

# 运城市沙尘天气特征分析

刘婉莉,贾朝阳,李冬梅

(运城市气象局,山西运城,044000)

摘要:利用运城市 13 个气象观测站的资料,对 1961—2001 年运城的沙尘天气气候特征和沙尘天气的主要环流形势特征进行了分析研究,结果表明:运城的沙尘天气中,浮尘最多,占 66%;扬沙次之,占 32%;沙尘暴最少,占 2%。风沙多发生在春季,冬季次之,夏季最少。20 世纪 60 年代至 70 年代沙尘天气多,80 年代至 90 年代明显减少。  
关键词:浮尘;扬沙;沙尘暴;沙尘天气预报;运城市  
中图分类号:P445 文献标识码:A

## 1 历史资料选取及沙尘天气标准

所用资料均来自运城市 13 个气象站归档的原始气象报表及其信息化产品,选取资料年代为 1961—2001 年,其中分析时空分布特征以及天气个例时,选取资料年代为 1980—2001 年,月份均为 3 月份至 5 月份。  
为分析沙尘天气的年代际变化及空间分布特征时,我们以某站某日出现了浮尘、扬沙、沙尘暴天气,作为此站一个沙尘天气日;当某日运城市 13 个站中有≥5 站出现扬沙、浮尘或沙尘暴定为一个沙尘天气过程日,当有≥3 站出现沙尘暴定为一个沙尘暴过程日,连续几日沙尘天气称为一次沙尘天气过程。

我们把图 1a 和图 1b 结合在一起来分析,两直线归结到一个平面图上,如图 1c,存在稳定结点  $E$ ,它是个均衡点。我们假设由于经济的发展,使用石油产品的人口增加迅速,即  $n$  增加,原来处于均衡状态的市场由于  $n$  的突然上升打破了平衡, $\dot{p}=0$  独立于  $n$ ,所以  $\dot{p}=0$  曲线保持不变。 $\dot{q}=0$  的斜率与  $n$  是正比关系,所以当  $n$  上升时, $\dot{q}=0$  曲线的斜率增加,见图 1d,从原来的  $\dot{q}_1=0$  变化到  $\dot{q}_2=0$ 。均衡点从  $E$  点变换到  $E'$  点。当  $n$  增加但石油开采总量保持不变时,短期内如果价格反应迟缓,由于用户的增加使得石油的供应产生紧张,人均石油拥有量  $q$  减少,在新的曲线的合力作用下,系统将会沿着曲线  $EA$  弧向  $E'$  方向移动最终达到新的均衡。在  $E'$  点,石油的价格比旧均衡点高,但人均拥有量却减少。如果生产商加大石油的开采力度,开采总量增加,市场供应量增加, $\dot{q}=0$  曲线将会向右平移,系统又会沿着  $E'B$  弧向  $E''$  方向移动, $\dot{p}=0$  与  $\dot{q}_3=0$  相交于点  $E''$ ,新的均衡点  $E''$  就介于  $E$  和  $E'$  之间。如果开采量的增加刚好弥补新增人口的需求,则均衡点有可能回到  $E$  点。总的来说均衡点在  $\dot{p}=0$  曲线上。

近两年来,发展中国家的经济得到了快速的发展,对能源的需求也越来越大,石油价格必然会往上涨,又由于国际政治原因,加上自然灾害的影响和石油炼油能力跟不上等多方面原因,使得  $\dot{q}=0$  曲线不断往左上方移动,造成油价不断上升和人均拥有量不断下降,引起油荒。

## 2 运城市沙尘天气的气候特征

2.1 年代际变化特征  
由于运城市的 13 个气象站建站时间不同,为分析年代际变化情况,我们用建站较早的芮城、平陆、稷山、万荣、河津、盐湖、闻喜、垣曲 8 个气象站的资料,结果见表 1。  
运城市的沙尘天气在 20 世纪 70 年代出现次数最多,其次为 60 年代,80 年代又次之,90 年代最少,但强沙尘天气以 60 年代最多,70 年代、80 年代、90 年代呈逐渐减少的趋势,这和周自江等人研究的我国沙尘暴年代际变化趋势是一致的。  
2.2 时空分布特征

在理性情况下,市场受到多方面的冲击使得均衡点不断发生变化,如果市场中同时出现非理性的因素,如投机和金融动荡等因素,整个市场就更加难以控制。

## 3 结语

2005 年,国际油价继续 2004 年的飙升态势,8 月 29 日,纽约商品交易所原油价格更是历史性地突破了每桶 70 美元。2005 年 1 月—9 月,中国为国际油价上涨多支出外汇 100 多亿美元,造成中国居民消费价格上涨 0.16 个百分点,工业品出厂价格上涨 1.45 个百分点。  
当前我国正处于对宏观经济继续调控的时期,改革开放压力变大,国际石油价格连续走高,必将加大我国经济发展中的资源性压力,经济结构性问题也具有压力与挑战,对能源安全和能源价格走向的分析也提到了重要的位置。

### 参考文献

[1] 罗纳德·肖恩.动态经济学[M].北京:中国人民大学出版社,2003.  
(实习编辑:李 敏)

第一作者简介:杨巧梅,女,1978 年 2 月生,2000 年毕业于广东商学院,现为暨南大学数量经济专业 2004 级在读硕士研究生,助教,广东商学院数学与计算科学系,广东省广州市海珠区仑头路 21 号,510320。

# The Dynamic Analysis on the Petroleum Market under the Rational Condition

YANG qiao-mei, YANG Yu-hui

**ABSTRACT:** The oil price, which is a hot problem on the world, possesses an influence on each country's economic development and on the political pattern of the world. By using the method of the dynamic analysis, this paper probes into the influence of the political factor, natural factor, psychological factor and other factors on the petroleum market.  
**KEY WORDS:** petroleum market; oil demand; oil supply; dynamic analysis

表 1  运城市沙尘天气的年代际变化  (  次)										
年代	芮城	平陆	稷山	万荣	河津	盐湖	闻喜	垣曲	合计	平均
1961—1970	92	125	140	126	67	100	102	84	836	105
1971—1980	103	163	139	146	52	124	116	125	968	121
1981—1990	62	94	49	105	70	127	57	73	635	79
1991—2000	24	12	17	73	56	42	53	52	329	41

2.2.1  时间分布特征

研究发现,运城市沙尘天气一年中以春季出现次数最多,冬季次之,夏季最少,一天中以午后最为多见,这主要是由于春季降水少,冷空气活动频繁,多大风,气温偏高,土壤解冻,地表裸露,下垫面加热快,大气层不稳定。由于下垫面热力属性差异,受热不均匀,易形成中小尺度热力性涡旋,诱发沙尘天气。另外,在寒潮影响下,形成有组织系统性中尺度涡旋运动,利于沙尘天气的形成和发展。

分析春季(3月份至5月份)各月的扬沙日数,以4月份为最多,其次是3月份和5月份,这与我市4月份大风日数最多是相吻合的。

2.2.2  空间分布特征

从表2可看出:万荣、新绛、盐湖区、夏县、永济多发生沙尘天气,其中22年中万荣出现的沙尘暴次数最多,为10次,临猗、绛县沙尘天气出现次数虽小于平均值,但较易出现强沙尘天气。在运城市的沙尘天气中,浮尘出现比率最高,占66%,扬沙次之,占32%,沙尘暴最少,占2%。而扬沙及沙尘暴天气主要分布在黄河沿岸的沙土地、运城盆地的盐碱地以及大风多发地带。

2.3  沙尘天气与气候

2.3.1  沙尘天气与降水的关系

比较分析1980—2001年的沙尘天气与冬春季(12月份至4月份)降水的关系,发现沙尘天气出现的次数与降水量呈反相关的年份达15年,占68%,正相关占32%,即在冬春季降水多的年份发生的沙尘天气次数少,反之则多。这表明沙尘天气与冬春季降水有一定的正相关性。

2.3.2  沙尘天气与气候异常

近40年来的气象记录表明,运城市春季大风日数的增减与沙尘天气的增减是一致的。研究表明,每年冬春季寒潮大风的出现与东亚季风的强度有关,东亚季风有明显的10~15年尺度的变化。东亚季风与厄尔尼诺事件有密切关系,在厄尔尼诺年东亚季风强度弱,而在反厄尔尼诺年东亚季风势力强。在20世纪70年代,反厄尔尼诺事件占优势,我国北方寒潮大风出现频繁,沙尘天气较多,在80年代至90年代,厄尔尼诺事件占优势,寒潮大风相对较少,沙尘天气较少,2000年正处于20世纪最强的一次厄尔尼诺事件以后的反厄尔尼诺年的高峰期,寒潮大风频繁出现,为沙尘天气的频繁发生提供了动力学条件。

3  运城市沙尘天气形势分析及预报

3.1  资料选取及天气个例的确定

按照沙尘天气过程标准选取了1980—2001年间出现在运城市的沙尘天气过程出现日期,其中沙尘暴有2次,分别为1982年5月1日至3日,1983年3月15日至16日。1980—1990年的沙尘天气过程有27次,1991—2001年有17次,这和前面分析的沙尘天气年代际变化特征是一致的。

3.2  冷空气路径及天气形势

3.2.1  冷空气路径

对上述的个例进行分析发现,造成运城市沙尘天气的冷空气路径主要有以下3种:第一,偏西路径,冷空气从新疆东移过来。第二,西北路径,冷空气从蒙古中部经宁夏、甘肃东部、陕西北部东南向移过来。第三,

偏北路径,冷空气从蒙古东部经河北南下。

这3种路径中,以西北路径对运城市的影响最大,占70%,其次为偏北路径和偏西路径,这与沙尘天气的移动路径非常一致。因此,运城市出现沙尘天气时,多伴随西北大风。

3.2.2  影响运城市沙尘天气的环流形势

影响运城市沙尘天气按500 hPa环流形势划分主要有两种:经向型和纬向型。经向型影响运城多扬沙、沙尘暴天气;纬向型影响运城多浮尘天气。

(1)经向环流型:500 hPa为两槽一脊型,乌拉尔山以西为一低槽区;河套到东部沿海为一低槽区;巴尔喀什湖经新疆到贝加尔湖以西为一强盛的暖高压脊。温度脊落后于高压脊,脊前等值线密集,有西北风为20 m/s~40 m/s的强风速区或在40°N~45°N,90°E~110°E有横槽),并有-30℃~-40℃的冷中心配合。700 hPa在40°N~45°N,90°E~110°E范围内有东北—西南向≥4根/5°等温线密集区,且与等高线交角接近90°。地面30°N~45°N,90°E~110°E有东北—西南向冷锋,锋后+ΔP<sub>3</sub>≥5 hPa,且有大风区、扬沙、沙尘暴区配合。此型下冷空气来自极地气团或变性冷气团,在极锋急流作用下或横槽转竖情况下,动量下传,造成运城市大风、扬沙及局地沙尘暴天气。

(2)纬向环流型:500 hPa为一脊一槽型。威海到巴尔喀什湖为一弱高压脊,中西伯利亚到东亚沿海为一低槽区,中纬度气流平直。在乌山以东,弱高压脊前常有短波槽加深东移。-40℃冷中心偏北,位于53°N~60°N。700 hPa锋区偏北,位于45°N以北。地面冷锋多为东西向,锋后+ΔP<sub>3</sub>≥3 hPa,有≥8 m/s的西北风速区、扬沙区配合。此型下冷空气多来自西西伯利亚,强冷空气在短波槽东移加深过程中爆发,但由于中纬度气流平直,造成运城市局地扬沙天气。

3.3  沙尘天气预报

3.3.1  预报指标

沙尘天气发生有两个条件:一是大风,二是沙源。首先采用形势加指标预报运城未来是否有大风发生,然后根据锋后地面台站扬沙、沙尘区移动情况,以及高空指标站湿度大小,预报未来是否有扬沙、沙尘暴天气。

西北大风预报:采用实时资料客观认定法,由计算机自动判断500 hPa和700 hPa及地面天气形势。当形势符合经向型、纬向型两种环流之一时,下列指标任意一条满足,则报未来24 h内运城市有西北大风。

指标1:700 hPa延安与乌兰巴托温度差≥17℃。

指标2:14时运城站温度≥15℃,同时24 h变压差≤-4 hPa。

沙尘暴预报:当西北大风条件满足时,若锋后有2站以上沙尘暴天气,且延安、西安两站700 T—TD均≥10℃时,在经向环流下,运城市未来24 h内有扬沙,局地沙尘暴天气;在纬向环流下,未来24 h内有浮尘,局地扬沙天气。

东南大风预报:运城市春季多东南大风,当前期干旱时,东南大风常带来本地扬沙天气。当下列指标任意一条满足时,则未来24 h内运城市有东南大风。

指标1:8时500 hPa,700 hPa西安—北京温度差≥9℃,且地面北京—兰州(或西宁)气压差≥7 hPa。

指标2:8时地面北京—兰州(或西宁)气压差≥7 hPa,且14时运城站24 h变压差≤-5 hPa。

指标3:8时700 hPa兰州、平凉、西安任2站24 h变温≥3℃,且14时运城站24 h变压差≤-4 hPa,变温差≥4℃。

指标4:8时地面徐州—民勤气压差≥7 hPa,且14时气温差≥16℃。

3.3.2  预报思路

在沙尘天气预报时,应考虑如下几个方面:第一,初春及前一年的降水量,即干旱情况;第二,冷空气活动和大风天气情况,东亚季风的强弱;第三,气温较常年的偏差,偏高易出现沙尘天气;第四,进行天气学分析,在有利的形势时,分析地面要素变化特征;第五,确定冷锋过境时间,若在午后或傍晚有利于沙尘扬起和输送;第六,考虑上游地区的天气现象。

4  结语

(1)运城市的沙尘天气20世纪70年代最多,60年代次

表 2 1980—2001 年各县出现沙尘天气累积次数 ( 次)														
类别	新绛	稷山	河津	万荣	闻喜	夏县	临猗	盐湖	绛县	垣曲	永济	芮城	平陆	平均
浮尘	132	48	75	96	111	217	56	115	62	61	163	27	89	96
扬沙	43	20	60	99	11	10	42	67	54	74	35	60	21	46
沙尘暴	3	3	0	10	2	2	7	2	4	3	2	1	3	3
合计	178	71	135	205	124	229	105	184	120	138	200	74	113	145

# 当代生态环境危机的哲学反思

张长青

( 中北大学分校,山西太原,030008)

摘 要:对生态环境问题进行了历史回顾,从“天人合一”和谐思想与“主客二分”思维方式对生态环境问题进行了哲学反思,指出只有“天人合一”与“主客二分”思维模式互补,才能找到解决生态环境危机的出路。  
关键词:生态环境危机;“天人合一”;“主客二分”;思维方式  
中图分类号:X171.1 文献标识码:A

新的世纪并不能给我们带来一个崭新的地球,前所未有的生态破坏正残酷地撕碎着人们关于未来的每一个梦想,生态环境危机已经成为全球问题,世界各国虽然都加大了治理的力度,使生态环境问题得到了一定程度的改善,但总体仍在恶化,治理能力远远赶不上破坏速度,正如英国著名的历史学家汤因比索说“人类的生存再没有比今天再危险的时代了”。从哲学观点看生态环境问题的实质就是人与自然界关系的问题。新世纪生态环境问题的加深,引起了人们的哲学反思。

## 1 生态环境问题的历史回顾

在原始社会,由于人类社会生产力水平低下,人类对自然是被动与敬畏的,人与自然是处于原始和谐状态。到了农业文明时期,由于铁器的应用,出现了过渡开垦与砍伐,也出现了为了争夺水源而频繁发生的战争,使人与自然出现了阶段性或区域的不和谐,但人与自然是整体上还保持着和谐发展。随着人口的增加和生产力逐步的提高,人们在利用自然的时候试图改变自然和改造自然,虽然这种改造和改变往往伴随着很大的盲目性、随意性和破坏性,但相对于低下的生产力来说,对生态环境的破坏并不严重,人与自然是整体上还是和谐相处的。随着社会的发展,生产力有了质的飞跃,人类利用自然、改造自然的能力不断加强,尤其是西方工业革命以来,人对自然的理念发生了根本性的改变,人类不再敬畏自然而是要改造自然,自然成为人类改造的对象,人类不仅在物质生产活动中,而且在精神生活中也逐渐地实现了对自然界的统治,人成了自然的主宰,人类可以在取之不尽、用之不竭的自然中,获得经济无限地增长和尽

之,80 年代和 90 年代依次减少。

- (2) 万荣、新绛、运城、夏县、永济多发生沙尘天气,万荣、临猗多沙尘暴。
- (3) 东亚季风与厄尔尼诺事件对沙尘天气有影响。
- (4) 影响运城市的沙尘天气的冷空气的主要路径为西北路。
- (5) 影响运城市沙尘天气的环流形势为经向型和纬向型。经向型影

情地享受,而不必向自然付出什么,于是资源的消耗超过自然界的承载力,污染物排放量超过环境的容量,导致人与资源的失衡,造成人与自然的关系尖锐化。

## 2 生态环境问题的哲学反思

生态环境问题不单单是技术问题和经济问题,它还是一个哲学问题,有其深刻的哲学根源,其实质就是人与自然的关系,即人与自然界的矛盾,找到它的哲学根源也就找到了解决危机的出路。“天人合一”和“主客二分”分别是中西哲学占主导地位的思维方式,正是这两种思维方式的差异产生了对自然的决定性影响。

### 2.1 “天人合一”的和谐思想

尽管中国古代生态环境问题并不突出,但先哲们已经思考到人与自然的关系,并先后形成了“天人合一”“天人相分”“天人相胜”等不同天人关系的思想体系,其中“天人合一”的思想远远超过“天人相分”“天人相胜”的思想,这种思想从周代起,经先秦至明清为大多数哲学家所宣扬、遵从、解释和发展,成为中国古代哲学的思想体系:人是天生成的,人与天的关系是部分与整体的关系,是共生同处的和谐关系。

早在 2 000 多年前的周代,就有表述为“天地人”三才思想:“易之为书也,广大悉备,有天道焉,有人道焉,有地道焉。兼三才而两之,故六;六者非它也,三才之道也。”(《易经·系辞下传》第十章)。首次将作为主体的人与作为客体的天和地区分开来,天和地作为客体是主体探索的对象,在天地人的关系中强调必须按规律办事,顺应自然,谋求天地和谐,人和响多扬尘、沙尘暴天气,纬向型影响多浮尘天气。

(责任编辑:薛培荣)

第一作者简介:刘婉莉,女,1971 年生,1994 年毕业于南京气象学院大气探测专业,工程师,运城市气象局,山西省运城市河东东街 268 号,044000。

## Analysis on the Features of the Sand-dust Weather in Yuncheng City

LIU Wan-li, JIA Zhao-yang, LI Dong-mei

**ABSTRACT:** By using the data of thirteen meteorological stations in Yunchang City, this paper makes analytical study on the climatic features and main circulation flow situation features of the sand-dust weather in Yuncheng City in period of 1961—2001. The results show that in the sand-dust weather of Yuncheng City, the floating dust accounts for 66%, the raising sand accounts for 32%, and the sandstorm accounts for 2%. The sand-dust weather occurs frequently in the spring season, less in the winter season, and hardly any in the summer. From 1960' to 1970' the sand-dust weather was more, and 1980' to 1990' the sand-dust weather was reduced obviously.

**KEY WORDS:** floating dust; raising sand; sandstorm; forecasting of sand-dust weather; Yuncheng City