

KE XUE WEN CONG

科学文丛

畅游祖国江湖



广州出版社

科学文丛

畅游祖国江湖

(55)

广州出版社出版

图书在版编目 (CIP) 数据

科学文丛. 何静华 主编. 广州出版社. 2003.
形继祖

书号 ISBN7-83638-837-5

I. 科学... II. III. 文丛

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 082275 号

科学文丛

主 编 何静华
形继祖

广州出版社

广东省新宜市人民印刷厂

开本: 787×1092 1/32 印张: 482.725

版次: 2003 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1-5000 套

书号 ISBN 7-83638-873-5

定价: (全套 104 本) 968.80 元

目 录

一、畅游祖国江湖	(1)
1. 众多的江河湖泊	(1)
2. 江湖水从何而来	(6)
3. 形态各异的面貌	(9)
4. 湖泊水的淡与咸	(12)
5. 湖泊的生命史	(15)
二、江湖水的动与变	(19)
1. 湖水前进与升降	(19)
2. 湖水收入与支出	(23)
3. 河水运动与变化	(25)
4. 泥沙跳跃与悬浮	(31)
5. 江湖水的“残与亲”	(36)
三、江湖中的宝藏	(39)
1. 水资源的大宝库	(39)
2. 丰富的鱼类资源	(42)

3. 宝贵的矿产资源	(44)
4. 奇特的“水中森林”	(47)
5. 水路上的大动脉	(51)
6. 名扬天下的胜景	(53)
 四、塑造地貌的角色	(57)
1. 自然界的雕刻巨匠	(57)
2. 奇妙的“大三角形”	(61)
3. 独特的巨型“扇子”	(67)
 五、人类与江湖挑战	(71)
1. 创伤中的心腹大患	(71)
2. 已敲响了的“警钟”	(77)
3. 医治征服的新篇章	(85)
4. 流水滔滔明珠闪闪	(101)

一、畅游祖国江湖

当你背着旅行包，带着中国地形图，畅游大江大河的时候，也许你会领略到祖国江湖雄伟壮丽的气势，许许多多源远流长奔腾不息的江河，星罗棋布、烟波浩渺的湖荡，像一条条白色的巨龙和一颗颗灿烂的明珠，镶嵌在神州大地上，使伟大祖国更加美丽富饶。

1. 众多的江河湖泊

我们对湖泊都比较熟悉，科学地说，湖泊就是指长期占有大陆封闭洼地的水体。在古时候，我国称湖泊为泽，如大野泽、云梦泽、震泽等等，意思是陆地上低洼地区滞蓄着的大量而不与海洋发生直接联系的水体。我国湖泊众多，遍布全国，因各地习惯不同，而给湖泊以不同的名称，常见的有湖（鄱阳湖、洞庭湖、太湖），泊（罗布泊）、池（滇池、呼伦池、解池）、荡（无荡、钱资荡、黄天荡）、淀（白洋淀）、漾（麻漾、长漾）、酒（东酒、团酒）、泡（月亮泡、连环泡）、海（洱海、邛海）、错（纳木错、班公错）、诺尔（达里诺尔、库尔查干诺尔）、茶卡（伊布茶卡、乌尔果茶卡）。

至于水库则属人工湖的范畴。它是人类为灌溉、发电、生活用水等各方面的需要，而开出的蓄水洼地。由于与湖泊相似，

人们通常把水库称之为人工湖泊。我国是世界上水库数量较多的国家，水库规模大小不一，主要分布在山区丘陵的峡谷之中。我国湖泊众多，天然湖泊面积在 1 平方公里以上的就有 2848 个，总面积在 80645 平方公里以上，人工湖尚有 86000 多座，大约有 99.8% 的湖泊面积分布在东部平原，青藏高原、蒙新（内蒙古和新疆）区、东北平原山区和云贵高原五大湖区。其他地区的湖泊不多，只占全国湖泊面积的 0.02%。在五大湖区中，又以东部平原和青藏高原地区的湖泊最多，几乎占了全国湖泊面积的 74%，形成了我国东西相对的两大稠密湖群。

东部平原湖区，是指长江、淮河中、下游，黄河、海河下游以及大运河沿岸带分布的大小不等的湖泊，湖面积为 21641 平方公里，该区濒临海洋，降水量丰沛，河流往往给湖泊带来丰富的水源，同时绝大多数湖泊又是通过河流来排水的，所以江湖关系密切，属吞吐性淡水湖泊。又由于河流泥沙淤积，湖底填高，湖水变浅，多数湖泊平均水深在 4 米以下，属浅水性湖泊，这里分布有我们通常所说的“五湖四海”中的五湖，即鄱阳湖、洞庭湖、太湖、洪泽湖和巢湖。

青藏高原湖区，主要是指分布在青海省、西藏自治区的大小湖泊，是我国湖水最深、湖面海拔高度最高、数量最多和面积最大的高原内陆湖区。除东部和南部有少数外流淡水湖外，多数属于内陆咸水湖和盐湖。青海省的青海湖是我国第一大咸水湖，西藏自治区面积大于 1 平方公里的湖泊共 612 个，总面积约 2.4 万平方公里，其中许多湖泊在全国都具有特殊意义。拉萨西北的纳木错，藏语的意思是“天湖”湖面海拔高度为 4718 米，面积 1920 平方公里，是世界上海拔最高的第一大湖。湖水碧清，雪峰倒映，景色十分秀丽。西藏藏北高原的青蛙湖，面积仅 1.3 平方公里，但湖面海拔高度达 5648 米，是全世界海

拔最高的，面积大于1平方公里的咸水湖。森里湖是西藏雅鲁藏布江上源支流来乌藏布的源头，面积有83.6平方公里，湖面海拔高度5386米，是全世界海拔最高的，面积大于1平方公里的淡水湖。鄂陵湖和扎陵湖地处黄河河源，是黄河流域上的两个最大的淡水湖。

内蒙古和新疆湖区，湖面积约9411平方公里，多数是内陆咸水湖，仅有少数淡水湖，新疆吐鲁番盆地的艾丁湖，位于海平面以下154米，水深不足1米，是我国地势最低的湖泊。本区较大的湖泊有呼伦湖，博斯腾湖、贝尔湖（中蒙界湖）、还有像索里果诺尔，玛纳斯湖等有名的游移湖泊。由于地处内陆，降水少、气候干燥，湖水浅而日益浓缩，使湖面积不断减少。

东北平原和山地湖区，湖面积只有2366平方公里，除平原上有部分内流湖外，多数属外流淡水湖，有些湖泊沼泽面积小，水较浅，含有盐碱成分。当地人称泡子或碱泡子。主要分布有兴凯湖（中苏界湖）、镜泊湖、松花湖、五大连池和白头山天池（中朝界湖）等著名湖泊，白头山天池水深373米，是目前我国已知的最深湖泊。

云贵高原湖区，湖面积为1108平方公里，滇池、洱海、抚仙湖、泸沽湖和草海等知名的湖泊就分布在这个地区，湖面海拔高，湖水较深，水色清澈，风景秀丽，不少湖泊为著名的旅游胜景。

河流是一种天然水流，由一定区域内地面水（雨水、冰雪融水）和地下水提供水源，并经常（或周期性）沿着狭长的凹地流动，较大的称江、河、川，较小的称溪、涧。由于流水的重力作用，不断地切割、冲刷，使狭长的凹地不断延长、加宽、加深，由小溪成小河，直至大河。消失于沙漠中或内陆湖泊的称内陆河。石灰岩地区有些河流经溶洞或裂隙没入地下，成为

地下河。

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，1000 平方公里以上的河流也有 1500 多条。如果把全国所有的大小江河连接起来，总长度约有 42 万公里，可以环绕地球 10 圈半。世界上长度在 4500 公里以上的河流一共有 9 条，其中全部在我国境内的有长江、黄河两条江河；部分在我国境内的有额尔齐斯河、鄂毕河、澜沧江、湄公河。

我国江河众多，但地区分布不均匀，在河网稠密，水量丰富的地区，绝大部分江河水直接流到海洋，我们把这些直接与海洋发生联系的江河称之为外流河。我国大多数外流河，如长江、黄河、珠江、黑龙江、海河、淮河等大江大河，都是自西向东流入太平洋；怒江、雅鲁藏布江等少数江河，向南流入印度洋；唯有额尔齐斯河往北流向北冰洋。外流河区域面积约占全国总面积的 64%，主要分布在三个地形带上：第一带是青藏高原的东南边缘，这里分布的都是源远流长的巨川，如长江、黄河、澜沧江、怒江等，这些河流不仅是我国著名的长川大河，而且是世界上有名的江河。还有些河流流经国外，人们把流经两个国家以上的河流称之为国际性河流，如流经缅甸入海的萨尔温江（上源怒江）；流经老挝、缅甸、泰国、柬埔寨、越南，而入南海的湄公河（上游澜沧江）；流经印度的布拉马普特拉河（上游雅鲁藏布江）以及印度河（上源狮泉河）等国际性河流都发源在这一带。第二带起源于大兴安岭、冀晋山地、豫西山地和云贵高原一带，这里分布的黑龙江、辽河、海河、淮河、西江等也都是祖国重要的大江大河。第三地形带是长白山地、山东丘陵和东南沿海山地丘陵区，主要分布有图们江、鸭绿江、钱塘江、瓯江、闽江、韩江以及珠江支流东江和北江等江河，

这些江河逼临海洋，常年水量丰沛。

在我国西北内陆盆地和高原地区，还有一些河流，如新疆的塔里木河、甘肃的弱水、青海的柴达木河等，它们的下游往往不是消失在沙漠、盆地之中，就是注入内陆湖泊后不再流出来，这些不与海洋沟通的河流叫做内陆河。内陆河区域面积约占全国总面积的 36%。内陆河里水量主要靠高山冰雪融水供给，由于河水在沿途流动过程中，水量蒸发和渗漏，有时甚至断流成为季节性的间歇性河流。一般说来，内陆河都短小，水量不大，但位于新疆的塔里木河却例外，全长有 2179 公里，是我国一条著名的内陆长河，塔里木河的水量流程为什么会有这样长呢？原来在它的上游汇集了天山、昆仑山和帕米尔高原上丰富的冰雪融水；中游各段又得到了天山南侧的冰水陆续补充。所以塔里木河比一般的内陆河流的水量要大，流程要远。

除上述的天然河流之外，我国还有许多人工开挖的河道（习惯上称运河），如贯穿南北的京杭大运河，沟通长江与珠江的湘桂运河，河南省林县人民在太行山悬崖峭壁上挖出的人工天河——红旗渠，还有江南水乡上纵横密布的河渠。

伟大祖国的江河湖泊，纵横交错，水量丰富，既是水、鱼、矿产等自然资源的巨大宝库，又是雕刻巨匠，把祖国山河刻画得美丽妖娆，还有一些是水运上的大动脉，还有许多江河湖泊雄伟壮观，风景秀丽，是闻名中外的水文胜景。由于江湖是活跃于大自然界，它们与人类关系极为密切，因此，江湖能兴利，也能为害，如能征服江湖，就能很好地为人类造福，反之会引起水利与水产、水能与水利、污染与卫生等多方面的矛盾，而且还会因江湖水泛滥成灾给人类生命财产带来巨大损失。因此，我们应该了解江湖、征服江湖、改造江湖，使祖国的江河湖泊，更加雄伟壮观，更加美丽富饶，以便更好地为人类造福。

2. 江湖水从何而来

江河湖泊中都有较大水量，而且在不停息的流动，那么江湖中的水又是从哪里来的呢？我们可以说是天上落下来的雨水，地下涌出来的地下水，但主要还是来自于大气降水。从大气降水形式来说，有的是雨水，有的是雪，或兼而有之。因此，江湖水的来源也是多方面的。

大气降雨水是江河湖泊水量的重要来源。由于降雨量在时间和区域上的分配不均，我国东南沿海地区的江湖，雨水补给量占全年总水量的70%左右，而且降水相对集中在每年的夏秋两季，此期雨量大、多暴雨，所以江湖在夏秋两季发生洪水的次数较多，来势猛、水量巨大。冬季江湖水除了靠部分雨水补给外，主要靠地下水补给，因此江湖中仍有较大的水量。在我国西北内陆地区，气候干燥、少雨、江湖所获得的雨水量仅仅占全年水量的5—30%，湖泊干涸，江河断流。

季节性融雪补给。中纬度带和高山区，降雪量在全年降水量中的比例较大，以致集水区域内每年冬季出现大面积积雪，次年春季天气转暖，积雪融化成水汇集于江湖。高山地区的积雪在气温最高的夏季融雪成水补给江湖。我国东北地区的黑龙江、松花江、天池等江湖，在每年3—4月间积雪融化补给江湖的水量，约占年水量的10—15%，形成明显的春汛。融雪水补给的数量和变化，与集水区域的积雪量、积雪范围、太阳光照射的强弱以及气温变化有着密切的关系，如果去年冬季积雪量大，范围广，今年春季气温上升强烈，融化的积雪越多，那么江湖所获得水量就愈多。但平原地区，在较大范围内几乎同时气温升高，积雪融水补给持续的时间较短，在山区，因受地形小气候的影响较大，融雪强度与过程因向阳坡与背阳坡而不同，

低山与高山也不同，因此，积雪融化补给出现得晚，持续的时间也较长。例如我国东北平原的融雪期为三、四月份，而新疆阿尔泰山的融雪期为四、五、六月份，因大面积融雪与集水区域内的气温变化大体一致，融雪水补给江湖的时间比较稳定，而且具有连续性。

冰川补给。高山或高纬度地区，冰川或常年积雪融水往往是江河湖泊水量补给的主要来源，在我国西北干旱地区，高山融雪成水可以说是当地江湖水的唯一源泉，源出于昆仑山的玉龙喀什河，冰川融水补给量约占年水量 70% 左右，冰雪融水补给时间主要出现在气温最高的夏季，融雪补给特点是单位面积出水量大，有明显的日变化和年变化，一天中的最大融冰水量是夏季日的 13 至 15 时，一年中的最大融冰水量是 7—8 月，6—9 月次之，10—4 月基本上是结冰期。

地下水补给，大气降雨，降雪融化以后，渗透到地下成为地下水，再从地下涌出补给江湖，地下水是江湖水量可靠而经常的来源，在湿润的石灰岩地区，如我国的贵州、广西、云南等省区，地下水成为江湖水的主要补给者。珠江全年水量丰富，除集水区域降水量较多以外，与该区内地下水埋藏丰富，地下水补给量较多，有一定的关系。一般说来，地下水对江湖的补给是比较稳定的，在没有地面水的补给情况之下，江湖中能持续不断地保持一定的水量。人们根据地下水所埋藏的深度情况，通常把地下水分为浅层地下水与深层地下水。浅层地下水是贮存于地表松散堆积物中的潜水，主要受降水、气温、蒸发等气象因素的影响，因而有明显的季节变化和日变化，并与江湖水有相应的补给关系。当江湖水位高于潜水面时，江湖水就补给地下水，如果江湖水位低于潜水面时，地下水就补给江湖。深层地下水是长时间的渗入地下深处储存起来的，它缓慢地流

出补给江河湖泊，受气象因素影响很小，因此，深层地下水补给的水量和时间仅有年变化，而季节变化不明显。

当然，一条河流，一个湖泊的水量补给来源往往不是单一的，而是以某一种形式为主的混合补给形式，来获取水量。对集水区域自然条件较复杂的大江、大湖来说更是如此。我国长江上游，除获得流域降水和地下水的补给外，夏季，还得到了高原高山上冰川、积雪融水的补给；东北地区的江湖，春季由融化积雪补给水量，夏季由大气降水和地下水补给；西北内陆盆地除雨水外，夏季高山冰川、积雪融水成为江湖的主要补给来源。我国降水丰沛的地区，大部分江湖以雨水补给为主，冬季则由地下水补给，江湖中常有较丰沛的水量。

我国科学院地理研究所，以河流水量的来源为一级指标，以水量年内的变化规律为二级指标，将我国江河划分为 3 大类、25 型。类以补给形式命名，型以河流、省区或山脉名称命名。

雨水补给类，河流水量主要靠雨水补给，这类江河主要分布在淮河、秦岭以南，青藏高原以东地区。这里年降水量大，降水时间长，使江河能获得丰富的水量，同时根据江河水量一年 12 个月的分配情况，雨水补给类江河又划分为 10 型：湘赣型、江淮型、黔鄂型、秦巴型、东南沿海型、四川盆地型、滇桂型、高黎贡型、琼雷型和台北型。

雨水——融水补给类，这类河流分布在淮河以北，包括东北、华北以及青藏高原东部广大地区。江河水量的来源以雨水补给为主，同时又有季节性积雪融水补给（青藏高原区有少量高山冰雪融化）。根据涨水期出现的月份和河流水量在年内的变化规律，又将这类河流分为 6 型：长白型、兴安型、黄辽型、东祁连型、华北型和甘孜型。

融水——雨水补给类：此类河流分布在内蒙古东北部和黑

龙江省的西部和北部。西北的阿尔泰山、天山、昆仑山、祁连山西部以及青藏高原的西北部和南部山区的高山上有常年积雪覆盖和冰川分布。河流水量来源以冰雪融水补给为主，雨水补给次之。依据河流最大水量月份以及连续3个月最大水量发生时间的不同，将这类河流分为9型：锡林郭勒型、塔城型、阿尔泰型、伊犁型、西祁连型、天山型、昆仑型、藏南型和藏北型。

3. 形态各异的面貌

江河湖泊与自然界的物体一样，都具有各自的形状。从平面上看，伟大的黄河上源呈“S”形，中下游河段形似一个巨大的“几”字；而万里长江中下游段犹如一条巨龙。烟波浩淼的鄱阳湖，略像一个巨大的葫芦系在长江的腰带上，美丽富饶的洪泽湖，形状好像一只巨大的昂首天鹅，向着万里长空展翅欲翔。从科学的角度上讲，江河、湖泊的表面形态和内部形态都是用几何形态参数来描述的。通过各自不同的形态几何参数，来反映出自己的真实面貌。

一个完整的湖泊，通常是由沿岸带，亚沿岸带和深水带（又称湖心敞水带）三大部分组成。沿岸带又称湖岸地带，它只有在涨水时，波动剧烈才受到波浪的影响；亚沿岸带是指湖水上涨被淹没，湖水下落后又显出水面的地带；深水带包括水淹没部分以下直到深水区。这实际上是对湖盆结构形态的描述。湖泊形态的大小，通常是以某一湖水位条件下相对应的面积、深度、长度、宽度、岸线周长、容积等几何形态参数来表示的。湖长指沿湖面量到湖岸上相距最远两点之间的直线距离，依湖泊形态的不同，它可以是直线也可以是折线，湖宽分最大宽度和平均宽度，垂直于湖泊长度方向的两岸之间最大距离称最大

宽度，平均宽度是指湖面积与湖长度的比值。湖面积，因湖水水位有涨落变化，湖面积也随之变化。最高水位对应湖水时，是湖泊的最大面积，最低水位对应湖水时为最小面积。湖水深度，分最大深度和平均深度，最大深度等于最高水位减去最深点湖底高程，平均水深等于湖容积与湖面积之比。湖深和湖面积是变化的，而湖泊容积随着湖深与面积的变化而变化。其中水深是衡量湖泊大小的主要参数，如我国的一些湖泊，面积较大，但因深度小，湖泊所蓄的水量并不多，而面积较小，深度较大的一些湖泊，所蓄的水量几乎近似于面积较大的湖泊，甚至还要超过，如高邮湖面积 663 平方公里，最大深度仅 1.7 米，蓄水量 8.9 亿立方米，与面积 9.8 平方公里，最大水深 373 米，蓄水量 20 亿多立方米的白头山天池比较，高邮湖面积为天池的 67 倍之多，而蓄水量却不到天池的 $\frac{1}{2}$ 。又如太湖面积 164 平方公里，最大水深 1.60 米，蓄水量 2.1 亿立方米，新疆天池面积 2.8 平方公里，最大水深 103 米，蓄水量 2 亿立方米，两个湖泊的面积和湖深虽相差很大，但蓄水量基本相等。由此我们知道，衡量湖泊的大小要同时了解湖面积与湖水深度。

湖泊形状并不是永远不变的，而是既因湖泊成因和随它所处的流域自然条件的变化而变化，又随着湖泊本身的发展而不断地变化着，因此，不同成因的湖泊外部形态往往有很大差别，一般来说，河成湖和堰塞湖具有保留其原河床（又称河槽，是河流流水的槽状凹地，枯水期水流占据的谷底部分）的某些形态特征，在火山喷火口积水而形成的湖泊，外貌多呈圆形或椭圆形，在低谷中形成的湖泊以狭长形为主要特征。我国湖泊一方面保持或沿袭古湖盆的一些形态特征，同时又受流域自然条件和人类经济活动影响，而不断地改变湖泊面貌，我国目前湖

泊形态的基本特征绝大多数是自然和人为综合塑造的结果，很少是湖泊形成初期的自然面貌。

在一定集水区域内（流域面积），不只是一条河流，而是有许许多多的大小河流，这些大大小小的河流相互串通所组成的河网称之为水系。如果有湖泊与河流相通，还应把湖泊包括在水系内，如洞庭湖、鄱阳湖都属长江水系，每一条江河都从属于一个水系。在一水系中，以长度或水量最大的河流作为干流，凡是直接流入干流的河流称为一级支流，注入一级支流的河流称为二级支流，流入二级支流的称之为三级支流，如此类推。我们在平面图上可以看到，任意一种水系，干流与各支流的组合排列形式，都有各式各样的形状：有的形状如同羽毛称之为羽毛状水系，有些形状犹如一棵长满枝条的大树，称为树枝状水系，还有一些形似于扇子，称为扇状水系。干支流的组合排列形式构成的水系形状，对干流的水情有重要影响，如流域普遍降雨，扇形状水系，各支流汇入干流的时间短，水量几乎同时汇入干流，容易形成陡涨陡落的洪水过程，而羽毛状水系，各支流水量先后汇入干流，汇流时间长，干流洪水过程较平缓，不易泛滥成灾。

一般来说，每一条河流都有河源、河口。流程（长度）通常分为上游、中游、下游。河源是指河流的发源地，可为溪、泉、冰川、沼泽或湖泊，河口是河流的终点，是流程结束的地方。如黄河河源卡日曲的谷地是一片草原和湖泊沼泽之地，河口是渤海；柴达木盆地的格尔木河河源是冰川，河口是盐湖。上游表现为河槽深而狭，河槽（河床）纵向呈阶梯状，坡度陡，中游段河槽较开阔而弯曲，下游段河槽开阔、坡度平缓。一条河流的形状是通过河槽平面形态、河流纵横断面特征反映出来的。

河槽平面形态可以说是千姿百态，有平直的，有弯曲的，还有分汊的等等。弯曲的河槽称曲流，分汊的河床叫汊河，而山区河流与平原河流又有较大的差别。山区河槽平面形态极为复杂，急弯、卡口比比皆是，两岸和河心处常出现基石或大砾石，岸边很不规则，河宽突然变宽，又突然变狭、急滩、深潭上下交错，有时呈台阶状。在坡度较大的地方，常常形成陡坡跌水和瀑布。平原河槽呈现蜿蜒曲折的平面形态，在河槽弯曲的地方，由于水流冲刷与淤积，凸岸形成浅滩，凹岸形成深槽，深槽与浅滩之间比较平直，岸边形成边滩。

河槽纵剖面：一条河流从源头到河口的河槽最低点连线称为河槽纵剖面，它可以用测量方法，测出河槽底部若干地形变化转折点的高程和与之对应的测点河长，然后以河底高程为纵坐标，河长为横坐标，就可以点绘出河槽的纵剖面图，从图上可以准确的反映河床的纵向剖面形态及其变化。

河槽横剖面：沿着河槽水流垂直方向观察河槽的形状，从河槽横剖面图上可以反映出某一河段的河槽形态特征。

河流的平面形态、纵横剖面形态与湖泊形态一样，受自然条件和人类活动影响，而不断的发生变化。有些河段拓宽加深，有些河段弯曲更大，还有些河段变浅，甚至成为地上“悬河”。江河形态的改变，对水量、泥沙以及河流的侵蚀搬运、沉积有重大的影响。

4. 湖泊水的淡与咸

我们都知道，湖泊里的水是一种溶剂，而溶液中含有一定数量的盐分（矿物质），一般习惯上把湖水含盐分低于千分之一的称为淡水湖；盐分在千分之一到千分之二的湖泊叫半咸水湖；盐分在千分之二至二十四点七的为咸水湖；湖水含盐分大于千