

石河子垦区“20150515”沙尘暴成因分析

杨举芳

(兵团第八师石河子气象台,新疆 石河子 832000)

摘要:2015年5月15日19时13分至20时40分,石河子垦区由北往南相继出现大风、沙尘暴天气,此次大风、沙尘暴天气爆发迅速,由北往南移动快,维持时间短。经分析,丰富的沙尘源、西北气流上弱扰动、中低层风场的切变及热力环境不稳定因素是此次沙尘暴形成的主要原因。

关键词:沙尘暴;成因分析

1 概述

2015年5月15日19时13分至15日20时24分,石河子垦区由北往南先后出现5~6级偏北风,北部风力6级,极大风速最大值出现在炮台气象站,达18.1 m/s,各地大风持续时间1~3 min;19时23分至20时50分,石河子垦区由北往南先后出现沙尘暴天气,最小能见度分别为487~934 m,各地沙尘暴维持时间9~17 min,以莫索湾气象站的能见度最低,沙尘暴持续的时间最长。莫索湾和石河子市最小能见度<500 m。此次沙尘暴是石河子垦区近年来出现范围较广、持续时间较短的一次沙尘暴天气。

2 灾情及影响

此次大风、沙尘暴天气爆发迅速,由北往南传递快,维持时间短。据调查,全师作物无机械损伤,但沙尘暴使设施大棚采光面和作物叶片覆尘,影响作物光合作用,同时沙尘暴出现时间正好是学生放学、公众下班时间,沙尘暴使空气质量恶劣,影响公众出行。

3 沙尘暴成因分析

3.1 沙尘源丰富

石河子垦区地处古尔班通古特沙漠南缘,沙源丰富^[1]。从4月18日至5月15日石河子垦区降水偏少,又值春耕春播季节,土壤表层疏松又干燥,春播作物处于出苗期,地表覆盖物少,对沙尘暴的发生营造了良好的物质条件。

3.2 西北气流上弱扰动有利于大风天气的发生

从5月15日08时500 hPa高空图上看石河子垦区受西北气流控制,5月15日白天以晴有时多云为主,石河子垦区各地升温迅速,最高气温普遍达到32℃以上,15日20时巴尔喀什湖至国境线之间有弱短波活动(见图1),这种上冷下暖的不稳定层结导致局地阵性大风的产生,加上丰富的沙尘源,就引发了沙尘暴。

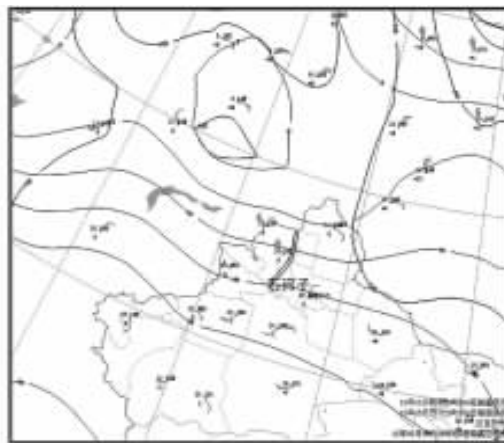


图1 2015年5月15日20时500 hPa高空

3.3 中低层风场的切变为地面大风的形成提供强动力

从5月15日08时700 hPa高空图风场上看(见图2),在上游地区的巴尔喀什湖东北边有风向的切变,在塔城至克拉玛依之间有风速的辐合,这预示着15日白天石河子垦区的上游地区有强的上升运动。5月15日20时850 hPa风场上切变位于炮台和莫索湾气象站之间(见图3),而炮台气象站于15日19时13分出现大风,瞬间极大风速18.1 m/s,19时23分出现沙尘暴,接着莫索湾于19时18分出现大风,19时25分出现沙尘暴,大风和沙尘暴迅速向南移动,至20时24分石河子市极大风速达12.4 m/s,20时30分出现沙尘暴,至此,垦区各

收稿日期:2015—08—17

地均出现了沙尘暴。

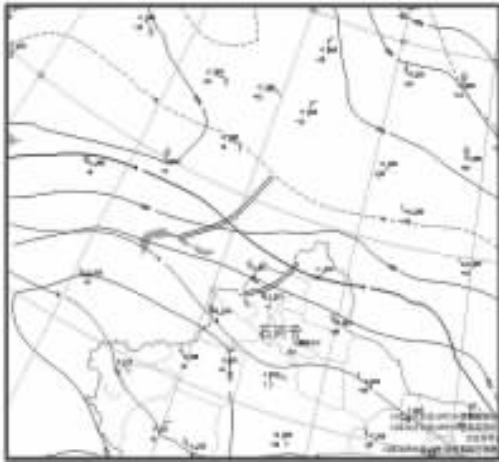


图2 2015年5月15日08时700 hPa高空



图3 2015年5月15日20时850 hPa高空

3.4 存在热力环境不稳定因素

3.4.1 K指数高

5月15日08时石河子垦区上空K指数均大于26℃,大值中心34在西北上游地区的国境线处,至20时石河子垦区上空K指数增大至28℃以上(见图4),越往北K指数越大。

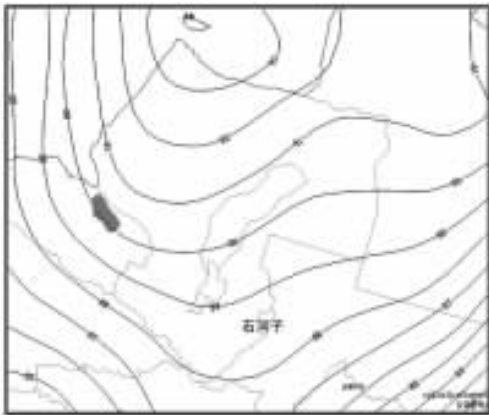


图4 2015年5月15日20时K指数

3.4.2 温度递减率高

分析15日08时和20时2个时次克拉玛依的高空观测 $\Delta T_{850-500}$ 均 $> 32\text{℃}$,这个阈值远大于对流层的平均温度递减率 $0.65\text{℃}/100\text{m}$ 。

较高的K指数和温度递减率表明,15日石河子垦区存在强的空气层结不稳定,这种强的空气层结不稳定使垂直交换加强,空气的动量下传亦加强,导致地面大风的产生。

4 数值预报检验分析

ECMWF细网格10 m风场(见图5)的预报未能报出此次大风天气的起止时间和强度,15日20时只给石河子垦区预报了 $\leq 4\text{ m/s}$ 的西北风,15日23时预报的最大风速最大,给石河子垦区北部预报了 8 m/s 的西北风,给石河子市区只预报了 2 m/s 的偏西风。T639预报风场,15日夜间只报了 $2\sim 4\text{ m/s}$ 的西北风,而实况是石河子垦区北部均出现了 17 m/s 以上的大风,石河子市区极大风速达 12.1 m/s ,两家模式10 m风场的预报与实况相差较大。

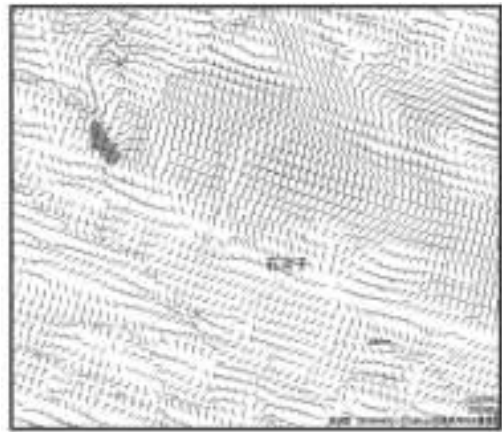


图5 201501523 ECMWF细网格10 m风场

5 思考与启示

(1)预报应注重对天气实况资料的分析,尤其是加强对有利于大风发生的天气形势、大气层结不稳定性等触发条件的分析,不能过分依赖模式预报资料;(2)在春耕春播又少雨的时间,由于土壤干燥疏松,地表覆盖物少,更利于沙尘暴的发生,短时的阵性大风就可能产生较大范围的沙尘暴,在今后的预报服务中要引起重视;(3)石河子垦区很少有大风、沙尘暴天气出现,尤其是以大风为主不伴有降水的形势,此种天气预报经验不足,在今后的预报中,要实时调整预报思路,认真分析有利及不利条件,及时订正预报,加强预报服务的主动性。

参考文献

- [1]赵俊荣,刘振新.准噶尔盆地南缘一次强沙尘暴成因分析[J].干旱气象,2009,27(4):362-366.