



世界资源研究所
WORLD RESOURCES INSTITUTE

城市温室气体清单编制 与应用的国内外经验

INTERNATIONAL AND CHINA'S EXPERIENCE ON
CITY GREENHOUSE GAS INVENTORIES AND
APPLICATION OF INVENTORY RESULTS

浙江省应对气候变化和低碳发展合作中心
ZHEJIANG CENTER FOR CLIMATE CHANGE AND LOW-CARBON DEVELOPMENT COOPERATION



设计：张烨
校对：谢亮

目录

7 序

11 执行摘要

15 Executive Summary

19 第 1 章 概述

19 政策背景

20 中国城市温室气体清单编制的现状与问题

21 研究目的、内容和方法

22 主要案例城市的温室气体清单编制经验概述

27 第 2 章 城市温室气体清单的编制

28 目的和意义

30 配套支撑

34 清单内容

38 收集数据

42 计算排放

45 难点问题

57 第 3 章 城市温室气体清单的应用

58 支持碳排放目标制定

59 支持低碳发展规划制定

63 支持碳市场规则制定

66 追踪目标完成情况

71 第 4 章 启示与建议

76 注释

77 参考资料

图表索引

图 1	中国已经或正在编制温室气体清单的城市（不完全统计）	20
图 2	主要案例城市和清单年份一览	22
图 3	城市温室气体清单编制的重点和难点领域	27
图 4	接受城市温室气体清单编制目的调研的城市	28
图 5	城市编制温室气体清单目的的调研结果	28
图 6	浙江省市县温室气体清单多级审核流程	31
图 7	浙江省市县温室气体清单所需数据准备情况和清单编制时间安排	32
图 8	国外城市编制温室气体清单的费用调研结果	33
图 9	“范围”的定义	37
图 10	纽约 2005 年（基准年）排放量在不同年份清单报告中的变化	40
图 11	城市温室气体核算工具及指南	42
图 12	“浙江省气候变化研究交流平台”主页面 www.zcarbon.org	43
图 13	“浙江省气候变化研究交流平台”省市县清单系统入口	44
图 14	北京和上海的交通二氧化碳排放所占比例及趋势	45
图 15	区分跨边界道路交通的四种方法	46
图 16	城市温室气体核算工具——交通详细数据收集表格	49
图 17	两种交通排放计算工具中的交通类型分类比较	50
图 18	2013 年伦敦下辖 33 个市镇的能源温室气体排放	52
图 19	伦敦按每平方千米计算交通排放并按市镇划分排放	53
图 20	伦敦划分市镇交通排放的方法学调整	53
图 21	惠灵顿的清单边界：惠灵顿地区和下辖 8 个城市	53
图 22	惠灵顿跨边界废弃物处理排放的区分方法	54
图 23	城市温室气体清单在中国的四个主要应用领域	57
图 24	东京市 2020 年总体和分行业减排目标	58
图 25	2005~2013 年纽约温室气体减排驱动因素及量化分析结果	59
图 26	2010~2030 年纽约温室气体减排潜力分析	60
图 27	纽约的 2050 年目标和路线图	60
图 28	斯德哥尔摩的应对气候变化目标及行动计划	61
图 29	斯德哥尔摩的应对气候变化系统框架	61
图 30	1990 年和 2006 年东京能源活动二氧化碳排放构成	64
图 31	“东京排放交易计划”实施进展：所有责任主体的总排放量	64
图 32	纽约 2030 年温室气体减排目标完成进展	66
图 33	里约热内卢的碳排放目标考核方法	66
图 34	2013 年度各地区单位 GDP 二氧化碳排放降低目标责任考核评估结果	68
表 1	主要案例城市概况和清单编制情况总览	25
表 2	浙江省市级温室气体清单编制工作分工	31
表 3	纽约温室气体清单中的交通行业细分	34
表 4	纽约温室气体清单中的建筑行业细分	35
表 5	不同城市温室气体核算标准或指南要求的清单覆盖领域对比	36
表 6	关于“自上而下”和“自下而上”数据收集方法的不同观点	41
表 7	四种区分跨边界道路交通方法的特点、优点、限制及难易程度比较	46
表 8	交通温室气体排放的计算方法	47
表 9	不同计算方法对不同交通类型排放计算的适用性	47
表 10	不同数据来源、不同计算方法的 2012 年北京市交通排放计算结果比较	48
表 11	比较两种交通排放计算工具	49
表 12	斯德哥尔摩应对气候变化政策的事前评估指标体系	61
表 13	斯德哥尔摩 2010~2020 年减排政策事前评估结果	62
表 14	纽约可持续发展考核指标体系	66

专栏索引

专栏 1	中外城市温室气体清单在地理边界上的可比性问题	21
专栏 2	《城市温室气体核算国际标准》（GPC）简介及其在全球范围的应用	33
专栏 3	《浙江省市县温室气体清单编制指南（2015 年修订版）》对“形式分析与对策建议”的要求	35
专栏 4	“范围”的概念	37
专栏 5	抽样调查样本数量计算方法	39
专栏 6	使用“城市温室气体核算工具”的城市	42
专栏 7	伦敦计算和分配市镇交通排放的方法	52
专栏 8	国家对省级碳排放目标的考核方法	68

案例索引

案例 1	全球城市编制温室气体清单的目的	28
案例 2	浙江开展市县温室气体清单编制常态化工作的目的	29
案例 3	浙江省市县温室气体清单常态化编制的保障机制	30
案例 4	城市温室气体清单编制的资金支持	32
案例 5	清单内容升级一：排放源细分	34
案例 6	清单内容升级二：结果分析	35
案例 7	不同温室气体核算标准或指南要求的清单领域对比	36
案例 8	找到正确的数据来源：以成都清单编制为例	38
案例 9	“自上而下”和“自下而上”数据收集方法	38
案例 10	如何规范数据质量	39
案例 11	世界资源研究所等机构开发的“城市温室气体核算工具”	42
案例 12	浙江省温室气体清单编制系统	43
案例 13	如何划分道路交通排放边界：以《城市温室气体核算国际标准》（GPC）为例 ..	47
案例 14	交通排放的不同计算方法及结果对比：以北京市为例	47
案例 15	交通排放计算工具介绍	49
案例 16	交通大数据应用于温室气体排放计算初探	51
案例 17	伦敦下辖 33 个市镇的能源活动数据收集方法	52
案例 18	惠灵顿在计算废弃物排放时避免下辖城市的重复计算	53
案例 19	东京利用清单信息制定行业减排目标	58
案例 20	杭州利用清单信息研究峰值目标和实现路径	58
案例 21	纽约利用清单分析已经实现的减排潜力并预测未来减排潜力	59
案例 22	斯德哥尔摩的应对气候变化政策体系	60
案例 23	城市清单与识别减排项目的联系：以衢州、庆元为例	63
案例 24	东京：利用清单信息确定纳入碳市场的行业	63
案例 25	深圳：建立碳市场，必须先编制城市温室气体清单	64
案例 26	关于国家碳市场和城市清单关系的探讨	65
案例 27	纽约、里约热内卢利用清单对目标完成情况进行追踪	66
案例 28	浙江省根据清单相关信息对下辖 11 个设区市“十二五”碳排放目标进行考核 ..	68

致谢

在本报告的研究与编写过程中，温室气体清单编制领域的众多专家、学者给予了大力支持并提供了宝贵建议，在此，我们向各位评审专家和咨询专家表示由衷的感谢。

同时，世界资源研究所的各位领导和同事也给予了大力支持和指导。在此特别向世界资源研究所科学与研究副主席 Janet Ranganathan、中国区首席代表李来来，以及其他各位同事表示诚挚的谢意。此外，项目助理张舒在前期研究过程中帮助收集国外城市案例信息，在此向她表示感谢。

最后，我们要感谢荷兰政府对本项目所提供的资金支持。

对本报告做出重要贡献的专家和同事名单如下（按机构和专家姓氏拼音排序）：

EMMA HEDBERG

City of Stockholm, Environment and Health Administration

MAURICE MARQUARDT

URS

JONAS TOLF

City of Stockholm, Environment and Health Administration

ZACH RISSEL

Wellington City Council

LEAH DAVIS

Greater London Authority

徐华清

国家应对气候变化战略研究与国际合作中心

LUCY PARKIN

London Transport Authority

于胜名

国家应对气候变化战略研究与国际合作中心

JONATHAN DICKINSON

Sustainability Services

熊小平

国家发展和改革委员会能源研究所

KENJI YASUNO

Tokyo Metropolitan Government, Bureau of Environment

庄贵阳

中国社会科学院城市发展与环境研究所

YUKO NISHIDA

Tokyo Metropolitan Government, Bureau of Environment

鲍健强

浙江工业大学

蒋惠琴

浙江工业大学

苗阳

浙江工业大学

叶瑞克

浙江工业大学

赵奇峰

北京环境交易所

冯超

广州能源检测研究院

蒋晶晶

深圳排放权交易所

宋苏

世界资源研究所

王颖

世界资源研究所

温华

世界资源研究所

徐嘉忆

世界资源研究所

尹蕾

世界资源研究所

袁敏

世界资源研究所



序一

气候变化是当今人类社会面临的共同挑战，作为全球性问题，需要国际社会携手应对。2015年6月，中国发布了《强化应对气候变化行动——中国国家自主贡献》文件，确定了到2030年的自主行动目标：二氧化碳排放2030年左右达到峰值并争取尽早达峰；单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降60%–65%，非化石能源占一次能源消费比重达到20%左右，森林蓄积量比2005年增加45亿立方米左右。在其中关于“中国强化应对气候变化行动政策和措施”中提到，要“健全温室气体排放统计核算体系。进一步加强应对气候变化统计工作，健全涵盖能源活动、工业生产过程、农业、土地利用变化与林业、废弃物处理等领域的温室气体排放统计制度，完善应对气候变化统计指标体系，加强统计人员培训，不断提高数据质量。”

城市作为应对气候变化的主力单元，将具体落实温室气体减排政策行动，为地区和国家的总体目标完成做出贡献。因此，摸清城市“碳家底”，评估政策行动的效果，利用排放信息支持各项低碳减排决策显得尤为重要。

目前中国已经有100多个市县开展了温室气体清单编制工作，在探索中不断完善改进，但同时也存在一些问题。目前尚未有研究就这些问题进行有针对性的梳理并提出解决方案。本报告由世界资源研究所与浙江省应对气候变化和低碳发展合作中心共同完成，既引入了国外城市案

例，也总结了浙江省在省市县三级温室气体清单编制中的经验；既梳理了中国城市在温室气体清单编制过程中存在的问题并提供了解决方案，也聚焦于“应用”城市温室气体清单为低碳决策服务。这些内容都将对中国省市推进市县清单编制及应用工作提供很好的借鉴，为城市制定和实现减排目标以及低碳转型提供基础支撑。



李来来

世界资源研究所 中国区首席代表
二〇一五年十一月九日，于北京



序二

应对气候变化已成为全球共识，低碳发展也已成为世界各国的战略选择。长期以来，中国积极应对气候变化，推进绿色低碳发展，不仅是自身可持续发展的内在需求，更是一个负责任发展中大国对国际责任的担当。浙江省作为全国 GDP 排名第四位的省份，通过控制温室气体排放来积极应对气候变化，既是国家对应付气候变化工作的要求，也是浙江省推进经济转型、结构调整和产业升级的重大机遇。

温室气体清单编制是应对气候变化的一项基础性工作，通过清单可以识别温室气体主要排放源和吸收汇，了解各部门排放现状，为碳排放目标制定与分解、碳交易市场建立等低碳工作提供完备的数据支撑。浙江省是国家发改委确定的温室气体清单编制试点省市之一，在全国层面率先开展了省－市－县三级清单常态化编制实践，但在编制年限和编制经验方面与国际上编制较早的国家还有不少差距。

基于此，浙江省应对气候变化和低碳发展合作中心与世界资源研究所合作开展了“浙江省温室气体排放清单常态化编制应用研究与能力建设项目”，本报告是该项目的成果之一。国内外城市温室气体清单编制和应用的优秀经验对浙江省来说值得学习和借鉴，通过项目我们也梳理总结了本地清单编制工作中的问题，对浙江省下一步清单工作质量的提升起到了良好的推动作用。



汪燕

浙江省应对气候变化和低碳发展合作中心副主任
二〇一五年十一月九日



Wellington St W



执行摘要

2015 年 6 月，中国向《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）秘书处提交了应对气候变化国家自主贡献文件《强化应对气候变化行动——中国国家自主贡献》，表明了中国应对气候变化的立场和承担自主减排的大国责任。2015 年 9 月，中美两国继 2014 年 11 月后再次发表《中美元首气候变化联合声明》，重申了在巴黎气候大会展望、推进国内气候行动、加强双边和多边气候合作等领域的决心与举措。2015 年底，第 21 届联合国气候变化大会（COP 21）即将在法国巴黎召开。这些都标志着全球和中国应对气候变化将进入新的发展阶段，中国城市也将面临更加严格的碳排放约束。2015 年是中国“十二五”收官之年，各级政府都面临着目标完成情况考核的任务。即将到来的“十三五”是承上启下的关键五年，既与 2020 年目标能否实现紧密相关，同时也需要为 2030 年目标打下坚实基础。现有目标面临考核，新目标亟待制定，既有政策实施效果如何？还应该制定哪些政策行动以确保 2020 年和 2030 年目标的实现？这些都需要完备的温室气体排放信息作为支撑。城市作为基础单元，将在应对气候变化和低碳发展中发挥不可或缺的作用，城市温室气体清单对于低碳发展的基础性支撑也将不断凸显。据不完全统计，截至 2015 年 10 月，中国至少有 160 多个城市已经完成或正在编制城市温室气体清单。这些城市既有国家低碳试点城市，也有非试点城市，甚至是区县、镇、园区，他们或受到上级政府要求，或出于自身低碳发展需求开展清单编制工作。

中国城市在温室气体清单领域中存在的问题和挑战可以总结为以下几个方面：一是对清单编制的意义和必要性还不够了解，导致仍有绝大多数城市没有编制清单，或者有的城市“为了编清单而编清单”，没有将清单应用于后续低碳工作中。二是清单编制配套措施没有跟上，如统计基础薄弱、部门间协调不畅、缺乏能力和资金等，导致无法产出高质量的清单，清单过于滞后影响其在追踪目标完成情况中的应用，又或是没有连续年份的清单信息对决策进行支持等。三是没有积极主动地对能够支持决策的清单进行探索，城市清单编制基本依照国家清单和省级清单的要求进行，不能完全反应城市特点并为城市低碳决策服务，主要体现在现有清单行业细分不够详细、没有分析等。四是主要将研究和实践集中在方法学和具体的清单编制工作，对于清单可能的应用领域缺乏了解，在后续分析和应用清单结果方面的实践也较少，缺乏对清单应用的探索。

随着低碳发展地位的不断提升，上述问题亟待解决。清单编制是低碳发展的基础性工作，而编制清单的根本目的在于应用，因此，本研究同时关注清单编制和应用两个环节，希望对国内外城市编制和应用温室气体清单的经验进行广泛调研、梳理和总结，旨在为中国城市在编制温室气体清单过程中遇到的问题提供解决方案，同时也向城市管理者展示清单服务于决策的案例推动数据分析成为科学决策的基础。

本研究对国内外城市案例进行了广泛调研，包括瑞典斯德哥尔摩、日本东京、英国伦敦、美国纽约、新西兰惠灵顿等国外城市，以及浙江省各市县、成都、深圳、中山市小榄镇等国内城市。全文结合案例总结了清单编制和应用环节的相关经验。清单编制环节跳出对温室气体排放 / 吸收的计算方法这一已经广泛讨论且相对明晰的内容，针对清单编制的目的和意义、配套支撑体系、清单内容、活动水平数据收集、借助工具计算排放等领域展开讨论，并对清单编制者普遍反映的难点问题——交通排放的计算和区县清单编制进行了探讨。在清单应用环节，结合目前国内城市低碳发展工作的主要方向和需求，报告主要介绍了清单在四个领域的应用，包括支持碳排放目标制定、支持低碳发展规划制定、支持碳市场规则制定，以及追踪目标完成情况。

本研究总结的启示与建议如图 I 所示。



图 I | 本研究总结的启示与建议





EXECUTIVE SUMMARY

China submitted its Intended Nationally Determined Contributions (INDC) to the secretariat of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) in June 2015, stating China's position on climate change and assuming responsibility for autonomous emissions reductions. Following the U.S.-China Joint Announcement on Climate Change made in November 2014, China and the U.S. once again issued the U.S.-China Joint Presidential Statement on Climate Change in September 2015, reaffirming their dedication to the vision of the Paris climate conference, to advance domestic climate action and to enhance bilateral and multilateral climate cooperation. Also, the 21st Conference of the Parties of the UNFCCC (COP 21) will be held in Paris, France in December 2015. These steps show that responses by China and the world to climate change have entered a new stage, which will also result in more stringent carbon emission constraints for Chinese cities. 2015 is the final year of China's 12th Five-Year Period and all levels of government must now undergo carbon reduction goal assessments. The upcoming 13th Five-Year Period is a critical period that will be key in attaining the 2020 target and establishing a solid foundation for a 2030 target. Existing goals need to be evaluated, new targets need to be set, the effectiveness of existing policies must be assessed and actions to ensure that the 2030 goal is met need to be determined. All these require the backing of comprehensive greenhouse gas (GHG) emissions data. Cities are the basic unit for this information and play an integral role in addressing climate change and low-carbon development, which means that the role of city-level GHG inventories will become more prominent. Partial statistics show that as of October 2015 more than 160 Chinese cities have completed or are preparing their city GHG inventories, some cities are national low-carbon pilots, while others are non-pilot cities, counties, towns, industrial parks and communities.

Problems and challenges Chinese cities face in preparing GHG inventories include the following. First, insufficient understanding of the significance and necessity for city GHG inventories means that most Chinese cities have yet to prepare GHG inventories, while still others have created inventories but have not applied them in low-carbon decision making. Second, support systems for city GHG inventories remains weak with poor statistical foundations, inefficient inter-departmental coordination, and a lack of knowledge and funding, which has created problems such as low-quality inventories, delayed inventories that are unable to track performance in a timely manner and a lack of follow-up inventory data to support decision-making. Third, cities do not actively explore content that GHG inventories should include in order to effectively support low-carbon decision making. All Chinese cities follow national and provincial GHG inventory guidelines to develop city-level inventories, but this does not reflect the unique needs of these cities or support city decision making. Fourth, there is a lack of application of inventory results analysis but a greater focus in methodology and inventory compilation.

The increased importance of low-carbon development means that these problems must be resolved. GHG inventories are the foundation of low-carbon development, and these findings must be applied. Therefore, this study focuses on both inventory compilation and application. In compiling

domestic and international experiences, this study aims to provide solutions for Chinese cities seeking to improve their GHG inventories and present successful cases on inventory application to emphasize the importance of data support in decision making process.

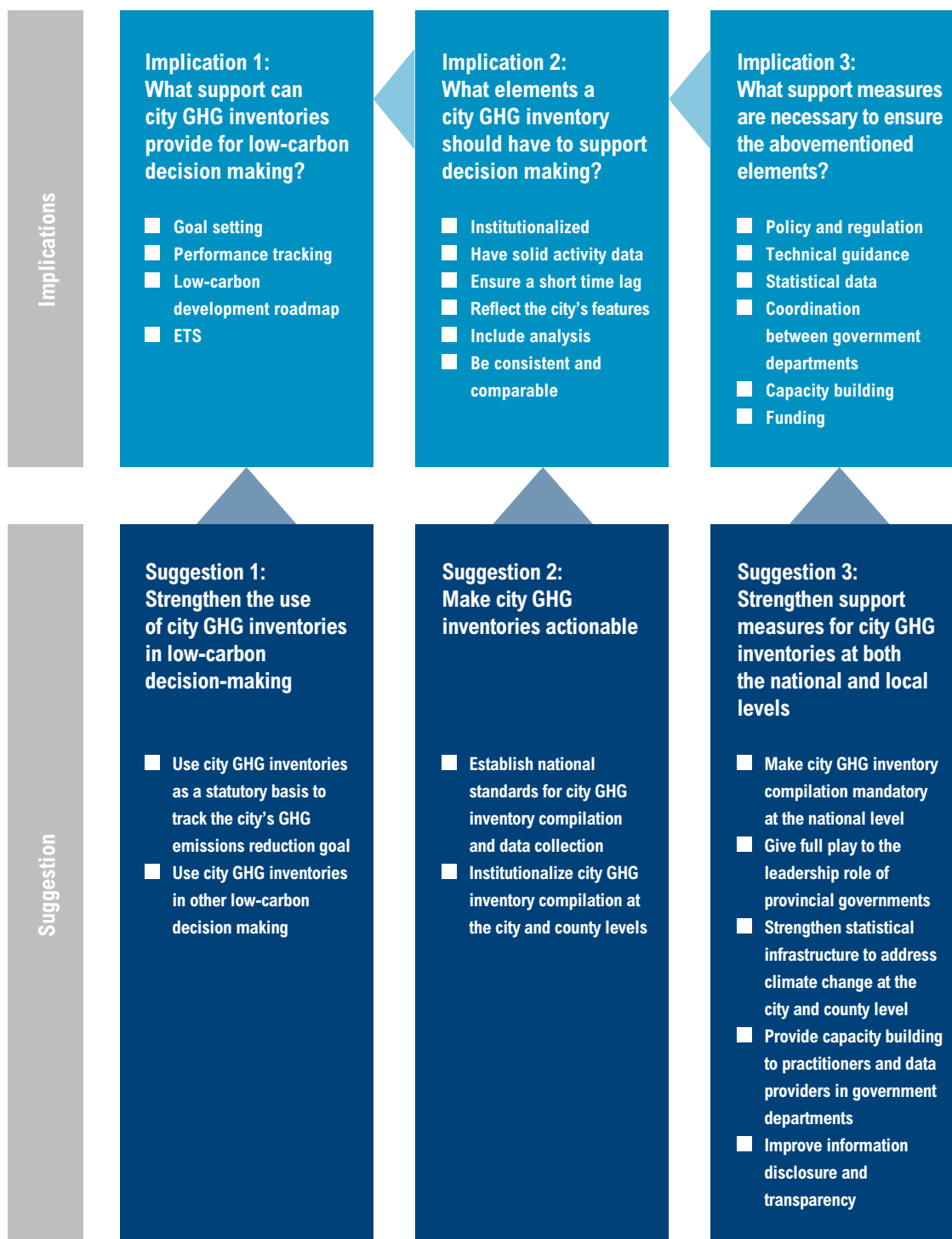
Case cities in this study include Stockholm (Sweden), Tokyo (Japan), London (UK), New York (U.S), Wellington (New Zealand), cities and counties in Zhejiang Province (China), Chengdu (China), Shenzhen (China), Xiaolan (China), etc.

The study summarizes experience in the compilation and application of city GHG inventories, discussing 1) the purpose and significance of city GHG inventories; 2) support systems for city GHG inventories, 3) content of city GHG inventories, 4) activity data collection, 5) tools for calculating emissions, and two problems based on existing experiences – calculation of transport emissions and emissions calculation at the county level. In application, this study considers the direction and need of domestic low-carbon development, focusing on four main areas 1) goal setting, 2) performance tracking, 3) low-carbon development roadmaps, and 4) emissions trading system (ETS) rules setting.

Implications and suggestion from this study are summarized in Figure I below.



Figure I | Implications and Suggestion





概述

本章将回答以下问题：

- 与城市温室气体清单相关的政策背景有哪些？
- 中国城市温室气体清单编制的现状如何，有哪些问题？
- 本报告的研究目的、内容、方法是什么？
- 本报告中主要案例城市的温室气体清单编制情况如何，中外城市经验的主要区别在哪里？

1.1 政策背景

联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）第五次评估报告指出：1880~2012 年全球海陆表面平均温度呈线性上升趋势，升高了 0.85℃；2003~2012 年平均温度比 1850~1900 年平均温度上升了 0.78℃¹。如果不采取明确行动，未来人为温室气体继续排放将导致全球变暖超过 4℃，可能引发灾难性影响。如果采取积极减排措施，未来仍有希望实现全球变暖幅度小于 2℃的目标，以避免气候变化的灾难性影响²。

2℃目标的实现需要全球各国做出努力，中国政府也不断强化目标并采取了一系列措施。2009 年 11 月，中国宣布到 2020 年全国单位国内生产总值（GDP）二氧化碳排放比 2005 年下降 40%~45%，非化石能源占一次能源消费比重达到 15% 左右，森林面积比 2005 年增加 4000 万公顷，森林蓄积量比 2005 年增加 13 亿立方米，并作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划。2011 年 12 月，国务院印发《“十二五”控制温室气体排放工作方案》，提出到 2015 年全国单位国内生产总值二氧化碳排放比 2010 年下降 17% 的目标，并为 31 个地区分配了目标，各地区目标从 10% 至 19.5% 不等，总体分布特征为东部沿海经济发达地区较高，中西部地区相对较低。之后，部分省（区、市）陆续向地级市分解目标。根据对各地区公开资料的调研，截至 2015

年 10 月，全国 333 个地级区划中有 197 个领到了上一级政府分配的“十二五”单位国内生产总值二氧化碳排放下降目标，一些城市甚至为下辖区县也分配了目标，或制定了重点行业领域目标。2015 年 6 月，中国向《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）秘书处提交了应对气候变化国家自主贡献文件《强化应对气候变化行动——中国国家自主贡献》，其中提到中国确定了到 2030 年的行动目标是：二氧化碳排放 2030 年左右达到峰值并争取早日达峰；单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 60%~65%，非化石能源占一次能源消费比重达到 20% 左右，森林蓄积量比 2005 年增加 45 亿立方米左右。2015 年 9 月，中美两国继 2014 年 11 月后再次发表《中美元首气候变化联合声明》，重申了在巴黎气候大会展望、推进国内气候行动、加强双边和多边气候合作等领域的决心与举措。2015 年底，第 21 届联合国气候变化大会（COP 21）即将在法国巴黎召开。这些都标志着全球和中国应对气候变化将进入新的发展阶段，中国城市也将面临更加严格的碳排放约束。为实现上述目标，中国政府不断通过产业结构调整、节能提高能效、能源结构优化、控制非能源活动排放、增加碳汇等手段减缓气候变化，同时还开展了低碳省市、低碳园区、低碳社区试点、碳交易试点等相关工作。

2015 年是“十二五”收官之年，各级政府都面临着目标完成情况考核的任务。即将到来的“十三五”是承上启下的关键五年，既与 2020 年目标能否实现紧密相关，同时也需要为 2030 年目标打下坚实基础。现有目标面临考核，新目标亟待制定，既有政策实施效果如何？还应该制定哪些政策行动以确保 2020 年和 2030 年目标的实现？这些都需要完备的温室气体排放信息作为支撑。城市作为基础单元，将在应对气候变化和低碳发展中发挥不可或缺的作用，城市温室气体清单对于低碳发展的基础性支撑也将不断凸显。

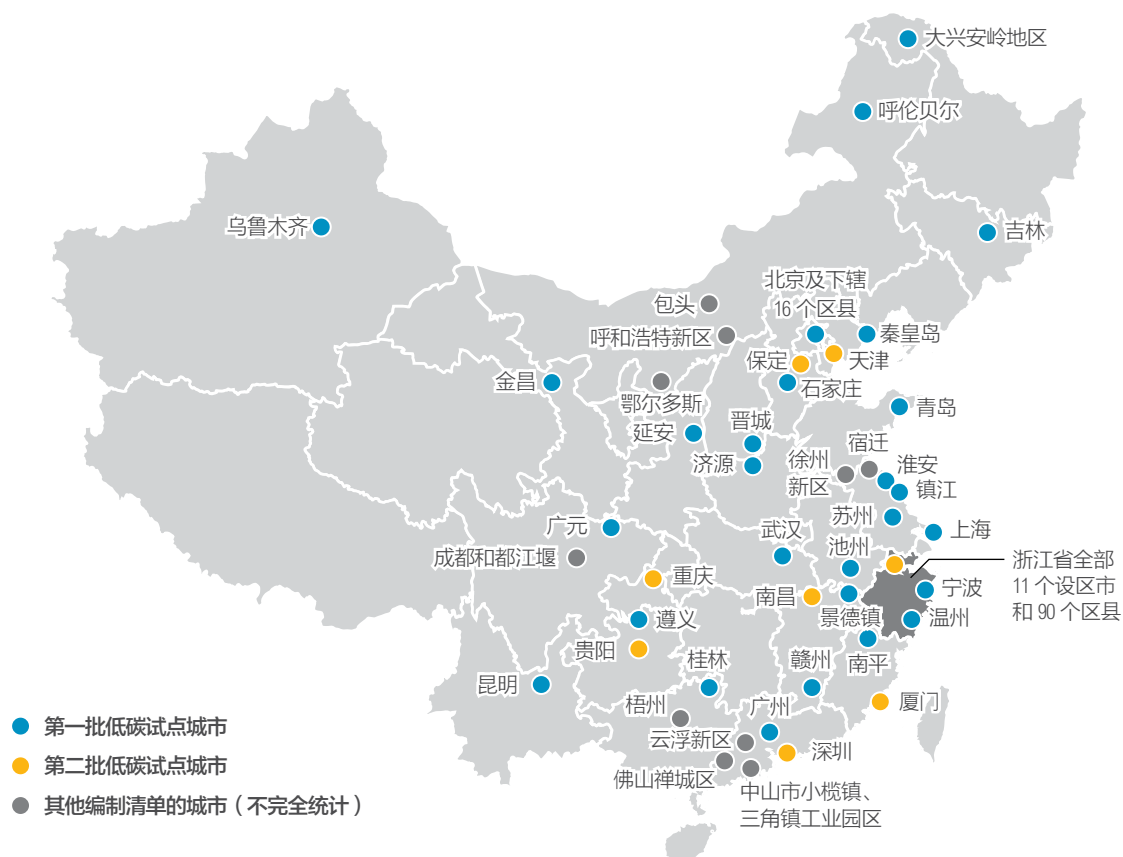
1.2 中国城市温室气体清单编制的现状与问题

据不完全统计，截至 2015 年 10 月，中国至少有 160 多个城市已经完成或正在编制城市温室气体清单。这些城市既有国家的两批低碳试点城市，也有非试点城市，甚至是区县、镇、园区，如图 1 所示。

中国城市在温室气体清单领域存在的问题和挑战可以总结为以下几方面：

- 一是对清单编制的意义和必要性还不够了解，导致仍有绝大多数城市没有编制清单，或者有的城市“为了编清单而编清单”，没有将清单应用于后续低碳工作中。
- 二是清单编制配套措施没有跟上，如统计基础薄弱、部门间协调不畅、缺乏能力和资金等，导致无法产出高质量的清单，清单过于滞后影响其在追踪目标完成情况中的应用，又或是没有连续年份的清单信息对决策进行支持等。
- 三是没有积极主动地对能够支持决策的清单进行探索，城市清单编制基本依照国家清单和省级清单的要求进行，不能完全反应城市特点并为城市低碳决策服务，主要体现在现有清单行业细分不够详细、没有分析等。
- 四是主要将研究和实践集中在方法学和具体的清单编制工作，对于清单可能的应用领域缺乏了解，在后续分析和应用清单结果方面的实践也较少，缺乏对清单应用的探索。

图 1 | 中国已经或正在编制温室气体清单的城市（不完全统计）



1.3 研究目的、内容和方法

研究目的

随着低碳发展地位的不断提升，上述问题亟待解决。清单编制是低碳发展的基础性工作，而编制清单的根本目的在于应用。因此，本研究同时关注清单编制和应用两个环节，希望通过对国内外城市编制和应用温室气体清单的经验进行广泛调研、梳理和总结，旨在：

- 为中国城市在编制温室气体清单过程中遇到的问题提供解决方案；
- 向城市管理者展示清单服务于决策的案例，推动数据分析成为科学决策的基础。

研究内容

报告的研究对象是“城市温室气体清单”，文中通常简称为“清单”或“城市清单”。

报告中的“城市”是行政区划的概念。就中国而言，

专栏 1 | 中外城市温室气体清单在地理边界上的可比性问题

城市有两种理解方式，一是指人口、社会经济活动的聚集地，与农村相对应，例如建成区的概念。“城市化”、“城镇化”中的“城市”、“城镇”都是指这一概念。城市的另一种定义是国家按行政建制设立的直辖市、市、镇等行政区划，既包括人口和社会经济活动聚集的建成区，也包括近郊和农村地区。

在将中外城市进行比较的时候，常见的质疑是：发达国家城市都是建成区，而中国城市通常还包括农村地区，不具有可比性。作者对此问题进行了调研，结果显示报告涉及的国外案例城市（斯德哥尔摩、东京、伦敦、纽约、惠灵顿）均采用了行政区划边界作为城市温室气体清单的地理边界，城市边界内不仅只是建成区。例如，伦敦的温室气体清单地理边界为整个大伦敦地区（Greater London Area），为包括伦敦城（City of London）在内的所有下辖 33 个市镇（borough）。由于伦敦本身的发展水平较高，大伦敦地区都是已经“城市化”的地区；东京的温室气体清单地理边界是东京都政府（Tokyo Metropolitan）所管辖的行政区域，包括 23 个特别区（wards）、市（city area）、山区和岛屿，其中建成区面积大概占总面积的 20%。

因此，在城市温室气体清单的地理边界这一问题上，中外城市具有可比性。

城市包括直辖市、副省级城市、地级市、区县，甚至是人口、社会经济发展等与区县类似的镇。由于报告同时涉及中外城市案例，就中外城市在定义上的可比性问题，专栏 1 作出了说明，在城市清单编制这一领域，中外城市的地理边界具有可比性。

本研究关注清单编制和清单应用两个领域。清单编制环节跳出对温室气体排放 / 吸收的计算方法这一已经广泛讨论且相对明晰的内容，针对清单编制的目的和意义、配套支撑体系、清单内容、活动水平数据收集、借助工具计算排放等领域展开讨论，并对清单编制者普遍反映的难点问题——交通排放的计算和区县清单编制进行了探讨。在清单应用环节，结合目前国内城市低碳发展工作的主要方向和需求，报告主要介绍了清单在四个领域的应用，包括：支持碳排放目标制定、支持低碳发展规划制定、支持碳市场规则制定，以及追踪目标完成情况。

研究方法

本研究在广泛调研城市案例的基础上，提炼共性问题，研究标准问题。在选择案例城市时，作者主要考虑几个因素：第一，清单编制年份较长，清单编制经验丰富。例如，案例城市斯德哥尔摩和东京是全球开展清单编制最早的城市之一。第二，某一领域有好的经验或具有特色的经验。例如，纽约每年编制数据仅滞后一年的清单并公开发布在相关网站上，浙江省是中国首个由省级政府部门牵头组织开展省—市—县三级温室气体清单编制的省份，因此选择了浙江省下辖市县作为案例。第三，信息可获取。在选取国外案例时，作者主要考虑了温室气体清单信息公开较好的城市。在案例内容上，有的案例只包含一个城市的经验，有的则将不同城市的经验进行对比。此外，有的案例内容可以对多个领域的问题进行说明和支撑。

本研究主要采用文献调研和专家访谈两种方法，对案例城市相关领域的研究报告、政府文件、清单报告、低碳规划等资料进行了调研，对案例城市的政府工作人员和参与清单编制的技术人员进行了访谈。

根据对案例调研的深度不同，本研究采用了系统调研、局部调研、补充案例三种方法。对于清单编制经验比较丰富的城市，如斯德哥尔摩、东京、伦敦、纽约、惠灵顿和浙江省各市县，我们采用了系统调研的方法，即调研其在应对气候变化政策、温室气体排放、清单编制、清单应用等多方面的信息。对于清单编制工作开展时间不长但在个别领域具有特色的城市，如成都、中山市小榄镇等，我们采用了局部调研的方法，仅对其特色经验进行梳理总结。此外，根据报告需要，

我们也额外选择了一些补充案例对论点进行支撑，这些案例可能不是直接的城市清单案例，例如，作者利用公开数据计算北京市交通排放从而对交通排放的计算方法进行说明等。

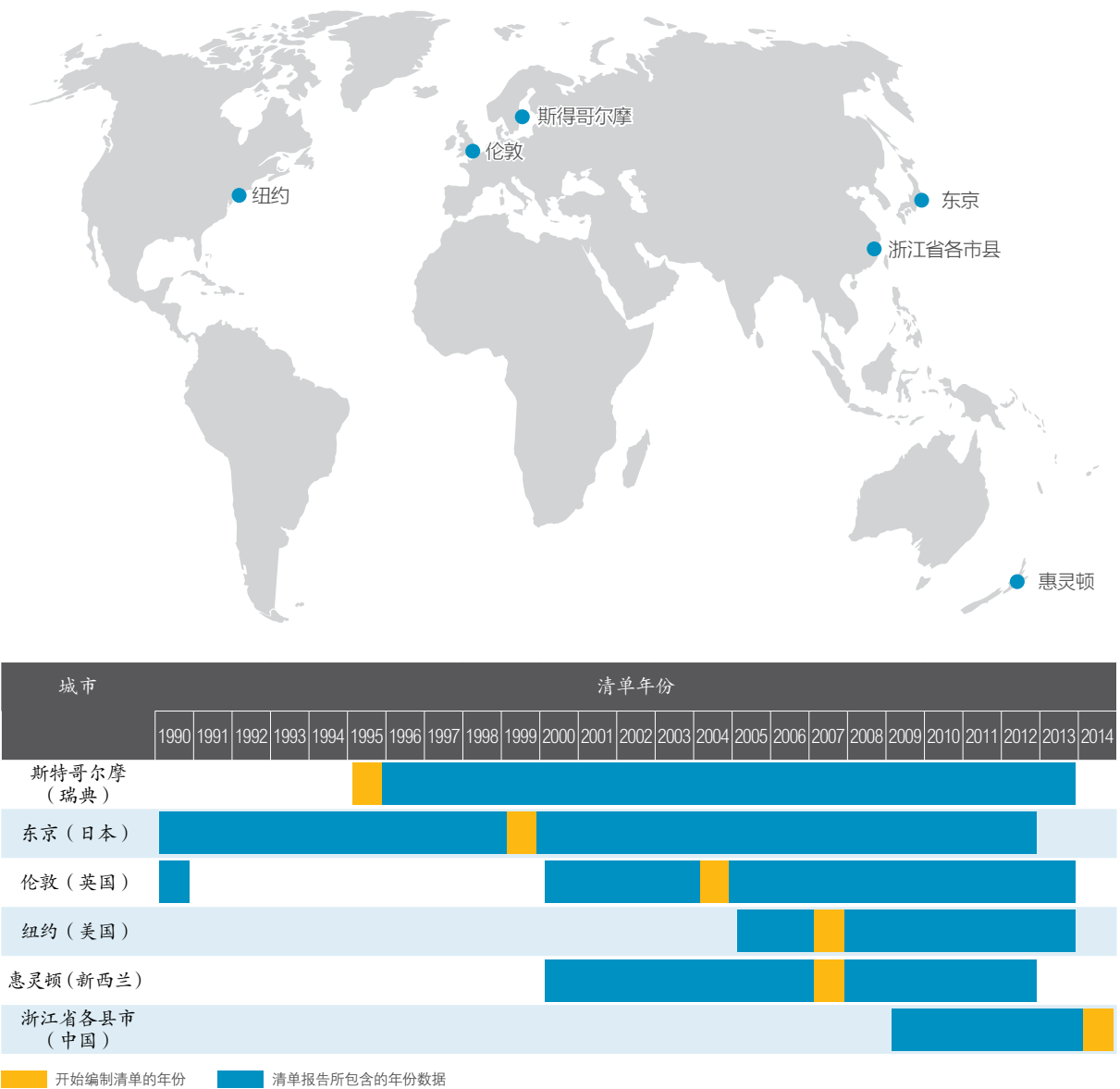
报告第一章介绍了背景情况，研究目的、内容和方法，以及主要案例城市的清单编制经验概述。第二章和第三章主要采用“问题—案例—总结”的方式，分别就清单编制和清单应用两个领域中存在的主要问题和可能的解决方案展开讨论。第四章是启示和建议。

1.4 主要案例城市的温室气体清单编制经验概述

图 2 对主要案例城市清单编制的年份进行了总结，橙色代表该城市首次编制清单的年份，蓝色代表目前为止该城市清单数据所覆盖的年份。可以看到，斯德哥尔摩是最早开展清单编制的城市（1995 年），东京则是拥有最多清单数据年份的城市（23 年），东京、伦敦、纽约、惠灵顿、浙江省各市县在首次编制清单时都不同程度地对之前年份的排放数据进行了追溯。

国内外城市的清单编制经验有共同点也有不同之处。总体来看，国外城市更注重分析应用，信息公开；中国

图 2 | 主要案例城市和清单年份一览





城市在清单可比性方面更好。这些不同主要是由两方面原因引起，一是所处的清单编制阶段不同，国外城市起步早，国内城市起步晚，二是国外城市的清单编制是自主行为，国内城市更多的是受到上级政府要求编制清单。

- **国外城市更重视分析和应用清单。**本报告中的几个国外案例城市在清单编制方面都有 10 年甚至 20 年的经验，已经从注重方法学进展到了注重应用清单结果的阶段。例如，纽约、东京、斯德哥尔摩的清单报告篇幅较少，而且主要是结果分析，没有将方法学、数据来源等罗列在报告里。此外，在这些城市的低碳发展规划或减排行动方案中，很多地方都对清单数据加以应用，体现了清单为决策服务的作用。而国内城市目前主要还处于利用清单“摸清家底”的阶段。
- **国外城市的信息公开做的较好。**这里的信息公开一方面指清单结果的公开，很多城市的清单报告都放在网上供免费下载。另一方面，信息公开也指清单编制所需的数据公开。在调研过程中，基本所有国外案例城市都表示，数据收集过程中遇到的问题较少，很多统计数据都是公开的，而且在数据收集过程中各部门都比较配合，因此报告中国外案例涉及的统计基础、部门协调相关内容较少。
- **国内城市在清单形式统一和可比性方面做的较好。**国外城市在清单覆盖领域和内容上各具特色，而中国城市由于主要参考《省级温室气体清单编制指南（试行）》，清单形式和内容的一致性较高，城市间的可比性较好。

斯德哥尔摩

斯德哥尔摩的应对气候变化行动始于 1995 年，其城市清单的编制工作也于同年开始。一开始每 4~5 年编制一次清单，2007 年开始每年编制清单。截至本报告完成之时，斯德哥尔摩的清单数据年份包括 1995~2013 年，清单报告的数据滞后一年。

东京

东京自 1999 年开始编制清单，目前清单数据年份包括 1990~2012 年。东京早期的清单只涉及能源消费，后来逐渐加入了其他部门的排放。东京清单的一个特点是不仅分行业，在行业下还进一步作详细分类，例如，建筑领域按照用途分为办公场所、商场、零售店、餐厅、学校、医院等，还按照能源品种分为电、油、液化石油气等，为识别减排潜力提供了很好的基础。东京的中期清单报告在官方统计数据发布后 14~15 个月完成，正式清单报告约滞后 2 年。

伦敦

伦敦自 2004 年开始每年编制城市温室气体清单，目前清单数据年份涵盖 1990 年和 2000~2013 年，清单结果以 Excel 表格的形式在网上供公开下载⁴。在行业分类上，伦敦的清单主要包括住宅建筑、商业建筑和交通三个领域，其中建筑领域的清单每年更新，交通领域的清单由于模型的复杂性以及需要耗费的人力和资源较多，故每三年更新一次，交通领域的清单同时也是“伦敦大气排放清单”（London Atmospheric Emissions

Inventory）的一部分。伦敦的清单不仅包括大伦敦地区的总排放，还将排放划分到了下辖的 33 个市镇。清单结果发布滞后 2 年，目前已发布了 2013 年数据。

纽约

纽约从 2002 年开始关注温室气体排放，但当时主要关注政府部门直接相关的排放。2006 年起纽约开始关注城市层面的排放，2007 年编制了第一份温室气体清单报告，报告了纽约市 2005 年的排放情况。2008 年纽约市立法规定每年编制清单，目前清单数据年份涵盖 2005~2013 年，历年清单报告可在相关网站上下载⁵。清单涵盖所有城市边界内发生的直接排放、电力和热力相关的间接排放、废弃物异地处理排放，以及和纽约市供水系统相关的异地能源排放。纽约的清单结果发布滞后 1 年，即将在 2015 年年底前发布 2014 年排放数据。通过这些清单报告可以看到纽约在数据质量、排放源细分、结果分析等方面的不断完善和改进。

惠灵顿

报告中的惠灵顿为“惠灵顿地区”（Wellington region）的简称。惠灵顿共编制过两次清单，每次清单包括多个年份。最近一次于 2014 年发布了 2000/2001~2012/2013 财年的清单，不仅包括惠灵顿地区的总排放，也包括下辖 8 个城市的排放。惠灵顿清单的数据周期是按照财年，即每年 7 月 1 日到次年 6 月 30 日。

浙江省所辖市县

浙江是中国第一个全面推行省 - 市 - 县三级清单编制常态化的省份。截至 2015 年 5 月，已编制完成省级 2005~2012 年度温室气体清单和 11 个设区市 2010~2013 年度温室气体清单，并启动了 11 个设区市 2014 年度温室气体清单和 90 个县（市、区）2010~2014 年度温室气体清单编制工作。省市县三级均需要在本年度完成上一年度的清单报告。行政区划边界即清单核算边界，并根据“在地原则”区分为直接排放和间接排放，包含能源活动、工业生产过程、农业活动、土地利用变化与林业、废弃物处理五大领域，涉及二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）和六氟化硫（SF₆）六种温室气体。

表 1 概括了上述案例城市的人口、面积、排放量、人均排放、减排目标等基本情况，以及在清单编制领域的一些经验情况，如清单边界、清单是否公开、清单形式、清单编制频率、清单滞后时间、清单编制耗时、政府工作人员是否参与清单编制等。



表 1 | 主要案例城市概况和清单编制情况总览

	伦敦	纽约	东京	斯德哥尔摩	惠灵顿	浙江省各市县
数据年份（1~4行适用）	2012 ⁶	2013 ⁷	2010 ⁸	2009 ⁹	2012/13 ¹⁰	2013
1 人口（万人）	830	840	1,316	82.94	47.81	5,498
2 面积（平方公里）	1,572	784	2,189	188	813	101,800
3 排放量（万吨CO ₂ ）	4,019	4,802	5,781	280	379.3	50,000+
4 人均排放（吨CO ₂ ）	4.9	5.71	4.39	3.38	7.9	9+
5 清单边界	行政边界	行政边界	行政边界	行政边界	行政边界	行政边界
6 清单是否公开	是	是	是	是	是	否
7 清单形式	Excel表格	清单报告	清单报告	清单报告	清单报告	清单报告 数据平台
8 清单编制频率（年）	1	1	1	1	1或2	1
9 清单滞后时间（年）	2	1	2	1	2	1
10 清单编制耗时（月）	<1	6~9	24	1~2	4~6	6~9
11 政府工作人员是否参与清单编制	是	是	否	是	否	否
12 减排目标	2025年比1990年减排60%	2030年比2005年减排30%； 2050年比2005年减排80%	2020年比2000年减排25%	2000年人均碳排放不超过1990年水平，即5.4吨，2005年人均碳排放降至4吨，2015年人均碳排放降至3吨	在2000年基础上，2010年、2012年、2020年和2050年分别减排0%、3%、30%和80%	各地级市目标为2015年比2010年单位GDP碳排放下降13.5%~20.5%不等，全省下降19%

数据来源：国外城市数据来自相关政府网站（见相关尾注），浙江省数据来自浙江省人民政府网站¹¹和浙江省应对气候变化和低碳发展合作中心。