

周辉, 权文婷, 赵青兰. 陕西省关中霾天气时空分布特征分析 [J]. 陕西气象, 2015 (4): 21-23.

文章编号: 1006-4354 (2015) 04-0021-03

陕西省关中地区霾天气时空分布特征

周 辉, 权文婷, 赵青兰

(陕西省农业遥感信息中心, 西安 710014)

摘 要: 利用国家气象信息中心提供的数据产品——雾霾数据集 (v1.0), 筛选整理出 1983—2012 年陕西省关中地区 48 个气象站的霾天气现象数据, 分析关中霾日 (站次) 的时空分布特征。结果表明: 关中地区霾日共有 17 435 站次, 年平均 581.2 站次, 霾日呈减少趋势; 关中霾日月分布呈“碗”状形态, 其中 1 月 (123.7 站次)、12 月 (111.5 站次) 最多, 5—8 月较少为 13.3~14.6 站次, 10 月到次年 3 月属霾天气的高发期; 蓝田、长安、华县、大荔是关中地区霾天气的高发区。2003—2012 年, 在关中 48 个站中, 有 25 站年平均霾日在 1 d 以内, 占 52.1%, 其中有 13 站连续 10 a 无霾日, 占关本站点的 27%。

关键词: 关中地区; 霾; 时空分布特征

中图分类号: P468

文献标识码: B

近年来, 霾逐渐成为人们熟识的天气现象, 国内针对霾的研究, 广泛涉及到霾的时空分布^[1-5]、成因^[6-7]、长期变化趋势^[8]、城市化对其的影响^[9-10]、灾害影响分析等方面, 研究人员采用了地面观测气象站数据、气候数据、统计资料、高时空密度机场逐时能见度数据^[5]、环境监测数据^[6-7]、城市发展统计指标^[10]等在内的多种数据源, 研究结果表明, 霾天气受到当地自然地貌、气候、城市化水平等因素的影响, 总会在时间和空间上表现出其特有的规律。关中地区, 北靠黄土高原南缘, 南依秦岭山脉北坡, 西起宝鸡峡, 东至潼关, 自宝鸡向东逐渐变宽, 形成关中盆地, 冬春季降水少, 较为干燥, 这种地形地貌和气候特征为霾的形成和不易扩散提供了有利条件, 同时, 关中盆地工业密集、人口众多, 工业污染和人类活动形成了大量空气污染颗粒源。因此, 以气象观测历史资料为基础, 研究关中地区霾日的时空分布特征具有重要意义。

1 数据来源和方法

国家气象信息中心于 2013 年 6 月制作了雾霾数据集 (v1.0), 该数据集采用中国 31 个省 (区、

市) 内 2 400 余个国家级地面气象站地面气象观测数据文件和实时上传的地面气象要素数据文件, 数据质量得到严格控制, 其中霾的数据正确率为 99.97%。霾现象均来自连续天气现象段, 当某站连续天气现象记录中记有“霾”时, 日值数据标记为“1”, 即 1 个霾日 (d), 若未记录则标记为“0”, 缺测记为“8”。本文使用的霾数据, 是剔除标记为“0”和“8”的数据。筛选提取 1983—2012 年共 30 a 陕西省关中地区 48 个站点的全部霾日数据, 分析关中霾天气的时空分布特征。区域总霾日 (站次) 为各站霾日之和。

2 关中霾天气的时空分布特征

2.1 年际变化

1983—2012 年陕西省关中地区 48 个气象观测站总霾日为 17 435 站次, 年平均 581.2 站次, 最多年为 1992 年, 共 1 147 站次, 最少年为 2012 年, 共 202 站次 (图 1)。霾日在 500~1 000 站次之间的年份有 17 a, 占 56.7%; 500 站次以下的有 12 a, 占 40%。从图 1 可看出, 1983—1992 年, 关中地区年霾日从 783 站次, 上升到 1 147 站次, 年均增长 36.4 站次;

收稿日期: 2015-02-02

作者简介: 周辉 (1979—), 男, 山东金乡人, 学士, 工程师, 从事卫星遥感与 GIS 应用。

基金项目: 陕西省农业遥感信息中心“火车头计划”项目 (201403)

1992—2012年,霾日从1147站次下降到202站次,年均下降47.3站次。整体来看,1983—2012年,关中地区总霾日呈现减少趋势。

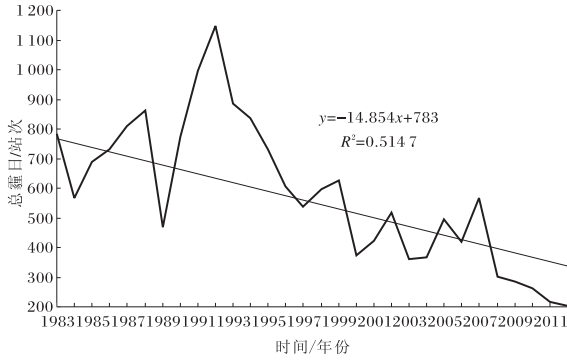


图1 1983—2012年关中地区48个气象站总霾日的年变化

表1 1983—2012年关中总霾日的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
总霾日	3 712	2 441	1 509	757	438	391	401	400	514	1 341	2 186	3 345

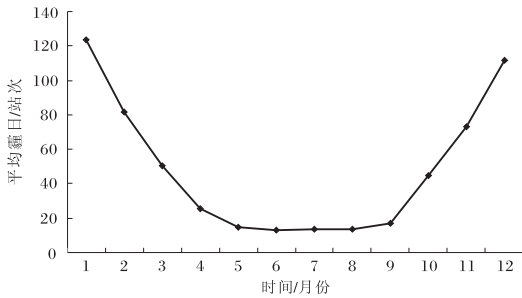


图2 1983—2012年关中各月平均霾日变化

2.3 空间分布

1983—2012年,关中48站中,年平均霾日排名前10位的分别为:蓝田(72.1 d)、长安(70.6 d)、大荔(46.0 d)、华县(31.8 d)、西安(29.9 d)、华阴(25.0 d)、白水(23.8 d)、凤翔(23.3 d)、陈仓(22.5 d)、蒲城(22.0 d)。

利用 ARCGIS 分别对 1983—1992 年、1993—2002 年、2003—2012 年 3 个时间段的年平均霾日进行空间分布分析,将霾日分为 10 个区间(图3)。1983—1992 年,霾高发区在长安(80.3 d)、蓝田(56.9 d)、西安(55.2 d)、华县(47.8 d)、临渭(44.9 d); 1993—2002 年,霾高发区在蓝田(90.8 d)、大荔(73.3 d)、长安(68.7 d)、白水(40.4 d)、华县(36.7 d);

2.2 月变化

1983—2012 年关中地区霾日有明显的月变化,各月总霾日见表1。霾主要集中在 10 月—次年 3 月,期间的霾日占全年的 83.4%。各月总霾日的 30 a 平均分布呈明显的“碗”状形态(图2),其中 1 月(123.7 站次)、12 月(111.5 站次)最多,相当于“碗”沿儿,其次为 2 月(81.4 站次)、11 月(72.9 站次),再次为 3 月(50.3 站次)和 10 月(44.7 站次),5—8 月较少为 13.3~14.6 站次,相当于“碗”底儿。这个“碗”状形态,直观反映出关中地区霾天气在一年内的变化规律:10 月到次年 3 月是霾天气的高发期,5—8 月相对较少发生。

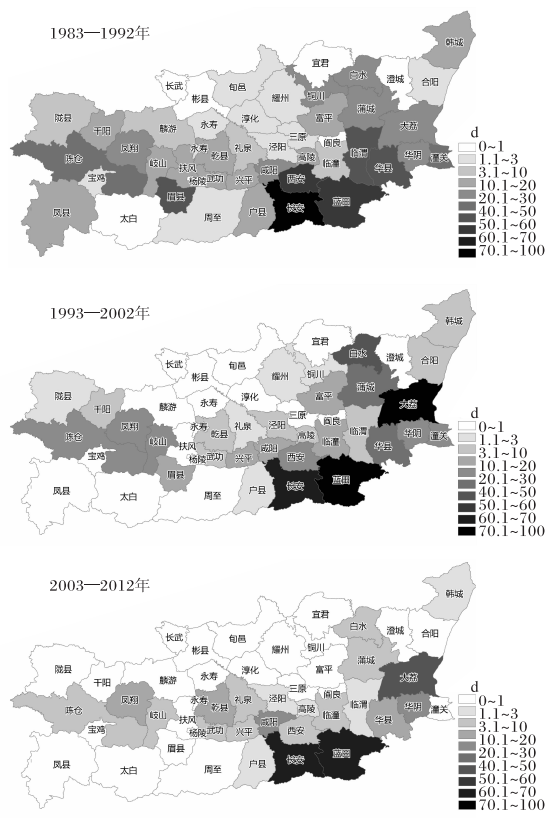


图3 关中地区不同时段年平均霾日空间分布

2003—2012 年,霾高发区在蓝田(68.5 d)、长安(62.9 d)、大荔(40.3 d)、华阴(25.6 d)、

秦都 (24.8 d)。对比分析可看出, 蓝田、长安、华县、大荔是霾天气的高发区。

关中 3 个时段年平均霾日不同区间的站点数量分布如表 2。年平均霾日在 0~1 d 区间的站, 在 3 个时间段里分别有 8、18、25 站, 说明关中地区年平均霾日在 1 d 以内的站点明显增加, 尤

其是 2003—2012 年间有 25 站, 占关中所有站点的 52.1%, 其中有 13 站连续 10 a 无霾日, 占关中站点的 27%。年平均霾日在 70 d 以上的站点, 1983—1992 年, 长安 80.3 d/a; 1993—2002 年, 蓝田 90.8 d/a, 大荔 73.3 d/a。2003—2012 年, 年平均霾日最大值出现在蓝田 (68.5 d/a)。

表 2 关中三个时段年平均霾日在不同区间的站点数量分布

霾日区间/ (d/a)	站									
	0~1	1.1~3	3.1~10	10.1~20	20.1~30	30.1~40	40.1~50	50.1~60	60.1~70	70.1~100
1983—1992 年	8	10	4	11	7	2	3	2	0	1
1993—2002 年	18	5	8	5	6	2	1	0	1	2
2003—2012 年	25	5	9	4	2	0	1	0	2	0

3 结论与讨论

(1) 1983—2012 年, 关中 48 站总霾日为 17 435 站次, 年平均霾日为 581.2 站次, 总霾日最多年为 1992 年, 共 1 147 站次, 最少年为 2012 年, 共 202 站次, 霾日总体呈下降趋势。

(2) 关中地区各月总霾日的 30 a 平均分布呈明显的“碗”状形态, 其中 1 月 (123.7 站次)、12 月 (111.5 站次) 最多, 5—8 月最少为 13.3~14.6 站次, 10 月到次年 3 月是霾天气的高发期。

(3) 从空间分布上来看, 蓝田、长安、华县、大荔是霾天气的高发区, 2003—2012 年, 有 25 站的年平均霾日在 1 d 以内, 占关中 48 站的 52.1%, 有 13 站连续 10 a 无霾日, 占关中站点的 27%。

(4) 由于霾的观测和记录不仅受到观测方法和规范调整的客观因素影响, 而且受不同观测员的判断差异和观测习惯等主观因素影响, 尤其是轻雾、雾、霾等天气现象同时出现或者一段时间内频繁交替出现时, 霾的观测和记录存在诸多不确定性。本研究未将雾和霾同时进行时空分布特征分析, 且数据源单一, 今后需尝试使用包括遥感数据在内的多源数据对霾天气进行深入分析和研究。

参考文献:

[1] 廖国莲, 曾鹏, 郑凤琴, 等. 1960—2009 年广西

霾日时空变化特征 [J]. 应用气象学报, 2011, 22 (6): 732-739.

[2] 叶光营, 吴毅伟, 刘必桔. 福州区域雾霾天气时空分布特征分析 [J]. 环境科学与技术, 2010, 33 (10): 114-119.

[3] 魏文秀. 河北省霾时空分布特征分析 [J]. 气象, 2010, 36 (3): 77-82.

[4] 孙彧, 马振峰, 牛涛, 等. 最近 40 年中国雾日数和霾日数的气候变化特征 [J]. 气候与环境研究, 2013, 18 (3): 397-406.

[5] 王喜全, 孙明生, 杨婷, 等. 京津冀平原地区灰霾天气的年代变化 [J]. 气候与环境研究, 2013, 18 (2): 165-170.

[6] 刘瑞婷, 韩志伟, 李嘉伟. 北京冬季雾霾事件的气象特征分析 [J]. 气候与环境研究, 2014, 19 (2): 164-172.

[7] 魏建苏, 孙燕, 严文莲, 等. 南京霾天气的特征分析和影响因子初探 [J]. 气象科学, 2010, 30 (6): 868-873.

[8] 刘宁微, 马雁军, 刘晓梅, 等. 1980—2009 年沈阳灰霾的变化趋势研究 [J]. 干旱区资源与环境, 2010, 24 (10): 92-94.

[9] 宋娟, 程婷, 谢志清, 等. 江苏省快速城市化进程对雾霾日时空变化的影响 [J]. 气象科学, 2012, 32 (3): 275-281.

[10] 郑祚芳. 城市化对北京霾日数影响统计分析 [J]. 生态环境学报, 2013, 22 (8): 1381-1385.