

二连浩特地区两次强沙尘暴天气对比分析

廉丽萍

(011100 内蒙古二连浩特市气象局 二连浩特)

摘要: 利用 Micaps 基本资料, 从环流形势演变和对气象要素方面进行对比, 对 2011 年春季出现的两次强沙尘暴天气作了分析, 揭示沙尘暴天气形成的变化规律, 两次沙尘暴天气均属于蒙古冷槽型, 强冷空气的堆积爆发导致沙尘天气的发生, 同时涡度平流变化、高空急流的发展也是形成沙尘天气的重要特征。

关键词: 强沙尘暴; 蒙古气旋; 气象要素; 对比分析

1 引言

沙尘暴天气是二连浩特地区春季严重的灾害天气之一, 对当地人民生活产生重大影响。通过分析二连浩特地区沙尘暴天气成因、强度、移动路径等, 利于进一步提高预报准确率, 有效的防御和减轻沙尘暴灾害造成的损失有至关重要的意义。

2 天气过程实况概要

受西伯利亚强冷空气和蒙古气旋的共同影响, 2011年4月29日和5月11日二连浩特出现两次强沙尘暴天气。5月11日这次过程更为强烈, 5月10日20时从蒙古国开始自西向东出现沙尘天气, 随后二连浩特风力开始加大, 瞬间最大风速达20m/s。7点半出现扬沙天气, 其中08时26分瞬间最大风速达20.3m/s。随着风力加大, 扬沙天气开始发展为沙尘暴, 并继续向东南方向发展。期间最小能见度不足50米, 瞬间最大风速31m/s。

3 气候背景分析

二连浩特市常年受大陆干冷气团控制, 降水稀少, 空气干燥, 又以春季最为显著, 春季灾害性天气尤以沙尘天气为主。2010冬季平均温度偏高, 降水量偏少, 蒸发量偏多, 积雪日数偏少。

4 环流形势分析

4.1 高空环流形势分析

两次沙尘暴天气高空环流形势均为: 前期有宽广低值系统, 其底部不断有小波动东移南下, 二连处于冷涡底部的西北气流中。蒙西山地为暖脊控制, 其后部有较强冷平流, 贝加尔湖有短波槽南压, 当移至此地时, 受其地形影响, 冷空气在迎风坡堆积, 在背风坡辐散, 至使等高线逐渐形成疏散状, 利于地面气旋发展; 槽后的冷平流很强, 高空冷平流使大气层结不稳定, 极有利于动量下传, 这样可加大地面风速。高空环流形势均为蒙古中部温度场和高度场反位相叠加明显, 槽后冷平流强。低槽东移由于动力与平流作用, 槽前正涡度加强, 这样槽前的正涡度输送与低层强烈的暖平流造成地面气压场减压, 在锋面上产生波动, 致使地面蒙古气旋发展加深。5月9日20时高空图上, 乌拉尔山为高脊, 脊前有东北-西南走向的长波槽, 冷槽与冷涡中心重合, 槽前有明显的冷平流。新疆到河套以北地区为宽广脊区, 冷空气在贝加尔湖以北堆积。低层高空图与高层相比, 乌拉尔山高压势力明显增强, 冷槽后部等高线与等温线几乎垂直, 说明锋区斜压性较强。蒙古东部有暖中心, 冷暖平流的空间配置有利于蒙古低槽继续加强。在对流层高层正涡度平流作用下, 高空槽不断加深, 地面气旋发展。

4月29日新疆至二连浩特以东上空有一条偏西急流带, 高空最大风力达到37米/秒。5月11日乌拉尔山高压脊发展旺盛, 高压脊顶达70°N, 顺着脊顶有强冷空气持续南下补充, 乌拉尔山高

压脊前至二连以东上空有一条西北强急流带, 高空最大风力达到40米/秒。两次过程中高空的强急流通过动量下传, 为沙尘暴的形成提供了动力条件。

4.2 地面形势分析

本文中的两次沙尘暴天气在蒙古中部均形成蒙古气旋, 配合高空疏散槽前正涡度平流, 蒙古气旋获动力性的发展, 气旋前后上空的冷暖平流均很强, 暖平流使暖锋锋生, 冷平流推动冷锋越过山地进入蒙古中部, 使蒙古气旋加深。5月10日20时冷涡中心在蒙古国以北地区, 低涡大槽转强西北气流控制, 并且有冷中心相配合, 高空冷槽进一步发展, 引导强冷空气入侵。随着蒙古气旋东移, 冷锋由横向往转竖锋面过境, 出现沙尘天气。

两次沙尘暴选取08时至次日05时逐小时的能见度、2分钟平均风速、本站气压, 制作要素随时间变化的三线图, 可清晰分析出两次强沙尘暴均出现在锋面附近及后部, 冷锋后风速明显增大, 能见度明显降低。

高空强冷空气使大气层结不稳定, 蒙古气旋为沙尘暴的形成提供了动力条件, 动量下传致冷锋后西北大风。蒙古气旋及冷锋后部西北大风共同作用形成了强沙尘暴天气。

4.3 涡度平流和急流的作用

两次天气过程蒙古气旋是一个主要影响系统[1], 从涡度场的变化来看, 以负涡度平流为主。涡度的分布发生明显变化, 气旋所处位置负涡度区东移减弱, 500hpa以下出现较强的正涡度层, 受正涡度平流影响, 蒙古气旋迅速发展南压, 出现大风天气。

从急流的动态变化看, 蒙古气旋中心处于高空急流出口区的左侧, 强烈的高空辐散, 造成气旋性涡度增强。急流的动量下传致锋后产生西北大风[2]。急流附近的垂直运动有明显的变化, 即低层从较强的下沉气流逐渐转变为较强的上升运动, 较强的上升运动有利于沙尘的垂直和水平输送。所以在沙尘天气强盛期整层为上升运动, 促进环流的发展和维持。

5 结论

两次沙尘暴天气系统基本相同, 高空贝加尔湖较强冷空气快速东移, 使锋区加强, 促进了气旋发展[3]。低层冷涡中心由蒙古国进入时槽线由东北-西南向转为西北气流控制。气旋后部与强冷高压梯度密集, 冷锋转竖过境。高空急流的强烈辐散对沙尘天气发展至关重要。本文通过对相关气象要素的分析, 确定沙尘暴的出现时间及位置, 两次强沙尘暴天气均出现在冷锋附近及后部因下沉气流导致的近地面辐散大风区内, 其影响范围、时间以及移速有所不同。

参考文献:

- [1] 顾润源. 内蒙古自治区天气预报手册. 气象, 2012, 324—354.
- [2] 王川 李韬 侯建忠, 西北地区一次沙尘天气的数值诊断分析 [M], 北京: 气象科技, 2008: 581-586
- [3] 宋煜 曲晓波 隋洪起等, 大连沙尘天气及预警模型分析 [D], 北京: 气象科技, 2008: 54-61