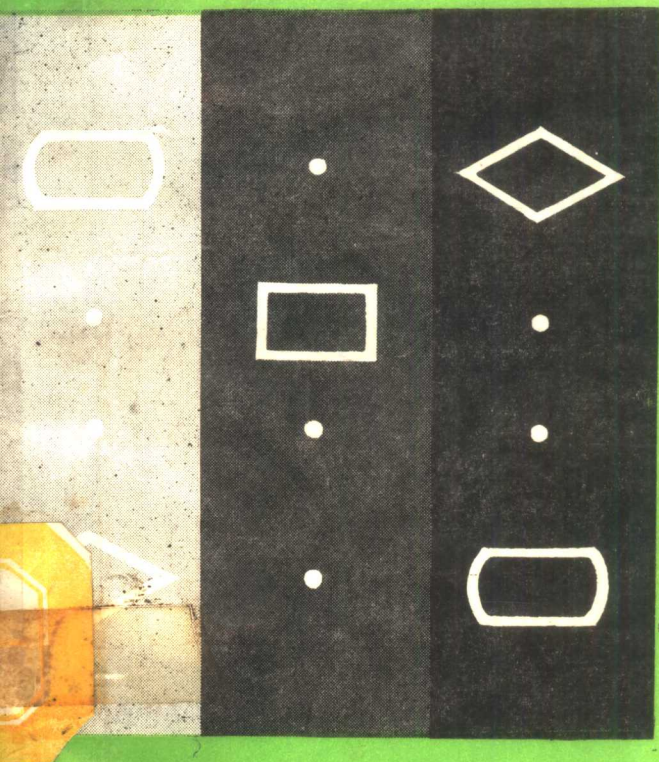


计算机基础自学丛书

办公室自动化基础

杨德元 编著



机械工业出版社

TP39

4721

918540

计算机基础自学丛书

办公室自动化基础

杨德元 编著



机械工业出版社

本书为读者提供学习办公信息系统的基础知识。全书共十一章。第一章是概述；第二章到第四章介绍有关的通信基础，包括数据通信、办公活动通信、电子邮件及智能邮件，第五章到第七章介绍数据库管理系统，特别是分布数据库系统的基础，第八章到第十章介绍办公信息系统的软件支持，包括文档管理、多介质文档及办公信息系统模型。最后简述面向客体的程序设计语言——Smalltalk。

本书可供计算机系、经济管理系及其它系科的师生以及从事办公室自动化或信息管理方面的科技工作者及管理人员参考。

办公室自动化基础

杨德元 编著

责任编辑：邱锦来 责任校对：孙志筠

封面设计：方芬 版式设计：乔玲

责任印制：张俊民

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

机械工业出版社京丰印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 $850 \times 1163^{1/32}$ ·印张 $8^{3/4}$ ·字数225千字

1990年6月北京第一版·1990年6月北京第一次印刷

印数 0,001—2,450 定价：8.90元

ISBN 7-111-01722-6/TP·99

出版说明

计算机的广泛应用极大地提高了人类认识和改造客观世界的能力，特别是微电子及大规模集成电路技术的发展，微型计算机的广泛应用为各国工业技术的改造提供了重要而有效的途径，一场以解放人类智力为标志的新技术革命开始了，其规模和深度都将是空前的，不仅涉及到科学、工业、经济、教育等各个领域，同时也将会引起社会结构和生活方式的改变。

预计90年代将出现以知识处理为基础的智能技术与智能系统，并得到广泛的应用。例如，智能机器人、智能信息处理系统、智能计算机辅助设计系统、智能办公室自动化系统等。它将开创新的计算机应用领域。传统的数据处理，计算机控制等应用更加向前推进。

为了适应新技术革命的需要，帮助各个领域的科技人员进一步普及和提高计算机基础科学知识，使计算机得到广泛的更有效的应用，我们特为全国机电专业及计算机应用专业中专以上文化水平的读者编写了这一套丛书。广大读者只要具有基本的数字电路及逻辑设计基础知识，均可自学这套丛书。“丛书”着眼于计算机的应用，是在搜集归纳了国内外大量的资料，并在长期的教学和科研工作基础上进行编写的。编写时力求做到选材上的先进性、系统性和完整性。书中由浅入深全面系统地阐述了计算机科学的基础知识，同时对计算机的主要应用领域的先进技术也作了必要的介绍。

“丛书”编写者是清华大学计算机科学与技术系长期在一线从事教学、科研工作的副教授、高级工程师。全书由清华大学周远清主编。叶乃莘为全套丛书的编写、定稿和出版作了大量的工作。

这套丛书共分九册。

第一册为计算机概论，阐述计算机的体系结构及各部分工作原理。

第二册为高级语言程序设计，介绍 PASCAL 语言及 C 语言的基本结构以及语言的使用。

第三册为 PDP-11 机器语言与汇编语言程序设计，介绍 PDP-11 机的基本组成及编程技术。

第四册为数据结构，阐述非数值程序设计中有结构以及排序和查找等问题。

第五册为操作系统，阐述操作系统的有关基本概念以及管理系统资源，提供用户应用环境。

第六册为汉字微型计算机与汉字识别，介绍汉字微型计算机系统的组成、输入编码方案、汉字处理和识别技术以及汉字微型计算机系统的应用。

第七册为计算机控制系统及应用，主要分析计算机控制系统的原理、设计方法（连续、离散、状态空间），通道接口及应用实例。

第八册为计算机辅助图形设计，介绍计算机辅助设计基础——二维三维图形设计的基本算法以及交互式图形软件的设计。

第九册为办公室自动化基础，阐述数据库的基本概念、办公室自动化基础知识及技术。

在编写这套丛书时，我们既注意到它的系统性和完整性，同时又使各册之间有相对的独立性。便于读者能够根据自己从事工作的领域以及自己的兴趣，阅读全套丛书或选读其中几册。

对于需要使用语言进行程序设计的初学者，可以首先阅读第一、二、三册。在有关领域中从事计算机应用的科技人员，可以分别选读第六、七、八、九册。如果需要系统深入了解和掌握计算机科学知识的读者，建议进一步阅读第四、五册。

书中所选实例均经过上机验证，有的还附有习题，希望读者

能完成练习，并上机进行实践。

这套丛书既可作广大读者的普及读物和科技参考书，又可作为大学教科书。我们希望，这套丛书能为我国计算机的普及与应用起到一定的作用。

由于编者水平有限，书中定有不当之处和错误的地方，欢迎读者批评指正。

清华大学计算机科学与技术系
计算机基础自学丛书编写组

17567106

前 言

办公室自动化是70年代中期兴起的热门领域。

随着微电子技术和通信技术的飞速进步，办公室自动化正在从理想向现实急步过渡，我国信息系统和数据库技术领域内的专家从80年代初就开始对办公室自动化予以关注，从不同角度着手办公室自动化技术和系统方面的研究。

1983~1984年以IBM PC为代表的个人计算机和各种微型计算机开始在我国市场上涌现。一方面使电子计算机在新型学科和技术领域的应用更加广泛和深入；另一方面推动了利用计算机来实现对传统学科和技术领域的改造。在微型计算机向各行各业渗透的热潮中，为适应信息社会的需要，改变传统的“文房四宝”，而代之以计算机辅助办公室活动，逐步地实现办公室自动化，自然就成为人们关注的中心。不仅学术界和工业界开始投入更多的人力和物力，而且受到了政府机构的重视，因此在我国尽快实现办公室自动化的工作就这样拉开了序幕。

什么是办公室自动化、为实现办公室自动化需要有什么样的技术基础、结合我国情况应当采取什么样的策略以促进办公室自动化的实现、当前国际上办公室自动化的进展，哪些成熟技术可以直接引用、我们还需要在哪些方面进行研究和实验等等许多问题需要回答。本书仅从培训人材出发，叙述办公室自动化的一些基本问题，作为办公室自动化入门的教材。

“办公室自动化”、“未来的办公室”、“电子办公室”和“办公室信息系统”都属同一概念，但为体现和强调作者的“集成化”的观念，本书除书名外，主要采用“办公室信息系统”这一更加确切的名词，也更有利于阐述它的技术基础和特征。

究竟什么是办公室信息系统？本书第一章对此作出了明确的

回答。随后的各章分别对办公室信息系统的三大技术支柱作了初步的讨论。第二~四章讨论了办公活动的通信，第五~七章介绍了分布数据处理的各种技术问题，第八章和第九章则是对办公室自动化的技术本身进行了讨论。为了形成一个高度集成的办公室信息系统，必须要解决办公模型问题，这在第十章作了初步的说明。最后一章提供给读者的是当前最新的面向客体的开发环境，因为设计、开发、运行和维护办公室信息系统都需要有适于办公室活动特点的描述语言和环境。这里面向客体的程序设计方法可能是比较适合的。为此本书以Smalltalk为例向读者作了介绍。

办公室自动化是一个综合性的应用领域，它涉及计算机科学、管理科学、通信技术、行为科学等多方面，因此要全面阐述是很困难的，所以本书着重展开三大技术基础中的“软件技术”，基本上没有涉及硬件技术的问题。这也反映了作者的一个基本观点：当今实现办公室自动化的关键在于软件技术。

中南财经大学计算机系的刘腾红参加了本书的编写工作。在本书编写过程中得到了周立柱、孙大军、王小京和李北星等的大力帮助，他们提供了许多有用的资料和深刻的见解。

周远清对本书的编写给予了热情的指导，并在百忙之中审阅了本书的初稿，提出了许多宝贵的意见。

值此机会，编者谨向他们致以衷心的感谢。

本书能得以最终交稿，也必须感谢叶乃华的督促和帮助。

金慧芬完成了全书的抄写工作，在此谨表深切的感谢。

由于办公室自动化的研究，特别是它的软件支持环境还属年轻的领域，因此本书不当之处，敬请同行和读者批评指正。

编者

1988年4月

目 录

第一章 办公室信息系统	1
§ 1-1 信息资源	1
§ 1-2 办公室活动和设备	9
§ 1-3 办公室信息系统	12
§ 1-4 办公室信息系统的发展	18
第二章 数据通信基础	23
§ 2-1 基本概念	23
§ 2-2 通信技术	30
§ 2-3 通信系统的结构	33
§ 2-4 开放系统互连 (OSI)	39
第三章 办公室活动的通信	47
§ 3-1 概述	47
§ 3-2 电子邮件系统	57
§ 3-3 局域网对办公室活动的支持	64
§ 3-4 电子邮件业务的标准化	70
第四章 智能邮件	74
§ 4-1 概述	74
§ 4-2 雏型系统	77
§ 4-3 智能邮件语言的设计	80
§ 4-4 智能邮件语言的语法规则	84
§ 4-5 分布式智能邮件	87
第五章 数据库管理系统	92
§ 5-1 概述	92
§ 5-2 数据库管理系统的发展过程	96
§ 5-3 数据库管理系统的组成	98
§ 5-4 网状模型的数据库管理系统	104

§ 5-5	关系模型的数据库管理系统	112
§ 5-6	从网状模型的数据库到关系模型的数据库的转换	117
第六章	分布数据处理	121
§ 6-1	分布计算机系统	121
§ 6-2	分布处理的目标	123
§ 6-3	体系结构的影响因素	126
§ 6-4	分布处理的方案	129
第七章	分布数据库管理系统	135
§ 7-1	分布数据库管理系统的体系结构	135
§ 7-2	模式结构	138
§ 7-3	DDDBMS的操作和组成	140
§ 7-4	分布的方案	146
第八章	文档管理系统	153
§ 8-1	概述	153
§ 8-2	文档	154
§ 8-3	系统设施	159
§ 8-4	文档的存取	167
§ 8-5	结构化数据的存取方法	169
§ 8-6	正文的存取方法	170
§ 8-7	存取方法的比较	174
第九章	多介质文档	177
§ 9-1	概述	177
§ 9-2	多介质文档的结构	183
§ 9-3	多介质文档的内部表示	186
§ 9-4	信息抽取	188
§ 9-5	按内容查询	191
§ 9-6	查询的重新列式	194
§ 9-7	存取方法	196
§ 9-8	多介质文档的表示和通信	197

第十章 办公室信息系统模型	200
§ 10-1 概述	200
§ 10-2 数据模型	205
§ 10-3 过程模型	220
§ 10-4 通信模型	224
第十一章 面向客体的开发环境	229
§ 11-1 概述	229
§ 11-2 Smalltalk语言	242
§ 11-3 Smalltalk的独特成分	256
参考文献	266

第一章 办公室信息系统

§ 1-1 信息资源

办公室信息系统 (OIS——Office Information System), 也有称为办公室自动化 (OA——Office Automation)。在详细讨论OIS的基本概念之前, 先就信息这一重要资源作适当的讨论是必要的。

一、信息是重要资源

虽然人人都在用“信息”一词, 但却难以找到对它的确切定义和解释。今天, 对信息重要性的认识日益增长, 无处不涉及“信息”二字, 就连电视台的广告, 也加上了“经济信息”的标题。每个人都需要掌握一定的信息以完成相应的任务。公司得不到准确的信息, 轻则亏本, 重则倒闭。国家需要信息以达到难以计数的目的。人人都直观地感到信息的重要。但究竟什么是信息, 描述它要比定义它容易得多。

一般来说, 信息就是对现实世界各种事物的描述, 其手段就是数据, 所以信息是赋予数据的某种解释。

为此, 需要对数据作一说明。数据是计算机所能加工的高度抽象的物理符号串, 它是人机通信的基本媒介。其表现形式有文字、数字、符号、语音、图形和图象及其各种组合, 它们可用作信息的载体。而知识则是对信息的理解和认识。

纵观人类文明和社会发展的历史, 经历了“农业革命”和“工业革命”, 从“操纵土地”过渡到“操纵机器”。而今, 正处在向信息化社会的过渡或转变之中, 也就是要从“操纵机器”过渡为“操纵信息”。

这种改变是否称得上是一场革命, 即信息革命呢? 本书并不打算从这场变革的速率、绝对规模和相对规模的分析来得出明确

的结论。

以英国为例，70年代中，信息处理业的人员增长速率每年稳定于3%~4%，这是一个相当惊人的速率。如果从美国情况来看，情况也大体相似。由于早期在劳动力的工作界面方面定义并不完全一致，数字是不精确的，但是值得参考。从1940年到1980年，信息业人员从原有1300万人增加为4400万人，同期农业人员却从800万减少为200万人，工业人员略有增长，服务行业则从1200万增加到2700多万。

表1-1详细列举了从19世纪60年代以来的劳动力变异的数字，图1-1和图1-2则以曲线给出了鲜明的对照，上述三张图和表显示了信息业人员变化的速率、相对规模和绝对幅度。

表1-1 美国四大行业劳动力变异

年 份	信 息 业	农 业	工 业	服 务 业	总 计
1860	480 604	3 364 230	3 065 924	1 375 525	8 286 283
1880	1 131 415	7 606 590	4 386 409	4 281 970	17 406 384
1900	3 732 371	10 293 379	7 814 652	7 318 947	29 159 149
1920	8 016 054	14 718 742	14 492 300	8 061 342	45 288 438
1940	13 337 958	8 233 624	19 928 422	12 082 376	53 582 380
1960	28 478 317	4 068 511	23 597 364	11 661 326	67 805 518
1980	44 650 721	2 012 157	21 558 824	27 595 297	95 816 999
1860	5.8	40.6	37.0	16.6	100
1880	6.5	43.7	25.2	24.6	100
1900	12.8	35.3	26.8	25.1	100
1920	17.7	32.5	32.0	17.8	100
1940	24.9	15.4	37.2	22.5	100
1960	42.0	6.0	34.3	17.2	100
1980	46.6	2.1	22.5	28.8	100

注：表上半部分为绝对数字，以人为单位，下半部分为百分比。

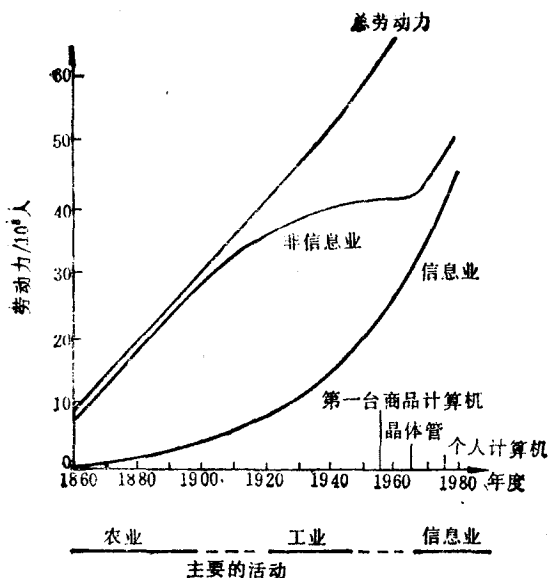


图1-1 美国四大行业劳动力变化曲线

随着信息业的发展，人们对信息重要性的认识也不断提高。今天，信息已被看成像原材料和熟练技巧人员对产品成败同样重要的资源。然而，必须收集信息，进行加工和管理。电子办公技术为广泛的办公环境改善、信息的收集、加工和管理创造了条件，做出了显著贡献。

同样，充分认识信息的经济效益也是十分重要的。在有效使用信息的公司和机构、能最大限度地提高贸易水平和收益。自然，收集和生成信息需

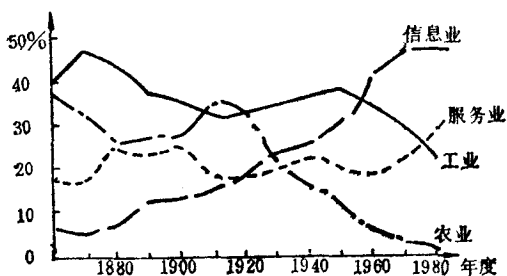


图1-2 美国四大行业劳动力比例曲线

要付出代价。有些重要的信息可能被所有者独占，他们采取严格保密措施，不愿以任何价格出售。

追溯到50年代中期，按美国联邦政府的不完全统计，政府记录文件超过 $2.5 \times 10^{10} \text{m}^3$ ，用于管理的费用每年大约为40亿美元。今后，文件数量的增长更为显著，因为成千上万的公司、工厂和机关单位都在并行地开发信息。生产和事业的发展需要信息，而生产和事业的发展又提供了大量信息。

到70年代，这种增长更加显而易见。传统的劳动密集、以纸为基础的信息处理方法日益变得低效而不能满足需要。办公室活动电子化是一种有效的解决办法，可能也是仅有的现实方法。“自动化或倒闭”成了发达国家中许多公司和企业中办公室的口号，因为这些办公室面对着要以从未有过的效率来处理从未见过的如此大量的信息。

信息已经是关键性的经济资源，这一认识是以对高效率办公室系统的需要为基础的。办公室活动主要是信息的收集、加工和分配。在所有这些任务中，已经日益证实计算机是关键。80年代的今天，许多事实已进一步表明，办公室自动化是必由之路。

二、计算机与办公室活动

计算机首先用于办公事务是在50年代，用来实施各种会计和簿记工作的自动化。但根据记载，这时计算机并没有进入办公室，无论是计算机的物理规模、对环境的要求、它的成本都不可能设置于办公室环境中。而是利用远离办公部门的计算中心的设备，来完成电子办公室的自动化工作。随着微电子技术的发展，只有到70年代计算机才开始真正出现在办公室环境中。

大约在70年代末，“电子办公室”，“未来的办公室”，“无纸的办公室”，“自动化的办公室”才成为热门的话题。各种术语名词都试图用来表达同一个广泛的新概念。由于技术发展的速度之快，几乎很难毫无含混地描述这一新兴的领域。本书按照计算机科学家们的建议，采用“办公室信息系统”这一含义较确切全面的称呼，但为通俗和顺应潮流也交替使用上述不同名词。

电子办公室通常将提供办公事务的完全自动化，但是“自动化”一词与工厂生产过程“自动化”一词有些含混。

自动化是一个广义而通俗的概念，它是指系统的开发和运行很少或无需人的干预。原则上，任何劳动密集的过程都能自动化。这一点在制造行业中已经是显然的了（超出本书范围，不作详论）。无人的工厂或车间今天已经实现。在美国、西欧和日本已经有许多生产单位无需人的干预可以良好地运转。

在办公室环境中实现类似的自动化，对办公人员将会有深刻的影响。但必须强调的是，电子办公室或自动化办公室，不会是无人干预的办公室。以计算机为基础的办公系统是一个帮助人们工作的系统。完全可以说，人仍然是未来办公室系统中最基本的成分。如果办公室系统的实现没有注意到人的需要，就会适得其反。

办公室活动与工业生产不同，传统上就相对地自由和无组织，工作人员在一定程度上可以发展他自己的工作模式。他们有明显的灵活性，正是这种灵活处理帮助了许多单位快速对付在各种公务环境中出现的变化。

办公室自动化与传统的数据处理也不相同。事实上，可以认为办公室信息系统是计算机用于数据处理和信息管理的更高级的发展和综合。当计算机最初用于企业时，出现了“数据处理系统”。随着计算机的日益广泛使用，就出现了“信息系统”。到70年代，“管理信息系统”就成了研究和开发的主要对象。由于计算机的急剧发展，特别是微型机的大量涌现，性能价格比日益改善（如果以1955年的性能/价格比作为单位值，那么1965年是100，1975年是 10^4 ，到1985年是 10^6 ）。整个人类社会正在迅速从工业化社会向信息化社会转变。逐步改变生产力的结构，提高劳动生产率，特别是信息业的劳动生产率，已迫在眉睫。于是70年代中期提出的办公室自动化问题到70年代末期就成了计算机科学界和工业界极为重视的研究和开发领域。从“数据处理系统”到“办公室信息系统”，是一个从“机械化”到“自动化”的飞跃。表1-2对“系统”作了简要的对比性描述。

电子办公室，实际上将成为办公功能和概念的代表，而不再有

确定的地理位置的意义。传统的办公室是在一座建筑物内某个地方,工作人员要来这里上班,需要工作规定的时数。而基于计算机的自动化办公室则使得地理分散的工作人员可按一定的合作方式来执行各种办公任务。也就是说,在未来办公室的含义下,工作人员可以居家办公,也可以在旅途中办公,也可以在租用的像现在的公用电话间那样的环境中办公。而这一新型的办公室活动的概念,随着微电子学和通信技术的发展,才有可能成为现实。

表1-2 数据处理系统与办公室信息系统

系 统	数据处理系统DPS(IS,MIS)①办公室信息系统OIS		
时 间	50年代	(60~70年代)	80年代
工作内容	工资计算、会计系统、库存管理、订票系统……等等		公文准备、通信联络、会议组织、信息管理、判定决策……等等
用 户	专业人员		总经理、各级管理人员、专业人员、秘书、办事员
输入形式	数 字		数字、文字、图象、语音
输出形式	数字、报表		公文、报表、图象、语音
运行模式	简单、规律、不常改变		复杂、综合、经常改变
控制路径	单一、无须干预		动态确定、交互方式
服务方式	被动,定期激活		主动、自主激发,唤醒
技术基础	计算机、简单软件		计算机、通信网络、声邮系统、图象识别、复杂软件等
效 益	单一,低		综合,影响面广,效益高

IS,MIS是指信息系统,管理信息系统,面向管理人员,但因系统复杂缺乏生命力

三、办公室自动化的效益

最近几年,多方面因素加速电子办公室的发展。其中最主要的是计算机系统及其大量设备的成本下跌。同时各种人员的工资和现有办公物品的费用明显增加,办公用房的租金、差旅和会务费用的大量上升,这就对管理人员提出降低开销而不影响事务处理效率和效益的要求。办公室自动化在帮助管理人员和各级工作