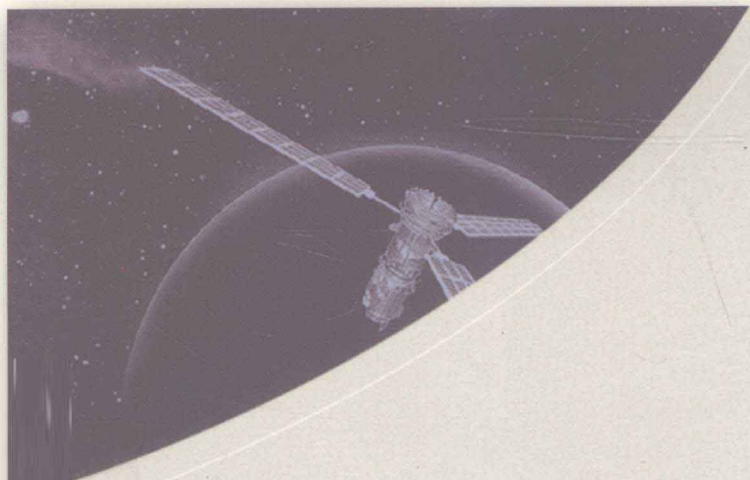


主编 查先进 严亚兰

专业技术人员 信息化能力建设教程



国家行政学院出版社

专业技术人员信息化 能力建设教程

主编 查先进 严亚兰

国家行政学院出版社

内容简介

信息化能力建设是全社会普遍关注的热点问题。本书围绕当前信息化能力建设的核心领域和热点问题展开,包括绪论、信息系统开发与管理、信息组织与检索、信息分析与服务、信息技术应用与信息产业发展、领域信息化、信息化能力评价、信息资源开发与利用等内容。

本书结构严谨,内容丰富,重点突出,既注重理论性,也强调实用性和可操作性。本书可供国家人事部专业技术人才知识更新工程(简称“653工程”)作培训教材,对于从事信息管理与信息技术推广应用的广大理论工作者和实际工作者,本书也具有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

专业技术人员信息化能力建设教程/查先进,严亚兰

主编. —北京:国家行政学院出版社,2008.3

ISBN 978-7-80140-668-2

I. 专… II. ①查…②严… III. 信息技术—干部教育—
教材 IV. G202

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第027877号

书 名 专业技术人员信息化能力建设教程

主 编 查先进 严亚兰

责任编辑 李锦慧

出版发行 国家行政学院出版社

(北京市海淀区长春桥路6号 100089)

(010) 68920640 68929037

<http://cbs.nsa.gov.cn>

经 销 新华书店

印 刷 北京市通县华龙印刷厂印刷

版 次 2008年4月北京第1版

印 次 2008年4月北京第1次印刷

开 本 880毫米×1230毫米 32开

印 张 9.75

字 数 264千字

书 号 ISBN 978-7-80140-668-2/D·323

定 价 20.00元

本书编写人员

主 编 查先进 严亚兰

编 委 郭彦丽 焦 冉
严 密 陈明红

前 言

为贯彻落实《中共中央、国务院关于进一步加强对人才工作的决定》，进一步加强专业技术人才队伍建设，推进专业技术人才继续教育工程，国家人事部于2005年9月发布了《专业技术人才知识更新工程实施方案》，计划用6年的时间，在现代农业、现代制造、信息技术、能源技术和现代管理5个领域实施专业技术人才知识更新工程，重点培训300万名紧跟科技发展前沿、创新能力强的中高级专业技术人才（简称“653工程”）。在该实施方案中，“信息化能力”被列为专业技术人才培训的必需科目。本书主要是为此目的而组织编写的。

20世纪后半叶以来，伴随着信息技术的迅速崛起，信息资源以前所未有的广度和深度被社会所认识、开发和利用，各行各业对信息和信息技术的应用日益普遍，信息社会初露端倪，人类开始迈向信息化时代。信息化是人类社会科技、经济、政治、文化和生活发展到一定历史阶段后的必然产物，是当今世界发展的大趋势和推动经济社会变革的重要力量，具有无比广阔的发展前景。

本书围绕当前信息化能力建设的核心领域和热点问题展开。第一章是绪论，包括社会信息化，信息化能力的含义、表现形式及对竞争力的影响；第二章是信息系统开发与管理，包括信息系统的结构和功能，信息系统的分析、设计、实施、运行管理和维护；第三章是信息组织与检索，包括信息组织、信息检索的基本原理和方法；第四章是信息分析与服务，包括信息分析的含义、作用、程序、方法、技术和内容，信息服务及其市场化；第五章是信息技术应用与信息产业发展，包括信息技术及其对信息产业的渗透和影响，信息产业的形成和发展，信息产业结构、特征和运行机制；第六章是领域信息化，包括电子商务、电子政务、教育信息化等；第七章是信息化能力评价，包括信息化能力评价的意义、原则、内容、方法和评价指标体系，企业信息化能力评价的方

法；第八章是信息资源开发与利用，包括信息资源及其特征，信息资源的配置、共享及其效率，基于语义 Web 的信息资源开发与利用。考虑到教材的特点，在编写过程中，本书既注重理论性，也强调实用性和可操作性。

本书由我提出写作大纲，严亚兰、严密和陈明红参加了大纲的讨论和修改。各章节写作分工如下：查先进编写第一章、第二章的第一节、第四章、第八章的第一节至第三节，严亚兰编写第二章的第三节、第三章的第三节“信息检索”、第八章的第四节，郭彦丽编写第二章的第二节、第六章，焦冉编写第三章（不包括第三节的“信息检索”），严密编写第五章，陈明红编写第七章。全书由我和严亚兰负责统稿。

本书从酝酿到编写完成，得到了很多单位和个人的大力支持。一直以来，我在武汉大学信息资源研究中心从事与信息化有关的科研和教学工作，特别是在主持教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“信息资源配置理论与模型研究”的过程中，围绕信息化相关问题进行了广泛的调研，积累了一些成果和经验。另外，严亚兰在主持中国博士后科学基金项目“语义 Web 环境下的信息资源开发与利用研究”的过程中，也积累了一些成果和经验。这些成果和经验是本书顺利编写完成的重要基础。本书在编写过程中，参阅和引用了国内外许多研究成果，借本书出版的机会，作者一并表示衷心的感谢。

本书可供国家人事部专业技术人才知识更新工程作培训教材，对于从事信息管理与信息技术推广应用的广大理论工作者和实际工作者，本书也具有一定的参考价值。

信息化能力建设是一个内涵丰富、外延广阔、与时俱进的领域，随着信息技术的创新和应用，新的成果不断涌现。尽管作者已经付出了最大的努力，但由于时间仓促，加之水平有限，书中难免存在疏漏和错误，敬请专家和读者批评指正。

查先进

2008 年 1 月于武汉大学

目 录

第一章 绪论	1
第一节 社会信息化	1
第二节 信息化能力及其表现	4
第三节 信息化能力和竞争力	14
思考题	21
第二章 信息系统开发与管理	22
第一节 信息系统的结构和功能	22
第二节 信息系统分析、设计和实施	29
第三节 信息系统的运行管理和维护	42
思考题	49
第三章 信息组织与检索	50
第一节 概述	50
第二节 信息组织	52
第三节 信息检索	66
思考题	82
第四章 信息分析与服务	83
第一节 信息分析的含义和作用	83
第二节 信息分析的程序	88
第三节 信息分析方法和技术	97
第四节 信息分析的内容	115
第五节 信息服务	124
思考题	128

第五章 信息技术应用与信息产业发展	130
第一节 信息技术及其社会影响	130
第二节 信息产业的形成和发展	137
第三节 信息产业的结构和特征	143
第四节 信息产业的运行机制	157
思考题	162
第六章 领域信息化	163
第一节 概述	163
第二节 电子商务	164
第三节 电子政务	178
第四节 教育信息化	188
思考题	196
第七章 信息化能力评价	197
第一节 信息化能力评价的意义和原则	197
第二节 信息化能力评价的内容	202
第三节 信息化能力评价的方法	205
第四节 信息化能力评价指标体系	216
第五节 企业信息化能力评价	221
思考题	233
第八章 信息资源开发与利用	234
第一节 信息资源及其特征	234
第二节 信息资源配置	237
第三节 信息资源共享及其效率	247
第四节 基于语义 Web 的信息资源开发与利用	281
思考题	295
参考文献	296

第一章 绪 论

第一节 社会信息化

不论是经济活动还是其他社会活动，都离不开对资源的需求。在人类社会漫长的发展历程中，物质资源、能源资源和信息资源被称作支撑人类文明和进步的“三大支柱”。但在不同的历史时期，人类对资源的需求却存在着明显的结构性差异。在农耕社会，人类的生产和生活主要依赖于物质资源，能源资源次之，而信息通常只能在极其有限的领域发挥作用，甚至还不能被视为资源。18 世纪，蒸汽机技术的出现把人类带向了灿烂的工业文明时代。在这样一个时代里，物质资源和能源资源得到大规模的综合开发和利用，成为支撑社会持续前进的主导力量；与此同时，信息也逐渐成为资源，成为推动经济和社会发展的另一股力量，其开发利用的范围日益扩大，领域日益增多，影响日益深远。到了 20 世纪后半叶，伴随着信息技术（尤其是网络技术）迅速崛起，信息资源以前所未有的广度和深度被社会所认识、开发和利用，各行各业对信息和信息技术的应用日益普遍，信息社会初露端倪，人类开始迈向信息化时代。可见，社会信息化不是从来就有的，而是人类社会科技、经济、政治、文化和生活发展到一定历史阶段后的必然产物。

通常，社会信息化可以被理解为人类社会过程中的一种特定的现象，其典型表现是：人类社会对信息资源的依赖程度越来越高，而对物质资源和能源资源的依赖程度则相对降低。在高度发达的信息社会里，信息要素广泛地渗透到人类社会活动的各个方面，社会经济的发展以信息和信息技术为主要推进力量。从宏观角度考察，信息对人民生活

水平提高的贡献增大，整个国民经济中信息成分占据很大比例；从微观角度考察，高度发达的信息技术使信息的投入可以在某种程度上替代物质材料和能源的投入，产品和劳务中的物质含量减少，信息含量增加，“信息—物质比”高，企业经营活动中信息的作用日益突出，并起着关键性作用。

社会信息化一般包括三个层次，一是通过自动控制、知识密集而实现的生产工具信息化；二是通过对生产行业、部门乃至整个国民经济的自动化控制而实现的社会生产力系统信息化；三是通过通信系统、咨询产业以及其他设施而实现的社会经济、文化和生活的全面信息化。这三个层次分别发生于社会信息化的初级阶段、中级阶段和高级阶段。在社会信息化进程中，信息化的程度日益加深，范围日益广泛。

在当代，信息化已成为人类社会科技、经济、政治、文化和生活领域的重要内容，尤其是对经济的发展产生了重大的影响。其主要特征是，信息要素广泛地渗透到人类社会各种经济活动中，社会经济的发展主要不是依赖物质材料的增加和新能源的开发，而是依赖信息力量的推动。由于经济发展是人类社会发展最主要的力量，经济信息化为社会信息化奠定了必要的基础，因此，经济信息化（信息经济）在人类社会信息化进程中起主导作用。许多国家都把推进国民经济信息化作为加速社会信息化进程的首选目标。美国、日本等经济发达国家早在 20 世纪 60 年代中后期就提出了经济信息化问题。至 70 年代，前苏联及东欧各国、西欧各国也都把经济信息化提到重要的议事日程上。1992 年，克林顿竞选美国总统时就提出了旨在面向 21 世纪的“信息高速公路”计划。他上任伊始即授权成立了“信息基础设施特别小组”，并且声称，他上任后将优先考虑的事项，便是借助计算机化“信息高速公路”将全国的企业、学校、图书馆、医院和政府部门联结起来，以通过采取这样的全新对策来达到振兴美国经济、维护美国优势的目的。此后，美国政府还分别于 1995 年、1998 年提出了“全球信息基础设施”、“数字地球计划”。经济信息化对美国经济的发展产生了巨大的影响。日本在很多年

以前就宣称自己已进入初级的信息化社会，此后的目标便是建立更高级的信息化社会。为此，日本还具体提出了一个旨在把日本建成繁荣富强社会的 21 世纪的信息化纲领。新兴的工业化国家和地区以及广大发展中国家和地区，为了提升本国经济地位，也纷纷把加速社会信息化作为超常规发展战略的主要内容。在我国，为了组织推动好信息化建设，1993 年底，专门成立了由 24 个部委局的领导参加的国民经济信息化联席会议，统一领导和组织协调全国信息化及重点工程建设，并提出了“统筹规划，联合建设，统一标准，专通结合”的方针。1996 年，在我国制定的《关于国民经济和社会发展“九五”计划和 2010 年远景目标》中，又明确提出了“加速国民经济信息化进程”的战略任务，从而使我国信息化建设成为国家总体发展战略的重要组成部分。为了加强对全国信息化建设的领导，1996 年 5 月，成立了国务院信息化工作领导小组。1997 年 4 月，国务院批准召开了第一次全国信息化工作会议。这次会议明确提出了国家信息化的定义，即在国家统一规划和组织下，在农业、工业、科学技术、国防及社会生活各个方面应用现代信息技术，深入开发、广泛利用信息资源，加速国家实现现代化的进程。这次会议还提出了国家信息化的体系框架，认为国家信息化涉及信息资源、国家信息网络、信息技术应用、信息技术与产业、信息化人才、信息化政策法规和标准 6 个方面的内容。2001 年 8 月，又进一步成立了国家信息化领导小组。“十五”期间，国家信息化领导小组对信息化发展重点进行了全面部署，作出了推行电子政务、振兴软件产业、加强信息安全保障、加强信息资源开发利用、加快发展电子商务等一系列重要决策。2006 年 5 月，《2006 年—2020 年国家信息化发展战略》正式出台，提出到 2020 年，我国信息化发展的战略目标是：综合信息基础设施基本普及，信息技术自主创新能力显著增强，信息产业结构全面优化，国家信息安全保障水平大幅提高，国民经济和社会信息化取得明显成效，新型工业化发展模式初步确立，国家信息化发展的制度环境和政策体系基本完善，国民信息技术应用能力显著提高，为迈向信息社会奠定坚实基础

础。这一切都表明，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。

第二节 信息化能力及其表现

一、信息化能力的含义

信息化能力因信息化覆盖的领域不同而有不同的内涵。这里，我们以国家信息化能力和企业信息化能力为例，对其含义进行考察。

（一）国家信息化能力

在社会信息化发展历程中，国家信息化建设具有十分重要的意义。从全球范围来看，信息技术正在成为许多国家经济增长的主要推动力量，信息产业对国民经济的带动作用远远超过传统产业和其他高技术产业，传统经济的模式正在被信息经济和知识经济模式取代。正因如此，许多经济发达国家和新兴的工业化国家（或地区）都将推进国家信息化作为增强国力的重要举措，同时，以我国为代表的广大发展中国家，也将国家信息化建设作为跨越式发展的基本思路。

1997年4月召开的第一次全国信息化工作会议明确提出了国家信息化的定义，即在国家统一规划和组织下，在农业、工业、科学技术、国防及社会生活各个方面应用现代信息技术，深入开发、广泛利用信息资源，加速实现现代化的过程。该定义包括5个方面的内容，即：信息化是由国家主导的；信息化覆盖全社会各个领域；要应用现代信息技术；要深入开发与利用信息资源；信息化的目标是加速现代化的进程。基于我国国情的国家信息化体系包括6个要素，即信息资源、国家信息网络、信息技术应用、信息技术和产业、信息化人才，以及信息化政策、法规和标准。其中，信息资源是国民经济和社会发展的战略资源，它的开发和利用是国家信息化体系的核心内容，是国家信息化建设取得实效的关键。信息资源开发和利用的程度是衡量国家信息化水平的一个

重要标志。国家信息网络是信息资源开发利用和信息技术应用的基础，是信息传输、交换和资源共享的重要手段。只有建设先进的国家信息网络，才能充分发挥信息化的整体效益。信息技术应用是指要把信息技术广泛应用于经济和社会各个领域。信息技术应用工作量大，涉及面广，直接关系到国民经济整体素质、效益和人民生活质量的提高，是国家信息化建设的重要任务。信息技术和产业是指要发展自己的信息技术和产业，这是我国进行信息化建设的基础。信息化建设要立足于自主技术和国产装备，这不仅是国家经济发展的需要，也是国家安全的需要。信息化人才是指建立一支结构合理、高素质的研究、开发、生产、应用队伍，以适应国家信息化建设的需要。人才队伍对其他各个要素的发展速度和质量，有着决定性的影响，是信息化建设的关键。信息化政策、法规和标准是指建立一个促进信息化建设的政策、法规环境和标准体系，规范和协调各要素之间的关系，以保障国家信息化的快速、有序、健康发展。

由于信息化能力是一个与信息化紧密相关的概念，其含义是指信息化进程快慢的差异程度，因此，我们可以将国家信息化能力定义为：在国家统一规划和组织下，在农业、工业、科学技术、国防及社会生活各个方面应用现代信息技术，深入开发、广泛利用信息资源，加速国家实现现代化的进程快慢的差异程度。

（二）企业信息化能力

国民经济信息化的基础是企业信息化。企业信息化是指企业以业务流程（优化）重组为基础，在一定的深度和广度上利用计算机技术、网络技术和数据库技术，控制和集成化管理企业生产经营活动中的所有信息，实现企业内外部信息的共享和有效利用，以提高企业的经济效益和市场竞争能力。企业信息化至少应包括以下三方面的内容：一是实现企业工作流信息化，包括信息的采集、文档的传递等基本工作流程。对于制造业而言，要实现生产制造业务的信息化，包括计算机辅助设计（Computer Aided Design，简称 CAD）、计算机辅助制造（Computer

Aided Manufacturing, 简称 CAM), 产品数据管理 (Product Data Management, 简称 PDM) 等, 它们的集成称为计算机集成制造系统 (Computer Integrated Manufacturing Systems, 简称 CIMS)。二是企业商务流程的信息化, 即企业交易业务本身的信息化, 包括销售、采购、库存等的业务流程。目前市场上流行的供应链管理软件、客户关系管理软件和电子商务应用都属于这一类。三是实现企业运作管理的信息化, 使整个企业都成为一个完整、流畅的管理控制系统, 企业资源计划 (Enterprise Resource Planning, 简称 ERP) 系统软件是构建这一系统的基础。^①

基于以上认识, 企业信息化能力可以这样来理解: 企业在实施信息化的过程中, 由于基础条件、经济、管理等方面的因素所导致的信息化进程快慢的差异程度。在企业信息化能力建设过程中, 企业决策者应该清楚地认识到, 企业信息化战略与企业发展规划整合得越好, 企业从信息化进程中获得的价值和发展动力就越多。信息化不仅仅是信息技术的简单应用, 而且还包括以信息技术为核心的知识、构想、市场模式等的扩散和创新, 以及由此形成的经济和社会的变革与重组。

目前, 企业信息化集中体现在 ERP 的实施和应用上。ERP 是在供应链管理理念和方法的带动下, 基于制造资源计划 (Manufacturing Resource Planning, 简称 MRP II) 发展起来的集成化信息系统。它通过前馈的物流、反馈的信息流和资金流, 把客户需求和企业内部的生产活动以及供应商资源集成在一起, 体现了根据客户需求组织采购、生产、供货的供应链管理思想。ERP 的目标是调配和平衡企业内外资源, 对不断变化的市场需求做出敏捷反应, 提高企业的市场竞争力。ERP 体现了一种面向供应链的管理思想, 使企业能够对供应链上的所有业务流程进行有效管理, 如订单、采购、库存、计划、生产制造、质量控

^① 陈运迪. 企业信息化与中国企业的竞争力. <http://news.chinabyte.com/333/1667333.shtml>, 2007-12-20.

制、运输、分销、客户服务与客户关系、财务、投资、经营风险、决策、获利分析、人事、项目等。

ERP 系统包含了许多先进的管理思想,如精益生产、敏捷制造、并行工程、准时制、制造资源计划等。从企业信息化的角度来考察,ERP 表现出以下 5 个方面的特点。

1. ERP 是供应链管理的核心和基础

因特网和电子商务的发展迫使 ERP 支持供应链业务,实现外部信息的集成和共享以及外部业务的集成。ERP 对供应链各项业务流程进行管理,并对供应链中的信息流、资金流和物流的流量、流速和流向进行控制,提高供应链总体运行效率,提升产品竞争力。

2. ERP 扩展了信息管理集成的范围

除传统 MRP II 系统的范围(制造、供销和财务)外,ERP 系统还集成了企业其他管理功能,如质量管理、实验室管理、设备维修管理、仓库管理、运输管理、项目管理、市场信息管理、国际互联网和企业内部网、电子通信和电子商务、金融投资管理、法规与标准管理以及过程控制接口、数据采集接口等,成为一种覆盖整个企业的全面的管理信息系统。

3. ERP 是准时制(Just In Time,简称 JIT)的核心工具

JIT 的基本思想是:“库存就是浪费,消除库存就是消除浪费。”ERP 通过有效地控制信息流,使企业实现了 JIT 采购、JIT 生产和 JIT 物流的同步运行,保证供应链中的某项活动只在需要时才进行,做到供应商的供货、生产过程的每一阶段或工序、物品的移动及向最终客户交货都能符合需求方在时间和数量上的要求。

4. ERP 是企业管理和发展的核心

通过加强信息沟通和信息交流,ERP 将最先进的管理理念贯彻于整个企业,保证企业能够准确无误地掌握生产、销售、采购、库存等各部门的运营情况,对市场的变化及时采取措施,并通过系统及时贯彻实行。ERP 使企业能够随时发现经营中的各种问题,并通过系统追溯问

题症结，采取措施加以解决。

5. ERP 采用了计算机和网络通信技术的最新成就

ERP 系统除了采用图形用户界面技术、面向对象技术、第四代语言/计算机辅助软件工程、客户机/服务器、分布式数据处理等技术外，还广泛采用适用于网络技术的编程软件，以加强用户界面和功能自定义的灵活性和可配置性，适应不同行业的需要。尤其是网络通信技术的应用，为全球供应管理和电子商务提供了一个大有用武之地的平台，充分保证和实现了供应链中信息的高度集成和共享。

二、信息化能力的表现形式

信息化能力是一个内涵丰富、外延广阔且不断发展的概念，它在不同的时期、不同的领域、不同的经济和社会条件下会有不同的侧重点。作为信息化建设质量和水平的基本衡量指标，信息化能力具有许多具体的表现形式，例如以信息网络为代表的信息基础设施建设、信息技术自主创新、信息产业的持续快速发展、信息技术在国民经济和社会各领域的应用效果、电子商务和电子政务的开展等。具体来说，信息化能力包括信息化进程中表现出来的各种能力，如信息系统开发与管理能力、信息组织与检索能力、信息分析与服务能力、信息技术应用与信息产业发展能力、领域信息化能力、信息资源开发与利用能力等。

（一）信息系统开发与管理能力

信息系统开发与管理是信息基础设施建设的重要内容。信息系统主要是指由计算机硬件和软件、网络和通信设备、信息资源、信息用户等组成的人机系统。从管理过程出发，信息系统包括战略计划层、管理控制层、操作控制层、事务数据处理层。从系统特点和发展趋势来看，信息系统可以分为数据处理系统、管理信息系统、决策支持系统、专家系统、办公自动化系统、信息检索系统等。信息系统开发一般分为系统分析、系统设计、系统实施三个阶段。为了确保信息系统的正常运行与信息畅通，实现信息资源共享和高效率利用，信息系统进入使用阶段后的

任务是对信息系统进行运行管理和维护。

（二）信息组织与检索能力

信息组织是将处于无序状态的特定信息，根据一定的原理和方法（如语法信息组织方法、语义信息组织方法、语用信息组织方法），使其成为有序状态的过程。信息从无序状态变为有序状态，体现了信息组织的目的。信息检索是一种有目的和组织化的信息存取活动，是对信息集合与需求集合的匹配与选择。按照检索对象的不同，信息检索一般包括文本检索、数值检索、音/视频检索。搜索引擎是网络信息组织与检索的重要工具，其功能需求包括网页选择和更新、动态网页爬行、并行爬行等。另外，随着多媒体技术和网络技术的发展，在扬弃了单一的文本信息检索基础上的网络多媒体信息检索技术开始受到人们的普遍关注。信息检索效果的评价标准主要是查全率和查准率。

（三）信息分析与服务能力

信息分析是在大量搜集原生信息的基础上，通过去粗存精、去伪存真、由此及彼、由表及里地分析处理和评价，形成对经济决策或其他社会活动有参考利用价值的信息成果。信息分析是一个系列化的信息活动过程，包括“课题选择和计划”、“信息搜集和处理”、“信息分析和提炼”、“信息分析成果评价和推广应用”4个核心环节。信息分析方法包括定性方法、定量方法和半定量方法，如逻辑思维法、专家调查法、内容分析法、趋势外推法、多元分析法、数据仓库和数据挖掘等。信息分析的本质在于不断提高信息服务的质量和水平，满足用户的实际信息需求。

（四）信息技术应用与信息产业发展能力

信息技术的发展和完善，已逐渐成为衡量国家综合国力、社会信息化水平的关键因素。信息技术能够改造传统产业，带动国民经济迅速增长，实现社会的可持续发展。信息产业的崛起是第二次世界大战以来信息技术发挥作用的结果。从世界范围来看，信息产业是工业社会发展到现在一定阶段后的产物，代表了继农业、工业、服务业之后社会发展的方