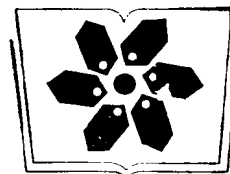


中国水文区划

熊 怡 张家楨 等 著

科 学 出 版 社



中国科学院科学出版基金资助出版

中国水文区划

熊 怡 张家桢 等 著

科学出版社

1995

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书是在大量实地科学考察,结合对全国历年水文观测资料的统计、分析和编图的基础上,对我国领土进行综合水文区划和单项水文要素分区的研究成果。全书共分三部分:第一部分为综合水文区划,第二部分为单项水文要素分区。这两部分讨论了各种分区的原则和指标,论述了各种水文区域的特点。第三部分为专题研究,包括:划分水文区的模糊数学方法,径流年内分配不均匀系数和径流季节变化类型,年径流丰、枯变化规律以及河流的水温。

本书可供从事水文、水利、地理、环境保护和国土整治的科研人员及大专院校有关师生参考。

中国水文区划

熊 怡 张家楨 等 著

责任编辑 吴三保 朱咸滨

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

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

*

1995 年 3 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

1995 年 3 月第一次印刷 印张:13 1/2

印数:1—800 字数:305 000

ISBN 7-03-004369-3/P·783

定价:18.00 元

前 言

水资源是人民生活和国民经济建设的必要条件之一。我国水资源总量虽居世界第六位,但无论人均或亩均占有量都低于世界平均水平。随着我国四个现代化建设的迅速发展,人民生活水平的不断提高,对水资源的需求也越来越多,供需矛盾将更加突出。在这种情况下,我们更要因地制宜地合理地开发利用和保护我国的水资源。为此,我们不仅需要认识全国一般的水文情况,而且也必须了解各地区的水文特性。水文区划是实现这一目标的途径之一。

我国分地区进行水文研究已有悠久的历史,远在二千多年前的《尚书·禹贡》一书中就有研究。它总结了当时关于各地自然情况的知识,将全国划分为九州(可以说是世界上最早的自然区划),分别阐述了各州的地形、水文、土壤和动、植物资源。这说明我国古代就已十分重视对各地区水文的研究。以后,历代的县志、府志中水文的记述也是重要的内容之一。

中华人民共和国成立以后不久,在有计划的大规模的工农业建设过程中,遇到了不少需要解决的与自然区划有关的问题。中国科学院在50年代曾两次进行过中国自然区划工作。作为该项目一个组成部分的中国水文区划,亦随之而得到了很大的发展,先后编写了《中国水文区划草案》(1956)和《中国水文区划》(初稿)(1959)。这两项成果对生产、科研和教学都有一定的参考价值。随着科学和水利建设事业的进一步发展,水文区划也要不断更新,才能满足各方面的要求。为适应这种情况,中国科学院地理研究所成立了中国水文区划课题组,先后到东北、华北、内蒙古和西北等地区进行实地调查,广泛收集各种资料。并在全国范围内挑选了650个水文测站,统计了7万个站的实测资料(包括各种水文特征值),编制了25幅全国水文要素图,绘制了400条相对流量过程线,作为划分水文区域的基础。在工作过程中,注意吸收前两次全国水文区划的优点和国外的经验,并参阅了大量文献、资料(在书后仅选列了已出版的一些主要文献)。为此,我们向所有为本书提供宝贵资料的同志谨致谢意。

本书的特点,除了进行综合水文区划外,为了满足某些部门的特殊要求,还开展了单项水文要素分区(包括最大流量分区、最小流量分区和水化学分区)和专题研究(包括划分水文区的模糊数学方法,径流年内分配不均匀系数和径流季节变化类型,年径流丰、枯变化规律以及河流的水温)。

全书由熊怡、张家桢编辑、修改,最后由熊怡定稿。

各章撰写执笔人员及参加人员如下:

内 容	执笔人	参加人员
前 言	熊 怡	
第一章	熊 怡	

内 容	执笔人	参加人员
第二章	张家楨	刘恩宝、熊 怡
第三章	赵楚年	王玉枝、李秀云
第四章	熊 怡、李秀云	
第五章	张家楨	熊 怡、刘恩宝
第六章	赵楚年	
第七章	李秀云、熊 怡	
第八章	刘恩宝	张家楨、熊 怡
第九章	熊 怡	张家楨、刘恩宝
第十章	熊 怡	刘恩宝、张家楨
第十一章	王玉枝	
第十二章	李秀云	
第十三章	张家楨	
第十四章	王玉枝	
第十五章	过常龄、张家楨	
第十六章	刘恩宝	
第十七章	张家楨、李秀云	
第十八章	李秀云、张家楨	
第十九章	赵楚年	王 洁

本书在定稿之前,曾请北京师范大学地理系张兰生教授和中国科学院-国家计划委员会地理研究所汤奇成研究员审阅,并根据他们提出的意见作了适当修改。

书内全部图件由中国科学院-国家计划委员会地理研究所大地科技开发公司崔小芝、陈俊华两同志清绘,周熙成同志负责清绘设计。

目 录

前言

第一部分 综合水文区划

第一章 绪论	1
第一节 水文区划的目的和任务.....	1
第二节 我国水文区划发展简史.....	1
第三节 水文区划的对象.....	2
第四节 水文区划的基本原则与系统.....	3
一、水文区划的划分原则	3
二、水文区划的级别与系统	4
第五节 各级水文区域的划分指标.....	4
一、第一级水文区域的划分	4
二、第二级水文区域的划分	7
第二章 东北寒温带、中温带多水、平水地区 (I)	9
第一节 大兴安岭北部水文区 (I ₁).....	10
第二节 大兴安岭中部水文区 (I ₂).....	11
第三节 小兴安岭水文区 (I ₃).....	12
第四节 长白山西侧低山丘陵水文区 (I ₄).....	13
第五节 长白山东侧水文区 (I ₅).....	14
第六节 三江平原水文区 (I ₆).....	15
第三章 华北暖温带平水、少水地区 (II)	17
第一节 辽东半岛与山东半岛水文区 (II ₁).....	18
第二节 辽河下游平原与海河平原水文区 (II ₂).....	20
第三节 淮北平原水文区 (II ₃).....	21
第四节 冀晋山地水文区 (II ₄).....	23
第五节 黄土高原水文区 (II ₅).....	25
第四章 秦、巴、大别北亚热带多水地区 (III)	27
第一节 秦岭、大巴水文区 (III ₁).....	28
第二节 桐柏、大别水文区 (III ₂).....	29
第三节 长江中、下游平原水文区 (III ₃).....	30
第五章 东南亚热带、热带丰水地区 (IV)	32
第一节 湘、赣、浙西水文区 (IV ₁).....	33

第二节	武夷、南岭山地水文区 (IV ₂)	34
第三节	浙、闽、粤沿海水文区 (IV ₃)	35
第四节	钦州、雷州半岛水文区 (IV ₄)	37
第五节	海南岛水文区 (IV ₅)	38
第六节	台湾水文区 (IV ₆)	39
第七节	南海诸岛水文区 (IV ₇)	40
第六章	西南亚热带、热带多水地区 (V)	42
第一节	湘、鄂西山地水文区 (V ₁)	43
第二节	川东、黔北水文区 (V ₂)	44
第三节	四川盆地水文区 (V ₃)	45
第四节	滇东、滇中高原水文区 (V ₄)	46
第五节	黔南、桂西水文区 (V ₅)	47
第七章	滇西、藏东南亚热带、热带丰水地区 (VI)	49
第一节	藏东南、滇西北水文区 (VI ₁)	50
第二节	滇西南水文区 (VI ₂)	51
第八章	内蒙古中温带少水地区 (VII)	53
第一节	松辽平原水文区 (VII ₁)	54
第二节	大兴安岭南段山地水文区 (VII ₂)	55
第三节	内蒙古高原水文区 (VII ₃)	56
第四节	阴山、鄂尔多斯高原水文区 (VII ₄)	58
第九章	西北山地中温带、亚寒带、寒带平水、少水地区 (VIII)	60
第一节	阿尔泰山水文区 (VIII ₁)	62
第二节	准噶尔西部山地水文区 (VIII ₂)	63
第三节	天山水文区 (VIII ₃)	64
第四节	伊犁水文区 (VIII ₄)	67
第五节	帕米尔高原水文区 (VIII ₅)	67
第六节	昆仑山西部水文区 (VIII ₆)	69
第七节	昆仑山东部水文区 (VIII ₇)	70
第八节	祁连山水文区 (VIII ₈)	71
第十章	西北盆地温带、暖温带干旱地区 (IX)	73
第一节	准噶尔盆地水文区 (IX ₁)	74
第二节	吐鲁番、哈密盆地水文区 (IX ₂)	75
第三节	塔里木盆地水文区 (IX ₃)	75
第四节	河西、阿拉善水文区 (IX ₄)	77
第五节	嘎顺戈壁与北山戈壁水文区 (IX ₅)	78
第六节	柴达木盆地水文区 (IX ₆)	78
第十一章	青藏高原东部和西南部温带、亚寒带平水地区 (X)	80
第一节	长江河源水文区 (X ₁)	82
第二节	黄河上游水文区 (X ₂)	83

第三节	三江上游水文区(X_3)	83
第四节	川西东部边缘山地水文区(X_4)	84
第五节	藏东、川西西部水文区(X_5)	85
第六节	念青唐古拉山东段南翼水文区(X_6)	86
第七节	雅鲁藏布江中游水文区(X_7)	87
第八节	印度河上游与雅鲁藏布江上游水文区(X_8)	88
第十二章	羌塘高原亚寒带、寒带少水地区(XI)	90
第一节	南羌塘水文区(XI_1)	91
第二节	北羌塘水文区(XI_2)	92

第二部分 单项水文要素分区

第十三章	最大流量的类型及其分区	93
第一节	年最大流量模数的地区分布	93
第二节	年最大流量的出现时间	95
第三节	年最大流量的年际变化	98
第四节	年最大流量分区	103
一、	雨水洪峰类(I)	103
二、	雨水-融水洪峰类(II)	109
三、	融水-雨水洪峰类(III)	110
第十四章	最小流量的分带及分区	112
第一节	最小流量地区分布	113
第二节	最小月流量分布	115
第三节	最小流量年内、年际变化	117
第四节	最小流量分区	121
一、	最小流量干涸区(I)	121
二、	最小流量断流区(II)	121
三、	最小流量平水区(III)	126
四、	最小流量丰富区(IV)	127
第十五章	河流水化学组成及其分区	129
第一节	我国河流水化学特征	129
一、	河水矿化度和化学类型	129
二、	河水总硬度	132
第二节	长江和黄河的水化学特征	134
一、	长江	134
二、	黄河	136
第三节	河流水化学分区	137
一、	东北湿润、半湿润水化学区(I)	139
二、	华北半湿润、半干旱水化学区(II)	140
三、	华中、华南湿润水化学区(III)	141
四、	西北半干旱、干旱水化学区(IV)	142

五、青藏高原水化学区(V).....	146
--------------------	-----

第三部分 专题研究

第十六章 划分水文区的模糊数学方法	149
第一节 问题的提出.....	149
第二节 模糊聚类分析方法.....	149
一、原始数据的处理	149
二、建立模糊相似关系	150
三、建立模糊等价关系	151
四、模糊矩阵运算方法	151
五、绘制聚类图	152
六、计算程序框图	152
第三节 计算实例.....	152
一、区划指标的选择	153
二、聚类结果	153
第四节 结语.....	154
第十七章 径流年内分配不均匀系数和径流季节变化类型	156
第一节 径流年内分配不均匀系数 (C_L) 的分布规律.....	156
一、 C_L 值分布总趋势为北高南低	156
二、 C_L 值的大小与河川径流补给来源有密切关系	158
三、 C_L 值随海拔的变化因河川径流补给类型不同而不同	158
第二节 径流季节变化类型.....	160
一、春、夏季类(I).....	160
二、春、夏、秋季类(II).....	162
三、夏、秋季类(III).....	163
四、四季类(IV)	164
第十八章 年径流丰、枯变化规律	165
第一节 丰、枯水地区分布规律.....	165
一、全国大多数地区同时出现丰水、平水或枯水现象	165
二、南北丰、枯水交替分布现象	168
三、东西丰、枯水交替分布现象	168
四、丰、枯水其它交替分布现象	168
第二节 丰、枯水出现概率	170
第三节 丰、枯水循环周期分析	170
一、河川径流年际变化周期	170
二、年径流丰、枯周期与太阳黑子活动的关系	172
第四节 丰、枯水转换.....	175
第十九章 中国河流的水温	177
第一节 河流水温的分布及变化.....	177
一、年平均水温的分布	177
二、水温的季节变化	179

三、最高水温与最低水温	184
四、水温的年较差	187
第二节 水温的年际变化	189
第三节 我国主要河流水温的沿程变化	190
第四节 水温与气温的关系	194
第五节 人类活动对河流水温的影响	195
附录 中国各水文区主要河流径流年内分配特征值	197
主要参考文献	205

第一部分 综合水文区划

第一章 绪 论

第一节 水文区划的目的和任务

我国地域辽阔,具有不同的地理地带,地形复杂,气候多样,各部分的水文情况差异很大。水文区划就是按照水文现象的相似性和差异性,将我国领土划分为若干个区域。每个区内有比较一致的水文条件,而各区之间存在着一定的差异。然后按照所划分出的区域,探讨每个区内各种水文现象的形成、分布和变化规律,分析水文要素之间的内在联系,探索制约这些规律的因素。因此,水文区划着重于认识水文现象的客观规律。只有深刻认识了水文现象的本质,才能更好地满足国民经济实践的需要。水文区划是水文地理研究的重要课题,能促进区域水文的发展。

水文区划是自然区划的一个组成部分,并为综合自然区划和其它部门自然区划、水利化区划和农业区划提供区域水文依据。在水文计算中,选择相似流域及水文站网的布设都需要应用水文区划成果。水文区划在生产上的意义,主要是阐明水文条件对生产的有利与不利方面,为更好地因地制宜地开发利用、改造和保护我国水资源提供科学依据。

第二节 我国水文区划发展简史

中国第一个水文区划草案是1954年由中国科学院中华地理志编辑部罗开富教授等拟定的。当时由于水文测站稀少,观测资料短缺,水文区划只能以流域、水流形态、冰情及含沙量为基础,据此将全国划分为3级9区。第一级分区标准是内外流域的分水线,首先将全国划分为两大部分:即外流区域与内流区域。第二级和第三级则根据各地的具体情况,分别采用不同的分区标准。在外流区域内第二级分区标准是以河流在冷季结冰与否,分为冰冻区与不冻区。在冰冻区内第三级分区标准是含沙量的大小,而在不冻区内则以相对流量为第三级分区标准。在内流区域内第二级分区标准是水流的形态,分为西藏和蒙新两区。在前一区内,根据滞水的形态来划分第三级区。在后一区内,划分下一级区域则根据河流的有无。由于受资料条件的限制,那次分区只是粗线条的,但无疑是一个良好的开端。

从1956年开始,中国科学院自然区划工作委员会再一次开展了规模更大的全国水文区划研究。这时水文站网已得到了恢复和发展,但大多数测站观测工作刚刚开始,资料年限仍然很短。这次不仅对水文区划的方向、原则与指标作了较深入的探讨,并对作为划分水文区域基础的全国水量平衡、径流带和径流季节变化类型进行了专题研究。和上一次

不同,这次水文区划是以河流的水文特性和水利条件为指标,将全国划分为3级区域。第一级称水文区,以水量(用径流深度表示)为指标,共划分为13个水文区。第二级称水文地带,指标是河水的季节变化,划分为46个水文地带。第三级称水文省,指标是水利条件,共划分为89个水文省。为了配合综合自然区划,在上述3级系统之上,又根据径流的补给情况,试划了0级区域,将全国划分为3个更大的区域:即雨水补给区、雨水融水补给区、融水雨水补给区。这次区划较上一次前进了一大步,基本上反映了全国水文区域的面貌,因而在科研、生产和教学等方面都曾经起过积极作用。

自1959年《中国水文区划》(初稿)发表以后,许多省(区)相继进行了各自的水文区划。这不仅加深了对本地区水文规律的认识,同时也是对全国水文区划的补充。此后,无论全国的或地区的水文区划理论都很少有人研究,水文区划工作基本上处于停滞状态。《中国水文区划(初稿)》发表至今已30多年了,现在已不能完全满足各方面的要求,必须进行更新。

水文区划的精确程度取决于水文站网是否遍及全国各地,观测资料的连续性和系列的长短,以及对全部观测资料的分析和地理概括的深度。目前我国的水文测站和1956年相比,几乎增加了一倍;且大部分测站都积累了20—30年的观测资料,并作了系统的整理和刊布。水文研究成果也不断增多,特别是对新疆、青海和西藏等西部边远地区的水文、水利考察,积累了丰富的宝贵资料,使我们对这些地区的水文情况有了进一步的认识。全国以及各流域各地区也相继提出了水资源调查与评价成果。这些都为全国水文区划的更新提供了有利条件。

第三节 水文区划的对象

水文区划的对象是陆地上的各种水体:包括河流、湖泊、沼泽和冰川。其中河流是这些水体中最重要的组成部分,它们分布范围广、数量也多;且拥有较多的观测站网和观测资料。而其它水体的分布只局限于某些特定的区域内。例如,现代冰川只出现在我国西部高山地区,湖泊和沼泽也只在几个区域内分布比较集中,观测站网和观测资料有限。因此,河流的水文特性就成为水文区划的主要依据。其它水体因为与河流有着紧密的联系,它们的存在可以通过对河流的影响而反映出来。例如,冰川融水是我国西部山地某些河流的重要补给来源,这种河流的水情与雨水补给为主的河流截然不同。前者流量的变化主要取决于山地气温的升降,流量变幅较小,洪峰不高。后者流量随降雨情况而变,涨落迅速,洪峰高大。根据这些差异,可把它们与非冰川融水补给的河流分开。湖泊和沼泽对河流起着调节作用,改变了河流的水文过程。如流经沼泽集中分布的三江平原的河流,其水文特性与周围地区的河流有很大差异。前者汛期流量涨落平缓,流量过程线比较完整。而后者汛期流量陡涨陡落,流量过程线呈分割状。据此,可将三江平原单独划分出来。但在缺乏河流水文观测资料的地区,就只能以其它水体为划区的主要根据。如羌塘高原河流稀少而且短小,又无水文观测资料。但这里湖泊众多,这样,就可以根据湖泊的疏密、大小以及湖水的化学性质来划区。

必须指出,对水文区划有重大意义的只有中小河流。这一方面因为它们是河流中的最大多数,另一方面也由于它们的集水面积大都位于同一自然地带内,其水情能够明显地

反映出该地带的典型特征。而大河往往跨越几个不同的自然地带，其水文特性随着自然地带的更替而发生显著的变化，因而不能反映某一地带的特点。

第四节 水文区划的基本原则与系统

水文区划很重要的一步是确定分区的指标和分区系统。

一、水文区划的划分原则

1. 综合分析原则

在进行水文区划时，一方面既要广泛分析各种动态的水文要素：包括河水补给类型、水量平衡要素、径流的年内分配、河流水情以及冰情等；另一方面还要分析变化相对缓慢的如下因素：如水体类型、水网密度、河谷形态特征等。这两方面彼此相互联系又相互制约。此外，必须分析与它们有紧密联系的自然地理条件，着重分析气候和地形，因为它们是影响水文区域分异的基本因素。这样所划分出的区域才能反映出水文现象与自然地理条件之间的紧密联系。

2. 相似性与差异性原则

本原则是以一种或几种水文特征值为指标，把相似地段连结起来，而把相异地段分开。相似性不仅表现在前面提到的各种水文特性方面，而且还表现在自然地理条件方面。必须指出，相似性只能大体上表现出来，因为在相当辽阔的水文地区内，各部分的自然条件不可能完全一样，因而区域内部的水文情况仍有一定差异。这些差异就是划分低一级区域的依据。由此可见，水文区域从高级单位到低级单位，其内部的相似性是逐级增大的。低级单位一方面具有高级单位的一般特点，另一方面又表现出局部差异。

在水文区内除具有地带性水文特征外，还有小范围的非地带性水文现象存在，这往往是由下垫面因素造成的。如西北山地地区内，天山南北坡、昆仑山北坡和祁连山北坡有的河流因获得较多的地下水补给，其径流的年内分配较邻近的以冰雪融水补给为主或以雨水补给为主的河流均匀，流量过程线亦较平缓，年际变化也较小。

3. 成因分析原则

前面提到，水文现象的相似性是水文分区应该遵循的原则，但不能只求现象表面上的相似，而应该分析这些现象的成因。同一水文现象在不同的自然条件下可能由不同的原因所引起。例如，在我国北方和南方某些地区的河流都出现春汛，但它们的起源却不一样。前一地区是由融雪或融冰形成（有的地区有少量雨水加入），而后一地区（如洞庭湖和鄱阳湖水系）则由雨水所引起。同一水文区域内的水文现象在成因上应具有相对的一致性。

我国不同气候带的河流，其补给类型亦不相同，致使河流水情亦有很大差异。温带东部地区的河流有季节性积雪融水和雨水补给（这里讨论的补给是指地表补给，不涉及地下补给），前者形成春汛，后者形成夏汛（或夏、秋汛）。温带西部高山地区的河流，除雨水、季

节积雪融水补给外,还有高山冰川融水补给。和温带东部地区不同,除季节性积雪融水形成春汛外,冰川融水是夏汛的主要水源。热带、亚热带的河流只有雨水补给,无论春汛、夏汛或秋汛都是雨水所形成。因此,对水文现象和水文过程进行成因分析,使我们能够获得它们之间质的差别,从而可以比较准确地划定它们之间的界线。

二、水文区划的级别与系统

中国水文区划是面向全国的,为了便于应用和避免繁琐,分区级别不宜太多。此次采用两级区划系统:第一级称水文地区,第二级称水文区。一级区概括地揭示了我国水量的地域差异,二级区着重于水量的年内分配和水情差异。在大多数二级区内水文情况仍有一定差异,这些差异在分区叙述中都已经指出。

第五节 各级水文区域的划分指标

依划区目的不同,可以选取不同的指标,划分出不同的区域。我们认为应选择那些在量和质方面能正确评价各区水资源及其经济利用条件的水文特征值为分区的依据是适宜的。

一、第一级水文区域的划分

根据上述原则,我们以水量(多年平均径流量,用径流深度表示)为第一级的主要指标。随着我国工、农业和城市建设的飞速发展,对水的需求量日益增加,在水资源短缺的北方地区已成为经济发展的限制性因素。水文区划首先应该充分反映出我国水资源地区分布的特点,以满足国民经济实践的要求。径流量的丰枯各年虽有所不同,但多年平均径流量是个比较稳定的特征值,因此,可以根据它来判断一个地区水量的多少。径流量的分布具有明显的地带性规律。根据我国径流量分布的特点,可分为5个径流带。每个径流带大致都与某一自然地带相符,而且都有其特殊的植被和农作物。自东南向西北依次为:

(1) 丰水带。年径流深度大于900毫米,年降水量在1600毫米以上,大致相当于亚热带和热带常绿林带,是我国一年三熟和双季稻的主要产区,以及热带、亚热带经济作物区。

(2) 多水带。年径流深度200—900毫米,年降水量800—1600毫米,相当于落叶阔叶和常绿阔叶混合林带,为我国水稻主要产区之一。

(3) 平水带。年径流深度50—200毫米,年降水量400—800毫米,相当于落叶阔叶林和森林草原带,是我国主要的棉、麦产区。

(4) 少水带。年径流深度10—50毫米,年降水量200—400毫米,相当于草原和半荒漠地带,是我国主要牧区和农牧交错区。

(5) 干涸带。年径流深度小于10毫米,年降水量在200毫米以下,相当于荒漠带,除局部地区受地下水影响,水草生长较好外,大部地区牧草也很稀疏,在具有灌溉条件的地

方,则形成丰美的绿洲。

由此可见,径流量的分布与自然条件有着非常密切的联系。因此,以径流量为指标所划分出的水文地区可与其他自然区划(如综合自然区划、气候区划、植被区划以及土壤区划)等相协调。

在一级区域中,除以径流量为主要指标外,还以河流的补给类型、年径流量与年蒸发量的比值(它表明那种水分支出在水量平衡中占优势)、干燥指数等为参证指标。

径流带与水文区域既相互联系而又有区别。水文区域在地域上必须连成一片。径流带则只求数量相同,而地面不必相连。同一种径流带可以分布在不同的水文区域内,而一个水文区域可以只有一个径流带,也可以包括两个径流带。水文区域可由不同径流带的组合为其特征。如西南地区只有一个多水带,而西北山地地区则由少水带与平水带组成。

由于地形和气候的影响,山地径流量往往大于邻近的盆地或河谷,分属不同的径流带。如果各自的面积都相当广大而且在地域上又相连接,则分别可自成一区。在这方面以西北地区最为明显,这里有一系列高耸的山岭和巨大的盆地。两者的径流形成条件截然不同,山地有较多的降水量,又有大面积的积雪和冰川分布,气温低、蒸发微弱,河道网发育,是径流形成区。与此相反,邻近的广大盆地,因受周围山岭的阻挡,降水稀少,且气温高蒸发强烈,河道网稀疏,不能产生径流。山区河流在流经盆地边缘的砾石戈壁时,水量大部渗入地下,这里为径流散失区。根据这些差异,可将它们划分为两个地区,即西北山地地区和西北盆地地区。山地径流量的垂直变化很明显,自山麓到山顶由少水带递变为平水带。盆地则为干涸带。但如果盆地或河谷处于群山包围之中,范围小而又是孤立的,虽然其径流量较周围山地为少,也必须与山地划成一区。如东南地区大部分山地的径流深度都超过 900 毫米,属丰水带,而闽江、赣江、湘江和韩江上游河谷径流深度只有 700—800 毫米,应属多水带。

划分一级区虽以径流量为主要指标,但在确定区界时,不可完全依从径流深度等值线,必须参照附近显著的地面现象(山脉、河流等)加以修正。如华北与秦巴大别两地区之间的界线,大体相当于 200 毫米径流深度等值线。这条线与秦岭—淮河线相近,于是就以后者为分界线。秦岭—淮河线不仅是我国自然地理的重要界线,同时也是水文上的重要界线。线的两侧无论在水量或水质上都有重大变化:

(1) 线以北只有山地径流深度超过 200 毫米,线以南平地的径流深度大都超过了这一数值。

(2) 线以北河流除雨水补给外,还有冰雪融水补给,线以南则只有雨水补给。

(3) 线以北河水的矿化度较高,大都在 200—300 毫克/升以上,河水的化学类型也较复杂,除重碳酸盐水外,还有硫酸盐水和氯化物水。线以南河水的矿化度较低,大都在 200—300 毫克/升以下,河水的化学类型也较简单,大都为重碳酸盐水。

如果地形是造成相邻地区间水文现象差异的主导因素,那么,区界就依地形界线来划定。如西北山地地区与西北盆地地区间的界线就采用山地与平原的分界线,大体相当于 10 毫米径流深度等值线。

一级区命名由 3 部分组成,即地理位置、温度带和径流带。全国共划分为 11 个水文地区(图 1): I 至 VI 位于东部湿润半湿润季风区内, VII 至 IX 位于西北半干旱、干旱区

内,Ⅹ至Ⅺ位于青藏高寒区内。

分区命名除反映地理位置和水量外,还可以通过温度带反映一定的水文特性。每个温度带的河流都有其特有的补给类型和与之相应的水情。寒带和温带的河流有融水和雨水补给,具有由融水(或有雨水加入)形成的汛水和由雨水形成的洪水,河流冬季结冰。而亚热带和热带的河流则只有雨水形成的洪水,河流冬季不结冰。此外,这种命名还可以与中国综合自然区划、中国气候区划的命名相呼应。

从中国水文区划图上可以看出水文地区的分布具有一定规律:

(1) 温带地区径流量由东到西的递减现象非常明显,东北为多水及平水地区,往西到内蒙古为少水地区,再向西到西北盆地地区则为干涸地区。而西北山地地区由北、西和南三面包围着西北盆地地区,它的径流量较盆地的多,为少水及平水地区。这一方面反映出降水量随着距海里程的增加而减少,另一方面又反映出地形对降水的影响。

(2) 位于北亚热带的秦巴大别地区,具有南北过渡地带的性质,在它以北的各个地区多为平水、少水和干涸地区(只有东北有一部分为多水地区);在它以南的各个地区都是多水或丰水地区。

(3) 位于亚热带、热带的3个地区,径流量的分布与温带的不同,不是从东向西递减,而是从东西两个方向向中间减少。以西南多水地区为中心,其东为东南丰水地区,其西为滇西、藏东南丰水地区。这显然与水汽输送系统有关,东南地区主要接受太平洋东南季风的湿热水汽,滇西藏东南地区接受印度洋西南季风的湿热水汽,降水量都很丰富。西南地区则接受两种系统的水汽,但因距海较远,水汽含量不如前两个地区多,降水量比较少。

由上述情况可以看出,以水量为指标所划分出的区域,能够充分反映它们与我国的自然地理条件(主要是气候和地形)的紧密联系。

二、第二级水文区域的划分

划分二级区的主要指标是径流的年内分配和径流动态。因为对河流的利用价值进行全面评价,仅仅考虑径流量这一项指标显然不够,还必须查明它的来水过程与需水过程的配合情况。同时,还应考虑自然地理条件。

表示径流年内分配的方式很多,包括各月、各季、汛期、连续最大4个月、6—9月、最大水月以及最小水月径流量分别占年径流量的百分数,还有径流年内分配不均匀系数等。

在划分二级区时,我们曾尝试了模糊数学分析方法,目的在于从上述众多的指标中寻找合适的分区指标及与之相适应的相似性统计量(详见第十六章)。

径流的年内动态也是划分二级区的重要依据。分析逐日流量过程线是了解径流动态的重要手段。流量过程线能够直观地反映许多重要水文现象。例如,洪水和枯水状况、最大流量和最小流量出现的时间、汛期的始末和历时、河流封冻和解冻的日期等。根据流量过程线的相似性与差异性就能够比较准确地划分出二级区的区界。为此,需要绘制大量的流量过程线。在一般的情况下,是选择能够代表每个站正常情况的年份作为典型。选择典型年的原则是:

- (1) 该年年平均流量和最大流量都接近多年平均值;
- (2) 汛期、最大水月和最大流量出现时间与大多数年份的情况相同。