

# 2023年六盘水市“6·29”突发性大暴雨成因分析

胡亚文<sup>1\*</sup>, 周 圣<sup>2</sup>, 罗通均<sup>1</sup>, 张艳梅<sup>3#</sup>

<sup>1</sup>贵州水城区气象局, 贵州 水城

<sup>2</sup>贵州盘州市气象局, 贵州 盘州

<sup>3</sup>贵州省气象台, 贵州 贵阳

收稿日期: 2024年4月7日; 录用日期: 2024年5月7日; 发布日期: 2024年5月14日

## 摘 要

利用六盘水市国家气象站、区域自动站资料、常规气象资料以及NCEP ( $1^\circ \times 1^\circ$ )再分析资料, 对2023年6月29日贵州六盘水市突发性暴雨天气过程进行分析, 结果表明: 此次暴雨过程是在西太平洋副热带高压(以下简称副高)北侧, 受高空槽、低层切变、地面辐合线和弱冷空气共同影响下产生的。副高西侧的偏南暖湿气流为此次暴雨提供了充足的水汽和不稳定能量, 地面辐合线为暴雨的发生提供了触发机制, 弱冷空气的补充有利于锋生使对流加强, 对流云团在六盘水市北部发展并加强形成中尺度对流复合体(MCC), 长时间维持少动, 造成六盘水市暴雨累积雨量大、降水强度高、极端性强、强降水落区集中的特点。

## 关键词

六盘水市, 暴雨, 环流形势

# Analysis of the Causes of “6·29” Sudden Rainstorm in Liupanshui in 2023

Yawen Hu<sup>1\*</sup>, Sheng Zhou<sup>2</sup>, Tongjun Luo<sup>1</sup>, Yanmei Zhang<sup>3#</sup>

<sup>1</sup>Guizhou Shuicheng District Meteorological Bureau, Shuicheng Guizhou

<sup>2</sup>Guizhou Panzhou Meteorological Bureau, Panzhou Guizhou

<sup>3</sup>Guizhou Meteorological Observatory, Guiyang Guizhou

Received: Apr. 7<sup>th</sup>, 2024; accepted: May 7<sup>th</sup>, 2024; published: May 14<sup>th</sup>, 2024

\*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 胡亚文, 周圣, 罗通均, 张艳梅. 2023 年六盘水市“6·29”突发性大暴雨成因分析[J]. 气候变化研究快报, 2024, 13(3): 501-505. DOI: 10.12677/ccr.2024.133054

## Abstract

Using the data of Liupanshui national meteorological station and regional automatic station, the conventional meteorological data and NCEP ( $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ ) reanalysis data, the weather process of sudden rainstorm in Liupanshui on June 29, 2023 was analyzed. The results show that the rainstorm process is in the North side of the Western Pacific subtropical High (hereinafter referred to as the subtropical high), is produced under the joint influence of high trough, low layer shear, ground convergence line and weak cold air. The south warm moisture of vice high on the west side provides sufficient water vapor and unstable energy for the rainstorm, ground convergence line provides the trigger mechanism, weak cold air supplement is conducive to the frontogenesis and the convection is strengthened, convection cloud develops in northern Liupanshui and strengthens the formation of mesoscale convection complex (MCC), maintained less movement for a long time results in the characteristics of heavy rainfall, strong precipitation intensity, strong extreme precipitation, and concentrated heavy precipitation in Liupanshui rainstorm.

## Keywords

Liupanshui, Heavy Rain, Circulation Situation

Copyright © 2024 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

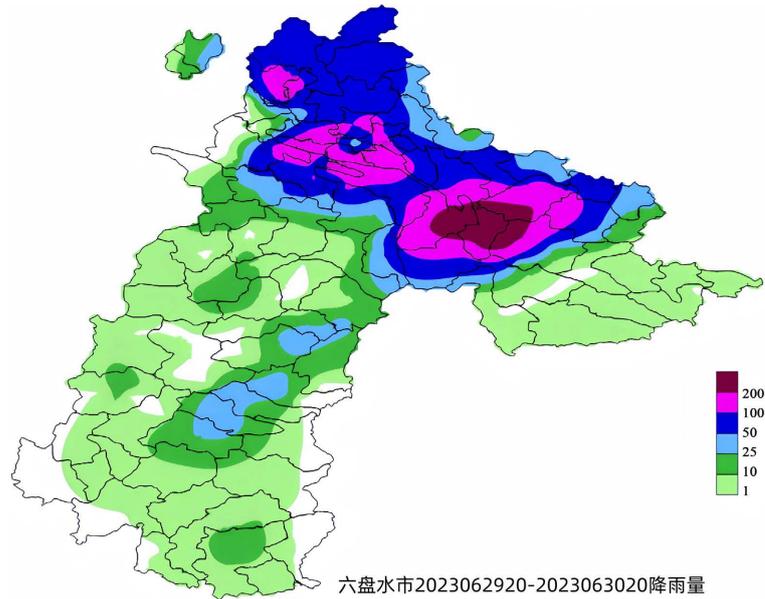
六盘水市位于贵州西部,地处黔西乌蒙山区,为云南、贵州两省结合部,境内属亚热带季风气候区,四季分明,降水量丰富,特别是夏季降雨量最集中,由于受特殊的喀斯特地形地貌等影响,还时常引发洪涝、泥石流、山体滑坡等地质灾害,对当地农业生产、交通运输等方面造成较大的危害。许多学者对于贵州西部、六盘水市暴雨天气都进行了研究[1] [2] [3] [4] [5]。本文对 2023 年 6 月 29 日六盘水市北部突发性大暴雨天气过程成因进行分析,通过对此次暴雨天气的天气形势、物理量等进行分析,探讨此次暴雨的成因,希望能为今后此类暴雨过程的预报提供参考。

## 2. 天气实况及

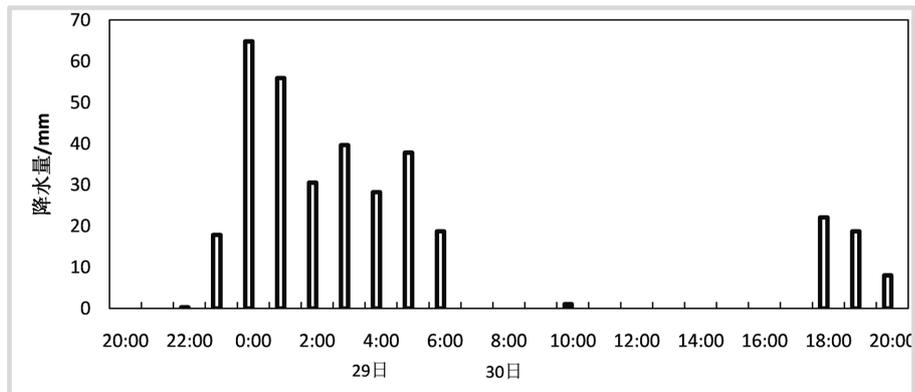
### 2.1. 天气实况

2023 年 6 月 29 日 20 时至 30 日 20 时(北京时,下同),贵州六盘水市出现特大暴雨 4 个乡镇,大暴雨 15 个,暴雨 11 个,大雨 17 个(图 1)。此次暴雨降水过程中,最大降水量出现在水城区陡箐红岩站,累计雨量为 344.3 mm,突破了六盘水市区域站历史极值。从强降水中心水城区的陡箐红岩站的逐时降水演变来看(图 2)最大小时雨强为纸厂站(72.8 mm)(30 日 02~03 时),其次为水城区的陡箐红岩的 64.8mm(29 日 23 时至 30 日 00 时)。红岩站 29 日 22 时开始降雨,持续 2 h 小时雨强大于 50,后降雨持续至 06 时。此次暴雨天气过程主要影响时段为 6 月 29 日 23 时~30 日 05 时。

此次大暴雨天气具有累积雨量大、降水强度高、降水极端性强、强降水落区十分集中的特点,暴雨以上量级降水主要集中在水城区北部和东部、六枝区的西北部、钟山区。此次大暴雨天气过程的特大暴雨站次为 2023 年最多(4 站,水城陡箐红岩 344.3 mm、蟠龙 239.6 mm、新场 203.6 mm、六枝关寨郎树根 207.6 mm)。



**Figure 1.** 24 h precipitation from 20:00 on June 29 to 20:00 on June 30 in 2023  
**图 1.** 2023 年 6 月 29 日 20 时~6 月 30 日 20 时 24 h 降水量



**Figure 2.** Hourly precipitation at Hongyan station in Shuicheng (unit: mm)  
**图 2.** 水城县红岩站逐小时降水图(单位: mm)

## 2.2. 灾情情况

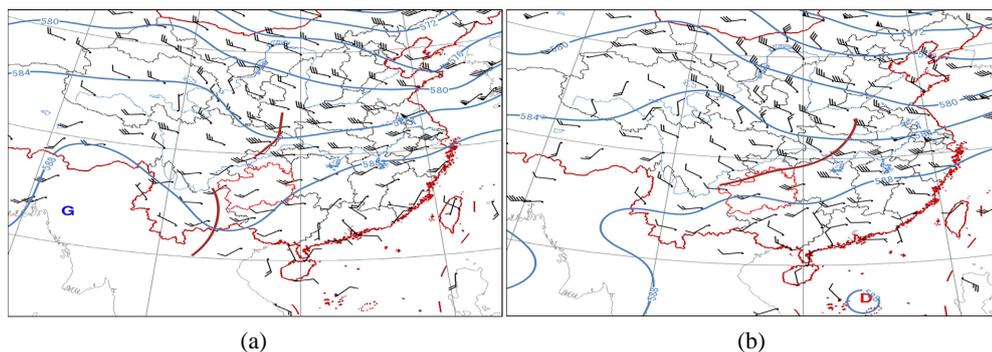
根据 2023 年 6 月 30 日六盘水市减灾委员会办公室发布的灾情简报,2023 年 6 月 29 日至 6 月 30 日,六枝特区(岩脚、关寨等)、盘州(淤泥、鸡场坪等)、钟山区(大河、凤凰、荷泉等)和水城区(双水、以朵、陡箐等)共 28 个乡镇(街道)遭受洪涝灾害。据统计,受灾人口 14,610 人,紧急转移安置人口 39 人,农作物受灾面积 1240.46 公顷,损坏房屋 202 户 597 间,直接经济损失约 6126.70 万元。6 月 29 日 21 时至 30 日 07 时,水城区(蟠龙镇)出现两处小型浅层土体滑坡,导致地质灾害,因灾死亡人口 2 人。

## 3. 天气形势分析

### 3.1. 高空形势分析

6 月 29 日 08 时 500 hPa 高度场(图 3(a))显示,中高纬度在贝加尔湖以东到我国东北地区为有冷低涡存在,黄淮-四川东南部一线有高空槽,槽底位于贵州北部到重庆,四川西南部到云南东部有高空槽。

槽后偏北气流引导冷空气南下。副高强盛，控制江南和华南地区，588 dagpm 线北界位于贵州南部 - 广西北部，贵州受副高北侧西南气流影响。20 时(图 3(b))副高北抬到省的中部偏南一线，位于重庆的高空槽东移南压。六盘水市位于副高北部及高空槽前西南气流影响。29 日 08 时 700 hPa (图略)切变位于江淮 - 湖北 - 重庆，贵州西南气流影响，贵阳风速为  $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  西南风，贵州北部形成明显的风速切变辐合区，六盘水市位于辐合区内。20 时切变北抬重庆 - 四川南部，在云南中部有切变影响。29 日 08 时 850 hPa (图略)低涡中心位于重庆，切变西段位于贵州北部，20 时切变维持少动。高低空呈现出前倾结构，有利于短时强降水发生。

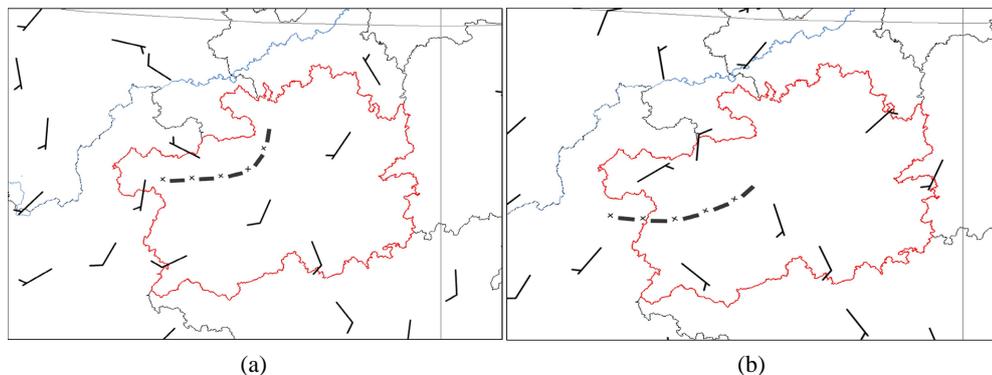


**Figure 3.** The circulation field analysis at 08:00 (a) BST and 20:00 (b) BST on June 29, 2023  
**图 3.** 2023 年 6 月 29 日 08 时(a)和 20 时(b) (北京时) 500 hPa 环流形势

### 3.2. 地面形势分析

从加密自动站风场及 1 小时降水量可以看出，2023 年 6 月 29 日 08 时(图 4(a))，遵义市西部 - 毕节市东南部、六盘水市 - 安顺市北部有偏南风与偏东风的辐合线生成，风速较弱。15 时位于六盘水市北部辐合线北抬，毕节市南部的辐合线南压，合并形成东西向的辐合线，位于毕节市南部至六盘水市北部一带。一直到 22 时辐合线均维持少动；29 日 23 时~30 日 02 时偏南气流增强，辐合增强，29 日 22 时~30 日 05 时，强降水主要出现在地面辐合线与低层切变线之间。06 时辐合线移至安顺市西部 - 黔西南西北部，降水减弱。

此次暴雨过程在副高西北侧，偏南暖湿气流提供了充足的水汽和不稳定能量，受低层切变和高空槽影响，在六盘水市北部地面辐合线附近触发对流发展并加强形成中尺度对流复合体(MCC)，长时间维持少动，导致六盘水市北部大暴雨发生。



**Figure 4.** Ground convergence line at 08:00 (a) and 20:00 (b) on June 29  
**图 4.** 6 月 29 日地面辐合线 08 时(a)、29 日 20 时(b)

## 4. 物理量场分析

### 4.1. 不稳定能量与水汽条件

由 2023 年 6 月 29 日 08 时威宁探空站图(图略)可知, 对流有效位能为 CAPE 值  $28.6 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$ , 订正后对流有效位能达到  $1675.1 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$ , K 指数为  $37.9^\circ\text{C}$ 。呈现上干下湿的状态, 表明六盘水市北部上空处于不稳定层结, 从比湿条件来看, 700 hPa 比湿均在  $12 \text{ g/kg}$  以上, 水汽条件十分充沛, 有利于短时强降水产生。

### 4.2. 动力条件

从六盘水市暴雨中心散度的垂直剖面场分析可知(图略), 2023 年 6 月 29 日 08 时, 六盘水市北部 850 hPa 以下低空存在较弱的辐散区。30 日 20 时, 六盘水市北部上空的散度场上呈现高层辐散, 低层辐合的垂直结构, 中心值为  $-15.0 \times 10^{-6}/\text{s}$ , 有显著的辐合上升运动, 辐散中心值在  $5 \times 10^{-6}/\text{s} \sim 7 \times 10^{-6}/\text{s}$  之间。这种高层辐散, 低层辐合的配置, 产生强烈的抽吸效应, 上升运动增强, 为此次暴雨天气的形成提供有利的动力条件。

## 5. 结论

1) 此次暴雨过程在副高西北侧, 偏南暖湿气流提供了充足的水汽和不稳定能量, 受低层切变和高空槽影响, 在六盘水市北部地面辐合线附近触发对流发展并加强形成中尺度对流复合体(MCC), 长时间维持少动, 导致六盘水市北部大暴雨发生。

2) 此次暴雨天气期间, 六盘水市北部受副高北侧西南气流影响, 水汽能量条件较好, 700 hPa 比湿条件在  $12 \text{ g/kg}$  以上, 高层辐散, 低层辐合的配置, 产生强烈的抽吸效应, 有利于上升运动增强, 产生暴雨。

## 参考文献

- [1] 王兴菊, 吴哲红, 白慧, 等. 2012 年 5 月 22 日贵州西部大暴雨成因分析[J]. 贵州气象, 2013, 37(1): 1-6.
- [2] 李刚, 牟克林, 万雪丽. 2012 年 5 月 21 日贵州西南部大暴雨诊断分析[J]. 贵州气象, 2013, 37(2): 10-16.
- [3] 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.
- [4] 周文, 王晓芳, 杨浩, 等. 造成贵州水城“7.23”山体滑坡的大暴雨成因分析[J]. 气象, 2021, 47(8): 982-994.
- [5] 杜小玲, 彭芳, 蓝伟, 等. “7.23”水城特大滑坡事件的降水背景分析[J]. 暴雨灾害, 2020, 39(4): 344-353.