

铜仁市万山区乡镇暴雨时空特征分析

刘德灿*, 曾小江, 李习瑾, 吴 淞, 罗 旋#

贵州省万山区气象局, 贵州 万山

收稿日期: 2024年10月15日; 录用日期: 2024年11月13日; 发布日期: 2024年11月21日

摘 要

文章利用万山区国家气象观测站1978~2023年(45a)和万山区8个乡镇(街道)区域自动气象站2013~2023年(11a)的日、月、年降水量资料, 统计分析万山区乡镇暴雨时空特征。分析结果显示: 近11a万山区中部万山镇、北部谢桥街道、茶店街道和西部鱼塘乡、大坪乡年降水量较多, 东部敖寨乡、下溪乡、黄道乡和南部的高楼坪乡年降水量较少, 年平均降水量最多为万山镇, 最少为高楼坪乡; 近11a万山区暴雨在南部、西部及北部出现的次数较多, 其中鱼塘乡、万山镇41次为最多, 东部敖寨乡18次为最少; 万山区4~9月暴雨日数占全年的94.7%, 其中7~9月后汛期暴雨日数占全年的50.6%, 4~6月前汛期暴雨日数占全年的44.1%; 万山区月大暴雨日数7月最多, 出现乡镇为谢桥街道最多, 高楼坪乡和黄道乡最少; 万山区极端降水均为大暴雨及以上级别, 最大的为鱼塘乡289.1 mm和敖寨乡257.1 mm, 为特大暴雨级别。

关键词

暴雨, 暴雨日数

Analysis on the Spatiotemporal Characteristics of Rainstorm in Towns and Villages in Wanshan District, Tongren City

Decan Liu*, Xiaojiang Zeng, Xijin Li, Song Wu, Xuan Luo#

Wanshan District Meteorological Bureau of Guizhou Province, Wanshan Guizhou

Received: Oct. 15th, 2024; accepted: Nov. 13th, 2024; published: Nov. 21st, 2024

Abstract

This paper utilizes the daily, monthly and annual precipitation data of the National Meteorological

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 刘德灿, 曾小江, 李习瑾, 吴淞, 罗旋. 铜仁市万山区乡镇暴雨时空特征分析[J]. 气候变化研究快报, 2024, 13(6): 1656-1661. DOI: 10.12677/ccrl.2024.136177

Observatory in Wanshan District from 1978 to 2023 (45 years) and the regional automatic meteorological stations in 8 townships (streets) of Wanshan District from 2013 to 2023 (11 years) to conduct a statistical analysis on the spatio-temporal characteristics of rainstorms in the townships of Wanshan District. The analysis results show that in the past 11 years, Wanshan Town in the central part of Wanshan District, Xieqiao Street and Chadian Street in the north, and Yutang Township and Daping Township in the west had relatively more annual precipitation, while Aozhai Township in the east, Xiaxi Township, Huangdao Township and Gaolouping Township in the south had relatively less annual precipitation. Wanshan Town had the highest annual average precipitation, and Gaolouping Township had the lowest. In the past 11 years, rainstorms occurred more frequently in the southern, western and northern parts of Wanshan District. Among them, Yutang Township and Wanshan Town had the most occurrences with 41 times, while Aozhai Township in the east had the least with 18 times. The number of rainstorm days in Wanshan District from April to September accounted for 94.7% of the whole year, among which the number of rainstorm days in the post-flood season from July to September accounted for 50.6% of the whole year, and the number of rainstorm days in the pre-flood season from April to June accounted for 44.1% of the whole year. The number of days with heavy rainstorms in Wanshan District was the highest in July. Xieqiao Street had the most occurrences among the townships, while Gaolouping Township and Huangdao Township had the least. The extreme precipitation in Wanshan District was all at the level of heavy rainstorms or above. The largest ones were 289.1 mm in Yutang Township and 257.1 mm in Aozhai Township, which were at the level of extraordinary rainstorms.

Keywords

Heavy Rain, Number of Days with Heavy Rain

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

当前, 全球气候越发异常, 气温逐年升高, 气象灾害频发, 不仅影响了社会经济稳步发展, 还会造成严重的人员伤亡及经济财产损失。暴雨是贵州省气象灾害致灾最严重的天气现象之一, 在暴雨的作用下, 贵州山地地形最易引发城市内涝、山洪、泥石流、滑坡等灾害, 造成巨大的灾害损失。因此, 开展铜仁市万山区乡镇暴雨时空分布特征分析的研究, 对万山区防灾减灾和社会经济发展具有重大意义。

近年来, 不少学者对贵州降水特征进行了大量的研究, 并得出一些重要结论: 贵州年平均降水量整体呈现南多北少的趋势[1][2], 贵州不稳定性强降水增加, 干旱、洪涝等极端事件发生率增大[3], 暴雨分布与地形和水域有着对应关系[4]-[8], 安承德等[9]、夏兆林等[10]对贵州各地暴雨“三个叫应”阈值进行本地化修订, 并得出一些有意义的结论, 为开展气象服务提供有力指导。李明波等[11]将滑坡灾害与雨量结合起来进行分析研究, 得出不同时效滑坡灾害的临界雨量, 并确定滑坡灾害预警区划等级。黎跃勇等[12]利用降水、灾情及保险理赔资料, 构建张家界暴雨综合致灾指数, 为该地区暴雨灾害保险理赔提供指导。由于地域不同, 暴雨致灾阈值也存在差异, 开展属地暴雨阈值的研究, 可以为气象预报预警服务提供理论支撑, 也对政府部门防汛抗旱决策部署具有重大意义[13]。

2. 研究区域概况

万山区是铜仁市的主城区, 属武陵山系, 位于梵净山的东南部。每年都会遭受不同程度暴雨洪涝灾

害的侵害，历史多次遭受暴雨灾害的损失。当出现短时强降水特别是暴雨时，气象部门如果能够提前准确地发布预报预警服务工作，区委、区政府根据预报预警提前做好应对处置，可以减少工农业生产和人民生命财产的损失。因此，开展铜仁市万山区乡镇暴雨时空分布特征的研究，对气象预报预警服务和区委、区政府防汛抗旱部署具有指导意义。

3. 研究方法

本文用万山区国家气象观测站 1978~2023 年(45a)和万山区 8 个乡镇(街道)区域自动气象站 2013~2023 年(11a)的逐日降水资料，对万山区月、年暴雨和时空分布进行分析，得出万山区暴雨的分布规律，为政府部门决策部署制定规划提供科学依据。

4. 暴雨时空分布特征

4.1. 年平均降水量的空间分布

万山国家站所在位置万山镇，万山国家气象观测站为 1978~2023 年(45 年)的观测数据，其余为区域自动气象站 2013~2023 年(11 年)的观测数据。万山区地势西部开阔平缓地势高，东部山峦起伏沟壑纵横地势低，中部隆起，自中部向东、南、北三面倾斜。统计 11a 万山区年降雨量得出万山区各乡镇(街道)年平均降雨量在 1100~1400 mm 之间；统计万山区国家气象观测站所处的万山镇 1978~2023 年(45a)的年平均降水量为 1411.3 mm。万山区中部万山镇、北部谢桥街道、茶店街道和西部鱼塘乡、大坪乡年降水量较多，东部敖寨乡、下溪乡、黄道乡和南部的高楼坪乡年降水量较少，万山镇 1411.3 mm 年平均降水量为最多，高楼坪乡 1145.9 mm 为最少，最多与最少之间相差 265.4 mm。各乡镇(街道)汛期降水情况为前汛期 4~6 月降雨量占全年总降水量的 40.8%，后汛期 7~9 月占 32% (表 1)。

Table 1. Annual average precipitation of each township (street) in Wanshan District

表 1. 万山区各乡镇(街道)年平均降水量表

乡镇(街道)	年平均降水量(mm)	前汛期占比(%)	后汛期占比(%)
高楼坪	1211.4	39.7	33.4
黄道	1158.8	39.4	36
敖寨	1145.9	40.4	30.9
下溪	1233	41.9	32.2
鱼塘	1316	40.3	33.7
大坪	1309.4	42.3	28.4
谢桥	1362.3	41.6	32.1
茶店	1388.9	40.9	29.2
平均值	1265.7	40.8	32

4.2. 暴雨空间分布特征

统计 11a 万山区各乡镇(街道)暴雨出现的次数，利用 ArcGIS 软件绘制出暴雨空间分布特征(图 1)。结果显示，近 11a 万山区暴雨在南部、西部及北部出现的次数较多。南部主要出现在万山镇和黄道乡一带，西部主要出现在鱼塘乡、大坪乡、茶店街道，而北部主要出现在谢桥街道，其中鱼塘乡、万山镇出现暴雨 41 次，为 11a 最多；东部下溪乡、敖寨乡出现暴雨次数最少，其中最少为敖寨乡的 18 次。统计 45a 万山区国家气象观测站暴雨出现的次数(图 2)，最多为 6 月 49 次，占总暴雨次数的 30.6%，其次为 7 月和 5 月，分别占比 20%和 16.3%，最少为 12 月~2 月，未出现暴雨。

统计 11a 万山区各乡镇(街道)月暴雨次数(表 2)，万山区暴雨主要出现时间在 3 月~10 月，11 月~2 月

全区范围均没有出现过暴雨天气。4月~9月暴雨日数占全年的94.7%，其中7月~9月后汛期暴雨日数占全年的50.6%，4月~6月前汛期暴雨日数占全年的44.1%。逐月的暴雨日数分布呈单峰正态分布，6月为峰值，占全年的24.5%，7月次之，占全年的21.1%。统计11a月大暴雨出现日数(表3)，7月14次为最多，占全年的31.1%，6月10次次之，占全年的22.2%；11a大暴雨日数最多为谢桥街道9次，最少为高楼坪乡和黄道乡3次。全年各月中，10月~2月和4月各乡镇(街道)均未出现过暴雨。

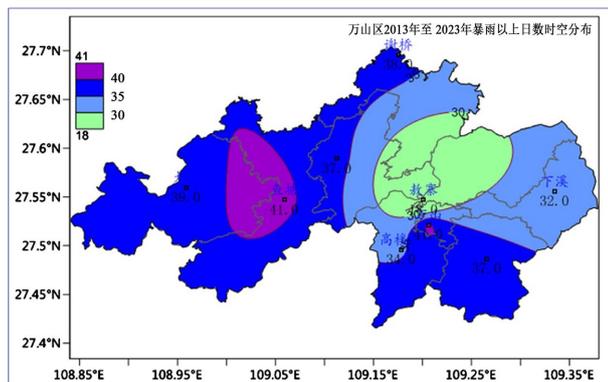


Figure 1. Spatiotemporal distribution of heavy rain in Wanshan District from 2013 to 2023
图 1. 万山区 2013~2023 年暴雨时空分布图

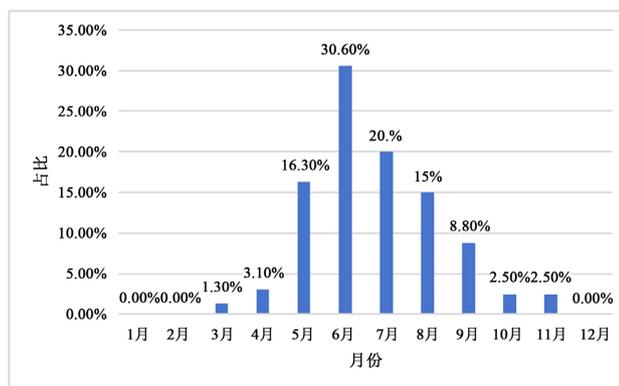


Figure 2. Percentage of days with heavy rain ≥ 50.0 mm in Wanshan District from January to December
图 2. 万山区 1月~12月 ≥ 50.0 mm 暴雨日数占比

Table 2. Statistics of days with heavy rains ≥ 50.0 mm in towns and villages (sub-districts) in Wanshan District
表 2. 万山区乡镇(街道) ≥ 50.0 mm 暴雨日数统计

乡镇	统计年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计
高楼坪	2013~2023	0	1	1	0	2	8	9	8	4	3	1	0	37
黄道	2013~2023	0	0	1	0	5	11	8	11	5	1	0	0	42
敖寨	2013~2023	0	0	0	1	2	5	6	4	4	1	0	0	23
下溪	2013~2023	0	0	1	2	8	7	8	5	4	0	0	0	35
鱼塘	2013~2023	0	0	0	3	7	13	11	5	5	2	1	0	47
大坪	2013~2023	0	0	0	2	13	11	7	5	9	1	0	0	48
谢桥	2013~2023	0	0	0	2	5	14	9	9	7	1	0	0	47
茶店	2013~2023	0	0	0	2	9	10	10	5	5	2	0	0	43

Table 3. Statistics of days with heavy rains ≥ 100.0 mm in towns and villages (sub-districts) in Wanshan District
表 3. 万山区乡镇(街道) ≥ 100.0 mm 暴雨日数统计

乡镇	统计年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计
高楼坪	2013~2023	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3
黄道	2013~2023	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	0	0	5
敖寨	2013~2023	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	5
下溪	2013~2023	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3
鱼塘	2013~2023	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	6
大坪	2013~2023	0	0	0	0	3	2	1	1	1	0	0	0	8
谢桥	2013~2023	0	0	0	0	1	4	2	1	1	0	0	0	9
茶店	2013~2023	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0	6

4.3. 各乡镇(街道)极端暴雨特征

根据表 4 可知, 万山区极端降水均为大暴雨及以上级别, 最大的为鱼塘乡 289.1 mm 和敖寨乡 257.1 mm, 为特大暴雨级别。极端降水量最小的为下溪乡, 仅 135 mm。全区 8 个乡镇(街道)中有 5 个镇的极端降水出现在 7 月, 其他 3 个乡镇(街道)的极端降水分别出现在 3 月、8 月和 9 月。

Table 4. Extreme precipitation conditions in towns and villages (streets) in Wanshan District
表 4. 万山区各乡镇(街道)极端降水情况表

乡镇(街道)	24 h 最大降雨量(mm)	出现时间
高楼坪	147.4	2021.07.01
黄道	227.1	2018.03.27
敖寨	257.1	2016.07.04
下溪	135.0	2020.09.17
鱼塘	289.1	2016.07.04
大坪	196.1	2016.07.04
谢桥	182.3	2016.07.04
茶店	165.4	2014.08.18

5. 结语

本文用万山区国家气象观测站 1978~2023 年(45a)和万山区 8 个乡镇(街道)区域自动气象站 2013~2023 年(11a)的逐日降水资料, 对万山区暴雨进行分析, 得出四点结论: ① 万山区中部万山镇、北部谢桥街道、茶店街道和西部鱼塘乡、大坪乡年降水量较多, 东部敖寨乡、下溪乡、黄道乡和南部的高楼坪乡年降水量较少, 年平均降水量最多的为万山镇, 最少的为高楼坪乡; ② 近 11a 万山区暴雨在南部、西部及北部出现的次数较多, 其中鱼塘乡、万山镇 41 次为最多, 东部敖寨乡 18 次为最少; ③ 万山区 4 月~9 月暴雨日数占全年的 94.7%, 其中 7~9 月后汛期暴雨日数占全年的 50.6%, 4~6 月前汛期暴雨日数占全年的 44.1%; ④ 万山区月大暴雨日数 7 月最多, 出现乡镇为谢桥街道最多, 高楼坪乡和黄道乡最少。⑤ 万山区极端降水均为大暴雨及以上级别, 最大的为鱼塘乡 289.1 mm 和敖寨乡 257.1 mm, 为特大暴雨级别。

参考文献

- [1] 孔德璇, 杨春燕, 刘莉娟, 等. 近 40a 贵州主汛期降水时空变化及其异常年低频特征分析[J]. 中低纬山地气象, 2018, 42(5): 14-19.
- [2] 李施颖, 肖天贵. 近 35 年云贵高原暴雨特征分析[J]. 高原山地气象研究, 2016, 36(3): 21-26.

-
- [3] 赵志龙, 罗娅, 余军林, 等. 贵州高原 1960-2016 年降水变化特征及重心转移分析[J]. 地球信息科学, 2018, 20(10): 1432-1442.
- [4] 袁毅, 王志红, 臧志刚, 等. 近 10a 大方县暴雨时空分布特征及致灾性的研究[J]. 山地气象学报, 2024, 48(2): 107-112.
- [5] 杨平, 杨再禹, 谢佳豪. 三穗汛期强降水特征及地形影响分析[J]. 中低纬山地气象, 2022, 46(3): 69-73.
- [6] 李施颖, 肖天贵. 近 35 年云贵高原暴雨特征分析[J]. 高原山地气象研究, 2016, 36(3): 21-26.
- [7] 甘文强, 李刚, 万雪丽. 近 57a 5-9 月贵州极端强降水变化特征[J]. 干旱气象, 2018, 36(4): 617-623+635.
- [8] 王芬, 曹杰, 李腹广, 等. 贵州不同等级降水日数气候特征及其与降水量的关系[J]. 高原气象, 2015, 34(1): 145-154.
- [9] 安承德, 郎贵英, 杜小玲, 等. 石阡县近 10 a 暴雨天气特征和“三个叫应”阈值研究[J]. 中低纬山地气象, 2022, 46(2): 71-75.
- [10] 夏兆林, 蔡成良, 谭权, 等. 中小河流域三个叫应机制气象服务标准分析——以余庆河为例[J]. 中低纬山地气象, 2020, 44(1): 38-42.
- [11] 李明波, 王心悦, 陈植华, 等. 湖南雪峰山地区降雨型滑坡灾害临界雨量及预警区划分析[J]. 甘肃科学学报, 2019, 31(6): 62-67.
- [12] 黎跃勇, 周威, 李好, 等. 基于优势分析法的暴雨综合致灾指数及阈值研究——以张家界市保险业为例[J]. 暴雨灾害, 2022, 41(2): 232-239.
- [13] 覃艳秋, 覃宏宇, 覃嘉嘉, 等. 柳江区暴雨时空特征分析[J]. 河南科技, 2022, 41(5): 124-127.