措施	19
三、 我国云计算发展面临的关键问题	22
(一) 信任体系尚未建立	22
(二) “重建设，轻服务”的 IT 建设传统需转变	23
(三) 云计算在重点行业领域的应用和推广仍面临障碍	23
四、 我国云计算发展策略思考	24
(一) 优化云计算发展环境	24
(二) 突破机制瓶颈，推动云计算在垂直行业领域的应用	24
(三) 形成云计算信任体系，增强用户信心	24
(四) 发展自主可控的技术、产品体系	25

一、 国际云计算发展状况及分析

（一） 云计算服务发展历程

自 SaaS 在 20 世纪 90 年代末出现以来，云计算服务已经经历了十多年的发展历程。云计算服务真正受到整个 IT 产业的重视是始于 2005 年亚马逊推出的 AWS 服务，产业界认识到亚马逊建立了一种新的 IT 服务模式。在此之后，谷歌、IBM、微软等互联网和 IT 企业分别从不同的角度开始提供不同层面的云计算服务，云服务进入了快速发展的阶段。云服务正在逐步突破互联网市场的范畴，政府、公共管



图 1 国际公共云服务发展历程

理部门、各行业企业也开始接受云服务的理念，并开始将传统的自建 IT 方式转为使用公共云服务方式，云服务将真正进入其产业的成熟期。

公共云服务一般来说包括 IaaS、PaaS、SaaS 三类服务。IaaS 是

基础设施类的服务，将成为未来互联网和信息产业发展的重要基石。互联网乃至其他云计算服务的部署和应用将会带来对 IaaS 需求的增长，进而促进 IaaS 的发展；同时，大数据对海量数据存储和计算的需求，也会带动 IaaS 的迅速发展。IaaS 也是一种“重资产”的服务模式，需要较大的基础设施投入和长期运营经验的积累，单纯出租资源的 IaaS 服务盈利能力比较有限。

PaaS 服务被誉为未来互联网的“操作系统”，也是当前云计算技术和应用创新最活跃的领域，与 IaaS 服务相比，PaaS 服务对应用开发者来说将形成更强的业务粘性，因此 PaaS 服务的重点并不在于直接的经济效益，而更着重于构建和形成紧密的产业生态。

SaaS 服务是发展最为成熟的一类云服务。传统软件产业以售卖拷贝为主要商业模式，SaaS 服务采用 Web 技术和 SOA 架构，通过互联网向用户提供多租户、可定制的应用能力，大大缩短了软件产业的渠道链条，使软件提供商从软件产品的生产者转变为应用服务的运营者。

（二）国际云计算整体发展状况

全球云计算市场快速平稳增长。2013 年全球云服务市场约为 1317 亿美元，年增长率为 18%，据预测，未来几年云服务市场仍将保持 15% 以上的增长率，2017 年将达到 2442 亿美元。其中以 IaaS、PaaS 和 SaaS 为代表的典型云服务市场在 2013 年达到了 333.4 亿美元，增长率高达 29.7%。



数据来源：Gartner

图 2 全球云服务市场

全球市场格局未来几年不会有显著变化。2013 年，欧美等发达国家占据了云服务市场的主导地位（75%以上），其中，美国、西欧分别占据了全球 50%和 23.5%的市场份额；虽然中国市场份额仅为 4%，但近几年一直呈上升之势（2011 年中国市场占全球 3.2%、2012 年占 3.7%）。由于云计算市场发展受到国家信息化水平、经济发展水平、ICT 产业发展程度等条件的制约，未来几年全球市场格局不会有显著变化。

在云计算细分市场中，SaaS 规模仍然最大，IaaS 市场增长最快。2013 年，IaaS、PaaS 和 SaaS 的市场规模分别达到 91.7 亿、15.7 亿和 226 亿美元，SaaS 市场规模是 IaaS 和 PaaS 市场规模总和的一倍还多；但从年增长率来看则分别为 45.2%、28.8%和 24.4%，IaaS 和 PaaS 的市场规模增速都超过 SaaS，预计未来几年这种情况还将延续。

（三）国际云计算发展特点

1. 云服务成为 ICT 领域最具活力的增长点之一

云服务虽然整体产业规模尚小，但是其增长率远高于 ICT 产业平均水平，已经与移动智能终端一起成为全球 ICT 产业增长最快的领域。云计算充分体现了互联网“快速迭代”的特征，是当前 ICT 产业技术和应用创新最活跃的领域之一。据 Black Duck 统计，仅到 2010 年年底，平台型的开源云计算项目就已经达到 470 多项，其中参与度较高的开源社区版本更新非常快，OpenStack 平均每 5 个月就推出一个新版本，Hadoop 则平均每一个月就有一个新版本发布。主要的云服务提供商的业务创新也不断提速，2012 年亚马逊 AWS 共推出 159 项新的服务特性及能力，而仅到 2013 年 11 月份，AWS 服务更新就已经达到了 243 项¹，同时其服务范围也从最初单纯的资源出租向包括 IT 资源、网络资源、软件资源、应用管理等在内的信息化整体解决方案方向发展。

2. 云服务已成为互联网创新企业的重要孵化器

在全球排名前 50 万的网站中，约有 2% 采用了公共云服务商提供的服务，其中 80% 的网站采用了亚马逊和 Rackspace 的云服务²，大型云服务提供商已经形成明显的市场优势。云服务既可以降低互联网创新企业初创期的 IT 构建和运营成本，又可以帮助其形成可持续的商业模式，从而降低运营风险。美国新出现的互联网公司 90% 以上使用

¹数据来源：<http://reinvent.awsevents.com/recap.html>

²数据来源：<http://www.jackofallclouds.com/2011/01/state-of-the-cloud-january-201/>

了云服务。亚马逊、谷歌、微软、Rackspace 等云服务的企业用户数均已达到 10 万量级（微软 Azure 用户数超过 20 万，Rackspace 用户数超过 10 万）。

3. 美国领跑全球云服务市场

美国云计算产业体系完整，巨头企业加速向全球扩张，目前在全球 TOP 100 的云计算企业中，美国占 84 家³；亚马逊占全球 IaaS 市场的 40%、微软占全球 PaaS 市场的 64%；Salesforce 占全球 SaaS 市场的 21%。欧日等国的发展空间受到美国企业的挤压，在全球 TOP100 的云计算企业中，欧洲只有 9 家，日本无一企业上榜。美国政府作为云服务的重要用户，加速了本土云计算产业的快速发展，目前已有 600 多家政府机构和 2400 家教育机构使用了云服务。

4. 价格战成为云计算巨头竞争的重要手段

近年来亚马逊、谷歌和微软三大巨头已经开展了多次云服务的价格战。亚马逊自 2006 年推出 AWS 服务至今，价格已经下调了 30 多次，7 年间价格下降了 20 多倍。2012 年底，谷歌、亚马逊和微软分别下调其云存储服务价格，2013 年 4 月三家再次降低云服务价格，降价服务类型从简单云存储服务转向虚拟机产品；2014 年 3 月，Google 再次宣布了一系列大幅的降价措施，包括云计算下调 32%、云存储下调 68%，数据库服务 BigQuery 更是降价了 85%。亚马逊 S3 存储服务平均降价 51%，EC2 计算服务降价 38%，关系型数据库服务 RDS 平均下降 28%，而基于 Hadoop 的大数据服务 EMR，按照服务内容的不同下

³数据来源：Talkincloud

降 27%到 61%不等。

5. 安全担忧促进云保险诞生

云服务的安全问题可能会给用户造成损失，进而引发赔偿问题，因此，云服务提供商和用户都希望能为云服务的潜在风险进行必要的管理并尽量减少损失。云保险正是这样一种针对云服务提供的风险管理方式，即对于云服务提供商可能发生的服务失败做出经济赔偿的承诺。云保险可以被云服务提供商作为服务等级协议（SLA）的一部分，也可以由云服务提供商的合作伙伴——第三方保险公司单独提供。2013 年 5 月，世界两个知名组织达成合作关系：国际管理服务提供商行业协会 MSPAlliance（MSPA）与经纪公司 Lockton Affinity 达成了合作关系，将面向全球云服务提供商推出云计算和管理服务保险，2013 年 6 月，美国保险公司 Liberty Mutual 也开始提供云计算保单。

6. 开源项目成为“事实标准”促进云计算技术与扩散

除了谷歌、亚马逊、VMware 等在云计算技术领域拥有绝对领先实力的公司以外，开源已经成为绝大多数公司进行云计算系统开发的基础。OpenStack、Hadoop 等部分开源项目已经建立起各自的产业生态，成为汇集产业不同环节的事实上的“标准”。核心的开源社区已经成为汇集产业最广泛力量的组织。以 OpenStack 为例，截止 2014 年 4 月，已经有 136 个国家的一万五千多名开发人员对其进行贡献，OpenStack 基金会的赞助企业也达到 346 家，这其中既有 IBM、Intel、

HP、EMC、RedHat、VMware 等 IT 领先企业，也有思科、华为、Juniper 等传统的网络设备制造商，还有一大批依附于 OpenStack 平台上的创新企业。云计算产业界的其他企业也通过开源社区获得了丰富的技术资源，许多企业在开源平台的基础上进行优化和发展，形成了各自的独立分支。

（四） 各国云计算发展和管理的政策措施

1. 政府及公共事务中的云应用成为市场发展的重要支点

近年来很多国家都制定了云计算发展战略，在电子政务中率先引入公共云服务，促进社会和企业对云服务的了解和认同，并通过技术和经济的溢出效应推动 ICT 产业的整体发展。美国通过《联邦政府云战略》，每年将联邦政府原有 IT 支出中的四分之一（约 200 亿美元）转为采购第三方公共云服务，从 2013 年的统计来看，美国联邦政府的 IT 支出较 2010 年减少了 57 亿美元，其中云计算贡献显著⁴。英国的“政府云计算战略”（G-CLOUD），提出计划到 2015 年中央政府新增 IT 支出中 50% 用于采购公共云服务，预计可节省开支 3.4 亿英镑。2013 年 5 月，澳大利亚发布《澳大利亚云计算战略》，提出使政府成为云服务使用方面的领先者。另外，韩国、德国、俄罗斯等在 2010-2013 年期间也提出了各自国家的云计算发展战略或行动计划。

2. 支撑政府采购云服务的制度和法律环境不断完善

各国通过建立制定标准、规范合同、采购管控、评估认证等制度

⁴数据来源：Overview and Issues for Implementation of the Federal Cloud Computing Initiative: Implications for Federal Information Technology Reform Management, 2013, 4.

环境进一步提高云计算服务的安全水平和服务质量，保障政务应用的安全性和可靠性，也为其他国家提供了十分有益的参考。美国、日本、欧盟等发达国家和地区在数据隐私保护法的基础上，通过政府云计算战略、信息安全管理法规等文件对政府采购云服务的相关规则做出了规定。

专栏 1 政府采购云服务的制度体系环境

政府采购云服务的制度体系包括建立标准、规范合同、评估认证、采购管控、管理制度等多个环节。

建立标准：美国 NIST 编制了标准《800-53 REV3, Information Security》，英国编制了标准《HMG Information Standards No. 1 & 2.》，以上标准对云服务的安全和服务质量等方面提出了具体要求。

规范合同：英国建议在与服务提供商的合同中应包括服务器地点等与云计算环境安全相关的条款；日本规定应将云服务的安全特性、服务水平等方面的要求事项等写入协议书。

评估认证：美国 FISMA 法案规定为政府提供云服务的提供商必须通过测试认证，美国医疗行业要求第三方机构对云服务提供商进行监督审查。

采购管控：英国建立政府云服务采购机制，所有的公共 ICT 服务的采购和续用都必须经过 G-Cloud 委员会的审查；日本规定云设备采购要通过信息安全委员会的安全审查。

管理制度：美国建立了较为完善的政府采购云管理制度，包括开展周期性评估，SLA 监控，服务质量的管理等。

3. 第三方评估和认证成为保障云服务质量和安全性的必要手段

在各国为政府采购云服务所建立的制度体系环境中，第三方评估和认证成为保障云服务质量和安全性的必要手段。目前美国、德国、

日本、韩国等多个国家的第三方组织已开展了云计算评测活动。

2010 年美国云计算管理办公室 PMO 的安全工作组提出 FedRamp（Federal Risk and Authorization Management Program）认证项目，进入政府采购清单目录的云服务商，必须经过 FedRamp 的认证。FedRamp 认证基于 NIST SP 800-53 REV3 标准，由美国标准研究所 (NIST) 负责标准的维护。目前 IaaS 通过认证进入采购清单的有 12 家，EaaS 有 22 家。

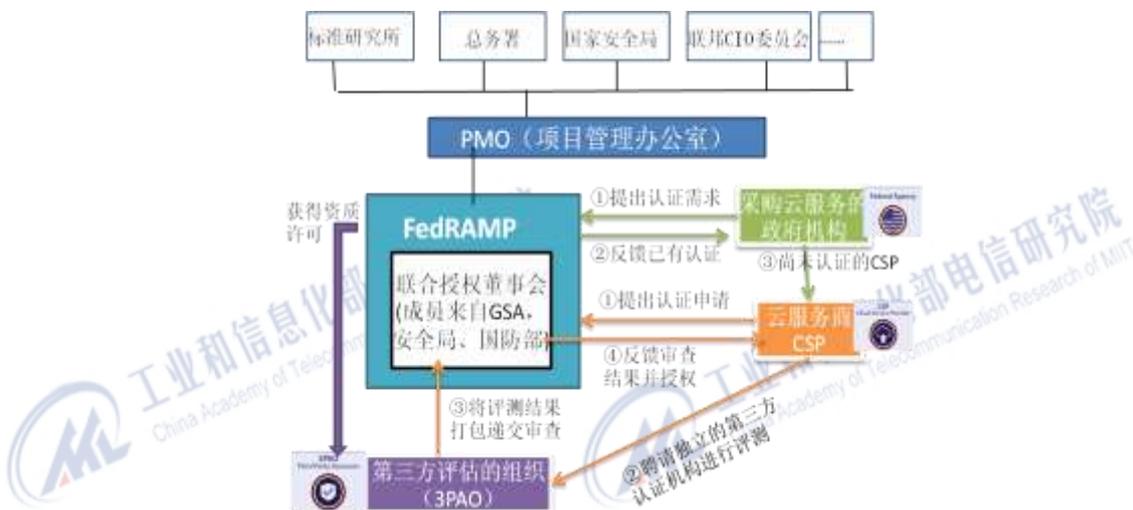


图 3 美国政府采购公共云服务的管理体系

2012 年，英国政府开通“云市场”（Cloud Store）网站，启动 G-Cloud 认证工作，供政府部门选择、采购各类云计算服务。G-Cloud 认证标准基于 ISO27001 和《HMG Information Standards No. 1 & 2. 》。截至 2014 年初，“云市场”上已有 1200 家提供商的 13000 多项云服务通过了认证，可供英国的政府部门选择使用⁵。

⁵数据来源：<https://www.gov.uk/how-to-use-cloudstore#cloudstore-services>



图 4 英国政府采购公共云服务的管理体系

从 2008 年开始，在日本信息通信部的支持下，FMMC（Foundation for Multimedia Communications，多媒体通信基金会）开展了名为“云服务的信息披露认证体系”的公共云服务认证，ASPIC（ASP-SaaS-Cloud CONSORTIUM）作为协作单位，负责具体认证标准的制定，目前包括 ASP/SaaS、IaaS/PaaS 和数据中心三类认证。ASP/SaaS 认证于 2008 年开始启动，已认证 174 项服务；IaaS/PaaS 认证于 2010 年 12 月开始启动，已认证 169 项云服务；数据中心认证于 2012 年 9 月启动⁶。

欧盟委员会在 2012 年 9 月发布了名为“释放欧洲云计算潜力”的报告，其中提出建立涵盖标准符合性、互操作性、数据可迁移性等内容的云服务认证体系⁷。根据这个报告，欧盟成立了“欧洲云合作指导委员会”（The Steering Board of the European Cloud Partnership）推动相关工作。另外，ETSI 和 ENISA 正在制定云服务数据、安全、服务等方面的标准，并于 2013 年开始实施“可信赖云服务供应商”认证。

⁶数据来源：<http://www.aspicjapan.org/en/index.html>

⁷数据来源：Unleashing the Potential of Cloud Computing in Europe, EUROPEAN COMMISSION, 2012,9.

二、 我国云计算发展状况及分析

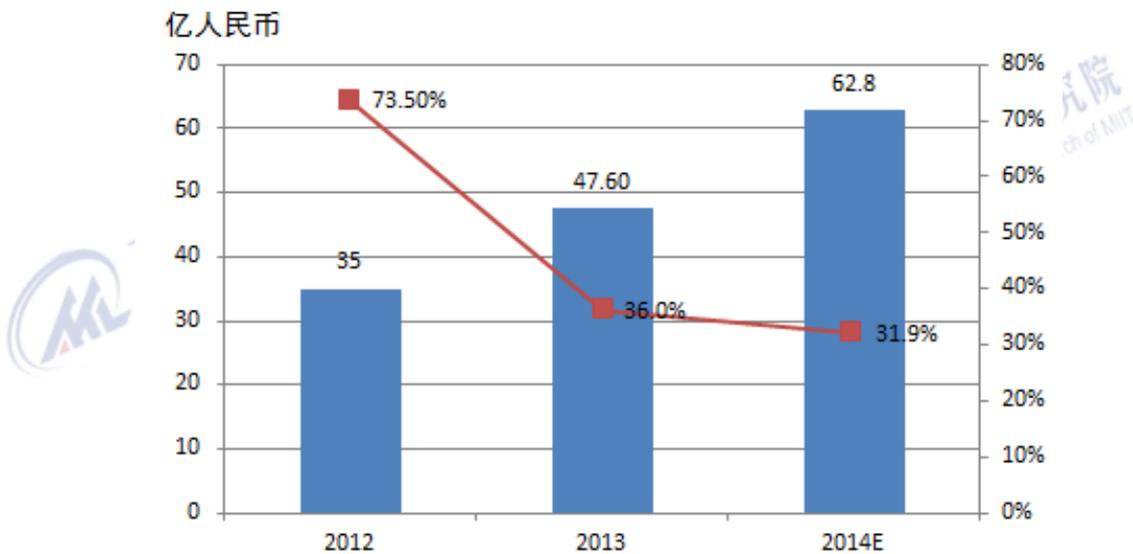
（一） 我国云计算整体发展状况

我国公共云服务市场仍处于低总量，高增长的产业初期阶段。据估计，2013 年我国公共云服务市场规模约为 47.6 亿人民币，增速较 2012 年有所放缓，但仍达到 36%，远高于全球平均水平。

2013 年，我国的 IaaS 市场规模约为 10.5 亿元，增速达到了 105%，显示出旺盛的生机。IaaS 相关企业不仅在规模、数量上有了大幅提升，而且吸引了资本市场的关注，UCloud、青云等 IaaS 初创企业分别获得了千万美元级别的融资。

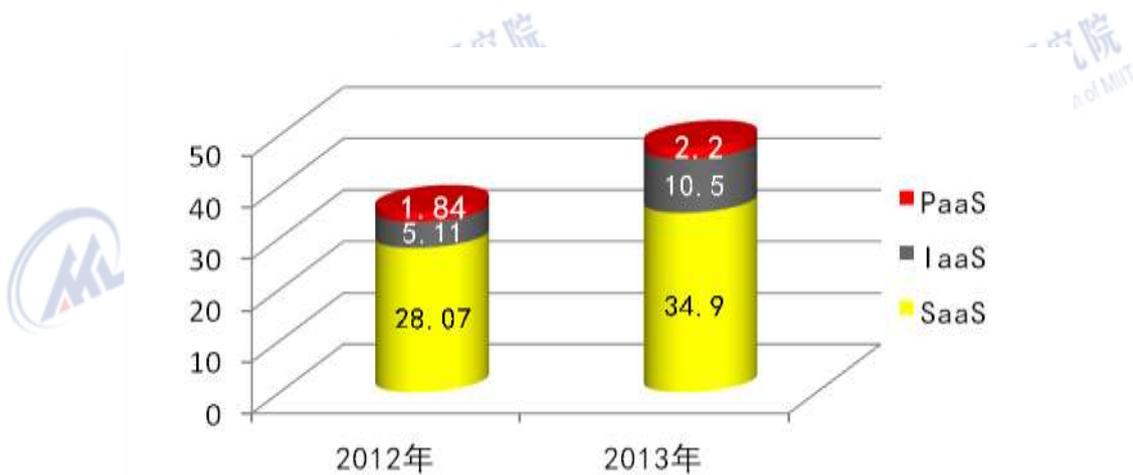
过去几年里，腾讯、百度等互联网巨头纷纷推出了各自的开放平台战略，新浪 SAE 等 PaaS 的先行者也在业务拓展上取得了显著的成效，在众多互联网巨头的介入和推动下，我国 PaaS 市场得到了迅速发展，2013 年市场规模增长近 20%，但由于目前国内 PaaS 服务仍处于吸引开发者和产业生态培育的阶段，大部分 PaaS 服务都采用免费或低收费的策略，因此整体市场规模并不大，估计约为 2.2 亿元左右，但这并不妨碍我们对 PaaS 的发展前景抱有充足的信心。

无论国内还是全球，SaaS 一直是云计算领域最为成熟的细分市场，用户对于 SaaS 服务的接受程度也比较高。2013 年估计国内 SaaS 市场规模在 34.9 亿元左右，与 2012 年相比增长 24.3%。



数据来源：电信研究院

图 5 中国公共云服务市场规模



数据来源：电信研究院

图 6 中国 IaaS/PaaS/SaaS 市场规模

在产业发展方面，IaaS、PaaS 和 SaaS 也呈现出了不同的特点：

一是 IaaS “群雄并起”：在 IaaS 领域，“老牌”企业如阿里云仍然保持了领先的优势，但竞争者在不断增加，其中既有传统的电信运营商（中国电信、中国联通都成立了云计算业务运营实体）；也有互联网企业，如京东、蓝汛、网宿等；还包括众多的初创公司，UCloud、青云是其中的佼佼者；同时国际云计算巨头也为国内 IaaS 领域增加

了新的竞争者。

二是 PaaS “逐渐长大”：腾讯、百度、新浪、阿里等向开发者提供了开发平台服务，新浪 SAE 注册用户到 2013 年底已接近 30 万，其中活跃用户超过 10 万，应用数量达到 50 多万个。

三是 SaaS “盈利较好”：SaaS 一直是国内外云计算产业中盈利较早也保持较好发展的领域，2013 年部分公司 SaaS 的云服务营业额超过了 1 亿元人民币。

（二）我国云计算发展特点

1. 用户对云计算认知和采用度逐步提高

2013 年，工信部电信研究院对云计算企业和用户进行了调查，在接受在线调查的 1328 家企业中，云计算的认知水平和应用程度均比 2012 年调查有显著提高。其中，对云计算有一定了解的占受访企业的 95.5%（2012 年为 79%）；38% 的受访企业已经有云计算应用（2012 年为 37.5%），其中公共云服务占 29.1%，私有云占 2.9%，混合云占 6%。在已有云计算应用的企业中，76.8% 的受访企业表示更多的业务开始向云环境迁移。

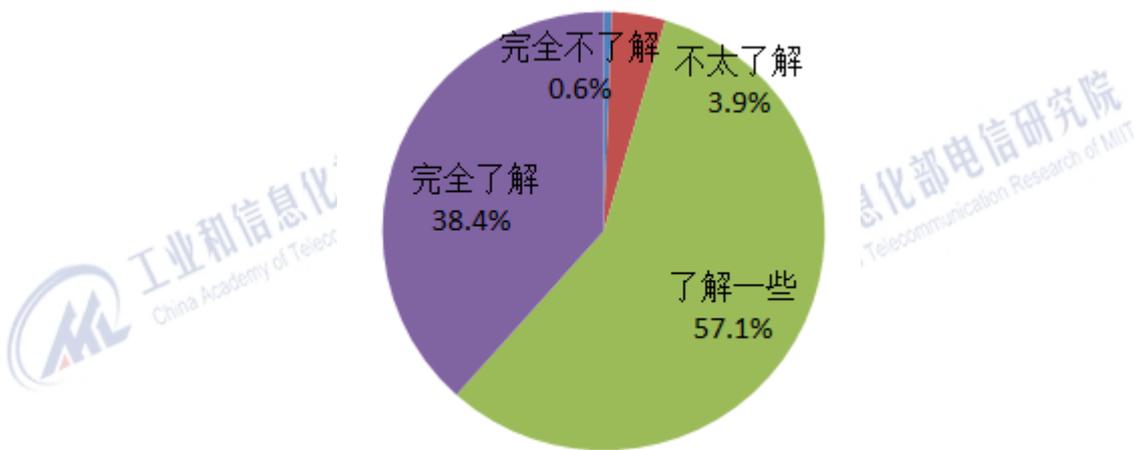


图 7 云认知水平

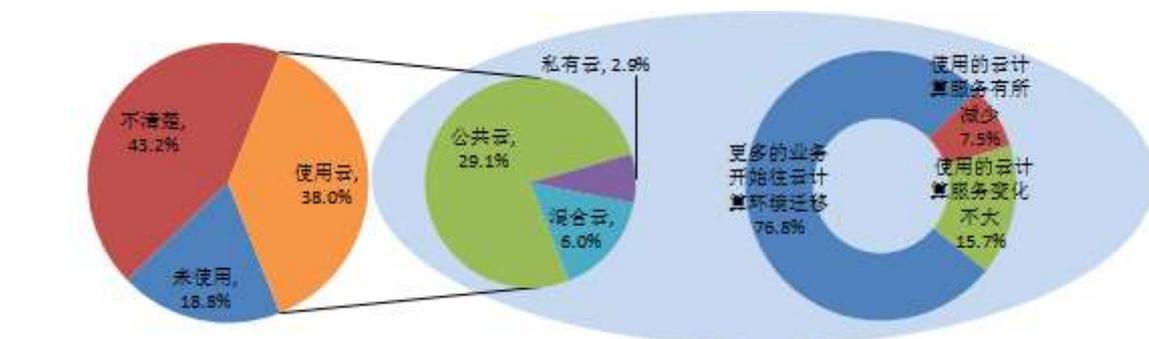


图 8 云计算采用度和云计算使用量的变化

2. 云主机、云存储等资源租用类服务仍是当前的主要应用形式

据工信部电信研究院调查结果显示，当前用户使用率较高的仍是包括云主机、云存储、云邮箱等资源出租型应用。与 2012 年相比，云存储超过了云主机成为用户采用率最高的服务种类，云分发服务在各类服务中的排名也有提升。在未来希望采用的云服务类别中，选择开发平台服务等 PaaS 类服务的比例较高，说明未来 PaaS 服务具有很大的发展空间。

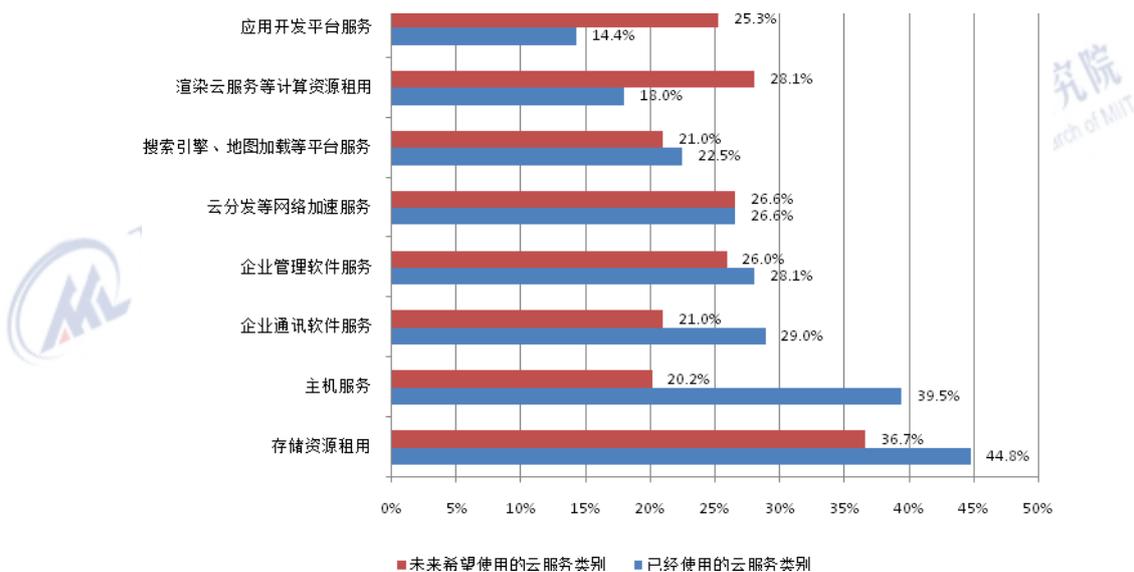


图 9 用户对公共云服务应用的需求

3. 云计算在互联网中的基础性作用日趋突出

云计算已经成为我国互联网创新创业的基础平台。云计算对互联网业务的支撑能力显著上升，到 2013 年 9 月，阿里云上运行的 Web 服务器数量达到 1.8 万个，比去年增长了 500%，托管的域名数从 9 万个增长到 39 万个，其中活跃网站数从 2 万个增长到 15 万个⁸。

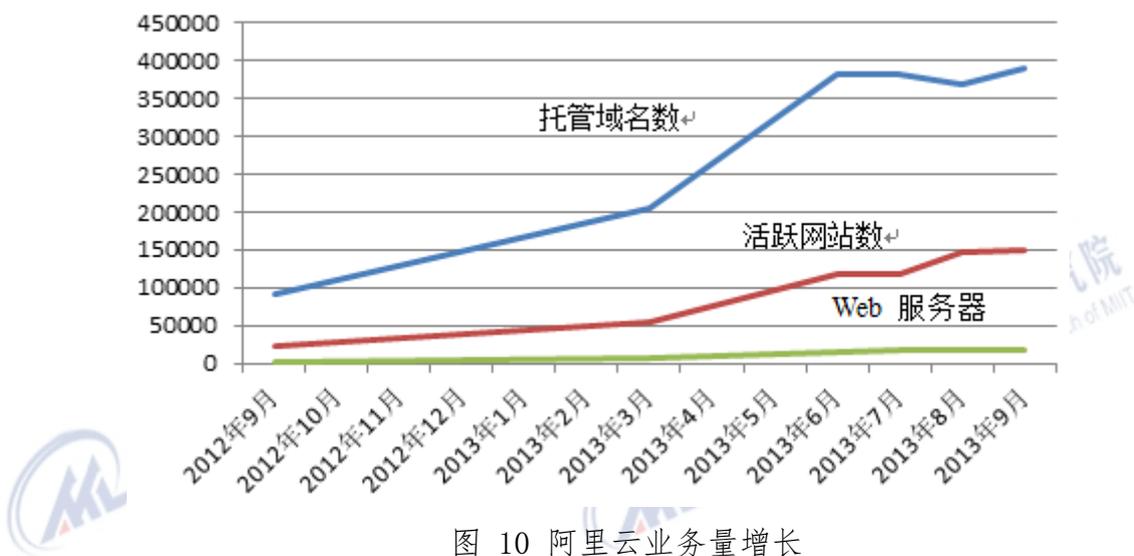


图 10 阿里云业务量增长

⁸数据来源：Building the Great Cloud of China, Netcraft

云计算弹性支撑能力在电子商务中大显身手。2012 年淘宝“双 11”活动只有 20%的业务量在云上完成，2013 年则达到了 75%。2013 年淘宝和天猫 80%以上网店的进销存管理系统都已迁移至“聚石塔”的云服务平台。

4. 开源+自研成为主要云服务商技术研发方式

从目前国内主要云服务企业进行技术研发的实践来看，开源软件已经成为云计算技术的最重要来源，如阿里巴巴基于 Hadoop 搭建了“云梯”系统集群作为集团及各子公司进行业务数据分析的基础平台，目前“云梯”系统规模已经达到万台；腾讯公司也基于开源的 Hadoop 和 Hive 构建了腾讯分布式数据仓库（TDW），单集群规模达到 4400 台，CPU 总核数达到 10 万左右，存储容量达到 100PB，承担了腾讯公司内部离线数据处理的任务。在开源社区版本的基础上，国内企业也根据自身的业务需求和应用场景进行了多方面的技术革新，如阿里的 Hadoop 集群实现了跨数据中心的数据分布和共享，腾讯 TDW 集群则实现了 JobTracker 分散化和多个 NameNode 的热备。

与传统开发方式相比，开源软件通过开源社区实现技术的更新与传播，技术资源丰富，获取相对容易，开发成本较低，也使企业摆脱了对商用软件的依赖。从这一点上来说，充分利用开源软件有利于我国企业形成自有技术体系。但同时，开源软件也有其缺点：首先，一些开源许可证是允许厂商在开源软件中包含技术专利的，如果不仔细鉴别，可能陷入新的知识产权风险；其次，开源软件社区是开发者自发构成的，组织形式不稳定，可能存在技术“断供”的风险；最后，

相对于成熟、且有售后保障的商业系统，开源系统的可靠性相对较低。

5. 我国在云计算基础设施和云计算系统软件等方面取得突破进展

传统上我国企业在核心、高端 IT 硬件技术和产品方面与国外领先企业相比处于弱势地位。近年来国内企业利用云计算技术革新和发展的契机在基础设施和云计算系统软件领域取得了可喜的突破。

在云计算基础设施方面，我国企业突破了 EB 级存储系统、亿级并发服务器系统等核心技术和产品。EB 级存储系统包括相关的软、硬件技术，解决了超大规模存储系统中数据定位、存储设备故障或系统在线扩展过程中数据的重新分布、动态数据分布算法与数据迁移机制、高效率的容错策略等领域的核心技术问题。亿级并发任务服务器系统可以支持 32 节点以上，每节点 16 路 X86 或 64 路轻量处理器的系统规模，计算节点间采用万兆网络互连，支持每秒亿次以上的并发服务请求。

在 IT 基础设施的应用创新方面，国内企业也取得了众多成果。百度、腾讯、阿里巴巴、中国电信、中国移动等公司共同开展了“天蝎项目”，将服务器与机柜设计结合为一个整体，形成了一体化高密度的整机柜服务器解决方案。方案采用模块化设计，分为机柜模块、网络模块、供电模块、服务器节点、集中风扇散热模块、集中管理模块等六大部分，并对机柜尺寸、电源供电方式、散热布置方式等外部特性进行了标准化。“天蝎项目”使上游服务器厂商能够对服务器产品进行进一步优化整合，满足互联网业务快速部署、灵活运维、降低

成本的需求。国内互联网企业也在业界率先探索 ARM 服务器的规模化应用，以实现性能和能耗的最佳平衡，百度公司已经在其南京数据中心开展了 ARM 服务器的规模化部署。

在云计算系统软件方面，我国互联网企业在虚拟化管理平台和大数据处理平台方面取得突破。我国企业已经可以实现单集群 12000 台虚拟机的系统规模，并且支持故障切换、动态迁移、多数据备份、过量内存配置等功能，系统可用性达到 99.95% 以上。大数据处理平台方面，分布式计算系统集群达到万台服务器规模；结构化数据存储系统支持单集群 500 台服务器，支持单表百 TB 级别的存储，单表 10 万以上的 QPS，系统可用性达到 99.9%；分布式存储系统支持单集群 2000 台服务器，可以同时支撑 6 万的并发访问，并且采用多份冗余的方式，保证 99.99999999% 的可靠性。

6. 云服务企业的服务能力仍有待提高

我国公共云服务市场需求启动相对比较缓慢，这一方面与我国公共云服务市场潜力尚没有得到充分释放有直接关系，另一方面我国云服务企业的能力和水平难以满足市场期望也是一个重要原因。2013 年，“云计算发展与政策论坛”开展了“可信云服务认证”活动，对国内 10 家主要云服务企业超过 20 种公共云服务的 SLA 完整性、服务质量、服务水平等进行了分析和评估，从评估结果来看，虽然参评企业和服务通过整改和完善都达到了服务性能、质量的承诺和相关标准对于 SLA 的完整性要求，但国内云服务企业在服务可靠性、服务流程合理性、服务界面易用性、服务协议规范性等方面均存在一定的不足，

与国际领先企业的水平相比存在一定差距。

专栏 2 可信云服务认证

为了充分体现云服务商的技术指标和水平，可信云服务认证的具体测评内容包括三大类共 16 项，分别是：数据管理类（数据存储的持久性、数据可销毁性、数据可迁移性、数据保密性、数据知情权、数据可审查性）、业务质量类（业务功能、业务可用性、业务弹性、故障恢复能力、网络接入性能、服务计量准确性）和权益保障类（服务变更、终止条款、服务赔偿条款、用户约束条款和服务商免责条款），基本涵盖了云服务商需要向用户承诺或告知（基于服务 SLA）的 90% 的问题。可信云服务认证将系统评估云服务商对这 16 个指标的实现程度，为用户选择云服务商提供基本依据。

2014 年 1 月，“云计算发展与政策论坛”完成了首轮（第一批 10 家企业）评估情况：20 个云服务的服务协议（含 SLA）都已达到《云计算服务协议参考框架》和《可信云服务认证评估方法》的标准要求，评估对云服务企业存在的问题进行了整改，640 个指标中最终整改了 107 个，整改率达 17%。

（三）我国政府推动云计算发展的措施

1. 云计算的政策支持不断深化

2010 年 10 月国务院发布《关于加快培育发展战略性新兴产业的意见》，将云计算纳入战略性新兴产业；同月发改委发布《关于做好云计算服务创新发展试点示范工作的通知》，确定北京、上海、杭州和深圳、无锡五城市先行开展云计算服务创新发展试点示范工作；2011 年国务院发布《关于加快发展高技术服务业的指导意见》，将云计算列入重点推进的高技术服务业；2012 年财政部国库司发布《政府采购品目分类目录（试用）》，增加了 C0207 “运营服务”，包括：软件运营服务、平台运营服务、基础设施运营服务三类，分别对应云

服务中的 SaaS、PaaS 和 IaaS 服务，国家关于云计算的政策逐渐从战略方向的把握走向推进实质性应用，政府及公共管理部门采购云计算服务的重要制度障碍开始被逐步打破。

2. 积极探索云计算在电子政务和公共服务中的应用

各地政府积极探索采用云计算来满足电子政务和公共服务需求。洛阳“智慧旅游平台”，通过采购公共云服务来满足旺季的弹性需求，在每年的旅游旺季（4月-10月）“智慧旅游平台”系统访问量是其他时间访问量的3倍左右，该平台借助公共云平台的弹性资源服务实现按需租用，从而节省项目硬件采购成本。杭州“电子政务云”通过阿里云、华数集团、浙大网新提供的技术解决方案和系统集成服务来建设私有云，用政务云打破委办局信息化系统各自独立建设为主的局面，解决浪费投资问题，逐步形成按需分配地向各委办局提供存储资源和计算资源的政务信息化的支撑模式。厦门市政府搭建以云计算为基础，承载公立医院信息系统、区域卫生信息系统、公共卫生信息系统和健康云等相关应用的数据中心，建成全市统一规范、集约安全、开放服务的厦门健康医疗云计算平台。

3. 政府采购云服务标准加快研制

为了推动云服务在政府和公共事业机构中的应用，在财政部、工信部、中央国家机关政府采购中心等单位支持和指导下，“数据中心联盟”开展了政府采购云服务所需的标准、采购指南、白皮书的编写工作，目前已经在产业界相关单位的共同努力下完成了主要文档的编

写工作，为下一步的采购实施打下了基础。

4. 引导电子政务向基于云计算的新一代政务平台迁移

经过十多年的努力，我国电子政务建设取得了明显的成效。电子政务网络和政务网站覆盖面不断提高，截至2013年6月底，国家政务外网省级、地级和县级覆盖率分别达到100%、93.9%和81.0%，85%以上的县级地方已经开展了电子政务建设，主要部门核心业务电子政务覆盖率快速提升，电子政务应用已经跨过了起步阶段⁹。但各地电子政务建设中的重复投资、网络分割、信息孤岛等问题仍很突出，根据2013年的调查，我国省级政府平均拥有50个独立数据中心机房，副省级平均17个，地市级平均12个，区（县）级6个¹⁰。

为解决我国电子政务建设中存在的以上问题，引导我国电子政务向基于云计算的新一代电子政务公共平台方向发展，工信部信息化推进司开展了“基于云计算的电子政务公共平台”顶层设计、标准研制、试点示范等一系列工作。希望通过制定统一的标准、开展电子政务公共平台顶层设计等方式，推动各地电子政务建设进入集中化、共享化、服务化、标准化的新阶段，充分发挥云计算在电子政务建设中的基础支撑作用。

⁹数据来源：国家电子政务发展报告 2013

¹⁰数据来源：国家电子政务发展综合报告

专栏 3 基于云计算的电子政务公共平台

工信部于 2013 年 3 月发布了《基于云计算的电子政务公共平台顶层设计指南》，用于指导全国电子政务公共平台的建设，通过电子政务公共平台的建设应用引导电子政务转变发展方式。

指南中要求顶层设计要实现利用现有信息化基础资源，集约建设提高基础设施资源利用率，通过顶层设计指导电子政务建设和发展模式，从自建自用的方式转向全面使用服务的方式。

指南中提出了 10 个设计，针对现有电子政务发展中的问题和电子政务公共平台在服务、运维、安全等方面面临的挑战，进行基于云计算的顶层设计。

为了进一步推广基于云计算的电子政务公共平台建设，2013 年 9 月，工信部确定北京市等 18 个省级地方和北京市海淀区等 59 个市(县、区)作为首批基于云计算的电子政务公共平台建设和应用试点示范地区。

为了规范新一代电子政务基础设施的顶层设计、系统架构、服务实施和运行保障，深入总结分析地方试点经验，工信部在 2013 年开展了“基于云计算的电子政务公共平台”系列国家标准的编制工作，共有五大类 18 项标准，均已列入国家标准化委员会的制定计划。

三、 我国云计算发展面临的关键问题

（一） 信任体系尚未建立

在云计算发展初期，用户对云服务抱有不信任态度是正常现象，在 IDC 全球调查中，对云计算安全、性能、可靠性等抱有怀疑态度的用户占 70%以上。在 2013 年工信部电信研究院的调研中，我国用户同样对云服务的稳定性、安全性抱有很大的关心，在用户选择云服务商的时候，首要考虑的三个因素为稳定性、安全性和网络质量。正是因为我国目前尚未建立起以政策法律和监管政策为指导，以云服务安

全、服务质量等相关技术和标准为基础，以评测认证为主要方法的信任体系，才导致用户在选择云服务时产生顾虑和担忧。

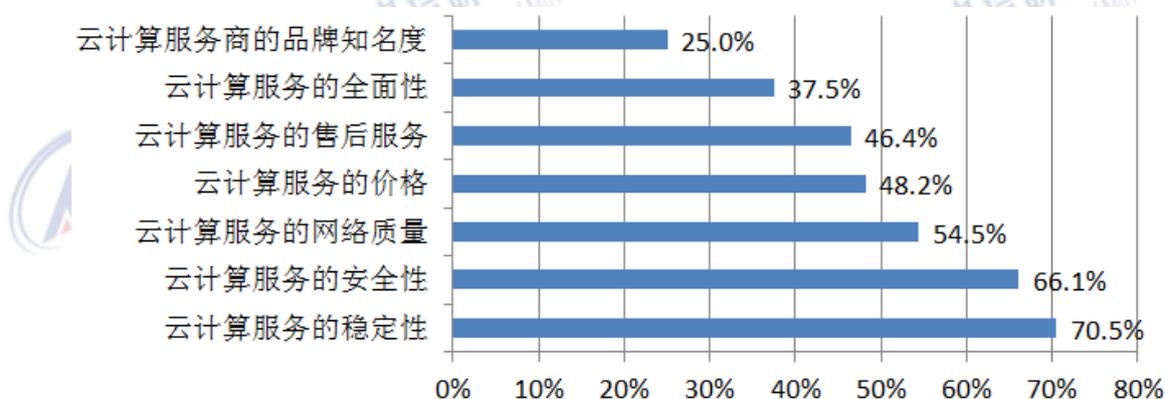


图 11 选择云计算服务商时主要的考虑因素

（二）“重建设，轻服务”的 IT 建设传统需转变

国内 IT 采购仍以硬件为主，各行业 IT 采购中硬件份额均超过 50%，而国际上以服务采购为主，硬件采购低于 30%，我国以建设投资为主的 IT 建设模式阻碍了云服务在垂直行业领域的应用和发展。另外，云服务将以往静态的固定资产投资转化为动态的信息服务采购，传统的预算、审计制度无法适应。

（三）云计算在重点行业领域的应用和推广仍面临障碍

从国际上来看，政务、教育、金融、工业制造等行业的云计算应用已经逐步展开，并成为云计算重要的市场领域。在国内，虽然云服务已经纳入政府采购目录，并且政府也已经将采购社会化服务作为未来政府采购的重点和方向，但是采购服务，尤其是云计算服务所必须的标准规范、合同范本、采购管控、评估认证、后期管理等相关配套制度和机制尚未建立，云计算在垂直行业领域的发展仍面临着诸多障碍。

四、 我国云计算发展策略思考

（一） 优化云计算发展环境

完善信息安全立法，建立企业和政府用户数据保护制度，明确服务提供者的数据保护责任和责任追究机制。倡导行业自律，引导大型互联网和云服务企业制定云服务用户数据保护行业自律规则。针对电子通信服务制定个人信息保护部门规章，建立完善的个人信息保护管理制度、监管机制和责任追究机制。努力改善宽带网络市场环境。在支持电信运营商进行宽带网络建设的同时，引导运营商根据云计算数据中心的建设趋势，合理布局骨干网络资源，并积极改善互联互通质量，优化网络互联架构。

（二） 突破机制瓶颈，推动云计算在垂直行业领域的应用

制定和细化云计算在重点行业领域的采购流程、资产管理、服务监督等规则，规范采购行为。根据云服务的特点，优化调整现有的采购预算、管理、审计等制度，建立采购云服务的审查机制，确保应用安全。在此基础上，在政务及公共服务、工业、电子商务、金融、教育、医疗、交通等重点领域推进云计算应用发展，形成可复制可推广的应用模式，推动经济社会发展方式转变。

（三） 形成云计算信任体系，增强用户信心

从国内外发展的经验来看，云计算的信任体系的建立对于促进云计算健康发展至关重要。现阶段应支持标准组织及产业组织开展针对

云服务可用性、安全性、数据保护、可迁移性等关键方面的标准研制和评估认证,并鼓励企业开展符合标准的可信云建设,增强用户信心。

(四) 发展自主可控的技术、产品体系

一方面通过科技专项等政府财政资助方式,促进企业建立自主技术体系,形成可重用的核心产品,并通过在各个行业领域推广产业化应用,带动全局发展。另一方面支持企业积极加入和开展开源社区活动,增强在开源社区中的影响力,并利用开源等方式形成优势企业的技术溢出,带动整体技术进步。





工业和信息化部电信研究院

地 址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮政编码：100191

联系电话：010-62303621、62301204

传 真：010-62304980

