

中国云计算应用丛书

Introduction of Cloud Computing

云计算概论

汤兵勇 李瑞杰 陆建豪 等编著



化学工业出版社

 中国云计算应用丛书

Introduction of Cloud Computing

云计算概论

汤兵勇 李瑞杰 陆建豪 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书结合云计算发展的重要战略意义及落地延伸的必要性和紧迫性,以云计算技术、产业及各行业(领域)应用为主线,分五篇(基础、技术、商务、应用和发展)较系统地阐述了云计算定义与分类、云计算产生的背景与发展过程、云计算的基本架构;重点探讨云计算的关键技术、解决方案、云数据中心、平台建设、商业模式与产业发展等;开展了云计算的经济学分析、服务定价模式与电子商务创新模式的学术研究和应用探索;并进行了云计算在典型行业(领域)应用的特点与商务应用模式的对比分析,展望了云计算服务的发展前景以及与大数据融合发展的趋势。

本书的特点是注重理论分析与实际应用相结合,坚持系统总结与创新探索相结合,关注国际前沿与中国情景相结合。本书兼顾前瞻性与通俗性,叙述时力求深入浅出,并用大量的行业应用案例加以说明,便于广大读者阅读理解。本书读者定位包括企业领导、技术管理和研发人员、大中专学校相关专业的广大师生;可适合开展云计算研究与应用的企事业单位作为培训或工具书使用,还能作为高等院校相关专业同类课程的教材或教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

云计算概论/汤兵勇,李瑞杰,陆建豪等编著. —北京:
化学工业出版社,2014.3
(中国云计算应用丛书)
ISBN 978-7-122-16901-3

I. ①云… II. ①汤…②李…③陆… III. ①计算机
网络-概论 IV. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第064335号

责任编辑:宋湘玲
责任校对:陶燕华

文字编辑:王新辉
装帧设计:韩飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张19 字数450千字 2014年5月北京第1版第1次印刷

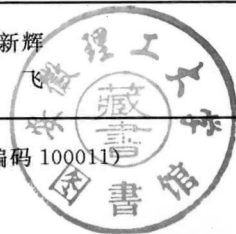
购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:49.00元

版权所有 违者必究



编审委员会名单

主 任 李伯虎（中国工程院院士，中国航天科工二院）

执行主任 汤兵勇（东华大学，中国云计算应用联盟）

副 主 任 （按拼音排序）

柴旭东（中国航天科工二院）

董宝青（国家工业和信息化部）

历 军（曙光信息产业公司）

秦 磊（IBM 中国开发中心）

张 霖（北京航空航天大学）

委 员 （按拼音排序）

柴旭东（中国航天科工二院）

陈曙光（福建省电子商务协会）

董宝青（国家工业和信息化部）

高解春（上海申康医院发展中心，复旦大学）

历 军（曙光信息产业公司）

李伯虎（中国工程院院士，中国航天科工二院）

马庆国（浙江大学）

聂 华（曙光信息产业公司）

秦 磊（IBM 中国开发中心）

舒 剑（IBM 中国开发中心）

汤兵勇（东华大学，中国云计算应用联盟）

王 枫（微软亚太研发集团）

王汝林（中国电子商务协会移动商务专家咨询委员会）

王鹏虎（中信银行）

吴 昱（运筹信息科技有限公司）

张 霖（北京航空航天大学）

张铁柱（浙江工商大学）

云计算是 IT 领域继 PC、互联网之后的第三次革新浪潮。2006 年 Google 推出“Google 101 计划”，首次正式提出了“云计算”的概念。短短数年间，云计算给信息技术(IT)领域带来了巨大的变革。目前，各国纷纷制订了云计算发展的国家计划；国外知名 IT 企业竞相推出了云计算产品和系统；学术界对云计算技术正积极开展深入研究。

云计算作为一种基于网络的、按需获取计算资源服务的新计算模式，体现了网格计算、分布计算、并行计算、效用计算等技术的融合与发展。云计算正推动着社会信息、信息处理资源与能力的服务化、集约化和普适化，随着以云计算为代表的新兴信息技术在国民经济、国家安全、科学研究、社会民生、文化等领域的不断深化应用，社会生活模式、工作模式和商业模式正发生着重大的改变。以云计算为代表的信息产业，通过其基础设施即服务(IaaS)、平台即服务(PaaS)和软件即服务(SaaS)等服务模式，正带动着众多产业形态、结构和组织方式的变革与创新，进而将对我国传统产业转型升级和战略新兴产业的培育发展起到重要的推动与促进作用。科技创新是我国提高社会生产力和综合国力的战略支撑，相信云计算技术、产业与应用将成为我国科技创新的重要组成与发展范例。

2012 年 2 月国家工业和信息化部发布《电子信息制造业“十二五”发展规划》，其中针对云计算应用特别指出：以云计算应用需求为牵引，重点突破虚拟化、负载均衡、云存储以及绿色节能等云计算核心技术，支持适于云计算的服务器产品、网络设备、存储系统、云服务终端等关键产品的研发及产业化，建立配套完整的云计算相关产业链，为云计算规模化示范应用提供完整的设备解决方案，完善云计算公共服务体系。2013 年国务院有关部委正在酝酿并即将出台《关于促进云计算健康发展的指导意见》，进一步明确发展目标、任务及相关政策等，努力促进云计算的发展及在各行业(领域)的应用。

值得指出的是，近年来，IT 领域又一次颠覆性的技术变革——“大数据”已经降临，它正在变革我们的生活、工作和思维。大数据正开启着一次重大的时代转型，它在处理数据及信息时具有三个重大变革：可以分析更多的、更全面的数据，而不仅是随机样本；追求的不仅是精确性，而是混杂性；不再热衷于寻找因果

关系，转而更关注相关关系。大数据将为人类生活创造前所未有的可量化的维度，并成为新发明和新服务的源泉，而更多的改变正蓄势待发。云计算应用的核心技术是数据处理技术，大数据为提升云计算的应用价值提供了新的重要的技术与手段，同时，云计算为大数据提供弹性可扩展的基础设施支撑环境以及数据服务的高效模式，为此，云计算与大数据的高度融合及其深度应用已经势在必行。

我国的云计算技术与产业的发展经历了导入和起飞阶段，如今正处于落地应用的起步与发展阶段，社会各界迫切需要系统学习掌握云计算的应用技术和商务运作方法，以真正促进云计算在各行业各领域的具体应用。为此，中国云计算应用联盟（简称联盟）和化学工业出版社自2012年4月开始紧密合作，共同联合策划组织编写本套丛书。

丛书结合云计算发展的重要战略意义及落地延伸的必要性和紧迫性，以支持我国工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化（即“五化”）为背景，以云计算与大数据技术、产业及各行业（领域）应用为主线，系统地梳理提炼云计算的基本原理、技术和应用，旨在进一步推动云计算与大数据融合应用在我国的落地，进而促进云计算技术、产业与应用在我国的进一步发展。

本丛书分三个层次组织选题：基础层次是《云计算概论》，围绕云计算服务及大数据的出现与发展，对涉及的技术领域、产业及行业（领域）应用等做引领性的介绍阐述。共性技术层次包括《云计算技术》、《云数据中心》、《云计算应用模式》和《大数据精准挖掘》，分别探讨云计算技术的实现与服务产品，云数据中心的建设与运营及其相关的技术与管理模式，云计算应用的共性商业模式和技术以及大数据精准挖掘的数据分析解决方案与应用软件等。行业（领域）应用层次第一批选择了目前应用最广泛的六个行业云：《制造云》、《金融云》、《教育云》、《健康医疗云》、《平安云》和《商务云》，分别从各行业（领域）应用的角度，详细介绍各行业（领域）云的基本构成原理、功能特点、关键技术、商业模式与应用等，并附有相关应用案例。

本丛书的特点是注重理论分析与实际应用相结合，坚持历史总结与创新探索相结合，关注国际前沿与中国情景相结合。丛书融入了国内外许多云计算与大数据最新的研究成果（其中部分成果即是编者近年来直接参与的学术理论研究与企业实际运作的成果），兼顾前瞻性与通俗性，叙述时力求深入浅出，以便读者根据实际应用需要，深入阅读适合该行业的“云”技术与应用范例。读者如需进一步了解掌握云计算与大数据融合应用的最新动态，可随时登录联盟的官方网站——中国云计算服务网（www.cloudguide.com.cn）进行相关内容查询和拓展学习，该网站整合了国内外云服务产品、云计算资讯、云计算行业解决方案、云计算厂商等最新资源；也可阅读联盟的官方杂志《云旗》。

本丛书得到国家科技部国家科技支撑计划项目（2012BAH19F04）的支持，由计算机仿真、制造业信息化及云计算应用专家、“云制造”创始人、中国云计算应用联盟专家顾问委员会主任、中国工程院李伯虎院士担任编审委员会主任，由云计算应用专家、中国云计算应用联盟主席团主席、东华大学汤兵勇教授担任编审委员会执行主任。丛书编审委员会的组成及各图书作者的遴选兼顾政、产、学、研、用各领域专家学者，各图书作者具有较丰富云计算的实际应用经验，确保了丛书对于云计算在各行业（领域）的实际应用具有较高的指导价值。

本丛书的读者定位包括企业领导、技术管理层；技术、产品研发人员；高等学校从事相关研究的广大师生。可适合开展云计算及大数据研究与应用的企事业单位作为培训或工具书使用，还可作为高等院校相关专业同类课程的教材或教学参考书。

衷心感谢云计算产业界许多专家学者和企业对丛书编著者给予的大力支持和热情帮助。编写时虽力求精益求精，但云计算技术、产业与应用正在发展中，书中难免存在疏漏和不足，还望广大专家和读者批评指正。我们期望能努力跟随云计算技术、产业与应用的持续发展，不断修订完善本丛书，丰富其内容，提高其质量，为促进云计算技术、产业与应用在我国的发展积极贡献一份微薄之力。

中国云计算应用丛书编审委员会

2013 年 10 月

FOREWORD

云计算作为一种新兴技术和商业模式，具有战略性新兴产业的显著特征，即以重大技术突破和重大发展需求为基础，对经济社会全局和长远发展具有重大引领带动作用。通过技术创新及服务模式创新，云计算产业日益成为移动互联网、物联网、大数据等新兴领域的重要支撑，云计算所带来的低成本、灵活、快速部署与交付等特性为新业务的产生与拓展提供了可能。云计算已经成为引导未来经济社会发展的重要力量，发展云计算产业正在成为世界主要国家抢占新一轮经济和科技发展制高点的重大战略。

为了更好地推进云计算与大数据的融合应用，本书结合云计算发展的必要性和紧迫性，以云计算技术、产业发展及各行业（领域）应用为主线，分五篇探索性地梳理云计算的基本原理。其中，第1篇（基础篇）阐述了云计算定义与分类、云计算产生的背景与发展过程、云计算的基本架构；第2篇（技术篇）探讨了云计算的关键技术、解决方案、云数据中心和平台建设；第3篇（商务篇）研究了云计算的商业模式与电子商务创新模式，开展了云计算的经济学分析与服务定价模式的学术探索；第4篇（应用篇）进行了云计算在不同行业（领域）应用的特点与商务应用模式的对比分析；第5篇（发展篇）介绍了云计算的战略规划和产业发展情况，展望了云计算的发展前景以及与大数据融合发展的趋势。

本书的特点是注重理论分析与实际应用相结合，坚持系统总结与创新探索相结合，关注国际前沿与中国情景相结合。本书融入了国内外许多云计算最新的研究成果（其中部分成果是笔者近年来直接参与的学术理论研究与企业实际运作的成果），兼顾前瞻性与通俗性，叙述时力求深入浅出，着重阐述基本思路与实用方法，并用大量的行业应用案例加以说明，便于广大读者阅读理解和参照应用。

本书读者定位包括企业领导、技术管理和研发人员、大中专学校相关专业的广大师生；可适合开展云计算及大数据研究与应用的企事业单位作为培训或工具书使用，还能作为高等院校相关专业同类课程的教材或教学参考书。

本书由汤兵勇（中国云计算应用联盟、东华大学）总负责，负责整体策划组稿和最后统稿；李瑞杰（宝德科技集团）和陆建豪（江苏太湖云计算信息技术有限公司）分别协助进行云计算技术平台与商务模式方面的策划组稿及相关章节的统稿；各章分工如下：汤兵勇、张云峰（上海世沃信息科技有限公司）、李彦宝（杭州湾云计算技术有限公司）撰写第7、第10章；孙傲冰（宝

德科技集团)撰写第4、第6、第14章;陈艳(江苏太湖云计算信息技术有限公司)、李彦宝撰写第11、第12章;张科静(东华大学)撰写第1、第15章;王勇(万达信息股份有限公司)撰写第2章;舒剑(IBM中国开发中心)、吴敏(嘉兴学院)撰写第3章;沈卫东(曙光信息产业公司)、孙天慧(上海行健职业学院)撰写第5章;章瑞(东华大学)撰写第8、第9章;何留进(安徽省淮南市信息化办公室)撰写第13章;吴昱[运筹信息科技(上海)有限公司]撰写第16章。

本书得到国家科技部2012年国家科技支撑计划项目(2012BAH19F04)支持,在撰写过程中曾得到云计算、物联网、电子商务界许多专家学者和企业家的大力支持和热情帮助,特别是:中国工程院李伯虎院士和北京航空航天大学张霖教授在百忙之中为本书主审,提出了许多宝贵中肯的修改意见;云计算技术部分得到了IBM中国开发中心云计算实验室秦磊总经理的指导,云计算商业应用模式部分得到了微软亚太研发集团云计算事业部王枫总监的指导;行业应用案例部分参考了李伯虎院士的云制造研究团队以及金融云、健康医疗云、教育云等领域相关研究团队的成果;企业应用案例部分得到了曙光信息产业公司、杭州多讯科技有限公司、江苏太湖云计算信息技术股份有限公司、红豆集团、八百客(北京)信息技术有限公司、华数数字电视传媒集团、北京启元和信科技有限公司和浙江新能量科技有限公司等企业提供的重要应用素材支持;在此一并表示衷心感谢。由于目前云计算正在发展过程中,其基本原理还有待于在实践中不断梳理和提升,再加上笔者水平有限,书中必有不当之处,还望读者批评指正。

笔 者
2013年11月

CONTENTS

第1篇 基础篇

第1章 绪论

2

1.1 云计算的定义与内涵	2
1.1.1 云计算的定义	2
1.1.2 云计算的发展渊源	4
1.2 云计算的特点及分类	4
1.2.1 云计算的特点	4
1.2.2 基于部署方式的云计算分类	5
1.3 云计算与网格计算	6
1.3.1 网格计算	6
1.3.2 云计算与网格技术的互补关系	7
1.3.3 云计算与网格技术的结合	8
1.4 云计算与物联网、移动互联网	8
1.4.1 云计算与物联网	8
1.4.2 云计算与移动互联网	10
1.5 云计算的全球影响	11
1.5.1 各国政府纷纷重视云计算的发展	11
1.5.2 中国政府的云计算行动	14
本章小结	16

第2章 云计算的基本架构

17

2.1 概述	17
2.1.1 云架构的基本层次	17
2.1.2 云架构的服务层次	18
2.2 基础设施即服务(IaaS)	20
2.2.1 资源抽象	21
2.2.2 资源监控	21
2.2.3 负载管理	21

2.2.4	数据管理	22
2.2.5	资源部署	22
2.2.6	安全管理	23
2.2.7	计费管理	23
2.3	平台即服务(PaaS)	23
2.3.1	PaaS 概述	23
2.3.2	PaaS 的核心功能	24
2.4	软件即服务(SaaS)	27
2.4.1	SaaS 特征	27
2.4.2	SaaS 多层体系的架构设计	27
2.4.3	SaaS 基于构件库的架构设计	28
2.4.4	SaaS 平台逻辑架构	30
2.4.5	SaaS 的类别	31
	本章小结	32

第 2 篇 技术篇

第3章 云计算的关键技术

34

3.1	虚拟化技术	34
3.1.1	虚拟化的定义	34
3.1.2	虚拟化的常见类型	35
3.1.3	服务器虚拟化	36
3.1.4	云计算与虚拟化	38
3.2	数据存储技术	39
3.2.1	Google 文件系统	39
3.2.2	Hadoop 分布式文件系统(HDFS)	41
3.2.3	键值存储系统技术	44
3.3	资源管理技术	47
3.3.1	资源的统一管理	47
3.3.2	资源的统一监控	47
3.3.3	资源的统一部署调度	48
3.3.4	负载均衡	49
3.4	云计算中的编程模型	49
3.4.1	分布式计算	49
3.4.2	并行编程模型	50
3.5	集成一体化技术	52
3.5.1	用户需求催生一体化	52
3.5.2	用户在云环境下对存储的需求	53

3.6 自动化技术	54
3.6.1 自动化技术与云计算	54
3.6.2 数据中心自动化	54
本章小结	56

第4章 云计算的解决方案

57

4.1 云计算解决方案概述	57
4.1.1 从服务模型划分	57
4.1.2 从部署模型划分	58
4.1.3 从服务方向划分	58
4.1.4 从行业领域划分	59
4.2 公有云解决方案	59
4.2.1 公有云解决方案分类	59
4.2.2 公有云解决方案要素	60
4.2.3 公有云解决方案示例	62
4.3 私有云解决方案	64
4.3.1 私有云解决方案要素	64
4.3.2 私有云解决方案示例	65
4.4 混合云解决方案	66
4.4.1 混合云解决方案要素	66
4.4.2 混合云解决方案示例	67
本章小结	73

第5章 云数据中心

74

5.1 云数据中心及其子系统	74
5.1.1 云数据中心概述	74
5.1.2 云数据中心定义及要素	75
5.1.3 云数据中心总体架构及其子系统	75
5.2 云数据中心的新技术	78
5.2.1 网络架构设计	79
5.2.2 网络融合技术	80
5.2.3 节能技术	80
5.2.4 虚拟化技术	80
5.2.5 安全技术	80
5.3 云数据中心的规划与建设	81
5.3.1 云数据中心建设过程中提供的服务	81
5.3.2 云数据中心的建设阶段	82
5.3.3 云数据中心的建设成本要素	84

5.4 云数据中心的运营管理	85
5.4.1 云数据中心的运营要素	85
5.4.2 云数据中心运营管理的建议	85
5.5 云数据中心的产业发展	86
5.5.1 云数据中心的产业发展趋势	86
5.5.2 云数据中心的产业发展意义	88
本章小结	88

第6章 云计算的平台建设

89

6.1 云计算平台定义与分类	89
6.2 云计算平台的系统框架	90
6.3 云计算平台的商务运作	92
6.3.1 IaaS 云计算平台	92
6.3.2 PaaS 云计算平台	92
6.3.3 SaaS 云计算平台	94
6.4 盛大公有云平台案例	94
6.4.1 盛大云平台简介	94
6.4.2 盛大云全产品链	95
6.4.3 用户获得的优势	96
6.4.4 用户使用案例	96
6.5 基于云计算的物联网运营平台	98
6.5.1 物联网运营平台建设需求	98
6.5.2 物联网运营平台云计算特征分析	99
6.5.3 物联网运营云计算平台体系架构	100
6.5.4 物联网运营云平台实施策略	101
本章小结	101

第3篇 商务篇

第7章 云计算的商业模式

103

7.1 商业模式概述	103
7.1.1 商业模式的定义	103
7.1.2 商业模式的组成要素	105
7.1.3 商业模式的特征	106
7.2 云计算商业模式的演化与分析	107
7.2.1 商业模式是云计算的基石	108
7.2.2 云计算的市场特征	108

7.2.3 云计算的市场规模	109
7.3 云计算商业模式分析	110
7.3.1 云计算产业链	110
7.3.2 商业模式分析	112
7.3.3 企业“云”中变身	113
7.3.4 国内外云计算企业商业模式现状	114
7.4 基于云计算的物联网商业模式	115
7.4.1 国内外现有物联网商业模式	115
7.4.2 物联网商业模式发展需考虑的问题	117
7.4.3 我国物联网发展可选的几种商业模式	117
本章小结	120

第8章 云计算的经济学分析

121

8.1 按使用量付费的意义	121
8.2 迁移到云平台的经济分析	123
8.2.1 基础价值	123
8.2.2 商业价值	124
8.3 云计算的成本结构分析	126
8.3.1 云计算的成本结构特点	126
8.3.2 云计算的成本分析方法	127
8.4 云计算的效益分析	129
8.4.1 硬件效益分析	129
8.4.2 软件效益分析	130
8.4.3 自动化部署效益分析	130
8.4.4 系统管理方面的效益分析	131
本章小结	131

第9章 云计算的服务定价模式

132

9.1 云计算服务的定价策略	132
9.1.1 云计算服务固定定价策略	133
9.1.2 云计算服务动态定价策略	135
9.2 云计算服务的双边市场性	136
9.2.1 典型双边市场性	136
9.2.2 网络效应	137
9.2.3 定价理论	138
9.3 云计算服务的基本定价模型	139
9.3.1 基本假设	139
9.3.2 两个收取注册费的平台之间的竞争	139

9.3.3	两个收取交易费的平台之间的竞争	141
9.3.4	两个采用两阶段收费的平台之间的竞争	143
9.3.5	三种定价方式的比较	144
9.4	存在部分多归属情况的云计算定价模型	145
9.4.1	单归属、多归属与部分多归属	145
9.4.2	用户部分多归属的云计算定价模型	146
9.4.3	部分多归属对定价模型的影响	147
	本章小结	148

第10章 云计算的电子商务模式

149

10.1	全新的电子商务模式	149
10.1.1	基本概念	149
10.1.2	WebSphere Commerce	150
10.1.3	SaaS 模式及其市场价值	151
10.2	CaaS 模式及其商业价值	152
10.2.1	CaaS 模式概念	152
10.2.2	CaaS 方案概述	152
10.2.3	CaaS 方案比较分析	153
10.2.4	CaaS 市场商业价值	153
10.3	中小企业的云计算电子商务模式	154
10.3.1	只作为使用者的中小企业	154
10.3.2	作为开发者和使用者的中小企业	154
10.4	Y 公司云计算商务模式实践	155
10.4.1	Y 公司电子商务模式的选择	155
10.4.2	Y 公司电子商务业务流程	156
10.4.3	Y 公司解决方案设计	157
10.4.4	Y 公司 CaaS 模式的实施	158
10.4.5	Y 公司 CaaS 应用平台效果评估	158
	本章小结	159

第 4 篇 应用篇

第11章 云计算的行业应用

161

11.1	典型行业云 (1): 制造云	161
11.1.1	制造云概念	161
11.1.2	制造云模式	161
11.1.3	制造云服务类型及特点	162

11.1.4	制造云与云制造	163
11.1.5	制造云的典型特征	164
11.2	典型行业云 (2): 金融云	165
11.2.1	金融云概念	165
11.2.2	云计算为金融机构带来的收益	165
11.2.3	云计算在金融行业的应用模式	167
11.2.4	基于云的业务模式	168
11.3	典型行业云 (3): 健康医疗云	170
11.3.1	健康医疗云产生背景	170
11.3.2	健康医疗云概述	171
11.3.3	健康医疗云在卫生信息化中的定位和作用	172
11.3.4	健康医疗云的实施	176
11.4	典型行业云 (4): 教育云	177
11.4.1	教育云概述	177
11.4.2	教育云在中国落地应用现状	178
11.4.3	教育云计算解决方案介绍	181
	本章小结	183

第12章 云计算的应用案例

184

12.1	应用案例 (1): 曙光云计算应用服务	184
12.1.1	企业背景	184
12.1.2	曙光云计算服务架构	184
12.1.3	曙光城市云	185
12.1.4	成功案例	187
12.1.5	小结	189
12.2	应用案例 (2): WOS 云田操作系统	190
12.2.1	企业背景	190
12.2.2	云计算服务产品简介	191
12.2.3	云计算服务产品应用内容	191
12.2.4	应用带来的效益	192
12.2.5	小结	192
12.3	应用案例 (3): 无锡市政务云平台	193
12.3.1	项目建设背景	193
12.3.2	政务云项目实施企业介绍	194
12.3.3	方案介绍	195
12.3.4	应用带来的效益	198
12.3.5	小结	198
12.4	应用案例 (4): 红豆电子商务云解决方案	199
12.4.1	企业简介	199

12.4.2	项目背景	199
12.4.3	方案介绍	200
12.4.4	方案的优势	202
12.4.5	小结	203
12.5	应用案例（5）：八百客教育培训云计算解决方案	203
12.5.1	方案背景与特点	203
12.5.2	方案功能框架	204
12.5.3	方案应用效果	205
12.5.4	小结	206
12.6	应用案例（6）：华数的媒体云解决方案	206
12.6.1	企业简介	206
12.6.2	华数媒体云的建设目标与服务层次	207
12.6.3	华数的云计算应用进展	207
12.6.4	华数的云基础设施建设概况	208
12.6.5	小结	209
12.7	应用案例（7）：北京启元和信云社区	209
12.7.1	企业背景	209
12.7.2	云计算服务想法的产生	210
12.7.3	启元商业模式	211
12.7.4	应用的具体说明	212
12.7.5	小结	214
12.8	典型案例（8）：新能量电能管理云服务平台	214
12.8.1	企业背景	214
12.8.2	电能管理云服务想法的产生	215
12.8.3	应用方案	215
12.8.4	应用的具体说明	217
12.8.5	小结	218
	本章小结	219

第5篇 发展篇

第13章 云计算的战略规划

221

13.1	云海战略总体规划设计原则	221
13.1.1	理论联系实际原则	221
13.1.2	可持续发展原则	222
13.1.3	分步建设的规划原则	222
13.1.4	创新实践原则	223
13.1.5	技术仿真与现实应用同步推进原则	223