

APEC

THE FIRST APEC LOW-CARBON MODEL TOWN
— YUJIAPU FINANCIAL DISTRICT LOW-CARBON INDEX
SYSTEM RESEARCH

首例低碳示范城镇

— 于家堡金融区低碳指标体系研究

于家堡低碳示范城镇指标体系课题组 著



中国建筑工业出版社
CHINA ARCHITECTURE & BUILDING PRESS

APEC

THE FIRST APEC LOW-CARBON MODEL TOWN
— YUJIAPU FINANCIAL DISTRICT LOW-CARBON INDEX
SYSTEM RESEARCH

首例低碳示范城镇

——于家堡金融区低碳指标体系研究

于家堡低碳示范城镇指标体系课题组 著



中国建筑工业出版社
CHINA ARCHITECTURE & BUILDING PRESS

图书在版编目(CIP)数据

APEC首例低碳示范城镇——于家堡金融区低碳指标体系研究 / 于家堡低碳示范城镇指标体系课题组著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014.10

ISBN 978-7-112-17169-9

I. ①A… II. ①于… III. ①节能—生态城市—城市建设—研究—天津市 IV. ①X321.221.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第226502号

责任编辑: 李 鸽

书籍设计: 肖晋兴

责任校对: 陈晶晶 党 蕾

APEC首例低碳示范城镇

——于家堡金融区低碳指标体系研究

THE FIRST APEC LOW-CARBON MODEL TOWN

——YUJIAPU FINANCIAL DISTRICT LOW-CARBON INDEX SYSTEM RESEARCH

于家堡低碳示范城镇指标体系课题组 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京晋兴抒和文化传播有限公司制版

北京缤索印刷有限公司印刷厂印刷

*

开本: 880×1230毫米 1/16 印张: 19¹/₂ 字数: 359千字

2015年2月第一版 2015年2月第一次印刷

定价: 172.00元

ISBN 978-7-112-17169-9

(26061)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

编委会和课题组人员名单

编委会主任：李 波
编委会副主任：贾 亮 赵 彤
执行主编：王 重 任 军 杨海松 于美霞
课题组成员单位：天津新金融投资有限责任公司
天津市新金融低碳城市设计研究院
课题组负责人：赵 彤 王 重 任 军

(以下按姓氏笔画顺序排列)

课题组成员：丁艳丽 于美霞 马 强 王振龙 王文慧 王晓璇 王慕雪
刘德聚 孙家琦 李 贺 李家应 李 晨 李 蕾 杨海松
张 栋 陆小涛 陈媛媛 孟 刚 孟 然 赵 磊 郝林冲
侯志国 秦 涛 菅卿珍 焦 楠 蔡永刚 滕春春 霍俊杰
霍鑫超
撰稿：于美霞 王 重 王振龙 王晓璇 王慕雪 邢学良 任 军
刘德聚 李 晨 陆小涛 郝林冲 秦 涛 菅卿珍 焦 楠
滕春春
校稿：王 重 任 军 于美霞
平面：秦 涛
咨询专家：石晓冬 朱 丽 李 泽 李伯钧 张建国 陈文匡 林波荣
周志华 胡 伟 唐人虎 董山峰
Alfredo Fernández-González (美国) Andrew Blakers (澳大利亚)
Christopher Chao (中国香港) Pruk Aggarangsi (泰国)
SUH Joo Sok (韩国) Jian Zuo (澳大利亚)
Ralph Sims (新西兰) Pham Sinh Thanh (越南)
Kim Choon Ng (新加坡)

序

2014年是亚太经合组织中国年。2014年11月在北京召开的亚太经合组织（APEC）第二十二次领导人非正式会议，成为推动亚太区域一体化的历史性盛会，取得了载入亚太经合组织史册的历史性成果。会议通过了《北京纲领：构建融合、创新、互联的亚太——亚太经合组织领导人宣言》、《共建面向未来的亚太——亚太经合组织成立25周年声明》，秉承亚太经合组织“相互依存，共同利益，坚持开放”的宗旨，共建面向未来的亚太伙伴关系；会议批准了《亚太经合组织推动实现亚太自由贸易区路线图》，决定启动亚太自由贸易区进程；会议批准了《亚太经合组织互联互通蓝图》，确立了2025年前实现加强软件、硬件和人员交流互联互通的远景目标；会议决定实施全球价值链、供应链合作倡议，批准上海设立示范电子口岸网络运营中心，天津设立绿色供应链合作网络示范中心等。

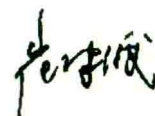
天津市全面推进改革开放、经济建设和社会发展，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用和更好发挥政府作用，推动经济发展和转型升级。综合利用法律、市场、科技和行政手段，组织实施科学开发和有效利用能源资源、防治大气污染和加强环境保护等规划和方案，环保节能降耗减排工作取得了显著成效。天津从2008年开始规划建设于家堡金融区，基于对人口、资源、环境关系的认识，致力于打造“低碳于家堡，智慧金融区”。2010年6月在日本福井举行的亚太经合组织第九届能源部长会议，确定“于家堡金融区为APEC首例低碳示范城镇”。

天津滨海新区中心商务区管委会和天津新金融投资有限责任公司组织实施于家堡金融区低碳示范城镇建设，包括低碳建筑、低碳能源、低碳交通、低碳系统管理、低碳公共服务及低碳设施设备规划、方案、标准和导则。天津新金融投资有限责任公司组织编制《于家堡低碳示范城镇指标体系》，已于2014年5月在昆明举行的APEC能源工作组会议上发布，并在亚太经合组织部分成员中推广和应用。这一指标体系确定了总体目标、思路理念和发展愿景等总体架构，明确了规划设计、建筑安装和运营管理等程序内容，编制了基准、标准和工程学、方法学等技术规范，规定了总体规划、分步实施和实现路径等工作方法，是于家堡金融区低碳建设和绿色发展的指导，是学习借鉴世界各国成熟经验的成果，是亚太经合组织推动

共同绿色增长目标的范例。

2012年12月，中国环境与发展国际合作委员会（国合会）批准天津开展“绿色供应链试点”。天津市同时组织实施于家堡金融区低碳示范城镇建设和绿色供应链试点，制定和推行绿色政府采购办法、绿色设备评价标识管理办法、绿色建筑材料评价标准、绿色建筑设备评价标准、绿色住宅生产标准以及绿色冶金产品标准等，绿色供应链试点取得了积极成果。亚太经合组织（APEC）第二十二次领导人非正式会议通过的《领导人宣言》称：“我们积极评价亚太经合组织绿色发展高层圆桌会议及《亚太经合组织绿色发展高层圆桌会议宣言》，同意建立亚太经合组织绿色供应链合作网络。我们批准在中国天津建立首个亚太经合组织绿色供应链合作网络示范中心，并鼓励其他经济体建立示范中心，积极推进相关工作。”亚太经合组织建立绿色供应链合作网络天津示范中心，旨在制订国际规则、建立国际标准、加强国际合作，促进绿色生产、绿色贸易和绿色发展。

天津市高度重视并积极推进于家堡金融区低碳示范城镇建设和绿色供应链合作网络天津示范中心建设，国家有关部门和亚太经合组织支持指导，国内外专业机构和专家学者共同参与，天津新金融投资有限责任公司组织实施，天津市新金融低碳城市设计研究院、天津绿色供应链中心承担任务，不仅取得了首批可供复制推广的成果，而且具备了建立国际合作网络的基础。我们期待着亚太经合组织成员和社会各界继续支持和共同参与亚太经合组织于家堡金融区低碳示范城镇建设和亚太经合组织绿色供应链合作网络天津中心建设，探索城市化、工业化、现代化的低碳建设和绿色发展方式，减少自然资源消耗和温室气体排放，共同建立新的生产方式和生活方式。



2015年1月15日

目 录

序	
绪论	1
第一章 低碳城市与低碳金融区研究	7
1.1 低碳城市的发展与理论	8
1.2 金融 CBD 的低碳化发展	22
1.3 于家堡金融区低碳规划	29
第二章 于家堡低碳发展研究	40
2.1 于家堡特点研究	41
2.2 于家堡低碳目标	45
2.3 于家堡低碳路径与模式	48
第三章 低碳城市指标体系研究	61
3.1 低碳城市指标体系理论研究	62
3.2 低碳生态指标体系案例研究	67
3.3 低碳指标体系研究总结	76
第四章 于家堡金融区低碳城镇指标体系	78
4.1 于家堡金融区低碳城镇指标体系的目标、 定位、思路与原则	79
4.2 指标筛选与指标库的建立	85
4.3 于家堡金融区低碳城镇指标体系	100

第五章	于家堡指标分解与技术路径	130
5.1	指标分解目的与原则	131
5.2	指标分解与技术路径	132
第六章	于家堡低碳城市实施策略建议	158
6.1	于家堡低碳城市实施路径	159
6.2	于家堡低碳城市实施策略	170
6.3	于家堡金融区低碳发展综合指数	182
附录一	于家堡金融区低碳城镇指标体系碳排放估算报告（一）	191
附录二	于家堡金融区低碳城镇指标体系碳排放估算报告（二）	207
附录三	于家堡金融区低碳城镇指标体系微气候分析报告	224
附录四	于家堡金融区低碳城镇指标体系能耗模拟报告	240
附录五	于家堡金融区低碳发展指标体系国内外指标体系案例汇总	257
附录六	于家堡金融区低碳发展指标体系调查问卷	294
	参考文献	303

绪论

1. 研究背景

自2006年7月，国务院批复天津的城市建设定位为中国北方金融中心。于家堡金融区便是天津市落实国务院关于把天津滨海新区建设成为全国综合配套改革试验区，在金融领域的各个方面开展先行先试的一个载体。滨海新区（图1粉色区域）位于天津东部沿海地区，环渤海经济圈的中心地带，总面积2270平方公里。于家堡金融区（图1紫色区域中的红色圆点部位及图2红色口袋状区域）位于滨海新区中心商务区（图1滨海新区内部紫色区域）的核心地带，坐落于海河北岸，东、西、南三面环水，有着良好的滨水景观优势，与上海浦东陆家嘴金融区的环境特点十分相似。于家堡金融区占地面积3.86平方公里，规划120个地块，总建筑面积达到970万平方米，建成后将是目前世界最大的金融区，并且是一个集市场会展、现代金融、城际车站、酒店会议中心、行政服务中心、滨河公园和中央大道等于一体的超大规模国际级的金融区（图2）。



图1 天津滨海新区区位图

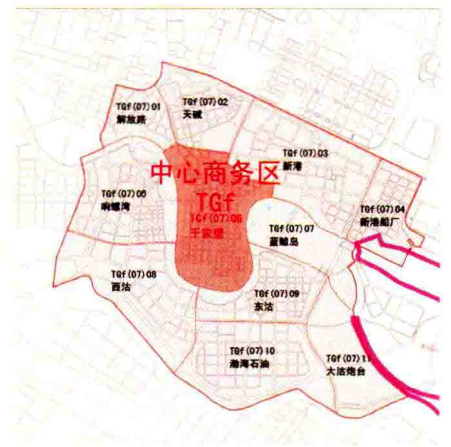


图2 于家堡区位图

2010年6月19日，第九届APEC能源部长会议在日本横滨举行，会议通过了中日两国政府提出的启动“APEC低碳示范城镇项目”的议题，并确定于家堡金融区为首例APEC低碳示范城镇。

2010年11月，胡主席在日本横滨举行的APEC领导人非正式会议上发表讲话时提到了“加强低碳城镇示范项目合作，促进节能减排和提高能效领域合作”，于家堡低碳示范城镇被外交部列为胡主席参加本次会议的三大成果之一。

在第十九次APEC领导人峰会宣言中，首次强调“将低排放发展战略整合至我们的经济成长计划，将努力促进这一计划的实施，包括建立低碳模范城镇等项目”。

张高丽在中共天津市第十次党代会报告中提到“推进国家循环经济示范试点城市、国家低碳城市试点和于家堡金融区亚太经合组织首个低碳示范城镇建设”。

在此之后，于家堡进行了广泛而深入的研究，取得了显著的成果，从城市的角度，系统地研究减排的措施、手段和技术路线，形成细化的指标体系，带动于家堡金融区低碳城镇建设，把于家堡金融区建设成为在全国具有领先地位和独具特色的低碳智慧金融创新基地。

2. 研究意义

于家堡金融区低碳城镇指标体系的建立具有非常重要的现实意义，目前国内还没有类似的针对金融CBD的系统化碳排放控制指标体系。于家堡建设刚刚起步，指标体系对全过程控制意义重大，是实现总体减碳目标的保证，并能指导于家堡的低碳规划、建设，对低碳示范城镇进行量化约束。于家堡低碳城镇指标体系能够使于家堡在高密度金融CBD新城建设中推动区域低碳发展，从低碳、智慧、金融三个方面为新型CBD建设提供探索与示范。对于APEC而言，也能向各成员国展示中国低碳城市示范的先进性。

于家堡金融区指标体系是引领金融区朝着低碳城镇建设目标的重要抓手，是低碳城镇建设和管理的基准。同时，于家堡低碳城镇指标体系有助于树立于家堡低碳品牌，形成无形资产，以低碳理念奠定金融创新基地的基础，形成天津低碳理念、技术、管理及文化的超前竞争力。它为金融区的规划、建设和管理提供指导并控制实施，同时也是衡量于家堡金融区建设成效的重要标尺。此外，于家堡低碳城镇指标体系也将为于家堡申请国家绿色生态示范城区创造条件。

3. 研究思路

于家堡金融区低碳城镇研究通过排放清单研究确立低碳目标，针对于家堡城市定位及特色进行低碳路径及模式研究，然后制定低碳指标体系，对于家堡减碳重点领域进行专项研究，最终形成低碳城市的实施方案（图2）。

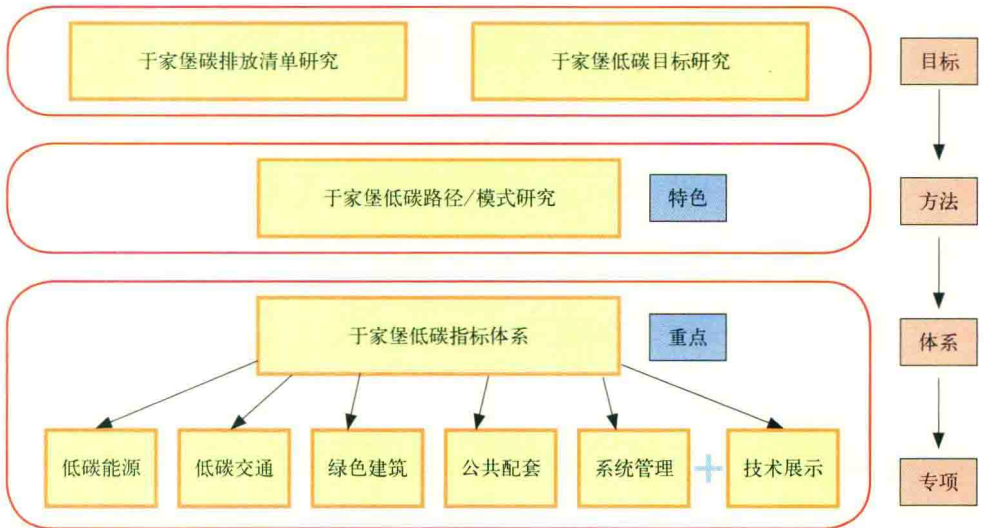


图2 于家堡金融区低碳城镇研究思路

于家堡金融区低碳城镇指标体系研究内容与核心研究成果，详见图3。



图3 于家堡金融区低碳城镇研究内容

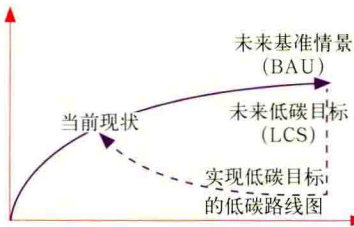


图4 反溯法示意图

（图片来源：蔡博峰，低碳城市规划[M]。北京：化学工业出版社，2011：65。）

4.研究方法

本报告确定于家堡金融区减碳目标的方法是反溯法，反溯法的核心是：首先根据某种期望目标建立可行和合理的场景；其次由未来场景反推到现实系统，找到实现最佳场景的途径和方法（图4）。

在研究于家堡地区2020年及2030年的低碳城市发展目标时，我们对于家堡地区的经济增长与二氧化碳的关系采用了相对情景分离的分析方法。

在进行于家堡城镇温室气体清单编制时采用的是以排放为中心的IPCC和WRI/WBCSD温室气体排放模型方法。在进行碳排放量化研究时采用的是排放因子法。

在进行于家堡低碳城镇指标体系的研究时，我们采用了个案研究法、频率排序法、问题导向法、比较分析法、德尔菲法、专题研讨会。

在进行于家堡低碳城市综合指数研究时采用了德尔菲法、层次分析法与鉴别力分析法。

5.技术路线

课题研究在前期进行了大量的资料收集、理论与调研工作，通过国内外理论的分析研究，界定低碳城镇的概念及减排控制要素，通过大量的低碳城镇案例经验建立低碳城镇指标数据库。后期主要针对于家堡区域特征，估算其城镇碳排放情况，确定其减碳目标及关键低碳指标，通过单一指标分解确定其减碳路径及策略，通过于家堡低碳综合指数研究确定其低碳城镇建设成效的评价体系。

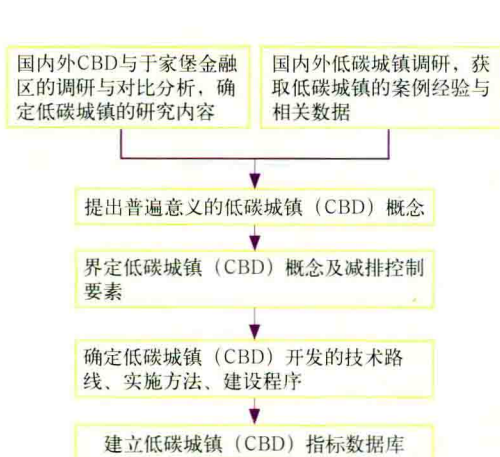


图5 于家堡金融区低碳城镇指标库建立的技术路线图

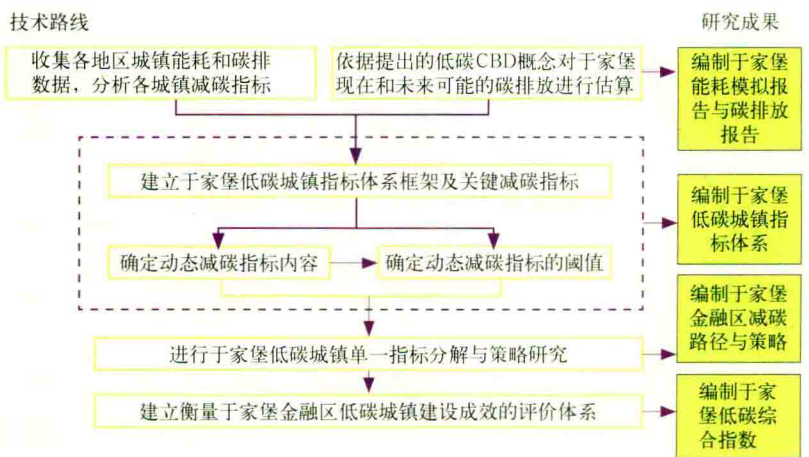


图6 于家堡金融区低碳城镇指标体系研究的技术路线图

6.研究框架

于家堡低碳示范城镇指标体系研究内容主要包括前期背景研究、于家堡低碳发展研究、指标体系研究、于家堡低碳城镇指标体系研究、指标分解与实施路径研究几部分的内容，详见图7。

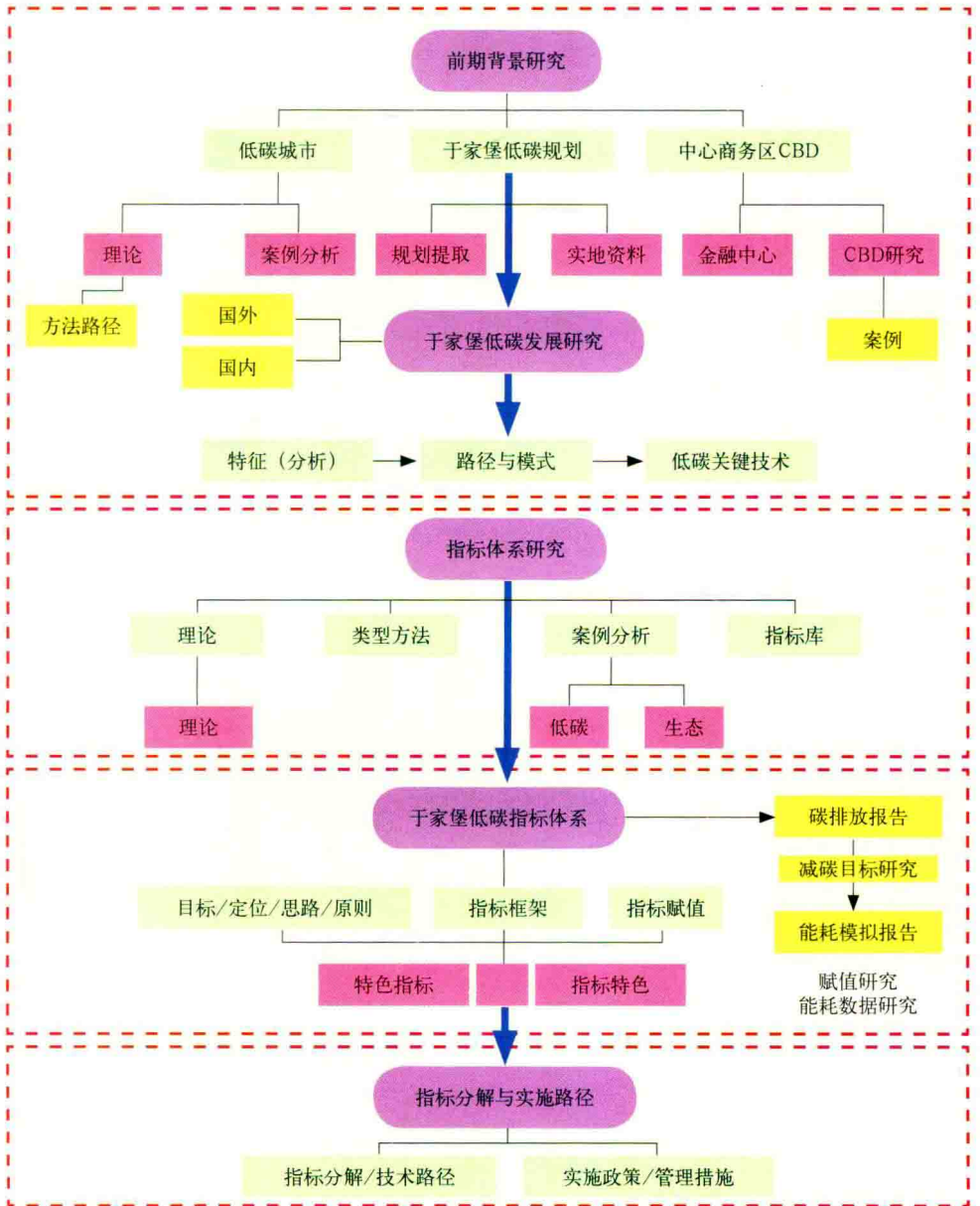


图7 于家堡金融区低碳示范城镇指标体系研究框架图

7.工作过程

于家堡低碳城镇指标体系的研究过程如表1所示：

于家堡低碳城镇指标体系研究工作过程

表1

日期	工作内容
2012年09月	低碳院与天津新金融投资有限公司签约，指标体系课题正式启动
2012年09月~10月	开展低碳城市理论与资料收集、研读与分析
2012年11月	开展于家堡低碳城市构建的思路研究工作
2012年12月	开展于家堡碳排放清单研究工作
2013年01月~02月	开展于家堡减碳目标研究工作
2013年03月~04月	开展于家堡低碳路径与模式研究工作
2013年05月~06月	进行于家堡金融区低碳示范城镇指标的筛选、赋值，开始编制初始指标体系
2013年07月~08月	发出调查问卷，收集反馈信息，对初始指标体系及其赋值进行专项调研、讨论与研究，并编制完成中期报告
2013年8月12日	邀请天津市规划院、天津大学环境科学学院、天津大学建筑学院等单位的专家进行中期报告评审
2013年8月21日	邀请北京市城市规划设计研究院、北京中创碳投有限公司、北京御道工程咨询公司等单位的专家进行中期报告评审
2013年9月7日	邀请国家发展和改革委员会能源研究所能源效率中心、清华大学建筑学院、弘达交通顾问有限公司、日建公司、浙江省农科院等多家机构的专家进行中期报告评审
2013年10月~12月	根据专家意见对中期报告进行修改和完善，形成简版的中期报告
2014年01月~02月	完成于家堡金融区低碳示范城镇指标体系终期研究报告初稿的编写
2014年03月~04月	邀请美国、澳大利亚、加拿大、新加坡、泰国、韩国、越南等APEC专家进行网上评审，并根据专家意见对终期报告进行修改
2014年05月19日	于云南昆明APEC第47届能源工作组会议上发布于家堡低碳示范城镇指标体系研究报告

第一章

低碳城市与低碳金融区研究

1.1 低碳城市的发展与理论

1.1.1 低碳城市的概念

1.1.1.1 定义

低碳城市是在全球气候变化以及能源不断出现危机的背景下提出的。随着21世纪90年代西方国家率先倡议和发起“气候保护运动”，以及IPCC组织成立和关注气候变化国际会议的陆续召开，尤其是1997年《京都议定书》对发达国家碳减排任务的提出，到2003年英国政府发布了《我们能源的未来：创建低碳经济》白皮书，以政策制定者的姿态首次提出“低碳”一词，在低碳相关理论研究的支撑下，越来越多的城市将“低碳城市”定位为城市发展目标。低碳城市到目前为止世界各国都没有给出确切定义，以下是国内外学者和组织机构对其给出的不同侧重的概念释义。

低碳城市的概念理解和比较

表1.1

提出者	概念描述	重点/角度
世界自然基金会 ¹	在经济高速发展的前提下，保持较低水平的能源消耗和二氧化碳排放	经济—能源—碳排放（角度：城市经济）
气候组织 ²	在城市内践行低碳经济，实现城市的低碳排放，甚至是零排放	经济—碳排放（角度：碳排放）
中科院 ³	以城市空间为载体，发展低碳经济，实施绿色交通，兴建绿色建筑，转变居民消费观念，创新低碳技术，从而达到最大限度地减少温室气体排放的城市	城市—经济—交通—建筑—观念—技术—碳排放（角度：碳排放）
付允等 ⁴	在城市发展低碳经济，创新低碳技术，改变生活方式，最大限度减少城市的温室气体排放，彻底摆脱以往大量生产/大量消费和大量废弃的社会经济运行模式，形成结构优化/循环利用/节能高效的经济体系，形成健康/节约/低碳的生活方式和消费模式，实现城市的清洁/高效/低碳和可持续发展	经济—技术—生活方式—生产模式—消费模式—发展（角度：城市发展）
戴亦欣 ⁵	是通过消费理念和生活方式的转变，在保证生活质量不断提高的前提下，有助于减少碳排放的城市建设模式和社会发展方式	消费理念和生活方式—生活质量—碳排放—城市发展（角度：由人的转变至社会的发展）
顾朝林 ⁶	城市经济以低碳产业为主导模式，市民以低碳生活为理念和行为特征，政府以低碳社会为建设蓝图的城市；目标—是通过自身低碳经济发展和低碳社会建设，保持能源的低消耗和二氧化碳的低排放；另一方面是通过大力推进以新能源设备制造为主导的“降碳产业”的发展，为全球二氧化碳减排作出贡献	低碳产业/低碳生活/低碳社会/能源消耗/新能源设备制造的降碳产业（角度：市民—政府—经济）

由上表可见，国内外组织或学者定义低碳城市多从经济、社会、能源、碳排放等角度强调生产方式、生活方式的转变，通过低碳理念的贯彻和能源、交通、建筑

1 CCICED—WWE.RePortonEcologicalFootPrintinChina[EB/OL][R].
http://Www.FootPrintnetwork.org/

2 ClimateChange2007—TheFourthIPCCAssessmentRePort[R/OL].http://www.ipcc.ch/Publications_and_data.

3 中国科学院可持续发展战略研究组.中国可持续发展战略报告——探讨中国特色的低碳道路[R].北京:科学出版社,2009

4 付允,汪云林,李丁.低碳城市的发展路径研究[J].科学对社会的影响,2008,2:5-10.

5 戴亦欣.中国低碳城市发展的必要性和治理模式分析[J].中国人口·资源与环境,2009,19(3):12-1

6 顾朝林,谭纵波,韩春强,等.气候变化与低碳城市规划[M].南京:东南大学出版社,2005:16.

和技术等方面的实施路径，实现城市的低碳排放。

由此，低碳城市可定义为：在保证生活质量不断提高的前提下，以低碳经济为主导模式、以低碳生活为理念和行为特征，来进行低碳环境和低碳社会建设，有效减少碳排放和人类活动碳足迹，保持碳排放指标持续或维持在低水平，从而促进城市的全面协调可持续发展。

1.1.1.2 低碳城市的内涵

低碳城市的定义可以体现出其如下三个方面内涵的内容。

(1) 温室气体排放量的减少是低碳城市的基本目标

低碳城市作为继生态城市后最新提出的城市发展方向，正是把生态城市中宏观的环境生态愿景更为具体直接地落实到可量化的温室气体排放因子中。低碳城市概念的提出就是要解决石化能源紧张和温室气体排放的问题。通过目标的设定，指标体系的设计以及城市建设的落实和有效管理，在减源增碳的策略下实现降低温室气体的排放量，达成低碳城市的目标。在把二氧化碳减排作为低碳城市发展的目标，选定减排的衡量指标和具体减排领域将是城市管理者具体需要考量的重点。根据具体城市的资源禀赋和发展特点，选取衡量指标可以是人均二氧化碳排放量或地均二氧化碳排放量或单位GDP的二氧化碳排放量等。

(2) 低碳经济是城市发展的支撑

与传统的经济模式不同的是，低碳经济遵循“资源—产品—再生资源”的物质循环方式，克服了传统的经济模式的“资源—产品—废物”的物质流动方式¹，这使得低碳经济注重于资源能源的合理限度的投入、产品的较高水平的产出以及碳排放水平的较低的排放。这要求政府在处理与市场的关系上，在低碳理念倡导下，通过政策引导和市场调节作用下，发展低能耗，低污染的以清洁生产机制为核心的低碳生产，通过以城市合理规划产业布局为核心的低碳管理，通过以满足生态需要为核心的低碳消费和生活方式，实现低碳城市目标推进低碳城市发展。

(3) 低碳生活方式是低碳城市社会可持续发展的源泉

城市的发展离不开人的创造性的消费行为。低碳的消费理念影响着人们日常的生活方式，低碳的生活方式应以满足生态需要为前提，注重消费的合理性，摒弃高消费，不合理消费、铺张浪费，通过消费行为的低碳化提高消费的可持续性，促进低碳城市社会可持续发展。

¹ 卢精，中国低碳城市建设的经济学探索[D].吉林：吉林大学，2013