

大型商业综合体建筑节能设计探析

赖伟刚

广东华方工程设计有限公司 广东 广州 510000

【摘要】：在现代化城市发展中，大型商业综合体的出现，对人们的生活带来了很大的便利，与此同时，综合体建筑为了能够满足社会发展和消费者需求，使得能源消耗增大，加大了能源供应的压力。对此，社会开始对大型商业综合体的能源消耗问题加大了重视，致力于绿色建筑节能环保，减少能源消耗。本文主要结合笔者参与设计的大型商业综合体项目案例，对大型商业综合体建筑的节能设计展开进一步的研究与探析，希望能为广大设计同行提供一些有用的借鉴。

【关键词】：大型商业综合体；建筑节能设计；太阳能供热系统

Analysis on Energy Saving Design of Large Commercial Complex Buildings

Weigang Lai

Guangdong Huafang Engineering Design Co. LTD. Guangdong Guangzhou 510000

Abstract: In the development of modern cities, the emergence of large commercial complexes has brought great convenience to people's lives. At the same time, complex buildings increase energy consumption and increase the pressure of energy supply in order to meet the needs of social development and consumers. In this regard, the society began to pay more attention to the energy consumption of large commercial complexes, committed to green building energy conservation and environmental protection, and reduce energy consumption. This paper mainly combines the cases of large-scale commercial complex projects designed by the author to carry out further research and analysis on the energy-saving design of large-scale commercial complex buildings, hoping to provide some useful reference for the majority of design peers.

Keywords: Large commercial complex; Building energy saving design; Solar heating system

大型商业综合体的节能设计要从多个方面入手，随着建筑技术的进步，建筑外围维护结构的保温手段已经得到很大的改进，应用建筑节能新材料，巧妙运用外墙构造设计手法，设计屋面花园和安装太阳能供热系统等等，通过合理的节能技术措施，减少建筑外部环境同建筑内部的热传递，降低建筑能耗，利用可再生能源为人们服务，促进可持续化发展。

1 实例工程概况简述

以笔者参与设计的“大坦沙岛更新改造项目”为例，简单介绍该项目基本概况，该项目是位于广州市荔湾区的一个大型商业综合体建筑，总规划用地面积5万平方米，总建筑面积约为：20.85万平方米，分别由两层地下车库、一栋商业大裙楼和两栋26层的酒店以及一栋23层的办公楼组成。该项目一至四层为裙楼，裙楼的主要功能用房包括：餐饮、娱乐、健身、商店等等，五层为塔楼架空层和裙楼屋面花园，其中一栋六至二十三层主要功能为办公室，另外两栋六至二十六层主要功能为酒店客房。与传统的商场相比，现代城市的大型商业综合体具有更多的功能性，其中包含了多种类的业态，例如餐饮、娱乐、健身、商店、展示、办公、酒店、公寓等，实现了功能的多元化，效率的高度化，将各个复杂性的个体统一在一个综合体内部，其最为明显的一个特点就是综合性。其次大型商业综合体的规模都相对较大，具有一定的设计特点，集观赏性、科技感、现代化为一体，大型商业综合体的出现也是城市现代化发展的一

个重要体现。

2 大型城市综合体的发展现状

2.1 建筑能耗大，节能潜力大

大型商业综合体每天会接待大量的客流，且单日运营时间比较长，基本全年无休，因此建筑内的照明、空调、排风等设备的运行时间就相对比较长，能源消耗量巨大。为此大型商业综合体规模相对较大，需要的用电设备数量比较多，传输距离较长。同时在耗能巨大的条件下，其节能潜力也是非常大的，只要在设计上进行节能的改进，充分利用自然环境的有利因素等，就可以节约大量的资源。

2.2 物理环境要求决定系统能耗大

大型商业综合体能耗大是有原因的，其主要因素就是物理环境的影响。建筑中的各个空间，例如餐饮空间、酒店空间、办公空间、娱乐空间等由于需要为消费者提供良好的环境，带来更优质的服务，对环境的要求也相对比较高，空调、照明、排风、电梯的使用是必不可少的，因此能耗大的问题不可避免。

2.3 节能是设计重点

应当以绿色可持续发展作为核心思想。建筑节能设计可以从多方面实现，最首要的是应在建筑设计过程中就贯穿节能思想，制定合理的节能设计方案，要求既不影响商业综合体的正常运营，又能够起到节能的效果，通过节能来有效解决能源问

题, 促进城市的商业综合体的长久发展与绿色发展。

3 建筑节能设计

3.1 建筑朝向

不同地区的气候条件和地理环境都有所不同, 在实际的建筑节能设计过程中应当根据实际情况选择合适的建筑布局, 同时充分考虑到外界因素的影响, 并实现对周围自然资源的充分利用。例如我国华南地区的气候相对温度较高, 春季温暖, 夏季炎热, 在进行平面设计布局时可以充分利用季候风和自然光照资源, 例如开窗尽量开在南北向, 在东、西向尽量少开窗。在温暖的春季和凉爽的秋季, 建筑室内开窗以自然通风为主, 保证室内空气的流动性, 提高室内活动的舒适度; 夏天采用空调制冷, 应减少室内冷量流失, 减少室外对室内的热传递、热辐射, 降低冷气的损耗, 节约能源。

3.2 建筑体形系数

建筑体形系数的大小对建筑能耗的影响是非常显著的, 建筑体型系数越小, 单位建筑面积所对应的建筑外表面面积就越小, 外围护结构的热传递就越小, 所以, 将建筑的体型系数控制在一个较低的区间内, 对整个建筑物的节能来说是有利的。根据建筑体型系数计算公式: 建筑体型系数 $K = \frac{\text{建筑外表面面积 } A}{\text{建筑体积 } V} = \frac{2 \times (\text{建筑进深 } a + \text{建筑平面长度 } b) \times \text{建筑高度 } H + \text{建筑进深 } a \times \text{建筑平面长度 } b + \text{建筑进深 } a \times \text{建筑平面长度 } b \times \text{建筑高度 } H}{\text{建筑体积 } V}$ 。从建筑体形系数计算公式可知道, 在建筑体积不变的情况下, 建筑平面形态越接近正方形, 体形系数越小。通过运用绿建斯维尔节能软件反复计算试验得知, 体形系数每增加 0.01, 耗热量指标增加约 2.5%。所以, 大坦沙岛更新改造项目的商业裙楼平面设计接近正方向, 是比较节能的平面方案。另外, 建筑体形系数与建筑单元联列情况有关, 每减少一个联列数, 就相应递增 0.02, 以等差数列类推, 主要原因是外墙面积联列数减少而增加, 即是可以节省山墙面积, 对降低体形系数价值很大, 所以对大型商业综合体建筑的塔楼而言, 适当增加塔楼面宽增加联列, 对建筑体形系数控制是有利的。

3.3 建筑外墙维护结构节能材料

在夏热冬暖地区, 过往常用的墙体保温系统大概分三种: 一, 自保温系统。墙体砌块的自身结构, 例如加气混凝土砌块内部有很多封闭的气孔, 形成空气层, 使得砌块材料自身有良好的保温隔热性能, 是墙体的基础保温材料, 也是墙体自身的保温系统; 二, 外墙内保温系统。它指在外墙的内表面设置保温层; 三, 外墙外保温系统。它指在外墙的外表面设置保温层。在夏热冬暖地区, 外墙内、外保温系统常用的保温材料无机保温砂浆, 因构造原因, 保温砂浆厚度不能超过 35mm 厚, 而现有的实行的相关国家节能规范中, 通过节能计算, 而往往外墙 (无论外墙内保温做法还是外墙外保温做法) 无机保温砂浆材料的计算厚度超过 35mm 厚才能满足外墙隔热要求。过厚的保

温砂浆容易开裂甚至脱落, 从而影响建筑质量。随着建筑技术的不断升级, 这种单纯采用无机盐保温砂浆的做法将会逐渐退出历史舞台, 近几年建筑的热反射涂料以其隔热效果显著, 施工简便等等优点, 开始得到发展与应用, 是一种很好的建筑节能隔热材料。

热反射涂料能反射波长为 $0.4\mu\text{m} - 2.5\mu\text{m}$ 范围的太阳紫外线和红外线, 使得太阳的热量不能停留在物体表面累积叠加升温, 把建筑物体表面的太阳能热量反射到外面空气中去, 从而降低建筑物表面的温度。太阳光的热量主要集中在可见光区和近红外区, 品质好的热反射隔热涂料可反射约 80%~85% 的太阳热量, 落到建筑物上未被反射的太阳光热量将会被涂层和加气混凝土砌块墙体所吸收, 从而减少热量由室外向室内的传入。在建筑外墙的外侧涂上 0.15mm 的热反射涂料, 同时在外墙内侧用 15mm 传热系数较低的玻微珠无机保温砂浆, 外墙外保温和外墙内保温混合系统的保温设计做法, 既能大大减少太阳光的热量进入室内, 也能降低室内的冷气向外泄漏, 很好的解决外墙节能保温问题。

3.4 建筑热桥梁解决方法

建筑围护结构中的结构梁、柱与主墙体材料之间的传热性能相比, 结构梁、柱传热系数过大, 成为热量流失的主要部位, 我们统称为热桥, 而热桥的存在, 是不可避免的。在一般的节能建筑中, 通过热桥流失的能耗可达到 20% 以上, 热桥就成了节能建筑绝热保温的薄弱环节。在《建筑节能与可再生能源利用通用规范》实施以后, 公共建筑平均节能效率提高到 72%, 建筑热桥的隔断显得尤为重要, 这使得我们设计者应当把建筑围护结构的传热系数降得更低, 其中方法之一是把热桥梁和外界接触面的面积降低。大坦沙岛更新改造项目的塔楼办公楼, 通过外墙设计, 结合办公室的凹窗和凸窗造型设计, 把结构梁 (热桥梁) 退到结构柱的后柱边, 通过 10 厘米厚是挑板, 在梁的外侧砌 10 厘米厚的加气混凝土砌块墙体, 梁和墙体之间有 300 宽的空气中空层, 这样大大降低了热桥梁和外界接触面的面积, 如图一《热桥梁墙身节点大样图》所示, 原理就像中空玻璃一样的节能效果。

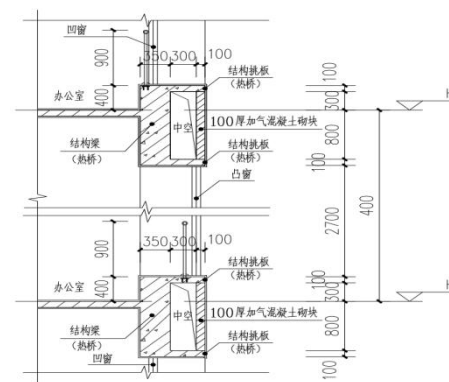


图1 《热桥梁墙身节点大样图》

3.5 建筑屋面花园设计

建筑屋面通过设计采用挤塑聚苯乙烯泡沫板作保温层隔热层,虽可以起到隔热节能效果,但采用这种传统简单的节能方式并不符合现代大型商业综合体绿色建筑大潮的发展。本项目群楼屋面采用上人绿化种植屋面花园设计,设计有园林小道、花架、景观小品、绿化植物,这不仅能供人们在屋面花园游玩,满足人们悠闲娱乐的需求,也能符合绿色低碳节能的建筑设计要求。屋面绿化的植物,能在炎热的夏天冷却周围的空气,能增加空气湿度,从而降低屋面周围的温度,形成一个小气候区,从而减少城市热岛效应;绿化构造层能吸收留住部分水分,能有效阻隔热量从屋面辐射进入下层空间,起到一个天然屏障的作用。植物还能吸收部分声波,对外面传来的声音有所阻隔,从而降低了噪音。

3.6 建筑外窗设计

在保证满足建筑外窗可开启面积窗墙比、窗地比及满足使用功能需求的情况下,应尽可能地减少开窗过多及开窗面积过大,应适当保留砖砌墙体,因为砖砌墙体的传热系数 K 值往往要比玻璃窗的传热系数 K 值要少得多,室内外的热量通过维护结构保温隔热能力较薄弱的外窗流失,开窗越多及开窗面积越大,流失的热量就会越多,由此可见,开窗的比例要合理,要综合权衡考虑。

4 太阳能供热系统

太阳能既是环保清洁能源也是可再生能源,取之不尽,是未来重点发展的能源,我国属于太阳能资源丰富的国度,据统计,我国太阳能年辐射总量大约在 $3300\sim 8400\text{MJ}/(\text{m}^2\cdot\text{年})$,

其中华南地区的年日照大于1900小时,属于太阳能资源丰富的地区,具备了太阳能利用的必要条件。太阳能供热系统是通过分散的太阳能集热板、太阳能热管等集热器,把太阳能转换成日常使用的热水,把热水收集储存到保温水箱,通过供水设备把热水输送到使用终端的热水系统,既方便又环保。太阳能供热系统一般投入使用几年便能收回投资成本,而它的使用寿命可长达20年,经济效益良好,特别适合酒店等建筑使用,到了雨季或冬季,当受到太阳光照限制的时候,需要大量热水但无法实现全天候连续供热水时,可以采用辅助加热方式,这样可以有效解决太阳能不足的问题。大坦沙岛更新改造项目在两栋塔楼酒店屋面设计安装太阳能集热板及其太阳能系统,供酒店日常用水。

5 结语

建筑能耗问题一直以来都是现代社会重点关注的问题,尤其是大型商业综合体建筑,其本身性质决定其能源消耗巨大的特点。随着我国节能与可再生能源利用工作的深入开展,大型商业综合体的节能减排的重视程度也越来越高;再者,国家新颁布的《建筑节能与可再生能源利用通用规范》在2022年4月1号开始实施,国家把推动可再生能源利用及降低建筑碳排放落到实处。节能设计应从多个角度进行综合性的考虑,做到全面化和统一化,节能环节应在建筑设计最初的方案设计阶段考虑好建筑选型,并在初步设计阶段要全盘合理设计,在保证不影响建筑功能的前提下,不断提高节能效果,促进再生能源发展,降低经济成本,从而实现可持续化的发展,为我国绿色低碳环保事业做出贡献。

参考文献:

- [1] 黄杉,武前波,崔万珍.国内外城市综合体的发展特征与类型模式[J].经济地理,2013,33(4):1-8.
- [2] 郭建峰,魏留明.主动节能技术在城市商业综合体中的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2019,(18):217.
- [3] 魏留明,郭建峰.被动节能技术在城市商业综合体中的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2019,(17):136.

作者简介:

姓名:赖伟刚;出生年月:1983年10月;性别:男;民族:汉;籍贯:广东;学历:本科;职称:建筑学工程师;研究方向:建筑设计。