

基于 LMDI 模型技术分析 我国碳排放量影响因素

武 晓

(西安交通大学经济与金融学院, 陕西 西安 719200)

摘 要 LMDI 模型(对数平均迪氏指数法模型)是一种因素分解模型, 适合应用在能源强度变动和碳排放量变动的因素分解分析, 文章基于 LMDI 模型分析我国碳排放量的影响因素, 梳理出城市发展、产业结构等各类因素; 尝试从城市化发展、用能组成、节能战略各个方面, 提出了控制碳排放量的有效措施, 以此营建低碳型生活空间。研究发现: 用能组成、能源强度, 会增加碳排放量; 地区经济发展、节能战略, 会减少碳排放量。为此, 应推行使用清洁发电技术, 改进煤炭技术体系, 加强节能技术融合, 以此迎合“双碳”要求。

关键词 LMDI 模型; 碳排放量; 能源结构

中图分类号: X51

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)08-0010-03

在工业发展视域下, 碳排放量是干扰环保工作的关键因素。我国的碳排放量较多, 提出了“双碳战略”, 以此控制碳排放量。我国排放出的碳成分主要是在能源使用期间煤炭消耗放出的碳成分, 占比在 70% 至 80% 之间。在控制碳排放量时, 需要建立碳排放量的干扰模型, 找出有效的碳排放量控制路径。利用模型, 更好地制定减排方案, 迎合“双碳”目标。使用 LMDI 方法, 分析用能行业的碳排放量数据, 能够从中发现各类碳排放量的干扰因素, 包括经济发展情况、产业运行状态等。在实践分析中, LMDI 方法给出的研究结果具有一定的参考性, 有助于相关单位制定对策, 增强碳排放量的控制效果。

1 LMDI 模型技术的基本概述

在多数情况下, 在确定碳排放量时, 主要是利用各部门的用能类型、能源消耗量、碳排放系数等各类因素, 最终得出碳排放量。在煤炭开采期间, 可能会有“瓦斯”, 对于碳排放量具有一定的干扰^[1]。此时, 一般的碳排放评估方法无法用于煤炭行业。在实际分析中, 可选择具有特点的区域, 确定排放因子后, 获取采煤工序的碳排放量。相加各类用能的碳排放量, 得出碳排放总数。具体计算方法见式(1):

$$Q=w \times EF \times q \quad (1)$$

式(1)中, Q 表示采煤工序碳排放总数; w 表示原煤生产量; EF 表示每吨原煤产量的碳排放量; q 表示碳排放物质的密度, 在 20℃、正常压力条件下, q 取值为 $1.839 \times 10^{-6} \text{Gg/m}^3$ 。

LMDI 分解法主要是用于分析能耗、碳排放量之间的干扰条件。在 Laspeyres 技术开展因素分解时, 可能会出现合并处理不到位、处理项目不全面的因素, 无法保证分解质量。以指数分解分析为目标, LMDI 不存在残差因素, 作为分析碳排放量的主要工具。LMDI 技术是利用加法、乘法等方式, 合理分解干扰因素。使用加法分析“绝对因素”, 使用乘法确定“相对因素”。依照 LMDI 方法, 合理划分碳排放的各类干扰条件, 包括能耗量、二氧化碳排放量、国内生产总值、国内人口数量等。在 LMDI 技术使用时, 需要从地区、国家等角度引入各类干扰条件的数据。比如, 选择某地区 2012 年至 2023 年期间的各类数据, 开展碳排放量分析。能耗数据主要参考《中国能源统计年鉴》。区域内的人口数据、生产总值等数据, 需要参考《xx 省统计年鉴》。在确定碳排放系数的各项算式时, 应依照能源统计的相关规范, 确保各项数据准确。

2 我国碳排放量的现状

近年来, 我国社会高速发展, 成功赶超了国际社会中的大部分国家, 我国整体经济水平以及实力都已经能够在国际社会上占据一席之地。但是, 我国在发展过程中并未关注环境保护工作。因此, 我国各行业逐步确立了环保思想, 采取多种环保措施, 减少环境损害。

实际上, 就当前国际碳排放情况来看, 我国在国际社会中碳排放量排名第一。由于我国工业的整体发展, 更多化学、钢铁等行业得到了全面的改革创新, 以消耗燃料为主的工业活动, 产量逐步增多, 相应的

能源资源需求更多。我国现如今的发电方式以火力发电为主,火力发电通过燃烧煤炭等燃料,会有碳排放出来。在工业方面,能源资源消耗量逐年增加,相应地提高了碳排放量。换言之,当前我国各方面的高速发展,对于国内经济发展具有一定的推动作用,相应地增多了碳排放量,形成了严峻的环境问题^[2]。在社会生活中,人们的消费能力逐渐增强,多数人买入新车,较多的车辆排放是增大碳排放量的关键因素。

3 基于 LMDI 分析当前我国碳排放量的影响因素

3.1 我国城市化发展过快对于碳排放量的影响

我国社会在发展中并未仅关注工业的发展,而是从全方面推动社会进步,以科技为代表,以解决工业发展的碳排放量问题,有效应对环境危机。利用 LMDI 模型技术,全面梳理我国碳排放量的影响因素,主要利用现代科技,分析各行业的能源使用情况。LMDI 模型技术是以能源消耗结构为主体,给出了具体分解模型,能够全面分析碳排放量的干扰因素。

从我国城市经济发展层面判断其对于我国碳排放量的重要影响。国家碳排放量的多少主要受到社会各方面的影响,包括经济水平提升、城市工业发展、城市人口变化等。基于 LMDI 模型技术开展分析后从中发现:我国城市化的快速发展,成功带动着社会各行各业的发展,相应增加了各行业对于能源资源的需求,间接增加了社会整体的能耗量。部分经济发展较好的城市会在一定程度上减少城市绿化区域,在用能量较大、绿化区域较少的社会环境中,二氧化碳高效积聚,难以被生态环境自然分解,形成了当前的生态问题。

城市发展主要体现为经济因素,依照 LMDI 分解发现:经济因素对于一个地区的碳排放量存在较大干扰,其干扰程度在各个年度均有差异性的变化。以某地区为例,该地区的煤炭生产项目较多,具有碳排放量的代表性,可用于 LMDI 分析工作。在经济推动的作用下,该地区在 2015 年的碳排放量增多了将近 210 万 t,发展至 2022 年,该地区碳排放量增长量为 46 万 t。基于该数据来看:城市发展的经济因素对于碳排放量的正向引导作用逐年减弱。而该地区最近 10 年内的煤炭产值逐年变小,从 2011 年的 1 576.19 亿元,减少至 2022 年的 924.61 亿元。结合该数据来看:经济活动的弱化发展,相应降低了煤炭行业对于该类能源的需求量,间接控制了碳排放量。

3.2 我国产业结构变化对于碳排放量的影响

在我国社会整体经济水平持续高速增长的环境下,社会各行各业的企业经营能力相应增强,使我国整体产业结构相应改变。从根本上看,我国各类传统工业活

动在能源资源使用、用能需求各方面数据变化量较小。在社会发展环境下,各行业工业活动获得了加速发展的机会,相应增多了能源需求量,引起碳排放量相应增多。工业企业在技术更新中获得了多方群体的投资支持。工业生产的行业要求逐步增多,能源需求量逐步增大,使碳排放量逐渐增加。为此,在我国工业产业改革、产业结构变动的情况下,相应增多了能源消耗量,间接增多了碳排放量。而产业改革、工业产业结构调整各类工作均成为增加碳排放量的正向因素。

产业结构对于碳排放量的影响作用不应仅从工业发展的方面来看,而是要从工业产业的整体建设程度上来看。随着我国社会整体建设发展水平的逐渐提高,我国的产业结构也会相应调整。如果在改进产业结构时未能考虑到碳排放量的控制,缺失低碳生产的各项规划,最终会对我国社会碳排放量造成影响。为此,优化产业结构,应以控制碳排放量为目标,是我国社会各类工业企业发展的重点任务。

3.3 我国人口增长以及经济提升对于碳排放量的影响

基于 LMDI 模型技术针对我国碳排放量影响因素的分析来看,我国社会人口的增长、社会经济水平的增长、人民生活水平的提升是引起碳排放量增加的重要因素。

社会整体经济水平的发展,会带动社会人民群众的经济活动,间接提高生活水平。然而,人口数量的增长,会增多二氧化碳的每日排放总数。人们增加用车次数,增多社会资源的用量,间接提高了碳排放总量。比如,人们用车需求较大,私家车保有量较高,会增加个人用车的尾气排量。在新能源尚未得到大力推动的情况下,汽车所排放的尾气仍然是我国碳排放的重要控制目标。

不仅如此,人们的各类生活活动在一定程度上也增加了碳排放量。因此,应加强社会群体的活动控制,减轻人们活动形成的碳排放量增多问题。有关部门应有效落实各项减碳工作,比如倡导人们使用清洁能源;在各个人们聚集的生活区域增加绿化面积;在交通流量较大的地段增加两侧的口袋公园数量。合理开展绿化工作,有效消耗社会群体释放的碳成分^[3]。

4 减少我国碳排放量的政策建议

4.1 适当地控制城市化的发展速度

碳排放量的增加对我国社会的生态环境构成了较大威胁。一个地区的环境问题会逐步对整个世界的的环境形成不利影响。环境问题不分国界,我们作为国际社会中的一员,有义务自觉承担保护环境的责任。在当前国际社会中,我国碳排放量较多,须从我国自身政

策入手,加强碳排放量控制,倡导各类行业使用清洁、低碳技术,以此减少社会经济活动形成的碳排放问题^[4]。

如何从根本上减少我国碳排放量,必须从政策入手。我国相关管理部门应以低碳生产、环保工作为出发点,提出各类政策。其一,适当控制环境危害性较大的项目。在早期,我国工业发展速度较快,产生了较多的工业资源,形成了严重的环境问题。现如今,我国社会的发展趋于完善,各方面的发展也基本到位,应大力推行清洁资源、低碳生产的各类技术,以此改进原有的生产模式,减少碳排放量。相关部门需要密切关注环境污染的动态,及时锁定污染源,找出释放污染成分的企业,对其开展生态管理。比如,限额排放、指导企业引入低碳生产工艺等。因此,当前我国社会可以适当地控制城市化的推进发展速度,实行低碳环保的政策,提倡在日常生活中节能减排降耗,从根本上维护我国的社会环境。

4.2 改进我国用能结构

现如今,我国社会大部分的发电项目均以燃烧煤炭为主。此种发电方式会释放出较多的碳成分。在“双碳”发展视域下,需要加强碳排放量控制,选择清洁能源、碳成分回收等各类技术,以此减少碳排放量。为此,我国各行业有必要改进用能结构,减少煤炭用量。选择清洁能源,比如风能、太阳能等,以减少发电形成的碳排放问题。政府需要增加清洁能源的宣传工作,提高此类能源的使用效率,让社会群众明确清洁能源的使用价值。比如,从交通方面入手,当前我国社会中的个人车辆总数较多,倡导绿色交通出行,能够有效减少碳排放量,比如乘坐地铁、电动公交车等,能够减少个人车辆的尾气排出量。为此,从各行业生产、人们的生活等多个层面入手,合理改进用能体系,指导企业低碳生产,引导人们绿色出行,是控制整体碳排放量的有效措施。

4.3 提高能源用效

提高能源用效是减少碳排放量的关键措施。结合当前的国际情况,我国的能源用效排名并不可观,只达到欧盟和日本的25%、美国的33%。在能源用效较低的情况下,各行业应加强技术改进,逐步提高能源用效,以达到生产活动节能减排的目标^[5]。比如,在各类生产中引入碳成分资源化处理技术,有效回收碳成分,用于其他生产流程,减少大气内碳成分的含量。在改进技术方案时,合理优化工艺参数,以提高生产效率,更加充分地利用能源。为此,各类用能企业应结合自身的生产任务,选择有效的技术方案,逐步增强各个生产环节的能源用效,达到减少碳排放量的技术效果。

能源用效较高的企业,利用碳交易权,可增加企业资金收入。清洁生产较高的企业,可采取低碳生产技术宣传的形式,作为行业示范,引导其他企业学习,鼓励更多企业参与清洁生产的技术改进流程。

4.4 实现节约资源与促进人与自然和谐共处的基本战略

参照我国社会的整体发展情况,各行业的经济发展,相应地增加了我国碳排放量。为此,以我国未来生态建设、生态环保为出发点,全面落实降低碳排放量的基本政策。我国政府相关部门推动出台了环保的各类政策,保证能够实现节约资源的基本原则,同时有助于促进经济、环保的共同发展。

该政策的基本指导思想是以新时代中国特色社会主义思想为基本指导方向,贯彻我国一贯以来的发展理念,有助于推动经济进步,更好地建立经济、环保的共同发展体系。此政策旨在未来几年内有效建立我国绿色低碳循环发展的经济体系。同时,努力创建绿色生产生活形式,调整当前现有的产业结构,构建绿色清洁的能源体系、交通运输布局,全面推动我国社会经济的发展^[6]。

5 结束语

当前,我国对碳排放量管控工作制定了多种改进方案,以此控制碳排放量。利用LMDI技术,全面梳理我国碳排放量造成影响各类因素,并针对影响的因素、影响的内容,提出适用的节能减排建议,以此迎合“双碳”战略内容,更好地控制碳排放量。在未来,各行业均应作为碳排放量的责任主体,明确环保工作的重要性,全面落实环保工作,有效控制碳排放量,从生态建设角度创造新的经济增长点。

参考文献:

- [1] 袁振洲,袁晓敬,杨洋,等.城市轨道交通二氧化碳排放量化及其影响因素分析[J].城市轨道交通研究,2023,26(10):97-102.
- [2] 汪颖翔,黄河曲,陈远,等.中国电力消费碳排放驱动因素分析:基于LMDI分解方法[J].湖北经济学院学报(人文社会科学版),2023,20(06):38-44.
- [3] 魏德林.我国高耗能行业“碳压力”影响因素及峰值分析[D].北京:华北电力大学(北京),2023.
- [4] 贾清.我国碳排放权交易机制减排效应的实现路径分析[D].徐州:中国矿业大学,2023.
- [5] 张学志,王向前.基于LMDI的安徽省煤炭行业碳排放影响因素分析[J].新疆师范大学学报(自然科学版),2024,43(03):75-81.
- [6] 同[5].