

# 盐化产业发展低碳经济的机制研究

## ——以自贡市为例

曾绍伦

(四川理工学院 经济与管理学院,四川 自贡 643000)

**摘要:**盐化产业作为高能耗、高污染和高排放的行业,面临巨大的节能减排压力;发展低碳经济已经成为盐化产业可持续发展的首要任务。对低碳发展的机制进行评述,分析自贡市盐化产业碳排放的现状,提出政府需要构建发展低碳经济的引导机制、驱动机制、规制机制和补偿机制,分析碳交易市场构建需要建立的定价机制、交易机制和产权机制,阐述行业部门可以构建的锦标机制、集群机制、认证机制和协调机制,而企业则必须完善激励机制、创新机制和协作机制;并就自贡市盐化产业在政府、市场、行业和企业四个维度下发展低碳经济的十四种机制进行具体分析。

**关键词:**低碳经济;发展机制;盐化产业;节能减排

**中图分类号:**X196

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-8580(2012)05-0036-06

### 一、引言

电力、煤炭、有色、建材、化工、钢铁等六大重点高耗能行业的能源消耗占全国的 45%以上(其中化工行业超过 10%),污染排放量(二氧化硫)占全国 70%以上,二氧化碳排放占全国工业的 35.7%(其中化工行业达 6%)。盐化产业作为重点高耗能产业之一,我国政府非常重视其环境保护与应对气候变化问题。国家发改委和环保部相继颁布了《清洁生产标准:氯碱工业(烧碱)》、《盐化工行业发展循环经济环境保护导则》、《烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产评价指标体系(试行)》、《清洁生产标准:纯碱行业》、《纯碱行业清洁生产评价指标体系(试行)》等行业标准和部门规章;另一方面,在发展低碳经济、应对气候变化的背景下,国家、行业和各省市都出台了相应的节能减排的规划,针对工业行业、盐化产业提出了明确的指标要求。《“十二五”节能减排综合性工作方案》(国发[2011]26号)、《“十二五”控制

温室气体排放工作方案》(国发[2011]41号)、《国家环境保护“十二五”规划》(国发[2011]42号)提出,到 2015 年,全国万元国内生产总值能耗比 2010 年下降 16%,化学需氧量和二氧化硫排放总量比 2010 年下降 8%,氨氮和氮氧化物排放总量比 2010 年下降 10%,单位国内生产总值二氧化碳排放比 2010 年下降 17%。《工业转型升级规划(2011—2015 年)》要求,到 2015 年,规模以上企业单位工业增加值能耗下降 21%,单位工业增加值二氧化碳排放量下降至少 21%,化学需氧量、二氧化硫排放量下降 10%;并明确提出,要严格氯碱、纯碱、无机盐、氟化工等行业准入。《工业节能“十二五”规划》提出了化工行业重点产品节能措施与目标,到 2015 年,烧碱综合能耗降至 330 千克标准煤/吨,纯碱工业综合能耗降至 320 千克标准煤/吨;淘汰北方海盐年产 30 万吨、湖盐年产 20 万吨以下的生产设施和真空制盐单套生产能力年产 10 万吨及以下的生产设备;并要求制盐工业要加快盐硝联产技术的引进和消化吸

收稿日期:2012-05-30

基金项目:四川省哲学社会科学规划项目(SC10E025);自贡市哲学社会科学研究规划项目(2011ZD04)

作者简介:曾绍伦(1974-),男,四川泸州人,副教授,博士研究生,硕士生导师,研究方向:环境经济与能源政策。

网络出版时间:2012-08-27 网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1676.C.20120827.1017.003.html>

收,推广三相流分效预热防结垢、热电联产等节能技术,开展制盐系统综合节能技术改造。

随着盐化工业的不断发展和生产规模的壮大,盐化产业在节能减排方面存在巨大压力。据测算,2011年受六大高耗能行业单位工业增加值能耗“不降反升”所累,“十二五”开局之年,工业全行业只能完成同比降低3%—3.5%,无法实现4%的节能目标<sup>[1]</sup>。虽然盐化工骨干企业经过巨大努力基本达到了国家规定的排放标准,但是就整个行业而言,与建设“两型”社会、走新型工业化道路、发展低碳经济的要求相比,仍有较大的差距。

低碳发展的本质是提高能源效率、降低能源强度的问题,核心是节能减排,与我国建设“两型”社会的目标高度契合。本文以自贡市盐化产业为例,通过对自贡市盐化产业碳排放的分析,研究盐化产业发展低碳经济的机制,探讨盐化产业发展低碳经济、促进节能减排的支持体系,为盐化产业节能减排、实现低碳发展提出对策建议。

## 二、文献综述

目前国外对低碳经济的研究主要围绕能源问题展开,如低碳经济模式下的能源开发<sup>[2]</sup>、能源系统建模<sup>[3]</sup>、能源结构<sup>[4]</sup>、电力系统安全性<sup>[5]</sup>、能源效率与能源政策<sup>[6]</sup>等。对低碳发展机制与政策的研究主要包括财政政策、技术创新与体制变革、投融资及管制等方面的机制与路径<sup>[7-9]</sup>,如 Shimada 等从社会经济结构调整、技术进步、土地规划、可再生能源利用、消费模式转变等方面阐述了低碳经济运行的长期机制<sup>[10]</sup>,Nader 从政府的视角提出了发展低碳经济的项目投资、监管实施、政策制定等路径和机制<sup>[11]</sup>。

国内对低碳经济或低碳发展的研究集中在中国经济低碳发展模式、途径与政策<sup>[12-16]</sup>,能源领域的区域能源利用问题<sup>[17]</sup>、低碳经济与能源技术创新<sup>[18]</sup>、节能减排与低碳经济<sup>[19]</sup>。就低碳发展的机制设计而言,主要从市场机制、规制机制、激励机制、财政税收机制等方面进行研究。如:杨志、郭兆晖从碳市场的经济学分析入手,提出以区域碳市场为基础,构建统一的国内碳市场<sup>[20]</sup>;彭冲分析了我国低碳经济发展的政府治理机制提的构建<sup>[21]</sup>;吴勇等建立了企业发展低碳经济的激励机制模型并进行了系统研究<sup>[22]</sup>;丁一构建了政府与企业之间的委托—代理模型,分析政府如何制定最优激励契约和选择合适的监督力度问题,探讨了企业承担风险和政府监督力度的影响因素<sup>[23]</sup>。刘卫国、李乾文建立了低碳经济的“锦标机制”模型,认为中央政府应加大财政转移支付力度以支持地方发展低碳经济,地方政府应

设立专门的低碳经济发展激励基金,地方政府应该以区域内企业实施低碳经济活动的努力水平为评判标准给予政策支持或财政补贴<sup>[24]</sup>;徐博认为,构建我国低碳经济发展的财政政策机制的意义就在于克服低碳经济发展的市场失灵,完善财政制度与体制,可以将低碳经济发展的外部效应内在化<sup>[25]</sup>;史东明从中国发展低碳经济的现实问题出发,探索了低碳经济的运行体系及其机制,包括立法、税收政策、政府补贴与管理体制,碳排放交易的供求机制、金融机制、交易机制、贸易机制、合作机制、指标分配机制等<sup>[26]</sup>。

另外,还有扶持机制、驱动机制、补偿机制以及认证机制的研究。如:黄龙、高杰分析了从发展低碳经济的直接和间接扶持机制的角度提出充分发挥税收激励的作用,加强融资担保支持和专业中介机构培育和建立有效的风险补偿机制等扶持机制的建议<sup>[27]</sup>;朴英爱认为,低碳经济的驱动机制涉及法律政策的调整、市场的构建、产权的设立、技术进步等因素的相互作用,短期内中国的减排行动应构建政府引领和助推碳排放权交易制度为基础的低碳经济驱动机制<sup>[28]</sup>。安福仁从低碳能源技术开发机制、生态环境补偿机制、低碳产品认证体系、碳排放约束机制四个方面研究中国低碳经济发展机制的构建<sup>[29]</sup>。

关于产业低碳发展的研究,主要从产业低碳发展的路径、方法、制度和政策等方面进行研究,包括产业结构调整<sup>[30-35]</sup>、技术创新<sup>[34][36]</sup>、产业聚群等<sup>[37]</sup>。对于具体产业或行业,如:能源电力行业<sup>[38-41]</sup>、钢铁行业<sup>[42-43]</sup>、煤炭工业<sup>[44]</sup>以及建筑行业<sup>[45]</sup>等,现有研究文献不多,且缺乏系统、深入的机制研究。基于此,本文以自贡市盐化产业为例,对具体产业的低碳发展机制进行研究,探讨区域产业发展低碳经济的机制与对策。

## 三、自贡市盐化产业碳排放的现状

### (一)自贡市盐化产业概述

四川省自贡市以盛产井盐闻名世界,盐业的发展,不仅催生了自贡化工产业,也通过地质勘探、钻井、采输卤、制盐、盐卤综合利用及教育、科研设计、装置制造、运输销售等,带动了地方经济的发展<sup>[46]</sup>。制盐及化工产业一直是自贡市的支柱产业和主导产业,是自贡市财政税收的主要来源。自贡的盐化产业链以盐业为源头,“两碱”为基础,形成了基础化工、精细化工、材料化工及制品为延伸的盐化工业发展格局(图1)<sup>[47]</sup>。自贡的盐化产业链,为国内少有的集资源开采到高新化工新材料生产为一体的产业基地。根据自贡市2011年统计年鉴,2010年自贡市盐化产业实现主营业务收入

191.2 亿元,同比增长 50.7%;实现利润总额 5.89 亿元,同比增长 111.1%;全市原盐产量达到 300 万吨,占四川盐产量的 40%,盐深加工产品生产能力达到 8 万吨/年,占全国总量的 20%;甲烷氯化物产量 6.42 万吨,居全国前列;氟橡胶产量占国内产能的 50%,国内第一。

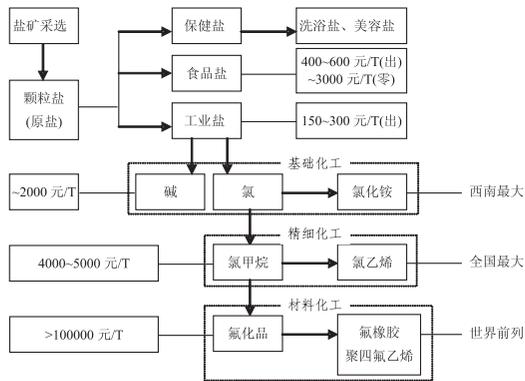


图 1 自贡盐化产业链

## (二) 自贡市盐化产业碳排放的现状

中国统计机构对碳排放总量没有专门的统计数据,已有的文献数据一般来源于以下四类:一是美国能源部 CO<sub>2</sub> 信息分析中心(CDIAC)公布的年度数据;二是美国能源情报署(EIA)公布的年度数据;三是国际能源总署(IEA)公布的数据;四是根据政府间气候变化专门委员会(IPCC)的方法测算数据。本文采用 IPCC 的公式对自贡工业及盐化产业碳排放总量进行估算:

$$CO_2 = \sum m_i \times \delta_i \quad (1)$$

式(1)中 CO<sub>2</sub> 为碳排放量; m<sub>i</sub> 为能源消费标准量; δ<sub>i</sub> 为 i 类能源的碳排放系数。由于统计数据中已经提供了各行业的能耗指标<sup>①</sup>(含电力消耗,标准煤),参照陈诗一采用的中国煤炭(标准煤)CO<sub>2</sub> 排放系数 2.763 kg/kgce<sup>[48]</sup>,可计算自贡工业及自贡盐化产业 CO<sub>2</sub> 的排放量(表 1)。

表 1 自贡市 2004—2009 年盐化产业和全市工业 CO<sub>2</sub> 排放量

年度	能耗(10 <sup>4</sup> t)		CO <sub>2</sub> 排放总量(10 <sup>4</sup> t)		
	盐化	全市工业	盐化	全市工业	盐化占比
2004	142.22	231.80	392.95	640.46	61.35%
2005	189.05	302.69	522.35	836.33	62.46%
2006	218.03	324.46	602.42	896.48	67.20%
2007	217.26	373.33	600.29	1031.51	58.20%
2008	225.98	359.23	624.38	992.55	62.91%
2009	220.93	357.06	610.43	986.56	61.87%

注:统计数据来源于《自贡市统计年鉴(2005—2010)》、自贡市经济和信息化委员会,经过整理计算。

从表 1 可以看出,自贡盐化产业能源消耗在全市工业能源消耗总量中比重在 60%左右,属于典型的高

能耗行业。而且,已有研究表明,2010 年,自贡盐化产业的二氧化硫、氨氮的排放量在全市工业污染排放中的比重分别高达 83.20%和 73.16%,废水、烟尘的排放量占在全市工业排放的 57.70%和 53.27%,化学需氧量和废气排放量也占全市的 1/3 左右<sup>[49]</sup>;由此可见,盐化业既是高能耗行业,也是环境污染重点监控行业,具有高能耗、高排放、高污染、高风险等特点。另一方面,随着自贡盐化工业的不断发展和生产规模的壮大,盐化产业的节能减排面临越来越大的压力。因此,自贡盐化产业的低碳发展问题是自贡工业行业和整个自贡市发展低碳经济的关键,促进盐化产业的节能减排,寻求盐化产业低碳发展,既是实现《自贡市“十二五”节能减排综合性工作方案》中“单位地区生产总值能耗比 2010 年下降 16%,单位工业增加值能耗比 2010 年下降 23.5%”这一目标的需要,更是盐化产业可持续发展的根本要求。

## 四、盐化产业低碳发展的机制

产业低碳发展问题涉及到政府、行业、市场、行业等主体,产业发展低碳经济必须以政府为主导、以企业为主体、以节能减排为主题,强调政府积极引导、公众主动参与,进而实现产业部门节约能源、提高能源效率、获取经济环境社会效益、推动地区之间的均衡发展 and 代际之间的公平。就政府而言,特别是政府主管部门,既要营造全社会特别是工业企业发展低碳经济的环境,为产业、企业节能减排构建实施各类低碳发展机制的基础,更要采取各种措施和出台相关政策推动产业低碳发展,拉动企业发展低碳经济,进而实现政府、行业、产业、企业的经济增长方式转变和发展模式转型的联动。就行业而言,需要着眼于国际国内环境和政策的调整,为整个产业部门及其行业内的企业低碳转型提供服务,为整个行业提供协同创新的平台,为企业以及企业与政府、企业与企业之间的技术创新、管理创新做好协调。就市场而言,主要是指碳交易市场,包括与发达国家之间的清洁发展机制(CDM)的实施和国内的碳排放权交易市场,CDM 目前已经较为成熟,但国内企业尚需加强对该市场的研究;国内碳交易市场目前刚刚起步,还处在试点阶段。作为碳减排的市场机制,不管是 CDM 还是碳交易,都必须在监管部门的推进下有序发展,成为低碳发展的有效措施,并有力地推进行业、企业低碳经济的发展(图 2)。

### (一) 与政府部门相关的低碳发展机制

如图 2 所示,政府部门可以通过财政转移支付支持欠发达地区、老工业基地相关产业开展节能减排;通

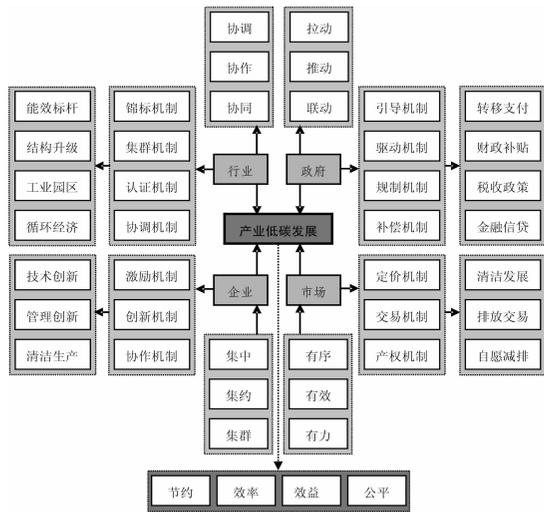


图2 产业低碳发展的机制

过财政补贴为部分工业行业和工业企业发展技能技术、减排技术提供资金扶持；通过税收政策如碳税、能源税、排污收费等对产业结构、产品结构、产业布局等进行引导和调整；通过金融信贷支持低碳技术创新、CDM 项目开发的行业和企业，并限制传统的高能耗、高污染、高排放的产业和企业的发展。

具体到盐化产业，作为自贡市的主导产业和支柱产业，需要充分研究国家和四川省的各类规划和政策，如《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》、《“十二五”节能环保产业发展规划》、《成渝经济区区域规划》、《四川省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《四川省“十二五”工业发展规划》、《四川省工业“7+3”产业发展规划》、《四川省工业八大产业调整和振兴行动计划》、四川省五大经济区域建设和“自泸内宜”一体化发展和大力发展沿江经济带等战略部署，在各类规划和政策的指导下发展低碳经济。地方政府部门除了要研究国家和四川省的宏观政策之外，还必须为盐化产业发展低碳经济提供引导，构建适合盐化产业低碳发展的引导机制、驱动机制、规制机制和补偿机制。

### (二) 市场机制

如前所述，低碳发展的市场机制可以分为国际 CDM 机制和国内碳交易机制。自贡市盐化产业在 CDM 项目开发方面已经有一定进展，如：2006 年 5 月，中昊晨光化工研究院（以下简称“晨光”）三氟甲烷分解 CDM 项目经国家发改委批准立项；2006 年 5 月 20 日，“晨光”顺利通过日本品质保证组织核查小组对其 6000t/a 二氟一氯甲烷生产装置核查，成为四川省第一家实施 CDM 项目的企业；2006 年 4 月，“晨光”与意大利跨国电力公司签订了出售碳排放权的意向协议。2006 年 6 月，“晨光”正式确定 CDM 项目采用国内自

主开发的等离子焚烧技术，每年可以减少 180 吨三氟甲烷的排放；2009 年，“晨光”实现焚烧可参与减排量计算的三氟甲烷 174.068 吨，合计减排 CO<sub>2</sub> 达 203.66 万吨<sup>[50]</sup>。但是，目前 CDM 项目开发仍然较为缓慢，尚需大力推进。

由于国内碳交易市场尚处在试点阶段，对于 CO<sub>2</sub> 的定价、交易、产权、指标分配等碳排放交易的若干机制尚未建立，因此，对于盐化产业低碳发展而言，需要在新建立的上述机制下参与国内碳交易。盐化行业、企业作为今后碳交易的市场主体之一，必须积极参与到上述机制的构建中，特别是产权机制、定价机制；由于盐化产业属于高能耗、高排放行业，参与上述机制的构建，对今后指标分配、参与碳交易将起到至关重要的作用。另一方面，由于碳交易处于试点阶段，盐化行业可以先行以自愿减排（VER）进行探索，积累今后参与碳交易的经验。

### (三) 与行业相关的机制

由于盐化产业的高能耗、高排放特性，在行业内建设生态工业园区、发展循环经济、推行能效标杆管理、推进工业结构和产品结构优化升级，构建盐化产业低碳发展的锦标机制、集群机制、协调机制和认证机制，对整个行业的协调可持续发展非常重要。例如：构建锦标机制，在全行业开展能效对标活动，可以树立能源效率的标杆企业，其他企业与标杆企业进行对标，发现节能减排的薄弱环节，进而进行改进；又如：以行业协会牵头协调，对节能减排的关键技术进行联合攻关，对生产环节进行环境评估、对产品进行生态认证，以生态工业园区为载体对相关生产企业进行整合，延伸产业链，打造产业集群（图 3）<sup>[47]</sup>。从行业管理的角度构建上述机制，可以有效地推进整个行业的低碳发展进程。

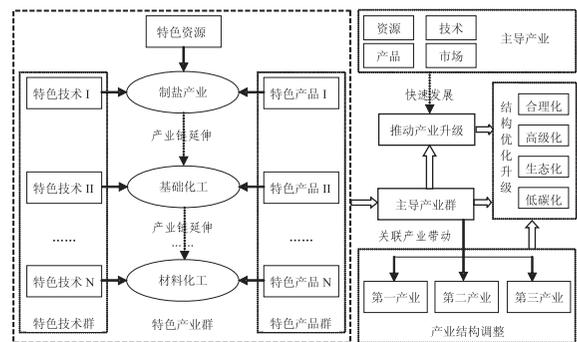


图3 自贡市盐化产业集群与产业结构调整、优化

### (四) 企业低碳发展的机制

企业作为国民经济的基本单元，也是产业的基本组成部分，企业的低碳发展是产业发展低碳经济的基础。盐化企业包括制盐和以盐为原料的基础化工、

精细化工、材料化工等企业。自贡市盐化产业已经形成了以久大制盐为龙头的舒坪工业集中区、以昊华鸿鹤为龙头的沿滩工业园区、以晨光为龙头的晨光工业园区，自贡盐化产业已经形成完整的产业链条，实现从卤水、制盐，到盐化工、精细化工、高分子材料化工全产业链的对接。就自贡市盐化企业发展低碳经济而言，需要构建激励机制、创新机制和协作机制，以节能减排为出发点，在企业内建立节能减排的激励与约束机制，开展循环经济和清洁生产，加强产业链上下游企业的协作，以管理创新和技术创新推动企业的节能降耗和污染减排。

## 五、结 语

盐化产业低碳发展机制的研究是自贡市盐化行业、盐化企业以及整个自贡市发展低碳经济的关键环节。自贡市盐化产业的低碳发展必须以政府为主导，以企业为主体，以节能减排为主题，引导行业、企业和公众的主动参与。地方政府部门需要起到拉动、推动和联动的纽带和作用，引导行业履行协调、协作和协同的功能，推进产业基地化、规模化、纵深化发展，在国家建立的有序、有效和有利的碳交易市场的基础上，以集中、集约和集群的模式助推企业发展低碳经济。

### 注释：

①统计数据中的能耗指标包含电力的使用，由于一次能源消耗只有2007、2009和2010年三年的调研数据，在此仅估算2004—2009年盐化产业和全部工业行业的全部能源消耗（包括电力），而且中国电力主要来源于燃煤发电；另一方面，目前从中央到地方的各类规划均采用单位GDP能耗指标，得到的结果完全可以说明盐化产业由于能源消耗的碳排放问题；以一次能源消费计算的CO<sub>2</sub>排放可参见本课题的其他成果。

### 参考文献：

- [1] 梁嘉琳.六大高耗能行业去年能耗“不降反升”[N].经济参考报,2012-02-24.
- [2] Podesta J,Stern T,Batten K.Capturing the Energy Opportunity: Creating a Low-Carbon Economy[R].Center for American Progress,2007.
- [3] Ekins P,Skea J.Making the transition to a secure and low-carbon energy system:synthesis report[R].UK Energy Research Centre,2009.
- [4] Sustainable Development Commission.The role of nuclear power in a low carbon economy[R].SDC position paper,2006.
- [5] Grubb M,Butler L,Twomey P.Diversity and security in UK electricity generation:The influence of low-carbon objec-

- tives[J].Energy Policy,2006,34(18):4050-4062.
- [6] Fuller MC,Portis SC,Kammen DM.Toward a low-carbon economy:municipal financing for energy efficiency and solar power[J].Environment:Science and Policy for Sustainable Development,2009,51(1):22-32.
- [7] Begg I.EU expenditure to support transitions to a low carbon economy[R].European Institute,London School of Economics,2009.
- [8] Foxon TJ,Pearson PJG.Towards improved policy processes for promoting innovation in renewable electricity technologies in the UK[J].Energy Policy,2007,35(3):1539-1550.
- [9] Richardson BJ.Climate finance and its governance:moving to a low carbon economy through socially responsible financing[J].International and Comparative Law Quarterly,2009,58(3):597-626.
- [10] Shimada K,Tanaka Y,Gomi K,et al.Developing a longterm local society design methodology towards a low-carbon economy:An application to Shiga Prefecture in Japan[J].Energy Policy,2007,35(9):4688-4703.
- [11] Nader S.Paths to a low-carbon economy—The Masdar example[J].Energy Procedia,2009,1(1):3951-3958.
- [12] 庄贵阳.中国经济低碳发展的途径与潜力分析[J].国际技术经济研究,2005,(3):8-12.
- [13] 庄贵阳.低碳经济:气候变化背景下中国的发展之路[M].北京:气象出版社,2007.
- [14] 庄贵阳.节能减排与中国经济的低碳发展[J].气候变化研究进展,2008,(5):303-308.
- [15] 金涌,王焱,胡山鹰,等.低碳经济:理念·实践·创新[J].中国工程科学,2008,(9):4-13.
- [16] 任力.低碳经济与中国经济可持续发展[J].社会科学家,2009,(2):47-50.
- [17] 陈英姿,李雨潼.低碳经济与我国区域能源利用[J].吉林大学社会科学学报,2009,(2):66-73.
- [18] 谢军安,郝东恒,谢雯.我国发展低碳经济的思路与对策[J].当代经济管理,2008,(12):1-7.
- [19] 程序.生物质能与节能减排及低碳经济[J].中国生态农业学报,2009,(2):375-378.
- [20] 杨志,郭兆晖.低碳经济的由来、现状与运行机制[J].学习与探索,2010,(2):124-128.
- [21] 彭冲.低碳经济发展的政府治理机制研究[D].东北财经大学,2011.
- [22] 吴勇,吴松强,刘卫国.基于过度自信的企业发展低碳经济激励机制研究[J].企业经济,2010,(2):52-56.
- [23] 丁一.基于委托代理的低碳经济发展激励机制构建[J].南京社会科学,2010,(9):151-155.
- [24] 刘卫国,李乾文.锦标机制理论下企业低碳经济发展激励机制研究[J].中国人口·资源与环境,2011,(2):147-152.

- [25] 徐博.论我国低碳经济发展的财政政策机制[J].财政研究, 2011,(3):6-10.
- [26] 史东明.中国低碳经济的现实问题与运行机制[J].经济学家, 2011,(1):36-42.
- [27] 黄龙,高杰.低碳经济发展中的政策扶持机制研究[J].中国人口·资源与环境, 2010,20(s):55-58.
- [28] 朴英爱.中国低碳经济驱动机制分析[J].学习与探索, 2012,(5):96-98.
- [29] 安福仁.中国低碳经济发展机制的构建[J].大连海事大学学报:社会科学版, 2010,(5):6-9.
- [30] 杨会香,龚唯平.产业结构变动、技术进步与低碳经济发展:以广东省为例[J].产经评论, 2012,(1):43-52.
- [31] 丁永波.低碳经济模式下区域工业结构优化升级方向探析[J].工业技术经济, 2011,(9):148-154.
- [32] 郎春雷.全球气候变化背景下中国产业的低碳发展研究[J].社会科学, 2009,(6):39-48.
- [33] 李宏岳,陈然.低碳经济与产业结构调整[J].经济问题探索, 2011,(1):67-71.
- [34] 蹇彪.低碳目标下的产业调整与技术创新[J].经济纵横, 2010,(8):68-70,121.
- [35] 曹阳,胡继亮.调整工业结构发展三峡低碳经济——以湖北省宜昌市为例[J].长江流域资源与环境, 2012,(1):17-23.
- [36] 张金英.低碳经济与产业技术创新框架的构建[J].中国行政管理, 2010,(10):73-76.
- [37] 杨洁,刘运材.低碳经济产业链发展模式研究——以长株潭城市群为例[J].经济体制改革, 2011,(5):56-60.
- [38] 刘强,姜克隽,胡秀莲.中国能源领域低碳技术发展路线图[J].气候变化研究进展, 2010,(5):370-375.
- [39] 谭丹.低碳经济下湖南火电产业发展路径优化的实证分析[J].财经理论与实践, 2010,(9):109-112.
- [40] 迟远英.基于低碳经济视角的中国风电产业发展研究[D].吉林大学, 2008.
- [41] 杨光.低碳发展模式下中国核电产业及核电经济性研究[D].华北电力大学, 2010.
- [42] 颜云云,陈石,余元冠.中国钢铁工业的低碳经济分析及发展途径[J].贵州社会科学, 2011,(5):28-32.
- [43] 吕阳,杨云超.我国钢铁工业发展低碳经济的路径与政策研究[J].财政研究, 2011,(10):75-78.
- [44] 牛克洪,李宏军.中国煤炭工业低碳经济发展路线图[J].煤炭经济研究, 2011,(7):10-13.
- [45] 刘蓓华,刘爱东.建筑产业低碳发展路径选择:耦合、脱钩与创新[J].求索, 2011,(2):88-89,219.
- [46] 王海滨.自贡市探索实践科学发展之路[R].自贡:自贡市人民政府, 2009-05-05.
- [47] 曾绍伦,冉景亮,曾凡英,等.区域特色产业集群发展与产业结构调整分析——以自贡市盐化集群为例[J].生态经济, 2010,(12):108-112.
- [48] 陈诗一.能源消耗、二氧化碳排放与中国工业的可持续发展[J].经济研究, 2009,(4):41-55.
- [49] 龙承春.盐化产业低碳发展的对策研究——以自贡市盐化产业为例[J].资源开发与市场, 2012,(7):636-638,646.
- [50] 王俞德.中昊晨光院 CDM 减排效果好[N].中国化工报, 2009-02-02.

责任编辑:梁雁

## Development Mechanism of Low-carbon Economy for Salt Chemical Industry —A Case Study of Zigong City

ZENG Shaolun

(School of Economics and Management, Sichuan University of Science & Engineering, Zigong 643000, China)

**Abstract:** As a high energy consumption, high pollution and high emission industry, salt chemical industry faces enormous pressure on energy saving. Therefore, to develop low-carbon economy has become the primary task of salt chemical industry's sustainable development. The mechanism of low-carbon development is reviewed and the status of carbon emissions of the chemical industry in Zigong City is analyzed in this paper. The following viewpoints are proposed: (1) the government needs to build the guide mechanism, driving mechanism, regulatory mechanism and compensation mechanism of developing low-carbon economy; (2) the pricing mechanism, trading mechanism and property rights mechanism should be established in the carbon trading market; (3) the industry sectors can set up the tournament mechanism, cluster mechanism, verification mechanisms and coordination mechanism; and (4) the enterprises must improve incentive mechanism, innovative mechanism and collaboration mechanism. In addition, the above 14 mechanisms from four dimensions of government, market, industry and enterprise are applied to the empirical study of the salt chemical industry in Zigong City.

**Key words:** low-carbon economy; development mechanism; salt chemical industry; energy conservation and emission abatement