

吐莉尼沙, 买斯旦木. 2012年博州夏季两次降水天气过程对比分析 [J]. 陕西气象, 2015 (2): 7-11.

文章编号: 1006-4354 (2015) 02-0007-05

2012年博州夏季两次降水天气过程对比分析

吐莉尼沙¹, 刘忠礼¹, 买斯旦木²

(1. 博州气象台, 新疆博乐 833400; 2. 阿拉山口市气象局; 新疆阿拉山口 833418)

摘 要: 利用常规气象资料、NCEP $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ 再分析资料等对2012年7月13日和2012年8月2日新疆博州地区出现的两次大降水天气过程(简称“7·13”过程、“8·2”过程,下同)从天气实况、高空环流背景、影响系统以及物理量场等方面进行了对比分析,结果表明:(1)“7·13”过程南亚高压呈双体型,“8·2”过程南亚高压由东部型调整为西部型;(2)两次过程阻塞高压位置相差15个经度左右,“7·13”过程的影响系统为西伯利亚大槽演变成成的切变低涡,“8·2”过程的影响系统为乌拉尔大槽东移南下形成的低涡;(3)“7·13”过程低空急流弱,地面受横向高压带底部控制,不利于大范围降水发生,“8·2”过程的强低空急流和地面暖低压被冷高压替代的过程有利于大范围强降水的发生;(4)相比“7·13”过程,“8·2”过程上游地区散度的空间垂直结构有利于博州地区上升运动维持和发展;(5)两次过程的主要水汽源地均为中高纬地区,但“8·2”过程水汽输送带强度强且维持时间长,有利于产生大范围强降水。

关键词: 博州; 夏季降水; 南亚高压; 水汽通量; 低空急流

中图分类号: P458

文献标识码: A

新疆博尔塔拉蒙古自治州(简称博州,下同)位于新疆西部地区($79^{\circ}53'E \sim 83^{\circ}53'E$, $44^{\circ}02'N \sim 45^{\circ}23'N$)',属于大陆性干旱半荒漠和荒漠气候,夏季高温少雨,因此对强降水过程的准确预报,不仅能够节省大量的人力、物力和财力,又能为气象部门开展人工增雨作业提供充裕的准备时间。本文利用常规气象资料及NCEP $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ 格点资料,对2012年博州地区夏季两次强降水过程的主要环流特征与物理量场进行了比较全面的对比分析,以期对博州的降水预报提供有意义的预报思路和参考。

1 天气实况对比分析

2012年7月13日和8月2日,新疆博州出现了两次大降水过程,温泉站在两次降水过程中均达到大到暴雨量级^[1](新疆大到暴雨标准为24 h累积降水量为9.1~18.0 mm),两次过程24 h累积降水量分别为16.1 mm和15.9 mm。7月13日降水过程(简称“7·13”过程,下同)

博乐市降水量为12.2 mm,阿拉山口市站和精河站无降水;8月2日降水过程(简称“8·2”过程,下同),博乐市降水量为6.7 mm,精河站13.0 mm,阿拉山口市站5.5 mm。“7·13”过程降水范围小,主要集中在博乐及以西地区,具有降水时间集中,降水强度大的特点,属于局地短时强降水天气过程;“8·2”过程降水范围广,其中博州四个气象站的过程降水量均达到中雨或以上量级,强降水区主要位于温泉—博州南部山区—精河一带,属于区域性大降水过程。

2 环流形势及影响系统对比分析

2.1 200 hPa 环流背景

“7·13”过程中,南亚高压^[2-4]呈双体型分布。7月10日南亚高压呈带状分布,两个中心分别位于青藏高原和伊朗高原上空。11日位于青藏高原的高压中心略有南压,位于伊朗高原上空的高压中心略有北抬,有利于高空脊发展北伸,脊前西北气流增强,推动中纬度巴尔喀什湖地区低

收稿日期: 2014-12-17

作者简介: 吐莉尼沙(1986—),女,维吾尔族,新疆博乐人,学士,助理工程师,主要从事短期天气预报及研究工作。

涡东移, 青藏高原高压中心的抵挡作用, 不利于冷空气大范围南下。12 日 20: 00 南压高压中心达到最强 (图 1a), 并持续至天气过程结束。“8·2”过程中, 南亚高压呈东西振荡。7 月 31 日, 南亚高压中心位于青藏高原, 属于东部型, 8 月 1 日, 南亚高压中心西移, 由东部型向西部型转换。

2 日天气发生时, 南压高压脊线与影响博州的低槽中心位于相同经度 (图 1b), 南亚高压整体西移有利于推动低涡东移南下, 大范围影响博州, “8·2”过程后, 南亚高压中心位置迅速西移至伊朗高原上。南亚高压的东西振荡推动低涡东移南下, 有利于博州地区产生大范围强降水。

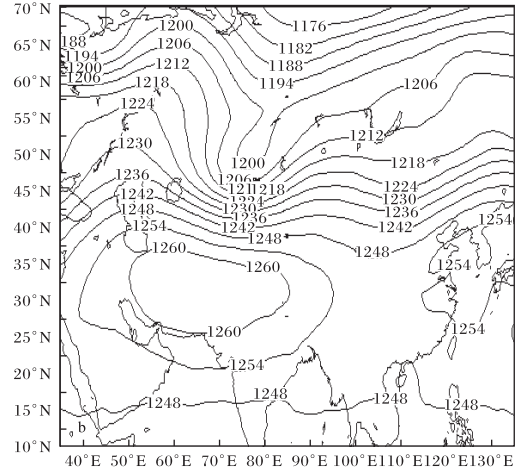
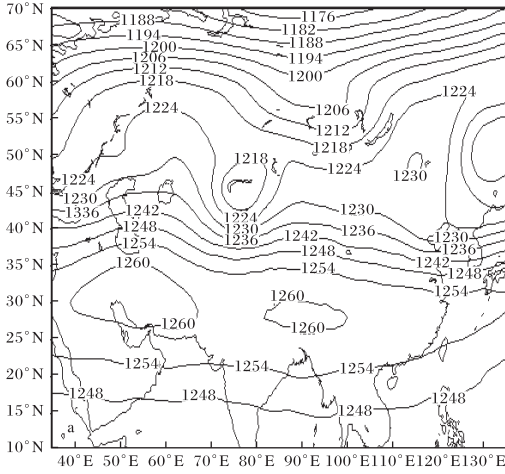


图 1 2012 年博州两次降水过程 200 hPa 高度场 (单位为 dagpm; a 2012-07-12T20; b 2012-08-02T20)

2.2 500 hPa 影响系统

两次天气过程, 500 hPa 天气图上均存在阻塞高压。 “7·13”过程的阻塞高压位于乌拉尔山地区, “8·2”过程的阻塞高压位于乌拉尔山以西的欧洲地区, 高压脊线相距 15 个经度左右。7 月 10 日 20 时 500 hPa 天气图上, 乌拉尔山地区为阻塞高压, 巴尔喀什湖以北地区为东北—西南走向的长波槽, 受阻塞高压东侧的偏北气流南下影响, 11 日 (图 2a) 乌拉尔山地区长波槽南段切断成低涡影响博州。“8·2”

过程中, 31 日 08 时 500 hPa 天气图上 (图 2b) 乌拉尔山以西欧洲地区为阻塞高压, 乌拉尔山地区为南—北走向的长波槽, 槽的径向度达 20 个纬度以上, 受欧洲阻塞高压脊前西北气流的引导作用, 乌拉尔大槽南压形成低涡, 低涡东移南下影响博州。

2.3 700 hPa 低空急流

“7·13”过程中低空急流不明显, 10 日 20 时 (图 3a) 博州上游出现 18 m/s 的偏西风, 有风速的弱辐合, 12、13 日风速明显减小, 辐合

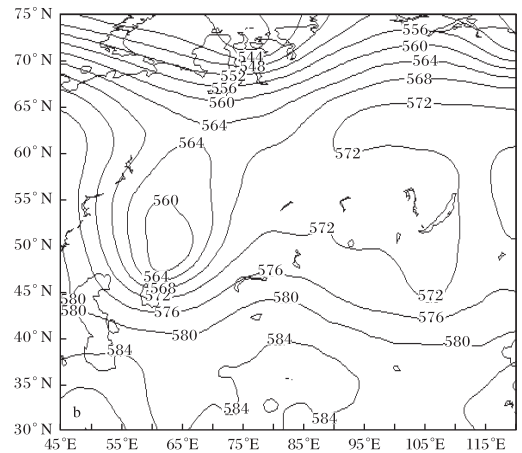
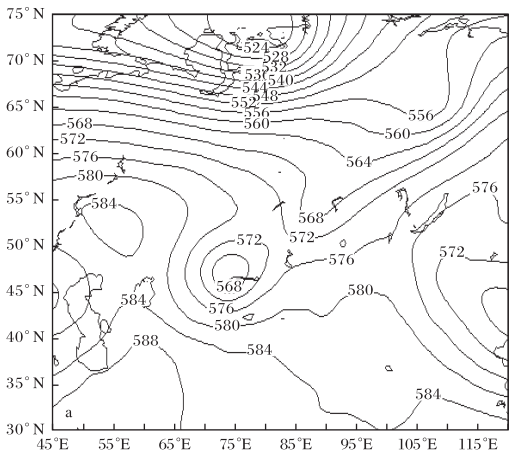


图 2 2012 年博州两次降水过程 500 hPa 高度场 (单位为 dagpm; a 2012-07-11T08; b 2012-07-31T08)

较弱。“8·2”过程中低空急流明显,1日08时(图3b)博州上游出现16 m/s的西南风,20时风速增大至20 m/s,且有风向、风速辐合。2日08时风速继续维持,西南风携带的水汽为博州

地区提供了水汽补充,使水汽在博州上空辐合,20时辐合减弱消失,降水结束。因此博州上游风向、风速辐合的强弱、持续时间的长短对博州地区降水范围、强度均有一定程度影响。

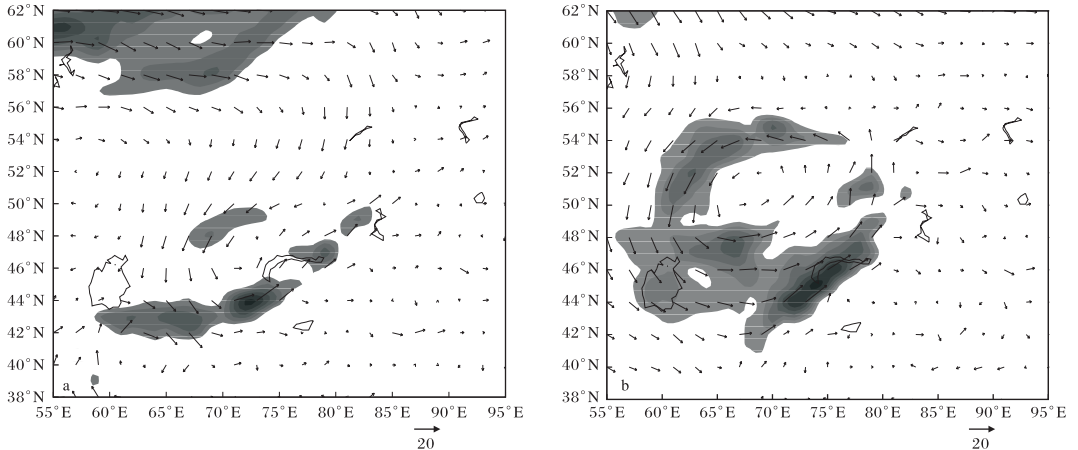


图3 2012年博州两次降水过程700 hPa风场(阴影区 ≥ 12 m/s; a 2012-07-10T20; b 2012-08-01T20)

2.4 地面形势

7月12日08时,东欧—西西伯利亚为一横向高压带,博州处于高压带底部偏东位置(图4a)。12日20时,横向高压带转竖,其南段在中亚地区分裂向东北移动的小高压,在博州上游国境线附近形成地面冷锋,冷锋东移影响博州。

13日20时,高压带减弱且移向其东北方向,降水结束。“8·2”降雨过程发生在西西伯利亚暖低压(图4b)被西欧冷高压削弱和替代中,即冷暖气团交替过程中。由此可见,降水发生前位于博州地区的暖低压有利于能量聚集,增加水汽含量,有利于大范围降水天气的发生。

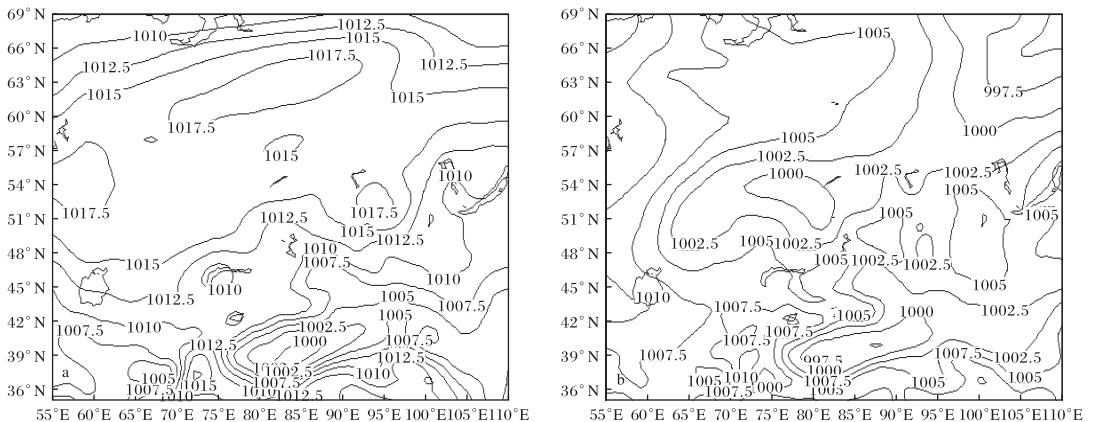


图4 2012年博州两次降水过程海平面气压场(单位为hPa; a 2012-07-12T08; b 2012-08-01T20)

3 物理量场诊断对比分析

3.1 散度

“7·13”过程中,7月12日20时沿45°N的散度垂直剖面图(图5a)上,博州西部地区,从地面至700 hPa为辐合区,700~400 hPa为辐

散区,可见低层辐合、中高层辐散的散度结构有利于博州地区上空运动的发展^[5]。

8月1日20时(图5b),博州西部地区从地面至850 hPa为辐合,800~500 hPa为辐散,辐合中心与辐散中心均处于700 hPa以下;400~

300 hPa 为辐合区, 200~100 hPa 为辐散区 (图 5b), 可见博州地区上空散度空间分布为双层辐

合辐散结构, 有利于博州地区上升运动的发展、维持, 产生博州大范围、长时间降水。

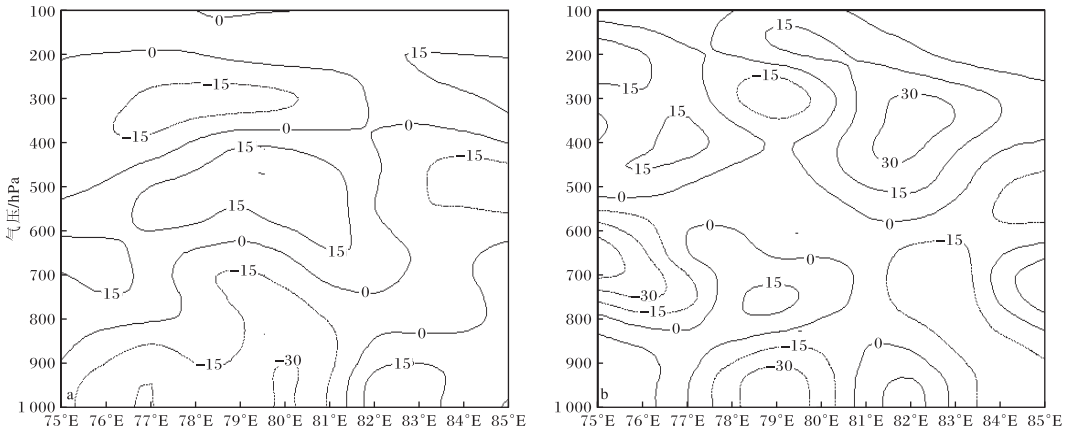


图 5 2012 年博州两次降水过程沿 45°N 散度垂直剖面 (单位为 s^{-1} ; a 2012-07-12T20; b 2012-08-01T20)

3.2 水汽通量

水汽通量是表示水汽输送强度的物理量, 代表着水汽输送的大小和方向^[6-7]。从两次过程降水开始前及最大降水量出现时 700 hPa 水汽通量与风场 (图 6) 可以看出, 两次过程的主要水汽来源地均为中高纬地区。不同点为北方水汽输送的强度及水汽向南输送的程

度不同。“8·2”过程中北方的水汽输送带南伸至 40°N 左右, 且水汽通量强度明显大于“7·13”过程; “8·2”过程博州地区上游西南风强度明显强于“7·13”过程, 并维持至 2 日降水结束, 对比可知强西南风的长时间维持, 有利于输送水汽至博州地区, 产生大范围降水。

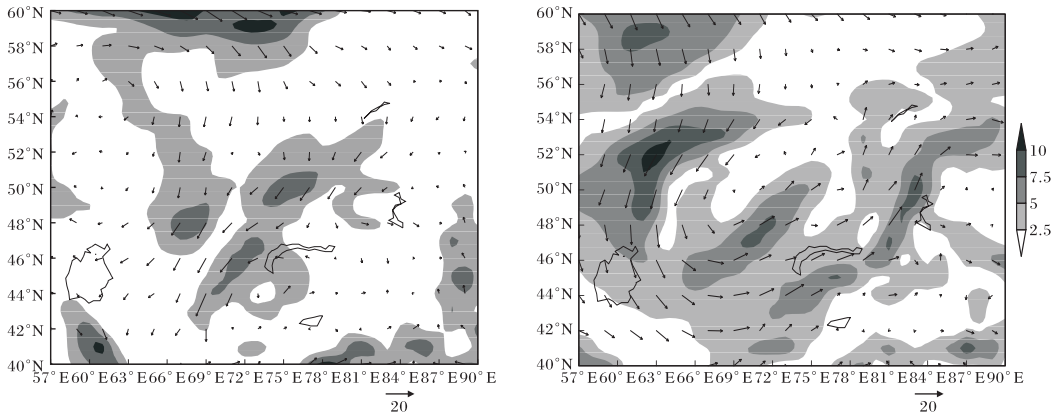


图 6 2012 年博州两次降水过程 700 hPa 水汽通量 (阴影区; 单位为 $g/(hPa \cdot m \cdot s)$) 及风场 (单位为 m/s ; a 2012-07-13T08; b 2012-08-02T08)

4 小结

(1) “7·13”过程中南亚高压呈双体型分布; “8·2”过程中南亚高压由东部型转换为西部型。两次过程均有阻塞高压且阻塞高压的位置相差 15 个经度左右; “7·13”过程的影响系统为西伯利亚大槽切断成的低涡; “8·2”过程为乌拉尔大槽东南下形成的中亚低涡。

(2) “8·2”过程强的低空急流和明显的风向风速上辐合, 有利于水汽输送和聚集, 地面形势为冷气团替代暖气团的过程; 而“7·13”过程是冷高压在博州北侧以不断分裂小高压的形式来影响博州地区, 降水前期博州地区没有暖低压控制。

(3) 相对于“7·13”过程, “8·2”过程博

王越, 胡淑兰, 肖科丽. 陕西秋季区域旱涝异常强信号及预测研究 [J]. 陕西气象, 2015 (2): 11-14.

文章编号: 1006-4354 (2015) 02-0011-04

陕西省秋季区域旱涝异常强信号及预测研究

王越¹, 胡淑兰¹, 肖科丽²

(1. 陕西省气候中心, 西安 710014; 2. 陕西省气象学会, 西安 710016)

摘要: 利用 1961—2012 年陕西气象观测资料与国家气候中心 74 项环流指数, 分析陕西十地市 (36 个代表站) 秋季 (9—11 月) 降水时空变化特征及 74 个环流特征量与陕西陕北、关中、陕南秋季降水相关关系, 确定了影响陕西秋季典型旱、涝年的前期强信号并建立秋季降水预测概念模型, 用逐步回归法分别建立陕西三个区域秋季降水预测模型, 并对预测模型进行了检验。

关键词: 秋季降水; 旱涝异常强信号; 物理概念模型; 降水预测模型; 陕西

中图分类号: P457

文献标识码: A

秋季连阴雨是陕西主要气象灾害之一, 长时间的阴雨寡照, 不仅对工农业生产造成损失, 同时也给人们的生活带来不便^[1]。王丹等^[2]研究了陕西 1960 年以来秋季连阴雨天气的时空变化及成因, 孙娴等^[3]采用 Mann-Kendal 和 REOF 等方法分析了近 50 年陕西秋季降水变化时空分布及环流特征, 方建刚等^[4-5]分别分析了 2003 年与 2011 年陕西省秋季连阴雨降水特征与形成秋季

连阴雨天气的天气学、热力学特点。关于陕西秋季降水的分析研究主要集中在时空变化与天气气候的成因分析^[6], 而对降水预测与异常年的环流强信号方面的研究较少, 因此对陕西秋季降水气候异常的强信号分析及预测方法研究十分有意义^[7]。

1 资料与方法

选用 1961—2012 年陕西 36 个气象代表站秋季 (9—11 月) 逐月降水量资料和国家气候中心

收稿日期: 2014-11-10

作者简介: 王越 (1974—), 女, 陕西宜川人, 硕士, 高工, 主要从事气候预测、评价及研究。

基金项目: 陕西省气象局预报员专项 (2015Y—8)

州上游地区低空辐合、高空强辐的垂直空间结构, 有利于上升运动发展, 随系统东移, 有利于博州上空上升运动的发展和维持, 产生大范围、长时间降水。两次过程的主要水汽源地都是中高纬地区, 但“8·2”过程水汽输送带强度强且维持时间长, 有利于产生大范围的强降水。

参考文献:

- [1] 肖开提·多莱特. 新疆降水量级标准的划分 [J]. 新疆气象, 2005 (3): 7-8.
- [2] 张家宝, 苏起元, 孙沈清, 等. 新疆短期天气预报指导手册 [M]. 新疆: 新疆人民出版社, 1986, 221.

- [3] 赵改英. 南亚高压的研究及其应用 [J]. 陕西气象, 1990 (5).
- [4] 黄艳, 刘涛, 张云慧. 2010 年盛夏新疆西部一次区域性暴雨天气特征 [J]. 干旱气象, 2012 (12): 615-621.
- [5] 朱乾坤, 林景瑞, 寿绍文, 等. 天气学原理与方法 [M]. 北京: 气象出版社, 2000, 10.
- [6] 郭大海, 李萍云, 胡浩, 等. 一次春季暴雨与盛夏暴雨物理量对比分析 [J]. 陕西气象, 2014 (6): 8-10.
- [7] 马晓华, 梁生俊. 2011 年秦巴山区秋季区域性暴雨数值模拟及诊断分析 [J]. 陕西气象, 2014 (5): 14-20.