

2014年5月8-9日金昌沙尘暴天气过程分析

黄建文¹, 韩露露²

(1.金昌市气象局,甘肃 金昌 737100; 2.金昌市气象局,甘肃 金昌 737100)

摘 要:通过对2014年5月8日至9日发生在金昌的沙尘暴天气过程的环流背景、物理量场等进行了综合分析,发现此次沙尘暴天气过程是高空500hpa的气旋式风切变引起的气流辐合及北方冷空气下滑共同影响所致,揭示了该次沙尘暴天气过程的天气原因。分析认为利用micaps常规气象资料并结合天气学方法、数值预报产品,可以及时、准确预报出类似的天气过程,对灾害性天气临近预报有一定的指导意义。

关键词:大风;沙尘暴;环流背景;MICAPS;物理量

中图分类号:P455.4

沙尘暴是指强风将地面尘沙吹起使空气很混浊,水平能见度小于1km的天气现象。沙尘暴天气主要发生在冬春季节这是由于冬春季干旱区降水甚少,地表异常干燥松散,抗风蚀能力很弱,在有大风刮过时,就会将大量沙尘卷入空中,形成沙尘暴天气。最近20年来,在我国北方发生过数次破坏性极强的沙尘暴天气,给人民生命和财产造成的损失绝不亚于台风及特大暴雨等自然灾害^[1]。

金昌市是甘肃省防御沙尘暴的重点区域,1993年5月5日,发生在甘肃省金昌市、武威市、武威市民勤县、白银市等地市的强沙尘暴天气,受灾农田16.9万亩,损失树木4.28万株,造成直接经济损失达2.36亿元,死亡85人,重伤153人。2000年4月12日,永昌、金昌、武威、民勤等地市强沙尘暴天气,据不完全统计仅金昌、武威两地市直接经济损失达1534万元。沙尘暴所造成的灾害已经引起了政府部门和社会公众的普遍关注,开展沙尘暴天气过程的预报方法的研究和总结,为能够准确预报沙尘暴,从而为政府部门提供高质量的决策服务具有积极意义。

1 资料数据

Micaps3.2天气形势客观分析、物理量场诊断分析资料。

2 天气实况

受蒙古冷涡南下和高原槽东移共同影响,金昌市5月8日17时20分至18时50分出现大风扬沙天气,19时后转为浮尘天气,持续至9日06时,持续时间较长;此次过程中,极大风速达21m/s;能见度大幅下降,最小能见度为0.8km,达到沙尘暴天

气标准;空气质量明显降低,8日空气污染指数为500,为严重污染。9日清晨,市区北部普降小雨,市区降水量为0.7mm,最大站点降雨量为18.2mm。9日清晨最低温度达3.6℃,市区48h平均温度下降9.5℃,最低温度下降达5.4℃,最高温度下降11.8℃。此次大风、沙尘、降水、降温天气过程对交通运输、农业生产以及广大市民的生活带来了极大的不便。

3 环流形势特征和主要影响系统

在沙尘暴发生前,东亚高层200hPa存在南北两支急流。北支急流轴由哈萨克斯坦—蒙古流经华北北部—东北南部,进入黄海。南支急流轴由青藏高原南部流入,经长江流域由浙江沿海流入东海。南北两支急流在黄海—东海海域上空汇合^[2]。500hPa阿尔泰山脉以北存在变形场,青藏高原南支槽发展,槽后西亚存在暖脊。850hPa西北地区西部、西北地区东部分别形成高达28℃和24℃暖中心(图1a),地面巴尔克什湖附近出现冷高压(图1b)。

在有利的大尺度环流场、高空干冷急流和强垂直风速、风向切变及强热力不稳定层结条件下,引起上下层冷暖空气交换,形成了锋区前后的巨大压、温梯度,在动量下传和梯度偏差风的共同作用下,使近地层风速陡升,掀起地表沙尘^[3]。沙尘暴天气首先出现在内蒙古西部、甘肃河西及新疆中西部,随着系统的加强和东移,沙尘暴范围不断扩大,到9日沙尘天气移出金昌。本地区前期干旱少雨,天气变暖,气温回升,是沙尘暴形成的特殊的天气气候背景;地面冷锋前对流单体发展成云团或飑线是有利于沙尘暴发展并加强的中小尺度系统;有利于风速加大的地形条件即狭管作用,是此次沙尘暴

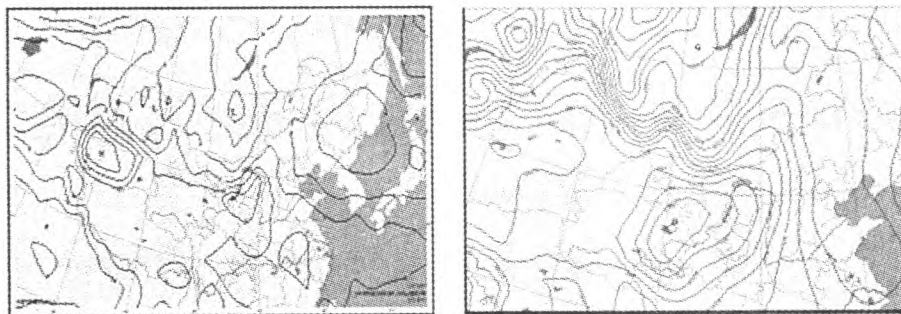


图 1 8 日 20 时 850hpa 气温(a),海平面气压(b)

形成的有利条件之一^[4]。

4 物理量场分析

4.1 温度场分析

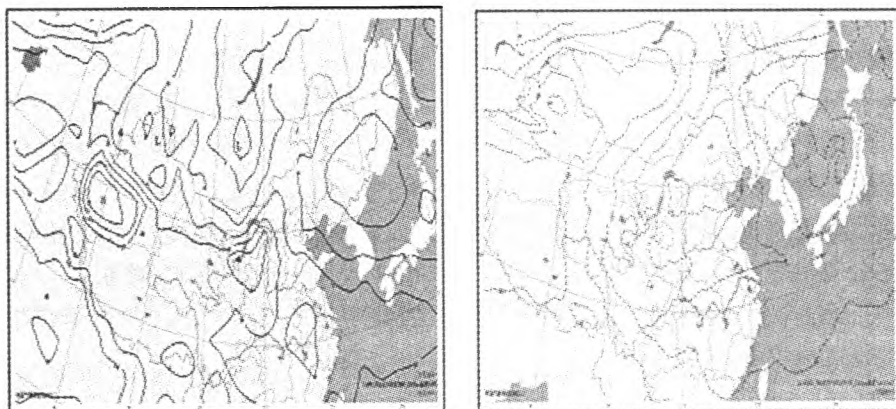


图 2 850hpa 温度(a)和 200hpa 温度(b)

200hPa 高空存在-44℃和-68℃闭合冷中心(2b),西北地区几乎无湿区。这种上层干冷,底层干暖的形势为沙尘暴的发生提供了有利的热能。

4.3 散度场

分析 8 日 08 时 200hPa 散度场,发现:新疆东

从 5 月 1 日以后我国西北地区升温明显,到 6 日暖空气发展到鼎盛,西北地区西部和西北地区东部分别形成高达 28℃和 24℃的暖中心(图 2a),但高空降温剧烈,8 日 20 时我国新疆北部和内蒙古中部

南部为辐合上升区,其中心值为 48,内蒙古中西部、甘肃西部为下沉运动区,其中心值为-72,-48,到 8 日 20 时新疆东南部的辐合上升区向内蒙古西部移动且中心值有所增加,而原来位于内蒙古中西部和甘肃西部的下沉运动区东移,而与之毗邻了的下沉

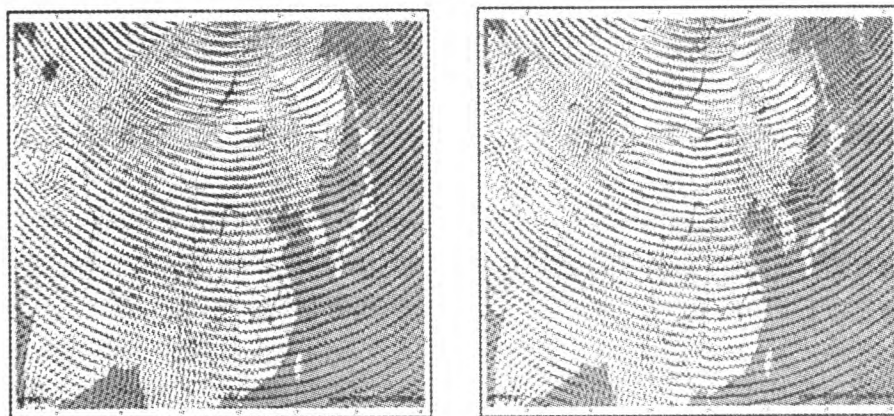


图 3 200hpa 风场(a)和 300hpa 风场(b)

补偿区,范围明显扩大,蒙古东南部、内蒙古西部及甘肃西部上空被上升运动覆盖。通过用 200hPa 散度来表征锋面附近垂直环流情况,正值表示低层辐合、高层辐散,伴有上升运动,负值表示低层辐散、

高层辐合,伴有下沉运动。上述分析表明,这次沙尘暴天气的散度场特征有利于产生地面大风,使得沙尘源地的沙尘向上扬起并向东南方向移动扩展。

(下转第 3 页)

物,大力推广微喷、滴灌等高效节水技术,节约水资源用于生态环境建设。三是争取疏勒河向下游分水。实现全流域水资源的合理分配利用,恢复由于疏勒河下游河水断流日渐萎缩的湿地和枯死、退化的森林植被。

3.3 认真做好保护区与社区发展之间的关系协调,积极实现社区共建

一是加强社区宣传。提高社区民众的保护意识,使社区民众充分认识和了解保护区建设的作用和意义,争取社区民众对保护区建设的支持和参与。二是做到依法治区。依法管区,对区内外造成保护区环境和水质污染的厂矿企业实行关停或规范整顿;全面清理保护区内的牧群和矿点;严厉打击乱采滥挖中草药、乱捕滥猎野生动物等违法犯罪活动。三是紧紧依靠当地政府的支持。与有关部门建立共管组织,开展多种形式的共管工作。同社区单位共同发展,融洽各方关系。在有利于保护的基础上,争取各种优惠政策,争取有较宽松的发展空间。

3.4 依托区内外资源优势,搞好生态旅游与服务开发,增强自我发展能力

敦煌是国家历史文化名城,著名的旅游胜地。敦煌阳关自然保护区地处疏勒河流域。早在新石器时代人类就沿疏勒河定居,历代以来留下了不少人文景观,如戈壁上的汉长城、古城堡、边塞烽燧等古遗址。同时,在保护区内拥有广阔的沼泽湿地和丰富独特的动植物群落类型、珍贵稀有的动植物资源,湿地和荒漠镶嵌分布,形成了奇特的自然景观。

(上接第 38 页)

在对上述物理量进行分析时发现,在极有利的大尺度环境、高空干冷急流和强垂直风速、风向切变及热力不稳定层结条件下,引起锋区附近中小尺度系统生成、发展,加剧了锋区前后的气压、温度梯度,形成了锋区前后的巨大压温梯度。在动量下传和梯度偏差风的共同作用下,使近地层风速陡升,掀起地表沙尘,形成沙尘暴或强沙尘暴天气。

5 小结

(1)金昌冷锋前有偏东风,冷锋过后西北风加大,并伴有沙尘天气。

(2)在沙尘暴发生前,底层大气增温和高层降温为这次沙尘暴过程提供了热力条件;在沙尘暴的前期,受高空冷槽和地面冷锋过境影响,高空急流的动量下传为其产生提供了动力条件,形成沙尘天

大自然的鬼斧神工,更造就了千姿百态的自然奇观,如神奇的雅丹地貌。充分利用区内外这一自然和人文资源优势,大力发展生态旅游和服务开发,增强自身造血能力是实现保护区自我发展的有效途径。

参考文献:

- [1] 牟迈,龚大洁,孙坤,等敦煌阳关自然保护区鸟类多样性调查及分析[J].早期资源与环境,2008,18(8):125-127.
- [2] 李增茂.敦煌萎缩的绿洲[J].丝绸之路,2004,15(4):28-30.
- [3] 靳尚宝,袁海峰,李永华.敦煌湿地自然保护区现状、问题及保护对策[J].湿地科学与管理,2008,14(3):45-47.
- [4] 李飞,邱观华,孙志成,等.途经甘肃的3种水鸟新纪录[J].动物学杂志,2008,43(1):147-149.
- [5] 蔡红霞.敦煌绿洲生态环境效应分析及可持续发展研究[J].2005,15(9):15-17.
- [6] 濮仲远.为了失去的绿洲——《河西走廊历史时期沙漠化研究》评介[J].中国历史地理论丛,2005,20(1):147-149.
- [7] 张维贤,刘国伟,靳尚宝.荒漠变绿洲——敦煌市阳关林场阻沙东移纪实[J].甘肃林业,2011,25(2):128-130.
- [8] 蔡正旺,牟迈,杜玉娟,等.甘肃敦煌南湖自然保护区生物多样性及保护对策[J].西北师范大学学报(自然科学版),2007,43(6):25-27.
- [9] 刘晏霞,袁海峰.敦煌西湖自然保护区湿地生物多样性及保护对策研究[J].干旱区资源与环境,2007,21(11):23-25.

气现象;中后期增湿现象较为明显,出现降水。

(3)3-5月份,连续的反常高温天气出现时,应加强对沙尘天气的分析。

(4)预报时缺乏对高空风场的分析,只关注了冷锋锋面的移动和温度场的变化;下一步应加强对多模式集合预报结果进行对比分析,找到适合本地区大风、沙尘天气过程预报指导工具,且对沙尘来临的准确时间的预报还有待提升。

参考文献:

- [1] 胡隐樵,光田宁.沙尘暴发展与干飚线——黑风暴形成机理的分析[J].高原气象,1996,15(2):178-185.
- [2] 白肇烨,徐国昌等.中国西北天气[M].北京:气象出版社,1988.
- [3] 刘成,张雨,赵绪东.2010年3月19日沙尘暴天气过程诊断分析.科技信息,2010,(13):418.
- [4] 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,1989.