

# 中国能源报告(2008): 碳排放研究

China Energy Report (2008):  
CO<sub>2</sub> Emissions Research

魏一鸣 刘兰翠 等著  
范英 吴刚



科学出版社

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

# 中國能源報告(2008) 碳排放研究

China Energy Report 2008  
CO<sub>2</sub> Emissions Research

中國能源報社  
北京 100045



中國能源報社  
北京 100045

**中国能源报告(2008):**

**碳排放研究**

**China Energy Report(2008):**

**CO<sub>2</sub> Emissions Research**

魏一鸣 刘兰翠 等 著  
范英 吴刚

**科学出版社**

北京

## 内 容 简 介

全球气候变化是 21 世纪人类面临的最复杂的挑战之一。减缓气候变化的措施之一是减少温室气体的人为排放,这对人类使用能源特别是化石能源的方式提出了新的课题。中国作为世界上最大的发展中国家和第二大能源生产国和消费国,以及仅次于美国的第二大碳排放国家,中国的碳排放问题已经成为国内外学术界和各国政府共同关注的焦点。

本报告从能源利用与二氧化碳排放的角度入手,研究了能源利用与二氧化碳排放的关系、中国能源消费与二氧化碳排放特点、不同经济发展水平下二氧化碳排放的影响因素、中国碳密集部门二氧化碳排放的演变特征、中国区域二氧化碳排放演变、二氧化碳减排技术的减排能力及其影响、二氧化碳减排政策、国际碳市场机制及其对减排的影响、中国二氧化碳排放前景及有效的碳减排途径等重要问题。

《中国能源报告》根据国际国内能源经济形势的变化,每卷选择不同主题,进行有针对性的研究,突出研究的实证性和政策性,期望能为相关决策制定提供参考。《中国能源报告(2008):碳排放研究》是《中国能源报告》系列报告的第二卷。

本书适合能源与环境领域的政府公务人员、企业管理人员、高等院校师生、科研人员及相关的工作者阅读。

### 图书在版编目(CIP)数据

中国能源报告(2008):碳排放研究=China Energy Report(2008):CO<sub>2</sub> Emissions Research/魏一鸣等著.—北京:科学出版社,2008

ISBN 978-7-03-021728-8

I. 中… II. 魏… III. ①能源经济-研究报告-中国-2008②二氧化碳-排气-研究报告-中国-2008 IV. F426.2 X511

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 056798 号

责任编辑:刘宝莉 / 责任校对:陈玉凤  
责任印制:刘士平 / 封面设计:陈 敬

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>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2008年5月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008年5月第一次印刷 印张:16 1/4

印数:1—3 000 字数:350 000

定价:60.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

## 课题组成员

组 长：魏一鸣 范 英

成 员：（按姓氏拼音排序）

范 英 房 斌 郭 杰 韩智勇 焦建玲 梁巧梅

廖 华 刘兰翠 马晓微 王海博 王 恺 魏一鸣

吴 刚 张跃军 邹乐乐

# 能源与环境政策研究中心学术委员会

**主任：**徐伟宣（中国科学院科技政策与管理科学研究所原所长，研究员）

**副主任：**魏一鸣（中国科学院科技政策与管理科学研究所副所长，研究员）

方朝亮（中国石油天然气股份有限公司科技管理部副总经理，教授级高级工程师）

**委员：**（按姓氏拼音排序）

蔡晨（中国科学院科技政策与管理科学研究所学术委员会副主任，研究员）

陈晓田（国家自然科学基金委员会管理学科学部常务副主任，研究员）

范英（中国科学院科技政策与管理科学研究所室主任，研究员）

姜学峰（中国石油集团经济技术研究院发展战略所所长，高级经济师）

李善同（国务院发展研究中心原部长，研究员）

刘克雨（中国石油集团经济技术研究院副院长，教授级高级经济师）

卢思忠（中国石油天然气集团公司发展研究部副主任，教授级高级经济师）

汪寿阳（中国科学院数学与系统科学研究院副院长，研究员）

徐华清（国家发展和改革委员会能源所环境中心主任，研究员）

徐小杰（中国石油集团经济技术研究院海外投资环境研究所所长，高级经济师）

延吉生（国家科学技术部社会发展科技司处级调研员，高级工程师）

于景元（航天部710研究所原副所长，研究员）

张国珍（中国石油天然气集团公司科技发展部副主任，高级工程师）

周少平（中国科学院资源环境科学与技术局处长，研究员）

# 前 言

全球气候变化是 21 世纪人类面临的最复杂的挑战之一。减缓气候变化的措施之一是减少温室气体的人为排放，这对人类使用能源特别是化石能源的方式提出了新的课题。

能源是现代社会经济发展的基本要素。作为世界上最大的发展中国家和第二大能源生产国和消费国，以及仅次于美国的第二大碳排放国家，中国的碳排放问题已经成为国内外学术界和各国政府共同关注的焦点。因此，研究中国二氧化碳排放问题不仅有利于全面落实科学发展观，而且对实现国家的可持续发展，减缓全球气候变化具有积极的意义。

本报告从能源利用与二氧化碳排放的角度入手，针对当前中国二氧化碳排放现状及其历史演化、碳减排技术、碳市场、碳减排策略和政策领域的若干热点问题开展系统研究，期望能为中国未来的二氧化碳减排和应对气候变化战略与政策提供决策参考。本报告关注的主要问题包括：

## 1) 能源利用与二氧化碳排放

近年来，全球的二氧化碳排放量一直持续快速增长，全球平均气温也在不断升高，全球气候变暖已经是一个不争的事实。在分析全球能源消费特点的基础上，分析了能源利用过程中排放的二氧化碳与气候变化的关系，阐述了全球气候变暖对人类的深远影响。在可持续发展的框架下，从碳减排的角度讨论了我国面临的机遇与挑战。

## 2) 中国能源消费与二氧化碳排放特点分析

二氧化碳排放造成的影响是全球性的、长期的，但各国的排放责任差别很大。正确认识各国的二氧化碳排放历史与特点，有利于科学减排，公平减排。报告从历史累计排放量、人均排放量、二氧化碳排放强度、二氧化碳排放演变过程、最终消费等多个角度，系统分析了我国二氧化碳排放量的特点。

## 3) 不同经济发展水平下二氧化碳排放的影响因素研究

抑制二氧化碳等温室气体排放量的增长速度是世界各国为减缓气候变化形成的共识。但在不同的经济发展阶段，碳排放的主要决定因素有很大差异。那么，在不同的经济发展阶段，二氧化碳排放主要受哪些因素的影响，哪些因素起决定性的作用，收入水平对此是否有影响等问题成为学术界研究的课题，也是本报告重点研究的问题之一。

## 4) 中国碳密集部门二氧化碳排放的演变特征研究

碳密集部门是二氧化碳减排的重点领域，也是制定减排策略的关注重点。因此，有必要从部门的角度分析中国的二氧化碳排放量及碳排放强度的演变特征，探索其原因。以便科学地认识中国的二氧化碳排放与经济增长、技术进步、能源消费之间的内在联系，为未来的温室气体减排策略制定提供一定的科学依据。

## 5) 中国区域二氧化碳排放演变及比较分析

中国的二氧化碳排放不仅表现为排放总量的增长，也表现为区域的排放变化。中国

区域能源资源分布、经济发展极不均衡,经济发展、产业结构和能源强度的不同特点对各区域的二氧化碳排放的影响呈现不同的特点。因此,从区域的角度,比较中国区域的二氧化碳排放、人均二氧化碳排放、碳排放强度和电力生产的二氧化碳排放变化,有助于加深认识,科学决策。

#### 6) 二氧化碳减排技术的减排能力及其影响研究

技术进步与科技创新是有效减少二氧化碳排放的根本途径。在世界各国的努力下,各种各样的减排技术正在发展或已经成熟。不同的二氧化碳减排技术具有不同的技术经济特征、减排潜力和发展前景。具体分析减排技术是制定碳减排政策的基础。

#### 7) 二氧化碳减排政策模拟研究

能源环境政策对二氧化碳减排具有重要影响。通过引入有利于促进减排的政策,使得排放成本内部化,对市场行为进行调控,能促使生产者和消费者改变生产和消费方式,从而达到减少碳排放的目的。报告对碳排放税和碳排放贸易这两大目前主流的减排政策手段进行了分析。重点讨论了不同碳税方案对我国的经济增长、居民收入、消费、投资等各主要社会经济指标的潜在影响;不同碳税方案对我国能源密集型贸易部门生产及国际竞争力的影响;同时还分析了不同国家对我国碳排放交易市场政策的敏感性。

#### 8) 国际碳市场机制及其对减排的影响研究

《京都议定书》的正式生效不仅意味着发达国家的温室气体减排目标开始具有了法律约束力,同时也意味着利用市场机制减少温室气体排放的开端。目前全球碳市场已初步形成,在一定程度上促进了二氧化碳减排。报告针对国际碳市场的交易量、成交价格、碳市场的影响因素、碳市场与能源市场的关系、碳市场的流动性以及可再生能源发电 CDM 项目的社会经济影响评价等问题开展了分析,从而使我们更好地认识和利用国际碳市场。

#### 9) 中国二氧化碳减排展望

中国二氧化碳排放的前景如何,减排的有效途径有哪些,其社会经济影响如何,本报告在预测分析的基础上,探讨了这些至关重要的问题,提出了相应的政策建议。

《中国能源报告》是能源与环境政策研究中心完成的系列研究报告,每卷围绕特定的主题。报告在系统研究的基础上突出实证性和政策性,为决策者提供科学依据和决策参考。《中国能源报告》第一卷是《中国能源报告(2006):战略与政策研究》,重点研究了中国能源战略和政策相关的若干焦点和热点问题。出版两年来,得到了来自国内外从事能源经济与管理研究的同行、政府相关管理部门和能源企业的许多积极的反响和鼓励。

《中国能源报告(2008):碳排放研究》作为《中国能源报告》系列报告的第二卷,是能源与环境政策研究中心对二氧化碳排放相关的重大问题长期研究基础上形成的总结。为了体现碳排放问题研究的完整性和系统性,本报告中有部分章节的内容是在第一卷的基础上,经数据更新和修改后完成。

《中国能源报告(2008):碳排放研究》继续保持既针对具体问题的政策分析,也简要论述每一个问题的研究思路,采用的模型方法,以及数据来源和处理等内容的特点。



期望报告的出版在为决策者提供决策参考的同时，也能与从事能源与环境政策研究的同行们交流。

本卷报告的编写由魏一鸣、范英负责总体设计、策划、组织和统稿。第一章由魏一鸣、范英、吴刚、廖华、王海博完成；第二章由廖华、吴刚、刘兰翠、马晓微、范英、魏一鸣完成；第三章由刘兰翠、范英、魏一鸣完成；第四章由刘兰翠、魏一鸣、范英完成；第五章由刘兰翠、范英、魏一鸣完成；第六章由魏一鸣、刘兰翠完成；第七章由房斌、梁巧梅、魏一鸣、刘兰翠完成；第八章由梁巧梅、范英、郭杰、魏一鸣完成；第九章由张跃军、王恺、范英、魏一鸣、刘兰翠完成；第十章由范英、梁巧梅、吴刚、廖华、魏一鸣完成。韩智勇、焦建玲、邹乐乐等参与了本报告的部分章节的研究、讨论以及校对工作。本报告是能源与环境政策研究中心集体智慧的结晶。

在本报告的研究与撰写过程中，得到了国家自然科学基金重点项目(No. 70733005)、“十一五”国家科技支撑计划(2006BAB08B01)、国家杰出青年科学基金(No. 70425001)等的支持。先后得到了陈述彭院士、孙枢院士、彭苏萍院士、徐伟宣、于景元、何建坤、宋建国、马燕合、孙洪、徐俊、田保国、沈建忠、延吉生、黎懋明、乌家培、李善同、周寄中、陈晓田、张维、杨列勋、刘作仪、李若筠、葛正翔、牛文元、方朝亮、戴彦德、许永发、刘克雨、郭日生、黄晶、傅小锋、吕学都、李高、岗秦麟、李景明、冯三利、胡爱梅、刘修源、涂序彦、傅伯杰、潘教峰、冯仁国、肖云汉、顾基发、汪寿阳、黄季焜、计雷、蔡晨、李之杰、戴晓苏、池宏等专家和领导的鼓励、指导、支持和无私的帮助；国外同行 Tol S J, Hofman B, Martinot E, Drennen T, Jacoby H, Parsons J, MacGill I, Edenhofer O, Burnard K, Nielsen C, Nguyen F 等曾应邀访问能源与环境政策研究中心并做学术交流，他们曾以不同形式给予我们支持和帮助。值此，向他们表示衷心感谢和崇高的敬意！

特别感谢本报告引文中的所有作者！

限于我们知识修养和学术水平，报告中难免存在不足之处，恳请读者批评、指正！

魏一鸣

2008年3月8日于北京香山

# 目 录

## 前言

<b>第一章 能源利用与二氧化碳排放</b> .....	1
1.1 世界能源利用的特点 .....	2
1.1.1 能源是经济社会发展的重要驱动因素 .....	2
1.1.2 世界范围内能源强度持续下降, 各国降速差别较大 .....	3
1.1.3 不同发展阶段下能源消费部门分布差异明显 .....	4
1.1.4 世界能源消费结构以化石能源为主, 污染严重 .....	5
1.1.5 世界能源消费极不均衡 .....	6
1.2 化石能源使用与气候变化 .....	7
1.2.1 全球变暖直接威胁人类生存环境 .....	7
1.2.2 人类工业化的生产活动是导致气候变化的最主要原因 .....	8
1.2.3 化石能源消费导致的碳排放是温室气体的主要来源 .....	10
1.3 全球碳排放的基本特征 .....	11
1.3.1 全球碳排放总量持续增加 .....	11
1.3.2 电力、工业和交通运输部门的碳排放量约占排放总量的 60%~70% .....	11
1.3.3 工业化国家碳排放量约占全球累计总量的 80% .....	12
1.4 减缓二氧化碳排放与可持续发展 .....	14
1.4.1 二氧化碳排放与经济社会发展 .....	14
1.4.2 减缓二氧化碳排放已成为可持续发展新的内涵之一 .....	17
1.4.3 中国减缓二氧化碳排放的挑战与机遇 .....	18
<b>第二章 中国能源消费与碳排放特点分析</b> .....	21
2.1 中国能源消费特点 .....	22
2.1.1 能源消费总量大, 增速快 .....	22
2.1.2 近年低碳能源增长快, 比例较低 .....	23
2.1.3 能源结构与发达国家差异大, 尚存优化空间 .....	23
2.1.4 能源效率总体偏低, 区域差别大 .....	26
2.2 中国二氧化碳排放的总体状况 .....	29
2.2.1 排放总量增长迅速, 但历史累计量低于主要发达国家 .....	29
2.2.2 人均碳排放量较低, 低于发达国家和世界平均水平 .....	33
2.2.3 碳排放强度高于世界平均水平, 但下降较快 .....	35
2.3 中国一次能源消费的碳排放变化特征研究 .....	36

2.3.1	1980~2005 年碳排放量及排放强度	36
2.3.2	碳排放变化的研究方法	38
2.3.3	碳排放强度变化的结构分解分析	39
2.3.4	碳排放量变化的结构分解分析	40
2.4	本章小结	42
<b>第三章</b>	<b>不同发展水平下碳排放的影响因素研究</b>	<b>43</b>
3.1	人口、经济、技术与碳排放	44
3.1.1	碳排放的变化情况	44
3.1.2	人口的变化情况	44
3.1.3	人均实际 GDP 的变化情况	45
3.1.4	能源强度的变化情况	46
3.2	研究方法	47
3.2.1	STIRPAT 模型	47
3.2.2	数据来源	48
3.3	人口、经济、技术对碳排放的影响分析	49
3.4	本章小结	54
<b>第四章</b>	<b>中国碳密集部门碳排放的演变特征</b>	<b>57</b>
4.1	电力部门的碳排放变化特征研究	58
4.1.1	电力部门的碳排放现状	58
4.1.2	电力部门碳排放变化的研究方法	59
4.1.3	电力生产的碳排放系数变化的结构分解分析	60
4.1.4	电力消费的碳排放系数变化的结构分解分析	62
4.2	物质生产部门终端能源利用的碳排放变化特征研究	65
4.2.1	物质生产部门终端能源利用的碳排放演变的研究方法	67
4.2.2	碳排放强度变化的结构分解分析	67
4.2.3	二氧化碳排放变化的结构分解分析	69
4.3	工业部门终端能源利用的碳排放的演变特征	71
4.3.1	工业部门的碳排放现状	71
4.3.2	工业部门碳排放变化的研究方法	72
4.3.3	工业部门碳排放变化的原因分析	73
4.4	本章小结	78
<b>第五章</b>	<b>居民消费和出口贸易对碳排放的影响</b>	<b>81</b>
5.1	居民消费对碳排放的影响研究	82
5.1.1	城镇和农村居民消费现状	83
5.1.2	研究方法: 投入-产出模型	85
5.1.3	居民消费的碳排放	86

5.1.4	居民碳排放的影响因素分析	90
5.1.5	不同收入水平的城镇和农村居民碳排放分析	91
5.2	出口贸易对碳排放的影响研究	93
5.2.1	中国出口贸易现状	93
5.2.2	中国出口贸易隐含的碳排放分析	94
5.2.3	中国出口贸易隐含碳排放的影响因素	96
5.3	本章小结	97
<b>第六章</b>	<b>中国区域碳排放的变化特征研究</b>	<b>99</b>
6.1	碳排放的区域比较	100
6.1.1	碳排放总量的区域比较	100
6.1.2	人均碳排放量的区域比较	100
6.1.3	碳排放强度的区域比较	101
6.1.4	电力生产的碳排放系数的区域变化	102
6.2	区域碳排放变化的研究方法	103
6.3	1997~2005年区域碳排放的演变研究	104
6.3.1	经济增长对区域碳排放的影响分析	105
6.3.2	产业结构对区域碳排放的影响分析	106
6.3.3	能源强度对区域碳排放的影响分析	106
6.3.4	碳排放系数对区域碳排放的影响分析	107
6.4	本章小结	108
<b>第七章</b>	<b>碳减排技术及其影响研究</b>	<b>111</b>
7.1	二氧化碳减排的主要技术	112
7.1.1	可再生能源技术	112
7.1.2	新型发电技术	115
7.1.3	碳捕获与封存技术	117
7.1.4	节能技术	121
7.2	减排能力分析	123
7.2.1	可再生能源可有效减少碳排放,具有长期减排潜力	123
7.2.2	IGCC和NGCC已进入商业示范阶段,可实现节能减排的整体优化	124
7.2.3	CCS的减排效果明显,可实现近零排放	125
7.3	可再生能源替代发电的社会经济影响研究	126
7.3.1	中国能源与环境政策分析模型(CEEPA)	127
7.3.2	中国可再生能源替代发电的影响分析	128
7.4	本章小结	130
<b>第八章</b>	<b>二氧化碳减排政策模拟研究</b>	<b>133</b>
8.1	主要减排政策	134

---

8.2	碳税政策研究	135
8.2.1	碳税征收方案设计	135
8.2.2	碳税政策效果分析	136
8.2.3	碳税政策讨论	143
8.3	基于双边交易模型的碳价机制研究	145
8.3.1	双边交易模型	146
8.3.2	交易情景设定	148
8.3.3	碳价机制比较与分析	148
8.4	本章小结	152
<b>第九章</b>	<b>国际碳市场机制及其对减排的影响研究</b>	<b>155</b>
9.1	国际碳市场	156
9.1.1	基于配额的碳市场现状	158
9.1.2	基于项目的碳市场现状	159
9.2	欧盟碳市场与能源价格的关系研究	167
9.2.1	国际碳价与能源价格的关系	168
9.2.2	国际碳价与能源价格的协整关系研究模型	169
9.2.3	国际碳价与能源价格的互动关系分析	171
9.3	欧盟碳市场的流动性研究	181
9.3.1	市场流动性研究模型	181
9.3.2	数据选择和说明	182
9.3.3	碳市场流动性实证结果	183
9.4	中国清洁发展机制项目的社会经济影响评价	187
9.4.1	引入 CERs 价格的 CEEPA 模型	189
9.4.2	可再生能源发电 CDM 项目的宏观影响分析	190
9.4.3	可再生能源发电 CDM 项目对能源密集型和能源部门的影响	192
9.4.4	CDM 项目的地区性影响分析	194
9.5	国际碳市场发展面临的挑战	195
9.5.1	国际碳市场长远发展面临的不确定性	195
9.5.2	欧盟碳市场面临的挑战	195
9.5.3	CDM 项目市场发展面临的挑战	196
9.6	本章小结	197
<b>第十章</b>	<b>中国二氧化碳减排展望</b>	<b>199</b>
10.1	我国城市化和工业化进程中的主要碳排放驱动因素	200
10.1.1	经济增长	201
10.1.2	人口情景	201
10.1.3	城市化进程	202

10.1.4 技术进步	202
10.2 中国未来的二氧化碳排放	202
10.2.1 碳排放总量继续增长	203
10.2.2 人均碳排放持续增加但仍低于发达国家目前水平	203
10.2.3 中部地区碳排放量仍将占最大比重	204
10.2.4 区域碳排放强度存在明显差异	205
10.2.5 区域间的转移排放规模大	206
10.3 中国二氧化碳减排的途径	208
10.3.1 结构减排潜力巨大, 优化结构是减排的长远战略	208
10.3.2 生活行为对碳排放影响大, 引导居民消费模式作用显著	209
10.3.3 出口贸易隐含大量碳排放, 改善贸易结构是当务之急	209
10.3.4 技术进步能有效减少碳排放, 自主创新是根本途径	209
10.3.5 碳税政策能抑制碳排放增长, 但须特别关注对经济的负面影响	210
10.3.6 国际碳市场是减排的有效机制, 未来需积极参与并不断完善	211
10.4 政策建议	211
10.4.1 在国家能源战略中体现减排方向	211
10.4.2 加快低碳能源技术的研发	212
10.4.3 优化产业结构和能源消费结构	212
10.4.4 充分利用国际机制加速能源技术引进	212
10.4.5 加强减排政策的社会经济影响研究	213
10.4.6 加强减缓温室气体排放的宣传工作	213
参考文献	214
附录	223
附录 I 图目录	223
附录 II 表目录	227
附录 III Figures	229
附录 IV Tables	234

# Contents

## Preface

<b>Chapter 1 Energy Use and Carbon Dioxide Emissions</b> .....	1
1.1 Characteristics of world energy use .....	2
1.1.1 Energy is an important driver of socio-economic development .....	2
1.1.2 World energy intensity decreases continually with great difference from country to country .....	3
1.1.3 Differences of energy consumption distribution among sectors in different development phases .....	4
1.1.4 Fossil energy dominates world energy consumption structure .....	5
1.1.5 Uneven energy consumption .....	6
1.2 Fossil energy use and climate change .....	7
1.2.1 Global warming directly threatens the human environment .....	7
1.2.2 Industrial productivity mainly caused global climate change .....	8
1.2.3 Carbon emissions caused by fossil fuels combustion are the main sources of greenhouse gases .....	10
1.3 Basic Characteristics of world CO <sub>2</sub> emissions .....	11
1.3.1 CO <sub>2</sub> emissions increase continually .....	11
1.3.2 Electricity, industry and transportation sectors account for 60%–70% emissions of total CO <sub>2</sub> emissions .....	11
1.3.3 Industrialized countries accounts for 80% of world accumulated CO <sub>2</sub> emissions .....	12
1.4 CO <sub>2</sub> emissions mitigation and sustainable development .....	14
1.4.1 CO <sub>2</sub> emissions and socio-economic development .....	14
1.4.2 CO <sub>2</sub> emissions mitigation has become one of the new elements of sustainable development .....	17
1.4.3 Challenges and opportunities of CO <sub>2</sub> abatement for China .....	18
<b>Chapter 2 Analysis of energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions in China</b> .....	21
2.1 Characteristics of energy consumption in China .....	22
2.1.1 Huge energy consumption with high growth rate .....	22
2.1.2 Low carbon energy grows fast in recent years while small in proportion .....	23
2.1.3 Big difference in energy structure with certain potential .....	23
2.1.4 Low energy efficiency and big differences among regions .....	26

2.2	Overview of CO <sub>2</sub> emissions in China .....	29
2.2.1	CO <sub>2</sub> emissions grow fast while accumulated emission is lower than that of major developed countries .....	29
2.2.2	CO <sub>2</sub> emissions per capita is lower than the level of developed countries and worldwide average .....	33
2.2.3	CO <sub>2</sub> emissions intensity is higher than world average while decreases fast .....	35
2.3	Study on characteristics of CO <sub>2</sub> emissions from primary energy consumption in China .....	36
2.3.1	CO <sub>2</sub> emissions and its intensity during 1980—2005 .....	36
2.3.2	Method for studying CO <sub>2</sub> emissions change .....	38
2.3.3	Structure decomposition analysis of CO <sub>2</sub> emissions intensity .....	39
2.3.4	Study of structure decomposition analysis of CO <sub>2</sub> emissions .....	40
2.4	Summary .....	42
<b>Chapter 3 Study on impact factors of CO<sub>2</sub> emissions under different economic development levels .....</b>		<b>43</b>
3.1	Population, economy, technology and CO <sub>2</sub> emissions .....	44
3.1.1	Change of CO <sub>2</sub> emissions .....	44
3.1.2	Change of population .....	44
3.1.3	Change of GDP per capita .....	45
3.1.4	Change of energy intensity .....	46
3.2	Method for analysis .....	47
3.2.1	STIRPAT Model .....	47
3.2.2	Data sources .....	48
3.3	Impact analysis for population, economy and technology on CO <sub>2</sub> emissions .....	49
3.4	Summary .....	54
<b>Chapter 4 Evolution characteristics of CO<sub>2</sub> emissions in carbon-intensive sectors in China .....</b>		<b>57</b>
4.1	Study on characteristics of CO <sub>2</sub> emissions change in electricity sector .....	58
4.1.1	Current status of CO <sub>2</sub> emissions in electricity sector .....	58
4.1.2	Method for analyzing CO <sub>2</sub> emissions change in electricity sector .....	59
4.1.3	Structure decomposition analysis of CO <sub>2</sub> emissions coefficient in electricity production .....	60
4.1.4	Structure decomposition analysis of CO <sub>2</sub> emissions coefficient in electricity consumption .....	62
4.2	Study on characteristics of CO <sub>2</sub> emissions change from final energy use in	



material production sector .....	65
4.2.1 Method for analysis .....	67
4.2.2 Structure decomposition analysis of CO <sub>2</sub> emissions intensity in material productions sector .....	67
4.2.3 Structure decomposition analysis of CO <sub>2</sub> emissions in material production sector .....	69
4.3 Study on characteristics of CO <sub>2</sub> emissions change from final energy use in industry sector .....	71
4.3.1 Current status of CO <sub>2</sub> emissions in industry sector .....	71
4.3.2 Method for analysis .....	72
4.3.3 Analysis of CO <sub>2</sub> emission change in industry sector .....	73
4.4 Summary .....	78
<b>Chapter 5 Impacts from household consumption and export trade on CO<sub>2</sub> emissions</b> ...	81
5.1 Study on impact of household consumption on CO <sub>2</sub> emissions .....	82
5.1.1 Current status of household consumption in urban and rural areas .....	83
5.1.2 Method: input-output model .....	85
5.1.3 CO <sub>2</sub> emissions caused by household consumption .....	86
5.1.4 Impact factors analysis of household CO <sub>2</sub> emissions .....	90
5.1.5 Analysis of urban and rural household CO <sub>2</sub> emissions under different income levels .....	91
5.2 Study on impact of export trade on CO <sub>2</sub> emissions .....	93
5.2.1 Current status of export trade of China .....	93
5.2.2 Analysis of CO <sub>2</sub> emissions embodied in exports .....	94
5.2.3 Impact factors of CO <sub>2</sub> emissions embodied in export trade .....	96
5.3 Summary .....	97
<b>Chapter 6 Study on characteristics regional CO<sub>2</sub> emissions change in China</b> .....	99
6.1 Comparison analysis of regional CO <sub>2</sub> emissions .....	100
6.1.1 Comparison analysis of regional total CO <sub>2</sub> emissions .....	100
6.1.2 Comparison analysis of regional per capita CO <sub>2</sub> emissions .....	100
6.1.3 Comparison analysis of regional CO <sub>2</sub> emissions intensity .....	101
6.1.4 Comparison analysis of coefficient from electricity generation .....	102
6.2 Method for analysis .....	103
6.3 Analysis of regional CO <sub>2</sub> emissions during 1997—2005 .....	104
6.3.1 Impact of economic growth on regional CO <sub>2</sub> emissions .....	105
6.3.2 Impact of industrial structure on regional CO <sub>2</sub> emissions .....	106
6.3.3 Impact of energy intensity on regional CO <sub>2</sub> emissions .....	106