

第十一章 香港城市气候评估与规划设计

任 超 吴恩融

一、引言

香港今日以高密度城市而闻名，然而如果查阅香港百年城市发展史，就会发现即使是追溯到 19 世纪末期的开埠之初，香港岛的居住环境也是非常逼迫的，可谓是紧凑高密度，全是因为香港地势崎岖，山地面积竟占到 82%，可供发展的平地相当稀缺。也正是因为这一原因，奠定香港今时今日紧凑高密度发展的模式。本章试从香港重大的公共卫生事件来探看城市气候要素对居住品质的重要性，以及介绍近年来香港规划设计中气候评估与应用的演变。

1. 1894 年的鼠疫

当时香港本地人居住的房屋称为唐楼，一般为 2 ~ 3 层高的石屋，窗户小，底层为商铺，上层被间隔成多个小房间住人，有的房间甚至没有窗户，屋内也没有排污系统和厕所设施^[1, 2]（图 11-1）。这种唐楼一般为砖墙结构，木制楼层，前梯后厨，栋栋相连^[3, 4]。这样的房屋可以住进 50 ~ 60 人，甚者可达 70 多人^[2]。尽管早在 1856 年香港的《建筑与妨害骚扰条例（Buildings and Nuisances Ordinance, 1956）》已经立法，但此法只适用于居港的欧洲人房屋，并不适用于华人居住的房屋。

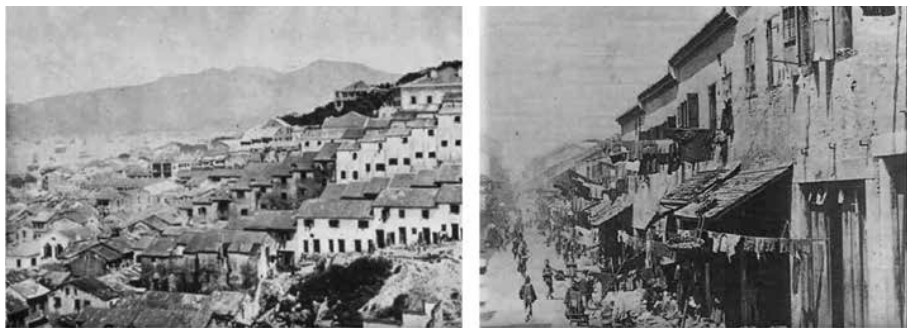


图 11-1 太平山区的唐楼及街景^[5]

在 1894 年香港爆发鼠疫¹，其中主要集中在中上环，而这当中太平山区的情况则最为

1 鼠疫，因为患者全身发黑而死，又名为黑死病。通常是由啮齿动物传播的传染病，可感染人类和动物。

严峻。估计当时在这细小的区域中约有 400 栋唐楼却居住着超过 3 万余人，由于建筑密布通风情况极差，再加上恶劣的卫生环境，自然成了鼠疫的重灾区，半年间导致逾 2000 人死亡^[4, 6]。随后政府一方面开展救助鼠疫病人，另一方面开始整顿太平山区，拆除房屋（图 11-1），兴建公园。同时还颁布了《紧急法例（Closed Houses and Insanitary Dwellings Ordinance, No. 15 of 1894）》，其中为香港住宅建筑的窗户面积订下了规范，即不少于房间面积的 1/10，至今仍然沿用。其中第 9 条提出每栋住宅，必须满足每成年人不少于 30 平方尺（约 2.79 平方米）楼面面积及不少于 400 立方尺体积通风良好无遮挡的空间。如不能满足此条件即被视为过度拥挤的居住状况；第 12 条更首次订明通风和采光的要求。

然而到了二战后，当时的香港港督杨慕琦（Mark Aitchison Young）为解决长期困扰城市发展的房屋及公共卫生问题，专门从英国聘请城市规划专家为香港城市规划出谋献策，其中亚柏康比（Patrick Abercrombie）的报告（1948）^[7]也为后来香港几十年的城市发展奠定了基本理念。但令这些英国资深的规划师始料未及的是不断从中国内地涌来的难民潮，使得香港的人口从 1943 ~ 1953 年的十年间翻了近三倍急升至 236 万人^[8]，因此 20 世纪 50 年代香港九龙各处的山边和路边出现由废料自行随意成片杂乱搭建的寮屋，居住环境恶劣（图 11-2），依然缺乏排污系统及防火设备，存在严重的公共卫生问题和安全隐患。

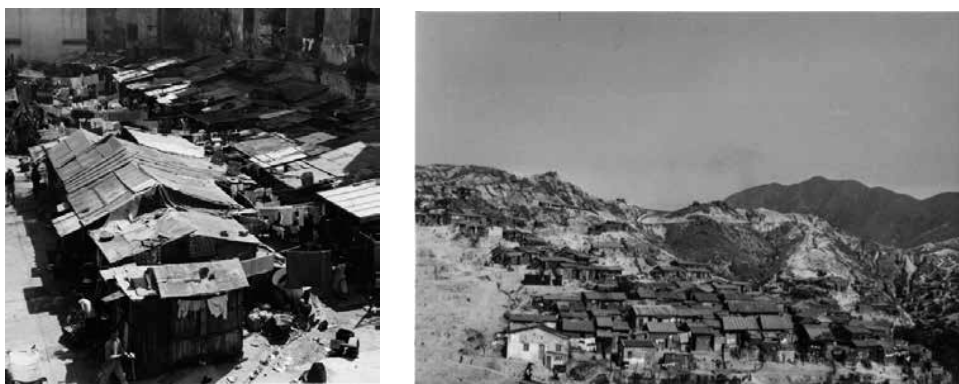


图 11-2 20 世纪 50 年代的香港寮屋^[5]

2. 2003 年的非典型肺炎

香港房屋密集紧凑的布局，这皆是因为地理环境所限，但同时也受建筑条例和规划影响。纵观过往 1903 年、1935 年及 1956 年的《公共卫生与建筑物条例（The Public Health and Building Ordinance）》以及 1959 年的《建筑物（规划）规例 [Building (Planning) Regulations]》当中特别针对建筑日光采光和自然通风的要求，对于开窗、窗地比、建筑进深、建筑内部间隔、厕所开口、建筑高度、公共空间，甚至是建筑高度和街道宽度比等逐步修正和添加，以改善住宅和办公建筑室内环境和公共卫生状况^[9]。但是 1987 年由于疏忽，有关街影的条例被从《建筑物（规划）规例（第 123 章）》移除，此后利用控制街道与建筑高度比的方法来规管采光和通风不复存在了。随后在 20 世纪 90 年代中期，政府条例 PNAP219 和 PNAP241 更允许厕所和厨房的设计中可以没有开窗。直到 2003 年非典型肺炎在香港爆发，短短两个月导致近 300 人死亡，1500 人感染，才迫使政府和规划设

计人员重新重视建筑居住环境品质和气候要素。随后公布的《全城清洁策划小组报告——改善香港环境卫生措施》提出：在建筑物设计方面：“重新注意建筑物的设计，特别是排水渠和通风系统的设计”；在城市设计方面：“……落实城市设计指引，改善整体环境，尤其是通风情况，亦正研究日后的大型规划和发展计划，引进空气流通评估”；在公共屋邨管理方面：“改善城市和建筑设计以提供更多休息用地、开设更多绿化地方，令空气更加流通”^[10]。可以看到通风再次被提上议程。

自此的近 15 年间，政府、业界先后开展多项有关城市气候与环境的顾问项目，颁布多项技术通告和设计指引，逐步将科学研究与评估成果应用到本地城市规划、城市设计及建筑设计多个层面（表 11-1）。

香港政府及行业协会开展的有关城市气候应用的顾问项目^[11]

表 11-1

时间 / 政府部门	顾问研究	技术条例及设计指引	设计层面
2003 ~ 2005 年 规划署	《空气流通评估方法—可行性研究》	2005 年香港特区政府前房屋及规划地政局和前环境运输与工务局联合颁布：《空气流通评估技术通告》	建筑设计层面 地盘设计层面 地区规划层面
		2006 年 8 月《香港规划标准与准则—第 11 章》加入空气流通意向指引	城市设计层面
2004 至今 房屋署	《可持续公屋建设的微气候研究》	2004 年由房屋署针对其下公共屋邨的建设与设计开展相关微气候研究	建筑设计层面 地盘设计层面
2006 ~ 2009 年 屋宇署	《顾问研究：对应香港可持续都市生活空间之建筑设计》	2010 年 6 月香港特区政府可持续发展委员会向政府提出《优化建筑、设计缔造可持续建筑环境》51 项建议，包括可持续建筑设计指引	建筑设计层面
		2011 年香港特区政府屋宇署颁布：《认可人士、注册结构工程师及注册岩土工程师作业备考 APP151-优化建筑设计 缔造可持续建筑环境》及《认可人士、注册结构工程师及注册岩土工程师作业备考 APP152-可持续建筑设计指引》	建筑设计层面 地盘设计层面
2006 ~ 2012 年 规划署	《都市气候图及风环境评估标准 - 可行性研究》	2007 年香港特区政府规划署开始逐步修订及更新各地区的规划法定图则《分区计划大纲图》	地盘设计层面 地区规划层面 城市规划与设计层面
		2007 年开始于新市镇与新发展区等规划项目中应用，如：观塘市中心重建、西九龙文化区发展等	城市规划与设计层面
2010 ~ 2013 年 规划署	《有关为进行本港空气流通评估而设立电脑模拟地盘通风情况数据系统的顾问研究》	2013 年开始在规划署网站上公布地盘通风情况数据系统供公众使用	建筑设计层面 地盘设计层面 / 地区规划层面
2016 ~ 2018 年 香港绿色建筑议会	《香港绿色建筑议会都市微气候指南》	2018 年完成，该指南介绍切合香港环境的都市微气候设计策略，以及优秀案例供香港建筑业参考	建筑设计层面

续表

时间 / 政府部门	顾问研究	技术条例及设计指引	设计层面
2015 年 环境局	《香港气候变化报告 2015》	香港在应对气候变化行动上所作的贡献，致力让香港整体规划以至个别发展项目均依从可持续发展原则，平衡社会、经济及环保方面的需要	城市规划与设计层面
2017 年 环境局	《香港气候行动蓝图 2030 +》	由香港特区政府 16 个决策局和部门共同制订的报告，详述香港 2030 年的减碳目标及相应措施	城市规划与设计层面 建筑能耗层面
2016 ~ 2018 年 规划署	《香港 2030 +：跨越 2030 年的规划远景与策略》	一项全面的策略性研究，旨在更新及指导全港长远规划与发展策略	城市规划层面

二、政策与应用跨越城市规划、城市设计到建筑设计

1. 空气流通评估—可行性研究

《空气流通评估方法》顾问项目以香港高密度城市结构及弱风环境状况下，针对建筑物户外总体通风环境，提供空气流通评估方法、标准、应用范围和实施机制^[12]。该研究采用风速比（图 11-3）为评价指标，建议采用风洞测试或者电脑数值模拟的结果进行评估和优化建筑设计方案。

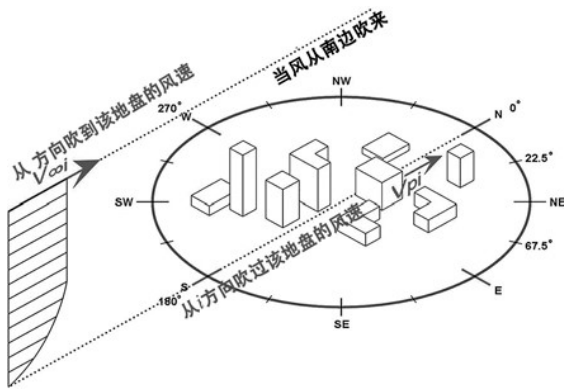


图 11-3 风速比^[13]

$$VR_i = \frac{V_{pi}}{V_{xi}}$$

式中 V_{pi} ——该位置内从 i 方向吹来的行人路上的风速；
 V_{xi} ——从 i 方向吹到该地盘的风速；
 VR_i ——从 i 方向吹过该地盘的风速比。

1 空气流通评估区别于《建筑物条例》下的个别建筑物设计及室内自然通风设计，以及《环境影响评估条例》下的空气质量影响评估。

为了推广研究成果，香港特区政府规划署更新《香港规划标准与准则——第十一章：城市设计指引》，并编写了在地区与（建筑）地盘不同尺度下改善空气流通的意向性设计指引^[14]，利用图示的表达方法向本地规划师、建筑师和普通大众介绍改善城市通风的设计措施，如通风廊的构建和连接、利用绿化带及开敞空间的衔接增加城市通风程度、建筑裙房后退的设计等（图 11-4）。

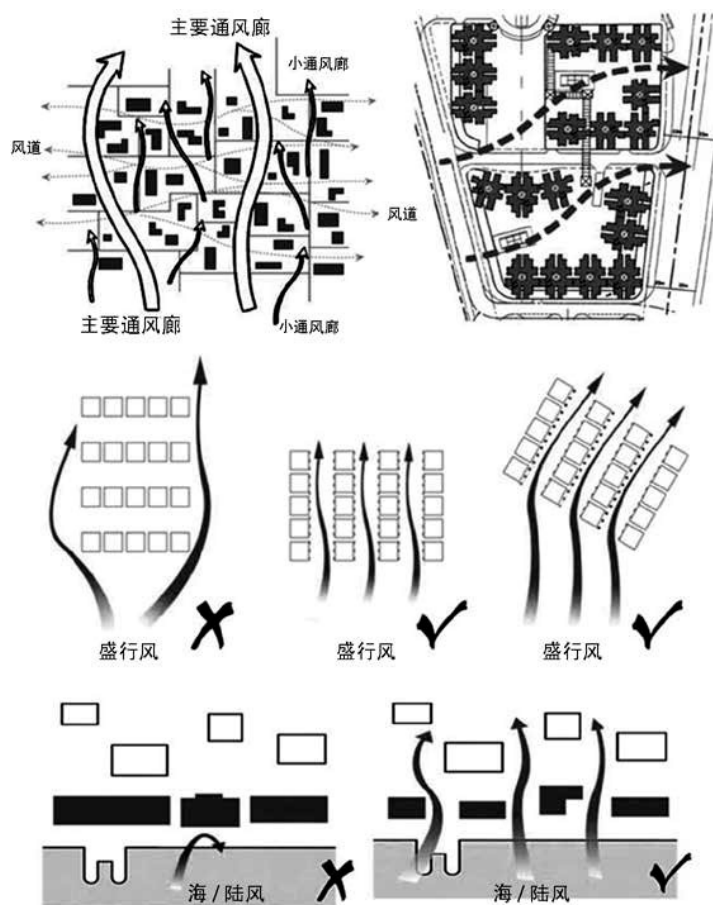


图 11-4 香港城市设计指引—摘要^[14]

另外于 2006 年 7 月发出《空气流通评估技术通告第 1/06 号》以及其附件 A《就香港发展项目进行空气流通评估技术指南》，订定出空气流通评估涉及的建筑开发项目类型和应用实施机制。目前政府的新市镇规划、新发展区以及大型公共屋邨等都纷纷开展空气流通评估，并纳入相关土地用途规划研究，用于控制建筑分布、街道走向以及地区发展强度等。私人楼宇开发方面，政府虽无强制条例执行空气流通评估，但是私人开发商一般在提交楼宇设计图则时，也会开展相应的空气流通评估，以便城市规划委员会项目评审顺利通过。

2. 都市气候图及风环境评估标准—可行性研究

城市气候图项目的研究主要针对夏季城市热岛、风环境状况以及香港居民的室外人体舒适度三个方面来开展（图 11-5）。鉴于香港复杂的城市形态和混合土地用地状况，城市

气候图的绘制不仅考虑土地利用信息、地形地貌、植被信息，更重要的是选取详细精准的三维城市形态信息^[15]。其评估结果绘制成城市气候分析图以及城市气候规划图^[16]。城市气候规划图的城市气候信息应用于城市规划及辅助相关设计，特别是更新分区计划大纲图（Outline Zoning Plan）时有助于订定规划指标和控制土地类型、建筑开发强度和城市形态等（图 11-6）。

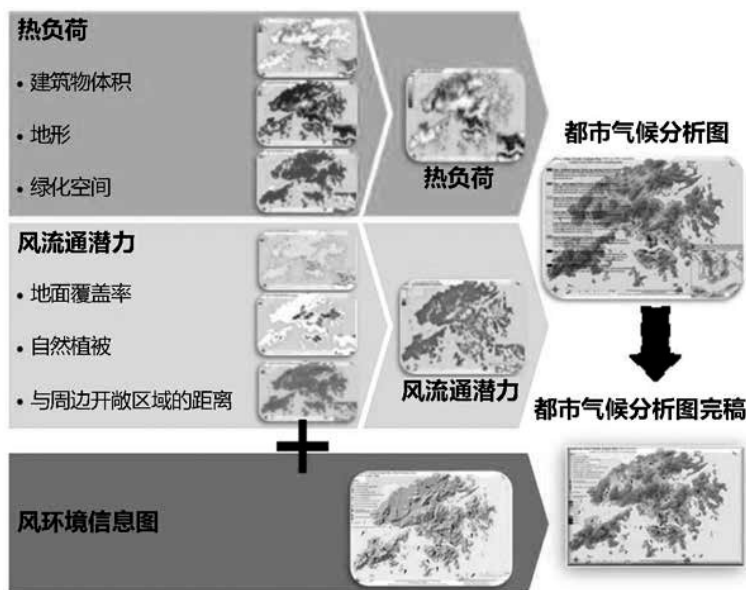


图 11-5 香港城市环境气候图框架与子图层（作者自绘）^[15]

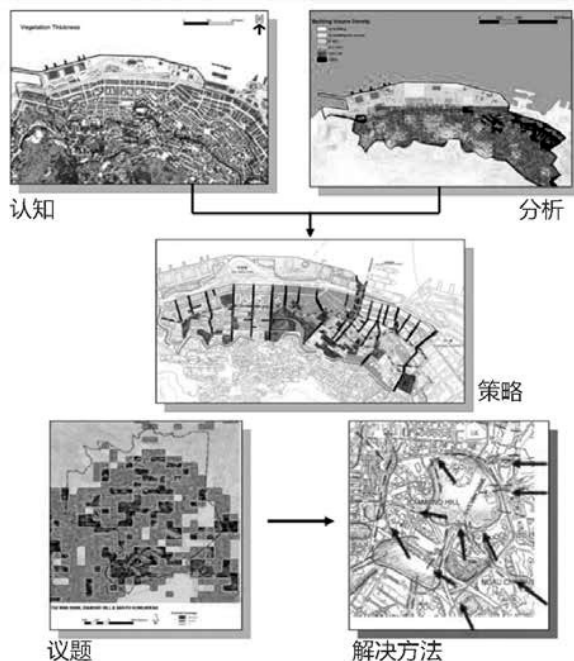


图 11-6 香港都市气候图的应用

该项目的研究成果也被《香港 2030 +：跨越 2030 年的规划远景与策略》^[17]提及和推荐^[17]。其中提出面向规划宜居的高密度健康城市的方面，建议在进行规划与设计时须要考虑城市气候及空气流通因素（图 11-7）^[17]。



图 11-7 《香港 2030 +：跨越 2030 年的规划远景与策略》^[17]

3. 顾问研究：对应香港可持续都市生活空间之建筑设计

为了回应规划署提出需要关注和改善的香港城市生活空间问题（包括城市通风及采光设计、城市热岛效应、行人空间环境、城市绿化及保护山脊线），香港特区政府屋宇署基于顾问团队研究成果，即：控制楼宇之间的透风度促使城市内部空气流通、窄街后退确保行人区域的空气流通，提高楼盘内的绿化覆盖率以改善微气候环境及舒缓城市热岛效应^[18]，随后屋宇署编制出《APP151- 优化建筑设计 缔造可持续建筑环境》及《APP152- 可持续建筑设计指引》两个供认可人士、注册结构工程师及注册岩土工程师作业备考的建筑设计指引（图 11-8）^[19, 20]。

4. 都市微气候指南

香港绿色建筑委员会于 2016 年委托顾问团队开展都市微气候研究，期望能为本地普通大众提供有关城市微气候的知识并指导城市规划师及建筑师开展微气候设计。因此该指南利用简单平实的字语普及城市气候的基本知识。主要介绍本地和其他海外（亚）热带城市的微气候应用相关政策、设计导则和成功建筑案例，确立影响人体热舒适度的主要城市微气候要素为风、热辐射、温度和降水，并根据本地楼盘所处的不同城市环境，归纳出适用于实践改善城市微气候的 31 项建筑设计策略（图 11-9）^[21]。研究成果也与绿建筑环评的评分系统相衔接。

5. 有关气候变化的应用

有关香港气候变化的科学研究主要由本地学者和香港天文台的科学家开展，香港特区

1 《香港 2030 +》是一项政府检讨香港未来跨越 2030 年全港长远发展的策略性研究^[17]。

政府环境局于 2015 年发表《香港气候变化报告 2015》旨在呼应香港在应对气候变化方面的措施与贡献^[22]。相关政府部门也都纷纷响应^[23]。

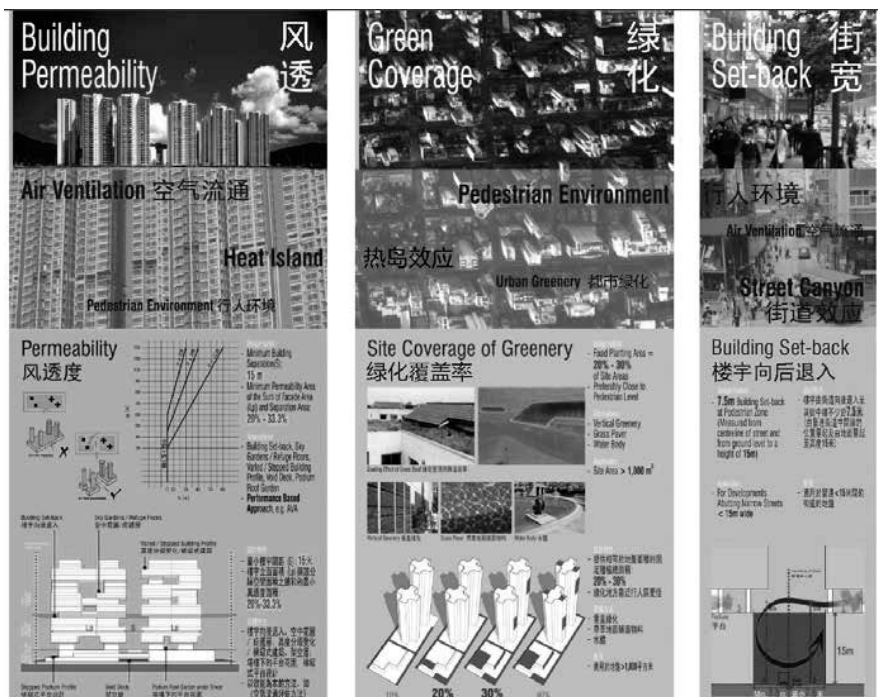


图 11-8 《对应香港可持续都市生活空间之建筑设计》的建议指引^[18]

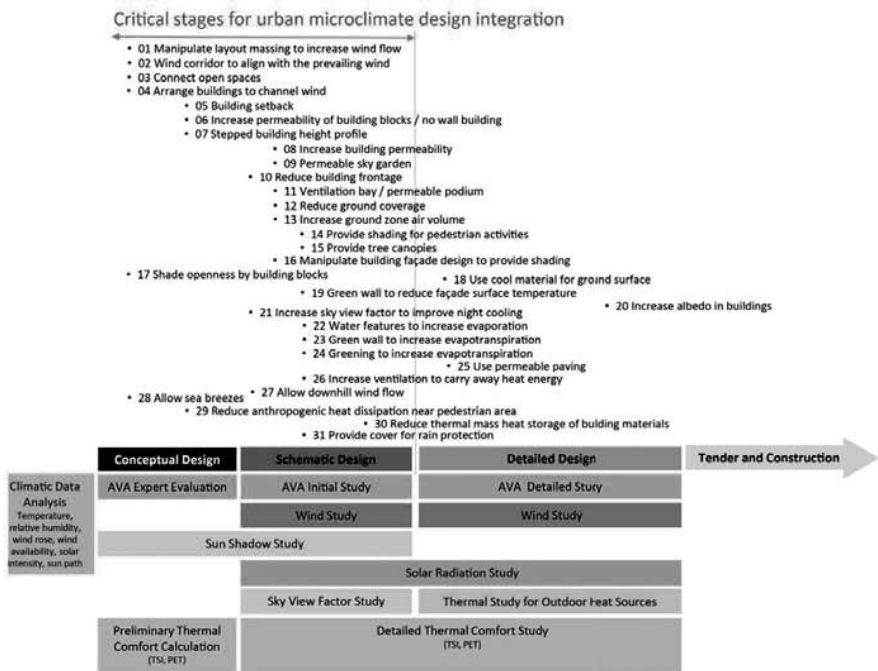


图 11-9 结合建造过程的 31 项改善城市微气候的建筑设计策略^[21]

随后，香港特区政府还颁布了《香港气候行动蓝图 2030 +》以履行《巴黎协定》的条款，其中有关城市规划方面的应用主要涉及透过绿化为城市“降温”，拓展铁路网络整合城市规划、房屋及运输，改善步行环境的品质和街道景观，而在楼宇与基建方面主要推广节能及提升能源效益的措施。

香港特区政府更于近年针对气候变化开展三个政府顾问项目：（1）水、强降雨及洪涝灾害对城市的应用及对策；（2）气候灾害下韧性城市建设；（3）极端气温对城市基础设施的影响。

三、结语

空气、阳光都是自然资源的一部分，虽不需要费一分一毫，但却是我们每一个人生存所不可获取的。公共卫生的疫病及灾害事件，往往是起因，推动城市规划和建设，汲取经验教训，从而作出建筑设计及城市规划上的合理改善。可是亡羊补牢，并不能让逝者复活，因此必须明确城市发展及建设项目对城市气候环境的影响评估，并将这些相关城市气候应用和改善措施循序渐进纳入规划设计和政策制定中^[24]。香港的高校研究机构在过去近 15 年的发展，已经形成了一个稳定的多学科研究团队，未来还将进一步开展多学科交叉有关高密度城市气候研究及应用。

致谢

特别感谢香港中文大学“卓越学术计划校长基金”，以及香港绿色建筑议会和香港大学教育资助委员会对于本团队的研究支持。

另外本文中所涉及城市气候应用的政府顾问项目均基于与香港特区政府相关部门的通力合作，特别得到规划署、香港天文台、房屋署、屋宇署、建筑署的大力支持和协助。同时也感谢奥雅纳工程顾问公司及吕元祥建筑师事务所的研究伙伴的长期合作。

最后感谢黄丝锺和李海怡作为研究助理对相关研究项目的协调和帮助。

本章作者介绍

任超博士现为香港大学建筑学院副教授，香港绿色建筑议会绿色建筑专业人士，香港特区政府空气流通评估顾问成员。研究领域为城市气候应用、生态可持续设计与规划。自 2006 年以来参与中国（香港、武汉、台湾、澳门等地区）、荷兰（阿纳姆）和法国（图卢兹）等地的多项政府大型顾问研究项目，评估城市风环境、通风廊道以及绘制城市环境气候图，以及编制相关规范和设计条例。编著有《城市环境气候图》（中英版）、《城市风环境评估与风道规划——打造“呼吸城市”》，同时发表国际学术期刊论文及研究报告 50 余篇，多次获得国际研究奖项。现担任国际城市气候学会（International Association for Urban Climate）董事会成员，以及国际学术期刊《Urban Climate》的副主编和《Cities & Healthy》的学术顾问。

吴恩融教授现为香港中文大学姚连生建筑学教授。他的重点研究领域为绿色建筑、环境与可持续建筑设计方法，以及城市规划与都市气候学。同时，吴教授在香港中文大学担任建筑学系可持续与环境设计理学硕士课程主任、未来城市研究所副所长、环境、能源及

可持续发展研究所的可持续城市设计及公共卫生项目组长。作为香港特区政府的环境顾问，吴教授为香港特区政府制定了香港建筑天然采光能效的建筑规范、空气流通评估准则及其技术性方法，以及用做城市规划的香港都市气候图。吴教授曾发表超过 400 份研究论文报告以及三本专著。他更两度获得英国皇家建筑师学会国际大奖，及两度获得联合国教科文组织亚太区文化遗产保护奖。

参考文献

- [1] 何佩然. 城传立新：香港城市规划发展史 (1841-2015). 香港：中华书局，2016.
- [2] 夏历. 香港东区街道故事. 香港：三联书店（香港）有限公司，2006.
- [3] 姚松炎. 香港鼠疫、卫生环境及建筑. 第一届历史照片研究比赛冠军，2007.
- [4] 查维克. 有关香港卫生情况的查维克报告书 [互联网]. 香港：1882. 撷取自网页：https://www.grs.gov.hk/ws/tc/resource/health_and_hygiene/public_health/Health_and_Hygiene_12.html.
- [5] 香港政府档案处. 香港寮屋影像. 1953.
- [6] 香港政府档案处. 有关 1984 年鼠疫的报告（摘自 1895 年的立法局会议文件）[互联网]. 健康与卫生：公共卫生，1895. 撷取自网页：https://www.grs.gov.hk/ws/tc/resource/health_and_hygiene/public_health/Health_and_Hygiene_13.html.
- [7] Abercrombie P. Hong Kong Preliminary Planning Report. Hong Kong: 1948.
- [8] Hong Kong. Hong Kong Annual Report 1953. Hong Kong: Hong Kong Gov, 1954: 21.
- [9] Ng E. Regulate for Light, Air and Healthy Living, Part II - Regulating the provision of natural light and ventilation of buildings in Hong Kong. HKIA Journal, 2004, 37: 14-27.
- [10] 全程清洁策划小组及政务司司长办公室. 立法会参考资料摘要 - 《全城清洁策划小组报告 - 改善香港环境卫生措施》[互联网]. 香港：全程清洁策划小组及政务司司长办公室，2003. 撷取自网页：http://www.legco.gov.hk/yr02-03/chinese/panels/fsch/papers/fe0815tc_rpt.pdf.
- [11] 任超. 第六章：案例研究 - 中国香港. 任超, 城市风环境评估与通风廊道规划 - 打造“呼吸城市”. 北京：中国建筑工业出版社，2016: 113-160.
- [12] Ng E. Feasibility Study for Establishment of Air Ventilation Assessment System - Final Report. Hong Kong: Department of Architecture, The Chinese University of Hong Kong, 2005.
- [13] Ng E. Policies and technical guidelines for urban planning of high-density cities - air ventilation assessment (AVA) of Hong Kong. Building and Environment, 2009, 44(7): 1478-1488.
- [14] PlanD. Section 11: Urban Design Guidelines. Hong Kong: Planning Department, 2005. Available from: http://www.pland.gov.hk/pland_en/tech_doc/hkpsg/full/ch11/ch11_text.htm#1. Introduction.
- [15] Ng E., Katzschner L., Wang Y., Ren C., Chen L. Working Paper No. 1A: Draft Urban Climatic Analysis Map - Urban Climatic Map and Standards for Wind Environment - Feasibility Study. Technical Report for Planning Department HKSAR. Hong Kong: Planning Department of Hong Kong Government, 2008.
- [16] Ren C., Ng E., Katzschner L. Urban climatic map studies: a review. International Journal of

- Climatology, 2011, 31(15): 2213-2233. doi: DOI: 10.1002/joc.2237.
- [17] 香港特区政府规划署 . 香港 2030 + : 跨越 2030 年的规划远景与策略 [互联网]. 香港 : 规划署 , 2016. 撷取自网页 : [http://www.hk2030plus.hk/SC/document/2030 + Booklet_Chi.pdf](http://www.hk2030plus.hk/SC/document/2030%20Booklet_Chi.pdf).
- [18] HKBD. Building Design to Foster a Quality and Sustainable Built Environment. (APP-151). Hong Kong: Hong Kong Government, 2011. Retrieved from <http://www.bd.gov.hk/english/documents/pnap/signed/APP151se.pdf>.
- [19] BD. Practice Note for Authorized Persons, Registered Structural Engineers and Registered Geotechnical Engineers PNAP APP-152: Sustainable Building Design Guidelines (Chinese Version), Building Dept. of the Hong Kong Government, 2011.
- [20] BD. Practice Note for Authorized Persons, Registered Structural Engineers and Registered Geotechnical Engineers PNAP APP-152: Sustainable Building Design Guidelines, Building Dept. of the Hong Kong Government, 2016.
- [21] 香港绿色建筑议会 . 都市微环境气候指南 . 香港 : 香港绿色建筑议会 , 2018: 118.
- [22] ENB. Hong Kong Climate Change Report 2015. Hong Kong, 2015: 122.
- [23] 香港特区政府 . 新闻公报 : 环境局发表香港气候变化报告 2015 [互联网]. 香港 : 2015. 撷取自网页 : <http://www.info.gov.hk/gia/general/201511/06/P201511060771.htm>.
- [24] Ng E. Towards Planning and Practical Understanding of the Need for Meteorological and Climatic Information in the Design of High-density Cities: A Case-based study of Hong Kong. International Journal of Climatology, 2012, 32(4): 582-598. doi: 10.1002/joc.2292.