

锡林郭勒盟一次强沙尘暴天气成因

白海云

(锡林郭勒盟气象局, 内蒙古锡林郭勒 026000)

摘要: 本文从天气学成因、动力机制等方面对锡林郭勒盟2012年4月19日由蒙古气旋引发的强沙尘暴天气过程进行了分析。结果表明, 冷空气补充使蒙古冷涡强烈发展, 为沙尘暴天气的发生提供了动力条件; 蒙古冷涡的垂直结构提供了动量下传机制, 在地面蒙古气旋的冷锋后部形成大风区, 为沙尘暴天气的形成提供了基本条件。

关键词: 蒙古冷涡; 蒙古气旋; 高空急流; 冷锋

0 引言

锡林郭勒盟地处内蒙古中东部, 属于中温带半干旱、干旱大陆性季风气候, 大部地区为典型草原, 西部部分地区为荒漠、半荒漠草原, 腹部的浑善达克沙地约占全盟总面积的10%左右, 为该区沙尘暴的发生提供了充足的沙尘来源。年平均降水量在200~300mm左右, 分布趋势自东南向西北递减。由于位于亚洲中高纬地区, 径向环流偏强, 冷空气活动频繁, 冬春季节经常处于强大的蒙古高压前部, 全年平均大风日数多达50~80d, 遇有大气不稳定层结的扰动, 就会引发沙尘暴天气。

1 天气过程概述

2012年4月19日08至23时, 锡林郭勒盟出现大范围强沙尘暴天气, 这是入春以来范围最广、强度最大、持续时间最长的一次大风沙尘暴天气过程, 沙尘暴最强出现在14时至15时, 北部大部地区均出现强沙尘暴, 南部地区也出现明显的沙尘天气。其中那仁、西乌瞬间最大风速达到24m/s。

2 影响系统分析

2.1 500hPa分析图上, 蒙古冷涡强烈发展

从500hPa分析图上看, 2012年4月18日20时, 欧亚大陆为两脊一槽型, 蒙古冷涡中心位于100°E、63°N附近, 分裂出的小槽呈阶梯状, 其前支槽移动至103°E附近, 温度槽落后于高度槽, 槽后有较强的冷平流, 冷空气沿着冷涡后部的偏北气流不断的向前支槽输送, 使系统在东移过程中, 不断发展加强; 同时至19日08时, 槽后冷空气的补充, 使槽在锡盟西部加强, 纬向度明显加大。另外由于额海阻高的维持, 使蒙古冷涡东移速度较慢, 使冷涡在原地发展加强, 冷涡后部偏北大风产生, 二连浩特地面测站的风速加大, 并出现沙尘暴天气。

2.2 700hPa、850hPa分析图上, 斜压不稳定

从700hPa、850 hPa分析图上看, 冷涡中心位置与500hPa基本

一致, 说明蒙古冷涡系统比较深厚, 随着冷空气东移南压, 槽后冷平流加强, 风场与等温线近乎垂直, 锋区出口为辐散气流, 具有强斜压性和斜压不稳定性, 冷涡东移过程中发展加强。至19日08时, 700hPa、850hPa冷锋移入锡盟西部, 强沙尘暴天气出现在冷平流最强的区域。可见冷空气活动不但对冷涡发展非常重要, 而且冷锋后部的强冷空气下冲对地面大风的形成也很关键。

2.3 地面冷锋及蒙古气旋

从地面分析图上看, 蒙古气旋在移动过程中加强, 至4月18日14时发展成最强, 中心值达987.5hPa, 位于112°E、47°N附近; 冷锋前西南气流中风力加大, 并出现有沙尘暴; 随着系统不断东移, 至18日20时地面冷锋移至锡盟西部, 地面西南风加大; 至19日08时, 随着气温的升高, 层结不稳定能量的积累, 高低压中心之间等压线更加密集, 锋区加强, 地面大风加剧, 冷锋后3h变压中心值为+5hPa, 沙尘暴出现在正变压区, 同时也是高空冷平流最强的区域。14时至17时锡盟沙尘暴区域和强度达到最大, 全盟性沙尘暴天气的出现, 能见度最小值为200m。

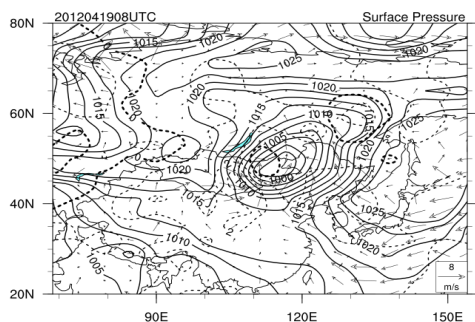
2.4 高空急流演变及作用

分析200 hPa风场, 可见副热带急流较强, 维持在25~35°N, 风速最大值达56m/s。北支极锋急流呈西北东南向, 自西向东移动, 急流中心在东移过程中不断加强。18日20时急流中心位于84°E、57°N, 中心为46m/s, 19日08时急流中心仍维持在这个区域, 急流轴线呈西北-东南向, 急流出口区左侧地面冷锋前的上升运动区与高空急流出口区次级环流的上升气流区叠加, 有利于不稳定能量积蓄; 同时由于强烈的减压作用, 使蒙古气旋强烈发展, 所以说, 高空急流的发展为地面大风的形成提供了动力条件。从空间剖面图上, 可以看出在这次沙尘暴过程中, 西风急流动量是在急流带前方偏右侧向下传播的, 地面大风和沙尘暴区位于高空急流轴前方偏北的地方, 而不是在急流中心下方。沙尘暴位于200hPa急流中心前方轴线右侧, 副热带急流的西北方。

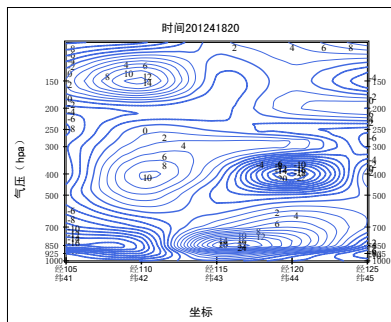
3 物理量场分析

3.1 温压场配置特征

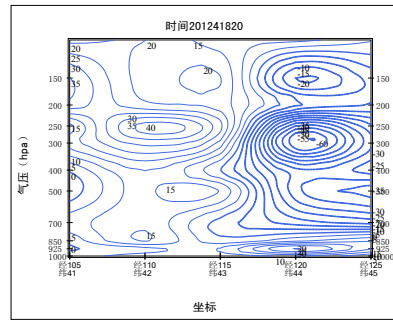
从4月18日20时的温压场配置分布图上可以看出: 在200hPa天气图上温压场配置基本为三冷两高, 我国北方部分地区处于冷中心, 还有一个冷中心在75°E、55°N, 处于高空槽后。500hPa天气图和700hPa天气图冷中心位于贝加尔湖北方, 温度槽均落后于



2012年4月19日08时地面天气图



2012年4月18日20时散度、涡度分布



(下转第99页)

盖栽培,生长期避免大水漫灌,雨后及时排水,避免田间积水。

(3)及时防治病虫,避免日灼、肥害和机械伤口、生理裂口。发现病瓜及时摘除,并及时采用72%农用链霉素可溶性粉剂4000倍液,或88%水合霉素可溶性粉剂2000倍液,3%中生菌素可湿性粉剂800倍液,或20%叶枯唑可湿性粉剂600倍液,或77%氢氧化铜可湿性粉剂800倍液,对水喷雾防治,视病情间隔7~10天防治1次。

11 病毒病

11.1 发病症状

瓜条发病,果面出现凹凸不平的浓绿与浅绿斑驳。

11.2 病原菌和发病条件

主要是黄瓜花叶病毒(CMV)和甜瓜花叶病毒(MMV)。由蚜虫的有翅蚜传毒。可通过汁液和嫁接传染,种子和土壤不传染。

春、夏高湿干旱年发病较多。连作瓜类地发病重。

11.3 防治技术

(1)种子要无病瓜留种,或用10%磷酸三钠浸种20min,充分水洗后播种,或将干种子用70℃恒温处理72h,催芽后播种。

(2)在保护地中用消毒土塑料钵育苗,实行非瓜类作物轮作。

(3)采用双导筒易塑料薄膜覆盖,不仅避蚜防病,且能提早上市。(4)苗期和发病初期喷洒20%病毒A可湿性粉剂500倍液,或1.5%植病灵乳剂1000倍液隔10d左右1次,连治2~3次。

参考文献

[1] 吕佩珂,李明远,吴钜文等.中国蔬菜病虫原色图谱[M].北京:农业出版社,1992.

(上接第48页)

相应的高度槽,说明高度槽将加强发展。850hPa天气图上内蒙古中东部地区受低压控制,标志着地面将有蒙古气旋发展。另外低压中心附近配合有一暖中心,温度值为17℃。19日08时500hPa天气图上,随着系统规律东移,鄂霍次克海阻塞高压的阻挡作用,使西伯利亚附近南下冷空气在蒙新高地堆积加强,形成深厚的高空冷槽和强锋区,使位于贝加尔湖北的冷中心值加强到-43℃;对应700hPa天气图上,锋区进一步加强,位于贝加尔湖-锡盟,冷中心为-25℃;对应850hPa天气图上,与700hPa基本一致,冷中心为-16℃,同时温度场与高度场交角几成垂直分布,形成强力管。

3.2 散度场和涡度场的配置特征

从4月18日20时的散度场垂直剖面图上还可以看出:锡盟西部地区最大散度负值在850hPa,其极值为 $-18 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ 。散度0线在600hPa附近。最大散度正值出现在400hPa附近,值为 $10 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$,说明在此高度上气流辐散达到最大。低层辐合、高层辐散,有强上升运动,对地面形成抽吸作用,这也是造成地面大风的原因。同时在锡盟中东部地区低层辐散、高层辐合,有强下沉运动,说明次级环流的存在。这样的散度垂直分布特征表明在沙尘暴发生前,其区域内已经形成了较强的气流辐合,对垂直气流的发生极为有利。

从4月18日20时的涡度场垂直剖面图上可以看出:在沙尘暴发生区域内,其涡度值随高度变化比较小,从涡度的垂直剖面图上可以看出:最大涡度出现在925hPa附近,极值为 $30 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ 。零度涡度线在850hPa附近,850hPa以上为负涡度区。这样的涡度场配置说明沙尘暴生成前,在该区域内850hPa以下有气旋性涡柱,以上有反气旋性环流。

(上接第79页)

充。溶液用量根据缺肥程度轻重掌握在每 m^2 苗床2~5kg之间。注意肥液要喷均匀,喷后用清水冲洗2遍,以防烧苗。

6.3 防病治虫

秧田期病虫主要有稻蓟马、灰飞虱、立枯病、苗瘟等。秧田期应密切注意病虫发生情况,及时对症用药防治。如育秧期间气温低,温差大,易遭受立枯病的侵袭,揭膜后结合秧床补水,每亩秧池田用敌克松1000~1500倍液600~750kg酒施预防

6.4 灵活掌握揭布时机

临近移栽期时,需格外注意外界气温变化,避免高温导致无纺布棚内秧苗徒长。要视具体情况适时揭布。要是外界气温

3.3 垂直速度的分布

从垂直速度分布图上可以看出,18日20时,锡盟西部在500hPa垂直速度达到最小负极值, $-28 \times 10^{-5} \text{ m/s}$,表明有强烈的上升运动;在锡盟东部地区在500hPa垂直速度达到最大正极值, $16 \times 10^{-5} \text{ m/s}$,有强烈的下沉运动,说明次级环流产生;至19日08时,锡盟西部(二连浩特)垂直速度在300hPa附近有正最大中心,最大值达 $8 \times 10^{-5} \text{ m/s}$,此时,高空动量下传,强烈的下沉运动已经开始入侵锡盟西部的下垫面,此时二连浩特出现扬沙天气说明此时高空下冲气流由西路向东蔓延,大风沙尘天气袭击锡盟。

3.4 相当位温的分布

从4月18日20时的相当位温分布图上可以看出:在高低空都存在相当位温的高能舌,这表明高能区已经形成,系统比较深厚。在850hPa和700hPa图上,可以看出宁夏省境内的相当位温梯度很大,达到4℃以上,相当位温锋区明显。可见此时地面锋面已经形成。相当位温呈南高北低的分布状态,这与温度场对应较好,可见沙尘暴在爆发前存在不稳定的热力条件。

4 结论

1)强冷空气的卷入,使蒙古冷涡强烈发展,在蒙古冷涡西南部形成高空急流。这支高空急流为沙尘暴天气发生提供了能量,是沙尘暴天气发生的主要原因。

2)系统中次级环流和下沉气流的存在对高空急流的动量下传起到了重要作用,是沙尘暴天气形成的关键。

3)在沙尘暴天气形成过程中,高空急流的动量下传是产生地面产生大风主要因素。

偏低,秧苗长势不强,可适当晚揭布;要是外界气温偏高,秧苗长势过旺,则适当早揭布;一般当棚内温度持续超过28℃时,就应撤布。

6.5 秧田的水分管理

播种后应保持满沟水,直到揭膜两天后,晴好天气仍保持满沟水,阴雨天气则保持半沟水。插秧前五天排水晒苗。其间如畦面土壤过干,可灌跑马水一次。

6.6 机插秧苗多效唑使用技术

在秧苗揭膜后,秧苗一叶一心时(约播种后第五天)用药,用药量为每亩秧池地175g(25%可湿性粉剂),加水100kg均匀喷雾。