华南农业大学学报(社会科学版)
2011年第1期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY No. 1 2011
(第10卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION) (Vol. 10)

企业实施碳减排融资问题研究

张彩平[1,2], 肖 序[1]

(1. 中南大学 商学院,湖南 长沙 410083;2. 南华大学 经济管理学院,湖南 衡阳 421001)

摘 要: 资金是企业实现碳减排必须解决的首要问题。由于碳排放贯穿于产品全生命周期,因而企业将面临产品全生命周期的巨额融资需求。然而,日益严格的气候法规和能源技术研发的难度却严重影响企业的融资能力,增大企业的碳融资风险。因此,文章从实施合同能源管理、参与碳交易、建立多层次融资体系等角度构建了一个综合的碳减排融资机制,以满足企业实现碳减排的资金需求,化解碳融资风险。

关键词: 低碳经济; 碳减排; 融资需求; 融资风险; 融资机制

中图分类号: F273;F275.1 **文献标识码**: A **文章编号**:1672-0202(2011)01-0083-07

一、引言

人类自工业革命以来大量焚烧化石燃料和毁林的行为导致了温室气体排放的不断增加,提高了大气中温室气体的浓度,打破了地球气候系统的自然平衡,导致了20世纪全球明显升温,世界上许多地区极端天气事件增加,气候变化更加变化无常,给人类的生产和生活以及地球生态系统带来了重要的影响。政府间气候变化专门委员会(IPCC)2007年完成的第四次评估报告进一步重申和强化了全球变暖这一不争的科学事实[1]。

前世界银行首席经济学家尼古拉斯·斯特恩(Nicholas Stern)爵士在总结之前所有环境分析的基础上,从经济学视角,领导编写了《斯特恩回顾:气候经济学》(简称《斯特恩报告》)。《斯特恩报告》用大量的数据表明,气温的上升将对人类生活、经济活动和环境产生非常大的影响。到本世纪中期,仅是极端天气事件的成本就可能达到全球每年GDP的0.5%-1%。《斯特恩报告》模型在考虑到突发的大规模气候变化风险后,估计温度上升5℃-6℃将造成相当于全球GDP5%-10%的损失,而穷国遭受的损失成本将会超过GDP的10%。更严重的是,模型在考虑了气候变化对人类健康的直接影响以及甲烷排放和碳吸收速度不断减弱的因素后,得出的结论是全球气温可能会升高2℃-3℃以上,这将会造成全球经济的GDP下降20%左右[2]。由此可知,发展低碳经济是人类实现可持续发展的必然选择。

中国经济的高速发展带来了温室气体的大量排放,这主要是源于我国长期以来"高投入、高产出、高污染"的粗放型经济增长模式。在全球致力于发展低碳经济的国际背景下,我国面临着强大的外在减排压力。节能减排,实现经济发展由"高碳"转向"低碳"是我国应对国内外压力的客观选择。企业作为实现经济增长的主体和基础,理应在节能减排过程中发挥主导作用。然而,企业的"低碳"转型需要一系列的制度、政策的支持和配合,资金支持就是企业实现低碳发展的必要条件。为此,本文拟在分析企业碳减排融资需求和融资风险的基础上,构建一个兼顾融资风险和融资成本的综合融资机制。

二、企业实施碳减排面临巨额资金需求

要了解碳减排的融资需求,首先必须识别企业的排放源。为了帮助说明企业直接和间接排放源、提高透明度,

收稿日期:2010-11-08

基金项目:教育部人文社会科学青年基金(10YJC790366)

作者简介:张彩平(1977—),女,湖南浏阳人,中南大学商学院博士研究生,南华大学经济管理学院会计系讲师,主要研究方向为环境会计和财务理论.

世界资源组织(Globe Resource Initiative,GRI)和世界可持续发展工商理事会(World Business Council of Sustainable Development,WBCSD)共同制定了《温室气体议定书》(Green House Gases Protocol)。该议定书针对温室气体核算和报告设定了"三个范围",即范围1、范围2和范围3[3]。

范围1(Scope 1)核算企业的以下经济活动的直接排放量:生产电力、热力或蒸汽,物理或化学工艺,运输原料、产品、废物和雇员,设备的接缝、包装、密封件的泄露等有意或无意的碳排放。

范围2(Scope 2)核算企业消耗的采购电力产生的间接排放量,不包括电力传输和配送过程中的排放。

范围3(Scope 3)核算企业价值链中企业的电力提供商的上游活动(如勘探、钻井、燃烧炉、运输)和生产向最终用户转售的采购电力的下游活动产生的间接排放量。

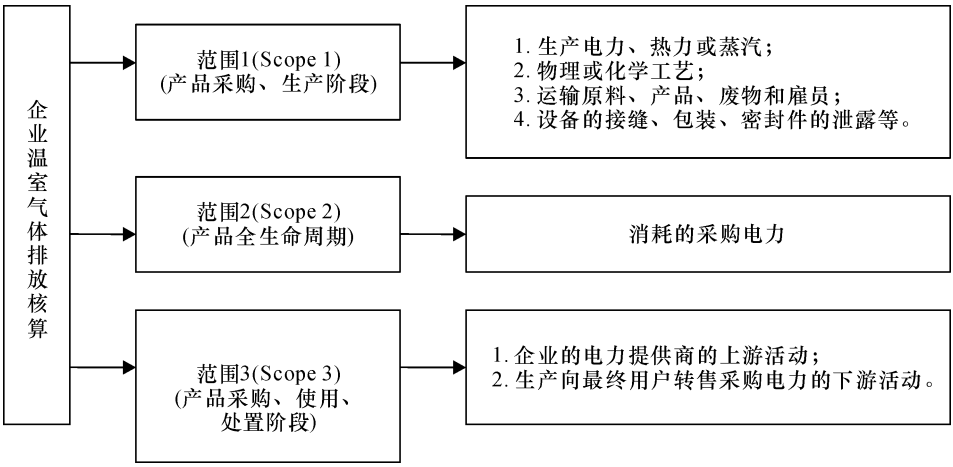


图1 企业温室气体排放核算

分析《温室气体议定书》可知,企业三个范围核算的碳排放与产品的全生命周期过程密切相关,以产品为核心的生产经营活动是企业碳排放的主要来源。这是因为产品作为联系企业、社会和环境的中介和桥梁,产品的设计、材料的采购、产品的生产、使用和废弃在很大程度上决定了企业的直接和间接的排放量。研究表明,产品生命周期中的高达80%环境成本由设计阶段决定的[4];材料和能源,特别是化石能源的采购和运输是排放的主要来源;生产过程中物理或生产工艺和设备的使用和电力的电力的消耗增加企业的碳排放;产品使用和处置过程中材料和能源的耗用也会产生直接和间接的碳排放。因此,要减少企业的碳排放,必须加强产品全生命周期的温室气体排放管理。

然而,要进行企业产品全生命周期的碳排放管理就需要巨额资金的投入,由此产生了相应的融资需求。首先,低碳产品设计作为碳减排的源头,必然需要企业加大科研人才和设备的投入,增加企业的人工成本和设备成本;其次,采购阶段,清洁材料和清洁能源的采购是碳减排的关键,因而需要加大清洁材料、清洁可再生能源的研发成本和采购成本;第三,生产阶段需要加大企业生产工艺改进的力度,发展低碳技术,增加企业的技术投入;最后,使用和处置阶段的碳减排同样离不开清洁能源的使用和低碳产品的市场推广,需要企业增加产品市场推广的投入以及回收再利用过程中清洁能源的投入。

总之,碳减排所需的高素质人工成本、材料采购成本、清洁能源成本、清洁技术研发和应用成本、产品市场推广成本和处置成本都要求企业加大资金投入。融资是实施碳减排必须要解决的首要问题。

三、企业实施碳减排产生碳融资风险

2005年《京都议定书》生效和欧盟实施排放权交易制度以来,全球碳交易规模每年成倍增长。根据点碳公司(Carbon Point)2009年的碳市场报告,到2008年,全球碳排放市场各种交易活动的交易量总计达到49亿CO_2当量,比2005年增长了6倍左右,交易金额达920亿欧元(合1250亿美元),比2005年增长10倍左右[5]。根据世界银行2006年和2009年碳市场的现状与趋势报告,2008年全球碳市场交易总量为48.11亿吨CO_2当量,交易额为

1263.45 亿美元，交易量比 2005 年的 7.05 亿吨增长了 592%，交易额比 2005 年的 109.90 亿美元增长了 1050%[6]。碳交易市场的快速增长也暴露出了一系列的问题，如 2012 年后气候法规不确定性风险，碳信用的结算风险、碳配额分配风险、低碳技术研发风险等等，这些风险集中体现在气候法规变动风险和能源技术的研发和应用风险上，成为影响企业融资成本和融资能力，增加企业融资风险的两个关键因素。

（一）日益严格的气候法规增加企业的融资成本

在全球共同致力发展低碳经济和实现碳减排的背景下，越来越多的国家已开始制定与之相应的碳减排法律法规。2008 年 11 月 26 日，英国《气候变化法 2008》正式生效，英国也因此成为世界上第一个通过立法引入长期的具有法律约束力框架应对气候变化的国家。《气候变化法 2008》主要内容之一是提出了具有法律约束力的减排目标，即到 2050 年，英国通过国内和海外的减排行动将在 1990 年的水平基础上减少温室气体排放量至少 80%，到 2020 年减排至少 26%[7]。欧盟委员会于 2009 年 1 月 18 日草拟了一份关于哥本哈根气候变化协定的内部通报文件，不仅就中长期全球的减排目标、方式、资金渠道和碳市场的发展进行了详细的阐述，还涉及发达国家、发展中国家的减排、适应、资金和技术等方面的机制设计[8]。在以欧盟为首的发达国家承诺大规模减排的国际形势和国内要求减排的呼声下，美国奥巴马政府一改布什前政府抵制减排的强硬态度，表示在气候领域有所作为。2009 年 6 月 26 日美国众议院通过了《美国清洁能源与安全法案》（简称《法案》），这是继 2008 年 Liberman－Wanner 法案在参议院被否决后，美国国内第一个明确其国内减排目标和行动的法律文件。该法案包括清洁能源、能源效率、减少温室气体排放、向清洁能源经济转型、农业和林业相关减排抵减五个部分，其中最引人关注的是《法案》所提出的减排目标。《法案》提出了以限制贸易体系为核心实施温室气体减排的目标，对美国国内年排放量高于 25000 吨 CO_2 当量的企业设置了具有法律约束力且逐年下降的总量限额，具体目标为：相对 2005 年，2012 年减排 3%，2020 年 17%，2030 年 42%，2050 年 83%[9]。中国长期以来积极参加和支持《气候公约》和《议定书》框架下的活动，努力促进《气候公约》和《议定书》的有效实施，2004 年我国提交了《中华人民共和国气候变化初始国家信息通报》，并于 2007 年 6 月发布《应对气候变化国家方案》和《中国应对气候变化科技专项行动》。

日益严格的气候法规给企业的碳减排提出了新的挑战，也提出了更高的融资需求。排放配额的减少要求企业提高减排的力度，增加人才、设备、技术的资金投入，由此带来的碳财务风险有：（1）长期负债和短期负债增加所形成的资金成本；（2）负债组合期限不匹配形成的资金周转风险；（3）碳减排收益不确定性带来的资金回收风险；（4）低碳能源的可获得风险以及高价格风险；（5）碳减排信用的价格波动风险等等。

（二）清洁能源研发风险影响企业的再融资能力

工业革命以来化石燃料的大量开采不仅导致了能源的日益枯竭，而且增加了大气中 CO_2 的浓度，导致了气候变化和温室效应。因此，企业碳减排的关键是减少煤、石油等化石燃料的使用，转向清洁能源的开发和应用。然而，除了考虑每种可替代清洁能源的减排能力以外，清洁能源的开发成本高低也是其研发和应用的必要考虑因素。Jeddah Breman 等通过以煤和褐煤的应用为基本情景，分析了每吨碳当量的潜在减排能力和减排成本，构建了 2030 包括太阳广电技术、水力发电技术、地热技术、风能、生物能、核能、煤和褐煤以及天然气的碳捕捉和吸收技术（Carbon Capture and Sequestration，CCS）等多种能源发电技术的减排预期。研究表明，煤、褐煤和天然气具有最大的产能能力和较好的成本优势，是澳大利亚最可行的能源使用方式。关于核能，尽管其具有成本优势并能提供 99.4% 的减排量，但由于澳大利亚国内没有核能发电的政策，在 2030 年仍是一种不能替代煤和天然气的能源获取方式。地热能、生物能、风能和水电等技术不具有成本竞争力，太阳光电技术的成本更是其他所有能源技术的 2 到 5 倍。尽管能源成本高，地热能、生物能、风能和水能这些可更新能源的供能能力还是比 CCS 技术更低，更何况这些清洁能源的应用还存在诸多限制因素[10]。

由于能源使用的惯性，由化石能源转向清洁能源靠低碳技术创新，然而技术创新需要投入资金和时间。因为技术的开发是一个硬件、软件、人力、资金和研究环境所构成的一个完整系统，缺少了哪一部分都会影响技术效果的发挥。低碳技术作为一种环保技术对技术开发条件要求更高。然而，目前大部分先进的低碳技术由发达国家所掌握。截至 2007 年底，有 17.7%、17.8%、44.8% 的可再生能源专利技术分别由美国、日本和欧盟掌握；有 15.7%、28.9% 和 50.3% 的机动车减排专利技术分别由美国、日本和欧盟所掌握，不发达国家掌握的技术非常有限[11]。发展中国家的企业在低碳技术开发过程中普遍面临资金、政策、信息、机构、环境不足等障碍，开发的风险更大。因此，能源转换所增加的能源研发成本不仅可能影响营运资本的周转，而且可能严重影响长期和短期的偿债能力，制

约企业的融资和再融资能力。

四、企业碳减排综合融资机制的构建

政策、技术、人才和资金是发展低碳经济、实现碳减排最重要的四个因素,其中资金又是政策实施、技术创新能力提升和科研人才培养的重要保障。因此,资金是企业实现碳减排的基础和前提。可喜的是,随着国际国内碳交易和碳金融的深入发展,商业银行、保险公司等金融机构以及碳基金、碳经纪商、信用评级机构等纷纷向低碳转型,从而为企业的低碳经营创造了有利的融资环境。本文试图结合这种低碳融资环境构建一个综合的科学融资机制。

(一)实施合同能源管理,实现节能减排和项目融资的有效结合

合同能源管理(Energy Management Contracting,EMC)是20世纪70年代在美国发展起来的,基于市场的一种节能创新机制,是指从事能源服务的合作能源管理公司与客户签订节能服务合同,为客户提供包括能源审计、项目设计、项目融资、设备采购、工程施工、安装调试、人员培训、节能量确认等系统的节能服务,并从客户节能改造后获得的节能收益中收回投资和取得利润的商业运作模式[12]。

合同能源管理模式是基于市场机制的节能投资与服务融为一体的机制,其实质是一种以减少能源费用来支付节能项目全部成本的节能投资方式,从节能投资中所获得的节能收益用于支付实施节能项目的费用[13]。这种节能投资方式可以充分利用节能项目资金,并能享受其提供的专业化节能服务,不仅保证了项目的节能效益水平,更有效缓解了企业资金困难和节能技术缺乏的不足,是一种利益共享的双赢合作方式。此外,由于合同能源管理公司向客户提供节能服务,必须向客户保证节能改造的节能效果,而能源价格、气候等条件的变化都会对节能效果产生影响,因此在合同中应明确节能服务公司与客户各自的责任。如果节能效果是由于节能服务公司的责任而没有实现,那么节能服务公司就必须对客户进行相应的赔偿。这样,节能服务公司就实现了和企业风险的分担。因此,合同能源管理这种节能减排模式是企业融通资金并实现碳减排的理想方式。

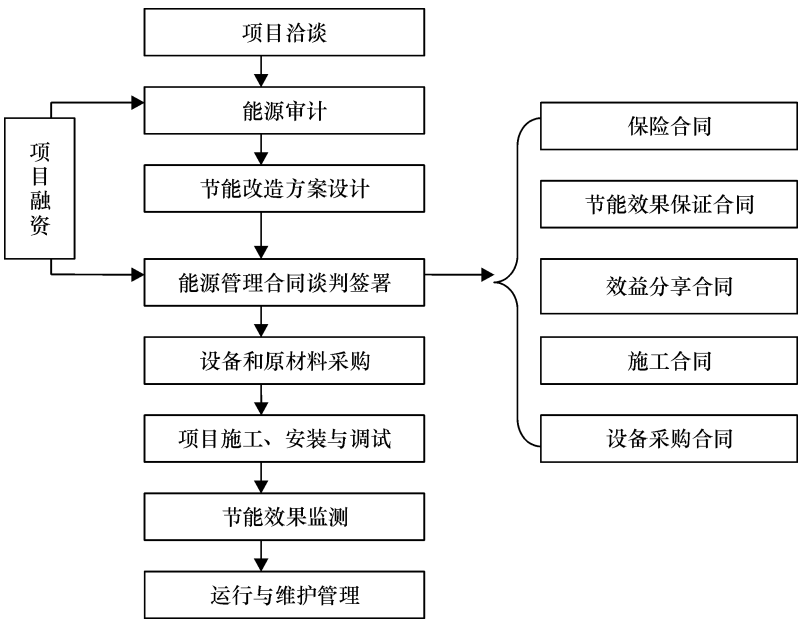


图2 合同能源管理项目的运作流程

资料来源:王瑶:《碳金融:全球视野与中国布局》,北京:中国经济出版社,2010年出版,第242页。

(二)参与碳排放交易市场,利用市场交易工具规避财务风险

目前在国际碳金融市场中,碳信用或碳配额以及与之相关的远期、期货、期权金融产品是最主要的交易工具,不仅为企业筹集资金提供了市场,而且也为企业提供了多种财务风险管理工具。在《京都议定书》设计的三种灵活

的减排机制中，清洁发展机制（CDM）是连通发达国家和发展中国家的减排机制。发展中国家的企业通过 CDM 参与碳交易市场，在获得减排收益的同时化解碳收益风险。

（1）参与 CDM 一级市场交易。清洁发展机制（CDM）为中国参与碳交易市场提供了重要的机遇，因为中国拥有丰富的碳减排量资源。从 2002 到 2008 年 6 年间，中国占据所有 CDM 项目碳信用（CER）供应量的 66%，从 2008 年 1 月到 2009 年 3 月，CDM 项目稳定增长达到 1730 个项目，中国成为 CDM 供方市场的主导者[14]。一级市场的 CER 远期交易为企业获得减排资金和减排收益。2009 年，CDM 一级市场上经鉴证的排放减少额（CER）的价格为 10.69 美元。因此，企业应积极申请 CDM 项目，寻找合作伙伴，达成合作意向，获得合作企业的资金和技术支持，并根据 CDM 的规则开发项目。这样，企业就能实现融通资金和减排收益的双赢。如 2005 年，荷银集团同意以 9.5 欧元每吨的价格，每年购买山东鲁北万千瓦风力发电工程（风力发电清洁机制项目）9.74 万吨二氧化碳减排量。

（2）参与碳交易二级市场。目前二级市场上主要存在 CER 期货、期权金融产品。企业应积极利用这些衍生工具对冲一级市场上 CER 的价格波动风险，实现碳资产的套期保值。

（3）吸引碳基金的投资。在清洁发展机制市场上，交易双方首先要签署一份购买碳信用的合同，但合同签署时，项目还没有产生真正的碳信用。因此，CDM 市场上的碳信用交易属于根据买卖双方的特殊要求由买卖双方自行签订的，约定在未来某一特定的时间、以一定的价格、买卖某一特定数量碳信用的远期合约交易。由于 CO_2 排放量计价方法选择和计算过程的不当，按照合同规定的数量交付碳信用具有高度的不确定性。如果交付的数量不足合同的约定量，买方将遭受很大的损失。而同时由于目前 CDM 主要是场外交易，价格不公开透明，卖方容易遭受价格损失。这时需要碳基金的适度参与，对各种不同风险容量、不同风险承受能力的项目投资，化解买卖双方的财务风险。目前最具有代表性的基金有世界银行的原型碳基金、荷兰联合减排与 CDM 基金、多边信用基金等。

（三）利用低碳金融政策，建立多层次的融资体系

随着我国节能减排政策的出台，我国金融机构开始在低碳领域有所作为，主要表现在银行业的“绿色信贷”、碳金融产品创新、我国保险机构的巨灾保险等。金融机构和金融政策的低碳转型为企业的碳减排融资提供了机遇，企业可以逐步建立起由低碳借款、发行低碳债券、引入战略投资者组成的多层次碳融资体系。

1. 积极申请银行的低碳借款

为了促进企业由“高碳”向“低碳”经济的转型，国际主流银行纷纷通过经营理念创新、管理体系创新、银行业务和产品创新开展“碳中性”实践活动。我国的兴业银行是中国开展能效融资项目的第一家银行。2006 年 5 月 17 日，兴业银行与国际金融公司（IFC）签署了《能源效率融资项目合作协议》。截至 2008 年 2 月，能效融资二期合作协议签订时，能效融资一期已取得显著成效：IFC 为兴业银行发放能效项目信贷提供了 2500 万美元的贷款本金风险分担；兴业银行为中国 46 个节能项目提供了 9 亿元的贷款，其中绝大多数为中小企业，项目涉及工业锅炉改造、余热收回、汽车共生和汽电冷三生项目、节电以及工业能源利用的优化项目等，这些项目的实施每年能减少 350 多吨二氧化碳当量的排放。鉴于一期合作的成功，双方加大了合作的力度，IFC 在二期项目中提供了 1 亿美元的贷款本金风险分担，用于支持该行发放能效项目贷款人民币 15 亿元，预计每年减排量超过 500 万吨[15]199。

以兴业银行的“能效贷款”为标志，2007 年 4 月，上海银监局正式印发《上海银行业金融机构企业社会责任指引》以及同年 7 月国家环保总局联合银监会、中国人民银行联合发布《关于落实环保政策法规防范信贷风险的意见》后，中国农业银行、工商银行、上海银行等纷纷加大了节能减排重点项目贷款、节能减排技术创新贷款等绿色信贷的供给。一系列“能效贷款”项目的推出为企业低碳设备更新、低碳技术创新等投资活动提供了资金来源，有力地促进了企业的低碳转型。

2. 发行低碳债券

目前我国债券市场规模较小，品种较少，发展空间有限。但随着低碳经济的推进，一些高能效低碳型企业可以通过资本市场发行低碳债券来为企业筹集资金。荷兰的荷银集团绿色银行建立的目的就是为了向低碳消耗、环境友好型公司提供资金，同时还帮助该类公司发行 5 年期或 10 年期的公司债券[15]120。

3. 引入战略投资者

战略投资者是集投资者和借款者于一身的资金提供者，与一般投资者不同，战略投资者更关注企业的未来可持续发展。因此，战略投资者可以为投资者提供长期的资金保障。如 2005 年，荷银集团用于社会责任投资股权投资的资金达 19 亿欧元，2006 年增至 21 亿欧元。另外，2006 年荷银集团还帮助了一些低碳消耗、环境友好型公司在

伦敦股票市场上首次公开发行股票并上市,或为这类公司上市再融资提供财务顾问服务[15]120。

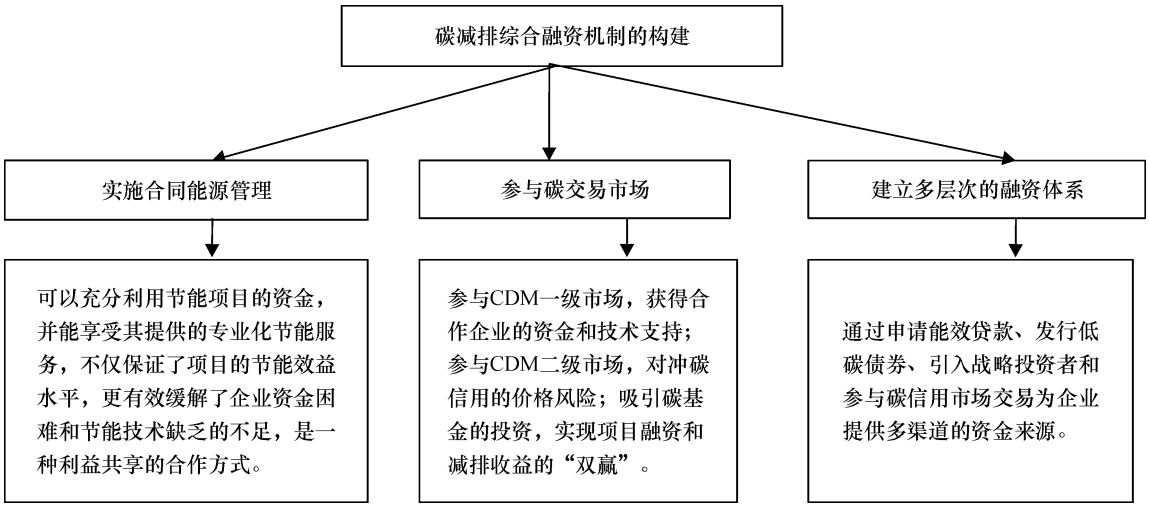


图3 企业碳减排综合融资机制的构建

五、结论

企业碳减排资金的融通离不开我国金融制度、金融政策、金融机构、金融市场的密切配合。随着我国低碳经济的深度推进,碳金融在我国也逐步的建立和完善起来。在金融政策的引导下,越来越多的商业银行、保险公司等金融机构致力于开展绿色信贷、绿色信用卡等低碳金融活动,碳基金、信用评级机构、碳经纪商、交易所等的共同参与和互动也将推动碳排放交易市场的深入发展,这些都为企业的碳减排融资提供了有力的外部环境。企业也应实施全周期的温室气体排放管理,减少资金需求,加强内部和外部的互动以切实解决企业碳减排的资金难题,实现企业的低碳可持续发展。

参考文献:

[1] 庄贵阳,朱仙丽,赵行姝. 全球环境与气候治理[M]. 浙江:浙江人民出版社,2009:10-11.

[2] NICHOLAS HERBERT STERN. The Economics of Climate Change: The Stern Review[M]. London:Cambridge University Press,2005:6-10.

[3] WRI/WBCSD. GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition) [EB/OL]. (2004-03-21). http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard.

[4] 肖 序. 环境成本论[M]. 北京:中国财政经济出版社,2002:233.

[5] Point Carbon. Carbon Market Trade 2009[EB/OL]. (2009-12-31). http://www.pointcarbon.net/research/promo/research.

[6] World Bank. State and Trends of the Carbon Market[EB/OL]. (2008-05-01). http://www.worldbank.org/publication/document & reports/search results.

[7] 陈 迎. 英国《气候变化法》生效的政策含义分析[C]//王伟光,郑国光. 应对气候变化报告(2009)—通向哥本哈根论文集. 北京:社会科学文献出版社,2009:306-311.

[8] 王文军. 从欧盟哥本哈根方案看全球新权力和义务[C]//王伟光,郑国光. 应对气候变化报告(2009)—通向哥本哈根论文集. 北京:社会科学文献出版社,2009:312-317.

[9] 王 谋,潘家华. 从构建国际气候制度要点看《美国清洁能源和安全法案》[C]//王伟光,郑国光. 应对气候变化报告(2009)——通向哥本哈根论文集. 北京:社会科学文献出版社,2009:323-328.

[10] JEDDAH BREMAN,TRACY HO,STEVEN THANOS. Analysis of Carbon-Cost Abatement Potential of Australian

Energy Technologies by 2030[C]. Melbourne:2009 SSEE International Conference-Solutions for a Sustainable Planet,Society for Sustainability & Environmental Engineering,2009 - 11 - 12.
[11] 邹　骥,许光清. 环境友善技术开发与转让问题及相应机制[C]//王伟光,郑国光. 应对气候变化报告(2009)——通向哥本哈根论文集. 北京:社会科学文献出版社,2009:123 - 147.
[12] 王　瑶. 碳金融:全球视野与中国布局[M]. 北京:中国经济出版社,2010:240.
[13] 孙海燕. 市场化节能新机制——访中国节能协会节能服务产业委员会主任委员沈龙海[J]. 建设科技,2006,(3):26 - 28.
[14] World Bank. State and Trends of the Carbon Market[EB/OL]. (2009 - 05 - 01). http://www.worldbank.org/publication/document & reports/search results.
[15] 王卉彤. 应对全球气候变化的金融创新[J]. 北京:中国财政经济出版社,2008.

Research on the Financing Problem of Carbon Emission Reduction in Enterprises

ZHANG Cai-ping[1,2], XIAO Xu[1]
(1. *Commercial College*, *Central South University*, *Changsha* 410083, *China*;
2. *College of Economics & Management*, *University of South China*, *Hengyang* 421001, *China*)

Abstract: Capital is the first problem of carbon emission realization in enterprises. Since carbon emission penetrates the life cycle of products, enterprises face with huge capital need. However, the increasingly stringent climate regulations and the difficulties of energy technologies seriously influence financing capacity and add carbon financial risk of enterprises. Therefore, the paper constructs a synchronous financing mechanism from implementing energy management contracting, participating carbon trade and building multiple financing system to satisfy the capital need and mitigate the risk.

Key Words: low carbon economy; carbon emission; financing need; financing risk; financing mechanism