

伊宁地区大雾的时空分布特征

李 晔¹, 宋雪明²

(1. 新疆机场集团公司伊宁机场, 新疆 伊宁 835000; 2. 伊犁州气象局, 新疆 伊宁 835000)

摘要:通过对 1994—2006 年 13a 伊宁地区气象资料的分析, 对伊宁地区大雾的气候学、天气学特征进行了统计; 阐述了辐射雾、平流雾两种主要类型的雾的特点; 同时, 从天气学角度出发, 对辐射雾的气象要素特征和平流雾形成的高低空环流形势进行了总结描述; 结果表明: 伊宁地区为雾多发地区, 雾的年、季、月、日变化特征明显, 影响飞行的辐射雾与平流雾出现概率相当, 总结出了产生雾的几种典型天气形势, 为预报员及时准确预报大雾提供参考, 同时指出地形对雾的出现及范围有一定的影响。

关键词:辐射雾; 平流雾; 统计特征

中图分类号: P457.7

文献标识码: B

文章编号: 1002-0799(2008)04-0034-03

The Temporal and Spatial Distribution Characteristics of Heavy Fog in Yining

LI Ye¹, SONG Xue-Ming²

(1. Yili Airport, Xinjiang Airport Group, Yining 835000, China;

2. Yili Meteorological Bureau, Yining 835000, China)

Abstract: By using the data in Yining of Xinjiang from 1994 to 2006, this paper analyzed the statistic characteristics of climatology and synoptic for heavy fog and explicated the features of radiation fog and advection fog as two major types, and from the point of view of synoptic summarized the characteristics of meteorological element forming radiation fog and the circulation situation at upper air and lower level forming advection fog. The results showed that Yining occur fog frequently, its variation features of annual, seasonal, monthly and daily to be obvious and their appeared probability to be almost same for radiation fog and advection fog affecting flight. So several typical synoptic situation of fog are summing-up. It is valuable for forecaster to predict heavy fog timely and accurately. In addition, the landform impact the fog emergence and their area sizes are pointed out.

Key words: radiation fog; advection fog; statistical characteristics

在各种天气现象中, 大雾对航空的影响最为严重, 大雾造成的低能见度, 易使飞机在着陆时看不清跑道, 飞机偏离跑道或过早、过迟接地, 或因飞行时

看不到地标, 给飞行员在心理上产生压力而使操纵错误, 引发事故发生。而航班的大面积延误、取消又给旅客带来了很大的不便。为此, 大雾的预报一直是气象工作者讨论的话题。如黄建平^[1]利用三用滴谱仪和 ADAS 对辐射雾的物理结构及温、压、湿、风等要素的垂直分布进行了探测; 夏立新等^[2]指出逆

收稿日期: 2008-05-19

作者简介: 李晔(1968-), 女, 工程师, 现从事气象预报工作。E-mail: liye196812@163.com

温层的不断重建是大雾得以维持的关键所在。同为伊犁地区,伊宁机场三面环山,地势较低,与伊犁河相距 8km,为典型的喇叭口地形,平常湿度就较大,系统暖湿空气进入后不易消散,是雾的多发区,给航班保障带来很大难度。而昭苏、特克斯、巩留等县则由于山的阻挡及海拔相对较高,不易出现大雾或维持时间不会很长。本文主要从多方面对雾的特征和成因作了分析,以期对伊宁机场大雾有一个全面的认识,从而为准确的大雾预报提供参考。

1 资料来源与大雾统计的界定

选用伊宁机场 1994—2006 年的能见度常规观测资料。雾是近地面大气层中水汽的凝结现象。根据《地面气象观测规范》,当近地面大气中水滴或冰晶使水平能见度 $<1\text{km}$ 即形成雾,因伊宁机场的最低起降标准为 $\geq 1.2\text{km}$,故在此取 1.2km 为本文大雾的界定标准;以 20 时为日界,维持时间 1h 以上(包括 1h)为一次雾日。伊宁属温带大陆性气候,98% 以上的雾都集中在 11 月至次年 3 月,故统计时间是 11 月至次年 3 月。

2 大雾的时间变化特征

2.1 年际变化

表 1 为 1994—2006 年各年雾次的统计表,可以看到雾的年际变化非常大,13a 平均为 15.5 次,2006 年最多为 24 次,1995、1996 年最少同为 6 次,最多年为最少年的 4 倍。1994—1999 年平均为 10.8 次,2000—2006 年平均为 19.6 次,显著多于 90 年代中后期,总体呈现出阶段性上升趋势,大雾年际变化的总体趋势与全国气候的总体变化趋势相符^[3]。这种增多趋势从一个侧面反映出随着城市化的进程,伊宁空气质量在缓慢变差的事实。

表 1 1994—2006 年各年雾次统计表

年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
次	13	6	6	10	23	7	17	21	23	23	13	16	24

2.2 月际变化

伊宁大雾的月际变化较明显,冷月多暖月少,雾主要集中在 12、1、2 月,占全年的 79.2%,尤其是 12、1 月,占全年的 58.4%。12 月最多,13a 来平均为 6.25 日一次,最多为 2002 年的 12 月,为 1.55 日一次(见图 1)。伊宁特定的地形加上冬季雨雪的增湿效应使 11 月至次年 3 月相对湿度均维持在 65% 以上,为大雾的出现提供了适宜的湿度条件;冬季系统

大多为长波槽脊,移动缓慢,大气层结稳定;三面环山的盆地利于冷空气沉积、辐射冷却出现逆温层,为大雾的出现提供了有利的层结条件,故大雾多为冬半年出现。在统计时发现伊宁大雾与降雪天气过程密不可分,如最为典型的 1997—1999 年 12、1、2 月共 9 个月 30 次大雾中有 22 次都是雪、雾共同造成的,而降雪主要集中在 12、1、2 月,使 12、1、2 月尤其是 12、1 月大雾较多集中出现。这是因为降雪中后期或之后空气湿度很大,在满足起雾的温度变化、风力条件下就极易产生雾。

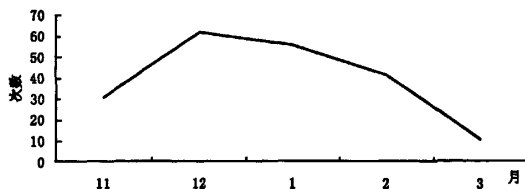


图 1 1994—2006 年大雾逐月变化图

2.3 日变化

伊宁大雾的日变化分 3 个时段,08—13 时为大雾的集中时段,占 44.9%,20—24 时次之,占 24.1%,凌晨 02—06 时最少,占 5.3%。08 时为一天气温趋于最低时,从夜间开始的降温积累易于使空气达到饱和产生雾,11 时左右开始升温,至 13 时左右,日出后太阳辐射蒸腾和增温作用的积累达到了使辐射雾消散的程度(见图 2)。傍晚前后,由于太阳西落,气温开始下降,空气中的水汽极易凝结形成雾,所以辐射雾出现大多集中于清晨、傍晚两个时段,08—09 时,20—21 时是短期预报中必须高度重视的出雾重点时段。而平流雾则在一天中的任何时段均可出现。

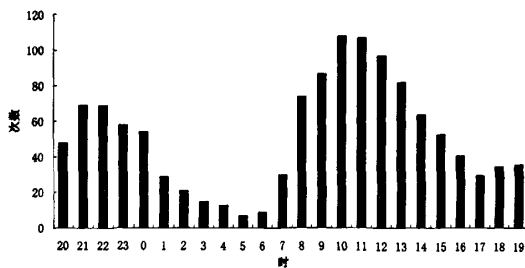


图 2 1994—2006 年大雾逐时分布柱形图

3 大雾的类型特征

雾按其形成原理的不同可分为辐射雾、平流雾两种。统计 13a 的大雾发现影响能见度的主要因子为辐射雾,但使能见度低于 1.2km 的辐射雾在总辐

射雾中所占比例不高。平流雾出现的次数虽然相对较少,但均使能见度低于1km。影响飞行的大雾中辐射雾占52.8%,平流雾占47.2%。辐射雾多出现于早、晚,维持时间1—6h,空气饱和度>88%,风速低于 $2\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。平流雾在一天的任何时候均有出现的可能,维持时间较长,最短为2h,最长为4d(如2006年1月),空气饱和度>80%,风速 $2\sim 4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,且风向一定为东风转偏西风或一直维持西风,平流雾出现多与系统天气尤其是系统降雪天气相伴,在系统天气出现前后均有出现的可能,是预报中的难点。

4 大雾的天气形势特点

普查历史天气图发现,造成伊宁机场大雾的天气形势有以下几种:

(1)辐射雾:高空多为平直西风气流,中低空有弱暖脊或湿度较大,地面无明显天气系统,伊宁处鞍形场或弱低压区中,是辐射雾的典型天气形势。在合适的形势背景下,气象要素在辐射雾的生、消中起着决定性作用。经统计,雾生时气温多在 $-3^{\circ}\text{C}\sim -18^{\circ}\text{C}$ 之间, -19°C 以下基本无辐射雾(此温度有平流雾出现的可能),最多出现温度为 $-5^{\circ}\text{C}\sim -12^{\circ}\text{C}$;空气湿度>88%(必要条件),东风或东南风,风速低于 $2\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,出现及维持时段为08—11时(概率最大)和20—22时,其它时段基本不出现。辐射雾的消散与温、湿条件变化的相关性最大,日出后只要气温小幅增高,湿度略降及22时后气温小幅增降都能使辐射雾明显减弱直至消散。而天气形势和风等条件因在一天中变化不大,在辐射雾的消散预报中不是主要因素。

(2)平流雾:一是高空偏北槽型,高空500hPa冷槽偏北,850hPa或700hPa有弱暖脊存在,很弱的冷空气进入当地,使当地近地层空气冷却达到饱和产生雾。二是横槽型,横槽转竖前地面沿天山一带易形成准静止锋,强冷空气未进入降雪区,但有小股弱冷空气移入,使相对较暖的近地面层空气温度下降

达到饱和生成雾。三是地面冷高压型,高空槽移出,地面降雪停止,但地面冷高压由于地形作用移动滞后,原降雪区近地层由于降水形成的饱和气层未受到冷空气侵入,在高湿和稳定气层下生成雾。以上3种天气形势下平流雾的出现频率分别为56%,39%,5%,还有5%为外地生成雾,在合适的气象条件下平移至本机场的。

(3)大雾消散时

500hPa有暖性高压移入并加强,前缘东移入伊宁,使稳定的弱西南气流渐变为西北气流,700hPa有高压东移,伊宁为高压前的偏北气流控制,且有冷平流进入,使“暖盖”消失,地面高压中心前部移入,出雾的稳定结构及形势逐渐消失,开始转为轻雾,最后消散。

5 结论

5.1 伊宁地区为雾多发地区,雾的年、季、月、日变化特征明显。近十几年来,大雾总体呈上升趋势,冬季(11月至次年3月)为大雾的多发季节,清晨、傍晚两个时段为最容易起雾的时段。

5.2 影响飞行的雾中,平流、辐射雾所占比例相当。平流雾多与系统天气相伴,维持时间长,能见度均低于1.2km,对航空飞行影响较大。

5.3 伊宁地区存在3种典型成雾的环流形势,高空偏北槽型、横槽型和地面冷性高压型。

5.4 伊宁地区的特殊地形对雾的形成和维持有一定的作用。

参考文献:

- [1] 黄建平,梅清银,靳永才等.沪宁地区辐射雾的微物理结构及其演变[J].气象,1998,24(5):3—7.
- [2] 夏立新,黄石璞.河南省一次大雾的机理分析[J].气象,1999,25(7):53—57.
- [3] 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):18—21.