

景德镇市大雾天气特征分析

余欣, 陈鲍发

(江西省景德镇市气象台, 景德镇 333000)

摘要:使用景德镇市气象要素观测资料、气候统计资料和常规天气图等资料,采用统计学方法和特征提取等方法,就景德镇市大雾的气候特征及天气形势配置进行分析,结果表明:大雾多出现在冬半年,11~4月份出现频率较高,一天中雾起时间多出现在后半夜至凌晨,以05:00~07:00居多,大雾消散以08:00~09:00居多,最小能见度越低,持续时间越长;地面形势以孤立弱高压型和冷空气扩散型为主,占总数近七成;孤立弱高压型大雾在华东、江南为孤立大高压脊,高空500 hPa赣东北为西北偏西气流,中低层受高压控制;冷空气扩散型大雾在河套以西为1 030 hPa左右的较强高压中心,冷空气由河套以西向东南方向扩散,赣东北处高压底部,等高线较密集,受850 hPa弱高压脊、冷空气和辐射降温共同影响出现大雾。

关键词:大雾;气象要素;天气形势;特征分析

中图分类号:P426.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-009X(2013)03-0113-05

Analysis on synoptic characteristics of dense fog in Jingdezhen City

Yu Xin, Chen Baofa

(Jingdezhen Meteorological Observatory of Jiangxi, Jingdezhen 333000)

Abstract: By using the data of meteorological elements, climatological statistics and routine synoptic charts, the climatic characteristics of dense fog and synoptic situation in Jingdezhen City are analyzed based on the method of statistics and feature extraction. The results show that there are often dense fog in winter, the highest frequency of occurrence is center on November to March during 5-7 BJT in a day. The heavy fog occurs during after midnight to before dawn, disappearing at 8-9 BJT. The minimum of the visibility is smaller, the duration of the fog is longer. The surface synoptic situation mainly shows weak isolate high pressure and cold air diffusing, occupying 70% of the total. The fog produced by weak isolate high pressure shows isolate large high-pressure ridge in the east of China and the south of the Yangtze River. In the northeast of Jiangxi Province where west-northwest air current is in 500hpa layer. The high pressure is controlled in the middle-low level layer. The fog produced by cold air diffusing appears in 1 030hpa strong high pressure center along the west of Hetao area. The northeast of Jiangxi Province is located at the bottom of high pressure where isoheights are intensive. So the dense fog appears under the effect of weak high-pressure ridge, cold air and radiation cooling.

收稿日期:2013-01-20.

基金项目:中国气象科学研究院灾害天气国家重点实验室2012年开放课题《南方短时强降水中 β 尺度结构与形成机理研究》(2012LASW-B01)、2012年开放课题南京雷达气象与强天气开放实验室2012年研究基金《风廓线雷达数据质量控制与产品服务平台研究》(BJG201205)、中国气象局气象关键技术集成与应用项目《风廓线雷达数据算法研究及业务产品开发》(CMAGJ2013M74)共同资助。

作者简介:余欣(1980-),女,大学,工程师。从事地面测报和应用气象服务。

Key words: dense fog; meteorological element; synoptic situation; feature analysis

0 引言

雾是由大量悬浮在近地面空气中的微小水滴或冰晶组成的气溶胶系统,是近地面层空气中水汽凝结(或凝华)的产物。目标物水平能见度降低到 1 000 m 以内,出现悬浮在近地面空气中的水汽凝结(或凝华)物时的天气现象称为大雾。

雾的存在会降低空气透明度,使能见度恶化,给交通带来不利影响,持续长时间的大雾,往往导致航班延误、高速公路封闭,大雾加上严寒、雨雪、道路结冰往往造成严重的交通事故。此外,雾对人体也有一定危害。因此,众多业内学者对大雾进行了多方面的研究^[1-5]。从全国各地的研究情况来看^[6-12],北方与南方大雾的气候变化特征有明显区别,天气形势也有很大不同。但南方的研究气候特征总体相似。这些研究对分析景德镇市大雾气候特征及归纳天气形势模型奠定了基础。

景德镇地处赣东北,与九江、南昌、上饶等地的交通运输均以高速公路为主,如能提前做出准确的大雾预报,不仅能有效地防止事故的发生,也能在一定程度上提高人们的生活质量。

1 景德镇大雾气候特征

1.1 景德镇市大雾月变化特点

对 1954~2011 年间在景德镇市出现的 1 456 场大雾,按每月出现次数进行统计发现:大雾多出现于在冬半年,11~4 月份出现频率较高,占大雾总数的 70%,3 月份出现的频率最高,占总数 13%,其次是 12 月份、1 月份和 3 月份,分别占总数的 12%、11%和 11%。出现较少的是 6~9 月份,7 月份大雾最少,仅占总数的 2%,平均 2 年才有 1 场。

1.2 景德镇大雾温、压、湿等气象要素特点

景德镇市大雾出现时,时间、温度、湿度、能见度等气象要素有其特点,本文对 1954~2011 年间大雾出现时的温、压、湿等气象要素进行分析如下。

1.2.1 大雾出现时间段分析

大雾一般出现在后半夜至凌晨,景德镇市大雾也有这个特点。从这 58 a 景德镇市大雾出现时间来看,最早的是 20:03,最晚 15:30。起雾时间大部在凌晨 01:00~70:00,超过 08:00 的仅有

32 场,01:00 以前的有 177 场。以 03:00~07:00 的居多,占总数 61%。雾散时间一般在 07:00 以后,最早是凌晨 03:30,最迟是 18:45,07:00 以前雾散的较少,占总数 20%,11:00 以后散雾的更少,58 a 来仅有 40 场。大部雾散时间处于 07:00~10:00,最多的是 08:00~09:00。大雾的持续时间变化也很大,最短的仅有 5 min,最长的有 14.15 h。以持续 4 h 以内的居多,占总数的 62%。

1.2.2 大雾最小能见度

从 2004 年有记录以来的 83 场大雾最小能见度情况来看,大雾的最小能见度低于 1 000 m 的统计结果有,最小能见度 500 m 以下的有 51 场,500 m 以上的有 32 场;最小能见度最低为 100 m,出现 10 场,200 m 以下的有 28 场,占总数 34%。大雾最小能见度与持续时长短有一定的相关性,最小能见度越低,持续时间一般越长。最小能见度在 500 m 以下的平均持续时长为 4.3 h,500 m 以上的平均持续时长仅为 1.6 h。2006-12-16,大雾持续 12.5 h,最小能见度仅为 100 m,是景德镇 2004~2011 年中持续时间最长、也是能见度最小的。

1.2.3 大雾前一日 14:00 的相对湿度

大雾出现需要一定的水汽条件,从历年预报情况来看,大雾前一天 14:00 的相对湿度有较好的预报指示意义。近 4 a 景德镇市大雾前一天 14:00 的平均相对湿度达 66.6%,最大 100%,最小 17%。大雾一般要求前一天 14:00 相对湿度在 50%以上,占总数的 83%,如前一天 14:00 相对湿度在 40%以下,不管当晚至第二天条件怎样,一般都不用考虑预报大雾。

1.2.4 大雾出现时气温、日平均气温

从景德镇市大雾月变化特征可以看到大雾一般出现在冬半年,所以气温相对较低。从 2007~2010 年景德镇市出现大雾时的气温分布可看出,其平均气温 7.3 ℃,最低气温~1.5 ℃,最高气温 23 ℃。一般大雾出现时气温都在 20 ℃以下,在 20 ℃以上的仅出现了一场。大雾出现时气温在 10 ℃以下的居多,占总数的 68%。大雾出现当天的日平均气温平均是 11.3 ℃,最高为 24.8 ℃,最低为 1.8 ℃。日平均气温大部在 20 ℃以下,占总数的 92%。如果能预测第二天平均气温在 20 ℃以上,则基本可以预测第二天没有大雾。

1.2.5 大雾出现时的温度露点差、相对湿度

大雾是近地面水汽凝结的产物,所以出现时必须具备一定的湿度条件。从温度露点差来看,都在 2℃以下,最大 1.4℃,最小 0.1℃,在 1℃以下的居多,占总数 70%。相对湿度都在 90%以上,最大 100%。94%以上的居多,占总数的 81%。

1.2.6 风向、风速、气压

大雾出现时风场很弱,有很多时候是静风。平均风速 0.88 m/s,最大 2.2 m/s。在 1 m/s 或以下的居多,占总数的 59.4%,2 m/s 或以上的很少,占总数的 8%。由于大雾大多出现在冬半年,所以风向以偏北风居多,有偏南分量的仅有 3 场,占总数的 8%,另有 10 场为东风,占总数的 27%。大雾出现时本站的气压平均为 1 014.8 hPa,最低为 1 000.9 hPa,最高为 1 026.7hPa。

2 景德镇市大雾天气形势特征

对 2007 至 2010 年的景德镇市大雾从地面形

势进行分型,有以下几种:孤立弱高压大雾;弱冷空气扩散大雾;均压场大雾;高压后部大雾;其它类型。

景德镇市大雾地面形势以孤立弱高压为最多,这类大雾在江西为弱高压控制,江南大部只有一根等压线或仅为弱高压,高压中心值没达到分析等压线标准;其次是受弱冷空气扩散南下影响,天气由雨转晴,或由多云转为晴天,受地面辐射降温影响,在风场较弱且湿度较大地方出现大范围大雾天气。这两类大雾占景德镇市大雾的比例高达 68%。以下仅就这两类大雾天气形势特点进行分析。

2.1 孤立弱高压大雾特征

把孤立弱高压大雾当天 08:00 的海平面气压场、850 hPa、500 hPa、500 hPa 三层高空形势场进行平均,即可得出孤立弱高压大雾的高空与地面的平均形势场,如图 1 所示。

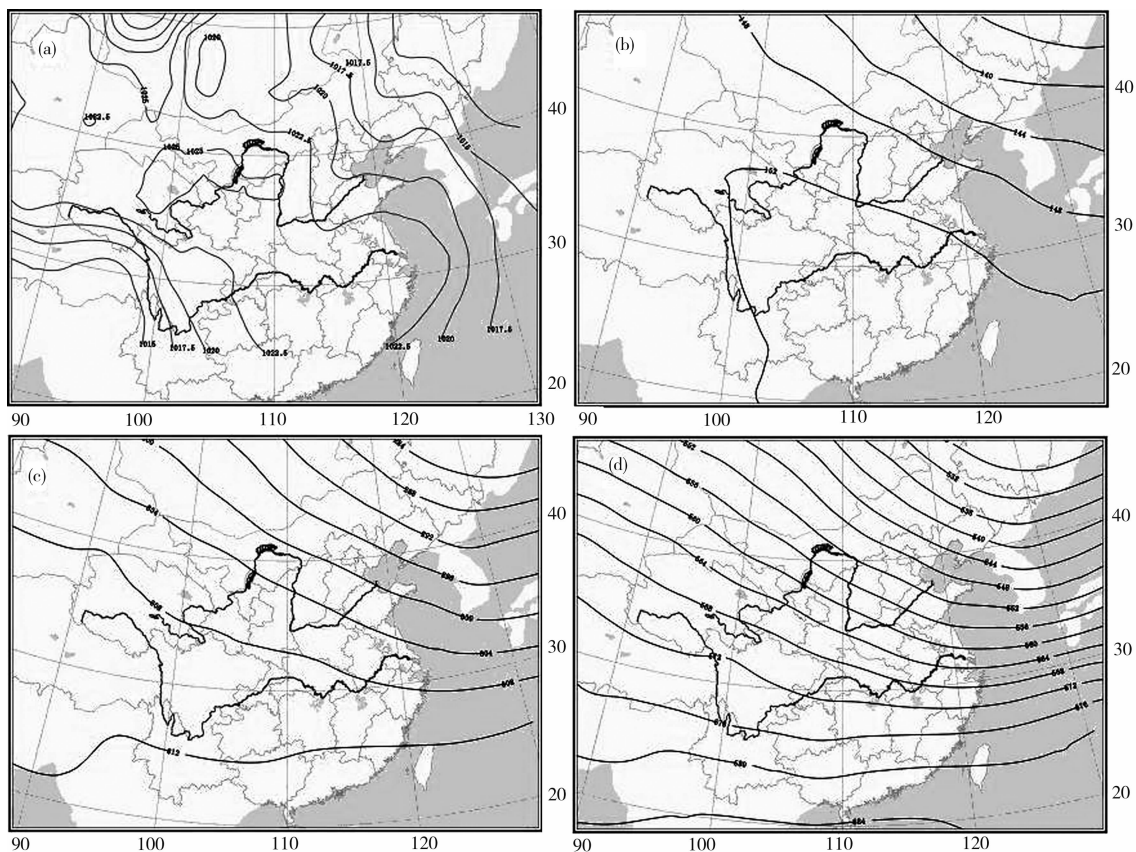


图 1 景德镇市孤立弱高压大雾平均形势场

(a) 地面;(b) 850 hPa;(c) 700 hPa;(d) 500 hPa

图中可以看到,地面图上整个华东、江南为一孤立大高压脊,受高压控制,这些地区夜间以晴为主,受地面辐射降温影响,湿空气中气温降至露点

以下,从而形成大范围的大雾天气。850 hPa 河套以南我国大部为偏倒 U 型高压脊控制,从河套经湖北、安徽、浙江均为偏北气流。而高空 500 hPa、

700 hPa江西省北部、安徽、湖北一直向西北为一致的偏北风,景德镇市处高空槽后西北气流中或西北偏西气流中,500 hPa 低槽正刚刚移出赣东北。从孤立弱高压大雾的每个过程来看,大部个例 500 hPa 为西北偏西气流,但也并非所有个例 500 hPa 在 08:00 即转为西北气流,2009 年 4 月 6 日、11 月 22 日在 08:00 景德镇正处于槽前,槽线位于江西省西北部,而低层早已转为偏北气流。

2.2 冷空气扩散大雾特征

把冷空气扩散大雾当天 08:00 的海平面气压场和 850 hPa、700 hPa、500 hPa 三层高空形势场进行平均,即可得出冷空气扩散大雾的高空与地面的平均形势场,如图 2 所示。

从图 2 中可以看到,在地面图上河套以西为 1 030 hPa 的较强高压中心,冷空气由河套以西向东南方向扩散,赣东北处高压底部,其前部等高线较密集,表明主要锋区已移至东部沿海,但从湖北至江西的等压线较稀疏,风场变弱。此时这些地区高空转为高压脊控制,天气转晴。由于风场较弱,同时天气由雨转晴,湿度大,受冷空气与地面辐射降温影响,出现大雾天气。这类天气高空 500 hPa 形势比较复杂,处高空槽前与槽后的过程大致相当,所以平均槽线位置较第 1 型大雾偏西。但 850 hPa 江西中北部~湖北东部~安徽一般为弱的高压环流控制,是天气转晴的主要影响系统。

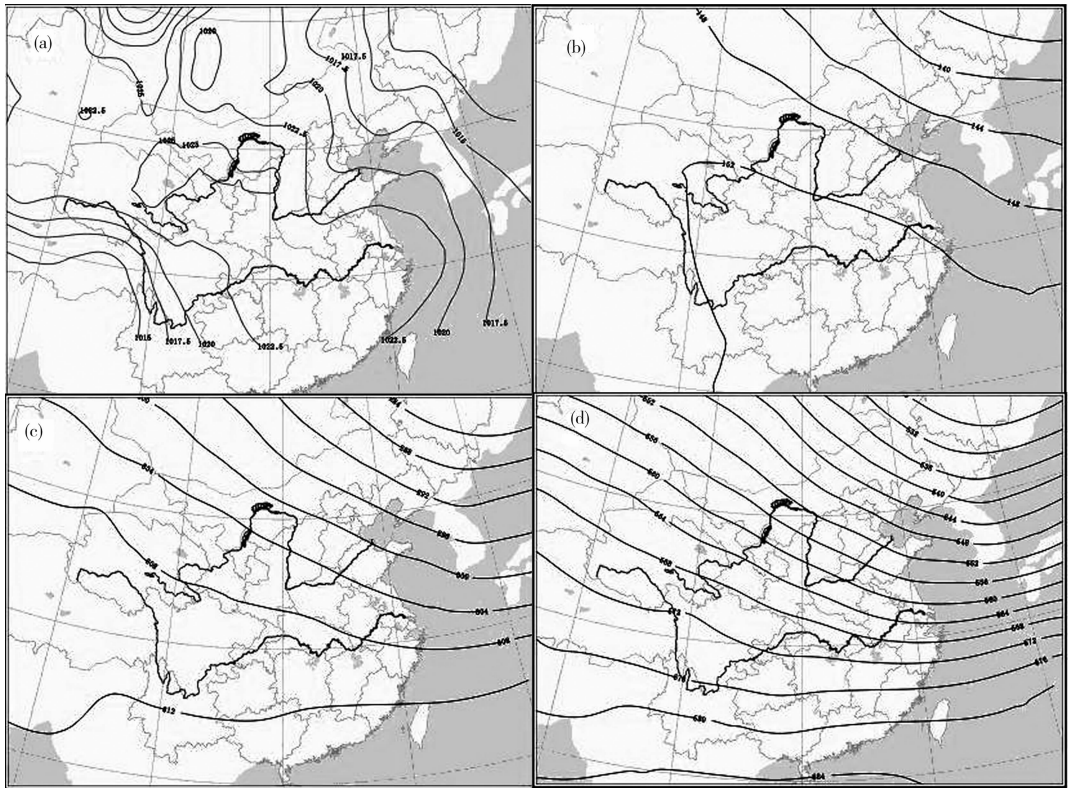


图 2 景德镇市弱冷空气扩散大雾平均形势场
(a) 地面; (b) 850 hPa; (c) 700 hPa; (d) 500 hPa

3 景德镇市大雾预报

3.1 超长浓雾的预报

以景德镇市建站以来持续时间超过 10 h 的 44 场大雾(超长浓雾)进行分析。

景德镇市超长浓雾以辐射雾为主,44 场大雾中仅有一场为平流雾,其余均为辐射雾。雾起时间一般都在凌晨 01:00 以前,仅有 2 场在 01:00 后,而且在 20:00~0:00 之间起雾的居多,有 31 场,占总数 7 成多。所以超长浓雾要关注 20:00

~00:00 的天空状况与气象要素的变化。

大雾出现前要有一定的湿度条件,而持续时间长的大雾更是如此,这 44 场大雾当中前一天出现降水的有 29 次,占总数 66%,前一天出现大雾的有 14 次,仅有 6 次第二天未出现降水也未出现大雾的占总数的 13.6%。所以,当天是否有降水第二天出现超长浓雾的一个较好的预报指标。

对这 44 场大雾出现前一天 20:00 气温、气压、相对湿度、风向、风速等气象要素进行分析,主要特征是湿度大,风场弱。相对湿度最大 100%,

最小78%,在90%以上的有36场,占总数的82%。即对超浓雾而言,相对湿度达到90%以上,一般4~5h后,即会起雾。风场弱,有21场为静风,占近5成,仅有2场风速在2m/s以上,其余的风速均在2m/s以内。气温也有明显特点,大部在10℃以下,仅有12场气温在10℃以上,占总数27%,即在20:00气温在10℃以上时,第二天出现趋浓雾的几率较小。气压大部在

1010~1020hPa之间,占总数的7成以上,在1010hPa以下的仅有2场,这说明,趋浓雾时气温相对较低,气压相对较高,即要有一定的冷空气势力,从而有利于空气气温下降,湿度增加。

3.2 两类大雾的预报模型

根据景德镇市弱高压大雾与弱冷空气扩散大雾两类大雾天气形势特征,总结出景德镇市大雾概念模型,如图3所示。

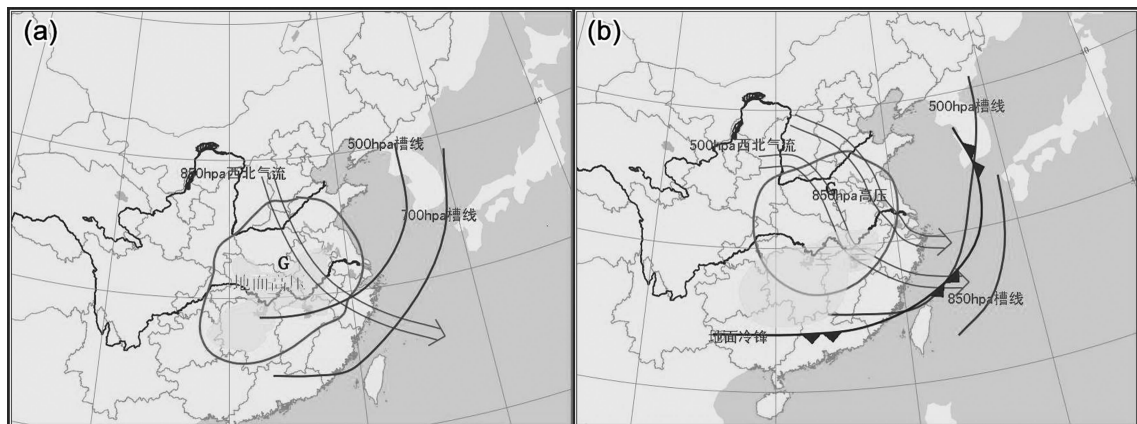


图3 景德镇市大雾概念模型图

(a)弱高压大雾模型;(b)弱冷空气扩散大雾模型图

弱高压大雾 08:00时,在地面图上河套以南,110°E以东为孤立弱高压,此时高空500hPa低槽刚移出赣北,在槽后江西北部、湖南中北部、湖北与安徽大部水汽条件较好的地区出现大范围的大雾天气。此时,850hPa从河套东部经安徽、浙江为西北气流,为这些雾区带来冷平流,降温增湿。冷空气扩散大雾,主要高压系统升至850hPa,从河套以南至江西大部的我国东部地区为高压脊控制,此时地面冷锋已移至东南沿海,冷锋后至河套以南为较密集的等压线(3~4根),500hPa槽线已东移出海,槽后至河套东部地区为西北气流控制。在长江流域以南至地面冷锋之间的湖南省、江西大部及贵州、广西的局部地区出现大雾天气。

4 结论

(1) 景德镇市大雾主现时段在冬半年,以11月至来年3月出现频率最高,这几个月出现的大雾占总数的8成以上。

(2) 景德镇市大雾一般出现在后半夜至凌晨,以05:00~07:00的居多,而大雾消散大多在08:00~09:00时段内。大雾持续时间变化也大,最长可持续10h以上,最短仅有几分钟,而且持续时间与大雾最小能见度有一定相关,最小能见度越低,持续的时间一般越长。

(3) 景德镇市大雾地面形势以孤立弱高压和冷空气扩散为主,占总数近七成。这二种大雾的平均形势场上,孤立弱高压大雾地面图上整个华东、江南为一孤立大高压脊,高空500hPa赣东北为西北偏西气流,中低层受高压控制,天气晴好,夜间辐射降温,而出现大雾天气;冷空气扩散大雾地面图上河套以西为一个1030hPa的较强高压中心,冷空气由河套以西向东南方向扩散,赣东北处高压底部,其前部等高线较密集,受850hPa弱高压脊影响,天气由坏转好。由于湿度条件较好,在冷空气不是太强时,冷锋后的气压梯度减弱,受冷空气和辐射降温影响出现大雾。

参考文献:

- [1] 马禹,任宜勇,陈春艳,等. 40年来新疆雾的演变特征及大雾天气过程分析[J]. 干旱区地理, 2005, 28(4): 474-478.
- [2] 王正旺,庞转棠,张磊,等. 长治市大雾气候特征及预报研究[J]. 自然灾害学报, 2009, 18(3): 79-86.
- [3] 姚蓉,戴泽军,傅承浩,等. 湖南大雾气候特征及成因分析[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(34): 15089-15091.
- [4] 杨桂娟,鄢志宇. 锦州地区大雾天气气候特征及环流形势分析[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(27): 16833-16835.

(下转 120 页)