

# 惠水县2018年冬季连阴雨天气过程分析

谢智沛<sup>1\*</sup>, 廖 领<sup>1#</sup>, 龙安胜<sup>1</sup>, 吕林静<sup>2</sup>

<sup>1</sup>惠水县气象局, 贵州 惠水

<sup>2</sup>贵州省大气探测技术保障中心, 贵州 贵阳

收稿日期: 2022年10月4日; 录用日期: 2022年11月4日; 发布日期: 2022年11月15日

## 摘 要

本文利用欧洲中心 $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ 的月平均再分析资料和惠水县国家基本气象站的日观测数据对2018年冬季惠水县连阴雨天气过程做简要探讨和分析, 结果表明: 2018年冬季500 hPa、700 hPa和850 hPa的环流形势和影响系统与气候态的冬季相比500 hPa上的弱脊, 浅槽波动, 副高强度都更为明显; 700 hPa和850 hPa上水汽条件更加充沛。具体表现在: 2018年冬季500 hPa欧亚环流形势稳定, 西太平洋副热带高压偏西偏强, 中亚地区低槽波动活跃; 低空暖湿气流沿副高西侧持续不断向长江中下游以南地区输送, 云贵高原上静止锋稳定存在。700 hPa上, 贵州范围内锋面逆温与相对湿度高湿密集区的配置是造成2018年冬季惠水县低温连阴雨的影响因素之一。惠水县此次低温连阴雨天气过程持续时间长, 过程累计总降雨量与历史同期相比显著偏多, 总日照时数比历史同期明显偏少, 严重影响了惠水县越冬作物生长发育进程。

## 关键词

副高强度, 水汽条件, 静止锋, 冬季连阴雨

# Analysis of the Continuous rainy Weather Process in the Winter of 2018 in Huishui County

Zhipei Xie<sup>1\*</sup>, Ling Liao<sup>1#</sup>, Ansheng Long<sup>1</sup>, Linjing Lv<sup>2</sup>

<sup>1</sup>The Metlogical Bureau of Huishui County, Huishui Guizhou

<sup>2</sup>Guizhou Provincial Atmospheric Sounding Technology Support Center Received, Guiyang Guizhou

Received: Oct. 4<sup>th</sup>, 2022; accepted: Nov. 4<sup>th</sup>, 2022; published: Nov. 15<sup>th</sup>, 2022

\*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 谢智沛, 廖领, 龙安胜, 吕林静. 惠水县 2018 年冬季连阴雨天气过程分析[J]. 气候变化研究快报, 2022, 11(6): 936-942. DOI: 10.12677/ccrl.2022.116098

## Abstract

This paper uses the monthly average reanalysis data of  $0.25^\circ \times 0.25^\circ$  in the European Center and the daily observation data of the National Basic Weather Station of Huishui County to briefly discuss and analyze the continuous rainy weather process in Huishui County in the winter of 2018, the result shows: The circulation situation and influence system of 500 hPa, 700 hPa and 850 hPa in the winter of 2018 are more obvious than those of the climatic winter. The weak ridges, shallow troughs and subtropical highs on 500 hPa are more obvious. 700 hPa and 850 hPa water vapor conditions are more abundant. Specifically in: The 500 hPa Eurasian circulation in the winter of 2018 is stable, Western Pacific Subtropical High is stronger to the west, low trough fluctuations in Central Asia are active; the low-altitude warm and humid air flows continuously along the west side of the subtropical high to the south of the middle and lower reaches of the Yangtze River. The stationary front exists stably on the Yunnan-Guizhou Plateau. 700 hPa, the configuration of the frontal temperature inversion and relative humidity and high humidity dense areas within Guizhou is one of the influencing factors that caused the low temperature and continuous rain in Huishui County in the winter of 2018. The low temperature and continuous rainy weather in Huishui County lasted for a long time. The cumulative total rainfall of the process is significantly higher than that of the historical period. The total sunshine hours are significantly less than the same period in history, severely affected the growth and development of overwintering crops in Huishui County.

## Keywords

Subtropical High Strength, Water Vapor Conditions, Stationary Front, Continuous Rain in Winter

Copyright © 2022 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

冬季连阴雨天气在贵州的出现与厄尔尼诺现象有关。根据国家气候中心监测表明, 2018年9月进入厄尔尼诺状态, 2019年1月达到厄尔尼诺事件标准。

王兴菊等[1]通过对天气系统的研究分析, 指出贵州低温雨雪冰冻天气过程的特征表现为中纬度地区南支槽活动频繁, 强度加剧, 印缅水汽充沛, 欧亚阻高异常强盛。吴古会等[2]根据再分析资料和常规观测资料分析贵州2011年初低温雨雪冰冻过程的天气成因, 结果表明在中高纬有利环流形势下, 云贵静止锋的稳定存在是阴雨天气维持的重要影响系统之一, 在一定的降水条件下, 日平均气温是影响冰冻强度的重要因子。白慧等[3]通过建立的贵州冬季冻雨日数的预测模型得出: 贵州冬季冻雨日数的多寡与西伯利亚高压的强度, 和同期印缅槽的强度呈现出正相关性。与 ENSO 事件也存在密切的相关性。与此同时, 厄尔尼诺现象对贵州冬季冻雨日数有着较好的预测指示意义。吉庭艳等[4]根据选取贵州异常冷、暖冬年的气温资料与同时期的高空环流作对比分析得出中亚阻高的维持发展和高原西风波动的活动有利于造成贵州冬季异常低温; 冬季副热带高压面积指数的大小与贵州同期气温具有明显的正相关性关系。严小冬等[5]指出贵州冬季气温与前期秋季东北太平洋、赤道东太平洋和东印度洋区域的海温有显著的相关关系。

惠水县位于贵州省贵阳市的南部, 在2018年冬季连阴雨日数长达57天, 低温连阴雨天气过程给惠

水县的冬季作物生长发育带来了较为严重的影响，农业经济损失数十万元。本文利用欧洲中心  $0.25^\circ \times 0.25^\circ$  的月平均再分析资料和惠水县国家基本气象站的日观测数据通过对高度场，水汽条件、逆温条件和气象要素的分析，简单探讨造成惠水县 2018 年冬季连阴雨天气过程的原因，为惠水县今后防范此类灾害性天气过程提供一定的参考依据。本文的冬季定义为当年 12 月到翌年 2 月；气候态定义为：1981~2010 年。

## 2. 形势场分析

### 2.1. 环流背景

由图 1 可知，在 2018 年冬季西太平洋副热带高压偏强，副高脊线偏北，面积偏大。中亚，西亚低值系统较活跃，贝加尔湖阻高强盛，鄂霍兹克海低涡异常强盛。

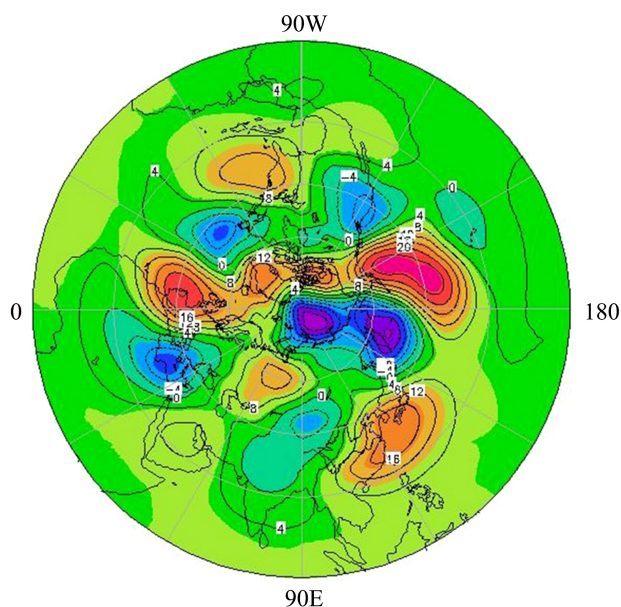


Figure 1. 500 hPa height anomaly plot in winter of 2018 (unit: gpm)  
图 1. 2018 年冬季 500 hPa 高度距平图(单位: gpm)

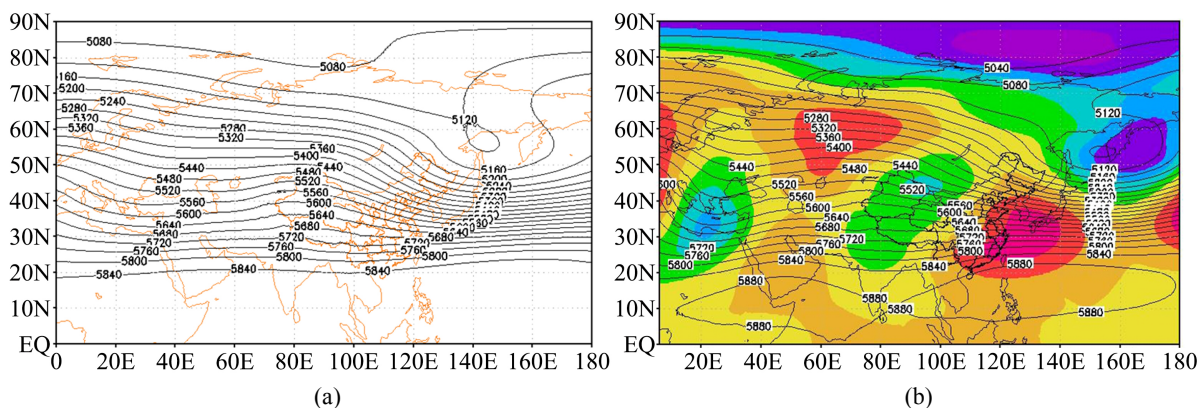
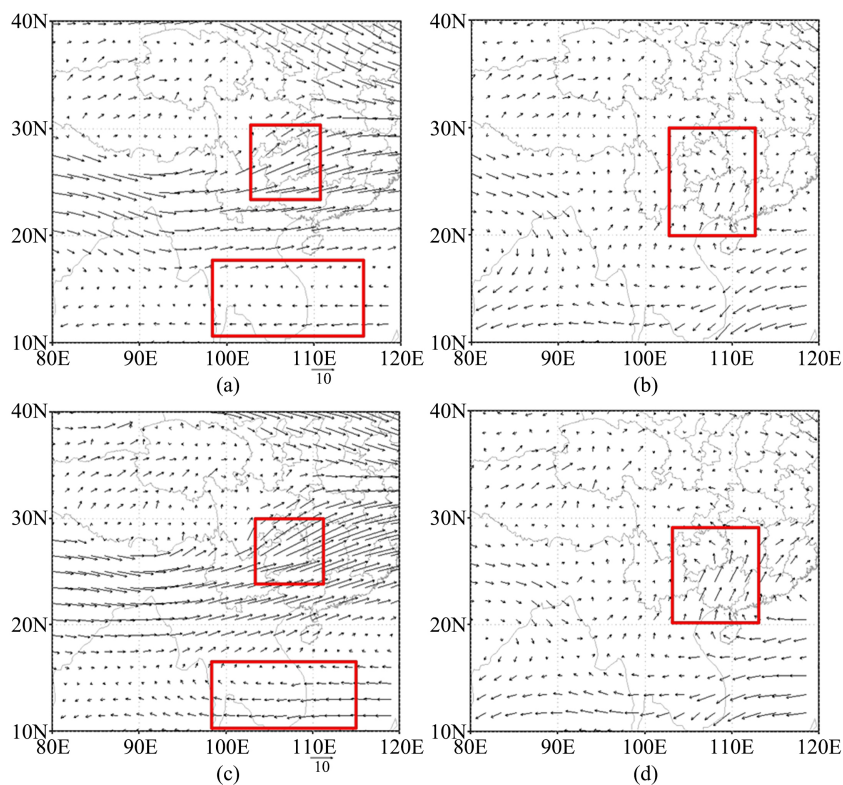


Figure 2. Circulation situation at 500 hPa in winter from 1981 to 2010 (a) Circulation situation at 500 hPa in winter 2018 (b) (unit: gpm)  
图 2. 1981~2010 年冬季 500 hPa 环流形势(a); 2018 年冬季 500 hPa 环流形势(b) (单位: gpm)

从 2018 年冬季(图 2(b)) 500 hPa 环流形势来看, 欧亚高纬度地区处在大范围的正距平地区, 正距平中心位于乌拉尔山, 中心强度为 1200 gpm, 说明了乌拉尔山阻高强度较强。在中纬度地区, 乌拉尔山下方的西南与西北侧分别有两个明显的负距平中心, 存在低槽波动。西太平洋副热带高压为狭长带状, 偏西稳居在印度半岛至中南半岛一带, 同时低纬地区的中南半岛至中国东部沿海处在正距平区, 说明了 2018 年冬季西太平洋副热带高压的强度是偏强的。而东亚沿岸为负距平, 东亚大槽明显, 强度也较强。和气候态的冬季 500 hPa 环流形势(图 2(a))对比, 2018 年冬季西西伯利亚地区的弱脊和低纬地区的浅槽波动都更为明显, 副高形状更清楚, 位置也更靠近中国南海 - 孟加拉湾一带。

## 2.2. 水汽条件

从 2018 年冬季 700 hPa 流场图中(图 3(c))可以看到, 在 20N~30N 之间形成了一条明显的低空急流输送带, 急流中心最强风速为 10 m/s。中国南海和孟加拉湾的暖湿气流经中南半岛汇合后向云贵川湘等长江以南地区持续不断地输送。在 2018 年冬季 850 hPa 流场图上(图 3(d)), 西太平洋副热带高压西侧和孟加拉湾的暖湿气流从中南半岛北上与北方南下的干冷空气在云贵高原形成了一条近东北西南向的辐合线对应了云贵高原上的静止锋。2018 年冬季(图 3(c))与气候态冬季的 700 hPa 流场图(图 3(a))相比, 中国南海和孟加拉湾的暖湿水汽更强, 往贵州输送的强度也更强。同时在 850 hPa 流场图上, 2018 年冬季贵州南部的南风(图 3(d))比气候态(图 3(b))的更强, 暖湿水汽和北下的干冷空气建立在云贵高原上的静止锋亦更强。因此, 贵州地区良好的水汽条件和云贵高原上建立的静止锋是造成 2018 年冬季惠水县的连阴雨的重要条件之一。



**Figure 3.** Flow field at 700 hPa (a) and 850 hPa (b) in winter from 1981 to 2010, Flow field diagrams at 700hPa (c) and 850 hPa (d) in winter of 2018 (unit: m/s)

**图 3.** 1981~2010 年冬季 700 hPa (a) 和 850 hPa (b) 流场, 2018 年冬季 700 hPa (c) 和 850 hPa (d) 流场图(单位: m/s)



### 2.3. 逆温分析

从图4可看出,在贵州103°~109°E的范围内,700 hPa高度层附近有5℃的锋面逆温存在,且贵州处在相对湿度密集区,相对湿度的范围在60%~90%之间。高湿密集区与锋面逆温的配置是造成2018年冬季惠水县低温连阴雨的影响因素之一。

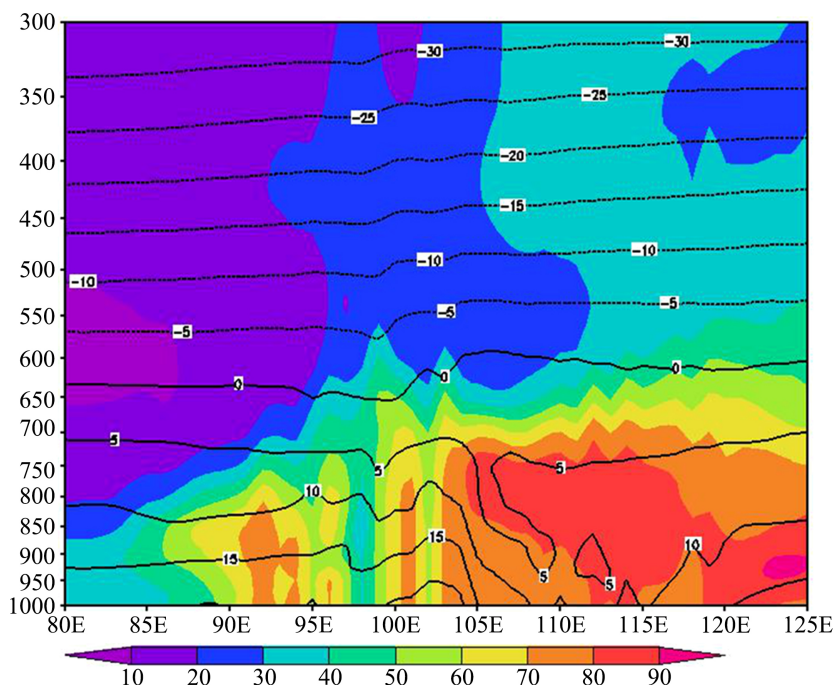


Figure 4. Longitude height profile along the latitudinal anomaly of 26°N temperature in winter 2018 (unit: °C)

图4. 2018年冬季沿26°N温度纬向距平的经度高度剖面图(单位: °C)

### 3. 气象要素特点

2018年冬季惠水县低温连阴雨过程中降雨日数长达57天,过程累计总降雨量110.5 mm,与历史同期相比偏多87%,总日照时数为93.1 h,比历史同期偏少42%;其中2019年1月日照总时数仅为9.2 h,与历史同期相比偏少78%。2018年冬季惠水县主要经历了三轮低温连阴雨过程。分别是第一轮2018年12月2日~17日,第二轮2018年12月22日~2019年1月23日和第三轮2019年2月7日~2月20日。三轮低温连阴雨过程的特点各不相同。第一轮过程持续了16天,过程中日平均温度最低为1.4℃,平均温度7.3℃,总降雨量8.7 mm,总日照时数为仅2.3 h。第一轮低温连阴雨天气过程结束后,惠水县日平均气温最高回升到12.5℃。但3天之后,惠水县第二轮低温连阴雨天气过程拉开序幕。此次过程持续时间长达33天,其中在2018年12月30日惠水县国家基本站积雪深度3 cm,同日县内乡镇均出现不同程度的积雪。低温连阴雨过程中,日平均温度最低下降至-0.8℃,平均温度5.9℃,总降雨量58.4 mm,总日照时数12.8 h。惠水县第三轮低温连阴雨过程持续了14天,在2月7日~10日这四天里,日平均温度从15.2℃迅速下降至3.0℃,日平均温度逐日下降情况分别是下降了3.3℃,6.0℃和3.9℃。在第三轮过程中,平均温度为6.2℃,总降雨量28.7 mm,总日照时数为12.8 h。在这三轮低温连阴雨过程中,第二轮持续时间最长,过程平均温度最低,过程总降雨量最多;第三轮过程则是单日的日平均气温降温幅度最大,2月8日到9日,日平均气温下降了6.0℃。

从图 5(a)可以看出, 在 2018 年冬季, 惠水县的平均气压和平均气温的分布呈现为负相关性, 当平均气温开始下降时, 平均气压则开始上升。

在 2018 年冬季(图 5(b)), 在三轮低温连阴雨过程中惠水县日平均气温低, 日照时数严重偏少, 因此对惠水县越冬作物的生长发育造成了严重的影响。2018 年冬季惠水县整体气温略偏低, 降水显著偏多, 日照明显偏少, 连阴雨造成大田长期积水, 土壤温度偏低, 根系作物生长迟缓, 部分作物发育停止, 同时不利于越冬作物的生长和各项农事活动的开展。其中 2018 年冬季低温连阴雨天气对惠水县柑橘的采摘影响较大, 据收集到的灾情反应, 惠水县好花红镇的部分柑橘在降雪前未来得及采摘贮藏, 就被雪凝冷冻损坏, 预计损失上十万元; 濛江街道花卉苗圃大棚垮塌, 岗度镇林源种养殖专业合作社、芦山镇药材种植基地、王佑镇扶贫产业百香果基地、雅水镇白茶育苗基地等设施农业的棚架垮塌, 直接经济损失数十万。

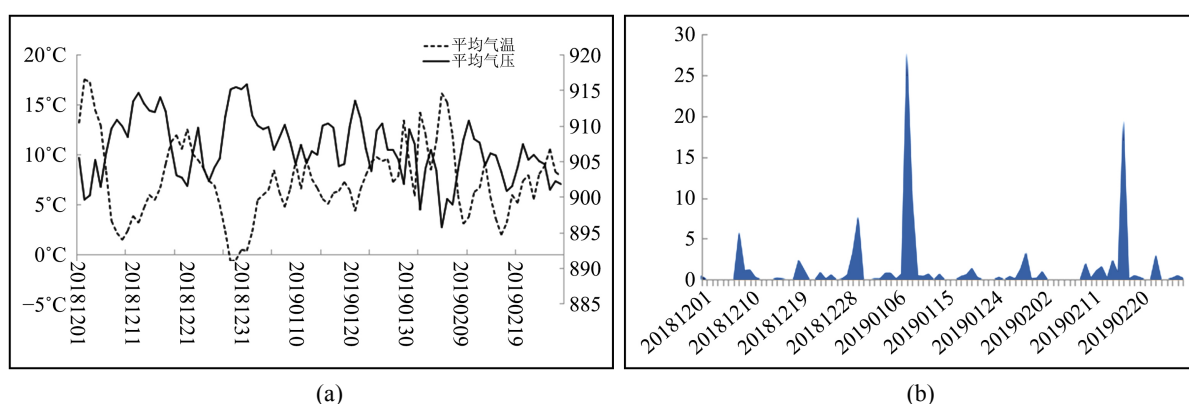


Figure 5. Line chart of 2018 winter average temperature and average air pressure in Huishui County (a), Winter rainfall distribution map of Huishui County in 2018 (b)

图 5. 惠水县 2018 年冬季平均气温与平均气压折线图(a), 惠水县 2018 年冬季降雨量分布图(b)

#### 4. 结论与讨论

1) 2018 年冬季 500 hPa 上的弱脊、浅槽波动和副高强度均比气候态的明显。700 hPa 和 850 hPa 上贵州地区的水汽条件相比气候态而言更加充沛。整体而言, 2018 年冬季天气的影响系统都比气候态的强。

2) 500 hPa 环流形势场上, 2018 年冬季高纬地区环流稳定, 西太平洋副热带高压强度偏强, 中亚, 西亚低值系统较活跃, 低槽波动活跃。低空急流强盛, 暖湿水汽在西太平洋副热带高压高压西侧不断往云贵川湘等长江以南地区输送。850 hPa 上云贵高原上的辐合线对应了云贵高原上的静止锋, 有利 2018 年冬季惠水县连阴雨天气过程的持续。

3) 贵州范围内, 低层 700 hPa 存在锋面逆温, 且为相对湿度高湿区。高湿密集区与锋面逆温的配置是造成 2018 年冬季惠水县连阴雨的影响因素之一。

4) 2018 年冬季惠水县连阴雨天气过程持续时间长, 过程累计总降雨量与历史同期相比显著偏多, 总日照时数比历史同期明显偏少。持续的低温连阴雨天气使得惠水县的越冬作物生长发育进程严重减缓, 有的作物甚至停止生长发育, 给 2018 年惠水县冬季农业生产带来了严重的影响。

#### 参考文献

- [1] 王兴菊, 白慧, 陈贞宏. 2008 年和 2011 年年初贵州低温雨淞分析[J]. 干旱气象, 2012, 30(2): 237-243.
- [2] 吴古会, 彭芳, 崔庭, 原野. 2011 年冬季贵州低温雨雪冰冻天气的成因分析[J]. 气象, 2012, 38(3): 291-299.

- [3] 白慧, 柯宗建, 吴战平, 杜良敏, 刘长征. 贵州冬季冻雨的大尺度环流特征及海温异常的影响[J]. 高原气象, 2016, 35(5): 1224-1232.
- [4] 吉庭艳, 林易. 贵州冬季气温异常特点及其高空环流特征分析[J]. 贵州气象, 1997, 21(3): 20-22.
- [5] 严小冬, 宋燕, 黄晨然, 杨春艳, 夏阳. 贵州省冬季气温的时空特征及其与海气的关系[J]. 高原气象, 2017, 36(5): 1336-1345.