

阿拉善盟一次强沙尘暴天气成因分析

邢 彬

(阿拉善盟气象局, 内蒙古 阿拉善盟 750306)

摘要: 运用常规气象观测资料, 从天气环流形式的演变过程及有关物理量配置角度, 对2014年5月8日-9日发生在阿拉善盟的沙尘天气做了客观分析。分析结果表明: 造成这次天气过程的主要影响天气系统是高空冷涡、地面冷高压及冷锋。垂直方向上强的上升、下沉运动为沙尘的垂直输送提供动力条件。深厚的混合层对沙尘暴的发生、发展提供了热力条件。

关键词: 强沙尘暴; 冷高压; 垂直运动; 混合层

引言

受到来自蒙古国强冷空气影响, 2014年5月8日-9日内蒙古阿拉善盟出现了沙尘、大风天气, 达来呼布、巴丹吉林出现沙尘暴, 诺日公、拐子湖出现强沙尘暴, 拐子湖能见度仅为200米, 其余各地均出现扬沙。全盟大部地区先后出现7级以上大风。沙尘来源于蒙古国南部沙地和阿拉善盟境内的巴丹吉林沙漠、乌兰布和沙漠以及腾格里沙漠。本文通过对此次天气过程进行分析, 旨在揭示沙尘天气产生的机制, 探讨影响沙尘天气发生发展的关键因素, 为提高沙尘灾害天气预报服务水平和有效防御沙尘暴灾害提供分析。

1、大气环流分析

1. 1 500hPa 环流形式分析

5月8日08时, 500hPa高度场, 中纬度环流形势呈现两槽一脊型, 由巴尔克什湖至中西伯利亚高原存在一强盛高压脊, 脊东侧有两个低压涡旋, 两个冷中心与低压中心重合, 脊前低涡外围偏北风和偏西风强盛, 风速达到 $30\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 以上。阿拉善盟受脊前低涡外围强风速带的影响, 强风速带为沙尘天气的发生发展提供动力条件。到8日14时, 阿拉善盟的拐子湖出现沙尘暴, 诺日公出现扬沙。在8日20时(见图1), 新地岛以东的低槽东移, 高压脊缓慢东移南压, 脊东侧横槽南下加深发展, 脊前部另一冷涡稳定少动。在9月08时脊前两个冷涡合并为一个冷涡, 冷中心为 -24°C 。9日20时, 高空冷槽基本移出阿拉善盟, 高空风为西北风, 风力减弱, 沙尘暴、扬沙结束。

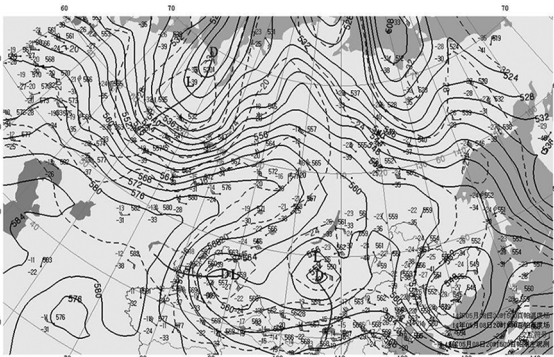


图1 5月8日20时500hPa高空图

1. 2、700hPa 环流形式分析

8日08时, 700hPa高度场的环流形式在新疆北部和蒙古国西部有两个冷涡存在, 同时在甘肃北部有一短波槽, 短波槽向东移动, 并加强, 到8日20时, 两冷涡东移南压合并为狭长的低压带, 控制阿拉善大部地区。低压北部存在 -12°C 的冷中心, 这个低压带正好覆盖沙尘暴发生区域, 低压带中心附近风速达到 $12\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, 低压中心附近强大的风力, 为沙尘输送提供动力条件, 至9日20时低压带向东北方向移动, 低压中心移动至蒙古国, 阿拉善盟风速迅速减小为 $8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, 沙尘

天气结束。

1. 3、欧亚地面天气图分析

7日14时, 在欧亚地面天气图上, 在新疆中部存在一个地面气旋, 其中心值均为1002.5hPa, 其在阿拉善盟境内有3条等压线/10个纬距, 随着地面气旋逐渐东移南下, 8日20时地面气旋发展为最为强盛, 其中心值下降到990hPa, 阿拉善盟境内有9条等压线/10个纬距, 地面气旋强烈发展等压线密集, 形成低压大风, 为地面起沙提供动力条件。

7日17时, 在欧亚地面天气图上, 位于蒙古国境内有一地面冷锋, 其后部有地面冷高压, 中心强度为1035hPa, 冷锋随冷高东移南压。8日08时, 受到河西走廊到河套地区的地面气旋自南向北发展, 气旋后部冷空气侵入, 冷高压与地面气旋之间形成强大的气压梯度并形成偏东大风。锋面在额济纳旗、阿拉善右旗和阿拉善左旗北部移动缓慢, 冷高压和地面气旋之间形成冷锋, 锋面附近触发沙尘暴, 8日08时持续至9日05时, 近21个小时才移出阿拉善盟, 冷锋长时间存在导致强沙尘暴的发生。9日20时蒙古冷高压分裂出另一冷高压移动至阿拉善盟境内, 风向为偏北风, 沙尘暴、扬沙天气结束。

2、垂直速度与沙尘暴

从8日20时500hPa垂直速度图, 额济纳旗、阿右旗北部和阿左旗南部有明显的下沉运动, 阿右旗南部和阿左旗北部有明显的上升运动, 200、300、400、600、700hPa上也同样出现了同样的情况, 那样整大气中700-200hPa额旗、阿右旗北部、阿左旗南部与阿右旗南部、阿左旗北部形成了垂直环流, 且数值较大延伸至200hPa。达来呼布和拐子湖(额济纳旗)出现沙尘暴是在强的下沉运动区的前部。巴丹吉林(阿右旗南部)和诺日公(阿左旗北部)出现沙尘暴是在强的上升运动区中心和后部。

3、混合层与沙尘暴

对出现最强沙尘暴地区诺日公站进行垂直方向假相当位温分析。7日20时假相当位温垂直于坐标轴, 且一直伸展到了500hPa, 对流层中低层出现了深厚的混合层, 假相当位温和饱和假相当位温距离较远, 说明低层比较干燥, 到8日20时低层转为东北大风, 近地层假相当位温随高度减小, 存在不稳定层结, 在700hPa高空以上则有稳定层结, 假相当位温和饱和假相当位温距离较近, 低层湿度转好。混合层出现表明为沙尘暴发生发展热力条件正在转好, 湿度变化方向与混合层存在成负相关。

4、小结

(1) 高空冷槽发生发展, 强风速带的形成为沙尘天气的发生发展输送提供水平动力条件

(2) 冷高压与地面气旋之间形成的冷锋, 气压梯度加大, 锋面缓慢移动是沙尘暴持续时间长, 强度大的主要原因。

(3) 在垂直方向上, 上升运动的抽吸作用和下沉运动的都动量下传为是沙尘的垂直输送和地面大风的产生提供动力条件。

(4) 混合层的出现为沙尘暴发生发展提供了热力条件。在沙尘暴发生前, 混合层的存在与低层湿度转变方向成负相关。[4]

参考文献:

- [1] 天气学原理和方法 朱乾根等
- [2] 内蒙古天气预报手册 顾润源等
- [3] 天气预报技术方法 姚学祥等