

文章编号: 1672 - 058X(2009)03 - 0298 - 04

居住建筑节能设计有关问题的探讨

李智耿¹, 肖立²

(1. 重庆市设计院, 重庆 400015; 2 重庆市消防局, 重庆 400015)

摘要:通过对规划节能、建筑单体节能、建筑构造节能三方面的探讨,完善了居住建筑节能设计,并在有限的条件下将建筑功能与艺术及技术三者更好地结合,以达到创造低成本,高效率的节能居住建筑的目的。

关键词:建筑节能;规划节能;建筑单体节能;建筑构造节能

中图分类号: TU111.19⁺5

文献标识码: A

建筑节能,就是在满足居住舒适性要求的前提下,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。据了解,目前我国住宅建筑使用的能耗约占全国总能耗的 26%左右,同时建筑能源利用率仅为发达国家的 1/3 左右。预计到 2020 年底,全国住宅建筑面积将新增 250 亿至 300 亿 m²。如果延续目前的耗能状况,每年将消耗 1.2 万亿 kW 时电和 4.1 亿 t 标准煤,接近目前全国建筑能耗的 3 倍。建筑节能已是迫在眉睫。

1 规划节能设计

在以往的规划设计中,设计师考虑的往往是容积率、日照间距、空间形态、景观视线以及建筑与周边环境协调等问题,而很少从节能的角度来指导设计,节能设计只有在单体方案设计阶段才有所重视,从而产生了许多单体设计难以解决的问题。所以,提倡建筑节能首先应该重视规划节能。规划节能是指在规划设计当中充分考虑建筑与外部环境的关系,以节能作为指导规划设计的主要原则,充分利用自然资源,实现从总体上为建筑节能创造先决条件的设计方法。

影响居住区气候环境及建筑舒适性的最主要的两个因素是太阳辐射和空气流动。因此,通过降低太阳辐射、增强建筑的自然通风效果是规划节能的主要方向。由此,建筑朝向、建筑间距以及建筑的相互组合关系将是规划节能设计的重点。首先,建筑的主要朝向应迎合当地夏季的主导风向,以重庆为例,重庆属于夏热冬冷地区,夏季的主导风向为东南风,故建筑朝向以南北向、南偏东 15 以内、南偏西 15 以内为宜。这样建筑物在夏季所受到的太阳辐射也相对东西朝向的建筑要少很多,可以节省夏季空调的用量;而在冬季时,建筑受到太阳辐射产生节能效果,并有利于居住区内的自然通风。具体应注意:在节约土地资源的前提下增加建筑之间的间距,这样有利于居住区内的空气流动—风量增大、风速提高,从而使建筑物与空气的热交换增加,有效降低建筑物的温度,降低建筑能耗。按照夏季盛行风向作为建筑的主要朝向,排列建筑物应遵循南小北大、南低北高的原则,确保居住区内建筑对自然风的共享性,同时也使北面高大的建筑成为人

收稿日期: 2009 - 04 - 28; 修回日期: 2009 - 05 - 22。

作者简介: 李智胜 (1976 -), 男, 广东湛江市人, 建筑师, 从事建筑设计研究。

工的风障,这样的建筑群体在夏季能迎合南风、引导空气穿越,冬季又能阻挡寒冷北风的侵袭,较好地适应了气候的变化。减少采用封闭式建筑组合,确保建筑群的“风道”的畅通,建筑群的入风口和出风口应结合主导风合理设置,使空气流通(图 1)。

另外,绿化和水体可以改善小区的微气候。设计时,应结合住宅小区规划布置绿化和水体,以此进一步改善室内外的物理环境,减少热岛效应,改善局部气候,保证小区内的空气温度、空气湿度、气流速度和热岛强度等各项指标符合健康舒适和节能要求。

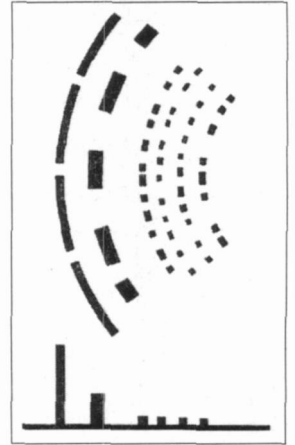


图 1 建筑群节能设计
(上为平面,下为剖面)

2 建筑单体节能设计

目前在居住建筑设计中,为了达到土地容积率的最高值,新建的住宅多为一梯 6 户、一梯 8 户,甚至一梯 10 户以上都有。这样导致建筑单体平面凹凸过多,建筑体型系数过大,同时在实际使用中通风不畅,对建筑节能不利。因此,在建筑单体节能设计过程中应尽量降低建筑体型系数、缩小窗墙面积比和保证建筑的通风顺畅。

(1) 降低建筑体型系数。体型系数是指建筑物与大气接触的外表面积与其所包围的体积之比。减少建筑物体型系数,也就是减少建筑物外表面积,减少外围护结构面积,减少建筑形体的凹凸。由于室内外有温差,夏季室外高、室内低;冬季室外低、室内高,建筑外表面积越小,则空调的能耗越小。因此,体型系数越小,外围护结构的传热损失越小,对建筑节能越有利。也就是说,在建筑节能方面,在其他条件相同的情况下,进深大的建筑比进深小的好,长的建筑比短的好,高的建筑比矮的好,外表整齐的建筑比外表凹凸变化的好。在夏热冬冷地区合理的建筑体型系数为:条式住宅的体型系数不应超过 0.35,点式住宅的体型系数不应超过 0.40,这就要求建筑师在进行建筑创作时,除考虑建筑的平面布局和建筑造型外,还必须适当控制建筑物的体型系数,以达到节能的目的。

(2) 缩小窗墙面积比。所谓窗墙面积比是指窗户洞口面积与房间立面单元之比。因一般经窗户传递的热量比同面积的墙体传递的热量要大 2~4 倍,窗面积适当减小,可减小空调的能耗。但窗面积适当减小会影响采光系数,因此这需要设计师在这两者之间寻求最佳平衡点,优化节能设计。

(3) 保证建筑的通风顺畅。目前建筑市场上的一梯多户的住宅平面形式和外立面窗户采光面积大都启用面积小的处理方式,不利于建筑的通风,特别是在夏季,室内积聚的热量难以散失,必须采用人工通风或空调降温,大大增加了建筑使用的能耗。

建筑通风设计应注重几个问题:平面设计尽可能按有利于空气的贯穿进行考虑。窗户的朝向应有利于形成穿堂风,从而增加房间内的空气流动,利于室内换气。空气流动的平均速度取决于较小尺寸的开口。为了增强室内穿堂风的效果,必须同时增大进风口和出风口。从通风的角度考虑,对于有利于建筑通风的窗户应尽可能提高通风面积。这样也有利于室内保持较为稳定的风速,提高人体舒适度。

3 建筑构造节能设计

在居住建筑的内外空间布局和环境确定之后,如何强化外围护结构的隔热构造就成为实现舒适的室内热环境的关键。使屋面、墙体、门窗等建筑部件具有良好的热工性能,即传热系数小,热稳定性高以及门窗的气密性好,夏季太阳热辐射透光率小和热反射性能好等。

(1) 屋面的节能构造。在建筑物受太阳辐射的各个外表面积中,屋面是接受太阳辐射时间最长的部位,因此受辐射热也是最多的,相当于东西向墙体的 2~3 倍,所以它的保温隔热也显得尤为重要。屋面节能措施

的要点：屋面保温层不宜选用密度较大、导热系数较高的保温材料,以免屋面重量、厚度过大。屋面保温层不宜选用吸水率较大的保温材料以防屋面湿作业时因保温层大量吸水而降低保温效果。利用屋顶种植花卉、灌木等植物形成生态型屋面。土壤导热系数小,有很好的热惰性,不随大气气温骤然升高或下降而大幅波动,这样既可阻挡热源,减少温室气体的排放,达到保温隔热效果,又可美化环境,改善城市气候,做到一举两得(图 2)。在屋面蓄水,形成蓄水型屋面,也是屋面节能的有效措施。利用水蒸发可带走大量的热,从而有效减弱屋面的传热量和降低屋面温度。此外,在屋面保温隔热层上做架空层,通过空气流通来散热也是个不错的节能办法。

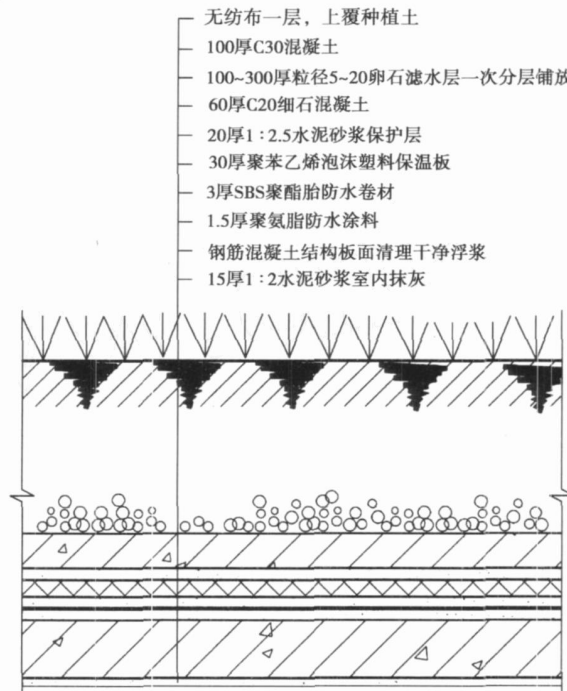


图 2 种植屋面节能构造

(2) 墙体的节能构造。墙体是住宅外围护结构的主体,是建筑室内外热交换的主要介质。建筑节能 50%,其中就有约 25%是通过外墙的保温隔热性能来实现的。因此,墙体的设计是不容忽略的一个方面。外墙除了应具有基本的承重、安全围护等功能外,还应考虑选用保温隔热性能好的墙体材料,对传热性好的墙体或墙体中传热性好的部位应加设保温隔热层。目前,常用的几种外墙材料中,保温隔热性能较好的是多孔粘土砖和加气混凝土砌块以及复合墙体。复合墙体中绝热材料主要有岩棉、矿棉、玻璃棉、膨胀珍珠岩、聚苯乙烯泡沫塑料、加气混凝土

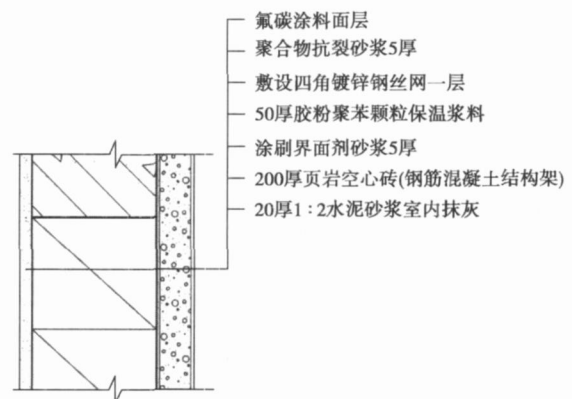


图 3 涂料外墙节能构造

等。复合墙体保温隔热宜选用外墙外保温。外保温的绝热材料是连续外包的,能有效隔断具有热桥作用的混凝土梁、柱等,而产生“断桥”作用,达到预期的节能降耗效果(图 3、图 4)。

另外,也可以利用植物来调节气温。在日照强烈的墙面,种植植物来吸收太阳热量,减少传入室内的热源。据报道,建筑西墙种植爬墙虎,在植被遮蔽 90%状况下,外墙表面温度可降低 8.2℃,并有利于吸尘和消音,减少温室效应。

(3) 门窗的节能构造。建筑的门、窗是用来通行、通风和采光之用,在建筑节能设计中也是重点处理的位置。因为建筑的通风、采光好了可能其面积就要相应的增大,这样与外界的交流就会变多,特别是最近几年在居住建筑中比较流行的大落地窗和外飘窗,这些对室内的保温和隔热都带来很大困难,外门窗是住宅能耗散失的最薄弱部位,其能耗占住宅总能耗的比例较大,其中传热损失为 1/3,冷风渗透为 1/3,所以在保证日照、采光、通风、观景要求的条件下,尽量减小住宅外门窗洞口的面积,提高外门窗的气密性,减少玻璃的辐射热透过率,增加窗的热阻,减少外门窗本身的传热量。其节能措施有: 提高外门窗的气密性。门窗如采用性能好的密封条,可减少空气渗透,在使用空调时能有效减少能耗。

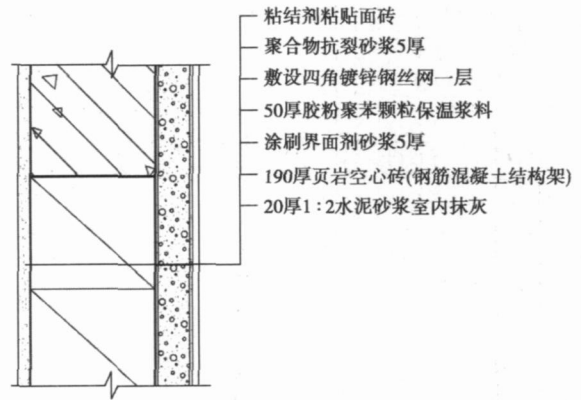


图 4 面砖外墙节能构造

减少玻璃的辐射热透过率。如采用热反射玻璃,在玻璃上贴反射性的镀膜等均有较好的效果。 增加窗的热阻。如采用双层玻璃,中间的空气间层导热系数小,既增加热阻,有增加隔音效果。 窗的遮阳。根据窗的不同朝向,按太阳的不同方位角和高度角采用水平式、垂直式、栏板式或综合式的遮阳或设置活动遮阳,能有效地减少太阳光的辐射。

参考文献:

[1] 王立雄. 建筑节能 [M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2004
 [2] 朱昌廉. 住宅建筑设计原理 [M]. 北京:中国建筑工业出版社, 1999
 [3] 吕爱民. 应变建筑——大陆性气候的生态策略 [M]. 上海:同济大学出版社, 2003
 [4] 沈致和. 住宅节能原理与设计 [M]. 北京:安徽科学技术出版社, 2006
 [5] 李德英. 建筑技能技术 [M]. 北京:机械工业出版社, 2006

Discussion on the problems in housing energy conservation design

LI Zhigeng¹, XIAO Li²

(1. Chongqing Academy of Design, Chongqing 400015; 2 Chongqing Fire Bureau, Chongqing 400015, China)

Abstract: This paper discusses such three issues as plan energy conservation, architectural energy conservation and architectural construct energy conservation to complete housing energy conservation, combines architectural function with art and technology under limited condition and points out that architectural design can embody principle of energy conservation in every aspect and that housing architecture with low cost and high efficiency is advocated

Key words: architectural energy conservation; plan energy conservation; architectural unit energy conservation; architectural construct energy conservation

责任编辑:田 静