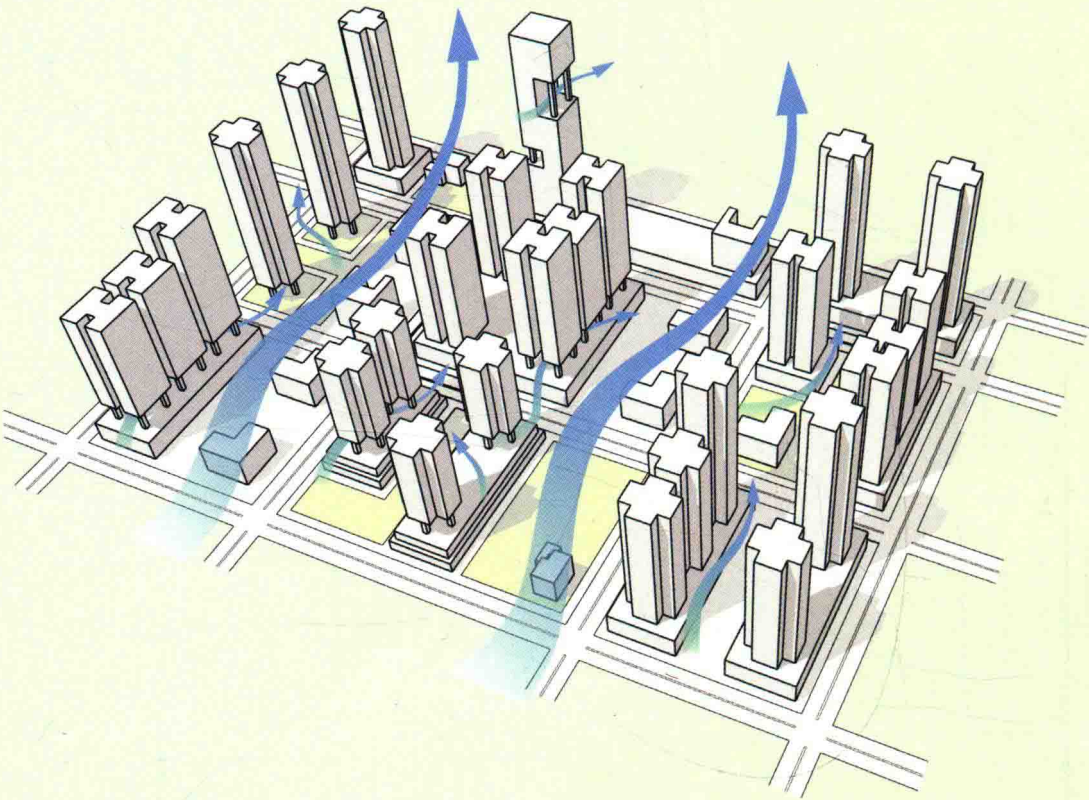


Urban Ventilation Assessment and Wind Corridor Plan: Creating Breathing Cities

城市风环境评估与风道规划

—— 打造“呼吸城市”

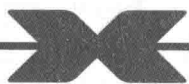
任超◎编著



中国建筑工业出版社

城市风环境评估与风道规划

——打造“呼吸城市”



任 超 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市风环境评估与风道规划——打造“呼吸城市”/任超编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 12
ISBN 978-7-112-20012-2

I. ①城… II. ①任… III. ①风 — 影响 — 城市环境 — 环境规划 — 中国 IV. ①X321.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第256594号

随着快速的城镇化发展, 建筑密度增加及城市扩张导致我国城市风速普遍呈现减小趋势, 引起空气污染和城市热岛加剧等环境问题。特别是近年来雾霾频发、空气污染、城市热岛加剧等城市环境问题, 我国有近 1/7 的地域受此困扰, 严重影响城市居民的健康。因此城市风环境, 特别是针对弱风环境下行人层的城市风环境状况成为关注议题, 越来越多的城市规划部门纷纷开展城市通风廊道设计项目, 规划师、城市设计与管理人员、政府决策者均迫切需要了解相关城市气候知识及掌握气候规划实施的有效措施。

本书是第一本综合提出“呼吸城市”建设新理念, 并针对城市规划及设计专业人员, 全面详细介绍城市风环境评估与风道规划设计的书。它注重介绍现阶段国内外的成功应用案例及实践经验, 汇集了当代相关研究进展与法规指引, 并针对我国规划体系提出具体的评估系统与应用策略。

本书适合职业城市规划师、建筑师、环境工程人员及政府城市规划与生态环境管控部门相关从业人员、政府管理决策者使用和指导应用与实施。同时它也可供专业研究机构的学术研究者 and 大学生学习和参考, 还为对城市可持续发展、城市风环境与风道规划话题关注的公众人士提供基本城市气候信息及知识。

责任编辑: 张磊 岳建光
责任校对: 焦乐 张颖

城市风环境评估与风道规划 ——打造“呼吸城市”

任超 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
北京京点图文设计公司制版
廊坊市海涛印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 19% 字数: 342千字
2016年12月第一版 2016年12月第一次印刷
定价: 138.00元

ISBN 978-7-112-20012-2

(29464)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

► 编者

任超博士，香港中文大学建筑学院副教授

► 作者

第一章	任超 博士	香港中文大学
第二章	任超 博士	香港中文大学
第三章	李海怡 小姐	香港中文大学
	任超 博士	香港中文大学
第四章	任超 博士	香港中文大学
第五章	任超 博士	香港中文大学
第六章	任超 博士	香港中文大学
	何正军 博士	香港中文大学
	刘家麟 博士	香港中文大学
第七章	刘姝宇 博士	厦门大学
	任超 博士	香港中文大学
第八章	刘姝宇 博士	厦门大学
	任超 博士	香港中文大学
第九章	任超 博士	香港中文大学
	刘姝宇 博士	厦门大学
	徐勇 博士	香港中文大学
第十章	任超 博士	香港中文大学
第十一章	任超 博士	香港中文大学
第十二章	任超 博士	香港中文大学
	王伟文 博士	香港中文大学
第十三章	任超 博士	香港中文大学
	刘姝宇 博士	厦门大学

序一

居于华南湿热气候的香港超密集型市区，我选家宅，不看风水，惟看重“风凉水冷”的户内外环境，宜有“穿堂风”入室过户以及“通风廊”穿透小区，应对本地炎炎盛夏与夜。“呼吸小区”中的“呼吸家宅”，不但给予健康宜人的城居环境，更是利于节能省电的低碳生活。须知，若有“呼吸城市”的主体，可保更好的“呼吸小区”肌理，又可孕育更爽的“呼吸家宅”细胞。

年前，香港特区政府发表《香港气候变化报告 2015》中指出，全球面对气候变化的巨大挑战，应对策略主轴包括“减缓”（Mitigation）与“适应”（Adaptation），当中都市气候规划建议图、空气流通评估、可持续建筑设计指引等有正面贡献。在香港，“呼吸城市”设计可利导自然风善用，减省空调能耗，支持节能生活，有助减缓气候变化；同时，“呼吸城市”环境可抗衡日趋频繁的极端天气如酷暑热浪，有助加强适应力以面对气候变化所带来的负面影响。“呼吸城市”规划更可谓一呼多应，有助应对气候变化，减缓都市热岛效应，以至改善路边空气流通等等。

最近，香港特区政府正筹划跨越 2030 年的整体城市空间规划及发展策略，名为《香港 2030+：跨越 2030 年的规划远景与策略》，另外亦在制定响应《巴黎协议》的香港气候变化行动蓝图，包括 2030 年的减碳目标。当中，对于城市可持续发展的未来方向，“呼吸城市”的相关研究及应用备受肯定。

我欣赏任超教授及团队历年来对研究及推广可持续建筑环境设计的热忱，尤其是相关“呼吸城市”的深度研究，期许其新书呼唤国内外城市结合自然通风、透风及净化的实现，好让更多家宅及小区可世代共享低碳宜居的清风！

黄锦星

黄锦星 GBS, JP

香港建筑师，香港政府环境局局长

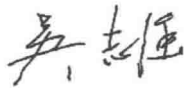
序二

目前我国正处在高速城市化的阶段，蓬勃的经济发展，盲目的城市发展与扩张给自然生态环境带来巨大压力，也产生了许多环境问题。面对气候变化和未来城市化发展，如何平衡经济发展，实现与自然和谐相处，这是摆在每一个规划师和政府官员面前的一道课题和挑战。近些年来，随着民众对环境问题的意识和居住品质的诉求不断增强，各地方政府规划部门纷纷响应中央号召开展城市通风廊道评估与规划，然而目前都还处在摸索阶段，缺乏统一的评估标准和实施策略。

早就听闻任超博士所在香港中文大学的研究团队协助中国香港、武汉、中国澳门、高雄等地政府开展城市气候规划应用与环境规划评估，特别是城市风环境评估与通风廊道的规划方面有自己独到的方法，真正利用科学技术与数据支撑规划设计，成果丰硕。

应邀为此书作序，使我非常有幸成为本书最早的读者。本书介绍国内外成功案例与经验，并结合针对中国城市规划体系与法规指引，将气候空间规划与环境规划纳入城市通风廊道研究当中，拓宽思路，尝试为我国城市发展与环境设计提出新理念，即打造“呼吸城市”，并提出具体评估指标和应用实施方法，理论联系实际，指导规划师和政府决策者的实践。

本书预计在2016年冬天出版，雾霾恐怕又会再一次席卷神州各地。幸运的是，我们不再束手无策，每一次问题甚至是危机的出现，都意味着改变。改变城市发展与规划思路，开拓新的方向，让“青山绿水蓝天”重现，让我们的下一代生活在健康舒适的城市里，创新未来。



吴志强教授 博士生导师

同济大学副校长、同济大学设计创意学院院长

序三

亚洲城市面临四个重大的挑战。首先，气候变化将会从根本上改变游戏规则。极端事件与未知灾害有待城市居民去解决。对于位于热带及亚热带的城市，热浪将更为频繁、剧烈而且持续时间更长。其次，许多亚洲及中国城市的急速城市化令这一问题加剧。城市变大的同时，城市热岛效应亦随之增强。再者，在许多亚洲及中国城市，中产阶级的增加导致能源消耗加剧。汽车和发电厂的人为排放亦急剧上升。最后，一如世界上的许多城市，亚洲的人口开始老化。长者如今更为脆弱；极端气候、恶化的城市气候和环境品质所导致的危机和影响将会更大。

政府、规划师和建筑师需要从政策、策略、规划和设计以解决这些环境难题。在香港，2003年的非典型肺炎（SARS）响起了警号。此后香港特区政府开展了空气流通评估方法（Air Ventilation Assessment, AVA）以辅助设计和规划过程。政府亦开展城市气候研究并发展各种科学方案以指导行动。在新加坡，市区重建局（Urban Redevelopment Authority）要求进行城市气候研究，作为小区规划过程的一部分。在澳门，运用精密的计算器流体力学（computational fluid dynamic, CFD）研究开展新填海区计划的风环境评估。

在2014年，在亚太经济合作组织（APEC）峰会期间，习近平主席宣告中国城市需要开展“修复”，使城市居民能再次看见蓝天。随后公布了众多官方政策文件。采取行动的必要性已在中国的政治议程中明确提出。现在的问题是：下一步该“如何”落实？

任教授这本关于城市通风廊道的书籍相当合时。此书首先界定了主题的范围，接着介绍世界上的案例研究，以所得经验如何为中国城市所用作为序幕。中国的政策和规划框架的问题有助于从制度上了解未来该如何落实这一研究结果。然后介绍了“呼吸城市”的概念以及技术性的研究方法。最后而且最为重要的是针对规划实施的建议策略。

在专著中能够如此透彻地讨论此议题实属首次。这本书为政府官

员、规划人员、建筑师和技术顾问等提供一个全面又易用的参考。这本书亦为学者与学生提供一个技术平台。这本书是我们，所有期盼着城市美好未来的人们值得拥有一本不可或缺的读物。



吴恩融

吴恩融 教授

香港中文大学建筑学院姚连生建筑学教授，香港政府空气流通顾问

序三 (英文原文)

Asian cities face four greatest challenges. Firstly, Climate Change will fundamentally change the rules of the game. There will be extremes and unknowns that city dwellers need to cope with. For cities in the Tropics and Sub-tropics, heat waves will be more frequent, more intense and will last longer. Secondly, rapid urbanization of many Asian and Chinese cities has attenuated the problem. Cities are getting bigger and urban heat island intensity is increasing. Thirdly, the increase of middle class city dwellers in many Asian and Chinese cities leads to a big increase in energy use. Anthropogenic emissions from cars and power plants have also increased dramatically. Lastly, like many cities around the world, the Asian population is aging. Elderly people are now more vulnerable; the risks and impacts of climate extremes, worsening urban climate and environmental qualities are therefore getting higher.

Governments, planners and architects need to develop policies, strategies, plans and designs to cope with the environmental challenges. In Hong Kong, SARS in 2003 was the wakeup call. Since then the Hong Kong SAR Government has launched the Air Ventilation Assessment (AVA) method to aid the design and planning processes. It has also conducted urban climatic studies and developed various scientific protocols to guide actions. In Singapore, the Urban Development Authority has required urban climatic studies to be part of the neighborhood planning process. In Macau, sophisticated computational fluid dynamic (CFD) studies have been conducted to evaluate the city's land reclamation programme.

In 2014, during the APEC submit, premier Xi proclaimed that

China's cities need to be "restored" so that city dwellers can once again see the blue skies. Since then, various governmental policy documents have been published. The need for action is now firmly established in the political agenda in China. The next step is "how"?

Professor Ren's book on urban air paths is timely. The book firstly defines the scope of the subject matter. This is followed by case studies around the world as a prelude to how the experiences gained may be useful for China cities. The issues of policy and planning framework in China provide the institutional understanding of a way forward. The concept of "breathing city" is then introduced and a technical methodology is introduced. Lastly and most importantly, a few implementation strategies are suggested.

It is the first time the subject is discussed so thoroughly in a single volume. The book provides a comprehensive and easy to use reference for government officials, planners and architects, and consultants. The book also provides a technical platform for scholars and students. The book is an indispensable read for all of us wishing for a better future of our cities.

前言

——城市的“呼吸”与“呼吸城市”

据说没有食物的状况下,人的极限是存活7天;没有水,是3天;而没有空气,只可以存活5分钟!空气是看不到、摸不着的,却是人类赖以生存的基本自然资源。

人生来每时每刻都在呼吸,而我们所在的城市却不会“呼吸”了。随着我国快速的城市化和工业化发展,近年来雾霾、空气污染、城市热岛等城市环境问题频发,我国有近1/7的地域受此困扰,严重影响城市居民的健康。

国家近期出台多项国策《国家新型城镇化(2014~2020)》、《国家应对气候变化(2014~2020)》、《城市适应气候变化行动方案》以及《全国城市生态保护和建设规划(2015~2020)》,均指出在城市规划和未来的城市发展中均需要将气候因素纳入考虑,加强规划管理与合理布局,改善城市通风,缓解雾霾与热岛等城市环境问题的迫切性和重要性。

“呼吸”必然包括“吸”与“呼”两个动作。如果将城市比作人体的“肺”,所谓的“吸”,就是指“新鲜空气”的来源,即需要评估了解城市总体风环境状况以及存在风环流系统。而“呼”则指疏通“区域”、“城市”、“街区”、“建筑”之间的联系,令“新鲜空气”能顺畅地流入及呼出,不顺畅的地方得到医治,即建立或疏通城市通风廊道,一方面使空气顺畅地流入城市,另一方面加速城市与周边以及城市内部的空气交换。

良好的“呼吸”系统一方面可以促进城市内部的空气污染扩散从而降低雾霾的发生频率,另一方面缓解城市热岛效应,特别是降低夏季高温热浪下的人体不适。

笔者在过去十年参与了国内外多个不同规模的城市气候应用规划项目、一直都把研究重点放在城市气候环境评估与应用实施上、一方面通过自己亲身与政府规划部门及设计公司合作与交流,另一方面研究国外相关经验及应用案例,发现我国当前城市规划与城市设计领域欠缺系统的城市风环境评估方法和科学数据支持的规划工具。因此本

书特别是针对弱风环境下行人层的城市风环境状况编写,力求以系统的理论研究、翔实的案例和深入浅出的分析为一线规划设计人员与政府管理决策者使用,并为实际应用与规划实施提供参考与指导。

本书第一篇为绪论(第一章至第二章),探讨中国城市之路所带来的气候环境问题和城市通风廊道专项规划研究的缘起。

第二篇(第三章至第六章)介绍国内外风道规划实际应用经验,选取英国伦敦、美国洛杉矶、德国斯图加特、日本东京、中国香港的实际应用案例,内容主要包括各地风环境评估的考量重点、通风廊道规划的设计要素、相关法律法规及管控实施。

第三篇(第七章至第八章)针对我国现状介绍了城市风环境评估在中国城市规划中的整合与应用途径。本章内容主要包括可能涉及的城市规划程序及重要内容,并通过借鉴案例介绍现行涉及的法规保障,探讨对中国的启示及如何与现行规划系统与程序精准对接。

第四篇(第九章至第十三章)提出建设“呼吸城市”的概念框架与实施方法。面对中国未来的城市化,必须将气候环境作为自然资源积极保护甚至是修复,明确“城市风环境”与“城市通风廊道”对城市居住环境品质和公共卫生的重要性,确立城市规划中风环境评估与应用的必要性。考虑到该专项规划研究涉及多个城市规划设计要素及跨越多个学科,面对气候变化的挑战和压力,因此第九章提出“呼吸城市”这一新的城市建设理念,旨在加强城市生态文明规划建设和精细化管理,加强规划对建筑、道路、公园、绿地、开放空间、水体水系等城市形态与空间要素的合理布局与管理,从而促进对自然风的疏导与渗透,加强城市内部空气对流、交换、净化的能力,从而改善城市通风,缓解雾霾与夏季热岛效应等城市环境问题。

第十章基于第二篇介绍的案例,阐述该研究的重点与框架;第十一章提出城市风环境评估系统,并总结了不同风环流系统的特点及其潜在规划应用,同时介绍了风道组成要素;第十二章总结了评估风环境和风道规划的基础数据、关键技术和评估指标;最后第十三章重点探讨风环境评估与风道分级在城市规划中不同层面的应用实施与设计策略,还特别提供涉及街区和建筑层面的主要规划与设计原则,以图示的方式描绘出定性的风道设计策略供设计人员和政府决策者参考。

任超

2016年夏 于香港

目 录

第一篇

第一章 绪论：中国城市化之路及其所带来的问题	2
一、背景	2
二、中国城市化的特点与现状	2
三、中国城市化带来的气候与环境的改变	3
四、小结	8

第二章 城市通风廊道规划的缘起	12
一、媒体的关注与民意的呼声	12
二、国家政策的变革与倡导	14
三、其他相关法律、规范及管理办法	17
四、地方政府的行动与实施	19
五、反思	21

第二篇

第三章 长达半世纪的雾霾战	
——来自伦敦和洛杉矶的治理与管控经验	34
一、伦敦雾霾治理	34
二、洛杉矶雾霾治理	41
三、比较伦敦和洛杉矶的雾霾治理策略	45
四、小结	48

第四章 案例研究——德国斯图加特	53
一、背景	53
二、斯图加特市的风环境研究	56
三、斯图加特区域风道规划	60

四、德国的公共关注议题：城市规划与分区规划中的气候问题	74
五、德国工程师协会委员会编写的《环境气象学系列指导方针》.....	77
六、小结与启示	80

第五章 案例研究——日本东京	83
一、背景	83
二、日本城市通风廊道研究历史	84
三、东京都风环境评估与通风廊道规划	85
四、建筑设计层面的通风度评估	105
五、小结与启示	109

第六章 案例研究——中国香港	113
一、背景	113
二、高密度集约模式下香港城市发展的问題与反思	113
三、空气流通评估方法与应用实施	118
四、对应香港可持续都市生活空间之建筑设计指引	139
五、都市气候图及风环境评估标准	147
六、小结	156

第三篇

第七章 中国城市规划中的整合与应用途径	162
一、城市规划程序与体系	162
二、城市规划的重要内容	166
三、涉及的组织与协作	171

第八章 法规保障及实施	177
一、现状	177
二、优秀案例与启示	182
三、小结	192

第四篇

第九章 建设“呼吸城市”，创造宜居环境	196
----------------------------------	-----

一、中国城市化面临的挑战: 500 VS 500	196
二、“呼吸城市”建设新理念的提出	199
三、“呼吸城市”的设计理念	203
第十章 “呼吸城市”下的城市通风廊道研究框架	212
一、研究背景	212
二、研究的目的	215
三、研究的意义	216
四、研究内容	217
第十一章 “呼吸城市”理念下的风环境评估与通风廊道系统	230
一、评估系统与评估重点	230
二、城市背景风环境	231
三、城市内部通风廊道	242
第十二章 “呼吸城市”的关键技术	247
一、数据采集	247
二、评估与分析手段	248
三、城市通风廊道探测与识别方法	250
四、城市通风潜力评估因素与计算	254
五、大型建筑对周边风环境的影响: 空气流通评估	260
六、生物气候学影响下的舒适风环境	261
第十三章 “呼吸城市”下的城市通风廊道应用实施及设计策略	266
一、城市通风廊道的分级	266
二、应用策略	267
三、主要规划与设计原则	270
四、“呼吸城市”之城市通风廊道规划实施的步骤与工作流程	289
结语	296
后记	297
参与写作人员	298
致谢	300

第一篇

“我们塑造了家园和住所，反过来这些建成的环境也在影响着我们。
(We shape our dwellings and afterward our dwellings shape us.)”

温斯顿·丘吉尔 (Winston Churchill)

中国城市化发展从 1978 年以来每年近 10% 神话般的高速经济增长，人民生活发生了翻天覆地的变化，可是与此同时城市化严重改变甚至影响着城市环境和居住品质。我国城市气温整体持续增长，市区风速普遍下降，空气污染和雾霾频发，直接影响公众健康。这样以经济增长为驱动力的城市发展引起很多政府决策者、规划工作者、研究学者和市民的反思，也对我们传统的城市规划思维和模式提出了挑战。“气候”和“空气”是否可以作为自然资源而珍视？如何更合理的控制城市布局而避免无序的城市蔓延和扩张导致城市风环境问题恶化？

特别是 2013 年的冬天的两次大范围雾霾污染，让“城市通风廊道”走进公共视野，成了社会热议的题目。2015 年 6 月公布的《全国城市生态保护与建设规划（2015 ~ 2020）（征求意见稿）》中规定 2017 年度近 300 个地级以上市都需要完成城市通风廊道的划定工作。然而众说纷纭，究竟“城市通风廊道”是否是最有效的方法改善雾霾？目前我国“城市通风廊道”真正实施的情况又如何？

本篇主要包含两个部分：

第一章总体概述了我国城市化所带来的城市气候环境问题，为读者提供一个较为宏观的背景信息。

第二章通过对“城市通风廊道”的相关新闻报道分析，尝试分析媒体与民意对于生活环境的诉求和对“城市通风廊道”专项研究背后的社会推动力。同时也分析了在国家层面的政策变革和倡导。可以看出在过去 10 年里从执政理念、计划方针，到相关行业法律、规范和管理办法都相应地颁布了许多政策与文件，对于搞好城镇化和生态建设也投入了大量的关注。最后根据文献资料分析，普查从 2002 年至 2016 年 4 月我国已有开展的 63 个城市通风廊道专项规划或相关研究，分析“城市通风廊道”规划与实施中现存的问题和挑战。

第一章

绪论：中国城市化之路及其所带来的问题

一、背景

可持续发展的提出是为下一代留下足够的资源满足未来的需求，这当中也包含气候与环境资源^[1]。全球范围内由于快速的城市化，一方面使得大量新移民涌入城市，另一方面越来越多的地表被人工建筑物所覆盖，以及相关的人类生产生活均使得城市特别是城市冠层内（建筑物屋顶层以下的空间）的气候与环境状况在逐渐改变^[2~4]。截至2007年，世界上已有一半已上的人口居住在城市里^[5]。联合国根据城市化进程的估算，到2030年将有60%的人口是城市人口^[6]。

随着人口的城市化以及越来越多的人类生产生活，城市规划成为可持续发展的重要一环。同时从环境角度来看，随着生活水平的提高，人们向往追求健康舒适，甚至是令人愉悦的城市生活环境^[3]。为实现这个愿景，非常有必要在城市规划与城市设计的过程中，考虑和应用城市气候信息^[7, 8]。值得一提的是在现实城市规划与设计在城市气候的应用却非常有限，甚至被忽略^[9]。

中国传统城市化发展模式是以高资源消耗和环境破坏为代价，带来了从1978年以来每年近10%神话般的高速经济增长，人民生活发生了翻天覆地的变化，可是也威胁着城市的健康发展、居民的生存环境和社会的和谐进步^[10~12]。未来，中国城市化进程还将持续20~30年，生态环境面临前所未有的压力，需要改变传统城市规划与城市管理模式，这也是走上一条绿色可持续的发展道路的最重要机遇^[10, 12~13]。

二、中国城市化的特点与现状

我国的城市化进程在1978年改革开放后加快，2012年已有一半以上的人口居住在城镇当中^[14]。根据《2014年城乡建设统计公报》当中的城镇人口统计，我国城市化水平（或称城镇化率）已达到54.77%^[15]。