

SMARTER CLOUD COMPUTING

智慧的云计算

物联网的平台

第2版

朱近之 (Jinzy Zhu) 主编 IBM云计算中心 编著

关于云计算的一些问答

云计算的商业模式

云计算的商业模式

云计算的商业模式

云计算的商业模式

云计算的商业模式

云计算的商业模式

云计算的商业模式

云计算的商业模式

云计算的商业模式

云计算的商业模式

云计算的商业模式

云计算的商业模式



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

畅销书
升级版



智慧的云计算

物联网的平台

第2版

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书系统地阐述了云计算的理念、架构、对产业的影响以及具体应用，深入分析了云计算即将带来的深刻变革，并结合国内当前物联网的实际应用，在原版的基础上新增了关于物联网和云计算的思考和相关实践，对于物联网与云计算的关系做了较为全面的介绍，并分享了作者们在实施云计算“落地”过程的第一手宝贵经验。

本书清晰、详实的内容对于身处 IT 大变革浪潮中的技术人员、管理者以及关注技术发展的各个群体都具有极为实用的参考价值。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

智慧的云计算：物联网的平台 / 朱近之主编；IBM 云计算中心编著. —2 版. —北京：电子工业出版社，2011.4
ISBN 978-7-121-12910-0

I. ①智… II. ①朱… ②I… III. ①计算机网络 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 019765 号

策划编辑：刘 皎

责任编辑：许 艳

印 刷：

装 订：三河市鑫金马印装有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：720×1000 1/16 印张：24 字数：323 千字


印 次：2011 年 4 月第 1 次印刷

印 数：4100 册 定价：69.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。



推荐序一

在过去的几年中，云计算、物联网和智慧地球等颇具前瞻性的概念，在某种程度上打破了我们原来对电信技术及其应用的固有看法。人们正摆脱自建信息系统的惯常模式，逐步认识到硬件也好，平台也好，软件也好，都可以以云计算的服务租用模式实现，并进一步拓展到商业智能和社会智能，信息技术已经上升为让整个物理世界更加智能的智慧地球的新阶段。

将计算变为人们梦寐以求的公用设施，云计算无疑将给信息技术本身及其应用产生深刻的影响。图灵机时代的软件工程方法，后台和终端的资源平衡，前端设备的变迁等等无不因互联网环境下的云计算而产生深刻变化，更为重要的是，云计算带给社会的是获得信息资源的便利性以及利用率的提高。可以想象，云计算将使软件变成更具吸引力、更加易用的服务；人们在开发互联网创新服务时，不再需要一开始就花费巨大投资来部署服务所需的硬件资源和聘用大量技术人员……

正因为云计算带来的潜在价值和无限想象空间，近年来关于云计算的讨论风起云涌。这一方面说明云计算在技术和模式上带来新思路，人们有兴趣通过讨论去学习和认知它，另外一方面也反映出云计算某些方面的不成熟之处，大家借讨论交流求得共识。中国电子学会在 2008 年成立的云计算专家委员会集

中了来自国内、国外学术界和产业界云计算方面的专家，先后组织过6次有关讨论，对认识云计算起到了重要的推动作用。

《智慧的云计算》是作者近几年在云计算技术探讨和实践经验的基础上，结合了国内外云计算最新发展，经过多方努力写作而成。该书对云计算的基本概念、技术特征、国外应用现状等进行了较为深入的剖析，梳理了云计算、物联网与智慧地球的关系，对大家非常关心的云计算安全问题作了较好的探讨，并分析了云计算标准以及开源策略对于推动云计算发展的重要意义。IBM在云计算的商业实践方面也有着丰富的经验，本书介绍了很多云计算应用案例及其商业价值，独具特色的内容对于广大非技术工作者来说，也有着很好的参考价值。

云计算的一大特色就是开放性和交互性，这种特色应该被业界坚持下去。云计算中的各种技术目前都不存在绝对意义上的垄断，只有成熟和不成熟的差别，这对国内的广大用户来说，是一个很好的自主创新机会。利用业界已有成果，不断进行创新，实现新颖的云计算服务，值得我们期待。

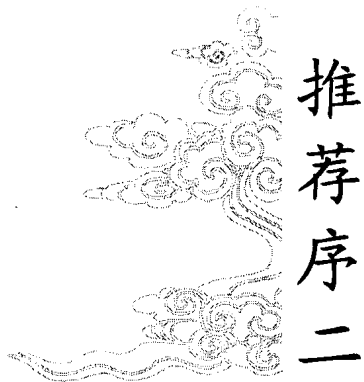
IBM是云计算的积极倡导者，也是智慧地球的率先提出者，《智慧的云计算》应是IBM对这些问题基本观点和看法的反映。与此同时，该书主要作者朱近之女士也是中国电子学会云计算专家委员会委员，其中的部分内容也来自于专委会对云计算的认识。

希望广大读者在阅读了这部书后，积极参与到云计算相关的科学研究和商业实践中，让云计算事业在中国蓬勃发展。

李德毅

中国工程院院士

中国电子学会云计算专家委员会主任委员

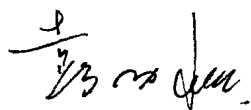


当许多人还在懵懂于“云计算”这个名词，为云计算是否智慧而争论的时候，中化集团已经搭建起了企业云计算平台，并且应用于企业商业计算，云计算已经成为实实在在的系统，让我们体验到了具体的价值。时下云计算之所以变得如此热门，来源于市场宣传的众说纷“云”，更因为人们寄予技术创新能够带来切实的价值这样的期盼。作为一个云计算技术的实践者，云计算系统的应用者，我非常愿意和大家分享使用云计算的真切感受。

本书的作者们多数都在项目组里和我共同工作过，他们直接参与了中化集团云计算项目的实施工作，从前期需求调研到后来的架构设计、系统部署、上线运行，通过和中化团队的紧密合作，确保了项目的圆满成功，为中化集团带来了预期的收益。在本书中，这些建设者分享了云计算在中化实施的真实体会，我相信这些宝贵经验将为大家思考云计算的应用提供一些启迪。

千里之行，始于足下。以亲身的经历和大家共勉：云计算不是虚无缥缈的，其实施也不是一蹴而就的，可以从一个点开始，循序渐进，逐步推广，发挥出商业价值。“停止空谈”，尽早加入到云计算实践中来，不仅能够帮助我们迅速获得项目回报，还能让我们在整个产业中处于一种领先的地位，这对于中国的企业显得尤为重要，也是技术创新为中国企业带来的一次机会。事实证明通过

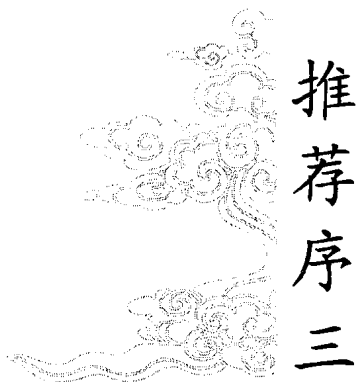
建设云计算模式的信息系统，可以充分发挥信息化的价值，更加动态地支撑企业各项业务信息应用，从而达到提升企业竞争力的目标，使国内企业能够在信息化方面赶上甚至超过国际领先水平。云计算并不是一项的产品或者技术，而是需要和企业特定需求进行结合。在这个结合的过程中，企业可以充分发挥自己的创新能力，进行自主创新，为整个产业带来更大的价值。



中国中化集团信息技术部总经理

我们高兴地看到云计算在短短的时间里被人们所接受，并得到了迅猛发展，越来越多的企业、政府、学校、医疗等机构投入到云计算实践中，同时也涌现了很多“开发测试云”、“分析云”、“物联网云”，甚至颠覆传统数据中心模式的“云计算中心”等云计算应用及解决方案。未来将证明云计算是 IT 发展的必然趋势，信息技术将因此发生重大的变革，对企业的商业运营、人们的工作方式甚至人类的生活形态产生深远的影响。

希望有更多的读者从《智慧的云计算》一书的第2版中受益，并投入到这场令人兴奋的云计算浪潮中。



云计算：从理想到现实

任何划时代的技术本身都有强烈的时代印记，云计算（Cloud Computing）也不例外。18 世纪中期，蒸汽机的发明和广泛应用作为人类历史上的第一次技术革命，使机械化和大生产成为可能，开创了全新的工业文明；19 世纪 30 年代以电力技术为标志的第二次技术革命使人类社会进入了电气时代；20 世纪 40 年代以来，以电子技术、计算机、信息网络技术为标志的第三次技术革命，又将我们带入电子信息时代。第一台电子计算机的成功研制、个人电脑的诞生以及互联网的出现，极大地推动了人类社会网络化、信息化的进程。而云计算这种将信息服务变为人们梦寐以求的公用设施的技术手段和商业模式，无疑将对经济发展和社会进步产生深刻影响，加速人类社会整体步入全球化、知识化、智慧化的新时代。

像任何其他重大技术变革一样，云计算从理想到现实都是一个进程。决定这一进程的因素很多，一方面新观念、新模式需要时间和实践的检验，另一方面云计算技术和产业的自身发展和成熟需要过程，再者各类应用需求迫切与否也是推动云计算从理想到现实的重要因素。从全球来看，云计算的相关概念和

技术已经有很多应用案例，很多企业和机构已经部分或全部应用云计算技术来部署自己的信息系统并提供相关服务；在我国，企业和政府部门的信息技术主管对云计算高度关注，已经在将其技术和模式付诸于实践。尽管云计算在信息化建设过程中还没有系统地全部展开，但从一些小规模、局部的云计算实践中，其优势和价值已经显现。

最大限度地利用计算、交互、存储乃至应用等 IT 资源，以最少投入获得最优产出，让最终用户更方便地获取各类信息服务，实现普惠、绿色、高效、专业的信息服务，正是云计算能够带来的好处。云计算提供的灵活计算能力和高效海量数据管理分析方法，云计算环境下信息基础设施能更好地适应用户规模和需求的变化，普通用户也有机会用到最强大的计算资源等等，都将在云计算的应用实践中得以展现。

在中国电子学会云计算专家委员会举办的各类研讨会上，我同本书的主编朱近之女士就云计算有关方面进行过多次深入交流，也曾阅读过其第一版《智慧的云计算》。此次再版增加了颇多内容，并结合了作者们在技术管理和实践方面的经验，总结了 IBM 在云计算领域内的最新认识和前瞻性的解决方案。更为难得的是，作者显然做了很多努力来避免这本书成为一部枯燥的技术类著作，尽量减少理论和技术方面的大量描述，强化了案例分析、应用场景、云计算安全、标准化等目前云计算领域的热点问题和实用性话题。总之，对于很多想了解云计算、应用云计算的人而言，此书或许有着不错的借鉴意义。

正如电的普遍应用靠各类电器及用电设备驱动一样，丰富的信息服务与应用将加快云计算的发展与成熟。希望广大读者积极加入到云计算实践中，共同推动云计算从理想到现实的进程。

林润华

中国电子学会副秘书长

中国电子学会云计算专家委员会秘书长

返璞归真

——求云之本性，赴云之实践

在过去的三年半里，我们身处对于云计算的摸索及实践的螺旋式发展中，与广大中国的本土客户及合作伙伴共同为扩大云计算的实际应用范围而努力。在这个过程中，云计算在中国快速升温，公众逐步认同云计算理念，我和团队感受颇深。在政府的创新实践领导、技术提供商以及行业先行者的共同努力下，2010年云计算在IT市场上异军突起，上升为本年度最具战略意义的IT理念之第一。回想起2007年8月，我回国带领团队开始在中国建立IBM大中华区云计算中心时，在百度中搜索“云计算”，只能找到不超过40个的搜索结果。三年半之后的今天，这个数字已经达到了3860万。在万众瞩目之下，市场分析师和权威媒体已经预测：**在未来的5年内，绝大多数公司将采纳云计算。今天，认识并应用云计算已经成为企业和政府把握市场脉搏的必修课。**

从古至今，任何热门话题都不可避免地会遭遇混淆和误解。如今，当一些新的IT服务以云计算的形式被提供出来时，也有另一些旧的产品被贴上“云计算”的标签重新包装，以新瓶装旧酒的方式推向市场。这种现象的产生有很多原因：一方面是大家缺乏对云计算的统一认识和深刻理解，认为使用了某个云计算相关的技术就是实现了云计算，却并未再进一步延伸至云计算的更深层次，忽视了云计算更高的价值，云计算在业务模式上的创新优势并没有被充分

认识到；另一方面，云计算尚处于发展阶段，市场上还存在很多空白地带，在这些地带缺乏现成的、可借鉴的经验，导致了任意的发挥。

于是，疑问声迭起：言必称“云”、万事皆“云”的时代，云计算的意义何在？若是用户之前已在使用的所谓的“云”，那么今天的云计算又能带来什么新价值？使用云和不使用云有什么区别吗？在这种混乱状况下，原本对云计算抱有高度期望的用户感到迷茫和困惑，对云计算本身产生了怀疑，云计算产业链的发展也因此受到了影响。

是否是时候用一种“返璞归真”的态度，回头审视“云”的本质，重新思考发展云计算的本意呢？如何才能从这些先进的技术中获得切实的利益，使我们的生活和工作更有价值，更加便捷？

就像盲人摸象一般，片面的认知容易影响人们的观点。对于云计算这种革命性的理念，我们需要做的是进一步的深入研究，而不能只停留在今天已然拥有并接触到的某些部分。只有这样，云计算才能真正成为一个重要的转折点，成为 2007 年至 2010 年——这个代表 IT 与业务融合的重要时期的标志。

IBM 七年前已经在硅谷开始运行内部云，为全球十余万名员工提供服务，帮助 IBM 不同区域的员工有同等机会获得世界级的 IT 资源，及时为 IBM 全球的客户和企业级产品和服务。IBM 也与谷歌等合作伙伴以及包括麻省理工学院在内等知名高校开展了合作。基于这些宝贵经验，我带领 IBM 大中华区的云计算团队开始实施“蓝云计划”，目标很简单：把内部云扩展到公众领域。迭加合作伙伴的优势，IBM 得以更快、更广泛地提供应用，并更好地实现资源利用。

在过去的三年半中，从政府服务、电子商务、下一代 IDC，到高等教育、高性能计算以及金融服务，医疗和分销领域，IBM 大中华区云计算团队均已成功地验证了云计算，落实了众多的成功案例。身处于新的云环境之内，IBM 的云客户已清晰体会到云的效益，并开始从资源优化到新的商业模式的转变。毫

无疑问，同所有重大变革一样，“云”的优势需要时间和实践来验证。在不久的将来，我们应该可以看到“云”被普遍接受、云计算应用与技术得到更广泛的推广。

IBM 相信，云计算是未来发展的方向，它使各个组织真正实现业务需求和 IT 能力的整合，同时减少了自然资源的浪费。我们把 IBM 大中华区云计算中心作为枢纽，与 IBM 本地的合作伙伴和客户共同促进基于云计算平台的自主创新，期待能使中国本地企业的创新能力，尤其是 IT 软实力的创新上升到新的高度。

现在，IBM 大中华区云计算中心作为一个云的专业团队，将所有的精力投入到云的具体项目上去。基于长达七年的云开发经验和三年半的云实践市场经验，我们认为**云计算应具备以下九大特征**，涵盖了基础架构(IaaS)、平台(PaaS)和软件层面(SaaS)。

- ◎ **IT 能力以服务形式提供**——服务的提供者与使用者分离(针对公共云，提供者和使用者是不同企业；针对私有云，提供者和使用者是不同部门)，使用者无需拥有 IT 资产。
- ◎ **网络化访问**——采用分布式架构，用户通过网络访问服务(现有大量集中式架构的 IT 服务和应用，如桌面应用)。
- ◎ **用户自助服务**——服务使用者只需具备基本的 IT 常识，经过业务培训就可使用服务，无须经过专业的 IT 培训(现有 IT 用户需要经过专业的 IT 培训和认证)，自助服务的内容包括服务的申请/订购、使用、管理、注销等。
- ◎ **提供开放的服务访问和管理接口**——云服务提供标准化的接口供其他服务调用，方便服务开发者基于开放接口开发构建新服务(现有大量的 IT 服务并不提供集成接口，需要大量的二次开发)。
- ◎ **持续的服务更新与孵化**——云计算提供的各种服务能力可随使用者需

求的变化而不断演化，并孵化出新的能力，同时，这种改变可做到向下兼容，即保证原有使用者的持续使用（现有软件的使用模式缺乏这种持续更新的能力）。

◎ **资源聚合成池**——服务的提供由一组资源支撑，资源组中的任何一个物理资源对于服务来讲应该是抽象的、可替换的（现有 IT 服务的部署与物理资源绑定）；同一份资源被不同的客户或服务共享，而非隔离的、孤立的（现有 IT 服务的运行模式多为竖井式，物理隔离）。

◎ **自动化管理与快速交付**——有效降低服务的运维成本，平均每百台服务器所需的运维人员数量应小于 1 人（现有 IT 服务管理模式下，每百台服务器运维人员数量大于 5 人）；对于服务使用者的服务申请快速响应，响应时间应在分钟级（现有 IT 服务模式，服务交付时间多为天级）。

◎ **弹性扩展**——服务使用的资源规模可随业务量动态扩展，这种扩展对服务使用者和提供者是透明的，扩展过程中服务不会中断，且会保证服务质量（现有 IT 服务的扩展缺乏弹性，且多会影响服务质量）。

◎ **资源使用计量**——与资源共享相关，在共享的基础上，服务提供者可通过计量去判定每个服务的实际资源消耗，用于成本核算或计费（现有 IT 服务管理模式，缺乏对资源使用的计量）。

在以上九个特征中，前五点与云的使用模式相关，而后四点与管理模式相关。把这些特性作为衡量 IT 服务云计算成熟度的指标，就可以定量地去评价一个具体的 IT 服务是否是一个云计算的实例。**IBM 大中华区云计算中心认为：如果一项服务具备了超过以上所包含的七项特性，就可以认为该服务是一个典型的云计算的应用案例。**之所以这样评价，是因为每项指标都体现了一部分云计算的价值，我们不能“为做云而做云”，而是需要通过云带来价值。通过以上指标的衡量就可以很容易判断在一个特定的场景下，从云中所获得的价值有多大。如果不制定这样的指标，就很容易陷入到“为做云而做云”的怪圈中，无法享受云带来的价值，也就就违背了云计算的初衷。

只有当我们能清楚地界定一个概念并明确对其的期望时，这个概念才能真正被广泛认可，并成为可持续发展的趋势而真正发挥其潜力来造福社会。因此，IBM 大中华区云计算中心希望以这九个特征为指引，判断行云之路是否走对方向，切实地符合政府与企业在本土发展云计算的初衷。**返璞归真，求云之本性，赴云之实践。**



朱近之

IBM 大中华区云计算中心总经理

目

录



第 1 章 智慧地球上的云计算	1
1.1 让我们的地球变得更加智慧	2
1.2 云计算与物联网	4
1.3 云计算与智慧地球	6
1.3.1 物联网和互联网智能融合，构建智慧地球	7
1.3.2 云计算解决构建智慧地球的 4 大关键问题	8
1.4 回顾 2010 年云计算的发展	14
1.4.1 电信企业主导的云计算	14
1.4.2 政府主导的云计算	15
1.4.3 厂商主导的云计算	16
第 2 章 云计算的前世今生——什么是云计算	19
2.1 无人不知的云计算	20
2.2 云计算的定义	23
2.3 计算模式的演进过程	27
2.3.1 主机系统与集中计算	27
2.3.2 效用计算	29

2.3.3	个人计算机与桌面计算	30
2.3.4	分布式计算	30
2.3.5	网格计算	31
2.3.6	软件即服务 (SaaS)	35
2.4	云计算的出现	37
2.4.1	云计算的推动力	38
2.4.2	云计算如何走进公众视野	47
2.4.3	云计算与网格计算	50
2.5	云计算的特点和公共特征	53
2.5.1	云计算的特点	53
2.5.2	云计算的 9 大特征与成熟度模型	55
2.6	云计算的分类	59
2.6.1	根据云的部署模式和云的使用范围进行分类	59
2.6.2	针对云计算的服务层次和服务类型进行分类	61
第 3 章 万木争春次第开——云计算群雄逐鹿		65
3.1	IBM 公司	66
3.1.1	蓝云计划	70
3.1.2	IBM CloudBurst	71
3.1.3	IBM 公共云服务支撑平台	72
3.1.4	IBM 桌面云 (Desktop Cloud) 解决方案	73
3.1.5	Tivoli Service Automation Manager (TivSAM)	74
3.1.6	Tivoli Usage and Accounting Manager (TUAM)	75
3.1.7	WebSphere CloudBurst	76
3.1.8	WebSphere Virtual Enterprise (WVE)	77
3.1.9	DB2 pureScale	79
3.1.10	LotusLive	81
3.1.11	IBM 云存储解决方案	83
3.1.12	BigInsights	87
3.1.13	CastIron	88

3.1.14	ISDM	90
3.1.15	BI云	92
3.2	亚马逊（Amazon）公司	94
3.2.1	Simple Storage Service（S3）	94
3.2.2	Elastic Compute Cloud（EC2）	95
3.2.3	Simple Queue Service（SQS）	98
3.2.4	SimpleDB（SDB）	98
3.3	谷歌（Google）公司	99
3.3.1	Google App Engine（GAE）	99
3.3.2	Google Apps	101
3.4	微软（Microsoft）公司	102
3.4.1	Windows Azure	102
3.4.2	Microsoft Live	104
3.5	Salesforce 公司	105
3.5.1	Salesforce.com CRM	106
3.5.2	Force.com	106
第4章 祥云飞瑞万家宝——云计算的价值		108
4.1	云计算的价值概述	109
4.1.1	基础架构即服务（IaaS）的价值	110
4.1.2	平台即服务（PaaS）的价值	112
4.1.3	软件即服务（SaaS）的价值	114
4.2	公共云经济学	116
4.2.1	按使用量付费的意义	116
4.2.2	迁移到云平台的经济分析	119
4.3	私有云投资回报率（ROI）分析	120
4.3.1	私有云收益的5个方面	121
4.3.2	云计算客户收益和投资回报率案例	121
4.3.3	硬件回报分析	124
4.3.4	软件回报分析	125