

李秀昌,黄维,黄小燕,等.近 60 年广西夜间降水与暴雨频次的时空特征分析[J].气象研究与应用,2023,44(4):7-13.

LI Xiuchang,HUANG Wei,HUANG Xiaoyan,et al. Analysis of the spatiotemporal characteristics of nighttime precipitation and heavy rainfall frequency in Guangxi over the past 60 years[J].Journal of Meteorological Research and Application,2023,44(4):7-13.

## 近 60 年广西夜间降水与暴雨频次的时空特征分析

李秀昌<sup>1</sup>,黄维<sup>2</sup>,黄小燕<sup>3</sup>,韦春霞<sup>3</sup>,吴玉霜<sup>4</sup>

(1.玉林市气象局,广西 玉林 537000;2.柳州市农业气象试验站,广西 柳州 545003;

3.广西壮族自治区气象科学研究所,南宁 530022;4.广西壮族自治区气象台,南宁 530022)

**摘要:**基于 1962—2022 年广西 91 个气象站点逐日 08—20 时、20 时—次日 08 时的降水数据,综合采用趋势分析和 Mann-Kendall 突变检验方法,从降水量和频次等角度分析广西近 60 a 夜间降水、夜间暴雨的时空分布特征。结果表明:(1)广西降水日变化明显,夜雨率有明显的空间差异,主要表现为自西北向东南递减,山区明显高于平原。(2)广西近 60 a 各地年平均夜间暴雨日数在 3.7~13.6 d 之间。广西西北部夜间降水强度大。广西大部地区的夜间最大降水量在 200~250 mm 之间。(3)广西近 60 a 暴雨日数和夜雨量呈显著增加趋势。特大暴雨发生概率在增加。4—9 月是广西夜间暴雨的高发期,最多发生在 6 月。(4)在广西 14 个地级市中,河池市夜雨率最高,防城港市夜雨量最大,暴雨贡献率最高。广西夜间降水强度大,夜间暴雨现象显著增加,特别是山区夜间暴雨风险极大。各级气象部门需进一步提高山区夜间暴雨监测预警及服务能力。

**关键词:**广西;夜间降水;夜间暴雨;气候趋势

**中图分类号:** P426

**文献标识码:** A

**doi:** 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2023.4.02

广西地处低纬度的亚热带气候区,常有强降水发生,广西年暴雨量占全年总降水量的比例随年际变化有增加的趋势,即以后发生极端强降水的可能性增大,每年因暴雨引发的洪涝灾害给广西造成严重的经济损失和人员伤亡的风险会增多<sup>[1]</sup>。在气候变暖背景下,广西降水时空分布不均进一步加剧,旱涝并存现象愈发明显,暴雨灾害呈范围扩大、频次增加、强度大的特点<sup>[2]</sup>。有研究发现造成重大灾害性的特大暴雨多发生在夜间到清晨<sup>[3]</sup>,由于夜间暴雨容易引发地质灾害,如山洪、泥石流、滑坡等,加上夜间能见度低,人们容易被困在危险区域,增加了自救和救援的难度。因此,夜间暴雨较白天暴雨更容易造成重大损失。据统计,2022 年“龙舟水”期间广西遭遇的多场强降水过程的最强降水时段大多出现在夜间<sup>[4]</sup>,致使全区 9 市 58 县(市、区)出现严重的洪涝、山洪及地质灾害。在极端事件频发的气候背景下,夜间暴雨造成的损失不断增大,全面深入探讨广西夜间暴雨时空分布情况,对广西各地降水预测和制定有效

暴雨防御措施具有重要意义。

夜雨现象通常指夜间降水量(或降水频率)多于白天的降水日变化现象。夜雨作为降水日变化的一种重要现象,对云辐射收支日循环、温度、土壤与空气湿度和气候生态环境等产生重要影响<sup>[5]</sup>。研究夜雨的时空特征不仅可以深入理解触发降水的物理机理,认识区域天气和气候的特征,还有助于验证数值模式中某些物理参数化方案的合理性并进一步改进<sup>[6]</sup>。近年来针对夜雨的时空分布特征,已有学者取得诸多成果。在空间尺度上,夜雨现象最为显著的区域是四川盆地、云贵高原和青藏高原及其周围区域<sup>[7-9]</sup>。此外,淮河流域、新疆西天山和西昆仑山、长江上游、湖南西北部、京津冀等地的夜雨现象也有较多研究成果<sup>[10-13]</sup>。在时间尺度上,部分地区夜雨率呈现显著增加或减少的趋势<sup>[14]</sup>。相关研究表明广西部分地区具有明显的夜雨现象,存在较大的地域差异和季节性差异<sup>[15-16]</sup>。但是针对广西夜雨时间和空间分布特征的整体研究,目前还非常缺乏。因此,本文尝试从

收稿日期:2023-11-20

基金项目:广西气象科研计划项目(桂气科 2023ZL11)

第一作者简介:李秀昌(1996—),男,助理工程师,从事天气预报服务。E-mail:1175677427@qq.com

夜雨量和频次等角度多时间尺度分析夜雨的时空变化特征,并进一步采用 Mann-Kendall 等方法进行检验。通过对近 60 a 广西夜雨率的时空变化的分析,重点阐述广西夜雨率的空间差异和时间变化特征,研究成果可为广西各地进行降水预报和防灾减灾部署提供科学决策依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究区概况

广西壮族自治区地处云贵高原东南边缘,两广丘陵西部,南临北部湾海面,西北高、东南低,呈西北向东南倾斜状<sup>[17]</sup>;地处亚热带季风气候区,具有夏季炎热湿润,冬季温和干燥、日照适中、雨热同季的特征,年降水量在 1 000~2 800 mm 之间,暴雨洪涝是影响广西的主要气象灾害之一<sup>[18]</sup>。

### 1.2 数据及处理

本文所采用的资料为广西 91 个国家级气象观测站 1962—2022 年逐 12 h 的雨量观测资料。因为西林、燕山等 10 个站点均为 1962 年以后建站,因此这些站点取建站以来的数据,数据中缺测和漏测部分用周围距离最近的国家站雨量数据代替。

国内常用的标准夜间降水量定义为 20 时—次日 08 时(以下记为 20—08 时)降水量,简称夜雨量<sup>[9]</sup>。依据 12 h 降雨标准,定义夜间暴雨为 30.0~69.9 mm,夜间大暴雨为 70.0~139.9 mm,夜间特大暴雨为  $\geq 140$  mm<sup>[20]</sup>。夜雨量比率定义为夜间(20—08 时)降水量占全天(20 时—次日 20 时)降水量的百分率,以下简称夜雨率;夜间暴雨贡献率定义为夜间暴雨及以上降水量与同期夜雨量的比率。

Mann-Kendall 统计量检验,用于检测时间序列

是否存在显著单调上升或下降趋势,主要用于气候变化分析、环境监测等。本文用于对年夜雨量序列和年暴雨次数进行突变检测和显著性检验<sup>[21]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 夜雨量和夜雨率空间分布

定义夜雨量大于 0 mm 记作夜雨日,广西近 60 a 各地年平均夜雨日在 80~149 d 之间,夜雨日最多的是桂林资源,最少为北海涠洲岛。如图 1a 所示,广西夜雨量北部明显大于南部,山区大于平原。广西夜雨量主要有三个高值区,第一个位于防城港市十万大山周围,包括东兴、防城和防城港,其中东兴近 60 a 平均夜雨量最大,为 1 480.3 mm,防城和防城港次之,均超过 1 300 mm;第二个位于百色市凌云(1 133.9 mm);第三个位于桂林市和柳州市中北部一带,包括灵川(1 105.5 mm)、永福(1 107.7 mm)、桂林(1 051.9 mm)和融安(1 123.0 mm)。全区近 60 a 平均夜雨量低值区主要位于崇左—南宁—贵港—梧州一带,主要有:龙圩(522.1 mm)、岑溪(523.4 mm)、扶绥(529.8 mm)、上思(535.9 mm)、邕宁(537.9 mm)。累年平均夜雨率的空间分布情况主要突显夜雨对全年降水的贡献。分析广西近 60 a 各地夜雨率空间分布(图 1b),广西夜雨率整体趋势是自西北向东南递减(66.20%~35.79%),这与广西海拔高度和地形走势相一致;百色、河池存在明显的夜雨现象,即夜雨量多于白天降水的日变化现象。广西夜雨率排名前 3 的高值区出现在凌云(66.24%)、田林(64.73%)、凤山(63.82%);分析发现,百色市和河池市的夜雨率均在 55%以上,而玉林市和梧州市都在 40%以下,最低值区主要出现在桂东南的岑溪(35.79%)、陆川(36.06%)、龙圩

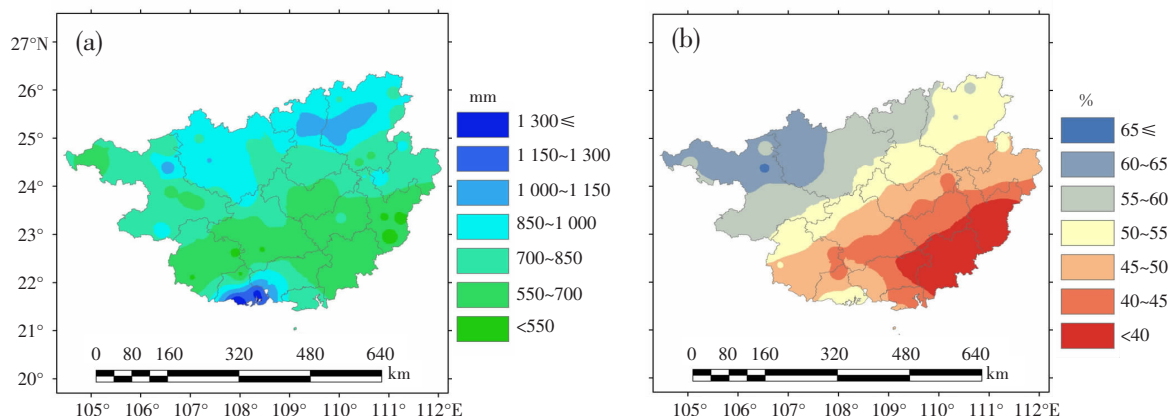


图 1 1962—2022 年广西累年平均夜雨量(a)和平均夜雨率(b)空间分布

(36.08%),这可能与夏季桂东南常位于副热带高压西侧,容易产生午后雷阵雨有关;广西南部十万大山及其周围地区夜雨率在 50%左右,夜雨现象不明显,但是其夜雨量为广西最大。综上所述,广西西北部夜雨现象非常普遍,反之在东南部则昼雨现象非常普遍。其余区域夜雨和昼雨适中,主要原因是山地地形和地理因子对夜雨形成有重要作用<sup>[22]</sup>。

## 2.2 夜间暴雨贡献率、平均暴雨日数和最大降水量空间分布

本文定义夜雨量大于 30 mm 为夜间暴雨日,广西近 60 a 各地年平均夜间暴雨日数在 3.7~13.6 d 之间,夜间暴雨日最多的是防城港东兴,最少的位于梧州龙圩。广西夜间暴雨贡献率(图 2a)和夜间平均暴雨日数(图 2b)的地域分布较为一致。广西夜间暴雨贡献率(图 2a)的高值区主要位于百色市中部、河池市西部、柳州市中北部和防城港市十万大山周围地区。其中,凌云夜间暴雨贡献率最高(36.7%),其次分别为东兴(33.9%)、防城港(33.6%)、田林(32.2%)、巴

马(31.7%)等站;夜间暴雨贡献率低值区位于梧州市的龙圩(12.4%)、岑溪(12.6%)和藤县(12.8%)等。图 2b 为夜间平均暴雨日数,分析可知,全区夜间平均暴雨日数为 6.2 d,东兴最高 13.6 d,东兴是华南地区暴雨最频发的区域,受暴雨引起的洪涝灾害影响最为严重<sup>[23]</sup>,其次分别为防城 12.5 d、防城港 12.4 d 和凌云 10.4 d。暴雨日数最低为龙圩 3.7 d、岑溪 3.8 d 和藤县 3.8 d。夜间暴雨因为其降雨强度大,导致致灾风险性极高。从夜间最大降水量分布图(图 2c)分析,北海(414.1 mm)和防城港市(373.3 mm)的夜间降水量最大;玉林(348.2 mm)以及柳州的鹿寨(350.0 mm)紧随其后。乐业(139.1 mm)和隆林(144.6 mm)夜间最大降水量最小。广西除桂西北夜间最大降水量相对较小,其余大部分地区夜间最大降水量都在 200 mm 以上,防城港市十万大山周围地区历史夜间最大降水量全区第二高,暴雨贡献率在 30%左右,表明其夜间多强降水。

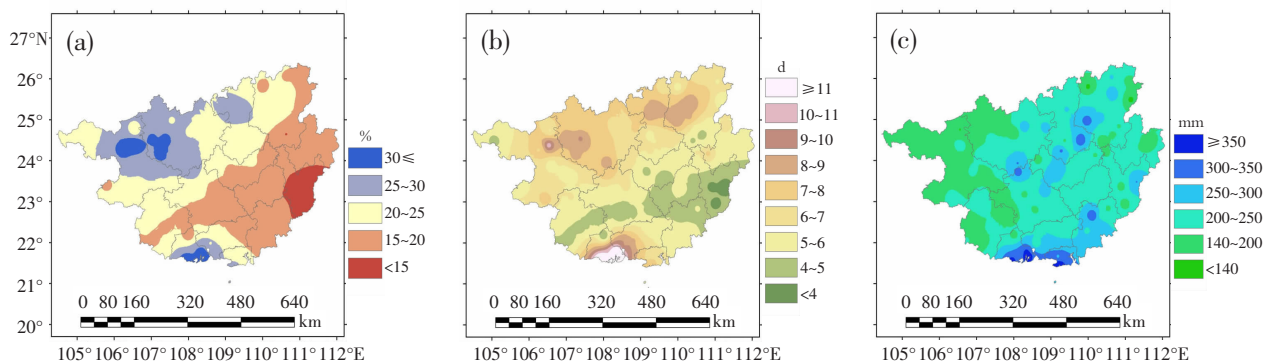


图 2 1962—2022 年广西夜间暴雨贡献率(a)、夜间平均暴雨日数(b)和夜间最大降水量(c)空间分布

## 2.3 各地市年平均夜雨量和夜间暴雨

根据 2022 年发布的《广西壮族自治区防汛抗旱应急预案》要求,防汛抗旱工作应该按照流域或区域统一规划,所以本文按市级行政区划讨论全区共计 14 个地级市的多年平均降水量和多年平均夜雨量(图 3a)、暴雨贡献率和夜雨率(图 3b)。全区年平均降雨量为 1 605.5 mm,年平均降水量最高为防城港市(2 265.4 mm)、钦州市(1 816.0 mm)次之,贺州市(1 720.5 mm)位居第 3;年平均降水量最少的三个市分别为崇左市(1 280.9 mm)、百色市(1 300.4 mm)和南宁(1 430.6 mm)。全区年平均夜雨量为 769.2 mm,其中最高为防城港市(1 172.2 mm),最少是梧州市

(599.6 mm)。夜雨率最高出现在河池市,为 59.6%,其次为百色市的 58.6%以及柳州市的 54.1%;最低值则为玉林市的 37.2%和梧州市的 39.1%。统计 14 个地级市的夜间暴雨贡献率可知,最高为防城港市的 29.1%,其次为河池市的 27.2%。综上所述,防城港市夜雨量最大,夜雨率在 50%左右,夜间暴雨贡献率最高,其不仅要关注夜间降水服务,也要关注白天降水服务。河池市、百色市和柳州市夜雨率超过 54%,夜间暴雨贡献率超过 20%,更需要关注其夜间降水服务。玉林市、梧州市夜雨率低于 40%,相对于夜间,更需要多关注白天降水监测预报预警服务。



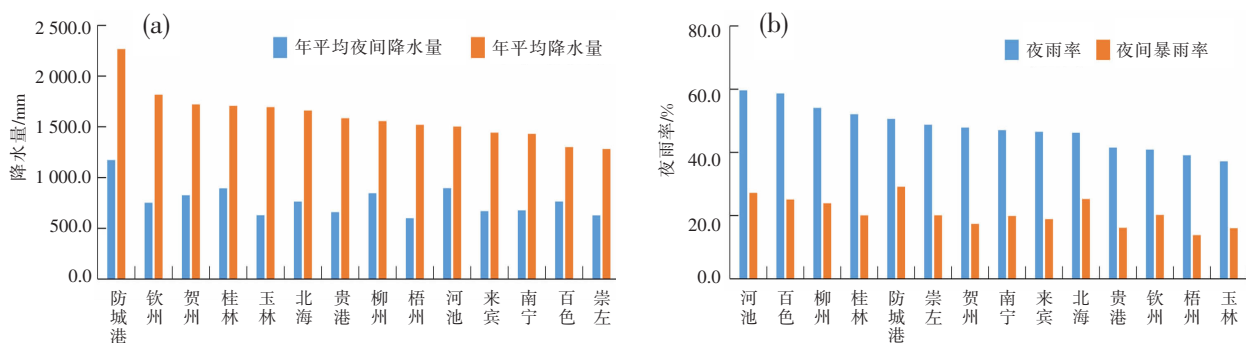


图3 1962—2022年广西各地级市年平均降水量、夜雨量(a)和夜雨率、夜间暴雨贡献率(b)

## 2.4 夜雨量、暴雨量与暴雨频次时间变化

从1962—2022年91个站点平均逐年夜雨量、夜间暴雨及以上降水量和夜间暴雨及以上累计日数(图4a)发现:广西年夜雨量最高为1020.9 mm(1994年),其次为1010.1 mm(2015年);505.8 mm(1963年)和588.4 mm(2011年)夜雨量最少。历年最高夜间暴雨及以上累计降水量为1994年的515.5 mm,其次为2015年的514.3 mm;1963年的165.3 mm最少,1988年的231.5 mm次之。自1990年以来,广西夜间暴雨日数年际变化振幅增大,旱涝急转。夜间暴雨及以上累计降水量与夜雨量的皮尔逊相关系数 $r=0.92$ , $t=-28.3$ , $P<0.01$ ,两者呈显著性负相关;夜间暴雨及以上累计降水量和夜间暴雨累计日数的皮尔逊相关系数 $r=0.98$ , $t=-13.6$ , $P<0.01$ ,呈显著性负相关;这表明夜间暴雨的极端性在加强,暴雨日数呈现减小趋势的同时,夜间暴雨降水量却是增大的变化趋势,降水显示出更加强烈和极端性。夜雨量和夜间暴雨及以上累计日数的皮尔逊相关系数 $r=0.94$ , $t=11.9$ , $P<0.01$ ,呈显著性正相关。使用Mann-Kendall检验方法进行显著性检验和突变性检验发现,近60 a逐年夜雨量( $S=284$ , $Z=1.76$ )通过( $\alpha=0.1$ )的信度检验,这表明年夜雨量逐年增加趋势。夜间暴雨降水量

( $S=434$ , $Z=2.76$ ,通过 $\alpha=0.01$ 信度检验)和夜间暴雨累计日数( $S=505$ , $Z=3.21$ ,通过 $\alpha=0.01$ 信度检验)呈显著增加趋势。分析图4b可以发现,全区91个站点近60 a间夜间暴雨等级及以上一共出现33738 d,其中暴雨级别约占81.4%,大暴雨为16.6%,特大暴雨共计694 d占2%。全区夜间暴雨日数、大暴雨日数显著增加( $\alpha=0.01$ ),特大暴雨日数增加也较为明显( $\alpha=0.05$ )。

图5a为1962—2022年逐月夜间累计暴雨日数、降水量均值。分析发现,广西夜间暴雨每个月都有可能发生。广西夜间降水主要集中在3—10月,占全年比重的86.3%;夜间暴雨集中分布在4—9月,约占全年夜间暴雨日数的86.5%,夜间暴雨最多发生在6月,约占23.2%,6月为夜间暴雨高发期,3月前和10月后夜间暴雨日数减少,降水强度减弱,以稳定性降水为主,此时的夜雨是农业生产最理想的降水形式<sup>[24]</sup>。从季节尺度上(图5b)看:夏季(6—8月)夜雨量占全年夜雨量的45.5%,夜间暴雨次数占全年夜间暴雨次数的52.6%,表明夏季夜间暴雨最频繁,平均每天有3.12个国家站出现暴雨;春季(3—5月)夜雨量占32%,夜间暴雨频次占31.4%次之;冬季(12—次年2月)夜雨量占6%,夜间暴雨频

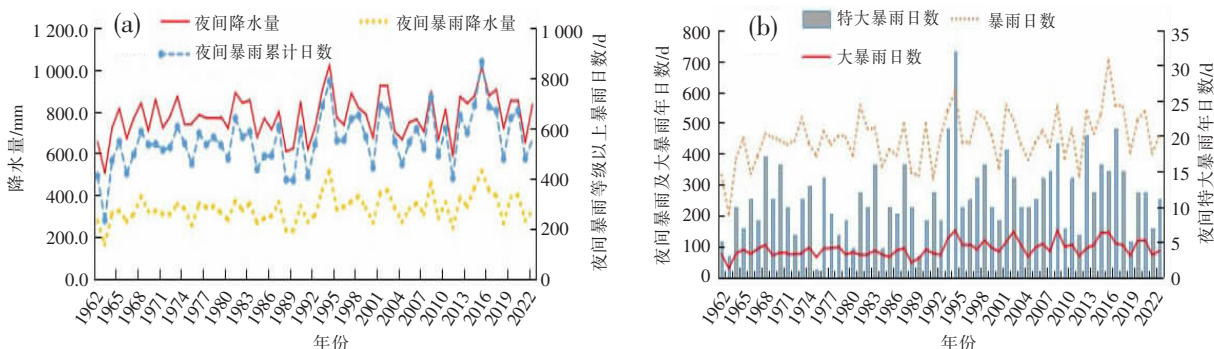


图4 1962—2022年广西夜雨量、夜间暴雨降水量、夜间暴雨累计总日数(a)和夜间各等级暴雨年日数变化图(b)

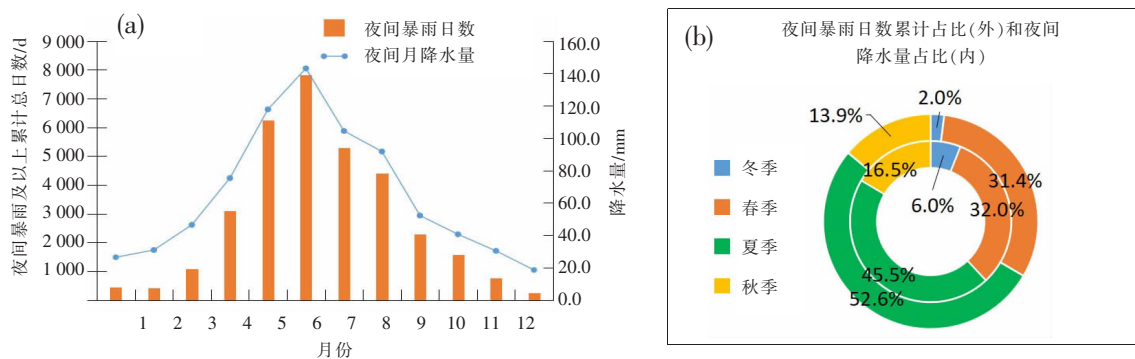


图5 1962—2022年广西逐月夜间累计暴雨日数(柱图)、夜雨量均值(折线)(a)和各个季节夜间暴雨日数累计占比(外圈,单位:%)与夜间降水量占比(内圈,单位:%)(b)

次占2%,出现夜间暴雨的可能性最小。

## 2.5 夜雨量和夜间暴雨频次气候趋势的空间分布

图6为采用Mann-Kendall趋势分析方法计算得到1962—2022年近60a夜雨量、夜间暴雨降水量和夜间暴雨日数的趋势分布图。可以看到,在广西

大部分地区夜雨量占比72.5%、夜间暴雨降水量占比70.3%和夜间暴雨日数占比80.2%呈增加趋势,并且三者显著( $\alpha=0.1$ )增加区域基本一致,均分布在河池市东部、桂林市大部以及贺州市中北部。有研究发现,桂林市的大暴雨频率总体呈明显增多趋势<sup>[25]</sup>。

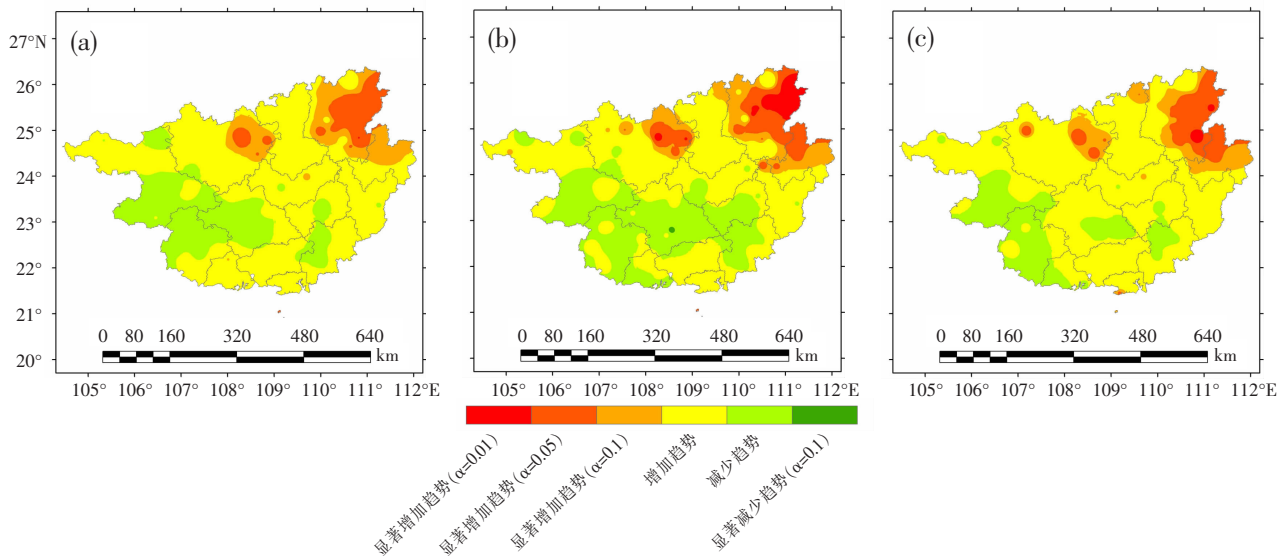


图6 1962—2022年夜雨量(a)、夜间暴雨降水量(b)和夜间暴雨日数(c)气候趋势空间分布图

## 3 结论与讨论

利用广西1962—2022年91个国家级气象观测站逐12h降雨数据,分析广西近60a夜雨率和夜间暴雨、夜间最大降雨量时空分布特征,以及夜间降水和夜间暴雨年际变化、年内变化特征,讨论了广西夜间气象服务重点,得出以下结论:

(1)广西夜雨具有明显地域特征,夜雨率与海拔地形显著相关。近60a平均夜雨率自西北向东南递

减。山地地形对夜雨有增幅作用,山区的夜雨率显著高于平原地区,地处十万大山附近的防城港夜雨率明显高于周围地区。

(2)广西近60a各地年平均夜间暴雨日数在3.7~13.6d之间,广西西北部的凌云站夜雨有36.7%是暴雨贡献的,夜间降水强度大。此外,夜间暴雨贡献率低的广西东南部梧州市等地,并不意味着夜间降水强度低,广西大部地区的夜间最大降水量在200~250mm之间,需提防突发极端强降水。

(3)在广西 14 个地级市中,河池市夜雨率最高,有 27.2%的夜雨量是暴雨贡献的,并且夜雨量和夜间暴雨日数呈显著( $\alpha=0.1$ )增加趋势;防城港市的年夜雨量最大,夜间暴雨贡献率最高;桂林市夜雨量和夜间暴雨日数呈显著( $\alpha=0.1$ )增加趋势,可能将出现夜雨现象。

(4)在全球气候变暖的背景下,广西近 60 a 的暴雨日数和夜雨量呈显著增加趋势。自 1990 年以来夜间暴雨日数年际变化振幅增大,旱涝急转,夜间暴雨现象越来越突出,特大暴雨发生概率在增加。4—9 月是广西夜间暴雨的高发期,最多发生在 6 月,11 月到次年 2 月夜间暴雨日数较少,降水强度减弱,以稳定性降水为主。近年来灾害性天气愈加频发,需多关注夜间降水,增强夜间暴雨监测及服务能力。

#### 参考文献:

- [1] 覃卫坚,李栋梁,雷雪梅,等.广西暴雨非均匀性分布特征研究[J].热带气象学报,2012,28(2):258-264.
- [2] 何洁琳,李艳兰,蔡悦幸,等.广西区域气候变化的研究新进展[J].气象研究与应用,2020,41(4):56-61.
- [3] 雷雨顺.特大暴雨的夜间多发性[J].自然杂志,1980(10):774-777.
- [4] 覃皓,农孟松,邱滋,等.2022 年广西“龙舟水”暖区暴雨中低空急流的日变化机制[J].气象研究与应用,2023,44(1):20-25.
- [5] RICKENBACH T M. Nocturnal cloud systems and the diurnal variation of clouds and rainfall in Southwestern Amazonia [J]. American Meteorological society, 2004, 32(5): 1 201-1 219.
- [6] 韩函,吴昊旻,黄安宁.华北地区夏季降水日变化的时空分布特征[J].大气科学,2017,41(2):263-274.
- [7] 李毅,李国平.四川盆地东北部山地夜间暴雨特征的合成分析[J].高原山地气象研究,2023,43(3):21-31.
- [8] 杨竹云,段玮,孙绩华,等.云南夜雨气候特征分析[J].暴雨灾害,2021,40(2):160-166.
- [9] 余忠水,康世昌,蒋建莹.青藏高原夏季夜雨率空间分布及其变化特征[J].山地学报,2011,29(5):627-632.
- [10] 王胜,谢五三,唐为安,等.1961—2009 年淮河流域昼夜降水变化特征[J].生态学杂志,2011,30(12):2 881-2 887.
- [11] 崔彩霞,李杨,杨青.新疆夜雨和昼雨的空间分布和长期变化[J].中国沙漠,2008(5):903-907,1 002.
- [12] 戴泽军,宇如聪,陈昊明.湖南夏季降水日变化特征[J].高原气象,2009,28(6):1 463-1 470.
- [13] 郭军,熊明明,黄鹤.京津冀地区暖季降水日变化特征分析[J].海洋气象学报,2019,39(2):58-67.
- [14] 王敬诗,蒋熹,张夕迪.中国夜雨的时空变化特征研究[J].南京大学学报(自然科学),2022,58(5):750-765.
- [15] 裴开程,吴贵有,徐志福,等.防城港市沿海地区昼夜降水特征分析[J].气象研究与应用,2010,31(增刊 2):60-62.
- [16] 唐展鸿,孙靖雯,陈美伶.梧州市降水日变化特征分析[J].现代农业科技,2021,(13):197-199,208.
- [17] 陈燕丽,谢映,张会,等.1961—2019 年广西喀斯特地区极端气候事件时空变化规律[J].广西林业科学,2022,51(6):859-865.
- [18] 罗红磊,何洁琳,李艳兰,等.气候变化背景下影响广西的主要气象灾害及变化特征[J].气象研究与应用,2016,37(1):10-14.
- [19] 潘岑,罗俊才,苏静文,等.贵州夜间降水特征与暴雨预警发布现状分析[J].中低纬山地气象,2021,45(5):109-116.
- [20] 余忠水.1955—2007 年拉萨市雨季夜雨率变化特征[J].气象,2011,37(12):1 584-1 588.
- [21] 魏凤英.现代气候统计诊断预测技术[M].2 版.北京:气象出版社,2007.
- [22] 段春锋,曹雯,缪启龙,等.中国夏季夜雨的空间分布特征[J].自然资源学报,2013,28(11):1 935-1 944.
- [23] 何莉阳,韦玉勇,廖胜石,等.1961—2021 年广西东兴市暴雨日数气候特征分析[J].气象研究与应用,2022,43(2):29-34.
- [24] 覃卫坚,庞庭颐.广西夜雨特征及其农业利用[J].广西气象,2000(1):39-42.
- [25] 黄雪松,李艳兰,覃志年.桂林市极端天气气候事件分析[J].灾害学,2005(4):87-91.

# Analysis of the spatiotemporal characteristics of nighttime precipitation and heavy rainfall frequency in Guangxi over the past 60 years

LI Xiuchang<sup>1</sup>, HUANG Wei<sup>2</sup>, HUANG Xiaoyan<sup>3</sup>, WEI Chunxia<sup>3</sup>, WU Yushuang<sup>4</sup>

(1.Yulin Meteorological Bureau, Guangxi Yulin 537000, China; 2.Liuzhou Agricultural Meteorological Experimental Station, Guangxi Liuzhou 545003, China; 3.Guangxi Institute of Meteorological Sciences, Nanning 530022, China; 4.Guangxi Meteorological Observatory, Nanning 530022, China)

**Abstract:** Using daily precipitation data from 91 stations in Guangxi from 1962 to 2022 at 08:00–20:00 and 20:00–08:00, trend analysis and Mann–Kendall were used to analyze the spatiotemporal distribution characteristics of nighttime precipitation and nighttime rainstorm frequency in Guangxi over the past 60 years from the perspectives of precipitation amount and frequency. The results show that: (1) The daily variation of precipitation in Guangxi is significant, with significant spatial differences in nighttime rainfall rates, which is mainly manifested as decreasing from northwest to southeast, with mountainous areas significantly higher than plains. (2) Over nearly 60 years, the annual average number of nighttime rainfallstorm days at each station in Guangxi in the past 60 years ranges from 3.7 d to 13.6 d. Northwestern Guangxi experienced stronger nighttime precipitation generally, with the maximum nighttime precipitation in most areas of Guangxi ranging from 200~250 mm. (3) Statistics show significant increases in rainfallstorm days and the amount of nighttime rainfall in the past 60 years. The probability of occurrence of extreme rainstorms is growing, with April–September being the peak season of nighttime rainstorms in Guangxi, and the most nighttime rainstorms occurring in June. (4) Among Guangxi's 14 prefecture-level cities, Hechi has the highest rate of nocturnal rainfall, and Fangchenggang has the highest amount of nocturnal rainfall and the highest contribution to rainstorms. The intensity of nighttime precipitation in Guangxi is high, and the phenomenon of nighttime rainstorm increases significantly, especially in mountainous areas where the risk of nighttime rainstorms is extremely high. Meteorological departments at all levels need to further improve the monitoring, warning of nighttime rainstorms in mountainous areas as well as their service capabilities.

**Key words:** Guangxi; nighttime precipitation; nocturnal rainstorm; climate trend