

分 类 号_____

密级_____

学校代码_____15042_____

学号_____201102030319_____

长株潭地区低碳经济发展水平评价
及金融支持研究

**Study on Low Carbon Economy
Development and Financial Support in
Changsha, Zhuzhou and Xiangtan District**

研 究 生 姓 名 _____杨玲_____

指导教师姓名、职称 _____李立辉 教授_____

学 科 专 业 _____人口、资源与环境经济学_____

研 究 方 向 _____资源与环境经济学_____

湖南师范大学学位评定委员会办公室

二〇一四年五月

摘 要

作为全球最大的发展中国家,我国正处于工业化的中期阶段,高碳排放高能耗的传统工业一方面推动我国经济快速发展,另一方面也制约着我国经济结构的调整和优化升级。因此,加强节能减排,推进低碳产业的升级与低碳经济的发展是十分重要的。另一方面,金融作为现代经济的中心,对推动社会产业与经济的发展有着极其重要的作用,自然而言低碳经济的发展也离不开金融的支持与推动,金融业未来的发展也离不开低碳经济的发展。

本文通过因子分析法对长株潭地区低碳经济发展水平进行了评价,实证评价的结果表明:第一,长株潭地区在城市绿地与工业废水与固体废弃物利用方面等公共设施方面存在着不足,这一方面是由于长株潭地区人口较多,从而减少了城市公园面积和城市绿化覆盖面积的人均量,更深层次的原因还是由于长株潭地区的低碳建设还较为滞后;第二,在包含单位 GDP 能耗、“三废”综合利用产品产值、工业二氧化硫排放量的衡量工业对低碳经济发展的公因子上,只有湘潭进入了前三名,这表明长沙和株洲的工业在能耗、三废利用、二氧化硫排放等多方面仍然不尽如人意;在总排名方面,长沙、株洲、湘潭位列全省前三,尤其是长沙得分最高,这并不是由于长株潭地区生态环境与低碳经济发展具有突出优势,很大一部分原因是由于长株潭地区经济实力位居全省前列,经济实力的公因子占据的比例最大,相应的使得城市建设、农业污染、工业污染等多方面的负面因素不那么突出。

本文还采用 GMM 广义矩估计就长株潭地区金融支持对低碳经济发展做了实证分析,本文用开发区高新技术企业总产值作为低碳经济产值的代理变量,实证结果表明:存款总量对低碳经济的发展影响并不显著,贷款总额对低碳经济的发展具有突出的影响,作为衡量金融支持程度的另一个变量金融业单位从业人员数也对低碳经济发展有着正向的显著影响。

最后,根据本文的实证结论,作者得出了相关政策建议与结论:首先,长株潭地区目前仍处于工业化发展的中期阶段,低碳经济发展的起步阶段,现阶段政府仍在工业化与低碳经济发展方面起着重要作用的推动阶段,因此政府有必要制定统一的低碳经济发展规划与战略,引导低碳经济发展。政府在必要时还可采用各种政策工具如征收碳税、实行碳补贴、进行碳排放权交易等直接促进低碳经济发展;第二,加大对低碳经济发展的直接投资,通过财政拨款等融资手段成立

低碳经济投资基金。由政府出资成立低碳经济专项基金，用于向低碳经济的特定领域投资，如污染物的治理、绿化、美化环境和沙尘暴、沙漠治理等企业无法独自涉足的领域；第三，发挥市场作用推动低碳经济发展，在未来节能减排中，必须注重市场机制和政府作用的结合，充分利用和调动中小企业的活力；第四，金融机构的低碳业务还缺乏有针对性的推广，所以应着力发展针对低碳业务的金融机构业务推广。作为现代经济运行的核心，金融行业应充分利用自身的优势，在长株潭地区带头开展低碳金融的相关业务，加大金融行业的参与力度是推动整个社会支持低碳金融经济发展的必要途径；第五，金融创新是扩大低碳经济融资渠道的有效手段，促进长株潭地区的金融创新有助于推进低碳经济的快速发展。

关键词：长株潭地区；低碳经济；金融支持；因子分析法；金融创新

Abstract

As the biggest developing country in the world, China has been engaged in high carbon economy, therefore, in order to promote low carbon economy, it becomes an important task for China to save energy and reduce emissions. Particularly for Changsha, Zhuzhou and Xiangtan, as the experimental fields of 'two-oriented society', developing low carbon economy does not only come up with the trend of national economy, but also serves an essential approach to fulfill the task of industrialization, modernization, urbanization and information and building two-oriented society in the new era. At the same time, finance, as the center of modern economy, takes active participation in worldwide spread of low carbon economy. The developments of low carbon economy and finance are actually intertwined with each other.

This essay evaluates the level of development of low carbon economy of Changsha, Zhuzhou and Xiangtan based on factor analysis. As it turns out: First, these three cities have showed weakness in urban green space, industrial water waste and the usage of solid waste, which results from the fact that large population of these cities reduces the quantity per capita of urban garden area and urban green space cover area. Furthermore, the phenomenon can be ascribed to a fundamental fact that the development and construction of low carbon economy is comparatively stagnant. Second, only Xiangtan ranks at the third when it comes to the common factor involving energy consumption per GDP, output value of three waste comprehensive products and industrial emissions of sulfur dioxide, which reveals that industry of Changsha and Zhuzhou has not shown satisfactory performance in energy consumption, usage of three waste and emission of sulfur dioxide. As far as the total rank is concerned, Changsha, Zhuzhou and Xiangtan rank the top three in Hunan province, especially Changsha, which ranks the top of the list. However, the phenomenon is less due to the outstanding advantage of environment and low carbon economy in the three cities than to their superior economy power. Since the common factor involving economy power occupies the largest proportion, the negative factors are then obscured in various aspects, including urban construction, agriculture

contamination, and industrial pollution and so on.

This essay also applies GMM to launch an empirical analysis of the effect of financial support of Changsha, Zhuzhou and Xiangtan on the development of low carbon economy. Besides, this essay uses as the proxy variable the gross product of new high-tech enterprises in development area. As it turns out, the total deposit has no noticeable effect on the development of low carbon economy, while total loan has a remarkable impact on the development of low carbon economy, so does another variable as a measure of level of financial support, which is the population of employee in finance.

In the end, according to the empirical conclusion, I draw a conclusion concerning relative policy suggestions: Firstly, since Changsha, Zhuzhou and Xiangtan are still in the middle stage of industrialization and the initial stage of low carbon economy development, government plays an important role in boosting the development of both industrialization and low carbon economy. Secondly, government can enact various policy tools to stimulate the development of low carbon economy when necessary based on instituting development plan and strategy, including levying carbon tax, offering carbon subsidy, carbon emission permit trading and so on. Thirdly, it has proved that financial support plays a positive role in boosting developing low carbon economy; therefore, it is desirable to take advantage of financial support. Fourthly, it is important to promote the business of financial intermediaries. At last, financial innovation is an effective way to raise money for low carbon economy.

Key words: Changsha, Zhuzhou and Xiangtan Area; Low Carbon Economy; Financial Support; Factor analysis; Financial Innovation

目 录

摘 要.....	I
Abstract.....	III
1 绪 论	1
1.1 研究背景及意义.....	1
1.2 文献综述.....	2
1.2.1 关于低碳经济的研究.....	2
1.2.2 金融支持与低碳经济发展的研究.....	4
1.2.3 已有研究评述.....	6
1.3 研究内容.....	6
1.4 研究方法思路.....	7
1.4.1 实证研究方法.....	7
1.4.2 文献研究的方法.....	7
1.5 本文创新点及不足.....	8
2 低碳经济与金融支持的理论基础	10
2.1 概念界定.....	10
2.1.1 低碳经济与低碳产业.....	10
2.1.2 低碳金融支持.....	10
2.2 低碳经济发展相关理论.....	11
2.2.1 现代经济增长理论.....	11
2.2.2 环境经济理论.....	11
2.2.3 循环经济理论.....	12
2.3 金融支持低碳经济发展相关理论.....	13
2.3.1 金融发展理论.....	13
2.3.2 碳金融理论.....	14
3 长株潭地区低碳经济发展水平现状及评价	16
3.1 长株潭地区低碳经济发展现状.....	16
3.1.1 传统经济基础较好具有低碳经济发展潜力.....	16
3.1.2 具有发展低碳经济的规划和战略但实施较差.....	18
3.1.3 传统工业的环境压力亟待低碳经济的发展.....	19
3.2 评价指标选取标准.....	20
3.3 评价指标选取说明.....	23
3.4 评价指标主成分法分析.....	26
3.5 低碳经济评价结果分析.....	32

4 长株潭地区金融支持对低碳经济发展的作用分析	34
4.1 低碳经济发展与金融支持的关系	34
4.1.1 金融业符合低碳经济发展的本质要求	34
4.1.2 金融支持能有效促进低碳经济发展	34
4.1.3 低碳化也是金融业的发展方向	35
4.2 长株潭地区金融对低碳经济支持现状	35
4.2.1 金融支持在全省居于领先但仍有待提高	35
4.2.2 各主体对低碳经济金融支持参与度不高	37
4.2.3 金融机构未能充分发挥金融支持职能	38
4.2.4 缺乏金融创新制约了融资渠道扩大	39
4.3 金融对低碳经济支持的变量选取与说明	39
4.4 金融对低碳经济支持的数据处理	40
4.5 金融对低碳经济支持实证结果	42
5 结论与政策建议	45
5.1 研究结论	45
5.2 政策建议	45
5.2.1 运用政策手段推动低碳经济发展	45
5.2.2 加大对低碳经济发展的直接投资	47
5.2.3 发挥市场作用推动低碳经济发展	47
5.2.4 加强低碳金融业务的宣传和培养	48
5.2.5 金融创新扩大低碳经济融资渠道	49
结 语	52
参考文献	53
致 谢	57

1 绪 论

1.1 研究背景及意义

2007 年,湖南省“长株潭”城市群(包括长沙、株洲、湘潭三市及下辖区县市)成为全国“资源节约型、环境友好型”社会建设综合配套改革试验区(以下简称“两型”社会)。2011 年,湖南省政府发布了《湖南省国民经济与社会发展“十二五”规划纲要》,《纲要》指出“坚持绿色发展,建立绿色增长机制,提高可持续发展能力”。作为“两型社会”建设试验区的长株潭地区,实现经济增长方式的转变,走新型城市化、工业化道路与推进低碳经济发展这一经济未来发展趋势也是一致和协调的。

低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式,其实质是能源高效利用和清洁能源结构问题,核心是能源技术创新、制度创新和人类生存发展观念的根本性转变。作为全球最大的发展中国家,我国一直处于高碳消费的状态中,因此推进低碳经济的发展,加强节能减排便成为国家发展的重要任务。政府、企业和金融机构是低碳经济发展必要的支持者,三者之间只有相互合作才能取得更好的效果。低碳经济发展的核心是产业结构调整和技术进步,二者离不开金融的资源配置、风险管理等功能的助推。在此过程中,“绿色金融”、碳交易得到发展,同时也创新了更多的金融产品,使金融业本身也得到发展。因此,低碳经济和金融互利共生、协调发展。

一方面,金融作为现代经济的中心,对推动社会产业与经济的发展有着极其重要的作用,低碳经济的发展也离不开金融的支持与推动,低碳经济发展的其实质是通过技术进步与产业升级降低了经济发展对传统能源的需求,减少了经济与人类活动中碳的排放,而金融业对于低碳经济发展过程中的技术研发与产业升级具有明显的推动作用,“绿色金融”、“碳交易”、“碳汇”等相关的金融创新不仅创造了更多的金融产品促进低碳经济的发展;另一方面,金融业未来的发展也离不开低碳经济的发展,金融行业在推动低碳节能技术研发与产业升级过程中同时也促使金融业本身得到极大的发展,低碳经济和金融相互辅佐、互相促进、共同发展。

相对于发达国家,我国正处于工业化的初级阶段,目前关于经济发展的研究仍主要关注经济增长与收入的提高,对于低碳经济的研究也不是特别深入,尚没有形成中国特色的低碳经济发展的较为完整的理论体系。本文以“长株潭城市群

低碳经济发展及金融支持”为研究主题，建立了评价长株潭地区低碳经济发展状况的指标体系，尝试对长株潭城市群低碳经济发展水平进行了较为深入的评价，并在此基础上使用 GMM 广义矩估计验证了长株潭地区金融业支持与低碳经济发展的关系。因此，本文对于完善我国低碳经济理论体系，深入研究长株潭城市群低碳经济发展状况具有一定的推动作用；并就长株潭城市群低碳经济的发展与金融支持提出了相应的对策建议，探索了长株潭城市群低碳经济发展模式和发展途径，研究价值较高。

1.2 文献综述

1.2.1 关于低碳经济的研究

1.2.1.1 低碳经济的定义与内涵

“低碳经济”的概念最早由英国政府于 2003 年在《我们未来的能源——创建低碳经济》白皮书中首次提出^[1]。低碳经济是指在可持续发展理念指导下，通过技术创新、制度创新、产业转型、新能源开发等多种手段，尽可能地减少煤炭石油等高碳能源消耗，减少温室气体排放，达到经济社会发展与生态环境保护双赢的一种经济发展形态。经过近十年的发展，国际社会越来越关注并重视“低碳经济”的概念及其内涵，并逐渐把发展低碳经济作为缓解气候问题、环境恶化的一项重要手段。发展低碳经济关键在于改变经济发展方式，降低经济发展对煤炭、石油、天然气等化石能源的依赖。

首先，低碳经济发展不影响经济稳定增长。如付允等（2008）认为低碳经济是在不影响经济和社会发展的前提下，通过技术创新和制度革新，最大限度地减少温室气体排放，从而减缓全球气候变化，实现经济和社会的清洁发展与可持续发展^[2]。低碳经济反对以追求最大利润或利益为取向、以掠夺自然资源为代价的经济增长方式，低碳经济注重经济增长的质量提高^[3]。应通过技术创新、制度革新和产业结构调整，转变消费观念等手段从根本上减少经济发展对化石能源消耗的依赖，实现传统的经济增长方式逐步向新型低碳经济增长模式转变。第二，低碳经济发展的含义远比低碳经济增长的含义更为广泛，低碳经济发展不仅是经济的增长，而是谋求社会各方面的全面可持续的发展与进步。对于低碳经济的发展，世界各国采取的方式可能不尽相同，但发展的本质是共通的，包括改善人类的 living 环境，提高人类生活质量及健康水平，人与自然环境和谐共处等方面。在人类发展低碳经济中，自然生态不受破坏保护是前提，经济持续增长是基础，社会全面进步是最终目的^[4]。第三，低碳经济发展以实现经济增长与自然环境与资源协

调发展为目标。庄贵阳(2005)认为低碳经济的核心是能源技术创新和制度革新,目标是减缓气候变化和促进人类社会的可持续发展^[5]。

1.2.1.2 低碳经济评价指标

目前,对低碳经济的评价大多是从人口、能源、经济、技术等角度构建指标来开展分析。我国尚没有直接的碳排放量监测数据,已有关于碳排放的文献主要依据一次能源消费量测算得来。梁朝晖(2009)将能源结构因素纳入能源消费与碳排放关系之中,构建了基于能源消费总量与消费结构的碳排放测算公式: $C = Et(1.026\alpha + 0.3902\beta + 0.2486\gamma)$, 上式 Et 表示能源消费总量(以标准煤表示,单位:吨), α 、 β 、 γ 分别代表煤炭、石油、天然气消费占能源消费总量的比例^[6]。季铸等(2010)从自然资源、能源消耗、社会经济和政府政策等维度构建了有 70 个指标的绿色经济指标体系^[7]。朱有志等(2009)利用 AHP 法构建低碳经济评价指标体系,包括碳排放、碳源控制、碳汇建设、低碳产业、碳交易与合作等指标^[8]。付加锋等(2010)基于 DSR(驱动力-状态-响应模型)模型,构建了包括低碳产出、低碳消费、低碳资源、低碳政策、低碳环境在内的低碳经济指标体系。以上这些文献探讨了低碳经济评价指标体系的构建原则,以及如何选取指标,确定指标权重,并把指标无量纲化的方法^[9]。

1.2.1.3 环境库兹涅茨曲线

经济发展与碳排放之间的现实关系符合环境库兹涅茨曲线(Environment Kuznets Curve, EKC)关系。按照环境库兹涅茨曲线理论,在经济发展初期阶段,环境质量随着人均收入水平增加而降低,在经济发展到一定阶段,人均收入水平达到一定程度后,环境质量随人均收入水平的提高而提高。区域碳排放水平受经济发展阶段、发展方式、资源禀赋、贸易结构、锁定效应等因素影响,随着区域发展呈现先增加后减少的宏观趋势^[10]。

Grossman 等(1991)、Shafik 等(1992)等认为在农业为主导产业的初始阶段,碳排放量较低,随着一个区域经济的增长,资源性要素需求急剧增大,此阶段,经济产出增加同时往往意味着碳排放也随之迅速增加^{[11] [12]}。经济发展到进一步的阶段后,第三产业取代第一、第二产业成为主导产业,以能源密集型、资源投入型为主的产业格局向以技术创新型、资本密集型为主导的新型产业格局转变,同时,居民社会、经济、生活方式也得到了全面改善,这些因素导致碳排放水平大幅下降,实现了低碳经济的发展。

1.2.1.4 发展低碳经济的机制与路径

Blyth 等（2009）提出采用专利政策和非歧视性的价格机制结合起来的组合政策工具，而不是单一的政策手段，可以较低成本地实现的碳排放的降低^[13]。Galinato（2009）提出一种“税收——补贴”一体化的政策，这种机制是基于税收和补贴效用最大化模型，根据高排放的能源价格能源税实践的比例，节能补贴低排放，碳排放税，以改变所导致的碳税增加了传统模式的实施能源价格上涨的困境，增加了净国民所得税。Hamilton（2009）研究指出，规制碳价格或支持低碳技术发展的公共政策可以促进 CCS 向着具有商业化的方向发展，关于碳捕获和封存的成本竞争力依赖于未来的政策导向^[14]；李胜（2009）从产业链的角度对低碳经济的内涵进行分析，并从政策链的角度提出须系统地从事能源安全政策、国家产业、金融和财政等经济政策、公民参与社会政策、科技和人才政策、消费政策、文化政策等方面进行政策创新^[15]；宋德勇（2009）等比较系统化的研究了低碳经济政策工具，可概括为基于市场失灵理论（政府管制、税收、补贴等），产权理论的低碳政策工具（排污权交易等），委托—代理理论（自愿协议等），不确定性理论（能源合同管理等），以及生态工业学理论等五类^[16]。金乐琴（2012）等学者提出在平衡发展权和排放权的前提下，积极构建促进低碳发展的政策机制，从而支持低碳技术的创新和应用，作者的政策建议主要侧重于税收政策的调整^[17]；付允（2008）提出提高能源利用效率、大力发展可再生资源、设立碳基金激励低碳技术的研究和开发、确立国家碳交易机制等四种政策措施促进低碳经济发展；张坤民（2008）认为低碳经济的本质是通过制度和政策的制定和创新，以及长期稳定的引导和激励机制，促进提高能源效率技术的研发与采用，以减轻气候变化的不利影响，并建立真正基于市场经济的经济可持续发展模式。

1.2.2 金融支持与低碳经济发展的研究

1.2.2.1 金融支持与经济增长

Patrick（1966）最早提出金融发展与经济增长关系的分析方法，并提出供给引导型（supply leading）和需求追随型（demand and following）等两种金融发展模式^[18]。他认为在经济发展的初级阶段，经济“量”的增长是主要特征，金融发展更可能是推动经济增长的原因，金融体系可以通过大规模动员储蓄，迅速实现经济“量”的膨胀，从而推动经济增长；当经济发展到更高阶段，量的增幅变小，质的增长是主要特征，经济增长反过来更为明显地推动金融发展，经济发展过程中对金融服务产生的新需求催生了新的金融产品和金融机构，从而推动了金

融发展。Stiglitz (1985)、Beck and Levine (2002) 的研究表明, 金融发展与经济增长具有正向相关关系^{[19][20]}。King and Levine (1993) 等人的实证研究发现“金融发展对经济增长有着极为明显的促进作用^[21]”; McKinnon 和 Shaw (1973) 最早提出金融抑制和金融深化的概念, 对经济增长和金融发展之间的关系提出了独创性的见解, 并对发展中国家及地区的金融发展水平有了更加深刻地认识, 而且据此提出金融深化论和金融抑制论^[22]。然而另一方面, Lucas (1988) 认为, 金融对经济增长的促进作用相当有限, 甚至是可以忽略的, 他认为许多研究夸大了金融的作用^[23]。Robinson 夫人 (1954) 认为: 充其量金融只是随着实体经济的发展而发展。金融发展只是经济增长导致的结果, 随着经济的增长, 社会对金融服务产生了新的需求, 自然带动了金融发展^[24]。

1.2.2.2 金融支持与低碳经济发展

Salazar (1998) 最早提出了“环境金融”的概念, 并认为金融业和环保产业都有自己的独有体系, 通过分析金融行业和环保行业的差异, 可以寻求保护环境、保护生物多样性的金融创新^[25]。为了实现经济与社会向可持续发展模式的转型, 金融业必须进行创新性的支持, 为了减缓和适应气候变化, 实现经济增长方式由高碳经济向低碳经济转型, 国际社会创设许多低碳概念的新技术和新制度。对低碳经济金融创新的研究也称为“绿色金融”, “环境金融”、“可持续金融”, 基于《京都议定书》的金融创新称之为“碳金融”。Cowan (1999) 认为环境金融是跨学科的环境经济学和金融, 并探讨如何在需要融资的经济发展环境中融通资金, 作为环境经济的一部分, 环境可以从经济发展中的金融环境中受益; 对于他所需要的资金以多种经济发展方式下对于探索金融环境的基础上定义的^[26]。

国内近年来对环境金融也进行了一些研究, 何德旭等 (2009) 在气候变化视角下从金融机构特别是商业银行和金融产品两方面就应对气候变化的金融创新进行前瞻性实证与定量研究, 并探索了全球气候变化挑战下的中国金融创新之路^[27]。赵娜等 (2005)、姚良军等 (2008) 介绍了英国、意大利等发达国家发展低碳经济的经验^{[28][29]}; 孙佑海 (2008) 从完善法律制度, 能源消费结构转型等角度探讨中国发展低碳经济的途径与前景^[30]。周小川 (2007) 指出金融系统应始终高度重视节能减排的金融服务工作, 重点从强化金融机构在环保和节能减排方面的社会责任意识和风险防范意识、建立有利于环保和节能减排的信息机制、金融市场要对与环境承载力相适应的生产能力重新配置予以支持、理顺资源和环境价格, 发挥市场机制的调节作用这四个方面的鼓励和引导产业结构优化升级和经济增

长方式的转变^[31]；任卫峰（2008）着重对面向低碳经济的环境金融创新方面进行分析，探讨了环境金融创新的各种途径，认为我国应加快环境金融产品创新，在制度层面上构建发展环境金融的激励机制，以实现低碳经济和金融创新的双赢^[32]。

1.2.3 已有研究评述

纵观国内已有文献，尽管关于低碳经济发展的研究已取得了较为丰硕的成果，但依然存在以下不足之处。

第一，在研究中国低碳经济发展时，脱离了金融与低碳经济发展的有机结合，单纯从国家战略层面对低碳经济发展和经济转型进行探讨，显然不符合当前低碳经济发展的趋势。

第二，在探讨中国低碳经济发展路径及构建碳金融体系时，仅仅局限于单一层面的研究，缺乏从碳金融市场，服务及政策等多维层面的研究。

第三，关于碳排放权问题，现有研究主要依赖于庇古税和科斯定理的排污权理论展开，而缺乏理论上分析国家之间排放权之争的博弈机制，

第四，碳市场价格体系方面，现有研究主要集中与从线性层面探讨碳价格波动及风险分析，而忽视了当前碳市场价格剧烈波动而可能呈现非线性波动的情况，显然具有一定的片面性。

1.3 研究内容

本文以长株潭地区低碳经济发展与金融支持作为研究对象，以经济发展理论、环境经济理论、循环经济理论等低碳经济发展理论，以及金融发展理论、碳金融理论等金融支持理论为指导，尝试建立了评价长株潭地区低碳经济发展状况的指标体系，对长株潭城市群低碳经济发展情况进行了较为深入的评价，并在此基础上使用 GMM 广义矩估计验证了长株潭地区金融支持与低碳经济发展的关系。然后本文结合实证分析的结果针对长株潭地区低碳经济发展目标分析了金融支持对长株潭地区低碳经济发展的推动作用，最后就提出了长株潭城市群低碳经济发展的对策措施及相应的金融支持措施。

本文分为五个章节，每一章节具体研究内容如下：

第一章是绪论。这部分介绍了选题的背景及研究意义，指出推进低碳产业的升级与低碳经济的发展是十分重要，另一方面，金融作为现代经济的中心，对推动低碳经济的发展也有着重要意义。然后本文对已有文献进行了归纳总结与数理，并提出本文的研究思路、逻辑分析框架以及主要的研究方法，最后指出了

本文的创新点及不足。

第二章是低碳经济及低碳金融支持的概念界定和理论基础。主要介绍了本文重点研究的低碳经济与低碳金融支持的概念及理论基础,包括经济发展理论、环境经济理论、循环经济理论等低碳经济发展理论,以及金融发展理论、碳金融理论等金融支持理论。

第三章是长株潭地区低碳经济发展现状及低碳经济发展水平评价,主要介绍了长株潭地区目前低碳经济的发展水平以及如何选定低碳经济发展水平的评价指标,这一部分通过构建 18 个指标的评价模型,通过因子分析的方法,横向比较了长株潭地区在全省范围内其低碳经济发展水平。

第四章是长株潭地区金融支持对低碳经济发展的作用分析,这一部分详细阐述了低碳经济发展与金融支持的关系,并给出了长株潭地区金融对低碳经济支持的现状,通过构建 2004-2012 年长沙、株洲、湘潭地区的面板数据和 GMM 广义矩估计的方法,获得了实证结果:目前长株潭地区低碳经济的发展更多还是依靠贷款的扩张,金融业单位从业人员的增加对低碳经济的发展有着较为明显的促进作用。

第五章是本文的结论与政策建议,本文共提出了五点相关的政策建议。分别是:运用政策手段推动低碳经济发展;加大对低碳经济发展的直接投资;发挥市场作用推动低碳经济发展;加强对金融机构低碳业务的宣传和培养;通过金融创新扩大低碳经济融资渠道。

1.4 研究方法思路

本文主要使用了理论分析法、实证研究方法与文献研究的方法三种方法进行研究与本文写作。

1.4.1 实证研究方法

本文第三章采用 2012 年包含 18 个指标的数据,采用了因子分析法系统而又全面地评价了长株潭地区低碳经济发展现状。本文第四章运用 GMM 广义矩估计验证了长株潭地区金融支持与低碳经济发展的关系。

1.4.2 文献研究的方法

本文通过阅读大量的文献较为系统地总结了低碳经济与金融支持有关理论,包括经济发展理论、环境经济理论、循环经济理论等低碳经济发展理论,以及金融发展理论、碳金融理论等金融支持理论。阐述了循环经济与可持续发展理论与

低碳经济发展的相互关系，包括金融支持可提供必要资金促进产业升级，以及低碳经济是促进金融业发展的契机。然后在此基础上梳理了国内外金融支持促进低碳经济发展的可借鉴案例。

本文研究思路及逻辑框架如图 1-1 所示：

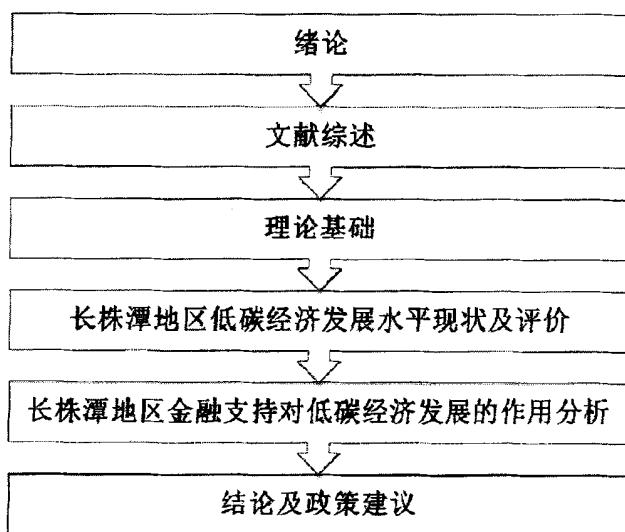


图 1-1 逻辑框架图

1.5 本文创新点及不足

本文运用了可获得的统计数据构建了较为完善的评价指标与评价体系，完善了对于长株潭地区低碳经济发展及金融支持的相关研究，提供了另外的思路及结论以供其他研究者参考。

本文还将定性研究的案例借鉴与定量研究的实证分析相结合，更加生动详实完成了对于长株潭地区低碳经济发展及金融支持的相关研究。

本文立足长株潭地区实际地、有针对性地、综合性地在指标评价的基础上就促进长株潭地区低碳经济发展及金融支持提出相关政策建议。

本文的指标评价体系依靠于各地区的统计数据，然而目前数据方面存在着部分问题，有些指标十分贴近本文研究主题，但是省、市一级统计的指标数据并没有在相应的统计口径，因此指标数据再贴近也无法使用；另外，县区市一级的数据可追溯的年份较短，造成无法采用稳定的充足地样本容量时间序列进行回归统计与分析，并且县区市一级的数据存在着大量缺失。数据方面的问题造成了本文

统计指标并不一定能反映出最合理的指标数据,而是只能选择一些相近的指标进行替代。这些因素都会影响本文实证分析的精度。

受限于学识及文献的阅读量,虽然力图把握较为全面的长株潭地区低碳经济发展及金融支持的整体框架和脉络,但在一定程度上并没有做得尽善尽美,这些问题作者将在之后的研究中尽力完成、充实和提高,继续完善相关研究。

2 低碳经济与金融支持的理论基础

2.1 概念界定

2.1.1 低碳经济与低碳产业

低碳经济是指在可持续发展理念指导下,通过技术创新、制度创新、产业转型、新能源开发等多种手段,尽可能地减少煤炭石油等高碳能源消耗,减少温室气体排放,达到经济社会发展与生态环境保护双赢的一种经济发展形态。发展低碳经济关键在于改变经济发展方式,降低经济发展对煤炭、石油、天然气等化石能源的依赖。

关于低碳经济所包含的具体产业,国内外均无明确定义。对低碳产业分类的研究,国外仅见英国政府发布的低碳和环保产品与服务产业分析报告以及各国低碳经济发展规划中,而国内则分散于相关研究之中。

如美国认为的低碳经济产业包括新能源、减少温室气体排放的技术、碳排放与交易市场,节能建筑、太阳能、风能等新能源及其发电技术、智能电网、第二代生物燃料^[33];欧盟认为的低碳经济产业包括风能、太阳能、生物能、智能电网、核能及新的设备、新技术等^{[34],[35]};日本认为的低碳经济产业包括太阳能热水器、中小水电和地热;低碳和低资源消耗的绿色化工、环境友好型钢铁生产、创新型水泥生产等共 36 项技术^{[36],[37]};韩国认为的低碳经济产业包括光伏、风力、高效照明、电力 IT、氢燃料电池、清洁燃料、高效煤炭 IGCC、CCS 和能源储藏等^[38];国内学者蔡林海(2009)认为的低碳经济产业包括化石燃料低碳化、可再生能源、能源效率化与低碳化消费、低碳化服务等四大类 24 个子类^[39];杨志(2010)认为的低碳经济产业包括新能源与可再生能源技术、煤的清洁高效利用技术、油气资源勘探开发利用技术、输配电和电网安全技术^[40]。

2.1.2 低碳金融支持

金融支持并没有准确的定义,学术上一般泛指为了产业的发展、地区的发展,金融机构和金融政策上专门的、针对性地开展一些工作和出台政策,比如,贷款优惠条件、办理金融业务的便利条件、提供外汇结算、政府给予贷款贴息、支持进入资本市场等。

具体到促进低碳经济发展的金融支持,一般又称低碳金融,是指服务于旨在减少温室气体排放的各种金融制度安排和金融交易活动,主要包括碳排放权及其

衍生品的交易和投资、低碳项目开发的投融资以及其他相关的金融中介活动。低碳金融主要集中在两个方面：一是在现有市场环境下各种绿色信贷创新；二是在排放权交易基础之上的各种金融创新。

2.2 低碳经济发展相关理论

2.2.1 现代经济增长理论

经济增长理论是研究经济决策如何控制生产要素的积累，即分析研究长期经济增长的动力机制的理论，经济的长期、持续增长是由何种动力推动的理论。一般认为经济增长理论可以分为两个阶段，即早期经济增长理论和现代经济增长理论。现代经济增长理论试图解决的问题主要有两个：一是不同国家在人均收入增长方面取得的绩效的差异甚大；二是一个国家是如何在一个世纪或更长的时期内保持劳动力人均产出的持续增长^[41]。

自亚当·斯密以来，整个经济学界围绕着驱动经济增长的因素争论了长达 200 多年，最终形成的比较一致的观点是：一个相当长的时期里，一国的经济增长主要取决于下列三个要素：（1）随着时间的推移，生产性资源的积累；（2）在一国的技术知识既定的情况下，现在资源存量的使用效率；（3）技术进步。但是，60 年代以来最流行的新古典经济增长理论，依据以劳动投入量和物质资本投入量为自变量的柯布-道格拉斯生产函数建立的增长模型，把技术进步等作为外生因素来解释经济增长，因此就得到了当要素收益出现递减时长期经济增长停止的结论^[42]。

就长期而言，由于市场机制能够确保社会总供给等于总需求，因此现代经济发展理论是从总供给方面解释经济增长的原因与过程，资本和技术进步被认为是推动经济长期增长的核心要素。内生增长理论则进一步的认为，在凯恩斯主义者看来主要用于调节总需求的宏观经济政策（货币政策和财政政策等）也具有供给效应，从而影响一国长期经济增长。就短期而言，由于价格和工资的刚性或粘性、信息不对称、交易成本等原因，市场无法实现瞬时出清。在市场非均衡条件下，如果总供给大于总需求，则均衡收入由总需求决定，因此消费、投资、政府购买和出口等有效需求的增加也会促进经济短期增长。

2.2.2 环境经济理论

环境经济学作为经济学的一个分支学科，最早兴起于 20 世纪 50—60 年代，当时在西方发达国家，严重的环境污染激起了社会的强烈抗议，这引得许多经济

学家和生态学者重新思考传统经济定义的局限性,从而环境和生态科学的内容首次被引入到经济学研究中。环境经济学的形成和发展在两个方面为人类知识的发展作出了贡献:一是扩展了环境科学的内容,使得人们在环境问题的认识上增添了经济分析这个极为重要的视角;二是经济科学能够更为现实和客观的得以发展,使得经济学对于社会现象和人类行为的解释力增强了,为人类克服环境危机的现实行动提供了极大的帮助^[43]。

环境经济学是研究人类的经济行为与环境质量之间的各种关系,环境经济学本质就是研究合理调节人类经济活动,使之符合自然生态平衡和物质循环规律,使社会经济活动建立在环境资源的适度承载能力基础之上,综合考量短期直接效果和长期间接效果,兼顾自然资源利用的代内公平和代际公平。研究如何充分利用经济杠杆来解决对环境污染问题,使环境的价值体现得更为具体,将环境的价值纳入到生产和生活的成本中去,从而改变人类对于自然资源的无偿使用和污染环境的传统惯性思维,经济杠杆是目前解决环境问题最主要和最有效的手段^[44]。国内外对环境经济理论的研究主要包括以下几个方面:

财产权问题。新制度主义者认为经济社会发展中的外部性导致环境问题的出现,而产权制度缺损又是导致外部性问题的根源。因此,一个社会可以通过建立合理的资源产权制度来从根本上解决环境问题。针对财产权利的合理界定并与特定社会政治文化因素的结合,西方学者在水权制度、林地产权制度、农地制度等资源产权制度方面进行了有益的探索和实证研究。

可持续性。效率和伦理因素会影响私人和社会在环境问题上的选择,可持续发展的观念体现在,当代人对福利的追求不能以后代人的福利降低为前提,而要兼顾代间和代际公平。

对资源与环境的价值评估。价值评估是环境经济学的传统研究方向,目前这方面的研究仍在不断完善。

基于市场的环境管理政策工具研究。即通过市场信号刺激人的行为动机,而不是通过明确的环境控制标准和条款来约束人们的行为。这些政策工具通常包括可交易许可证制度、污染收费制度以及押金返还制度等,它们共同点是都以利用市场力量为显著特征^[45]。

2.2.3 循环经济理论

“循环经济”一词是美国经济学家 K·波尔丁在 20 世纪 60 年代提出生态经济时谈到的。从本质上讲,循环经济也是一种生态经济,它要求运用生态学规律

而不是机械论规律来指导人类社会的经济活动,需要通过回收生产资源、可再生能源再次利用其他方法来实现循环利用,实现循环利用,减少废弃物排放的经济生产模式。循环经济是运用生态学理论来指导人类社会活动的经济方式,以资源更为高效和重复循环利用为核心,其实质是以有限的资源消耗和较少的环境代价实现较强劲的经济的发展。循环经济相关理论对于低碳经济理论的发展具有重要参考意义,例如低碳经济关于碳循环、碳捕获和封存、碳中和等一系列理念跟循环经济发展理念是相通的^[46]。

与传统经济相比,循环经济的不同之处在于:传统经济是一种由“资源—产品—污染排放”单向流动的线性经济,其特征是高开采、低利用、高排放。循环经济要求把经济活动组织成一个“资源—产品—再生资源”的反馈式流程,其特征是低开采、高利用、低排放。所有的物质和能源要能在这个不断进行的经济循环中得到合理和持久的利用,以把经济活动对自然环境的影响降低到尽可能小的程度。循环经济主要有三大原则,即“减量化、再利用、资源化”原则,这三个原则依次表示的意思是:减少进入生产和消费流程的物质,又称减物质化;尽可能多次以及尽可能多种方式使用物品。通过再利用,可以防止物品过早成为垃圾;尽可能多地再生利用或资源化。资源化能够减少对垃圾填埋场和焚烧场的压力。资源化方式有原级资源化和次级资源化两种。原级资源化是将消费者遗弃的废弃物资源化后形成与原来相同的新产品;次级资源化是将废弃物变成不同类型的新产品。每一原则对循环经济的成功实施都是必不可少的^[47]。

2.3 金融支持低碳经济发展相关理论

低碳经济发展的金融支持涉及到政府、金融、低碳产业及企业自身等各个方面,是一个复杂的子系统,低碳经济属于经济系统中的一部分,因此目前对低碳经济发展的金融支持研究主要是从相对来说更加具有普遍意义的金融发展理论,以及更加具体的碳金融等相关理论进行研究。

2.3.1 金融发展理论

金融发展理论,主要研究的是金融发展与经济增长关系的关系,即研究金融体系(包括金融中介和金融市场)在经济发展中所发挥的作用,研究如何建立有效的金融体系和金融政策组合以最大限度地促进经济增长及如何合理利用金融资源以实现金融的可持续发展并最终实现经济的可持续发展。根据研究层次的不同,分为微观层面和宏观层面的研究。微观层面着重研究金融体系与微观企业绩效之间的关系;宏观层面着重从国家或产业层面研究金融发展与经济绩效的关系

[48]、[49]。

2.3.1.1 金融结构理论

金融结构理论是研究金融发展问题的最早和最有影响的理论之一,其创立者和主要代表人物是出生于比利时的美籍经济学家、耶鲁大学教授戈德史密斯,其代表作是1969年出版的《金融结构与金融发展》。该理论对金融发展的过程及规律进行了描述和分析^[50]。

金融的规模与结构的差异是解释各国金融发展和经济绩效差异的关键因素;金融结构论认为金融发展主要表现在金融数量的增加和金融结构的变化。他们的主要贡献在于:一是建立了度量金融规模和结构的指标,为计量分析奠定了基础;二是初步揭示了金融发展对经济增长的促进作用。

2.3.1.2 金融抑制理论

强调利率变量对理解金融发展和经济绩效的重要性;金融抑制论将利率变量引入金融发展理论,在发展中国家,经济的二元结构、市场非均衡是其经济发展的主要特征,因此研究利率变量对发展中国家金融发展和经济发展的影响具有重大的理论及现实意义;金融抑制论提出诸如取消利率管制的金融自由化政策,提高了金融效率和健全了金融体系,从而有助于增加储蓄和提高投资效率,进而促进经济增长。同时,金融自由化改革要想取得成功,必须要加强监管,并要与财税体制、投融资体制等改革相协调,要保持国内经济稳定。金融抑制论实质上是建立在金融发展是促进经济增长的动力及手段的假设命题之上,只有金融发展是经济增长的原因,金融自由化政策有利于经济增长的命题才能成立。从理论上及实证上探索金融发展与经济增长之间的因果关系是学界进一步的研究方向^[51]。

2.3.1.3 金融功能理论

着重分析各种金融体系对经济发展提供的服务和功能。金融功能论(金融发展的微观理论)在内生增长框架下,引入贷款者和借款者之间的信息不对称,来体现金融中介的功能,及对储蓄率、投资率、投资效率、知识和技术积累、人力资本,进而对经济增长的影响^[52]。

2.3.2 碳金融理论

碳金融是环境金融在低碳领域的创新,是推动低碳经济发展的关键,国内外关于金融支持低碳经济的发展进行的实践日益增多,逐渐形成了碳金融理论。碳金融泛指支持限制温室气体排放的金融制度和金融交易活动,既包括碳排放权及其衍生品的交易,又包括与低碳能源项目相关的投融资活动以及由此产生的担

保、咨询服务等中介活动^[53]。

世界银行对碳金融概念的界定则显得相对狭隘,认为碳金融是提供给温室气体减排量购买者的资源。随着低碳经济的发展,碳金融已经超出了减排量购买的范畴,在前人的基础上对碳金融的内涵进行了梳理和拓展,认为碳金融是环境金融的一个分支,探讨与碳限制社会有关的财务风险和机会,提供和应用市场机制转移环境风险和促进环境目标的实现。总的来讲,碳金融是指在碳排放受限制约束的情况下,在一个排放二氧化碳及其他温室气体必须付出代价的世界中所产生的金融问题以及解决气候变化的金融方法和工具。可见,碳金融概念有狭义和广义之分,可以把通过金融工具转移环境风险并实现环境目标的碳约束行为视为狭义的碳金融,而将所有应对气候变化的市场解决方式定义为广义的碳金融^{[54]、[55]}。

碳金融发展的基础是全球碳交易市场的成立。2005 年以后全球碳交易市场逐步形成,与碳交易相关的贷款、保险、投资等金融体系相应产生。碳金融理论来源是 20 世纪 90 年代提出的对环境金融的认识: Jeucken(2010)分析了金融业和可持续发展的关系,强调了银行在环境问题上的重要作用。低碳经济的发展促进了“碳交易”市场机制的形成,相关产品的金融创新促进了碳金融体系的完善,碳排放权交易相关服务的创新促进了“碳交易”市场的发展。碳金融的发展必须建立在大力发展低碳经济的基础之上,发展金融服务业,创新碳金融服务模式,大力提升低碳金融创新水平与衍生新的低碳金融工具^[56]。

3 长株潭地区低碳经济发展水平现状及评价

3.1 长株潭地区低碳经济发展现状

3.1.1 传统经济基础较好具有低碳经济发展潜力

长株潭城市群位于湖南省中东部，包括长沙、株洲、湘潭三市，是湖南省经济发展的核心增长极。长沙、株洲、湘潭三市沿湘江呈“品”字形分布，两两相距不足 40 公里，结构紧凑。



图 3-1 长株潭地区示意图

2007 年，长株潭城市群获批为全国资源节约型和环境友好型社会建设综合配套改革试验区。长株潭城市群一体化是中部六省城市中全国城市群建设的先行者，被《南方周末》评价为“中国第一个自觉进行区域经济一体化实验的案例”^[57]。在行政区划与经济区域不协调之下，通过项目推动经济一体化，长株潭为其他城市群做了榜样。长株潭城市群在全省经济增长中处于举足轻重的位置。2012 年，长沙市实现 GDP 6399.91 亿元，较上年增长 13%；株洲市实现 GDP 1759.4 亿元，较上年增长 11.8%；湘潭市实现 GDP 1282.35 亿元，较上年增长 10.4%；合计长株潭地区实现 GDP 9438.91 亿元，比上年增长 11.4%，占全省地区生产总值的 42.6%，所占比重较上年提高 3.1%。除此之外，长株潭地区在第一、二、三产业的结构方面也处于较为合理的状态，如下表所示：

表 3-1 长株潭地区第一产业比重与全省对比

年份	长沙	株洲	湘潭	湖南
2001 年	11.3%	17.3%	14.4%	21.3%
2002 年	10.76%	15.99%	14.32%	21.5%
2003 年	9.96%	14.92%	13.41%	20.4%
2004 年	8.96%	13.22%	13.81%	19.4%
2005 年	9.22%	14.44%	15.51%	20.5%
2006 年	7.5%	13.45%	15.43%	19.3%
2007 年	6.85%	12.48%	14.37%	17.6%
2008 年	6.34%	12.86%	15.85%	17.7%
2009 年	5.74%	12.05%	14.19%	18%
2010 年	4.79%	10.52%	12.08%	15.2%
2011 年	4.44%	9.71%	10.74%	14.7%
2012 年	4.33%	8.52%	9.12%	14.1%

数据来源：《湖南省统计年鉴》，2001-2012

可以发现长株潭第一产业比重显著低于全省平均水平，说明长株潭地区的工业化与城镇化建设在全省具有较前的地位。

长株潭地区第二产业与全省对比如表 3-2 所示：

表 3-2 长株潭地区第二产业比重与全省对比

年份	长沙	株洲	湘潭	湖南
2001 年	40.9%	46.7%	43.3%	36.4%
2002 年	40.81%	47.43%	43.4%	36.9%
2003 年	41.49%	48.52%	43.94%	36.7%
2004 年	42.35%	49.02%	40.6%	38.7%
2005 年	44.5%	48.91%	43.16%	39.5%
2006 年	42.25%	50.48%	43.33%	40.2%
2007 年	43.97%	51.51%	45.56%	41.7%
2008 年	44.96%	52.75%	46.65%	42.7%
2009 年	52.23%	54.67%	50.62%	44.2%
2010 年	50.57%	54.67%	52.44%	43.9%
2011 年	53.6%	57.77%	55.86%	46%
2012 年	56.09%	60.45%	59.46%	47.6%

数据来源：《湖南省统计年鉴》，2001-2012

长株潭第二产业比重显著高于全省平均水平，与表 3-1 第一产业比重联合分

析可以发现,长株潭地区具有较好的工业化基础,但同时很有可能在工业化建设的同时伴随着的是高碳高污染的发展方式。

长株潭地区第三产业与全省对比如表 3-3 所示:

表 3-3 长株潭地区第三产业比重与全省对比

	长沙	株洲	湘潭	湖南
2001 年	59.3%	36.9%	47.8%	41.5%
2002 年	58.75%	40.18%	47.79%	42.9%
2003 年	58.34%	39.84%	47.53%	42.9%
2004 年	60.18%	42.39%	50.07%	40.7%
2005 年	46.28%	36.65%	41.33%	40.8%
2006 年	50.25%	36.07%	41.24%	40.8%
2007 年	49.18%	36.01%	40.07%	39.8%
2008 年	48.7%	34.39%	37.51%	37.8%
2009 年	42.03%	33.27%	35.19%	41.4%
2010 年	44.64%	34.81%	35.47%	39.7%
2011 年	41.96%	32.52%	33.4%	38.6%
2012 年	39.58%	31.03%	31.41%	39%

数据来源:《湖南省统计年鉴》,2001-2012

长株潭地区 GDP 增长速度也要高于全省 GDP 增长速度,这说明长株潭地区经济发展是湖南省经济增长的重要力量。同时,从图上还可以发现,在长沙、株洲和湘潭三地的 GDP 增长中,长沙市的 GDP 的增长速度要高于其他各市并且稳居湖南省 GDP 增长速度第一的位置,从份额来看,2012 年长沙市 GDP 总量在全省的占比为 28.9%,人均 GDP 为全省的 2.7 倍,经济总量在长株潭三市中的比重高达 67.8%。根据这一点可以说明长沙市的经济发展是湖南省经济发展的增长极。因此,长株潭地区经济的发展思路可以总结为,长沙市的发展带动长株潭经济的发展,长株潭地区继而带动湖南省全省经济的又快又好的发展。

3.1.2 具有发展低碳经济的规划和战略但实施较差

湘潭市引导企业结合技术改造、工艺结构调整以及设备更新,加大对工业废气、废水、废渣以及高炉余压余热综合利用的力度,单位 GDP 能耗呈现逐年下降的态势。长沙市政府 2013 年工作报告提出“长沙市单位地区生产总值综合能耗年均降低 4%,第三产业的比重在不断增长,且高新技术产业产值不断增加”;株洲市在低碳经济发展方面也做了大量的工作,2012 年关停 18 家污染严重的企

业，万元 GDP 能耗下降也取得较大进展。近些年来，长株潭地区就节能减排、发展低碳经济等问题制定和出台了新的相关法律法规与规划^[58]（瞿理铜，2010）。

表 3-4 长株潭地区近年来低碳经济发展的相关法律法规

2006	长沙市	《长沙市人民政府关于落实科学发展观进一步加强环境保护的决定》，《决定》提出完善环境功能区划，严格建设项目环境准入，落实环保经济与价费政策。
2007	湖南省	《湖南省“十一五”节能规划》，提出到 2010 年初步建立与市场经济体制相适应的节能体系，主要采取的政策工具为制定节能标准、进行节能标识、对节能产业实施信贷支持和财政补贴、规制能源价格、市场退出等。
2007	湘潭市	《湘潭市加强节能减排工作方案》，《方案》提出到 2010 年，相比 2005 年，单位 GDP 能耗降低 22%；规模以上工业万元增加值能耗下降 26% 以上，《方案》提出实现目标的手段包括行政许可等政府规制手段，也包括财税优惠、信贷支持等混合型的政策手段。
2009	湖南省	《湖南省应对气候变化方案》，提出从政策体系、管理体系、技术支撑能力、资金渠道、所有参与的行动机制的人、开展国内和国际合作等方面应对气候变化的影响、形成了强大的支持系统带来的。主要的政策工具采取节能信息服务、价格和行政法规、合同能源管理、污染买单物业交易。
2010	株洲市	《株洲市机动车排气污染防治管理暂行办法》，该办法旨在以行政审批和资格认证等方式减少机动车排气污染，实现节能减排。
2010	长沙市	《关于批转节能统计指标体系监测体系考核体系实施方案的通知》，该通知将能耗降低完成情况纳入各地经济社会发展综合评价体系，对相关领导干部实行严格的问责制和一票否决制。
2012	长沙市	《长沙市资源节约型和环境友好型社会建设综合配套改革试验实施方案》，《方案》提出加强对建设低碳经济的研究与规划，降低以二氧化碳为主的温室气体排放，加大政策和财政投入的扶持力度积极扶持发展低碳产业。
2012	湘潭市	《湘潭市节能减排科技支撑行动方案》，《方案》提出建设节能减排科技创新支撑平台，大幅度提高资源能源利用率，显著削减废物排放量。主要的政策手段有市场准入、政府采购、环保专项基金、产权保护、清洁发展机制（CDM）等。

来源：作者根据已有研究及长株潭地区政府文件整理而成，详见参考文献

3.1.3 传统工业的环境压力亟待低碳经济的发展

现阶段，中国工业化的加速发展与发展低碳经济之间存在着非常突出的矛盾，中国正处于工业化的加速发展时期，整个国民经济产业结构的主体是第二产

业,不可否认第二产业对 GDP 产生的巨大贡献,但第二产业创造巨额 GDP 的同时,工业化的加速和重工业的持续增加决定了能源消费将呈现迅速增长的态势,工业化产生的高投入、高能耗与资源环境可持续发展的矛盾日益凸显。目前,中国的工业化和城市化进程与发达国家相比速度更快,在中国快速发展并且规模庞大的工业化体系中,二氧化碳的排放总量必然会随着工业经济的不断发展而不断增加;此外,中国目前不断推进的城镇化带来了大规模的交通、能源、建筑等基础设施建设,大规模采用低能耗、低排放、低污染的节能减排技术并不具备现实可行性。

长株潭城市群能源结构以非可再生能源为主,传统能源占着大部分比重,可再生能源、洁净能源等所占比重少。以煤炭、石油为主,天然气逐渐占有相对较大的比重,水电产能小,风能、太阳能、生物能、核能等新能源的应用还处于起步阶段。长株潭地区总面积为 28098 平方公里,占全省土地总面积的 13.32%,然而长株潭地区使用的农用化肥、工业二氧化硫排放量、工业废水排放量等多项指标均远远超过了这片土地应该承受的合理量,我们应看到长株潭地区低碳经济发展也面临着巨大的生态与环境压力,如表 3-5 所示。

表 3-5 长株潭地区主要环境指标与全省对比

年份	城市生活垃圾清运量 (万吨)	较全省 所占比例	农用化肥施用量(万吨)	较全省 所占比例	工业二氧化硫 排放量(吨)	较全省 所占比例	工业废水排放量(万吨)	较全省 所占比例
2005	163.4	33.42%	35.36	17.40%	169123	23.75%	26902	21.85%
2006	167.1	34.38%	35.96	17.13%	215385	28.53%	27570.7	22.52%
2007	136.4	26.75%	37.93	17.67%	223142	29.13%	24252.9	24.25%
2008	147.14	28.78%	40.2	18.31%	208211	28.16%	22093.5	22.07%
2009	160.44	29.56%	40.97	18.34%	197664	29.28%	24018.4	26.01%
2010	160.6	31.37%	41.40	17.88%	192131	29.60%	22729	23.58%
2011	163.94	32.45%	42.45	17.94%	184886	29.49%	22385	23.41%
2012					179277	28.18%	19800	20.34%

来源:《湖南省统计年鉴》,2005-2012

3.2 评价指标选取标准

为了较为准确地分析和评估长株潭地区低碳经济的发展水平,本文将建立长株潭地区低碳经济评价指标体系。由于低碳经济内涵本身较为复杂,因此所选择的指标也必须具有全面性与复杂性,指标必须包括低碳经济,低碳社会,低碳环境等多个方面。本文选取指标主要遵循的原则如下:首先,所选择的指标必须

较具有代表性，能够充分反映长株潭地区低碳经济发展状况；第二，作为评价指标必须具有可比性，才能对比分析不同地区的低碳经济发展状况；第三，低碳经济是一个复杂的系统，结合社会，经济和环境等诸多因素，指标能充分反映低碳经济各要素的内部相关关系；第四，能获取直接指标是最佳的方式，如直接获得长株潭地区各个企业的碳排放量是对低碳经济发展状况最好的衡量，但实际上却无法获得诸如此种的直接指标，因此选定的指标应该较为容易地获得^[59]。

联合国统计署出版的《综合环境经济核算手册》提出的“绿色 GDP”的概念计算公式是：绿色 GDP=GDP—固定资产折旧—资源环境成本。朱有志等（2009）利用 AHP 法构建低碳经济评价指标体系，包括碳排放、碳源控制、碳汇建设、低碳产业、碳交易与合作等指标。该表从整体上勾勒了低碳经济的评价指标，但其主要适用于 AHP 层次分析法，并不是特别适用于主成分分析法。具体指标体系如表 3-6 所示。

表 3-6 AHP 法低碳经济评价指标体系（朱有志，2009）

二级指标	三级指标	指标属性
碳排放	碳排放总量	定量
	人均碳排放量（碳足迹）	定量
	能源强度	定量
	碳强度	定量
碳源控制	化石能源消耗总量	定量
	煤炭在能源消费结构中占比	定量
	可再生能源在能源消费结构中占比	定量
碳汇建设	森林覆盖率	定量
	城市绿化覆盖率	定量
低碳技术	低碳产业产值占比	定量
	低碳技术	定性
	低碳产品出口与对外服务总额	定量
碳交易与合作	碳金融交易金融	定量

付加锋等（2010）基于 DSR（驱动力-状态-响应模型）模型，构建了包括低碳产出、低碳消费、低碳资源、低碳政策、低碳环境在内的低碳经济指标体系。然而此指标体系存在的一大重要问题在于指标大多只有国家级和部分省才有数据，无法直接适用于长株潭地区。

表 3-7 DSR 模型低碳经济发展水平的衡量指标体系（付加锋，2010）

目标层	准则层	指标层	计算说明
低碳经济 发展水平	低碳产出指标	碳生产力	GDP/碳排放量
		能源加工转换效率	能源投入量/ 能源产出量
	低碳消费指标	居民消费碳排放	碳排放量/ 居民消费支出
		政府消费碳排放	碳排放量/ 政府消费支出
	低碳资源指标	零碳能源比重	零碳能源消费量/ 能源消费量
		能源碳排放系数	碳排放量/能源消费量
	低碳政策指标	碳汇密度	碳汇量/面积
		低碳经济发展规划	有或无
		建立碳排放监测、统计和监管体系	有或无
		公众低碳经济知识普及程度	普及程度%
		环保节能标准执行率	执行程度%
		碳税政策	有或无
		低碳环境指标	
	低碳环境指标	废弃物碳排放强度	废弃物碳排放量/ 废弃物产生量
		工业三废处理指数	处理率%

表 3-8 低碳城市评价指标体系（李晓燕，2010）

总指标	二级指标	具体指标
低碳经济 指标体系	低碳产出	碳生产力
		单位 GDP 能耗
		单位 GDP 电耗
		单位规模工业增加值能耗
		单位规模工业增加值水耗
		第三产业比重
	低碳消费	高新技术产业比重
		人均碳排放
		人均液化石油气用量
		人均天然气用量
		人均日常生活用水量
		每万人拥有公共交通工具
	低碳环境	人均民用车辆拥有量
		人均绿地公园面积
		城市绿化覆盖率
		污水处理率

李晓燕使用上表指标体系对鄱阳湖低碳城市建设状况进行了评价，此评价体
系共有 17 个指标，较为完整地覆盖了低碳城市的各个方面，较具有参考价值。

此外，梁朝晖、季铸等人的研究结果也为本文构建低碳经济指标评价体系提
供了参考。

梁朝晖(2009)将能源结构因素纳入能源消费与碳排放关系之中,构建了基于能源消费总量与消费结构的碳排放测算公式: $C = Et(1.026\alpha + 0.3902\beta + 0.2486\gamma)$, 上式 Et 表示能源消费总量(以标准煤表示,单位:吨), α 、 β 、 γ 分别代表煤炭、石油、天然气消费占能源消费总量的比例。

季铸等(2010)从自然资源、能源消耗、社会经济和政府政策等维度构建了有 70 个指标的绿色经济指标体系。

最后,本文参考学者对于低碳经济指标体系的已有研究,结合长株潭地区的实际状况,分别从低碳经济、低碳社会、低碳环境三个方面,共选取了 18 个指标来构建本文低碳经济评价指标体系^{[60]、[61]、[62]、[63]},如下一节表 3-6 所示。

3.3 评价指标选取说明

结合 3.1 部分中提到的评价指标的选取目的以及评价指标选取标准,本文首先将低碳经济发展综合评价分解为三个较小的子系统,即低碳经济系统、低碳社会系统、低碳自然环境系统,然后将这些子系统再分解为相应的 18 个三级具体指标,最后通过因子分析法进行实证分析,评价长株潭地区低碳经济发展状况。具体选取指标的如下:

反映长株潭地区低碳经济发展水平的指标,包括:第三产业增加值(亿元)、单位 GDP 能耗(吨标准煤/万元)、新能源制造业产值占地区生产总值比重(%)、人均 GDP(元)、水利、环境和公共设施管理业城镇固定资产投资(亿元)、城镇居民家庭人均可支配收入(元) 6 个指标。

反映长株潭地区低碳社会发展水平的指标,包括:城镇化率(%)、每百户拥有私家车辆(辆)、每万人拥有公共汽(电)车辆(辆)、人均城市绿化覆盖面积(平方米)、人均城市公园面积(平方米)、城市生活垃圾无害化处理量(万吨)等 6 个指标;

反映长株潭地区低碳生态环境的指标,包括:农用化肥施用量(万吨)、空气质量优良达标率(%)、“三废”综合利用产品产值(万元)、工业二氧化硫排放量(吨)、工业废水排放达标率(%)、环境保护支持占财政支出的比重(%)等 6 类指标。长株潭地区低碳经济发展综合评价指标如下表所示:

表 3-9 低碳经济发展综合评价指标体系

总指标	二级指标	编号	具体指标
低碳经济发展 综合指标	低碳经济	var1	第三产业增加值
		var2	单位 GDP 能耗
		var3	新能源制造业产值占地区生产总值比重
		var4	人均 GDP
		var5	水利、环境和公共设施管理业城镇固定资产投资
		var6	城镇居民家庭人均可支配收入
	低碳社会	var7	城镇化率
		var8	每百户拥有私家车辆
		var9	每万人拥有公共汽（电）车辆
		var10	人均城市绿化覆盖面积
		var11	人均城市公园面积
		var12	城市生活垃圾无害化处理量
	低碳环境	var13	农用化肥施用量
		var14	空气质量优良达标率
		var15	“三废”综合利用产品产值
		var16	工业二氧化硫排放量
		var17	工业废水排放达标率
		var18	环境保护支持占财政支出的比重

第三产业增加值：第三产业是指除第一、二产业以外的其他行业，第三产业增加值就是流通和服务行业在周期内（一般以年计）比上个清算周期的增长值。该指标是衡量产业优化程度的指标，用于反映产业结构的质量，相较于第一产业与第二产业，第三产业大都属于低能耗与低排放的服务产业，低碳经济系统经济向低碳转型，发展低能耗与低排放的第三产业成为了最佳选择。

单位 GDP 能耗：单位 GDP 能耗是反映能源消费水平和节能降耗状况的主要指标，是一次能源供应总量与国内生产总值（GDP）的比率。这一指标也可称为能源生产力，是反映能源消耗与经济发展水平关系地综合指标，可以从能源角度衡量一个地区地低碳经济发展水平，能源强度越大说明单位产值地能源消耗越大，可通过比较各地区地能源强度高低，发展适合的低碳节能生产技术，间接降低碳排放量。

新能源制造业产值占地区生产总值比重：计算公式为地区采用低碳新能源的制造业企业总产值/当地总生产总值，该指标能够反应一个地区采用低碳新能源的企业及产业的发展程度，是对一个地区低碳经济发展程度好坏的最直接衡量。

人均 GDP：为地区 GDP/当地总人口，该指标能够反应经济总体的运行状况，

比 GDP 总量更能反映经济的规模和密度。低碳经济的发展一般处于经济发展中的较高阶段,人均 GDP 是对社会与经济发展阶段较好的衡量指标。

水利、环境和公共设施管理业城镇固定资产投资:指政府用于水利、环境和公共设施管理业的总财政支出,现阶段政府在促进低碳经济发展方面仍有着不可替代的作用,此指标是对政府投入水利、环境和公共设施管理业对于当地低碳经济发展的作用大小的很好衡量指标。

城镇居民家庭人均可支配收入:是指反映居民家庭全部现金收入能用于安排家庭日常生活的那部分收入,是用以衡量城市居民收入水平和生活水平的最重要和最常用的指标,所以将其纳入低碳经济指标范畴。

城镇化率:城市化是人类发展的必然,也是衡量国家和地区的经济、社会发展水平的一个重要标志,城市化能够使资源的利用率更高,符合低碳社会发展要求,所以将其纳入低碳社会指标范畴。

每百户拥有私家车辆:汽车能源消耗已成为当今社会一个主要的能源消耗方面。由汽车迅速增加带来的交通拥堵和大气污染,已经到了十分严重的地步,这与低碳经济的发展是相背离的。低碳社会鼓励人们利用公共交通出行,降低汽车的能源消耗,减少二氧化碳的排放,所以将其纳入低碳社会指标范畴。

每万人拥有公共汽(电)车量:此指标是反映城市公共交通发展水平和交通结构状况的重要指标。城市的发展需要完善的公交系统作支撑,另一方面,低碳社会鼓励人们利用公共交通出行,降低汽车的能源消耗,减少二氧化碳的排放,所以将其纳入低碳社会指标范畴。

人均城市绿化覆盖面积:城市绿地具有显著的降噪、吸尘、固碳等多方面的积极作用。包括各类绿地的实际绿化种植覆盖面积、街道绿化覆盖面积,屋顶绿化覆盖面积以及零散树木的覆盖面积,直接体现低碳社会的发展,所以将其纳入低碳社会指标范畴。

人均城市公园面积:计算城市公共绿地面积/城市非农业人口,城镇人均公共绿地面积指城镇公共绿地面积的人均占有量,与人均城市绿化覆盖面积一起构成城镇绿化的指标,与上一个指标一样,都能直接体现低碳社会发展,所以将其纳入低碳社会指标范畴。

城市生活垃圾无害化处理量:指经无害化处理的城市生活垃圾数量占生活垃圾产生量的比率,无害化处理指通过卫生填埋、堆肥、焚烧等工艺方法对生活垃圾进行处理。该指标对城市生活垃圾的处理属于低碳社会范畴,所以将其纳入

低碳社会指标范畴。

农用化肥施用量：指本年内实际用于农业生产的化肥数量，包括氮肥、磷肥、钾肥和复合肥。化肥的过量使用不仅造成了矿物资源的极大浪费，间接增加了生产化肥过程的碳排放，还会对环境产生负面影响。能体现低碳环境的发展状况，所以将其纳入低碳环境指标范畴。

空气质量优良达标率：空气质量的好坏反映了空气污染程度，它是依据空气中污染物浓度的高低来判断的。相对而言，低碳经济与低碳产业产生的空气污染相较于传统产业大为减少。本文选取的空气质量优良达标率是空气质量达到二级以上天数占全年比重。

“三废”综合利用产品产值：指利用“三废”（废液、废气、废渣）作为主要原料生产的产品价值，资源的重复利用有利于减少资源和能源的消耗。“三废”的综合利用产品产值，典型体现低碳环境治理的程度，所以将其纳入低碳环境指标范畴。

工业二氧化硫排放量：工业二氧化硫排放量是指报告期内企业在燃料燃烧和生产工艺过程中排入大气的二氧化硫总量。二氧化硫是温室气体的主要组成成分，它的排放大小反映了气候环境质量，所以将其纳入低碳环境指标范畴。

工业废水排放达标率：工业废水排放达标率是指城市工业废水排放达标量占其工业废水排放总量的百分比。计算公式为工业废水排放达标量/工业废水排放量*100%。该指标直接体现低碳环境发展的程度，所以将其纳入低碳环境指标范畴。环境保护支持占财政支出的比重：指政府用于环境保护及其相关支出占政府当年财政总支出的比重，用以衡量政府环保投入对于当地低碳经济发展的作用大小。

3.4 评价指标主成分法分析

因子分析始于 Spearman (1904) 对学生成绩的分析，在经济领域有着极为广泛的用途^[64]。在多个变量的变化过程中，除了一些特定因素之外，还受到一些共同因素的影响。因此，每个变量可以拆分成两部分，一是共同因素，这些共同因素称为公因子，二是特殊因素，称为特殊因子。因子分析即是提出多个变量的公共影响因子的一种多元统计方法。

原始的 p 个变量表达为 k 个因子的线性组合变量，设 p 个原始变量为 $x_1, x_2, \dots, x_p$ ，要寻找的 k 个因子 ($k < p$) 为 $f_1, f_2, \dots, f_k$ ，主成分和原始变量之间的关系表示为：

$$\begin{cases} x_1 = a_{11}f_1 + a_{12}f_2 + \cdots + a_{1k}f_k + \varepsilon_1 \\ x_2 = a_{21}f_1 + a_{22}f_2 + \cdots + a_{2k}f_k + \varepsilon_2 \\ \vdots \\ x_p = a_{p1}f_1 + a_{p2}f_2 + \cdots + a_{pk}f_k + \varepsilon_p \end{cases}$$

系数 a_{ij} 为第 i 变量与第 k 个因子之间的线性相关系数称为因子载荷 (loading), 用以反映变量与各个因子之间的相关关系程度。为了排除各个指标不同的单位大小影响实证分析, 需要首先对原始数据进行标准化处理。本文选取了 2012 年 14 个湖南省行政市 18 个评价指标, 形成 18×14 的因子矩阵, 首先得到 18 个指标的初始特征值如表 3-10 所示: 第一个公因子的特征根为 8.76264, 占总特征根的比例 (方差贡献率) 为 0.4868, 即 48.68%, 这表示第一个公因子解释了原始 18 个变量 48.68% 的信息; 第二个公因子的特征根为 2.77341, 占总特征根的比例 (方差贡献率) 为 0.1541, 即 15.41%, 即第二个公因子解释了原始 18 个变量 15.41% 的信息, 两者累计共能解释原 18 个变量 64.09% 的信息。

表 3-10 初始特征值及贡献率

公因子	初始特征值	贡献率	累加贡献率
Factor1	8.76264	0.4868	0.4868
Factor2	2.77341	0.1541	0.6409
Factor3	2.5456	0.1414	0.7823
Factor4	1.9472	0.1082	0.8905
Factor5	0.54469	0.0303	0.9208
Factor6	0.45112	0.0251	0.9458
Factor7	0.34111	0.019	0.9648
Factor8	0.24478	0.0136	0.9784
Factor9	0.14776	0.0082	0.9866
Factor10	0.10569	0.0059	0.9924
Factor11	0.08109	0.0045	0.9969
Factor12	0.04111	0.019	0.9948
Factor13	0.0447	0.0136	0.9984
Factor14	0.04776	0.0082	0.9966
Factor15	0.00569	0.0059	0.9974
Factor16	0.08109	0.0045	0.9989
Factor17	0.00337	0.0019	0.9998
Factor18	0.00212	0.0012	1

如表 3-10 所示, 第一个公因子的特征根为 8.76264, 占总特征根的比例 (方差贡献率) 为 0.4868, 即 48.68%, 这表示第一个公因子解释了原始 18 个变量 48.68% 的信息; 第二个公因子的特征根为 2.77341, 占总特征根的比例 (方

差贡献率)为 0.1541, 即 15.41%, 即第二个公因子解释了原始 18 个变量 15.41% 的信息, 两者累计共能解释原 18 个变量 64.09% 的信息。

一般小于 1 的特征根不再选作公因子, 特征根小于 1 意味着将该因子选作公因子其解释程度不如直接用原始变量。比如表中前 4 个公因子的特征根均大于 1, 其他公因子的特征根都小于 1, 因此只需选取前 4 个公因子。一般会选择累计方差贡献率达到 80% 以上的前几个公因子作为最后的公因子, 在表 3-10 表中可以发现, 前 4 个公因子的累计方差贡献率为 89.05%。结合这两个标准, 选择前 4 个公因子进行因子分析。

表 3-11 初始因子载荷表

原始变量	公因子 1	公因子 2	公因子 3	公因子 4	共同度
var1	0.3881	-0.2299	0.8411	-0.2466	0.0284
var2	0.9365	-0.2246	-0.0255	-0.1985	0.0325
var3	0.8955	-0.3511	-0.0278	-0.1479	0.0522
var4	0.9625	-0.0625	-0.1654	-0.0519	0.0396
var5	0.9088	-0.225	-0.2139	-0.1328	0.0601
var6	0.8967	-0.1429	-0.341	0.0168	0.0589
var7	0.9405	0.1014	-0.04	-0.0993	0.0937
var8	0.9559	-0.0499	-0.2104	-0.0264	0.0388
var9	0.7233	0.3995	-0.1241	-0.0296	0.3009
var10	0.5226	0.5706	-0.1655	0.5338	0.0891
var11	0.2463	0.04	-0.0847	0.8639	0.1842
var12	0.9037	-0.2822	-0.0777	0.0346	0.0965
var13	0.1972	-0.2617	0.905	-0.1416	0.0535
var14	-0.18	0.8121	-0.1114	-0.3759	0.1543
var15	0.2138	0.6637	-0.0355	-0.4482	0.3117
var16	0.5306	0.6523	0.2268	-0.2921	0.1562
var17	0.4411	0.5171	0.5565	0.3643	0.0956
var18	0.5585	0.1769	0.5929	0.4246	0.125

因子的载荷即为各个公因子与原始变量的解释程度。表 3-11 表明了留下来的 4 个公因子对 18 个原始变量的载荷。

为了对公因子 F 能够更好的解释, 可通过因子旋转的方法得到一个好解释的公因子。好解释的公因子意味每个变量仅在一个公因子上有较大的载荷, 而在其余的公因子上的载荷减低, 使得变量只集中于一个公因子, 方便对公因子和变量进行解读。常用的为方差最大正交旋转, 还有正交旋转、斜交旋转等多种方法, 本文采用最常用的最大正交旋转。表 3-12 表明了旋转后四个公因子各自之间构成的关系矩阵:

表 3-12 因子旋转矩阵

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
Factor1	0.9151	0.212	0.1677	0.2991
Factor2	-0.3532	0.5572	0.6895	0.299
Factor3	0.0115	-0.8005	0.5575	0.2196
Factor4	-0.1941	-0.0617	-0.4308	0.8792

因子旋转之后前四个公因子的载荷总数不变,但对各个变量的载荷发生了变化,旋转后因子载荷如表 3-13 所示:

表 3-13 旋转后因子载荷表

原始变量	公因子 1	公因子 2	公因子 3	公因子 4	共同度
var1	0.9597	-0.0108	0.2544	0.0253	0.0284
var2	0.0432	0.0218	0.2383	0.9529	0.0325
var3	0.9382	-0.0085	0.2437	-0.0901	0.0522
var4	0.9538	0.1936	0.05	0.103	0.0396
var5	0.9681	0.0272	0.043	0.0019	0.0601
var6	0.9492	0.1556	-0.1251	-0.0162	0.0589
var7	0.868	0.2496	0.1403	0.2663	0.0937
var8	0.953	0.2086	-0.0012	0.0973	0.0388
var9	0.6091	0.3578	-0.0538	0.444	0.3009
var10	0.31	0.8202	-0.2772	0.2555	0.0891
var11	0.1106	0.7745	-0.2127	-0.3982	0.1842
var12	0.9154	0.1625	0.1482	-0.1311	0.0965
var13	0.0222	0.0134	0.9691	-0.0815	0.0535
var14	-0.2728	-0.0098	-0.2274	0.8482	0.1543
var15	0.1159	0.0014	-0.037	0.8207	0.3117
var16	0.3165	0.2745	0.2409	0.7812	0.1562
var17	0.0793	0.7825	0.4306	0.3169	0.0956
var18	0.2495	0.719	0.5435	0.019	0.125

荷载表列明了第 i 个变量在第 j 个公共因子上的负荷,它反映了第 i 个变量在第 j 个公共因子上的相对重要性。变量在某个公因子上荷载较大表明了该公因子能较大程度地反映该变量的情况,如图所示荷载大于 0.7 的变量用加粗字体标注。

从表 3-13 可以发现,每万人拥有公共汽车辆(变量 9)在 4 个公因子的载荷均较小,表明现阶段在长株潭地区,每万人拥有公共汽车辆这一指标对低碳经济发展程度影响较小,一方面可能是因为公共交通的能源消耗在所有能源消耗中占比较小,另外一方面的原因可能是长株潭地区尚未在公共交通领域推行有成效的

低碳经济建设。

在公因子 1 上, 变量 1 (第三产业增加值)、变量 3 (新能源制造业产值占地区生产总值比重)、变量 4 (人均 GDP)、变量 5 (水利、环境和公共设施管理业城镇固定资产投资)、变量 6 (城镇居民家庭人均可支配收入)、变量 7 (城镇化率)、变量 8 (每户拥有私家车辆) 的载荷较大, 因此可以认为公因子 1 代表了与低碳经济相关的总体经济发展程度;

在公因子 2 上, 变量 10 (人均城市绿化覆盖面积)、变量 11 (人均城市公园面积)、变量 17 (工业废水排放达标率)、变量 18 (环境保护支持占财政支出) 的比重的载荷较大, 这几个指标可以看做是对城市低碳社会发展程度的评价;

在公因子 3 上和公因子 4 上, 变量 13 (农用化肥施用量)、变量 2 (单位 GDP 能耗)、变量 14 (空气质量优良达标率)、变量 15 (“三废”综合利用产品产值)、变量 16 (工业二氧化硫排放量) 较为显著, 公因子 4 上可作为工业对低碳经济发展的影响因子衡量因子。

表 3-14 旋转后公因子特征值及贡献率列表

Factor	Variance	Difference	Proportion	Cumulative
Factor1	7.82201	5.02137	0.4346	0.4346
Factor2	2.80064	0.04566	0.1556	0.5901
Factor3	2.75498	0.10377	0.1531	0.7432
Factor4	2.65121	.	0.1473	0.8905

表 3-14 展示了旋转之后各个公因子所能解释的其他四个公因子的解释程度。相比于初始的 18 个原始变量, 旋转后各个公因子均具有较高的解释程度, 如 Variance 一列所示。其中, 4 个公因子共能解释所有信息的 89.05%, 公因子 1 能解释所有信息的 43.46%, 公因子 2 能解释 15.56%, 以此类推。在 4 个公因子总体解释程度不变, 仍然为 89.05% 的情况下, 对比表 3-10 所示的初始特征值及贡献率, 旋转之前 4 个公因子的解释程度分别为 0.4868、0.1541、0.1414、0.1082, 旋转之后为 0.4346、0.1556、0.1531、0.1473 通过因子的最大正交旋转, 将本来集中于公因子 1 的解释信息更多地分到了其余的 3 个公因子, 提高了整体解释的逻辑性与合理性。

在分析中, 一般将公共因子表示为变量的线性组合, 即因子得分函数, 如表 3-15 所示。估计因子得分的方法很多, 这里不再赘述, 采取 STATA 12.0 默认的最大似然估计 (ML) 估计方法。需要注意的是, 因子得分矩阵 (表 3-15) 表示各项指标变量与提取的公因子之间的关系, 在某一公因子上得分高, 表明该指标

与该公因子之间关系越密切，与表 3-10、表 3-12 因子载荷矩阵相区分，因子载荷矩阵是各个原始变量的因子表达式的系数，表达提取的公因子对原始变量的影响程度。

表 3-15 各变量因子得分系数

Variable	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
var1	0.30451	-0.29862	0.19432	-0.11643
var2	-0.15237	-0.01581	-0.06278	0.37704
var3	0.08094	-0.09464	-0.0031	0.29497
var4	0.49543	-0.197	0.04864	-0.06069
var5	0.08094	-0.09464	-0.0031	0.29497
var6	0.38898	-0.10206	-0.09034	-0.1242
var7	0.12564	-0.00209	-0.0507	0.10006
var8	0.35451	-0.19867	0.39792	-0.10647
var9	0.01263	0.10145	-0.07699	0.16235
var10	-0.02691	0.33308	-0.17261	0.02354
var11	-0.09161	0.39242	-0.11022	-0.21144
var12	-0.11143	0.32821	0.17876	-0.0301
var13	-0.32379	0.06679	0.3497	0.06868
var14	-0.15237	-0.01581	-0.06278	0.37704
var15	0.08094	-0.09464	-0.0031	0.29497
var16	-0.11746	0.0877	0.08157	0.32173
var17	0.02509	0.22751	0.15317	0.03452
var18	-0.11143	0.32821	0.17876	-0.0301

表 3-16 列示了湖南省 14 个市在四个公因子下的得分系数，其中每个公因子得分下的前三名以加粗字体标明。Factor1—Factor4 表明各个城市在这个公因子下的得分，分数越高表明该指标下的情况越好。如表 3-13 所示，公因子 1 代表了与低碳经济相关的总体经济发展程度；公因子 2 是对城市低碳社会发展程度的评价；公因子 3 和公因子 4 可作为工业对低碳经济发展的影响因子衡量因子。

综合得分一栏为各个城市在 4 个公因子下得分的加总，综合排名则是各个城市在全省所有城市中的名次。

表 3-16 列示了湖南省 14 个市在四个公因子下的得分系数，其中每个公因子得分下的前三名以加粗字体标明。

表 3-16 各地区因子得分系数

Zone	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	综合得分	综合排名
长沙市	3.191573	-0.22099	0.129172	-0.51073	1.456588	1
株洲市	0.690866	1.130721	-0.87832	0.258147	0.426441	2
湘潭市	0.28221	0.852271	-0.87043	1.032341	0.307776	3
衡阳市	-0.03547	-0.23093	1.169357	0.306489	0.225234	6
邵阳市	-0.77372	0.131098	0.776185	-0.82028	0.19402	4
岳阳市	-0.01384	0.009996	0.951169	0.403607	0.074079	7
常德市	-0.32436	0.413034	1.573611	-0.66667	0.027765	10
张家界市	-0.73571	1.844385	-1.46618	-1.65913	-0.04867	13
益阳市	-0.4779	0.198616	0.573395	-0.05749	-0.10947	9
郴州市	-0.11277	-0.50276	0.064052	0.965111	-0.22193	11
永州市	-0.42029	-0.39395	0.765214	-0.48079	-0.35693	5
怀化市	-0.30113	-0.61609	-0.64731	0.016279	-0.36316	12
娄底市	-0.61123	-0.07154	-0.66584	2.276581	-0.56319	8
湘西	-0.35823	-2.54385	-1.47409	-1.06345	-1.04855	14

3.5 低碳经济评价结果分析

公因子 1 为包含变量 1（第三产业增加值）、变量 3（新能源制造业产值占地区生产总值比重）、变量 4（人均 GDP）、变量 5（水利、环境和公共设施管理业城镇固定资产投资）、变量 6（城镇居民家庭人均可支配收入）、变量 7（城镇化率）、变量 8（每户拥有私家车辆）的公因子。长沙、株洲、湘潭三市的得分在全省所有城市中命令前三，表明了这三个城市在经济总体方面在全省处于极其突出的地位。由于低碳经济是传统经济发展到一定成度后实现的转型，在长株潭地区这一省内经济发展状况最好的地区率先推进低碳经济的建设，是具有可行性的；

公因子 2 为包含变量 10（人均城市绿化覆盖面积）、变量 11（人均城市公园面积）、变量 17（工业废水排放达标率）、变量 18（环境保护支持占财政支出）的公因子，这几个指标可以看作是对城市低碳社会发展程度的评价，株洲和湘潭分列全省 2、3 位，长沙则为负值，张家界市位列第一。长沙得分较低表明长沙在人均城市绿化覆盖面积、人均城市公园面积、工业废水与固体废弃物利用等诸多方面存在着不足，这一方面是由于长沙市人口较多减少了城市公园面积和城市绿化覆盖面积的人均量，更深层次的原因还是由于长沙市城区的低碳建设还较为滞后所造成。

公因子 3、公因子 4 为包含变量 13（农用化肥施用量）、变量 2（单位 GDP 能耗）、变量 14（空气质量优良达标率）、变量 15（“三废”综合利用产品产值）、变量 16（工业二氧化硫排放量）的公因子，公因子 3 与公因子 4 可一起作为环境状况与资源利用效率对低碳经济发展的影响的衡量因子，娄底市的情况较好，而长株潭地区只有湘潭的得分较高，这表明长沙和株洲的工业在能耗、三废利用、二氧化硫排放等多方面仍然不尽如人意。

在总排名方面，长沙、株洲、湘潭位列全省前三，这一结果固然可喜，然而结合之前对四个公因子的分析可以发现，长沙、株洲、湘潭，尤其是长沙得分最高很大一部分原因是由于经济实力位居全省前列，而在实证分析中经济实力占据的比例较大，相应地使得城市建设、农业污染、工业污染等多方面的负面因素不那么突出。由此可见，长株潭地区固然已在经济建设方面取得了较大进展，但如何将经济实力的优势转化为低碳经济建设的先发优势，还值得学者们探讨。

4 长株潭地区金融支持对低碳经济发展的作用分析

4.1 低碳经济发展与金融支持的关系

我国经济高速发展的成就全球瞩目,但是结构问题同样突出。当前,我国正面临着加快转变发展方式、调整经济结构、创新发展模式的重大战略任务,而低碳经济正在成为新一轮国际经济的增长点和竞争焦点。所以发展以“高效率、低能耗、低污染、低排放”为特征的低碳经济,对于我国的经济结构调整乃至整个社会的可持续发展都具有重要意义。作为关乎国计民生的金融业,应该主动参与并有所作为,真正成为推动低碳经济发展的重要力量。

4.1.1 金融业符合低碳经济发展的本质要求

低碳经济,倡导绿色、节能、环保的经济发展方式,其本质是利用创新技术和手段以实现发展方式的根本性转变。作为第三产业,金融服务业普遍的特征就是产品的“生产”、“交易”和“消费”等环节,本身就是一个“低碳”的过程。因此金融业是知识密集型、技术密集型和智力密集型产业,与低碳经济发展的内在要求相符合。

4.1.2 金融支持能有效促进低碳经济发展

金融作为特殊的社会公众企业,全方位履行社会责任,与全社会一起追求长远可持续发展,是我国金融业深化改革的目标。联合国、世界银行等国际组织已通过一系列全球统一规则的制定引导各国银行将可持续发展纳入经营和管理活动中。金融业应当顺应这一趋势,积极履行保护环境的社会责任。一方面,实现金融业自身营运的绿色特性,为社会可持续发展作出表率。另一方面,将环境与社会责任感融入到信贷政策中,立足长远,立足社会,把业务发展建立在经济社会和谐发展的共生共荣上。

面对当前经济、能源与环境的多重危机,向低碳经济转型的新经济发展模式已成为国际社会应对短期与长远危机的共识,发展低碳经济已是全球各国实现可持续复苏的共同趋势。低碳经济的发展与相关政策、技术、金融资本三位一体的支持密切相关,其中金融的支持必不可少。以目前与低碳经济关系最为密切的碳金融为例,政策对于发展低碳经济的正确引导与激励有利于金融机构参与碳交易市场,从而进一步促进碳交易市场活跃与发展,而碳交易市场的发展则有利于低碳技术的运用以及低碳产业的发展,最终促进低碳经济的发展。金融作为现代经

济一个重要组成部分,不可避免要受低碳经济趋势的影响,碳金融正是低碳经济时代环境金融创新的产物,也是国际社会建立全球金融新秩序的一项制度安排。

由金融与经济的关系来看,经济由高碳向低碳转变,离不开金融体系的支持,同时这一转变也将为金融体系提供全新的发展空间,因此必然要求传统金融向低碳金融方向转变与发展,即要以低碳经济理念构建金融体系,实现虚拟资本与实体经济的有机结合与可持续发展。低碳经济与低碳金融的关系具体可以从以下两方面来拓展:一是以低碳金融支持低碳经济发展,加快后危机时代经济发展模式与战略的调整,推动低碳经济时代的加速到来;二是将低碳经济的理念融入并贯穿于整个金融体系运行过程中,形成有利于减少排放、节约能源、降低消耗、增加效益、改善环境的金融可持续增长模式。

4.1.3 低碳化也是金融业的发展方向

当前,金融业正在加大结构调整力度,有效化解和防范风险,以提升可持续发展能力^[65]。金融业要加大对国家重点节能技术推广目录的项目、节能减排重点工程、重点污染源治理项目的支持力度,同时从高污染、高能耗或有环境风险的项目适时退出,通过实施绿色信贷业务来引导经济结构调整和推动可持续发展战略的实施。因此,金融业实现低碳是金融行业可持续发展的内在要求。

金融业能够助推低碳经济的发展,在实现低碳的同时,能够为金融业又好又快发展提供现实的动力源泉^[66]。金融业应主动抓住当前低碳经济发展的历史契机,一方面以低碳的形象展示行业的独特优势,倡导消费者“绿色消费”,树立良好的行业形象,另一方面,金融业通过参与低碳、实现低碳,可以有效转变发展方式进一步节约经营成本,向精细化、集约化的经营管理模式看齐,以提升金融业自身价值,促进行业持续健康发展。

4.2 长株潭地区金融对低碳经济支持现状

4.2.1 金融支持在全省居于领先但仍有待提高

近年来,长株潭地区低碳产业总产值由2003年的38.65亿元增加到2012年的419.90亿元,增长了近十倍。在此期间,长株潭地区的金融行业也发展迅速,尤其以银行为代表。如金融机构末存款余额由2003年的1724.1亿元增长到2012年的9643.61亿元;金融机构各项贷款余额由2003年的1518.8亿元增长到2012年的8811.96亿元,均实现了跨越式的发展。如下表所示:

表 4-1 长株潭地区低碳经济金融支持现状

年份	低碳产业	低碳产业	人均 GDP	金融机构	金融机构	金融机构	金融业单
2003	38.65	2.46%	11.03%	1724.1	1518.8	88.09%	3.98
2004	49.36	2.59%	12.02%	2183.81	2001.95	91.67%	4.09
2005	64.91	2.69%	20.17%	2640.32	2270.61	86.00%	4.55
2006	79.12	2.80%	25.12%	3119.97	2475.54	79.34%	4.14
2007	95.30	2.75%	15.54%	3695.54	2958.73	80.06%	4.22
2008	122.91	2.69%	21.90%	4355.48	3454.56	79.32%	4.52
2009	154.73	2.81%	30.46%	5192.54	4175.61	80.42%	4.6
2010	248.54	3.70%	19.98%	6961.80	6123.96	87.97%	6.45
2011	304.00	3.66%	21.74%	8338.02	7394.29	88.68%	7.13
2012	419.90	4.45%	24.20%	9643.61	8811.96	91.38%	7.63

来源：《湖南省统计年鉴》，2003-2012

对比全省的平均水平，可以发现长株潭地区低碳产业 2012 年达到了 419 亿元，占到了全省 450.08 亿元的 93.2%，即湖南省的大部分低碳产业集中于长株潭地区。长株潭低碳产业总产值占 GDP 的比例也达到了 4.45%，远高于湖南省平均水平的 3.45%。

表 4-2 湖南省低碳经济金融支持现状

年份	低碳产业	低碳产业	人均 GDP	金融机构末	金融机构	金融机构的	金融业单
2003	46.04	1.30%	12.70%	4669	3796.31	81.31%	14.1
2004	59.33	1.55%	20.77%	5601.2	4258.03	76.02%	14.6
2005	74.39	1.79%	15.24%	6589.54	4590.03	69.66%	13.7
2006	95.65	2.05%	14.93%	7799.5	5233.60	67.10%	14
2007	124.39	2.20%	22.49%	9155.27	6157.51	67.26%	15
2008	152.19	2.31%	22.05%	10971.7	7115.28	64.85%	16.4
2009	189.31	2.46%	12.57%	14025.54	9536.62	67.99%	17.3
2010	270.05	2.86%	21.01%	16553.8	11303.80	68.29%	18.6
2011	352.98	3.05%	20.88%	19334.7	13186.68	68.20%	20.3
2012	450.08	3.45%	12.05%	23037.07	15336.51	66.57%	20.7

来源：《湖南省统计年鉴》，2003-2012

在金融支持方面，长株潭地区也集中了湖南省的大部分金融资源，如金融机构末存款余额 2012 年为 9643.61 亿元；占全省 23037.07 亿元总额的 41.86%；金融机构各项贷款余额 2012 年为 8811.96 亿元；占全省 15336.51 亿元总额的 57.45%。与全国平均水平相比，长株潭地区在总体经济发展程度、低碳经济与低碳产业发展程度、金融发展等各方面也均处于发展程度更高的状态，全国整体状况如表 4-3 所示。

表 4-3 中国低碳经济金融支持现状

年份	低碳产业总	低碳产业	人均 GDP	金融机构	金融机构	金融机构	金融业单
2003	1293.71	0.95%	9.3%	208056	158996	76.42%	353.3
2004	1725.74	1.08%	9.4%	241424	178198	73.81%	356
2005	2263.89	1.22%	9.8%	287170	194690	67.80%	359.3
2006	2895.75	1.34%	11%	335460	225347	67.18%	367.4
2007	3589.89	1.35%	13.6%	389371	261691	67.21%	389.7
2008	4437.69	1.41%	9%	466203	303468	65.09%	417.6
2009	5268.46	1.55%	8.6%	597741	400000	66.92%	449
2010	6115.13	1.52%	8.7%	718237	479195	66.72%	470.1
2011	7575.02	1.60%	8.8%	809368	547946	67.70%	505.3
2012	10567.96	2.04%	7.2%	917555	629909	68.65%	527.8

来源：《中国统计年鉴》，2003-2012

虽然相对于全省及全国平均水平，长株潭地区低碳经济金融支持状况较好，然而在这可喜的成绩背后，长株潭地区低碳经济金融支持仍然存在着大量问题，如参与低碳经济各主体积极性不高、发展低碳经济的融资渠道狭窄、金融机构未能充分发挥金融支持职能等，低碳经济的良好和迅速发展亟待这些问题的解决。

4.2.2 各主体对低碳经济金融支持参与度不高

湖南首家环境资源交易所于 2008 年 11 月 28 日在长沙成立，同时举行了省内首次排污权拍卖会，省环保局对此进行了授权，并根据规定，长沙环境资源交易所开放了在省内进行化学需氧量以及二氧化硫的排污权交易，碳排放权交易的开放将指日可待。2012 年，湖南省环保厅%财政厅联合下发《关于开展排污权抵押贷款试点工作的通知》，在长沙、株洲、湘潭三市开展排污权抵押贷款试点工作，以期排污权作为抵押物获得银行授信，开辟了排污企业的融资新渠道。由此不难看出，政府重视打造以环境资源交易平台在省内的建立和拓展为突破口，逐步建立碳排放的交易平台；注重以碳金融机制建立为核心的金融支持体系建设，拓宽减排企业的融资渠道，促进了治理环境的主体从政府向企业本身的角色转变。

尽管长株潭地区的政府部门已经采取措施希望建立服务于低碳经济发展的金融支持体系，但却没有如宣传所言般取得突出的成绩，分析其原因，主要是以下几点：

首先，由于政府对低碳经济的认识存在偏差并且政府对于自身的职能定位不明确，使得政府没能使财政投资偏向低碳经济的发展项目，而是使大量资金投向传统经济领域和固定资产投资等“高碳”项目。另外还存在政府部门对低碳经济

项目的批复慢以及财政支持不及时等相关问题。

第二,在金融业方面,尽管目前长株潭地区金融业已经形成了多层次的金融市场,但金融体系不完善与金融市场建设不健全等情况仍然存在,金融机构之间的竞争日趋激烈,加之低碳经济的收益低、资金需求大、周期长、风险高、外部性强等特征与金融业的经营理念不一致,因此长株潭地区各金融企业对低碳经济的参与性并不积极,难以对低碳经济项目提供充足的信贷资金支持。

第三,从国家整体金融机构贷款状况来看,由于近年来我国商业银行贷款资金仍然主要满足优势企业的长期固定投资和生产运营资金方面的需求,因此商业银行贷款资金的投向也从侧面反映了我国用于发展低碳经济的资金很有限。

第四,发展低碳经济所涉及的技术较传统经济而言一般属于前沿科技,技术更新速度快,对原材料和设备的要求也高,使得低碳经济企业固定资产折旧和装备更新方面的压力过大。因此,低碳经济对企业而言就意味着高风险、高投入与高成本、外部性强等。这些使得企业对发展低碳项目的积极性低。加之商业银行等金融机构对低碳项目的贷款审批手续繁琐,条件严格等原因,导致企业不愿意主动参与到发展低碳经济的项目之中。

4.2.3 金融机构未能充分发挥金融支持职能

首先,商业银行在贷款资金方面不能填充低碳经济发展项目所需要的资金缺口。银行也是企业,是企业就要以利润最大化为经营目标,商业银行作为从事信贷方面的金融企业,资金的安全性、流动性、盈利性是其经营的主要原则。由于发展低碳经济需要建立一整套相应的对能源、资源“低碳”利用的体制,因此风险也会相应的增大。加之低碳经济需要的资金大、运转周期长、收益慢等特点。这些不利因素影响了商业银行发放低碳经济项目贷款的积极性。同时,由于管理权限、贷款审批制度以及放贷手续等客观因素的影响,都增加了低碳经济企业获得贷款难度,也使银行对发展低碳经济项目的贷款资金支持力度有所减弱,很难填补低碳经济项目的资金缺口。商业银行作为企业本质上具有追求利润最大化的特点,使得商业银行的信贷资金越来越集中于盈利稳定且收益高、风险低的大型国有企业和国家重点工程项目集中,大多数低碳经济企业很难通过获取商业银行的贷款填补自己的资金缺口。

其次,没有相应的政策性银行对发展低碳经济的企业提供相应的金融支持。我国目前仅存的两家政策性银行分别是中国进出口银行和中国农业发展银行。这两家政策性银行在政策任务上主要是扶持进出口业务和农村经济发展,与低碳经

济发展关系不紧密。两家政策性银行都没有把低碳经济作为重点支持目标,除非有农业或进出口为主的低碳经济企业和项目,否则低碳经济企业及相关项目很难从进出口银行和农业发展银行两家政策性银行获得金融支持。

第三,其他类型的金融机构也没能发挥其金融服务的功能,填补我国发展低碳经济的所需要的资金缺口。虽然我国有城市商业银行,农村信用社和农村商业银行等中小型金融机构对国有四大银行在城市和农村的业务作为补充,但是这些金融机构的存在仍然无法给低碳经济提供相应的金融支持。由于农村信用社大部分存在底子薄、经营差、坏账多等特点,加之在政策上、技术上,资金上都无明显优势,显然不能满足发展低碳经济的贷款资金需求。而在股份制商业银行积极抢夺市场的激烈竞争下,城市商业银行大多存在丢失市场有率,缺乏优质项目,缺乏政策支持,缺乏抗风险能力的特点,因此多以传统经济领域为主要服务对象,无法对低碳经济的提供有力的金融支持^[67] (Tang, 2006)。

除此之外,我国的非银行金融机构还不能为低碳经济的发展提供全面国际化的金融支持,例如融资上市、担保、投资咨询、碳交易等现代金融服务,无法满足国际化的低碳经济发展要求。

4.2.4 缺乏金融创新制约了融资渠道扩大

目前,长株潭地区发展低碳经济项目的资金来源主要是政府财政拨款,由于市场机制本身的趋利避险的本质,又缺乏政府财政、税收方面的支持与鼓励,导致民间闲置资本没有合适投资方向。长株潭地区在发展低碳经济项目过程中未能充分发挥资本市场的功能,导致低碳项目很少能够获得直接融资,再加上民间资本不愿投资高风险领域,金融创新产品的使用率低,这些都在融资渠道上阻碍了低碳经济的发展。由于金融市场的局限性和融资环境不佳,使得企业根本无条件充分利用更多金融创新工具来满足低碳、环保技术创新、新能源、新材料的研发以及为这些技术和产品进行的市场开拓等方面,也无法实现社会资源对低碳经济领域的资源配置。目前,长株潭地区融资方式仍然以贷款为主的局面没有被打破,这说明长株潭地区低碳经济发展的直接融资渠道有限。

4.3 金融对低碳经济支持的变量选取与说明

关于金融支持对经济增长作用已经有了大量的理论和实证研究。一些经济学家,如 Gurley and Shaw (1955), Goldsmith (1969), McKinnon (1973) 等,认为金融市场是经济活动的中心。根据他们的观点,金融服务的数量和质量,可以部分解释经济增长率^[68]。他们对于金融结构、金融压制、金融深化和金融自由

化的分析,使人们开始认识到金融的作用并深入探讨金融发展的路径^[69]。尤其是 Goldsmith (1969) 的研究,具有开创性的贡献。他的跨国实证研究表明,金融体系规模与经济增长紧密相关,这奠定了金融发展与经济增长实证研究的基石。

在金融发展与经济增长的实证研究中,经济学家们采用了大量的指标来刻画金融发展水平,其中应用最为广泛的是 Mckinnon (1973) 所提出的反映国内市场货币化程度的变量指标——广义货币量 M2 与名义 GDP 的比, Goldsmith (1969) 提出的衡量一国金融结构和金融发展水平的存量指标——金融相关比率 FIR,即金融资产总额与名义 GDP 之比^[70]。考虑到金融市场的发展、经济与金融的融合及相互渗透使各种金融资产的区别日益模糊,货币化已经不能充分体现一国的金融发展水平,有些具有货币职能的金融工具未被统计进货币供应量中去,因此用 M2/GDP 已不能准确度量金融化程度,采用金融相关比率,即金融总资产/GDP 代替 M2/GDP 来衡量我国金融深化的程度更为准确和贴近实际^[71],但是由于统计数据的缺失,本文只能利用全部金融机构的贷款余额的数据作为金融资产的衡量指标。

第二,本文选取人均 GDP 增长率作为衡量低碳经济增长的指标之一。人均 GDP 增长率是一个相对数指标,它消除了人力资本数量变动的影响,便于纵向对比^[72]。

第三,这里用金融机构存款余额比贷款余额代表金融机构效率。公式表示为 $SLR=D/L$ 其中 D 表示金融机构存款余额, L 表示金融机构贷款余额。

第四,本文使用了金融业单位从业人员数作为衡量金融机构发展的另一个变量。

为了减少异方差与时间趋势的影响,本文对所有变量均进行对数处理,基于此本文构建模型如下:

$$\ln LO_{i,t} = a_0 + b_1 \ln GR_{i,t} + b_2 \ln FIR_{i,t} + b_3 \ln SLR_{i,t} + b_4 \ln PO_{i,t-1} + u_{i,t}$$

LO: 长株潭地区低碳产业总产值;

GR: 长株潭地区人均 GDP 增长率;

FIR: 长株潭地区金融机构的贷款余额;

LDR: 长株潭地区金融机构的贷款余额/金融机构的存款余额;

PO: 长株潭地区金融业单位从业人员数。

4.4 金融对低碳经济支持的数据处理

由于采用的数据是 2002 年-2012 年的数据,包含了时间上的趋势,因此在进

行计量回归分析前需进行单位根检验。包含时间序列的数据中如果存在单位根会导致序列不平稳,使得回归分析中出现伪回归结果。对非平稳时间序列的处理方法必须先通过差分的方法将其转变为平稳序列,然后应用相关的估计方法来进行回归统计分析。相距 1 期的两个序列值之间的减法运算称为 1 阶差分运算。记 ∇x_t 为 x_t 的 1 阶差分:

$$\nabla x_t = x_t - x_{t-1}$$

对 1 阶差分后序列再进行一次 1 阶差分运算称为 2 阶差分。记 $\nabla^2 x_t$ 为 x_t 的 2 阶差分:

$$\nabla^2 x_t = \nabla x_t - \nabla x_{t-1}$$

依此类推,对 $p-1$ 阶差分后序列再进行一次 1 阶差分运算称为 p 阶差分。记 $\nabla^p x_t$ 为 x_t 的 p 阶差分:

$$\nabla^p x_t = \nabla^{p-1} x_t - \nabla^{p-1} x_{t-1}$$

本文采用 Phillips-Perron 进行单位根的检验,其与另外一种单位根检验方法 Dickey-Fuller test (DF 检验) 均为常用单位根检验手段。

表 4-4 单位根检验结果

检测变量: LO (低碳产业总产值)				
	Test Statistic	1% 置信度	5% 置信度	10% 置信度
Z (rho)	0.382	-17.2	-12.5	-10.2
Z (t)	1.359	-3.75	-3	-2.63
Ho P 值:	0.9969			
检测变量: GR (人均 GDP 增长率)				
	Test Statistic	1% 置信度	5% 置信度	10% 置信度
Z (rho)	-0.13	-17.2	-12.5	-10.2
Z (t)	-0.506	-3.75	-3	-2.63
Ho P 值:	0.8908			
检测变量: FIR (金融机构各项贷款余额)				
原假设: 变量不存在单位根				
	Test Statistic	1% 置信度	5% 置信度	10% 置信度
Z (rho)	0.382	0.221	-17.2	-12.5
Z (t)	1.359	0.462	-3.75	-3
Ho P 值:	0.9837			

检测变量: LDR (金融机构贷存款余额比)				
	Test Statistic	1% 置信度	5% 置信度	10% 置信度
Z (rho)	0.382	0.221	-17.2	-12.5
Z (t)	1.359	0.462	-3.75	-3
Ho P 值:	0.9837			

检测变量: PO (金融业单位从业人员数)				
	Test Statistic	1% 置信度	5% 置信度	10% 置信度
Z (rho)	0.429	-17.2	-12.5	-10.2
Z (t)	0.26	-3.75	-3	-2.63
Ho P 值:	0.9754			

通过 Phillips-Perron 检验发现各个变量的 t 检验值与 HO 的检验值均无法在所有水平上拒绝原假设, 这表明所有变量存在着单位根, 有着时间上的趋势, 不能直接进行回归分析, 如果进行直接分析会产生伪回归的情况, 使得总体 R2 异常大。处理这种情况需要对数据进行一阶差分或多阶差分分析。本文后续所用数据均为一阶差分后的数据。

4.5 金融对低碳经济支持实证结果

本部分构建了 2004-2012 年长沙、株洲、湘潭地区的面板数据, 实证方法采用的是 GMM 广义矩估计的方法。GMM 广义矩估计具有适用于大样本、变量设定具有相对性、模型设定较为自由等优点, 还可以用于包含了因变量滞后项的动态面板数据模型。GMM 广义矩估计是基于模型实际参数满足一定矩条件而形成的一种参数估计方法, 是矩估计方法的一般化。Hansen(1982)最早提出了广义矩的估计方法, Pagan and Wickens 对 GMM 广义矩估计方法进行了较为系统的阐述 (Pagan and Wickens, 1989)。

广义 GMM 模型如:

$$y_i = h(X_i, \beta) + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, n \quad (5-1)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ji} \varepsilon_i = 0 \quad j = 1, 2, \dots, k$$

则在一组矩的条件下, 有以下普通最小二乘估计 (OLS) 的正规方程组。

$$\sum_{i=1}^n x_{ji} (y_i - h(X_i, \beta)) = 0 \quad j = 1, 2, \dots, k \quad (5-2)$$

若设多元线性模型为以下的形式:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \mu_i, \quad i = 1, 2, \dots, k, \quad (5-3)$$

则求解以下的 OLS 正规方程组可得到 GMM 广义矩估计下的 OLS 估计结果。

$$\begin{aligned} \sum y_i - \sum (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{1i} + \hat{\beta}_2 x_{2i} + \hat{\beta}_3 x_{3i}) &= 0 \\ \sum y_i x_{1i} - \sum (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{1i} + \hat{\beta}_2 x_{2i} + \hat{\beta}_3 x_{3i}) x_{1i} &= 0 \\ \sum y_i x_{2i} - \sum (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{1i} + \hat{\beta}_2 x_{2i} + \hat{\beta}_3 x_{3i}) x_{2i} &= 0 \\ \sum y_i x_{3i} - \sum (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{1i} + \hat{\beta}_2 x_{2i} + \hat{\beta}_3 x_{3i}) x_{3i} &= 0 \end{aligned} \quad (5-4)$$

同理, 若 $y_i = h(X_i, \beta) + \varepsilon_i$, $i = 1, \dots, n$, z_{ji} 为工具变量 (IV),

$$\sum_{i=1}^n z_{ji} \varepsilon_i = 0 \quad j = 1, 2, \dots, k \quad (5-5)$$

则在一组矩的条件下, 有以下工具变量估计 (IV) 的正规方程组。

$$\sum_{i=1}^n z_{ji} (y_i - h(X_i, \beta)) = 0 \quad j = 1, 2, \dots, k \quad (5-6)$$

若设多元线性模型为以下的形式:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \mu_i, \quad i = 1, 2, \dots, k, \quad (5-7)$$

设定 x_2 为随机变量, z_1 、 z_2 为它的工具变量, 则 GMM 估计下关于参数估计量的矩条件为:

$$\begin{cases} \sum y_i - \sum (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{1i} + \hat{\beta}_2 x_{2i} + \hat{\beta}_3 x_{3i}) = 0 \\ \sum y_i x_{1i} - \sum (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{1i} + \hat{\beta}_2 x_{2i} + \hat{\beta}_3 x_{3i}) x_{1i} = 0 \\ \sum y_i z_{1i} - \sum (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{1i} + \hat{\beta}_2 x_{2i} + \hat{\beta}_3 x_{3i}) z_{1i} = 0 \\ \sum y_i z_{2i} - \sum (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{1i} + \hat{\beta}_2 x_{2i} + \hat{\beta}_3 x_{3i}) z_{2i} = 0 \\ \sum y_i x_{3i} - \sum (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{1i} + \hat{\beta}_2 x_{2i} + \hat{\beta}_3 x_{3i}) x_{3i} = 0 \end{cases} \quad (5-8)$$

求解以上方程组即可得出参数估计值, 实证结果如下表所示:

表 4-5 回归系数表

自变量	变量中文名	系数
GR	人均 GDP 增长率	6.605873 (1.23)
FIR	金融机构各项贷款余额	2.568036* (1.76)
LDR	金融机构的存贷款余额比	-1.70373 (1.45)
PO	金融业单位从业人员数	2.061191** (2.22)
_cons	常数项	13.25724*** (15.83)
R-squared		0.6817

注: ***、**、* 分别表示在 1%、5%、10%水平上显著

计量的结果 $R\text{-squared}$ 达到了 0.6817, 即选取的四个自变量能解释因变量 68.21% 的信息, 表明方程具有了较好的解释力度。

自变量 GR (人均 GDP 增长率) 的 t 值只有 1.23, 在所有置信水平上均不显著, 表明人均 GDP 增长率与低碳经济的发展之间并没有直接的关联关系, 长株潭低碳经济的发展并不会很显著地受到人均 GDP 增长率的影响;

在衡量金融发展程度的 FIR (金融机构各项贷款余额) 自变量上, 其 t 值为 1.76, 在 90% 的水平上显著, 表明金融发展程度尤其是贷款余额对于低碳经济的发展有着显著的影响。

衡量金融机构效率的 SLR (金融机构的存贷款余额比) 并不显著, 作为金融深化程度的衡量指标, 表明目前长株潭地区金融机构尤其是银行的金融效率还没有达到显著影响长株潭地区低碳经济发展的地步, 目前长株潭地区低碳经济的发展更多还是依靠贷款的扩张。

PO (金融业单位从业人员数) 则在 95% 的置信水平上显著, 并且影响方向为正, 表明金融业单位从业人员 (可将金融机构从业人员视为金融服务网点增加、服务地域扩大的替代变量) 对低碳经济的发展有着较为明显的促进作用。

5 结论与政策建议

5.1 研究结论

低碳经济已经成为了未来中国乃至全世界经济发展的必然方向,长株潭地区在这样的大背景下,如何跟随时代的步伐,实现低碳经济的发展成为了迫在眉睫的大事。长株潭地区在低碳经济发展方面已经取得了不小的成绩,无论是新能源技术、农业、工业等各方面都有进步,甚至在某些方面已经取得了领先地位,但是这些是远远不够的,长株潭地区还需要加快低碳经济发展的步伐,抓住机遇,打造成为低碳城市群。当然,低碳经济的发展需要多方面的支持和帮助,其中金融的支持是重中之重,尤其是在资源与环境都具有瓶颈约束的长株潭地区,怎样实现金融支持低碳经济发展更是尤为重要。金融支持低碳经济的最好途径就是低碳金融的发展,因为低碳金融可以起到促进低碳技术发展,低碳产业得以进步的作用。

低碳金融的发展对于长株潭地区来说还是一个新兴事物,虽然长株潭地区在低碳信贷发展,政策出台、碳排放交易方面取得了一些成就,但是自身存在的问题却也不少,面临的形式比较严峻。例如政策体系不完善、低碳金融产品单一、对于低碳经济发展认识不足等方面都严重约束着

长株潭地区金融支持低碳经济的发展。针对这些问题,长株潭地区需要对症下药,在未来进一步完善相关政策体系、加强宣传、创新产品服务、努力发展低碳金融以实现长株潭地区低碳经济的进步。

低碳经济是人类社会可持续发展的出路所在,其发展依赖于产业结构、能源结构及消费结构的调整,需要政策法规的支持与扶植,更需要科技创新的支撑。长株潭城市群两型社会综合配套改革试验区走低碳经济的道路,既符合当前经济社会可持续发展的要求,也符合全球气候环境合作的要求,既符合国际经济发展潮流,也符合国家经济发展需要,更符合湖南省经济腾飞的需要。

5.2 政策建议

5.2.1 运用政策手段推动低碳经济发展

长株潭地区在进入新世纪以来经济得到了突飞猛进的发展,但是由于地理历史等原因使长株潭地区尚没有实现经济增长方式的转变,产业结构不合理、企业技术装备的落后、资源开发利用方式仍较为传统、突飞猛进的经济发展的背后却是

以牺牲生态环境为代价的。

从制度层面来说,长株潭城市群“两型社会”建设需要政府、企业和民众多方参与及配合。其中政府在建设中有着不可撼动的地位,将环境治理结果纳入到地方政府的业绩评定中,政府应鼓励技术创新,加大环保治理力度、增加新能源技术开发的资金投入,完善节能减排政策体系、制定相应的法律法规,创造良好的制度氛围。其中,应突出科技的作用,如加强国际技术合作,依靠科技进步逐步实现经济增长方式的转变,加大资金投入研发清洁型能源、新能源品种,对于技术含量高、市场潜力大的企业提供相应的政策优惠和扶持,如对致力于低碳技术研发的企业建立“帮扶机制”,让低碳技术和产品成为该类企业的“造血细胞”。

作为推动低碳经济发展重要力量的政府,应制定统一的经济发展战略及与其发展战略所相应的减排目标,引导企业的生产行为,加强部门及地区之间的协调合作。地方政府应学习国内外低碳经济发展的经验及分析其未来走向,结合长株潭城市群社会经济实际特征和未来发展的需求,在适当的时机提出长株潭城市群低碳经济发展战略,将实现低碳可持续发展作为长株潭城市群社会经济中长期发展的战略目标之一,综合规划、部署和推动长株潭城市群低碳经济发展,走出一条独特的低碳发展路径。

发展低碳经济已成为经济社会发展的一项系统工程,发展低碳经济主体包括政府主体如立法部门、环保部门、产业部门、能源部门等,非政府主体包括企业、公众、公共舆论等。发展低碳经济的行为客体包括企业、公众等,由于各个主体的发育程度不同,其参与低碳经济发展的能力也各不相同。在这样一个主客体多元的系统中,利益诉求也出现不同的偏好。从湖南省经济社会发展的背景来看,作为中部省份,发展仍然是第一要务,而发展的过程中对工业的依赖性很强,其支柱产业对环境造成的污染不容忽视,在要求相关企业达到规定的节能减排的标准的同时,应帮助及促进相关企业进行结构及生产模式的转型,尽快平衡经济增长与环境保护之间的不协调。发展低碳经济的未来趋势也不可逆转,先发展低碳经济就能在未来取得先发优势,即早推动社会经济朝着低碳方向转型^[73]。

此外,由于地理位置和未来产业发展需要,近年来长株潭城市群主动承接长三角、珠三角产业转移,促进工业化的发展,但是这种承接不应该是盲目进行的,在自身有效地开展了一系列节能减排措施的前提下,应确保该地区继续淘汰和关闭高投入、高耗能、高污染的产业,政府应严格制定淘汰落后产能和项目准入标准,重点开发和承接的未来具有可持续发展前景的产业。

5.2.2 加大对低碳经济发展的直接投资

现阶段,政府在推动经济与产业发展方面仍然有着不可替代的作用,尤其是对于尚处于弱势阶段的低碳经济。一方面,通过政府直接参与投资建设一批低碳经济方面的重大基础设施项目、技术研发项目等关系到低碳技术前沿的大项目。如2011年1月18日,胡锦涛主席在访美期间,中美企业签署了一系列低碳经济合作协议。另一方面,通过财政拨款等融资手段成立低碳经济投资基金。由政府出资成立低碳经济专项基金,用于向低碳经济的特定领域投资,如污染物的治理、绿化、美化环境和沙尘暴、沙漠治理等企业无法独自涉足的领域。对于基金的投资方式大致可以分为两种:一种是直接投资,直接投资方式主要用于投资收益低、投资周期长的低碳项目。对于研发难度大、资金密集、收益低、周期长等低碳经济的相关领域,很少有企业有魄力去涉足,对于中小企业更是难上加难。这就需要政府通过低碳经济投资基金,直接投资成立公司进行相关研究和建设以弥补市场经济的不足。另一种是参股投资方式。参股投资方式主要是对具有发展潜力的中小型低碳经济企业进行参股,以增加其股本,扩大其研发和生产资金。中小企业和大型国企相比有两点优势:一是企业规模小,比较灵活。另一点是企业决策迅速可以抓住市场机会。中国发展低碳经济主要力量还是中小企业,对中小型低碳企业的资金支持是必不可少的。

5.2.3 发挥市场作用推动低碳经济发展

根据已有研究和经验看,政府在节能减排中发挥的作用是不可忽视的,特别是政府针对工业企业的节能减排指标,一贯做法是逐级下达节能减排指标命令,并最终落实到不同层级企业上,在很大程度上说,政府的这种硬性规制和管理是有效及必要的。但是我们需要注意的是在政府对企业的格局中,市场机制的作用是不充分的。由于中央政府的重心在央企,各级政府的重心在当地的重点企业,那么广大中小企业在实现节能减排低碳转型的过程中往往缺乏政府部门的重视,缺乏高新技术的中小企业在这场节能战争中举步维艰,直接导致中小企业缺乏转型积极性。地方政府应推动企业建立以企业为主体的技术创新体系,鼓励企业及相关院校、科研单位实行产学研联合,开发具有自主知识产权的新技术和新产品,加速科研成果产业化。在逐步淘汰高投入、高耗能、高污染相关企业的同时,政府应促进地方支柱产业兼并收购技术落后企业,或鼓励中小企业通过兼并重组的方式实现资源利用最大化,在保证经济稳定发展的同时促进低碳产业的形成。在

资金方面也可效仿 CDM (清洁发展机制), 政府可与地方龙头企业及相关金融机构合作提供可供其持续发展的资金及减排技术指导, 从而带动中小企业转型积极性, 推动低碳经济快速发展^[74]。因此, 在未来节能减排中, 必须注重市场机制和政府作用的结合, 充分利用和调动中小企业的活力。

此外, 政府在促进低碳经济发展过程中, 可以广泛采用征收碳税、实行碳补贴、进行碳排放权交易等政策工具, 在经济发展与环境保护之间走出一条统筹协调的道路。湖南省“两型社会”试验区应根据自身发展的实际, 合理确定碳排放税率, 以税收的方式将排放二氧化碳产生的负外部性内部化, 增加企业的私人成本, 弥补社会成本和私人成本之间的差额。对于需求富有弹性的商品征收碳税, 刺激企业转变生产方式或者采取节能减排技术减少污染物的排放。对于需求缺少弹性的商品实施补贴, 因为企业将会以转嫁的方式将税负转移到消费者身上, 因此, 向消费节能低碳商品的消费者提供补贴, 鼓励消费者向低碳消费的生活方式转变, 逐步扩大低碳产品市场, 培育和发展低碳消费模式。“两型社会”试验区拥有丰富的生物质能和风能等清洁能源, 这类能源的开发需要政府提供一定的补贴, 比如风能上网电价补贴, 从而降低这类企业的生产成本, 鼓励消费者使用低碳节能的产品^[75]。

以碳排放权交易为例, 碳排放权交易是实施碳减排有效的市场化手段, 湖南省目前实施的湘江流域排污权交易方式, 有效的缓解了湘江污染的发展程度。作为一种有效率的碳减排手段, 湖南省应尽快培育和建立碳排放交易市场, 通过制度化的产权交易, 将环境的外部性进行内部化。碳排放权交易的本质是把环境容量或排放权作为一种稀缺资源, 在实行总量控制的前提下, 通过可交易的排污权许可证, 使排污资格产权化, 通过市场达到高效率的配置。碳排放权实施首先需要建立关于碳排放量的信息检测、报告、鉴定体系, 为碳排放权的初始分配提供依据, 其次要科学的测算本地区的环境容量, 建立碳排放权的分配体系, 更重要的是建立健全的市场交易机制, 保证排放主体能够灵活、高效的参与市场交易。与碳排放权交易相比, 碳税管理成本低, 是达到既定减排目标成本最小的政策工具, 并且, 碳税符合污染者付费原则, 更加公平。

5.2.4 加强低碳金融业务的宣传和培养

资金是企业研发低碳技术的一个主要障碍, 金融对企业实现低碳生产模式转型的支持就显得尤为重要。低碳金融通过各种形式的金融产品和服务, 以提供间接融资和直接融资的方式为低碳技术研究和开发提供支持。金融机构提供的各种

低碳金融工具筹集资金的投资需求,然后将资金投入到进入有利于低碳经济发展的项目,并最终促进低碳技术的进步。类似的金融工具包括银行提供的低碳绿色信贷、碳基金等多种^[76]。

以近年来发展势头十分强盛的银行业为例,银行业作为湖南省金融业的领军行业,应充分利用自身的优势因此商业银行在长株潭地区带头开展低碳金融的相关业务,加大银行业的参与力度是推动整个金融行业支持低碳金融经济发展的必要途径。银行、证券和保险行业应积极研发低碳金融的创新产品,一方面调动市场对于低碳金融的积极性,增加低碳投融资的资金流动,同时,配合碳交易市场的形成,提供专业配套的风险规避、套期保值的产品。

例如银行业可以开展碳金融相关业务,帮助低碳企业推进清洁发展机制(CDM)等技术的采用。碳金融相关业务特别是 CDM 的链条很长,普通企业尤其是中小规模的民营企业,根本无法完成 CDM 项目纷繁复杂的申报流程,需要有中介机构专业化的服务,这其中蕴含着金融中介服务的巨大商机。政府应允许和鼓励金融中介机构向项目业主提供融资租赁、财务顾问、资金账户管理、购买或参与联合开发 CDM 项目等服务,加强商业银行对于低碳金融交易的引导作用,学习发达国家商业银行的成功经验,不断强化银行在低碳金融中的服务角色。对贷款办理,具体的碳交易操作流程,规章制度,定价原理等具体的碳交易内容提供咨询和讲解服务,并为一些项目的交易提供代办业务,实现碳交易与金融机构的密切合作。银行内部可以成立单独的低碳金融业务部门,其中引进部分相关领域专业人才负责对碳交易制度,低碳金融理财产品,风险规避机制,低碳金融服务产品创新等进行专门的全方位研究,有助于银行开展低碳金融工作顺利和快速进展,提升服务质量和产品质量,既推动了区域低碳经济的发展,同时也为商业银行等金融机构增加了新的盈利模式,从商业利益的角度刺激金融机构参与低碳经济的原动力。

5.2.5 金融创新扩大低碳经济融资渠道

低碳技术的研究和开发过程中往往需要昂贵的研发设备,这需要大量的资金投入。如果技术开发失败,这些设备将面临无法收回成本的问题,给企业投入研发带来了很大的风险。如果有如碳融资之类的创新金融工具,通过金融租赁工具的发展,企业只需支付少量的机械设备租赁费用,从而降低企业的直接投资,分散企业风险。除了金融融资产品,金融机构还可以提供相应的保险作为风险缓释工具,可以起到帮助低碳技术降低研究和开发的风险^[77]。

金融行业对社会经济运行有重大影响,且由于其所处的特殊地位,对金融业的履行其企业社会责任也有更高的要求。不仅要求其将经济、社会 and 环境的和谐统一作为自身发展的长期战略目标,而且要求其凭借自身的力量对其他行业施加影响。低碳经济的发展,需要金融机构切实履行企业社会责任。长株潭地区金融业应意识到自身在经济活动中所起到的作用,需要从根本上认识到支持低碳经济发展的重要意义,将社会环保责任的履行贯穿于贷款业务的审批环节,并且需要将支持低碳经济发展作为经营管理的长期发展战略和价值导向。支持环境保护和低碳经济项目发展,大力开展绿色金融,引导经济与社会的低碳发展。

第一,可以加大对高新企业、小企业、环保企业等战略客户的产品创新,大部分科技型中小企业都有一个共同特点——可抵押的资产甚少。城市商业银行在与国家支撑产业进行信贷支持的过程中,难免遇到新的挑战,可探讨与政府联合打造高新企业联合基金,开展担保合作,试行专利权质押担保、股权质押担保、资金回笼绿色通道等新型方式,解决企业融资难题的同时解除第一还款来源压力。

第二,可以加快农村金融产品创新,扩大林权质押、村组联保等贷款抵押方式的使用面。对同一产业集群、同一行业类型客户量身定制适合客户自身的金融产品,在客户评级、担保(抵质押)方式、创新产品配置、审批时限、条块化金融服务体系建设等方面进行积极创新和突破。

第三,可以对研发、投资低碳经济相关领域的企业债券融资给予一定的政策支持。要积极推动地方政府债券、低碳企业债券的发行,为低碳经济的发展融通资金。这种债券实质上是以政府的信用和发展低碳经济的决心为担保方式的地方债券形式,是对低碳经济发展非常有利的融资方式。对于低碳企业债券的发行,建议以地方政府的财政担保为主,不仅直接为企业筹集资金,而且可以通过发行低碳经济债券,对绿色金融产品进行融资。使金融机构能够有专门的绿色信贷资金服务与由于规模较小不能发行债券的中小型低碳企业,或者投资在规模大、资金密集且周期长的大型低碳经济项目。这样,一方面可以解决小型环低碳经济企业的资金的不足问题,另一方面可以发展更大型的低碳经济建设项目。

金融行业对社会经济运行有重大影响,且由于其所处的特殊地位,社会对于金融业履行其企业社会责任也有更高的要求。不仅要求其将经济、社会 and 环境的和谐统一作为自身发展的长期战略目标,而且要求其凭借自身的力量对其他行业施加影响。低碳经济的发展,需要金融机构切实履行企业社会责任。长株潭地区

金融业应意识到自身在经济活动所起到的作用，需要从根本上认识到支持低碳经济发展的重要意义，将社会环保责任的履行贯穿于贷款业务的审批环节，并且需要将支持低碳经济发展作为经营管理的长期发展战略和价值导向。支持环境保护和低碳经济项目发展，大力开展绿色金融，引导经济与社会的低碳发展。

结 语

长株潭地区在低碳经济发展方面已经取得了不小的成绩甚至在某些方面已经取得了领先地位,还需要再接再厉加快低碳经济发展的步伐,抓住机遇打造成为真正的低碳城市群。

金融作为当代社会经济活动的中心,在推动低碳经济的发展方面有着不可忽视的作用,这也是本文以“长株潭城市群低碳经济发展及金融支持”为研究主题,建立了评价长株潭地区低碳经济发展状况的指标体系,尝试对长株潭城市群低碳经济发展水平进行了较为深入的评价,并在此基础上使用 GMM 广义矩估计验证了长株潭地区金融业支持与低碳经济发展的关系的初衷。

低碳金融的发展对于长株潭地区来说还是一个新兴事物,虽然长株潭地区在低碳信贷发展,政策出台、碳排放交易方面取得了一些成就,但是自身存在的问题却也不少,面临的形式比较严峻。例如政策体系不完善、低碳金融产品单一、对于低碳经济发展认识不足等方面都严重约束着低碳经济的发展。针对这些问题,长株潭地区需要对症下药,在未来进一步完善相关政策体系、加强宣传、创新产品服务、努力发展低碳金融以实现长株潭地区低碳经济的进步。

本文希望研究的结果对于完善我国低碳经济理论体系,深入研究的长株潭城市群低碳经济发展状况,探索的长株潭城市群低碳经济发展模式和发展途径能对长株潭地区低碳经济的发展最终起到一定的推动作用。

参考文献

- [1]英国贸工部.Creating a low carbon economy Our energy future[R].2003 (02)
- [2]付允,马永欢,刘怡君,等.低碳经济的发展模式研究[J].中国人口.资源与环境, 2008, 3: 002.
- [3]邓小东.金融因素促进低碳经济增长的机制研究[D].呼和浩特: 内蒙古大学, 2010
- [4]齐荣光,郭平.河北省发展低碳经济的意义及路径选择[J].统计与管理, 2011 (2): 62-62.
- [5]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, 8(3): 79-87.
- [6]梁朝晖.上海市碳排放的历史特征与远期趋势分析[J].上海经济研究, 2009 (7): 79-87.
- [7]季铸,李磊,何燕.中国经济面临从工业文明向绿色文明的重大转变——中国 300 个省市绿色经济指数报告[J].中国对外贸易, 2010 (12)
- [8]朱有志,周少华,袁男优.发展低碳经济,应对气候变化——低碳经济及其评价指标[J].中国国情国力, 2009 (12): 4-6.
- [9]付加锋,庄贵阳,高庆先.低碳经济的概念辨识及评价指标体系构建[J].中国人口资源与环境, 2010, 20 (8): 38-43.
- [10]沈坤荣,张成.金融发展与中国经济增长——基于跨地区动态数据的实证研究[J].管理世界, 2004 (07)
- [11]Shafik N, Bandyopadhyay S. Economic growth and environmental quality: time-series and cross-country evidence[M]. World Bank Publications, 1992.
- [12]Grossman G M, Krueger A B. Environmental impacts of a North American free trade agreement[R]. National Bureau of Economic Research, 1991.
- [13]Blyth W, Bunn D, Kettunen J, et al. Policy interactions, risk and price formation in carbon markets[J]. Energy Policy, 2009, 37 (12): 5192-5207.
- [14]Hamilton M R, Herzog H J, Parsons J E. Cost and US public policy for new coal power plants with carbon capture and sequestration[J]. Energy Procedia, 2009, 1 (1): 4487-4494.
- [15]李胜,陈晓春.低碳经济: 内涵体系与政策创新[J].科技管理研究, 2009 (10): 41-44.
- [16]宋德勇,卢忠宝.我国发展低碳经济的政策工具创新[J].华中科技大学学报: 社会科学版, 2009, 23 (3): 85-91.
- [17]金乐琴,刘瑞.低碳经济与中国经济发展模式转型[J].经济问题探索, 2012, 1(5).
- [18]Patrick H T. Financial development and economic growth in underdeveloped countries[J]. Economic development and Cultural change, 1966: 174-189.
- [19]Stiglitz J E. Information and economic analysis: a perspective[J]. The Economic

Journal, 1985: 21-41.

[20]Beck T, Levine R. Industry growth and capital allocation: does having a market-or bank-based system matter?[J]. Journal of Financial Economics, 2002, 64 (2) : 147-180.

[21]King R G, Levine R. Finance, entrepreneurship and growth[J]. Journal of Monetary economics, 1993, 32 (3) : 513-542.

[22]McKinnon R , Shaw E. Financial Deepening in Economic Development[J]. Washington, Brookings Institution, 1973.

[23]Lucas Jr R E. On the mechanics of economic development[J]. Journal of monetary economics, 1988, 22 (1) : 3-42.

[24]Robinson J. The production function[J]. The Economic Journal, 1955: 67-71.

[25]Salazar J. Environmental finance: linking two worlds[C]. A workshop on Financial Innovations for Biodiversity Bratislava, Slovakia. 1998: 112-117.

[26]Cowan E. Topical issues in environmental finance[J]. Research paper was commissioned by the Asia Branch of the Canadian International Development Agency (CIDA), 1999.

[27]何德旭, 王卉彤. 金融创新效应的理论评述[J]. 财经问题研究, 2009 (12) : 3-8

[28]赵娜, 何瑞, 王伟. 英国能源的未来——创建一个低碳经济体[J]. 现代电力, 2005, 4: 77-80.

[29]姚良军, 孙成永. 意大利的低碳经济发展政策[J]. 中国科技产业, 2008(11): 58-60,

[30]孙佑海, 丁敏. 低碳经济方兴未艾: 依法促进低碳经济的快速发展[J]. 世界环境, 2008 (2) : 29-30.

[31]周小川. 利用金融市场支持节能减排[J]. 中国金融家, 2007 (8) : 34-36.

[32]任卫峰. 低碳经济与环境金融创新[J]. 上海经济研究, 2008, 3 (3) .

[33]郭印, 王敏洁. 国际低碳经济发展经验及对中国的启示[J]. 改革与战略, 2009(10): 176-179.

[34]Marco Mazzarino, The economics of the greenhouse effect: evaluating the climate change impact due to the transport sector in Italy[J]. Energy Policy, 2000(28): 957-966.

[35]姚良军, 孙成永. 意大利的低碳经济发展政策[J]. 中国科技产业, 2008 (3): 58-60.

[36]Kaya Yoichi. Impact of Carbon Dioxide Emission on GNP Growth: Interpretation of Proposed Scenarios[R], Presentation to the Energy and Industry Subgroup, Response Strategies Working Group, IPCC, Paris, 1989

[37]李沛生. 日本循环型社会的现状与展望[J]. 再生资源与循环经济, 2008 (3) : 15.

[38]任力. 国外发展低碳经济的政策及启示[J]. 发展研究, 2009 (2) : 23-27.

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

[40]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.

[41]高鸿业, 吴易风. 现代西方经济学[M]. 经济科学出版社, 1988.

- [42]Aghion, P. Howitt,P. Endogenous Growth Theory[M]. Cambridge: the MIT Press. 1998.
- [43]张帆, 李东. 环境与自然资源经济学[M]. 上海人民出版社, 2007.
- [44]Stem N. The economies of Climate Change: Stem Review [M]. Cambridge University Press, 2006
- [45]泰坦伯格, 旭阳, 环境经济学. 环境与自然资源经济学[M]. 经济科学出版社, 2003.
- [46]Eva Heiskanen, Mikael Johnson, Simon Robinson, Edina Vadovics, Mika Saastamoinen. Low-carbon communities as a context for individual behavioral change[J]. Energy Policy, 2009(7):1-10.
- [47]Gregmar,I. Galinato, Jonathan,K.. An integrated tax-subsidy policy for carbon emission reduction[J]. Resource and Energy Economics, 2009(10):1-17.
- [48]Levine,R.. Law, Finance and Economic Growth[M]. Journal of Financial Intermediation. 1998(8).
- [49]Bagehot W. A Description of the Money Market[M]. Philadelphia: Orion Editions, 1991.
- [50]戈德史密斯. 金融结构与金融发展[M]. 三联书店上海分店, 1990.
- [51]周立, 王子明. 中国各地区金融发展与经济增长实证分析:1978-2000[J].金融研究, 2002 (10)
- [52]Boot W.A. Financial Innovation and The Evolution of The Financial System [R]. Center for Economic Policy Research, 1995
- [53]Sonia Labatt, Rodney R. White. Carbon Finance: the financial implications of Climate [M]. New York: John Wiley and Sons, 2005
- [54]Sonia Labatt, Rodney R. White. Environmental Finance [M]. New York: John Wiley and Sons, 2002.
- [55]Panayotou T. Economic Growth and the Environmental [M]. Economic Survey of Europe, 2009(2): 45-72.
- [56]Jeucken M. Sustainable finance and banking: the financial sector and the future of the planet[M]. Routledge, 2010.
- [57]李荔. 长株潭一体化发展中中心城市与腹地的差异演变研究[D]. 东北师范大学, 2011
- [58]瞿理铜. 长株潭低碳城市圈建设研究[D].湖南: 湖南师范大学, 2010.
- [59]齐敏. 我国低碳经济发展水平的评价指标体系与评估研究[D].山东: 山东师范大学, 2011
- [60]李晓燕. 基于模糊层次分析法的省区低碳经济评价探索[J]. 华东经济管理, 2010 (2) : 24-28.
- [61]王淑敏. 低碳经济发展水平的评价指标体系研究及策略分析[D].北京: 北京交通

大学, 2011.

[62]张健. 黑龙江省区域金融创新能力评价及提升对策[D].哈尔滨工程大学, 2008.

[63]庄贵阳, 潘家华, 朱守先. 低碳经济的内涵及综合评价指标体系构建[J].经济学动态, 2011 (1): 132-136.

[64]Spearman C. The proof and measurement of association between two things[J]. American journal of Psychology, 1904, 15(1): 72-101

[65]林毅夫, 章奇, 刘明兴. 金融结构与经济增长: 以制造业为例[J].世界经济, 2003 (01) .

[66]王景武. 金融发展与经济增长:基于中国区域金融发展的实证分析[J]. 北京: 财贸经济, 2005

[67]Tang, Donny. The effect of financial development on economic Growth: Evidence from the APEC countries, 1981-2000 [M]. Applied Economics, 2006

[68]王少国. 传统金融发展理论的缺陷:忽视结构分析[M]. 北京: 中国社会科学, 2007.

[69]周立. 中国各地区金融发展与经济增长(1978-2000) [M].北京: 清华大学出版社, 2003: 19-36.

[70]朱波. 金融发展与内生增长理论及基于中国的实证研究[M].四川: 西南财经大学出版社, 2007: 12-65.

[71]周好文, 钟永红. 中国金融中介发展与地区经济增长: 多变量 VAR 分析[J].金融研究 2004 (6)

[72]战明华, 杨义群. 货币、金融深化与经济增长的效率——基于中国的实证[J].统计研究, 2001 (08)

[73]宋德勇, 卢忠宝.我国发展低碳经济的政策工具创新[J].华中科技大学学报, 2009 (3) :85-91

[74]Marcel Jeucken. Sustainable Finance and Banking: The Financial Sector and the Future of the Planet [J]. London: Earths can publish, 2001

[75]吴玉宇. 我国碳金融发展及碳金融机制创新策略[J].上海金融, 2009 (10): 26-29.

[76]韩廷春. 金融发展与经济增长: 经验模型与政策分析[J].世界经济, 2001 (06)

[77]李胜, 陈晓春. 低碳经济: 内涵体系与政策创新[J].科技管理研究, 2009 (10): 41-44

致 谢

怀着十分复杂的心情写下这一页,这也将意味着我的研究生生涯即将画上一个圆满的句号,回首当初,初来乍到,慢慢的习惯,认识了很多朋友,从稚嫩到成熟。在即将毕业的时候,要感谢在我的学习和工作中给予我帮助和鼓励的人们。首先要感谢我的老师李立辉,他给我的论文提出了很多的宝贵意见。同时在整个学习过程中,我也受到马伯钧院长、李姣老师、刘小平老师严谨的治学态度和方法、孜孜不倦的敬业精神的鼓舞,各位老师无论是做学问还是做人,都给了我许多启发和建议,对我今后的学习和工作都有深刻的影响。

其次还有感谢一起学习的同学段璐瑶、陈琳、朱景琳,通过几年的学习,我们结下了深厚友谊,在生活和学习上互帮互助,从她们身上我也学到了很多,在论文的编写过程中也给予我很多的关怀和帮助。

还要特别感谢我的父母,谢谢他们这么多年来,对我学习的理解和支持,成为是我坚持不懈的动力。

最后,对百忙之中审阅论文的各位老师表示衷心的感谢!

此页不缺内容

湖南师范大学学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名：杨玲

2014年6月8日

湖南师范大学学位论文授权使用授权书

本学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，研究生在校攻读学位期间论文工作的知识产权单位属湖南师范大学。同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权湖南师范大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

本学位论文属于

1、保密□，在_____年解密后适用本授权书。

2、不保密□。

(请在以上相应方框内打“√”)

作者签名：

杨玲

日期：2014年6月8日

导师签名：

李云中

日期：2014年6月10日