

乌兰布和沙漠沙尘天气的气象条件分析*

王玉魁¹ 阎艳霞¹ 王保平¹ 肖彩虹² 杨超伟¹

(1. 国家林业局泡桐研究开发中心 郑州 450003; 2. 中国林业科学研究院沙漠林业实验中心 碳口 015200)

摘要: 运用中国林业科学研究院沙漠林业实验中心野外定位观测站(1983—2004年)和内蒙古磴口县气象站有关资料(1954—2003年),分析乌兰布和沙漠沙尘天气的年际和季节变化特征,研究沙尘天气与气象条件的相关关系。结果表明:该区沙尘天气主要出现在2—6月份,占全年的58.5%,冬季次之,秋季最少,4月份发生频率最高;该区20世纪80年代沙尘天气活动频繁,1983—1987年每年扬沙日数都在100 d以上(1986年高达164 d);90年代初期沙尘天气显著下降,中期至末期处于低值;21世纪初,沙尘天气的发生又有所回升。该区充足的沙源为沙尘天气的发生提供了物质来源,当具备了起沙风的动力条件时,极易发生沙尘天气。2—6月沙尘暴、浮尘和扬沙日数与风速呈显著正相关;沙尘暴和扬沙日数与大气相对湿度呈极显著负相关,与蒸发量呈极显著正相关;扬沙、沙尘暴日数与气温和地温呈极显著正相关;浮尘天气与地面相对湿度呈负相关,与蒸发量呈正相关,与气温和地温呈正相关。

关键词: 乌兰布和沙漠; 内蒙古西部; 沙尘天气; 气象条件

中图分类号:P445+.4 文献标识码:A 文章编号:1001-7488(2007)增1-0022-06

Weather Condition Analysis on Dust Events of Ulanbuh Desert

Wang Yukui¹ Yan Yanxia¹ Wang Baoping¹ Xiao Caihong² Yang Chaowei¹

(1. Paulownia Research & Development Center of the State Forestry Administration Zhengzhou 450003;

2. Desert Forest Experimental Center of Chinese Academy of Forestry Dengkou 015200)

Abstract: A set of 22-year data from an Observation Station located in Ulanbuh Desert, which belongs to the Desert Forest Experimental Center of Chinese Academy of Forestry and the Weather Station of Dengkou County, Inner Mongolia (from 1954 to 2003) were used to analyze yearly and seasonal changes of dust events in Ulanbuh Desert. The results showed that dust events mainly occurred from February to June, accounting for 58.5% of the total events in a year, among which April was the severely attacked month. The times of dust events in winter were less than that in spring, and the least in autumn. Dust events occurred frequently during middle 1980s. The annual dust days were about 100 d (164 d in 1986) in the period from 1983 to 1987. The frequency of dust storm decreased significantly during early 1990s and dropped to a very low level in the middle and late 1990s, but it has been increasing from the beginning of this century. The times of dust events from Feb. to Jun. have evident positive correlation with wind speed, evaporation, air/ground temperature, but have evident negative correlation with relative humidity of atmosphere, ground temperature and precipitation. The rich sand sources combining with the dry climate in the studied area contributed to the increase of dust and sand storm events.

Key words: Ulanbuh Desert; west of Inner Mongolia; dust event; weather condition

沙尘天气是特殊地理环境和气象条件所致的自然现象,是我国影响范围极大的灾害性天气(全林生等,2001;刘泉等,2004)。国外从20世纪20年代就开始了沙尘天气时空分布及成因方面的研究(Idso, 1974; 1977; Jauregui, 1989; Littmann, 1991; 黄富祥等,2001; 尤莉等,2004)。我国沙尘天气主要出现在西北和华北地区(康杜娟等,2005),与北方沙漠及沙漠化土地分布相一致(王式功等,2003)。近年来,国内外许多学者在沙尘天气起因、控制和预测研究方面取得了诸多成果(Middleton, 1986; Gillette, 1989; Husar, 2001);赵峰等(2004)对浑善达克沙区大风和沙尘天气进行统计分析,建立了沙尘暴天气的多级预测模型;周自江等(2006)利用1961—2002年我国681个台站沙尘天气资料研究了沙尘活动的时间序列;王金艳等(2007)在研究区域沙尘暴发生气候特征的基础上,提出了春季沙尘暴发生的气候概念模型。以往研究侧重于从宏观角度对沙

收稿日期:2007-04-30。

基金项目:国家林业局推广项目(2004-37)。

* 肖彩虹为通讯作者。

尘天气的气候条件、时空分布、成因分析和预测模型建立等,对气象条件的年度变化制约下垫面条件影响沙尘天气的研究没有引起足够重视。本文通过对沙尘天气年度气象条件分析,研究气象要素与沙尘天气发生的相关关系,以期为沙尘天气近期预测提供依据。

内蒙古中西部地区是我国沙尘天气多发、频发区之一(陈素华,2005),乌兰布和沙漠地处内蒙古河套平原西南部,介于黄河、狼山和巴音乌拉山之间,属于中亚中、高纬度的干旱、半干旱区,是我国荒漠与干草原的过渡地带。乌兰布和沙漠与西部的巴丹吉林、腾格里沙漠和东部的库布齐沙漠、毛乌素沙地及北部蒙古国南部大片荒漠共同形成了中亚沙尘暴多发源区域(达布希拉图等,2005)。研究该区多年沙尘天气与气象条件关系及其变化规律,对于揭示沙尘天气的发生机理和沙尘天气预测具有重要参考价值。

1 研究区概况与研究方法

内蒙古磴口县位于乌兰布和沙漠东北部,年平均气温 $7.5\sim8.5^{\circ}\text{C}$,1月平均气温 -10°C ,7月平均气温 23.8°C ,绝对最高气温 41°C ,最低气温 -29.6°C 。日照 $3100\sim3300\text{ h}$, 10°C 以上积温 $3100\sim3400^{\circ}\text{C}$ 。年平均降水量 $100\sim145\text{ mm}$,集中在6—8月。年蒸发量 $2400\sim2900\text{ mm}$,相对湿度47%。全年无霜期 $140\sim168\text{ d}$ 。

本文运用内蒙古磴口县气象站沙尘天气和地面气象资料(1954—2003年)和中国林业科学研究院沙漠林业实验中心野外定位观测站资料(1983—2004年),定位站设在磴口县城西北 45 km 处。按地面气象观测规范规定(中央气象局,1979),沙尘天气分为3个不同等级:由强风将地面大量尘沙吹起,使空气很混浊,水平能见度小于 1.0 km 为沙尘暴;水平能见度在 $1.0\sim10.0\text{ km}$ 为扬沙;尘土、细沙均匀地浮在空中,水平能见度大于 10.0 km 为浮尘。大风日数按观测规范规定为瞬时风速达 $17\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 以上的日数。在分析沙尘天气发生频率、季节变化和年际变化的基础上,应用1983—1989年资料,对蒸发量、大气相对湿度、降水量、气温和地温等气象因子与沙尘天气进行了相关分析。

数据处理和分析采用Excel 2005和SPSS11.5软件。

2 结果与分析

2.1 沙尘天气的季节和年际变化

中国大部分地区的沙尘天气发生在春季,且在4月份出现最多(翟盘茂等,2003),但不同地区由于特定的地理条件、下垫面生态环境和天气气候系统等因素的差异,沙尘天气的季节分布仍有所不同。对乌兰布和沙漠1983—2004年资料分析(图1)结果表明:乌兰布和沙漠沙尘天气主要出现在2—6月份,4月份发生频率最高,2—6月沙尘天气约占全年的58.5%;冬季次之,秋季最少。这一结果与中国北方气象台(站)观测结果基本一致(翟盘茂等,2003),但扬沙天气峰值持续时间更长(4~6个月)。

图2是乌兰布和沙漠1983—2004年沙尘天气日数的年际变化曲线图。结果显示:该区20世纪80年代沙尘天气活动频繁,特别是在1983—1987年间,每年的扬沙日数都在 100 d 以上(1986年高达 164 d);90年代初期沙尘天气日数显著下降,中期至末期处于低值;21世纪初,沙尘天气的发生日数又有所回升。这一趋势与中国北方平均沙尘天气日数的变化趋势吻合(全林生等,2001;范一大等,2006)。

2.2 大风对沙尘天气发生频率的影响

沙尘天气的形成一般需要具备3个基本条件,即强劲的风力、丰富的沙尘源和不稳定的空气层结(王涛等,2001;邱玉瑞等,2005),而三者主要与脆弱的自然生态环境、特定的天气系统过程和独特的地貌结构有关(胡金明,1999)。大风和不稳定空气层结是由大

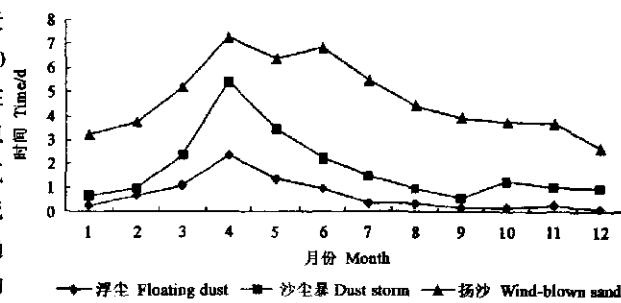


图1 1983—2004年沙尘天气的季节变化

Fig. 1 Seasonal variation of dust events from 1983 to 2004

气运动状态决定的,是沙尘天气形成的驱动因子,对沙尘暴的强度、移动路径和持续时间起决定作用;而沙尘源则为沙尘天气的形成提供丰富的沙粒和尘埃,决定了沙尘暴源地空间分布。乌兰布和沙漠属于阿拉善—狼山旋扭构造沉降带,成土母质为上新统和中下更新统的古老河湖相冲积洪积、冲积湖积型中细沙和粉细沙,厚度约100 m(王玉魁,2005),植被覆盖率小于15%的沙地面积占80%以上。

图3是1954—1995年各月平均大风与沙尘暴天气曲线。该图显示,大风日数与沙尘暴天气的季节变化表现出极高的一致性($r = 0.9270, p < 0.01$),表明乌兰布和沙漠充足的沙源为沙尘天气发生提供了物质来源,当具备了起沙风的动力条件时,极易发生沙尘天气。基于上述分析,本文选取沙尘天气活动频繁且波动较大的1983—1989年沙尘天气和地面气象资料,对影响沙尘天气的几个主要因子进行分析。

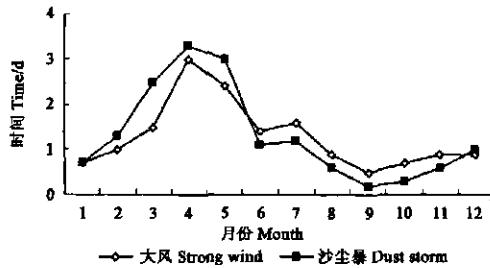


图3 1954—1995年各月平均大风与沙尘暴日数

Fig. 3 Average days of strong wind and dust storm in each month from 1954 to 1995

图4是1983—1989年各月沙尘天气发生的平均日数,可以看出,沙尘暴和浮尘天气4月份发生频率最高,扬沙天气多发生在4—7月份;沙尘天气发生日数与各月平均风速相关分析结果表明(表1):沙尘暴和浮尘天气日数与2—6月份平均风速呈极显著正相关($r_{\text{沙尘暴}} = 0.588, r_{\text{浮尘}} = 0.548, p < 0.01$);扬沙日数与平均风速呈显著正相关($r_{\text{扬沙}} = 0.352, p < 0.05$),说明风速越大,沙尘天气发生的频率越高。

2.3 大气相对湿度、蒸发量和降水量对沙尘天气的影响

图5是1983—1989年2—10月各月平均大气相对湿度曲线图,总体看来4—5月大气相对湿度较低,这

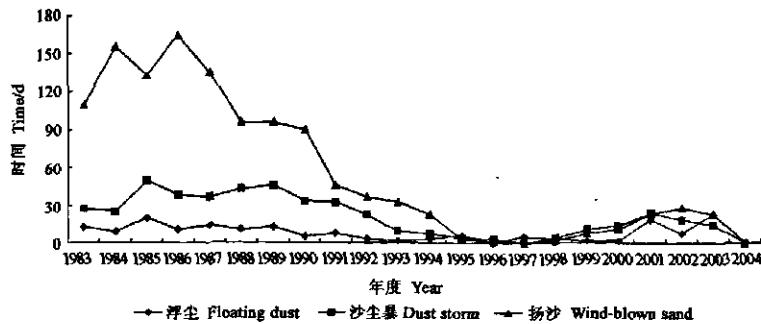


图2 1983—2004年沙尘天气情况

Fig. 2 Dust events from 1983 to 2004

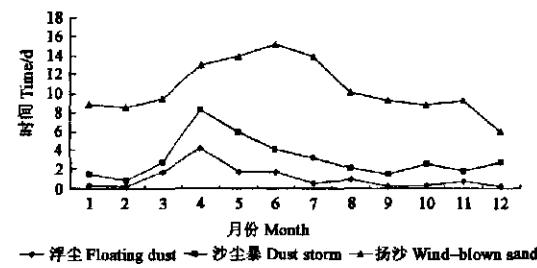


图4 1983—1989年沙尘天气各月平均值

Fig. 4 Monthly average value of dust events from 1983 to 1989

表1 沙尘天气与各气象因子的相关系数^①

Tab. 1 Correlation coefficient between dust events and weather factors

气象条件 Weather condition	沙尘天气 Dust event	模型 Model	相关系数 r
平均风速 Average wind velocity	扬沙 Wind-blown sand	$y = 2.460x + 1.389$	0.352*
	沙尘暴 Dust storm	$y = 3.143x - 9.232$	0.588**
	浮尘 Floating dust	$y = 2.181x - 7.516$	0.548**
月蒸发量 Evaporation capacity	扬沙 Wind-blown sand	$y = 0.018x + 7.133$	0.653**
	沙尘暴 Dust storm	$y = 0.011x + 1.141$	0.518**
	浮尘 Floating dust	$y = 0.004x + 0.973$	0.226ns
月平均气温 Average air temperature	扬沙 Wind-blown sand	$y = 0.221x + 10.088$	0.602**
	沙尘暴 Dust storm	$y = 0.136x + 3.186$	0.485**
	浮尘 Floating dust	$y = 0.042x + 1.570$	0.200ns
月均大气湿度 Average air humidity	扬沙 Wind-blown sand	$y = -0.174x + 18.514$	-0.428**
	沙尘暴 Dust storm	$y = -0.131x + 9.249$	-0.420**
	浮尘 Floating dust	$y = -0.041x + 3.466$	-0.177ns
月均地温 Average ground temperature	扬沙 Wind-blown sand	$y = 0.242x + 9.613$	0.597**
	沙尘暴 Dust storm	$y = 0.145x + 2.939$	0.467**
	浮尘 Floating dust	$y = 0.045x + 1.487$	0.195**
降水量 Precipitation	扬沙 Wind-blown sand	$y = -0.315x + 71.457$	-0.396*

① 显著水平 Significance level: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

一时期也正是沙尘天气多发期。大气相对湿度与降水量和蒸发量关系最为密切,表 2 统计了 1983—1989 年期间各年 2—6 月份降水量和水面蒸发量,可以看出,降水量与蒸发量形成了明显反差,降水虽然使大气干燥程度有所缓和,但由于降水量较少而蒸发量过高使大气相对湿度仍处于低值水平。

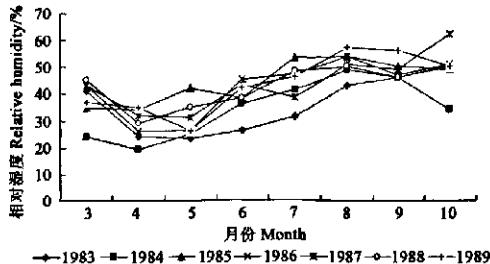


图 5 1983—1989 年各月平均大气相对湿度

Fig. 5 Monthly average atmosphere relative humidity from 1983 to 1989

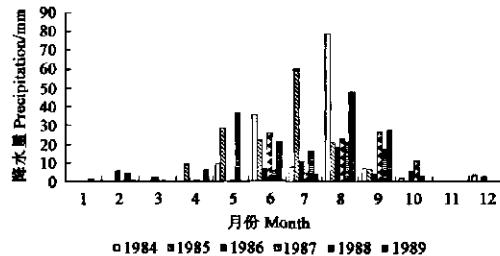


图 6 1984—1989 年各月平均降水量

Fig. 6 Monthly average precipitation from 1984 to 1989

由于降水主要集中在夏季和秋季,而沙尘天气多发的 2—6 月平均降水量只占全年降水总量的 15.8%,最低的年份仅占当年降水量的 1.38% (1987 年)(图 6)。在风力

条件相同的情况下,沙尘天气的发生强度取决于地表植被和土壤水分状况(田育红,2005),因此在植被覆盖率低的地区,降水量直接影响地表沙层含水量和起沙能力。研究区正常年份土壤解冻从 3 月上旬开始,此时因冻融作用地表沙层水分含量略有增加;至 4 月份,温度升高,太阳辐射增强以及大风天气增多,但因降水量较少,致使地表干燥(0~30 cm 沙层含水率仅为 1.02%)(王玉魁等,2005),这为沙尘天气的形成创造了有利条件。

蒸发量资料为常规气象观测最大潜在蒸发量值。研究区远离海洋、降水量少、气候干燥、植被稀疏,受气候、土壤、植被等综合因素影响,2—6 月份蒸发量值均在 210 mm 以上。赵仲莲等(2005)认为,蒸发量可作为衡量沙源是否丰富的判别依据,蒸发量越大的地方,越有可能产生沙尘天气。

大气相对湿度、蒸发量和降水量与沙尘天气相关分析结果表明:沙尘暴和扬沙日数与大气相对湿度呈极显著负相关($r_{\text{沙尘暴}} = -0.420, r_{\text{扬沙}} = -0.428, p < 0.01$),与蒸发量呈极显著正相关($r_{\text{沙尘暴}} = 0.518, r_{\text{扬沙}} = 0.653, p < 0.01$);与降水量呈显著负相关($r_{\text{扬沙}} = -0.396, p < 0.05$);浮尘天气与地面大气相对湿度呈负相关($r_{\text{浮尘}} = -0.177, p > 0.05$),与蒸发量呈正相关($r_{\text{浮尘}} = 0.226, p > 0.05$),但都不显著。

2.4 气温、地温条件对沙尘天气的影响

中国北方沙尘天气的季节分布是春多秋少,其主要原因是春季气温回暖地表解冻后土质疏松,容易起沙(康杜娟等,2005)。图 7 是 1983—1989 年气温和地温(0~20 cm)变化曲线,研究区 2 月份气温和地温均在 0 ℃ 以下,3 月上旬气温和地温逐渐回升(达到 1~3 ℃),之后急剧上升,土壤解冻。春季北方地区冷空气和蒙古气旋活动频繁,大气层结稳定性差,气流垂直运动剧烈,大风天气频发,而此时地面植被尚不能对地表形成有效的保护,特别是由于草场大面积退化、沙化严重,土壤保墒能力下降,当大风达到起沙风速(6.8 m·s⁻¹)时(王志刚,1995),即可形成沙尘天气。

图 8 是 1983—1989 年 2—6 月气温和地温变化图,气温与地温变化趋势一致。沙尘天气与气温和地温相关分析结果表明(表 1):沙尘暴、扬沙日数与当年 2—6 月气温($r_{\text{沙尘暴}} = 0.485, r_{\text{扬沙}} = 0.602, p < 0.01$)和 0~20 cm 地温($r_{\text{沙尘暴}} = 0.467, r_{\text{扬沙}} = 0.597, p < 0.01$)呈极显著正相关;浮尘天气日数与气温($r_{\text{浮尘}} = 0.200, p >$

表 2 2—6 月份蒸发量与降水量比较
Tab. 2 Contrast of evaporation capacity and precipitation from Feb. to Jun.

年度 Year	1984	1985	1986	1987	1988	1989
蒸发量 Evaporation/mm	251.8	213.3	227.9	263.4	236.6	230.2
降水量 Precipitation/mm	9.3	37.4	7.6	1.3	42.3	6.9
蒸发量/降水量 E/P	27.1	5.7	30	202.4	5.6	33.4

0.05)和0~20 cm地温($r_{\text{相关}} = 0.195, p > 0.05$)呈正相关,但不显著。

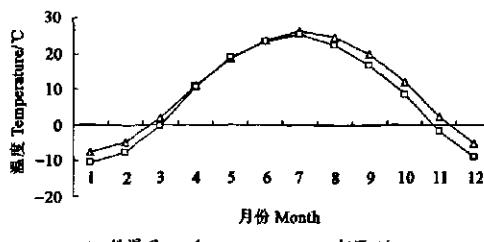


图7 1983—1989年各月平均气温和地温

Fig. 7 Monthly average air and ground temperature from 1983 to 1989

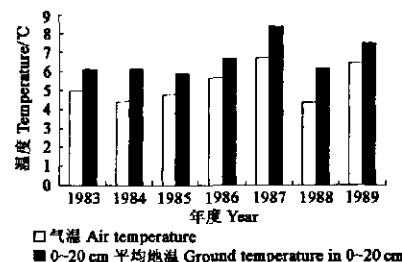


图8 1983—1989年2—6月份气温和地温平均值

Fig. 8 Average value of air and ground temperature from Feb. to Jun. (1983—1989)

3 结论与讨论

乌兰布和沙漠沙尘天气主要出现在2—6月份,占全年的58.5%,冬季次之,秋季最少,4月份发生频率最高;沙尘天气有明显的年代和年际变化特征,该区20世纪80年代沙尘天气活动频繁,90年代初期沙尘天气显著下降,中期至末期处于低值;21世纪初,沙尘天气的发生又有所回升。

该区充足的沙源为沙尘天气的发生提供了物质来源,当具备了起沙风的动力条件时,极易发生沙尘天气。2—6月份沙尘暴、浮尘和扬沙日数与风速呈极显著和显著正相关,沙尘暴和扬沙日数与大气相对湿度呈极显著负相关,与蒸发量呈极显著正相关;浮尘天气与大气相对湿度呈负相关,与蒸发量呈正相关;扬沙、沙尘暴日数与当年2—6月份气温和地温(0~20 cm)呈极显著正相关。

沙尘天气受气候和区域地理环境制约,但气候条件的年际变化对沙尘天气的影响不应忽视。当年或上一年降水量、温度等气象要素对下垫面条件(包括植物被、土壤水分和地面温度等)的影响,对沙尘天气的形成起着重要作用,所以,把近期气象条件分析作为沙尘天气预测手段是一条可行的途径。特别是在沙尘天气多发区加强气象要素的监测分析,结合大气环流变化规律,探索气象条件与沙尘天气发生发展的机制和规律是今后研究的方向。

参 考 文 献

- 陈素华,吴向东,曹艳芳.2005.内蒙古土壤水分变化对沙尘天气的影响及在区域性沙尘天气预警中的应用.华北农学报,(20):61~64
 达布希拉图,赵春生.2005.下垫面因子对内蒙古中西部沙尘暴时空分布的影响.气象科学,33(5):429~432
 范一大,史培军,朱爱军,等.2006.中国北方沙尘暴与气候因素关系分析.自然灾害学报,15(5):12~18
 胡金明,崔海亭,唐志亮.1999.中国沙尘暴时空特征及人类活动对其发展趋势的影响.自然灾害学报,8(4):49~56
 黄富祥,张新时,徐永福.2001.毛乌素沙地气候因素对沙尘暴频率影响作用的模拟研究.生态学报,21(11):1875~1884
 康杜娟,王会军.2005.中国北方沙尘暴气候形势的年代际变化.中国科学D辑:地球科学,35(11):1096~1102
 李栋梁,王涛,钟海玲.2004.中国北方沙尘暴气候成因及未来趋势预测.中国沙漠,24(3):336~379
 刘泉,李铁松.2004.我国沙尘天气的时空分布和成因分析.干旱区研究,21(4):461~465
 邱玉增,邹学勇.2005.气候因素对沙尘天气影响的模型研究.自然灾害学报,14(2):35~40
 全林生,时少英,朱亚芬,等.2001.中国沙尘天气变化的时空特征及其气候原因.地理学报,56(4):477~485
 申向东,姬宝霖,王晓飞,等.2003.阴山北部农牧交错带沙沙土属性分析.干旱区地理,26(4):345~348
 田育红,纪中奎,刘鸿雁.2005.内蒙古高原中部主要气候因子及地表覆盖对沙尘暴影响分析.应用气象学报,16(4):446~483
 王涛,陈广庭,钱正安,等.2001.中国北方沙尘暴现状及对策.中国沙漠,21(4):323~327
 王金艳,王式功,马艳,等.2007.我国北方春季沙尘暴与气候因子之关系.中国沙漠,27(2):296~300
 王式功,王金艳,周自江,等.2003.中国沙尘天气的区域特征.地理学报,58(2):193~200
 王玉魁,阎艳霞.2005.乌兰布和沙漠自然环境特征与生态环境建设研究.林业科技管理,(1/2):118~120
 王志刚.1995.乌兰布和沙漠东北部风沙灾害与防护林带参数探讨.中国沙漠,15(1):79~83
 尤莉,王革丽,吴学洪,等.2004.内蒙古阿拉善地区沙尘暴的气候特征分析.高原气象,23(3):382~386
 蔡盘茂,李晓燕.2003.中国北方沙尘天气的气候条件.地理学报,58(Sp):125~131

- 张 莉,丁一汇,任国玉.2005.我国北方沙尘天气演变趋势及其气候成因分析.应用气象学报,16(5):583-592
- 张志刚,陈万隆.2003.影响北京沙尘源地的气候特征与北京沙尘天气分析.环境科学研究,16(2):6-9
- 赵仲莲,尚可政,尚宝玉,等.2005.中国沙尘天气空间分布差异的气候背景.干旱气象,23(3):47-52
- 赵 峰,鞠洪波,陈永富.2004.沙尘暴天气统计预报模型的研究.林业科学,17(3):300-304
- 中央气象局.1979.地面气象观测规范.北京:气象出版社,21-27
- 周自江,章国材,艾婉秀,等.2006.中国北方春季起沙活动时间序列及其与气候要素的关系.中国沙漠,26(6):936-941
- Chepil W S. 1962. Climatic factor for estimating wind erodibility fields. Journal and Water Conservation, 17(4):162-165
- Gillet D A, Hanson K J. 1989. Spatial and temporal variability of dust production cause by erosion in the United States. J Geophys, 94(D2):2197-2206
- Husar R B, Tratt D M, Schichtel B A, et al. 2001. Asian dust events of April of 1998. J Geophys, 106(D16):18317-18330
- Idso S. 1974. Thermal blanketing: A case for aerosol induced climatic alteration. Science, 186:50-51
- Idso S, Brazel A. 1977. Planetary radiation balance as a function of atmospheric dust: Climatological consequences. Science, 198:731-733
- Jauregui E. 1989. The dust storms of Mexico City. International Journal of Climatology, 9(2):169-180
- Littmann T. 1991. Dust storm frequency in Asia: climatic control and variability. International Journal of Climatology, 11:393-412
- Middleton N J. 1986. A geography of dust storms in south-west Asia. Climatology, 6:183-196

(责任编辑 王艳娜)

《林业科学》获准“中国科协精品科技期刊工程项目”B类立项

2007年度中国科协精品科技期刊项目验收评审工作已经结束,《林业科学》被评为B类项目。这是本刊继2006年度被评为C类项目后取得的新进展。

根据中国科协评审结果,110种科技期刊列入本年度项目,其中A类5项,每项资助25万元;B类40项,每项资助15万元;C类65项,每项资助5万元。

在顺利通过2006年度C类项目验收的基础上,本刊决定申请B类项目。作为林业界唯一一份三次在“国家期刊奖”评选中获奖的期刊,《林业科学》在打造精品期刊,引领林业科技创新方面做了大量突破性的工作,特别是2006年,实现了由双月刊向月刊的跨越,期刊工作进入了一个新的历史发展时期。本次评审经过了严格的自评互评、答辩和专家组评议,最后,《林业科学》以明确的目标、翔实的数据、积极的精神和令人信服的实力,赢得了业界同行和专家们的高度认可,成功获准B类立项。这对期刊进一步向高水平迈进提供了重要的前提条件。

精品科技期刊工程是中国科学技术协会于2006年设立并在“十一五”期间实施,旨在促使科协及所属全国性学会主办的科技期刊更好地服务科技自主创新,加强学术交流功能,推进实施精品科技期刊战略,提高科技期刊核心竞争力,提高全国性学会为实施科教兴国战略、人才强国战略服务的能力的重要举措,有一套严格的申报、立项、考核和验收程序,对学术期刊的发展将产生重大影响。