

Analysis of a Continuous Rainstorm in the East of Liupanshui

Xiaojie Lin^{1*}, Yanmei Zhang^{2#}, Jing Zhong¹, Yingxiang Xiong¹, Haitao Chen¹

¹Meteorology Bureau of Liupanshui in Guizhou, Liupanshui Guizhou

²Guizhou Meteorology Observatory, Guiyang Guizhou

Email: #zym0827@126.com

Received: Apr. 4th, 2020; accepted: Apr. 19th, 2020; published: Apr. 26th, 2020

Abstract

Using the conventional meteorological observation data, ground automatic station data and FY2G satellite cloud images, etc., the continuous rainstorm in the east of Liupanshui in June 2015 is studied. The results showed that the south branch trough was active between Yunnan and Guizhou, and the high trough moved eastward in the middle and high latitudes, and the cold air was guided southward. Due to the stable subtropical high, the south branch trough moved slowly, the ground convergence line developed, the low-level shear line and the low-level jet developed and maintained, providing sufficient moisture and dynamic conditions for continuous rainstorm in the east of Liupanshui.

Keywords

Liupanshui, Circulation Characteristics, Rainstorm

六盘水东部一次连续暴雨天气过程分析

林小杰^{1*}, 张艳梅^{2#}, 钟静¹, 熊应祥¹, 陈海涛¹

¹贵州省六盘水市气象局, 贵州 六盘水

²贵州省气象台, 贵州 贵阳

Email: #zym0827@126.com

收稿日期: 2020年4月4日; 录用日期: 2020年4月19日; 发布日期: 2020年4月26日

摘要

本文利用常规气象观测资料、地面自动气象站和FY2G卫星云图等资料对2015年6月六盘水市东部出现的暴雨天气过程进行了分析, 结果表明: 滇黔之间有南支槽活动, 中高纬有高空槽东移, 引导冷空气南下,

*第一作者。

#通讯作者。

由于副热带高压稳定,南支槽移动缓慢,地面辐合线发展,低层切变线和低空急流发展维持,为六盘水东部产生连续暴雨天气提供了充足的水汽和动力条件。

关键词

六盘水, 环流特征, 暴雨

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

暴雨是六盘水市夏季的主要灾害性天气之一,六盘水地处贵州西北部,具有明显的季风气候特点,暴雨主要发生在汛期4~9月。许多气象学者对暴雨做了大量研究[1][2][3][4][5]。本文采用micaps常规资料及FY2G卫星云图等资料,对2015年6月6~8日发生在六盘水市东部的一次暴雨天气过程进行分析,探讨此类暴雨的成因特征,为暴雨预报提供参考,也为今后政府及相关部门进行防灾减灾及科学决策提供参考依据。

2. 降水实况分析

2015年6月6日08时~8日08时,六盘水市出现一次暴雨天气过程(图1),强降水中心主要位于六盘水市东部,共有11个乡镇出现暴雨,3个乡镇出现大暴雨,最大降水量在六枝龙场乡。降水量达到306.4mm。从逐小时雨量变化来看(图2),强降水主要集中在6日21时~7日02时和7日23时~8日03时(北京时间,下同),最强时段出现在6日21时~7日23时,最大雨强为92.4mm/h。

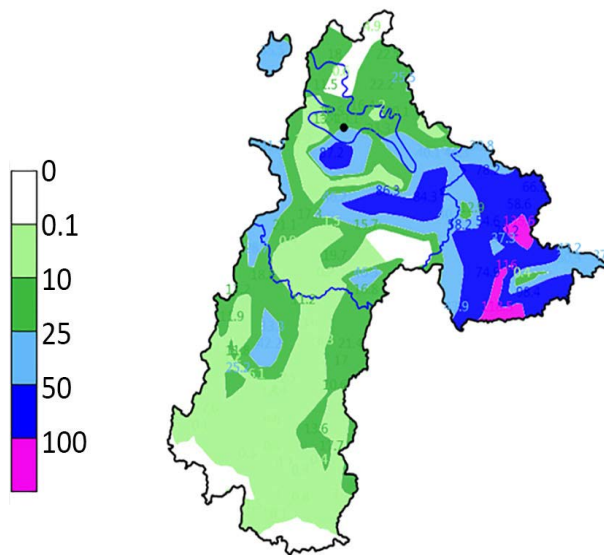


Figure 1. The precipitation in Liupanshui from June 6 to 8, 2015

图 1. 2015 年六盘水 6 月 6 日~8 日降水量

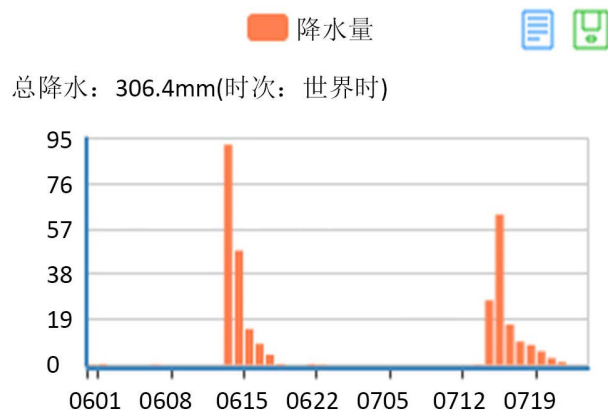


Figure 2. Hourly precipitation at Nongchang town in Liuzhi from 08:00 on June 6th to 08:00 on June 8th

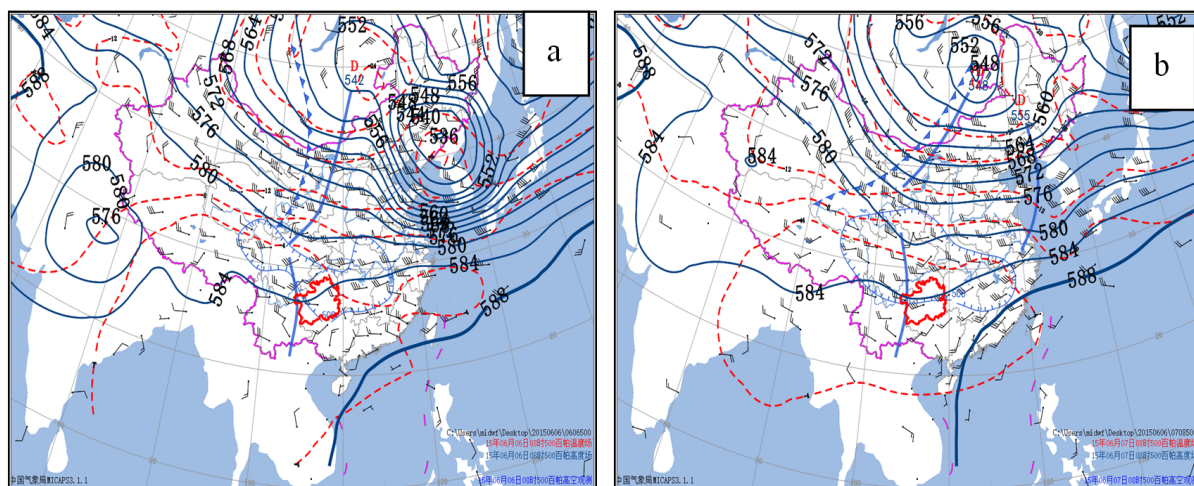
图 2. 6月6日08时~8日08时六枝农场乡逐时降水量

3. 环流背景分析

从6日08时和7日08时500 hPa高度场(图3a和图3b)可以看出, 中高纬度位于贝加尔湖东部到河套东部有高空槽, 高空槽整体偏北, 随着高空槽东移, 引导地面冷空气南下。低纬地区位于云南东部和贵州西部有南支槽活动, 南支槽位于100°E附近, 稳定少动, 六盘水市位于南支槽前, 受西南气流影响; 冷暖气团交汇在六盘水东部产生强降水。由于6~7日副热带高压(简称: 副高, 下同)西脊点在110°E附近, 588线维持在我国东部沿海一带, 副高加强西伸, 由于副高的稳定维持, 有利于西南气流的源源不断向贵州上空输送水汽, 为暴雨的发生提供了充足的水汽来源。

6日08时700 hPa(图略), 低涡中心位于四川东南部至重庆北部一带, 贵州为切变南侧的西南气流影响; 此外四川西南部-云南东部-六盘水市有切变存在; 7日20时(图3c)西南气流逐渐增强, 贵州南部-湖南中部一线有低空急流的建立, 六盘水市东部风速达14 m/s, 位于云南东部-六盘水市的切变基本维持; 8日08时低涡切变西段南压, 西南急流进一步增强。

6月20时从850 hPa图可以看出(图3d), 低涡切变位于贵州北部遵义-六盘水市北部一带, 六盘水市位于切变南侧, 偏南气流较弱, 7月08时偏南气流明显增强, 六盘水市东部位于云贵之间的低涡东侧及北部切变南侧的强气流辐合区, 切变移动缓慢。地面图上(图略), 6日08时~8日08时地面静止锋位于滇黔之间, 6日08时~7日20时地面辐合线在六盘水市北部-毕节南部一线, 逐渐南压到六盘水南部。



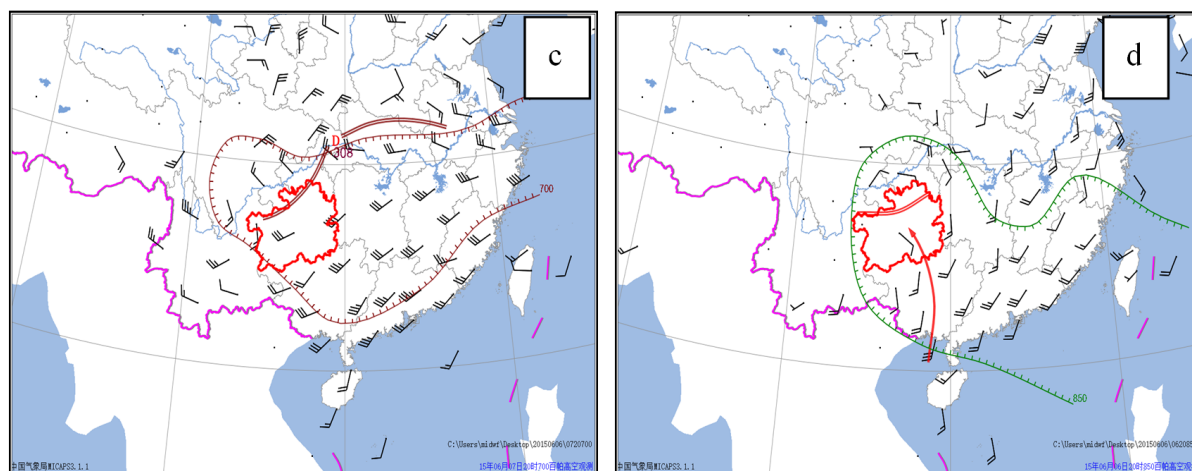


Figure 3. Analysis of 500 hPa, 700 hPa and 850 hPa on June 6 and 7, 2015

图 3. 2015 年 6 月 6 日和 7 日 500 hPa、700 hPa、850 hPa 分析

此次连续降水过程是由副高稳定维持，低层切变线、南支槽以及地面静止锋共同影响下产生的，副高稳定维持在东南沿海，南支槽东移，槽前西南气流不断输送水汽及低层低空，冷空气补充，六盘水市位于南支槽前有利于地面辐合线锋生，低层切变线和低空急流有利于辐合上升运动的发展加强，过程期间南支槽移动缓慢，六盘水东部产生持续性暴雨天气。

4. 环境条件分析

4.1. 水汽条件

产生暴雨的条件之一是必须有充足的水汽供应，六盘水市一直处于副高外围和南支槽前的西南气流，水汽充沛，从比湿条件来看，500 hPa 六盘水市比湿一直维持在 4~5 g/kg，6 日~8 日 700 hPa 六盘水市比湿达 12 g/kg，850 hPa 六盘水市比湿达 12~16 g/kg，表明整成水汽含量充沛。

4.2. 稳定度条件

假相当位温 θ_{se} 是表征大气湿度、压力、温度的综合特征量，其分布反应了大气中能量的分布， θ_{se} 的高值区即高能区。6 月 6 日 08 时在六盘水市上空随着高度升高 θ_{se} 减少(图略)，表明在贵州西部上空大气处于不稳定层结，为暴雨的产生提供了能量，使暴雨区对流活动旺盛。从探空站的不稳定参数来看，六盘水市 6 日 08 时 K 指数为 34℃，7 日 08 时 K 指数明显加大为 38℃，对流有效明显增大，CAPE 值为 766.3 J/kg⁻¹，有利于对流活动的发展。

4.3. 抬升条件

垂直运动造成的水汽、热量、动量等物理量的垂直输送对天气系统的发展有很明显的反馈作用。因此，在强降水过程中分析垂直速度尤其显得重要。暴雨发生前期，500 hPa 为下沉运动，中心值为 $0.3 \times 10^{-2} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (图略)。图 4a~b 表明，6 日 20 时和 8 日 08 时在贵州西部和云南东部有明显的上升运动，强上升运动中心位于云南东部 $-4.0 \times 10^{-2} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，六盘水东部垂直速度为 $-2.5 \times 10^{-2} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，表明垂直运动发展十分旺盛。

5. 卫星云图分析

此次降水过程上升运动较强，出现了强对流活动，对流云团伸展高度较高。从 6 日 21 时(图 5a，北京时)，在六盘水市东部和北部有对流云团生成，强度较弱，23 时(图 5b)，对流云团发展加强，西南部云

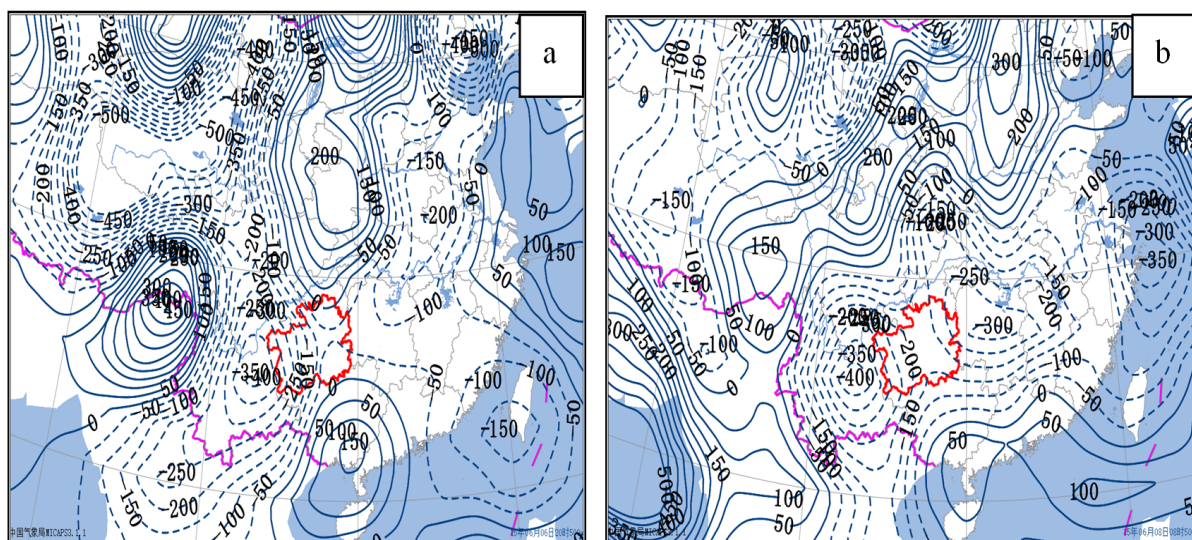


Figure 4. Vertical velocity distribution at 20:00 on June 6, 2015 and 08:00 on June 8, 2015

图 4. 2015 年 6 月 6 日 20 时和 8 日 08 时垂直速度分布

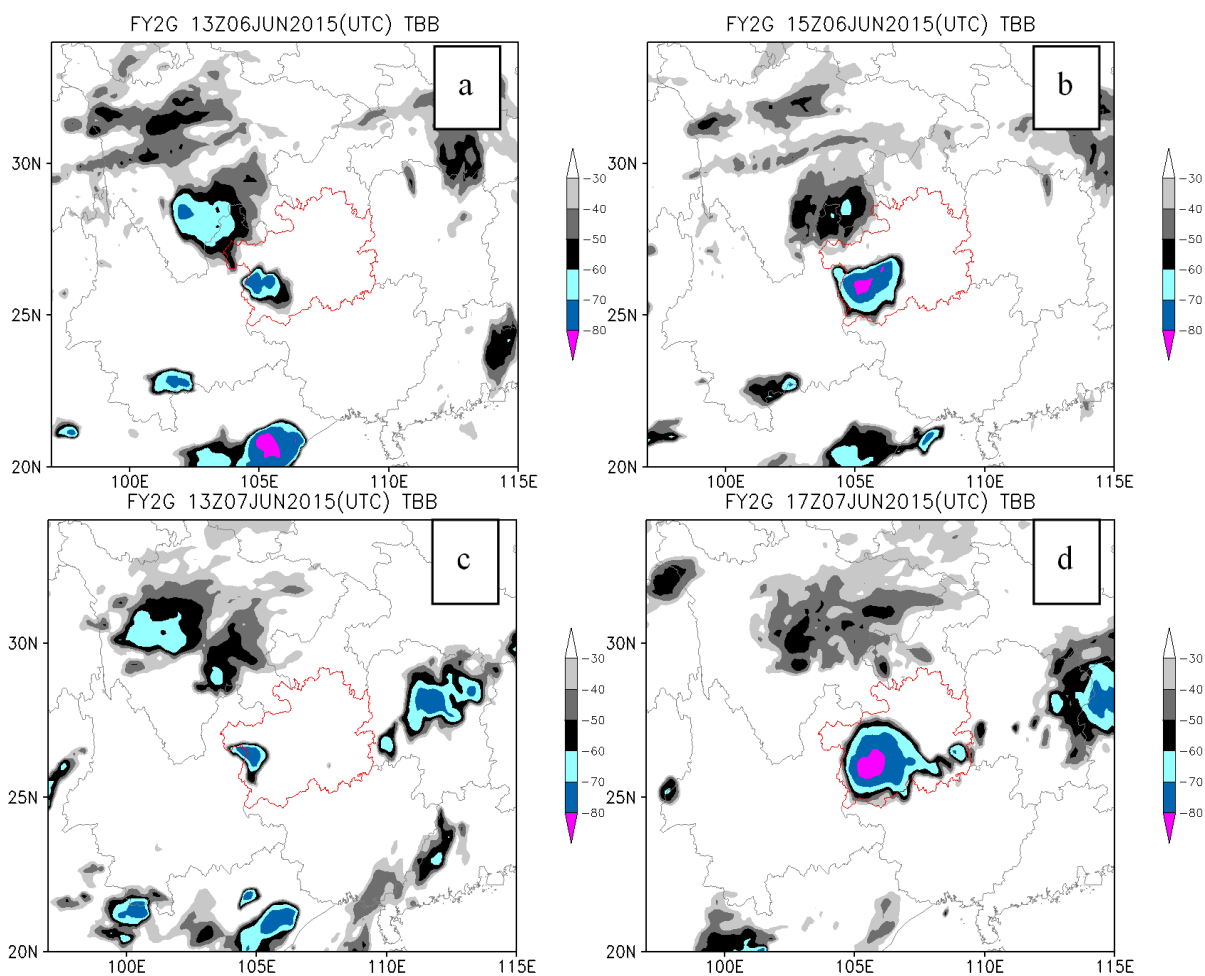


Figure 5. Distribution of TBB at 21:00 (a) and 23:00 (b) on 6th June, at 21:00 (c) on 7th June, at 01:00 (d) on 8th June 2015 (Unit: °C)

图 5. 2015 年 6 月 6 日 21:00 (a)、23:00 (b)、7 日 21:00 (c)、8 日 01:00 (d) TBB 值分布(单位: °C)

顶亮温低于 -80°C ，低值中心就出现在六盘水市东部一带，造成六盘水市东部出现强降水。随后逐渐减弱南压，六盘水市降水减弱。7日21(图5c)时在六盘水北部出现了弱对流云团，范围较小，到8日01时(图5d)对流云团发展较强，范围明显增大，低值中心气温低于 -80°C ，中心范围比6日夜间对流更强盛，维持时间相对较长，造成了六盘水市东部出现强降水。

6. 结论

1、本次暴雨过程由副高稳定维持在东南沿海，中高纬度位于贝加尔湖东部-河套东部有高空槽，引导地面冷空气南下，低纬地区位于云南东部和贵州西部有南支槽活动，南支槽稳定少动，六盘水市位于南支槽前，槽前西南气流与南下冷空气交汇形成。

2、低层切变线和低空急流有利于辐合上升运动的发展，为暴雨的产生提供了充沛的水汽条件和动力条件。

3、地面静止锋位于贵州西部，在省的西北部有辐合线生成，7日08时~8日08时，南支槽移动缓慢，及切变的南压，弱冷空气补充，有利于地面辐合线发展加强，造成六盘水东部产生持续性暴雨天气。

参考文献

- [1] 陈传雷, 孙欣, 李玉鸣, 等. 2010年辽宁主汛期暴雨过程副高、急流及层结特征分析[J]. 气象科技, 2013, 41(1): 146-152.
- [2] 刘国忠, 韦春霞, 班荣贵, 等. 广西区域极端特大暴雨成因个例分析[J]. 气象科技, 2013, 41(5): 895-905.
- [3] 杨忠明, 吴哲红, 王兴菊. 贵州中南部2次MCC致洪暴雨的综合分析[J]. 干旱气象, 2013, 31(2): 362-372.
- [4] 张艳梅, 杨宏宇, 彭芳, 等. 贵州中西部两次区域性暴雨成因对比分析[J]. 贵州气象, 2016, 40(1): 7-10.
- [5] 唐浩鹏, 王芬, 金强兵. 2014年7月13~17日贵州持续性暴雨的分析[J]. 沙漠与绿洲气象, 2015, 9(6): 41-49.