

## 导 言

# 信息的本质

### I

本书根据《信息研究所第 5 期年度报告》编纂而成。前几期报告探讨了大众传媒和国家电信基础设施之类的话题。这些报告令读者颇受裨益因而一直广受欢迎。但是，我们研究所以信息研究而闻名，可这么多年来我们还从来没有真正地论及“信息的本质”这个问题。那么这个话题能进行探讨吗？也许正如 1992 年总统竞选人罗斯·帕罗特所说的：“我们能做，但未必做得漂亮。”

今年《年度报告》的作者们——包括为讨论初期草案召开的阿斯彭学院河屋会议的与会者——已经为把握这个话题而做了初步努力。（与会者的名单列在本书后面。）作者和与会者作出了这样的选择：把对本书会多么“漂亮”的任何美学评判留给读者去做。

但是首先我们希望并且也相信，读者将在书中找到在商业、政府、军事、学术、以及其它机构和日常生活中具有深刻价值的思想见解。

《年度报告》对作者和与会者提出了如下的富于挑战性主题：

主题……是信息的本质。我们希望将信息作为一种共有资产，一种能够共享而不是私有的资源来考察。新技术的可用性和可获得性是如何引起或影响信息的本质和定义上的变化；这些变化正影响着各个领域，如教育、经济、社会、技术、商业、外交事务，等等。

读者们应该明白，就像作者们应该懂得一样，这些论文仅仅是对这个主题进行论述的初步尝试。所以，当读者问及我们为什么“只作肤浅的探讨”，我们的感觉正如曾被蚊子——不管它是不是马里兰东海岸的品种——叮咬过的人的感受一样，除了抓挠一下表面，还能干什么呢？作者和与会者相信他们已经开始的这项工作需要而且应该继续下去，因为这对国际竞争和国内福利的增长作用是显而易见的。

本书包含 6 篇资料丰富、富有争议的论文。事实上，它们已远远超出对信息的表面探讨。这些论文代表了把信息时代所包含的思想理论和现实生活结合在一起的那些个人的见解。它们也体现了 1993 年 6 月 24 和 25 日河屋会议的与会者所提出的意见同时作了必要的修订。

## II

无线广播领域的著名人物米歇尔·费尔德曼 (Michael Feldman) 在他幽默的现场解说和问答比赛系列节目中主持

一个节目，名为“如果你留心，在学校会学到什么”。就像这个节目，本论文集是为那些见闻广泛并充满好奇心——而且受过教育——但可能没有关注这些话题的读者而编辑的。

IBM 高级商业学院的斯蒂芬·H·赫克尔（Stephen H. Haecckel），哈佛大学商业管理研究生院的理查德·L·诺兰（Richard L. Nolan）以对“将符号转变为行动”的探索这一题目列在论文集的首篇。在许多因素之中，他们抓住信息的价值这一论题，注意到了信息的“潜在价值”和他们称之为“使用价值”之间的区别。他们认为，后者是由信息的“可应用性、精确性、时效性、完整性、易用性和可获得性以及信息使用者的融合能力这些因素决定的”。

他们利用“电子遥控驾驶”（flying by wire）的战斗机飞行员的OODA循环（观察、定位、决策和行动）作类比。今天的战斗机，事件（指有关事件的信息）发生得比人的感觉能力反应的速度要快得多。因而，人类只有依靠信息技术才能驾驶这种飞机。这种操作能够实现是因为（正如作者们注意到的）“飞行员不是在驾驶飞机，而是在驾驶着飞机的信息的再现”。这种驾驶被称为“电子遥控驾驶”。作者们建议这是对当今企业“管理者”的要求（也是他们的机会）进行思考的有益途径。

罗杰·G·诺尔（Roger G. Noll），一位斯坦福大学经济学家，以米歇尔·费尔德曼式的幽默风格为我们当中并非经济学家的读者们提供了一份饶有趣味的、读来令人非常愉快的关于信息经济学的介绍，而这在以前并未引起我们的注意或已被我们遗忘了。即便我们以前注意到了，也可能在教授谈起这些事情时我们已经不在学校了，更不用说像诺尔教授

那样去做了。

两个来自德克萨斯的研究人员接下来研究了信息本质的商业含义。布莱克·艾夫斯(Blake Ives)来自南美以美教徒大学(SMU)的考克斯商业学院,瑟卡·L·加文帕(Sirkka L. Jarvenpaa)在位于奥斯汀的德克萨斯大学商业研究生院工作。当“信息”不仅成为产品而且成为组织时它在商业上将意味着什么呢?他们以令人钦佩的学院作风,既为他们所作出的结论提供了理论基础,又以虚构的全球石油公司为例作出了案例研究。正像艾夫斯和加文帕所指出的:“专业知识和信息的购买和销售将逐渐取代物质商品而成为发达国家的经济基础。”

圣迭戈加州大学(UCSD)教授彼得·F·考利(Peter F. Cowhey)和他在西雅图的帕金森·考依公司的合作者M·玛格丽特·麦基翁(M. Margaret McKeown)写出了一篇题目为《新世界信息秩序的预见》的论文,他们的论文是对国际“外交事务”方面的一个回答。

在知道了在梅恩(Maine)和德克萨斯之间将建设一条电报线路的计划时,亨利·戴维·梭罗在《瓦尔登湖》第一章里写道:“我们急于在梅恩到德克萨斯之间建设一条电报线路,但梅恩和德克萨斯之间也许根本没有进行通讯的必要。”

而这正是考利和麦基翁所力图解决的问题。当地球上每个公民都能与其他人取得联系(或提供信息)的时刻来临之时,我们怎样才能最大限度地利用信息内容呢?我们不是一直把注意力更多地集中在电子玩具和电子轨道而不是它们所装载的货物吗?“市场”机制能够在“信息富人”和“信息穷人”之间公平地进行分配吗?如果不能,在信息时代政府如

何发挥公平分配的作用？

来自卡内基大学的萨拉·凯斯勒( Sara Kiesler )教授及博士生帕米拉·汉兹(Pamela Hinds)探讨了信息的社会学特性。在《技术、信息和社会行为》一文中，他们认为人类社会成员在使用技术时的各种社会根源的影响与技术本身的影响是一样的。正如爱德华·R·马罗( Edward R. Murrow )在电视中所讲的：“信息技术不仅仅是装在盒子里的灯泡和电线。”文中所举的例子会让决策者们得到如下结论：研究人与研究技术是同样重要的。

在最后一篇论文《电子社会的网络技能与教育断层》中，来自塞勒库斯的教授查尔斯·R·麦克克鲁尔( Charles R. McClure )探讨了改变信息的本质的教育影响。他通过国际互联网提供的信息资源强调在信息时代存在着不止一种网络能力。“阅读是最基本的”，这是借用美国人专门为提高人民的读写能力而设计的一个项目名称，但是对那些拥有录像机的人来讲，能够拿起文章阅读但却不能将录像机停止在 12:00 是不够的。

为了更好地利用国际互联网所提供的一切，我们不仅应该知道如何阅读书面文件（包括计算机文件），还尤其应该懂得计算机通信，一些关于 UNIX 通信的知识，国际互联网的结构，如何进入互联网，如何用命令控制国际互联网（如“Archie”，“WAIS”和“anonymous ftp”）——也许最困难的还是如何将已经存在于大型机和个人计算机内的信息（如来自“旅行者号”航天飞机的信息）赋予意义。但这里最重要的问题是如何解决多种外语和拼音体系的问题。

现在非常明显的是，这些论文的探讨深度已经超过了事

情的表面现象，因此很难对其进行概述。

我们应该阅读一下这些论文，至少应该浏览一下。据说一个人从一首好诗所获得的东西与他所投入的精力之比为 10: 9。啊，天哪，才白得了 10%。没人认为本书是一首诗集，但它确实为思想深刻、好奇心强的读者的创造力提供了催化剂。读者接触这本书越多，就越愿意在上面花费时间，因而其所得也就越多。

### III

我们追寻信息本质的过程有些类似盲人摸象——每个盲人感受到的只是其中一部分。本书中，与信息有关的各部分被分别名以“教育、经济、社会、技术、商业以及世界事务”等名称。

就触摸“信息之象”这个角度来讲，本导言将用一定的篇幅从另一个角度“摸象”。我们希望能在本书论文之外再能为读者提供一个新的视角。

## 信息的本质

讨论信息的本质并不像在传统的大学生毕业论文中所说的：“描绘一下宇宙的本质并举两个例子”那么简单。总的来讲，感觉投入的集中和处理过程，以及这种投入信号的发明和使用，是人类区别于地球上其它物种的特征。每天地球上五六十亿人都在成千上万次重复这个过程，人迹所至之处都是如此。

因此，在试图形成类似于“共同的信息理论”之前，也

许应该建立一个所有人都熟悉的信息范围的随机样本。就像一个人发现自己终生都在漫无边际地闲聊，如果我们把日常生活提升到信息水平进行思考同样会让人感觉到很奇怪，但是我们必须把这些日常生活经验包括在内。下面是一些以随机方式从数千个可能性中抽取出来的样本。

无信号感觉 (Sensing without symbols) 。我们走到屋外，从温度、湿度和天空的状态感觉到最好带一把伞。我们先是感觉到而不是看到一只蚊子停在手臂上，然后用力一拍。我们先是闻到冰箱里有一盘剩饭，再判断以前它是什么东西，现在它已腐败变质应该扔掉。没用任何语言和信号，但其中却明显地包含了信息。

能够“读懂”自然，不论是动物痕迹，天气还是地上的标记。都是一种我们与当地美国人，农民或者喜欢钓鱼的人相互交流的一种信息收集方式。能够“识别”一种绿色植物或航道，也是一种户外信息识别能力。

感觉的简单技术帮助 (Simple technological aids to sensing)。我们通过仪器收集信息。这包括感恩节火鸡上的温度计、小汽车上的油表、熨铁上的计时器等。我们观察、搜集信息，并依此改变我们的行为而不用多花心思去想正在发生的“信息处理”过程。

人类信号 (The signs of our species) 。人类的信号无处不在。出售。风景点在下一路口向右转。29.95 美元。9 点到 9 点。现正播出。出口。就像十字路口的红灯一样，它们都是

无言的信号系统。

不论它们是什么，当它们能向我们提供信息时，就会很有用。而在我们不需要它们时，它们就成为“丑陋的展板”或“信息负担”。

**对话 (Conversation)**。我们所寻找的大部分信息是从与别人的对话中得到的。它很实用、及时，但价值生命极短。“附近哪儿有吃晚饭的好地方？”或者“休息室在哪儿？”“今天会下雨吗？”“比赛的结果如何？”“明天我们有课吗？”等等。

其他的相对不太正式的对话——不论是熟人还是陌生人之间——也可能会提供更有价值的信息。当然也可能不会。

在乘车或乘机进行长途旅行时，同座人讲述的生活经历可能会使你深入思考人生的境况，也许只是一段枯燥的、自言自语的唠叨。一次午餐桌上的对话可能会使一个推销员获得新的机会，或得到一个新的应聘机会。与邻居的谈话可能会彼此发现共同的兴趣，也许能得到一个计算机程序的解决方案。与工友早晨一起喝咖啡可能会对自己的婚姻产生新的想法。

**指南 (Manuals)**。伴随实验仪器而来的用户指南——有时只几页或更少——很少会上升到“教育”或“培训”的水平。但当我们需要它解决某一具体问题时它确实会给我们提供信息（也许我们并不喜欢这种方式）。在我们装配小汽车时、安装新的字处理软件时、或者想让一台录像机停止闪动“12:00”的数字时尤其需要。

交易信息 (Transactional information)。我们所说的“交易信息”组成了商店雇员和顾客之间交易的相当一部分内容。当一个人在一个繁忙的城市漫步时问一个街头小贩：“那个戒指多少钱？”或者一个小镇五金店的顾客问服务员：“你有 RG—58 号线缆吗？”然后他被告知货物在哪里，也许缺货，或者镇里的哪家商店有售。（你是否去过山克店？）职员（在这种情况下可能是店主）或者从最近的记录中得到答案，或直接去仓库查看一下，此时，各种交易因素就展示出来了。

今天，这样的信息大多是通过拥有“800”全球信用卡系统、计算机终端或更大的实时电子数据库来处理的。慢慢地，它还会包含顾客和公司信息系统之间的直接连接——例如当一个订户拨通一个长途电话或从自动提款机提款时（以前需要人工完成）。

即使一个最普通的交易也包含了公司雇员的工作，他们不断地比较来自顾客和公司数据库的信息，并使之吻合。信息的这个本质可通过顾客及雇员的利益或他们所使用的数据库来获得。

交易可能通过顾客拨通 800-555-1212——为人们提供查询的 800 系统（实际上是将查询者与一个计算机控制的系统连接）——而开始。一旦顾客找到所需要的商品、服务或信息，他要面对一系列混乱的信息——哪一个办公室、部门或个人更适合他们的需求。这在以前可以通过人工接待员或接线员来解决。今天，它可以通过顾客的终端机和计算机的系列控制来解决——我们今天仍称之为“电话”。尽管对个人用户较为普遍，整个的交易仍然包含了从顾客计算机到公司计算机的机—机通信。实际上，大公司的供货商或出货商已

慢慢地认为这是订货或出货的唯一方式。)

一旦顾客和最适合的雇员之间联通，交易所必需的信息也就交换成功了。对“您的名字？”的答案会导致雇员拨通电视屏幕，向顾客要求确认其发货和到站地址。顾客会参照与雇员计算机一致的目录数字，然后提供一个签证或其它信用证号码——雇员可以通过网络迅速予以确证。

当顾客预订戏票、飞机票、出租车或旅馆房间时，或者需要一个机工以及查询某一特殊商品是否有存货以及价格如何时，情况大体上都是这样。

与交易有关的信息可能包含当我们遇到想再次联系的人时，我们可能会交换的内容：“你的电话号码是多少？”或“可以交换一下名片吗？”也可能包含对午餐的计划；下周的某天我可能邀请你共进午餐？”

读者可以毫不费力地想出成千上万个更好的例子，它们组成了我们这个发明了信号的物种的正常生活中的各种信息类型和状况。

假设你接受了描绘内燃机内部情况及它的使用范围的任务，这将要求你描述从内燃机到小型电动机，从 18 轮的轮机到锄草机的各种机型。那么信息的本质不再那么可怕了吧。

由于生活连续性的缺乏以及潜在案例的无限性，我们现在在停止举例，只列举部分可以让我们看清一些普遍的分类和规律的实例。

## 分类

我们已经确定了一系列的信息分类：感觉投入、低层次

感觉的数据、信号、对话以及机构交流。其它的还有什么呢？

**消费者信息 (Consumer information)** 消费者会从广告、目录、消费者报告、公共图书馆以及和他人的对话中寻找交易前有关产品和服务的信息。

**机构运作 (Institutional operations)**。任何一家机构——公司、政府部门、科研机构——都是一个各类信息迅速传递的网络。为了分类的目的，我们排除了与消费者交易所使用的信息（已经确证）以及在行政管理中使用的“管理信息”。机构运作信息包括个人记录和用户指南、培训项目和教材、雇员手册、在消息板公布的告示以及人际通讯的电子邮件系统。

**管理信息 (Management information)**。截止目前为止已有大量文章探讨了管理上的信息需要以及“管理信息系统”和“命令与控制”，因此我们在这里无须赘述。商业文献认为这是信息的唯一形式。一个人是否需要“通过电子来控制”，就如赫克尔和诺兰所指出的，还是只按以往的方式来控制即可。管理信息是管理者在管理和指导一组个人追求目标时所遵循的原则。它可能包括成本和出售、项目日程以及国家总体经济和政治环境的信息。

**应用研究 (Applied research)**。研究与开发 (R&D) 是另外一种收集和处理信息的团体活动。在广义上，它可能包含一种新的企业商标或产品包装的市场推广试验，也可能包含寻找一种新的汽油添加剂或石油储备的活动。有的人也许想

改良一个谷物品种，或者是油漆里的一种染色剂。这样的活动也许包含着另外一种信息或信息的另外一种用途——这与正规教育有着很大的相似性。

教育(Education)。它包括正规的十二年教育、社区学院、私立小型学院以及主要的研究性大学——它是涉及数百万居民和数十亿美元的拥有自主权的大型事业。其中一些人的动机来自单纯的好奇心和学习本身的乐趣，而另一些人仅仅是因为想从事比端盘子之类报酬要高的职业，而不必不厌其烦地问顾客“你要来点煎鱼或者什么的？”因为我们并没有对“数据、信息、知识、智慧”进行区分，所以我们可以把教育看作另一种信息分类。

培训(Training)。对教育和培训进行区分也许有些可笑，但是我们应该如何恰当地对理发、法律和医疗学校进行分类呢？在任何情况下，这里所指的培训都是用来描述出于某一具体的特殊目的所需的功能或产品的详细信息。一般来说，培训通常是在职教育或在正规的教育结束以后进行的（因此，培训通常包括较正式的“继续职业教育”，这种教育在许多职业所必需的）。它可能仅仅是一段非正式的使用指南，可以让“老板”的秘书学会如何操作新型的电脑控制的复印机。它也可能是长达几个月的非常严格和正式的训练，利用模拟器学习“电子遥控驾驶”赫克尔和诺兰所描绘的一种战斗机。营销人员必须充分了解新的生产线以便进行营销活动。生产线上的工人也必须学习如何操作（并且在可能的情况下维修）新的机器人。

嗜好与休闲 (Hobbies and recreation)。在休闲活动中最常用的自学方式，在某些方面，是我们满足好奇心的最佳途径。正规的教育可能不会让学生完全投入到学习中去。在职培训可以让学员注意到细微之处并拥有主动权，但这并不一定是乐趣。那些学习航海、飞机驾驶、提高摄影技巧、改进高尔夫击球方法或者获得更高级业余无线电通讯许可证的人，都用不同的方式得到了学习的机会和信息。但这仅仅是一种乐趣，当乐趣消失时，他们也许就不去做了，因为这也许根本就算不上是一个有用的事业，因为他们不仅得不到报酬，还要花费金钱和时间。

娱乐 (Entertainment)。出于分类的目的 我们还要将娱乐与嗜好分开。娱乐包含了观察和倾听声像媒体（电视机、收音机、电影、录像以及其它各种用于音乐再创造的媒体）之类较为被动的活动。电视和电脑游戏包含了较大程度的交互联系和技能的培养，但依然被认为是相对被动的娱乐活动。随着虚拟现实变得越来越容易实现，以及在商业上应用越来越广泛时，它也将会包括在这一分类之中。这类娱乐中所包含的信息必然要成为全球性的、价值数十亿美元的产业。但对我们来讲，仅仅是又增加了一个分类而已。

## 特性

尽管类似的事例不胜枚举，但以上的例子使我们对信息分类的概念和范畴有了一定的认识。但是，若不考虑分类的话，还可以从另外一个角度来进行分析，即信息的特性。

准确性 (Accuracy)。在信息和准确的信息、精确和真理之间是有差别的。一个功能失灵的数字温度计或浴室里的磅秤可能是精确的——但却是一种精确的错误。一段津津有味的新闻故事，尽管细节详实，但是却可能给诽谤者帮了大忙。在给约翰逊总统提供的有关越战情报的“管理信息”是否具有准确性和充分性这个问题上依然存在着争议。不论是纯理论的、还是应用研究的实验结果，都可能是有意伪造出来的。美国以及其他国家的情报机构，都将致力于“假情报”的研究。

时效性 (Timeliness)。上午 10:30 到 11:00 的股票价格变动，如果发生在 10 年前的一个交易日的话，是令人提不起什么兴趣的。但如果发生在今天，而且现在是上午 11:05，它对某些人来讲可能会很有用。那些深受媒体之苦的人经常会听到来自朋友的劝诫：“昨天的报纸只能用来包鱼。”信息的本质之一，或者一种信息和其它信息区别的特性是时效性。随着时间的变化，构成事情的因素也在变化，但比股票的变化要慢得多。百科全书或世界年鉴里的信息会很快发生变化，但却在出版后几个月或几年内仍然有用。当进行时效性评价时，人们会提出这样的问题：“这种信息与时效性有关吗？如果有，相关性有多大？”

相关性 (Relevance)。信息可能是又准确又及时，但却可能缺乏相关性。就像一个人只因为路灯亮一点儿就在路灯下寻找不知丢在哪儿的一头洋葱一样，如果你不知道身处何处，一张新出的、准确的地图对你没有任何帮助。“信息过载”有

时实际上是指我们现在发现信息没有用途：我们既不需要也不想用的产品广告、对我们没有影响的新闻报道、或者我们发现枯燥或带敌意的电视节目。

效率(Efficiency)。与信息相关的成本有：杂志的基本价，一门课程的学费，接入国际互联网数据库的笔记本电脑。与信息分配相关的成本有：电话线占用费、一本书的邮寄运输费、商店里仪器的运输费用。保存书籍可能会需要另一个文件柜或书橱。如果使用者需要移动信息，其它的效率可能会相关：书是个不错的知识包，但由微缩影片和光盘组成的大型图书馆比硬皮书更易搬动。还有与可进入性有关的成本：为获取信息而花费的时间和精力。馆际借书安排使人不用走很远就可借到图书。内容索引和目录节省了时间。如果你想在《联邦者日报》找到一个特殊的单词，翻阅报纸的成本比在戈登堡项目（一个国际互联网电子课文集）登录，然后使用计算机命令去查找这个单词的每个用法要大得多。但进入网络不仅需要金钱和易进入性，还需要理解力以及综合力。卫星数据、化学方程式、法律条款、建议性的合同条款——都可以迅速获得。不用或只需增加很少的成本，而这一切对读者来讲却难以理解。

格式(Form)。在多媒体时代，信息展示的方式是另一种重要品质。印刷、图形、图表、静止或移动的画面、颜色、声音以及展览有时对获取信息会有很大帮助，在其它情况下，它们在形成阻碍方面的作用具有区别。

抽象的等级 (Levels of abstraction)。论文之一区别了 (a) 数据、(b) 信息、(c) 知识以及 (d) 智慧。一个普通的语义学家通常会以抽象水平的不同来表达。不论我们如何称呼它，我们都可以在实用性、可证实性，事件报告的时间和空间性、普遍性，或从这些事实得出的结论中加以区别。

我们都能理解“琼斯议员在竞选中以 42% 的选票当选”与“琼斯议员不太受欢迎”或“琼斯并不祈祷重新当选”以及“琼斯议员是华盛顿最坏的议员”这些意义的区别。

“昨晚 11:30 我看到一个长得像琼斯的孩子从药店跑出来”与“汤米·琼斯昨晚抢劫了药店”及“琼斯一点也不好”是截然不同的。

现在不是讲授普通语义学规则的时间和地点，但它们与任何有关信息本质的讨论是相关的。

#### IV

我们的目的，如前所述，主要在于解释信息的本质。但我们也考虑新技术的进入和提供是否会引起和影响信息本质和定义的变化。

为了这些目的，我们从广义上定义信息，从而包括了第 III 节中讨论的所有例子、分类及性质。这样定义的话，新技术显然会对信息的许多方面产生重大影响——事实上，这种影响是如此之大，以致于我们在这里只能作一些表面上的分析。

□ 案例：监测卫星可以看到鱼的游动、飓风、矿藏的分

布以及火箭发射竖井。

- ☐ 案例：具有了这样的卫星技术，再加上地球上的其它观测设备、电子通信设备以及能迅速分析所有这些数据的超大型计算机，人类现在可以进行提前 5 天的天气预报并从中受益。
- ☐ 案例：法律（法庭建议、法令、法规）数十年来已成为最彻底的索引化文件并可用于任何文化科研团体的交叉参考。然而今天的像李西斯和威斯特罗（Lexis and Westlaw）所提供的电子搜索服务不仅使条目查询加快，而且还使以前不能提供的物质得以公开（还可忽略旧方法会加以探索的物质）。
- ☐ 案例：计算机管理图书馆的卡片检索（更不用说提供给拥有计算机和调制解调器的人）以及馆际借书程序，不仅提高了效率，还使以往不能做到的及时获得信息的能力提高。
- ☐ 案例：在线信息服务可使职员依据信息分类提出特殊要求，如股票价格、新闻、某一特殊公司或最新案件——一切都通过计算机而不是一个研究助理查阅成堆的杂志和其它资料来完成。
- ☐ 案例：被称作人工智能或专家系统，计算机软件可以运用地理信息发现矿藏资源，而这以前被地理学家忽视了。可以提出以前由一系列最好的医生提出的手术方案，可以提出外语课文翻译建议，或者写作上的编辑修改。
- ☐ 案例：手持卫星通信系统现在可以使记者在地球上以前不能到达的地方进行通信。