

文章编号: 1005-0523(2003)01-0068-04

节能环保的建筑设计理念

刘 强¹, 张 豫²

(华东交通大学 1. 设计研究院; 2. 土木建筑学院, 江西 南昌 3300013))

摘要: 科技进步、气候条件、人的生活方式的改变均对人的居住条件产生着巨大的影响, 本文通过大量的数据对比与应用实例, 阐述了如何将节能与环保的设计理念溶入现代建筑设计词典中。

关键词: 节能; 环保; 建筑

中图分类号: X32

文献标识码: A

0 引言

为了保护有限的能源, 必须合理地利用与开发能源, 这已经成为了世界的共识。中国作为一个能源消耗大国, 人口众多, 能源相对匮乏, 自然资源总量排在世界第七位, 能源总量约 4 亿吨标准煤, 居世界第三位, 而人均能源占有量约为世界平均水平的 40%。尽管我国人均用能不及世界平均人均能耗水平的一半, 但能源消费总量已达世界第二。

在国际上, 建筑使用能耗属于民生能耗, 一般占国家总能耗的 30%—40%。我国的建筑业目前占全国总能耗 27.6%, 居耗能首位。随着国民经济持续快速稳定增长, 建设事业发展迅速, 人们对住宅的要求也越来越高, 使得采暖和空调设施激增, 诸多因素导致建筑能耗大幅度增加, 预计到 2050 年, 建筑能耗将占国家总能耗的三分之一。因此, 建筑节能工作是国家节约能源、保护环境、实现可持续发展战略的重要组成部分, 以节约能源、减少污染为核心的可持续发展设计理念也逐渐成为当今建筑师不懈追求的目标。

1 依托科技

节能建筑就是指在保证建筑使用功能和满足

室内热环境质量条件下, 通过提高建筑围护结构隔热保温性能、自然能源利用等技术措施, 使建筑物的采暖与空调能耗降低到规定水平; 同时, 当不采用采暖与空调措施时, 室内热环境达到一定标准的建筑物。由此定义可见, 建筑节能主要包括两个方面内容: 一是节约, 即提高供暖(空调)系统效率和减少建筑本身所散失的能量; 二是开发, 即开发利用新能源。

1.1 减少能源散失

就减少建筑本身能量的散失而言, 首先要有高效、经济的保温材料和先进的构造技术来有效地提高建筑维护结构的整体保温、密闭性能; 其次为了保证良好的室内卫生条件, 既要适当的通风又要设计配备能量回收系统, 只有这样才能做到有效减少建筑维护结构向室外散失的能量。

1.1.1 外窗

外窗是建筑维护结构中耗能最大的一个方面, 如果处理不当的话, 它将成为冬季热量损失和夏季冷量损失的大漏洞, 会直接造成能源的浪费和开支的增加。因此, 随着科技的发展, 外窗的透光材料已经从普通的单层 3 mm 玻璃发展到使用镀膜、中空玻璃, 透光材料的改进大大提高了外窗的保温、隔热性能。例如, LOW-E 玻璃的使用, 不仅能阻止室内热量的外泄, 吸收太阳辐射能量, 降低采暖负荷, 节

收稿日期: 2002-09-05

作者简介: 刘 强, 男, 1969 年生, 华东交通大学工程师。

省采暖费用,更重要的是它可以大大减少玻璃表面与室内空气的温差,提高室内舒适质量。另外,由于木材短缺和其耐久、防火性能的不足,外窗框已较少单独使用木材制作。取而代之的是耐久、防火性能更好的合金及复合材料,如铝合金、塑钢、塑木、铝木复合窗框等。为了提高合金窗框的隔热性能和配合中空玻璃的使用,导致了带隔热桥型材断面的出现。所有这些新材料的应用,都极大地减少了建筑能耗,提高了室内的舒适性。

1.1.2 遮阳系统

在欧洲某些夏季炎热地区,外遮阳帘是建筑物的必备设施,它的构造简单,使用方便,遮阳效果非常好,它不仅可以遮挡直射辐射,还可以遮挡漫射辐射。从而使室内温度尽量少受太阳辐射热能的影响,降低制冷负荷,提高舒适度和节省制冷开支。

1.1.3 外围护墙

众所周知,节能住宅分外保温墙体、内保温墙体两种。但目前较多采用外保温墙体,因为外保温墙体具有施工方便、保温层不受室外气候侵蚀的优点,同时可以避免产生热桥,保温效率高,所以较之内保温具有一定的优越性。另外,外保温还有减少保温材料内部结露的可能性、增加室内的使用面积、房间的热惰性比较好、室内墙面二次装修和设备安装不受限制、墙体结构温度应力较小等优点。有关人员作过这样一个试验:

在一间穿上外保温“新衣”、建筑面积 16 平方米的节能样板房内,开上一天一夜空调,可以比传统住宅节电 5 度左右,保温效果是传统住宅的一倍。

另外,围护结构采用浅色外表面,可反射夏季太阳辐射热,减少壁面得热。

1.1.4 节能新风系统

在节能建筑中,由于外窗具有良好的呼吸与隔热作用,外围护结构具有良好的密封性和保温性,使得人为设计室内新风和污浊空气的走向成为舒适性中必然要考虑的一个问题。目前流行的下送上排式通风系统,就能很好地解决这个问题。将新鲜空气由地面的墙边送入,将污浊空气由屋顶排出。其优点首先是新鲜空气能够直接送到人体的口、鼻处。因为人体是新鲜空气所能接触到的最热的热源,所以它顺着人体爬升到口、鼻处是必然的结果。其次是因人体呼出的气体是室内最热的气体,所以不存在呼出的污浊气体与新鲜空气交叉混合的可能,而只能是升至屋顶从排气口排除室外。其三是节能,它利用排除气体的冷、热与将要送入室内的

新风进行热量交换,以减少新风加热或制冷处理的能耗。

1.2 新能源的使用

在节能建筑设计中,除了考虑减少建筑能源散失外,还要充分考虑到在建筑采暖、空调及热水供应中利用工业余热、采用太阳能、地热能、风能等绿色能源。以地热能为例,地源热泵以大地为热源和热汇,通过埋入地下的换热器与大地进行冷热交换,实现建筑空调和热水供应的目的。与地面上的环境空气相比,地热源温度较为恒定,可以分别在夏冬两季提供相对较低的冷凝温度和较高的蒸发温度。在冬季,地源热泵将大地中的低位热能提高向建筑供暖,同时蓄存冷量,以备夏用;夏季通过热泵将建筑内的热量转移到地下对建筑进行降温,同时蓄存热量,以备冬用。夏热冬冷地区供冷和供暖天数大致相当,冷暖负荷基本相同,用同一系统,可以充分发挥地下蓄能的作用。此外,地源热泵可与太阳能联用以改善冬季运行条件。由于地源热泵系统中的埋地换热器在地下进行吸放热,减小了空调系统对地面空气的热及噪音的污染,并且不向外界排放任何废气、废水、废渣,是一种理想的“绿色技术”,符合当前可持续发展的要求。

在日本的居住小区中比较普遍地应用了太阳能,它大多属于被动式太阳房系统。通过屋顶吸阳板高效率地采集太阳能,通过自身的太阳能电池自动控制系统,根据房内需要自动地向室内输入热(冷)风并供应热水。有太阳能装置的住宅还可配置同电力网的切换装置,在用电低峰时,可充分利用太阳能供暖、供水,而在用电高峰时,则可利用太阳能将电能切换到电力网中,以提高太阳能的利用效益。居住小区太阳能利用不仅可以节省电能,同时也可以改善、保护和优化环境,是一种新的绿色能源,也是小区建设中符合可持续性发展节能的一个方向。

2 因地制宜

我国地域辽阔,南北东西各地气候差异悬殊。我国第Ⅰ建筑气候区的东北地区和第Ⅵ建筑气候区的青藏高原及第Ⅶ建筑气候区的我国西北部地区,冬季严寒漫长,第Ⅱ建筑气候区的华北地区,冬季气候寒冷且持续期长,夏季湿润炎热。第Ⅲ建筑气候区的长江中下游及以南的大部分地区,冬季湿冷,夏季闷热。因此,住宅建筑设计中,气候是一个

不容忽视的要素,顺应当地气候条件,这是最基本的节能意识在住宅建筑设计中的应用。

2.1 平面布局

我国传统民居的布局从北至南都选择了合院式这一基本平面布局,这种虚实相间的屋—院序列空间不仅有效地利用了基地面积,达到了人与自然的交融,还综合解决了日照、通风、防噪等问题。而院落与屋宇的比例,因各地气候的不同,由北向南呈递减之势,这是对由“纳阳”向“遮荫”的转变所做出的反应;北方院大于屋,纵长方形的主院是合院建筑的中心;而南方地区多以高敞的厅堂为主,窄小的方形天井是主厅空间上的延伸,纵横交错的廊及檐下空间不仅构成了整组建筑的交通网络,更控制、导引着气流的运行。

2.2 屋顶坡度变化

在住宅建筑中另一个对气候做出反应的明显例证是屋顶坡度的变化:北方较为平缓,向南逐渐加大,至江浙地区为最,而到了东南沿海复又减缓,控制建筑上这种“形式”变化的主要因素是降雨量的改变,而沿海地区又综合考虑了台风的影响。

2.3 外饰面材料

建筑外饰面材料的选取也具有明显的南北差异,在我国由北至南,涂料的使用比例逐步下降,面砖的使用比例逐步上升。例如,北京的居住建筑绝大部分以涂料为主,而香港则绝大部分以面砖为主。这种现象的出现主要是由于气候原因:香港地处我国南部,属于亚热带海洋性气候,湿热多雨,年降水量比较大,因此要求居住建筑的外饰面材料具有良好的耐水性和自洁性,能够在雨水的冲刷下长时间地保持不渗漏、不变形、不褪色、易于清洁,因此,在南方外饰面材料选取面砖就明显优于涂料,成为理想的选择。

3 以人为本

不管节能住宅也好,生态住宅也好,所有这些设计观念的更新归根结底都是为了保障人的利益,即提高人们的生活质量,满足人们对居住环境舒适性的要求。所以在建筑设计中,我们始终坚持“以人为本”的设计思想。

3.1 朝向设计

在我国早期的城市住宅设计中,多以卧室为中心,卧室是住宅中的主要居住空间,当时的住宅,卧室是住宅中唯一的主要空间。在住宅的空间设计

中,显然要将所有的卧室置于日照通风条件最佳的住置,置于南向,为住户提供最好的享用自然能源的环境。但是,随着人民生活水平的提高,人们在住宅中的活动空间也发生了根本的变化,住宅中的卧室不再是多功能的,已被更合理地理解为休息区,主要功能是供睡眠、休息兼存放衣物,要求轻松宁静,有一定的私密性的空间。白天人们工作、学习、外出,即使在家各种起居活动也不在卧室中。因此以夜间睡眠用为主,白天多是空关着的卧室,向南还是向北,有无直接日照,对于建筑节能而言差别不大。在满足通风采光,保证窗户的气密性和隔热性的要求下,卧室不向南并不影响建筑节能。起居活动已从原来的卧室中分离出来,厅或起居室成了住宅中的主要活动空间。白天的日照、阳光对于起居活动中心的“厅”来讲,更有直接的节能意义。对于上班族来讲,由于实行双休日制度后,白天在家的天数增多了,约占全年总天数的四分之一,对于老年人、婴幼儿来讲,则多数时间是呆在厅里的,即便学生,寒暑假、星期天在家,主要活动空间也是在厅里,所以现在住宅中,厅的面积远比一个卧室大。白天,厅的使用频率比卧室高得多,起居厅已是住宅中的活动中心,是现代住宅中的主要空间。所以如果起居厅向南,白天的阳光照着在起居厅活动的人们,其节能效应是不言而喻的。如果是南向起居厅,室内的自然热环境较好,可以大大地节约采暖和空调的耗能。

3.2 自然通风

建筑空间设计中,如果要充分利用自然通风的话,一、要掌握温差通风,即“烟囱效应”的建筑应用,为了加强建筑通风,在建筑空间设计时,结合一些功能目的(楼梯间、中庭),设计具备“烟囱效应”的空间体系,利用该空间达到拔风作用,以强化室内通风;二、在标高处理上,尽可能产生正高差,避免逆高差的形成;(正高差:即出风口高度大于进风口高度,使室内气流呈上升趋势,这是符合室内外温差所造成热压之通风规律的,其上升力与通风走向相同,将有效强化通风质量;逆高差:即出风口高度低于进风口高度,热压与通风走向相反,对空气流动造成不利因素,会削弱通风质量。)三、应该考虑将进风口朝向夏季主导风向,前部无人遮挡(构件物、乔木等),满足以最直接、最通畅的室外风速值所引成的风压作用于进风口,提供最大风速的目的;四、充分利用建筑构件的有效导风,通过挡风板的合理布局,可以人为引起负压力,以加强进风口

的正压作用;通过遮阳板的留槽设计,其改变风走向的作用也是一种导风的方法。

3.3 节水

在节水方面,要充分考虑废水利用的问题,一是雨水利用,建筑物屋面和地面的雨水经过收集、处理、储存、回用等过程,可以归入中水系统;二是一般的生活用水后经过简单处理以后,也可以归入中水系统。中水可重复使用于冲厕、绿化浇灌、洗车和景观用水等。

3.4 绿化

绿色系统具备防晒、防尘、降温、调节气候、提高空气负氧离子浓度、减少二氧化碳含量,保障居住区温度、湿度和风速等生态功能,有利于降低居住区的噪音。采取有效措施发展阳台绿化、屋顶绿化和攀悬植物,扩充宅前绿地,改善绿地种植质量,将会产生有效的节能作用。绿化要见缝插针,哪怕是一小块地、一犄角都可以用绿色加以点缀。

在绿化中,新材料的应用也不容忽视。在日本,就采用了可以大幅度降低荷载重量的轻质人工土壤(α 贝斯系统),对建筑物屋顶进行绿化。在屋顶施行绿化,具有使绿化保持持续性的巨大效果,另外,除了土壤的隔热效果(根据水份含量而不同)外,由于植物的蒸腾作用和绿荫效果,从而能够发挥出很高的隔热效果。间接地还能减少冷暖空调的费用,提高了建筑物的保温隔热性能,具有节能的作用。

4 结束语

建筑节能的社会、经济、环境效益显著。按照建

设部提出的节能目标,节能建筑将可以节省 50% 的能源。节能建筑夏季室内温度比普通建筑低 1~2.4 摄氏度,外围护结构内表面温度低 0.5~2.7 摄氏度,冬季室内气温和外围护结构内表面温度均比普通建筑高 4 摄氏度以上,保持在 10~12 摄氏度。据了解,对于普通家庭而言,节能 50% 就意味着每年少支付 300~500 元的能源费用。

设计是连接精神文明与物质文明的桥梁,人类寄希望于通过设计来改造世界,改善环境,提高人类生存质量。从构成世界之三大要素的自然——人——社会这三个坐标体系出发,现代设计已从产品设计拓展到环境艺术设计,由“生存意识”进展到“环境意识”,正如加拿大建筑师阿瑟·埃利克森所说的:“环境意识就是一种现代意识”。而在这场由“生存”到“环境”的观念变革中,环保与节能的观念不但充当着一个急先锋的角色,而且将更持久地改变着人类的行为方式。

参考文献:

[1] 国家住宅与居住环境工程中心. 健康住宅建设技术要点[S]. 2001.
[2] 徐 伟,黄 维,邹 瑜. 供热系统按户计量技术开发及设备研制[J]. 房材与应用,2000, (4).
[3] 中国建筑业协会建筑节能专业委员会, 建设部建筑节能中心. 外墙外保温技术[M]. 中国计划出版社,1999.
[4] 赵立瀛,宁奇峰. 中国传统庭院探源[J], 建筑师,1997, (75).

Architectural Design Conception of Energy Saving and Environmental Protection

LIU Qiang¹, ZHANG Yu²

(1. Institute of Architecture design; 2. School of Civil Engineering and Arcitecture, East China Jiaotong University Nanchang 330013, China)

Abstract: It has brought great effect to human's inhabitation condition that advancement of science and technology, climate, the change of human's life style. This paper expatiates how to take the architectural design conception of energy saving and environmental protection to the dictionary of modern architectural design by a great deal of data contrasting and examples.

Key words: energy saving; environmental protection; architecture