



移动扫码阅读

李利霞,王芳.济源市不同区域环境空气质量状况分析[J].能源环境保护,2021,35(3):103-108.

LI Lixia, WANG Fang. Analysis of ambient air quality of different regions in Jiyuan[J]. Energy Environmental Protection, 2021, 35(3):103-108.

济源市不同区域环境空气质量状况分析

李利霞,王芳

(河南省济源生态环境监测中心,河南 济源 459000)

摘要:基于山区农村、平原农村及城市三个区域2019年的监测数据,分析了济源市内不同区域的环境空气质量状况。结果表明:三个区域的可吸入颗粒物、细颗粒物、臭氧年均值均超出标准值,分别为 $91\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $55\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $193\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳年均值均达到标准值,分别为 $14\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $31\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $1.8\text{ mg}/\text{m}^3$ 。环境空气质量综合指数从高到低排序依次为城市站、平原农村站、山区农村站。

关键词:济源;环境空气质量状况;防治对策

中图分类号:X823

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2021)03-0103-06

Analysis of ambient air quality of different regions in Jiyuan

LI Lixia, WANG Fang

(Jiyuan Ecological Environment Monitoring Center, Jiyuan 459000, China)

Abstract: Based on the monitoring data of mountainous rural area, plain rural area and urban area in 2019, the ambient air quality of different regions of Jiyuan city was analyzed. The results show that the average annual concentrations of inhalable particulate matter, fine particulate matter and ozone in the three areas are $91\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, $55\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ and $193\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectively, which exceed the standards. The average annual concentrations of SO_2 , NO_2 and CO are $14\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, $31\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ and $1.8\text{ mg}/\text{m}^3$, respectively, which meet the standards. The comprehensive index of ambient air quality ranked from high to low is urban station, plain rural station and mountainous rural station.

Key Words: Jiyuan; Ambient air quality; Prevention and control countermeasures

0 引言

河南省济源市地处河南省西北部太行山南麓,总面积1931平方公里,其中城市面积80平方公里,平原面积552平方公里,山区面积1299平方公里,该市是工业主导型城市,工业在三次产业结构中占比高达66.3%^[1],长期发展形成了有色、钢铁、化工、能源、装备制造等五大支柱产业,导致大气环境质量改善难度加大。该市是晋煤外运通道,重载过境货车较多,产生大量交通运输尾气污染和道路扬尘污染。本文通过对2019年山区农村、平原农村、城市三个区域共14套环境空气质

量自动监测站的监测结果进行分析评价^[2],对加快推进生态文明建设、落实河南省环境污染防治攻坚战三年行动计划、打赢蓝天保卫战具有重要的指导意义。

1 区域分布

该市共建设有14套环境空气质量自动监测站,其中城市区域3套,平原区域7套,山区区域建4套。对环境空气中可吸入颗粒物、细颗粒物、臭氧、二氧化硫、二氧化氮和一氧化碳进行测定,分布见图1。

收稿日期:2021-02-19;责任编辑:金丽丽

第一作者简介:李利霞(1975-),女,河南济源人,环境高级工程师,本科,主要从事环境质量监测、评价及环境科研报告编制工作。

E-mail:jyzhs2011@126.com

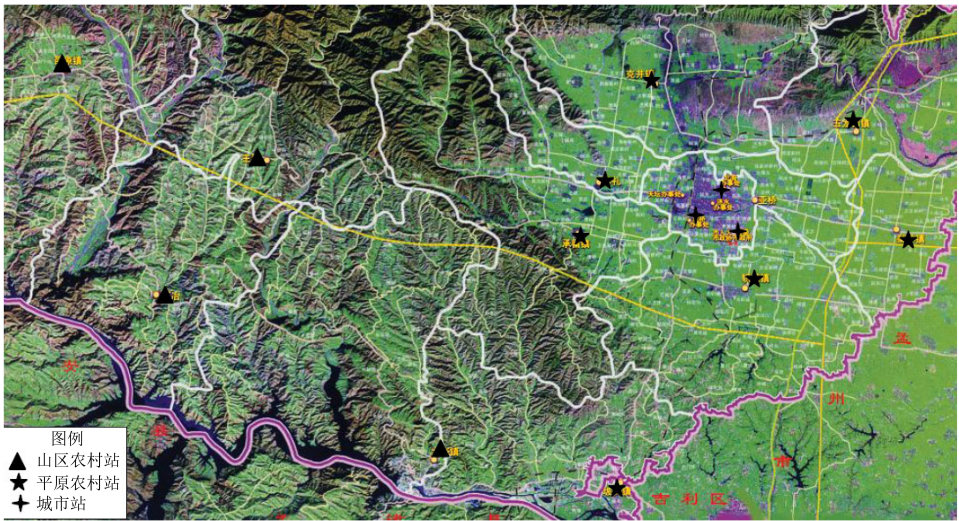


图 1 环境空气质量自动监测站分布图

Fig.1 Distributionmap of ambient air quality automatic monitoring stations

2 数据获取

2.1 质控情况

监测时间为 2019 年 1 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日,采用每天连续 24 小时自动监测,监测数据每 5 分钟记录一次。可吸入颗粒物、细颗粒物、臭氧、二氧化硫、二氧化氮和一氧化碳六项监测因子有效的浓度数据均符合《环境空气质量标准》(GB 3095—2012)^[3]表 4 中最低要求,其中城市区域因受沙尘天气影响,依据《受沙尘天气过程影响城市空气质量评价补充规定》环办监测[2016]120 号的通知要求,剔除沙尘天气过程影响区域范围内城市颗粒物监测数据,有效的日平均浓度值分别为 344 个、349 个,其余四项监测因子有效的日平均浓度值均为 365 个;平原区域、山区区域六项监测因子有效的日平均浓度值均为 365 个。

环境空气气态污染物(SO₂、NO₂、O₃、CO)和

颗粒物(PM₁₀、PM_{2.5})连续自动监测系统的组成结构、技术要求、性能指标和检测方法均满足《环境空气气态污染物(SO₂、NO₂、O₃、CO)连续自动监测系统技术要求及检测方法》^[4]和《环境空气颗粒物(PM₁₀、PM_{2.5})连续自动监测系统技术要求及检测方法》^[5]的技术要求;构成与要求、日常运行维护要求、质量保证和质量控制、以及数据有效性判断等均满足《环境空气气态污染物(SO₂、NO₂、O₃、CO)连续自动监测系统运行和质控技术规范》^[6]和《环境空气颗粒物(PM₁₀、PM_{2.5})连续自动监测系统运行和质控技术规范》^[7]的技术要求。

2.2 评价方法

2.2.1 评价标准

评价标准采用 GB 3095—2012《环境空气质量标准》环境空气污染物基本项目浓度限值表 1 规定的二级标准值,具体见表 1。

表 1 环境空气污染物基本项目浓度限值(GB 3095—2012)

Table 1 Concentration limits for basic items of ambient air pollutants(GB 3095—2012)

污染物项目	平均时间	浓度限值二级	单位
二氧化硫(SO ₂)	年平均	60	μg/m ³
	24 小时平均	150	
二氧化氮(NO ₂)	年平均	40	
	24 小时平均	80	
臭氧(O ₃)	日最大 8 小时平均	160	
颗粒物(粒径小于等于 10 μm)	年平均	70	
	24 小时平均	150	
颗粒物(粒径小于等于 2.5 μm)	年平均	35	
	24 小时平均	75	
一氧化碳(CO)	24 小时平均	4	mg/m ³

2.2.2 综合质量指数

本文采用 HJ 663—2013《环境空气质量评价技术规范》^[8]对监测项目的监测结果、环境空气质量综合指数进行评价。

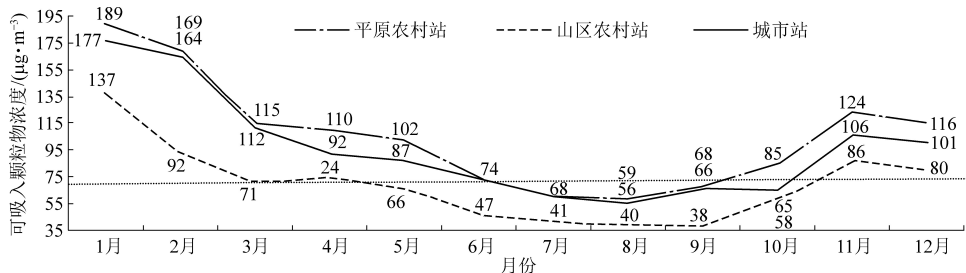


图 2 不同区域监测站可吸入颗粒物月均值浓度变化情况

Fig.2 Variation of monthly average concentrations of inhalable particulate matter at monitoring stations in different regions

该地区可吸入颗粒物日均值浓度范围为 $38 \sim 189 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 年均值为 $91 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 超年均值二级标准 0.3 倍, 日均值达标率为 92.8%, 最小值出现在山区农村站, 最大值出现在平原农村站; 分布在三个区域内的 14 个环境空气质量自动站中, 有 2 个自动站可吸入颗粒物级别为二级, 均分布在山区区域, 其余 12 个自动站级别均为超二级标准。三个区域冬季浓度最高, 春、夏季次之, 秋季最轻, 月均值均接近 U 型波状变化。冬季取暖、工业企业

3 分析结果

3.1 可吸入颗粒物状况

不同区域可吸入颗粒物月均值浓度变化汇总见图 2。

污染物排放和天气静稳, 逆温天气增多是可吸入颗粒物数值超标的主要原因。三个区域年均浓度值由高到低排序为: 平原农村站>城市站>山区农村站, 污染天数由高到低排序为: 城市站>平原农村站>山区农村站, 三个区域年均值均超出二级标准要求。

3.2 细颗粒物状况

不同区域细颗粒物月均值变化汇总见图 3。

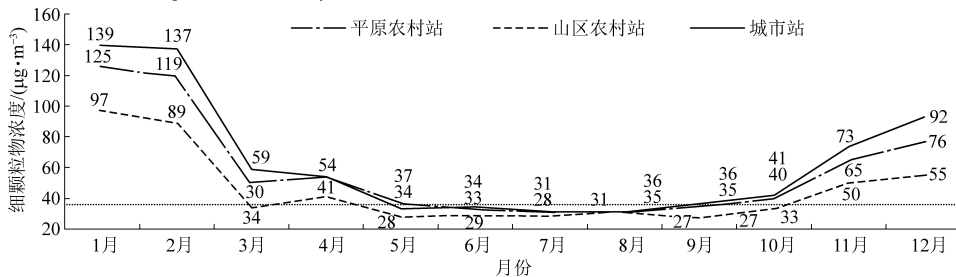


图 3 不同区域监测站细颗粒物月均值浓度变化情况

Fig.3 Variation of monthly average concentrations of fine particles at monitoring stations in different regions

该地区细颗粒物日均值浓度范围为 $27 \sim 139 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 年均值为 $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 超年均值二级标准 0.57 倍, 日均值达标率为 83.5%, 最小值出现在山区农村站, 最大值出现在城市站; 分布在三个区域内的 14 个环境空气质量自动站细颗粒物级别均为超二级。三个区域冬季浓度最高, 春、秋季次之, 夏季最轻, 月均值接近 U 型波状变化。重点企业管控不严不实和柴油货车管控短板是细颗粒物数值超标的主要原因。三个区域年均浓度值由高到低排序为: 城市站>平原农村站>山区农村站, 污染天数由高到低排序为: 城市站>平原农村站>山区农村站, 三个区域年均值均超出二级标准要求。

3.3 臭氧状况

不同区域臭氧月均值变化汇总见图 4。

该地区臭氧日均值浓度范围为 $66 \sim 242 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 年均值为 $193 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 超年均值二级标准 0.21 倍, 日均值达标率为 72.7%, 最小值出现在城市站, 最大值出现在平原农村站; 分布在三个区域内的 14 个环境空气质量自动站臭氧级别均为超二级。三个区域夏季浓度值最高, 秋、春季次之, 冬季最轻, 月均浓度值接近倒 U 型波状变化。机动车保有量急剧增加, 氮氧化物和挥发性有机物排放量的增长, 是臭氧浓度超标的主要原因。三个区域年均浓度值由高到低排序为: 城市站>平原农村站>山区农村站, 污染天数由高到低排序为: 平原农村站>城市站>山区农村站, 三个区域年均值均超出二级标准要求。

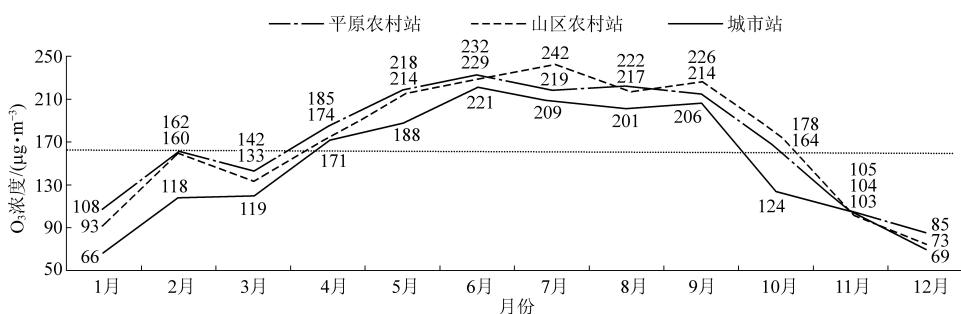


图4 不同区域监测站臭氧月均值浓度变化情况

Fig.4 Variation of monthly average concentrations of ozone at monitoring stations in different regions

3.4 二氧化硫状况

不同区域二氧化硫月均值变化汇总见图5。

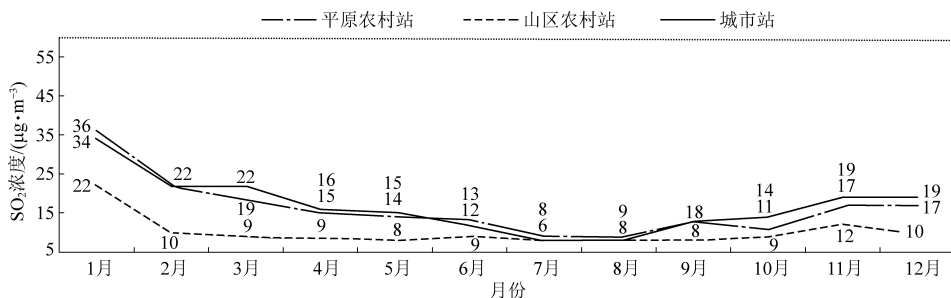


图5 不同区域监测站二氧化硫月均值浓度变化情况

Fig.5 Variation of monthly average concentrations of sulfur dioxide at monitoring stations in different regions

该地区二氧化硫日均值浓度范围为8~36 μg/m³, 年均值为14 μg/m³, 年均值达到二级标准值, 日均值达标率为100%, 最小值出现在城市站与山区农村站, 最大值出现在平原农村站; 分布在三个区域内的14个环境空气质量自动站二氧化硫级别均为二级。三个区域冬季浓度最高, 春秋次之, 夏季最轻, 月均值接近U型波状变化。冬

季进入采暖期后, 排放大量的二氧化硫, 排放量增大和逆温天气增多, 导致冬季浓度增高。三个区域年均浓度值由高到低排序为: 城市站>平原农村站>山区农村站, 三个区域年均值均达到二级标准值要求。

3.5 二氧化氮状况

不同区域二氧化氮月均值变化汇总见图6。

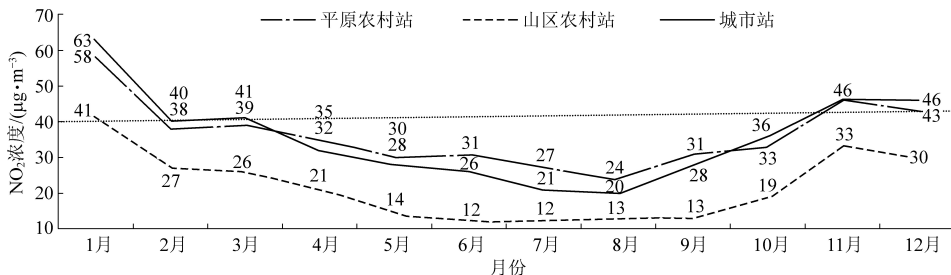


图6 不同区域监测站二氧化氮月均值浓度变化情况

Fig.6 Variation of monthly average concentrations of nitrogen dioxide at monitoring stations in different regions

该地区二氧化氮日均值浓度范围为12~63 μg/m³, 年均值为31 μg/m³, 年均值达到二级标准值, 日均值达标率为97.3%, 最小值出现在山区农村站, 最大值出现在城市站; 分布在三个区域内的14个环境空气质量自动站, 有2个自动站可吸入颗粒物级别为超二级, 均分布在平原区域, 其余12个自动站级别均为二级。三个区域冬季浓度最高, 春秋次之, 夏季最轻, 月均值接近U型波状

变化。燃料的燃烧、汽车尾气以及工业生产过程中产生二氧化氮, 是造成该地区二氧化氮浓度超标的主要原因。三个区域年均浓度值由高到低排序为: 城市站=平原农村站>山区农村站, 污染天数由高到低排序为: 平原农村站>城市站>山区农村站, 三个区域年均值均达到二级标准值要求。

3.6 一氧化碳状况

不同区域一氧化碳月均值变化汇总见图7。

该地区一氧化碳日均值浓度范围为 0.6 ~ 3 mg/m³, 年均值为 1.8 mg/m³, 年均值达到二级标准值, 日均值达标率为 100%, 最小值出现在山区农村站, 最大值出现在城市站; 分布在三个区域内的 14 个环境空气质量自动站一氧化碳级别均为

二级。三个区域冬季浓度最高, 春、秋季次之, 夏季最轻, 月均值接近 U 型波状变化。三个区域年均浓度值由高到低排序为: 城市站>平原农村站>山区农村站, 三个区域年均值均达到二级标准要求。

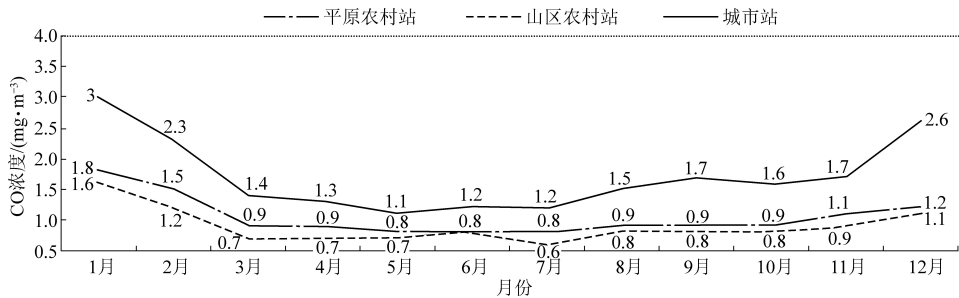


图 7 不同区域监测站一氧化碳月均值浓度变化情况

Fig.7 Variation of monthly average concentrations of carbon monoxide at monitoring stations in different regions

3.7 综合评价

不同区域各级别污染天数对比情况详见表 2。

(1) 各级别污染天数对比分析

表 2 三个区域各级别污染天数对比表

Table 2 Comparison of pollution days at different levels in three regions

区域	优、良天数	轻度污染	中度污染	重度污染	严重污染
平原农村站	162	120	52	26	5
山区农村站	208	118	28	10	1
城市站	178	122	32	27	6

优、良天数最多的是人口稀少、面积广阔的山区区域, 最少的区域是平原区域, 平原区域既是工业企业分布密度高, 也是为落实河南省环境污染防治攻坚战三年行动计划, 大型货车均在二环外平原区域内行驶最频繁的区域。轻度污染、重度

污染、严重污染的最高值均出现人口活动密集、汽车保有量多的城市区域。

(2) 综合评价情况

三个区域环境空气质量综合评价情况见表 3。

表 3 三个区域环境空气质量综合评价情况

Table 3 Comprehensive evaluation of ambient air quality in three regions

区域	级别	综合指数	定性评价	首要污染物
平原农村站	超二级	5.614	轻污染	细颗粒物 PM _{2.5}
山区农村站	超二级	4.292	良	臭氧
城市站	超二级	6.148	轻污染	细颗粒物 PM _{2.5}

根据空气质量指数法定性分析: 平原农村站、城市站环境空气质量级别均为轻污染, 首要污染物均为细颗粒物; 山区农村站环境空气质量级别为良, 首要污染物为臭氧。三个区域环境空气质量综合指数从高到低排序为: 城市站>平原农村站>山区农村站。14 套环境空气质量自动监测站均为超二级站, 3 个区域环境空气质量类别均为超二级。

4 结论与建议

根据三个区域环境空气质量自动监测站的监测结果显示, 济源三个区域的可吸入颗粒物、细颗

颗粒物、臭氧年均值均超出标准值, 二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳年均值均达到标准值。超出标准值的可吸入颗粒物、细颗粒物污染以秋冬季为主, 臭氧污染以夏季为主。三个区域环境空气质量综合指数从高到低排序为: 城市站>平原农村站>山区农村站。

分析原因主要为: (1) 京津冀及周边地区不利气象条件频繁出现, 以及冬季取暖、工业企业污染物排放, 同时受强厄尔尼诺极端气象条件影响, 降水量减少, 大气扩散能力极差, 污染物易于积累, 导致各区域空气质量下降。(2) 该地区地处于干

旱少雨地带,工程施工、建筑工地无苫盖、城中村改造和道路施工,加剧了扬尘污染,同时重点企业管控不严不实和柴油货车管控短板,导致区域内环境颗粒物污染加重。(3)机动车保有量急增,氮氧化物和挥发性有机物排放量增长,尾气污染加剧。(4)燃料的燃烧、汽车尾气以及工业生产过程中产生大量二氧化氮。

济源市大气环境治理建议如下:

(1)实施煤炭消费总量控制^[9],淘汰城市小燃煤锅炉,采取清洁煤替代等方式,减少燃煤散烧污染^[10];全面取缔劣质散煤销焦点,坚决杜绝劣质煤销售和使用;加强高污染燃料管理^[11],严禁燃烧各类高污染燃料。

(2)细化建筑、拆迁、交通、水利等各类施工、道路扬尘控制标准^[12],平原区域和山区区域内所有物料堆放场所建设密闭或半封闭料仓,所有物料入仓,杜绝物料扬尘污染;增加市容环卫车辆设备^[13],渣土运输车全部完成自动密闭改造,加大洗扫力度,确保道路无积灰,无扬尘。

(3)利用空气监测数据平台、污染源在线监控平台等数据平台,精准研判各类措施的有效作用情况,及时调整下步污染管控措施。

(4)对平原区域和山区区域内钢铁、电厂、焦化、有色、砖瓦窑、化工、水泥等各类污染企业,在不利气象条件下,实施管控减排措施,压低生产负荷^[14],减轻工业排放对大气环境的影响。

(5)建立支撑 PM_{2.5} 与 O₃ 协同控制的大气环境管理框架^[15],在钢铁、建材、石化、煤化工、工业涂装、油品储运销等重点行业更加科学地开展 VOCs 和 NO_x 排放控制。

(6)淘汰老旧车辆,在城市区域内推广各类新能源汽车^[16],开展柴油货车污染整治行动。

(7)各区域内提升车用燃油品质,推广国 VI 标准车用汽柴油^[17],持续开展打黑油、端窝点、断

链条,取缔“黑加油站”、流动售油车。

参考文献

- [1] 济源市统计局. 济源统计年鉴 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2018.
- [2] 济源市环境保护局. 2019 年济源市环境质量报告书 [R]. 济源: 济源市环境保护局, 2020.
- [3] GB 3095—2012. 环境空气质量标准 [S].
- [4] HJ 645—2013. 环境空气气态污染物 (SO₂、NO₂、O₃、CO) 连续自动监测系统技术要求及检测方法 [S].
- [5] HJ 653—2013. 环境空气颗粒物 (PM₁₀、PM_{2.5}) 连续自动监测系统技术要求及检测方法 [S].
- [6] HJ 818—2018. 环境空气气态污染物 (SO₂、NO₂、O₃、CO) 连续自动监测系统运行和质控技术规范 [S].
- [7] HJ 817—2018. 环境空气颗粒物 (PM₁₀、PM_{2.5}) 连续自动监测系统运行和质控技术规范 [S].
- [8] HJ 663—2013. 环境空气质量评价技术规范 [S].
- [9] 张军, 王圣. 我国煤炭消费总量控制政策阶段分析及思考 [J]. 环境保护, 2017, 45 (7): 44-46.
- [10] 高浩华, 杜万斗. 民用清洁型煤推广现状、挑战与建议 [J]. 煤炭技术, 2020 (6): 171-173.
- [11] 曾庆刚, 王艳涛, 任志帮. 清洁能源替代燃煤的方案选择和工程实践 [J]. 选煤技术, 2017 (5): 90-96.
- [12] 蓉倩. 整合利用高新技术治理呼和浩特地区大气污染的动力机制及其创新模式研究 [J]. 科学管理研究, 2020 (2): 96-103.
- [13] 郭剑平. 桂林市电动四轮车的立法规制研究 [J]. 社会科学家, 2019 (12): 120-131.
- [14] 谢放尖, 李文青, 牟莹莹, 等. 南京青奥期间污染减排对空气质量影响研究 [J]. 环境科学与管理, 2016, 41 (11): 94-98.
- [15] 严刚, 薛文博, 雷宇, 等. 我国臭氧污染形势分析及防控对策建议 [J]. 环境保护, 2020, 48 (15): 15-19.
- [16] 吴潇萌, 吴烨郝, 吉明. 我国汽车与环境协同发展进程中主要矛盾与发展方向研究 [J]. 中国工程科学, 2018, 20 (1): 74-83.
- [17] 屈小梭, 岳欣, 王运静, 等. 京津冀汽柴油质量升级存在的问题及对策研究 [J]. 环境与可持续发展, 2018, 43 (3): 26-30.

(上接 102 页)

- [11] 周荃, 薛宁宁, 孙京楠, 等. 地方危险废物综合管理信息平台建设研究 [J]. 环境与可持续发展, 2019, 44 (2): 101-106.
- [12] 林斯杰, 蒋文博, 许涓, 等. 日本废弃物管理经验对我国的启示 [J]. 环境与可持续发展, 2019, 44 (3): 123-126.
- [13] 胡伟桐, 陈伟, 龚源, 等. 武汉市工业危险废物现状调查及污染防治对策研究 [J]. 四川环境, 2020, 39 (4): 87-92.
- [14] 郭瑞, 周强, 丁鹤, 等. 我国危险废物利用处置跨区域合作现状与展望 [J]. 环境与可持续发展, 2020, 45 (5): 38-42.
- [15] 姚梦茵, 宋玲玲, 武娟妮, 等. 我国生态环境保护重大工程项目管理制度现状及存在的问题 [J]. 生态学报, 2020, 14 (5): 1137-1145.