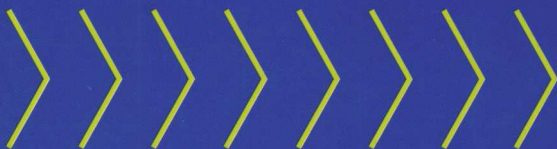


领导干部

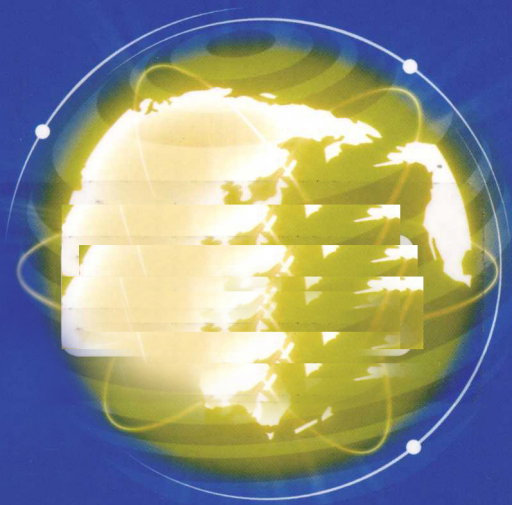
WULIANWANG
JIBENZHISHI

物联网

基本知识



郭九苓◎编著



— 领导干部 — 物联网基本知识

郭九苓◎编著

图书在版编目 (CIP) 数据

领导干部物联网基本知识/郭九苓编著. —北京:
中共中央党校出版社, 2011. 4
ISBN 978-7-5035-4505-4

I. 领… II. 郭… III. 计算机网络-应用-物流-
基本知识 IV. F253. 9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 057962 号

领导干部物联网基本知识

责任编辑 楚双志

版式设计 尉红民

责任校对 马 晶

责任印制 王洪霞

出版发行 中共中央党校出版社
(北京市海淀区大有庄 100 号)

邮 编 100091

网 址 www.dxcbs.net

电 话 (010) 62805800 (办公室) (010) 62805818 (发行部)

经 销 新华书店

印 刷 三河市南阳印刷有限公司

字 数 142 千字

版 次 2011 年 4 月第 1 版 2011 年 4 月第 1 次印刷

开 本 700 毫米×1000 毫米 1/16

印 张 10.25

定 价 22.00 元

版权所有·侵权必究

如有印装质量问题, 请与本社发行部联系

前 言

信息技术的发展催生了一个新的概念——物联网。通俗地讲，物联网就是“物物相连的互联网”，实质上是互联网的扩展与延伸。物联网将交流的范围由人与人、人与机扩展到人与物、物与物。这种技术的发展将对我们的认知能力、生活与工作方式产生深远的影响。物联网是当下最受关注的话题与未来最重要的技术之一，对国家发展具有重要的经济和政治意义。

为何世界各国都将物联网作为国家的最重要发展战略之一？为什么人们一致认为物联网将引爆新一轮的技术革命并开创一个全新的时代？为什么说它与我们每个人都休戚相关，必须关注和了解？

本书试图从概念、原理、技术、应用等方面，以简单明了的语言，比较深入地论述物联网这一新生事物的特征，希望给非专业的读者以一个清楚的图像。另外，本书还从市场经济、国家发展、管理决策、个人生活等方面阐述物联网对世界正在产生和将要产生的影响，希望读者能从中体会到，物联网不仅是一项具有广阔发展前景的综合性技术与产业，更重要的是，它最终还将改变人类生活、工作方式，成为未来人类文明的重要支柱之一。

现代社会是高度复杂和系统化的社会。海量信息为社会高速发展带来了新的机遇，同时也对推动社会运转的领导决策提出了严峻挑战。在新一轮的技术挑战面前，如何把握事物本质并科学决策是摆到每个领导者面前的关键问题。希望在物联网的技术与应用还刚刚开始的时候，使我们能够有未雨绸缪的准备，或者占据发展的先机。

目 录

第一章 即将改变世界的技术——物联网

- 2 | 什么是物联网
- 3 | 物联网原理与结构
- 4 | 物联网是一个什么样的世界
- 6 | 物联网真的有那么神奇吗
- 8 | 网络为什么能改变世界

第二章 物联网相关技术

- 12 | 射频识别 (RFID) 技术
- 13 | 激光扫描器
- 13 | 全球电子产品编码 (EPC)
- 14 | 二维码
- 15 | IPv6 技术
- 16 | 纳米嵌入与泛在传感技术
- 17 | “云计算” 技术
- 19 | 4G 移动通信
- 20 | ZigBee 技术
- 21 | 超宽带 (UWB) 技术
- 22 | 嵌入式技术
- 23 | M2M 技术

领导干部物联网基本知识

24	中间件 (Middleware)
24	虚拟现实技术
26	全球定位技术
27	遥感技术
28	机器人
28	物联网与 CPS
29	物联网与 WSN
29	对象名称解析服务 (ONS)
30	实体标记语言 (PML)
30	物联网与传感网

第三章 物联网应用

33	智能交通
35	ETC 不停车收费
36	车队管理
36	物流管理
39	未来超市
40	监控公共安全
42	门禁与出入管理
42	智能农业
44	节约能源
45	智能电网
45	军事应用
47	物联网时代的生活

第四章 物联网发展现状

54	智慧地球：物联网的历史
56	世界物联网的发展与应用
65	感知中国：物联网在我国的发展历程

- 69 | 中国物联网发展与应用现状
- 73 | 中国物联网研发与应用的部分热点地区

第五章 物联网市场分析

- 85 | 物联网核心产业
- 92 | 信息化与工业化融合
- 97 | 网络经济与信息产业
- 103 | 物联网经济模式探讨

第六章 物联网与国家信息化战略

- 109 | 从 e 战略到 u 战略
- 109 | 现代资源观
- 110 | 我国的信息发展战略
- 111 | 物联网时代我国信息化发展方向
- 120 | 物联网建设的几个重要问题

第七章 信息管理与决策

- 132 | 决策与决策科学概述
- 136 | 系统科学与系统工程
- 139 | 系统工程与科学决策
- 143 | 信息与决策
- 147 | 物联网时代的领导决策

附 录 资料来源与参考文献

第一章

即将改变世界的技术——物联网

互联网（Internet）已经改变了世界。现在机器联网了，人也联网了，下一步就是物体与物体之间要联网了，于是，物联网来了（英文名称：Internet of things，就是所有物体相联的大网络）。物联网被认为是继计算机、互联网与移动通信网之后的世界信息产业第三次浪潮。

历史表明，科学技术是推动人类社会发展的最根本力量。

可以说，哪个国家掌握了世界领先的技术，就在世界的竞争中处于优势地位。过去如此，在经济和其他社会活动已高度全球化的今天更是这样，对于创新的追求已遍及世界每一个角落。

遗憾的是，过去几百年来，对世界产生深远影响的几次新技术革命都没有发生在中国，这也是造成近代中国文明衰落的最直接原因。

物联网、新能源、生物技术被认为是将引发新一轮社会革命的三大科学技术支柱。中国不能再错失机会。现在我们不能总是被动地接受和应用新技术，而应该主动去了解、把握，在新技术的发展中起领导作用。这是一项艰巨的工作，因为新技术的发展与应用不仅仅是科技工作者的事情，更需要全社会的理解与支持，特别地需要科学决策。

我们相信中国人具有无穷的智慧和创造力，因为我们在古代曾长时间处于世界领先地位，也因为我们在近代仅仅通过对西方先进技术与文化的学习就创造了举世瞩目的成就。在中国人逐渐觉悟并充分领略现代科学技术魅力的今天，相信我们能创造更大的奇迹，并在未来重回世界之巅。

什么是物联网

物联网：是指通过信息传感设备，按照约定的协议，把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通讯，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。它是在互联网基础上延伸和扩展的网络。

物联网具体地说，就是把传感器嵌入和装备到各种人造产品，包括电器、机械、电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道等，乃至山川、河流、农田、动植物等各种物体中，然后将“物联网”与现有的互联网整合起来，实现人类社会与所有人造物体，甚至整个自然界整合。物联网不是另起炉灶的新网，其核心和基础仍然是互联网，是在互联网基础之上的延伸和扩展的一种网络。物联网是信息化技术与信息化产业发展的下一个阶段，其基本特征与运作规律及产业、技术、管理各方面都与互联网有共同之处，但也会有本质上的差别，需要全新的思维去面对。

物联网获取信息的形式是主动的，物联网的感知功能就像将人体的一些感觉机能的延伸，使人体能够随时随地感知千里之外的物理世界的情况。目前互联网上的内容，绝大部分都是“人工输入”的，而物联网上的内容将主要是各种传感器自动生成的。信息量大，时效性强，信息量及处理的难度比互联网还要大得多。另外，互联网虽然也有访问权限问题，但总的来说限制很小。物联网在访问限制方面会严格得多，如公安、电力、交管系统的物联网，只有相关工作人员才能进入，并且会有复杂的等级权限。涉及个人隐私方面的信息，也会有严格的访问限制。

在这个可以包容一切的网络当中，联网个体与其中的信息流都是远远超过现存的互联网的，其复杂程度与管理难度都会有本质的提高，所以必然存在能力超级强大的中心计算机群，能够对物联网内的人员、机器、设备和基础设施实施实时的管理和控制。

在此基础上，人类可以以更加精细和动态的方式管理生产和生活，达到“智慧”状态，提高资源利用率和生产力水平，改善人与自然间的关系。

物联网概念的问世，打破了之前的传统思维。过去的思路一直是将各种机器设备、设施、物体和 IT（信息）系统分开：一方面是机场、公路、建筑物，而另一方面是数据中心、个人电脑、宽带等。而在物联网时代，钢筋混凝土、电缆、农田、河流、山脉、大气等将与电脑芯片、宽带整合为统一体，在此意义上，人类社会的每一个环节都有可能按照一定秩序，高速、高效运行，其中包括经济管理、生产运行、社会管理乃至个人生活。理论上，这样的世界能提供更透明的信息、更高的工作效率与更舒适的生活。

这样的世界未必人人都喜欢，但也正如一直在蓬勃发展的互联网一样，你必须接受它、熟悉它、掌握它，使其为我们的工作、生活和经济发展服务，对于领导者来说尤为如此。

需要说明的是，物联网刚刚开始，还没有对人类社会生活产生实质性的作用，关于物联网的形态、技术，特别是对经济发展、管理工作、人类生活等方面的影响，很多还只是一种合理的推测。但对企业与政府来说，如果我们现在不关注物联网，未来就会错失很多机会，希望读者与本书一起思考、判断，并发挥你的想象力。

物联网原理与结构

物物相联通过什么实现？自然要通过传感器和各种通信技术，这也是物联网有时也被人称为传感网的原因。智能传感器包括射频识别（RFID）装置、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等。具体来说就是把传感器嵌入或安装到各种物体中，按照约定的协议或标准，再通过已有的互联网、无线通信网等连接成物联网。所以物联网从硬件上来

领导干部物联网基本知识

说包括：各种传感器、网络接收设备（传感节点）、宽带网、具有强大数据处理能力的计算机群。

物联网的实现还需要一个重要的概念：ID，即每一个联网物体的身份，就像互联网内每一台计算机都要有一个 IP 地址、每一个网络用户都至少有一个账号一样。全球唯一可识别的身份是“物联”的基础，这个特征是物联网的传感器与传统工业、科研上用的传感器的主要区别。普通传感器实际上早已大量使用，在科研工作和工业自动化中用于温度、压力、声音、电磁场、速度等信号的测量与收集。这些传感器大多是固定的，地址与通信也没有统一的标准，很难互通互联，只能用于一个局部系统内的管理。这种传感器适用于相对封闭、安全性要求比较高又不需要经常与外界进行数据交换的工业、科研领域。当然，相应地传感网络也可看成是物联网的原始形态。

物联网传感器具有全球唯一身份特征，很多传感器是智能化的，自身带有 CPU，具有一定的数据处理能力。而且与工业和科研应用不同，联网物体很多是移动的，如车辆、货物等，这使得 RFID（射频或称无线电识别）技术很重要。可以预计，随着物联网的发展，传统的工业、科研传感系统，会有一部分改造成物联形态，并对公众开放。

物联网并不神秘，我们早已熟悉的监控、报警、工业自动化、天气、地质、水文观测、GPS 导航、身份卡、银行卡、公交卡、电视、电话等等，都属于物联的范畴，只不过它们一般都在相对封闭的较小范围内运行，还称不上真正的物联网。即使将来的物联网时代，预计大量的物联也相对独立的存在于企业内网或其他专用网络之中，这是由“物”的所有权决定的，没有必要也不应该直接进入物联网。

物联网是一个什么样的世界

物联网是信息与网络的进一步发展，人与世界将有前所未有的紧密

联系，物联网会是人类的第六感官和生活依赖。物联网的概念，将把人类的网络生活提升到一个全新的层次，并会改变互联网目前的工具性地位。

物联网中，人们面对的是这样一个世界：你所拥有的一切物品、你所使用的一切工具、你所关心的一切事物都是可以即时感知的。你可以随时知道包括人在内的一切特定的事物在哪里、处于什么状况，并可以接受你的信息、指令或控制。当然这种无所不在的感知、监控要根据你所拥有的权限来决定。在互联网中，我们通过使用搜索引擎、访问一个网站来获得信息，上传我们的意见；而在物联网中，每一个物体都是一个站点。我们常说互联网是一个虚拟世界，物联网时代虚拟世界将发展到极致，从而反璞归“真”，你将有可能通过激光生成的三维影像“化身”与远方的朋友交流，与真人一起，在真实的环境中参加各种活动。

我们每个人都大概有这样的经历：忘了手机在房间里的具体位置，用其他电话拨打一下，听到铃声就可找到。但如果你忘了一件衣服、电视或空调遥控器、一本书、一份文件或其他普通工具在哪里，可能就要花上很多时间翻箱倒柜，也未必找得到。在物联网时代，你可以随时呼叫并准确定位你所拥有的任何物品。不仅在家里，即使物品位于你不小心遗失的可能在千里之外的位置，也能立即找到，除非被人故意破坏了该物品的物联网联结。

物联网甚至能解决寻人问题。“烽火连三月，家书抵万金”，自古以来，由于各种原因与亲人失去联系都是非常痛苦的事情。现代社会我们还能经常看到父母倾家荡产，十几年如一日苦苦寻找失踪子女的报道。物联网时代，人本身也会是一个联网物体，通过射频识别的身份证，以及指纹、虹膜、声音、面目、行为、气味、DNA 等综合识别技术的运用，物联网可以追踪每个人在公共场所的行踪。只要你拥有另一个人的授权，你就可以随时知道他在哪里、在干什么。对于因意外死亡而失踪的人口，也可以立即知道他是谁，“活能见人，死能见尸”。可以预见，未来物联网中，人的 DNA、指纹等识别方法将取代目前的照片+身份

证，物联网可以知道每个人的真实身份，每个人也可以通过物联网知道自己的真实身份，也就是说，人口拐卖现象将彻底消失。

.....

物联网真的有那么神奇吗

物联网时代还未真正到来，那么我们现在是否真的有充足的理由相信，物联网能够创造比互联网更大的辉煌？在交通、物流、环境、家庭中安装传感器就能改变世界吗？要回答这样的问题，我们先要分析一下互联网是怎样成功的。

互联网是如何改变人们的生活与工作方式的，是如何催生新兴产业，如何成为经济与社会发展强劲动力的？最关键的一点是人气。互联网是一个人来人往的大广场，只要能吸引眼球，任何表演和商业活动都能成功，各种技术也都会有用武之地。

任何一个时间段，无论在地球哪个角落，都有无数的人挂在网上。网上自成一个天地，生产、生活都呈现了崭新的面貌，伴随着多媒体技术的应用，有了网络电视、网络音乐、网络语言、网络会议、网络电话，有了电子商务、电子政务、远程医疗、远程教育，更有了即时通信、博客、播客、网络游戏、网络营销等。正是这些非常吸引人的各式功能与服务，推动了互联网的超常规发展。

这就带来一个问题，物联网靠什么聚集人气？聚集人气的关键在于创造活跃的交流气氛。管理层面的、生产层面的、个人层面的应用，技术再先进、再便利，都不可能激发起网络发展所需要公众参与精神。物联网需要提供一种比互联网更有吸引力的交流方式，而虚拟现实技术能满足这一要求。

借助虚拟现实技术，物联网可以创造或再现特定的、具有真实空间感觉的虚拟世界。互联网的站点是目录和平面式的，物联网的站点将是

立体和场景式的。人们可以在这样的世界里以自然的声音、手势和表情交谈，一起散步、参观，开会。虚拟世界的游戏和生活，也会因为真实的角色扮演而具有更大的吸引力。物联网时代工作、学习、生活、娱乐的场所界限将变得模糊，可简单通过虚拟的场景转换实现。

物联网的世界里，人可以通过电子化身，或称之为“幽灵”到达一个虚拟场景或者真实的但被电子化的地点，与其他“幽灵”甚至真人一起活动。这种美国电影《黑客帝国》里描述的情景，在物联网时代有可能在一定程度上成为现实。

虚拟现实在未来物联网中将成为最重要、最核心、也最普遍的技术。各种传感器采集的物体信息都将会整合到虚拟场景中，以直观的方式显示出来。纯粹虚拟场景的建立实际相对简单，目前已属于比较成熟的技术，在三维设计与展示、模拟训练和游戏中已大量使用；对真实场景的远程三维再现，则需要在真实场景中安装许多摄像机及其他智能传感设备，通过在不同角度与位置的视频信号的差异再现三维场景。这种技术需要大量、复杂的处理与计算，还需要很高的传输带宽支持。不过这会是非常有应用与市场前景的虚拟现实技术，比如，博物馆、商场、重要研究现场、甚至公园都可以这种方式建立网上空间。

在可以预见的未来，虚拟现实技术发展到了《黑客帝国》里那样真假难辨的程度是不可能的，但虚拟的现实却有真的现实很多无法比拟的优点。

比如，你去参观虚拟的卢浮宫，你不用去办繁琐的出国手续，不用承担巨额的旅行费用，不用担心旅途的不便与疲劳，甚至不用担心语言问题，因为系统会按照你所熟悉的语言解说。你甚至可以把只能远观的艺术品“拿出来”仔细观看。虚拟博物馆的门票也会比真实的博物馆低得多。

再比如，你可以到虚拟的风景秀丽的自然场景中游玩，虽然自然的和风、温暖的阳光等很难逼真地模拟，但不会有暴露到自然界中的各种危险，不会有日晒雨淋、蚊虫叮咬、野兽袭击，你可以近距离观察珍稀

领导干部物联网基本知识

动植物而不会伤害或惊扰它们。如果你对什么新奇的东西好奇，立即就会有多媒体方式的解说。你还可以体验在名山大川、极地、火山上空飞翔的感觉。

虚拟现实技术也会引起教育上的革命。比如，要上“海底生物”的课程，老师可以直接带学生进入虚拟的海底世界，观察美丽多姿的海洋生物，并现场讲解生物与环境的相互关系。上课也不一定再到教室里，就能实现面对面交流，从而真正的“远程教育”得以实现。这种教学方式会极大提升教学效果和质量，并节省教育成本与支出。

虚拟现实技术还会拉近现代社会已经很淡漠的人际关系，消除不同社会阶层间交流的壁垒。设想一下，如果仅是在工作间歇，简单通过场景切换就能进入虚拟技术再现的现实世界，你还会拒绝每天看望一下远方年迈的父母吗？你会拒绝在幼年成长的房间或庭院里小坐片刻吗？

如果有紧急事态需要处理，相关人员和领导者能通过虚拟世界在第一时间到达现场。领导者可以随时独自走家串户，而不用警车开道，前呼后拥，不用担心安全问题。在虚拟世界中，领导者也可以从无所不在的人群包围中解脱出来，获得普通人的生活与乐趣。与《黑客帝国》不同，在虚拟世界你即使被“杀死”，也会无限制重生，并且不会对现实世界的你造成伤害。

总之，物联网会提供给人一个超现实的虚拟世界。人在这样的世界中，不仅有全新的体验，还彻底降低了信息技术使用上的壁垒，信息技术在物联网的虚拟世界里又回归了机器的特征，只要会使用手脚，就能在虚拟世界中自由漫游。人类将拥有两个世界，现实世界和更广阔、更精彩的虚拟世界。

网络为什么能改变世界

传统上，一个人的生活方式及生活质量、财富与权力等，都主要取

决于一件事情，那就是他对自然资源和实体物质的占有数量。在物质资源的竞争中，智力也起到非常重要的作用，但不是唯一重要的，甚至不是最重要的。由于物质资源是可以继承的，也可以通过暴力手段进行转移，所以在以前的社会，人的出身或家庭已在 80% 以上的程度上决定了一个人所能拥有的财富与权力。但信息与网络正逐渐改变了这一亘古不变的法则，信息与实体资源一起构成了现代社会的基础，信息、物质、能源已是世所公认三大社会支柱。与实体资源不同，信息资源具有如下特征：

第一，信息的生产、收集、整理、运用过程中，最重要的是人的智力。

第二，信息可以低成本甚至零成本复制，即信息不具备独占性和排他性。少数人独占信息与网络往往没有任何意义，反而用户数量越多，信息的价值越能充分体现。

第三，信息可以获取，但一般来说不能继承。

第四，信息会不断生成，但基本上不会消失或被破坏。

信息资源的上述特征使人们在信息社会的竞争与思维方式必须发生根本性的变化。

信息化提供了最大限度的平等机会，信息资源的获取与运用过程中，最重要的是人的智力与进取精神。传统物质资源的拥有者，即使很平庸，但在健全的社会制度与法律环境下，还可以凭借属下或代理人维持权力与财富的增长；但在信息化社会，主要负责人如果自己没有敏锐的头脑，很快就会使自己拥有的信息资源萎缩，事业也会走向失败。

信息化还扫清了人与人、国与国合作的最大障碍，因为信息是可以共享的，并且在很多时候共享程度越高，对大家越有利。所以信息化实际为人类社会的平等、协作等，提供了资源上的基础，必然对人类思维、生活工作方式，乃至社会结构与组织形式产生深远的影响。

如果回顾一下人类的历史，我们对信息化正在和将要对人类文明产生的影响可能会有更清晰的认识。人类文明第一次质变是文字的产生并

领导干部 物联网基本知识

变成交流的工具，成为记录历史、科学技术的载体，并发展成为文学艺术。文字和书籍同样具有平等、共享与协作的特征，所以人类才摆脱了愚昧和纯粹的动物属性，进入文明与智慧的世界。另外两次人类文明的大发展以农业和工业文明为标志，农业与工业的基础是物质资源，具有独占、转移和可破坏的特征，这使得农业与工业时代是贪婪、诡诈，充满血与火的文明。从理论上来说，以农业和工业文明为基础建设人类大同，或仅仅实现一个国家的社会和谐都是根本不可能的，社会的正常发展与秩序，很快就会被惨烈的竞争所打断。从这个意义上来说，信息化是摆在全人类面前的一次机会，是全世界的共同事业。

第二章

物联网相关技术

物联网是一个新概念，但组成物联网的各部分都是早已存在的技术或概念。物联网不是凭空出现的，而是在原有基础上的提升、汇总和融合。物联网需要 RFID、二维码、其他智能传感器等即时获取物品信息，通过各种电信网络和互联网，将信息传到信息存贮与处理中心。对于这些海量数据的处理需要依托网络上计算机集群的强大计算能力，而最后面向用户又需要各种应用程序满足用户的不同需要。

物联网体系结构可以分为三个层次：感知层、网络层、应用层。

网络层的主要功能是实现物联网的数据传输。目前能够用于物联网的通信网络主要有互联网、无线通信网与卫星通信网、有线电视网。我国目前正在推进三网合一，将为物联网发展提供一个方便可靠的网络通信基础条件。

物联网的可靠运行是以一定的软硬件技术保障的。其中最基础最核心的还是集成电路（IC，也就是芯片，或称微电子）。世界经济技术发展及中国几十年现代化历程表明，不掌握先进的集成电路的设计及工艺技术，就不可能成为真正的经济与技术强国。集成电路是信息技术的基础，而物联网是信息技术的进一步发展，对集成电路的依赖和需求更高。

射频识别 (RFID) 技术

无线射频识别 (RFID) 是一种非接触式的自动识别技术, 通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据, 识别工作无须人工干预, 可识别高速运动物体并可同时识别多个标签, 可工作于各种恶劣环境。我们常见的二代身份证、公交卡、非接触门卡、不停车收费卡等都是 RFID 卡的一种。因为物联网的实际应用中要大量处理移动物体, 所以 RFID 是物联网中信息采集的主要源头, 因此在整个物联网体系中的作用十分重要。

射频识别技术 (Radio Frequency Identification, RFID) 是 20 世纪 90 年代兴起的一种自动识别技术, 利用射频信号实现无接触信息传递。RFID 卡也称射频电子标签, 包括有源电子标签、无源电子标签及半无源电子标签, 有卡、纽扣等多种标签表现形式。射频标签一般安装在产品或物品上, 由射频识读器读取存储于标签中的数据。

RFID 系统主要由两部分构成, 分别是电子标签 (贴在目标对象上) 和阅读器。阅读器是用来读取或写入标签信息的设备, 有手持式和固定式两种。RFID 标签一般并不能直接联入网络, 接入物联网并传输信息要通过阅读器实现。另外, 无线电子标签与阅读器之间的通信是通过无线电信号, 所以在标签和阅读器上都集成或安装了天线。

RFID 系统的基本工作原理: 电子标签在一定距离内接收阅读器发出的射频 (无线电) 信号后, 向阅读器发送出存贮在芯片中的产品信息 (无源标签靠接收到射频信号能量供电, 所以作用距离受到一定限制), 阅读器读取信息并解码后, 送到中央信息系统进行有关数据处理。

电子标签主要由芯片 (具有存贮和数据处理、通讯功能) 和天线两部分组成, 外形尺寸主要由天线大小决定, 一般来说, 天线尺寸越大, 作用距离越远。电子标签与阅读器之间采用无线电通讯, 按频率划分为: 低频标签 (125kHz 或 134. 2kHz)、高频标签 (13. 56MHz)、超高

频标签（868—956MHz），以及微波标签（2.45GHz）。一般来说，频率超高，外形尺寸越小，数据传输越快，作用距离也越大。但由于芯片工作频率提高，成本也相应增加。

RFID 技术和其他识别技术相比，具有无接触、自动化程度高、耐用可靠、识别速度快、适应各种环境、可实现高速和多标签同时识别等特点，在物流和供应链管理、门禁安防、道路自动收费、航空行李处理、图书馆管理、电子支付、生产制造、汽车监控、动物身份标识等领域有广泛的应用前景。

激光扫描器

除了无线电信号之外，红外线与激光通信，也是常用的非接触、远距离识别手段，主要用于条码或图形类的非电子标签识别与信息读取。

激光扫描器是非接触、远距离条码阅读设备，性能优越而成本低廉，已在各个行业特别是物流和商品管理中普遍采用。很多物品我们只需要知道其产地、生产日期、物流过程等信息，特别是对于低值和一次性物品，都安装 RFID 是不经济也是不必要的。因为条码或二维码成本极低，所以就成为这些物品进入物联网的最佳选择。物品信息就可以通过激光扫描器这类设备进行读取。因为激光有单色性、方向性好的特点，所以识别速度快、识别距离也比较远。

全球电子产品编码（EPC）

全球电子产品编码（EPC）也是物联网的核心与基础技术。在物联网中 EPC 编码与现行的全球贸易项目代码兼容，由现行的条码标准逐渐过渡到 EPC 标准。与条形码用于同一类物品的标识不同，EPC 编码

领导干部物联网基本知识

仅用于一个物体，并且兼容目前广泛使用的各种商品编码方式。

给每件产品分配全球唯一的编码是这些产品进入物联网并被识别的基础，也是贸易国际化的要求。通过这种技术，厂商可以追踪每一件产品的流通、使用情况，对改进产品与服务、制定合理的销售计划、提高生产效率与利润都大有好处。

EPC 是由一个版本号和另外三段数据（依次为域名管理、对象种类、序列号）组成的一组数字。现在已有 64 位、96 位、256 位三种格式或版本的 EPC，目前 96 位版本性能与成本比值最高，该版本可为 2.68 亿个公司提供唯一标识，每个公司可以有 1600 万个不同的产品类别，每个产品可以有 680 亿序列号。这在相当长的时间里可以为地球上每一个企业的每一件产品提供唯一的标识。EPC 的版本号使其具有对未来物联网规模的良好适应性，如果 96 位版本不够用了，可以自然扩展到 256 位版本，甚至更高。

二维码

每一件普通商品都安装一个电子标签从成本来说是不现实的。但常见的条形码承载的信息有限，大多数情况下只是一个编号，要知道产品的产地、生产日期及其他信息就需要厂家及网络数据库的支持，这是不方便的并可能出现管理漏洞。在这种情况下二维码技术就应运而生。二维码在一个平面空间内存贮信息，保密性好，信息量比较大（约 2000 个字符），比普通条形码的信息量有了大幅提高。2009 年底，我国的火车票上标志已由普通条形码变成了二维码。

2008 年 2 月，中国物品编码中心研制的我国第一个拥有自主知识产权的二维条码国家标准——GB/T 21049《汉信码》正式实施，并向国际自动识别制造商协会（AIM Global）提交了汉信码国际标准草案，目前已成为 AIM Global 的标准项目。

IPv6 技术

全球通用的互联网协议是 1981 年颁发的第四版 IP (Internet Protocol) 协议, 即人们俗称的 IPv4, 其地址结构规定为 32 位 2 进制码, 限制了联网机器的数量, 而且其中大多数地址为占有先机的美国所拥有, 形成了极端不对等的发展机遇。IPv4 地址数量约为 43 亿个, 目前已接近枯竭, 所以 20 世纪末, 有人提出了“下一代互联网”概念, 而且各国很快达成共识, 共同研制了第六版互联网协议 IPv6, 其核心内容是将 IP 地址升级为 128 位 2 进制码, 相对 IPv4, 增加了 2^{96} 倍的地址空间, 让世界有了取之不尽、用之不竭的地址资源。“可以为地球上每一粒沙子都编上一个 IP 地址”。

物品的电子编码与 IP 地址是可以同时使用的, 就像我们的计算机同时有 IP 地址和产品序列号及网卡 MAC 地址一样。电子编码与物体是绑定的, 用于识别物体的唯一身份; 而 IP 地址用于通信与数据传输, 应该是可以重新分配的。

为物品贴上条码或者安上 RFID 传感器, 使其可以被感知和被识别; 通过阅读器获取这些设备的位置、状态等信息; 再给这些设备节点分配一个连接互联网的 IP 地址, 测得的信息则可以方便地在互联网上传送交流; 如果需要更进一步对被测物品进行控制, 也可以对其发送遥控信号, 使其状态发生改变。

这些技术原本分门别类地用于工业、商业、通信等领域, 在“智慧地球”概念下, 其应用将得到更深更广的扩展, 使“科学能够到达的地方, 想感测的物体都可以感测”。

纳米嵌入与泛在传感技术

这两项技术是紧密相关的。传感技术是利用各种传感器，将现实世界中各种事物的变化进行量化，形成数据，并通过各种技术手段传送到指定的位置。传感技术的最终目标就是所谓的“泛在传感”，使传感能力在地球上无所不在，这也是“智慧地球”的设想。要实现“泛在”，则必须利用纳米嵌入技术，因为宏观尺度的传感器无论从成本、工作、安装的方式来讲都不可能实现真正的“泛在”。

一纳米是一毫米的百万分之一，这个尺度上的传感器将可以实现真正的低成本和无所不在。纳米嵌入技术通俗地讲就是在纳米尺度上制造机械和集成电路，实现纳米尺度的智能。我们可以利用纳米嵌入技术制造超微型的传感器，构建看不见的传感网络。这些被称为智慧尘埃的超微型传感器，可以嵌入到任何物体之中并不对物体的正常功能造成影响。纳米技术的发展，不但可以节省资源，降低成本，还可以实现宏观传感器和工具所不能实现的功能。

20 世纪 80 年代，具有智能功能的传感器会有一个鞋盒子大小，现在已发展到两三厘米见方的薄片。也许在不远的将来，真的会有如灰尘一般大小的传感器在空中飘浮了，或者进入人们的身体，帮助探测血管阻塞情况甚至进行清理工作。未来纳米技术在医学上的应用可导致一场真正的健康革命，纳米机器人可直接进入人体内部，清理废物、缝合创伤、营养虚弱的组织、杀死有害细菌和癌细胞。传统的手术和包括抗生素在内的大部分药物有可能退出医学领域，医院也不再是治疗和保健中心，人的寿命及健康水平会得到空前提高。

目前微型传感器和纳米机器人的研究进展迅速。2010 年，美国密歇根大学宣布成功开发出一款尺寸为 $2.5 \times 3.5 \times 1 \text{mm}^3$ 的传感器，体积仅是目前市场同类设备的 1/1000，但它的内部集成了一套完整的传感器系统，包括 CPU、太阳能发电和薄膜蓄能电池。传感器平均功耗仅

有1纳瓦（十亿分之一瓦），可以无休止地工作下去，寿命极限就是其中电池的寿命。

“云计算”技术

从传感器得到信息后，需要对其进行语义的理解与处理，这需要强大的计算能力支撑。短短的二三十年时间，互联网的信息已堪称海量，而这些信息大部分是靠人工输入的，包括很多过时的内容。未来物联时代，大部分信息是由传感器直接获取的，是无所不包的动态信息，这将是一个现在还难以想象的庞大信息量。要对这些信息进行有效的检索、运算、存贮，现有互联网内的数据处理能力需要根本性的提升。

要让地球更加“智慧”地运转，“云计算”正好能派上大用场。“云计算”也是将几种成熟的技术通过互联网整合应用而产生的一个新概念。为了提高互联网络中数以千万计的服务器的运行效率，将那些计算量大、处理复杂的程序分拆成无数个较小的程序，交由那些暂时空闲的服务器帮忙计算，而不论这台服务器的产权属于谁，计算完成后都将处理结果传回给请求者。一项复杂的计算在几秒钟内就能完美解决，主要取决于“云计算”这项综合技术能整合庞大的网络服务器资源。在技术领域，人们把提供资源的服务器称为“云”。对于用户来说，“云”无处不在，可无限扩展，能随时获取。对众网络公司而言，加入“云”端，是携手协作、降低成本、实现共赢的好办法。

“云计算”是并行计算、分布式计算和网格计算的发展，或者说是这些计算科学概念的商业实现。云计算有如下特点：

第一，超大规模。“云”系统有相当的规模，Google云计算已经拥有100多万台服务器，Amazon、IBM、微软、Yahoo等的“云”均拥有几十万台服务器。企业私有云一般拥有数百上千台服务器。“云”能赋予用户前所未有的计算能力。

领导干部 物联网基本知识

第二，虚拟化。“云计算”支持用户在任意位置、使用各种终端获取应用服务。所请求的资源来自“云”，而不是固定的有形实体。应用在“云”中某处运行，但实际上用户无需了解、也不用担心应用运行的具体位置，只需要一台电脑甚至手机就可以通过网络服务来实现强大的计算。

第三，高可靠性。“云”使用了数据多副本容错、计算节点同构可互换等措施来保障服务的高可靠性，使用云计算比使用本地计算更可靠。

第四，通用性。“云计算”不针对特定的应用，在“云”的支撑下可以构造出千变万化的应用，同一个“云”可以同时支撑不同的应用运行。

第五，高扩展性。“云”的规模可以动态伸缩，满足应用和用户规模增长的需要。

第六，按需服务。“云”是一个庞大的资源池，可按需购买。“云”可以像自来水、电、煤气那样计费。

第七，极其廉价。由于“云”的特殊容错措施，可以采用极其廉价的节点来构成云，“云”的自动化集中式管理使大量企业无须负担日益高昂的数据中心管理成本，“云”的通用性使资源的利用率较之传统系统大幅提升。因此，用户可以充分享受“云”的低成本优势，经常只要花费几百美元、几天时间就能完成以前需要数万美元、数月时间才能完成的任务。

随着“云计算”共赢思维方式的推行，派生出了“云存储”概念，即利用网络上空闲存储器资源，为用户的存储需求服务。这只是“云计算”技术运用的一个分支。当网上“云存储”服务完全成熟后，用户的资料不一定存放在个人办公电脑上，而是存放在网络上，你无论走到哪里，只要有网络，就能随手存取自己的信息，而网上存取信息只需要记住自己的一个代码。

“云计算”与“云存贮”的概念使得用户不必担心在物联网时代需

要携带功能强大的手持设备，企业也不用担心为此承担庞大的开支。“云”和无所不在的网络将使个人设备只需要网络通信与输入输出功能，特殊要求的工作才会需要功能强大的终端设备。

“云计算”虽然能更加充分地利用网络服务器资源，但人们更为担心的是网络上数据安全问题。“云计算”会使未来网络安全方面的公司（比较杀毒软件开发商）面临全新的市场环境，相互合作将是维护网络安全的主题。面对“云技术”的运用，各家网络安全产品提供商意识到，如果还采取过去那样各自为政、靠自编软件的功能比拼甚至互相攻击的方式，用户越多，维护成本越高，未来的路将会越走越窄，以致难以生存。

4G 移动通信

3G 与 2G 的主要区别是在传输声音和数据的速度上的提升，它能够在全球范围内更好地实现无线漫游，并处理图像、音乐、视频流等多种媒体形式，提供包括网页浏览、电话会议、电子商务等多种信息服务，同时也要考虑与已有第二代系统的良好兼容性。而 4G 通信技术将继续大幅提高通话质量及数据通信速度。目前，4G 通信技术相关的科研和应用探索已经在全球各大高校和企业研究中心内悄然进行。4G 最大的优势在于更高的数据传输速率，预计数据传输速率会超过 100Mbit/s，这个速率是目前移动电话数据传输速率的 1 万倍，也是 3G 移动电话速率的 50 倍。随之而来的高清晰电视电影节目将推动手机新的应用模式。此外，4G 通信技术有望集成不同模式的无线通信协议，从无线局域网和蓝牙等室内无线网络，到室外的蜂窝信号、广播电视到卫星通信，移动用户可以自由地从一个标准漫游到另一个标准。

ZigBee 技术

ZigBee 是 IEEE 802.15.4 协议的代名词。根据这个协议规定的技术是一种短距离、低功耗的无线通信技术。其特点是近距离、低复杂度、自组织、低功耗、低数据速率、低成本。主要适合用于自动控制和远程控制领域，可以嵌入各种设备。简而言之，ZigBee 就是一种便宜的、低功耗的近距离无线组网通讯技术。这一名称来源于蜜蜂的八字舞，由于蜜蜂（bee）是靠飞翔和“嗡嗡”（zig）地抖动翅膀的“舞蹈”来与同伴传递花粉所在方位信息，也就是说蜜蜂依靠这样的方式构成了群体中的通信网络。

ZigBee 是一个由可多到 65000 无线数传模块组成的一个无线数传网络平台，十分类似现有的移动通信的 CDMA 网或 GSM 网，每一个 ZigBee 网络数传模块类似移动网络的一个基站，在整个网络范围内，它们之间可以进行相互通信；每个网络节点间的距离可以从标准的 75 米，到扩展后的几百米，甚至几公里；另外整个 ZigBee 网络不仅可以“无限”扩展开来，而且还可以与现有的其他的各种网络连接。

ZigBee 网络主要是为工业现场自动化控制数据传输而建立，因而，它必须具有简单、使用方便、工作可靠、价格低的特点。每个 ZigBee “基站”成本不到 1000 元人民币；每个 ZigBee 网络节点不仅本身可以与监控对象，例如，传感器连接直接进行数据采集和监控，它还可以自动中转别的网络节点传过来的数据资料；除此之外，每一个 ZigBee 网络节点（FFD）还可在自己信号覆盖的范围内，和多个不承担网络信息中转任务的孤立的子节点（RFD）无线连接。每个 ZigBee 网络节点（FFD 和 RFD）可以支持多到 31 个的传感器和受控设备，每一个传感器和受控设备中可以有 8 种不同的接口方式，可以采集和传输数字量和模拟量。

ZigBee 技术的目标就是针对工业、家庭自动化、遥测遥控、油田、

电力、矿山和物流管理等应用领域。

超宽带 (UWB) 技术

UWB 技术是一种与其他技术有很大不同的无线通信技术，它将会为无线局域网 LAN 和个人域网 PAN 的接口卡和接入技术带来低功耗、高带宽并且相对简单的无线通信技术。UWB 采用电磁脉冲，而不是特定频率载波调制的方法进行通信。脉冲包含各种频率的无线电成分，带宽非常大，所以也称超宽带技术。超宽带技术解决了困扰传统无线技术多年的有关传播方面的重大难题，它具有对信道衰落不敏感，发射信号功率谱密度低，有低截获能力，系统复杂度低，能提供数厘米的定位精度等优点。UWB 尤其适用于室内等密集多径场所的高速无线接入和军事通信应用中。

当前的无线通信技术所使用的通信载波是连续的电波，几乎所有的无线通信包括移动电话、无线局域网的通信都是这样的：用某种调制方式将信号加载在连续的电波上。与此相比，UWB 脉冲持续的时间是根据一种复杂的编码而改变的，脉冲本身可以代表数字通信中的 0 或 1，从而实现信息传输。

UWB 脉冲包含各种频率无线电信号，会对其他无线电设备造成干扰，所以 UWB 发射功率受限，进而限制了其传输距离，有资料表明，UWB 信号的有效传输距离在 10m 以内，故而在民用方面，UWB 普遍地定位于个人局域网范畴。

由于 UWB 与传统通信系统相比，工作原理迥异，因此 UWB 具有传统通信系统无法比拟的技术特点：如系统结构的实现比较简单，数据传输速度快，功耗低，安全性好，多径分辨能力强，定位精确，工程简单，造价便宜等。

超宽带技术有很大的市场潜力，在商业多媒体设备、家庭和个人网

领导干部 物联网基本知识

络方面，极大地提高了一般消费者和专业人员的适应性和满意度。所以一些有眼光的工业界人士都在全力建立超宽带技术及其产品。相信这一超宽带技术，不仅为低端用户所喜爱，而且在一些高端技术领域，如雷达跟踪、精确定位和无线通信方面也具有广阔的前景。

嵌入式技术

物联网的感知层必然要大量使用嵌入传感器的感知设备，因此嵌入式技术是使物联网具有感知能力的基础。RFID、WSN、M2M 等物联网相关技术实际上都是依托嵌入式技术实现的，或者说是嵌入式技术的一个具体表现。了解嵌入式技术的研究与发展，对于理解物联网的基本工作原理是非常重要的。

嵌入式技术是将计算机技术、自动化技术、通信技术等多项技术综合起来与传统制造业相结合的技术，是在工业自动化和信息技术中沿用了很久的概念。使用该技术开发的产品具有故障诊断、自动报警、本地监控或远程监控等功能，能够实现管理的网络化、数字化与信息化。嵌入式系统（Embedded System）也称嵌入式计算机系统，它是针对特定的应用，剪裁计算机的软件和硬件，以适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗等方面严格要求的专用计算机系统。嵌入式系统对我们并不陌生，因为现在世界上 98% 的计算设备不是我们常用的计算机，而是嵌入式系统。在我们周围的世界中，小到儿童电动玩具、洗衣机、微波炉、电视机、手机，都有嵌入式系统在为我们服务；大到汽车、火车、飞机、轮船、宇宙飞船更有众多微处理芯片协同工作。

嵌入式系统主要由硬件和软件两部分组成。硬件主要包括嵌入式 CPU、存贮器、I/O 端口等；软件包括嵌入式操作系统和相应的各种应用程序构成。

目前嵌入式智能技术在智能信息家电的应用上取得了长足进步，特

别是信号处理的应用和发展,使得系统的语言和图像处理能力大大增强,在安防监控、智能家居上会有广泛的应用。

M2M 技术

M2M (Machine to Machine) 就是机器对机器的对话,是主要依托嵌入式系统实现的一种应用技术。未来的物联网将是高度智能化的,很多操作将无须人工干涉或者机器能够提供给人最优化的操作选项,这就需要机器之间能够直接对话。这里的机器可以是嵌入式系统、计算机或其他信息中心。机器之间的对话免去很多需要人工判断和反应的程序,可以节省成本、缩短反应时间、避免人工失误而造成的损失。比如,当气象感应系统预知台风来袭时,台风路线、风力、降雨范围等信息会实时、动态地传送到渔船、高速公路、居民区的智能系统上,使之发出警报并启动避险预案;当车祸发生时,车辆和路面智能系统自动根据破坏大小、伤亡情况通知医院并提供最佳路线,还会提示经过该路段的车辆绕行。

目前, M2M 技术已经在欧美、韩国和日本实现商用,主要应用 in 安全监测、机械服务和维修业务、公共交通系统、车队管理、工业自动化、城市信息化等领域。

我国的 M2M 技术还处在刚刚起步阶段,但我国正处在工业化和信息化融合的网络推进阶段,工业控制需要实现智能化、远程化、实时化和自动化, M2M 推广应用正当其时,潜力巨大。现在,中国移动 M2M 终端数已经超过 300 万,主要集中在电力、交通和金融行业。中国移动已在全国各省、自治区开通了 M2M 业务,相继推出了“车务通”、“电梯卫士”、“消防监控系统”、“爱贝通”和“关爱通”5 项 M2M 应用,预计未来将会年增长率在 60% 以上。

目前我国 M2M 的卡类产品有比较大的需求,按不同行业应用或划分为三类。第一类是普通 SIM 卡产品形态,主要应用在对环境要求不高的

领导干部物联网基本知识

领域，要求工作温度在 $-25^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ；第二类是 M2M 卡，主要满足对工作环境要求比较高的应用，如车载系统、远程抄表、无人值守的气象和水利监控设备、煤矿和制造业施工监控等应用，这些领域环境比较恶劣，工作温度要求在 $-40^{\circ}\text{C}\sim 105^{\circ}\text{C}$ ，并且要求 M2M 卡能够防湿和抗腐蚀；第三类是特殊封装的模块产品，可以焊接到设备主板上实现特定的应用。

中间件 (Middleware)

中间件是连接标签读写器和应用程序的纽带，用于加工和处理来自读写器的信息，对标签数据进行过滤、分组和计数，以减少发往信息网络系统的数据量，并防止错误识读、漏读和冗余信息的出现。

对于应用程序开发，中间件提供的程序接口定义了一个相对稳定的高层应用环境，不管底层的计算机硬件和系统软件怎样更新换代，只要将中间件升级更新，应用软件几乎无须进行修改，从而保护了企业在应用软件开发和维护中的大量投资。

简单地说，中间件的作用就是试图通过屏蔽各种复杂的技术细节使技术问题简单化。中间件屏蔽了底层操作系统的复杂性，使程序开发人员面对一个简单而统一的开发环境，降低程序设计的复杂性，将注意力集中在自己的业务上，不必再为程序在不同系统软件上的移植而重复工作，从而大大减少了技术上的负担。中间件带给应用系统的不只是开发的简便、开发周期的缩短，也减少了系统的维护、运行和管理的工作量，同时还减少了计算机总体费用的投入。

虚拟现实技术

虚拟现实 (Virtual Reality, VR) 是计算机图形学、仿真技术、多

媒体技术、人工智能技术、计算机网络技术、并行处理技术和多传感器技术相结合的产物。虚拟现实技术模拟人的视觉、听觉、触觉等感官功能，通过专用软件和硬件，对图像、声音、动画等进行整合，使人沉浸在计算机生成的虚拟境界中，并能够通过语言、手势等自然的方式与之进行交互，就好像身临其境一样。虚拟现实就是用计算机合成的人工世界，美国电影《黑客帝国》描述的就是这种技术发展到极致的情景。

模拟现实，大量需要对现实的传感与互动，所以这项技术将会是与物联网紧密结合的一项重要应用。

虚拟现实技术构造当前不存在的环境有三种情况：人们可达到的合理的虚拟现实环境、人们不可能达到的夸张的虚拟现实环境以及纯粹虚构的梦幻环境。合理的虚拟现实环境可以用于场景展示与训练，不合理或夸张的虚拟现实环境主要用于娱乐与游戏。虚拟现实技术最初用于军事和航空航天，但近年来已广泛应用于工业、建筑设计、教育培训、文化娱乐等各个方面，它正在改变着我们的生活。

虚拟现实的特点可以用于航天员、飞行员、汽车司机与舰船驾驶员的训练上。早在 20 世纪 70 年代便开始将虚拟现实用于培训飞行员。它通过人机交互手段使受训人员可以观察驾驶舱屏幕，通过驾驶盘、操纵杆等传感系统来控制飞机的起飞、降落等各种动作，犹如置身真实世界。在机舱中看到的是计算机模拟的向后飞驶的逼真的机场环境，各种各样的仪表和指示灯，听到的是计算机模拟的机舱环境噪声，感觉到的则是计算机模拟的机舱相对于跑道的运动，以及驾驶盘、操纵杆所具有的真实触觉。这是一种省钱、安全、有效的训练方法，现在已被推广到各个行业的培训中，也必将在未来的物联网中有广泛的应用。

用虚拟现实技术建立起来的水库和江河湖泊仿真系统，更能使研究人员对可能出现的情况一览无余。例如，在设计一个水库的过程中，根据不同的设计方案，用虚拟现实的方法比较蓄水后的周边情景，看到可能淹没哪些村庄、农田、文物。如果水位达到或超过警戒水位之后，可能哪些堤段会出现险情，万一决口将淹没哪些地区。根据不同的现场模

领导干部物联网基本知识

拟结果，比较不同的设计方案，为决策提供科学的依据。

虚拟现实技术曾在四川汶川唐家山堰塞湖处理方案的决策中发挥了重要的作用，这也是物联网应用的一个非常成功的示例。我国科学家使用虚拟现实技术对唐家山堰塞湖形成、变化过程及灾情发展趋势做出了正确的预测，为中央的正确决策提供了科学的依据，为保护人民生命财产的安全做出了卓越的贡献。

虚拟现实技术已经和理论分析、科学实验一样，成为人类探索客观世界规律的三大手段之一，也是未来物联网应用的一个重要的入口。在“物联”世界，人与真实物理世界的关系越来越紧密，但由于时间、精力、交通运输和真实自然环境的限制，在物联网上以身临其境的方式接触世界将是物联网的发展方向。可以预计虚拟现实技术将有重大的发展与应用，成为普通人体验物联网的一种普遍方式。

全球定位技术

物联的一个重要条件是物体的定位，所以全球定位技术也是物联网的重要支撑。全球定位技术是当今世界发展最为迅速的技术之一，它已广泛应用于军事、航空航天、交通运输、航海等诸多领域。

目前全球定位系统有美国的 GPS、中国的北斗系统、欧洲的伽利略系统。以 GPS 为例，GPS 由三部分组成：空间部分 GPS 卫星、地面控制系统、用户设备。空间部分由 24 颗卫星组成，均匀分布在距地面 20 公里的轨道上，另外还有 4 颗备用卫星在轨运行。卫星分布使得在全球任何地方、任何时刻都可观测到 4 颗以上的卫星，这就可以实现对用户的准确定位和全球导航。为了准确定位，每一颗 GPS 卫星上都有两台原子钟，GPS 接收机需要从 GPS 信号中获取精确的时钟信息，判断卫星信号从发送到接收的传播时间来测算出观测点到卫星的距离，然后根据到不同卫星的距离计算得出自己在地球上的位置。GPS 卫星产

生两组电码：一组称为 P 码，定位精度高，主要为美国军方服务；一组称为 C/A 码，人为降低精度后，主要开放给民间使用。

目前，我国正在实施的北斗卫星导航系统建设，已成功发射 7 颗北斗导航卫星，主要用于军事导航以及农业、渔业和大型工程监控。2012 年“北斗”系统将覆盖亚太地区，并计划开放民用。北斗卫星导航具备了更丰富的功能，与目前市场上民用比较普遍的 GPS 相比，它不但有定位导航功能，还具备通讯的功能。

遥感技术

遥感起源于 20 世纪 60 年代，其特征是不直接接触被研究的目标，通过目标的电磁波反射、辐射等，经过处理，从中收集人们感兴趣的信息。遥感技术是实现这种过程所采取的各种技术手段的总称，包括摄影、航空、航天测量等。我们熟知的雷达系统，实际就是一种遥感技术。

地球上每一个物体都在不停吸引、发射和反射电磁波，并且不同物体的电磁波特性是不同的。遥感就是根据这个原理来探测地表物体对电磁波的发射特性及其对电磁波的反射特性，从而提取这些物体的信息，最终完成远距离识别物体。

尽管直接传感的方式可获得更详细更精确的信息，但在地球上，包括地下和空中密布传感器是不现实也不必要的。有些地方，像山高、水体、森林覆盖率等测量，通过空中遥感就可以简单实现。有些地方，像火山、极地、地下、外层空间，很多时候只能通过遥感进行测量。所以遥感技术也是物联网的重要支撑手段之一。

随着现代计算机技术、通信技术、数字化技术和传感器技术等进步，遥感技术的水平已得到很大提高，正朝着高精、多光谱、高时空分辨率的方向发展。

领导干部物联网基本知识

机器人

机器人是一个很“古老”的概念了，它是众多科幻小说和电影的重要题材，也是二战以后科学研究的热点之一。机器人是最先进的机械、电子、传感器、计算机技术的综合应用，体现了机电一体化与智能化的最高水平。在物联网时代，机器人可以说一个高度智能，异常强大的物联网节点。

作为对人类模拟的机器，机器人首先需要各种传感器。一类是外部的，用于感知环境信息，比如，视频、声音、温湿度、震动、压力、电磁、辐射等；另一类是内部的，应用于自身状态的控制，主要是各种力学传感器。

现在已经开发了办公室机器人，可以处理某些琐碎细致的事务。在防火防盗、家政服务、照顾老弱病残、游戏娱乐等方面都不断出现功能日益先进的机器人。

机器人的主要使用还是在工业生产领域。比如，说危险、肮脏、简单重复、需要繁重体力的地方，可以很大程度上减少工伤事故及劳保成本、节约人力物力。

物联网与 CPS

国际上把利用计算技术监测和控制物理设备行为的嵌入式系统称为网络化物理系统（Cyber Physical System, CPS）。可以认为 CPS 是物联网的专业称呼，侧重于物联网的技术内涵；而物联网是 CPS 的通俗称呼，侧重于日常生活的应用。

物联网与 WSN

WSN 即无线传感网，或称无线自主网，是物联网大系统的重要组成部分。

WSN 由部署在监测区域内大量的廉价微型传感器节点组成，通过无线通信方式形成一个自组织网络，能够实时监测和采集网络分布区域内的各种检测对象的信息。各个传感器自主组网，自动接受新加入传感器并自动删除失灵或损坏的部分，这种功能具有非常引人注目的特定应用。具有快速展开、抗毁性强等特点，在军事、农业、环境、地质、气象、家庭等领域有着广阔的应用前景。

同为物联网无线感知与接入手段，RFID 与 WSN 各有侧重。RFID 侧重于识别，更多用于商品；WSN 侧重于感知，更适用于自然环境中的应用。在 WSN 节点中，除了数据处理与通信单元外，最重要的是能量单元，它决定了传感器整体的寿命周期，要求能量单元体积小、无污染、成本低、环境适应性强等。

无线自主传感网是一种新兴的、极具发展潜力的网络技术，这种网络可以将大量简单的节点随机部署在人迹罕至的恶劣环境中，点之间通过自组织的组网，能够协作地实时监测、采集网络分区域内的各种复杂环境或监测对象的信息，并对这些信息进行网内处理，传送给感兴趣的观测者。无线传感器网络的应用需求虽然多种多样，但大都要求网络节点具备低功耗、低成本、小体积、布设方便、工作可靠等关键性能。

对象名称解析服务 (ONS)

互联网中的计算机使用不同的 IP 地址进行识别，但输入 IP 地址的方式很不方便且不利于记忆，所以网络访问一般通过域名，这就需要域

领导干部物联网基本知识

名解析服务（DNS）把有意义的域名翻译成 IP 地址。同样在物联网上物体的访问直接用编码是不方便的，如果用名称访问就需要对象名称解析服务（ONS）。

全球 ONS 服务由 EPC Global 委托 VeriSign 营运，现已设有 14 个资料中心用以提供 ONS 搜索服务，同时建立了 7 个 ONS 服务中心，共同构成了全球电子产品码访问网络。单个企业维护的本地 ONS 服务器有两部分功能，一是实现与自身产品对应的 EPC 信息服务地址的存贮，二是提供与外界交换信息的服务，并通过根 ONS 服务器进行级联，组成 ONS 网络体系。这一网络体系主要完成功能包括：企业内部的本地 ONS 服务器实现其地址映射信息的存贮，向根 ONS 服务器报告该信息并获取网络查询结果。

ONS 可以看成是 DNS 的扩展和补充。ONS 服务是建立在 DNS 基础之上的专门针对 EPC 编码与货品信息的解析服务。在整个 ONS 服务过程中，DNS 解析是作为 ONS 不可分割的一部分存在的。

实体标记语言（PML）

像互联网中使用的 HTML 和 XML 语言一样，物联网中所有关于产品有用的信息都用一种新型的标准计算机语言——实体标记语言（Physical Markup Language, PML）所书写。PML 将会成为描述所有自然物体、过程 and 环境的统一标准，并将进入所有行业。

物联网与传感网

物联网的终端是传感器、RFID 和二维码等具备感知和数据处理功能的端点，具有对现实物理世界的感知和互联功能。所以人们有时也称

传感网为物联网，但实际上传感网应该是物联网的一部分，是物联网底层的感知部分。物联网正是依靠传感网，才具备了“全面感知”的功能，传感网就是将所收集到的信息处理后传到互联网上。可以认为物联网=互联网+传感网。物联网是从产业和用户的角度来说的，而从技术与硬件建设的角度来讲，物联网发展主要是传感网的建设。

第三章

物联网应用

物联网可以用于公共管理、企业应用、个人和家庭三大领域，从这三大领域的规模和信息化水平来看，物联网技术都有着巨大的发展与应用前景。

到 2009 年底，我国网民数量近 4 亿人，居世界第一位。但与发达国家相比，生产、管理方面的网络化与智能化还没有充分体现。比如，我国电网管理与智能化程度仍然不高，电能在传输过程中损失达到 6%~8%。由于我国医疗信息化程度不够，患者的医疗信息不能够共享，每个患者辗转在不同医疗机构之间，多花费的各种检查与手续费用平均多出 1000 元。这在全国来说，是人力物力的惊人浪费，并且加剧了医疗资源的紧张，为看病难问题雪上加霜。由于物流自动化程度不高，每年的物流成本占我国 GDP 的比重高达 20%，高出美国一倍，这是对经济发展没有贡献、甚至有负面影响的“垃圾 GDP”。由于缺乏相应的监管手段，我国仍有大量工业废水与生活污水未经处理就排入河流或湖泊中，加剧了城市的水环境恶化与可利用水资源的不足。

“物联网”代表了下一代信息发展技术，将大幅度提升我国工农业生产、国家管理及居民工作与生活的智能化程度。其应用领域和应用方式，主要体现在以下方面：

智能交通

在公交车站等车可以在手机上输入目的站，就可以显示有多少路公交车通过该路线、运行到什么位置、根据交通状况距离本站还有多久、到达目的地大概需要多少时间。等出租车也可以通过手机向物联网发送等车信号，最近的出租车也可以根据收到的信息判断哪个路段等车的人有多少。这与目前的出租车“电招”不同，不用提供你的姓名、电话、目的地等信息，一切都是自动完成的，也不用多付车费。物联网提供的出租车与等车人公布信息，对出租车司机与乘客都是非常便利的，可以减少等车与空驶时间。

乘火车或飞机出行，由于交通管制、天气原因是不可避免的，乘客可以通过手机知道将要乘坐的交通工具是否会晚点、处于什么位置、预计多长时间到达。

出行到达一个地方，手机上可显示这是什么位置，周围有哪些餐馆、加油、修车等服务场所，信誉等如何。

交通拥堵问题已经成为影响每个大城市发展的最大障碍之一。而物联网技术的发展则为这个问题提供了解决方案。基于物联网的智能交通，按目前的技术水平，有三种方式可以选择或综合运用：

第一，通过采用非接触式地磁传感器来随时收集和感知区域内车辆的速度、车距等信息；

第二，通过多点布置的摄像机对交通情况进行图像识别与分析，还可以通过车牌图像得到具体的车辆信息；

第三，通过车载智能系统与 GPS 和移动通信的基站配合，对城市道路内行驶的每一辆车进行移动定位。这是最有发展前途、成本最低，并且能彻底解决智能交通问题的方向。前两个方案在施工安装、管理系统开发上同样有很大难度或要付出很大成本，而且必然会有很多模糊和无法识别的信息。现实上也不可能在所有路段上都密集安装，所以也会

领导干部物联网基本知识

有大量管理的盲区，不能形成真正的智能系统。现在的问题是日前GPS和地面无线定位的精度不够（都在5米以上），难以提供精细的交通信息，不能按车道进行通行控制。而且我国的北斗卫星导航系统还远未进入民用领域，GPS系统依赖美国，这也是安全上的隐患。不过相信随着技术的发展，这一问题很快将会解决。

城市智能交通系统的信息和指挥中心得到城市车辆道路信息与通行趋势的分布后，经过管理软件处理后的交通指挥方案就可以随时下达到路口的交通信号灯与交警，按最佳方案进行疏导。通行建议或指令也可以直接通过车载智能系统反映给每一位车辆的司机，充分发挥个人顺利通行的主观能动性。

交通路口不可避免要有红绿灯，然而过去的红绿灯大多只能机械地按照固定的或设定的间隔放行。经常有一个方向路口堵车，另一个方向没有或很少有车通过的情况发生，红绿灯更不能识别车辆转弯意图、特殊车辆通行要求这类需要智能判断的交通信息。这种情况不仅降低了道路通行能力与效率，还严重加剧了机动车对环境的污染。智能交通系统将可以根据每个路口车流量及其他更精细的通行要求安排每个方向的放行时间，并有可能形成大范围内的智能联动，以最大限度提高城市道路通行效率。

另外，违反交通规则或在车流量大的情况下不能合理让行，是出现城市交通拥堵的关键因素之一。这样的问题依靠人工道路交通指挥，是不能解决根本问题的；依靠行车人文明意识与自身素质的提高，则是一项长期而困难的工作。物联网智能交通则为解决这样的问题提供了相对简单有效的解决方案：交通违规马上就能通过网络反映到车载智能系统上，对驾驶员提出警告并记录在案；对没有违规，但为了交通疏导，由交通信息指挥中心生成的让行建议也通过网络反馈到车载系统上，对驾驶员提出建议或下达指令，对不听指挥的可以根据情况进行适当处罚。

可以乐观地预计，随着城市道路交通信息及指挥系统的智能化程度越来越高，在道路基础建设达到一定程度时，就可以彻底解决长期困扰

城市发展的市内交通问题。因为受空间限制，城市工商业、居民区密度必然有一定限度，车辆及通行需求不可能无限增长，智能交通将能保证城市发展与交通增长能达到一个稳定的平衡。

天气和路况的实时监测系统也会是物联网和智能交通的组成部分。系统可以将道路积水、结冰、积雪，以及雾、沙尘、能见度等信息通知管理中心和司机，可以避免很多由于突发的天气及路况变化导致的灾难事故。

另外，应用物联网技术还可对全市停车位进行实时监控，建设停车场智能诱导和管理系统，实现信息查询、车位预约和自动收费功能，并结合实时交通流量信息，提供点到点服务。

ETC不停车收费

按我国的现在保有的汽车数量，若都在道路上空转或等候缴费，每分钟消耗汽油近 300 万公升。长期以来，我国公路管理通行的都是人工收费，有几十万名收费人员，但人工处理的速度与汽车的行驶速度永远是不成比例的，结果就是出入口极容易堵塞，车辆排队造成通行效率低下，引擎空转造成环境污染，浪费人力物力时间。

到 2009 年 8 月，已有 10 多个省市试行了不停车收费。不停车收费的原理很简单，就是通过车载智能系统（目前是远距离 RFID 卡）与收费口读写器通信，自动获得车辆通行路段、里程等信息，根据设定的收费标准从用户账户里扣费。这一措施大大提高了收费口通行速度和通行效率，并减少了人工收费成本与财务管理漏洞，是一举多得的路桥收费方式。现在的问题是各地各自为政，ETC 的技术标准与收费标准都不统一，在短期内不能形成统一的网络，这影响了 ETC 的效果。

领导干部物联网基本知识

车队管理

对于运输公司和其他车辆众多的单位来讲，物联网及智慧汽车的应用可以大大减少管理与运营成本、提高工作效率，并可减少各种意外事故。智慧汽车将拒绝酒后驾车的司机或者不具备使用权限的人发动或驾驶汽车，会根据物联网上的交通信息，选择最快捷的、最安全的路线，会自动识别前方物体并提出警告。最重要的是对于管理者来说，每辆车在什么位置、按什么路线行驶、在什么地方加了多少油、有没有违章和危险驾驶情况发生、目前时速多少、有没有超载都会有直接的显示。这对降低车辆运营成本，合理用车，及时调度都是非常有利的。

物流管理

物流是物联网技术一个非常重要的应用领域，也是目前需求最迫切、技术最成熟的应用方向。物联网技术的物流管理是建立基于RFID、二维条码等技术的物联网产品追溯系统，实现产品从生产、加工、运输、储存到销售过程的全生命周期追溯，探索利用物联网技术对物流环节的全流程管理，提高产品安全 and 质量。特别对于港口可以建立感知调度与通关示范平台，实现人员、货柜车和集装箱定位跟踪与智能调度，提升港口调度效率，加快货物通关速度。

物联网技术将提供一种在全球范围内对每个物品进行跟踪监控的全新的技术手段，它将从根本上提高人们对物品生产、配送、仓储、销售等各个环节的监控水平，改变供应链的流程和管理手段。对流动的物品进行监控和管理，也是城市信息化的一个组成部分。

传统的条码编码体系是对每一种商品项目进行编码，对传统的商品包装和物流管理产生了巨大的作用，但由于条码非唯一标识的属性，使

对物品的自动化管理只能够停留在类级别的层面上。也就是只能知道这是什么商品，不能识别是哪一个。物联网的 EPC 技术（Electronic Product Code），则是能够对单个而不是一类物品进行编码，它通过对物品的唯一标识，并借助计算机网络系统，完成对单个物体的访问，突破了条码所不能完成的对单品的跟踪和管理。EPC 沿袭了原有的层次编码，物流过程中不同的货品、集装箱、托盘和仓库等都按不同级别进行分层级编码，解决在同一时间进行多种标签识别的问题。

物联网是在互联网的基础上对物流信息进行跟踪、监控的实时网络，任何一个安装有读写器的终端，都可以通过射频扫描或其他识读技术读取物品的相关信息，并通过互联网实现对物品物流信息的实时监控。基于物联网的物流管理大量采用 RFID 技术，可以无线的方式、在移动中读取商品信息，能实现对动态供应链信息的高效管理，有效降低物流成本。

现代社会需要现代物流的支撑。物流领域是物联网相关技术最有现实意义的应用领域之一。物流对所有实体产品的企业有影响，并且技术已比较成熟，应用的效果也得到检验，所以物流应该是物联网应用与发展的重要突破口。网络经济越发达，对物流的要求也越高，物流效率的提高也会进一步促进网络经济的发展。

特别是在国际贸易中，物流效率一直是制约整体国际贸易效率提升的关键环节。RFID 技术的应用将极大提升国际贸易流通效率。如在集装箱上使用共同标准的电子标签，装卸时可自动收集货物信息，从而缩短作业时间，并时时掌握货物位置，提高运营效率。基于感知的货物数据可建立全球范围内的货物状态监控系统，提供全面的跨境贸易信息、货物信息和物流信息跟踪，帮助制造商、进出口商、代理商等各方随时掌握货物及航运信息，提升国际贸易风险的控制能力。

RFID 技术还可以帮助厂商降低商品流通过程中因各种环节失控带来的损失。1999 年，可口可乐公司在欧洲市场因回收问题商品损失了 1100 万欧元；2003 年，因为在加拿大生产宠物食品中发现了疯牛病毒，

领导干部物联网基本知识

美国政府不得不下令收回了所有可疑商品。由于 RFID 系统可以实现对产品从原材料到售后使用情况的所有环节监控，一旦产品出现问题，企业能够将回收成本降至最低。正因为如此，美国食品和药品管理局（FDA）在 2003 年 2 月公布了时间表，要求处方药供应链管理系统在 2007 年之前全面实行 RFID 技术。其发言人说，RFID 技术将保证美国的药品供应链更安全。

物联网的普及还将有可能从根本上解决假冒伪劣问题，从而最大限度保障消费者利益，提高正规厂商的利润与竞争力，并进一步促进经济的健康发展。电子标签具有高保密性和高可靠性，并可通过物联网自动记录异常损坏和非法篡改的企图。对于一些贵重商品，如古玩玉器，名人字画之类，可以由权威机构加上实时联网的电子标签，仿冒、伪造，甚至失窃问题都可根本解决。普通商品不用实时联网，但用户随时可以通过电子标签查询厂商、产地、生产日期、建议销售价、流通过程等信息，确保产品的真实性，也可以对判断价格是否合理提供参考。如果产品出现问题，也可以通过物联网知道是在哪个环节，减少法律纠纷，并帮助厂商改进商品质量与服务。

借助蔬菜安全二维码追溯系统，山东寿光实现了对蔬菜生产、流通、消费的全程监控。三元朱村是冬暖式蔬菜大棚的发祥地，已成为农业高科技示范园，现在发展无公害蔬菜基地 15000 亩，已经成为山东蔬菜的一张名片，乐义牌蔬菜也成为蔬菜的名牌。然而，和阳澄湖大闸蟹类似，乐义牌蔬菜碰到了一个棘手问题，尽管乐义牌蔬菜是在山东寿光本地施有机肥生产的无公害蔬菜，但用户无法了解蔬菜是来自哪里，是否有农药残留，是否经过检测，检测的结果是什么，经历了哪些运输、销售环节。物联网为当地菜农很好地解决了这个问题。现在用户可以通过手机拍照或者将二维码上的号码发到指定的号码就可以接收到涵盖整个蔬菜生产、检测、物流、销售等全过程的记录。二维码的应用大大提高了品牌价值，用户查验产品的流程后也可以吃得更加放心。

现在物流商品的数量、种类都是极其庞大的，尤其在仓储的货物管

理上必须实现自动化。而 RFID 和 EPC 技术是实现仓储自动化的最佳选择。目前盛行的条码,人工读取需要 10 秒时间,机器读取则为 2 秒,而采用电子标签及射频技术读取只需要 0.1 秒的时间,光此一项就会使商品流通的效率大为提高。另外,条码上标志的实际上只是简单编号或信息,物流与仓储都需要知道商品的名称、规格、厂商、生产日期、保质期、贮存条件要求等信息,但靠条码识别就要厂商数据库与网络的支持,如果网络故障,物流环节就没办法进行或造成一定程度的混乱。而电子标签内直接存贮了必要的商品信息,所以物流的可靠性大为提高。

基于 EPC 的实时盘点和智能货架技术还保证了自动存取货物、发货退货的正确性以及补货的及时性。仓储区内商品可以实现自由放置,提高仓储区的空间利用率,并能够提供有关情况的准确信息,增强了作业的准确性和快捷性,降低了管理成本。同时减少了整个物流中由于商品误置、送错、偷窃、损坏等造成的损耗。据统计,应用无线射频识别技术,可以减少库存 10%~30%,降低损耗 50%,提高存储空间利用率 20%,销售收入增加 2%~10%。

未来超市

大家都有这样的经历:节假日到大型超市购物,即使几十个结账通道全开,每个通道也还是排着长长的队。你也许只买了一两件东西,但还是要花上几十分钟耐心等待。调查表明,64.7%的顾客认为,在超市不愉快的购物经历主要是由收款队伍太长引起,而这在很大程度上影响顾客对商家的满意度,常常导致消费者选择更为方便的超市。这个问题不好解决,因为购物通道开得太多,又会导致在平时很多人员与设备的闲置,增加运营成本。

具有自动结账功能的超市已经出现。由德国麦德龙集团投资建立的号称“未来商店”的商场已经在德国莱茵伯格市开张营业。每件商品上

领导干部物联网基本知识

都有 RFID 标签，购物车经过收款台时，会自动生成购物清单。顾客可以自助结账并包装商品，购物的效率大为提高，也节省了超市收银成本。

实际上自助结账不一定全面实施，这样周期长，成本也高。普通超市可以先开通一两个自助购物通道，只适用于那些贴了电子标签的商品。如果顾客越来越多地选择有 RFID 标志的商品并通过自助方式结账，这样逐渐地会对生产厂商形成压力和吸引力，也会尽量在产品中采用物联网技术。到一定程度，全面的物联网商店就水到渠成了。

RFID 还能彻底解决商品被盗问题，这也是沃尔玛大力推行 RFID 技术的主要原因之一。单是盗窃这一项，沃尔玛每年损失约 20 亿美元。采用物联网技术管理商品，如果商品离开规定的位置，RFID 马上会报警或跟踪。如果有人采用电磁屏蔽手段（如将物品放入金属盒内），必然有一个信号突然消失的警告，也能被管理人员发现。RFID 在书店和图书馆里应该大有用途，可以解决普通图书或带有磁条的图书失窃问题。

监控公共安全

“物联网”可以用到机场、农场、自然保护区等大范围的室外区域安全监控上。目前上海浦东机场已采用了类似的技术。当人们刚刚接近浦东国际机场围栏时，栏杆上的高音喇叭就会提醒旅客迅速离开。在机场围栏的外面有一道无形的网，这个网由埋设在地下的传感器组成，它们不仅能够分辨出是人还是动物，而且能够精确地进行定位，一旦有人靠近栅栏，系统就会自动发出善意提醒。如果来者不听警告，继续靠近栅栏，第二道防线就会报警。在铁栅栏里面，还有第三道电子传感围界，只要有人进入铁栅栏，报警系统也就相应提高到最高级别。这些传感器节点与机场控制大厅紧密相连，通过无形的传感网络，机场控制大

厅能够迅速对出现的报警情况进行处理。

物联网技术还可用于各种自然灾害的监控与防范。我国地震、水灾、冰冻灾害的发生，使得我们不能不集中精力，组织力量研究数字地质、数字煤炭技术，达到预防和减少地质灾害、天气灾害与生产事故所造成的人员伤害与经济损失，提高抗灾救灾的能力。

PermaSense Project 项目即是一个采用 WSN（无线传感网）的方式监控阿尔卑斯山环境的工作。由于阿尔卑斯山的地势高，且地形险要，高海拔地带累积的永冻土与岩层历经四季气候变化与强风的侵蚀，长期累积后会对登山客与当地居民形成威胁。但该地区环境与位置无法以人工方式长期监测，因此，现在该计划通过无线感测器实现对该地区大范围的监控。

森林火灾的危害十分严重，每年都会给世界带来巨大经济损失，并破坏生态环境。在森林火灾监测中通常需要对森林里各个地点的风速、温度、湿度等参数进行测量，发生火灾时还需要精确地确定火灾地点。由于森林一般覆盖面积大，环境恶劣，多是无人值守区域，需要大量节点协同工作才能完成监测任务，因此无线传感网可以大有用处。无线传感网络节点可以通过飞机在整个森林大面积布置。如果出现个别节点损坏，网络具有自动重新组网能力。平时传感器可以报告局地的各种气象参数，并对火灾的危险性提出预警；一旦发生火灾，无线传感网可以将准确的起火地点与环境状态信息传送给消防指挥中心。消防中心可根据火情的准确地点、风力、风向等情况制定最佳灭火方案，最大限度减少火灾损失。

由浙江林学院联合香港科技大学、西安交通大学、美国伊利诺伊理工大学等单位共同建设的野外无线传感网络已在天目山建成。该无线传感网络拥有 200 多个节点，可以全天候地监测森林生态中的温湿度、光照、二氧化碳等数据，并及时预报火警情况。如果采用传统的人工方法，即使每隔几天采集一次数据，也要花费大量人力物力，不仅有野外工作的危险，且覆盖范围、及时性等都不能保证。无线传感网络长时

领导干部物联网基本知识

间、大规模、连续实时的森林生态观测数据可以为多种应用提供支持，为森林资源开发提供科学的建议。

“感知太湖”是一个水体水质监测项目。在无锡新区太科园的太湖水域上，漂浮着一个水质监测浮标站。它采用 GPS 卫星定位，通过太阳能电池板提供工作电力浮标搭载水质监测设备，能够快速监测出湖水的 pH 值、溶解氧、浊度、蓝绿藻等 7 项水质数据，并通过 GPRS 将数据无线传输到后方的数据监测平台。目前总共有 15 个浮标式监测站分布在无锡的环太湖水域，大体覆盖了出入湖河道和重点水域，人们在监控室内就能了解水质状况。遇到突发情况，相关人员的手机上还会立即收到信息。

门禁与出入管理

智能卡、指纹、密码的门禁系统已经广为应用，甚至声音、面部识别、虹膜门禁系统都进入了实用化阶段。这种身份识别与出入控制也是物联网的组成部分。现在使用的门禁系统都是独立的，一般只是单位内部使用。随着物联网的进一步发展，身份识别和门禁系统将有很大一部分实现全国联网，比如，公共机关、写字楼、公司企业、酒店、博物馆、公园之类完全可以实行对人员出入的统一联网管理。那时一个人可能只需携带身份证甚至什么证件都不需要就可以走遍天下，进出自己有权出入的地方。

智能农业

智能农业通过实时采集温室甚至农田内温度、湿度信号以及光照、土壤水肥含量、二氧化碳浓度、叶面湿度、露点温度等环境参数，自动

开启或者关闭指定设备。可以根据用户需求,随时进行处理,为实现农业综合生态信息自动监测、对环境进行自动控制和智能化管理提供科学依据,实现对农业生产的远程控制。

把传感网布在田地里,就能知道农民是否对菜地施过肥,施了多少,是不是在安全系数之内,并能追踪这块地的农作物生长过程。除了提高农业生产的工业化、自动水平,提高农业生产效率之外,这种技术还可保证农产品的安全性。随着智能农业、精准农业的发展,泛在通讯网络、智能感知芯片、移动嵌入式系统等技术 在农业中的应用逐步成为研究的热点。

WSN(无线传感网)是一种无中心节点的全分布系统。通过随机投放的方式,众多传感器节点被密集部署于监控区域,这些传感器节点为集成传感器、数据处理单元、通信模块和能量单元,它们通过无线信号相连,自组织构成网络系统,目的是协作地感知、采集和处理网络覆盖区域中被监测对象的信息。WSN 在农业生产中有广泛的应用前景。

在传统农业中,人们获取农田信息的方式主要是通过人工测量,甚至简单的目测或感觉,既不准确也不及时,且需要消耗大量的人力。通过 WSN 就可以及时准确地获取农作物环境、光照、病虫害和土地 pH 值、肥力、墒情等信息。这样农业将有可能逐渐从以人力为中心、依赖机械的生产模式转向以信息和软件为中心的生产模式,从而大量使用各种自动化、智能化、远程控制的生产设备。

农业 WSN 网络可以与自动灌溉系统相连,可在温室、庭院花园绿地、高速公路中央隔离带、农田灌溉区等,实现农业与生态节水技术的自动化、规范化、模式化、集成化,促进节水农业的快速和健康发展。目前已有可贴到植物叶片上的传感器,可直接向农户发送信息,以了解农作物是否缺水。据称,这种方法可减少 10%~40%的灌溉用水。

与美欧西方国家相比,我国农业现代化发展相对滞后,农业信息化程度不高,发展不平衡,农民素质提高有限,尚无法满足知识密集型的智能农业的要求。发展智能农业不但可以节约资源、提高农业生产率,

领导干部物联网基本知识

还可以带动相关的工业与信息化产业发展，并有利于农村向城市化方向发展，可为我国经济与社会发展提供强劲动力。

节约能源

在日常生活中，“物联网”带来的智能系统能有效节约能源。如北京的西门子总部，所有的电器都是智能控制。当员工进入办公大楼，他所在办公室的空调和灯会自动打开；当他离开时，空调和灯又会自动关闭；如果外面阳光太过强烈，窗帘则会自动拉下。各个光源都是通过自动感应设备连接到电脑上，由电脑进行操控，这样就可以最大限度地节电。

智能化的交通与停车场管理也能大量减少车辆引擎空转时间，从而节省汽油。美国仅在洛杉矶的一个小商务区统计，每年车辆寻找停车位燃烧的汽油就近 20 万升。

通过使用思科的“智能互联建筑”解决方案，位于硅谷的美国网域存储技术有限公司节约了 15% 的能耗。日本的一幢大楼里安装了约 2 万个联网的温度传感器，大楼里面不同的房间在不同的时间要求的温度不一样，传感器测量房间的温度，控制系统按照需要的温度对空调进行智能控制。通过实验，这项技术节约的电费可达 29.4%。

冬天，北方的城市供暖是一项十分重要的工作，但也是一项非常消耗能源的事情。每 100 平方米的建筑供暖 10 小时需要耗煤 8~10 千克，节能潜力巨大，因此需要智能化的供暖控制系统。实际冬季供暖的利用率低于 50%，因为白天人们上班后的家里，晚上回家后的单位里，因出差或其他原因长时间不居住的房子，供暖都是照常进行的。除了能源与资源浪费，还加剧了二氧化碳排放与全球气候变暖。

智能电网

电网要跨越大范围的室外及各种自然环境，对电网安全的监控、电力的合理传输与分配、降低电损等方面，物联网技术大有可为。可以以远程智能电力终端为突破口，形成以物联网技术为核心的双向信息通信、远程监控、信息存储、负荷分配技术，实现智能电网中的远程读取、双向交互功能，提升基础设施精细管理和自动化运营能力。还可以以电力设施状态监测和高空塔架应急抢险等应用为切入点，实现智能的设备生命周期管理和故障预警推广，保障电网可靠、安全、经济、高效地运行，为工业生产提供健康的能源环境。

军事应用

不可否认，现代社会几乎每一项先进技术，最先都是在军事上应用，并由军事应用而推动其发展的。物联网也不例外。物联网的雏形与威力在海湾战争中已经显示出来。美军多数打击武器是靠战场感知行动临时传递的目标信息而准确定位的，包括空中的卫星、飞机侦察及地面的传感器等。海湾战争中卫星引导导弹的精确打击给每个人留下了深刻的印象。美国国防高级研究项目管理局已研制出一些低成本的自动地面传感器，可以迅速散布在战场上并与卫星、飞机、舰艇上的传感系统有机融合，形成全方位、全频谱、全时域的多维侦察监视预警系统。

物联网可以使己方每一个舰艇、飞机、坦克、火炮，甚至每名士兵、医务人员，每一件轻武器的位置及是否缺乏弹药或其他补给等信息，都让指挥官了如指掌。通过大规模节点部署，各种战场数据会直接送到指挥部，形成完备的战场态势图。物联网时代的战争将是非常精确的，攻击、撤退、后勤都按照计算机模拟的最优化方案进行。能够实现

领导干部物联网基本知识

战场实时监控、目标定位、敌我识别、战场评估、核攻击和生物化学攻击的监测和搜索等功能，最大限制减少伤亡，取得最优战果。

21 世纪之初，美国军方为了适应新的战争形势，试验了“自愈式雷场系统”的项目，这是一个体现了物联网思想的军事项目。这个项目的要求是充分运用已有的技术手段，设计并应用移动的反坦克地雷阵，来挫败敌方突破地雷防线的努力。这种雷场所使用的地雷均配备有无线通信与自主单元。在各种侦察完成，明了敌方的兵力部署之后，将地雷通过飞机或其他手段布撒在敌方坦克的必经之路上。一旦投放完成，这些地雷会迅速构成一个移动无线自主网（WSN）。在遇到一次敌方坦克突击之后，一部分地雷被引爆；其余地雷通过对这一情况的自动判断，启动自身具备的弹跳功能，重新恢复填补防线漏洞。如此多次反复，直到剩下的地雷已经很少了，不能再形成网络和有效的防御，剩下的地雷将执行自毁程序，以消除隐患。

这种地雷系统可大大限制敌方装甲部队、车辆，甚至步兵的机动能力，延缓敌军的推进或撤退速度，为己方赢得局部战场的主动权。这种地雷系统对传统地雷起到了化腐朽为神奇的作用，通常利用率很低的地雷有了几乎 100% 的作用，可以对敌方进行最大程度的杀伤，而且最后的自毁功能则免去了战后清理的危险和巨大成本。

现代战争几乎每一支部队、每一件重武器、每一名士兵都需要一大堆分门别类的物资、装备，而且现代战争所消耗的武器弹药和其他补给物资的数量、种类都是惊人的，而且面对敌方强大的火力威胁，后勤保障的压力越来越大。要在军情瞬息万变的环境里，有条不紊地运输、补给，装备齐全，真是一项危险而浩大的工程。哪一方做好了，从某种意义上来说就是取得了胜利的先机。物联网可以有效避免后勤补给的盲目性。在各种军事行动中，实现准确的时间、地点向作战部队提供数量适当的补给，避免多余物资涌向作战地域，造成不必要的混乱和浪费。同时，物联网能够根据战场态势，准确感知、掌控特殊物资运输和搬运方面的限制，最大限度保障后勤供给的畅通，并提高补给线的安全性。

1991年第一次海湾战争中，为了确保后勤供应，美国军队向交战区域运送了大约4万个集装箱的多种装备。由于当时主要依赖人工清点，因标识不清，其中大约一半的集装箱不得不重新打开、登记、封装并再次投入运输系统。战争结束后，还有8000多个集装箱未能加以利用，消耗了巨大的战争资源，至少多花了几十亿美元的支出。

经过第一次海湾战争，美军下大力气解决物资在请领、运输、分发等环节中存在的严重脱节问题，以给作战部队提供快速而准确的后勤保障。为此，明确提出了全部物资的可视性计划，要实现后勤保障中资产的高度透明化。12年之后，第二次海湾战争中，无线射频技术的应用，使得美军后勤补给能力变得空前强大，实现了后勤物资从工厂到士兵的全程跟踪，也使美军实现了由“储备式后勤”到“配送式后勤”的转变。与第一次海湾战争相比，美军海运量减少了87%，空运量减少了88.6%，战役物资储备量减少了75%。这种新型的后勤保障模式，大大缩短了后勤补给的时间，并节省了巨额开支。

物联网时代的生活

• 衣

穿戴得体是每个人审美和交际的需要，越是现代社会，越是高质量的生活，人们对着装的要求也越高。但选一件合适的衣服是一件很困难的事情，所以很多人在买衣服上花费了大量的时间和金钱，结果也还不满意。

在物联网时代，你不必再为买衣服而烦恼。即使是缺乏审美能力的人也能买到适合他的衣服。物联网会根据你的偏好和要求，迅速把适合的衣服归类，展示在电脑屏幕上，并给你提供建议。更重要的是，你不用再为试穿而烦恼，只需点击一下，电脑就会根据你的身材及要试穿衣

领导干部物联网基本知识

物的信息，模拟出真实的三维效果，你甚至可以在一分钟之内试穿几十套衣服。

• 食

物联网时代的饮食也会发生很大变化。首先初级食品如蔬菜、肉类、水果的安全性是可以得到保证的，通过这些商品的电子标签，人就可以知道产地、流通过程等信息；更重要的是，无污染并不意味着就是健康食品，食品上的电子标签还能显示其主要营养成分及热量等信息，人们可以结合自身的健康状况和饮食禁忌挑选食品。这件事情看似简单，但有可能是革命性的，因为人类病症的大部分实际都是长期饮食不当引起的。

物联时代的厨具，也能根据原材料情况和主人口味与健康要求，实现智能烹饪。

• 住

智能家居产品融合自动化控制系统、计算机网络系统和网络通讯技术于一体，使各种家庭设备通过智能家庭网络联网实现自动化，通过中国电信的宽带、固话和 3G 无线网络，可以实现对家庭设备的远程操控。与普通家居相比，智能家居不仅提供舒适宜人且高品位的家庭生活空间，实现更智能的家庭安防系统，还将家居环境由原来的被动静止结构转变为具有能动智慧的工具，提供全方位的信息交互功能。

物联网时代的智能家居可以使你对家里每一个角落、每一件物品都了如指掌，真正体验到“拥有”的感觉。

在住宅小区引入物联网技术，实时监控温度、湿度、照明等居住舒适度参数，并逐步增加楼宇安防、门禁、电梯管理等方面，从而实现小区智能化管理。建设基于通信网络的家庭环境智能控制平台，实时收集水、电等资源使用信息，并根据人员的活动情况自动调节空调、电灯和水源，实现节能目标。家里漏气或漏水，有人闯入，手机会自动报警，

并自动执行安全程序。

资料阅读

比尔·盖茨的豪宅

从1990年开始，比尔·盖茨花费巨资，历时7年时间，在华盛顿湖畔建造了智能化豪宅。豪宅占地约2万公顷，建筑面积超过6000平方米。

豪宅每个门都装有气象情况感知器，可以根据各项气象指标，控制室内的温度和通风情况。门口安装了微型摄像机，除主人外，其他人来访均要有摄像机通知主人允许。客人来访，每个房间都会知道其对温度、音乐等的偏好，客人走到任何一个房间，都会自动给客人创造最舒适友好的环境。地板能在6英尺范围内跟踪人的足迹，在有人时打开照明，离开时自动关闭。

各种服务都是自动进行的，无须人工值守。比如，门窗的开关、空调工作、浴缸放水与调温等。

豪宅的安全性能也有充分保障。当主人需要时，只需要按下休息开关，防盗报警系统便开始工作。当发生火灾等意外时，消防系统可自动报警，并关闭有危险的电力系统，并根据火势自动执行灭火方案。

未来，拥有比尔·盖茨那样的豪宅仍会是绝大多数人的梦想；但从比尔·盖茨豪宅完工到现在区区十几年时间，技术的发展已使普通人能够拥有超过比尔·盖茨豪宅智能化程度的家居。现在只要你需要，就有专门从事智能家居设计、施工的商业公司为你服务。智能住宅信息化建设的费用已降到普通人能够接受的水平。

领导干部 物联网基本知识

• 物联网家电

物联网家电的兴起可能会成为实现智能家居的一个比较简单的方式和切入点。与家居全面改造和信息化相比，物联网家电对安装、施工方面的要求很低，逐渐扩展开去，就可以形成家庭智能化和物联网中心。

我们现在从电视上已经可以看到物联网家电的广告，可以说中国物联网家电的时代已经开启。海尔公司相继推出了物联网冰箱、空调、洗衣机、电视、电脑、手机、热水器等产品，走在物联网家电产业的前列。有专家认为，随着产品线的日益丰富，物联网家电将快速进入消费者的家庭，家电企业也会由产品制造商转型为物联网方案的集成商和服务商。

当前物联网家电更多的是一个被炒作的概念，还没有形成真正的需求。影响物联网家电进入家庭的关键因素有三个：一是物联网家电企业与产品数量还比较少；二是物联网是一个系统工程，绝大多数家电企业面临技术障碍，缺少网络方面的必要技术积累；三是物联网家电的使用已经超出了家电的范围，需要与 IT、广电、电信等多种产业合作。

物联网家电产品的不断丰富将推动中国家电企业由制造业向服务业转型。此前，企业为消费者提供的是单件产品，而随着物联网产品不断丰富和技术的不断成熟，以海尔为代表的家电企业除了为消费者提供产品外，还可以为消费者组建 U-home，即物联网家庭，由传统制造业向现代服务业转型。目前，海尔已经在北京、青岛、南京、杭州、重庆等十几个城市建立了 U-home 物联网家庭样板工程。

家电产品实现物联化之后，可将分散在家中的各个产品联成一个整体控制系统，实现“人机对话、智能控制、自动运行”，从而改变现有家庭的日常生活，这也是家电企业发展的大好机会。

• 智能医疗

以人体生理和医学参数采集和分析等应用为切入点，建设个人实时健康监测和服务平台，与此同时利用无线遥感技术，实现远程医疗服务功能，带动远程医疗产品和服务的研发和产业化，从而降低医疗费用成本，提高卫生资源使用效益，从而实现集中医疗模式向分布式医疗模式的转变。

智能医疗系统可以借助简易实用的家庭医疗传感设备，对家中病人或老人的生理指标进行自测，并将生成的生理指标数据通过网络传送到护理人或有关医疗单位，真正解决了现代社会子女们因工作忙碌无暇照顾家中老人的无奈。

如果人体带有很多传感器节点，物联网就能对体温、脑电、心跳、脉搏等身体参数进行监测，并把参数直接传到医院，然后由医院进行保存。医生就可以随时查看病人的数据，给出建议，病人在家里也可以自行检查。

借助物联网，便携式医疗传感设备可以对病人的生理指标进行监测，并将生成的生理指标数据传送到护理人或有关医疗单位，个人医疗系统还进行心脏起搏、注射肾上腺素等急救操作。

随着纳米传感器和纳米机器人的进展，未来医疗保健方式可能发生革命性的变化。纳米机器人可以直接进入人体内部进行细胞水平的维护，困扰人类的严重疾病如中风、癌症、器官衰竭等和大部分传统的手术、药物治疗方法都将成为历史。人类健康水平和生活质量，以及寿命都会有大幅度的提高。

• 娱 乐

互联网给人们提供了许多新颖的娱乐方式，其中最具吸引力也是能体现网络特色的是网络游戏和各种网上虚拟生活。网络提供了每个人充分展示自我的舞台，网络娱乐由于众人的共同参与而富有独特的魅力。

领导干部物联网基本知识

网络娱乐还在很大程度上推动了网络的发展与普及。

物联网可使网上娱乐和虚拟生活发展到一个更高的层次。在虚拟世界中，人不再是卡通形象，而会是激光生成的三维实体影像。更重要的是，借助虚拟现实技术，人将有像看立体电影那样身临其境的感受。不同之处在于，人不可能与电影中的角色互动，但在物联网的虚拟现实世界中，人可以行走、转身、跳跃、飞行、移动物体、与他人交谈，甚至握手、拥抱。这样的虚拟世界会有非常强的真实感，也会极具震撼力和吸引力。

• 通 信

物联网时代，手机将会成为个人网络接入和应用的移动平台。物联网手机将有以下功能：

通信。语音、文字、图片、视频的综合通信功能。

识别。手机可以读写各类电子标签，获取信息或执行指令（如果权限允许的话）。

支付。购物、公交、地铁、火车、电影、公园、路桥收费等自动电子支付。

工作。除了电子文档的办公外，与虚拟现实头盔配合，还可以参加远程会议或其他现场性的工作。

娱乐。同样与虚拟现实系统配合，借助手机可以以身临其境的方式畅游虚拟世界。

遥控。手机可以作为家庭通用遥控器使用，可以在家里或者远程开关电视、门窗、照明、空调等，也可以遥控所有具有遥控功能并且机主有权限的物品，如汽车、个人办公设备等。

验证。手机功能强大，为防止冒用，手机会拥有指纹、声音、虹膜、甚至 DNA 的识别功能，严格的对机主身份进行验证。

物联网手机应该不是价格昂贵的设备，因为大部分功能都通过网络实现，手机只是一个屏幕和通讯接口。

资料阅读

上海世博园

上海世博园已成为物联网技术的集中应用区，园内众多物件都能相互感知。游客熟悉的世博门票就是一张物联网卡，不论是内嵌射频识别（RFID）芯片的普通门票，还是采用有源射频识别芯片的手机门票，都能与所有闸机、预约机进行通信。在世博会各个检票口，经常有人手中没有门票，只是手机在检票闸机前轻轻一晃，就可以轻松入园——这些观众手中使用的，就是世博手机票。世博手机票是全球首次把物联网领域 RFID 技术与移动 SIM 卡相结合的应用，突破性地为中国移动用户实现了“不换手机，更换一张 RFID-SIM 卡就能‘刷手机’坐地铁、游世博、去购物”的便捷服务。

世博会围栏区使用的电子围栏以无线传感网为基础，由一个个微小传感器组织成网，防范人员侵入和物体抛入。甚至世博园内的窨井盖都是“物联”的，利用 GPS 和 CDMA 技术，可在井盖位置变化时无线报警。世博车辆管理系统也是车与车的物联网，实现了车辆实时定位、追踪、选取等功能，历史记录可查询，运行信息可随时显示。世博概念车内已实现车载电脑系统结合无线通信技术，使乘客在车内可以访问互联网，收看网络电视，车子由此变成“移动 E 家”。

第四章

物联网发展现状

智慧地球：物联网的历史

“智慧地球”的概念是美国 IBM 公司 2008 年 11 月提出的，实质上就是无所不在的物联网的设想。此概念一经提出，即得到美国各界的高度关注，并得到美国总统与政府的支持，成为国家经济振兴战略。“智慧地球”的设想其实很简单，就是把智能传感器安装到各种工程建筑在内的人造物体中，以实现对世界的全面感知。由此获得的大量动态数据可以使人们更加合理地控制电力、交通、供水等系统的运行，节省资源与能源，监控灾害，提供更好的服务。这个设想背后的巨大产业与服务市场，可以成为国家层面的经济驱动力。

1995 年，比尔·盖茨在其著作《未来之路》中提出物联网的概念，只是当时受限于无线网络、硬件及传感设备的发展，并未引起重视。

1999 年美国麻省理工学院（MIT）的自动识别中心（Auto-ID Center）提出物联网概念，即把所有物品通过射频识别等信息传感设备与互联网连接起来，实现智能化识别和管理。

1999 年，在美国召开的移动计算和网络国际会议提出了传感网的概念，认为“传感网是下一个世纪人类面临的又一个发展机遇”。美国国防部在 2000 年时把传感网定为五大国防建设领域之一，仅在美墨边境“虚拟栅栏”（即防入侵传感网）上就投入了 470 亿美元。

2003 年，美国《技术评论》将传感网络技术看作是未来改变人们生活的十大技术之首。

2004 年日本总务省提出泛在日本（u-Japan）构想中，希望在 2010 年将日本建设成一个“任何时间、任何地点、任何物品、任何人”（Anytime, Anywhere, Anything, Anyone）都可以上网的环境。同年，韩国政府制定了泛在韩国（u-Korea）战略，韩国信通部发布的《数字时代的人本主义：IT839 战略》以具体呼应 u-Korea。

2005 年 11 月在突尼斯举行的信息社会世界峰会上，国际电信联盟（ITU）发布了《ITU 互联网报告 2005：物联网》，正式提出物联网概念。报告指出，无所不在的“物联网”通信时代即将来临，世界上所有的物体从轮胎到牙刷、从房屋到纸巾都可以通过因特网主动进行信息交换。射频识别技术（RFID）、传感器技术、纳米技术、智能嵌入技术将得到更加广泛的应用。

2008 年 7 月，美国国家情报委员会发表的《2025 年对美国利益潜在影响的 6 种关键技术》报告将“物联网”技术列入其中，认为物联网技术存在裂变性的影响能力，将对人类社会的生产和生活带来巨大的影响。

2008 年 11 月 IBM 提出“智慧地球”概念，即“互联网+物联网=智慧地球”，以此作为经济振兴战略。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至美国的国家战略，并在世界范围内引起轰动。IBM 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之中，具体地说，就是把感应器嵌入和装备到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道等各种物体中，并且被普遍连接，形成物联网。

2009 年 6 月欧盟委员会提出针对物联网行动方案，方案明确表示在技术层面将给予大量资金支持，在政府管理层面将提出与现有法规相适应的网络监管方案。

世界物联网的发展与应用

• 美 国

2008年11月，IBM对外公布了“智慧地球”（Smarter Planet）战略。其中提到，在信息文明的下一个发展阶段，人类将实现智能基础设施与物理基础设施的全面融合，实现IT与各行各业深度融合，从而以科学和智慧的方式对社会系统和自然系统实施管理。

“智慧地球”提出，把感应器嵌入和装备到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道等各种物体中，并且被普遍连接，形成所谓“物联网”，并通过超级计算机和云计算将“物联网”整合起来，实现人类社会与物理系统的整合。“智慧地球”本质是以一种更智慧的方法，利用新一代信息通信技术来改变政府、公司和人们相互交互的方式，以便提高交互的明确性、效率、灵活性。该战略预言，“智慧地球”战略能够带来长短兼顾的良好效益，尤其是在当前的局势下，对于美国经济甚至世界经济走出困境具有重大意义。在短期经济刺激方面，该战略要求政府投资于诸如智能铁路、智能高速公路、智能电网等基础设施，能够刺激短期经济增长，创造大量的就业岗位；其次，新一代的智能基础设施将为未来的科技创新开拓巨大的空间，有利于增强国家的长期竞争力；第三，能够提高对于有限的资源与环境的利用率，有助于资源和环境保护；第四，计划的实施将能建立必要的信息基础设施。

2008年12月，奥巴马向IBM咨询了智慧地球的有关细节，并共同就投资智能基础设施对经济的促进效果进行了研究。2009年1月7日，IBM与美国智库机构信息技术与创新基金会（ITIF）共同向奥巴马政府提交了报告，提出通过信息通信技术（ICT）投资可在短期内创

造就业机会，美国政府只要新增 300 亿美元的 ICT 投资（包括智能电网、智能医疗、宽带网络三个领域），便可以为民众创造出 94.9 万个就业机会。2009 年 1 月 28 日在与美国工商业领袖举行了一次“圆桌会议”上，奥巴马发表讲话，肯定了这一思路：“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。”进一步将问题上升到美国国家政策层面。

2009 年 2 月 17 日，奥巴马签署生效的《恢复和再投资法案》（Recovery and Reinvestment Act，即美国的经济刺激计划），批准推进“智慧地球”中两个领域的发展——智慧的电网和智慧的医疗，前者批准投资为 110 亿美元，后者为 190 亿美元；同时批准宽带网络投资 72 亿美元。“智慧地球”得到美国各界的高度关注，并上升至美国的国家战略，由此引发了世界各国对物联网的追捧。

• 欧 盟

2000 年 3 月在葡萄牙的里斯本举行的欧洲首脑特别会议上，欧洲理事会提出了一个未来 10 年的战略目标——使欧盟成为世界上最有竞争力、经济最活跃的知识经济体。为了实现这个目标，需要一个全球性的战略，即建设“为所有人的信息社会”（Information Society for all）。在这个过程中，欧盟具体实施了一个行动计划——“e-Europe”行动计划，旨在充分利用欧洲的整个电子潜力、依靠电子业务和互联网技术及其服务，使欧洲在核心技术领域例如移动通讯方面保持领头羊的地位。

2006 年 3 月，欧盟召开会议“From RFID to the Internet of Things”，对物联网做了进一步的描述。2008 年在法国召开的欧洲物联网大会的重要议题包括未来互联网和物联网的挑战、物联网中的隐私权、物联网在主要工业部门中的影响等内容。欧盟委员会和欧洲技术专家们则将目光重点放在 EPC Global 网络架构在经济、安全、隐私和管理等方面的问题上，他们希望能够建立一套公平的、分布式管理的唯一标识符。

领导干部物联网基本知识

2009年，欧盟发布了下一代全欧移动宽带长期演进与超越以及ICT（Information and Communications Technology）研发与创新战略，欧盟计划在未来10年将欧洲ICT研究与创新投资加倍。为确保欧洲在物联网发展过程中起到主导作用，2009年6月18日，欧盟委员会发布了世界第一个物联网发展战略——《欧盟物联网行动计划》（Internet of Things: An Action Plan for Europe），描绘了物联网技术应用的前景，并提出要加强欧盟政府对物联网的管理，消除物联网发展的障碍。欧盟提出物联网的三方面特性：

第一，不能简单地将物联网看作互联网的延伸，物联网是建立在特有的基础设施上的一系列新的独立系统，当然部分基础设施要依靠已有的互联网；

第二，物联网将与新的业务共生；

第三，物联网包括物与人通信、物与物通信的不同通信模式。物联网可以提高人们的生活质量，产生新的更好的就业机会、商业机会，促进产业发展，提升经济的竞争力。

《欧盟物联网行动计划》提出了以下政策建议：

（1）加强物联网管理，包括：制定一系列物联网的管理规则；建立一个有效的分布式管理（Decentralized Management）架构，使全球管理机构可以公开、公平、尽责地履行管理职能。

（2）完善隐私和个人数据保护，包括：持续监测隐私和个人数据保护问题，修订相关立法，加强相关方对话等；执委会将针对个人可以随时断开联网环境（the Silence of the Chips）开展技术、法律层面的辩论。

（3）提高物联网的可信度（Trust）、接受度（Acceptance）、安全性（Security）。

（4）推广标准化。执委会将评估现有物联网相关标准并推动制定新的标准，持续监测欧洲标准组织（ETSI、CEN、CENELEC）、国际标准组织（ISO、ITU）以及其他标准组织（IETF、EPC Global等）物

联网标准的制定进度，确保物联网标准的制定是在各相关方的积极参与下，以一种开放、透明、协商一致的方式达成。

(5) 加强相关研发，包括：通过欧盟第 7 期科研框架计划项目 (FP7) 支持物联网相关技术研发，如微机电、非硅基组件、能量收集技术 (Energy Harvesting Technologies)、无所不在的定位 (Ubiquitous Positioning)、无线通信智能系统网 (Networks of Wirelessly Communicating Smart Systems)、语义学 (Semantics)、基于设计层面的隐私和安全保护 (Privacy and Security by Design)、软件仿真人工推理 (Software Emulating Human Reasoning) 以及其他创新应用。通过公私伙伴模式 (PPP) 支持包括未来互联网 (Future Internet) 等在内项目建设，并将其作为刺激欧洲经济复苏措施的一部分。

(6) 建立开放式的创新环境，通过欧盟竞争力和创新框架计划 (CIP) 利用一些有助于提升社会福利的先导项目推动物联网部署。这些先导项目主要包括 e-health、e-accessibility、应对气候变迁、消除社会数字鸿沟等。

(7) 增强机构间协调，为加深各相关方对物联网机遇、挑战的理解，共同推动物联网发展。欧盟执委会定期向欧洲议会、欧盟理事会、欧洲经济与社会委员会、欧洲地区委员会、数据保护法案 29 工作组等相关机构通报物联网发展状况。

(8) 加强国际对话。加强欧盟与国际伙伴在物联网相关领域的对话，推动相关的联合行动、分享最佳实践经验。

(9) 推广物联网标签、传感器在废物循环利用方面的应用。

(10) 加强对物联网发展的监测和统计，包括对发展物联网所需的无线频谱的管理、对电磁影响等管理。该行动计划系统地提出了物联网发展的管理设想，在世界范围内尚属首次。其中，管理体制的制定、安全性保障和标准化是行动计划的重点。从该计划可以看出，欧洲联盟力图掌握未来信息社会竞争的主动权，希望借助物联网的发展，实现“弯道超车”，改变互联网的发展上落后于美国的局面。

领导干部物联网基本知识

2009 年 11 月，欧洲联盟发布了《未来物联网战略》，提出要让欧洲在基于互联网的智能基础设施发展上领先全球。除了通过信息与通信技术研发计划投资 4 亿欧元、90 多个研发项目提高网络智能化水平，欧盟委员会还将于 2011—2013 年间每年新增 2 亿欧元进一步加强研发力度，同时拿出 3 亿欧元专款，支持物联网相关公私合作短期项目建设。

2009 年 12 月 15 日，欧洲物联网项目总体协调组发布了《物联网战略研究路线图》，将物联网研究分为感知、宏观架构、通信、组网、软件平台及中间件、硬件、情报提炼、搜索引擎、能源管理、安全等 10 个层面，系统地提出了物联网战略研究的关键技术和路径。

2010 年 6 月，欧盟委员会推出了《数字议程》(Digital Agenda) 5 年行动计划，该议程是《欧盟 2020 战略》7 项旗舰举措中的一项。该议程提出了 7 个优先行动领域，分别是统一数字市场的建立、更强的互操作性、增强互联网的信任度和安全性、更快的互联网接入、更多的研发投资、增强数字化文化技能和包容性、更多地应用信息和通信技术以应对气候变化和人口老龄化。涉及上述 7 大领域的具体行动计划如下：

(1) 新的统一市场将从数字时代发展中受益；(2) 改善 ICT 标准的制定和互操作性；(3) 增强互联网的可信度和安全性；(4) 增加欧洲对快速和超快速互联网的接入；(5) 促进 ICT 领域的尖端研究和创新；(6) 增强数字化技能，释放 ICT 潜力造福社会；(7) 推出欧洲数字战略。

《数字议程》是《欧盟 2020 战略》7 项旗舰行动的第一项行动，明确了利用 ICT 帮助实现欧盟 2020 年战略目标的使能作用。该议程的总体目标是通过基于高速和超高速互联网及互操作应用的数字单一市场实现可持续发展的经济效益与社会效益。

• 日 本

2000 年 7 月，日本政府召开了 IT 战略会议，创立了 IT 战略总部，

将其作为国家信息化的集中研究组织。2001 年 1 月，这个成立不到一年的 IT 战略总部便喊出了推行“e-Japan”战略的响亮口号，其中的“e”是“electronic”（电子的）的首字母。

2004 年 5 月，日本提出了 u-Japan 战略计划，用“u”（ubiquitous，意指“无所不在的”）取代“e”，虽然只有一个字母之差，却蕴含了战略框架的转变。“u-Japan”战略的理念是以人为本，实现所有人与人、物与物、人与物之间的连接（即 4U，Ubiquitous，Universal，User-oriented，Unique），希望在 2010 年将日本建设成一个“实现随时、随地、任何物体、任何人均可连接的泛在网络社会”。

2008 年，日本总务省提出“u-Japan xICT”政策。“x”代表不同领域乘以 ICT 的含义，一共涉及三个领域：“产业 xICT”、“地区 xICT”、“生活（人）xICT”。将 u-Japan 政策的重心从之前的单纯关注居民生活品质提升拓展到带动产业及地区发展，即通过各行业、地区与 ICT 的深化融合，进而实现经济增长的目的。“产业 xICT”也就是通过 ICT 的有效应用，实现产业变革，推动新应用的发展；“地区 xICT”是通过 ICT 以电子方式联系人与地区社会，促进地方经济发展；“生活（人）xICT”是有效应用 ICT 达到生活方式变革，实现无所不在的网络社会环境。

2009 年 2 月，日本为应对日渐疲软的经济环境，紧急出台了宏观性的指导政策“ICT 新政”。2009 年 4 月，日本总务省公布了“新政”的实施性文件——“数字日本创新计划（ICT Hatoyama Plan，亦称 ICT 鸠山计划）”纲要，将其作为未来 3 年中优先实施的政策。“数字日本创新计划”的目的是在数万亿日元的 ICT 行业创造新的市场，并在未来 3 年内增加 30 万至 40 万个就业机会（以累积方式计算），通过鼓励基于新增长策略的 ICT 投资行为，向 ICT 产业投入资金。通过这些措施，该计划还希望达到在 2015 年至 2020 年使信息通信产业总值翻倍的中期目标（产业总值届时将高达百万亿日元）。该项目包括 9 个行动项目。通过实施这些行动项目，所有 ICT 领域的投资将加速进行，国

领导干部物联网基本知识

内用户也将体验到一个通过 ICT 手段实现的真正繁荣、安全的应用环境。深入应用 ICT 也将引发全国工业结构的创新和国际竞争力的加强。要复兴, ICT 应从以下几个方面切入: (1) 挖掘产业潜力, 创造新的数字化产业; (2) 挖掘政府潜力, 创建“云计算”系统; (3) 构建先进的数字网络; (4) 挖掘地区潜力: 推进无所不在的城镇理念; (5) 培育和强化创意产业; (6) 开发和实施无所不在的绿色 ICT; (7) 加强 ICT 业的国际竞争力, 促进全球发展; (8) 培养高技能的 ICT 技术人才; (9) 创建安全可靠的网络。

2009 年 7 月 6 日, 日本 IT 战略本部发表了“*I-Japan 战略 2015*”, 目标是“实现以国民为主角的数字安心、活力社会”。*I-Japan 战略*中提出重点发展的物联网业务包括: 通过对汽车远程控制、车与车之间的通信、车与路边的通信, 增强交通安全性的下一代 ITS 应用; 老年与儿童监视、环境监测传感器组网、远程医疗、远程教学、远程办公等智能城镇项目; 环境的监测和管理, 控制碳排放量。

通过一系列的物联网战略部署, 日本针对国内特点, 有重点地发展了灾害防护、移动支付等物联网业务。从“*e-Japan*”到“*u-Japan*”再到“*I-Japan*”, 随着时代的变化, 日本的信息化建设也实现了“三级跳”。

• 韩 国

韩国是目前全球宽带普及率最高的国家, 同时它的移动通信、信息家电、数字内容等也居世界前列。自 1997 年起, 韩国政府出台了一系列推动国家信息化建设的产业政策, 包括 IFRD 先导计划、IFRD 前面推动计划、USN 领域测试计划等。为实现建设“*u*”化社会的愿景, 韩国政府持续推动各项相关基础建设、核心产业技术发展, RFID/USN (传感器网) 就是其中之一。

1999 年, 韩国信息通信部出台了《2000 年国家社会信息化推进计划》, 围绕“十大知识信息强国”的目标, 提出了“网络韩国 21 世纪”

的核心课题和近期实施计划。2003 年，韩国政府启动了旨在使韩国科技产业保持竞争力的“IT839”计划。

韩国于 2002 年 4 月提出了 e-Korea（电子韩国）战略，其关注的重点是如何加紧建设 IT 基础设施，使得韩国社会的各方面在尖端科技的带动下跨上一个新的发展台阶。在 e-Korea 实施不久后，韩国信息通信基础设施水平得到了大幅提升。其后，韩国国内方方面面都希望借助已有的先进硬件提高生产效率、生活质量等。

在这样的背景下，2004 年，韩国信息通讯产业部（MIC）主导成立了 u-Korea 策略规划组，并于 2006 年确立了 u-Korea 的政策方针。u-Korea 旨在建立无所不在的社会，即通过布建智能网络、推广最新的信息技术应用等信息基础环境建设，让韩国民众可以随时随地享有科技智能服务。其最终目的，除运用 IT 科技为民众创造食、衣、住、行、体育、娱乐等各方面无所不在的便利生活服务之外，也希望通过扶植韩国 IT 产业发展新兴应用技术，强化产业优势与国家竞争力。

为实现上述目标，u-Korea 包括了四项关键基础环境建设以及五大应用领域的研究开发。四项关键基础环境建设是平衡全球领导地位、生态工业建设、现代化社会建设、透明化技术建设，五大应用领域是亲民政府、智慧科技园区、再生经济、安全社会环境、u 生活定制化服务。u-Korea 主要分为发展期与成熟期两个执行阶段。发展期（2006 年至 2010 年）的重点任务是基础环境的建设、技术的应用以及 u 社会制度的建立；成熟期（2011 年至 2015 年）的重点任务为推广 u 化服务。

在具体实施过程中，2005 年韩国信通部推出 U-IT839 战略以具体呼应 u-Korea。韩国信息通讯产业部发布的《数字时代的人本主义：IT839 战略》（Humanism in the Digital World: IT839 Strategy）报告指出，无所不在网络社会将是由智能网络、最先进的计算技术，以及其他领先的数字技术基础设施武装而成的技术社会形态。在无所不在的网络社会中，所有人可以在任何地点、任何时刻享受现代信息技术带来的便利。u-Korea 意味着信息技术与信息服务的发展不仅要满足于产业和

领导干部物联网基本知识

——物联网基础知识与案例解析

经济的增长，而且在国民生活中将为生活文化带来革命性的进步。

2008年12月，韩国新政府《国家信息化基本计划》出炉，韩国将在2012年年底以前，把上网速度提高到目前的10倍，并建立10处产学研汇集的信息科学技术中心区。

2009年6月，韩国通信委员会（KCC）决定促进未来物体通信网络建设，实现用户随时随地安全方便地进行人与物、物与物之间的智能通信。

2009年10月13日，韩国出台了《物联网基础设施构建基本规划》，将物联网市场确定为新增长动力，提出到2012年实现“通过构建世界最先进的物联网基础实施，打造未来广播通信融合领域超一流信息通信技术强国”目标，并确定了构建物联网基础设施、发展物联网服务、研发物联网技术、营造物联网扩散环境4大领域、12项详细课题。

从2010年年初开始，韩国政府陆续出台了推动RFID发展的相关政策，为使其成为RFID和传感网行业世界前三强进行努力。韩国政府称，为了加强对行业全面情况的掌握，将在钢铁、电子和医药产品行业内应用高科技识别标签。韩国知识经济部表示，此举旨在推广RFID标签，并建立相关的传感器网系统，以维持对各种产品进行实时的、准确的监测。此项目将获得国家约450万美元的支持。韩国政府从近期开始启动为期一年的支持计划，并联合其他8家公司开始在实际商业环境中试行。

2010年1月，韩国首尔市表示将耗资27亿韩元，建设RFID公共自行车系统示范项目。而韩国的其他国家部门也相继推出一系列关于RFID的项目：韩国海洋研究院出台了构建RFID资产管理系统的政策，韩国警察厅宣布试行第四次RFID基础档案管理系统扩大项目，韩国国土海洋部推出了关于构建顺天地区USN海洋群及融合服务的项目，韩国行政安全部推出2010年视频档案RFID运用安全扩大项目。

目前，韩国的RFID发展已经从先导应用开始全面推广，而USN也进入实验性应用阶段。2010年9月，韩国通信委员会（KCC）将确

立到 2012 年“通过构建世界最先进的传感器网基础实施，打造未来广播通信融合领域超一流 ICT 强国”的目标。

感知中国：物联网在我国的发展历程

“感知中国”可以认为是“智慧地球”概念的中国版本及进一步深化。2009 年 8 月温家宝同志在无锡考察传感网产业发展时明确指示要早一点谋划未来，早一点攻破核心技术，并且明确要求尽快建立中国的传感信息中心，或者叫“感知中国”中心。从此，“感知中国”就正式成为中国物联网发展的目标与口号。2009 年也被普遍地称为中国物联网元年。

中科院在 1999 年启动了传感网（实质上就是物联网或物联网的重要组成部分）的研究和开发。

2004 年，国家金卡工程办公室将 RFID 产业发展与行业应用列入国家金卡工程的重点工作，启动 RFID 的试点，并强调 RFID 应用的一个终极结果就是要形成一个物与物、人与物之间互通互联的物联网。

2004 年 4 月 22 日，EPC Global China 全球电子产品代码中国中心正式成立，并在北京国际会议中心举行了隆重的揭牌仪式。

2004 年 10 月 11 日，第二届国际 EPC 与物联网高层论坛在上海展览中心召开。

2005 年 4 月 27 日，中国 RFID 产业联盟正式宣布成立。其业务范围，将围绕射频识别技术进行技术规范的制定、推广与完善以物联网在中国的产业发展和协调，促进分会成员之间的资源共享和互惠互利，推动与协助政府制定有利于射频识别发展的重大产业政策，提升分会成员的群体竞争能力。

2005 年 10 月原信息产业部批准成立了“电子标签标准工作组”，开展电子标签标准的研究。

领导干部物联网基本知识

2005 年发布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020）》（国发〔2005〕第 044 号）就已明确将传感网作为重点领域和优先主题，明确信息产业及现代服务业领域重点、优先支持传感器网络及智能信息处理；重点开发多种新型传感器及先进条码自动识别、射频标签、基于多种传感信息的智能化信息处理技术，发展低成本的传感器网络和实时信息处理系统，提供更方便、功能更强大的信息服务平台和环境。在前沿技术方面，更是将智能感知技术作为信息的重点。

2006 年 23 个部门（行业）共同成立了国家金卡办 RFID 应用工作组，启动了相关 RFID 应用试点工作。

2006 年底，中国移动物联网运营中心在重庆成立。物联网业务开展之初主要是在交通管理、安全管理以及城市数字化管理等几个安全领域。

2008 年上半年无锡市与中科院上海微系统研究所合作成立中科院无锡微纳传感网工程技术研发中心，大力推进传感网、物联网产业化进程。

2009 年 6 月 10 日，中国科学院发布的《创新 2050：科学技术与中国的未来，中国至 2050 年信息科技发展路线图》描述了物联网的发展路线图，指出传感网是典型的多学科交叉的综合研究，涉及计算机、半导体、网络、通信、光学、微机械、化学、生物、航天、医学、农业等众多领域，由于学科的交叉融合和相互影响，使得许多技术趋势成为可能。

2009 年 8 月温家宝同志在无锡考察传感网产业发展时明确指示要早一点谋划未来，早一点攻破核心技术，并且明确要求尽快建立中国的传感信息中心，或者叫“感知中国”中心。

2009 年 9 月 11 日，工信部传感器网络标准化工作小组成立，标志着将加快制定符合我国发展需求的传感网技术标准，力争主导制定传感网国际标准。

2009 年 10 月 27 日，工信部部长李毅中在《科技日报》撰文提出，

启动“传感网络”的研发应用，并将其上升到“战略性新兴产业”的高度。

2009年11月3日，温家宝同志在北京人民大会堂向北京科技界发表了题为《让科技引领中国可持续发展》的讲话。强调要着力突破传感网、物联网关键技术，及早部署后IP时代相关技术研发，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”。

2009年11月12日，江苏省政府、中科院与无锡市政府共建中国“物联网研究发展中心”，在无锡新区举行签字仪式。江苏省省长罗志军、中科院副院长江绵恒、无锡市委书记杨卫泽出席，江苏省要求举全省之力推进无锡“感知中国”中心建设。

2010年1月2日，上海市商务委连发两项通知，表示将从2010年起实施物联网建设体系，政府出资带动，提升上海现代物流业的服务升级。

2010年1月7日，广东省常务副省长黄龙云表示，建立传感网打造“智慧广东”。

2010年1月12日，中国科学院筹备工作小组专职人员进驻无锡，江苏物联网研究发展中心揭牌运行。第一期共建核心研究中心有：中国科学院无锡微纳传感网工程技术研发中心，无锡中科智能处理研发中心，泛物联网科技股份有限公司，无锡中科传感器网络信息技术中心，无锡中科微电子工业技术研究院，无锡中科物联网基础软件研发中心，无锡中科环境监测技术研发中心，无锡中科泛在信息化制造研发中心，无锡中科工业与视觉感知中心，无锡中科移动数字技术中心，无锡中科智能农业研发中心。

2010年1月12日，北京市市长郭金龙调研物联网产业时指出，发展物联网技术，提高首都信息化应用水平。

2010年2月5日，北京召开“感知北京”示范工程首批项目发布会，包括10大领域22个项目，重点包括城市管理、城市应急、城市运行等8大领域的物联网项目。“感知北京”已写进北京市政府工作报告。

领导干部物联网基本知识

2010年3月5日，温家宝同志在作政府工作报告时指出，要“大力发展新能源、新材料、节能环保、生物医药、信息网络和高端制造产业。积极推进新能源汽车、‘三网’融合取得实质性进展，加快物联网的研发应用。加大对战略性新兴产业的投入和政策支持。”这是“物联网”首次被写进政府工作报告，这也意味着物联网的发展进入了国家层面的视野。此次政府工作报告对物联网的重视，被认为将对产业发展带来积极影响，物联网的研发应用有望踏上快车道。

2010年3月5日，教育部通过高校新增一批本科专业，其中包括物联网专业。

2010年4月23日，江苏全面规划全省物联网，力争3—6年实现“建设物联网领域技术、产业、应用先导省”。

2010年4月27日，上海经信委发布《上海推进物联网产业发展行动方案（2010—2012年）》主攻传感器和芯片。同日，上海启动“2010物联网创意应用设计大赛”。

2010年4月30日，福建省正式出台《福建省加快物联网发展行动方案》。

2010年5月，“中国RFID产业联盟（天津）基地”正式在空港经济区挂牌成立，中国RFID产业联盟与空港经济区将共同建设国家RFID与物联网的研发与应用示范基地和行业检测与认证中心，标志着天津在“感知中国”建设中迈出了坚实步伐。“十二五”期间，天津“物联网”产业将重点在RFID、超级计算、网络、信息安全等领域，发展智能感知设备产业链、物联网综合解决方案、物联网传输产业以及信息安全产业等，把天津打造成为国内重要的物联网产业示范基地。

2010年6月8日，中国物联网标准联合工作组在北京成立，以推进物联网技术的研究和标准的制定。联合工作组由全国11个部门及下属的工业和信息化部电子标签标准工作组、全国信标委传感器网络标准工作组、全国智标委等19家相关标准化组织自愿联合组成。联合工作组在成立倡议书中表示，要倾全国之力，联合推进中国的物联网标准体

系建设。

2010年6月，工信部将物联网规划纳入到“十二五”的专题规划。

2010年8月9日，国际标准化组织 ISO，将我国制定的首个国际物联网领域规范发布。

2010年8月10日，成都双流8个物联网项目落户，投资协议总额60亿元。

2010年9月7日，昆明物联网及泛在工程技术中心成立。

2010年9月14日，天津物联网产业联盟成立。

2010年10月10日，《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》出台，在这一决定中，物联网作为新一代信息技术里面的重要一项被列为其中，成为国家首批加快培育的七个战略性新兴产业。

2010年11月8日，首届全球物联网产业发展论坛（上海）开幕，上海物联网产业联盟成立。

2010年11月23日，上海创立5亿元物联网创业投资基金，上海物联网中心落户嘉定。

2010年12月10日，西安未央区50亿元建物联网园区。

2010年12月30日，大连建设物联网产业基地。

中国物联网发展与应用现状

面对物联网的巨大发展空间，国家相关产业标准正在紧锣密鼓制订之中，从课题规划到产业政策制定，各地方政府亦在赶考物联网。尽管每个人对物联网理解还不统一，但面对万亿级市场以及中央将要出台的一系列政策支持，长三角、珠三角、京津唐等各地政府紧急调研，纷纷把物联网列入重点培育新兴产业。

2010年对于中国 RFID 与物联网产业，是极其重要和具有里程碑意义的一年。2010年中国物联网从年初到年末，一系列推动物联网发

领导干部物联网基本知识

展的举措频频出台。业界所期盼已久的中国 RFID 与物联网产业发展的春天正在到来。这一年中国 RFID 与物联网产业的发展呈现出以下特点。

第一，物联网发展被正式列入国家发展战略，开始真正得到各级政府部门的高度重视和关注。

第二，物联网应用示范项目发展、中国物联网应用基础已初步形成。

第三，物联网相关产业联盟迅速涌现，从业人数快速增长。

目前，国内物联网的积极推动者当属电信运营商，各大电信运营商不仅把物联网看作是未来移动互联网的发展方向，更把物联网看作是下一个“净利润增长点”。因为目前物联网传感器的基础技术与应用的切入点是 RFID，而电信运营商尤其是移动通信在这方面有天然的优势。以各种射频卡和手机物联网应用为基础，国内三大运营商纷纷加大对物联网的投入力度，并已在有些领域涉足物联网应用。

2010 年 7 月，中国电信物联网应用和推广中心等 60 多家单位加入国内首个物联网联盟，此举将推进物联网产业链各方价值创新与共同发展。联盟将协调成员各方的技术、产业资源及社会资源，协助会员共同申请物联网领域的专利、标准及项目；推广物联网标准及其成功的行业应用解决方案；协调物联网共性技术开发平台和公共技术服务平台，促进技术与产业资源的有效利用；通过构建诚信、自律、互惠的合作交流平台，共同推进物联网标准应用和大规模产业化。

物联网在中国迅速崛起得益于我国在物联网方面的几大优势：

第一，我国早在 1999 年就启动了物联网核心传感网技术研究，研发水平处于世界前列；

第二，在世界传感网领域，我国是标准主导国之一，专利拥有量高；

第三，我国是目前能够实现物联网完整产业链的少数几个国家之一；

第四，我国无线通信网络和宽带覆盖率高，为物联网的发展提供了坚实的基础设施支持；

第五，我国已经成为世界第二大经济体，有较为雄厚的经济实力支持物联网发展。

但要清醒地看到，目前我国的物联网发展还主要表现在应用层面。比如 CCTV（闭路电视）、ETC（不停车交费）、RFID（射频电子标签）等领域的应用，目前我国都处在全球的相关领域应用的前列，并不落后。但在核心技术层面，如对每个物品的标识所采用的 RFID 技术，核心还掌握在国外。另外，在物联网时代将会得到广泛应用的定位技术，目前全球都主要应用 GPS、伽利略系统。至于中国的北斗卫星导航系统，还处在军事层面的试用之中，距离大范围的产业化还有一段距离。同样，在传感器技术方面，很大部分的核心技术也在国外。

另外，单纯靠政府投入是难以建立一个有效的产业环境的，只有建立有效的商业模式才能够真正使产业发展进入一个良性循环。中国物联网商业模式的研究在 2010 年仍处于探索阶段，整个物联网产业发展仍处于初期阶段，一切都还刚刚开始。

在中国，“物联网”最早被称为“传感网”。中国的传感网发展起步较早，中科院早在 1999 年就启动了传感网研究，相关研究基本上是与国际同步的，有与其竞争的同发优势。中国科学院先后投入数亿元，在无线智能传感器网络通信技术、微型传感器、传感器终端机、移动基站等方面取得重大进展，已拥有从材料、技术、器件、系统到网络的完整产业链。目前，中国与德国、美国、英国、韩国等一起，成为国际标准制定的主要国家之一。目前，我国传感网标准体系已形成初步框架，向国际标准化组织（ISO）提交的多项标准提案被采纳。《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020）》和“新一代宽带无线移动通信网”国家科技重大专项均将传感网列入重点研究领域。

2009 年以来，以中国在无锡设立国家传感网创新示范区为标志，物联网发展逐步上升为中国的国家战略。中国的物联网政策环境不断改

领导干部物联网基本知识

善，技术进步明显加快，市场培育持续深化，标准制定全面提速，示范工程显著增多，市场规模大幅增长，中国物联网开始进入实质性推进的发展新阶段。2009年也被称为中国物联网元年，物联网、传感网概念突发性地爆发，在“感知中国”的国家战略背景下，物联网发展引起政府、资本、产业等各个层面的高度关注。随之而来的物联网发展政策也渐渐明朗起来。一方面，工业和信息化部明确了物联网产业发展优先选择的应用示范领域。如重点工业领域、基础设施、环保监测、公共安全、工业控制、医疗卫生等领域。另一方面，国家将物联网，传感网纳入了新兴产业发展规划中，国家将在财政、信贷等多方面对物联网/传感网的发展进行大力扶持。

2009年中国物联网产业市场规模1700多亿元，物联网产业在公众业务领域以及平安家居、电力安全、公共安全、健康监测、智能交通、重要区域防入侵、环保等诸多行业的市场规模均超过百亿元。预计2010年中国物联网产业市场规模有望超过2000亿元，2015年中国物联网整体市场规模有望达到7500亿元。

目前，中国的物联网在一些行业领域得到初步应用，包括电力、智能交通、医疗卫生、家庭安防、重点区域防入侵、工业控制、农业、环境监测等诸多领域：上海市公共安全传感网平台成功应用于上海、宁波、嘉兴段的北京奥运火炬接力，并在上合组织六国峰会、特奥会国家元首的保卫中得到应用；基于低、高速传感网的太湖水质监测系统已投入使用；基于传感网的智能交通系统在流量监测、红绿灯控制、停车信息服务等方面已投入应用，部分产品还打入北美市场。

总的来说，中国物联网技术与应用比较早，发展比较快，但存在两个方面比较严重的问题或薄弱环节：

核心技术问题。物联网严格来说并非新生事物，它只是各种已相当成熟或正在发展中技术的综合应用。物联网是信息技术的进一步发展，其基础还是芯片、网络、软件，而这些方面主要的核心技术还掌握在发达国家手中。这些基础性技术的发展需要长期的积累，并涉及教育与人

人才培养问题，不是短期能够赶上的。

商业模式问题。物联网刚刚开始，商业模式还不完善。技术开发、应用还主要靠各级政府的推动。要形成持久的驱动力并带动地区经济发展，物联网的应用、商业模式等还需要积极探索。

中国物联网研发与应用的部分热点地区

• 无 锡

江苏无锡作为国内物联网的试验田，物联网的发展一开始就引起各方关注，无锡物联网发展具有明显的先发优势。

2009 年温家宝总理在江苏无锡调研时，对无锡传感网中心予以高度关注，提出了把中国传感网中心设在无锡，并辐射全国的想法。以温总理讲话为契机，以“感知中国”为方向，无锡开始大力发展物联网产业。目前，无锡已经成立了全国第一个物联网中心，进一步确立了无锡作为物联网发展中心的地位。

整个无锡市在发展物联网方面，优势比较明显，一是无锡制造业比较发达，另外，无锡的信息产业在国内排名靠前，比如，无锡 IC 制造业占江苏的 40%，占全国的 16%，在国内排名第一。无锡的 IC 封装测试处于全国第三，技术水平和单体规模全国第一，有 70 多家 IC 设计企业。按照无锡市委市政府要求，无锡要把 IC 设计产业作为一个先导性产业，通过几年努力，把无锡市打造成国内 IC 设计高地、世界 IC 设计基地。

现在无锡涉及传感网的企业有 100 家左右，产值达 150 亿元左右，计划通过近几年的努力，3 年内产值能达到 1000 亿元，2015 年能达到 2500 亿元左右产值规模。

无锡高新区的微纳传感网工程技术研发中心（以下称研发中心）致

领导干部物联网基本知识

力于传感网标准化工作，研发中心以网络带动系统、器件、材料等的需求为牵引，从而带动无锡整个微纳产业链的发展，形成微纳产业集群。

无锡还提出要建成中国首个“感知城市”。无锡国际创新园于近期向国务院申报建设“国家传感网创新示范区”，获批后，无锡将在环保、交通等领域率先展开传感网应用示范工程。

无锡新区从成立到现在，一直致力于打造高科技产业园区，一直在准备，不仅在资金的投入、企业的孵化、人才储备，更主要的是一直在培养创新意识。物联网将成为无锡新区未来打造高科技产业园的亮点。以太科园为核心，依托创新园、产业园、信息服务园三大板块，“感知中国”中心的轮廓已浮出水面。

目前，传感类应用已经在无锡城市运行的方方面面发挥着作用，包括无锡市公安局交通指挥中心、无锡交通运营指挥调度系统、景宜桥水质自动监测站、浮标水质自动监测系统、太湖应急监测船、南京邮电大学无锡物联网/传感网研究中心等等。由于无锡的传感网产业起步较早，已经初步形成了包括研发、生产、应用等各环节在内的产业聚集区。基于这些良好的基础，无锡得以率先建立国家级传感信息中心，可以实现聚合效应而加快产业的成熟和规模化发展。

物联网，作为继计算机、互联网和移动通信之后的新一轮信息技术革命，呈现出前所未有的融合特性，需要之前独立运行的行业进行跨行业的合作，对于产业价值链的打造以及各环节的互动、合作，也相应有着更高的要求。而在中国整体传感网产业起步之初，产业链的打造和产业基地的建设，必须由政府来主导完成，任何一个环节都不具有这样的能力，而无锡市政府无疑承担了这一责任，并且以此为契机，加快了建设创新型经济领军城市的步伐。

辐射全国的“感知中国”中心必将有力支持整个中国传感网产业的发展。按照无锡市政府的规划，将通过4年左右的时间，将无锡“感知中国”中心建设成为产业规模化发展集聚区；到2012年，完成传感网产业示范基地建设，形成全市产业发展的空间布局和功能定位，在新型

传感器、系统集成、应用软件开发、网络运营及信息服务等领域集聚具有较大规模各类传感网企业 500 家以上。

目前，无锡正加快建设国家传感网创新示范区步伐，中科院、清华大学、北京邮电大学、东南大学等 20 多家科研院所已在无锡设立机构；中国移动、中国联通、中国电信三大移动运营商也先后“登陆”，各种传感网、各类资源要素已聚集无锡。预计到 2012 年，无锡将完成传感网产业示范基地建设，同时建成集引领中国传感网技术创新、标准制定和示范应用三大优势的中国传感网研究发展中心。

按照温家宝总理作出的“迅速建立中国的传感信息中心”的重要指示和江苏省委、省政府的部署要求，江苏省科技系统积极行动，全力推进无锡“感知中国”中心示范区的科技创新载体建设，加快形成无锡传感网产业的创新集群。

目前，江苏省、无锡市与中科院投资 5 亿元共建的“中国物联网研究发展中心”已经全面启动，筹建中的“中国物联网研究发展中心”分别与中科院微系统所、无锡中科传感器网络信息技术中心、无锡中科环境监测技术研发中心和无锡中科智能信息处理研发中心等传感网产业技术链创新机构展开合作。江苏省政府、无锡市又与中国电子科技集团公司签署了共建“国家传感信息中心”协议，无锡清华高新技术研究院智能传感网研发中心、东南大学传感器网络技术研发中心等也纷纷入驻，围绕传感网产业的技术创新集群正在迅速形成，无锡国家传感网创新示范区也因此被科技部确定为“国家（无锡）传感网国际科技合作基地”。

围绕传感网产业创新服务，江苏省市各方联合投入 4.2 亿元，主要依托无锡微纳产业发展有限公司和中科院无锡高新微纳传感网工程技术研发中心建设的“无锡传感网产业产学研联合创新服务平台”正在抓紧实施，将建成设计与仿真、工程化专用测试、外场测试、器件系统环境试验和柔性中试线等产业技术开发平台和 20 多万平方米的创业孵化基地等，面向传感网产业各类创新发展机构提供全面的技术创新和创业孵

领导干部物联网基本知识

化服务。

江苏无锡走在中国物联网研究与应用的前列，随后，北京、上海、福州、深圳、广州、重庆、昆山、成都、杭州等城市也迅速加入物联网发展的队伍中，中国物联网产业城市首发阵容日渐清晰。

• 北 京

在 2009 年 12 月 3—4 日举办的“2009 信息城市高层论坛”上，北京市经济和信息化委员会科技标准处处长林绍福表示，北京将着力打造世界级城市，初步目标计划用 3 年到 5 年的时间，让北京市物联网产业规划能基本成型，产业链和产业群初步形成。

在北京市经济和信息化委员会的支持下，由 40 余家企业、机构发起的中关村物联网产业联盟正式成立。该联盟聚集了 IT、通信、基础平台、传感等领域的众多知名企业和科研机构。

针对物联网产业的规划，北京市提出了建设物联网示范工程，以示范工程带动整体发展的思路，目前产业布局的重点在芯片、核心元器件 M2M 服务等产业，并计划借示范工程推进特色产业园区建设。预计到 2012 年，北京将建成首个物联网应用资源共享服务平台，物联信息交换平台、传感信息网络平台、超级计算中心和云计算中心等共性基础支撑平台。完成政府、社会、企业三个方面涉及公共安全、城市交通、生态环境、流通供应链、社区综合服务等领域的一批示范应用和区县级、园区级综合示范。

另外，还将基本建成物联网关键技术研发基地和产业化基地，促进 RFID、传感器、二维条码、短距无线通信、IPv6、云计算、云存储、云服务等一批关键技术及自主创新产品的研发和成果产业化。产生一批传感网、物联网相关技术专利和重要标准。

就目前情况来看，北京市在无线传感网、物联网应用方面有非常好的基础。物联网技术应用在城市网格管理、视频监控、智能交通、食品溯源、水质检测等方面有全国领先的成功典型应用，并逐步形成了一个

产业链。

同时，北京市在传感网、物联网的技术研发资源这一领域，也有一定的优势，目前，北京产学研单位，都参与到国际标准，包括国家标准的研制工作中。

北京市政府已经着手制定北京市物联网产业规划，发展具有自主知识产权的产品，特别发挥中关村国家示范区优势。政府将围绕公共安全、城市交通、生态环境等方面实现全时段全方位覆盖的可控运行管理。同时，还会在医疗卫生、教育文化、水电气热等公共服务领域和社区农村基层服务领域，开展智能医疗、电子交费、智能校园、智能家居等建设。

2011 年底，北京市五环以内以及各郊区县中心地区将实现 WiFi 无线网全面覆盖，此外，2011 年上半年还将实现手机缴纳税费以及用手机刷卡乘车。

• 上 海

2010 年 2 月 26 日，由上海市嘉定区政府和中国科学院上海微系统与信息研究所联合组建的上海物联网中心正式挂牌启动。双方将强力推动物联网核心技术的研发，并尽快完成 1~2 项示范工程。上海将以此打造国内最具竞争力、具有国际影响力的物联网技术研发基地，形成规模应用示范，推动物联网及其相关产品、服务的产业化。嘉定区政府相关负责人表示，目前上海物联网研发和工程中心一期工程已实质启动，总投资达 8 亿元。据悉，上海市科委早在 2003 年便开始扶持物联网产业，目前累计投入 1.7 亿元人民币用于 RFID 技术攻关。已经有 200 家从事物联网技术与产品开发的企业、数家高校及研究所会聚上海。作为国内物联网技术发展和应用的主要地区，上海在技术研发、标准制定、产业基础和实践应用等方面，均处于全国前列。

根据上海市制定的物联网三年行动方案，世博园区是上海物联网应用十大示范工程之一，园内物联技术将向“后世博”延伸，渗透到环境

领导干部物联网基本知识

监测、智能安防、智能交通、物流管理、楼宇节能、智能电网、精准控制农业等几大方面，并提出新的商业模式。

• 杭 州

杭州市委市政府已认识到培育和发展物联网产业，对于加快杭州工业转型升级、大力发展新兴产业、走产业高端化道路具有重要的战略意义。

杭州东部软件园内的杭州家和智能控制有限公司、杭州星软集团、杭州紫钺科技有限公司以及中国电子科技集团公司第五十二研究所，都是杭州市具有代表性的物联网企业。

杭州市物联网技术研究和应用研究总体走在全国前列，在无线传感网、射频识别、物联网技术应用等方面形成了一批核心技术，在工业控制、电力安全监控、区域入侵防范、建筑能耗监测、智能交通、环境监测等方面的产业化工作取得了较好的进展，为物联网产业化应用打下了良好基础。当前，杭州市的物联网产业已具有一定基础。

杭州市计划从七个方面促进物联网发展：

一是坚持规划引导。由市高新办牵头、会同相关部门，对全市物联网发展现状进行系统性的深入调研，全面了解行业技术情况和相关企业发展水平，研究制定杭州市物联网产业发展规划，指明产业发展方向和重点。

二是加强核心技术创新。积极争取中科院来杭设立 RFID 研发中心。引进中国电科集团第四十九研究所来杭设立分所。以中国电科集团第五十二研究所、浙江大学和家和智能等单位为核心，创造条件组建物联网研究院。

三是加快物联网技术的推广应用，打造产业竞争优势。和现有产业紧密合作，建立以芯片设计、制造和封装、传感器制造、读写机具、软件/中间件、系统集成、网络服务、内容服务、物联网技术应用等为主要内容的物联网产业链结构。在应用领域，重点在公共安全、节能减

排、交通物流、电力安全等推广应用，打造杭州物联网泛在智能城市平台。

四是构筑发展平台。在高新区依托中电五十二所建设物联网产业园和孵化器，以集聚更多相关企业加入物联网行业。

五是积极培育物联网企业。重点企业重点扶持，在申报国家创新基金、信息化专项、集成电路专项以及国家重大产业化项目、技改项目等方面给予优先支持，同时全力帮助物联网重点企业申报软件企业、技术先进型服务企业和高新技术企业，用足用好政策。加强招商，争取更多物联网项目落户杭州。工业与科技专项资金予以倾斜，并引入风险投资。适时组建产业联盟。

六是重视人才培养和引进。教育部门要增加相关专业，必要时与企业合作设立传感学院，把传感技术列入大学生实训项目，鼓励大学生和海归人才在杭创业。

七是加强物联网产业发展的指导。各级各方面要高度重视，将物联网作为新兴产业重点培育。同时要加强宣传，提高全社会对物联网的认识。

杭州市民卡项目是数字杭州的基础工程之一，目前已基本建成一个服务体系完备、持卡人群覆盖主城区、具有相对强大综合应用功能的智能卡应用系统。杭州市民卡项目目前已累计发卡 217 万张。持卡人群已覆盖杭州主城区 16 周岁以上杭州户籍市民（覆盖率超过了 90% 以上），并部分覆盖参加杭州市级企业基本医疗保险的非杭户籍人员。由市民卡服务窗口、96225 服务热线、服务网站、短信平台、自助服务机以及社区信息亭等组成的市民卡公共服务体系可以为持卡人提供全面、快捷、方便的服务。

杭州市民卡应用已逐步深入到杭州市民生活的各个方面：包括社会保障服务“一卡通”，目前主要以医保应用为代表；城市公交“一卡通”，持卡人乘坐公交、出租车以及停车等均可享受优惠；公用服务“一卡通”，以公共图书馆、公园等应用为代表；商盟支付“一卡通”，

领导干部物联网基本知识

以市民卡账户和市民卡（城市通）钱包组成的市民卡商盟支付应用，能为市民提供多层次、跨行业、全方位的小额支付服务。

对市民而言，利用杭州市民卡可方便快捷地办理个人相关事务，享受各类公共服务和便民服务；对政府而言，可实现政府部门信息资源共享与协同服务，能为政府制定公共政策提供数字依据，能为执行政府公共政策提供业务和技术支持，推动电子政务建设，以提高政府效能；对社会而言，市民卡作为数字城市的基础，可为社会各机构提供支付清算、客户关系管理、信用等服务，推动电子商务建设，以提高社会效率。

• 嘉 兴

目前，浙江嘉兴市已经成立以市长为组长的嘉兴市无线传感器网络产业化领导小组，建设示范项目、组建国有控股公司、规划相关产业园区等工作都在稳步开展。市发改委依托中科院嘉兴市无线传感网产业上的技术优势和良好基础，将在未来 3 年内建成规模 300 亩的物联网产业基地，重点培育一家年收入超 10 亿元的企业，在未来 5 年内集聚应用集成、传感器制造、工程实施等相关企业 50 余家，争取到 2020 年实现物联网产业规模达到 1000 亿元的目标。

早在 2004 年，嘉兴市就成立了中科院嘉兴无线传感网工程中心，通过 5 年的发展，该中心已在传感器网络体系构架、组网、协同处理、传输等方面拥有 88 项专利，并参与了国家标准的制定。拥有突出技术优势的同时，该中心还积聚了一批高端技术人才，创建了一系列研发基础平台。此外，嘉兴市在无线通信领域拥有一批实力很强的龙头企业，为物联网技术的产业化奠定了基础。

2009 年底出台的《嘉兴市无线传感网络产业发展规划（2010—2020 年）》清晰地勾画出嘉兴市发展无线传感网络产业的“三步走”战略：第一步，2010—2012 年实现核心技术研究向产业应用跨越；第二步，2011—2015 年实现产业应用向产业集群跨越；第三步，2015—

2020 年实现由制造和应用型产业集群向信息服务运营产业的转型升级。

• 苏 州

2009 年 10 月 22 日,“2009 物联网与传感器产业基地新发展论坛”在苏州昆山举行。江苏省传感器产业技术协会会员单位、中科微电子所、中科院上海物理技术研究所等科研院所、美国思科公司等掌握物联网前沿技术的专家、学者以及高科技企业代表齐聚一堂。此次论坛就物联网和传感器产业的市场分析研究、物联网和传感器产业前沿科研及产业创新平台搭建、昆山传感器产业基地的发展新规划等一系列课题进行了探讨。其间,昆山传感器产业基地与中科院微电子所、东南大学等院所高校 5 个单位举行了合作共建签约仪式。

位于周庄的昆山传感器产业基地自 2000 年经国家科技部批准成立以来,已吸引双桥测控、科尼电子、诺金传感等高新企业 48 家入驻,形成年产红外、光电等十大类传感器 5.3 亿只,传感器相关应用产品 600 万套的生产能力,产品远销欧美及东南亚国家和地区,全球市场占有率增长迅速,是目前中国传感产业集聚度最高的规模型传感产业基地。近几年,昆山传感器产业基地着力推进自主创新,突出产业高端化、基地化、品牌化。基地紧紧把握国家建设传感器信息中心的契机,围绕未来从“互联网”到“物联网”的发展方向,进一步加大力度,重点发展新一代智能化传感器及多传感器数据融合技术及其应用系统,力争成为物联网传感器设备的配套研发基地,形成又好又快新发展,促进经济增长的新引擎。

2010 年 1 月 10 日,“江苏省新型感知器件产业技术创新战略联盟”在苏州周庄正式成立,该联盟集成产学研资源,将推动中国感知器件技术创新,促进传感产业关键设备国产化,此举也意味着江苏在物联网产业方面的推进加快。

江苏感知器件技术联盟的成立,将为传感产业发展提供技术服务,实现标准制定,感知产业资源集聚,推动感知技术成果转化,形成全球

领导干部物联网基本知识

具有影响力的传感产业链集群。

• 天 津

2010年5月,“中国RFID产业联盟(天津)基地”正式在空港经济区挂牌成立,中国RFID产业联盟与空港经济区将共同建设国家RFID与物联网的研发与应用示范基地和行业检测与认证中心,标志着天津在“感知中国”建设中迈出了坚实步伐。“十二五”期间,天津“物联网”产业将重点在RFID、超级计算、网络、信息安全等领域,发展智能感知设备产业链、物联网综合解决方案、物联网传输产业以及信息安全产业等,把天津打造成为国内重要的物联网产业示范基地。

• 成 都

近年来,成都市加强通信枢纽基础工程建设,在3G网络、无线城市、互联网同城直联、数据存储与灾备、云计算,以及IT产业技术公共平台等方面,先后完成了一批重大工程项目,初步形成了从海量数据计算与处理、传输与交换,到存储与灾备的基础技术承载能力,为包括物联网产业在内的电子信息产业发展提供了必要的信息环境和网络支撑。同时,成都信息化应用水平一直处在全国前列,是国家信息化试点城市、电子政务试点城市和农村综合信息服务试点城市。

2010年5月28日,《成都市物联网产业发展规划(2010—2012)》正式出台。这是国内首个出台物联网产业发展规划的城市,它为成都领跑国内物联网产业发展奠定了基础。规划提出,到2012年,成都将打造以物联网企业为核心、产业基地为载体、产业联盟为支撑,立足西部、辐射和影响国内外市场的中国物联网产业高地,产业规模达300亿元以上。

2010年10月,2010中国(成都)国际物联网峰会在成都召开。一批落户成都的物联网项目集中签约,总金额达117亿元,为成都的物联网产业发展集聚了一大批先进技术力量和资金。

• 青 岛

目前青岛市已在物流管理、生产线管理、港口集装箱管理、车辆管理、轮胎生产销售管理、养殖管理等多个领域进行 RFID 应用示范。海尔集团成立了 RFID 开放实验室，并在企业的生产过程、仓储与物流管理等方面建立了 RFID 应用系统。

同时，青岛市“城市一卡通”发展迅速。由于青岛市以磁条卡为介质的各类银行卡有 2000 多万张，加上 200 多万张公交卡、60 万张公用事业收费卡以及加油卡、工商管理卡等 IC 卡和 230 多万张医保卡在内的各类卡种，卡总数在 2500 多万张，而这么多卡片用途各异且不能互相代替，造成了信息重复采集，制卡资源浪费。基于此，青岛市决定推行“城市一卡通”。青岛一卡通采取了 A/B 卡建设模式，A 卡为“市民卡”，B 卡为“琴岛通”。A 卡“市民卡”由市劳动和社会保障局牵头实施，服务的范围涉及政府提供的公共服务、劳动就业、社会保障、民政、卫生、公积金等公共服务。B 卡“琴岛通”卡由青岛市琴岛通卡股份有限公司提供。作为青岛市信息化建设的主力军，青岛联通利用全业务优势和全程全网的网络优势，主动与该公司沟通交流，与琴岛通卡股份有限公司签订全面合作协议，业务合作涵盖电话、宽带、电路互联、GPRS 流量卡等多种业务。在青岛联通提供的强大网络支持下，B 卡“琴岛通”卡整合了公交、出租等公共交通资源，卡片投入使用后可逐步取代公交 IC 卡，出租车车费也可刷卡支付。

A 卡“市民卡”采取实名制，实行政府主导、市场化运作方式，通过与银行合作发卡、由银行解决部分项目资金并承担现有信息系统的改造工作，将政府提供的公共服务包括劳动就业、社会保险、民政、卫生、公积金等纳入“市民卡”体系，通过该卡可实现支付结算、信息查询和其他增值服务。B 卡（“琴岛通”卡）实行非实名制，按照市场化运作的模式，“琴岛通”卡成立股份制公司，将本市公共交通、燃气、超市便利店消费等缴费服务纳入“琴岛通”卡体系。

领导干部物联网基本知识

青岛市政府已经确定，自 2010 年 1 月 1 日起，一卡通 B 卡“琴岛通”将逐步取代公交 IC 卡，青岛市民将告别名目繁多的卡片，实现车费、水费、电费、热费等多种费用一卡结算。A 卡“市民卡”力争在 2010 年 7 月前发卡。

第五章

物联网市场分析

物联网是互联网的自然延伸，所以物联网本身的产品需求与市场潜力可以与已发展相当成熟的互联网对比。物联网是在当前通信网与互联网基础上的发展延伸，其产业链也与通信网和互联网产业链类似，但增加了部分参与者如 RFID/传感器制造商、传感网节点制造商、物联网运营商这几个环节。其中物联网运营商是海量数据处理和信息管理服务提供商。在我国，最有可能成为物联网运营商的就是电信运营商。首先，电信运营商拥有固定和移动的通信网络，可以很容易地采用系统集成商的解决方案来推出物联网业务；其次，运营商有庞大的用户群，这些用户群必然同时也是物联网物理信息的消费者，运营商完全可以建立一个公共的、按照行业划分的基础物理信息数据平台，成为信息的提供者和分发者；再者，由于物联网产业链较长，因此产业的聚合者和主导者的角色至关重要，而电信运营商在这方面具有独特的优势。

物联网核心产业

物联网产业包括硬件、软件、系统集成及运营服务四大核心领域。具体有传感器与传感节点、RFID 设备、物联网芯片、操作系统、数据库软件、中间件、应用软件、系统集成、网络与内容服务、智能控制系

领导干部物联网基本知识

统及设备等行业。

第一部分是硬件市场。包括三部分：信息传感器、传输网络（有线和无线宽带）、数据处理系统（高性能计算机集群）。其中信息传感器（包括各种 RFID，射频电子标签）是种类和数量最多的硬件需求，给企业留下了大量发展空间。

第二部分是软件市场。软件是信息产业发展的灵魂。以互联网类比，没有软件平台支持应用，网络就毫无意义。各种用途的物联网服务、统计分析软件，为软件企业提供了广阔的发展机会。物联网还会有更为突出的安全问题，与互联网类似，安全软件与服务也会是一个庞大的市场。

第三部分是物联网服务。与互联网一样，各种收费和免费的网络服务将会遍及人们工作和生活的每一个角落。物联网各个子系统的拥有者，可能因为给用户某些重要信息而收取一定费用。家庭用户可能也会为智能家庭付一定的月租费。与互联网一样，大量的物联网服务应该是免费的，虽不能直接创造利润，但会极大繁荣物联网市场，并带动整个经济的发展。

物联网技术广泛应用之后，连入网络的智能物品将越来越多，需要新增许多服务，就是给人与物、物与物的信息交流提供服务，这涉及大量的信息管理，要面对各种行业的数据分析，需增加许许多多的个性化应用程序。由此将催生出无数个网络运营服务商，在物联网上安营扎寨，给人与智能物品之间的信息交流，提供专业的管理和服务。就相当于我们今天互联网上提供内容服务的网站，这将是一个从无到有，最后极其庞大的产业。

支持物联网功能的智能手机也会是一个庞大的市场，这种手机是软硬件与各种服务集成的个人物联网信息与控制中心。物联网手机除了现在的通信功能、各种电子工具、互联网的各种服务外，还会有家庭监控与遥控、RFID 及其他电子标签的识别、身份认证与电子支付、强大的办公与计算能力等功能。RFID 读写器现在已经被嵌入到移动电话中。

诺基亚在 2004 年中期发布了用于商务认证的具备 RFID 功能的手机，并在 2006 年推出消费类手机产品。

MEMS 是微机电系统的缩写，MEMS 技术是建立在微米/纳米基础之上的，市场前景广阔。MEMS 传感器的主要优势在于体积小、大规模量产后成本下降快。目前主要应用在汽车和消费电子两大领域。根据 ICInsight 最新报告，预计在 2007 年至 2012 年间，全球基于 MEMS 的半导体传感器和制动器的销售额将达到 19% 的年均复合增长率 (CAGR)，与 2007 年的 41 亿美元相比，5 年后将实现 97 亿美元的年销售额。

• RFID 市场

只要是智能物品，就必须装备以 RFID 为主的电子标签，这是需求量最大的一块。按照目前对物联网的需求，在近年内就需要按亿计的传感器和电子标签，这将大大推进信息技术元件的生产，同时增加大量的就业机会。这方面产业核心是 RFID 的芯片研发与生产，如果是单纯的标签制造或封装，技术门槛就比较低，竞争会很激烈。

数据显示，2008 年全球 RFID 市场规模已从 2007 年的 49.3 亿美元上升到 52.9 亿美元，这个数字覆盖了 RFID 市场的方方面面，包括标签、阅读器、其他基础设施、软件和服务等。RFID 卡和与卡相关的基础设施将占市场的 57.3%，达 30.3 亿美元。来自金融、安防行业的应用将推动 RFID 卡类市场的增长。

2009 年 6 月 3 日，国家金卡工程协调领导小组办公室主任、中国 RFID 产业联盟理事长张琪代表两家机构正式发布了《2008 年度中国 RFID 发展报告》。报告显示：2008 年中国 RFID 产业市场规模达到 65.8 亿元人民币。比 2007 年增长了 24.8%。2008 年中国 RFID 发展已从技术研发阶段进入到应用驱动阶段，其主要特点是市场与应用需求增长稳健，规模越来越大。特别是金卡工程 RFID 应用试点推动着行业应用不断拓宽，规模化应用逐步形成，也推动了国内 RFID 产品的自主研

领导干部物联网基本知识

发和创新发展。报告预测：2009 年中国 RFID 市场规模将为 79.3 亿元，比 2008 年增长 20.6%。在未来几年，在政府和行业管理机构的不懈推动下，随着我国 RFID 相关标准的逐步建立，以及行业性规模化应用的不断启动，国内 RFID 相关产品的成本将不断降低，技术也会日益成熟，产用结合、互动发展局面将会形成。

中国 RFID 产业联盟和计世资讯（CCW Research）2010 年 3 月发布的《中国 RFID 与物联网发展 2009 年度报告》显示，2009 年中国 RFID 产业的市场规模达到了 85.1 亿元，比 2008 年增长了 29.3%。

RFID 系统包括标签及封装、读写机具、软件和系统集成服务，软件包括中间件和应用系统。报告显示，标签及封装产品市场在 RFID 系统中所占的比重最大，2009 年标签及封装市场的比重为 32.9%，读写机具占 23.4%，软件占 12.1%，系统集成服务占 31.6%。

报告还预测，2010 年中国 RFID 产业的市场规模将达到 117.7 亿元人民币，比 2009 年增长 38.3%。

目前中国的 RFID 产业正处于初创期，低频和高频的产品和应用已经比较成熟，生产厂家也比较多。高频 RFID 市场应用成熟，市场发展前景依然良好。高频 RFID 应用这几年虽然不是爆发性成长的市场，却一直健康稳定地发展，应用项目越来越多。对 RFID 芯片厂商来说，这是一个最有可能产生大规模量产的市场。

超高频的产品和应用相对来说还处于起步阶段，生产厂家也比较少，各公司的生产规模不大，生产成本较高。在全国的众多 RFID 企业中，真正从事 RFID 超高频核心技术开发，具有自主知识产权产品企业很少，是中国 RFID 产业相对薄弱的环节。但是，政府正在加大对 RFID 产业，尤其在超高频段的支持。自中国超高频 RFID 标准公布以来，RFID 超高频市场已经逐步从无序状态走向合理竞争，其技术水平也正逐步提高。目前许多超高频的闭环应用已经在政府和一些企业的推动下取得了良好的效果。

• 中国 RFID 产业链的构成

随着 RFID 技术的广泛应用，特别是非接触公交卡、校园卡等项目在各地的推广，培养了一批芯片、封装、读写终端和系统集成厂商。这些国内厂商已经掌握了成熟的技术，初步形成了国内的 RFID 产业链。

RFID 产业链主要由以下几个部分组成：标签芯片设计、标签天线设计、标签封装技术与设备、读写机具设计与制造、中间件、系统集成与系统软件开发、标签打印机和贴标机。

1. 标签芯片设计。

虽然在 RFID 芯片设计上，国内芯片厂商的起步较晚，但随着国内芯片设计业在最近 10 年中的长足发展，缩小了与国际芯片设计水平的差距。目前，国内的芯片公司已经完全掌握了 13.56MHz RFID 芯片的设计技术，并能提供相应的读写机具芯片。在国内公交卡、校园卡等 13.56MHz RFID 市场上，上海华虹、复旦微电子等公司都推出了一系列成熟的 RFID 产品，并在和国外大公司的竞争中取得越来越多的市场份额。部分厂家则已经开发出 UHF 频段的 RFID 芯片。

2. 标签封装（含天线设计）。

在国内，由于 RFID 的应用最主要还是以卡片的形式出现（如中国第二代居民身份证、公交卡等），经过多年的发展，RFID 卡片形式的封装技术已经非常成熟。卡片形式 RFID 的封装主要包括模块封装（芯片装配）、制卡（天线制作）和印刷三个主要环节，目前国内在各个环节上均拥有大量的加工厂商。

3. 读写机具设计与制造。

目前国内在 13.56MHz RFID 的识别系统（读卡机具）设计与生产方面技术成熟，拥有大量的厂商与产品，有着较强的竞争力；而相比之下 UHF 频段（超高频）上的厂商、产品不多，技术实力和国外厂商差距较大。

相对于 RFID 芯片和标签来说，中国在 RFID 读写机具研发方面处

领导干部物联网基本知识

于领先地位，已经基本形成了完备的读写机具产业链，也催生了一批专门从事 RFID 产业的成功企业。

4. 中间件。

目前大型 RFID 项目中软件开发商以国际大型厂商为主，国内软件开发商相对还比较弱。不过，中国本土的软件开发商以其本土化的优势，逐渐在大型项目中占有一定的市场份额，而在中小型项目上，则以本土厂商为主。

5. 系统集成与系统软件开发。

13. 56MHz 与 UHF 频段 RFID 的系统集成也呈现出较大的不均衡，13. 56MHz RFID 的系统集成技术成熟，厂商众多，而 UHF RFID 系统集成厂商数量不多，对技术实力和资金实力有比较高的要求。

目前，国内的系统集成厂商具有一定的大型系统的集成能力，在系统集成方面相应开发出拥有自主知识产权的软件产品和系统。这些软件产品和系统也是塑造核心竞争力的一个重要方面。

6. 标签打印机和贴标机。

目前标签打印机和贴标机这一领域基本上被国外厂商的产品所垄断，国内厂商基本上没有切入。随着国内厂商技术实力的不断增强，未来将会打破这样的市场格局。

• 物联网市场现状与发展综述

目前的互联网，是人与人交流的网络，一旦它的触角伸到物质世界，需要接入的对象将猛增，而且增长速度会很快。所以，物联网业务的广泛开展必将对运营商的网络建设提出更高的要求，因此网络的升级、扩容、优化、融合势在必行，这将给通信设备制造商提供难得的发展机遇。另外，从产业链角度来看，还将给通信芯片、RFID/传感器产业、系统集成、电信运营商等带来巨大的产业机会。从受益时间的角度来看，因物联网的发展而首先受益的将是 RFID 和传感器厂商，接着是系统集成商，最后是物联网运营商。这是因为：一是 RFID 传感器需求

最为广泛，且厂商目前最了解客户需求；二是物联网涉及众多技术和行业，系统集成需求巨大，且系统集成商有可能掌控上游供应商；三是随着物联网的发展，物联网的应用将从行业垂直应用向横向扩展，对海量数据处理和信息管理需求将随之提高，同时也将凸显物联网运营商在产业链的重要地位。但从增长空间的角度看，增长最大的将是物联网运营商，其次是系统集成商，最小的是 RFID 和传感器供应商。这是因为：一是未来物联网具有海量信息的处理和管理需求、个性化的数据分析要求的特点，必将催生物联网运营商的需求量，且未来很可能形成寡头垄断的格局；二是系统集成的需求将远高于目前电信网和互联网的需求；三是 RFID 和传感器厂商由于核心技术掌握度较低，很可能形成完全竞争的格局。

目前，物联网的应用价值受到规模经济和投入产出效益的制约。物联网的发展还不成熟，技术研究力量比较分散。应用领域比较集中，很多应用只是停留在效率提高的层面上，对社会生活的影响不显著。一方面，这是由于物联网本身的网络特性所造成的。物联网和互联网一样，网络的节点越多，应用范围越广，规模效应就越显著，所产生的社会与经济价值也就越大。现阶段物联网仅在少数几个国家研究试用，推广方向也集中在大部门和大企业，离成熟的商业应用还有一定的距离。另一方面，投入产出效益不平衡制约了物联网的推广价值。首先，物联网研究需要大量的经费投入，限制了中小企业研究物联网技术的能力。其次，物联网的先期推广应用所形成的大规模沉没成本和收益的不确定性使许多企业望而却步。再次，物联网的初期应用对生活质量的改善不明显，难以发挥替代效应，需求市场不是很大。最后，隐私权和辐射问题等也对物联网的应用推广产生负面影响。因此，应该在政府的引导下，由企业来主导，把握好市场的导向，才能发挥出物联网潜在的巨大的应用价值。

应用是物联网存在与发展的理由。推进物联网发展必须坚持“应用驱动，示范引领”的原则。物联网的发展不能一哄而起，当年互联网发

领导干部物联网基本知识

展的泡沫和教训应该认真吸取。需要选择信息化建设比较成熟的行业 and 部门，选择有条件、有需求的企业为试点，通过典型的应用示范工程，摸索物联网应用系统标准、结构与运营模式，带动物联网产业的稳步发展。

信息化与工业化融合

不但物联网本身有巨大的市场潜力与发展前景，像互联网一样，物联网会对“传统”产业产生重大影响，推进带动现代装备制造业、现代农业、现代服务业、现代物流业等产业的发展。物联网关联产业的发展又会进一步推动物联网技术与市场的进步，形成良性循环。良性循环、可持续发展，正是不以自然资源消费为代价的信息经济的基本特征。

融合发展是工业化的生命力所在，也是信息化的本质要求。信息化是全球发展趋势，对人类社会产生深远影响。但是，信息化并不是独立存在的，其作用表现在为各行业的服务之中，并与各行业融合发展。信息化是“倍增器”和“催化剂”，只有走融合发展的道路，信息化才能长久存在，并发挥出强大的威力。

• 信息化与工业化融合的内涵

信息化是覆盖国民经济和社会发展全局的战略任务，信息技术不仅要在改造提升传统工业中发挥作用，而且要广泛应用在经济社会各领域，提高信息化整体水平。信息化与工业化融合的含义：一是指信息化与工业化发展战略的融合，即信息化发展战略与工业化发展战略要协调一致，信息化发展模式与工业化发展模式要高度匹配，信息化规划与工业化发展规划、计划要密切配合；二是指信息资源与材料、能源等工业资源的融合，能极大节约材料、能源等不可再生资源；三是指虚拟经济与工业实体经济融合，孕育新一代经济的产生，极大促进信息经济、知

识经济的形成与发展；四是指信息技术与工业技术、IT 设备与工业装备的融合，产生新的科技成果，形成新的生产力。具体包括：软件与硬件的融合，如与硬件结合的嵌入式软件和行业解决方案，汽车、医疗、机械、石油化工、钢铁、建材、发电等领域的大宗软硬融合产品；软件与信息服务的融合，如在软件外包的基础上发展国内信息服务外包业务；网络融合，通信、计算机、电视网络加快融合，带来技术与业务的创新发展，产业链上下游整合成为核心竞争力；制造业与运营业的融合，电视、通信运营商不断介入制造领域，融合互动成为商业模式和业务创新的基点；信息化与装备制造业的融合，通过信息化改造提升传统产业，推进产业结构优化升级，支撑优势、支柱产业做大做强。

• 信息化与工业化融合的层次

信息化与工业化融合主要集中在三个层面：企业层面、产业层面和社会层面。

1. 企业层面。

工业化和信息化的融合首先反映在企业战略选择上。为了在竞争日趋激烈的市场上生存与快速增长，企业或者通过生产和营销的集约化、规模化，追求规模经济效益；或者通过内部成长或外部扩张，盘活所属的工厂及营销、管理部门的资源，节约单位成本，提高经济效益和效率。不可忽视的是，无论追求哪一种经济效益都是需要技术性条件的。就企业追求规模经济效益来说，先决性技术条件是在现有产业或在新的产业领域中技术领先，拥有自主知识产权，有发展的后劲。因此，必然选择以信息技术为代表的高新技术，不断替代传统技术，增强核心竞争力，走专业化道路。而企业的对外扩张必须以存在能够吸纳的信息技术为前提，最引人瞩目的是信息产业。正是由于集成电路的小型化、大容量化，计算机的大型化和小型化并存的趋势及大容量化、运行高速化，光通讯、卫星通讯、移动通讯技术日新月异的发展，造就了整合相关领域或非相关领域，出现了追求更大范围、更大经济效益的超大型企业和

领导干部物联网基本知识

相互之间的并购重组。信息化与工业化融合使企业生产、经营、管理与服务实现信息化，核心业务实现数字化、网络化、自动化、智能化。

2. 产业层面。

信息化与工业化在微观企业层次上的融合必然波及产业层次上的融合，并形成产业集群。集群内部的产业之间形成新的竞争与合作关系，既克服产业内在的惯性与僵化，又加快竞争要素的创新，将目标集中在科技投资、信息、基础设施和人力资源的开发上，带来整个产业及区域的更大的经济收益。信息化与工业化融合使产业结构、行业结构升级换代，形成以高新技术产业为先导，基础产业和传统产业为支撑，服务业全面发展的新局面，促使经济增长方式从粗放式向集约式转变，推进工业经济向信息经济过渡。

3. 社会层面。

推进信息化与工业化在社会层面的融合，可以促进信息技术与传统生产技术融合，大大地促进生产力解放，提升社会生产效率；可以促进信息技术与传统生活模式融合，产生新的生活模式，进而有效提升人们的生活品质；可以促进信息文明最大程度的传播，促使人们转变原有的生产生活观念与思维模式，促进社会和谐；使社会经济基础、结构、生产力与生产关系从工业社会向信息社会过渡，确保实现社会经济信息化。

• 信息化与工业化融合的方向

促进信息化与工业化融合，要求抓住一些具有带动作用的重点领域和关键环节，找准着力点和支撑点，使信息化渗透到国民经济和社会发展的各领域。

1. 信息技术与设计、制造技术的融合。

以信息技术应用为重点，以智能化、数字化、虚拟化、网络化、敏捷制造为方向，对传统企业设计、生产流程进行再造，实现生产信息化。包括推广应用 CAD/CAM/CAE/CAPP 以及并行工程、虚拟设计

制造等先进技术，数控（CNC）、可编程序控制（PLC）、分布式控制（DCS）、现场总线控制（FCS）、先进控制（APC）、柔性制造单元和柔性制造系统 FMC、FMS 等先进加工控制技术，推广精益生产、敏捷制造、虚拟制造、网络化制造，实现生产过程自动化和优质、高产、低耗、高效、多品种、变批量的要求，满足客户日益强烈的个性化、多样化需求。通过提高重大技术装备研制水平和成套设备集成能力，如数控技术和数控机床，机器人技术及机器人，先进发电、输电和大型工程施工成套设备，大型自动化成套设备等，满足工业装备更新换代的需要。

2. 信息技术与传统工业的融合。

信息技术已经成为提升工业产业生产效率和附加值不可缺少的手段，包括钢铁、汽车、化工、纺织等，在产品升级、工业生产管理以及市场销售的各个环节，越来越离不开信息技术的应用。如汽车工业，既是传统产业，也是新兴产业。据统计，在汽车的整车成本中平均超过 20% 是信息技术或产品。一般越是高级的汽车或轿车，这个比重越高，国际上有的已经超过 50% 乃至 60%。目前我国生产的数据机床中，数控部分占整个设备价值的 20%~30%，而国外进口的数控机床中，数控部分占整个设备价值的 60%~80%。可以看到信息技术对传统工业发展和竞争力的提供有举足轻重的作用。

再如化学工业、生物医药以及大型工程设计，利用已经研发建立的实验模型，把已有的实验数据都建立相应模型并输入进去，可以大大缩短实验时间和研发周期，降低研发成本，适应市场需求变化。

美国波音 777 飞机设计是民用飞机研制首次使用并行工程与全数字化技术的典范。波音 777 飞机设计全部采用 CAD（计算机辅助设计）技术，并通过网络建立起协同设计环境，使得一个非常大的设计任务，可以由分散在不同地点的多个设计团队同时进行。由于采用 CAM（计算机辅助制造）技术使飞机制造厂不需要制造样机，只需要计算机仿真整机性能。波音 777 的研制周期、生产成本、产品质量都大大优于以前的机型。

领导干部 物联网基本知识

在汽车设计方面，美国、德国、日本都已实现完全的计算机仿真，不用制造样车再进行性能实验。

我国广东的一家火力发电厂，由于采用了“煤场数字化配煤程控系统”，提高了锅炉效率，降低了发电煤耗，仅 2006 年一年就节约用煤近 3 万吨，减少二氧化碳排放近 2 万吨，创造经济效益近亿元。

3. 信息技术与服务业的融合。

信息技术与服务业融合，能提升传统服务业水平，催生新兴行业：一是借助信息技术条件下强大的信息处理能力，促进金融保险业、现代物流业、管理咨询业等现代服务业发展；二是依托信息技术，发展涵盖信息通信服务、信息技术服务和信息内容服务的信息服务业；三是大力发展电子商务，促进经济发展模式创新，特别是通过进一步发展第三方电子商务平台，不断创新电子商务模式和服务内容，加强电子商务信息、供应链、现代物流、交易、支付等管理平台和信用自律体系建设，为电子商务应用主体提供灵活、便捷、安全、高效服务；四是提升传统服务业，发展面向中小企业的第三方公共服务平台，推广信息化应用服务，引导商贸、旅游、餐饮和社区服务等就业容量大的传统服务业创新发展模式，注入发展动力。

4. 信息化与企业生产、经营、管理的融合。

通过利用信息化手段，可以提高企业生产、经营、管理水平。在生产控制层面，以数控设备为基础，围绕创新研究和开发设计、工艺管理和加工制造、过程协同和质量控制、物料配送和产品管理等生产制造的关键环节推进信息化，以提高生产制造全过程工作效能。在资源配置层面，以成本分析为基础，围绕外部协作、内部计划、及时响应等关键环节推进信息化，以提高企业市场响应效率。在管理决策层面，以信息管理为基础，围绕产品市场与客户关系、人力资源与资本运作、发展战略与风险管理等关键环节推进信息化，推广应用业务流程重组（BPR）、企业资源管理（ERP）、管理信息系统（MIS）、计算机决策支持（DSS）、数据挖掘（DM）、商业智能（BI）、供应链管理（SCM）、客

户关系管理（CRM）、知识管理（KM）等信息技术，实现管理信息化，提高管理、决策科学化水平。

5. 信息化与资源、能源供给体系的融合。

通过信息技术在工业行业生产中的普及应用，有助于推进工业行业节能减排工作，推动实现单位 GDP 能耗水平大幅降低。通过对钢铁、有色金属、建材、煤炭、电力、石油、化工、建筑等重点行业的能源消耗、资源消耗和污染排放联网监测与分析，可提高资源、能源利用效率和环保综合效益，推动行业淘汰落后生产能力。

网络经济与信息产业

现代社会，信息已由工农业和管理的附属物变成了独立的产业，这个产业吸引了人类社会的大部分智力资源，并成为管理、行政、军事等方面的核心手段与支撑，信息技术还对人们的生活方式，传统的工作方式、生产方式与生产效率产生了深远的影响。信息、网络早已超出了技术、产业、手段的范畴，而成为经济学、社会学、人类学、哲学等正在研究的一个重要方向。可以预期，未来的人类社会生活的各方面将越来越依赖网络，网络对人类的影响将远远超过当初的电视、电话，并逐渐成为与食品、能源同样重要的生活必需品。对于物联网的市场研究，有必要从经济学和国家发展高度进行分析，使这一技术能够更快的发展，为人类提供更好的服务。

信息早就是一种商品，古代就有很多花钱购买战争情报的事例。20 世纪以来，战争、经济情报的价值早就被社会普遍认识，信息学也早就成为一门重要的交叉科学，但信息经济学却是 20 世纪末信息技术快速发展和普遍应用，特别是互联网出现以后产生的。物联网是信息产业和网络经济的进一步发展，所以“传统”的信息产业与网络经济特征能为我们提供很好的参考。

• 信息产业的特征

信息技术是信息产业的基础，信息产业又是信息经济或网络经济的基础，这正如语言文字是书籍与文学的基础一样。信息产业有不同于以往农业、工业的明显特征，最主要的是对自然资源的占有与消费，不再是主要的、决定性的因素了。信息产业有如下几方面的特征：

信息产业是知识密集型产业。在信息产业中，一方面以知识和技能为基础的智力劳动者为主；另一方面信息产业的核心技术具有高知识、技术密集的特征。

信息产业是高渗透型产业。信息技术渗透融合到其他产业中，使其他产业都蕴涵了信息产业的技术价值和服务价值。信息产业广泛应用并服务于社会、经济、生活的方方面面，不但可以改变传统产业结构，提升产业技术水平、工作效率、利润等，而且使人们的工作、学习与生活方式都发生了变革。

信息产业是高增值型产业。信息产品具有低消耗、高产出和高附加值等特点。信息产业除本身直接增值，创造利润外，还应用服务于社会各领域，从而产生难以估量的间接效益，并在更大范围内节约物质和能量资源，大幅度带动社会、经济的发展。

信息产业也是高投入、高风险型产业。不依赖自然资源并不意味着低成本和低风险，信息产业是更新快、受科技进步影响大的变动型产业。知识、技术的密集性决定信息产业是投入很大的产业。不管是硬件产品制造、软件产品的开发，还是信息服务都需要大量资金的投入。

• 网络经济下的新增长理论

20 世纪 80 年代中期，罗默、卢卡斯等经济学家意识到经济增长依赖于外生因素推动结论的理论缺陷，提出了技术进步内生于经济增长体系的内生经济增长理论——新增长理论由此产生。

新增长理论认为技术是一个生产要素，内生于经济体系，并且技术

进步可以提高投资收益，投资反过来促进技术进步，形成良性循环，长期促进经济增长。新增长理论认为知识具有外部效应，即不仅知识自身形成递增收益，而且使物质资本、劳动等其他收入要素也具有递增收益，从而使经济无约束的长期增长。

新增长理论认为一个国家的经济增长主要取决于它的知识积累、技术进步和人力资本水平。知识、技术和人力资本水平高的国家或地区，其经济增长率和收入增长率和收入水平就高，由此解释了当前世界经济增长中各国的经济增长率和人均收入差距越来越大的主要原因是因为各国在知识、技术和人力资本积累方面存在巨大的差异。该增长理论认为市场力量不能保证经济沿着最优增长路径增长，政府有责任并有理由进行干预，合理干预会提高经济增长率。政府应该着力于能促进新技术的各种政策，如发展教育、保护知识产权、支持研究开发等。

市场经济存在周期，是一个基本的经济现实，古今中外皆然。经济周期一般要经历危机、萧条、复苏和高涨四个阶段，这种经济现象每隔一定时间就会重复出现。历史上，在经济总体的增长过程中，总会出现大的波动。然而 20 世纪 90 年代以来，随着知识经济的发展，各种技术创新此起彼伏、互相叠加。这些创新活动集中在一起，使得经济稍现衰退，便被新的创新活动托起，繁荣又得以延续，于是经济波动幅度变得非常平坦，即经济增长具有了连续性。20 世纪末和 21 世纪初世界和中国经历的几次经济衰退或危机时间都非常短暂，很快就迎来了新一轮快速发展。这种现象从我国东部与中西部经济发展对比中，也可以看得非常清楚。知识与技术相对密集的东部沿海地区，经济发展显现很好的持续性；而主要依赖天然资源的中西部地区，经济发展波动性就比较大。

在农业经济、工业经济时代，经济发展依赖于劳动者技能的提高和科学技术的发展，与此同时，还更突出地表现为向自然界的掠夺性索取，造成环境的破坏和自然资源的大量消耗。人类物质生活水平的提高是以许多不可再生资源的枯竭为代价的。事实证明，这种发展方式已经遇到极大困难。因此，在传统经济中，经济资源，尤其是物质资源相对

领导干部物联网基本知识

于人类的个体而言是稀缺的，传统经济学则以此作为它的一个基本的经济学假设。然而，在网络经济时代，知识和信息将成为最重要的资源，这类资源可以再生和重复利用，且具有加速膨胀的趋势和消费的共享性，因此资源的稀缺性有可能不再成为经济问题的根源。

• 网络经济的兴起

网络经济是以信息产业为基础发展起来的新型商业模式。随着信息技术特别是互联网的不断发展，人类社会的生产、流通、科研、教育、通信、娱乐等活动都越来越多地依赖网络，网络就像一个拥有几十亿顾客的超级大市场，这直接导致了网络经济的兴起。电子商务是网络经济的主要活动模式。电子商务包括网上办公、网上营销、网上支付等多种应用层次，已成为 21 世纪最重要的商务工具。电子商务、拓展了贸易空间，缩短了贸易的距离和时间，简化了贸易程序，降低了贸易成本，使贸易活动全球化、实时化、智能化。据美国《福布斯》统计，网上贸易可以节约企业成本 5%~10%；波士顿咨询公司的研究报告，电子商务能使所有的商务成本平均下降 12%，电子、运输等行业的成本甚至可以下降 20%。

网络经济下的企业可以概括为两类，一类是传统企业在网络环境下的重塑，这类企业在网络经济时代来临之前就已经存在，在网络环境下面临一个如何重新塑造自身的问题，仍可以称之为传统企业。另一类是因网络的出现应运而生的企业，这类企业直接营销的是数字化产品和服务，可以称之为网络企业。

网络经济中，对信息和网络建设的投资，不仅可以获得一般的投资报酬，还可以获得信息累积的增值报酬。网络信息在使用规模足够大的情况下，信息的来源就会变成自发生成，并且在网络内自动整合。因为每一次使用网络的行为，都会被自动记录，自动归类整理，自动存入数据库。以信用卡销售系统为例，企业内部的经营活动，如销售资金进入、商品库存、营业员业绩、信用卡清算、应收应付及现金流动等，每

日每时都由 POS 系统自动采集。这些基础资料经过分析、处理，可以及时地引导企业调整生产销售活动。

网络经济与传统经济有很多不同之处，但它同样是买卖双方的市场，是交易的平台，同样反映价值规律和供求法则，消费者追求效用最大化和厂商追求利润最大化的法则同样适用，因此网络或信息经济也会符合最基本的经济学规律。

• 网络经济的特征

“雪球效应”是网络经济最突出的特点。在网络经济中，连接到一个网络上的价值取决于已经连接到该网络的其他人的数量，这就是网络现象，是网络经济系统的根本特征之一。这种经济学现象称之为“外部性”，即商品的价值不只取决于商品本身的特性，还取决于不可控制的外部环境。比如同样建筑质量的房子，在公园、商业区附近（正的外部性）的价值就远超过在污染企业附近（负的外部性）的。网络经济的外部性主要是正面的，即用户数量越大，每个用户的价值越大，享受的服务越好。负面的外部性主要是由于用户太多而可能出现网络堵塞，网速变慢。

网络经济的外部性特征，使得标准的问题非常重要。用户在购买时都希望选中拥有用户数量最多或发展最快的产品，也就是购买已经成为或即将成为标准的产品。这种产品也就进入良性循环，实现了生产与经营的正反馈。因此，在网络经济环境中，努力使自己的商品成为标准，是供应商孜孜以求的目标。有幸成为标准的产品具有了某种垄断优势，而其他企业只能退而求其次，试图将自己的产品实现与标准的兼容。

有一个著名的例子可以说明标准的重要。我们使用计算机键盘的字母排列方式并不是为了使用更方便和提高输入速度。实际上这种设计是为了减慢打字者的速度，因为早期的机械打字机经常因为打字速度快而卡住。经过研究，目前的这种键盘布局打字速度最慢，从而减少打字机卡住的机会，也减少了企业维护的成本。一旦成为事实上的标准，由于

领导干部物联网基本知识

交流的需要就不可能再更改了，所以这种“糟糕”的键盘布局就一直沿用至今。如果标准涉及专利等知识产权的问题，标准的拥有者就可以坐收渔利了。

网络经济的外部特性还使得捆绑销售和 OEM 成为经济使用的营销手段。最著名的例子是微软公司的 DOS 系统通过与 IBM 公司的联手而取得了竞争优势，安装了 DOS 系统 IBM 计算机也销量大增。

• 网络经济的垄断与竞争

网络经济具有极强的规模效应，这意味着厂商的规模越大，越容易吸引更多的用户，从而收益也越大，形成正反馈循环。一个企业在初期的竞争中一旦获得了依靠优势，这种优势就会在正反馈机制下不断得到强化，从而将对手排斥出局，获得垄断地位，而其他企业再试图与之竞争则相当困难。网络经济的这种特性是传统经济所不具备的。传统经济是由物质变量决定的，由于物质是稀缺的并具有不可重复使用的性质，所以成本约束才使得规模经济的有效范围受到限制。信息产品的复制成本接近于零，这使得其产量不受限制，而用户越多越容易吸引新用户，所以会产生网络经济中“赢者通吃”的现象。

网络经济的发展必然导致垄断，但同时也是产生激烈竞争的原因。网络经济的垄断一般表现为某种技术的垄断，但技术的竞争对所有的人是完全开放的，不存在像实体资源那样有独占的可能，所以始终会有激烈的竞争。在这种市场结构下，处在垄断地位的企业具有更强的危机感，企业要想占据垄断地位并维持下去，就得不断提高自己的竞争力。难怪深谙此道的比尔·盖茨一再向员工宣称：微软离破产只有 18 个月！

网络经济的垄断也不同于传统行业的垄断，这种垄断还降低了市场进入门槛，并给中小企业提供了更大的发展机会与发展空间。像淘宝网、阿里巴巴这样商业模式是典型的网络经济，通过这种网络商业平台，每个人都可以利用自己的一技之长或某些信息、资源方面的优势，参与商业活动并创造可观的利润。另外网络提供了一个全球商业协作的

方式，企业只需将工作重点放在自己的特长上，原材料采购、零部件、外包装、广告、销售、物流等都有专门的服务，并可以在世界范围内选择，这实际上也大大降低了企业成本并提高了利润。所以网络经济是一个多方共赢、可持续发展的经济模式。

物联网经济模式探讨

发展物联网的最终目标不是简单地将物与物互联，而是要催生很多具有“计算、通信、控制、协同和自治”特征的智能设备与系统，实现实时感知、动态控制和信息服务。物联网的发展将促进社会经济发展模式的转变，推动产业的快速发展。作为新兴产业，物联网产业具有广阔的市场发展前景，对经济发展有着重要的作用。物联网产业遍及智能交通、环境保护、政府工作、公共安全、平安家居、智能消防、工业监测、老人护理、个人健康、花卉栽培、水系监测、食品监测、商品流通、信息搜集等多个领域，其发展是推进经济增长的又一个驱动器。物联网一方面可以提高经济效益，大大节约成本；另一方面，可以为全球经济复苏提供技术动力，物联网使“以产品带服务”向“以服务带产品”方向发展。

物联网作为一个新兴产业，市场方面还需要培植与研究，才能更好的促进其本身发展，并带动相关产业与整个经济增长。以信息技术和互联网对比，物联网产业有三个发展方向，即物联网本身、相关产业和基于物联网的商业模式。

1. 物联网本身的商业价值。

截至 2009 年 12 月 28 日，福建省物联网产值超 20 亿元。2010 年 4 月，长城战略咨询发布《物联网产业发展 2010》报告，从现在到 2020 年，中国物联网产业将经历应用创新、技术创新、服务创新三个发展阶段，成为一个超过 5 万亿元规模的产业。

领导干部物联网基本知识

信息产业的基础是软件和集成电路，这两方面都是人才密集型产业，对人才需求与要求都比较高，这是发展物联网本身产业一定要注意的问题。如果没有核心技术的优势，靠组装与应用，难以在激烈的市场竞争中立足。

2. 物联网相关产业。

正如本书前面所讲的，物联网技术在传统的工农业、服务业中的应用可以进一步使这些产业降低消耗、节省成本、提高利润、改善服务，这反过来又会促进物联网技术的发展和應用。

3. 物联网商业模式。

物联网最具价值的投资点不是技术本身，而是新技术加上新商业模式。著名管理专家彼得·德鲁克说：“当今企业之间的竞争，不是产品之间的竞争，而是商业模式之间的竞争。”在市场竞争日趋激烈和全球化席卷的今天，商业模式的重要作用越来越受到全社会特别是产业界的高度重视。物联网产业未来的发展需要探索、实践、创新一个新的商业模式。

商业模式要指明各参与者及其角色、潜在利益和收入的来源。商业模式必须明确向顾客提供什么样的价值、向哪些客户提供价值、如何为提供的价值定价、如何提供价值以及如何在提供的价值中保持优势。

实际上，商业模式是连接技术开发和经济价值创造的一种媒介。商业模式调和价值创造过程的构造，阐明价值以合适的成本交付给顾客的经济逻辑。

商业模式由众多构成要素组成，包括：价值体现，公司通过其产品和服务向消费者提供的价值；市场机会，公司锁定的目标市场，消费者目标群体市场的容量；赢利模式，公司通过各种收入流，来创造财富的途径；营销渠道，公司接触消费者的各种途径，市场的开拓；客户关系，公司同其消费者群体之间所建立的联系；价值配置，公司资源和活动的配置；核心能力，公司执行其商业模式所需的能力和资格；管理团队等。

从企业运营的角度来看，纵观国内外物联网产业的发展，目前正在出现和形成的商业模式大致有通道型、合作型、自营型、定制型、混合型等几种类型。

通道型。如 AT&T、Verizon、韩国 SK 电讯、中国移动等，只是单纯提供网络链接服务，运营商提供网络链接，收取流量费用，系统集成服务商在其网络上运行业务。电信运营商不管对物联网是否感兴趣都可以使用这种方式。

合作型。如 SK 电讯、NTT、Telenor、中国移动等，运营商在应用领域挑选系统集成商，由系统集成商开发业务和售后服务，而运营商负责检验业务运行情况，并代表系统集成商推广业务以及计费。这种模式运营商占主导地位，目前这种模式是运营商进入物联网市场的主流方式。

自营型。运营商直接提供给已经使用了物联网业务的企业所需的数据流量，而不通过物联网服务商。例如，Verizon 直接为通用的 OnStar 业务提供数据流量，然后收取费用。这种模式适合一些有实力自行定制物联网业务的大企业。

定制型。定制型运营商根据客户的具体需求特殊制定 M2M 业务，如 Orange、Vodafone 等。运营商为客户量身制定业务。物联网业务范围非常广，电信运营商提供的业务往往不能满足客户需求，这就需要运营商根据客户的具体需求而特殊制定物联网业务。目前国内实行这种模式的还比较少。

混合型。以一种模式为主，结合其他模式，如法国电信运营商 Orange，以自营为主，兼有合作开发。

从物联网应用和用户的角度来看，发展物联网产业将可能会形成以下几种类型的商业模式：

第一，政府埋单模式。我国目前大部分物联网示范应用都是由政府埋单，而用户自发建设的却比较少。政府为关系物联网发展具有战略性、全局性、示范性和一些公共服务、民生工程埋单，有助于产业化过

领导干部物联网基本知识

程中加强各行业主管部门的协调与互动，能有效地保障物联网产业的顺利发展。从市场的角度来讲，任何商业模式的确立都需要参与主体的主动性，在物联网领域亦应如是。如何为后续的发展埋单，示范工程在全国的推广应用，这些应该是企业关注的问题。只是靠政府推动不会持续或者长久。有一些行业可能要真正地深入挖掘潜在需求，再通过成本的降低使得产业变成一个真正的应用。

第二，免费模式。在全球最大的 100 家公司中。有 60 家的大部分收入都源于这样一种商业模式：公司通过向某一类客户收取少量费用或提供免费服务，来吸引足够数量的同类客户，然后再依靠他们来大量吸引另一类客户，而后者贡献的收入将大大超过公司获取和服务前者的成本。“免费”就是这样的一种商业模式，它所代表的正是数字化网络时代的商业未来。因此，当今的网络商业模式中的免费策略仍不失为一种好的选择，如谷歌和百度。在物联网的产业初期，可以先通过免费服务吸引大量用户的关注和使用，并逐渐将其中的一部分升级为付费的 VIP，以更好的增值服务作为交换。

第三，运营商推动模式。运营商包括电信运营商和软件服务运营商，他们依据定位的客户市场和客户群体共性需求特征，充分利用传感技术和运营商的运营服务能力，形成智能终端或其他智能应用，广泛服务于大规模的用户群体，直接带动社会化的应用创新和生活方式改变。

第四，用户与厂商联合推动模式。这类应用的推动力量来自行业（领域）用户的业务需求，系统集成商或软件产品厂商作为系统的实施方，充分发挥自身技术优势，针对用户需求形成满足行业（领域）需要的智能化服务方案（如环保领域的碳足迹监控系统、智能化城市交通系统等），这类应用将在促进两化融合、保障民生、促进社会生活健康发展方面发挥重要作用。

第五，垂直应用模式。这种模式高度标准化，与企业流程紧密结合，专业性强，业务门槛特别高。在这种模式下物联网应用推进速度非常快，同时需要跟企业实施战略合作才能有效推进。电力、石油、铁路

等行业领域都可采取此种模式。共性是一个行业内往往存在一个或几个大型企业，具有非常强的执行力。

第六，行业共性平台模式。这个行业内的企业碎片化，存在很多大大小小的企业，因此该行业需要公共平台的支持和服务。从互联网的发展来看，这也会是一种比较有前途的商业模式。

第六章

物联网与国家信息化战略

信息技术是当今世界经济社会发展的重要驱动力，信息技术普及使各行各业都具有了信息行业的特征。随着国家信息化和全球信息化的推进，世界各国对信息技术的需求增长迅猛。各国在推进信息化的过程中需要大量的计算机设备、网络设备、通信设备与各种软件，需要有信息服务业的技术支持，这促使信息产业高速发展。美国商务部 2000 年 6 月 5 日发表的《2000 年数字经济》报告显示，自 1995 年以来，美国经济增长中约 30% 归功于信息技术产业。全球信息产业的销售收入年均增长率大大高于同期的 GDP 增长速度。

到了 21 世纪，互联网已经和电力、电话、高速公路一样，成为一个国家或地区重要的基础设施。信息技术与信息产业正在一步步地改变着人们的生产、工作、学习甚至思维方式。

随着计算机技术、通信技术与互联网技术的广泛应用，无论是发达国家、新兴工业化国家，还是一些发展中国家，都不可避免地卷入到信息化的世界风暴中，这也进一步促进了世界经济一体化的进程，促进了国际贸易、国际金融、跨国生产经营与信息交流的发展。信息化使人类进入了所谓“数字化生存”的状态，从而进一步推动了人类社会的巨大进步。信息化的发展目前呈现出全球化、网络化、数字化、空间化的趋势。

在中国，信息产业也已成为“龙头产业”。“九五”以来，中国信息

产业年均增速超过 30%，为 GDP 的 3 倍多，“十一五”期间由于受产业结构高速变化和世界金融危机的影响，起伏比较大，但仍保持年均 20% 的增速。新一代信息技术产业在“十二五”期间将保持 20% 的增速，基于 2009 年 1.5 万亿元测算，2015 年将会达到 4.6 万亿元规模。

从 e 战略到 u 战略

e 战略即电子化战略，是 20 世纪末互联网发展时期，全球众多国家的信息化战略，如日本 e-Japan 和韩国的 e-Korea 等。随着信息技术的进步，互联网、移动通信、RFID 技术和应用的迅速发展，世界各国正纷纷用 u 战略来取代 e 战略。u 即 ubiquitous，无所不在的意思，这也就是物联网的目的与形态，这标志着国家信息化战略的全面升级。推动从 e 战略到 u 战略的变化是信息技术在经济社会和生活领域的广泛渗透而激发出来的深度融合的需求。过去 10 余年的互联网浪潮使人们感受到了信息技术的强大力量，人们发现信息技术的运用产生了如此强大的生产力，如此深刻地改变了人们的生活，从而对信息技术和互联网产生了空前高涨的热情，渴望能够在经济社会和生活的每个领域更广泛更深刻地发挥信息技术和互联网的作用，这种渴望就是对泛在网络的强烈需求。

现代资源观

哈佛大学信息政策研究中心主任 A. G. 欧延格对物质、能量和信息的关系作了如下表述：“没有物质，什么都不会存在；没有能量，什么都不会发生；没有信息，什么东西都没有意义。”现代资源观主要由下面几个观点构成：

领导干部物联网基本知识

信息是现代社会资源体系中的重要资源，它与其他物质、能量资源共同构成了现代社会经济发展的资源体系。

信息资源是重要的生产要素，是现代生产力的重要组成部分。

信息资源对其他资源能够起到节约、替代、创新等巨大的作用。信息资源的开发程度与利用水平决定人们对物质能量资源的开发程度与利用水平。

以信息资源为劳动对象的信息加工、生产和服务的广义的“信息内容产业”将成为现代社会中最庞大的产业。

像对待其他资源那样，要充分重视和加强对信息资源的综合管理及统筹规划，要有适当的信息资源管理体系和有效的法律法规体系。

当然不是所有信息都是资源。信息要成为资源，要经过处理。无序的、不真实的、过时的垃圾信息，也正如现实世界中的垃圾，不构成资源，而是需要清理的对象。

我国的信息发展战略

信息不仅是文化思想层面的东西，而直接表现为可利用的资源和生产力。信息化程度高的国家，不仅是文化繁荣，衣、食、住、行的水准也远高于信息化程度低的国家。

党的十六大报告明确指出：信息化是我国加快实现工业化和现代化的必然选择。要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。我国目前还处在工业化中期阶段，是在尚未完成工业化的情况下迎来信息化的挑战。而发达国家是在实现工业化的基础上进入信息化发展阶段的。作为发展中国家，要想逾越工业化阶段，直接进入信息化阶段，是完全不现实的。另外，中国如果完全沿袭传统工业国家的发展道路，先工业化再信息化，势必与他们的差距越来越大。因此我们必须走工业化与信息化融合发展的新型工业化道路，发挥信息产业特

别是信息技术的先导和倍增作用，用信息化拉动工业化，通过产品信息化、生产过程信息化、市场需求和生产供给信息化、决策信息化、社会管理信息化来实现产业结构的优化升级，提高我国传统产业国际竞争力，充分发挥后发优势，缩短工业化的进行，实现跨越式发展。

我国政府在《2006—2020 年国家信息化发展战略》中指出：“信息化是当今世界发展的大趋势，是推动经济社会变革的重要力量。大力推进信息化，是覆盖我国现代化建设全局的战略举措，是贯彻落实科学发展观、全面建设小康社会、构建社会主义和谐社会和建设创新型国家的迫切需要和必然选择。”信息化对提高国家核心竞争力是至关重要的。信息化必将促进一场包括政治、经济、文化、教育与社会生活在内的全方位社会变革。

在国家与地区经济发展上，有所谓的基于后发优势的“蛙跳模式”现象。其核心观点是：旧技术的生产率比新技术初始时高，因此发达国家会选择继续沿用旧技术，而后起国家会选择新技术，从而很可能在获得这种技术优势后，像青蛙跳跃一样超过发达国家。比如 18 世纪英国超过荷兰，19 世纪末美国和德国超过英国。

我国完全可以不必走发达国家先工业化后信息化的发展模式，而是把工业化与信息化发展阶段结合起来，加快信息技术与信息产业的发展，利用信息技术与装备，提高资源利用率，改造传统产业，优化经济结构，提高技术创新能力与现代管理水平，促进国民经济的可持续发展。

物联网时代我国信息化发展方向

推动我国物联网发展的有利因素是我国有非常广阔的市场，另外我国物联网的研究起步比较早，某些技术和产品还有一定优势，目前应用也有很多成熟的案例。总体来说，各地方政府对物联网产业非常重视，想通过物联网的发展，带动本地经济发展。不利因素主要就是很多核心

领导干部物联网基本知识

技术、标准掌握在国外，如物联网的核心基础技术之一 RFID 技术，很多专利、标准都掌握在国外的公司或个人手中。我国信息化战略将有以下几个大的方向：

• 数字城市与物联网城市

城市信息化对于城市的持续健康发展具有举足轻重的作用。电子政务、电子商务、社区信息化等正对原有的城市要素进行重新塑造和整合，信息化将成为城市发展的重要动力。城市信息化综合运用通信网络、多媒体及虚拟仿真等技术和手段，优化配置城市的各项资源，使城市圈范围内的各种要素资源的流通更加有序化，促进城市产业结构和社会发展的转型，使城市功能由传统的工业中心、贸易中心、金融中心向信息中心、物流中心、知识中心转变。任何健全的城市市场经济的运行体系都必须依赖于信息的引导，而城市信息化则为“信息引导”提供了畅通的信息网络、优质的信息服务和各种信息资源支持，从而改善和加强城市对国民经济宏观管理和调控能力，推动城市经济增长方式由粗放型向集约型转变。

自物联网的概念诞生后，物联网技术广泛应用于城市管理，产生了“物联网城市”的概念，这一概念可以看成是“数字城市”的进一步深化。物联网城市是指将城市物联化，对城市环境、设施、公用事业、公民和企业，进行感知、分析和管理的智能信息化系统，以促进城市的发展。城市主要由八个方面组成：市政管理、公共安全、交通、能源、家居、金融和商业、医疗卫生、工业和制造，在这八个方面采用物联网技术进行信息化管理和服 务，在物联网终端和信息量达到一定规模后，就实现了城市物联网化。

• 信息管理与行政信息化

物联网和互联网一样，不仅是一种网络技术，还是一种社会现象，需要经济、行政、与社会管理层面的高度关注。因此，除了技术因素，

对物联网的经济学研究、管理方法研究、社会环境研究等方面显得同等重要。

信息技术的发展使信息能在瞬间生成、瞬间传播，实时互动、高度共享。互联网的到来不仅增加了一种信息传递的渠道，而且冲击了既有的传播秩序，这对政府自上而下的管理、传播方式构成了极大挑战。

互联网打破了政府及传统媒体对于信息的垄断。互联网为每个人提供了表达的自由与机会，人们不再是被动地接受信息，而是可以直接参与讨论、质疑。公众通过网络表达政治诉求，并与政府互动的现象，可称之为“互联网政治”。互联网政治不应该看成为是对政府权威的挑战，而应该是政府了解民情，汲取民间智慧，并接受公众监督的有效途径。为政府行政与管理工作走上科学、高效、民主的道路的机会与保障。否则会造成政府与公众网络上的冲突，使政府威信与正常工作受到影响。

信息化应用于政府部门，有助于建立一个高效、公正、廉洁的服务型政府。信息化提高了政府的反应能力和社会赢利，扩大了公民的参与。政府信息化必将对政府组织结构和运作方式产生冲击。行政信息化带来的直接结果就是政府工作的透明和公众的广泛参与，政府工作将置于全面的监督之下。政府的权威在逐渐丧失，每一项工作，特别是工作失误和自利性行为，马上就会引起质疑和诘难。政府的工作作风与工作态度需要根本性的转变，政府需要由权威型政治向服务型政治转变，这样才能充分利用信息化带来的便利，提高行政效率，促进社会和谐发展。

信息技术应用于政府自身行政管理也是非常必要的。现代社会政府管理工作日益繁重，“文山会海”、“案牍劳形”，管理所涉及的工商业、农业、交通、环境、安全、法律各个方面每天都以海量信息冲击政府的行政工作。可以说，不依靠信息技术，行政管理工作就无法有效运转。

复杂繁重的政府工作带来了日益庞大的政务信息资源，为了有效地对其加以管理，各国政府部门都以计算机为核心的信息技术广泛应用于政府信息活动中。然而技术本身并不能解决政务信息管理中的许多实际

领导干部物联网基本知识

问题。今天，人们对技术的要求已不仅仅停留在解决信息的获取、存贮、加工、传递等问题上，而是提供智能的个性化信息服务，支持政府部门的各种业务，实现信息资源的高效管理和合理利用。

政府信息化工作的内容划分为几个部分：信息网络基础建设，信息技术的应用，信息资源的开发与利用，信息化人才的培养，信息政策、法规和标准的制定。

信息资源的管理很大程度上要依赖信息系统，如办公自动化系统（OA）、决策支持系统（DSS）等。这些信息系统在信息的收集、存贮、分析、传播等方面都具有强大的功能，对于提高政府信息资源管理水平可发挥重要的作用。信息系统的开发水平与适应能力对提高工作效率，科学决策是非常重要的。一个有效的政务信息管理系统可以实现政务信息的处理功能、分析事物发展趋势的预测功能、对政府具体工作进行合理安排的计划功能等，通过信息反馈还可对整个政府部门、各环节运行情况进行监测、协调和控制，保证系统的正常运行，并实现辅助决策功能。

• 电子政务

所谓电子政务，是指利用信息技术来提高政府管理的效率与能力，使公众更容易得到政府的服务，让更多的公众可获得信息，促使政府对公众更负责任。所以，电子政务远不只政府办公自动化的问题那么简单。

在传统的政府决策模式下，只有少数负责人才能掌握决策信息进而做出决策。行政下级和社会公众既无了解决策信息的权利，更无参与决策的权利，也没有监督的权利。这就埋下了决策失误或利用决策谋取私利的危险。电子政务改变了政府传统的信息传送模式，政令能畅通无阻地抵达权力底层，基层的反馈也能迅速向上传递。政府决策信息化后，大量的决策信息会向公众公布。公众的知情权和参与权得以实现，公众由被动接受变为主动参政。

从各国电子政务的实践中可以看出，电子政务最大限度完善了监督机制，减少了权力滥用的现象，保证决策的科学性与合理，有利于政治文明的进步。

国际上通常将电子政务的发展分为五个阶段：第一阶段是起步阶段，主要是信息发布、联络；第二阶段是单向互动阶段，如下载各种申请表格；第三阶段是双向互动阶段，可以允许用户有更多的参与权，如征询意见、投票、申请证照等；第四阶段是网上办事阶段，例如，网上交税、退税，工商注册等；第五阶段是一体化集成阶段，将政府各种业务整理起来，以用户为中心而不是以政府为中心围绕企业和居民提供服务。

电子政务的发展实质是对传统的政府管理体制和管理方式提出的挑战，是深化行政管理体制改革、实现政府管理创新的催化剂。推行电子政务旨在变革政府，使之更加以服务公众为中心。在此过程中，技术仅仅是一种应用工具。要想取得电子政务的成功，必须改变政府的思想观念、组织结构、管理方式和服务方式，必须改变政府官员与公众之间的互动方式，全面提高公务员的管理素质和行政能力。构建服务型政府就是要以服务对象为核心，不断提高政务工作的透明度和行政效率，提高公众满意度。电子政务是实现服务型政府的核心手段，服务型政府是电子政务的建设目标。

电子政务可导致行政服务与行政执法的直接与透明。按照科斯理论，制度的稳定性取决于建立制度的成本与它节省的成本比哪个更大，如果传统政务耗费的成本过高，比如，官僚腐败现象严重或支持行政费用的财政负担过重，那么加快电子政务的建设就很有必要了。事实上，电子政务有利于稳定，有利于广大人民群众参与监督，是一种建设性的革新。

电子政务包括以下几个方面的内容：

第一，网络技术保证。网络和通信手段是电子政务的硬件基础。

第二，政务工作信息化与规范化。电子政务能使行政工作流程更加

领导干部物联网基本知识

规范，不同部门的信息交流与相互协作更加紧密。行政程序也可以进一步简化，行政效率提高。

第三，信息公开与网络信息获取。政府应该通过网站向公众提供非保密政府信息的检索。网络为政府机构公开自身工作的透明度提供一个方便、有效、快捷的载体，从而有利于公众的广泛参与，吸纳公众意见。通过网络，公众可以了解行政决策的过程，将决策目标、方案的选择与个人利益作对照，发表自己的见解，从而促使决策过程由孤立、封闭的暗箱操作，变为公众积极参与的开放、民主的过程。

第四，政府采购电子化。政府本身是一个很大的集团消费者，电子采购可以降低采购成本并缩短采购周期，提高工作效率。更重要的是采购过程的透明化，所有过程都有电子记录，减少腐败的可能性。

第五，网络安全。政府网络是一个庞大的网络，由于使用人员众多，技术水平和安全意识又千差万别，安全漏洞很多。由于网络黑客的入侵、计算机病毒破坏等原因，网络安全隐患日益增多。“电子政务”只认数据不认人，如果安全得不到保障，就有机密信息泄露的危险。提高网络的安全性一方面要靠各种安全技术手段，另一方面也要靠严格的管理与提高使用人员的安全意识。

第六，加强公务员信息技术的教育与培训。政府信息化硬件建设的速度往往比较快，但软件和使用上严重滞后。很多高档计算机都是在做打字机用，未能发挥应有作用，造成了资源浪费。很多部门的领导获取信息依然主要靠文件、报纸和电视，对从网络获取更广泛、更快捷的信息还缺乏应有的意识。因此，公务员需要不断更新知识，加强信息技术的学习，全面提高自身素质，这样，电子政务的效益才能得到发挥。

政府信息化要注意的问题：

信息化是为工作服务的，以工作要求和流程为基础，所以只要对工作中的各个环节、问题分析清楚，就可以管理信息化工作。信息化建设的主导力量绝不能是技术人员甚至专家，因为他们并不懂管理的要求。

信息化建设之前，要理顺和优化手工完成的工作及流程，哪些重

复、繁重、或人工难以实现的工作可以通过信息化实现。明确信息化的目标。

信息化不能贪大求全。信息系统与人、与实际工作要求有一个调整适应的过程，过于追求大而全和技术先进，会给工作造成混乱，也会产生投资的浪费。

信息化建设不一定要全靠投资解决。因为信息化受益方不仅是政府自身，还可为企业和个人带来便利和直接的收益。

• 数字鸿沟与农村信息化

数字鸿沟（Digital Divide）是指数字化和信息技术的不平衡导致的社会分化，是信息技术和互联网迅速发展及应用过程中引发的新问题。全世界都在关注数字鸿沟问题，并为缩小数字鸿沟付出努力。我国作为发展中国家，农业经济时间比较长，工业化的基础还很薄弱，现在又面临信息技术的冲击和将要发生的物联网时代的影响。广大农村地区，经济发展不平衡，导致在接受和应用信息技术水平上的差距，而这种差距反过来又加剧了经济与社会发展的不平衡状态。数字鸿沟不光是困难和挑战，也是发展的机遇。关注数字鸿沟问题，在数字鸿沟中寻找数字机遇，并通过加快农村信息化推动农村经济社会发展，缩小城乡经济和文化差距，实现经济与社会的跨越发展具有重要意义。

数字鸿沟是信息富有者与信息贫困者之间的鸿沟，不仅存在于国家之间，也存在于不同地区之间，存在于不同教育程度与不同收入水平的人群之间。

数字鸿沟不能单纯的理解为技术问题，它是影响到文化、经济、生活各方面的广泛的社会现象。从社会层面看，数字鸿沟就是社会鸿沟，是传统价值观与现代网络生活与人生观的并存与冲突。从经济层面看，数字鸿沟就是经济鸿沟。一般认为，经济发展水平、收入水平的差别是导致数字鸿沟产生的根本原因。也就是说，数字鸿沟将物质财富差距延伸到了数字财富的差距，而这种差距反过来又进一步加剧了经济发展水

领导干部 物联网基本知识

平和收入水平的差距。所以说数字鸿沟是一个必须引起重视的问题。

数字鸿沟不只表现在硬件建设上，更主要地表现在对信息技术的理解和应用水平上。在互联网应用深度上，农村网民娱乐化倾向更为明显。因此，受教育程度高低也是导致数字鸿沟的重要因素。即使有了信息基础设施，由于缺乏教育，文化程度低下以及缺少基本的计算机技能，大多数“信息贫困者”仍然会被分隔在数字鸿沟不幸的一端。

信息发达地区的应用为信息技术积累了经验，并大大降低了软硬件成本，这是对信息落后地区的信息化建设是一个有利因素。信息技术的广泛应用为改变传统农业生产方式、调整农业产业结构、建设先进农村文化、加强基层管理等创造了前所未有的机遇。只要科学规划，找准着力点，就能化“数字鸿沟”为“数字机遇”，就可以利用信息技术实现农村经济社会的跨越式发展。

• 农村信息化建设的经验与建议

我国广东省在农村信息化建设方面走在全国前列，并积累了比较好的经验，值得我国在农村信息化建设中借鉴。广东农村信息化建设的基本思路是：以服务“三农”（指农业增效、农民增收、农村稳定）为基础，以推动“三化”（指城镇化、工业化和农业产业化）为方向，以提高农民信息能力为根本，整合资源、政企互动，从实际出发，推进信息服务到农村。

农村信息化建设，服务农业生产是一个非常好的切入点。让农民意识到信息的价值，就会逐步接受、普及，应用的层次也会不断提升。

要突出农业产业化和农民增收这一主线，要引导农民或组织专业人员开发利用“三农”信息资源，加强信息采集、整理和使用，为广大农民提供生产、市场、科技、教育、医疗卫生、气象、灾情预报等适用的信息服务，让农民真正从信息化建设中得到实惠。

另外，农村信息化建设，单靠政府投入很难有大的发展，单靠计划

和行政手段也难以持续运作，必须调动企业和社会力量参与。要注重资源整合，加强政企互动，发挥政府的主导作用，做好规划、指引和政策扶持，带动社会企业将资金、管理、设备、人才等资源投向农村，推动市场化进程。从长远来看，农村信息化要实现可持续发展，政府应以输血转向造血，建立起政府、企业与农民共建共享、市场运作的农村信息化运营机制。

• 中国物联网产业发展的建议

纵观中国物联网产业发展现状与趋势，喜忧参半。物联网行业应用需求广泛，潜在市场规模巨大，政府各部门对发展物联网产业态度积极，这是产业发展的“喜”。“忧”的一面主要表现在物联网产业发展初期阶段，存在诸多产业发展约束因素。中国物联网产业应该在以下几个方面引起重视：

1. 标准化体系的建立。

统一的标准才能互通互联，才能相互协作，标准化体系的建立将成为发展物联网产业的首要先决条件。

2. 自主知识产权的核心技术突破。

自主知识产权的核心技术是物联网产业可持续发展的根本驱动力。作为国家战略新兴技术，不掌握关键的核心技术，就不能形成产业核心竞争力，在未来的国际竞争中就会处处受制于人。因此，建立国家级和区域物联网研究中心，掌握具有自主知识产权的核心技术将成为物联网产业发展的重中之重。

3. 积极的可行性政策出台。

物联网技术是国家战略新兴技术，对国家的战略和可持续发展具有重要意义，出台相关的可行性产业扶持政策是中国物联网产业谋求突破的关键因素之一。特别是在金融、交通、能源等关系国民经济发展的重

要行业应用领域，政策导向性对产业发展具有重要影响作用。“政策先行”将是中国物联网产业规模化发展的重要保障。

4. 各行业主管部门的积极协调与互动。

物联网应用领域十分广泛，许多行业应用具有很大的交叉性，但这些行业分属于不同的政府职能部门，在产业化过程中必须加强各行业主管部门的协调与互动，才能有效的保障物联网产业的顺利发展。如加强广电、电信、交通等行业主管部门的合作，共同推动信息化、智能化交通系统的建立。

5. 重点应用领域的重大专项实施。

推动物联网产业快速发展还必须建立一批重点应用领域的重大专项，推动关键技术研发与应用示范，通过“局部试点、重点示范”的产业发展模式来带动整个产业的持续健康发展。

物联网建设的几个重要问题

物联网被称为继计算机、互联网之后，世界信息产业的第三次浪潮。业内专家认为，物联网一方面可以提高经济效益，节约成本；另一方面可以为全球经济复苏提供技术动力。目前，美国及欧盟等都在投入巨资，深入研究物联网。我国也正在高度关注、重视物联网的研究。工业和信息化部会同有关部门在新一代信息技术方面正在开展研究，以形成支持新一代信息技术发展的政策措施。

物联网以非常高调的姿态进入我们的视野。不管媒体、企业甚至政府都将其视为下一个经济增长点，未来社会的缔造者。虽然物联网前景不错，但要想全面投入物联网的建设，还有几大问题不容忽视。

• 成本

沃尔玛是第一个高调推行 RFID 标签的零售商。在 2004 年 4 月 30 日发表声明：“RFID 能帮助我们在短期内提高满意度，并最终在成本控制和持续保持低价格方面发挥重要作用。”并要求供货商为所有的商

品打上 RFID 标签。沃尔玛乐观地预计，在 2005 年年底便能完成这项物流管理的改革。然而直到 2007 年 1 月 1 日，为其供货的 100 家大型供货商才陆续完成 RFID 标签的提供。其主要原因就是：RFID 标签太贵。目前 RFID 标签的成本大约为 20 美分。这样的价格对于汽车、冰箱、电视、手机等商品可能不值一提，但对于灯泡、牙膏等低价商品来说就太高了。

由于纳米技术的采用和其他技术的进步，需求与生产规模不断扩大，目前传感器做得越来越小，越来越便宜。所以成本问题对物联网的发展影响会越来越小，但目前还需要考虑，不要盲目上马。

• 标 准

机械零件要按照一定的标准生产才能装配，计算机按照一定的标准格式才能通信。标准是相互交流的语言规范，没有一定的标准就不能实现互通互联，产品也就没有竞争力，企业也发展不起来。从互联网的发展历程来看，统一的技术标准和一体化的协调机制是导致现在互联网能遍布全球的重要原因。标准化体系的建立将成为发展物联网产业的首要先决条件。

物联网是一个国家工程甚至世界性的工程，需要标准化的数据库、标准化的软硬件和数据接口、互联互通的网络平台、统一的物体身份标识和编码系统，才能让遍布世界每个角落的物体接入网络，被世界感知、识别和控制。各类协议标准如何统一会是一个十分漫长的过程，这其中会有许多技术与利益的冲突与妥协。

谁掌握了标准，谁就掌握了市场。所谓“一流企业做规则，二流企业做产品，三流企业做加工，四流企业做零售”。改革开放使我国经济发展很快，制造业特别是高技术领域的核心技术、行业标准基本都由国外控制，我国企业只能支付大量使用费，这对企业发展和国际竞争非常不利。如果我们不能在芯片标准、芯片设计与制造、RFID 读写机具，以及在各种传感器的标准上具有自主知识产权，那么我们只能使用别人

的标准与专利，我们每推进一种应用，就意味着又要向专利拥有者送一笔钱。因此，我国必须高度重视和有前瞻性地组织相关标准的研究与制订，并能够影响到国际标准的制订，同时也要参与国际标准的制订，以保障国家利益。标准的缺失将大大制约技术的发展和产品的规模化应用。标准化体系的建立将成为发展物联网产业的首要先决条件。

2008年6月，首届ISO/IEC传感网国际标准化大会在中国召开，中国代表提出的传感网体系架构、标准体系、演进路线、协同架构等代表传感网发展方向的顶层设计被ISO/IEC国际标准认可，已纳入ISO/IEC SGSN总体技术文档中。

目前，我国物联网技术的研发水平已位于世界前列，在一些关键技术上处于国际领先，与德国、美国、日本等国一起，成为国际标准制定的主要国家，逐步成为全球物联网产业链中重要的一环。在物联网的基础标准领域，中国要积极参与制定国际标准，并按照国际标准建设国内的物联网；同时，尽快着手制定物联网相关标准体系，坚持国际标准和国内标准同步推进的原则，着手研究和制定我国物联网标准，统一技术和接口标准，进一步确立并扩大我国在物联网领域国际标准制定上的发言权。

• 规模与应用

要真正建立一个有效的物联网，规模很重要，只有具备了规模，才能使物品的智能发挥作用。例如，一个城市有100万辆汽车，如果我们只在1万辆汽车上装上智能系统，就不可能形成一个智能交通系统。

各行业主管部门的积极协调与互动非常重要。物联网应用领域十分广泛，许多行业应用具有很大的交叉性，但这些行业分属于不同的政府职能部门，在产业化过程中必须加强各行业主管部门的协调与互动，才能有效地保障物联网产业的顺利发展。如加强广电、电信、交通等行业主管部门的合作，共同推动信息化、智能化交通系统的建立。重点应用领域的重大专项实施推动物联网产业快速发展还必须建立一批重点应用

领域的重大专项，推动关键技术研发与应用示范，通过“局部试点、重点示范”的产业发展模式来带动整个产业的持续健康发展。

• 安全问题

物联网产业将是万亿元级规模的产业，也是把“双刃剑”。物联网推动经济和社会发展的同时，将对国家安全问题提出挑战。因为物联网将涵盖的领域包括电网、油气管道、供水等民生和国家战略，甚至包括军事领域的信息与控制。物联网让世界上的万事万物都能参与“互联互通”，不能再采取物理隔离等强制手段来人为地干预信息的交换，对一个国家或单位而言，安全问题都是非常重要的。

在网络社会里，任何一个人都可以通过一个终端进入全球网络，网络中的不法分子和网络病毒严重威胁着网络的安全。黑客恶意攻击重要部门的网站，会导致机密信息泄露，危害国家利益。物联网络也是全球商品联动的网络，一旦出现商业信息泄露，将造成巨大的经济损失，危及国家经济安全。

由于发达国家在技术人才储备、基础设施建设和技术利用上往往占有优势，因此，虽然理论上世界上各个国家在物联网面前都是平等的，但实际上存在着发展上的不平衡，彼此面临的国家安全问题并不对等，发展中国家有更多的忧患。大型企业、政府机构与国外机构进行项目合作，如何确保企业商业机密、国家机密不被泄露，这不仅是一个技术问题，且涉及国家安全，必须引起足够重视。

信息是有价值的，物联网中所包含的丰富信息也不例外。互联网的安全问题是物联网的前车之鉴。随着物联网为代表的新技术的兴起，信息安全也由传统的病毒感染、网络黑客及资源滥用等阶段，迈进了一个复杂多元、综合交互的新时期。物联网涉及大量的公共信息以及企业和私人信息，现有的信息安全防护体系有待进一步完善。

基于射频识别技术本身的无线通信特点和物联网所具备的便捷信息获取能力，如果信息安全措施不到位，或者数据管理存在漏洞，物联网

领导干部物联网基本知识

就能够使我们所生活的世界“无所遁形”。我们可能会面临黑客、病毒的袭击等威胁，嵌入了射频识别标签的物品还可能不受控制地被跟踪、被定位和被识读，这势必带来对物品持有者个人隐私的侵犯或企业机密泄露等问题，破坏了信息的合法有序使用的要求，可能导致人们的生活、工作乃至社会秩序陷入混乱，甚至直接威胁到人类的生命安全。

因此，有关部门要吸收互联网发展过程的经验和教训，做到趋利避害，未雨绸缪，尽早研究物联网技术推广应用和物联网产业发展过程中可能遇到或发生的新问题、新情况，制定有关规范物联网发展的法律、政策，通过法律、行政、经济等手段，有效调节物联网技术引发的各种新型社会关系、社会矛盾，规范物联网技术的合法应用，为我国物联网产业的发展提供有效的法律、政策保障，使我国的物联网真正发展成为一个开放、安全、可信任的网络。

• 隐私问题

隐私问题在互联网上已经非常突出，一些个人资料被用于谋取商业利益甚至是打击报复。估计在物联网时代隐私将会更加严重，需要在发展初期就引起重视。

一方面传感器可以提供个人化的服务，满足个人的独特需求，但同时个人的隐私也有曝光的危险。物联网会记录你每天到哪里去、看什么书、见什么人、饮食穿衣有什么爱好、家里有什么电器。个人信息一旦泄露，轻者会给个人带来不愉快，重者会给人带来损失甚至危险。

有得必有失，技术的发展会带来负面效应，影响越广泛，负面效应也就越严重。无所不在的感知能力与身临其境的感受会使人流连忘返，但预计互联网时代的隐私安全、网络游戏危害等问题在“物联网”时代会变得更加严重。在物联网世界，人本身会成为网络的一部分，真实与虚拟世界的界限将会越来越模糊。虚拟世界的吸引、工作的要求、朋友的呼唤会使人有“无处可逃”的感觉。

社会发展是不可阻挡的，工业社会带来了污染，信息社会剥夺人们

的闲暇时间并使社会日趋功利化，但没有几个人真正愿意回到农业社会去生活。现在人们对发展所带来的问题已有比较清醒的认识，在追逐技术、功利、舒适与享受的同时，需要对可能付出的代价有所准备，并采取适当的保护措施进行预防或把不利影响降低到可接受的程度。

• 商业模式完善问题

物联网召唤着新的商业模式。物联网作为一个新生事物，虽然前景广阔、相关产业参与意愿强烈、发展很快，但其技术研发和应用都尚处于初级阶段，且成本还较高。虽然已出现了一些小范围的应用实践，如国内在上海建设的浦东机场防入侵系统、停车收费系统以及服务于世博会的“车务通”、“e 物流”等项目，但是物联网本身还没有形成成熟的商业模式和推广应用体系，商业模式不清晰，未形成共赢的、规模化的产业链。

物联网分为感知、网络、应用三个层次，在每一个层面上，都将有多种选择去开拓市场。这样，在未来物联网建设过程中，商业模式变得异常关键。虽然物联网市场前景广阔，但是整个行业目前尚未出现稳定和有利可图的商业模式，也没有任何产业可以在这一点上统一引领物联网的发展浪潮。物联网企业原有的商业模式需要更新升级来适应规模化、快速化、跨领域化的应用，而更关键的是要真正建立一个多方共赢的商业模式，这才是推动物联网能够长远有效发展的核心动力。

物联网产业链涉及范围广，运营商要通过平台、标准等发挥在产业链中的核心及主导作用，充分调动各方积极性，才能争取更多的主动权。要实现多方共赢，就必须让物联网真正成为一种商业的驱动力，而不是一种行政的强制力，让产业链内所有参与物联网建设的各个环节都能从中获益，获取相应的商业回报，才能够使物联网得以持续快速发展。

在商业模式上，根据运营主体来分，分成电信自营业务、虚拟运营业务和合作运营业务。运营商可以采用开放的物联网商业运作模式。

领导干部物联网基本知识

对于标准化数据传输业务应采用电信自营方式，利用运营商自有管道、自有应用系统与管理平台直接面向客户进行销售、安装、维护。对于有较强行业壁垒的客户群，当虚拟运营商具备较大行业资源优势时，可以充分发挥虚拟运营商的能力，合力推广，实现共赢。对于专业特性强，而服务提供商（Services Provide, SP）具有丰富经验的行业，运营商应采用合作运营的方式。

物联网在中国的发展是一项任重而道远的过程，有着行政与商业双重使命，它的实现将是一个涉及信息技术、社会观念、管理体系、应用模式等多方协调、合作及观念转变的过程，将是一个由点突破，逐步推进的过程。在这一过程中，在政府的引导下，在运营商的主导下，建立多方共赢的商业模式，激发参与者各方的参与热情，使参与各方均有收益，物联网才能够真正拥有长效、可持续发展的动力。

• 人才问题

现代社会让每一个管理者深感人才的匮乏。设计、组建、运营、管理与维护物联网应用系统需要大量的专门人才，而且是具有多学科知识结构的复合型人才，但我们要把大量的农业劳动者和工业劳动者转变为适应信息时代需要的具有信息化观念和技能的劳动者又谈何容易。即使是从事信息相关行业的人员，包括政府的工作人员，在信息化观念意识和技术等方面都需要一个大的适应和转变过程。物联网建设、开发、应用，说到底还是人的问题，所以这是我们面临的最大挑战。

我们对教育和学习的理解基本上还是以结果判定原因与过程，如考了多少分，获了什么奖，或学会了什么东西等，而很少直接关注学生的兴趣、进取精神和健全人格，这是舍本逐末的思想，不适应现代社会对人才培养的要求。所以，人才的培养不只是学校和教师的问题，还依赖国家决策者和全社会教育理念的提升。

资料阅读

信息技术创造了 20 世纪末美国经济奇迹

还在 20 世纪 80 年代,美国注定衰落的预言曾不绝于耳,而转眼之间,90 年代美国的新经济模式让世界震惊。这与克林顿政府制定的科技、经济政策及美国网络经济的发展战略是分不开的。1992 年 2 月,克林顿当选不久,便宣布了一项政策声明《促进美国经济增长的技术:加强经济实力的新方针》,其中明确提出美国政府将奉行旨在“以使技术对持续经济增长、就业机会创造、生活质量改善和国防的贡献最大化”的综合性、系统性的新国家科技政策。该政策优先重视民用技术的开发,要求加强政府和产业界之间的合作,共同通过发展关键性技术的办法来提高美国在全球市场上的竞争力。1994 年 8 月克林顿就科技政策问题发表了题为“为了国家利益发展科学”的报告,其中明确提出对科技和教育的投资是国家的重点;长期目标是要保持尖端科学知识的领先地位。该报告还提出了一个新看法,即基础科学研究与技术进步是支撑国家经济的两个相互依存的要素。技术是经济增长的发动机,而科学则为技术这个发动机加油。除此之外,还有一些文件如《促进经济增长的技术》、《保证美国强盛的技术政策》等一起构成克林顿时期技术政策的框架和特色。

为了贯彻自己新的战略方针,克林顿政府采取了一系统措施:

第一,建设面向 21 世纪的支撑和促进工商业的基础设施。克林顿政府最重要的基础设施建设计划就是 NII,即信息高速公路计划。信息高速公路是一个由通讯网络、计算机、数据库和消费电子产品组成的紧密联系的网络。美国政府将此计划与 20 世纪 50 年代兴建州际高速公路相提并论,认为它不仅有助于相关产业的增长,

而且将促进整个美国生产率和人民生活水准的提高。其巨额投资建设费用将主要依靠私人部门投资，政府的主要工作是负责制定有关标准、修订法律和引进竞争机制。

第二，创造一个能够促进私人部门创新和竞争的商业环境。美国政府认为，干预创新的政府规章，从其立场看无论多么合理，也是要付出代价。克林顿政府放松电信等重要部门的管制，加速市场化步伐。特别是金融管制的放松大大推进了金融创新特别是投资方式的多样化。随着金融业内竞争的日益激烈，金融市场也变得更加有效，为美国经济注入了活力。在税收方面，1993年，克林顿政府提出永久扩大研究与实验室建设，以刺激企业投资于面向未来的新技术。而且，为了支持信息、通讯、电子行业的企业进行长期的研究计划，政府不断延长“科研抵税法”的实施期限。

第三，加大科研投入。尽管美国政府总的财政预算要紧缩，但对科技预算仍在增加，克林顿政府还提出要将科研经费占GDP的比例由2.6%逐步增加到3%。科研投入的结构也在发生变化，1992年以前非军事科研经费在联邦科技经费总额中一般不到40%，可是到1994年这一比重提高到45%左右，1995年这一比重进一步提高到47%。

第四，实现军事与民用产业的技术基础一体化。实施军民两用技术战略：一是通过军民两用技术研究开发挖掘民用技术满足国防需要的潜力；二是促进民用产业和军事工业的整合以形成双重生产能力的工业；三是尽可能在国防系统中引入民用产品、工艺和技术。

第五，重视教育对维持美国经济动力的重要性。克林顿政府认为，先进的信息、通讯和制造技术，正在创造以知识为基础的新经济，要求职工具有适于收集、处理和分析数据与信息的能力。但是大多数美国人还没有为全面而持续地参与新经济做好角

色准备。为此克林顿政府在继续执行布什时期所制定的“2000年目标计划”之外又制定了“终身学习计划”，“由学校向工作过渡计划”，半工半读的“国民服务计划”，帮助美国青年上大学的“贷款改革计划”以及对失业工人的“再培训计划”等等，并为这些计划拨款以保证其实施，以“缩小数字化差距”，培育世界一流的劳动力队伍。

美国的新经济政策与措施是卓有成效的。从1995年开始到2000年底，美国经济持续增长已达到118个月，成为自1854年以来美国经济史上增长时间最长的一次。

资料阅读

日本的信息战略

日本在战败以后迅速崛起，最重要的原因就是“日本的领导者和国民各阶层中间，都把学习和追求知识、信息，看作毕生最重要的事情”。日本是一个社会情报意识很强的国家，从政府官员到普通老百姓，都十分清楚本国的地理条件和资源贫乏的情况；他们视情报为生命，在搜集和传递情报方面简直是不遗余力。在日本，20世纪90年代初就可以实现：12小时之内可以知道世界最新的科技动态，大约5~60秒即可获得全世界金融市场行情，在1~3分钟之内可查询到日本与世界各地进出口贸易商品品种、规格等资料；用3~5分钟可查出国内外1万个重点企业的当年或历年经营生产情况的数据；用5~10分钟可调出各国政府制订的各种法律、法令和国会记录。在日本，他们真正把信息系统变成了日本国家的中枢神经，触及到日本和世界各个角落，用最快的速度去获得信息，用信息来指导经济活动，创造利润。

日本是充分利用国外信息最具有代表性的国家。比如,日本出资设立日本贸易振兴机构,为政府和企业贸易、投资活动提供信息。日本各大商社和大企业都有一套依靠计算机和通讯网络支撑的反映快速灵活的情报传递网络。情报搜集、加工处理和传递能力堪称世界第一,远远超过了日本政府。日本人在世界 187 个城市设立有 800 多家分支机构,派出人员达 1.6 万人,重点搜集各国政府经济、政治等情报。这些员工的工作效率之高,甚至被认为“在中央情报局之上”。

被业界人士认为是信息处理上经典的一个例子是 20 世纪 60 年代,日本人通过中国的《人民日报》和《中国画报》就推断出了中国在开采大庆石油过程中,必然会感到炼油设备不足,具有购买日本的轻油裂解设备的可能,甚至推断出所要买的设备规模和数量要满足每天炼油 1 万吨的需求。几乎在世界上任何一个角落出现一个新的经济、政治以至军事动向,或是在生产技术方面有某种新的发展,很快就会有日本人来进行了解和研究。当澳大利亚发现储量丰富的铝钒土矿之后,日本的三井公司立刻派人和澳大利亚联系,并毫不迟疑地在那里建立了“三井铝钒土公司”。津巴布韦于 1980 年 3 月宣布独立,时隔不久,一个由日本贸易界组成的 44 人代表团就来访了这个国家。

“遗憾的是,中国到目前为止都没有建立起完善、健全、成熟的信息情报搜集、处理、保密环境和系统。”相比发达国家信息服务业,我国无论是企业信息搜集、保密意识,还是信息情报咨询市场繁荣程度,都难有与之抗衡的能力。

目前中国的信息情报只能用“三多三少”概括,平台多、内容少;国内多、国外少;转述多、分析少。“截至 2009 年 7 月,全国共有网站 306 万个,占全球网站的 3%,我国平均一个网站信息量为 0.15GB,而北美平均一个网站信息量为 2945GB,是我们的近 2 万倍。我们国内的信息多是转述、引用自国外,而缺乏自我的统计和分析判断。”

第七章

信息管理与决策

现代社会的基本特征是高速度、信息化与系统化，领导决策的责任与社会对于决策的期望都空前提高。但领导不是天生英明的，“英明”的决策源于充分的信息，源于对现象背后本质问题的把握，源于对事物运作规律的理解。决策是根据已有信息，依据事物发展逻辑，对未来做出预测或判断，并根据这种预测组织实施的过程。关于决策问题，适用著名的“墨菲定律”，其最简单的表达形式是：“有可能出错的事情，就会出错。”根据这一定律，则有：（1）任何事情都没有表面看起来那么简单；（2）所有的事情都会比你预计的时间长；（3）如果一件事情有可能向坏的方向发展，就一定会向最坏的方向发展；（4）你不懂的地方，就会有麻烦。

“墨菲定律”是说，任何时候、任何事情都不能心存侥幸。当你妄自尊大或疏忽大意的时候，“墨菲定律”会叫你知道厉害；相反，如果你承认自己的无知，谨慎行事，“墨菲定律”则会增加你成功的机会。所以科学的决策过程需要领导者真正理解工作中的每个环节，不可偏听偏信。但领导者不可能也不必成为每个行业的专家，或对每个部门的工作都事无巨细了如指掌。那么领导者究竟应该怎样平衡“亲政”与“放权”的关系？在决策过程中如何协调一个庞大系统的工作，激发属下或相关人员勤奋工作，以顺利完成决策目标？

本书认为，领导者对部门工作或专业问题，要做到能够判断“谁真

正懂”的程度，然后再把工作交给这样的人去做，才有可能保证决策过程和结果的科学性。再加上领导者个人的领导魅力、协调能力及激发属下工作热情的能力，就会形成一个团结、有活力，能够做出出色成绩的领导集体了。

领导工作的核心就是决策，决策能力也就是领导能力的最终体现。但决策并不是领导者所独有的，它还是生活中的一个普遍问题。每个人几乎每天都会面对大大小小的要作出决定的事情，一个人一生中也会面临许多比较大的决策与选择。绝大多数人都没受过决策方面的训练，不清楚决策方面的理论与方法、技巧。日常生活中，决策不合理，可能只是浪费一些时间和金钱，但累积起来也非常可观，可能影响人生的发展与成功；而在关键问题上，决策失误可能就成为人生与事业的转折点。每个人回忆过去的时候，都会有这样的感慨：要是上天再给我一次机会，我会怎么怎么样……

追究决策失误的原因，大都是因为当时有没有想到的问题，或没有作出很明显的判断。决策是遵循某种普遍规律的，如果我们能对科学决策的理论与过程有所了解，就能少犯很多错误。

决策与决策科学概述

“决策论”是为完成特定的目标，依据客观条件和环境，运用科学的方法和途径，运作若干有价值的方案，经比较筛选，确定出可以实现既定目标方案的一门科学。科学的决策应包括“决策过程”与“决策结果”两个方面。决策过程可由专家、学者或智囊班子、特定的研究部门承担，主要包括提出问题、确定目标、优化运筹、提出方案等环节。决策结果则是由决策层（领导层）根据决策过程中提出的诸多方案运用智慧和权力选择可实施方案的工作过程。

决策是领导者的权力，但决策应该非常慎重，因为权力的背后是责

任。领导工作是职位、权力、责任三者的统一。领导者不仅拥有权力，而且必须对权力的使用的结果负责。慎重决策的要求不是犹豫不决，而是领导者要真正弄清楚需要决策的问题、每一个方案的利弊，并要认真对待决策的实施与反馈过程。

所有的决策其实都是一个收集信息、制定方案、做出选择、进行实施、根据反馈调整计划的过程。信息的完备性与重要等级、方案的合理性、决策过程的逻辑性都是科学决策的要素，所以信息技术为科学决策提供了技术的基础。

• 经验决策与科学决策

今天，我们所处的时代，科学技术、经济和社会都在高速发展，各个部门、各个领域以及人与人之间的联系越来越多，越来越复杂，社会与经济形势变幻莫测，所以解决问题的难度越来越大。如何使决策失误减少到最低程度，是每个领导者都非常关心的问题。每个人，尤其是领导者，都面临由经验决策到科学决策的考验。

可以举一个简单的例子说明现代社会决策工作的复杂性：譬如要决定开发一片山区的森林，为了寻求最佳经济方案就要涉及动植物保护、水土保持、交通运输、工程机械、旅游开发、居民安置等许多方面的问题。每一个方面都有许多特殊的利益，需要各方的专家及工作人员协同配合，以达到综合利益的最大化。

历史上，人类的绝大部分决策都是根据经验做出来的。经验决策之所以在历史上通行，并能应付局面，一方面是由于当时经济、科技不发达，不能提供科学决策的理论、方法和手段；另一方面也是因为社会发展缓慢，没有遇到过的新问题少，要决策的问题没有那么多错综复杂的因素，社会暂还没有科学决策的迫切需求。还有，各方面的问题比如环境问题，还没有现在这么突出，需要采矿或砍伐木材，可能直接就去做了，表面上对环境的影响可能并不严重。当然更主要的是科学技术的发展水平低下使很多问题并没有被人们所认识，因为农业社会历史上也有

领导干部物联网基本知识

许多因乱砍滥伐、过度开发而对人们的生存环境造成严重影响例子。

现代发展规模越来越大，变化越来越快，影响越来越广，以前没有遇到过的新情况、新问题层出不穷，经济、科技发展的一体化要求决策必须作出周密的计划，系统地安排实施，站在全局的立场上把握事物整体。而经验只是对过去实践的总结，不宜套用解决新情况、新问题。经验决策是定性的，对需要进行精确、周密计算的问题无能为力，所以它在现代社会的很多领域，如经济计划、社会发展、工程建设、军事指挥等方面已越来越不适用，逐渐为科学决策所取代。

经验决策上升为科学决策是历史发展的必然趋势与要求，但又应认识到，科学决策是在经验决策的基础上发展而来的，任何科学决策的作出都离不开决策者的领导经验和领导艺术，越是复杂的决策越是如此。对于那些业务性、经常性、重复性或需要紧急处理的问题，经验决策仍然是有用的。决策者也只有不断积累经验，才能提高决策的能力与水平。

科学决策又称理性决策，指决策者依据完整和综合的资料制定出理性的管理决策。理论模型认为：为了获得一个理性的决策，决策者必须具备下列条件：（1）知道所有可能的方案；（2）知道每一方案所能产生的后果；（3）能对每一方案的得失进行综合评估并选择最佳方案。

理性决策的特点是：（1）严格遵守科学的决策过程。决策者不能因为以往的经验 and 直觉做出了正确决策而心存侥幸，忽视了决策程序，这样就埋下了决策失误的危险。（2）运用科学的决策方法和手段。现代科学技术的发展为人们提供了众多的科学处理问题的方法及手段，挑选和运用这些方法及手段就成为理性决策的一大特点及决策能力。

科学决策是一个系统工程，决策系统包括：信息系统、参谋系统、决断系统、监控系统、反馈系统等；决策的过程一般包括：调查预测、确定目标、拟定方案、综合评估、方案选定、付诸实施、监督反馈等几个紧密相连的阶段。每一个阶段都需要进行大量的认真而缜密的工作，才能保证决策的正确、高效。

决策是针对未来的行动制定的。由于未来的形势受到很多因素影响，且绝大多数情况是不确定的，因此必须进行预测。预测是以概率统计为基础的，很难做到十分准确，因而决策就必须有一定风险。为了提高预测和决策的准确性，依靠数学模型、计算机进行科学的计算和模拟是非常必要的。

• 决策中的主观因素

需要指出的是，完全意义上的理性决策是不存在的，因为无论多么强大的信息系统，都不能穷尽所有相关信息和方案，更何况对所谓得与失，不同的人、不同的社会阶段都有不同的理解。历史上称得上艺术的决策，都有赖于领导者个人超凡的个人素质、经验与直觉。但所有决策都应遵循理性或科学的原则，这样可以最大限度避免明显和严重的错误。

决策，尤其重大决策，领导者的个人素质与修养仍然是至关重要的。除去不可控制的外界因素外，主观上导致决策失误主要有两个原因：优柔寡断和过度自信。

战争时期，战机稍纵即逝，几小时的延误可能就决定了一场战斗的胜负。而在信息时代，各种信息可瞬间从世界一个角落传到另一个角落，社会节奏明显加快，即使对普通决策问题也要求迅速作出决定，否则很容易陷于被动。优柔寡断的根源是领导者自己缺乏对形势的洞察力，总觉得每个方案、每个人的建议都是合理的，在利弊与取舍之间丧失了机会。三国时期的刘表与袁绍，就是优柔寡断领导者的典型。

过度自信一般出现在所谓“英明”的领导身上。由于过去成功的经验和对自己能力的自信，面对新的问题时变得不够谨慎，忽视很多必须检查的部分，听不进不同意见，很容易走进陷阱，铸成大错。历史上不乏“一世英名毁于一旦”的例子。三国时期的曹操，在官渡之战时能小心谨慎，重视每一个人才和每一条意见，不放过任何可能的战机，终于以弱胜强；而同样是曹操，到了赤壁之战，变得踌躇满志，麻痹大意，

领导干部 物联网基本知识

终于落了个百万大军灰飞烟灭的下场。

这些年网络新经济兴起，引领风骚的不再是拥有丰富经验的商场老将，而是许多初出茅庐用全新视野思考的年轻人。决策者应该把每个决策问题都当成一个新的问题，依据科学的原则，谨慎而又迅速有效地做出决定。

系统科学与系统工程

现代社会的理性决策，离不开系统科学的意识与理论。随着人类活动范围越来越大，要处理的问题涉及的因素越来越多，相互制约的因果关系越来越复杂，直线式的简单推理已经无能为力。例如，环境问题、经济问题、人口问题等等。事实上，在今天的人类社会中，没有一个实际问题是可以通过对单个因素的分析或简单的因果关系推理得到解释或答案的。如果说对系统的静态描述已变得越来越复杂，那么对现实问题的动态研究则显示出更加复杂多变的状况。随着时间的推移，系统的状态不断演变。不仅需要全面地考虑有关的因素，而且要细致地分析它们之间错综复杂的相互制约和相互作用。针对这些现实的问题制定科学的管理与控制的方法是所谓系统科学的根本目的。

现代系统科学已经取得了许多实际的成果，形成了多种工具和方法。它的影响已经渗透到社会生活的各个领域之中，在经济、管理、科学研究、社会活动中，几乎是无处不在，以至“系统地思考”已经成为现代人思维方式的不可缺少的部分。

系统思维的要点：

第一，整体观念。从表面上来看，这个观点是人人都能够承认的，但实际上大多数情况下还是把整体看成是各部分的简单累加或拼凑。这个观点实际上说，“整体等于它的各部分之和”，这是简单的机械性思维。对于这个问题，亚里士多德的表述是“整体大于它的各部分之和”。

当若干部分组成整体时，会产生原来各部分不具有的全新的属性。系统的规模越大，情况越复杂，综合方法的重要性就越显著。

第二，演化观念。不仅要考虑系统内容的各种联系与制约关系，还要考虑它们的动态过程对整个系统的影响。“人不能两次踏进同一条河流”，演化的结果也会使系统产生全新的性质。

第三，层次观念。系统是分层次的，这也是认识系统的可能性和一般方法。

第四，活体观念。个体的主动适应行为造成了宏观系统的演变与进化，这也是管理决策所面对的现实问题。好的决策要能充分调动个体的主观能动性。

系统工程就是运用系统科学的思想与原理，针对大规模复杂系统的决策问题，进行设计、规划和分析的方法。其中标准化是系统工程所要遵循的一般原则。标准化是人类社会在长期的生产活动中总结出来的、实现高效率的社会生产的一项重要保证。

系统工程主要分为两个阶段：

第一，系统分析阶段。在这一阶段，首先要明确所研究的问题是什么，问题的性质要用简练、清晰、通俗的语言表达出来，这是检验决策工作者是否真正理解问题实质的关键。接着就要把问题的内部结构和所涉及外部环境或各种影响因素搞清楚，划清问题边界。这一步做好了，决策的前景往往就非常明确了，因为在明确的问题、给定的条件与关系情况下，理论上总能找到一个最优解。最后就是根据所确立的目标形成一组备选方案。

第二，系统设计阶段。这一阶段的主要工作是对各个方案的可行性、经济性和其他实施后果进行评估与预测。这一阶段所采用的方法主要是各种模型技术、优化方法以及计算机模拟与仿真。当然由于时间或模型方面的限制，有些方案可能也仅仅根据经验进行判断。

以上系统工程原理是比较简单的，对于更复杂的问题，系统工程的过程与步骤还可以进一步细化为所谓的三维结构（由美国学者霍尔提

出)。这种三维结构被认为是论证比较全面而又有较大影响的系统工程独特工作程序体系。霍尔的三维结构包括时间维（工作阶段）、逻辑维（思考过程）和专业维，从而形成科学决策的立体结构。

第一，时间维。就是研究复杂大系统问题所经历的时间程序。一个系统从规划到更新，可以分为七个阶段：规划、具体项目计划、系统研制、系统建造、安装阶段、运行与调试、系统更新。

第二，逻辑维。思考过程也可以分为七个步骤：明确问题、确定目标和评价指标、系统综合（提出方案）、系统分析、优化计算、决策、实施。

第三，专业维。就是指系统工程涉及的各个学科专业。

系统工程的目标是要达到整体最优，但这是很难实现的。因为严格来说，历史与世界都是一个统一的整体，所以“整体”扩展开去会有空间和时间两个无穷的维度，因此最优往往会有一个适当的边界。可以举二战时期的一个例子来说明：当时的情况是，盟军的大量商船在北大西洋被德国潜艇击沉，使物资蒙受巨大损失，并造成欧洲战场补给困难。为了解决这一个问题，科学家进行研究后指出，护航队中的护卫舰只的数目与被击沉的商船数成反比，并且与德方被击沉的潜艇数量成正比。所以一个很简单的结论就是加大舰队规模和护航舰数量，就可以减少损失，加强补给能力。该建议付诸实施后，损失的商船数量大幅下降，对二战中欧洲战场的胜利做出了重大贡献。这个建议或措施可能是正确的，但从系统的观点看，这种研究方法却是有问题，因为它只考虑了战争的局部，而不是从整体出发（如何以最小的代价赢得战争胜利）进行优化。比如船队加大，编组、装卸、航行和返航的时间与难度都会加大，这会不会反而影响物资运输的效率？德军潜艇不敢攻击大船队，则会转向其他战场，造成的损失如何评估？这样的问题并没有考虑在内，这就是目标边界界定不合理。也许经过研究表明这样的问题并不重要，但系统工程的方法一定要全面、整体的考虑问题，才能提出尽可能优化的方案，避免决策失误。

系统工程与科学决策

本书不是详细讨论系统工程如何实施及其细节问题的著作，所以只对一般性原则及重要的问题进行一些概括。

• 科学的决策意识是最重要的

按照理性决策的原则，决策是一个科学的过程，而不是“眉头一皱，计上心来”的拍板。不同方案的制定与评估，实施过程中的反馈与调整非常重要。只有一两个方案，没有利弊两方面分析和没有调整与反馈机制的决策都是危险的。

计算机和信息技术辅助决策除了可为领导最终决策提供有价值的参考，更重要的是会使决策过程更加规范，避免明显的错误发生。系统工程不是死板的教条，其核心是系统科学的思想和最优化的目标。古代并没有系统工程的概念，但也产生了很多系统优化方案。比如我国古代宋真宗时期，大臣丁渭曾主持皇宫修复工程。他首先将门前的大街挖成大沟，就地取土烧砖，省去远处运土，然后把汴水引入大沟，用水路运输建筑器材，使工程能顺利进行。等到皇宫修复后，再把碎砖废土填入沟中，修复大街。从而使烧砖、运输与处理废物这三项核心工作巧妙结合起来，实现了最优化处理，这可称得上是系统意识的杰出体现。

再比如已历时两千多年，至今仍然在发挥重要作用的都江堰水利工程，也同样是系统思想的闪光。

• 科学决策始于目标

有了具体明确的决策目标之后，决策者才能确定应该努力的方向，也才会去思考达成这个目标的方案和途径。此外，目标也决定应该搜集

领导干部物联网基本知识

的信息种类，并可以根据不同目标的重要程度，来决定其努力的程度与愿意付出的代价，使得不同方案之间得以权衡利害与优劣。在经济活动或战争中，领导者都经常会面临全力以赴以争取胜利、有限投入以坐观其变、撤退以保存实力的选择。很多人无法明确自己的目标，表面上面面俱到，实则在人财物的配置上不能达到最佳状态，往往损失更大。当然目标明确并不是一件容易的事情，因为目标既要有吸引力又要合情合理，而且目标的确立要基于对未来的预见。这一方面要求领导者认真准备、反复思考、谨慎行事，另一方面也取决于领导者的洞察力与决断力。

如果决策者知道自己要的是什麼，那么与决策对手之间的沟通协商就可以理性地进行，各取所需互蒙其利，也使决策能够顺利进行下去。在信息社会，决策形势复杂，并往往涉及方方面面的利益，所以群体决策是普遍采用的方法。但在群体决策中，如果大家目标不同，决策注定是要失败的。目标相同，方案或手段的分歧则比较容易解决；相反地，如果目标与价值观都不同，那么就很难找到面面俱到的方案。

设立决策目标，目的是为了贯彻和执行，所以决策目标应该尽可能具体化，避免抽象和口号式的目标。目标具体化有解释、分解和量化三种方法。解释的方法主要是通过对目标的含义进行阐述、说明、定义，使之具体化。这一般适用于立意比较新颖或涉及问题比较重大的决策。分解的方法主要是通过把一个过于抽象、难于直接实现量化的重大决策总目标，层层分解为若干个便于量化的小目标，使其具体化。量化方法主要是通过对决策目标规定明确的数量界限，使其具体化。有些决策目标，如质量、组织、社会方面的问题，本身往往不是数量指标，很难量化，这时就可用间接的数量指标使其具体化。如对提高产品质量这个目标来说，本身不是数量指标，但可用降低废品率这种数量指标使它具体化；加强职工劳动纪律也不是数量指标，但可用提高出勤率多少这种数量指标使它具体化。

• 决策要有多种可以选择的方案

搞多方案是优先的前提。国外决策理论都很重视拟定多种备选方案的重要性。“如果你感到似乎只有一条路可走，那很可能就是走不通的”。备选方案愈多，满意方案或最佳方案包含在内的可能性就愈大，决策成功的机会也就愈大。20 世纪 60 年代初，前苏联将导弹运进古巴，引发了“古巴导弹危机”。对此，美国制定了 7 个备选方案：（1）无所作为；（2）施加外交压力；（3）通过各种渠道同卡斯特罗谈判；（4）全面入侵；（5）空袭；（6）摧毁导弹基地；（7）采用间接的军事行动，封锁海面。最后，肯尼迪总统选择了第六方案，迫使赫鲁晓夫撤出了古巴的导弹，取得了事件圆满解决和全面胜利。而苏联则因没有备选方案，对美国的反应缺乏准备，结果丢尽了脸面。

• 决策要遵循实事求是的原则

决策中的实事求是，简单来说就是决策者要真正弄清决策的每个环节。当人们按照“科学过程”进行决策时，也并不能保证决策结果的完全正确。首先，人们在收集信息时，会自觉不自觉地接受符合以前的经验或所期望后果的信息，忽略异常信息和相反的观点，而这些被忽略的信息往往是非常重要的；而且信息收集人经常会忽略自己不喜欢或不规范的信息，对信息按照自己的利益或价值观夸大或缩小，或者在客观信息中夹杂明显的主观倾向。这都要求领导者要有洞察本质的能力，不被信息的表面现象所淹没。

方案的制定者往往有先入为主的偏见，总会夸大可能的成绩，而刻意回避可能的风险。方案的执行与反馈也是如此，汇报者按照自己的理解、意愿甚至个人利益，会对实际情况进行有意或无意的修正甚至歪曲。这都要求领导者始终保持清醒的头脑，不被别人的描述所蒙蔽或误导。

领导者自始至终都保持清醒的头脑是一件很不容易的事情，因为没

领导干部物联网基本知识

有哪一个人头脑发热的人会自我意识到已经被假象所迷惑。为了克服这个难题，作为领导者要坚持以一项假说来考虑问题：那就是每个人的观点和意见都是从自己的利益和价值观念出发的。以这样换位思考的方式去考查下属提供的信息和提出的建议，就不容易被迷惑和误导。

由于人性以自我为中心的本质，大部分人都倾向于高估自己能力，你对自己的评价一般都会大大超过别人对你的评价。很多人赞美你可能只是为了鼓励或一种礼貌，如果我们能有机会听到朋友背后对我们的议论，可能会恨不得与之绝交。领导者周围，大部分都是“畏我、私我、有求于我”的人，久而久之，很容易就会陶醉在“英明正确”的幻觉里。要保持清醒的头脑，能够站在别人的角度去思考一下，“他为什么这么说？这件事情合理吗？”之类的问题。

另外，现代决策往往涉及专业问题，要做到心中有数，需要专家参与决策咨询。在决策过程中，决策者要处理好与专家的关系。既要大胆让专家参与决策工作，尊重专家意见，重视不同思想、观点之间的讨论，同时又要要有自己的主见，不能由专家代替决策。这要求领导者要明白专业问题的基本理论与因果关系。领导者不可能明白所有的技术细节，但所有的专业问题，领导者都要从原理上了解论证的逻辑过程。

• 决策过程要坚持系统思维的原则

决策环境是一个多层次多结构的复杂系统。在决策中由于忽视环境因素的制约而导致决策失误的事件越来越多。埃及阿斯旺水坝的得与失就是一个系统思维的典型案例。建造阿斯旺水坝的本来目的是为了发电和控制水旱灾害，但由于没有把它放在自然环境系统中去考虑，结果破坏了尼罗河流域的生态平衡，遭到了未曾料到的自然报复。由于尼罗河的泥沙和有机质沉积到水库底部，使尼罗河两岸的绿失去了肥源，土壤日趋渍化、贫瘠化；由于尼罗河的河口供沙不足，河口三角洲由向海延伸变为朝陆地退缩，致使工厂、港口和国防工事有跌入地中海的危险；由于缺乏来自陆上的盐分和有机物，使盛产沙丁鱼的鱼场毁于一旦；由

于大坝阻隔，使尼罗河下游奔流不息的活水变成了相对静止的死水，为血吸虫和疟蚊的繁殖提供了生存条件，致使水库一带居民的血吸虫发病率达到 80%~100%。这一切使埃及付出了极其沉重的代价。我国在这方面教训也很多，如首都北京，本来水资源就很缺乏，不具备发展大工业的条件。可是在北京不仅发展了门类齐全的工业，而且还兴建了不少大量用水和污染水的重工业和化工工业，造成了水的严重危机。

上面这两个例子，靠单纯的经验是无法正确决策的，必须依靠有效的数学工具，按照系统工程的程序进行计算，才能确实预测出严重的后果。

信息与决策

巴纳德（切斯特·巴纳德，西方现代管理理论中社会系统学派的创始人）从理论上探讨了信息在组织中的作用。他认为，信息系统对正式组织来说最为重要，它出了问题，组织的目标和个人协作的愿望都会受到影响。组织能否生存，首先取决于信息系统的完备性与可靠性。

决策者所拥有的各种信息以及对信息的消化吸收是其做出决策的依据。决策者只有及时掌握全面而有效的信息，才能做出正确决策。在正常情况下，决策的科学性、准确性与决策所需要的信息的质量和完整性成正比。信息越全面、越及时、越准确、越有效，决策的基础就越坚实。信息是决策的基础，决策过程就是一个收集信息、处理和分析信息、输出结果的过程。所谓决策能力也就是对信息作出判断和加以运用的能力。

决策的制定要以信息为基础和前提，在决策实施的过程中，也要靠信息进行控制、协调，并要利用反馈回来的信息进行调整和修正原来的决策方案。过去影响正确决策的问题主要是信息缺乏，在信息时代，问题变成了太多的信息如何规范、如何掌握本质问题。有无信息意识，能

领导干部 物联网基本知识

否及时获取信息和充分利用信息，已成为衡量现代决策者水平高低的重要标志之一。

• 决策问题的分类

现代决策理论将人们面临的决策问题按照计算机与信息技术可介入的程度划分为三种：结构化、半结构化和非结构化问题。

所谓结构化决策问题是某一决策过程呈现重复和例行状态，以致每当它出现时，可以制订出一套处理这些决策的固定规划或规定。结构化的决策问题应该是有“标准答案”，但困难之处可能在于如何寻找最优解。此类问题完全可以依靠数学工具和计算机软件来提高求解的速度与效能。

非结构化问题是指那些决策过程复杂、制订决策前难以准确识别决策过程的性质和结构，因而无法形成固定的决策规则和模型。决策者的主观行为如经验、洞察力、直觉等往往对决策过程的各个阶段有相当影响。如销售工作、现场指挥等。

半结构化问题介于结构化和非结构化两者之间。如预算、新项目规划等。

对于结构化决策问题，计算机可以提供直接和可靠的支持。各种数量化的决策模型，如计量经济学模型、运筹学模型，都可以将模型编制成计算机程序，并运算出最佳结果或方案。

对于非结构化问题，计算机很难提供定量的结果，但按照科学的程序与方法，也可以为决策者提供很有价值的决策参考。

• 决策支持系统 (DSS)

对于半结构化和非结构化决策问题，人们研制出了 DSS (Decision Support System) 提供辅助帮助。DSS 是从信息管理系统 (MIS) 发展起来的。它是为高层管理人员提供辅助决策的人—机交互系统。DSS 的特点是提供决策参考，这主要体现在以下三个方面：通过提供组织内

部和外部的数据降低不确定性和主观盲目性；通过提供数据分析和模型化能力提高决策的合理性；通过人机接口，充分重视和发挥人的思维主动性，从而给决策者创造一个良好的决策思维环境。

• 群体决策支持系统

随着决策环境日益复杂，制定决策所需考虑的因素也越来越多，无论是从信息还是利益的角度，很多重要的决策都不是一个人可以完成的，而必须由一群决策参与者相互合作来完成。群体决策往往通过会议交流意见，因此组织管理者和决策者的主要工作几乎就是开会，而群体决策往往涉及不同的利害关系，通常会使很多会议冗长，难以决断。许多研究还发现，群体决策过程中的大部分时间并不是在讨论相关议题，而是耗费在群体决策参与者之间的协调互动。依赖会议达成群体决策的目的还往往有以下缺点：

第一，会议有时会被少数权威人士操控或主导。

第二，有些参与者不愿提出相反意见或不同见解，以免得罪他人。

第三，有些人因为面子问题，不愿让步或修正自己原来的提案或意见。

第四，因为时间有限，无法让所有与会者都畅所欲言，也难以对问题深思熟虑。

第五，有些人只是部门派来的会议代表，本身对议题并不了解也不注意，因此不能发挥应有的作用。

第六，与会人士分散各地，使得会议不易召集，开会的成本太高。

群体决策支持系统（Group Decision Support System, GDSS）的发展即是利用信息技术来协助群体决策的过程，以避免群体决策过程中的缺点，充分利用各个成员所带来的资源，建立群体友谊和团队默契，使群体决策更具效率。

群体决策支持系统有辅助和支持决策者的功能，包括方案的产生、共识的达成、方案的权衡等。群体决策可以从三个层次协助决策参与者

进行群体决策。

层次一：消除群体成员间的沟通障碍。在这个层次里，主要包含一个可以实时展现群体想法的视频通信工具，可以提供不记名的想法或意见输入、不记名的选择与电子投票。

层次二：提供决策模块并消除在群体决策过程中产生的不确定性。在沟通过程中还增加了自动化的规划，如时间的控制与提醒等。

层次三：诱导沟通的机制。这个层次主要特色在于强调决策的规则与程序，例如，在讨论中什么时候应该轮到谁说话、对谁说、时间多长等。

• 专家系统

专家系统是一种包含知识和推理的人工智能计算机程序，也是一类支持半结构化和非结构化决策问题的工具，主要用于处理涉及专业问题的决策。这种程序软件具有相当于某个专门领域专家的知识 and 经验水平，并具有处理该领域问题的能力。专家系统是人工智能中最重要也是最活跃的一个应用领域。专家系统的开发和研究是人工智能研究中面向实际应用的课题，受到极大重视，已经开发的系统涉及医疗、地质、气象、交通、教育、军事等领域。

传统的软件结构是：数据+算法=程序。专家系统的设计是以知识库和推理机为中心的：知识+推理=系统。

专家系统不仅能给出智能的建议或决策，而且有能力以用户直接理解的方式解释和证明自己的推理过程。专家系统的这种透明界面，大大提高了用户对求解复杂问题所得结论的可接受性，同时也可以与用户一起构成人机共同思考的系统。

与人类专家相比，计算机专家精度高、速度快、不需要休息、不带有偏见，因此可以预见，随着计算机技术的不断发展，在处理比较常规的问题上，专家系统将超过人类专家。

物联网时代的领导决策

信息技术能够提高政府决策信息的质量。在传统的信息传递模式下，政府决策层获取信息的主要渠道是逐级汇报的书面材料，信息传递渠道单一，且不能排除基层出于能力问题或故意造成的信息失真。在信息社会，信息技术将改变政府传统的信息传递模式和组织结构，社会公众借助网络可以多渠道将信息直接传至决策层，使信息传递渠道多元化，有效避免信息传递迟缓和失真造成的决策失误。

信息技术还能提高政府的反应力。信息技术使政府更加准确地认识控制环境，制定更加理性的政策并使实施更有效。

信息技术强化了政府决策执行的监督。一国政府对信息的垄断已不复存在，所受的监督不仅仅被国内民众所实施，也扩展到了国际社会。信息技术的发展将政府置于公众的监督下，从而防止了管理人员利用“信息垄断”谋求私利。

我们再来看一下，信息与网络发展到物联网时代，管理决策的方式方法会有哪些变化。政府决策对信息的要求，可以归结为及时、准确、适用、经济四个方面。物联网是一个无所不在的实时信息网络，时间与空间都没有滞后与盲点，可以说就是面向管理、面向决策的技术。

物联网的普遍应用将给政府决策带来进一步的变革。互联网时代各种信息极为丰富，信息传播速度也是非常快的，但多数信息还是人工收集再放在网上的，信息的及时性、准确性都难免打折扣。而且，互联网上信息来源不一，形式多样，真实性也需要人工分析与核实，所以互联网上的信息很难利用技术手段进行处理，这就使人面对铺天盖地的信息时有些不知所措，反而不能作出理性与正确的判断。物联网能提供真正实时、准确，并已经过科学的分析与处理的决策信息。这些信息将有相当大的部分以直观的图形方式显示，如特定的农产品、工业产品物流分布、交通状况、水污染情况、农作物生长情况、旱情或降水情况等等。

领导干部物联网基本知识

全面的、动态的、实时信息将为决策者提供非常直观、清楚的决策思路。

物联网时代的事务管理与领导决策将有以下特点：

1. 物联网时代的领导决策，特别是日常管理工作，对领导者技术素质特别是数学能力的要求会越来越高。在互联网时代已经出现的管理或决策“扁平化”会更加明显，即管理者或决策者直接会面对第一手的现场数据，很多需要收集信息、分析整理的中间环节不复存在。世界正在技术化与数量化，管理工作越来越多地面对和依赖各种数据。管理与决策的效率、科学性都会有本质的提高。但任何技术与数量化模型都有其局限性，含有某种假设并且一般很难处理突发的或未知的事件。这就要求一个优秀的领导者，能够理解技术与数学模型背后的原理与逻辑，使技术能充分为管理工作服务，但又不成为技术与数字的奴隶。

在当今世界上最先认识到数学的重要性的是美国。1989年，美国国家研究委员会发表《人人关心数学教育的未来》一书，书中重点强调：“我们正处在国家由于数学知识而变得在经济上和种族上都被分裂的危险之中。”并解释道：“除了经济以外，对数学无知的社会和政治后果给美国民主政治的生存提出了惊恐的信号。因为数学掌握着我们的基于信息的社会领导能力的关键，具有数学读写能力的人与不具有这种能力的人之间的差距越来越大，从种族和经济的范围上，其程度是惊人地一致。我们冒着变成一个分裂的国家的危险，其中数学知识支持着多产的、技术强大的精英阶层，而受赡养者、半文盲的成年人、不相称的西班牙人和黑人，却发现他们远远不具备经济和政治的能力。这必须纠正过来，否则没有数学基本能力的人和文盲将迫使美国崩溃。”美国国家研究委员会还指出：“信息时代就是数学的时代，……未来的公民将需要极其多样的数学教育，以对付工作场所中的大量以数学为基础的工具、设备和技术……数学教育极大地决定了一个人能从事什么样的工作与不能从事什么样的工作。”

2. 物联网提供的大量第一手信息及强大的数据分析处理能力，极

大地增强了领导者对全局性因素把握的能力。这种趋势在互联网时代已经变得越来越明显，所谓孤立事件会越来越少，建一座工厂，修一条路，处理一个看似普通的案件，甚至一次消费投诉，都有可能产生全局性的或社会性的影响。信息时代要求领导者有全局意识，所谓“善弈者谋势，不善弈者谋子”，把握住整体局势，就能充分利用或激发出网络社会本身的创造力，使很多事情能够水到渠成或事半功倍。

对真正实现对全局的把握，光有全局意识是不够的。现实事物往往错综复杂，各种影响因素趋向无穷多。怎么判断哪些是主要因素，哪些是次要因素？科学决策光有模型和系统科学的方法是不够的，模型的可靠性最终还依赖各种变量，也就是原始数据的完备性与可靠性。而物联网在信息采集与分析处理上，为全局性决策与把握提供了很好的依据。物联网时代领导者面对的决策信息会由相对滞后、抽象的统计数据或曲线，变成直观的、实时的各种态势图，决策思维也会由一件一件事情的处理，变成形势判断和一系列措施的“宏观调控”。过去的“紧急预案”也会被“动态模型”所取代。

3. 物联网大大提高了领导决策的透明度。这种透明度的提高，不只是因为网络提供了无时、无地不在的信息传播渠道，为公众表达意见提供了机会；更主要的是物联网提供的决策信息在很大程度上是公开的。这样，决策者就会面临无形的压力，因为他所掌握的信息，很可能上级和公众也可以直接看到。每个人都会运用自己的智慧和现成的数学工具对当前态势进行分析，提出自己的方案和建议。这种情况下，领导者决策的科学性、决策的动机，都会受到有理有据的质疑，决策失误的后果也会更严重。比如，物联网建设不会避免自然灾害的发生，但会极大提高灾害面前的反应与处置能力，而各种救灾措施是否合理、救灾物资流向等都会实时处于公众监督与质疑之下。每个人看问题的角度都会有差别，而且现场处置与“隔岸观火”是两回事，所以领导者要有时刻面对质疑的心理准备，并把质疑看成是改进工作的动力而不是障碍。

物联网提升了管理能力，使过去不可能实现的大范围管理成为可

领导干部物联网基本知识

能。但由于涉及范围广、决策透明度高，决策有时也面临意想不到的压力甚至阻力。这就要求领导者对信息与决策逻辑有非常清楚的认识，并具有向公众甚至专家解释的能力。这实际是一件非常困难的事情，因为公众、专家与领导者的立场、利弊取舍等往往都不一样。我们可以通过一个事例的分析，来对高度信息化和物联网时代的领导决策与公众的反应有一个更清楚的认识：

根据 2011 年 3 月 2 日《北京晨报》报道，北京将以中国移动的北京 1700 万部手机用户数据为基础，建立“北京市市民出行动态信息平台”，掌握选定区域的人口数量分布以及人口在不同时间段的流动分布情况，为政府部门规划交通布局、人口管理等服务，并有望发展个人定制业务。

项目实施将可获得居民的居住工作情况，选定区域的人口数量分布以及人口在不同时间段的流动分布情况，精准掌握市民出行行为，通过发布动态出行信息，提高市民出行效率，有效缓解交通拥堵。市科委社发处副处长李国光介绍说，目前，这项工作正在进行正式立项前的准备工作。

“除了服务交通外，对于人口管理也很有帮助，比如某一地区在某一时间的人口数量，通过手机定位获取的信息将更加全面。”在数据服务的过程中，将严格执行隐私保护，对用户开放的数据并不针对个体。

消息一出，公众一片哗然。很多人质疑，北京市科委是否有权采集手机用户的出行信息？中国移动未经客户授权是否能把其用户信息提供给政府部门？由此，公民的隐私会不会被侵犯，甚至被滥用？3 月 4 日即有法学专家在媒体上发表严厉批评：“任何社会管理措施都不能侵犯公民的隐私权。按现行法律，在未获手机用户授权的前提下，任何移动运营商和政府部门均无权获取用户个人信息并发布，更遑论‘发展个人定制业务’赢利。”

笔者认为，类似这样“物联网”性质的管理项目，是未来的必然发展趋势。这一项目也确实对缓解交通压力及其他城市公共管理措施实施

有辅助作用。出现普遍反对的原因主要是因为有关部门计划立项的时候思维方式还是“自上而下”，未能充分考虑公众利益或站在公众角度考虑问题，并且沟通与解释不到位所致。其实，每一部手机的位置、短信甚至通话记录等，公安局和其他公共安全部门都是可以随时掌握的，没必要建立这样的信息平台来获取“个人隐私”。对于“个人隐私”商业化问题的担心，完全可以通过与移动运营商的服务条款来保证，因为任何手机“隐私”，特别是细节的泄露都肯定要经过移动运营商的配合或负有直接责任。在协议明确、适用法律清楚的情况下，面对可能的巨额赔偿和数量庞大的法律纠纷，移动运营商也不敢泄露“隐私”。由于“物联网”本身的特点，其建设必然涉及众多公众利益及隐私问题，领导者可能很多工作要放在如何对相关权益进行规范上，以消除公众的担心和仓促实施可能引起的混乱。

总之，在物联网时代，领导者很难再单靠权力保证自己的权威，只能靠真正的决策智慧、协调与团结能力、服务意识来赢得尊重。领导者要把自己和属下打造成一个专业的、务实的、富有活力的管理决策集体，才能顺应社会发展潮流。

领导干部物联网基本知识

附 录

资料来源与参考文献

1. 李会平：《物联网：实现中国飞跃的一次机会》，《创新科技》，2001，（5）：10—12.
2. 《“物联网城市”发展综述》，《数字社区 & 智能家居》，2010，（6）：26—32.
3. 邱善勇，张玉波：《物联网：人与物理世界的智慧交流》，《中国自动识别技术》，2010，（2）：49—52.
4. 《中国物联网发展一周年记事》，《数字社区 & 智能家居》，2010，（8）：26—30.
5. 陈柳钦：《物联网：现状·动向·瓶颈》，《新经济导刊》，2010，（9）：77—93.
6. 朱哲学，吴显南：《物联网技术在社会经济领域的应用分析》，《当代经济》，2010，（9）：36—37.
7. 黄维：《物联网产业发展现状及应用分析》，《烽火科技》，2010，（8）：5—7.
8. 蔡德聪：《智慧地球、物联网、云计算及其他》，《秘书工作》，2010，（8）：47—48.
9. 张晖：《物联网标准体系研究与产业发展策略》，《信息技术与标准化》，2010，（8）：18—21.
10. 由高潮：《浅谈物联网技术及应用》，《科技成果纵横》，2010，（4）：55—57.
11. 陶冶：《物联网产业商业模式的探索与创新》，《南京理工大学学报》（社会科学版），2010，23（4）：15—18.

12. 杨刚, 等:《物联网理论与技术》, 科学出版社, 2010.
13. 张铎:《物联网大趋势》, 清华大学出版社, 2010.
14. 张飞舟, 杨东凯, 陈智:《物联网技术导论》, 电子工业出版社, 2010.
15. 吴功宜:《智慧的物联网》, 机械工业出版社, 2010.
16. 郑海初:《正在爆发的物联网革命》, 中华工商联合出版社, 2010.
17. 周洪波:《物联网:技术、应用、标准和商业模式》, 电子工业出版社, 2010.
18. 邹生:《信息化十讲》, 电子工业出版社, 2009.
19. 杨波, 陈禹, 殷国鹏:《信息管理与信息系统概论》, 中国人民大学出版社, 2005.
20. 王健伟, 张乃侠:《网络经济学》, 高等教育出版社, 2004.
21. 李新家:《网络经济研究》, 中国经济出版社, 2004.
22. 宋继军, 程金聚, 刘震:《领导决策学》, 天津科技翻译出版公司, 1992.
23. 韩春立, 张正伦, 周晓华:《管理决策论》, 学术期刊出版社, 1989.
24. 刘维林, 赵德海, 卢少华:《现代领导决策的体制程序与方法》, 中共中央党校出版社, 1989.
25. 中国 RFID 产业联盟, 北京时代计世资讯有限公司:《2009 年度中国 RFID 与物联网发展报告》, 2010 年 3 月. <http://wenku.baidu.com/view/7b0f28ec0975f46527d3e19e.html>.
26. http://blog.sina.com.cn/s/articlelist_1602371842_0_1.html.
27. http://news.xinhuanet.com/fortune/2010-10/28/c_12713241.htm.
28. <http://www.chinagov.org/bizit/ShowArticle.asp?ArticleID=199>.



——领导干部—— 物联网基本知识

责任编辑：楚双志



ISBN 978-7-5035-4505-4



9 787503 545054 >

T·11 定价：22.00元