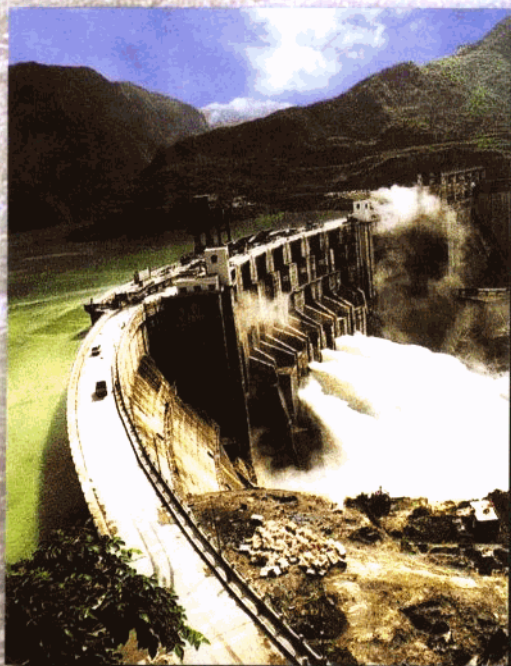


ZHONG GUO SHUI LI GAI LUN

中国水利概论

郭雪莽 温新丽 苏万益 刘宪亮



黄河水利出版社

前 言

目前,全人类的水资源形势严峻,一方面水资源严重短缺,另一方面江河污染、生态环境恶化、水土流失严重,进一步减少了可用的水资源。我国情况更为严重,人均水量不足 $2\,400\text{ m}^3$,相当全世界人均水量的 $1/4$,已成为世界13个水资源贫乏的国家之一。据统计,现在我国80%的河段遭受污染,并有加重趋势。此外,还存在水的大量浪费。目前,全国已有一半以上的城市缺水,108座城市严重缺水,特别是洪涝灾害给中华民族的生存和发展造成了巨大的影响,给人民生活 and 生命财产带来巨大损失。新中国成立后,国家高度重视水利建设。毛主席提出了“一定要根治海河”、“要把黄河的事情办好”等指示,全国人民掀起了大规模的水利建设高潮。50年来共修建大小水库8万多座,总库容约4 500亿 m^3 ,修堤防约20万km。这些水利工程和设施,在历次抗洪斗争中发挥了巨大的作用。但也应看到,我国大江大河的安全还存在许多隐患,还达不到根本治理的目标,已经建设的一些水利工程,也存在着安全标准偏低和缺乏系统配套的问题,1998年的长江流域和松嫩平原大洪水充分说明了这一点。

随着经济的发展,社会的进步,生活质量的提高,人们对水利又提出了新的要求。我国由于人多地少,水资源时空分布不均,形势更为严峻。江泽民同志在1998年洪水之后多次谈到中国的水问题,指出:“水是农业和整个经济建设的生命线,我们必须高度重视水的问题。”“水资源短缺越来越成为我国农业和经济社会发展的制约因素。”要把解决水的问题“作为我国跨世纪发展目标的一项重大战略措施来抓”。并一再强调,从跨世纪发展的战略高度

看,全党必须进一步提高对水问题的认识。这些指示为我国水利事业的发展奠定了良好基础。水利部部长汪恕诚在 1999 年中国水利学会全国代表大会的发言中提出了由工程水利向资源水利转变的工作思想,为我们今后的工作指明了方向。

本书编写的目的是为了使水利院校或水利专业的学生和关心热爱水利事业的人士对我国的水利事业有一个概括的了解,提高对水利事业的认识。本书的主要内容包括中国的水资源概况、江河的防洪、农田水利、水力发电、坝工建设、水土保持和水环境、水法规等,将新中国成立 50 年来我国水利建设在上述各方面所取得的成就进行了概括。全书分别由郭雪莽(编写绪论、第一章、第二章)、温新丽(编写第四章、第五章)、苏万益(编写第六章、第七章)和刘宪亮(编写第三章)编写,由郭雪莽统稿和审定。

本书在编写过程中,参阅了大量的参考文献,在此对文献的撰写者表示衷心感谢。由于作者的水平有限,本书的错误、缺点在所难免,恳请读者批评指正。

作者

1999 年 9 月

目 录

前言

第一章 中国的水资源概况	(1)
第一节 自然概况	(1)
第二节 水资源概况	(17)
第三节 我国水资源的特点及问题	(27)
第四节 资源水利与水资源的可持续利用	(31)
第二章 主要江河的防洪	(38)
第一节 洪涝灾害及其成因	(41)
第二节 防洪建设的主要内容	(50)
第三节 主要江河的防洪建设	(53)
第四节 1998 年大洪水的几点启示	(70)
第三章 中国的农田水利	(75)
第一节 农田水利建设状况	(75)
第二节 节水灌溉	(86)
第四章 中国的水力发电	(98)
第一节 水力发电概述	(98)
第二节 水电发展概况	(109)
第三节 水电发展规划	(116)
第五章 中国的坝工建设	(121)
第一节 坝工技术概述	(121)
第二节 几种主要大坝的建设	(131)
第六章 中国的水土保持与水利环境	(144)
第一节 水土保持	(144)
第二节 水资源保护	(158)
第三节 水利水电建设的环境影响及其评价	(162)

第七章 中国的水法规·····	(175)
第一节 水法规及其建设·····	(176)
第二节 主要的水法规·····	(181)
参考文献·····	(191)

第一章 中国的水资源概况

水资源是指一切可用于生产和生活的自然降水、地表水及地下水。其中,地表水是陆地表面上动态水和静态水的总称,主要包括冰川、冰盖、湖泊、水库、河道、沼泽等;地下水是指埋藏在地表以下,存在于岩石和土壤中可以流动的水体,如地热水、溶洞水和矿泉水。自然降水、地表水及地下水是自然资源的重要组成部分,与人类的生存和发展关系极大,直接影响和制约社会和经济的发展。

中国的水资源总量在世界各国中排第四位,且水热同季,有利于农业生产。但我国是一个农业大国,农业用水量占全国用水总量的70%,水的利用系数却只有0.4左右(先进国家约为0.8),工业用水万元产值定额也大大高于发达国家水平,水资源严重短缺。我国人口众多,国土辽阔,水资源占有量按人或按国土面积平均都大大低于世界平均水平。同时,我国的降水在时间和空间上比较集中,洪旱灾害比较严重。此外,目前我国的水资源污染严重,更加剧了水资源的短缺。因此,充分开发利用水资源和防治水害是我国经济建设、农业生产和人民生活的首要问题,是关系中华民族生存发展的重大问题。本章主要阐明中国水资源的概况、特点和存在的问题。

第一节 自然概况

中国位于欧亚大陆东南部,东南濒临太平洋,西北深入亚洲腹地,西南与南亚次大陆接壤。我国幅员辽阔,从黑龙江省黑龙江主航道中心线到南沙群岛曾母暗沙南北方向长约5 500 km,南北纬

度相差 50° ;从黑龙江省抚远县境内黑龙江与乌苏里江的汇合点至新疆乌恰县以西的帕米尔东西方向长约 5 200 km,东西横跨经度 62° 。全国国土总面积约 960 万 km^2 ,约占全球陆地总面积的 1/15。

一、地势地形

中国地势的特征是西高东低,地形复杂。按高程自西向东可分为三个阶梯。

西部主要是青藏高原,地势一般在海拔 4 000 m 以上,高原上高山峡谷、湖泊众多,山峰常年积雪。青藏高原因地势较高,空气稀薄,西南气流受到阻挡,大气中水汽含量较少,降水稀少,年平均降水量不足 5 mm。但在高原的边缘地区,因气流上升运动剧烈,降水相对较多。

中部地区是指青藏高原以北、以东,地势高度显著下降,海拔 1 000~2 000 m,由内蒙古高原、黄土高原、云贵高原和阿尔泰山、天山、秦岭、大兴安岭和太行山等山脉组成。高原之间有巨大的盆地,如准噶尔盆地、塔里木盆地、四川盆地等。这一部分地区受夏季风的影响,年降水量比青藏高原有明显增多。

东部地区主要是指大兴安岭、太行山、巫山及云贵高原以东,以丘陵和平原为主,地势较低,大部分山丘海拔在 1 000 m 以下,平原海拔则在 50 m 以下,主要包括东北平原、华北平原、长江中下游平原和珠江三角洲平原等。本地区夏季风活动频繁,降水量较大。

我国的气候和降水受地势和山脉走向的影响,形成了大尺度带状分布的特点。如天山山脉阻挡了自西北大陆来的水汽,造成天山南侧干旱北侧多雨的显著差异;秦岭是黄河与长江中下游的分水岭,阻挡了南来的暖湿气流,也挡住了北来的干冷气流,形成我国温带与亚热带的分界,也是我国南方与北方气候的不同特点的分界,南方湿润多雨,北方干旱寒冷;喜马拉雅山阻挡了印度洋

上空西南季风的北进,其南、北坡降水量相差几十倍;大兴安岭经太行山至雪峰山一线的山脉,即第二阶梯到第三阶梯的分界线,阻挡了来自东南方的水汽,致使山脉的两侧降水量相差悬殊;从小兴安岭、长白山到浙闽丘陵一线的山地,因临近海洋,迎风面抬升水汽,雨量非常丰沛,且容易形成暴雨中心;贺兰山阻挡水汽西行,东侧降水明显多于西侧;横断山脉挡住了来自西部孟加拉湾的水汽东进,西侧降水明显大于东侧。

我国有四大高原,即青藏高原、内蒙古高原、云贵高原和黄土高原,均分布在我国的西部地区;高原之间有巨大的盆地,即塔里木盆地、准噶尔盆地、柴达木盆地和四川盆地,新疆吐鲁番盆地中的艾丁湖湖底高程为 -154 m ,为我国陆地最低点;我国的东部和南方主要是丘陵和平原地带,如辽东丘陵、山东丘陵、长江中下游以南的红色丘陵、黄土高原上的黄土丘陵、四川盆地的紫色丘陵等。平原大多分布于山前、山间和沿海地带。东北平原、华北平原和长江中下游平原是中国三个最大的平原,其他的平原还有珠江三角洲平原、河套平原、渭河平原、成都平原、台南平原等。

二、气候

我国幅员辽阔,地形复杂,而气候受其影响也具有复杂多样的特点。我国季风气候特征特别明显,大部分地区受东南和西南季风影响,形成东南多雨湿润,西北少雨干旱的特点。南部的雷州半岛、海南省、台湾省和云南南部各地,全年无冬,四季高温多雨;长江和黄河中下游地区,四季分明;北部的黑龙江等地区,冬季严寒多雪;广大西北地区,降水稀少,气候干燥,冬冷夏热,气温变化显著;西南部的高山峡谷地区,则从谷底到山顶,呈现出从湿热到高寒的多种不同气候。此外,中国还有高山气候、高原气候、盆地气候、森林气候、草原气候和荒漠气候等多种具体气候。中国气候多样,但大陆性季风气候是其基本特点。它有三个主要特征:其一,

气温年温差和日温差较大,冬夏极端气温温差更大。其二,降水分布很不均匀。主要表现在年降水量自东南向西北逐渐减少,比差为 40:1。在季节分配上,冬季降水少,夏季降水多,且年际变化很大。其三,冬夏风向更替十分明显。冬季,冷空气来自高纬度大陆区,多吹偏北风,寒冷干燥;夏季,风主要来自海洋,多偏南风,湿润温暖。

国家气象局在 1978 年提出的中国气候区划,将我国从南到北划分为 9 个气候带和 1 个高原气候区域,即:①北温带:在黑龙江省最北部;②中温带:包括吉林和黑龙江的中南部、内蒙古和新疆的大部分地区;③南温带:主要包括辽宁、华北的大部分地区、陕西的中北部、新疆南部;④北亚热带:包括江北区、秦巴区;⑤中亚热带:有长江以南的部分地区;⑥南亚热带:包括台北区、华南地区等;⑦北热带:包括台南区、雷琼区、滇南河谷区、琼西区和元江区;⑧中热带:琼南—西沙区;⑨南热带:南沙区;⑩高原气候区域:主要指青藏高原。

我国地处西伯利亚干冷气团和太平洋暖湿气团的进退交锋地区,并且地域广大,所以气候复杂多样,季风气候明显。我国大部分地区的水汽主要来自太平洋的东南季风,这种夹带水汽的气团由东南向西北方向移动,移动过程中在一定条件下可以形成降雨。因此,东南多雨湿润,西北少雨干旱,降水集中,季节变化明显。我国大部分地区雨热同期,非常适于农作物的生长。一般每年 4 月至 6 月,在我国南方开始出现雨季;自 6 月中旬至 7 月中旬,雨区北移至长江中下游地区;7 月中旬后,雨区扩大到淮河以北和华北地区,大暴雨多在此时段发生,即常说的七下八上;8 月下旬以后雨季开始返回南方,我国东部的雨季自北向南先后结束。

中国大部分地区冬冷夏热,四季分明。夏季,全国各地普遍高温,南北温差很小,黑龙江省与海南省仅 10°C 之差;冬季,南北温差很大,最大相差达 50°C 。全国极端最高气温出现在新疆吐鲁

番,达到 49.6°C ;极端最低气温出现于黑龙江漠河,为 -52.3°C 。

三、降水

我国的气候受季风控制,降水在时空上的分布有一定的规律和特点。

(一)年降水量的地区分布

我国地域辽阔,加之地形十分复杂,全国降水量地区分布极不均匀。其总体趋势是,东南多雨,西北干旱;山区降水量多于平原,山地的迎风坡高于背风坡;年降水量的总体趋势是由东南向西北递减。在降水分布图上,400 mm 等降水量线通过大兴安岭—榆林—兰州—拉萨一线,为半湿润和半干旱地区的分界线;800 mm 等降水量线大约与秦岭、淮河线一致,此线以南降水丰沛,属于湿润地区。

东南沿海及西南部分地区的多年平均年降水量高于 2 000 mm,中印边境东段一些地区年降水量可达 5 000 mm 以上,是中国大陆上雨量最大的地区;长江中下游以南地区年降水量大于 1 000 mm;秦岭至淮河一带则为 800~900 mm;华北平原、东北、山西和陕西大部、甘肃、青海东南部、新疆的北部和西部山区、四川西北部和西藏东部等,年降水量为 400~800 mm;东北西部和内蒙古、甘肃以西广大地区年降水量均低于 400 mm,有些地区低于 200 mm;天山西端山区年降水量在 800 mm 以上。

我国湿润地区占 32%,半湿润地区占 18%,半干旱地区占 19%,干旱地区占 31%。

(二)降水的季节变化

中国季风气候显著,对降水产生巨大影响,降水的季节分配极不均匀。全国各地区雨季来临的时间及持续时间的长短,与夏季风的进退时间大体是一致的。夏季吹向大陆的暖湿气流与来自北方的干冷空气相遇而形成的锋面雨,是中国降水的主要来源。每

年5~10月份降水量约占全年的80%。各地降水年际变率很大,尤以华北地区为典型。中国东南部降水量受台风影响,台风频繁登陆就会造成降水量激增。

对于我国的大部分地区来说,一般夏季产生集中降雨,降水量强度很大,冬季降水较少。一年中产生集中降雨的时间大约为4个月,淮河以北的多数地区发生在6~9月,有的地区发生在3~6月(如南方地区的梅雨从3月开始,至6月结束,11月以后雨量又逐渐增加),也有个别地区(如西藏西南边境、陕西渭河和泾河一带等)则发生在7~10月。我国北方的全年降水一般集中在这4个月中,所以其连续4个月最大降水占全年降水的比值在80%以上,而南方地区即使在冬季也有一定的降水,其连续4个月最大降水量约占全年降水量的60%。华北地区这种在时间上的集中降水常常导致暴雨成灾,但对于少雨的西北地区,夏季降雨量一般不足100 mm,对农业生产没有什么意义。全年连续3个月最小降水量在绝大多数地区发生在12月到翌年2月。在我国南方,连续3个月最小降水量可占全年降水量的10%,在北方这个比值则不足5%。

(三)降水量的年际变化

因季风在频次、强度及挟带水汽量等方面具有随机性,因此降水在年际间的变化很大,一般表现为连续多年丰水或连续多年枯水,即某一地点的降水在年际上也具有随机性。我国的南方地区由于其降水时间较长、降水量较大,这种随机性比较小,而在北方地区则比较大。通常以年降水量的变差系数 C_v 表述当地年降水量的变化,变差系数越大表示年降水量年际变化越大,反之越小。我国西北大部分地区的年降水量变差系数 C_v 大于0.40,干旱盆地的 C_v 在0.70以上,而广大南方地区年降水量的 C_v 值多在0.25以下,滇西南地区的年降水量 C_v 值在0.15以下。变差系数 C_v 较大的地区经常会出现洪旱灾害。

四、河流

我国江河众多,河流总长达 43 万 km。流域面积在 100 km^2 以上的河流有 5 万多条;在 $1\,000\text{ km}^2$ 以上的有 1 580 条;超过 1 万 km^2 的大江大河有 79 条。长度在 1 000 km 以上的河流有 20 多条。长江、黄河分别为中国的第一、第二大河。中国的河流有以下特点:

(1) 除西南部有几条河流向南流以外,多数河流由西向东流入太平洋。

(2) 流域面积广袤,但分布不均。绝大部分分布在东南的外流流域,总面积占国土面积的 $\frac{2}{3}$;少数分布在内流流域,总面积占国土面积的 $\frac{1}{3}$ 。

(3) 江河上游多奔流于高山峡谷中,落差大,水流急,蕴藏着丰富的水力资源;中下游多穿插在广阔平原,河宽水缓,利于灌溉、渔业和通航。

(4) 北方河流尤其是黄河含沙量大,流域水土流失严重。

(5) 我国的河流多数由降雨直接补给,有的河流是融雪、地下水及雨水混合补给。

由河流的干流、支流、人工水道、水库、湖泊、沼泽、地下暗河等组成的彼此联通的系统称为水系。我国的水系常指流域,并通常以干流或一级支流的河名作为水系的名称。我国河流中最重要的河流有七大江河,即松花江、辽河、海河、黄河、淮河、长江和珠江。我国的河流是最主要的淡水水源,也提供了丰富的水能资源和航运条件。我国主要的河流水系见表 1-1。

在山区,河流常常在峡谷和川地间穿行,急弯卡口众多,如黄河上游河段、长江三峡河段均以此闻名。在平原区,河流有:顺直型,但其主流仍然是弯曲流动;蜿蜒型,如长江的荆江河段;分叉型,如长江自城陵矶至江阴段;游荡型,如黄河下游花园口河段。

表 1-1

中国主要河流水系表

河名	长度 (km)	流域面积 (km ²)	年径流量 (亿 m ³)	径流深度 (mm)	注 入
长 江	6 363	1 808 500	9 755	539 _a	东海
黄 河	5 464	752 443	592	75	渤海
黑 龙 江	3 420	1 620 170 ^①	3 430	167	鞑靼海峡
松 花 江	2 308	557 180	742	133	黑龙江
珠 江	2 214	453 690	3 360	741	南海
雅鲁藏布江	2 057	240 480	1 654	688	孟加拉湾
塔里木河	2 046	194 210	205	105	台特马湖
澜 沧 江	1 826	167 486	760	454	南海
怒 江	1 659	137 818	703	510	安达曼海
辽 河	1 390	228 960 ^②	148	65	渤海湾
海 河	1 090	263 631	228	86	渤海湾
淮 河	1 000	269 283	611	227	长江、黄海
滦 河	877	44 100	48	109	渤海湾
鸭 绿 江	790	61 889 ^①	291	528	黄海
额尔齐斯河	633	57 290	100	190	喀拉海
伊 犁 河	601	61 640	170	276	巴尔喀什湖
元 江	565	78 276	183	234	北部湾
闽 江	541	60 992	629	1 031	东海
钱 塘 江	428	42 156	364	863	东海
南 渡 江	311	7 176	70	975	琼州海峡
浊 水 溪	186	3 155	54	1 711	台湾海峡

注:①流域面积包括我国境外部分,在我国境内,黑龙江为 903 418 km²,鸭绿江为 32 466 km²。②据松辽水利委员会提供的资料,辽河流域面积为 219 000 km²。

秦岭和淮河以北河流冬季有冰情发生,多数北方河流还有封河现象。淮河以南至长江以北,冬季河流有冰花,但基本不封河。长江以南河流则基本无冰情。我国的河流中最重要的七大江河,河流长,流域面积大,年径流量也大,在我国的河流中占有非常重要的地位。

(一)长江

长江发源于青海唐古拉山的各拉丹冬雪山,其干流流经青海、西藏、云南、四川、湖北、湖南、江西、安徽、江苏、上海等省(市、区),流域面积为 180 万 km^2 ,干流总长度为 $6\,363 \text{ km}$,是国内最长的河流,在世界上仅次于尼罗河和亚马孙河,居世界第3位。长江流域周围,除东临东海外,北以昆仑山、巴颜喀拉山、秦岭、伏牛山、桐柏山、大别山为与黄河、淮河流域的分水岭;南以南岭、黔中高原、武夷山、天目山为与珠江流域、浙水系的分水岭;西以横断山脉的芒康山、宁静山为与澜沧江流域的分水岭。长江干流自宜昌以上为上游,长 $4\,500 \text{ 多 km}$,落差大,峡谷深,水流湍急,蕴藏着丰富的水力资源,举世瞩目的长江三峡水利枢纽已经开工兴建,该工程建成后将提供大量的电能。从宜昌到江西湖口为中游段,长 900 多 km ,地势低洼,江道弯曲,湖泊众多,江湖相通,如鄱阳湖和洞庭湖。江西湖口以下为下游段,长 800 多 km ,江宽水深,比降平缓,水流流速缓慢,形成多处江心沙洲。因此,宜昌以下 12.6 万 km^2 受两岸堤防保护的平原区,一旦堤防溃决,遭受水灾,则洪水退水很慢,受灾持续时间较长,会给人民的生命财产造成很大威胁。长江流域地处亚热带,气候温暖,雨量充沛,全流域平均年降水量 $1\,070 \text{ mm}$,平均年径流量 $9\,700 \text{ 多亿 m}^3$,干流和支流总水力蕴藏量 $26\,800 \text{ 万 kW}$,可开发的水力资源为 $19\,700 \text{ 万 kW}$ 。

新中国成立以来,流域内兴建了大量水资源开发工程,计有各类水库 4.8 万座 ,总库容 $1\,222 \text{ 亿 m}^3$;还兴建了东线南水北调的南段工程等。这些工程提高了防御洪涝灾害的能力,发挥了农业灌溉、水力发电、工业及城镇供水、航运、旅游及水生物养殖等综合效益;但开发标准还不高,地区分布不平衡,速度不快,远不能适应国民经济发展对水资源开发的要求。

(二)黄河

黄河是中华民族古代文明的摇篮,以其多沙而闻名于世。黄

河发源于青海巴颜喀拉山北麓,流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南、山东等9省(区),在山东垦利县注入渤海。干流全长5464 km,流域面积75万 km^2 ,为国内第二长河。黄河干流在内蒙古托克托县河口镇以上为上游,长3400多km,区间总落差3464 m,蕴藏着丰富的水力资源,且地形地质条件较好,具有修建水电站的良好条件,共规划了15个梯级水电站,是我国十大水电基地之一。从河口镇到郑州桃花峪为黄河中游,长1222 km,落差893 m,其水能资源也比较丰富,水电开发条件比较好,共规划了10~12个梯级水电站,包括万家寨、龙口、天桥、碛口、龙门、三门峡、小浪底、西霞院等工程,这些工程可有效地提高下游的防洪能力,同时具有发电、减淤、灌溉、供水等多种功能。黄河中游途经黄土高原,是黄河洪水泥沙的主要来源。郑州桃花峪以下为黄河下游,长780余km,区间流域面积2.2万 km^2 ,落差95 m,河道平缓,河面宽阔,河床淤积严重,形成了著名的“地上悬河”,河道防洪是下游的重点任务。黄河流域水旱灾害频繁,据记载,历史上曾发生26次较大的改道,附近省市深受其害,我国历代都非常重视黄河的治理与开发,尤其是中华人民共和国成立后,先后3次对下游大堤进行加高加固,并修建了三门峡、陆浑、故县等干流水库,目前正在修建小浪底水利枢纽工程,初步形成了黄河下游的防洪工程体系,取得了人民治理黄河50多年安澜的辉煌成就。

(三)松花江

松花江是黑龙江的最大支流。松花江有南北两源,南源为第二松花江,发源于长白山主峰白头山天池,在扶余县三岔河口与嫩江汇合;北源为嫩江,发源于大兴安岭山脉的伊勒呼里山南麓,在三岔河口与第二松花江汇合后称松花江,在同江市附近注入黑龙江。松花江自南源计,全长1897 km;自北源计,全长2308 km,流域总面积55.72万 km^2 。松花江流域西为大兴安岭山脉,北为小兴安岭山脉,东南为完达山脉、长白山脉和龙岗山脉,南与西南

为丘陵岗地。流域内多沼泽湿地,与松花江干流北岸地区,形成广阔的松嫩平原。松花江流域冬季严寒漫长,年平均气温 $-3\sim-5^{\circ}\text{C}$,最低 -50°C ,多年平均年降水量 526.6 mm ,长白山、小兴安岭南侧年降水量 $700\sim800\text{ mm}$,松嫩平原及西南部年降水量 $350\sim400\text{ mm}$ 。可开发的水力资源 641 万 kW ,主要分布在第二松花江、牡丹江和嫩江。流域内森林资源丰富,盛产石油、煤炭,是我国主要的商品粮生产基地。流域内年降水有明显的丰水和枯水周期,常连续发生洪涝和干旱。新中国成立以后,对松花江流域进行了综合治理和开发。

(四)珠江

珠江又称粤江,由西江、北江、东江及珠江三角洲组成。以西江为源,全长 $2\,214\text{ km}$,流域总面积 45.4 万 km^2 ,中国境内 44.2 万 km^2 。珠江流域水系复杂,共有8个口门注入南海。西江是珠江的主要支流,发源于云南省沾益县马雄山,在珠海的磨刀门企人石入南海。北江上源称洸水,发源于江西省信丰县石碣大茅坑,到广东省韶关市与武水汇合后称北江。东江上源称寻乌水,发源于江西省寻乌县桎髻钵,进入广东省境内称东江,至广东省东莞石龙镇注入珠江三角洲。珠江三角洲为冲积平原,总面积 2.68 万 km^2 ,地势平坦,河汊密集,相互贯通;西、北江三角洲主要水道近百条,总长达 $1\,600\text{ km}$,东江三角洲主要水道5条,总长 138 km ,这些水道构成一个网状水系,具有“诸河汇集,八口分流”的水系特征。

珠江流域处于亚热带季风区,终年温暖多雨,多年平均年降水量 $1\,470\text{ mm}$,多年平均入海年径流量 $3\,360\text{ 亿 m}^3$ 。水力蕴藏量 $3\,348\text{ 万 kW}$,可开发量为 $2\,485\text{ 余万 kW}$ 。珠江水量充沛,含沙量小,河道稳定,具有良好的航运条件,通航总里程 $14\,000\text{ 余 km}$,其中有 $5\,000\text{ km}$ 可通航轮驳船,水运量居中国第2位。流域内木材积蓄量丰富,耕地 483.2 万 hm^2 。流域内有广州市和深圳、珠海两

特区,毗邻香港、澳门,在发展工业、贸易和开发旅游方面具有优越条件。流域内洪水频繁,经过治理和建设,已基本形成统一的防洪工程体系。

(五)辽河

辽河古称句骊河,汉称大辽河,五代以后称辽河,清称巨流河。辽河发源于河北平泉县七老图山脉,全长 1 390 km,流经河北、内蒙古、吉林、辽宁等省(区),有多条支流汇入,在辽宁盘山县注入辽东湾,流域面积 22.9 万 km^2 。辽河流域分为辽河水系和太子河水系。流域内平均年降水量 350~1 000 mm,年平均气温 4~9 $^{\circ}\text{C}$,各种资源丰富,是我国的重要工业基地之一。辽河中下游地势低洼,洪涝灾害频繁,平均六七年发生一次较大范围的旱灾。可开发的水力资源有 48.3 万 kW。

(六)海河

海河是我国华北地区最重要的河流,由众多河网组成。海河西起太行山脉,北临内蒙古高原,东北是滦河流域,东面是渤海湾,南面与黄河流域相接。水系内包括河北大部、北京、天津及内蒙古、山东、陕西、河南的部分地区,流域面积 26.4 万 km^2 。海河流域西部为黄土丘陵,植被差,易受冲刷,洪水的含沙量很高。海河平原由黄河与海河各支流冲积而成,受这些河流改道的影响,平原地形起伏不平,分布着大大小小的岗、坡、洼、淀,低洼地易涝易碱。海河水系包括漳卫河、子牙河、大清河、永定河、潮白河、北运河、蓟运河等河流,其中多数在天津市附近汇入海河。海河水系平均年降水量为 560 mm。流域内工农业发达,并有北京和天津两大城市。海河流域内水旱灾害频繁,因此防汛抗旱是海河流域的中心任务。中华人民共和国成立后,根据毛主席“一定要根治海河”的指示,对海河流域进行了大规模的系统治理,修建了一些大中型水库,加固了堤防,整治、疏浚了河道,并开辟了新的入海通道,初步形成了海河流域的防洪工程体系。