

数字化技术与建筑发展

Digital Technology and Architectural Evolvement

白 静 Bai Jing

于 华 Yu Hua

中图分类号 TU17

文献标识码 A

文章编号 1003-739X (2002) 02-0045-02

摘 要 该文从几个不同的技术文化侧面,探讨数字化技术与建筑的一些基本关系。解读渗透在建筑领域中的数字化技术发展趋势以及对建筑观念的影响。面对数字化技术的迅速发展,提示建筑师应从更广泛的意义上重新阐释建筑的未来。

关键词 数字化技术 虚拟建筑 CAAC 建筑观念

Abstract This paper tries to discuss some basic relationships between the digital technology and the architectural evolvement from several different technology-culture views. We explain the trend of digital technology in field of architectural design and construction. And then we emphasize that the digital technology has had effect on architectural conception and suggest that the architects should not lost the opportunities of re-explaining the nature of architecture widely because it is important that the architects can keep the future architecture as the complicated and the multidimensional.
Key Word Digital technology Virtual architecture Compute Aided Architecture Construction Architectural conception

也许上帝在创造世界的时候,真正就考虑了像毕达哥拉斯和柏拉图时代所认识到的:“宇宙是有秩序、有数理、有逻辑的造物理想……事实上,近二百年科学、技术的发展和演化,本身就是利用‘数’的手段完成的”。科学技术中的这一基本风格使得人类认识和改造自然的视野与能力在急剧地扩大和膨胀着,原有的历史进程被大大加速。同时,这一风格直接造就了种种数字技术的诞生。信息网络的繁荣虽说与“数字乌托邦”理想还相差甚远,但这种方式已经开始影响我们的社会、生活和思维方式。

几年以前,一本《数字化生存》已经为我们描述了一个全新的数字式未来,既而《比特城市》又提出了新的城市模式概念。基于信息社会的数字化特征和趋势,以及3S等数字技术的运用,“数字地球”和“数字城市”工程已经提到议事日程。“虚拟建筑”、“数字建筑”也成为建筑设计中的新生概念。如果说工业革命造就了现代建筑的诞生和发展,那么这场信息革命会建构起建筑的未来吗?本文将从建筑设计建造中的数字化技术及其对建筑设计观念上的影响等方面,作进一步的解读。

1 数字化技术和高技术建筑

现代建筑“形式追随功能”的原则,随着数字化技术的方法和手段功能的扩充和重新定义,也随之延伸和演化。高技术智能建筑和生态建筑的大量涌现与数字化技术密切相关。

高技术智能型建筑的出现是数字化技术对建筑影响的直接结果。为了满足现代社会信息传递的要求,在建筑中利用数字化的通讯技术,完成建筑物内与外之间信息流的交换,即是最基本意义上的智能化建筑。在这一功能需要的层面上,建筑完全可以在原有的状态下进行,并不需要新的建筑形式与之相随。但是,建筑师往往将这一功能上的变化反映在建筑的形式上,并形成自己的设计理念。例如:理查德·罗杰斯设计的伦敦第四频道总部智能大楼,以其高技派的建筑形象迎接信息时代的到来;让·努维尔设计的阿拉伯研究中心,用其高超的“窗式快门摄影”捕捉到阿拉伯传统的窗饰图案,反映出当代建筑中高技术 with 高情感的契合。

高技术生态型的建筑试图利用数字化控制技术,实现人与自然和谐统一的理想,使建筑往往成为具有自我调节功能的“敏感机器”,或者说像是“建筑的皮肤”——建筑物作为内部空间和外部环境的中介物,其表面的构造和功能存在着巨大的变化机遇。其中的核心是利用计算机进行分析、控制温湿度、舒适度、采光、照明和通风等室内物理环境参数,并在建筑设计中注意利用和发挥建筑的生态效应,以达到节约能源。这些数字化技术的运用无不对建筑形式和环境状况产生重要的影响。从欧洲许多著名建筑师的建筑中也可见到这些新的特点。例如:赫尔佐格设计的德国工业展览馆,充分利用太阳能技术;诺曼·福斯特设计的法兰克福银行,结合了办公信息化和人接近自然的双重要求;尼古拉斯·格里姆肖设计的塞维利亚博览会英国馆,在建筑和环境能源上的平衡考虑;伊甸工程,则更是利用现代的建设技术和建筑环境控制技术给游人再现了大自然的美丽,等等。对数字化技术的需要和运用,已经构成未来建筑中的一个重要因素。

2 数字化技术与建筑设计方法——电子图板与虚拟建筑

从冯·诺依曼发明第一台计算机到全球网络通讯,计算机的功能也从单一的计算发展到视窗操作。此时,计算机辅助建筑设计(CAAD)技术已被许多建筑师、工程师所接受。然而,目前大多数建筑师只是将计算机看作一块“电子图板”,方便的是一些建筑图块的插入和墙体线的生成,但这些工作多是二维的、无关联的。这就给建筑的平、立、剖面和详图之间的修改带来诸多不便,图板时期的繁重工作和疲倦被新的抱怨所代替。

有调查表明:一百万个建筑师所使用的软件价值还不及几千名汽车设计师所使用的软件价值。然而,目前建筑师利用现有的通用CAAD软件,对“电子图板”的超越是十分困难的。这种状况的形成,一是因为功能强大的软件价格几乎与建筑设计成本相当;二是因为建

第一作者 清华大学建筑学院博士研究生
第二作者 北京市建筑设计研究院建筑师

邮 编 100084
收稿日期 2001 11 07

筑师对价格低廉的通用辅助设计软件,在一定意义上已经形成的“软件适从症”所至。

真正意义上利用数字化技术的建筑设计方法应是虚拟建筑建造的过程:建筑师利用计算机模拟的三维建筑材料去搭建所设计的建筑,做到的是在模拟建筑物的建造,同时计算机可以给建筑师输出建筑虚拟场景(动画和静帧效果)和建筑的平、立、剖面等工程图纸,以及在建筑搭建完成后,对建筑所用的材料做一个统计及造价估算等等。“虚拟建筑(Virtual Architecture)”一旦“建造”起来,其所有构成元素的控制参数和文本信息都可以方便地修改、编辑。象 ArchiCAD 这样的建筑软件便是在此观念基础上发展起来的一种,这种“虚拟建筑”观念直接将建筑视为一个三维的信息体,完全代替电子图板从不相关的二维图形建构三维建筑的设计过程。目前,数字化技术在建筑设计软件中的发展前景,不仅是要综合解决建筑设计信息的表达方式方法,而且在建筑形式生成语法、专家系统和基于数据库的建筑设计系统等方面也亟待做深入的研究。

应该说数字化技术是一种手段,一种工具,或者说是建筑设计行业生产力水平的一种体现。这种技术不仅最大可能地为建筑设计带来更科学、更精确和更有效的工作方法,而且它也影响到建筑师的创作思维、创作方法,以及建筑形式、建筑建造等诸多方面。例如:美国著名的建筑师盖瑞设计西班牙古根海姆博物馆时,使用了许多数字化的设计手段:雕塑化模型用三维数字化仪扫描,利用参数化 CAD 软件(法国战机设计软件 CATIA)修改建筑结构和表面模型,结构和面模型立体输出等等。只有利用这些数字化的设计技术,才有可能实现其“流动金属”式的建筑雕塑效果。现代数字化技术为建筑创作提供了强有力的支持,设计师可以在建筑空间构成上大做文章。当然,这里不是提倡种种离奇的“数字形式”,只是说明利用数字化的手段,为探索现代建筑形式的多样性和复杂性提供了更多的自由度。

3 数字化技术与建筑建造过程——计算机辅助建筑建造(CAAC)

基于二维和三维造型及其数据分析处理技术的日趋完善,数字化技术在建筑中的运用也发生着巨大的变化:由绘图到智能分析、由单机操作向网络化、集成化过渡、由参数化设计到全柔性制作、由建筑设计信息集中化到信息的分散化、全程化,等等。数字化技术有着强大的信息储存、处理和交流能力,利用这一优势可将有关建筑的标准、规范及各种技术性要求建立在建筑设计软件之中,并在其中建构相应的评价建筑是否满足建筑工程技术要求的机制。从而为设计师、业主及管理者提供便捷的参考,使建筑的设计建造体系运行得更加高效。

众所周知,计算机集成制造系统(CAD/CAM/CIMS)最早是美国波音公司生产和装配飞机部件时所使用的。飞机中的所有零部件的

设计、制造过程完全在计算机的控制下完成。在建筑的设计建造体系当中,是否可以将这一高度数字集成化的概念引入呢?当然,机械零件的加工、集成制造与建筑材料的“加工”、“集成制造”之间有很大的差别,但是,随着建筑部件产品化水平的日趋提高,在建筑设计中,完全可以将产品商提供的各种建筑产品部件(例如:各种设备和建筑门窗等等)组合在“虚拟建筑”当中;建筑产品部件的设计信息也可以反馈回生产商;同时,全息的建筑设计信息还可以在建筑施工过程中方便读取。计算机辅助建筑建造(Compute Aided Architecture Construction,简称 CAAC)的概念就是强调建筑设计与建造过程之间的“数字化”结合。CAAC 是“虚拟建筑”的工程化设计深入,为设计师、材料及设备供应商、工程承包商提供共同工作的平台;设计建造的信息在传递和变更上也会变得更加便捷、高效、全息和透明。当然,在很大程度上原有的设计建造体系所固有的惯性也会有所延续,但是,CAAC 必将会带来许多重大变革的机遇,影响到未来建筑的设计建造体系

计算机辅助建筑建造(CAAC)除了可以完成对现代产品化的建筑部件、材料的“组装”,在对玻璃与金属结构单元加工制造上的运用就更为典型。与机器零部件相仿,通过工厂加工、现场装配的方法,任意曲面的玻璃和复杂的金属结构表面、杆件、结点都可以在数字控制下得以加工完成,完全可以满足建筑施工精度的要求,体现工艺技术的精致水平。

4 数字化技术与建筑观念

综观建筑历史,建筑的变化无不直接受生产方式和社会意识状况的影响和制约。工业革命之前的建筑历史几乎是手工工匠建造的历史,其中皇权、宗教建筑基本上也代表了手工工匠建筑的最高水平。现代建筑的诞生是基于大工业的生产方式和新艺术运动的探索过程。20 世纪初,经济的迅速膨胀和战后大量的重建为新建筑的成长提供了历史舞台。之后,城市大量的建设使得建筑师不得不去寻找那些渐渐逝去的文化精神,并对现实的逻辑进行批判,建筑发展的轨迹在现实和理想中交织演进。

工业化作为生产力进步的象征,给建筑的发展注入了巨大的动力。数字化作为工业化的最高实现形式,彻底变革着生产技术的发展进程,同时也极大地改变着人们的生活方式和思维观念,对建筑的发展也必将会产生广泛而深刻的影响。然而,在现代技术社会广泛交流和融合的背景下,建筑地区和文化上的差异正在消失,所以,充分保护、继承和发扬自己的文化传统就显得特别重要。

无疑,建筑和城市是以物质状态存在的。但是,数字化技术和网络基础设施的发展,使得原有物质化的空间被信息化的空间方式(Cyberspace)所代替。“信息流”改变和重新定义了城市、建筑和环境的建成意义。城市功能中居住、工作、交通、游憩等问题在 Virtual

Community、SOHO 和 E-business、Email 和 File、Multimedia 等数字化手段的介入渗透下正在发生着巨大的变化。城市结构、建筑类型的内容和形式都将有一场深刻的变革。

广义地讲,“数字化”是一种信息符号。人类的认知历史就是信息符号发展的历史,信息符号包括语言、文字、图形、数字等等,人类认知与思维的发展有赖于信息符号的介入与发展。而由法国哲学家雅克·德里达开始对西方传统思维结构中信息符号的哲学批判,开启了新的审美方式。时至今日,对信息符号的重新阅读、自由操作往往使原有的形式/功能、物质/精神、主体/客体关系陷入“尴尬”的局面,原有的秩序陷入混沌,关系变得复杂、甚至对立。也许,只有这样才有可能还给世界原本的意义;也许,复杂的世界应用复杂的观念来认知才不会丧失其应有的内涵,历史的发展才会有新的价值取向。也可以说,这就是一种科学、艺术、文化的探索创新精神。从建筑文脉、符号、场所、语言等等“话语”角度建构的理论无不是想强调建筑的场所感、多元性和差别化,使建筑的自身生态不至丧失平衡,使城市、建筑与环境保持其应有的生命力。

结语

从原子到比特,从物质到信息,从现实到虚拟,数字化技术本身就是一种有力工具,为建筑师探索未来建筑提供了诸多新的可能性,给未来建筑带来更广阔的发展空间,并构筑起全新的设计审美体系。但是,利用数字化技术不可能代替建筑师对建筑问题的认知、理解和解决。所以,在数字化技术对建筑业的影响下,建筑师应从广阔的社会环境、人文背景中来分析对待建筑问题和建筑设计,用其独特的图式语言构筑起未来建筑的多样性和丰富性。 ■

参考文献

- 1 William J. Mitchell, Malcolm McCullough 著,数字设计媒体,王国泉 霍建民译,北京:清华大学出版社,1997.
- 2 奥托·李瓦尔特 著,智能空间——信息时代的建筑,李斯平,梁瑞清译,北京:中国建筑工业出版社,1999.7
- 3 侯正华,“数字化生存”时代对建筑的影响,建筑学报,2000(8)
- 4 张利,建筑师视野里的计算机——从三个层次论计算机与建筑师的关系:(博士论文),北京:清华大学建筑学院,1999.
- 5 吴硕贤,何光华,“信息技术革命对未来建筑的影响”,建筑师,(总74)