



上海科普图书创作
出版专项资助

战略性新兴产业
科普读本

丛书总主编
褚君浩 院士

新一代 信息技术产业

吴沅 朱敏 主编



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

战略性新兴产业
科普读本

丛书总主编
褚君浩 院士

新一代 信息技术产业

吴 沅 朱 敏 主编



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

新一代信息技术产业 / 吴沅, 朱敏主编. —上海:
上海科学技术文献出版社, 2014.6

(战略性新兴产业科普读本)

ISBN 978-7-5439-6243-9

I . ① 新… II . ① 吴…② 朱… III . ① IT 产业—产业
发展—普及读物 IV . ① F49-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 097849 号

本书获国家出版基金、上海科普图书创作出版专项资金资助

责任编辑: 石 婧、陈云珍

编辑助理: 林 翊

装帧设计: 一步设计



新一代信息技术产业

吴 沅 朱 敏 主编

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 上海中华商务联合印刷有限公司

开 本: 720×1000 1/16

印 张: 13.25

字 数: 196 000

版 次: 2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-6243-9

定 价: 68.00 元

<http://www.sstlp.com>

战略性新兴产业科普读本

丛书编写委员会

总主编

褚君浩 院士

副总主编

周 戟 雷宗友

主 任

陈积芳

副主任

陈云珍 李正兴

编 委

(以姓氏笔画为序)

戈 梅	石 婧	朱 敏	朱盛镭	许 平
何 岩	吴 沅	张庆麟	杨立勇	杨 帆
杨 晟	苏振兴	陈代杰	周 戟	周志华
周昭德	施鹤群	黄民生	雷宗友	

PREFACE | 序言

经过各位作者和编辑的辛勤劳动,“战略性新兴产业科普读本”丛书和读者见面了。当前科学技术和产业发展表明,新一次工业革命正在悄然发生之中,这一波浪潮将主要波及新兴产业领域。在当前创新驱动转型发展的关键时期,了解和把握战略性新兴产业的背景、内涵及有关知识,有利于促进新兴产业的发展,有利于加深对新一次工业革命态势的认识,从而确保在新工业革命到来之际,能够把握先机,抢占新一轮科技经济发展的制高点。

从世界历次工业革命的规律及其对经济社会发展的影响出发,根据当前新工业革命发生的科技和经济社会背景,以及国际上的分析,当前人类迫切需要解决的问题和现实需求,以及对未来生活的美好期望,将是第三次工业革命的驱动力。新的工业革命是以半导体物理带动微电子技术新发明、从而激发信息科学技术高度发展为基础,以信息技术和物质科学技术的深度融合为特征,并由能源科学、工程科学、材料科学、生物科学等一系列学科的科学发现与技术发明多轨并行、交叉推动。第三次工业革命将实现新一代信息技术高度发展,并与新能源技术、智能化体系构建技术、先进制造技术和生物技术等的深度融合,推动能源互联网、智能化复杂系统和信息化数字制造技术的新兴产业发展,实现以建设数字地球、智慧地球、低碳地球和绿色地球,实现可持续发展为目标的新兴产业革命性发展。

战略性新兴产业是新一次工业革命的若干具体发展方向,是发挥产业引

领作用的关键。为了应对新工业革命,国务院发布了《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》,制定了七个领域的新兴产业发展规划,这七个领域就是:节能环保产业、新一代信息技术产业、生物产业、高端装备制造产业、新能源产业、新材料产业、新能源汽车产业。

本丛书系统地介绍了这些新兴产业的发展轨迹和知识内涵,讨论了新兴产业和科学技术、社会经济发展的关联性,讨论了发展新兴产业的途径,探讨了新兴产业发展的未来图景。同时,也宣传一些发展理念,强调了加强基础研究和核心技术研发的重要性,要奏好“科学发现”——“技术发明”——“产业发展”三部曲,需要培育创新环境、构建基于核心技术创新联盟的产学研合作体系,搭建面向新工业革命的共性技术研究平台,推动技术创新浪潮;需要构建未来产业培育体系,引导产业创新;需要推动适应新工业革命需要的机制体制建设,建立新工业革命促进机构,创新人才工程,提高知识产权保护效率,推动以风险基金为主的科技金融体系建设;需要加强创新文化建设。

本丛书努力以晓畅的通俗语言、严谨的逻辑结构、丰富的感性资料、周密的分析推理,展现战略性新兴产业的概貌。希望对普及战略性新兴产业的相关知识能够有所助益,同时也希望得到广大读者的建议和批评。

褚圣麟

2014年6月

FOREWORD | 前言

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

本书正是在人们急需了解信息化技术及其相关应用的背景下编著的一本中级科普读物。读者对象为干部、高中、大学生等,以及对本书有兴趣的广大读者朋友。

本书起名《新一代信息技术产业》,初看书名并不抢眼,但内容实实在在都是极新颖的,期盼能留得住读者的眼光。或许,这算不上是一本抢手的书,但能将众多有关信息化崭新的科技内容融汇在一本科普书中,尚不多见。

信息化是一门新兴的学科。在编著过程中,引用和借鉴了国内外众多专家学者的著述和科普同行们编著的内容。在此,对这些文献的作者和资料的提供者表示由衷的感谢。同时,还要感谢周戟、刘美芳、吴洵骢、薛路、吴霞、

赵荀等人的大力帮助,以及本书责任编辑陈云珍、石婧两位老师的严格审定。

由于时间紧促,不足和贻误之处难免,特别本书涉及的多是高新技术领域,更难能完全,请读者批评和指正。

CONTENTS | 目录

信息和信息技术 1

信息	3
信息的具体特征	5
信息科学及其研究内容	7
信息技术及其内容	9

走进物联网 15

物联网序曲	17
物联网来了	26
物联网的技术引擎	39
物联网的应用	48
对物联网的误读	66
物联网的展望	67

好莱坞大片造声势 71

云计算及其特征 73

五花八门的云 76

云计算的原理和关键技术 80

云计算的应用 83

云计算的发展 84

云计算在中国 85

云计算产业链及其瓶颈 89

云计算的未来 91

云安全 92

计算机网络 97

计算机网络的类型 99

计算机网络的特点和组成 101

因特网 102

互联网接入 107

无线网络 110

新一代互联网 114

计算机网络的发展历程 115

空间网络 117

非常“三网融合”	121
----------	-----

三网融合	122
三网融合的技术支持	123
三网融合的技术难点	124
我国三网融合的发展	125
三网融合中的共建共享	127
三网融合带来的变化	129

神秘的神经网络	131
---------	-----

人工神经网络	132
神经网络的研究内容	135
神经网络信息处理的特点	136
神经网络的工作原理	138
神经网络的发展	140
神经网络的应用领域	143

大数据时代	145
-------	-----

“大数据”来敲门	146
大数据时代的商业变革	151
大数据时代的科学变革	155
大数据的战略地位	160
大数据面临的挑战	162

大数据的应用 164

大数据的发展趋势 168

信息——无形的生产力 171

五次信息变革 172

信息的特征 173

信息生产力的突破 175

成就“信息是无形的生产力”的相关重要内容 177

信息安全——信息时代的生命线 183

信息安全 184

信息安全的威胁 186

信息安全的保障 189

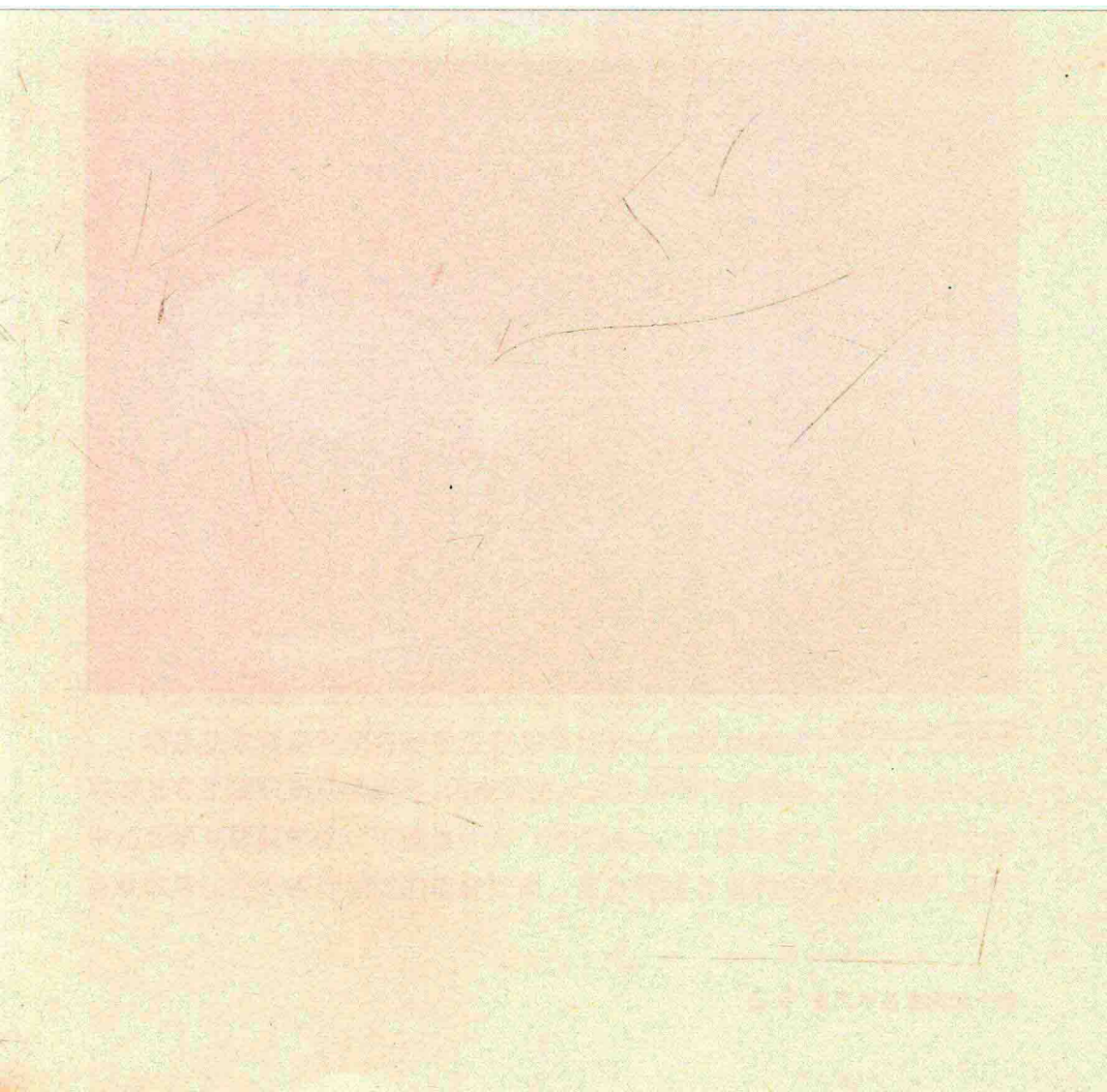
信息安全面临的新挑战 192

我国的信息安全 193

主要参考文献 195

新一代信息技术产业
XINYIDAI XINXI JISHU CHANYE

信息和信息技术



现代社会已经进入到一个崭新的时代——信息时代。人类的社会生活离不开信息,社会实践活动不仅需要对外界的情况能做出正确的反应,而且还要与周围的人群进行沟通。因此,人们不仅时刻需要从外界获取信息,而且还要和其他人交流信息。人们生活在信息的海洋之中,每时每刻在自觉或不自觉地与信息打交道。但是,直到 1948 年,美国贝尔电话研究所的数学家、信息论的创始人香农发表了《通信的数学基础》一文,从研究通信系统传输的实质出发,才使信息成为一门科学,后又发展成为一种技术。正如控制论的创始人维纳所说:“信息就是信息,不是物质,也不是能量。”可见,“信息”是独立于物质和意识之外的概念。



信息时代已经到来

信息

人们通常所讲的信息,并非指事物本身,而是表征事物或者通过事物发出的消息、情报、指令、数据、信号中所包含的内容。一切事物都会发出各种各样的信息,由此显示出大千世界的五彩缤纷、千差万别。例如,图像就是一种信息。我们眼睛看到的各种各样变化的东西,都能给我们某些信息。文字资料是信息,从飞机、舰艇上反射回来的电磁波或者超声波也是信息。地震以前,鸡飞狗叫,那是因为这些动物感受到了人们所无法直接感受到的震前信息。天空中的风暴、闪电,地壳中的断层、矿物,宇宙中的天体等,都能给人们带来信息。信息是表示事物特征的一种普遍形式,是物质世界的一个重要方面。信息如同物质、能量、空气、阳光一样,普遍存在于自然界、人类社会和人的认识之中。而在通信中对信息的表达通常分为三个层次:信号、消息和信息。

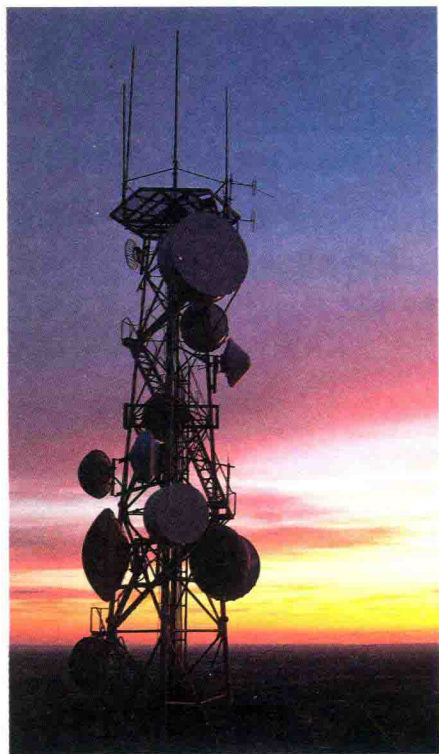


信息有多种来源

信息运动的过程

信息运动的一般过程包括信息获取、信息传播和信息利用三个阶段。

信息获取就是利用各种手段获知事物的运动规律和现存状态。信息获取的基本手段包括科学研究、调查采访及利用各种传感器等。信息获取过程中还必须克服随机性(“可能是什么”)和模糊性(“好像是什么”),因此原始信息获取后往往要进行相应的信息处理。信息传播是指利用各种传播工具使



信号塔

每一条信息能为更多的人所了解,相应地,也是使每一个人能获知更多的信息。信息传播过程主要克服的是随机性因素。信息利用是信息获取和信息传播的根本目的,结合接收者所处的特定环境,“取我所需,为我所用”,具有明显的相对性。

消息是信息的载体

我们每天从广播、报纸和电视中获得各种新闻及其他消息。在通信中,消息是指担负着传送信息任务的单个符号或符号序列,这些符号包括字母、文字、数字和语言等。消息是具体的,一个随机事件的消息中含有信息,一个确定事件的消息中不含有信息,此时传播该消息也就失去了意义。

信号是消息的物理体现

为了在信道上传输消息就必须把消息加载(调制)到具有某种物理特征的信号上去。信号是信息的载体,是物理性的,如无线电波、光信号等。在通信系统中,实际传输的是信号,但本质的内容是信息。

可见,消息中包含信息,是信息的载体;信号中携带消息,是消息的运载工具。所以,信息、消息和信号是既有区别又有联系三个不同的概念。

信息的具体特征

可识别性

它又可分为直接识别和间接识别。直接识别是指通过感官的识别。间接识别则是指通过各种测试手段的识别。信息的识别之所以有不同的方法，主要是因为有些可以通过人类的感官直接感觉到，而有些必须借助其他工具和手段才能接收到。不同的信息源有不同的识别方法。

可存储性

信息的可存储性，是指信息可以被我们用各种方法储存起来。比如我们可以用文字记录一些信息，也可以用图像保存一些信息，更可以通过声音把一些信息保留下来。

可扩充性

信息的可扩充性是指信息随着时间的变化会不断扩充。比如我们各个学科的知识。

可压缩性

信息不仅可以扩充，而且经过人为的加工、整理、概括、归纳，可以使之精炼，从而被压缩。

可传递性

信息可以借助一定的载体在一定的时间和空间里传播。信息的可传递性是信息的本质特征。信息就是用来交流的，如果信息无法传递，那么信息也就失去了它存在的意义。