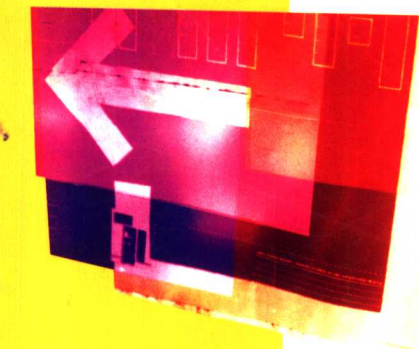


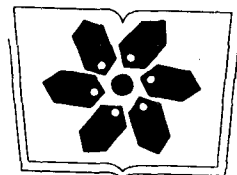
(第二版)

# 信息 资源 管理 导论



孟广均 霍国庆 罗曼 等著

 科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)



中国科学院科学出版基金资助出版

# 信息资源管理导论

(第二版)

孟广均 霍国庆 罗 曼 谢阳群 汪 冰 著  
王进孝 刘泳洁 李 敏 沈 英 郭志明

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书立足于网络环境,突出资源特色,从学科集成和综合的角度,系统而全面地论述了信息资源管理(IRM)的概念与发展、信息资源管理的学科体系、信息资源管理的理论与技术基础、信息资源的过程管理、信息资源的网络管理、信息资源的宏观政策管理以及信息经济与信息社会等内容,对于我国信息资源管理教育和国民经济信息化事业均有重要的指导意义。

本书可作为信息科学技术专业、管理学门类各专业(特别是信息管理专业、图书情报档案专业)、大众传播与编辑出版专业师生的教材或参考书,也可作为相关领域(信息产业部门、信息中心、新闻传播机构、情报部门、图书馆等)业务、管理和研究人员的理论工具书。

### 图书在版编目(CIP)数据

信息资源管理导论/孟广均等著.—2版.—北京:科学出版社,2003.7

ISBN 7-03-011505-8

I.信… II.孟… III.信息管理:资源管理 IV.G203

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第037318号

责任编辑:李 敏 /责任校对:朱光光

责任印制:赵德静 /封面设计:张 放

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

1998年9月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2003年7月第 二 版 印张: 23

2003年7月第三次印刷 字数: 450 000

印数: 5 001—8 000

定价: 35.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈兰各〉)

## 第二版前言

《信息资源管理导论》自1998年初版以来,受到广泛的欢迎,许多高等院校都将其指定为主要教材或重要参考书,出版社虽加印了不少仍供不应求。为了对广大读者负责,不负众望,我们在科学出版社的动议下决定出第二版,以期使其基本上能与时俱进。

根据经济、社会和科学技术的发展,根据信息化、信息产业和信息资源管理的发展,我们在内容上做了删除、更新、调整和补充,但不管怎样,总也达不到希望达到的完善程度,在很多问题上都只能“点到”,只能“举一”,只能“抛砖”。改动较多的地方涉及信息政策、信息组织、信息社会化等。原第8章社会信息化与信息化社会现拆分为两章,第8章侧重于理论探讨,第9章侧重于实践概述。

此次修订是在初版的基础上进行的,因此各章的撰写者仍以初版各章的撰写者为主,他们分别审读了所负责的章节。新增加的王进孝博士为第6章增补了许多新内容,李敏硕士为第7章补充了一些新内容,刘泳洁副研究馆员为第9章增补了大量新内容。孟广均、罗曼审读了全书,并随时进行了删除、更新、调整和补充。

我们要感谢广大的读者,感谢科学出版社,感谢我们所引用、参考的中外论著的所有作者,没有他们的大力支持和帮助,本书的修订再版本是不可能顺利出版的。

敬请大家批评指正。

孟广均

2003年5月

于北京中关村

# 前 言

1995年,国务院学位委员会办公室委托图书馆学情报学学科评议组讨论并解决本学科研究生课程设置问题。经过一年多的调查研究,学科评议组一致建议将“信息资源管理”规定为研究生必修课之一。由于这是一门发展中的新兴学科,正在进行现代化建设的各行各业都面临着信息资源的管理问题,培养专业人才的高等院校也都意识到了这一问题的重要性。据我们了解,最近已有几所大学图书情报学系(院)或信息管理系将此作为博士生或硕士生的研究方向之一,不少大学为本科学生开设了“信息资源管理”公共必修课或选修课。

随着社会信息化的发展,信息资源管理(Information Resource Management, IRM)现在已成为国外的研究热点之一。在国外,信息被看做是像材料、能源、资本、劳动力一样的基本经济资源,只是近些年的事;对信息资源管理的重要意义,也是20世纪70年代末80年代初以来才被逐渐认识到的。随着人们对其认识的加深,信息资源管理在国外已成为一门新兴学科。

信息资源作为一种普遍的社会活动,主要是在3个层面上展开的。在国家一级的宏观层面,政府的信息资源管理部门主要运用法律、行政、经济等手段来规范和实施信息资源管理,即主要通过政策法规、管理条例、投资方向、发展纲要、系统规划和标准化来指导、组织、协调和促进信息事业的发展,确保信息资源的充分开发与利用。在网络一级的中观层面,信息资源管理机构在国家信息政策框架和信息市场的范围内通过协约机制、利益机制、共享机制等手段来寻求相互之间的协调和管理;这种管理可能是相关行业或地区通过行政手段、管理条例、发展规划、学会或协会组织所实施的集中式网络化管理,也可能是单个的信息资源管理机构受利益的驱动以协约先导、经费分担、风险共享的形式自主加入某一网络所形成的分散式网络化管理,但无论哪一种形式的网络化管理,其最终目标都是寻求信息资源的共享。在机构一级的微观层面,信息资源管理活动在信息主管(Chief Information Officer, CIO)的协调下实施高度集

## 前言

中的一体化管理,这些活动不仅包括通常的图书馆和情报中心的业务工作,而且也包含一个机构的档案工作、文书工作、计算机信息管理系统、广告策划、公共关系、研究发展和决策咨询等;微观层面的管理主要是围绕机构信息用户需求的分析,信息资源的采集、组织、存储、检索、开发、利用和再生产过程,集中并利用一定的人力、财力和物力资源,通过计划、管理、协调、控制等活动实现的。

国外信息资源管理学科和信息资源管理实践的发展也带动了信息资源管理教育的发展。有些高等学校在图书馆与情报学系内增设了信息资源管理专业(如美国),有些甚至用信息资源管理系取代了原有的图书馆与情报学系的名称(如英国),还有些则从计算机专业中分流出信息资源管理专业(如美国)。与此同时,相应的专著、期刊和学会也都出现了。

国外信息资源管理的研究与发展很快引起了我国学者的注意。20世纪80年代末90年代初,国内几位学者开始系统地引进和介绍国外信息资源管理的研究成果,引发了改革中的图书情报领域和经济信息领域的信息资源管理研究浪潮。随后,原国家科委(现中国科学技术部)所属中国科技情报研究所宣布改名为中国科技信息研究所,原国家教委(现中国教育部)所属许多高校图书馆学、情报学系纷纷易名为“信息管理学系”或“信息资源管理学系”。到90年代中期,我国学者也推出了一批相关研究的专著和论文。

中国科学院文献情报中心在信息资源管理研究趋热的1993年经国务院学位委员会批准成为博士学位授予点。这是一种荣誉,但也意味着更多的义务和更大的责任。经过两年多的摸索,我们决定以国际上这一新兴学科领域作为自己的研究方向之一,力求保持与国外同类研究的同步发展,这样就产生了《信息资源管理导论》和一批相关学术论文。

《信息资源管理导论》旨在对信息资源管理进行全面、系统、深入的论述,在前人研究的基础上对信息资源管理研究领域的一些疑点和难点进行集体攻关。本书涉及的主要内容包括:准确地界定信息资源,确立信息资源管理的逻辑起点;追溯并全方位地分析信息资源管理的概念演变、功能与结构变化和发展阶段;建立信息资源管理学科体系,寻求实现信息资源管理类学科的整合;论述信息资源管理的理论基础和技术基础;探讨信息资源的一般管理过程;研究网络环境中的信息系统、信息技

## 前言

术、资源共享和管理模式问题;研究国家信息产业政策与法规的制定、信息市场的建立与管理和国家信息管理体制的形成与运转;研究信息经济和信息社会理论等问题。可以看出,本书以信息资源管理的本体研究为主,兼顾其外部环境研究。本书力求做到深入浅出,简明扼要,以提高为主,兼顾普及。

由于本书是国内信息资源管理领域以此为名撰著的第一本著作,我们所面临的各种各样的困难是很多的。所幸一开始就得到了中国科学院文献情报中心领导徐引篪、李广山、贾宝琦、戴利华、周金龙等同志和《图书情报工作》杂志社同仁的大力支持,并得到中国科学院出版图书情报委员会、中国科学院科学出版基金委员会、科学出版社等上级单位和有关部门的积极帮助。为此,我们对他们具有远见卓识的行动表示钦佩,并致以衷心的感谢。

参与本书撰写者为:第1章:霍国庆、孟广均,第2章:孟广均、霍国庆,第3章:霍国庆、郭志明,第4章:谢阳群、沈英,第5章:霍国庆,第6章:汪冰、罗曼,第7章:罗曼、汪冰,第8章:汪冰。此外,沈英、郭志明分别审校了部分章节,孟广均策划、组织了此项目并审校了全书。

我们真诚地欢迎大家批评指正,使本书不断完善,成为对大家有用的好书。

孟广均

1997年9月20日

于北京中关村

# 目 录

## 第二版前言

## 前言

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| <b>1 信息与信息资源</b> .....      | 1  |
| 1.1 信息的定义.....              | 1  |
| 1.1.1 信息的经典定义和对其评价.....     | 1  |
| 1.1.2 对信息及其相关概念认识的最新进展..... | 4  |
| 1.1.3 信息的定义与概念体系.....       | 7  |
| 1.2 信息的性质与功能.....           | 11 |
| 1.2.1 物质、能量与信息.....         | 11 |
| 1.2.2 信息的性质.....            | 13 |
| 1.2.3 信息的功能.....            | 15 |
| 1.3 信息的测度.....              | 17 |
| 1.3.1 申农的信息测度.....          | 17 |
| 1.3.2 语义信息的测度.....          | 21 |
| 1.3.3 基于信息服务的信息测度.....      | 23 |
| 1.4 信息资源及其生产与消费.....        | 26 |
| 1.4.1 信息资源的概念、特征与类型.....    | 26 |
| 1.4.2 信息资源的生产.....          | 34 |
| 1.4.3 信息资源的消费.....          | 36 |
| 主要参考文献.....                 | 38 |
| <b>2 信息资源管理</b> .....       | 40 |
| 2.1 信息资源管理的起源与发展.....       | 40 |
| 2.1.1 信息资源管理概述.....         | 40 |
| 2.1.2 信息资源管理的源起.....        | 43 |
| 2.1.3 信息资源管理的发展阶段.....      | 45 |
| 2.1.4 20世纪90年代的信息资源管理.....  | 48 |
| 2.2 信息资源管理学.....            | 50 |
| 2.2.1 信息资源管理学的研究对象.....     | 50 |
| 2.2.2 信息资源管理活动.....         | 52 |
| 2.2.3 信息资源管理学的研究内容.....     | 54 |



## 目录

|          |                          |            |
|----------|--------------------------|------------|
| 2.2.4    | 信息资源管理学的体系结构 .....       | 55         |
| 2.2.5    | 信息资源管理教育 .....           | 57         |
| 2.3      | 国内外信息资源管理理论评述 .....      | 60         |
| 2.3.1    | 国外信息资源管理理论 .....         | 60         |
| 2.3.2    | 国内信息资源管理理论 .....         | 75         |
| 2.3.3    | 信息资源管理的理论流派和中西比较 .....   | 79         |
|          | 主要参考文献 .....             | 82         |
| <b>3</b> | <b>信息资源管理的理论基础</b> ..... | <b>84</b>  |
| 3.1      | 信息科学 .....               | 84         |
| 3.1.1    | 申农信息论 .....              | 84         |
| 3.1.2    | “三论”的统合 .....            | 88         |
| 3.1.3    | 信息科学 .....               | 91         |
| 3.1.4    | 信息科学方法论 .....            | 93         |
| 3.2      | 管理科学 .....               | 94         |
| 3.2.1    | 管理及其基本原理 .....           | 94         |
| 3.2.2    | 科学管理理论与管理科学理论 .....      | 96         |
| 3.2.3    | 一般管理理论与管理过程理论 .....      | 97         |
| 3.2.4    | 人际关系学说与行为科学理论 .....      | 98         |
| 3.2.5    | 社会系统理论和决策理论 .....        | 100        |
| 3.2.6    | 管理环境的变化与信息资源管理 .....     | 102        |
| 3.3      | 信息传播与交流理论 .....          | 103        |
| 3.3.1    | 图书馆学 .....               | 104        |
| 3.3.2    | 情报学 .....                | 105        |
| 3.3.3    | 档案学 .....                | 107        |
| 3.3.4    | 文献信息学 .....              | 109        |
| 3.3.5    | 大众传播学 .....              | 110        |
| 3.3.6    | 经济信息管理 .....             | 112        |
|          | 主要参考文献 .....             | 113        |
| <b>4</b> | <b>信息资源管理的技术基础</b> ..... | <b>115</b> |
| 4.1      | 信息技术概述 .....             | 115        |
| 4.1.1    | 信息技术的产生和发展 .....         | 115        |
| 4.1.2    | 信息技术的内涵 .....            | 116        |
| 4.1.3    | 信息技术的分类 .....            | 117        |
| 4.1.4    | 信息技术的层次和体系 .....         | 119        |
| 4.2      | 信息传递技术 .....             | 123        |

|        |                |     |
|--------|----------------|-----|
| 4.2.1  | 通信系统原理         | 123 |
| 4.2.2  | 通信系统分类         | 125 |
| 4.2.3  | 有线通信           | 127 |
| 4.2.4  | 传真通信           | 127 |
| 4.2.5  | 无线通信           | 127 |
| 4.2.6  | 卫星通信           | 128 |
| 4.2.7  | 光纤通信           | 128 |
| 4.2.8  | 数据通信           | 129 |
| 4.2.9  | 计算机通信          | 130 |
| 4.2.10 | 通信网            | 131 |
| 4.2.11 | 计算机网络          | 132 |
| 4.3    | 计算机技术          | 133 |
| 4.3.1  | 电子计算机基础        | 133 |
| 4.3.2  | 电子计算机系统        | 135 |
| 4.3.3  | 数据管理           | 139 |
| 4.4    | 信息资源管理的技术热点    | 142 |
| 4.4.1  | 电子邮递           | 142 |
| 4.4.2  | 可视图文           | 143 |
| 4.4.3  | 视频通信           | 144 |
| 4.4.4  | 计算机报文系统        | 145 |
| 4.4.5  | 异步传输模式         | 146 |
| 4.4.6  | 电子出版           | 147 |
| 4.4.7  | 光盘技术           | 147 |
| 4.4.8  | 多媒体技术          | 148 |
| 4.4.9  | 电子数据交换         | 149 |
| 4.4.10 | 超文本技术          | 151 |
| 4.4.11 | 因特网            | 152 |
| 4.4.12 | 内联网            | 153 |
|        | 主要参考文献         | 155 |
| 5      | 信息资源的过程管理      | 156 |
| 5.1    | 信息资源流与信息资源管理过程 | 156 |
| 5.1.1  | 信息资源流          | 156 |
| 5.1.2  | 信息资源交流         | 157 |
| 5.1.3  | 信息资源管理过程       | 159 |
| 5.2    | 用户信息需求分析       | 161 |

## 目录

|       |                 |     |
|-------|-----------------|-----|
| 5.2.1 | 用户及其信息需求        | 161 |
| 5.2.2 | 用户信息需求的决定因素     | 163 |
| 5.2.3 | 用户信息需求的共同规律     | 165 |
| 5.2.4 | 网络环境中用户信息需求的新特点 | 166 |
| 5.3   | 信息源分析           | 167 |
| 5.3.1 | 信息源及其类型         | 167 |
| 5.3.2 | 信息源的分布          | 169 |
| 5.3.3 | 文献信息源分析         | 170 |
| 5.4   | 信息采集和转换         | 173 |
| 5.4.1 | 信息的选择和采集        | 173 |
| 5.4.2 | 信息采集方法举要        | 175 |
| 5.4.3 | 信息的转换           | 177 |
| 5.5   | 信息组织            | 178 |
| 5.5.1 | 信息组织原理          | 178 |
| 5.5.2 | 信息组织的3个层次       | 180 |
| 5.5.3 | 信息的综合组织方法       | 182 |
| 5.5.4 | 信道组织和信息存储       | 183 |
| 5.6   | 信息检索            | 185 |
| 5.6.1 | 信息检索原理          | 185 |
| 5.6.2 | 信息检索方法与技术       | 187 |
| 5.6.3 | 信息检索过程和检索策略     | 189 |
| 5.6.4 | 信息检索效果及其评价      | 190 |
| 5.7   | 信息资源开发          | 192 |
| 5.7.1 | 信息资源开发论         | 192 |
| 5.7.2 | 信息产品结构论         | 193 |
| 5.7.3 | 信息产品开发策略论       | 195 |
| 5.7.4 | 信息产品开发的方法论      | 197 |
| 5.8   | 信息资源传播和服务       | 198 |
| 5.8.1 | 传播和服务           | 199 |
| 5.8.2 | 信息资源传播和服务的方式    | 201 |
| 5.8.3 | 信息资源传播和服务对社会的影响 | 202 |
|       | 主要参考文献          | 203 |
| 6     | 信息资源的网络管理       | 205 |
| 6.1   | 信息系统与信息网络       | 205 |
| 6.1.1 | 信息系统的概念与发展历程    | 205 |

|       |                               |     |
|-------|-------------------------------|-----|
| 6.1.2 | 信息系统的开发与建设 .....              | 210 |
| 6.1.3 | 信息网络概要 .....                  | 214 |
| 6.2   | 信息资源的布局和共享管理 .....            | 219 |
| 6.2.1 | 信息资源的布局 .....                 | 219 |
| 6.2.2 | 新环境中的信息资源布局 .....             | 224 |
| 6.2.3 | 信息资源共享面临的问题 .....             | 225 |
| 6.3   | 网络环境中的信息资源管理 .....            | 227 |
| 6.3.1 | 网络环境中信息资源的新特点 .....           | 227 |
| 6.3.2 | 网络环境中信息资源的组织 .....            | 229 |
| 6.3.3 | 网络环境中信息资源检索的焦点——智能化搜索引擎 ..... | 234 |
| 6.3.4 | 网络环境中信息资源管理面临的挑战 .....        | 238 |
|       | 主要参考文献 .....                  | 239 |
| 7     | 信息资源的宏观管理 .....               | 241 |
| 7.1   | 信息服务业 .....                   | 241 |
| 7.1.1 | 信息产业概要 .....                  | 241 |
| 7.1.2 | 信息服务业 .....                   | 245 |
| 7.2   | 信息市场 .....                    | 248 |
| 7.2.1 | 作为信息资源宏观管理重要手段的信息市场 .....     | 248 |
| 7.2.2 | 划分电子信息服务市场的准则 .....           | 249 |
| 7.2.3 | 电子信息服务市场的统计准则 .....           | 252 |
| 7.3   | 信息政策 .....                    | 257 |
| 7.3.1 | 信息政策的要素 .....                 | 257 |
| 7.3.2 | 方法 .....                      | 260 |
| 7.3.3 | 理论框架 .....                    | 261 |
| 7.3.4 | 信息政策模型 .....                  | 261 |
| 7.3.5 | 信息政策的层次 .....                 | 263 |
| 7.3.6 | 信息政策的内容 .....                 | 263 |
| 7.3.7 | 一些国家的信息政策 .....               | 264 |
| 7.4   | 信息法规 .....                    | 266 |
| 7.4.1 | 信息法规的含义 .....                 | 266 |
| 7.4.2 | 总体上的信息法律问题 .....              | 266 |
| 7.4.3 | 网络环境中的信息法律 .....              | 267 |
| 7.4.4 | 具体信息法律例证分析 .....              | 271 |
| 7.5   | 信息资源管理的宏观调控体制 .....           | 274 |
| 7.5.1 | 美国信息资源管理的宏观调控体制 .....         | 275 |

## 目录

|          |                              |            |
|----------|------------------------------|------------|
| 7.5.2    | 日本信息资源管理的宏观调控体制 .....        | 276        |
| 7.5.3    | 中国信息资源管理的宏观调控体制 .....        | 277        |
| 7.5.4    | 有关国际组织的行动 .....              | 280        |
|          | 主要参考文献 .....                 | 281        |
| <b>8</b> | <b>社会信息化与信息化社会理论探讨</b> ..... | <b>283</b> |
| 8.1      | 信息化的兴起、内涵和时代特点 .....         | 283        |
| 8.1.1    | 信息化兴起的背景 .....               | 283        |
| 8.1.2    | 信息化的内涵 .....                 | 286        |
| 8.1.3    | 信息化的层次与发展阶段 .....            | 289        |
| 8.1.4    | 信息化的时代特点 .....               | 290        |
| 8.2      | 信息经济的特征和定量测算 .....           | 293        |
| 8.2.1    | 信息经济的含义与特征 .....             | 293        |
| 8.2.2    | 信息经济的定量测算 .....              | 294        |
| 8.2.3    | 信息经济学的两大流派和主要研究内容 .....      | 298        |
| 8.3      | 信息化社会的有关理论 .....             | 301        |
| 8.3.1    | 信息化社会的含义和特征 .....            | 301        |
| 8.3.2    | 有关信息化社会理论的争论与反思 .....        | 304        |
|          | 主要参考文献 .....                 | 307        |
| <b>9</b> | <b>社会信息化与信息化社会实践概述</b> ..... | <b>309</b> |
| 9.1      | 国外重要的信息化工程 .....             | 309        |
| 9.1.1    | 部分发达国家的重要信息技术发展计划 .....      | 309        |
| 9.1.2    | 部分国家和地区的信息高速公路计划 .....       | 310        |
| 9.1.3    | 国外建设国家信息基础设施的特征分析 .....      | 312        |
| 9.2      | 我国推进信息化的历程和战略 .....          | 313        |
| 9.2.1    | 我国走信息化之路的必要性 .....           | 313        |
| 9.2.2    | 我国信息化发展历程 .....              | 314        |
| 9.2.3    | 我国重点信息化工程 .....              | 318        |
| 9.2.4    | 我国推进信息化的战略 .....             | 347        |
|          | 主要参考文献 .....                 | 352        |

# 1 信息与信息资源

信息是事物运动的状态与方式,这是最一般意义上的信息定义,如果引入约束条件,层层限定,则可形成信息的概念体系。信息不同于物质和能量,它有许多独特的性质与功能。信息也可以测度,事实上,正是信息测度导致了信息科学的出现。从资源的角度来认识,信息并非必然就是资源,只有经过人类开发与组织的信息才能构成信息资源。

## 1.1 信息的定义

人们每天都在与信息打交道。通常说,我们生活在信息时代,信息如同阳光、空气和水一样是人类生活必不可少的要素,然而,什么是信息?目前人们对此仍众说纷纭,莫衷一是。这也正是信息的独特性质所导致的现象。我们认为,信息是事物运动的状态与方式,是物质的一种属性。

### 1.1.1 信息的经典定义和对其评价

“信息”一词古已有之。在人类社会早期和在日常生活中,人们对信息的认识是比较宽泛和模糊的,他们多把信息看做消息的同义语。只是到了20世纪尤其是中期以后,由于现代信息技术的飞速发展及其对人类社会的深刻影响,信息工作者和相关领域的研究人员才开始探讨信息的准确含义,其中不乏精彩的论述。<sup>[1]</sup>

#### 1. 信息是选择的自由度

1928年,哈特莱(L.V.R.Hartley)在《贝尔系统电话杂志》上发表了一篇题为“信息传输”的论文。他在文中把信息理解为选择通信符号的方式,并用选择的自由度来计量这种信息的大小。

哈特莱注意到,任何通信系统的发信端总有一个字母表(或符号表),发信者发出信息的过程正是按照某种方式从这个符号表中选出一个特定符合序列的过程。假定这个符号表一共有 $S$ 个不同的符号,发信息选定的符号序列一共包含 $N$ 个符号,那么,这个符号表中无疑有 $S^N$ 种不同符号的选择方式,因此也可以形成 $S^N$ 种长度为 $N$ 的不同的序列。这样,就可以把发信者产生信息的过程看做是从 $S^N$ 个不同的序列中选定一个特定序列的过程,或者说是排除其他序列的过程。这种选择(或排除)不是一步完成的,而是经过 $N$ 次选择,一个符号一个符号地确定的。

每选择一个符号,就排除了一批序列,直到  $N$  个符号全部选定,这时就把所有其他的序列都排除而保留了惟一的序列。所以说,发信者所要表达的信息主要取决于他对符号序列的选择方式。哈特莱由此进一步推导出了最早的信息度量公式

$$H = \log S^N$$

其中,  $H$  为信息量;  $S$  为符号数;  $N$  为选择次数。

哈特莱的信息定义就其时代而言是一种进步,其意义在于为客观地测度信息提供了思路,从而为申农(C. E. Shannon)信息论的产生创造了条件。然而,这个定义也存在局限性,其局限性表现在 3 个方面:第一,他所定义的信息没有涉及信息的内容和价值,属于语法信息的范畴。第二,即使在语法信息的范畴内,也未考虑到信息的统计性质。第三,将信息理解为选择的方式,就必须有一个选择的主体作为限制条件,由此,这样的信息只是一种认识论意义上的信息。

## 2. 信息是用来减少随机不定性的东西

1948 年,申农在《贝尔系统电话杂志》上发表了“通信的数学理论”一文,在信息的认识方面取得重大进展,因而被公认为信息论的创始人。申农的贡献主要表现在两个方面:第一,推导出了信息测度的数学公式,标志着信息科学进入了定量研究阶段。第二,发现了信息编码的 3 大定理(详见第 3 章),为现代通信技术的发展奠定了理论基础。

申农在研究中发现,通信系统所处理的信息本质上都是随机的,因此可以运用统计方法进行处理。他指出,一个非常重要的事实是,一个实际的消息是从可能消息的集合中选择出来的,而选择消息的发信者又是任意的,因此,这种选择就具有随机性,是一种大量重复发生的统计现象。假设有一随机事件的集合:  $x_1, x_2, \dots, x_N$ , 它们出现的概率分别为:  $p_1, p_2, \dots, p_N$ , 并满足条件:  $0 \leq p_i \leq 1, i = 1, 2, \dots, N$ ,

$\sum_{i=1}^N p_i = 1$ , 那么,该集合所包含的不定性数量可以表示为

$$H = - \sum_{i=1}^N p_i \log p_i \text{ (Bit)}$$

假如我们对上述随机事件进行处理并获得了满意的结果,也就是说出现了 0~1 概率分布,那么我们所需的信息量为

$$I = H - 0 = - \sum_{i=1}^N p_i \log p_i \text{ (Bit)}$$

其中,  $I$  与  $H$  在数值上相等,而概念不同;  $H$  是不定性;  $I$  则是消除不定性所需的信息量。

若引入条件,申农所定义的信息量公式可表示为

$$I(X; Y) = H(X) - H(X|Y) \geq 0$$

其中,  $H(X)$  是信源  $X$  的熵, 即收信者在通信之前所具有的关于  $X$  的不定性数量;  $H(X|Y)$  是收信者在收到  $Y$  的条件下所具有的关于  $X$  的熵;  $I(X; Y)$  则是通信过程中收信者实际得到的关于  $X$  的信息量(图 1.1)。

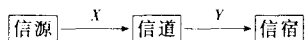


图 1.1 申农的信息模型<sup>[1]</sup>

申农的信息定义同样也具有局限性, 首先, 申农的信息概念也未能包容信息的内容与价值, 因而主要还是一种语法信息。其次, 它只考虑了随机型的不定性, 不能解释模糊不定性等形式的语法信息。再次, 它未能从根本上回答信息是什么的问题。

3. 信息是人们在适应外部世界, 并使这种适应反作用于外部世界的过程中, 同外部世界进行互相交换的内容的名称

1948 年, 就在申农创建信息论的同时, 维纳(Norbert Wiener)出版了专著《控制论——动物和机器中的通信与控制问题》, 并创立了控制论。后来, 人们常常把信息论、控制论以及同时代出现的系统论合称为“三论”, 或统称为“系统科学”或“信息科学”。

维纳从控制论的角度认为, “信息是人们在适应外部世界, 并使这种适应反作用于外部世界的过程中, 同外部世界进行互相交换的内容的名称。”他还认为, “接受信息和使用信息的过程, 就是我们适应外部世界环境的偶然性变化的过程, 也是我们在这个环境中有效地生活的过程。”维纳的信息定义包容了信息的内容与价值, 从动态的角度揭示了信息的功能与范围, 但是, 人们在与外部世界的相互作用过程中, 同时也进行着物质与能量的交换, 若不加区别地将信息与物质、能量混同起来, 是不确切的, 因而也是有局限性的。

维纳的另一句名言也常被人们引为信息的定义: “信息就是信息, 既不是物质也不是能量。”其实, 准确地说, 维纳在此只是划清了物质、能量与信息之间的界线, 指出信息是一类独立的研究对象, 它并未回答信息是什么的问题。

#### 4. 信息就是差异

意大利学者朗高(G. Longo)在 1975 年出版的《信息论: 新的趋势与未决问题》一书的序言中指出, 信息是反映事物的形成、关系和差别的东西, 它包含在事物的差异之中, 而不在事物本身。我国学者冯秉铨也赞同“信息就是差异”的说法, 他还用一个十分形象的例子来说明这个观点: 若某人发出一个恒定的持续的声音“啊——”人们是无法从中得到什么信息的, 因为它没有差异; 如果发出的声音出现抑扬起伏, 就会表达出某种信息。譬如, “啊 \ ”表示感叹; “啊 ^ ”表示疑问; “啊



“~”表示恍然大悟,等等。总之,有差异就有信息,没有差异就没有信息。

无疑,“有差异就有信息”的观点是正确的,但“没有差异就没有信息”的说法却不够确切。譬如,我们在街上碰到两个长得一模一样的人,他(她)们之间没有什么差异,但我们会马上联想到“双胞胎”这样的信息。可见,“信息就是差异”也有其局限性。

据不完全统计,信息的定义有 100 多种,它们都从不同侧面、不同层次揭示了信息的特征与性质,但也都有这样或那样的局限性。信息作为物质世界的 3 大组成要素之一,其定义的适用范围是非常宽泛的。上述几种经典定义也只是适合于特定范围或层次的定义,是人们在探索信息的过程中所形成的几种含金量高的认识积淀。由于信息本身的普遍性、抽象性、高渗透性以及其独特性质,至今人类仍在探讨其准确的内涵与界限。

### 1.1.2 对信息及其相关概念认识的最新进展

在信息及其相关领域,信息定义仍是一个研究热点。什么是信息?这是一个似乎已经解决但又似乎尚未解决的问题。在我们得出自己的结论之前,首要的事情还是了解不同学科领域对信息认识的最新进展。

#### 1. 图书情报领域的认识

进入 20 世纪 90 年代后,图书情报领域对信息定义研究的兴趣有增无减。美国学者巴克兰德(M. Buckland)(1991)认为,当我们今天谈到信息系统的时候,我们是在“事物(thing)”的意义上使用“信息”一词的,因为信息系统是围绕记录、文本、数据等事物而运行的。也就是说,信息可以定义为事物或记录(record)。巴克兰德进一步归纳道,许多事物都可以是信息,文本固然是信息,图片、录音磁带、博物馆陈列品、自然物体、实验、事件等也是信息。<sup>[2]</sup>总之,只要环境条件许可,任何事物都可以是信息。巴克兰德的信息定义很实用,但却过于宽泛,它未能区别信息与信息载体以及信息与信息源。

另一位美国学者萨克利夫(J. Tague-Sutcliffe)在其专著《信息测度》(1995)中从信息服务的角度对信息进行了界定。他认为,信息是人和人所生产的记录跨越时空与其他人所交流的内容。引入符号和限定条件,其定义可表述如下:

$I$  表示记录  $S$  在情境  $C$  之中提供给一个用户的信息,此时,下述条件成立:

1) 存在一份记录  $S$ , 故:

- ①  $Y$  能够在情境  $C$  中阅读或感知记录  $S$ 。
- ②  $Y$  能够利用其概念化能力去理解记录  $S$ 。
- ③  $I$  是用户  $Y$  通过记录  $S$  所理解的概念结构。