

1998年 珠江、闽江暴雨洪水

水利部水文局 编著
水利部珠江水利委员会水文局



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

1998年 珠江、闽江暴雨洪水

水利部水文局 编著
水利部珠江水利委员会水文局



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书全面系统地介绍了1998年6月珠江、闽江流域的暴雨洪水情况,详细分析了暴雨洪水成因、雨洪特点、暴雨洪水过程、洪水组成、洪水等级以及水利工程运用、洪水前后的河势变化等情况。本书资料翔实,数据准确可靠,分析科学合理,定性定量准确,具有较强的科学性、实用性和权威性。

本书适合于社会经济、防汛抗旱、水文气象、规划设计、农田水利、防洪减灾等领域的技术人员及政府决策人员阅读,对流域水利规划、设计、工程建设、防洪减灾以及国民经济发展具有较高的研究、分析、参考、保留价值和重要的使用价值。

图书在版编目(CIP)数据

1998年珠江、闽江暴雨洪水/水利部水文局,水利部珠江水利委员会水文局编著. —北京:中国水利水电出版社,2001.11

ISBN 7-5084-0820-9

I. 1… II. ①水…②水… III. ①暴雨洪水-研究-珠江-1998②暴雨洪水-研究-闽江-1998 IV. P331.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第066963号

书 名	1998年珠江、闽江暴雨洪水
作 者	水利部水文局 水利部珠江水利委员会水文局 编著
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	水利电力出版社印刷厂
规 格	787×1092毫米 16开本 8印张 187千字 8插图
版 次	2001年12月第一版 2001年12月北京第一次印刷
印 数	0001—2100册
定 价	25.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

《1998 年珠江、闽江暴雨洪水》编写委员会

主 任： 陈德坤

副主任： 孙继昌 崔伟中

委 员： 陈德坤 孙继昌 崔伟中 梁家志 黄远亮
谢志强 朱俊茹 机旭钊 章光权 郭大元

主 编： 孙继昌 谢志强

副主编： 朱俊茹 刘金平 姚章民 陈树娥 李继平 陈其名
刘伟成 郭大元

参加编写人员

第一篇： 李继平 林木隆 潘新华 何洪钜 方文彬 张庆通

第二篇： 郭大元 董爱红

参加工作人员

第一篇： 何丽丽 徐国琼 陈 锐 黄 秋 甘春远 余锡斌

第二篇： 陈家琴 郑义庆 龚继瑄 邓永良 张章新

序

1998年,我国气候异常,长江、松花江、珠江、闽江发生了历史上罕见的暴雨洪水,洪水量级之大,范围之广,灾害之重,实属历史罕见,受到世人瞩目。在以江泽民总书记为核心的党中央的坚强领导下,广大军民发扬“万众一心,众志成城,不怕困难,顽强拼搏,坚韧不拔,敢于胜利”的伟大抗洪精神,抵御了一次又一次洪水的袭击,最大限度地减轻了洪涝灾害造成的损失,夺取了'98抗洪斗争的伟大胜利。

在'98抗洪斗争中,广大水文职工忠于职守,舍生忘死,无私奉献,及时测报,准确预报,为防汛抗洪指挥决策提供了科学依据,起到了参谋和耳目的作用,赢得了全社会的广泛赞誉。据测算分析,仅1998年汛期,全国水文情报预报直接减灾效益达800多亿元。江泽民总书记在'98抗洪总结表彰大会上指出:“水利、气象、水文等方面的科技工作者夜以继日地工作,发挥了重要的技术指导作用。”“没有水利、气象、水文等方面取得的科技进步,要取得这样的胜利是难以想象的。”这充分肯定了水文在'98抗洪中的地位和作用。

前事不忘,后事之师。为了全面总结'98抗洪的经验和教训,对'98洪水的成因、发展、规模、量级作出一个公正、科学、实事求是的评价,1998年汛期还未结束,水利部就成立了专门的领导小组,全面部署了洪水调查总结工作,并责成水利部水文局和有关流域机构共同组织实施。

1998年,长江洪水是20世纪以来仅次于1954年的全流域型大洪水,松花江洪水是20世纪第一位大洪水,珠江、闽江也发生了较为罕见的大洪水,由于洪水量级大,洪水水位高,分洪溃口多,给洪水调查、还原、分析、比较等带来很多困难,在任务重、经费少的情况下,水利部水文局与有关流域机构水文局会同各流域内省(市、区)水文部门通力合作,在国家防汛抗旱总指挥部办公室(简称国家防办)等有关部门的积极配合下,广大水文工作者投入了大量的人力和物力,对长江、松花江、珠江、闽江洪水进行了大量、艰苦细致的野外调查和分析计算工作,以认真负责、科学求实的态度,进行了全面系统的总结,圆满完成了长江、嫩江、松花江、珠江、闽江洪水的调查总结工作,为水利工作献上了一份厚礼。

洪水调查总结工作意义重大,长江1954年大洪水、海河“63.8”洪水调查等,对我国的防洪减灾等工作起到了重要作用,历史的经验证明,这是一项功在当代、利在千秋的工作。在'98洪水调查总结过程中,很多水文调查、分析计

算成果已陆续被广泛用于《中国 98 大洪水》白皮书以及长江、松花江、珠江、闽江流域规划，并在水利工程设计、建设和防汛抗洪工作中，发挥了重要作用。《1998 年长江暴雨洪水》、《1998 年松花江暴雨洪水》、《1998 年珠江、闽江暴雨洪水》等三部著作资料翔实，数据准确可靠，分析科学合理，定性定量准确，具有较强的科学性、实用性和权威性，对本流域的水利规划、设计、工程建设、防洪减灾乃至国民经济发展都具有重要的使用价值。我们相信，《1998 年长江暴雨洪水》等三部著作不仅具有重要的现实意义，而且具有深远的历史意义，这将是我们留给后人的宝贵财富，必将在今后的国民经济建设中，特别是在水利建设、防洪减灾中发挥重要作用。

1998 年暴雨洪水总结是广大水文工作者心血、汗水和智慧结晶，值此成果正式出版之际，我向参与洪水调查总结的广大水文工作者致以诚挚的谢意！

周文智

2001 年 6 月

前 言

1998年6月中、下旬,珠江流域的西江、北江普降大到暴雨,东江及珠江三角洲也出现局部暴雨,尤其是西江部分地区出现了特大暴雨(简称“98.6”暴雨),致使西江梧州水文站出现了20世纪以来仅次于1915年的实测第二位大洪水。西江、北江、东江洪水汇集珠江三角洲地区,致使三角洲河网区普遍出现高水位。这是进入20世纪90年代以来,继“94.6”特大洪水后,珠江发生的又一次特大洪水。据防汛部门资料统计,珠江流域本次暴雨洪水受灾县(市)达94个,受灾人口1304万人,直接经济损失约155亿元。

与此同时,福建省闽江流域南平市以上流域也普降大到暴雨,特别是支流建溪和富屯溪出现了特大暴雨,致使这两大支流控制站的洪峰流量分别达到了150年一遇和50年一遇。这是闽江继“92.7”大洪水后发生的又一次特大洪水。干流控制站竹岐水文站的实测洪峰水位16.95m,洪峰流量33800m³/s,均超过了“92.7”洪水,是1900年以来的最大洪水。闽江“98.6”特大暴雨洪水使福建省有42个县(市)、597.6万人受灾,直接经济损失82.2亿元。

按照国家防汛抗旱总指挥部及水利部全面总结1998年暴雨洪水的要求和统一部署,水利部水文局、水利部珠江水利委员会水文局(以下简称珠江委水文局)会同广西壮族自治区水文水资源局、广东省水文局、福建省水文水资源勘测局对珠江、闽江的暴雨洪水开展了全面深入的调查、分析和总结工作,在此基础上编写了本书。

本书从水文的角度全面描述了珠江、闽江“98.6”暴雨的时空分布、洪水过程,分析了暴雨洪水成因、雨洪特点、洪水遭遇、洪水组成、洪水等级以及水利工程运行、洪水前后的河势变化等情况,并对洪水期间的水文测验、水文情报预报等情况作了简要介绍和分析。

2000年11月19日水利部水文局(水利部水利信息中心)组织有关方面的专家对本书初稿进行了审查,在此基础上,编写人员对本书进一步作了修改和补充。专家组审查认为:本书内容丰富,整体结构基本合理,水文资料可靠,分析方法正确,对今后流域开发治理、工程规划设计、防洪减灾等工作具有重要的使用价值。

由于珠江和闽江两大流域自成体系,相互独立,故本书分两篇分别对珠江、闽江的暴雨洪水进行分析描述,其中第一篇为“珠江流域暴雨洪水”,主要由珠江委水文局会同广西壮族自治区水文水资源局、广东省水文局编写;第二篇为

“闽江流域暴雨洪水”，主要由福建省水文水资源勘测局编写。本书的编写得到珠江委、广西、广东、福建水文局的大力支持，是广大水文工作者共同的心血和汗水的结晶。

由于我们技术水平的局限，书中还存在不少问题，缺点和错误在所难免，殷切得到读者的批评指正。

编 者

2001 年 8 月

目 录

序 前言

第一篇 珠江流域暴雨洪水

1 流域概况	3
1.1 河流水系	3
1.2 地形地貌	3
1.3 气候特征	4
1.4 洪水特性	4
1.5 水利工程	4
2 “98.6”暴雨	6
2.1 暴雨成因	6
2.2 降雨过程	9
2.3 暴雨地区分布	14
2.4 暴雨特点	14
2.5 “98.6”暴雨与“94.6”暴雨比较分析	17
3 “98.6”洪水	20
3.1 西江洪水	20
3.2 北江、三角洲与东江洪水	30
3.3 水利工程对洪水的影响	32
3.4 “98.6”洪水与“94.6”洪水、1915年洪水比较分析	36
3.5 洪水频率分析	39
3.6 洪水水面线	41
4 水文测验及水文情报预报	48
4.1 洪水期间水文测验情况	48
4.2 重要水文站断面及其水位流量关系变化分析	50
4.3 水文情报预报及其减灾效益	58
4.4 水文测报中存在的问题	62

第二篇 闽江流域暴雨洪水

1 流域概况	67
--------------	----

1.1	河流水系	67
1.2	地形地貌	68
1.3	气候特征	68
1.4	洪水特性	68
1.5	水利工程	68
2	“98.6”暴雨	71
2.1	暴雨成因	71
2.2	降雨过程	73
2.3	暴雨地区分布	77
2.4	暴雨特点	80
2.5	“98.6”暴雨与“92.7”暴雨比较分析	82
3	“98.6”洪水	83
3.1	建溪洪水	83
3.2	富屯溪、沙溪洪水	86
3.3	闽江干流洪水	89
3.4	各主要站时段洪量	92
3.5	水利工程对洪水的影响	93
3.6	“98.6”洪水与“92.7”洪水比较分析	96
3.7	洪水频率分析	97
3.8	洪水水面线	99
4	水文测验及水文情报预报	104
4.1	“98.6”洪水水文测验	104
4.2	主要控制站“98.6”洪水前后断面情况分析	104
4.3	“98.6”洪水期间水文情报预报及其减灾效益	108
	结语	111
	参考文献	113

第一篇

珠江流域暴雨洪水

1 流域概况

1.1 河流水系

珠江是华南地区的最大河流，为我国七大江河之一。流域涉及滇、黔、桂、粤、湘、赣六省（自治区），流域面积 453690km²（其中中国境内 442100km²，越南境内 11590km²），河流长度 2214km，两者均居七大江河中第四位，多年平均水资源量 3360 亿 m³，仅次于长江，居第二位。

珠江流域为一个复合流域，由西江、北江、东江和珠江三角洲诸河 4 个水系组成，流域水系见彩色插图 1-1-1。其中西江是珠江的主流，发源于云南省沾益县马雄山。上源称南盘江，与北盘江汇合后称红水河，纳柳江后称黔江，汇合郁江后称浔江，纳桂江后始称西江，至广东省三水市思贤滘进入珠江三角洲。北江主源称淡水，发源于江西省信丰县石碣大茅坑，与武水汇合后称北江，沿程东纳潏江、潞江，西汇南水、连江、浚江和绥江，南流至三水市思贤滘汇入珠江三角洲。东江上源称寻乌水，发源于江西省寻乌县桤髻钵，进入广东省境内称东江，沿途有浏江、新丰江、秋香江、西枝江等支流加入，至东莞市石龙镇注入珠江三角洲。西江、北江、东江通过三角洲的虎门、焦门、洪奇沥、横门、磨刀门、鸡啼门、虎跳门及崖门等 8 个口门注入南海。珠江三角洲由思贤滘以下的西、北江三角洲和石龙以下的东江三角洲以及流溪河、潭江、增江、深圳河等中小河流水系组成。珠江流域各水系河流特征见表 1-1-1。

表 1-1-1

珠江流域各水系河流特征

流域（水系）	起 迄 地 点		河流长度 (km)	河道平均坡降 (‰)	流域面积 (km ²)	占全流域面积 (%)
	起	迄				
珠江流域	马雄山	磨刀门企人石	2214	0.453	453690	100
西 江	马雄山	思贤滘	2075	0.58	353120	77.83
北 江	大茅坑	思贤滘	468	0.26	46710	10.30
东 江	桤髻钵	石 龙	520	0.388	27040	5.96
珠江三角洲	思贤滘	磨刀门企人石	139	—0.048	26820	5.91

1.2 地形概貌

珠江流域位于 102°14′—115°53′E、21°31′—26°49′N 之间，东西跨越经度 13°39′，南北跨越纬度 5°18′。流域周缘为分水岭山地环绕，北以南岭、苗岭山脉，西北以乌蒙山脉，西

以梁王山脉等与长江流域分界；西南以哀牢山余脉与红河流域为界；南以十万大山、六万大山、云开大山、云雾大山等与桂粤注入南海诸河分界；东以武夷山脉、莲花山脉与韩江流域分界。周边山地海拔大多在 1000~2000m 之间，最高点乌蒙山达 2866m。流域西部为云贵高原，中东部为桂、粤中低山丘陵和盆地，东南部为三角洲冲积平原。地势西北高，东南低。

1.3 气候特征

珠江流域地处亚热带季风区，北回归线横穿中部，气候温和，雨量丰沛，流域多年平均年降水量为 1470mm。其水汽来源于孟加拉湾、印度洋、南海及西太平洋。暴雨主要集中在汛期（4~9 月），汛期降雨占年降雨量的 70%~80%，前汛期（4~6 月）多为锋面雨，后汛期（7~9 月）多为热带气旋雨。流域内比较稳定的暴雨中心有柳江、桂江上游融安—桂林一带，北江中、下游英德—清远一带，以及东江河源—龙门一带等。

1.4 洪水特性

珠江流域洪水与降雨相应，汛期（4~9 月）水量约占年总水量的 70%~80%。汛期洪水主要是锋面雨和热带气旋雨所致。西江上游洪水暴涨暴落，水位变幅大；中游干流无湖泊和水库调蓄，上、中游不断有支流汇入，因此，下游洪水往往峰高量大、历时长，洪水过程呈多峰或肥胖的单峰形状。北江洪水峰高、量不大，涨、落历时较短，峰形尖瘦。西江、北江洪水遭遇易造成三角洲地区严重洪灾。东江洪水涨落也较快，峰形略似北江，洪水对东江三角洲威胁较大。

1.5 水利工程

目前，珠江流域建有江、海堤防工程 12000km，其中，保护县级以上城市及耕地面积在万亩以上的堤防长 5014km。一般堤防大多具有防御十年一遇左右洪水的能力，部分重点堤防可防御 20~50 年一遇的洪水，初步形成了以堤防工程为基础的防洪工程体系。同时，流域内兴建了一大批水库工程，在综合利用水资源及调蓄洪水方面发挥了巨大作用，较大地改变了库区下游的防洪条件。至 1997 年，流域内已建大、中型水库 387 座（大型水库 39 座），拥有防洪库容 148 亿 m^3 ，部分大型水库主要特征见表 1-1-2。其中，西江水系目前尚无控制性的防洪枢纽工程，干流及主要支流的防洪仍以单一的堤防为主，干堤主要分布在南盘江中上游、郁江中下游、浔江和西江两岸，国家重点防洪城市南宁、柳州及梧州的整体防洪能力未达到 50 年一遇的标准；东江水系已建成以新丰江、枫树坝、白盆珠水库为骨干的堤库结合的防洪工程体系，可防御近百年一遇的洪水；北江中下游也初步形成了由北江大堤、飞来峡水利枢纽、潞江天然滞洪区、芦苞涌和西南涌分洪水道所组成的堤、库、滞、分相结合的防洪工程体系，使广州及北江下游三角洲部分地区可防御北江 200 年一遇洪水的威胁。

表 1-1-2

珠江流域部分大型水库主要特征表

水 系	水库名称	所在河流	集水面积 (km ²)	总库容 (亿 m ³)	兴利库容 (亿 m ³)	防洪库容 (亿 m ³)
西 江	独 木	南盘江	196	1.00	0.58	0.04
	凤亭河	八尺江	176	5.19	2.65	1.10
	屯 六	八尺江	98.5	2.26	0.84	0.70
	大王滩	八尺江	1006	5.85	1.23	3.30
	仙 湖	武鸣河	342	1.27	0.58	0.62
	大龙洞	清水河	215	1.51	1.09	0.42
	客 兰	客兰河	351	3.23	0.46	2.52
	平 龙	鲤鱼河	256	1.31	0.74	0.58
	武思江	武思江	908	1.04	0.30	0.69
	达 开	马来河	427	3.91	2.20	0.58
	六 脉	白沙江	448	3.33	1.71	1.38
	青狮潭	甘棠江	474	6.00	2.80	1.40
	那 板	明 江	490	7.02	2.01	3.27
	龟 石	富川江	1254	5.95	3.48	1.55
	合面狮	贺 江	6260	2.96	1.12	0.61
	澄碧河	澄碧河	2000	11.31	6.00	1.91
	西 津	郁 江	81328	30.0	6.00	
	拉 浪	龙 江	9337	1.12	0.22	0.10
	洛 东	龙 江	15300	1.32	0.22	0.70
	麻 石	融 江	19940	2.69	0.63	1.08
北 江	大 化	红水河	112200	9.11	0.43	
	飞来峡	北 江	34097	18.70	3.15	13.07
	潭 岭	连 江	142	1.77	1.37	0.28
	南 水	南 水	608	12.43	7.10	2.31
	长 湖	清 江	4800	1.49	0.55	0.42
东 江	小 坑	枫湾水	139	1.13	0.53	0.60
	新丰江	新丰江	3734	138.96	64.89	11.47
	枫树坝	东 江	6150	19.40	12.54	5.71
	白盆珠	西枝江	856	12.20	3.85	6.10
	显 岗	沙 河	295	1.38	0.66	0.97
珠江 三角洲	大沙河	鹤洲水	287	2.40	1.37	0.94
	镇 海	镇海水	133	1.20	0.72	0.38
	锦 江	潭 江	362	4.91	2.44	1.22
	天堂山	增 江	461	2.43	1.22	
	流溪河	流溪河	539	3.87	2.39	0.86

注 本表资料来自《珠江志》、《广东水旱风灾害》及珠江流域水旱灾害项目统计表。

2 “98.6” 暴雨

1998年6月15~27日,珠江流域普降大雨到暴雨,局部降大暴雨至特大暴雨,致使干支流水系水位急剧上涨,洪水泛滥成灾。

2.1 暴雨成因

珠江流域“98.6”暴雨是长江以南暴雨过程的一部分,是在大的环流背景形势、各种天气系统和地形共同影响作用下形成的。

2.1.1 环流形势及其影响

1998年6月份,北半球500hPa平均环流以纬向环流为主,其环流形势为:

(1) 极涡不是太强,但与常年同期相比,极涡中心偏向东半球接近10个纬距。
(2) 亚洲中高纬地区为二脊一槽型。乌拉尔山西部和东西伯利亚地区为高压脊区,大槽位于贝加尔湖附近。锋区在贝加尔湖附近分为南北两支,北支从贝加尔湖伸向东北方向,南支经华北南部伸向日本,影响我国的冷空气多沿南支锋区东移南下。由于乌拉尔山西部高压脊的强烈发展,冷空气沿高压脊前的西北气流不断南下影响我国大部分地区,又由于东西伯利亚的高压脊加强,形成东高西低的有利于降雨天气的形势,致使我国南方地区6月中下旬出现持续性强降雨。

(3) 副热带高压(以下简称副高)偏南。西太平洋副高呈带状从大洋上一一直西伸到100°E,脊线位于20°N附近,比常年同期偏南2个纬距。

6月初,亚洲中纬度为二脊二槽;乌拉尔山以西及西西伯利亚为脊区,里海和我国东北地区为长波槽区,副高脊线位于15°N附近,江南、华南出现大到暴雨过程。5~8日长波进行了一次调整,冷空气南下造成江南、华南的暴雨天气过程。12日副高脊线北跳至20°N附近,亚洲中纬度变为二脊一槽,乌拉尔山和东西伯利亚地区为高脊,低槽区则位于贝加尔湖地区,此形势一直稳定至26日,此间冷空气不断扩散南下,致使华南、江南出现持续性暴雨天气。27日副高北抬,华南暴雨基本结束。

2.1.2 各种天气系统的作用

大的环流形势有利于中小天气系统的产生,本次珠江流域暴雨就是在各种天气系统作用下发生的。暴雨前期是高原东槽、西南急流及地面低压引起的暖区暴雨;中期是在北方冷空气南下引起的锋面、低槽暴雨;后期是地面低压、西南急流和高空低槽引起的暖区暴雨。27日冷空气势力削弱北退,暖气团控制华南地区,本次暴雨过程结束。暴雨期间主要天气系统演变分别参见图121、图122、图123。

15~17日高原东槽、850hPa低涡和地面低压等系统东移南落影响桂北、黔南;同时,

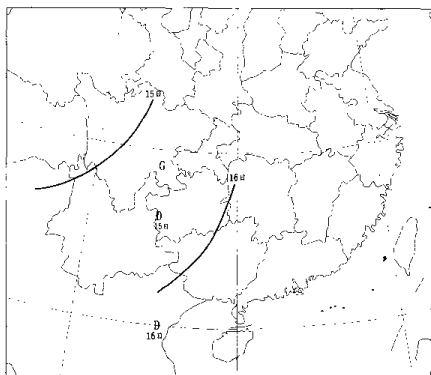


图 1-2-1 前期暖区暴雨主要天气系统分布图 (图中实线为 500hPa 高原东槽; “G”为 200hPa 南亚高压中心; “D”为地面低压中心)

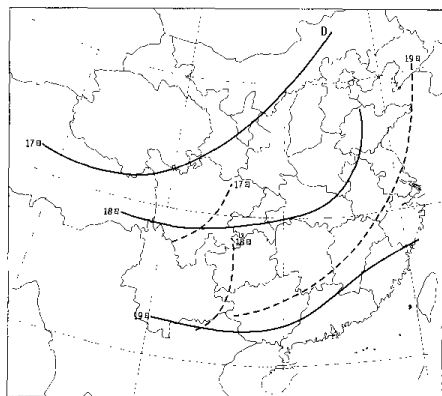


图 1-2-2 中期锋面低槽暴雨主要系统时间演变图
(图中实线是地面锋面, 虚线是 500hPa 槽线)