

梁岱云,黄丹萍,苏兆达. 2022年南宁市“龙舟水”暴雨期间模式对比及订正技巧[J]. 气象研究与应用, 2023, 44(1): 51–56.  
Liang Daiyun, Huang Danping, Su Zaoda. Comparative Analysis of numerical models and revision techniques for the rainstorms in Nanning during the dragon-boat precipitation period in 2022[J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2023, 44(1): 51–56.

# 2022年南宁市“龙舟水”暴雨期间模式对比及订正技巧

梁岱云, 黄丹萍, 苏兆达

(南宁市气象局, 南宁 530029)

**摘要:** 2022年广西出现1960年以来最强“龙舟水”,但同期南宁市降雨分布不均,暴雨预报空漏报较多。因此,有必要对2022年“龙舟水”期间南宁市暴雨过程的数值模式与实况降水进行对比分析,总结各模式对“龙舟水”暴雨的预报能力;并通过分析雷达回波、物理量等资料以提高预报员订正技巧。结果表明,中尺度模式对暖区或沿海地形的暴雨有一定预报能力,但需注意消空;南宁暴雨漏报的原因主要是忽视了触发机制、高低层系统相互作用和降雨发生机制,空报的原因主要与数值预报的影响系统预报偏差有关;“龙舟水”期间南宁暴雨的雷达回波路径主要有四种,研判回波源地和移动路径对暴雨落区的短期预报有一定的帮助;“龙舟水”期间南宁市上空不稳定能量及水汽条件较好,应加强触发机制的分析。

**关键词:** “龙舟水”;暴雨预报;数值模式对比;订正技巧

**中图分类号:** P458.1\*21.1

**文献标识码:** A

**doi:** 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2023.1.09

## 引言

“龙舟水”指华南地区端午节前后,出现较集中的持续性大范围强降水的自然现象,气象部门一般把从小满节气到夏至节气期间的降水称为“龙舟水”。2022年“龙舟水”期间(5月21日—6月21日,下同),广西共出现了5次暴雨过程,全区平均降雨量较常年同期偏多6成,为1951年以来同期最多,出现了严重的洪涝、山洪及地质灾害,多条河流出现超警洪水。但同期南宁市降雨分布不均,总体北部偏多,南部偏少,南宁市5次暴雨过程与全区暴雨过程重叠只有2次,其余过程均为局地性暴雨,预报难度较大,暴雨空漏报较多。

对于华南“龙舟水”的研究,多名学者对广东“龙舟水”的成因、降水分型、时空分布特征以及一些极端的个例进行了深入研究<sup>[1-6]</sup>,广西也有不少对前汛期强降雨个例的分析总结<sup>[7-15]</sup>,其中一些研究发现“龙舟水”期间的强降水有少数个例发生在层结较稳定的条件下<sup>[7]</sup>,数值预报对暖区暴雨近地面中尺度

辐合线等触发系统的预报偏差和对不稳定能量的低估,造成暴雨预报落区偏差或漏报<sup>[13-15]</sup>。为进一步提高南宁市暴雨预报准确率,增强首府气象服务的主动性,本文立足短期预报,分析南宁市2022年“龙舟水”期间暴雨过程的特点和预报难点,以及数值预报检验,寻找规律和可预报性,以提高预报员对暴雨预报和落区的订正技巧。

## 1 资料与方法

文中所用实况资料包括:南宁市所辖8个国家气象站日雨量资料、Micaps4.7天气图资料、广西壮族自治区气象台(下称“区气象台”)短时临近预报业务系统的雷达资料、“天衡天衍”综合气象观测产品系统的南宁站风廓线资料。预报资料包括:区气象台12时降水落区产品、南宁市气象台16时城镇预报,及多家数值模式20时起报的降雨量预报,包括:中国气象局全球同化预报系统(CMA-GFS)、中国气象局中尺度数值预报模式(CMA-MESO)、欧洲中心数值模式(ECMWF)、上海数值预报模式(CMA-SH9)、

收稿日期: 2022-11-25

基金项目: 广西气象科研计划项目“首府南宁极端降水预报技术及应对措施研究”(桂气科2022M13)

作者简介: 梁岱云(1972—),女,理学学士,高级工程师,主要从事灾害性天气预测与研究。E-mail: 1037314711@qq.com

广东数值预报模式 (CMA-GD)、日本数值预报 (JAPAN)、德国数值预报 (GERMAN)。

利用主观预报及各家数值预报的雨量预报与实况对比,分析其对南宁市暴雨预报的准确率及优势,为今后前汛期的暴雨预报提供参考。利用 Micaps 资料和数值预报对比,及雷达回波、风廓线资料、环境物理量参数等,总结南宁市暴雨预报空漏报的原因和预报着眼点,为主观订正数值预报提供依据和思路。

2 预报概况

文中将南宁市 8 个国家站有一个站日雨量 (20—20 时) 出现暴雨,即定义为一次暴雨过程,一次暴雨过程报对至少一个站暴雨算过程报对。统计 2022 年“龙舟水”期间,区气象台对南宁市 24h 暴雨预报空漏报情况如表 1,可以看到:5 次暴雨过程,有 3 次漏报,2 次报对,空报了 4 次,过程 TS 为 22.2%;过程报对的 6 月 11 日和 13 日均存在站点空漏报情况。

表 1 2022 年 5 月 21 日—6 月 21 日南宁市国家气象站暴雨预报评定表

日期	南宁市区	隆安县	马山县	上林县	武鸣区	宾阳县	邕宁区	横州市
2022-05-24					漏报			
2022-05-25		空报	空报					
2022-05-31			空报					
2022-06-05			空报					
2022-06-06						空报		
2022-06-07				漏报		漏报		
2022-06-10	漏报	漏报						
2022-06-11	漏报		空报	正确	正确	空报	漏报	
2022-06-13	空报	空报	空报	正确	正确	空报	空报	空报

“龙舟水”期间,南宁市气象台和区气象台的主观预报及各家数值预报的暴雨以上量级 TS 评分如图 1,由此看出:市气象台和区气象台的 TS 最高,为 17%,空漏报率最低,表明预报员正订正效果明显,其中市气象台空报率较区气象台略低;漏报率一致,表明市气象台有一定消空订正能力;其次为 ECMWF 和 CMA-GD 为 7.1%和 6.7%,两者对比,CMA-GD 模式空报率高,漏报率低,其余各家数值预报均未报出国家站点上的暴雨,TS 为 0。

3 漏报个例分析

3.1 2022 年 5 月 24 日暴雨过程

主观预报与实况对比:5 月 23 日未来 24h 主观预报(以区气象台 12 时降雨落区预报为代表,下同)报南宁市大部中雨,其中武鸣区和隆安县有大雨。24 日实况为南宁市大部有中到大雨,武鸣区、良庆区及马山西部乡镇局部有暴雨,武鸣站暴雨漏报。

数值预报对比分析:对比大雨以上落区,形态上以 ECMWF 较为准确,但南宁境内的暴雨落区位置比实况略偏东,中尺度模式 CMA-GD 在广西中部、南部报了大范围的大雨和暴雨的区域,对切变线南侧的暖区暴雨有一定反应,但空报率较高,其余模式均未报对南宁境内的较强降水落区。

预报偏差分析:暴雨发生前(23 日 20 时)广西处在 500hPa 南支槽前西南气流区,副热带高压(下称“副高”)在西太平洋海上,850hPa 切变线位于南宁市北部,地面锋面已到达北部湾沿海。暴雨过程期间,数值预报(以 ECMWF 为代表,下同)报出了副高加强、偏南气流加强和切变线将北退的形势,预报员将大雨落区报在切变线南侧的偏南气流风速辐合

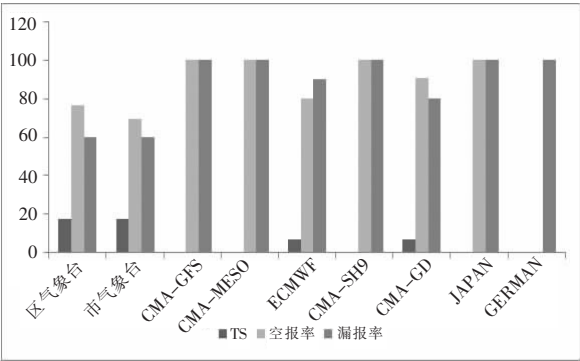


图 1 广西区气象台、南宁市气象台及各家数值预报暴雨以上评分

区,而实况的降雨是由偏南暖湿气流在锋面冷垫上爬坡抬升在沿海生成降雨云系,源源不断向北影响南宁市形成的强降水,对降雨生成的机制的误判导致了预报偏差。

雷达回波分析:23 日夜间,桂南沿海生成一条东北西南向的回波带,逐渐北抬。24 日 01 时进入南宁市东部南部地区,回波带由断续的块状组成,强度中等,大部为 30~40dBZ,缓慢向北移动,同时,钦州沿海一带不断有回波块生成,源源不断向北移动影响南宁市。此次过程回波对流性不强,回波顶高基本在 9km 以下,武鸣站雨强最强为  $10.9\text{mm}\cdot\text{h}^{-1}$ ,但回波移动缓慢,同一区域有多次回波团移过,产生列车效应,导致局地累积雨量达到暴雨。

### 3.2 2022 年 6 月 7 日暴雨过程

主观预报与实况对比:6 月 6 日未来 24h 主观预报南宁市大部有中雨。实况则为 7 日南宁东北部地区出现大雨到暴雨,局地大暴雨,其余地区有小到中雨,局部大雨,其中上林站大暴雨和宾阳站暴雨出现漏报。

数值预报对比分析:各家数值预报均未能报出 7 日在南宁东北部和桂东出现的大雨和暴雨区相似的形态,对于南宁境内,有中尺度模式 CMA-MESO 和 CMA-GD 报出宾阳县境内的暴雨,落区较实况略为偏南;所有模式均未报出上林县的大暴雨。

预报偏差分析:暴雨发生前 6 月 5—6 日,东北冷涡引导低层切变线和地面冷空气影响南宁市,6 日地面锋面在沿海、850hPa 切变线在南宁市区和钦州沿海之间维持。暴雨过程期间,ECMWF 报 7—8 日切变线在南宁南部到桂东南一带摆动,因此预报员考虑在切变线附近及南侧,即钦州沿海到桂东南一带有较强降雨。而据南宁风廓线雷达资料(图 2),在 6 日 20 时—23 时,南宁站近地层(约 500m 以下)突然由北风转南风,风速加大,表明锋面北退,对流新生发展区域为大明山脉(平均海拔约 1200m)南面山前,可能与地形抬升作用有关,加上较不稳定、水汽充沛的环境条件,初始对流得到强烈发展,700hPa 较弱的环境风场使回波移动缓慢,导致局部暴雨和大暴雨。数值预报没有报出该时段明显的锋面北退,因此数值预报的偏差和局地对流产生的机制是本次暴雨漏报的主要原因。

雷达反射率分析:6 月 6 日 19:30 之后,在上林县南部有新生对流回波块,19—22 时在上林本地强烈发展,结构密实,20—21 时回波在上林县境内发

展最强时,强中心强度达到 45~50dBZ,回波顶高达 1.6km,此时上林站雨强达  $58.4\text{mm}\cdot\text{h}^{-1}$ 。22—24 时逐渐南扩到武鸣区东部和宾阳县,范围扩大,强度略有减弱,7 日 01 时后继续减弱南压到横州市境内,04 时消散。

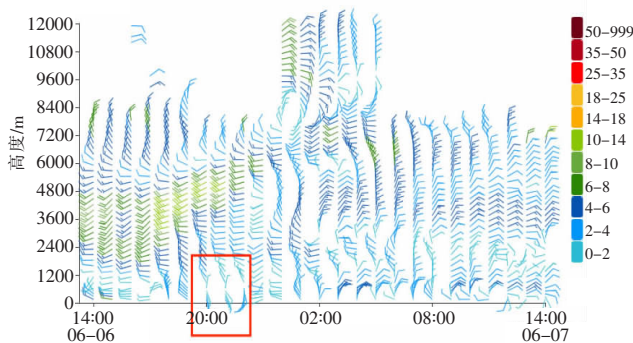


图 2 南宁风廓线雷达风羽图(单位:  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )

(2022 年 6 月 6 日 14 时—7 日 14 时逐 1h)

### 3.3 2022 年 6 月 10 日暴雨过程

主观预报与实况对比:6 月 9 日未来 24h 主观预报南宁北部地区中雨,南部地区小雨。实况则为 10 日南宁市中部有大到暴雨,局部大暴雨,隆安站和南宁站出现暴雨漏报。

数值预报对比分析:ECMWF 和 GERMAN 模式报南宁境内的大雨以上落区的形态与实况较为相似,但量级偏小 1 级;中尺度模式 CMA-GD 报出的桂西的强降水,在南宁境内的大雨区也与实况暴雨区较为相似,但量级偏小 1~2 级,范围也偏小,其余模式对南宁市均只报小到中雨。

预报偏差分析:暴雨发生前 500hPa 广西为槽后西北气流控制,但 9 日 20 时在云贵交界处有小槽加深,850hPa 在南宁市北部有低涡切变线,沿海有西南低空急流,地面广西为低压倒槽区。暴雨过程中,ECMWF 报偏南气流加强,切变线北退到桂北,因此预报员将大雨以上落区报在了桂北。而实况则为,500hPa 小槽加深东移到南宁市西部,850hPa 偏南气流加强,地面在桂西有倒槽发展,高低层的相互作用,使低涡切变线维持在桂西到南宁北部一带,500hPa 小槽在桂西南触发的对流沿切变线东移发展影响南宁市产生暴雨过程。形势的误差以及忽略高低层系统相互作用的机制导致了本次预报的偏差。

雷达反射率分析:6 月 10 日 01 时,有组织的回波带从崇左市向东北方向移动进入南宁市隆安县和西乡塘区境内,之后继续向东北方向移动,影响到南



宁市区、武鸣区及上林、宾阳等县,期间崇左市不断有回波块新生,沿同一路径影响南宁市,03—04 时南宁市区降雨最强,雨强达  $34.8\text{mm}\cdot\text{h}^{-1}$ ,回波强中心达 50dBZ,回波顶高 15km,直至 14 时后减弱移出南宁市。

综合分析 3 次南宁暴雨漏报过程,一次为暖湿气流在锋面冷垫上抬升造成的暴雨,一次为地面锋面摆动地形触发产生的暴雨,一次为小槽触发低涡切变产生的暴雨。三次过程的影响系统、产生原因、触发机制及回波特征、移动路径等都不相同,表明“龙舟水”期间南宁市暴雨形成机制的复杂性。

## 4 空报个例分析

### 4.1 2022 年 5 月 25 日过程

主观预报与实况对比:5 月 24 日未来 24h 主观预报在隆安县、马山县有暴雨,其余中到大雨。实况则为 25 日南宁市有小到中雨,隆安、马山站暴雨空报。

数值预报对比分析:从大雨以上区域的形态上,CMA-SH9 模式较为相似,但量级偏大,且漏报了防城港—钦州沿海的大暴雨区。中尺度模式 CMA-GD 报了桂南和沿海的大范围暴雨以上降水,虽然抓住暖区和沿海地形的大暴雨,但范围明显偏大,空报较多。对于南宁境内的暴雨预报,CMA-GD、ECMWF、CMA-SH 模式均为空报,CMA-MESO 与实况较为一致。

预报偏差分析:24 日 20 时 850hPa 切变线位于南宁北部,ECMWF 报其将北退到广西北部,并在广西西北部形成低涡环流,其东南侧偏南气流加强,南宁市西北部正处在低涡东南侧偏南急流辐合区,对暴雨有利。但实况是切变线北退到了湖南贵州一带,且 850hPa 偏南气流明显减弱。预报场形势的偏差造成本次暴雨空报。

### 4.2 2022 年 5 月 31 日过程

主观预报与实况对比:5 月 30 日未来 24h 主观预报马山县有暴雨,南宁其余地方有小雨或中雨。实况为南宁市武鸣区、上林县有大雨,横州市、宾阳县交界处有局地暴雨或大暴雨,其余大部为小到中雨,马山暴雨空报。

数值预报对比分析:大部分数值模式报南宁小到中雨,ECMWF 报北部县有中到大雨,CMA-MESO 和 CMA-SH9 模式报武鸣、上林大到暴雨,局地大暴雨,实况为武鸣区、上林县有大雨局地暴雨,预报量级偏大,且横州、宾阳交界处的暴雨漏报。

预报偏差分析:暴雨发生前 30 日 20 时 850hPa 切变线在南宁市北部,ECMWF 报未来 24h 切变线整体北退到桂北,并在桂西北有低涡环流,马山县处在低涡环流东南侧的偏南风辐合区,对产生暴雨有利。但实况是切变线东段北退到湖南北部,而西段仍停留在南宁市中部到广西西部一带,切变线南侧偏南气流略有加强,在切变线上及其东端流线气旋性拐角处出现大雨,局部暴雨到大暴雨。预报场形势的偏差造成本次暴雨空报。

### 4.3 2022 年 6 月 5—6 日过程

主观预报与实况对比:未来 24h 主观预报 6 月 5 日马山有暴雨,6 日报宾阳暴雨,南宁其余地方有中到大雨。实况 6 月 5—6 日,南宁市大部有小到中雨,6 日宾阳县—横州市交界附近乡镇出现局部暴雨或大暴雨,但马山、宾阳站暴雨空报。

数值预报对比分析:各家数值预报都能较好的预报出桂北的强降雨区向南移动的趋势,但具体落区及强度仍有一定偏差。对南宁市的预报,5 日 ECMWF 和 CMA-GD 模式在南宁市北部马山县附近报了暴雨,实况在马山县北面的都安县出现暴雨,6 日 CMA-MESO 和 JANPAN 模式在南宁市区的北部报了暴雨,实况在宾阳县—横州市交界地区出现了暴雨或大暴雨,暴雨区位置有一定偏差。

预报偏差分析 6 月 5—6 日,东北冷涡引导低层切变线和地面冷空气南下,自北向南影响南宁市,ECMWF 报 850hPa 切变线 5 日 20 时南压到南宁市北部,6 日 08 时南压到南宁中部。但实况是 5 日 20 时切变线还在河池市南部,比预报偏慢,而 6 日 08 时,切变线南压速度又比预报偏快,导致暴雨落区 5 日预报偏南,6 日预报偏北。

综合分析 4 次空报过程,预报失误的主要原因来自数值预报的影响系统位置偏差。

## 5 雷达回波路径分析

总结“龙舟水”期间南宁 5 次暴雨过程的雷达回波移动路径,主要有以下 4 种(如图 3):(1)西北路,随切变线南压,回波自桂西北影响南宁市北部县(区);(2)西南路,随槽前西南气流从桂西南向东北方向移动,影响南宁西南到东北部的县(区);(3)南路,随低层偏南急流自南向北移动,影响南宁南部和中部县(区);(4)原地发展,受地形等因素影响,原地生成发展后随环境引导风移动,影响本地及临近下游地区。根据影响系统和触发机制预判降水回波

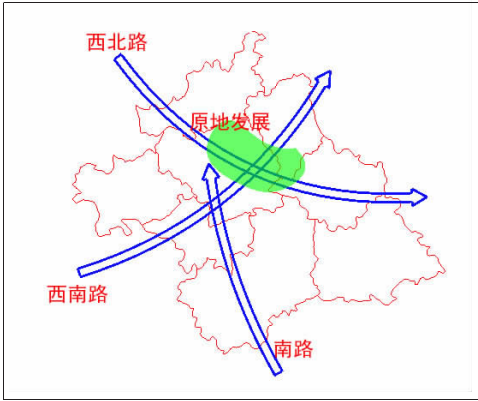


图 3 2022 年“龙舟水”期间南宁暴雨的 4 种  
雷达回波路径示意图

生成源地和移动路径对暴雨落区的预报有一定的帮助。

6 物理量对比分析

统计南宁市出现暴雨和空报的 9 个过程中,南宁站 TLogP 图中表征不稳定性、水汽、垂直风切变的指标,如表 2。分析表明:(1)5 次出现暴雨的过程有 4 次 cape 值在  $1300\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$  以上,K 指数基本在  $38^{\circ}\text{C}$  以上,Si 指数为  $-1^{\circ}\text{C}$  以下,850hPa 和 500hPa 温差在  $22^{\circ}\text{C}$  以上,表明都有较大的不稳定能量,对对流的发生发展有利。只有 5 月 24 日过程的 cape 值较小,原因是暖湿气流叠加在锋面冷垫上,低层存在逆温层,因此 cape 值小。(2)暴雨过程和空报过程的湿层厚度和暖层厚度均较大,这与“龙舟水”期间西南季风已经爆发,华南水汽条件整体较好有关,因此此期间水汽条件对暴雨的指示意义较小。(3)垂直风切变的环境对对流风暴的发生发展有促进作用,在

5 个暴雨过程中,有 3 个风切变较小, $0\sim3\text{km}/0\sim6\text{km}$  风矢量差在  $4\sim8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  之间,均出现了短时强降水 ( $\geq 20\text{mm}\cdot\text{h}^{-1}$ );2 个风切变较大,在  $12\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  以上,其中 5 月 24 日的过程没有出现短时强降水。因此总的来说,较小的垂直风切变对暴雨更为有利。

7 结论与讨论

(1)对于 2022 年“龙舟水”期间南宁市的暴雨预报,暴雨过程 TS 为 22.2%,站点暴雨 TS 为 17%,主观预报明显优于数值预报。

(2)对比各家数值预报的暴雨 TS,只有 ECMWF 和 CMA-GD 模式能报出南宁市“龙舟水”期间 1~2 站次的暴雨。对各次空漏报过程的数值模式对比分析发现,CMA-GD 等中尺度模式对暖区的暴雨有一定预报能力,特别是沿海的暖区地形暴雨,但空报较多。

(3)“龙舟水”期间,南宁暴雨漏报的原因复杂,主要是忽略了触发机制、高低层系统的相互作用、地形因素、发生机制等,应加强降雨的产生和触发机制的分析,应用高时空分辨率的风廓线、雷达等资料进行预报的订正。而南宁暴雨空报的原因主要与数值预报的影响系统预报偏差有关,需加强数值预报形势场与实况场的对比检验,及时订正。

(4)雷达回波分析表明,“龙舟水”期间影响南宁暴雨的回波路径有四条:西北路、西南路、南路和原地发展。根据影响系统和触发机制预判降水回波生成源地和移动路径对暴雨的落区预报有一定的帮助。

(5)“龙舟水”期间,南宁市上空不稳定能量及水汽条件总体较好,相关指数对暴雨的指示意义不大,应加强对触发机制的分析,弱的垂直风切变对短时强降水发展有利。

表 2 南宁暴雨及空报个例的物理量对比

过程日期	有无 暴雨	K / $^{\circ}\text{C}$	Si / $^{\circ}\text{C}$	Cape / $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$	暖云层厚度 /m	湿层厚度 /m	0~3km/0~6km 风矢量差/ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
2022-05-24	有	37	-0.8	1.3	4759	8732	7.3/13.1
2022-05-25	无	39	-0.7	31.8	4783	8185	7.1/13.2
2022-05-31	无	39	-1.7	1061	4467	5926	2.7/8.6
2022-06-05	无	42	-3.2	2291	4461	3244	11.1/13
2022-06-06	无	40	-1.5	1239	4856	7638	6.9/8
2022-06-07	有	38	-1.1	1290	4618	9041	7.2/4.6
2022-06-10	有	42	-1.7	1304	4846	6285	4.4/5.1
2022-06-11	有	39	-1.8	1902	4946	7124	4.5/6.8
2022-06-13	有	43	-3.3	2345	4780	8226	16.8/12.3

## 参考文献:

- [1] 郭圳勉,简茂球,张弘豪,等.广东“龙舟水”降水分型分析[J].广东气象,2016,38(6):6-11.
- [2] 梁晓媛,翁佳烽,肖伟军,等.广州市“龙舟水”的时空分布特征分析[J].广东气象,2021,43(2):25-28.
- [3] 胡娅敏,杜尧东,罗晓玲.近 49 年华南“龙舟水”的降水分型[J].气象,2013,39(8):1031-1041.
- [4] 伍红雨,李春梅,王迪龙.近 55 年广东“龙舟水”异常特征及成因分析[J].热带气象学报,2017,33(5):608-616.
- [5] 钱维宏,艾阳,陈绿文,等.一次广东典型龙舟水暴雨过程的扰动形势分析[J].热带气象学报,2020,36(4):433-443.
- [6] 陈涛,陈博宇,于超,等.华南前汛期锋面对流系统和暖区对流系统的多尺度特征和集合预报敏感性对比分析[J].气象,2020,46(9):1129-1142.
- [7] 冯晓玲.柳州一次前汛期大暴雨过程的综合分析[J].气象研究与应用,2020,41(增刊):5-8.
- [8] 张凌云,刘蕾.柳州 2020 年一次“龙舟水”成因及预报偏差分析[J].气象研究与应用,2022,43(3):67-71.
- [9] 刘蕾,张凌云,陈茂钦,等.南海夏季风爆发前后柳州地区前汛期南风型暖区暴雨特征[J].气象与环境学报,2018,34(1):38-44.
- [10] 王艳兰,伍静,唐桥义,等.2019 年 6 月桂林三次强降水天气成因对比分析[J].暴雨灾害,2020,39(2):136-147.
- [11] 李向红,庞传伟,梁维亮,等.孟加拉湾旺盛对流作为广西连续暴雨的前兆信号特征分析[J].气象,2015,41(11):1383-1389.
- [12] 黄滢,黄春华,刘金裕,等.广西一次持续性暖区暴雨特征及成因分析[J].气象研究与应用,2022,43(3):50-55.
- [13] 黄卓帆,梁岱云,李紫甜,等.2020 年南宁“5·11”暴雨成因初探及可预报性分析[J].气象研究与应用,2022,43(3):56-61.
- [14] 蓝柳茹,刘蕾,苏小玲.2019 年 5 月柳州一次预报失误的大暴雨成因与预报分析[J].农业灾害研究,2021,11(6):25-29.
- [15] 陈绍河,蒋承志,林文桦,等.广西防城港山区“6.16”大暴雨成因机制及数值模式误差分析[J].气象研究与应用,2022,43(3):93-97.

## Comparative Analysis of numerical models and revision techniques for the rainstorms in Nanning during the dragon-boat precipitation period in 2022

Liang Daiyun, Huang Danping, Su Zaoda

(Nanning Meteorological Bureau, Nanning 530029, China)

**Abstract:** In 2022, the strongest dragon-boat precipitation since 1960 occurred in Guangxi, but the rainfall distribution in Nanning was uneven, and there were many missed reports in the rainstorm forecast. Therefore, it is necessary to compare and analyze the numerical models and the actual precipitation of this heavy rainfall process to summarize the forecasting ability of each model for the heavy rainfall in Nanning City during the dragon-boat rainy period in 2022. And the information on radar echoes and physical quantities are also analyzed to improve the forecasters' revision skills. The results show that the mesoscale model has a certain forecast ability for a rainstorm in warm regions or coastal topography, but it still needs to pay attention to the nulling. The main reasons for the un-reported rainstorm forecast in Nanning are mainly the neglect of the triggering mechanism, interactions between high-level and low-level systems and the rainstorm occurrence mechanism, while the reason for the empty forecast of a rainstorm is mainly related to the biased of the impact system forecast of the numerical models. Besides, there are four main radar echo paths of a rainstorm in Nanning during the dragon-boat rainy period. Predicting the source and moving path of the radar echo is helpful for the short-term forecasting of the rainfall area. The unstable energy and water vapor conditions over Nanning City are good during the dragon-boat rainy period, hence the analysis of the triggering mechanism should be strengthened.

**Key words:** dragon-boat precipitation; rainstorm forecast; numerical mode comparison; revision techniques