



“十二五”国家重点图书出版规划项目

邵永華

张为民 赵立君 刘 玮 编著



電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

物联网在中国

“十二五”国家重点图书出版规划项目

国家出版基金项目

物联网与云计算

张为民 赵立君 刘 玮 编 著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书尝试从物联网和云计算融合发展的角度介绍相关的云计算技术及云计算服务模式。主要阐述了如下观点：云计算是物联网发展的基石，物联网融合云计算发展将深刻改变我们的未来。同时，本书以多个经典案例阐述了如下发展趋势：云计算将成为物联网发展所必需的 IT 基础设施；云计算是物联网进行海量数据处理和分析的大脑；云计算平台有成为物联网业务管理和运营平台的优势；开放的云计算平台战略将造就物联网海量应用的长尾效应并形成物联网应用良性发展的健康产业生态系统。

本书适合从事物联网与云计算相关工作或对此感兴趣的研究人员、工程技术人员、管理人员，以及高等学校相关专业的本科生等。

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

物联网与云计算 / 张为民，赵立君，刘玮编著. —北京：电子工业出版社，2012.6

（物联网在中国）

ISBN 978-7-121-18205-1

I. ①物… II. ①张… ②赵… ③刘… III. ①互联网络—应用②智能技术—应用③计算机网络
IV. ①TP393.4②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 211756 号

策划编辑：刘宪兰

责任编辑：康 霞

印 刷：三河市鑫金马印装有限公司

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：787×1092 1/16 印张：14.25 字数：280 千字

印 次：2012 年 6 月第 1 次印刷

印 数：4 000 册 定价：38.00 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。

信息技术的高速发展与广泛应用，引发了一场全球性的产业革命，正推动着各国经济的发展与人类社会的进步。信息化是当今世界经济和社会发展的的大趋势，信息化水平已成为衡量一个国家综合国力与现代化水平的重要标志。中国政府高度重视信息化工作，紧紧抓住全球信息技术革命和信息化发展的难得历史机遇，不失时机地将信息化建设提到国家战略高度，大力推进国民经济与社会服务的信息化，以加快实现我国工业化和现代化，并将信息产业作为国家的先导、支柱与战略性新兴产业，放在优先发展的地位上。

党的十五届五中全会明确指出：信息化是覆盖现代化建设全局的战略举措；要优先发展信息产业，大力推广信息技术应用。党的“十六大”把大力推进信息化作为我国在 21 世纪头 20 年经济建设和改革的一项重要任务，明确要求“坚持以信息化带动工业化，以工业化促进信息化”，“走新型工业化道路”。党的“十七大”进一步提出了“五化并举”与“两化融合发展”的目标，再次强调了走新型工业化道路，大力推广信息技术应用与推动国家信息化建设的战略方针。在中央领导的亲切关怀、指导，各部门、各地方及各界的积极参与和共同努力下，我国的信息产业持续高速发展，信息技术应用与信息化建设坚持“以人为本”、科学发展，取得了利国惠民、举世瞩目的骄人业绩。

近几年来，在全球金融危机的大背景下，各国政要纷纷以政治家的胆略和战略思维提出了振兴本国经济、确立竞争优势的关键战略。2009 年，美国奥巴马政府把“智慧地球”上升为国家战略；欧盟也在同年推出《欧洲物联网行动计划》；我国领导人在 2009 年提出了“感知中国”的理念，并于 2010 年把包含物联网在内的新一代信息技术等 7 个重点产业，列入“国务院加快培育和发展的战略性新兴产业的决定”中，同时纳入我国“十二五”重点发展战略及规划。日本在 2009 年颁布了新一代信息化战略“i-Japan”；韩国 2006 年提出“u-Korea”战略，2009 年具体推出 IT839 战略以呼应“u-Korea”战略；澳大利亚推出了基于智慧城市和智能电网的国家发展战略；此外，还有“数字英国”、“数字法国”、“新加坡智慧国 2015(iN2015)”等，都从国家角度提出了重大信息化发展目标，作为各国走出金融危机、重振经济的重要战略举措。

物联网在中国的迅速兴起绝非炒作。我们认为它是我国战略性新兴产业——信息产业创新发展的新的增长点，是中国信息化重大工程，特别是国家金卡工程最近 10 年的创新应用、大胆探索与成功实践所奠定的市场与应用基础，是中国信息化建设在更高层次，

向更广领域纵深发展的必然结果。

近两年来，胡锦涛总书记、温家宝总理等中央领导同志深入基层调研，多次强调要依靠科技创新引领经济社会发展，要注重经济结构调整和发展模式转变，重视和支持战略性新兴产业发展，并对建设“感知中国”、积极发展物联网应用等做出明确指示。中央领导在视察过程中，充分肯定了国家金卡工程银行卡产业发展及城市多功能卡应用和物联网 RFID 行业应用示范工程取得的成果，鼓励我国信息业界加强对超高频 UHF 等核心芯片的研发，并就推动物联网产业和应用发展等问题发表了重要讲话，就加快标准制定、核心技术产品研发、抢占科技制高点、掌握发展主动权等，做出一系列重要指示。我们将全面贯彻落实中央领导的指示精神，进一步发挥信息产业对国家经济增长的“倍增器”、发展方式的“转换器”和产业升级的“助推器”作用，促进两化融合发展，真正走出一条具有中国特色的信息产业发展与国家信息化之路。

我们编辑出版“物联网在中国”系列丛书（以下简称“丛书”），旨在探索中国特色的物联网发展之路，通过全面介绍中国物联网的发展背景、体系架构、技术标准体系、关键核心技术产品与产业体系、典型应用系统及重点领域、公共服务平台及服务业发展等，为各级政府部门、广大用户及信息业界提供决策参考和工作指南，以推动物联网产业与应用在中国的健康有序发展。

“丛书”首批 20 分册将于 2012 年 6 月正式发行，我们衷心感谢国家新闻出版总署的大力支持，将“丛书”列入“十二五”国家重点图书出版规划项目，并给予国家出版基金的支持；感谢国务院各相关部门、行业及有关地方，以及我国信息产业界相关企事业单位对“丛书”编写工作的指导、支持和积极参与；感谢社会各界朋友的支持与帮助。谨以此“丛书”献给为中国的信息化事业奋力拼搏的人们！

“物联网在中国”系列丛书编委会

潘雲鵬

2012 年 5 月于北京

我从 2007 年开始从事云计算的研发和业务拓展工作时，得益于一篇发表在《商业周刊》上的文章——谷歌及其云计算，该文章声称，“云计算，可以把计算力轻而易举地送到每个人的手中”，这让我惊奇，同时也打开了我去认识云计算、研究云计算的大门。

随着工作中越来越多地接触到物联网应用，更加迫使我去认识和了解物联网。渐渐地，我发现，我每天的工作都离不开云计算和物联网了。也许某一天某一个云计算的研发项目需要我帮助找到一个物联网应用实例，并把它部署在云计算平台上进行测试；而另外一天，可能就是一个物联网应用，需要找一个强大的云计算基础设施来做 IT 基础支撑。这样的事情经常发生，我似乎变成了一个云计算和物联网的连接人，我把它们组合到一起，实现了一些成功的物联网融合云计算的应用案例，也渐渐地，让我意识到：当物联网遇到云计算时，会产生强大的力量。一个结论，在我的思考中，在实践的印证中逐渐清晰起来，那就是：云计算是物联网发展的基石，物联网和云计算的融合发展将深刻改变我们的未来。

首先，云计算技术是 IT 技术发展的一次技术革命，它能够为用户带来一种最佳的互联网体验，同时，它拥有极大的成本优势。这样的一种 IT 新技术，它势必会在物联网发展所需要的 IT 基础设施领域，逐渐占据主导地位，渐渐地，越来越多的物联网应用会架构在以云计算技术为基础的 IT 基础架构上。

其次，云计算技术可以把计算力轻而易举地送到众人手中，物联网势必要使用其强大的计算能力，来解决物联网应用所面临的海量数据处理的难题。于是，基于并行分布式计算的云计算能力逐渐被运用在需要数据挖掘和数据分析的物联网领域。渐渐地，人们认识到，云计算可以成为物联网应用的计算机大脑。

再有，众所周知，很多物联网应用都呈现出烟囱状发展的局面，这造成了应用之间的数据不能共享，用户需要注册多个权限，应用也不能实现漫游，更造成了很多行业和部门间的壁垒。如何打破这一局面呢？似乎云计算平台就是解决之道，很多物联网服务运营商已经意识到，基于云计算技术构建统一的业务管理平台，来管理和运营其不同的物联网应用，既可以解决上述问题，又可以使得应用的开发更加统一和简单。我们渐渐认识到，云计算可以成为物联网应用的管理和运营平台。

最后，我想提到的是，谷歌的 GAE 战略，salesforce 的 force.com 平台战略，还有苹

果的 APP Store 模式，似乎带给了 IT 精英们一种启示，那就是开放的云计算平台战略，可以帮助平台运营商聚集社会开发资源为其开发新的应用，这样一种互惠互利的战略，从某种程度上可以实现应用的长尾效应，从而实现应用创新生态系统的健康新陈代谢。而物联网的发展，也需要这样的开放性，开放的云计算平台，势必会为物联网的腾飞，插上飞翔的翅膀。

我前面所讲的这些故事，每天都在发生，日复一日，事实似乎正在给我们展示出一个物联网融合云计算发展的、灿烂的美丽画卷。于是，似乎我们每个人，都有了一种冲动，那就是用我们自己的画笔，为这个美丽画卷画上一笔。无论是不是点睛之笔，这些都证明着在这个伟大的时代，我们都曾经努力过。

在本书的编写过程中，得到了我的家人和很多朋友的支持和帮助，在此，深表感谢和敬意。并特别感谢和我一起从事本书编写工作的赵立君先生和刘炜先生所付出的辛勤劳动。

编著者

2012 年 5 月

第 1 章 云计算是物联网发展的基石	1
1.1 从互联网到物联网	2
1.2 云计算是物联网发展的基石	3
1.3 物联网的国内外发展趋势	5
1.3.1 物联网应用的整体发展情况	5
1.3.2 全球的物联网应用处于起步阶段	6
1.3.3 发达国家处于领先地位	7
1.3.4 我国物联网应用初创待发	13
1.3.5 物联网应用的发展趋势	14
1.4 物联网的发展深刻影响未来	15
第 2 章 云计算的起源	17
2.1 Animoto 的创业故事	18
2.2 云计算是当今的热门名词	19
2.3 云计算在中国	21
2.4 云计算的前世今生	22
2.4.1 高高在上的大型计算机时代	23
2.4.2 合久必分：PC 时代的到来	25
2.4.3 分久必合：互联网让 PC 合在一起	27
2.4.4 合中有分，分中有合：云计算时代来临	29
第 3 章 云计算的概念和特点	33
3.1 云计算的概念	34
3.2 云计算的分类	35
3.2.1 公有云和私有云	35
3.2.2 XaaS	36
3.3 云计算的特点和优势	38
3.3.1 快速满足业务需求	38
3.3.2 低成本、绿色节能	39
3.3.3 提高资源管理效率	40

3.4	云计算与网格计算	41
3.5	云计算中心和超算中心	43
3.6	Google 云计算成功的秘诀之一	47
3.6.1	Google 的蜕变	47
3.6.2	一个简单的想法	48
3.6.3	顺利启程	49
3.6.4	MapReduce	49
3.6.5	初见成效	50
3.6.6	幸运女神的降临	50
第 4 章	云计算的服务形式和商业模式	53
4.1	云平台和云服务	54
4.1.1	云平台	54
4.1.2	Google App Engine	54
4.1.3	云服务	55
4.2	云计算的典型商业模式	56
4.2.1	Google 在互联网领域的神话依赖于 PaaS	56
4.2.2	Amazon 的商业模式创新全面启动了 IaaS 服务	57
4.2.3	SalesForce.com 的成功源于 SaaS	57
4.3	典型的云计算应用	58
4.4	云计算的商业模式的成功秘密	62
4.4.1	海量用户支持、良好用户体验促成互联网后向收费模式的成功	63
4.4.2	“人人是服务的使用者”，“人人是服务的提供者”	64
4.4.3	对大规模用户的海量数据计算成为可能	65
4.4.4	IT 服务设施从硬件依赖转向软件依赖	65
4.5	云计算的优势	66
4.6	云计算的社会价值及其影响	67
4.6.1	云计算对电子信息产业的影响	68
4.6.2	云计算的价值	78
第 5 章	云计算关键技术和开源社区	83
5.1	云计算技术框架概述	84
5.2	虚拟化技术	88
5.2.1	什么是虚拟化	88
5.2.2	虚拟化技术的分类	89
5.2.3	云计算时代下的虚拟化技术	91
5.2.4	虚拟化打开了云计算的大门	93

5.3	海量分布式存储技术	93
5.4	并行编程模式	103
5.5	数据管理技术	108
5.6	分布式资源管理技术	110
5.7	云计算平台管理技术	111
5.8	云计算是一种多粒度和变粒度的计算	113
5.9	绿色节能技术	117
5.10	云计算和开源社区	120
5.10.1	虚拟化平台软件 Xen 与 KVM	121
5.10.2	云基础设施管理平台 Eucalyptus 与 OpenNebula	122
5.10.3	分布式计算框架 Hadoop	123
5.10.4	云平台访问接口适配层 libcloud 与 Dasein Cloud API	124
5.10.5	开源精神	125
第 6 章	云计算的产业现状和发展	127
6.1	云计算的产业现状	128
6.2	云计算产业市场分析	132
6.2.1	美国市场走向成熟	132
6.2.2	国内市场政府推动, 喜中有忧	134
6.2.3	现状原因: 供给匮乏, 需求乏力	137
6.3	云计算的未来发展	139
第 7 章	云计算数据中心及其度量维度	141
7.1	云计算发展迅猛, 市场初具规模	142
7.2	云计算对数据中心建设带来挑战和机遇	143
7.3	国外先进云计算数据中心	144
7.3.1	Google 云计算数据中心的最佳实践	144
7.3.2	Facebook 的绿色数据中心	144
7.4	云计算数据中心的构建	145
7.4.1	电子邮箱服务中心的构建	145
7.4.2	搜索服务中心的构建	148
7.4.3	视频服务中心的构建	151
7.4.4	云存储服务平台的构建	155
7.5	粗略评价数据中心健康性的 5 个指标	160
第 8 章	云计算和物联网的关系	165
8.1	云计算是物联网最具成本优势的 IT 基础设施	166

8.2	云计算是物联网最具计算力和存储力的平台	168
8.3	云计算是物联网数据挖掘的大脑	170
8.4	云计算是构筑物联网长尾效应的开放平台	171
8.5	云计算和物联网融合发展	172
8.5.1	物联网和云计算融合发展的第一阶段	173
8.5.2	物联网和云计算融合发展的第二阶段	174
8.5.3	物联网和云计算融合发展的第三阶段	175
第 9 章	云计算和物联网融合应用案例	177
9.1	云计算与无线城市	178
9.2	云计算与交通物流	182
9.2.1	智能交通	182
9.2.2	智能物流	184
9.3	云计算与健康医疗	189
9.3.1	医疗保健应用	191
9.3.2	家庭社区远程医疗监护系统	193
9.3.3	医院临床无线医疗监护系统	194
第 10 章	物联网和云计算相融合的未来服务形式	197
10.1	物联网业务模式分析	198
10.1.1	物联网的商业机会	198
10.1.2	物联网的商业应用类型及其应用系统组网方式	199
10.1.3	物联网业务的商业运营模式和商业合作模式	204
10.1.4	物联网的商业模型	205
10.1.5	国内外运营商分析	207
10.2	当前物联网应用模式所存在的问题及解决方案	210
10.2.1	当前物联网应用模式所存在的问题	210
10.2.2	以云计算技术融合物联网技术的物联网应用解决方案分析	213

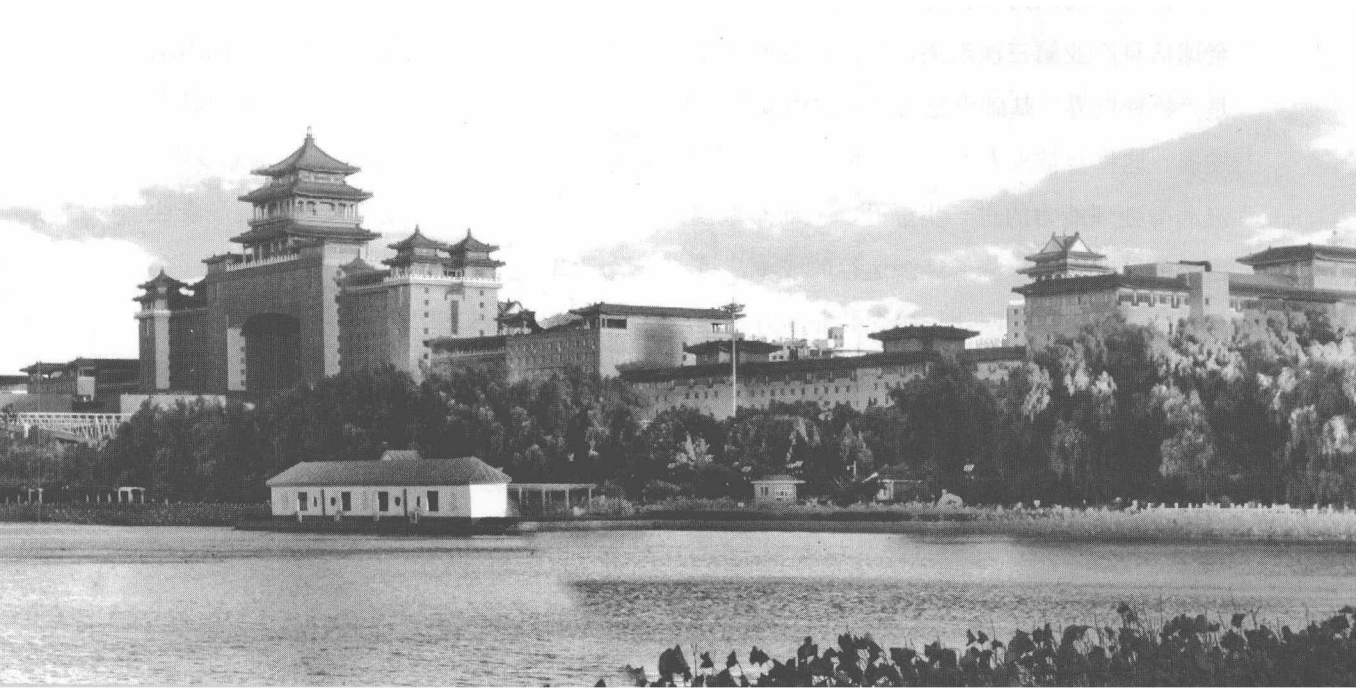


第 1 章

云计算是物联网发展的基石

内容提要

本章概要介绍了物联网的由来及现状和未来发展趋势。从发展的角度，提出了云计算是物联网发展的基石的观点。这也是本书将主要叙述的内容，即云计算和物联网融合发展，云计算基础设施将成为物联网应用的 IT 基础设施，而云计算的软件系统，将成为物联网进行大数据处理的“大脑”。



用信息和信息技术精确调控物质和能量，其中，感知、认知和控制变得尤为重要。深入物理世界的物联网与作为社会 IT 基础设施的云计算是目前信息技术的研究热点，物联网中需要怎样的计算环境？云计算又如何助力物联网的发展，这两项技术以什么方式相融合？这是本书将要探讨的问题。

1.1 从互联网到物联网

互联网将计算机进行互联互通，而当互联网成为社会基础设施后，人们对机与机、人与人联网已经不满足了，进一步希望物理世界也联网，进而实现信息世界与物理世界的交融，以便更精确地控制物理世界。物联网是“The Internet of Things”，即“物物相连的互联网”，它将现实世界的物体通过传感器和互联网连接起来。具体而言，物联网是指通过射频识别（RFID）装置、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备，按约定的协议，把任意物品与互联网相连，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。

物联网的问世，打破了之前的传统思路。传统的思路一直是将物理基础设施和 IT 基础设施分开：一方面是机场、公路、建筑物，另一方面是数据中心、个人计算机、宽带等。而在物联网时代，钢筋、混凝土、电缆将与芯片、宽带整合为统一的基础设施，在此意义上，基础设施更像是一块新的工地，世界的运转就在它上面进行，包括经济管理、生产运行、社会管理乃至个人生活的方方面面。

作为当前国内外信息产业领域关注的热点，物联网被视为继计算机、互联网之后的全球信息产业第三次浪潮，当然，也有人把云计算看做是第三次浪潮。其重要的标志就是“物理世界”基础设施与“计算世界”的 IT 基础设施从各自的分离发展逐渐走向融合发展。这将会带来人类社会与物理世界、计算世界之间交流方式的转变，以及信息获取、流动与处理能力的进一步提升，从而有效提升各行业内关键环节的协作配合，提高企业内部的运营效率，降低经济运行的成本，可谓前景广阔。

实际上，物联网这一概念并非新鲜事物，最早可以追溯到 1991 年由美国人提出的普适计算，到 1995 年微软创始人比尔·盖茨在其著作《未来之路》中提出类似概念，再到 1999 年 MIT 的 Auto-ID 实验室定义物联网。但是直到 2009 年，包括美国、中国、欧盟及日韩在内的全球主要国家与地区在纷纷出台经济刺激政策应对金融危机的同时，才不约而同地将物联网的发展提到了重要的位置。希望将这一概念真正转化为下一轮国家技

术与经济的新动力。而此时，因为谷歌和亚马逊在互联网服务和 IT 基础设施服务上的举世瞩目的成功，也把云计算推到了时代的浪尖。

与物联网概念相关的概念是“智慧地球”。2010 年 1 月 28 日，奥巴马就任美国总统后，与美国工商业领袖举行了一次“圆桌会议”，作为仅有的两名代表之一，时任 IBM 首席执行官的彭明盛首次提出“智慧地球”这一概念，建议新政府投资新一代的智慧型基础设施，阐明其短期和长期效益。奥巴马对此给予了积极回应：“经济刺激资金将会投入到宽带网络等新兴技术中去，毫无疑问，这就是美国在 21 世纪保持和夺回竞争优势的方式。”此概念一经提出，即得到美国各界的高度关注，甚至有分析认为，IBM 公司的这一构想极有可能上升为美国的国家战略，并在世界范围内引起轰动。该战略认为，IT 产业下一阶段的任务是把新一代 IT 技术充分运用在各行各业中，形成“物联网”，然后将“物联网”与现有的互联网整合起来，实现人类社会与物理系统的整合，在这个整合的网络中，存在能力超级强大的中心计算机群，能够对所整合网络内的人员、机器、设备和基础设施进行实时的管理和控制，在此基础上，人类可以以更加精细和动态的方式来调控物质和能量，更好地管理生产和生活，提高资源利用率和生产力水平，改善人与自然间的关系。

就我国而言，当前转变经济发展方式已经成为一个非常关键的转折点，同时信息化发展已经具有了较强的基础，进入了全方位、多层次推进的新阶段。而融合发展物联网和云计算，也到了一个关键时期。尽管国内于 2009 年掀起的物联网和云计算的发展热潮方兴未艾，当前国家新兴战略规划也正式出台，但无论是物联网，还是云计算，在其发展过程中，仍然不可避免地面临着产业范畴界定、行业标准制定、核心技术突破、应用推广与规模化、信息安全与隐私保护等多方面的困难。

1.2 云计算是物联网发展的基石

传感器网可以被看成是由传感模块+组网模块共同构成的一个网络，其中传感器就像人的感觉器官一样，仅仅感知信号，并不强调对物体的标识。物联网的概念相对来说比传感器网大一些，它主要是人感知物、标识物的手段，它包括了传感器网、二维码/一维码/RFID 等。传感器网与物联网的共性特点是每个节点计算能力差、作用甚微，但通过网络整合后却能发挥巨大的作用。尤其是网络到达一定规模后，需要一个强大的、低成本的、可动态伸缩的、容错的计算平台作为“大脑”来支撑物联网的海量数据的计算（多

源多处的感知信息的聚合、数据挖掘和智能分析等), 云计算中心恰好具备这种计算平台所需要的特征和优势。

物联网具有行业应用的特征, 依赖云计算对所采集到的各行各业的、数据格式各不相同的海量数据进行整合、管理和存储, 并在整个物联网中提供计算服务, 实现预测、决策, 进而反向控制这些传感网络, 达到控制物联网中客观事物运动和发展进程的目的。结合云计算技术的新一代数据中心拥有更可靠和严谨的虚拟化平台, 而且这样的数据中心在规划、建设、运营、维护、管理等方面具备其特有的优势, 在节能环保、高可靠性、高可用性、安全性、可管理性及高性能等方面可以满足物联网的发展需要。因此, 云计算是物联网中不可缺少的计算模式, 并且是以服务的方式提供的。

从物联网的结构来看, 云计算将成为物联网的重要环节。物联网常见的层次结构包含以下几点:

- (1) 感知层。将物品信息进行识别、采集;
- (2) 传输层。通过现有的 2G、3G 及未来的 4G 通信网络将信息进行可靠传输;
- (3) 信息处理层。通过后台的云计算系统来进行智能分析和管理。

物联网与云计算的结合必将通过对各种能力资源共享(包括计算资源、网络资源、存储资源、平台资源、应用资源、管理资源、服务资源、人力资源)、业务快速部署、人与物交互新业务扩展、信息价值深度挖掘等多方面的促进来带动整个产业链和价值链的升级与跃进。

中国物联网专家委员会主任委员邬贺铨院士在 2010 年中国物联网大会上指出: “目前, 物联网国内比国外热、政府比市场热、产业比应用热、股市比投资热, 教育比科研热, 硬件比软件热。物联网行业性太强, 公众性和公用性不足, 重数据收集, 轻数据挖掘与智能处理, 产业链长但分散, 每一环节规模效益不够, 行业进入门槛高, 市场规模预期很大, 部门利益格局分割市场, 无法体现规模化, 商业模式不清晰, 安全性、可靠性、可管理性薄弱, 信息共享与隐私保护的矛盾未得到重视。”只有突出智能服务的特征, 才能建立起一个巨大的物联网产业。李国杰院士也曾指出: “智能电网、智能物流、智能交通等应用涉及十分复杂的动态环境优化问题。这是一个十分困难的系统科学问题, 不是装几个传感器就能轻松解决的。发展物联网和嵌入式系统的关键是看系统的智能体现在什么地方。物联网和嵌入式系统有两个基本模式, 即云计算模式和物计算模式。云计算模式是通过分布式的架构采集数据, 然后集中进行信息处理。此模式一般用于宏观

决策等信息处理的过程中,如智能电网、智能交通、智能物流、智能医疗等。系统的智能主要体现在处理中心,即需要较强的集中计算能力和高带宽,但终端设备比较简单。物计算模式强调实时控制,对终端设备的性能要求较高,如智能化的汽车电子、数控机床、安全监控系统、智能家居等。系统的智能主要体现在终端设备上,对集中处理能力和系统带宽要求比较低。”

当然,物联网与云计算的结合在实现了高效、灵活、方便和更多价值的同时,在信息及信息的安全性、价值链形成过程中的利益分配均衡及可管理性;以及对人类的行为习惯和道德观念的影响等方面都存在着一定的风险和不确定性。

1.3 物联网的国内外发展趋势

1.3.1 物联网应用的整体发展情况

近年来,物联网的概念及其应用得到了许多通信技术研发强国的高度重视。日本、韩国在 2004 年提出了“泛在网络”战略,分别提出了“u-Japan”计划和“u-Korea”战略;中国在 2007 年党的“十七大”报告中提出了工业化与信息化“两化融合”的概念,其中物联网是实现两化融合的重要基础;2009 年 1 月,美国总统奥巴马在与工商领袖的圆桌会议上提出了相应的“智慧地球”的概念,其中包括了智慧型的基础设施;2009 年 8 月,国务院总理温家宝在视察中科院无线传感网工程中心时提出了“在传感网发展中,要早一点谋划未来,早一点攻破核心技术”,要求尽快建立“感知中国”中心;2009 年 9 月,经国家标准化管理委员会批准,全国信息技术标准化技术委员会组建了传感器网络标准工作组;2009 年 11 月,中科院、江苏省政府、无锡市政府签署协议,在无锡共建中国物联网研究发展中心;2009 年 11 月,中国移动与无锡市人民政府签订了推进“TD-SCDMA 与物联网融合”合作框架协议,在无锡建立中国移动物联网研究院和物联网数据中心;2009 年 11 月,由数十家组织发起在北京成立了“中关村物联网产业联盟”,其成员包括了清华同方股份有限公司、北京移动、北京邮电大学、中科院软件所、北京交通委信息中心等 12 家单位,其工作内容包括支撑北京市正在制订的“感知北京”的示范工程建设方案。一时间,对物联网的研究蔚然成风。

无线通信技术的发展是 M2M 市场发展的重要因素,它突破了传统通信方式的时空限制和地域障碍,使企业和公众摆脱了线缆束缚,让客户更有效地控制成本、降低安装费

用,并且使用简单方便。另外,日益增长的需求推动着 M2M 不断向前发展,与信息处理能力 & 网络带宽不断增长相矛盾的是,信息获取的手段远远落后。而 M2M 很好地满足了人们的这一需求,通过它人们可以实时监测外部环境,实现大范围、自动化的信息采集。随着企业越来越依赖于用获取的信息来管理日常活动和制定长期的业务战略,将带动对 M2M 更大容量和更高可靠性的需求。

IPv6 与第三代移动通信网络为打造一个 M2M 时代提供了强有力的支持,而 M2M 的数据通信及其所带来的网络服务,则会成为移动通信网络新的业务增长点,成为移动通信系统争夺的下一个巨大市场。由于 M2M 是无线通信和信息技术的整合,可用于双向通信,如远距离收集信息、设置参数和发送指令,因此 M2M 的潜在市场并不仅限于通信业,它在行业应用中有着广泛的应用领域,它可为交通管理、环境保护、水文、气象、GPS 定位、物流管理、银行 POS 机联网、城市供热、移动通信基站监控、电力配电网自动化系统等提供灵活、可靠的数据传输通道。对行业用户来说,怎样通过 M2M 来获得最大利益,行业用户希望最小化它的投资将主要精力集中在自己的核心业务上,可以从以下几方面考虑。

(1) 行业用户需要寻找一种新的方法来提高效率、降低成本和改善公司在核心业务上对客户的服务;

(2) 行业用户需要将本公司在本地和世界各地的设施置于一个完整的系统中,以降低运营成本(包括维护成本、更新成本和人力成本);

(3) 通过远程在线连接就能完成相关的服务,公司通过数据的收集、分析可以给客户带来新的服务。

这一切在 M2M 的应用普及后将非常容易做到。

1.3.2 全球的物联网应用处于起步阶段

目前,全球物联网应用还处于起步阶段,主要包括 RFID、传感器、M2M 等应用项目,大部分是试验性或小规模部署,整体上处于探索和尝试阶段。

1. 物联网应用以闭环应用居多

目前全球物联网应用大多是在特定行业或企业的闭环应用,信息管理和互联局限在较小的范围,且同行业的不同地区之间无法互通,没有形成真正的物物互联。这些闭环