

基础设施篇

强力推进 网络强国战略 丛书 |

# 网络 强国 快车道

## 基础设施铺路

主 编 宋海龙

副主编 郭晓峰 白鸿斐

知识产权出版社

中国最佳图书出版单位

基础设施篇

强力推进 网络强国战略 丛书 |

# 网络 强国 快车道

## 基础设施铺路

主 编 宋海龙

副主编 郭晓峰 闫鸿斐



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

网络强国快车道: 基础设施铺路/宋海龙主编. —北京: 知识产权出版社, 2018. 1

(强力推进网络强国战略丛书)

ISBN 978 - 7 - 5130 - 5229 - 0

I. ①网… II. ①宋… III. ①互联网络—管理—研究—中国 IV. ①TP393.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 259971 号

责任编辑: 段红梅 张雪梅

责任校对: 潘风越

封面设计: 智兴设计室·索晓青

责任出版: 刘译文

强力推进网络强国战略丛书

基础设施篇

网络强国快车道

——基础设施铺路

主 编 宋海龙 副主编 郭晓峰 闫鸿斐

出版发行: 知识产权出版社 有限责任公司

网 址: <http://www.ipph.cn>

社 址: 北京市海淀区气象路 50 号院

邮 编: 100081

责编电话: 010 - 82000860 转 8119

责编邮箱: [duanhongmei@cnipr.com](mailto:duanhongmei@cnipr.com)

发行电话: 010 - 82000860 转 8101/8102

发行传真: 010 - 82000893/82005070/82000270

印 刷: 北京科信印刷有限公司

经 销: 各大网上书店、新华书店及相关专业书店

开 本: 720mm × 1000mm 1/16

印 张: 13

版 次: 2018 年 1 月第 1 版

印 次: 2018 年 1 月第 1 次印刷

字 数: 224 千字

定 价: 65.00 元

ISBN 978 - 7 - 5130 - 5229 - 0

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

# 强力推进网络强国战略丛书

## 编委会

丛书主编：邬江兴

丛书副主编：李 彬 刘 文 巨乃岐

编委会成员（按姓氏笔画排序）：

王志远 王建军 王恒桓 化长河

刘 静 吴一敏 宋海龙 张 备

欧仕金 郭 萍 董国旺

## 总序

20世纪人类最伟大发明之一的互联网，正在迅速地将人与人、人与机的互联朝着万物互联的方向演进，人类社会也同步经历着有史以来最广泛、最深刻的变革。互联网跨越时空，真正使世界变成了地球村、命运共同体。借助并通过互联网，全球信息化已进入全面渗透、跨界融合、加速创新、引领发展的新阶段。谁能在信息化、网络化的浪潮中抢占先机，谁就能够在日新月异的地球村取得优势，获得发展，掌控命运，赢得安全，拥有未来。

2014年2月27日，在中央网络安全和信息化领导小组第一次会议上，习近平同志指出：“没有网络安全就没有国家安全，没有信息化就没有现代化”，“要从国际国内大势出发，总体布局，统筹各方，创新发展，努力把我国建设成为网络强国。”

2016年7月，《国家信息化发展战略纲要》印发，其将建设网络强国战略目标分三步走。第一步，到2020年，核心关键技术部分领域达到国际先进水平，信息产业国际竞争力大幅提升，信息化成为驱动现代化建设的先导力量；第二步，到2025年，建成国际领先的移动通信网络，根本改变核心技术受制于人的局面，实现技术先进、产业发达、应用领先、网络安全坚不可摧的战略目标，涌现一批具有强大国际竞争力的大型跨国网信企业；第三步，到21世纪中叶，信息化全面支撑富强民主文明和谐的社会主义现代化国家建设，在引领全球信息化发展方面有更大作为。

所谓网络强国，是指具备强大网络科技、网络经济、网络管理能力、网络影响力和网络安全保障能力的国家，就是在建设网络、开发网络、利用网络、保护网络和治理网络方面拥有强大综合实力的国家。一般认为，网络强国至少要具备五个基本条件：一是网络信息化基础设施处于世界领先水平；二是有明确的网络空间战略，并在国际社会拥有网络话语权；三是关键技术和装备要技术先进、

自主可控；四是网络主权和信息资源要有足够的保障手段和能力；五是在网络空间战略对抗中有制衡能力和震慑实力。

所谓网络强国战略，是指为了实现由网络大国向网络强国跨越而制定的国家发展战略。通过科技创新和互联网支撑与引领作用，着力增强国家信息化可持续发展能力，完善与优化产业生态环境，促进经济结构转型升级，推进国家治理体系和治理能力现代化，从而为实现“两个一百年”目标奠定坚实的基础。

实施网络强国战略意义重大。第一，信息化、网络化引领时代潮流，这是当今世界最显著的变革特征之一，既是必然选择，也是当务之急。第二，网络强国是国家强盛和民族振兴的重要内涵，体现了党中央全面深化改革、加强顶层设计的坚强意志和创新睿智，显示出坚决保障网络主权、维护国家利益、推动信息化发展的坚定决心。第三，网络空间蕴藏着巨大的经济、科技潜力和宝贵的数据资源，是我国社会经济发展的新引擎、新动力。它与农业、工业、商业、教育等各行业各领域深度融合，催生出许多新技术、新业态、新模式，提升着实体经济的创新力、生产力、流通力，为传统经济的转型升级带来了新机遇、新空间、新活力。第四，互联网作为文化碰撞的通道、思想交锋的平台、意识形态斗争的高地，始终是没有硝烟的战场，是继领土、领海、领空之后的“第四领域”，构成大国博弈的战略制高点。只有掌握自主可控的互联网核心技术，维护好国家网络主权，民族复兴的梦想之船才能安全远航。第五，国家治理体系与治理能力现代化，需要有效化解社会管理的层级化与信息传播的扁平化矛盾，推动治理的科学化与精细化。尤其是物联网、大数据、云计算等先进技术的涌现为之提供了更加坚实的物质基础和高效的运作手段。

经过20多年的发展，我国互联网建设成果卓著，网络走入千家万户，网民数量世界第一，固定宽带接入端口超过4亿个，手机网络用户达10.04亿人，我国已经是名副其实的网络大国。但是我国还不是网络强国，与世界先进国家相比还有很大的差距，其间要走的路还很长，前进中的挑战还很多。如何实践网络强国战略，建设网络强国，是摆在中华民族面前的历史性任务。

本丛书由战略支援部队信息工程大学相关专家教授合作完成，丛书的策划、构思和编写围绕以下问题和认识展开：第一，网络强国战略既已提出，那么，如何实施，从哪些方面实施，实施的路径、办法是什么，存在的问题、困难有哪些等。作者始终围绕网络强国建设中的技术支撑、人才保证、文化引领、安全保

障、设施服务、法律规范、产业新业态和国际合作等重大问题进行理论阐述，进而提出实施网络强国战略的措施和办法。第二，网络强国战略既是一项长期复杂的系统工程，又是一个内涵丰富的科学命题。正确认识和深刻把握网络强国战略的内涵、意义、使命和要求，无疑是全面贯彻落实网络强国战略的前提条件。丛书的编写既是作者深入理解网络强国战略的认知过程，也是帮助公众深入理解网络强国战略的一种努力。第三，作为身处高校教学一线的理论工作者，积极投身、驻足网络强国理论战线、思想战线和战略前沿，这既是分内之事，也是践行国家战略的具体表现。第四，全面贯彻落实网络强国战略，既有共同面对的复杂现实问题，又有全民参与的长期发展问题。因此，理论研究和探讨不可能一蹴而就，需要作持久和深入的努力，本丛书必然会随着实践的推进而不断得到丰富和升华。

为了完成好本丛书的目标定位，战略支援部队信息工程大学党委成立了“强力推进网络强国战略丛书”编委会，实行丛书主编和分册主编负责制，对我国互联网发展的历史和现状特别是实现网络强国战略的理论和实践问题进行系统分析和全面考量。

本丛书共分为八个分册，分别从技术创新支撑、先进文化引领、基础设施铺路、网络产业创生、网络人才先行、网络安全保障、网络法治增序、国际合作助推八个方面，对网络强国建设中的重大理论和实践问题进行了梳理，对我国建设网络强国的基础、挑战、问题、原则、目标、重点、任务、路径、对策和方法等进行了深入探讨。在撰写过程中，始终坚持突出政治性，立足学术性，注重可读性。本丛书具有系统性、知识性、前沿性、针对性、实践性、操作性等特点，值得广大人文社科工作者、机关干部、管理者、网民和群众阅读，也可供大专院校、科研院所的专家学者参考。

在丛书编写过程中，得到了中央网信办负责同志的高度关注和热情鼓励，借鉴并引用了有关网络强国方面的大量文献和资料，与多期“网信培训班”的学员进行了研讨，在此一并表示衷心的感谢。

郭江兴

# 目 录

## 总序

<b>第一章 网络基础设施概述</b> .....	<b>1</b>
一、网络基础设施是网络强国战略的重中之重 .....	2
二、网络基础设施的相关概念 .....	4
三、网络基础设施建设的指导思想、基本原则和重要目标 .....	14
四、网络基础设施建设的重点工作 .....	17
<b>第二章 网络基础设施建设的地位、作用</b> .....	<b>24</b>
一、网络世界创生存在的物质基础 .....	24
二、网络大国充满活力的经络系统 .....	37
三、网络强国赖以发展的技术平台 .....	45
<b>第三章 网络基础设施建设的发展历程</b> .....	<b>51</b>
一、国际互联网建设发展的历史 .....	51
二、我国互联网基础设施建设的发展历程 .....	62
三、互联网基础设施建设的发展方向 .....	65
<b>第四章 网络基础设施建设面临的主要问题</b> .....	<b>74</b>
一、发展速度较慢，网络覆盖率较低，建设水平不高 .....	74
二、发展不平衡，水平参差不齐 .....	87
三、互联互通障碍重重，各自为政现象普遍 .....	100
四、融资投资机制不健全，资金缺口较大 .....	106
五、国际合作壁垒较高，对外开放程度不够 .....	115
<b>第五章 网络基础设施建设的基本内容</b> .....	<b>122</b>
一、网络基础设施的要素建设 .....	123
二、网络基础设施的体系建设 .....	136



三、网络基础设施的施工建设 .....	139
四、网络基础设施的保障建设 .....	144
<b>第六章 网络基础设施建设的战略对策 .....</b>	<b>150</b>
一、系统规划，制定总体发展战略 .....	151
二、突出重点，加速打通“最后一公里” .....	156
三、强化管理，抓好重大工程项目建设 .....	159
四、突破瓶颈，建立高效顺畅的融资投资机制 .....	162
五、加强合作，借力共建共享国际大机制 .....	164
<b>第七章 网络基础设施建设的的发展趋势 .....</b>	<b>169</b>
一、走向新一代高标准的网络基础设施 .....	169
二、走向新一代高技术的网络基础设施 .....	175
三、走向新一代大数据巨系统全通联的网络基础设施 .....	184
<b>主要参考文献 .....</b>	<b>193</b>
<b>后 记 .....</b>	<b>195</b>



## 第一章 网络基础设施概述

人类走过了农业文明、工业文明，正在向信息文明迈进。农业文明时代，土地是基本的生产要素；工业文明时代，资本与机器是最重要的生产资料；今天的信息社会，互联网如同过去的土地、资本、机器一样，成为社会最重要的基础设施、最宝贵的社会资源。今天，人类的生产、学习、生活正发生翻天覆地的变化，从根本上说，这种变化皆源于以互联网为代表的信息技术所产生的强大社会功能，它更新了生产力要素的内涵，搭建了新的学习平台，扩展了国家治理的疆域，开拓了人类生存的空间，极大地提高了人类认识和改造世界的 ability。

1994年4月20日，我国引入一条64K国际专线，开启了网络世界的大门。20多年过去了，今天快速发展的互联网已经成为我国基础设施建设、社会经济转型发展乃至国家治理、国际交流须臾不可或缺的环节和内容。截至2016年6月，我国网民规模达7.1亿人，互联网普及率达到51.7%，超过全球平均水平3.1个百分点，网民规模连续9年位居全球首位。仅2016年上半年，我国新增网民就达2132万人，互联网普及率比2015年年底提高1.3个百分点，超过亚洲平均水平8.1个百分点。目前，我国已经成为名副其实的网络大国。<sup>①</sup>

为了早日从网络大国变为网络强国，党的十八届五中全会吹响了向网络强国进军的号角，明确提出要加快推进“互联网+”行动计划，发展分享经济，实施大数据战略，发展积极向上的网络文化，特别提出要超前谋划、布局下一代互联网，促进互联网和经济社会融合发展，让网络真正成为引领国家经济社会发展

<sup>①</sup> 截至2016年6月中国网民规模达7.1亿 连续9年位居全球首位 [EB/OL]. (2016-08-07) [2016-11-10]. <http://www.askci.com/news/hlw/20160807/16472651153.shtml>.

的火车头、新引擎。2016年11月7日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过了《中华人民共和国网络安全法》，其中第一章第三条指出：“国家坚持网络安全与信息化发展并重，遵循积极利用、科学发展、依法管理、确保安全的方针，推进网络基础设施建设和互联互通，鼓励网络技术创新和应用，支持培养网络安全人才，建立健全网络安全保障体系，提高网络安全保护能力。”这无疑为网络基础设施建设事业的发展注入了新的活力。

## 一、网络基础设施是网络强国战略的重中之重

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》明确提出实施网络强国战略，加快构建高速、移动、安全、泛在的新一代信息基础设施。要积极拓展网络经济空间，实施“互联网+”行动计划，发展物联网技术和应用，完善电信普遍服务机制，不断推进产业组织、商业模式、供应链、物流链创新，支持基于互联网的各类创新。<sup>①</sup>

网络基础设施建设是实施网络强国战略的重中之重、基础之基础，已经成为衡量一个国家综合实力的重要标志。世界上许多国家已经将网络基础设施建设列为国家重要的发展战略，并将其作为拉动国内经济发展的重要推动力。当前，我国正处在信息化与工业化深度融合、经济增长方式快速转变和产业结构全面升级的关键时期，没有高速、移动、安全、泛在的新型网络基础设施，“互联网+”行动计划的巨大能量就难以发挥，党的十八届五中全会所确立的互联网与经济社会融合发展战略、国家大数据战略以及基于互联网的产业组织、商业模式、供应链、物流链等各类创新都将失去基础支撑，沦为空谈。加强网络基础设施建设势在必行。

### （一）加强网络基础设施建设有助于搭建大数据及云计算平台

大数据及云计算技术需要宽带泛在的网络连接，这也是网络基础设施建设的重要方向。网络的宽带化主要体现在两个方面：一是第四代或第五代移动通信

<sup>①</sup> 中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议 [EB/OL]. (2015-11-03) [2016-11-10]. [http://news.xinhuanet.com/finance/2015-11/03/c\\_1117025413.htm](http://news.xinhuanet.com/finance/2015-11/03/c_1117025413.htm).

(即4G或5G)等移动宽带及光宽带基础设施,可为用户提供超高速通信服务;二是网络承载的高保真语音、视频等多媒体宽带内容容量大,突破了仅提供简单语音及短信服务的模式。只有强化网络基础设施建设,建设超高速宽带网络,进一步扩大网络覆盖范围和普及利用比率(即泛在化),进一步优化网络数据跨区域共享与灵活调度机制,才能真正实现大数据、云计算。这里的泛在化主要是指日益增多的终端设备接入网络,实现无所不在的网络连接,如可穿戴设备、智能机器人、智能家电、传感器等实现网络化连接,作为智能主体的人可以随时随地通过随身携带的智能设备与网络连接,享受网络提供的即时发出指令、发布信息、参与互动或提供帮助等服务。

## (二) 加强网络基础设施建设有利于国民经济转型升级

网络基础设施建设是推动社会经济发展的核心力量,更是国民经济众多产业转型升级的关键所在。“互联网+”行动计划之所以意义重大,就在于它为网络基础设施与国民经济各产业的深度融合、创新发展提供了无限契机,整个国民经济的结构和面貌将因之改变。“互联网+”指将互联网的创新成果与经济社会各领域深度融合,推动技术进步、效率提升和组织变革,提升实体经济创新力和生产力,形成更广泛的以互联网为基础设施和创新要素的经济社会发展新形态<sup>①</sup>。“互联网+”所形成的大众创业、万众创新局面正在见证着国民经济转型升级的奇迹。一方面,网络自身的结构、功能悄然变化,由“消费网”向“产业网”、由“工具网”向“动力网”、由“传递价值网”向“创造价值网”转变<sup>②</sup>;另一方面,网络犹如神话传说中点石成金的“魔棒”,这个“魔棒”指向哪里,哪里就有了生机和活力。“互联网+”行动计划是国民经济转型升级的动力源。

## (三) 加强网络基础设施建设有益于巩固制造强国地位

“制造业是国民经济的主体,是立国之本、兴国之器、强国之基”。《中国制造2025》(国发〔2015〕28号)提出推进信息化与工业化深度融合,把智能制造作为信息化与工业化(下文简称“两化”)深度融合的主攻方向,力争通过

<sup>①</sup> 国务院《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》(国发〔2015〕40号)[EB/OL]. (2015-07-04)[2016-07-07]. [http://news.xinhuanet.com/2015-07/04/c\\_1115815942.htm](http://news.xinhuanet.com/2015-07/04/c_1115815942.htm).

<sup>②</sup> 杜振华.“互联网+”背景的信息基础设施建设愿景[J].改革,2015(10):113-120.

“三步走”实现制造强国的战略目标。智能制造即通过智能感知、人机交互提高产品设计、制造及销售环节的科技化水平，促进制造业由价值链低端向高端转移。工业和信息化部部长苗圩指出：“在新一轮科技革命和产业变革中，各国都在研究如何抢占新一轮发展的制高点。我们认为，互联网和传统工业行业的融合是要认真重视和抢抓的机遇，这也是所说的制高点的问题。还有一个切入点的问题，或者说主攻的方向。我们经过研究认为，抓智能制造就是我们主攻的方向。前几年我们已经做了一些探索，如‘两化’融合的试点示范，在这个基础上把智能制造抓在手里，这是解决我国制造业由大变强的根本路径。”<sup>①</sup>中国制造业的智能化升级得益于网络基础设施的完善；反过来，制造业的智能化发展也吹响了社会迈向数字科技时代、奔向万物互联时代的冲锋号。

## 二、网络基础设施的相关概念

要准确把握国家网络强国战略，就必须了解网络基础设施建设的相关设备、技术等术语、概念，弄清它们的基本内涵和外延。这里将按照由远及近、由浅入深、从宏观到微观、从基础到专业的原则介绍网络基础设施的相关概念。

### （一）基础设施

从系统的观点看，网络基础设施是国家基础设施系统的子系统，是重要的组成部分。基础设施是指为社会生产和居民生活提供公共服务的物质工程设施，是保证社会物质和精神活动正常运行的公共服务系统，是社会赖以生存发展的一般物质条件。基础设施包括两方面内容：一是公用工程设施，如公路、铁路、通信线路、机场、码头等；二是公共生活服务设施，如教育、科技、金融、体育、医疗、文化等社会事业。可以看出，基础设施的每个方面又包含许多不同的种类。值得注意的是，不同种类的基础设施在国民经济发展中发挥作用的方式与程度是不同的。例如，交通设施、能源设施和信息设施是直接参与生产过程的物质资本，这三种基础设施建设直接推动企业发展，可以降低成本、提高效率、促进增

<sup>①</sup> 苗圩. 新一轮科技革命和产业变革 智能制造是主攻方向 [EB/OL]. (2015-03-07) [2016-07-07]. [http://news.cnr.cn/special/2015lh/zbj/zkzt/zk4/zy/20150307/t20150307\\_517919550.shtml](http://news.cnr.cn/special/2015lh/zbj/zkzt/zk4/zy/20150307/t20150307_517919550.shtml).

长。具体而言,完善的交通设施有助于企业生产资料及产品的空间转移,有助于降低库存;强大的能源设施有助于企业平稳供电、稳定生产;先进的信息通信网络有助于大企业尤其是跨国公司快速决策、降低运输和交易成本。

基础设施是社会各项事业发展的基础。在现代社会中,经济发展规模越大、速度越快,对基础设施的要求就越高;基础设施越健全、越完善,其对促进社会经济发展的作用就越明显、越强劲。正因如此,所有国家都十分重视基础设施建设,研究制定发展规划,投入巨大的人力、物力、财力新建、扩建、改建基础设施项目,从而为经济社会又好又快地发展搭建平台。我国在“十三五”规划中也明确提出了“拓展基础设施建设空间”的战略,强调加强网络基础设施建设,同时加快完善水利、铁路、公路、水运、民航、通用航空、管道、邮政等基础设施系统,加强城市公共交通、防洪防涝等设施建设,实施城市地下管网改造工程。<sup>①</sup>

## (二) 网络基础设施

网络基础设施(亦称信息基础设施,下文不再区分)是指为社会生产和居民生活提供公共服务的网络工程设施或虚拟的系统及资产,是保证国家或地区社会经济活动正常进行的公共信息服务体系。今天,人类社会已经步入信息时代,网络基础设施已经成为关乎国家安全稳定、生存发展的重要资源,成为一个国家和地区综合实力的重要标志。基于网络基础设施而快速发展起来的高新技术如物联网、大数据、云计算、移动互联网等已成为全球经济与科技竞争的焦点,“互联网+”正在成为推动经济发展的新动力、新举措、新途径。

国家信息基础设施(National Information Infrastructure, NII)的概念最早出现在1993年美国政府公文《国家信息基础设施行动动议》中,也有人将NII意为信息高速公路。2009年美国政府发布《国家基础设施保护计划》,进一步提出关键信息基础设施的概念。关键信息基础设施是指信息和通信系统,即能够对各类数据进行存储、处理和传递的软件和硬件的总和,包括计算机信息系统、控制

<sup>①</sup> 中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议 [EB/OL]. (2015-11-03) [2016-07-07]. [http://news.xinhuanet.com/finance/2015-11/03/c\\_1117025413.htm](http://news.xinhuanet.com/finance/2015-11/03/c_1117025413.htm).

## 系统和网络。<sup>①</sup>

一般而言，网络基础设施或信息基础设施主要有信息资源系统、用户信息设备和传输信息网络三个组成部分，也可将其划分为服务层、服务递送层和服务管理层三个层次。美国国家信息基础设施包括以下内容：一是仪器设备，如通信卫星、光纤传输线路、微波通信网、扫描仪、摄像机、监视器、电话、传真机、交换机以及计算机、键盘、高密度磁盘、光盘、声像带、打印机等；二是信息数据；三是软件；四是网络标准和传输编码；五是作为主体的人。<sup>②</sup>

由此可见，网络基础设施是一个融软硬件于一体的资源系统和服务体系。高质量的网络基础设施是信息社会的基础工程，为社会随时随地提供信息生成、储存、传递、筛选、分析、处理、调取等各类信息服务，以满足个人、团体和社会的各类信息服务需求。

### （三）网络基础设施的关键设备和技术

网络基础设施包含许多专业设备和关键技术，下文将择其要者进行介绍。

#### 1. 网络基础设施的相关概念

##### （1）数据

数据（Datum）拉丁文原意是“论据或事实”，是描述和记录事物属性信息的基本量化单元，具有数值、文字、文本、图形、图像、声音和光等多种表现形式。传统的数据通常用某种固定的通信形式（如语言、图形等）记录在半永久性的介质（如龟甲、泥板、纸张等）上。通过传统方式记录的数据不仅包括客观事实自身，还包括对它们的解释，如现今能够看到的各种历史典籍、文学作品、绘画艺术等。在计算机语言中，数据与其意义是分裂的，尤其是早期的计算机智能水平很低，基本上是执行人类事前编制程序的机器。近年来随着计算机智能水平的不断提高，数据与其意义的统一成为人们关注的话题，特别是2016年计算机AlphaGo与围棋世界冠军李世石对弈，在5局比赛中AlphaGo以4:1的绝对优势完胜，让世人对人工智能机刮目相看，引发人们从更高、更深的层次审视

① 国际电信联盟（ITU）和联合国教科文委员会（UNESCO）联合的宽带委员会。宽带构建未来[R]。2010。

② 景言。构建新一代互联网基础设施[N]。人民日报，2014-09-02（033）。

数据的意义。如今，形式多样、用途迥异的数据库比比皆是，数据的生产、储存、处理和使用已经植根于社会生产各领域、社会生活各阶层，标志着人类正在进入大数据时代。

## （2）信息

信息（Information）英文原意是“情报、消息或信息”，指音讯、消息、通信系统传输和处理的对象，泛指人类社会传播的一切内容。在信息科学领域，信息主要指人类从数据中提取出来的反映客体实质属性的内容，其形式是数据。按照不同的标准，可以将信息划分为不同的类型，如按性质不同可分为语法信息、语义信息和语用信息，按地位不同可分为客观信息和主观信息，按作用不同可分为有用信息、无用信息和干扰信息。不同种类的信息，其作用也不尽相同。例如，反映经济社会发展状况的信息可以为制定社会发展政策、规划等提供依据；反映气候和天气变化情况的信息可以帮助人们更好地安排生产和生活；反映道路交通状况的信息能够指导人们更合理地选择设计行车路线。信息与物质、能源一样，是人类生存和社会发展的三大基本资源之一，是人类社会经济活动的重要组成部分。在今天的信息社会，信息取代农业时代的土地、工业时代的资本成为社会生产宝贵的资源，成为推动经济增长的关键要素，成为人们在认识和实践活动中须臾不可或缺的基本要素。

## （3）信息化

信息化（Informatization）是指为适应信息科技与经济社会协调发展的需要，以高水平开发利用信息资源为目标的发展过程。需要指出的是，各行各业对信息化的理解是不同的，因此出现了多种版本的定义。例如，钟义信在《信息时代的发展战略》中从信息技术（产业）发展的角度将信息化定义为用现代信息技术装备国民经济各部门、各领域，从而极大地提高社会劳动生产率；吴基传在《领导干部信息化知识读本》中从信息资源（内容）发展的角度将信息化定义为社会经济结构从以物质与能量为重心向以信息与知识为重心转变的过程；李京文在《信息与经济发展》中从经济发展的角度将信息化定义为在经济和社会活动中，通过普遍地采用信息技术和电子信息设备，更有效地开发和利用信息资源，推动经济社会发展，提高信息经济增加值在国民生产总值中的比重；汪向东在《信息化：中国 21 世纪的选择》中从社会变革的视角将信息化定义为通过采用现代化信息技术等手段，提高人类开发及利用信息资源的水平，从而推动经济



社会发展，变革人类生活方式的过程。<sup>①</sup> 这些定义虽然具体表述和适用的领域各不相同，但有一个共同的特点，即都强调信息是客观存在的，所谓信息化就是将信息进行数字化处理与应用。<sup>②</sup> 实际上，信息化的发展覆盖社会各领域，信息化的影响波及社会各行业，信息化浪潮已成为人类生存和社会发展的主旋律，人类的生产方式、生活方式及思维方式正在因信息化而改变。

#### (4) 无线应用协议

无线应用协议（Wireless Application Protocol, WAP）是指在计算机网络、数字移动电话或其他个人数据处理机、计算机应用之间进行通信的开放性标准，它是在现有 Internet 相关协议的基础上根据无线移动的应用条件改变而形成的。其核心是为无线通信终端访问 Internet 定义一套软硬件接口，从而使人们可以像使用 PC 机一样使用手机收发电子邮件和浏览网页信息。无线应用协议有以下功能及特点：第一，提供了一套开放、统一的技术平台，用户可以通过移动设备很容易地访问 Internet，获取 Internet 信息及各种服务，如综合新闻、股市动态、商业信息等；第二，支持目前常用的绝大多数无线电设备，包括移动电话、Flex 寻呼机、双向无线电通信设备等；第三，定义了一套软硬件接口，通过这些接口的移动设备和网站服务器，可以像使用 PC 机一样使用移动设备收发电子邮件、浏览网页；第四，定义了一种无线应用环境 WAE（Wireless Application Environment），方便设计人员开发独立于设备的用户界面，并可使用 WML 脚本 WML Script 的 WAP 编程语言，把可执行的逻辑嵌入移动终端，方便无线用户通过移动终端浏览信息。<sup>③</sup>

#### (5) 计算机网络

计算机网络（Computer Network）是指按一定的网络互联协议通过网络互联设备将多个计算机连接起来形成的计算机网络整体。国际标准化组织（International Organization for Standardization, ISO）一直致力于制定开放系统互联模型，以在任意两台连接的计算机之间实现通信。如具有七层协议结构的 OSI（Open

① 朱帅军，牟焕森. 从三个层次深刻把握信息化的内涵——关于“信息化”概念的新探讨 [J]. 中国教育信息化, 2008 (11): 15-17.

② 中共武汉市委组织部. 迈进信息化——武汉市干部信息化知识读本 [M]. 武汉: 武汉出版社, 2005: 117.

③ 无线应用协议 [EB/OL]. (2016-07-08) [2016-07-16]. <http://wiki.mbalib.com/wiki/无线应用协议>.