

曾红岩 坤燕昌 ● 著

数字化学术 信息资源利用

SHUZHUA XUESHU XINXI ZIYUAN LIYONG

数字化学术信息资源利用

曾红岩 坤燕昌 著

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

数字化学术信息资源利用 / 曾红岩, 坤燕昌著. — 成都:
西南交通大学出版社, 2011.2
ISBN 978-7-5643-1057-8

I. ①数… II. ①曾…②坤… III. ①数字技术—应
用—情报检索 IV. ①G252.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 016984 号

数字化学术信息资源利用

曾红岩 坤燕昌 著

责任编辑	牛 君
封面设计	何东琳设计工作室
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 87600533
邮 编	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	四川经纬印务有限公司
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印 张	14
字 数	368 千字
版 次	2011 年 2 月第 1 版
印 次	2011 年 2 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-1057-8
定 价	23.80 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

本书立足于现代高校图书馆已经普遍建立的数字化学术信息资源体系，介绍了从信息资源的来源及分布，馆藏数字化学术信息资源体系组成及利用平台、利用基础，以及常用学术信息类型（涵盖图书、期刊、学位论文、报纸、专利、标准等类型）的具体利用，到怎样在信息检索报告和毕业论文写作的具体形式中体现合理利用数字化学术信息资源。全书着力于从使用的角度展示数字化学术信息资源的理论与实践，重视该研究领域内处于学术前沿的成果及应用，传递理性独立的学术研究意识。希望本书能够在学术研究的层面上给予高校学子切实可行的指导，帮助其获得从事学术研究的基本知识。当然也希望能初步展现作者在数字化学术信息资源利用的研究方面取得的成果。

本书撰写者为曾红岩、坤燕昌，其中曾红岩承担了全书大纲、第1章、第2章、第4章、第5章、第6章的写作以及全书的统稿工作；坤燕昌承担了第3章、第7章、第8章、第9章、第10章、第11章、第12章的写作。

限于作者学术视野和写作水平，本书难免存在疏漏之处，敬请读者批评指正。

著 者

2010年11月

目 录

资源篇

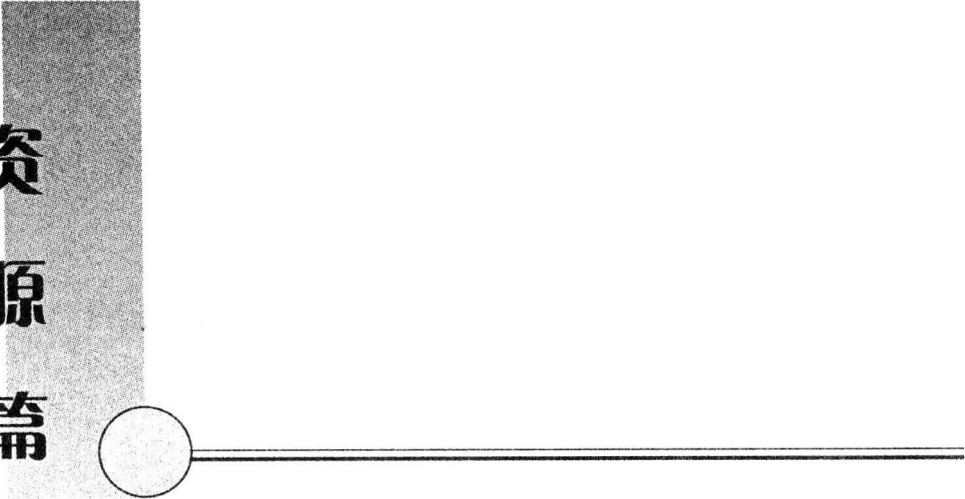
1 数字化学术信息资源	3
1.1 信 息	3
1.2 信息资源	12
1.3 数字化学术信息资源	17
2 馆藏数字化学术信息资源	23
2.1 高校图书馆	23
2.2 馆藏信息资源体系	25
2.3 数字化学术信息资源利用平台	43

利用篇

3 数字化学术信息资源利用基础	47
3.1 数字化学术信息资源检索概述	47
3.2 数字化学术信息资源检索方法及检索技术	54
3.3 网上免费学术信息资源利用	64
4 图书资源利用	71
4.1 图书资源界定	71
4.2 图书资源概况	73
4.3 图书资源利用	75
5 期刊资源利用	86
5.1 期刊资源界定	86
5.2 期刊资源概况	92
5.3 期刊资源利用	93
6 学位论文利用	114
6.1 学位论文界定	114
6.2 学位论文资源概况	116
6.3 学位论文利用	117
7 报纸文献利用	124
7.1 报纸文献界定	124
7.2 报纸文献概况	124

7.3 数字化报纸概述	125
7.4 图书馆报纸文献利用	130
8 专利信息利用	136
8.1 专利信息界定	136
8.2 专利信息类型	136
8.3 专利信息特点	137
8.4 专利信息相关知识	137
8.5 专利信息源概况	142
8.6 专利信息利用	148
9 标准信息利用	158
9.1 标准信息界定	158
9.2 标准信息概况	158
9.3 标准信息利用	165
10 馆藏特色文献数据库建设与利用	171
10.1 馆藏特色文献数据库建设概述	171
10.2 图书馆数字化建设与未来发展	179
10.3 西昌学院馆藏重点特色文献数据库概况	186
10.4 馆藏特色文献数据库利用方式	187
整理篇	
11 信息检索报告写作	193
11.1 信息检索报告概述	193
11.2 信息检索报告写作的关键环节	193
11.3 信息检索报告结构要素及格式	196
12 毕业论文(设计)写作	198
12.1 毕业(学位)论文概述	198
12.2 毕业(学位)论文写作规范	199
12.3 毕业论文写作程序	204
参考文献	213

资源篇



与触手可及的能源、材料等实物形态的资源相比，以特殊形态存在的信息资源在人类社会发展与进步中的作用长期被忽略。当人类社会从漫长的游牧与农耕发展阶段进入近现代工业社会后，随着现代工业社会的建立，信息的交换与共享成为社会发展的必要条件，信息资源的重要性才凸显出来。信息资源进入网络传播阶段，终于彻底展现出其真实的力量。

在“信息是事物运动的状态及其变化方式的自我表述”，以及“信息资源是经过人类开发与组织的信息的集合”概念指引下，我们重组出数字化学术信息资源的基本轮廓，并作为现代高校图书馆馆藏信息资源体系中重要的一翼，呈现出愈来愈关键的作用。完整的馆藏数字化学术信息资源体系的展现平台——各级信息管理机构的网络门户，将成为信息用户最为关注的焦点。数字化学术信息资源利用平台的充分利用与否，已经成为衡量一个现代学术研究人员信息素质高低的重要指标。



1 数字化学术信息资源

不同的信息用户面对浩如烟海的信息资源具有不同的信息需求。对于高校师生及研究人员来讲,他们需要的信息资源是包含较高学术价值、使用方便的专业信息,这种信息我们视为学术信息资源。互联网的出现打破了传统出版发行机构对学术信息在发表展示上的限制,网络以全新的方式为研究人员提供了大量学术信息,极大地提高了学术研究的效率。网络时代的信息资源,基本被置于网络各个节点之上,演化成为数字化学术信息资源。

目前,在数字化学术信息资源的利用上,信息查找困难、信息质量不一、真伪难辨成为学术研究人员有效利用学术信息资源的瓶颈问题。我们拥有庞大的信息资源却很难加以充分利用,从中获取所需信息。以网络信息利用较为普及的美国、日本为例,据统计他们国家的研究人员信息吸收利用率也仅为 10% 左右^[1]。由此可见,信息机构根据不同人群的不同需求,提供不同的数字化学术信息资源的同时,信息用户从自己的研究课题出发,找寻合适的数字化学术信息资源,成为学术研究工作的一个着力点了。

高校教学科研活动的主体是高校师生和学术研究人员,他们在教学与研究工作中查找、利用信息是为了满足自身教学、研究的需要,与社会大众对信息资源的需求有一定区别。这种区别表现在高校师生对信息的质量要求较高,长期持续进行的学术研究需要数量庞大、内容延续的专业文献;他们需要的信息资源要能够反映本学科的前沿发展水平和发展动态,具备良好的学科内容范围和准确性。从目前来看,数字化的纸本文献、电子期刊、联机数据库是比较稳定、准确可靠、方便存取的数字化学术信息资源。

数字化学术信息资源是正在演进发展中的一个概念,其内涵包括多种形态的、经过数字化的学术信息。就高校图书馆来看,除了馆藏图书书目数据库外,更为常见的是通过网络传递的本地镜像或远程提供的电子文献数据库。包括常见的文献形态如图书、期刊、学位论文、报纸、专利和标准等经过数字化的文献信息,以及伴随着图书馆联盟的兴起而出现的馆际存取文献信息,当然传统的远程联机数据库也是数字化学术信息资源的重要成员。

为便于我们更好地了解和掌握利用学术信息资源,下面简单厘清学术信息资源的几个重要概念。

1.1 信 息

人类文明主流形态经过不同的发展时期后,当今人类社会的主体已经进入以高速运转的物资交流为基础的全球统一发展的现代阶段。我们不能忽视在人员、原材料、货物频繁交流的背后,隐藏着另一条流转更快的信息洪流。不同的经济、文化信息往往先于物流在世界各地传播。信息对于正处于信息化时代的人类,其重要性不言而喻。

自从有了人类,有了人类的社会生产活动,人类就有了信息和信息的交流。在当今信息社

会中,信息与空气、水一样重要,它与物质、能源并列构成世界的三大要素。及时获得必要、准确的信息是个人、社会存在与发展的前提条件。信息的重要性是在社会生产活动中被人们逐步认识到的。一条准确的天气预报可以使千万人的生命财产免遭损失,一条有价值的商业信息可以使商家获得巨额利润,一个确切的诊断信息可以救一个人的生命。进而,有效地利用信息和信息技术,可以逐步替代人们的脑力劳动和体力劳动。运用信息管理技术,可以使年产1000多万吨的宝山钢铁厂,工人不到10000人,树木葱郁的厂区像花园一般,与以前的钢铁厂景色大相径庭;也能让加拿大国铁使用数万员工管理的铁路总里程比我国近300万人员管辖下的铁路里程还要长^[2]。在一些发达国家和地区,信息资源的开发和利用已经成为一种产业,即信息产业。在其国民生产中,信息产业创造的价值所占的比重已经超过其他产业,白领员工(非体力劳动者)比蓝领员工(体力劳动者)还要多。

1.1.1 信息的定义

作为支配现代人类社会三大要素之一的信息,与人类最早认识并感觉、测量到的资源——物质材料,以及通过击石钻木取火方法开始利用的资源——能源一样,早就被人类感知到了,并且为了便于信息的交流,人类发明了语言、文字、纸张、印刷、电报、电话、广播、电视等,直至今天的计算机网络。

汉语中的“信息”一词最早见于《三国志》中“正数欲来,信息甚大”的记载,其后唐代诗人李中《暮春怀故人》中的“梦断美人沉信息”,宋代诗人王庭《题辰州壁》中的“每望长安信息希”诗句里均有“信息”一词。其中“信”与“息”两字的意思相近,前者侧重于消息、征兆,后者强调情况、音讯。在人类社会早期以及在日常生活中,人们对信息的认识是比较宽泛和模糊的,多把信息看做消息的同义语,与当代信息的含义并不完全相同。

同样,在西方出版的许多文献著作中,Information(信息)和Message(消息)两个词也是互相通用的。

20世纪中期以后,在现代信息技术的飞速发展及其对人类社会的深刻影响下,信息相关领域的研究人员开始探讨信息的准确含义。信息作为物质世界的三大组成要素之一,其定义的适用范围是非常宽泛的。由于信息本身的普遍性、抽象性、高渗透性以及其独特性质,导致人们对信息是什么这一提问的回答至今仍众说纷纭、莫衷一是。据不完全统计,信息的定义有100多种^[3],各个学科的学者从自身学科的角度,从不同侧面、不同层次揭示了信息的特征与性质。尽管人们在探索信息的过程中所形成的这些定义只适合于特定范围或层次,都有这样或那样的局限性,但对理解信息概念均有参考价值。

1928年,哈特莱(L. V. R. Hartley)在《贝尔系统技术杂志》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(字母表中的字母)的方式,并用选择的自由度来计量这种信息的大小。他认为,发信者所发出的信息,就是他在通信符号表中选择符号的具体方式。发信者选择的自由度越大,他所能发出的信息量也就越大。哈特莱局限在通讯范畴的信息定义,只考虑了选择方式,没有涉及信息的内容和价值以及信息选择主体,自然存在着严重的局限性。

1948年,《贝尔系统技术杂志》上发表的一篇重要论文,即香农(C. E. Shannon)的《通信的数学理论》,以及维纳(Wiener)的专著《控制论——动物和机器中的通信与控制问题》,

创立了信息科学“三论”中的信息论和控制论。前者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,后者则创立了控制论。香农把信息定义为“用来清除随机事件形式的不定性的东西”,信息就是不定性减少的量,是两次不定性之差。信息量的大小可用被其消除的不定性的多少来衡量,即等于信宿消除的不定性的数量。根据这一思想,1956年法裔美国学者布里渊(Brillouin)在他的名著《科学与信息论》中创造了“负熵”(Negentropy,由 Negative 和 Entropy 合成)这一名词,用来描述信息属性及其运动规律。而维纳认为信息“不是物质,也不是能量”,“是人与外部世界相互作用的过程中所交换的内容的名称”。维纳的信息定义包含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。

1975年,意大利学者朗高(C. Longo)在出版的《信息论:新的趋势与未决问题》一书的序言中说,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。对这种“信息就是差异”的说法,我国学者冯秉铨也表示赞同。

1991年,美国学者巴克兰德(M. Buckland)从实用的角度对信息作出定义。他认为信息可以定义为事物或记录(Record),记录所包含的信息是读者通过阅读或其他认知方法处理而获得的。在这个定义中,信息可以是文本,也可以是图片、录音磁带、博物馆陈列品、自然物体、实验、事件等世间万物中的许多事物,只要环境条件许可,都可以是信息^[4]。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。

1993年,西班牙学者库拉斯(Emilia Currus)在给“国际信息和文献工作论坛”的一封信中谈了自己对信息的认识:信息可以被传递、被感知和被理解,它需要有形的载体以变为实实在在的信息。信息是一种现象和一个过程,前者是指无意识感知的信息,用来调整我们的知识状态和态度;后者是我们需要和寻求的信息;是从文献中的数据经处理而来的^[5]。这里信息同知识和数据相互混淆,信息是获取知识的方式,数据则是信息形成与获取的原材料。确切地说,将信息等同于现象和过程也不准确,物质与能量也可以说是一种现象。

1995年,美国学者萨克利夫(J. Tague-Sutcliffe)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。信息是依赖于人类的概念化和理解能力的无形的东西,对于记录而言,它所包含的有形的文字与图片等是绝对的,但它所包含的信息对于读者或用户则是相对的。信息是读者通过阅读或其他认知方法处理记录所理解的东西,它不能脱离外在的事物或读者而独立存在,它是与文本和读者以及记录和用户之间的交互行为相关的,是与读者大脑中的认知结构相对应的东西^[6]。

综合国外学术界对信息概念研究的最新成果,国内的学者提出了较为合理的信息定义,并由此推导出了一个完整的信息概念体系。这就是钟义信在《信息科学原理》一书中考察并比较了30多种信息定义后界定的,也是我们采纳的信息定义:信息是事物运动的状态及其变化方式的自我表述^[7]。

信息是事物运动的状态与方式,具体地讲,是事物内部结构和外部联系运动的状态与方式。在此,“事物”泛指一切可能的研究对象,包括外部世界的物质客体,也包括主观世界的精神现象;“运动”泛指一切意义上的变化,包括机械运动、物理运动、化学运动、生物运动、思维运动和社会运动等;“运动状态”则是事物运动在空间上所展示的性状与态势;“运动方式”是指事物运动状态随时间而变化的过程样式。

由于宇宙间一切事物都在运动,都有一定的运动状态和状态改变的方式,因而一切事物都

在产生信息，这是信息的绝对性和普遍性；同时，由于一切不同的事物都具有不同的运动状态与方式，信息又具有相对性和特殊性。这就是本体论意义上的信息定义，这个定义不受任何条件约束，与主体的因素无关，具有最广泛的适应性。

特别需要注意，在信息定义中强调了“自我”表述。这表明信息是一种客观的存在，不以主体的存在与否为转移，无论有没有主体，或者无论是否被某种主体感觉到，都不影响信息的“自我表述”。

如果引入一个约束条件，信息定义的层次就会下降，相应信息的适用范围就会变窄。

我们引入一个最有实际意义的约束条件——存在认识主体，从认识主体的立场上来定义信息。在这个条件的约束下，本体论层次信息定义就转化为认识论层次信息定义。认识论层次信息就是认识主体所感知或所表述的关于该事物的运动状态及其变化方式，包括事物运动状态及其变化方式的形式、含义和效用。

认识论层次信息与本体论层次信息定义所关注的都是“事物的运动状态及其变化方式”，因此两者之间存在着本质的联系。但是，它们之间又有原则的区别，即本体论层次信息定义从“事物”本身的角度出发，就“事”论事；认识论层次信息定义从“主体”的角度出发，就“主体”论事。由于引入了主体这一条件，认识论层次的信息概念就具有了比本体论层次信息概念丰富的内涵。事实上，人们只有在感知了事物的运动状态及其变化方式的形式，理解了它的含义，判明了它的价值，才算真正掌握了这个事物的认识论层次信息，并作出正确的判断和决策。

认识主体所感知的事物运动状态与方式，是外部世界向主体输入的信息，可称之为感知信息；认识主体所表述的事物运动状态与方式，是主体向外部世界（包括向其他主体）输出的信息，可称之为再生信息。认识论层次的信息受认识主体约束，可以说，没有主体就没有认识论信息。一般而言，在人类所及的有限时空中，本体论信息与认识论信息是可以互相转化的，其转化过程大致与人类认识和改造世界的过程相统一^[8]。

具体来说，由事物对象产生本体论信息，作为主体的人从中提取所需信息尤其是结构、功能方面的信息（感知信息），然后通过分析、综合等过程再生出优化了结构、具备新型功能的信息（再生信息），再作用于事物对象，使对象结构发生改变并产生人类期望的新功能。这样，事物对象又产生了新的本体论层次的信息，新一轮的转化过程又开始了……这种周而复始螺旋上升的过程其实就是人类认识世界和改造世界的过程，这个过程不仅造就了大量的物质资源，而且积累了丰富的信息资源。对于正常的人类主体来说，事物的运动状态及其变化方式的外在形式、内在含义和效用价值这三者之间是互相依存、不可分割的。

本体论层次信息定义和认识论层次信息定义是最基本的信息定义，如果在认识论层次信息定义基础上再引入某种新的约束条件，认识论层次信息定义将转化为更低层次的信息定义；引入的约束条件越多，定义的层次越低。

例如，在认识论层次的信息定义中引入认识深度这一约束条件，认识论信息就可以进一步扩展为三个层次：语法信息，即主体所感知或表述的事物的运动状态及其变化方式的外在形式，这是最低层次的认识论信息；语义信息，即主体所感知或表述的事物运动状态及其变化方式的逻辑含义，这是较高层次的认识论信息；语用信息，即主体所感知或表述的事物运动状态及其变化方式相对于某种目的的效用，这是最高层次的认识论信息。

在语法、语义和语用信息三者之间，语法信息是最简单、最基本的层次，语用信息则是最复杂、最实用的层次，语义信息居于其中。以爱因斯坦的著名公式 $E = mc^2$ 为例，如果我们不了解每个字母或数字符号所代表的事物的含义，那么我们只能获得有关“英文字母与数字的一

种特定排列方式”之类的信息，也就是说，只能获得该公式的语法信息；如果我们知道 E 代表能量， m 代表质量， c^2 代表光速的平方，那么我们就能够获得质能转换关系方面的信息，也就是说获得了该公式的语义信息；如果我们进一步了解到利用质能转换公式可以改变原子核的质量状态从而获得巨大的原子核能时，我们才最终获得了该公式的语用信息。

一般说来，语法信息、语义信息和语用信息是密不可分的，不可能撇开其中的一个方面而孤立地研究其他方面；当认识和研究一个事务时，人们多是遵从语法、语义到语用的认识顺序，这可以看做一个认识小循环，是人类认识和改造世界的方法论。

在认识论层次的信息定义中，如果我们再换一个约束条件，即引入主体的认识能力和观察过程，可以将认识论信息分为三个部分：① 实在信息，是指这个事物实际所具有的信息，即事物实际的运动状态及其变化方式（实在信息是事物本身所固有的一个特征量，只取决于事物本身的运动状态及其变化方式，而与认识主体的因素无关）；② 先验信息，是认识主体在观察该事物之前已经具有的关于该事物的信息（先验信息既与事物本身的运动状态及其变化方式有关，也与主体的主观因素有关）；③ 实得信息，是认识主体在观察过程中实际得到的关于该事物的净信息（实得信息不仅与事物本身的运动状态及其变化方式有关，而且也与主体的观察能力以及实际的观察条件有关）。

从“信息是事物的运动状态及其变化方式”这个广义的信息定义，即本体论信息作为基点，逐级引入约束条件：认识主体、主体的认识能力与认识深度、认识对象的运动方式（随机型、半随机型、模糊型、确定型）等，信息的内涵就变得越来越丰富，适用范围则变得越来越窄；与此同时，信息的定义由一而众，逐级展开，自然形成一个层次严密、清晰的信息概念体系^[9]。

1.1.2 信息的特征

不同学科研究者归纳出的信息特征具备各自的学科背景，因此各不相同。下面从信息资源利用研究的角度，得到信息最基本的特征^[10]。

1.1.2.1 信息源于物质，而不是物质本身

信息是事物运动的状态及其变化方式的自我表述，客观存在的物质是信息的来源，物质的运动状态及其变化方式就是本体论层次的信息；当这些物质的运动状态及其变化方式被认识主体所感知或表述，就成为认识论层次的信息。而这时的“物质的运动状态及其变化方式”并不是物质本身，信息不等于物质。

信息从物质运动中产生后，就离开它的源物质而寓于媒体物质，从而相对独立地存在。例如，一个物体在运动，它的运动状态和状态改变的方式可以被高速摄影机拍摄下来，经过一定的处理，还可以把它重现出来。这时，产生这种运动状态和方式的那个物体（源物质）已离开观察者，但它的信息（运动状态及其变化方式）却被记录下来并可以不断地被重放。这时保留下来的仅仅是信息，而不是源物质本身。

1.1.2.2 信息源于精神世界，又不限于精神领域

信息是事物运动的状态及其变化的方式，事物运动既可以是物质的运动也可以是精神的运动——思维的过程，因此，精神领域的事物运动也就成为信息的一个来源。按照认识论层次的信

息定义,信息是认识主体所感知或表述的事物运动的状态及其变化方式,主体所表述的内容就是精神领域的东西,如人的思想状态、情绪、意志、方针、政策、命令、指令等。精神领域的信息与客观物体所产生的信息一样,也具有相对独立性,可以被记录下来加以保存、复制或重现。

由于客观世界的物质客体和精神世界的主观事物都可以产生信息,所以信息的存在是超出精神范畴限制的。

1.1.2.3 信息与能量密切相关,又与能量有本质区别

信息是事物运动的状态和状态变化的方式,能量是事物做功的能力,信息与能量都与事物的运动相关联。从一定的意义上说,信息与能量两者都可以是事物运动的状态函数。传输信息或处理信息需要一定的能量来支持,控制和利用能量也需要有信息来引导。例如在自动化防空体系中,为了取得空间目标的信息,就需要有足够的能量来开动雷达系统;为了传递这个信息,就要有相应的能量来支持通信系统的工作;为了导出某枚导弹的发射状态参数信息,就要有能量来保证计算机正常运行。不仅利用先进设备来取得信息、传递信息 and 处理信息时需要有能量作为动力,即使凭肉眼来观察信息,也同样需要能量来支持:没有生物能量,人的眼睛不能工作;没有光能照亮物体,人眼也看不见任何物体。另一方面,控制和驾驭能量,使它发挥好的效用又离不开信息。例如,上面提到的自动防空体系,若要使导弹能够命中目标,没有信息的引导是不可能的。

信息和能量的关系虽然如此密切,但是它们之间有着本质的区别:作为事物做功的能力,能量提供的是动力;作为事物运动的状态和状态变化的方式,信息提供的是知识和智慧。

1.1.2.4 信息能被提炼成知识,而信息不等于知识

知识是人类长期实践经验的结晶,主要包含两个基本的方面:一方面,知识告诉人们世界是什么,世界发展变化的规律是什么;另一方面,知识又告诉人们应当怎样同外部世界打交道。换句话说,知识一方面是人们认识世界的结果,另一方面又是人们改造世界的方法。由认识论层次信息的定义“信息是主体所感知或所表述的事物运动的状态及其变化方式”,显而易见,认识世界正是认识各种事物运动的状态和状态变化的方式(规律);改造世界则是依据主体再生以及表述出来的事物运动的状态及其变化方式(方法)而采取的行动。因此,知识与认识论层次信息相通,只是它带有更加普遍、更加深刻的属性而已。

例如,牛顿第二运动定律 $F = ma$ 是物理学的重要知识,它描写具有质量为 m 的物体受到力 F 作用时会产生加速度 a 。 $F = ma$ 是对于这类事物运动的状态以及状态变化规律的表述,这项知识能够满足认识论信息定义的要求,它就是信息。但是,信息却不见得是知识。信息虽然能够告诉人们事物运动的状态是什么,这种状态会以什么方式改变,但是信息不一定具有普遍抽象的属性。因此,只能说信息具有知识的属性,但它本身不一定就能够被称为知识。例如,学校上课铃声响了,它给出了一种信息:上课的时间到了。显然,这种信息只能看做一种常识,而不能叫做知识。然而信息具有知识的属性,使它可以改变人们的知识状态,使人们由“不知”变为“知”,或由“知之较少”变为“知之较多”。如果信息根本不具备知识的任何属性,人们就不可能把信息加工成为知识,正像人们不能把石头孵化成小鸡一样。

1.1.2.5 信息能被感知、传递、处理和利用

信息是现实世界各种事物运动的状态和状态变化的方式,具有非常具体和真实的属性。信息可以被入、生物、机器所感知,例如,人类和生物的感觉器官就是专门用来感知信息的,被

称为信息的感受器官。事实上,若不是为了感知信息,感觉器官就失去了用途,会在长期进化的过程中退化(用进废退)。但是,人类的感觉器官非但没有退化,反而变得越来越精致,越来越灵敏,甚至还要用现代科学技术的成就来扩展它们的功能水平,就是因为它们担负着感知信息的任务。人类和生物一时一刻都不能没有信息,否则就不能够生存。因此,感觉器官感知信息的作用是极为重要的。

信息不仅可以被感知,而且可以被传递、处理和利用。由于信息具有脱离母体而相对独立的能力,因而它就可以通过一定的方法使之在时间或在空间上进行传递。在时间上的传递称为存储,在空间中的传递称为通信。其实,存储也是一种通信:今天与明天的“通信”,或者今天与后天的“通信”。当然,信息在空间中的传递必然也伴有时间上的传递,因为它在空间中传递的速度是一个有限值。信息可以在时间上和空间中传递,是一个十分有用的属性,它使人类的知识能够积累和传播,使人与人之间能够进行信息的交流,使人与环境之间能够保持信息的联系,从而能够更好地认识环境和改造环境。

本书后面各章将会具体探讨信息利用方面的问题,这里不再详述。应当指出的是,正是因为信息具有能够转化为知识以及能被人类利用的特征,对于人类信息才具有如此巨大的意义。

1.1.26 信息可以共享

信息不是物质,不服从物质不灭定律;信息也不是能量,不服从能量守恒定律;信息可以共享,这才是信息的运动规律。由于信息可以共享,当信息从传者转移到受者时,传者不会因此丢失信息。正如萧伯纳所举的“苹果与思想”的例子,苹果交换之后交换双方仍然各有且仅有一个苹果,但思想交换之后交换双方都拥有了两种思想。

由于信息可以脱离源事物而相对独立地存在并寓于其他载体,因此可以被无限制地进行复制、传播,分配给众多用户,为大家所共享。信息可以共享的特征,使它对人类具有特别重要的意义。如同知识与物质经济的不同一样,信息可以共享的特性带来了非常巨大的、根本性的变化。与物质是用掉一点少一点,就像杯子里的水,喝一口少一口不一样,一个人将信息传给别人,本人的信息并不会减少。譬如,一位专家今天作了一个报告,不会因此脑子里就少掉一点知识,下次想不起来了。事实是台下听报告的一二百人可能都知道了这些知识,信息量放大了几百倍^[11]。

需要注意的是,虽然信息具有相对独立性,可以无限制地进行复制,为众多用户所共享,但是在复制、传递或做其他处理的过程中,语法信息量本身永远不会增加。不是说把一份信息复制一下信息量就增加了一倍。实际的情况是,不管复制多少份,都没有增加新的信息量。相反,由于噪声干扰的影响,由于复制、传递和处理过程中不可避免地存在误差或非线性操作,结果所得到的语法信息量只会减少(称为信息损失),不会增加。

1.1.3 信息的分类

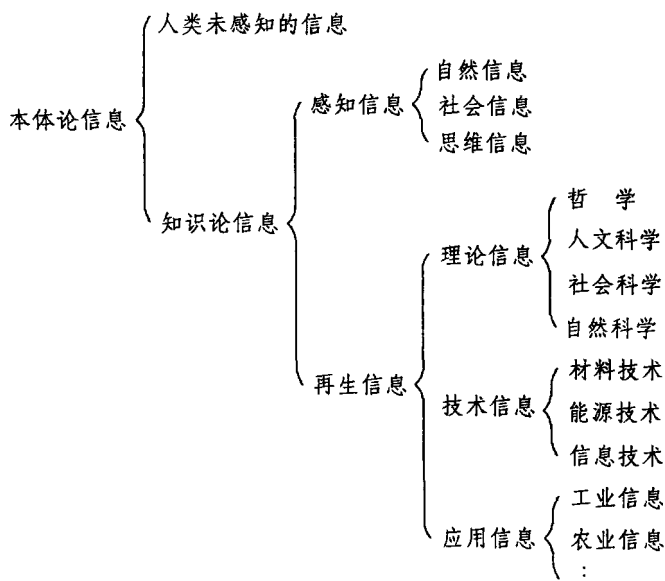
作为一类独立的研究对象,要全面系统地认识信息,我们就必须对信息进行分类。同时我们有必要选择多种标准对其进行分类,这样既有助于人们全面地认识信息,同时又有助于我们弄清哪些信息属于信息资源的范畴。

常见的信息分类主要有^[12]:

- (1) 以信息的性质为依据, 信息可分为语法信息、语义信息和语用信息;
- (2) 以认识主体为依据, 信息可分为客观信息(关于认识对象的信息)和主观信息(经过认识主体思维加工的信息);
- (3) 以主体的认识能力和观察过程为依据, 信息可分为实在信息、先验信息和实得信息;
- (4) 以信息的逻辑意义为依据, 信息可分为真实信息、虚假信息和不定信息;
- (5) 以信息的生成领域为依据, 信息可分为自然信息、社会信息和思维信息;
- (6) 以信息的应用部门为依据, 信息可分为工业信息、农业信息、军事信息、政治信息、科技信息、文化信息、经济信息等;
- (7) 以信息的记录符号为依据, 信息可分为语声信息、图像信息、文字信息、数据信息等;
- (8) 以信息的载体性质为依据, 信息可分为文献信息、光电信息、生物信息等。
- (9) 以信息的运动状态为依据, 信息可分为连续信息、离散信息、半连续信息等。

上述信息分类有一个共同特点, 即它们每次只选择一个分类标准, 它们是从信息的某一侧面切入来分析信息的。这样的分类虽然能给人们提供多种研究入口, 能让人们多侧面地认识信息, 却无法使人们形成完整系统的认识。为此, 我们以本体论信息为基础, 以信息来源、内容和应用领域等为主要依据, 综合多种标准构建一个信息分类体系(参见表 1.1)。该体系在兼顾信息体系完整性的同时将重点放在再生信息这一大类上。再生信息是人们对感知信息进行思维加工并对外输出的结果, 是信息资源的主体, 因而也是我们研究的重点。

表 1.1 信息分类体系



1.1.4 信息的功能

物质、能量和信息是构成现实世界的三大要素。提出“三次浪潮”学说的美国学者托夫勒(A. Toffley)认为:“第一次浪潮的变化, 是历经数千年的农业革命。第二次浪潮的变革, 是工业文明的兴起, 距今不过 300 年。今天的历史发展甚至更快, 第三次浪潮的变革可能只要几十

年就会完成”。从另一个角度来看,三次浪潮就是围绕着物质、能量和信息的开发依次出现的人类变革浪潮^[13]。托夫勒尽管没有明确提出第三次浪潮是什么,但依其所描述的内容,第三次浪潮无疑是信息浪潮,是以信息开发为核心的人类变革浪潮。

信息是一种重要的社会资源。现代社会将信息、材料和能源看做支持社会发展的三大支柱,这充分说明了信息在现代社会中的重要性。信息还是信息产业的内核,是未来经济的希望,其作用是无可估量的。

信息的基本功能在于维持和强化世界的有序性,信息的社会功能则表现为维系社会的生存,促进人类文明的进化和人自身的发展。具体地讲,信息的功能主要表现在下述5个方面^[14]:

1.1.4.1 信息是宇宙万物有序运行的内在依据

信息源于物质的运动,早在生命现象出现之前,自然界中无机物之间、无机物及其周围环境之间就存在着相互作用,存在着运动、变化的过程,因而也存在着信息的运动过程。无机界简单的信息交流在一定程度上维持着它们之间的有序形态。由于无机物不能利用信息而只能被动地接受信息,它们的运动最终是趋于混乱和无序的,只有有机体才能利用信息使自身通过进化不断向更高层次的有序态发展。有机体的进化本身是有序性的体现,而这种有序性正是有机体利用信息的结果,如向日葵选择阳光、植物的传花授粉、蜜蜂酿制花蜜、燕子季节迁徙、狐狸变换毛色等都是一利用信息的行为。信息是一切生物进化的导向资源。生物生存于自然环境之中,而外部自然环境经常发生变化,如果生物不能得到这些变化的信息,就不能及时采取必要的措施来适应环境的变化,就可能被变化了的环境所淘汰。可以说,缺少物质的世界是空虚的世界,缺少能量的世界是死寂的世界,缺少信息的世界则是混乱的世界。

1.1.4.2 信息是人类认识世界和改造世界的中介

形象地说,信息如同一座桥梁,其作用在于实现人类与自然界的沟通。人类通过自己的感觉器官从物质世界中感知和提取信息,然后通过大脑的加工,以信息输出的形式作用于物质世界而达到改造的目的,信息始终是这个过程的中介和替代物。马克思曾谈到,蜜蜂筑巢的本领令世间最高明的建筑师都感到羞愧,但是最蹩脚的建筑师也比蜜蜂高明的地方在于他在建房子之前脑中已有了建筑的形象。在此,人类之所以比蜜蜂高明,就在于他的信息能力远远高于蜜蜂的信息能力。由于掌握了利用信息的知识和技能,人类才能够移山填海、改天换地,才能“运筹帷幄之中,决胜千里之外”,才能改造世界(更确切地说,应当是优化世界),使之服务于人的目的。

1.1.4.3 信息是维系社会生存与发展的动因

人是一种社会动物,人类活动是一种社会性活动,这种社会活动赖以形成、维系和发展的根本保证正是人与人之间能够有效地进行信息交流。我国远古时有两个重大事件影响了历史的进程,一是“神农尝百草”,二是“仓颉造字”。这两件事之所以影响重大,是因为神农尝百草的经验能够在部落群体内部和部落之间交流,这样不仅可以避免人们不必要的死亡,也可增强群体的凝聚力;仓颉造字更是直接地促进了信息交流的深度和广度,从而促进了社会的整合与发展。进入文明社会之后,曾被列入“四大发明”的我国古代造纸术、活字印刷术、火药和指南针,以及近现代的电信技术、现代通信技术和计算机技术,都先后带来了人类社会的加速发展。在此,信息技术固然重要,但更重要的是信息技术为人与人之间的信息交流和共享提供了