

中国城市规划
建筑学
园林景观

博士文库

主编◎赵和生

从CAAD到Cyberspace 信息时代的建筑 与建筑设计

著 者：张 利

导 师：关 肇 邨

东 南 大 学 出 版 社

从 CAAD 到 Cyberspace

从 CAAD 到 Cyberspace ——信息时代的建筑与建筑设计

著者 张 利
导师 关肇邨
学科 建筑学
学校 清华大学

东南大学出版社
Southeast University Press

内 容 提 要

本书从三个层次来探讨以计算机技术为代表的信息技术对建筑与建筑设计的影响。书中既有对早期 CAAD 时代的回顾,也有对当前 CAAD 发展的评论与展望,更有对新的 Cyberspace 时代的建筑美学与空间观念的研讨。全书内容分为三篇,每篇下设若干章节。第一篇为对计算机时代初期的回顾,其中第 1 章论述早期计算机对建筑界的影响,第 2 章论述早期计算机在视觉艺术界的影响;第二篇为在计算机工具影响下的建筑设计,其中第 4 章论述计算机辅助绘图与辅助设计,第 5 章论述计算机与智能设计,第 6 章论述无纸设计;第三篇为在计算机文明影响下的建筑与建筑设计,其中第 7 章论述建筑信息化系统,第 8 章论述计算机时代的新建筑美学,第 9 章论述建筑空间的非物质化。

本书是一部从科学技术与社会文化关系的宏观背景来评论信息技术与建筑学关系的论著。书中收集了大量的基础资料,通过整理与评论,向读者展示了一条信息技术逐层深入地影响建筑学的线索。本书既可供土建专业的高等院校学生学习、认识信息技术的应用,又可帮助职业建筑师树立正确的信息技术意识,同时也可对建筑界的理论工作者对新技术的研究提供重要的参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

从 CAAD 到 Cyberspace—信息时代的建筑与建筑设计 / 张利著. —南京:东南大学出版社,2001.10

(中国城市规划·建筑学·园林景观博士文库/赵和生主编)

ISBN 7-81050-829-6

I. 从… II. 张… III. 计算机辅助设计;建筑设计—研究 IV. TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 068218 号

MAU32/07

东南大学出版社出版发行
(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:宋增民

江苏省新华书店经销 兴化市印刷厂印刷

开本:700mm×1000mm 1/16 印张:20,25 字数:325 千字

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

印数:1~3000 定价:28.00 元

(凡因印装质量问题,可直接向发行科调换。电话:025-3792327)

主 编 的 话

回顾我国 20 年来的发展历程,随着改革开放基本国策的全面实施,我国的经济、社会发展取得了令世人瞩目的巨大成就,就现代化进程中的城市化而言,20 世纪末我国的城市化水平达到了 31%。可以预见:随着我国现代化进程的推进,在 21 世纪我国城市化进程将进入一个快速发展的阶段。由于我国城市化的背景大大不同于发达国家工业化初期的发展状况,所以,我国的城市化历程将具有典型的“中国特色”,即:在经历了漫长的农业化过程而尚未开始真正意义上的工业化之前,我们便面对信息化时代的强劲冲击。因此,我国城市化将面临着劳动力的大规模转移和第一、二、三产业同步发展、全面现代化的艰巨任务。所有这一切又都基于如下的背景:我国社会主义市场经济体制有待于进一步完善与健全;全球经济文化一体化带来了巨大冲击;脆弱的生态环境体系与社会经济发展的需要存在着巨大矛盾;……无疑,我们面临着严峻的挑战。

在这一宏大的背景之下,我国的城镇体系、城市结构、空间形态、建筑风格等我们赖以生存的生态及物质环境正悄然地发生着重大的改变,这一切将随着城市化进程的加快而得到进一步强化并持续下去。当今城市发展的现状与趋势呼唤新思维、新理论、新方法,我们必须在更高的层面上,以更为广阔的视角去认真而理性地研究与城市发展相关的理论及其技术,并以此来指导我国的城市化进程。

在今天,我们所要做的就是为城市化进程和现代化事业集聚起一支高质量的学术理论队伍,并把他们最新、最好的研究成果展示给社会。由东南大学出版社策划的《中国城市规划·建筑学·园林景观》博士文库,就是在这一思考的基础上编辑出版的,该博士文库收录了城市规划、建筑学、园林景观及其相关专业的博士学位论文。鼓励在读博士立足当今中国城市发展的前沿,借鉴发达国家的理论与经验,以理性的思维研究中国当今城市发展问题,为中国城市规划及其相关领域的研究和实践工作提供理论基础。该博士文库的收录标准是:观念创新和理论创新,鼓励理论研究贴近现实热点问题。

作为博士文库的最先阅读者,我怀着钦佩的心情阅读每一本论文,从字里行间我能够读出著者写作的艰辛和锲而不舍的毅力,导师深厚的学术修养和高屋建瓴的战略眼光,不同专业、不同学校严谨治学的风格和精神。当把这一本本充满智慧的论文奉献给读者时,我真挚地希望每一位读者在阅读时迸发出新的思想火花,热切关注当代中国城市的发展问题。

可以预期,经过一段时间的“引爆”与“集聚”,这套丛书将以愈加开阔多元的理论视角、更为丰富扎实的理论积淀、更为深厚真切的人文关怀而越来越清晰地存留于世人的视野之中。

赵和生

2001年10月

序

在建筑学发展的历史上,技术与艺术的关系是一个长久为人们所关注的问题。在当今技术发展日新月异的时代,这一问题的重要性显得尤为突出。在今天的各类高新技术中,以计算机技术为核心的信息技术无疑是代表性的技术之一,它已经给我们的社会生活带来了巨大的变化,而且这种变化过程仍在继续之中。建筑是社会生活的容器,虽然从历史上看,它对技术变革的反映存在着滞后性,但时至今日,建筑与建筑设计在计算机技术的影响下所发生的变化已经达到了不容忽视的程度。无论从建筑学科发展的方面讲,还是从建筑产业的现代化方面讲,我们都需要从建筑师的角度来仔细审视计算机技术究竟对建筑和建筑设计带来了什么样的影响。显然,张利的《信息时代的建筑与建筑设计》正是适应这种需要的一部论著。

工学博士张利既有很强的建筑学背景,又在计算机的应用方面有突出的特长。我很高兴地看到他能够利用自己的这些特点大胆地在建筑学科与计算机学科的交叉上作出了开创性的工作。在本书中,他选择了从科学技术与社会文化关系的角度来宏观地认识、分析计算机与建筑、建筑设计关系的课题,而且在其间的讨论中始终明确地坚持了建筑师的视角,这是值得肯定的。

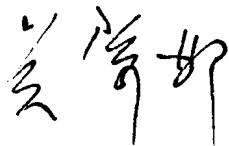
要想全面地分析、认识计算机对建筑与建筑设计的影响,没有一个明确的研究框架显然是不行的。为此,张利在书中采用了一个三层次的框架体系,即分别从计算机作为新生事物、计算机作为建筑师工具和计算机作为新的文明三个层次来讨论计算机对建筑与建筑设计的影响。这三个层次的划分一方面来自于技术变革影响社会文化的一般特征,另一方面也符合计算机技术在建筑与建筑设计中逐步深化、扩大影响的史实,因而无论在理论上还是在实际中都是站得住脚的。这一具有创新性的框架体系的建立为全书的讨论提供了清晰的条理。

谈到计算机对建筑与建筑设计的影响,有一些热点问题是不能回避的,如计算机对传统表现方式的取代问题、无纸设计的可行性问题、智能建筑问题等。张利在书中对这些问题都提出了自己的观点,并给予了充分的论据支持。在计算机取代传统表现方式的问题上,他提出传统表现的艺术性不应亦不可能因计算机的运用而丧失;在无纸设计的可行性问题上,他提出产业内部对无纸设计文件的规范化问题;在智能建筑问题上,他对当前社会上一些关于智能建筑的概念界定提出了质疑;等等。这些观点都非常令人感兴趣。也许其中有些观点会引起争议,但就学术讨论而言,它将引起读者深入的思考,实是一件好事。

张利还在书中涉及了一些在业内未被广泛重视、但事实上很有价值的问题,比如早期的计算机技术在视觉艺术界引起的反响、复杂科学对建筑美学的影响、网络时代空间的非特质化等。对这些问题的讨论使全书的体系比较完整,内容也更加充实,当然也更有助于引起读者的兴趣。

我想再次强调一个明确的建筑师立场的重要性。建筑学是一个复杂的学科,在它与其他学科的交叉研究中存在这样一个有趣的现象,即这种研究往往由于涉及内容的庞杂而使人容易忘掉建筑师本身的立场。在本书中,张利都坚持了一个明确的建筑师的视角,坚持了由建筑师来控制计算机而不是被计算机所控制这样一个立场,对此,我表示完全赞同。

建筑学的发展需要交叉学科的研究,这是这门古老的学科走可持续发展之路的必然。我期待有更多的、来自于年轻人的建筑学与其他学科交叉的研究成果出现。



中国工程院院士、清华大学建筑学院教授

2001 夏于清华园

目 录

0 绪论	(1)
0.1 相关理论综述(一):科学技术与社会文化的关系	(1)
0.2 相关理论综述(二):科学技术与建筑学的关系	(8)
0.3 计算机技术与建筑师关系的三个层次划分	(14)
0.4 关于编写的一些说明	(15)

第一篇 计算机作为新生的事物 ——对计算机时代初期的回顾

1 早期的计算机对建筑界的影响	(19)
1.1 早期的 CAAD 系统	(21)
1.1.1 第一代 CAAD 系统	(21)
1.1.2 第二代 CAAD 系统与 16 位小型机	(21)
1.1.3 第三代 CAAD 系统与 32 位超小型机	(23)
1.1.4 第四代 CAAD 系统与早期的个人计算机	(25)
1.2 独立的建筑应用程序	(28)
1.3 早期的计算机与建筑设计理论	(28)
1.3.1 计算机与建筑设计方法论:亚历山大的《形式的构成》	(28)
1.3.2 计算机与建筑设计自动化:对自动生成建筑平面的尝试	(33)
1.4 小结	(38)
2 早期的计算机与视觉艺术	(40)
2.1 突出计算机输出特点的创作	(40)
2.1.1 打印字符绘画(ASCII Art)	(40)
2.1.2 动态的 CRT 演示	(42)

2.2 突出计算机运算能力的创作	(42)
2.2.1 函数图形	(42)
2.2.2 平面构成	(43)
2.2.3 伪随机数图形	(46)
2.3 其他的应用	(47)
2.3.1 计算机辅助构图	(47)
2.3.2 计算机与艺术理论研究	(49)
2.4 小结	(52)

第二篇 计算机作为工具 ——计算机影响下的建筑设计

3 计算机对建筑师过程性工作的影响	(57)
3.1 计算机与二维建筑绘图	(60)
3.1.1 建筑二维绘图的计算机表示	(60)
3.1.2 CAD 软件的二维建筑绘图	(60)
3.1.3 综合非 CAD 软件的二维建筑绘图	(67)
3.2 计算机与三维设计表现	(76)
3.2.1 计算机三维模型	(77)
3.2.2 计算机三维渲染	(83)
3.2.3 计算机三维技术与新兴的媒体技术	(90)
3.3 工程文档工作	(93)
3.3.1 设计文档	(93)
3.3.2 工程图档的管理	(94)
3.3.3 项目管理	(94)
3.4 小结	(95)
4 计算机对建筑师智能性工作的影响	(96)
4.1 计算机与草图思维	(96)
4.1.1 草图的模糊性	(98)
4.1.2 草图的计算机实现	(99)
4.1.3 计算机与草图设计的未来	(108)
4.2 方案深入与指标评价	(112)
4.2.1 建筑平面的辅助生成	(112)

4.2.2	建筑方案的评测系统	(116)
4.3	专家系统与建筑师的经验思维	(118)
4.3.1	专家系统的原理	(118)
4.3.2	应用于工程技术的专家系统	(120)
4.3.3	应用于建筑造型的专家系统	(122)
4.4	小结	(125)
5	计算机带来的新工作方式——无纸设计	(128)
5.1	传统的设计媒体与信息循环方式	(129)
5.1.1	传统的设计媒体	(129)
5.1.2	传统的设计信息循环方式	(130)
5.1.3	传统设计方式的弱点	(131)
5.2	走向单一的设计媒体:虚拟建筑	(131)
5.2.1	建筑的“全息”数据库	(132)
5.2.2	体现虚拟建筑思路的系统实例	(134)
5.2.3	虚拟建筑的前景	(137)
5.3	走向高效的设计信息循环:网络	(137)
5.3.1	建筑师与内部网络	(138)
5.3.2	建筑师与外部网络	(146)
5.4	实现无纸设计的难点	(155)
5.4.1	数字化设计文件的规范	(155)
5.4.2	社会对图纸的需要	(157)
5.5	小结	(158)

第三篇 计算机作为新文明的代表 ——新文明下的建筑与建筑设计

6	建筑信息基础设施	(163)
6.1	建筑信息基础设施	(164)
6.1.1	建筑信息基础设施出现的基础:对信息交换功能的需要	(164)
6.1.2	建筑信息基础设施的主要物化形式:综合布线系统	(165)
6.1.3	信息基础设施对建筑师的要求	(168)
6.2	两种建筑类型的实例	(174)
6.2.1	图书馆建筑	(174)

6.2.2	网吧	(182)
6.3	关于“智能建筑”的讨论	(187)
6.3.1	“智能建筑”的概念及其与建筑信息基础设施的区别	(187)
6.3.2	智能大厦对建筑师的要求	(193)
6.3.3	智能大厦的历史局限性	(198)
6.4	小结	(201)
7	新的建筑形式观	(202)
7.1	计算机三维造型能力的扩充与新的建筑形式	(202)
7.1.1	新的计算机三维技术	(203)
7.1.2	时下流行的建筑形式	(209)
7.2	新的几何学研究与新的建筑形式观	(214)
7.2.1	分维几何(Fractal Geometry)	(215)
7.2.2	镶嵌(Tiling)	(225)
7.3	复杂科学与复杂建筑形式:詹克斯理论之辩	(230)
7.3.1	复杂科学、计算机、桑塔费研究所与新的世界观	(231)
7.3.2	詹克斯提出的复杂科学与复杂建筑形式的学说	(234)
7.3.3	对詹克斯理论的讨论	(237)
7.4	小结	(239)
8	空间的非物质化	(241)
8.1	Cyberspace:新的空间?	(241)
8.1.1	Cyberspace 的概念	(242)
8.1.2	Cyberspace 与真实空间的比较	(244)
8.1.3	Cyberspace 与建筑师的关系	(249)
8.2	新空间观念下的理论(一):米切尔的比特城市(City of Bits)	(254)
8.2.1	新生产方式的意义	(254)
8.2.2	人的数字化存在	(256)
8.2.3	信息循环对物质循环的替代与空间的非物质化	(257)
8.2.4	比特产业、比特圈与未来	(261)
8.3	新空间观念的理论(二):Novak 的超建筑(Trans Architecture)	(263)

8.3.1 “超建筑”的意义	(264)
8.3.2 超建筑的形式	(268)
8.4 小结	(271)
附录 1 对北京 32 个建筑设计单位计算机使用情况的调查报告...	(272)
调查的简要情况	(272)
调查的问卷说明	(274)
调查的结果统计	(274)
调查的简要结论	(281)
附录 2 部分译文原文	(282)
参考文献	(290)

0 绪 论

作为支柱产业之一,建筑产业的现代化是我国国民经济走向现代化的重要一环。在当今的信息时代,计算机技术的戏剧性发展为建筑产业的现代化提供了相当丰富的可能性。在建筑领域充分地分析、发挥这些可能性,是时代向建筑学界提出的要求。同时,我国目前正处于史无前例的建造时期,大量的工程项目为建筑品质的飞跃提供了难得的机会,也为发挥计算机技术对建筑与建筑设计的正面影响提供了广阔的天地。

本书从宏观的角度,以科学技术与社会文化的关系为大背景,讨论在计算机技术影响下的建筑与建筑设计。为此,我们有必要首先对关于科学技术与社会文化、科学技术与建筑学关系的相关观点作一个简要的综述。

0.1 相关理论综述(一):科学技术^①与社会文化的关系

多数建筑师更愿把自己的专业与艺术、哲学、宗教,而不是与技术放在一起。出于这种心态,他们有意无意地继承了曾经在人文学者中广泛存在的对科学技术的忽视。正是这种忽视,使萨尔顿^②在他的著作中反复强调科学技术的重要性:

① 科学与技术是两个不同但相关的概念。进入工业社会以后,这两个概念经常紧密的结合在一起。由于本文研究的是工业化社会向信息社会过渡时期的事物,因而在文中采取“科学技术”这一通常默认的说法,不再强调科学和技术概念的划分。

② 萨尔顿(Sarton, George Alfred Leon. 1884~1956),比利时出生的美国学者和作家。他的关于科学史的大量研究和著作,帮助了科学史成为一门独立的学科。曾创办国际性科学史刊物《爱西斯》(*Isis*)和《奥西斯》(*Osiris*)。主要著作有《科学史引论》(共3卷)、《希腊黄金时代的古代科学》、《希腊化时期的科学和文化》等。

对实证知识的获取和系统化是人类活动中惟一具有进步性和可积累性的部分。我们现在的文明不同于早期的文明,这是因为我们对于世界、对于自己有着比前人更深刻、更准确的认识……^①

从整体上看,出于对社会文化的两种不同定义,人们对科学技术与社会文化的关系有两种基本的定位。第一种观点基于狭义的文化定义,即文化属于上层建筑,科学技术属于经济基础,两者之间相互独立、相互作用。第二种观点基于广义的文化概念,即社会文化是社会生活的全体,科学技术是社会文化的基本组成部分之一。在这种观点看来,艺术、哲学、宗教等不是社会文化的全部,而是其表征部分。科学技术通过对生活方式、社会组织、意识形态三个方面的影响作用于社会文化表征,这个作用过程也就是科学技术在社会上被认同和接受的过程,它一般都会经过恐慌—技术改进—接受等几个阶段。

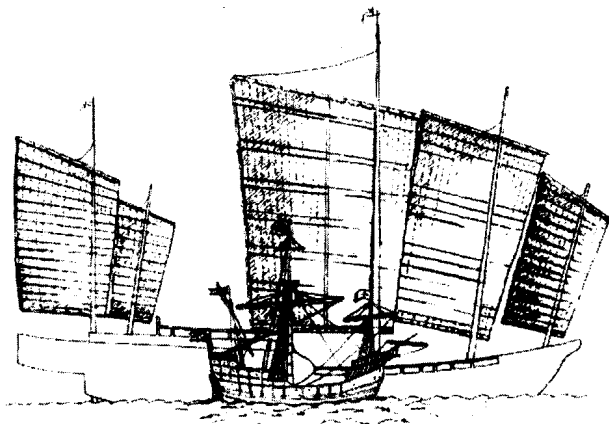
从一定程度上讲,广义的文化定义点更有利于解释我们时代的现实:在今天,科学技术本身正日益的意识形态化(Dyson, 1997),科学技术与艺术、哲学等之间的分野已经变得越来越模糊了。

仔细地审视科学技术,会发现它在很多方面接近人文的程度,远比我们一般想象的大。

首先,科学技术与民族性和多样性密切相关。虽然同类科学技术本身并不具有多样性和民族性,但是对它的应用方式(Application)和应用目的(Goal)却具有鲜明的民族性,而且这种民族性也正是世界文化多样性的源泉之一。回顾科学技术的历史可以发现,在西方,始于古希腊的自然哲学是现代科学在欧洲产生的原因(Elizinga and Jamson, 1996);而在东方,儒学在意识形态领域的统治地位始终阻碍着早期科学技术向现代化

^① Sarton George. Introduction to the History of Science. Vol. I. Baltimore: Carnegie Institution of Washington by the Williams & Wilkins Company, 1927.4

的过渡(李约瑟,1975;李瑶,1995;黄秉泰,1995)^①。尽管到明末为止,中国的科学技术还算是世界领先,但不同的思维将要导致的后果,已经在对相同科技的不同使用上露出了苗头:中国人还在建造广播皇恩的载体时,西方人已经用相同的技术建成了殖民掠夺的武器(图0.1)。欧洲工业革命通过科学技术的物化不仅为西方国家取得了世界竞争中的主导地位,而且还把科学的思维注入了这些国家的社会意识形态之中,使它们的社会“比其他一些社会与科学相容得多”;而在同时代的另一些社会中,缺乏科学的思维往往比缺乏工业革命本身更加严重地阻碍着民族国家的现代化和进步(Barber, 1970)。我国当今发展中的很多问题,正是缺乏科学思维的必然反映。



郑和下西洋的船和西班牙的战船都是15世纪造船技术的产物。历史家普遍认为,从实际的尺寸讲,郑和的船可能比西班牙的船大出2~3倍。但两种船从未在海上真正会过面,因为在西班牙殖民战船驶入印度洋之前,郑和的船就已经废弃不用了。

图0.1 郑和下西洋的船与西班牙“无敌战船”的比较
(资料来源: Pacey. *Technology in World Civilization*)

其次,科学技术与艺术之间也存在着紧密的联系,而且科学技术越发达,这种联系越强。当科学技术应用于艺术家的表达工具时,可以为艺术家提供更丰富的表现力。19世纪的伯姆体系显著地改善了整个木管族乐

^① 李约瑟较早地把儒学在意识形态领域的统治地位与中国未能产生自身的现代科学体系联系在一起,但并未给予肯定的解释,参见:[英]李约瑟. 中国科学技术史(第一、二、四卷). 北京:科学出版社,1975;李瑶则进一步对儒学在科学方面的消极作用给予了批评,参见:李瑶. 中国古代科学技术思想史稿. 西安:陕西师范大学出版社,1995;黄秉泰根据其在韩国外交界、政治界的经验和思考,以及他对中、日、韩三国儒学的长期研究,指出儒学因为其自身的反现代性,是很难在现代化过程中作出贡献的,甚至会成为儒学占意识形态统治地位的国家发展的包袱,但是在现代化进程完成以后,儒学作为一种人化的学说对后现代时期的社会将有所帮助,参见:[韩]黄秉泰. 儒学与现代性:中韩日儒学比较研究. 北京:社会科学文献出版社,1995

器的音质和灵活性,帮助演奏家克服了技巧上的困难。计算机动画技术减少了电影特技镜头拍摄的不少麻烦,增加了视觉上的感染力。科学技术还可直接为艺术家提供创作的灵感。工业革命的机械化曾经直接导致了20世纪初艺术家们对运动和速度的表现。现代科学的新发展,如理论物理学、天文学和数学以及新兴的复杂科学^①,不仅不像经典科学那样机械,而且对于常人来说奇异而神秘。它们提示了自然中未被认识的一些部分,这迷住了很多艺术家。当代的不少科学家也认为科学和艺术之间的距离是越来越近了,甚至提出科技的最终目的也包含着对美的追求。戴森^②索性把科学活动称为是一种“艺术形式,而非哲学方法”。他把奥本海默对爱因斯坦方程的黑洞解法称为是“一座宏伟的大厦”,因为它“独特、美丽和出人意料”^③。

科技与人文的密切关系还可以从另一方面来认识,那就是来自于人文学者的对科技的评价。这种评价最初是从对科技的严厉批评开始的。芒福德^④很早就对以机器为代表的技术对人的压力提出了质疑:

……我们看到,“机器”并不是技术的一个无意的副产品,
……而相反,机器的法则和很多最初的发明本身就是一种对机器式生活的追求的直接结果:在这种追求后面的动机不是效率,
而是对凌驾于人之上力量的崇拜。^⑤

基甸(Giedion, Siegfried)对机械化的怀疑如出一辙:

① 复杂科学,Complexity Science。现代科学的一种新的、可能是革命性的发展。最早的迹象存在于20世纪早些时候的分维几何以及混沌理论,这种纯数学的游戏进而在实践中得到了应用。现代物理学、生物学、天文学、经济学、气象学等许多学科在深入的研究中都遇到了相似的问题:复杂系统的自组织现象。这种共性的结果是导致1984年11月在美国一些有共同兴趣的科学家成立了一个研究机构,力图实现一个“整合”的新科学,起初这种新科学曾经被试图命名为“突现科学”,但后来被定名为“复杂科学”。

② 戴森(Dyson, Freeman. 1924-),英国出生的美国理论物理学家。除了在本专业上的贡献外,戴森还写作了不少关于科学技术与社会观念的论文和书籍。在一些介绍文章中,戴森被称为一位“关心人类命运,向往无限宇宙的睿智哲人”。

③ 参见:[美]弗里曼·戴森. 科学家的叛逆性. 交流, 1996, (1): 12~16

④ 芒福德(Mumford, Lewis. 1895-),美国人文学者、教师。曾撰写大量有关建筑和城市规划方面的著作。他力图以一种对待现在和未来的具有创造性的态度,把分散的科技人联合起来,使之一致行动。1943年受封英国爵士,获英帝国勋章;1964年获美国自由勋章。

⑤ Mumford, Lewis. Technics and civilization. New York: Harcourt, Brace and Company, 1934. 364

现在是我们重新回到人性并让人的尺度成为我们一切行动的标准的时候了。我们要重新找回的、生活在均衡之中的人是对被扭曲的时代的反叛。人应当重新唤起长久以来人本身的需要,并以自身的方式去满足这些需要,如果我们要使文明继续下去的话。^①

这种对技术的质疑被很多当代的人文学者或是关怀人文主义的工程师所继承,英国工程师库利(Mike Cooley)对技术所造成的人的低能化(Deskilling)的讨论就是这方面的例子(Cooley, 1987)。近年我国学者对此也有类似的讨论,提出用人文来提升技术(高亮华,1996)。

除了对科技本身的质疑外,人文学者们还普遍地关注科技在环境上造成的后果,关注可持续发展的问题。其中的一种观点是对工业化泛滥的谴责。在多数情况下,这种谴责并未发展到对整个科学技术丧失信心的地步。即使是在《增长的极限》中,罗马俱乐部也只是审慎地把自己对于技术的反对固定在一个明确的范围内:

……我们已经发现,对我们根据这个世界模型所得到的发现的最普通和最危险的反应,就是技术乐观主义。……另一方面……正如我们在这里对不加思考地接受技术的好处表示反对一样,我们对不加思考地拒绝技术的好处同样感到遗憾。谢拉俱乐部的座右铭:“不要盲目地反对进步,但是反对盲目的进步。”也许是我们观点的最好总结。^②

另一种观点是把环境的恶化归咎于美国式的消费模式而不是科学技术上。美国农业及环境学家戈克莱尼(音译,Indur M. Goklany)认定“提高生产效率是最有效的生境保护措施”:

虽然有充分的理由对技术和经济增长持怀疑态度,但技术

① Siegfried Giedion. *Mechanization takes command*. New York: Oxford University Press, 1947. 723

② Dennis L. Meadows *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. Universe Books, 1974. [中译本]李宝恒译. 增长的极限——罗马俱乐部关于人类困境的报告. 长春:吉林人民出版社, 1997