

# 信息技术导论

〔英〕 p.佐克杰 著

冯玉珉 邵玉明 译 赵荣黎 校



宇航出版社

# 信息技术导论

[英]P·佐克杰著

冯玉珉 邵玉明 译

赵荣黎 校

宇航出版社

## 内 容 提 要

本书是一本全面、系统介绍现代信息技术的科技读物。内容包括两个层次,首先从信息入手,向读者展示了信息技术的广阔应用领域,接着又对各种信息技术、信息系统的技术细节给了完善而概括的描述。

本书有关信息的介绍深入浅出,适于从事信息业的工程技术人员、研究人员与中等水平以上的教师和学生阅读,其他关心信息业的读者,尤其是各级领导干部与管理干部更值得一读。

## Information Technology

An Introduction

Second Edition

Peter Zorkoczy

Pitman Publishing Ltd, London 1985

### 信息技术导论

[英]P. 佐克杰著

冯玉琨 邵玉明译

赵荣黎 校

特约编辑 梁传孝

★

宇航出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

纺织工业出版社印刷厂印刷

★

开本: 850×1168 1/32 印张: 6.688 字数: 180千字

1988年12月第1版第1次印刷 印数: 1—4000册

ISBN 7-80034-142-9/Z·012 定价: 2.50元

## 译 序

《信息技术导论》一书的英文版已经是第二版了。这说明该书得到了广大读者的欢迎。该书作者是英国一个大学的高级讲师，他用通俗的语言，科学地阐述了有关信息和信息技术的基本概念，通过许多实例说明了信息技术的广泛应用。还较系统地介绍了信息技术和信息系统的技术内容以及目前国际上信息技术蓬勃发展的动向。

很多人已把发展信息技术看作新技术革命的战略重点。信息、信息技术、信息化社会等词汇也随之在社会上被广泛使用起来。但是，不同行业、不同阶层的人们对这些词汇都有着不同的理解和解释。就全国而论，很需要对信息和信息的概念和内容有一个比较统一的认识，传播它们的广泛用途，并且需要培育出更多的信息技术工作者。现在，冯玉珉、邵玉明二同志将《信息技术导论》译成中文，并将由宇航出版社出版，提供给从事信息事业和关心信息化的读者。相信本书能够较好地满足上述各种需要。本书深入浅出地阐述了信息技术的丰富内容，通俗易懂。因此，无论对于专业和非专业的读者都可从中得到收益，并使读者获得较系统和有一定深度的知识。由于现代信息技术和各行各业都有联系，而且日益广泛地渗入人们的日常生活之中，因此在我国社会主义四化建设中，本书也值得推荐给各级领导干部和军队干部阅读。

希望《信息技术导论》中译本的发行会受到广大读者的欢迎。

中国科学院学部委员 陈芳允

1987年4月于北京

## 译 者 的 话

近些年来，人们之所以普遍重视信息技术的发展，是由于越来越认识到信息技术的巨大社会经济效益。世界上有不少国家，尤其是发展中的国家认为，在今后，信息业对国家的发展起着举足轻重的作用。所以一些国家已把加速信息技术和信息系统的展作为国家的头等大事来抓，并制定出信息业发展规划。

在我国，党和国家领导非常重视信息业的发展，科学部门组织有关专家积极进行关于中国信息系统发展研究的工作。然而，系统而全面地和深入浅出地介绍现代信息技术和信息系统的读物并不多。本书的作者P.佐克杰博士长期从事信息技术工作，并对英国和一些发达国家的信息技术具有深刻的了解。他著的这本《信息技术导论》现已译成中文出版，我们相信它会受到广大读者的欢迎。

本书分两篇，共17章。第一篇的两章内容从认识信息开始，介绍了信息技术能做什么，以及主要应用领域；第二篇包括15章，属于技术方面的内容介绍，具体叙述了各种信息技术和信息系统的一些重要概念和手段。

本书能译成中文，得到了中国科学院学部委员、国防科工委科学技术委员会常委、中国科学院技术科学部副主任、国际宇航科学研究院院士、研究员陈芳允老前辈的支持与悉心指教，并为本书写了中文版序言；电子工业部梁传孝和宇航出版社沈钦顺两位同志审阅了全书，并在文字润色方面花了相当大的功夫。在本书出版的时候，译者对他们表示深深的谢意。

译 者

1987年5月于北京

# 第一版序言

本书试图介绍信息技术的流行概念、应用和工具，是为非信息技术专业的，以及不熟悉其基本数学和工程概念的读者而写的。本书分为两篇，这是根据它们的技术细节的深度来划分的。

在第一篇中，第一章从信息技术的一些基本概念出发，着重于信息本身。第二章介绍这种新技术在工业、商业、教育与培训、娱乐、医疗和福利等许多领域中的应用。已经确立的应用项目，与目前那些在技术上虽然可行，但在将来才有可能应用的项目是有明显区别的。这两章主要从技术本身进行了论述，旨在更多地解释信息技术能够做什么，而不是论述怎样实现。后者留待第二篇来加以解决。在第二篇里，更多地从技术论述上给出信息技术的重要概念和手段，但仍然处于导论的水平。

第二篇包括一个概述，即形成信息技术历史基础的三个领域：计算机、电信和数据网；接下来的10章，专门介绍近年来由上述三个领域产生出来的、从“人工智能”到信息传视系统的有关技术的研究。

想在信息技术的范围和含义上扩大视野的读者，将发现头两章可以满足这种要求，并把第二篇和一般读物作为参考资料。这类读者更乐于从第一篇到第二篇相互对照参阅。对于信息技术的技术方面感到兴趣，但缺少基础知识的读者，他们可能发现，先阅读第二篇计算机和电信系统的内容会有所帮助，因为这些部分构成信息技术的基础。

在写这本书的时候，我绝然地感觉到，信息技术正处于生机勃勃的发展时期，伴随着生长的阵痛和不定性，这标志着年轻学科的“青春时期”。因此，我的目的在于阐述信息技术的“家谱”，并提供在写书时的信息技术呈现的面貌“掠影”。当本书到达读者手中时，信息技术已成熟了。但是，我希望仍然可以从中辨

出其主要特征。

P.佐克杰

1981年2月

## 第二版序言

自撰写本书第一版三年以来，信息技术已有权成为公认的学科，并已成为大量的政治、经济和公众利益的焦点。信息技术或许是技术发展最快的一个分支，并且广泛地被认为是后工业“信息社会”的中心。

目前，信息社会发展的主流是面向下一代先进的信息系统。本书中有一章专门涉及国内与国际研究及开发项目的先进技术。其它一些新的章节，则涉及有线电视、卫星通信、蜂窝无线电系统，以及信息技术在制造业与军事领域中的应用。

第二篇中的有关技术内容，已重新整理过，这是为了更加清楚地反映该学科的历史根源，建立的分支及主要生长点。我也借此机会对本书各章进行修订，以便有助于读者跟踪这一高速发展的技术。

P. 佐克杰

1984年6月

# 目 录

|            |         |
|------------|---------|
| 译 序.....   | ( I )   |
| 译者的话.....  | ( II )  |
| 第一版序言..... | ( III ) |
| 第二版序言..... | ( V )   |

## 第一篇

|                        |        |
|------------------------|--------|
| 第 1 章 关于信息技术.....      | ( 1 )  |
| 1.1 信息的含义是什么? .....    | ( 1 )  |
| 1.2 发展的动力 .....        | ( 2 )  |
| 1.3 什么是信息? .....       | ( 6 )  |
| 1.4 信 息 量 .....        | ( 8 )  |
| 1.5 信息的质量 .....        | ( 9 )  |
| 1.6 信息的价值 .....        | ( 10 ) |
| 1.7 信息的成本 .....        | ( 12 ) |
| 1.8 小 结 .....          | ( 12 ) |
| 第 2 章 正在发挥作用的信息技术..... | ( 14 ) |
| 2.1 引 言 .....          | ( 14 ) |
| 2.2 办 公 室 .....        | ( 15 ) |
| 2.3 工 业 .....          | ( 29 ) |
| 2.4 制 造 业 .....        | ( 29 ) |
| 2.5 出版和印刷业 .....       | ( 36 ) |
| 2.6 金融和商业 .....        | ( 40 ) |
| 2.7 军事应用 .....         | ( 47 ) |
| 2.8 通信业务 .....         | ( 48 ) |
| 2.9 卫生保健 .....         | ( 51 ) |
| 2.10 教育和培训.....        | ( 54 ) |

|               |      |
|---------------|------|
| 2.11 家 庭..... | (58) |
| 2.12 小 结..... | (61) |

## 第二篇

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 第3章 序 言.....        | (63)  |
| 第4章 电信技术.....       | (64)  |
| 4.1 前言和基本原理.....    | (64)  |
| 4.2 信号和终端.....      | (65)  |
| 4.3 传输介质.....       | (67)  |
| 4.4 交换网络.....       | (74)  |
| 4.5 电缆电视网络.....     | (79)  |
| 4.6 蜂窝无线网络.....     | (82)  |
| 4.7 应 用 .....       | (84)  |
| 本章参考文献.....         | (86)  |
| 第5章 音响和图象系统.....    | (87)  |
| 5.1 引 言 .....       | (87)  |
| 5.2 盒式磁带录象系统.....   | (88)  |
| 5.3 录象盘系统.....      | (91)  |
| 5.4 应 用 .....       | (96)  |
| 本章参考文献.....         | (97)  |
| 第6章 计 算 机.....      | (98)  |
| 6.1 引 言 .....       | (98)  |
| 6.2 什么是自动数据处理机..... | (98)  |
| 6.3 计算机软件 .....     | (102) |
| 6.4 计算机硬件 .....     | (104) |
| 本章参考文献.....         | (110) |
| 第7章 数字网络.....       | (111) |
| 7.1 引言和基本原理.....    | (111) |
| 7.2 长途网络.....       | (117) |

|       |                      |       |
|-------|----------------------|-------|
| 7.3   | 局 部 网 络.....         | (119) |
| 7.4   | 线 路 交 换 网 络.....     | (122) |
| 7.5   | 报 文 交 换 网 络.....     | (123) |
| 7.6   | 分 组 交 换 网 络.....     | (123) |
| 7.7   | 窄 带 和 宽 带 网 络.....   | (124) |
| 7.8   | 卫 星 通 信.....         | (125) |
| 7.9   | 标 准 化.....           | (126) |
| 7.10  | 数 据 网 的 所 有 权.....   | (129) |
| 7.11  | 应 用.....             | (130) |
|       | 本章参考文献.....          | (130) |
| 第 8 章 | 光通信系统.....           | (131) |
| 8.1   | 引言和基本原理.....         | (131) |
| 8.2   | 光纤通信实例.....          | (133) |
| 8.3   | 应 用.....             | (133) |
|       | 本章参考文献.....          | (136) |
| 第 9 章 | 电子邮政.....            | (137) |
| 9.1   | 引 言.....             | (137) |
| 9.2   | 在用户电报基础上发展起来的业务..... | (137) |
| 9.3   | 传真业务.....            | (138) |
| 9.4   | 以计算机为基础的业务.....      | (139) |
| 9.5   | 应 用.....             | (141) |
|       | 本章参考文献.....          | (142) |
| 第10章  | 信息系统.....            | (143) |
| 10.1  | 引 言.....             | (143) |
| 10.2  | 文献和数据检索.....         | (143) |
| 10.3  | 系统差别.....            | (144) |
| 10.4  | 应 用.....             | (147) |
|       | 本章参考文献.....          | (147) |
| 第11章  | 信息传视和文字电视广播.....     | (148) |

|      |                                      |       |
|------|--------------------------------------|-------|
| 11.1 | 引言和基本原理.....                         | (148) |
| 11.2 | Prestel (英国信息传视系统) .....             | (151) |
| 11.3 | Antiope (法国的信息传视和文字<br>电视广播标准) ..... | (152) |
| 11.4 | Telidon (加拿大信息传视和文字<br>电视广播标准) ..... | (153) |
| 11.5 | Captain (日本的信息传视系统) .....            | (153) |
| 11.6 | 应    用.....                          | (154) |
| 第12章 | 数据保护.....                            | (157) |
| 12.1 | 引    言.....                          | (157) |
| 12.2 | 保密与安全.....                           | (159) |
| 12.3 | 加密与解密.....                           | (159) |
| 12.4 | 应    用.....                          | (162) |
|      | 本章参考文献.....                          | (162) |
| 第13章 | 缩微技术.....                            | (163) |
| 13.1 | 引    言.....                          | (163) |
| 13.2 | 记录图象.....                            | (163) |
| 13.3 | 存贮与检索.....                           | (165) |
| 13.4 | 应    用.....                          | (168) |
|      | 本章参考文献.....                          | (169) |
| 第14章 | 先进的系统.....                           | (170) |
| 14.1 | 引    言.....                          | (170) |
| 14.2 | 日本的“第五代”计算机计划.....                   | (170) |
| 14.3 | 英国的“Alvey”计划.....                    | (172) |
| 14.4 | 欧洲ESPRIT计划.....                      | (173) |
| 14.5 | 美国的反应.....                           | (174) |
| 14.6 | 硬件开发.....                            | (175) |
| 第15章 | 计算机视觉.....                           | (177) |
| 15.1 | 引    言.....                          | (177) |

|      |                     |       |
|------|---------------------|-------|
| 15.2 | 图象输入 .....          | (177) |
| 15.3 | 图象处理 .....          | (178) |
| 15.4 | 应    用 .....        | (180) |
|      | 本章参考文献 .....        | (180) |
| 第16章 | 计算机语声通信 .....       | (181) |
| 16.1 | 引    言 .....        | (181) |
| 16.2 | 语声输出 .....          | (181) |
| 16.3 | 语声输入 .....          | (182) |
| 16.4 | 应    用 .....        | (185) |
|      | 本章参考文献 .....        | (186) |
| 第17章 | 专家系统 .....          | (187) |
| 17.1 | 引言和基本原理 .....       | (187) |
| 17.2 | 人工智能 .....          | (188) |
| 17.3 | 应    用 .....        | (190) |
|      | 本章参考文献 .....        | (192) |
|      | 信息技术的一般阅读参考文献 ..... | (193) |
|      | 英汉词汇对照 .....        | (194) |

# 第 一 篇

## 第 1 章 关于信息技术

### 1.1 信息技术的含义是什么？

在英语中，“信息技术” (Information technology) 是一个新派生的，或许不算特别恰当的词汇。在法语与俄语中，也都相应的有这种用语。对于许多人来说，“信息技术”就是下列新技术的同义词——使用微处理机为基础的各种机器，象微计算机、自动化设备、文字处理机，以及类似的设备。但是把人造设备用于信息的采集、产生、传输、记录、重新整理和开发利用，在时间上可以追溯到目前正在进行的“微型革命”的开始很久之前。对于另一些人来说，引用“信息技术”这一新术语的重要意义，是相信在信息处理的原理、实践和术语上，能得到统一的、系统的解决。嘲讽者可能会说“信息技术”一词不过代表一种企图，即藉以得到某些商业化刺激引起电子学方面的发展，以及由于政治原因而引起的控制情报存取方面的手段，看来更为体面一些。

无论这些说法的背后真实意图是什么，按照“牛津英语词典”中的定义，“技术” (technology) 就是“一种应用科学的实践”，所以，要说存在“信息技术”的话，就必然有一个公认的“信息科学”。不错，过去一直在使用“信息科学” (information science) 这个词，并且目前也还在使用，它所指的是研究印刷文献自动检索的图书馆学的一个分支。但是，如果单纯从这一方面寻求信息技术处理的渊源，对于这一新兴的技术领域来说，其局限性就未免太大了。由于信息科学是电子系统科学和计算机科学

结合的产物，所以要寻求信息科学的合理定义，还必须面向这两门科学，才更为合适。

甚至对这两门科学也有人持怀疑态度，所以只有当信息科学本身达到成熟时，人们才能更确切地使用“信息技术”这个名词。因此，目前我们将不去严格地给“信息技术”下一个定义，而是想通过一些例子，论述一些其组成部分的方式，来说明在“信息技术”这个名词下面覆盖着的正在形成的学科。

## 1.2 发展的动力

信息技术之所以成为广泛议论和研究的学科，有许多原因，而每种原因本身都是重要的。但是，这些因素作用在一起，就象目前所进行的那样，增加了需要了解所涉及的技术和社会问题的迫切性。从社会观点看，信息技术能使人们改变联系的方式和进行决策的方式。甚至在有计算机之前的年代里，电信技术的进步，例如电话、无线电和电视，已经普遍开拓了个人与社会的视野，从而将远距离的事件和新思想传播给人们，这已有助于我们去了解周围世界的复杂性；但是，由于使人们之间可能在更大范围内互相影响，又反过来增加了这种复杂性。

由于计算机能够高速存贮与处理大量的数据，它为信息处理提供了新的设备和增加了新的复杂程度。几十年以来，数据采集装置(例如测量仪器)已经扩大了对物质世界的理解，并且增加了规模已是很庞大的科技信息的贮备。关于人的数据采集技术设备的改进，已经促进了信息技术在管理上的应用，然而这些设备的造价和复杂程度，使它们实际上为国家和大商业企业所垄断，这就对高度集中控制和决策产生了潜在的威胁。由于电子技术的新近发展，某些数据处理设备的造价下降，并使可用性更为广泛，这种垄断局面稍有改变。但是，信息技术用于增加控制人们生活的危险已经完全避开了吗？只有对技术及其涵义有了更好的理解，方能得到答案。

在信息资源增加的同时，社会发生了重要的变化：就业人口向着与信息相关的工作转移。例如，在英国的制造业中，每三个雇员就有一人属于管理、技术、或办事人员，与之相比，在1965年，每四人中只有一个人。表1.1给出了英国1983年9月有关信息产业中雇用的833万人（总就业人口为2100万人）的情况分析。其基本变化趋势示于图1.1。在美国也有同样的趋势，如图1.2所示。

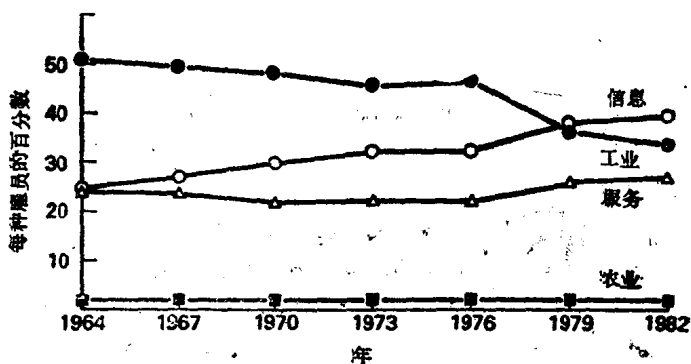


图1.1 英国各种经济部门中，雇员变化的百分比。信息部门包括公共管理，行政，制造业中的技术人员和职员，专业和科学服务，保险，银行和财政金融。服务部门包括批发商，运输和通信，以及其它杂项业务

(来源: Department of Employment)

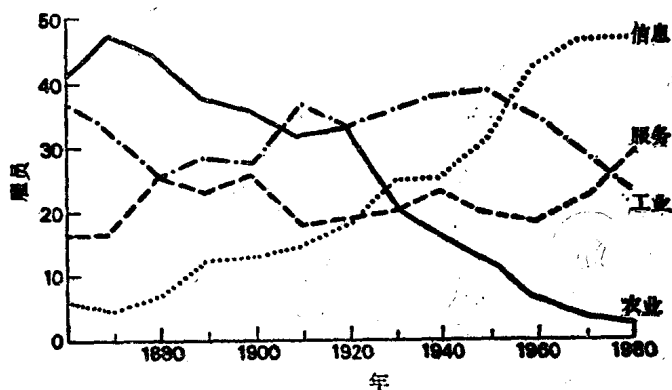


图1.2 美国各经济部门雇员百分比的变化。信息和服务部门的定义和图1.1中的内容相同

(来源: US Bureau of Labor Statistics)

表1.1 1961~1983年英国信息部门中人员雇用情况

|                       | 雇员人数 (百万) |      |      |
|-----------------------|-----------|------|------|
|                       | 1961      | 1978 | 1983 |
| 制造业中的行政管理、技术和办事人员     | 2.00      | 2.06 | 1.67 |
| 公共管理                  | 1.40      | 1.63 | 1.55 |
| 保险、银行、财金              | 0.68      | 1.15 | 1.35 |
| 专业和科学服务 (教育、医疗卫生、通信等) | 2.12      | 3.68 | 3.76 |
| 总 计                   | 6.20      | 8.52 | 8.33 |
| 劳力的百分比 (不包括私人雇员和武装部队) | 29.4      | 37.4 | 39.8 |

(来源: Department of Employment)

注: 表中数字只与雇主分类有关, 而不是按雇员或职业集团分类。83 年以后的情况, 英国尚无资料公布

请注意, 大约到了1960年, 从事信息处理工作的人员超过了从事食品生产、商品制造以及服务行业的人员。信息部门职业状况的分析 (见图1.3\*), 一方面表明, 专业人员和技术人员数目在稳定增长; 另一方面表明经管人员和行政人员的增加。伴随着辅助人员——办事人员数目的增长, 这种社会趋势是不容易改变的, 没有任何理由相信, 信息部门将失去它在职业领域中的统治地位。因此, 信息技术将直接冲击高度发达国家的大多数就业人口。

从经济观点看, 表1.1, 图1.1和图1.2的数据表明, 在传统的“财富生产”职业和“管理”职业之间的不平衡增大了。目前信息处理属于高强度劳动, 并且信息工作者得到了丰厚的报酬,

\*此项职业分析, 首先是由M. 普莱特 (Marc Porat) 在信息经济上发表的。  
(US Government Printing Office, 1977.)