

# 环县沙尘暴的气候特征与成因分析及防御措施

田蕴雅

(甘肃省环县气象局,甘肃 环县 745700)

**摘要:**利用环县自1957年建站以来的气象资料,分析沙尘暴的时空分布特征及成因,指出环县特殊的地理条件、气候条件及土地的沙漠化与荒漠化是造成沙尘暴的主要原因,提出的防御沙尘暴天气的措施是普及防灾减灾知识,提高防灾意识;建立沙尘暴预报预警系统;遏制沙尘源,建设防沙固沙林带;改善生态环境;搞好各类水资源的利用管理与开发。

**关键词:**环县;沙尘暴;气候特征;成因分析;防御措施

沙尘暴是沙暴和尘暴两者兼有的总称,气象上是指强风把地面大量的沙尘卷入空中,使空气特别混浊、水平能见度低于1公里的天气现象。其中沙暴系指大风把大量沙粒吹入近地气层所形成的携沙风暴;尘暴则指大风把大量尘埃及其它细粒物质卷入高空所形成的强风暴。两者既有联系,又有区别。沙暴风速多在7级~8级以上,吹起近地气层的细沙和粉沙,距地表的输移高程一般为15米~30米,天混地暗,水平能见度多在1公里~10公里。沙暴通常就地形成,其携带的沙物质一般搬运距离不远,遇到障碍物和绿洲边缘即行沉积。沙尘暴天气是在特定的地理环境和下垫面条件下,由特定的大尺度环流背景和各种小尺度的天气系统叠加所诱发的一种概率小、危害大的灾害性的天气。

环县位于甘肃省东部,庆阳市北部,紧靠毛乌素沙漠南端,地处鄂尔多斯盆地与黄土高原交汇处,属于半干旱草原向干旱荒漠草原过渡地带,地理位置特殊,平均海拔高,气候差异大,土地沙漠化和荒漠化逐年南移加剧,旱、冻、暴、风等自然灾害频繁发生,沙尘天气多,给人民健康和生命财产带来巨大的危害,严重制约着环县经济的全面发展。改善日益恶化的生态环境是西部大开发中重要的战略目标之一,因此弄清沙尘暴天气的气候规律及成因,对减轻沙尘暴天气危害、防灾减灾具有重要意义。

## 一、沙尘暴的时间分布特征

(一)地理分布特征 根据环县1957年~2006年地面观测资料统计,环县不同的区域出现沙尘暴的机率和强度是不同的。县北部靠近宁夏沙漠地区的甜水和毛井两乡镇年平均沙尘暴的日数相对较多,分别为25.1天和26.4天,占全年沙尘暴日数的14.0%和15.4%,而县南部的曲子、木钵两乡镇年平均沙尘暴的日数相对较少,为15.7天和15.9天,占全年沙尘暴日数的10.2%和10.5%。

(二)年变化特征 根据环县逐年沙尘暴日数的年变化特点是:上世纪50年代最多,从1957年建站起,连续3年出现91次,占46%,年最多日数达41天(1958年);90年代最少,日数为

6天,占3%。建站以来未发生沙尘暴的有15年,占30%,分别是1961年、1962年、1964年、1978年、1987年、1989年、1991年、1992年、1995年、1996年、1997年、1998年、2003年、2004年、2005年,其中1995年~1998年连续4年未出现。

(三)月变化特征 沙尘暴天气在环县从10月到翌年7月不同程度的都会出现,其中1月~5月出现日占全年的82%,尤以4月份出现最多,占全年的38%。1958年1月~5月连续5个月就有36天出现沙尘暴,1959年有长达6天持续沙尘暴天气,并伴有雷雨大风。

(四)日变化特征 在环县一日当中沙尘暴多发生在午后(12时后),其发生频率达58%;晚间次之,发生频率为33%;早上相对较少,发生频率仅9%而且强度也最强。

## 二、成因分析

### (一)自然因素

1. 地理成因。环县东北靠毛乌素沙地,西北距腾格里沙漠不足200公里。据环县北部沙漠化土地普查结果得知,环县北部沙区面积达到5409.5平方公里,占总土地面积的58%,陕西、宁夏两省区交界处的秦团庄、甜水、毛井、山城和南湫5个乡镇沙化土地面积占总面积的57%~71%。并且由于沙区紧靠毛乌素沙地南缘,地带性土壤中30公里~50公里土层中,局部有沉积性片状或块状沙层分布。据调查,土壤中直径大于0.05毫米以上的粗沙含量超过30%,土质多为沙质。据定点观测,风速在每秒9米时,地表在20厘米的空间,每分钟每平方米输沙量为42.3475克,每小时沿甘宁、陕甘进入环县境内的流沙113吨,每年则达20万吨以上。

2. 气候成因。环县位于西北地区深处的欧亚大陆腹地,远离海洋,为大陆性温干旱荒漠气候区,尤其是青藏高原的隆起阻挡、夏季风以及来自海洋的暖湿气流难以到达,致使夏季水汽十分贫乏,常年干旱少雨;冬季来自西伯利亚高压区的强大干冷气流的长驱直入,造成干燥寒冷的气候。环县常年日照充足,气温偏高,大风天气频繁,致使蒸发强烈,地表干燥,植被稀少,地表裸露,加之冬季寒冷,地面土壤严重冻裂,来年春季回暖明显,地表浮土极为松散,一旦有强冷空气过境,产生大风,平均风速每秒在12米~19米以上,再加上强冷空气做驱动力,就非常容易引起沙尘飞扬。

3. 形成沙尘暴的中短期环流形势。形成沙尘暴天气的大气环流的基本特征是:如果前期在极地不断有强冷空气沿西北气流分股南下,并入西伯利亚的低压区,形成一个较深厚的冷槽;

而温度场明显落后于高度场,冷空气在迎风坡堆积,并进一步加强,与高空冷低槽的发展对应,低层700 hPa应有24小时负变温中心南下。大范围的沙尘暴天气过程的发生发展总会伴随着一次大尺度环流调整,即纬向环流向经向环流调整时,位于西伯利亚的冷空气迅速向我国境内由西北向东南爆发,若此时处在春季,且前期久旱无雨,对流层低层处于强烈不稳定时,则极易造成大范围的沙尘暴天气。北方地区春季的沙尘暴多是由于欧亚范围内环流发生调整、环流径向度增大、西西伯利亚冷空气东移南下影响造成的。在典型少发年2003年3月~4月500hPa,泰梅尔半岛以南至中国西部地区都在大范围的负距平区中,同时蒙古国中东部和中国北方中东部地区受正距平区控制,并与中国东北部地区对应有40gpm以上的正距平中心。这表明,2003年3月~4月东亚大槽较常年同期明显偏弱,亚欧中高纬环流经向度小于常年同期状况。相应地,影响中国的冷空气势力较弱,引起沙尘暴的动力条件不足,沙尘暴次数少、范围小、强度弱。而典型多发年1958年3月~4月500hPa,中国西部地区处于正距平区中,东部地区则在负距平区控制下,东亚大槽明显偏深,亚欧中高纬环流经向度显著加大,入侵中国的冷空气势力明显偏强,沙尘暴次数多、范围大、强度强。上世纪50年代至80年代中期东亚冬季风偏强,沙尘暴偏多,起沙活动较频繁,而80年代后期及90年代东亚冬季风偏弱,沙尘暴频次偏少。

(二)人为因素 环县北部属于半农半牧区随着人口增加,人们为了生存,过度开垦荒地,毁林伐木,增加农作物播种面积,造成自然植被减少、草场过载、生态环境破坏严重,加上土地荒漠化和沙漠化逐年加剧,给沙尘暴的发生创造了条件。据统计,1975年以来全县沙化面积1247平方公里,1982年已达到1617平方公里,占全县总面积的17.5%,沙化面积平均每年以529平方公里的速度扩大,近十年沙线每年由北向南推进0.54公里。每年扩大沙化土地面积68.5平方公里,扩大速度之快,面积之大,令人触目。沙漠化的逐年加剧使环县已成为沙尘暴的沙源

(上接第31页)加大国家投资的力度,保证已有保护设施的正常运转,逐步建立必要的保护设施;加大生物多样性种质资源基础性工作的力度,努力在收集、保护和评价利用上做出成绩;制定有利于生物种质资源保护和利用的政策、法规和措施,加大对生物多样性种质资源管理的力度。

### 三、对我县实施生物种质资源保护行动的建议

(一)建立生物种质资源保护管理体系 生物种质资源保护需要政府机构有力的协调和管理,建议成立国家生物种质资源保护管理中心,负责全国生物种质资源保护及研究开发工作的协调和管理,有地、县、市应成立相应机构,形成完整的管理体系,确保工作正常开展。

(二)建立有效的管理运行机制,加强队伍能力建设 生物种质资源保护需要一批能吃苦、肯奉献、事业心强,具有一定业务水平的科技人才,应制定相关政策,建立有效的管理机制,稳定生物种质资源保护基础工作机构和人员,并引进、吸收一批优秀科技人才充实现有队伍。同时对一些在生物种质资源保护基础性工作上做出成绩的科技人员予以鼓励和奖励。要解决好基础

地,加上广大群众过度伐采,滥挖药材,使本来就很脆弱的生态环境更加恶劣。同时随着环县工业、矿业的迅速发展,筑路、修桥以及一些尾矿粉尘、工业废渣、烟尘等也加剧了沙尘暴的发生。

### 三、防御措施

(一)普及防灾减灾知识,提高防灾意识 沙尘暴天气对环县人民群众的生命财产造成了严重危害,应大力普及防灾减灾知识,提高群众防灾意识,增强在沙尘暴天气过程中的自我防御能力,尤其是在防风、防尘、防冻、防水土流失以及在强风速、低能见度下的人畜伤亡方面更要特别注意防范。

(二)建立沙尘暴预报预警系统 气象部门应加强对沙尘暴天气的预报预警工作,提高预报准确率,为政府及有关部门决策气象服务,使人民群众能提早做好防风防沙准备,减少人畜伤亡。

(三)遏制沙尘源,建设防沙固沙林带 大风和不稳定的大气层结状态是沙尘暴形成的气象条件,丰富的地表沙尘是沙尘暴形成的基本物质条件,而遏制大风和空气的不稳定状态目前显然是人力所不能及的。因此,必须遏制沙尘源,从改变局部大气环流的下垫面条件入手,采取措施,减弱大风风速,达到防沙固沙的目的。还要在风口和沙线边缘建设防风固沙林带,限制或降低风沙移动速度。

(四)改善生态环境 环县的生态环境恶劣,要从根本上减少沙尘暴发生,就必须先改善生态环境。要加强植被保护,合理化使用土地,在农田边缘建造护田林带,实施规模化封山育林和退耕还林还草,并且控制羊畜存栏数量,减轻草场负荷。

(五)搞好各类水资源的利用管理与开发 水资源比较匮乏是导致环县沙漠化和沙尘灾害频发的重要原因,因此要统筹兼顾,统一利用管理地表水、地下水,大力开发空中水资源,进行人工增雨雪作业,增加自然降水量,从而改善土壤含水量,减轻沙尘暴天气的危害。

(编辑 赵鹏飞)

工作经费困扰和人员待遇低的问题,要加强技术培训和交流,提高人员素质和管理水平。

(六)设立生物种质资源保护专项基金 生物种质资源保护属基础性、公益性工作,关系到国家生存安全和社会进步,必须由政府部门给予支持和投入,用于生物种质资源经常性的收集、保存、评价等基础性工作,并把生物保护基础设施建设作为科技基础设施建设预算。

(七)加强生物多样性资源基础和应用研究 在有关基础研究和应用研究重点项目中,增加生物种质资源创新与利用研究的内容和力度,加大生物种质资源领域对现代生物技术、信息技术等现代高新技术的应用,发挥生物多样性资源在21世纪“生物经济”发展中的优势。

(八)完善生物资源保护政策、法规和制度 在完善有关政策的基础上,进一步制定行业、领域的相关政策和管理细则,承担生物多样性资源保护的单位应制订有关生物资源保护管理制度,逐步使生物资源保护和管理工作走向规范化和科学化。

(编辑 赵鹏飞)