

白皮书

中国云计算发展之道

赞助者：IBM

Vicki Cui

Thomas Zhou

Felix Liu

Jason Chen

January 2010

IDC 观点

随着经济的发展，服务化成为产业发展的必然趋势，各种生产活动的成果逐渐开始以服务方式向用户进行交付。而云计算所提供的 XaaS 模式正是服务化趋势的体现。云计算为产业服务化提供了技术平台，使生产流程的最终交付品是一种基于网络和信息平台的服务。IDC 认为，随着我国经济不断向第三产业转型，云计算在国内将有广阔的发展空间。

IDC 观察到，越来越多的企业开始关注云计算，并评估自身建设云计算平台的可能性。但是，云计算市场仍处于发展的初期，大量企业没有足够的经验和知识来自行建设云计算平台。

本文试图为建设云计算平台的企业和组织提供参考建议。IDC 认为，云计算的实施不是一个简单的软硬件集成项目，而是一种企业 IT 战略的改变。除了对云计算技术方面的关注外，还需要在管理模式上作出相应调整。对中国用户来说，实施云计算需要做到：

- 将采用云计算作为企业战略问题来对待
- 对建设云计算平台进行充分的评估，根据需求来进行投入产出分析，以确定各类实施方案的可行性
- 通过技术手段来实现云计算平台。在基础架构平台上实现虚拟化和自动化的资源调配，以及相应的管理配置功能。并逐步将企业的应用迁移到云计算平台上
- 不断改进云计算平台，对正在运行的应用进行评估，并引入更多的应用来丰富云平台提供的服务种类

目录	
	页
关于白皮书	1
研究方法	1
中国云计算市场综述	1
中国云计算使用情况分析	2
中国最终用户使用云计算的原因分析	3
中国用户云计算实施路线图	4
云计算战略	5
评估自身是否适用云计算技术	5
成立有领导层参与的云计算实施团队	6
确定使用云计算的方式	7
建设私有云计算平台	8
整合资源	9
硬件平台设计	9
虚拟化	10
虚拟平台的自动化管理	12
一体化的平台解决方案	14
应用部署	14
建设公共云计算运营平台	16
ROI 评估和服务提供	16
安全	18
运营和服务水平协议	20
未来展望	21
中国云计算发展趋势	21
市场发展趋势	21
相关政府政策	21
技术条件	21
挑战/机会	23
国内云计算面临的挑战	23
结论	24
相关研究	24
定义	25
云计算定义	25
云计算的特点	25
云计算服务的分类	26

图目录

	页
1 云计算应用现况.....	2
2 最终用户使用或考虑使用云服务的原因.....	3
3 云计算部署的亲合范围.....	5
5 最终用户使用云计算的方式.....	7
6 私有云计算平台建设重点.....	8
7 云计算平台的应用情况.....	15
8 公共云计算服务使用状况.....	17
9 公共云计算服务架构.....	18
10 最终用户对云计算的主要担忧.....	19

关于白皮书

本白皮书分析了中国企业 IT 基础架构现状与发展趋势，并通过了解中国用户对云计算的观点和投资计划，结合业界技术专家的观点，为企业建设云计算平台提供参考建议。本白皮书旨在阐述中国企业对云计算的潜在需求，并就中国企业实施云计算的最佳实践给出 IDC 的观点和建议。

研究方法

本白皮书调研方法包括实地访谈和案头研究，两种方法同时使用、相互关联、相互验证，保证了信息的有效性和准确性。

- ☑ 实地访谈法：通过对超过 100 家中国企业或政府机构组织的 CIO 和 IT 经理进行面对面访谈或电话访问，为本白皮书提供了基础的一手资料。企业调查样本是随机抽取的，在行业方面，选取了金融、制造、政府教育、贸易和商业服务、电信、能源等有代表性的行业；在企业规模方面，全方位涵盖了从大型企业到中小企业。基于云计算本身的特点，员工人数在 500 人以上的大中型企业样本大约占 50% 左右。通过这种方法对调查范围加以限制，IDC 认为本白皮书清楚地展示了这一云计算主要潜在用户群体对采用云计算的态度和计划。从统计学的观点来说，由于样本量有限，本白皮书中定量统计的结果仅供参考。同时，IDC 还对中国云计算市场的技术专家进行了面对面访谈，以了解云计算建设过程中的要点。
- ☑ 案头研究包括对 IDC 全球报告、行业新闻稿件、统计年鉴以及其它公开信息的研究。这些间接的调查研究，是对实地访谈等一手资料内容的进一步补充。

IDC 撰写本白皮书的总体思路和框架是通过访问中国潜在的云计算用户群体，深入了解企业 IT 基础架构的发展现状，并对云计算的潜在需求及需求特征进行了解与分析。同时，结合云计算领域技术专家的分析，客观真实地展现实现云计算所需的步骤和需要注意的要点。IDC 期望通过以下分析与研究，能够使中国读者对如何建设和使用云计算方面获得更深入的理解，帮助企业通过云计算来改进自己的 IT 基础架构。

中国云计算市场综述

中共中央政治局常务、国务院总理温家宝在 2009 年 11 月考察中科院建院 60 周年时发表讲话指出：信息网络产业是世界经济复苏的重要驱动力。全球互联网正在向下一代升级。“智慧地球”是物联网与互联网的结合，会在基础设施和服务领域得到广泛应用。温总理提出，我国应及早部署相关技术研发，使信息网络产业成为推动产业升级、迈向信息社会的“发动机”。

IDC 认为，“智慧地球”是下一代经济的表现形式之一，也是服务化的具象。服务化是下一代经济中产业发展的必然趋势。服务化既不同于上一代经济中的服务业，也不是工业化与信息化的两化融合，服务化是产业业态发展从量变到质变的断代性转变，而非承前启后的渐进式改良。从 IT 角度来看，服务化即 EaaS（Everything as a Service）或 XaaS，是在 SaaS 基础上发展起来的概念，即各行业生产流程的最终交付品是一种基于网络和信息平台的服务。

服务化的技术平台应该基于云计算技术，云计算所提供的交付模式正是服务化趋势的体现。云计算为产业服务化提供了技术平台，使生产流程的最终交付品是一种基于网络和信息平台的服务。IDC 预计：随着我国经济不断向第三产业转型，云计算在国内将有广阔的发展空间。

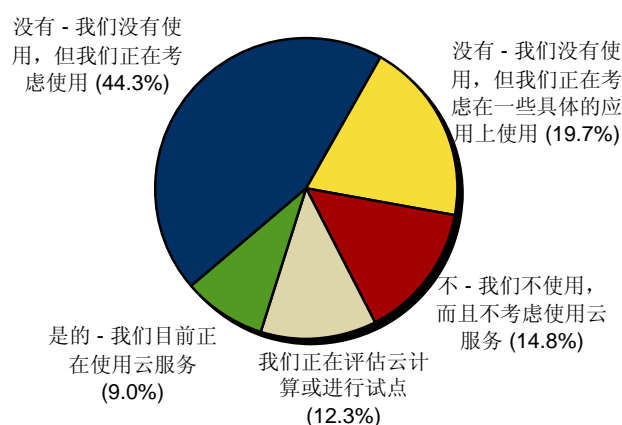
中国云计算使用情况分析

IDC 云计算调研显示，中国用户对云计算已经有了一定认识。云计算节省成本、提高 IT 基础架构效率、简化部署等方面的优势已经得到最终用户一定程度上的认可。但是多数用户对云计算的认识还停留在概念阶段，对如何成功地建设一个云计算平台所知甚少。IDC 认为，当前阶段，中国的潜在用户急需的是一份全面而清晰的云计算实施规划标准，使得他们对云计算的认识从概念走向实践，并能够在其建设云计算平台过程中给出指导意见。

云计算应用现状，如图 1 所示。

图 1

云计算应用现状



Total = 122

Source: IDC, 2010

从云计算的概念角度来看，目前用户对云计算已并不陌生，同时对其前景也非常看好。IDC 云计算最终用户调查显示，大约 85.2% 的国内最终用户对云计算持肯定的观点。最终用户大多看好云计算的前景，并表示了对云计算的关注。但从目前来看，多数用户仍持观望态度，表示在短期内不会真正去使用。更多的用户希望市场上能够出现与自身行业相近的成功案例，以便能够在实施过程中少走弯路。

目前国内正在使用云计算服务的用户还非常少。IDC 在 2010 年对企业用户的调研显示，目前只有大约 9.0% 的用户已经开始使用云计算服务。但大多数用户已经对云计算服务表现出了浓厚的兴趣。其中，12.3% 的用户正在评估采用云计算的可行性，或是已经开始了云计算平台的测试项目。另外，还有超过半数的用户正在考虑使用云计算或是将一些具体的应用移植到云计算平台上。短期内不考虑云计算的用户不足被访样本的 15%。

调研结果表明云计算在中国正在被越来越多的人关注，更多的用户愿意去尝试或评估云计算会为企业所带来的好处。这为云计算在中国的推广提供了很好的基础。

IDC 认为，众多业务快速发展的中小企业将推动中国公共云计算市场未来几年高速发展。IDC 预计将有大量中小企业将自己的 IT 基础架构迁移到公共云计算平台上。私有云计算方面同样发展迅速。更多的大型企业将会建设私有云，从而提高 IT 基础架构的

效率，更好的支持业务的发展。私有云计算将在未来几年成为中国大型企业下一代数据中心（NGDC）建设的主要目标。

从行业角度来看，云计算对各行各业的好处是显而易见的。对于电信运营商和互联网企业来说，云计算可能会成为电信增值业务的一个新的增长点，并且帮助这些企业提供商业数据中心的运行效率。对于金融和制造企业来说，在内部的 IT 基础架构上采用私有云计算平台可以使他们的 IT 结构更加灵活，同时成本更低。对于逐渐向服务型转向的政府来说，云计算可以将信息产业与公共服务充分结合，实现政府在信息化领域的服务创新。对于医疗行业来说，利用云计算实现信息共享，可以更快更有效率的响应医疗需求和做出诊断。对于中小企业来说，通过使用云计算服务，可以大大节省他们对 IT 基础架构的投资，将固定资产支出（CAPAX）转变为运营支出（OPEX）。

中国最终用户使用云计算的原因分析

一般来说，只有两个原因会促使企业用户改进自己的 IT 环境：促进业务发展或者节省投资费用。对企业来说，IT 环境是为了支撑业务而存在的。随着业务发展，企业用户将不断调整其 IT 系统来适应业务需要，或改善 IT 系统以促进业务。另一方面，企业也希望 IT 系统的成本越来越低，所以会引入新的技术或运营模式来降低成本。

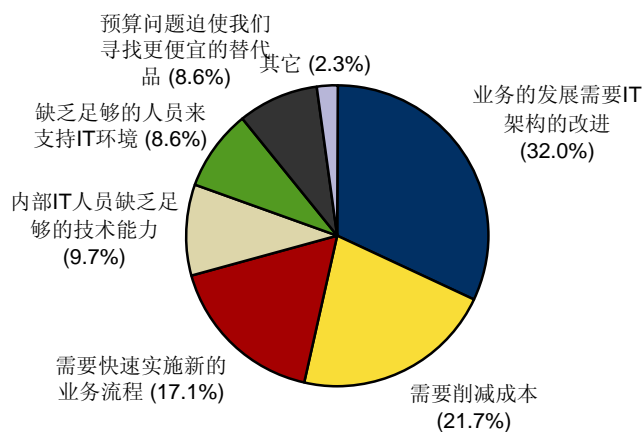
IDC 在北美的调研显示，国外用户使用云计算的最重要目的是为了节省成本。随着经济危机的爆发，越来越多的国外企业开始寻求减少 IT 投入的方法。云计算可以帮助企业将固定资产支出（CAPAX）转变为运营支出（OPEX），得到了众多企业的青睐，从而开始被更加广泛的采用。

而国内的情况则有所不同，IDC 在 2010 年对中国企业用户的调研显示，更多的中国企业考虑云计算的时候更关心其是否能够改善 IT 架构、促进业务的发展，而不是削减成本。

最终用户使用或考虑使用云服务的原因，如图 2 所示。

图 2

最终用户使用或考虑使用云服务的原因



Total = 104 Respondents

Source: IDC, 2010

调研结果显示，正在使用或考虑使用云服务的用户，其考虑使用云计算的原因主要可以归结为三方面：

- ☒ 云计算可以支持 IT 系统迅速应对业务的变化与发展。由于“业务的发展需要改进 IT 架构”或“需要快速实施新的业务流程”的原因占到 53.8%。也就是说，有超过一半的中国用户关心云计算，是为了支撑业务的新变化，或者希望能够通过云计算加快业务的发展速度。
- ☒ 云服务降低成本的作用。大约 30.3%的用户认为“削减成本”或“预算限制”是他们使用云计算的主要原因。在中国，成本因素仍然是促使最终用户使用云计算的重要因素，但其产生的动力不如在国外突出。
- ☒ 企业在 IT 人员方面的压力。还有一部分用户希望能够通过使用云计算服务来解决企业自身 IT 技术人员不足的问题。

IDC 认为，这种以改善 IT 基础架构促进业务发展为最终目的，而考虑云计算的用户，将会更多的考虑私有云计算平台。同时，IDC 建议，中国企业在设计和建造自己的云计算平台时，一定要明确自己的目标。只有明确的目标才能够使得企业设定恰当的标准，来衡量云计算平台建设是否达到了目的。

中国用户云计算实施路线图

云计算的实施不是一个简单的软硬件集成项目，而是一种企业 IT 战略的改变。除了对云计算技术方面的关注外，还需要在管理模式上作出调整。IDC 认为，对中国用户来说，实施云计算需要注意以下要点：

- ☒ 将采用云作为企业战略问题来对待，及时引入管理层的关注与支持，并明确设置每一阶段所要实现的目标。
- ☒ 根据企业行业特性，充分认知各时期企业用户采用云计算平台想要获得的服务与应用。对建设云计算平台进行充分的评估，并设置目标以便衡量实施云计算是否成功。
- ☒ 要使用云服务，应根据应用需求来选择是自建私有云，还是利用公共云，作好投资产出分析，以确定各类实施方案的可行性。
- ☒ 通过技术手段来实现云计算平台，包括软硬件平台的选择。在基础架构平台实现虚拟化和自动化的资源调配。云平台不仅是平台的虚拟化，还需要自动化的监控和管理工具对虚拟资源来进行调配。
- ☒ 逐步将企业的应用迁移到云计算平台上。并不是每项应用都应该立刻列为候选，最终用户应观察云计算的成功案例，并考察类似应用程序如何在云计算环境中运行，对上线的应用进行评定，最终逐渐迁移到云平台上。
- ☒ 建设云计算平台是个闭环的过程，并不是一蹴而就的。企业需要对云计算平台进行不断改进，对正在运行的应用进行评估，并引入更多的应用来丰富云平台提供的服务种类。

云计算战略

IDC 认为，云计算服务不仅仅是建设 IT 基础架构那么简单。如果一个企业或组织计划建设云计算平台，除了考虑自身的 IT 基础架构建设外，还应着重考虑相关的一系列配套措施，包括业务和组织架构等各方面。企业用户需要把云计算提升到企业战略的位置上来看。建议企业通过与有经验的 IT 咨询服务提供商进行合作，对云计算项目进行整体的规划，考虑云计算中心的管理模式，将未来的运营纳入到整体规划中，才可以使云计算平台充分的发展，使企业真正能够享受云计算带来的好处。

评估自身是否适用云计算技术

首先，用户在实施云计算项目之前需要进行自我评估，以便明确云计算是否适合企业的 IT 发展战略，以及企业目前的形式是否适合使用云计算。

云计算部署的亲合范围，如图 3 所示。

图 3

云计算部署的亲合范围



Source: IDC, 2010

简单来讲，无论是中小企业还是大型企业或政府机构，都可以应用云计算平台，不同的是建设私有云还是使用公共云计算服务提供商提供的服务。如果企业自身的业务生态环境需要更多的用户（如企业的供应商、客户等）来共用一套基础架构平台，那么云计算平台会比传统方式更为适合。而对于企业的业务系统来说，新建的、标准的应用应用在云计算平台比改造和迁移原有的系统更加简单。从硬件平台的工作负载来说，如果 IT 系统的工作负载起伏较大，高峰和低谷时对平台的要求不同，使用弹性较好的云计算平台可以节省更多的成本。从数据信息角度来讲，开放的公共信息更适合放在云平台上。而网络方面，如果企业的网络带宽有限，使用云计算将面临网络传输瓶颈，云计算更适合带宽充分的环境。

城里有领导层参与的云计算实施团队

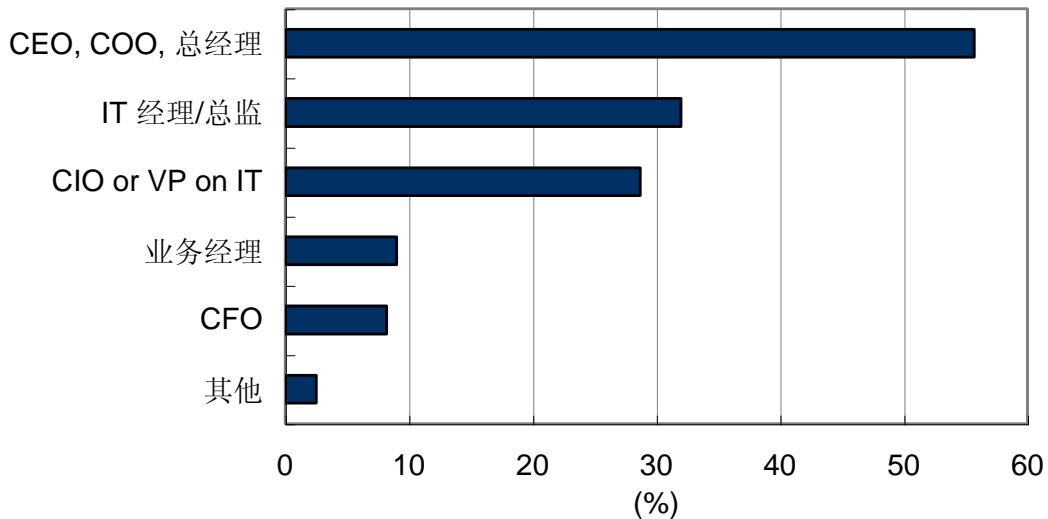
如前所述，云计算将会改变企业的总体 IT 策略。因此，实施云计算需要企业成立专门的团队负责。同时为了保证推进力度，云计算实施团队必须有企业领导层参与。由于云计算平台的最终目的是为了提供面向业务的 IT 服务，云计算实施团队还应有相关的业务人员参与。

IDC 的调研也表明，是否使用云计算平台，企业中最关键的决策人物并非 IT 人员，而是管理层的领导者。如前面调研结果所显示的，云计算平台带来的最大好处就是可以使 IT 系统更灵活地适应企业业务的发展变化，为企业的领导提供及时的决策依据，提高企业竞争力。

云计算建设的决策人，如图 4 所示。

图 4

云计算建设的决策人



Source: IDC, 2010

同时，采用云服务并非一件小事，它需要调整相应的业务流程，而且将企业的应用转移到云计算平台上也是需要一步步进行的，这就要领导者的参与。对分步部署在云计算平台上的应用所达到的效果有一个客观的认知，才可以将云服务在企业中进一步推广开来。

确定使用云计算的方式

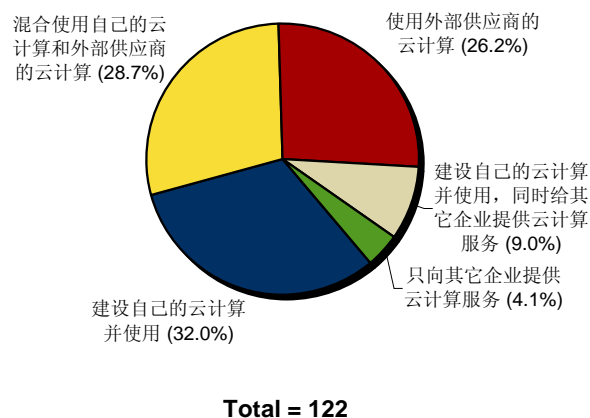
在确定适合使用云计算之后，企业用户需要确定以哪种方式使用云计算服务。企业既可以建设自己的私有云计算平台，也可以使用第三方的公共云计算服务，甚至可以成为公共云服务的提供商，为其他企业提供公共云服务。

IDC 调研显示，从用户未来使用或建设的云的模式来看，选择建设私有云的用户比例最高，达到 32.0%；混合云的使用比例占 28.7%；使用公有云的用户比例也较高，为 26.2%。另外有小部分的用户会建设公共云平台，向其它用户提供云服务。

最终用户使用云计算的方式，如图 5 所示。

图 5

最终用户使用云计算的方式



Source: IDC, 2010

从调研结果来看，我们可以把云计算生态链中的各种角色简单的划为三类：

- ☑ 私有云计算平台的使用者。这些用户会建设自己的基于云计算平台的私有数据中心，并通过这个 IT 平台来支撑自己的业务应用。
- ☑ 公共云计算服务的使用者。这些用户会将自己的应用部署在第三方提供的云计算平台上，或者直接使用第三方提供的基于云计算的应用，即 SaaS 方式。他们不需要关心如何建设云计算平台，只要向云计算服务提供商订购服务即可。
- ☑ 公共云计算服务的提供者。这些用户会建设基于云计算平台的数据中心，并将云计算中心管理的资源（包括虚拟机、存储空间乃至具体的业务应用软件）作为服务出售给最终用户。

某些企业或组织可能同时具备两种角色的特征。比如某些企业建设的云计算平台可能会同时提供给内部用户和外部用户，如王府井集团通过 SaaS 方式实现的供应链管理解决方案，就同时向内部员工和外部供货商提供服务。同样，使用混合云的企业用户也会兼备私有云和公共云计算服务的使用者两种身份。但总体而言，这三类角色是构成云计算生态系统的主要用户。

通常来说，中小企业一般会比较青睐使用第三方的公共云计算服务。公共云计算服务可以帮助这些企业节省 IT 系统的投入，并且把固定资产支出（CAPAX）转化为运营支出（OPEX）。这样，中小企业可以通过使用公共云计算服务，以较小的投入获得稳定的 IT 平台，并且可以在业务发展迅速时利用云平台的灵活性快速地扩展。而大型企业一般都会建设自己的私有云计算数据中心，而不是使用公共云计算服务。因为他们对系统可靠性、数据安全性等方面的要求更高。他们建设云计算平台是为了优化自己的 IT 基础架构，更好的支撑业务。

在三类角色中，公共云计算服务使用者并不需要考虑如何建设云计算平台。而私有云用户和公共云服务提供商在建设云平台时的侧重点有所不同。下面将分别讨论建设这两类云计算平台时应注意的问题。

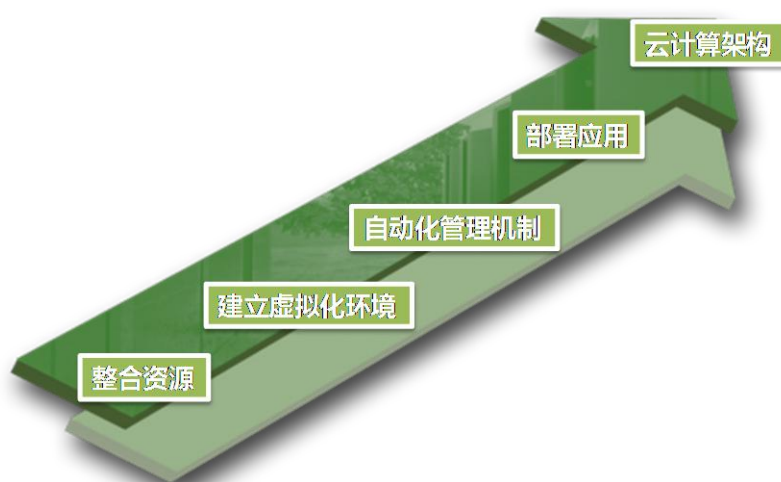
建设私有云计算平台

对于试图建设私有云计算平台的企业用户来说，云计算平台的建设需要多个技术步骤来实现。IDC 认为，资源整合、虚拟化、自动化管理和应用的部署是建设云计算平台所必须的几个步骤。

私有云计算平台建设重点，如图 6 所示。

图 6

私有云计算平台建设重点



Source: IDC, 2010

在明确建设云计算平台和确定云计算服务需求后，用户需要开始着手建设云计算平台。在云计算平台建设的各个步骤中，都需要采用特定的技术进行支持，使云计算平台真正达到弹性、灵活和高可靠的目标。

整合资源

对现有 IT 基础架构的整合工作是建设云计算平台的第一步。和传统的方式不同，整合工作并不仅仅是硬件层面的整合（如服务器整合），而是涉及到 IT 基础架构的各个方面。整合包括物理整合和逻辑整合两类，后者大多通过虚拟化技术来实现，而前者也可能涉及三个层面的工作：

- ☑ 硬件系统整合：硬件系统的整合工作主要是为了简化 IT 基础设施，包括服务器整合、存储整合、网络整合等。这种整合通常是将分散的低端设备整合到某一高端设备上，或是将不同硬件设备整合到一起。例如：企业用户可以将服务器、网络交换机、SAN 交换机、KVM 等整合到一个刀片服务器机箱中。通常一个企业组织用一到两个机架的刀片服务器，可以取代几十台的低端单机服务器，甚至还可能获得更高的性能。同时还可以节省空间、削减电力以及冷却需求、更轻松管理服务器，甚至包括 SAN 连接复杂性以及成本也会随之削减。
- ☑ 应用系统整合：随着企业业务快速成长且 IT 环境更趋复杂化，应用整合也会成为一个较好的选择，而它实现起来相对容易。将各类应用整合到一起，从而可以降低硬件平台的复杂度。这样不但可以更方便地进行全局管理，同时也能实现更高级别冗余的计算环境。
- ☑ 数据中心整合：企业用户可以将几个小型的数据中心集中到一个更大的数据中心，以此来改善基础架构的复杂度。这种将位于不同物理地点的数据中心集中化的整合，可以有效降低系统管理的难度，并且可以为未来建设伸缩性好的云计算平台打好基础。

硬件平台设计

构建云计算平台，搭建动态的，具有充分扩展性和高效能的硬件平台是整体平台的重要基础。在硬件平台中，具体的硬件设备涉及服务器（包括 x86 架构服务器和非 x86 架构服务器）、外置磁盘存储、网络设备（路由器，交换机等）、安全产品（硬件防火墙、监控设备）等。

目前已有的一些公共云计算案例中，很多是基于 x86 架构的服务器平台。但需要澄清的一点是，x86 架构服务器并不是建设云计算平台唯一的选择。尤其是对于大型企业的私有云计算，其硬件平台的选择是和企业自身情况以及平台上运行的工作负载息息相关的。例如，国有银行对核心业务系统的可靠性有着 99.9999% 以上的苛刻要求，就需要大型主机平台的支撑。再如，电信运营商对业务支撑系统（BOSS）的运行效率的要求，使得系统必须基于 Unix 平台运行。实际上，大型主机和 Unix 服务器也完全可以成为云计算平台的基础设备，基于这两类平台的相关技术远比 x86 平台更为成熟。例如，近年在 x86 平台异常火热的虚拟化技术，早在几十年前就已经在大型主机和 Unix 平台上出现。

与服务器的情况类似，在选择云存储设备时，同样要根据性能、可靠性等方面的要求进行全面考虑。如对于性能要求较高的应用来说，选择 SAN 结构的存储可以得到更好的性能和可靠性。而对相关要求不高的简单应用来说，可以使用 iSCSI 结构的存储设备或者 NAS 网络存储等，得到更高的性价比。无论选择哪种存储结构或哪类存储介质，都可以用来搭建云存储平台。而选择的主要标准时看具体应用的情况。

实际上，企业用户在建设云计算平台时所遇到的情况将更为复杂。企业所使用的硬件平台设备可能是新采购的，也可能是经过原有系统整合得到的，更有可能是二者皆有。因此，通常一个私有的云计算平台都是由异构的设备构成的，可能包括 x86 服务器、Unix 服务器甚至大型主机、不同网络连接结构的存储设备，更不用说可能涉及多个品牌的产品。而云计算的目的就是将这些异构的设备整合为一个完整的、灵活的平台。企业需要考虑，如何在不同结构的设备上进行虚拟化并能够作为一个整体来进行

管理。IBM 在无锡建设的无锡太湖云计算中心实际上就是基于异构的平台。无锡太湖云计算中心的硬件包括了基于 X86 架构的刀片服务器和 Power 系列的 Unix 服务器，分别运行 Linux 和 AIX 操作系统，通过 Xen 和 PowerVM 进行虚拟化之后通过 Tivoli 软件进行统一的管理。

IDC 认为，企业用户在建设私有云计算平台时，需要遵循以下原则来设计硬件平台：

- ☑ **适用性：**由于云计算平台往往会运行不只一个甚至不只一类应用，因此选择适用的设备是非常必要的。例如在运行基于互联网、或者增值应用时，通常开放架构的 x86 服务器会具有较好的适用性。但是在运行某些复杂应用、数据库应用，对安全性和稳定性需要较高时，采用非 x86 架构的 Unix 服务器就是适用的选择。这一原则的贯彻，将帮助云计算平台实现计算能力和计算资源的优化。而从存储产品的角度来看，选择基于光纤的 SAN 存储方式对于复杂的应用来说是一种很好的选择，但是对某些相对比较独立，复杂程度不高的应用，SCSI 具有更强的适用性。因此，适用性对于搭建一个成功的云计算平台来说是首要的原则。
- ☑ **开放性：**云计算平台区别于传统数据中心的一个重要特征，就是其对于应用的开放性。具体来说，就是在云计算平台运行中，可能会陆续有不同类型的应用、服务被接入，尽管可以在接口类型等方面有具体的标准来规范，但是采用相对主流、开放的硬件架构、操作系统，对新增应用的无缝接入是必要的。
- ☑ **兼容性：**云计算平台硬件系统的兼容性表现在服务器接口、芯片种类、存储接口和架构等各个方面。例如，由于云计算通常会采用虚拟化技术来实现动态的管理，提高服务器和存储利用率，但是 CPU 对虚拟化技术的支持又是有差别的，这时，就需要选择对主流虚拟化软件兼容性较好的服务器和 CPU 来支持虚拟化的部署。同样，在网络设备中，如果来实现虚拟机跨网段的自由迁移，也需要路由器能够对这一功能具有很好的支持和兼容性。
- ☑ **高密度：**云计算平台的硬件选择，也需要考虑环境和空间的布置。传统的服务器需要占用大量的机架、空间，消耗大量的电缆和辅助材料。另外，空间的占用也会带来管理的困难，增加维护成本。为了营造一个高效的云计算平台，需要在硬件搭建时就考虑如何提高部署密度，采用刀片服务器或者类似的高密度系统就是一个可以参考的解决方案。
- ☑ **绿色：**最后，对于云计算平台来说，实现绿色 IT 也是一个重要的、需要遵循的构建原则。规划较差的平台，会消耗更多的服务器、存储、网络设备，从而增加对这些设备提供冷却的精密空调数量，消耗大量的电能。这些消耗对于云计算平台来说，通过规划是完全可以避免的。另外，除了选择能耗较低的硬件产品，对冷却系统本身，在规划风道、出风方式、硬件格局等方面，也需要进行合理规划。

虚拟化

在部署云计算平台时，选择适当的产品和技术是建设一个绿色、高效、安全的基础架构的核心。除了软硬件平台的选型外，虚拟化技术已经日益成为部署具有高可用性云计算平台的重要手段，甚至是必由路径。

但是，IDC 也提出，在应用虚拟化技术之前，应该根据计算平台的实际需要选择虚拟化程度和虚拟化方法。

- ☑ 用户需要对目前的硬件设备的性能、利用率有较为清晰的了解，从而能够确定虚拟化对硬件平台的整合比率
- ☑ 用户需要对计算平台上的应用有较为清晰的了解，能够在逻辑上建立对应用的虚拟化程度，以及按照何种步骤来推进虚拟化
- ☑ 用户还需要对整个平台的安全性有考量。因为成功的虚拟化不仅仅是整合硬件设备的数量，还要能够在动态环境中确保被虚拟化的每个应用的安全性。因此，用户需要选择优秀的虚拟化管理软件、解决方案去构建虚拟化平台的安全体系

对于虚拟化，通常的印象是指服务器虚拟化。但实际上虚拟化的概念包括更多内涵，如存储虚拟化、网络虚拟化等。实际上，对于一个云计算平台来说，各种计算资源都应该处于虚拟化状态。而服务器虚拟化，需要虚拟化的也不仅仅是 CPU 和内存，通过对 I/O 的虚拟化来实现对网络适配器、SCSI 设备等服务器内部设备的虚拟配置，从而使得云计算平台对资源的使用更加灵活方便。

对于虚拟机的划分，一般来讲会以服务器的 CPU 或 CPU 中的内核为单位进行划分。但是云计算的灵活性要求虚拟机的切分达到更细的粒度。虽然对于操作系统来说，虚拟处理器总是以整数的方式分配，但每个虚拟处理器可以代表 0.1 个甚至 1% 个 CPU（或 CPU 内核）。这样，通过 1% 个 CPU 甚至更细粒度的虚拟机划分，可以在业务应用变化时更精确地为其分配处理器资源，从而达到系统的最优化配置。同时，在某些需要按使用量进行费用核算的场景，这种更细粒度的虚拟机划分可以使费用的计算更加精确，并使得最终用户按使用量付费时的成本最低。

在项目具体实施中，用户应建立共享的资源池，并根据每个工作负载的具体情况为其配置相应的虚拟资源。对于每个工作负载，用户都需要对其平均占用资源情况、高峰时占用资源情况以及该工作负载的重要程度进行评估，然后通过资源分配策略进行配置来实现对该工作负载的支持。

以一个典型的应用场景为例，一个业务应用日常所占用的 CPU 资源大约为 0.8 个，而高峰时需要 2.5 个。如果该应用的重要性一般，可以为该应用配置日常资源为 0.8 个 CPU，最大资源为 2.5 个 CPU 或不封顶。这样，当系统日常运行时，该应用占用 0.8 个 CPU 的计算资源。当其所需的处理能力不到 0.8 个 CPU 时，会将其空闲的计算能力提供给其它应用使用。而当该应用所需计算资源达到峰值，该应用需要到资源池申请使用额外的计算资源。但如果此时资源池内的资源也无法满足该应用的要求，该应用需要被延迟处理，直到在资源池内申请到足够的计算资源。而如果该业务应用是关键应用，就需要将该应用的日常配置资源设置为 2.5 个 CPU 的峰值，保证该应用能够申请到 2.5 个 CPU 的计算资源，能够在峰值时也正常运行。而在其日常运行，低于 2.5 个 CPU 的使用期间，其空闲的计算能力会提供给其它应用。实际的项目实施情况远比上述案例复杂，还需要进行对各应用申请资源的优先级进行配置等工作。企业在建设云计算平台时需具体情况具体分析，根据自身应用的特点灵活地配置虚拟化策略。

虚拟化技术在中国经过几年的市场培育和推广，已经进入健康发展阶段，来自制造业、金融、电信的客户已经开始采用虚拟化技术来优化数据中心的应用。根据 IDC 的调研，2008 年，中国市场 x86 服务器出货量总数中，大约有 5% 的服务器安装了虚拟化软件，正在运营虚拟化应用。这一趋势，在 2009 年得到了延续，同时，虚拟化技术和高端服务器，如四路以上的服务器捆绑趋势更为明显。而在大型主机和 Unix 服务器平台上，如前所述，虚拟化技术已在更早时间被广泛采用。虚拟化技术在企业基础架构的蓬勃发展为企业建设云计算平台打下了一个很好的基础，使得很多企业可以基于现有的虚拟化平台建设云计算。但是，需要指出的是，很多企业的 IT 基础架构虚拟化并不充分，如果希望达到建设云计算的标准，还需对现有的虚拟化平台进行合理的细化。

针对云计算平台，如果能够合理的采用虚拟化技术，企业将可以获得以下显著的收益：

☐ **削减服务器数量：**在有较好的管理能力的情况下，采用虚拟化技术，可以实现大规模的服务器缩减，这将极大的提高单位服务器的使用效率。根据 IDC 对数据中心的调研，通常服务器的平均利用率不超过 25%，这对服务器资源、电力、冷却都是很大的浪费。

- ☒ **减少管理复杂程度：**在传统的数据中心部署中，需要大量的 IT 人员对服务器、存储进行管理、配置、监控和故障排查。这是由于大量的服务器部署和未经整合的各类应用，都需要专职人员去管理。通过应用虚拟化技术，物理平台和应用平台都可以得到较好的整合。从而节约大量人力资源，同时可以实现集中的管理云计算平台应用。
- ☒ **实现动态管理云计算应用：**云计算平台上通常都会部署多种应用以服务用户，但是这些应用会存在不同的应用负载以及不同的高峰运营时间，通过应用虚拟化技术、虚拟机作为应用的重要载体，将可以实现动态的迁移，从而有效的利用计算平台的资源，实现云计算平台的动态化管理。
- ☒ **节约能源，实现绿色云计算：**在传统的数据中心部署中，大量的电力耗费来自于冷却设备。通过应用虚拟化技术整合服务器后，服务器数量的缩减可以有效的减少冷却面积，从而节约用于制冷的设备投入和电力消耗。

虚拟平台的自动化管理

在过去的几年中，虚拟化通过降低 CAPEX 成为数据中心转化的催化剂。面对由此带来的技术和管理复杂性，自动化管理被导入以进一步优化 OPEX 和业务敏捷性。自动化管理 (Automated Provisioning) 是云计算的重要特征之一，定义了自助式服务请求，准实时部署、动态和细化的扩展能力。

许多组织发现，由于信息的规模和类型快速增加，其数据中心的运行复杂程度也迅速增加。Web 服务和复合应用环境也带来了更多的复杂性。IT 团队需要管理的节点数量不断增加，节点上每天产生的告警、变更以及管理数据也在不断增加，并且工作请求的数量也在同步增加，这些都给 IT 团队带来更大的工作量。使用手动或特设的流程，无法跟上这些信息增长的节奏。

在云交付模型中，云服务提供者 (包括但不限于 IT 团队) 还需要基于策略交付可扩展的计算能力，并区分关键业务和非关键业务的正常运行时间和可用性。IT 管理越来越需要自动化来整合物理和虚拟系统管理、并提高 IT 资源的总体利用率和端到端的解决能力。IDC 相信，自动化的基础架构配置、交付和资产管理能力将帮助云服务提供者更准确更快速地响应应用的变化，提高容量规划能力，同时有效控制成本。

自动化是一整套 IT 策略，而不仅仅是一套软件或一个功能。通常，自动化需要通过实施整体解决方案来实现。对于云计算平台来说，以下几点是实现自动化的关键：

☒ 监控

为保证云计算平台正常运行，系统必须对整个云计算架构进行全面的监控，使得系统管理员能够时刻掌控整个架构，从而能够及时优化资源性能和可用性。监控通常是通过监控软件来实现的。通过对重要系统资源的监控，检测出瓶颈和潜在的问题并在严重的情况下进行自动恢复，才可以支撑云计算平台的灵活性和高可用性。监控的对象包括系统硬件设备 (服务器、存储、网络等)，也包括软件 (应用程序、数据库、中间件等)。例如，系统必须监控 CPU 分配、使用率和负载的实时情况，才有可能在某一应用的工作负载发生变化时及时给予分配。如前所述，云计算平台通常会包括多种类型、多种结构以及多种品牌的硬件和软件，能够支撑云计算平台的监控软件需要较高的兼容性，能够同时监控异构的硬件设备和软件。

监控所产生的结果可以提供给系统管理员，也可以通过系统自动进行处理。监控软件必须具备完整的监控流程管理功能。能够完成设定性能阈值，超过阈值后自动发出警报信息，跟踪警报的原因，并发出相应的管理指令，采取相应的操作等一系列工作，使得系统监控处理不需要一定通过系统管理员来执行。

此外，监控功能还需具备一定的预测能力，通过历史数据分析云计算资源池中的资源消耗趋势、预测和避免问题发生。

☐ 动态应用迁移

为了支撑云计算平台的灵活性和高可用性，以及严格的服务水平协议（SLA），云平台上的业务应用需要能够动态的在虚拟机之间迁移。例如，对于一个重要应用程序的资源需求，如果出现了意料之外的峰值，并且同时出现了资源的争用。系统可以将它移动到一台更大的服务器，或者将其他的、不重要的应用移动到不同的服务器，并使用所释放的资源来满足这个峰值。

由于应用程序需求经常发生变化，使得它们所依赖的基础设施必须能够在很短的时间内适应新的需求，但应该尽可能对服务水平产生最小的影响。这就需要一种简单和安全的方式来应用配置更改，无需管理员进行过多的干预，以减少变更管理的成本，并降低相关的风险。

如果没有提供动态迁移方法，那么大部分资源的再分配都需要经过认真规划，由技术人员来执行，并且导致一定的停机时间，这种情况将会严重影响服务水平（SLA）。

动态应用迁移允许对系统进行无干扰的维护或者更改。这减轻了需要临时关闭系统或应用程序所导致的影响。动态应用迁移操作必须不但可以在应用空闲（非活动状态）时执行，也可以在应用正在提供服务的时候（活动状态）执行。

在动态应用迁移期间，不会对系统操作或用户服务产生任何影响。例如，可以将承载动态生产数据库（包含常规的用户活动）迁移到另一个虚拟机上，而不会损失任何数据和连接性，也不会对正在运行的事务产生任何影响。

☐ 自动化部署

自动化部署也是支撑云计算平台的重要功能之一。传统的手工应用部署是一个费时费力的过程，通常由多个复杂的步骤组成。包括软件的安装、配置，以及为软件分配硬件资源等。由于定制化的业务应用通常具有特殊的安装和配置步骤，使得应用软件的部署更是成为了复杂的过程。这些因素都使得自动化部署成为以云计算平台管理这些任务的关键。只有通过动态的部署业务应用，才能够真正实现云计算平台的灵活性。

云计算平台执行最频繁的两项任务就是业务应用的装载和卸载。装载过程将操作系统及其他软件安装到服务器的适当位置并对它们进行配置，使其能发挥效用。卸载过程指自动回收服务器以作他用时所需执行的步骤。

自动化部署软件需要能够及时发现并跟踪云计算平台的资源，实现准确的服务器设置和软件部署。软件部署实际上是一套 IT 策略和流程，而自动化部署软件就需要支持系统管理员制定策略、编写流程和设定配置，并据此快速高效地构造和管理 IT 资源。

此外，由于云计算平台的异构性，自动化部署软件还应该能够支持业务应用在不同硬件平台、不同操作系统上面的部署。

在实际应用中，自动化管理功能远远不止监控、动态迁移、自动化部署这几项功能，还应包括服务请求的自动化管理、资源分配管理、容量规划管理、自助服务管理等。企业应根据自身业务应用情况搭建自动化管理平台。

IDC 调研显示，自动化管理在为企业降低成本的同时，可以提供更好更标准化的交付服务，并且更灵活的响应变更。IDC 预计，更多的中国企业将会对基础设施运营和资源分配进行虚拟化和自动化——从而创建私有云计算环境。同时，随着智能资产在各个行业和流程中日渐广泛地应用，组织将有机会把 IT 资产优化和自动化工作中积累的经验推广到企业资产优化的过程中。

一体化的平台解决方案

如前所述，建设虚拟化、自动化的云计算平台是一件非常复杂的工作。对于大型企业来说，这些投入将会在云计算平台建成后得到回报。而对于中小企业，一方面自身技术能力不足，另一方面在容量较小的基础架构上进行这些工作的难度不亚于大型企业，使得投资回报周期更长。通常，中小企业会选择作为公共云计算服务的使用者，使用第三方云计算服务。但是，一些中小企业出于自身业务的特性，还是需要建设自身的私有云计算平台。他们需要一套完整的云计算平台解决方案，能够帮助他们快速建立起云计算平台，而他们不需要去关心技术细节。

目前市场上已经有快速部署的云计算平台解决方案产品出现。这类产品将虚拟化软件和自动化管理软件预装到硬件平台上，并且已经做好了相应的配置工作。这使得整个云计算平台对用户来说形成了一个黑盒子。用户无需进行复杂的安装和配置工作，基本达到开箱即用的程度，所有的平台功能都已经集成到这个一体化的设备中，用户只需要在该平台上部署自己的应用。例如，IBM 的 **Cloudburst** 就是这一类产品，该产品包括了刀片服务器以及集成的 **Vmware** 虚拟化软件和 **Tivoli** 的自动化管理软件。

显然，这类一体化的平台解决方案在实现大型企业复杂的业务应用时会有一定的局限性。但对本身业务复杂度较低的中小企业来说，快速部署的好处会使一体化解决方案更加受欢迎。**IDC** 预计，市场上还将涌现更多的云计算一体化集成解决方案，使得大量中小企业也开始发展自己的私有云计算平台，促进云计算向更广泛的客户群体发展。

应用部署

在完成云计算平台的建设后，企业应考虑将业务应用逐步部署到云计算平台上。需要指出的是，将业务应用过渡到云计算平台上并不是一夜之间就可以实现的。事实上，不是每项业务应用都应该立刻列为迁移到云计算平台上的候选。从目前云计算的发展来看，不是每项业务应用在云计算平台上都能有很好的效果。例如，云计算平台对于一个工作负载在各个时间非常平均的应用来说，并不能体现出足够的优势。企业用户需要对应用进行评定，将这些业务应用逐步迁移到云计算平台。

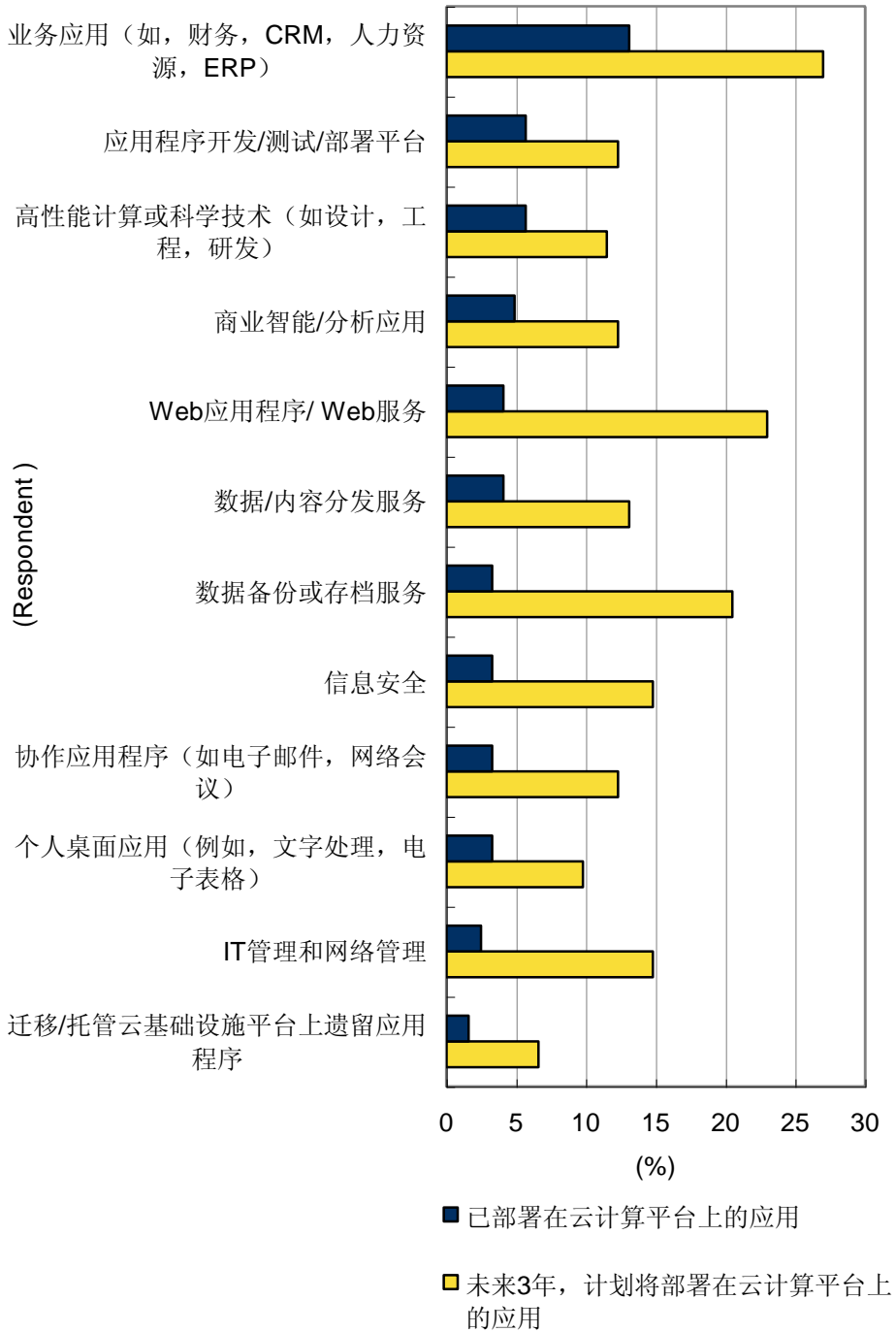
另外，对于一个刚刚建好云计算平台的新手来说，采用哪种策略和配置来部署应用是一个更为重要、也更为棘手的问题。**IDC** 建议，企业用户应更多的学习和观察云计算的成功案例，考察与自身应用类似的应用程序如何在云计算环境中运行，从而设计自身的应用部署策略。用户也可以寻找一些在云计算平台实施方面有较深经验的供应商作为合作伙伴，避免在应用部署时走弯路。

2010 年，**IDC** 在全国范围内对云计算平台上部署的 IT 应用情况也进行了调研，调研结果显示了国内云计算用户的应用部署情况，以及未来的部署计划。该结果可以为考虑应用部署优先级的企业提供参考。

云计算平台的应用情况，如图 7 所示。

图 7

云计算平台的应用情况



Source: IDC, 2010

IDC 调研显示，最终用户目前部署在云计算平台上的应用与计划部署的应用还是有差异的。目前部署在云计算平台上的最多的五类应用依次为：业务应用（如财务、CRM、人力资源、ERP）、应用程序开发/测试/部署平台、高性能计算或科学技术（如设计、工程、研发）、商业智能/分析应用和 Web 应用程序/ Web 服务。而未来三年中，会部署在云计算平台上最多的五类应用为：业务应用、Web 应用程序/ Web 服务、数据备份或存档服务、信息安全和 IT 管理和网络管理。

对比目前已部署的应用和未来的计划。我们会发现企业会将更多的应用在不久的将来迁移到云计算平台上。而无论是目前还是未来，最受关注的应用都是“业务应用”。目前有一些厂商也在提供基于 CRM、ERP 等的云服务，这也是最先被用户接受的部分。而未来，云计算平台上目前的一些应用会从开发、测试过渡到更关键的业务上，这也是随着云计算方面的技术水平逐渐走向成熟而必然导致的一种变化；同时，IaaS 服务（数据备份或存档方面）也将会被更加广泛的采用。

建设公共云计算运营平台

建设一个公共云计算平台与建设私有云计算的方法基本一致。但是由于公共云计算需要面向外部用户提供服务，还具备一些运营方面的特征和支撑运营的必要功能。

ROI 评估和服务提供

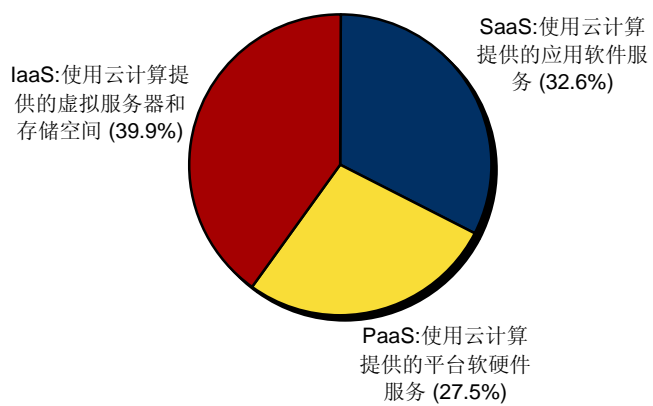
建设云计算平台，需要预先进行 ROI 的评估，分析投入产出比，这是每个云计算平台建设者都很认可的观点。但是，私有云计算和公共云计算的 ROI 评估内容却有很大差别。对于私有云计算来说，企业需要更多考虑 IT 基础架构改善后所节省的成本，以及其促进业务发展带来的回报。而对公共云计算服务提供商来说，需要考虑的则是如何拓展用户群、为用户提供哪些云服务、如何通过这一些云服务营利等。

经营公共云计算服务是营利性的工作，因此公共云计算运营商在评估 ROI 时，必须首先了解自己的目标客户以及目标客户的需求。IDC 在 2010 年对企业用户的调研显示，公共云计算的最终用户对 IaaS、PaaS 和 SaaS 都有一定的需求，其中 IaaS 服务需求比其他两项稍大。

公共云计算服务使用状况，如图 8 所示。

图 8

公共云计算服务使用状况



Total = 122 Respondents

Source: IDC, 2010

IDC 认为，最终用户自身的行业特性，导致其对云服务的需求会有差异。而且在企业发展的不同阶段，最终用户对云服务的应用需求也会不同。因此，公共云计算运营商应根据自身所处行业、区域特征灵活地处理。目前，我们可以看到的一些以软件园为基础的公共云计算运营商为软件企业提供开发测试云计算服务，就是一个根据目标用户提供相应服务的例子。

而随着公共云计算平台上用户的不断增多，公共云计算运营商需要逐渐满足各类需求。公共云计算平台应最终能从基础架构云服务到信息内容服务都可以提供给最终用户。

公共云计算服务架构，如图 9 所示。

图 9

公共云计算服务架构



Source: IDC, 2010

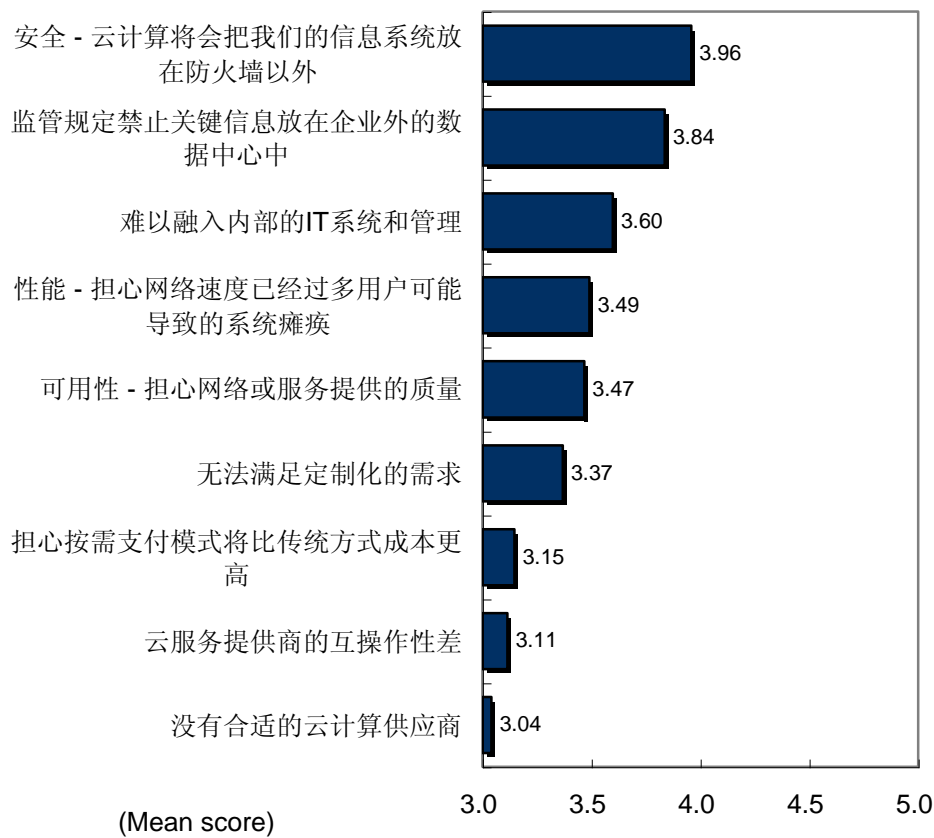
安全

云计算的安全一直是众多用户和潜在用户所关注的。安全问题在私有云计算中也存在，但对企业来说，私有云计算的安全与传统的数据中心安全问题大致类似。但对公共云计算服务提供商来说，安全问题显得更加重要。因为，对公共云计算的最终用户而言，数据的安全性几乎是压倒一切的指标。即使公共云计算服务的性能再好、成本再低，如果安全性无法得到保障，也会被用户直接否决掉。

IDC 在 2010 年对企业用户的调研显示，用户对公共云计算服务的主要担忧就是安全性问题。其中涉及云计算技术的安全风险以及数据监管方面的风险，对这两方面的担忧远远超过其他选项，如图 10 所示。因此，为了满足最终用户的要求，在建设公共云计算中心时，就应将安全性放在非常重要的地位。

图 10

最终用户对云计算的主要担忧



Note: Mean scores are based on a scale of 1–5, where 1 = not at all important and 5 = extremely important.

Source: IDC, 2010

云计算的安全管理不仅仅是局限在使用某种安全技术，而是覆盖云计算数据中心的整体安全策略。简单来讲，公共云计算平台的安全结构可以分为物理、传输、应用三个层面，保障云计算的切实安全可靠也需要从这三个层面同时入手：

- ☑ **物理层。**云计算服务提供商必须对云计算数据中心进行严格的管理。包括对数据中心出入人员授权的管理，保证只有授权人员才可以进入数据中心，防止数据在物理层面的窃取和破坏。同时，还需要对云计算数据中心进行足够的监控，配置相应的摄像、感知设备，防止数据中心被非法侵入。
- ☑ **传输层。**云计算服务提供商要能够保障用户通过互联网接入云计算中心后进行数据交互的安全，通常是通过数据加密来保障数据在传输中的安全，以避免相关信息在公共网络传输中被窃取。
- ☑ **应用层。**云计算服务提供商要还需提供云计算应用和数据在服务器端的安全性管理，包括对病毒和网络攻击的防护，也需要保障各个应用的访问独立且互不影响。这类安全功能通常由安全软件来提供。安全软件通过用户认证、权限控制、访问审计、攻击防护等一系列措施对数据中心内部的信息进行保护。其中，对访问控制的审核、足够细粒度的权限和加密密钥管理是保护数据和应用的重要功能。

运营和服务水平协议

公共云计算服务和私有云计算的一个显著不同就是公共云计算服务需要具备运营功能。公共云计算除了具备私有云计算的特征外，还需要具备支撑运营的能力。其中最重要的就是按服务水平协议提供服务。

☒ 灵活的计费方式

与私有云计算不同，公共云计算运营商需要通过提供云计算服务来盈利。因此，必须有相应的计费规则为其提供的服务计量价值。而且，公共云计算面对的外部客户形形色色，运营商需要提供灵活的计费方式来满足需要。常见的的计费方式包括按用户数（应用 SaaS 服务）、按存储空间（存储 IaaS 服务）、按虚拟机配置（虚拟机 IaaS 服务）等。

☒ 自助式服务门户

自助式服务门户是公共云计算所需提供的重要运营功能之一。由于公共云计算面对的是众多的外部用户，必须能够向这些用户提供自助式的系统化的请求处理和变更管理能力。公共云计算服务运营商提供基于 Web 的服务门户，可以允许最终用户提出服务请求，或查看当前所有已部署服务的状态。公共云计算中心利用前文所述的自动化部署软件，灵活地处理并快速执行变更请求，以满足快速变化的业务需求。

☒ 服务水平协议

对于公共云计算服务来说，能否按服务水平协议提供云计算服务，是衡量其运营水平最重要的一点。

服务水平协议是购买第三方服务或提供 IT 服务时最通用的制定服务标准的方式，一般包括规定分配给客户的资源保障、在可能影响用户的变化之前的通知安排、远程访问可用性、服务供应商支持的最低利用性能、有效工作时间或允许的最长停机时间、各类客户的优先权、客户技术支持和服务以及惩罚规定等方面。

例如，服务水平协议可以规定云计算平台的可用性级别达到 99%。如果服务达不到承诺的正常运行时间，最终用户可以由于数据延迟而得到服务补偿。

服务水平协议用于确定云计算运营商实际能够提供哪些服务，且这些服务能够达到何种水平。服务水平协议保护运营商和最终用户双方的利益。

未来展望

中国云计算发展趋势

综合各方面因素考虑，IDC 认为云计算将在中国具有广阔的市场空间。无论是金融危机促使企业更加关注 IT 投资的性价比，还是经济复苏带来的众多中小企业快速发展的业务需求，均是带动云计算快速发展的动力。

市场发展趋势

中小企业是推动中国云计算发展的主要驱动因素之一。中国拥有世界上数量最多的中小企业。随着中国经济率先走出金融危机的低谷，这些中小企业的业务也随着中国经济的快速增长而飞速发展。对于这些正处于成长期的中小企业而言，自己投资建设 IT 基础架构的投资回报率较低，并且很难与业务的快速成长匹配。此时，云计算的商业模式刚好为这些中小企业提供了合适的解决方案。这些最终用户的需求成为奠定中国云计算市场未来几年高速发展的基石。IDC 预计将有大量中小企业将自己的 IT 基础架构迁移到公共云计算平台上。与此同时，会有更多的微型企业（员工人数少于 10 人）将通过使用云计算运营商的服务，第一次拥有自己的 IT 平台，开始自己的信息化之路。相应地，云计算将促使信息化在中国渗透到更深的层面。在用户需求的推动下，公共云计算运营商将有更大的发展。更多的企业，包括互联网公司、电信运营商，都开始进军公共云计算的运营领域。

私有云计算方面同样发展迅速。IDC 观察到，大型企业对于建设私有云计算平台的兴趣越来越大。过去几年中，大型企业数据中心越来越多的采用虚拟化技术和自动化管理软件，已经为建设私有云平台打好了基础。对于大型企业来说，建设私有云计算的主要目的是为了提高 IT 基础架构的效率，更好的支持业务的发展。IDC 预计中国将有更多大型企业开始尝试建设私有云计算平台。私有云计算将成为下一代数据中心（NGDC）建设的主要目标。

相关政府政策

由于云计算平台可以为广大中小企业的信息化提供平台基础，政府对云计算的理念和技术也非常感兴趣。一些地方政府也开始建设或扶植当地公司来运营公共云计算中心。我们可以看到，很多由政府下属的软件园牵头的云计算项目建设正在进行。

对于政府来说，一个运转良好的云计算公共服务平台不仅能带动区域软件产业的发展，而且有助于政府与企业实现共赢。云计算公共服务平台所提供的良好服务能够吸引更多的商业投资，对地方经济的促进是一项非常重要的举措。不仅如此，国内一直在倡导建设服务型政府，实现政府的公共服务创新。而云计算公共服务平台从某种意义上来说也是一种技术角度的创新。因此，从长远角度来看，政府层面对云计算的支持将持续下去。

技术条件

国内外近年来的硬件、网络和虚拟化等各方面的技术发展，对云计算的建设也有很大的促进作用。

虚拟化在中国经过几年的市场培育和推广，已经进入健康发展阶段，来自制造业、金融、电信的客户已经开始采用虚拟化技术来优化数据中心的应用。中国市场服务器虚拟化渗透率不断提高，而且所运行的虚拟化应用也逐渐向企业核心应用发展。由于云计算平台都是基于虚拟化的环境，因此虚拟化的发展为用户发展云计算提供了良好的基础。

由于云计算服务都是基于互联网协议，而国内的数据网络带宽经过几年来电信运营商的建设，已经能够满足大量并发访问和数据传输。另一方面，我国和国外之间的网络传输质量尚不稳定，因而国内用户使用境外云计算服务提供商的服务时仍面临一定的网络瓶颈。这会促使更多最终用户寻求国内云计算服务提供商，对于国内的云计算中心建设同样有促进作用。

另外，随着云计算理念深入人心，IT 供应商也面临着前所未有的转型。一些硬件和系统软件厂商也将推出“云设备”。这类设备可能是厂商在原有产品基础上针对云计算进行的优化，也有可能是全新的产品，更可能是为快速部署云计算设计的解决方案产品。因此，由云计算带动的新兴配套产品和服务（主要用于使建立云计算平台更方便、更快捷、更安全和更可靠）的快速发展使也将反作用于云计算业务本身，促进云计算的发展。

挑战/机会

国内云计算面临的挑战

虽然我们可以从上文的分析中看到云计算在国内的广阔前景，但也不得不面对一个现实，云计算需要应对众多的客观挑战，才能够逐渐发展成为一个主流的架构。云计算所面临的挑战包括：

☒ 用户认识不足

尽管云计算在国内已经得到了广泛的宣传，并且已经出现了若干典型的用户和案例。但是企业和最终用户对云计算仍然缺乏了解和认识，特别是在具体的业务和应用上，云计算可以带来怎样的变革和收益，仍然是不够清晰的。在这种情况下，云计算真正落地成为成功应用，会遇到很多困难。因此，重中之重是抛开大量的理论和概念，在应用和业务角度进行市场推广和用户教育，使云计算具有可操作性。

☒ 硬件迁移风险

云计算的一个重要特征就是会改变传统的应用交付方式，也改变传统的数据中心运营模式。这种变革，势必会带来一定程度的风险。这种风险包括硬件迁移风险和应用移植风险。硬件迁移风险指的是，在传统数据中心中，硬件都相对独立，但是在云计算中心中，基于虚拟化的模式会导致硬件界限不再那么明显，而是以虚拟机的形式在硬件设备间按照负载均衡和提高利用率的原则进行灵活迁移。这就对传统硬件的部署方式提出了挑战，如果缺乏系统的评估和科学的分析，就会导致硬件平台无法发挥出应有的效能，甚至导致应用系统的崩溃。

☒ 应用移植风险

应用移植风险指的是原有应用，如财务应用、ERP应用、CRM应用等，在传统数据中心中是部署在相对独立的硬件系统中的，包括存储也会存在一定的应用独立性。在新的云计算平台中，应用会部署到不同的硬件，甚至是操作系统上，能否实现应用的无缝迁移，是保证计算成功的重要内容。如果在云计算平台上广泛采用虚拟化技术，又会涉及到虚拟机迁移和操作系统的兼容性，这一方面的因素也会影响到应用的可用性。

☒ 安全性

云计算平台的安全问题由两方面构成。一是数据本身的保密性和安全性，因为云计算平台，特别是公共云计算平台的一个重要特征就是开放性，各种应用整合在一个平台上，对于数据泄漏和数据完整性的担心都是云计算平台要解决的问题。这就需要从软件解决方案，应用规划角度进行合理而严谨的设计。二是数据平台上软硬件的安全性，如果由于软件错误或者硬件崩溃，导致应用数据损失，都会降低云计算平台的效能。这就需要采用可靠的系统监控、灾难恢复机制以确保软硬件系统的安全运行。

☒ 服务等级协议

云计算所面临的挑战，除了在系统方面的风险外，如何为用户提供合乎要求的服务也是非常重要的。因为相对于传统数据中心，云计算所提供的服务尽管更加丰富，但是也会给用户带来难以控制的担心，通过对用户的需求进行分析，提出合理、可执行的服务等级协议（SLA），将在很大程度帮助用户树立对云计算服务的信心。

结论

随着经济的发展，服务化成为产业发展的必然趋势，各种生产活动的成果逐渐开始以服务方式向用户进行交付。而云计算所提供的 XaaS 模式正是服务化趋势的体现。云计算为产业服务化提供了技术平台，使生产流程的最终交付品是一种基于网络和信息平台的服务。IDC 确信，随着我国经济不断向第三产业转型，云计算在国内将有广阔的发展空间。在未来几年中，中国云计算市场将会保持快速地增长。

从目前来看，云计算平台在改进基础架构、节省成本等方面具备相当的优势。在一些场景，已经可以取代传统的技术。IDC 观察到，越来越多的企业开始关注云计算，并评估自身建设云计算平台的可能性。但是，云计算市场仍处于发展初期，大量企业没有足够的经验和知识来自行建设云计算平台。

本文试图为建设云计算平台的企业和组织提供参考建议。IDC 建议中国企业在建设云计算平台时，对当前已有的云计算成功案例进行观察，或与业界有丰富建设经验的供应商合作，在建设云计算平台时少走弯路。

建设云计算平台需要考虑企业战略、业务、技术、安全性、可靠性等各方面因素，最终用户需要同时满足这些需求，并且减少软件、硬件、服务集成化的成本和挑战。因此，用户在建设时应更多考虑端到端的完整解决方案。

相关研究

- ☒ *Worldwide Cloud Services Storage Spending 2009–2013 Forecast: Storage for the Cloud* (IDC #221368, Dec 2009)
- ☒ *Worldwide Cloud Billing 2009–2014 Forecast* (IDC #221358, Dec 2009)
- ☒ *Asia/Pacific Cloud Services and Technologies 2010 Top 10 Predictions: Maturity Brings Growth* (IDC #HK6684401S, Dec 2009)
Managing and Securing Information In the Cloud (IDC #220690, Nov 2009)
- ☒ *Making the Cloud Real: A Summary of Views From the Cloud Industry* (IDC #GE80R9, Nov 2009)
- ☒ *Cloud Computing: Is it All Hot Air?* (IDC #AU222105S, Oct 2009)
- 1H09 M&A Overview: Cloud Computing* (IDC #219903, Sep 2009)

云计算定义

虽然云计算市场的热度越来越高，但云计算的概念却在定义上略显不明确。对于最终用户来说，众多厂商对云计算的定义均不太相同，某种程度上使得用户对云计算的认识比较模糊。

对此，IDC 给出云计算的定义是：云计算是一种**新兴的 ICT 框架和业务模型，用于创建和提供应用、平台以及基础架构等公用服务**。这个对云计算的定义圈定了云计算必要的 3 个准则：

- ☑ 云计算为最终使用者提供的是一种服务，而这种服务是通过共享的方式来提供的
- ☑ 云计算的基础架构需要通过虚拟化来实现，并由系统进行自动化的监测和管理
- ☑ 最终使用者将在互联网标准下通过网络来使用云计算服务，这个网络可以是国际互联网（Internet），也可以是企业内部网（Intranet）。

此外，我们需要澄清一下云计算和云服务的概念。云服务相对于云计算则更延伸一步，是指通过云计算平台提供应用和解决方案的服务过程。因此，当我们谈到“云”这个概念的时候，区分云计算和云计算服务是一件很重要的事情。

云计算的特点

作为向最终用户提供云计算的服务过程，IDC 认为云服务需要具备以下特点：

- ☑ **服务提供**。可以对自助服务请求的提供近似实时的自动化配置。
- ☑ **基于互联网协议**。基于标准的互联网协议。这并不排除服务供应商在互联网基础上提供的网络增值服务，网络安全或其它的质量保证协议。
- ☑ **扩展性**。系统提供动态扩展的能力，以及灵活的多级扩展模式。
- ☑ **定价模型**。系统提供更精细粒度的定价模式，能够按使用量而非系统容量定价。
- ☑ **用户界面**。系统访问基于浏览器界面或者衍生的其他通用界面。用户界面可能是以浏览器为基础的其他 Web 方式。但浏览器的基本特征——直观并易于使用；标准的且独立于应用程序；支持多平台；这几方面仍然是云服务用户界面的属性
- ☑ **系统接口**。系统提供 Web Service API，为接入的使用者与云之间集成了一个基于标准的框架。IDC 认为，这是云计算服务极为重要的方面：如果用户、合作伙伴和其他参与者想要利用云平台开发更广泛的解决方案，可以通过这种标准的接口进行编程。
- ☑ **协议责任**。云计算服务提供商按照服务协议(SLA)来承担风险。这是云计算服务最重要的特征之一。云计算并不能保证百分之百的可用性事实上，没有任何一种技术和服务能够保证这一点。而服务协议(SLA)则能够让客户明确风险的程度，以及超出风险预期时云计算服务提供商的补救和赔偿措施。

通过实现这些属性，使得最终用户通过使用云计算服务比传统模式更加容易、成本更低，而且往往效果更好。这些属性降低了用户及供应商的成本，简化访问并加快了连接速度，使得系统的配置和部署更加简单，并为最终用户提供了更多标准化的服务选择。

云计算服务的分类

从最终用户的使用角度来看，云计算可以分为基础架构云(**Infrastructure Cloud**)、平台云(**Platform Cloud**)和应用云(**Application Cloud**)。他们的不同点是最终用户使用服务商提供的不同层面的 IT 服务：

- ☒ **基础架构云，或称基础架构即服务 (IaaS)**：基础架构云通常以虚拟机的形式，通过网络提供 CPU、网络和存储等计算服务。通常安装在基于网络的虚拟机上。用户可以将自己的操作系统和应用程序安装在这种类型的云上。基础架构云还包括基于 IP 的 VPN 广域网及通讯服务，以便最终用户可以通过网络接口来管理自己的虚拟资源。
- ☒ **平台云，或称平台即服务 (PaaS)**：平台云可以提供一个位于云架构上的硬件和软件集合（包括操作系统、开发/管理工具、数据库等），从而为用户提供应用开发和生产环境，以及相应的主机环境以及基础架构。
- ☒ **应用云，或称软件即服务 (SaaS)**：将整个应用集合虚拟化并提供给最终用户。即也可以称作的应用即服务(AaaS)。

根据云计算服务的形态，也可以分为私有云、公共云和混合云三类。其中，私有云和公共云的主要区别有三点：

- ☒ **网络连接**：公共云和私有云都是基于互联网标准。但公共云是通过互联网（Internet）来进行连接访问；而私有云是通过企业内部网（Intranet）来进行访问的。
- ☒ **服务对象**：公共云被最终用户或最终用户开发的其他业务应用使用；而私有云的服务对象是企业人员、供应商和客户在内的企业生态系统用户。
- ☒ **付费方式**：最终用户需要通过定期付费的方式来使用公共云计算；而对私有云计算的用户来说，可能需要付费（如企业的供应商），也可以是免费使用（如企业内部员工）。

而混合云顾名思义，就是云计算平台为公共用户和内部用户同时混合的提供服务。

版权声明

"如需向外界公布 IDC 资讯，包括用在广告、新闻发布、宣传资料等文件中，须经 IDC 相关地区级副总裁或该国分支总裁书面核准。该文件本身也应与 IDC 咨询一同提交。IDC 保留因任何原因而拒绝此类公开引用的权利。版权所有 2010 IDC。未经书面许可，不得复制"