

文章编号:1673-8411 (2016) 02-0047-05

四会雾的气候特征及天气成因分析

杨守懋¹, 王娟怀², 史成¹, 郑仕友¹, 周力群¹
(1.广东省四会市气象局 广东四会 526200 2.广东省气候中心 广东广州 510000)

摘要:利用 1959–2013 年四会当地的气象资料,分析了四会雾的气候特征。结果表明:(1)四会年平均雾日数总体呈现增加趋势,雾日数总体呈现为春季>冬季>秋季>夏季的特征;四会雾多出现在夜间及早晨,白天随着太阳辐射的增强,雾逐渐消散;适宜的风速(1–2 级)和较高的相对湿度有利于雾的形成和维持,雾日大多伴随降水。(2)四会雾主要有两种:辐射雾和平流雾,辐射雾发生时四会受冷高压控制;而平流雾发生时,广东以北存在地面冷高压中心,并伴有弱冷空气持续渗入四会。
关键词:雾;气候特征;天气成因
中图分类号:P46 **文献标识码:**A

Characteristics of fog and its causes in Sihui

Yang Shou-mao, Wang Juan-huai, Shi Cheng, Zheng Shi-you, Zhou Li-qun
(1.Sihui Municipal Meteorological Service, Sihui Guangdong 526200; 2. Guangdong Climate Centre, Guangzhou Guangdong 510000)

Abstract: Based on the meteorological data of Sihui from 1959 to 2013, the characteristics of fog were analyzed. The results show that: (1) the annual average fog days showed a trend of increase in overall, the general feature of fog days presents spring > winter > autumn > summer; fog mainly appeared in the night and morning, with the augmentation of the solar radiation during the day, the fog dissipates gradually; Suitable wind speed (1–2) and relatively high humidity are advantageous to the formation and maintenance of fog, fog day mostly associated with precipitation. (2) there are two main types of fog in Sihui: radiation fog and advection fog, and the radiation fog occurs under high pressure control, while the advection fog appears when surface cold high pressure center affecting north of Guangdong with weak cold air infiltrating Sihui.
Key Words: fog; climatic characteristics; cause

大气中因悬浮的水汽凝结,能见度低于 1000 m 时,气象学称这种天气现象为雾。雾对交通运输、海洋开发以及航空飞行、舰艇航行等均会造成不良影响。大雾灾害已经引起社会各界的广泛关注。对此,许多气象学者也从不同角度,不同范围开展了对大雾的广泛研究^[1-5];张晓慧等^[6]对青岛冬季雾的天

气气候特征进行总结分析;唐洁等^[7]分析研究了不同季节肇庆地区不同季节大雾年的气候背景;严文莲等^[8]分析了南京地区雨雾的形成及其结构特征,总结出雨雾天气的三种地面形势。这些分析研究对雾的预报具有一定的借鉴作用。
四会地处广东中西部,珠三角边缘,在低纬度地

收稿日期:2015-12-15
基金项目:肇庆市气象局科研项目“四会市雾霾形成机制研究”(201313)资助
作者简介:杨守懋(1992-),男,助理工程师,学士,主要从事预报及气象服务工作。

区,有着丰富的水汽来源,初春弱冷空气和西南暖湿气流相互交汇,四会容易出现大雾天气,且大多由于暖湿气流所致,这就决定了雾不仅强度大,而且会持续多日;冬季地面受冷高压控制,且不断有弱冷空气进行补充,导致低层大气变为弱不稳定,且维持冷的下垫面,对大气中水汽的凝结非常有利,使得大雾天气形成并维持。研究雾的变化规律、气候特征以及对其天气成因进行分析,有利于做好雾的预报服务并提前做好防御,对于国家经济建设和军事活动具有重要意义。

1 资料处理及方法

利用四会市国家一般气象站 1959~2013 年的历年大雾日数资料,采用数理统计、趋势分析等方法分析四会雾的年(代)际及月际变化特点及气候特征;利用最近两年四会气象站观测资料、Micaps 资料,对四会雾发生时的天气形势进行分类,总结出不同类型雾的气象要素特点及有利于雾产生的主要地面天气形势。本文按照观测规范规定前一天 20:00 至当天 20:00,任一时间测站出现能见度小于 1000 m,相对湿度大于 80%,则记当天为一个雾日。

2 四会市雾的气候统计特征

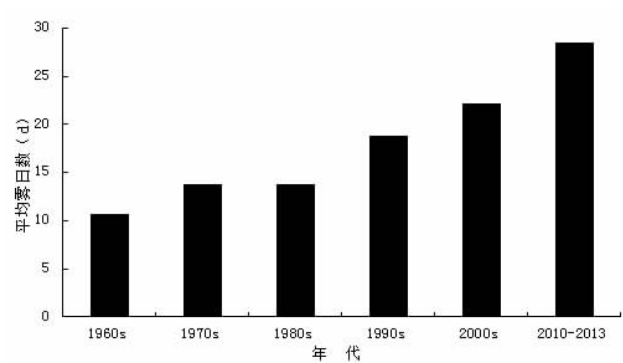


图 1 1959~2013 年四会市年代际平均雾日数

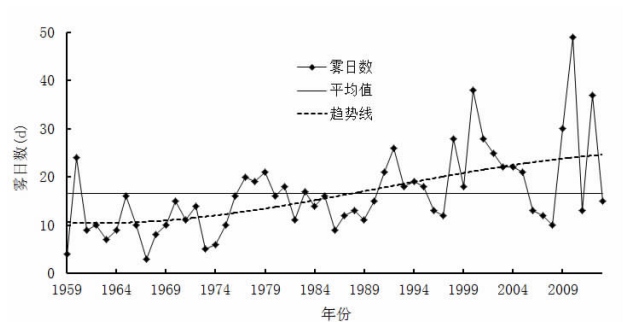


图 2 1959~2013 年四会市逐年雾日数

2.1 1959~2013 年四会雾的年际年代际变化特征

1959~2013 年,四会年平均雾日数为 16.5d,最高年份达 49d(2010 年),最少仅为 2d(1967 年)。由图 1 可以看出,四会年代际平均雾日数呈上升趋势,60 年代最少,平均雾日数为 10.6d,仅为 2000s 平均雾日数 22.1d 的二分之一。由图 2 可以看出,逐年雾

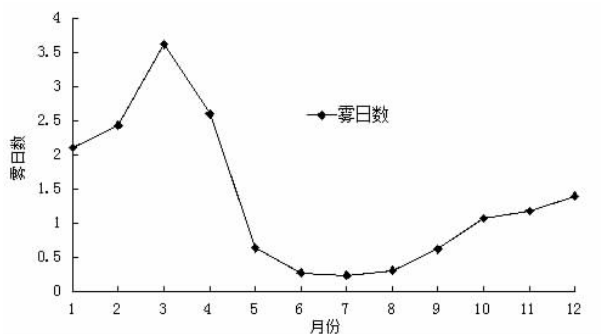


图 3 1959~2013 四会月平均雾日数

日数虽有波动,不过其整体呈上升趋势,2000 年以后,年雾日数显著增加,该 55 年中四会雾日数大于 30 天的共有 4 年,均出现在 2000 年以后。

2.2 1959~2013 年雾季节和月变化特征

四会位于华南地区珠三角边缘,具有显著的热带季风性内陆气候特点,由图 3 可以看出四会雾主要集中在 12 月到来年 4 月,夏季 6~8 月雾日最少,9 月开始缓慢增加,2 月出现明显上跳,3 月到达最高峰值,进入 5 月后迅速减少。根据气象上对季节的划分,冬季为 12 月,1 月和 2 月,春季为 3 月~5 月,夏季为 6~8 月,秋季为 9~11 月,由此可见,雾日数总体呈现为春季>冬季>秋季>夏季的特征。其原因主要由于初春弱冷空气和西南暖湿气流相互交汇,四会容易出现大雾天气,且大多由于暖湿气流所致,这就决定了雾不仅强度大,而且会持续多日;冬季地

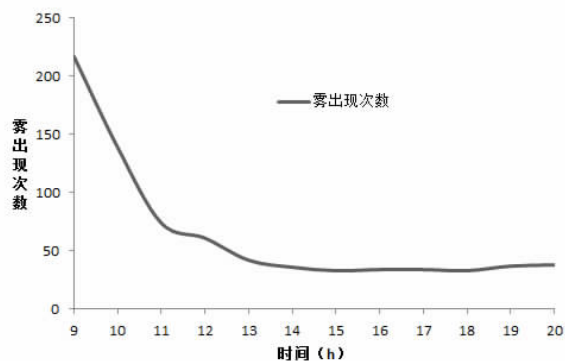


图 4 2000~2013 四会各小时内雾出现次数

表 1 四会雾发生时各级风力出现的频率

日平均风级	0	1	2	3	4 级及以上
出现次数 (次)	22	179	127	9	0
频率 (%)	6.53	53.11	37.69	2.67	0

表 2 四会雾发生时对应降水情况

降水情况	当日有降水	当日无降水	前一日有降水	前一日无降水
出现次数 (次)	314	23	298	39
频率 (%)	93.18	6.82	88.43	11.57

表 3 四会雾发生时无降水和有降水日不同时次相对湿度 (%)

	时次 (北京时)	有降水	无降水
平均相对湿度	08: 00	96.96	96.43
	20: 00	87.54	88.74

面由冷高压控制,且不断有弱冷空气进行补充,导致低层大气变为弱不稳定,且维持冷的下垫面,对大气中水汽的凝结非常有利,使得大雾天气形成并维持。而秋季较为干燥的气候条件以及夏季频繁的雨水都不利于大雾的形成与维持。

2.3 雾的日变化特征

由于四会观测站不记录夜间雾的出现及结束时间,故本文只研究雾在白天(08–20h)的变化特征。选取 2000–2013 年 247 个白天雾日,将 8:01–9:00 定义为 9 时,以此类推,19:01–20:00 定义为 20 时。如果一个雾日内某一小时内有雾现象,则记这个小时雾出现一次。

从图 4 可以看出,雾主要出现在早晨,说明四会雾的生消与气温有很大关系。因日出后,随着太阳高度升高,辐射增强,地面增温,湍流交换加剧及蒸发加强,从而不利于雾的形成及维持。

3 四会雾的类型及气象要素特点

对四会 2000 年以后的雾,按照雾的生成机制,结合天气形势和气象观测站气象要素变化特点等进行分类,主要分为辐射雾、平流雾两种类型。一类是由于辐射冷却的作用使地面气层水汽凝结而形成的辐射雾;另一类是平流雾,发生在锋面附近,伴有降水出现。雾的形成是由多种天气条件、环境因素决定的。统计分析表明,四会雾是在一定的天气形势下,空气湿度达到一定标准,以及适宜的风速、气温日较

差等条件下产生的。

3.1 风速对雾的影响

由表 1 可以看出,风速的大小与雾的形成有着密切的关系。四会地区雾日平均风力等级多为 1–2 级,未有达到 4 级风力的情况,雾日出现静风次数较少。这是由于风速过大,会使空气中产生较强的湍流交换,促使上层空气的热量向下传输,妨碍低层空气冷却,不利于雾的形成;风速过小,空气的湍流交换弱,不利于低层空气冷却。

3.2 雾与降水及平均湿度的关系

由表 2、表 3 可以看出四会地区雾发生时往往伴随着降水,且 08 时平均相对湿度在 96%以上,20 时平均相对湿度在 87%以上。这说明湿度是形成雾的必要条件之一。因为雾是近地层水汽凝结造成的,近地层湿度越大,湿层越厚,越有利于雾的形成。由表 2 也可看出四会地区低层空气湿度一半以上来源于前期降水。

3.3 四会雾发生时天气过程分析

由以上分析可知,四会雾按天气特点主要分为辐射雾和平流雾两类,本文通过典型个例分别分析两种雾出现时的天气形势及其形成原因和产生规律。

3.3.1 辐射雾

2014 年 1 月 29 日至 2014 年 2 月 1 日四会地区连续四天清晨出现大雾,均为凌晨 3:00–4:00 雾出现,中午 9:00–10:00 雾开始消散,期间最低能见

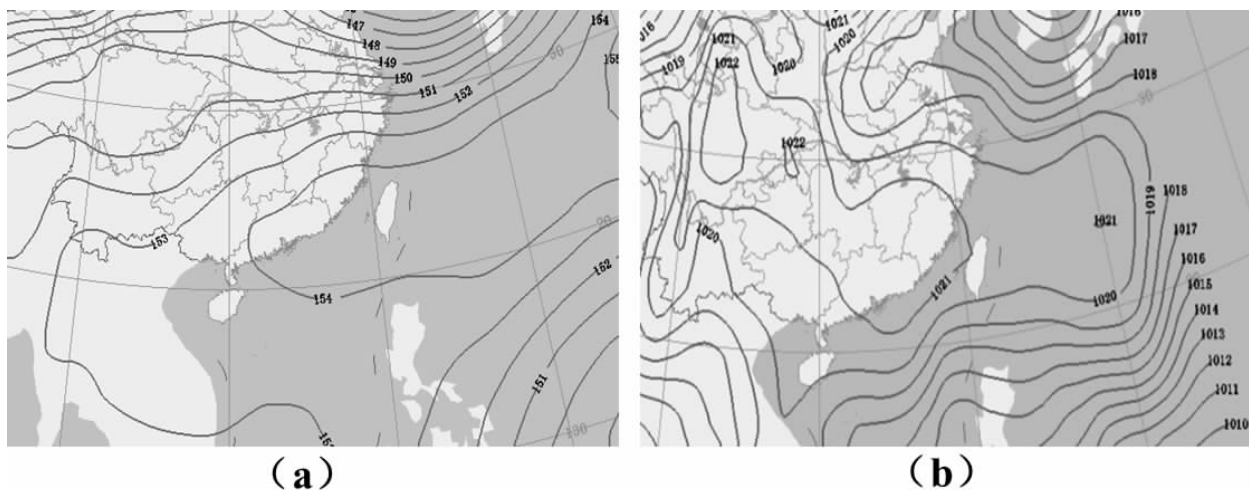


图5 2015年03月12日02时(a)和15日08时(b)海平面气压场

度 110m。本文对这一天气过程进行分析,分析辐射雾产生时的天气形势。

图5 2014年01月30日08时850hPa位势高度场(a)和海平面气压场(b)

从图5中1月30日08时850hPa位势高度场可以看出四会受高压控制,高度场较高,在154dagpm及以上。同时高压后部偏南风场(风矢量图略)带来的低层暖平流的存在不但有利于地面弱冷气团变性减弱,使系统内风速减小,而且有利于低层逆温层的形成。

从图5海平面气压场上看,华南受从江南伸到南海的冷高压控制。在地面高压系统控制下,大气层结稳定,容易在近地面层出现下沉逆温,夜间由于地表辐射冷却作用,近地表逆温强度往往加强,地面形势十分有利于大雾的形成。

3.3.2 平流雾

2015年3月13日至2015年3月16日出现持续74h的大雾天气,其中11-19日均有间歇性小雨,并伴随轻雾或雾。13日8:25能见度降低,出现雾,并一直持续到16日10:30,期间最小能见度80m。本文对这次大雾过程进行分析,分析平流雾产生时的天气形势。

从图5海平面气压场可以看出,12日起,广东以北贵州、湖南、江西一带就存在一个冷高压中心,随后的几天里(过程海平面气压场图略),冷高压变性东移至黄海一带,期间不断有冷空气补充渗入四会,并与西南暖湿气流相互交汇,导致四会出现持续74h的大雾天气。

4 结论

- (1)四会年雾日数总体呈上升趋势。
- (2)四会地区雾日数总体呈现为春季>冬季>秋

季>夏季的特征,出现雾天气最多的是3月份,其次是4月份;7月份雾天气出现最少。

(3)四会地区雾大多出现在夜间及早晨,白天随着太阳辐射的增强雾逐渐消散。

(4)适宜的风速(1-2级)和较高的相对湿度有利于雾的形成和维持,雾日大多伴随降水。

(5)四会雾主要分为辐射雾及平流雾两类,辐射雾发生时地面一般受高压控制;平流雾发生时,往往有冷空气渗入。

参考文献:

- [1] 杨守懋, 王娟怀, 陈晓维, 等. 四会市灰霾天气的变化特征及影响因子 [J]. 广东气象, 2014, 36 (4): 34-37.
- [2] 韩余, 刘德, 王欢, 等. 重庆雾的气候特征及天气成因分析 [C] //S1. 灾害天气研究与预报, 2012.
- [3] 张智华, 李延江, 薛雪. 渤海西部局地大雾变化趋势及成因分析 [J]. 中国环境管理干部学院学报, 2013, (4): 26-29.
- [4] 朱云凤, 刘杰, 陈雄飞, 等. 海洲湾雾的天气分型及其消散预报 [C] //第九届长三角气象科技论坛论文集, 2012.
- [5] 陈慧娴. 近10年佛山市大气能见度变化特征及气象影响因素 [J]. 广东气象, 2011, 33 (1): 32-34.
- [6] 张晓慧, 丛爱丽, 王志梅, 等. 近60年青岛冬季雾的天气气候特征 [J]. 山东气象, 2011, 31 (4): 24-29.
- [7] 唐洁, 梁慕慧, 李厚伟, 等. 肇庆地区大雾气候特征分析 [J]. 广东气象, 2012, 34 (3): 32-35.
- [8] 严文莲, 刘端阳, 濮梅娟, 等. 南京地区雨雾的形成及其结构特征 [J]. 气象, 2010, 36 (10): 29-36.
- [9] 邓英姿, 胡宗煜, 黎颖智. 2008. 2011年南宁冬春季雾天气特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (1): 21-23.
- [10] 周亚军, 刘燕. 广州市雾与霾的天气和气候特征 [J]. 广东气象, 2008, 30 (2): 16-18.
- [11] 邓英姿, 李勇, 许文龙. 广西沿海地区大范围雾气候特征与天气形势分析 [J]. 气象研究与应用, 2008, 29 (4): 20-22.
- [12] 邓英姿, 黎颖智, 史彩霞. 南宁平流雾并伴有毛毛雨天气的边界层特征 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (2): 19-22.
- [13] 唐忠莲, 黄滢. 珠海机场平流雾特征分析及预报 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (2): 46-51.
- [14] 郭青, 魏远强, 曾东好, 等. 梅州城区雾和霾的气候特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (4): 27-30.
- [15] 李生艳, 周能, 苏洵. 广西大雾天气的气候及环流形势特征 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (4): 14-17.
- [16] 蒋静, 凌宗良, 许文龙. 防城港市大雾气候特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (4): 18-21.
- [17] 白龙, 苏兆达, 梁岱云. 南宁市一次中度霾天气过程成因分析 [J]. 气象研究与应用, 2015, 36 (4): 71-75.
- [18] 麦健华, 方宇凌, 饶生辉. 中山市一次大雾天气过程的成因诊断 [J]. 广东气象, 2014, 36 (5): 19-23.
- [19] 黄聪敏. 粤西北连州市雾日特征 [J]. 广东气象, 2011, 33 (5): 30-32.
- [20] 潘杰丽, 潘静, 谢仁忠. 钦州市一次春季连续性大雾气象特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (1): 45-47.
- [21] 陈明丽, 丁志平. 1963-2012年广宁县日照时数的变化特征 [J]. 广东气象, 2014, 36 (6): 28-31.
- [22] 周美丽, 陆甲, 李艳兰, 等. 广西2008年气候特点及其影响评价 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (2): 62-65.