

Index Decomposition of Greenhouse Gas Emissions and Prospect of Electricity Demand in China, Russia and India

Bingjie Lin, Yuting Huang

North China Electric Power University, Beijing
Email: 18401689045@163.com, 18811591377@163.com

Received: Jan. 10th, 2017; accepted: Jan. 22nd, 2017; published: Jan. 25th, 2017

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

How to reduce the CO₂ (carbon dioxide) emission cost is a long-term problem for the industrialized countries. Therefore, it is necessary to understand the main influence factors of the carbon emissions of the three countries. By studying the energy and electricity markets of the three countries and the power development of the three countries, the four factors of carbon emission are resolved into population, GDP (Gross Domestic Product), energy intensity and energy structure by using LMDI (Logarithmic Mean Divisia Index) model. The carbon emissions of the three countries are analyzed concretely. This paper also quantifies its impact and intensity, assesses the contribution of various factors in the country's carbon emissions, identifies the key factors promoting or inhibiting the carbon emissions, and analyzes the three carbon emissions' characteristics of the three countries, to provide a scientific basis for making energy development, and energy conservation and emission reduction policy accordingly.

Keywords

Greenhouse Gas, LMDI Model, Energy Development Policy

中俄印温室气体排放的指标分解 和电力需求展望

林冰婕, 黄雨婷

华北电力大学经济与管理学院, 北京
Email: 18401689045@163.com, 18811591377@163.com

收稿日期: 2017年1月10日; 录用日期: 2017年1月22日; 发布日期: 2017年1月25日

摘要

如何降低CO₂ (carbon dioxide)排放成本是工业化国家长期面临的问题, 因此有必要深入了解三国碳排放的主要影响因素, 通过研究中俄印三国的能源与电力市场现状和这三国的电力发展状况, 再运用LMDI (Logarithmic Mean Divisia Index)模型选取人口、GDP (Gross Domestic Product)、能源强度、能源结构碳强度为碳排放的四个分解因素, 对影响三国碳排放的因素进行分析, 具体分析三国的碳排放。并量化分析其影响效应和作用强度, 评估各种因素在各国碳排放中的贡献程度, 找出促进或者抑制碳排放的关键因素, 分析三国碳排放的特征, 为三国因地制宜地制定能源发展和节能减排政策提供科学依据。

关键词

温室气体, LMDI模型, 能源发展政策

1. 引言

温室气体具有全球分布的均质性, 它的增加对气候和生态系统都会产生负面影响, 而气候变化是当今人类社会面临的共同挑战。工业革命以来的人类活动, 特别是发达国家大量消费化石能源所产生的二氧化碳累积排放, 导致大气中温室气体浓度显著增加, 加剧了以温升为主要特征的全球气候变化。气候变化对全球自然生态系统产生显著影响, 温度升高、海平面上升、极端气候事件频发, 给人类的生存和发展带来严峻挑战。

第22届联合国气候变化大会, 于今年11月7日至18日在摩洛哥南部旅游城市马拉喀什举行, 有来自196个国家和地区的超过2.5万人参加此次会议。《联合国气候变化框架公约》第22次缔约方大会在摩洛哥南部城市马拉喀什召开。这是《巴黎协定》正式生效后的第一次缔约方大会, 被广泛地认为是一次“落实行动”的大会。为2020年后全球应对气候变化行动做出安排。而“国家自主贡献(Intended Nationally Determined Contributions, INDC)”是2015年年底在巴黎达成的气候协议的重要组成部分, 是各方根据自身情况确定的应对气候变化的行动目标。到目前为止, “一带一路”沿线大部分国家向《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)提交了自主贡献预案, 二氧化碳的减排承诺是其中的重点和核心, 一切减排措施都是围绕其减排承诺值来实施的。

中国、俄罗斯、印度作为全球重要经济国家, 致力于通过区域合作协调重大国际问题。近年来, 大国经济增长加剧了化石能源对环境的破坏, 突出表现在温室效应给人类生存带来巨大危害。2014年, 三国在“包容性增长的可持续解决方案”会议中重申可再生能源和清洁能源、新技术研发和提高能效是推动可持续发展、创造新经济增长、降低能耗并提高自然资源使用效率的重要动力, 承诺将促进可再生能源和清洁能源的国际合作。

2. 中俄印能源与电力市场现状

能源电力市场基本情况

能源是人类社会赖以生存和发展的重要物质基础, 而能源经济就是研究能源与经济之间的内在联系

及其相互作用关系。据统计, 2000年至2013年期间, 三国人口平均增长率为1.085%, 到2013年人口总量达到2753百万人; 经济总量基本保持着增长态势, 经济增长和市场发展潜力巨大。根据人均GDP(美元)与人均能源消费量(千克油当量)之间的比例, 三国大致属于高能耗低GDP模式。

在评价中俄印能源经济发展状况时, 选取了能源消费弹性系数、单位产值能耗和国民经济电气化3个指标, 对3个主要国家在1990年、2000年和2013年的各项指标进行了对比, 结果见表1。俄罗斯能源自给程度高, 实现了能源出口; 中国、印度能源自给程度, 低依赖进口。

由表1可以看出印度的能源消费弹性系数[1]从1990~2000一直是平稳态势, 而从2000年开始逐步下降, 而中国的能源消费弹性系数则保持缓慢上升, 俄罗斯20年呈现出一个倒“V”行模式, 在2000年达到一个最高峰, 之后逐步下降。从中还可以看出, 三国之中, 印度的能源消费弹性系数一直是最高的, 中国次之, 最后是俄罗斯, 但印度的是递减, 而中国是递增的, 可以预计, 在未来几年, 中国将会赶超印度, 而印度的能源消费弹性系数则有可能成为负值。

印度的GDP单位能源消耗在三国之中始终处于领先地位, 并且近几年呈现出稳步上升态势[2], 而中国和俄罗斯则是相差无几, 但是中国在1990~2000年时期是逐渐上升, 而同时期俄罗斯则是逐渐下降, 和中国呈现相反态势。这和当时的政治经济背景相关, 90年代初期, 受到苏联解体的巨大影响, 俄罗斯的经济受到重创, 而中国自改革开放以来, 经济走势不断见好, 导致GDP稳步上涨, 导致两者在同一时期GDP单位能源消耗不同的走势。

俄罗斯的能源电气化程度一直呈现出平稳的形式, 但是印度却是大幅度的提高, 而且还在2011年持平俄罗斯, 从两者的走势来看, 可以预测在未来印度将会在能源电气化程度方面大幅度超过俄罗斯。

中俄印的电力主要来源是传统化石能源, 尤以煤电居多。中国和印度分别达到了9.2亿千瓦和1.7亿千瓦。考虑到资源约束、价格因素以及经济发展的迫切需求, 煤电仍将是这三个国家的电力供应主力, 只是在煤炭加工处理和燃煤发电的过程中要按照节水、环保、高效的原则, 实现由高排放利用向低排放利用的清洁高效方式转变, 保障电力供应的同时也要减少对环境的影响。

3. 分析方法

3.1. LMDI 模型分析

在碳排放变化影响因素分解研究领域, 对数均值迪氏指数分解法(Logarithmic Mean Divisia Index method, LMDI)因具备诸多优良的特性而得到了广泛的应用[3], 该方法不但能够消除不能解释的残余项, 而且能够处理数据中的0值问题, 还具有计算过程简单、所得分解结果直观的特点, LMDI方法可以使模型结果具有更强的说服力。

LMDI分解模型选取人口、GDP、能源强度、能源结构碳强度为碳排放的四个分解因素[4], 具体原因如下:

Table 1. Economic indicators of energy

表 1. 能源经济指标

国家	能源消费弹性系数			GDP 单位能源消耗(吨标准煤/万元)			能源电气化程度		
	1990	2000	2013	1990	2000	2013	1990	2000	2011
中国	0.26	0.41	0.52	1.98	4	5.3	0.09	0.16	0.22
俄罗斯	-0.84	0.19	-0.79	3.48	3.32	4.94	0.11	0.13	0.14
印度	1.33	1.42	0.63	5.03	6.02	8.4	0.07	0.10	0.14

数据来源: IEA、BP 能源统计信息

1、人口对二氧化碳排放的影响

三国总人口占世界人口的 38.32%，从上世纪末本世纪初以来，人口的增长速度逐渐变缓，从图 1 中可以看出，人口自然增长率经历了 20 世纪 90 年代的短暂波动之后逐渐缓慢下降，但人口数量仍然不断增长，截止 2013 年，三个国家总人口数量已达 27.53 亿人，三国人口的增长趋势见图 1。人口的增加意味着对能源、交通以及一些生活必需品的需求不断增大，而一次能源消费中化石能源占了绝大部分，从而加大了二氧化碳的排放；另外，人类活动会加大对林地的破坏程度，客观上会加大二氧化碳的排放力度。因此，人口增长所带来的二氧化碳排放量仍会保持一定规模的增长，而且不可避免。

2、经济增长对二氧化碳排放的影响

经济的增长对能源、原材料、交通运输的需求压力较大，在今后相当长的一段时间内，高耗能行业仍是基础产业。随着工业化的不断推进，大规模的基础设施建设对高耗能产品的需求也不断增加，伴随着高耗能产品产量的持续增长，二氧化碳的排放量也不断的增长。

从发达国家发展历程可以看出，工业化国家经济发展与碳排放关系一般都需要经历碳排放强度、人均碳排放量和碳排放总量的三个倒 U 形曲线。当一个国家处于倒 U 形曲线左侧的爬升阶段时，经济的增长不可避免的带来二氧化碳排放的增多，该国处于经济增长和二氧化碳排放减少的两难困境中；当该国处于倒 U 形曲线右侧的下降阶段时，该国即会走出该困境，经济增长的同时二氧化碳排放量降低。下图为三国人均排放量与人均 GDP 的关系趋势图 2。

3、能源强度对二氧化碳排放的影响[5]

能源强度即单位 GDP 一次能源消费量，是衡量一个国家或地区能源使用效率的重要指标之一。它反映经济对能源的依赖程度，包括经济结构、经济体制、技术水平、能源结构等。能源强度与能源消费量呈正比，与经济增长成反比。

能源消费强度的变化分解为经济结构性变化和能源效率变化。能源强度的下降可能是由于高耗能的产业比重下降，也可能是由于生产同一单位产品能源消耗减少，前者称为经济结构性变化，后者是能源效率变化。三国属于发展中国家，对能源的需求量较大，经济的持续发展和能源的稀缺性使得提高能源的使用效率、降低单位产值的能源消耗成为三国需要解决的重要问题。图 3 为三国从 1980~2013 年的能

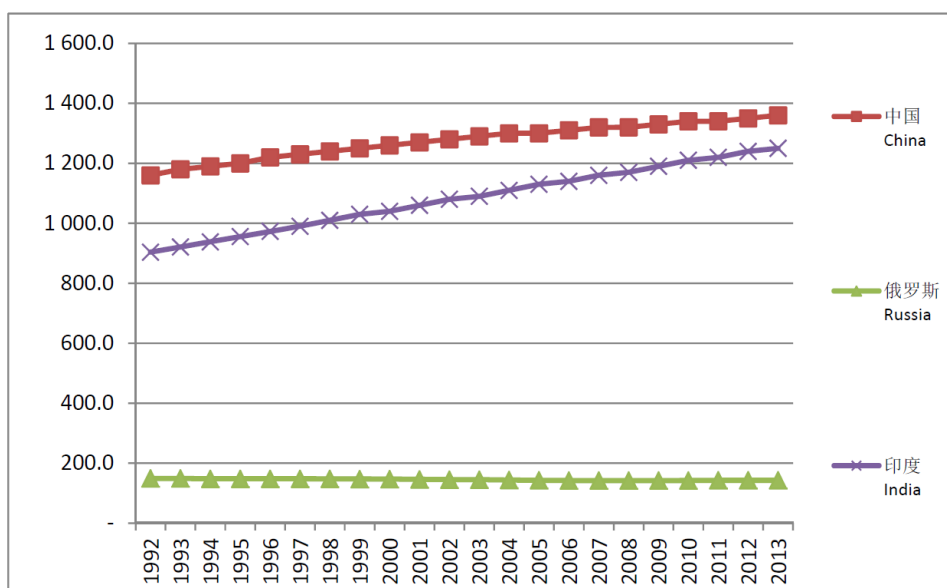


Figure 1. Population growth trends in the three countries

图 1. 三国人口增长趋势

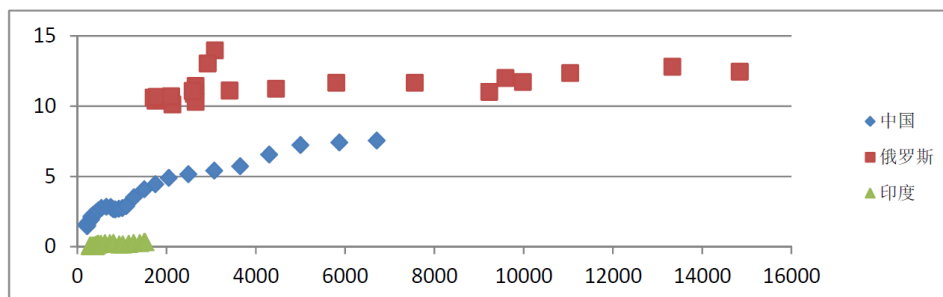


Figure 2. Relationship trend chart between China, Russia and India per capita emissions and per capita GDP (1992~2013)

图 2. 中俄印人均排放量与人均 GDP 的关系趋势图(1992~2013)

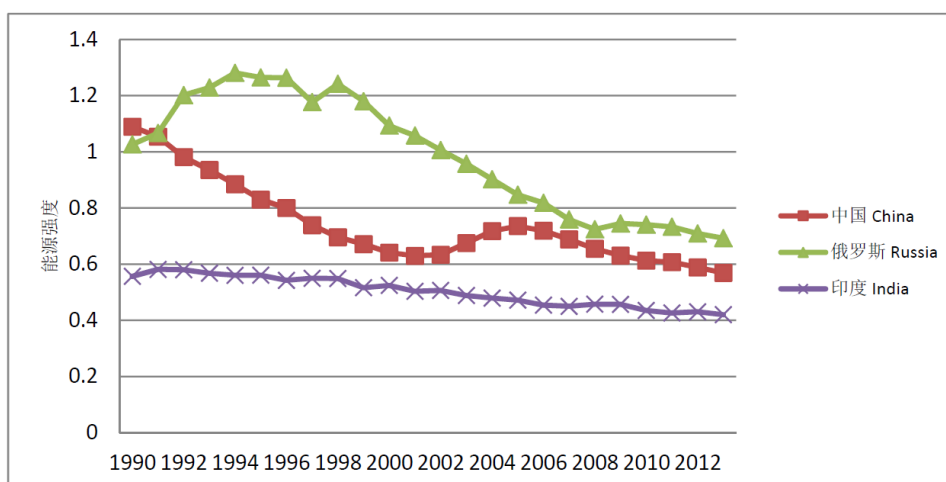


Figure 3. Change Trend chart in energy intensity of the three countries, 1980~2013 (Unit: kg oil equivalent/US \$)

图 3. 1980~2013 年三国能源强度的变化趋势图(单位: kg 油当量/美元)

源强度变化趋势图, 中国的能源强度显著下降, 其他国家能源强度相对稳定但也逐年下降。

4、能源结构碳强度对二氧化碳排放的影响

能源结构碳强度是指单位一次能源消费产生的二氧化碳排放量。由于煤炭、天然气、石油三种化石能源的二氧化碳排放系数不同, 能源结构碳强度是衡量一次能源消费结构的清洁程度(或优化程度)的指标。能源消费过程中产生了严重的环境污染问题, 已经成为了阻碍人类社会经济可持续发展的刚性约束条件。降低以煤炭资源为主的单一能源结构, 积极发展水电、核电、太阳能等清洁能源, 降低碳排放水平, 促进人类能源与环境的可持续发展刻不容缓。

3.2. 模型设定

运用 LMDI 模型对数据进行处理, 将不同阶段不同国家的 CO₂ 排放分解成一次能源消费碳强度、能源强度、人均 GDP、人口四个因素, 并计算各因素对 CO₂ 排放量增减的具体影响和贡献率, 然后对计算结果进行对比分析, 找出影响各阶段 CO₂ 排放量的主要因素以及各因素在不同阶段起到的不同作用。

LMDI 的加法公式表达如下:

$$\Delta C = C_t - C_0 = \Delta C_{\text{Pop}} + \Delta C_{\text{GDP_pc}} + \Delta C_{e_int} + \Delta C_{c_int}$$

其中 C_t 和 C_0 分别为第 t 期和基期的能源消费碳排放量, ΔC_{Pop} 表示人口变化引起的 CO₂ 排放增量, 称为人口规模效应; $\Delta C_{\text{GDP_pc}}$ 表示人均 GDP 变化引起的 CO₂ 排放增量, 称为经济规模效应; ΔC_{e_int} 表示为能

源强度变化引起的 CO₂ 排放增量, 称为能源强度效应; ΔC_{e_int} 表示一次能源消费碳强度变化引起的 CO₂ 排放增量, 称为能源结构碳强度效应。各分解参数公式见表 2。其中 $g = \frac{GDPPPP}{POP}$, $e = \frac{TPEC}{GDPPPP}$, $c = \frac{CO_2}{TPEC}$ (TPEC 表示一次能源消费量, CO₂ 表示二氧化碳排放量, POP 表示人口总量, GDP 表示国民生产总值)。

3.3. 测算结果及分析

1、数据及结果

根据世界发展银行数据库和 BP 数据库的可得性与准确性, 选取三国的四个基础数据, 分别为 CO₂ 排放量、人口、GDP 和一次能源消费量(表 3)。将时间序列 1980~2013 年划分为三个阶段: 1980~1990, 1990~2000, 2000~2013, 运用公式计算三个阶段人口、人均 GDP、能源强度和一次能源消费量碳强度分别对二氧化碳排放的贡献值和贡献率(其中贡献率等于效应贡献值的绝对值与各效应贡献值绝对值总和的比值)。

由于各因素处于波动状态, 因此通过横向柱状图来更直观的表达三个国家各效应对二氧化碳排放的贡献率, 三个阶段三国能源消费碳排放各因素贡献率见图 4、图 5 和图 6。

2、具体国家分析

(1) 印度

通过绘制印度三十年间雷达图(图 7), 可以看出, 人口这一因素对碳排放的贡献率逐年下降, 1980~1990 最初十年的贡献率为 30.89%, 占比重较大, 到 2013 年为止下降到 15.6%; 从经济效应来看, 三十年间, 这一因素对于碳排放的贡献率一直占比最大, 由 45.82%逐年上升到 61%, 作为发展中国家的印度经济发展潜力巨大, 预计以后经济效应对于碳排放的贡献值会进一步增加; 而能源强度效应由 14.53%变到-18.7%可以看出能源强度效应在这四项指标的趋势中唯一呈现出了负增长, 且对于碳排放的负增长有持续增加

Table 2. Decomposition Parameters of LMDI

表 2. LMDI 的分解参数

	变量	LMDI 公式
人口	Pop	$\Delta C_{pop} = \frac{CT - CO}{LnCT - LnCO} Ln\left(\frac{PT}{P0}\right)$
人均 GDP	GDP_pc	$\Delta C_{GDP_pc} = \frac{CT - CO}{LnCT - LnCO} Ln\left(\frac{gT}{g0}\right)$
能源强度	e_int	$\Delta C_{e_int} = \frac{CT - CO}{LnCT - LnCO} Ln\left(\frac{eT}{e0}\right)$
一次能源消费碳强度 c	c_int	$\Delta C_{c_int} = \frac{CT - CO}{LnCT - LnCO} Ln\left(\frac{cT}{c0}\right)$

Table 3. Decomposition results of LMDI carbon emission factors in the three countries in 1990-2013 (Unit: million tons)

表 3. 1990~2013 年三国 LMDI 碳排放因素分解结果 (单位: 百万吨)

国家	1980~1990				1990~2000				2000~2013			
	ΔC_{pop}	ΔC_{GDP_pc}	ΔC_{e_int}	ΔC_{c_int}	ΔC_{pop}	ΔC_{GDP_pc}	ΔC_{e_int}	ΔC_{c_int}	ΔC_{pop}	ΔC_{GDP_pc}	ΔC_{e_int}	ΔC_{c_int}
中国	267.9	1239.8	633.6	126.1	268.8	2193.6	1423.9	37.2	431.0	6242.8	674.9	281.1
俄罗斯	—	—	—	—	-12.2	-699.3	113.2	-90.7	-41.6	886.7	-688.8	-87.4
印度	83.4	123.8	39.2	23.7	125.3	253.4	-41.9	21.1	242.9	952.4	-292.3	73.7

的趋势, 说明了印度在能源消耗的同时开始并重视能源利用效率的提高带来的重要价值和积极影响; 从能源结构碳强度效应来看, 其在碳排放总量中所占正的贡献值的比值偏低, 从 8.76%降低到 4.7%, 预计在今后的发展中会出现会出现负值, 这对于二氧化碳的排放产生会起到明显的抑制作用。

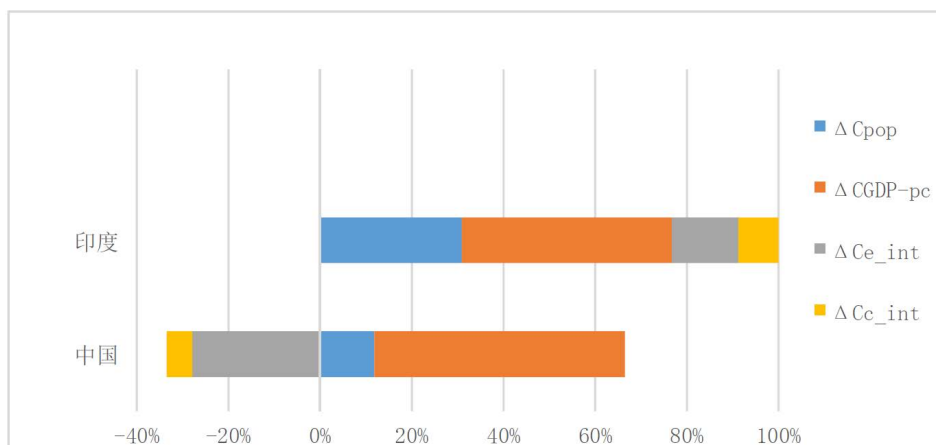


Figure 4. Contribution of carbon emissions to energy consumption in the three countries from 1980 to 1990
图 4. 1980~1990 三国能源消费碳排放贡献率

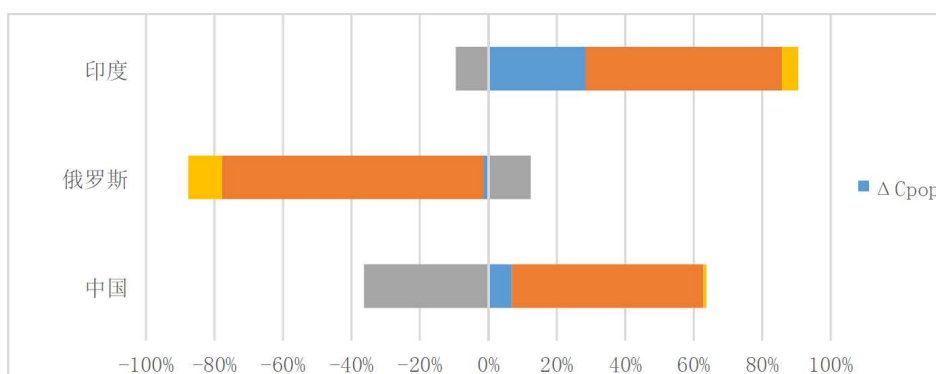


Figure 5. Contribution rate of carbon emissions to energy consumption in the three countries from 1990 to 2000
图 5. 1990~2000 三国能源消费碳排放贡献率

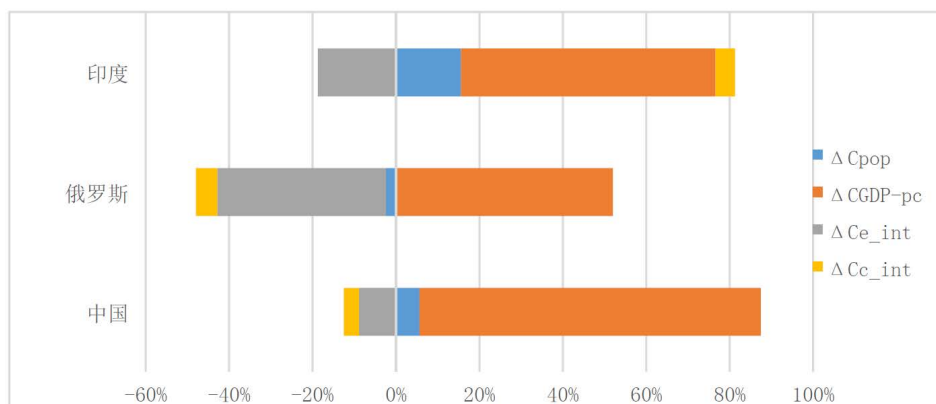


Figure 6. Contribution of carbon emissions to energy consumption in the three countries from 2000 to 2013
图 6. 2000~2013 三国能源消费碳排放贡献率

(2) 俄罗斯

通过绘制俄罗斯二十年间雷达图(图 8), 可以看出, 人口和一次能源消耗强度两个因素对碳排放的贡献率基本不变, 都是负增长, 人口一直保持在-2%左右, 一次能源消耗强度则保持在-8%左右, 这并不是因为政府采取了具体政策和措施, 而是俄罗斯经济变化的后果。由于能源价格太低, 通过产业结构调整来激励节能减排并不奏效, 而且流行于前苏联时期不在乎资源的意识仍然残存, 因此 90 年代俄罗斯政府在工业产能现代化改造上的效果非常有限。而人口能源强度则是出现了负增长, 从 1990 年的 12.36% 的贡献率降到了-40.04%, 预计将来会保持或是进一步降低。GDP 则是持续增长, 从 1990 的~76.40%逐步增加到了 2013 年的 52.0%, 成为唯一一个正贡献率的因素, 这个俄罗斯经济高速发展有关, 预计在今后的发展中出现会继续增加, 这对于二氧化碳的排放产生会起到主要的促进作用。

(3) 中国

通过绘制中国三十年间雷达图(图 9), 可以看出, 人口这一因素对碳排放的贡献率变化较为平缓, 占比呈下降趋势, 从 1980~1990 最初十年的 11.8%下降到 2000~2013 年的 5.6%; 从经济效应来看, 三十年间, GDP 对碳排放的贡献率增长较快, 同时也一直都是影响碳排放的主要因素, 1980~1990 最初十年的贡献率为 54.7%, 占比重较大, 到 2013 年为止上升到 81.8%; 作为发展中国家的中国经济发展潜力巨大, 预计以后经济效应对于碳排放的贡献值会进一步增加; 而能源强度效应由-27.9%变到-8.8%可以看出能源强度效应在这四项指标的趋势中对碳排放的影响显著减小, 且对于碳排放的负增长有持续减小的趋势,

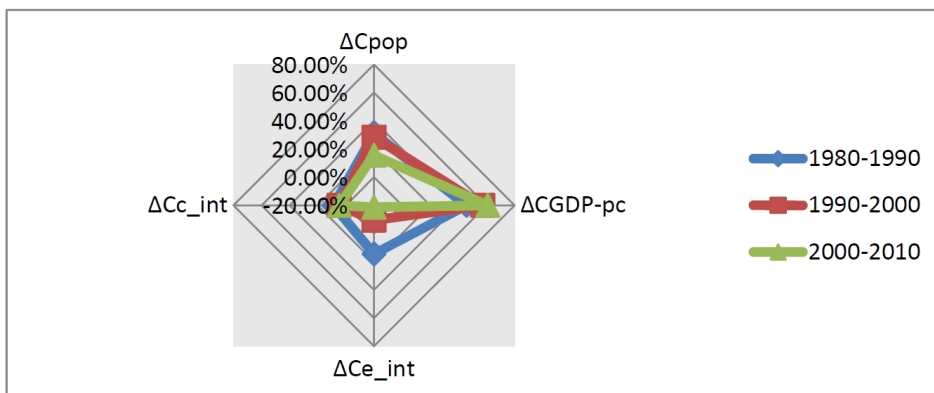


Figure 7. India LMDI carbon emission factor decomposition radar chart
图 7. 印度 LMDI 碳排放因素分解雷达图

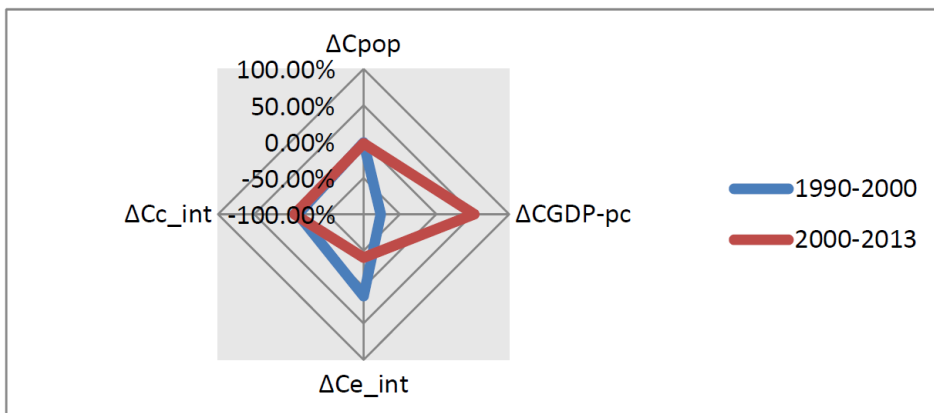


Figure 8. Russia LMDI carbon emission factor decomposition radar chart
图 8. 俄罗斯 LMDI 碳排放因素分解雷达图

说明了中国的经济发展方式还是以粗放型为主, 以能源的消耗带动经济的发展, 同时也说明了我国经济发展方式过慢跟不上经济的发展, 我国应该加快转变经济发展方式, 发展绿色能源, 提高可再生能源和绿色电力的比重, 减少能源利用中的二氧化碳排放; 从能源结构碳强度效应来看, 其在碳排放总量中所占正的贡献值的比值偏低, 从-5.6%到-3.7%, 预计在今后的发展中会继续出现负值, 这对于二氧化碳的排放产生会起到部分抑制作用。

4. 三国电力需求展望

未来全球经济持续发展和人口增长, 以及电气化水平的提高, 将带来电力需求的持续较快增长。2020年之前, 工业、建筑、交通等领域电气化水平稳步上升, 电力需求持续增长。但受国际金融危机影响, 主要高耗能产业用电增长乏力, 2010~2020年全球电力需求年均增长2.8%。2020年之后, 终端各领域电能对传统化石能源特别是煤炭和石油的替代进程明显加快, 风能、太阳能等可再生能源发电规模大幅攀升, 全球电力需求增长逐渐加速。表4是参考国家电网《2013年国际能源与电力统计手册》得出的三国2020、2025和2030年的发电量和发电装机预测结果。从该预测结果可以看出, 电力需求会保持较高的增速。

1、中国

如图表4所示, 我们参考有关数据和文献, 通过合理的预测认为我国的发电量截至2020年将会达到72,850亿千瓦时, 截至2030年将会达到92870亿千瓦时, 预计年增长率将达到3.1%; 我国的发电装机容量预测截至2020年将达到18.51亿千瓦, 截至2030年将达到23.36亿千瓦, 年增长率将达到3.4%。

根据中国现行的经济发展水平来看, 经济总体仍然呈较快发展, 只是相对于过去有所放缓, 国内的

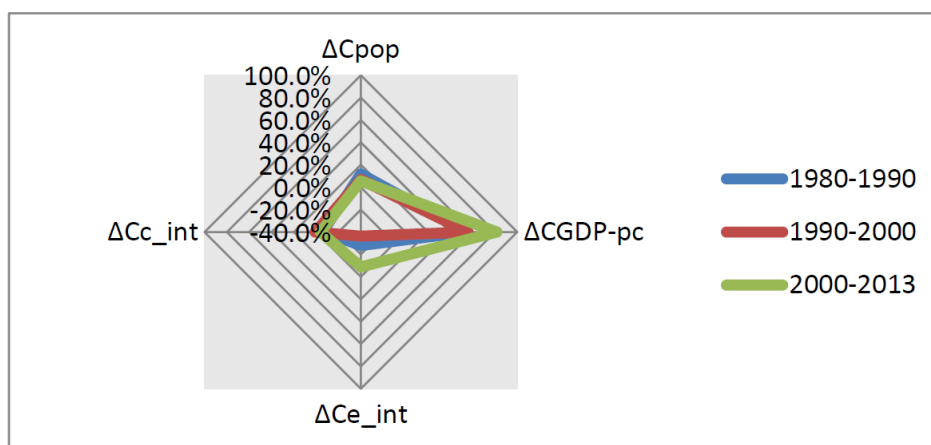


Figure 9. China LMDI carbon emission factor decomposition radar chart

图9. 中国 LMDI 碳排放因素分解雷达图

Table 4. China, Russia, India demand forecast

表4. 中国、俄罗斯、印度需求预测

国家或地区	发电量预测(十亿 kWh)				发电装机预测(百万 kW)			
	2020	2025	2030	年均增长率%	2020	2025	2030	年均增长率%
中国	7285	8438	9287	3.1	1851	2139	2336	3.4
俄罗斯	1211	1301	1403	1.5	260	274	290	1.2
印度	1661	2142	2725	5.0	452	561	722	6.1

数据来源: 《2013年国际能源与电力统计手册》。

能源需求依然不断增长, 我国在国际上承诺到 2020 年单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%~45%, 在提交的《强化应对气候变化行动——中国国家自主贡献》中明确提出 2030 年单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 60%~65% 的目标。习近平在巴黎气候大会上指出我国将于 2030 年左右, 使二氧化碳排放达到峰值, 并争取尽早实现, 非化石能源占一次能源消费比重达到 20% 左右, 森林蓄积量比 2005 年增加 45 亿立方米。在政策和指导思想中国将把生态文明建设作为“十三五”规划重要内容, 落实创新协调绿色, 开放共享的发展理念。但就我国目前的国内经济能源发展现状而言, 我国的温室气体排放位居世界第一, 能源使用依旧十分粗犷浪费, 电力发展中依旧以火力发电为主。这势必要求我国的可再生能源和电力能源有进一步的发展。我国近些年在政策上不断加快电力能源的发展, 风力发电、水力发电和核电等在技术上不断发展, 发电规模也在不断扩大。

面对高速增长的电力需求, 我国应该将电力发展的重心放在可再生能源、核能等清洁能源上, 加快解决风电等新新能源的入网及定价问题, 降低火力发电的比重, 提高新兴清洁能源的比重, 加快发电行业的更新换代。通过加快与周边国家的电力合作以及智能电网的建设, 与周边国家建立能源电力互助的合作关系, 减少不必要的浪费。推动能源立法, 依靠法律保障清洁能源的发展, 积极适应我国的碳排放承诺和气候大会的要求, 同时为我国的经济发展提供有力的电力支持。

2、俄罗斯^[6]

俄罗斯经济发展方式以粗放型为主, 经济发展过程中一次能源占比较高。俄罗斯人口有限, 如上表所示, 俄罗斯预测的电力需求总量远低于中国和印度, 同时年增长率也远低于中国和印度。预计 2020 年至 2030 年俄罗斯的发电量年增长率将达到 1.5%, 而发电装机预测将达到每年 1.5% 的增速。这说明作为能源强国的俄罗斯在电力发展上仍有很大的发展空间, 通过加强能源合作, 有利于俄罗斯绿色电力的发展和粗放型经济发展方式的转型, 增强其国家的竞争力和经济绩效。

据“2020 年能源战略”估算, 俄罗斯有能力在现有的能源消费中再节省 39%~47%。巴士马科夫等人已经做出的估测是, 技术上存在的能效提高潜力将达到 282~293 百万吨油当量, 或者说, 主要能源消耗可降低到 2005 年的 43%~45% 的水平。为了通过高能效经济来加强俄罗斯的国际竞争力, 更大可能性是实现不过多依赖出口和资源、走经济多元化的目标。2009 年 11 月 23 日, 梅德韦杰夫总统批准的新能源效率法旨在完成官方指标, 即在 2007~2020 年期间将 GDP 的能耗减少 40%。俄罗斯的新能源法为这些目标设计了各种具体的经济激励措施。对商业性的能源储备, 建筑物的能效有强制性规定, 而且削减了财政预算中用于能源采购的开支。同时, 俄罗斯能源相对富余, 每年能源能有一定的盈余用于出口, 能源出口成为俄罗斯财政收入的主要来源, 为了能够有更多的能源用来出口所以要尽可能的降低能源消耗, 发展绿色电力、集约化生产。自经济转轨以来, 俄罗斯政府把发展能源产业视为保障财政稳定、促进经济增长的支柱。在发展绿色电力方面必然需要加大与周边国家尤其是与中国的合作, 加大可再生能源的装机和电力的发展。

俄罗斯的能源转型^[7]应重点从水电和核电出发, 大力发展这两种可再生能源, 增大他们的电力装机, 实现绿色能源的发展。伏尔加河作为欧洲最长的河流, 流经区域广, 水力资源十分丰富。同时俄罗斯三面环海有利于核电站的建造和运行, 俄罗斯工业发达, 技术先进, 有良好的技术经济环境有利于核电的发展。发展核电和水电有利于适应本国高耗能产业的发展, 促进本国的经济发展, 为实现碳排放 INDC 气候承诺创造条件。

3、印度

印度和中国一样作为一个人口大国, 在能源需求上较大, 属于能源进口国家, 国内能源自给尚存在问题。因此, 大力发展能源, 发展绿色电力对于印度这个国家的经济发展有重要意义。同时, 近些年印度通过了包含确立新能源发展战略目标; 进行新能源补贴政策和激励制度; 设立专门的新能源管理部门;

加大新能源科技投入, 确定新能源技术路线; 开展国际合作加大对新能源的开发力度等在内的新能源政策。加快了太阳能发展, 特别是光伏发电产业的发展; 加大了对诸如“智能电网”等的科技攻关力度; 加强了国际间合作, 确保新能源安全。因此, 我们可以从上表预测印度的发电量将从 2020 年的 1661 十亿 Kwh 发展到 2030 年的 2725 十亿 Kwh, 保持 5.0% 的年增长率。发电装机预测从 2020 年的 452 百万 kw 增加到 2030 年 722 百万 kw, 保持 6.1% 的增速。印度的增长速度远远高出中国和俄罗斯, 这与他本国发展能源的紧迫度和政策的有效性密不可分。印度需要加快能源消耗的转型, 加快新能源的开发。在转型过程中, 需要加强对于水电核电以及风电的开发, 印度之所以对核能寄予如此高的厚望主要是因为印度拥有丰富的钍储量。据估计, 印度的钍储量占世界储量的 1/4。截止到 2006 年, 印度已拥有 22 座核电站(包括在建的 7 座), 年发电能力为 39 亿瓦, 占整个电力供应的 3.1%。因此, 加快核电的开发利用也可以为印度未来的电力提供不可替代的作用, 在水电方面, 印度水源充足, 河流众多, 全国年水流总量约有 1.68 万亿立方米, 水电潜能非常大。在风电方面, 印度三面环海, 大部分地区都处于热带季风的范围, 属于印度洋季风气候, 所以风力资源非常丰富, 潜在风电达 450 亿瓦。

5. 结论

经过研究发现, 三国在能源应用方面都属于粗放型, 而人均 GDP 是三国碳排放的主要因素, 且有持续增长的趋势。对于中国而言, 应该加快能源的转变, 提高清洁能源的使用率, 将重心放在可再生能源、核能等清洁能源上从而有效抑制碳排放的增长。对于俄罗斯, 可以利用得天独厚的地理优势发展核电和水电, 提高经济的同时减少碳排放。而印度作为一个经济不发达的人口大国, 则是需要提高煤电的利用率, 同时加快风电水电的利用步伐, 从而更好的实现本国节能减排的承诺。

参考文献 (References)

- [1] 刘伟. 印度的能源政策对我国的启示[J]. 国土资源情报, 2006(10): 43-46.
- [2] 吴峰. 印度可再生能源的未来[J]. 全球科技经济瞭望, 2008(7): 35-37.
- [3] 郭朝先, 等. 中国碳排放因素分解: 基于 LMDI 分解技术[J]. 中国人口, 资源与环境, 2010(12): 28-31.
- [4] 宋德勇, 卢忠宝. 中国碳排放影响因素分解及其周期性波动研究[J]. 中国人口资源与环境, 2009, 19(3): 18-20.
- [5] 佟金萍, 马剑锋, 仇蕾. 中国能源强度变动的分解与影响因素[J]. 系统工程, 2009, 27(10): 25-31.
- [6] 苏轶娜, 许敬华. 俄罗斯能源近况与中俄能源合作前景[J]. 资源与产业, 2015(3): 35-48.
- [7] 徐洪峰. 中俄对外能源政策及两国能源合作互利分析[J]. 俄罗斯东欧中亚研究, 2015(5): 12-20.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: sd@hanspub.org