

中国自然地理

地表水

中国科学院《中国自然地理》编辑委员会



科学出版社

中国自然地理

地表水

中国科学院《中国自然地理》编辑委员会

科学出版社

1981

内 容 简 介

《中国自然地理》是中国科学院《中国自然地理》编辑委员会组织有关学科的科研、教学以及生产人员共同撰写的一部专著。这部专著共分总论、地貌、气候、地表水、地下水、动物地理、植物地理、土壤地理、古地理、历史自然地理、海洋地理、自然条件与农业生产等十二分册。

本书是《中国自然地理》专著的地表水分册。本册从区域水文角度出发,总结了解放以来我国水文考察和水文研究的成果,并统计分析了大量水文实测资料,编制了各种水文要素图。在此基础上系统地阐述了我国各种地表水体的分布和变化规律,以及对它们的改造利用问题。本书共分四章。主要内容有:(1) 河川径流资源、河川径流的年内分配和多年变化、河流的泥沙、河水的理化性质;(2) 现代冰川发育的条件、物理特性、冰川融水径流的特征及其对河川的补给作用;(3) 湖泊的水文情势、湖水运动规律和理化性质;(4) 沼泽的类型及水文特征。

本书可供研究中国的水文、水利及地理等工作参考,也可作为高等学校有关专业师生的参考书。

中 国 自 然 地 理

地 表 水

中国科学院《中国自然地理》编辑委员会

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1981年3月第一版	开本: 787×1092 1/16
1981年3月第一次印刷	印张: 12 1/4
印数: 精 1—2,530	插页: 精 5 平 3
平 1—2,800	字数: 274,000

统一书号: 13031·1504

本社书号: 2066·13—13

定价: 布脊精装 3.70 元
平 装 2.85 元

序

自然地理学是研究地理环境的形成、发展和地域分异规律的科学。而地理环境则是由地貌、气候、水文、土壤和生活于其中的植物、动物等因素组成的复杂的物质体系。在这个物质体系中,各组成要素相互影响、相互制约,并经常处于矛盾与斗争之中,不断地变化、发展,整个地理环境亦由是而不断地变化、发展。

人类的生活和工作,与所处的地理环境息息相关,了解地理环境早就成为人们的普遍要求。中华人民共和国成立以后,有计划按比例地进行建设,发展生产,社会上更迫切需要有了一本能反映我国地理环境的《中国自然地理》。为此,我国近代地理学的奠基人竺可桢同志,在五十年代后半期至六十年代前半期,即亲自领导《中国自然区划》与《中华人民共和国自然地图集》的编纂工作,取得了显著的成就。此后,鉴于还缺少一本内容比较完备的《中国自然地理》,又积极地倡导并亲自主持该书的编写工作。计划初定,即受到林彪、“四人帮”一伙的干扰破坏,编写工作不得不停止进行。到了1972年,敬爱的周总理指示:“中国科学院应重视基础研究和加强基础理论研究”,编著《中国自然地理》才被列入中国科学院1973~1980年重点科学规划之中。中国科学院决定成立《中国自然地理》编辑委员会,以竺可桢副院长为主任。竺可桢同志以八十二岁高龄,卧病医院,欣然受命,并对编辑工作提出不少建议。1973年春召开了编委会,讨论了编写原则和编写大纲,组织有关单位和有关专家协作,建立各篇章的编写组,调动和发挥了各方面的积极力量。但工作进行中又再次遭到“四人帮”及其帮派体系的干扰破坏,编委会和编写组的同志在风大浪打之中,进行了抵制和斗争,编写工作虽然在进度上和质量上受到不少影响,但工作仍在断断续续地进行,现在终底于成。

由于《中国自然地理》篇幅很长,各章节完成时间先后不一,而且不同读者对本书不同章节的需要也各不相同,因此决定分篇分册出版,将全书分为十二分册,即:总论、地貌、气候、地表水、地下水、土壤地理、植物地理、动物地理、古地理、历史自然地理、自然条件与农业生产、海洋地理。

本书是社会主义大协作的产物:参加编写的有科学研究所、大专院校及生产部门共三十余个单位,200多名科学工作者。在工作过程中,各篇稿件都曾召开审稿会。参加审稿人员近600人。此外还分送有关单位和专家审阅,而作为全书工作基础的资料更是成千上万人的工作成果。浩如烟海的资料,搜集就得费很多人力,去粗取精,去伪存真,更非一朝一夕之功,而时间、地域口径各不相同,要使之带上条理性更要经过反复琢磨。可以认为这是一本比较完整的中国自然地理著作。但是在当时情况下,各篇编写审改工作是分别进行的,进度不一致,每篇审改亦未能邀请其他各篇编写人员参加,以致各篇篇幅长短参差,各篇之间可能有少数不必要的重复,专业名词亦难免会有一些出入,综合性论述分量也比较少。地理环境既是一个很复杂的物质体系,初次编写《中国自然地理》本来亦只能粗具规模,作为以后提高深化的起点,我们工作开展不久,即深感“初始之难”,“四人帮”横行之时益增艰困。编委会自顾任重道远,极求加强,亦以当时形隔势禁,不能实现,遂至全

书内容和形式都存在不少缺点。但为了适应各方面的需要,并及早得到广大读者的审查,以便进一步斟酌损益,补充修订,决定先分册出版,谨祈读者多予指正。

中国科学院《中国自然地理》编辑委员会

《中国自然地理》编写单位

水利部

中央气象局

上海师范大学地理系

北京师范大学地理系

吉林师范大学地理系

兰州大学地理系

北京师范学院地理系

华中师范学院地理系

陕西师范大学历史系

中国科学院南京地理研究所

中国科学院兰州冰川冻土研究所

中国科学院兰州高原大气物理研究所

中国科学院土壤研究所

中国科学院地理研究所

中国科学院成都地理研究所

中国科学院地质研究所

国家海洋局

地质总局水文地质工程地质研究所

南京大学地理系

北京大学地理系

杭州大学地理系

西北大学地理系

华南师范学院地理系

复旦大学历史系

云南大学生物系

河南省地理研究所

中国科学院沙漠研究所

中国科学院大气物理研究所

中国科学院植物研究所

中国科学院长春地理研究所

中国科学院海洋研究所

中国科学院自然资源综合考察委员会

《中国自然地理》编辑委员会

主 任: 竺可桢

副主任: 黄秉维 郭敬辉

委 员: (按姓氏笔画为序) 左大康 卢培元 史念海 任美铎 刘东生 朱震达
沈玉昌 吴征镒 罗来兴 陈述彭 陈吉余 陈桥驿 杨 萍 林 超
周廷儒 张含英 张荣祖 律 巍 侯学煜 赵松乔 施雅风 阎锡珣
柴 岫 席承藩 陶诗言 黄荣金 黄漪平 龚子同 曾呈奎 曾昭璇
程纯枢 程 鸿 崔克信 窦振兴 熊 怡 谭其骧 瞿宁淑

前 言

地表水系指分别存在于河流、冰川、湖泊、沼泽等水体中的水分,亦称陆地水。我国河流众多,河川径流资源丰富。流域面积在 100 平方公里以上的河流约有 50000 多条,河川径流总量 26000 多亿立方米。西部高山上有现代冰川和永久积雪分布,总面积约为 57000 平方公里,储水量约为 29640 亿立方米。面积在 1 平方公里以上的天然湖泊,有 2800 余个,总面积约为 80000 平方公里。此外,随着我国社会主义建设事业的蓬勃发展,兴建了许多人工湖泊——水库。这些水体,蕴藏有各种丰富的自然资源:

- (1) 水利资源,用以灌溉农田,发展航运,供给工农业用水与生活用水;
 - (2) 水力资源,用以发展电力;
 - (3) 生物资源,例如鱼、虾、蟹、藕等可供食用,芦苇可作造纸、人造纤维的原料及建筑工程材料;
 - (4) 矿物资源,其中盐、砷、硼、锂等可作工业原料,泥炭可作化工原料、肥料和燃料。
- 由此可见,水体中各种资源在国民经济建设中的重要意义。

水能兴利,亦能为害。狂风巨浪,引起船舶颠覆,古语所谓“水能载舟,亦能覆舟。”洪水暴涨,引起河堤溃决,水库失事,造成人民生命财产的巨大损失。水质污染,造成公害,影响人民身体健康。沼泽侵入森林,促使森林退化。凡此种种,必须研究其原因,加以治理。为了认识自然,掌握自然,本书就各水体的水文要素,如径流形成、水的理化性质,水中所含的泥沙等空间分布与时间变化规律,作区域的综合和系统的阐述,并尽可能说明造成这些分布与变化的影响因素,以便控制自然和改造自然。

远在古代,我国劳动人民在长期与自然斗争和生产实践过程中,对我国各种自然水体的分布及水文变化特征,有了一定程度的了解,并据此发展了我国古代规模宏大的水利建设事业,主要是灌溉工程的兴建及人工运河的开凿。但由于长期受到封建社会制度的束缚,现代化的陆地水文学未能发展起来。解放前全国水文气象站、点寥寥无几,水文资料亦未能系统整编,水文研究队伍更没有建立起来。解放后随着社会主义经济建设的大规模的开展,要求根治水患并综合利用我国水利资源。首先在全国规划并布设了水文气象站网,整编了观测资料,对全国大、中型河流和有特殊经济价值的小型河流进行了水利查勘,有关部门也对我国的湖泊、沼泽和冰川进行了不同程度的调查和研究,特别是建立起专门的水文研究机构,培养了一批水文研究人才,对我国各种自然水体进行了大量研究工作,初步探讨了它们的形成分布变化及地域分异规律的一般特征,对水文要素也进行了许多专门研究,并编绘了专门性的或地区性水文图,为我国各地区的水利建设事业提供了依据,也为编写本书创造了条件。

本册的编写工作由中国科学院地理研究所和水利部、中国科学院水利电力科学研究院共同主持。参加编写的单位有中国科学院南京地理研究所、中国科学院兰州冰川冻土研究所、中国科学院自然资源综合考察委员会、中国科学院长春地理研究所、北京师范大学地理系、吉林师范大学地理系、北京师范学院地理系等。

编写工作是在中国科学院地理研究所郭敬辉同志指导下进行的,在湖泊一章的编写和全书的定稿过程中还得到了华东水利学院施成熙教授的热情指导。

第一章执笔人为汤奇成、熊怡、赵楚年、程天文、曹林英(中国科学院地理研究所)、杨森松(水利科学研究院)、张兰生、刘培桐、王华东、薛纪渝(北京师范大学)、袁子恭(中国科学院自然资源综合考察委员会)。参加修改工作的有王玉枝、李秀云、刘恩宝(中国科学院地理研究所)、蒋荣生(水利科学研究院)。北京师范学院张仲德同志参加了收集资料和编图工作。

第二章执笔人为施雅风、袁远荣、李械、曾群柱(中国科学院兰州冰川冻土研究所)。

第三章执笔人为黄漪平、区裕雄、汪宪枢、杨锡臣、毛锐、窦鸿身、张立生(中国科学院南京地理研究所)。此外,还有一些同志参加了收集资料的工作。

第四章执笔人为柴岫、郎惠卿(吉林师范大学)、韩顺正、马学会(中国科学院长春地理研究所)。参加修改和编图的有赵魁义、张养贞、陈刚起(中国科学院长春地理研究所)。

本册由熊怡、杨森松、汤奇成汇总、修改、定稿。

本册附图由地理所苏映平协助编辑,王云鹏、汤淑娟(中国科学院地理研究所)、周伯明、谢方锋(中国科学院南京地理研究所)等清绘。

本书初稿完成后,曾寄送全国各水文水利单位、有关高等院校广泛征求意见,并分别召开了湖泊(1975年12月)、河流水文和冰川(1976年7月)、沼泽(1977年10月)的审稿会,与会代表对初稿进行了认真的审查和讨论,提出了许多宝贵的意见。会后进行了补充和修改。在修改长江、黄河、海河、珠江、淮河、黑龙江和松花江初稿的过程中,得到了长江流域规划办公室、黄河水利委员会、水利部第十三工程局、广东省水文总站、淮河规划办公室、黑龙江省水利局的大力帮助。在此向参加本书审稿会的代表、向本书提供资料和意见的单位及同志表示衷心的感谢。

由于我们业务水平有限,加以我国幅员辽阔,水体众多,情况多样,有些问题还研究得不够深入,书中可能有不少缺点和错误,希读者批评指正。

一九七九年

目 录

前言	vii
第一章 河流水文	1
第一节 河流的流域和水系	1
第二节 地表径流的分布和水量平衡	6
第三节 河川径流的补给和径流资源	15
第四节 河川径流的季节分配和多年变化	24
第五节 河川径流的年内变化类型	35
第六节 河流的水温和冰情	54
第七节 河流的泥沙	67
第八节 河流的水化学	80
第九节 主要河流的水文地理概要	89
第二章 现代冰川及其融水	122
第一节 冰川发育的条件和分布	122
第二节 现代冰川的物理特性	125
第三节 现代冰川融水径流特征	128
第三章 湖泊	137
第一节 湖泊的分布	137
第二节 湖泊水文情势	142
第三节 湖水运动	146
第四节 湖水主要理化性质	150
第五节 湖泊的利用与改造	158
第四章 沼泽	162
第一节 沼泽的类型及其分布	162
第二节 沼泽的水文特征	175
第三节 沼泽的改造和利用	181
参考文献	183

第一章 河流水文

河流是陆地水体中最重要的组成部份，也是最重要的自然资源之一。它在灌溉、航运、发电、城市供水等国民经济的许多方面发挥了巨大作用。

我国是世界上河流众多的国家之一。流域面积在 100 平方公里以上的河流大约有 50000 多条。随着社会主义建设事业的发展，众多的水利资源正在得到史无前例地、广泛地开发、利用以及深刻地改造。

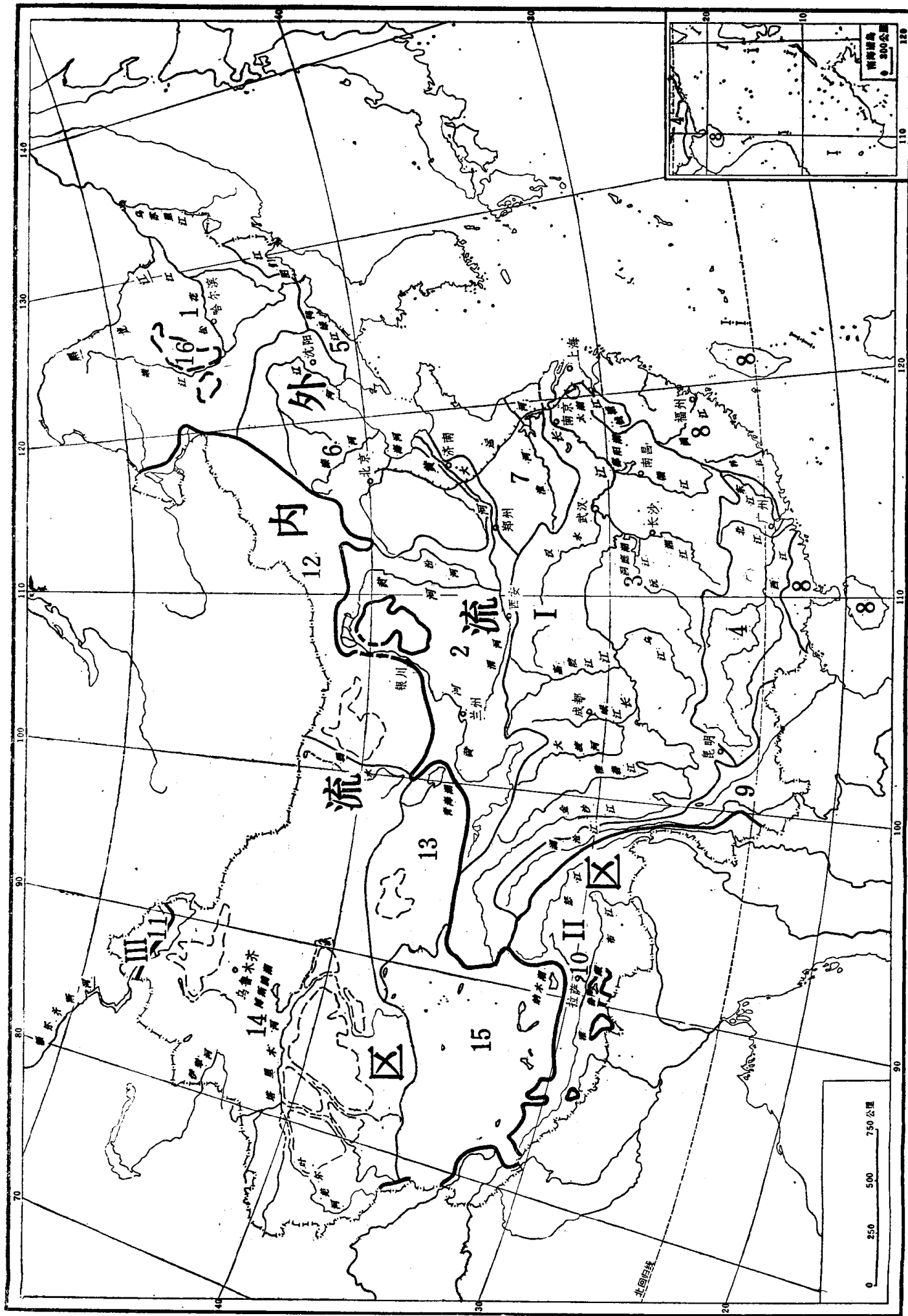
第一节 河流的流域和水系

一、河流的流域和分水界

按照河川径流的循环形式，可把河流分成注入海洋的外流流域和不与海洋沟通的内陆流域两大部份。我国的外流流域约占全国总面积的 64%，内陆流域占全国总面积的 36%。划分我国内、外流域的主要分水界北起大兴安岭西麓，基本上沿东北—西南方向南下，经内蒙古高原南缘、阴山山脉、贺兰山、祁连山、日月山、巴颜喀拉山、念青唐古拉山和冈底斯山，而止于我国西端的国境线上(图 1.1)。此线以东，除了在鄂尔多斯高原、松嫩平原以及雅鲁藏布江南侧羊卓雍湖等地区有面积不大的内陆区外，河流分别注入太平洋和印度洋，全都属于外流流域；此线以西的河流，基本上都属于内陆流域，只有一条额尔齐斯河，下游流经苏联，最后流入北冰洋，属于外流流域。额尔齐斯河流域南面以戈壁阶地与我国内陆流域分界，北面以阿尔泰山与蒙古人民共和国境内的内陆流域分界。

在我国外流流域中，以太平洋流域为最大，约占全国总面积的 57%，占外流流域面积的 89%。在太平洋流域中，由于各河所注入的海域不同，又可分为若干海流域，自北而南为：鄂霍次克海流域——主要包括黑龙江流域；日本海流域——主要包括图们江与绥芬河流域；黄、渤海流域——主要包括鸭绿江、辽河、滦河、海河、黄河和淮河等流域，东海流域——主要包括长江、钱塘江、甌江、闽江等流域；南海流域——主要包括韩江、珠江、元江、澜沧江等流域。此外，台湾东部的河流都直接流入太平洋。鄂霍次克海、日本海流域与黄、渤海流域间的分水界从大兴安岭中段的东南沿着平缓的松辽分水岭，经吉林哈达岭而止于白头山南侧。黄、渤海与东海流域的分水界基本上就是黄河与长江的分水界，西起巴颜喀拉山，向东沿西倾山、岷山、秦岭、伏牛山、大别山、淮阳丘陵地直到扬州，分水界都循地形上十分明显的山地延伸，扬州以东的长江三角洲上，河网密布，又经长期人类活动的改造，很难确定准确的分水界。东海和南海流域的分水界大部份是长江和珠江的分水界，西段为云岭，中段为苗岭，东段为南岭。

我国印度洋流域占全国总面积的 6.5%，分布在青藏高原的东南部、南部和西南一角，东以唐古拉山、他念他翁山、怒山山脉与太平洋流域分界。属于印度洋流域的各河流的下



游都流出国外,经各邻国分别注入印度洋的不同海域,其中怒江及其以西云南境内的河流流入安达曼海,雅鲁藏布江及源自喜马拉雅山区的许多河流流入孟加拉湾,西藏西南端的狮泉河、象泉河汇流为印度河,最后流入阿拉伯海。

我国属于北冰洋流域的额尔齐斯河,流域面积约占全国总面积 0.5%,注入北冰洋的喀拉海。

表 1.1 中国河川流域面积

	流 域		流域面积 (平方公里)	占全国总面积百分比 (%)
外 流 域	太 平 洋	鄂霍次克海	861151	8.97
		日 本 海	32565	0.34
		黄海、渤海	1670042	17.40
		东 海	2044741	21.30
		南 海	824984	8.59
		直接入太平洋	11112	0.11
	小 计		5444595	56.71
	印 度 洋	安达曼海,孟加拉湾	558305	5.83
		阿 拉 伯 海	66270	0.69
		小 计	624575	6.52
域	北冰洋	喀 拉 海	50860	0.53
合 计		6120030	63.76	
内 陆 流 域	内蒙古地区		328740	3.42
	甘新、柴达木地区		2374112	24.73
	藏北及藏南地区		728898	7.59
	松花江内陆区		48220	0.50
	合 计		3479970	36.24
	总 计		9600000	100.00

二、水系分布概况

我国水系的分布很不均匀,绝大多数河流分布在东南部外流流域。内陆流域河流很少,尤其在内蒙古高原西部及新疆南、北盆地中心的广大地区,地表没有成形的河流,成为无流区。水系分布不均匀的特点是我国的气候和地形条件造成的。我国东、南部受东南季风和西南季风的影响,降水丰沛、径流量大,加以地表多起伏, 为水网发育及庞大水系的形成提供了有利条件。我国西北部降水稀少,径流贫乏,蒸发旺盛,水系的发育就受到了很大的限制。

我国外流水系的干流大都发源于: 青藏高原的东、南边缘;大兴安岭—冀晋山地—豫

图 1.1 中国水系流域图

外流流域: I 太平洋流域, 1.黑龙江水系; 2.黄河水系; 3.长江水系; 4.珠江水系; 5.图们江、鸭绿江水系; 6.辽河、海河水系; 7.淮河山东水系; 8.东南沿海水系; 9.元江、澜沧江水系。II 印度洋流域, 10.怒江、雅鲁藏布江水系。III 北冰洋流域, 11.额尔齐斯河水系。内陆流域: 12.内蒙区; 13.柴达木区; 14.甘新区; 15.藏北区; 16.松花江内陆区

—— 内、外流界线; —— 太平洋、印度洋流域; —— 水系区域或大河流域界线; —— 无流区或不定流区

西山—云贵高原连线地区；长白山—山东丘陵—东南沿海山地连线地区等三个地带。发源于青藏高原东、南部的河流都是源远流长的巨大江河，如：长江、黄河、澜沧江、怒江、雅鲁藏布江等，不仅是我国的巨川，也都是世界著名的河流。发源于大兴安岭—云贵高原连线地区的河流主要有：黑龙江、辽河、滦河、海河、淮河、珠江的西江等，除黑龙江外，就长度和水量来说，都次于源自大高原的河流。发源于长白山—东南沿海山地的河流主要有图们江、鸭绿江、沂河、沭河、钱塘江、瓯江、闽江、九龙江、韩江、以及珠江的东江和北江等，这些河流的长度和流域面积都远较上述河流为小，但由于面临海洋，位于我国降水最丰沛的地带，河流的水量都较丰富，不仅大多数河流的径流深度大大超过上述河流，有些河流即使就年径流量来说，也几乎可以与许多源自以上两个地带的河流相比拟，水量和水力资源十分丰富。

河流源地集中分布于以上三个地带，是我国的地形特点所致，这三个地带，正是我国地形上最突出的三大现代隆起带。地形特点对水系分布的另一重要影响表现在河流的流向方面，我国地形西高东低的总趋势，使我国外流河流大都呈从西向东的流向。从而上下游常常处在同一气候带中，这对我国河流的径流量、洪水组成、水温、冰情等许多方面的特征都有重要意义。

我国的内陆流域，由于地理位置、地形、水源补给条件的不同，在水系的发育、分布方面存在着很大差异，大致可分为：内蒙古、甘新、柴达木、藏北等四个地区。内蒙古内陆流域地形平缓，补给来源主要依靠夏季降水，水系分布的特色为河流稀少、短促，存在着大面积无流区。甘新内陆流域气候虽然干燥，但地形起伏较大，在天山、昆仑山、祁连山等高山冰雪融水补给下，发育了一些比较长的内陆河流如：塔里木河、伊犁河、黑河、石羊河等，并有许多短小河流沿着山坡流到山麓，消失于山前或以下的砂砾带中。柴达木内陆流域的盆地地形和高寒气候，使流域内分布着从盆地四周向中心汇聚的若干短小河流。并在盆地中广布着盐湖和沼泽。藏北内陆流域的特色是星罗棋布地分布着许多湖泊和以湖泊为汇聚中心的许多中小河流。

我国有不少国际河流：有的上游或下游不在我国境内，有的是流经在国境线上。后者如：额尔古纳河——黑龙江、乌苏里江流经在中苏边境线上；图们江、鸭绿江流经在中、朝边境线上；北仑河流经在中、越边境线上等。前者，在西北，如额尔齐斯河下游流入苏联境内，为世界巨川鄂毕河的上源；伊犁河流入苏联境内的巴尔喀什湖等。在东北，上游在蒙古境内的克鲁伦河，其下游流入我国的呼伦贝尔湖；上游在我国境内的绥芬河，其下游流入苏联境内经海参崴而入海。在西南地区，元江、李仙江和盘龙江等，其下游都在越南境内，组成红河水系，流入北部湾；澜沧江下游称湄公河，流经老挝、缅甸、泰国、柬埔寨、越南等国而入南海；怒江下游称萨尔温江，流经缅甸入海；龙川江、大盈江等都是伊洛瓦底江的上源，也流经缅甸入海。在西藏，雅鲁藏布江流入印度后称布拉马普特拉河；狮泉河是印度河的上源；象泉河是萨特里日河上源，是印度河的一条大支流，在巴基斯坦境内与印度河汇合，然后入海。

三、河网的结构和密度

河网结构对河流的水文特征有重要影响。在同样条件下，结构不同的水系可以产生

完全不同的水情,尤其对暴雨洪水,反映更为明显。

我国复杂的地质构造,基岩性质和地表形态,使河网的结构也出现了多种不同的形式,包括:树枝状、格状、辐合状、辐散状、羽状、扇状、编织状水系等。

树枝状水系是我国最常见的河网结构型式,在岩性均一,地层平展的地区,如陕北、陇东有深厚黄土堆积的黄土高原以及岩层扰动很小的四川盆地,树枝状水系发育尤其典型。

我国东部平行排列的东北—西南向褶皱断裂构造及西部的西—东或西北—东南向褶皱断裂构造,使许多山地河流发育成标准的格子状水系,支、干流之间以及各级支流之间,都呈直角状相会。东部如闽、浙、粤东、辽东丘陵地区的水系;西部如祁连山地、天山山地中的水系,都是格状结构的代表。

辐射状水系的分布区在我国也占有不小的面积。东部如胶东、鲁中、海南岛都发育在受穹窿构造控制的地貌基础上;台北、白头山地区都发育在火山地貌的基础上;这些地区的水系都从中心向外辐散。西部,在藏北高原,以许多内陆湖泊为中心,则是发育了广泛的辐合水系。

在川西、滇西巨大平行断裂发育的地区,水道网形成了羽状水系:干流粗壮,循构造线而发育;在地形、构造的局限下,两侧支流都很短小,且相互平行排列。

华北平原上的海河水系,在北、西、南三面都受山地、丘陵等环绕的形势下,各支流向东汇聚于一点,集成扇束,发育了标准的扇状水系。扇状水系还广泛发育在我国许多山地的山麓扇形地上以及许多河流的三角洲上,但形式与海河水系相反,不是汇聚于一点,而是从一点向外辐散。

此外,在我国东部的长江三角洲,珠江三角洲平原上,在人类活动的长期影响下,水系呈现交错纷纭的网状,在我国西南云贵一带岩溶地貌区,由于潜流的发育,出现许多断尾河、断头河,在内蒙古、甘、新一带的戈壁荒漠区,临时性的暴雨洪流又形成了不定形的散流。

河网密度与降水量,径流量的关系最为密切,同时也受地貌和地质基础的制约和人类活动的影响。

秦岭—桐柏—大别山以南,武陵山—雪峰山以东地区是我国降水量和地表径流最丰富的地区,也就是我国河网密度最大的地区,除了湘、赣两江流域部份地区河网密度略低于0.5公里/平方公里外,一般都超过这一数值。值得注意的是河网密度最大地区并不在最有利于水系发育的丘陵和山地地区,而是在地势低平的长江三角洲(密度达到6.4—6.7公里/平方公里,其中杭嘉湖平原达12.7公里/平方公里)和苏北平原(密度达到4.8公里/平方公里),这显然是人类活动起了很重要的作用。

武陵山—雪峰山以西的外流区域,河网密度一般在0.3—0.5公里/平方公里之间,只有成都平原达到1.2公里/平方公里,滇西南局部地区达到1.0公里/平方公里,次于前一区域。黔西一带降水量虽然丰富,但在岩溶地貌的影响下,河网密度只有0.3—0.4公里/平方公里,与东南地区相差比较大。

秦岭—大别山以北的外流区域,河网密度的发育与降水、径流、地貌条件最为一致,冀北山地和太行山密度超过0.3公里/平方公里;鲁西、胶东、辽吉东部丘陵山地以及小兴安岭、大兴安岭河网密度都在0.2公里/平方公里以上;地势低平的松嫩平原、西辽河平原以及河北平原形成突出的河网稀疏地区,密度一般都在0.1公里/平方公里以下,甚至出现较大面积的无流区。而淮—北平原虽降水径流都并不丰富,但由于人类活动的影响,河网密



度却超过了 1.0 公里/平方公里。

我国广阔的内陆流域,河网密度都很小,几乎都在 0.1 公里/平方公里以下,而且出现大面积的无流区。只有地势比较高,山体比较大的地区例外,如我国西北的阿尔泰山、天山、帕米尔高原一带降水径流都比较丰富,河网密度甚至超过 0.5 公里/平方公里。此外,祁连山地和西昆仑河网密度可以达到 0.3 公里/平方公里,在祁连山北麓的扇形地平原上局部还有达到 0.5 公里/平方公里的。

第二节 地表径流的分布和水量平衡

一、地表径流的分布*

我国境内年径流深分布的特点,基本上是由年降水分布的特点所决定的。年径流深分布总的趋势是自南向北递减,近海多于内陆,山地大于平原,特别是山地的迎风坡,年径流深远远大于邻近的平原或盆地(图 1.2)。现将我国各地区年径流深分布的情况分述如下:

浙闽丘陵及台湾山地,是我国径流最丰富的地区。台湾山地年径流深高达 2000—4000 毫米,为全国最高区。但其东西两侧平原较少,分别在 1200 毫米和 800 毫米左右。浙闽丘陵大部分地区年径流深在 1000 毫米以上,山地较多,平原盆地较少。其中一些迎风的山地,如浙江的雁荡山、天台山、天目山、括苍山和福建的戴云山、武夷山年径流深为 1200—1400 毫米,以雁荡山为最高,达到 1600 毫米。浙闽的沿海平原和山间盆地年径流深不及 800 毫米。

两广丘陵和南海诸岛,这里的山地是多雨中心也是径流高区,如广东沿海的莲花山、云雾山、清远一带的山地、海南岛的五指山、广西桂林附近山地和融安附近山地,以及南部的十万大山年径流深都在 1400—1600 毫米,其中十万大山更高达 2000 毫米。但沿海平原和谷地,如珠江三角洲、雷州半岛、海南岛的西北部以及梧州、柳州等谷地,年径流深都不及 800 毫米,尤其是广西西部岩溶地貌发达,一部分地表径流转为地下伏流,年径流深更小,仅 300—400 毫米。

江南丘陵地区,地处锋面和气旋频繁活动的路径上,成雨机会甚多。湖南的雪峰山、阳明山、湘赣间的井冈山、湘鄂赣边区的幕阜山,形成几个径流高区,年径流深可达 1000—1200 毫米。平原和盆地是径流低区,洞庭湖盆地和湘江中下游平原只有 400—500 毫米,鄱阳湖盆地及赣江中下游平原稍多,但也不及 700 毫米。

长江中下游平原,地形平坦,成雨条件较差,径流也相应减少,年径流深分布各地差异不大,一般在 300—500 毫米。

四川盆地,由于地形复杂,雨量的地区分布变化很大,因此径流的地区分布也很悬殊,盆地周围高于盆地中心。位于盆地西侧的川西山地,降水增多,径流激增,以峨眉山及雅安附近为高区,年径流深可达 1600 毫米以上。其它如夹金山、邛崃山、龙门山及大雪山地区的年径流深亦可达 1200 毫米以上,为我国西部径流最丰富的地区。盆地东北的大巴山

* 地表径流的分布用年径流深来表示。

和东部的巫山也形成几个径流高区,年径流深达 1000—1200 毫米以上。而盆地中除东部平行岭谷区年径流深超过 600 毫米外,大部分不足 500 毫米。

云贵高原,西部和南部边缘山区径流较高,中部地区较低,云南西部的横断山脉南段、高黎贡山、尖高山降水丰富,年径流深可达 1000—1800 毫米,而背风坡的谷地年径流深最低,只 300—400 毫米。云南南部山地,年径流深也较高,可达 1600—1800 毫米。云南高原中部降水较东西两侧少,形成一个明显的径流低区,年径流深在 200 毫米以下,是长江以南径流最低的地区。贵州高原除西部山地年径流深超过 1000 毫米以上外,其它地区径流分布差异不大,大部为 400—600 毫米。

华北山地和平原,平原周围的燕山、太行山和鲁中山地的迎风坡,成雨条件较好,加之山地多由古老的结晶岩组成,透水性很弱,每遇大雨,易产生强大的径流,年径流深可达 200—300 毫米。而黄、淮、海大平原一方面因为降水较少,另一方面又因地面多被深厚的近代冲积物所覆盖,极易透水,且蒸发旺盛,因此径流较山区少得多,除淮北平原年径流深变化在 50—150 毫米外,海河平原一般不足 50 毫米,最低地区尚不到 25 毫米。

东北山地与平原,年径流深的分布亦是山地多于平原,从东南的长白山起向北到吉林哈达岭、张广才岭、小兴安岭,往西到大兴安岭是径流的高区,一般可达 300—500 毫米,其中尤以鸭绿江中下游的山地最高,达 700 毫米以上。境内平原低地和背山内陆腹地为径流低区,三江平原年径流深在 150 毫米以下,松辽平原地势平坦,在 25 毫米以下,大兴安岭以西的呼伦贝尔草原更少,尚不足 10 毫米。

黄土高原,由于降水量少,且黄土透水性强,毛细管作用显著,蒸发旺盛,对径流的形成不利。境内的太岳山、吕梁山径流较多,在 150 毫米以上。此外,陕北的窟野河中、下游年径流深也在 100 毫米以上,这是由于得到了鄂尔多斯南部边缘沙区大量地下水补给的缘故。区内的河谷和高原是径流的低区,汾河和洛河谷地,年径流深小于 50 毫米,陇中及陕北在 25 毫米左右。

内蒙古高原,由于距海较远,海洋水汽难以入侵,气候干燥,且境内无高山,缺乏高山冰雪融水补给,因此地表径流很少,大部在 25 毫米以下,沙漠地区甚至不足 5 毫米。

西北高山和盆地,位于欧亚大陆的腹地,降水稀少。其中四周被高山环绕的盆地,有许多地方被沙漠所覆盖,如塔克拉玛干沙漠、古尔班通古特沙漠、巴丹吉林沙漠等,极易透水,使一般降水不能形成径流,年径流深不足 5 毫米,是我国地表径流最贫乏的地区。但源出盆地周围高山的河流,由于有冰雪融水补给,使年径流深可达 100 毫米以上,其中阿尔泰山和天山西段更高达 500 毫米以上,有干旱区的湿岛之称。

青藏高原的喜马拉雅山南坡,降水非常丰富,地表径流也很多,特别是雅鲁藏布江自大拐弯处直至国境段年径流深最高,可达 1000—2000 毫米。雅鲁藏布江流域的大部分因处在喜马拉雅山北侧的雨影内,降水向上游逐渐减少,径流分布亦自东向西减少,年径流深在 100—300 毫米之间。沿黄河长江河源至青海省南部,年径流深由北向南增加,变化在 50—300 毫米间。藏北高原因四周受高山阻隔,海洋水汽不易进入,降水稀少,年径流深估计在 25 毫米以下。

从中国年径流深度图上可以看到,年径流深为 50 毫米的等值线自东北的海拉尔起经齐齐哈尔、哈尔滨、赤峰、张家口、延安、兰州、黄河沿,止于西藏南部,自东北至西南斜贯全国,与 400 毫米降水等值线很接近。这条线把我国分为东西两部分。东部湿润,地表径流