

文章编号: 2095-6835(2021)07-0062-02

# 浅析高层建筑中的节能设计研究

## ——以法兰克福商业银行为例

范蓓, 郝梦馨

(武汉工程大学艺术设计学院, 湖北 武汉 430205)

**摘要:** 建筑产业作为全世界能源消耗的三大产业之一、可持续生态观不断发展、创新性的高层建筑节能设计已成为建筑发展的趋势。研究建筑节能创新设计可以为探索生态建筑的发展提供现实依据。以现有的法兰克福商业银行的节能设计为依据, 分析该项目在节能设计中技术与材料的研究与应用。

**关键词:** 节能设计; 可持续发展; 生态建筑; 自然通风设计

**中图分类号:** TU972

**文献标志码:** A

**DOI:** 10.15913/j.cnki.kjycx.2021.07.022

### 1 研究背景

18世纪工业革命的到来, 带给人们繁荣经济的同时也带来了日益恶化的生态环境。建筑占全球能源消耗的1/3, 建筑节能问题需要得到广泛关注。20世纪60年代, 建筑师保罗提出了绿色可持续设计的建筑理念, 这一理念指从建筑的起始生命周期到尾声, 节省能源资源, 降低排放量, 使生态环境达到和谐统一的状态。因此建筑节能作为建筑产业的一个分支, 应担负起一部分责任, 倡导高效、生态的建筑空间。

科技不断进步, 高新技术不断发展, 为建筑节能发展提供了沃土。国外关于高层建筑节能的系统研究已经开展许久, 且已有了广泛的应用。在中国, 节能减排已是一项基本国策, 其中建筑的节能问题是政策实施的重要领域之一。目前中国建筑规模已经超过所有发达国家, 然而与自然环境相差不多的发达国家相比, 国内在建筑能源消耗上达到了其他国家的3倍左右。本文以法兰克福商业银行为例, 探究高层建筑节能新方式, 为今后研究项目提供案例分析与参考。

### 2 法兰克福商业银行遮阳节能设计

建筑光环境问题是每一个超高层玻璃幕墙建筑所必须面对的问题, 传统的单面玻璃幕墙吸收太阳光线使温度升高。采用固定挡板进行遮阳或者采用建筑内部百叶窗帘遮阳的形式, 对太阳的变换角度适应性差, 尤其是在夏季, 这种遮阳效果反而使室内环境变得更加闷热<sup>[1]</sup>。

法兰克福商业银行在遮阳设计方面独树一帜, 巧妙地将通风百叶与幕墙造型相结合。设计师将光伏组件用百叶的形式夹在双层玻璃的中空部分, 为保证光伏组件正常运转, 内层玻璃均贴上了热反射镀膜, 因此使光伏组件不仅能挡住阳光的辐射, 还能反射阳光带来的热量, 使建筑室内的热量降到最低, 也能使室内的光线更加柔和, 具有节能效果。根据实际测量数据显示, 在冬季低温时, 将双层玻璃幕墙的遮板

和挡板关闭, 其遮阳百叶的吸热量也达到了最大值, 使整个建筑南面的温度达到30℃以上, 实现了真正的冬暖夏凉。采光屋顶也被应用在这个建筑上, 这种屋顶主要是通过太阳能装置对玻璃屋顶进行遮阳。此设计的原理是通过太阳能组件和装置来对玻璃采光屋顶进行遮阳。既满足建筑通透的外观要求, 还同时具有了观景、采光以及美学几种性能<sup>[2]</sup>。

法兰克福商业银行在遮阳体系的设计上不仅仅应用到了光伏遮阳系统, 还运用了太阳能遮阳系统。它一般运用于屋顶和幕墙上, 为了减少太阳对这栋建筑产生的不利影响, 在屋顶安装了太阳能遮阳系统。在遮阳的同时还能利用太阳能的热量制作一些沐浴间食堂等, 其热水系统可以通过太阳能来供给能量。遮阳的同时还可转换能源供大厦使用<sup>[3]</sup>, 如图1所示。



图1 屋顶太阳能和光伏遮阳板

### 3 法兰克福商业银行呼吸式幕墙通风节能设计

玻璃幕墙作为一种建筑材料, 有许多优点, 如外观晶莹轻巧, 具有现代气息, 但它也因为浪费能源, 使用受到限制。如今玻璃幕墙已经改善了能源消耗大的弊病, 诺曼·福斯特在法兰克福商业银行的设计中就采用了可呼吸生态玻璃幕墙。玻璃幕墙内层采用了LOW-E玻璃, 外层采用单片钢化

玻璃，双层玻璃幕墙采用不同的方式控制通风。为了加快通风速度，面积层采用了对角式通风模式，能够有效组织气流带走中庭部分的热量，同时引入新鲜空气，实现自然通风。

夏天，内层的 LOW-E 玻璃吸收阻挡太阳的辐射热量，中空部分的热气流被带走，办公空间内的冷气可以循环进入中空部分，形成一道空气屏障，阻挡热气流进入办公空间内部。冬天，双层玻璃幕墙具有保温效果，由办公空间吸入的热气流也阻挡了室外冷气流的侵袭。因此，在这样的环境中不管是酷热的夏天，还是寒冷的冬天，在建筑物的边角处活动或办公都不会感觉有明显的温差，同时，中空部分的空气循环系统以低风速低能耗运行，避免了噪音和强风对人体的影响，最大限度营造了安静舒适的办公环境<sup>[4]</sup>，如图 2 所示。

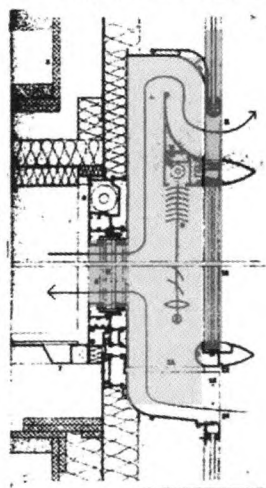


图2 呼吸式幕墙结构

#### 4 法兰克福商业银行空中花园自然通风设计

面对全球气候变暖、生态环境恶化等挑战，可持续设计已经成为当今建筑师讨论的热门话题。现代建筑阻隔了人们与自然的联系，而绿色建筑的理念为人们解决了这一问题。诺曼·福斯特设计的法兰克福商业银行将大自然引入到了高层建筑中，解决了高层建筑的生态问题和自然通风的问题。

诺曼·福斯特将建筑分成4个组，每组12层。每层的空中花园占据了1个三角形的长边，另外2个长边就是办公空间。1组有4层楼高。每隔4层就转到了另一边，每隔12层就转一圈，空中花园围绕着中庭盘旋。由于空中花园位于不同的标高，空气中的密度与温度不同，室内外的压力梯度也不同，通风就产生了“烟囱效应”，如图3所示。如果在构筑物的下方开一个小口，室外的空气就会从小口进入，室内的空气就会从小口上方排出，形成热压效果，空中花园就充当了这个进出风口，进口吸入了室外的新鲜气流，出口则排出室内的浑浊气流，形成了自然通风。空中花园不仅减少了建筑设备的能耗，还保证了建筑在全年大部分时间都能有良好的通风环境。同时，空中花园种植的这些绿色植物也有效改善了室内的环境与气候，为了能够带来令人感到愉快和舒适的自然景观，空中花园根据大厦所处的方位和朝向种植

了不同的植物。南面花园种植了地中海特有的柑橘树，西面种植了北美洲的枫树、杉树等，东面则种植了亚洲竹子。这些植物不仅给正在办公的人们带来令人心旷神怡的自然景观，同时还充分吸收与分解了室内的污染空气，再配合中庭的拔风效应，不仅可以有效实现自然通风，还能使阳光撒入建筑内部。正是将空中花园的植物与双层玻璃结合使用，给这座建筑取得了一系列美誉，它们就像肺一样呼吸，被称为“生态仓”。冬季和夏季通风示意图分别如图4、图5所示。

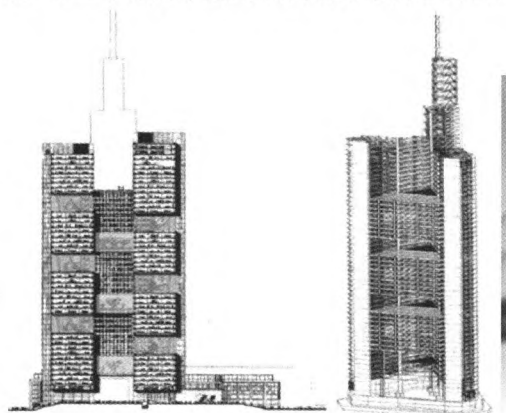


图3 空中花园

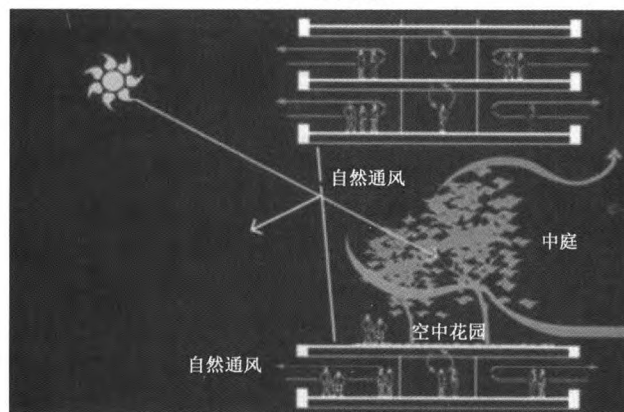


图4 冬季通风示意图

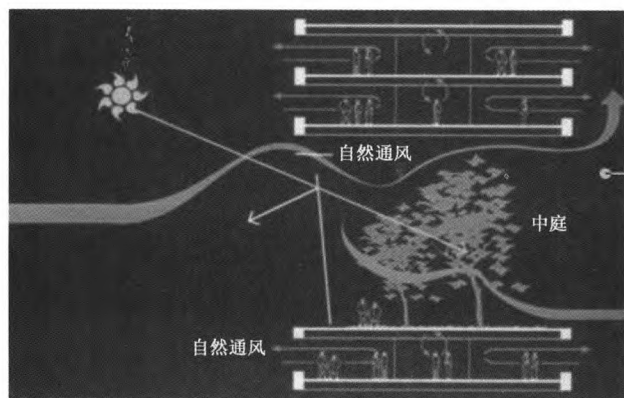


图5 夏季通风示意图

#### 5 结语

有一位建筑师这样评论当今建筑的发展：建筑的创新设计，已经不再局限于空间，人们开始关注到建筑的材料、技

(下转第68页)

#### 4.4 优化施工

成雅高速公路成都至成乐高速入口段是成雅、成乐、成都第二绕城高速的共用段,并承担从成都第二绕城高速汇集至成乐、成雅的车流,交通量非常大,且成雅邓双、成乐青龙场等互通分流条件有限。因此施工时优先施工乐山至成都方向,优先保障成都至乐山方向双向四车道通行。在施工期间由于施工需要封闭半幅施工,这时需要车辆在另半幅进行双向限速并行。

#### 4.5 应急保障

为确保在各种紧急情况下,能够及时、有序、高效地采取相应的应对措施,最大限度地减少人员伤亡和财产损失,保障成乐公司生产经营活动的正常进行,分层次、成系统地建立了应急组织管理体系和应急预案体系。应急管理过程中,始终坚持和贯彻预防为主应急方针,做好监控、预测、预防和预警工作,做好常态下的应急队伍建设、应急物资储备以及应急预案演练等工作,并不断完善公司应急管理体系,加强应急管理队伍建设和应急演练,与高速公路交通管理及交通执法机构、地方政府有关职能部门以及专家机构等建立联动协调制度,整合优势资源,形成统一指挥、反应灵敏、协调有序、运转高效的应急管理机制。

#### 5 结论

本文结合成乐高速改扩建工程,从人、车辆、区域路网等方面阐述了半幅封闭施工方式对交通安全的影响,总结了成乐高速为保障交通安全所采取的宣传诱导、合理限速、智慧管控、优化施工、应急保障等对策措施,为同类改扩建工程提供借鉴。

#### 参考文献:

- [1] 李娟,张宇,吴忠广,等.高速公路改扩建施工安全事故诱因及对策分析[J].交通世界,2020(3):54-56.
- [2] 徐强.高速公路改扩建工程交通组织[M].北京:人民交通出版社,2011:20-22.
- [3] 黄楠.试论高速公路改扩建对交通安全的影响[J].交通环保,2016(5):166-167.
- [4] 林同立.高速公路改扩建工程交通组织设计与管理[M].北京:人民交通出版社,2019:29.

作者简介:黄文悦(1971—),男,硕士研究生,高级工程师,主要研究方向为建设管理、交通组织。

[编辑:丁琳]

(上接第63页)

术,所能带来的生态特性。是的,在建筑的整个生命周期内,节约资源能源、保护环境已是当今世界的流行趋势。法兰克福商业银行的节能设计扩展了人们对生态建筑的理解,其在建筑遮阳、通风及能源的利用上为中国在高层建筑可持续节能设计方面提供了实际借鉴与参考。在全球化、可持续发展的大浪潮中,建筑的创作也要顺应时代的发展,建筑节能也是人们要不断研究探索的技术,也是人类对自然和自身不可推卸的责任。

#### 参考文献:

- [1] 薛志峰.公共建筑节能[M].北京:中国建筑工业出版社,2007.

- [2] 侯鑫,王绚.“当代高技”建筑[J].新建筑,2004(2):18-23.
- [3] 汪洁.论绿色建筑设计与绿色节能建筑[J].建材与装饰,2008(4):266.
- [4] 王飞.绿色节能技术在大型公共建筑玻璃幕墙中的应用[D].天津:天津大学,2007.

作者简介:范蓓(1978—),女,湖北武汉人,副教授,研究方向为环境设计。郝梦馨(1997—),女,湖北武汉人,研究生,研究方向为环境设计。

[编辑:严丽琴]

(上接第65页)

#### 5 结论

综上所述,有效应用5G移动通信技术,有助于物联网在各领域的持续渗透。在物联网时代下,借助5G技术可提高互联网系统通信效率,扩大物联网技术应用范围,强化物联网技术性能,推进生活与生产的智慧化发展进程,从而全面改善大众的生活、生产水平,促进新市场经济主体的形成。

#### 参考文献:

- [1] 魏文.浅析5G移动通信技术下的物联网时代[J].信息

通信,2020(8):263-264.

- [2] 王莹.基于5G移动通信技术下的物联网时代探讨[J].计算机产品与流通,2020(9):69.

作者简介:莫淑红(1981—),女,甘肃陇西人,大学本科,通信工程师中级,主要研究方向为移动通信新业务。

[编辑:王霞]