

办公室自动化概述

李华天 何文兴
(东北工学院)

摘 要

本文阐述了办公室自动化的目的意义, 简要地介绍了计算机局部地区网络和办公室系统的层次结构、几种办公室自动化系统的模型及几个实例。

办公室自动化是近年来发展非常迅速的科学技术领域之一。办公室自动化可以使脑力劳动者用现代化的技术装备及科学管理组织手段来改进工作方法, 提高工作质量和效率。这项科学技术的推广应用, 不但能取得巨大的社会经济效果, 而且将对社会生活的各方面产生深远的影响。

一、办公室自动化的目的意义

办公室自动化 (Office Automation 简称 OA) 又称一体化的办公室系统或 “Burotics”^[1]。实现 OA 的目的是:

(1) 用现代化的科学技术装备办公室, 使办公室的一般工作人员及高层管理人员能够用这些现代化的手段和方法改进目前所采用的信息生成、传送、处理的手段和方法, 如函电公文的来往、文件档案的保管和检索、数据信息的收集、统计、打印、复印、报表、草拟文件和举行会议等, 提高工作效率和工作质量, 改进办公室的功能结构, 节省人力物力。

(2) 电子计算机具有高速处理大量信息的能力, 运用系统工程学、计量经济学等科学方法, 可向高层管理人员提供多种可供选择的方案, 以便作出决策、制订计划和规划, 对社会和生产过程进行优化的控制和管理, 使所管理的企事业单位达到预定的目标, 收到优化的经济效果。

(3) 办公室系统是一个人-机系统, 不是让机器代替人, 而是帮助脑力劳动者充分利用现有资源, 改善他们的工作条件, 使他们能从事更富有创造性的劳动。

办公室自动化技术是一门综合性跨学科的技术, 它涉及计算机科学、通信科学、系统工程学、管理学、经济学、数学、社会学和心理学等学科。目前的计算机管理信息系统和办公室用的文字处理机、自动电话录音设备、复印机及其它办公室自动化设备都是这种技术应用的低级阶段。上面所提到的“办公室”的含义是很广泛的, 目前国外已经运用的银行在线终端服务系统、国际航线班机机票座位订购系统、零售商场中的自动计费及库存进货管理系统 (RA)、电子辅助教学、辅助设计系统、医疗系统、家宅自动化系统 (HA) 以及军事

上的 C³ 系统(指挥、通信、控制)等都可以归于办公室自动化技术的范围。

近年来,国际市场上用于办公室自动化的产品的产值逐年增长。1980 年的产值为 76.82 亿美元,1981 年达 87.86 亿美元,预计 1981 年到 1985 年将增长 17.2%,1985 年到 1990 年预测增长 11.6%^[2]。70 年代中期,办公室自动化技术刚引起人们注意的时候,一些生产办公室自动化装备的公司宣传用文字处理机可以节省办公室中秘书及打字人员的工资开支,从而提高经济效益,这是很片面的。斯坦福研究所 Bair 调查了美国白领工人的工资,秘书和打字员的工资只占百分之六^[3,4]。同时指出,四分之三的办公室工资是支付给脑力劳动者——管理人员、专业人员及技术人员的。这一类人员的需要量增加很快。据日本办公室自动化协会统计,1971 年到 1979 年日本的蓝领工人减少了 0.08%,而白领工人增加了 21.1%。美国劳工部的统计预测也显示了社会对脑力劳动者需要的增长趋势^[2]。Drucker 指出,脑力劳动者在国民经济中的作用日益增强^[5]。在美国脑力劳动者创造的价值,在国民经济总产值增长值中所占的比例,1955 年为 25%,1965 年为 30%,到 1975 年超过了 50%。因而,Drucker 等人宣称知识是构成现代经济的一个重要基础。办公室自动化的开发工作有重大的社会、经济意义,有非常广阔的前景,也是社会技术发展飞跃的一个重要里程碑。有人认为它是新产业革命的重要内容,未来信息化社会的一个技术基础。然而实现办公室自动化需要解决许多复杂的问题,不仅涉及办公室技术上的改造,也要面对社会因素、人们的习惯和心理因素等的影响^[6,7]。

二、以计算机局部地区网络(简称 LAN) 为基础的一体化办公室系统

计算机局部地区网络是计算机科学技术和通信技术结合的产物。它脱胎于多计算机系统的 I/O 总线技术和公用数据通信网的包交换技术。近年来由于计算机系统的价格与性能比迅速降低,小型及微型机日益普及,在局部地区范围内(在一个办公大楼及邻近的一群建筑物内)实现计算机联网,用高速的数据通信(几十千到几十兆比特/秒)价格相当低廉,且通信协议也可以简化。LAN 的高带宽及低延时性能,使联网的一些计算机可以共享信息资源,如同多处理机共享一个内存一样。在 LAN 中,一些微型、小型计算机不必有自己的磁盘系统作为辅存,可以共用一个中央的文件系统;也可以有分散的辅存和文件系统,这些系统中的信息可互相调用。此外,LAN 可以通过信关通路(Gateway)与公用远程数据网相连。LAN 在经济技术上的优越性越来越受到人们的重视,其应用领域也越来越广泛。有了 LAN 及其它一些办公室自动化设备,在办公室各智能终端上可进行文件生成、编辑、文件传送、电子邮政、传真、电子远程会议、分布式数据库检索等工作^[8-10,13]。

近几年来,美国、日本和西欧的一百多家公司和厂家定型生产了不少局部地区网络系统,在市场上展开了激烈的竞争。这些系统所用的信息传送介质有双绞线、同轴电缆、光缆及电磁波等,拓扑结构主要有总线和环路两种。信息传送控制主要有冲突检测载波侦听多点送取(CSMA/CD)方式和令牌传递(Token Passing)方式。到八十年代末或九十年代初,LAN 的销售额预计可达 50 亿美元,到 1990 年至少有 25% 的大规模集成电路组成的电子产品连接在 LAN 上,也可能达到 50%。由于这个原因,一直在大型计算机

方面占绝对优势的 IBM 公司，近年来也在十六位个人微型计算机及地区网络方面加入市场竞争，非常引人注目^[11,12]。

目前典型的 LAN 有 DIX（数据设备公司、英特尔公司和 XEROX 公司的合称）合作研制的以太网（Ethernet）。它是总线式结构，采用 CSMA/CD 信息送取方法，物理介质为基带同轴电缆，数据传送率为 10 兆比特/秒。他们在 1982 年正式出版了以太网规范，并用四、五年时间大力发展办公室自动化的软件。美国的在字处理方面占领先地位的王安公司在 1982 年下半年向市场推出了宽带地区网 Wang Net。该系统用 340 兆赫的同轴电缆作为传输介质，使用了几段有隔离的频道。它把数据、图像、声音的传送组合成一个一体化的系统，这是当前 LAN 的一个发展趋势。

近年来，日本不遗余力地开发 LAN 的技术，在 LAN 的光缆通信的市场上已占有优势。目前正在大力发展智能的接口系统，如可以由人的自然语言控制动作的文字处理机、识别手写体及绘图（如签字盖章等）的系统、日文-汉字翻译系统等^[35]，已取得很好的成果。将来办公室环境要求能处理自然语言，理解连续的讲话和发展专家系统等，因此这方面还有大量的开发研究工作需要进行。

近来数字化的声音/数据（用 PABX 专用自动电话分路交换机）技术有较迅速的发展。利用 PABX 技术组成的 LAN 的数据传送率较低，但往往可以通过已有的线路和设备组成一个计算机网络，实现时比较简单方便，目前也受到重视。

图 1 是基于 LAN 的未来办公室系统的一个设想框图。

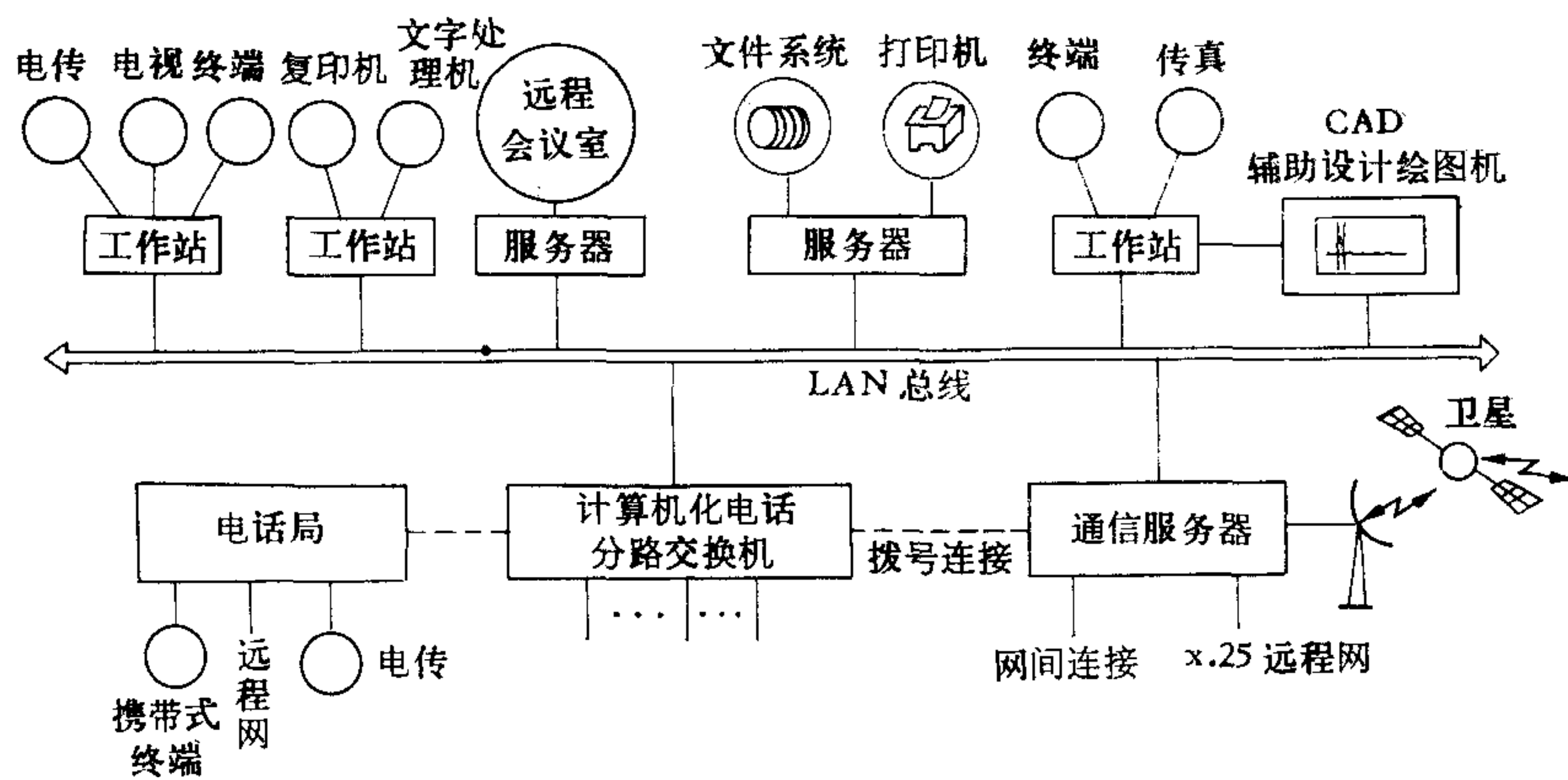


图 1 办公室一体化系统框图

一体化办公室系统的层次结构^[47]的最低层是办公室的一些物理装备，如智能终端、个人计算机、打印机、复印机、传真机、电子交换机、话音装置等，这些设备通过接口机与 LAN 的信道相连。高一层是 LAN 和它所提供的一般性服务的功能软件，如网络通信软件，数据库系统，文件、图象传送管理系统，电子邮递系统，电子会议系统等。再高一层是面向用户的应用软件系统。最高一层是脑力劳动者的创造性的活动，如计划、决策、教育等。这种 OA 的层次结构是建立在人的因素、计算机和通信的基础上的，它与计算机网络的通信结构既有联系又有区别。

三、办公室系统的模型^[18, 37]

模型是用来对客观事物(或一个系统)的某些性质用数学进行严密而简明的描述或近似的描述。建立模型有助于设计并实现一个结构更完善的系统。但在建模时由于所选定的属性和结构是不同的子集,因此,模型往往有一定的局限性。

对一个办公室自动化系统建立模型的研究有特殊意义。这是由于:(1)这种系统的技术概念目前尚在创造阶段;(2)办公室系统有高度的动态特性(办公室的目标、工作人员、工作进程在变化);(3)到目前为止尚缺乏完整的理论和方法。

这里所指的办公室不单是指“办公”的地方和工作环境,而是指办公室所发挥的功能和进行的活动(包括其中的资源和工作人员)。一般说来,现在的办公室有以下共同特点:

(1)办公室是为了达到一个或多个目标而建立的,并有一定的服务对象。办公室系统是一个人机复合系统,需要有工作人员和办公设备;

(2)一个办公室不是孤立存在的,而是与其它办公室有横向或纵向的联系(无论是本单位的或其它组织机构的)。办公室工作人员之间互相交换信息。有些信息有一定的格式结构,有些则属自由通信,无规定的形式;

(3)办公室之间的信息流具有各种类型,包括手写的文字、表格、印刷的文件、语言(电话)、图像和图表等;

(4)办公室的工作任务、进程是串行/并行进行的,他们往往要对从其它项目或源地来的信息作出判断后才起动下一个进程。办公室的工作环境是高度动态的(办公室人员出差、人员扩充、信息更新等);

(5)办公室中收集的信息——档案资料,可以有组织安排的方式,如放在个人文件夹中、办公室卷柜中,或集中在一个机关的档案库中。此外,还有一些数据以及有关一些决策性、方针性的文件资料,因具有一定的保密性,只允许少数人查阅。

从以上的讨论,可以给办公室下一个不十分严格的定义,即办公室是一个组织机构中的一个有一定目标的业务(功能)性的信息处理单位。建立办公室模型就是要正确地、完整地描述办公室的功能。办公室自动化就是设计实现这些功能的计算机化的办公室一体化系统(人机系统)。另外,通过一个模型也可以预测并验证办公室系统的工作性能。

由于办公室系统的复杂性以及建模的方法不一样,目前存在着几种不同的模型^[18],主要有以下几种:

1. 信息流传模型^[19]

这一类模型用信息单元(如表格、函件等)在办公室之间流传和处理的过程来描述办公室的工作过程。对这种模型一般可用流程图来定义对信息单元所进行的操作。这一类模型对定义办公室中所涉及的信息单元类型,以及规定对每个单元进行操作的范围是很有用的。

2. 进程模型^[20]

这类模型把办公室工作人员所执行的工作看成是一系列步骤,称之为进程。和信息流传模型一样,进程模型中有操作(若干进程步)和操作对象(若干信息单元)。这类模型强调了办公室工作面向任务(作业)的特性和人们在完成任务的进程中所起的重要作用,

即人的能动性。因此,这类模型比流传模型更为准确。

3. 数据库模型^[21,34]

这类模型把办公室的工作用数据库来表征。数据库中文件的内容根据业务往来逐渐形成和不断更新。办公室的工作就是对这些文件进行某种操作,当数据库内容的更新符合某一条件时可以激发新的活动。办公室的业务可以看作是根据数据库的内容所生成的报表等等。目前企事业单位财务会的出纳方法大部分是依据这种模型。

4. 决策模型

这类模型涉及办公室中上层人员的一些决策过程。决策的过程是有关信息的收集、分析和方案比较的过程。March 等人^[22]的研究表明,在一些单位的组织中,决策过程在一定程度上是不可预测的。这类模型的优点是可促使高级管理人员寻求所在单位的关键成功因素 (CSFS)^[23,24]。

5. 行为模型^[25]

这类模型把办公室工作看成是一种社会交往活动,其中交织着一些信息处理任务。

上述各种模型是从不同学科角度研究办公室得到的结果,都有其局限性。其中进程模型比其它模型的适应面广些,且可提供有关办公室的更一般性结构,看来最有发展前途。

对未来的办公室系统模型的研究是近年来非常引人注意的一个研究方向。XEROX 公司的 C. A. Ellis 提出了一个研究办公室系统的被称为“信息控制网络”(ICN)的方法^[36,37]。这种方法所用的数学模型是用网络图来表示的,它是一个多层次的模型,在每一层上的每一个“活动”(定义比较笼统)可以用细化了的细节来描述微观的“活动”,直到最基本的“活动”为止。目前已有一些计算机软件系统和方法可帮助人们对办公室系统进行研究、评价和作出规范说明,还可根据一些重要参数设计一个新的系统,或改造一个旧的系统等^[26,38]。

四、办公室系统实例简介

本节将介绍一些办公室自动化系统的实例。这些实例是一些早期的办公室自动化系统。

自动化办公室需要解决的问题主要是办公室业务问题,而不只是业务的处理问题。纽约市银行 Citibank^[29]用电子邮政系统代替了大量的纸张文件(传票)。系统的主要部分是管理工作站(Management Work Station 简称 MWS)。经理和秘书能通过终端建立、传送、接收和阅读文件。系统用软磁盘存储文件,用拨字电话实现工作站之间的通信联系。使用这个系统的目的是要为经理提供在线收集存取的财经数据、处理业务、查阅顾客帐目、获取市场经济情报等。系统通过电子接口与国际长途通讯连接,可进行传真、复制,并能随时得到最新的管理信息。

1976年11月,Citibank 建立了十二个原始的管理工作站,把十一个经理与总经理以及纽约市的三个银行联系起来。每个站使用一台 DEC 公司的 PDP-8A,每个经理终端和秘书终端用 DEC 公司的 WS-102 型字处理系统。

在开发此电子办公室系统时,需考虑的重要因素如图 2 所示。

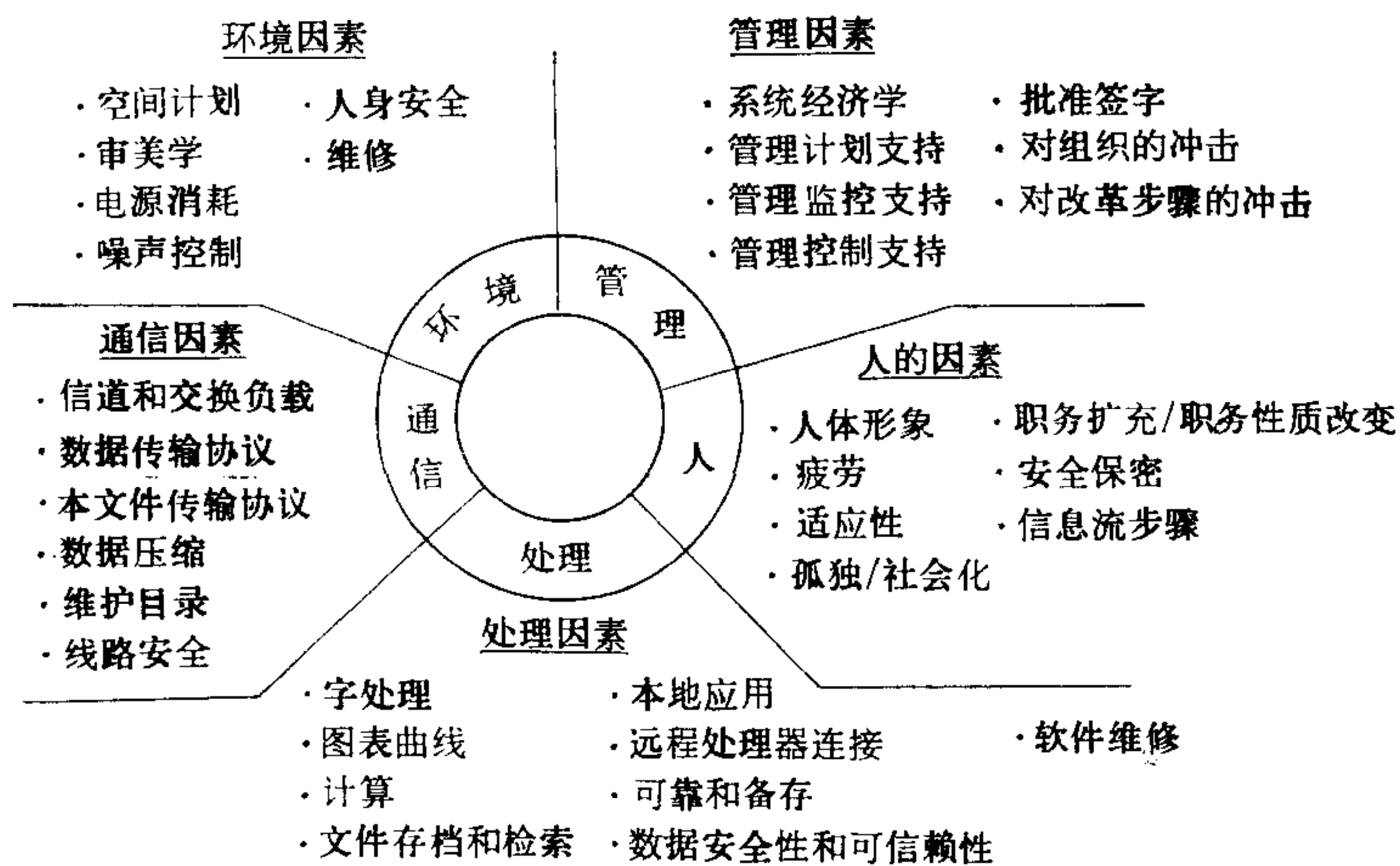


图 2 开发电子办公室系统时需考虑的因素

美国 IBM 公司数据处理部从 1975 年开始研究办公室系统，1977 年在该公司的会议市场部门建立了一个办公室系统的实验性模型，并对系统的功能、性能、经济效果等进行了测试研究^[28]。

西德的计划和决策系统研究所于 1979 年在海诺威贸易博览会上展出过一个实验性的计算机会议系统 KOMEX^[30]。建立这个系统的目的是想取得有关这类系统的通讯类型和通讯过程的一些实际经验。此会议系统的优点是：1) 参加会议者不必聚集到同一地点出席会议；2) 参加者不需要在同一时间参加活动；3) 系统可随时提供会议上所交换的意见信息，而且可对这些意见信息进行处理；4) 在办公室正常工作的情况下也有可能参加会议。

KOMEX 系统具有秘书服务、记录保存服务、输入服务和接收服务等功能。这些服务主要是完成日常的秘书性工作，如往来函电的收发、显示、保管、检索以及利用编辑工具编写信件、通知等。此外，系统有会议服务功能，会议服务包括召集会议、参加会议、定义会议结构和会议控制等。会议主席服务使会议主席可以利用此服务定义和控制会议，如指定参加者的权限和级别、开始或结束某个题目的讨论并付诸表决等。

这个系统是参考了美国的一些计算机会议系统的技术后实现的，如纽杰西工学院的 EIES，美国计算机公司的 COMET 和惠普公司的 COMSYS 等。KOMEX 系统采用分散管理，通过开关网络实现互连。该系统是在 BS 2000 上利用 PASCAL-M 开发系统实现的。目前正在开发一个基于小型计算机的类似的系统。由于计算机会议系统是办公室自动化的一个重要组成部分，是一个相当新的技术，有许多问题尚待探讨解决。

西德西门子公司的技术中心在 1979 年建立了一个较大的办公室系统 CSSM，已取得建立这一系统的成功的经验，并组织一些社会学家对该系统的社会影响进行了调查研究^[23]。

五、结 束 语

办公室自动化技术是当前科学技术发展道路上的一个交叉汇集点，是一种崭新的技

术。目前这方面的一些新的思想、概念、方法、手段和理论正在逐步形成。它是未来信息化社会的一个重要的技术支柱,将对个人、组织机构和社会产生非常深远的影响。要把我国建设成为一个现代化的强国,从战略角度上考虑,必须密切注意这方面科学技术的发展,并结合我国国情,迅速研究和发展这方面的科学技术。

参 考 文 献

- [1] Naffan N., Integrated Office Systems, Burotics, North-Holland Publishing Co. 1980.
- [2] JBMA., A Vision of Business Mechines in the 1980's, partl-part 5. OEP No. 5, No. 6, 1982, OEP No. 1, N 2, 1983.
- [3] Bair, James H., Communication in the Office of the Future where the Real Pay of may be, International Computer Conference Kyoto, Japan, Aug. 1978.
- [4] Carlisle, James, Evaluating the Impact of Automation Systems, Proceedings the NCC. 1976.
- [5] Drucker P., The Age of Discontinuity, London, Heinemann. 1978.
- [6] Bjørn-Andersen N., The Human side of information proessing, North-Holland publishing Co. 1980.
- [7] Burns J. Christopher, The Office in the 1980's Information System in the 1980's, Authur D. Little INC 1978.
- [8] 李华天,何文兴等编,计算机局部地区网络,东北工学院, 1982.
- [9] 李华天,计算机局部地区网络,国外自动化, 1983 年, 第 1 期.
- [10] 阿江忠,ローカル・ネットワークの方式上目的,イニターフェース,昭和57年11月第 8 卷11号.
- [11] DIXON R. C., Ring Network Topology for Local Data Communication, Proc. of IEEE COMCON 82 Sept. 1982.
- [12] Markon J. D., strole N. C., Token-Ring Local Area Network: A perspective, Proc. of IEEE COMCON 82 sept. 1982.
- [13] Metcalfe R. M., Local Networking of personal Computers, IFIP Congress preceedings, paris, sept. 1983.
- [14] Clancy G. J., Harrison Jr. T. J., 局部地区网络标准化工作现状报告,小型微型计算机系统, 1982, 4.
- [15] Local Network Standards, Draft E. IEEE Project 802, July, 1983.
- [16] ECMA Technical Report Local Area Networks Layers 1 to 4 Architecture and Protocols Final Draft, 1982. 3.
- [17] 田村秋雄, Office Automation, Background and General View,日立评论, vol. 64, 1982.
- [18] Newman, Willian, Office models and office system Design, Logica VTS Limited, Oct. 1979.
- [19] Couger J. D., Evolution of Business System Analysis Techniques, Computing Surveys Sept. 1973.
- [20] Zisman M. D., Representation, Specification and Automation of office procedures, Wharton School, University of Pennsylvania, 1977.
- [21] Kelly J. F., Computerized management Information Systems, MacMillan 1970.
- [22] March J. et al., Choice an Ambiguity in Decision making, University, 1976.
- [23] Daniel D. R., Management Information Crisis, Harvard Business Review Sept-Oct. 1961.
- [24] Rockant J. F., Chief Executive Define their own Data needs, Harvard Business Review April, 1979.
- [25] Wynn E. H., Office Conversation as an Information Medium, Ph. D. Dissertation Dept. of Anthropology. U. C. Berkeley, 1979.
- [26] Nutt G. J. et al., Quinault: An office modeling system, Computer May, 1981. pp. 41—57.
- [27] Per Grøhoet, Social Development and Accountability, Professionalism and Future Role of system Designer, Proceedings of Copenhagen Conference on Computer Impact-78, Oct. 25—27, 1978.
- [28] Brifs, Ulrich, The Imact of computerization cn Working Class and the Role of Trade Union, Proceedings of Copenhagen Conference on Computer Impact, Oct. 1978.

- [29] White R. B., A prototype for Automated Office, *Datamation* 23, No. 4, April, 1977, pp. 83—88.
- [30] Honne P., KOMEX, An Experimental Computer-Conference System, Proceedings of the IFIP TC-6 International Workshop on Integrated office systems-Burotics Nov. 1979, organized by IRIA.
- [31] Docherty, Peter, User, participation in and influence of systems design in Norway and Sweden, The proceedings of the Copenhagen Conference on Computer Impact, 1978.
- [32] Engel G. H. et al., An office communication system, *IBM system J.* vol. 18, No. 3, 1979.
- [33] Helmrich R. and Wimmer K., Field study with a computer-based office system, *Telecommunication Policy*, June., 1982.
- [34] Chang J. M. et al., Database Alerting Techniques for office Activities management, *IEEE Transactions on Communications*, No. 1, Jan., 1982.
- [35] AMO Kohei, MORI Kenichi, Applications of Artificial intelligence Techniques to office Automation systems, IFIP Congress 83 proceedings, Paris. Sept. 1983. pp. 493—499.
- [36] ELLIS C. A., Information Control Nets: A mathematical model of office information flow, XEROX PARC, 1979.
- [37] ELLIS C. A., Formal and Informal Models of office Activity, XEROX PARC. 1983, IFIP' 83. pp. 11—22.
- [38] MARCUS M., Moul HADE E. et al., MOBILE: An office Automation Methodology, IFIP'S congress proceeding 83 Sept. 1983, pp. 787—792.
- [39] 李华天, 是否需要发展办公室自动化技术, 自动化学报, 1983年10月, 第9卷第4期, 318页—320页.
- [40] Turoff M., Hiltz S. R., Working at home or living in the office, IFIP'8 congress proceeding 83 Sept. 1983, pp. 719—725.

A GENERAL REVIEW OF OFFICE AUTOMATION

LI HUATIAN HE WENXING

(Northeast Institute of Technology)

ABSTRACT

The objective and significance of Office Automation are presented in this paper. A brief review of computer local area network, the architecture layers of integrated office systems and different types of office model are given. Besides, some prototypes of office systems are briefly described.