

基于生态文明理念的气候适应性城市规划

党冰^{1,2*}, 杜吴鹏¹, 房小怡³, 刘燕², 轩春怡¹, 邢佩¹, 杨若子¹

¹北京市气候中心, 北京

²北京城市气象研究院, 北京

³中国气象科学研究院, 北京

Email: *dangb07@163.com

收稿日期: 2021年2月4日; 录用日期: 2021年2月18日; 发布日期: 2021年2月26日

摘要

众所周知, 气候条件与城市规划建设一直以来都是相辅相成关系。我国古人筑城建屋时遵从天人合一的自然观, 有效融入当地气候因素去营造良好的居住环境; 然而现代社会由于科学技术的发展, 人们逐渐忽略了城市建设布局和局地气候的关系, 城市建设密集铺张、无序无形, 引发了很多气候环境问题, 例如城市热岛、城市弱风、城市雨岛等。因此, “城市气候评估创新团队” 倡导并宣传以气候适应性和生态环境为先导的城市规划理念, 旨在提高城市防灾减灾的韧性、主动适应气候变化的能力, 打造生态宜居的城市环境。团队针对城市热岛效应、城市通风廊道、暴雨内涝等形成了科学定量的气候效应评估技术体系, 有效推动了我国城市规划技术的革新, 并在国内众多城市规划中落地应用, 为我国城市规划主动适应生态文明建设要求创造了新的切入点, 有力保障了城市生态化和可持续发展。

关键词

气候与城市规划, 城市气候问题, 气候适应性规划, 城市通风廊道

Climatic Adaptability Urban Planning Based on Ecological Civilization Concept

Bing Dang^{1,2*}, Wupeng Du¹, Xiaoyi Fang³, Yan Liu², Chunyi Xuan¹, Pei Xing¹, Ruozi Yang¹

¹Beijing Municipal Climate Center, Beijing

²Institute of Urban Meteorology, CMA, Beijing

³Chinese Academy of Meteorological Sciences, Beijing

Email: *dangb07@163.com

Received: Feb. 4th, 2021; accepted: Feb. 18th, 2021; published: Feb. 26th, 2021

*通讯作者。

文章引用: 党冰, 杜吴鹏, 房小怡, 刘燕, 轩春怡, 邢佩, 杨若子. 基于生态文明理念的气候适应性城市规划[J]. 地理科学研究, 2021, 10(1): 27-32. DOI: 10.12677/gser.2020.101004

Abstract

Climate conditions and urban planning and construction have always been symbiotic system. The ancients in our country followed the natural view of the harmony between man and nature when built cities, they integrated local climate conditions effectively to create a good living environment. However, the relationship between climate and urban construction is ignored gradually with the development of science and technology in modern society. The disordered urban sprawl has caused many climate problems, such as urban heat island, dry island, rain island, and weak winds, which have an impact on urban livability, human comfort and health. Therefore, the "Urban Climate Assessment Team" advocates and publicizes the concept of urban planning that should take climatic adaptability and ecological environment as guide. The purpose is to improve the urban resiliency and the ability to adapt to climate change, create an ecological and livable urban environment. The team has formed a scientific and quantitative assessment system of climate effects, including urban heat island effects, urban ventilation corridors and rainstorms, which has promoted innovation of technology effectively and has been applied in many urban planning in China. The team has created a new point for urban planning that is adapted to the ecological civilization construction and has guaranteed ecological and sustainable city effectively.

Keywords

Climate and Urban Planning, Urban Climate Problems, Climatic Adaptability Planning, Urban Ventilation Corridors

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在我国,气候知识在城池选址、功能布局和房屋建筑中的应用可以追溯到 3000 多年前的先周[1]。气候与城市规划,在历史的浩渺长河中,曾经相伴,依存而生,创造了天地有大美而不言的壮丽景象。时光更迭,社会进步,特别是在工业文明的滚滚浪潮中,科技强盛,“无所不能”,气候在城市规划和建筑设计中逐渐被忽略甚至遗忘。人与环境的矛盾不断显现,城市环境问题已成为制约城市可持续发展的决定因素。如今,我们提出生态文明的中华民族永续发展,气候与城市规划终又峰回路转,再续共生[2]。

2. 气候与城市规划

从考古发掘来看,为什么建筑遗址一般都出土在向阳、凭山借水等地理环境比较好的区域[3]?因为在科技不发达的古时,没有空调和集中供暖,人们选地用于筑城池、建村落、造房子自然而然要考虑如何利用现有的天时地利条件,最大化发挥自然的优势,创造避灾、便利甚至舒适一点的生活环境。枕山、环水、向阳的朴素唯物自然观被充分运用于城池选址、房屋建造中,体现了对自然环境最大的适应[4]。

这种适应自然环境的思想贯彻在营建始终,倘若细细解读,会发现其中蕴含不少科学道理。房屋朝向崇尚坐北朝南是建造的基本原则之一,由于中国地处赤道以北,朝南的房屋能够获得更多的光照,为人的健康发展带来了诸多益处;同时,建筑的气口宜开在东方南方东南方,以便和煦的风吹进房间,调节室内气温。背山面水,屋后有靠山,宅前有福水,也是有着科学依据,即中国地处北半球,背山能

使得寒冷的冬季风(西北风)被山体阻挡, 面水能让夏季风(东南季风和西南季风)通过屋前的水体带来凉爽湿润的空气, 以此达到调节场地气温之目的, 形成良好的微气候[2]。

古时由于科技所限, 气候尚未形成一门科学, 更无法从地球物理学角度阐述气候知识、解释气候现象, 但智慧的古人凭着经验和对自然敬畏的感知, 知道这种看不见的“气”决定着和谐, 与营城有不可分割的依存关系[5], 从现代的角度来说, 正是气候与城市规划。

气候与城镇规划建设是相辅相成的关系。气候作为一种自然资源, 是城市赖以发展的重要载体, 一个城市的规划设计都是建立在当地的气候环境基础上; 同时城市中人类活动及下垫面的变化、建筑群的布局差异, 都会对城市气候环境产生不同程度的影响, 从而改变城市局地小气候, 影响城市的风环境和热环境。

3. 高强度城镇建设对气候的影响

古人虽受限于科技水平, 却讲究“天人合一”的自然观, 有因地制宜的大智慧; 因此, 我国古代城市形态多遵从当地气候条件、地势资源, 营建出很多特色又宜居的城镇格局。如今, 科技发展创造了现代文明, 人们利用技术手段征服自然、利用自然、改造自然, 将城市建设的密集铺张、无序无形; 一味追求速度与发展的城市建设, 快速复制、风貌趋同, 却忽略了不同自然条件下各城市的自身肌理, 导致千城一貌[2]。

更严重的是, 无序、过度的城市建设打破了自然约束, 大量的人工建筑代替了原有的自然下垫面, 造成了城市局地气候的显著变化, 使城市的气候舒适度明显下降。例如, 城市高密度建设和人类活动排放的热源, 使得城市近地面空气温度比周边郊区温度高, 形成“城市热岛”; 鳞次栉比的建筑物增加了城市下垫面的粗糙度, 降低了城市的平均风速, 从而减少了城市内部的空气流通效率, 进一步加强了热岛强度、减缓污染物扩散能力, 城市人也只能在恶性循环的气候条件下“霾头苦干、自强不吸”; 此外, 城市地表多为混凝土, 渗透蓄水能力较弱, 使得城市地区水循环与自然区域迥异, 在短时强降雨情况下易发城市内涝, “看海划船”已成为我国城市暴雨发生时的真实写照。这些由城市建设引发的气候环境问题, 最终影响人们生活的宜居性和城市的可持续发展。

4. 重拾气候适应性规划

如何既满足城市扩张的需求, 又缓解甚至避免建设引发的城市气候问题, 这正是我国城市规划研究面临的“关键问题”。城市建设及其结果常常是难以逆转的, 我们必须持更加谨慎的态度, 令城市建设更具前瞻性与预防性[6]。因此, 在城市规划建设时应充分考虑当地气候环境背景, 尊重自然、顺应自然, 建设气候适应性的城市形态和格局; 从而提高城市防灾减灾的韧性、主动适应气候变化的能力, 打造生态宜居可持续的城市环境。

要让“城镇规划建设, 气候评估先行”成为共识, 这需要打破不同学科和行业的壁垒, 气象学家与规划师需展开频繁、充分的交流讨论, 在不同尺度的城市规划及其各个阶段, 都应进行气候条件评估, 论证其可行性。无论是城市总体规划还是控制性详细规划, 或者是街道小区以及个体建筑规划设计, 应对气候环境影响进行科学评估, 给出定量结果及应对策略, 为城市规划、功能区划、环境保护等提供保障, 确保优化城市规划布局。

以城市形态为例, 由于城市形态和局地小气候关系密切, 城市形态影响着城市热岛的分布和强度、影响城市扩散能力、影响局地暴雨中心落区等, 所以城市的形态不能人为的恣意扩展, 城市规划中需要“以气定形”, 根据气候条件优化绿地、湿地的选址和设计。以海绵城市为例, 核心任务是提高对降水的渗透、调蓄、净化、利用和排放能力; 只有切实掌握每个城市平均能降多少水、降到哪里、如何降, 后期的规划、设计、施工才能科学合理, 整个系统才能发挥应有的作用, 真正的“海绵”功能才能实现。

5. 为城市量体温、助消化

城市建设如同改造大自然的肌理，纵使大自然本身具有净化、调节能力，过度的开发也终将超过其承载界限；就好比皮肤小范围擦伤后会慢慢愈合，但如果是大面积的烫伤，若不治疗，皮肤将发炎、溃烂。目前，城市所产生的气候环境问题就是在向人们发出信号，热岛效应表示城市在发烧，静稳弱风说明城市呼吸不顺，暴雨内涝显示城市消化不好。

为缓解、改善甚至治愈规划建设所带来的城市气候的种种并发症，北京市气候中心联合相关机构成立了“城市气候评估创新团队”，融会先贤智慧，借鉴国际经验，结合现代科技，倡导并宣传基于气候适应性和以生态环境为先导的城市规划理念；推动气候评估融入城市发展规划，在城市规划全过程中考虑当地的气候环境，避免或减轻规划项目实施后可能受气象灾害和气候变化的影响，以及可能产生的对局地气候的负反馈。

在过去的十年里，团队融合了气候学、城市规划学、生态学等学科，充分发挥各自在气象观测、气候分析、数值模拟、城市规划、遥感反演、地理信息技术等方面的优势，针对城市热岛、城市通风、暴雨内涝等形成了科学定量的城市气候效应评估技术体系，有效推动了我国城市规划技术的革新，并在国内众多城市规划中落地应用，为我国城市规划主动适应生态文明建设要求创造了新的切入点，有力保障了城市生态化和可持续发展，产生了明显的生态和环境效益。

6. 打造会呼吸的城市

“城市通风廊道”是近年来城市规划中较为新颖与热点的话题，其规划技术正是团队的主要研究成果之一。城市建设和人类活动产生了大量热源，同时密集的建筑削弱了城市内部的空气流通能力，热量不断产生却不能及时排出，空气污浊却得不到有效交换，使得城市微气候形成了恶性循环。此时，构建城市通风廊道的理念应用而生，但也引发了“吹雾霾”等误导公众的不当解读，事实上解决雾霾的根本是污染源的治理，不能寄予本末倒置的侥幸。

到底何为“城市通风廊道”？团队给出了解读：城市通风廊道是指在规划之初，通过合理的气候分析，结合城市用地及布局，在城市中留出一定的通道，例如江河、湖泊、山谷等自然通风道，以及人工建立的绿地、水体以及城市主干道，目的是为了提升城市空气流动性、促进城郊空气交换，从而起到缓解城市热岛、降低建筑物能耗、提高城市宜居性的作用[7][8]。

通过科学、合理的规划通风廊道系统，可防止城市建成用地的板结和生态功能用地的缺失，利于保持水土和动植物生态系统发展；更是把城市中气候品质高的土地保护、连通起来，确保用于改善城市局地气候条件的土地，在规划伊始得到及时、合法地保护与建设；最终将水、绿地、新鲜空气交织成生态网，提升城市整体的通透性和气候舒适度。

城市通风廊道体系就像叶子一样，一脉相承，又各自独立；它是一个系统，有多级别的融入，一级“引风”，二级“导风”，三级“串风”。从城市格局上来看，叶子的主干方向就是一级通风廊道，顺应当地主导风向，主要起到引风作用，把山水林田湖的新鲜空气引入城市。到了城市内部，风道就像叶子脉络，将风更好的导入城市内部的各个组团，起到导风散热作用，防止城市热岛连片激增和用地“板结”；到城市设计层面，通过地块合理布局、建筑错落排布等预留叶脉纹理，让新鲜空气能惠及更多更深。

一座城市的通风廊道如何构建？团队已形成一套较为成熟的技术体系：首先要弄清风从哪里来，这需详尽分析当地年主导风、季节风、山谷风、水陆风等；其次明确风到哪里去，即对城市风环境和热环境进行评估，了解城市小风区及热岛聚集区；最后寻找城市脉络，通过通风潜力评估技术甄别出城市中通风潜力较大的带状区域，结合城市规划布局，构建合理的通风廊道，连接城市生态冷源，贯穿城市小风区和热岛区；以期提升局地空气流通性，分割城市热岛，防止热岛加剧和连片发展。

团队明确表示，通风廊道构建并非大拆大建。通风廊道是在尊重城市已有格局的基础上，因地制宜进行划定。针对城市现有通风环境较好区域要进行保护和修复；划入通风廊道的区域将尽量保持空间的开阔程度，保留和增加生态用地，控制建设规模、建筑高度、密度以及排布方式；对一些不利于廊道构建的关键节点，结合城市功能疏解和综合治理，逐步更新。

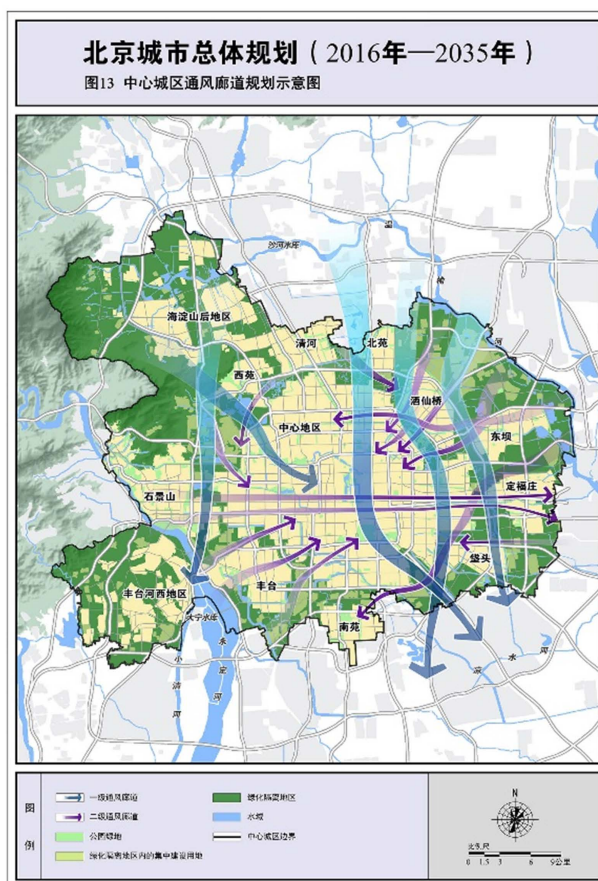


Figure 1. Urban ventilation corridor planning in Beijing
图 1. 北京中心城区通风廊道规划方案[9]

在最新的《北京城市总体规划(2016年~2035年)》中，“北京中心城区通风廊道规划”作为24幅图之一被列入总规(见图1)，这也是团队两年的成果结晶。通过对北京风环境、热环境、通风潜力全面评估，以及对代表区域进行数值模拟和实地观测，验证通风廊道对局地气象环境的改善作用；并多次和规划部门对接，最终在北京中心城区划定了5条一级通风廊道和10余条二级通风廊道系统[9]。研究成果的落地实施无疑是振奋人心的，这表明气候评估在城市规划中认可、采纳，未来将进一步传承与发展。

基金项目

国家重点研究发展计划(2018YFB1502801)、北京市科技计划项目(Z161100002716028)、北京市气象局科技项目(BMBKJ201901011)和北京市气象局“新时代高层次科技创新人才计划”共同资助。

参考文献

[1] 曾忠忠. 基于气候适应性的中国古代城市形态研究[J]. 华中科技大学, 2011(7): 15-20.

- [2] 房小怡, 杨若子, 杜吴鹏, 等. 气候与城市规划[M]. 北京: 气象出版社, 2018.
- [3] 朱少君. 浅谈古城风貌保护中蕴藏的堪輿学理论-以沙县城市景观风貌总体规划为例[J]. 低碳世界, 2017(33): 283-284.
- [4] 季文媚. 风水理念对中国传统建筑选址和布局的影响[J]. 合肥学院学报(自然科学版), 2008, 18(2): 69-71.
- [5] (晋)郭璞原, 著. 许颐平, 主编. 图解藏书[M]. 北京: 华龄出版社, 2012.
- [6] 刘姝宇, 沈济黄. 基于局地环流的城市通风道规划方法——以德国斯图加特市为例[J]. 浙江大学学报(工学版), 2010(10): 1985-1991.
- [7] 任超, 袁超, 何正军, 等. 城市通风廊道研究及其规划应用[J]. 城市规划学刊, 2014(3): 52-60.
- [8] 党冰, 房小怡, 吕红亮, 等. 基于气象研究的城市通风廊道构建初探——以南京江北新区为例[J]. 气象, 2017, 43(9): 1130-1137.
- [9] 杜吴鹏, 房小怡, 刘勇洪, 等. 基于气象和 GIS 技术的北京中心城区通风廊道构建初探[J]. 城市规划学刊, 2016(5): 79-85.