

高等学校教材

建筑力学 第二分册

干光瑜 秦惠民 编

材料力学

第二版

高等教育出版社

高 等 学 校 教 材

建筑力学 第二分册

材 料 力 学

(第二版)

哈尔滨建筑工程学院

干光瑜 秦惠民 编

高等教育出版社

内 容 提 要

本书是哈尔滨建筑工程学院与重庆建筑工程学院合编的建筑力学第二分册《材料力学》的修订版。

本版对第一版内容作了较大的修订和补充。本书内容包括:绪论和基本概念、轴向拉伸和压缩、剪切和联结件、扭转、梁的内力、截面几何性质、梁的应力、梁的变形、能量法计算位移、应力状态和强度理论、组合变形、压杆稳定、动荷载和疲劳计算。每章后均附有习题和答案。

本书适用于建筑学、给水排水、采暖通风、煤气、建筑材料等专业。

本书除供上述专业作教材外,也可供其他有关专业和工程技术人员参考。

高等学校教材

建筑力学 第二分册

材料力学

(第二版)

秦惠民 编

中国建筑工业出版社出版

新华书店北京发行所发行

四川省金堂新华印刷厂印装

*

开本787×1092 1/16 印张 20.75 字数 470 000

1989年3月第2版 1989年3月第1次印刷

印数 0 001—12 140

ISBN 7-04-001062-3/TB·107

定 价 4.30 元

第二版前言

本教材是哈尔滨建筑工程学院与重庆建筑工程学院合编的建筑力学第二分册《材料力学》的修订版。

在修订前我们曾专程访问了十余所高等院校,同数十位教师进行了座谈,征求了他们对本书第一版的意见,在此基础上完成了本书第二版的修订。

本版与第一版相比:

- (1) 对全书作了普遍的修订,有些章节作了较大的变动;
- (2) 普遍增加了例题和习题的数量及深广度;
- (3) 考虑到土建类选用少学时材料力学课程的专业比较广,各专业的要求又不尽相同,所以本书补充了一些内容,以便各专业根据需要灵活选用;
- (4) 基本内容按1980年原教育部审订的建筑力学大纲(草案)中材料力学(60学时)的要求编写。补充的内容注上“*”号,对“*”号内容的编写尽量做到相对独立。这样,本书可供学时数在60~80范围(不包括实验)的专业使用。

本版由哈尔滨建筑工程学院干光瑜(第二、三、四、十、十一、十三、十四章)和秦惠民(第一、五、六、七、八、九、十二章)修订。其中部分习题答案由陈维奖、哈跃和祝恩淳同志完成。

天津大学苏翼林和清华大学黄晓梅两位同志认真细致地审阅了原稿,提出了许多宝贵的意见,对本书的定稿工作起了很大的作用,在此谨向两位同志表示衷心的感谢。

自第一版出版以来,不少使用过该教材的教师曾提出过各种宝贵意见,在此一并致谢。

限于编者的水平,可能存在许多缺点和不妥之处,敬请广大教师和读者予以批评指正。

编 者

1986·12

第一版编者的话

根据一九七七年十一月教育部委托召开的高等学校工科基础课力学教材会议讨论的《建筑力学》教材编写大纲,湖南大学、哈尔滨建筑工程学院、重庆建筑工程学院三院校为土建类的建筑学、给水排水、采暖通风、建筑材料等专业编写了这套中学时的《建筑力学》教材。全书共分三个分册:第一分册为理论力学,第二分册为材料力学,第三分册为结构力学。为了便于选用,在编写时我们既注意了这三部分内容的相互联系和配合,又保持了各自相对的独立性和理论的系统性。

本书是《建筑力学》的第二分册——材料力学。在编写过程中,注意贯彻辩证唯物主义观点和理论联系实际的原则,力求做到内容精简,由浅入深,叙述上便于自学。为了既保持理论的系统性和完整性,又使学生在不多的学时内能很好地掌握基本概念、基本理论和基本方法,本教材突出了基本内容,对非基本内容作了较多的删减。

讲授本教材的内容约需70—80学时(不包括实验)。

本书由天津大学、北京工业大学和同济大学主审,参加审稿会的还有西安冶金建筑工程学院、武汉建筑材料工业学院等院校。

参加本书编写工作的有:哈尔滨建筑工程学院干光瑜(第二、三、八章),秦惠民(绪论及第四、五、六、七章),汪成杰(第九章),重庆建筑工程学院肖明心(第一、十、十一章)。由于编者水平所限,缺点和错误必定不少,希望使用本书的同志批评指正。

编 者

一九七九年七月

■ 论 文

- | | | |
|-----|------------------------------------|--------------|
| 1 | 建筑科学的现在与未来 | 清华大学建筑系学术委员会 |
| 8 | 建筑趋势与社会趋势 | 吴焕加 |
| 17 | 全面认识环境, 重视有机匹配
——对未来建筑观的展望 | 戴复东 |
| 20 | 文化与未来建筑思潮 | 王明贤 |
| 26 | 从二十年后的经济发展探讨我国建筑学的未来 | 项秉仁 |
| 31 | 未来的世纪是生态建筑学时代 | 顾孟潮 |
| 39 | 从环境·人·建筑的关系谈建筑科学的发展趋势 | 林其标 |
| 43 | 现代环境艺术与未来建筑师 | 布正伟 |
| 49 | 对建筑设计方法学体系构架的一些设想 | 张钦楠 |
| 55 | 计算机辅助设计(CAD)技术是改造建筑设计
传统模式的有力工具 | 林贤光 |
| 60 | 建筑的未来与未来的住宅建设 | 鲍家声 |
| 64 | 未来建筑的热环境与气候设计 | 蔡君夔 |
| 68 | 大空间公共建筑的未来 | 梅季魁 |
| 74 | 覆土建筑和生态建筑 | 荆其敏 |
| 81 | 城市规划学科发展现状及其展望 | 鲍世行 |
| 88 | 我国城市体系的空间格局及其发展演变趋向 | 董黎明 冯长春 |
| 96 | 从东京都长期计划看特大城市未来 | 朱自煊 |
| 105 | 地下空间与未来城市 | 童林旭 |
| 113 | 建筑环境视觉信息及其传播(二) | 王小慧 |
| 137 | 高层建筑平面轮廓与形体塑造(三) | 陈 新 李正刚 |
| 157 | 建筑室内环境中形的分析 | 晓 慧 |

■ 建筑理论研究
■ 建筑设计研究

主 编 王伯扬

编 委 (按姓氏笔划为序)

邓林翰 白佐民 刘宝仲 刘管平

庄裕光 任焕章 阳世缪 杨君武

晏隆余 黄汉民 彭一刚 喻维国

蒋智元 谭志民

责任编辑 鲁力佳 黄居正

技术设计 郭跃秀 彭路路

■ 外国著名建筑师介绍

191 似非而是

——评介博塔的建筑思想与作品

闫少华

■ 连 载

206 道家思想与建筑 (一)

张一调 著 吕祖谦译

222 建筑的理性主义与浪漫主义 (二)

[波]莱斯尼可夫斯基 著 韩宝山译

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国环境科学研究院印刷厂印刷 (北京安外立水桥)

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 15³/4 字数: 452千字

1989年6月第一版 1989年6月第一次印刷

印数: 1—10,500册 定价: 6.55元

ISBN7—112—00538—8/TU·381

(5627)

编者按：本期为 1987 年 8 月由国家自然科学基金会委托清华大学建筑系主持召开的“建筑科学的未来”学术讨论会的专题论文集，共刊出提交会议的论文 17 篇。

建筑科学的现在与未来

清华大学建筑系学术委员会（田学哲执笔）

受国家自然科学基金会的委托，清华大学建筑系于 1978 年 8 月 18 日至 22 日主持召开了“建筑科学的未来”专题学术讨论会。参加会议的有国家自然科学基金会、国家教委、建筑设计单位、科研单位的有关领导及专家，各高等院校建筑学方面有关学者、教授以及各建筑杂志的编辑等共 38 人。会议以研讨我国建筑学的学科发展方向为主要目的，共宣读学术论文 21 篇。与会代表一致认为：建筑与人类的生存、发展息息相关，是人类文化的纪念碑；建筑科学的发展，是自然科学和社会科学发展中的一个重要环节。一个高水平的现代化国家，必须有高水平的建筑文化与建筑科学技术。建筑业是国民经济的重要物质生产部门，中共中央《关于制定国民经济和社会发展第七个五年计划建议》中明确提出：加速建筑业的发展，使建筑业成为我国国民经济的支柱产业。在开放和改革的新形势下，我国建筑业和建筑学面临着巨大的挑战，应给予充分的重视和支持。本报告是在会议论文及讨论的基础上写成的。

第一部分 建筑学科综论

一、建筑学的任务与发展

建筑是人类最早的生产活动之一，建筑学是一门既古老又不断发展的开放型学科。建筑学的发展大体可由纵向的拓展和横向的关联两个方面来概

括。纵向拓展主要表现为随着人类社会的进步，建筑在功能类型方面的增加和衍生，由居所开始逐渐出现宗教、生产、文化等多种内容；以及学科研究领域的扩大，由单体建筑的设计逐渐扩大到群体、街区、城镇乃至区域的规划，分别在不同层次形成相对独立的分支。横向的关联主要表现为各相对独立的分支与其他学科的交叉联系，以及由此出现的新的研究领域，如建筑光学，建筑声学，建筑热工学，建筑史学等。近 20 年来，建筑学与生态学、人体工学、气象学、地理学、能源学、电子计算机以及心理学、行为科学等的交叉关联，又大大丰富了建筑学的研究内容。其中建筑学与人文科学的交叉是近年来比较突出的一个发展趋势。

建筑学科的发展变化反映了人们对建筑学在认识上的深化。在过去相当长的一个历史时期内，建筑学校较多地侧重于解决单体房屋的实用、坚固、美观等问题，着眼点多限于房屋本身。本世纪初开始于欧洲的现代建筑运动，强调新材料新技术的运用，强调建筑的空间概念，同时对建筑群体、居住区和城市的规划设计方面进行了大量实践和理论上的探讨，使建筑学逐步形成了一个从室内设计到城市规划的完整体系。

从人与环境的高度来认识建筑学，是近年来对建筑学认识上的一大进步。人类社会的存在以聚居为必要条件的，人的聚居需要一定的物质条件，各种类型的建筑、建筑群、街区、城镇……既是一个

庞大的聚居系统，又是构成各种不同层次、范围的环境的基本内容。随着社会生产力的发展，人对环境的要求日益提高，人与环境的关系日趋复杂。一方面，人改造环境的能力、手段在增加，另一方面，环境的反作用也日益强烈。人与环境的这种相互作用关系在建筑学的各研究领域内有着深刻的反映；是造成建筑学向多层次纵深发展的重要原因。

建筑学与其他学科的关联和交叉，也是围绕着人与环境这一基本内容进行的。物理学、人体工程学等在建筑中的应用，旨在保证建筑具有良好的生理环境。建筑与人的多种社会需求息息相关，是人们的重要行为场所。心理学、行为科学及其他社会科学引入建筑学，对加深认识人在建筑环境中的活动规律，提高建筑设计的质量有重要意义。建筑又是一种文化现象，建筑学与各文化艺术、历史学科的交叉关联，有助于对不同时代、地区建筑艺术风格特征以及建筑审美观念等的了解，从而为建筑艺术创作提供有益的营养。

建筑学与多种自然学科和人文学科的广泛关联，使建筑学成为一个具有综合性的学科。为人类聚居系统提供多层次的人为环境是建筑的根本任务。随着科学技术的进步，随着人类社会、经济、文化的进步，建筑学必将在未来的社会生活中担负更为重要的使命，它本身也必将取得更大的发展。

二、建筑与国民经济

建筑业是国民经济的重要物质生产部门，直接服务于国家的基本建设事业。据统计，我国自1949年至1980年建筑业总产值占国民生产总值的5.3%。80年代以来，其比重日益增大，1984年上升为9%，超过商业和运输业之和，在同年国民收入总额中，建筑业居全国第二位。

建筑业不但为国民经济的发展提供物质技术基础，同时它作为先行行业还吸收国民经济其他部门如冶金、化工、森林、机械等的大量产品，带动众多相关产业的发展。我国每年建筑工程消耗的钢材约占全国钢材总消耗量的25%，木材、水泥各相应

为40%和70%。由于建筑业发展的直接刺激，我国水泥产量已居世界首位。

建筑业属于劳动密集型产业，生产领域广阔，可以容纳大量就业人员，近年来，我国全社会建筑业就业人数明显增加，由81年的1000万人发展为86年的2000万人。我国建筑业已开始进入国际市场，截止至85年，我国已向87个国家及地区开展了对外承包和劳务合作。

在发达国家中，建筑业总产值一般约占国民生产总值的5~7%，在国民经济的比重中占第二、三位。二次世界大战后，自60年代起，20年内日本由4%上升为7%，法国由7.7%上升为10%。在美国，建筑业和钢铁、汽车被称为国民经济的三大支柱，其中以建筑业产值最高。南朝鲜每年外汇收入中的40%是来自国外工程的承包业务。世界经济发展的历史表明，无论是工业化，还是随之而来的城市化，都将产生对建筑业的旺盛需求。在一定历史时期内，建筑业的发展，将直接影响着这一进程的速度，成为经济繁荣的重要支撑点之一。

目前，我国正处于新的经济建设时期，中共中央《关于制定国民经济和社会发展第七个五年计划的建议》中明确提出：加快建筑业的发展，使建筑业成为我国国民经济的支柱产业。这是党和国家赋予我国建筑业的一项光荣使命。我国的城乡建设事业已经出现了一个新的局面。相继在农村和城市开展的经济体制改革，大大加速了我国工业现代化的进程，它的一个重要标志就是我国城市化程度的提高。“六五”期间，我国设市建制的城市由原来的223个增加到325个，建制镇由2000个增加到7500多个，按“七五”设想，到1990年设市城市将增加到400个，建制镇将增至一万多个。据有关部门预测，到2000年大约有一亿七千万农业人口进入城镇落户，那时全国城镇人口将为1985年的两倍以上，达到三亿六千万人或四亿人。这将是我国经济生活中的一个巨大变化，也是我国建筑业和建筑学所面临的一个巨大挑战，仅以住宅为例，我国在“六五”期间新建城镇住宅六亿四千多万平方米。其投资相当于建国以来36年住宅总投资的63.4%，城市人均居住面积由80年的3.9m²提高到5.2m²。“七

五”期间,预计仍再建六亿五千平方米,与“六五”持平。但人均仅能比“六五”期间上升 1m^2 ,达到 6.2m^2 ,这个数字仅相当于一般发达国家标准的 $1/3\sim 1/2$ 。当然,住宅只是城镇建设的一个部分,而且它本身还需要有水、电、热力、交通等城市基础设施以及文教、商业、保健等服务设施和相应的环境建设。

建筑设计是实现城镇总体规划的重要手段,是工程建设计划的具体化。由于建筑产品具有一定的特殊性;需要多种材料构成和多种技术施工,耗资巨大。在其他制造工业中,改革一次产品的设计能够影响多次生产的经济效益。而建筑产品的建造地点和使用地点不可移动,从设计到施工,大部分是一次性的单件生产。这就使得建筑设计工作在整个建设项目中,具有更为突出的意义。设计质量将在长时期内决定着建筑物的社会效益、经济效益和环境效益,而且首先直接影响到建造过程中的用地、材料、造价等多种经济因素。设计中有关建筑密度、面积定额、层高、柱网尺寸、进深等参数选择的微小变化,都会给总造价及材料消耗带来十分可观的影响,这在大规模建造的一般性建筑中尤为明显。此外,建筑设计中还必须充分考虑到我国不同地区的经济水平、技术条件以及建筑业与国民经济其他部门的关联等各种因素。如我国住宅建设中,现有砖混体系以及框架轻板,大模板体系等不同类型,它们在综合比较中各有利弊,就是因为除建筑本身的材料资金消耗外,还广泛涉及到节约土地、利用工业废料以及各地区施工技术水平、设备能力等多种技术经济因素。

在一些重要的大型公共建筑中,由于其造价昂贵以及设计过程中具有较强的艺术创作特点,可供选择的方案变化幅度也比较大,不同的设计构思或方案可能会在投资及材料消耗上有很大的差别。

建筑产品及其设计工作的这些特点,以及其在国民经济中的重要影响,都要求我国建筑师无论在个人职业素质或整体业务水平上有一个迅速的提高。目前,我国关于建筑产品的技术经济指标,如密度、容积率、定额标准、平面系数以及单位造价等,对于建筑设计质量的评定来说,还很不够。我

们还必须对建筑设计方法学和设计评价的科学化进行研究,以适应国大规模经济建设形势的需要。

三、建筑与社会

建筑的根本目的是为人类社会的生活和生产提供必不可少的物质环境。不同的历史时期和社会生产力水平,决定着该时期的社会生活方式和对建筑环境的要求。我国古代的都城、寺庙,欧洲中世纪的教堂、城堡,都是一定时期社会生活的反映。

近代的建筑师们曾经以丰富的建筑类型、科学的规划设计,满足了时代前进的需求,促进了学科的发展。但是随着时间的推移,伴随着大工业和高技术而来的种种弊端和矛盾已日趋尖锐。人口、交通、能源、生态等问题已经成为我们时代的困扰。它要求当代的建筑师必须突破传统的狭隘建筑观念,从更高的层次和更广的范围重新认识所谓安居乐业一词的含义;建筑师必须在当前重大的社会问题面前负起自己应尽的责任。

仅以人口问题为例,本世纪初世界人口总数为16亿,今年已达50亿,在不到一个世纪内增长为原来的三倍。人口的高速增长,特别是大量向城镇集中的直接后果就是住房拥挤,交通堵塞,绿地减少和环境恶化,从而影响到社会生活的各个层次和各个方面。近半个世纪以来一些西方学者曾经做过种种设想,提出了“花园城市”、“明日城市”、“工业城市”等不同理论,并在开发利用地下空间,设置卫星城镇以及合理组织居住区等方面进行了理论和实践探讨。但这一问题并未能得到根本解决。

人口问题在我国更为突出,由解放初到现在,我国500万以上的特大城市由5座增加到23座,50~100万人口的大城市由7座增加30座。北京、兰州等城市已扩大到原占地的三倍以上。北京市现有常住人口988万,平均流动人口达125万,87年暑期北京站日流动人口达20万。这样巨大的人口负担,直接影响到城市生活的各个领域。近八年来,北京市建造住宅 3600万m^2 ,相当于旧北京总建筑面积的两倍,公共汽车增加近2000辆,出租汽车增加一万余辆,兴建立交桥十几座。住房难,

出行难的问题仍未能根本解决。

人口质量问题也已经提到议事日程。老龄化已经开始在我国大城市中开始,上海六十岁以上老人已有12%,北京列第二位,为9.2%,到80年代末上海将有百万退休老人。城市进入老龄期之后将对家庭居住模式产生什么样的影响;如何使老年人老有所养,老有所为,老有所乐,安度晚年,已经成为一项建筑工作者所必须关心的社会问题。与此同时,伴随着解放后第三次生育高潮之后的成婚青年居住困难问题,已日见尖锐,据抽样调查,现有年青夫妇平均要到婚后四年半左右或30岁之后才能有一个稳定的居住环境,而正是这些家庭在若干年后将成为我国家庭人口结构中的主干类型。

为残疾人提供良好的生活环境已经成为社会生活进步的一个重要标志。许多国家的建筑界都在推行“无障碍设计”以及其他建筑措施,以保障残疾人方便地参加各项社会活动。解放以来,我国在发展残疾人福利事业中取得了很大成绩,但就建筑设计及研究领域来看,还有许多工作要做。凡此等等,当然不是只靠建筑师所能全部解决的问题,但是建筑师在这里无疑地负有自己的重要使命。

建筑的根本任务是为人服务。在社会生活高度发展的今天,研究和了解人在各种建筑环境中的活动规律是进行规划和设计工作的重要基础。近年来已有许多建筑学者从人和环境的关系出发,运用心理学、行为学等社会科学成果进行建筑理论与设计的研究。“公众参与设计”的原则也日益受到各国建筑工作者及建筑教育界的重视;它强调建筑的社会意义、强调发挥使用者的智慧和积极性,从而打破了把建筑只看成是建筑师个人意图体现的传统观念。“公众参与设计”可广泛地用于包括城市规划、居住区规划、公共及居住建筑设计等各个领域;它可通过各种形式的协作,听取使用者的意见乃至进行设计的决策。过去我们也做过类似的工作,但是没有把它作为一项科学的设计方法加以深入的总结和研究。应该说在开展这方面的工作中,我们具有更为有利的社会条件,我们能够做得更好。

四、建筑技术科学

建筑技术科学是各种科学技术在建筑学中应用与相互融合的结果,是当代建筑学发展中一个极其活跃的因素。在有关建筑结构、材料、施工、设备等方面相继形成了独立专业或学科之后,一批新的研究领域和交叉学科又在建筑学中发展起来。

建筑物理环境学是建筑学与物理学的结合与发展。它通过声学、光学、热工学等在建筑设计中的运用,为人们创造舒适、健康的环境;同时也是各种尖端生产和科研建筑所不可少的技术保障。关于建筑声环境的研究,包括音质和隔声等方面已广泛服务于各种生活和生产建筑,同时正在更为广阔的范围内参与人们聚居环境的改善。如城市噪声防治已成为城市空间环境(包括电、磁、辐射、空气质量……等)治理的一个组成部分。本世纪初对能源的大量掌握,极大的促进了建筑光环境和热环境研究的开展。人工照明及各种供暖和空调设备使人类在自然面前获得了更多的自由。大面积的室内照明及密闭空调系统的采用,甚至直接影响着建筑物的平面布局 and 外部造型。今天,则恰恰是能源的短缺,使得一些建筑师又进行新的探索。节能问题已经成为建筑光环境研究中的一个新课题,对天然光的充分利用重新被提上日程;开发功率小、光效高、显色性能好的新光源以及采用合理的控制器具和建筑处理正在受到普遍的重视。在建筑热环境研究中,包括供暖、降温 and 湿度控制等方面,正在出现着从利用自然到依靠技术手段与自然隔离、又在新的科技高度上再度回到对自然的利用这样一种趋向。从而使建筑热环境的研究不断与其他学科领域出现新的结合与交融。

进一步研究建筑声、光、热环境的生理效应,探索在该环境中客观物理量与人主观感觉及评价的关系,建立科学的判据体系已经成为建筑物理环境研究中的一项重要内容。

建筑中利用太阳能工艺正在世界各国广泛展开,并初步形成了各种不同的系统。结合我国国情的被动式太阳能建筑研究,已经通过一些试点工程进行总结提高。我国许多地区中传统的窑洞和生土建筑,冬暖夏凉,积累有可贵的经验。我们正在开展这方面的研究,并已引起许多国家专家、学者的

关注。

建筑气候学是随着建筑节能问题的出现而受到重视的一个新领域。它以城市、小区及建筑个体布局对气候条件的影响及其可控性等为研究对象,以寻求建筑规划与设计最大限度地发挥各种气候条件的有利因素。

可以看出,参与解决当代社会生活中所出现的某些重大矛盾,实现现代生活对建筑环境的高标准要求,是当前建筑技术科学迅速发展的重要原因。因土地资源紧缺而出现的建筑高层化以及各种污染和公害,促进了建筑防灾学的发展;高技术对自然的破坏,生态问题的提出推动了对生态建筑学的研究;现代生活的高节奏,高效率以及人们对建筑环境科学化和高舒适度的追求,使人体工程学、色彩学等不断渗入建筑学领域……。这些新出现的学科,虽然有的还不够成熟,有待进一步发展,但可以预计,一些还未为我们所认识的新学科交叉现象,还会继续出现。

科学技术的进步也直接影响到建筑学的核心部分——建筑设计。近年来,国内外对建筑制图方面的CAD技术开发已经取得了很大的突破,绘图功效一般可提高二十倍以上,建筑图纸的表现手段和图类也不断扩大。建筑设计中采用计算机技术的主要矛盾是由于设计中逻辑思维与形象思维的高度结合与交叉,难于在数据和方法上提出确切的结论。这就要求建筑师首先了解和掌握计算机技术,并对传统的建筑设计模式进行科学的改造。随着计算机技术进一步向智能化的过渡,建筑设计方法的改革已经进入日程。

一个重要的问题是在建筑技术科学的研究中如何从实际出发,适应我国国情的需要。我国幅员辽阔,各地区的经济与技术水平、自然条件乃至生活习惯不尽相同。我们既要先进的科学技术和设备,建设现代化的建筑和城市;同时又要看到,在相当长时期内,我国人均能源消耗量将低于世界平均水平。我国尚有八亿农业人口主要靠柴锅煤炉作为烧饭取暖的手段;尚有40%的地区没有电力。我们只能采取多种技术并用的方针。我们要向技术发达的国家学习,同时又要防止高技术对社会和自然

造成的各种危害。这一切,都需要我们认真而全面地选择我们自己的科研道路。

五、建筑与文化艺术

建筑在作为社会物质产品的同时,表现出一定的文化艺术属性,这是建筑学区别于其他工程技术学科的一个重要特征。埃及的金字塔,希腊的神庙,欧洲中世纪的教堂,我国古代的宫室、庙宇、园林、都城以及丰富多采的地方民居,都是以其鲜明的艺术形象表现出一定历史时期内民族文化的特征。就建筑的艺术特征而言,其表现是多方面的。首先,建筑具有明确的物质功能。使用上合理性、舒适感可以给人以功能的美感。其次,建筑具有形体和空间艺术的特点。它以造型、空间、色彩和质感等直接给人以形象上的感受。第三,建筑是一种环境艺术。由房屋、庭院、街道、广场、园林、城镇等构成的多种层次的环境,具有对人的时空包容性。人在其中,身受其感。建筑环境对人有着持久的精神作用。第四,建筑又是多种艺术的综合体。建筑的庞大的体量和空间,可以容纳、附加、展示、承载其他文化艺术作品,如雕塑、绘画、诗词、园艺、家俱陈设等等。它们和建筑溶为一体,综合表现出时代的文化艺术风貌。正是由于建筑具有广泛的实用价值,需要消耗社会的大量物质财富,以及其在文化艺术表现上的多种特征,使得一定时期内的建筑活动能够广泛地反映出社会的政治与经济、宗教与文化、科学与技术,以至自然气候、物质资源、民俗风土、道德伦理等等的一般状况;使它成为时代和社会的一面镜子。

中国建筑是建筑中的一个重要体系,曾经为世界文化做出卓越的贡献。我国建筑在重视环境、因地制宜、就地取材;在建筑的群体布局和空间处理等都积累有多方面的经验。在建筑主题思想的表达上,能够集雕刻、绘画、文学等为一体,使各种艺术手段达到高度的发挥。我国古代都城规划布局之严整,功能之完备,为世界瞩目;民居建筑丰富多采;造园艺术以自然与人工的高度结合,独树一帜。所有这些都曾为我国建筑形成在世界范围的优势。只是在近一百多年的历史进程中,由于各种社

会、经济、技术等原因，我们落后了。摆在我们面前的任务是如何实现中华建筑的振兴。

早在二、三十年代，一批中国建筑的先驱，在西方现代建筑与古典建筑的交替动荡中，曾经试图以民族形式为起点开创中国自己的道路。五十年代初，在“社会主义内容，民族形式”的思想指导下所进行的一些建筑活动，可以看做是这一尝试在新形势下的延续。五九年的国庆工程中，我们在力求表现中国建筑特色方面，取得了一定的突破。十一届三中全会以来，我国建筑界出现了全新局面，建筑实践规模宏大，建筑思想空前活跃。创造具有时代特色、中国特色的建筑已经成为领导和群众以及广大建筑工作者最关心的课题。

从世界范围看，本世纪以来，随着资本主义经济的上升，西方现代建筑的潮流遍及全球。所谓国际式建筑的流行，从一定意义上看，乃是西方国家技术及文化输出的一个后果。六十年代末期，西方建筑界自己发生了争论。后现代主义强烈谴责现代建筑忽视历史传统、千篇一律，提出要尊重传统、重视历史文脉及地区差异。日本建筑从五十年代开始，致力于现代建筑与本国传统文化的结合，锲而不舍，被认为是在创新与继承方面较有成就的国家。从其他亚非国家来看，许多建筑师已经强烈地意识到，必须打破长期以来的欧洲文化中心论，探索自己的道路。一些发达国家也在开始向发展中国家寻求文化营养，丰富自己。文化发展多元论已经成为世界范围内的一个重要趋势。

在这样一种新的历史条件下，我国建筑界必须作出自己的抉择。回顾我国近十年来各种不同观点和认识的争论，就其思想背景而言，可做以下大致的归纳：

一、我国革命和建设的曲折历程，“振兴中华”所激发的民族自豪感反映于建筑思想中对建筑文化传统及民族风格的追求。

二、对时代变化的强烈意识，以及由此而引起的领导、群众和建筑师对建筑时代感的重视、和对时代感的重视，和对时代感的各种不同理解。

三、经过长时期的封闭之后，西方建筑理论及其多元化的趋向通过各种传播媒介，为我国建筑工

作者所了解或接受，活跃了我国建筑界的思想；以国外投资或设计为主的一批大型工程的兴建，影响广泛。

四、西方后现代主义的有关理论与我国建筑界关于如何对待传统问题的讨论形成契机，对我国近年来关于地方传统建筑的发掘和研究有一定影响。

五、我国目前的经济形势；建设投资、技术、材料、施工等条件的相对提高；以及建筑创作环境的改善。

正是这样一些因素，使得我国目前建筑思想的讨论，突出地集中在建筑创作中继承与创新这一问题上。继承与创新是一切文化艺术领域中一个极其重要的问题。可以说，一切文化艺术的历史实际上就是继承与创新的历史。由于建筑学科的高度综合性，要真正解决这一问题，不但要涉及到与建筑的实用、经济、材料、技术等多种物质因素关系，还要涉及到对哲学、美学、历史、社会、宗教、心理等人文学科的深入研究。乃至涉及到对建筑本质的认识。因此，这是一个十分复杂的问题，也是当今世界建筑发展中普遍遇到的问题。

我国从旧中国为数不多的建筑师开始，在不同的条件下，对这一问题的认识和探讨，时断时续，但总的看来，无论从理论到实践，都还没有创出我国自己的道路。与国外相比，建筑创作理论的研究还相当薄弱。我国的国情、国力，不允许照搬别人的模式。创造富有中国社会主义特色的建筑，是时代赋予建筑师的光荣使命。中国建筑曾经有着光辉的过去，中国建筑师应该争取中国建筑的光辉未来。

第二部分 建筑学科的研究

一、城乡结构状态及发展预测

- 大城市的结构形态及其发展战略
- 城镇布局体系及小城市发展问题
- 我国城市化道路研究
- 旧城保护与更新
- 城市开发问题
- 城市生态学与生态建筑学

二、住宅问题及未来发展的研究

- 居住建筑的功能和发展
- 住宅及住宅区的室内外环境
- 住宅社会学
- 住宅商品化与房地产问题研究
- 住宅工业化问题

三、建筑设计理论研究

- 各种建筑类型研究
- 建筑室内外空间环境的科学及美学研究
- 建筑理论与创作研究
- 建筑设计方法论
- 建筑人才培养问题
- 建筑经济学

四、建筑史学

- 现代建筑理论发展及对中国建筑的影响
- 中国近代建筑历史的整理与研究
- 民族地区和地方建筑研究
- 中国古建筑研究

五、园林绿化规划与生态环境保护

(上接第38页)

4. 设计与建设生态建筑试点。可以利用留民营等基础较好的地区和单位,建立试验基地,坚持下去。

5. 出版生态建筑学的书刊。可以翻译和自己编写并重。

6. 在学校开设生态建筑学课程。开始可以是讲座式的,有多少资料讲多少。

- 风景区与自然生态环境保护
- 城市园林绿化规划研究
- 中外古典园林研究
- 园林建筑研究

六、建筑技术科学

- 太阳能利用与节能建筑
- 城市可再生能源的开发与利用
- 声、光、热环境与人体效应研究
- 城市空间环境(电、磁、放射场、噪声、空气质量等)治理
- 城市气候与建筑环境气候的控制与调节
- 生土建筑及覆土建筑
- 计算机及其他先进技术在建筑学中的应用
- 建筑防灾学

七、城市地下空间的开发与利用

- 城市地下空间资源调查与评估方法
- 城市地下空间利用的主要内容
- 城市地下空间在现代化和建设未来城市中的作用

八、人体工程学在建筑环境设计中的应用研究

7. 开展相关学科的研究。如建筑类型学、人体工程学、行为科学、建筑社会学、环境心理学、环境美学、环境卫生学、环境保护等有关学科。

8. 把生态学的研究与国土整治、区域规划、城市设计等结合进行。

9. 需要研究制定相应的居住区生态平衡指标、公共活动场所的生态要求规范等。

建筑趋势与社会趋势

吴 焕 加

古人说：“不知今，焉知古！”同样，不知今，也不可能估计未来。所以在探讨建筑的未来的时候，似乎仍应该把当代的问题弄清楚一些。所谓当代，也不能太近，从建筑问题看，应该包括最近一百年。

现在都在热心探索建筑文化问题。这是学术繁荣的景象之一。但我以为文化问题不能单就文化本身来讨论，范围也需要扩大一些。我仍认为下面这个观点是十分重要的，即“物质生活的生产方式制约着整个社会生活、政治生活和精神生活的过程。不是人们的意识决定人们的存在，相反，是人们的社会存在决定人们的意识。”（马克思：《政治经济学批判序言》）我想注意这个观点所表述的事实，有助于加深建筑文化问题的讨论。

政治、哲学、艺术、传统等不起作用吗？当然起，而且作用还很大。但它们自身随别的因素的变化而改变，所以不是最终的因素。在下面将谈到许多社会经济的问题，我想再引恩格斯的一段话说明经济和其他因素的关系：“经济的前提和条件归根到底是决定性的。但是政治等等的前提和条件，甚至那些存在于人们头脑中的传统，也起着一定的作用，虽然不是决定性的作用。”（《恩格斯致布洛赫》，《马克思恩格斯选集》第4卷第477页）。我不赞成文化决定论，也不主张经济决定论。

下面所谈的是关于西方国家，特别是那几个最发达国家的现象，说明那里的趋势，并不包括世界

其他更广大地区的问题在内，最发达国家和不发达国家差别巨大，不过又很有关系。

一、刚过去的一百年

往回数一百年是十九世纪末期。那是一个史无前例的社会大发展大变化的世纪末。从那以后，发展变化速度之快、规模之大有增无减，在一百年的时期中显现出几个不同的发展阶段。美国学者赫尔曼·卡恩对这段历史作了深入的研究。他的概括比较符合实际，正可用来作为我们讨论建筑问题的历史框架。

卡恩对十六个发达的资本主义国家的情况进行专门研究。他计算出，这十六国的国民生产总值在1870年到1976年间年平均增长率为2.8%。曾有另一位经济学家把西欧地区从公元零年开始到现在近两千年的经济发展做了研究，按照他的估计，这两千年中西欧的年增长率0.2%。由此可以知道，在刚过去的一百年中，十六国的经济实可以称得上大跃进。然而这一百年间，各个阶段情况又不一致，差别还不小。卡恩把这一百年分为四个阶段。

第一阶段：1866—1913年，卡恩称之为“第一美好时期”。这一时期，十六国的工业化从轻工业转向重工业。经济增长率达到年均3.3%，在47年的时间中，国民生产总值翻了一番多。现在的很多工业部门和产品，如钢铁、化工、汽车、飞机都是这个时期出现的。经过这一阶段，十六国具有了初步

现代化的面貌。在世纪转折的时期,社会各方面产生出许多新的思潮和新的行为方式,不过传统的观念和价值仍相当巩固。

第二阶段: 1914—1947年,卡恩称之为“衰退时期”。这是从第一次世界大战发生到第二次世界大战结束后二年。一次大战后,战争和革命一度大大动摇了资本主义社会。许多人对那个社会制度怀疑、不满、丧失信心。改革要求和各种新思潮弥漫欧洲。当经济从战祸中稍稍回复过来的时候,接着发生了1929年开始的世界经济大衰退。法西斯在德、意、日等国上台。然后是第二次世界大战。在第二阶段的34年中,十六国的年均生产增长率为1.8%。比上阶段降低近一半。其间有9年,增长率为负数。

第三阶段: 1948—1973年。是卡恩所说的“第二美好时期”。从二次大战结束后的四十年代末期起,科技的新发展和长期的和平环境使十六国的经济先后进入空前的繁荣阶段。在26年中,十六国的经济平均年增长率高达4.9%。生产提高近4倍。个别国家的增长速度更高。日本在战后的30年中,年均增长率是10%。在此期间世界其他国家和地区普遍发展很快,有的还超过了十六国的平均增长率。许多国家的生活水准大为提高,成为富裕的工业社会,工业文明看起来达到了高潮。然而,美好时期并非一切都美好,工业文明的弊病也逐渐明显起来,繁荣中隐藏着危机。

第四阶段: 1973—? 是卡恩所谓的病态时期。进入七十年代不久,发达资本主义国家遇到了石油冲击,通货膨胀,收支不平衡。许多国家的经济发展速度降下来,十六国的平均增长率低于2%。所谓“病态”意味着不是很好,也不是十分糟。但是在社会政治、文化、心理方面引起的矛盾和冲突则相当严重,原来的价值观有了很显著的变化。美国的“病态”在六十年代中期就开始出现,比其他发达国家提早约十年。西方国家当前的病态时期能否在2000年前结束仍是问号。

建筑现象复杂,它同社会经济不是简单的线性关系,建筑也有超前或滞后的情况。不过卡恩描述的西方发达国家百年来社会经济脉搏对于我们了解

同时期西方建筑的发展演变很有帮助。

二、建筑问题的层次

建筑既是一个经济部门,又是一个相当广的知识领域;它同自身以外的几乎所有的事物都有制约关系。

建筑是一种特别的人造物,它同自然界关联特别紧密。建筑是一个大型开放复合系统。

系统有层次性。我们从建筑所包含的问题的性质出发,可以分为三个层次。第一层次是建筑工程技术;第二层次是建筑学与建筑设计术;第三层次是建筑文化艺术。每个社会历史时期都以特定的方式、形态解决这三个层次问题。单个建筑物也有三个层次问题,但各自的份量及比重各不相同,视其类型、等级、财力物力条件以及环境位置而异。有同志认为解决第一层次问题得到的是掩蔽物,解决第二层次问题得到的是建筑产品,第三层次是更高一级的建筑文化学问题(张钦楠文),意思一样。

观察建筑与社会的关系,可以看到影响和变化也是有层次性的。第一层次即建筑工程技术其实是基础。工业化时代到来以后,原先在农业和手工业生产基础上产生的建筑工程技术不适用了。于是首先在这一层次上出现突破,铁、钢和水泥用于盖房子,又陆续加上各种机电设备。这些进步从十九世纪后期开始,表明建筑工程技术从原来农业和手工业的社会基础上转到工业社会的基础上来。完成这个建筑工程技术重大转变的不是建筑师,而是一批与建筑活动有关的工程师,例如埃菲尔铁塔,工程师廉·詹尼第一次在芝加哥建造十层框架建筑,爱迪生试用现浇混凝土造房子。更早些还有园艺师派克斯顿建水晶宫。他们在工业化到来的时候,在建筑的第一层上发挥了革命作用。

建筑工程技术改变了,还要创造适合工业社会需要的大批比起过去复杂得多的建筑。一批勇于改革的建筑师努力创新,解决种种史无前例的建筑课题,建筑学领域迅速扩大,建筑设计方法和处理手法不断更新。法国的拉布鲁斯特,美国的沙里文是那些先驱者的代表。而十九世纪末、20世纪初期广大的并不出名的建筑师在发展建筑学和设计术,即

在第二层次上也做出了很多的贡献。实际上在整个建筑史上，只是到了这时，才形成了具有科学性的建筑学和建筑设计术。到卡恩所说的“第一个美好时期”（1866—1913）的末尾，现代建筑的第一层次和第二层次已打好了基础。

与此同时，第三层次的改革也在萌芽之中，而其成熟则在下一个阶段。

三、建筑现代主义的意义

建筑文化艺术这个词伸缩性很大，大致可以把有关建筑的一切都囊括在内。我们这里列为第三层次的建筑文化艺术是比较窄的，指的是建筑观、建筑基本理论、建筑创作论、建筑美学、建筑历史观等等。即建筑领域中思想理论方面的东西。当然，内容也是够广的。

每个充分发展的建筑体系都会形成自己的建筑第三层次，即带有本时代印记的建筑文化艺术。现代建筑的这个层次，经过一段时间的酝酿，到第一次世界大战后的20年代，基本形成了。格罗皮乌斯、勒柯布西耶、密斯等建筑家的理论和作品风格合起来成了它的核心——后来被称为现代主义，促使这个现代主义明确化的还有一批建筑历史理论家，如佩伏斯勒、吉迪翁、希契考克等。赖特算不算呢？这是有争论的。赖特在现代建筑文化艺术方面有伟大的贡献，他同上述几位有相通的地方，给他们启迪，那些人也认账。但是又有很多不同的见解。赖特还公开斥骂过他们。情况就是这样。所以赖特是现代建筑的另一学派。我们现在讲现代主义就不包括他的主张。专指那几位欧洲先生，还着重他们在二次大战以前的观点和风格，因为有的人后来有变化。这也是国外文献中现代主义一词的目前的含义范围。他们把这个英文一词的第一个字母改用大写，就是这个意思。

格罗皮乌斯等人 and 他们的现代主义解决的是建筑发展方向等大问题：建筑如何适应并发挥工业社会条件；如何满足现代社会和个人的建筑需求，建筑和城市将有怎样风貌；如何对待建筑传统和遗产；建筑如何与当代其他艺术种类沟通，如何反映时代精神，等等。这些都是属于第三层次即建筑文

化范围的问题。上述几位建筑家都有自己的建筑创作，而那些建筑作品的重要意义在于作为样板，表达这些建筑家的理论、观点和艺术风格，而不在于解决这样或那样的实际问题。赖特的落水别墅漏雨无伤大雅，重要的是这个别墅表达了赖特的建筑与自然结合的理论。芝加哥湖滨公寓管道不通，而密斯说他不管，而他的几句简短的警句，一座没有实际功能的空亭子，都启发了两三代建筑师，几十年后人们还不怕麻烦地把它重建起来。所以说这几位二十世纪的大建筑家的贡献，主要在第三层上，大师抓大事。实际上他们已经在不同程度上被认作世界文化名人了。

总之，由于几位建筑家的贡献，和其他一些人的努力，在两次世界大战之间的20和30年代，现代建筑不但有了坚实的第一层次和第二层次，又构筑起自己的第三层次的核心——现代主义。

为什么现代主义到20年代才成熟？第一，这是自然的顺序，建筑文化艺术是建筑中的“上层建筑”，现代主义的某些思想火花，出现很早，但它的完备和系统化要等到有一些实践之后才有可能。第二，现代主义是一种激进的建筑思潮，要有适当的社会气氛，它才能大举出笼，并为较多的人接受。第一次战后的欧洲，是所谓“衰退时期”，社会动荡，新潮澎湃，现代主义于是脱颖而出。它是一定要出来的，但何时出来要看气候温度。

四、现代主义与工业文明

大家知道，这个现代主义非常拥护工业文明，它适合工业文明力求在建筑上表现工业文明。径直说，现代主义和现代主义的建筑，就是工业文明的一部分，如同文艺复兴建筑是文艺复兴文明的一部分一样，并且是又大又显眼的一部分。

工业社会十分重视的一样东西是技术。文艺复兴时期把古典文艺看得很高，工业社会则把现代技术看得很高，它引起一些人的崇拜心理。西方工业社会的思想库中有一种重要思潮，叫技术主义或技术至上主义，难听一点就叫它技术拜物教（Fetishism）。

建筑现代主义本身是工业社会的产物，是工业