

兰州市空气质量影响因素研究分析

杨帆

兰州财经大学, 中国·甘肃 兰州 730000

【摘要】21世纪以来中国的发展越来越快,国际地位也越来越高,人们在享受这些经济带来的物质享受同时,生活质量也亟需提高。因而,空气质量的问题成为大家近些年一直关注的话题。本文根据2014-2019年兰州市空气质量数据,主要包括污染物 NO_2 、 PM_{10} 、 SO_2 的浓度,分析兰州市这些年的空气质量的变化,进而分析这些变化的影响因素。主要集中在分析空气质量的结果与气象条件的分析,以及经济因素的分析。最后基于大气污染的成因,提出意见与展望。

【关键词】气象条件;空气质量;经济因素;污染物浓度

随着我国经济的迅猛发展,人类各项活动在近几百年以来愈发频繁,这些社会活动对自然环境造成的影响超乎想象。空气质量问题近几年来被大量学者不断提及,有关空气质量的项目层出不穷。兰州市位于我国西北的要塞,是丝绸之路的起源地。随着兰州市经济的飞速发展和人口的快速增长,城市污染问题层出不穷。现针对兰州市空气质量这一案例进行分析有助于将分析的科学的建议运用到实际情况中去。

1 数据来源

本文选取主要大气污染物进行分析, NO_2 、 PM_{10} 、 SO_2 数据来源于兰州市气象台所发布的环境状况公报,以及环境保护部数据中心。数据长度是2013年至2019年。气象数据的来源渠道为全球共享气象服务平台(Meteomanz.com)。另外,文中涉及的经济因素:人均GDP数据等,参考兰州统计局2019年统计年鉴。

2 污染物季节特征分析

从软件输出的图中:兰州市的 NO_2 浓度值呈现出“U”型曲线,一年中 NO_2 浓度值从大到小的变化依次为:冬季 > 秋季 > 春季 > 夏季。从趋势线看出兰州市的 NO_2 浓度值在缓慢上升。兰州市的 PM_{10} 浓度值的变化曲线呈现出“U”字,四季 PM_{10} 浓度值从大到小的变化依次为:冬季、春季、秋季和夏季。从趋势线看出兰州市的 PM_{10} 浓度值在逐年下降。兰州市的 SO_2 浓度值的变化曲线呈现出很规律的“U”字,四季 SO_2 浓度值从大到小的变化依次为:冬季、秋季、春季和夏季。从趋势线看出兰州市的 SO_2 浓度值在缓慢下降。

3 气象条件与兰州市环境质量的的关系研究

越来越多的学者在研究气象条件对空气污染物之间的关系时,得出了气象条件在一定程度上影响着空气污染物的扩散程度。这里借用SPSS软件研究,用皮尔逊相关系数进行量化。本文主要研究气温和降雨这两个因素与兰州市大气中的主要污染物之间的相关性。

3.1 气温与污染物的相关分析

通过对数据的分析可知,兰州市2016年1月份的平均气温最低,仅只有 -6.8°C ,2017年7月份的平均气温最高,达到了 21.6°C 。通过分析相关系数,不难看出兰州市 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 三种主要污染物与月平均气温呈现出明显的负相关性(系数分别为 -0.652^{**} 、 -0.545^{**} 、 -0.858^{**}),从数据中可以看出,温度越高有利于颗粒物的扩散与稀释,从而降低了空气中污染物的浓度。

3.2 降水与污染物的相关分析

2011年,张夏焜等人在针对空气质量的研究中,发现短期的强降水可以起到净化空气的作用。通过相关系数的数据可知,降水与空气污染(SO_2 、 NO_2 、 PM_{10})存在负相关关系(系数分别为 -0.587^{**} 、 -0.558^{**} 、 -0.557^{**}),特别是在夏季,负相关关系最为明显。这也恰好印证了上述学者提出的观点。

4 经济增长与兰州市空气质量的关系研究

该部分研究对比了线性型、二次型及指数型三种方发拟合计算结果,从R方数据可知,二次回归曲线表现更好(SO_2 、 NO_2 、

PM_{10} 对应的R方为0.779、0.986、0.942),能恰当反映空气质量与人均GDP之间存在的关系。

4.1 SO_2 浓度与人均GDP

从2014-2018年人均GDP与 SO_2 年均浓度拟合曲线图,拟合优度 R^2 为0.779,可见拟合效果较为理想,整体呈现出“U”型,即随着人均GDP的增长, SO_2 年均浓度先下降,达到一定的经济水平,出现上升的趋势。

4.2 SO_2 浓度与人均GDP

2014-2018年人均GDP与兰州市 SO_2 年均浓度拟合曲线图基本呈现倒“U”型,即随着人均GDP的增长, SO_2 年均浓度先上升,达到一定的经济水平,出现下降趋势。

4.3 PM_{10} 浓度与人均GDP

从2014-2018年人均GDP与兰州市 PM_{10} 年均浓度拟合曲线图来看,该曲线拟合优度 R^2 为0.942,拟合效果很好。基本呈现倒“U”型,即随着人均GDP的增长, PM_{10} 年均浓度先上升,达到一定的经济水平,出现下降趋势。

5 结论建议

5.1 结论

兰州市大气污染物总体上呈现出逐年减少的趋势,其中 NO_2 的浓度在近些年来有上升的趋势,而 PM_{10} 、 SO_2 的浓度呈现逐年下降的趋势。

从气象条件和空气质量的相关系数得知:温度与污染物之间呈现出负相关,且温度的相关性最高的污染物是 PM_{10} ;降水量与污染物之间也呈现出一定程度的负相关关系,在夏季更为明显。

对兰州市人均GDP与城市空气中3项主要污染物(PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2)指标进行拟合,综合结果表明:经济增长并不会明显的导致环境质量的改善。要想改变这一现状主要在于产业结构调整、污染治理投入和环境政策等因素的综合作用。

5.2 不足与展望

从选取的指标来看, NO_2 浓度、 PM_{10} 浓度、 SO_2 浓度不能完全说明大气污染状况,而仅能代表一部分情况,因为无法统计空气动力学直径范围不同的颗粒物(如 $\text{PM}_{2.5}$)、其它硫化物(如硫化氢 H_2S)、其它氮氧化物(如 NO)及除此之外的其它空气污染物(如 CO 等)。根据本文分析,未来应当将更多污染物种类纳入到空气质量研究当中,完善空气质量评价体系。另外,对于降雨这一因素的分析,少了降雨量更加细分的研究分析。有望在后续的研究学习中完善这一部分内容。

参考文献:

- [1]肖起,肖挺.财政分权对我国环境污染的影响——基于产业结构和经济发展水平的视角[J].华东经济管理,2019,33(11):72-77.
- [2]宣逸安,唐伟,柳展飞.基于EKC曲线的杭州市经济增长与环境空气质量的关系研究[J].应用能源技术,2019(05):11-15.
- [3]于丽娜.北京市经济增长和污染排放关系[J].环境与可持续发展,2018,43(01):100-102.