

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。

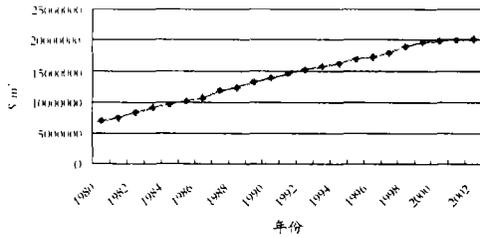


图1 香港商业建筑的发展

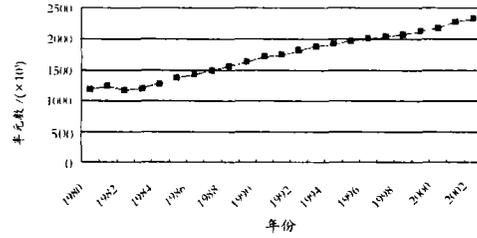


图2 香港住宅的发展

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]。

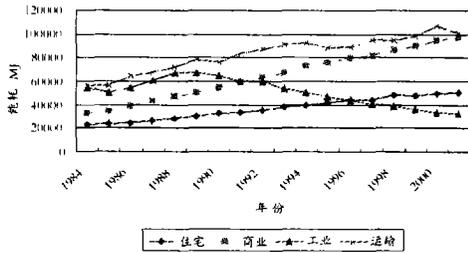


图3 香港终端能耗分类(1984-2001年)

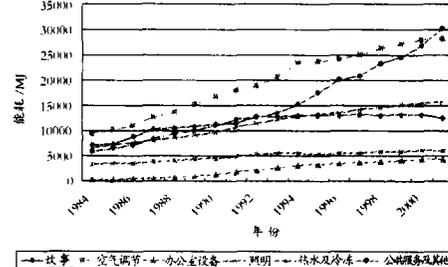


图4 香港商业类别能耗的分类(1984-2001年)

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%。

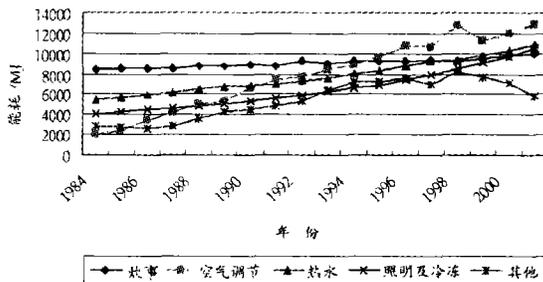


图5 香港住宅类别能耗的分类(1984-2001年)

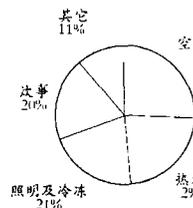


图6 住宅能源最终用途(2001年)

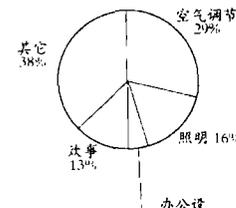


图7 商业能源最终用途(2001年)

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.

- [2] 香港特别行政区政府统计处. 香港统计年刊二零零三年版. 2003:148.
- [3] 香港政府差餉物業估價署. 香港物業報告. 2003:74-75.
- [4] 香港特别行政区政府统计处. 香港能源统计二零零二年年刊. 2003:28-34.
- [5] 香港政府机电工程署. 香港能源最终用途数据(1991-2001年). 2003:2-9.
- [6] Building Energy Standards and Codes (BESC), <http://www.arch.hku.hk/research/BEER>.
- [7] Lee W L, Yik FWH, Jones P, et al. Energy saving by realistic design data for commercial buildings in Hong Kong[J]. Applied Energy, 2001,70(1):59-75.
- [8] Lee W L, Yik FWH. Regulatory and voluntary approaches for enhancing energy efficiencies of buildings in Hong Kong[J]. Applied Energy, 2002,71(4):251-274.

Present Situation and Characteristics of Building Energy Consumption in Hong Kong

YANG Jia^{1,2}, CHEN Kwok-tai², WU Xiang-sheng¹

(1. Dept. of Barracks' Management & Environmental Engineering, LEU, Chongqing 400041, China;

2. Dept. of Building Services Engineering, The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong, China)

ABSTRACT With the growth of economy, the construction industry of Hong Kong has developed fast. The building stock in Hong Kong has been expanding consistently in the past several decades to meet the needs of improving the living condition, which on the other hand results in a sharp increase of building energy consumption. As energy supply is essential to the continuous growth of economy, it is necessary to study the present building energy consuming condition. In this paper, the construction industry of Hong Kong is briefly reviewed. Then the building energy in Hong Kong is discussed in depth. Based on the analysis, the significance of buildings in respect of energy use in the whole Hong Kong is ascertained, and the need for improvement on the energy performance of buildings is unquestionable for the sustainable development of the society. Lastly, the present situation of the building energy saving and its potential for improvement are analysed.

Keywords building energy; energy saving; Hong Kong Area

(上接第22页)

的思路,并以柱状图和饼状图为例,结合 Visual C#. NET 与 Oracle 数据库阐述了统计图实现的关键技术和具体步骤。该方法既不需要安装客户端软件,也不需要使用第三方组件,程序员不仅可以灵活控制图形的最终显示形式和处理待展示的原始数据,而且还可以修改完善上述示例程序而形成自己的组件,极大的方便了 Web 应用程序开发人员,是一种通用的方法。

在军队油库信息可视化研究及应用项目中,采用本方法,方便地实现了油库储存油料数量、分布的可视化表示,实现了油料收发储、各类油品统计分析结果图形方式展示,效果良好,表明该方法是一种非常有用的技术。

参考文献

- [1] Robinson S, Cornes O. C#高级编程[M]. 康博译. 北京:清华大学出版社,2002:822-872.
- [2] http://www.microsoft.com/china/msdn/library/dy_vstechart/html/gdiclock.asp,2003.
- [3] <http://chs.gotdotnet.com/quickstart/winforms/doc/WinformsGDIplus.aspx>,2001.

Research on Drawing Statistical Graph in Web System

LUO Shao-feng, LI Sheng-lin, BAO Jian-ming

(Dept. of Logistical Information Engineering, LEU, Chongqing 400016, China)

ABSTRACT This paper presents a brief introduction of GDI+, brings forward a practical way to drawing statistical graph with GDI+ in Web application, and gives an example to show the key technology about drawing statistical graph which combines Visual C#. NET and Oracle database. These technologies have been well applied in the research application of visualization for military oil depot.

Keywords Web system; statistical graph; GDI+