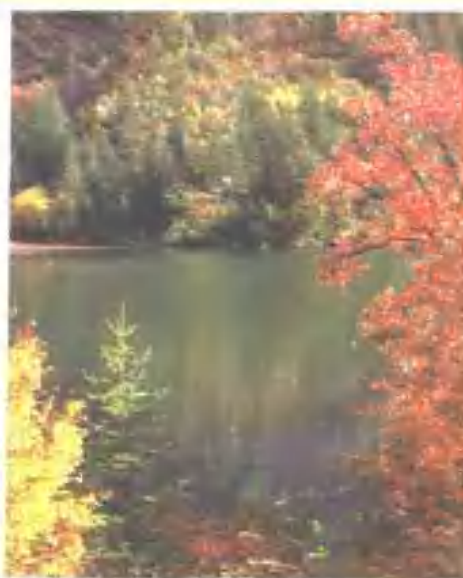


西南自然资源开发与区域可持续发展

西南水资源 开发战略研究

中国科学院西南资源开发考察队



中国科学技术出版社

57.19
14p

西南地区资源开发与发展战略研究

西南水资源开发战略研究

中国科学院西南资源开发考察队

陈传友 主编

中国科学技术出版社

1991

00159

内 容 简 介

本书共分6章。前2章是在各省(区)水资源研究成果的基础上归纳、分析了西南地区8大水系水资源特点、变化规律、水平衡以及开发利用方向与途径;后4章是以大的地貌类型为单元,结合上述分析,提出了16片主要工农业地区用水方案。每个方案既考虑了“三性”效益的统一和用水需求,又照顾了各水体之间的平衡及水与环境的相互关系。本书构思新颖,立足综合,有较强的实用性。

本书可供各级政府和有关部门、生产单位参考,亦可供大专院校有关专业的师生参阅。

西南地区资源开发与发展战略研究 西南水资源开发战略研究

中国科学院西南资源开发考察队

陈传友 主编

黄任德 张秀智 黄爱群

中国科学技术出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

煤炭工业出版社印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 12.0 字数: 275 千字

1991年5月第一版 1991年5月第一次印刷

印数: 1—1100册 定价: 11.00元

ISBN 7-5046-0425-9/TV·6

(内部发行)

00121

《西南地区资源开发与发展战略研究》

编辑委员会

主 编：李文华

第一副主编：程 鸿

执行副主编：章铭陶

副 主 编：（以姓氏笔画为序）

杨 生 吴积善 陈书坤 郭来喜 韩裕丰

学 术 秘 书：谭福安

委 员：（以姓氏笔画为序）

万国江	王义明	王 水	王希贤	王毓云
田效文	叶舜赞	刘照光	关志华	孙尚志
孙俊杰	朱义琨	朱为方	张在琪	李文华
李仲明	李泽民	李明森	李恪信	李朝阳
杨 生	杨昌明	杨冠雄	吴三保	吴积善
陆亚洲	陈书坤	陈传友	佟 伟	郎一环
罗德富	周启仁	周性和	茹益平	姚建华
浦汉昕	郭来喜	唐泽江	贾继跃	徐锡元
章铭陶	黄文秀	黄 琰	韩裕丰	程 鸿
傅绥宁	赖世登	谭福安	裴盛基	熊利亚

《西南地区国土资源综合考察和发展战略研究》领导小组

组 长：孙鸿烈

副组长：四省区五方经济协调会年度主席方 李文华

成 员：甘书龙 戴 瑛 姚继元 翁长溥 庞 举 刘允中

《西南地区国土资源综合考察和发展战略研究》专家顾问组

组 长：刘允中

副组长：吴传钧

成 员：(以姓氏笔画为序)

邓传英 冉英骅 刘东生 孙尚清 张华龄

李驾三 吴征镒 陈述彭 席承藩 涂光炽

贾慎修 翁长溥 黄青禾 黄秉维 曾昭顺

蒋一苇 程庆民 谭庆麟

中国科学院西南资源开发考察队

队 长：李文华

副 队 长：程 鸿 章铭陶 (常务) 郭来喜 吴积善

韩裕丰 陈书坤

办公室主任：谭福安

业务秘书：邓念阳

行政干事：王 捷 叶忆明

本书编写人员

主 编 陈传友

副主编 张家桢

第一章 陈传友 张家桢

第二章 陈洪经 陈传友 蔡锦山

第三章 李尚治 陈传友 周存治 陈根富 唐振华

第四章

一、陈传友

二、田兴模 陈传友

三、刘希贤 刘国祥

四、陈传友 田兴模

五、余家宁 蔡锦山 刘国祥

六、杨 明 张家桢 陈传友

七、李琪康 陈传友

八、张家桢 陈传友 杨 明

第五章

一、陈传友

二、陈传友 章铭陶 杨俊锋

三、陈传友 胡克仲 杨 明

四、刘立彬 陈传友 王滋渊 唐振华

五、毛文彬 陈传友

第六章

一、张家桢

二、陈传友 蔡锦山 张家桢

三、查其昌 陈传友 邓 坚 卓居仁

四、贾先斌 陈传友

五、张家桢 陈传友 蔡锦山

参加统稿 章锦陶 谭福安

中国科学院西南资源开发考察队

水资源课题组成员名单

主持单位：中国科学院自然资源综合考察委员会
国家计划委员会

成 员：章铭陶 陈传友 蔡锦山
(中国科学院自然资源综合考察委员会)
国家计划委员会
陈洪经 (中国科学院地理研究所)
国家计划委员会
张家楨 (云南省地理研究所)
杨春和 李尚治 周存治 高国柱 王滋渊 刘立彬
(四川省水利水电勘测设计院)
陈根富 (重庆市水利水电设计院)
杨 明 (云南省水利水电厅)
金常印 毛文彬 (云南省水利水电勘测设计院)
胡克仲 (云南省保山地区水利水电局)
李琪康 (云南省红河州水利队)
胡天麒 田兴模 余家宁 刘希贤 刘国祥
(贵州省水利水电厅)
廖世洁 查其昌 卓居仁
(广西壮族自治区水利水电厅)
邓 坚 (广西壮族自治区水利水电设计院)
贾先斌 (北京农业大学)

《西南地区资源开发与发展战略研究》

序

本系列著作所指的西南地区，包括四川、云南、贵州、广西（即川、滇、黔、桂）四省区，面积137万平方公里，人口2亿多，分别占全国的1/7和1/5。该区地形复杂、区位重要、自然条件和人文环境十分特殊。它拥有雄厚的自然资源和占全国一定份额的经济力量，其资源开发和经济发展，直接影响着我国经济实力的消长。

1984年，川、滇、黔、桂四省区和作为独立一方的重庆市在自愿互利的基础上，形成跨省区、开放式、松散型、区域性的横向经济协调组织（习惯称“四省区五方”），在随后制订的国家“七五”国民经济发展规划中，被列为全国五大一级经济区之一，大大提高了本区在国家建设和经济网络中的重要性。为了加快西南地区的资源开发和经济发展，从整体上加深对西南地区战略意义的认识，1985年4月，四省区五方在重庆召开了第二次经济协调会，会后立即向中央提出了开展《西南地区国土资源综合考察和发展战略研究》的建议。同年7月，国务院指示由中国科学院牵头，组织实施这项考察研究任务。经中国科学院与四省区五方多次协商，于1986年8月在昆明召开了西南资源开发考察第一次工作会议并建立了本研究项目的领导小组和专家顾问组，组成了由中国科学院有关研究所、中央有关部委、地方科研和生产部门、高等院校等40多个单位、400余名科技工作者参加的中国科学院西南资源开发考察队，进行了课题论证，确定了完成项目的接导思规、实施方式和考察研究时序。

《西南地区国土资源综合考察和发展战略研究》项目设置了26个课题，并划分为三个层次：第一层次为11个课题，属于西南地区总体成部门的资源开发与发展战略研究；第二层次为6个课题，属重点地区开发研究，作为第一层次的重要补充；第三层次为9个课题，属专题性研究，是第一层次的深化。

中国科学院西南资源开发考察队自1986年10月至1988年7月先后集中完成了广西、云南、贵州、重庆和四川的考察研究任务。广大科学工作者在外业和内业工作中，团结协作，艰苦奋斗，不分寒暑，连续工作，广泛收集和分析了第一手资料，编写出200余份阶段性考察研究报告，并及时接供有关部门参考。

本研究项目由国家计划委员会拨款和四省区五方、中国科学院共同集资进行。在研究项目执行过程中，得到了国家计划委员会、四省区五方各级政府和领导的热情关怀。四省区五方的计划委员会（或国土局）及其国土处直接领导了考察队在当地的考察研究工作，并得到了其他有关部门的领导、专家和同行们的大力支持。他们提供了多年积累的大量珍贵资料，为考察研究打下了坚实的基础，使我们有可能在短暂的几年时间内完成地域如此辽阔、课题如此广泛、学科跨度如此巨大的考察研究任务。特别是作为本研究项目领导小组成员的广西壮族自治区计划委员会总工程师翁长溥同志、云南省计划委员会副主任戴瑛同志、重庆市计划委员会副主任庞举同志、四川省国土局副局长甘书龙同志，以及四川省国土局长焦成斌同志、贵州省计划委员会总经济师扈伦同志，更是花费了大量时间和精力，进行

组织协调,解决工作中的具体问题;以刘允中和吴传钧先生为首的本研究项目专家顾问组,对此次考察研究工作甚为关心和支持,并在业务上予以指导。在此,一并表示衷心感谢。

《西南地区国土资源综合考察和发展战略研究》项目的最终研究成果,现以《西南地区资源开发与发展战略研究》系列著作来反映。本系列著作论述的内容包括农业、林业、畜牧业、水资源、生物资源、矿产资源、能源和电力工业、冶金工业、化学工业、建材工业、机械电子工业、轻工业、旅游业、城市、铁路、交通、生态环境、自然灾害、川滇黔接壤地区开发、乌江流域开发、红水河流域开发、滇西地区资源开发、桂东南地区资源开发、川西北地区资源开发、热区资源开发、石灰岩山区资源开发、西南社会经济情势的研究、西南国土资源图集、西南地区资源信息系统和重庆市遥感试验等诸多方面,计有20余部考察研究专著和专题研究成果。各部考察研究专著及专题研究成果将在1990年陆续出版。

本系列著作力图把握研究成果的综合性、整体性、科学性和实用性,客观地反映和评价了开发大西南的重要意义及其在全国总体发展战略中的地位,努力使各项研究成果与西南地区国民经济发展规划及国土整治相衔接,以求对西南地区的社会主义建设事业发挥应有的作用。

与此同时,这套系列著作的出版,无论对国家制定开发建设大西南的战略决策,还是对我国区域开发战略,以及对多学科、跨地区、跨部门的综合科学考察理论与方法的发展及规范化等方面,均具有重要作用;并且对地学、生物学、环境学、资源学、经济学等有关学科的发展以及自然科学与社会科学在实践中的结合亦有重要意义。

开发大西南是一项复杂而艰巨的系统工程,涉及的方面和问题很多,我们的工作难免有不足之处。为此,我们恳切期望有关方面的领导、专家学者和科技工作者对上述各项研究成果中存在的缺陷和错误提出宝贵意见。

中国科学院西南资源开发考察队

1989年12月

前 言

西南地区(川、滇、黔、桂四省区)分属长江、珠江、黄河、红河、澜沧江、怒江、伊洛瓦底江和桂南沿海诸河八大水系,总面积 137 万平方公里,占我国陆地面积的 1/7,多年平均径流量 8 268.74 亿立方米,约占全国水资源的 1/3,是我国北方黄、淮、海、辽、黑(黑龙江)、和内陆(包括额尔齐斯河在内)六大流域水资源总和的 1.8 倍,人均和耕地平均占有水量分别为全国平均数的 160%和 220%。西南地区水资源丰富,供需矛盾却十分突出。到目前为止,耕地水利化程度刚接近 1/3,大片沃土只能旱作。粮食产量不高不稳,且受到干旱的威胁。城镇供水严重不足,特别是重庆、昆明、贵阳、桂林、安顺、六盘水市中心区、个旧、遵义等大中城市,工业发展受到限制,一遇干旱年的枯水季节,生活用水还有困难。该区部分中小河流,尤其是城镇附近的中小河流,污染日趋严重,净污比不少小于 1(枯水期),水质恶化危及人们的生产和生活。西南地区水电站出力普遍不足,枯水期出力往往只有洪水期的 1/3—1/5。所以冬春季节缺水已成为当地经济发展的重要制约因素。内河航运能力不断萎缩,从而增加了铁路、公路运输压力,造成交通紧张,物资积压。近些年来,“桂林山水甲天下”的漓江航道,也难保证全年通航,给旅游业和国家造成了不良影响。解决西南地区季节水源不足矛盾,已成为西南地区经济发展的当务之急。

在各省(区)长期工作的基础上,我们与地方专家、学者配合,分析研究西南水资源的动态规律、开发利用条件,提出解决西南主要工农业地区用水问题的战略措施。所谓战略措施,是指该措施实施后,意义深远、影响范围较大、“三性”效益和综合效益显著,对较大范围的经济的发展起启动作用。

通过历时 3 年多的考察研究完成了本书稿。全书共分 6 章:前 2 章着重分析西南水资源、水平衡和水资源开发利用的方向和途径,为提出战略措施寻求理论规律和依据;后 4 章是以大的地貌类型为单元,在实地考察和室内分析的基础上,提出了解决各单元内主要工农业地区用水的战略措施即开发方案。每一方案都是具有自身特色的水资源综合规划。它既考虑到了“三性效益”的统一、各用水部门的需要,又照顾到各水体之间的平衡和水与环境的相互关系,构思新颖,立足综合,具有很强的实用性。

在本书稿编写过程中,参阅和引用了四省(区)水利部门的大量调查、规划、设计资料;书稿中有的观点也是吸收了地方有关同志的思想而形成的;有的观点是地方参加者(作者)代表地区总结归纳的。因此本书是建立在考察地区广大水利工作者长期辛勤劳动基础上的集体成果。由于参考文献太多,且属内部资料,未能列出。在此,对提供资料、成果的单位和个人表示感谢。

在整个工作过程中,得到了四省(区)各级领导的关心和支持以及各级水利水电部门等有关单位的大力协助,在此深表谢意。

限于人力、时间和水平,书中定有不足之处,敬请读者批评指正。

编者

1991 年 1 月

• VII •

目 录

《西南地区资源开发与发展战略研究》序	(V)
前言	(VII)
第一章 西南地区水资源及其评价	(1)
一、区域概况	(1)
二、水资源	(13)
三、水资源评价	(24)
第二章 西南地区水资源供需平衡及其开发利用途径	(33)
一、西南地区水资源利用的历史、现状和问题	(33)
二、西南地区水资源供需平衡现状分析	(36)
三、西南地区水资源利用预测	(42)
第三章 四川盆地的水利建设	(46)
一、区域地位与发展中的水资源问题	(46)
二、水利建设现状与存在问题	(49)
三、水源分析与水资源开发战略分区	(51)
四、各水利系统区简述	(55)
五、重庆市江北区供水及其它水利系统区	(74)
第四章 云贵高原主要干旱区工农业用水的供水方案	(78)
一、水资源供需状况及发展水利建设的战略途径	(78)
二、从三岔河调水解决黔中高原的工农业用水	(79)
三、天门水库乌江提水工程与遵义市、县的工农业用水	(86)
四、六盘水市中心区供水方案	(90)
五、兴义坝区的工农业用水问题	(95)
六、建设渔洞—高桥水利枢纽解决昭通地区用水、供电问题	(100)
七、兴建五里冲水库解决“蒙开个”地区工农业用水	(105)
八、开发滇池水资源的战略问题	(114)
第五章 横断山区的水利建设	(119)
一、区域概况和发展水利建设的战略途径	(119)
二、洱海地区用水问题的解决方案	(120)
三、“引龙入怒”振兴滇西经济	(133)
四、大桥水库在开发安宁河谷中的作用	(142)
五、修建麻栗坝水库解决陇川坝区用水	(148)
第六章 广西丘陵山地水资源开发利用的主要问题	(153)
一、水资源开发利用条件和途径	(153)
二、保障漓江航道用水的补水方案	(154)
三、兴建百色水库改善郁江河谷的经济面貌	(165)
四、沙塘河水库在柳州市城乡发展中的作用	(171)
五、充分利用南流江水资源，确保北海市工农业用水	(176)

第一章 西南地区水资源及其评价

一、区域概况

1. 地形地貌

本书指的西南地区包括云南、贵州、四川和广西四省(区),总面积约 137 万平方公里,占我国土地面积的 1/7。其地理位置大致在东经 $97^{\circ}21'$ — $112^{\circ}03'$ 和北纬 $21^{\circ}09'$ — $34^{\circ}13'$ 之间,跨越了横断山区、云贵高原、四川盆地和广西石灰岩丘陵山地四个主要的地貌单元,包括中国地形的三大阶梯,地形十分复杂。

横断山区位于本区西部,受南北向断裂构造的控制,河流与山脉东西排列,南北纵贯。从东到西主要河流和山脉有:大渡河,大雪山、雅鲁江,沙鲁里山、金沙江,云岭、澜沧江,怒山、怒江,高黎贡山。境内地势北高南低。北部尚保持着比较完整的高原面,平均海拔在 4 000 米以上,气候寒冷干燥,人类活动较少,目前以放牧业为主。在流水长期作用下,南部受到强烈切割,中部切割最深,相对高差一般在 1 500—3 000 米,形成了世界上罕见的山原峡谷地貌。举世闻名的虎跳峡,两岸山峰海拔多在 5 000 米以上,金沙江水面高程不到 2 000 米,相对高差达 3 000 米以上,成为世界上少有的纵谷地带。河谷地区由于海拔低,热量条件好,适宜栽培多种农作物。

此外,在高原面上还有不少兀立的山峰,如西部的梅里雪山,海拔 6 740 米;北部的贡嘎山,海拔 7 556 米,雀儿山海拔 6 168 米,格聂山海拔 6 204 米;南部的玉龙雪山,海拔 5 596 米。它们雄踞高原面之上,山顶白雪皑皑,现代冰川发育。

云贵高原正处于青藏高原向湖南广西丘陵山地过渡的斜坡面上,地势西北高东南低,呈阶梯式下降。西部的滇中、滇东和黔西,平均海拔大约在 2 000 米左右;中部的黔中,海拔下降到 1 000 米左右;东部的黔东南,海拔跌落到 500 米以下。都柳江下游河谷海拔只有 137 米,成为云贵高原海拔最低点之一。由于受构造线的控制,高原上山脉走向由北东—南西逐渐转向东—西。主要山脉从西向东,有无量山、哀牢山、乌蒙山、大娄山、苗岭、武陵山。山地崎岖,地面坡度大。山地面积占土地面积 95% 以上,石灰岩广布,喀斯特地貌发育,是我面最典型的石灰岩高原山区。在纵横交错的山地之间镶嵌着大小不等、形状各异的山间盆地,当地俗称“坝子”。最大的坝子面积超过 1 000 平方公里。据不完全统计,大于 1 平方公里的坝子大约 2 000 多个,多是当地政治、经济、文化的中心地带,也是今后经济发展的重点地区。

四川盆地,是我国典型的四周环山的大型构造盆地,总面积约 29 万平方公里。环绕盆地外圈的山脉有米仓山、大巴山、巫山、七曜山、大娄山、大凉山、小凉山、峨眉山和龙门山等。山体海拔在 1 800—2 000 米。盆地内平均海拔多在 1 000 米以下。整个盆地大致分三部分:西部的盆地底部,即成都平原,由岷江、沱江冲积洪积物质沉淀而成,地面海拔 400—500 米,地势平坦,土壤肥沃,田畴纵横,素有“天府之国”的美称。盆地中部为起伏和缓的丘陵地形,海拔 500—700 米,相对高差 100 米左右,目前均被垦为农田。盆地东

部为一系列北东—南西向的条状低山和谷地组成的平行岭谷区。岭谷高差多在 100 米以上，岭地干旱，谷地湿热，农业生产常受到干旱的威胁。

广西石灰岩丘陵山地，地势西北高，东南低。四周有山脉环绕，主要山脉有六诏山、凤凰山、九万大山，越城岭，都庞岭、萌渚岭、云开大山、六万大山和十万大山等，海拔在 1 000—1 500 米。在大小山脉的交织下，境内形成众多的低山、丘陵和盆地，山丘面积占总面积的 86.3%。区内石灰岩广泛出露，岩溶现象十分发育，形成多种多样的岩溶地形，主要有峰丛洼地地形（主要分布在广西的西部）、峰林谷地地形（主要分布在广西的东北部）、孤峰平原地形（主要分布在柳州—来宾广大中部地区）和残丘平原地形（主要分布在广西的东南部）。这些地区是广西工农业活动的主要场所和今后重点建设对象。

2. 水系与水体

西南地区是我国水系最发育的地区之一。区内含有长江、黄河、珠江、桂南沿海诸河，红河、澜沧江、怒江和伊洛瓦底江八大水系（图 1-1）。

前面六个水系均注入太平洋，总集水面积近 131.1 万平方公里，占我国注入太平洋河流总面积的 24.0%，占西南总面积的 96.0%。怒江和伊洛瓦底江注入印度洋，集水面积 5.2 万平方公里，占我国注入印度洋河流总面积的 8.0%，占西南总面积的 4.0%。

在区内的八大水系中，长江水系的集水面积最大（占西南总面积的 57.5%），水量最丰富（占西南总水量的 51.9%）（表 1-1），黄河水系的集水面积和水量最小。从单位面积产水量看，以伊洛瓦底江水系最大，黄河水系最小，其次为长江水系。西南地区平均单位面积产水量为 60.7 万立方米/平方公里。

表 1-1 西南八大水系主要参数特征值*

水 系	集水面积		所在省（区）	入洋、海名称	境内产水量		单位面积产水量 （万立方米/ 平方公里）
	（平方公里）	占西南 （%）			（亿立方米）	占西南 （%）	
长 江	783 767	57.5	川、滇、黔、桂	太平洋、东海	4 294.46	51.9	54.8
黄 河	16 889	1.2	川	太平洋、渤海	47.60	0.6	28.2
珠 江	321 111	23.5	滇、黔、桂	太平洋、南海	2 119.54	25.6	66.0
桂南诸河	24 111	1.8	桂	太平洋、南海	262.0	3.2	109
红 河	76 276	5.8	滇、桂	太平洋、南海	483.6	5.8	63.0
澜沧江	88 655	6.5	滇	太平洋、南海	517.6	6.3	58.3
怒 江	33 484	2.5	滇	印度洋、安达曼海	280.0	3.4	83.6
伊洛瓦底江	18 792	1.4	滇	印度洋、安达曼海	263.0	3.2	140
总 计	1 363 085	100			8 267.8	100	60.7

* 资料来源于川、滇、黔、桂地表水资源。

(1) 河流 西南河流众多，河网稠密，素有“江河之源”之说，河网密度在 0.1—0.5 公里/平方公里之间，大多数在 0.2—0.3 公里/平方公里之间。成都平原达 0.5 公里/平方公里。据统计，流域面积在 50 平方公里以上的河流有 4 000 多条，其中流域面积在 1.0 万平方公里以上的近 40 条。最重要的河流有：

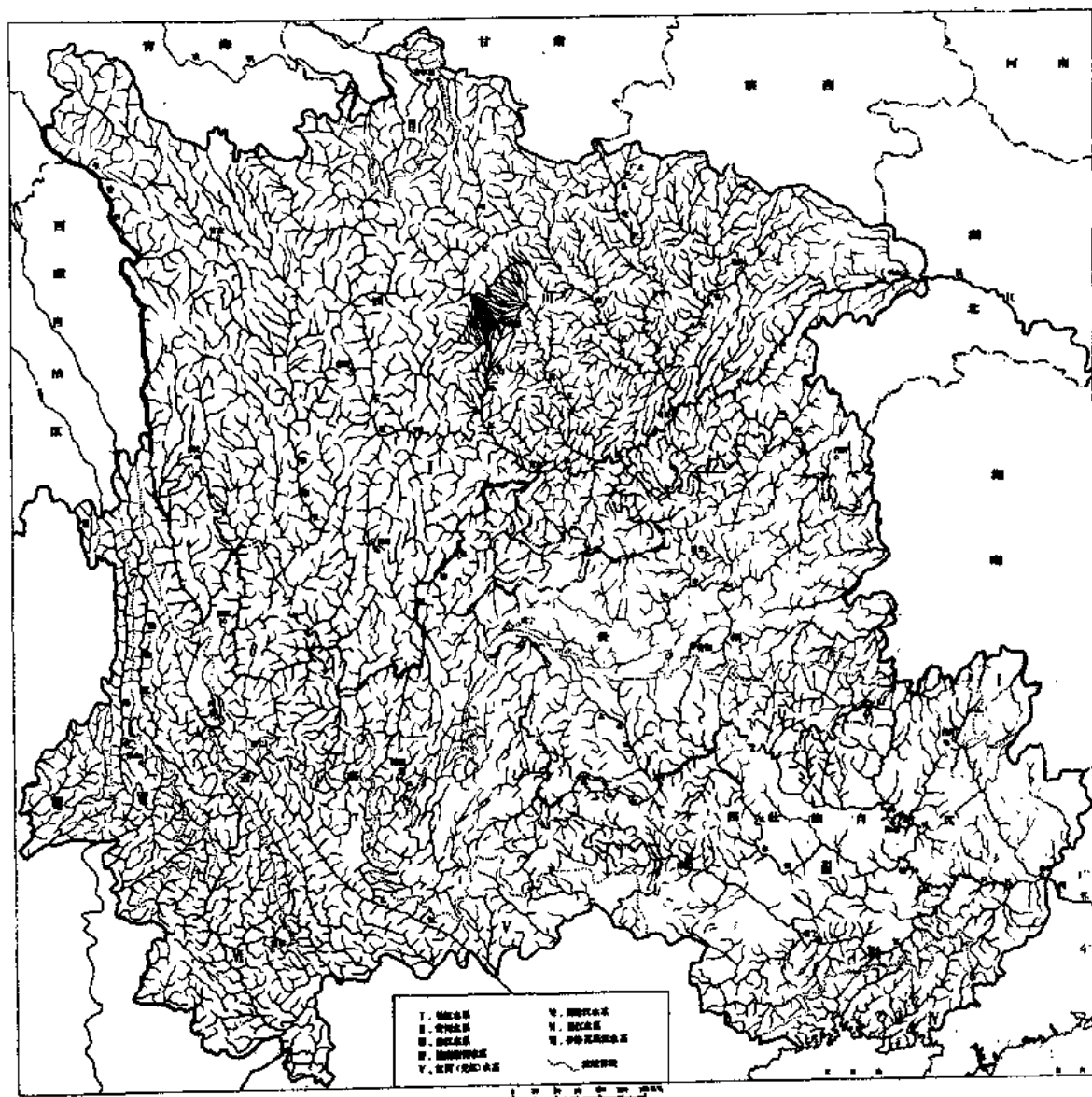


图 1-1 西南地区水系图①

① 引自中国科学院成都山地灾害与环境研究所图件。

长江（含金沙江） 长江位于本区北部，发源于青海省的格拉丹东雪山，正源称沱沱河，与当曲汇合后称通天河，后折向东南，行至青海直门达始称金沙江，在四川真达附近注入本区，随后在沙鲁里山和宁静山脉夹持下，奔流南下，形成险滩栉比、水流湍急的高山峡谷景观。金沙江流至云南石鼓急转东北，切穿哈巴、王龙两座雪山，构成驰名中外的长江第一弯和虎跳峡。峡谷山顶至河流水面高差达3000余米。山顶白雪皑皑，山腰树木葱郁，山脚急流滚滚，构成一幅蔚为壮观的画面。河流出峡谷后，大致向东流，于四川渡口附近接纳雅砻江，在宜宾附近接纳岷江后称长江。长江由西流向东北，沿途汇入沱江、嘉陵江、乌江、并穿过一系列平行岭谷。长江在奉节以下进入三峡，即瞿塘峡、巫峡、西陵峡。巫峡是西南与中南的交界段。

长江在境内全长4380公里（含金沙江），平均坡降1.2%，占长江全长的67%，流域面积78.4万平方公里，为长江流域面积的43.5%，占西南面积的57.5%。

得江（从源地至梧州） 得江上游称红水河，属珠江水系干流，上源由南盘江和北盘江组成。南盘江乃珠江正源，发源于云南省曲靖市马雄山，开始由北流向南，经云南曲靖、开远折向东，至罗平附近进入贵州。在贵州望莫附近与北盘江相汇，始称红水河。红水河在贵州的罗甸下游流入广西，随后折向东南，纳柳江后称黔江，纳郁江改称浔江，再下行100余公里，纳桂江后流出本区，进入广东省后称西江。

得江全长1867公里，干流平均坡降1.14%，占珠江全长的84.3%，流域面积321111平方公里，占全区面积的23.5%，占珠江流域面积73.3%。

元江即红河 元江上源分二支。一支发源于云南大理州巍山县境内，由西北向东南流；一支发源于云南省大理州弥渡县境内，由北向南流，两支水流在南涧附近相汇，称礼社江。礼社江由西北流向东南，至红河镇改称元江，至河口镇进入越南并更名红河，在越南海防附近注入南海。

元江在我国的主要支流有李仙江、藤条江、盘龙江、南利河、百都河等，其干流长692公里，集水面积76276平方公里，占西南面积的5.6%。

澜沧江 澜沧江发源于青海省唐古拉山北麓夏茸扎加的北部，大体是南偏东流向，经西藏的东部，于德钦北郁流入云南省，在云南省经过维西、漾濞、凤庆、澜沧、景洪等17县，于南腊河口附近流出国境，后称湄公河。澜沧江全长1820公里。其中在西南境内河长1170公里，占全长的71%，集水面积167486平方公里，其中在西南境内面积为88655平方公里，占全区面积6.5%。

怒江 怒江发源于西藏北部唐古拉山南麓的吉热格帕附近，上游称那曲（“那”藏语即黑色的意思），由北向南流，经西藏的那曲、昌都地区，于云南省贡山县拉捕附近流入本区。怒江进入云南后，在高黎贡山与怒山的夹持下南流，并出现多处险滩，著名的有万马滩、尖山滩、阎王滩、响水滩、石门关等。它们峭壁千尺，险峻雄伟。流入保山地区以后，河谷豁然开朗，两岸出现多级阶地，在长约100公里的范围内，田畴纵横，热带、亚热带作物繁茂。怒江两岸支流众多，但规模一般不大，且多与干流垂直相交，形成“非”字型水系。

怒江在我国全长1657公里，其中在西南境内长547公里，平均坡降1.79%，集水面积137818平方公里，其中在西南为33484平方公里，占西南地区面积2.5%。

南流江 南流江是桂南诸河水系中最大的一条，发源于广西玉林地区的梅花顶山麓，

由东北流向西南，经博白、合浦、北海市流入北部湾。河流所经地区多为平原和丘陵，工农业发达，人口稠密。南流江全长 287 公里，平均坡降 0.37‰，集水面积 8 635 平方公里，仅为全区面积的 0.6%。

龙江（又名龙川江） 龙江是伊洛瓦底江水系在我国最大和最重要的河流，历史上又称麓川江，下游称瑞丽江，发源于腾冲县高黎贡山火烧地，河源海拔 2 400 米。干流于高黎贡山西麓自北向南流，经腾冲、龙陵、梁河、陇川和瑞丽等县，在瑞丽附近流出国境，注入伊洛瓦底江。龙江干流全长 332 公里，上游坡陡流急为峡谷河段，属山区河流，下游为宽谷河段属地面河，洪水灾害十分严重。

(2) 湖泊 西南地区也是我国湖泊分布最多的地区之一。据不完全统计，大小天然湖泊水域约为 200 万亩，控制集水面积 10 000 平方公里以上，占西南土地面积的 0.9% 左右，总储水量估计为 300 多亿立方米。湖泊水面面积在 5.0 平方公里以上的有 17 个。表 1-2 是其中的主要部分。

表 1-2 西南地区主要湖泊特征值*

项 目	所属水系	所属地区	集水面积 (平方公里)	年平均来水量 (亿立方米)	水面面积 (平方公里)	湖体容积 (亿立方米)	补给系数	平均水深 (米)	水质
滇池	金沙江	云南昆明	2 920	7.0	300	15.7	9.7	5	一、四
洱海	澜沧江	云南大理	2 565	8.3	250	30.0	10.3	10.5	二
抚仙湖	南盘江	云南玉溪	1 057	3.5	212	185.0	5.0	87.0	一
阳宗海	南盘江	云南宜良	192	0.36	31	6.02	6.2	20	二
星云湖	南盘江	云南江川	325	0.68	39	2.3	8.3	9	二
杞麓湖	南盘江	云南通海	363	0.64	42.3	1.94	8.6	4	三
异龙湖	南盘江	云南石屏	326	0.44	42	1.2	7.8	3.5	三
大屯海	南盘江	云南蒙自	285	0.27	12	0.34	23.8	1.3	三
长桥海	南盘江	云南蒙自	167	0.28	10	0.13	16.7	1.3	二
清水海	金沙江	云南寻甸	235	0.68	7	1.4	33.6	20	一
程海	金沙江	云南永胜	318	1.12	78.8	27.0	4.0	15	一
泸沽湖	金沙江	云南四川	247.6	0.67	51.8	20.7	4.8	40	一
马湖	金沙江	四川雷波			6.7	4.0		65.7	
邛海	金沙江	四川西昌	380		31	3.4	11.6	11.0	一

* 部分数据引自《云南农业地理》。

从表可知滇池水面面积最大，约 300 平方公里。抚仙湖贮水量最多，约 185 亿立方米。抚仙湖水最深，平均水深 87 米，最大水深 151.5 米。其次为马湖，平均水深 65.7 米，最大水深 134 米。上述二湖仅次于吉林省白头山天池，是我国最深的三大淡水湖中的两个。清水海湖泊率最大，湖泊补给系数为 33.6。洱海年来水量最多，多年平均来水量约为 8.3 亿立方米。滇池湖岸线最长，约 150 公里。泸沽湖湖面海拔最高，约 2 685 米。

由于自然条件的变迁，以及人类活动的干扰，西南湖泊呈现衰减的总趋势，反映在水量逐渐减少和水质不断恶化两方面。云南省程海，原有海口河与金沙江相通。从 1690 年至 1965 年的 225 年中，其水位下降了 37 米，平均每年下降 0.134 米，现已变成内陆湖泊。云南省滇池是昆明附近工农业用水和城市居民用水的主要水源，由于人类活动的影响，湖水污染严重。据有关资料介绍，内海各项指标均达到或超过富营养化标准。外海也正朝这方面发展。由于水体中富含氮磷等养分，因而藻类大量繁衍。这不仅会改变水生生物的群落结构，还会导致水体发黑变臭，使水生动物无法生存。同时排入滇池的工业污水中含有酚、

氟、汞、砷、铬等有毒、有害物质。滇池的污染如不及时有效地控制,其后果是不堪设想的。加强湖泊管理,防止湖泊消失已是西南刻不容缓的大事。

为了抗御干旱,西南兴建了许多人工湖泊——水库。它们已成为西南水系中的重要水域。据统计^①,大、中、小型水库有2.3万处,水面面积估计约500万亩,总储水量约230多亿立方米。在上述水库中,大型水库25处,一般年可供水量58亿立方米,占西南一般年份实际可供水量的9%左右,有效灌溉面积约350万亩。西南水库淤积严重,值得重视。据四川省南部地区统计,在6000多处蓄水工程中,淤积容积已达总容积的1/3。这种局面如不及时防止,后果亦相当严重。

(3) 冰川与沼泽 西南地区的冰川不多,集中分布在西部横断山区高原面上的几座山峰附近,冰川总面积约1618平方公里(少部分不在境内),其中贡嘎山地区冰川面积达445平方公里。贡嘎山海螺沟冰川长14.5公里,成为西南最长的冰川。云南玉龙雪山的冰川是我国现代冰川的最南界。冰川融水是良好的供水水源。据有关资料介绍,横断山区每年冰川融水量约51亿立方米。西南地区冰川储量估计约1070亿立方米,比本地区现有湖泊和水库总储水量还多。

此外高原上沼泽草甸地分布较多,但面积一般不大,只有西北部阿坝,红原和若尔盖地区,地势低洼,河流众多,迂回曲折,排水不畅,形成了我国第二大沼泽地——若尔盖沼泽。沼泽地往往处于河流的源地,对水分循环有一定的影响。

3. 气候条件

西南地区是我国气候条件最复杂的地区之一,不仅有水平地带的差异,而且存在垂直地带性的变化规律。从纬度位置来看,西南处在中、低纬度地带,部分地区处于北回归线以南,以全球的大尺度来衡量,它的气候基带自南向北为北热带、南亚热带、中亚热带、北亚热带。受垂直地带性影响,随海拔升高,又出现山地温带和寒带气候。高山、高原上还存在水久冻土带和雪线。

(1) 气温 纬度不同,海拔高程相近的地区,气候相差悬殊,以云南的景洪和四川的成都作一比较,前者位于北纬22°年平均气温为21.8℃,年平均降水量1197.6毫米,大于等于10℃的积温为7947.5℃,全年无霜期为365天。后者位于北纬32°,年平均气温为16.2℃,年平均降水量为947.0毫米,大于等于10℃的积温为5124.7℃,全年无霜期为278天。两地四要素之差分别为5.6℃、250.6毫米、2822.8℃、87天。

纬度相近,海拔高程不同的地区,气候亦有差异,如峨眉山海拔3092米,年平均气温3.0℃,年平均降水1922.8毫米,大于等于10℃的积温为560.7℃,全年无霜期165天;山脚下峨眉县城海拔447.3米,年平均气温17.2℃,年平均降水为1555.3毫米,大于等于10℃积温为5492.2℃,全年无霜期310天。两地四要素之差分别为14.2℃、367.5毫米、4931.5℃、145天。

综观西南地区的气候变化规律,年平均气温由南向北有不断降低的趋势,如北海市年平均气温22.6℃、南宁市21.6℃、贵阳市15.3℃、巴塘12.5℃、马尔康8.6℃(表1-3)。

① 总容积在1亿立方米以上的为大型水库;在0.1—1亿立方米的为中型水库;0.01—0.1亿立方米为小型水库。