

# Effects of PM2.5 Concentration on the Emotional State of Beijing Residents

Jiale Shi, Haixin Ren, Hua Xu\*

Teacher's College of Beijing Union University, Beijing  
Email: [sfpsyhuax@buu.edu.cn](mailto:sfpsyhuax@buu.edu.cn)

Received: Jun. 4<sup>th</sup>, 2018; accepted: Jun. 15<sup>th</sup>, 2018; published: Jun. 26<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

**Objective:** To investigate the effect of PM2.5 concentration on the emotional state of Beijing residents, especially the influence of anxiety, depression and subjective well-being. **Methods:** A questionnaire survey was conducted among 400 residents in Beijing by using SAS-CR, SDS, and Chinese Urban Residents' Subjective Well Being Scale. **Results:** 1) PM2.5 concentration had a significant effect on the anxiety of Beijing residents ( $P < 0.05$ ). When the concentration of PM2.5 was better, the anxiety of Beijing residents was significantly lower than that of mild and severe pollution. The anxiety of Beijing residents at the time of mild pollution was lower than that of severe pollution ( $P < 0.05$ ). 2) PM2.5 concentration had no significant effect on the depression of Beijing residents ( $P > 0.05$ ). 3) PM2.5 concentration affected Beijing residents' subjective well-being significantly ( $P < 0.05$ ). When the concentration of PM2.5 was better, Beijing residents' subjective well-being was significantly higher than that of mild pollution and severe pollution ( $P < 0.05$ ). The subjective well-being of Beijing residents at the time of mild pollution was significantly higher than that of severe pollution ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The concentration of PM2.5 can affect the emotional state of Beijing residents.

## Keywords

PM2.5, Beijing Residents, Emotion

---

# PM2.5浓度对北京居民情绪状态的影响

史佳乐, 任海鑫, 徐 华\*

北京联合大学师范学院, 北京  
Email: [sfpsyhuax@buu.edu.cn](mailto:sfpsyhuax@buu.edu.cn)

收稿日期: 2018年6月4日; 录用日期: 2018年6月15日; 发布日期: 2018年6月26日

---

\*通讯作者。

## 摘要

**目的:** 探讨PM2.5浓度对北京居民的情绪状态的影响,尤其是对焦虑、抑郁情绪和主观幸福感的影响。**方法:** 在不同的空气质量下,用焦虑自评量表、抑郁自评量表、中国城市居民主观幸福感量表对400名北京市居民进行问卷调查。**结果:** 1) PM2.5浓度对北京市居民的焦虑情绪影响显著( $P < 0.05$ )。当PM2.5浓度为优时北京市居民的焦虑显著低于轻度污染和重度污染,轻度污染时北京市居民的焦虑显著低于重度污染时( $P < 0.05$ )。2) PM2.5浓度对北京市居民的抑郁情绪没有显著影响( $P > 0.05$ )。3) PM2.5浓度对北京市居民主观幸福感影响显著( $P < 0.05$ ),当PM2.5浓度为优时北京市居民的主观幸福感显著高于轻度污染和重度污染( $P < 0.05$ ),轻度污染时北京市居民的主观幸福感显著高于重度污染时( $P < 0.05$ )。**结论:** PM2.5浓度会对北京市居民的情绪状态产生影响。

## 关键词

PM2.5, 北京市居民, 情绪

Copyright © 2018 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

## 1. 引言

PM2.5, 又称细颗粒物, 是大量漂浮在空气中的直径小于等于 2.5 微米的细小颗粒物。这种细颗粒物能够在空气中长期存在, 进而造成空气污染。细颗粒物的浓度越高, 空气污染越严重。由于 PM2.5 的微粒直径小, 表面活性强, 所以更易携带有毒有害物质, 进而对人的身体健康造成影响。

有研究发现, 长期暴露在高浓度的 PM2.5 中, 会导致支气管炎、肺炎、哮喘等呼吸系统疾病(冯晶, 宋素涛, 铃木平, 2015)。同时也会对人的免疫系统、心血管系统(齐爱, 张亚娟, 杨惠芳, 2016)、生殖系统等产生危害(张蕴晖, 丁佳玮, 曹慎等, 2016), 甚至会增加致癌的风险(李卫霞, 刘晓霞, 王奇志等, 2016; 覃辉艳, 彭晓武, 蒙智娟等, 2012)。而且据研究发现, 孕妇长期暴露在 PM2.5 中, 可能会抑制新生儿的成长发育(王双青, 王艳梅, 董淑英等, 2014)。目前较少有关于 PM2.5 对人的心理健康造成影响的研究, 目前仅有的研究发现 PM2.5 会造成人的情绪低落, 注意力不集中, 脾气暴躁(李钊冰, 2016)。在有关环境污染对心理健康的影响研究中发现, 汽车尾气排放出来的铅会对儿童的神经行为(王舜钦, 张金良, 王圣淳等, 2007)、智力(Needleman, Gunnoe, Leviton et al., 1979)造成损伤; 长期暴露在室内的挥发性物质中的儿童表现出更多的社交退缩、容易产生攻击性(朱中平, 杜海荣, 钟透迤等, 2011); 而且长期暴露在空气污染中会加重阿尔茨海默病的发生, 并对其认知造成损害(杨伟, 白志鹏, 周晓华, 2015); 大气中的有害物质还会导致新生儿童自闭症的患病率, 长期暴露在高浓度 PM10 的环境下, 儿童会表现出更多的学习障碍和行为问题(鲁可, 高乐, 陈丽, 2015)。

综合以上研究成果可以发现, PM2.5 对人的生理和心理会造成一定的影响, 而关于空气污染对人的心理造成的影响研究中更多的是具体的污染物质如汽车尾气中的铅、装修中释放的甲醛等的对人的认知、心理造成的影响; 同时也更多的关注于环境对于人生理或病理学的研究, 缺乏 PM2.5 与城市居民心理关系的研究。因此, 本研究着眼于北京市居民, 以调查问卷的方式, 探讨 PM2.5 浓度对于北京市居民情绪,

尤其是焦虑、抑郁情绪及其主观幸福感的影响。

## 2. 对象和方法

### 2.1. 对象

采用随机抽样的方式,选取 400 名自愿参加调查的市民,并填写问卷,剔除普查问题中“是否在京居住满三月”题目中选择否的问卷以及无效问卷,收回有效问卷 360 份,问卷有效率为 90%。被试平均年龄为 33 岁,被试基本情况见表 1。

### 2.2. 调查方法

通过查看 PM2.5 预报,在 2016 年 4 月内选取三天,按 PM2.5 浓度分类:优,良,轻度污染,中度污染,重度污染,严重污染,选取一周内有三种 PM2.5 污染情况分别为优,轻度污染,重度污染。在选取好的三天中,室外环境的温度,风向风力,天气情况均相似,只有 PM2.5 浓度显著不同,在每天上午 9 点到 11 点发放问卷,并记录当天当时的 PM2.5 浓度。

根据中央气象局以及北京市环境保护监测中心的预报数据结合当天 9 时的天气以及 PM2.5 浓度信息,确定出当天 9 时气象指数相似,PM2.5 浓度分别为优、轻度污染、重度污染的三天发放问卷,这三天的气象指数和 PM2.5 浓度如表 2 所示。

### 2.3. 调查工具

#### 2.3.1. 中国城市居民主观幸福感量表

该量表是由邢占军(2003)编制,共 20 个项目。在该量表中,主观幸福感被划分为:目标价值体验、身体健康体验、知足充裕体验、心理健康体验、成长进步体验、心态平衡体验、社会信心体验、人际关系体验、自我接受体验、家庭氛围体验等十个维度。量表为 6 点计分,其中 1 表示很不同意,6 是非常同意。得分越高,表明其主观幸福感水平越高。量表的内在一致性系数为 0.8475。以被试在单项目自陈主观幸福感量表上的得分为效标的效标关联效度为 0.561。表明该问卷有良好的信效度。

**Table 1.** The basic situation of the subjects

**表 1.** 被试的基本情况

题目	选项	人数	所占百分比
性别	男	181	50.30%
	女	179	49.70%
是否自出生后便在北京生活	是	184	51%
	否	176	49%

**Table 2.** Meteorological index and PM2.5 concentration

**表 2.** 气象指数和 PM2.5 浓度

日期(2016 年)	气温℃	风速	天气	9 时 PM2.5 浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	9 时气温℃及风速	污染程度
4 月 13 日	11~26	3~4 级	晴转多云	235	18、微风	重度污染
4 月 14 日	10~24	微风	晴	20	16、微风	优
4 月 20 日	11~26	微风	晴	90	19、微风	轻度污染

### 2.3.2. 焦虑自评量表(SAS-CR)

焦虑自评量表最初由 Zung (1971)年编制,共 20 个项目,为 4 级评分,其中“1”表示没有或很少有,“4”表示绝大部分时间或全部时间有。评定的时间范围是“现在或过去一周”。陶静等人针对国人的情况,将部分题目的计分方式做适当调整,修订后的量表内部一致性系数为 0.931,具有较高的内部一致性信度且平行效度较好。结果表明 SAS-CR 量表具有较高的信效度。

### 2.3.3. 抑郁量表(SDS)

抑郁自评量表(SDS)由 Zung (1965)年编制的,为自评量表,由 20 个陈述句组成,每一条目相当于一个有关症状;按 1~4 级评分。其中总分越高,表明被试的抑郁水平越高。其信度效度系数分别为 0.778 和 0.783。具有较高的信度和效度。

## 2.4. 数据统计

将数据录入 SPSS 19.0,并采用描述统计、单因素方差分析来检验空气质量对焦虑、抑郁、幸福感的影响。

## 3. 数据分析

方差分析发现,PM2.5 浓度对北京市居民的焦虑情绪有显著的影响( $F_{(2,357)} = 52.123, P < 0.001$ ),经过两两比较并结合表 3 发现,当空气质量为优时,北京居民的焦虑情绪得分显著低于轻度污染和重度污染时的得分( $P < 0.05$ ),空气质量为轻度污染时,北京市民的焦虑情绪得分显著低于重度污染时的得分( $P < 0.05$ )。PM2.5 浓度对北京居民的抑郁情绪不会产生影响( $F_{(2,357)} = 1.045, P = 0.353$ )。PM2.5 浓度对北京居民的主观幸福感具有显著的影响( $F_{(2,357)} = 208.428, P < 0.05$ ),经过两两比较并结合表 3 发现,当空气质量为优时,居民的主观幸福感体验显著强烈于轻、重度天气时( $P < 0.05$ ),而轻度污染时,居民的主观幸福感强度显著高于重度污染天气中的强度( $P < 0.05$ )。

## 4. 讨论与分析

本研究发现,PM2.5 浓度会对北京居民的焦虑情绪和主观幸福感产生影响,而对抑郁情绪不对产生影响。当空气质量为优的时候,居民会体验到更强烈的主观幸福感,同时,体验到较少焦虑情绪,而当空气质量变差的时候,居民会体验到更多的焦虑情绪,同时其主观幸福感也会降低。

有研究发现,空气污染会对人的神经系统、脑功能及认知功能造成损害(吕小康,王丛,2017)。人的情绪状态会受到天气的影响,人体内的松果腺体会随着天气的变化而分泌肾上腺素和甲状腺素,进而使人的情绪发生变化(郑筱妍,2009)。以往的研究发现,空气中的 O<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub> 等有害物质会唤起人们的焦虑情绪(王立鑫,姚旭辉,贾海燕等,2016)。在本研究中也发现,当空气质量变差时,会唤起人们更多的焦虑情绪。有研究发现居民对自然环境的满意度可以影响其主观幸福感(段雯祎,2016)。本研究中,当空气

**Table 3.** Descriptive statistics on the influence of PM2.5 concentration on emotion

**表 3.** PM2.5 浓度对情绪影响的描述性统计

PM2.5	N	$M \pm SD_{(焦虑)}$	$M \pm SD_{(抑郁)}$	$M \pm SD_{(主观幸福感)}$
优	120	54.91 ± 6.743	60.23 ± 4.946	65.38 ± 5.496
轻度污染	120	57.51 ± 6.544	59.73 ± 6.688	54.44 ± 4.984
重度污染	120	62.20 ± 5.499	59.15 ± 5.527	51.33 ± 6.254
总计	360	58.21 ± 6.363	59.70 ± 5.767	57.05 ± 8.225

质量良好时,居民可以体验到更多的主观幸福感。PM<sub>2.5</sub>浓度低,天气晴好时,人们在感到舒适的同时,也会体验到更多的幸福感和愉悦感。而在本研究中,没有发现空气质量对居民的抑郁情绪造成的影响,可能是因为空气质量对抑郁情绪存在一定的滞后性,即抑郁情绪可能存在累积效应(王立鑫,姚旭辉,贾海燕等,2016)。

本研究确定了PM<sub>2.5</sub>浓度对于北京市居民心理健康的影响,为开展适宜本地区的心理干预策略提供科学依据,预防或减少雾霾对心理健康的危害。例如,在高浓度PM<sub>2.5</sub>环境中,学校更应该加强对于学生危机干预的力度和频率,防止或减少危机事件在高浓度PM<sub>2.5</sub>天气下高频率的发生;在社会维稳工作中,相关单位更应该在高PM<sub>2.5</sub>浓度天气下的监控和巡逻,防止在高PM<sub>2.5</sub>浓度天气下更多的暴力犯罪,社会冲突等;在重大节庆等重要时间采取人工降霾等措施。

## 基金项目

北京市教育科学“十二五”规划青年专项课题(CFA14153);“十三五”时期北京市属高校高水平教师队伍建设支持计划(CIT&TCD201704073)。

## 参考文献

- 段雯祎(2016). 北京市居民自然环境满意度对主观幸福感的影响. 硕士学位论文,北京:北京林业大学.
- 冯晶,宋素涛,铃木平(2015). PM<sub>2.5</sub>健康风险度评估量表的初步编制. *济南大学学报(社会科学版)*, (5), 72-77.
- 李卫霞,刘晓霞,王奇志等(2016). 雾霾对人体健康的危害与防护. *职业与健康*, 32(23), 3309-3312.
- 李钊冰(2016). 浅谈大气污染中PM<sub>2.5</sub>的危害及治理. *环境科学*, 28(10), 63-65.
- 鲁可,高乐,陈丽(2015). 大气颗粒物对儿童神经心理发育影响的研究进展. *环境与健康杂志*, 32(7), 654-657.
- 吕小康,王丛(2017). 空气污染对认知功能与心理健康的损害. *心理科学进展*, 25(1), 111-120.
- 齐爱,张亚娟,杨惠芳(2016). 大气PM<sub>2.5</sub>对心血管系统影响及其作用机制研究进展. *环境与健康杂志*, 33(5), 465-469.
- 覃辉艳,彭晓武,蒙智娟等(2012). 大气PM<sub>2.5</sub>致人支气管上皮细胞DNA损伤的研究. *环境与健康杂志*, 29(5), 391-393.
- 王立鑫,姚旭辉,贾海燕等(2016). 某高校大学生焦虑抑郁与空气污染的关系. *中国学校卫生*, 37(7), 1036-1038.
- 王双青,王艳梅,董淑英等(2014). 孕期PM<sub>2.5</sub>暴露与新生儿生长发育关系的初步研究. *环境与健康杂志*, 31(2), 163-166.
- 王舜钦,张金良,王圣淳等(2007). 泉州市机动车尾气污染对儿童神经行为功能影响初探. *环境与健康杂志*, 24(1), 12-16.
- 邢占军(2003). 中国城市居民主观幸福感量表简本的编制. *中华行为医学与脑科学杂志*, 12(6), 703-705.
- 杨伟,白志鹏,周晓华(2015). 阿尔茨海默病与空气污染的关联. *环境与健康杂志*, 32(9), 753-764.
- 张蕴晖,丁佳玮,曹慎等(2006). 大气细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)对心血管内皮细胞NOS的影响. *环境科学学报*, 26(1), 142-145.
- 郑筱妍(2009). 不同气候特征与人的情绪状态. *安徽师范大学学报(人文社科版)*, 37(1), 76-79.
- 朱中平,杜海荣,钟透迤等(2011). 居室环境TVOC暴露对学龄前儿童行为的影响. *环境与健康杂志*, 28(8), 708-710.
- Needleman, H. L., Gunnoe, C., Leviton, A. et al. (1979). Deficits in Psychologic and Classroom Performance of Children with Elevated Dentine Lead Levels. *New England Journal of Medicine*, 300, 689-695.  
<https://doi.org/10.1056/NEJM197903293001301>
- Zung, W. W. (1971). A Rating Instrument for Anxiety Disorders. *Psychosomatics*, 12, 371-379.  
[https://doi.org/10.1016/S0033-3182\(71\)71479-0](https://doi.org/10.1016/S0033-3182(71)71479-0)
- Zung, W. W. K. (1965). A Self-Rating Depression Scale. *Archives of General Psychiatry*, 12, 63-70.  
<https://doi.org/10.1001/archpsyc.1965.01720310065008>

**知网检索的两种方式：**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2160-7273，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

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

期刊邮箱：[ap@hanspub.org](mailto:ap@hanspub.org)