

白山市大雾天气时间分布特征及天气形势分型

郭俊廷¹ 蔡柠泽¹ 王太然¹ 胥珈珈¹ 徐婷婷²

1 白山市气象局 2 江源区气象局

DOI:10.12238/eep.v3i8.974

[摘要] 本文利用2008-2018年白山市浑江区、江源区两个观测站的大雾记录,空气温度、地面温度以及2分钟风向风速资料,海平面气压场,实况500高度场和850高度场,分析近年来大雾的时间变化特征、环流形势场和气象要素条件。结果表明:大雾出现次数相对较多月份为7-8月。高空形势分为脊和槽过境、冷涡前部、后部及底部型、平直西风气流型和冷涡中心型。地面形势分为高压中心型、南方气旋型、东高西低型、低压前部型、高压前部型。大雾出现相对湿度基本都达到97%以上,风速在0.7~1.3m/s时出现最多,白山市850hPa和地面温差在3℃以上,逆温状况明显。

[关键词] 大雾; 时间分布; 形势分型; 气象条件

中图分类号: Q938.1+2 **文献标识码:** A

引言

大雾是悬浮在近地面空气中的大量微小水滴或冰晶,出现时水平能见度不足1000m。近地面空气层降温增湿,水汽达到过饱和并发生凝结,雾便随之形成。大雾是比较常见的危害天气之一,近年已成为高影响天气气候事件。国内对大雾天气分布特征、成因及预报均开展了研究工作^[1-4]。了解大雾出现的时间分布特点、形成气象条件及其天气形势,对大雾灾害的预防具有重要意义。

1 时间分布特征

根据白山市两个观测站(浑江区、江源区)年平均大雾日数统计得出,2008-2012年大雾日数逐渐减少,14年又有大幅度增加,为大雾日数最多一年16天,之后又逐渐减少,最少日数出现在2016年,年平均大雾日数只有6天。按照常规标准进行季节划分,大雾在春夏秋三季均有出现,盛夏和秋初最多,由高至低依次是7、8、9月,平均每个月为3~4天。

2 形势场特征

2.1 高空形势场

综合分析表明,大雾形成前地面影响系统有:高压中心(4.1%)、高压前部(11.5%)、低压前部(13.3%)、东高西低(28.1%)、南方气旋(28.2%)、其它(17.0%)。高空500hpa中纬度地区环流形

势有:平直西风气流(8.5%)、槽过境(11.0%)、冷涡底部(15.2%)、冷涡后部(16.2%)、冷涡前部(19%)、冷涡中心(21.1%)、脊过境(25.4%)。其中冷涡前部型,低涡中心一般处在40-60°N,110-130°E。中心强度在538-572hpa之间;冷涡后部型,此类低涡中西一般在40-60°N,130-150°E之间,中心强度在454-568hpa之间,我区处在低压后部西北气流控制下,源源不断将冷空气输送南下,碰到暖湿下垫面时出现大雾天气。

2.2 海平面气压场

南方气旋型:渤海湾至辽宁一带有一南方气旋,携带暖湿西南气流进入我区。气旋一般强度较强,可能会有暖锋划过。低压前部型:低压中心偏西,在吉林省西北部,贝加尔湖东侧,我区处在低压涡底部西南气流中,随后可能伴随冷锋划过。东高西低型:我区东部存在一弱高压,有时并不存在高压中心,只有一条等高线穿过我区。而西部则是一个较强的低压系统,低值系通过会伴随冷暖锋划过,由于东侧高压的阻挡作用,锋面移动减弱,会导致雨和雾同时出现。高压前部型:我区处在高压前部偏北气流中,该类型一般出现在雨后,地面相对湿度较大,加之不断有冷空气南下影响我区,高压控制下辐射降温较强,冷暖交汇处

易形成大雾。高压中心型:吉林省位于高压中心或高压中最高的一根等压线穿过吉林省,并且吉林省内气压梯度特别小,全省范围气压差在3hPa以内。高压控制地面辐射降温较强,秋冬季易形成上暖下冷的逆温层。

3 气象要素特征

大雾天气局地性很强,其形成的有利条件主要为大气中要有丰富水汽含量、近地层空气层结较为稳定、暖气流流经冷表面地区或辐射降温剧烈等条件。天气系统、气温、相对湿度、风速、大气稳定度等诸多条件都会对大雾的形成产生影响。为进一步了解大雾形成的物理条件。本文选取温、湿、风三个要素来进行分析。

3.1 相对湿度条件

相对湿度是反映空气水汽饱和程度的一个物理量,配合其他有利条件,其大小与形成大雾天气的可能性成正比。统计11年共出现74次大雾,利用其出现大雾时间,取最近两个时刻相对湿度求平均值,得出以下结论,其中相对湿度99%以上的共出现50次,相对湿度达98%有8次,相对湿度达97%有7次,90%—97%出现9次,相对湿度小于90%的大雾基本上近年来未出现过。

3.2 风速条件

风对雾的形成具有一定的促进作用。适当的风速(风力)是雾生成的一个重要因素。风速过大使得大气中的乱流加强,不利于雾的生成,风速过小则不能把大气低层的水汽输送到空中,形成一定厚度的雾。适当的风速,则既有利于向空中输送水汽,又不至于使垂直交换强烈,从而利于雾的产生。根据大雾发生时的风速、风向统计可知,61.3%大雾发生在风速在 $0.7\sim 1.3\text{m/s}$ 情况下,38.7%大雾发生在 $\leq 0.7\text{m/s}$ 情况下;其中从11月份几次大雾可以看出,风速最小在 2m/s ,最大则达到 7m/s 。在不同风向下,大雾发生的概率差异不大。

3.3 温度条件

统计发现,白山市出现大雾的时段大多数在凌晨,以05时前后(02时~08时)出现的次数最多,占75.2%。其中春夏季大雾多出现在05时之前,待太阳出来时大雾便很快消散,相对维持时间较长。秋季大多出现在05时以后,随后随着气温逐渐升高而消散,持续时间较短。春夏季白山市低温多出现在02-03时,冬季低温多出现在05时前后。地面降温有利于空气中水汽凝结,升温有利于空气中水汽蒸发。一般早晨是一天中温度最低的时段,所以大雾易出现在凌晨,而到了太阳出来以后,由于温度逐渐升高,水汽蒸发导致湿度降低,大雾也渐渐地消退,当空气温度降低到接近露点温度时,空气就开始饱和,低层大气中的水汽就会发生

凝结,有利于大雾形成。大雾出现时段气温在 $0\sim 22\text{C}$ 范围内均可,7月大雾出现气温 $15\sim 20\text{C}$ 之间;8月在 $11\sim 21\text{C}$ 之间;9月出现在 $5\sim 12\text{C}$ 之间。气温 $\geq 20\text{C}$ 的情况下,大雾几乎不出现,说明气温过高不利于辐射冷却,从而不利于大雾的形成。

3.4 层结条件

白山市850hPa和地面温差都在 3C 以上,逆温状况明显,此时大雾几天不散,稳定层结作用显而易见。5、6、8、9、10月的月平均温差在 $2.8\sim 3.4\text{C}$ 之间,其中7月是平均 4.9C ,11月温差最大,达到 6.7C 。当气温逐渐降低并开始低于地温时,近地面层几米厚内不稳定气层发展,使得热量、水汽交换,大雾开始消散,在形成大雾的微物理过程中,这种近地面的微尺度涡流和湍流十分重要。

4 结论

(1)2008-2012年大雾日数逐渐减少,之后到14年又有大幅度增加,其中16年是大雾日数最多一年,平均一年中出现16天,之后又逐渐减少,最少日数出现在2016年,年平均大雾日数只有6天。

(2)大雾在春夏秋三个季节都有出现,在冬季基本未出现过,盛夏和秋初大雾出现最多。

(3)白山市大雾形成前的地面控制或影响系统、高空500hPa中纬度地区的环流形势复杂多样。其中地面系统高压中心与高空系统脊过境是发生大雾天气占比相对较多的系统。

(4)白山市所有大雾均出现在相对湿度为 $90\%\sim 100\%$ 的区间内,尤其是相对湿度为 $97\%\sim 99\%$ 以上的约占87.3%;分析大雾天气发生时风速较小,其中61.3%大雾发生在风速在 $0.7\sim 1.3\text{m/s}$ 情况下,38.7%大雾发生在 $\leq 0.7\text{m/s}$ 情况下,同样风速条件下,风向的变化对大雾天气的产生与否影响不大。

(5)分析大雾天气发生时间,其中春夏季大雾多出现在05时之前,秋季大多出现在05时以后。适宜温度范围为 $0\sim 22\text{C}$,气温过高不利于辐射冷却,从而不利于大雾天气的形成。

(6)白山市850hPa和地面温差均大于 3C ,逆温状况明显,其中5、6、8、9、10月的月平均温差在 $2.8\sim 3.4\text{C}$ 之间,其中7月是平均 4.9C ,11月温差最大,达到 6.7C 。

[参考文献]

[1]蒋大凯,闵锦忠,陈传雷,等.辽宁省区域性大雾预报研究[J].气象科学,2007,(05):578-583.

[2]吴洪,柳崇健,邵洁,等.北京地区大雾形成的分析和预报[J].应用气象学报,2000,(01):123-127.

[3]郑玉萍,李景林.乌鲁木齐近31年大雾天气气候特征分析[J].气象,2008,(08):22-28.

[4]王丽萍,陈少勇,董安祥.中国雾区的分布及其季节变化[J].地理学报,2005,60(4):689-697.