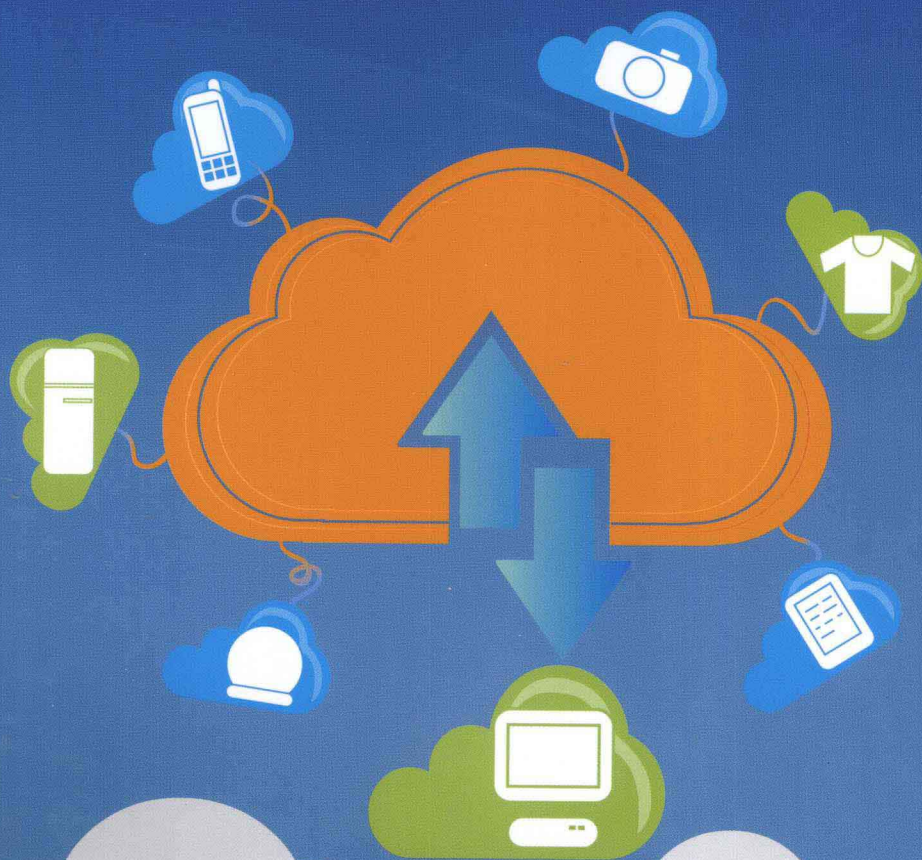


# 解读云计算

*A Brief Guide To Cloud Computing*

[英] Christopher Barnatt 著

何小庆 何灵渊 译



北京航空航天大学出版社  
BEIHANG UNIVERSITY PRESS

# 解读云计算

A Brief Guide to Cloud Computing

[英] Christopher Barnatt 著

何小庆 何灵渊 译



北京航空航天大学出版社

## 内 容 简 介

本书是认识和学习云计算的重要指南,分为两个部分:第一部分介绍了云计算的基础,特别介绍了云计算的优势、云计算与 Web 2.0 的关系以及目前市场上已经有的一系列在线软件和硬件资源。第二部分内容介绍了覆盖面更广的云计算的影响,内容涉及安全、隐私和可靠性,下一代云硬件,在计算机产业的和企业会议室的战争,个人的云和云计算的未来展望。同时,本书介绍了包括谷歌文档(Google Docs)、Zoho、微软 Azure、亚马逊 EC2 和其他开发平台的重要成果。

本书可以作为希望了解云计算基础和应用发展的各类专业技术人员和管理人员的参考书,也可以作为高等院校本科和研究生云计算相关课程以及商学院技术创业管理课程的教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

解读云计算 / (英) 伯纳特著; 何小庆, 何灵渊译

. -- 北京: 北京航空航天大学出版社, 2013. 5

书名原文: A brief guide to cloud computing

ISBN 978 - 7 - 5124 - 1105 - 0

I. ①解… II. ①伯… ②何… ③何… III. ①计算机  
网络 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 069344 号

A BRIEF GUIDE TO CLOUD COMPUTING: AN ESSENTIAL INTRODUCTION TO THE NEXT REVOLUTION IN COMPUTING BY CHRISTOPHER BARNATT

Copyright: © 2010 BY CHRISTOPHER BARNATT

This edition arranged with CONSTABLE & ROBINSON LTD, through BIG APPLE AGENCY, LABUAN, MALAYSIA. Simplified Chinese edition copyright: © 2013 Beijing University of Aeronautics and Astronautics Press. All rights reserved.

北京市版权局著作权合同登记号 图字:01 - 2012 - 5715 号

## 解读云计算

### A Brief Guide to Cloud Computing

[英] Christopher Barnatt 著

何小庆 何灵渊 译

责任编辑 苗长江 王 彤

\*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(邮编 100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

读者信箱: [emsbook@gmail.com](mailto:emsbook@gmail.com) 邮购电话:(010)82316936

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

\*

开本:710×1 000 1/16 印张:12 字数:228 千字

2013 年 5 月第 1 版 2013 年 5 月第 1 次印刷 印数:3 000 册

ISBN 978 - 7 - 5124 - 1105 - 0 定价:32.00 元

# 译者序言

2011年春节我到澳大利亚旅游,途径新加坡樟宜机场时在书店看到这本书。我先是被书的封面吸引了:蓝色天空和电路板融为一体,一台电脑在朵朵白云间思考。打开书发现它的内容也同样简要和精彩。那段时间我正在为准备春季的《创业管理课程》而广泛阅读。这既不是很专业的云计算理论、产品实际操作和实施的手册,也不是云计算市场宣传类图书。书的作者是英国诺丁汉大学的副教授,在商学院从事和计算科学相关的研究和课程,他很完美地把云计算的理论(第一部分:云计算基础)和云计算的实践应用(第二部分:深入云计算)结合起来,让那些希望了解什么是云计算、如何使用云计算和云计算有怎样的未来的专业和非专业人士都能在书中找到答案。比如,对于我这样一个有着丰富的IT背景、过去一直专注于嵌入式系统、对云计算知之甚少但很希望了解的人,这本书真的很适合。

我相信已经对云计算有一定了解的计算机专业的朋友也会喜欢本书。如果你是技术人员,那么你可以在第3章云端的软件、第4章云端的硬件中找到技术性很强的专业知识。如果你不是技术人员而是一个管理者,那么你或许对第6章云的云安全和第7章云的战场更感兴趣。年轻人或许对第8章个人云更感兴趣,因为他们更关注那些很酷的移动设备。最后,所有的人都一定会喜欢最后一章云的未来,在这里作者已经不仅仅谈论云计算,而是深入到相关的众核处理器、云数据中心、开源、人工智能、增强现实、众包和大数据等话题,作者为我们描述了一个关于云计算的生动的未来图景。

阅读本书是一种享受,作者在讲述每一个云计算专业的术语和原理之后,都配合具体的产品实例加以解释。作者还特别鼓励读者们亲自到云端去尝试云计算的应用(SaaS),为此他在书中附了大量软件截图,还专门在附录列出供应商的产品。他还不断在更新他的 [explainingcomputers.com](http://explainingcomputers.com) 网站(我们翻译的许多附录部分内容都是来自网站的更新),添加有趣的视频和文章。

作者是一位在英国颇有名气的未来学者,他对于云计算和科技产业未来的

# 中文版作者序

欢迎来到《解读云计算》(*A Brief Guide to Cloud Computing*)中文版。对于本书在中国的翻译和出版,我感到十分高兴,希望你会觉得本书是实用和精彩的。

云计算是指在线访问应用软件、数据存储和计算能力。在本书的章节中,我将对这些内容进行详细的解释。今天,云计算相对而言还算新的创新,而且还在持续发展。虽然 1996 年云计算这一名词第一次出现在《Technology Review》期刊上,但就是在短短五年前,我们也基本听不到有人提及云计算。到了三年前的时候,许多人依然认为云计算只是炒作,一旦大家不去关注,它就会很快自行消失。但云计算并没有消失,今天各类企业和机构正越来越多地依赖于云资源。

## 云计算在中国

云计算对中国而言毫无疑问是一大机遇。今天,互联网上用户用的最多的语言是中文,但更多的云端的资源和内容都是源自西方国家,或者是通过西方国家提供的。不过,在未来几十年内,这样的情况应该会大幅改变。

目前,中国占据全球 3% 的云计算市场,这个市场本身又在以大约每年 40% 的速度增长。这些数据不算非常出众,不过中国政府已经开始推行国家云计算发展计划,并将大笔资金投向云计算企业。因此,在今后的几个月甚至几年中,云计算在中国可能会呈现直线增长的态势。

在刚开始的时候,国家政务云计算使用会大幅增长,教育、通信、金融和能源领域的云计算使用也会同时增长。与此同时,消费者对云技术的使用也很可能会增长。举例来说,Gartner 咨询公司预计 2014 年前中国至少会有 3 家供应商提供基于云的电视服务。

中国许多大型企业已经开始进入到云服务的开发和宣传中了。除了中国联通、中国电信和中国移动,大型搜索引擎提供商百度也同样参与到了竞争之中,而且首先为用户提供了免费云服务。

大型西方企业也十分关心中国云计算的兴起。比如在 2012 年 11 月,微软与上海市政府和世纪互联宽带数据中心签订合约,将 Windows Azure 云服务落



样的趋势势必会持续下去。2012 年第一台真正意义上的消费 3D 打印机 3D System Cube 上市,2013 年到 2014 年我们很可能会在一些商店里看到个人 3D 打印机。目前,3D 打印机已经可以逐层用塑料、金属和陶瓷打印物体,所以物体的数字化和数字化的物体运输势必成为现实。届时,云端不只会存储文字、音乐和视频,还会存储 3D 的模型、备件、零件和最终产品。

2013 年就要到来,云软件和数据存储已然成为多种商业运营的基石,特别是小型商业。与此同时,有一些企业认为云只是在线存储,还有一些则大量投资于产出率不高的可变规模计算(inflexible computing)资源上,云对他们来说还是个迷。第一类企业已经开始落后了,第二类企业也同样如此。除了资源利用效率不够高以外,第二类企业会失去在成本竞争中的优势,实际上这些企业并没有做好准备迎接新的在线的大数据以及 AI 和 3D 打印资源的“Cloud 2.0”革命。

## 革命正在路上

随着越来越多的人类行为被数字化,云计算的作用也会变得越来越重要,前面的段落大概已经展示了这一点。回到 1995 年,当时我正在写《网络商务》(Cyber Business)一书,我预测人们会花很多时间在网络世界中,这很明显已经成真了。地球的实物资源正在变得越来越少,为了我们长期的生存,我们需要向资源不那么密集的电子经济转变。因此,忽略云计算应该被视为对网络发展的拒绝,而这样的发展能够使得人类的活动更加可持续和高效。

中国和地球上的其他国家一样需要拥抱云计算。只有拥抱云计算,一个国家才能为今天的百姓谋福利,并为未来的可持续发展之路奠定基础。我希望阅读本书之后,你会加入到云计算的革命之中。

Christopher Barnatt  
(克里斯托弗·伯纳特)  
2012 年 12 月

# 前 言

---

计算正面临一场新的革命,这一次被称为“云计算”,它包括通过互联网访问应用软件、数据存储和处理能力。

在线访问计算资源看起来似乎是一个激进的主张,然而,今天云计算的确已经开始带领软件工业登上新的台阶。之后,一旦人们开始通过互联网运行软件后,就不需要购买和在自己的 PC 上安装这些软件。如果可以简单地利用在线承租方式,公司也不需要购买和维护许许多多硬件和软件,那么云计算的发展的确会威胁到许多的软件公司和企业自身数据中心的生存。

对于许多人来讲,云计算将是极大的解放,这是因为它将把计算变成一个按需分配的资源,就像水和电。这意味什么呢,在不远的未来,我们可以像打开水龙头一样获取计算能力。互联网已经可以提供让这些发生的基础设施。领先的云计算供应商们已经在兜售他们的商品,更多的人可以从这种技术中获益,而不必投资购买那些不会被充分使用的计算机硬件和软件。

本书是云计算革命的指南,它分为两个部分:第一部分介绍了云计算的基础,特别解释了云计算的优势,它与 Web 2.0 的关系和目前市场上已经有的一系列在线软件和硬件资源。简单地讲,第一部分涉及所有希望了解云计算的人所应该了解的知识。第二部分内容是覆盖面更广的云计算的影响,某些章节或许对于特定读者更具吸引力。涵盖的主题涉及安全、隐私和可靠性,下一代云硬件,在计算机产业的竞争和企业会议室的战争,个人的云和未来展望。让我们思考一下,所有这些一定能让每位读者都很感兴趣!

本书不是一个供应商的橱窗,但是像云计算这样的新技术,如果没有实际重要的可参考产品,是不可能解释清楚的。通过阅读本书,你可以发现特定的云计算服务,可以马上依据书中的 Web 地址免费试用这里的许多软件,还能在本书的附录找到一个云计算供应商目录。

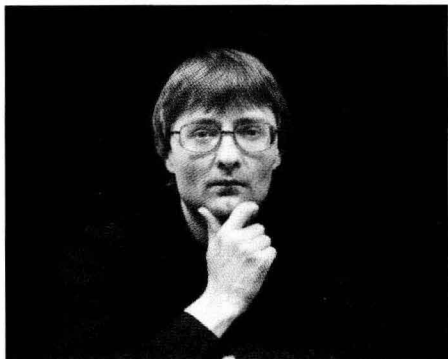
# 致 谢

---

我要感谢 Leo Hollis 邀请我撰写本书,并负责编辑本书。Mark Daintree 检查了部分手稿,并且帮助我向其他人介绍云计算。和 Thomas Chesney、Duncan Shaw、George Kuk 的交流使我灵感迸发。我要感谢我的父母,他们支持我完成了人生旅程的又一本书。我还要感谢 Tabitha Browne。



## 关于作者



**Christopher Barnatt(克里斯托弗·伯纳特)**

诺丁汉大学(Nottingham University)商学院计算与未来学副教授,还是 ExplainingComputers.com、ExplainingTheFuture.com 网站及其相关的 YouTube 频道的作者。他在计算和未来的研究方面一共有 8 本专著,除本书外,1994 年出版了《业务蓝图中的计算机》(The Computers in Business Blueprint),1996 年出版了《管理策略和信息技术》(Management Strategy and Information Technology),1997 年出版了《网络商务的未来三部曲》(Future Trilogy of Cyber Business)、《挑战现实》(Challenging Reality),1999 年出版了《价值》(Valueware),2012 年出版了《你需要知道的关于未来的 25 件事情》(25 Things You Need to Know About the Future)和《改变世界的 7 种方式》(7 Way to Fix the World),2013 年最新出版了《3D 打印:下一代工业革命》(3D Printing: The Next Industrial Revolution)。

Christopher 还在云计算和 Web2.0 领域开展讲座和咨询。他经常出现在电视和电台上,讨论关于计算和未来学的研究成果,包括 BBC Radio Nottingham、CityTalk、Radio 101 Zagreg、Talk Radio Europe、和 BBC Radio 2。你可以在云端关注他:twitter.com/ChrisBarnatt。

## 关于译者

何小庆(Allan He)新浪微博:weibo.com/allanhe

1984 年和 1991 年毕业于北京航空航天大学,获得自动化学士和计算机科学硕士学位。20 世纪 80 年代参加过微型计算机开发和应用项目,1990 年开发和销售过中文软件,1995 年开始了嵌入式软件创业,2004 年投身开源事业,成立 Montavista Linux 研究中心,2011 年以后在北京航空航天大学讲授《创业管理》和《高技术产业管理》课程。何小庆热心 IT 产业发展,2009 年在北京航空航天大学发起成立嵌入式系统联谊会,并在中国软件行业协会嵌入式系统分会和中国卫星应用产业联盟兼职。

何灵渊(Lingyuan He)

北京理工大学计算机专业本科学生,目前在美国参加斯蒂文森理工学院的双学位项目的学习。何灵渊平时爱好写作、摄影和航空。曾在《北京青年报》发表文章,并在学习之余不断更新摄影博客和模拟飞行站点。

## 关于 web 地址的特别说明

本书包括了大量的网站地址,多数在文字上没有以 www 或者 http:// 前缀的方式,比如 `http://docs.google.com`,这在出版时候再做格式的检查。有个别的网站包括了 www 前缀,比如 `www.itfarm.com.uk`,此时就不需要再另外键入 www。请注意,当一个 Web 地址位于句末,句号并不属于网址的一部分。还要注意,本书包含的网站链接的多数资源已经呈现在云计算名录部分,云计算名录的在线版本在 `explainingcomputers.com/cloudidir.html` 下可以找到最新的更新。

无论你喜欢还是反感,云计算已经开始对个人和企业的计算领域产生巨大的影响。在最近 10 年里,它或许是这个世界上唯一值得关注的技术发展方向。没有人可以忽视云计算,我们唯一的选择是顺应这一潮流。

Christopher Barnatt

(克里斯托弗·伯纳特)

英国诺丁汉大学商学院副教授和未来学者

2010 年 4 月

户上海。2020年的时候,预计中国个人云服务市场价值将会达到38亿美金,所以在未来几年中,我们应该会看到许多大型企业进入中国来争夺市场份额。

## 下一步:Cloud 2.0

本书的主要目的,就是用多种方法解释为什么世界范围的政府和企业会对云计算产生浓厚的兴趣。在后面的几个章节中,你将会看到关于云软件应用、云存储和云基础设施的内容,并会看到云计算为何会改变商业世界和我们的生活。不过,在我完成本书之后,有一些新的云计算的潜在推动力浮出水面,这些并没有出现在本书后面章节之中。

首先,“大数据”可能会以云为中心。大数据是计算机领域最新的发展之一,它能够处理传统方法不能处理的大量数字内容,并从中产生价值。从使用角度讲,大数据就是更好地了解百姓和客户,然后运用这种了解来监测他们的行为、改善物流、减少垃圾,并增加产品和服务的可定制性。

使用被称为Hadoop技术的大数据先锋们已经开始引领我们前行了。事实上,麦肯锡(McKinsey)的分析认为使用大数据技术每年能为美国医疗保险项目节约3千亿美元。同时,使用大数据技术每年可以为欧洲各国政府节省1490亿美元的管理开支。2012年5月,美国政府宣布了一项价值2亿美元的针对大数据项目的投资。

大数据解决方案并不一定需要基于云,但只有超大型的企业能够负担得起大数据的应用。于是,对于许多企业而言,云端的大数据资源将会是至关重要的,像亚马逊、NetApp和谷歌都在提供这类服务。其中,亚马逊Web服务(AWS)的托管上已经存储了人口普查记录和基因组信息。

在大数据技术发展的同时,人们会越来越多地开始使用云端的人工智能资源。谷歌名为Google Goggles的应用已经可以使用智能手机上传的图片进行视觉搜索,不过这只是一个开端。随着Google Glass这样的增强现实(AR)应用的投入使用,几年内人们就会开始戴上集成强大的在线人工智能系统的设备,将云端的数据叠加到真实世界里。企业应该开始考虑未来自己在增强现实领域的地位,特别是零售业企业。

在这个十年结束的时候,很可能绝大多数的书籍和新闻都会出现在电子书、平板电脑和其他计算设备上,而不是纸质媒体。在中国以及其他国家,平板电脑的销售额节节攀升。Gartner预测中国平板电脑的销量在2016年将会超过个人电脑。在云端占主导地位的组织很可能会抢得传统消费媒体销售的领先地位,但这只是在在线内容革命的开始。

随着3D打印技术的发展,人们很快就能从云端下载比数字媒体更多的东西。3D打印机根据数字数据逐层叠加打印出硬质的物体。Thingiverse.com这样的网站上已经存有数以千计物体的信息,随时可以下载并被打印出来,而这

看法非常准确和独到。正如作者在最后一章讲到,“我开始撰写本书时(2009年),美国空军已经和 IBM 签署了云计算合约;Layar 也发布了第一个增强现实应用商店;谷歌发行了第一个视觉搜索应用 Google Googles;苹果也不甘示弱地发布了人们高度期待的 iPad 平板电脑,提供访问云的新方式;甚至微软也走向了云,他们建立了新的云服务网站,发布了 Windows Azure 平台,公布了微软 Office Web 应用服务。”这些产品都已经深入人心,它们和其他更多企业的产品一同将云计算带进我们的工作和生活。

翻译是一项很难做得完美的工作,云计算书籍的翻译更是如此。你不仅要准确理解作者字里行间的意义,还要将其以大家容易理解的文字表达出来。云计算是正在发展的计算机技术,名词术语不是很统一。本书内容涉及范围广泛,作者思路开阔、文笔随意,给翻译工作带来一定的困难。我们参考国内已经出版的云计算书籍,做了以下 3 个方面的工作:第一,我们尽可能地使用业内认可的中文名词术语,比如谷歌翻译(Google translate);多使用公认的缩写,比如亚马逊 Web 服务(AWS);其他地方保留使用英文原文,因为随意翻译成一个中文或许不难,但没有人知道,也很难在互联网上找到,比如 Zoho Writer。第二,云计算词典附录,这在其他云计算书中很难找到,我们真的很想继续把它更新和完善。第三,译者注,距离作者写作本书已经过去 2 年时间里,许多事情发生了变化。作者生活在英国,许多例子中国人不是很熟悉,我们补充译者注,希望可以帮助读者了解更新更多的知识。本书的第一部分由何小庆翻译,第二部分由何灵渊翻译,正好今年夏天他开始在美读书,对于各类云资源的了解和接触都更加广泛。全书由何小庆组织和审校。我们要感谢作者精彩的著作和为中文版新写的序言。这篇序言非常精彩,记录了作者对于云计算现在和未来的思考。感谢北航出版社胡晓柏主任,他花费大量的时间与作者及版权代理沟通。我们还要感谢家人们对于翻译写作的支持和鼓励。

最后,我们愿意再次提到作者针对本书的 ExplainingComputers.com 网站。该网站不仅有许多最新云计算技术,还有学习云计算需要了解的相关计算科学知识、云计算相关发展,比如大数据。更重要的是作者在网站视频栏目放了 26 个云计算相关的视频,可惜的是在 Youtube 上,目前国内还无法直接访问。我们正在积极联系作者,希望可以获得在国内视频网站上传的授权。欢迎读者就本书内容、云计算和 IT 相关技术等有兴趣的事情与我们联系,电子信箱为 al-lan.hexq@gmail.com。

2012 年 12 月

于北京航空航天大学和  
美国斯蒂文森理工学院



# 目 录

## 第一部分 云计算基础

|                    |    |
|--------------------|----|
| 第 1 章 松散计算的兴起      | 2  |
| 1.1 云究竟是什么         | 3  |
| 1.2 杀手锏            | 5  |
| 1.3 安全、隐私和可靠性      | 5  |
| 1.4 云计算的关键特征       | 6  |
| 1.4.1 云计算动态可伸缩     | 7  |
| 1.4.2 云计算独立于设备     | 7  |
| 1.4.3 云计算以任务为中心    | 8  |
| 1.4.4 云计算没有固定支出    | 9  |
| 1.5 值得关注的发展方向      | 9  |
| 1.6 更有竞争力的云        | 10 |
| 1.7 绿色的云           | 12 |
| 1.8 云是未来           | 13 |
| 1.9 回到原点           | 14 |
| 第 2 章 云计算与 Web 2.0 | 16 |
| 2.1 进入 Web 2.0     | 17 |
| 2.2 人际计算           | 18 |
| 2.2.1 社交网络         | 19 |
| 2.2.2 维基           | 20 |
| 2.2.3 博客           | 20 |
| 2.2.4 视频分享         | 20 |
| 2.3 Web 服务的兴起      | 21 |

|              |                                                   |           |
|--------------|---------------------------------------------------|-----------|
| 2.4          | Web 2.0 和软件即服务 .....                              | 24        |
| 2.5          | Web 2.0 和云计算策略 .....                              | 25        |
| 2.6          | 走向 Web 即平台 .....                                  | 26        |
| <b>第 3 章</b> | <b>云端的软件 .....</b>                                | <b>28</b> |
| 3.1          | 新的软件战场 .....                                      | 29        |
| 3.2          | SaaS 电子邮件 .....                                   | 29        |
| 3.3          | 办公 SaaS .....                                     | 31        |
| 3.3.1        | 谷歌文档 .....                                        | 31        |
| 3.3.2        | 谷歌应用服务(Google Apps) .....                         | 35        |
| 3.3.3        | Zoho .....                                        | 36        |
| 3.3.4        | Acrobat.com .....                                 | 39        |
| 3.3.5        | 微软 Office Web 应用服务(Microsoft Office Web Apps) ... | 39        |
| 3.3.6        | SlideRocket .....                                 | 40        |
| 3.4          | SaaS 桌面 .....                                     | 41        |
| 3.4.1        | StartForce .....                                  | 41        |
| 3.4.2        | EyeOS .....                                       | 42        |
| 3.4.3        | IT 农场 .....                                       | 43        |
| 3.5          | SaaS 图像和视频编辑 .....                                | 43        |
| 3.5.1        | Photoshop Express .....                           | 43        |
| 3.5.2        | Pixlr .....                                       | 44        |
| 3.5.3        | FotoFlexer .....                                  | 44        |
| 3.5.4        | Jaycut .....                                      | 44        |
| 3.6          | SaaS 商业应用 .....                                   | 46        |
| 3.6.1        | Zoho .....                                        | 46        |
| 3.6.2        | Salesforce .....                                  | 47        |
| 3.6.3        | Employease .....                                  | 48        |
| 3.6.4        | Clarizen .....                                    | 48        |
| 3.6.5        | Netsuite .....                                    | 49        |
| 3.6.6        | WebEx WebOffice .....                             | 49        |
| 3.7          | 在线存储的选择 .....                                     | 50        |
| 3.8          | 软件将会终结 .....                                      | 50        |
| <b>第 4 章</b> | <b>云端的硬件 .....</b>                                | <b>52</b> |
| 4.1          | 云计算的 3 种方式 .....                                  | 53        |
| 4.2          | 从云软件到云硬件 .....                                    | 53        |
| 4.3          | 理解基础概念 .....                                      | 55        |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 4.4 平台即服务                       | 56 |
| 4.4.1 谷歌应用引擎(Google App Engine) | 57 |
| 4.4.2 Force.com                 | 58 |
| 4.4.3 微软 Windows Azure          | 58 |
| 4.4.4 Zoho Creator              | 59 |
| 4.4.5 PaaS 网站构建工具               | 60 |
| 4.4.6 其他的 PaaS 供应商              | 60 |
| 4.5 基础设施即服务                     | 60 |
| 4.5.1 IaaS 分类和虚拟化               | 61 |
| 4.5.2 私有云                       | 63 |
| 4.5.3 专属托管                      | 64 |
| 4.5.4 混合托管                      | 64 |
| 4.5.5 云托管                       | 64 |
| 4.5.6 IaaS 供应商                  | 65 |
| 4.6 基础设施和我们                     | 67 |
| 4.7 模糊走向成熟                      | 68 |

## 第二部分 深入云计算

|                 |    |
|-----------------|----|
| 第5章 安全、隐私和可靠性   | 71 |
| 5.1 不断进行的安全性平衡  | 72 |
| 5.2 处理关于安全的担忧   | 72 |
| 5.2.1 拟定策略      | 73 |
| 5.2.2 保障安全访问    | 73 |
| 5.2.3 谨慎选择供应商   | 75 |
| 5.2.4 私有云还是混合云  | 75 |
| 5.2.5 保留本地备份    | 76 |
| 5.3 可用性和可靠性     | 76 |
| 5.4 云安全的优势      | 78 |
| 5.5 隐私和数据保护     | 79 |
| 5.6 “火车和飞机事故”现象 | 80 |
| 5.7 深陷局中        | 81 |
| 第6章 第二次数字革命     | 82 |
| 6.1 第一次数字革命     | 82 |
| 6.2 普适计算的兴起     | 83 |
| 6.3 设备云         | 84 |