

三明市汛期中尺度降水的若干特征

曹长根 吴家富 刘彩青

(福建省三明市气象局, 365000)

提 要

利用 1980~1998 年三明市 11 个站 5~6 月 162 个暴雨日的逐时降水资料, 分析了汛期暴雨日雨团和强降雨团的时空分布、移动规律、降水过程与影响系统以及地形的作用等, 揭示出该市汛期中尺度降水的若干特征和活动规律。

关键词: 中尺度 降水 分析

引 言

三明市地处闽西北山区, 5~6 月(主汛期)的暴雨灾害对工农业生产危害极大。在降水时间、强度和空间分布上存在不均匀性, 具有明显的中尺度特征。因此, 分析研究暴雨的中尺度降水特征及中尺度系统对暴雨的作用, 对于指导暴雨预报很有必要。

1 定义及资料

1.1 定义

(1) 雨团: 单站 1 小时降水量 $\geq 10\text{mm}$;

(2) 强降雨团: 单站 1 小时降水量 $\geq 25\text{mm}$ 。

1.2 资料

1980~1998 年三明市 11 个县、市气象站 5~6 月 162 个暴雨日的逐时降水自记资料。

2 中尺度降水的时空分布及移动规律

2.1 时间分布

(1) 旬频数: 表 1 给出各旬雨团和强降雨团出现的频数。

表 1 三明市 5~6 月雨团、强降雨团出现的旬频数

类别	5月			6月			5月	6月
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬		
雨团	170	84	166	159	248	132	420	539
强降雨团	35	17	24	34	35	20	76	89

由表 1 可知, 雨团出现的次数, 6 月明显多于 5 月, 其中以 6 月中旬的次数最多, 5 月中旬最少。强降雨团的情况与雨团大致相近。

(2) 出现时间: 图 1 给出了雨团和强降雨团

各时次出现的频数。由图可见, 雨团和强降雨团的出现具有一定的日变化特征。

雨团出现的最高峰时间在 08~10 时, 其次是 15~17 时。强降雨团的情况相对复杂一些。而雨团和强降雨团出现的最低谷均在夜间 02 时前后。

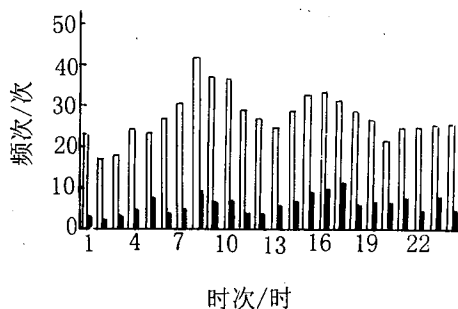


图 1 中尺度降水逐时频数分布

黑柱为强降雨团, 白柱为雨团

2.2 空间分布

(1) 地域差异: 从雨团和强降雨团出现的地域分布情况看(图 2), 西南部明显多于东南部。

(2) 水平尺度: 分析测站同一时次出现雨团或强降雨团的情况可知, 3 个站或以上同时出现雨团的次数仅占总数的 9%, 而 1 个站出现雨团的比例为 71%; 1 个站出现强降雨团的次数占强降雨团总数的 91%。可见本市出现的雨团或强降雨团的空间尺度一般都比较小。

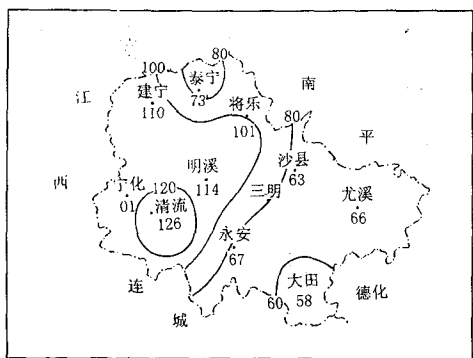


图2 5~6月雨团频数分布图

2.3 强度特征

(1)平均雨强:统计可得,雨团平均雨强为 $17.9\text{mm} \cdot \text{h}^{-1}$, 强降雨团的平均雨强为 $31.5\text{mm} \cdot \text{h}^{-1}$, 6月大于5月, 东南部大于西北部。

(2)雨量极值:1小时(定时)最大降水量为 63.6mm , 出现在1994年5月1日16~17日的尤溪站。

(3)持续时间:统计可得,雨团的平均持续时间为1.5小时, 最长的6小时, 强降雨团的平均持续时间为1.2小时, 最长可达4小时。

2.4 移动规律

根据雨团的移动情况,可将其分为停滞性和移动性两类。

停滞性雨团是指移动不太明显,在小范围内生、消的雨团。这一类雨团影响范围小,但有时降水强度比较大。移动性雨团的移动方向基本上与700hPa的平均风向一致,移动速度一般在 $20 \sim 40\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ 。进一步分析,可将本市雨团的移动路径分为北路、中路和南路三种,具体可见图3。

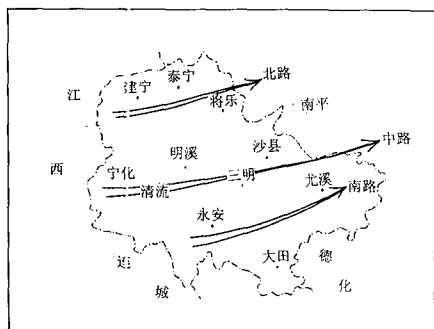


图3 5~6月雨团移动路径示意图

(1)北路:从建宁→泰宁→将乐,而后进入南平地区南部。该路雨团影响本市北部地区,暴雨灾害出现在金溪流域。

(2)中路:途经宁化→清流→明溪→三明→沙县→尤溪,该路雨团影响本市中部地区,是一种出现频数多、影响范围大的移动路径,产生的暴雨及洪涝灾害出现在沙溪流域。1994年5月2日“百年不遇”的特大洪涝灾害就是由该路雨团影响造成的。

(3)南路:从永安→大田→尤溪,该路雨团出现次数不多,主要影响本市的南部地区,成灾流域在尤溪。

以上三种雨团移动路径的形成,显然与汛期本市上空盛行的西南气流有关。具体路径取决于雨团源地和西南气流的位置与强度。

3 中尺度降水过程与影响系统

华南前汛期暴雨是在有利的大尺度环流背景下,多种天气系统相互作用的结果。就其本质而言,是适量的北方冷空气南下与热带暖湿气流共同作用所造成的。这种相互作用的一个重要标志,就是地面锋面(冷锋或静止锋)、低层切变线以及低空西南急流的存在。

3.1 雨团降水过程

分析雨团活动,可知其出现大致有三种过程:

(1)冷锋雨团:地面冷锋南下至江南北部(汉口与南昌之间),西南地区形成热低压或热倒槽。而后西风带冷性低槽东移引导冷空气进入热低压或倒槽,在冷空气的激发下形成雨团。冷锋雨团一般出现在锋面附近,沿着锋面东移。

(2)静止锋雨团:南下的弱冷锋由于武夷山或南岭的地形阻挡,形成华南静止锋。850hPa对应东西向切变存在。此时如西南地区有低涡发展东移,造成低层切变和地面锋面的一次南北摆动,容易出现雨团。静止锋雨团一般出现在静止锋的冷空气一侧。

(3)锋前暖区雨团:冷空气南下影响之前,西南地区出现热低压,850hPa上形成强的低空西南急流,其左前方低层为气旋性切变区和辐合区,从而在地面冷锋前暖区内出现雨团降水。

3.2 影响系统

分析表明,对应于雨团出现的天气尺度系统,或表现于中层,如500hPa的低槽、低涡,或表现于低层,如700hPa或850hPa的短波槽、切变线、低涡、西南风急流,或表现于

地面,如冷锋、静止锋、锋面气旋等,常常是中低空系统与地面系统相互配合。我们侧重分析低层天气系统。

700hPa 图上,与雨团相对应的天气系统主要有4类:(1)西风槽或西风槽转变成的切变线;(2)低涡;(3)西南风的风速辐合(伴有位置适中的西南风急流);(4)暖式切变。其中:(1)、(2)两类为主要影响系统,(1)、(3)类配合出现较常见,(4)类少见。

普查 1980~1998 年 5~6 月福建前汛期暴雨的 850hPa 天气型,对应其间本市出现雨团的情况,可知冷切适中型是对应雨团出现几率最高的天气型(占 26%),其次有冷切偏南(占 14%)、低涡冷切适中、低槽偏西和暖切适中型(各为 11%),这 5 种天气型占了雨团日数的 3/4。

各天气型条件如下:

(1)冷切适中型:冷切位于 $26^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{N}$ 、与 115°E 相交的纬度过汉口;

(2)冷切偏南型:冷式切变与 115°E 相交的纬度过赣州;

(3)低涡冷切适中型:

①准东西向冷切上有 $\leq 1480\text{gpm}$ 的闭合气旋环流,其前沿有偏南风或偏东南风;

②切变与 115°E 相交的纬度位于 $26^{\circ}\sim 29^{\circ}\text{N}$ 之间;

③低涡位置在 $25^{\circ}\sim 29^{\circ}\text{N}$ 、 $103^{\circ}\sim 117^{\circ}\text{E}$ 之间。

(4)低槽偏西型:

①槽线呈东北~西南向或南北向,槽底位置在 28°N 以南;

②北槽南涡,槽底在 $30^{\circ}\sim 35^{\circ}\text{N}$,涡在川南、黔西;

③槽线在上海~赣州以西。

(5)暖切适中型:

①切变呈西北~东南向或东西向,风场为东南与西南切变,切变北侧的主要高压中心在 117°E 以东,切变与 120°E 相交的纬度在 $25^{\circ}\sim 29^{\circ}\text{N}$ 之间;

②切变北侧有 2 站以上吹东南风。

4 地形对中尺度降水的影响

三明市地处福建省西北部的武夷山脉和戴云山脉之间,地势由西向东倾斜,地形起伏,崎岖不平,地形对雨团的产生、移动和强

度变化必然产生影响。

4.1 对雨团移动的影响

分析发现,影响本市东部尤溪县的雨团时常会“折向”西南而影响位于其西南侧的大田县,这种不规则路径的出现很可能与地形有关。我们知道,尤溪、大田县的东侧是近乎东北~西南走向的戴云山脉。显然,当雨团东移时会遇到戴云山脉的阻挡被迫产生偏转,与山脉走向平行而“折向”西南。

4.2 对降水强度的影响

从区域情况看,西北部雨团活动远比东南部次数多,这可能与西北部地处武夷山麓的东南侧迎风坡地形有关。由于山脉迎风坡是中尺度系统中尺度切变和中尺度辐合线易于发生、发展的地区,因此对降水的作用是显而易见的。

从单站情况看,以北部的建宁与泰宁为例,两县的直线距离不到 35km,但雨团或强降雨团出现次数有较大差别(出现次数分别为 110:73 和 22:8)。究其原因,地形作用的影响不可忽视(图 4)。

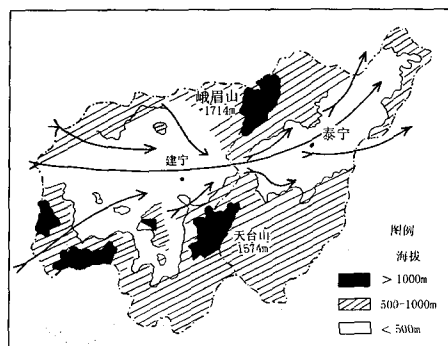


图 4 建宁、泰宁“哑铃状”地形示意图

建宁和泰宁分别处于由北面的峨嵋山(海拔 1714m)和南面的天台山(海拔 1574m)之间的东西向“哑铃状”低地,建宁位于西端,在山脉迎风坡的动力抬升和喇叭口地形收缩的共同作用下,来自西南的暖湿气流在这里势必产生辐合上升,产生明显的降水。而泰宁位于“哑铃状”地形的东端,气流在山脉的背风坡和地形的共同作用下产生辐散,显然不利于强降水的产生。

Some Features of Medium-scale Precipitation in Flood Season at Sanming City

Cao Changgen Wu Jiafu Liu Caiqing

(Sanming City Meteorological Office, Fujian Province 365000)

Abstract

By using of an hourly precipitation of 162 heavy rain days at 11 stations of sanming city, Fujian province in May and June from 1980 to 1998, the spatial and temporal distribution, moving features, precipitation process and influential system of rain cluster and severe rain cluster in heavy rain days of flood season, as well as topographic effect were analysed. Some features and active regularity of the medium-scale precipitation in sanming city were described.

Key Words: medium-scale precipitation heavy rain day flood season