

香港建筑能耗现状特征分析

杨嘉^{1,2},陈国泰²,吴祥生¹

(1. 后勤工程学院 营房管理与环境工程系, 重庆 400041; 2. 香港理工大学 屋宇设备工程学系)

摘要 随着经济的发展,香港的建筑行业也迅速发展。建筑面积的持续增长,在改善人们居住条件的同时也导致了建筑能耗的大量攀升。为了实现香港经济的可持续发展,有必要对香港地区建筑能耗现状进行研究。介绍了香港建筑的发展,在此基础上详细介绍了香港地区建筑能耗的历史发展趋势,并对建筑能耗的类别进行了详细的分类及分析。通过分析可看出建筑能耗在香港地区能源消费中占有重要的地位,为了社会的可持续发展,建筑节能势在必行,因此本文也对香港地区建筑节能的现状和节能潜力进行了分析。

关键词 建筑能耗;节能;香港地区

中图分类号:TU831

文献标识码:A

建筑能耗有两种定义方式:广义建筑能耗和狭义建筑能耗。狭义建筑能耗是指建筑物日常使用和运行能耗,或称直接能耗,即用于采暖、空调、制冷、通风、锅炉、照明、电器、炊事、热水和开水供应,以及维修所消耗的能源。广义建筑能耗包括日常运行使用能耗和建筑物能耗两部分。建筑物能耗或称间接能耗,是指各种建筑材料与制品的生产、加工和运输等能耗,以及施工、安装过程的能耗。在整个建筑物的寿命周期内,建筑使用能耗是长期性的、经常性的,其他能耗则是一次性的。据一些发达国家统计分析,一般情况下,直接能耗与间接能耗之比大约为9:1,不超过8:2。因此,各国都把建筑节能的重点放在使用能耗上。基于以上分析,本文研究的建筑能耗为建筑物日常使用和运行能耗,主要包括住宅建筑能耗和商业建筑能耗之和。

随着世界经济的发展,建筑业也在突飞猛进的发展。同时随着人民生活水平的提高,建筑能耗在各国国民经济总能耗中所占的比例越来越高。建筑业是耗能大户,全社会总能量的20%~40%消耗于建筑物的建造与使用过程中。发达国家建筑使用耗能占总能耗的30%~40%^[1],这一比例的高低,反映了一个国家的经济发展和人民生活水平。

1 香港建筑的发展

随着经济的发展,香港的建筑行业也迅速发展,建筑行业已成为香港经济发展的重要支撑点。根据香港政府统计处的统计,建筑行业对GDP的贡献1997年时为5.7%,2000年时为5.2%。随着人口数量的增长和人们生活品质的提高,人们对居住环境有了更高的要求,这使得建筑面积在过去二十几年里一直在稳步递增。在1980年,住宅的单元数为1 194.8万个,商业建筑的面积(S)为6 947 700m²。到2000年时,住宅的单元数增加到2 182.7万个,商业建筑的面积增加到19 876 359m²。图1^[2]和图2^[3]分别为商业和住宅的增长情况。从图中可以看出,建筑面积在过去的二十多年里增长非常迅猛,在改善人们的居住条件的同时,也直接导致了建筑能耗的大量攀升。

2 香港建筑能耗

香港在1980~2002年间,一次能源需求增加171%,最终能源需求增加182%。一次能源需求总额

收稿日期:2004-05-08

作者简介:杨嘉(1975-),男,四川仁寿人,硕士,讲师,从事空调工程和建筑节能研究。

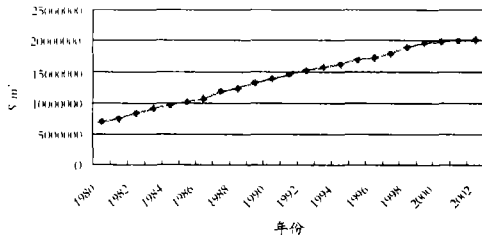


图1 香港商业建筑的发展

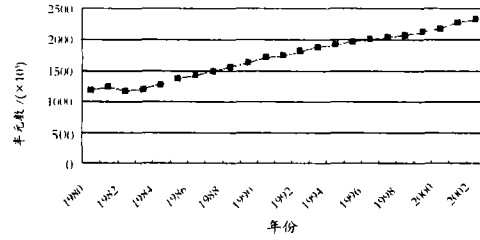


图2 香港住宅的发展

在1980年时为203 534MJ,2002年为552 092MJ。最终能源需求在1980年时为120 956MJ,2002年为340 787MJ。其中在2002年最终能源需求中电力占40%,煤气占8% [4]。

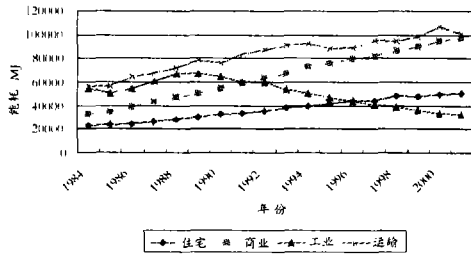


图3 香港终端能耗分类(1984-2001年)

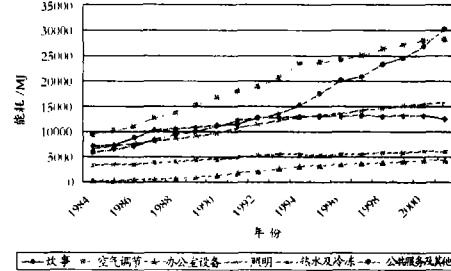


图4 香港商业类别能耗的分类(1984-2001年)

随着经济的发展和人口数量的增加,同时伴随着建筑面积的增加,香港的建筑能耗呈现逐年上升的趋势。图3是对香港的商业、住宅、工业和运输能耗的逐年统计。在20世纪80年代里,随着经济的转型,香港逐渐成为一个金融和商业中心,工业大量内迁,工业能耗需求开始下降。工业能耗在1988年达到最大值,然后呈逐年下降的趋势。其他的三类能耗都呈逐年递增的趋势,因而建筑能耗占总能耗的比重不断增加。图4和图5分别为香港商业类别能耗和住宅类别能耗的分类增长情况 [5]。图6与图7则表明了香港地区2001年建筑能耗的构成 [5],由图中可看出:商业类别终端能耗主要用于空调、照明和炊事,它们占商业类别总能耗的58%;住宅建筑终端能耗主要用于空调、热水、照明冷冻和炊事,它们占住宅总能耗的88%。

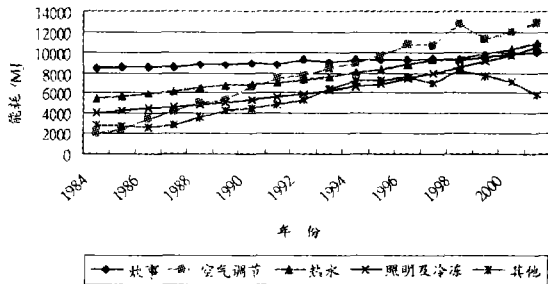


图5 香港住宅类别能耗的分类(1984-2001年)

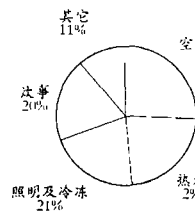


图6 住宅能源最终用途(2001年)

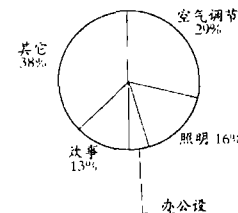


图7 商业能源最终用途(2001年)

由于香港的夏季闷热潮湿,随着人们生活品质的提高,为了改善室内热环境,空调越来越成为必需品,使用空调的范围越来越广,因此空调能耗所占的比重也越来越大。在商业建筑中,空调能耗一直是数量最大的一项。在住宅建筑能耗中,1985年以前空调能耗只占很小的比例,但到了1995年后,空调能耗已超过其他所有的能耗成为住宅能耗中最主要的部分。

空调所消耗的电能在香港地区总电耗中占有重要的比重,在2001年时为香港地区总电耗的32%。

香港建筑物的能源以电力和煤气为主。分析这两种能源在最终能源需求中的

表1 香港电力和煤气2002年的需求统计(单位: MJ)

	商业	住宅	工业	总计
电力	87 604 (64%)	33 394 (24%)	16 112 (12%)	137 112 (100%)
煤气	10 860 (40%)	14 794 (56%)	987 (4%)	26 641 (100%)

比重,可以了解建筑能耗的特性。表1^[4]是这两种能源在2002年最终能源需求的统计,商业和住宅分别占最终能源需求的29.2%和14.6%,两者共计43.8%,是很重要的组成部分。其中商业建筑所消耗的电能占香港地区总耗电能的64%,住宅建筑所消耗的煤气占香港地区煤气总消耗量的56%。

3 节能潜力分析

20世纪70年代石油危机发生后,香港开始着手研究能源效益和节能的问题。从前面的分析可看出,随着香港经济的转型,工业能耗需求下降,商业和住宅能耗的比重不断增加,到2002年建筑能耗占最终能源需求的43.8%。建筑能耗在社会总能耗中占有越来越重要的地位,为了实现社会的可持续发展,建筑节能也成了当务之急。到了20世纪90年代,香港节能政策的发展比以往更加快速,在能源效益及节能工作上讨论、草拟和实施了一些措施,对建筑节能产生了积极的作用。

香港特区政府现已制定了六份建筑能耗规范,第一份综合热传值守则(Overall Thermal Transfer Value - OTTV),又称为热传移值守则,已于1995年7月21日起实施;空调装置能源守则(Code of Practice for Energy Efficiency of Air Conditioning Installations)和照明装置能源守则(Code of Practice for Energy Efficiency of Lighting Installations)已于1998年制定实施;电气装置能源守则(Code of Practice for Energy Efficiency of Electrical Installations)已于1999年制定实施;升降机及自动扶梯装置能源守则(Code of Practice for Energy Efficiency of Lift and Escalator Installations)在2000年制定实施^[6];以表现为本的建筑能源守则(Performance - based Building Energy Code)已于2003年4月15日制定实施。其中只有OTTV是强制实施的规范,而其他五种规范则是非强制性的。香港特区政府长远目标是要建立一套全面的建筑能源守则,为促进能源有效利用,提供建筑节能设计标准。通过政府引导和推广,可以提高市民的节能意识,使节能工作得到重视,节能技术能够充分应用和发展。

在建筑能耗中,商业建筑的电力消耗是最重要的环节,并且呈逐年上升的趋势,因此成为香港节能政策针对的焦点。通过对香港现有商业建筑能耗的调查统计发现,实际使用的能耗强度要大于模拟分析值,并且不同的建筑能耗使用水平相差较大。通过对新写字楼的能耗模拟分析可发现:对建筑保持同样的基本结构(层数、楼层布局、方向等),但改变围护结构,同时采用更高效的系统设计(比如节能窗、效率更高的设备和控制方式等),会使建筑物每年的电力消耗大大降低^[7]。对采用水冷空调系统的,每年的能源消耗将从 $97\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 下降到 $65\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$,对采用风冷空调系统的,每年的能源消耗将从 $130\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 下降到 $80\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 。

由于目前香港地区建筑能耗规范除了OTTV是强制性的外,其他的规范都是非强制性的,所以香港的节能水平总的来讲还是不高。根据文献[8]的模拟分析,如果所有的建筑能耗规范都变为强制性的,香港的电力总能耗将节约7.9%,每年节约的电能为217亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。同时,如果所有的商业建筑都采用所有可行的节能措施,达到香港建筑环境评估方法中的最优性能,香港的电力能耗将减少31.9%,也即每年节省1110亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 电。这表明香港的建筑能耗利用效率较低,相应的节能空间很大。

4 结论

随着经济快速增长、人口数量的增加和人民生活水平的提高,香港的建筑行业得以迅猛发展,这也导致香港地区建筑能耗逐年递增,建筑能耗占总能耗的比例也呈逐年增长趋势。在节约能源、保护环境的迫切要求下,提高能源使用效率、节约建筑能耗成为各国能源政策中的重要组成部分。因此,在香港地区一定要加大建筑节能的力度。目前香港地区建筑能耗利用效率不高,节能观念还比较落后,节能潜力巨大。只有通过建筑节能工作,才能挖掘出这些潜力来,充分发挥社会效益和经济效益。

致谢:本文所论及的研究工作由香港理工大学科研基金资助(项目编号G-T664),在此表示感谢。

参考文献

[1] 龙惟定. 试论建筑节能的新观念[J]. 暖通空调, 1999, 29(1): 31.

