

建筑科学研究的发展趋势

Developmental Tendency of Architectural Studies

叶耀先

(中国建筑技术研究院,教授 北京 100044)

人类正在从工业社会向信息社会和可持续发展社会过渡,正在建立一个崭新的世界。这个新世界有5个特点。第一,发达国家人口减少,发展中国家向外移民,老龄人口比例增加,青年和儿童人口比例下降,从而逐步形成更加丰富、更加成熟的多元文化的社会。第二,生活方式的个性化。休憩时间的增加,层次型领导关系,使得这个新世界将是一个动态的社会。第三,国际化和全球化的经济。国际竞争和合作加强,国际标准和方法比国内的更为重要,发展中国家的潜在市场日益引人注目。第四,催生新一代技术。技术将成为变化的最强大的推动力,建筑技术将会出现革命性的创新,信息技术将改变建筑和生产的过程,全球超大型工程和水下、地下工程将成为现实。第五,公认可持续的环境是社会、经济发展所必需,由此将催生新型建筑和建筑市场,使建筑业的发展进入一个崭新的时代,并将运用新一代技术去创造和保持可持续的环境。在这些全球性的大趋势下,未来的建筑研究预期将会朝着以下方向发展。

建筑科学研究机构同企业结合日益紧密

在大多数发达国家,研究机构正在发生变化。过去,大多数研究机构同国家政府联系非常紧密。他们的研究课题的经费来自政府部门,课题则多根据政府的政策优先原则选定。现在,情况发生了很大的变化。为了在短期内能见到效益,政府必须削减对长期性项目的资助,建筑科学研究就属于这类项目。这样一来,建筑科研机构,特别是国家级的建筑科研机构,就不可能再从政府得到足够的研究费用。于是,研究单位只能把研究重点转向建筑企业,为广大的建筑界服务。显然,在这种转向过程中,研究单位自己必须适应这种转变,同时,研究人员、专家和研究工作管理人员也要能跟上形势。在这种情况下,研究课题必须根据企业存在的问题和要求,以及研究成果的应用可能性来选择,而不能再沿用老办法。这种变化对研究计划和研究方法影响很

大。一般来说,研究方法必须更多地转向开发实用的建筑产品。这当然不是说,不再做任何长期性战略性的研究。但是,课题肯定是由企业来确定。实际情况是,在有些国家,企业介入建筑研究以后,长远性的战略性的研究课题反而增加了,原因在于工业结构改组和国际竞争需要这类课题。我国已实行体制改革多年,研究机构为企业提供的技术服务大大增加,但是建筑科学研究单位同企业在研究上的真正结合还需要做很大的努力。

建筑科学研究机构间的竞争和合作走向国际化

像建筑市场一样,建筑研究市场也日趋国际化。国际竞争虽然日趋激烈,但由于长期研究项目的资金短缺,以及技术进步日趋加速,研究机构和研究人员常常必须垫资工作,时间和资金的限制不允许他们再进行单干,所以,国际合作的趋向日益加强。在建筑界和研究单位,越来越多的人感觉到,很多需要研究解决的问题并非只有某一个国家需要,而是在许多类似的国家都会或多或少地遇到,有的准备研究,有的正在研究,有的已经有了研究成果,有的已在大面积推广。面对这种状况,出现了三种反映。第一,越来越多的国家,把研究重点放在分析国外有哪些成熟的或正在研究的而且可以获得并能用于本国的信息和技术。第二,越来越多的研究项目主管越来越感到不应当只限于同本国的研究机构和研究人员签定研究合同。因为他们认为,既然他们要寻求的技术或信息在外国已经有了,就不必让本国研究人员再去研究,也不用同外国研究机构签订雷同的研究合同。在欧共体国家,甚至规定,大型研究项目必须进行国际招标。第三,国际研究队伍组合日益盛行,来自不同国家的优秀科学研究人员,围绕某一个问题展开研究,虽然文化背景和语言不同会带来一些困难,但这种研究队伍组合不仅已经确实存在,而且是今后的发展方向。建筑研究走向国际化的趋势已经十分明显。在欧洲,不同国家之间的合作研究越来越普遍。欧洲

委员会的研究计划要求,凡希望资助的研究单位 and 公司必须提出国际研究建议书,这对促进国际合作起着重要的作用。近年来,美国和一些亚洲国家的研究机构正日益活跃在国际建筑研究舞台。他们正在寻求同世界其它地区的研究机构合作,如法国和韩国建筑研究机构的合作,我国和日本建筑科研人员的合作都是建筑研究国际化的实例。

建筑科学研究课题和研究 方法日趋综合

过去,我们主要从事建筑技术方面的研究,而现在的研究重点则日益转向建筑非技术领域,研究方法则转向采用多学科的综合性方法。所有的研究人员都很清楚,建筑上的所有问题都可以找到解决的技术方案。研究人员的主要任务是创新技术知识,完善解决问题的手段。但是,最近几十年来,我们发现,有些问题的解决,需要的并不是技术方案,而是组织、管理、财务、法律,甚至是社会方面的解决方案。所以,非技术问题的研究日益受到重视,非技术学科的专家在研究舞台上也日益重要。现在,我们常常会发现,有一些问题,两种相反的思想可以同时正确,传统的研究方法不再灵验,只有把不同领域的知识汇集在一起才能解决,因此需要多学科的综 合的研究队伍。显然,建筑研究的这种变化,对从传统学校培养出来的研究人员的影响会是很大的。不同专业背景的研究人员在一起研究,这在几年前是难以想象的。现在,在某些现代建筑技术研究所里,医生、心理学家、律师、信息技术工作者和环境专家已经云集在一起从事研究。传统研究机构只有顺应这种变化才能跟上世界发展的潮流。

建筑科学研究课题组从同专业人员组合 发展到多专业人员的国际合作

从上面所说的 3 个趋向可以看出,现代建筑科学研究机构的特点是,在合作和信息交换方面是极为动态的。我们可以回想,在 20 年以前,一个典型的研究项目,通常是两三个专业类似的研究人员在同一个研究单位,操同一种语言,围绕一个范围很确定的课题进行研究,他们的任务是想借助某一个技术方案解决他们面临的问题,为此,他们必须共同努力去开发新的技术。现在,情况就不同了。最近 5 年来,在大多数发达国家,一个典型的研究项目是这样进行的:具有不同的技术和非技术教育背景的 6 名科研人员组成一个研究小组,他们来自 3 个国家的 2 个科研单位和 2 个公司,操 3 种不同的语言,围绕 1 个概念性很强的课题进行研究,这类课题需要反映不同意见,需要把不同学科的成果综合起

来。要使这种方式的研究获得成功,就必须创造各种新的条件。毫无疑问,高效的国际通信和信息传输系统,是这些条件当中最为重要的一个。非常幸运的是,电子函件(E-mail)、传真、英特网(Inter)、万维网(WWW, World Wide Web)、互联网(Internet)、远程登录(Telnet),建筑数据库和快速专递等已经在某种程度上适应这种需要,它们必将在今后的建筑科学研究中,获得越来越多的应用。当前,虽然一些传统的研究人员和研究机构对应用这些新技术尚有困难,但必须努力赶上,否则将会严重影响研究工作的发展。目前,国际研究舞台正呼唤着这样的研究人员和研究管理人员,他们不仅有不同的技能和知识,而且敢于迎接新的挑战。未来的建筑研究将同我们现在的研究大不相同,我们必须做好心理上和行动上的准备。

信息技术用于建筑的全过程

上面所说的趋向,主要影响到研究机构以及研究人员和研究管理人员的行动。下面要阐述的两种趋向,则主要影响到研究计划和研究项目的选择。其中一个很重要的,需要优先选择的项目,就是信息技术在建筑中的应用。近一二十年来,这个项目一直处于优先地位,但是,信息技术的开发现在正处于十字路口。首先,信息技术越来越难以成为一个独立的课题,它已经发展到必须同其他课题整合,比如,打算开发建筑新方法和新技术的组织和管理专家,不着重研究现有的信息技术方法是难以想象的。其次,信息技术专家本身也越来越想把信息技术系统化,并应用到从可行性研究、立项、设计、施工到物业管理的建筑的全过程。现在在施工现场,施工监理人员,质量检验人员,甚至技术工人已开始应用信息技术。可以预期,信息技术用于建筑的全过程的最后一块空白很快将被填补,信息技术专家们的梦想将会成为现实。

可持续建筑的概念,愈益成为 主导原则之一

“可持续”的概念是挪威总理 Gro Brundtland 1987 年提出的。她的定义是“为后代保留足够的资源,使他们能享受到同我们类似的生活质量”。这个原则在建筑中的应用已经受到重视。最近 10 年来,各个不同领域的专家已经围绕可持续建筑展开工作。评价新建筑以及建筑材料和部件的环境影响的模型和设计指南已经开发和编制出来。这方面的工作出现了一些新的情况。一是可持续建筑研究方面的专家正在将他们的研究重点从开发理论模型转

(下转第 25 页)

粉含量高达 75%，水分含量低于 14%，是发展淀粉及其延伸工业的理想原料。总体说来，我国玉米营养品质比较高，但商业品质不够理想，加工品质跟不上去。因此，需要从三方面改善玉米品质：一是通过育种和品种改良不断提高养分含量；二是发展加工业，制成各种形、色、香味俱佳的食物，增强玉米的适口性；三是发展高科技检测技术，提高玉米的商业品质，适应国际市场竞争的新形势。

4. 确立发展玉米综合利用的策略。玉米资源具有天然性和再生性两大特点。天然性系指玉米成分人工无法合成，它决定了玉米深加工产品的有限性和不可代替性；再生性系指与矿产资源比较，玉米具有可以永续利用的周期性。就一个国家来说，保持单一的资源优势意义并不大，重要的是如何发挥资源优势。现今世界上已发展起规模很大的现代玉米工业，占主导地位的产品是配合饲料，供发展畜牧业以转化为奶、蛋、肉，其他产品还有玉米淀粉、玉米糖、玉米油、酒精，等等。玉米淀粉是医药、化工、纺织工业的重要原料。玉米高果糖浆甜度高、风味好、品质上乘，有良好的防腐性和渗透性，有助于预防糖尿病、心血管疾病。玉米油色泽淡黄透明、气味芳香、亚油酸含量在 60% 以上。通过膨化技术在玉米粉中加入赖氨酸、维生素以及各类佐料，制成品、色、香、味俱佳各类玉米食品，提高营养品质和适口性，使愈来愈多的玉米食品返回人们的餐桌。根据我国国情，发展玉米综合利用的原则是：大

力发展玉米配合饲料工业，有计划地发展玉米淀粉工业，积极发展玉米食品工业，因地制宜发展玉米制糖工业。通过玉米综合利用，使玉米增产增值。

5. 确立“丰储欠抛”专项储备粮制度，适当增加玉米出口数量。我国连续两年玉米丰收。一般粮食减产时是卖方市场，粮食增产时是买方市场。面对刚刚平息不久的粮价上涨风，随之而来的可能是“卖粮难”的问题。粮食丰收局面来之不易，如果再发生全国性的卖粮难、价格剧降，很可能再引起粮食产量的大波动，本世纪末实现粮食增产 500 亿公斤的目标就更困难了。因此，国家必须采取得力措施缓解玉米难卖问题。第一，增加国家专项储备粮。当前，市场玉米货源充足，价格较低，应该利用这一时机，采取一切措施，抓紧增补库存。一方面缓解玉米的难卖，防止价格大幅度下降，保护农民种粮的积极性；另一方面增强国家对粮食的宏观调控能力。第二，调整玉米进出口政策。90 年代以来我国玉米每年出口 500~1 000 万吨，前两年粮食紧张，中央实行增加粮食进口、禁止粮食出口的政策，对稳定粮食市场和价格起到一定的作用。但这两年形势发生了变化，粮食丰收，特别是玉米大丰收，有关部门必须及时调整粮食出口政策，恢复部分粮食品种特别是玉米的出口，以缓解玉米产区卖粮难的压力。

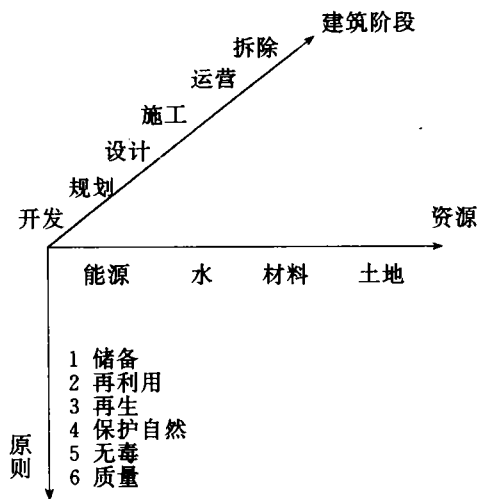
(责任编辑 孙立明)

(上接第 58 页)

向试图运用已有的模型。他们的自我开发欲望仍然很强，但是他们已经意识到要从专门创新转向成果转化；二是其他领域的专家开始意识到，不论他们想开发什么，环境问题必须是其中的一部分。就像信息技术一样，可持续建筑的原则也不再能独立成为一个课题，而是必须作为建筑领域的很多其他重要课题的一个有机的组成部分。建筑和环境已经成为不可分割的整体。

对于建筑、建筑材料和产品，传统的评价标准是性能、质量和价格；而从可持续的观念来看，评价标准则为资源耗用最少，防止环境退化和提供健康的室内外环境。根据这个标准，**可持续建筑要遵循 6 项原则**：一是储备原则，即力求资源消耗最少；二是再利用原则，即最大限度地使资源能再度利用；三是再生原则，即尽可能将不能再利用的资源通过加工后再度使用；四是保护自然原则，即最大限度地保护自然环境；五是无毒原则，即尽可能创造一个健康而无毒的环境；六是质量原则，即创造高质量

的建成环境。下图为可持续建筑的概念模型。从图可见，可持续的建筑必须在建筑的各个阶段按照上述 6 条原则使用各项资源。



可持续建筑的概念模型图

(责任编辑 王宏章)