

# 2020 年苏州市空气污染对医院门诊就诊量的影响分析

朱小红<sup>1</sup>, 姚佳玲<sup>2</sup>, 刘强<sup>1</sup>, 赵敏娴<sup>1</sup>, 杨海兵<sup>1</sup>, 王瑛<sup>1</sup>

1. 苏州市疾病预防控制中心环境卫生科, 江苏 苏州 215000; 2. 苏州大学医学部公共卫生学院, 江苏 苏州 215123

**摘要:**目的 了解 2020 年苏州市可吸入颗粒物(inhalable particulate matter, PM<sub>10</sub>)、细颗粒物(fine particulate matter, PM<sub>2.5</sub>)、NO<sub>2</sub>、臭氧 1 h(ozone 1 hour, O<sub>3-1h</sub>)和臭氧 8 h(ozone 8 hours, O<sub>3-8h</sub>)等主要空气污染物浓度对医院门诊就诊量的影响。方法 收集 2020 年 1 月 1 日—12 月 31 日苏州市大气污染物监测资料和 4 家综合性医院门诊就诊资料,分析空气污染物浓度与门诊就诊量之间的关系。结果 2020 年苏州市 4 家综合性医院年门诊总量为 4 576 674 人次,呼吸系统门诊量为 352 318 人次,日均总门诊中位数为 13 319(9 963, 15 792)人次,日均呼吸系统门诊中位数为[875(637, 1 195)]人次。大气污染物 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3-1h</sub>、O<sub>3-8h</sub>、SO<sub>2</sub>、CO 的日均中位浓度为 38.0(30.0, 56.0) μg/m<sup>3</sup>、26.0(19.0, 40.0) μg/m<sup>3</sup>、29.0(21.0, 40.0) μg/m<sup>3</sup>、115.0(84.0, 153.0) μg/m<sup>3</sup>、99.0(72.0, 133.0) μg/m<sup>3</sup>、6.0(5.0, 7.0) μg/m<sup>3</sup> 和 0.6(0.5, 0.8) mg/m<sup>3</sup>。总门诊量及各系统门诊量全年(除 2—3 月)总体分布特征与往年相比较为一致,但门诊量(除循环系统门诊量)在 2 月出现急剧减少,3 月后又开始迅速回升,以呼吸系统门诊量变化最为明显。空气质量达标日与超标日的总门诊量比较,差异有统计学意义(P<0.05)。对影响苏州市空气质量的主要污染物 PM<sub>2.5</sub> 日均浓度进行分级分析,不同 PM<sub>2.5</sub> 日均浓度总门诊量及各系统门诊量(除循环系统门诊量)比较,差异有统计学意义(P<0.05)。结论 苏州市空气污染物浓度的增加可能对门诊就诊量的增加有一定影响,为保障群众健康,应采取措施改善空气质量。

**关键词:** 空气污染物; 门诊就诊量; 苏州市

中国图书资料分类号: R181.3+4

文献标识码: A

文章编号: 1004-1257(2022)14-1944-04

DOI: 10.13329/j.cnki.zyyjk.2022.0420

## Analysis on effect of air pollution on hospital outpatient visits in Suzhou City in 2020

ZHU Xiao-hong<sup>1</sup>, YAO Jia-ling<sup>2</sup>, LIU Qiang<sup>1</sup>, ZHAO Min-xian<sup>1</sup>, YANG Hai-bing<sup>1</sup>, WANG Ying<sup>1</sup>

1. Environmental Sanitation Section, Suzhou Center for Disease Control and Prevention, Suzhou Jiangsu, 215000, China; 2. School of Public Health, Medical Department, Suzhou University, Suzhou Jiangsu, 215123, China

Corresponding author: WANG Ying, Physician in charge, E-mail: 672550437@qq.com

**Abstract:** **Objective** To explore the effect of concentration of main air pollutants, including inhalable particulate matter (PM<sub>10</sub>), fine particulate matter (PM<sub>2.5</sub>), nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>), ozone 1 hour (O<sub>3-1h</sub>) and ozone 8 hours (O<sub>3-8h</sub>), on the hospital outpatient visits in Suzhou City in 2020. **Methods** The monitoring data of air pollutants and outpatient data of four general hospitals in Suzhou City from January 1 to December 31, 2020 were collected, and the relationship between air pollutant concentration and outpatient visits was analyzed. **Results** In 2020, the total number of outpatient visits of four general hospitals in Suzhou City was 4 576 674, the number of respiratory outpatient visits was 352 318, the median daily total outpatient service was 13 319 (9 963, 15 792), and the median daily respiratory outpatient service was 875 (637, 1 195). The daily median concentration of PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3-1h</sub>, O<sub>3-8h</sub>, sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>) and carbon monoxide (CO) was 38.0 (30.0, 56.0) μg/m<sup>3</sup>, 26.0 (19.0, 40.0) μg/m<sup>3</sup>, 29.0 (21.0, 40.0) μg/m<sup>3</sup>, 115.0 (84.0, 153.0) μg/m<sup>3</sup>, 99.0 (72.0, 133.0) μg/m<sup>3</sup>, 6.0 (5.0, 7.0) μg/m<sup>3</sup> and 0.6 (0.5, 0.8) mg/m<sup>3</sup>, respectively. The overall distribution characteristics of total outpatient visits and outpatient visits of all systems throughout the year, except from February to March, were relatively consistent with that of previous years. However, outpatient visits, except for those of circulatory system, decreased sharply in February and began to rise rapidly after March, with the most obvious change in outpatient visits of respiratory system. There was statistically significant difference in the total outpatient visits between the days of air quality reaching the standard and exceeding the standard (P<0.05). The average daily concentration of PM<sub>2.5</sub>, the main pollutant affecting the air quality of Suzhou City, was classified and analyzed, and the differences in the total outpatient visits and outpatient visits of all systems, except circulatory system, were statistically significant under different PM<sub>2.5</sub> average daily concentration (P<0.05). **Conclusion** The increase of air pollutant concentration in Suzhou City may have a certain impact on the increase of outpatient visits, and the measures should be taken to improve air quality in order to protect people's health.

**基金项目:** 苏州市科教兴卫青年科技项目 (KJXW2017055)

**作者简介:** 朱小红, 女, 副主任医师, 主要从事环境卫生工作。

**通信作者:** 王瑛, 主管医师, E-mail: 672550437@qq.com

**Keywords:** Air pollutants; Outpatient visits; Suzhou City

空气污染一直是人们关注的热点问题<sup>[1-3]</sup>,雾霾天气时有发生并对人们的生活与工作产生影响<sup>[4]</sup>。随着国家污染防治工作的推动与落实,近年来国内空气质量已得到较大程度改善<sup>[5]</sup>。根据环境部发布的资料显示,2020 年全国 202 个城市环境空气质量达标,占全部地级及以上城市数的 59.9%,与 2019 年相比空气质量达标城市增加了 45 个<sup>[6]</sup>。在全国空气质量相对较差与相对较好的 20 个排名中苏州市均不在排名内,2020 年苏州市空气质量与 2017—2019 年相比,有较大幅度的改善,但与全国空气质量较好的城市相比仍有一定治理与改善空间<sup>[7-8]</sup>。空气污染物如 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、可吸入颗粒物(inhalable particulate matter, PM<sub>10</sub>)和细颗粒物(fine particulate matter, PM<sub>2.5</sub>)会引起呼吸系统疾病和心脑血管疾病等<sup>[9-11]</sup>的发生,其对健康造成的危害仍然不容忽视。我们欲通过收集苏州市大气污染物监测资料、医院门诊就诊资料,分析空气中污染物浓度的增加与医院门诊就诊量之间的关系,为深层次研究及制定苏州市地方性环境防控政策提供参考依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

1.1.1 空气质量监测 2020 年 1 月 1 日—12 月 31 日苏州市大气污染物监测资料来自于苏州市环境监测中心,大气污染物监测指标主要包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、臭氧 1 h(ozone 1 hour, O<sub>3-1h</sub>)、臭氧 8 h(ozone 8 hour, O<sub>3-8h</sub>),其日均浓度来源于 8 个国控监测点的日平均值。

1.1.2 医院门诊就诊数据监测 2020 年 1 月 1 日—12 月 31 日苏州市医院门诊就诊资料来自于苏州市 4 家综合性医院,分别为苏州市立医院本部、苏州市立医院东区、苏州市立医院北区和苏州大学附属第二医院。资料具体信息包括总门诊量、呼吸系统门诊量、循环系统门诊量等,按照国际疾病分类第十版(ICD-10)进行疾病分类,其 ICD 编码分别为:总门诊量(A00-R99)、呼吸系统疾病(J00-J99, R04-R07, R09.0-R09.3)、循环系统疾病(I00-I99, R00-R03, R09.8)。

1.2 方法 系统地收集 2020 年苏州市大气污染物监测资料、4 家综合性医院门诊就诊资料,明确全年空气污染特征及分布规律并分析各空气污染物浓度对医院门诊就诊量的影响。根据 GB 3095—2012《环境空气质量标准》<sup>[12]</sup>,将全部污染物浓度低于标准要求的定义为达标日,否则为超标日,并依据该标准对主要空气污染物 PM<sub>2.5</sub> 浓度进行分级分析比较,研究医院总门诊量及

各系统门诊量的分布有无统计学意义。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 22.0 进行分析。本次分析中数值变量不满足正态分布,故采用  $M(P_{25}, P_{75})$  来描述大气污染物及门诊就诊量,采用多个独立样本的非参数检验分析各总体均数的差异;采用 Spearman 相关分析研究大气污染物与各类型门诊就诊之间的关系。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 门诊就诊情况 2020 年苏州市 4 家综合性医院年门诊总量为 4 576 674 人次,呼吸系统门诊量为 352 318 人次,循环系统门诊量为 253 645 人次。日均总门诊中位数为 13 319(9 963, 15 792)人次,日均呼吸系统门诊中位数为 875(637, 1 195)人次,日均循环系统门诊中位数为 737(472, 856)人次。

2.2 空气污染情况 2020 年苏州市主要大气污染物监测指标有 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3-1h</sub>、O<sub>3-8h</sub>、SO<sub>2</sub> 和 CO,其全年日均中位浓度分别为 38.0(30.0, 56.0) μg/m<sup>3</sup>、26.0(19.0, 40.0) μg/m<sup>3</sup>、29.0(21.0, 40.0) μg/m<sup>3</sup>、115.0(84.0, 153.0) μg/m<sup>3</sup>、99.0(72.0, 133.0) μg/m<sup>3</sup>、6.0(5.0, 7.0) μg/m<sup>3</sup>、0.6(0.5, 0.8) mg/m<sup>3</sup>, PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3-1h</sub> 和 O<sub>3-8h</sub> 超标天数比较高,分别为 16、26、40 天,超标率分别为 4.4%、7.1% 和 10.9%。见表 1。

表 1 2020 年苏州市主要大气污染物浓度(n=366)

项目	浓度[M(P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> )]	最小值	最大值	超标 天数	超标率 (%)
PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	38.0(30.0, 56.0)	30.0	69.0	2	0.5
PM <sub>2.5</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	26.0(19.0, 40.0)	19.0	60.0	16	4.4
NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	29.0(21.0, 40.0)	18.0	56.0	3	0.8
O <sub>3-1h</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	115.0(84.0, 153.0)	62.0	164.0	26	7.1
O <sub>3-8h</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	99.0(72.0, 133.0)	48.0	144.0	40	10.9
SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	6.0(5.0, 7.0)	4.0	9.0	0	0.0
CO(mg/m <sup>3</sup> )	0.6(0.5, 0.8)	0.5	0.8	0	0.0

注:n 表示观察天数;PM<sub>10</sub>—可吸入颗粒物;PM<sub>2.5</sub>—细颗粒物;O<sub>3-1h</sub>—臭氧 1 h;O<sub>3-8h</sub>—臭氧 8 h。

2.3 门诊就诊量全年分布特征 2020 年苏州市 4 家综合性医院各系统日门诊量全年分布特征及变化趋势见图 1。总门诊量及各系统门诊量(除循环系统门诊量以外)在 2 月出现急剧减少,3 月后又开始迅速回升,其中以呼吸系统门诊量变化最为明显。

2.4 空气质量达标日与超标日日均门诊情况 2020 年苏州市全年达标日 309 d,超标日 57 d。苏州市 4 家综合性医院达标日与超标日的各系统门诊量(除呼吸系统门诊量以外)比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

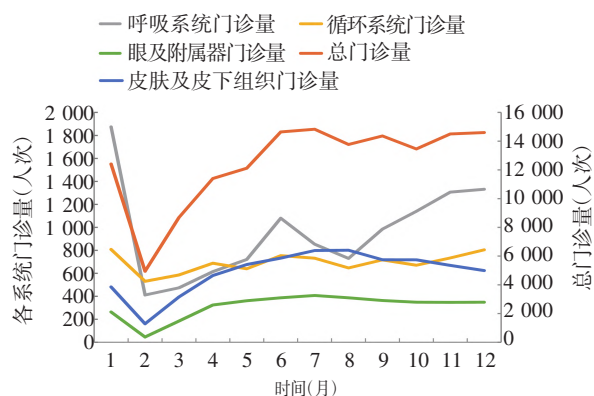


图1 2020年苏州市4家综合性医院门诊量分布情况

2.5 不同  $PM_{2.5}$  日均浓度分级情况 结果显示,不同  $PM_{2.5}$  日均浓度下总门诊量、呼吸系统、皮肤及皮下组织、眼及附属器门诊量比较,差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ )。见表3。

2.6 空气污染物与日门诊量的相关分析 Spearman 相关分析 结果显示,总门诊量、皮肤及皮下组织门诊量与  $PM_{2.5}$  呈负相关( $P<0.05$ );总门诊量、循环系统门诊量与  $NO_2$ 、CO 和  $SO_2$  呈正相关( $P<0.05$ );呼吸系统门诊量与  $PM_{10}$ 、 $NO_2$ 、CO 和  $SO_2$  呈正相关( $P<0.01$ );呼吸系统、循环系统门诊量与  $O_{3-1h}$  和  $O_{3-8h}$  呈负相关( $P<0.05$ );皮肤及皮下组织、眼及附属器门诊量与  $O_{3-1h}$ 、 $O_{3-8h}$ 、CO 和  $SO_2$  呈正相关( $P<0.01$ );眼及附属器门诊量与  $NO_2$  呈正相关( $P<0.01$ )。见表4。

### 3 讨论

2020年苏州市监测的主要空气污染物指标有  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、 $NO_2$ 、 $O_{3-1h}$ 、 $O_{3-8h}$ 、 $SO_2$  和 CO,其日均浓度与2017—2019年苏州市各空气污染物指标相比<sup>[7-8]</sup>,整体有下降的趋势,可能与近几年对煤炭燃烧的控制、使

用清洁能源及减少建筑扬尘等措施的实施有关<sup>[13]</sup>。虽然各污染物浓度整体表现出下降趋势,但仍有3项指标( $PM_{2.5}$ 、 $O_{3-1h}$ 、 $O_{3-8h}$ )高于国家Ⅱ级限值标准的天数比较多,是2020年影响苏州市空气质量的主要污染物。

收集2020年苏州市4家综合性医院门诊就诊资料并进行统计学分析,发现医院门诊量以及各系统门诊量全年(除2—3月)总体分布与2017—2019年相比较为一致,但门诊量整体上有大幅度减少<sup>[7-8]</sup>,可能与近几年空气污染物浓度逐年下降有关,也可能与传染病大流行有关,门诊量分布特征与 BRENDDEL 等<sup>[14]</sup>在分析影响门诊就诊量的因素中呈现的结果一致。2020年苏州市4家综合性医院2—3月各系统门诊量(特别是呼吸系统门诊量)分布呈现出2月急剧减少,3月后又开始回升的特征。该时间段受传染病流行影响,全国上下采取佩戴口罩、居家隔离、封控管理等有针对性的防护措施<sup>[15]</sup>防止疾病的扩散,与此同时也对常见的呼吸系统疾病形成了遏制作用,其他各系统疾病的门诊量也受到一定程度影响<sup>[16-18]</sup>。

本次分析结果显示,2020年苏州市全年达标日309天,超标日57天。苏州市4家综合性医院达标日与超标日总门诊量比较,差异有统计学意义。对影响苏州市空气质量的主要污染物  $PM_{2.5}$  日均浓度进行分级分析发现,不同  $PM_{2.5}$  日均浓度的总门诊量及各系统门诊量(除循环系统门诊量)比较,差异均有统计学意义,整体上表现为随着污染物浓度的增加,门诊量增加。在空气污染物与日门诊量的相关性分析结果中,发现总门诊量、循环系统门诊量与  $NO_2$ 、CO、 $SO_2$  呈正相关( $P<0.05$ ),呼吸系统门诊量与  $PM_{10}$ 、 $NO_2$ 、CO、 $SO_2$  呈正相关( $P<0.01$ ),考虑到地区差异性,部分指标有所不同,但整体上与文献<sup>[19-21]</sup>的调查结果相似。

表2 2020年苏州市4家综合性医院空气质量达标日与超标日门诊情况[M( $P_{25}$ ,  $P_{75}$ )人次]

项目	调查天数	总门诊量	呼吸系统门诊量	循环系统门诊量	皮肤及皮下组织门诊量	眼及附属器门诊量
达标日	309	12 788(9 729, 15 622)	865(618, 1 193)	718(466, 849)	650(519, 742)	329(281, 380)
超标日	57	14 362(11 701, 15 961)	885(709, 1 229)	796(562, 878)	707(624, 778)	365(328, 417)
Z 值		-2.376	-1.349	-1.995	-2.976	-3.885
P		<0.05	>0.05	<0.05	<0.01	<0.01

表3 2020年不同  $PM_{2.5}$  日均浓度下苏州市4家综合性医院门诊情况[M( $P_{25}$ ,  $P_{75}$ )人次]

日均 $PM_{2.5}$ 浓度 分级( $\mu g/m^3$ )	调查 天数	总门诊量	呼吸系统门诊量	循环系统门诊量	皮肤及皮下组织门诊量	眼及附属器门诊量
<36	258	13 868(10 348, 15 718)	863(667, 1 160)	739(476, 847)	680(563, 765)	340(291, 387)
36~<76	92	11 485(8 627, 15 593)	795(547, 1 307)	685(451, 863)	611(448, 723)	323(275, 373)
76~<100	7	13 848(4 470, 16 208)	1 446(642, 2 316)	863(333, 957)	574(152, 624)	231(76, 325)
$\geq 100$	9	15 798(11 228, 18 722)	2 097(1 322, 2 291)	921(597, 1 322)	698(560, 760)	419(366, 458)
$\chi^2$ 值		7.948	23.686	6.308	13.516	16.686
P		<0.05	<0.01	>0.05	<0.01	<0.01

注:  $PM_{2.5}$ —细颗粒物。



表 4 苏州市 4 家综合性医院日门诊量与空气污染物  
相关分析(r 值)

项目	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NO <sub>2</sub>	O <sub>3-1h</sub>	O <sub>3-8h</sub>	CO	SO <sub>2</sub>
总门诊量	0.020	-0.115 <sup>a</sup>	0.335 <sup>b</sup>	-0.013	-0.049	0.187 <sup>b</sup>	0.270 <sup>b</sup>
呼吸系统	0.154 <sup>b</sup>	0.038	0.515 <sup>b</sup>	-0.282 <sup>b</sup>	-0.311 <sup>b</sup>	0.326 <sup>b</sup>	0.258 <sup>b</sup>
循环系统	0.101	0.011	0.344 <sup>b</sup>	-0.111 <sup>a</sup>	-0.128 <sup>a</sup>	0.104 <sup>a</sup>	0.154 <sup>b</sup>
皮肤及皮下组织	-0.057	-0.215 <sup>b</sup>	0.047	0.388 <sup>b</sup>	0.341 <sup>b</sup>	0.136 <sup>b</sup>	0.344 <sup>b</sup>
眼及附属器	0.037	-0.081	0.163 <sup>b</sup>	0.321 <sup>b</sup>	0.274 <sup>b</sup>	0.212 <sup>b</sup>	0.332 <sup>b</sup>

注:PM<sub>10</sub>—可吸入颗粒物;PM<sub>2.5</sub>—细颗粒物;O<sub>3-1h</sub>—臭氧 1 h;O<sub>3-8h</sub>—臭氧 8 h;<sup>a</sup>P<0.05;<sup>b</sup>P<0.01。

上述分析结果提示,空气污染物浓度的增加可能对门诊就诊量的增加有一定影响,同时门诊就诊量也受到传染病流行等不可控因素的影响。政府应当加强环境治理并注重健康宣教,在空气污染严重的情况下提醒居民减少外出,注重提升居民疾病防控意识,降低传染病发生率,最终达到改善居民健康和提高生活质量的目的。

作者声明 本文无实际或潜在的利益冲突

参考文献

[1] KARAGUN E, YILDIZ P, CANGUR S. Effects of climate and air pollution factors on outpatient visits for eczema: a time series analysis[J]. Arch Dermatol Res, 2021, 313(1): 49–55.

[2] BAI L, WANG J, MA X, et al. Air pollution forecasts: An overview[J]. Int J Env Res Pub He, 2018, 15(4): 780.

[3] 姜少睿, 薛志钢, 李薇, 等. 我国环境空气质量状况及大气污染对健康的影响[J]. 华北电力技术, 2015(8): 7–13.

[4] 廖秋虹, 梁杰珍. 环境空气质量变化及其影响因素探讨[J]. 资源节约与环保, 2021(9): 42–43.

[5] 罗红格, 张李斌, 侯静朴, 等. 雾霾天气对居民生命质量和幸福感的影响[J]. 才智, 2017(1): 277–278.

[6] 中华人民共和国生态环境部. 2020 年全国生态环境质量简况[EB/OL]. (2021–03–02) [2021–09–22]. [https://www.mee.gov.cn/xxgk/2018/xxgk/xxgk15/202103/t20210302\\_823100.html](https://www.mee.gov.cn/xxgk/2018/xxgk/xxgk15/202103/t20210302_823100.html).

[7] 王瑛, 朱小红, 刘强, 等. 2017—2019 年苏州市大气主要污染物 PM<sub>2.5</sub> 与人群死亡风险的关系[J]. 职业与健康, 2021, 37(9): 1–6.

[8] 朱小红, 刘强, 周晓龙, 等. 2017—2019 年苏州市空气主要污染物浓

度对医院门诊数影响的时间序列分析[J]. 职业与健康, 2021, 37(9): 1241–1246.

[9] 王子豪, 沈卓之, 吴芸芸, 等. 重庆市主城区 2014—2018 年大气污染物 PM<sub>2.5</sub> 对居民呼吸系统疾病死亡影响的时间序列研究[J]. 重庆医学, 2020, 49(22): 3688–3692.

[10] 朱红宇. 空气污染与心脑血管疾病的相关性的研究[J]. 科技风, 2019(10): 219.

[11] 秘玉清, 王莎莎, 于慧慧, 等. 心脑血管疾病死亡率与空气质量关系的横断面研究[J]. 中国全科医学, 2018, 21(29): 3545–3550.

[12] 中华人民共和国环境保护部, 国家质量监督检验检疫总局. 环境空气质量标准: GB 3095—2012[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2012: 3–6.

[13] 周曼璐. 分析大气污染的环境监测及治理[J]. 资源节约与环保, 2021(5): 56–57.

[14] BRENDEN P, JAIN R, LIEN A, et al. DATA quality considerations for determining the IMPACT of the COVID–19 pandemic on outpatient visits and procedures in the United States[J]. Value Health, 2021, 24:S237 [2021–06–01]. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1098301521014042>. DOI: 10.1016/J.JVAL.2021.04.1187.

[15] 国家卫生健康委办公厅. 国家卫生健康委办公厅关于印发新型冠状病毒感染的肺炎防控方案(第三版)的通知. 国卫办疾控函[2020]80 号[EB/OL]. (2020–01–28) [2021–09–22]. [http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-01/29/content\\_5472893.htm](http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-01/29/content_5472893.htm).

[16] NINO M, DAREJAN J, LELA S, et al. The influence of concern about COVID–19 on mental health in the Republic of Georgia: a cross-sectional study[J]. Globalization Health, 2020, 16(1): 111–113.

[17] 张俏旒, 于红霞, 刘梅, 等. 新冠疫情期间医院周末门诊量变化及趋势分析[J]. 医院管理论坛, 2021, 38(3): 29–33.

[18] 孙月星. 新型冠状病毒肺炎疫情期间社区呼吸道疾病门诊量的减少及原因探讨[J]. 上海医药, 2020, 41(22): 6–8.

[19] 李晓妹, 程自科, 高衍新, 等. 2019 年某市空气污染对医院日门诊量影响的时间序列分析[J]. 预防医学论坛, 2020, 26(9): 665–668.

[20] SHANSHAN W, YIFAN L, AIMIN N, et al. The impact of outdoor air pollutants on outpatient visits for respiratory diseases during 2012–2016 in Jinan, China[J]. Resp Res, 2018, 19(1): 246–250.

[21] 潘凯, 黄佳, 林勤, 等. 乌鲁木齐市空气污染对医院日门诊量的影响[J]. 中国校医, 2021, 35(4): 276–280.

收稿日期: 2021–09–23 修回日期: 2022–02–10 责任编辑: 张文洁

(上接第 1943 页)

[13] 王佛鹏, 宋波, 周浪, 等. 广西西江流域土壤重金属背景值再研究[J]. 环境科学学报, 2018, 38(9): 3695–3702.

[14] 张德楠, 周龙武, 段春燕, 等. 龙胜县丘陵山区土壤与罗汉果重金属含量及潜在生态危害评价—以宝赠村为例[J]. 广西植物, 2021, 41(2): 243–250.

[15] 陆金, 赵兴青. 铜陵狮子山矿区土壤重金属污染特征及生态风险评估研究[J]. 环境化学, 2017, 36(9): 1958–1967.

[16] 中国环境监测总站. 中国土壤元素背景值[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 330–382.

[17] 郑武. 广西桂东北地区农业土壤环境若干重金属元素背景值的调查[J]. 农村生态环境, 1993(4): 39–42.

[18] 郑国璋著. 农业土壤重金属污染研究的理论与实践[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2007: 101–104.

[19] 范拴喜, 甘卓亭, 李美娟, 等. 土壤重金属污染评价方法进展[J]. 中国农学通报, 2010, 26(17): 310–315.

收稿日期: 2021–07–29 修回日期: 2022–03–01 责任编辑: 张文洁