

1991 年梅雨期中尺度雨带活动特征

周允中 朱乾根 靳世强

(南京气象学院)

摘要 用 1991 年梅雨期逐时降水资料,对活动于梅雨锋上的中- β 尺度雨带的时空尺度、活动、移动等进行了统计分析,揭示了 1991 年梅雨期后期的洪涝与中- β 尺度雨带活动之间的关系。

关键词 梅雨,中- β 尺度雨带,洪涝

1991 年梅雨期在长江中下游出现了历史上罕见的洪涝。在梅雨期后期(7 月 1 日—11 日),引起降水的地面梅雨锋主要活动于 28—33°N 之间,锋后的雨区南北宽度平均只有 2—3 个纬距,在这窄而长的雨区内却出现了极强的降水,≥600mm 的降水区有三个:一个从汉川西侧开始,向东经鄂东,横贯安徽,一直伸到江苏省句容附近;第二个在江苏里下河地区;第三个出现在安徽黄山附近。

见图 1。867.8mm 的雨量中心在湖北的罗田。

本文利用长江中下游的湖北、河南、安徽、江苏四省气象台站的 7 月 1 日 1 时—7 月 11 日 20 时逐时降水资料,把逐时降水量图上 ≥10mm/h 的区域称为中尺度雨团(带),对 11 天内发生的中尺度雨团

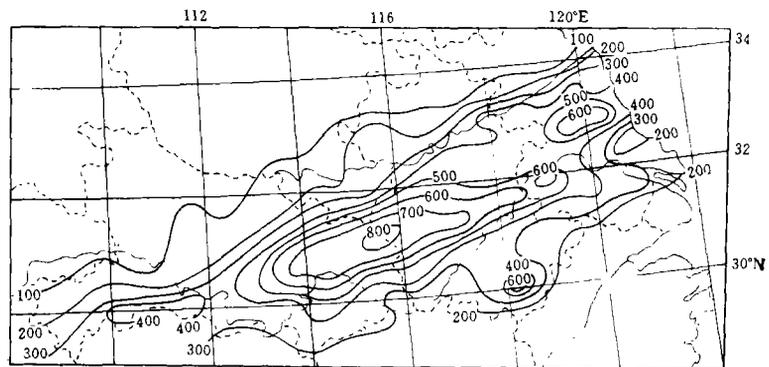


图 1 1991 年 7 月 1—11 日总降水量分布

(带)的活动,时空尺度,源地,移动以及强度进行了统计,得到 1991 年梅雨期后期中- β 尺度雨带的一般特征,进而从统计角度看到长江中下游梅雨期后期的洪涝与中- β 尺度雨带特征之间的关系。

1 统计事实

1991 年 7 月 1 日 1 时—11 日 20 时内,上述四省范围内先后有 190 个中尺度雨团(带)活

动,平均每天有 17.3 个雨团(带)活动。其中 3 日最多,达 29 个,7 日最少只有 4 个。按有梅雨锋活动的天数进行平均,则每天有 20 个左右雨团活动于梅雨锋上。

对每个中尺度雨团(带)跟踪进行分类统计得到以下事实。

1.1 水平尺度

对中尺度雨团(带)的长度、宽度进行统计,它们的平均长度为 67km,平均宽度为 32km。长与宽之比大于 2:1,其长度属中- β 尺度,因此,本文统称它们为中- β 尺度雨带(下文简称中雨带)。

统计表明,中雨带的长度小于 100km 的占总数 71%,长度在 100—200km 的占 24%,即 95% 的中雨带属于中- β 尺度雨带。长度大于 200km,属于中- α 尺度范畴的中雨带只占 5%。7 月 9 日 4 时,一条从湖北沔阳附近向东北方向伸到安徽省五河附近的中雨带长达 540km,成为 11 天中之最。它处于相应时间 TBB 资料中相当 -58°C 的狭长区域内。

1.2 时间尺度

从中雨带持续时间统计看到,生命史在 1—2 小时的占总数 63%,在 3—6 小时的占 27.9%, ≥ 7 小时的占 9%。可见,绝大多数的中雨带的生命史不到 6 小时。只有一个与梅雨锋上波动相联系的中雨带,5 日 23 时在鄂西北和豫西南的两省交界处生成,逐渐发展加强,缓慢东移,经河南、安徽、江苏,6 日 21 时东移出海。在陆上先后经历了 23 小时。

1.3 生成源地和时间

把初生中雨带的雨量中心的位置作为中雨带生成源地。其分布几乎遍及 4 省,南北跨 5 个纬度,东西占整个长江中下游。 ≥ 4 次的中心分布在沿长江两岸的江陵、汉川、岳西、铜陵、马鞍山和来安等 6 个地区。其中马鞍山附近生成最多,中心之间的平均距离为 170km 左右。见图 2。

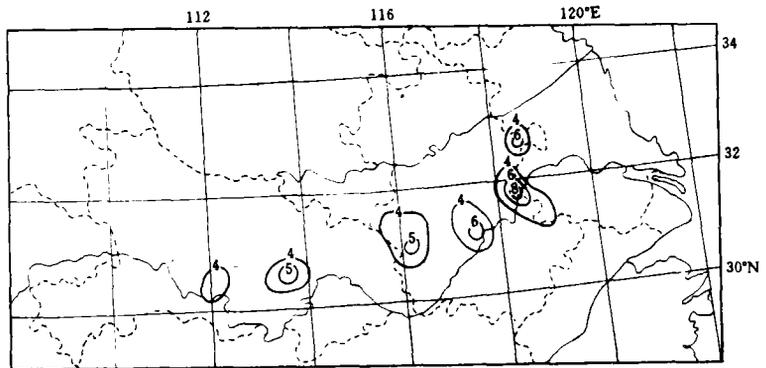


图 2 中雨带生成源地频数 ≥ 4 的分布

一天内,中雨带生成时间分布不均。1—10 时为生成的高值期,11—24 时生成较少,为低值时段。生成最多在上午 10 时,其次是 1 时和 4 时。11 时和 18 时生成最少。低值期内的峰值与高值期内的谷值相当。

1.4 活动的时空分布

把测站出现 $\geq 10\text{mm/h}$ 降水视为中雨带活动,图 3 给出了上述日期内各测站中雨带活动的频数分布。频数大于 5 的范围呈 ENE—WSW 走向,主要集中在 112°E 以东。频数大于 20 的区域有三个:一个从汉川、孝感附近向东伸到大别山以东的舒城附近;另一个在江苏里下河地区;第三个在黄山附近。以武汉、高邮、兴化出现最多,达 25 次。它们与总降水量分布图上 $\geq 600\text{mm}$ 的降水区分布十分吻合。

在一天中,中雨带活动存在着明显的日变化。1—14 时为中雨带活动的高值期(活跃期),15—24 时为低值期。见图 4(纵坐标为平均雨带活动数)。其中以 7 时、10 时活动最多,平均为

3.5次,其次是12时。活动最少为16时和18时。此事实与文献[2]得到的静止锋上强降雨团出现时间分布有类似之处,与文献[3]指出的特大暴雨夜间多发性和大于10mm/h的雨团出现的峰值都有差别。

1.5 中雨带强度

以中雨带生命史中最强的雨量中心统计中雨带的强度。结果表明:中雨带的强度在10.0—20.0mm/h的占59%,在20.1—30.0mm/h的占21%,如果把中雨带雨量中心 ≥ 30.0 mm/h视为强中雨带,那么它们仅占20%,其中强度 ≥ 50.1 mm/h的强中雨带只占5%。

按测站的雨强统计,雨强在10.0—20.0mm/h的占总数75.5%,雨强在20.1—30.0mm/h的占18.3%, ≥ 30.1 mm/h的仅占6.2%(见表1)。

以上两点表明,1991年梅雨后期绝大多数的中雨带雨强并不强,强中雨带所占比例甚小。11天内最强雨强为59.9mm/h(1日23—24时,张家港;6日19—20时,阜宁)。

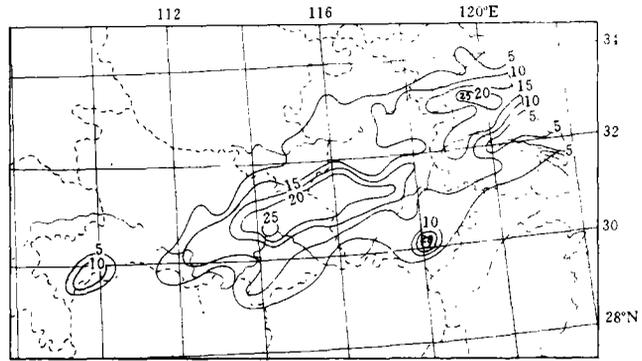


图3 1991年7月1—11日长江中下游中雨带活动频数分布

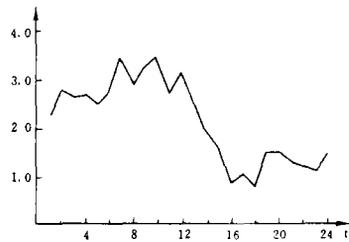


图4 逐时中雨带活动分布

表1 测站雨强统计表

雨强等级 (单位:mm/h)	10.0—20.0	20.1—30.0	30.1—40.0	40.1—50.0	≥ 50.1
次数	1274	308	82	17	6
百分比(%)	75.5	18.3	4.9	1.0	0.3

1.6 移动路径

对持续2小时以上中雨带,以其生命史内总的移动(方向)进行统计,有38.7%的中雨带在原地维持或少动。47.1%的中雨带朝E—NE方向移动。可见,移动明显的中雨带的移向非常集中,主要沿梅雨锋走向移动。此外,有8.6%的中雨带朝ESE和SE方向移动。向其他方向移动的中雨带不到3%。

1.7 中雨带和中尺度系统

中尺度雨团与中尺度系统之间的密切关系已众所周知。统计看到,77%的中雨带在生成前就有地面流场上中尺度系统存在。生成后,84%的中雨带伴有中尺度系统。中尺度系统的型式多样,气流汇合线是促使中雨带生成和中雨带维持的主要系统。50%的中雨带生成于气流汇合线上,生成后,46%的中雨带活动于气流汇合线上。其余的中尺度系统依次是冷式切变线,风速辐合线,锢囚式切变线和暖式切变线。

2 讨论和结论

(1)1991年梅雨后期梅雨锋后的雨区宽度仅为2—3个纬距,但平均每天有20个左右中雨带活动于锋后窄而长的雨区内,与1980、1981年梅雨期江淮地区特大暴雨或大暴雨过程里的中雨带相比较,1991年梅雨锋上的中雨带活动要频繁得多,但其强度弱,水平尺度小,生命史短^[4,5]。以上特征成为1991年梅雨后期梅雨锋降水结构和性质的一个非常明显的特色。

(2)图1和图3的等值线分布、范围、走向和高值区出现地区都十分吻合。表明频繁活动的中雨带造成了梅雨后期后期的强降水,且导致了特大洪涝。总雨量达600mm以上的强降水区范围内的测站,雨强在10.0—20.0mm/h部分造成的降水量之和占这些站总降水量的平均百分比为29.4%。可见,弱小中雨带或中雨带的弱雨强部分对洪涝形成起了不可忽视的作用。

(3)比较图1和图2还表明,在江陵、岳西、铜陵一带源地生成的中雨带主要朝E—ENE方向移动,造成了鄂东到江苏句容附近的强降水,在马鞍山附近生成的中雨带,一部分朝ESE方向移动,造成了太湖流域的强降水及洪涝,另一部分朝NE方向移动,与来安附近生成的中雨带结合,形成了江苏里下河地区的强降水及洪涝。

(4)洪涝除了与中雨带的强度和活动频繁程度密切有关外,还与中雨带移动速度,移向的集中程度密切有关。中雨带缓慢移动或少动以及移动方向集中可使降水分布非常集中,进而导致局地洪涝。如7月1日22时—2日16时,仅是两个水平尺度在100km左右的中雨带在苏州、无锡、常州地区稳定少动,在太湖流域出现了一片大于160mm的(特)大暴雨区,加剧了一直处于警戒状态的太湖水位的险情。又如9日1—13时,不断有中雨带在湖北公安、石首附近到安徽金寨之间生成,发展加强,朝东北方向移动。由于13小时内的移向一致,造成了上述地区的特大暴雨,汉川出现了266.1mm(日降水量达325.3mm)的雨量中心。

(5)大多数中雨带与梅雨锋中的中尺度系统相配合,它们的生命史一般不超过10小时。当中雨带与梅雨锋上气旋波相联系时,其生命史在陆上就可长达一天左右。1980年6月24日一个与梅雨锋波动相伴随的中雨带也有类似的生命史^[5]。

参 考 文 献

- 1 朱乾根等. 天气学原理和方法. 北京:气象出版社,1981:254—260
- 2 湘中中、小尺度天气系统试验基地暴雨组. 中尺度暴雨分析和预报. 北京:气象出版社,1988:42—44
- 3 雷雨顺. 自然杂志,1980;3(10):774—777
- 4 周允中. 南京气象学院学报,1991;14(1):91—96
- 5 安徽省气象科学研究所. 梅雨期暴雨的诊断预报. 合肥:安徽科学技术出版社,1986:191—202

FEATURES OF MESO-SCALE RAINBANDS IN THE 1991 MEIYU PERIOD

Zhou Yunzhong Zhu Qiangen Jin Shiqiang
(Nanjing Institute of Meteorology)

Abstract Based on the precipitation data obtained in the 1991 Meiyu period, statistical analysis is made on the time-space scale and movements of the meso- β scale rainbands on the Meiyu front, so as to reveal the connection between the movements of meso- β scale rainbands and the flooding in the late period of 1991 Meiyu.

Key words Meiyu, meso- β scale rainband, flooding