

# 肃北县一次暴雨天气过程分析

王胜军 (甘肃省肃北县气象局, 甘肃肃北 736300)

**摘要** 利用自动站实测资料、MICAPS 系统中物理量场实况及 FY2E 卫星云图资料, 从环流形势、物理量场、卫星云图方面, 对 2015 年 7 月 3 日肃北县出现的一次暴雨天气过程进行诊断分析, 结果表明: 中高纬度亚洲地区两槽一脊型环流形势是造成此次暴雨的天气尺度系统; 700 hPa 风场切变与 500 hPa 相配合, 有利于形成暴雨; 充足的水汽是形成此次暴雨的必要条件。暴雨发生时高层辐散、低层辐合, 形成了强烈的抽吸作用; 对流层内出现较强的上升运动; 中低层流场的配置有利于水汽的输送和汇聚。

**关键词** 暴雨; 环流形势; 物理量场; 卫星云图; 肃北县

**中图分类号** S161.6 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)11-0159-02

## Analysis of a Rainstorm Process in Subei County

WANG Sheng-jun (Subei County Meteorological Bureau, Subei, Gansu 736300)

**Abstract** Using the measured data of the automatic station, the physical field live in the MICAPS system and the FY2E satellite cloud data, a rainstorm weather process was analyzed from the circulation situation, the physical field and the satellite cloud map in Subei County on July 3th, 2015. The results showed that the two troughs and one ridge circulation situation in the middle and high latitudes of Asia was the weather scale system which was caused by rainstorm. The 700 hPa wind field shear was matched with 500 hPa, which was favorable for the formation of rainstorm. Adequate water vapor was necessary to form the rainstorm. When the rainstorm occurs, the high-level divergence and low-level convergence formed a strong suction effect. There was a strong upward movement in the troposphere. The configuration of the flow field in middle and lower level was favorable for the transportation and convergence of water vapor.

**Key words** Rainstorm; Circulation situation; Physical field; Satellite cloud map; Subei County

肃北县位于甘肃省西北部、河西走廊西端, 年降水量 152.4 mm, 降水主要集中在夏季, 降水时空分布极不均匀, 暴雨洪涝频发, 对农牧业生产及基础设施造成严重的经济损失。已有学者对甘肃及河西走廊暴雨成因及预报方法等进行了研究, 并取得了一定的成果<sup>[1-7]</sup>, 但肃北地区暴雨相关研究并不多见。笔者利用自动站实测资料、MICAPS 系统中物理量场实况及 FY2E 卫星云图资料, 从环流形势、物理量场、卫星云图方面, 对 2015 年 7 月 3 日肃北县出现的一次暴雨天气过程进行诊断分析, 找出造成此次暴雨天气的主要原因。

## 1 过程实况

受新疆冷空气和高原暖湿气流的共同影响, 2015 年 7 月 3 日肃北县出现一次暴雨天气过程, 肃北观测站日降水量 51.3 mm, 仅次于 1994 年 6 月 18 日的 59.9 mm, 属 7 月历史最高。暴雨造成肃北县 4 个乡镇 20 村、1 556 户 4 978 人受灾, 直接经济损失 1 345.85 万元。

## 2 环流形势分析

从 EC 数值预报产品分析资料可以看出, 中高纬度亚洲地区主要形势为两槽一脊型, 乌拉尔山和巴尔喀什湖为一槽, 西伯利亚为一大脊。1 日 20:00 肃北处于新疆大槽前偏南气流中 500 hPa 风切变中心, 700 hPa 风场切变与 500 hPa 相配合, 从海平面气压场来看, 肃北处于高压外围, 有较强的偏南气流。在低层 700 hPa 风场图上可以看到, 肃北位于切变中心偏北气流中, 又由于新疆槽东移的影响, 不断有冷空气进入肃北造成此次暴雨。

## 3 物理量诊断分析

**3.1 水汽条件** 此次降雨过程的充沛水汽主要来源 700 hPa 西南气流(图 1)。从 7 月 2 日 08:00 开始, 肃北县一直处于 700 hPa 温度露点差  $\leq 4$  °C 的湿区, 说明此次降雨的中低层一直处于饱和或近饱和状态。同时, 700 hPa 偏南气流携带充足的水汽到达了河西地区, 以致于相对湿度于 2 日 08:00 达到 80%~90%。4 日降雨结束后, 流场开始转为弱的偏西北

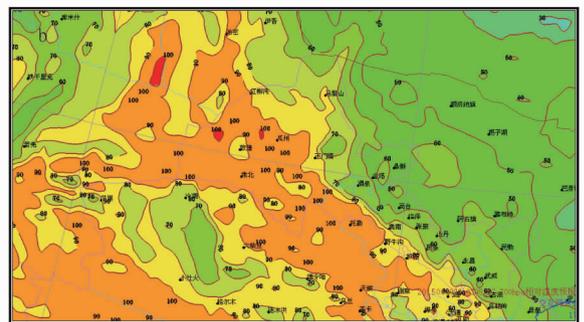
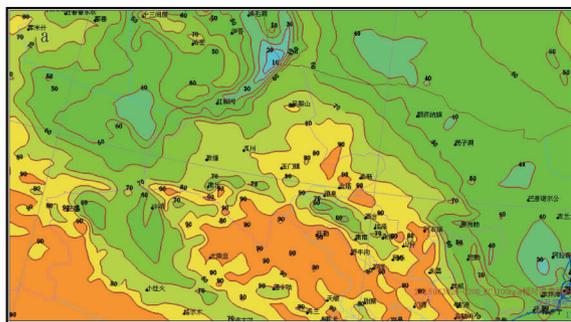


图 1 2015 年 7 月 2 日 08:00(a) 和 3 日 08:00(b) 700 hPa 相对湿度

Fig. 1 700 hPa relative humidity at 08:00 (a) July 2th and 08:00 July 3th (b) in 2015

**作者简介** 王胜军(1987—), 男, 甘肃肃北人, 助理工程师, 从事气象预报服务研究。

**收稿日期** 2017-02-28

气流, 相对湿度也减少至 60% 以下。

**3.2 垂直速度** 从图 2 可看出, 2 日 20:00—3 日 20:00 肃北

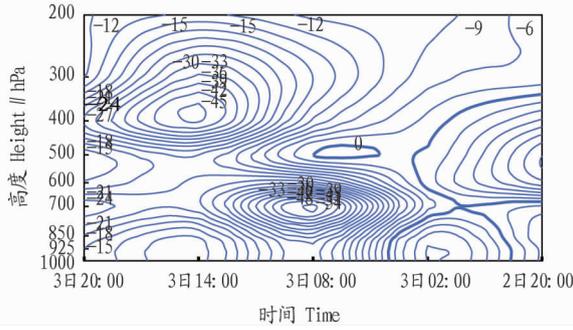


图2 2015年7月2日20:00—3日20:00垂直速度时间剖面  
Fig. 2 Time profile of vertical speed from 20:00 July 2th to 20:00 July 3th, 2015

县区域上空为一致的上升气流,表明该区域上空整层大气有强烈的上升运动,对低层水汽的垂直输送起了非常重要的作

用,有利于不稳定能量的释放和强对流的产生,为降水系统的发生发展提供了动力条件。

**3.3 散度、涡度** 由图3a可知,除3日02:00—09:00 700~300 hPa 肃北县为辐散层外,上层辐散、中下层辐合的特征非常明显,尤其是3日09:00—20:00,在400 hPa以上为辐散层,最大辐散层位于200 hPa,易形成强烈的抽吸作用;20:00后高层辐散、低层辐合的环流形势消失,700和200 hPa高低层均为一致的辐散环流,没有维持上升气流的机制,降水也趋于结束。

涡度垂直分布场(图3b)显示,2日20:00—3日14:00 800~200 hPa 肃北县上空表现为一很强的正涡度柱,正是由于发展的正涡度柱并伴有较强的上升气流导致了较强降水时段的出现。

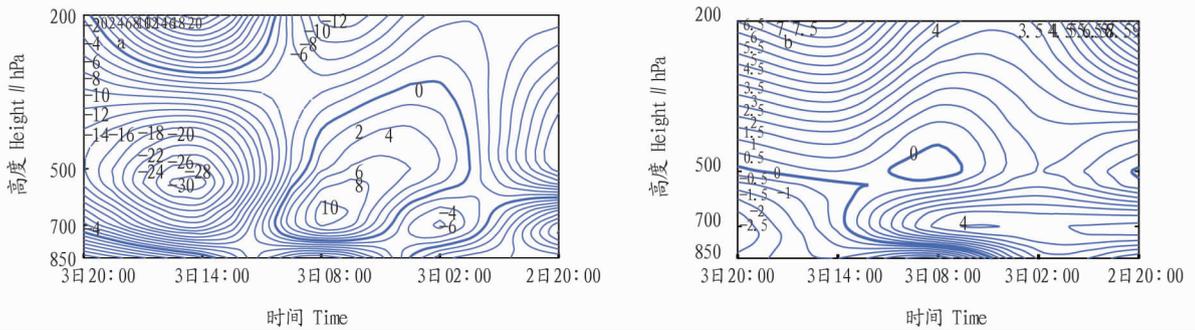


图3 2015年7月2日20:00—3日20:00散度(a)和涡度(b)垂直剖面  
Fig. 3 Vertical profile of divergence(a) and vorticity (b) from 20:00 July 2th to 20:00 July 3th, 2015

4 卫星云图

从红外云图(图4)可以看出,肃北县上空云系较厚。从

短临天气预报平台云系分析,云层含水量多,有利于降水形成。

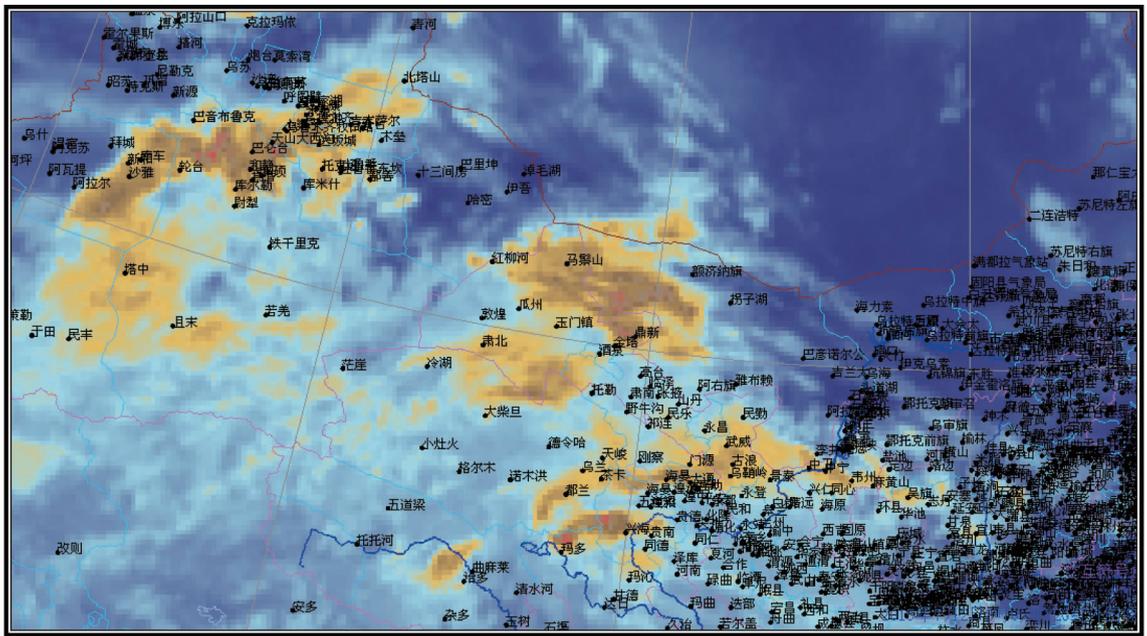


图4 2015年7月2日08:00红外云图

Fig. 4 Infrared cloud map at 08:00 July 2th, 2015

5 小结

(1)中高纬度亚洲地区两槽一脊型(乌拉尔山和巴尔喀什湖大槽、西伯利亚大脊)环流形势是造成此次暴雨的天气

尺度系统;700 hPa 风场切变与500 hPa 相配合,有利于形成暴雨。

分开发区土地利用强度较低,集约利用水平有待提高;多数开发区土地利用效益偏低,用地效益水平有待提高;个别开发区存在少量闲置土地,用地管理绩效有待提高。

表5 开发区土地集约利用程度划分标准

Table 5 Division criteria of land intensive use degree in the development zone

等级 Grade	开发区土地集约程度 Land intensive use degree in the development zone	等级划分区间 Hierarchical interval
I	集约度高	(90,100]
II	集约度较高	(80,90]
III	集约度中等	(70,80]
IV	集约度较低	(0,70]

**3.2 建议** 为切实发挥江西省国家级开发区在引导和带动区域经济社会发展,推进产业结构调整升级、促进节约集约用地和转变发展方式等方面的重要作用,根据评价结果,提出以下建议。

**3.2.1 实施差别化供地政策,创新工业用地供地方式。**不再单独供地,鼓励其落户小微企业创业园。严禁向不符合国家产业政策和“两高一低”(高耗能、高污染、低水平重复建设)的项目供地<sup>[6]</sup>。完善用地出让制度,在招拍挂基础上,允许弹性出让、先租后让、长期租赁等多种供地方式,深入推进供给侧结构改革,促进土地节约集约利用,有效降低企业用地成本,切实服务实体经济发展。

**3.2.2 提高园区项目准入门槛,推进多层标准厂房建设。**加强对开发区项目产业政策、投资计划、资金落实、规划选址、环境影响评价、用地标准等方面的管理。探索建立入园工业项目投入产出标准体系,将工业项目投资强度、地均效益、容积率、建筑系数、绿地率等控制性指标纳入用地使用条件。

(上接第160页)

(2)充足的水汽是形成此次暴雨的必要条件。2—3日肃北县一直处于700 hPa 温度露点差 $\leq 4$  °C的湿区,说明此次降雨的中低层一直处于饱和或近饱和状态。

(3)当地暴雨发生时,高层辐散、低层辐合,形成了强烈的抽吸作用;对流层内出现较强的上升运动;中低层流场的配置有利于水汽的输送和汇聚。

(4)区域站、卫星云图等监测资料的应用和短临强降水预报工具为此次降雨的预报、预警服务提供了强有力的技术支持。

**3.2.3 完善集约利用评价考核体系,加快建立健全退出机制。**建立土地集约利用动态评价体系,扩大评价成果应用范围,将其作为开发区扩区、升级、退出、用地安排、指标奖惩等的基本依据<sup>[7]</sup>。适时表彰节约集约模范开发区,加大先进典型宣传力度。对土地利用效率低、发展状况差的开发区,予以通报整改、降级、核减面积或撤销,引导开发区合理珍惜利用土地资源,促进开发区长远、健康发展。

#### 4 结语

开发区土地集约利用评价是我国对开发区土地进行监管的重要手段,对集约节约用地具有重要的意义。开发区的设立以及调区扩区要尽量少占耕地,特别是少占优质的耕地资源并严格执行耕地占补平衡政策。对于开发区的集约利用,既要严控源头,又要深挖潜力,做好开发区土地集约利用工作,能够为经济发展和城市集约用地做出贡献。对于开发区来说,在不同的发展阶段评价内涵也会有所不同,很难只用一个标准去完整地衡量某一个开发区的集约程度<sup>[8]</sup>,且该研究的评价指标均为静态指标,今后应对集约度的动态评价做进一步研究。

#### 参考文献

- [1] 江立武. 开发区土地集约利用动态评价及潜力预测研究[D]. 南京:南京农业大学,2011.
- [2] 吴旭芬,孙军. 开发区土地集约利用的问题探讨[J]. 中国土地科学,2000,14(2):17-21.
- [3] 中华人民共和国国土资源部. 开发区土地集约利用评价规程[R]. 2016.
- [4] 翟文侠,黄贤金,张强,等. 城市开发区土地集约利用潜力研究:以江苏省典型开发区为例[J]. 资源科学,2006,28(2):54-60.
- [5] 张浩. 开发区土地集约利用潜力预测评价:以西安经济技术开发区为例[D]. 西安:西北大学,2008.
- [6] 王梅,曲福田. 昆山开发区企业土地集约利用评价指标构建与应用研究[J]. 中国土地科学,2004,18(6):22-27.
- [7] 陈逸,黄贤金,陈志刚,等. 城市化进程中的开发区土地集约利用研究:以苏州高新区为例[J]. 中国土地科学,2008(6):12-6.
- [8] 叶素倩,程朋根,张丽,等. 区域经济潜力评价与可视化研究:以南昌市为例[J]. 东华理工大学学报(社会科学版),2014,33(2):118-123.

#### 参考文献

- [1] 刘新伟. 甘肃暴雨天气气候特征及其成因研究[D]. 兰州:兰州大学,2013.
- [2] 张文军,李建. 对甘肃酒泉一次暴雨的数值模拟和诊断分析[J]. 干旱气象,2012,30(1):100-106.
- [3] 赵庆云,狄潇泓,张铁军. “8·19”甘肃区域暴雨的特征分析及数值模拟[J]. 干旱气象,2005,23(4):12-16.
- [4] 陶健红,孔祥伟,刘新伟. 河西走廊西部两次极端暴雨事件水汽特征分析[J]. 高原气象,2016,35(1):107-117.
- [5] 孔祥伟,陶健红,刘治国,等. 河西走廊中西部干旱区极端暴雨两个例分析[J]. 高原气象,2015,34(1):70-81.
- [6] 王伏村,付双喜,张德玉,等. 一次引发河西走廊大暴雨的高原低涡的机制分析[J]. 气象,2014,40(4):412-423.
- [7] 滕水昌,渠永兴,王坚,等. 河西走廊一次突发性暴雨天气的诊断分析[J]. 干旱气象,2007,25(3):66-71.