

文章编号:1005-8656(2010)01-0017-03

# 影响飞行的两次强沙尘暴天气分析

陈凌云

(乌海气象局,内蒙古 乌海 016000)

**摘要:**根据天气特点、热力作用、雷达回波、地形等方面对乌海机场 2005 年 5 月 26 日、2006 年 7 月 24 日发生的两次强沙尘暴天气进行分析,分析结果表明,造成这两次沙尘暴的天气形势均为西北气流型,由于上游沙漠地带地表温度高,低层热力辐合抬升,导致下地表出现上升运动,造成沙尘暴天气。

**关键词:**强沙尘暴;雷达回波;超级雷暴单体;飞行

中图分类号:P458.1<sup>+</sup>.23 文献标识码:B

## 1 地理环境及天气形势

乌海机场位于 39° 47' 39.9" N, 106° 47' 57.2" E, 海拔 1107.6m, 机场区域西临黄河流域, 向西 3 公里就是黄河河道, 紧邻乌兰布和沙漠的东南边缘, 东接鄂尔多斯高原, 西南靠贺兰山的余脉—五虎山。由于降水稀少, 几乎没有植被, 地表松散, 可谓沙源充足, 非常有利于沙尘暴天气的产生。依据 MICAPS 气象系统的资料, 高空图上从哈密到河套为宽广西北气流控制, 北部有弱的风切变且有明显的冷中心配合, 地面图上有锋面南压, 两次过程的地面图上, 河套地区都有明显的低压环流。由于沙尘暴天气爆发突然, 来势迅猛, 确定这两次沙尘暴天气均以大尺度天气系统环境下的中小尺度系统的热力作用为主要原因。

## 2 天气实况特点

### 2.1 2005 年 5 月 26 日天气实况

2005 年 5 月 26 日 18 时 18 分(北京时, 下同), 乌海机场突起西北大风并卷起漫漫黄沙, 能见度迅速下降, 在 18 时 40 分达到沙尘暴标准, 最低能见度 900m, 最大风速达到  $19 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , 大风在 19 时解除, 扬沙一直持续到 20 时以后, 而 18 时的实况观测风速仅为  $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , 能见度 20km。由于当时没有盲降设备, 风向也为正侧风, 达不到降落标准, 航班返航, 最终导致航班延误 5 个小时。

### 2.2 2006 年 7 月 24 日天气实况

2006 年 7 月 24 日 18 时 29 分出现雷暴, 由正西经天顶到正东, 持续近一个小时, 因雷暴单体发展

迅速, 风速瞬间增大, 能见度极速下降, 最大风速出现在 18 时 51 分, 达  $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , 沙尘暴出现在 18 时 45 分, 最低能见度仅有 300m。因提前预报未来将有雷暴发展, 航班未起飞, 最终导致航班延误 4 小时。图 1 拍摄时间为 2006 年 7 月 24 日 18 时 42 分(数码相机设定的时间), 当时位于办公室北面的观测场还清晰可见, 1 分钟后, 测场被淹没在黄沙中。



图 1 2006 年 7 月 24 日 18 时 42 分拍摄实况

## 3 环流背景对比分析

### 3.1 2005 年 5 月 26 日主要环流背景

在 08 时 500hPa 图上, 蒙古西北部有一低压槽, 在哈密到兰州有一南北槽, 两槽相配合形成人字槽, 贝加尔湖南部有  $-12^\circ\text{C}$  冷中心且有冷舌向南入侵, 700hPa 横槽位置与 500hPa 基本一致; 到 20 时 700hPa 图上, 蒙古西北部的槽已移到河套地区, 槽后的西北气流挟带着冷空气直接影响乌海地区, 上游风速明显加大, 最大风速已达到  $18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  及以上。

从地面图上看,乌海机场处于低压带边缘,均在1000hPa以下;从08—14时气温变化来看,升温较快,从17℃升到29℃,上升12℃,气温偏高,空气层结存在不稳定的因素,温压场配置为反位相。

### 3.2 2006年7月24日主要环流背景

08时500hPa高空图上看(图略),在贝加尔湖有一冷涡,冷涡外围有河套槽和温度槽配合,从东北到河套北部有一横槽,槽线南压到41°N,冷空气位置偏东北,温度槽略落后于高度槽,冷空气在河套北部堆积;700hPa上冷涡也存在,冷空气东侵已入山西河北境内,低层冷空气比高空略偏前,700hPa图与500hPa图的槽线位置基本一致;20时西北气流加大,乌海,临河、东胜、太原生成风速带,上游吉兰泰站风速也达到 $18\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ,有冷空气沿西北气流东移南下。

地面图上,与前面一次过程有许多相似之处,乌海地区几乎处于低压中心,气压值低于1000hPa,气温上升较快,上升辐度较大,从08时的20℃上升到14时的33℃,上升了13℃,气温较高,下垫面层结不稳定,由于热力作用,空气有对流的基础。

### 3.3 两次过程的天气形势对比

造成这两次沙尘暴的天气形势均为西北气流感,高空有槽且东移南压,在蒙古地区配有冷涡,乌海地区气压较低, $<1000\text{ hPa}$ ,气温上升较快,6小时上升12℃,导致近地面层大气层结的稳定度遭到破坏,低层动力增强,有明显的辐合抬升,致使下垫面产生上升运动,沙尘暴形成。2005年5月26日的槽线为南北向,能量为阶梯状不断下传,几乎没有前期征兆;而2006年7月24日的槽线为东西向横槽,前期征兆也不明显,而且冷空气主体已东移,几近入海,很容易被忽略。

## 4 713C 雷达回波特征

2005年5月26日19时22分的PPI雷达回波图上,仰角 $3.2^\circ$ 距离量程125km,在乌海机场的正南及东南方向均有较强的孤立回波,正南方向为带状回波,东南方向 $120^\circ\sim 150^\circ$ 为两个较明显的逗点状回波,回波前沿距本场60km左右的逗点状回波,是造成此次沙尘暴的主要回波,从雷达图上可以清楚的看到,回波结构紧密,边缘清晰,层次也较为分明,中心强度达55dBz;带状回波呈东西走向,跨度约80km,结构相对来说比较松散,由断开的发展稍强的4个单体组成,单体中心强度达40~45dBz。这些雷暴是由西北向东南的运动过程中,迅速对流发展起来的。

2005年5月26日19时25分的高显(RHI)回波(图略),主云体宽约20km,回波顶高12km,有穹窿,具有不对称的垂直结构,最大回波中心强度达60dBz,强中心已接地,此时沙尘暴已充斥整个机场飞行区。

2006年7月24日18时45分的PPI雷达回波图上(图略),仰角 $4.1^\circ$ ,在乌海机场正北方向40km有一较强的孤立回波,回波前沿距本场不到30km,形状椭圆,结构紧密,层次分明,边缘清晰,其中心强度达55~60dBz,这也是带动起这次沙尘暴过程的主要回波;在机场 $197^\circ$ 方向27km处也有一个雷暴单体发展,其中心强度达54dBz。依据跟踪观测,在随后的19时14分的雷达图上(图略),可以看到雷暴单体在东移过程中有所减弱,结构较以前松散,中心强度也降至50dBz。

根据雷达回波的演变情况,结合平时的工作经验,从其空间、时间尺度以及所出现的天气实况来看,具有超级雷暴单体的特征,大风和沙尘暴天气是由其强对流扰动造成的。

## 5 小结

乌海机场的跑道为RWY19和RWY01,正侧风方向为 $280^\circ$ 和 $100^\circ$ 。根据历史资料,乌海市的最大风向频率虽然是SSE,但最大风速出现时的风向却是NW,相对于乌海机场的跑道来说,正好是正侧风。在侧风较大的情况下,飞机起飞着陆的操纵变得相当复杂,而在侧风中飞机着陆的困难比起飞时更大,此时飞行员必须注意修正偏流,如果修正不当,会造成飞机场外接地。飞机在强侧风条件下接地甚至可能发生轮胎破裂和起落架折断等事故。1974年6月17日一架歼6飞机完成任务返场着陆时遇到沙尘暴,能见度只有几十米,飞机降至80m仍看不见跑道,无法降落,只得去备降场。但备降场也因出现沙尘暴,能见度 $<1\text{ km}$ ,此时飞机油料耗尽,飞行员被迫跳伞。由于沙尘暴天气突发性强,对飞行的影响极大,利用常规预报手段往往会措手不及,随着监测仪器的不断改进,依据常规资料及方式方法,结合非常规资料、再配以云图及雷达资料则更容易判断系统的发生以及未来的演变,有利于做出准确的临近预报,确保飞行安全。

### 参考文献:

- [1] 朱乾根,林锦瑞,寿绍文,等.天气学原理和方法[M].北京:气象出版社,2005.
- [2] 中国人民解放军空军司令部.航空气象学[M].北京:蓝天出版社,1989.
- [3] 张培昌,杜秉玉,戴铁丕.雷达气象学[M].北京:气象出版社,2001.

文章编号:1005-8656(2010)01-0019-03

## 林西地区春季大雪预报方法及个例分析

陈永梅,海叶,王淑芬

(林西县气象局,内蒙古 林西县 025250)

**摘要:**大雪天气是春季的重要天气过程之一,有时它和强降温及大风天气同时出现,造成强寒潮天气,危害极大。有时虽然降温和大风不明显,但由于降雪量较大,对农牧业生产,交通运输和人民生活等有重大影响。冬末春初,正是牧业接春羔的季节,大雪和冷雨湿雪天气,对春季接春羔很不利,极易造成牲畜死亡。因此做好春季大雪天气预报,是林西地区气象预报服务的重要课题之一。文章从影响大雪的天气系统中提取主要因子,利用简易专家系统制作林西地区 $\geq 3.0\text{mm}$ 大雪预报方法。

**关键词:**春季大雪;预报方法;蒙古气旋;河套气旋

中图分类号:P458.3 文献标识码:B

### 1 形成林西地区大雪的地形条件及天气形势

(1)地形对降雪的影响。春季大雪受地形的影响较明显。林西地区位于内蒙古自治区赤峰市北部,大兴安岭(苏克夏鲁领)尾段,东南坡山地,西辽河上游北岸。西起 $117^{\circ}37' \sim 118^{\circ}34' \text{E}$ ,南从 $43^{\circ}14' \sim 44^{\circ}15' \text{E}$ 。北部越坝(大兴安岭)与地处蒙古高原的锡林郭勒盟的西乌珠穆沁搭边,西与克什克腾旗接壤,南隔西拉沐沦河与翁牛特旗相望,东与巴林右旗相连。境内山峦起伏,浅山丘陵遍布,沟谷纵横,平川有限,地形复杂,全县可分北部山地,东部、东北部河谷平川,中部浅切割中山,南部浅切割低山不同类型地区。地势从西北向东南倾斜,呈西北高东南低。西北

的山地在1300m以上,最高山峰北大山1865.3m。东南部的河谷平川却在700m以下,境内的下场乡西拉沐沦河北岸最低,只有644m,当高空水汽从西南方向东北方向输送至林西地区时受到大兴安岭(苏克夏鲁领)尾段的阻挡,形成水汽在林西地区上空堆积,加大了林西地区的降雪量。通过对林西地区1986—1990年3—5月份出现的7次大雪过程分析(降水量 $\geq 3\text{mm}$ ),以林西县降雪量为最多,降雪量比周围邻近地区大1个量级。

(2)高空形势对大雪的影响。影响林西地区大雪的高空天气形势主要是500、700hPa高空图上蒙古低压槽发展东移。

## Analysis on Twice Heavy Sandstorm Weathers Which Affecting Flight

Chen Lingyun

(Wuhai Meteorological Bureau, Wuhai 016000)

**Abstract:**Based on synoptic characteristics, thermodynamic effect, radar echo, topography, etc., twice heavy sandstorm weathers occurred in Wuhai Airport on May 26, 2005 and July 24, 2006 were analyzed. The results showed that the synoptic situation that led to the two sandstorm weathers was northwest airflow pattern, because the desert surface temperature of upper reaches was high, low level convergence uplift, led to ground surface atmosphere occur to ascending motion, in sandstorm weather.

**Key words:** heavy sandstorm; radar echo; super thunderstorm cell; flight