|  |  |
| --- | --- |
| **学** 号**：4111050012** | **学校代码：10207** |
| **论文编号：** | **密** 级：公开 |



**硕 士 学 位 论 文**

**鞍山市低碳经济发展研究**

|  |  |
| --- | --- |
| **姓** **名：** | **李璐**  **经济学院** |
| **学** **院：** |
| **学位类别：** | **学术硕士** |
| **学科专业：** | **人口、资源与环境经济学** |
| **指导教师：** | **孙晓霞副教授** |

**2015 年 5 月**

**THE RESEARCH ON LOW CARBON ECONOMIC DEVELOPMENT OF**

**ANSHAN CITY**

A Dissertation Submitted For the Master of Degree

Candidate:Li Lu

Supervisor: Sun Xiaoxia

School of Economics

JiLin University of Finance and Economics

**学位论文独创性声明**

本论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。论文中除了特别加以标注和致谢的地方外，不包含其他人或其它机构已经发表或撰写过的研究成果。其他同志对本研究的启发和所做的贡献均已在论文中作了明确的声明并表示了谢意。

作者签名： 日期： 2015 年 5 月 30 日

**学位论文使用授权声明**

本人完全了解吉林财经大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留送交论文的复印件，允许论文被查阅和借阅；学校可以公布论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其它复制手段保存论文。保密的论文在解密后遵守此规定。

作者签名： 导师签名： 日期： 2015 年 5 月 30 日

摘 要

近年来，在发展经济的过程中，人们逐渐认识到气候变化所带来的危害和能源短缺对经济增长造成的威胁，在这样的背景下，人们探索出了一条能够在发展经济的同时，应对气候变化和能源短缺的有效途径，即转变传统的高能耗、高污染经济增长方式，积极发展以低能耗、低排放、低污染为标志的低碳经济，为此，中国也正在进行着发展低碳经济的战略研究和实践工作。目前，鞍ft市正处于快速工业化与城市化进程中，不可避免地要消费大量的能源和资源，面对新形势、新要求，鞍ft市着力打造“低碳鞍ft”，促进和带动全市经济大发展快发展，加快建设资源节约型、环境友好型社会，走可持续发展道路。

本文主要结合鞍ft市目前的经济发展状况和环境状况，在对可持续发展理论、脱钩发展理论、环境库兹涅茨曲线和生态足迹理论解释以及对“低碳经济”这一概念进行详细分析的基础上，阐述了鞍ft市发展低碳经济的必要性，另外，本文对鞍ft市2001年到2012年的碳排放量进行了测算，并运用kaya恒等式对影响鞍ft市碳排放量的因素进行分解，通过灰色关联分析法和SPSS软件衡量了各因素的影响大小，同时借鉴了一些国际发展低碳经济的相关经验，结合鞍ft市目前的发展状况提出了鞍ft市发展低碳经济的相关建议，本文主要采用理论与实际相结合的方法对鞍ft市的低碳经济做了详细的分析，全文共六个部分：

第一，绪论部分，包括研究背景、研究的目的和意义、研究方法和文献综述；第二，低碳经济概述，包括低碳经济的内涵、特征、构成要素、相关理论基础；第三，鞍ft市低碳经济发展的现状和问题，本章分析了鞍ft市低碳经济发展的现状，并根据鞍ft市的特点，对鞍ft市的低碳发展现状作了详细的剖析，最后从产业结构、能源消费结构、低碳技术和社会氛围四个方面分析了鞍ft市低碳经济发展存在的问题；第四，鞍ft市碳排放因素分解分析，通过kaya恒等式对影响鞍

ft市碳排放量的因素进行了分解，通过灰色关联分析法和SPSS软件衡量了各因素的影响大小，得出了影响鞍ft市碳排放量的因素是人口、经济发展水平、能源强度、能源结构、产业结构五项；第五，低碳经济国际实践，归纳总结了英国、日本、德国等国发展低碳经济的成功经验，为鞍ft市的低碳经济的发展提供有益的借鉴；第六，通过对鞍ft市低碳经济发展的现状和问题的研究，总结出对鞍ft市低碳经济发展对策建议；第七，结论部分，在总结研究结论的基础上，展望鞍ft市低碳经济的发展前景。

关键词：低碳经济；低碳产业；碳排放

**Abstract**

In recent years, within the process of economic development, people come to realize the threat of the harm caused by climate change and energy shortages of the economic growth. In this context, it is possible to explore an effective way to maintain the economic development while confronting with climate change and energy shortages, which is changing the traditional high energy consumption, high pollution and way of developing economic, deplore positive ways of developing low-carbon economy symbolized by low-power, low emissions and low pollutions. To this end, China is putting effort in the development of low-carbon economy strategic research and practical work. Currently, Anshan City is undergoing a process of rapid industrialization and urbanization process, inevitably consuming much energy and resources. Facing the new situation and new requirements, Anshan strive efforts to create" low-carbon Anshan" to promote and stimulate the development of the city's rapid economic development, accelerate the construction of resource-saving and environment-friendly society, taking the road of sustainable development.

This article puts forward suggestions for the development of low-carbon economy of Anshan in combination of Anshan's current economic development and environmental conditions. Based on the theory of sustainable development, the development of the decoupling theory, environmental Kuznets curve and the ecological footprint theory, and detailed analysis of" low-carbon economy", we explain the necessity of developing low-carbon economy of Anshan. In addition, in this paper, it calculates the carbon emissions of Anshan from 2001 to 2012, and decomposes the influence factors of carbon emissions of Anshan using the kaya identities and measures the size of the influence of various factors by Grey correlation analysis method and SPSS software. It puts forward some recommendations of the development of low-carbon economy of Anshan, drawing on a number of relevant experiences in international development of low-carbon economy, combined with the current state of development Anshan. This paper makes a detailed analysis of the low-carbon economy of Anshan using a combination of theoretical and practical approach. The full text consists of six parts:

First of all, introductions, including research background, purpose and significance of the research, research methods and literature review; Secondly, an overview of low-carbon economy, low carbon economy, including connotation, characteristics, elements, relevant theoretical basis; Thirdly, Anshan's low-carbon

Economic development status and problems. The current situation of low-carbon economic development in Anshan City was analyzed in this chapter, and detailed analysis of the development of low-carbon of Anshan was made according to the characteristics of Anshan City, and finally determines the problems of Anshan City in the development of low-carbon economy from three aspects of the social atmosphere, the energy consumption structure and industrial structure; Further more, Anshan carbon factor decomposition analysis, decomposes the influence factors of carbon emissions of Anshan city by kaya identities, measures the size of the influence of various factors through the Grey correlation analysis method and SPSS software, it is concluded that the five factors affecting Anshan carbon emissions is population, economic development level, energy intensity, energy structure, industrial structure; What's more, the international practice of low-carbon economy. It summarizes the successful experiences of the United Kingdom, Japan, Germany and other countries in developing low-carbon economy and provides a useful reference for the development of low-carbon economy in Anshan City; At last, The research on current situation and problems in low-carbon economic development of Anshan, it concludes some suggesstions of the development of low-carbon economy in Anshan City; Conclusions, Based on the conclusions of the study, it brings out the prospects for the development of low-carbon economy of Anshan City.

KEYWORDS: Low-carbon economy; Low-carbon industries; Carbon emissions

目 录

[摘 要](#_Toc686398164) 3

**[Abstract](#_Toc686398165)** 3

[第](#_Toc686398166)**[1](#_Toc686398166)**[章 绪论](#_Toc686398166) 5

**[1.1](#_Toc686398167)** [选题背景](#_Toc686398167) 5

**[1.2](#_Toc686398168)** [研究意义](#_Toc686398168) 5

**[1.3](#_Toc686398169)** [文献综述](#_Toc686398169) 6

**[1.4](#_Toc686398170)** [研究方法](#_Toc686398170) 7

[第](#_Toc686398171)**[2](#_Toc686398171)**[章 低碳经济的相关概念和理论基础](#_Toc686398171) 8

**[2.1](#_Toc686398172)** [低碳经济的相关概念](#_Toc686398172) 8

**[2.2](#_Toc686398173)** [低碳经济的理论基础](#_Toc686398173) 9

[第](#_Toc686398174)**[3](#_Toc686398174)**[章 鞍山市低碳经济发展的现状和问题](#_Toc686398174) 10

**[3.1](#_Toc686398175)** [鞍山市低碳经济发展的现状](#_Toc686398175) 10

**[3.2](#_Toc686398176)** [鞍山市低碳经济发展的问题](#_Toc686398176) 13

[第](#_Toc686398177)**[4](#_Toc686398177)**[章 鞍山市碳排放因素分解分析](#_Toc686398177) 16

**[4.1](#_Toc686398178)** [鞍山市二氧化碳排放量估算](#_Toc686398178) 16

**[4.2](#_Toc686398179)** [鞍山市碳排放量的影响因素分析](#_Toc686398179) 22

[第](#_Toc686398180)**[5](#_Toc686398180)**[章 低碳经济发展的国际和国内经验](#_Toc686398180) 30

**[5.1](#_Toc686398181)** [英国低碳经济的发展经验](#_Toc686398181) 30

**[5.2](#_Toc686398182)** [日本低碳经济的发展经验](#_Toc686398182) 30

**[5.3](#_Toc686398183)** [德国低碳经济的发展经验](#_Toc686398183) 30

**[5.4](#_Toc686398184)** [国内低碳经济的发展经验](#_Toc686398184) 31

**[5.5](#_Toc686398185)** [国际和国内低碳经验对鞍山的启示](#_Toc686398185) 31

[第](#_Toc686398186)**[6](#_Toc686398186)**[章 鞍山市低碳经济发展的对策建议](#_Toc686398186) 31

**[6.1](#_Toc686398187)** [调整产业结构](#_Toc686398187) 32

**[6.2](#_Toc686398188)** [降低能源强度](#_Toc686398188) 32

**[6.3](#_Toc686398189)** [转变生活观念](#_Toc686398189) 32

**[6.4](#_Toc686398190)** [强化政府职能](#_Toc686398190) 33

**[6.5](#_Toc686398191)** [利用其他手段](#_Toc686398191) 33

[结论](#_Toc686398192) 33

[参考文献](#_Toc686398193) 34

[后记](#_Toc686398194) 35

# 第**1**章 绪论

## **1.1** 选题背景

### **1.1.1** 国际背景

在过去的一百年中，我们的地球产生了显著的气候变化，包括二全球气温升高，海平面上升等，全球变暖给地球带来的不仅是简单的温度升高，而且破坏了地球的生态系统，引起了频繁的自然灾害，全球变暖使得海水膨胀，直接推动全球海平面上升幅度约14cm，这意味着，一些小型岛屿和沿海低地将受到严重影响甚至整个消失，据联合国推断，如果海平面继续上升到30-50cm，世界各地海岸线的70%都会被海水无情的吞没，这严重的威胁到了沿海国家和海岛国家的生存；遭受同样厄运的还有全球冰川覆盖面积的变化，近几十年来，南极北极和内陆冰川等全球冰川覆盖的面积已经减小了10%，①冰川是北极熊等生物赖以生存的家园，也是人类最重要的淡水资源，冰川面积的减小严重的威胁到了人类的可用水资源以及人类的生活；更可怕的是，全球变暖还引发了许多极端气候，如厄尔尼诺现象带来的洪水、干旱、极端高温、台风等，这些极端气候给人类直接带来了严重的损失，可以说，全球变暖问题已经超越了战争动乱和恐怖主义，成为了当前对人类危害最大，最受人们关注的问题。

近年来，为了解决这些问题，一系列的政策法规应运而生，1992年，国际社会于联合国总部制定了《联合国气候变化框架公约》，该公约旨在通过控制温室气体中二氧化碳的排放量来解决气候变暖给人类社会带来的负面影响；1997年，日本政府制定了《京都议定书》，《京都议定书》要求几个主要工业发达国家截至2012年要将温室气体排放减少到平均5.2％，并设计了排放贸易、联合履行、清洁发展机制这三种机制帮助缔约方实现减排目标；2006年，《斯特恩报告》呼吁全球要向低碳经济转型，②欧盟国家已经决定要走低碳经济的发展道路，并将低碳经济写入了未来经济发展规划之中，可以说，向低碳经济转型已经成为了全世界的发展方向和战略选择，③世界各国都做出了许多积极的努力。其中，欧美国家在发展低碳经济方面比较领先，比较有代表性的有：英国是第一个提出低碳经济的国家，同时英国政府大力支持低碳技术的研发，并取得很好的成效；法国对于控制二氧化碳排放方面的问题提出，要针对生产、运输及利用过程中产生二

①李加林，王艳红，张忍顺等. 海平面上升的灾害效应研究--以江苏沿海低地为例[J]. 地理科学,2006, 26(1)：87-93.

②孙国茂. ft东低碳经济发展战略研究[J]. ft东经济战略研究,2009(11)：5-6.

③“低碳经济”于2003年英国政府发表的能源白皮书——《我们能源的未来：创建低碳经济》中首次出现。

氧化碳的产品征收“气候-能源”税；德国在教育方面非常成功，低碳的概念深入人心，德国的低碳工业改造也很成功，许多产业如汽车制造业都引进了低碳技术；美国在《美国清洁能源安全法案》中明确规定，从2020年开始对不接受污染物减排规定的国家实行贸易制裁。

发达国家在发展低碳经济中做出的努力值得我们学习，但我们必须注意的是，发达国家所制定的征收“碳关税”等规定违背了《京都议定书》中规定的“发展中国家和发达国家在应对气候变化中责任是共同的但是也是有所区别的”等相关原则，违背了最惠国待遇和世界贸易组织规定的自由贸易原则，强调了全球性的贸易保护主义，阻碍了发展中国家经济的发展，因此，我国必须跟上国际的步伐，致力于低碳经济的发展，迅速的调整产业结构，维持社会经济的可持续发展。

### **1.1.2** 国内背景

由于全球气候变暖，我国也面临着海平面升高，冰川覆盖面积减小，极端气候频发等问题，尤其是极端气候造成的自然灾害给人民造成了严重的危害，仅

2013年7月9日四川省特大洪灾就造成58人死亡、157人失踪、直接经济损失

201.9亿元的后果，而像这样的自然灾害，近几十年来屡见不鲜，而受到影响的不仅仅是环境，还有我国的经济发展。

一是我国能源安全问题威胁到了国内经济的发展，一方面，我国的人均资源比较匮乏，人均储量煤炭只有世界平均水平的67%、石油5.4%、天然气7.5%，资源的匮乏让我们过度依赖能源的进口，2013年，中国进口原油2.8亿吨，同比增长4%，铁矿石8.2亿吨，同比增长10.2%，煤炭3.3亿吨，同比增长13.4%，石油、天然气、煤炭的进口依存度分别达到了57%、30%、9%，而且，我国正处于工业化城镇化进程的加速阶段，第二产业在GDP中的比重接近50%，对能源需求高和能源对外依存度高的特点要求我们必须走低碳经济之路；另一方面，我国能源利用率低，消耗世界20%的能源只生产了全球传统工业的10%，①因此，我国必须提高能源效率，投资开发新能源，提高能源自给率，降低能源对外依存度，保障中国经济可持续发展，可以说，能源安全问题带给我们的不仅是压力，更是一次大力发展低碳经济的好机遇，我们必须走出一条适合自己的低碳发展道路。

二是我国二氧化碳减排压力影响国内经济发展，我国2006年的二氧化碳排放总量是62亿公吨，根据英国风险评估公司Maplecroft公布的温室气体排放量数据显示，中国每年向大气中排放的二氧化碳超过60亿吨，位居世界各国之首，中国政府在温室气体减排方面面临前所未有的国际压力，而且，我国单位GDP

①李爱仙，黄进，金明红等. 推行循环经济理念大力发展我国资源节约与综合利用标准化工作[J]. 中国标准化, 2005，（7）：6-7.

的碳排放强度较世界其他国家也要高很多，在我国以煤炭为主导的能源结构下，随着经济规模的逐年扩大，到2020年，我国二氧化碳排放总量将达到81.45亿吨，①因此，我国必须走低碳经济的可持续发展道路，降低二氧化碳的排放量，为全球环境的维护作出应有的贡献。

解决这些问题的唯一途径唯有发展低碳经济，然而，我国是发展中国家，再加上人口基数庞大，国际上节能减排的呼声越来越高时，我国却面临着越来越高的碳排放需求，在面临节能减排的问题时，我们任重而道远，为了既能保持经济又快又好发展，又能降低碳排放和能源消耗，我国政府也出台了许多相关政策：

1998年，我国政府参与签署了《京都议定书》；2004年，经国务院审议通过，我

国发布了《能源中长期发展规划纲要（2004-2020）》；2005年，经全国人大常委会审议通过，我国发布了《中华人民共和国可再生能源法》；同年，经国家发改委、财政部、外交部和科技部四部委审核同意，我国颁布了《清洁发展机制项目运行管理办法》；2006年，经过国家国务院的审核，我国通过并颁布了《关于加强节能工作的立法》；2007年，我国通过了《中国应对气候变化国家方案》；2009年8月，我国召开了第十一届全国人大常委会第十次会议，并在会议中提出了如何应对气候变化的草案，在协调气候变暖与经济增长关系的问题中，我国提出要大力开发低碳能源，发展低碳产业，加大对碳捕捉和碳储存等低碳技术发展的投入，以低碳经济的方式发展经济，为响应国家的号召，大力发展低碳经济，各省市均作出了努力，并且取得了显著的效果。

## **1.2** 研究意义

现如今，全球变暖、环境污染等情况已经威胁到全社会的发展，在这样的背景下，人们意识到一国要想持续的快速的发展经济，必须要走低碳经济的发展道路，因此，低碳经济、低碳城市、低碳生活、碳交易、碳关税等字眼逐渐的走入人们的视线，辽宁省作为我国的一个经济大省，必然要在发展低碳经济中承担起重要的责任，鞍ft市是辽宁省典型的资源型高耗能的老工业城市，又是辽宁省唯一的低碳经济综合配套改革试验区，鞍ft市的低碳经济发展要为全省起到示范作用，因此，鞍ft必须探索出一条适合自身特点的低碳经济发展之路，这不仅关乎着鞍ft的未来，更关乎辽宁的未来，祖国的未来。

国内低碳经济发展已经开始很多年，在北京、广州等发达城市也取得了很好的成效，然而东北地区有着产业结构偏重、经济发展落后、技术创新有限等特点，许多发展较快的城市的低碳经济经验在本地区并不适用。

①薛双喜， 李龙刚. 我国发展低碳经济的必要性及建议[J]. 企业科技与发展,2010(6)：1-2.

本文客观地评价鞍ft市低碳经济发展水平与发展趋势，并剖析鞍ft市低碳经济发展中现存的问题，有助于鞍ft市探索出一条适合自身特点的低碳经济发展道路，与此同时，研究鞍ft市低碳经济的发展，能够为东北地区甚至全国的低碳经济发展提供许多有益的经验借鉴。

## **1.3** 文献综述

目前，许多国内外学者都对低碳经济领域进行了研究，而国外的研究开始的更早而且研究内容更广泛，本文着重研究的是鞍ft市的低碳经济发展问题，因此本文对低碳经济内涵与理论、碳排放影响因素、低碳对策建议等方面简述了国内外相关的研究成果。

### **1.3.1** 国外研究现状

早在低碳经济这个词还没出现的时候，西方的低碳经济思想已经萌芽了，肯尼斯・波尔丁（1996）提出了“太空船经济理论”，他指出，地球就像一个太空船一样，所有的资源和生产能力都是有限的，我们必须要建立起循环的生产模式才能够持续的生存下去，因此，该理论主张要抛弃传统的、只求生产量的消耗型经济模式，要发展低碳的、储备型的经济模式；①保罗・霍肯（2001）提出“商业生态学”理论，他认为废物等于食物，废物是可以回收循环再利用的，人们应该将发展经济的基础从碳转变为氢和阳光，应该建立对环境的恢复性行为，也就是说，人们应该遵循低碳的经济模式来发展。②

低碳经济概念的提出是一个渐进的过程，1992年，《联合国气候变化框架公约》诞生于联合国总部，该公约旨在通过控制温室气体中二氧化碳的排放量来解决气候变暖给人类社会带来的负面影响；1997年，日本政府制定了《京都议定书》，《京都议定书》要求几个主要工业发达国家截至2012年要将温室气体排放减少到平均5.2％，并设计了排放贸易、联合履行、清洁发展机制这三种机制帮助缔约方实现减排目标；2003年，英国的政府文件《我们未来的能源—创建低碳经济》的能源白皮书第一次提到低碳经济的概念，即低碳经济是通过消耗更少的自然资源和降低环境污染的方式来获得更多的经济产出，其目标是，英国到

2050年的温室气体排放总量要在1990年的基础上减少60%，这表明，英国已经意识到能源安全和气候变化给自己这样一个资源匮乏的岛国带来的威胁，英国将从此成为一个低碳经济国家；③2006 年，《斯特恩报告》呼吁全球要向低碳经济

①Kenneth E. Boulding(1996)," The Economics of the Coming Spaceship Earth", in Henry Jarreet (ed.) Environmental Quality in a Growing Economy, Baltimore MD: Resources for the Future, Johns Hopkins University Press.

②保罗・霍肯. 商业生态学[M]. 夏善晨译.上海： 上海译文出版社，2001.56－81.

③Department of Trade and Industry. Our energy future-creating a low carbon economy [R].

转型，欧盟国家已经决定要走低碳经济的发展道路，并将低碳经济写入了未来经济发展规划之中。①

20世纪中后期，关于低碳经济的几大理论相继出现，1987年，世界环境与发展委员会（WECD）在《我们共同的未来》这份报告中正式提出了可持续发展的定义，即可持续发展是在满足当代人的需要的同时又不损害后代人满足其需要的能力的发展，②脱钩理论是经济合作与发展组织（OECD）提出的用来描述经济增长与资源消耗或之间关系的基本理论；③20世纪90年代，Alan B. Krueger 与Gene M. Grossman（1990）提出了环境库兹涅茨理论，他们发现污染物的排放总量与经济增长的长期关系呈现倒U形曲线，④就像西蒙・库兹涅茨（1955）所提出的反映经济增长与收入分配之间关系的“库兹涅茨曲线”那样；⑤ Panayotou

（2003）认为产业结构的转变是导致污染物排放量与收入之间呈现这种关系的主要原因，即工业化程度越高，技术密集型产业及服务业越是超越能源密集型重工业，成为新的主导产业，同时自然资源消耗和污染物的排放都将减少；⑥加拿大生态经济学家William（1997）和他的学生Wackernagel提出生态足迹理论，该理论能够衡量一个国家或地区的生态可持续发展程度。⑦

本文所采用的关于碳排放的影响因素的测算方法，是目前一种应用最广泛的分析方法，其由日本学者Yoichi Kaya（1989）提出，Kaya恒等式是把影响碳排放的影响因素分为人口、人均GDP（经济发展水平）、单位GDP能耗（能源强度）和能源结构四项；⑧其他的测算方法还有Ehrlich（1970）等提出的IAPT方程，该方程把碳排放的影响因素分为人口规模、经济发展水平和科技进步等因素的综合作用；⑨Ang（1998）等提出了对数平均D氏指数法（LMDI），该方法

Energy white paper, 2003.

①Nicolas Stern. The Stern Review on the Economics of Climate Change[R]. 2006.

②Arkinson, Giles, et al. Measuring Sustainable Development: Macroeconomics and the Environment, 1997.

③OECD. Indicators to measure decoupling of environmental pressures from economic growth[R]. Paris: OECD, 2002.

④Gene M. Grossman, Alan B. Krueger. Economic Growth and Environment [J]. Quarterly Journal of Economics, 1990, (110): 357-370.

⑤“库兹涅茨曲线”是上世纪50年代诺贝尔奖获得者、经济学家库兹涅茨用来分析人均收入水平与分配公平程度之间关系的一种学说。研究表明，收入不均现象随着经济增长先升后降，呈现倒U型曲线关系。

⑥Panayotou T. Economic Growth and the Environmental[J]. Economic Survey of Europe. 2003, (2): 45-72.

⑦Wackernagel M, Onisto L, Bello P, et al. Ecological Footprints of Nations [R]. Toronto:

International Council for Local Environmental Initiatives, 1997: 10- 25.

⑧Kaya Y. Impact of carbon dioxide emission on GNP growth: interprelation of proposed scenarios [R]. Paris: Presentation to the Energy and Industry Subgroup, Response Strategies

Working Group, IPCC, 1989: 1-25.

⑨Ehrlich P R, Ehrlich A H. Population, resources, environment: issues in human ecology [M]. San Francisco: Freeman, 1970: 89-157.

运用对数平均权重对影响碳排放的几个因素进行加权，从而分析各因素所产生的效应大小。①

随着社会各界对低碳经济的认识越来越多，学术界涌现出了许多关于低碳政策和低碳技术方面著作，发达国家也在实际操作中印证了这些方法的可行性，

Andrew（2010）等指出，碳税是一种较温和的可以有效降低碳排放的政策手段，而且由于税率基本固定，企业更乐于接受碳税而不是价格浮动的碳交易；②尽管世界各国都为开发新能源付出了许多努力，但是Bisson（2010）等预测到2020

年，化石能源与可再生能源的使用比例仍然不会有太大改观，依然要达到80%左右；③Marsden（2010）认为谈到低碳能源问题，我们更应该重视的是低碳交通问题，因为交通领域的能耗占比巨大；④Chen（2010）等认为可以有效加强管理，降低建筑物的能源消费量。⑤而且他们还指出，与建筑物建造过程中的能耗相比，建筑物的后期运营管理所消费的能源量更大；John W．Halloran（2007）研究了氢能源和碳材料在建筑领域中的应用，他认为化石燃料中的碳基化合物可以用作氢能源，碳粉可作为碳建筑材料使用，这为我们研究其他燃料的具体应用作了一个很好的示范。⑥

### **1.3.2** 国内研究现状

与国外起步较早的理论研究和实践行动相比较，国内对低碳经济的理论研究和实践及行动总体上处于落后地位，近年来既取得了一定发展成果，也存在着一些问题。

在低碳经济的内涵和理论方面，鲍健强（2008）指出，碳排放量将成为衡量人类经济发展方式的新标识，未来社会是基于化石能源高效清洁利用和开发可再生能源基础之上的低碳经济；⑦刘再起（2010）认为，低碳经济就是以低能耗、低污染、低排放为特征的全新经济发展模式，⑧它是由低碳政策、低碳技术、低碳产业、低碳城市及低碳生活构成的一个低碳经济体系；温艳（2011）指出，低碳经济是可持续发展的必由之路，当今世界各国，谁确立了低碳经济在国家中的

①Ang B W, Zhang F Q, CHOI K H. Factoring Changes in Energy and Environmental Indicators through Decomposition [J]. Energy, 1998,23 (6): 489-495.

②Jane Andrew, Mary A. Kaidonis, Brian Andrew, Carbon tax: Challenging neoliberal solutions to climate change, CriticalPerspectives on Accounting, 2010(7): 611-618.

③PeterBisson, Elizabeth Stephenson, and S. Patrick Viguerie, Price for the earth,2010.

④GregMarsden, Tom Rye. The governance of transportand climate change, JournalofTransportGeography, 2010(6): 669-678.

⑤Susie Moloney, Ralph E. Horne, John Fien, Transitioning to low carbon communities-from

Behaviour change to systemic change: Lessons from ustralia, EnergyPolicy,2010(12): 7614-7623.

⑥John W. Halloran. Carbon-neutral Economy with Fossil Fuel-based Hydrogen Energy and Carbon Materials[J]. Energy Policy,2007(35): 4839-4846.

⑦鲍健强，苗阳，陈锋.低碳经济：人类经济发展方式的新变革[J].中国工业经济,2008，（4）。

⑧刘再起，陈春.全球视野下的低碳经济理论与实践[J].武汉大学学报，2010,（63）：770-775.

主体地位，谁在未来的竞争中就有可能处于有利地位。①

在碳排放的影响因素测算方面，林伯强（2010）对著名的Kaya恒等式进行了修正，根据我国的经济发展模式和能源消耗的特点，他在kaya恒等式中加入了城市化的因素，得出了更加准确的影响我国碳排放的因素；②田立新等（2011）在分析我国碳排放变化情况时引入了费雪指数（GFI），得出的结论比D 氏指数分解法更加精确；③胡初枝等（2008）以环境库兹涅茨曲线模型和平均分配余量分解为基础，得出的结论是我国碳排放因素可以分为产业结构效应、规模效应和技术效应。④

目前我国在低碳经济的发展对策方面主要由以下几个方面的观点：

一是经济层面，包括调整经济结构，发展低碳产业，发展碳金融市场等，牛文元（2009）认为我国应调整产业结构，发展循环经济，促进节能减排，建设低碳城市，以集群建设为重点，促进内涵式发展；⑤付允等（2008）指出，为发展低碳经济，我国应发展“碳中和”技术，⑥发展能源低碳化，设立碳基金，确立我国碳交易机制等；⑦金乐琴（2009）等认为我国应构建低碳经济试点区，发展低碳技术，推行碳交易和碳税收等；⑧魏东、岳杰（2010）指出，为了促进碳交易的高效运行，我们必须在推行排放权私有化的同时降低碳交易相关费用；⑨张明喜（2010）通过CGE模拟研究，得出了征收碳税能够在不影响我国经济发展的情况下有效降低二氧化碳排放量的结论，我国在经济层面已经尝试了很多低碳对策，但政府还应该加大力度，提高这些对策的有效性。⑩

二是技术层面，包括开发低碳技术，发展低碳能源，提高能源利用效率等，由于我国面临着能源安全问题的考验，杜祥琬（2010）指出，实现中国能源的可持续发展的唯一途径是推行绿色低碳新能源战略，即降低能耗、提高化石能源使

①温艳.发展低碳经济的理论内涵研究[J].经济理论问题，2011，（8）：10-29.

②林伯强.中国二氧化碳的环境库兹涅茨曲线预测及影响因素分析[J].管理世界,2009，（4）：27-36.

③田立新，张蓓搭.中国碳排放变动的因素分解分析[J].中国人口资源与环境,2011, 21(11)：1-7.

④胡初枝，黄贤金，钟太阳，谭丹.中国碳排放特征及其动态演进分析[J].中国人口资源与环境,2008, 18（3）：

38-42.

⑤牛文元.低碳经济是落实科学发展现的重要突破口[N].中周报道,2009，（3）：19

⑥ “碳中和”是指通过计算二氧化碳的排放总量，然后透过植树等方式把这些排放量吸收掉，

以达到环保的目的。

⑦付允，马永欢，刘怡君，牛文元.低碳经济的发展模式研究[J].中国人口、资源与环境,2008，（3）。

⑧金乐琴，刘瑞.低碳经济与中经济发展模式转型[J].经济问题探索，2009，（1）：84-87.

⑨张明喜.我国开征碳税的CGE模拟与碳税法条文设计[J].财贸经济，2010（3）。魏东，岳杰.低碳经济模式下的碳排放权效率探析[J]. ft东社会科学,2010，（8）。

⑩魏东，岳杰.低碳经济模式下的碳排放权效率探析[J]. ft东社会科学,2010，（8）。

用效率、加快可再生能源的发展，①张艳秋（2010）等认为发展新能源是一个漫长而艰巨的过程，当前我们还是应该把重点放在节能减排上，我国低碳技术方面的发展水平较低，而且我国企业还面临着科技成果转化率低的困境，因此应该加强企业等团体自主研发的能力。②

三是法律法规层面，建立发展低碳经济的法制保障机制等，黄栋和李怀霞

（2009）指出，我国必须从制度上保证低碳经济的发展，建立健全相关的法律法规，同时综合利用法律、经济等各种政策工具来发展低碳经济；③张爱军、李晓丹（2010）认为，低碳产业已成为我国经济发展的新增长点，国家应制定相应的法律法规来推动低碳产业的发展；④王理金，易启洪（2010）认为政府应加大完善法律法规的力度，为低碳经济的发展提供制度规范和保障，日本等发达国家在低碳法律法规层面比较完善，但中国在这方面还比较落后，应多向发达国家吸取经验。⑤

四是社会层面，包括发展低碳消费、倡导低碳生活等，刘志林等（2009）指出，发展低碳经济应该强调城市日常生活、消费的低碳化，发展低碳城市；⑥刘细良（2009）认为低碳经济是人们对经济增长和环境保护之间的一种权衡，体现了人与自然、人与社会、人与人之间的和谐关系的；⑦吴晓江（2008）强调低碳经济涉及到每一个人，是一项全民运动，我们必须养成低碳经济的生活方式才能真正的发展低碳经济。⑧

与国外起步较早的理论研究和实践行动相比较，国内对低碳经济的理论研究和实践行动总体上还处于起步阶段，近年来既取得了一定发展成果，也存在着许多问题，现阶段的发展成果是：低碳经济是一种比循环经济对资源环境更有利的经济发展模式，它从低碳产业、低碳能源、低碳技术三个方面要求我们加快发展的脚步，我们必须调整产业结构，大力发展低碳产业，开发清洁能源，提高能源的使用效率，走低能耗、低污染、低排放的低碳经济发展道路。然而，现存的问题也有如下几点：一是低碳经济的内涵需要进一步剖析和定义；二是发展低碳经济存在着诸多困难，在发展路径方面，学术界仍存在着不同思路；三是尚无具有实践指导意义，尤其是缺乏立足东北部老工业基地的低碳经济发展理论作为支

①杜祥琬.对中国绿色低碳能源战略的探讨[J].太原理工大学学报,2010（5）

②张艳秋，张抗.对中国未来低碳能源约束下的能源构成和油气需求分析[J].中外能源,2010（1）

③黄栋，李怀霞.论促进低碳经济发展的政府政策[J].中国行政管理，2009(5)：48-49.

④张爱军，李晓丹.我国发展低碳经济的政策选择[J].宏观经济管理，2010(1)：11-13.

⑤王理金，易启洪.我国发展低碳经济的必要性及对策[J].郑州航空工业管理学院学报，2010,28(3)：16－19.

⑥刘志林，戴亦欣，董长贵，等.低碳城市理念与国际经验[J].城市发展研究,2009(6)：1-7.

⑦刘细良.低碳经济与人类社会发展[J].新华文摘，2009(1)：26－27.

⑧吴晓江.转向低碳经济的生活方式[J].社会观察（上海），2008(6)：19－22.

撑。

综上所述，一些国外学者的研究，尤其是在低碳技术、低碳政策等方面领先于国内研究，而国内学者的研究也有一些独特的观点，国外学者的研究按照研究对象来划分，主要集中在四大低碳领域，即碳排放领域、低碳能源领域、低碳技术领域和低碳政策领域，在碳排放领域，国外学者通过建立模型来计算碳排放的目标和现状，如环境投入-产出模型；在低碳能源领域，国外学者研究了一些新能源在实际应用中的发展前景，提出一些实际的如开发节能设备等的做法；在低碳技术领域，国外学者探索了技术提升所能带来的巨大的节能前景，并提出了碳捕捉、碳排放等方面的先进的低碳技术；在低碳政策领域，国外学者提出碳税收政策从而带来低碳、控碳等减排效果，让我们深刻意识到低碳政策对低碳经济发展的重要性，而国内学者主要从低碳产业、低碳能源、低碳技术、低碳意识等方面进行了研究，在低碳意识方面，中国学者提出低碳经济是与中国传统文化的核心价值相契合的，从文化的角度来探究低碳经济的发展，这是国外少有的观点，但中国学者在低碳技术、低碳能源等方面的研究尚有不足。

## **1.4** 研究方法

### **1.4.1** 比较研究方法

本文通过对比国际上发展低碳经济的先进经验，并分析其中适宜鞍ft市各方面条件的做法，总结出一些适合鞍ft市低碳经济发展的对策建议。

### **1.4.2** 规范分析与实证分析相结合的研究方法

本文通过对低碳经济的四个理论和相关内涵进行详细阐述，对鞍ft市为何要发展低碳经济、鞍ft市如何发展低碳经济做了详细的表述，并结合鞍ft市的经济发展现状提出了一些可行性的建议。

### **1.4.3** 定性与定量相结合的研究方法

本文结合鞍ft市具体情况和历年数据，分析了鞍ft市近十年的碳排放情况，得出了影响鞍ft市碳排放的主要因素，并结合鞍ft市的具体情况分析了这些因素调整的可能性，提出了相应的对策建议。

# **第2**章 低碳经济的相关概念和理论基础

关于低碳经济相关的概念和理论，国内外学者已经做了大量的研究，在这里选取比较有代表性的一些观点进行详细的阐述。

## **2.1** 低碳经济的相关概念

### **2.1.1** 低碳经济的内涵

所谓低碳经济，其主要内涵是相对“高碳经济”模式的一个相对概念，①国外低碳经济理论认为，在不影响经济发展的前提下，解决全球气候变化问题的关键是要使得整个社会以最少的碳排放量获得最大的经济产出，具体来说，人们可以依据碳循环和碳平衡的原理，计算出商业活动、公共工程等各种经济活动的碳排放和碳预算收支，同时通过衍生产品市场机制和“京都机制”使得碳排放权得以自由交易，②此外，低碳能源和低碳技术等的发展低碳对碳排放量也有着非常积极的影响。③

关于低碳经济的内涵问题，许多知名学者展开了积极的研究，并取得了一定的学术成果，比较有代表性的观点如下：

贺庆棠、牛文元等认为，低碳经济等同于绿色生态经济，即对低碳产业、低碳技术、低碳生活和低碳发展等经济形态的总称；袁优男、方时姣（2010）等认为，低碳经济是指经济发展中碳的排放量最低、对生态环境的污染最小、社会经济成本最低的经济，是能够提高地球生态系统自我调节能力的可持续性很强的经济；④在众多说法中，受到广泛认同的要属鲁宾斯德教授对低碳经济涵义的阐述，他指出，低碳经济是在市场机制的条件下，通过制定相关的政策法规和制度，加强对节能减排技术、高效能源技术、可再生能源技术的研发和推广，从而广泛的实现能源消耗低、温室气体排放量低、环境污染程度低和能源利用效率高、生产效率高、生产效益高的绿色经济发展模式。

综合学者们的研究成果，对于低碳经济的内涵，我们可以从两个方面来理解，一方面，低碳经济指的是人们在生产、交换、分配、消费等方面的社会活动的每一个环节努力减少二氧化碳等温室气体排放量；另一方面，低碳经济的核心指的是能源消费的低碳化，即在减少能源使用量的同时提高能源的使用效率，并且开

①“高碳经济”模式，是指工业革命以来形成的，在人类生产、流通和消费等一系列社会活动中，无限制地使用化石燃料、排放二氧化碳等温室气体从而导致地球变暖的经济模式。

②“京都机制”即《[京都议定书](http://zhidao.baidu.com/search?word=%E4%BA%AC%E9%83%BD%E8%AE%AE%E5%AE%9A%E4%B9%A6&amp;fr=qb_search_exp&amp;ie=utf8)》的三机制：议定书第六条所确立的联合履行机制JI、第十二条所确立的[清洁发展机制](http://zhidao.baidu.com/search?word=%E6%B8%85%E6%B4%81%E5%8F%91%E5%B1%95%E6%9C%BA%E5%88%B6&amp;fr=qb_search_exp&amp;ie=utf8)CDM和第十七条所确立的排放贸易机制ET。

③曹清尧.西部地区低碳经济发展研究[D].北京：北京林业大学林业经济管理,2012。

④袁优男.低碳经济的概念内涵[J].城市环境与城市生态，2010, 23(1)：43-46.

发清洁能源，以此来实现经济社会的可持续发展，可以说，低碳经济是以解决气候变化问题和维持社会健康可持续发展为目的，以能源技术创新和制度改革为核心，实质是能源消费问题和清洁能源研发问题的一种经济发展方式，是在保持经济稳定健康发展的前提下，通过调整产业结构、调整能源消费结构、提高能源利用率、提高低碳技术创新能力、增加碳汇以及制度创新等措施，实现二氧化碳等温室气体排放总量和排放强度的减少，确保经济发展和环境保护的和谐共存的经济发展方式，可见低碳经济的内涵之中蕴含了可持续发展、绿色生态发展的涵义，因此为发展低碳经济，我们必须着力于低碳技术的创新和政策制度的改革，开发利用低碳能源、低碳产品，建立低碳产业结构、低碳能源系统和低碳技术体系，完善低碳发展的政策法律体系和市场机制，实现低碳化的生产消费模式，在发展经济的同时，减缓气候变化所带来的影响。

### **2.1.2** 低碳经济的主要特征

1.综合性的特点

低碳经济不仅仅是能源、产业、环境或技术方面的单一问题，而是一个综合性问题，它涉及到了社会、环境、经济等很多个方面，它既包括调整能源结构、调整产业结构，又包括完善低碳政策体系和调节市场机制；既涉及开发、生产、销售环节，也涉及消费环节；既希望实现人类社会可持续发展，也希望实现自然

环境可持续发展；既涵盖了政府z、kq科研2机01构51、2企22业，也要求我们每个人都能参与

其中。①

2.全球性的特点

我们共享一个地球，气候的变化影响全人类的未来，这造就了低碳经济的全球性，各国必须联起手来共同面对气候的挑战，合作发展低碳经济，近年来，各国都作出了一定的努力，如《京都议定书》和“巴厘岛路线图”等，但需要注意的是，各国发展水平不同，我们必须坚持“共同但有区别的责任”原则。 ②

3.经济性的特点

低碳经济与“节能减排”的含义有所不同，③低碳经济强调发展与减排的结合，重点在低碳，旨在发展的前提下，通过改变经济发展方式和资源消费方式减少能耗和温室气体的排放量，解决气候变化问题，也就是说，低碳经济并不以降低生活质量和经济增长为代价来减少温室气体排放，低碳经济寻求的是经济发展

①余丽生，等.基于国际比较视角透析我国低碳经济发展取向[J].地方财政究，2010(6)：49-53.

②《联合国气候变化框架公约》考虑到各国经济发展水平、历史责任和当前人均排放上存在差异，确定了“共同但有区别的责任”原则，根据这个原则，发达国家率先减排，并给发展中国家提供资金和技术支持；发展中国家在得到发达国家技术和资金支持下，采取措施减缓或适应气候变化。

③“节能减排”是指节约物质资源和能量资源，减少废弃物和环境有害物（包括三废和噪声等）排放。

和环境保护的统一。

4.技术性的特点

低碳经济的发展离不开技术的进步，包括提高能效的技术、降低温室气体排放强度的技术等，提高能源效率的技术是指在消耗单位能源的情况下，人们享受到的生活质量并不降低，降低温室气体排放强度的技术是指在排放单位温室气体的情况下人们的生活质量并不降低，因此，我们必须加大低碳技术的研发和推广。

### **2.1.3** 低碳经济的构成要素

根据低碳经济的内涵与特征，我们可以总结出，低碳经济是由四个要素构成的，即低碳能源、低碳技术、低碳产业、低碳管理。

1.低碳能源

所谓低碳能源，是指利用过程中产生较少二氧化碳等温室气体的能源，国际上通常将煤炭、石油、天然气等化石能源称为高碳能源和传统能源，因为它们单位能量中产生的二氧化碳量远高于其它能源，而低碳能源指单位能量中产生的二氧化碳量较少或几乎为零的能源，低碳能源包括在人类历史时期内不会耗尽的自然资源即可再生能源和对环境低污染或零污染的清洁能源等，例如风能、太阳能、水能、潮汐能、地热能、生物能等。

2.低碳技术

低碳技术是指有益发展低碳z经kq济 的2技01术51, 2包22括低碳环保技术、低碳节能技术、低碳减排技术、低碳能源技术等，低碳环保技术是指能够保护环境的技术，如二氧化碳捕获与埋存技术等；低碳节能技术是指能够节约生产生活中的能源消耗的技术，如节能灯等节能设备的使用；低碳减排技术也可称作减碳技术，它是指能够帮助一些高能耗、高排放行业减少二氧化碳排放量的技术，如煤的清洁高效利用；低碳能源技术也可称作无碳技术，它是指能够为经济发展提供新能源的技术，如风能、核能、水能、太阳能等可再生能源技术。

3.低碳产业

目前，国内关于低碳产业尚没有一个明确的定义，许多学者对此进行了研究与探讨，河海大学学者梁中（2010）将低碳产业定义为“以低碳消耗和低碳排放为基础的产业”；①王亚柯、娄伟（2010）认为低碳产业是以低能耗低污染为基础，与能源、交通、建筑、农业、工业、服务、消费等领域密切相关的产业，主要包括清洁能源和节能减排技术两个部分；②蔡林海（2009）认为，低碳产业主要包括化石燃料的低碳化领域、可再生能源领域、能源的效率化与低碳化消费领

①梁中.低碳产业创新系统的构建及运行机制分析[J].经济问题探索，2010(07)：141－145.

②王亚柯，娄伟.低碳产业支撑体系构建路径浅议—以武汉市发展低碳产业为例[J].华中科技大学学报（社会科学版），2010(04)：95－99.

域、低碳型服务领域等四个方面，简单来讲，“低碳产业”是以低能耗低污染为基础的产业。①

4.低碳管理

低碳管理是以低碳为指导思想的管理手段，包括明确的发展目标、健全的法制、创新的体制等，有效地低碳管理是低碳经济健康快速发展的重要保证。

## **2.2** 低碳经济的理论基础

关于低碳经济的理论有很多，本章着重介绍了可持续发展理论、脱钩发展理论、环境库兹涅茨理论和生态足迹理论，这些理论对于我们研究低碳经济的发展起到了重要的作用。

### **2.2.1** 可持续发展理论

随着经济的发展，人类社会对环境的冲击力大大增强，全球范围的环境污染和破坏日益严重，环境问题开始作为一个重大的科学技术问题由一些科学家提出，20世纪70年代，可持续发展理论被正式提出，它是指既满足当代人的需要，又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展，该理论的核心是建立高收益、低消耗、高效益、低污染的循环发展模式，以获得人类社会和自然环境的和

谐发展，而低碳经济的目标也正是追求社会、经济、人与自然的相互协调和可持

Zkq 20151222

续发展，可见，低碳经济实质上蕴含有可持续发展的思想，在不影响经济持续增

长的前提下，提倡清洁生产方式和低碳生活方式，努力钻研低碳技术，改善生态环境，使得经济发展与环境保护能够和谐共存。②

目前，我国正处于工业化、城市化进程的中期，对能源的需求不断增长，以往的“高碳经济”的特征已经严重的制约了未来的发展，所以，我们必须寻找到一条能够使我们的经济保持可持续发展的道路，“低碳经济”的特征符合可持续发展道路，因此成为我国可持续发展道路的必然选择。

### **2.2.2** 脱钩发展理论

脱钩发展理论是分析经济发展与资源消耗之间关系的理论，它于1996年被首次提出，脱钩理论包括以下三种：

一是初级脱钩：经济增长与资源利用之间的脱钩，即GDP与能源之间的脱钩；

二是次级脱钩：自然资源与环境污染之间的脱钩，即能源与碳排放之间的脱钩；

①蔡林海.低碳经济：绿色革命与全球创新竞争大格局[M].北京：经济科学出版社，2009: 168－

171.

②王晨.低碳经济的内涵及理论基础浅析[J].时代金融，2010，（6）：58-59.

三是双重脱钩：初级脱钩和次级脱钩都同时达到后的脱钩。

脱钩发展理论的内容是：一国或者一地区在工业发展的初期，其能源消费总量会随着经济总量的增长而出现同比增长，甚至会更高；当经济发展到达一定的水平后，则会出现经济总量增长时能源消费总量不再同步增长而开始出现下降趋势，此即脱钩发展理论，也被称为经济发展与能源消耗的脱钩现象，①可见，脱钩理论涵盖了可持续发展、循环经济等思想，脱钩发展理论告诉我们，解决经济发展和能源消耗之间并不是矛盾的，我们可以通过经济发展的数据研究找到平衡点，突破能源对经济的约束作用，解决能源枯竭、生态破坏、环境污染等一系列威胁人类社会发展的问题，使经济与资源、环境能够协调发展，实现经济增长与能源消费的相对脱钩甚至绝对脱钩，而低碳经济正是要通过大力发展新能源、提高资源利用率和改变能源消费结构等途径，实现经济社会与自然资源的和谐发展，可以说，脱钩理论证实了低碳经济发展的可能性。

### **2.2.3** 环境库兹涅茨理论

上世纪90年代中期，美国经济学家格鲁斯曼等人，通过对42个国家横截面数据的分析，发现部分环境污染物（如颗粒物、二氧化硫等）排放总量与经济增长的长期关系呈现倒U形曲线，就像反映经济增长与收入分配之间关系的“库兹涅茨曲线”那样，②环境库兹涅茨曲线理论揭示了环境污染与经济增长之间的

关系：在一个国家经济发展的初z级kq阶 段2, 01环512会22在一定程度上受到污染，随着经

济增长和人均收入的增加，环境污染程度不断加剧；当经济增长和人均收入达到一定水平后，随着经济增长和人均收入的进一步增加，环境污染又由高变低，环境污染的程度趋于缓慢，环境质量逐渐得到改善，这就是所谓的环境库兹涅茨曲线③。

对于这种现象的产生的原因，学者们进行了大量的研究，结论大致分为以下三种：

一是规模效应、结构效应和技术效应，规模效益是指，随着一国或地区的经济不断增长，必然要消耗越来越多的自然资源，同时排放越来越多的废弃物、废水及废气等污染物，对环境造成不利影响，结构效应是指随着经济增长和人均收入的增加，该国或地区的产业结构会得到不断的优化，高耗能和高污染的产业减少，环境友好型的低碳产业占比增加，环境污染的问题会得到一定程度的改善，技术规模是指随着经济增长和人均收入的增加，人们掌握了更多技术，包括提高

①王锋，辛欣.中国能源消费与经济发展的“脱钩”研究[J].中国市场，2010，（13）：69-71.

②“库兹涅茨曲线”是上世纪50年代诺贝尔奖获得者、经济学家库兹涅茨用来分析人均收入水平与分配公平程度之间关系的一种学说。研究表明，收入不均现象随着经济增长先升后降，呈现倒U型曲线关系。

③曲格平.从“环境库兹涅茨曲线”说起[J].绿叶，2006，（9）：13-15.

燃料效率技术、开发新能源技术和清洁生产技术等，使得环境质量提高，可以说，规模效应使环境随经济增长恶化，但结构效应和技术效应又起了相反的作用，在这三种效应共同的作用下，环境质量与经济增长形成了环境库兹涅茨曲线的结果。

二是环境服务的需求与经济水平和人均收入的关系，在经济水平和人均收入较低时，人们对环境的质量并没有太高的需求，所以并不在意经济增长对环境造成的负面影响，而随着经济水平和人均收入的不断提高，人们越来越关注自己所生存的环境问题，对高质量的环境产生了越来越高的需求，也就是说，为了满足自己日益增长的环境需求，人们会努力改善对环境不利的经济结构，通过调整产业结构和研发新技术等方式来改善环境。

三是政府对环境问题的政策与规制，与个体的人类似，政府在经济发展水平和国民收入较低时，政府的财政收入也不高，社会对改善环境质量的意识也很薄弱，此时的政府会以经济发展为重，不会严格控制环境污染状况，所以环境质量会随着经济增长而降低；但是，经济发展水平和国民收入达到一定水平后，政府的财政能力得到了加强，管理能力也有所加强，人们对高质量环境也有了更高需求，政府会出台一系列的环境法规并严格执行，使环境问题得到改善。

我国正处在经济增长的中期，资源安全问题越来越引起人们的重视，只要我们利用好环境库兹涅茨理论，积z极kq调 整2产01业51结2构22、大力研发技术、同时加强政府

的规制职能和加强人们的低碳意识，我国终将达到经济社会和自然环境的平衡。

### **2.2.4** 生态足迹理论

上世纪90年代初，加拿大生态经济学家William及其博士生Wackernagel提出了生态足迹理论，用以度量一个地区的可持续发展程度，要理解生态足迹理论的内容，我们必须要明确以下几个概念：

一是生态生产性土地，人类要维持生存必须消费各种产品、资源和服务，每一项消费最终都是由生产该项消费所需的原始物质与能量的一定面积的土地提供的，像这样的具有生态生产能力的土地或水体，即生态生产性土地，它是生态足迹理论为各类自然资源提供的统一度量基础；

二是生态足迹，生产一个人或一群人所需要的物质消费和服务消费及吸纳这些消费所产生的废弃物所需要的生物生产性土地的面积即为生态足迹，生态足迹可以衡量人类目前所拥有的生态容量，也可以衡量人类随着社会的发展对生态容量的需求；

三是生态承载力，指全球、国家或地区生物生产能力的大小，即所能提供的生物生产性土地面积的大小，由此，我们产生了另外两个概念，可用公式为：生态赤字=生态足迹-生态承载力，生态盈余=生态承载力-生态足迹；

四是生态盈余，表明一个地区的生态环境具有可持续性，可以承受本地区的人类负荷，该地区的生态容量有扩大的前景；

五是生态赤字，表明一个地区的生态环境具有不可持续性，无法承受本地区的人类负荷，该地区只能消耗有限的自然资本或通过进口其他地区的资源来维持现状。

通过计算不同地区的生态承载力和生态足迹，我们可以计算出不同地区对全球的生态环境所做的贡献，生态足迹理论从全新角度衡量了经济发展和自然环境之间的关系，能够更加全面、具体地分析人类社会对自然界所产生的影响。①

综上所述，可持续发展理论让我们更好的理解了低碳经济的核心和目标；脱钩发展理论让我们能更好的分析经济发展与资源消耗之间的关系；环境库兹涅茨理论揭示了经济增长和环境污染之间的关系及背后的原因，让我们可以在实践中寻找到经济增长和环境污染之间的最优点，达到经济社会和自然环境的平衡；生态足迹理论让我们能够计算一个地区生态承载力和生态足迹之间的差距，更好的衡量一个地区生态环境和经济增长之间的关系。这些理论都为我们对鞍ft市低碳经济发展研究奠定了重要的理论基础，让我们能够更好地探索鞍ft市低碳经济发展现状，制定积极的、现实可行的发展战略，发挥优势，克服不足，在实现鞍ft市社会经济快速、稳步发展的同时，实现人与自然的和谐。

Zkq 20151222

①易广斌，董瑞斌.生态足迹理论及其应用[J].江西科学,2003（3）。

# **第3**章 鞍山市低碳经济发展的现状和问题

鞍ft市的低碳经济已经发展了几个年头，在低碳产业、低碳政策、低碳技术和人们的低碳意识等方面都取得了一些不错的成绩，但鞍ft的低碳经济起步较晚，而且鞍ft市又面临着能源消耗量大和产业结构偏重等的阻碍，以至于鞍ft市目前的低碳经济发展还存在着许多问题。

## **3.1** 鞍山市低碳经济发展的现状

鞍ft市作为辽宁省唯一低碳试点城市，一直按照省政府的要求全面贯彻落实科学发展观，坚持从实际出发，综合规划布局，加大改革力度，完善体制机制，依靠科技进步，加强示范推广，努力建设以低碳排放为特征的产业体系和消费模式。目前，鞍ft市的低碳工作已经在以下几个方面取得了明显的成效：

### **3.1.1** 能源强度逐年降低

鞍ft市的工业企业众多，规模以上工业企业的能源强度能够很好的反应出鞍

ft市低碳经济的发展情况，①通过查阅鞍ft市2001-2012年的统计数据，②采取了主要的几个指标，即综合能源消费量、工业总产值、能源强度制作出下表：

表 3-1 鞍ft市2001-2012年综合能源消费量、工业总产值、能源强度表

| 年份 | 综合能源消费量（万吨标准煤） | 工业总产值（万元） | 能源强度（吨标准煤/万元） |
| --- | --- | --- | --- |
| 2001 | 2502.9 | 5132061 | 4.88 |
| 2002 | 2489.3 | 5260363 | 4.73 |
| 2003 | 2418.5 | 6336764 | 3.82 |
| 2005 | 2531.4 | 9478659 | 2.67 |
| 2006 | 2595.3 | 10619107 | 2.44 |
| 2007 | 2768.3 | 13252682 | 2.09 |
| 2009 | 1865.7 | 20493073 | 0.91 |
| 2010 | 2067.5 | 24392752.1 | 0.85 |
| 2011 | 2156.7 | 29207216.2 | 0.74 |

①能源强度指的是万元增加值的综合能耗。

②由于指标的调整,2004年、2008年的相关数据并未收录在统计年鉴中，故这里省去不表，下文亦是如此。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 综合能源消费量（万吨标  准煤） | 工业总产值（万元） | 能源强度（吨标准煤/万元） |
| 2012 | 2219 | 29835313 | 0.74 |

数据来源：鞍ft市统计局、国家统计局鞍ft调查队编写：鞍ft统计年鉴，鞍ft出版社,2002-2013.

根据表3-1，从2001年至2009年，鞍ft市规模以上工业企业综合能源消费

量逐年降低，由2502.9万吨标准煤降到1865.7万吨标准煤，从2009年到2012

年有轻微反弹，由1865.7万吨标准煤增加到2219万吨标准煤，增长率18.9%，

年均增长率4.7%；工业总产值一路上涨，由2001年的5132061万元增加到2012年的29835313万元，增长率481.4%，年均增长率40.1%，能源强度从2001年的4.88吨标准煤/万元降到2012年的0.74吨标准煤/万元，降幅84.8%，年均降幅7.1%，可见，工业总产值的增长速度是远超综合能源消费量的增长速度的。为了更直观的看出能源强度的变化情况，根据上表数据可得以下图：

6

4

2

**能源强度**

0

2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012

**年份**

图3-1 鞍ft市2001-2012能源强度变化趋势图

由上图可见，鞍ft市近年来规模以上工业企业能源强度是逐年降低的，具体来看，能源强度从2001年到2012年的变化趋势可以分为三个阶段：第一阶段，

从2001年至2002年，能源强度由2001年的4.88吨标煤/万元降低到2002年的

4.73吨标煤/万元，降幅较小，约为3%；第二阶段，从2002年至2009年，能源强度由2002年的4.73吨标准煤/万元一路大幅下降至2009年的0.91吨标准煤/万元，降幅高达80.8%，年均降幅13.5%；第三阶段，从2009年至2012年，能源强度由2009年的0.91吨标准煤/万元降到2012年的0.74吨标准煤/万元，降幅

18.7%，年均降幅6.2%。

### **3.1.2** 产业结构得到优化

鞍ft市是依靠资源密集型产业发展的老城，近年来，在国家的号召和政府的领导下，鞍ft市经历了经济方式转变、产业结构优化的过程，不仅提高了传统产业的整体竞争力，还通过发展先进适用性技术及引进高新技术等，科学规划、优化建设了各类产业园区，打造出了一系列主体产业群，取得了许多成果：一是鞍

ft市经济发展成鞍钢与地方双轨并行的经济发展方式，而不是过去的单独由鞍钢带动的产业经济模式；二是鞍ft市的经济增长方式不再集中是由第二产业拉动，而是转变成第二、三产业同共带动的经济模式转变；三是工业结构完成了由过去的单一由钢铁带动，到现在的装备制造、光电产业、化工新材料、钢铁深加工及矿产品深加工等五大产业结构共同带动的经济模式；四是作为高污染、高排放及高能耗的钢铁业及冶金行业的产业结构正在实现转型，大量节能降耗产业、高新技术产业得到大规模的发展。

鞍ft市的产业结构转型带动创造了新的经济增长点，低碳产业在整个经济中占据着越来越重要的位置，使得整个鞍ft市往低碳化的方向发展，而且大量高耗能产业通过调整产业结构、能源结构、研发引进新的低碳技术和低碳产品的方式达到了很好的节能降耗的效果，使得鞍ft市的能耗大幅降低，根据表3-1的数据

可以看出，2001年到2012年十二年间，鞍ft规模以上工业企业产值单耗从4.88

吨标准煤/万元降到2012年的0.74吨标准煤/万元，降幅84.8%，年均降幅7.1%。

### **3.1.3** 能源利用效率提高

对于一些先进的企业，可以通过生产结构和能源结构的调整来使其低碳化，但是对于一些高能耗、高排放，不能达到国家生产标准和排放、节能标准的落后产能，只有及时淘汰，才能够减少资源的不必要浪费，提高整个社会的能源利用效率。鞍ft市按照国家产业投资新政策，对于高能耗、高排放的“两高”项目，采取一刀切的方案，不审批、不予审核通过及不支持备案等办法取缔产能落后的企业、高能耗企业，“十一五”期间，对超过450家企业进行取缔、关停、限期整

改及停业整改等“集中整治”的方案，其中，鞍钢集团化工总厂三台4.3米以下的焦炉及炼铁总厂四台平烧结机被拆除，九家十座小高炉企业，因总体积在三百立方米以下而被取缔，七家容量在万吨以下的小生产企业被关停，22家落后化工企业关停，50多家小选矿企业被取缔，共有超过155家小轧钢企业业、小铸钢企业被关停，两座水泯立窑被关停，20多家造纸小企业关停，219家轻、重烧镁砂窑关停，一百多家企业停产治理，两家空气污染企业关停，15家水污染企业停产治理，77家企业限期治理，拆除、整治过程采取拆小并大，集中入网方案，经历了先拆除小于四吨的烯煤供暖锅炉，然后进一步取缔小于十吨的燃煤锅炉，

到“十一五”末期，共完成取缔锅炉超过1900座，同时拔除烟囱超过600根。①

### **3.1.4** 节能减排效果明显

鞍ft市的工业耗能占全市很大比重，减少工业企业的碳排放对全市的低碳工作起到了举足轻重的影响，政府采取了一系列政策来促进工业企业研发实行节能减排的工作项目，取得了一定的成效：一是干熄焦技术的开发应用，这一项目由中冶公司研发，其科研水准达到了国际领先水平，获得国家科技进步二等奖，为鞍钢发展建设的两条生产线节约用煤二十多万吨，CO2排放量每年减少了约六十万吨；二是鞍钢CCPP项目，这一项目CO2排放量每年减少了超过190万吨，回收再利用高炉煤气约三十多亿立方米；三是将余热发电机组安装到鞍钢烧结机上，包括新三烧、西炼钢、二炼钢等共六座，产生的余热效益约为相当于节约

26吨标准煤，减少CO2排放量约为九十万吨标准煤；四是推进加热炉的改造工程，自2007年开始，先后有十八家企业实施了二段式煤气炉改造，包括大乐锻造、第三轧钢厂等，能源利用效率大大提高，每年节约四万余吨标准煤，相当于减少CO2排放量约十万吨标准煤；五是高官岭垃圾填埋中，沼气利用工程中约九千立方米的沼气得到回收利用，沼气中以气体成份以甲烷为主，甲烷燃烧利用效率产生很高的热值，其造成的湿室效应约为CO2的21倍，每年因回收甲烷而减少的CO2排放量达八万吨 。

综上所述，鞍ft市发展低碳产业效果显著，工业企业的节能改造项目明显改善了周边地区环境状况，一些其它的企业也投入到低碳产业的开发中来，成为新兴的低碳环保企业，如九夷三普有限公司，华冶集团、辽宁重机轴承、海华油脂化学及海城银峰及荣信股份SVC等，这些企业从节能环保，新能源、新光能等方面发展低碳经济，对鞍ft市的低碳经济发展起到了模范作用。

### **3.1.5** 新能源使用率上升

鞍ft市着重发展新能源产业、新热源产业、新光源产业及新动力产业等低碳产业，其中新能源及能源设备的生产制造作为本市发展的核心产业而大力推崇，光电产业作为先导产业，其在本市的发展地位举足轻重，大气污染治理的环保产业及节能装备产业得到优先发展，改造传统产业，转型为实现高新技术产业，促进循环经济，发展低碳产业；对于体育中心、职教城等占地面积大的公用设备场所，大量发展光伏发电设备的建设工程，目前已经完成约30万平方米的项目建设，相对于一些室内设施而言，如南郡华府及阳光八百等一些项目，选择太阳能热水器设备，对于一些农村和小区的街道而言，使用太阳能照明设施；海城小区、岫岩小区及中冶东北建设集团公司等项目试采用地源热泵技术完成供暖，目前总的供暖面积超过十八万平方米；生物质能作为清洁能源在海城、台安、千ft区及

①佚名.鞍ft市低碳经济进展情况汇报[EB/0L][. ht](http://www.asdrc.gov.cn/)t[p: //www. asdrc. gov. cn.](http://www.asdrc.gov.cn/)

岫岩等地大面积使用，发展了多个项目，十一五期间共完成建设六十多个生物质气化设备建设，三万多户农民受益于“三位一体”的沼气工程，建成沼气池共七千五百余座，并且在农村完成约五十座“太阳能综合利用”项目，使得农村实现了三分之一的用户使用新能源，台安县威华股份有限公司两台生物质发电项目已初步落成，总容量达18MW，太阳能发电及风力发电等产业在鞍ft已初具成果。

### **3.1.6** 节能技术得到应用

十一五期间，鞍ft许多企业自主研发了节能技术，采用了节能设备，取得了良好的节能减排效果，为鞍ft的低碳经济做出了巨大的贡献，例如：鞍钢集团自主研发了自动化炼钢系统、高强度工程机械用耐磨钢制造专有技术等，研发生产了1580热轧产线等绿色产品，将低碳经济推进到生产的各个环节；①某企业研发了静电除尘、大型袋式除尘、电袋一体化除尘等除尘设备、城市污水的回收利用及污水治理的成套设备和水性热轧润滑油专利技术等，降低了生产中的能耗；一些建筑领域的企业已经不再使用粘土材料，而是将新型墙体材料在我市住宅建筑上的应用比例提高到八十五个百分点，城市建设中基本上全部实现了新型墙体材料的应用，我市今年节能墙体材料的总产量约为五亿块标砖，相当于节约四亿吨标准煤，且消耗了约五十五万吨的工业废物，相当于减少CO2排放量约为1.66万吨，另外，我市已全面开启绿色照明工程，全部公共照明设备均采用高效节能产品，加上国家对于节能照明的大力扶持，节能产品已实现在鞍ft全地区的推广，目前，越来越多的企业开始加入到节能技术和节能设备的研发当中来，相信未来鞍ft市在节能新设备、新工艺、新材料及新技术方面会取得更大的进步。②

## **3.2** 鞍山市低碳经济发展的问题

### **3.2.1** 第二产业比重居高不下

鞍ft市一直是“二、三、一”的产业结构，近年来，鞍ft的产业结构正在实现两大转变：一是由以工业为主导的第二产业向第一、二、三产业并举转变；二是工业在保证传统支柱产业支撑的基础上，加速发展精特钢及钢铁深加工、装备制造及工业自动化、化工新材料、菱镁特色新材料和光电光伏等五项战略性新兴产业，然而，第二产业比重仍旧居高不下，鞍ft市2001年至2012年的三大产业占比情况如下表所示：

表 3-2 鞍ft市2001年至2012年三大产业所占比重

①佚名.将绿色注入每一个环节——鞍钢公司鲅鱼圈钢铁分公司节能减排纪实[J].环境教育,2014（10）。

②佚名.鞍ft市低碳经济进展情况汇报[EB/0L][. ht](http://www.asdrc.gov.cn/)t[p: //www. asdrc. gov. cn.](http://www.asdrc.gov.cn/)

| 年份 | 第一产业比重 | 第二产业比重 | 第三产业比重 |
| --- | --- | --- | --- |
| 2001 | 7.98% | 47.76% | 44.07% |
| 2002 | 7.52% | 48.25% | 44.23% |
| 2003 | 6.65% | 47.96% | 45.40% |
| 2004 | 5.95% | 53.50% | 40.55% |
| 2005 | 5.84% | 54.62% | 39.53% |
| 2006 | 5.44% | 54.78% | 39.78% |
| 2007 | 4.71% | 54.93% | 40.37% |
| 2008 | 4.76% | 55.07% | 40.18% |
| 2009 | 4.77% | 52.79% | 42.44% |
| 2010 | 4.38% | 54.32% | 41.30% |
| 2011 | 4.61% | 53.40% | 41.99% |
| 2012 | 5.12% | 53.23% | 41.65% |

数据来源：鞍ft市统计局、国家统计局鞍ft调查队编写：鞍ft统计年鉴，鞍ft出版社,2002-2013.

由表3-2可见，鞍ft市2001年至2012年第一产业比重逐步降低，第二产业比重在2008年以前是逐年上升，2009年开始略有下降，但仍然高达50%以上，第三产业比重也是先下降后上升，稳定在40%左右，鞍ft作为老工业城市，一直依赖钢铁等重工业发展，虽然近年来已经对产业结构进行了优化，淘汰了一些落后产能，但鞍ft市的产业结构仍然以高能耗、高污染、低效率的产业为主导，因此，为了改善鞍ft市现有的不合理的产业结构，保持经济的稳定发展，必须要发展低能耗、低污染、高效能的产业，走低碳经济的道路。

根据表3-2的数据，可以制作出更加直观的表来体现近年来三大产业比重变化情况，如下：

100%

90%

80%

70%

60%

50%

40%

30%

20%

10%

0%

第三产业比重

第二产业比重第一产业比重

图 3-2 鞍ft市2001年至2012年三大产业所占比重柱状图

### **3.2.2** 能源消费结构存在问题

鞍ft市的能源消费结构存在着以下几个问题：

一是鞍ft市消耗的能源主要为高碳能源，在消耗量最大的能源中，煤炭能源含碳量最高，其次是石油，最后是天然气，而太阳能、风能、水能、核能、生物能等是无碳能源，也称清洁能源，鞍ft市经济发展所消费的能源中，以煤炭和石油等高碳能源消费居多，以2012年为例，鞍ft市2012年消耗原煤801.4万吨，洗精煤1023.3万吨，原油71.3万吨，根据IPCC的标准煤折算系数，鞍ft市煤炭和石油的消耗总量约为1617.9万吨标准煤，而2012年鞍ft市能源消耗总量是

1618.5万吨标准煤，煤炭和石油的比例高达99%以上，可见鞍ft市的能源消费是极度依赖高碳能源的，高碳化的能源消费结构导致鞍ft市二氧化碳的排放量日益增大，这正是鞍ft市温室气体排放量居高不下的重要原因之一；①

二是鞍ft市经济发展的能源需求刚性强，鞍ft市是老工业基地，在计划经济时期，鞍ft市曾为社会主义经济的建设做出了巨大贡献，但是经济的建设和发展是以消耗大量能源作为基础的，时至今日，鞍ft市的产业结构仍以第二产业，尤其是钢铁业作为支柱产业，短时间内，鞍ft市无法改变现有的产业结构现状，对于高碳能源的需求量也无法在短时间内大幅降低，因此随着鞍ft市经济的不断发展，鞍ft市对能源的需求是不断加大的，鞍ft市必须调整产业结构，开发利用新能源，才能使鞍ft市能保持稳定长久的经济发展；

三是鞍ft市的能源资源外部依存度高，鞍ft境内已探明的矿产资源有35种。储量最丰富的有铁、菱镁矿、滑石、玉石、理石、石灰石、花岗岩、硼等，铁矿，

①鞍ft市统计局，国家统计局鞍ft调查队.鞍ft统计年鉴[S],2013.

探明储量为100亿吨，居全国之首，但鞍ft市基本没有煤炭、石油、天然气等能源产出，太阳能、生物质能等可再生能源产出量不足1%，因此，鞍ft市消耗的能源几乎全部靠外部供给，因此，要是不改变这种以煤炭为主的能源消费结构，鞍ft市的经济发展将举步维艰。①

### **3.2.3** 技术落后且能源效率低

与发达国家和地区相比，鞍ft市的能源利用率低，低碳技术发展落后，没有形成良好的低碳技术研发机制和推广机制，以2011年为例，北京市的万元产值

能耗为0.459吨标煤/万元，鞍ft市为0.74吨标煤/万元，超过北京61.22%，鞍ft市许多产业的万元产值能耗也远高于全国水平，例如，全国的黑色金属冶炼及压延加工业的万元产值能耗为1.01吨标煤/万元，鞍ft为1.57吨标煤/万元，超过全国水平55.4%，电力热力的生产和供应业的万元产值能耗为0.26吨标煤/万元，鞍ft为2.38吨标煤/万元，超过全国水平815.4%，②可见，鞍ft市的能源利用率低，低碳技术相对落后，这其中的原因有以下几点：一是政府对研发低碳技术的政策支持不够，导致企业和单位人员缺乏研发低碳技术的动力；二是没有充分利用高校资源，引导高校和企业的对接，根据企业的实际需要研发相应的低碳技术和低碳设备；三是鞍ft市缺乏专业的低碳研究部门，企业的技术研发力量也比较薄弱；四是政府没有做好宣传工作，导致整个社会的低碳意识不足。薄弱的技术水平和落后的生产设备，使得鞍ft市的能源利用效率低下，低端产能过剩而高端产能不足，大部分企业仍以粗放型、高耗能的生产方式进行生产。

### **3.2.4** 社会低碳意识水平较低

随着鞍ft市经济水平的发展，人之生活质量的提高，人们开始对环境质量有了一定的需求，但社会总体低碳意识水平较低，引起社会低碳意识水平较低的原因是多方面的：一是鞍ft市是三线城市，城市规模有限，经济发展程度有限，许多人对低碳经济的重视程度不够，保护环境的意识差；二是政府对“低碳消费”宣传的力度不够，对公众的引导不足，甚至有些政府官员还带头高碳消费；③三是低碳经济自身存在着外部性，在竞争的压力下，人们并不愿意冒着损害自身利益的风险，去做一件对全人类有好处的事情，因此，发展低碳经济在实际中有时被认为是经济发展的限制因素；④四是低碳经济发展方面普遍存在着“免费搭车”的现象，高昂的代价让许多地区的低碳经济实际更多的是停留在理念层面，并没

①孙伟祖.发展低碳经济支撑经济转型\_鞍ft市发展低碳经济实践的调研与思考[J].经济研究,2011（11）。

②中华人民共和国国家统计局，中国统计年鉴[S]，中国统计出版社,2013。

③“低碳消费”主要是针对碳排放的额度来讲的，它对消费品在生产、使用和后续处理过程中碳排放量都有一定的标准要求，要低于一个给定的合理值。

④“外部性”是一个经济学名词，指一个人的行为直接影响他人的福祗，却没有承担相应的义务或获得回报，亦称外部成本、外部效应或溢出效应。

有付出实际行动。①

低碳消费是一种高度理性的消费模式，它的发展有利于碳的良性循环，有利于缓解全球气候问题，它要求人们有较高的低碳意识和环保意识，从而选择低碳的、环境友好型的消费产品和服务，进而在满足人们基本生活的条件下使得碳排放量降到最低，因此，鞍ft市在发展低碳经济的道路上，必须要重视公众低碳意识水平的引导。

①“免费搭车”在经济学上是指不承担任何成本而消费或使用公共物品的行为，有这种行为的人或具有让别人付钱而自己享受公共物品收益动机的人称为免费搭车者。

# **第4**章 鞍山市碳排放因素分解分析

我们知道温室气体是由二氧化碳、甲烷、氟氯烃、六氟化硫、全氯化碳和氧化亚氮等六种气体组成的，在各温室气体中，二氧化碳对全球变暖的影响程度可达60%以上，而二氧化碳排放量持续增加的原因是工业的飞速发展对化石燃料的大量消耗，因此，研究鞍ft市低碳经济的发展即是在发展经济的同时减少二氧化碳的排放量。

## **4.1** 鞍山市二氧化碳排放量估算

在2007年的IPCC论坛上指出：工业化发展导致的化石燃料的消耗是造成二氧化碳排放量持续增长的主要原因，化石燃料燃烧引起的世界碳排放总量高达

90%以上，此数据不包括人类砍伐树木，破坏生物生存环境引起的生物种量减少而增加的二氧化碳排放，据此我们可以看出化石燃料燃烧对全球变暖的影响是非常大的。①

本文根据鞍ft市能源消费的特点，依据《鞍ft统计年鉴》中的数据，选取了目前鞍ft市所消费的能源中比较有代表性的六种能源来估算鞍ft市二氧化碳排放量，需要说明的是，这里计算的鞍ft市碳排放量会有一定的误差，首先，本文釆用的是IPCC的碳排放估算法以及碳排放系数，所得结果可能会与其他方法计算出的结果有一定偏差；其次，本文所计算的碳排放量指的是能源消耗所产生的碳排放量，并未包括工业生产中产生的碳排放以及人们生活产生的碳排放；再次，由于搜集数据以及计算方法的局限，我们只能选择有代表性的六项能源，即煤、洗精煤、原油、汽油、柴油、天然气进行计算，然后通过对这六项能源进行计算，从而折算出鞍ft市的碳排放量。根据《鞍ft统计年鉴》的数据，本文选取了2001-2012年（2004年、2008年数据缺省）这12年来的地区生产总值和人口数量以及上述所说的六种能源消耗量，如下表：

①王铮，朱永彬.各国各省区碳排放量状况及排放对策研究[J].战略与决策研究,2008(2)：109-115.

表 5-1 鞍ft市2001-2012年能源消耗量、地区生产总值、人口

| 年份 | 原煤  （万吨） | 洗精煤  （万吨） | 原油（万吨） | 汽油（万吨） | 柴油（万吨） | 天然气  （万立方米） | 地区生产  总值（亿元） | 历年人口  （万人） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2001 | 703.1 | 652.3 | 112.7 | 1.9 | 4.6 | 341 | 506.5 | 344.2 |
| 2002 | 637.2 | 661.1 | 96.5 | 1.8 | 5.8 | 298 | 571.5 | 344.7 |
| 2003 | 735.5 | 656.1 | 85 | 2.1 | 6.3 | 94 | 647.7 | 345.3 |
| 2005 | 970.5 | 780.4 | 120.7 | 2.7 | 12.4 | 223 | 958.5 | 347.6 |
| 2006 | 880 | 867.8 | 19.3 | 2 | 14.6 | 303 | 1122.1 | 349 |
| 2007 | 977.5 | 893.7 | 31.5 | 2.3 | 18.4 | 0 | 1299.6 | 350.2 |
| 2009 | 792.6 | 971.9 | 32.8 | 4.1 | 18 | 2 | 1730.5 | 352 |
| 2010 | 893.5 | 950.9 | 32.8 | 3.6 | 17.8 | 14 | 2125 | 351.8 |
| 2011 | 871.2 | 967.3 | 54.8 | 1.8 | 17.1 | 3 | 2398.8 | 351.6 |
| 2012 | 801.4 | 1023.3 | 71.3 | 1.2 | 14.3 | 467 | 2429.3 | 350.4 |

数据来源：鞍ft市统计局、国家统计局鞍ft调查队编写：鞍ft统计年鉴，鞍ft出版社,2002-2013.

由表5-1可见，自2001至2012年，鞍ft市原煤的消耗量呈倒“U”型，从2001

年到2005年一路上涨，2006年小幅回落，在2007年达到顶峰，之后便有所下

降；洗精煤的消耗量几乎是一路上涨，从2001年的652.3万吨涨到2012年的

1023.3万吨，涨幅达56.9%，年均涨幅超5%；原油的消耗量在2001年到2005

年高达100万吨左右，而2006年对比2005年下降84%之多，下降原因未知，之

后逐年缓慢上涨；汽油的消耗量较稳定，多数年份在2万吨左右，只在2009 年

和2010年两年较高；柴油的消耗量从2001年开始逐年上涨，偶有小幅回落，从

2001年到2012年，涨幅高达210.9%；天然气的消耗量在2007年到2011年很少，

其余年份平均达到约288万立方米，天然气消耗量变化较大，变化原因由于数据

的缺省无法得知；另外，鞍ft市的地区生产总值逐年大幅上涨，从2001年的506.5

亿元涨到2012年的2429.3亿元，涨幅高达379.6%；而鞍ft市的人口变化很小，

在349万人左右上下浮动，可见，不同的能源消耗量的变化差异较大，那么要分析鞍ft市能源消耗，我们需要一个折算系数，把不同的能源都折算成标准煤来计算。

得到能源消耗量以后，我们可以估算出能源消耗产生的二氧化碳的排放量，我们先分别计算各种能源的碳排放量，然后加总求和，计算公式如下：

C=*i Ei**Mi**Ni*

（5.1）

上式中：

*Ei*为第i种能源的消耗量；*Mi*为第i种能源标准煤折算系数；*Ni*

为第i种能源碳排放系数；

本文所用六项能源标准煤折算系数以及碳排放系数如下表所示：

表 5-2 各种能源的标准煤折算系数（kg标准煤）及碳排放系数

| 能源种类 | 原煤(kg) | 洗精煤  （kg) | 原油(kg) | 汽油（kg） | 柴油（kg） | 天然气(kg/m3) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 转化系数 | 0.7143 | 0.9000 | 1.4286 | 1.4714 | 1.4571 | 1.3300 |
| F(t(C)/t) | 0.7559 | 0.7559 | 0.5857 | 0.5538 | 0.5921 | 0.4483 |

数据来源：国家发改委能源所，中国可持续发展能源暨碳排放情景分析综合报告,2003。

根据公式（5.1）我们可以计算出鞍ft市各类能源折算出的标准煤消耗量，从而计算出各类能源的碳排放量及人均排放量，这些数据可以让我们更加直观的看到鞍ft市近年来的二氧化碳排放量的变化。

表 5-3 鞍ft市2001年-2012年能源消耗总量、碳排放总量、人均碳排放量

| 年份 | 碳排放总量（万吨） | 能源消耗总量（万吨标准  煤） | 人均碳排放量（吨） |
| --- | --- | --- | --- |
| 2001 | 923 | 1260.25 | 2.68 |
| 2002 | 881.2 | 1199.5 | 2.56 |
| 2003 | 921.8 | 1249.68 | 2.67 |
| 2005 | 1168.95 | 1590.36 | 3.36 |
| 2006 | 1096.08 | 1461.8 | 3.14 |
| 2007 | 1179.89 | 1577.75 | 3.37 |
| 2009 | 1135.47 | 1519.99 | 3.23 |
| 2010 | 1175.09 | 1572.15 | 3.34 |
| 2011 | 1190.53 | 1598.72 | 3.39 |
| 2012 | 1202.12 | 1618.49 | 3.43 |

数据来源：鞍ft市统计局、国家统计局鞍ft调查队编写：鞍ft统计年鉴，鞍ft出版社,2002-2013.

通过表5-3，将鞍ft市不同种类能源消耗量折算成标准煤消耗量以后，我们可以更加直观的看出鞍ft市从2001年到2012年的能源消耗量是呈上升趋势的，

鞍ft市的二氧化碳排放量也是呈阶段性上升的，从2001年到2012年，碳排放量

由923万吨上升到1202.12万吨，涨幅达30.2%，第一阶段，从2001年至2002

年，碳排放量下降了4.5%；第二阶段，从2002年到2005年，以2002年为基期，

碳排放量迅速增长了32.7%，年均增长高达10.9%；第三阶段，从2005年至2006

年，碳排放量又有小幅下降，下降6.2%；第四阶段，从2007年到2012年，碳

排放量几乎一路增长，人均碳排放量由2001年的2.68吨上升到2012年的3.43

吨，涨幅达28.0%，结合表5-1和表5-3可见，近年来鞍ft市人口增长缓慢，2009年后更是逐年减少，所以鞍ft市二氧化碳排放量的增长导致了鞍ft市人均碳排放量的增长。

将表5-3所示数据绘制成折线图可以更加直观的看出数据的变化情况，如下：



1800

1600

1400

1200

碳排放总量（万吨）

1000

800

600

能源消耗总量（万吨

标准煤）

人均碳排放量（吨）

400

200

0

图 5-3 鞍ft市2001年-2012年能源消耗总量、碳排放总量、人均碳排放量走势图

## **4.2** 鞍山市碳排放量的影响因素分析

### **4.2.1** **kaya**恒等式的碳排放的因素分解

kaya恒等式由日本Yoichi Kaya教授提出，根据kaya恒等式，一个国家或地区二氧化碳排放量的增长，主要取决于四个方面的因素，即人口、人均GDP（经济发展水平）、单位GDP能耗（能源强度）和能源结构。

Kaya恒等式的表达式为：

*CO**CO*2*PE* *GDP**POP*

（5.2）

2 *PE* *GDP POP*

上式中：*CO*2是二氧化碳的排放量；*PE*是能源的消耗量；*GDP*是国内生产

总值；*POP*是国内人口总量；*CO*2 是能源的单位碳排放量，即能源碳排放系数；

*PE*

*PE GDP*

是单位GDP的能耗，即能源强度；*GDP*是人均GDP，即经济发展水平。

*POP*

根据所选取的鞍ft市几种代表性能源，式（5.2）可以表达为：

*C*6

*C*6

( *PEi**Ci*

  *PE**GDP**POP*)

（5.3）

*I*1 *i*

*i*1

*PE* *PEi* *GDP* POP

上式中：*PEi* 为第i种能源在能源消费中的比重，即能源结构；

*PE*

种能源的单位碳排放量，即能源碳排放系数。

*Ci PEi*

为第 i

其中，（5.3）式中的能源强度并没有体现出在不同产业间的差异，但实际上不同产业间对能源的种类、消耗量和强度都有很大的差别，因此我们可以继续分解：

*I* *PE* 

3

*i*1





*PEi*

3

*i*1





*pei**GDPi*

3

*Pe* *y*

（5.4）

*GDP*

3

*i*1

*GDPi*

3

*i*1

*GDPi*

*i*1 *i* i

上式中：

*pei*为第i次产业的能源强度；*yi*为第i次产业产值占GDP比重。

### **4.2.2** 灰色关联分析法

1982年，邓聚龙提出了灰色关联分析理论，“灰色”意味着各个因素之间有着不确定的关系，该理论可以通过分析不同因素在变化过程中变化趋势的一致性，如果一致性越高，则代表他们的关联程度越高①，在这里由于我们要研究影响碳排放的几个因素的影响程度，所以在这里我们将灰色关联分析方法简化成线性方法来研究，在进行分析时，首先要选择参考数列与比较数列，参考数列能够反映系统的行为特征，比较数列指的是能够影响系统的行为的因素，在这里，参考数列是碳排放量，比较数列是人口、经济发展水平、能源强度、能源结构、产业结构，在分析之前，我们需要对数列进行一些均值化的处理，得到无量纲化的

参考数列*x*0比较数列*xi*，然后按照以下公式计算关联系数 ：

①邓聚龙. 灰色系统基本方法（汉英对照）[M]. 武汉：华中科技大学出版社,2005。

**(*K*)(min)  **(max) *x x*

（5.5）

*i*

上式中：

0*i*

(*K*)**(max) 0 *i*

*i*（*k*）代表在第*k*个时刻比较曲线*xi*和参考曲线*x*0的相对差值，它称为*xi* 对

*x*0在*k*时刻的关联系数；**为分辨系数，一般在0-1之间，通常取0.5；0*i*（*k*） 代

表在第*k*个时刻比较曲线*xi*和参考曲线*x*0的绝对差值，即0*i* (*k*)*x*0 (k)*xi* (k) ；

(min)是第二级最小差，(min) = min(min *x*0 (k)*xi* (k));(max)是第二级最大差，(max) = max(max *x*0 (k)*xi* (k)) 。

最后可以计算出参考数列与比较数列的关联度*Ri* ：

*R*1*n*

**( k

（5.6）

*I* *n* *k*1 *i*

其中，*Ri*越接近1，代表各个因素之间的关联度越高。

### **4.2.3** 鞍ft市碳排放影响因素的相关性分析

已知IPCC中碳排放系数是常量，那么综合（5.3）式和（5.4）式可知，鞍

ft市碳排放的影响因素有人口、经济发展水平、能源强度、能源结构、产业结构五项，在这里，为了简化分析，我们用人均GDP来代表经济发展水平，用鞍ft市全地区单位GDP能耗代表能源强度，用煤炭消耗在总能耗中所占的比重代表能源结构，用第二产业和第三产业的比重代表产业结构，利用鞍ft市2001年至

2012年的数据，我们可以得到以下表：

表 5-4 影响鞍ft市碳排放量的六项因素

| 年份 | 碳排放总量  （万吨） | 历年人口（万  人） | 人均 GDP  （元） | 能源强度  （吨标准煤/万元） | 煤炭比重 | 第二产业比重 | 第三产业比重 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2001 | 923 | 344.2 | 14715.3 | 2.49 | 0.40 | 47.76% | 44.07% |
| 2002 | 881.2 | 344.7 | 16579.6 | 2.10 | 0.38 | 48.25% | 44.23% |
| 2003 | 921.8 | 345.3 | 18757.6 | 1.93 | 0.42 | 47.96% | 45.40% |
| 2005 | 1168.95 | 347.6 | 27574.8 | 1.66 | 0.44 | 54.62% | 39.53% |
| 2006 | 1096.08 | 349 | 32151.9 | 1.30 | 0.43 | 54.78% | 39.78% |
| 2007 | 1179.89 | 350.2 | 37110.2 | 1.21 | 0.44 | 54.93% | 40.37% |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2009 | 1135.47 | 352 | 49161.9 | 0.88 | 0.37 | 52.79% | 42.44% |
| 2010 | 1175.09 | 351.8 | 60403.6 | 0.74 | 0.41 | 54.32% | 41.30% |
| 2011 | 1190.53 | 351.6 | 68225.3 | 0.67 | 0.39 | 53.40% | 41.99% |
| 2012 | 1202.12 | 350.4 | 69329.3 | 0.67 | 0.35 | 53.23% | 41.65% |

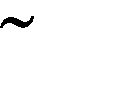
数据来源：鞍ft市统计局、国家统计局鞍ft调查队编写：鞍ft统计年鉴，鞍ft出版社,2002-2013.

对上表中数据进行无量纲化处理，所用的是均值化处理公式：

*X*(k) 

*Xi* (k)

*i* *x* （i=1,2,…,12） (5.7)



得到的无量纲化表如下表所示：

表 5-5 无量纲化处理后的影响鞍ft市碳排放量的六项因素

| 年份 | 碳排放总量  （万吨） | 历年人口  （万人） | 人均 GDP  （元） | 能源强度  （吨标准煤  /万元） | 煤炭比重 | 第二产业比重 | 第三产业比重 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2001 | 0.8488 | 0.9872 | 0.3735 | 1.8247 | 1.0000 | 0.9148 | 1.0473 |
| 2002 | 0.8104 | 0.9886 | 0.4208 | 1.5389 | 0.9420 | 0.9243 | 1.0511 |
| 2003 | 0.8477 | 0.9903 | 0.4761 | 1.4139 | 1.0437 | 0.9187 | 1.0790 |
| 2005 | 1.0750 | 0.9969 | 0.6999 | 1.2159 | 1.0821 | 1.0463 | 0.9396 |
| 2006 | 1.0080 | 1.0009 | 0.8160 | 0.9546 | 1.0675 | 1.0493 | 0.9455 |
| 2007 | 1.0850 | 1.0044 | 0.9419 | 0.8896 | 1.0986 | 1.0521 | 0.9594 |
| 2009 | 1.0442 | 1.0044 | 1.2477 | 0.6437 | 0.9247 | 1.0112 | 1.0087 |
| 2010 | 1.0806 | 1.0089 | 1.5330 | 0.5422 | 1.0078 | 1.0406 | 0.9816 |
| 2011 | 1.0948 | 1.0084 | 1.7316 | 0.4884 | 0.9663 | 1.0230 | 0.9980 |
| 2012 | 1.1055 | 1.0049 | 1.7596 | 0.4882 | 0.8780 | 1.0197 | 0.9898 |

数据来源：鞍ft市统计局、国家统计局鞍ft调查队编写：鞍ft统计年鉴，鞍ft出版社,2002-2013.

将表中的数据带入公式（5.5）和（5.6），得到各个因素的关联度表如下：

表 5-6 灰色关联分析法所得影响鞍ft市二氧化碳排放量各因素的相关性

| 因素 | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 关联度 | 0.7705 | 0.8221 | 0.9316 | 0.9425 | 0.9208 | 0.7713 |

其中，R1、R2、R3、R4、R5、R6分别代表人口、人均GDP（经济发展水平）、单位GDP能耗（能源强度）、煤炭比重（能源结构）、第二产业比重（产业结构）、第三产业比重（产业结构）与碳排放量之间的关联度。

根据表5-6，我们可以得出的结论如下：对鞍ft市二氧化碳排放量影响最大

的因素有煤炭比重、单位GDP能耗和第二产业比重，影响较小的是人均GDP、第三产业比重和人口，为了数据的准确性，再用SPSS软件进行另一种方法的测算，我们又得到下表：

表 5-7 SPSS软件计算所得影响鞍ft市二氧化碳排放量各因素的相关性

| 因素 | 二氧化碳排放量 |
| --- | --- |
| 人口 | 0.885 |
| 人均 GDP | 0.927 |
| 单位 GDP 能耗 | -0.891 |
| 煤炭比重 | 0.899 |
| 第二产业比重 | 0.913 |
| 第三产业比重 | -0.771 |

数据来源：鞍ft市统计局、国家统计局鞍ft调查队编写：鞍ft统计年鉴，鞍ft出版社,2002-2013.

根据表5-6，我们可以得出的结论如下：第一，鞍ft市的二氧化碳排放量和人口呈正相关，这表明，随着人口的不断增长，鞍ft市在生产和生活方面的需求增大，二氧化碳排放量增加；第二，鞍ft市的二氧化碳排放量和鞍ft市人均GDP呈正相关，这表明，随着鞍ft市经济发展水平的提高，鞍ft市的生产规模扩大，需要消耗更多的能源，从而二氧化碳排放量呈现递增状态；第三，鞍ft市的二氧化碳排放量和单位GDP能耗呈正相关，说明能源强度越大，生产同样GDP所需要消耗的能源越多，二氧化碳排放量越大；并且通过式（5.3）可知，三大产业的能源强度与总的能源强度呈正相关，因此我们可以说，每个产业的能源强度的增大都促进二氧化碳排放量的增加；第四，鞍ft市的二氧化碳排放量和煤炭比重的呈正相关，说明煤炭能源所占的比重越大，碳排放量越高；第五，鞍ft市的二氧化碳排放量和第二产业的比重呈正相关，意味着第二产业的比重越大，二氧化碳排放量越高；第六，鞍ft市的二氧化碳排放量和第三产业的比重呈负相关，意味着提高第三产业所占比重能够减小二氧化碳排放量。

综上所述，为了降低鞍ft市二氧化碳的排放量，我们可以通过减少人口、人均GDP、单位GDP能耗、第二产业比重，增加第三产业比重，然而，事实上，鞍ft市的人口增长缓慢，经济发展水平还有很大提升空间，我们不可能通过减少人口和人均GDP的方式来减少二氧化碳的排放量，因此，为了在保证经济发展的同时降低二氧化碳的排放量，比较实际的措施有调整产业结构、提高能源使用效率、发展低碳产业、优化能源结构等。

# **第5**章 低碳经济发展的国际和国内经验

中国的低碳经济起步较晚，许多国家的先进经验都值得我们学习利用，以英国、日本、德国三个在低碳经济发展方面起步较早、意识较高、发展较好的发达国家为例，横向比较国际上发展低碳经济的先进经验，为鞍ft市的低碳经济发展提供有益的借鉴。

## **5.1** 英国低碳经济的发展经验

英国最先提出了低碳经济的概念，也是最早发展低碳经济的国家，国内学者对于英国低碳经济发展的经验有着许多深入的研究，王飞等（2010）认为，英国低碳经济的成功主要是得益于“政府投资，企业运作”的模式，政府重视低碳经济的发展，不断完善相关政策和配套设施的建设，加大对企业研发低碳技术的投资；

①陈伟（2009）指出，英国是低碳经济的先行者，是第一个提出“低碳经济”的国

家，第一个征收气候税的国家，第一个立法规定温室气体减排目标的国家，第一个立法约束“碳预算”的国家；②孙璐等（2014）指出，英国所消耗的化学能源有

80%是来自于城市，主要是由建筑和交通所消耗的，因此，英国政府通过了一项对伦敦的交通拥堵进行收费的立法，所得费用用来建设公共交通，并且推出了更多经济适用房来减少建筑耗能。③

英国在提升国民低碳意识、研发推广低碳技术、规划低碳城市、建立完善政策法规、建立碳信托公司等方面，英国都取得了很好的成绩，其中最有效的是发展低碳环保技术，④英国政府始终坚持不断加大低碳技术的投入，推动低碳技术创新，促进英国低碳经济的发展，从2002年到2008年的七年间，英国政府每年拨款5亿英镑用于研发可再生能源技术，2009年，英国公布了名为《英国低碳转换计划》的国家低碳战略性文件，明确了英国到2020年涉及能源、工业、交通和住房等多方面的低碳行动路线图，这标志着英国正式转型成为低碳国家，目前，英国在海上风能、海藻能等可再生能源的开发利用方面已经走在了世界的前列，并在苏格兰地区建立了世界上第一个海洋能源中心，英国深知研发和推广低碳技术是实现低碳经济的重要途径，并取得了非常瞩目的成效，这也正是世界各

①王飞， 丰志勇， 陈建. 英国发展低碳经济的经验浅谈[J]. 生态经济,2010，（4）：49-51.

②陈伟，中国科学院武汉文献情报中心，中国科学院国家科学图书馆武汉分馆.推进低碳经济建设应对能源气候挑战——英国低碳转型战略计划解读[J].新材料产业，2009，（11）：72-75.

③孙璐, J. Jones P. 浅谈生产型低碳城市的路径与困境——以英国低碳建筑计划为例[J]. 建筑与文化, 2014，（2）。

④叶海英. 向英国低碳经济学什么. [http: //www. weather. com. cn,](http://www.weather.com.cn/) 2010-3-24.

国需要努力的方向。①

## **5.2** 日本低碳经济的发展经验

日本一直是低碳经济非常积极的倡导者，早在2004年就成立了“面向2050年的日本低碳社会情景”研究小组，目前，日本在低碳经济发展方面有着许多先进经验，国内学者也进行了大量的研究，孙萍（2011）提出，日本政府积极的经济政策促进了低碳经济的发展，如中小企业采用指定的节能设备可以享受30%的折扣或7%的税额减免，对使用高效率新能源的建筑给予总投资三分之一的补助等；②董冬（2010）提出，日本运用了创新的减排机制“分业种减排法”，取得了一定的效果，并分析了该方法的实施阻力；③唐丁丁（2009）指出，日本政府在2008年通过了“低碳社会行动计划”，提出要在五年内把家用太阳能发电系统的成本降低50%，并鼓励人们追求简朴的生活，不以大量消费来寻求一些生活富足的感觉。④日本基于两方面的原因高度重视低碳经济的发展：一方面是因为日本有着独特的地理环境和资源稀缺的自然条件，这使得全球气候变化对日本产生的影响远大于其他国家；另一方面是20世纪90 年代，日本经济遭受金融危机的重创，近年来，日本在发展低碳经济方面采取了制定相关法律、加强国际合作、改善消费结构等多种措施，并取得了不错的成效，其中最有效的还要属制定一系列的法律法条，日本拥有最完善的低碳经济法律体系，先后制定了《环境保护法》、

《21世纪生态环境立国战略》、《促进资源有效利用法》、《新国家能源战略》、《石油替代能源促进法》和《绿色经济和社会变革》等法律，并且还依据产品性质制定了细致的法规，如《家用电器回收法》、《食品回收法》、《促进容器、包装分类回收法》、等，日本构建了以立法为指导，由相关法条作为中心内容，以有关部门的实施令作补充的金字塔式的能源法律体系，日本的实践充分证明，强有力的立法手段可以推动低碳经济的发展。⑤

## **5.3** 德国低碳经济的发展经验

德国在发展低碳经济方面一直处于世界前列，尤其是在新能源开发和环保技术研发领域，许多经验值得我们借鉴，国内学者对此也有许多研究，徐琪（2010）认为，德国所建立的低碳相关的法律体系是欧洲国家之中最完善的，包括整体环

①王爱兰.发达国家发展低碳经济的策略与经验[J]. 国家行政学院学报, 2010(2)：109-112.

②孙萍.日本低碳经济发展经验及启示[J].中国市场，2011,（52）：113-114.

③董冬.日本低碳经济发展分析[D].吉林大学,2010。

④唐丁丁.日本发展低碳经济的启示[J].世界环境，2009，（5）：62-64.

⑤邵冰.日本低碳经济发展战略及对我国的启示[J].北方经济，2010(4)：27-28.

境规划法案、废弃物处理法案、新能源开发法案等；①沈海滨（2010）指出，德国提倡建设节能照明城，并且德国政府投资四千亿欧元在撒哈拉沙漠建设太阳能电厂，以满足欧洲15%的电力需求。②在德国，应对低碳经济发展问题，德国政府采取了一系列的措施：

一是出台了气候保护高技术战略，根据这项高技术战略，联邦教研部拟连续十年额外投入10亿欧元用于气候保护的技术研究，工业界也将相应投入一倍的资金用于开发气候保护技术，该战略确定了四个未来研究的重点领域，即气候预测和气候保护的基础研究、气候变化后果、适应气候变化的方法和与气候保护措施相适应的政策机制研究，根据这项战略，德国科技节和经济界就有机光伏材料、能源存储技术、新型电动汽车和二氧化碳分离与存储技术四个重点研究方向的建立联盟；

二是大力发展再生能源，德国出台了一系列有关可再生能源的法律来确保可再生能源的发展，《可再生能源法》规定，对可再生能源发电，政府要进行补贴，

《可再生能源发电并网法》为发电企业带来可观的利润，《可再生能源供暖法》保证了德国供暖问题等，可再生能源规模小、成本高，有着自身的局限性，但德国政府非常重视可再生资源的发展，除了出台相关法律法规外，也使用了补贴等方式来鼓励可再生能源的发展，如德国对沼气制造者和使用者给以补贴，以保证沼气价格和天然气的市场价格接近；

三是节约资源，提高能源使用率，德国政府通过对油、气、电等产品实施生态税来提高能源使用率，另外，为了鼓励企业节约资源，德国实施税收优惠制度，如规定要根据企业在节能管理方面取得的成效来决定企业是否享受税收优惠。

四是减少二氧化碳排放，德国制定了一系列法律法规来规范二氧化碳的分离和运输，并对二氧化碳排放较大的几个方面作出了针对性的努力，如通过修改机动车税来减少车的二氧化碳排放量，要求新车必须该车标明二氧化碳排放情况并说明节能效果，倡议欧洲航空一体化，对减排效果好的航空公司做出奖励等。

## **5.4** 国内低碳经济的发展经验

在我国，一些先进城市如北京、上海、广州等地发展低碳经济较早，成效较好，有一些值得借鉴的经验，如北京在2009年成立低碳能源研究所，该研究所是国家级的研究机构，为研究清洁能源做出很大贡献；北京市媒体与保险公司合作推出“北京市民低碳生活互动有奖问卷”，一定程度上扩大了低碳理念的影响

①徐琪，南京晓庄学院地理科学学院.德国发展低碳经济的经验及对中国的启示[J].世界农业,2010: 66-69.

②沈海滨.世界趋前的德国低碳经济[J].东方企业文化,2010，（13）。

范围，对人们的生活造成了积极影响；上海市于2012年建立上海市低碳科技与产业发展协会，为上海市的低碳发展提供了很好的技术支持和金融服务；广州市于2014年提出建设幸福广州、低碳广州的理念，政府的决策很好的引导了人们的行为。另外，其他省市也有很多好的发展经验供鞍ft市借鉴。

## **5.5** 国际和国内低碳经验对鞍山的启示

在研究了以上几个发达国家发展低碳经济的经验后，我们可以从中得到一些启示：如英国政府非常重视低碳技术的研发，花费大量财政投资来推动低碳技术的创新，这对低碳技术水平还较低的鞍ft市来说非常值得借鉴，德国的环境意识比其他国家高得多，低碳教育深入人心，低碳理念已经深入到了生产和生活的方方面面，德国很重视生态工业的改造，如著名的德国汽车产业已经全面启动了低碳技术，减少了温室气体排放量，德国并没有以经济指标为主要考虑，而是充分的考虑到了传统经济的发展对环境产生的影响，德国的经验使我们懂得了环保意识的重要性，日本在立法方面成绩突出，日本也是《京都议定书》的发起国，积极倡导并践行《京都议定书》，日本资源稀缺的特性不仅没有成为日本经济发展的弱点，而且成为了日本积极提高能源使用效率的机遇，这让自然资源极其丰富的我国更应该做出努力。

总的来看，这些成功经验与做法主要表现在以下四方面：

一是制定并完善低碳经济相关立法，许多国家制定了一些列有关低碳经济发展的法律法规，包括提出环保目标、提出激励性政策等。完善的法律为低碳经济的发展奠定了坚实的法律基础，这是值得我们借鉴的；

二是发挥政府职能，利用经济和市场手段进行调节，如通过征收二氧化碳税、提供可再生能源补贴、强化碳排放交易等方法来减少碳的排放量和推广新能源的使用，政府的这些措施不仅能够推动低碳经济的发展，推动可再生能源的发展和能源使用效率的提高，减少温室气体排放，同时还对经济发展起到了促进作用，值得我们学习；

三是大力发展低碳技术，开发新能源，可以看到，许多国家政府都投入了大量的人力物力进行低碳技术的研发和新能源的研发利用，因为在世界发展程度较高的今天，能源安全成了全世界在关注的问题，开发新能源、研究新技术已经成为了经济可持续发展的必经之路，目前，许多国家在积极推广应用太阳能、风能、潮汐能、生物质能等可再生能源方面都取得了很好的成效，低碳技术也为各国带来了不可估量的效益，因此，鞍ft市要在此方面做出更多努力；

四是加强低碳经济的国际合作，德国倡议欧洲航空一体化，在慕尼黑机场等地已经取得了很好的减排效果，西方七国集团在过去的20 年内在清洁能源方面

的投入一直在增加，国际碳交易体系的建立为低碳经济的国际合作奠定了基础，可见，加强国际合作有助于各国共同达成减排目标，共同解决全球气候变化问题。

# **第6**章 鞍山市低碳经济发展的对策建议

前文对鞍ft市碳排放量的影响因素进行了分析，得出的结论是：鞍ft市二氧化碳的排放量的影响因素有人口、经济发展水平、产业结构、能源结构和能源强度。人口和经济发展水平对碳排放量起到了促进的作用，但从实际应用上来看，我们需要保持经济发展水平的稳步增长，也不可能去改变人口，因此，要减少鞍

ft市的二氧化碳排放量，我们主要从调整产业结构、优化能源结构、降低能源强度三个方面入手。

调整产业结构可以通过降低高耗能的第二产业比重，提高第三产业比重，发展低碳产业来实现，优化能源结构可以从开发新能源、提高清洁能源的使用比例来实现，降低能源强度可以通过提高能源使用效率、加强低碳技术的研发来实现，另外，虽然人口和经济发展水平无法改变，但我们可以通过降低随着人口增长而不断增长的生活耗能来减少鞍ft市二氧化碳的排放总量，也可以通过“碳汇”或

“碳交易”、二氧化碳捕捉封存技术等的方式减少鞍ft市的碳排放量。

## **6.1** 调整产业结构

鞍ft市的产业结构以高能耗、高污染、低效率的产业为主导，要发展低碳经济，鞍ft市必须调整产业结构，转变经济发展方式，逐渐向低碳产业转变。

### **6.1.1** 走新型工业化道路并大力发展第三产业

纵观全球，世界各国的产业结构都有着如下的变化趋势：一是第一产业在经济中所占比重在大多数国家呈下降的趋势；二是第二产业在经济中所占比重在大多数国家呈上升趋势，但美、英等发达国家传统工业呈下降趋势；三是第三产业在经济中所占比重在各国都呈上升趋势，尤其是在许多发达国家，第三产业占比已经超过60%，从这些变化趋势中可以看出，世界各国在工业化阶段，工业一直是国民经济发展的主导部门，而发达国家在完成工业化之后，第三产业日益成为国民经济发展的主导部门。

鞍ft市近年来努力由以工业为主导的第二产业向第一、二、三产业并举转变，但目前是存在着第二产业占比大、第三产业发展落后的问题。因此，鞍ft市应该坚持市场调节和政府引导相结合，努力实现资源的优化配置；增强企业自主创新能力，提升产业技术水平；走新型工业化道路，以信息化带动工业化，以工业化促进信息化，走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、安全有保障、人力资源优势得到充分发挥的发展道路，努力推进经济增长方式的根本转变；

发展先进制造业、高新技术产业和服务业，加强基础设施建设，优化城乡区域产业结构和布局，优化对外贸易和利用外资结构，推进各产业协调发展。

从鞍ft实际来说可以大力发展温泉资源、风景名胜、人文娱乐等旅游产业：鞍ft市有着丰富的温泉资源，但是长期以来鞍ft市的温泉旅游难以形成规

模，主要是因为鞍ft温泉资源的开发无序、温泉项目不集中、宣传不到位等问题，因此政府应集中发展一些大的温泉项目，如汤岗子温泉城、千ft热岛玉温泉、中青旅温泉产业旅游项目、腾鳌温泉健康产业城等，并且在开发建设温泉项目时应充分考虑到低碳理念，一方面在建设和改造中运用低碳材料和节能减排技术，二是在项目运行过程中要减少碳排放，如交通方式采用新型能源、充分利用温泉水的热能等。鞍ft还有许多著名的风景，如千ft、玉佛苑、二一九公园等，但这些旅游资源并未得到充分的利用，应在保护好这些自然风光的生态环境的前提下进行更合理的开发改造，并且在改造过程中应多引入低碳元素，如开发低碳旅游产品、引进低碳垃圾处理设备等。

### **6.1.2** 积极发展战略性新兴产业

发展战略性新兴产业是国家一项重要战略任务，在当前经济运行下行压力加大的情况下，这对于保持地区经济长期平稳较快发展具有重要意义，战略性新兴产业主要包括七大类产业，即节能环保产业、信息技术产业、生物产业、高端装备制造产业、新能源产业、新材料产业和新能源汽车产业，目前，鞍ft市已经发展了精特钢及钢铁深加工、装备制造及工业自动化、化工新材料、菱镁特色新材料和光电光伏等五项战略性新兴产业，但这些产业还远不能构成鞍ft的支柱型产业，因此，鞍ft还应充分发挥市场配置资源的基础性作用，注重优化政策环境，激发市场主体积极性，加强自主创新，增强自主发展能力，加强国际交流合作，走开放式创新和国际化发展道路。

从鞍ft市新兴产业发展的实际状况来看，应大力发展物联网产业，由于物联网是基于计算机技术的产业，可以从具有良好的计算机方面基础的辽宁科技大学入手，加大对计算机软件园的科研投入，依托产学研相结合的方式发展物联网科技；鞍ft现有味邦制药、康博士制药、鞍ft制药等几大药厂，但存在着制药技术落后等问题，应大力发展生物技术产业，建设新型生物药物产业基地，提升药厂产品的科技含量；另外，有着“钢都”美誉的鞍ft应鼓励大型钢铁企业加大对节能环保产业的研发力度，如研发高效节能工业锅炉（窑炉）技术和装备、余热利用技术和装备、集中供热及区域热电联产技术和装备等。

### **6.1.3** 推动传统产业的低碳化发展

调整产业结构不是一朝一夕的事，降低碳排放切实可行的方法还有对传统产业进行低碳改造，传统产业的低碳化改造，对于鞍ft市这样的老工业城市发展低

碳经济有着至关重要的意义，例如，以钢铁业为例，我们可以从以下几个方面进行低碳化改造：一是加大企业自主创新力度，研发自动化生产系统，开发新技术，淘汰落后设备，降低生产成本，例如鞍钢自主研发了自动化炼钢系统，大大降低了生产成本，又通过应用TRT余压发电、高炉煤气CCPP等技术，配合提高煤气能源的利用效率等措施，大幅度降低了高炉能耗；①二是开发新能源，减少高碳能源产生的碳排放量，例如鞍钢鲅鱼圈分公司充分利用沿海优势，开发利用了风能、太阳能等清洁能源，减少了碳排放；三是增加低碳产品的研发和生产，例如鞍钢生产的超低碳IF钢，该产品运用到汽车上可以节约材料消耗和燃油消耗；

②四是对生产中的废弃物进行循环再利用，减少对环境的污染，例如鞍钢应用先

进的环保技术如烟气治理技术，将废弃物二次利用，进一步减少了排放到外界的二氧化碳。再比如，化工企业大量使用有机溶剂导致VOC物质含量增加，也增加了碳排放，政府可以通过政策引导和增加科研投入的方式使化工企业研发低

VOC技术与水性技术，从而进行低碳生产。③

## **6.2** 降低能源强度

### **6.2.1** 开发新能源并提高能源利用效率

鞍ft市消耗的能源主要为以煤炭和石油等为主的高碳能源，在消耗量最大的能源中，煤炭能源含碳量最高，其次是石油，最后是天然气，而对太阳能、风能、水能、核能、生物能等清洁能源消耗量很少，以2012年为例，鞍ft市2012年消

耗原煤801.4万吨，洗精煤1023.3万吨，原油71.3万吨，根据IPCC的标准煤折

算系数，鞍ft市煤炭和石油的消耗总量约为1617.9万吨标准煤，而2012年鞍ft市能源消耗总量是1618.5万吨标准煤，煤炭和石油的比例高达99%以上，高碳化的能源消费结构导致鞍ft市二氧化碳的排放量日益增大，这正是鞍ft市温室气体排放量居高不下的重要原因之一，然而，以煤炭为主的能源特点使得鞍ft市面临着繁重的节能减排任务，但同时也为鞍ft市低碳经济的发展提供了机遇，因此，鞍ft市应该从以下几个方面优化能源结构：

一是开发利用可再生资源，建立开源式能源体系，鞍ft市能源消耗主要以煤炭为主，新能源的开发和利用都还在起步阶段，太阳能、生物质能等可再生能源产出量不足1%，而且几乎无法利用水能、地热能，风能利用仍在探索阶段，可以说，鞍ft市的新能源方面还有很大的开发利用潜力，因此，在环境污染和节能减排的双重压力下，开发利用太阳能、风能、水能、地热能、生物能等清洁能源，

①李仲，朱建伟，王俊ft.4038m~3高炉低碳节能技术实践[J].鞍钢技术,2014，（5）

②潘秀兰，王艳红，梁慧智等.国内外超低碳IF钢炼钢工艺分析[J].鞍钢技术，2009，（1）：6-9.

③VOC物质是指在常温下容易挥发的有机物质的总称，常见的有甲醛、甲苯和二甲苯等。

逐渐减小煤炭、石油等高碳能源在鞍ft市能源消耗体系中的占比是必要的途径；二是提高能源使用效率，建立节流式的能源体系，鞍ft市属高耗能城市，提

高能源使用效率是缓解能源安全和环境污染问题的重要途径，一方面，鞍ft市应按照“共同但有差别的责任原则”将规划和管理能源利用效率目标分解到各行各业，例如，针对鞍ft市的主导产业钢铁业，应设定每一时间段的低碳指标，运用补贴或政策激励等方式鼓励企业对节能技术研发的投入，在生产的各个环节提高能源使用效率，引进高效节能设备，淘汰落后产能；另一方面，应建立企业完善的绩效考核和排污权交易机制，增强能源利用效率指标的透明度，引导全社会关注节能工作，允许各企业进行排污权的交易以用最少的温室气体排放量获得最大的经济效益。

### **6.2.2** 提高科学技术水平和鼓励低碳技术创新

“科学技术是第一生产力”，在发展低碳经济的过程中，低碳技术也正是第一动力，通过以上的论述，我们不难发现，世界各国都很重视低碳技术的发展，不惜花费重金和推行激励性的政策来鼓励低碳技术的创新，但是鞍ft市目前在低碳方面的技术比较缺乏，因此，鞍ft市政府应采取更有力的措施来研发推广低碳技术。

一是鞍ft市政府应该加大对低碳技术的财政投入，充分发挥政府的支持作用，促进开发新能源技术、提高能源使用效率技术等；二是鞍ft市政府应出台一些列鼓励发展低碳技术的政策，对研发低碳技术、使用低碳产品的企业给予补贴或税收优惠等，使企业自主淘汰落后产能，研发新技术，引进低碳产品；三是鞍

ft市应建立完善的责任考核机制，双管齐下的确保企业完成节能减排目标；四是鞍ft市应重视低碳教育和人才引进的问题，满足低碳技术创新所需要的人力；五是鞍ft市应以低碳技术创新为发展平台，组织地方政府间的技术合作和交流，探索低碳技术的创新，同时以技术转让等方式引进先进的低碳技术，建立具有鞍ft特色的低碳技术创新体系。

## **6.3** 转变生活观念

随着人口的不断增加，人们生活耗能产生的二氧化碳排放量越来越大，主要体现在建筑、交通、生活等几个方面，因此，我们提出相应的建议如下：

### **6.3.1** 减少建筑耗能

2008年，英国一场建筑展览会上，一套近乎“零排放”的新型生态住宅引起了世人的瞩目，该住宅有以下几个节能特点，一是可再生能源发电，有太阳能热水器和涡轮式风能发电机；二是绝缘隔热，屋内玻璃是三层真空，并在墙壁夹层填充了羊毛隔热层，减少了热量的流失；三是节约水源，水龙头采取低俗流动水

以便降低水的流量，洗衣等产生的生活废水用来冲洗厕所，余下的经过循环过滤系统回收利用。可见，我们可以通过利用太阳能、风能、地热能等减少建筑耗能，在建筑外墙和地板等地方加隔热层，在建筑材料方面应采用低碳环保材料等方式减少二氧化碳排放量。

鞍ft市地处东北，每年冬季较长，供暖耗能巨大，而鞍ft市又有着比较丰富的地热水资源，如果能将这部分资源采用统一管理配置的方式，利用回灌技术及水源热泵技术进行供暖，将给鞍ft市节约很多煤炭资源，有利鞍ft市的低碳经济发展，另外，如果能取缔落后小锅炉，合并供暖区域，转为高效节能的大锅炉来集中供暖，则又进一步减少了建筑耗能，此外在墙体保温材料上，建设选用无毒害高保温性能墙体保温新材料，降低室内外热交换率，从而降低热损失，间接提高了供暖效率，形成低碳良性循环。

### **6.3.2** 发展低碳交通体系

我国的交通能耗占总能耗的20%，①鞍ft市的交通耗能也很高，良好的交通体系不仅能够减少二氧化碳排放量，也能提高运载能力，满足人们日益增加的生活需求，已知每种交通工具的单位能耗是不一样的，以公共汽车为基准，自行车、快速公交有轨电车、轻轨、地铁、无轨电车、摩托车、小汽车的能源单耗分别为

0、0.3、0.4、0.5、0.8、5.6、8.1，②可见，公共交通的能耗远低于私人交通，因此，要发展低碳交通体系，我们要完善公共交通体系，减少私家车的二氧化碳排放量。

目前，鞍ft市公共汽车系统有着车站分布不足、运行中车辆调度不均、正点率考核不准、运力浪费等问题，无法满足人们的需求，例如，鞍ft西站作为一个重要的站点，经过的车次只有22路车，而且距离下一个站点铁西广场7.15公里，

行程需要39分钟，末班车次时间为21: 10分，这让许多旅客的通行非常不便利，增加了私家车的使用量，而且鞍ft市没有轻轨、地铁等公共交通设施，鞍ft市应该大力发展公共交通设施，同时对公交系统加以改进并投入使用更多低碳新能源公交车，满足人们的生活需求，另外，鞍ft的私家车数量持续增长，但是短期内减少私家车数量很难，因此，我们可以通过推行电动和混合动力车等新能源汽车的方式来减少碳排放。

### **6.3.3** 减少日常生活的耗能

据环保专家计算，人们的生活耗能已经达到社会总体耗能的40%，③因此，在减少碳排放方面，我们不仅要从生产方面入手，更要从生活方面把关，从身边

①杨阳.济南市住区建成环境与家庭出行能耗关系的量化研究[D].清华大学,2013。

②顾尚华.优先发展公共交通势在必行[J].现代城市研究，1997，（1）：38-41.

③李皓.环保专家：低碳，从40％的生活能耗做起[J].能源研究与利用,2011，（4）。

的小事做起，切实的把低碳理念融入到生活之中。

根据上文所述，日本发布了《家用电器回收法》、《食品回收法》等法条，通过立法的形式，把低碳的理念灌输到了人们生活的方方面面，取得了很好的效果，我们也可以参照这样的先进做法，通过政府立法的形式来引导、规范人们的行为，同时也要加强媒体的导向作用，在电视台制作播放宣传低碳的专题节目，对生活中的低碳模范进行表彰，在报纸杂志上多报道单位和个人的低碳事例和低碳窍门等，让人们意识到每个人都应该从自己做起，这样才能共同创造美好的低碳环境。另外，应在企业、机关、学校和社区多开展宣传活动，增强人们的低碳意识，例如，号召企业和机关减少公务用车，六层以下尽量少使用电梯，办公室空调和灯在无人时候及时关闭；在校园倡导举办用废旧物品制作低碳物品的活动；在社区号召人们多使用太阳能热水器等的清洁能源产品，使用节能灯泡、节能彩电等生活用品，废旧家用电器集中回收二次利用等。低碳是一种生活态度，低碳生活不应该是一时的新鲜，而应是生活的常态。

## **6.4** 强化政府职能

### **6.4.1** 出台和完善相关的低碳政策并引导企业走低碳生产道路

发达国家发展低碳经济经验告诉我们，要想低碳经济健康快速的发展，国家出台和完善相关的低碳政策起着非常重要的作用，如日本政府出台一系列的相关政策，不仅制定了具体的减排目标，还起到了非常好的引导作用，为日本低碳经济的发展奠定了重要的基础。

因此，鞍ft市除了要遵循我国现行的有关节能减排的政策外，还应该结合鞍

ft市目前的实际情况做进一步的调查，制定出适合鞍ft具体情况的低碳政策，合理引导企业发展低碳经济，一是鞍ft市应结合本地企业的实际情况，制定合理具体的低碳目标，细化到每个低碳指标，鼓励企业淘汰部分产能，引进节能设备，在生产的各个环节做好节能减排的工作；二是应推动重点领域的节能减排，淘汰一些高污染、高排放的企业；三是加强政府税收和财政方面的支持，对节能减排工作表现良好的企业实行技术补贴和税收优惠，鼓励企业在节能技术方面加大研发力量，例如，2015年1月26日，国家财政部与国家税务总局联合发布了“关

于对涂料征收消费税的通知“，要求自2015年2月1日起对涂料征收消费税，在生产、委托加工和进口环节征收，适用税率均为4%，而对施工状态下挥发性有机物(VOC)含量低于420克/升（含）的涂料免征消费税，此举能够引导印刷包装涂料等企业使用低VOC技术，降低挥发性有机物造成的碳排放量。

### **6.4.2** 加大宣传力度并鼓励全民参与低碳活动

政府要重视低碳经济发展，必须利用好公共机构的引导和示范作用，节能不

仅是企业的责任，更是每一个公民的责任，如果每个人都能在生活中做到低碳节能，形成全民节能的氛围，那么每个人都将享受到更好的环境质量。

一是政府应多组织低碳活动，号召全市人民参与到低碳活动中，如在企业、机关、学校、社区等开展广泛深入的宣传教育体验活动，号召大家节约水电、尽量减少生活垃圾、少开私家车、废物再利用等，使得绿色消费、适度消费的低碳理念深入人心；

二是充分利用媒体途径宣传，通过报纸、电视、网络等各种途径传播节能减排的科学知识，让人们充分意识到低碳生活的重要性，另外，也可以在社区举办低碳知识讲座，编写节能减排的宣传读物到中小学发放等，使得节能减排应该渗透到人们生活的每个领域，成为人们的自觉行动，成为人们健康生活的一部分；

三是政府一方面应先做好自身的节能减排工作，这样不仅能够节约资源、降低行政成本，还起到了非常好的示范作用；另一方面，政府还应担负起节能减排的领导责任，严格执行预算节约，制定有效的相关政策法规和激励制度，保证节能减排工作得到长久有效的实施。

## **6.5** 利用其他手段

### **6.4.2** 发挥碳汇作用

碳汇来源于《京都议定书》，含义是国家可以通过提高生态系统的有效管理来提高固碳能力、增加碳汇，所取得的成效抵消相关国家的碳减排份额，《京都议定书》还允许各国在清洁发展机制（CDM）下开展森林碳汇项目，鞍ft市2012

年绿化占地63.1平方公里，绿化率低，森林的作用比较小，鞍ft市应努力扩大绿化面积，发挥森林的“碳汇”作用，对减排工作作出一定的贡献，另外，鞍ft市发展CDM项目的主要难点还在于资金和技术的缺乏，政府应该在此方面加大扶持的力度。

### **6.4.2** 发展碳交易

碳交易也是来源于《京都议定书》，指的是将二氧化碳作为一种商品，把二氧化碳排放权用作交易，把市场机制作为解决二氧化碳等温室气体减排问题的新途径，根据鞍ft市的具体情况，可以立足于鞍ft市产权交易中心，建立碳交易中心，建立严格的交易制度，维护市场的交易秩序，同时注重第三方的核实与监管，加强政府的引导和宣传，保证“碳交易”的顺利进行，而目前鞍ft市的CDM项目才刚起步，应该加快该项目的开发，促进低碳工作的发展。

结**论**

在全球变暖的背景下，为了解决气候变化与经济增长之间的矛盾，发展低碳经济已经成为了全世界的共识，对于我国来说，发展低碳经济既是一个艰巨任务，也是一个重要机遇。

本文主要依据国内外的低碳经济发展的大背景，在对低碳经济相关概念和几个重要理论进行详细阐述的基础上，对鞍ft市低碳经济发展的现状及问题做了详尽的分析，运用kaya恒等式和灰色关联分析法和SPSS软件分解了影响鞍ft市碳排放的因素，并通过横向比较国际经验和纵向比较鞍ft市近几年的低碳发展，提出了一些可行性的对策建议。鞍ft市在低碳经济发展中做出了很多努力并已经取得了一定的成绩，比如说提高人们的低碳意识，淘汰落后产能，开发可再生能源，研发低碳技术，调整产业结构等。但是，由于低碳经济在鞍ft市乃至全国都刚刚起步，在发展的过程中难免遇到很多问题，总的来看，鞍ft市低碳经济的发展中存在的问题主要包括对能源消耗量高、需求的刚性强、对外依存度高，碳排放总量较多，产业结构不合理，公众的生活消费方式有待改善等，因此，本文在借鉴国外发达国家低碳经济发展经验的基础上，对鞍ft市低碳经济的发展提出了几点建议，主要是应该政府建立一个低碳发展的总体规划，加大对低碳经济的支持力度，调整产业结构逐渐向低碳产业转变，大力发展第三产业、低碳产业和战略性新兴产业；促进企业重点项目上的研发和实施，开发新能源，提高能源的利用效率，鼓励研发和引进低碳技术；减少建筑、交通和生活耗能；完善相关低碳政策，加强政府公共服务的引导和宣传等。

参考文献

[1]鞍ft市统计局，国家统计局鞍ft调查队.鞍ft统计年鉴[S],2013.

[2]保罗・霍肯.商业生态学[M].夏善晨，译.上海：上海译文出版社，2001.56－81.

[3]鲍健强，苗阳，陈锋. 低碳经济：人类经济发展方式的新变革[J]. 中国工业经济,2008,

（4）:155-159.

[4]曹清尧.西部地区低碳经济发展研究[D].北京：北京林业大学林业经济管理,2012。

[5]蔡林海.低碳经济：绿色革命与全球创新竞争大格局[M].北京：经济科学出版社，2009: 168－171.

[6]陈伟，中国科学院武汉文献情报中心，中国科学院国家科学图书馆武汉分馆. 推进低碳经济建设应对能源气候挑战——英国低碳转型战略计划解读[J]. 新材料产业, 2009，(11)：72-75.

[7]杜祥琬.对中国绿色低碳能源战略的探讨[J].太原理工大学学报,2010（5） 。

[8]邓聚龙. 灰色系统基本方法（汉英对照）[M]. 武汉：华中科技大学出版社,2005。

[9]董冬.日本低碳经济发展分析[D].吉林大学,2010。

[10]付允，马永欢，刘怡君，牛文元.低碳经济的发展模式研究[J].中国人口、资源与环境,2008,

（3）.

[11]顾尚华.优先发展公共交通势在必行[J].现代城市研究，1997，(1)：38-41.

[12]胡初枝，黄贤金，钟太阳，谭丹.中国碳排放特征及其动态演进分析[J].中国人口资源与环境，2008,18（3）:38-42.

[13]黄栋，李怀霞.论促进低碳经济发展的政府政策[J].中国行政管理，2009(5)：48-49.

[14]金乐琴，刘瑞.低碳经济与中经济发展模式转型[J].经济问题探索，2009,（1）:84-87.

[15]李加林，王艳红，张忍顺等.海平面上升的灾害效应研究--以江苏沿海低地为例[J].地理科学，2006, 26(1)：87-93.

[16]李爱仙，黄进，金明红等.推行循环经济理念大力发展我国资源节约与综合利用标准化工作

[J].中国标准化,2005(7):6-7.

[17]刘再起，陈春.全球视野下的低碳经济理论与实践[J].武汉大学学报，2010,（63）:770-775

[18]林伯强.中国二氧化碳的环境库兹涅茨曲线预测及影响因素分析[J].管理世界，2009,（4）: 27-36.

[19]刘志林，戴亦欣，董长贵，等.低碳城市理念与国际经验[J].城市发展研究,2009(6)：1-7.

[20]刘细良.低碳经济与人类社会发展[J].新华文摘，2009(1)：26－27.

[21]梁中.低碳产业创新系统的构建及运行机制分析[J].经济问题探索，2010(07)：141－145.

[22]李仲，朱建伟，王俊ft.4038m~3高炉低碳节能技术实践[J].鞍钢技术,2014, (5) .

[23]李皓.环保专家：低碳，从40％的生活能耗做起[J].能源研究与利用,2011，(4)。[12]牛文元.低碳经济是落实科学发展现的重要突破口[N].中周报道，2009,（3）:19.

[24]刘亚丽.走低碳交通之路，促城市可持续发展[J].综合运输，2010(1)：29-32.

[25]牛文元.低碳经济是落实科学发展现的重要突破口[N].中周报道，2009,（3）:19.

[26]潘秀兰，王艳红，梁慧智等.国内外超低IF钢炼钢工艺分析[J].鞍钢技术，2009，(1)：6-9.

[27]曲格平.从“环境库兹涅茨曲线”说起[J].绿叶，2006，(9)：13-15.

[28]全婵.长春市发展低碳经济对策研究[D].长春：长春理工大学产业经济学,2014。

[29]孙国茂. ft东低碳经济发展战略研究[J]. ft东经济战略研究，2009(11)：5-6.

[30]孙伟祖.发展低碳经济支撑经济转型\_鞍ft市发展低碳经济实践的调研与思考[J].经济研究,2011（11）。

[31]孙璐, J. Jones P. 浅谈生产型低碳城市的路径与困境——以英国低碳建筑计划为例[J]. 建筑与文化, 2014，（2）。

[32]孙萍.日本低碳经济发展经验及启示[J].中国市场，2011, (52)：113-114.

[33]邵冰.日本低碳经济发展战略及对我国的启示[J].北方经济，2010(4)：27-28.

[34]沈海滨.世界趋前的德国低碳经济[J].东方企业文化,2010，（13）。

[35]田立新，张蓓搭.中国碳排放变动的因素分解分析[J].中国人口资源与环境，2011,21（11）: 1-7.

[36]唐丁丁.日本发展低碳经济的启示[J].世界环境，2009，(5)：62-64.

[37]温艳.发展低碳经济的理论内涵研究[J].经济理论问题，2011,（8）:10-29.

[38]魏东，岳杰.低碳经济模式下的碳排放权效率探析[J]. ft东社会科学，2010,（8）.

[39]王理金，易启洪. 我国发展低碳经济的必要性及对策[J]. 郑州航空工业管理学院学报，2010,28(3)：16－19.

[40]吴晓江.转向低碳经济的生活方式[J].社会观察（上海），2008(6)：19－22.

[41]王亚柯，娄伟.低碳产业支撑体系构建路径浅议—以武汉市发展低碳产业为例[J].华中科技大学学报（社会科学版），2010(04)：95－99.

[42]王晨.低碳经济的内涵及理论基础浅析[J].时代金融，2010，(6)：58-59.

[43]王锋，辛欣.中国能源消费与经济发展的“脱钩”研究[J].中国市场，2010，(13)：69-71.

[44]王铮，朱永彬.各国各省区碳排放量状况及排放对策研究[J].战略与决策研究,2008(2)：109-115.

[45]王飞， 丰志勇， 陈建. 英国发展低碳经济的经验浅谈[J]. 生态经济，2010，(4)：49-51.

[46]王爱兰.发达国家发展低碳经济的策略与经验[J].国家行政学院学报，2010(2)：109-112.

[47]薛双喜，李龙刚.我国发展低碳经济的必要性及建议[J].企业科技与发展，2010（6）:1-2.

[48]徐琪.南京晓庄学院地理科学学院.德国发展低碳经济的经验及对中国的启示[J].世界农业, 2010: 66-69.

[49]袁优男.低碳经济的概念内涵[J].城市环境与城市生态，2010, 23(1)：43-46.

[50]余丽生，等.基于国际比较视角透析我国低碳经济发展取向[J].地方财政研究，2010(6)：49-53.

[51]佚名.鞍ft市低碳经济进展情况汇报[EB/0L][. ht](http://www.asdrc.gov.cn/)t[p: //www. asdrc. gov. cn.](http://www.asdrc.gov.cn/)

[52]佚名.将绿色注入每一个环节——鞍钢公司鲅鱼圈钢铁分公司节能减排纪实[J].环境教育,2014（10）。

[53]易广斌，董瑞斌.生态足迹理论及其应用[J].江西科学,2003（3）。

[54]叶海英.向英国低碳经济学什么. http: //www. Weather. com. cn,2010-3-24. [16]张明喜.我国开征碳税的CGE模拟与碳税法条文设计[J].财贸经济，2010（3）.

[55]杨阳.济南市住区建成环境与家庭出行能耗关系的量化研究[D].清华大学,2013。

[56]张艳秋，张抗. 对中国未来低碳能源约束下的能源构成和油气需求分析[J]. 中外能源,2010（1） 。

[57]张明喜.我国开征碳税的CGE模拟与碳税法条文设计[J].财贸经济，2010（3）.

[58]张爱军，李晓丹.我国发展低碳经济的政策选择[J].宏观经济管理，2010(1)：11-13.

[59]中华人民共和国国家统计局，中国统计年鉴[S]，中国统计出版社,2013。

[60] Jane Andrew, Mary A. Kaidonis, Brian Andrew, Carbon tax: Challenging neoliberal solutions to climate change, CriticalPerspectives on Accounting, 2010(7): 611-618.

[61] Kenneth E. Boulding(1996)," The Economics of the Coming Spaceship Earth", in Henry Jarreet (ed.) Environmental Quality in a Growing Economy, Baltimore MD: Resources for the Future, Johns Hopkins University Press.

[62] Peter Bisson, Elizabeth Stephenson, and S. Patrick Viguerie, Price for the earth,2010. [63]Department of Trade and Industry. Our energy future-creating a low carbon economy [R]. energy white paper,2003.

[64] Gene M. Grossman, Alan B. Krueger. Economic Growth and Environment [J]. Quarterly Journal of Economics, 1990, (110): 357-370.

[65] Arkinson Giles, et al. Measuring Sustainable Development: Macroeconomics and the Environment,1997.

[66] Wackernagel M, Onisto L, Bello P, et al. Ecological Footprints of Nations [R]. Toronto: International Council for Local Environmental Initiatives, 1997: 10- 25.

[67] Greg Marsden, Tom Rye. The governance of transportand climate change, JournalofTransportGeography, 2010(6):669-678.

[68] Susie Moloney, Ralph E. Horne, John Fien, Transitioning to low carbon communities-from behaviour change to systemic change: Lessons from ustralia, EnergyPolicy,2010(12):7614-7623. [69]OECD. Indicators to measure decoupling of environmental pressures from economic

Growth[R]. Paris: OECD, 2002.

[70] Ehrlich P R, Ehrlich A H. Population, resources, environment: issues in human ecology [M]. San Francisco: Freeman, 1970: 89-157. [62]Nicolas Stern. The Stern Review on the Economics of Climate Change[R]. 2006.

[71] Nicolas Stern. The Stern Review on the Economics of Climate Change[R]. 2006. [72] Panayotou T. Economic Growth and the Environmental[J]. Economic Survey of Europe.

2003, (2): 45-72.

[73] Ang B W, Zhang F Q, CHOI K H. Factoring Changes in Energy and Environmental Indicators through Decomposition [J]. Energy, 1998,23 (6): 489-495.

[74] John W. Halloran. Carbon-neutral Economy with Fossil Fuel-based Hydrogen Energy and Carbon Materials[J]. Energy Policy, 2007(35): 4839-4846.

[75] Kaya Y. Impact of carbon dioxide emission on GNP growth: interprelation of proposed scenarios [R]. Paris: Presentation to the Energy and Industry Subgroup, Response Strategies Working Group, IPCC, 1989: 1-25.

后**记**

光阴荏苒，我的学生生涯到这里竟也即将结束，回头看看，一路都是快乐与收获。

作为研究生的这几年里，我不仅提高了自己的学术能力，丰富了自己的专业知识，更是在学习和生活中学到了很多人生的道理，得到了很多温暖的关怀。

我要感谢我的导师孙晓霞老师，在我学习期间，她无数次给予我无私的帮助和关怀，让我能够在遇到任何困难的时候都还有前进的勇气，特别是在本文的写作过程中，不论是我所遇到的各种难题还是烦恼，孙老师都给了我很多的帮助和耐心的指导。当本文完成时，我不仅收获了更多知识，还学习到了孙老师对待学术的严谨和认真的精神，在此，我要再次感谢我的人生导师孙晓霞。

我要感谢这三年中其他的任课老师对我的指导，负责学生工作的老师对我的帮助和同窗同学对我的关心，也许前路不能与你们同行，但我愿在远方默默祝福，愿你们接下来的人生之路走得圆满、快乐。

我要感谢我最亲爱的亲人们和朋友们，不养儿不知父母恩，现在体会到了父母养育我的艰辛，感激我的每一位亲人对我成长过程的呵护和给予我的每一分的帮助，感谢我的朋友们在我二十几年的人生路上与我结伴、予我温暖，愿我的每一位亲人朋友都能够健康、幸福。

我还要感谢答辩委员会的各位专家能够给我这样一个机会来检验自己在研究生阶段的学习成果，由于我的个人的原因，本文的写作过程时间跨度比较大，论文内容受本人水平的限制，难免有所疏漏，敬请答辩委员会的各位能够指正，给我再进步的机会。

需要感谢的人太多，一路收获的太多，在此送上我最真挚的祝福，愿每个人身体健康，万事如意！