

98 中国大洪水 与天气预报

国家气象中心 著
国家卫星气象中心

气象出版社

'98 中国大洪水与天气预报

国家气象中心 著
国家卫星气象中心

气象出版社

内容简介

本书由国家气象中心、国家卫星气象中心执笔,详细介绍了1998年中国大洪水的降雨特征和天气预报服务。书中从大尺度环流、天气尺度系统、中尺度系统等方面对暴雨的成因进行了全面的分析;分析了数值天气预报技术、气象卫星资料在1998年暴雨预报中的应用;总结了气象现代化建设在天气预报中的作用,并展望了未来天气预报的发展。

本书是一本面向政府决策层和社会各界的高级科普读物,也可供气象及有关学科的研究人员和业务工作者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

'98 中国大洪水与天气预报/国家气象中心、国家卫星气象中心著. - 北京:气象出版社,1999.8
ISBN 7-5029-2744-1

I. '9... II. ①国... ②国 III. ①洪水-研究-中国-1998②天气预报-研究-中国-1998 IV. P426.616

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 30168 号

'98 中国大洪水与天气预报

国家气象中心
国家卫星气象中心 著

责任编辑:顾仁俭 陶国庆 终审:周诗健

封面设计:林雨晨 责任技编:谷青 责任校对:钱迎春

气象出版社 出版

(北京海淀白石桥路46号 邮政编码:100081)

北京昌平环球印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所发行 全国各地新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/32 印张:12.25 字数:265千字

1999年6月第1版 1999年6月第1次印刷

印数:1~3000 定价:19.00元

前 言

1998年入汛以来,我国南、北方许多地区因长时间、频繁的强降雨遭受了不同程度的洪涝灾害。长江发生的继1954年之后又一次全流域大洪水和东北的嫩江、松花江发生的百年不遇特大洪水已成为今年全球瞩目的重大事件。连续五十多天居高不下的水位,一次又一次冲击大江堤坝的洪峰,使国家和人民生命财产受到了严重的威胁。为抵御这场历史罕见的特大洪水,灾区百万军民在党中央、国务院的直接领导与指挥下,以确保堤坝安全,确保重要城市和主要交通干线安全,确保人民群众的生命安全为目标,严防死守,与洪水进行了殊死搏斗。在长江、松花江汛情频频告急的关键时刻,党中央、国务院、中央军委向灾区人民发出了慰问电,江泽民总书记、李鹏委员长、朱镕基总理、李瑞环主席、胡锦涛副主席、李岚清副总理、温家宝副总理等中央领导同志亲临抗洪抢险第一线视察灾情,慰问抗洪抢险第一线的军民,并号召全国各条战线的干部群众要以搞好生产和工作的实际行动支援抗洪救灾。

长江、松花江、嫩江的雨情、汛情和灾情无时不在牵动着全国亿万人民的心,更牵动着为抗洪抢险提供决策气象服务的数万气象工作者的心。在抗洪救灾中,气象部门从中国气象局到省地市县各级气象台站,发扬了特别能吃苦、特别能战斗的无私奉献精神,以防汛抗洪气象服务为中心,上下协调配合,充分发挥多年来气象现代化建设和科研攻关成果的效益,以准确的预报,优质的服务,提供了防汛抗洪所需的及时的决策服务,受到了党中央、国务院以及地方各级党政领导和人民

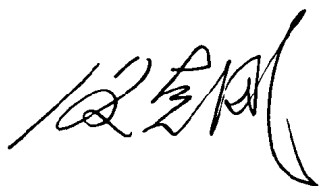
群众的好评。8月4日,国务院副总理、国家防总总指挥温家宝在主持国家防总第三次会议上特别提到气象部门。他指出,由于今年长期天气预报(即气象上指的短期气候预测)比较准确,国家防总在今年5月份分析防汛形势时,就提出今年长江流域可能出现像1954年那样的大洪水,这个分析的依据就是气象预报,这就使得从中央到地方,从各级领导到有关部门,对长江全流域出现大洪水有了比较好的思想准备,并做了比较充分的防汛物资准备。江泽民总书记、李鹏委员长、朱鎔基总理、李岚清副总理、温家宝副总理、罗干国务委员、王忠禹国务委员等中央领导也多次在电话和批示中肯定了今年气象部门的气象服务工作。这是全国气象部门共同努力的结果,特别是地处长江、嫩江、松花江防汛抗洪抢险第一线的广大基层气象工作者共同努力的结果。

为了加强对防汛抗洪气象服务工作的指导,进一步善始善终地做好抗洪抢险的气象决策服务,8月16~21日,中国气象局党组派出了以局领导为组长的四个慰问检查组,分别奔赴地处抗洪一线的湖北、湖南、江西和黑龙江,慰问在抗洪抢险气象服务中做出贡献的基层气象台站职工,并要求各级气象部门按照江总书记“坚持坚持再坚持”的要求,继续发扬连续作战、无私奉献的精神,做好抗洪抢险的气象服务工作。同时要求大家想灾区人民所想,急灾区人民所急,做好灾后生产自救、重建家园等各项气象服务工作。

目前,长江、松花江、嫩江的水位正在缓慢回落,但长期浸泡在大水之中的堤坝仍然险情不断,防汛抗洪的形势依然严峻,气象部门为防汛抗洪提供气象服务仍是当前第一位的任务。广大气象工作者将继续以饱满的工作热情,全力以赴,做

好今年这场百年不遇特大洪水最后阶段的气象保障服务。

'98 中国大水即将成为历史,但大水留给人们的思考还远未结束。为了让人们及时了解'98 大水发生的前因后果,了解气象预报与信息服务在防灾减灾决策中的作用,提供有用的参考资料,中国气象局党组在领导全国气象工作者做好抗洪抢险气象服务的同时,决定拨出专款,组织有关专家编写《'98 中国大洪水与气候异常》等系列小册子,以飨读者,并作为对本次抗洪救灾的微薄贡献。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '温克刚' (Wen Kengou), written in a cursive, flowing style.

中国气象局局长 温克刚
1998 年 9 月

目 录

前言

雨情	(1)
1998 年降水概况	(2)
长江流域降水特征	(6)
嫩江、松花江流域降水特征	(26)
天气预报服务	(35)
决策预报服务	(36)
公众预报服务	(47)
专业预报服务	(49)
专项预报服务	(52)
大尺度环流特征	(56)
长江中下游多雨期的大尺度环流特征	(57)
长江上游大降水中期过程的大尺度环流特征	(68)
嫩江、松花江流域降水过程大尺度环流特征	(82)
1998 年与 1954 年夏季大尺度环流特征的对比分析	(93)
天气尺度系统特征	(112)
长江中下游地区的暴雨过程	(113)
长江上游与八次洪峰相对应的强降雨过程	(151)
嫩江、松花江流域的强降雨过程	(167)
四例大暴雨过程的中尺度分析	(180)
“98.7”鄂东南持续特大暴雨的中尺度分析	(181)
“98.7”北京一次大暴雨的中尺度分析	(202)
“98.6”赣北大暴雨的中尺度分析	(214)
“98.7”陕西商洛山区一次突发性特大暴雨的中尺 度分析	(222)

数值天气预报技术及其在'98 大洪水中的应用	(231)
数值天气预报技术	(232)
数值天气预报在'98 大洪水中的应用	(236)
存在问题与不足	(255)
数值预报的发展前景	(257)
1998 年暴雨成因的卫星资料分析	(259)
气象卫星资料国内外应用进展	(260)
主要降雨时段的云带特征	(271)
西南季风的爆发、进退、减弱的云系演变	(280)
赤道辐合带和副热带高压的强度及活动	(290)
青藏高原对流云系的生消和移动	(300)
水汽图像在暴雨中的应用	(311)
对流层上部环流形势与 1998 年我国主要雨带位置 和重要天气的关系	(336)
卫星估计降水	(342)
现代化建设在'98 暴雨预报中的作用	(349)
前进中的气象业务现代化建设	(350)
新一代天气预报业务系统	(355)
气象通信系统的新面貌	(358)
边建设边发挥效益的 9210 工程	(361)
气象卫星业务系统为'98 防洪减灾做出新贡献	(363)
天气预报的未来	(371)
天气预报的发展简史	(372)
'98 抗洪抢险的启示:需求与能力的差距	(373)
天气预报的未来	(377)

参考文献

后记

雨 情

●1998 年降水概况

●长江流域降水特征

●嫩江、松花江流域降水特征

1998 年 6~8 月,副热带高压西北侧的暖湿气流与南下的冷空气频繁在我国长江流域交汇,长江流域大部频降大雨、暴雨和大暴雨,局部降特大暴雨。沿江及江南部分地区降水量较常年同期偏多 0.6~1.5 倍,引发了自 1954 年以来长江又一次全流域性的大洪水,给沿江各省市的工农业生产及人民群众生命、财产造成巨大威胁和损失。

1998 年降水概况

汛期(6~8月)降水分布

1998 年 6~8 月,副热带高压(以下简称副高)西北侧的暖气流与南下的冷空气频繁在我国长江流域交汇,长江流域大部频降大雨、暴雨和大暴雨,局部降特大暴雨。三个月内,长江上游、中游和下游大部分地区的总降水量一般有 600~900 毫米,沿江及江南部分地区超过 1000 毫米(图 1.1),降水量较常年同期偏多 0.6~1.5 倍(图 1.2),引发了自 1954 年以来长江又一次全流域性的大洪水,给沿江各省市的工农业生产及人民群众生命、财产造成巨大威胁和损失。与此同时,我国东北中西部及内蒙古东北部地区也频遭大雨、暴雨袭击,嫩江、松花江流域大部分地区的降水超过 350 毫米,局部达 700 毫米以上,较常年同期明显偏多,嫩江、松花江流域出现建国以来最大洪水,部分岸堤崩塌,大片土地受淹,汛情、灾情之重为百年不遇。此外我国华南部分江河也出现不同程度的洪涝灾害。据不完全统计,截至 8 月 22 日全国受灾面积约 2578 万公顷,成灾面积 1585 万公顷,受灾人口 2.3 亿之多,死亡 3656 人,倒塌房屋 566 万间,直接经济损失超过 2480 亿元。总之,1998 年汛期我国洪水水位之高、涉及范围之广、持续时间之长、洪涝灾害之重、经济损失之巨是历史罕见的。

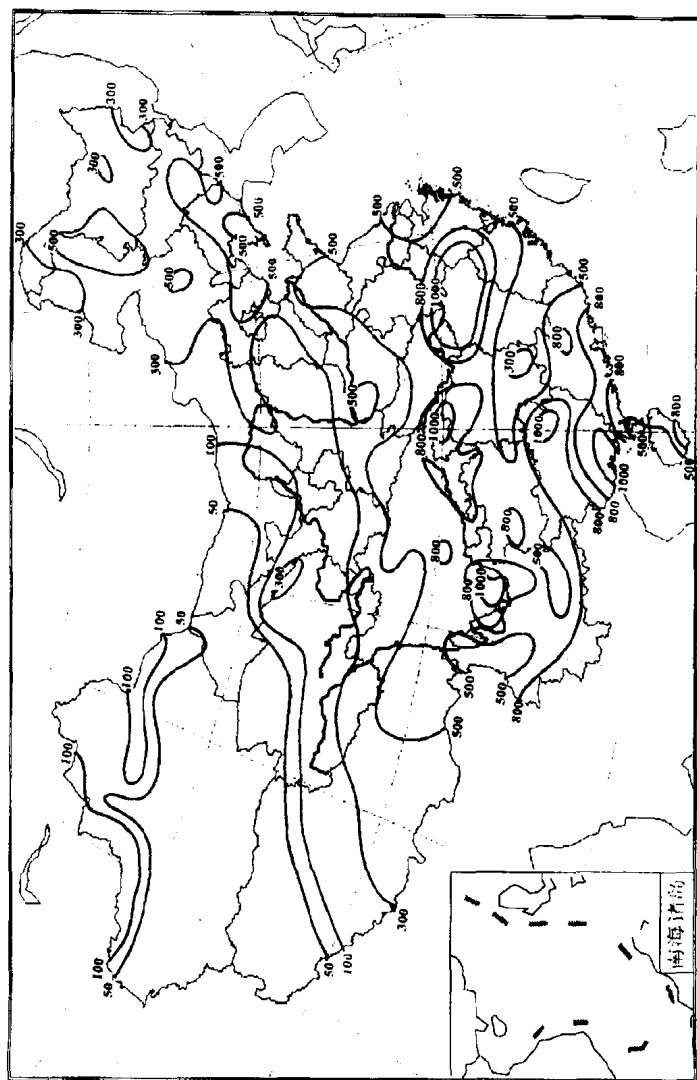


图1.1 1998年6-8月全国降水量分布图(单位:毫米)

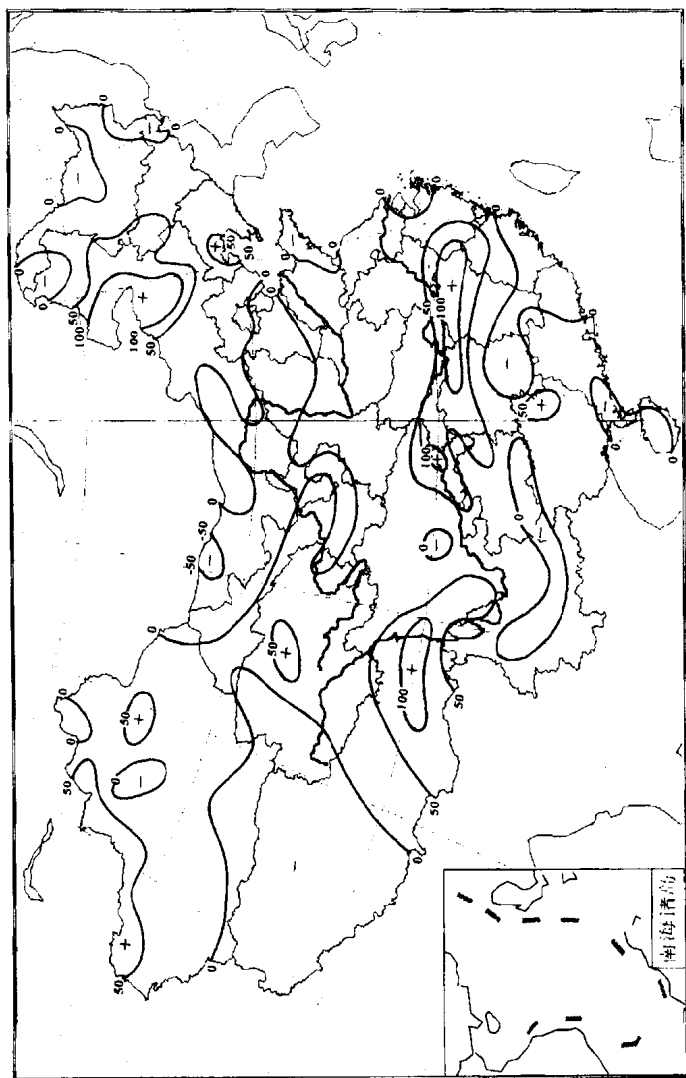


图1.2 1998年6-8月全国降水距平百分率图(单位:%)

1997 年冬和 1998 年春降水特征

1997 年冬和 1998 年春,长江中下游地区持续出现阴雨(雪)天气,降水频繁,部分地区还降了大到暴雨(雪)。1997 年 11 月至 1998 年 3 月,湖南中北部、江西中北部、安徽西南部地区降水异常偏多,连续 5 个月出现降水正距平,部分地区 1997 年 11 月至 1998 年 1 月的月降水距平大于 100%,局部高达 400% 以上(表 1.1)。冬春两季的累积降水普遍有 700 毫米,局部超过 1000 毫米,例如江西宜春、南昌和贵溪分别为 1050、1042 和 1264 毫米。罕见的冬春降水导致这些地区的江河湖库水位高涨,甚至超警戒水位,形成冬汛和春汛,这不仅

表 1.1 1997 年 11 月至 1998 年 3 月长江中下游部分站点逐月降水量及距平百分率

站点	降水量(毫米)					降水距平百分率(%)				
	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
恩施	99	48	30	66	62	55	55	15	113	- 5
武汉	79	66	61	41	124	36	136	85	- 28	35
黄石	118	99	107	60	164	82	154	138	- 15	48
常德	154	99	135	68	169	120	130	214	5	51
长沙	206	118	176	102	150	168	174	171	102	10
邵阳	120	72	162	105	115	67	80	195	30	10
宜春	239	133	265	146	267	214	161	284	30	60
南昌	269	121	280	105	267	389	195	400	3	77
贵溪	388	116	266	177	317	516	127	255	445	72
南城	222	123	226	171	322	252	167	248	54	80
安庆	135	79	117	88	168	118	119	208	26	45
屯溪	274	129	226	103	193	372	180	290	- 9	21
南京	99	59	113	32	135	77	136	290	- 33	96

给今年主汛期留下了很高底水,大大降低了江河湖库的再蓄水能力,而且还影响了冬春水利建设,对主汛期的防洪抗汛极其不利。1998年4~5月,尽管江南大部分地区的降水只是接近常年,但江淮地区的降水却偏多,如南京4、5月的雨量为131和113毫米,是常年的1.5和1.2倍,合肥4、5月的雨量为201和150毫米,是常年的2.2和1.6倍。

长江流域降水特征

降水时空分布特征

1998年夏季,强降雨带的活动大致可分为以下四个时段:

(1)6月12~27日,强降水主要集中在江南。期间,湖南、江西、安徽、浙江、福建等地出现连续性暴雨或大暴雨天气过程,特别是江南北部地区暴雨日数多、雨量大、持续时间长,降雨总量一般都有250~600毫米,其中江西东北部、浙江西南部、福建西北部以及湖南局部的降雨量在600毫米以上,局部地区达800~1000毫米(图1.3),较常年同期偏多1~3倍。在这时段中,江西省的降雨大而集中,尤为突出,在短短的15天之内,全省共出现暴雨214站次、大暴雨86站次、特大暴雨9站次,累计雨量大于400毫米的有50个县市,其中400~600毫米的28个县市、600~800毫米的10个县市、800~1000毫

米的 10 个县市、大于 1000 毫米的 2 个县市(即横峰 1026 毫米、弋阳 1015 毫米)。湖南省 6 月中下旬的降雨也比较集中,其中 6 月 12~15 日的降雨过程强度最大,湘中以北地区的过程降雨量大于 50 毫米的有 51 个县市、大于 100 毫米的有 10 个县市、大于 200 毫米的有 6 个县市。从图 1.3 可见,该时段的雨量中心主要位于临川-鹰潭-上饶一带,三地市的面平均降雨量分别为 735 毫米、923 毫米和 743 毫米,其中上饶地区南部、鹰潭市和临川北部 11 个县市的面平均降雨量达 938 毫米。如果和历史同期相比,不仅上述雨量中心地区的总雨量超过历史最高纪录,而且自湖南吉首、芷江至浙江温州和福建福鼎的大部地区的实测雨量均为建国以来的最高值。持续的强降雨使沿江江南的主要江河湖库的水位急剧上升并超过了警戒水位,甚至超历史最高洪水位。长江干流武汉站出现超警戒水位,九江站出现超过 1954 年的最高水位。湘、赣、闽、浙等地洪涝灾害严重。

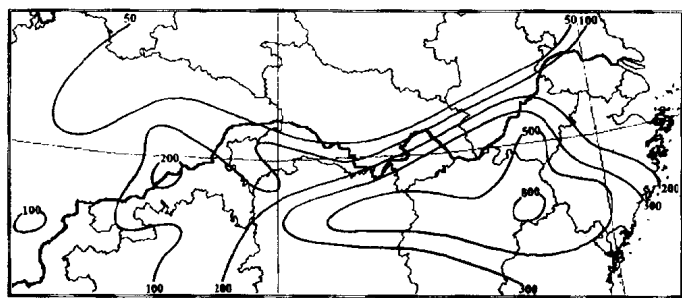


图 1.3 长江流域 1998 年 6 月 12~27 日降水量分布图(单位:毫米)

(2) 6 月 27 日至 7 月 21 日,强降雨带北抬到淮河流域、汉水及长江上游。6 月 27 日起,由于副高加强西伸、北抬,前期位

于江南北部的强降雨带也随之向西和向北移动。这期间,淮河流域、汉水中上游、重庆、四川盆地以及川江的沿江地区相继出现大到暴雨,部分地区大暴雨,总降雨量普遍有 150 ~ 300 毫米,淮河干流区、四川盆地、川东、重庆和湖北部分地区的雨量超过 300 毫米,局部地区达 500 毫米以上(图 1.4),较常年同期偏多 0.5 ~ 1.5 倍。其中 7 月 4 ~ 7 日,四川盆地出现区域性暴雨天气过程,有 9 个地区的 58 个县市降了暴雨,成都市遭受创纪录的特大暴雨袭击,暴雨中心双流县、温江县的过程降雨量分别达 373 和 444 毫米,四川盆地内涝成灾。这时段内,长江干流接连出现了三次洪峰,上游的洪水下泄,使长江中下游持续保持高水位。

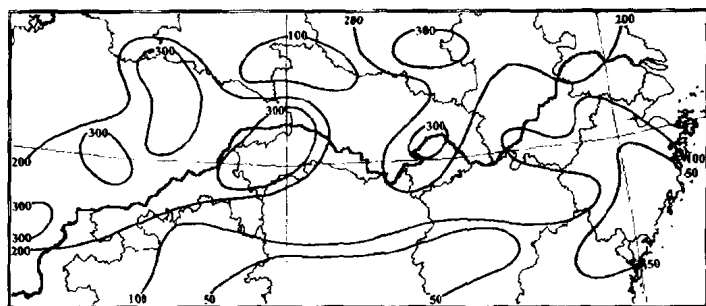


图 1.4 长江流域 1998 年 6 月 27 至 7 月 21 日降水量分布图(单位:毫米)

(3) 7 月 21 ~ 31 日,长江中下游再次出现持续性强降雨。由于副高突然减弱南退,7 月 21 日开始,长江中下游地区再度出现大范围的暴雨到大暴雨天气过程。这次过程不仅降雨强度大,而且更具突发性,例如湖北武汉 7 月 21 日早晨 6 ~ 7 时的 1 小时雨量 88.4 毫米、21 日的 24 小时降雨量 285.7 毫米、21 ~ 22 日的 48 小时降雨量 457.4 毫米,黄石 7 月 22 日的

24 小时降雨量 360.4 毫米、21~22 日的 48 小时降雨量 499.6 毫米,江西南昌 7 月 23 日 12 小时降雨量 206 毫米,德兴 6 小时降雨量 222 毫米,接近或超过历史最高记录,较为罕见。从整个流域来看,强降雨带的位置与 6 月份江南北部的暴雨带位置基本一致,但降雨中心主要在长江中游地区。鄂南、湘北、赣北、皖南等地的过程降雨量普遍有 200~300 毫米(图 1.5),较常年同期偏多 2~5 倍,其中鄂西南、鄂东南、湘北、赣北的部分地区的雨量有 300~450 毫米,局部地区 700 毫米以上(如湖北黄石 789 毫米、江西婺源 911 毫米),较常年同期偏多 5~10 倍。这次强降雨过程致使长江中下游干流水位暴涨,宜昌以下全线超警戒水位或超历史最高水位。

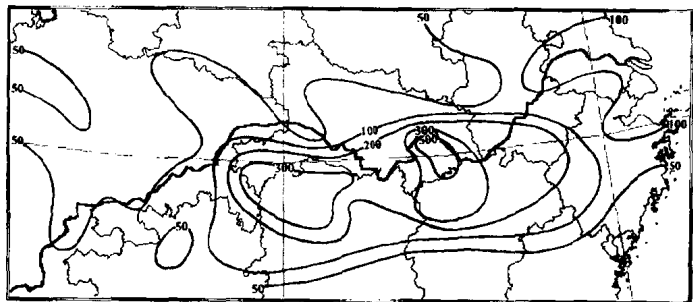


图 1.5 长江流域 1998 年 7 月 21~31 日降水量分布图(单位:毫米)

(4)8 月 1~27 日,降雨带主要位于长江上游及其支流、汉水上游。8 月 1 日起,副高又增强北抬,长江中下游地区再次受副高控制,降雨明显减弱,而四川、重庆、湖北西南部、湖南西北部多次出现大范围的大到暴雨或大暴雨。降雨主要在长江上游干流、岷江、沱江、嘉陵江、汉水中上游等地。8 月 1~27 日,四川盆地东部和川东、重庆、陕南、鄂西和鄂北降雨