



主编 冯 广 翟 兵

“云”算网传两交辉

——云计算技术及其应用



广东省出版集团

广东科技出版社||全国优秀出版社

高新技术科普丛书（第2辑）

主编 冯 广 翟 兵

“云” 算网传两交辉

——云计算技术及其应用



广东省出版集团

广东科技出版社

· 广州 ·

图书在版编目(CIP)数据

“云”算网传两交辉: 云计算技术及其应用 / 冯广, 翟兵
主编. —广州: 广东科技出版社, 2013. 10
(高新技术科普丛书. 第2辑)
ISBN 978-7-5359-6319-2

I. ①云… II. ①冯…②翟… III. ①计算机网络—普及
读物 IV. ①TP393-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第220198号

责任编辑: 袁杰 刘锦业
美术总监: 林少娟
版式设计: 黄海波(阳光设计工作室)
责任校对: 梁小帆
责任印制: 罗华之

“云”算网传两交辉

——云计算技术及其应用

“Yun”suan Wangchuan Liangjiaohui
——Yunjisuan Jishu Jiqi Yingyong



出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路11号 邮政编码: 510075)

<http://www.gdstp.com.cn>

E-mail: gdkjyxb@gdstp.com.cn (营销中心)

E-mail: gdkjzbb@gdstp.com.cn (总编办)

经 销: 广东新华发行集团股份有限公司

印 刷: 广州汉鼎印务有限公司

(广州天河区棠下高沙工业区广棠路21-23号 邮政编码: 510620)

规 格: 889mm×1194mm 1/32 印张5 字数120千

版 次: 2013年10月第1版

2013年10月第1次印刷

定 价: 23.80元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

《高新技术科普丛书》（第2辑）编委会

顾 问：	王 东	钟南山	张景中		
主 任：	马 曙	周兆炎			
副主任：	吴奇泽	冼炽彬			
编 委：	汤少明	刘板盛	王甲东	区益善	吴伯衡
	朱延彬	陈继跃	李振坤	姚国成	许家强
	区穗陶	翟 兵	潘敏强	汪华侨	张振弘
	黄颖黔	陈典松	李向阳	陈发传	胡清泉
	林晓燕	冯 广	胡建国	贾槟蔓	邓院昌
	姜 胜	任 山	王永华	顾为望	

本套丛书由广州市科技和信息化局、广州市科技进步基金会资助创作和出版

精彩绝伦的广州亚运会开幕式，流光溢彩、美轮美奂的广州灯光夜景，令广州一夜成名，也充分展示了广州在高新技术发展中取得的成就。这种高新科技与艺术的完美结合，在受到世界各国传媒和亚运会来宾的热烈赞扬的同时，也使广州人民倍感自豪，并唤起了公众科技创新的意识和对科技创新的关注。

广州，这座南中国最具活力的现代化城市，诞生了中国第一家免费电子邮箱；拥有全国城市中位列第一的网民数量；广州的装备制造、生物医药、电子信息等高新技术产业发展迅猛，将这些高新技术知识普及给公众，以提高公众的科学素养，具有现实和深远的意义，也是我们科学工作者责无旁贷的历史使命。为此，广州市科技和信息化局与广州市科技进步基金会资助推出《高新技术科普丛书》。这又是广州一件有重大意义的科普盛事，这将为人们提供打开科学大门、了解高新技术的“金钥匙”。

丛书内容包括生物医学、电子信息以及新能源、新材料等板块，有《量体裁药不是梦——从基因到个体化用药》《网事真不如烟——互联网的现在与未来》《上天入地觅“新能”——新能源和可再生能源》《探“显”之旅——近代平板显示技术》《七彩霓裳新光源——LED与现代生活》以及关于干细胞、生物导弹、分子诊断、基因药物、软件、物联网、数字家庭、新材料、电动汽车等多方面的图书。以后还要按照高新技术的新发展，继续编创出版新的高新技术科普图书。

我长期从事医学科研和临床医学工作，深深了解生物医学对于今后医学发展的划时代意义，深知医学是与人文科学联系最密切的一门学科。因此，在宣传高新科技知识的同时，要注意与人文思想相结合。传播科学知识，不能视为单纯的自然科学，必须融汇人文科学的知识。这些科普图书正是秉持这样的理念，把人文科学融汇于全书的字里行间，让读者爱不释手。

丛书采用了吸收新闻元素、流行元素并予以创新的写法，充分体现了海纳百川、兼收并蓄的岭南文化特色。并按照当今“读图时代”的理念，加插了大量故事化、生活化的生动活泼的插图，把复杂的科技原理变成浅显易懂的图解，使整套丛书集科学性、通俗性、趣味性、艺术性于一体，美不胜收。

我一向认为，科技知识深奥广博，又与千家万户息息相关。因此科普工作与科研工作一样重要，唯有用科研的精神和态度来对待科普创作，才有可能出精品。用准确生动、深入浅出的形式，把深奥的科技知识和精湛的科学方法向大众传播，使大众读得懂、喜欢读，并有所感悟，这是我本人多年来一直最想做的事情之一。

我欣喜地看到，广东省科普作家协会的专家们与来自广州地区研发单位的作者们一道，在这方面成功地开创了一条科普创作新路。我衷心祝愿广州市的科普工作和科普创作不断取得更大的成就！

中国工程院院士

钟南山

让高新科学技术星火燎原

21 世纪第二个十年伊始，广州就迎来喜事连连。广州亚运会成功举办，这是亚洲体育界的盛事；《高新技术科普丛书》面世，这是广州科普界的喜事。

改革开放 30 多年来，广州在经济、科技、文化等各方面都取得了惊人的飞跃发展，城市面貌也变得越来越美。手机、电脑、互联网、液晶电视大屏幕、风光互补路灯等高新技术产品遍布广州，让广大人民群众的生活变得越来越美好，学习和工作越来越方便；同时，也激发了人们，特别是青少年对科学的向往和对高新技术的好奇心。所有这些都使广州形成了关注科技进步的社会氛围。

然而，如果仅限于以上对高新技术产品的感性认识，那还是远远不够的。广州要在 21 世纪继续保持和发挥全国领先的作用，最重要的是要培养出在科学领域敢于突破、敢于独创的领军人才，以及在高新技术研究开发领域勇于创新的尖端人才。

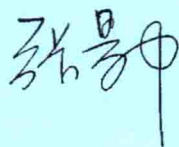
那么，怎样才能培养出拔尖的优秀人才呢？我想，著名科学家爱因斯坦在他的“自传”里写的一段话就很有启发意义：“在 12 ~ 16 岁的时候，我熟悉了基础数学，包括微积分原理。这时，我幸运地接触到一些书，它们在逻辑严密性方面并不太严格，但是能够简单明了地突出基本思想。”他还明确地点出了其中的一本书：

“我还幸运地从一部卓越的通俗读物（伯恩斯坦的《自然科学通俗读本》）中知道了整个自然领域里的主要成果和方法，这部著作几乎完全局限于定性的叙述，这是一部我聚精会神地阅读了的著作。”——实际上，除了爱因斯坦以外，有许多著名科学家（以至社会科学家、文学家等），也都曾满怀感激地回忆过令他们的人生轨迹指向杰出和伟大的科普图书。

由此可见，广州市科技和信息化局与广州市科技进步基金会，联袂组织奋斗在科研与开发一线的科技人员创作本专业的科普图书，并邀请广东科普作家指导创作，这对广州今后的科技创新和人才培养，是一件具有深远战略意义的大事。

这套丛书的内容涵盖电子信息、新能源、新材料以及生物医学等领域，这些学科及其产业，都是近年来广州重点发展并取得较大成就的高新科技亮点。因此这套丛书不仅将普及科学知识，宣传广州高新技术研究和开发的成就，同时也将激励科技人员去抢占更高的科技制高点，为广州今后的科技、经济、社会全面发展作出更大贡献，并进一步推动广州的科技普及和科普创作事业发展，在全社会营造出有利于科技创新的良好氛围，促进优秀科技人才的茁壮成长，为广州在 21 世纪再创高科技辉煌打下坚实的基础！

中国科学院院士





前言

有人说，云计算是继互联网之后信息技术领域的又一场革命，其影响之深远甚至超过互联网；又有人说，云计算只是一种商业模式，甚至没有自己的核心技术；还有人说，云计算是入云亦云，是被吹起来的泡泡。更多的人则是心里打鼓：云计算是何方神圣，它从哪里来，又将到哪里去？它有什么真本事，能给人类带来什么？人们把宝押在“云端”上有没有风险？等等。

本书试图从科普的角度回答上述问题，给读者呈现一个科学真实而又有趣的云计算。

全书共六部分。第一部分风起云涌，介绍云计算的兴起、成长和特征，云计算的国内外发展概况，其中特别介绍了广州关于发展云计算的“天云计划”；第二部分云端奥秘，介绍支撑云计算的主要关键技术，以及这些技术的主要内容和目前已取得的进展；第三部分云彩多姿，介绍云计算的类型及其应用场合；第四部分云端风险，介绍云计算的安全隐患及防范对策；第五部分耕云播雨，介绍云计算的商业模式、应用案例以及影响彩云化雨的主要因素；第六部分彩云追月，从技术及应用两个层面介绍云计算今后的发展趋势。

本书力求：在表述方式上，尽量做到深入浅出、形象生动、通俗易懂，以故事、事件、案例为切入点，通过“说事”来“讲理”，

避免干巴巴的说教；在内容选择上，尽量反映云计算的本来面貌，贴近云计算的现实，跟上云计算的步伐。

本书还开设了“延伸阅读”“小知识”和“小档案”栏目，它们是正文的补充，对一些专业性较强的概念、术语或成果作针对性说明，以帮助读者进一步理解正文的内容。

云计算还很年轻，正在成长时期。本书交出的答卷能否合格，期待读者评判。



CONTENTS

目录



一 风起云涌——云计算的兴起与成长

- 1 走近云计算 /2
 一家微型软件企业腾飞的故事 /2
 身边的云计算 /4
- 2 云计算的孕育历程 /8
 车库里的研究 /8
 亚马逊的贡献 /10
 计算机应用方式的演变 /11
- 3 云计算是何方神圣 /16
 众说纷“云”意见多 /16
 云计算的特征 /20
- 4 乱云飞渡仍从容 /21
 风云初起——国内的云计算 /21
 国外云计算发展状况 /24
 发展云计算的误区 /25
- 5 “天云计划”展宏图——广州启动云计算 /26
 雄心勃勃的“天云计划” /26
 “蚂蚁”成就了超级计算机 /28
 超级计算机给力广州云计算 /31



二 云端奥秘——云计算关键技术话你知

1 网络承载云计算 /34

孙悟空脚下的一片云——网络在云计算中的作用 /34

云计算体系结构——网络在云计算中的位置 /36

万丈高楼从底起——云计算对网络的要求 /39

2 虚拟技术构筑资源池 /43

从电力供应谈起 /43

云计算对资源池的需求 /45

计算机常用障眼法——虚拟技术 /47

3 分布式处理技术实现云存储 /53

何谓云存储 /53

分布式处理技术在实现云存储中的应用 /54

4 并行处理技术——大数据处理的利器 /56

信息爆炸催生大数据时代 /56

开发“新石油”的伟大战略——大数据处理的意义 /59

小蚂蚁再立新功——并行处理支持大数据处理 /61



三 云彩多姿——云计算的类型

1 你的云与我的云 /66

公有云 /66

私有云 /70



- 混合云 /72
- 行业云 /72
- 2 设施服务云 /73
 - 3 天添加 3 000 千台服务器的传奇 /73
 - 买机不如租机，租机不如租服务 /74
 - 基础设施云的实现与应用 /75
- 3 应用服务云 /77
 - 软件，说爱你不容易 /77
 - 以服务暗渡陈仓 /79
 - 软件成为服务的历程 /81
 - 软件运营为世界带来什么 /84
- 4 平台服务云 /85
 - 什么是平台即服务 /85
 - 云应用的加速器 /87



四 云端风险——云计算面临的安全考验及对策

- 1 云安全的辩证法 /93
 - 谷歌邮箱用户数据泄漏事件 /94
 - 亚马逊云数据中心宕机 /95
 - 明知山有虎，偏向虎山行 /96
- 2 时过境迁，矛盾依旧 /101
 - 云安全绕不开的老问题 /101
 - 老问题，老办法 /105
- 3 时过境迁，矛盾翻新 /108

云安全遇到的新问题 /108

新问题，新办法 /110

4 安全即服务——云计算的新成员 /113

安全即服务的含义 /113

安全即服务的应用 /115



五 耕云播雨——云计算的商业模式及应用案例

1 云计算的商业模式 /118

互联网公司模式 /118

方案商模式 /119

软件服务商模式 /120

运营商模式 /120

2 雷声大，雨点小——限制彩云化雨的主要因素 /121

体制因素 /121

观念因素 /122

3 目前云计算的主要应用行业及案例 /124

主要应用行业 /124

应用案例 /128

4 云计算让物联网如虎添翼 /132

大数据的制造者——物联网 /132

云计算助力物联网发展 /133



六 彩云追月——云计算的发展趋势

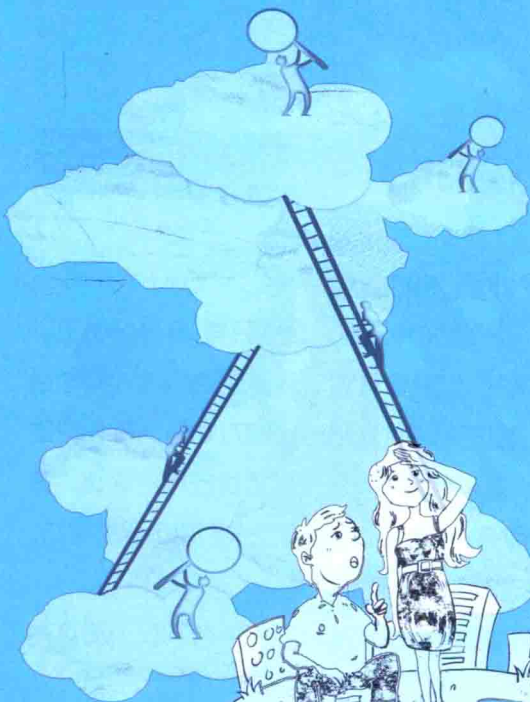


- 1 旧瓶新酒，美酒更香醇 —— 技术趋势 /136
 - 继承创新不停步 /136
 - 开源软件成主流 /139
- 2 规模先发展，内涵后革命 —— 应用趋势 /141
 - 从“大户”到“散客” /141
 - 从“超市”到“电厂” /143



创新 创业

一 风起云涌 ——云计算的兴起与成长





你知道吗？云计算在一间破旧车库里孕育，最早迎接她的是两位在校大学生；你知道吗？云计算就在我们身边，许多故事她都参与扮演；你知道吗？“天云计划”将使云计算在广州这片热土生根发芽，开花结果。

2013年4月15日下午，在美国举行的第117届波士顿马拉松大赛现场突然发生两起爆炸，爆炸案造成3人死亡，183人受伤。悲剧发生后，为尽快找出罪魁祸首，防止悲剧的再次发生。美国联邦调查局收集了包括电话通讯记录、案发现场附近的监控录像以及现场观众提供的图片和影像资料等相当于10万亿个汉字的数据。如此庞大的数据，按常规方法，可能几周甚至几个月才能分析完成，但由于使用了云计算技术，在短时间内就完成了这些大数据的分析，成功地揪出嫌疑犯。



1 走近云计算

一家微型软件企业腾飞的故事

江苏省无锡市有一家微型软件企业。企业只有20多名员工。主营业务是为面包店提供面包烘焙管理软件，帮助面包店科学烘焙面包和管理好店铺。过去，他们开拓市场的方式是，首先帮助每个面包店安装PC机，安装单机版软件，然后进行用户培训，最后才是上线运行和维护服务。这些工作，都得派人到现场逐个进行，既费时，又费力，而且成本高，效率低。

后来，无锡国家软件园建立了云平台。该平台不仅为园区内