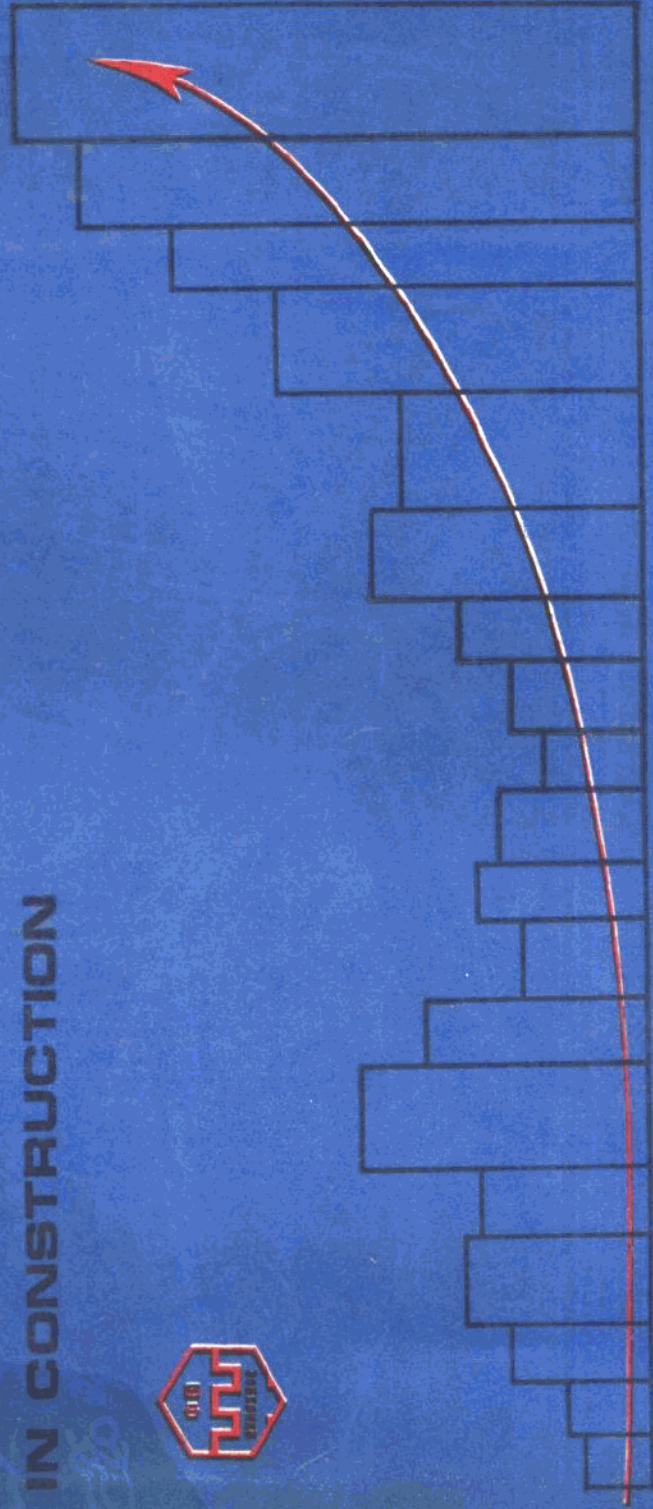


国际建筑业发展与统计手册

INTERNATIONAL DEVELOPMENT AND
STATISTICAL HANDBOOK
IN CONSTRUCTION



中国建筑技术发展中心

CHINA BUILDING TECHNOLOGY DEVELOPMENT CENTRE

第十一部分

电子计算机的应用与建筑新学科

1101/4/1011

一、电子计算机和机器人在建筑中的应用

综述——电子计算机和机器人在建筑中的应用

进入八十年代以来,美国、日本等经济发达国家率先将新技术革命的成果应用于建筑业,而且应用的深度和广度不断扩大。当前,电子计算机的应用和机器人的开发呈现出以下新动向。

(一)电子计算机的应用

进入八十年代以后,个人计算机得到普及,并进入中小型建筑企业和个人设计事务所,由厂家提供程序。八十年代后半期,个人计算机又可通过通讯网络作为终端设备相互交换信息,使电子计算机得到更有效的利用。同时,借助人工智能(AI)还可将进行数据和信息交流的工作站变为进行创造活动的手段。

在“建筑业与电子计算机”问题方面,“人工智能”是当前的热门话题。所谓人工智能,就是指“推论”、“解决问题”、“认识”、“以知识为基础的技术应用”、“理解人的语言”、“理解图象”、“理解声音”等与人的智能相接近的信息处理。人工智能的具体应用方面有:专家系统(进行判断并提出建议,也就是积累专

家和技术工人的专业知识并加以利用的电脑系统)、自动翻译系统、教育系统、智能机器人等。目前建筑界最关心的是专家系统。现在市场上已经出现了廉价的32位个人计算机,为广泛应用专家系统创造了条件。美国、日本等国家已开发了专家系统有:软弱地基加固方法的选择系统,地基地液化的判断系统,混凝土裂缝原因和修补的诊断系统,建筑物设备管理系统的故障诊断系统,建筑法规咨询系统等。

一些经济发达国家正在开发“使用专家系统”的CAD,使CAD系统更加完善。目前正在研究开发的还有综合化的电脑辅助工程(CAE-Computer Aided Engineering),即将规划、初步设计、施工图、预算、施工计划、现场施工、维修等各个阶段相互联系起来,综合地实现电脑机化。

电脑机辅助设计与制造系统(CAD/CAM)和柔性生产系统(FMS)也处在研究开发阶段。

此外,微机已开始应用于一些建筑施工

机械的单机,如微机综合控制的大型挖掘机,防止吊车倾翻的安全装置,微机控制的推土机,防止塔吊相互碰撞的装置等等。

(二)机器人的应用与发展

机器人是这次新技术革命引人注意的角色之一。1982年,日本清水建设公司“钢骨架喷涂耐火覆盖材料的SSR-1型机器人”曾是世界上第一台实际应用于建筑施工的机器人。到目前为止,建筑机器人的种类不断增多,应用的领域有:混凝土预制大板生产线、钢筋骨架成型、模板组合与拆卸,大型容器组焊、焊接及喷漆、混凝土布料、空调风管检查及清理、外墙饰面磁砖剥离检查、地面压光与清扫等等。实践证明,使用机器人不仅可以提高生产率,提高产品质量,更主要的还是代替人在危险、高温、有毒、粉尘、振动、噪声等恶劣环境中完成人体根本不可能完成的工作。一些国家的专家认为,为了在建筑施工中成功地应用机器人,必须加强施工技术、系统设计技术和机器人之间的密切配合,采用便于应用机器人的施工生产方案。

(一) 电子计算机在建筑设计中的应用

11-1 发展特点

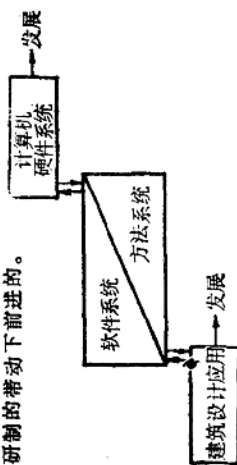
综合分析电子计算机技术在建筑中的应用过程可以看出下列几个发展特点:

(1) 建筑设计应用技术的核心组成是具有绘图功能的计算机系统。它的下一步发展将是转向应用具有逻辑推理机制的智能型 CAD 系统。

(2) 电子计算机应用技术系统必须有新方法的支持。电子计算机应用技术系统的广义构成应包括计算机硬件及操作环境、系统软件与建筑软件、方法应用资料、建筑计算机两模型技术人员。

(3) 建筑设计应用技术系统的应用发展模式(见本页中栏图示),这个模式的含义是:计算机硬件总量处于不断完善而领先发展状态;以方法为基础的建筑设计开发是计算机与建筑应用

之间的“桥梁”;建筑应用总是在硬件发展与软件研制的带动下前进的。



(4) 电子计算机系统在建筑设计领域内的应用,不存在限制范围。绝大部分设计工作内容都可能在计算机上进行(Computer for everything)。可作为机辅助设计工作的内容;建筑情报信息查索、建筑设计知识经验咨

询、可行性方案论证、项目投标与工程报价、总体规划及环境设计、建筑单体方案与初步设计、室内环境与装饰设计、图形数据自动生成方案的方案评价与选优、技术管网设计及碰撞校验、施工图设计及文件编制等。

(5) 应用电子计算机技术的本身并不是目的。通过电子计算机技术的应用,获取社会、经济、环境效益,特别是这种效益能具体体现在建筑设计机构的技术、经济效益上;建筑用户(建设单位使用者)在建筑环境方面的享用水平提高上,因为增加收益才是电子计算机技术得以推广使用的活力所在。

11-2 美国

(1) 50年代

① 提出用机器进行计算工作,从智能上辅助设计人员。

② 展开对设计创作思维工作规律的研究。

③ 斯坦福大学提出研制专家系统技术的设想。

④ 1958年由 ELLERBE ASSOCIATES 建筑事务所试用第一台供建筑工程计算用的系统 BENDIX G15。

(2) 60年代

① 在计算机图学发展的基础上研制计算机实现技术。

② 1963年麻省理工学院林肯实验室 Ivan E. Sutherland 开发了第一台人机交互式 CAD 系统 SKETCHPAD。

③ IBM 公司开发了第一台商业性 CAD 系统 DAC-1。

④ 在 IBM 计算机系统上,开发建筑软件 DA

P等,可供建筑绘图、结构计算、概预算文件编制、办公管理使用。

⑤ 初级系统输送数据工作量颇大,价格又贵,中小型建筑事务所无力负担,大型建筑事务所使用也有困难。

⑥ 计算机建筑应用协会 (CEPA) 着手集资与组织,共同开发、交流应用 CAD 系统及应用软件。通过“工程顾问自动程序 (APEC)”开展咨询服务活动。

⑦计算机技术在人机对话、光笔绘图、三维空间透视绘图等方面有突破,开始研究自然语言输入。

⑧研究住宅建筑设计模式,试制住宅建筑软件。

(3) 70年代

①推出16位DEC、PDPI型系统、UBAN-5系统、ARK-2系统等。使用多种程序语言,如BASIC、FORTRAN、SPECIAL ALGOL、COBOL等,运用大型数据库,为用户提供“菜单”式操作技术。用“操作一览表(MOM)”可方便调用单元图形进行拼板。其它如放缩窗口技术,编辑修改技术,消除隐线技术都进入使用。

②配套应用的应用软件有:Comprospace绘图程序、Comproman管理报表程序、Compronet文字处理程序、Comproplan三维旋转绘图程序、GSP通用空间规划方法程序等,可供建筑工程设计使用。

③麻省理工学院、加州大学、伊里诺大学、耶鲁大学及Perry Dean and Stewart建筑事务所等单独或联合研制新设计方法技术,如建筑工程项目可行性论证方法、场地规划方法、空间规划方法、居住区功能规划方法模式及优化设计等,还有结合计算机绘图系统实现方法的技术,如互换法、邻近法、随机法、向量法、多种制约法等。

④在建筑工程设计中运用数据信息,对建筑方案进行数据评价,如在医院设计中结合计算机所显示的图形,自动计算“紧密关系值”,对生成空间布置方案作出评价比较,如对高层建筑方案设计节能效益进行数值计算、通过能耗模式计算出最优方案图,如在住宅建筑设计中,运用图形处理及数据计算技术,按照视觉要求与人行交通要求,作出最优方案设计。

⑤在70年代末期,大型建筑事务所采用32位超级小型机VAX等系统,备有光栅图形显示器、彩色显示技术、静电绘图仪输出图形。系统公司及配件公司能批量生产与销售硬件装置及软件包,同时提供人员培训服务。

⑥到70年代中期,由于硬件系统功能的局限性,设计方法研究及应用软件开发工作跟不上,使软件系统价格高昂等种种原因,在70年代初掀起的“计算机应用热”有所下降或停滞。但随着硬件生产的进步,设计方法与软件开发在类型、数量上进展快,建筑事务所为了取得竞争优势,于是计算机系统的应用势头重新回升。在SOM等一些大型建筑事务所里,计算机辅助建筑设计、绘制施工图、编制概预算文件、进行技术管网设计、管理设计及财务等工作。

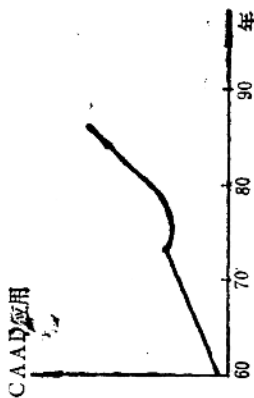
(4) 80年代

⑦INTERGRAPH公司等推出第四代CAD系统, CV、IBM公司等也都推出应用性很强

的新一代计算机,在图形缩放功能、色光质感模拟技术又有新进展,具备更加适应建筑设计应用的条件。同时又出现了16位微机廉价系统,如E2000JR、APPLE CAD、VERSA CAD等,具有“用户友好”(使用操作方便)的特点。

⑧多种CAD系统的建筑规划设计性能日趋完善,服务范围不断扩展,如工程项目投标报价、方案轮廓图示、环境基地规划、日照阴影绘制、风环境计算与设计、技术管网设计与碰撞检验、多层幕墙图形象重合成、模数网格的标准化设计、方案系列、室内环境及装饰设计、建筑景观动态组合透视、方案及施工图绘图及自动生成指标数据等。

⑨开展CAD技术咨询与服务。多数中小型建筑事务所采用自备微机或借用网络终端方式,应用计算机技术,共享建筑信息与计算机软件资源的形式,加速了推广应用过程。1982年已有12500个建筑事务所应用计算机,设计效率平均增长3



美国CAAD应用发展曲线

倍以上,平均成本降低30%。

④以SOM建筑事务所为例,曾应用CAAD系统设计下列一些重要建筑工程项目,如

●Three First National Palaz大楼,57层。运用CAAD系统,分析建筑物与所在地(湖滨)的环境协调关系,以及从门厅、电梯办公服务设施空间规划图形,综合分析室内空间间联结关系。

●33W. MONROE大楼。建筑物内部有三个既分又合的空间组织部分。为了直观地观察内部空间组织效果,绘制多角度内部透视图形进行比较选择。

●纽约哈曼顿岛IRVIN TRUST OPERATION中心。由两个实验塔楼组成,23层。用CAAD系统进行形体透视图设计,以解决手工绘图困难。

●科威特保险公司。设计中采用一种特殊算法语言,绘制建筑庭院部分的凹棱角面透视图。

●沙特阿拉伯“阿卜杜尔·阿齐兹国立大学”。由于设计工作量大,使用CAAD系统绘制了400多张建筑施工图。

⑤下列附表介绍CAAD技术发展简史及各种系统性能与价格指标。

计算机系统发展及其在建筑设计中的应用简史表

年	分代	用途	生产	建筑应用
1946				
48				
1950		研究时代	黎明期	
52				
54	第一代 (真空管式)		企业化	工业化建筑体系发展期
56				
58			批量化生产	设计思维方法研究开始,CAAD系统试制
1960		在科技领域的适用期		
62	第二代 (半导体式)			
64				16位小型机(DEC PDP)开发
66				建筑应用软件研制试用,CAAD系统完善
68	第三代 (半导体集成电路)	通用化时代(适用于企业经营)		
1970			大量生产化	设计思维方法发展,32位超小型机(如VAX)
72	第三、四代(中规模集成电路)			商业性CAAD系统开发经营,批量生产建筑应用软件,大型建筑事务所用
74				
76		适用于社会系统向市民中渗透		
78	第四代(大规模集成电路)			
1980				
82	第四、五代(超大规模集成电路)	情报化社会	模数化	设计方法深化发展,智能计算机网络工作站,32位超微型机,中小型建筑事务所用较多使用
83				研制以知识工程为基础能推理的专家系统

各种硬件系统性能与价格

编 号	基 本 硬 件 系 统			绘图件支持			图 像 显 示			价格(美元)		第一个 现有A/E
	主机制造厂家	CPU 字长	标准内存 磁盘贮存	墨水 笔	打印/ 绘图仪	屏幕 硬拷 页	屏幕 尺寸 (英 寸)	黑白 彩色	分辨率	构成1: 一个黑白工 作站带“O” 型绘图仪	构成2: 一个黑白工 作站 一个彩色工作站 和E型绘图仪	
1	Apollo	32	1.4MB F,D,T	•	•	•	19	•	1024×1024 彩色			1974 250
2	Calcomp	16	1 MB D	•	•	•	15, 19	•	416×360 1024×768	170,000	237,750	1978 158
3	Data Genera	16,32	14MB D,T	•	•	•	19	•	1280×1024	134,000	405,000	1971 110
4	Proprietary	16,32	512K D	•	•	•	19	•	1024×796	26,500	40,400	1982 198
5	Computervision	32	4 MB D	•	•	•	19	•	1280×1024	500,000	570,000	1978
6	IBM, Prime, DEC	8, 16 32	64K F,D,T 15MB	•	•	•	19	•	512×512	18,000	50,000 双彩色	1976 90
7	IBM	16	512K F,D	•	•	•	19	•	644×480	12,500	32,000	1982 90
8	HP	16	500K D	•	•	•	11	•	512×390	63050~	73,860	1971 480
9	DEC	32	2 MB D	•	•	•	19	•	1280×1024	150,000	200,000	1972
10	IBMPC IBMPCXT	16	320K F,D	•	•	•	13, 19	•	320×200 640×400	8,800 彩色	25,850 双彩色	1983
11	Son Microsystems	16,32	1 MB D	•	•	•	19	•	640×480 1280×1024	94,000	149,000	1978 110
12	HP	32	F,D	•	•	•	19	•	512×390	89,000 彩色	118,500	1979 200
13	IBM	16,32	512K F,D ~1 MB	•	•	•	19, 13	•	1024×1024 640×400 彩色			1978 100+
14	Data General		1 MB D	•	•	•	19, 17 15	•	1280×1024 640×480	65,000	75,000~ 80,000	1980 150
15	Apple I, IBMPC	8, 16	128K F,D	•	•	•	到25	•	到700×700	30,000	60,000	1981 400

各种建筑工程用软件系统

编 号	公 司 名 称	产 品 名 称	图 形 软 件															非图形软件									
			二维制图	三维线框图	三维实体仿型	阴影	透视	宏观计划	邻近环境分析	三维管道工程	楼地平面	天花平面	直观体量分析	土木工程	结构工程	暖通工程	电气工程	风景绿化	家具仿型	建筑施工图	空间计划	分级数据库	材料表、说明书	工程管理	关系数据库	设施管理	图形文件管理
1	Auto-trol	DEC VAX ARW	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	Cal Comp	IGS 500,400	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	Calma	Dimension I	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	CASCADE	CAS CADEI VX	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	Computervision	CDS-4000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	DITECHS	1600 PC	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
7	DFI/Systems	FDMS	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	Holguin	CEADS CADD	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	Intergraph	Intergraph 730 751 780	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
10	P-CAD Systems	CADPLAN	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
11	Sigma Design	Sigma I	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
12	SKok Systems	CAC 200	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
13	Summit CAD	ACAD Plus	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
14	Sys Comp	EASINET	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
15	T & W Systems	VERSACD	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

注：表中资料摘自《A/E Systems Report》1984。所列系统均属“开明匙”系统，一种购置后即能启动使用的系统。表中15种系统为美国当时大多数设计事务所广泛使用的系统。 美国部分资料来源：[1]~[34]

11-3 苏联

(1) 50年代

研究与推广应用住宅、工厂建筑设计统一化、标准化的方法体系。

(2) 60年代

①研究现代化建筑设计方法,将概率论、集合论、矩阵代数、数理统计等数学方法引入建筑领域,探讨各种描述建筑设计的数学模式与逻辑图形。

②在计算机技术的基础上,西方研制成КО-ПЛЕКС-1系统,可进行人机交互式绘图工作。着手研制自动化建筑设计系统(АСАП)。

③苏联建筑标准化设计研究院(ГИПРОТ-ИС)、苏联工业建筑设计院(ПРОМСТРОЙ-ПРОЕКТ)、苏联工业建筑设计院(ЦНИИ-Промеланий)、苏联城市规划设计研究院(ЦНИИГрадостроительство)等单位,投入研制能在计算机上实现的最优化建筑规划设计应用技术。应用研究的特点是将计算机的计算、绘图功能和统一化、标准化的民用与工业建筑设计方法结合起来,并制定了《建筑物设计自动化系统基本规则(АСЮСО)》,作为研制系统标准化的指导原则。

④通过实验性建筑工程设计试样,初步研制应用计算机的设计方法技术,如采用矩阵代数及网络方法描述居住空间关系、在计算机上作住宅套型单元设计、用矩阵代数方法寻找居住区生活

服务设施的优化布置方案。

(3) 70年代

①具有交互式绘图功能的ИМВ2250系统、КОМПЮГРАФ-3系统、УБРАН-5系统及主机为ЕС-1050的ИВМ350/7系统投入研制应用显示器为РОЛС-РАИСЭЛТ、绘图仪为КАЖКО-МП、打印装置为АЦТУ。出现БЗ,БПЗ,БОК,БОС等一批软件程序。能处理数据、图形、消除隐线,作平、剖、立面及三维透视图,研制形象模拟技术及配合环境设计的插入法透视图绘制技术。

②建立住宅与工业建筑情报信息自动化系统(ИПС)。系统中存储有地理地形、气象气候、政策定额、规范标准、设计参数、标准图形、构件目录、技术指标、价格费用等设计资料,输入存储、检索调用,输出打印过程可自动控制。

③在标准化设计的基础上,发展由模块组合的系列设计,即在统一化模数网格基础上,按功能结构空间单元的分段、楼幢、组群及建筑区等级系列,进行单元组合式拼装设计。如苏联科学院研究大楼、新西伯利亚科学城等实验性建筑工程,都按此方法实施完成。

④试制完成计算机辅助旅馆设计,规模为2500床位,12层。用计算机选择结构伸缩缝处理方案,在不同层数平面空间型式、床位面积指标的组方案中,选出最优方案。按此程序设计类

似旅馆,仅1个月即可完成设计工作。

⑤按照«ГРАВИТАЦИИ»模式方式(即引力设计法),结合计算机绘图程序,在屏幕的模数网格上进行服务网络设计。通过对不同布置方案所产生的对居民“吸引力”的计算,确定利用率最高的投资最少而行走路线最短的优化方案。

⑥苏联建筑标准化设计研究院、苏联实验性住宅建筑设计研究院(ЦНИИЭПжилищ)等单位,研制成在计算机系统上进行标准化住宅建筑设计,规划设计系列方法,即所谓“地址卡片法”。按此方法,可以从包括功能结构因素的房间单元开始,进行组合,直到最后构成居住区或居住综合体。在整个规划设计过程中,应用计算机存储“地址卡片”,进行自动检索、拼装,并计算有关技术经济指标。此方法程序在高尔基市实验性居住综合体工程设计中,得到实验应用。已研制成的类似成套应用程序有ППП,РЕРД等。它们都是按“点—线—面—体—群”系列联结方法研制成的。

⑦运用МАШИННАЯ系统进行工业企业用地选择与规划,即将工业建设设备用地按模数网格输入系统,对网格按地形地质、水文植被、原有建筑等不同技术条件分区,再依据规划要求作出多种不同方案,最后由计算机按数学方法模式,进行计算比较,从而选出最优的用地规划方案。

⑧利用计算机系统存储数、图、文信息的功能

特点,进行古建筑维护修复工作。在基辅(Киев)、诺夫高拉德(Новгород)等古教堂集中的城市,将古建筑的平、剖、立面参数,色彩、体型、细部构造等资料存入计算机档案系统,在修复时可查使用。此外,还可用于新居住区、新城区规划设计中,通过拼装插入法透视图,协调新建房屋与古建筑的环境设计关系。

(4) 80年代

①1983年在莫斯科举行的《全苏建筑工程设计自动化系统成就展览会》,上展出建筑设计自动化系统(АСАП)、建筑工程项目设计自动化系统(САПР-ОС),以及自动化设计工艺线(ТЛП),各种用于工业与民用建筑的硬装置及配套软件、作业图纸文件等。现场操作演示的内容有:情报信息的检索咨询、建筑方案图形及三维透视生成、道路管网设计、工业企业总图运输设计、工业建筑与居住区综合体的统一化单元装修设计、方案技术经济论证、建筑造价费用计算、施工图绘制等。

②设计院利用计算机绘图系统,对高层住宅型体设计的层数、立面线条及色彩进行随机组合,增加了方案选择的可能性。列宁格勒建

筑设计院借助计算机绘图,工作总量占全院绘图工作的30%以上,提高设计工作效率。

③为推广应用自动化建筑设计系统,国家建委责成有关研究单位制定《统一化标准单元(УТС)、统一化标准设计(УТП),对构件目录、材料规格、工业与民用设计标准定额、建筑物布置要求、建筑空间规划关系模式、人机对话机器操作都作了详细规定。

④由基辅地区实验性设计院(Киев ЗНИИЭН)、苏联实验性住宅建筑设计研究院(ЦНИИЭП жилищ)、莫斯科实验性标准设计研究院(МНИИТЭП)、梯比里斯地区实验性设计研究院(Тбили ЗНИИЭП)等十几个单位联合在基辅计算机中心站建成大型建筑信息库。它由人用信息库(ОИФ)与机用信息库(МИФ)二部分组成,内存全苏各主要地区的各种设计用资料,由一个大数据库操作管理。

⑤苏联建委下属有关住宅管理部门建有城市住宅自动化管理系统(АСУГЖФ),对全国各主要地区的城市人口、家庭结构、住房面积、拆迁动态等住房管理信息,全部在库,可供自动查询,并救全苏、加盟共和国、边区、省、市等若

干等级层次的网络系统,分别管理使用。

⑥«НВНАРНАТРОН»系统是根据Э.П. ГРИГОРЬЕВ的常数设计法研制成。方法系统的要点是对建筑设计过程中的空间功能性质、空间构成关系、施工组织生产三个子系统作综合分析,对其内部交叉关系作出逻辑性描述,建立模式以进行协调处理,从而找出最优设计方案,最后输出设计图纸文件。

⑦计算机应用在住宅设计中,首先是方案质量改进,其次是施工图绘制工作速度快。住宅设计施工图中应用计算机的比重最多可达55~60%。在居住区综合体规划设计中,因计算机优化方案能在材料、资金、劳力等方面取得节约效果。在工业企业设计的运输管网设计中,材料与资金节约量数以百万卢布计(按1983年前5年化工企业建设统计资料)。在尼古拉耶夫(НИКОЛАЕВ)市的成片高多住宅区综合规划设计中,借助计算机选择最优方案,在节约用地、建筑造价等方面,取得很好的效果。

⑧对推广自动化建筑设计系统的应用,规定三个条件,即具备硬软件系统、提供方法基础资料、对使用人员进行培训。

苏联部分资料来源: [35]~[62]

11-4 英国

(1) 60年代

60年代末ARC公司在卫生部领导下,摸索CAD系统用于医院建筑设计的方法途径。

(2) 70年代

①70年代初在ICL-4系统、PDP-8/e系统,后来又又在BDS系统、GMS系统上,开发CAAD应用软件。如 PHASE 软件包用于医院方案设计, EGOAL 软件包用于建筑总体布置方案及工程报价, ABACIS 软件包用于更新数据档案与建筑节能设计。

英国部分资料来源: [63]~[73]

11-5 日本

(1) 70年代

①CAD研究、应用起步较晚。70年代中期开始从美国引进CAD技术后,进展较快。1979年推出M7-808、IBEX-702、BM-1、AB C-24、PC-8000系统等,同时,微机CAD系统被引进用于建筑。程序语言有PIPS、PC-PAL、PLANNER-8、EASY-PRO等。

②将计算机用于建筑工程建设项目的设计工作有:计算机辅助改造居住区环境设计、居住区改造设计的方案质量评价、建筑图形绘制等。

(2) 80年代

①全国有20多家建筑公司采用CAD系统,

②和荷兰、比利时、西德等共同研制SAR住宅设计体系在计算机上实现的技术方法。

(3) 80年代

①应用彩色CAD系统及三维透视方法,试制动态显示透视绘图软件,同时出现微机CAD系统的应用。计算机公司能提供“开钥匙”系统,用户购置后即能启动使用,极其方便。

②建立用于节能设计的FNTTEL数据库和建筑价格费用情报服务中心(BCIS)、应用环境设计、设备设计等软件包。用户可通过网络中心

及电传软件方式,共享软件资源。

③ARC公司推出通用性强、操作方便的GDS系统,销路很好,全国已布有49个系统及150个终端工作站,其中75%用作建筑设计(如住宅、医院、监狱等公共建筑设计)。IDS系统在室内设计方面得到应用。

④在应用方面取得较好效果的是节能设计程序。因为通过计算机评价的节能设计方案,使建筑事务所取得了实际效益。

类型有VAX-I、DEC、SUPER、MINICON、富士通M系列机、NEC及日立系列机等。另外,与IBM兼容的CADAM系统也被采用。

②直接用于建筑规划设计的系统有CANDIS、PLANET、IBM3031、STEP等。配置应用软件可进行的工作有:投标用空间规划草图设计,建筑费用报价计算、环境设计预测、建筑单体方案、室内透视、阴影及反阴影计算、日照分布曲线绘制、工程进度报表制作、概预算价格及施工图文件编制等。

③由大阪大学环境工程系研制成的城市信息系统与视觉交流系统,可借助手提式计算机进行

计算机辅助城区街道设计,即运用系统显示动画功能,向居民展示设计方案,听取居民参与设计的意见。此系统应用在SANDAs市的街区设计工作中。

④积水住宅公司应用CAD系统后,工作效率得到提高,设计人员从800人减少到150人。一些采用CAD的主要建筑事务所将建筑师和计算机人员组织在一起共同工作,并对他们进行业务再培训。

⑤下列两个附表说明各主要建筑公司与建筑事务所应用CAD的发展情况与过程。

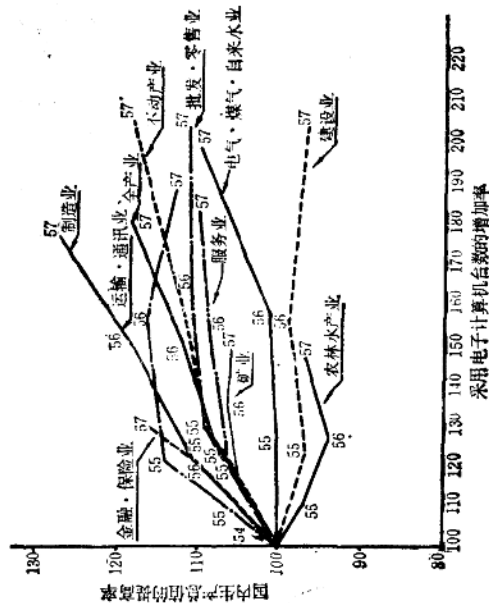
日本各主要建筑事务所应用CAD情况

	大 林 组	竹 中 工 务 店	长谷川工务店	积 水 住 宅	日 建 设 计
1963	与东京大学生产技术研究所共同研究沉箱自动设计、结构设计		1963 在结构计算引进计算机		
1965	1965 开始研究PPIS	1964 框架结构计算在人事经理部引进计算机			1965 单功能计算式程序
					1967 单功能矩阵程序
		1968 在结构图、日影图、土地规划上利用自动制图机	1969 投入公寓建设		1969复合程序
1970	1970 开始自动制图引进TSS(DEMO S, MARK)			1971年底 讨论制图自动化	
		1972 结构设计、制图	1972 研究结构计算一贯处理程序(HAKOS)	1972年底 开始研究AUDESEI-1	
	1973 和公司外单位共同研究		1973 发表标准结构系统CONBUS		
		1974.7 组成CANDIS小组开始研究		1974年底开始利用AUDESEI-1, 开始大阪自动制图中心服务	
1975	1975.5 开始SPACE				1975 一贯处理作图程序
	1976 开始FORWARD	1976.8研究以住宅为对象的方案系统(CANDIS-J)	1976 发表CONBUS的新生系列	1976.2开始东京名古屋自动制图中心服务, 开始研究AUDESEI-2	
		1977.4开始利用办公楼系统(CANDIS-T)		1977.3 开始利用AUDESEI-2	
		1978.6 在东京、大阪开始利用住宅系统		1978 冈山福冈自动制图中心服务开始	
	1979 开始研究CAD-AM		1979 发表CONBUS NEW SK-IP LIFE		1979 对外程序开放
1980	1980 讨论CAD的长期规划	1980.7 开始利用PLAUNET	1980 东京、大阪引进CAD系统		
	1981秋 开始利用CADA-M		1981 研究CPS资料贮存研究FP-LAN EPLAN		

	大林组	竹中工务店	长谷川工务店	积水住宅	日建设计
软件开发形式	•	•	•	•	•
引进			•	•	
标准化		•		•	
总体规划、平、剖、立面设计	•	•	•	•	•
绘制施工图	•	•	•	•	•
预算造价	•	•	•	•	•
利用率	10%	70%	40%	60%	
系统类型		CANDIS DLANET		AUDES- EI	

④日本各行业采用电子计算机的增加率与各行业国内生产总值提高的关系

(以1979年为100), 见下图。



注: 1. 图中数字表示年代。即54为1979年, 55为1980年, 56为1981年, 57为1982年

日本部分资料来源: [74]~[81]、[92]~[93]

11-6 其它国家

(1) 澳大利亚

①70年代研制CAAD应用技术，能批量生产用于环境设计的NOVA软件包，由计算机服务社推荐。

②悉尼大学建筑科学系研制出计算机综合设计软件包(CID)，可供建筑工程项目可行性设计、初步设计、详细设计及设计咨询等使用。

(2) 比利时

①由研究发展组织与计算机合作公司在西门子公司CAD系统上开发的系列软件，可用于道路设计、结构设计、城市用地规划、建筑空间规划方案的選擇等。

②MADITEX系统是在西门子公司系统上建成
其它国家部分资料来源：[82]~[87]

的大型数据库，用模块设计法，将医院建筑功能一结构单元，按建筑构思联结起来，组成医院建筑区，最后由计算机系统绘制平面、剖面、立面方案图纸。

③利用CAD微机系统绘制建筑物节能效果曲线，提供节能效果好的建筑方案。

(3) 法国

①由政府与研究单位共同开发。如HONEYWELL建筑软件，可用于环境设计。

②BALSA系统能提供计算机辅助城市规划设计用，即将环境风景、建筑布置、基本设施三者结合起来，通过三维透视图表现方案设计的视觉效果。

(4) 加拿大

①开发ICL建筑软件，批量供应给建筑事务所，用于环境设计。

②开发STAR建筑软件，曾在蒙特利尔博览会游乐厅设计工作中。它是建筑一结构综合性设计应用软件，既进行空间网架轻钢结构计算，又能对建筑空间规划作出决策。

(5) 新加坡

具有从美国引进的CAD绘图系统，能应用在新镇规划总图方案绘制及三维彩色透视图制作，具有手提式ATS微机CAD系统，CAD/CAM兼用，在建筑工程设计中应用于方案图绘制、住宅建筑区透视及管网技术设计等。

11-7 国内外CAAD技术应用水平比较

	硬件系统				软件		方法	技术		应用方式	人员配套							
	数量多、先进		一般		自行开发	引进与开发		引进、不开发	低水平研究		不研究	商用、销售推广使	试用推广	非实用性	联机网络终端	自用及对外服务	自用为主	有建筑CAD 有CAD人员 有CAD人员 无CAD人员
	利用率高	利用率一般	利用率高	利用率一般														
美	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
苏	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
英、日	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
中	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

	城市规划 旧城改建 街景设计	古建筑维 护修复	工业企业 区规划、 工业建筑 设计	住宅建筑 及居住区 规划设计	公共建筑 及服务设 施设计	风景建筑 设计	标准化建 筑设计	建筑信息 系统及资 料库知识 库	建筑设备 技术管网 设计	建筑施工 图文件	工程报价 及概预算	可行性方 案设计
美国	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
苏联	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
英国、日本	•			•	•	•	•		•	•	•	•
中国				•	•					•	•	

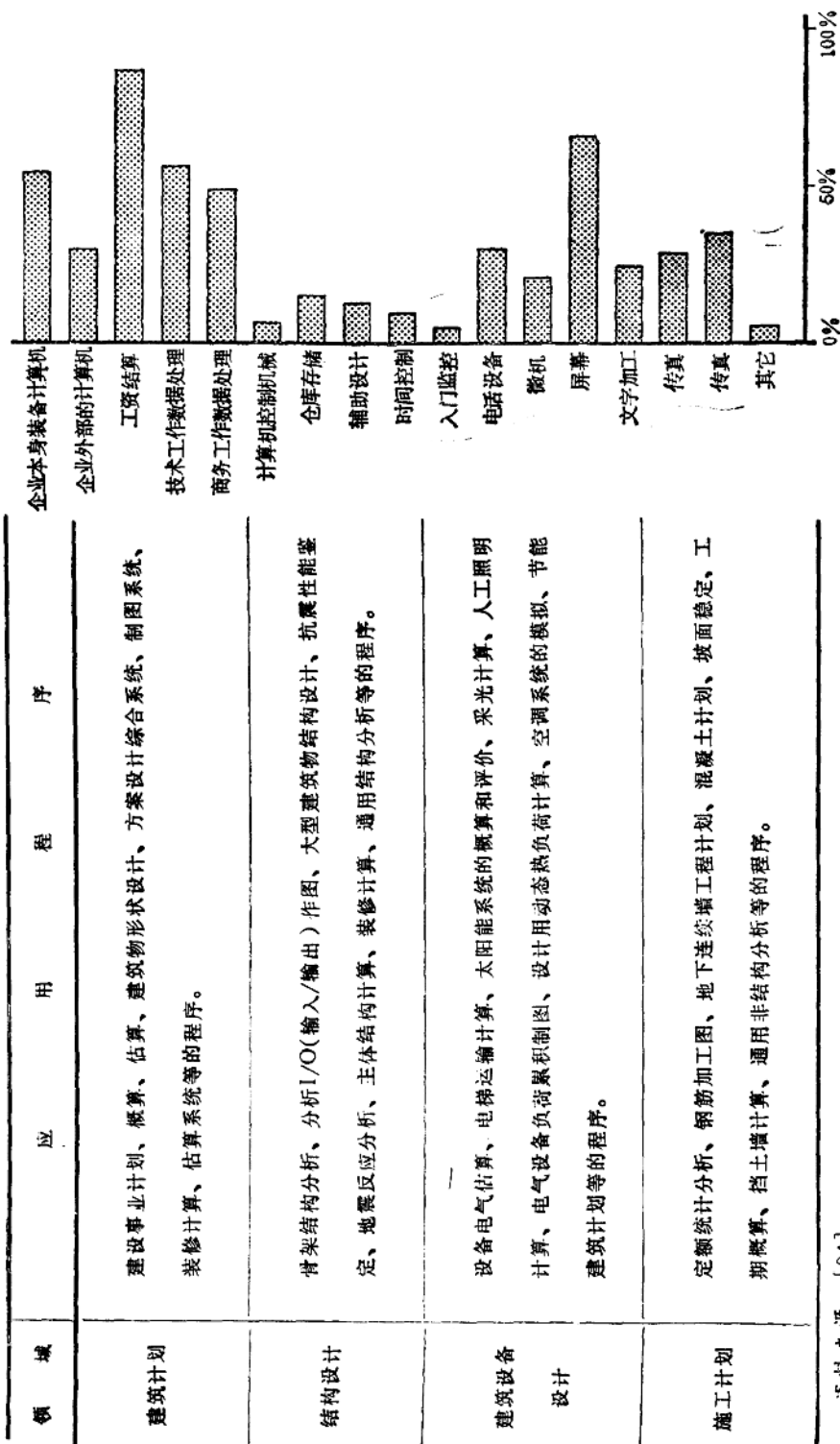
(二) 国际上电子计算机在建筑业中的应用

11 9

计算机在建筑业中的应用

	应	用	方	面
事务工作方面	经营管理；成本；人事；库存；器材；财务；工资；付款；营业统计；采购；订货；营业分析；顾客；机器；情报检索；存款；固定资产；估算；工程总帐；债权债务；福利；赊销；票据；专用基金；按月结帐；等。			
技术工作方面	测量；设计；土地区划整理；图形化处理；图形处理；现场管理；自动绘图；试验数据分析；编制施工图；试验过程中 的计量和测量；CAD(计算机辅助设计)；各种统计处理；日照计算；预制构件图的自动设计；透视图的绘制；幕墙设 计图的绘制；工程管理；结构计算；结构计算；技术开发研究；土地开发；施工管理；概算；估算；系统的开发；控制 用软件开发；专家系统的开发；振动分析；设备计划；故障统计；等。			

资料来源：[94]

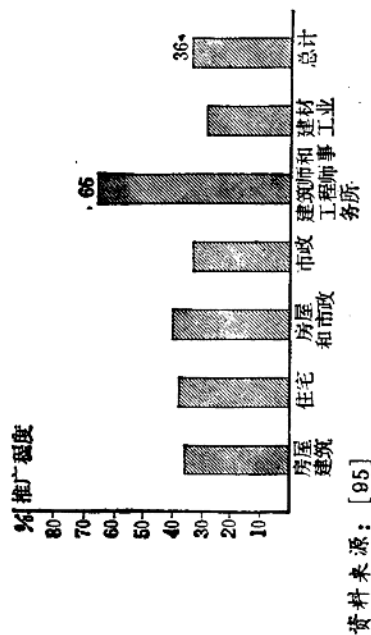


资料来源: [95]

资料来源: [94]

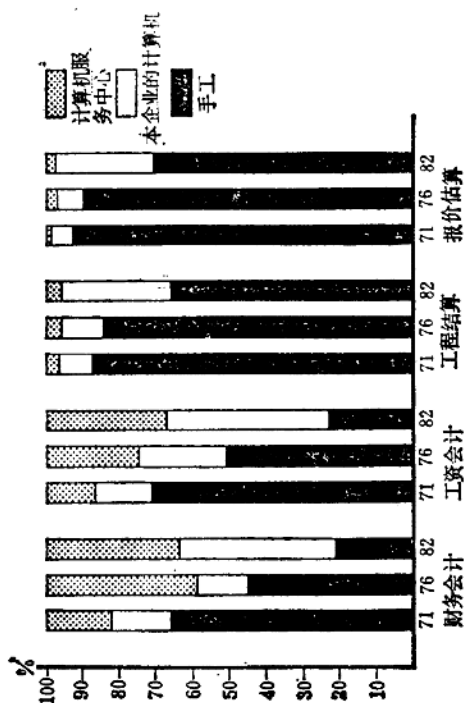
11-12

联邦德国建筑业电子计算机推广程度



11-14

联邦德国计算机在建筑企业中的应用



11-13

联邦德国各类建筑部门占有一台计算机的职工人数

