文章编号:2095 - 0365(2012)03 - 0104 - 04

居住建筑节能设计初探

封文娜[1]，　乔　巍[2]，　谷玉荣[3]

(1. 石家庄铁道大学 建筑与艺术学院,河北　石家庄　050043;
2. 淮海工学院 土木工程学院,江苏　连云港　222005;
3. 石家庄铁道大学 基建处,河北　石家庄　050043)

摘　要:在全球能源日益紧张的今天,建筑节能已成为全世界人们共同关注的课题。阐述居住建筑节能的涵义,并对我国居住建筑节能现状及居住节能型建筑在推广中存在的问题进行分析,从整体规划设计到建筑物单体设计以及建筑细部构造设计等多方面综合考虑,完善居住建筑节能设计,以达到节约能源、保护环境的目的。在有限的条件下将建筑功能、艺术与建筑技术三者更好地结合,达到建造低成本、高效率节能型居住建筑的目的,建设节约型社会,实现社会可持续发展战略。

关键词:居住建筑;建筑节能;节能型居住建筑设计

中图分类号:TU201　　**文献标识码**:A

近年来,随着城镇化进程的加快,尤其是伴随着我国“城中村”改造,兴起了大批的居住建筑。一方面建筑材料的生产过程需要消耗大量的能源;另一方面,人们居住环境在不断地改善,为了营造一个适合生活、生产及开展各类社会活动的环境,建筑物在使用过程中会不断的消耗能源。建筑的能耗非常严重,约占社会总能耗的 1/3,我国是人口大国,居住建筑规模巨大,其耗能的总量占总建筑能耗的 57%左右。如果不注重居住建筑节能,房屋建得越多,能源耗费就越大,将会给社会和环境带来很大的压力。由此引发的能源问题已严重影响到社会及经济的可持续性发展,这是一个关系到国计民生的重大问题。因此,居住建筑节能十分迫切。

一、建筑节能的涵义

建筑节能就是在保证建筑物较高舒适度的前提下,合理使用能源、不断提高能源利用效率并达到节约能源、减少能耗的目的。建筑能耗是指建筑在正常使用条件下所消耗的总能量,包括采暖、空调、照明、热水供应、炊事、家用电器等方面的能耗,随着居民生活水平的提高,住宅建设的迅速发展及人们对住宅室内舒适度环境的追求,造成了能源的大量消费,因此,推广建筑节能对建设资源节约型社会有着十分重大的意义。要想达到节能效果,可通过合理的建筑规划设计、单体设计,改善建筑物围护结构的保温及隔热性能,充分利用自然通风、太阳能资源、余热回收等措施,提高采暖、通风及空调系统的能效。

二、国内外研究现状及问题

(一)国外研究现状

自 20 世纪 70 年代能源危机以来,一些发达国家就进行了大量的节能研究和实践工作,同时积极开展新型绿色建材的开发使用及太阳能、风能、地热能等可再生能源的利用等,建成了一批“节能建筑”等示范性工程,节能效果显著[1]。

收稿日期:2012 - 04 - 01
基金项目:河北社科基金项目(HB2012WT63)
作者简介:封文娜(1980 -),女,工程师,研究方向:建筑设计及其理论。

(二)国内研究现状

中国是一个发展中国家,时至今日,我国建筑节能水平远远落后于发达国家,建筑节能的研究和开发尚处于起步阶段。目前全国各省市全面执行节能 65%的标准,但是由于部分设计人员对节能标准执行不力,节能技术产品的推广应用没有形成有序的市场竞争机制,缺乏科学的引导,尚未形成良好的建筑节能工作氛围[2]。

(三)存在问题

我国建筑耗能巨大,冬季采暖大部分能耗是煤炭,耗能巨大且污染十分严重,国内绝大多数采暖地区围护结构热功能都比气候相近的发达国家差许多,单位建筑面积采暖能耗是发达国家标准的 3 倍以上[3],因此发展节能建筑、保护资源、保护环境,是中国发展进程中的重大课题,也是人类发展进程中必须认真思考的时代课题,建筑节能任重道远。

三、居住建筑节能设计的实现方式

建筑节能不仅仅只是建筑的材料、建筑设备节能的问题,曾经“节能建筑”被当成了时尚去追求,一批有着最新节能技术的建筑产品蜂拥而至,“高”技术也造成了“高”造价,把建筑节能引入误区。在建筑中,建筑设计是源头,建筑节能是一个建筑整体和宏观区域控制的问题,节能型居住建筑应从整体规划设计(包括建筑的选址、建筑布局、建筑形态、建筑物的间距、通风及朝向等多方面)、建筑单体设计(包括建筑的围护结构如外窗、屋顶及外墙等)、建筑细部构造设计以及建筑设备设计等多方面考虑。因此从规划及方案设计阶段就应该注重节能问题,通过分析当地的气候、水文、地理等自然条件进行合理地布置,注重地域和气候特点,因地制宜。考虑整体的生态环境因素,充分利用现有资源,合理开发利用,从设计入手做好建筑节能。通过节能措施,在满足室内环境指标的前提下,达到节约能源、保护环境、改善建筑功能的作用,以降低我国居住建筑的耗能比、减少高耗能建筑比例、改善我国建筑节能相对落后的状况,做到人类和生态的可持续发展。如在广东等南方地区,以炎热潮湿的气候为主,节能设计不能等同于北方,在保温设计的同时应该强调建筑物的遮阳和对流。建筑外立面的造型、色彩、窗墙比等都会对节能产生重要的影响。

(一)合理的建筑规划设计

建筑的规划设计要强调“以人为本,环境为先”的原则,最大限度地提高能源和材料的使用效率,减少在建设和使用过程中对环境的污染,在满足建筑的适用性、耐久性的同时,着重强调“均好性”,注重环境、节能、环保三大主题,使建筑和环境都达到可持续和谐发展,提高居住空间品位,提升城市的品牌。因此节能设计不能单纯地依赖节能保温材料的应用,而应该从居住建筑方案设计阶段入手,规划设计过程中,在保持原有生态环境的基础上,通过分析当地的气候、水文、地理等自然条件进行合理的规划建筑布置,因地制宜进行建筑设计。从合同、组织、技术、经济等各方面,采取措施有效控制工程造价,考虑选址、能源、室内环境质量和运营维护等因素,进行全生命周期分析。

1. 建筑物的选址及布局

建筑群体的布置是否合理,对冬季获得太阳辐射热和夏季通风降温非常重要。如建筑选址上,建筑用地不宜选择在洼地、山谷等处,应该选择在向阳、避风的地段上,为建筑物争取日照创造必要的条件。结合建筑用地的自然环境、气候条件及建筑物的使用功能等,在不破坏原有生态环境的前提下,结合人的行为活动特点,建立一个自然——人工生态平衡的系统,降低太阳辐射、增强建筑物的通风效果,利用建筑楼群的合理布局,在节约土地资源的前提下增加建筑物之间的间距,既争取日照,又能合理组织气流,从而使建筑物与空气的热交换增加,降低建筑能耗。

2. 建筑形态

建筑形态的设计中不仅对建筑的体形系数有要求,而且需要冬季有利于避风寒,夏季减少日辐射热。需要根据得热和失热的具体情况权衡后对建筑进行优化组合。

3. 建筑间距

建筑物的间距对人的心理及精神具有很大的影响,因此在进行设计时不能只单纯考虑日照间距,要根据卫生视距及对人的影响进行综合设计。人类对环境的认知是通过感官感受的,建筑时时刻刻伴随着人们的生活,建筑物的间距过小则会让人产生压抑感,在紧张的工作后精神仍处于紧绷的状态,社会就容易产生犯罪,对人有消极的影响。反之则过于浪费土地、资源,增大人流、物流

的流动空间和时间。

4. 绿化设计

住宅小区不宜一概硬化,设计尽量选用可渗透地面,给大地以透水透气的余地,不仅可以蓄积大量的雨水,缓解城市的“热岛效应”,改善环境质量,同时也可以缓解对城市下水管网和污水处理管网的压力。小区绿化和水体也要综合考虑,不是仅仅满足于政府部门要求的最低绿化率,还要对植被的性能加以了解应用,如在建筑环境中,使用体态高大的乔木遮挡冬季寒风,行植阔叶树可在夏天遮阳,大中小乔木与灌木相结合可降低噪声。这不仅可以改善小区的微气候,还可减少热岛效应,改善局部气候。

(二)建筑物的单体设计

建筑物的单体设计上,如何实现在满足建筑物的美观、实用的基础上控制其体形系数达到节能的目的,对于建筑物来说,应减少建筑物的外表面积和加强围护结构保温,以减少能耗。外立面的造型、色彩、窗墙比等,要在满足美观、与环境相协调的基础上进行设计,以减少传热耗能,在提高居民居住舒适度的同时又能达到节能的目的,实现我国可持续发展战略。房屋单体设计时,要考虑多种因素的制约,进行优化组合。

1. 建筑物的体形系数

建筑物体形系数是指建筑物接触室外大气的外表面积与其所包围的体积的比值[4]。建筑物体形宜规则,减少凹凸,可适当增加房屋的进深,减少其外表面积,通过这些措施可减少体形系数。体积小、体形复杂的建筑,以及平房和低层建筑物,体形系数较大,对节能不利;而体积大、体形简单的建筑物,以及多层和高层建筑,体形系数较小,对节能较为有利。在其他条件相同的条件下,进深大的建筑比进深小的好,外表整齐的建筑比凹凸变化多的好,长的比短的好,高的比矮的好,但建筑师在进行建筑创作时要结合功能综合考虑。一般来讲,体形系数不大于0.30,体形系数越小节能效果越好。

2. 建筑物的通风与朝向

做好单体建筑的通风设计,要尽可能考虑穿堂风。同时建筑物窗户面积在满足日照等卫生要求的前提下要适当,但又不宜过大,室内进风口和出风口同时存在的情况下,窗户通风面积的大小是决定室内风速的关键,既可降低建筑物的成本又起到节能的作用,减少建筑物的二次耗能。实验表明,增大房屋建筑通风换气次数对降低夏季空调能耗效果明显。

建筑是一个生态的、会呼吸的有机体,要保证进风口和出风口的同时存在,由于正、负压的作用而形成空气流动,如对建筑的进深、房间的门窗位置等的考虑。同时,选择合理的开窗方式,如相同面积的推拉窗与平开窗比较,平开窗的最大开窗面积是推拉窗的两倍。朝向的选择上,如夏季减少太阳的直射、冬季满足适量的日光照射入室内。这样最大限度的提高能源和材料的使用效率,减少建设和使用过程中对环境的污染,使建筑和环境都达到可持续和谐发展,建设资源节约型社会,使健康绿色的低能耗建筑能够真正走进我们老百姓的生活。

3. 建筑物窗墙面积比

窗墙面积比是指窗户洞口总面积与同朝向建筑立面面积的比值。对于门窗,首先应符合功能要求,如充足的光线可避免白天灯光的使用,减少电能的损耗,同时也要满足通风的要求;要使用保温、隔声,气密性等级、水密性能好的符合国家标准的中空保温玻璃,可以积极使用推广一些先进的材料,如现在示范性项目中用的Low-E玻璃等,以达到节能的目的。

4. 屋面的节能构造

在建筑物受太阳辐射的各个外表面中,屋面是建筑物上部与外界直接接触的重点部位,受辐射热也是最多的,其保温与隔热对建筑节能具有重要意义。为达到节能目的,屋面上可设置架空层增加空气的流动,蓄水屋面及设置屋顶绿化形成生态型屋面等。这样不仅可以增加环境的美观性,还可以改善建筑物屋面的热工性能以达到节能的目的。屋面保温材料的选用上不宜用密度大、导热系数高的材料,这样会导致屋面的重量和厚度过大,不利于结构设计;同时也不宜选用吸水率较大的材料,防止保温层吸水而降低保温效果。

(三)加强围护结构的保温及热工性能

现代建筑在设计时除保证建筑的安全性、舒适度、智能化和生态环境因素外,还应注重能源的有效使用和节约,减小外围护结构的传热系数,强化建筑外围护结构的隔热构造。

1. 墙体保温

外墙外保温是在主体墙结构外侧用粘接材料

固定一层保温材料,并在保温材料外侧抹砂浆或作其它保护装饰,在外墙根部、女儿墙、阳台、变形缝等易产生热桥的部位,采用外保温技术,可显著消除“热桥”造成的热损失。目前主要采用的方式有:聚苯板保温砂浆外墙保温、聚苯板现浇混凝土外墙保温、聚苯颗粒浆料外墙保温等。外墙内保温是在外墙结构的内部加做保温层。总之,外墙保温材料要选用导热系数小的保温材质,减少室内外的热交换。另外,也可利用植物来调节气温,如在建筑物西侧墙面上种植爬山虎,有利于吸尘和降噪,减少温室效应。

外墙内保温其优点:一是施工速度快,二是技术较成熟。缺点一是影响居民的二次装修,内墙悬挂和固定物体易破坏墙体保温结构;二是易产生内墙体发霉等现象;三是保温层易出现裂缝、结露现象,且不利于既有建筑的节能改造。外墙外保温,保温层做在主体结构的外侧,这等于给整个建筑物加了层保护衣。其优点:一是能够保护建筑物主体结构,延长其使用寿命;二是有效防止产生“热桥”现象,更好地发挥了材料的保温性能。外墙外保温是目前大力推广的一种保温节能技术,是一种先进的、有应用前景的保温节能技术,目前,国家不断地对外墙外保温的技术施工工艺材料进行完善。

2. 门窗保温

建筑门窗的主要功能是在获得足够采光的条件下,需要控制门窗在有太阳照射时合理得到热量,而在没有太阳照射时减少热量流失。影响门窗获得能量的因素包括:窗户的位置和朝向、窗户类型的设计、使用的玻璃材料、设置合理的外遮阳等。门窗是构成热能损失的主要因素,可以通过合理配置,减少门窗热能损失。门窗能量传递方式主要有:辐射传热、对流传热、传导传热,另外空气渗漏也是窗户能量损失的重要组成部分。

辐射是热量以波的形式,由一个物体转到另一个物体的现象,通过物理和光学原理可将玻璃表面的发射率降低,可减少玻璃的辐射传热;对流热损失主要是通过中空玻璃间隔内气体移动时所进行的热交换产生的,设置适当的间隔层厚度使对流损失达到最小;传导是物体内部的热由高温侧向低温侧转移的现象,窗户上的传导损失主要是通过窗框和玻璃发生的,通过改进窗户材料,使用更绝热的边部密封材料可以有效地减少这些损失。此外,保温百叶的设置在起到对室内装饰作用的同时又能减少窗的传热。

3. 建筑设备节能

如尽可能的利用自然光,采用高效照明光源;卫生器具的选择上选用节水型卫生器具;空调器选用节能型等方式,暖通空调制冷在建筑中具有主动性,对建筑节能有很大的影响。

(四)新技术的开发及应用

应用新型材料节能,引进新型建材生产技术、开发生产环保、节能型建筑材料是建材工业发展的必然趋势。按照循环经济的方式,研究发展太阳能光热、光电应用、沼气、风力发电等经济适用技术,推动以节能、节地、节材、节水和环保为核心的绿色建筑的发展。

比如在暖通空调系统中利用地源热泵空调系统,其能量转换效率高,运行成本低,不仅可以缓解电力紧张的情况,同时对于降低不可再生能源的消耗、维持可持续发展都有着重要的意义。太阳能作为一种天然的洁净能源,也是建筑设计中应广泛推广的节能设计之一,太阳能应该由“补充能源”向“替代能源”方向发展,如现在的太阳能热水器的使用经过发展,技术已日臻完善,受到广大消费者的青睐。

(五)国家的政策导向和相关法律制定

我国的基本国策是节约能源,这是节约型社会建设的根本要求,为提高能源利用效率,国家制定了很多相关的如建筑、照明等的居住建筑节能设计标准。但是,开发商注重的是经济效益,而“节能”却是长时间使用后,才能显现出的效益。因此,一些开发商不愿做节能的投入,如取消建筑外墙围护结构的保温、分隔采暖与非采暖房间的楼板或隔墙、屋顶及外窗的节能措施。如何制止这种情况的发生,调动开发商在节能型住宅建筑上投入的积极性,就需要政府部门的参与和干涉,通过政府的宏观调控,加强建筑节能标准化建设,走可持续发展的道路,为今后城市建设更长远的发展奠定基础。

四、建筑节能战略性举措的重大影响

我国人口众多,面对如此庞大的建筑领域,建筑能耗是显而易见的,建筑中微小的耗能变化,都将决定能源的分配。建筑节能不仅可以节约能耗,同时又可以减少大量的二氧化碳、粉尘等的排

放与污染,其经济效益、环境卫生效益、社会效益都十分显著。居住建筑节能的发展不能只依靠规范条文的限制,更需要建筑师的积极参与,需要全社会的支持。居住建筑节能是贯彻我国可持续发展战略的重要举措,全面推进建筑节能,有利于节约能源、保护环境、提高人民的生活和工作水平,对全面建设小康社会具有十分重要的作用。

参考文献:

[1]张彤. 绿色北欧:可持续发展的城市与建筑[M]. 南京:东南大学出版社,2009.

[2]住房和城乡建设部科技发展促进中心. 绿色建筑评价技术指南[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2010.

[3]清华大学建筑节能研究中心. 中国建筑节能年度发展研究报告 2011[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2011.

[4]河北北方绿野建筑设计有限公司. DB13(J)63-2007居住建筑节能设计标准[S]. 北京:中国建材工业出版社,2007.

Energy Saving Design of Residential Buildings

FENG Wen-na[1], QIAO Wei[2], GU Yu-rong[3]

(1. School of architecture and Arts, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang 050043, China;

2. School of Civil Engineering, Huaihai Institute of Technology, Lianyungang 222005, China;

3. Capital Construction Department, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang 050043, China)

Abstract: In the days of global energy tension, the energy saving of buildings has become a subject of common concern to people of the world. The meaning of residential building energy efficiency is explained, and the current situation of residential building energy-saving and the problems in developing residential energy-saving buildings are analysed. Through the residential building energy saving design, this paper discusses comprehensive considerations from the overall planning and design to single building and detail structure design so as to improve the design on residential energy-saving building, and to achieve the purpose of saving energy and protecting the environment. Through a better combination of the building function, art and architecture technology in the limited conditions, and the purpose to create low cost, high efficiency and energy-saving residential buildings and to build a saving-type society can be realized, and the strategy of sustainable social development can be achieved.

Key words: residential building; building energy efficiency; energy-saving residential building design

(责任编辑 王丽娟)

居住建筑节能设计初探

万方数据 WANFANG DATA 文献链接

作者： 封文娜， 乔巍， 谷玉荣
作者单位： 封文娜(石家庄铁道大学 建筑与艺术学院,河北 石家庄 050043)， 乔巍(淮海工学院 土木工程学院,江苏 连云港 222005)， 谷玉荣(石家庄铁道大学 基建处,河北 石家庄 050043)

刊名： 石家庄铁道大学学报（社会科学版）
英文刊名： Journal of Shijiazhuang Railway Institute (Social Sciences)
年，卷(期)： 2012(3)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_sjztdxyxb-s201203024.aspx