

何大明 汤奇成 等著

中国 国际 河流

科学出版社

中国国际河流

何大明 汤奇成 等著

国家自然科学基金“九五”重点项目
云南省自然科学基金“九五”重点项目
云南省科委资助项目

内 容 简 介

本书是一部全面阐述中国国际河流的最新研究专著。随着国际交往和区域国际合作的增多,中国国际河流日益为人们所重视,研究成果也逐渐增多,本书亦是这些成果的系统总结。全书共分为两大部分:第一部分,是对国际河流的定义、分布特征、在国家建设中的作用、合理利用和协调管理进行综合性的论述;第二部分,是对中国 15 条主要国际河流的水文特征、自然地理和流域的社会经济情况,以及可持续发展的问题进行详细分析。

本书可供从事地理、水文水资源、环境、外交等领域的科研、生产人员参考,也可供大专院校有关专业的师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

中国国际河流/何大明、汤奇成等著.-北京:科学出版社,2000

ISBN 7-03-008199-6

I. 中… II. 何… III. 国际河流, 中国-简介 IV. K928.42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 74237 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

源海印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2000 年 6 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16
2000 年 6 月第一次印刷 印张: 14
印数: 1—1 300 字数: 310 000

定 价: 30.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈杨中〉)

前 言

中国是世界上河流众多的国家。流域面积在 1 000 平方公里以上的河流有 1 500 多条。这些河流主要集中在长江、黄河、珠江和黑龙江等流域内,共 860 条,占 >1 000 平方公里以上河流总数的 57%。

世界上长度等于或大于 4 200 公里的河流有 9 条,其中全部在中国境内的有长江和黄河,它们分别位居世界第三和第七。属于国际河流的有位居第八位的澜沧江-湄公河与居第九位的额尔齐斯河-鄂毕河。

中国又是国际河流众多的国家,包括珠江、黑龙江、雅鲁藏布江-布拉马普特拉河在内共有 40 余条,其中主要的国际河流 15 条,年径流总量要占中国河川年径流总量的 40%。中国国际河流每年流至境外的径流量高达 4 000 亿立方米。

中国的国际河流,都是在亚洲乃至世界上有影响的大河。在 15 条重要的国际河流中,流域面积在 10 万平方公里以上者就占 73%,其中额尔齐斯河-鄂毕河、黑龙江、森格藏布-印度河、雅鲁藏布江-布拉马普特拉河、澜沧江-湄公河等都是世界著名的大河。这些河流都发源于中国。因此,可以说,中国是亚洲乃至世界巨川的发源地。

中国的国际河流,流经 7 个不同的自然地带,地理环境极为复杂,而且在从北向南、自西而东的陆疆上比较均匀地分布,这在世界上是少见的。

随着经济的发展和沿边地区的开放,国际河流的合理利用和协调管理被日益提到议事日程上。中国的国际河流涉及邻近约 19 个国家,其中 15 个为接壤国。因此妥善处理有关国际河流的各种复杂的关系,是保证亚洲地区稳定的重要因素。

早在 1980 年,中国科学院地理研究所副所长郭敬辉教授就带领一部分科研人员对中国国际河流进行了研究,后因种种原因被迫停止。90 年代以后,云南省地理研究所等积极进行有关国际河流多方位的研究,并且搜集了已有的研究成果,集腋成裘,完成了本书的编著。因此本书所持的学术观点及拥有的资料,都是最新的。在此过程中,中国科学院地理研究所靳长兴教授曾对本书的命题、章节的编排、内容的遴选作了许多有益的工作。

本书主要是国家自然科学基金“九五”重点项目(编号 49631020)等研究成果。各章编写人员为:

- 前 言 汤奇成
- 第一章 汤奇成 何大明
- 第二章 刘国才 宿 华
- 第三章 李丽娟 赵楚年 王又丰
- 第四章 刘国才 宿 华
- 第五章 宿 华 刘国才

第六章 汤奇成

第七章 汤奇成

第八章 汤奇成

第九章 刘天仇

第十章 赵楚年

第十一章 何大明 杨 明

第十二章 程天文 杨 明

第十三章 何大明 冯 彦

第十四章 何大明 杨 明

书中插图由何云红、丁丽勋绘制。

全书由汤奇成、何大明汇总修改,汤奇成定稿。

本书在出版过程中,吴三保编审作出了巨大的努力,在此表示衷心的感谢。

由于我们水平有限,加之时间仓促,有些问题研究得还不够深透,难免有错误和不足之处,请广大读者不吝指教。

作 者

1999年7月

目 录

前 言	(i)
第一章 中国国际河流及其分布特征	(1)
第一节 绪论	(1)
第二节 中国国际河流的分布及其特征	(3)
第三节 中国国际河流在国家建设中的作用	(8)
第四节 中国国际河流开发利用现状和存在的问题	(10)
第五节 国际河流开发利用的主要方式与合理利用和协调管理	(14)
第六节 中国国际河流可持续发展的战略问题	(17)
参考文献	(18)
第二章 鸭绿江	(20)
第一节 流域概况	(20)
第二节 流域水资源开发状况	(27)
第三节 水能资源开发状况	(28)
参考文献	(29)
第三章 图们江	(30)
第一节 水系特征	(30)
第二节 流域水资源	(33)
第三节 流域的自然资源系统及其开发	(38)
第四节 流域社会经济状况	(42)
第五节 流域开发前景	(46)
参考文献	(46)
第四章 绥芬河	(47)
第一节 流域概况	(47)
第二节 社会经济发展现状	(49)
第三节 水资源利用现状及前景	(50)
参考文献	(51)
第五章 黑龙江	(52)
第一节 流域特点及水系分布	(52)
第二节 主要支流	(59)
第三节 流域社会经济状况	(69)
第四节 流域水资源开发利用现状及前景	(71)
第五节 流域经济开发与环境保护	(73)

参考文献	(79)
第六章 额尔齐斯河 - 鄂毕河	(80)
第一节 流域自然经济特点	(80)
第二节 水系及河道特征	(82)
第三节 径流及泥沙	(84)
第四节 水利建设及跨流域调水方案的设想	(89)
第五节 流域开发	(91)
参考文献	(92)
第七章 伊犁河	(93)
第一节 流域概况	(93)
第二节 径流、泥沙及其分布	(95)
第三节 水资源开发利用与经济持续发展	(101)
参考文献	(106)
第八章 阿克苏河	(107)
第一节 流域概况	(107)
第二节 河川径流补给来源及变化特征	(109)
第三节 流域水资源合理开发利用与经济可持续发展	(114)
参考文献	(119)
第九章 森格藏布 - 印度河	(120)
第一节 流域概况	(120)
第二节 河网与水系	(120)
第三节 水资源特性	(123)
第四节 邻近流域概况	(125)
参考文献	(126)
第十章 雅鲁藏布江 - 布拉马普特拉河	(127)
第一节 流域概况	(128)
第二节 流域降水和河川径流	(131)
第三节 冰情、泥沙和水质	(135)
第四节 资源环境与发展	(137)
参考文献	(139)
第十一章 伊洛瓦底江	(140)
第一节 干流	(141)
第二节 大盈江	(143)
第三节 瑞丽江	(147)
第四节 单独出境河流	(151)
第五节 合作开发	(154)
参考文献	(154)
第十二章 怒江 - 萨尔温江	(155)

第一节	流域概况	(155)
第二节	河川径流分布与径流组成	(158)
第三节	河流水文特征	(159)
第四节	流域经济概况与水资源开发利用	(161)
第五节	主要支流	(163)
	参考文献	(164)
第十三章	澜沧江—湄公河	(165)
第一节	流域概况	(165)
第二节	河源	(167)
第三节	河道特征	(168)
第四节	径流与泥沙	(170)
第五节	水电资源与梯级开发	(178)
第六节	航运开发	(181)
第七节	环境保护与可持续发展	(184)
第八节	澜沧江—湄公河次区域国际合作	(187)
	参考文献	(192)
第十四章	元江—红河	(194)
第一节	干流河道特征	(195)
第二节	流域自然地理条件	(196)
第三节	水情	(198)
第四节	流域社会经济状况	(199)
第五节	水资源开发利用	(200)
第六节	主要支流	(201)
	参考文献	(209)

INTERNATIONAL RIVERS OF CHINA

CONTENTS

PREFACE	(i)
CHAPTER 1 INTERNATIONAL RIVERS OF CHINA AND THEIR CHARACTERS OF DISTRIBUTION	(1)
1.1 Introduction	(1)
1.2 Characters and distribution of the international rivers of China	(3)
1.3 Effects on national construction of the international rivers of China	(8)
1.4 Existing problem and present utilization situation of the international rivers of China	(10)
1.5 Coordinate managements and rational uses of international rivers	(14)
1.6 Strategic problems in sustained development of international rivers of China	(17)
References	(18)
CHAPTER 2 YALU RIVER	(20)
2.1 General situation of the basin	(20)
2.2 Development situation of the water resources in the basin	(27)
2.3 Development situation of the hydroelectric resources	(28)
References	(29)
CHAPTER 3 TUMEN RIVER	(30)
3.1 Characters of the water system	(30)
3.2 Water resources in the basin	(33)
3.3 Development and natural system of the basin	(38)
3.4 Social-economic situation of the basin	(42)
3.5 Prospect of the development in the basin	(46)
References	(46)
CHAPTER 4 SUIFEN RIVER	(47)
4.1 General situation of the basin	(47)
4.2 Social-economic situation in the basin	(49)
4.3 Present situation and prospect of the utilization of the water resources	(50)
References	(51)
CHAPTER 5 HEILONG RIVER	(52)

5.1 Basin characters and water system distribution	(52)
5.2 Main tributary streams	(59)
5.3 Social-economic situation of the basin	(69)
5.4 Present situation and prospect of the utilization of the water resources in the basin	(71)
5.5 Economic development and environmental protection of the basin	(73)
References	(79)
CHAPTER 6 ERTIX RIVER -EBI RIVER	(80)
6.1 Nature and economic characters of the basin	(80)
6.2 Water systems and channel characteristics	(82)
6.3 Runoff and sediments	(84)
6.4 Water utilization construction and imagine of transfer of the water plan in cross basin	(89)
6.5 Development of the basin	(91)
References	(92)
CHAPTER 7 ILI RIVER	(93)
7.1 General situation of the basin	(93)
7.2 Distribution of runoff and sediments	(95)
7.3 Water resources utilization and economic sustained development	(101)
References	(106)
CHAPTER 8 AKSU RIVER	(107)
8.1 General situation of the basin	(107)
8.2 Water alimentation and changeable characteristics of rivers	(109)
8.3 Water resources to rational utilization and economic sustained development of the basin	(114)
References	(119)
CHAPTER 9 SENGÉZANGBO-INDUS RIVER	(120)
9.1 General situation of the basin	(120)
9.2 River net and water systems	(120)
9.3 Characters of water resources	(123)
9.4 General situation in the neighbourhood of river	(125)
References	(126)
CHAPTER 10 YARLUNG ZANGBO RIVER-BRALMAPUTRA RIVER	(127)
10.1 General situation of the basin	(128)
10.2 Precipitation and river runoff of the basin.	(131)
10.3 Ice condition, sediments and water quality	(135)
10.4 Resources, environment and development	(137)

References	(139)
CHAPTER 11 IRRADWADDY RIVER	(140)
11.1 Main current	(141)
11.2 Daying Jiang	(143)
11.3 Ruili Jiang	(147)
11.4 Alone go abroad of river	(151)
11.5 Cooperative development	(154)
References	(154)
CHAPTER 12 NUJIANG RIVER-SALWEEN RIVER	(155)
12.1 General situation of the basin	(155)
12.2 Distribution and composition of the river runoff	(158)
12.3 Hydralogic feature of the river	(159)
12.4 General situation of economic of the basin and water resources utilization	(161)
12.5 Main tributary	(163)
References	(164)
CHAPTER 13 LANCANG RIVER-MEIGONG RIVER	(165)
13.1 General situation of the basin	(165)
13.2 River head	(167)
13.3 Characters of the river course	(168)
13.4 Runoff and sediments	(170)
13.5 Hydroelectric resources and stair development	(178)
13.6 Shipping development	(181)
13.7 Environmental protection and sustained development	(184)
13.8 Interioational cooperation of subregion in the Lancang Jiang-Meigong He	(187)
References	(192)
CHAPTER 14 YUANJIANG RIVER-HONGHE RIVER	(194)
14.1 Characters of main river course	(195)
14.2 Physico-geographic conditicon of the basin	(196)
14.3 Hydrologic regimen	(198)
14.4 Social-economic situation	(199)
14.5 Utilization of the water resources	(200)
14.6 Main tributary	(201)
References	(209)

第一章 中国国际河流及其分布特征

中国是世界上的大国,在陆地面积近 1 000 万平方公里的土地上,发育着众多的河流。初步估算,流域面积在 100 平方公里以上的河流约有 50 000 多条。河川年径流量达 27 000 多亿立方米。在如此众多的河流中,也包括了许多国际河流。

第一节 绪 论

人们对中国的大江大河是比较熟悉的,但一提国际河流则了解较少。那么,究竟什么是国际河流呢?

历史上,国际河流概念早先往往是指通过缔结条约规定了其法律制度可以自由通航的河流,后来才逐渐地赋予其地理上的自然属性,一般是指流经或分隔两个或两个以上国家的河流。因此过去在国际河流概念上往往有内河、界河、多国河流(跨国河流)各种分类。目前均统一到“国际水道”概念,它包括了涉及不同国家同一水道中相互关联的河流、湖泊、含水层、冰川、蓄水池和运河^①。

根据上述概念,国际河流基本上可以分为两种类型:①毗邻水道。指形成共同边界的水道,如界河、跨境湖泊、跨界含水层。如世界上著名的奥得河、尼斯河是波兰与德国的部分边界。中国的黑龙江、鸭绿江、图们江、霍尔果斯河等都是以河与俄罗斯、哈萨克斯坦、朝鲜等国为部分边界。中国的界湖,主要有与印度共有的班公湖,与俄罗斯在湖中划界的兴凯湖,与朝鲜共有的天池等。②连接水道。是指跨越而不是形成不同国家间边界的水道。中国西南和西北的许多国际河流都属于此类型。如怒江-萨尔温江、元江-红河、雅鲁藏布江-布拉马普特拉河、额尔齐斯河-鄂毕河等。有些国际河流,既有毗邻水道又有连接水道。如澜沧江-湄公河,其干流在中国境内长 2 130 公里,作为中缅界河长 31 公里,境外长 2 750 公里。它很难严格归属哪一类,不过仍可依其重要性归为连接水道。

还有一种国际河流,即其水系的绝大部分在一个国家,而其他水道国仅占极少一部分。这里又分为两种情况:一种是水道系统的主要干支线在一个水道国家,而在其他水道国的部分仅是弱小的支流。这种国际河流在开发利用时对其他国家的影响很小,原则上可以在其主要水道国内按内河对待。如北美的密西西比河,它在加拿大境内的水道面积仅占整个水道面积的 3%,因此美国往往将该河作为内河处理。再如中国的珠江,仅支流左江上游的一部分在越南境内,它虽然在联合国注册为国际河流,但在中国基本上被视为内河。另一种情况,虽然水道系统在不同水道国的面积分配比例悬殊,但因水道系统的干流流经不同水道国,仍要作为国际河流处理。例如北美科罗拉多河,地处干流

^① 联合国,国际水道非航行使用法。国际法第四十六届会议工作报告,1994,152~225。

的墨西哥仅占其流域面积的1%,但仍被作为美国与墨西哥两国重要的国际河流处理。类似的情况如中国西藏的巴吉拉提河和森格藏布河等。

不同的国际河流类型,其面临的国际问题、合作方式、开发模式和水资源分配模式等也各有差异。如国土流失(主权变动)问题往往都出现在毗邻水道。因此,在自然特征方面,一条国际河流对于一个水道国的重要性,不完全取决于其所占流域面积的比例,而是相对于其所处的地理区位。

1977年联合国注册的全球国际河流(湖泊)有214条(个),涉及到中国的有14条,其流域面积超过28万平方公里(不含恒河流域,但包括珠江流域)。经过90年代初原苏联的解体等,国际的边境数增加了46个,在1990~1998年期间,平均每年有3.1个新国家出现^①相应地,国际河流数也略有增加。至1998年,国际河流数量已由1977年的214条(个)增加到261条(个)(据Walf 1999年统计)。在如此众多的国际河流中,约148条河流流经2个国家,31条河流流经3个国家;21条流经4个以上国家。若按流域面积统计,河流的流域面积在10万平方公里以上的共有52条,其中非洲17条,美洲14条,亚洲16条,欧洲5条。流域面积在10万平方公里以下的国际河流有148条,其中非洲38条,美洲46条,亚洲24条,欧洲40条。在世界五大洲中,只有大洋洲没有国际河流。

在全世界,大约有1/4国家的国土,属于国际河流的范围。1/2以上的国家有一半以上的国土为国际河流的流域范围。此外,大约有1/6的国家没有国际河流。这些国家大多数是岛国,有些是没有或仅有很少河流的荒漠国家。整个国土属于国际河流流域范围的国家有29个,其中21个是内陆国家。另外,全世界流域面积在100万平方公里以上的河流,共有19条,其中有15条是国际河流,著名的有亚马孙河、尼罗河、多瑙河、刚果河、密西西比河、额尔齐斯河-鄂毕河、黑龙江、雅鲁藏布江-布拉马普特拉河等。亚马孙河流域面积和年径流量最大,流域面积615万平方公里,河口平均年径流量55 195亿立方米;尼罗河最长,长度为6 690公里;多瑙河流经的国家最多,有德国等12个国家。

中国拥有国际河流的数量和跨境共享水资源量,均各列世界各国前列。计大小国际河流(湖泊)有40多条(个)。其年径流量要占中国河川年径流总量的40%以上,每年出境水资源量多达4 000亿立方米,相当于甚至超过长江的年径流总量。其中主要的国际河流有15条(表1.1),包含了境外的18个流域国(其中15个为毗邻的接壤国),影响人口(据1995年不完全统计)近30亿(含中国)。

这些国际河流的公平合理的利用和协调管理,直接影响着中国近1/3国土的可持续发展,影响着中国与东南亚、南亚、中亚和东北亚地区的国际区域合作,地区的稳定。特别是影响中国与15个接壤国的睦邻友好和沿2.2万多公里陆疆系统近9个省(区)132个县市、20.24万平方公里、2 200万人、30个跨境民族的对外改革开放、跨境经济合作和社会稳定。

近年来,在全球化和区域集团化大趋势下,国际河流的合作开发和协调管理成为许多地区国际区域合作、解决共享淡水资源的竞争利用与冲突、控制跨境水污染、维护生物多样性和促成全球社会、经济和生态环境可持续发展的关键,受到国际社会的高度重视。

^① 托罗·阿迪,1999,世纪末的国家主权。1999年11月18日委内瑞拉《宇宙极》。《参考消息》1999年11月25日第一版。

中国过去对一些国际河流往往仅从边境划界、航运开发等问题给予关注,而未从国家整体战略上重视和开展研究。90 年代以来,随着中国对外改革开放的深入,国际河流成为内陆沿边国际区域合作的主体。如以图们江合作为主体的“东北亚经济合作圈”和以澜沧江—湄公河为主体的“大湄公河次区域经济合作(GMS)”等,国际河流的战略地位被迅速提高。但由于过去对国际河流重要性的认识不足,很少从“国际”角度去认识和研究,目前很难适应形势发展的需要。因此,加强国际河流的研究、开发、管理等各个方面的工作,已迫在眉睫。

表 1.1 中国主要国际河流

地区	河 名	流域面积 (万平方公里)		干流长(公里)		所属水系	发源地	流经国家
		总面积	中国境内	总长	中国境内			
东北地区	黑龙江	184.3	88.3	3 420	界河 2 854	太平洋	蒙古	中国、俄罗斯、蒙古
	鸭绿江	6.45	3.25	816	界河 816	太平洋	中国吉林	中国、朝鲜
	图们江	3.32	2.29	505.4	界河 490.4	太平洋	中国吉林	中国、朝鲜、俄罗斯
	绥芬河	1.73	1.00	443	258	太平洋	中国吉林	中国、俄罗斯
西南地区	伊洛瓦底江	43.1	4.33	2 150	178.6	印度洋	中国西藏	中国、缅甸
	怒江—萨尔温江	32.5	14.27	3 200	1 540	印度洋	中国西藏	中国、缅甸、泰国
	澜沧江—湄公河	80.0	16.70	4 880	2 129	太平洋	中国青海	中国、缅甸、老挝、泰国、柬埔寨、越南
	珠江	45.37	约 45.37	2 214	2 214	太平洋	中国云南	中国、越南
	雅鲁藏布江—布拉马普特拉河	93.8	23.92	2 900	2 229	印度洋	中国西藏	中国、不丹、印度、锡金、孟加拉国
	巴吉拉提河(恒河)	107.3	0.23	2 700	49	印度洋	中国西藏	中国、尼泊尔、印度、孟加拉国
	森格藏布河(印度河)	116.6	2.49	2 880	419	印度洋	中国西藏	中国、印度、巴基斯坦、阿富汗
西北地区	元江—红河	11.30	7.40	1 280	677	太平洋	中国云南	中国、越南、老挝
	额尔齐斯河—鄂毕河	292.9	5.70	4 248	633	北冰洋	中国新疆	中国、哈萨克斯坦、俄罗斯
	伊犁河	15.12	5.67	1 237	442	巴尔喀什湖	哈萨克斯坦	中国、哈萨克斯坦
	阿克苏河	5.0	3.1	589	449	塔里木河	吉尔吉斯斯坦	中国、吉尔吉斯斯坦

第二节 中国国际河流的分布及其特征

中国国际河流的分布受周边地理环境的控制,主要集中在 3 个地区(图 1.1)。

(1)西南地区。中国西南的青藏高原,平均海拔 4 000 米以上,是世界的屋脊。从这里呈放射状格局向南和西南方向发育了众多的国际河流,其中有著名的森格藏布—印度河、雅鲁藏布江—布拉马普特拉河、伊洛瓦底江、怒江—萨尔温江、澜沧江—湄公河、元江—红河等。青藏高原发育了众多的世界巨川,不仅是中华民族的“水塔”所在,也是东南亚、南亚的“水塔”所在。

(2)西北地区。主要在中国新疆境内。它地处中国西北边陲的干旱地区,但由于周

1. 寒温带、中温带森林、森林草原的河流

这类河流包括黑龙江、鸭绿江、绥芬河等。

本地带是中国的最北部分,冬季严寒而且漫长,北部有多年冻土分布。河流的封冻期长,北部最长可达6个月之久,南部也在3个月以上。

多年平均年降水量大部分地区在500毫米以上,长白山区更高达1000毫米,张广才岭和小兴安岭南坡也在700毫米左右,是中国北方年降水量最多的地区之一。由于气温低,蒸发损耗小,年径流系数值较高,年径流深都在50毫米以上,长白山区最高达600毫米。

本地带的国际河流,径流年内变化的显著特点是有季节积雪和解冻融水补给而形成春汛。每年3月中旬至4月中旬,河流先后进入春汛期,历时30~60天。春汛的径流量约占年总径流量的20%~30%。而由雨水形成的夏汛或夏秋汛一般出现在6月中旬至9月上、中旬。其中流经三江平原的河流如挠力河、乌苏里江等,因受沼泽的影响,汛期可推迟至11月下旬。春汛与夏汛之间,在大兴安岭北部及小兴安岭东侧在时间上是直接相连的,而在长白山西坡的河流,则在春夏汛间有明显的低水出现。

年最大流量和最多水月份一般出现于7、8月份,只有在小兴安岭北部的河流发生在解冻和季节积雪融化的4、5月份。三江平原的河流则出现在秋季的10月份或4、5月份。年最小流量及最小水月都出现在冬季的2月。在北部,流域面积在3000平方公里以下的河流,每年由于连底冻结大约要断流3个月。

2. 中温带半荒漠地带的河流

主要河流有额尔齐斯河、乌伦古河、额敏河及伊犁河等。

本地带的河流发源于半荒漠地带上矗立起来的山地,因此其水文情势与其他自然景观一样,垂直地带性规律十分显著。这些山地包括阿尔泰山、天山的支脉婆罗科努山、哈尔克山、阿拉套山等。由于各河的河谷向西敞开,使西方湿润气流可长驱直入,并受阻于西北—东南走向的阿尔泰山脉及伊犁河谷地两侧的山地,因此成为新疆也是中国干旱区年降水量最丰沛的地区。从现有资料估算,额尔齐斯河支流布尔津河上游山地的年降水量可达800毫米以上,伊犁河支流巩乃斯河上游那拉提站(海拔1776米)多年平均(1968~1993年)年降水量也达832毫米。额敏河上游及乌伦古河上游,山体较低,年降水量为300~400毫米。本地带河流流域的年降水特点是固体降水在年降水量中占有较大的比重。

除伊犁河及主要支流外,本地带河流均以季节积雪融水补给为主。一般可占年径流量的40%~60%,并形成单一的融水汛峰。由于本地带所处的纬度较高,冬季严寒而且漫长,所以汛期的来临随着流域平均高程的增加而延后。额敏河流域,山地高程在3000米以下,冬春季的积雪遇到气温的骤升,积雪融水大量下洩,形成历时较短暂而洪量大的汛峰。最多水3个月出现在4~6月,可占年径流量的50%~60%。阿尔泰山地汛期滞后至5月开始,5~7月的径流量可占年总径流量的65%左右。6月份以后,虽然气温继续上升,但积雪已经融化殆尽,河川径流量反而减少。

伊犁河流域除了有季节积雪融水补给外,还有较多的雨水和高山冰雪融水补给,因此反映在干流的径流年内变化方面,既有春汛的存在,也有夏汛的出现,二汛相接,持续时间可长达 120 天左右。最多水 3 个月出现于夏季 6~8 月,约占全年径流量的 55%。最多水月出现在 7 月,最少水月发生在 1 月或 2 月。

3. 中温带荒漠半荒漠地带的河流

包括新疆的阿克苏河支流昆马力克河和托什干、克孜河、帕米尔阿克苏河、奇普恰普河、叶尔羌河支流克勒青河等。

本地带高山林立,天山及帕米尔一带许多高山海拔在 6 000 米以上,其中汗腾格里峰、慕士塔克山、公格尔山都是高达 7 000 米左右的山峰。由于气候干旱,流域年降水量不足 400 毫米,一般在海拔 2 000~2 500 米以下的地区基本不产生径流。

河川径流的主要补给来源是高山冰雪融水,约占年径流量的 50%,而地下水补给仅占 20% 左右。雨水补给和高山冰雪融水补给都发生在夏季,所以汛期的径流量高度集中,7~9 月的径流量可占年径流量的 70% 左右,最多水月出现在 7 月或 8 月,约占年径流量的 40%。帕米尔地区的河流在春季有微弱春汛,但总量较少,而且持续时间也仅 20 天左右。年径流的集中度高达 40%~60%,是中国的高值地区之一。

流域自然景观的垂直地带性规律十分显著。由于干旱,山地已无林带的分布,只在阴坡有小片雪岭云杉出现,但高度已上升至海拔 3 500 米以上。

4. 青藏高原高寒草原、草甸地带的河流

包括森格藏布等。

本地带的河流,位于青藏高原的西南部,境内耸立着许多高大山体,使西南季风难以逾越喜马拉雅山脉(但可沿雅鲁藏布江河谷逆流而上形成降水),因此湿润气流到本地带时已成强弩之末,致使年降水量稀少,而且雨季也很短,一般年降水量仅 100 毫米左右。

本地带内多宽谷,冻裂风化作用强烈,冰碛物质较丰富,所以地下水补给量较大,一般可占年径流总量的 30%~40%。这个特点反映在河川径流年内分配方面,表现为各月的径流量间相差不大。如狮泉河的地下水补给量约占年径流量的 60%,最多水月与最少水月经流量的比值仅为 7.0 左右。有些时候,因受解冻作用的影响,春季可使河流涨水,但水量不大,7~9 月因高山冰雪融水和雨水增多,夏季河流进入汛期,其中以 8 月份径流量最大,约占年径流量的 30% 左右。冬季因受冰冻影响,水量最少,最少水月出现在 1 月或 12 月。

5. 青藏高原森林与草甸地带的河流

包括雅鲁藏布江、怒江和澜沧江的上游段。

本地带的范围包括横断山脉北部的针叶林和草甸地带以及西藏高原喜马拉雅山东南段南坡的常绿阔叶林地带。境内地势高差巨大,许多山峰在海拔 5 000 米以上,而谷地低至 500~1 500 米,相对高差达 3 000 米以上。其中雅鲁藏布江大拐弯处的峡谷,是世界上的第一峡谷,自然景观的垂直变化非常显著。