

郑州市区 PM₁₀ 污染状况及相关气象条件分析

申占营, 熊杰伟, 陈 东, 秦世广

(河南省气象科学研究所, 河南 郑州 450003)

摘 要: 利用郑州市区 2003 年空气质量日报和同期气象观测资料, 分析了郑州市区 PM₁₀ (>10 μm 可吸入颗粒物) 污染状况及相关气象条件变化特征, 结果表明: 郑州市区 PM₁₀ 污染全年各月均以 2 级为主, 占总样本数的 77.5%; 其次是 3 级污染, 占 15.1%, 1 级只占 7.4%。1~7 月份 3 级污染逐渐减少, 8~11 月份 1 级天气占一定比例。全年 3 级污染日依自然季节变化逐渐减少。出现 ≥3 级污染日时, 空气相对湿度为 61%~70% 的占 3 级污染日的 1/3; 日均风速 ≤2.0 m/s 的日数占 3 级污染日的 78%。

关键词: PM₁₀; 污染指数; 出现频率; 气象条件

中图分类号: X513

文献标识码: A

文章编号: 1004-6372(2005)01-0028-02

引 言

目前环境空气质量越来越多地受到人们的关注。在污染源相对稳定的前提下, 环境气象条件的变化直接影响着污染物的输送扩散。就郑州市区而言, 专门统计各个时段的各级污染状况以及定量分析其与气象条件关系的论述尚不多见。

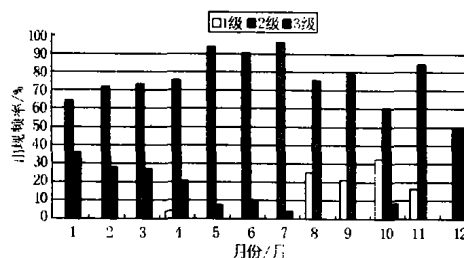
从郑州市环境保护监测中心站 2003 年 1~12 月对外发布的空气质量日报和预报(每日《郑州晚报》刊登)可以看到, PM₁₀ 均处于首要污染物的位置。本文就每日首要污染物 PM₁₀ 的污染指数与同期相关的气象要素(资料取自郑州城市气候生态环境监测站)分别进行统计、对比、分析, 以期能对污染指数的预报提供些科学依据。

收稿日期: 2004-09-06

1 郑州市区 PM₁₀ 各级污染的年变化

1.1 各级 PM₁₀ 逐月出现频率

附图为逐月各级 PM₁₀ 出现频率图。



附图 逐月各级 PM₁₀ 出现频率

白、灰、黑直方格图分别表示 1、2、3 级污染

由附图可以看出, 全年各月 PM₁₀ 污染均以 2 级为主。

1~7 月份 3 级和 2 级污染并存, 3 级污染出现频率从 1 月份的

The Impact of Climate Condition on Wheat Production in Zhoukou

WANG Hong-tao, LIU Min

(Zhoukou Bureau of Meteorology, Zhoukou 466002, China)

Abstract: Utilizing the meteorological data, materials in fertility season and its output quantity from 1953 to 2003, we analyzed the impact of climate condition on wheat production. Results indicate that there are once or twice precipitation courses which thickness are more than 20mm before first period of November in most of the years, which is favorable to sow wheat; If the temperature is higher during the winter, then the underground part will continue to grow while the part on the ground will stop growing, which is beneficial for the formation of strong seedling; During the period of spike's formation, it takes 80% for the years without continuous cloudy-rainy weather, the sunshine is relative enough and temperature difference is obvious in May, which is favorable to be in the milk. There are also some disadvantaged climate conditions: because late frost injury in spring happens every ten years, we should be on the lookout for it after 10th April; Drought happens almost every two years in march and April, so we should exploit all kinds of water reasonably; Dry wind, which emerges every two years in May, is a key factor to impact the wheat's output.

Key Words: Wheat; Climate conditions; Method

35%减少到7月份的4%,2级污染出现频率逐月递增,可见上半年污染状况在逐渐减轻;8~11月份主要以1级和2级并存,虽然2级仍占有60%~84%的较大比例,但1级污染出现频率增加,至10月份达到1级污染的良好天气占了近1/3,说明8~11月份污染状况明显好于上半年;进入冬季的12月份,3级和2级并列各半,污染又趋严重。

1.2 各级PM₁₀各季节出现频率

分析全年各级PM₁₀出现频率发现:全年中PM₁₀污染以2级占主导地位,占全年的77.5%;次多污染为3级,占15.1%;1级只占7.4%。

四季中均以2级污染为主,出现频率65%~89%;3级污染的出现频率由冬季、春季、夏季到秋季依次减少,分别占当季的35%、18%、6%和3%;1级污染的良好天气从春季、夏季、秋季逐渐增多,分别占当季的1%、6%、24%(冬季无1级)。由此可看出,由年初的冬季到春季、夏季至秋季,PM₁₀污染有逐渐减轻的规律性。

2 PM₁₀≥3级污染气象条件特征

2.1 PM₁₀≥3级污染状况

3级属轻微污染,2003年度共出现≥3级污染45次,占总样本数的15%(2003年污染指数资料不完全)。在相同污染源条件下,3级污染与气象要素之间的变化关系较为密切。

2003年冬季PM₁₀≥3级污染出现23次,占全年≥3级污染日的51.1%,春、夏、秋季分别占35.6%、8.9%和4.4%。2003年初到整个秋天,轻微污染同样有逐渐减轻趋势。

2.2 PM₁₀≥3级污染日气象条件变化特征

2.2.1 PM₁₀≥3级污染日相对湿度的变化

统计结果表明:2003年≥3级污染出现时,相对湿度在35%~91%之间变化,其中相对湿度为61%~70%的频率占≥3级污染日的1/3,相对湿度<35%和>91%时,无≥3级

污染出现(见表1)。可见相对湿度为61%~70%是形成≥3级污染的有利条件,而干燥及高湿天气均不易形成强污染。

相对湿度与污染指数之间依赖关系很稳定,无论是各季节还是全年的关系散点图(图略),都可明显看出:60%~70%相对湿度区间明显集中了相当部分的3级污染指数。

表1 PM₁₀≥3级污染在各档相对湿度中出现频率

相对湿度/(%)	35~40	41~50	51~60	61~70	71~80	81~91
出现频率/(%)	11.1	11.1	15.6	35.6	15.6	11.1

一般来讲,干燥的空气条件(须有适当的风速)比较有利于污染物的输送扩散,资料显示:全年相对湿度<35%时,污染指数没有超过100的;随着相对湿度逐渐增大到65%左右,对应的污染指数也提高到当年最大值156(空气湿度增大,污染物容易沉积滞留)。可见相对湿度≤65%时,与污染指数基本呈正相关关系。

空气相对湿度由66%再逐渐增大,污染指数则由最高值很快下降,相对湿度>91%后,污染指数再没有超过76的(在雨后的高湿天气条件下,空气质量特别好)。因此可见,66%~100%的相对湿度区间与污染指数明显呈现负相关。

2.2.2 PM₁₀≥3级污染日的平均风速变化

统计结果表明:2003年全年PM₁₀≥3级污染日的日平均风速多≤2.0 m/s,≥3.0 m/s的日均风速占15.6%,2.0~3.0 m/s的风速仅占6.7%(见表2)。

表2 PM₁₀≥3级污染在各档风速中的出现频率

平均风速/(m/s)	≤2.0	2.1~2.9	≥3.0
出现频率/(%)	77.8	6.7	15.6

由全年每日平均风速和污染指数关系散点图(图略),可以明显看出较重的污染大都集中在风速≤2.0 m/s的范围内。

平均风速小,污染物不易扩散;但是风速过大,地面起尘也会使污染变得较严重。只有在相对适宜的风速范围内,污染物既能很好地得以扩散,近地面空气质量又能达到最好。

Pollution Status of PM₁₀ and Relative Meteorological Conditions in Zhengzhou

SHEN Zhan - ying, XIONG Jie - wei, CHEN Dong, QIN Shi - guang

(Henan Meteorological Institute, Zhengzhou 450003, China)

Abstract: The pollution status of PM₁₀ (particles whose diameter is less than 10mm) and the characteristics of meteorological conditions are analyzed by using the daily reports of atmosphere quality of Zhengzhou City in 2003 and the synchronic meteorological observing data. The result shows that the daily pollution statuses at Grade II occupying 77.5% of all the specimens are majority in every month; the sequent is the statuses at Grade III occupying 15.1%; the statuses at Grade I only occupy 7.4%. The statuses at Grade III are decreasing from January to July and there is a portion of some statuses at Grade I from August to November. Days which status is at Grade III are gradually decreasing according to the season's alternation. When the daily pollution status is at Grade III, there are one third days which relative humidity is between 61%~70% and 78% days which mean daily velocity is less than 2.0 m/s.

Key Words: PM₁₀; Pollution index; Appearance frequency; Meteorological conditions