

青岛市城镇化对碳排放量的影响分析

赵若彤

青岛黄海学院

DOI:10.12238/eep.v7i6.2124

[摘要] 随着温室气体排放问题的加剧,我国于2020年提出双碳目标,旨在倡导绿色、环保、低碳的生活方式,加快降低碳排放步伐,以此提高产业和经济的全球竞争力。本文基于2009年至2022年青岛市城镇人口数量、地区生产总值、城市绿地面积、私人汽车拥有量、城市绿地面积的数据,通过描述性分析法和岭回归分析揭示了这些指标的发展趋势及其对碳排放的影响。基于分析结果,本文为青岛市提出可持续发展建议,为绿色转型提供了有力支持。

[关键词] 城镇化; 岭回归模型; 碳排放

中图分类号: TU205 文献标识码: A

Analysis of the impact of urbanization on carbon emission in Qingdao city

Ruotong Zhao

Qingdao Yellow Sea College

[Abstract] With the aggravation of greenhouse gas emissions, China put forward the two-carbon target in 2020, aiming to advocate green, environmental protection and low-carbon lifestyle, accelerate the pace of reducing carbon emissions, so as to improve the global competitiveness of industry and economy. Based on the data of urban population, regional GDP, urban green area, private car ownership and urban green area of Qingdao from 2009 to 2022, this paper reveals the development trend of these indicators and their impact on carbon emission through descriptive analysis and ridge regression analysis. Based on the analysis results, this paper puts forward suggestions for sustainable development for Qingdao city and provides strong support for green transformation.

[Key words] urbanization; ridge regression model; carbon emission

引言

自党的十八大以来,“新型城镇化”战略成为我国城乡发展的新航标,引起社会各界广泛关注。随着改革开放的深入,中国经济高速发展,青岛市作为环渤海城市群的重要城市,在新型城镇化进程中面临资源利用、生态保护与经济发展的多重挑战。碳排放量的不断增加凸显了节能减排的紧迫性,成为经济高速增长中不容忽视的任务。因此,深入探究碳排放的影响因素,并提出有效策略以平衡经济发展与环境保护,对青岛市乃至全国的绿色发展及经济持续增长具有重要意义。

1 数据获取与实证分析

1.1 数据选取

在城镇化的进程中,影响二氧化碳排放的因素纷繁复杂,涵盖了多个维度与层面,本文主要选取2009年-2022年青岛市城市人口数量、地区生产总值、私人汽车拥有量、城市绿地面积、建筑用地面积、第二产业增加值作为主要研究因素。数据来源于青岛市统计局、《青岛统计年鉴》、《中国能源统计年鉴》。

1.2 碳排放量的估算方法

碳排放系数是衡量在燃烧或使用各类能源时,单位能源所释放出的二氧化碳量。根据目前资料所示,我国统计部门针对性地没有对二氧化碳排放的检测数据进行过统计和公布,没有可供直接使用的数据。所以本文根据煤炭、石油、天然气三种能源的标准煤折算系数和碳排放系数来计算青岛市碳排放量,根据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)的假定,特定能源碳排放系数在使用过程中可以视为恒定常数。

根据《IPCC国家温室气体清单指南》,能源产生的碳排放量的算式为:

$$C = \sum_i E_i \cdot e_i \cdot p_i \quad (1)$$

上述公式中,C为各类能源产生的CO₂; E_i为第i种类型能源的消耗量; e_i为第i种类型能源的标准煤折算系数, P_i为第i种类型能源碳排放系数。表1中煤炭、石油、天然气三种能源消耗量来自2009-2022年《中国能源统计年鉴》,对于能源标准煤折算系数则是根据《中国能源统计年鉴》得出的准确性数据。

1.3 影响因素的描述性分析

根据2009-2022年所有影响因素及碳排放量的数据做出折线图,以此来判断2009-2022年间所有影响因素及碳排放量的发展趋势,折线图如下图所示。

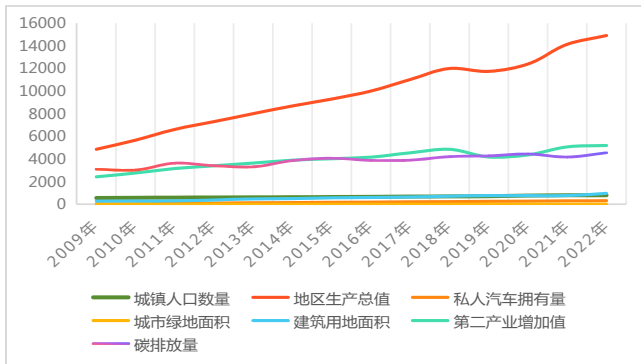


图1 2009年-2022年所有因素趋势图

根据图1可以看出青岛市地区生产总值发展最快,第二产业增加值和碳排放量有波动但较为平稳,城镇人口数量、建筑用地面积、私人汽车拥有量和城市绿地面积没有太大的波动整体发展平稳,但总体呈上升趋势。

1.4 多重共线性诊断

在进行回归模型构建的过程中,自变量之间可能存在共线性问题,如果自变量之间出现高度共线性则会出现如,参数估计不准确等问题,所以我们要进行共线性诊断,确保回归模型的稳定性和可靠性。

设城镇人口数量、地区生产总值、私人汽车拥有量、城市绿地面积、建筑用地面积、第二产业增加值,分别为 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 、 x_5 、 x_6 作为解释变量,碳排放量为 Y 来作为被解释变量。

本文以各影响因素的数据和计算出的碳排放量数据为样本,借助SPSS软件工具,进行多重共线性诊断。方差膨胀因子(VIF)和容忍度是衡量多重共线性严重程度的常用指标,当一个变量的VIF>10通常就可以说明存在共线性,另外如果自变量的容忍度非常低,趋近于0,也可以说明存在共线性。根据多重共线性诊断结果可知,各自变量的VIF值都大于10,且各自变量的容忍度非常低,几乎趋近于0,所以可以说明存在共线性。

观察共线性诊断结果可知,维度为3、4、5、7的特征值都趋近于0,且条件指数都大于30,维度为6的特征值等于0,且条件指数远高于30,证明存在共线性;再看它们的方差比例 x_i 在维度为7的时候为0.96大于0.5, x_2 在维度为7的时候方差比例为0.93大于0.5, x_3 在维度为5的时候方差比例为0.56大于0.5, x_4 在维度为6的时候方差比例为0.95大于0.5, x_5 在维度为6的时候方差比例为0.74大于0.5, x_6 在维度为7的时候方差比例为0.88大于0.5,证明存在共线性。综上,解释变量全部符合共线性的全部要求,说明6个解释变量存在严重的多重共线性,所以需要进行岭回归以此消除多重共线性。

1.5 岭回归分析

根据上述所进行的多重共线性诊断发现,该模型存在严重

的多重共线性,因此该模型需要用SPSS软件工具进行岭回归来解决自变量多重共线性问题。岭回归的数学原理在于追求一个优化的目标,即通过最小化一个复合代价函数来达成。这个代价函数不仅包含了观测值与预测值之间差异的平方和,还额外引入了对模型系数大小的惩罚项。正则化参数 λ 在此扮演了核心角色,由它控制着对系数大小的惩罚力度。具体而言, λ 的值越大,则对系数施加的约束越强,回归系数越趋于零,这有效地缓解了模型的过拟合问题,增强了模型的泛化能力。

岭回归模型的解决思路就是,在线性回归模型的目标函数上添加上12正则项也就是惩罚项,

线性回归模型的目标函数为

$$J(\beta) = \sum (y - X\beta)^2 \tag{2}$$

随后,在目标函数上添加惩罚项得到如下公式:

$$J(\beta) = \sum (y - X\beta)^2 + \lambda \|\beta\|_2^2 = \sum (y - X\beta)^2 + \sum \lambda \beta^2 \tag{3}$$

在岭回归模型中最重要的就是 λ 值的确认,确定 λ 值方法有两种。一种是岭迹法,另一种是交叉验证法,本文选择岭迹法确定 λ 值,公式如下:

$$\beta = (X^T X + \lambda I)^{-1} X^T y \tag{4}$$

岭回归是对最小二乘回归的一种补充,它损失了无偏性,来换取高的数值稳定性,从而得到较高计算精度。

运行程序得到岭迹图,如图2所示。

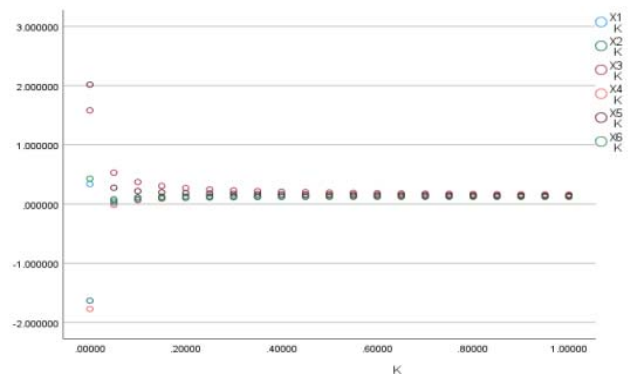


图2 岭迹图

根据图2可以看出K值在[0.8, 1]的范围内趋近于平稳,于是为了得到更精确的K值我们将岭回归取值范围改到[0.8, 1],步长改为0.02,加入程序中运行。

根据运行结果可以看出当K取值于0.8-1时,各变量的标准化回归系数在0.9基本保持不变,故最佳岭回归系数为0.9,将0.9再加入程序中运行,得到如下结果。

由运行结果可见,6个自变量的标准化回归系数分别为 x_1 为0.17202892, x_2 为0.17172204, x_3 为0.16007251, x_4 为0.00592877, x_5 为0.16856290, x_6 为0.17281053。6个自变量的标准化系数较为合理,且皆为正数,能客观地反映其对因变量的影响。

根据回归的非标准化系数和常数,我们可以得到最终岭回归方程,即:

$$Y=12.04968109+0.0012134X_1+0.06524519X_2+3.25743872X_3+0.72339377X_4+1.09540111X_5+0.16524424X_6$$

通过分析回归系数的大小,可以了解自变量对因变量的影响程度。由于 $\beta_6 > \beta_1 > \beta_2 > \beta_5 > \beta_3 > \beta_4$,从回归系数的大小知,自变量对因变量影响程度大小的因素排序为:第二产业增加值、城镇人口数量、地区生产总值、建筑用地面积、私人汽车拥有量、城市绿地面积。

总结分析可知:城镇人口数量、地区生产总值、私人汽车拥有量、城市绿地面积、建筑用地面积、第二产业增加值会对碳排放量产生正向影响关系,但城市绿地面积相对其他影响因素对碳排放量的影响较小。

2 结论与建议

2.1 结论

本文揭示了所选指标与碳排放量之间的关联性,发现城镇人口数量、地区生产总值、私人汽车拥有量、城市绿地面积、建筑用地面积和第二产业增加值均对碳排放量产生了正向影响。值得注意的是,尽管城市绿地面积与其他因素相比对碳排放量的影响较小,但其作为生态环境的重要组成部分,对城市可持续发展和居民生活质量的提升仍具有不可忽视的作用。所以本文根据城镇人口数量、地区生产总值、私人汽车拥有量、城市绿地面积、建筑用地面积、第二产业增加值六个方面,为推进青岛市的可持续发展提供建议。

2.2 建议

(1)城镇人口数量:日常生活中,我们应该做到减少能源消耗,比如出门时关闭电源避免浪费,选择步行、骑行等绿色出行,减少碳排放并降低对化石能源的依赖。政府需提升公共服务与基础设施,如扩展公交、地铁网络,提高舒适度与增加车次,鼓励居民选择公共交通,减少私家车使用。

(2)地区生产总值:青岛市应积极推动产业结构的转型升级,鼓励发展绿色经济和循环经济,提高资源的使用效率,减少对环境的负面影响。政府在这一过程中扮演着关键角色,可以通过为企业提供财政补贴、税收优惠等激励措施,支持企业加大科研投入,推动技术创新和产业升级。还可以通过建立绿色产业园区、提供技术支持和培训、优化营商环境等方式实现更高效的营业模式。

(3)私人汽车拥有量:为了推动绿色出行,青岛市可以增加非机动车道,为骑行者提供更加安全、便捷的出行环境。同时,增加共享自行车系统的使用,鼓励市民在短途出行时选择自行车,不仅有助于减少交通拥堵,还能有效降低空气污染。此外,

推广新能源汽车也是减少碳排放的重要途径,政府可以通过加大新能源汽车的补贴力度,降低消费者的购车成本,从而提高新能源汽车的市场接受度和普及率。

(4)城市绿地面积:我们必须加大对现有城市绿地面积的维护力度。定期对绿地进行修剪、驱虫和灌溉,确保植物的健康生长。同时,我们还应该重视绿地内苗木的日常保护工作,通过科学的养护管理,提升绿地的生态效益和景观效果。此外,通过举办保护绿地面积的宣讲活动、发放宣传单页等方式,提高公众对城市绿地重要性的认识。政府需要加大对城市绿地的监管力度,确保绿地不被非法侵占或破坏。此外,政府还应制定相应的政策和措施,鼓励和支持城市绿地的扩大。

(5)建筑用地面积:在施工过程中容易产生一些粉尘,进一步加重温室效应,因此我们需要在施工过程中运用高科技手段对二氧化碳排放进行有效控制。此外,管理者需要层层把关,确保施工过程中的环保措施得到有效执行,从而减少二氧化碳的排放。

(6)第二产业增加值:在保持第二产业稳定增长的同时,应注重产业转型升级,减少高能耗和高污染产业的发展,支持清洁生产和循环经济,促进工业的可持续发展。

[基金项目]

2023年青岛黄海学院大学生创新创业训练计划项目“青岛市城镇化对碳排放量的影响分析”(编号:X202313320217);2023年山东省大学生文化艺术科学研究项目“文化产业发展对经济增长的影响研究——以青岛啤酒文化传播有限公司为例”(编号:SYK2312044)。

[参考文献]

- [1]王艳.我国住户存款影响因素分析——基于岭回归[J].金融理论与教学,2020(5):16-20.
- [2]王伟.城镇化视角下中国碳减排的门槛效应研究[D].北京工商大学,2022.
- [3]王丽.城镇化对碳排放的非线性影响研究[D].山东财经大学,2024.
- [4]王洪轩.城镇化、产业结构对碳排放量影响研究[D].辽宁大学,2024.
- [5]刘冠权,杨雨霖,朱文晶.基于LMDI模型和Tapio的城市碳排放驱动因素和脱钩状态研究[J].南宁师范大学学报(自然科学版),2023,40(3):87-94.

作者简介:

赵若彤(2002--),女,汉族,山东泰安人,青岛黄海学院本科在读,研究方向:经济分析。