

中国地理丛书

中国的湖泊和水库

杨锡臣 汪宪枢 编著



中国地理丛书

中国的湖泊和水库

中国科学院南京地理研究所

杨锡臣 汪宪楹 编著

江苏科学技术出版社

PDG

《中国地理丛书》编辑委员会

主 任：侯仁之

副主任：陈述彭 左大康 许力以

委 员：（按姓氏笔划排列）

王新善	龙宗英	刘 晃	邬翎光
朱震达	陈吉余	陈桥驿	周立三
胡兆量	施雅风	黄锡畴	程 鸿
曾昭璇			

中国地理丛书
ZHONGGUO DE HUPO HU SHUIKU

中国的湖泊和水库

中国科学院南京地理研究所

杨锡臣 汪宪程 编著

出版、发行：江苏科学技术出版社

印 刷：扬州印刷总厂

开本850×1168毫米 1/32 印张9 插3 字数219,000

1989年2月第1版 1989年2月第1次印刷

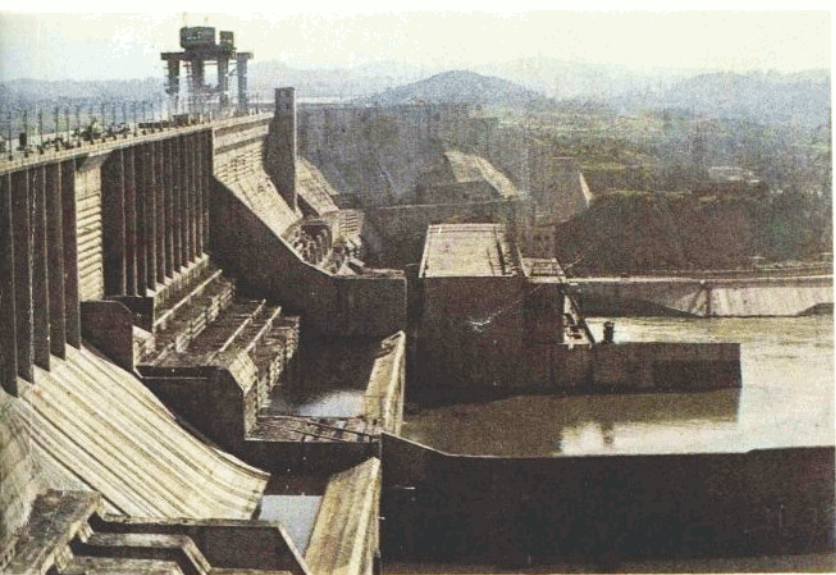
印数1—3,200册

ISBN 7—5345—0539—9

K·5

定价：3.90元

责任编辑 明素珍



丹江口水库

济南大明湖





中朝两国的界湖——白头山天池，蓄水量约二十亿立方米。

江苏阳澄湖(上)

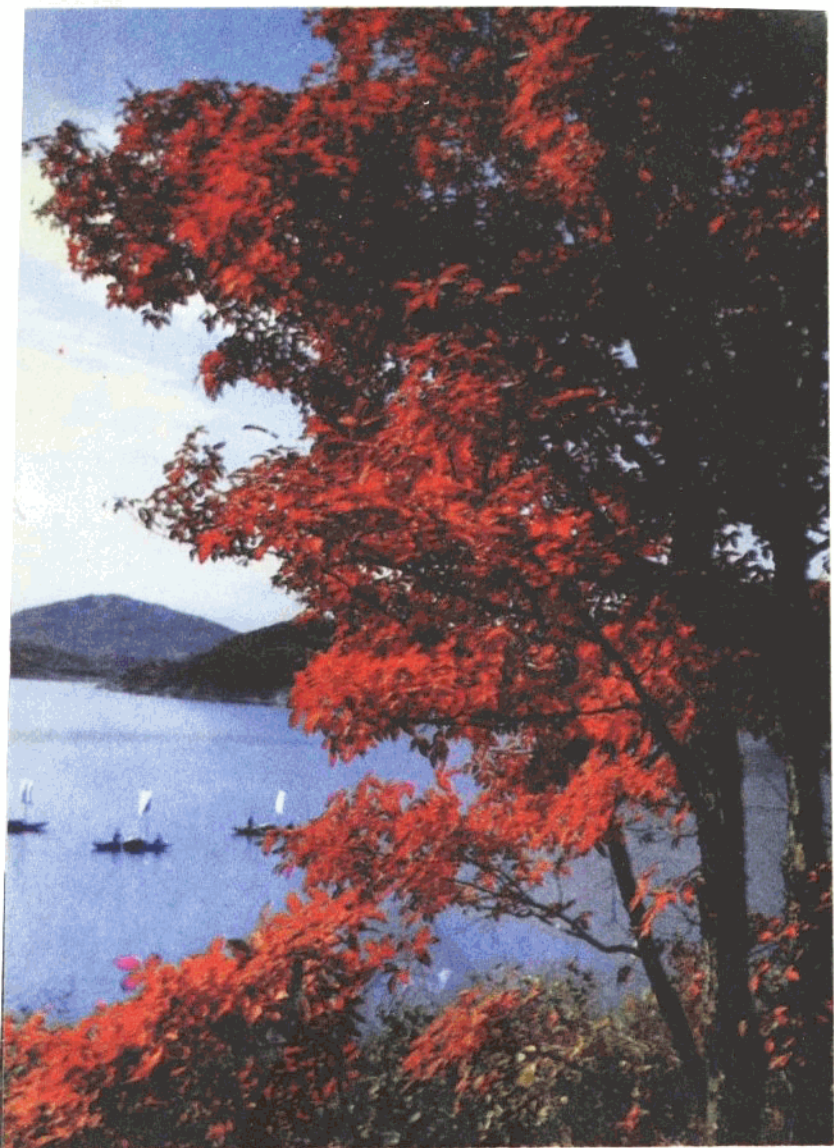
白头山天池(下)

敦煌月牙泡



新安江水库





东北松花湖

《中国地理丛书》出版说明

建国三十多年来，我国社会主义建设事业蓬勃发展，我们伟大祖国的面貌日新月异。在这片辽阔的土地上，不论是人烟稠密的东部平原地区，还是地旷人稀的西部高原山地；不论是郁郁葱葱的江南大地，还是沙漠广布的西北干旱地区；不论是开发利用自然资源、改造自然环境，还是发展工农业生产、改变不合理的生产布局等等，都已经发生了极其深刻的变化。广大的地理工作者，在十亿神州大地上，进行了大量的考察和研究，积累了许多资料。这一切使我国地理学的发展，进入了新的阶段，在理论上和实践上，都达到了新的水平。

在这样的有利条件下，组织编写出版《中国地理丛书》，把我们伟大祖国的锦绣河山和各种丰富的自然资源，特别是三十多年来我国人民艰苦奋斗，改造自然，进行社会主义建设所取得的成就，比较全面、系统地加以总结、宣传，对于向广大群众，特别是青年普及中国地理知识，激发他们的爱国热情，为社会主义现代化而奋斗，有着重要和积极的作用。同时，也将促进世界各国人民对我国的了解。

《中国地理丛书》是普及地理知识的中级读物，包括中国地理总论和人文地理、自然地理、省区地理以及地图集各类。其主要读者对象是具有中等文化水平的广大群众和干部。它既不同于一般性的地理知识读物，也不同于学术性研究著作和教材。因

此本丛书注重于科学性和知识性，既要反映我国地大物博、资源丰富，又要反映我国人民利用这些资源进行社会主义建设所取得的伟大成就，以及地区经济开发中的潜力和前景；既要反映我国当代地理科学研究的广度和深度，又要反映我国地理学的优良传统、最新进展和社会主义建设中的地理问题，具有时代的特色。在文字表述上亦力求做到深入浅出，流畅易懂，形式新颖。

在全国广大地理工作者、出版工作者的共同努力下，这套丛书得以陆续出版，是值得高兴的事。但是，由于参加丛书编写的作者很多，出版单位也很多，各方面的条件不平衡，再加上我们的工作做得不够细致，这套丛书在内容和表述上，设计和印刷上，都难免存在这样或那样的不足。我们诚恳希望广大读者提出宝贵的意见和建议，以便再版发行时予以修正和提高。

我们谨向为本丛书的编写出版作出贡献、给予帮助的所有同志表示衷心的感谢。

《中国地理丛书》编委会

一九八四年一月

前 言

中国幅员辽阔，湖泊众多。从地处世界屋脊的青藏高原，到地形坦荡的冲积平原；从雪峰倒映的丛峦叠障，到气候宜人的海上明珠——台湾宝岛，到处都有湖泊的分布。其中青藏高原和长江中、下游平原，湖泊更是星罗棋布，形成我国独具特色的东西相峙的两大稠密湖群。据统计，面积在1平方公里以上的湖泊，全国计有2848个，总面积达80645平方公里。这些镶嵌在祖国锦绣山河之中的湖泊，蕴藏着丰富的自然资源。其中的淡水湖，具有调节河川径流、发展灌溉、提供工业和饮用水源、繁衍水生生物、沟通航运和改善区域生态环境等多种效益；而盐湖中赋存的丰富盐、碱及硼、锂等矿产，则广泛应用于工业、农业、医药和尖端科技领域，是国家宝贵的自然财富，对促进国民经济的发展有着重要的作用。

但是，旧中国长期处在封建主义、帝国主义和官僚资本主义统治下，劳动人民深受剥削和压迫，富饶的湖泊资源不但得不到很好的开发利用，相反，却成了极少数统治者争相掠夺的对象，湖区水、旱灾害频繁，给湖区人民带来深重的苦难。

1949年新中国诞生以后，在中国共产党领导下，一方面对改造和利用众多的天然湖泊，发挥其资源潜力使之造福人民，受到了应有的重视；同时，为了改善我国年降水量地区分布不平衡和年内季节分配差异悬殊常常酿成洪、旱灾害而开展的大规模水利建设，又促进了人工湖——水库的大量涌现。截至1980年底，包括水电站在内，全国已建成大、中、小型水库86852座，总库容达

4130亿立方米。建国三十多年来，通过兴修各类蓄水工程，既控制了江河部分水量，又为除害兴利创造了条件。目前有的地区已基本做到了以大型工程为骨干，大、中、小型全面配套，从而逐步形成了比较完整的水利系统，使水资源综合利用程度达到了较高的水平。随着四化建设的进一步发展，水库的数量和建设规模，必将与日俱增和扩大，“高峡出平湖”的宏伟理想，亦将由我们这一代人来实现。

长期以来，许多从事与湖泊有关的科学工作者、奋战在水利战线上的工程技术专家和宣传工作者，他们在各自的工作领域中，通过科学考察、工程建设实践以及深入火热的斗争生活，取得了十分丰富的第一手资料，并且运用各种学术性和非学术性刊物、杂志和其他交流形式，向专业工作者和一般读者，报道过大量有关湖泊自然资源开发利用和水库建设方面的成果及其巨大成就。然而，按照《中国地理丛书》的要求，要将此书写成一本比较系统全面反映我国湖泊与水库的读物，这对写作者来说，是存在一定难度的。为此，我们除了把多年来参加考察和我所湖泊室许多同志经过辛勤努力共同完成的科研成果作为基础并加以系统消化外，还从有关刊物、杂志和许多部门提供的大量文献资料中吸取了丰富的养料。因此，本书理所当然地应该说是集体智慧的产物，群众共同劳动的结果。由于材料广泛和丰富，我们无法将所参考、引用的文献及其作者一一详细列出。但我们怀着诚挚的心情对丰富本书内容、支持编写工作的同志们表示由衷的敬意。书中的全部插图由张辉玉清绘，谨此致谢。

在编写本书过程中，我们虽对选材的科学性和完整性作过认真思索、反复推敲，力求做到表述准确、全面。但因受篇幅和水平所限，仍不免存在疏漏欠妥甚至错误之处，热忱欢迎批评指正。

编者

目 录

一、锦绣山河中的颗颗明珠	(1)
(一)地表水循环系统的接力站	(1)
(二)星罗棋布的湖泊	(3)
(三)形态各异的湖泊	(16)
二、特色纷繁的湖泊类型	(23)
(一)成因分类	(23)
(二)补给分类	(31)
(三)热学分类	(37)
(四)化学分类	(41)
(五)营养分类	(45)
(六)沉积分类	(48)
三、湖泊的沧桑变迁	(51)
(一)罗布泊的今与昔	(52)
(二)巨变中的“八百里洞庭”	(61)
四、富饶的湖泊资源	(76)
(一)贮蓄淡水的“聚宝盆”	(76)
(二)淡水水族的“摇篮”	(82)
(三)化学工业的“粮仓”	(93)
(四)候鸟的“家乡”	(98)
(五)得天独厚的旅游胜地	(102)
五、凝结人类智慧的人工湖	(109)

(一)水资源合理调节的宝库·····	(114)
(二)不可磨灭的历史业绩·····	(121)
(三)效益显著的建设成就·····	(135)
(四)蓬勃发展中的水库建设·····	(143)
六、水库与环境问题·····	(147)
(一)水库的泥沙淤积问题·····	(147)
(二)水库的坍岸问题·····	(152)
(三)水库的诱发地震问题·····	(154)
(四)水库的气候效应问题·····	(156)
(五)水库的移民安置问题·····	(160)
(六)水库的渔业资源问题·····	(162)
七、名湖巡礼·····	(168)
(一)淡水湖·····	(168)
(二)咸水湖·····	(220)
(三)盐湖·····	(239)
(四)人工湖——水库·····	(247)
八、创造符合自然规律的湖泊生态平衡·····	(266)
(一)湖泊是一个独立的生态系统·····	(266)
(二)人类经济活动的两重性·····	(270)
(三)保持生态平衡，造福子孙后代·····	(277)

一、锦绣山河中的颗颗明珠

(一) 地表水循环系统的接力站

湖泊是陆地上封闭或半封闭洼地中水流缓慢或不流动的自然水体；而水库则是一种自然与人工相结合的特殊形式的贮水体，具有与湖泊相似的特性。它们与海洋、河流、冰川、地下水等水体一起，积极参与自然界的水分循环，成为地表水的一种类型。

地球上的水，除了贮存于海洋和极地冰盖以外，还以其他多种形式存在于自然界。或表现为河川径流，或蓄积于湖泊（水库）、沼泽；有的渗入地下成为地下水，有的则是以万年冰雪形式出现的冰川和冰盖；还有一部分水却以水气状态而充满于大气层中（表1）。

表1 水圈的构成(据L'vovitch, 1979)

内 容	总 水 量 ($\times 10^3 \text{ km}^3$)	占总水量的%	占淡水的%	交换周期(年)
海 洋	1370323	93.94180		2000
深层地下水	60000	4.11320		5000
浅层地下水	4000	0.27400	14.094	330
冰川与冰盖	24000	1.64500	84.566	8000
湖泊与水库	280	0.01900	0.987	7
土 壤 水 分	85	0.00580	0.299	1
大 气 水 分	14	0.00096	0.049	0.027
河 流	1.2	0.00008	0.004	0.031
其中淡水总量	28380.2	1.92000		
合 计	1458703	99.99984	99.999	2800

然而，地球上的水，不论它们取哪一种表现形式，其彼此之间无不直接或间接地通过蒸发这个最活跃的自然因素，作为相互沟通的“桥梁”，永不停息地进行着水分的输送、交换和转移，这种现象及其过程，通常被称之为自然界中的水分循环。一般来说，在大气圈和水圈之间不断进行着的水分循环，其水分主要来源于世界大洋，经过蒸发而形成水气，由于受气流的影响，其中一部分水气被输送到陆地上空，同时，陆地表面覆盖物及各类水体同样通过蒸发及植物蒸腾的作用，也把水气输送到大气层中。在大陆上空聚集的水气在一定条件下产生凝结，并以降水的方式把水分降落到地面上来，而地面上承接的水分，其中又有一部分再被蒸发或蒸腾重新以水气形式返回大气层，部分被植物所截留，部分为地表低处的湖泊（或水库）和沼泽所停蓄，部分被土壤所吸收或从岩石裂隙中下渗，而大气降水中除去上述各部分损耗外，余下部分则形成注入河川的径流，且最终仍流归世界大洋。如此反复不已，从而形成一个周而复始的水分循环系统，也就是人们比较熟悉的谓之地球表面的水分大循环（图1）。

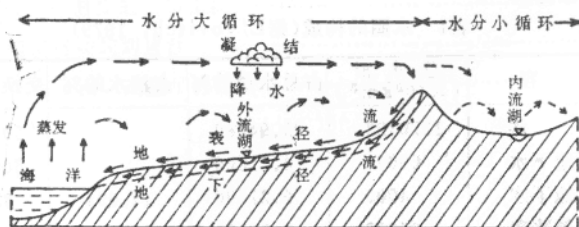


图1 水分循环系统的简化图

与此同时，滞留在大气层中的水分，仍然还有一部分被气流带到距离海洋较远的内陆上空，虽然在内陆区域范围内也同样历经降水—蒸发—径流等反复循环过程，但是，与海陆之间进行的水分大循环不同，这里的水分循环常自成一个带封闭性的独立系

统，为区别起见，通常称之为地表水分小循环。地处内陆地区的湖泊，由于大多分布于河川的尾间，在地表水分循环的过程中，既起汇集地表径流的作用，又为蒸发提供一部分水分来源，因而是地表水分小循环的积极参与者，且成为其循环过程中的一个主要环节。而就外流区域来说，海陆之间不断进行的地表水分大循环，除通过降水和蒸发以外，则主要依赖河川径流以水团输送的方式来实现其循环过程。而区内具有吞吐江河功能的湖泊和水库，不仅是江河水系不可分割的组成部分，而且在水分循环过程中起着沟通江河与海洋之间的“纽带”作用。因此，把湖泊和水库视为地表水循环系统的“接力站”，既客观地反映了自然水体之间的彼此联系，又形象地表述了湖泊、水库在水分循环过程中所处的地位和作用。

（二）星罗棋布的湖泊

在我们伟大祖国广阔而富饶的国土上，分布着众多的湖泊和水库，据统计，全国现有大小湖泊24880个，总面积达83400平方公里，其中面积大于1平方公里的共2848个，总面积为80645平方公里，相当于浙江全省的面积，总蓄水量约7000亿立方米左右；建国以来，随着水利建设事业的蓬勃发展，人工湖泊（即水库）也大量涌现，到1980年底止，共建成水库86852座，控制流域面积约150万平方公里，水库总面积约2万平方公里，总库容413⁰亿立方米。这些遍布于全国的湖泊和水库，象一颗颗明珠镶嵌在祖国的锦绣河山之间，把我们可爱的祖国点缀得格外雄伟秀丽。

从湖泊分布的实际状况来看，它既不是地区性规律的产物，也不受海拔高度的限制，而湖泊既可以分布在地球表面任何一个地理或气候区域，如热带、温带或寒带等，也可以发育在低海拔

的滨海平原低地，或在高海拔的高原盆地。所以，凡是地面上具备排水不良条件的洼地都可贮水发育成湖泊。影响湖泊分布的因素，主要是取决于湖泊形成发育所必需具备的两个最基本条件：一是要有个四周高、中间低的地形条件，当然，水库也不例外，它的兴建也需选择适宜的河谷或洼地地形；二是湖盆或水库中要有天然水分的蓄积，而且进入的水量决不能小于盆地内（或库内）水分蒸发等耗损，也就是说，它们的存在取决于水量的平衡状况。至于水分的多少，则由水量补给有关的水文气象条件的决定。因此，湖盆是湖水赖以蓄积的前提，而入湖径流量的多少，又往往对湖泊的形成和演变具有重要的作用，并制约着湖水的理化性质和生物类群的组成。

我国湖泊的分布以面积小于50平方公里的小型湖泊居多，约占全国湖泊总个数的99.07%，而面积大于50平方公里以上的大中型湖泊，只占全国湖泊总个数的0.93%；若以面积而论，情况则正好相反，即以大中型湖泊为主，约占全国湖泊总面积的79.84%，而小型湖泊却只占全国湖泊总面积的20.16%；水库的情况也大致相同，即大中型水库只占总座数的3%，而其库容却占全国水库总库容的86.7%（表2）。因此，我国湖泊和水库的分布以大中型的为主，而小型湖泊和水库分布的数量虽多，但所占湖泊面积、水库容积的比例不大。上述湖泊以分布在高原山区的居多，面积达56300平方公里，约占全国湖泊总面积的67.51%，主要分布在青藏高原、蒙新高原和云贵高原，其中属内流区咸水湖和盐湖的面积为45978平方公里，属外流区淡水湖和部分内流区淡水湖的面积为10322平方公里；而分布于我国平原低地的湖泊面积仅26700平方公里，约占全国湖泊总面积的32.01%，主要分布在我国东部平原（包括长江中下游平原和黄淮海平原）和东北平原，几乎全是外流区淡水湖；此外，尚有400平方公里（约占全国湖泊总