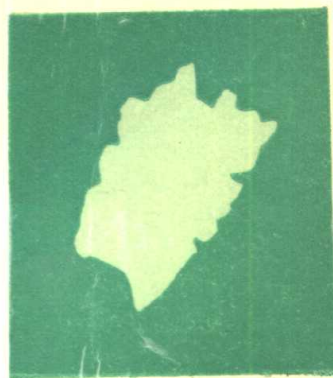




叶榕生 主编

福建 重要天气分析和预报

(一) 前汛期暴雨



气象出版社

福建重要天气分析和预报

(一) 前汛期暴雨

主 编 叶榕生

副主编 林仙祥 黄一晶

气象出版社

内 容 简 介

《福建重要天气分析和预报》分（一）、（二）两册。第一册为前汛期暴雨，第二册为台风和沿海大风。全书是根据广大天气预报人员在长期的业务实践中积累起来的宝贵经验，结合暴雨、台风实验所揭示的若干天气事实，系统地归纳、提炼而成。它是第一本比较全面、系统地阐述福建重要天气分析和预报的著作

本册既阐述福建前汛期暴雨的气候特征、环流形势、影响系统及边界层条件，又阐述前汛期暴雨的预报方法和卫星云图在预报中的应用。附录部分给出了暴雨过程的850hPa分型及1961—1978年5—6月逐日天气型和该型下的暴雨区。

本书可供气象、农业、林业、水利、地理、环保等部门的科技人员及有关院校师生阅读参考。

福建重要天气分析和预报

（一）前汛期暴雨

主编 叶榕生

责任编辑 庞金波

气象出版社出版

（北京西郊白石桥路46号）

中国科技情报研究所印刷厂印刷

气象出版社发行 全国各地新华书店经售

1989年9月第一版 1989年9月第一次印刷

开本：787×1092 1/16 字数：388.8千 印张：15.5

印数：1—3200

ISBN 7-5029-0303-X/P.0171

定价：11.10元

编 著 者

第 一 章 叶榕生、林文浦、黄一晶

第 二 章 林文浦、黄一晶

第 三 章 叶榕生、林文浦

第 四 章 林仙祥

第 五 章 林仙祥

第 六 章 林仙祥、叶榕生

第 七 章 严光华、陶本芳、林仙祥

第 八 章 黄珍珍

第 九 章 黄一晶、叶榕生、郑成均、周学鸣、林 毅、李成祖、
严孙锬

第 十 章 林文浦、黄珍珍、林仙祥

第 十 一 章 叶榕生、黄一晶

序

建国30多年来,我国广大气象台站的预报人员积累了丰富的天气学的预报实践经验,这是我国气象部门拥有的一笔宝贵的智力财富。当今世界上,中、短期天气预报技术已经进入以数值预报方法为主的新阶段,但是这种方法还必需与天气学方法、统计学方法和其它动力学方法相结合,才能更有效地提高天气预报的准确率。为此,国家气象局曾于1982年作出决定,要求中央和省级预报部门花大力气,认真总结各地预报人员的实践经验,编写出能反映我国大范围及各地地方天气气候特色的天气预报手册。编写这样的预报手册,一方面可使预报人员的实践经验通过总结提炼,去粗取精,形成条理化、指标化的系统知识,以丰富我国天气学的内容;另一方面,有了这类预报手册,可使我国广大气象台站的天气预报工作走向规范化和制度化,并使新参加预报工作的同志能更易、更快、更好地继承和掌握这些行之有效,普遍公认的预报经验。目前,建国初期参加工作的老一代预报员将相继到达退休年龄,为使他们在长年辛勤工作中一点一滴积累起来的实践经验能够深入继承和不断充实完善,编写这类天气预报手册就更具有特殊意义。

其实,从最近几年的实践来看,编写预报手册的意义已经超出上述两个方面。它至少在以下三个方面还具有重要的应用价值:一是它可以为研制大范围 and 有限区域(包括中尺度)数值天气预报模式提供必要的天气学和统计学的基础;二是它可以为各地气象台站应用北京气象中心数值天气预报产品,建立MOS法和天气预报专家系统提供重要的依据;三是它可以为目前数值天气预报方法还不能解决的一些领域,如局地强对流性天气、局地暴雨天气等,提供某些行之有效的短期预报方法,以弥补数值天气预报方法的不足。

福建省气象部门编写的《福建重要天气分析和预报》,包括前汛期暴雨,台风和沿海大风两册。我认为它抓住了重点,反映了福建省的地方天气气候特色,它应该被看成是福建省气象部门广大预报人员集体智慧的结晶。当然,参加编写的同志都是该省有实践经验的老预报员,他们为本书的编著付出了辛勤劳动。在此我谨祝贺本书的出版问世,并相信它能获得预期效果,向福建省的广大预报人员和本书作者们表示谢忱!

章基嘉

1988年8月31日

于北京、国家气象局

前 言

福建地处亚热带季风气候区，北回归线横贯其中。它的气候特点是台风、暴雨影响频繁，气候温和湿润，季节分明。正常气候年份，有西南暖湿气流沿冷空气垫上滑凝结而成的濛濛春雨（又称濛雨或“克拉香”天气）；有冷暖空气对峙于华南地区造成旷日持久的霉雨天气，又称雨季或前汛期，在此期间常有突发性暴雨或连续性暴雨。继之，随着西太平洋副热带高压的第二次季节性北跳，华南雨带向北推进，福建雨季结束转入盛夏炎热天气，此时常有由台风等热带天气系统影响而造成的降水，又称后汛期台风雨。由于三个降水季节的存在，使福建的年降水量大都在1600—2000mm之间，其中前汛期降水约占年雨量的45—50%。由此可见，总结和研究福建前汛期降水的规律性十分重要。

本书是在系统整理和分析福建近30年来的气象资料、总结福建天气气候特点和预报经验的基础上，结合历次福建暴雨技术攻关成果和1977—1980年华南前汛期暴雨实验科研成果，以及近年来暴雨预报新技术开发成果等编写而成，是第一本比较全面、系统地阐述福建前汛期暴雨分析和预报的书籍。它是《福建重要天气分析和预报》的第一册，第二册内容是台风和沿海大风。

全书在福建省气象局领导叶榕生同志主持下，由各专题组编写，省局业务处负责组织实施和协调。第一册前汛期暴雨由叶榕生、林仙祥、黄一品、林文浦等组成编写组，参加部分章节编写的还有黄珍珍、严光华、陶本芳、周学鸣、林毅、李成祖、严孙锟等，最后由叶榕生、林仙祥、黄一品负责统稿。

在本书编写过程中，得到福建省气象台，龙岩、三明、建阳地区（市）气象局（台）和福建省广大台站同志的大力支持，国家气象局领导章基嘉教授为本书写了序，在此，一并表示深切谢意。

由于编著者水平有限，本书难免有不当之处，恳请广大读者批评指正。

编 著 者

1988年5月10日

目 录

序 前言

第一章 暴雨的基本气候特征	(1)
第一节 地理地形特点	(1)
第二节 暴雨的地理分布	(1)
第三节 各类暴雨概况	(3)
第四节 暴雨极值分布	(10)
第二章 前汛期暴雨的环流形势	(15)
第一节 环流形式基本特点	(15)
第二节 暴雨发生前的环流形势	(21)
第三节 暴雨结束时的形势场	(24)
第三章 暴雨的天气系统	(25)
第一节 低空急流	(25)
第二节 低空暖式切变上的中空急流	(41)
第三节 武夷迎面锢囚锋	(43)
第四节 切变静止锋	(46)
第四章 暴雨的中尺度系统	(50)
第一节 暴雨的中尺度特征	(50)
第二节 形成暴雨的中尺度天气系统的活动	(55)
第三节 中尺度系统形成的环境条件和触发条件	(65)
第五章 边界层状况对福建暴雨的作用	(68)
第一节 边界层状况	(68)
第二节 边界层对暴雨的作用	(76)
第三节 地形对暴雨天气系统的影响	(82)
第四节 地形对中尺度雨团的影响	(84)
第五节 地形对锋面暴雨的影响	(85)
第六章 暴雨形成的主要物理条件及物理量	(89)
第一节 水汽	(89)
第二节 稳定度	(93)
第三节 上升运动	(97)

第四节	锋附近的热力特征·····	(104)
第五节	风场特征与暴雨的关系·····	(106)
第六节	凝结潜热对暴雨的反馈作用·····	(110)
第七章	暴雨雷达回波 ·····	(113)
第一节	暴雨雷达回波特征·····	(113)
第二节	雷达回波综合图在暴雨预报中的应用·····	(119)
第三节	用雷达回波图分析暴雨的经验·····	(125)
第八章	卫星云图在暴雨分析与预报中的应用 ·····	(128)
第一节	西南云团·····	(128)
第二节	锋面云带上的暴雨云团·····	(133)
第三节	副热带云涌·····	(135)
第九章	暴雨预报方法 ·····	(139)
第一节	天气图预报方法·····	(139)
第二节	统计预报方法·····	(160)
第三节	县气象站大—暴雨预报的技术要点·····	(172)
第四节	暴雨预报专家系统·····	(180)
第五节	数值预报产品的应用·····	(187)
第六节	湿有效能量的应用·····	(197)
第七节	压能场的应用·····	(203)
第十章	大范围、连续性暴雨个例分析 ·····	(208)
第一节	“61.5”暴雨过程·····	(209)
第二节	“68.6”暴雨过程·····	(211)
第三节	“77.6”暴雨过程·····	(213)
第四节	“82.6”暴雨过程·····	(215)
第十一章	暴雨预报方法的现状和改进途径 ·····	(219)
第一节	暴雨预报思路·····	(219)
第二节	暴雨预报存在的问题·····	(221)
第三节	改善暴雨预报的途径·····	(223)
附录 1	福建前汛期暴雨的 850hPa 天气型 ·····	(225)
附录 2	1961—1987 年 5—6 月逐日 850hPa 天气型和该型下的暴雨区 ·····	(231)
参考文献	·····	(237)

第一章 暴雨的基本气候特征

第一节 地理地形特点

福建省位于低纬度亚欧大陆东南岸，介于 $23^{\circ}33'N$ — $28^{\circ}19'N$ 之间，南端比北回归线仅高0.1纬距，与省界最北端相距不到5纬距，属典型的亚热带季风气候。省界大致呈北北东-南南西的斜长方形排布，南北长，东西狭。全境山峦起伏，山地占全省总面积90%以上。主要山脉分为东西两带，呈北北东-南南西走向。西侧为武夷山脉，北起闽、浙接壤的浦城，南迄闽、粤、赣交界的武平，长约500km，成为闽赣两省主要河系的分水岭。其多数海拔在1000—1500m之间，北高南低，北段主峰黄岗山高达2158m，南段主峰梁山顶也达1538m。东部在闽江干流以北的鹞峰山，长约1000km，海拔在700—1000m之间，主峰羊山尖高达1649m。闽江至九龙江之间的戴云山为仅次于武夷山的第二山系，长约300km，海拔在700—1500m之间，主峰戴云山高达1856m。博平岭，长约150km，海拔也在700—1500m之间，主峰苦竹林尖高达1666m。另外，还有闽东的太姥山和闽西的玳瑁山，也呈北北东-南南西走向。

鹞峰山—戴云山—博平岭与武夷山之间为闽中谷地，其东侧为沿海丘陵。

主要河流有闽江、九龙江、汀江、晋江、木兰溪、岱溪、交溪、霍东溪等。除闽江、九龙江、汀江之外，大都流程短、流域面积小，基本上只在鹞峰山—戴云山—博平岭以东正交于海岸线入海。闽江干流自南平开始沿鹞峰山、戴云山之间呈西北-东南向注入东海。它的主要支流有两条：一条是建溪、沙溪，流向基本与山脉、海岸平行；另一条是富屯溪，基本上与干流同向。九龙江沿玳瑁山、博平岭之间先流向东北，自漳平开始转向东南流入海。汀江则沿武夷山南段与玳瑁山之间向南流入粤与韩江相接。

第二节 暴雨的地理分布

一、4—6月暴雨日数

4月份开始，暴雨次数逐渐增多。据1960—1979年的20年暴雨资料统计表明，该月最多暴雨总天数可达15天（连城、沙县），最少只有两天（寿宁、福鼎、永春、安溪）。与3月份比较，连城的暴雨天数大值区略向北移，出现在长汀、连城、宁化、清流一带；另一大值区位于建阳至沙县一线。小值区除原有闽浙交界处的福鼎、寿宁外，永春、安溪也为小值区。与一般降水分布趋势一样，从漳平到将乐有明显的小值舌，沿海区域为大值区与小值区相间存在（图1.1）。

5月最多暴雨总天数剧增至34天（崇安），最少只有4天（厦门）。大值区主要在浦城、崇安、建瓯和屏南一带；漳平到将乐的小值舌顺转到上杭、永定、将乐、邵武一线（图1.2）。

6月暴雨总天数最多跃增到52天（崇安），最少的也有13天（霞浦）。大值区主要在崇安、闽南的云霄（40天）、龙岩（39天）以及沿海的福清、平潭（33天）。主要的小值区在

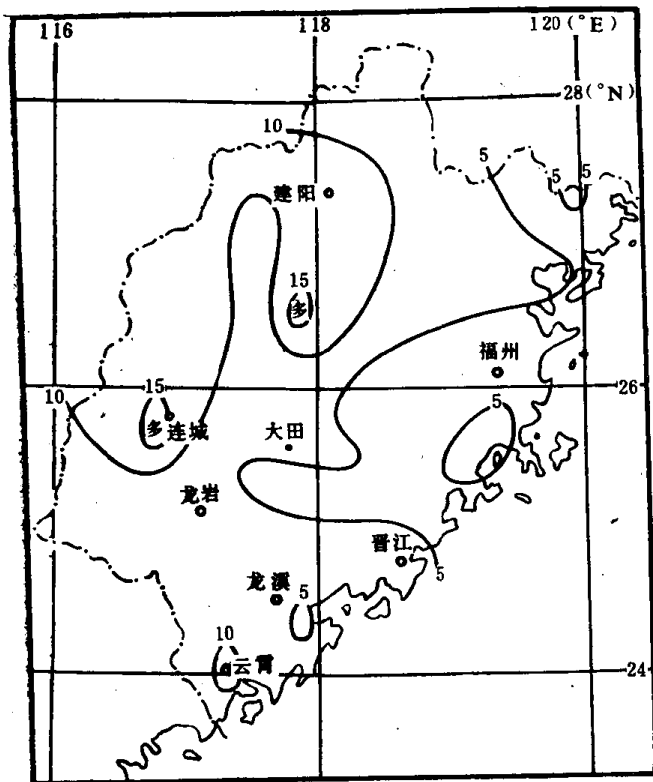


图1.1 1960—1979年4月暴雨总天数

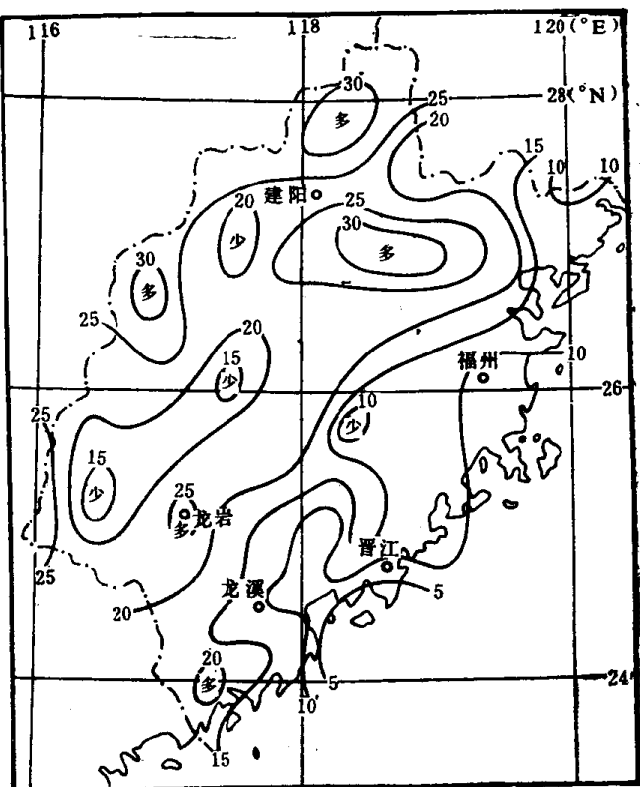


图1.2 1960—1979年5月暴雨总天数

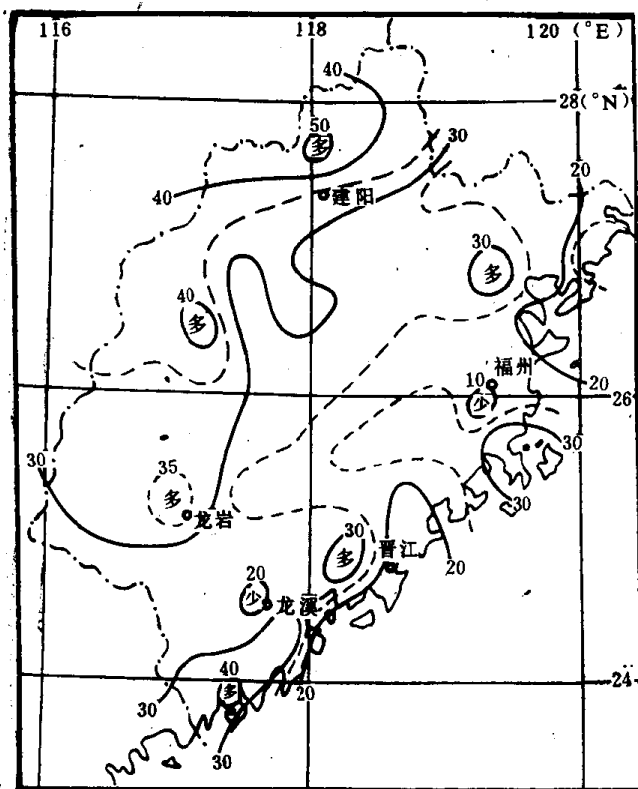


图1.3 1960—1979年间6月暴雨总天数

沿海的霞浦和晋江附近(图1.3)。

二、4—6月暴雨量的分布

暴雨量分布趋势与暴雨日数分布基本上一致,只有6月份龙岩的暴雨日数大值区在量上没有表现,而且成为暴雨雨强小值区(图略)。

三、暴雨量占总降水量百分比

4月份各地暴雨量占年降水量百分比的最大值达到34.5%,最小值只有3.0%,闽南和闽西各有一大值区,北部较小。5月最大值增大到38.2%,最小值也增至9.5%,与4月份比较,大值增大不多,而小值增大较明显。主要大值区在武夷山脉东南侧,诏安附近为另一大值区。6月份最大值达到56.7%,最小为22.4%,大值区分别在武平到浦城以西和诏安到平潭一线。从永安到福鼎一线为明显的小值区。全省4—6月份暴雨量占年降水量的平均百分率分别为14.8%、

24.3%、36.9%。可见6月份的暴雨在总降水中占了较重要的地位。

四、最多暴雨日数

20年资料的统计表明,自4月至6月暴雨天数逐月增多,分别为0.8、1.7、2.6天。在

各站暴雨最多的年份中，4月份大部为2—3天，少数站达4天（有5个站），5、6月份大部都在3—5天，最多者达7天。突出的是6月份闽南云霄附近的大值区。

第三节 各类暴雨概况

一、暴雨分类及其标准

使用福建69个台站1960—1979年（共20年）4—6月降水资料，把暴雨（规定20—20时雨量 $\geq 50\text{mm}$ ）分成4种类别进行普查统计。

（I）类（全省性）暴雨 成片暴雨站数 ≥ 35 。

（II）类（区域性）暴雨 成片暴雨站数 > 10 ，或暴雨总站数 ≥ 15 。

（III）类（地区性）暴雨 成片暴雨站数在5—10之间，或暴雨总站数在8—14之间。

（IV）类（局部性）暴雨 成片暴雨站数在2—4之间，或暴雨总站数在4—7之间。

二、各类暴雨的时间分布

按照上述的标准划分，20年中4—6月福建共出现各类暴雨397场（或天，下同）。其中（I）类暴雨8场，（II）类暴雨79场，（III）类暴雨97场，（IV）类暴雨195场。平均每年出现各类暴雨19场。若以暴雨类别比较，则（IV）类暴雨最多，有9.8场（占52%），（III）类至（I）类暴雨分别为4.9场（占26%）、4.0场（占21%）、0.4场（占2%）。若以月份比较，则4—6月分别为2.4场、6.7场、9.9场。

三、各类暴雨年际变化

各类暴雨的多年分布情况有所不同。（I）类暴雨很少出现，最多年不过2场（1960年），20年总共才8场。（II）类暴雨年际差异最大，多者10场，少者1场。（III）类暴雨年际变化较小，年年都有，多者9场，少者2场。（IV）类暴雨年际变化最小，每年最少6场，最多16场。

这20年内，暴雨最多年份是1973年，出现各类暴雨30场，其次是1972年，有27场。1963年和1966年最少，各出现13场。

四、各地各类暴雨出现次数百分率

从图1.4—1.7可以看出如下特点：

（I）类暴雨出现地区最集中，60%以上都在 27°N 以南地区（沿海的龙溪、晋江两地区及福州地区南部除外），其中三明地区东部与莆田、仙游、德化、永春等县为最多。

（II）类暴雨出现地区也较为集中，30—40%在 $26^{\circ}\text{—}27^{\circ}\text{N}$ 之间（闽东沿海除外）。

（III）类暴雨与（IV）类暴雨由于是地区性与局部性的，所以出现地区很分散，但相对而言，在福建北部和西部地区较多些。

综合分析图1.8—1.11可以揭示出如下事实：

（1）暴雨出现次数最多地区不等于平均降水强度最大的地区。同样，暴雨出现次数最少的地区，也不等于平均雨量最小的地区。如（I）、（II）类暴雨。

（2）沿海地区暴雨出现次数比内陆地区少，但是暴雨强度比内陆地区强，尤其是南部沿海更为突出。雨强最大值多出现在沿海。

（3）西部地区暴雨出现次数较少，但是雨强比中部地区大（这是由于武夷山地形作用的结果）。

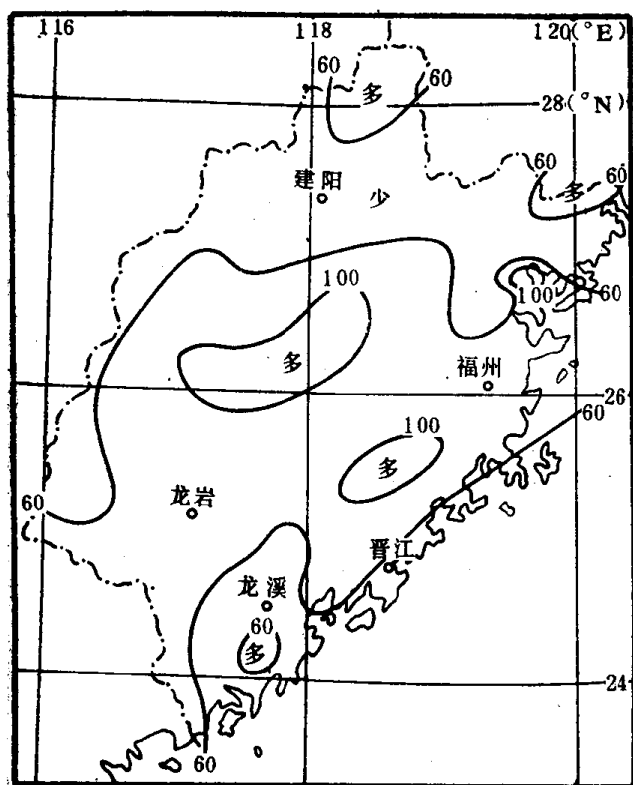


图1.4 1960—1979年4—6月(I)类暴雨出现频率(%)分布

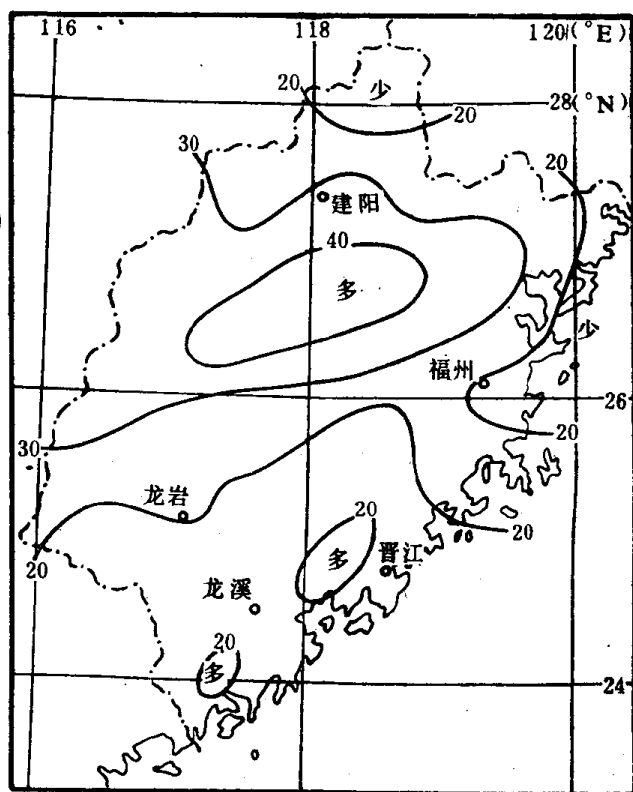


图1.5 1960—1979年4—6月(II)类暴雨出现频率(%)分布

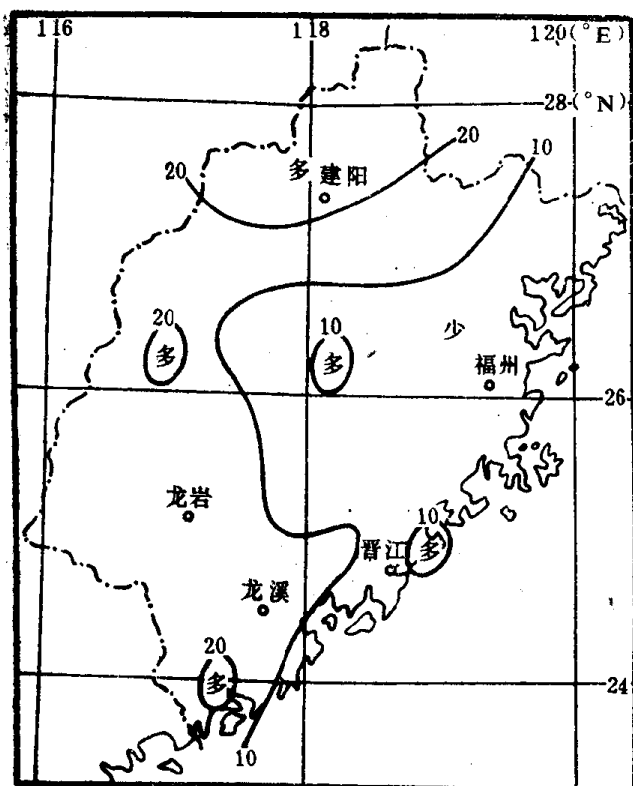


图1.6 1960—1979年4—6月(III)类暴雨出现频率(%)分布

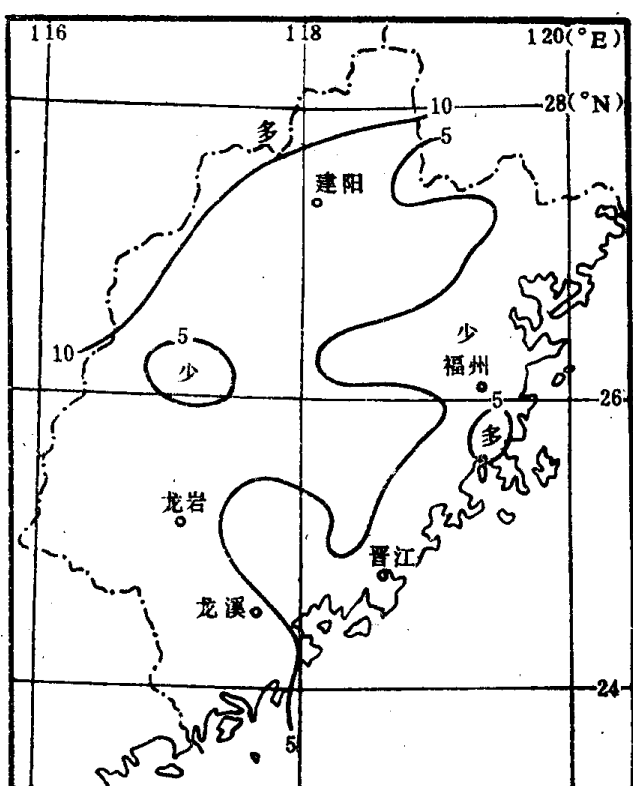


图1.7 1960—1979年4—6月(IV)类暴雨出现频率(%)分布

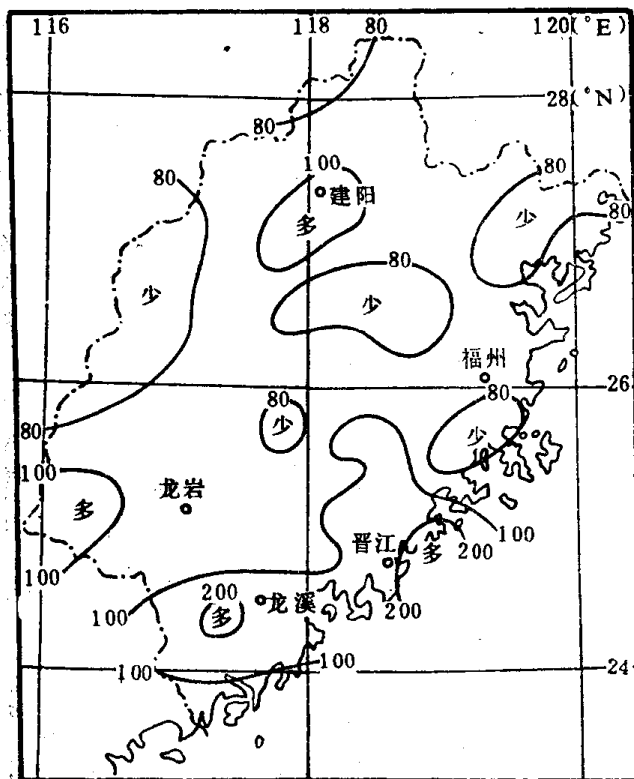


图1.8 1960—1979年4—6月 (I) 类暴雨雨强
(共5场, 不包括台风暴雨)

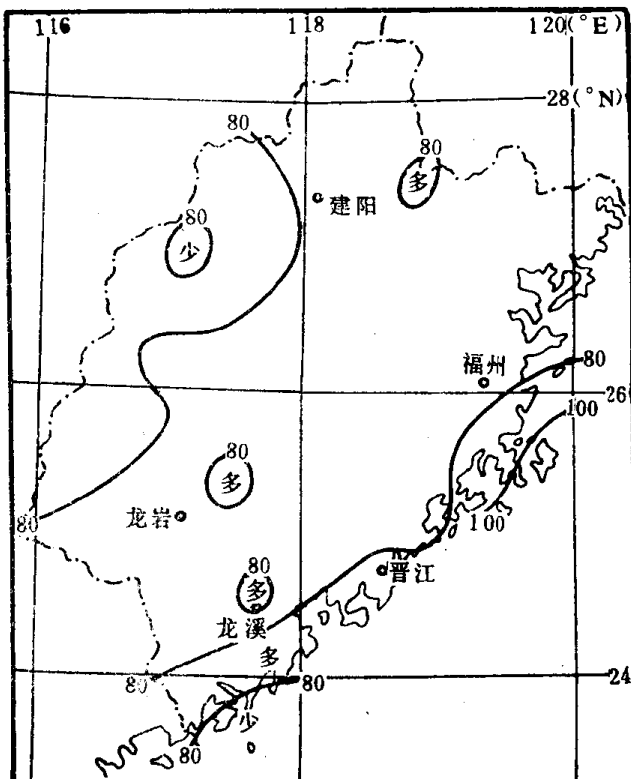


图1.9 1960年—1979年4—6月 (II) 类暴雨雨强
(共79场, 不包括台风暴雨)

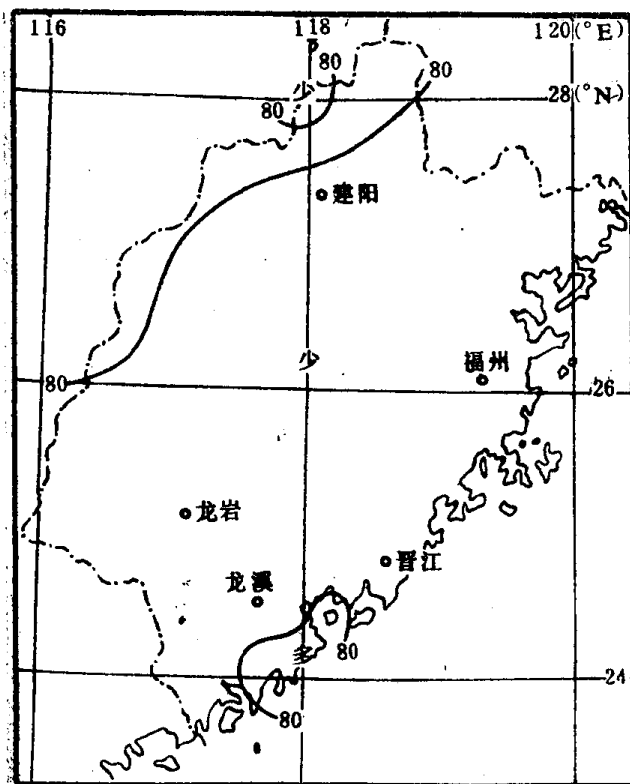


图1.10 1960—1979年4—6月 (III) 类暴雨雨强
(共97场, 不包括台风暴雨)

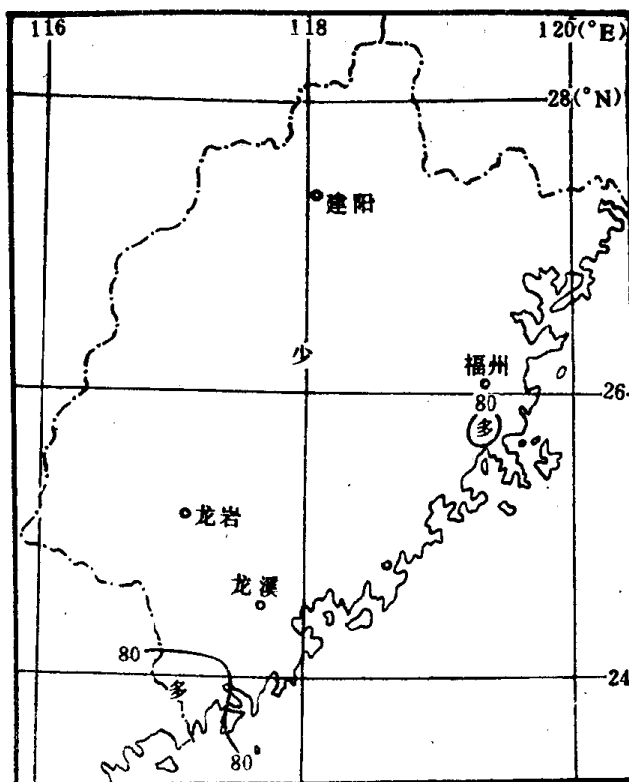


图1.11 1960—1979年4—6月 (IV) 类暴雨雨强
(共195场, 不包括台风暴雨)

五、前汛期各类暴雨雨量与地域分布

(I) 类暴雨雨量占前汛期暴雨总量的百分率最少，除个别站外，都小于20%。大值区

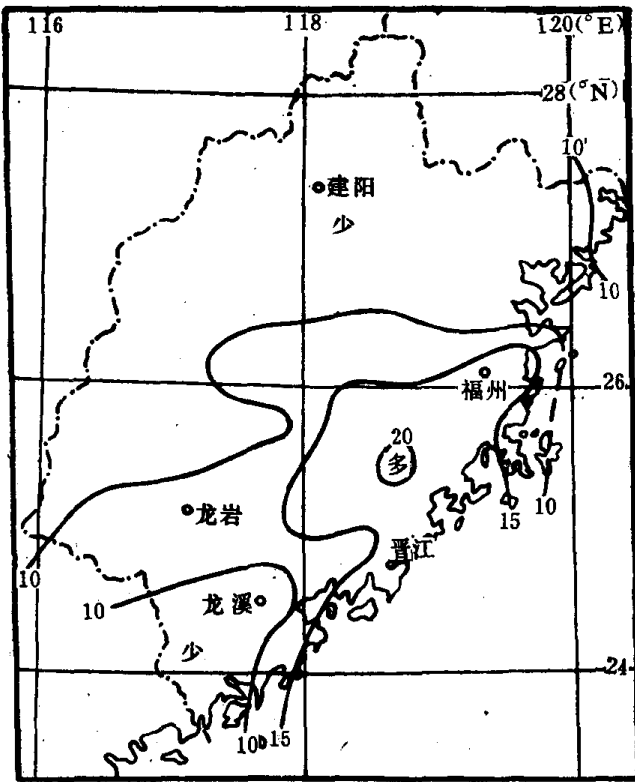


图1.12 1960—1979年4—6月(I)类暴雨量占总暴雨量百分比

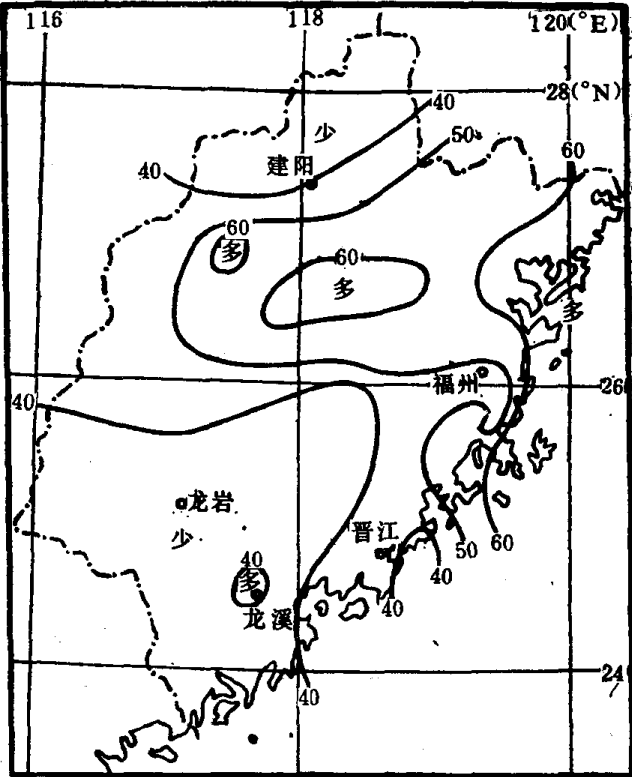


图1.13 1960—1979年4—6月(II)类暴雨量占总暴雨量百分比

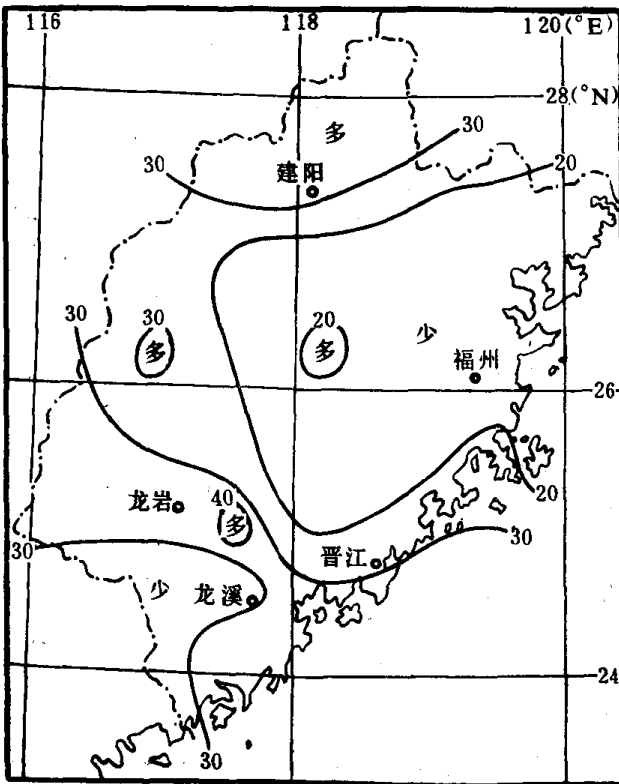


图1.14 1960—1979年4—6月(III)类暴雨量占总暴雨量百分比

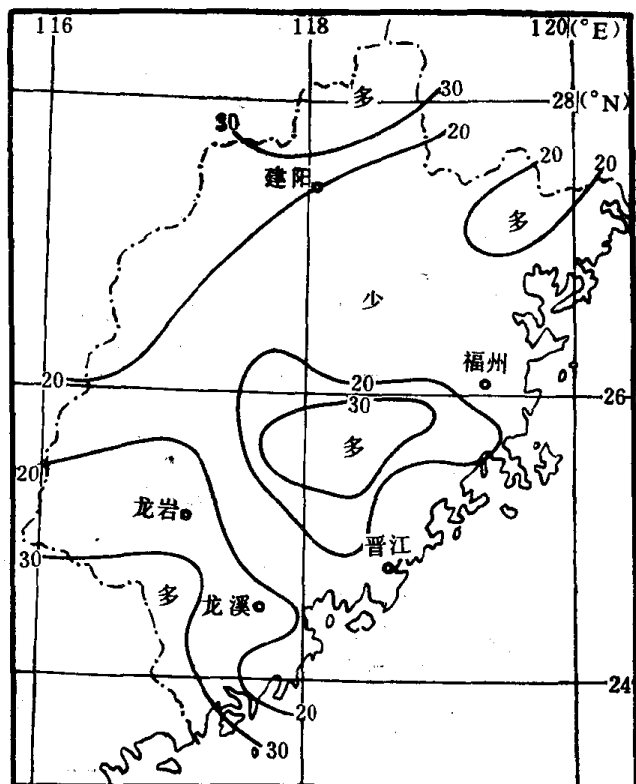


图1.15 1960—1979年4—6月(IV)类暴雨量占暴雨量百分比

主要分布在莆田和晋江两地区及厦门沿海。(Ⅱ)类暴雨量占暴雨总量40%以上,最长达60—70%,主要集中在宁德地区、建阳地区南部、三明地区东部以及中部沿海等地,闽北和闽西南少。(Ⅲ)类暴雨量占暴雨总量的比率在10—30之间。相对大值区在福建北部、龙岩地区中部及龙溪地区。闽江流域中、下游两岸50—80km范围内以及鹭峰山、戴云山东侧等地是小值区。(Ⅳ)类暴雨量占暴雨总量比率的大值区主要在晋江地区西北部、龙岩地区南部及闽北地区。沿海地区都小于10%,从相对大值区($\geq 20\%$)分布情况看,山脉作用明显,几个高值区几乎都在山脉一侧或两侧。见图1.12—1.15。

六. 各类暴雨强度

前面是以暴雨的范围即暴雨成片的站数多少来划分各类暴雨,它们与暴雨强度的关系如何呢?是否成片暴雨站越多,它的强度也就越强呢?现根据各类暴雨出现日雨量 $\geq 100\text{mm}$ 的站数百分比和各类暴雨平均雨量(即雨强)大小对各类暴雨的强度进行分析。从图1.16可以看出,在同样站数出现 $\geq 100\text{mm}$ 的暴雨时,则各类暴雨出现百分比多少与各类暴雨等级相同。例如3个站出现 $\geq 100\text{mm}$ 的暴雨时,则(Ⅰ)至(Ⅳ)类暴雨所占的百分比分别为100、39.2、14.4、0.5;若5个站出现 $\geq 100\text{mm}$ 的暴雨时,则(Ⅰ)至(Ⅳ)类暴雨分别占100%、19%、0.0%、0.0%;9个站出现 $\geq 100\text{mm}$ 的暴雨时,(Ⅰ)类暴雨占87.5%,(Ⅱ)类暴雨占5%。

另外,从各类暴雨平均雨量分布图可知,(Ⅰ)类暴雨最强,全省69个站资料统计表明,除16个站平均雨强在60—79mm外,其余站雨强均 $\geq 80\text{mm}$ (占77%),同时有18个站雨强 $\geq 100\text{mm}$, (Ⅱ)类暴雨雨强 $\geq 80\text{mm}$ 的占30%,仅一个站雨强 $\geq 100\text{mm}$, (Ⅲ)类与(Ⅳ)类暴雨雨强 $\geq 80\text{mm}$ 的站数分别占10%与4%。综上分析表明,各类暴雨的雨强和暴雨等级是十分一致的,就是说(Ⅰ)类暴雨不但范围广,而且强度强,(Ⅱ)类至(Ⅳ)类暴雨的范围和雨强渐次缩小、减弱。

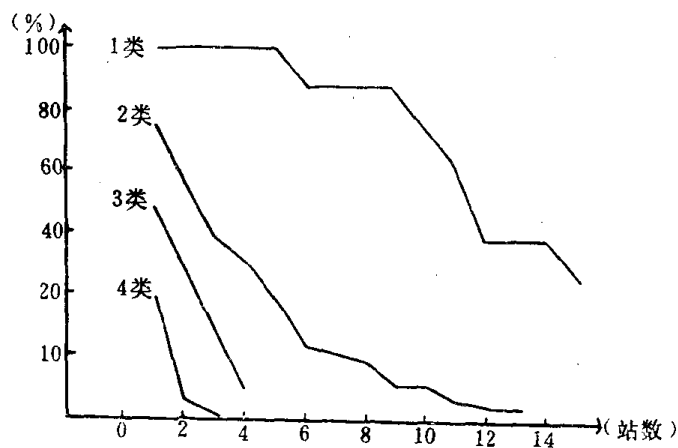


图1.16 各类暴雨日雨量 $\geq 100\text{mm}$ 站数百分比

从对各类暴雨平均雨量的分析中尚可看出,福建东南沿海地区的暴雨都比較强。如(Ⅰ)类暴雨雨强 $\geq 100\text{mm}$ 的地区主要在龙溪与晋江两地区的东南部,其次在龙岩地区西南部与建阳、建瓯、顺昌等地。(Ⅱ)类与(Ⅲ)类暴雨除东南沿海较强外,西部、北部地区也较强。图1.17给出各类暴雨日雨量 $\geq 150\text{mm}$ 日数分布。由图可见,东南沿海最多,武夷山东侧次之。

造成以上暴雨强度不均匀分布的因素有以下几点:

(1) 天气系统及其所处的位置

统计了各类暴雨中伴随低空急流的锋面与低涡锋面这两种天气系统的占各种天气系统的

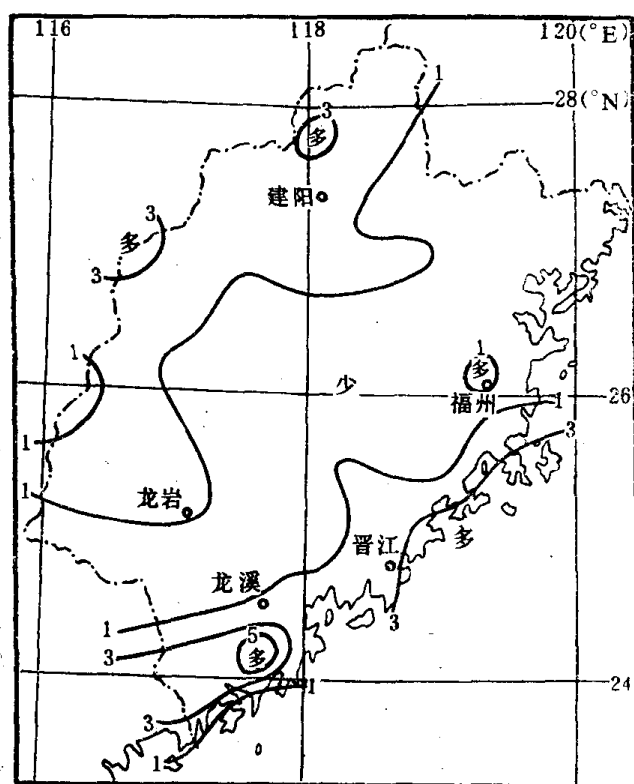


图1.17 1960—1979年4—6月各类暴雨日雨量 $\geq 150\text{mm}$ 日数

百分比表明, (I)至(IV)类暴雨中分别为100%(台风除外)、81%、71%、46%。这种对应关系说明各类暴雨都与某种天气系统关系密切。另外, 天气系统所处位置不同, 其产生的暴雨的强度及范围也不同, 例如在(I)类暴雨的4/5场次(早台风除外)中, 低涡系统都是在 27°N 以南东移影响福建, 所以它主要降水区在闽南, 其它各类暴雨则和副热带高压位置有较好的相关, 通常出现在 500hPa 120°E 副高脊线位于 $16^{\circ}\text{--}20^{\circ}\text{N}$ 时, (II)至(IV)类暴雨分别占18%、28%、35%。

(2) 低空急流与热带系统的作用

在不同的天气系统影响下, (II)类暴雨的平均雨量分布显然不同。如伴随低空急流的锋面系统的雨带(指平均雨量 $\geq 80\text{mm}$, 下同)呈东北-西南走向, 位于沿海与武夷山东侧, 中间夹着弱雨带, 沿海雨带比西部强, 通常有5个站 $\geq 100\text{mm}$; 而无低空急流的锋面系统影响下的雨带分布基本上呈东西

向, 分别位于福建北部与南部地区, 中间同样出现弱雨带, 北部雨带比南部强, 通常有4个站 $\geq 100\text{mm}$, 见(图1.18、1.19)。

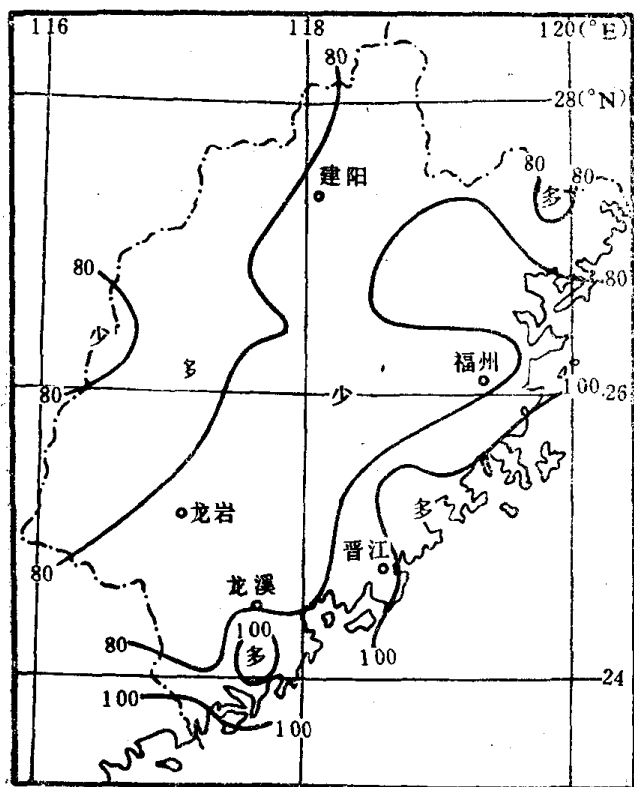


图1.18 (II)类暴雨中伴随低空急流锋面切变的平均雨量(mm)分布

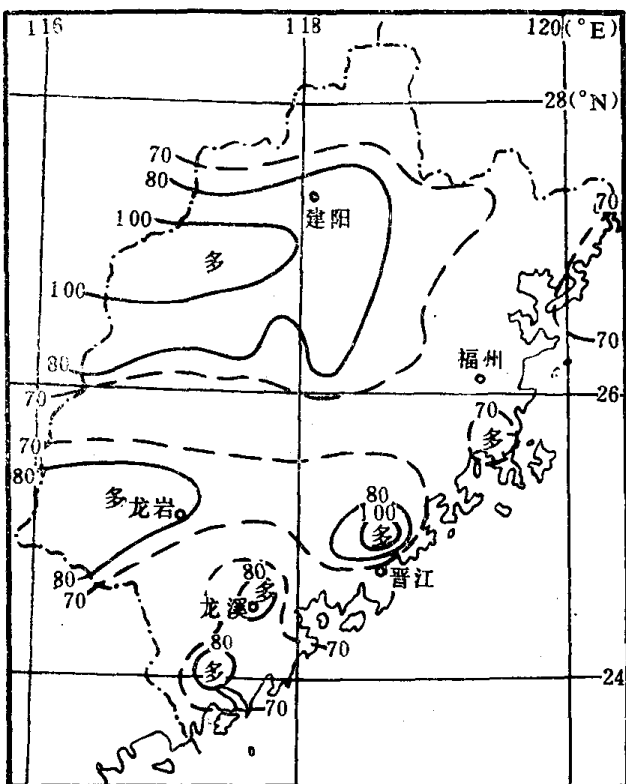


图1.19 (II)类暴雨中伴随锋面切变系统的平均雨量(mm)分布

(3) 地形的作用

地形对暴雨的作用有两个方面：①地形抬升使水汽凝结增加降水；②地形影响降水天气系统及其造雨过程。两种影响都反映了地形对降水的增幅作用。

(4) 形成暴雨的天气系统

根据暴雨出现当天08时（实际提前12小时）的地面与850hPa天气系统，同时也参考暴雨过程中的天气系统进行归纳，结果如下：

(a) 伴随低空急流的锋面 850hPa上的急流轴过 115°E 且在 28°N 以南（含未过 115°E 而终止在彬县或赣州一线），并与地面冷锋相配合，锋面可以与急流轴成交角或平行，850hPa也可有切变线或槽线。

(b) 低涡锋面 850hPa上，在 29°N 以南与 107°E — 116°E 范围内的切变线上有一个或几个低涡，地面上有锋面与之配合，同时在850hPa上可以有低空急流。

(c) 锋面切变 850hPa上切变线东段进入 30°N 以南，西段过长沙，南至厦门、汕头，地面有锋面配合。

(d) 切变 850hPa上切变线位置基本上同(c)，但在地面上有弱锋面或无锋面，本类无急流。

(e) 台风 造成福建前汛期暴雨的早台风。

(f) 其它 广东沿海西南风速加强或分析不出上述天气系统所造成的暴雨。

按以上划分，对各类暴雨进行统计，得出如下关系：

(I) 类暴雨均由低空急流锋面与低涡锋面、台风等天气系统影响产生（占100%）。

(II) 类暴雨主要由低空急流锋面与低涡锋面系统影响产生（占81%）。

(III) 类暴雨主要由锋面系统（低空急流、低涡、切变）影响产生（占90%）。

(IV) 类暴雨主要由低空急流锋面、锋面切变，切变系统影响产生（占84%）。

七、连续性暴雨

我们将连续性暴雨分为短（2天）、中（3—4天）、长（ ≥ 5 天）3种过程。在1960—1979年的4—6月中，共出现35次连续性暴雨过程。平均每年出现1.8次，其中63%是出现在6月份，4月份最少，占5.7%。若以过程长短统计，则短过程多，共有21次，占60%，平均每年1次；中过程次之，有9次，占26%；这20年中最长的一次连续性暴雨发生在1968年6月10—25日，共持续15天（其中仅1天无暴雨）。暴雨过程最多的是1962年与1973年，各出现4次；1970年与1971年都没有出现暴雨。各种连续性暴雨多集中期在5月20日至6月底（占78%），这是雨季的高峰期。产生连续性暴雨的主要天气系统为伴随低空急流的锋面与低涡锋面两种，占80%，锋面切变系统占13%。

值得注意的是连续性暴雨，特别是其中的中、长过程，不仅雨日长，而且范围广，雨量也特别大。如(I)至(III)类暴雨中，出现200—400mm日雨量中心的有14天，而连续性暴雨就占有11天（79%）。福建几次特大暴雨中有相当部份是发生在中、长过程的连续性暴雨中，而且都造成不同程度洪涝灾害。例如1960年6月8—9日暴雨，造成九龙江下游的漳州市被洪水浸淹4昼夜之久；1961年5月31日—6月2日的暴雨，造成“6.3”大洪水，福州江南桥最高洪峰达8.74m，超过历史最高水位0.41m；1968年6月10—25日的连续性暴雨，在不同地区暴雨频繁出现，有部份县在半个月内出现3次洪水，闽江洪峰突破了历史最高记录。