

《树木和城市热岛效应》评价

■ 杨萍

早在1833年英国人Lake Howard就对伦敦城市中心的温度比郊区高的现象进行了文字记载，但直到1958年Manley提出了城市热岛(Urban Heat Island, UHI)的概念后，UHI才引起了相关学者的重视和研究，UHI效应也逐渐成为科学界、管理者以至民众关注的焦点。目前普遍认为，UHI形成的因素通常包含可控制因素和不可控制因素两种，前者包括人为热、大气污染、城市天际线、建筑材料和城市绿地等因素，后者包括气压、季节、昼夜、风速、云层和太阳辐射等因素。通过加强绿化以增加城市绿地的途径来缓解UHI效应是国内外最常用的措施，该措施可普遍降温至少1℃，节能10%。

为了更充分地了解城市绿化对热岛效应的缓解，美国布朗大学环境研究中心2011年出版的《树木和城市热岛效应》(*Trees and the Urban Heat Island Effect*)一书选择了城市中的树木作为研究对象对此问题进行了深入的案例研究和讨论。本书的作者为布朗大学环境研究中心的研究人员，他们以美国罗德岛州普罗维登斯市为例，开展了城市树木与城市热岛效应的关系研究和相关的调查分析，并在该书中概述了树木和热岛效应研究的一系列成果，主要包括以下几个方面：

(1) 普罗维登斯市树木和植被分布情况以及热岛效应的影响；(2) 怎样测量普罗维登斯市的热岛效应；(3) 树木如何减少大气污染和人为热，对人类健康有何种好处；(4) 公众对于树木态度的调查；(5) 普罗维登斯市的林业政策。

从综合经济效益出发，阐明植树在城市中的作用，是该书的一个



美国布朗大学环境研究中心，2011年出版



作者利用树林的结构和形状明显不同于绿地的特征，提出了利用Google地图来区分和提取树木的覆盖。

鲜明特色。研究表明，生长良好的树木可以普遍节约8%~10%的能量消耗，带来平均每月10~25美元的开销收缩。对于国家而言，树木所带来的节能收益达到了10亿美元，可以使国民收入增加3.5~20个百分点。本书给出了普罗维登斯地区植被和树木覆盖率的情况，进一步计算了树木为当地带来的净收益，除去政府种植和维护方面的费用，平均每棵树可以带来3.33美元的经济效益。为了最大化地利用好树木所产生的经济效益，作者认为普罗维登斯政府除鼓励市民节能外，还应该组织相关人员进行不同地区树木收益变化情况的研究，更有效地开展植树等城市绿化的工作。

为了更深入地研究树木种植对城市热岛的影响，本书基于卫星和气象台站资料，研究了当地城市热岛的影响范围和强度，主要利用两种卫星资料数据集(Landsat 5 TM和ASTER)和气象观测资料进行树木与地表和大气温度关系的研究。利用已有数据，建立了地表温度的日间(夜间)影像和植被覆盖指标的图形。书中还分析了各种类型的植被对城市热岛产生的不同影响。虽然NDVI(Normalized Difference Vegetation Index)可以将植被从其他类型的地面覆盖中分离出来，并且可以直接比较其与地表温度的关系。但是，NDVI不能将树木的覆盖率从其他类型的植被覆盖中提取出来，本书作者利用树林的结构和形

状明显不同于绿地的特征，提出了比较简单和变通的一种方式，即利用Google地图来区分和提取树木的覆盖。

很多研究表明，气候变暖带来的日益增加的极端高温事件导致城市中老人的死亡率呈现明显的升高趋势，这是因为过量的热应力会对人体的生理系统产生影响，会给儿童、老人和心血管患者等人群增加中暑甚至死亡的危险。对这一现象，本书重点讨论了树木给人类健康带来的各种益处。树木不仅可以提供荫蔽和减小水汽蒸发来降低气温，而且可以有效降低城市中的大气污染，对大气中臭氧、二氧化碳、硫化物、颗粒物这四种类型污染物的抑制效果非常明显。尽管树木不能很好地清除对流层污染物，不能改变国家层面的大气污染和气候变化，但对于某个地区而言，种植树木显然是保持大气洁净和维护人体健康最为有效的途径。

本书中，研究人员将调查范围锁定在树木覆盖率仅为16.3%的爱姆伍德区，通过与民众的访谈和调查问卷等方式来调查民众对种植树木的态度。调查结果显示，大多数居民对他们的居住环境都表示不满，很多居民怀念过去枝繁叶茂的街道环境。问及树木减少的原因，大多数人认为人为毁坏、疏于保养和维护等是导致树木大幅度减少的重要原因。对于PNPP(Providence Neighborhood Planting Program)项

目，仅有24%的居民听说过，但居民得知这个项目后，79%的人员表示对此项目感兴趣。

在普罗维登斯城市林业政策这一节中，作者重点介绍了1988年确定了PNPP项目以及另外一项改善树木种植的项目“tree2020”。PNPP项目给市民提供免费种植树木的机会，并帮助市民进行树木的管理和维护，该项目平均每年可以种植400~500棵树木，可以极大改善城市的绿化环境。与PNPP项目相比，

“tree2020”项目主要是为个人提供有偿绿化的帮助，每棵树以45~85美元的价格卖给个人来种植，在购买和种植过程中，该项目组会根据购买人的不同情况提供种植何种树木以及如何种植等多种帮助。通过组织多种项目来鼓励种植树木，普罗维登斯市的空气质量有了大幅度的提升，树木平均每年会吸收和阻止的污染物达到40吨以上，所带来的经历收益达到近20万美元。由于树木强大的节能功效，很多组织也

投入到了城市绿化的队伍中来。可以看到，种植树木、改善环境将是未来城市发展的必然趋势。

《树木和城市热岛效应》是一本针对热岛问题且融合了自然科学和社会科学的著作，其研究具有新颖独特的科学视角、经济视角和人文社会视角，值得广大读者一阅。

(作者单位: 中国气象局气象干部培训学院)

(上接67页)

第三代静止轨道气象卫星(Meteosat Third Generation, 简称 MTG) 将于2017年接过最后一颗第二代气象卫星MSG-4 (Meteosat-11) 业务服务的接力棒，并将保持超高分辨率气象数据的连续性直至2037年甚至更远。

MTG系列设计了六颗卫星：四个MTG-I成像卫星以及两个

MTG-S探测卫星。这两种类型的卫星将被放置在地球同步轨道相同的经度上。探测卫星承载着一个为全球环境与安全监测计划应用的负载，成为MTG卫星一个关键的创新。MTG系列卫星使欧洲气象卫星第一次实现了不仅可以为天气系统呈像，还能通过对大气化学成分的复杂性进行分层和更深入的洞

察，从而对大气层进行分析。第一颗MTG-I卫星预计在2017年底发射，第一颗MTG-S卫星随后于2019年初发射。MTG系列地球同步气象卫星将会显著改善MSG气象卫星的功能，迈出气象卫星发展历史性的一步。

(作者单位: 中国气象局气象干部培训学院)

《气象科技进展》在线投稿、审稿系统开通启事

为了适应网络时代期刊出版需求，缩短本刊投稿、审稿、编辑、排版、出版流程，扩大传播效应，《气象科技进展》在线投稿、审稿系统将于近期开通试运行。试运行期间欢迎作者和审稿专家试用。正式运行后，作者投稿、专家审稿、稿件处理等程序将全部通过系统在线完成。

敬请作者、审稿专家、读者注意以下的操作程序：

1. 登录本刊编辑部网站 <http://library.cma.gov.cn/amst>；
2. 点击用户登录区的作者（投稿）、审稿人（审稿）登录链接进入登录页面，根据系统提示完成用户注册；
3. 用户登录后即进入稿件在线管理平台，根据导航栏提示即可实现在线投稿、审稿。

用户在系统使用过程中遇到任何疑问或操作困难，请咨询本刊编辑部。