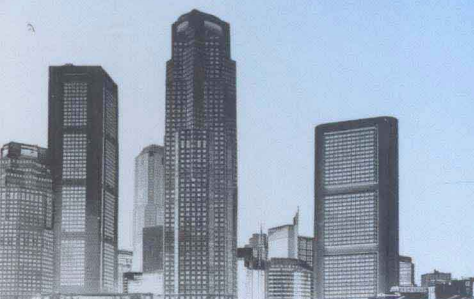


环保公益性行业科研专项经费项目系列丛书

LOW CARBON

低碳城市发展途径 及其环境综合管理模式

赵景柱 等 编著



科学出版社

环保公益性行业科研专项经费

LOW CARBON

低碳城市发展途径 及其环境综合管理模式

赵景柱 等 编著

科学出版社

内 容 简 介

本书在编制城市温室气体清单的基础上,分析了温室气体排放空间特征,评估了城市温室气体减排潜力,进而制定了低碳城市发展路线图,提出低碳城市考核评价指标体系,并研发了低碳城市环境综合管理平台,构建了低碳城市发展的环境综合管理模式。本书的特色在于,形成低碳城市规划技术导则和低碳城市考核方法与细则。

本书对于温室气体减排管理和环境管理等部门的决策者和工作人员,以及研究气候变化与城市环境问题的专家学者和社会公众等具有较高的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

低碳城市发展途径及其环境综合管理模式 / 赵景柱等编著. —北京:科学出版社, 2013

(环保公益性行业科研专项经费项目系列丛书)

ISBN 978-7-03-037636-7

I. ①低… II. ①赵… III. ①生态城市-城市建设-研究-中国②生态城市-环境管理-研究-中国 IV. ①X321.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 116210 号

责任编辑:王 倩 / 责任校对:刘亚琦

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:耕者设计

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 6 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2013 年 6 月第一次印刷 印张:14 插页:2

字数:350 000

定价:78.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

“环保公益性行业科研专项经费项目系列丛书”
编著委员会

顾 问：吴晓青

组 长：赵英民

副组长：刘志全

成 员：禹 军 陈 胜 刘海波

本书编写组

主 笔：赵景柱

成 员：（按姓氏笔画排序）

邓红兵 石龙宇 卢 璐

任 引 闫 楨 邱全毅

沈 园 陈丁楷 林剑艺

高莉洁 唐立娜 唐明方

崔胜辉

环保公益性行业科研专项经费项目系列丛书

序 言

我国作为一个发展中的人口大国,资源环境问题是长期制约经济社会可持续发展的重大问题。党中央、国务院高度重视环境保护工作,提出了建设生态文明、建设资源节约型与环境友好型社会、推进环境保护历史性转变、让江河湖泊休养生息、节能减排是转方式调结构的重要抓手、环境保护是重大民生问题、探索中国环保新道路等一系列新理念新举措。在科学发展观的指导下,“十一五”环境保护工作成效显著,在经济增长超过预期的情况下,主要污染物减排任务超额完成,环境质量持续改善。

随着当前经济的高速增长,资源环境约束进一步强化,环境保护正处于负重爬坡的艰难阶段。治污减排的压力有增无减,环境质量改善的压力不断加大,防范环境风险的压力持续增加,确保核与辐射安全的压力继续加大,应对全球环境问题的压力急剧加大。要破解发展经济与保护环境的难点,解决影响可持续发展和群众健康的突出环境问题,确保环保工作不断上台阶出亮点,必须充分依靠科技创新和科技进步,构建强大坚实的科技支撑体系。

2006年,我国发布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》(以下简称《规划纲要》),提出了建设创新型国家战略,科技事业进入了发展的快车道,环保科技也迎来了蓬勃发展的春天。为适应环境保护历史性转变和创新型国家建设的要求,原国家环境保护总局于2006年召开了第一次全国环保科技大会,出台了《关于增强环境科技创新能力的若干意见》,确立了科技兴环保战略,建设了环境科技创新体系、环境标准体系、环境技术管理体系三大工程。五年来,在广大环境科技工作者的努力下,水体污染控制与治理科技重大专项启动实施,科技投入持续增加,科技创新能力显著增强;发布了502项新标准,现行国家标准达1263项,环境标准体系建设实现了跨越式发展;完成了100余项环保技术文件的制修订工作,初步建成以重点行业污染防治技术政策、技术指南和工程技术规范为主要内容的国家环境技术管理体系。环境科技为全面完成“十一五”环保规划的各项任务起到了重要的引领和支撑作用。

为优化中央财政科技投入结构,支持市场机制不能有效配置资源的社会公益研究活动,“十一五”期间国家设立了公益性行业科研专项经费。根据财政部、科技部的总体部署,环保公益性行业科研专项紧密围绕《规划纲要》和《国家环境保护“十一五”科技发展规划》确定的重点领域和优先主题,立足环境管理中的科技需求,积极开展应急性、培育性、基础性科学研究。“十一五”期间,环境保护部组织实施了公益性行业科研专项项目234项,涉及大气、水、生态、土壤、固废、核与辐射等领域,共有包括中央级科研院所、高等院校、地方环保科研单位和企业等几百家单位参与,逐步形成了优势互补、团结协作、良性竞争、共同发展的环保科技“统一战线”。目前,专项取得了重要研究成果,提出了一系列控

制污染和改善环境质量技术方案,形成一批环境监测预警和监督管理技术体系,研发出一批与生态环境保护、国际履约、核与辐射安全相关的关键技术,提出了一系列环境标准、指南和技术规范建议,为解决我国环境保护和环境管理中急需的成套技术和政策制定提供了重要的科技支撑。

为广泛共享“十一五”期间环保公益性行业科研专项项目研究成果,及时总结项目组织管理经验,环境保护部科技标准司组织出版“十一五”环保公益性行业科研专项经费系列丛书。该丛书汇集了一批专项研究的代表性成果,具有较强的学术性和实用性,可以说是环境领域不可多得资料文献。丛书的组织出版,在科技管理上也是一次很好的尝试,我们希望通过这一尝试,能够进一步活跃环保科技的学术氛围,促进科技成果的转化与应用,为探索中国环保新道路提供有力的科技支撑。

中华人民共和国环境保护部副部长

Handwritten signature of Wu Xiaoqing in black ink.

2011年10月

目 录

序言	
第 1 章 绪言	1
参考文献	2
第 2 章 城市温室气体清单	3
2.1 城市温室气体清单编制范围	3
2.2 城市温室气体清单编制方案	3
2.3 厦门市温室气体排放清单实例	6
参考文献	42
第 3 章 城市温室气体排放空间特征及分区	43
3.1 城市温室气体排放空间特征及分区意义	43
3.2 国内外研究进展	44
3.3 基于城市温室气体排放空间特征的分区方法	48
3.4 丽江市温室气体排放空间分区实例	60
3.5 小结	71
参考文献	72
第 4 章 城市温室气体减排潜力	73
4.1 城市温室气体减排潜力研究思路	73
4.2 城市减排潜力情景分析方法框架	73
4.3 厦门市温室气体减排潜力分析实例	80
参考文献	96
第 5 章 低碳城市发展路线图	98
5.1 低碳城市发展路线编制思路	98
5.2 低碳城市发展路线图编制方案	99
5.3 厦门市低碳发展路线图编制实例	102
参考文献	126
第 6 章 低碳城市评价指标体系	127
6.1 低碳城市评价指标体系构建思路	127
6.2 低碳城市指标体系框架	129
参考文献	150
第 7 章 低碳城市环境综合管理平台	152
7.1 低碳城市环境综合管理平台总体设计	152
7.2 低碳城市环境综合管理平台关键技术	160

7.3 低碳城市环境综合管理平台基本功能	162
参考文献	170
第8章 低碳城市发展的环境综合管理模式	171
8.1 国内外低碳城市环境管理研究综述	171
8.2 我国现行环境管理制度及环境综合管理模式	177
8.3 厦门市低碳城市环境综合管理模式研究	182
参考文献	189
附录1 低碳城市规划技术导则	190
附录2 低碳城市评价考核方法与细则	201

第 1 章 绪 言

全球气候变化是国际社会关注的焦点问题。遏制全球气候变化,削减碳排放量,已经成为 21 世纪世界各国的共识,也是国际政治舞台上的重要议题。我国目前处于以资本和能源密集化为特征的工业化中后期,城市化水平和社会消费需求持续提高,城市作为人类经济活动的中心,是社会发展的核心。城市是人口、建筑、交通、工业、物流的集中地,也是高耗能、高碳排放的集中地。据统计,全球大城市消耗的能源占全球的 75%,温室气体排放量占世界的 80%。因此,采取措施降低城市能源消耗和确立低碳经济发展的区域发展模式是中国在城市化和工业化进程中控制温室气体排放的不二选择,也是遏制全球温度升高的首要选择。

低碳城市指以低碳经济为发展模式及方向、市民以低碳生活为理念和行为特征、政府公务管理层以低碳社会为建设标本和蓝图的城市。早在 2006 年《斯特恩报告》就指出各国政府必须立即采取有效的减排行动才能避免气候变化带来的相当于每年全球 GDP 5%~20%的损失(Stern,2006),2009 年麦肯锡公司的研究报告《低碳经济路径》详述了碳减排成本,呼吁全球向低碳经济转型(McKinsey & Company,2009)。近年来世界各主要国家都提出了各自的低碳对策:英国 2007 年通过《气候变化草案》,第一个为气候变化立法,提出碳财政预算目标管理,继而在《英国能源白皮书》中提出可再生能源开发政府纲领,2009 年进一步提出了《英国低碳转变计划》,提出详细的分部门低碳转变策略(The Stationery Office,2009);美国 2007 年发布了《抓住能源机遇,创建低碳经济》,2008 年提出了平衡能源安全与气候变化的主张,描绘了低碳能源经济发展的路线图(WRI,2008);日本 2008 年环境省的“面向 2050 年的日本低碳社会情景”研究了日本 2050 年低碳社会发展的情景与路线图(NIES,2008);印度 2008 年的《印度气候变化减缓措施》详细论述了印度在能源、能源效率、交通、生物燃料与森林五个方面的国内措施对减缓气候变化的作用(TERI,2008)。

中国近年来的一系列应对策略包括《中国应对气候变化国家方案》《可再生能源中长期发展规划》《中国能源报告(2008):碳排放研究》《2009 中国可持续发展战略报告》等。朱守先(2009)比较分析了我国若干城市的低碳发展水平,选择工业行业碳生产率和能源碳排放系数作为量化指标,探索城市低碳发展的核心和重点,指出从产业结构、能源消费结构、政策管理等方面进行优化调整,实现城市的低碳发展。刘怡君等(2009)分析了我国城市能源消费的现状,认为快速城市化必然带动城市能源消费量的增加,城市的未来应以低碳模式为发展方向,提出经济结构改善、能源效率提升、消费方式转变和低碳技术创新等战略路径,以及体制机制等政策制度的战略保障。陈飞和诸大建(2011)对低碳城市的理论与方法做了探讨,通过模型指标及评价标准的建立,定量研究城市发展过程中的碳排

放量,确定城市未来低碳发展目标,制定基于城市生活低碳化、物质生产循环化及城市空间紧凑化的低碳发展策略,并在上海做了实证研究。中国社会科学院和国家发展和改革委员会能源所在《吉林市低碳发展路线图》中,从碳生产力、低碳消费、低碳资源、低碳政策四大方面 12 个指标制定低碳发展路线。中国科学城市研究会在《中国低碳生态城市发展报告》中将指标体系确定为三层结构,分别为目标层、路径层和指标层,从经济持续发展、生态环境健康、社会和谐进步三大方面对低碳生态城市进行了规划评价。

低碳发展研究已得到世界各国的高度重视,但目前多数研究关注的仅仅是低碳发展的经济性、低碳城市发展模式、低碳城市规划政策研究等方面,缺乏面向低碳城市发展的环境管理政策、考核评价方法与环境综合管理模式的深入、系统研究。因此,面对我国经济快速增长、城市化加速、碳排放日益增加的国情,有必要结合当前大力发展低碳经济及有效开展环境管理的要求,开展低碳城市发展途径及其环境综合管理模式研究,为管理部门开展相关评价与管理工作提供依据和支撑。

本书选择福建省厦门市和云南省丽江市作为案例城市,通过城市温室气体清单编制,城市碳减排潜力分析,开展低碳城市规划及发展途径研究,进而建立低碳城市考核评价方法和环境综合管理模式,为低碳城市发展及其环境综合管理提供必要的科技支撑。

参 考 文 献

- 陈飞,诸大建. 2011. 城市低碳竞争力理论与发展模式研究. 城市规划学刊, (04): 15-22
- 刘怡君,付允,汪云林. 2009. 国家低碳城市发展的战略问题. 建设科技, (15): 44-45
- 朱守先. 2009. 城市低碳发展水平及潜力比较分析. 开放导报, (04): 10-13
- McKinsey & Company. 2009. Pathways to a Low Carbon Economy. Washington
- NIES. 2008. A Dozen of Actions towards Low-Carbon Societies (LCSs). Kyoto
- Stern N. 2006. The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge, UK: Cambridge University Press
- TERI. 2008. Climate Change Mitigation Measures in India. New Delhi, India
- The Stationery Office. 2009. The UK Low Carbon Transition Plan——National Strategy for Climate and Energy. London
- WRI. 2008. A Roadmap for a Secure, Low-Carbon Energy Economy. Washington

第2章 城市温室气体清单

编制城市温室气体清单的目的在于计算城市部门(能源、交通、建筑、工业和家庭消费等)的温室气体排放现状,明确城市温室气体的来源。温室气体清单的编制,可以为城市制定相应的低碳规划和政策、落实国家减排目标和任务提供科学依据和基础。2009年11月26日,国务院常务会议决定,到2020年我国单位国内生产总值(GDP)二氧化碳排放比2005年下降40%~45%,将其作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划,并制定相应的国内统计、监测与考核办法。面对当前巨大的减排压力,发展低碳经济,建设低碳城市,削减碳排放已成全国各地的紧迫任务。如果城市仍没有一份详尽的、涵盖不同行业的温室气体排放清单,温室气体排放的状况尚不明确,对研究者而言,他们将无法针对其排放特点进一步分析排放成因、驱动因子的贡献以及未来排放趋势等问题;对于决策者而言,他们就很难从本质上提出有效的控制减缓温室气体排放的政策措施。因此,摸清城市温室气体排放现状、识别出温室气体的主要排放源、了解各部门排放状况、编制城市的温室气体排放清单有助于研究人员明确温室气体排放的驱动因子和未来排放趋势,也有助于政府部门更好地落实国家温室气体排放强度的下降目标,制定应对措施,发掘潜在的节能减排项目,积极应对国家政策并履行社会责任。

2.1 城市温室气体清单编制范围

本书中城市温室气体清单核算的地理边界为城市行政市域。参照IPCC(2006)《2006年IPCC国家温室气体清单指南》以及国家发展和改革委员会气候司(2011)《省级温室气体清单编制指南(试行)》,本清单中温室气体排放量核算的范围包括:能源活动、工业生产过程、农业活动、土地利用变化和林业、城市废弃物处置,如图2-1所示。

核算的温室气体是《京都议定书》中规定的六种温室气体:二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氧化亚氮(N_2O)、氢氟烃(HFCs)、全氟碳(PFCs)、六氟化硫(SF_6)。各种温室气体的增温潜势(GWP)参照IPCC第二次评估报告。案例城市碳排放清单编辑年为2007年。

2.2 城市温室气体清单编制方案

在借鉴国内外编制温室气体清单的主流思想和经验的基础上,结合中国和厦门温室气体排放情况,编制厦门温室气体排放清单,排放量严格按照一系列被广泛承认的原则和指南编制计算。清单编制遵循三项主要原则。

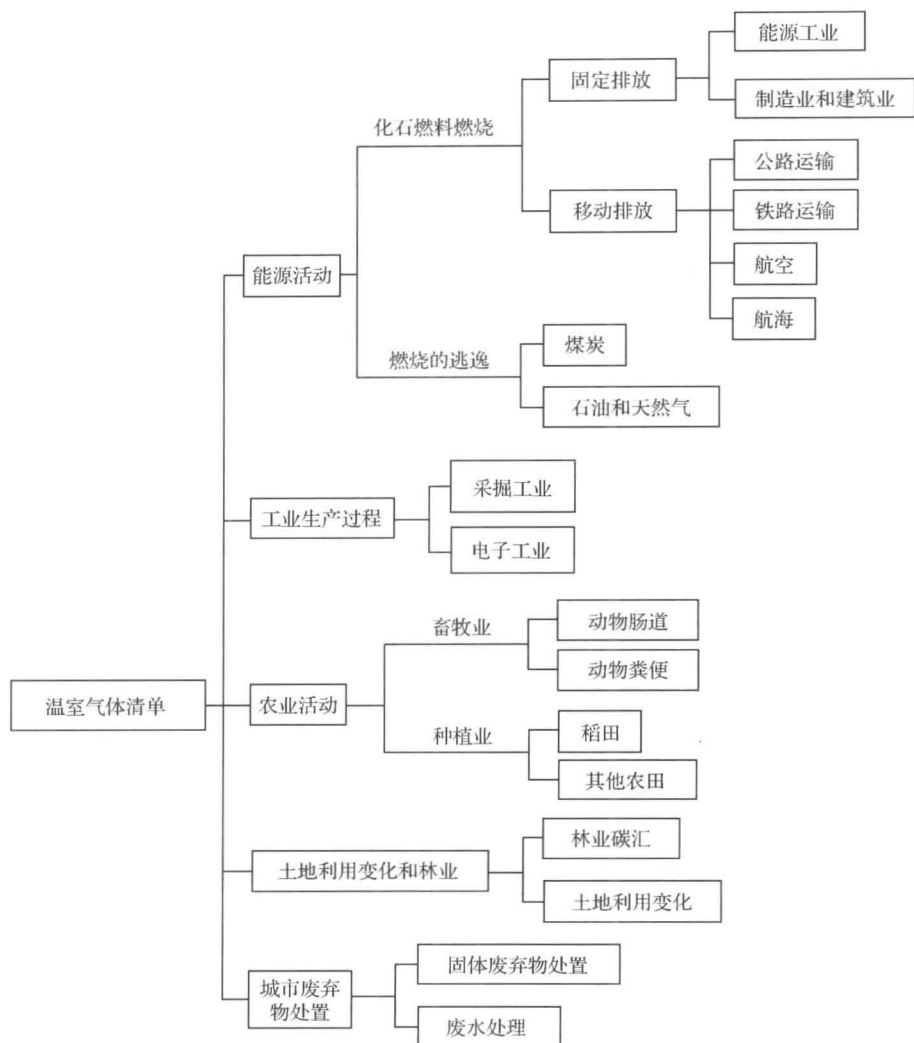


图 2-1 温室气体清单范围

(1) 全面性：全面覆盖《京都议定书》中规定的六种温室气体排放，排放活动源遍及城市经济活动的各个部门与行业。

(2) 准确性：尽可能采用详细的高级别计算方法计算各部分排放量，充分利用地方和国家数据源，在收集数据时最先考虑使用地方各部门的统计和实测数据，采用多源数据交叉验证的方法来验证数据的可靠性。

(3) 本地性：计算中的排放系数优先采用本地及中国的实际排放系数，为了便于核算和报告电力调入调出所隐含的碳排放，电力部门采用“生产”模式。

在选择适当的方法并收集数据后，估算城市温室气体排放量，进行质量核查，保证活动水平数据可靠和可比较，保证计算方法的透明性，计算过程主要包括关键排放源确定、

排放因子确定和活动水平确定,在计算各个部门碳排放的基础上,经过数据一致性分析,汇总形成温室气体排放清单,具体技术路线如图 2-2 所示。

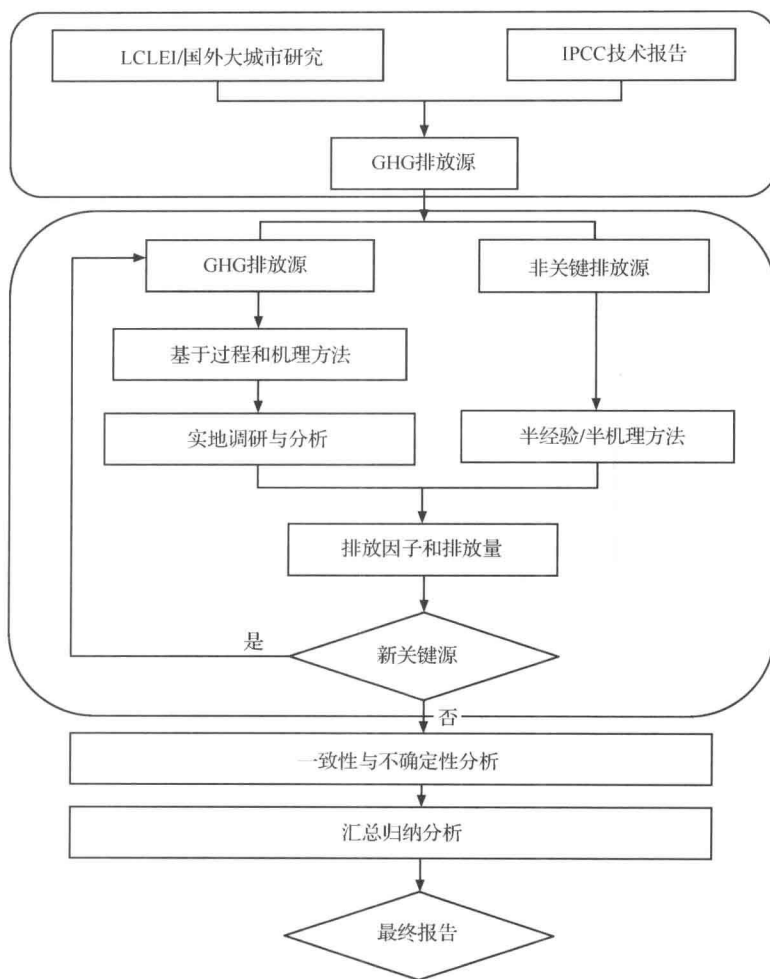


图 2-2 技术路线

资料来源：蔡博峰,刘春兰,陈操操,等. 2009. 城市温室气体清单研究. 北京:化学工业出版社

排放源确定的优先次序为:①IPCC 建议排放源和关键排放源;②中国国家 2004 年温室气体信息通报关键排放源;③厦门城市发展特征和现状;④专家的经验 and 知识等。

排放系数确定的优先次序为:①《省级温室气体清单编制指南(试行)》和《中国温室气体清单研究》;②《IPCC 2006 清单指南》和《IPCC 国家温室气体清单优良作法指南和不确定管理》推荐排放因子计算方法;③美国 EPA 排放因子和 OECD 排放因子研究方法和数据库;④科研文献。

收集活动水平数据可根据排放源的重要程度,设定收集行动的优先顺序。排放源活动水平数据来源的优先次序为:①官方统计资料和数据;②政府部门普查和调研数据;

③企业排放报告;④问卷调查数据。

2.3 厦门市温室气体排放清单实例

2.3.1 研究区概况

1. 自然地理条件

厦门市地处我国东南沿海,位于福建省东南部、九龙江入海处。背靠漳州、泉州平原,濒临台湾海峡,面对金门诸岛,与台湾宝岛和澎湖列岛隔海相望,西、北分别与漳州、泉州两市接壤。厦门市是我国 5 个经济特区之一,现辖思明、湖里、集美、海沧、同安和翔安 6 个区,所辖陆地面积 1573km^2 ,海域面积 300 多平方公里,见图 2-3。

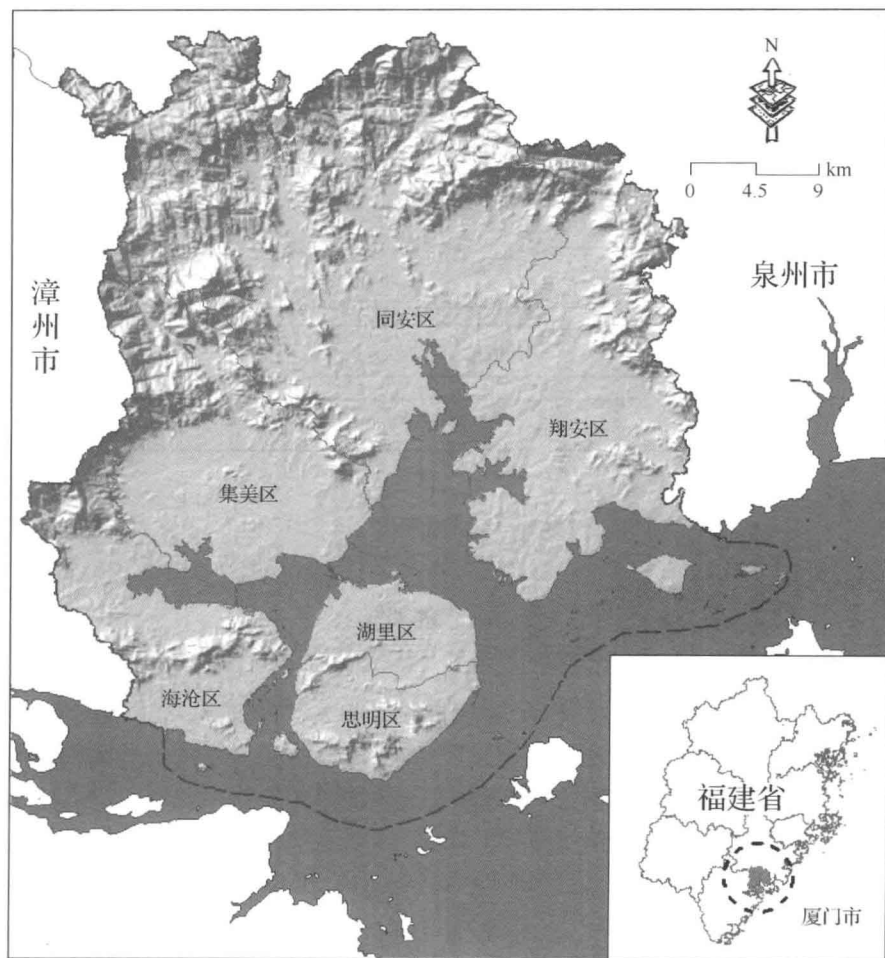


图 2-3 厦门市位置及行政区划

2. 社会经济状况

2010 年末,厦门全市常住人口为 308.2 万,户籍人口 180.2 万,其中城镇人口 145.1 万,城市化率为 80.5%。岛内的思明、湖里两区合计 83.0 万人,占全市的 58.5%。全市人口出生率 12.1‰,人口死亡率 3.8‰,人口自然增长率 8.3‰。2010 年,厦门 GDP 增速高达 15.1%,地区生产总值实现 2053.74 亿元,城镇居民人均可支配收入 2.9 万元,农民人均纯收入首次突破 1 万元。固定资产投资突破 1000 亿元,财政总收入突破 500 亿元,三次产业结构由 2005 年的 2 : 55.6 : 42.4 调整为 2010 年的 1.1 : 50 : 48.9。人均 GDP 达到 10 000 美元,居副省级城市前列,万元 GDP 能耗保持全国、全省领先水平。

作为国家发改委第一批低碳试点城市,厦门市明确提出建设“低碳城市”的战略目标和任务,下大力气抓好节能减排,持续推进清洁生产、绿色照明和循环经济试点,促进人口资源环境协调发展。2010 年厦门市政府工作报告指出“要推行低碳发展模式,大力发展低碳经济”。

2.3.2 能源活动

温室气体排放主要是由工业、建筑与交通等行业的一次性能源消费引起的,大量的能源燃烧是造成各国各地区温室气体激增的首要原因。厦门市能源消费品种单一,煤炭和石油所占比例高。由于地域资源限制,长期以来厦门市 99% 以上的能源需从外地调入,自给率不到 1%,能源对外依赖性强,是典型的能源消费型城市,厦门市耗能主要集中于工业、建筑和交通运输等生产性行业。

1. 核算内容

1) 固定源燃料燃烧

A. 核算范围

能源活动排放清单固定源部分主要包括:化石燃料燃烧活动产生的 CO_2 和 N_2O ;生物质燃料燃烧活动产生的 CH_4 和 N_2O ;煤矿和矿石活动产生的 CH_4 逃逸排放以及石油和天然气系统产生的 CH_4 逃逸排放。由于厦门市生物质燃料(秸秆、木炭、粪便等)生产量不多,很少用于能源利用,并且该部分数据难以获取,因此产生的温室气体忽略不计。厦门市本地没有煤炭开采以及油气勘探行业,因此该过程中逃逸排放的温室气体,在本书中不予考虑。化石燃料燃烧活动分部门排放源可分为:能源生产与加工转换部门、工业部门、建筑业、居民生活、农林牧渔、服务业及其他。其中农林牧渔业、建筑业和服务业及其他部门的化石燃料消耗数据主要是将厦门市能源平衡表终端消费总量与工业部门终端消费量的差额,根据行业产值以及福建省终端部门的能源消费结构进行分配而得。其中能源生产与加工转换部门细分为三个子部门:公用电力与热力部门、石油天然气开采与加工业、固体燃料和其他能源工业部门。由于厦门市的石油加工、炼焦及核燃料加工业带来的产值小,综合能源消费量少,因此忽略该行业产生的温室气体排放量。工业部门可进一步

细分为钢铁、有色金属、化工、建材和其他行业等；服务业包括了五个子行业：信息传输、计算机服务和软件业，交通运输、仓储和邮政业，商业、住宿和餐饮业，金融、房地产、商务及居民服务业，公共事业及管理组织。部门消耗的化石燃料类型主要有原煤、汽油、柴油、燃料油、液化石油气、天然气等。此外，考虑到电力产品的特殊性以及科学评估非化石燃料电力对减缓 CO₂ 的贡献，本书还核算了由电力调入调出所带来的 CO₂ 间接排放量。

B. 核算方法与参数

固定源能源活动化石燃料燃烧温室气体清单编制拟采用以详细技术为基础的部门方法(IPCC 方法 2)。该方法基于分部门、分燃料品种、分设备的燃料消费量等活动水平数据及相应的排放因子等参数，通过逐层累加、综合计算得到总排放量。本书中的参数来源包括：《省级温室气体清单编制指南(试行)》《中国温室气体清单研究》《中国能源统计年鉴》和《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》等。

化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量计算公式如下：

$$E = \sum_i \sum_j (AC_{i,j} \times NCV_j \times CC_j \times O_{i,j} \times 44/12) \quad (2-1)$$

式中， E 为 CO₂ 排放量，万 t； i 为不同部门； j 为燃料品种； AC 为消费的化石燃料实物量，万 t 或亿 m³； NCV 为各燃料低位发热值，MJ/(t · km³)，参照《省级温室气体清单编制指南(试行)》； CC 为燃料含碳量，tC/TJ，参照《中国能源统计年鉴 2006》；44/12 为 C 转换为 CO₂ 的系数； O 为氧化率，参照《省级温室气体清单编制指南(试行)》。

根据 IPCC 计算方法，化石燃料燃烧产生的 CH₄ 和 N₂O 排放量的计算公式如下：

$$W = \sum_i \sum_j (AC_{i,j} \times NCV_j \times N_{i,j}) \quad (2-2)$$

式中， W 为 CH₄ 或 N₂O 排放量，万 t； i 为不同部门； j 为燃料品种； AC 为消费的化石燃料实物量，万 t 或亿 m³； NCV 为各燃料低位发热值，MJ/(t · km³)，参照《中国能源统计年鉴 2006》； N 为 CH₄ 或 N₂O 排放因子 kg/TJ，见表 2-1。

表 2-1 能源工业部门 N₂O 排放因子

(单位：kg/TJ)

排放源	排放因子	排放源	排放因子	排放源	排放因子
无烟煤	5.45	燃油	2.420(统计电厂)	炼厂干气	2.34
烟煤	5.71		2.340(非统计电厂)	其他气体	0.446
褐煤	6.32	天然气	0.47		

注：部门的排放因子取自《中国温室气体清单研究》

固定源能源部分的排放清单还核算了厦门市的电力调入调出隐含的 CO₂ 排放量，具体核算方法如下：

$$E' = C_{\text{Electricity}} \times I_{\text{Electricity}} \quad (2-3)$$

式中， E' 为电力调入(出)产生的 CO₂ 间接排放量，万 t； $C_{\text{Electricity}}$ 为厦门市的电力调入(出)量，万 kW · h； $I_{\text{Electricity}}$ 为区域电网供电平均排放因子，本报告中为福建省电网的平均碳排放因子，kg/(kW · h)，具体数据见表 2-2。

表 2-2 2007 年福建省电网的平均碳排放因子 [单位: $\text{kgCO}_2/(\text{kW} \cdot \text{h})$]

电网名称	2007 年
福建省电网	0.5796

注: 数据根据福建省电网电力结构推算而得

C. 活动水平

应用以详细技术为基础的部门方法估算化石燃料燃烧温室气体排放量, 需要收集分部门、分能源品种、分主要燃烧设备的能源活动水平数据。由于难以获取分设备的燃料消耗数据, 所以本清单的碳排放只核算到部门的层次。本书中的活动水平数据来源包括: 《厦门市能源平衡表》《厦门经济特区年鉴》《厦门市环境统计》及政府部门的调研等。具体数值见表 2-3。

表 2-3 2007 年分部门分能源品种化石燃料燃烧活动水平数据

部门	原煤 /万 t	煤制品 /万 t	天然气 /亿 m^3	汽油 /万 t	柴油 /万 t	燃料油 /万 t	液化石油气 /万 t
化石燃料合计	535.00	1.17	0.03	13.17	12.49	15.18	11.07
能源生产和加工转换 ^a	440.64	0.00	0.00	0.00	0.26	0.03	0.00
工业部门	84.80	1.17	0.03	2.43	6.65	15.15	2.49
钢铁工业	0.14 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.16 ^b	0.30 ^b	1.30 ^b	0.16 ^b
有色金属	0.41 ^b	0.00 ^b	0.02 ^b	0.03 ^b	0.09 ^b	0.19 ^b	0.05 ^b
化学工业	64.59 ^b	0.07 ^b	0.00 ^b	0.49 ^b	0.74 ^b	0.36 ^b	0.27 ^b
建筑材料	2.48 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	0.15 ^b	2.35 ^b	10.94 ^b	0.34 ^b
其他部门	17.18 ^b	1.09 ^b	0.02 ^b	1.59 ^b	3.16 ^b	2.36 ^b	1.67 ^b
建筑业	2.92 ^c	0.00	0.00	3.94 ^c	4.75 ^c	0.00	0.00
服务业及其他	0.00	0.00	0.00	6.11 ^c	0.00	0.00	3.28 ^c
居民生活	6.13 ^d	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.31 ^f
农林牧渔业	0.51 ^c	0.00	0.00	0.69 ^c	0.83 ^c	0.00	0.00

注: a 来自《厦门市能源平衡表》; b 根据《2010 厦门经济特区年鉴》中 2009 年规模以上工业企业能源结构以及占工业总产值的比例推算而得; c 将厦门市能源平衡表终端消费总量与工业部门终端消费量的差额, 按照福建省终端部门的能源消费结构以及部门产值的比例进行分配而得; d 来自《厦门市环境统计》; e 经济特区年鉴原始数据按工商业统计, 减去工业耗电费即为商业消耗数据; f 来自《2006 厦门市经济特区年鉴》

根据厦门市电业局的调研, 2007 年厦门市电力调入调出情况如表 2-4 所示, 其中电力调入量用正号表示, 调出则用负号。

表 2-4 2007 年厦门市电力调入调出量 (单位: 万 $\text{kW} \cdot \text{h}$)

项目	2007 年
调入电力(+)	379 773.6
调出电力(-)	0

注: 数据来自厦门市电业局调研