

松花江流域
防洪规划简要报告

水利部松辽水利委员会

二〇〇五年八月

松 花 江 流 域

防洪规划简要报告

水利部松辽水利委员会

二〇〇五年八月

前 言

松花江流域是我国重要的老工业基地和粮食生产基地，也是水旱灾害频繁的地区。党中央、国务院非常重视治理松花江水害，并投入大量财力进行防洪建设。新中国成立以来，松花江流域防洪建设取得了长足进展，并初步形成了防洪体系，但这个体系目前尚不完善，工程防洪能力仍然偏低，非工程措施比较薄弱，现状防洪能力和洪水管理水平与流域社会经济发展特别是振兴东北地区老工业基地的要求还有一定差距。1998 年长江和嫩江、松花江特大洪水后，党中央、国务院以中发【1998】15 号《关于灾后重建、整治江湖、兴修水利的若干意见》，对水利建设作出了全面部署。同年 10 月，水利部以水规计【1998】485 号文发出《关于开展防洪规划编制工作的通知》和《全国防洪规划任务书》。12 月，水利部以水规计【1998】560 号文批复了《松花江流域防洪规划工作大纲》。

1998 年 11 月，水利部松辽水利委员会组织召开松辽流域防洪规划工作会议，对本次规划工作进行了具体部署：一是提出“松辽流域防洪规划工作安排意见”，明确东北四省区和东北勘测设计研究院等单位的工作任务及分工。二是成立“松辽流域防洪规划领导小组和工作小组”，并要求各省、自治区成立相应的领导小组和工作小组。三是按照水利部统一要求，对防洪规划工作进度和各责任单位之间工作衔接进行了协调。1999 年 2 月，松辽委组织召开第二次工作会议，研究解决影响和控制防洪规划工作进度的关键问题，明确了各责任单位间的协作计划，拟定了防洪规划报告编写目录、附图及要求，提出了松花江各河段和主要城市防洪标准初步意见。在规划过程中，松辽委还多次召开“水文成果”、“规划方案”以及“信息管理系统开发课

题”等专门研讨会、协调会和培训会议，及时协商并解决工作中遇到的问题。2000年4月，各责任单位提出了防洪规划报告初稿，5月，松辽委召开了有专家参加的验收、初审会议，针对各责任单位的“防洪规划报告”提出了修改意见，并形成了“审查纪要”，各责任单位修改后，于8月末完成“松花江流域防洪规划报告”和“松花江流域防洪规划简要报告”。2002年9月，水利部水利水电规划设计总院在北京主持召开了有特邀专家以及国家防办、水利部有关司、局、院、流域机构和有关省区水利厅参加的讨论会，对《松花江流域防洪规划简要报告》进行了讨论，形成了“讨论会纪要”。根据“讨论会纪要”要求，经过几次反复补充完善，做了较大的修改，形成了本“简要报告”。

目 次

前言

1 流域概况	1
1.1 自然地理	1
1.2 河流水系	2
1.3 气候水文	4
1.4 历史洪灾	12
1.5 社会经济	21
2 防洪现状及问题	23
2.1 历次防洪规划概况	23
2.2 防洪工程现状	29
2.3 防洪存在的主要问题	36
2.4 防洪区划分及现状防洪风险	40
3 规划原则及目标	47
3.1 规划指导思想	47
3.2 规划原则	47
3.3 规划范围及水平年	50
3.4 规划目标	51
4 防洪总体规划	52
4.1 防洪标准	52
4.2 设计洪水	53
4.3 防洪工程总体方案	67
4.4 规划标准洪水出路安排	75
4.5 非工程措施总体构想	78
5 工程规划	80

5.1	堤防	80
5.2	水库	87
5.3	蓄滞洪区	104
5.4	河道整治	111
5.5	重点城市防洪	119
5.6	主要支流防洪	129
6	非工程措施规划	141
6.1	防洪区管理	141
6.2	洪水调度及工程管理	145
6.3	防汛指挥系统	152
6.4	水文基础设施	155
6.5	超标准洪水应急措施	163
6.6	规划保留区	167
6.7	关于防洪法规建设的建议	168
7	水土保持	171
7.1	基本情况	171
7.2	总体安排	172
7.3	治理措施	175
7.4	效果评价	176
8	环境影响评价	177
8.1	水库对生态环境的影响	177
8.2	蓄滞洪区对生态环境的影响	180
8.3	堤防工程对生态环境的影响	181
8.4	工程施工对生态环境的影响	182
8.5	非工程措施的生态环境意义	183
8.6	环境影响评价结论	185
9	规划实施意见和效果评价	187

9.1	工程量和投资估算	187
9.2	项目实施安排意见	190
9.3	规划实施效果评价	193
9.4	保障措施	195
10	今后工作建议	198

1 流域概况

1.1 自然地理

松花江是我国七大江河之一,流域位于我国东北地区北部(见图 1-1),介于北纬 $41^{\circ} 42' \sim 51^{\circ} 38'$ 、东经 $119^{\circ} 52' \sim 132^{\circ} 31'$ 之间,东西宽 920km,南北长 1070km,跨越内蒙古、黑龙江、吉林和辽宁四省、自治区,流域面积 $55.68 \times 10^4 \text{km}^2$ 。松花江有两源,北源嫩江发源于内蒙古自治区大兴安岭伊勒呼里山,南源第二松花江(以下简称二松,下同)发源于吉林省长白山天池,两江在三岔河汇合后称松花江(以下简称松干,下同),东流到黑龙江省同江市注入黑龙江。嫩江、二松、松干流域面积分别为 29.70 、 7.34 、 $18.64 \times 10^4 \text{km}^2$,见松花江流域图(图 1-2)。

松花江流域三面环山。西部大兴安岭,为嫩江干流及其右侧各支流的发源地;东北部小兴安岭为松花江干流与黑龙江的分水岭;东部与东南部为完达山脉、老爷岭、张广才岭和长白山脉,长白山主峰海拔高程 2744m,是流域内最高点,其西侧和北侧是二松和牡丹江的发源地;西南部的丘陵地带是松花江与辽河的分水岭。流域中部松嫩平原人口相对稠密,城市比较集中,是本流域工农业发达地区。流域东部有著名的三江平原。在嫩江下游两岸、二松下游右岸和松干下游,有大片湿地和闭流区。流域内山区占 46.2%,丘陵区占 29.1%,平原占 23.9%,其它占 0.8%,见图 1-3。

本流域西部、北部和东部的大、小兴安岭和长白山森林地带多分布棕壤、暗棕壤;西部干旱半干旱草原地带多分布草甸土和沼泽土,以及盐化、碱化草甸土和沼泽土;三江平原和松嫩平原多为黑土和白浆土,适宜农牧业的发展,也分布有盐化草甸和沼泽土。1997 年资料显示,本流域现有森林面积占流域总面积的 36.7%,耕地面积占 20.3%,草场面积占 19.9%,湿地自然保护区面积占 6.5%。

1.2 河流水系

松花江流域水系发育，支流众多，流域面积大于 1000km^2 的河流有 86 条，大于 10000km^2 的河流有 16 条（见图 1-4 和表 1-1）。

表 1-1 松花江主要支流特征表

水系	一级支流	河长 (km)	流域面积 (km^2)	平均坡降 (‰)
嫩江	讷漠尔河	569	14061	0.59
	乌裕尔河	576	23110	0.71
	甘河	446	19549	1.98
	诺敏河	441.2	25543	0.85
	雅鲁河	398	19640	2.08
	绰尔河	501.7	17332	1.68
	洮儿河	595	28787	2.32
	霍林河	590	37655	2.8(内蒙古段)
二松	辉发河	231.6	14896	0.5
	饮马河	386.8	18247	0.3
松干	呼兰河	523	30977	2.0
	汤旺河	506	20838	0.93
	拉林河	448	19215	1.43
	蚂蚁河	341	10720	3.16
	牡丹河	725	37600	1.23
	倭肯河	450	11015	0.71

河流上游区分别受大兴安岭和长白山山地的控制和影响，水系发育为呈树枝状的河网，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。

松花江南源二松发源于长白山天池，海拔高程 2691m，由天池流出的水经阀门外流，成为二道白河，习惯上以此作为二松的正源。北源嫩江发源于大兴安岭支脉伊勒呼里山中段南侧，源头称南瓮河，河源海拔高程 1030m，自河源向东南流约 172km 后，在第十二站林

场附近与二根河汇合，之后称嫩江。嫩江与二松在吉林省松原市的三岔河附近汇合后称松干，松干东流于同江附近注入黑龙江。松花江河流总长如从北源嫩江源头计算，长度为 2309km，从南源二松源头天池计算，则为 1897km。

流域内湖泊、沼泽较多，大小湖沼统计共有 600 多个，这是本流域的一个特点。这些湖沼大部分分布在二松、嫩江下游，支流乌裕尔河、双阳河、洮儿河和霍林河下游的低洼地带和松干下游平原，大部分湖沼与河道相通，如镜泊湖、月亮泡、向海泡、查干泡和连环湖等，这些湖泊、沼泽是流域天然滞蓄洪水的场所，在流域防洪中具有一定的作用。有的湖沼位于沙丘间或内陆平原的低洼处，与河道没有直接联系，如胖头泡、波罗泡和大庆地区的一群沼泡等。

1.2.1 嫩江

嫩江干流长 1370km，流经的主要城市有齐齐哈尔，嫩江支流右岸多、左岸少，流域面积大于等于 50km^2 的河流有 229 条：其中流域面积 $50 \sim 300\text{km}^2$ 的河流有 181 条； $300 \sim 1000\text{km}^2$ 的有 32 条； $1000 \sim 5000\text{km}^2$ 的有 11 条；大于 5000km^2 的有 17 条。大支流多分布于右岸，从上游到下游依次是罕诺河、那都里河、多布库尔河、甘河、诺敏河、阿伦河、音河、雅鲁河、绰尔河、洮儿河和霍林河等；左岸分布的支流从上到下依次是卧都河、固固河、门鲁河、科洛河、讷漠尔河、乌裕尔河和双阳河等。

1.2.2 二松

二松干流长 958km，流经的主要城市有吉林、松原市，主要支流有头道松花江、辉发河、鳌龙河和饮马河等。根据地形、地貌等综合条件，二松干流大致可分为四段，即河源段、上游段、丘陵段和下游段。

从河源到二道松花江与头道松花江汇合的两江口为河源段，河道长 388.3km，有支流五道白河、古洞河和头道松花江汇入；从两江口到丰

满水电站坝址为上游段，长 208.1km，有支流蛟河和辉发河汇入，并有白山、红石和丰满梯级水电站；由丰满电站坝址到沐石河口（京哈铁路桥附近）为中游段，长 190.7km，江道弯曲多岔，坡降较平缓，河网密度较稀，有支流温德河、鳌龙河和沐石河汇入；由沐石河口到二松河口为下游段，长 170.9km，河道较宽，沿岸多沙丘，河道中叉河、串沟和江心洲岛较多，江心岛上丛生柳条杂草，扶余县城以下，两岸多沼泽，河道中多牛轭湖，河床为沙质，本段除左岸有大支流饮马河外，右岸支流很少。

1.2.3 松干

二松、嫩江汇合后至松花江口称松干，松干长 939km，流经哈尔滨、佳木斯市，于同江县东北约 7km 处注入黑龙江，河口高程 57.16m。根据地形、地势及河道特性，松干可分为上、中、下三段，即由三岔河至哈尔滨市为上段，哈尔滨市至佳木斯市为中段，佳木斯市至河口为下段。

松干两岸河网较发育，支流众多，集水面积等于或大于 50km^2 的支流有 794 条：其中 $50\text{km}^2 \sim 300\text{km}^2$ 的有 646 条； $300\text{km}^2 \sim 1000\text{km}^2$ 的 104 条； $1000\text{km}^2 \sim 5000\text{km}^2$ 的 33 条； $5000\text{km}^2 \sim 10000\text{km}^2$ 的 4 条； 10000km^2 以上的有 6 条。自上而下其右岸支流依次为拉林河、阿什河、蚂蚁河、牡丹江和倭肯河；左岸支流依次为呼兰河、少林河、木兰达河、岔林河、巴林河、汤旺河、梧桐河、嘟噜河和蜿蜒河等。

1.3 气候水文

1.3.1 气候

松花江流域地处中温带季风气候区，大陆性气候特点十分明显，冬季严寒漫长，夏秋降雨集中，春季干燥多风，年内温差较大，多年平均气温变化在 $5^\circ\text{C} \sim -3^\circ\text{C}$ 之间，7 月绝对最高气温为 45°C （抚松站），1 月绝对最低气温 -47.3°C （嫩江站）。降水的时空分布极不均匀，多年平均降水量为 $400\text{mm} \sim 750\text{mm}$ ，由东南向西北递减，二松、拉林

河雨量最多，可达 900mm。一般地区 500mm 左右。松嫩平原较少，为 400mm 左右。降水量年内分布不均，且主要集中在 6~9 月，降水量占全年降水量的 70~80%。降水的年际变化也较大，最大与最小年降水量之比在 3 倍左右，连续数年多雨和连续数年少雨的情况时有发生，使本流域成为洪灾、涝灾、旱灾多发地区。

多年平均风速以松嫩平原为最大，达 4.0m/s 以上，山区较小，为 2~3m/s，4~5 月风速最大。流域内汛期最大风速，齐齐哈尔站为 18.3m/s，相应风向为 S；大安站为 22.0m/s，相应风向为 NNW；哈尔滨站 20m/s，相应风向为 WSW；佳木斯站为 26.8m/s，相应风向为 NW。全年日照时数 2200~3000h。无霜期 100~150d。

1.3.2 暴雨特性

暴雨是形成本流域洪水的主要因素，暴雨成因有冷峰、气旋、蒙古低压、贝加尔湖低压、台风等天气系统。暴雨大致可分为三个区：

第一区位于松花江流域的东南部，如二松、拉林河、牡丹江等松干以南一些支流流域，大部分为山区，地理位置偏南，主要受华北气旋、江淮气旋及台风影响，水汽来源充沛，且大部分地带在迎风坡，有较好的地形抬升条件，因此，暴雨次数较多，笼罩范围广，雨量大而集中。一次天气过程的降雨历时 3 天左右，暴雨主要集中在 24 小时，如 1953 年、1956 年、1957 年、1960 年，最大 1 天雨量占最大 3 天雨量的 55%~94%。

第二区为嫩江流域，嫩江汛期多受北来系统影响，如蒙古低压、贝加尔湖低压，冷涡等系统。这些系统降雨特点是连续降雨，雨强不大，但持续时间长，覆盖范围广，也能造成大洪水或特大洪水，如 1998 年嫩江及松干特大洪水。

第三区是小兴安岭的东南坡和松干北岸的一些河流，如呼兰河、汤旺河等，该区主要受南来和北来的天气系统以及本地区地形条件影响产生降雨，由于地处西风带的背风坡，西南来的气流难以形成大暴

雨，因此，暴雨笼罩范围小，强度不大。

松花江流域二十世纪大暴雨地区分布，见图 1-5。

1.3.3 洪水特性

1) 洪水发生时间

松花江流域的洪水多发生在 7~9 月，少数发生在 5、6 月份或 10 月份，其中嫩江流域洪水发生在 7~9 月的次数占整个系列的 84.8%；二松洪水主要发生在 7~8 月，占 80%；松干洪水发生在 7~9 月的次数占 83.7%。

2) 洪水过程特点

嫩江、松干洪水一般为单峰型洪水，洪水过程比较平缓，呈馒头型。松干下游佳木斯水文站由于受牡丹江、汤旺河影响，往往出现双峰型洪水，前锋为支流洪水，后峰为松干洪水。二松暴雨出现频繁，年内可能出现 2~3 次洪峰，个别年份可能出现 4~5 次洪峰。松花江流域一次洪水历时，较大支流一般为 20 天~30 天，二松和嫩江为 40 天~60 天，松干可达 90 天左右。

3) 洪水传播时间

从嫩江库漠屯站到松干佳木斯站洪水平均传播时间为 29 天，其中嫩江 17 天，松干 12 天。从丰满到下岱吉洪水传播时间 11 天。各河段洪水平均传播时间见表 1-2。

表 1-2

松花江流域洪水传播时间表

单位：天

库漠屯										
2	阿彦浅									
3	1	同盟					丰满			
7	5	4	富拉尔基				4	松花江		
9	7	6	2	江桥			7	3	扶余	
15	13	12	8	6	大赉		11	7	4	下岱吉
19	17	16	12	10	4	下岱吉				
23	21	20	16	14	8	4	哈尔滨			
27	25	24	20	18	12	8	4	通河		
29	27	26	22	20	14	10	6	2	佳木斯	
31	29	28	24	22	16	12	8	4	2	富锦

4) 洪水集中程度分析

松花江流域的一次洪水过程主要集中在 30 天内，嫩江和二松洪水比松干洪水集中，嫩江 15 天洪量占 30 天洪量的 50.8%~71.4%，二松 15 天洪量占 30 天洪量的 52.9%~76.4%，松干 30 天洪量占 60 天洪量的 51.7%~71.6%。

5) 洪水组成和遭遇

以松干哈尔滨站为例，说明其峰量组成关系。哈尔滨站洪水由嫩江、二松和拉林河洪水组成。

解放以来，哈尔滨站洪峰流量大于 $8000\text{m}^3/\text{s}$ 以上的 8 次大洪水，统计其洪峰和 60 天洪量组成如表 1-3、表 1-4。

表 1-3 哈尔滨站大水年洪峰组成表 单位: m^3/s

年份	哈尔滨	大赉		扶余		蔡家沟		$Q_{\text{合成}}$
	Q_m	$Q_{\text{相应}}$	占合成流量 (%)	$Q_{\text{相应}}$	占合成流量 (%)	$Q_{\text{相应}}$	占合成流量 (%)	
1953	9530 (11700)	4460	53.6	3750 (6560)	45.0	120	1.4	8330
1956	11700 (12200)	6140	48.6	3020 (3140)	23.9	3480	27.5	12640
1957	12200 (14300)	7790	53.5	5760 (7670)	39.6	1000	6.9	14550
1960	9100 (10000)	4820	50.3	2360 (3720)	24.7	2390	25.0	9570
1969	8500 (8730)	8810	81.4	687 (1050)	7.1	146	1.5	9540
1986	8540 (10000)	3590	41.7	4540 (7010)	52.7	480	5.6	8610
1991	10700 (13500)	5430	58.8	2500 (5730)	27.1	1300	14.1	9230
1998	21300 (23500)	22100	96.1	635 (2780)	2.8	263	1.1	23000

注: ①括弧内的洪峰流量, 系将丰满水库调节作用还原后的流量。

② $Q_{\text{合成}}$ 系大赉、扶余、蔡家沟三站洪峰流量相加。

表 1-4 哈尔滨站大水年 60 天洪量组成表 单位: 10^8m^3

年份	哈尔滨		大赉		扶余		蔡家沟	
	W_{60}	$W_{60 \text{ 哈}}/W_{60 \text{ 哈}}$ (%)	W_{60}	$W_{60 \text{ 大}}/W_{60 \text{ 哈}}$ (%)	W_{60}	$W_{60 \text{ 扶}}/W_{60 \text{ 哈}}$ (%)	W_{60}	$W_{60 \text{ 蔡}}/W_{60 \text{ 哈}}$ (%)
1953	327.9	100	163.3	49.8	152.1	46.4	12.5	3.8
1956	355.4	100	151.3	42.6	160.9	45.3	43.2	12.1
1957	389.6	100	236.7	60.8	132.8	34.0	20.1	5.2
1960	322.2	100	173.5	53.8	116.9	36.3	31.8	9.9
1969	234.7	100	182.1	77.6	89.9	17.0	12.7	5.4
1986	310	100	133	42.0	163	51.4	20.9	6.6
1991	356	100	216	60.2	114	31.8	29.0	8.0
1998	570.1	100	479	84.0	85.1	14.9	6.0	1.10

哈尔滨站洪峰组成主要有以下几种类型:

(1)嫩江、二松、拉林河同时发生洪水,如 1932 年、1934 年、1956 年、1960 年洪水就属于这种类型。

(2)哈尔滨站洪峰主要由嫩江、二松洪水组成,拉林河洪水很小,如 1953 年、1957 年、1991 年洪水。

(3)哈尔滨站洪峰主要来自嫩江,即嫩江洪水特大,二松、拉林河洪水均较小,如 1969 年、1998 年洪水。

哈尔滨站洪峰单独由二松造成的年份很少,只有 1986 年二松扶余站来水较大,嫩江大赉站洪水相对较小。

哈尔滨站洪量主要来自嫩江,嫩江大赉站 60 天洪量占哈尔滨站 60 天洪量的 42.0%~84%,也就是说,嫩江来水是组成哈尔滨站洪水的主要来源。

松花江流域由一次暴雨产生大洪水的年份很少,大部份是由地区性的洪水汇合而成。

1.3.4 历史洪水

松花江干流各水文站历史洪水排位见表 1-5。具体说明如下:

表 1-5

松花江干流各水文站历史洪水排位表

单位: m^3/s

河名	站名	序号	1	2	3	4	5	6	首位洪水调查考证期(年)
嫩江	阿彦浅	年份	1794	1886	1998	1988	1955	1908	205
		Q_m	13400	9360	7040	6550	6250	6240	
	富拉尔基	年份	1794	1998	1886	1932	1969		205
		Q_m	17000	15500	11500	10200	10000		
	江桥	年份	1998	1932					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				
松干	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				
二松	扶余	年份	1856	1909	1995	1923	1953		143
		Q_m	13800	10400	9570	9540	7950		