

桃仙机场辐射平流雾分析

郭毅 曹红 (中国民航东北管理局空中交通管理局气象中心 沈阳 110043)

摘要 叙述了沈阳桃仙机场辐射平流雾的特征,对其形成条件、移动规律进行分析,认为这种平流雾是由上游的辐射雾随风漂移而成。

关键词 短期预报方法 辐射平流雾 成因分析

1 问题的提出

雾是悬浮于近地面层中的大量小水滴,使能见度小于 1 km 的现象。低于飞行标准的大雾天气将使飞机无法进行正常的起飞、降落,因此,对大雾天气的分析、预报是航空气象保障中的重要内容。根据雾的生成原因,雾又分为辐射雾、平流雾、锋面雾等,它们都有各自的活动规律。在实际的天气保障过程中,我们又发现一种在特定地貌环境下出现的平流雾天气,其表现形态与一般平流雾有许多相似之处,但其生成机制却有本质不同,它是由上游的辐射雾随风漂移而成。为区别于一般平流雾,本文将这种特殊的平流雾称为辐射平流雾,并对其形成条件、活动规律,与一般平流雾的区别进行分析,总结出预报方法及思路,以提高此类天气的预报准确率,保证飞行安全。

2 桃仙机场辐射平流雾特征

2.1 辐射平流雾演变过程

辐射平流雾在桃仙机场出现次数不多,1998~2001年9月的大雾天气分析中,只有4次大雾天气属于辐射平流雾,分别出现在1998年11月15日、1999年3月17日、2000年3月18日和2001年5月7日。从辐射平流雾的生成、维持过程看,它与平流雾相似;从前期天气形势和消散时间看,又与辐射雾相似。通过对4次大雾的分析,发现桃仙机场辐射平流雾具有以下特点。

辐射平流雾总是在04~06时生成,在辐射平流雾生成前,桃仙机场地面处于弱高压后部控制,高压中心在长白山附近,微风,925 hPa以下有逆温层存在,空气中湿度较大,相对湿度达到95%,天气晴朗。这些与辐射雾生成的前期条件十分相似,近地面层辐射降温,湿度不断增大。

在辐射平流雾生成阶段,机场气压场由处于弱高压控制转为受低压前部控制。风场由微风转为3

~6 m/s的西南风或偏南风。随着风速的加大,机场能见度迅速降低,可以用肉眼看到雾从上游漂移至机场上空,使机场能见度在十几分钟内由几公里骤降至几百米,导致飞机起降无法进行。在平流雾持续阶段,风速维持在3~6 m/s,雾随风漂移,能见度保持在400 m以下。辐射平流雾通常在08时后逐渐消散,随着气温的升高和乱流的增强,雾滴不断蒸发和扩散,辐射平流雾也随之消散。

2001年5月7日,桃仙机场出现一次辐射平流雾天气,从图1可以看出辐射平流雾和风速随时间的变化过程。

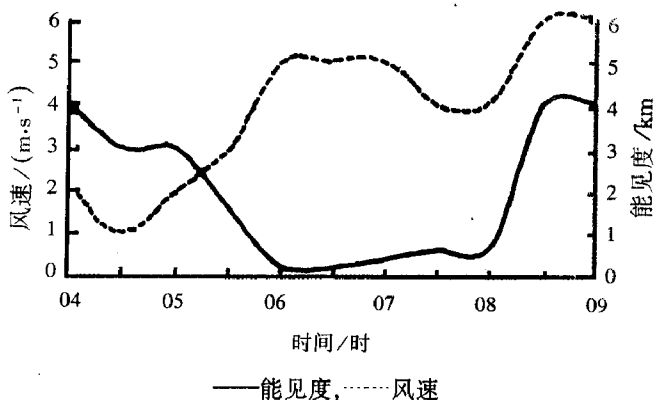


图1 桃仙机场2001年5月7日能见度和风速变化

从2001年5月6日后半夜到7日05时,风速一直维持在2 m/s以下,能见度逐渐变坏。05时以后随着风速的增大,能见度快速变坏,06时能见度为60 m,风速增大到5 m/s。到08时前,能见度一直维持在400 m以下,08时以后能见度快速变好,08:30能见度已达4000 m。分析此次大雾过程,可以认为:辐射平流雾前期气象要素变化与辐射雾相似,辐射平流雾生成、维持过程与平流雾相似。

2.2 产生辐射平流雾的天气形势

综合分析4次辐射平流雾天气过程,产生辐射平流雾的天气形势具有以下特点:在500 hPa高空,欧亚大陆环流型为两槽一脊型。从蒙古国东部到我

国东北区域为宽广的高压脊控制,风场以西风气流为主,温度平流较弱;从 850 和 700 hPa 形势分析,高空槽位于贝湖以南,整个东北区域为平直西风气流控制,无明显的冷暖空气活动,空中湿度较小;从地面形势分析,沈阳东部在长白山附近有一高压中心,锦州至天津一带有弱低压存在,并向东移动,沈阳地区处于弱高压后部控制;从温度层结分析,受辐射降温影响,后半夜 925 hPa 以下有逆温层生成;从天气实况分析,天空为晴空少云天气,气压变化较小,3 h 变压小于 1 hPa,温度在入夜后逐渐降低,05 时前后达到最低点,然后缓慢上升,相对湿度在入夜后逐渐增大,到后半夜,相对湿度达到 95%;风在入夜后一直为小于 2 m/s 的微风,在辐射平流雾生成前,转为 3~6 m/s 的南或西南风。

2.3 辐射平流雾与平流雾的差别

平流雾是暖湿气流经冷的下垫面逐渐冷却而形成的。由于平流过来的暖湿空气与冷下垫面之间的温度差异,使近地面气层空气迅速冷却并形成平流逆温,整个逆温层中水汽凝结形成平流雾。桃仙机场辐射平流雾的生成过程与普通平流雾在表现形态上很相似,它们的生成变化都比较迅速,在雾的维持过程中,伴随着 3~6 m/s 的风速。但也有明显的差异,主要表现在:辐射平流雾有明显的日变化,它于 04~06 时生成,08 时后逐渐消散,而平流雾的日变化则相对不明显,可以出现在一天的任何时段;平流雾的存在与风向关系密切,如果风向适宜,它往往会漫天盖地而来,一旦风向转变,暖湿平流终止,它又会迅速消散。而辐射平流雾的消散过程,主要取决于地面温度的变化:地面升温越快,雾消散越快,不要求风向有明显的变化。平流雾是暖湿空气流经冷的下垫面逐渐冷却而形成的,分析平流雾时,能分析出近地层暖湿空气的输送带,而辐射平流雾却没有这种特征。由以上分析可以看出,辐射平流雾是一种特殊的平流雾,用定义中的平流雾,无法解释这种雾的变化规律。

3 桃仙机场辐射平流雾成因分析

桃仙机场辐射平流雾能够形成,主要是因为机场附近特殊的地貌环境。桃仙机场周围是大片农田,向南 4 km 是山地的丘陵地带,向北 15 km 是沈阳工业区。这样,由于地貌环境的差异,在同样天气条件下的辐射降温过程中,会形成南部丘陵地带降温速度最快、工业区降温速度最慢、机场附近降温居中的现象。在形成辐射雾的过程中,往往是南部丘

陵地区形成辐射雾,而机场以北地区只是湿度较大,并无辐射雾生成(这种辐射雾分布不一致的现象,已为途经此地的车辆所证实),丘陵地带就成为辐射平流雾的源头。西北部低压系统的影响是辐射平流雾形成的必要条件。在西部低压系统的影响下,风速由微风到 3~6 m/s 偏南风,这样使得机场南部丘陵地区的辐射雾不是就地消散,而是向北移动形成平流雾,在机场附近形成了这种特殊的辐射平流雾。日出后,随着气温的升高和乱流的增强,近地面稳定的温度层结遭到破坏,雾滴不断蒸发和扩散,源头的辐射雾区不复存在,辐射平流雾也随之消散。这也是辐射平流雾有明显的日变化的原因。

辐射平流雾的生成过程虽然与平流雾十分相似,但生成机制不同。平流雾的生成是因为暖湿空气经过冷的下垫面时逐渐冷却形成的雾,它的生成需要暖湿空气和冷的下垫面之间有一定的温差存在;而辐射平流雾则是上游辐射雾随风漂移造成的,并不要求这种温差的存在。这也是 2 种雾的主要差别。

4 预报着眼点

桃仙机场辐射平流雾比较特殊,预报难度较大。在实际预报工作中,应主要考虑以下因素:一是夜间有一个辐射降温过程,空气中湿度较大;二是近地面层有稳定的温度层结;三是本场西部有低压系统东移。在清晨产生由微风到 3~6 m/s 西南风的风速变化过程。当以上条件具备时,应考虑有辐射平流雾的生成。辐射平流雾的消散过程主要是应考虑地面温度的升高和乱流的增强对温度层结的影响,当近地面层稳定的温度层结被破坏后,辐射平流雾也会随之消散。从桃仙机场的预报经验看,通常辐射平流雾在 08 时后随地面气温的升高而逐渐消散。

5 小结

5.1 桃仙机场辐射平流雾有明显的日变化,它一般在 04~06 时生成,08 时后逐渐消散。

5.2 桃仙机场辐射平流雾是由上游的辐射雾随风漂移而成的一种特殊平流雾。

5.3 辐射平流雾的生成过程虽然与平流雾十分相似,但生成机制不同:平流雾的生成是因为暖湿空气经过冷的下垫面时逐渐冷却形成的雾,它的生成需要暖湿空气和冷的下垫面之间有一定温差存在;而辐射平流雾则是上游辐射雾随风漂移造成的,并不要求这种温差的存在。

参考文献

1 王永生.大气物理学.北京:气象出版社,1987.