

# 温哥华绿色城市战略的行动、经验及其启示

## Vancouver Green City Strategy's Actions, Experiences and Enlightenment

伍柯 吕晓蓓 余妙  
WU Ke, LYU Xiaobei, YU Miao

**摘要：**作为最早开启绿色低碳发展实践的城市之一，温哥华经过为期十年的实践，逐步构建起“战略—规划—政策—实施—评估”的全过程动态闭环发展模式，该模式在城市低碳发展过程中具有里程碑式的意义。本文系统梳理了温哥华在城市绿色发展历程中，构建系统框架和聚焦关键领域两个阶段的变化特征与内在动因，进而总结并讨论了温哥华在战略方向、规划传导、配套政策、多方协同、评估机制五个层面的成效与经验，以期对我国绿色低碳发展，尤其是绿色低碳导向下的城市规划实施提供启示与参考。

**Abstract:** As one of the first cities to start the practice of green and low-carbon development, Vancouver has gradually built a dynamic closed-loop development model of the whole process of “strategy - planning - policy - implementation - evaluation” after ten years of practices, which has milestone significance in the process of urban low-carbon development. This paper systematically reviews the characteristics and internal motivations of changes in the two stages of constructing a system framework and focusing on key areas in Vancouver's urban green development process, and then summarizes and discusses the effectiveness and experience of Vancouver's five levels, including strategic direction, planning transmission, supporting policies, multi-party collaboration and evaluation mechanism. In order to provide enlightenment and reference for China's green and low-carbon development, especially the implementation of green and low-carbon oriented urban planning.

**关键词：**绿色城市；战略行动；发展历程；政策研究；  
全过程动态闭环；温哥华

**Keywords:** Green City; Strategic Action; Development History; Policy Study;  
Dynamic Closed Loop of the Whole Process; Vancouver

住房与城乡建设部科技计划项目“绿色城市发展战略、模式及政策研究”

**作者：**伍柯，硕士，中国城市规划设计研究院西部分院，工程师  
吕晓蓓（通信作者），哈尔滨工业大学建筑学院，博士研究生；中国城市规划设计研究院深圳分院，副院长。9472093@qq.com  
余妙，重庆大学建筑城规学院，博士研究生；中国城市规划设计研究院西部分院，副总规划师

全球气候变化已经成为人类发展的最大挑战之一，世界各国相继提出于 21 世纪中叶实现碳中和目标的政治承诺<sup>[1-3]</sup>。如何在取得经济发展的同时，同步做到环境健康和社会和谐的可持续发展，是现今各国政府共同面临的重大挑战<sup>[4-6]</sup>。温哥华作为世界公认的北美地区可持续领域表现最突出的城市，2007—2019 年连续 13 年位居经济学人智库（Economist Intelligence Unit）的全球宜居城市排行榜前十<sup>[7]</sup>，是全球最具绿色竞争力的城市之一<sup>[8-10]</sup>。

国内一些学者已开展了有关温哥华绿色发展的研究。例如：高雅总结了温哥华 1990—2011 年低碳城市的政策工具<sup>[11]</sup>，冯萧雅等介绍了温哥华应对气候变化的战略框架及五个成功要素<sup>[12]</sup>，李昊分析了温哥华低碳规划的主要内容与特点<sup>[13]</sup>。然而，已有研究只概述了指标框架和阶段性策略，对于温哥华市 10 年绿色城市建设历程与内在动因，缺乏历程性与系统性的梳理。在我国提出“双碳”目标战略的大背景下，本文以温哥华市为研究对象，从战略方向、规划制定、配套政策、多方协同、评估机制五个方面梳理其 10 年低碳历程，归纳、分析温哥华绿色发展的体制机制，期望为我国“双碳”目标实施路径提供启示。

### 1 温哥华市城市发展面临的问题和挑战

温哥华市位于加拿大不列颠哥伦比亚省西侧的低陆平原区，面朝太平洋，是加拿大西部的政治、文化、旅游与交通枢纽。根据加拿大统计局数据，截至 2024 年，温哥华市总面积 115 km<sup>2</sup>，市区人口约 66.22 万<sup>[14]</sup>。

作为加拿大最大的港口城市，便捷的海陆区位和“加拿大雨都”的称号使温哥华面临着更高的气候风险，以及约 8% 的土地被风暴和海水破坏的危险<sup>[15]</sup>。人口与城市规模双重增长的趋势，以及全球气候变化带来的洪水、海平面上升、

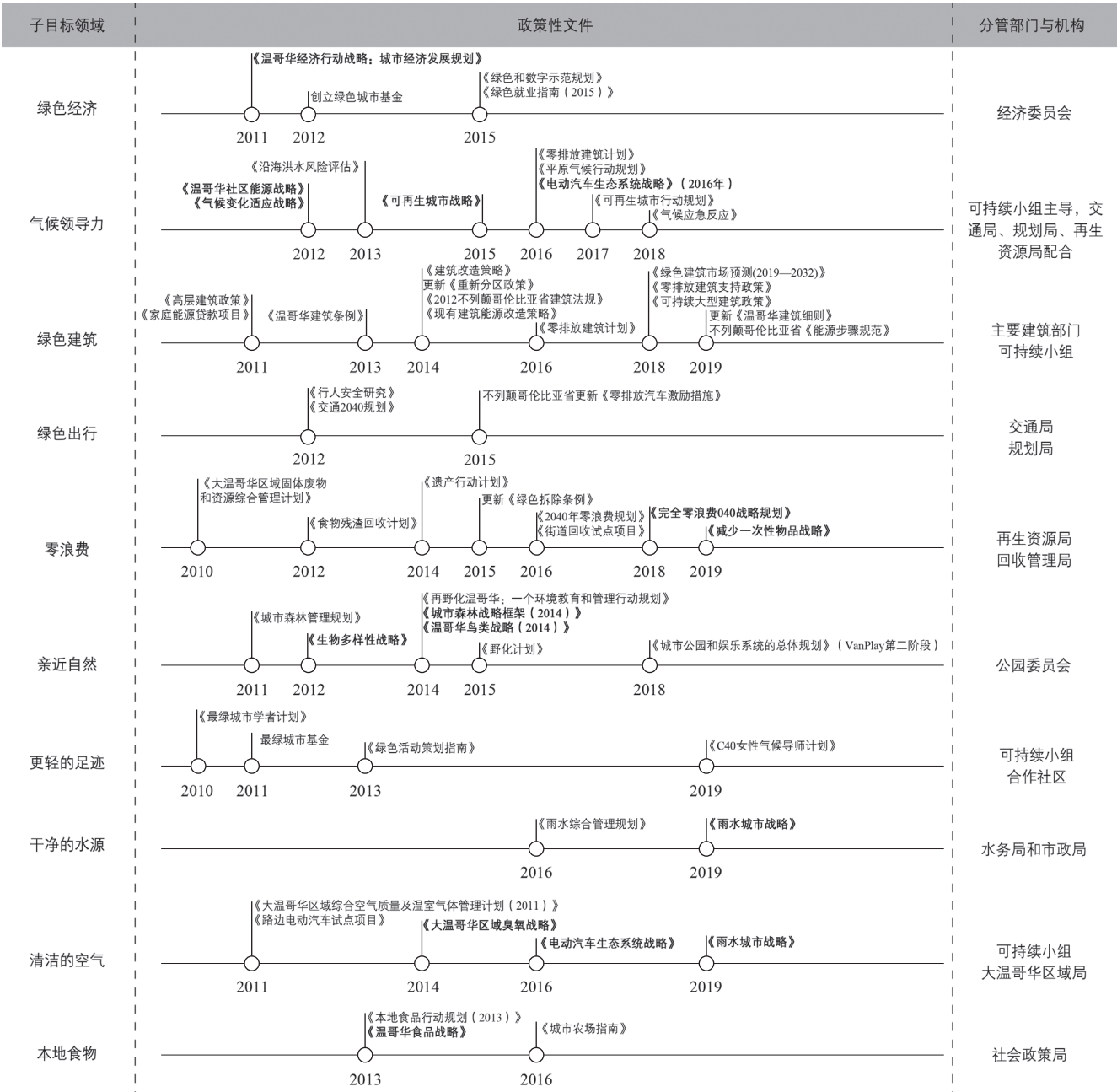
极端高温、森林退化等挑战，都需要温哥华以更加绿色的城市发展模式与更强的城市发展韧性予以应对。

2 温哥华绿色战略的实施历程

自1990年起，温哥华持续关注可持续领域的问题并稳步推出相关政策<sup>[16]</sup>。2009年，温哥华时任市长罗品信（Gregor

Robertson）牵头成立了最绿城市行动小组（GCAT: Greenest City Action Team），同年颁布战略报告《温哥华2020：的绿色未来》（Vancouver 2020: A Bright Green Future）。以此为起点，由GCAT主导，温哥华市规划委员会（VCUC: Vancouver City Planning Commission）、经济委员会（VEC: Vancouver Economic Commission）、

可持续行动小组（SG: Sustainable Group）等部门支持并执行，不列颠哥伦比亚省（BC: British Columbia）、大温哥华区域局（MV: Metro Vancouver）协调，在经济、建筑、交通、水资源、废弃物、公园等领域持续十年颁布深化战略与配套政策，逐步构建起绿色发展的系统框架（图1）。



注：加粗的政策性文件均为战略规划。

图1 2010—2020年温哥华市颁布的绿色深化战略与配套政策

2.1 第一阶段：构建系统框架  
(2009—2014 年)  
2.1.1 制定战略目标：以人为本，将绿色经济放在首要位置

在全球经济与能源转型的背景下，战略报告将绿色发展作为一项能够促进精明增长的经济战略，以人为核心，提出了绿色经济与就业、绿色社区、人类健康三大总目标，以及绿色经济、气候领导力、绿色建筑、绿色出行、零浪费、亲近自然、更轻的足迹、干净的水源、清洁的空气、本地食物共 10 个子目标<sup>[17]</sup>。其中，“绿色经济与就业”被置于首要位置，旨在构建更绿色的生活、工作和娱乐场所，吸引更多的投资、企业和人才资源聚集。

2.1.2 构建规划传导体系：城市、社区、重点地区三个层面

为了衔接战略报告并向下传导，温哥华以城市发展规划<sup>①</sup>为指引，以社区规划<sup>②</sup>落实空间管控要求，重点地区作为试点实施。

GCAT 制定城市发展规划。2011 年 GCAT 参考瑞典的环境目标方法和纽约、伦敦等城市的绿色实践经验，制定了《最绿城市行动规划 2020》(GCAP: Greenest City Action Plan)，基于 10 大子目标，提出 18 个量化指标与相应的行动规划，其中包含需要在 2014 年底前完成的 125 项优先行动<sup>[18]</sup>。子目标、量化指标与优先行动相互衔接，保障了战略目标的可实施性与可操作性(表 1)。

社区层面制定社区规划，包括更新已有的社区规划，制定新的完整社区规划(full community plan)。温哥华社区规划可以划定实行开发许可管制的地段，强制性大、弹性小，类似我国控规。

表 1 温哥华《最绿城市行动规划 2020》的主要内容

| 总目标                                      | 十大子目标 | 18 个量化指标                                        | 125 项优先行动（2014 年底完成）的部分内容                                                                       |
|------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 绿色经济与就业                                  | 绿色经济  | 指标 1：绿色产业从业人数比 2010 年增加 1 倍                     | 制定计划来支持城市定义的 5 个首要绿色工作集群；                                                                       |
|                                          |       | 指标 2：积极采取环保措施的企业比 2011 年增加 1 倍                  | 建设 1 个绿色企业园区；<br>通过 1 个商业参与项目来实现温哥华商业环境的改进                                                      |
|                                          | 气候领导力 | 指标 3：聚焦社区尺度，到 2020 年比 2007 年减少 33% 的温室气体排放      | 合作建设社区级的再生资源系统；<br>合作将大型蒸汽系统转化为可再生能源；<br>制定 1 个城市政策框架时考虑适合不同区域的可再生能源系统                          |
|                                          | 绿色建筑  | 指标 4：2020 年后的新建筑达到碳中和                           | 更新建筑立法来提高建筑的能源利用效率，减少温室气体排放；                                                                    |
| 指标 5：在 2007 年的基础上，减少现有建筑物 20% 的能源使用和温室气体 |       | 开发金融和财政工具来促进节能改造；<br>通过许可证的价格信号来奖励节能            |                                                                                                 |
| 绿色社区                                     | 绿色出行  | 指标 6：超过 50% 的出行选择步行、自行车和公共交通工具                  | 更新交通规划；<br>改善人行道安全性；                                                                            |
|                                          |       | 指标 7：人均驾车距离相比 2007 年减少 20%                      | 通过土地利用政策支持交通规划                                                                                  |
|                                          |       | 零浪费                                             | 指标 8：填埋或焚烧的固体垃圾相比 2008 年减少 50%                                                                  |
|                                          | 亲近自然  | 指标 9：每个人都住在距离公园、绿道或绿地 5 分钟步行范围内                 | 在公共空间种植 1.5 万棵树；                                                                                |
|                                          |       | 指标 10：种植 15 万棵树                                 | 在主要邻里社区新增公园；                                                                                    |
|                                          |       | 指标 11：恢复或改善 25 hm <sup>2</sup> 的自然区域            | 进行道路绿化和建设绿色空间；                                                                                  |
|                                          |       | 指标 12：到 2050 年将林冠覆盖率提高到 22%                     | 对哈斯汀斯公园进行绿化                                                                                     |
|                                          | 更轻的足迹 | 指标 13：人均生态足迹相比 2006 年减少 33%                     | 启动 1 个绿色邻里中心项目以试点新型基础设施；                                                                        |
|                                          |       | 指标 14：通过城市政策的支持与引导，参与最绿城市行动计划的人数                | 为积极从事环保的社区自治提供资源；<br>公开环保数据促进环保创新                                                               |
|                                          | 人类健康  | 干净的水源                                           | 指标 15：达到或超过不列颠哥伦比亚省以及世界卫生组织指定的饮用水标准                                                             |
| 指标 16：人均用水量相比 2006 年减少 33%               |       |                                                 | 继续提高公众对水的可达性，减少瓶装水；<br>制定雨水管理规划                                                                 |
| 清洁的空气                                    |       | 指标 17：达到或超过大温哥华区域局、不列颠哥伦比亚省、加拿大及世界卫生组织指定的空气质量标准 | 鼓励使用电动汽车；<br>限制房屋内的燃烧木炭；<br>制定 1 个把空气质量加入城市规划的框架；<br>与大温哥华区域局进行空气问题的合作                          |
| 本地食物                                     |       | 指标 18：全市和社区食物资产相比 2010 年至少增加 50%                | 开发全市的食品战略来协调食品系统的各个方面；<br>推进都市农业发展：建立 3 个新的都市农场，鼓励农贸市集，支持温哥华食品枢纽的建设；<br>通过本地食品采购计划使本地食品在市属机构可供应 |

资料来源：作者译自参考文献 [18]

① 英文为 Official Plans of Municipalities，是城市级的官方规划，包括市议会关于地方各方面发展和服务需求的目标和政策，必须符合区域规划的内容与目标。  
② 英文为 Official Community Plan，是社区级的官方规划，基于不列颠哥伦比亚省《市政法》和《温哥华宪章》，社区级规划可以划定实行开发许可管制的地段，对开发活动设定附加条件。1995 年，温哥华提出“社区城市”口号，社区层面的规划成为市级发展规划落实的重要基础。

社区规划延续了《最绿城市行动计划2020》倡导的“紧凑高效的城市空间、组织良好的交通系统、混合的土地利用”等指引性要求，并落实到空间方案与具体管控要求中。2013—2014年间颁布的《西区完整社区规划》《马普区完整社区规划》《市中心东区完整社区规划》，在过去社区规划框架的基础上新增了本地经济、能源与气候变化两个章节，优化了建筑建造形式、住宅供给、公园与绿化三个章节的内容<sup>[19]</sup>。规划提出新建建筑达到 LEED<sup>①</sup>金级标准、恢复滨海栖息地、划分绿色发展战略街区等强制性内容，以及地铁站附近为绿色企业预留办公空间、社区花园农园化、增加绿色基础设施等引导性内容。在提升社区可持续性、宜居性的同时，支持社区的绿色经济与企业发展（表2）。

同时，开展重点地区绿色规划与实践。东南福溪是2010年温哥华冬奥会奥运村所在地，作为温哥华探索兼具“前瞻性基础设施、战略性能源供给、高性能绿色建筑与高效交通”的可持续发展社区试点，结合自身环境资源条件，选择供热、水系统、城市农业、垃圾系统和交通系统为重点实施层面，制定《东南福溪官方发展规划》《东南福溪绿色建筑策略》，于2010年建成加拿大第一座净零多单元住宅楼、温哥华第一个社区能源设施，于2011年成为世界上第二个达到 LEED 铂金标准的街区<sup>[20]</sup>，并成为温哥华在可持续领域的示范。

2.1.3 制定配套政策：聚焦建筑与环境领域

2010—2014年，不列颠哥伦比亚省、大温哥华区域局、温哥华陆续颁布约30项政策性文件，共同形成了“省—地区—市”三级政策体系。政策性文

表2 社区级规划对战略报告、市级规划的传导

| 社区规划的章节    | 强制性内容                                                                                                                                                                          | 引导性内容                                                                                     |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 土地利用       | 明确地块的建筑高度、容积率、密度、退距和用地性质，包括混合用地的构成与分布；<br>划分绿色发展战略街区，例如绿色企业街区、智能社区等                                                                                                            | 完善商业街、公园、社区服务设施、滨水之间的步行连接与标识系统；<br>主要街道两侧布局混合用地                                           |
| 建造形式指引     | 新建建筑达到 LEED 金级标准                                                                                                                                                               | 公寓首层作为弹性用地，可作为零售、服务、文化、行政、居住或办公功能                                                         |
| 交通         | 混合建筑前的街道宽度控制在4.9~6.7 m，提供商业外摆空间；<br>混合建筑和可选择用途区的街道宽度≥7.3 m，提供舒适的步行和骑行道；<br>新增巷道宽度≥7.3 m，两侧布局建筑入口与窗户；<br>居住建筑前街道宽度≥2.4 m，行道树宽度≥1.8 m；<br>控制林荫道两侧的街道宽度；<br>路口设置智能一体化人行信号灯、地面步行标识 | 提供全龄可负担、可安全使用的公共交通系统；<br>骑行道优先连接学校、社区中心、换乘点和购物区等；<br>加强与海滨的慢行连接；<br>社区、公园、自然景观、历史和文化遗址和体验 |
| 公园、游憩与绿化空间 | 恢复滨海栖息地；<br>完善行道树网络；<br>在公共空间和私人庭院种植果树                                                                                                                                         | 社区花园农园化、粮食化；<br>低效用地再野化，增加鸟巢、蝙蝠屋、喂鸟器；<br>在公园、开放空间、公共和私人财产种植树木，打造城市森林                      |
| 本地经济       | 改善零售购物体验，涉及人行道，提升景观、广场和开放空间以及增加雨伞、照明、座位、自行车架等                                                                                                                                  | 十字路口增加零售业态；<br>地铁站周围为绿色企业预留更多空间；<br>引入绿色企业，社区应用可持续技术                                      |
| 社区福利       | 建设社区花园与果园、都市农场、社区厨房、社区食品市场、街角健康食品商店、农贸市场和堆肥场                                                                                                                                   | 在混合用地及办公项目中增加儿童保育服务功能；<br>高密度地区布局无障碍的社区花园；<br>在主要交通走廊、商业街、办公区、高密度地区布局幼托设施                 |
| 能源与气候变化    | 滨海地块的规划与开发考虑海岸洪水风险评估结果，增加防洪设计                                                                                                                                                  | 增加绿色雨水基础设施；<br>种植遮阴树种和耐旱植物                                                                |
| 公共服务设施     | 每年更换11 km长的老化水管                                                                                                                                                                | 支持独户、多户住宅和企业的食物残渣回收工作；<br>支持回收建筑拆迁、土地清理和建设废弃物                                             |

资料来源：作者译自参考文献[19]

件聚焦建筑与环境领域，包括新的绿色标准与相应的激励措施。

省级和地区级政策性文件集中在环境领域。SO<sub>2</sub>是温哥华的主要空气污染源之一，源于跨市海运，其排放控制由不列颠哥伦比亚省、大温哥华区域局统一规范与管理。同时，碳税征收、新能源汽车购置税减免、能源运输管网的调整等都由需要省级政府进行统筹。

市级的政策性文件集中在建筑、公

园等领域。温哥华的碳排放主要来自建筑与交通，其中建筑占比55%，交通37%<sup>[21]</sup>。在建筑领域，新建的联排与4层以下的住宅须满足被动式建筑标准，新建的低能耗高层建筑可获得面积与容积率奖励，居民可通过改造家庭高耗能设备获得退税优惠等。在公园领域，温哥华通过改善路口安全性、增加口袋公园、种植行道树、建设步道连接公园与海滨等策略，鼓励步行、

① LEED 是北美地区绿色建筑的最高标准，分为认证级、银级、金级、铂金级四级，铂金级为最高级。

骑行等绿色出行方式，从而降低交通的碳排放量（表 3）。

2.1.4 政府主导推动：绿色试点先行

在绿色城市建设的早期阶段，市议会是主要的实施主体。一方面，搭建合作平台，培养绿色企业与绿色人才。2010 年，市议会、经济委员会与 6 所高校进行“校城合作”(Campus-City Collaborative)，成立“城市工作室”(City Studio)，为在校师生提供绿色实践项目，并通过《最绿城市学者计划》在科研领域培育绿色领军人才。2011 年，市议会与温哥华基金会成立“最绿城市基金”(Greenest City Fund)，为全市绿色项目提供 200 万美元的资金支持。

此外，为了鼓励更多市场主体参

与，市议会颁布《绿色运营计划》《城市设施能源管理策略》《企业碳策略》，引进 3 家海外绿色企业落户，培育了 80 家初创绿色企业，并支持 500 家小型企业实现绿色经营。同时，市议会以城市公共设施为抓手，在建设运营两个层面进行试点。

在公共设施建设层面，温哥华市按照 LEED 金级与铂金级标准，新建社区中心、市民中心等公共服务设施，更新老旧设施的照明、供暖与楼宇自动化系统，使公共设施的总温室气体排放量较 1990 年减少了 22%（表 4）。2011 年建成的范杜森植物园游客中心，通过布局地热钻孔、太阳能光伏、太阳能热水管，回收利用雨污，使用可再生资源等绿色技术，每年实现净零

能耗，符合 LEED 铂金级和 LBC<sup>①</sup>标准，成为温哥华在可持续领域的国际标志。

在设施运营层面，鼓励公务车电气化、共享化，要求政府食堂采购本地食物，并对采取低碳出行方式的员工提供补贴和车位奖励等（表 5）。

2.1.5 开展定期评估

针对《最绿城市行动规划 2020》的 18 项指标与 125 项优先行动，GCAT 每年开展定期评估并于年底发布《实施进展报告》（下文称“报告”）。报告包含 18 项指标和优先行动的完成进度，当年的成就，现阶段的问题和未来可能面临的挑战、潜在机遇。公开的报告可供所有居民下载，以保障实施过程的透明度。

表 3 2011—2014 年温哥华市在建筑领域颁布的政策性文件

| 时间     | 政策性文件         | 具体内容                                                                                   |
|--------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 2011 年 | 《家庭能源贷款项目》    | 居民可通过融资和退税渠道，对房屋进行节能改造                                                                 |
| 2011 年 | 《高层建筑政策》      | 高层建筑减少 40%~50% 的能耗可获得高度奖励                                                              |
| 2013 年 | 《绿色房东试点项目》    | 与 23 栋出租楼宇参与节能评估和改造                                                                    |
| 2014 年 | 更新《温哥华建筑规范》   | 家庭住宅外墙和阁楼改进隔热设施，更换节能的窗户；<br>大型住宅和商业建筑遵循最新的建筑规范；<br>颁发装修许可证，让住宅和企业建筑通过建筑更新降低能耗          |
| 2014 年 | 《现有建筑的能源改造战略》 | 针对独立住宅、大型多单元住宅、大型商业和大型工业                                                               |
| 2014 年 | 更新《重新分区政策》    | 新建联排及 4 层以下的住宅建筑能耗须满足不列颠哥伦比亚省能源评级要求，达到被动式住宅标准；<br>新建筑满足 LEED 金级标准，开发商可获得 5%~7% 的开发费用减免 |

资料来源：作者译自参考文献 [22]

表 4 温哥华绿色城市设施建设情况

| 建设方式             | 建设标准            | 名称         | 可持续措施                                               |
|------------------|-----------------|------------|-----------------------------------------------------|
| 按照严格的环境标准新建低能耗设施 | 按照 LEED 铂金级标准建造 | 溪边社区中心     | 收集雨水冲厕和灌溉，利用太阳能，回收材料占 25%，通过邻里能源设施回收 50% 污水废热       |
|                  |                 | 范杜森植物园游客中心 | 太阳能水电与供暖系统，收集雨水作为非饮用水，黑水处理，不使用有毒材料与 PVC，使用再生木材和本地材料 |
|                  | 按照 LEED 金级标准建造  | 日落社区中心     | 高效玻璃窗，地热供暖和制冷，地板辐射采暖，每个房间安装光传感器，安装双冲水马桶             |
|                  |                 | 芒特普莱森特市民中心 | 提供自然光的灯管，屋顶绿化，地暖交换器                                 |
| 升级现有的城市设施以提高能源效率 | 升级照明、楼宇自动化和供暖系统 | 温哥华市政厅     | 新锅炉系统、楼宇自动化系统，智能照明系统节约用水                            |
|                  |                 | 图书馆广场      | 楼宇自动化系统，智能照明系统                                      |
|                  |                 | 瓦尼尔公园      | 新型高效锅炉，新型空气处理器，楼宇自动化系统，节约用水                         |
|                  |                 | 国会庭院       | 楼宇自动化系统，暖通空调升级，电能计量，智能照明系统                          |
|                  |                 | 曼尼托巴工场     | 新风系统，新型高效锅炉，智能照明系统                                  |

资料来源：作者译自温哥华市政府官网资料（<https://vancouver.ca/green-vancouver/green-city-facilities.aspx>）

① 全名为 Living Building Challenge，即“生命力建筑挑战”，是由国际未来生活研究所（International Living Future Institute）设立的绿色建筑认证标准。

报告显示，截至2014年底，温哥华原定的优先行动已完成80%，新增1.67万个绿色就业岗位、4.9万棵树木，人均驾驶距离减少1400 km，固体废弃物的焚烧填埋率降低23%，碳排放总量相较2008年下降了约5%<sup>[22]</sup>，其中固体废弃物下降最多。但是，由于优先行动的试点性特征，温哥华的碳排放结构未发生变化，轻工业建筑、重型卡车的碳排放总量呈增长态势；而且，船运、空运等跨市域交通方式的碳排放情况未被纳入评估（表6）。

同时，报告也提出实施过程中面临的多方挑战。一是本地居民、传统企业参与的能动性不足。能源降价、建筑节能改造收益较低、缺乏强制性的减碳政策等，使企业不愿定期提供建筑能耗报告。二是新兴的绿色企业缺少发展空间。温哥华大部分工业区更新后成为居住区，为绿色产业预留的空间不足，需要新的分区政策来平衡工业、商业和居民用地的比例。三是市级专项资金不足。共享公共交通系统、地下市政管网等区域性基础设施难以在市级层面进行统筹布局，需要不列颠哥伦比亚省和大温哥华区域局予以自上而下的立法保障与政策支持。四是需要社区层面给予充分的支持。温哥华公共用地不足，大部分绿地的增加依赖于私人用地，按计划还需新增的10万棵树需要种植在私人庭院中，这就需要社区、居民提供较大支持；居民的日常食品与消费产生了大量碳排，而城市法规与政策难以约束个人的生活方式，需要加强社区对居民绿色意识的培养。

2.2 第二阶段：聚焦关键领域  
(2015—2020年)

2.2.1 调整战略目标：聚焦可再生未来

2014年底，温哥华在哥本哈根会议上与伦敦、纽约、哥本哈根等16个城市共同倡议成立“碳中和城市联

盟”。次年，加拿大签署《巴黎协定》，参与全球承诺，将温度变化控制在2℃以下。

2015年，市议会基于评估报告与新形势，颁布了《最绿城市战略2015—2020》与《最绿城市行动规划2015—2020》。新的战略与行动规划突出“可再生未来”的理念，聚焦碳排放、废弃物和能源三大领域，将总目

标调整为“零碳、零浪费、健康的生态系统”，子目标“气候领导力”调整为“环境与可再生能源”<sup>[23]</sup>（图2）。

2.2.2 更新行动规划：聚焦气候环境领域

《最绿城市行动计划2015—2020》调整了子目标的优先级——能源、建筑、交通、废弃物等与气候环境直接

表5 温哥华绿色城市运营标准

| 领域        | 具体内容                          | 具体要求                                                                                                                                |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 绿色车队      | 使用可再生燃料                       | 柴油染料：2018年起使用100%可再生柴油燃料<br>压缩天然气：市政车辆均使用压缩天然气，布局1个专用压缩天然气站                                                                         |
|           | 公交车电气化                        | 电动汽车：配置145辆，配备85个二级充电站、4个直流快速充电站<br>混合动力和插电式混合动力汽车：配置85辆，用于垃圾运输与填埋、道路修建等                                                            |
|           | 提高公交车利用率                      | 高效驾驶：公交车配备GPS和远程信息处理系统，减少空转和燃料浪费<br>汽车共享：白天市议会工作人员使用，下班后大部分可供公众租用<br>废车回收：构建1个回收废金属、废电池的专用多流垃圾系统<br>新车购买：购买满足需求的最低尺寸与功率的新车，减少闲置车辆数量 |
|           | 公共交通卡折扣补贴                     |                                                                                                                                     |
|           | 为参与共享乘车行动的职员发放奖励，并为其预留停车位     |                                                                                                                                     |
| 公务人员可持续通勤 | 对于骑行、步行、滑板和轮滑出行者，奖励雨具、礼品卡等    |                                                                                                                                     |
|           | 政府提供自行车技能课程和自行车购买补贴           |                                                                                                                                     |
|           | “保证乘车回家”计划为遇到紧急情况或生病的职员提供通勤便利 |                                                                                                                                     |

资料来源：作者译自温哥华市政府官网资料（<https://vancouver.ca/green-vancouver/green-city-facilities.aspx>）

表6 2008—2014年温哥华CO<sub>2</sub>排放量变化情况

| 类型    |         | 2008年 |      | 2014年 |      | 变化情况 |
|-------|---------|-------|------|-------|------|------|
|       |         | 总量/万吨 | 占比/% | 总量/万吨 | 占比/% |      |
| 建筑    | 住宅与商业建筑 | 115.5 | 42   | 108.8 | 42   | -6%  |
|       | 轻工业建筑   | 36.5  | 13   | 37.5  | 14   | 3%   |
| 交通    | 轻型汽车    | 88    | 32   | 81.5  | 31   | -7%  |
|       | 重型卡车    | 12.5  | 5    | 13.5  | 5    | 8%   |
| 固体废弃物 |         | 22    | 8    | 19.7  | 8    | -10% |
| 总量    |         | 274.5 | 100  | 261   | 100  | -5%  |

资料来源：作者译自参考文献[22]

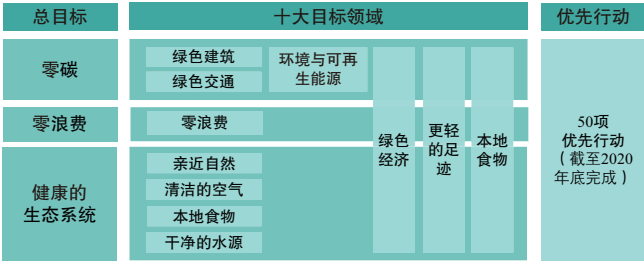


图2 温哥华《最绿城市战略2015—2020》目标框架

资料来源：作者译自参考文献[23]

相关的领域的优先级被大幅提升。优先行动的数量由 125 项减少至 51 项<sup>[24]</sup>，减少了 60%；实施范围由试点地区转变为全市，执行标准也更加严格。例如：新建社区能源系统数量由 1 个增至 4 个；对含有机材料的废弃物由提升回收率调整为严禁填埋与焚烧；建筑碳排放由试点地区的新建基础设施达到净零标准，调整为全市的新建建筑须满足强制性的碳排放指标（图 3）。

### 2.2.3 完善政策体系：增强区域协调，聚焦建筑领域

自 2015 年起，联邦政府、不列颠哥伦比亚省和大温哥华区域局在建筑、能源、交通等领域强化区域协调，增加跨市合作，不断提供专项资金与补贴，自上而下推动绿色产业转型。2016 年，联邦政府为公共交通和绿色基础设施提供了 5.18 亿加元预算，支持各省、城市的气候治理行动，加快了温哥华百老汇走廊地铁扩建等项目的实施；不列颠哥伦比亚省水电署与经济委员会制定《平原气候行动规划》，规划绿色产业园区，为 18 家工业企业提供降能、减废、节水等专项资金。2018 年，温哥华与不列颠哥伦比亚省、美国华盛顿州等签署《太平洋沿岸合作项目》，以支持本市的电车、绿色建筑和可再生能源等新经济领域发展。2019 年，联

邦政府、不列颠哥伦比亚省为新能源汽车提供 1.4 万加元的购置税，并在国内重要交通干线布局快速充电站。

温哥华市深化了建筑领域的政策性文件，由绿色建筑试点推动转为全市推广。2015 年，经济委员会与 200 多家企业签署了《气候承诺》。对于新建建筑，鼓励使用绿色材料，提出近零能耗、配备充电设施与共享停车位、安装雨污回收与利用系统、使用抗旱植物等要求，并给予面积奖励，简化被动式建筑的建设审批与认定程序。对于老旧建筑，通过更换热泵装置、新建社区能源中心等更新供能设施，对拆除的建筑提出废弃材料回收要求（表 7）。

### 2.2.4 多方协同推进：培养绿色意识

《最绿城市行动计划 2015—2020》扩展了实施对象的范畴，提高了执行标准，更加重视社会多元主体，特别是社区居民的参与程度。

首先，市议会充分发挥引导作用。一是培育的绿色企业，提供绿色就业岗位，并为失业者提供绿色再就业技能培训。2015—2020 年间，绿色建筑相关就业人数增加 40%，本地食物相关就业人数增加 27%，材料管理与废弃物回收相关就业人数增加 15%。二是继续完善绿色、安全的出行网络，为居民提供低成本的绿色出行方式。2015

年起，市交通局对事故高频的道路交叉口、连接市中心至海滨的罗布森街等进行安全化、步行化改造，以保障自行车道的连续性；2016 年与 2019 年，市议会分别启动共享单车项目，通过立法允许网约车运营。与此同时，大温哥华区域局也对区域内无轨电车网络进行了优化。其次，传统企业签署绿色协定并承诺减碳目标，在日常运营中使用可再生能源并回收利用废弃物，在城市中建设更多绿色建筑以换取容积率等奖励。再次，新能源汽车、共享单车等新型绿色企业也不断增加，并扩大规模。然后，高校积极培育绿色领域的学术领袖，开展碳排放、节水、建筑、出行、食物等多领域绿色研究，出版绿色指南，为政府、企业、居民等不断创新绿色生活与参与方式。最后，NGO 与社区共同组织多元绿色活动，居民通过参与活动，绿色意识不断增强。在“最绿城市基金”的支持下，社区与民居共同倡导并推动了约 600 个的绿色项目，包括社区农场、社区厨房、养蜂场、骑行技能培训、食品回收等。这些活动让居民在社区花园共同学习新技能的同时，增进了彼此的交流与认识，进而增强了绿色社区的认同感、凝聚力。社区雇佣的节水顾问，也帮助居民检查漏水点与破损设施，并提供免费的厨卫、浇灌设施评估等服务。

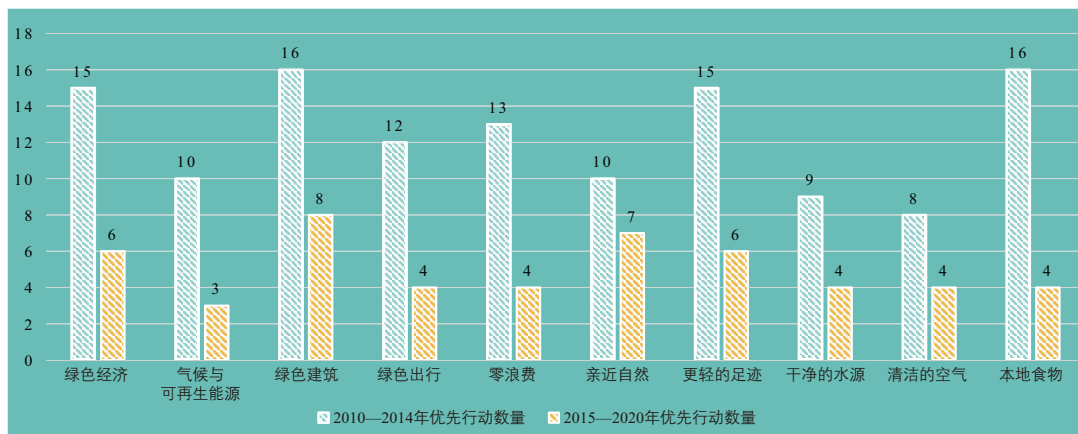


图 3 两个阶段《最绿城市行动规划》就不同子目标的优先行动数量（单位：个）

资料来源：作者根据参考文献 [18,24] 绘制

表 7 2015—2020 年建筑领域颁布的政策性文件

| 时间     | 政策层级                           | 政策性文件              | 具体内容                                                                                                    | 新建建筑 | 老旧建筑 | 绿建审批 |
|--------|--------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| 2015 年 | 不列颠哥伦比亚省                       | 更新《零排放汽车激励措施》      | 为公寓的电车充电设施提供 4 500 美元（占安装费用的 75%）的补贴                                                                    | ●    |      |      |
| 2015 年 | 温哥华市                           | 更新《绿色拆除条例》         | 拆除 1940 年以前建造的建筑时，须重复利用或回收 75% 的拆除材料                                                                    |      | ●    |      |
| 2016 年 | 不列颠哥伦比亚省                       | 《街道回收试点项目》         | 不列颠哥伦比亚省回收署全面接管温哥华的住宅回收工作，包括收集、处理废弃和非法倾倒的垃圾等；温哥华西区街道布局新型垃圾回收箱                                           |      | ●    |      |
| 2016 年 | 温哥华市                           | 《零排放建筑计划》          | 提出 2030 年“净零建筑”目标，布局社区级可再生能源供能设施                                                                        | ●    |      |      |
| 2017 年 | 联邦和不列颠哥伦比亚省                    | 专项资金               | 两年内提供 2 400 万美元的补贴，为商业、住宅和机构部门的热泵改造提供融资                                                                 |      | ●    |      |
| 2018 年 | 加拿大绿建协会、不列颠哥伦比亚省、大温地区建筑协会、温哥华市 | 联合成立零碳建筑交易所 (ZEBx) | 零排放行业领袖分享低成本的零碳建筑信息                                                                                     | ●    |      |      |
| 2018 年 | 温哥华市                           | 《零排放建筑支持政策》        | 大于 6 个住宅单元且达到零碳建筑标准，给予 5% 的建筑面积奖励；新建的多户住宅须在停车场配备充电设施；简化分区和发展规划，减少审批时间，并在审批中考虑地板空间、建筑高度和建筑后退等多种被动住宅的认证标准 | ●    |      | ●    |
| 2018 年 | 温哥华市                           | 《可持续大型建筑政策》        | 大型建筑超过一定的面积，需减少室内（20%）和室外（50%）的饮用水使用                                                                    |      |      |      |
| 2019 年 | 不列颠哥伦比亚省                       | 《能源阶段规范》           | 为当地的绿色建筑材料制造商、安装商和供应商提供约 33 亿美元的市场                                                                      | ●    | ●    |      |
| 2019 年 | 温哥华市                           | 更新《温哥华建筑细则》        | 衔接不列颠哥伦比亚省《能源步骤代码》要求，以及温哥华市《重新分区政策》，提高大型建筑的通风性、密封性和用水效率                                                 | ●    |      |      |

资料来源：作者译自参考文献 [25]

截至 2020 年底，绿色行动的参与人数较 2014 年底增加了 3.2 倍，温哥华与企业、高校、NGO、行业协会、社区等多元利益主体建立起稳定的合作关系<sup>①</sup>。

2.2.5 开展定期评估

截至 2020 年底，原定的优先行动已基本达成，多项举措被纳入温哥华城市建设及服务的主要工作。2011—2021 年，温哥华人口增长率重回上升趋势（图 4）。

然而从指标来看，7 个指标未达到

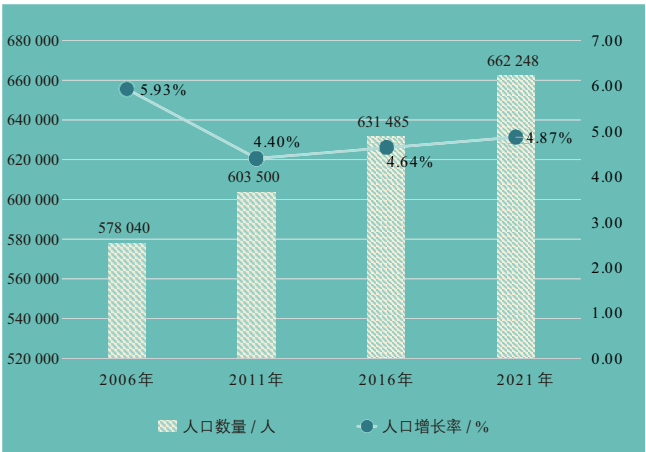


图 4 2006—2021 年温哥华市中心人口变化情况  
资料来源：作者译自参考文献 [14]5

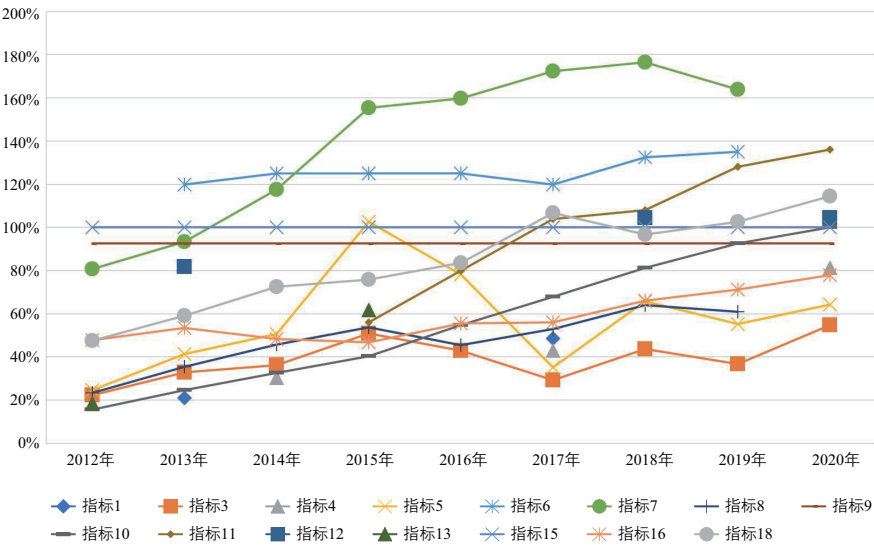
① 规划实施中的多方协同参与路径可扫文末二维码查阅。

预期，城市碳排总量、建筑碳排总量、固体废弃物总量等 6 个指标在 2015—2020 年间存在反弹，空气指标严重超标<sup>[25-26]</sup>（图 5）。这让市议会意识到在未来的 30 年内，碳排放、废弃物、能源关键领域的转型变革仍需持续推进，需要更长的时间、更精准的深化战略与行动规划来保障目标实现。

2.3 第三阶段：细分领域深化战略（2020 年以后）

针对 2020 年后的绿色发展方向，市议会以降低能耗、优化可再生能源、开发新能源为核心，分别通过了《可再生城市战略》（Renewable City Strategy）、《完全零浪费 2040 战略规划》（Complete Zero Waste 2040 Strategic Plan），以及

衔接战略的《可再生城市行动规划》（Renewable City Action Plan）、《气候紧急行动规划》（Climate Emergency Action Plan），分别提出 2030 年“新建建筑实现碳中和”“碳排放减少 50%”，2040 年“零浪费社区”，2050 年“100% 使用可再生能源”的分期目标<sup>[21,27-28]</sup>（图 6）。



| 十大子目标 | 18 个量化指标                                     | 2020 年目标数值         | 2020 年实际数值         | 完成度       |
|-------|----------------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| 绿色经济  | 指标 1：绿色产业从业人数                                | +100%              | +104%              | 104%      |
|       | 指标 2：采取环保措施的企业占比                             | +10%               | +15.5%             | 310%      |
| 气候领导力 | 指标 3：CO <sub>2</sub> 排放总量                    | -33%               | -16%               | 55%       |
| 绿色建筑  | 指标 4：每平方米新建建筑（居住、商业、工业建筑）产生的 CO <sub>2</sub> | -100%              | -81%               | 81%       |
|       | 指标 5：建筑产生的 CO <sub>2</sub> 总量                | -20%               | -10%               | 64%       |
| 绿色出行  | 指标 6：步行、骑行和公共交通出行的占比                         | +50%               | +54%               | 135%      |
|       | 指标 7：人均驾驶距离                                  | -20%               | -33%               | 164%      |
| 零浪费   | 指标 8：每年填埋或焚化处理的固体废物总量                        | -50%               | -30%               | 61%       |
| 亲近自然  | 指标 9：5 分钟可达绿地的覆盖率                            | 95%                | 92.7%              | 92.7%     |
|       | 指标 10：树木种植量                                  | 15 万棵              | 15 万棵              | 100.0%    |
|       | 指标 11：修复的自然地总面积                              | 25 hm <sup>2</sup> | 34 hm <sup>2</sup> | 136.0%    |
|       | 指标 12：林冠覆盖率                                  | 22%                | 23%                | 105%      |
| 更轻的足迹 | 指标 13：人均生态足迹                                 | -33%               | -20%               | 62%       |
|       | 指标 14：参与最绿行动的人数                              | 600 人              | 44 500 人           | 7 316.67% |
| 干净的水源 | 指标 15：不符合饮用水质量标准的案例                          | 100%               | 100%               | 100%      |
|       | 指标 16：人均用水量                                  | -33%               | -26%               | 78%       |
| 清洁的空气 | 指标 17：不符合空气质量标准的案例                           | 0                  | 203 个              | -752%     |
| 本地食物  | 指标 18：社区食物资产总量                               | +50%               | +57%               | 114%      |

注：由于指标 2、指标 14 和指标 17 缺乏 2012—2020 年间的完整数据，所以在折线图中未反映。

图 5 2012—2020 年温哥华 18 个指标的完成度

资料来源：作者译自参考文献 [26]

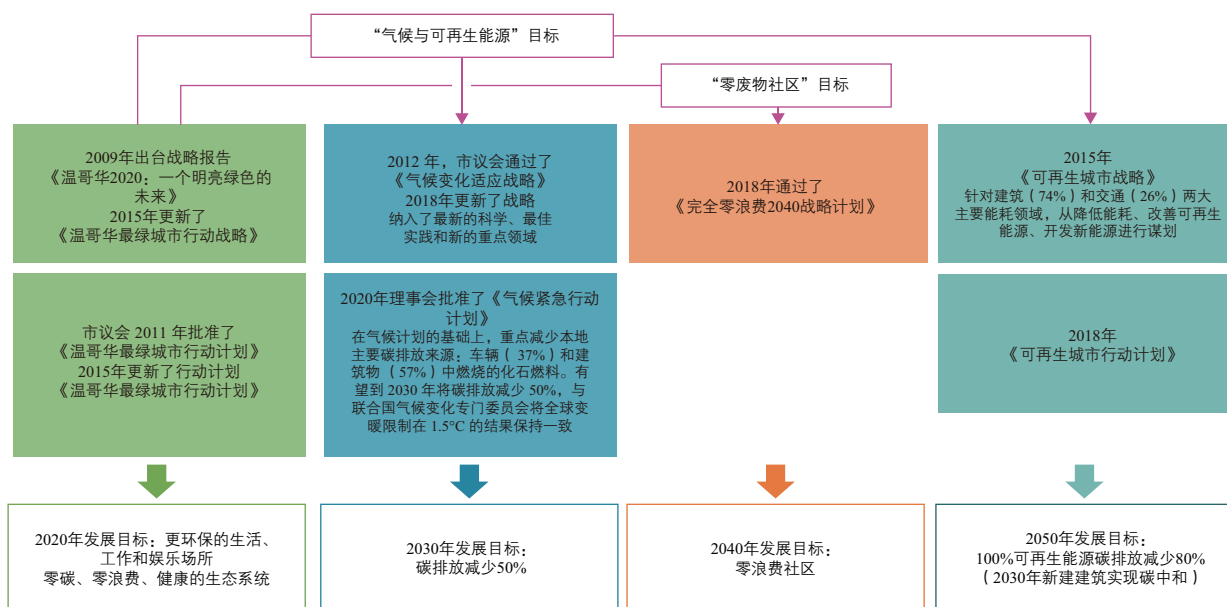


图6 温哥华绿色战略深化历程及分期目标

资料来源：作者根据参考文献[17-18,21,23-24,27-28]绘制

### 3 温哥华绿色战略实施历程的经验总结以及对中国的启示

#### 3.1 全过程动态闭环的战略实施模式

自2009年起经过战略制定、规划传导、政策配套、多方实施、定期评估，温哥华将最绿战略目标层层传导。战略报告《温哥华2020：光明的绿色未来》为城市绿色发展提供了发展战略与目标指引，行动规划衔接战略并提供了具有可实施性的量化指标与优先行动清单，此后一系列相关政策文件为优先行动提供了实施标准与激励措施，也为多元主体参与提供了路径可能。评估报告作为重要的决策依据，在2015年指导调整了战略目标与行动规划，并指导制定了环境与可再生能源、零浪费两大领域下的深化战略，以及相应的配套政策。温哥华绿色发展的“战略—规划—政策—实施—评估”全过程动态闭环的战略实施模式由此构建完整。

城市是一个集成系统，碳排放涉及经济、能源、交通、建筑、基础设施等多个领域，要全领域谋划，制定

总路线。绿色低碳发展的实质就是驱动建筑、交通、能源等多领域的产业转型升级，使经济发展与环境污染脱钩，在为城市发展注入新动力的同时，提升城市公共空间与环境品质，吸引新人才聚集。推动城市绿色低碳发展，需要彻底解决过去建设中“整体性缺乏、系统性不足、包容性不够”的问题，应依托我国的制度优势，在规划的顶层设计阶段引入“碳中和”理念，制定碳中和、碳达峰的总路线图，评估碳排放现状、研究碳减排潜力、假定碳排放情景、设计碳中和路径，找到区域与地方、政府和企业相结合的减排路径，制定系统、连贯、循序渐进的政策体系与实施方案，采用系统科学的方法，将对推动稳步有效实现双碳目标起到根本性作用。

#### 3.2 连续且稳定的规划引导

战略的实施需要自上而下、连续且稳定的规划引导。温哥华市衔接区域规划的目标与要求<sup>[1]</sup>，多领域制定可持续发展具体政策，颁布了许多对城市开发构成直接影响的规划，包括战略规划、

行动规划、社区规划、重点地区规划等。其中社区与重点地区规划通过土地空间用途管制，规定了土地的使用性质、建筑密度、场地控制和建筑形式、土地使用方式、土地细分要求等，确保了绿色目标在空间层面的具体落实。

规划伊始提出的18个量化指标在10年内保持了统一性。指标涵盖经济、气候、能源、建筑、交通、废弃物、生态、资源、空气质量、食物10个领域，总的来看，2015年以前18个指标总体呈上升趋势，2015年后存在较大波动。其中，13个指标数据完整，但林冠覆盖率、绿色就业岗位、采取环保措施的企业占比、人均土地拥有量4个指标，由于人口流动、企业统计口径等因素影响，获取难度较大，缺失多年数据；5分钟步行可达绿地覆盖率10年未发生变化，这是由于温哥华公共土地不足，新增公园与步行道的阻力较大。这10个指标完整记录了温哥华10年绿色发展的具体情况，为后续规划的制定、优化提供了直接的依据支撑。

我国也应统一评价指标，将规划与指标挂钩。城市规划作为一种公共

政策,需要确立政府的主导力量,将顶层的战略意图进行逐层、逐类的任务分解。我国在推动城市绿色低碳发展的过程中,一方面缺乏政策的评估考核反馈环节,另一方面行动规划的建设时序往往受地方博弈影响。未来应以面向实施的战略规划为导向,在顶层设计时统筹全要素,对战略目标分领域、分期限、精细化,保持目标的前瞻性和统一性,避免跃进式减碳;将限期的行动规划与量化的关键性指标挂钩,保障指标的可操作性和可执行性,以每年定期的实施评估为保障,长期且稳步推进减碳进程。

### 3.3 权责明晰的政策支撑体系

加拿大《市政法》规定了联邦、省、地区、城市各层级政府在城市规划领域的行政管理机构及相应权力,形成了事权清晰的“平行结构”行政架构<sup>[29,31]</sup>。在温哥华的案例中,形成了清晰的“联邦—省—地区—市”四级政策支撑体系:联邦拨款专项资金,提供资金保障;不列颠哥伦比亚省在建筑、能源、交通领域颁布法规,如《能源步骤规范》《建筑法规》《零碳排放汽车激励措施》,统一绿色标准与碳税征收;大温哥华区域局在空气质量、主要道路和废弃物回收等领域解决跨市发展与协调问题,提出了如《区域固体废物和资源综合管理规划》《区域综合空气质量及温室气体管理计划》;温哥华市针对建筑、交通两大碳排来源,在建筑与公园领域持续制定法定性政策性文件,不断更新管控要求,直接指导城市空间布局、绿色建筑推行等。

创新部门分管与跨部门协作治理机制,确立权责统一的部门分管问责制度非常重要。未来需将30碳达峰、60碳中和的目标落实到省市、部门,明确职责与目标,以分管部门为主导,协同多元利益主体,配套持续且稳定的政策文件;避免不同城市、部门之间

各自为政,缺乏统筹,导致规划不系统,实施无重点,多规划重复劳动、对接难、“将球踢死”等问题,逐步实现由城市规划转向城市工作与规划治理。

### 3.4 持续透明的实施反馈机制

战略实施成功的关键之一是实施过程的透明性。《温哥华宪章》将城市规划的制定、实施、管理和监督权力赋予市议会,并将对规划、交通、经济有条件使用内容的管理权力赋予规划局、交通局等各行政部门<sup>[32,35]</sup>。《最绿城市行动计划》确立了10个子目标的分管部门与机构,将任务分解到各部门,通过部门责任制确保子目标的实施与管理。GCAT每年向市议会提供最绿行动的实施报告,并向公众公开,不仅是尊重公众的权益,更重要的是提供了一个透明的环境,让每个人都能看到行政部门为城市所做的研究、决定与取得的进展。如2013年的报告提到“国家能源委员会为了增加油砂产量,允许传统能源企业扩建跨市运输管道,增加了区域碳排放”,后几年的报告持续跟踪此事,直到2018年的报告表明“联邦政府已通过财政资金收购该扩建管道”。对于实施过程中不断出现的新问题的跟踪,让公众看到了行政部门的决心,也成为市议会推行后一年工作、调整战略与行动规划的重要决策依据。

信息不透明、跟踪不及时是我国当前规划实施反馈机制面临的多重梗阻。未来应通过持续透明的实时反馈机制将规划期目标分期细化、量化地落实于每一年度,并向社会公开,及时指导规划与项目调整,让规划落实的全过程暴露在公众监督之下,用数据消除信息不对称,用监督倒逼责任落实,如此才能真正构建起有回应、有信任的规划实施闭环。

### 3.5 多元主体共商共建机制

在规划编制、实施和监督反馈的全

过程中,温哥华为公众参与提供了多元途径。《最绿城市行动计划》在编制初期就成立了由专家组成的外聘咨询委员会,并通过官方咨询平台、在线论坛、研讨会、论证会、社区征集,向公众广泛征求意见,“制定明确的量化指标、规划方案具有可实施性和成本可控性、政府以身作则、公开实施进展”等建议都被直接纳入了行动计划,形成文字成果。同时,通过绿色就业岗位、绿色专项补贴、社区共享绿色设施、免费绿色培训课程等途径,使企业、高校、NGO、社区和居民等多元主体真正参与并习惯了绿色的生产与生活方式。

创新多元主体参与路径,激发公众参与积极性、培育公众主体意识,是推动规划实施的关键。我国应转变过去由政府主导的自上而下的规划模式,在规划的全过程保持开放,多途径鼓励并保障从规划编制、调整、实施到评估全过程,多元主体参与的路径可能,如将公众意见纳入规划成果并付诸实际,推动发展绿色产业提供更多就业机会,通过社区家园加强对公众生活、出行和消费的低碳引导等,使绿色低碳早日成为全社会的共识。

## 4 结语

“绿色低碳发展”已逐渐被确立为指导我国建设美丽中国、实现双碳目标的长期方针,如何有效推动城乡建设绿色发展已成为我国城乡建设领域在未来十几年以至几十年的基本命题。温哥华的经验为我国提供了一种路径可能。

本文通过对温哥华绿色战略的十年实施历程梳理,探讨了温哥华的战略方向、规划传导、配套政策、多方协同、评估机制等五个层面的成效及经验,总结出“战略—规划—政策—实施—评估”全过程传导的规划实施动态闭环模式,以期为我国在推动高质量发展中促进经济社会全面绿色转型,在城

乡建设领域重点突破绿色技术、率先实现绿色变革,提供经验借鉴。**UPI**

注:文中未注明资料来源的图表均为作者绘制。

## 参考文献

- [1] 张雅欣, 罗荟霖, 王灿. 碳中和行动的国际趋势分析[J]. 气候变化研究进展, 2021, 17(1): 88-97.
- [2] 王灿, 张雅欣. 碳中和愿景的实现路径与政策体系[J]. 中国环境管理, 2020, 12(6): 58-64.
- [3] GRIFFITHS S, SOVACCOOL B K. Rethinking the future low-carbon city: carbon neutrality, green design, and sustainability tensions in the making of Masdar City[J]. Energy research & social science, 2020, 62: 101368.
- [4] 胡鞍钢. 中国实现2030年前碳达峰目标及主要途径[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2021, 21(3): 1-15.
- [5] 鲁钰雯, 翟国方, 施益军, 等. 荷兰空间规划中的韧性理念及其启示[J]. 国际城市规划, 2020, 35(1): 102-110, 117. DOI: 10.19830/j.upi.209.059.
- [6] 赵瑞东, 方创琳, 刘海猛. 城市韧性研究进展与展望[J]. 地理科学进展, 2020, 39(10): 1717-1731.
- [7] UNIT E I. The global liveability index 2019[R]. (2019-10-22)[2022-10-01]. <https://www.eiu.com/n/campaigns/the-global-liveability-index-2019/>.
- [8] AFFOLDERBACH J, SCHULZ C. Positioning Vancouver through urban sustainability strategies? the greenest city 2020 action plan[J]. Journal of cleaner production, 2017, 164: 676-685.
- [9] SCERRI A, HOLDEN M. Ecological modernization or sustainable development? Vancouver's greenest city action plan: the city as 'manager' of ecological restructuring[J]. Journal of environmental policy & planning, 2014, 16(2): 261-279.
- [10] KRUEGER R, FREYTAG T, MÖSSNER S, eds. Adventures in sustainable urbanism[M]. Albany, N.Y.: State University of New York Press, 2019: 115.
- [11] 高雅. 温哥华低碳城市政策设计[J]. 北京规划建设, 2011(2): 75-78.
- [12] 冯满雅, 李惠民, 杨秀. 城市适应气候变化行动的国际经验与启示[J]. 生态经济, 2016, 32(11): 120-124, 135.
- [13] 李昊. 国外城市生态环境规划及其启示——以斯德哥尔摩和温哥华为例[J]. 《规划师》论丛, 2014(1): 77-86.
- [14] Statistics Canada. Vancouver's census profile, 2021 census of population[EB/OL]. (2022-09-21)[2022-11-01]. [https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=E&GENDERlist=1,2,3&STAT](https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=E&GENDERlist=1,2,3&STATISTIClist=1,4&HEADERlist=0&DGUIDlist=2021A00055915022&SearchText=vancouver)
- ISTIClist=1,4&HEADERlist=0&DGUIDlist=2021A00055915022&SearchText=vancouver.
- [15] City of Vancouver. Vancouver's changing shoreline[EB/OL]. (2018-12)[2022-11-01]. <https://vancouver.ca/files/cov/vancouver-changing-shoreline.pdf>.
- [16] ARMITAGE D R, BERKES F, DOUBLEDAY N, et al. Adaptive co-management: collaboration, learning, and multi-level governance[J]. Ecological economics, 2007, 18(4): 653-655.
- [17] Vancouver 2020: a bright green future[EB/OL]. (2009-04-15)[2022-11-01]. <https://vancouver.ca/files/cov/bright-green-future.pdf>.
- [18] Greenest city 2020 action plan[EB/OL]. (2011-07-05)[2022-11-01]. <https://vancouver.ca/files/cov/GCAP-council-report.pdf>.
- [19] Marpole full community plan[EB/OL]. (2014-04-02)[2022-11-01]. <https://vancouver.ca/files/cov/policy-plan-marpole.pdf>.
- [20] VANWYNSBERGHE R, DEROM I, MAURER E. Social leveraging of the 2010 Olympic Games: 'sustainability' in a city of Vancouver initiative[J]. Journal of policy research in tourism, leisure and events, 2012, 4(2): 185-204.
- [21] Renewable city strategy[EB/OL]. (2015-12)[2022-11-01]. <https://vancouver.ca/files/cov/renewable-city-strategy-2015.pdf>.
- [22] 2011-2014 implementation update[EB/OL]. (2014-07-09)[2022-11-01]. <https://vancouver.ca/files/cov/greenest-city-2020-action-plan-2011-2014-implementation-update.pdf>.
- [23] Greenest city action plan 2015-2020 strategy[EB/OL]. (2015-10-01)[2022-11-01]. <https://council.vancouver.ca/20151103/documents/tr1.pdf>.
- [24] Greenest city 2020 action plan (part two: 2015-2020)[EB/OL]. (2015-10-01)[2022-11-01]. <https://vancouver.ca/files/cov/greenest-city-2020-action-plan-2015-2020.pdf>.
- [25] 2015-2020 progress update[EB/OL]. (2020-07-07)[2022-11-01]. <https://council.vancouver.ca/20200707/documents/p1presentation.pdf>.
- [26] 2021 final implementation[EB/OL]. (2021-01)[2022-11-01]. <https://vancouver.ca/files/cov/2021-greenest-city-action-plan-final-update.pdf>.
- [27] Zero waste 2040[EB/OL]. (2018-04-20)[2022-11-01]. <https://council.vancouver.ca/20180516/documents/pspc2a.pdf>.
- [28] Climate change adaptation strategy[EB/OL]. (2019-10)[2022-11-01]. <https://vancouver.ca/files/cov/climate-change-adaptation-strategy.pdf>.
- [29] 赵民, 韦湘民. 加拿大的城市规划体系[J]. 城市规划, 1999(11): 26-28, 64.
- [30] 欧阳南江. 大温哥华的规划、管理及对珠江三角洲的启示[J]. 国外城市规划, 1997(1): 24-28, 48.
- [31] 罗震东. 大温哥华区战略规划的实施与监督[J]. 国际城市规划, 2007(5): 86-90.
- [32] Vancouver City Government. The Vancouver charter[M]. Victoria: Queen's Printer, 1953: 158.
- [33] JOHN P. The Vancouver achievement: urban planning and design[M]. Vancouver: UBC Press, 2003: XV.
- [34] 和田喜彦. 温哥华市的城市规划[J]. 国外城市规划, 1995(3): 40-47.
- [35] 曹大为, YAN ZENG, 李志刚. 温哥华城市规划编制的模式、机制与启示[J]. 规划师, 2008, 24(12): 123-127.

(本文编辑: 许政)



本文更多增强内容扫码进入