

文章编号:1006-7329(2001)06-0033-06

# 可持续发展与传统技术的研究<sup>\*</sup>

## ——适应气候的传统建筑与技术的更新

周红燕, 周铁军

(重庆大学B区 建筑城规学院, 重庆 400045)

**摘要:**从可持续发展角度提出对传统建筑与技术进行再认识,认为更新、发展适应气候的传统建筑与技术是全球化趋势下解决地域性问题的有效方法,通过分析提出在中国西部发展过程中更新、发展传统技术有利于创造出西部特色建筑。

**关键词:**适应气候; 传统建筑技术; 技术更新

**中图分类号:** TU14

**文献标识码:** A

### 1 在可持续发展理论下对传统技术的再认识

#### 1.1 可持续发展理论与环境

当新世纪来临的时候,人们在惊叹20世纪取得的伟大进步的同时,不得不面对气候异常的厄尔尼诺现象、日益严重的水资源危机等一系列问题,人类的生存遇到了前所未有的威胁,环境问题再次成为举世瞩目的焦点。1987年联合国环境与开发世界委员会报告“人类共同的未来”中提出:“所谓可持续性的开发,是指在不损害将来人类社会经济利益的基础上,能够满足现在需要的开发”,强调发展的长期性,而创造“既满足当代人的需求,又不危及后代人生存及其发展的环境”是可持续发展对建筑的要求。在当前西部建设进程中,由于西部的生态环境十分脆弱,环境容量极为有限,如何保护和改善西部的生态环境、实现西部可持续发展对建筑业提出了更高的要求。自20世纪60年代以来,逐渐形成了一些基于生态学原理的建筑理论、方法和实践,诸如生态建筑、绿色建筑、节能建筑等,尝试建立“建筑与自然资源环境”之间的最优配置。与此同时,人们开始关注传统建筑和技术在新理论体系下的价值及其应用。

#### 1.2 传统技术的再认识

在科学飞速发展的今天,人们更多的关注如何开发新技术、新产品,而对传统抱有偏见。但是当我们用新的眼光从新的角度来剖析传统建筑与技术,不难发现传统建筑的许多方面就体现了可持续发展的精神。任何事物的存在必定有其存在的理由。传统技术不是无中生有,而是人们在适应环境的过程中逐步摸索形成的,虽然随着时间的改变,某些技术变得不合时宜,但不能以偏代全,全盘否定传统技术的合理性。从科学观点来看,传统建筑技术所依据的往往是最基本的自然规律。可持续发展并不意味着要与历史割裂,而是历史在当代的延续和再认识。现在许多建筑由于片面依靠设备技术,不仅增加能量和资源的消耗,且造成室内环境质量差而成为“病态建筑”,使自由呼吸新鲜空气成为现代人的渴望。

相对于现代建筑,传统建筑和技术的出发点是在顺应自然的基础上追求建筑与自然环境的和谐统一,因而传统建筑技术更能体现可持续发展的精神实质——环境意识,其中很重要的一个原则就是充分利用气候环境因素——尽可能利用气候条件进行自然采光和通风。例如在干热气候地区的中东古城中随处可见的庭院式住宅,由于街道狭窄、庭院空间的高度大且外墙上不开窗,因此需

\* 收稿日期:2001-10-15

作者简介:周红燕(1976-),女,浙江衢州,硕士生,主要从事建筑技术与建筑设计研究。

要通过称为“风口”的简单装置以获得风力达到降温效果。面向西北主导风向的风口(图1)是位于屋面上带有45°斜顶的突出开口,它将风通过风道引入地下室的“午休室”,风压以及进入室内后与永不见天日的界墙接触而冷却的对流空气迫使空气下降;而在风井内的陶质水罐由于冷气流与蒸发作用而冷却,使进入房间的空气湿度有所提高;水罐中的水在滴至多孔碳层时还可进一步蒸发散热,蒸发需要的潜热来自水分和空气从而使之冷却。整个风口装置简单易行,运用的都是常见材料,但却处处可见热工原理的利用。同样的效果,使用机械设备不仅程序繁琐,而且不可避免地要消耗大量能源。相比之下,传统技术并非没有优势可寻。

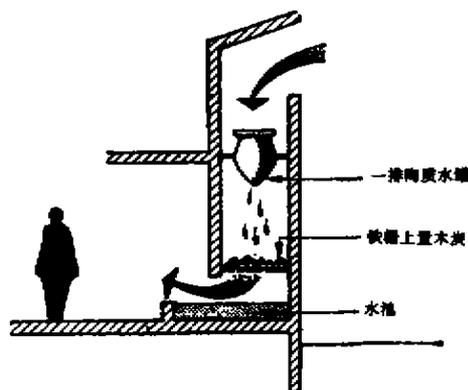


图1 中东地区住房标准“风口”

我们现在的迫切工作不应再拘泥于讨论传统建筑技术存在的必要性,而应关注如何进一步更新和发展传统建筑中合理的内核,使之与当代的先进技术相适应,从而发挥新的作用。印度建筑师柯利亚设计的圣雄甘地纪念馆(图2)就是充分运用了传统建筑技术的特点,实现了传统与现代的良好结合;P·弗雷姆与R·艾迪生设计的朗朗剧院(图3)吸收了传统建筑的形式和材料,为当地村民和城市观众创造了一个倍受欢迎的环境;又如佛罗伦多家庭别墅(图4)、谭(译音)宅(图5)等作品都体现了现代建筑与传统建筑的完美结合。而近期清华大学设计中心楼(图6)的设计实践中也提出了诸如缓冲层策略、利用自然能源策略等设计策略,设计了热缓冲中庭(边庭)、防晒墙和架空屋顶。

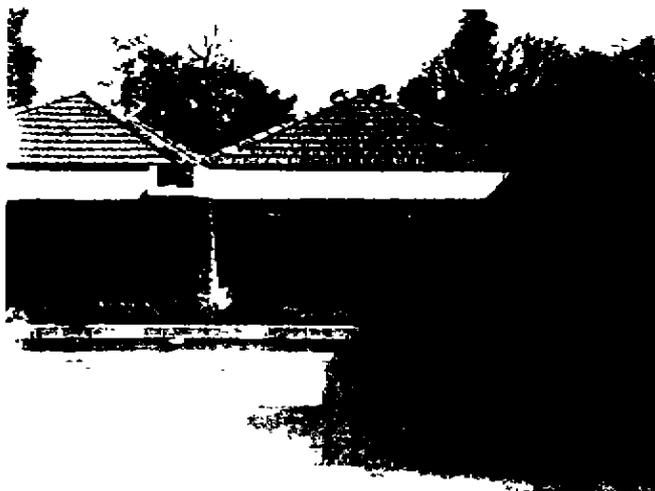


图2 圣雄甘地纪念馆(印度)

## 2 全球化趋势与建筑的地域特征

二十世纪是人类全面飞速发展的时代,工业经济被知识经济取而代之,在全球经济一体化发展趋势日益明显的同时,各国的特色文化也遭受了严重的冲击。建筑作为



图3 朗朗剧院(巴布亚新几内亚)

文化的一种载体方式,同样面临着如何保持地方特色、体现地域特征的问题。由于现代建筑的发展,人们过分依赖设备系统和其他方式,城市的建筑特色越来越不明显,越来越趋同。“技术和生产方式的全球化愈来愈使任何传统的地域空间相分离,地域文化的特色渐趋衰微,标准化的商品生产致使

建筑环境趋同,建筑文化的多样性遭到扼杀。如何追寻在过去的岁月里成为人们所珍爱的城镇之魂?这是国际建协第20届大会在“北京宪章”中提出的问题,也是一个需要人们深思的问题。

虽然人们对建筑有很多的理解,诸如“建筑是空间”、“建筑是凝固的音乐”,但建筑从它诞生的那天起就是人们遮风避雨的地方,总是置身于特定的环境与之发生联系而无法脱离于环境。环境是建筑的天然标志,不可或缺。环境既包括自然环境,也包括社会环境。而综观历史,除了地理条件之外,气候是自然环境中唯一最具有地方特征的因素。社会、经济、政治以及人们的视觉品位都在变化,但气候条件几乎没有大的改变。因此,注重气候的建筑更能适应它的环境和文脉。柯利亚关于气候在设计中所起的作用曾经有一段论述:“在深层结构层次上,气候条件决定了文化和它的表达方式,它的习俗,它的礼仪。在本源的意义,气候乃是神话之源。因此,在印度和墨西哥文化中,开敞空间的玄学属性乃是随着它们所依赖的炎热气候。”由此可见,气候不只是影响建筑的一个自然因素,还与文化息息相关,柯利亚甚至提出了“形式追随气候”的口号。但是到了现代,随着技术水平的提高,机械化设备的大量使用,设计过程中气候因素被忽略,建筑师把采光、通风、日照、西晒等问题都丢给了设备工程师来处理,不仅导致室内空气质量下降,也使建筑脱离气候环境,缺乏地域特性,建筑就象是没有根的大树被到处移植。如何体现建筑的地域特征是亟待解决的问题,人们仍然可以从适应气候的传统建筑之中获得有益的启发。

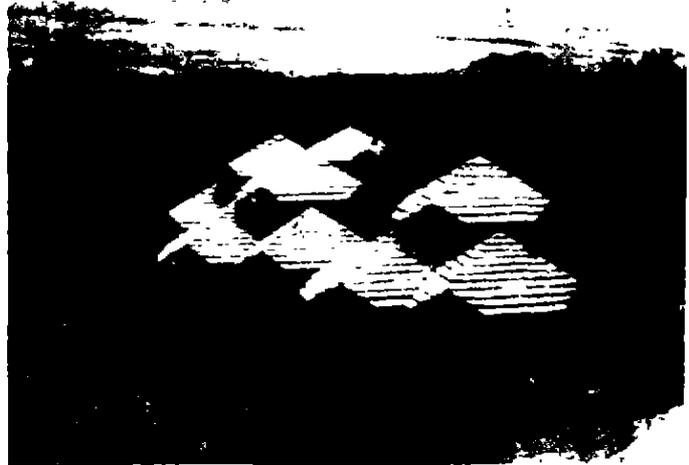


图4 佛罗伦多家庭别墅(菲律宾)



图5 谭宅(印度尼西亚)

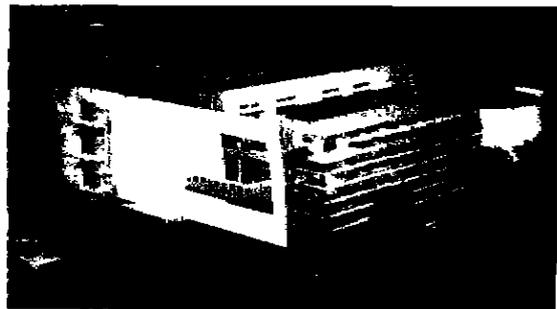


图6 清华大学设计中心楼

### 3 中国西部地区研究更新传统技术的意义

我国西部地区幅员辽阔,具有丰富的自然资源,国土面积占全国总面积的56%,人口占全国总人口的23%,行政区域包括西北、西南地区十个省区市及新疆建设兵团。但西部地区大多地处老少边穷地区,地理条件恶劣,交通不便,经济基础薄弱,以农牧业为主,人口整体素质不高。随着改革开

放的进一步深化,西部大开发提上了议事日程,1999年11月党中央明确提出“国家要实施西部大开发战略”。

伴随经济建设重心向西部的转移,必将在该地区掀起一次大规模的基础建设,如何在促进经济发展的同时,合理开发西部、改善生态环境,这是每一位建筑师必须面临的问题。需要特别重视的是在开发西部的过程中,不能重蹈东部早期建设中的覆辙,使传统建筑的精华消失在隆隆的推土机声中。

气候的差异导致了太阳辐射、温度、湿度、风、降雨量、降雪量等的不同,直接影响了建筑的形成与发展。西部地区由于地理条件复杂,气候类型非常丰富,涵盖了寒带、温带、干燥地带和热带四个主要的气候类型,人们在适应气候环境的过程中形成了风格迥异的传统建筑风格,既有陕北高原的窑洞建筑、草原的帐篷建筑、西双版纳的傣家竹楼,又有以气势恢宏的布达拉宫为代表的藏式建筑,许多传统建筑非常有特色,是西部地区不可多得的宝贵财富。虽然传统建筑的某些形式或功能与人们现在的生活方式相冲突,但还是有许多值得借鉴之处。

## 4 西部地区适应气候的传统技术更新

传统建筑与人类的其他文化遗产一样面临着时代的挑战。传统建筑与技术产生于生产力低下的自然经济时代,随着生产力的发展,社会对建筑提出了更高、更多、更新的要求,原有的形式和技术需要不停的更新、发展。发展适应气候的传统建筑作为一个发展方向把可持续发展的价值观引入建筑,走适应和利用场所气候因素的道路,通过技术手段和设计手段结合来达到实现人居环境可持续发展的目的。一望无垠的草原,白雪皑皑的雪山,风光绮丽的热带雨林……这都是大自然赋予西部的特色环境,对该地区传统建筑的改革应本着结合气候的原则,从环境布局、空间建构及细部构造等多方面入手,从而创造出体现民族性、地域性的特色建筑。下面就结合两个实例分析西部传统建筑技术的革新问题。

### 4.1 “天奇花园”住宅节能示范小区——夏热冬冷地区

重庆属亚热带季风气候,夏季高温高湿、冬季阴冷潮湿,是典型的夏热冬冷地区,气候条件恶劣。加上重庆地形复杂,山地居多,因此在历史上就形成了“占天不占地”、与环境融为一体的、参差错落的山城建筑——干栏式建筑形式,并产生了“顺、爬、靠、跨、台、错、连、吊、拖、梭、穿、挑”等一系列与地形相结合的处理手法。但是传统民居多为一至两层,内部功能简单,无法适应现代建筑大规模建设的需要,尤其重庆地少人多,建筑密度大,气候对建筑的热工要求高,建筑师一直在探求问题解决的方法。

近期正在建设中的国家节能示范工程——重庆北碚“天奇花园”住宅小区,重庆建筑大学建筑设计研究院的建筑师们在设计过程中针对重庆地区夏热冬冷的气候特点,并结合西部地区经济发展的现实状况,采用适应气候的节能设计原则,吸取了传统建筑的优点并加以改进,使用适宜的节能技术,最大限度利用天然可再生能源,从而达到比原有建筑节能50%的要求。因此,该小区采取以“夏季自然通风+间歇式通风和冬季采暖”为主的被动式设计策略。冬季的节能措施包括采用适宜的建筑物体形系数和窗墙面积比、以240mm厚KP-1页岩空心砖作为墙体主要材料、使用单框双玻的节能型塑钢窗等,而夏季节能措施则可划分为两大系统:通风系统和立体绿化系统。

#### 4.1.1 通风系统

首先,在设计与基地的通风和热环境密切相关、决定建筑朝向的建筑总体布局时,选择适应气候的总体布局方式,疏导基地和建筑群体通风。重庆地区常年和夏季主导风向为北偏西 $15^\circ$ ,为减少夏季空调运行时间和春、秋季不使用空调时达到舒适的室内热环境,小区规划中利用树木的位置和建筑的布置引导组织自然通风。在群体空间布局上采用前后错列、斜列、前短后长、前疏后密等方式以疏导通风气流。利用底层架空900mm的做法增强后排住宅的通风,同时具备了干栏式建筑的

防潮功能。

其次,在单体空间建构与节能设计时,借鉴传统建筑的通风系统。南北向房间的门窗均相互对应,避免气流的转折和缩颈,保证水平通风的通畅和均匀。在垂直通风方面,利用空气的风压和热压作用,借鉴传统风塔原理,通过楼梯间和通风竖井组织气流。另外,加大阳台的空间尺度,通过“敞”的传统方式,有利于房间的遮荫、通风和散热。

#### 4.1.2 立体绿化系统

天奇花园立体绿化系统包括:地面绿化、屋顶绿化、西墙绿化、阳台绿化四个方面,通过增加绿化种植面积,有效调节环境温度。以西墙绿化为例,在西墙上设计了由柱子和圈梁组成的构架,并设置种植槽和集中喷灌系统,在绿化和墙面之间形成约300 mm宽的间层。在夏天,当植物垂吊在构架上时,构架与墙面之间的间层就形成良好的通风井,从而加强西墙散热性能,避免直接种植的弊端(图7)。

综观整个设计,尽管运用的都是传统建筑中的常用手法,但由于有机地结合了现代的材料技术促成了其独有的风格。也正因为设计过程中考虑了气候环境的因素,从而具有了地方特色。其独创的“阳光间”夏季利用藤蔓遮荫,冬季植物凋零又可保证充足的阳光,改变了通常住宅室内空间单调的弊病,体现了现代建筑室内空间变化丰富的特点。

#### 4.2 延安枣园绿色住区——特定地域环境

陕西东西窄,南北长,形成了三个自然条件明显不同的区域,即关中平原、陕南多山区和陕北黄土高原。由于自然条件的不同,各区民居在建筑布局、空间处理、建筑造型上各有特色。以陕北的窑洞建筑为例,它犹如在黄土中生长出来一样,与自然融为一体,可称之为中国的生土建筑。这里黄土土质好,土壤细而多孔,能保持湿度,易于挖掘,厚厚的土层能隔热保暖,室内具有冬暖夏凉的特点,加上当地气候干燥,降雨量少,木材紧缺等原因,因此当地城镇居民利用山坡、沟壑靠崖沿沟挖掘窑洞民居,或就地取材砌筑独立式砖石拱窑。研究表明,窑洞建筑具有微气候稳定;防风防暴;隔声好;安静;有利于生态平衡及保护原有自然风景等优点。

但随着整个社会的发展,人们生活水平的提高,对建筑提出了更高的要求。针对传统的窑洞建筑诸如自然采光和通风条件差、排水不畅、多雨季泥土松软易塌陷等缺点,延安枣园绿色住区示范点在设计和实施过程中有针对性地加以改造和更新。在规划中提出了满足现代生活、符合绿色建筑原则的新型窑居的基本模式,其具体措施有:综合利用坡地,节约用地,区分生活和生产庭院;采取建筑构造措施,利用地沟通风解决窑居建筑内部的自然通风空调需求,并净化了室内空气质量;利用窑居建筑后部错层,解决后部采光、通风、防潮湿问题;室内功能分区明确,丰富了窑居建筑的空间,从而满足现代生活的需求,使窑洞这一古老建筑具有了现代品质,得以再生。

西部建筑类型异常丰富,传统建筑与技术的革新任重而道远。在此只是抛砖引玉,介绍其中两个实例。此外,云南昆明太阳能的利用、山地建筑对地热能的利用,以及新疆葡萄干晾晒房的改进等,都是从当地的气候环境出发,充分利用当地的自然能源,在不提高或少提高建筑能耗的前提下改善建筑的热工环境,使之与现代生活方式相适应。

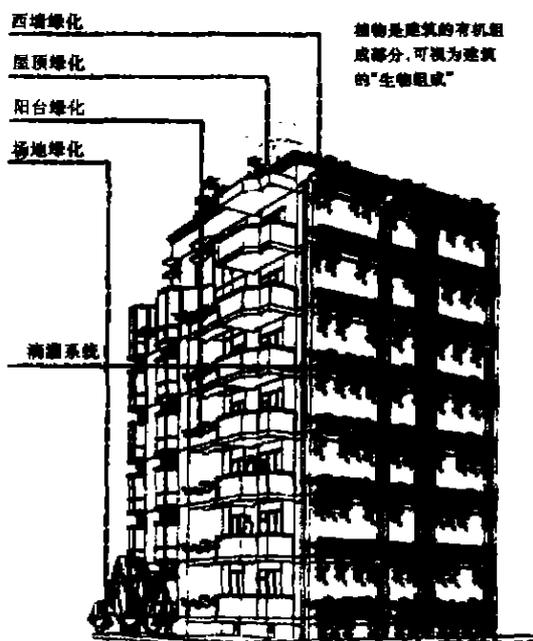


图7 重庆天奇花园住宅小区立体绿化示意图

## 5 结束语

在西部大开发过程中,西部传统建筑面临着巨大的挑战,是从此销声匿迹还是再次焕发出旺盛的生命力,是完全被同化还是仅仅固守原有的模式,这是每个有责任感的建筑师必须做出回答的问题。更新、发展基于地理环境之上,与当地气候相适应、具有地方特色的传统建筑与技术决不能只是停留在口头之上,需要我们付诸于行动,为创造出富有西部地方特色的建筑而共同努力。

## 参考文献:

- [1] 李建成,孟庆林,杨海英,张帆编. 泛亚热带地区建筑设计与技术[M]. 广州:华南理工大学出版社,1998.
- [2] T·A·马克斯,E·N·莫里斯著,陈士麟译. 建筑物·气候·能量[M]. 北京:中国建筑工业出版社,1990.
- [3] 西安建筑科技大学绿色建筑研究中心编. 绿色建筑[M]. 北京:中国计划出版社,1999.
- [4] 《陕西民居》编写组,张璧田,刘振亚主编. 陕西民居[M]. 北京:中国建筑工业出版社,1990.
- [5] 《曙光》纪念集编委会. 曙光——国际建筑师协会第20届世界建筑师大会纪念集[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2000.
- [6] 傅桃生编著. 实施西部大开发的战略思考[M]. 北京:中国水利水电出版社,2000.
- [7] 20世纪世界建筑精品集锦——1900年—1999年第10卷[M]. 东南亚与大洋洲. 北京:中国建筑工业出版社,1999.
- [8] 国际建协“北京宪章”(国际建协第20届大会,北京,1999年6月通过)[J]. 世界建筑,2000,(2):17—18.
- [9] 胡绍学,宋海林,胡真,谢坚. “生态建筑”研究绿色办公建筑——清华大学设计中心楼(伍威权楼)设计实践和探索[J]. 建筑学报,2000,(5):11—12.
- [10] 罗佩. 传统·气候·建筑——来自亚洲两位建筑师作品的启示[J]. 新建筑,1998,(4):76—77.
- [11] 杨真静,李必瑜. 绿色病房楼[J]. 重庆建筑大学学报,2001,(2):1—6.

## Sustainable Development and Study on Traditional Technology

ZHOU Hong-yan, ZHOU Tie-jun

(Faculty of Architecture and Urban Planning, Chongqing University, Chongqing 400045, China)

**Abstract:** This paper calls for further study on traditional architecture and technology from the view point of sustainable development. Renewing and developing the traditional architectural technology fitting in with climate is an effective way to solve regional problem in the trend of globalization. It will also be useful for the creation of west China's architecture during the Western China Development.

**Keywords:** fitting in with climate; traditional architectural technology; technology renewing