

“4.12” 强沙尘暴卫星云图特征

许东蓓, 黄玉霞, 祖永安, 全建瑞

(兰州中心气象台, 甘肃 兰州 730020)

中图分类号: P425.5⁺5; P458

文献标识码: A

文章编号: 1006-7639(2001)-02-0034-02

前 言

2000年春季我省的沙尘暴天气十分频繁, 其中4月12日出现的强沙尘暴、黑风天气是2000年最强的一次。本文利用GMS-5卫星云图中的红外云图资料, 对这次强沙尘暴过程的云图特征进行了简要分析, 并得出一些有利于沙尘暴预报工作的结论。

1 过程简述

2000年4月12日下午到夜间, 甘肃省张掖、武威、金昌、白银等地、市, 先后出现了7~10级大风、扬沙和大范围的强沙尘暴天气。下午13时42min, 肃南出现了大风、沙尘暴, 最大风速达20m/s, 能见度<400m。14~21时, 张掖市、山丹县、景泰县、白银市等出现了大风、强沙尘暴天气; 永昌县、金昌市、武威市、民勤县、古浪县和乌鞘岭等地出现了黑风, 最大风速达25m/s, 能见度接近零m。22时左右, 扬沙天气影响到省城兰州, 接着继续向东南扩散。到13日08时, 我省河东地区除陇南外, 绝大部分地方都相继出现了大风、扬沙或浮尘天气, 个别地方出现了沙尘暴。

2 冷锋云系的演变

4月12日的强沙尘暴天气过程, 是冷锋造成的沙尘暴。冷锋云系在东移过程中不断发展, 是造成此次沙尘暴天气的一个重要原因。由冷锋云系演变图分析得知, 4月12日

08时, 冷锋云系呈带状分布, 并已进入我省河西地区, 位于敦煌附近。此时云带较狭窄, 结构松散, 宽约171km, 主体部分的云顶亮温最低约为-55℃。它在东移过程中不断加强, 后缘变得明显整齐, 云系主体变得更密实。12日14时, 冷锋云系的宽度增加到306km, 云顶亮温最低值下降到-63℃左右, 前缘先后经过肃南、张掖, 并造成了两地的强沙尘暴天气。随着云系的进一步东移, 云系前缘所经之处—民乐、山丹等地也相继出现了强沙尘暴, 12日16时, 冷锋云系位于酒泉到武威之间, 宽约405km。20时云带的后缘基本稳定在酒泉附近, 前缘不断向前推进, 云区变得更宽广。在此期间, 永昌、金昌、武威、民勤、古浪、乌鞘岭、景泰等地陆续出现了黑风天气。22时左右, 冷锋云系东移影响到兰州, 市区出现了扬沙天气。随后它继续向东南扩展, 进一步影响到我省中部、陇东以及天水、甘南等地(图略)。

3 亮温特征

在强沙尘暴天气出现前, 冷锋云系主体部分的云顶亮温值在-40℃~-50℃之间。沙尘暴天气发生时(14时左右), 云顶亮温开始出现≤-60℃区域, 随时间推移其范围不

收稿日期: 2000-09-01

作者简介: 许东蓓, (1968-)女, 浙江东阳县人, 工程师, 从事专业天气预报工作。

断扩大。当沙尘暴天气发展到最强、有多站出现黑风天气时(12日18时),冷锋云系中出现了多个 $\leq -60^{\circ}\text{C}$ 的单体,经发展最终连接成片。

图1是强沙尘暴过程中冷锋云系前缘亮温梯度随时间的变化曲线。由图1分析可知,在本次强沙尘暴天气出现的相对集中时段,14~20时,冷锋云系前缘亮温梯度值均在 $0.6^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 以上。其中16~18时亮温梯度最大($\geq 0.65^{\circ}\text{C}/\text{km}$),而本次强沙尘暴过程的黑风天气就出现在亮温梯度最大的时段。

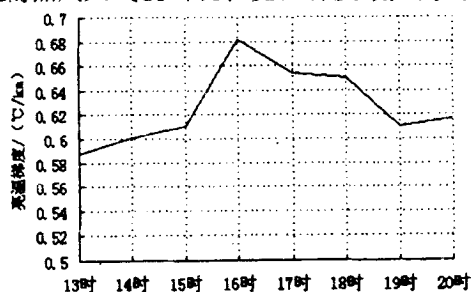


图1 冷锋云系前缘亮温梯度随时间变化曲线

4 湿度特征

图2是4月12日14时红外云图与地面露点温度等值线的迭加图。由图2可知,冷锋云系的走向与等露点温度线的走向大体一

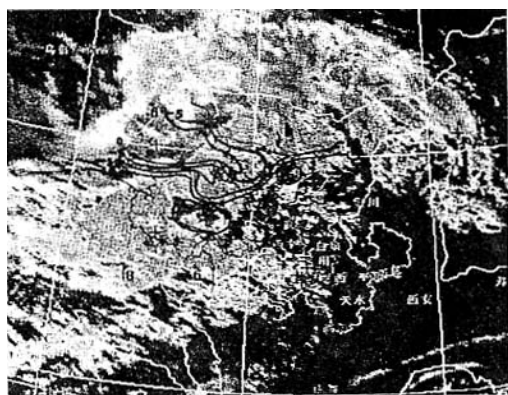


图2 2000年4月12日14时红外云图与地面露点温度($^{\circ}\text{C}$)等值线迭加图

致,并且云系主体位于湿区中。在冷锋云系的前方,柴达木盆地、腾格里沙漠以及乌鞘岭附近为三个干中心,对应在红外云图上这三个区域覆盖云系较少,温度较高。冷锋云系

万方数据

的前缘存在露点温度锋区,具有很大的梯度变化。由此可见,冷锋前后干湿差异显著,其前方为非常干燥的区域。当冷锋云系东移经过前期十分干暖的下垫面环境时,便产生了强沙尘暴和黑风天气。

5 中小尺度系统

在4月12日强沙尘暴天气出现过程中,冷锋云系参差不齐的前边界附近有多个小对流单体发展,它与前方南部地区发展起来的部分云系相合并,形成中尺度对流云团(图略)。这些云团的生成,表明冷锋前的晴空区处于不稳定状态,云团的不断发展又表明不稳定状态持续存在。虽然在这次强沙尘暴过程中,中尺度对流云团并不是沙尘暴天气的直接影响系统,但大气的不稳定所造成的对流运动更有利于产生大风、强沙尘暴以及黑风天气。以后中尺度云团在东移中逐渐减弱,移速也有所降低,最终合并到其后部冷锋云系中。

6 预报着眼点

6.1 发展的冷锋云系可以造成大风、强沙尘暴天气。

6.2 当冷锋云系主体部分的云顶亮温出现 $\leq -60^{\circ}\text{C}$ 区域,并且冷锋云系前缘亮温梯度 $\geq 0.6^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 时,有利于产生强沙尘暴天气。

6.3 冷锋云系前方十分干暖的下垫面环境是产生强沙尘暴天气的必要条件。

6.4 中尺度云团的不断生成和持续发展,表明对流运动增强,有利于强沙尘暴天气的出现和加强。

参考文献:

- [1] 郑新江,赵亚民.西北地区沙尘暴分布与云图分型[A].中国沙尘暴研究[C].北京:气象出版社,1997.92-97.
- [2] 江吉喜,项续康,王子厚,等,以卫星资料为主的强沙尘暴超短期预报方法初探[A].中国沙尘暴研究[C].北京:气象出版社,1997.98-102.
- [3] 许东蓓,杨民,孙兰东,等.西北地区4.18强沙尘暴、浮尘天气成因分析[J].甘肃气象,1999,17(2):6-9.