

兴山县暴雨特征分析及防灾减灾措施

林玉琪 谭思阳 田云红

兴山县气象局,湖北 兴山 443700

摘要:对兴山县逐日地面气象观测要素数据资料、兴山县灾情资料以及过程 MICAPS 实况资料和雷达实况资料进行了统计分析,结果表明,2000—2021 年兴山县共发生暴雨日数 50 d,平均每年有 2.4 d。从时间分布上来看,暴雨主要集中在 6—8 月,尤以 7、8 月最多,夏季多于秋冬春季;从空间分布上来看,西部多于东部,高山多于低山;从要素特征来看,共计有 6 种型式容易出现暴雨降水天气,最容易出现暴雨的型式为降温增湿增压型。暴雨不仅对生态环境、经济发展、农业生产造成影响,还引发洪涝、山体滑坡和泥石流等次生灾害,威胁人们的生命和财产安全。为了最大程度地减少自然灾害的破坏力,需要建立健全的防灾减灾机制,提高全民的减灾意识,将自然灾害的破坏程度降至最低。

关键词:兴山县;暴雨;特征;防灾减灾

中图分类号:S422;P468

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.01.018

0 引言

气候变暖的加剧是当前气象研究中的热点问题之一,而暴雨作为常见的气象灾害,不仅是引发次生灾害的主要原因,也是生态环境、经济发展和农牧业生产过程中重要的水资源。气候变暖使得暴雨事件更频繁且更强烈,加剧了洪涝、滑坡和泥石流等次生灾害的风险。同时,暴雨也提供了必要的降水资源,为生态系统的平衡和发展提供了水源。对于农牧业而言,适量的降雨对作物生长和牲畜饲养是至关重要的^[1]。兴山县位于湖北省西部、宜昌市西北部,地跨东经 110°25′~111°06′、北纬 31°04′~31°34′。与夷陵、秭归、巴东、保康、神农架接壤,东西长 66 km,南北宽 54 km,总面积 2 327 km²。兴山县春季的气候特点是冷暖变幅大,降雨量较多。由于气温波动较大,可能出现天气转冷或转热的情况,降雨较多,这可能会带来一定的洪涝风险。夏季是兴山县的雨季,雨量集中且气温较高,这会导致旱情的出现,影响农作物生长和人们的生活用水。秋季多阴雨,降雨相对较多,但没有夏季那样的高温,有利于农作物的生长。冬季多雨雪,气温较低,且可能出现早霜,这对农业产生一定的影响。因此,分析兴山县的暴雨气候特点是十分必要的。

1 资料与方法

本文选取兴山县 2000—2021 年的逐日地面气象观测要素数据、兴山县灾情资料以及过程 MICAPS 实况资料和雷达实况资料来展开研究。根据气象行业标准,将一个暴雨日定义为单个台站 24 h 累计降雨量不少于 50 mm。温度(T)、水汽压(E)、本站气压(P)、露点温度(T_d)与前一日 14 时的各要素差值分别用 ΔT 、 ΔE 、 ΔP 、 ΔT_d 来表示。为了对

暴雨日数的时间分布、空间分布和要素变化特征进行分析,采用统计分析法和线性趋势分析法进行数据处理。通过采用统计分析法和线性趋势分析法,可以对暴雨日数的时间分布、空间分布和要素变化特征进行深入分析,为进一步预测和防灾措施提供科学依据^[2]。

2 结果与分析

2.1 年变化特征

根据图 1 统计分析,兴山县从 2001—2021 年累计出现了 50 d 暴雨事件,年平均暴雨日数为 2.4 d。此外,该数据还表明年暴雨日数呈现出上升趋势,每 10 年增加 0.519 d。根据数据分析,兴山县近年来暴雨日数有所增加。这可能意味着该地区的降雨情况正在发生变化,暴雨事件的发生可能会对当地经济和人们的生活产生影响。其中,2008 年、2014 年、2017 年的暴雨日数最多,为 5 d;2001 年、2002 年、2018 年的暴雨日数最少,未出现暴雨。整体而言,近 20 年来,兴山县暴雨日数呈现出较为平缓的上升趋势,其气候倾向率为 0.519 d/10 年。

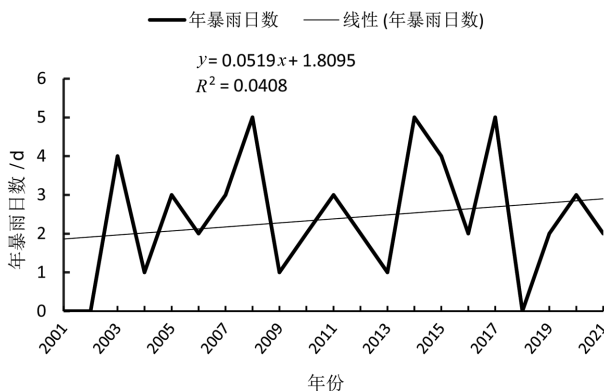


图 1 2001—2021 年兴山县暴雨日数的年变化趋势

2.2 月变化特征

分析表 1 数据可知,近 20 年来兴山县的暴雨日数分布在不同季节。在春季(3—5 月)共出现了 4 d 暴雨,占总暴雨日数的 8%;夏季(6—8 月)共出现了 39 d 暴雨,占总暴雨日数的 78%;秋季(9—11 月)共出现了 7 d 暴雨,占总暴雨日数的 14%;而冬季(12 月至次年 2 月)没有出现暴雨。根据这些数据可以看出,兴山县的年内暴雨主要集中在夏季,占总暴雨日数的比例最高,其次是秋季和春季。冬季没有出现暴雨天气。从月份的分布来看,近 20 年来的暴雨天气主要出现在 4 月至 10 月。其中,7 月和 8 月的暴雨频率最高,占到总暴雨日数的 28%;6 月次之,占 22%;9 月占 8%;4 月和 10 月分别占 6%;而 5 月最少,只占 2%。1 月、2 月、3 月、11 月和 12 月没有出现暴雨天气^[3]。

表 1 2001—2021 年季节与暴雨日数统计

月份	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
暴雨日数(d)	0	3	1	11	14	14	4	3	0	0	0	0
比例(%)	0	6	2	22	28	28	8	6	0	0	0	0
季节	春季			夏季			秋季			冬季		
暴雨日数(d)	4			39			7			0		

2.3 空间变化特征

兴山县位于秦岭大巴山体系,整体地貌呈现出东西走向的山脉。山脉的走向从东向西延伸,山势在西、北和东三面较高,向南逐渐降低。山势和水势都倾向于中部和南部。整个地区东北部山脉交织,有许多山间台地,向南逐渐平缓;西北部与神农架林区相连,地势深沟陡谷,水流湍急。

兴山县地域内共有 3 580 座大小山头,海拔高度范围较大。最高点位于与巴东交界处的仙女主峰,海拔高达 2 426.9 m;最低点位于与秭归接壤处的游家河,海拔仅 109.5 m。这两者之间存在着 2 317.4 m 的垂直高差。这些地貌特征对于兴山县的地理环境、资源利用和旅游开发等方面具有一定的影响。

由图 2 可得知,空间差异显著,峡谷多于高山。受季风气候和地形影响,兴山县年暴雨日数变化空间差异大,古夫镇、南阳镇、高桥乡位于兴山西部,暴雨日数相对较多,其次是位于兴山县中部的峡口镇、黄粮镇、昭君镇和位于兴山县东部的榛子乡、水月寺镇;古夫镇、南阳镇、峡口镇、昭君镇等低山河谷地区共计出现暴雨日数 92 d,而高桥乡、黄粮镇、榛子乡、水月寺镇这些高海拔地区共计出现暴雨日数 86 d,整体呈现出“西多东少、峡谷多于高山”的分布特征。

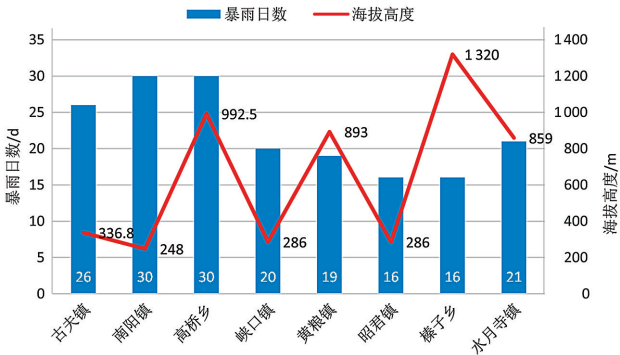


图 2 2011—2021 年各乡镇暴雨日数

2.4 要素变化特征

为了研究兴山县暴雨过程中各要素的变化特征,我们统计了兴山县 2000—2019 年 4—10 月逐日 14 时温度(T)、水汽压(E)、本站气压(P)、露点温度(T_d)等地面观测资料用以研究暴雨过程发生时各要素的变化特征^[4]。经统计,2000—2019 年 4—10 月共出现暴雨 47 次,以下 5 种型式较容易出现暴雨降水天气。

(1) 增温增湿降压型。此型出现 12 次,占 25.5%,具体指标如下: $0.1^{\circ}\text{C}\leq\Delta T\leq 5.8^{\circ}\text{C}$, $10\text{ Pa}\leq\Delta E\leq 410\text{ Pa}$, $-440\text{ Pa}\leq\Delta P\leq -20\text{ Pa}$, $0.1^{\circ}\text{C}\leq\Delta T_d\leq 3.6^{\circ}\text{C}$, $-11.7\leq E-T\leq 3.7$, $7.2^{\circ}\text{C}\leq T-T_d\leq 15.3^{\circ}\text{C}$, $-4.8\leq\Delta(E-T)\leq 3.2$ 。

(2) 增温降温降压型。此型出现 4 次,占 8.5% 具体指标如下: $1.1^{\circ}\text{C}\leq\Delta T\leq 6.9^{\circ}\text{C}$, $-100\text{ Pa}\leq\Delta E\leq -40\text{ Pa}$, $-440\text{ Pa}\leq\Delta P\leq -10\text{ Pa}$, $-0.7^{\circ}\text{C}\leq\Delta T_d\leq -0.2^{\circ}\text{C}$, $-9.9\leq E-T\leq -2.6$, $8.4^{\circ}\text{C}\leq T-T_d\leq 14.7^{\circ}\text{C}$, $-7.9\leq\Delta(E-T)\leq -1.6$ 。

(3) 降温增湿增压型。此型出现 15 次,占 32%,具体指标如下: $-9.1^{\circ}\text{C}\leq\Delta T\leq -0.7^{\circ}\text{C}$, $70\text{ Pa}\leq\Delta E\leq 980\text{ Pa}$, $10\text{ Pa}\leq\Delta P\leq 310\text{ Pa}$, $0.6^{\circ}\text{C}\leq\Delta T_d\leq 8.6^{\circ}\text{C}$, $-13.5\leq E-T\leq 3.2$, $1.3^{\circ}\text{C}\leq T-T_d\leq 15.6^{\circ}\text{C}$, $1.4\leq\Delta(E-T)\leq 16.2$ 。

(4) 降温增湿降压型。此型出现 12 次,占 25.5%,具体指标如下: $-12.5^{\circ}\text{C}\leq\Delta T\leq -0.6^{\circ}\text{C}$, $40\text{ Pa}\leq\Delta E\leq 1\text{ }180\text{ Pa}$, $-270\text{ Pa}\leq\Delta P\leq -10\text{ Pa}$, $0.3^{\circ}\text{C}\leq\Delta T_d\leq 12^{\circ}\text{C}$, $-17.5\leq E-T\leq 4.1$, $0^{\circ}\text{C}\leq T-T_d\leq 20^{\circ}\text{C}$, $2.1\leq\Delta(E-T)\leq 16.3$ 。

(5) 降温降温增压型。此型出现 4 次,占 8.5%,具体指标如下: $-6.2^{\circ}\text{C}\leq\Delta T\leq -2.7^{\circ}\text{C}$, $-220\text{ Pa}\leq\Delta E\leq -100\text{ Pa}$, $70\text{ Pa}\leq\Delta P\leq 250\text{ Pa}$, $-1.5^{\circ}\text{C}\leq\Delta T_d\leq -0.6^{\circ}\text{C}$, $-3.6\leq E-T\leq 3.6$, $1.2^{\circ}\text{C}\leq T-T_d\leq 8.1^{\circ}\text{C}$, $1.4\leq\Delta(E-T)\leq 5.2$ 。

由此可见,兴山最容易出现暴雨的型式为降温增湿增压型,其次是增温增湿降压型和降温增湿降压型,增温降温降压型和降温降温增压型出现的概

率较小,用此 5 种型式对 2020—2022 年 4—10 月进行预报检验,实况出现大到暴雨的共计 24 次,其中定型准确的有 14 次,漏报的有 10 次,但由于空报率太高,导致暴雨预报准确率不高,后续将进一步扩大历史数据的统计并研究消空指标对预报指标进行订正,从而得到预报准确率较高、预报性能更为稳定的指标。

3 防灾减灾措施

3.1 工程防御

由于兴山县东西北三面高、南面低,地形复杂,需结合实际,因地制宜,针对兴山县薄弱的水利设施,可以采取修筑、维护或增设等措施,以提高其抗灾能力和运行效能^[5]。对于山区,主要需要加强对水库的巡查和维护力度,特别是对于存在危险情况的水库应及时进行维修保养。同时,对于山洪沟和泥石流沟,可以采取疏浚沟道、开辟泄洪道、上游建库拦蓄、修建堤防及拦截措施等,以减少灾害风险。对于山洪滑坡,可以采用搬迁避让、监测预警和工程治理等措施进行防范。对于存在病险的水利工程,需要进行除险加固,确保其安全程度达到设计标准。在山坡水土保持治理方面,可以根据地方实际情况采取因地制宜的原则,如修筑山坡截水沟、排水沟、蓄水池等工程措施。还可以进行植树种草、栽植水土保持林、经济林木等植物,以及采取高带状耕作、高沟垄种植、横坡栽植、间作套种等保土耕作措施,以减少土壤侵蚀。这些措施的实施有助于改善兴山县的水利设施,并增强其防灾减灾能力。

3.2 强化部门协作,建立暴雨洪涝灾害的群防群策网络和体系

为了加强兴山县的防灾减灾工作,应遵循“政府主导、部门联动、社会参与”的服务理念。这意味着政府在防灾减灾工作中扮演主导角色,各部门之间需要进行密切的沟通与协作,同时社会各界也需要积极参与其中。特别是气象部门需要与农业、交通、水利等各部门加强沟通协作,建立起灾害天气联合会商机制。这样的联合会商机制既能增强决策过程中的气象服务规划能力,又能提高防涝减灾对策的科学性和针对性。每年在汛期来临之前,兴山县应组织应急救援人员,准备好相应的装备、通信设备、资金和物资,进行演练、培训,并宣传发放避灾明白卡,提升群众的防灾减灾能力^[6]。在整个防灾减灾过程中,政府、部门和社会各界都需要密切合作,形成多方合力,以做到灾害预警、应急救援、灾后恢复等方面的有效配合。这样才能更好地提高兴山县的灾害防范和减灾能力,保障当地居民的生命财产

安全。

3.3 强化气象灾害监测系统,提升灾害预警应急能力

为了提高兴山县的气象灾害监测水平,建议按照本地防灾实际逐步优化区域自动气象站的规划布局。同时,应建立健全气象灾害综合探测系统,并构建暴雨洪涝等灾害天气的综合信息共享平台。此外,发展精细化气象预报业务和公共气象服务平台也是非常重要的。针对兴山县的情况,还应加强暴雨等灾害性天气预警的发布,进一步提高暴雨洪涝灾害的监测和预警能力。这样可以让社会大众提前了解暴雨和其他灾害性天气的情况,并能够及时采取科学合理的防灾减灾措施,减少灾害带来的危害。通过以上措施的实施,兴山县能够提高气象灾害的监测水平和预警能力,使居民能够更加及时地了解气象灾害的情况,做出相应的反应和防范措施,降低灾害对生命财产的影响。

4 结语

在兴山县加强气象灾害防治工作是十分重要的。为了保障居民的生命财产安全,应该遵循“政府主导、部门联动、社会参与”的服务理念,加强各部门之间的沟通协作,构建灾害天气联合会商机制。同时,应完善气象灾害监测体系,建立综合探测系统和信息共享平台,并提供精细化气象预报和公共气象服务。此外,还需要加强灾害预警发布和应急能力,让社会大众能够及时了解灾害天气情况并采取防灾减灾措施。通过这些措施的实施,能够有效提升兴山县的气象灾害监测和预警水平,降低灾害对居民造成的风险损失,确保社会平稳运行和人民安全。

参考文献:

[1] 李严芳,黄伟,吴扬. 龙南县暴雨预报单站要素指标[J]. 现代农业科技,2019,(4):176-177.

[2] 廖铭燕. 用单站要素资料做短期暴雨客观预报[J]. 广西气象,2004,25(1):7-10.

[3] 李青建. 近 30 年都匀市暴雨特征分析及防涝减灾措施[J]. 安徽农学通报,2019,25(14):153-154.

[4] 胡跃文,王红丽. 遵义市暴雨预报指标研究[J]. 贵州气象,1998,22(5):7-12.

[5] 鲁浩强,查天龙. 从兴山县看我国农村饮水工程可持续发展的对策[J]. 农村经济与科技,2016,27(5):90-91.

[6] 陈思济. 郫都区暴雨灾害特征对农业的危害及防灾减灾措施[J]. 南方农机,2022,53(22):69-71.

作者简介:林玉琪,女,1998 年生,助理工程师。研究方向为气象技术。