1998年
松花江暴雨洪水

水利部水文局
水利部松辽水利委员会水文局 编著

中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

需要全本请访问 www.ertongbook.com

1998年
松花江暴雨洪水

水利部水文局
水利部松辽水利委员会水文局 编著

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年松花江流域的暴雨洪水情况，详细分析了暴雨洪水的成因、雨洪特点、暴雨洪水过程、洪水组成、洪水量级，以及水利工程运用、堤防决口跑水和水量还原等情况。

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。

本书适用于社会经济、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。

责任编辑　李丽艳

图书在版编目（CIP）数据

1998年松花江暴雨洪水/水利部水文局，水利部松辽水利委员会水文局编著．—北京：中国水利水电出版社，2002

ISBN 7-5084-0978-7

Ⅰ．1…　Ⅱ．①水…②水…　Ⅲ．暴雨洪水-研究-松花江-流域-1998　Ⅳ．P333.2

中国版本图书馆CIP数据核字（2002）第006559号

书　　名	1998年松花江暴雨洪水
作　　者	水利部水文局 水利部松辽水利委员会水文局　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	涿州市星河印刷厂
规　　格	787×1092毫米　16开本　12印张　282千字　14插页
版　　次	2002年5月第一版　2002年5月第一次印刷
印　　数	0001—2400册
定　　价	37.00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 年松花江暴雨洪水》编委会

主　任：　陈德坤

副主任：　孙继昌　刘　明　张建云

委　员：　（以姓氏笔画为序）
马　训　王教河　刘　明　刘景文　孙继昌　张建云
陈德坤　尚小径　韩行武　梁家志

主　编：　孙继昌　刘　明

副主编：　胡宏达　梁家志　张献阁　孙恩福　刘惠忠　王教河
王光生

各章编写人员：

第一章　胡宏达　董立岩　李洪尧　闫静红

第二章　胡宏达　张超英　王教河　李朝锟

第三章　陈丽芳　董淑华　王艳男　王凤侠　尤晓敏

第四章　靳宏伟　郭姚生　李朝锟　卢宝林

第五章　尤晓敏　杨广云　赵　惠　罗喜成

第六章　胡宏达　张超英　王教河

附录 A　刘惠忠　王凤侠　李　靖

附录 B　张国军　张　婷　李　靖　阮文忠

附录 C　王泰英　李国海　闻建伟　谭　英　李　靖

附录 D　李　靖　张延坤　李长友　曹秀菊　王东志

参加工作人员：

水利部水文局	孙春鹏	李　健	李　岩				
松辽委水文局	陈　宝	王蕴芳	白花琴	宁方贵	孔庆辉	赵　琳	
	寇立国	王志刚	段元胜	袁国臣	李庆吉	王成雄	
黑龙江省水文	李　强	李龙辉	刘汉臣	阴法章	蒋维山	夏好祥	
水资源勘测局	孙　军	刘文斌	孔德才	徐振波	高振家	李文东	
	崔永生	原金勇	韩玉梅				
吉林省水文	李秀杰	胡兆军	胥铭兴	盛长滨	曲延光		
水资源局	郭恩来	金　华	陈锦岚	苏博颖			
内蒙古自治区	李旭阳	刘林娜	崔钧香	刘玉才	邹　强		
水文总局	蔚丽华	王文华	杨海峰	吕国朋	李　冰	张宇光	

需要全本请访问 www.ertongbook.com

序

1998年，我国气候异常，长江、松花江、珠江、闽江发生了历史上稀遇的暴雨洪水，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。

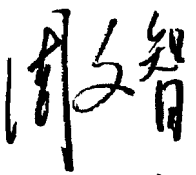
前事不忘，后事之师。为了全面总结’98抗洪的经验和教训，对’98洪水的成因、发展、规模、量级作出一个公正、科学、实事求是的评价，1998年汛期还未结束，水利部就成立了专门的领导小组，全面部署了洪水调查的总结工作，并责成水利部水文局和有关流域机构共同组织实施。

1998年，长江洪水是20世纪以来仅次于1954年的全流域性大洪水，松花江洪水是20世纪第一位大洪水，珠江、闽江也发生了较为稀遇的大洪水，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（自治区、直辖市）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，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。

洪水调查总结的工作意义重大，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洪水调查总结的过程中，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、汗水和智慧的结晶，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！



2001年6月

前　言

松花江是我国七大江河之一，流域面积 55.68 万 km^2。松花江有南北两源，南源第二松花江，流域面积 7.34 万 km^2，占松花江流域面积的 13%；北源嫩江，流域面积 29.7 万 km^2，占松花江流域面积的 53%。松花江流域三面环山，中部为广阔的松嫩平原，松花江的出口地区是著名的三江平原。松嫩平原及三江平原都是洪涝灾害频繁而严重的地区，松嫩平原恰恰又是哈尔滨、长春等城市及耕地密集的地区，因此洪涝造成的损失巨大，洪水灾害一直是松花江流域的心腹大患。

松花江流域洪涝灾害频繁，局部地区较严重的洪涝灾害平均 2～3 年发生一次，大范围严重的洪涝灾害 10～20 年发生一次，20 世纪以来的 1969 年、1988 年嫩江大洪水，1953 年、1957 年、1960 年、1991 年和 1995 年第二松花江大洪水，1953 年、1956 年、1957 年、1960 年和 1991 年松花江大洪水以及 1932 年全流域大洪水都造成严重的灾害。松花江流域防洪能力较低，嫩江、松花江干流堤防防洪能力十年一遇左右，第二松花江堤防防洪能力不足 20 年一遇，防洪任务繁重。

1998 年汛期，松花江流域气候异常，极涡、西风带、副热带及热带天气系统的特征都与常年有明显差异，6～8 月份主要雨区始终徘徊于嫩江流域，并出现多次大范围强降水过程，造成嫩江右侧支流普遍出现超历史记录的特大洪水，形成了嫩江、松花江的特大洪水。经分析计算，1998 年嫩江江桥站洪峰流量的频率约为 500 年一遇；松花江哈尔滨站 1998 年最大 30d 洪量的频率为 300 年一遇，均是新中国成立以来的最大洪水，也是历史上有记录以来的最大洪水。嫩江干堤决口 80 余处，决口水量约 100 亿 m^3。嫩江、松花江洪水共造成直接损失 480 亿元。

国家防汛抗旱总指挥部（简称国家防总）、水利部要求全面系统地总结 1998 年洪水，水利部成立了以周文智副部长为组长的“1998 年暴雨洪水总结”工作领导小组和专门人员组成的工作组。为此由水利部水文局（水利信息中心）、松辽水利委员会水文局组织，会同黑龙江、吉林、内蒙古三省（区）水文局对嫩江、松花江暴雨洪水开展了全面、深入的调查、分析和总结工作。三省（区）水文局认真整编水文资料，深入开展暴雨洪水调查，特别是对暴雨、堤防决口情况及淹没情况进行了广泛、深入、详尽地调查，对决口分流进行了认真地还原

分析。在此基础上编写了本书。本书从水文的角度对1998年松花江暴雨洪水作了全面的描述、分析和总结。

该书全面阐述了嫩江、松花江1998年汛期暴雨时空分布、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、洪水还原、洪水重现期以及水利工程运行情况，与历史大暴雨洪水过程进行了比较分析，对嫩江、松花江暴雨洪水规律和防洪工作进行了深入的剖析和认识，另外，对洪水期间水文测验、水文情报预报等情况作了简要介绍。

2000年11月，水利部水文局（水利信息中心）组织有关方面专家对该书稿进行了审查，专家组审查认为：该书对1998年松花江暴雨洪水作了全面系统的总结，为流域规划、工程设计、防洪减灾提供了重要的依据。本书结构合理，内容比较全面，基础资料丰富、翔实、可靠，分析方法合理，结论正确，基本满足了国家防总和水利部对1998年暴雨洪水进行总结分析的要求。

该书在编写过程中得到了黑龙江、吉林、内蒙古水文局的大力支持，是广大水文工作者共同的心血和汗水的结晶。另外，书中引用了“松花江流域防洪规划”确定的设计洪水成果，这些成果是由水利部东北勘测设计研究院、黑龙江、吉林、内蒙古三省（区）水利勘测设计研究院等单位完成的，在此一并向上述单位表示谢意。由于我们技术水平的局限，本书缺点和不足之处在所难免，殷切希望得到读者批评和指正。

编　者

2002年1月

目　　录

序

前言

第一章　流域概况…… 1

第一节　自然地理概况…… 1

第二节　水文气象…… 4

第三节　社会经济…… 8

第四节　防洪工程…… 8

第二章　暴雨洪水的调查与洪水还原…… 12

第一节　水文站网基本情况…… 12

第二节　暴雨调查…… 12

第三节　洪水调查…… 13

第四节　水库拦洪和堤防决口的分流情况及洪水还原…… 13

第三章　暴雨分析…… 15

第一节　汛期降雨及特点…… 15

第二节　主要降雨过程…… 17

第三节　暴雨特性分析…… 21

第四节　暴雨成因…… 25

第五节　与 1969 年汛期嫩江暴雨的比较 …… 42

第四章　洪水分析…… 44

第一节　洪水过程及特点…… 44

第二节　洪水来源及洪水传播特性…… 63

第三节　实测与还原洪水比较…… 68

第四节　洪水重现期分析…… 72

第五节　与历史大洪水比较…… 79

第五章　水文测报…… 91

第一节　概述…… 91

第二节　水文测报在防洪中的作用…… 92

第三节　亟待解决的问题…… 100

结语…… 103

附录 A　暴雨调查 …… 106

第一节　降水资料的收集与调查…… 106

第二节　资料精度分析…… 108
第三节　降水时空分布控制情况…… 109
附录B　河道洪水调查…… 118
第一节　各主要水文控制测站的测验情况…… 118
第二节　水毁测站洪水调查情况及成果汇总…… 118
附录C　堤防决口洪水调查…… 150
第一节　堤防决口情况简述…… 150
第二节　决口过程及淹没范围调查…… 156
第三节　决口流量过程和回归流量过程及滞留水量的推求…… 161
附录D　洪水还原成果…… 172
第一节　还原方法及参数…… 172
第二节　洪水还原成果…… 172
参考文献 …… 181

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第一章　流　域　概　况

第一节　自 然 地 理 概 况

一、地理位置

松花江是中国的七大江河之一，松花江流域位于北纬 41°42′～51°48′、东经 119°52′～132°31′之间，东西长 920km，南北宽 1070km，流域面积 55.68 万 km^2。

松花江流域西部以大兴安岭与额尔古纳河（黑龙江的南源）流域分界，海拔高程 700～1700m；北部以小兴安岭与黑龙江流域分界，海拔高程 1000～2000m；东南部以张广才岭、老爷岭、完达山脉与乌苏里江、绥芬河、图们江和鸭绿江等流域分界，海拔高程 200～2700m；西南部是松花江和辽河的松辽分水岭，海拔高程 140～250m，是东西向横亘的条状沙丘和内陆湿洼地组成的丘陵区。流域中部是松嫩平原，海拔高程 50～200m，是流域内的主要农业区。松花江在同江附近注入黑龙江后，与黑龙江、乌苏里江下游的广大平原组成著名的三江平原。

二、地形

松花江流域三面环山，西部和北部为大兴安岭和小兴安岭（合称兴安岭山地）。大兴安岭东坡较陡，西坡平缓，东坡为嫩江干流及其右侧各支流的发源地；小兴安岭则为松花江干流与黑龙江的分水岭。流域东部及东南部为完达山脉、老爷岭、张广才岭和长白山脉（合称流域东部山地），长白山主峰白头山海拔高程 2744m，是流域内最高点。东部山地的地形由东向西、由南向北逐渐变缓，长白山主峰西侧和北侧是第二松花江和牡丹江的发源地，东侧是鸭绿江和图们江水系；流域西南部有一部分丘陵地带，东部为江道出口，整个地形向东北方向倾斜。流域中部是松嫩平原，在嫩江下游两岸、第二松花江下游右岸和松花江干流下游，还有大片湿地和闭流地区。

第二松花江整个地形是东南高、西北低，形成一个长条形倾斜面，东南部是高山区和半山区，植被良好，森林覆盖面积较大，是我国著名的长白山林区。桦甸县以下是第二松花江流域内山区和平原区之间的过渡带，称为半山区，这一区域内的辉发河、拉法河为较广阔的河谷平原。河流进入京哈铁路以下即为平原区，其间有较大支流饮马河注入，河口附近并有部分沙丘湿地，是第二松花江的主要农业区，也是防洪的重点地区。

嫩江流域三面环山，流域的西侧为大兴安岭东坡，海拔高程 1000～1400m；东侧为大兴安岭西坡，海拔高程 600～1000m；北侧为大兴安岭伊勒呼里山，海拔高程 1030m；东南侧为广阔的松嫩平原，海拔高程 110～160m。整个流域地形由西北向东南倾斜，呈现为独特的喇叭口地形，这种地形条件对嫩江流域降水有较大影响，当水汽充沛的南来天气系统进入嫩江流域时，喇叭口地形使得低层气流逐步收缩、抬升，产生对流，有利于产生降水。

嫩江在嫩江县以上属山区，山高林密，植被好，森林多，是我国著名的大兴安岭林区，当地居民较少；从嫩江县向下到内蒙古的莫力达瓦达斡尔族自治旗，即尼尔基水库坝址附近，地形逐渐由山区过渡到丘陵地带；齐齐哈尔市以下，嫩江逐渐进入平原区，向南直至松花江干流，形成广阔的松嫩平原区，也是防洪的重点地区。在松嫩低平原部分，存在众多的泡沼群，成为天然的苇场和渔业基地；在嫩江的下游地区，有乌裕尔河、双阳河、霍林河等内陆无尾河，形成大片湿地、水泡和连环湖沼，成为闭流区，面积有 8.6 万 km^2，有一些可以作为临时蓄洪、滞洪区加以利用。

第二松花江与嫩江汇合后，即为松花江干流。哈尔滨以上干流段为平原，是松嫩平原的组成部分，是防洪的重点区段。松花江干流哈尔滨市至佳木斯市的江段，江道两岸丘陵与河谷平原相间，需堤防保护的范围不大；佳木斯市以下，松花江干流进入广大平原区，即三江平原的组成部分，也是防洪的重点区段。

松花江流域各类地形面积见表 1-1。

表 1-1　　松花江流域各类地形面积表

河流名称	流域面积（万 km^2）	山区（%）	丘陵（%）	平原（%）	湖沼（%）	河流名称	流域面积（万 km^2）	山区（%）	丘陵（%）	平原（%）	湖沼（%）
第二松花江	7.34	57	24	18.5	0.46	松花江干流	18.64	56	20	24	0.01
嫩　江	29.7	65	10	25	0.04	全流域	55.68	61	15	23.9	0.10

三、河流水系

嫩江是松花江的北源，发源于大兴安岭伊勒呼里山，海拔高程 1030m，河流由北向南流。右岸纳入多布库尔河、甘河、诺敏河、阿伦河、雅鲁河、绰尔河、洮儿河以及霍林河等支流；左岸有门鲁河、科洛河、讷谟尔河、乌裕尔河、双阳河等支流注入。嫩江干流在莫力达瓦旗以上，流经山区丘陵地带，河谷狭窄，坡度较大。在莫力达瓦旗以下，流入平原地带，河流蜿蜒曲折。在同盟以下时有沙洲、汊河，河道多呈网状，两岸滩地很宽，最宽处达 10 多 km，滩地上分布着湿地和牛轭湖，该段俗称“黄鱼滩”。河道坡降，在齐齐哈尔市以上段为 1‰～0.2‰，齐齐哈尔市以下段为 0.1‰～0.04‰。嫩江河道全长 1370km，流域面积为 29.7 万 km^2。

第二松花江是松花江的南源，上游有两支，即头道江与二道江，皆发源于长白山脉主峰白头山。习惯上以头道江为第二松花江的主源。两源于抚松县西北两江口附近汇合，以下始称第二松花江，它从东南流向西北。丰满水库以上大都为山区河流，左岸纳入珠子河、汤河、白河、蒙江、那尔轰河、辉发河；右岸纳入锦江、松江河、二道江、苇沙河、色洛河、木箕河、漂河、拉法河等。丰满水库以下，左岸纳入温德河、敖龙河、其塔木河、沐石河、饮马河；右岸纳入牤牛河、团山子河等。丰满水库以上，河谷狭窄。丰满水库以下至饮马河口，大部分为丘陵岗地，河道弯曲多汊，坡度平缓。自半拉山以下到松花江京哈铁路桥，则为低丘区，右岸紧靠江边为高 25～50m 的台地，左岸为广阔的丘陵平原，沿岸多沼泽和低洼湿地，并有沙丘。自松花江铁路桥以下为平原。从铁路桥至松原市，沿岸多

沙丘。离江道不远，有较明显的陡坎台地，坡降为0.17‰。自扶余县以下到河口，则为大片低洼平原，有牛轭湖和湿地，移动沙丘遍布其中，坡降为0.13‰。第二松花江河道长度为958km，流域面积为7.34万km^2。

嫩江与第二松花江于三岔河汇合后，折向东流称为松花江干流。干流右岸有拉林河、蚂蚁河、牡丹江、倭肯河等注入；左岸有呼兰河、汤旺河、梧桐河、都鲁河等汇入，至同江汇入黑龙江。松花江干流长939km。流域面积为18.64万km^2。松花江干流在哈尔滨市以上为平原区，坡降较缓，河道比降为0.05‰。滩地比较宽阔，有湿地和牛轭湖，河道主槽宽一般为400～600m，水深4～7m。哈尔滨市至牡丹江口段，为高平原和丘陵山区，河谷狭窄。其中在牡丹江汇合口上游，有一段河道，叫三姓浅滩，长约27km，该处河宽2000m左右，中低水水深仅1m多。佳木斯市以下为低平原区，属三江平原一部分，河道宽阔，主槽宽达1500～2000m，水深2～3m，河槽滞蓄能力较大。松花江干流河道弯曲系数为1.17。

松花江流域水系发育，支流众多，全流域面积大于1000km^2的河流有86条。河流上游区分别受大兴安岭和长白山地的控制和影响，水系发育，河网呈树枝状，各支流河道长度较短；在中下游的丘陵和平原区内，河流较顺直，且长度较长。松花江流域有一级支流43条，主要一级支流（基本为面积大于1万km^2）有17条，其中，第二松花江有3条，嫩江有8条，松花江干流有6条。主要一级支流情况汇总于表1-2中。

表1-2　　松花江流域主要一级支流情况表

水系	河名	左右岸	河长(km)	面积(km^2)	比降(‰)	水系	河名	左右岸	河长(km)	面积(km^2)	比降(‰)
第二松花江	头道江	左	244.9	7929	2.3	嫩江	洮儿河	右	595	28787	2.32
	辉发河	左	231.6	14896	0.5						
	饮马河	左	386.8	18247	0.3		霍林河	右	412	15865	
嫩江	甘河	右	446	19549	1.98	松花江干流	拉林河	右	448	19215	1.43
	讷谟尔河	左	569	14061	0.59		呼兰河	左	523	30977	
	诺敏河	右	466	25966	1.99		蚂蚁河	右	341	10720	3.16
	乌裕尔河	左	576	23110	0.71		汤旺河	左	506	20838	0.93
	雅鲁河	右	398	19640	2.08		牡丹江	右	725	37600	1.23
	绰尔河	右	573	17435	1.68		倭肯河	右	450	11015	0.71

注　表中河流按先上游后下游顺序列。

流域内湖泊沼泡较多，大小湖泊沼泡共有600多个。这些湖泊沼泡大部分分布在第二松花江下游、嫩江干流下游以及嫩江下游区段内的支流乌裕尔河、双阳河、洮儿河和霍林河下游的松嫩平原的低洼地以及松花江干流的下游地区。有的湖泊沼泡在江道上或江道旁侧，并与江道连通，如镜泊湖、月亮泡、向海泡和连环湖等，这些湖泊沼泡对调节和滞蓄洪水，可以起到一定作用，防洪上可予以利用。有些湖泊沼泡位于沙丘间或内陆平原的低洼处，与江道没有直接联系，如查干泡、波罗泡和大庆地区的一群沼泡等。

第二节 水 文 气 象

一、概况

松花江流域地处北温带季风气候区，大陆性气候特点非常明显，冬季寒冷漫长，夏季炎热多雨，春季干燥多风，秋季很短。流域内温差较大，多年平均年气温在5～3℃之间，长白山顶多年平均年气温为－7℃，西南部平均年气温较高，大兴安岭则较为寒冷；年内7月温度最高，多年月平均气温可达20～25℃，最高曾达40℃以上；年内1月温度最低，多年月平均气温－20℃以下，最低气温嫩江右侧扎兰屯附近曾达－42.6℃。冬季流域各地土壤冻深1.5～2.5m。河流每年10月下旬～11月上旬封冻，第二年4月上中旬解冻，冰厚1.0～1.5m，封冻天数140～150d，流域内无霜期100～150d，南部地区稍长，9月即可有初霜，5月才能终霜。流域内全年日照时数为2400～2800h。

流域多年平均年降水量525mm，其中第二松花江区较大，为681mm；嫩江区较少，为440mm；松花江干流区居中，为588mm。多年平均年降水量，在流域面上分布有三个高值区：一是第二松花江上游地区；二是拉林河、蚂蚁河及牡丹江上游流域交界地区；三是呼兰河、汤旺河流域交界地区。这些地区年降水量在700～800mm之间，其中年降水量最大值在第二松花江源地长白山天池附近，为800～1300mm。嫩江下游的洮儿河、霍林河流域年降水量为400mm左右，是流域年降水的低值区。年降水量的多年变化，嫩江区为300～700mm，第二松花江区为500～1000mm，松花江干流区为400～900mm。流域内汛期（6～9月）降水量约占全年降水量的80％。

松花江多年平均年径流量约为700亿m^3，其中嫩江来水量约216亿m^3，第二松花江来水量约152亿m^3。松花江哈尔滨站多年平均年径流量为373亿m^3，嫩江和第二松花江分别占哈尔滨年径流量的58％和40％。流域多年平均年径流深为128.3mm，嫩江区为98mm左右，第二松花江区为207mm左右，第二松花江区多年平均年径流深为嫩江区的2倍。年径流变差系数C_V值一般为0.4～0.7，第二松花江上游最小（0.2～0.5），西南部一些干旱河流最大（大于0.9）。年径流量大部分集中于汛期，其中松花江干流汛期径流量占全年的57％～58％，其他江河汛期径流量占全年的比例超过70％。

据蒸发量资料统计（Φ20蒸发皿观测值），流域多年平均年蒸发量在900～1900mm之间，其中洮儿河、霍林河一带最大，为1700～1900mm；大兴安岭北部山区最小，为900～1000mm。

二、暴雨

日降水量达到或超过50mm的降水称为暴雨；日降水量达到或超过100mm的降水称为大暴雨；日降水量超过200mm的降水为特大暴雨。

形成暴雨的最主要条件是有充沛的水汽及相应的天气系统。本流域水汽来源为夏季西南季风、东南季风和台风，它们将暖湿空气带入流域上空。造成本流域大暴雨的地面天气系统有台风、气旋（包括江淮气旋、华北气旋、蒙古气旋等）、冷锋和东北倒槽等，其中气

旋占的比重最大，约占形成暴雨的地面天气系统总数的63%～65%；其次是台风，约占形成暴雨的地面天气系统总数的16%～19%。形成本流域暴雨的3000m高空天气系统有：低压（冷涡）、高空槽、切变和台风，其中低压包括贝加尔湖低压、蒙古低压、河套低压、东北低压、华北低压等。根据流域内186场暴雨3000m高空天气系统统计，高空槽89次，占48%；低压70次，占38%；切变15次，占8%；台风12次，占6%。

本流域地域广阔，不同地区受天气系统影响也有所差别。根据高空天气系统，可将流域分成如下三个雨区：

（1）第二松花江、牡丹江和拉林河等松花江南岸一些河流，由于地理位置偏南，正处于西南来的暖湿空气影响下，水汽来源充沛，汛期多受台风和南来气流影响而产生暴雨。

（2）嫩江流域，特别是嫩江干流右侧支流山区，汛期多受北来天气系统影响，如蒙古低压、贝加尔湖低压和冷涡等而产生降雨。其特点是连阴雨天多。在这些连阴雨天中，又受南来天气系统影响，将可能在连雨天中出现暴雨。

（3）松花江干流北岸的一些大支流地区，如呼兰河、汤旺河等，南来和北来的天气系统都可能影响到该地区，形成暴雨。

流域内量级大、范围广、持续时间长的大暴雨发生时期多集中在7～8月份，出现次数占大暴雨总数的84%～88%，其中7月中旬～8月上旬为大暴雨的集中期。6月和9月也有暴雨出现，但为数较少。从暴雨出现的持续性来看，绝大部分地区日雨量超过50mm的持续性是1d，持续2d的不多，持续3d的暴雨则更少。暴雨中心在空间分布上，较集中的地区有：老爷岭、龙岗山脉以西的浅山丘陵区，包括辉发河上游、拉林河及第二松花江中下游一带；大兴安岭山脉东侧的山前台地，即嫩江右侧各支流中下游；小兴安岭南坡，即呼兰河上游及汤旺河流域。

三、洪水

松花江流域洪水主要由汛期暴雨形成，分两种情况：其一是由汛期笼罩面积较大的暴雨产生；其二是汛期在流域内某个地区出现连阴雨天气，时间可长达1个月以上，在这连阴雨天气中出现暴雨而形成洪水。从已发生的大洪水分析，流域内的大洪水过程多由几次暴雨洪水叠加而成，由一次暴雨即产生大洪水的年份很少，一种天气系统暴雨形成全流域洪水的情况就更少。

洪水分区与暴雨分区基本一致，即一区是第二松花江、拉林河和牡丹江等松花江干流南侧的河流地区，受台风和南来气旋影响而产生暴雨洪水，由于水汽充沛，雨量往往较大且集中，洪水来势较猛；二区是嫩江干支流地区，其特点是降雨历时长，各支流洪水虽不集中，但先后汇入嫩江干流而形成大洪水；三区是松花江干流北岸的呼兰河、汤旺河等支流区，洪水特点是洪水峰量相对上述两区要少些，凶猛程度亦稍差。

新中国成立前松花江流域主要洪水年份为1794年、1851年、1856年、1862年、1886年、1896年、1908年、1909年、1911年、1914年、1929年、1932年、1934年、1943年和1945年，共15个年份，其中以1794年为最早，1932年洪水波及面最广。新中国成立后实测的大洪水年份有1953年、1956年、1957年、1960年、1969年、1995年和1998年。对于嫩江中下游，洪水量级居前三位的年份为1998年、1932年和1969年。对于松花江干流

依兰以上江段洪水量级居前三位的年份分别为1998年、1932年和1957年；依兰以下江段居前三位的年份分别为1998年、1932年和1960年。嫩江、松花江流域干支流历史洪水洪峰流量情况见表1-3。

流域内年最大洪峰流量主要发生在7～9月。嫩江、第二松花江及松花江支流年最大

表1-3　　嫩江、松花江流域干支流历史洪水洪峰流量表　　流量单位：m^3/s

河名	站名	序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	首位洪水考证期（年）
嫩江	阿彦浅	年份	1794	1886	1998	1988	1955	1908	1929	1969		205
		Q_m	13400	9360	7040	6550	6250	6240	6170	5750		
	富拉尔基	年份	1794	1998	1886	1932	1969					205
		Q_m	17000	15500	11500	10200	10000					
	江桥	年份	1998	932								205
		Q_m	26400	15600								
	大赉	年份	1998	1932								205
		Q_m	22100	14600								
	古城子	年份	1998	1952								113
		Q_m	7740	4580								
	那吉	年份	1913	1998	1932							113
		Q_m	2150	1840	1190							
	两家子	年份	1998	1897								102
		Q_m	6400	4470								
	碾子山	年份	1998	1957	1960							113
		Q_m	6840	2570	2170							
松花江干流	下岱吉	年份	1998	1957	1932							101
		Q_m	23300	17400	15200							
	哈尔滨	年份	1998	1932	1957							101
		Q_m	23500	16200	14300							
	通河	年份	1998	1932	1991							101
		Q_m	22500	18300	14500							
	依兰	年份	1998	1932	1960							84
		Q_m	22900	20000	17600							
	佳木斯	年份	1932	1998	1960							84
		Q_m	22900	22700	19000							
第二松花江	丰满	年份	1995	1953	1957	1856	1960	1909	1951	1923	1991	143
		Q_m	22800	19600	18000	—	16800	—	16000	—	15200	
	扶余	年份	1856	1909	1995	1923	1953					143
		Q_m	13800	10400	9570	9540	7950					

需要全本请访问 www.ertongbook.com