

中国建筑工程工业出版社

建筑新技术

JIANZHUXINJISHU

陈衍庆 王玉容 主编

• 1 •

建筑新技术

(1)

陈衍庆 王玉容 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑新技术(1)/陈衍庆,王玉容主编. —北京:中国
建筑工业出版社,2002

ISBN 7-112-05039-1

I. 建… II. ①陈… ②王… III. 建筑工程—新技
术 IV. TU-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 014268 号

建筑新技术

(1)

陈衍庆 王玉容 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14 字数: 339 千字

2002 年 5 月第一版 2002 年 5 月第一次印刷

印数: 1—3,000 册 定价: 23.00 元

ISBN 7-112-05039-1

TU·4491 (10566)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

《建筑新技术》是在 2000 年 8 月召开的全国建筑技术学科第八次代表大会暨学术研讨会上倡议创办的。它是学术性、技术性和实用性相结合的图书。

建筑技术科学是 21 世纪建筑业发展的主要推动力。建筑技术科学的进步,直接影响建筑和城市的功能,影响人居环境,影响可持续发展,也影响建筑艺术和城市风貌。

《建筑新技术》的内容立足于建筑技术科学领域,它涉及建筑设计、建筑材料、建筑构配件、建筑施工、建筑物理、建筑设备、建筑构造以及建筑技术科学教育等方面。主要报导:智能建筑、生态建筑、绿色建筑、建筑节能、建筑防水、建筑防灾、太阳能利用、新型建材、新型构配件、新型设备、建筑工业化体系设计、优秀建筑构造设计,以及建筑技术科学教学改革等内容。

《建筑新技术》面向广大的建筑设计、研究、施工、材料、构配件与设备的专业科技人员、管理人员、政府部门有关官员、生产厂家以及广大中高等院校相关专业的师生。

序

在建设有中国特色社会主义的理论指导下,我国经济、政治、文教等各方面形势很好,建筑业蓬勃发展,促使建筑技术的革新。很多建筑新技术、新构造、新材料的应用值得我们探讨并加以总结、研究与推广。

《建筑新技术》是2000年8月在上海召开的全国建筑技术学科第八次代表大会暨学术研讨会上倡议创办的。它是学术性、技术性和实用性相结合的书籍。其宗旨是加强建筑技术学科的学术交流,增强全国高等院校建筑技术学科的教师、设计施工科研单位的技术人员、建筑材料产品企业家以及政府相关部门工作人员之间的沟通,使其成为教学、科研、生产三结合的桥梁,广泛传播建筑新技术、新产品、新构造的信息,促进建筑技术科学和建设事业的可持续发展。

建筑技术科学是21世纪建筑业发展的主要推动力。建筑技术科学的进步,直接影响建筑和城市的功能,影响人居环境,影响可持续发展,也影响建筑艺术和城市风貌。

《建筑新技术》的内容立足于建筑技术科学领域,它涉及建筑设计、建筑材料、建筑构配件、建筑施工、建筑物理、建筑设备、建筑构造以及建筑技术科学教学等方面。主要报导:智能建筑、生态、绿色建筑、建筑节能、太阳能利用、建筑防水、建筑防灾、新型建材、新型构配件、新型设备、建筑工业化体系设计、优秀建筑构造设计,以及建筑技术科学教学改革等论文和信息。目前,计划一年出版两册。

在《建筑新技术》筹办中,得到多方面的关心与支持,在此表示衷心的感谢!

我们对北京恒美装饰工程有限公司、湖南大学建筑设计研究院等主办和协办单位的大力支持表示衷心的感谢!

姚自君

2001年5月

目 录

生态与可持续发展

- 用新技术建造绿色生态环保住宅 北京欧典城市住宅生态环保研究发展中心(1)
- 走向生态建筑——采访英国著名建筑家罗杰斯..... 叶晓健 编译(6)
- 21 世纪生态建筑与可持续发展 李道增(8)
- 传统生态观与丽江民居..... 李莉萍 樊建南(42)
- 可持续发展与传统技术的研究——适应气候的传统建筑与技术的更新
..... 周红燕 周铁军(46)
- 生态竹院宅(欧典新世纪生态环保屋) 张永和/非常建筑工作室(55)
- 论绿色技术在西部开发中运用 张遐龄(60)

太阳能利用

- 被动式太阳房热工计算设计软件发展..... 王德芳 喜文华 于晓菲(68)
- 内蒙古太阳房综述 白玫 巴特尔(70)
- 内蒙古希望小学太阳能教学楼 白玫 巴特尔(73)
- 辽宁省太阳能采暖建筑的现状与发展..... 刘国发(78)
- 试论西藏阿里地区的被动式太阳能采暖建筑 喜文华(84)

建筑节能

- 上海地区大学生生活园区热舒适环境调查研究..... 甘来 宋德莹(104)
- 建筑节能与室内装饰 李胜才 刘建荣(108)
- 绿色照明 张绍纲(114)
- 建筑中的节水技术 张健 王洪刚 张一弘(120)
- 一幢享受太阳的绿色节能建筑——德国史蒂文自宅 ... 袁莹 王伟 陈宇清(124)

新结构 新构造

- 钢铁结构技术的空间艺术表现..... 陆可人 刁文怡(128)

美国小住宅建筑构造体系	傅信祁(134)
追求完美 体现品质——中银大厦的节点设计给我们的一些启示	薛明 孔庚(141)

新 材 料

欧典“船甲板”型强化复合木地板	闫培金(148)
-----------------------	----------

综 合

并网光伏发电发展概况和实例	王斯成(153)
以技术文明与道德文明构建我们的绿色家园	王达明(161)
建筑师与住宅智能化	孙雁 王敏(165)
城市灾害风险的科技减灾对策研究 ——兼论编制城市社区综合减灾应急预案的思路	金磊(169)
略谈《〈建筑创作〉精品集》的新技术特色	张燕 金磊(177)
21 世纪建筑技术科学何往	夏葵 夏云(180)
可再生能源技术发展信息	彭芳春 整理 编辑(184)
新世纪建设科技展望	赖明(192)
建筑技术的沧桑	熊振(200)
新世纪我国住宅产业化的必由之路	聂梅生(206)
后记	陈衍庆 王玉容(215)

生态与可持续发展

用新技术建造绿色生态环保住宅

北京欧典城市住宅生态环保研究发展中心

【摘要】 21 世纪城镇住宅发展的必然趋势是建设绿色生态环保住宅。文章在分析了建造绿色生态环保住宅的必要性与可能性之后,进一步阐述了绿色生态环保住宅的特征和如何利用生态技术建设美好家园。

【关键词】 生态技术 生态环保住宅 生态建筑 传统民居

21 世纪的住宅,是人类经历了工业化革命及其后来的能源危机、环境危机和物种危机之后,对人类居住方式的新探索。

一、问题的提出

工业革命后,人类的生产力空前提高,科学技术迅猛发展,社会财富迅速积累,同时,人类对自然资源的消耗也迅速扩大,环境污染日益严重,物种迅速灭绝。痛定思痛,人们逐渐认识到可持续发展的重要性,认识到生态环境污染和生物多样化丧失的严重性,希望对有限的资源采取合理利用的态度,积极采用新技术消灭污染,恢复生态,保护物种。因此,绿色生态环保建筑迅速崛起,如,德国的国会大厦的改造就采用了太阳能穹顶、自然通风装置以及智能化遮阳系统。由于人类住宅是与人类最密切相关的环境,因此,选择绿色生态环保住宅,成为 21 世纪城镇住宅发展的必然趋势;也将成为未来标准住宅建设规划中必要的一环,市场需求将迅速扩大。

二、绿色生态环保住宅

绿色生态环保住宅以人为中心,为人建造科学、艺术、健康、和谐的生活环境。不仅对生态环境产生良好的影响,如造景作用,同时对文化、个性、价值也是一种张扬。

(一) 建造绿色生态环保住宅的必要性

我们之所以建造绿色生态环保建筑,是因为随着工业革命的发展,特别是近 200 年的世界工业化进程,大片的树木森林遭砍伐,大片的牧场遭沙化,大片的耕地被城市所吞噬,城市成为钢筋混凝土的“森林”;大批物种正在灭绝;人类在创造前所未有的物质和精神文明的同

时,正在破坏着自己赖以生存的自然环境;工业化进程中的环境污染,更为人类的自我毁灭雪上加霜。21 世纪人类面临的首要任务是恢复植被、保护生态环境、消除工业化留下的污染。因此,21 世纪的建筑应该具有绿色生态环保的特征。由于人类最常用、最贴近的建筑是住宅,因此,绿色生态环保建筑应该从住宅建起。

(二) 绿色生态环保住宅建造的可能性

中华民族在源远流长的历史上创造了丰富多彩的生态建筑。如:中原的窑洞、湘西苗族的寨楼、豫中地坑式窑洞、徽州民居、贵州侗族村寨、傣族吊脚楼、高山族的小楼、新疆维吾尔族的住宅、藏族的碉楼、朝鲜族的半地下住宅等。

世界上各国、各民族都有着适合于本民族、本地域特点的生态建筑 and 传统民居。如:热带雨林中的高脚竹楼、沙漠草原中的帐篷、严寒北极的冰屋、游牧印第安人的棚架、西伯利亚和阿拉斯加的木屋、地中海沿岸和中东山区的石板住宅、西非和南亚的茅草泥屋等。

因此,随着科学技术的发展,应用最新的科技成果,现代的绿色生态环保住宅的建造在技术上是可能的。

2000 年 9 月在北京西单文化广场曾展出了我国第一个绿色生态环保住宅——欧典新世纪生态环保屋就是一例^①。

(三) 绿色生态环保住宅的特征

我们所说的绿色是指具有光合作用的植物的绿色、节约能源或相同能耗条件下效率最高的绿色、充分利用自然条件(如阳光、水与空气等)的绿色、对动植物和人类有益或无害的绿色、增进人类健康的绿色、有利于人类和其他动植物繁衍生息共同繁荣的绿色以及有利于我们持续发展的绿色。

我们所说的生态是指人类和动植物所离不开的自然环境的生态、我们人类身边的环境的生态、有利于人类生存和发展的生态、因地制宜就地取材保护自然的生态、重视风土人情水文地理气候的生态、具有仿生学性质的生态、具有调节微小气候不受外界气候干扰而舒适生活的生态以及与当时当地的社会家庭技术审美生活相适应的生态。

我们所说的环保,是指我们所用的材料和技术是对环境无害或无污染的环保、建筑材料可循环利用的环保、对人类无害的环保、清洁生产的环保、废物“零排放”或少排放的环保以及具有生态恢复技术的环保。

绿色生态环保建筑,就是在建筑物的规划、设计、建造、运行、拆除、再利用等——即建筑物生命周期的全过程中,不仅考虑建筑物实体的耐久性和其他传统性能,同时,也要考虑到环境和可持续发展等因素。基于更有效地利用能源和材料,基于当地的气候环境和风土人情,利用在自然循环中可再生的材料建造出高质量、高性能、高舒适度、高度完美、与环境(如:森林、气候、地形)高度和谐统一的建筑。

城镇绿色生态环保住宅要把与人们生活密切相关的城镇住宅融自然生态、历史文化、建筑艺术、保护环境、文脉意境、审美游憩和节能降耗于一体。

绿色生态环保住宅的设计要与住户需求相结合,与住宅产品相结合,与实际民居相建设结合,与产业经济和生活发展相结合,与居住对象相结合,与提高劳动生产率相结合,与建设目的相结合,要注意与环境文化、生存文化、社会文化、历史文化相结合。不仅要考虑人类的

^① (详见本书《生态竹院宅》一文——编者注)

需求,同时也考虑生物多样性的需要。要考虑绿色生态环保住宅的可居性、同构性、民族性、地域性、综合性、复杂性、丰富性、艺术性、历史性。绿色生态环保住宅的设计不仅是建筑设计,同时也是环境设计。

注重充分利用我国文化表意。如:崇敬山水,天人合一;情理相依,刚柔并济;空间互渗,物我交辉;巧于因借,丰富文韵;模拟比兴,深化意识,等等。

注重质感与颜色的协调;整体美与轮廓美;轮廓分明,布局整齐。

注重周围的环境和立体建筑特征,如自然环境、文化风貌。

注重新技术的应用,如:在建筑物的形式、朝向、开口、体量上的优化;能量效率的提高或节能;太阳能和其他自然能源(如风能、地热、潮汐能、生物质气化等)的充分利用和开发(如太阳能向热能、电能的转化);绿色植物的应用;智能化技术的应用;微灌滴灌节水技术的应用。

三、用新技术建造绿色生态环保住宅

(一) 积极采用新技术节能降耗,尽可能将建筑能耗下降到最低限度

从20世纪70年代爆发能源危机以来,发达国家积极采取对策,其单位面积的建筑能耗已有大幅度的降低。如与我国北京地区采暖度(日数)相近的一些发达国家,新建建筑每年采暖能耗已从能源危机前的 $300\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 左右,降低到 $100\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 左右。尽管节能的经济效益一般会随着节能率的提高而愈益降低,但预计在今后不长的时间内,还将进一步降低至 $30\sim 50\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 。其采用的主要技术是:

1. 对建筑围护结构进行高水平的保温隔热。例如,窗户采取多层窗、中空玻璃、低发射率玻璃、填充惰性气体等方法,使整窗传热系数从 $1.5\sim 2.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 降低至 $1.0\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 左右;对外墙加强保温隔热,特别是采用外保温,使外墙传热系数从 $0.3\sim 0.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 降至 $0.1\sim 0.2\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 左右;在围护结构保温隔热良好的情况下,室内用砖石、混凝土等重质材料建成厚重结构,以利于蓄存室内热能,调节室温。

2. 采用高能效供热、制冷、照明和家电的设备和系统,减少输热、输冷能耗,充分利用清洁能源,扩大热电联供或热电冷联供,扩大应用热泵、贮能、热回收和变流量技术。

(二) 最大限度地有效利用天然能源,首先是太阳能

在不同的地区,特别是太阳能资源比较丰富的地区,太阳能在建筑中应用将得到很大扩展,其应用方面包括:

1. 太阳能采暖与制冷。窗户是利用好太阳能的关键部位,其中大有文章,冬季通过太阳照射直接获益得热。太阳能制冷技术与蓄存技术也会发展。

2. 用太阳能集热器供应热水,提高集热效率和用热的稳定性。

3. 充分利用太阳采光又避免过热,用百叶、窗帘及建筑遮阳进行调节。

4. 利用太阳能光电池发电。提高太阳能转换率,并降低光电池价格。

其他自然能源,如地热能也将得到利用。地源热泵可用于建筑采暖与制冷。风力资源丰富的地方也可利用好风能发电。在沿海地区还可以利用潮汐能发电。

(三) 充分利用废弃的资源,避免使用对人体有害的物料

由于建筑用资源消耗巨大,必须保护好地球资源,尽量减少资源消耗量,提高资源的利用效率;充分利用好废弃的、再生的或可以再生的资源。

1. 工业废弃物,如粉煤灰、尾矿、炉渣、煤矸石、灰渣等数量巨大,根据其性能作成建筑

材料扩大使用。

2. 旧有建筑物拆下的材料,如钢材、木材、砖石、玻璃、塑料、纸板等,可重复利用或再生利用。

3. 一些对人体有害的材料,包括目前使用的某些有机建筑材料,会散发出一些有害气体,有些矿物材料会放出有害辐射,这些材料在长期使用条件下对人体健康不利,将逐步停止使用。与此同时,一些天然材料将更受青睐。

(四) 利用生态技术建设美好家居

建筑绿化也是常见的利用自然生态的方法。建筑物周边广植树木,有防风、遮阳、蓄水、清新空气及改善景观等效果。

立体绿化,建立屋顶花园和立体花园。

利用生物治理病虫害,使我们的环境清洁美丽,而且无污染。

(五) 利用传统技术,发展新兴技术使建筑物的使用功能更加符合人类生活的需要

创造健康、舒适、方便的生活环境是人类的共同愿望,也是绿色生态环保建筑的基础和目标,为此,21 世纪的绿色生态环保建筑应该是:

1. 冬暖夏凉。由于围护结构的保温隔热和采暖空调设备性能愈益优越,建筑热环境将更加舒适。

2. 通风良好。自然通风与人工通风相结合,空气经过净化,通风持续不断,换气次数足够,室内空气清新。

3. 光照充足。尽量采用自然光,自然采光与人工照明相结合。

4. 智能控制。采暖、通风、空调、照明、家电等均可由计算机自动控制,既可按预定程序集中管理,又可局部手工控制;既满足不同场合下人们不同的需要,又可少用能源。

5. 降低噪声。创造良好的适宜生活与工作的声环境。

世界是千差万别的,绿色生态环保建筑的发展也会多姿多彩,会随着气候、地区、国家、文化和技术而异,也会随着建筑类型、规模、质量、材料与设备而不同。但是,提高能源利用效率、生态和谐、可持续发展的道路是一致的。

(六) 发展适合中国特点的新技术

中国气候的主要特点是:冬季,西伯利亚和蒙古高原的寒流频繁南侵;夏季,大陆腹地受到强烈的太阳辐射。与世界上同纬度地区的平均温度相比,大体上东北地区气温偏低 $14\sim 18^{\circ}\text{C}$,黄河中下游偏低 $10\sim 14^{\circ}\text{C}$,长江南岸偏低 $8\sim 10^{\circ}\text{C}$,东南沿海偏低 5°C 左右;而 7 月份各地平均温度却大体要高出 $1.3\sim 2.5^{\circ}\text{C}$ 。与此同时,我国东南地区常年保持高湿度,整个东部地区夏季湿度也很高,亦即夏季闷热、冬季潮凉。

中国住宅的主要特点:我国城乡建筑发展迅速。近几年每年建成的住宅建筑面积,城镇已达 $4\sim 5$ 亿 m^2 ,农村则达 $7\sim 8$ 亿 m^2 ;全国每年建成的房屋建筑面积达 $16\sim 17$ 亿 m^2 。现在全国城乡已有建筑面积超过 360 亿 m^2 。

因此,发展适宜我国特点的技术,建造绿色生态环保住宅是当务之急,也是走可持续发展道路的必然抉择。

四、绿色生态环保住宅的前景广阔

房屋的外观和环境、住宅的室内设计、建筑技术、建筑材料以及市场定位都将成为影响住宅销售情况的重要因素。

随着我国“康居工程”的实施,走向富裕的中国人,必然开始注重生活质量、注重身体健康,绿色生态环保住宅必将风靡全国。

作者: 北京欧典城市住宅生态环保研究发展中心

地址: 北京惠新西街罗马花园 E 座 2403

邮编: 100029

电话: 010—64957300(0)

走向生态建筑

——采访英国著名建筑家罗杰斯

叶晓健 编译

2000年荣获日本高松宫殿下第12回世界文化奖、建筑部门奖的是英国著名建筑家理查德·罗杰斯,颁奖仪式在英国伦敦泰特现代美术馆举行。为此罗杰斯接受《日本产经新闻》(晚报)记者田中规雄专访,其中谈及到罗杰斯的最新设计思想,希望能够对中国读者有所帮助,以下是采访的情况。

田:罗杰斯先生是在20岁的时候立志成为一名建筑师吗?

罗:对于一名建筑师而言,家庭提供给我一个非常好的环境。我的父亲是医生,母亲是陶器艺术家,表兄在意大利也是很有名气的建筑师。这是一个人人关心艺术的家庭。在高中的时候,我已经对科学、政治、哲学有广泛的兴趣。建筑师这门职业不光要精通专业设计、工程技术、美术绘画、政治经济,而且还要具有理解其他各行各业知识的能力。成为建筑师,首先要作一个“杂家”。

田:从蓬皮杜中心到千年议事堂,您的建筑风格发生了哪些变化?

罗:说变化也可以说是进化。我们通过迄今为止不断实践,使建筑设计变得更加成熟,更加职业化了。同时通过在世界各地旅游考察,也对我产生了不小影响。

另一方面,建筑本身的发展也发生了很大的变化。在蓬皮杜中心的时代,谈到建筑最重要的是去设计每个人都喜欢的房子、广场。最近,在我设计的法国波鲁特法院、威尔士议会的项目中,我更加重视利用风、阳光和水这些自然要素,并且强调生态学(Ecology)的重要性,这也是一个重要的变化。

田:请再多谈一下生态学和建筑学的关系。

罗:现在一个热门话题是不断开发研制绿色汽车。这种汽车通过不排放二氧化碳和惰性酸化物等有毒、有害尾气,减缓地球温暖化和大气污染。在建筑设计中,我们也为达到类似的目标而努力。

首先着手的是在设计中充分利用自然资源。通过尽可能多地利用自然采光来减少电器照明时间;采用流畅的墙壁设计不让自然风白白地浪费。

另外,也体现在建筑中越来越广泛地应用各种各样节能建筑技术手段,像太阳能电池系统,可移动式外墙构造系统。

我不断主张当今的建筑形式,或者都市结构的发展变化,都处于类似当年乡镇向工业化城市转化时同样的过程中,应该更加注重生态学与建筑学的这种相互关系。

田:罗杰斯先生还拥有一个“高技派建筑师”的别号吧?

罗:与其说之为“高技术”我更想称之为“适当的技术”。确切地说,在今天科学技术高

速发展的大背景下,我们通过计算机,生物工程学(Biotechnology)来设计,这样的建筑,当然带有“技术”的色彩。但是,这些并不能够说我们所做的和迄今为止的时代有根本的变化。从哥特式教堂,一种通过不断增加建筑高度而向神接近的建筑形式,发展而成的高层建筑技术就是一个很自然的过程。

其实,我们只不过是为目的在做同一件事情而已。现代社会也好,发达国家也好,发展中国家也好,对“适当的技术”有不同的理解是很自然的事情。打个比方说,我们在建筑中“很适当”地采用了泥制红砖这种材料,这不是也可以称之为“高技术”吗?

[原载:《日本产经新闻》(晚报),2000年8月22日,采访人:田中规雄]

译者注:[1] 高松宫殿下纪念世界文化奖是由日本美术协会纪念成立100周年于1988年设立的。该奖设立的目的是推动世界和平和文化的发展,超越国家和民族,对杰出的艺术家进行表彰。表彰对象是当今活跃着的艺术家,个人或者集体,分为绘画,雕刻,建筑,音乐,电影等5个部门,分别授予奖章,奖金1500万日元。获奖者的发表在该奖各个国际顾问(亚洲地区的特别国际顾问是日本前首相中曾根康宏)所在的城市轮流进行。

[2] 建筑部门奖历年得奖者:

1989年	leoh Ming Pei	1917 -	美国
1990年	James Stirling	1926 - 1992	英国
1991年	Gae Aulenti	1927 -	意大利
1992年	Frank Gehry	1929 -	美国
1993年	丹下健三	1913 -	日本
1994年	Charles Correa	1930 -	印度
1995年	Renzo Piano	1937 -	意大利
1996年	安藤忠雄	1941 -	日本
1997年	Richard Meier	1934 -	美国
1998年	Alvaro Siza	1933 -	葡萄牙
1999年	槇文彦	1928 -	日本
2000年	Richard Rogers	1933 -	英国

[3] Richard Rogers 通过应用最先进的技术,创造出造型丰富,富于动感的建筑而闻名于世。罗杰斯1933年出生于意大利佛罗伦茨,四岁时起移居英国。在耶鲁大学读书时,从师于保罗·鲁道夫和塞鲁夫舒麦夫。1963年,他和同学诺曼·福斯特合作成立设计事务所。1970年与皮亚诺合作成立事务所,并且赢得了法国巴黎蓬皮杜中心的国际竞赛。1977年成立自己的事务所,Richard Rogers and Partners 至今。在日本,他也进行过创作活动,像东京新宿的歌舞伎町,岐阜 VR 研究中心等项目。

编译:叶晓健 日本东京大学大学院建筑设计与理论专业硕士、博士生

地址:120—0046

日本国东京都足立区小台 1—22—2—914

电话(传真):0081—3—38790622

21 世纪生态建筑与可持续发展

李道增

【摘 要】 本论文分别介绍了自 20 世纪六七十年代以来国内外生态建筑理论研究的动向、可再生能源利用的科技成果及设计实践的基本情况,还介绍了 20 世纪 80 年代兴起的有中国特色的生态农业,90 年代迅速崛起的生态示范区的建设实践,最后提出对 21 世纪未来城市和建筑的展望。

【关键词】 生态建筑 可持续发展 可再生能源 生态农业

2000 年,是世纪转折的一年。1999 年在北京召开的第 20 届国际建协大会通过了《北京宪章》,全面阐述了与“21 世纪建筑”有关的社会、经济和环境协调发展的重大原则和关键问题,提出了建立广义建筑学的科学思想。其中,第一点就谈及正视生态环境,加强生态意识的看法。由此可见建立“生态观”之重要。展望未来,21 世纪可能是人类由“黑色文明”过渡到“绿色文明”的新世纪。作为建筑师,各位定能意识到我们肩负的历史重任。

一、20 世纪 60 年代以来“生态建筑”思潮的形成与发展

20 世纪 60 年代美籍意大利建筑师保罗·索勒瑞(Paola Soleri)把生态学(Ecology)和建筑学(Architecture)两词合并为“Arcology”,提出“生态建筑学”的新理念。阿科桑底(Arcosanti)是他进行“生态建筑学”探索的一个实例,该项工程位于凤凰城(Phoenix)北 70 英里(约 112km)处一块 860 英亩(约 3.44km²)的土地上。1969 年美国著名风景建筑师麦克哈格(IanL. McHarg)所著的《设计结合自然》一书的出版,标志着生态建筑学的正式诞生,并从理论上站住了脚。这本书也是他的成名之作。L·芒福德(Lewis Mumford)对此书评价很高,称:“这本书是自希波克拉底(Hippocrates)的名著《空气、水和场地》问世后,少数重要书籍中又一本杰出的著作。”

早在 20 世纪 30 年代,美国建筑师兼发明家 B·富勒(R. Buckminster Fuller)就曾非常关注如何将人类的发展目标、需求与全球资源、科技结合起来,用逐渐减少的资源来满足不断增长的人口的生存需要。富勒第一个提出“少费而多用”(more with less),也就是对有限的物质资源进行最充分和最合宜的设计和利用,符合生态学的循环利用原则。

1962 年,美国生物学家蕾切尔·卡逊(RachelCarson)所著的《寂静的春天》(SilentSpring),第一次披露了生态环境遭到破坏后可能出现的可怕前景,这部著作对绿色运动的推动起了重要作用。

1974 年,E·R·舒马赫发表了《小的是美好的》(Small is Beautiful)的著作,反对使用高能耗的技术,提倡利用可再生能源的适宜技术。这些观点很有启发性。

1976 年,生态建筑运动的先驱 A·施耐德在西德成立了“建筑生物与生态学会”(Insti-

tute for Building Biology and Ecology), 强调使用天然的建筑材料, 利用自然通风、采光和取暖, 倡导一种有利于人类健康和生态效益的温和的建筑艺术。

瑞典从 20 世纪 80 年代起就推出了“生态循环城”建设的举措, 大约用了 10~15 年的时间, 基本上结束了林业的传统发展模式, 构造了较为理想的持续发展模式。目前, 瑞典全国木材砍伐量仅是年增长量的 65%, 木材的增长量大于砍伐量。按森林正常生长量预测, 在未来的 50 年内, 木材蓄积量呈持续上升趋势。目前瑞典的森林年吸收 CO_2 约 4000 万 t, 而每年全国因矿物燃烧排放到大气中的 CO_2 仅有 1500 万 t。瑞典是世界上大气碳循环出现负增长的第一个国家, 提前实现了 2000 年的环境保护控制目标。可见瑞典的森林及其产业已经进入了良性循环的发展轨道, 为整个国家经济的持续发展奠定了坚实的基础。同时, 由于政府的大力推广和宣传, 瑞典越来越多的普通民众对可持续的生活方式感兴趣, 全国各地的生态村越来越多。Tuggelite 是瑞典 1984 年建成的第一个生态村。该生态村利用太阳能和生物能作为能源, 废水循环利用, 粪便储存发酵做肥料。

20 世纪 80 年代中期出现了“盖娅运动”。起因是由 J·拉乌洛克(James Lovelock)的著作《盖娅: 地球生命的新视点》(Gaia: A New Look at Life on Earth)的问世。这本书将地球及其生命系统描述成古希腊的大地女神——盖娅, 她总是努力创造和维持生命。书中的主要观点是: 将地球和各种生命系统都视为具备生命特征的实体, 人类只是其中的有机组成部分, 不是自然的统治者, 人类和所有生命都处于和谐之中; 要利用洁净能源, 使用绿色建材、绿化、自然通风和采光, 防止对大气、水体和土壤的污染, 沿袭建筑文脉等等。它对生态建筑思潮是很大的促进。

在国际上, 可持续发展的重要思想是 20 世纪 80 年代中期提出来的。1992 年在巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会上, 把这一思想写进了会议的所有文件, 取得了世界各国的共识。这一思想随即融入到生态建筑思潮中来。1993 年美国出版的《可持续发展设计指导原则》一书列出了“可持续的建筑设计细则”。1993 年 6 月, 国际建协在芝加哥会议上通过的《芝加哥宣言》, 继续为可持续的建筑鼓劲。

1991 年, 布兰达·威尔和罗伯特·威尔(Brenda and Robert Vale)合著的《绿色建筑——为可持续发展而设计》问世, 其主要观点是: ①节约能源; ②设计结合气候; ③材料与能源的循环利用; ④尊重用户; ⑤尊重基地环境; ⑥整体的设计观。

1994 年, 西姆·范·德·莱恩(Sim Van der Ryn)所在的美国加州著名的伊莎莱研究所, 在 Big Sur 市召开有全美生态设计的学界领袖们参加的会议。这次会议通过创立“国际生态协会”议案, 将分散的研究成果综合起来, 以指导年青一代, 并发表了号召“生态革命”的 THE BIG SUR 宣言。1995 年, 他又和 S·考沃(Stuart Cowan)合写了《生态设计》(Ecological Design)一书, 被誉为建筑学、景观学、城市学、技术学方面的一次革命性的尝试。这里提出 5 点设计原则和方法: ①设计成果来自环境; ②生态开支应为评价标准; ③设计结合自然; ④公众参与设计; ⑤为自然增辉。

1994 年, 哈特考夫(Volker Hartkopf)教授在美国匹兹堡卡纳基·梅伦(Carnegie Mellon)大学原有老建筑的屋顶上, 加建了一整层可持续建筑试验室, 运用了最新、最先进的技术装备, 号称“智能型办公场所”(图 1)。他采用可调节的天然采光、可调节的铝合金隔片、可调节的自然通风空调装置; 地面做成架空地板, 管道设在地板下, 随处都可打开地板; 安装计算机联网插件和电话插座、局部通风照明等; 办公空间可分可合, 布置高度灵活, 家具均按人体

工程原理设计等等。作为对 21 世纪未来办公空间的探索性试验,此工程得到了许多建筑厂商的支持和资助,并受到了美国政府和各界专家的重视。建成后参观的人络绎不绝。这次试验因为既有理论支持又有建成实物而名声大振。

1995 年,德国的 K·丹尼尔斯(Klaus Daniels)写了本专著《生态建筑技术》(The Technology of Ecological Building),对生态建筑的基本原理及各项技术都讲得具体清晰,并举实例说明。他认为,对生态建筑议论的人多,而实干的人少,一旦面对实际问题时,建筑师和工程师就一筹莫展,这是由于他们没有接受过专门训练。此书力求弥补这一缺陷。

1996 年 3 月,来自欧洲 11 个国家的 30 位著名建筑师,如 R·皮阿诺、R·罗杰斯和赫尔佐格等,共同签署了《在建筑和城市规划中应用太阳能的欧洲宪章》(European Charter for Solar Energy in Architecture and Urban Planning),其中提出了有关具体规划设计的极有启发性的建议,并指明了建筑师和规划师在未来人类社会中应承担的社会责任。

1997 年,格拉汉姆(Granham)在总结可持续发展有关文献时指出:“生态学肯定是可持续发展的先决条件。”

一些学者认为,可持续发展的提法,不但具有科学性,还兼具人文性。随着全球性可持续发展战略的确立,一种新的生态价值观正在成为规范我们社会行为的一种指导原则,科学技术范式也因此发生根本的改变,即呈现出生态化发展态势。在科学领域,它表现为生态学和环境科学日益受到重视。这些学科愈来愈深刻地揭示出生态系统运动的规律,客观上为人类利用这些规律创造了条件,实现人与自然的持续发展和协同进化。在技术的领域,对技术的运用不仅要从人的物质及精神需要以及生活的健康和完善出发,而且要求技术选择与生态环境相容。这种征兆在世纪之交的今天已经变得十分明显。

许多著名科学家也提出了自己的看法。如罗西认为:“现代自然科学的主导趋势之一是它的生态学化”;亨德莱认为:“生态学是 21 世纪的科学”;诺维克认为:“科学的未来是生态学的综合”。学科发展已使冠以“生态”为名的学科不下 100 余门。生态学将朝着人和自然相互作用的研究层次发展,将影响人们认识世界的理论视野和思维方法,21 世纪的建筑学和城市规划无论在理论和实践方面势必要进一步生态化。我斗胆预言:这是世界性的大趋势之一。

二、国际建筑界有关“生态建筑”的实践

(一) 建筑设计方面

在建筑设计中考虑气候与地域因素早已成为设计中的一项指导原则。20 世纪 60 年代以后,大力提倡生物气候地方主义的建筑师有印度的 C·柯里亚和马来西亚的杨经文。柯里亚提出形式追随气候的设计方法论,来适应印度各个地区的干热或湿热气候。他设计的 E-CIL 总部大楼和 MRF 大厦(图 2)即属此例。杨经文认为传统建筑学没有把建筑看作是生

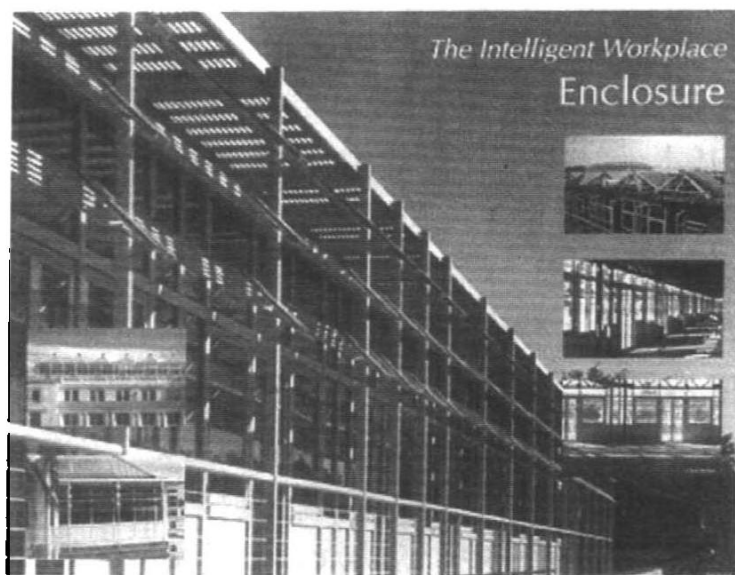


图 1 卡纳基·梅伦大学智能型办公场所