

理性的建造

——长江流域城市住宅阳光利用的困境与出路

Rational Construction:

Dilemma and Outlet About City Residential Solar Using Mode in Yangtze River Basin

张棘 ZHANG Ji

摘要: 在全球可持续发展和我国住宅建筑建造技术水平亟待提高的背景下,本文对长江流域城市住宅阳光利用目前面临的困境进行了分析,并结合具体实例提出了适合长江流域住宅建筑的阳光利用方式和技术路线,探讨了理性建造的出路。
关键词: 长江流域,城市住宅,理性,建造,阳光利用方式,困境,出路

Abstract: In the background of global sustainable development and residential construction technology needing to be improved in China, this paper analyzes the current difficulties of city residential solar using mode in Yangtze River basin. Combining with concrete examples, it points out the way and technology roadmap which are suitable for the city residential solar using mode in Yangtze River basin, and explores the construction under a rational way.

Keywords: Yangtze River Basin; City Residential; Rationality; Construction; Solar Using Mode; Dilemma; outlet

1 引言

近年来,伴随着我国社会经济水平的快速提升,长江流域以住宅建设为主的房地产业发展迅猛,人们在对居住空间的基本需求得到满足后越来越追求住宅产品的环保、健康、智能与节能,应对于此,住宅设计与建造的技术含量亟待提高,有效利用资源、保证室内舒适度和满足可持续发展的需要则是当前长江流域住宅建设面临的

重要建造问题。著名建筑大师、同时也是太阳能工作者的赫尔佐格曾在其访谈录中设想未来的城市住宅设计“以光线、空气和能源状况为出发点,旨在与自然建立起新的联系的同时,保证当前社会背景下对新的居住方式的需求。”而在自然界的各种能源中,太阳每年给地球带来的能量高达当前需求量的10000倍^[1],因此阳光利用方式理应在未来住宅建筑的研究、设计与建造中扮演更加重要的角色。

2 当前的困境

2.1 利用意识的淡薄

在当前的住宅建设中,建筑师对“阳光利用”的理念、目标和方式尚处于无意识状态,并且普遍缺乏对可再生能源利用的认识;房地产开发商大都重眼前利益而轻长远利益,对住宅产品的“可持续发展”缺少积极性;建造成本的限制更导致在实际的运作中“节能住宅”并不节能;即使是节能示范住宅实践中的阳光利用方式探索也往往陷入了玩弄概念和形式至上的迷途,从而使设计成为形式的附庸或促进销售的“噱头”,且住宅价格往往不菲;在普通居民看来,住宅的节能效果与自己的切身利益并未挂钩,因此民众的节能意识普遍淡薄,对阳光利用方式的认识严重不足。

2.2 夏热和冬冷的气候矛盾

我国长江流域夏季的阳光普遍多于冬季,冬夏太阳能资源相差十分悬殊,夏热冬冷的地区气候条件给住宅建筑的阳光利用带来了难题:夏季需要最大限度地太阳辐射阻隔在室外,当季的太阳辐射能却相对丰富;冬季需要最大限度地

作者单位:张棘,重庆大学建筑城规学院建筑技术与科学专业硕士研究生

太阳辐射引入室内,这个季节的太阳辐射能却又相对贫乏。

2.3 美学的误区

在长江流域地区,主动利用阳光的高端技术因经济因素而难以普及,致使公众对该方面的建造技术产生了认知障碍。目前市面上所见的太阳能部件形态各异,容易破坏建筑立面的整体性与美感,许多建筑师甚至认为住宅建筑中阳光利用方式的美学意义甚微。近年来,凸窗、落地窗等成为长江流域城市住宅建筑中重要的造型元素,与技术的结合将使其产生更大的存在价值——技术在服务于传统美学的同时,也促进了新技术美学的诞生。

2.4 对地域文脉的忽视

地域文脉有两层含义,一是具体环境中的实体性要素,包括气候、地理特征等;二是具体环境中的非实体性要素,包括历史文化传统、风土人情等。建筑作为一个有机生命体,因特定原因而产生,在不断进化与发展的过程中应拒绝简单的模仿与复制,注重对文化的反思和与时代技术的结合,积极回应所处环境的自然条件、经济状况和技术水平,根据地区资源状况确定营建材料、构造方式、用能模式等等,最终求得与自然的和谐共生。然而当前长江流域的住宅设计与建造却往往一概而论,技术全球化+简单粗糙的符号化已经使地域文脉遭到了严重破坏。

2.5 对“技术”的误读

随着长江流域社会经济的快速发展,住宅建筑的建造技术也得到了极大的提高。国外各种先进的建造技术纷至沓来,对技术的使用在今日中国也成为了一种建筑时尚。然而这一“时尚”导致了住宅建设中巨大的能源浪费和难以控制的实施成本,也降低了住宅产品的性价比,真正在实践中经受住了考验的住宅建筑并不多。引进和运用技术的目的不是炫耀和吸引眼球,建造号称节能的昂贵建筑的做法不仅自相矛盾,而且华而不实。

3 思考与出路

为改变上述种种困境,在长江流域城市住宅建筑的设计和建造中应保持对技术、社会与经济的有意识的批判态度,选择更加系统化的设计视角和建造方法,注重与不同学科及专业的交叉配合,形成具有地域特色的城市住宅阳光利用方式和策略。具体而言,可以长江流域城市的多层、高层住宅为主要研究对象,确定以被动式利

用为主、主动式利用为辅的阳光利用模式,并扩大阳光利用的概念,把采光、通风甚至更多阳光能影响到的方面结合在一起,为走出该地区城市住宅阳光利用的困境寻找道路。

3.1 理性建造

在开发成本有限的前提下,长江流域城市住宅建筑的理性建造只能通过对建筑空间的创新和对阳光因素的深入研究来实现,其特征是利用阳光带来的影响进行类型空间重组,以被动的自然能源改善空间环境,并增强系统的应变能力。具体方法有:

(1) 夏季利用阳光引起的热压通风降温

a. 中庭(天井)的运用

长江流域的传统住宅中院落非常常见,现代建筑中的中庭、天井等都是受院落型制的影响而产生的。中庭(天井)不仅能提高其周围房间的照度,还可以增强建筑内部的通风效果,同时带来丰富的空间感受。随着现代住宅建筑楼层的升高,公摊面积、疏散、采光等各种问题应运而生,中庭(天井)似乎不再适用于普通城市住宅,赫尔佐格在林茨的Holzstrasse Housing Development项目里却以创造性的中庭空间设计解决了上述问题(图1-3)。该多层住宅的重要特色之一是玻璃屋顶的入口大厅,它不仅提供了自然通风,还产生了一个带有景观设计的公共空间,具备了住宅建筑中很少能达到的室内公共环境质量。白天,太阳辐射和通过墙体传递的热量升高了大厅内的空气温度,在夏季,所产生的热量经玻璃屋顶上的开口排到室外,凉爽的空气从底层进入,以保证夜间建筑室内温度下降(图4);在较寒冷的季节,关闭玻璃屋顶上的开口,则提高大厅温度所需消耗的邻近住宅的采暖能源大幅度减少。在这个项目中,资金限制和低能耗建造要求等问题都随着理性的建筑形式的出现而得到了解决,它为长江流域城市多层住宅的建筑空间组织提供了新的思路,很值得我国建筑师学习和借鉴。

b. 底层架空和改进

长江中上游地区冬冷夏热、常年潮湿。华中科技大学研究生孙喆在《夏热冬冷地区多层住宅被动式太阳能设计策略研究》中谈到了其于2004年7月对武汉市武昌区“学府佳园”居住小区的架空住宅所进行的实地测量,指出测量结果表明住宅底层的架空处理易形成穿堂风,能显著改善底层室内的热舒适度,因此受到居民的欢迎^[2]。住宅建筑垂直方向的通风效果比水平方向要明显得

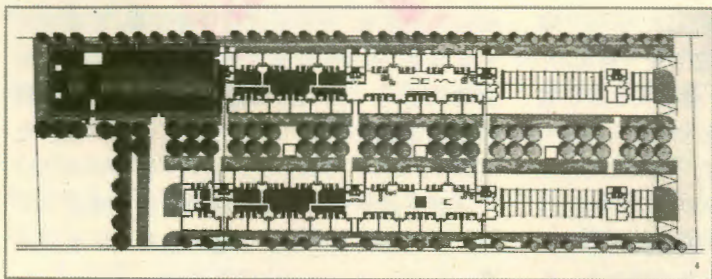


图1



图2



多, 设想在架空的底层插上数根直通屋顶的管子, 根据热压通风的原理, 管内空气受热上升后从上部的风口排出, 管外新鲜的冷空气从底部被吸入, 空气在管中开始流动, 由此起到了“拔风”的作用。与此同理, 一定建筑空间内外的空气温差越大、进出风口的高差越大, 则因热压产生的空气流动越强, 住宅建筑中的通风管井和楼梯间都可充当上文中提到的“管子”, 借助热压效应增强通风, 从而降低整个建筑的室内温度和湿度。在具体设计中, 楼梯间应高出屋面, 一方面形成温度缓冲层, 避免使顶层房间过热; 另一方面加大进出风口的高差。楼梯间突出屋顶的部分涂深色涂料或选用铝、玻璃等吸热材料, 增加对太阳能的吸收, 提高楼梯间上下温差, 加强通风效果。若能将从底部吸入的冷空气送入房间, 则居室内的通风条件和环境质量可得到更好的改善。冬天则应关闭风口, 做好防风处理。此外, 改变墙体构造也能实现热压通风, 例如公建里常常采用双层立面的构造方式, 新鲜空气经外窗进入室内, 使用后温度上升, 再通过竖井排出室外。这种措施高效且不会附带消耗能源, 但因住宅的建造成本制约较大, 需结合具体情况实施。

(2) 冬季采光、采暖

长江流域城市住宅建筑的冬季采暖时间一般从上午9点到下午3点, 该时段内阳光对房间的直接照射非常重要, 可使太阳的短波辐射进入房间, 同时阻止热量的散失, 使室内产生温室效应。为加强建筑的采光与采暖, 采光口与正南方的夹角不宜超过30度, 且不能被其它建筑或植被遮挡; 室内宜选择较深的地板或墙面色彩, 与浅色表面相比蓄热性能更佳, 能吸收更多的太阳辐射热量, 当夜间气温下降时, 贮存在地板或墙壁中的热能释放出来, 又能以对流和红外辐射的方式传递到室内各个部分。

住宅建筑外墙面上的遮阳板冬季同样会遮挡所需阳光并影响室内采光, 因此必须加以改进,



图3

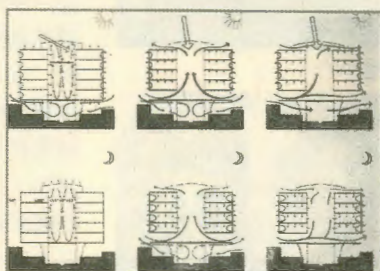


图4

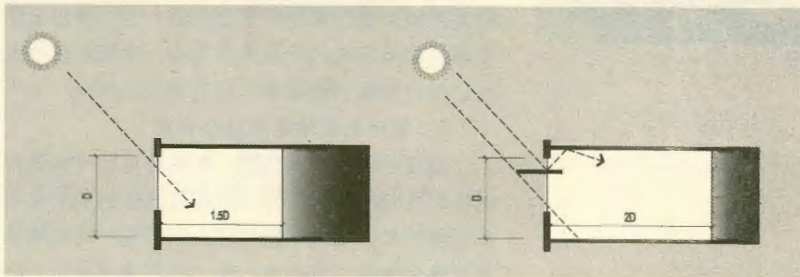


图5

才能更好地实现对光线的季节性控制。光线经改造后的遮阳板顶棚反射而成为稳定舒适的漫射光, 若在高于视平线处安装漫反光板(白色), 则更能形成良好的照度梯度, 把更多的光线引入更深的室内空间, 为居室提供更好的采光质量(图5)。这种方式设备简单、造价经济、效果明显, 既没有大面积玻璃易产生眩光的缺点, 又保证了良好的景观与视野, 当冬季日光入射角度较大时, 反光板还能增加对阳光的采集, 减小不必要的窗户面积。

(3) 利用阳光对植物生命周期的影响采暖降温

阳光对植物的生命周期影响巨大, 利用植物生命周期可有效改善住宅建筑外墙的保温隔热性能, 植物表皮立面就是该思路下的一种既古老又新颖的阳光利用途径——夏季, 附着在建筑外墙上的植物枝叶遮挡了直射的阳光, 叶表通过蒸腾作用增加了散热量; 冬季, 凋零的植物又成了外

图1 Holzstrasse Housing Development(林茨), 赫尔佐格, 总图

图2 Holzstrasse Housing Development(林茨), 赫尔佐格, 玻璃中庭实景1

图3 Holzstrasse Housing Development(林茨), 赫尔佐格, 玻璃中庭实景2

图4 Holzstrasse Housing Development(林茨), 赫尔佐格, 玻璃中庭的阳光采暖降温

图5 反光板的漫反射原理

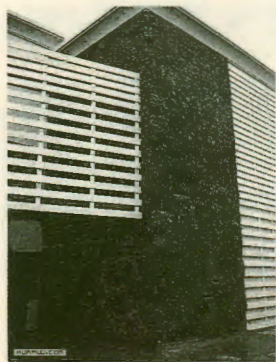


图 6



图 7

墙上的保温层,降低了外墙表面风速,延长了墙体的使用寿命(图6)。但植物直接生长于墙面时,其根系会对墙体结构造成破坏,重庆大学建筑城规学院周铁军教授在重庆天奇花园的项目实践中进行了新型植物表皮立面的尝试,利用双层植物墙的遮阳作用处理夏季阳光西晒问题,同时较好地解决了上述矛盾。新的植物表皮立面技术的具体实施方法是把植物种植在嵌板状的基盘上,经过一段时间养护后安装到绿化现场(图7)。植物墙还具有环境保护的综合作用,能过滤和净化空气,吸收二氧化碳、释放氧气,使住宅内空气更清新;并能改善城市热岛效应,形成良好的局部微气候,提高人居环境质量,所以非常适合于建筑与人口密集的长江流域城市住区。此外,与普通遮阳构件相比,植物作为建筑外表皮的一部分还具有能量流向方面的优势,利用植物将热能转化为生物能(例如植物油),就有可能将夏季过多的太阳能存储起来用于冬季采暖,这些设想会随着阳光利用未来的发展逐步实现,建筑的植物表皮立面还有很大的探索、改进与优化空间。

3.2 因地制宜地运用适合技术

建筑受到各方面因素、尤其是自然气候条件的影响和制约,阳光利用方式的选择必须对其所在地域的具体环境气候状况有所照应。技术无先进与落后之分,而在于以最小的环境(社会)资源消耗和成本代价来满足使用者对舒适度的需求。每种技术都有自身的优缺点和限制条件,设计者必须根据实际情况和系统特点选用合理经济的技术手段来达到设计目的。

(1) 太阳能热水器的一体化设计

在目前的太阳能利用中,发展最快、应用最广、商业化程度最高的就是太阳能热水器了。然而目前的太阳能热水器发展仍处于初级阶段,安装的随意性和破坏性严重影响着建筑的外部形象和结构安全。由于太阳能热水器比空调复杂得多,因此其设计、安装单从建筑立面上考虑是远远不够的,需要着力发展太阳能一体化技术。该技术虽然尚属新生,却是太阳能开发利用的重要方向,它要求在建造之初就将太阳能热水器的设计、安装作为建筑整体设计、施工的一部分来考虑,而不是待建筑建成之后随意选择产品。

在用地紧张的长江流域,中高层是住宅建筑的主流,应用于该部分住宅的太阳能一体化设计和技术创新十分重要。利用屋顶构架安装太阳能热水器是一种很好的方法,架空的空间还能作为

屋顶活动场地,同时因设备位置较高,不易成为视觉焦点。若太阳能热水器脱离屋顶,则可避免对建筑结构、防水层、保温层等造成破坏,且构造技术简单,维修方便,适应长江流域的经济发展水平。此外,分体式太阳能热水器的研制加快了一体化的步伐,使太阳能热水器直接成为阳台栏板、墙面百叶、女儿墙等建筑立面造型元素,形成了新的住宅建筑美学特征。

(2) 光伏发电系统与建筑的结合

光伏发电与建筑物的结合作为一种新型建筑技术,能够为建筑设计提供更大的发挥空间。该技术的核心内容是将太阳能转化为电能,过程中无噪音且几乎不需要能源供应和设备维护,不但可以解决住宅建筑的供电问题,还能大大降低能耗、减少对环境的污染,虽然目前应用于住宅的建造成本较高,但发展前景非常可观。将光伏发电系统与建筑的屋顶、墙面和窗户等结合,就产生了利用太阳能发电的“太阳能电池瓦”、“太阳能电池幕墙”、“太阳能电池窗”、“太阳能电池遮阳板”……等一系列新概念。运用光伏发电系统不会对建筑的立面造型造成太大影响,目前相关技术正处于技术创新和降低成本的研发阶段,在未来的住宅建筑阳光利用中一定能大放异彩。

(3) 太阳能照明技术的使用

近年来刚刚兴起的一种天然光采光技术——导光管照明系统可以高效地将天然光导入室内,在晴好天气的日间完全不需要补充电力照明就可满足家居生活的日常照明需求。该系统结构简单,使用寿命可达30年以上且无需维护,是一种健康、环保、无能耗的新型照明模式,目前尚处于探索阶段,离大规模普及运用还有一定的距离。将导光管照明系统运用于住宅建筑不仅要求建筑师在设计中更进一步考虑导光管与建筑间的形式协调问题,同时系统自身也需要改进热量导入的方式,还应结合自然通风等进行整合设计。

另外,太阳能灯具也具有很好的发展前景,武汉的国家节能示范小区泰跃·金河已经率先开始了这方面的探索,小区路灯全部使用太阳能节能灯并取得了很好的效果。

(4) 太阳能热泵技术的补充

具有间断性特点的阳光很难满足住宅建筑全天的供暖,利用太阳能作为蒸发器热源的太阳能热泵是一种很好的补充。作为一种高效节

图 6 植物表皮立面

图 7 植物表皮立面技术的
实施方法

能装置,太阳能热泵不受地域限制且可全天候工作,冬季供暖、夏季制冷并全年提供生活热水。但是该技术初期投资偏高,目前还没有条件普及。

综上所述,技术的运用并不是为了给建筑和设备披上高科技的外衣,而是以恒心和意识因地制宜地寻求满足居住生活的各种需求的创新之路。

4 结语

当前,我国长江流域城市住宅的阳光利用无论从环境能源角度还是从生活文化角度来看都已经有了了一定的发展。接下来的思考若停留于采用传统的被动方法或“拿来”国外的先进技术,则对阳光利用的研究将长久地处于概念设计和自我标榜的困难境地,不能在实践中真正发挥作用;只有当我们跳出机械认识来分析问题时,才有可能在困境中寻找理性建造的出路。

Renewables/Navigation/Englisch/solar-power.html

[2]孙喆.夏热冬冷地区多层住宅被动式太阳能设计策略研究.2005年5月.74-75页

参考文献:

[1]周铁军,王雪松.当前生态节能建筑的语境:建筑师的困惑[J].时代建筑,2008,(1)

[2]张棘.长江流域城市住宅阳光利用方式及策略研究.重庆大学硕士论文,2009年5月

[3]Bill Mckibben.全球变暖威胁下的人类文明[J].城市中国,2007,(8)

[4]Thomas Herzog +Partner.Holzstrasse Housing Development, Linz, Austria, 1999[J].世界建筑,2007,(6)

[5]墙面绿化工程(实例),<http://www.gdtyf.com/utestjx004/20751-195305.aspx>

注释:

[1]<http://www.germanrenewable-energy.com/>

收稿日期:2009-03-15