

文章编号: 1000-582X(2002)08-0077-02

实现节能与健康的绿化体系^{*}

白雪莲

(重庆大学城市建设与环境工程学院, 重庆 400045)

摘要:绿色植物所具有的净化空气和节省能耗的效应,能有效地改善建筑室内、外环境,解决节能与舒适健康的矛盾。尽管绿化工作近年来得到了普遍重视和较大发展,但是长期以来在绿化规划中,只强调了美化环境的景观功能,而忽略了其生态节能效应。绿化体系的优化研究,旨在使绿地系统成为城市功能结构与空间布局的有机组成部分。绿化体系优化结构的建立,应在各环境效能之间等效关系研究的基础上,力求最有效地实现其综合环境功能。

关键词:绿化体系;节能;健康建筑;综合环境效能

中图分类号: TU985.12

文献标识码: A

70年代,以中东“石油危机”为契机的全球性节能意识,首先是从石油价格猛涨的经济角度唤起的,随后,人们又从地球常规能源衰竭的角度加强了这一意识。现在,人们又从生态环境所面临的危机把节能意识推向一个更新、更高的层次。建筑能耗在社会总能耗中的比例很大,而用于暖通空调的能耗约占建筑能耗的85%^[1]。建筑节能是建筑发展的基本趋势,暖通空调领域也受到这种趋势的影响,积极推进节能技术的开发和应用。

新风能耗在暖通空调系统能耗中占有相当大的比重。从80年代“病态建筑症候”成为空调建筑的主要问题之一后,国际上普遍开始重视室内空气品质。研究发现,室内空气品质恶劣的主要原因之一,即新风不足。一般说来,送入的新风量越多,室内空气的新鲜程度就越高,但是新风处理和输配都需要消耗一定的能量,送入的数量越多,消耗的能量亦越多。因此,从节约基建投资与节能的角度看,又要限制送入的新风量。

绿化对改善生态环境起着十分重要的作用,绿色植物所具有的生态环境效应,为“健康建筑”与建筑节能找到了新的平衡。

1 建筑绿化的生态环境效应

1.1 空气质量的改善

绿色植物为人类的居住创造有益的生态环境。它不仅能美化环境,调节温、湿度,而且能防御风沙、洪涝和其它灾害,还能净化空气、消声减噪、平衡碳-氧。

近年来由于工业化的迅猛发展,煤、石油、天然气

等消耗量激增,使CO₂等温室气体在大气中的含量急剧增长,导致温室效应增强,对全球气候和生态平衡带来了严重的不利影响。绿色植物作为生产者有机体,是人类生态空间的氧气制造者,对调节大气中CO₂与O₂的平衡和减低温室效应都有重要作用。由于燃料的燃烧和人的呼吸,产生二氧化碳。当空气中二氧化碳浓度达到0.05%时,会影响人的呼吸,当含量达到0.2%~0.6%时,对人体就有害了。绿色植物是大气中CO₂的天然消费者和氧的制造者,被称之为“生物过滤器”。据估计,每公顷阔叶乔木林在生长季节每天约消耗1000 kg CO₂,释放700 kg O₂^[2],每公顷生长良好的草坪每天可吸收360 kg CO₂。有实验表明,房屋排风中有体积浓度约0.2%的CO₂,通过建造屋顶温室吸收房屋排风中的CO₂具有治污的环保意义。

此外,植物对许多有毒有害气体,如SO₂、Cl和F等具有吸收净化作用,而且减少大气降尘量和飘尘量的效果非常显著。

1.2 节能效益

由于植物树冠的吸收、反射和遮挡太阳辐射,使到达地面及树冠下面的光照强度大大减弱。正是由于植物的这种光能效应,使得绿化区即使白天在强烈的太阳辐射下增温并不多,夜间在有效辐射的作用下降温也不多,气温日变幅小。非绿化区则由于到达地面的太阳辐射能多,气温升高快,白天温度高,夜晚降温也强烈,气温日变幅大。

• 收稿日期:2002-04-20

作者简介:白雪莲(1973-),女,陕西横山人,重庆大学讲师,博士。主要从事暖通空调、建筑热工及建筑节能方向研究。

植物的遮阳作用和蒸腾作用,带来明显的降温增湿效应。经过绿化的地面、墙面、屋面等,植物成为隔热层,减少室外空气与围护结构之间的热交换,使传入室内的热量大大减少。经研究表明,如果夏季城市气温为 27.5℃时,草坪表面温度为 22~24.5℃,比裸露地面温度低 6~7℃,比柏油路表面温度低 8~20.5℃。同时绿地的相对湿度比非绿地高 10%~20%^[3]。综合国内外研究情况,绿化能使局地气温降低 3~5℃,最大可降低 12℃;增加相对湿度 3%~12%,最大可增加 33%^[2]。

随着经济水平的日益提高,采取适宜的采暖、降温措施,创造良好的居室热舒适环境,已成为居民的普遍需要。但是,由此而带来的能耗剧增、大气污染、室内空气品质下降、“病态建筑症候”等问题,会影响人体健康和长远发展。建筑绿化能有效地减少室内得热,节省空调能耗,改善室内热环境。根据重庆地区夏季的测试表明,种植屋面的植被层和土壤层使作用在屋盖外表面的热作用大大降低,通过屋盖进入室内的热量显著减少。种植屋面的内表面温度和内表面热流均变化平缓,且内表面传热方向昼夜始终由室内向室外,说明热量不仅不能通过屋面进入室内,而且室内余热还能通过屋面散发出去。种植屋面与无种植屋面相比,外表面温度大大降低,分析可知,无种植屋面昼夜都向空气散热,具有加热空气的作用;种植屋面的整体热效应则是与空气基本达到平衡,略有冷却空气的作用。由此可见,种植屋面不但有利于建筑室内热环境的改善,也同样有利于室外热环境的改善,具有显著的生态效应^[4]。这一效应在建筑墙面绿化、阳台绿化等中也有很好的体现。

2 绿化体系的研究

2.1 绿化规划中的现存问题

近些年来,许多国家把搞好城市绿化作为净化大气和保护环境的一项重要措施。所以,我国提出创建“园林城市”的标准,要求城市绿化覆盖率为 35%,要求新建居住区绿化面积不得低于总用地面积的 30%,改造旧居住区绿化面积不得低于总用地面积的 25%^[5]。然而,长期以来,在我国现代城市的发展中,城市绿地的规划和建设相对显得薄弱,在城市绿地系统规划理论方面,主要沿用强调“游憩”功能的前苏联模式和强调“景观”功能的美国模式,而缺少综合功能的融贯研究^[6]。在实际的绿化规划工作中,一般只求完成“人均公共绿地面积”和“城市绿地率”两项硬指标,而如何才能合理地实现这些城市绿地、如何使绿地系统成为城市功能结构与空间布局中的有机组成部分等问题则较少考虑。

2.2 绿化体系的优化结构

多层次立体绿化是指室内绿化、建筑绿化(屋面、墙面、阳台绿化等)、道路绿化、护坡绿化、溪流河岸绿化、小区绿化及城市周遍森林绿化等多种绿化形式的有机结合。国外对城市多层次绿化体系的建设十分重视,并将其纳入城市环境功能系统中统筹考虑。国内近年来,绿化工作得到了较大发展,但普遍存在片面追求景观效应,忽视当地自然与环境条件等问题。因此,在有限空间与有限投入条件下,迫切需要探索多层次绿化体系的优化结构,以保证其生态与环境的综合功能。

虽然绿化规划在选择绿地类型和绿化树种时,主要依据建筑要求、景观要求、当地气候条件、植物适宜条件。但是长期以来,绿化规划只强调了美化环境的景观功能,而忽略了其生态节能效应。由于植物叶面积指数、植物本身生理特性等的差异,使得不同的绿地类型,不同的绿化树种,其降温增湿效应和减光效应的节能效果,碳氧平衡效应和净化阻尘效应的环保效果各不相同。因此,在绿化设计之前,需要对不同绿地类型和不同绿化树种的搭配进行优化分析。在不影响景观要求的前提下,根据当地气候和地理因素,综合考虑建筑的日照要求,绿色植物的污染承受能力和导风、防风作用,力求最有效地实现绿化的综合环境功能,其基础则是绿色植物各环境效能之间等效关系的研究。

3 结论

1) 节能与环保的要求,提出建筑必须遵循可持续发展的原则。绿化对建筑热工和建筑室内、外环境的影响说明,绿化作为一种生态手段,能够实现舒适健康与节能的新平衡。

2) 绿化的规划设计不能仅从景观要求出发,而应以绿化的生态环境效应为基础,充分实现绿化的综合环境功能。

参考文献:

- [1] 戴源德. 制冷空调节能技术探讨[J]. 节能技术, 2001, 19(4): 22-23.
- [2] 杨士弘. 城市生态环境学[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [3] 黄晓鸾. 居住区环境设计[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1994.
- [4] 白雪莲. 种植屋面能量传输和热环境的研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2000.
- [5] 聂玉强. 从舒适性空调建筑围护结构热工性能看建筑节能[J]. 节能技术, 2001, 19(3): 22-24.
- [6] 李敏. 城市绿地系统与人居环境[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999.

(下转第 81 页)

Winter Air-conditioning I-d Pattern Design of Fan-coil Units

ZHENG Zhi-min¹, YANG Yan-ping², JIN Sun-jun³

1. College of Urban Construction and Environment Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, China;
2. College of Environment Engineering, Huazhong Science and Technology University, Wuhan, 430074, China;
3. Chongqing Zhengyang Group, Chongqing 400060, china)

Abstract: For the most common fresh air handling way-supplying fresh air directly into the rooms after it has been handled in fan coil with outdoor air systems, the paper gives the design method of i-d pattern in winter air-conditioning operating mode, which determines the state of supply air of fan-coil units and the final parameter of winter fresh air through the ratio of fresh air. For selecting the final parameter of fresh air after it has been handled, the authors gives three conditions: Winter fresh air is handled to room enthalpy; Winter fresh air is handled between room enthalpy line and room temperature line; Winter fresh air is handled to room temperature or a little lower than room temperature. The comparing result show that the second method is desirable after comparison.

Key words: fan-coil units plus fresh air systems; winter air-conditioning operating mode; i-d pattern design; the ratio of fresh air; the final parameter of fresh air

(责任编辑 姚 飞)

~~~~~  
(上接第 78 页)

## Optimum Planting System for Energy Saving and Healthy Demanded

BAI Xue-lian

(College of Urban Construction and Environment engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

**Abstract:** It is proved that planting is effective to improve environment both indoor and outdoor resulted from the functions of plants to clean air and save energy. So the contradiction between saving energy and comfort, healthy demanded by people can be solved by planting. The planting have being emphasized and expanded during recent years, but in the planting plan, just the function of beautifying the environment is concerned and the function of ecological and saving energy are neglected. The analysis on the optimum system of planting is to make the planting system as an organic composition in the effectiveness structure and space layout of the city. Based on the study on equivalent relation of different effects on environment, the optimum system of planting structure will be determined in order to achieve the integrated effects of planting on environment.

**Key words:** planting system; saving energy; healthy demanded; integrated effects

(责任编辑 姚 飞)