



推荐阅读:

[广西城市污水处理厂污泥产生及处置现状分析](#)

[平顶山市煤矿区土壤重金属污染程度评价](#)

[基于灰色关联分析法的宜昌市空气质量影响因素分析](#)

[废旧锂离子电池流向及管理现状调研](#)

[生物法处理气态污染物的研究现状与应用前景](#)

[环境敏感区农村生活污水处理工艺设计案例分析](#)

[氨法脱硫+低温 SCR 脱硝工艺在焦炉烟气净化中的应用](#)

[反渗透双膜工艺处理印染废水研究进展](#)

[重金属污染土壤修复技术研究进展](#)

[基于 SARIMA 模型的二氧化氮时间序列预测研究](#)

[碳基功能材料在土壤修复中的应用](#)

[虾蟹壳对水中刚果红吸附性能的研究](#)

[农村生活垃圾生物质热解和燃烧气相数值模拟](#)

[基于灰色 GM\(1, 1\)模型的成都市大气污染物浓度预测](#)

[江苏省非道路移动源大气污染排放清单研究](#)

[欧盟 15 国污水污泥产生量与处理处置方法对比](#)

[基于 Hydrus-1D 的粉煤灰堆场 Cr\(VI\) 在包气带中迁移规律的研究](#)

[工业废水活性炭深度处理的研究](#)



移动扫码阅读

侯美玲.铜川市降尘污染变化规律与防治对策研究[J].能源环境保护,2019,33(5):56-59.

HOU Meiling.Trends and countermeasures of dust pollution in Tongchuan City[J].Energy Environmental Protection,2019,33(5):56-59.

铜川市降尘污染变化规律与防治对策研究

侯美玲

(铜川市环境监测站,陕西 铜川 727031)

摘要:基于1986-2018年铜川市降尘监测数据,分析了降尘浓度变化规律、清洁对照点设置和降尘来源。结果表明:1986-2018年,铜川市降尘浓度变化区间为7.2~53.33吨/平方公里·月,总体呈波动下降趋势,下降幅度为77.9%,2013-2018年降尘浓度持续下降;市委党校对照点已不具备清洁对照功能;铜川市降尘主要来源于外源性输入、工农业生产、煤炭使用和建筑施工等因素,防治重点时段为冬春两季,主要防治措施包括城市绿化率提高、能源消费结构优化、建筑工地扬尘管理和重点行业粉尘治理。

关键词:铜川;降尘;变化趋势;对策

中图分类号:X321

文献标志码:A

文章编号:1006-8759(2019)05-0056-04

Trends and countermeasures of dust pollution in Tongchuan City

HOU Meiling

(Tongchuan Environmental Monitoring Station, Tongchuan 727031, China)

Abstract: The dustfall concentration change, cleanness control point setup and dustfall source were analyzed based on the monitored dustfall concentration in Tongchuan City from 1986 to 2018. The results show that, over the past 33 years, the dustfall concentration changes between 7.2 to 53.33 ton/(km² · month) with a trend of fluctuating downward. The decline range is 77.9%. From 2013 to 2018, the dustfall concentration keep falling. The control point in Municipal Party Committee has been invalid. The main sources of dustfall are exogenous input, industrial and agricultural production, coal use and construction. Spring and Winter are two key seasons for dustfall control. The main countermeasures include improvement of urban green cover ratio, optimization of energy consumption structure, control of dust pollution from constructing site and other key industries.

Key words: Tongchuan; Dustfall; Trend; Countermeasure

0 引言

降尘是指在空气环境条件下,因重力自然沉降在集尘缸中的颗粒物^[1]。降尘一般指空气动力学当量直径大于10 μm的固体颗粒物,是反映大气尘粒污染的主要指标之一。降尘的自然沉降能力主要取决于自重和粒径大小。降尘污染不仅能直接对人体造成危害,还可通过水体、土壤等环境介质,影响人类健康、破坏生态环境,降尘的间接化学危害可造成严重的二次污染^[2]。

降尘监测是我国开展较早的大气污染物例行监测项目之一^[3]。降尘量的测定《环境空气 降尘的测定 重量法》(GB/T 15265-1994)原理简单,化学试剂用量少,操作过程简单,是一种较为经济、环保的研究手段^[4]。近年来,随着科学技术不断提高,SO₂、NO₂、可吸入颗粒物等大气污染物例行监测项目手工监测已被自动监测方式取代,但降尘监测依旧保持手工采样和分析。监测手段和监测方法的一致性保证了降尘数据的连续性和可比性,在此意义上,研究降尘量的变化对城市大气

收稿日期:2019-05-30

作者简介:侯美玲(1974-),女,陕西铜川人,高级工程师,本科,主要从事环境监测与研究。E-mail:humeiling6@126.com

污染防治起到积极作用。

铜川市位于陕西省中部,是关中盆地和陕北高原的交接地带,冬季寒冷,夏季炎热,主要自然资源有煤炭、石灰岩、粘土等。特殊的地理位置、自然资源和工业特点决定了铜川市大气污染主要以粉尘和 SO_2 等为主。

1 研究方法

1.1 点位布设及变化

1986–2018年,铜川市降尘点位共发生三次变更。1986–1996年期间,马莲滩为对照点,青年路、红旗桥、黄堡、城关、市政府、监测站、甘里铺7个点位为监控点。1997–2001年期间,市委党校为对照点,一运司、监测站、黄堡3个点位为监控点。2002–2001年期间,市委党校为对照点,王益区政府(原市政府)和新区管委会2个点位为监控点。

1.2 监测频次、方法和执行标准

降尘每月监测一次,方法采用《环境空气 降尘的测定 重量法》(GB/T 15265–1994)。

迄今为止,国内尚未制定统一降尘标准,各省(市、区)环保部门选用的评价方法有较大差异。国家环境保护局(91)环监字第089号文件《环境质量报告书编写技术规定》中建议秦岭、淮河以南地区采用“清洁对照点+3” $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{月}$ 进行降尘量评价,或根据本地情况统一制定一个标准值进行评价^[4]。铜川市1986–1989年,降尘标准采用“清洁对照点+5” $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{月}$,1990–2005年,降尘标准采用“清洁对照点+7” $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{月}$,2006–2018年,降尘标准统一采用18 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{月}$ 。

2 结果与讨论

2.1 监测结果

对照铜川市年度降尘执行标准,1986–2018年期间,除2001–2003年外,其余年份降尘浓度均达标(图1)。

因执行标准的变更,可将降尘变化分为三个阶段,第一阶段为1986–1989年,共4年,全部达标;第二阶段为1990–2005年,共16年,全部达标;第三阶段为2006–2018年,共13年,其中2001、2002、2003和2004年分别超标0.31、0.11、0.20、0.28倍,其余年份达标。

1986–2018年,铜川市降尘变化较大,浓度范围在7.2~53.33 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{月}$ 之间,总体呈波动式下降趋势(图1),下降幅度为77.9%。两次峰谷分

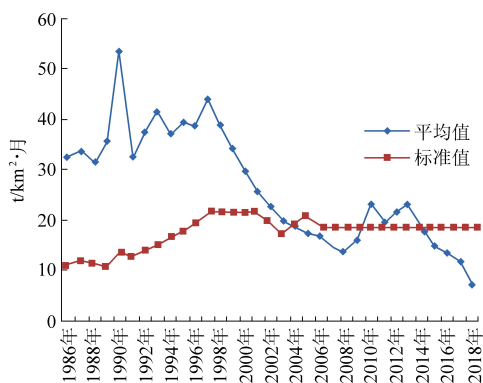


图1 铜川市1986–2018年降尘浓度年度变化趋势

别为1998年和2008年,两次峰值分别为1990年和1997年。1998–2008年,降尘量连续11年下降,下降幅度达64.6%,主要原因为铜川市在这一时期粉尘治理力度有所加强。2009–2012年,降尘浓度出现反弹,可能由于这一时期社会经济快速发展造成了工业污染的加重。2013–2018年,降尘浓度连续6年下降。

铜川市降尘量月变化呈现“一谷一峰”现象(图2,为1986–2018年月平均值),9月为谷底,7、8月也较低,主要集中在夏季和秋季。3月为峰值,1、2月降尘量也较大,主要集中在春季和冬季。峰值比谷底降尘量高49.1%。这与本地区的生产、生活、耗煤量及气象条件的变化等有关。铜川冬春两季大气层结相对稳定,风速小,易形成逆温和熏烟条件,污染物不易扩散,而此时段为全市采暖期,燃煤量增大,污染物排放量相应增加,加速了大气污染进程,大气质量可能进一步恶化造成严重污染,影响市民的身心健康和城市可持续发展^[5]。

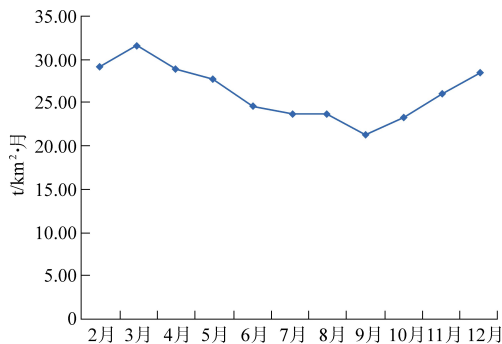


图2 铜川市1986–2018年降尘浓度月均值变化趋势

加上不利气象条件,使得近地面大气层污染负荷增加^[6,7]。同时,西北地区属于温带大陆性气候,春季气温回升快,蒸发过程中会带走较多水汽,且春季植被覆盖率低,使得地表更加干燥。受副高压和西风影响,容易形成扬尘天气,加重了本地区降尘污染。夏秋两季大气稳定性差,污染物

容易扩散,居民用煤量较少,近地面大气层大污染负荷相对较低,且这一时期雨水较多,对大气有一定洗刷作用,不易造成扬尘污染,故此时段降尘浓度较低。

2.2 监控点与对照点比较

因点位调整,对照点降尘浓度占监控点百分比有很大不同(图 3)。

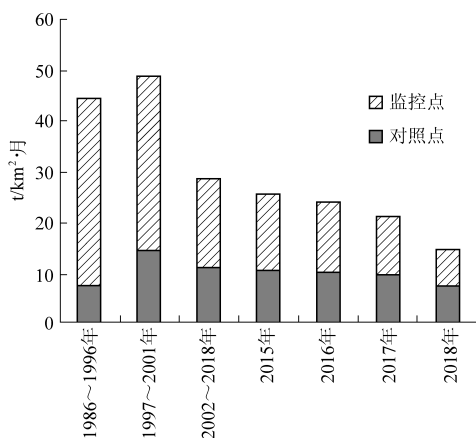


图 3 铜川市降尘对照点和监控点浓度对照

1986-1996 年,对照点马莲滩降尘量占监控点百分比为 19.7%。1997 年对照点变更为市委党校,该点位在选定初期所处位置属于城市中心的外围地带,周边环境良好,符合清洁对照点要求^[8]。1997-2001 年,对照点降尘量占监控点百分比为 40.6%。2002-2018 年,对照点降尘量占监控点百分比为 64.8%。自 2015 年起,对照点降尘量占监控点百分比超过 70%,且逐年升高。2018 年,对照点降尘量首次超过监控点,为监控点的 102.8%。由此表明,在城市发展过程中,市委党校点位已逐步失去清洁对照意义。

对照点与监控点降尘量逐渐持平,一方面说明铜川市大气降尘可能降低至一个极限水平,未来下降空间有限。另一方面也说明在清洁对照点选取上,市委党校点位有一定局限性。第三,应重新选取有代表意义的对照点位,原则上应在离开主要污染源及城市建成区 20 km 以上进行布设。

2.3 污染趋势分析

《环境质量综合评价技术导则》(试行)中空气污染因子多时段变化趋势和变化程度分析推荐使用 Spearman 秩相关系数法。将秩相关系数 r_s 的绝对值同 Spearman 秩相关统计表中的临界值 W_p 进行比较, $|r_s| > W_p$ 则表明变化趋势有显著意义, $|r_s| < W_p$ 则表明变化趋势没有显著意义。 r_s 为负值表示下降或好转趋势, r_s 为正值表示上升或加

重趋势^[9]。

将 1986 年以来的降尘数据按照 Spearman 秩相关系数法进行计算, $r_s = -0.806$, 表示铜川市降尘呈下降或好转趋势。样本数为 33 时,在 0.05 可信度水平下的临界值 W_p 为 0.350,在 0.01 可信度水平下的临界值 W_p 为 0.446, $|-0.806| > 0.446 > 0.350$,表明降尘的变化在 99% 的置信度下有显著意义。

2.4 降尘来源分析

铜川市降尘主要来源于自然和人为 2 个因素。

2.4.1 自然因素

据气溶胶观测研究,全球四大沙尘中心之一的中亚干旱半干旱地区每年向大气中释放约 800 Tg 沙尘物质,其中 30% 沉降在中国沙漠,20% 沉降在黄土高原及我国东部地区^[3]。来自甘肃、宁夏、榆林、内蒙古地区的沙尘,在高空大气动力系统作用下,由偏北风输送到铜川上空以飘尘形式沉降^[10]。因此,从改善城市空气质量的角度考虑,减少扬尘的外源输入对改善大气质量有举足轻重的影响^[11]。铜川属于西北地区,冬春两季地表疏松,植被覆盖率低,极易遭受风蚀。风蚀产物被风扬起形成大量细粒物质,之后又沉降于地面^[10],加重地区扬尘污染。

2.4.2 人为因素

铜川是因煤而兴的工业城市,煤炭是工业生产和居民生活的主要能源。2012 年,城市生活煤炭消耗总量 85 万 t,其中 80% 以上为燃煤锅炉所用,每年生活用煤向大气环境排放烟(粉)尘 6 800 t。另外,受产业结构限制,铜川工业以水泥、陶瓷、金属冶炼为主,尤其是水泥企业是粉尘的排放大户,2003 年全市工业粉尘和烟尘排放总量为 67 074 t。同时工业生产排放的 SO_2 、 NO_x 等酸性气体与空气中细颗粒物结合,最终转变为大粒径的降尘,增加了铜川地区降尘量。

近年来,铜川城市建设发展迅速,打桩、土方及基础施工阶段,土方长时间裸露,在风力、人力和机动车辆等外力作用下会形成大量扬尘,如果控尘措施不到位,会形成“开放性扬尘源”排入大气环境^[12]。

铜川市光照资源丰富,是黄土高原重要的农业区之一,耕地占总土地面积的 29.9%,主要粮食作物为小麦、玉米、油菜。农田耕作过程中的扬尘污染,农药喷洒时挥发至空气中的颗粒物,以及农产品加工等过程中也会产生大量粉尘,增加了降

尘量。另外,物料运输、裸露地面扬尘、露天堆场、城市落后保洁方式造成的二次扬尘等,带来的污染也成为影响铜川空气质量的因素之一。

2.5 降尘防治措施

2.5.1 加大植树造林力度

草和灌木覆盖有助于增加地表粗糙度,可以有效降低近地风速。风速达不到起沙的速度,沙尘和浮尘不易形成。据专家野外观测,植被覆盖度在 15% 以下,有显著的风沙活动;植被覆盖度在 40% 以上,风沙活动不显著;植被覆盖度在 15%~40%,有局部风沙活动^[13]。因此,在城市降尘污染治理中,加大植树造林力度,增加植被覆盖率,既能阻挡外源扬尘的输入,又能起到抑制扬尘产生的作用。

2.5.2 优化能源消费结构

针对铜川空气煤烟型污染特征,加大力度改变能源结构,改善采暖期空气污染现状。煤城不烧煤,产煤不用煤,降低煤炭使用量,采取燃煤机组超低排放改造措施,推广型煤及洗选煤的生产和使用,降低烟尘排放量。同时,逐步提高燃气、电力等清洁能源的消费比例,及推广太阳能、风能等清洁能源。

2.5.3 做好建筑工地扬尘污染管理

随着城市的快速发展,建筑工地扬尘污染成为环境污染的重灾区。抑制工地扬尘主要有洒水、雾炮及喷淋等方式,形成低、中、高不同层次立体抑尘系统^[12]。目前,为建筑工地安装扬尘在线监测系统,通过扬尘监测仪可实时监测大气颗粒物浓度,实现扬尘浓度监测与预报功能,从而促进对大气污染源的精准管理^[14]。

2.5.4 加强重点行业粉尘治理力度

火力发电、水泥行业是铜川地区用煤大户,占全市用煤量的 80% 以上。加强重点行业粉尘排放专项整治,对污染治理设施提升改造,实现污染物超低排放,是减少降尘排放量的重要举措。

3 结论

(1)33 年来铜川降尘浓度呈下降趋势,且有显著意义。下降幅度为 77.9%,表明铜川市扬尘污染治理效果明显。2009-2015 年期间,降尘浓度升高,说明扬尘治理不稳定,需进一步加强、

巩固。

(2)清洁对照点市委党校降尘量同监控点浓度逐渐持平,2018 年出现反超,说明该点位已不具备清洁对照功能,应重新选取对照点。

(3)铜川市降尘主要来源于自然因素的外源性输入和气候因素,以及工农业生产、煤炭使用和建筑施工等人为因素。

(4)铜川市降尘污染防治重点时段为冬春两季。防治措施主要为提高城市绿化率、优化能源消费结构、做好建筑工地扬尘管理,加强重点行业粉尘治理等,只有多管齐下,才能有效开展城市降尘污染防治工作,改善空气质量。

参考文献

- [1] 国家环境保护总局.环境空气降尘的测定重量法(GB/T15265-1994)[S].北京:中国环境科学出版社,1994.
- [2] 郁晶,张群,喻义勇,等.南京市近十年降尘趋势分析[J].环境科学与管理,2010,35(12):33.
- [3] 王赞红.大气降尘监测研究[J].干旱区资源与环境,2003,17(1):54.
- [4] 王炜.我国环境空气中降尘测定方法和评价标准的适用性探讨[J].环境保护与循环经济,2014(4):53-55.
- [5] 巴雅尔塔,高格,张之东,等.伊利市大气污染物浓度变化规律分析与大气质量评价[J].伊利师范学院学报(自然科学版),2007(1):39-41.
- [6] 赵康民,董孝儒.铜川市大气环境质量现状评价[M].陕西:陕西省环境科学学会咨询服务中心,1987:3-4.
- [7] 铜川市环境功能区划及常规监测点位布局研究[M].陕西:陕西省环境科学学研究院,2014:25-27.
- [8] 李玉,郑浩.天津地区降尘污染现状及其评价标准[J].北方环境,2011,23(9):128-129.
- [9] 孙山泽,戴中维.概率与统计[M].2版.北京:科学出版社,2002:179-180.
- [10] 田晖,刘连刚,徐文世.西安市灰尘来源探析[J].北京地质,2002,14(1):23-26.
- [11] 刘佳,管清玉,张君第.兰州市降尘量影响因素分析.中国科技论文在线[EB/OL].http://www.docin.com/p-386449117.html,2019-4-19.
- [12] 裴文博,王浩宇.建筑工地扬尘污染主要来源及防治建议[J].建筑安全,2017(1):70-71.
- [13] 中国经济网(北京).增加植被覆盖度抑制沙尘暴形成[EB/OL].http://news.163.com/10/0513/10/661ALFMB00014AED.html,2010-5-13/2019-4-19.
- [14] 余冬.昆明城市环境空气降尘污染的演变与防治对策分析研究[J].环境科学导刊,2013,32(4):70-73.