

我国减排承诺目标的实现路径研究

——基于信贷配给机制

王晓芳,于江波

(西安交通大学 经济与金融学院,陕西 西安 710061)

[摘要] 中国政府在 2009 年,对外承诺 2020 年碳强度比 2005 年下降 40%—45%。为此利用改进后的 Kaya 公式对我国 1985—2010 年碳排放因素进行分解,考察信贷资本对碳排放的贡献度,并对我国 2020 年的经济总量、信贷总量以及碳排放总量进行预测,得出 2020 年我国碳排放强度至少比 2005 年降低 47.75% 的结论。

[关键词] 2020 年减排承诺目标;信贷配给;碳排放强度;环境经济;碳减排目标;碳排放测度;环境金融

[中图分类号] F062.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1004-4833(2013)03-0091-08

一、引言

2009 年,哥本哈根全球气候大会的前期,国务院首次对外公布了中国的减排目标,并向其他国家承诺,到 2020 年,我国单位 GDP 的碳排放相对 2005 年下降 40%—45%。中国过去 20 年高速的发展与能源息息相关,在发展过程中一次性耗竭能源的不合理开发是环境巨大压力的主要原因^[1]。从全球范围来看,温室气体导致全球表面平均温度在近百年中上升 0.74 摄氏度,据预测 21 世纪末较 2000 年气温将升高 3 摄氏度,全球 50% 的生物将面临灭绝,20 亿人口将面临饥饿,全球 GDP 将损失 5%—20%^[2]。我国在 2007 年排放 67.2 亿吨二氧化碳,占世界碳排放总量的 24.3%,是全球最大碳排放国家。我国因环境问题所产生的经济损失占全国 GDP 的 3.5%—8.3%^[3]。本文的研究将主要探讨如何运用信贷配给的方法实现我国 2020 年碳排放强度相对 2005 年减少 40%—45% 的目标。

二、相关文献综述

关于金融与环境问题的思考始于 20 世纪 90 年代。严琼芳专门成立环境金融专题,认为环境金融是金融业根据环境产业的需求而进行的金融创新^[4-5]。2003 年 Gradel 和 Allenby 在《产业生态学》中把金融纳入环境保护与产业发展的理论框架中,认为金融作为一种服务能促进产业发展与环境保护之间协调^[6]。

金融资本可通过三条途径影响二氧化碳的排放^[7]。以信贷扩张为例,对于消费者而言,信贷扩张增加了其对高耗能产品的购买,从而提高整个社会对一次性耗竭能源的需求;对于厂商而言,信贷扩张可使其以低成本获得资金进行扩大再生产,从而增大能源消耗与二氧化碳排放;当信贷资本进入新技术(环保技术及提高产品利用率技术)的研发与应用中时,带动更多企业应用节能环保产品,从而减少二氧化碳的排放。信贷资本对二氧化碳排放的影响取决于资本的使用用途,即上述三种效应的加总。信贷资本如果投资于技术的改造则将更大可能性减少二氧化碳的排放。在实证研究方面: Tamazian 对俄罗斯相关数据研究发现,金融资本开放程度与二氧化碳的降低呈现正相关; Sadorsky 通

[收稿日期] 2013-01-07

[基金项目] 陕西省社会科学基金项目(12D106)

[作者简介] 王晓芳(1958—),女,陕西西安人,西安交通大学经济与金融学院教授,博士生导师,金融发展研究所所长,从事货币理论与政策研究;于江波(1985—),男,陕西西安人,西安交通大学经济与金融学院博士研究生,从事能源金融研究。

过对 22 个国家 1990—2006 年的数据进行研究,也得出相同结论^[8-9]。

目前,关于 2020 年我国碳排放强度相对 2005 年减少 40%—45% 的目标方面研究不多。有部分学者认为依据我国现有减排能力无法完成 2020 年减排承诺目标。孙耀华对 1999—2008 年间各省区碳排放与经济增长之间的脱钩关系进行测度,发现我国经济增长速度大于碳排放增长速度,表明我国现阶段减排成果显著^[10]。张传国等认为尽管我国减排初有成效,但是我国经济结构朝着“重型化”发展,煤炭在我国经济增长中的地位愈来愈重要,这将给我国减排目标的实现带来挑战,另外他还从能源结构优化调整的角度对能源结构调整下的二氧化碳排放进行预算,认为在无约束条件下我国不可能实现碳减排目标,在能源规划约束下 2020 年最多能实现 40% 的减排目标^[11]。孙根年通过碳减排环境学习曲线模型的计算,得出 2020 年我国各省区碳减排潜力为 15%—58%,全国碳减排总效率为 30.6%,这距离最低 40% 的减排目标还有 9.4% 的缺口^[12]。还有部分学者认为通过经济增长方式的改变是可以实现 2020 年的碳减排承诺目标的。李忠民认为经济增长、基础设施投资和工业化进一步发展是碳排放增加的主要推动力,技术进步特别是能耗强度降低则是我国二氧化碳排放强度降低的主要手段,他通过对产业结构调整的研究,认为实现 2020 年减排目标,转变经济增长方式势在必行^[13]。

现阶段,对 2020 年我国碳减排承诺目标的研究主要集中在能源结构、产业结构和经济增长方式上,大部分学者认为,通过调整能源结构,实现一次性耗竭能源的内部替代可以完成减排目标。

鉴于信贷资本的逐利性与环保产业的高风险性,信贷资本流向高耗能产业会保证其资金安全,同时实现利益最大化,但对环境会产生毁灭性的破坏。我们认为,充分利用货币资本的资源导向作用,合理规划货币资本流向,可以减少高耗能地区的碳排放。

信贷配给是指在所有贷款申请人当中,一部分贷款申请被批准,另一部分即使支付更高利率也得不到批准。信贷配给理论基础在于信贷市场的信息不对称,其结果将导致道德风险与逆向选择。对于高耗能企业的贷款申请,企业对环境污染的信息掌握程度高于银行,高污染企业愿意以更高的贷款利率向银行借款,但银行方面为避免由于信息掌握不足而导致坏账停止向高耗能企业贷款,结果将使得高耗能企业无法获得资金对其技术改造。我们认为,在政府参与下的信贷配给可促进二氧化碳的减排,原因在于政府可以对高耗能地区进行信息披露,减少逆向选择与道德风险。政府根据各省产业结构对信贷配额进行有效分配,合理引导资金使用用途从而实现减少二氧化碳排放的目标。本文将研究政府参与下的信贷配给制度如何实现我国 2020 年减排承诺。

三、碳排放与信贷资本因果关系研究

1. Kaya 公式的改进

Kaya 公式是日本经济学家 Kaya 教授于 1989 年在联合国气候变化专门委员会(IPCC)会议中提出的,其通过数学公式将人类活动中环境污染因素进行分解^[14]。根据 Kaya 公式我们可知导致环境恶化的因素包括经济、政治和人口等因素,其具体函数形式为:

$$C = \frac{GDP}{P} \times \frac{E}{GDP} \times \frac{C}{E} \times P \quad (1)$$

(1) 式即为 Kaya 公式。其中 C 表示 CO_2 总排放量。影响 CO_2 排放总量的因素有人均 $GDP(GDP/P)$ 、单位 GDP 能耗(E/GDP) 以及人口(P)。从 Kaya 公式来看,我们得知二氧化碳的排放由人口规模、人均 GDP 、单位 GDP 能耗,即能源强度和单位能源供给所决定。1970—2004 年,中国平均每年人口增长 1.6%,人均 GDP 增长 1.8%,能源强度降低 1.2%,碳强度降低 0.2%;全球平均每年二氧化碳增长 1.9%,人口每增加 1%,二氧化碳增加 1.28%^[15]。孙根年认为碳强度随人均 GDP 的增加而减少,但是他又认为依靠人口的减少来减少二氧化碳的排放显然不可能实现^[12]。然而,Kaya 公式忽略了技术因素。技术因素对我国能源强度的变化起了主导作用,在 1980—2005 年间,技

术因素对我国能源强度变化的贡献率在 80% 以上。技术的作用主要体现在提高能源利用率方面,有效的能源利用率可保证经济与环保兼得。本文认为 Kaya 公式中并未考虑到货币资本因素。货币资本在整个经济发展过程中起到了调节资源的作用,对于不同地区能源利用率的影响不同。货币资本调节着整个能源开采程度,对二氧化碳的排放起着至关重要的作用。本文以信贷资本为例对公式进行改进:

$$C = \frac{GDP}{P} \times \frac{E}{GDP} \times \frac{Credit}{E} \times \frac{C}{Credit} \times P \quad (2)$$

其中, $Credit/E$ 是单位能耗信贷; $C/Credit$ 是单位信贷货币碳效率,即单位信贷资本中所含碳排放量。货币具有资源导向作用,对不同地区配给不同量货币将引导资源在地区间转移。地区技术能力的不同必然对碳排放具有不同的影响,即信贷配给的不同会导致碳排放总量存在很大差异。本文对碳排放与信贷资本之间的相关关系进行四步检验,即数据趋势检验、单位根检验、协整检验以及格兰因果检验。鉴于煤炭的资源 and 价格优势,我国的能源消费在将来依然以煤炭为主。2007 年,在我国能源消费中煤炭消费占 69.46%^①。本文只研究煤炭燃烧所排放的二氧化碳,数据选取 1990—2010 年的碳排放与信贷总量,其中 C 是年碳排放总量,我们选取《中国能源统计年鉴》中的能源消费量,换算系数采用《综合能耗计算通则》(GB/T 2589—2008)所列各种能源折算标准煤参考系数,潜在的碳排放系数采用 IPCC(2006)中所规定的碳排放折算系数。 CRE 是信贷总量,数据来源于《中国金融统计年鉴》。

2. ADF 单位根检验

图 1 所示是我国 1990—2010 年的碳排放与信贷总量的趋势图。1990—2010 年间碳排放与信贷总量均呈现增长趋势;2008—2009 年信贷总量超过碳排放的增长,这缘于金融危机时我国宽松的货币政策,但从总体方面来看,碳排放与信贷量增长趋势是一致的。

如图 1 所示,二氧化碳排放总量的均值与信贷总量的均值均大于零,并且具有明显的同步上升趋势,因此本文利用包含截距项和时间趋势项的检验回归模型对序列 C 和序列 CRE 分别进行 ADF 检验。最终样本数据本文选取 1990—2010 年的全国碳排放总量与信贷资本总量,并且对模型进行系数的显著性反

复试验,确定模型形式。模型的滞后阶数本文根据 Scharz 准则来确定。如图 1 所示,碳排放量与信贷总量趋势呈现指数增长模式,因此为了减少波动,本文对实际碳排放量和信贷量进行对数处理,转化为线性趋势,并且建立方程(3):

$$\ln C_t = c_0 + \ln CRE + \varepsilon_t \quad (3)$$

我们进行 ADF 检验后的结果表明:1990—2010 年全国碳排放总量与信贷资本总量服从二阶差分后的平稳,而一阶差分后呈现非平稳现象,这种现象完全符合我国经济发展的现实要求与趋势要求。一阶差分表示时间序列的增长率,随着我国经济总量逐年增长,对能源的需求亦然呈现增长趋势,且增长率逐年增大。同样,经济增长伴随金融深化,信贷总量的增长率也呈现增长趋势,故一阶差分后,碳排放总量与信贷总量的增长率依然呈现非平稳现象,二阶差分后才出现平稳,其经济含义在于两序列的增长率弹性呈现平稳。

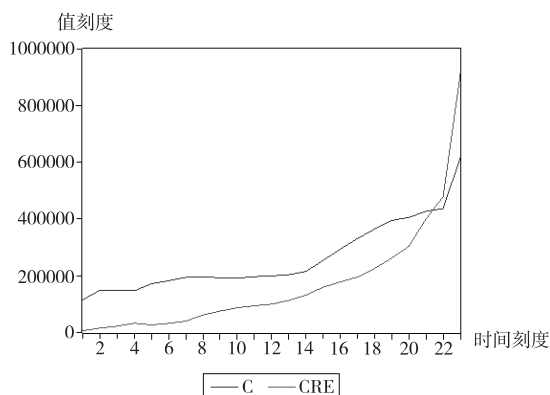


图 1 我国 1990—2010 年的碳排放与信贷总量趋势

^①国家统计局:《2007 年国民经济和社会发展统计公报》。

3. 格兰因果检验

格兰因果检验是用来确定经济变量之间是否存在因果关系以及影响的方向,其基本检验思想是:如果 X 的变化引起 Y 的变化,则 X 的变化应当发生在 Y 的变化之前,其基本检验回归方程为。

$$Y_t = \sum_{i=1}^m \alpha_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^m \beta_j Y_{t-j} + \mu_t \quad (4)$$

$$X_t = \sum_{i=1}^m \lambda_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^m \delta_j X_{t-j} + \nu_t \quad (5)$$

我们对 $\Delta^2 \text{Ln}(C_t)$ 和 $\Delta^2 \text{Ln}(CRE)$ 进行格兰因果检验,其中 Ln 表示对原始数列取自然对数, Δ 表示一阶差分, Δ^2 表示二阶差分,结果如表 1 所示。

表 1 显示:在滞后长度 2 至滞后长度 4 区间里,滞后长度为 2 时存在 C 到 CRE 的单向因果关系,滞后长度为 3 和 4 时,不存在 C 到 CRE 的单向因果关系,但是滞后长度 2 到滞后 4 的其它区间存在 CRE 到 C 的单向因果关系。根据分析结果,本文认为从滞后长度 2 到滞后长度 4 存在 CRE 到 C 的单向因果关系,即信贷量的增加是导致碳排放增大的原因。

表 1 格兰因果检验

滞后长度	F 检验统计量	F 统计量的概率值	对原假设的判断
2	11.3072	0.00101	拒绝原假设
2	5.59402	0.01531	拒绝原假设
3	21.0356	0.0045	拒绝原假设
3	1.73814	0.21237	不能拒绝原假设
4	7.55071	0.00595	拒绝原假设
4	1.20465	0.37307	不能拒绝原假设

四、信贷资本对碳排放贡献率的分解

本文根据对数平均迪式分解法(LMDI)对影响碳排放的所有因素进行无残差分解,其中 LMDI 有两种分解方法,分别为加法分解和乘法分解。本文采取加法分解,将 0 时期到 T 时期 CO_2 排放的变动量表示成为各个解释变量贡献份额的线性方程式:

$$\Delta C_{tot} = C^T - C^0 = \Delta C_G + \Delta C_S + \Delta C_E + \Delta C_{CRE} + \Delta C_P \quad (6)$$

其中, ΔC_{tot} 表示各种因素驱动下的 CO_2 排放量的改变量, ΔC_G 表示人均 GDP 的变动对 CO_2 排放量的贡献度, ΔC_S 、 ΔC_E 、 ΔC_{CRE} 以及 ΔC_P 分别表示单位 GDP 能耗、单位能耗信贷、单位信贷货币碳效率以及人口的变动对 CO_2 排放量的贡献度。

$$\Delta C_G = L(C_T, C_0) \times \text{Ln}(G_T/G_0) \quad (7)$$

$$\Delta C_S = L(C_T, C_0) \times \text{Ln}(S_T/S_0) \quad (8)$$

$$\Delta C_E = L(C_T, C_0) \times \text{Ln}(E_T/E_0) \quad (9)$$

$$\Delta C_{CRE} = L(C_T, C_0) \times \text{Ln}(CRE_T/CRE_0) \quad (10)$$

$$\Delta C_P = L(C_T, C_0) \times \text{Ln}(P_T/P_0) \quad (11)$$

其中 G 表示人均 GDP, S 、 E 、 CRE 及 P 分别表示单位 GDP 能耗、单位能耗信贷、单位信贷货币碳效率及人口总量, $L(A, B) = (A - B) / (\text{Ln}A - \text{Ln}B)$ 。鉴于本文只研究单位信贷货币碳效率,因此本文只对 $\Delta C_{CRE} = L(C_T, C_0) \times \text{Ln}(CRE_T/CRE_0)$ 进行分解研究,所得结果表 2 所示。

表 2 我国 1990—2010 年碳排放、信贷货币对碳排放的贡献及单位货币碳含量表

	C	CRE(亿元)	信贷资本贡献度	单位货币碳含量
1993	171439.5	26461.14	37748.74	0.220187
1994	182135.8	31602.9	87030.41	0.477833
1995	193620.6	39393.4	79511.06	0.410654
1996	196606	61156.6	65089.48	0.331066
1997	192001.6	74914.1	59124.35	0.307937
1998	191042.8	86524.1	55799.41	0.292078
1999	196359.9	93734.3	54998.01	0.280088
2000	199260	99371.1	54292.39	0.27247
2001	203256.4	112314.7	52603.12	0.258802
2002	214506.3	131293.9	51455.76	0.23988
2003	253828.6	158996.2	53241.29	0.209753
2004	293529.4	178197.8	55913.12	0.190486
2005	330596.4	194690.4	58400.76	0.176653
2006	363901.8	225347.2	59323.01	0.163019
2007	394614.7	261690.9	59808.17	0.151561
2008	405391.7	303394.6	58503.25	0.144313
2009	427139.6	399685	56431.56	0.132115
2010	437189	479196	54872.04	0.125511

五、信贷资本与单位货币碳含量的趋势分析

在研究信贷货币因素对碳排放贡献率时,本文所关心的是长期内信贷货币对碳排放的影响。本文采用 Hodrick-Prescott (HP) 滤波法对其长期趋势进行分解,HP 滤波法是 Hodrick 和 Prescott 分析战后美国经济周期中首次提出,其基本表达方程式为:

$$\min \left\{ \sum_{t=1}^T (Y_t - Y_t^T)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(Y_{t+1}^T - Y_t^T) - (Y_t^T - Y_{t-1}^T)]^2 \right\} \quad (12)$$

其中, Y_t 是包含趋势成分和波动成分的经济事件序列; Y_t^T 含有趋势成分。HP 滤波依赖于参数 λ , 当 $\lambda = 0$ 时, 满足最小化问题的趋势 Y_t 序列; 随着 λ 值的增大, 估计的趋势越平滑; 当 λ 的值趋于无穷大时, 估计的趋势将接近线性函数。按照一般经验, 当时间序列为年度数据时, 我们取 $\lambda = 100$, 分析结果如图 2 所示。

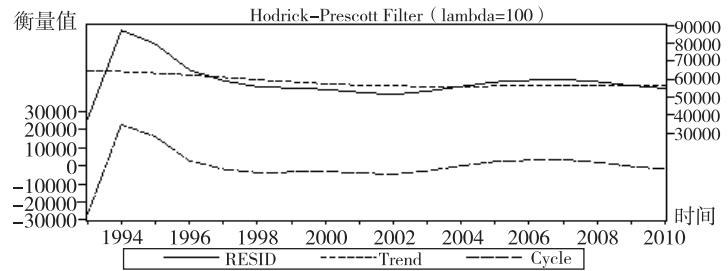


图 2 我国 1990—2010 年碳排放中信贷货币因素贡献度趋势图

图 2 显示:我国 1990—2010 年间信贷货币对碳排放的影响整体上趋于平稳,1994—1996 年高于平均值,在 60000 万吨上下波动,这 20 年间我国经济以资源消耗为代价呈现高速增长态势,信贷资本对经济增长的支持力度逐年增大,然而信贷资本对碳排放的贡献率基本保持不变。由以上分析可知,信贷资本与碳排放量之间存在单向因果关系,即信贷资本的增加是导致碳排放增加的原因,另外由图 2 可知两者之间存在不同时期不同相关系数,因此不能用单一的系数判定两者之间的关系。

如图 3 所示,1990—1994 年单位信贷货币碳排放量呈现上升趋势,主要缘于 1994 年之前我国信贷市场并不完善,碳排放由其他因素拉动增长较快,而信贷货币由于市场机制缺陷而不足,但整体上单位信贷货币中所含碳排放呈现上升趋势。1994—2010 年间单位信贷货币碳排放量呈现下降趋势,原因有两个:第一,由于社会主义市场经济的逐步建立和完善,信贷出现市场化经营,总量上趋于上升;第二,碳排放在各种驱动因素下总量增大,致使单位货币中所包含的碳排放呈现下降趋势。

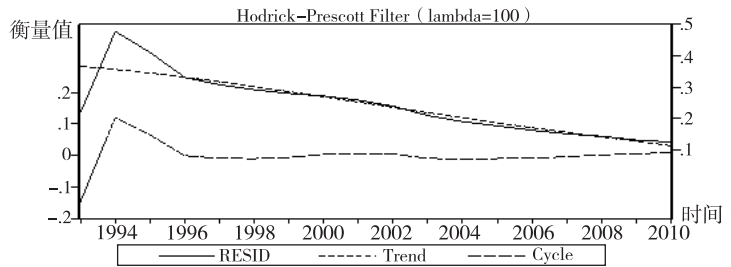


图 3 我国 1990—2010 年单位货币中所含碳排放量趋势图

六、2020 年国内生产总值、碳排放量与信贷总量预测

林伯强在 2011 年对中国 2009—2020 年的经济增长进行了预测^[4]。在他的文献中中国经济增长被分为三种不同的增长情形,分别为

表 3 2013—2020 年经济增长率预测

	2013—2015 年 (%)	2016—2020 年 (%)	2020 年 GDP (亿元)	2020 年二氧化碳排放量 (亿吨)
高速情形	9.1	8.0	911183.0	120.4
基准情形	8.4	7.0	842225.5	103.9
低速情形	7.5	6.0	770787.6	90.8

高速情形、基准情形和低速情形,具体预测结果见表 3,本文借鉴林伯强的成果进行后续研究。

对于 2020 年信贷规模的预测存在很多不确定因素,金融机构进行市场化信贷不但受供求关系的影响,更多受政治环境因素影响。面临各种不确定性情况的时候,本文采取灰色预测模型进行

2013—2020 年的信贷规模预测。

灰色预测模型是系统动力学中基于各种复杂不确定下的预测方法。灰色预测模型 GM(1,1) 的具体形式如下：

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left[x^{(0)}(1) - \frac{b}{a} \right] e^{-ak} + \frac{b}{a} \quad (k = 0, 1, 2, \dots, n) \quad (13)$$

其中, $a = \frac{CD - (n-1)E}{(n-1)F - C^2}$, $b = \frac{DF - CE}{(n-1)F - C^2} C = \sum_{k=2}^n Z^{(1)}(k)$, $D = \sum_{k=2}^n x^{(0)}(k)$, $E = \sum_{k=2}^n Z^{(1)}(k)x^{(0)}(k)$, $F = \sum_{k=2}^n Z^{(1)}(k)^2$

本文依然采取 1990—2010 年,我国信贷量数据,以五年为一个阶段对 2013—2020 年的信贷量进行预测,采取该方法的原因在于灰色预测模型的局限性,不能对长期数据进行预测。预测的结果如表 4 所示。

表 4 灰色预测的系数结果

C	D	E	F	a	b
4501044.55	1669313.7	1.7183E+12	5.13538E+12	-0.19895901	154758.0661

代入各系数,则本文可得到 2013—2020 年信贷总量的灰色预测模型：

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left[x^{(0)}(1) - \frac{154758.07}{-0.20} \right] e^{-0.20k} + \frac{154758.07}{-0.20} \quad (k = 0, 1, 2, \dots, n) \quad (14)$$

$$\hat{x}^{(0)}(k+1) = x^{(1)}(k+1) - x^{(1)}(k) \quad (k = 0, 1, 2, \dots, n) \quad (15)$$

本文最终对 2013—2020 年我国信贷总量进行预测,结果如表 5 所示。

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
灰色预测模型进行三步检验:残差检验、级比偏差值检验以及关联度检验。检验结果表明我们的预测值符合各个检验要求,数据可以作为研究依据。具体过程如下:	988699.6	1377571	1852046	2430967	3137328	3999182	5050757	6333817

第一步,残差检验。

$$\text{残差: } \Delta^{(0)}(k) = x^{(0)}(k) - \hat{x}^{(0)}(k)$$

$$\text{相对误差: } \varepsilon(k) = \Delta^{(0)}(k) / x^{(0)}(k) \times 100\%$$

$$\text{平均相对误差: } \varepsilon(\text{average}) = \frac{1}{n-1} \sum_{k=2}^n |\varepsilon(k)| = 2.836028$$

$$\text{建模精度: } p^0 = (1 - \varepsilon(\text{average})) * 100\% = 97.16397$$

第二步,级比偏差值检验。

$$\text{在 } \rho(k) = \frac{\sigma^{(0)} - \sigma^{(0)}(k)}{\sigma^{(0)}} \times 100\% = \left(1 - \frac{1 + 0.5a}{1 - 0.5a} \sigma^{(0)}(k) \right) \times 100\% \text{ 式子中, } \sigma^{(0)} = \frac{\hat{x}^{(0)}(k-1)}{\hat{x}^{(0)}(k)}$$

$$= \frac{1 + 0.5a}{1 - 0.5a} \text{ 是模型级比, } \sigma^{(0)}(k) = \frac{x^{(0)}(k-1)}{x^{(0)}(k)} \text{ 是序列级比。}$$

经计算得 $|\rho| = 0.050176 = 5.02\% < 10\%$ 。

第三步,关联度检验。

关联度检验是检验模型曲线的形状与原始数列曲线的形状接近的程度。

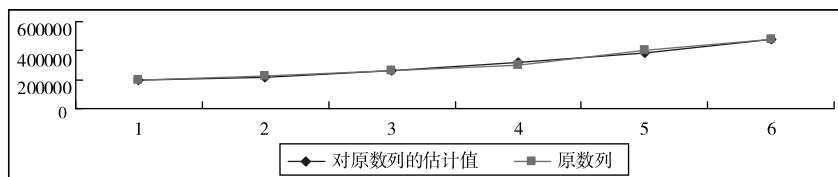


图 4 原数列估计值的拟合图形

$$\text{关联度 } \gamma = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{\min\{\Delta k^{(0)}\} + \rho \max\{\Delta k^{(0)}\}}{\Delta k^{(0)} + \rho \max\{\Delta k^{(0)}\}} = 0.814$$

根据经验,当分辨率 $\rho = 0.5$ 时,关联度 $\gamma > 0.6$ 便较为满意。

林伯强通过对我国2020年的经济增长与碳排放之间的相关关系预测,认为到2020年中国经济增长率为高速增长时,碳排放为120.4亿吨,基准增长时为103.9亿吨,低速增长时为90.8亿吨^[4]。本文运用GM(1,1)进行预测,认为到2020年中国信贷总额为6333817亿元,另外根据 $\Delta C_{CRE} = L(C_T, C_0) \times \ln(CRE_T / CRE_0)$ 可得,2020年中国在高速经济增长条件下 ΔC_{CRE} 为721731.7万吨,单位货币中所含的碳排放量 $\Delta C_{CRE} / C$ 为0.113949,同理我们也可预测基准增长与低速增长下的情形。预测具体结果如表6所示。

表6 我国2020年三种增长方式下

信贷资本对我国碳排放的预测

预测2020年	ΔC_{CRE} (万吨)	$\Delta C_{CRE} / C$ (万吨/亿元)
高速增长	721731.7	0.113949
基准增长	618882	0.097711
低速增长	285148.7	0.04502

七、信贷配给促进我国2020年碳减排承诺目标的实现

无政府参与下的信贷配给对减排具有抑制作用,原因在于一次性能源消耗企业在借贷市场上存在逆向选择与道德风险;而在政府参与下,由于各种隐藏信息得以公开,可促进减排承诺的实现。信贷配给并不意味着“信贷均等”,而表示“信贷均衡”,我们认为“信贷均衡”与“信贷均等”之间有本质的区别,信贷均衡是以各省份的实际生产能力为基准的信贷分配,即遵从“贡献与权力相符原则”,充分发挥信贷资本对资源的分配效应,实现我国现阶段生产能力下的资源利用率最大化,“信贷均等”意味着信贷分配的平均化,各地区无差别的得到信贷资源。生产能力的不同表示着各地区生产技术、人力资本效率等因素之间存在显著差异,生产力的不同对信贷资本实际的利用率会产生不同的效果。孙根年以各省区的GDP占总体GDP的比例对我国2020年碳减排目标进行分配,认为高耗能地区应该分配更多的减排配额^[16]。本文的研究把此方法运用到信贷配给对碳减排目标的实现上,并以陕西为例。

$$C_{\text{陕}n} = \frac{GDP_{\text{陕}t}}{GDP_{Tn}} \times Cre_{Tn} \times (C / Credit)_n \quad (16)$$

其中, $C_{\text{陕}n}$ 表示第 n 年陕西地区单位信贷货币碳效率, $\frac{GDP_{\text{陕}t}}{GDP_{Tn}}$ 表示第 n 年陕西地区的生产能力与其他地区生产能力之间的比重, Cre_{Tn} 表示第 n 年的信贷均值, $C / Credit$ 表示全国单位信贷货币碳效率。

$$GDP_{\text{陕}n} = \frac{GDP_{\text{陕}t}}{GDP_{Tn}} \times Cre_{Tn} \times (GDP / Credit)_n \quad (17)$$

$GDP_{\text{陕}n}$ 表示陕西地区第 n 年单位信贷货币下的金融深度, $(GDP / Credit)$ 表示全国平均第 n 年单位信贷货币下的金融深度。

本文在三种预测情况下分别对2020年的碳排放分配效应进行预期,以2011年技术水平为基础对2020年预期信贷资本量进行分配,并分别计算出当前信贷比例下的碳排放总量及以“生产能力”和“贡献与权力相符”为原则下的碳排放总量。两者进行差值计算,所得结果如表7所示。

表7 我国2020年三种增长方式下信贷配给可减少碳排放预测

	高速增长(万吨)	基准增长(万吨)	低速增长(万吨)
可减少碳排放总量	65.45945	56.13132	25.862309

表7显示,本文依据高速增长、基准增长以及低速增长三种不同情形对我国2020年碳减排总量的减少进行了预测,发现仅依靠货币对资源的导向作用就可减少碳排放量25.862309万吨至65.45945万吨。

表8 三种增长方式下2020年比2005年碳强度下降比重

	高速增长	基准增长	低速增长
2020年二氧化碳排放量(亿吨)	120.4	103.9	90.8
2020年比2005年碳强度下降比重(%)	40.6	43.5	44.7

依据以上研究,2020年单位GDP二氧化碳排放量

较 2005 年平均可下降 43.15%^[4]，如果对信贷进行配给，本文认为 2020 年可以在 43.15% 的基础上再降低 4.6%，即 47.75%。

八、结论

2009 年哥本哈根全球气候大会之前，中国政府对外承诺 2020 年的碳排放强度相对 2005 年减少 40%—45%。现阶段学者们的研究主要是依靠调整能源结构和经济增长方式来实现减排目标的。本文认为按照“生产能力”和“贡献与权力相符”的原则对货币资本进行合理分配至少可以在林伯强预测的基础上减少 4.6%，实现 2020 年碳排放强度相对 2005 年减少 47.75% 的目标。

参考文献：

- [1] 吴敬琏. 中国应该走一条什么样的工业化道路? [J]. 管理世界, 2006(8):1-7.
- [2] Stern N. The economics of climate change[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- [3] 张勇. 紧缩性政策下银行信贷资金期限配置行为分析[J]. 南京审计学院学报, 2011(3):14-18.
- [4] 林伯强, 孙传旺. 如何在保障中国经济增长前提下完成碳减排目标[J]. 中国社会科学, 2011(1):64-76.
- [5] 严琼芳. 碳金融研究述评—兼论碳金融与环境金融的关系[J]. 理论月刊, 2011(12):102-105.
- [6] Gradel T E, Allenby B R. Industrial ecology[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- [7] 仲伟周, 孙耀华, 庆东瑞. 经济增长、能源消耗与二氧化碳排放脱钩关系研究[J]. 审计与经济研究, 2012(6):99-105.
- [8] Tamazian A, Chousa J P, Vadlamannati C. Does higher economic and nancial development lead to environmental degradation: evidence from the BRIC countries[J]. Energy Policy, 2009, 37(1):246-253.
- [9] Sadorsky P. The impact of nancial development on energy consumption in emerging economies[J]. Energy Policy, 2010, 38(2):2528-2535.
- [10] 孙耀华, 李忠民. 中国各省区经济发展与碳排放脱钩关系研究[J]. 中国人口资源与环境, 2011(5):87-92.
- [11] 张传国, 许姣. 国外环境税问题研究进展[J]. 审计与经济研究, 2012(3):105-112.
- [12] 孙根年, 李静, 魏艳旭. 环境学习曲线与我国碳减排目标的地区分解[J]. 环境科学研究, 2011(10):1194-1202.
- [13] 李忠民, 陈向涛, 姚宇. 基于弹性脱钩的中国减排目标缺口分析[J]. 中国人口资源与环境, 2011(1):57-63.
- [14] Kaya Y. Impuct of carbon dioxide emission control on GNP growth: interpretation of proposed scenarios[R]. Intergovernment panel on climate change response strategies working group, 1989.
- [15] Shi A. The impact of population pressure on global carbon dioxide emissions, 1975-1996: Evidence from Pooled Cross-Country Data [J]. Ecological Economics, 2003, 44(1):29-42.

[责任编辑:杨志辉]

A Path to China's Emission Reduction Comitment Based Credit Rationing Mechanism

WANG Xiaofang, YU Jiangbo

(School of Economics and Finance, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China)

Abstract: In 2009, China's government has promised that the carbon intensity of 2020 decrease by 40%—45%. Our study uses the improved Kaya formula to analyze the 1985-2010 carbon emission factors and get the credit capital contribution of carbon emission, and use the Grey Forecasting Model to forecast the country's total economic output and the quantity of credit as well as carbon emissions in 2020, finally, we conclnde that by 2010 the amount of carbon emission at least will be reduced to 47.75% compared with that of 2005.

Key Words: 2020 emission reduction commitment target; credit rationing mechanism; carbon emission density; environment economy; carbon reduction commitment; carbon emission measurement; enviromental finance