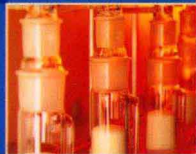
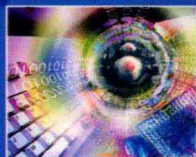


KEXUEMUJIZHE

科学目击者

信 息 技 术

北京未来新世纪教育科学研究所 编



新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

科学目击者

信息技术

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学目击者/张兴主编. —喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社, 2005. 12

ISBN 7-5373-1406-3

I. 科... II. 张... III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 160577 号

科学目击者

信息技术

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社 出版
喀什维吾尔文出版社

(乌鲁木齐市胜利路 100 号 邮编:830001)

北京市朝教印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 32 开

印张:600 字数:7200 千

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数:1-3000

ISBN 7-5373-1406-3 总定价:1680.00 元(共 200 册)

如有印装质量问题请直接同承印厂调换

前 言

同仁们常议当年读书之难，奔波四处，往往求一书而不得，遂以为今日之憾。忆苦之余，遂萌发组编一套丛书之念，望今日学生不复有我辈之憾。

现今科教发展迅速，自非我年少时所能比。即便是个小地方的书馆，也是书籍林总，琳琅满目，所包甚广，一套小小的丛书置身其中，无异于沧海一粟。所以我等不奢望以此套丛书贪雪中送炭之功，惟愿能成锦上添花之美，此为我们奋力编辑的目的所在。

有鉴于此，我们将《科学目击者》呈献给大家。它事例新颖，文字精彩，内容上囊括了宇宙、自然、地理、人体、科技、动物、植物等科学奥秘知识，涵盖面极广。对于致力于奥秘探索的朋友们来说，这是一个生机勃勃、变幻无穷、具有无限魅力的科学世界。它将以最生动的文字，最缜密的思维，最精彩的图片，与您一起畅游瑰丽多姿的奥秘世界，一起探索种种扑朔迷离的科学疑云。

《科学目击者》所涉知识繁杂，实非少数几人所能完成，所以我们在编稿之时，于众多专家学者的著作多有借鉴，在此深表谢意。由于时间仓促，纰漏在所难免如果给读者您的阅读带来不便，敬请批评指正。

编 者

目 录

一	充满信息的世界.....	1
	1. 源远流长的信息学.....	1
	2. 信息的特性.....	7
	3. 科学技术促进信息发展	13
	4. 浅谈信息论	21
二	信息技术的发展	26
	1. 科学技术发展的新特点	26
	2. 信息化的大脑——电子计算机	28
	3. 信息化的神经网络——通信技术	38
	4. 自动化技术、激光技术与信息化.....	62
三	信息化社会	73
	1. 管理信息化和办公室信息化	73
	2. 经营信息化和生活信息化	78
	3. 信息化面面观	82
	4. 21 世纪与信息化	85

一 充满信息的世界

1. 源远流长的信息学

人类的信息交换是从什么时候开始的,很难说出一个确切的时间。但可以这样说,自从有了人类也就有了人类交换信息的活动。人类利用信息是和人类发展史同时开始的。早在原始社会,人类与信息就已形影不离了。原始人在森林中探索各种猎物的信息,以维持人类自身的生存和发展。

人类不仅自古以来就在利用信息,而且很早就对信息有了初步的了解,也就有了远古的通信方式。有文字可考的邮驿史,可以追溯到公元前 14 世纪,那是殷商时代。根据出土的甲骨文记载,殷商时代,边境派将士防守,并且设置大鼓,一旦出现敌情,守将就命令守兵击鼓传信,鼓声频传,一站接一站,把敌人入侵的紧急军情向天子报告。甲骨文上的这些记述,证明我国早在距今

3400年前,就已经出现了有组织的通信活动。在东周时期,我国就有了“烽火告警”的创举。烽火台呈方形,用砖砌成,大约高出地面7米左右。平时,烽火台上堆满了柴草和干草粪。如果外敌入侵,就把当地烽火点燃起来,火光冲天,黑烟滚滚,目标十分明显,远远就可以看到。这样邻近的烽火台看到以后,相继点燃烽火。军队看到烽火信息后,就立即出兵迎敌。这就是最古老的光通信方式。

古代人们就知道信息可以被存贮。于是,就有了所谓“结绳记事”之类的传说。

随着人类社会的发展和科学技术的进步,信息也得到相应的发展。人类先后发明了电报、电话、通信卫星等等现代无线电通信设备,特别是计算机的发明,给信息科学带来一次革命,它加速了社会的信息化。

我们的日常生活,每天都与信息休戚相关。如给朋友写一封信,你告诉他,关于你的学习、工作、生活或其他方面的信息;我们通过电视看在美国亚特兰大举行的第26届奥运会的开幕式上精彩的表演;我们通过收音机,听到最新流行歌曲等等,这就是我们通常所说的消息,它是信息的含义之一。

我们可以把两点之间的通信以及信息在其间的传送

情形,作出如下归纳:

甲经过传送体把某种信息传送给通信者乙,发出信息者甲在信息论术语中称为信源;接受信息的通信者称为信宿;传送体称为信息传送的通道,简称信道。通信的双方互为信源和信宿,双向通信。如果发出信息之后并不要求对方把反应的信息送回来,信息只朝一个方向传递,就成为单向通信。单向通信的接收者可能不止一个人,这种通信称为广播。

由此可见,写书信、拍电报、带口信、打电话、发传真等等,通信双方都是人,不过,传送体不同,带口信传送体是人;写书信传送体是邮政系统;拍电报、打电话、发传真传送体是电报、电话及传真系统。

再如发口令、喊号子、打拍子、音乐指挥等等,也都是某种形式的通信,作用都是把一方的某种信息传送给另一方。

以上所述都是人与人通信。除此之外,还有人与自然、人与机器及机器与机器、生物与生物之间的通信。如人们通过感觉器官感受外界环境变化的信息为人与自然的通信;医生从心电显示仪取得患者心脏病状况的信息为人与机器的通信;自动控制设备根据检测仪表送来的数据信息去调整被控设备的状态为机器与机器的通信;

雌性昆虫能够不声不响地把远处的雄性昆虫招引过来为生物与生物的通信等等。

雌性昆虫招引雄性昆虫,是由于它散发出来的昆虫性信息素的魅力。这类信息素是昆虫间特别敏感的通信语言,是昆虫赖以实现交配繁殖、传递警报、觅取食物的主要手段。

20 世纪 30 年代,德国科学家曾经从 50 万个雌性蚕蛹中,分离提取出昆虫性信息素。他们把这种化学物质放在窗口,连远在 4000 米外的雄蛾,都闻到气味,受到诱惑,寻踪觅迹,扑向窗口,来寻求雌蛾配偶。

昆虫是如何受到诱惑的呢?多数昆虫都有触角。昆虫接收信息的能力,与它们触角的形状、大小和构造有关。昆虫信息素的分子在空气中扩散很快,这种分子的振动和旋转会产生电磁波。因此信息素分子就像微型电磁波发生器,向其周围发出极微弱的电磁波。而昆虫的触角就是电磁波接收器,在触角上布满了不同大小和形状的感觉毛,这些感觉毛,又好像是电视机上的天线一样,能够接收特定波长的电磁波,并且发生谐振。

由于各种昆虫的信息素产生电磁波的波长并不相同,所以,一种昆虫的信息素只对同种异性的昆虫具有魅力,最容易被它们接收并感知,诱使它们去寻伴觅侣。

科学家对昆虫信息素进行了大量研究,可以提取、合成信息素,从而利用信息素诱捕害虫,聚而歼之,直接达到消灭害虫的目的;同时,以假乱真,干扰雄虫求偶。

遗传,使生物世代相传,保持了各自的特性。而遗传也是信息的转移。无论是动物、植物,还是微生物,都把自己的遗传信息像拍电报一样,传给下一代。这种遗传信息叫做“遗传密码”。下一代接受了这些信息,生长发育,世代相传,所以才有“种瓜得瓜,种豆得豆”之说。

信息是作为人类感知而存在的。我国古代有这样的警句:“往者不可谏,来者犹可追。”说明过去的事情无可挽回,但它可以作为今后借鉴;未来的事情还没有实现,可以借助已有经验,努力去争取美好的结果。人类正是从不断认识的过程中,领悟出事物的一般规律,指导自己今后的行动,控制未来事物发展的进程。用信息论的术语讲,就是不断地从外部取得有用信息,加以分析、归纳和处理,得到对于外部世界的规律性认识,从而调整自己改造世界的行动,达到征服自然、改造世界的目的。由此可见,信息在人类认识世界和改造世界的过程中,起着十分重要的作用。

任何生物如果完全不能从外部取得必要的信息,它就无法感知外部世界的变化,当然就不能作自我调整,改

善它与外部世界的关系,来适应外部的变化,这样的生物必然受到自然的淘汰而无法生存,更无从谈到改造外部世界了。我们由此可以说,具备从外部世界获取信息和利用信息的能力,是一切生物得以生存的必要条件。

知识也是一种特定的人类信息,是整个信息的一部分。在一定的历史条件下,人类通过有区别、有选择的信息,对自然界、人类社会、思维方式和运动规律进行认识与掌握,并通过大脑的思维使信息系统化,形成知识。知识是存在于一个个体中的有用信息,这是人类社会实践经验的总体,是人的主观世界对客观世界的真实反映和理论概括。所以,社会实践是知识的源泉,信息是知识的原料,知识是系统化的信息。

我们清楚地认识到,信息与人类的关系十分密切。实际上,作为通信消息的信息,我们每天都同它接触。除了书信、电报、电话、电影、影碟、广播、电视、音乐、戏剧等等之外,我们每天同许多人交往、阅读新的书报、接触新的知识、积累新的经验。作为运算和处理对象的信息,我们也极其频繁地同它打交道。如科研工作者每天都要在计算机上处理大量实验数据,分析结果,获得有用信息,并存贮起来,以便进一步研究。作为感知来源的信息,人人与之形影不离。我们的感觉器官无时无刻不在感觉信

息,我们的头脑不时地进行思维。我们的眼、耳、鼻、舌、身接收和处理信息的过程,往往是在“不知不觉”中进行的和完成的。

总之,人类在信息的海洋中生存和发展,信息渗透到人类活动的一切环节之中,我们正生活在一个充满信息的世界。

2. 信息的特性

客观世界的三大要素是物质、能量和信息。人类认识物质和能量要早一些。宇宙中万物变化、生物的生长、人的行为、生命的遗传、自动机械和计算机的工作等等,都离不开信息的传送、存贮、处理和利用,无不和信息密切相关。但是,信息的重要性,却长期没有受到人们的重视,虽然人们无时无刻不在交换、存贮和利用信息,却往往是不自觉地盲目进行,充其量也只是半自觉地进行的。

什么是信息?关于信息的定义大约有四十多种,真是众说纷纭,没有一个一致的说法和看法。我国《辞海》中信息一词注释为:“信息是指对消息接受者来说预先不知道的报道。”英国的《牛津字典》对信息注释为:“信息是谈论的事情,新闻和知识。”从另一角度来说,数学家认为

信息就是概率论；物理学家认为信息就是负熵；通信专家认为信息是解除不定度。当然，以上说法由于立足于各自专业领域，难免又各有各的局限性。

信息论与控制论的创始人之一，美国著名数学家诺伯特·维纳认为：“信息就是我们在适应外部世界和控制外部世界的过程中，同外部世界进行交换的内容的名称。”这是对信息概念比较明确的论述。

事实上，人类在与外部世界发生联系的过程中，交换的内容相当复杂，形式也非常多。例如，人类可以把自然界的物质（食物）转化为自身的物质（如肌肉、体质），把自然界物质的能量转化为自身的能量。人类可以感觉出环境温度变化，随时增减衣服。但是，物质和能量并不是信息，这正如维纳本人所说：“信息就是信息，既不同于物质，也不是能量。”虽然，信息不是物质和能量，但却与物质和能量密切联系。我们注意到人类从外部世界所摄取的一类内容，就是外部世界各种事物运动变化着的状态及其规律，即知识。信息就是关于事物运动的状态和规律。我们前面提到的消息、广告、报道、新闻等等，都是关于某种事物运动的状态和规律，关于某种事物运动的知识。而世上万物都在不停地运动变化、生生不息。可见，信息普遍存在，它对人类的生存和发展至关重要。

信息是世上万物联系的桥梁,人类能够对自然资源进行开发,首先是由于这些物质资源能够发出信息,而人类接收到这些信息加以利用。人类就能够认识天体、微观电子,也都依赖于它们所发出的信息。当然,我们研究天体,并不需要全体天文学家亲自遨游太空,只要利用科学仪器或少量学者取得的足够的信息就可以解决问题;研究电子学,也并不需要电子学专家都去做显波器,只要利用现有信息和设备就能解决一般科研问题。

信息虽早已存在,但信息问题一直没有引起人们认真的注意。到了近代,由于生产力的发展,科学技术的进步,人类与自然界的斗争发展到更高级的阶段,人类本能的(即依靠人体本身的感觉器官与思维器官)接收信息和处理信息的能力已经不能满足人类改造自然的需求。特别是近代无线电技术、计算机技术的飞速发展,给通信带来彻底的革命。例如,人们要到月亮上做研究工作;人们要研究更深层次的微观世界;人们要迅速准确地传递大量的数据,人们要在地球一边收看另一边的电视节目……这时扩展人类接收信息和处理信息的能力问题才逐渐引起人们的注意,对信息的研究才开始被人们重视,才产生了信息科学。

信息科学,就是研究信息的产生、贮存、传递、提取、

交换、处理、控制和利用的科学。我们要了解信息,就应该了解信息的特性:

(1)可识别性。自然界的信
息,一直是客观存在的。人类仅可以通过各种仪器仪表运用各种检测手段,来感知它、接受它、进而识别它。对于不同的信息源,识别的方式和方法也不一样。比如,我们每天看书学习,就是通过看书,大脑思维来识别信息的过程。我们通过显微镜观察微生物,也是识别信息的过程。这样的例子在我们日常生活中非常多。

(2)可传输性。信息具有通过各种介质传输的特性。人类在共同劳动和相互交往中,促进了大脑的发达,逐渐产生了语言和文字,使人类取得了大量的信息,推动了人类对自然资源的开发和利用,增强了人类改造自然、适应自然的能力。特别是文字使人类突破时间和地域的局限,能获取、流传和保存大量的信息。

19世纪以来,英国物理学家和数学家麦克斯韦就已预言了电磁波的存在,后来很快就得到德国物理学家赫兹实验的证实。直到马可尼、波波夫等人发明了无线电,从而使人类的信息交换速度惊人。由于电磁波的速度与光速相等,人类的信息传送,从此通向太空,通向浩瀚的宇宙!信息把地球上每个人联系在一起,信息使每个人

与社会息息相关。目前,全球化的信息高速公路正在建立,建成后,将使地球上每个人联系更加密切,它将把人类带入信息时代。

(3)可存贮性。“结绳记事”,是人类创造的最原始的存贮信息的一种方法。随着人类社会向前发展,科学技术的进步,信息的存贮方式也不断进步。纸的发明,使文字信息能够记录下来;印刷术的发明,使文字信息的大量复制变成现实;磁记录的发明,可用磁带录音、录像、记录数据;激光盘的发明,增强了信息存贮的容量,一张很小的激光盘,可以存贮半个小时以上的电视信息,相当于几万张彩色照片的信息量。

(4)可处理性。信息处理,是指对信息的排序、归并、存储、检索、制表、计算,以及模拟、预测等操作。从人类来说主要是数值运算和非数值运算两种,后者更具有普遍性。电子计算机就是具有高度自动化处理信息的一种机器。它的出现,揭开了当代信息处理技术的新篇章。但电子计算机处理信息,要靠人编制软件来实现,它按照人们给定的程序,从给定的前提出发,进行非常复杂的推理和运算。它每秒钟可以进行几百万次、乃至几十亿次的字元逻辑操作。同时,计算机也是信息存贮的仓库。

(5)可扩散性。信息不仅可以通过电磁波,以光的速