



世界资源研究所

WORLD RESOURCES INSTITUTE

工作论文

基于气候政策覆盖度看地方政府低碳策略

ASSESSING LOW-CARBON STRATEGIES OF LOCAL GOVERNMENTS THROUGH THE LENS OF CLIMATE POLICY COVERAGE

林嘉颖 邱诗永 刘思怡 刘岱宗

执行摘要

主要结论

- 本研究基于“城市清洁能源记分卡”和国内外十二座样本城市的气候政策，构建了可用于评估国内外城市气候政策覆盖度的框架体系，以弥补在城市气候政策评估方面的缺失。
- 评估框架涵盖城市层面气候政策的七个关键领域，包括城市层面的倡议、建筑政策、交通政策、能源和水务公用事业、废弃物管理、地方政府运营和绿色金融，旨在为城市制定气候政策提供参考和借鉴。
- 城市自身条件影响其低碳策略的选择。样本城市在地方政府运营及能源和水务公用事业方面的政策覆盖最全面，并在城市层面的倡议、建筑政策、交通政策等领域表现出了较大的差异性。
- 国家和上级行政单位的政策和目标对城市出台气候政策具有推动作用，但大部分样本城市也展现出了比国家更强的气候雄心，制定了独立的或更为严格的标准和目标。
- 建议城市设立与总体目标协同的分领域目标，以相关数据支撑决策，建立信息公开制度来约束责任主体。城市低碳发展资金缺口仍很大，需要创造有利的市场环境以引导更多资金投向气候变化领域。

目录

执行摘要	1
Executive Summary	1
研究背景与目的	4
评估框架	4
评估结果	8
总结与讨论	14
附录A. 城市气候政策评估指标体系	16
附录B. 城市背景变量	19
附录C. 城市政策小结	20
注释	44
参考文献	45
致谢	47

“工作论文”包括初步的研究、分析、结果和意见。“工作论文”用于促进讨论，征求反馈，对新事物的争论施加影响。工作论文最终可能以其他形式进行发表，内容可能会修改。

研究问题

城市是中国实现碳达峰碳中和目标的主战场。城市是人口集聚的中心，也是能源相关碳排放的主要贡献者。城市表现出了气候雄心，几乎所有低碳城市试点都提出在2030年前实现碳达峰。

城市需要以绿色低碳为导向的政策体系和体制机制。目前，中国城市碳中和路径仍不清晰，低碳发展轨迹不尽相同。评估城市气候政策覆盖情况并总结城市的低碳策略，能够激励城市决策者不断创新，并为其他城市提供经验。

现有研究缺乏对城市层面气候政策的关注和评价。许多研究从全球和国家角度出发评估气候行动和政策，针对城市气候政策的研究较少，且应用不广，对中国城市气候政策覆盖度的评估研究尤其缺乏。

评估框架

本研究旨在弥补城市气候政策评估方面的缺失，促进国内外城市之间互相学习。通过借鉴“城市清洁能源计分卡”（City Clean Energy Scorecard）的框架，本研究梳理了国内外十二座样本城市的气候政策，在此基础上提出了可用于评估国内外城市气候政策覆盖度的指标体系，促进城市提升气候雄心，提高低碳转型能力，助力全球建立公平合理、合作共赢的气候治理体系。

评估框架主要用于反映城市气候政策覆盖的全面性。评估框架涵盖了包括城市层面的倡议、建筑政策、交通政策、能源和水务公用事业，以及地方政府运营等“城市清洁能源记分卡”的原有领域，并基于现有政策需要，增加了绿色金融和废弃物管理两个领域。由于气候对城市能源结构、效率以及碳排放有诸多影响，本研究在选取样本城市时考虑了中国城市的气候带分布特征和数据可获得性，优先选取温暖带和冷温带城市，以及英语国家城市和行政级别较高城市，确保指标覆盖更为全面，数据收集尽量完善。

结论与建议

城市需要优化对气候行动进展的追踪，以细化其气候目标和规划。城市在各个领域发展水平高低不一，城市间的表现差异也较大。气候政策整体覆盖较为全面的城市在各个领域均有明确的目标和规划，并且能够相互形成协同作用。因此，城市首先需要优化各个领域的现状数据，才能因地制宜地设立目标和措施，并建立信息公开机制，以落实对责任主体的监督和约束。

金融手段对城市的低碳发展至关重要，可以在各个行动领域作出贡献。从支持社区范围内的分布式光伏系统，投资建筑节能改造项目，到建设气候投融资项目库，城市政府正在积极采取补贴、税收、融资等优惠政策，推动城市低碳转型。应对气候变化的

资金缺口较大，城市需要引导多样的资金来源、创新的金融产品和服务，构建良好的政策支撑体系和市场运行环境。

城市的低碳策略选择受诸多因素的影响，但整体上城市比国家的气候雄心更强。城市通常设立了独立的目标和规划，且采取比国家更严格的标准。初步研究显示，城市的经济发展水平、国情、气候带等方面都对城市的低碳策略选择有所影响。城市可以向具有相似条件的城市学习，提升其气候雄心。

EXECUTIVE SUMMARY

Highlights

- This study established the Assessment System for City Climate Policy Coverage—based on the framework of the City Clean Energy Scorecard and investigation of 12 sample cities in China and abroad—in order to fill the gap in the assessment of city climate policies.
- The assessment framework covers the seven key areas of city climate policies, including community-wide initiatives, building policy, transportation policy, energy and water utilities, waste management, local government operations, and green finance, aiming to provide references and lessons to aid cities in climate policy-making.
- Cities' own conditions influence the choice of their climate policies. The sample cities have the most comprehensive policy coverage in terms of local government operations and energy and water utilities, and show greater variability in areas such as community-wide initiatives, building policy, and transportation policy.
- National and provincial policies and targets have a driving effect on cities. Nevertheless, most sample cities are more ambitious than their countries and have issued stand-alone codes and targets or more stringent standards.

We recommend that cities set sectoral goals which align with overall objectives, requiring relevant data to support decision-making, and establish institutional mechanisms for information disclosure to hold accountable entities responsible. The gap in investment in low-carbon development in cities is still big, cities need to foster a vivid market for more investment into the field of climate change.

Context

Cities are the main battleground for China

to meet its climate targets. Cities are centers of population agglomeration and major contributors to energy-related carbon emissions. Chinese cities have shown their climate ambitions. Almost all low-carbon pilot cities propose to reach carbon peaking before 2030.

Cities need green, low-carbon policy systems and institutional mechanisms.

Currently, the path of carbon neutrality in Chinese cities is still unclear, and the trajectories of low-carbon development are not the same. Tracking developments and recent trends in city climate policy coverage and summarize city low-carbon strategies can inspire city decision-makers to innovate and provide lessons for other cities.

Existing research lacks attention and assessment of climate policy at the city level.

Many studies evaluate climate actions and policies from a global and national perspective, but there are few research on city climate policies, and their applications are not widespread, especially the lack of assessment of climate policy coverage in Chinese cities.

Assessment framework

This study aims to fill the gap in the assessment of urban climate policies and

promote peer learning between cities. Based on the framework of the City Clean Energy Scorecard and the climate policies of 12 sample cities, it proposes an index system that can be applied to assess city climate policy coverage. This system would encourage cities

to enhance their climate ambitions and improve their capacity toward carbon neutrality as well as help

establish a fair, reasonable, cooperative, and win-win global climate governance system.

The assessment framework is mainly used to reflect the comprehensiveness of city climate policy coverage. The assessment framework

covers the areas of the City Clean Energy Scorecard, including community-wide initiatives, building

policy, transportation policy, energy and water utilities, and local government operations as well as green finance and waste management. Due to the impact of climate on cities' energy structure, efficiency, and carbon emissions, the distribution of

Chinese cities in climate zones—mainly in temperate and cold temperate zones—is considered when

selecting sample cities. Considering data availability, priorities were given to cities from English-speaking countries and with higher administrative levels

to make the indicators and data collection more comprehensive.

Conclusion and recommendations

Cities need to optimize tracking of climate action progress to refine their climate goals and planning. Cities have different levels of

performance between various fields, and there are also big gaps in performance levels between cities.

Cities with sound climate policies have clear and synergized energy-saving and emissions-reduction

targets in each field. Therefore, cities need to optimize the data collection of the status quo in each field

before they can set goals and measures according to local conditions, and establish information disclosure system to implement supervision and constraints on accountable entities.

Financial instruments are critical to the low-carbon development of cities and can contribute to various action areas. From

supporting distributed photovoltaic systems within the community and investing in building energy-saving renovation projects to establishing climate investments and financing project libraries,

municipal governments are actively adopting

incentives such as subsidies, taxes, and investments to promote their low-carbon transformation. There is a huge funding gap to address climate change.

Municipalities need to guide diverse sources of funds and innovative financial products and services as

well as build a sound policy support system and market environment.

National policies have a driving effect on cities, but cities generally have stronger climate ambitions and can promote peer

learning. The policies of higher-level administrative units contribute partly to a city's score, but the overall proportion is relatively low. Cities often set stand-

alone goals and plans, and many city plans go ahead of national goals and are more stringent than national standards.

研究背景与目的

城市是中国赢得碳达峰碳中和战役的重要领域。据测算，2005—2010年，城市贡献了约60%~85%的能源相关碳排放，是我国主要的碳排放来源（Dhakal 2009; Shan et al. 2017; Tong et al. 2018）。相继发布的《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《2030年前碳达峰行动方案》将加快城乡建设绿色低碳转型列为碳达峰碳中和的七项重点工作之一，强调城乡规划建设管理机制需要以绿色低碳为导向（中共中央，国务院 2021）。但是，城市的低碳发展路径并不清晰，低碳发展内生动力不足，缺乏有效的监督、考核和激励机制，建立绿色低碳城市发展的政策体系和体制机制是“十四五”和“十五五”时期的重点工作之一（中共中央办公厅，国务院办公厅 2021; 住房和城乡建设部，国家发展改革委 2022）。

自2010年开展低碳城市试点以来，中国城市已经展现出了低碳发展的决心和雄心，第三批87个低碳试点省市中有82个试点省市已承诺在2030年前实现达峰，其中75个为县级及以上城市（城市转型联盟 2021；徐华清 2022）。2021年发布的《国土空间规划城市体检评估规程》（TD/T 1063—2021）也将单位GDP二氧化碳排放降低比例（%）和每万元GDP能耗列入全国各城市开展城市体检评估的推荐指标。然而，低碳城市试点强调碳排放峰值目标和低碳发展模式探索，其他国家层面的评估也以碳排放强度相关的定量指标为主，缺少从定性角度对城市低碳发展和气候政策制定的指导和评价体系。

对城市气候政策覆盖度进行评估有助于追踪城市气候政策随时间的变化情况，记录最新趋势，鼓励城市领导者不断创新，并为其他城市提供可以学习的案例。然而，已有的国内外研究多采取定量指标评估国家及城市层面的气候行动进展（Boehm, et al. 2022; Tan, et al. 2016; Azizalrahman, Hasyimi 2018），或是搭建国家层面的气候政策数据库，如国际能源署（IEA）的政策数据库¹、新气候研究所（New Climate Initiative）维护的气候政策数据库²和欧洲环境署建立的欧洲国家减缓气候变化政策和措施库³等。现有的指标体系针对政策覆盖全面性的定性评价较少且缺乏对政策的细分（Lee, Painter 2015; Deetjen et al. 2018; Reicken et al. 2018），仅气候政策数据库分析了G20国家发布的气候政策覆盖的全面性。此外，美国能源效率经济委员会（American Council for an Energy-Efficient Economy, ACEEE）建立“城市清洁能源记分卡”（City Clean Energy Scorecard），对美国100个大城市地方政府实施的清洁能源政策进行年度评估⁴，这是少有的同时关注政策和城市层面的综合性框架之一。“城市清洁能源记分卡”从城市层面的倡议、建筑政策、交通政策、能源和水务公用事业，以及地方政府运营五个领域分析这100个城市为使建筑和交通更加节能并扩大可再生能源的使用而做出的努力。这与中国城镇主要的碳排放来源一致（建

筑与建造约占50%，交通10%，供水、污水处理和固废处理总共3.5%左右）。但是，它只关注美国城市，因此一些基于美国政

策的分类并不适用于中国城市，如投资者运营的公共设施等。此外，它不包括诸如废弃物管理和绿色金融等对城市的低碳发展至关重要的方面，而中国政府已经将相关举措列为优先事项。

由于地方政府在实现碳达峰碳中和的过程中缺乏明确的减碳措施以及专门的评估机制来监测其减排进展，为此我们将搭建城市数据平台Citysphere用来展示全球上千城市的低碳进展及减排策略。本研究在“城市清洁能源记分卡”的基础上，参照现有气候政策数据库的信息，结合对国内外样本城市气候政策的梳理分析，搭建城市气候政策评估的初步框架，以便未来拓展到平台上其他城市的评估。由于数据获取原因，本研究目前建立的评估框架主要关注气候减排政策的覆盖度，暂不考虑政策执行、成本、效果、影响等方面的研究，也不包括气候适应、林业碳汇等方面。通过评估城市当前气候政策的覆盖情况，帮助城市政府识别有待提高的气候行动领域，提升城市的气候雄心。同时，总结值得参考借鉴的低碳策略和实践，促进中国和国际城市间互相学习，为中国城市利益相关方制定气候行动规划和低碳策略提供参考和借鉴，支持城市提升低碳转型能力，积极规划低碳转型。

评估框架

2.1 城市气候政策评估框架

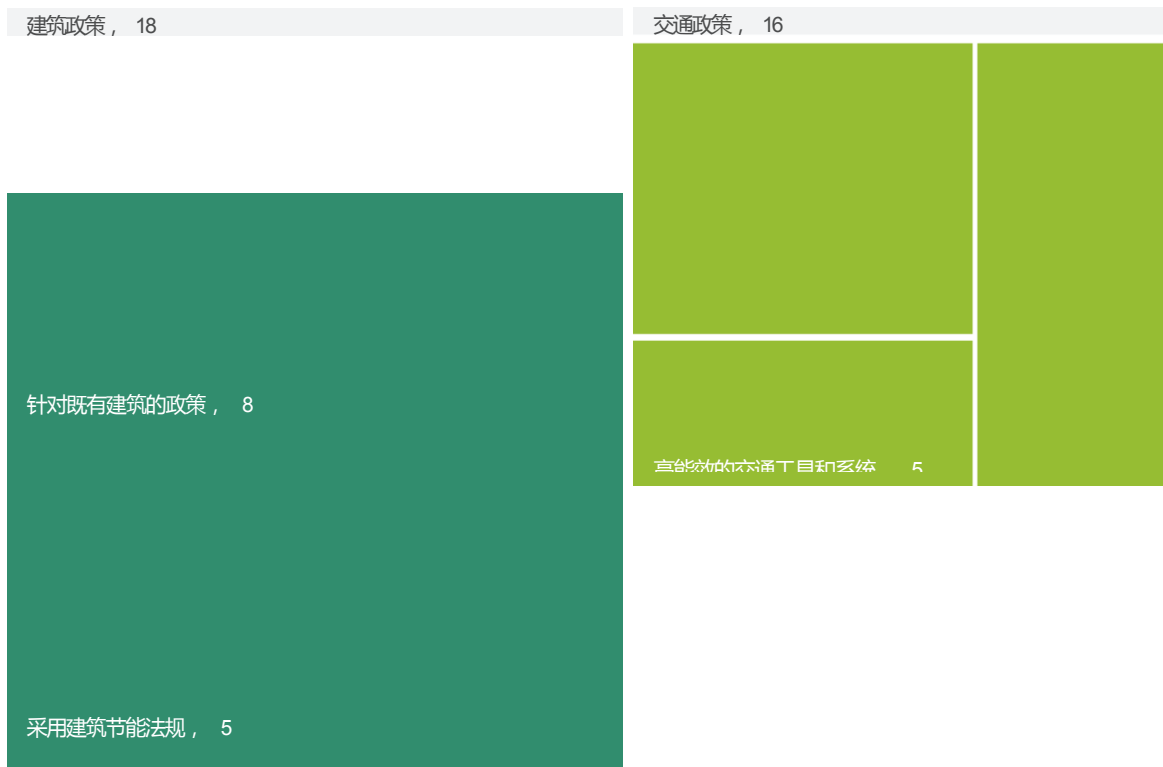
城市气候政策评估框架需要能够在考虑不同地方政策环境的基础上，全面捕捉记录地方政府采取的政策措施，及时反映地方政府的最佳实践和创新措施，为城市决策者和利益相关方提供可操作性强的信息。因此，“城市清洁能源记分卡”作为城市层面政策的综合性评估框架，为本研究识别城市气候政策的关键领域和构建指标体系提供了重要参考（见专栏1）。

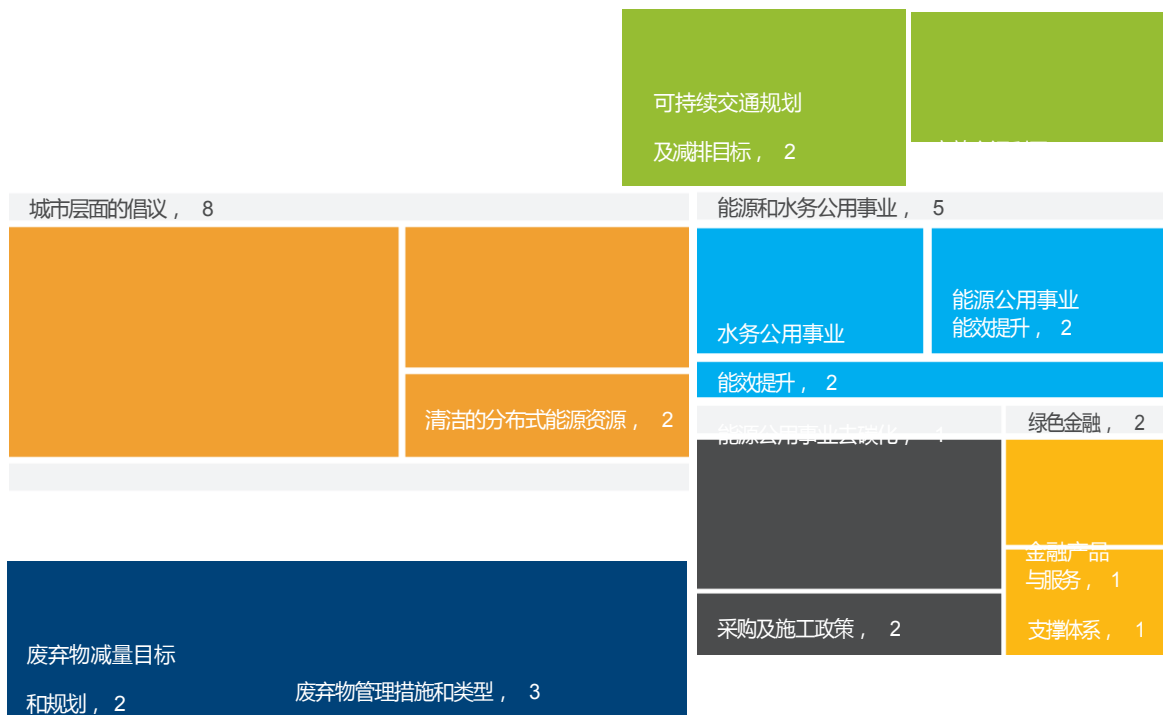
本研究与“城市能源记分卡”相比，拓展了评价范围，潜在的评估对象为城市数据平台上的所有城市。评价的目的也不局限于城市能源效率，同时关注气候减排的目标、实施手段以及保障措施。首先通过研究“城市清洁能源记分卡”的框架体系和评分方法，以及城市碳排放的主要来源，确定城市层面气候政策的关键领域，如固体废弃物是城市温室气体排放的一大来源，众多城市的气候行动政策中有废弃物管理相关的部分，因此将“废弃物管理”纳入一级指标。考虑到无论在发展中国家还是发达国家，金融手段对于支持气候行动落实的重要性，增加了绿色金融作为一级指标。由于评估对象拓展到全球城市，在初步收集梳理了样本城市的气候政策后，删除了只适用于美国城市而不适用于其他地区的指标，增加了框架尚未覆盖而城市正在积极采取的手段和措施，如近零或零碳社区试点等政策手段被纳入“城市层面的倡议”的指标之一。至此，形成本研究中所采用的城市气候政策评估框架，如图2-1所示。评估框架包含七个领域，21个二级指标，57个三级指标（指标的介绍见附录A），图中数字代表该指标涵盖的三级指标数量，即所能获得的最高分。

专栏 1 | 城市清洁能源记分卡

- 框架体系：指标体系分为三级，包括五个一级指标：城市层面的倡议、建筑政策、交通政策、能源和水务公用事业，地方政府运营，以及24个二级指标、69个三级指标，总分为100分。
- 指标选取：三级指标内容反映了可以提高能源效应的具体城市政策，行动和公众服务。已选取的指标可以良好地适应美国不同城市的政策语境。所有的三级指标衡量六大维度，即直接在终端减少能源使用、加速最节能的技术应用、为能源效率项目提供资金、有长期能源效应的计划、建设或加强法律法规，以及减少市场、规章制度和信息上对能源效应的阻碍。
- 打分方式：每个三级指标设立不同的最大分值，城市在每个三级指标中可获取的得分在0与最大分值之间。

图 2-1 | 城市气候政策评估框架





1) 城市层面的倡议

城市层面的倡议指的是城市层面设立的与减少能源消耗、增加可再生能源使用及减少温室气体排放相关的目标，以及跨行业、跨领域的特定措施。该一级指标中包含3个二级指标、8个三级指标，分别考察城市层面的气候相关目标、清洁的分布式能源和资源的相关目标，以及气候减缓相关目标的设定情况。

2) 建筑政策

建筑是城市的能耗大户，是节能减排目标的重要组成部分。以中国为例，2020年中国建筑全过程碳排放总量为50.8亿吨，占全国碳排放总量的50.9%（中国建筑节能协会建筑能耗与碳排放数据专委会 2022）。建筑政策一级指标包括4个二级指标、18个三级指标，主要考察城市对新建及现有建筑的能效和可再生能源利用的要求、遵守和执行情况，以及劳动力的培养情况。

3) 交通政策

交通部门同样是城市的排放大户。2021年，全球交通运输能耗占终端能耗比重约为37%（国际能源署 2022）。交通政策一级指标包含5个二级指标、16个三级指标，主要考察可持续交通规划及其与土地利用规划相结合的情况、交通模式转换、清洁交通工具和公共交通的推广，并设置附加分，鼓励如拥堵收费、零排放区、出行即服务等创新政策的实施。

4) 能源和水务公用事业

能源和水务公用事业是支持城市实现减排潜力的关键，城市消耗了全球三分之二的能源并贡献了70%的碳排放（UN-Habitat 2020）。在建筑、交通运输和废弃物三个行业中，超过四分之一（27.5%）的减排潜力取决于电力脱碳（城市转型联盟 2021）；水务方面，2020年中国城镇供水系统碳排放量超过0.22亿吨二氧化碳，城镇污水处理全过程碳排放可达0.34亿吨二

氧化碳当量（薛涛 2022；中国建筑节能协会建筑能耗与碳排放数据专委会 2022）。能源和水务公用事业一级指标含有3个二级指标、5个三级指标，分别考察能源设施效能、能源设施低碳化和水设施效能。

5) 废弃物管理

固体废弃物的处置也是温室气体排放的一大来源，据估计，2016年固体废弃物处理产生的温室气体排放量约为16亿吨二氧化碳当量，占全球总排放量的5%（Kaza et al. 2018）。废弃物管理一级指标包含2个二级指标、5个三级指标，考量了城市政策中是否设有废弃物减量目标及相应任务，以及独立的废弃物管理政策和激励措施。

6) 地方政府运营

地方政府可以通过解决自身运营中的能源使用问题，在气候行动中起到表率作用。地方政府运营一级指标通过政府采购及施工政策和资产管理两个二级指标及3个三级指标考察政府表现。

7) 绿色金融

绿色金融近年来在气候变化领域备受瞩目，现有城市政策中也强调了绿色金融对于支持城市低碳转型的重要作用。发展中国家普遍面临减排资金短缺、融资乏力的障碍，其他城市的经验能够协助地方政府识别解决投融资问题的主体、手段和机制。绿色金融一级指标包含2个二级指标、2个三级指标，通过考察地方提供的金融产品与服务和构建的支撑体系，对城市在绿色金融方面的表现作出基础评估。

针对每个三级指标，考虑政策发布的主体及政策目标的清晰程度，采用1、0.5或0进行计分，具体分数及适用情况见表2-1。为了后续增加指标和补充政策后保持得分的可比性，目前三级指标权重相同。三级指标得分相加形成一级指标评分，从而直观地了解城市

表 2-1 | 计分方式

分数	适用情况
0	该城市政策或上级行政单位（如省、国家）政策中无本文关注的气候政策相关内容
0.5	该城市政策中有本文关注的气候政策相关内容，但只涉及部分；或该城市政策中无本文关注的气候政策相关内容，但上级行政单位（如省、国家）有相关政策内容

在不同领域内的政策覆盖的全面和细致程度。一级指标得分按照占一级指标可获得的总分比例换算为百分制，并将覆盖度划为五个等级：0~20分为“低”、20~40分为“较低”、40~60分为“中等”、60~80分为“较高”、80~100分为“高”。例如，新加坡在“建筑政策”一级指标中得分为14（总分为18），换算为百分制得分为77.8，即政策覆盖情况为“较高”。

2.2 样本城市选取与数据收集

已有研究显示，气候会通过影响城市的能源效率、能源结构、城市规划、设施建设、建筑碳排放、交通碳排放和环境等影响城市的气候行动重点（黄艳雁，冯时 2016），因此，城市的选择主要基于中国城市在不同气候带分布的比例⁵。例如，中国城市主要分布的气候带为温暖带和冷温带，本研究选取的样本城市也主要集中在这两个气候带。考虑到数据可获得性，在第一轮评估阶段，本研究优先考虑了英语国家以及WRI国际办公室所在的国家，同时考虑行政级别较高的城市（如首都、直辖市等），以使数据收集尽量完善、框架更加全面。最终，本研究选取了12座城市（包括3座中国城市和9座国际城市）作为重点样本城市（图2-2）。共收集了不同级别的95

份政策文件，平均每个城市7.9份，涵盖年份为2002—2022年，三分之二以上的政策为2017年及以后出台。城市政策小结详见附录C。

数据收集分为两部分。首先，在初步框架形成后进行第一轮检索，主要根据指标关键字及城市名在相应城市政府官方网站及搜索引擎（谷歌、百度）中进行搜索。以中国城市的城市层面气候目标为例，通过关键字“碳排放目标/温室气体排放目标”+“城市名”（如上海）在百度网站上检索，以检索到上海市人民政府网站的页面结果为准；针对国际城市，则用对应的英文关键字及城市名检索，同样优先采纳城市政府官方网站结果。无法检索到的指标则采纳上级行政单位及国家的检索结果，例如，桂林市的某些指标在检索中无法找到城市层面的结果，则以检索结果中广西壮族自治区的政策为准。其次，在第一轮数据收集后，对指标体系进行了调整，增加了废弃物管理和绿色金融两个一级指标，以及城市层面的倡议、建筑政策、交通政策等大类中的三级指标，根据调整后的指标体系对城市政策进行补充检索，最终形成打分依据。本次分析涉及的政策出台截止日期为2022年8月，由于语言障碍以及缺乏地方数据支持，自行收集的数据存在无法覆盖城市所有活动的可能性。

图 2-2 | 样本城市分布及气候带

气候区： ● 热带 ● 温暖带 ● 冷温带



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/275100001102011130>