

阿拉善左旗巴彦浩特极端大雾天气特征及预报指标分析

张苗苗

内蒙古自治区阿拉善左旗气象局 内蒙古自治 750306

摘要: 统计分析巴彦浩特1953年至2019年的极端大雾天气, 研究该地区极端大雾天气的时间分布特征、变化趋势及规律, 分析其环流形势特点, 高低空、地面影响系统的类型、强度、物理量场等特点, 加强其形成机理及预报准确及时问题的研究和探讨, 分析巴彦浩特极端大雾天气预报、预警、服务中存在的若干问题, 归纳其特点, 以及在预报中应重点关注的特征量、环流形势、预报着眼点, 总结指标, 为当地极端大雾天气的预报、预警、服务工作提供较好的技术支持和保障, 也为今后更好的开展极端天气研究提供一定的参考。

关键词: 大雾; 逆温层; 环流形势; 物理量场

引言:

根据历史资料, 选取巴彦浩特1953年至2019年(67年)能见度小于1000米的大雾天气过程, 分析其日数、季节等的分布特点, 并对2000年至2019年持续时间较长的大雾天气过程进行环流形势、物理量场等的对比分析, 初步总结出其预报着眼点及一些预报指标, 为当地大雾的预报服务提供有利的依据和保障, 也为今后更好的开展极端天气研究提供一定的参考。

1 特征分析

1.1 年代际变化

巴彦浩特1953年至2019年, 每10年大雾出现日数、年平均大雾日数于上世纪50年代至70年代呈上升趋势, 80年至90年代呈明显减少趋势, 本世纪2010年至2019年呈上升趋势。

上世纪50年代至70年代大雾出现日数、年平均大雾日数在30天、3.0天/年以上, 尤其70年代大雾日数达44天, 年平均大雾日数4.4天/年; 80年代之后, 大雾出现日数、年平均日数明显减少, 且减少近1倍到2倍; 本世纪2011年至2019年大雾日数呈缓慢上升趋势。

巴彦浩特67年年平均大雾日数为2.9天, 1981年以来, 39年年平均大雾日数为1.9天, 进入21世纪以来, 19年年平均大雾日数为2.3天, 大雾出现日数最多为12天(1953年), 其次为11天(1975年), 有13个年份未出现大雾天气。

1.2 季节变化

巴彦浩特出现大雾的日数共计193天, 秋季出现大

雾的概率最大, 冬季概率最低; 即巴彦浩特大雾主要集中在夏季、秋季和春季, 合计共占超过了90%, 尤其以秋季最为突出, 冬季出现大雾较少, 仅占8.81%。

1.3 月变化

统计巴彦浩特建站以来各月出现大雾日数发现, 8月是巴彦浩特大雾出现最频繁的月份, 占总日数的16.58%, 其次是3月、9月、10月、11月, 分别占12.44%、11.4%、13.47%和12.44%, 最不易出现大雾的月份是1月和2月, 占比不足5%, 其他月份占比在4%~6%之间。

1.4 时间变化

统计1953年至2019年巴彦浩特大雾出现时间发现, 巴彦浩特大雾出的时段主要在04-10时, 说明无论季节和天空状况如何, 雾的发生时段多在最低温度出现的范围附近。

2 大雾天气过程环流形势及影响系统对比分析

2.1 个例一

2007年8月29日(最小能见度: 30米, 持续时间: 06时39分至10时25分, 11时52分至12时40分)

主要影响系统: 500hPa宽平脊影响, 地面处于高压后部

环流形势: 8月28日20时至29日08时, 从500hPa高空场看, 巴彦浩特地区受宽广的弱脊控制, 前部的西北气流和后部的西南气流较弱, 等高线比较稀疏, 说明此时高空形势稳定, 温度平流也很弱; 从850hPa与地面场看的该地近地面风速很小, 为大雾的持续提供了有利条件。

物理量场: 28日20时巴彦浩特地面温度接近露点温度, 只要温度稍微下降, 就可达露点温度, 水汽就会

作者简介: 张苗苗, 女, 汉, 1990.10, 内蒙古阿拉善左旗, 助理工程师, 本科, 学士, 气象服务。

发生凝结；8月29日08时有明显的逆温层，逆温层在850Pa与700hPa之间，而且逆温层深厚高度较高，促进了雾的发展。

2.2 个例二

2008年7月30日（最小能见度：50米，持续时间：12时42分至16时14分）

主要影响系统：500hPa为宽平脊，地面为宽广倒槽

环流形势：7月29日500hPa新疆方向有冷空气，7月30日08时冷空气东移，巴彦浩特受脊后槽前西南气流控制，850hPa有暖湿气流输送，该地区已经出现降水，相对湿度明显增大。30日20时，巴彦浩特仍受宽脊控制，且等高线稀疏，说明该系统移速缓慢，相对稳定，为大雾的产生提供有利条件。7月30日08时巴彦浩特地面场有一宽广倒槽，顶部水平气压梯度力较小，等压线比较稀疏，且该倒槽移速较慢。

物理量场：7月30日08时巴彦浩特地面温度露点差值很小，只要温度稍微下降，就可达露点温度，水汽就会发生凝结，对大雾的产生提供了有利条件。7月30日08时近地面有暖空气输送，有助于逆温层的发展，促进了雾的生成。

2.3 个例三

2012年12月15日（最小能见度：600米，持续时间：09时18分至19时58分）

主要影响系统：500hPa平直西风系统，地面受高压脊控制

环流形势：由2012年12月14日08时到15日08时（过程之前）的环流形势演变可知，欧亚上空为平直环流，乌拉尔山东部维持深厚的低涡，低涡底部不断分裂弱冷空气东移南下。14日夜间地面高压脊移至河套地区附件，开始影响阿左旗，上空湿度开始增大。15日08时，500hPa乌拉尔山以东维持稳定的低槽，阿左旗上空等温线基本为平直的等温线，水平气压梯度力较小，700hPa阿左旗由夜间西北风转为东南风，东南风的存在为浓雾的维持提供了水汽条件。

物理量场：15日白天，巴彦浩特上空850hPa垂直速度很小，没有明显的辐合辐散，在850hPa与700hPa之间有明显的逆温层，而且逆温层深厚高度较高，08时地面温度（-8℃）接近露点温度（-10℃），只要温度稍微下降，就可达露点温度，水汽就会发生凝结，对大雾的产生提供了有利条件。另外15日08时巴彦浩特上空高层为西北风，低层为西南风，说明高低空配置结构时非常稳定的，中低层深厚的暖平流为产生稳定的逆温层提供有

利条件，交替型逆温结构即有利于层结稳定，阻碍水汽垂直交换，又有利于水汽凝结成水滴形成雾。

2.4 个例四

2015年12月12日（最小能见度：174米，持续时间：夜间至14时40分）

主要影响系统：500hPa受宽平槽的西风气流影响，地面受宽广倒槽影响

环流形势：11日20时500hPa新疆西部与西藏西部有高空槽东移南下，巴彦浩特上空受弱脊控制，850hPa巴彦浩特西部有暖平流东移，地面受倒槽控制天空云系较少，到12日08时500hPa高空槽继续东移，但移速很慢，上空的弱脊北抬，等高线稀疏，850hPa暖平流移入阿左旗上空，湿度较大，地面仍受宽广倒槽控制且水平气压梯度力较小，等压线稀疏，说明高空系统的稳定和近地面暖湿气流的输送为大雾的产生和持续提供有利条件。

屋里量场：12日08时，巴彦浩特上空850hPa垂直速度很小，没有明显的辐合辐散，850hPa与700hPa之间有等温层，近地层弱的垂直运动和弱的辐合辐散对浓雾天气的维持提供了有利条件。15日08时地面温度与露点温度差接近0，水汽易发生凝结，另外高低空配置结构时非常稳定的，中低层深厚的暖平流为产生稳定的逆温层提供有利条件，交替型逆温结构即有利于层结稳定，阻碍水汽垂直交换，又有利于水汽凝结成水滴形成雾。

3 预报着眼点及预报指标

3.1 预报着眼点

从极端大雾的个例分析中可以看出，巴彦浩特极端大雾以辐射雾或辐射平流雾为主，高空500hPa环流形势主要分为三种：平直西风型、宽平脊型、宽平槽型。多形成于降水前后湿度较大且稳定的天气条件，高空影响系统较弱，地面压场水平气压梯度较小。所以预报着眼点主要为以下几个方面：

（1）由于雾是在稳定大气层结下产生的天气现象，利用数值产品进行未来高空地面形势判别，主要是分析700hPa和850hPa有无弱冷、暖平流，湿度变化情况。

（2）地面影响系统一般都较弱，一般变性高压、宽广倒槽都是巴彦浩特极端大雾的发生区，且地面等压线较稀疏，一般水平气压梯度力小于7.5hPa的均压场有利。在没有降水发生的情况下，一般单站气压前一日14时到次日08时的变化幅度不超过5hPa。

（3）地面前一日降水后，20时到夜间大气层结稳定且云量减少逐步转晴，是辐射雾产生的有利条件。巴彦浩特地区大雾出现时，地面风速较小，都在4米/秒以

下, 风向维持偏东风或偏南风。

(4) 700hpa 和 850hpa 的相对湿度有无 >80% 或露点温度差有无小于 4℃, 比湿场是否有湿舌等伸向预报区。

3.2 预报指标

雾的预报主要考虑地面到 850hpa 的湿度变化, 最低温度、云天状况和风向、风速几个方面, 其中最低温度和湿度是预报的关键。采用单站前一日 14 时或 20 时露点与次日 08 时的温度差对辐射雾进行预报。

当高空、地面影响系统分型符合条件, 并预报午后到夜间大气层结稳定, 单站风速较小, 风向比较稳定, 天空晴朗或少云, 且根据数值预报产品判断影响区域次日 08 时地面到高空格点温度在低层有逆温, 相对湿度大于 90% 时:

(1) 当前一日 14 时温度露点差小于 8℃ 时, 次日 08

时气温小于等于前一日 14 时或前一日 20 时的露点温度, 即预报单站有雾;

(2) 当前一日 14 时大于等于 8℃, 且前一日 20 时的露点温度大于 14 时的露点温度时, 次日 08 时气温与前一日 20 时的露点温度差小于等于 2℃, 则预报单站有雾。

参考文献:

[1] 马翠丽, 邱丽华, 张斯莲. 阿拉善盟一次雾天气特征分析[J]. 内蒙古气象, 2019 (02).

[2] 李斯荣, 苗爱梅, 赵建峰. 2012 年山西省一次大范围持续大雾天气过程分析[J]. 山西气象, 2015 (03).

[3] 周梅, 许洪泽, 方婉珍. 浙江中部一次大雾过程分析与预报[J]. 气象科技, 2011, 39 (2).

[4] 邹阳. 遂宁机场一次大雾天气过程特征分析及预报方法总结[J]. 科技传播, 2013, 5 (12).