

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

中国的河流

 **BOOK**
中国水利出版社

《中国自然地理知识丛书》

内容提要

中国是世界最大的国家之一，不仅疆域辽阔，人口众多，自然地理环境亦极其复杂而丰富多彩。5000多年前，中华民族的祖先就在这片土地上劳动、生息、繁衍；在漫长的岁月里，又不断地开发、利用和改造着周围的环境。今天，中国人民正面临着新的考验——建设有中国特色的社会主义，就需要我们每一个人进一步认识这片土地。这套丛书，系统介绍中国的自然地理基本知识，广及地形、气候、水文、生物、土壤、资源、环境等各个方面，内容丰富，资料新颖，文字流畅。广大读者，特别是青年同志，将会从中学到多种知识，加深对祖国的了解，更增强民族的自豪感和自信心，以极大的爱国热忱，投入祖国的建设中去。

出版者的话

1980~1986年间，我们曾组织出版了一批地理知识读物，着重介绍中国的自然地理基础知识。这些书出版以后，引起了国内外广大读者的注意和好评。但因时隔多年，不少读者要求重印，有的建议进行修订，增补更新的资料。为了满足广大读者的要求，同时适应新时期发展的需要，我们约请了原作者对原书进行修订，增补了新的科研成果并更新资料，修改了原书中一些不必要的或不够准确的内容和提法，文字表述上也进行了修饰。书中的插图作了部分调整，还新增了彩色照片，以增加读者的感性认识。

为了突出主题，我们将《中国的地形》、《中国的气候及其极值》、《中国的河流》、《中国的湖泊》、《中国的沼泽》、《中国的土壤》、《中国的森林》、《中国的草原》、《中国的沙漠》、《中国的海洋》和《中国的自然保护区》这11种书汇总起来，组成一套“中国自然地理知识丛书”出版，在开本设计上与原书相比亦有一些变化。我们还将继续组织编写一些有关的专题，纳入这套丛书之中。

这套丛书适合于中等文化程度的读者自学阅读，又可作为中小学教师和高年级学生的教学参考资料，是一份进行爱国主义和国情教育的好材料。我们希望这套丛书能受到广大读者的欢迎。

商务印书馆编辑部
1992年5月

中国的河流

河流与人类的密切关系是人所共知的。虽然全世界河流的总水量不及地球总水量的万分之一，但河流对人类的贡献，却远比海洋、湖沼、冰川等水体大得多。

在中国辽阔的土地上，分布着众多的江河。中华民族的祖先最早就是在黄河两岸定居生息的，并创造了灿烂的古代文化。千百年来，河流在中华民族的成长、壮大中，作出了不可磨灭的贡献。随着社会的进步和发展，人们与河流的关系将更加密切，河流也将为人类作出更多更大的贡献。

一、中国河流的主要特点

中国的领土广阔，地形多样，气候复杂。在这样的条件下所发育的河流，与世界同纬度其它国家或面积相当的地区和国家相比，则不尽相同，具有自己的明显特点，主要是：数量众多，水量丰沛，水系多样，资源丰富。

（一）河流众多，源远流长

数量多，流程长，是中国河流的突出特点之一。全国流域面积在 100 平方公里以上的河流有 50 000 余条，1000 平方公里以上的河流有 1580 条，大于 1 万平方公里的尚有 79 条。其中长江和黄河，不仅是亚洲最长的河流，也是世界著名的巨川。在世界最长的河流中，长江和黄河分别列为第三和第五位。此外，流经或发源于中国的澜沧江（下游是湄公河）、黑龙江，也都在世界最长的十大河流之列（表1）。

中国陆地面积约与欧洲及美国相近，然而大河的数量却远远多于欧洲和美国。甚至面积为中国两

表 1 世界最长的十大河流

河名	长度（公里）	所在大洲名称
亚马孙河	6480	南美洲
尼罗河	6450	非洲
长江	6300	亚洲
密西西比河	6282	北美洲
黄河	5464	亚洲
拉普拉塔河	4700	南美洲
湄公河	4500	亚洲
刚果河	4370	非洲
黑龙江	4370	亚洲
勒拿河	4320	亚洲

倍多的北美洲，长度超过1000公里的大河条数也仅为中国的2/3。如果把中国的天然河流连接起来，总长度达43万公里，可绕地球赤道10圈半。中国的河流虽多，但在地区上分布很不均匀。一个地区河流的多少，常用河网密度表示（每平方公里面积内河流的总长度）。中国的河网密度总的趋势是南方大，北方小；东部大，西部小。中国东部地区的河网密度都在0.1公里/平方公里以上，而西部内陆区几乎都在0.1以下，而且有大片的无流区（即河网密度为零）。东部地区的南方和北方也相差很大，南方几乎都在0.5以上，长江和珠江三角洲是中国河网密度最大的地区，都在2.0以上，长江三角洲甚至高达6.7。北方的山地丘陵地区，河网密度一般在0.2~0.4，地势低平的松嫩平原、辽河平原和华北平原，一般都在0.05以下，甚至出现无流

区。

中国外流区的河流几乎都沿着3个地形斜面分别注入太平洋、印度洋和北冰洋。向东的地形斜面属于太平洋流域，面积最大，约为544.5万平方公里，占全国总面积的56.7%。众多的河流分别注入太平洋西岸的各个边缘海，故又可分成若干个海的流域。自北向南有：黑龙江属鄂霍次克海流域；图们江、绥芬河属日本海流域；鸭绿江、辽河、滦河、海河、黄河和淮河等属黄、渤海流域；长江、钱塘江、瓯江、闽江等属东海流域；韩江、珠江、元江、澜沧江等属南海流域。此外，台湾岛东部的河流直接注入太平洋。

向南的地形斜面属于印度洋流域，面积约62.5万平方公里，为全国总面积的6.5%，主要分布在青藏高原的东南部、南部和西南角，东面以唐古拉山脉、他念他翁山和怒山与太平洋流域为界。中国的印度洋流域各河，下游均流出国境，经邻国分别注入不同海域。例如怒江等流入安达曼海；雅鲁藏布江及喜马拉雅山南麓诸河注入孟加拉湾；西南端的狮泉河、象泉河汇入印度河，注入阿拉伯海。

向北的地形斜面一部分属于北冰洋流域，面积最小，仅5万平方公里，占全国总面积的0.5%。中国北冰洋流域的河流仅额尔齐斯河一条，它是俄罗斯鄂毕河的上游，注入北冰洋的喀拉海。

（二）水量丰沛，随季节而变

水量丰沛是中国河流的又一突出特点。平均每年河川径流总量达26 000多亿立方米，在世界各国中居第五位。如果把全年的河川径流总量平铺在全国的土地上，将获得一个平均深度为275毫米的水层，这一深度称为径流深度，是表示河流水量丰富与否的一个重要标志。在世界上面积最大的5个国家中，中国的径流深度居第四位。

全世界河口流量在1万立方米/秒（相当于年径流总量为3 154亿立方米）以上的河流共有18条，其中在中国境内入海的有长江和珠江，发源或流经中国的尚有雅鲁藏布江（下游是布拉马普特拉河，流量为世界第四位）、澜沧江（下游是湄公河，流量为世界第七位）、额尔齐斯河（下游是鄂毕河，流量为世界第十五位）及黑龙江等4条。长江的年径流总量近10 000亿立方米，仅次于亚马孙河（37 843亿立方米）和刚果河（13 560亿立方米），居世界第三位。若长江与美国最大的河流——密西西比河相比，长江流域面积仅及密西西比河的55.1%，年径流总量却为密西西比河的165.5%，长江流域平均径流深度为542毫米，密西西比河仅183毫米，只相当于长江的1/3。

中国河流水量虽然丰沛，但年内分配很不均匀，随着季节的更替而有明

显的变化。河川径流的季节变化，一般用某一季节的水量占全年总水量的百分数来表示。由于中国面积广大，各地区四季的起迄时间很不一致。为了便于比较，通常以12月至次年2月为冬季，3~5月为春季，6~8月为夏季，9~

11月为秋季。

冬季是中国河川径流最为枯竭的季节，大部分地区冬季水量占全年总水量的10%以下，总的趋势是从南向北递减。秦岭、淮河以南地区，虽然冬季无冰冻现象，降水量也较多，但超过10%的河流仅钱塘江中下游、湘江水系的一部分、云贵高原的部分河流及西南纵谷河流。台湾岛上的河流，冬季水量最丰，可达15%以上，甚至高达25%。北方河流，因冬季降水量少，受冰冻影响，水量大部不及全年的5%，只有黄土高原北部，太行山区以地下水补给为主的河流才达到10%左右。

春季是中国河川径流普遍增多的季节，但增长的程度相差悬殊。总的来讲是“二多二少”，即江南和东北多，华北和西南少。长江、淮河以南的河流水量，一般占全年总水量的20%以上，江南丘陵区因雨季来临，春季水量可达40%左右。东北及西北阿尔泰山地区，因冬季积雪较厚，春汛水量可达20~30%，个别地区高达40%。华北地区冬季积雪较薄，春汛很小，这个时期降水量又少，因此春季水量占10%以下，春旱普遍。西南地区属于西南季风区，雨季开始得迟，春季降雨很少，但气温已经升高，蒸发旺盛，河流出现全年最枯流量，水量一般占5~10%，比冬季还少。此外，台湾岛和海南岛春季水量占15%左右，比冬季也略有减少。

夏季是中国河川径流最丰盈的季节。由于东南和西南季风的影响，大部分地区降水量大增，但增加幅度是北方大于南方，西部大于东部。南方河流水量一般占全年总水量的40~50%，但江南丘陵地区，因受副热带高压控制，只占40%以下，反而出现旱情。在北方，因雨量集中，且多暴雨，水量可达50%以上。西部高原、高山区，因气温升高，冰川积雪大量融化，使水量高达60~70%。总之，中国河流夏季进入汛期，洪水灾害多在此时出现。

秋季是中国河川径流普遍减少的季节，大部分地区的河流水量，只有全年总水量的20~30%，总的趋势仍是北方多于南方。江南丘陵区仅达10~15%；东南沿海虽受台风影响，秋季水量也只占20~25%；西南纵谷地区，因西南季风撤退较迟，秋季仍属雨季，水量可高达35~40%；秦岭山地及以南地区，因受低压槽和地形影响，降水较多，水量亦达40%；黄土高原和华北平原一带也是30%左右。此外，海南岛秋季水量高达50%左右，是全国最高的地区。

从上述中国河流各季径流的地区分布概况可以看出，夏季丰水，冬季枯水，春秋过渡，这是中国河流季节变化的基本特点。当然也有例外，例如江南丘陵和黄土高原的无定河流域，前者是春季占优势，后者是四季均匀，优势不明显。

表 2 中国主要河流径流量的年内分配

河名	站名	季节分配 (%)			
		冬	春	夏	秋
松花江	哈尔滨	6.2	16.9	39.0	
黄河	陕县	9.9	15.3	38.1	36.7
淮河	蚌埠	8.0	15.4	51.7	24.9
长江	大通	10.3	21.2	39.1	29.4
闽江	竹岐	10.3	34.4	41.7	13.6
珠江	梧州	6.8	18.6	63.5	21.1
澜沧江	景洪	10.7	9.9	45.0	34.4

(三) 地区差异显著

中国有两条重要的水文分界线，这就是外流区和内流区的分界线以及外流区中南方和北方的分界线。

河水最终能注入海洋的河流称为外流河，它们的集水区域称为外流区。河水最终不能汇入海洋，或消失在干旱的沙漠之中，或以内陆湖泊作为归宿的河流称为内流河，它们的集水区域称为内流区。中国内、外流区的分界线，北起大兴安岭西麓，大致沿东北—西南方向，经阴山、贺兰山、祁连山、日月山、巴颜喀拉山、念青唐古拉山和冈底斯山，直至西藏西部的国境线为止。这条线以东，除鄂尔多斯高原、松嫩平原及雅鲁藏布江南侧的羊卓雍湖一带有面积不大的内流区外，其余全是外流区；这条线以西，除新疆北部的额尔齐斯河流域外都是内流区。内、外流区的分界线与我国200毫米等雨量线大致相同。因此，它实际上也是一条气候和自然景观的分界线，以西是牧业为主的非季风气候区，以东是农业为主的季风气候区。不同的气候条件，赋予河流不同的特性。外流河主要水源是降雨，水量一般较为丰富；在前进过程中，“左右逢源”，有不少支流汇入，水量沿程增多；河水量的变化随降水而变；河网密度较大。内流河多以冰川积雪融水为主要水源，一般水量较小，而且支流很少，水量沿程不断减少；河中水量又随气温而变，到了冬天，气温很低就断流了，故多为季节性河流。

在中国东部的的外流区中，南方和北方的分界线是秦岭—淮河。这一界线相当于年降水量为700~800毫米等雨量线的位置，其北属于半湿润半干旱地区，其南属于湿润地区。这一界线又相当于全年最冷月（1月份）平均气温0℃的等温线，故秦岭—淮河一线也是中国暖温带和亚热带的分界线。可见，秦岭—淮河一线是我国一条重要的分界线，此线以南和以北的河流有着截然不同的特点。

秦岭—淮河一线以北的河流，包括东北河流和华北河流两类，二者以松花江—辽河分水岭为界。分水岭以北为东北河流，包括黑龙江、松花江、图

们江、鸭绿江等；以南为华北河流，包括辽河、滦河、海河和黄河等。秦岭—淮河一线以南的河流，主要指长江、珠江以及东南沿海诸河，统称为南方河流。淮河北岸各支流具有华北河流的特性，干流本身及南岸各支流具有南方河流的特性，故淮河水系可作为过渡性水系看待。

南方河流和华北河流的主要差异表现在：

(1) 华北河流的水量远远小于南方河流。华北河流无论长短，其平均流量均小于南方相应大小的河流，甚至南方一条小河也往往会比华北一条大河的水量多。以大河来说，黄河的流域面积为珠江的1.66倍，长度为珠江的两倍半，而水量仅为珠江的1/6。黄河流域面积为闽江的12倍多，但水量仅及闽江的92%。以中小河流来比，南方的钱塘江长度不及华北滦河的一半，流域面积只是滦河的94%，但年水量却为滦河的7倍。

(2) 华北河流洪、枯水流量变幅大，洪水暴涨猛落；南方河流流量变幅小，洪水涨落缓慢。例如，黄河最大洪峰流量（花园口站）达22 300立方米/秒，而最小枯水流量接近于零；长江最大与最小流量相差仅17倍。华北的河流（包括黄河）河滩很宽，洪水时水流汹涌直下，枯水时却能涉水而过；而南方的河流，即使是平原上的无名小河，河水也比较深，四季均可通航。

(3) 华北河流的含沙量远远大于南方河流。黄河的含沙量居世界大河之冠，以多沙著名，干流的多年平均含沙量为37.7公斤/立方米；而华北地区其它一些河流的含沙量也很高，如西辽河上游老哈河的平均含沙量为90公斤/立方米，海河的支流永定河为60.8公斤/立方米。南方河流的含沙量比华北河流少得多，长江干流为0.57公斤/立方米，只及黄河的1/74；西江为0.32公斤/立方米；闽江仅0.14公斤/立方米。黄河含沙量为闽江的260多倍。河水中的泥沙主要是流域坡面上流水侵蚀作用的产物。对流域表面的侵蚀能力常用侵蚀模数来表示，即每平方公里面积上，每年被侵蚀并被带入河流的泥沙吨数。河流含沙量大，无疑流域侵蚀模数也大。西辽河及海河流域的侵蚀模数一般为5 000~10 000吨/平方公里，黄河干流（陕县以上）可达2 330吨/平方公里。而黄土高原上的窟野河局部地区甚至高达30 000吨/平方公里以上，相当于每年把地面削低18毫米。中国南方河流的侵蚀模数大多在1000吨/平方公里以下。以长江为例，除金沙江的上游河段及嘉陵江可超过1000吨/平方公里外，宜昌以上的山区侵蚀模数略大于200吨/平方公里，宜昌以下则不超过这个数值。东南沿海地区的侵蚀模数亦多在500吨/平方公里以下。

(4) 华北河流有结冰封冻现象，南方河流经冬不冻。淮河以北的河流普遍有结冰现象，越往北冰期越长，冰层越厚。淮河与黄河之间的冰期约为40~50天，海河流域50~100天，辽河流域则达100~150天左右。越往北，河流开始结冰的日期越早，消冰解冻的日期越迟。因此某些自南向北流的河流或河段，每年秋末冬初和冬末春初有“凌汛”发生，甚至泛滥成灾。南方

河流四季河水畅流，因此航运价值比华北河流大得多。

东北河流既不同于南方河流，与华北河流也有较大差别。黑龙江、松花江、图们江、鸭绿江等水量均较丰富，虽不及南方河流，但比华北河流丰富得多。例如松花江流域面积仅是黄河的2/3，水量却为黄河的1.4倍；松花江流域面积比珠江大1/5，而水量还不及珠江的1/4。东北河流与南方河流相似之处是含沙量较少（松花江仅0.17公斤/立方米），但水中腐殖质含量很高，水色较深，故有“黑龙”、“鸭绿”之名。与华北河流相似之处是有结冰封冻现象，但封冰期和冰层厚度均比华北河流长、厚，有的地区封冰期在半年以上，冰厚超过1米。

（四）水系类型多样

一条干流及其支流组成的河网系统称为水系，如果有湖泊与河流相通，湖泊也应是水系的一部分。水系有各种各样的平面形态，不同的平面形态可以产生不同的水情，尤其对洪水的影响更为明显。水系主要受地形和地质构造的控制。由于中国地形多样，地质构造复杂，因此水系类型也多种多样。

树枝状水系是中国河流中最普遍的类型，多发育在岩性均一，地层平展的地区，以黄土高原、四川盆地和华南丘陵的水系较为典型。珠江是中国树枝状水系的典型代表。这种水系因支流交错汇入干流，水流先汇入的先泄，后汇入的后泄，因此洪水不易集中，对干流威胁较小。

格子状水系在中国也不少见。因为中国东部有几条平行排列的褶皱构造带，河流沿构造带发育，使干支流之间多呈直角相会。例如在福建、浙江、广东等省和辽东丘陵、祁连山、天山等地都发育了许多格子状水系，其中闽江是典型的代表。

干流粗壮，支流短小且平行排列，从左右相间汇入干流的水系称羽状水系。例如西南纵谷地区的河流，于流沿断裂带发育，两岸流域狭小，地形陡峻，支流短小平行。

海河是中国典型的扇形水系。北运河、永定河、大清河、子牙河及南运河等五大支流在天津附近汇合后入海，庞大的支流构成了“扇面”，汇合后的入海河道是短而粗的“扇柄”。这种水系使支流洪水集中，容易发生洪水灾害。扇形水系还广泛发育在中国许多山前洪积扇及三角洲平原上，不过它们与海河相反，是辐散型的，上游似扇柄，下游分支很多，好似扇面结构。

淮河是典型的不对称水系，干流偏于流域南部，南岸支流短小，控制的流域面积也很小；北岸支流长，且平行排列，控制的流域面积很大。这些平行的支流，又是中国较为典型的平行状水系，或称为梳状水系。

此外，在中国西部的藏北高原上，还有许多以内陆湖泊为中心的辐合状水系；在山东半岛、海南岛等地受穹窿构造控制的辐射状水系。这两种水系在我国占的面积很小。

（五）水利资源丰富，经济地位显著

河川径流量的多寡是水利资源丰富与否的一个重要标志，有了丰富的水量，才有灌溉、发电、航运、工业及城市居民供水的条件。中国是世界上河流量最多的国家之一，无疑水利资源是极其丰富的。

河流具有分布广，水量大，循环周期最短，暴露在地表，取用方便等优点。因此，是人类依赖的最主要的淡水水源。中国工农业及居民生活用水主要取自于河流。据统计，上海市1989年的工业用水达61.47亿立方米，居民用水7.96亿立方米（平均每人每天用水近1.8立方米），农业灌溉用水近50亿立方米。如此巨量的淡水，绝大部分取自于长江及其支流。中国许多大中城市的情况与上海相似，兴建在江河之畔，除有航运之利外，供水方便也是主要的原因。新中国成立初期，中国的灌溉面积仅2.5亿亩，由于30余年来在各条河流上建成86 000余座水库引水灌溉，目前已扩大到7亿亩。1978年全国用水量为4767亿立方米（其中农业用水占 88%，工业和城市生活用水占12%），约占全国水资源的17.6%。随着工农业的发展，需水量必然大大增加，预计到2000年全国用水将达7 000亿立方米，仍仅占全国水资源26%，故中国丰富的河川径流为中国四化建设提供了保证。当然，由于水资源分布的不均衡，尚须合理调节和利用。

河流的水力蕴藏量取决于径流量和落差两者的大小。中国不仅有丰富的河川径流，而且有世界上最高的山脉和高原，许多大河从这里发源后奔腾入海，落差又特别大。因此，中国水力蕴藏量特别丰富，约为6.8亿千瓦，居世界首位，相当于美国的5倍多，占全世界水力蕴藏总量的1/10左右。这笔宝贵的天然财富，可使我们千秋万代受用不尽。

中国河流水电资源总的分布趋势是南方较多，北方较少；西部较多，东部较少。这与煤、石油的地区分布恰好相反，两者取长补短，使全国的能源分布更趋合理。在诸河流中，长江水系的水电资源最为丰富，约占全国总量的40%左右，而可能开发的水力资源占全国可能开发总量的一半以上。新中国成立后，中国已经兴建了数以万计的大中小型水电站，犹如天上繁星，遍布祖国大地。截至1989年底全国水电总装机容量为3 458万千瓦，年发电1185亿千瓦小时，分别占全国电力总装机容量的27.3%，全国年总发电量的20.2%。水力发电量已由1949年占世界第27位，跃为今天的第五位。火电成本是水电的七八倍，因此，在中国大力发展水电事业，既有条件，又十分必要，它能为工农业生产提供廉价的电力。

河流是天然的航线，具有运量大，成本低，投资较少等优点。水运成本是铁路运输的1/2，是公路的1/2.5。因此，内河运输不仅是古代运输的主要手段，而在交通工具现代化的今天，也占有重要的地位。中国河道纵横，水量丰富，具有发展内河航运的优良条件，1961年内河通航总里程已达17.2万

公里，为 1949年的2.3倍。但由于多年来没有很好地贯彻河流综合利用的方针，水利闸坝妨碍通航，航道又缺乏养护和整治，因而通航里程反而缩短，目前全国河流通航里程只有10.94万公里。1979年中国内河和沿海的货物周转量占全国交通运输货运周转量的12.6%。而在某些地区，如长江流域，水运量与其它运输方式相比，则居于首要地位。

中国主要的通航河流（长江、珠江、黄河、淮河、松花江等），几乎整个水系都在国内，而且这些大河既伸入内地，又沟通海洋，为河海联运创造了良好条件。这些大河又都分布在中国经济发达、人口密集的地区，虽然干流多呈东西方向，而支流则从南北方向汇入，腹地宽广，货源充足。中国南方地区的河流水量大，终年不冻，四季通航；东北地区的河流，虽然冰封期很长，但冰层很厚，可开展冰上运输，是“水陆两用”的运输线。在诸水系中，长江的航运价值最大，干流通航里程达7万余公里，约占全国内河通航总里程的65%，运量一直为全国之冠。珠江仅次于长江，居第二位。

为了弥补天然河道的不足，中国古代曾开挖了京杭、灵渠等运河，把海河、黄河、淮河、长江、钱塘江和珠江等水系连接起来，便利了南北交通，促进了经济文化的交流。中国内河运输资源的潜力还很大，在四个现代化的进程中，必将得到充分的开发。

河流广阔的水域还是天然的鱼仓。中国各地的河流中盛产各种名贵的淡水鱼，如黑龙江的大马哈鱼，黄河的鲤鱼，长江的鲥鱼、桂鱼、凤尾鱼等都驰名中外。从河流中捕捞的大量淡水鱼，不仅为改善人民生活创造了条件，还可以大量出口换取外汇，支援社会主义建设。此外，还可以利用河流水体进行多种经营，除放养鱼、蟹、蚌珍珠外，还可种植水生植物，为农副业生产及工业生产提供饲料和原料。

入海河流的河口段是不少海洋鱼类产卵的地方，每到产卵季节，大量海鱼沿河而上，形成渔汛，是捕捞的大好时机。近海的海洋渔场也与河流有着密切关系，河流把陆地上的大量鱼饵带入海洋，众多的海鱼便在河口附近洄游寻食，例如著名的吕四、舟山等渔场就在长江和钱塘江口附近。

中国的水利资源虽然丰富，但是必须珍惜它，很好地利用它。水体是自然环境中的一个重要因素，它和其他要素有着密切的关系，如果开发不当，就会破坏自然环境中的平衡，产生各种各样的问题，甚至遭到惩罚。例如，对水体只利用不保护，就会造成严重污染，破坏生态平衡，危及人民健康。目前中国有些河流已经污染得相当严重，必须引起足够的重视。

二、中国河流的水量来源及分类

河流水源又称河流补给。河流中的水归根到底来自大气降水，但因降水的形式不同（固态或液态）以及在地球上暂时存在的形式不同（冰川、积雪、地下水等），补给河流的方式也就不同，从而河川径流也相应的具有不同特征。中国的河流补给一般可分为雨水补给、地下水补给、季节性冰雪融水补给和永久性冰雪融水补给等4种类型。一条较大的河流往往同时得到两种或两种以上的补给，称为综合型补给。

（一）雨水补给

中国大部分地区属亚热带和温带，大气降水的主要方式是降雨，因此雨水补给在中国分布最广，而且大多数河流以雨水补给为主。但是不同地区和不同季节，河流所获得的雨水补给量相差悬殊。中国河流雨水补给比重的分布规律与降水量的分布规律一致，从东南向西北递减。东南沿海的丘陵地区雨水补给最为丰富，占年径流总量的80~90%，而西北新疆的高山地区仅占5~25%，华中地区占70~80%，西南纵谷地区达60~70%。即使寒冷的东北地区，融水补给仍居次要地位，雨水补给量占50~70%。由此可见，中国除西北干旱内陆区及青藏高原高山区外，大多数都是以雨水补给为主的河流。

由于降雨过程具有间断性和集中性等特点，雨水补给只在降雨期间和降雨停止后一段时间内存在，所以补给速度很快。尤其是暴雨，强度大，历时短，形成陡涨陡落的洪水过程。每次降雨，形成一次洪水，在流量过程线上出现锯齿状的尖峰，这些尖峰与降雨有着很好的对应关系。此外，雨水补给的季节变化也十分明显。中国夏半年雨水最多，雨水补给的相对量和绝对量也最大。冬季则相反。在一年中，雨水补给的时间从南方向北方逐渐缩短。有些河流，夏半年雨水补给占优势，而冬季转为地下水补给占优势。

（二）地下水补给

中国地下水补给的分布地区也很广，除内蒙古、新疆部分干旱荒漠区的季节性河流及东南沿海丘陵区的季节性小河外，其它地区的河流均有地下水补给，而且不少河流是以地下水补给为主的。地下水补给虽然与该地区的降水量有一定的关系，但还与地质构造、下垫面情况及河床下切深度有密切关系，因此地下水补给的地区分布，不像雨水补给那样有较明显的规律性。例如，华北平原和黄土高原年降水量同样为500~600毫米，但华北平原上的河

流宽而浅，地下水补给量不足10%。成为“悬河”的黄河下游，不仅完全得不到地下水补给，反而河水补给地下水。黄土高原上的河流，因黄土疏松，地下水丰富，河床下切又深，因此获得的地下水补给量可达50~60%，无定河的支流甚至高达80%以上。降水量多的东南沿海丘陵地区，因岩石透水性差，地下水贫乏，补给量不足10%，特别是下切较浅的小河，甚至全无地下水补给，成为降雨有水，雨停断流的暂时性河流。广西、云南、贵州及湖南西部的大片石灰岩分布区，地表多漏斗，地下多溶洞伏流，地下水补给极为丰富。青藏高原上，因有大量冰川堆积物，松散多孔隙，地下水丰富，补给量可达50~60%。中国西北内陆山地，因经历过多次地质构造运动，岩石破碎，节理发育，蓄存着丰富的地下水，有些河流获得的地下水补给亦可达60%以上。

地下水的补给缓慢而稳定，补给河流的绝对量随季节变化不大，但在河水中所占比重的变化较大。因夏半年的雨水和冰雪融水很多，相比之下地下水所占比重较小；而在冬季，其它形式的补给水量大减，地下水补给比重相对增大，甚至成为主要水源。

（三）季节性冰雪融水补给

中国广大的北方地区，冬季长而寒冷，以降雪为主。冬季积累在河流流域地表的雪，春季转暖时，逐渐融化补给河流，形成春汛。这种补给过程是连续的，但因流域内积雪有限，补给只能持续一段时间，故具有一定的时间性。北方春季降水很少，又正值春耕播种时机，因而春汛对农业生产有着重要的意义。

中国季节性冰雪融水补给主要分布在秦岭、淮河以北，西北内陆山区以及青藏高原。积雪期随着纬度和海拔高度而增长，积雪量随距海远近而变化，近则多，远则少。东北地区的东部，纬度较高，距海较近，积雪期5个月以上，积雪厚度达40~50厘米，形成的春汛可占河流年径流总量的10~15%，是中国季节性冰雪融水补给量比重最大的地区。季节性冰雪融水补给发生的时间也随纬度和海拔高度而推迟。华北地区发生在初春，历时较短；东北北部发生于晚春，历时较长，往往延续到初夏；西北和青藏高原一般发生在夏季。

（四）永久性冰雪融水补给

中国西部高原、高山区，因地势高寒，四季如冬，降水几乎都是雪的形式。年降水量虽然不多，但蒸发很小，大量积雪长期积压形成冰川。冰川运动到雪线以下，当夏季气温较高时，就会大量融化，补给河流。例如，长江的最初水源就是冰川融水。这种补给过程与气温的关系十分密切。气温不仅

随季节

而变，而且日变化也十分明显，这是永久性冰雪融水补给的一个重要特点。下午1~3时的气温最高，即出现最大冰雪融水径流量；而夜里气温下降，白天融化的水可能再次冻结成冰，补给量出现最小值。最大值和最小值可相差数倍或10多倍。永久性冰雪融水补给为主的河流，气温最高的7、8月份水量最大。这些地区，因气温的关系，农作物只能在夏半年生长，这时冰雪大量融化，及时提供了灌溉水源，对农牧业生产十分有利。

（五）综合型补给

中国除少数地区只有一种补给形式的季节性小河外，几乎所有的河流都有两种或两种以上的水源补给。因此，中国河流多属综合型补给。中国河流补给的种类，一般由南向北、自东向西增多。东部地区淮河以南的河流只有雨水和地下水补给，该地区虽然冬天有时降雪，但随降随化，不能积蓄，与季节性冰雪融水补给有根本的区别，仍可视为雨水补给。淮河以北地区，除雨水和地下水补给外，还有季节性冰雪融水补给。西北和西南高原、高山地区的河流，差不多四种补给类型都有。图7是西北地区河流的一个实例，从总的来看，雨水补给占优势，但不同季节，各种补给的相对量是变化的。3~5月以季节性冰雪融水补给为主；5~7月以永久性冰雪融水补给为主；7~9月中旬以雨水补给为主；9月中旬以后以地下水补给为主。

河流的补给种类与河流的大小也有一定的关系。较小的河流，因流域面积小，自然地理条件单一，补给种类也少，甚至只有一种补给；大的河流，可

能流经几个气候带，补给类型多而复杂。以钱塘江和长江为例，钱塘江较小，只有雨水和地下水补给；长江很大，四种补给都有，在河源地区以永久性冰雪融水补给为主，到了中下游则是以雨水补给为主。

（六）中国河流的分类

河流的补给条件是决定河川径流变化的主要因素，而补给条件又主要取决于气候因素的变化（降水、蒸发、气温等）。气候因素是在地区上有渐变规律的自然地理因子。因此，使河流水情在地区上也有一定的变化规律。也就是说，在一定地区范围内的河流，具有相类似的水文特性。以此可以根据河流补给条件来对我国的河流进行分类。考虑到中国雨水补给为主的河流很多，范围很广，因此在雨水补给中，又可对东南季风、西南季风和台风等产

生的降雨加以区分。根据补给条件的不同，中国的河流可划分为下列八大类型：

第一类，东北地区以雨水补给为主，并有季节性冰雪融水补给的河流。主要包括黑龙江、松花江、鸭绿江、图们江和辽河的大部分支流。雨水补给约占年径流量的50~70%，集中在夏季，形成夏汛；地下水补给约占20~30%；季节性冰雪融水补给一般占10~15%，形成春汛。具有夏汛和春汛是该类河流的主要特征。

第二类，华北地区以雨水或地下水补给为主，并有少量季节性冰雪融水补给的河流。主要包括黄河中下游、海河水系、淮河北岸支流及山东半岛各河。在本区内，地下水补给的比重从东向西逐渐增加，由以雨水补给为主，逐渐转为以地下水补给为主。例如华北平原雨水补给约占90%，太行山地区地下水补给增至30~40%，山西和陕西境内的黄土高原地下水补给达40~60%。

第三类，内蒙古、新疆部分地区雨水补给的河流。主要指荒漠、草原地区内的内陆河流。因气候干燥，蒸发和下渗强烈，只有遇到暴雨才能产生径流，因此多属季节性河流，除雨水补给外，几乎别无其它补给。

第四类，西北高山地区永久性冰雪融水或季节性冰雪融水补给及雨水补给的河流。包括阿尔泰山、天山、昆仑山及祁连山等高山地区的河流。除部分雨水补给外，永久性冰雪融水和季节性冰雪融水补给占有较大比重，并且有不少河流以这两种补给为主要水源。

第五类，华中地区以雨水补给为主的河流。主要包括长江中下游支流、珠江流域北部支流及淮河南岸支流。降雨主要受东南季风控制，梅雨显著。雨水补给约占70~80%，其余是地下水补给。

第六类，东南沿海地区和岛屿有台风雨补给的河流。包括钱塘江、闽江、东江、北江、西江的中下游及沿海岛屿上的河流。雨水补给占绝对优势，其次得到少量的地下水补给。除在春末夏初东南季风带来的大量降雨形成春、夏汛外，夏末秋初台风带来的急骤暴雨可形成台风汛。双峰现象是其主要特征。

第七类，西南地区雨水补给为主的河流。包括怒江、澜沧江、金沙江下游支流、元江和西江上游支流。该地区受西南季风影响，雨季开始得晚，结束得迟，降雨量集中在夏秋两季，春季最为干旱。雨水补给约占60~70%，地下水补给占30~40%。

第八类，青藏高原地区永久性冰雪融水补给和地下水补给的河流。包括黄河、长江、澜沧江、怒江、雅鲁藏布江等河的上游支流。主要是以永久性冰雪融水补给为主，地下水补给也占一定的比重。

中国地域辽阔，河流情况复杂，要得出一种理想的分类是很困难的，不少学者和科研单位对中国河流的分类正在进一步探讨。上述河流分类，是中国科学院地理研究所等单位的研究成果，在这八大类中，还可再划分为许多

亚类。

三、影响中国河流发育的主要因素

从大气降落到地表上的水，在重力作用下，沿着陆地表面上的线型凹地流动而形成河流。流动的水和容水的槽是构成河流的两个要素，两者相互作用，相互依存，缺一不可。影响河流发育的因素最终都体现在“水”或“槽”的变化上。影响水量大小及其变化的，主要是降水、气温、蒸发等气候因素；影响河槽形态的，主要是地形、地质、土壤、植被等下垫面因素。此外，人类活动对河流也有一定影响。当然，气候因素、下垫面因素和人类活动之间，也是相互作用，相互影响的。

（一）气候因素

气候因素是影响河流发育最重要最基本的因素。它包括降水、气温和蒸发等要素，其中以降水最主要。

中国大部分地区属于东亚季风区，东南季风带来的暖湿气团与北方的干冷气团交绥，形成锋面雨带。这条雨带接近东西方向，每年4、5月间，从华南向北方推移，7、8月份到达黄河流域和东北地区，9月份开始向南迅速退缩，10月份以后退出大陆。锋面雨带的推移是影响中国降水分布的主要天气系统，在它的支配下，降水量从东南沿海向西北内陆逐渐减少，而且集中在夏季，冬季较少。这就使中国河川径流量也具有从东南向西北递减，夏季为洪水期，冬季为枯水期的基本特点。降水量多，有利于河网发育，因此河网密度也具有从东南向西北递减的规律。

由于中国主要河流都是东西向的，与锋面雨带相平行，因此，当雨带移至或停滞在某一河流流域时，往往上、中、下游同时接受大量雨水，使河流水量迅速增加，造成洪水猛涨的现象。而雨带移走以后，全流域同时减水，又形成明显的枯水期，从而使中国河流水量的年内分配很不均匀，洪、枯水流量相差悬殊。

此外，西南季风、台风和低气压活动，也是影响中国局部地区降水的重要因素。西南季风是影响西南纵谷河流的主要天气系统，一年四季气温较高，但旱季和雨季明显，河川径流集中在夏秋两季，春季最枯。夏末秋初，台风袭击东南沿海地区造成台风雨，使中国东南部的河流水量更为丰沛。夏秋季节，太行山、秦岭等地低气压（气旋）活动频繁，形成急骤暴雨，不仅使黄河、海河等河流洪水猛涨，并且对流域内地表的侵蚀强烈，把大量碎屑物质带入河流，使这一地区的河流成为著名的多沙河流。

青藏高原北部及西北内陆地区，因离海很远，又有高山阻挡，东南和西南季风都不能到达，故属非季风气候区，降水量很少，所以河流水量、河网密度都很小，使绝大部分河流成为内流河。造成内流区的原因，地形因素是一个方面，但降水量太少则是根本的原因。

气温对中国河流的影响也是广泛的，影响的深刻程度，西部大于东部，北方大于南方。中国西部高原、高山区的河流，多以永久性冰雪融水补给为主，河川径流的变化，几乎完全服从于气温的变化。北方地区纬度较高，太阳辐射较弱，冬季气温低，以降雪为主，所以北方河流有封冻和春汛现象。气温对南方的影响，主要通过蒸发起作用。尤其在盛夏季节，华南、华中地区受副热带高压控制，高温少雨，蒸发强烈，使河流水量减少。

（二）下垫面因素

水在地面上流动，必然受到地形、地质、土壤和植被等下垫面条件的影响，其中地形的影响最为主要。

在中国西部有世界上最高的高原——青藏高原，以此为顶点向四面倾斜。在中国境内形成了向东、向南和向北倾斜的3个斜面，即太平洋斜面、印度洋斜面和北冰洋斜面，在这3个斜面上发育了注入这三大洋的众多的河流。这3个斜面中，以太平洋斜面最大、最长，而且全部在中国境内。这就形成了中国西高东低的基本地形骨架，使中国具有“百川东流归大海”的河川大势。

呈阶梯状是太平洋斜面的地形特点，3个地形阶梯之间的交接地带，是中国现代最突出的三大隆起带，地形的突变成为中国河流的3个发源地带。

发源于第一阶梯青藏高原东、南边缘的河流有长江、黄河、澜沧江、怒江、雅鲁藏布江等。因为距海很远，河流源远流长，多为世界著名的巨川。

发源于第二阶梯东缘，即大兴安岭—冀晋山地—豫西山地—云贵高原一线的河流，主要有黑龙江、嫩江、辽河、滦河、海河、淮河、西江、元江等。这些河流除黑龙江外，其它无论在长度、流域面积或河水流量方面，均次于源自第一阶梯的河流。

发源于第三阶梯——长白丘陵、山东丘陵及浙闽丘陵的河流，主要有图们江、鸭绿江、沂河、沭河、钱塘江、瓯江、闽江、九龙江、韩江以及珠江水系的东江和北江等。这些河流的长度和流域面积虽较上述两类河流小得多，但由于面临海洋，降水量多，河流水量特别丰富，不仅大多数河流的径流深度远远超过上述两类河流，甚至有些河流的年径流总量与上述两类河流也不相上下。

地形因素不仅影响河流的流向和发源地带，还直接影响水流特性。在地势陡峻的崇山峻岭区，坡度大，河道汇流较快，洪水过程陡涨陡落，水流湍急，下切作用强烈，多形成深切河谷；在平原地区，水流缓慢，沉积作用较强，河道中多沙洲汉道。

地形对水系形态也有较大影响，例如三面高一面低的地形，往往形成扇形水系，如海河水系。

地形不仅能直接影响河流，还能影响降水。例如四川盆地西部的峨眉山

地，可抬升气流，形成地形雨，成为中国著名的多雨中心，使岷江水量骤增，成为长江支流中水量最多的一条。太行山区成为华北地区的多雨中心，也是因多地形雨的缘故。

流域的地质条件主要影响河网发育及地下水补给。地质构造复杂的地区，地层破碎，利于河网发育，河网密度相对较大，这是中国山丘地区河网密度大于平原地区的原因之一。较大的河槽往往沿着褶皱、断裂带或松软的岩层发育，西南纵谷河流就是如此。流域内地下水的蓄存条件主要取决于地质构造和岩石性质。例如，中国西北山区经过几次造山运动，有大量的断层破碎带，岩层中也产生了大量的节理裂隙，为蓄存地下水创造了条件，因此，祁连山和天山一带的河流，地下水补给量可高达60%以上。而降水量最丰富的东南沿海丘陵区，因广泛分布着不易透水的流纹岩和花岗岩，使地下水贫乏，不少河流无法得到地下水的补给。与此相反，黄土高原虽然降水量较少，但黄土疏松多孔，能够蓄存大量的地下水，河流得到的地下水补给量反而普遍较高。

流域内土壤和植被状况主要影响着河流的含沙量。黄土高原上的植被较差，黄土颗粒很细，耐冲性能差，因此凡是发源或流经黄土高原的河流，都获得了大量的泥沙补给。而中国广大的南方和东北地区，植被良好，河流的含沙量就少得多。

（三）人类活动对河流的影响

长期以来，人们为了开发利用和改造河流，采取了各种措施，对河流产生了深刻的影响，而且随着人类战胜自然的能力的加强，这种影响将越来越大，越来越复杂。根据对河流产生的不同影响，可将人工措施分为3类。

（1）改造河床的措施，如开挖人工河道，人工裁弯取直，修筑堤防大坝等工程。例如，长江三角洲和珠江三角洲成陆较迟，地势平坦，不利于河网发育，但为什么这里的河网密度是全国最大的地区呢？就是因为人们为了发展生产、开挖了大量的人工河道。长江的荆江河段，弯道众多，如果让河弯自行发展，最后也会自然裁弯取直。但为了排洪和航运的需要，采取人工措施，加速了裁弯的进程。新中国成立后在荆江河段已经成功地进行了两次人工裁弯。中国主要大河（长江、黄河、珠江等）的下游、甚至中游河段都筑有大堤，约束河水，对河床演变起了很大的影响。黄河下游所以成为“地上河”，筑堤束水是重要的因素之一。

（2）减少河川径流的措施，如引水灌溉，跨流域调水，水土保持等。例如，为了治理淮河和海河，在中上游大量修筑水库、塘坝，引水灌溉，使淮河和海河的水量显著减少。甚至在洪水季节，天津附近的海河曾多次断流。淮河也曾有断流的情况出现。

（3）改变河川径流分配的措施，如水库、塘坝等各种蓄水工程及分

洪、滞洪工程等。这些工程起到了削减洪峰，增加枯水期水量，调节径流的作用，改变了原来河川径流的分配状况。例如长江的荆江分洪工程，1954年发挥了分洪、滞洪作用，有力地削减了洪峰，使武汉市免受洪水灾害。

人类活动对河流的影响是复杂的，多方面的，有些是积极的，有益的，但有时也有消极的影响，对人类不利。今后应该加强这方面的研究，扩大积极影响，消除不利影响，使河流更好地为人类造福。

四、中国最大的水系——长江水系

长江以“长”而得名，它不仅是中国最长的河流，也是世界著名的巨川之一。它像一条银色的巨龙，横卧在中国的中部，从唐古拉山的主峰——各拉丹冬雪山发源，越过草原肥美，矿藏丰富的青藏高原，横贯“天府之国”的四川盆地，摆荡于“湖广熟，天下足”的两湖之间，滋润着“江淮稻粮肥”的苏皖大地，流经“富饶甲海内”的长江三角洲，沿途汇集了700多条大小河川，浩浩荡荡，一泻千里，在上海市注入东海。干流流经10个省、市、自治区，全长6 300公里，仅次于南美洲的亚马孙河和非洲的尼罗河，列为世界第三大川。长江水系北部以秦岭、伏牛山、桐柏山、大别山与黄河、淮河为界；南部以南岭、黔中高原、大庾岭、武夷山、天目山等与珠江及浙闽水系为界，东西跨越31个经度，南北相距11个纬度，拥有180多万平方公里的流域面积，遍及16个省、市、自治区，占全国总面积的1/5。在辽阔的流域内，65%是高原山地，22%是丘陵，11%是平原，2%是河流、湖泊和沼泽。全流域除上游河段伸入青藏高原腹地，年降水量在500毫米以下，其它地区都在1000毫米以上，有的地区甚至高达2000毫米以上。丰富的降水，赋予长江丰沛的径流，使长江多年平均入海水量达1万亿立方米，次于亚马孙河和刚果河，居世界第三位。但是，长江流域的径流模数，却超过了横跨赤道的亚马孙河，而居于世界之冠。

表 3 世界大河水量比较表

河名	流域面积 (万平方公里)	入海水量 (亿立方米)	径流模数 (公升/秒/公里)
亚马孙河	705	38000	17.0
尼罗河	280	694	0.79
长江	181	9794	17.6
密西西比河	322	5930	5.8
刚果河	369	12300	10.6

(一) 万里长江源在何处

长江的源头在哪里？对这个问题的认识经历了一个漫长的过程。汉代以前的《禹贡》中有“岷山导江，东别为沱”的说法，把岷江误认为长江的上源。汉代以后的《汉书》上，第一次提出金沙江为长江之上源。唐代的《蛮书》上，进一步提出通天河为长江上源。明代地理学家徐霞客，经过实地考察，在《江源考》一书中明确提出金沙江通天河为其上源。清朝的《小方壺齋輿地钞》中，描述了江源的情况，认为喀七乌兰木伦河（即尕斯库勒河）是长江的正源。直到解放前后，在一些地理教科书中，也只是笼统地说，长江与

黄河同源，长江发源于巴颜喀拉山南麓，黄河发源于巴颜喀拉山北麓。长江的真正源头究竟在哪里？直到1976年以后，才揭开了这个谜。

1976年夏和1978年夏，长江流域规划办公室曾两次组织江源调查队，深入江源地区，进行了详尽的

考察。考察结果证实，长江上源伸入于青藏高原腹地的昆仑山和唐古拉山之间，这里有十几条河流，其中较大的有3条，即楚玛尔河、沱沱河和当曲。这3条河中，流域面积和水量都是当曲最大，但根据“河源唯远”的原则，确定了沱沱河为长江正源。沱沱河的最上源，有东、西两支，东支发源于各拉丹冬雪山的西南侧，西支源于杂恰迪如岗雪山的西侧。东支较西支略长，故长江的最初源头应是东支。东支的上段是一条很大的冰川，冰川融水形成的涓涓细流，便是万里长江的开始。东、西支汇合后叫纳钦曲，下行24公里与右岸的切苏美曲汇合后才称沱沱河。沱沱河继续自南向北流动，在葫芦湖附近接纳了江塔

表 4 长江源头河流比较

河名	长度 (公里)	流域面积 (平方公里)	平均流量 (米 ³ /秒)	说明
沱沱河	375	16949	29.4	从沱沱河与当曲汇合处到楚玛尔河与通天河汇合处长 285 公里
楚玛尔河	530	20909	8.4	包括布曲和尕尔曲
当曲	357	30219	为沱沱河的 5 ~ 6 倍	

曲转向东流。当曲在囊极巴陇与沱沱河汇合，改名为通天河。从江源到囊极巴陇的沱沱河长375公里，虽然在海拔4500米以上的高原上，但谷地宽阔，地势平坦，水流缓慢，沙洲随起，汊道时分时合，宛如姑娘头上的发辫，因此称为辫状水系。

江源地区海拔6 000米以上的雪山就有40多座，其中各拉丹冬雪山最高（6 621米）。群山连绵，白雪皑皑，在广大的冰雪覆盖区，发育了数十条现代冰川。冰舌银光晶莹，冰塔奇丽非凡，冰雪融水源源不绝地补给长江。

江源地区，因海拔高，气温很低，四季如冬。7月份的平均气温也在0以下，只有白天在太阳的强烈辐射之下，气温才能达到0以上，冰雪消融，河水流动。但到了夜晚，又是“千里冰封”的情景了。

江源地区的年平均降水量在200~400毫米之间，85%以上的降水集中在5~9月，而且以降雪为主。根据气象统计资料，沱沱河沿多年平均降雪期，从8月16日开始至第二年的8月1日结束，长达350天之多。长江中下游的7月

往往是降滂沱大雨，而沱沱河却下鹅毛大雪。

江源地区还具有风大沙暴多的特点。每年11月至翌年3月是风季，沱沱河沿多年平均大于八级大风的天数超过100天。大风时，飞沙走石，尘土铺天盖地，形成沙暴。江源地区，因为风大天寒，树木难以生长，惯于在树上筑巢的小鸟，也只好借助于老鼠的地穴，形成雀鼠同居的自然生态。

（二）源远流长的干流

长江这个名字是干流的统称，它在不同河段又有不同的名字。从囊极巴陇到玉树的巴塘河口称为通天河，全长1188公里。再向下2308公里到宜宾，这一段因产沙金而得名为金沙江。在宜宾附近汇集了岷江之后，才称长江。宜宾与宜昌之间1033公里，蜿蜒在四川盆地之内，故又称川江。湖北的枝城到湖南城陵矶一段，长约420公里，因属古代的荆州地区，所以取名为荆江。镇江一带的长江干流又称扬子江，因古代有扬子津和扬子县而得名，现在外国人常用扬子江这一名称泛指整个长江。

从河源到宜昌为长江的上游段，宜昌至湖口为中游段，湖口以下是下游河段。

表 5 长江干流分段基本情况

河段	起迄点	长度		流域面积		水量	
		公里	占全江%	万平方公里	占全江%	亿立方米	占全江%
上游	江源~宜昌	4529	72.0	100.6	55.6	4543	46.4
中游	宜昌~湖口	927	14.7	67.9	37.6	4636	47.3
下游	湖口~入海口	844	13.3	12.3	6.8	615	6.3
合计		6300	100	180.8	100	9794	100

长江上游河段横跨中国两个地形阶梯，因此具有落差大，水流急，峡谷多，两岸皆高山丘陵等特点。最上游的沱沱河和通天河，因在高原顶部，河流水性温和平静。曲麻莱与宜宾之间，是第一至第二阶梯的过渡地段，地形突变，改变了河流水性，在群山丛岭中咆哮奔腾。金沙江在横断山区像一把锐利的巨斧，把山岩劈开，闪闪发光的江水就像斧刃的亮光，嵌在万丈深谷之中。横断山北高南低，急骤倾斜，金沙江仅在650公里的距离内就下降了1400米，平均1公里跌落2米多。巨大的落差，给于金沙江水千钧之力。发怒的江水拍打着悬崖峭壁，冲击着江中乱石，水花飞溅，声震数里。金沙江横切横断山后，转向东流，但仍在高山峡谷中奔驰。世界上罕见的虎跳峡，就在石鼓以下35公里的地方。峡长约16公里，最窄处仅30米。两岸山峰高出水面2500~3000米，仰望山峡，峰巅穿云天，俯视金沙江，水流似金线。

从江源到宜宾流程3496公里，占全江的1/2以上。但因奔流在高山峡谷

之中，流域狭小，面积只占全江的27%。又因地势高寒，降水量较少，因此金沙江水量并不丰富，仅占全江入海水量的15%。

宜宾以后，长江进入四川盆地。四川盆地的周围，环绕着海拔1000米~3000米的高山和高原，盆地底部是低山、丘陵和小块平原混杂。支流从盆地边缘向盆底汇聚，故有“众水会涪万”之说。众多的支流，使长江水量猛增两倍多，浩浩荡荡地进入世界闻名的三峡河段。

长江三峡，西起四川省奉节县的白帝城，东至湖北省宜昌市的南津关，是峡谷宽谷相间的莲藕状河段，长约200公里。三峡河段是从第二地形阶梯向第三阶梯的过渡地段，巨大的落差，又给了长江劈山凿石的巨大活力。亿万年来，川鄂交界的褶皱带间歇上升，巨量的江水不断下切，终于形成了雄伟险峻的瞿塘峡，幽深秀丽的巫峡和滩多流急的西陵峡。三峡两岸群山齐立，峭壁危崖；峡谷中断壁千仞，一水中流，水为峡束，面窄水深。最狭处不足百米，最深处可达150米以上，洪枯水位变幅60余米，最大流速达每秒8米，真有万马奔腾之势。唐朝诗人李白就以那美妙的诗句：“朝辞白帝彩云间，千里江陵一日还。两岸猿声啼不住，轻舟已过万重山”，来描写这里的动人景色。三峡水流不仅湍急，且迂回曲折。当我们站在船头向前凝视，一会儿大山挡前，好像已无前进之路，但是“湾回别有天”，转眼之间，航船又转入另一段峡谷，真使人目呆心眩！

长江摆脱了峡谷的束缚后，进入天宽地阔的江汉平原。江面豁然开朗，极目远眺，常是一片茫无边际的原野。这里原是战国时楚国的属地，故有“极目楚天舒”一语。地势平坦，水流缓慢，江身屈曲，湖泊罗列，支流集中，水量大增，则是长江中游河段的特点。

在地质构造上江汉平原属于下沉地带，这里分布着广而厚的疏松沉积物，现在的河道就是发育在这些沉积物上。沉积物疏松易冲，利于河弯发育，从而形成了羊肠百转，复盘旋回，素有“九曲回肠”之称的荆江河段。从宜昌到武汉的直线距离仅286公里，盘回的江水，却行程712公里。

长江中游两岸湖泊众多，江湖相通。其中洞庭、鄱阳二湖像两只巨掌，众多的支流好似伸开的手指，构成了庞大的洞庭湖水系和鄱阳湖水系。长江在两湖之间的600公里左右的河段内，就接纳了10条大的支流，得到的水量补给达4000多亿立方米，使长江水量猛增一倍以上。

长江告别了鄱阳湖，进入江天一色的下游。其突出特点是江面宽阔，沙洲林立，支流短小，江海相会。轮船航行在江心，如同茫茫大海，只见远处水天相连，江天一色。诗人李白曾为这壮阔的景色留下了“孤帆远影碧空尽，唯见长江天际流”的诗句。当然现在已不是“孤帆”了，而是一片“百舸争流”的繁忙景象。由于江面宽阔，水流缓慢，加上受海洋潮汐的影响，利于泥沙沉积，因此在江心形成了数十个大大小小的沙洲，其中最大的是崇明岛，面积达700平方公里以上。它不仅是中国的第三大岛，也是世界上最

大的冲积岛。

（三）众多的支流

长江水系好像一棵枝叶繁茂的参天大树，干支交错，枝枝相连，布满整个流域。据统计，长江干流拥有700多条一级支流，其中流域面积1万平方公里以上的40多条，5万平方公里以上的9条，10万平方公里以上的4条。

水量大是长江支流的第一个特点。雅砻江、岷江、嘉陵江、乌江、沅江、湘江、汉江和赣江等8条支流的多年平均流量都在1000立方米/秒以上，超过了黄河水量。

支流集中是第二个特点。较大的支流几乎全部集中在长江干流中段的“一盆二湖”地区，即四川盆地和洞庭湖、鄱阳湖。在四川盆地，从左岸汇入长江的有雅砻江、岷江、沱江、嘉陵江；右岸有乌江。洞庭湖一带的支流有清江、澧水、沅江、资水和湘江从右岸入长江，而长江最大的支流汉江，则从左岸汇入。鄱阳湖水系包括修水、赣江、抚河、信江和饶河，集中在长江右岸。长江干流从雅砻江河口至鄱阳湖口，流程仅1761公里，占全江的28%，而得到的水量补给近8000亿立方米，占入海水量的80%。在长江下游的主要支流中，青弋江和黄浦江虽较为有名，但其长度和水量都与上述的支流无法相比。

下面，我们按照汇入干流的先后，对长江的主要支流作一简要介绍。

雅砻江是长江第二大支流，长度仅次于汉江。它发源于青海省南部巴颜喀拉山西南坡，与金沙江平行南下，穿行于川西山地的纵谷之中，在三堆坪附近注入金沙江。雅砻江有着与金沙江相同的特点：落差大，水流急，多峡谷礁滩。虽无航运之利，但水力资源丰富，蕴藏量达3000多万千瓦，仅次于岷江。雅砻江流域北高南低，相差1500多米。这种倾斜的地形，对南方来的暖湿气流有显著的抬升作用，有利于降水。但因地处云贵高原西北部，水汽来源不足，上游又伸入青藏高原腹地，暖湿空气较难到达。所以降水量沿江变化十分明显，从下游的900毫米以上，递减到上游的400毫米以下。这就是雅砻江虽长而水量较少的原因。

岷江发源于四川西北部的岷山南麓，全长735公

表 6 长江主要支流基本情况

河名	长度(公里)	流域面积		径流量	
		万平方公里	占全江%	亿立方米	占全江%
雅砻江	1500	13.0	7.2	568	5.8
岷江	735	13.6	7.6	868	8.9
沱江	623	2.7	1.5	158	1.6
嘉陵江	1119	16.0	8.9	683	7.0
乌江	1018	8.7	4.8	520	5.3
清江	408	1.7	0.9	143	1.4
澧水	372	1.9	1.1	174	1.8
沅江	1060	8.9	4.9	681	7.0
资水	590	2.9	1.6	251	2.6
湘江	817	9.6	5.3	722	7.4
汉江	1532	15.1	8.4	565	5.8
赣江	744	8.2	4.6	648	6.6

里，流域面积13.6万平方公里。长度和面积都不算大，但水量和水力资源在支流中首屈一指。川西山地是全国著名的多雨中心，有“巴山夜雨”、“西蜀漏天”之说，峨眉山一带年降水量竟达2000毫米以上。岷江得到大量的雨水补给，年水量达868亿立方米，相当于黄河的一倍半。历史上曾把岷江误认为长江的上源，估计与岷江水量大有关系。谈到岷江，人们一定会联想起岷江的支流大渡河，它发源于四川和青海交界的果洛山（巴颜喀拉山支脉），在乐山县注入岷江，全长1070公里，流域面积9.1万平方公里，约占岷江的67%。无论长度、流域面积还是水量，大渡河都比乐山县以上的岷江大，根据“江源唯远”的原则，岷江应是大渡河的支流。然而把大渡河作为岷江的支流，已经是多年形成的习惯了。岷江上游奔驰在岷山脚下，山高水急。挟带着大量泥沙和卵石进入成都平原后（成都平原也是由岷江泥沙堆积而成），流速突然变缓，泥沙卵石大量沉积，淤塞河道，经常泛滥成灾。为改变这种状况，早在2200多年前，李冰父子和当地劳动人民修建起闻名中外的都江堰水利工程，使灾害频繁的成都平原变成了沃野千里的粮仓。也许是因为岷江给四川带来了“天府之国”的美名，强化了人们对岷江的印象，才使它居于干流的地位。

嘉陵江是长江的第三大支流，发源于陕西省秦岭南坡，沿着四川盆地的北部斜面自北向南流动，在重庆注入长江，全长1119公里，流域面积16万平方公里。由于嘉陵江流域位于大巴山和巫山山脉的西北“雨影”区，降水量与四川盆地其它地区相比相对较小，年降水量不足1000毫米。但是，流域内分布着大面积的红色砂页岩，不利于下渗，产流较快。加之渠江和涪江两条较大的支流在合川附近同时汇入嘉陵江，致使嘉陵江具有洪峰高，洪量大，枯水较少的径流特征，成为长江上游的主要洪水来源之一。

乌江又叫黔江，发源于贵州省西部的乌蒙山区，在涪陵注入长江，全长1018公里，是四川盆地内从右岸注入长江的唯一的一条大支流。由于乌江流域大部分在“四季如春”的云贵高原，降水量在1000~1200毫米之间，且年内分配较为均匀，因此乌江的洪水不大，与对岸的嘉陵江形成鲜明的对照。乌江流域位置偏南，洪水季节开始较早，洪水对长江干流威胁很小。乌江河槽多属深切河谷，两岸危崖耸立，河底礁石密布，水流旋转湍急，向有“天险”之称。当年红军长征途中，曾数次突破乌江天险，迂回作战。

沅江发源于贵州东南部的苗岭山地，在湖南常德附近注入洞庭湖，全长1060公里，流域面积近9万平方公里，长度和面积都不算大。但因流经云贵高原东南边缘地区，从东南方向来的温湿气流受地形抬升，形成地形雨，全流域降水量都在1200毫米以上，有的地区甚至高达1700毫米。因此，沅江水量十分丰富，仅次于岷江、湘江和嘉陵江，在长江的支流中占第四位，而且水量多集中在夏季，集流迅速，洪水涨落很快，对洞庭湖威胁很大。

湘江发源于广西临桂县的海洋山，由南向北穿过湖南省汇入洞庭湖，是洞庭湖水系中水量最大的一条。湘江流域90%在湖南省境内，年降水量普遍丰盛，大部分地区在1400~1600毫米之间，上源地区因位于南岭多雨中心，降水量更高达1800毫米以上。在季节上降水集中在4、5、6月份，最大水量一般出现在5月。而6月底以后，水量大减，此时正值炎夏，农作物大量需水，因而经常造成夏旱，甚至秋旱。为了发展灌溉，1965年在湘江的支流涟水上动工兴建了著名的韶山灌区。240公里的干渠和2500多公里的支渠构成了庞大的灌溉系统，灌溉着6个县市的100多万亩农田。

汉江是长江最长的支流，发源于陕西省秦岭南麓，穿过秦巴山地，在武汉市汇入长江，全长1532公里，流域面积15.1万平方公里，都居支流之冠，但水量却为第七位。汉江流域降水量自下游的1200毫米，向上游递减至800毫米左右，大部分降水集中在7~10月，9月份水量最大。汉江上游被束缚在狭窄陡峭的河谷之中，水流湍急，夏季又多暴雨，洪水来势凶猛。中游河床淤浅，下游摆荡在江汉平原，河床坡降很小，大堤束水，河道狭窄，汛期又受到长江洪水的顶托，泄洪不畅。因此经常决堤成灾，使汉江成为长江支流中洪水灾害最严重的一条。诗人李白曾为它发出了“横溃豁中国，崔嵬飞迅湍”的惊叹。新中国成立后，为了征服汉江，1956年在下游兴建了杜家台分洪区，1958年又开始动工兴建丹江口水利枢纽。丹江口水利枢纽虽有防洪、灌溉、发电、航运、养殖等五大效益，但防洪是第一位的。杜家台分洪区和丹江口水库相配合，使汉江下游基本上解除了洪灾威胁。

赣江是鄱阳湖水系中最大的一条河流，上源有章、贡二水，章水发源于武夷山区，贡水发源于南岭山地，在赣州汇合后称为赣江。赣江纵贯江西全省，在南昌以北的吴城注入鄱阳湖，全长744公里，流域面积8.2万平方公里。赣江流域几乎全部在江西省境内，流域平均降水量在1500~1700毫米。流域南部降水集中在4、5、6月份，北部集中在5、6、7月份。

因此，赣江洪水多发生在5~7月份，较长江干流洪水为早，加上有鄱阳湖的调节作用，赣江洪水对长江下游影响较小。

长江的支流众多，南北交错，各支流的自然地理条件差异甚大。一般来说，从南岸注入长江的支流4~6月份水量最大，北岸的支流6~9月份水量最大，致使长江干流汛期开始得早，结束得迟，汛期时间长，水量分配较均匀，这对于开发长江水利是十分有益的。

（四）瓜藤相连的湖群

湖泊好似嵌在大地上的明珠，如果它与河流相通，也应属于该河流水系的一部分。长江中下游是中国著名的湖泊稠密区之一。江串湖，湖连河，江湖相依，好似瓜藤相接，这是长江与其他河流相比所具有的突出特点之一。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，都集中在长江中下游地区。长江中下游到底有多少个湖泊呢？据统计，仅湘、鄂、赣三省沿长江两岸，面积在百亩以上的湖泊就有1200多个，面积在200平方公里以上的也有18个之多。长江流域的湖泊总面积为22000多平方公里，其中中下游两岸约为21000平方公里，占97.8%。长江中下游众多的湖泊，虽然成因不尽相同，但它们都是与长江演变有关的河迹湖。

洞庭湖是中国第二大淡水湖，面积为2740平方公里。它接纳了湘、资、沅、澧四水，并且在长江涨水时，1/3的洪水先泄入湖内，然后在城陵矶再徐徐吐入长江，起到了“容纳四水，吞吐长江”的作用。据记载，1825年时，洞庭湖的面积约为6300平方公里，一向被认为是中国第一大淡水湖，但因长江平均每年输入洞庭湖的泥沙达1.79亿吨，“四水”输入的泥沙亦有0.35亿吨，而洞庭湖吐入长江的泥沙仅0.53亿吨。这样，每年平均约1.6亿吨泥沙沉积在湖内，如果把这些泥沙平铺在湖底，其厚度约4厘米，年复一年，洞庭湖越来越小，湖水越来越浅。再加上沿湖地区大量围垦，与湖争地，洞庭湖只好把第一大淡水湖的美名让给鄱阳湖了。

登上庐山，在晴空的早晨站在含鄱口向东远眺，但见烟波浩淼、水天一色，这就是著名的鄱阳湖。鄱阳湖的面积为3960平方公里，是中国第一大淡水湖。它像一只匍匐在地伸长了脖子，把嘴插入长江饮水的乌龟。鄱阳湖汇集了赣江等五条支流，在湖口县有一通道与长江相连。由于鄱阳湖的位置略高于长江，长江水位的变化对鄱阳湖虽有一定影响，但无大量江水倒灌，长江泥沙对它的影响也甚小。相反，鄱阳湖把“五水”带来的泥沙，大部分转送给长江。因此，鄱阳湖淤积的速度比洞庭湖慢得多，它终于取代了洞庭湖，成为中国第一大淡水湖。鄱阳湖对长江洪水的调节作用虽然不及洞庭湖，但它能拦蓄江西境内各河的洪水，减轻对长江的威胁。

巢湖在安徽省境内，面积为753平方公里，是中国第五大淡水湖，以形

状似鸟巢而得名。巢湖上游有丰乐河等汇入，下游有运漕河与长江相通。

在长江三角洲平原上，南部有太湖湖群，包括太湖、淀山湖、阳澄湖、湖等，其中太湖最大；北部有洪泽湖群，包括洪泽湖、高邮湖、邵伯湖等，其中洪泽湖最大。

太湖面积为2292平方公里，是中国第三大淡水湖，它是长江三角洲发育过程中形成的滨海湖。由于长江等河流携带着大量泥沙注入东海，入海后因水流扩散，流速减慢，大量泥沙迅速沉积，在河口两表形成“八”字形沙嘴，两条河流的沙嘴相连，把原来的海滨与海洋隔开，从而形成湖。随着三角洲向外延伸，湖距海越来越远。湖中的水，原来是咸的海水，与海洋隔开，海水不再侵入。相反，在湖周围的陆地上又发育了许多河流，河水不断汇入湖内，久而久之，湖中的咸水就变成为淡水。古太湖的范围很大，由于河流带来的泥沙不断淤积，湖面不断缩小，并分割成现在的太湖、淀山湖等。太湖汇集了苕溪和荆溪的来水，通过黄浦江泄入长江。太湖对长江干流的洪水并无调节作用，但对减少太湖水系的洪水对上海的威胁来说，还是至关重要的。

洪泽湖面积为1805平方公里，是中国第四大淡水湖。洪泽湖一带原为小湖群，地势低洼。只因1194年黄河改道，夺淮入海，入海河道不断淤高，淮河水无处排泄，积水而成洪泽湖。几百年来，湖底逐渐淤高，已成为高出周围地面的“悬湖”。洪泽湖群本应属淮河流域，由于这一带天然河道和人工河道密如蛛网，已把淮河、长江紧密地联系起来。尤其是黄河夺淮入海后，淮河大部分水量通过大运河等河流流入长江，因而洪泽湖群、甚至淮河，实际上都已成了长江的支流。

长江中下游众多的湖泊，是天然的水库，对长江干支流起着良好的调节作用。特别是在洪水期，大量洪水蓄存在湖内，大大削减了洪峰，到枯水期再慢慢放出，增加了长江水量，使洪旱灾害减少。

（五）富饶甲海内的三角洲

长江的含沙量远比黄河少，但因水量巨大，平均每年输送入海的泥沙也近5亿吨。巨量的泥沙，填海成陆，营造了富饶甲海内的长江三角洲。长江三角洲以镇江为顶点，像一把折扇，向东北、东南方向散开，东至海边，面积约3万平方公里，高程一般4~8米，河道纵横，土地肥沃，人口集中，是中国工农业生产最发达的地区。

在有人类活动之前的漫长的地质年代里，由于海进和海退的变化，曾经历过多次海陆变迁，形成了古三角洲。现在的三角洲是近6000年以来，在古三角洲的基础上形成的。据历史资料和对沉积物的分析，早在6000年以前，长江在镇江、扬州一带入海，在口外海滨地带形成了“八”字形的两条

沙堤，南岸沙堤向杭州湾伸延，与钱塘江沙堤相连，形成古太湖。由于这条沙堤较高，湖身较低，直到目前为止，长江南岸的三角洲地区仍然呈现为以太湖为中心的碟形洼地。同样，在北岸形成了里下河碟形洼地。这两个碟形洼地构成了长江三角洲的主体。

随着人类社会的发展，一方面人类活动使长江流域的森林植被受到破坏，长江输沙量增加；另一方面修筑海堤，迫使泥沙堆积在海堤之外，加速了三角洲的扩展。因此，2000多年来，长江三角洲又从南北沙堤向外扩展约7500平方公里，扩展的速度比过去快几十甚至几百倍。

长江三角洲地势坦荡，河道纵横，湖泊棋布，气候温和，降水丰富，土壤肥沃，耕地广阔，为农业生产提供了有利的条件。又因为地处东海之滨，长江干流与内陆相通，交通便利。因此，长江三角洲虽然成陆较迟，开发较晚，但得天独厚的自然条件，使它后来居上，成为“渔米之乡”。

经济的发展，伴随着人类改造自然活动的加强。兴修水利，开挖运河，使长江三角洲上的浦、塘、汉、渠密如蛛网，息息相通。据统计，长江三角洲的河网多数是人工河道，密度每平方公里达4.8~6.7公里，是中国河网最稠密的地区。长江三角洲同时也是中国人口密度最大的地区。

新中国成立后，长江三角洲地区的经济有了更大的发展，在这里已成为中国重要的工农业生产基地，30多年来，为中国的社会主义建设作出了巨大的贡献。

（六）黄金水道

万里长江，横卧中国中部，好像一条粗大的动脉，激流滚滚，给中国大地带来了生气和活力，给人民带来了莫大的好处，它的经济价值，在世界大河中很少有能与之相比者。因此它早就享有“黄金水道”的美名。

长江流域温和多雨，有3.65亿亩耕地，哺育着3.5亿勤劳勇敢的各族人民。长江水系为农业灌溉提供了良好的条件。解放后在长江流域已经兴建大中小型水库37000多座，建成了百万亩以上的大型灌区10多处，使全流域的灌溉面积由解放初的6000多万亩增加到2.78亿亩。在低洼易涝的平原湖区，修建圩垸，开挖排水河道，建筑涵闸，改善了5 000多万亩易涝农田的排水条件。土地肥沃的长江流域已成为中国最主要的农业区，生产着全国40%的粮食和1/3的棉花。此外，长江流域的江河湖泽，盛产淡水鱼类，其产量占全国的2/3以上。洞庭湖的银鱼，鄂城的武昌鱼，长江口的鲥鱼、凤尾鱼等都驰名中外。被称为“四大家鱼”的青、草、鲢、鳙鱼也是中国特有的鱼种，体大、肉肥、产量高。

长江干流源远流长，支流盘根错节，构成了庞大的内河运输网。干支流通航里程达7万公里，约有3万公里航道可以通行机动船，5 000吨位轮船可达武汉。万吨海轮可直达南京。长江航道水量丰富，终年不冻，四季通航，

水运量约占全国内河水运总量的80%左右，相当于40条铁路的运量。长江干流与海洋相通，江海联运，不仅便利了长江流域与中国沿海各地的交往，而且密切了与五大洲四大洋的联系。上海凭借着长江之利，才能成为中国最大的城市和最大的港口。

滚滚长江，落差巨大，蕴藏的水力资源也特别丰富。据最近的勘查和计算，长江水系水力蕴藏量约

表 7 长江水系水力资源

河名	水力蕴藏(亿千瓦)
长江干流	0.92
雅砻江	0.34
岷江	0.49
嘉陵江	0.15
乌江	0.10
湘江	0.05
汉江	0.11
赣江	0.04
其它	0.37
全流域合计	2.57

为2.6亿千瓦，在世界大河中居第三位，是美国、加拿大和日本水力资源的总和。这些电能在地区上的分布很不均匀，上游的水力蕴藏量占全水系的81.5%，中游占18.0%，下游不足0.5%。长江流域水力资源虽然丰富，但是解放前全流域只有几个几百千瓦的小水电站，总装机容量也不到1万千瓦，滔滔江水白白地流入了大海。新中国成立后已经建成和正在建设中的大中小型水电站近2万座，遍布整个流域。已经建成的葛洲坝水利枢纽，是目前长江流域最大的水电站，总装机容量达271.5万千瓦，每年平均发电141亿度，相当于1949年全国发电总量的3倍多。

长江三峡，峡谷岸峭，具有建造拦江大坝的优良条件。当三峡水利枢纽建成之时，装机容量达1000

多万千瓦的电站将屹立于亚洲东部。到那时，三峡的景色亦将迥然不同：峡谷险滩、断壁危崖隐居于“水晶宫”中；汹涌澎湃的水流被水库吞食，继而转变为强大的电流，输向四面八方。

中国河川径流资源非常丰富，但在地区上分布很不均匀，总的情况是南方水多，北方水少。以长江和黄河为例，长江流域耕地面积占全国耕地的25%，而水量占全国的38%；黄河流域及华北平原的耕地占全国的38%，而水量不足全国的5%。华北平原地势平坦，土壤肥沃，是中国主要的粮棉区之一。但要想进一步发展生产，提高产量，就受到水源不足的限制。因此，把南方多余的水调到缺水的北方，看来是必要的，也是可能的。但是这样大规

模的跨流域引水，工程复杂艰巨，牵扯的问题很多，影响很大。只有通过深入的调查研究，贯彻“百家争鸣”的方针，才能制定出合理的调水方案。我们相信不久的将来，长江流域的水一定会在北方的田野上流淌，北方广大地区一定会成为水网密布、稻谷飘香的“江南水乡”。

（七）长江的洪水

长江以其美丽和富饶，给人民带来了巨大的好处。但是，浩荡的江水也能给人民带来不幸与灾难，尤其在旧中国，长江流域的四大灾害——洪、旱、涝、病（血吸虫）从未间断，其中尤以洪灾为重。1931年长江大水，江汉平原一片汪洋，中下游6个省5000多万亩农田被淹没，2850万人流离失所，14万人葬身鱼腹。7月初至10月底武汉市内水深2米，马路上可以行船，其惨状可想而知。

长江洪水灾害主要发生在中游的江汉平原一带。这里地势低洼，河道弯曲，排洪不畅，又是多路来水汇合的地方：西有川江，南有洞庭四水，北有汉江。若各条支流同时发生洪灾，在此相遇，则必然酿成长江特大洪水之灾。例如，沙市附近河道的安全泄量为45000立方米/秒，下荆江为30000立方米/秒，而1954年武汉市最大洪峰达76100立方米/秒。如此巨大的洪峰流量，弯曲的荆江河道实在难以宣泄，尤其是荆江河段为“地上河”，一旦漫堤决口，泛滥成灾，其后果是不堪设想的。因此才有“万里长江，险在荆江”之说。

长江流域面积广阔，在一般气候情况下，随着雨带的推移，各地暴雨发生时间有先有后。发源于南岭一带的湘江和赣江，汛期3月上旬开始，5月水量最大，7月以后水量大减。6月以后，雨带徘徊在长江干流下游地区，形成梅雨，7月或8月水量最大。四川盆地的河流，汛期一般从6月初开始，10月中旬结束，7、8月份雷雨盛行，洪水最大。发源于秦岭的汉江，汛期开始较迟，大的洪水多发生在9月份。从上述各地洪水发生的时间可以看出，这四方面的洪水，在时间上相互错开，不致于造成特大洪水。但是，当四川的河流和汉江洪水到达长江中下游时，长江河槽及湖泊已被湘赣等捷足先登的支流洪水充满，调蓄能力大减。宜昌以上的洪水虽然来得较迟，但水量很大，约占长江洪水组成的60%，因此“川水”一到，必然对中下游造成一定的威胁。

在特殊气候情况下，若宜昌以上洪水正常，而洞庭、鄱阳水系洪水延迟，两者相遇，随后又有汉江洪水加入，即会形成特大洪水，1931年就是如此。若宜昌以上洪水提前，洞庭、鄱阳水系正常而历时拖长，两者相遇，也能形成特大洪水，1954年就属于此类。

根据历史资料统计，从汉朝到清朝（即公元前206～1911年），长江共发生洪水灾害214次，平均10年一次。但是，在元朝之前平均10多年一次，明朝9年一次，清朝平均5年一次，国民党统治时期平均3年一次。为什么洪水成灾的时间间隔越来越短呢？有其自然原因，也有其社会原因。一方面长江中下游的许多湖泊不断被泥沙淤积，面积变小，水深变浅，调蓄作用日趋减弱。另一方面由于沉积作用，使荆江河段成为“地上河”。年复一年，长江水面与两岸平地的高差越来越大，险情随之增长。新中国成立前的荆江大堤，单薄矮小，鼠穴獾洞比比皆是，险象丛生，防不胜防，造成了“不怕荆江动干戈，只怕荆堤一梦终”的险恶情景。清朝乾隆皇帝在沙市的长江边上建造了一座“镇江塔”，又在大堤险要的地方设置了9只重达万斤的大铁牛，想以此“镇压”洪水。这完全是用封建迷信欺骗愚弄人民。

新中国成立后，为了消除长江的洪涝灾害，中下游人民开展了大规模的治水斗争，对干支流堤防加高加固，并兴建了荆江分洪、杜家台分洪工程和一大批大中型水库，整治了许多湖泊，对弯曲河段进行人

工裁弯取直。这些措施大大提高了长江的泄洪、分洪、蓄洪能力。1954年特大洪水，武汉市的洪水位比1931年的洪水位高1.5米，但荆江大堤巍然不动，武汉市安全无恙。为了战胜将来可能发生的更大洪水，20多年来，荆江两岸大堤又培厚加高，普遍比1954年的最高洪水位还高出1米以上。在险要地段修筑石坝、护面。此外还在大堤两侧植树造林，固土防浪。今日长江大堤，“一堤两条林，堤面一展平”，犹如水上长城一般。

五、中国第二大河——黄河水系

黄河，像一头脊背穹起，昂首欲跃的雄狮，从青藏高原越过青、甘两省的崇山峻岭；横跨宁夏、内蒙古的河套平原；奔腾于晋、陕之间的高山深谷之中；破“龙门”而出，在西岳华山脚下调头东去，横穿华北平原，急奔渤海之滨。它流经9个省、区，汇集了40多条主要支流和1000多条溪川，行程5464公里，流域面积达75万多平方公里，是中国第二大河。全流域年平均降水400毫米左右，而黄河平均年径流总量仅574亿立方米，在中国河流中居第八位。流域内，连同下游豫、鲁沿河地区共有2亿多亩耕地，1亿左右人口。黄河水利资源丰富，流域内地下矿藏众多，各族人民世代在这里辛勤劳动，创造了光辉灿烂的古代文化，成为中华民族的摇篮。

关于黄河的源头历史上曾有过多种说法。早在公元7世纪上半叶，就有人提出卡日曲是黄河的正源，为天然径流量。

但没有被公认。公元1280年元朝的都实和1704年清朝的拉锡，为探求河源曾到达星宿海。因此，星宿海为河源的说法已经流传多年。新中国成立后，1952年8月黄河水利委员会组织河源考察队，又把约古宗列曲作为黄河正源。20多年来，虽然以错就错，但也有不少人提出疑问。直到1978年夏天，再次组织河源考察队，伸入河源地区实地查勘，查清在河

源地区西部，有3条河流汇入星宿海，它们是扎曲、约古宗列曲和卡日曲。扎曲流程最短，水量又小，只能算作约古宗列曲的一条支流。约古宗列曲和卡日曲相比，卡日曲较约古宗列曲长近30公里，流域面积多700平方公里，水量也大2倍多。因此，确定卡日

表 8 黄河各段统计表

分段	区间		长度		流域面积		水量*	
	起	迄	公里	占全河%	万平方公里	占全河%	亿立方米	占全河%
上游	河源	河口镇	3472	63.5	38.2	50.7	247.8	51.0
中游	河口镇	孟津	1122	20.5	30.3	40.3	182.4	37.6
下游	孟津	入海口	870	16.0	6.7	9.0	55.4	11.4
合计			5464	100	75.2	100	485.6	100

* 为实际年入海水量。

曲为黄河正源的依据较为充分。卡日曲发源于巴颜喀拉山北麓的各姿各雅山，各姿各雅山海拔4 800米，山脚下几个泉眼溢出的清水，就是“咆哮万里触龙门”的黄河最初水流。

(一) 中华民族的摇篮

“黄河，你是中华民族的摇篮，5000年的古国文化，从你这儿发源……”这是人们熟知的歌曲《黄河颂》的歌词。每当人们唱起这首歌的时候，就会浸沉在对黄河的无限追忆之中。

早在80万年以前的旧石器时代，中华民族的祖先就在黄河流域过着狩猎、采集的生活。在黄河流域内已经发现了2000多处原始村落的遗址，它表明，在新石器时代，祖先们就在这辽阔的土地上定居，从事原始的农业生产。

新石器时代中期，散布在黄河中游黄土高原上的黄帝族，和当时的蚩尤族、炎帝族同为中国远古时代的3个部族。他们过着迁徙不定的游牧生活。后来炎帝联合黄帝攻杀了蚩尤。不久，炎帝族和黄帝族的人民逐渐融合，并定居在陕、甘、晋地区，共同开发黄河中下游地区。

3500多年前进入奴隶社会的夏、商、周王朝都是黄帝的后裔。他们自称“华”或“夏”。华族就是汉族的前身，所以汉族人民都把黄帝奉为始祖，自称为黄帝（也称炎黄）的子孙。当时的华族居住在中原地区，人们认为中原居四方之中，故又称这一带为“中华”。后来，华族的文化向全国各地传播，“中华”二字便成了整个中国的名称。

商王朝的盘庚迁都殷墟（今河南省安阳县），他的势力范围已达太行山与泰山之间的华北大平原，称为殷帝国。殷朝的文化相当发达，与当时的埃及、巴比伦并称为3个古代帝国，是世界古代三大文化中心。在殷墟，至今还保存着刻画挺秀、文句严密的甲骨文和美丽细致的青铜器皿。可是，在3个古代帝国以外的世界上，大多数人类还过着原始生活。由此可见，我们的祖国是世界文化古国之一，古国的文化就在黄河的怀抱里发祥。

殷朝以后，直至北宋，近2500年，黄河流域一直是中国政治、经济和文化中心。西安（古称长安），从西汉至隋唐，先后有11个朝代建都于此，历时1100多年，不仅为中国古代经济、文化的发展作出了重要贡献，而且为国际间经济、文化交流留下了不朽的篇章。洛阳，先后有9个朝代在此建都，历时近千年，故称“九朝古都”。史学家、科学家、文学家云集于洛阳，为中国和世界文化宝库留下了不朽的作品。

几千年来，黄河流域是封建统治的中心，而广大劳动人民反对压迫的斗争也接连不断。秦末的陈胜、吴广，两汉的赤眉、铜马、黄巾，隋末的瓦岗军，唐朝的黄巢、王仙芝，明末的李自成、张献忠等，都在黄河流域这块土地上演出了一幕幕雄壮的史剧。抗日战争和解放战争时期，陕甘宁地区是中国人民可靠的革命根据地，直至伟大的中华人民共和国成立。

在漫长的历史岁月里，伟大的黄河，哺育了中华民族；中华民族的儿女，创造了灿烂的古代文化。我们为黄河自豪，为黄河歌唱。

（二）马鞍型的水量变化

黄河水量少是它的突出特征之一。它虽然是中国第二大河，但水量却仅为长江的1/20，珠江的1/6，比闽江还少，只和钱塘江差不多。水量少的原因有二：其一是黄河流域位于干旱和半干旱地区，平均降水量仅400毫米左右；其二，从兰州至河口镇以及从郑州至入海口的2 000多公里河段内，黄河不仅得不到水量补给，反而损失了近90亿立方米，从图19可见黄河水量沿程变化曲线呈马鞍型。这种现象在河流中是少见的，是由于黄河各段的自然地理条件的差异性以及支流分布的特征所造成的。

兰州以上的黄河干流，奔驰在青藏高原上，流域降水虽然只有二三百毫米，但地势高寒，蒸发量很少，30~50%的降水转变为径流。从河源到兰州干流长1600多公里，控制流域面积22万平方公里，仅占全流域的29.6%，但得到的水量达340多亿立方米，占黄河入海水量的70%以上。可见，兰州以上的流域是黄河主要的供水区域。丰富的流域径流，发育了众多的支流，仅在兰州附近 100多公里的河段内，就有大夏河、洮河、湟水（包括大通河）3条大支流汇入黄河，使干流水量增加近120亿立方米。

洮水是黄河上游最大的支流，发源于甘肃省西斜山东麓，在刘家峡附近入黄河，全长669多公里，流域面积31400平方公里。流域内年平均降水量为500毫米左右，每年注入黄河的水量达54.2亿立方米，占黄河入海水量的11.2%。

湟水发源于青海省晏县的包呼图山，在兰州上游注入黄河，全长370多公里，流域面积 3 2000平方公里，径流总量约50亿立方米。

兰州以下，黄河进入了宁夏、内蒙古。左岸虽是高大的贺兰山和阴山，但右岸却是丘陵起伏的腾格里大沙漠、浩瀚的乌兰布和沙漠以及茫茫的鄂尔多斯草原。因地势比较平坦，水流缓慢，泥沙沉积，在黄河两岸形成了带状平原，这就是著名的银川平原和河套平原。这一带属于荒漠和半荒漠地区，降水量只有200毫米左右，气候干燥，蒸发量很大，因此几乎没有支流汇入，黄河得不到水量补给。银川、河套平原地势平坦，土地肥沃，大量引黄河水灌溉，使黄河在兰州至河口镇之间，水量损失近93亿立方米。但是，黄河把银川、河套平原哺育成了沟渠成网，绿树成行，稻花飘香的“塞外江南”。

河口镇至河南省的孟津是黄河中游河段。河水奔腾在陕山峡谷和豫西峡谷之中。中游流域降水量在400~800毫米之间，并有吕梁山、秦岭、太行山等多雨中心，因此支流众多，水量丰富，使黄河干流量从河口镇的247.8亿立方米，到郑州的花园口时增至496.9亿立方米，增加了1倍多。这一段较大的支流有：

无定河，黄河的重要支流之一，以含沙量极高而著称。它发源于陕西省靖边县的白于山，流经内蒙古和陕西省榆林地区，在清涧县注入黄河，全长490多公里，流域面积约3万平方公里，年水量达15.4亿立方米。无定河北岸

是有名的毛乌素沙漠，南岸是黄土沟壑区，水土流失严重，平均每年输入黄河的泥沙达2.1亿吨，最大含沙量达1520公斤/立方米。

汾河，是黄河第二大支流，发源于山西省北部的管涔山，自北向南灌溉了太原盆地、临汾盆地汇入黄河，全长695公里，流域面积3.94万平方公里，水量达16.7亿立方米。

渭河，是黄河最大的支流，发源于甘肃省渭源县的鸟鼠山，横贯八百里秦川的关中平原，在潼关汇入黄河，全长818公里。泾河和洛河是渭河的两条支流，因泾河流域面积和水量较大，洛河又在渭河注入黄河的附近汇入渭河，因此习惯上常把泾、洛、渭并称，渭河若包括泾、洛二河，则流域面积达17万平方公里左右，总水量约92亿立方米，不愧为黄河的最大支流。泾河发源于六盘山，长约450公里，流域面积4.3万平方公里，因流经水土严重流失的黄土高原腹地，平均含沙量达171公斤/立方米，居黄河各支流之冠。而渭河流经水土流失轻微的黄土高原边缘，平均含沙量仅42.8公斤/立方米，不及泾河的1/4。泾、渭二水在西安附近汇合后，泾浊渭清，在一段流程中清浊不混，泾渭易辨，因此人们常以“泾渭分明”这句话来形容两种截然不同的事或两种态度。

伊洛河是伊河和南洛河的合称。南洛河发源于华山南麓，伊河源于豫西熊耳山，两河在偃师汇合。南洛河较长，应是伊洛河的正源。伊洛河全长447公里，流域面积为1.9万平方公里。流域内平均降水量在700~800毫米之间，使伊洛河总水量达38.5亿立方米，在支流中居第四位，比汾河水量还多1倍多。

黄河在郑州以下的华北平原上，是地上“悬河”，河底高于两岸平原3~10米。华北平原上的降水量虽然比上、中游流域大，但平原上其它河流的河水是无法注入黄河的，只有发源于山东泰山的汶河，居高临下，借助于京杭大运河，它的一部分水量才能注入黄河。除此之外，黄河在华北平原上行程700多公里，一直无水量补给。相反，由于大量引黄灌溉以及向两岸渗透，水量损失达11.3亿立方米。

综上所述，可以清楚地看出，虽然黄河干流长5400多公里，而真正得到水量补给的河段仅3500公里左右，其余2000公里不仅得不到补给，反而损失水量近100亿立方米，这是黄河水量少的主要原因。假如这2000公里河段也能得到水量补给的话，估计黄河的入海总水量可达1000亿立方米左右，那么与中国第二大河的名称就基本相符了。

（三）黄土高原上的滚滚浊流

黄河的含沙量高是世界闻名的，也因水色金黄而得名。黄河的多年平均

含沙量为37.7公斤/立方米，是长江的77倍多，与世界上的多沙河流相比，黄河也遥遥领先。

表9 世界多沙河流比较

河名	所在国家	含沙量(公斤/立方米)
尼罗河	埃及等	1.0
阿姆河	独联体	4.0
料罗拉多河	美国	10.0
黄河	中国	37.7

河也遥遥领先。

黄河的泥沙绝大部分来自黄土高原。黄土高原西起日月山，东达太行山，北至阴山，南抵秦岭，面积约58万平方公里，海拔高度在1000~2000米之间，是世界上最大的黄土地带。黄土的特性是颗粒细、孔隙多，含有钙质成分，垂直节理发育，干燥时坚如岩石，遇水则变成流泥，耐冲性很差。这些特性是黄土高原本身利于水土流失的内在因素。太行山、吕梁山、秦岭一带是中国北方的暴雨中心，夏秋季节暴雨频繁。暴雨形成的洪流，把黄土高原切割得支离破碎，千沟万壑。水土严重流失的沟壑区约43万平方公里，主要集中在山西、陕西两省。严重的水土流失，使土层薄而贫瘠，植物难以生长，地面缺乏植被的保护，水土流失更加严重，形成了恶性循环。

从图22可以看出，奔流在青藏高原上的黄河干流，含沙量不足1公斤/立方米，水呈清色。洮水和湟水流经黄土高原水土流失轻微的边缘地区，含沙量不高，使兰州附近河道的含沙量略有增加。兰州至河口镇一段，黄河绕行在黄土高原的边缘，这一带降水量很少，气候干燥，只有祖厉河、清水河、大黑河等几条较小的支流汇入，他们来自黄土高原腹地，含沙量虽然较高，但水量较小，汇入滔滔的黄河干流后，对干流含沙量的变化影响不显著。

黄河的中游河段，主要奔腾在山、陕之间，它犹

如一把利剑，把黄土高原一劈两半，开出一条深邃的峡谷。峡谷两岸，千沟万壑。黄河在这一段左右逢源，接纳了众多的支流，这些支流都来自黄土高原腹地，每遇暴雨，大量泥沙输入黄河。就拿较小的支流窟野河为例，流域面积不足9000平方公里，水量仅8亿立方米左右，但平均每年输入黄河的泥沙达1.3亿吨之多，比兰州以上河道的全部沙量还多一半，平均每年从1平方公里的流域面积上刮走15700吨泥沙，等于每年剥去1.5厘米厚的地皮，它对地表的侵蚀能力，真是举世无双。无定河、泾河等支流多年平均含沙量也高达138和171公斤/立方米，“一石水，六斗泥”之说亦并非虚传。千沟万壑输入黄河的泥沙平均每年约16亿吨，如果把这些泥沙平铺在水土严重流失的43万平方公里的黄土高原上，厚度约为1.5~2.0毫米。因此，如果按10万年计算的话，黄土高原已经被剥蚀掉的土层即达150多米了。

黄土高原为黄河泥沙提供了物质条件，要把这些巨量的泥沙输送到下

游，还必须有强大的动力条件。从河口镇到孟津，是中国地形第二阶梯向第三阶梯的过渡地段，地势倾斜，落差很大。河口镇至龙门，行程725公里，河底落差600余米，平均100公里降落近百米。巨大的落差，使黄河成为一条咆哮的巨龙，它不仅有能力把16亿吨泥沙全部带走，还有余力冲刷河床。含沙量很高的水流，“体重”很大，侵蚀能力比清水大得多，特别是洪峰到来时，可把河底泥沙像卷地毯一样地掀起，被掀起的一层可达3米多厚。这种“揭河底”现象只有在黄河才能看到，也是黄河特有的一种冲刷手段。

由于黄河河床受到强烈的侵蚀作用，使中游河段大部分是崖壁陡立的深切河谷。著名的峡谷和瀑布有天桥峡、壶口瀑布、龙门峡和三门峡等。天桥峡长约20公里，山势如屏，几块巨大的盘石屹立在河心。再过400多公里，抵达壶口断岩。喧腾的河水从10多米高处跌下，形成壶口瀑布，悬挂在断岩上的泥流，确像一把巨大的茶壶正在斟泻着金色的茶水。下行65公里便到了龙门。龙门又称禹门口，传说是大禹治水时开凿而成。两岸陡立的断壁，状似门阙，奔驰的巨龙破门而过，直撞华山脚下的潼关。在潼关转向东流，进入了豫西峡谷。在豫西峡谷中，以三门峡最为著名。因河中有鬼、神二岛屹立，把河水分成三股，右边是人门，中间为神门，左边是鬼门，故称三门峡。“三门”之下有一座高出水面20多米的石峰，突立河心，这就是著名的“中流砥柱”。今天，三门峡大坝已经把黄河拦腰斩断，咆哮的河水，已在大坝前息怒安闲。

（四）华北平原上的过客

华北平原北依燕山，西起太行山、伏牛山，东临黄海和渤海，南部和长江下游平原相连，面积约31万平方公里，是中国第二大平原。

在地质历史时期，华北平原是一片浅海，山东丘陵是海中岛屿。黄河、淮河及从太行山、燕山流出来的一些小河流都注入这个浅海。它们带来的大量泥沙，逐渐沉积而使海底露出水面，成为陆地。在华北平原形成之前，海河并不存在，浅海成陆后才发育了现在的海河，原来发源于太行山和燕山直接入海的一些小河流成了海河的支流。华北平原是黄河、淮河、海河等河流的泥沙堆积而成的，所以又称为黄淮海平原。由于黄河的水量和泥沙最多，因而在营造华北平原的过程中，它的“功劳”也就最大。

华北平原形成的初期，地势低洼，黄河两岸又无大堤，河水放荡无羁，四处漫流，没有固定的河道。在一个地方流一阵子，地面淤高了再换一个低的地方，巡回行淤，使广大平原不断淤高。随着人类社会的形成和发展，河水四处漫流不利于农业生产和定居，人们便筑堤束水，挖渠导流，使黄河在固定的河槽内流动。这样，泥沙只好淤积在河槽之内，使河床不断抬高，河堤也相应不断加高加厚。年复一年，河底高出堤外平地，成为地上“悬

河”。高高在上的黄河，一无支流汇入，二无水量补给，三无流域面积。昔日华北平原的“主人”，今日却成了借路而过的“客人”。耸立的黄河大堤也成了海河水系和淮河水系的分水岭。以河堤作为分水岭，这在世界上恐怕也是独一无二的。

从中游随水而下的16亿吨泥沙中，约4亿吨沉积在下游河槽之中，12亿吨送入海洋。100多年来，400多亿吨泥沙已经沉积在现在的入海河道之中了。“悬河”越来越“悬”，带来的矛盾也就越大。新中国成立前黄河经常决口改道，固然不是好事，但可以缓解“悬河”越来越“悬”的矛盾。诚然，既不使黄河决口改道，又要解决“悬河”带来的矛盾，其根本途径是做好黄土高原的水土保持工作，减少黄河泥沙，使黄水变清。这样，下游河床不仅不再淤积，反而“以清刷黄”，使河槽下切。当然，黄河变清在短期内是很难做到的。“悬河”越来越“悬”的矛盾如何解决，有待于进一步研究。

含沙量很高的浑水进入黄河下游以后，因河底比降很小，浑水比重较大，而且与河槽之间的粘性也较大，所以在局部河段，浑水可能停止流动。但由于上游不断有浑水流下来，水量堆积，水面比降加大，使暂时停止流动的浑水又开始流动。流动一段时间后，水位降低，比降变平，流动再次停止。这种停滞—流动—停滞的运动规律，称为浆河现象，是高含沙水流条件下的剧烈淤积的现象。这种现象在黄河下游经常发生，也是黄河特有的一种淤积方式。这种浆河现象，可以造成下游河段异常的涨水、落水过程，若与真正的洪水过程叠加，则加大了下游洪水的威胁。

黄河强烈的沉积作用，形成了辽阔的三角洲。如果把1855年之前的三角洲叫做古三角洲，顶点在郑州附近，那么1855年以后所形成的就是现代三角洲。现代三角洲以利津为顶点，向西北、东南撒开，面积约5450平方公里。由于黄河每年输入渤海的12亿吨泥沙，大部分沉积在海滨地带，因此现代三角洲外延速度十分惊人。河口附近的海岸线平均每年推向海洋1.4公里，造陆50.7平方公里，入海口处的“尖嘴”平均每年外伸3公里左右，最快时可达七八公里。土地是人类宝贵的资源，而且越来越宝贵。黄河这条天然的传送运输带，每年把那么多的泥沙搬运入海，填海造地，创造了巨量的土地资源，而且还在继续。由此可见，黄河的泥沙是一项宝贵的资源。

奔腾的黄河水，以渤海作为最后的归宿。渤海是中国的内海，由于海底地形和海岸的影响，渤海内的潮汐现象比外海弱得多。再加上黄河是“地上河”，河道宽浅，位置较高，潮汐对黄河的影响远不及长江口大，属于弱潮河口，感潮河段不足30公里。黄河入海流量虽然较小，但居高临下，颇有气势。滚滚浊流倾入渤海时，涛声大作，轰轰作响。由于河水比海水轻，黄水在海面上慢慢扩散开来，洪水季节黄水之舌可以伸入海区几十公里，清浊不混，好似黄河的延续。

（五）多灾多难的历史

黄河曾以“害河”、“中国之患”闻名于世界。在新中国成立前历代反动统治的漫长岁月里，黄河的水利得不到开发，水患得不到治理，洪水、干旱、冰凌、风沙、盐碱、内涝六大灾害，给两岸人民带来了斑斑血泪，黄河也成了中华民族苦难的象征。

在六大灾害中，洪灾尤为严重。据历史记载，自公元前602年到新中国成立前2000多年中，黄河下游因洪水决口泛滥达1500多次，平均3年2次，下游改道26次，其中较大而长时期的改道有9次，曾有7个入海口，涉及范围北至津沽，南达淮河，约25万平方公里，淮河和海河也成了黄河的受害者。每次决口泛滥，都造成“江河横溢，人为鱼鳖”的凄惨景象。例如1933年黄河发大水，下游决口漫堤72处，使河北、山东、河南三省67个县受灾面积达12000平方公里，364万人流离失所，无家可归，18000多人被夺去了生命。

黄河洪水灾害严重的原因是什么呢？用通俗的话来讲就是“先天不足，后天失调”，前者是自然原因，后者是社会原因。黄河中游分布着面积广大、耐冲性很差的黄土高原，赋予黄河极高的含沙量，使下游成为“地上河”，这是黄河决口泛滥的自然原因之一。黄河流域降水多集中在七八月份，且多暴雨，而冬季降水很少，使黄河的径流量变幅特别大。例如花园口实测最大洪峰流量为22300立方米/秒，最小枯水流量为零。而长江大通站最大最小流量之比仅17倍。黄河径流量变化大，是容易发生洪水灾害的第二个自然原因。与长江相比，黄河中下游没有一个湖泊，缺少湖泊的调节作用，这也是黄河“先天不足”的一个方面。

黄河“先天不足”固然是很大的缺欠，但“后天失调”更使它“病势”加重。4000多年前，黄土高原还是林茂草丰之地。但在漫长的历史年代里，不少朝代和军阀在黄河中下游建都，为了营造豪华的宫殿楼阁，大量砍伐树木，破坏植被。黄河中下游也是古代战场，频繁战争，也破坏了山林。此外，封建地主阶级残酷压榨剥削农民，地主霸占河边好地，穷苦农民为生活所逼，只得到山上开垦放牧，即所谓“富占川，穷奔山”，加剧了水土流失。

“以水代兵”更给黄河下游人民带来了沉重的灾难，早在1194年南宋和金对峙时，金利用黄河决口的滔滔洪水，淹没南宋人民和土地，1642年（明崇祯十五年）李自成率领农民起义军持续包围开封城100多天，城内巡抚高明衡与城外巡按御史严云勾结，扒开黄河大堤，妄图水淹闯王军。当时正逢连日大雨，汹涌的洪水直冲开封城，全城37.8万多人，被淹死34万，造成全城覆没的大悲剧。更令人发指的还是1938年6月，日本侵略军占领了徐州，国民党反动派不用武力抵抗日军，相反为了破坏苏北、皖北抗日游击区，蒋介石竟然下令在花园口炸开黄河大堤，使豫、皖、苏等省的44个县市约

54000平方公里的土地，变成了荒无人烟的“黄泛区”，使1250万人颠沛流离，四处逃荒，89万人葬身鱼腹。

黄河流域也是中国旱灾最严重的地区之一。从公元前1766年至公元1944年的3710年间，有历史记载的旱灾有1070次。仅在清朝统治的268年中，就有201次，几乎年年有旱灾。范围广，持续时间长，是黄河流域旱灾的特点。1876~1879年晋、冀、鲁、豫4省连续大旱，死亡1300多万人，“赤地千里，饿殍载道”。黄河流域多旱灾的自然原因是什么呢？中国大部分地区属于季风气候区，来自大陆内部的干冷气团和来自海洋的暖湿气团交绥，形成雨带。雨带的推移左右着各地的降水状况。在一年中，雨带推移的基本规律是从南方到北方，再回到南方。南方雨季来临早，北方来临迟，南方雨季长，北方雨季短。因此，黄河流域常有春旱发生。如果某些年份北方干冷气团较强，南方暖湿气团较弱，雨带迟迟不能北上，就会使黄河流域的旱情加重，酿成大旱灾。加上黄土高原水土流失严重，抗御干旱的能力更差，旱情比其它地区更为严重。

凌汛是北方某些河流特有的灾害。黄河凌汛主要集中在宁夏、内蒙古及山东省境内的干流上。这两段干流都是从西南流向东北的。从兰州至河套一带，纬度相差 $4^{\circ}37'$ ，冬季月平均气温相差 5° 以上，河套一带的封冻期比兰州早20天，而解冻开河期却晚一个多月。山东境内黄河干流自南向北流纬度相差 $3^{\circ}20'$ ，其下段封冻期远较上段为长。由于上下游河段纬度的差异，初冬来临以后，下游河段首先封冻，河道泄水不畅，使上游来水中有一部分蓄存在河槽之中。当初春回暖之时，上游河段首先开冻，原来蓄存在河槽中的那部分水量，伴随着冰凌一齐下泄，但此时下游河段气温尚在零度以下，还没有解冻开河。上游来的水和冰虽然有一定的破冰能力，但往往因下游河段冰厚、强度大而受阻，并形成冰坝。冰坝阻水，抬高水位，决口漫堤造成凌害。新中国成立前由凌汛造成的灾害主要集中在内蒙古和山东。1933年内蒙古磴口县凌汛决口，300余里一片汪洋，冰积如山，水势汹涌，淹没许多村庄良田。1883~1936年的54年中，黄河下游有21年发生凌汛决口，口门多达40余处。新中国成立后黄河凌汛仍不断发生，但军民共同战斗，一直没有发生过一次凌汛决口成灾的现象，取得了征服凌汛的伟大成就。

黄河下游的风沙、盐碱、内涝等灾害也是有其历史根源的。黄河下游两岸的广大平原上，原来有着自己的河流系统。只因黄河经常决口泛滥，淤塞和打乱了原有的河流系统，一遇暴雨，排水不及，从而造成内涝、盐碱。早就是“悬河”的黄河河水，经常不断地向两岸平原渗透，抬高了地下水位，加剧了内涝和盐碱灾害。黄河每一次改道以后，都要留下一条粉沙满布的“故道”，在风的作用下，沙粒四处扩散，淹没村庄，侵占良田，形成灾害。

新中国成立前，黄河流域的自然灾害愈演愈烈，然而反动统治阶级根本不予治理。清朝光绪年间，黄河中下游连续发生严重的水旱灾害，灾区人民

处于水深火热之中，但慈禧太后却用3000万两银子大修颐和园，祝寿行乐，不肯花一文钱整修黄河大堤，救济灾民。国民党统治时期，虽有所谓的“黄河水利委员会”，实际上却乘黄河灾荒之际，以“治黄”、“救灾”为名，巧立募捐、特税、公债等名目，大发横财。1928~1930年，黄河中游一带连年旱灾，贫苦农民卖儿卖女，国民党陕西省政府甚至趁火打劫，向灾民索取200万元的“卖儿卖女捐”，真是可恨之极。

新中国成立后，消除了产生灾害的社会根源，对不利的自然因素也正在不断地研究和改造，黄河多灾多难的历史已经结束，开始了造福于人类的光辉里程。

（六）人民治黄的新篇章

为治理洪灾，广大群众进行的第一项工作就是修堤束水。从1946年开始，经过多年坚持不懈的努力，经修整加固的黄河下游1396.3公里主堤和2000多公里副堤、5000多道险工石坝，犹如“水上长城”，锁住了奔腾的洪水。昔日的黄河大堤单薄矮小，而今日大堤巍峨雄伟，一般高出河床6~7米，有的达10米以上。堤顶宽阔平坦，可并排行驶两辆卡车，大堤两侧绿树葱葱。若从飞机上俯视，就好似两条绿色的彩带，蜿蜒在辽阔的平原上。

此外，在黄河上中游修建了刘家峡，三门峡等大型水库，拦蓄洪水。在下游开辟了东平湖滞洪区。这些措施，大大提高了防洪能力，彻底扭转了历史上“三年两决口”的状况。1958年黄河特大洪水，花园口洪峰流量达22300立方米/秒，但两岸大堤完好无缺，而1933年大水，花园口洪峰流量仅18700立方米/秒，下游决口漫堤即达72处，受灾面积12000平方公里。这是多么鲜明的对照！新中国成立以来黄河没有一次决口泛滥，在治黄史上留下了光辉的一页。

为了做好黄土高原的水土保持工作，40年来，在黄土高原上已修筑了数以万计的坝库工程；植树造林，绿化了许多荒山、荒坡；初步治理水土流失面积13万平方公里，还建成了千万亩水平梯田、条田和坝地，使黄土高原的面貌发生了可喜的变化。

银川、河套平原一带是2000多年前就开始大量引黄灌溉的古老灌区，劳动人民的辛勤开发，使荒漠变成了“塞上江南”。但是，这些渠道长年失修，有的引不到水，有的有引无排，使许多土地积水成灾或产生盐碱，灌溉面积越来越少。新中国成立后，修建了三盛公、青铜峡等以灌溉为主的水利工程，挖新渠，改造老渠，并开挖了许多排水沟，形成了完整的灌溉系统，使灌溉面积由新中国成立初350多万亩扩大到1000多万亩。渠成网，树成行，田成方，稻田毗连，鸡鸭成群，古老灌区又焕发出新的青春活力。

黄河下游是“地上河”，对引水灌溉十分有利。劳动人民通过实践，掌握了黄河水沙的运动变化规律，创造了利用黄河水沙资源的好方法——引黄

淤灌。即利用黄河水抗旱、洗碱、种稻；利用水中的泥沙淤田、压沙、压碱改土，让黄河造成的风沙、盐碱、内涝，用黄河的泥沙来治理。目前黄河下游已经建成引黄工程近200处，灌溉面积达3000万亩，仅1978年就引水95.3亿立方米。现在大河上下都在引黄河水灌溉农田，全流域灌溉面积由新中国成立初的1200多万亩，发展到6000万亩，增加了5倍多。“黄河百害”的时代一去不复返了。

奔腾咆哮的黄河，总落差为4300多米，蕴藏着约3300万千瓦的水力资源，主要集中在上中游，上游占77.4%，中游占20%。上游干流多呈峡谷和宽谷相间的莲藕状河槽，从龙羊峡到青铜峡的894公里河段内就有20个峡谷，峡谷长度占河段总长度的40%以上。这种地形口小肚大，利于建造大坝，已经兴建了刘家峡、盐锅峡、八盘峡、青铜峡和龙羊峡等水电站，已经初步形成了黄河上游的水电基地。于1989年建成的龙羊峡水电站，总装机容量128万千瓦，年平均发电量60亿度，是目前黄河上游第一梯级大型水电站。强大的电流输向四面八方，为西北地区工农业生产的发展，提供了动力条件。

黄河中游，水量多，落差大，河谷窄，具有发展水电的优越条件。已经建成的有三门峡电站，天桥峡电站，还有几处电站正在规划设计之中。

黄河虽然是中国第二大河，但航运极不发达。中上游峡谷急流，不宜行船；下游水路“宽、浅、乱”，主河槽摆动不定，航运极为不便。整个黄河每年的货运量不及上海市一条小小的苏州河。新中国成立后，对黄河下游河槽的演变规律进行了研究。针对“槽摆则滩冲，滩冲则堤险”的状况，采取了“固槽、固滩、固险”的整治方针，通过工程措施，使主河槽固定，从而也固定了滩地和险工地段，不仅利于防洪，也利于航运。经过河道整治，现在位山以下可航行80吨的驳船，黄河的航运事业已较前有了较大的发展。

新中国成立以来，对黄河的治理虽然取得了巨大的成就，但是由于对黄河泥沙的变化规律还认识不足，对多沙河流的治理还缺乏经验，在治黄过程中走了不少弯路。实践证明，根治黄河的关键在于水土保持，只有把黄土高原的水土保持工作搞好，才可能使黄河水逐步变清，下游“悬河”越来越悬的状况才能改变。

六、南方的大动脉——珠江水系

珠江奔流于终年郁郁葱葱、四时鲜花盛开的岭南山区，干流总长2215.8公里，流域面积为45.26万平方公里（其中极小部分在越南境内），是中国南方最大的河流，也是中国的第四大河。

珠江流域处于亚热带季风区。西为云贵高原，北有五岭山脉作屏障，东、南濒临南海，北回归线横贯中央。这里终年温暖多雨，流域内年降水量一般为1200~1800毫米，东部广东省境内可达2000毫米，居全国各大河之首。因此，珠江的水量特别丰盈，大部分地区年径流深度均在800毫米以上，平均每年入海的河水总量达3412亿立方米，在全国仅次于长江，而为黄河入海河水总量的6倍，年平均流量约为11000立方米/秒。由于两广多春雨，夏秋又多台风，所以河流汛期较长，通常均在6个月以上，大部分地区4~9月的水量占全年总量的70~80%。珠江所跨纬度不多，流域内各处降雨时间相差不远，中下游又无湖泊调节，故每遇暴雨山洪暴发，河流水位猛涨，加之峡谷束水，有时一天内可以猛涨数十米。本流域植物生长茂密，故河水清澈，含沙量较小。

珠江流域略成东西向的长方形，地势西高东低，山地和丘陵约占全流域面积的90%以上，海拔50米下的平原仅占5.6%，不少河段切过山地，成为水流湍急的峡谷，有的甚至形成瀑布。流域内的西部山地和丘陵又大部分为石灰岩分布地区，石灰岩容易为含有碳酸气的水所溶蚀，致使这一地区多溶洞、暗河（也称地下河）、天生桥等，喀斯特地貌十分发育，有的还形成雄伟壮观的石林奇峰，风景秀丽，成为中外著名的游览胜地。

丰盈的河水与众多的支流，给珠江的航运事业带来了优越条件。珠江水系共有大小河流774条，总长36000多公里，常年通航里程为14000公里（其中轮驳船通航里程为5000公里），广州黄埔港以下可通万吨轮，航运价值仅次于长江，居全国第二位。珠江的水力资源也很丰富，据统计，全流域可能开发的水力资源装机容量为2469万千瓦。航运便利、水力丰富的珠江，在煤炭资源不足的华南地区的社会主义建设事业中，将起着重要的作用。

珠江本来只是指广州到入海口96公里长的一段水道，因为它流经海珠岛而得名。如今它已作为西、北、东三江的总称。西江、北江、东江在下游珠江三

表 10 珠江流域各主要河流概况表

河名	流域面积 (万平方公里)	河长 (公里)
西江干流 (思贤 以上)	35.50	2074.8
江	北盘江	2.58
西	柳江	5.72
支	郁江	8.68
流	桂江	1.93
	贺江	1.15
北江 (三水以上)	4.67	468.0
东江 (包括三角洲)	3.32	523.0
西、北江三角洲	1.76	141.0

角洲汇合，通过三角洲上纵横交错的河道注入南海。

(一) 沟通两广的水运干线

西、北、东三江中最长和最有经济价值的是西江。北江和东江无论是长度或流域面积都远比不上西江的支流郁江和柳江。西江干流河道总长2074.8公里 (思贤 以上)，流域面积占珠江全流域的78.4%，径流总量则占全流域72%。

西江的正源为南盘江，发源于云南乌蒙山南部沾益县的马雄山主峰东麓，向南流至开远附近，转而折向东北，成为贵州省与广西壮族自治区的界河。在册亨以东，支流北盘江汇入后称红水河，这里海拔已降至500米以下。河床深切，坡降大，多急流瀑布，是南北盘江的一个重要特点。北盘江支流镇宁—吴岭20余公里河段上就有10余个瀑布，形成了瀑布群。中国最大的瀑布——黄果树瀑布，就在北盘江支流白水河上，瀑布高67米，宽约84米，河水从悬崖泻下，白沫凌空，随风飘洒，远达市街，夕阳一照，霞光万丈，故有“雨洒金街”和“雪晒川霞”的说法。此外，云南省著名的路南大叠水瀑布，水声如雷，空中水汽飘荡，每当中午日照，形成五色缤纷的彩虹，酷似横跨在南盘江上的金桥，蔚为奇观。

翻开地图，在西江上游的南北盘江一带，我们可以看到不少前端绘有箭头的河流，这是暗河的符号。这些暗河时隐时现，例如南盘江的支流泸江，在建水与开远之间就两次隐入地下。一般说暗河流量比较稳定，如果出水洞远远高出地表河床，则不仅可以引水灌溉，而且还可以用来发电。云南省丘北县南盘江支流上的六郎洞附近有3条暗河，它们汇合后的出水口高出河面20米以上，新中国成立后已在这里修建了全国第一座利用暗河发电的水电站。

从南、北盘江会合处到梧州为西江的中游。中游的不同河段又有不同的名称，石龙以上称盘江，由于这段河水挟带了许多泥沙，水色红褐，所以又称为红水河。红水河与柳江相会后称黔江，黔江至桂平附近接纳支流郁江后称浔江。浔江继续东流到梧州附近汇合桂江后才称西江。由于接连汇集了几条水量丰富的大支流，故西江中游水量猛增，珠江干流的水量主要来自这里。中游段峡谷与平坝相间，沿河有黄茅峡、大藤峡、白马峡等，峡谷内河窄水深。例如大藤峡全长40公里，最深处水深达85米，为西江全河最深点所在。

梧州以下为西江的下游，河道略为增宽，一般可达1500米左右，河中常见沙洲，但仍有峡谷存在，至肇庆附近，西江切过云雾山脉尾闾时，构成了著名的三榕峡、大鼎峡、羚羊峡等西江三峡，其中又以羚羊峡规模最大，长约7.5公里，河宽仅200米。羚羊峡以东河道才大大放宽。三水以下，西江汇合北江流入三角洲。

西江的支流以郁江为最大，长1179公里，所以过去曾有人误认为郁江为西江干流的正源。郁江上游有右江和左江两源。右江在百色以上为峡谷河道，百色以下流经一个狭长的平原，河床展宽，多浅滩；左江也称丽江，发源于越南，由水口关进入中国，河道以多弯曲为特征，故向有“左江弯、右江滩”的说法。自左、右江的汇合点三江口到横县，全长210公里，称为邕江，广西壮族自治区首府南宁市就位于邕江河畔。横县以下叫郁江，珠江流域著名的西津水库就建在这一段。郁江转向东北，流至桂平注入西江干流黔江。

西江的第二条大支流是柳江，其上游称融江。柳江流域有不少石灰岩分布，多峰林和溶洞。这种天然洞穴是古代原始人的栖身之所。1958年在柳江通天岩内曾发现“柳江人”化石，它的时代和北京周口店“山顶洞人”相当，对研究人类发展史价值很大。

桂江是西江的一条独具特色的支流，上游亦名漓江，发源于越城岭的苗儿山，先向西南流经桂林后折向东南，到梧州附近注入西江。桂江几乎全部流经石灰岩地区，所以这里具有“山峰秀，岩洞奇，石头美，江水清”的特色。尤其是桂林到阳朔的漓江段，自古有“桂林山水甲天下，阳朔山水甲桂林”的美称。桂江由于流域内石灰岩遍布，河水特别清澈，含沙量比红水河小得多。当桂江在梧州流入西江的时候，一清一浊，经久不混，故又有“鸳鸯江”之称。

由于西江水量丰富，冬季不结冰，支流众多而且分布面广，因而对发展航运特别有利，千吨级大轮可达广西梧州。梧州是西江水上交通的中心，自梧州向上，汽船溯桂江可达桂林，溯柳江可达柳州，溯郁江可达右江的百色、左江的龙州。而民用木船更能抵达云南、贵州，甚至越南。广西的粮食、牲畜、牛皮、桂皮、桐油及竹、木、矿砂等物资，大多通过西江送到广州等地出口，而广州的工业品又通过西江四通八达的水运网输往广西各地。

故西江水系是沟通两广的水运干线。

（二）自成体系的姊妹河

西江、北江、东江实际上是3条各不相关、自成一局的姊妹河。

北江发源于南岭山地，上游有两源，东源浈水源出江西省信丰县，西源武水出自湖南省临武县，浈、武两水在广东韶关市相会后始称北江。北江南流经英德、清远等县至三水与西江汇合，全长468公里，流域面积4.67万平方公里，占珠江流域总面积的10.3%。由于北江流域山岭重叠，愈北愈高，南迎海风，雨量充沛，故北江径流深度达1050毫米，远较西江（697毫米）和东江（853毫米）为大，年径流量约占全珠江总量的14%。主要支流有江、连江、绥江等。北江上游流经红色砂岩分布区，这些坚实的红色砂岩被水流切割后，常常形成陡峭的山峰，色丹如霞，壁立如削，以仁化的丹霞山最为典型，因此称之为“丹霞地形”。韶关以上水流缓慢，江中有沙洲；韶关以下，江水横切山岭，穿越飞来峡、育仔峡等峡谷区。这些峡谷在洪水期有卡水作用，常使其上游农田被淹。北江流出峡谷进入平原后，河宽水浅，江面宽度一般可达400米，至三水后流入珠江三角洲。

东江发源于江西省安远、寻乌一带，南流至广东省龙川县以下折向西南，经河源、惠阳、石龙等地，最后注入狮子洋单独入海。而东江与珠江干流之间在珠江三角洲地区另有许多河道相通连。东江干流全长523公里，流域面积为3.32万平方公里，占全珠江流域面积7.3%，年径流总量亦占全珠江9%。主要支流有新丰江、西枝江、增江等。流域内河道有3/4以上流经低矮浑圆的山丘区，这些低山丘陵多为久经剥蚀的花岗岩或红色页岩。东江上游水浅河窄，峡谷险滩很多，中游逐渐开阔，在惠阳以下进入平原，河面增宽，水流缓慢，江中沙洲棋布，每当洪水过境，河床就发生较大的冲淤变化。东江的干支流常呈垂直相交，形成格子状水系，这一特点明显不同于西

（三）孤丘散布的复合三角洲

珠江三角洲（西、北江三角洲）西起三水，东达石龙，南至澳门—崖门一线，面积为1.76万平方公里，占珠江流域总面积的3.9%。在河道纵横、支汊繁密的三角洲平原上，散布着不少海拔300~500米高的残丘，这是珠江三角洲特有的风光。在珠江三角洲形成以前，这里是一片较浅的海湾，湾内岛屿很多，是地质史上丘陵缓慢下沉的遗迹，由于西、北、东三江带来的泥沙在这里不断堆积，把这些岛屿联接起来，形成了孤丘散布的三角洲。同时，又由于3条江的泥沙来自不同方向，使三角洲形成了几个顶点，西、北江的顶点在三水，东江的顶点在石龙，构成了西、北江三角洲和东江三角

洲。随着三角洲的发育，河口向海的推移，促使两个三角洲互相连接，互相穿插，联结成形状不规则、既可分又可合的复合三角洲。由于三角洲上水网交织，入海的河口很多，向有“八门入海”之说，这8个门自西南向东北的顺序是：崖门、虎跳门、泥湾门（鸡啼门）、磨刀门、横门、洪歧沥、蕉门、虎门，其中以虎门形势最为险要，是中国南方大陆通海的重要门户。

珠江三角洲位于北回归线以南，地处低纬，面临海洋，是中国亚热带南部地区的一个最大的平原。这里太阳辐射强烈，热量丰富，夏长冬短，无霜期长，雨量又很多，不仅生长季节长，而且作物所需水分能得到充分保证，因而有利于水稻、甘蔗、蚕桑、黄麻和亚热带水果等高温作物的生长。长期以来，这里的人们就利用该地区优良的自然条件，围田筑塘、蓄水养鱼，创造了“桑基鱼塘”、“果基鱼塘”等科学耕作方法，堤内可种三熟水稻，塘内养鱼，堤基种桑、甘蔗或果树，塘泥可肥田，蚕粪、桑叶又可作为鱼饵。因此，三角洲平原上稻田密布，桑麻蔽野，果木成林，鱼虾满塘，是全国有名的鱼米之乡，重要的粮、糖基地。

（四）珠江新貌

在支流众多、流量丰富的珠江水系上发展水利、水电建设的条件是非常优越的。可是，新中国成立前全珠江流域一个水库也没有，中上游不少石灰岩分布区地面水源奇缺，不仅农田得不到灌溉，甚至连饮水也感到困难；中下游沿江虽有少量圩堤，但堤身矮小单薄，百孔千疮，洪水、台风一来则经常溃决成灾。据记载，本世纪以来到1949年时，这里较大的洪水灾害有36次。1915年7月，珠江出现百年一遇的特大洪水，450万亩耕地受淹，受害人口达270多万，广州市区也成了泽国，受淹时间长达一个星期。1943年春旱2个月，仅新会县外出逃荒和饿死的就达12万人。这个一向被称为“广东粮仓”的珠江三角洲，每年还要靠进口“洋米”过活。

新中国成立以来，珠江流域各族人民进行了大量的农田基本建设和水利、水电、航运工程建设。这些建设已能抗御一般旱、洪、涝等灾害，并对发展工农业生产和整个国民经济起着重要作用。目前已建成的较大电站有：六郎洞、大寨、西津、合面狮、南水、长湖、枫树坝、新丰江等，80年代以来，红水河上恶滩、大化大型水电站一期工程已建成投产；装机容量88万千瓦的天生桥二级电站，装机容量121万千瓦的岩滩电站计划于1992年以前发电，从而为流域四化建设提供了强大的动力。在新建水电枢纽的同时，根据干支流、上下游河段的不同特点，还制定了各河段综合治理的具体措施。

在干流上游的南盘江各条支流上，兴建了中、小型水库和机电排灌站，开挖小坝塘，炸除险滩，整治航道。通过“蓄、泄、排、拦”等综合治理，使南盘江两岸改变了过去那种“夏秋水汪汪，冬春去逃荒”的悲惨景象。这里已成为云南省粮食、烤烟、蚕丝等的主要产地。

中游两岸主要为石灰岩分布区，开发地下河水资源是解决本区干旱问题的主攻方向。近年来，两岸人民经过周密调查，摸清了暗河的分布、走向、水文特性，通过兴建地下水库，开凿穿山隧洞等措施，形成地表水与地下水的自然回灌系统，雨季地表水丰富时可通过溶洞或排涝隧洞注入地下贮存；旱季需水时则利用提水设备，通过“天窗”（落水洞）把地下河水引出地面进行灌溉，从而合理调节了地表与地下水资源。

支流的治理以右江为例。右江盆地河低田高，历来是个干旱地区，人们描写旱情说：“右江河水白白流，两岸禾苗半焦枯”。同时，右江滩多水急，水运交通很困难，百色至南宁369公里的河段中浅滩就有174处，不少急滩段单船上滩也要拉绞，过去右江的航运就有“逆行二三里，停航四五回，抛锚六七次，八九十人拉”的说法。新中国成立后对滩险流急的右江进行了全面整治，炸除了82处险滩、暗礁，疏浚了航道，运输效率提高10倍以上，使南宁至百色河段成为四季无阻、日夜通航客轮、船队的水运通途。此外，还在右江盆地建成了许多大、中型水库和电灌站，安装机灌设备，全面修筑渠道网，建立了一个比较完整的灌溉系统。

新中国成立以来，珠江三角洲人民大办水利，取得了巨大成就。建国初期首先进行堵江复堤，以后又联围筑闸，提高了防洪，排涝能力；60年代大搞山塘水库和机电排灌，初步整治了内涝，基本解决了灌溉问题；70年代又开展了排灌系统整治、平整土地、降低地下水位等农田基本建设。由于大办水利及配合其它农业措施，使农业生产水平有了较大的提高。三角洲上呈现着一派欣欣向荣的景象。

当然，从整个珠江流域来看，目前防洪的标准还不够高；已开发的水电资源仅占可开发的7.4%，潜力还很大；交通运输网有待进一步完善；局部河段水质污染影响到水产的产量；全流域在上、中、下游开发治理上，还缺乏统一规划，没有控制性工程。因此，中国国务院已于1979年8月批准成立水利部珠江水利委员会，负责对全流域进行统一规划，综合开发。此后，中央有关部门又批准了综合开发治理珠江流域的规划任务书。如果把珠江流域的广西红水河水电资源开发出来，可装机1000万千瓦，年发电量达五六百亿度，对解决两广用电将起着关键作用。此外，珠江流域的郁江、黔江、浔江平原和珠江三角洲都是中国南方重要的商品基地和经济作物区；珠江水系航道经过整治，将能把贵州的煤运至广州；同时整治好西江和北江，又可大大减轻珠江三角洲的洪涝灾害。由此可见，珠江水系的综合治理，对中国的南方，尤其是对两广的四化建设，具有重大的意义。

七、华北最大的水系

——海河水系

海河又称沽河。在地图上，它只是一条把天津和渤海连接起来的短短蓝线，西自天津市金钢桥附近的三岔河，东到大沽口入渤海，干流长度只有74公里。但是，它有五条大支流和向四面八方伸展出去的300多条较大支流，构成了华北最大的水系——海河水系。

海河流域，西起太行山，东临渤海，北跨燕山，南界黄河，包括中国的首都北京、华北第二大城市天津和河北省70%以上的面积，还包括河南、山东、山西以及内蒙古自治区的一部分。流域面积26.5万平方公里。全流域有耕地18000万亩，人口7000余万。

流域内平原面积占46.7%，它低平坦荡，是华北平原的一部分，也是中国北方粮、棉的重要产区，在渤海湾沿岸还有数十万亩面积的盐场，是著名的长芦盐产地；山区面积占53.3%，有利于农、林、牧、副的全面发展，这里蕴藏有大量的矿产资源，太行山两侧附近的大型煤田都在本流域之内，是中国重要的

煤炭基地；石油资源也很丰富，为发展中国的石油化工工业提供了有利条件。海河河口的天津新港是中国北方第一大港，它把陆上运输、内河航运及海上航运连结在一起。海河流域是中国北方政治、经济、文化的心脏地带。

（一）海河五大“家族”

海河流域的地势是北、西和西南三面高，东北部天津附近最低，所以，海河各支流从三面向天津附近汇聚。在平面上看来，干流海河好像扇子的柄，各级大小支流组成了一个巨大的扇面，在华北大地上展开。这些众多的支流分别属于五大支流。

1. 北运河

北运河是中国南北大运河的北段，自北京通县至汇入海河处，全长140公里。北运河原来分属于潮白—北运河和蓟运河。

蓟运河长300公里，上游有两源：东源州河，西源沟河。两河在宝坻九王庄汇合后叫蓟运河，现在，它的下游在江口洼进入还乡河，经过北塘，再经永定新河入海。

潮白河，流域面积1956平方公里，长460公里，上游有潮河和白河两支。干流白河发源于独石口以北大马群山的东麓，到密云水库两河汇合，称为潮白河，经过顺义、通县，入北运河。原先潮白河与蓟运河各自成一水系，由于潮白河经常决口、泛滥、改道，当地称为“自在河”。后经人工开挖，使潮白河与蓟运河联在一起。1950年开辟了潮白新河，疏浚了东113引河，经金钟河注入渤海。另一支由七里海入蓟运河。

北运河上源为温榆河，发源于北京昌平北部的军都山东麓，注入十三陵水库，出水后始称温榆河，经昌平至通县北关闸注入北运河。北运河向东南流，至天津大红桥入海河。北运河的河身很狭窄，洪水宣泄不畅，所以下游多以减河分洪、洼淀放淤，如青龙湾减河、筐儿港减河等分别分洪于七里海与金钟河。

2. 永定河

永定河是海河水系中最大的一个分支，长650公里，流域面积5083平方公里。上源有两支：一条是发源于内蒙古高原南部边缘兴和县的洋河；一条是发源于山西高原北部管涔山的桑干河，相传每当桑葚成熟时河流干涸，因而得名。

洋河系东洋河自源地向东南流，在柴沟堡（今怀安城）与源自山西的南洋河及西洋河汇合，后至朱官屯与桑干河汇合，注入官厅水库，在官厅水库东北岸又有源自延庆山地的妫灵水汇入，出官厅水库后叫永定河。永定河穿过官厅峡和万里长城，到达北京以西的三家店进入平原，最后在天津市北郊屈家店注入北运河，或部分地经金钟河入蓟运河再汇入海河。因此，它不但与北运河难分彼此，而且与蓟运河也有联系。现在自屈家店以东，已开有永定新河，可导永定河水直接入海。

由于永定河上游流经黄土覆盖的地区，含沙量仅次于黄河，有“浑河”和“小黄河”之称。永定河挟带的泥沙，大部在下游淤积，使河道变迁无定，满清以前称为“无定河”。为了保护永定河北岸清皇京城，于1698年（康熙三十七年）自石景山起，在河的北岸筑一石堤，河的南岸为平民百姓居住之地，只修一土堤。这样，北岸果然安定，“无定河”因此也更名为“永定河”，然而南岸则依然灾难深重。

3. 大清河

大清河又叫上西河，流经华北平原的中部，长约450公里，流域面积39600平方公里。上游支流较多，主要可分为南北两大支系：北支拒马河系，南支赵王河系。

拒马河发源于涞源县的涞山，在山谷中向东北流，到涞水县转向东流，至张坊镇分为南北两支：北支向东流接纳琉璃河、小清河至东茨村，这一段叫北拒马河，自东茨村转向南流至白沟镇叫白沟河；南支叫南拒马河，经定兴，于北河店接纳易水，向东南流至白沟镇与白沟河汇合，以下才称大清河，再流经雄县至新镇西南与南支赵王河汇合。

赵王河，是指白洋淀东出的水道。在白洋淀以上，入淀的主要有唐河与潞龙河。唐河发源于山西浑源县恒山东南麓，经灵丘入河北省，过唐县进入平原，在定县以北折向东北，流入白洋淀。潞龙河的上源叫大沙河，源于山西灵丘太白山南麓，向东南流，在安国南面的伍仁桥与磁河汇合后称潞龙河，向东北流入白洋淀。

在白洋淀的西北部，还有源于太行山独流入湖的瀑河、府河等。

大清河系的中下游有一系列洼淀，如兰沟淀、白洋淀、文安洼、东淀等。这些洼淀的形成，主要是由于北面的永定河和南面的滹沱河含沙量都很大，在进入平原后发生的泥沙堆积要比大清河厉害，大清河中下游相形之下就显得低洼，积水成淀。

过去，大清河北支拒马河的支流小清河河道常被永定河强占，永定河的洪水部分从此流泄。大清河过东淀后在天津市西郊第六堡汇入子牙河，因此它也可以看成是子牙河的一个支系。

4. 子牙河

子牙河是海河流域西部的一个大水系，从献县臧家桥至第六堡长140公里，流域面积52320平方公里。它由滹沱河与滏阳河两大支系所组成。

北支滹沱河发源于山西省五台山东北的泰戏山，环绕着五台山的北、西、南三面流动，再向东穿过太行山，到黄壁庄以东进入平原。滹沱河源头水量不大，主要靠沿途接纳较大的20余条支流的供给，如云中河、牧马河、清水河、冶河等。其中以冶河最大，其支流上源有几个大泉补给，如山西平定的娘子关泉群（流量达13立方米/秒），和顺的水深泉（流量0.5立方米/秒），河北省井陘北面的威州泉群（流量大于0.5立方米/秒）等。冶河每年供给滹沱河的水量与泥沙约占全河的一半左右。

滏阳河由发源于太行山东麓的槐河、河、白马河、河、沙河等10多条河流组成。这些河流源短流急，几乎都在宁晋艾辛庄以上同时汇入滏阳河。由于滏阳河位于滹沱河与漳河这两条泥沙丰富的河流之间，东面又有古黄河（禹河）高起的古河道，地势相对低洼，上源各河进入平原后常常泛滥，因而中游有许多滞水洼地，如大陆泽、宁晋泊、永年洼等。

滹沱河与滏阳河在献县臧家桥汇合后称子牙河。

子牙河与大清河在第六堡汇合以后至天津，这一段称为西河。西河河床较深而顺直，水量丰富，航道较稳定，是一段比较好的河道。它流至天津西沽村附近与北运河相会，入海河。

5. 南运河

南运河位于河北省的南部，是大运河的一段，因在天津之南，故名为南运河。

南运河水系包括漳卫河与南运河两个分支。

南运河起自黄河，经过山东省的聊城、清平，至临清有卫河汇入，继续往北，经武城、故城、德州、沧县、静海、杨柳青等地，入海河。

漳卫河上源由漳河与卫河组成。漳河发源于山西高原，上游有清漳河和浊漳河两支。清漳河大部在太行山地区石灰岩和石英岩组成的河谷中穿行，泥沙比较少，水色较清。浊漳河流经山西高原东南部黄土覆盖地区，挟带的泥沙较多，水色浑浊。清、浊漳河在河北省西南边境的合漳村汇合后称漳河，向东流至馆陶南面的称钩湾处注入卫河。漳河全长412公里。

卫河上源丹河，发源于山西省高平县朱丹岭，往南流至河南省的博爱

县，分成两支：向南一支注入沁河，最后入黄河；向东一支经修武、新乡转向东北流，即为卫河。卫河接纳漳河以后，至山东临清入南运河的一段称卫运河。

南运河在进入天津前，东岸有四女寺减河，捷地减河和马厂减河等，可分流一部分河水直接入海。

另外，在南运河与黄河之间的山东省境内，还有两条从西南流向东北近乎平行的河流：北面的一条叫马颊河，发源于河南濮阳县，在无棣县泊头镇东北入渤海，长440公里；南面一条叫徒骇河，发源于河南省清丰县东部，与黄河平行，向东北流入渤海，长420公里。这两条河现在都单独入海，实际上不属于海河流域，但历史上与南运河有一定关系，因而一般仍把它们归入海河水系。

上述海河五大支流所构成的扇形水系，当它们注入干流时，汇流点相距很近，洪水季节各支流同时涨水，干流来不及排泄，极易造成对天津市及其附近地区的威胁。而各支流中下游水系又很混乱，相互间往往有水道相通，一遇洪涝灾害，各支流就互相牵连。此外，一些支流的中下游地区有许多封闭的低洼地，洪水期被淹没后，积水既不能排入河道，又不能直接排入渤海，形成了“有水无流”的特殊现象，给当地人民带来了巨大的不幸与灾难。

（二）海河的突出矛盾

海河流域北部的燕山、西部的太行山和山西高原，高度都在1000米左右，东部为海拔50米以下的冲积平原，山地和平原之间的地形突然转折，高差较大。发源于山西高原的几条支流，因高原面上覆盖着疏松的黄土，被侵蚀后大量进入河流，所以这些河流的含沙量都很高。号称“小黄河”的永定河，平均含沙量达44公斤/立方米以上，超过了黄河。这些河流穿过太行山进入平原时，河道突然变缓，挟带泥沙的能力骤然下降，大量泥沙便堆积下来，使河床不断淤高，形成高出周围平原3~4米的“地上河”。泥沙淤积也使河道的断面愈来愈狭，排泄洪水的能力愈往下游愈小。如南运河在临清的洪水流量不超过800立方米/秒时可安全下泄，到德州安全泄洪流量已下降为540立方米/秒，到了静海只能是50立方米/秒。可是它的上源漳河洪水期最高峰流量常在每秒几千立方米。支流是这样，海河干流也是这样。当各支流同时涨水时，洪峰可达10 000立方米/秒，而海河干流河道只能排泄1000立方米/秒，前者大于后者10倍。由此可见，海河水系上游来水量大和下游排洪能力差的矛盾是突出的。下游河道很难排泄上游来水，往往漫溢出河道或决口、改道而造成水灾。

海河流域的降水，年平均总量虽然不大，只有300~600毫米，但年内分配很不均匀，往往夏季降水量占全年的50%以上。反映在各条河流的流量变

化上，表现为年径流总量都不大，年内分配极不均衡。海河多年平均径流总量为226亿立方米，只有闽江的36%，而海河的流域面积要比闽江流域大3.3倍。在全年的季节分配上，有一个突出的夏汛，一个比较明显的凌汛和一个很长的枯水期。夏汛期在7~8月，这段时间流量可占全年径流总量的50~60%，个别丰水年份甚至在79%以上，河水陡涨陡落，造成洪水来势比较凶猛。而在秋冬枯水期，发源于太行山麓的一些小河又往往断流。

此外，由于华北地区降水的年际变化大，河流各年径流量的大小相差悬殊，各河最大年径流量比多年平均流量大2.6~3.2倍，而最小年径流量只有多年平均流量的18~40%，最大年径流量比最小年径流量要大6.5~15.7倍。这就使得多水年易涝，而枯水年易旱。

海河严重灾害的产生，除了上述自然原因以外，还有政治上和社会上的原因。新中国成立前历代统治者对海河非但不加治理，甚至进行破坏，使得海河的灾情愈来愈严重。据记载，1368~1948年的580年间，发生严重水灾387次，旱灾407次，这500多年中，天津市被淹70多次；每次较大灾害都有100多个县受灾，其中许多年是旱涝交错，重复受灾。1939年大洪水，永定河冲破南堤，洪水经过大清河北支进入白洋淀，日本侵略者强行扒开千里堤防，企图淹没解放区。与此同时，子牙河、大清河、南运河等也发生决口，洪水淹没耕地5000多万亩，冲断了京汉、津浦铁路，116个县受灾，天津被淹，市区百分之七八十的街道水深2米，街道上可以行船，积水达两月之久。文安洼、东淀、贾口洼一带积水几年排不出去。而反动政府却以“治河”为名，大肆搜刮，使得近1000万人民的生活处于水深火热之中。1920年的大旱灾，河北省有97个县受灾，3600多万亩农田减产或者颗粒无收。另外，低洼地区排水不畅，常形成大片盐碱地。洪、涝、旱、碱四大灾害，严重地危害着海河流域的人民。

新中国成立以后，国家非常重视海河的治理，海河流域人民经过40年来的艰苦奋斗，在治理海河的斗争中已取得了巨大的成绩。

从新中国成立初期到1963年，在治理海河方面，着重于治理洪涝，在各支流上游修建了许多大、中、小型水库。1951年，首先在永定河的上游兴建了海河流域第一座大型水库——22亿多立方米的官厅水库，控制了永定河上游的洪水。接着又修建了密云、岗南、黄壁庄、岳城等库容在1亿立方米以上的大型水库18座，其中密云水库可蓄水42亿立方米，发展灌溉400万亩，解除600万亩土地洪水灾害，并为京、津二市提供了水源。与此同时，还修建了数百个中小型水库和许多水土保持工程，对于减轻灾害起到了显著作用。在几条主要大支流的中游地区，加固、修筑了堤防，如大清河的千里堤、永定河泛区的北堤、漳河北堤及滹沱河北堤等，防止了洪水决堤漫溢造成危害。在下游地区，特别是从大清河、子牙河、南运河3条支流的汇合处开始，向东南方向开凿了独流减河，修建了泄洪能力为1020立方米/秒的进洪闸工程，使这3条河的洪水不经过海河干流而直接入海。同时，还疏浚了

捷地减河、漳卫新河、马厂减河等，扩大了入海口，各入海口泄洪能力达4620立方米/秒，比未治理前增加了4倍。此外，在平原地区改造洼地，发展灌溉，增强了抗旱防涝的能力。

总的来说，这些水利工程在防洪方面起了很大作用，但是还不能根除海河灾害。例如，1963年8月，太行山东麓出现特大暴雨，山洪暴发，漳卫河、子牙河、大清河等洪水猛涨。洪水径流总量为1939年的1.9倍，上游水库虽拦蓄了将近一半的洪水，削减洪峰达2/3，但仍有78000立方米/秒洪水下泄到平原地区，使河北人民又一次遭到洪涝灾害的袭击，也威胁到天津市和津浦铁路的安全。这次洪水使河北省广大人民群众进一步认识到彻底治理海河的重要性和迫切性。

（三）宏伟的图景

海河流域群众从实践中认识到，要根除洪、涝、旱、碱四害，彻底改变自然面貌，必须从治水入手，全面规划，进行综合治理。各项工程既要考虑上下游，又要兼顾左右岸，以排为主，排灌结合，蓄泄兼施，旱涝并重。

为了解决各河上游来洪量大与入海口泄洪能力小的矛盾，在各大支流的下游，增开了几条大型入海河道，对原有的入海河道也加深、拓宽，提高排洪、排涝能力。目前主要入海口已有10多个，如天津北郊屈家店到塘沽北塘海口之间，开挖了一条长63公里、宽500米、深4~8米的永定新河，使北运河系及永定河系洪水可以通过它直接排入渤海，从根本上解除了北四河（包括永定河、北运河、潮白河、蓟运河）水系对天津市的威胁。潮白新河也向东南延长，使之成为单独入海的河流。为了给历史上常闹洪灾的滏阳河、子牙河打开一条新的入海通道，从献县至沧州以北，开挖了一条长143公里、宽2.5公里、排洪能力近10 000立方米/秒的子牙新河，上游并联接滏阳新河（从宁晋县艾辛庄到献县，长133公里，宽1.5公里，最大泄洪能力为6 700立方米/秒），可直接导洪入海。但在洪水季节，低洼地的积水无法进入高出地面3~4米的“地上河”和排洪河道，因此，必须开挖排涝河道，使内涝积水能及时宣泄。为此，在子牙河、大清河的下游扩展和加深了独流减河，使其排洪、排涝能力达3 200立方米/秒，以排泄大清河、子牙河的洪水和黑龙港地区部分内涝；开挖北排河、南排河、滏东排河、老沙河等河道，以排泄黑龙港地区南部的内涝。此外，还开挖、疏通了宣惠河、四女寺减河、卫运河等河道，以增加排涝能力。这些工程的完成，使海河水系排洪能力比治理前提高5倍以上，排涝能力

黑龙港地区位于卫运河、南运河、滏阳河、子牙河之间，是个大型封闭洼地。提高10倍，来洪量大的河流都有了自己的入海河道，易积水的低洼地也有了排涝的去路。同时实现洪涝分流，也改造了过去水系紊乱、洪涝争道、尾间不畅的状况。

在平原低洼地区，除开挖排涝入海的减河以外，还结合灌溉，大搞河网化和发展机井灌溉，使排、灌配套。河北全省井灌面积已超过5 000万亩，占灌溉总面积的2/3以上，地下水灌溉面积比解放前增长一倍半，做到了“遇旱有水，遇涝排水”。与此同时，由于加强了农田基本建设和改良土壤，全省盐碱地已减少一半以上。

为了使北京市的污水不污染海河，又开挖了北京排污河，引污水经过永定新河入海，做到清浊分流。

在各河中游，对河道进行了整治。对过去容易改道、决口的河流，如子牙河水系、大清河、永定河等，都加固了大堤，共修防洪大堤4 000多公里，疏浚了270多条支流河道和15万多条渠道，有的河段（如大清河中游）进行人工裁弯取直，保证了洪水畅通排出。

在各河上游，新建和扩建了大批水库，对整治河道亦起了很大作用。目前海河流域已有大中型水库80多座，小型水库1500多座，总库容110多亿立方米。山区人民还植树造林3 000多万亩，打坝淤地、修筑梯田300多万亩，使河北省控制水土流失面积达34 000多平方公里，占水土流失面积的54%，这就大大减少了泥沙进入河道，从而减轻了下游的负担。

通过多年来对海河的改造，已取得了很大的成绩。海河的“性格”开始改变，历史上危害严重的洪涝灾害威胁已基本上得到解除，特别是自1983年9月引滦入津工程建成以来，又弥补了由于防洪排涝措施而导致的下游可利用的水资源逐年减少的缺陷，初步改变了天津城市严重缺水的状况。因而流域内的工农业生产蒸蒸日上，海河流域人民已在华北大地上绘出了一幅幅美丽的图画。

然而，要实现完全根治海河的光荣使命，还需要进行长期的艰苦奋斗。已建成的许多水利骨干工程还有待于特大洪水的考验；抗旱的标准还不够高，还要利用各种条件增加水源；各河的河道淤积问题也需解决，要经常疏浚，并尽可能地恢复和发展海河的航运，以促进海河流域经济的发展。总之，今后仍要继续坚持全面规划、统筹兼顾、长期治理、综合治理的方针。

下游多曲流，新中国成立前洪水时经常泛滥。

颍河是淮河最大的支流，它源远流长，上游支流众多，周口镇以上有三源：主流的源头在中岳嵩山的西南，向东南流至周口镇；北源贾鲁河，发源于荥阳与密县交界处的大周山，与源于嵩山东麓的双泊河汇合至周口镇入颍河，长246公里。贾鲁河在郑州以北一段距黄河南堤很近，黄河南堤决口，常借贾鲁河的河道流入淮河，因而，它成了黄水侵淮的重要线路之一；南流沙河上源发源于鲁山县西尧山，向东流与北汝河相汇，至商水周口镇入颍河。颍河过周口镇向东南在安徽阜阳接纳了泉河、茨河，经颍上至正阳关附近入淮河，长557公里，如果从沙河的源头算起，则长619公里。颍河上源支流多，主流河道狭，很容易泛滥成灾。

西淝河上游清水河发源于河南鹿邑县西北，向东南流经安徽利辛、凤台，在峡山口入淮河，长265公里。1938年黄河花园口决堤，黄河水曾经茨河入西淝河，使西淝河中下游淤塞，成为一条泥河，下游花家岗到万嘴孜间，广大滩地积水，成为花家湖。在1950年的洪灾中，西淝河下游与颍河、涡河下游又因大水漫溢而连成一片。

涡河发源于河南开封西面与中牟之间，向东南流，到了亳县刘寨，左岸有源于开封附近的惠济河汇入，再向东南，在怀远县城东面流入淮河，全长382公里。过去当黄河在中牟、开封一带决口时，水流就经涡河入淮。涡河的河床比较宽广顺直，在淮北各支流中，它是水流比较畅通的一条。现在，涡河与西淝河间有阜蒙新河相通。

北淝河发源于涡阳县的北部，向东南流，至五河县西南边境的沫河口注入淮河。北淝河的下游河床淤浅严重，过水断面很小，在怀远县境内拥水形成一个湖泊——四方湖。

濉河是由一系列发源于砀山黄河故道南堤的小河汇合而成的，流经濉溪、宿县、灵璧、泗县以及江苏省泗洪县城北，在魏嘴注入洪泽湖，长290公里。历史上，黄河在铜瓦厢决口沿故道行水时，其中就有一部分经过濉河上游进入淮河。

上述各河中，除洪河和颍河的上源之一北汝河发源于伏牛山外，其余大都发源于黄河南堤下，呈西北—东南向平行注入淮河。

淮河南侧的支流，主要有史灌河、淝河、东淝河、池河等。

史灌河由两条河流汇合而成，西面的一支叫灌河，东面的一支叫史河。灌河的发源地在河南省东南部的大别山北坡长竹园附近，向北流汇入史河。史河发源于安徽省境内大别山献旗岭西北，向北流，汇灌河后向东北流动，在三河尖注入淮河。史灌河流域大部在山地丘陵区，大雨时，山洪暴发，水势凶猛，对淮河中游洪水有很大影响。

淝河发源于安徽岳西县大别山东段北麓，逶迤向北，流经霍山县、六安县，再向北成为霍丘与寿阳的界河，在寿县的正阳关入淮河，长248公里。由于它发源于大别山区，流域内雨量多，河流的流量大，过去常常成灾。

东淝河发源于肥西县大潜山北麓，中下游河道淤塞，水流不畅，扩大为瓦埠湖，经寿县城北，向西经八公山入淮河。东晋太元八年（公元383年），著名的“淝水之战”就在这里发生。

池河是由发源于定远县北部山地南坡的蔡桥河、桑涧河等一系列小河及发源于肥东县西北部的一些小河汇流而成的，向东北流至嘉山县，下游扩展为女山湖，转向南流，汇七里湖，经嘉山旧县，再汇涧溪湖，在马岗嘴与关营之间入淮河，全长182公里。

淮河南侧支流的长度比北侧支流要短，形成一个不对称的羽状水系，这是淮河中游的一个重要特点，对淮河中游的水文特征有着重大的影响。淮河中游水系的另一个重要特点，就是各支流注入干流的汇流点附近，往往有湖泊存在，支流下游河湖不分。如南岸东淝河下游的瓦埠湖，池河下游的女山湖等；北岸沱河下游的沱湖，石梁河下游的天井湖等。在淮河干流北侧，当有支流注入时，一些低洼地也积水成湖，如颍上的丘家湖、唐垛湖、八里湖及凤台县的焦岗湖等。这些湖泊大都是过去黄河洪水泛滥侵入淮河时，带来了大量泥沙，使淮河干流河床淤高，加上洪水的顶托作用，各支流下游排水困难，因而淹没成湖。

从洪泽湖出口处的中渡到三江营，是淮河的下游。它大都是借道湖泊，不成河形，也无较大支流汇入，长度不足150公里。淮河的下游，现有三处去路。一处从洪泽湖流出后，向东经过江苏省金湖县入高邮湖，由高邮湖向南再流入邵伯湖，出了邵伯湖向南经六闸穿过大运河，在扬州以东转向东南流，在三江营入长江，这是现今淮河下游的主要去路。另两条出路是，出洪泽湖向东北，一条经苏北灌溉总渠，通过高良涧闸向东北，在淮安县南穿过运河，在扁担港入黄海；另一条是在特大洪水时通过淮沐新河，分洪入新沂河，从灌河口入黄海。淮河下游来自山东沂蒙山区的沂、沭、泗河等，现在通过新沭河和新沂河入黄海。

淮河的年径流总量不算大，如蚌埠站的平均年径流总量约为257亿立方米，但各年流量相差十分悬殊，多雨的年份可达700多亿立方米，少雨的年份只有53亿立方米，两者相差13倍多。另外在一年以内，由于降水量的一半集中在夏季的6、7、8三个月，所以汛期都出现于夏季，一遇暴雨，即会形成洪水。

由于淮河水系是一个不对称的羽状水系，淮北支流较长，河道坡度平缓，具有平原河流特性；淮南交流源短流急，河道坡度大，上游具有山溪性河流特性，流域内降水时间往往比较一致，暴雨期间水流很快汇入干流。因此当淮北支流的洪水下泄时，干流河道已被南侧支流的来水占据，造成排水不畅，加上中游的支流为数众多，水量迅速增加。洪河口年平均流量只有174立方米/秒，到了中渡就猛增至995立方米/秒（全河年平均流量为1033立方米/秒）。淮河中游河道又比较弯曲，有“九里十三湾”之称，排洪能力也小。此外，淮河汇入长江处，因长江流量大，汛期长，往往也是排水不

畅，而江、淮两河相距很近，常同时发生洪水，长江不能排泄淮河大量来水，这样就造成了淮河经常泛滥的局面。

（二）淮河过去的水患

公元12世纪末叶以前，淮河并不注入长江，而是在涟水东西单独入海，入海口门水深而宽阔。当时，洪泽湖还没有现在这样大，海潮一直可以上溯到盱眙，宽深的淮河足够排泄上游的来水。同时，河水含沙量不大，很少淤积，航运畅通，两岸的灌溉便利。宋代诗人秦观在登泗州城后曾写下这样的诗句：“渺渺孤城白水环，舳舻人语夕阳间。林梢一抹香如画，知是淮流转处山。”由此可见，当时的淮河流域是一块河湖交错、沃野千里、资源富饶的大地。

公元1194年，黄河南堤在河南原阳县决口，一部分河水经封丘、长垣、定陶向东南流，通过泗水入淮。从此，淮河遭到了厄运，变成了一条多灾多难的河流。

黄河侵淮初期，两河的下游合流入海，但到了明朝（公元16～17世纪），黄河水全部侵入淮河；它不仅借道泗水，而且还从颍河、涡河、濉河等同时入淮，拦腰一截，袭夺了淮河的中下游。黄河的洪水在淮河到处泛滥，黄河的泥沙淤塞了淮河的干流和许多支流，淮河的水系被打乱，淮河下游的河床越淤越高，也成为“地上河”。淮河的水已经无法进入自己的下游河道，使得泛滥现象更为严重，平地变成了泽国，小湖扩大成为大湖，洪泽湖就是其中的一个。有的支流下游河段被淤塞成长条形的湖泊，有的则成为“肥河”。

直到1855年，黄河在铜瓦厢（今河南兰考县境内东坝头附近）决口，冲开了北堤，向东北方向流入原来的河道，这便是历史上黄河第六次大改道。从此，黄河入淮的流路被抛弃，干涸了的废河床高出平地2～4米，成为一条沙岗，这便是“废黄河”。淮河也因此而被迫改道从洪泽湖向南，成为长江的一条支流。然而，这条流路并不畅通，洪水一来，就在中下游的低洼处漫溢，水灾日渐增多。来自山东的泗水也只得与淮河分道扬镳了。

历代封建统治阶级对黄河的决口、泛滥熟视无睹，但黄河泛滥的泥沙淤积影响到大运河的交通运输，却是统治阶级所关心的。明、清两代反动统治阶级为了维持运河的畅通，采用了“蓄清刷黄”的办法。他们利用洪泽湖把含沙量较少的淮河水蓄积起来，以冲刷黄河侵淮的浑水。于是，加高加厚了洪泽湖东岸大堤，抬高洪泽湖水位，扩大洪泽湖的面积，使洪泽湖上游大片良田沃土、城镇村庄被湖水吞没。古代的泗州城即在公元1437年、1591年、1631年、1649年和1680年5次遭到水患，这座历史上闻名的古城，最后被淹没于湖底。“水漫泗州城”的故事只不过是淮河中游一带人民灾难日益深重的一个明显例子而已。

据不完全统计，1662~1722年的60年中，淮河流域平均每二年一次水灾。1746~1796年的50年及1844~1881年的37年中，平均每三年一次水灾，1916~1931年的15年中有4次水灾。新中国成立前，淮河流域2亿亩耕地中经常受灾的有1.3亿亩，淮河流域人民的生活处在水深火热之中。

（三）淮河的治理

新中国的成立，使淮河流域人民获得了新生，也揭开了改造淮河的新篇章。在中华人民共和国成立的第二年——1950年，国家就领导淮河流域人民开始了治淮斗争。

根据淮河的特点，首先制订了“蓄泄兼筹”、“综合治理”的方针。这就是：上游以蓄为主；中游疏通河道，使洪水和内涝能及时下泄，并加固堤防，按实际情况也可分洪和蓄水；下游以开挖排水河道，增加泄洪、排涝能力为主。全流域范围内都积极发展灌溉、航运事业。

为了减少汛期期间上游洪水的迅速下泄，在淮河干流和支流的上游修建了许多山谷水库。如淝河上游的佛子岭水库，史河上游的梅山水库，还有由嫌蔚哪贤逅 攉è30多座大型水库和4000多座中小型水库，削减洪水进入中下游，起到了防洪作用，并可进行发电和灌溉；与此同时，上游广大山地丘陵区还大力开展水土保持工作，减少了水土流失。

在历史上最容易泛滥的中游，有些河段因河床高于支流河道及周围平地，洪水和内涝都不易通过干流排泄。因而，在中游一方面加固原有堤防，控制河水，一方面疏浚河道，开挖新的排涝河道，实行“高水高排，低水低排”。如中游 潼河、新汴河、茨淮新河、怀洪新河及山东南部的洙赵新河、万福河、红卫河等的开挖和疏浚。这些工程的完成，使经常受涝的1.3亿亩耕地的一半以上得以初步治理，2200万亩盐碱地已有70%得到不同程度的改良。与此同时，还利用干流附近的湖泊和低洼地修建控制工程，蓄洪滞洪，如洪河上的老王坡蓄洪区，汝河上的宿鸭湖、蛟停湖蓄洪区，干流两侧的城西湖、 河洼蓄洪区和洪泽湖，沂河下游的骆马湖蓄洪区等。在河道来不及排泄上游来水时，可以分泄一部分洪水到这些低洼地和湖泊里去，以削减洪峰，减轻河道负担，保证干流安全泄洪。

连接淮河中游支流史河、淝河和长江支流杭埠河，以灌溉为主的淝、史、杭大型工程，已于1970年底完工。这项工程主要是利用大别山东麓各水系的水利资源和淝、史、杭3条河上的梅山、龙河口、响洪甸、佛子岭、磨子潭等五大水库蓄水，灌溉江淮丘陵九县二市的大片农田，总面积12600平方公里，耕地1200万亩。并且把淮河水系的淝河、史河与长江水系的杭埠河沟通起来，使比较干旱的江淮丘陵得到灌溉，灌区内粮食产量有了较大幅度的增长。

在淮河下游，主要是新辟入海、入江行洪水道，提高排泄洪水的能

发展灌溉。从洪泽湖东面的高良涧向东北至黄海扁担港，开挖了一条长 170 公里的苏北灌溉总渠，平日可以航运和灌溉 2 500 万亩农田，洪汛期间可以分洪 700 立方米/秒的洪水，并在高良涧建立水闸，以控制苏北灌溉总渠的水量。在三河和高邮湖之间还开挖了引洪道，扩大入江水量，改善了尾间不畅的状况。从洪泽湖向北，新开辟了淮沭新河，分淮入沂，洪汛时，可分部分洪水通过新沂河入海。在沂、沭河下游，开挖了新沭河、邳苍分洪道、新沂河等引洪河道，增加泄洪能力。从苏北射阳湖向东北开挖黄沙港等，排泄里下河洼地的积水。另

外，在扬州以东还兴建了江都水利枢纽工程，干旱时，可调长江水以济淮河流域的运河两岸地区；内涝时，可抽水排涝。

对淮河的综合治理，使淮河流域的自然面貌发生了巨大变化。现在，淮河流域中上游的大、中、小水库犹如繁星密布；苏北灌溉总渠和新沭河等数十条大型骨干河道，像一条条玉带，镶嵌在辽阔的淮北平原的麦浪稻海之中；湖泊里渔帆点点，河道上百舸争流，把绚丽的淮河流域装扮得分外妖娆！

1975年8月上旬，淮河流域上游的洪汝河、沙颍河流域遭受了历史上罕见的特大暴雨的袭击，形成特大洪水，洪水量超过了许多治理工程的设计标准。尽管如此，绝大部分工程都经受住了考验，发挥了最大的效能。许多水库和蓄洪区，在拦蓄洪水量超过保证水位时，确保了水库安全，减轻了洪水对下游的压力。可以设想，如果没有这些治理工程，在遇到这样历史上罕见的特大洪水时，淮河流域人民将处于何等深重的灾难之中！由于淮河流域人民坚持治淮，极大程度地减轻了洪水灾害。洪水过后，他们迅速恢复生产，加固原有工程，提高抗洪抗涝标准，连续几年夺得了农业生产的丰收。过去“风吹黄沙满天飞”的淮北，现在很多地方都具有“岸柳成荫稻谷香”的江南风光。

九、中国的国际性水系

中国中部、东部、东南部及南部的主要水系，都是中国的内河，它们受地形的控制，由西向东流，最后汇入中国东部海洋，属于太平洋水系。中国东北、西北、西南的河流则多为国际性水系，它们流向不一，分别注入太平洋、北冰洋和印度洋。

（一）东北的国界河流

中国东北国际性水系的主要特点是流向分散，多为中国的边界河流。中国的第三大水系——黑龙江水系的南源额尔古纳河、黑龙江干流以及支流乌苏里江，都是中俄两国的界河。黑龙江干流在俄罗斯境内的哈巴罗夫斯克（伯力）接纳支流乌苏里江后流向东北，最后注入鄂霍次克海和日本海之间的鞑靼海峡。图们江和鸭绿江为中朝界河，前者东流入日本海；后者则流向西南注入黄海。绥芬河水系的

南部边境上的北仑河为中越边界河流；珠江流域的左江上游也有一段在越南境内，它们的流域面积均很小。支流班布图河也是中俄界河，它由南向北在黑龙江省东宁县的三岔口附近注入干流，然后折向东流进入俄罗斯境内，至乌苏里斯克（双城子）附近又折向南，最后在符拉迪沃斯托克（海参崴）入日本海。此外，在东北也有上游在国外的入境河流，例如注入呼

伦湖的克鲁伦河，发源于蒙古国境内；流入贝尔湖的哈拉哈河也是中蒙国际河流。

东北地区位于中国的最北部，冬季漫长而严寒，降雪较多；夏季雨水充沛，同时有辽阔的森林保护着水土。因此，上述诸国界河流均具有水量丰富，含沙量少，封冻期长以及有春、夏两个汛期等水文特性。

东北的河流通常自3月底或4月初起，由于融雪和消冰，河水开始上涨造成春汛。春汛后由于春末降水量较少，出现低水位。夏秋雨水多，故8、9月份形成夏汛或秋汛。随着纬度的增高，春夏两汛的间隔越短，其间的低水位也往往不很明显。每年10月底或11月初河流开始结冰，冰期和冰层厚度均自南向北逐渐增长。南部鸭绿江冰期约4个月，北部黑龙江及嫩江的支流则接近半年；南部冰厚约0.5米，北部可达1米以上。

1. 黑龙江水系

黑龙江水系是中国最北部的的水系，干流的北源为石勒喀河，发源于蒙古国北部的肯特山东麓；南源为额尔古纳河，源出中国大兴安岭西侧的吉勒老奇山，南北两源在黑龙江省的漠河镇西部汇合后始称黑龙江。黑龙江先向东南流，至萝北县附近折向东北，先后接纳松花江、乌苏里江等大支流，最后在俄罗斯境内入海。在中国境内全长3420公里，流域面积25.48万平方公

里，径流总量达2709亿立方米，为黄河水量的5倍。

黑龙江两岸植物覆盖较好，河水含沙量少。由于两岸黑色土壤中植物根茎等腐烂后形成的腐殖质溶解于江水中，使江水显得黝黑的色泽，黑色的江水沿着弯曲的河床奔流，矫若游龙，人们就给它起了一个形象的名称——黑龙江。

从源地至爱辉附近的结雅河口，为黑龙江的上游，长约900公里。结雅河口到抚远附近的乌苏里江口为中游，长约1000公里。乌苏里江口以下为下游，长约950公里，均在俄罗斯境内。作为中俄国界的界河是黑龙江上、中游的部分河段。漠河以上的上游河段，因大兴安岭逼近江岸，河面比较狭窄，两岸陡峻，多悬崖，河床坡降较大，滩多流急。漠河至爱辉段河水较深，河谷逐渐开阔，江面宽达200米以上，有些河段还出现分汊现象。爱辉以下的中游段，河道迅速展宽，在松花江入口附近，江面宽达1500~2000米左右。抚远以东江面宽4000米，沿岸地势低平，河床坡度很小，水流逶迤曲折，江中洲滩甚多。下游越近入海口江面越宽，形如长形湖泊。

黑龙江干流水量丰富，江宽水深，水流平稳，给航运带来了有利条件，小汽船可直达漠河镇，上源额尔古纳河也可以通航木船。但是，由于封冻期长，一年内一般只有半年可以通航。河面封冻后冰层很厚，江面上可以行驶车辆和雪橇。因此，黑龙江就成为一条“水陆两用”的运输线了。

黑龙江还是世界上渔业资源最丰富、鱼的种类最多的河流之一。主要鱼类有大马哈鱼（即鲑鱼）、鳌花鱼以及鲟、鳇、鲤、鲶等100多种。每逢夏秋之交，大马哈鱼群从海里沿江逆流而上，至黑龙江中游、乌苏里江中游等地区排卵，这时就成为繁忙的捕鱼汛期。

黑龙江水系的水力资源也很丰富。据估计，在中国境内的水力蕴藏量约为1394万千瓦。流域内森林茂密，土壤肥沃，矿产资源也非常丰富。

黑龙江支流众多，最大的支流是松花江，全长1927公里，流域面积约为54.5万平方公里（均在中国境内），超过了珠江流域，占东北地区总面积的60%。松花江虽然是黑龙江的支流，然而在经济意义上却远远超过了黑龙江。

松花江正源二道白河，源出长白山主峰白头山天池，两江口以下称二道江，与头道江汇合后称松花江。从河源到二道江汇合处落差约1000米左右，河水强烈下切，河谷多为幽深狭窄的V形峡谷，且流程短，坡降大，水源充沛。溪流冲过险礁暗石、跳过陡壁之时，形成浪花飞溅的急流，从长白山顶远眺，犹如矫健的银龙在深谷和森林中飞舞，故称之为白河。其水源除了直接来自天池的湖水外，泉水补给也很丰富，水温较高，严冬不冻，常常可以看到在河面上的低空飘游着一层白茫茫的蒸汽雾，给奔流的白河罩上一层薄薄的面纱故。前人有诗一首：“白河两岸景佳幽，碧水悬崖万古留，疑似龙池喷瑞雪，如同天际挂飞流。”不仅赞美白河、天池与瀑布的景色，也道出了松花江源头的水文特征。

松花江上游吉林市以上，河谷狭窄，蛇行于山岭之间，水量大，坡降陡，落差集中，水力资源丰富。早在新中国成立前，吉林市附近就建有大型水电站——小丰满电站，形成了面积达480平方公里的松花湖。然而在日本侵华战争失败和国民党政府溃逃时，这个电站两度遭受了严重破坏。新中国成立后经过重新维修扩建，现已成为装机容量达56.7万千瓦的大型水电站。目前在它的上游正在建设白山电站和红石电站，以实现松花江的梯级开发。

从河源至吉林省与黑龙江省交界处的三岔河，松花江长795公里，流域面积78180平方公里，占吉林省全省面积的42%，是该省经济价值最大的河流。在三岔河处有支流嫩江注入。嫩江全长1089公里，流域面积28.3万平方公里，占松花江流域总面积的一半以上。松花江自三岔河起向东北流，于同江附近注入黑龙江，长1045公里。在哈尔滨至佳木斯之间有很多支流注入，其中较大的有呼兰河，牡丹江，汤旺河等。佳木斯以下，河道流经三江平原，沿岸是一片土地肥沃的草原，多沼泽湿地，这就是著名的“北大荒”。新中国成立后，这里的大部分土地已经开垦为国营农场。昔日的“北大荒”，已经变成了“北大仓”。

松花江的江水含沙量较黑龙江大，水色淡黄。当松花江注入黑龙江后，在很长的一段河道内，水色北黑南黄，人们把这段河道称之为“混同江”。

松花江干流河槽宽而深，坡度比较平缓，水量丰富，对航行十分有利，全流域通航里程为2600多公里。汽轮沿嫩江可上溯至齐齐哈尔，沿松花江可达吉林市，哈尔滨以下可通航千吨以上的江轮。松花江的航运量约占中国境内黑龙江流域总运量的95%，成为东北地区重要的水运干线。每年11月至次年3月，松花江约有5个月的封冻期，此时江面又成为陆上交通要道。松花江水力资源总蕴藏量约为6010多万千瓦，目前已开发的水力资源还不及蕴藏量的1/10，所以潜力很大。

乌苏里江是黑龙江的另一大支流，其上游为乌拉河，发源于俄罗斯东部锡霍特山脉的西南麓，自南向北流至俄罗斯的列索扎沃茨克附近中国的泥口子处，与源出兴凯湖的松阿察河相汇，然后折向东北，在下游分两汉，分别在抚远和哈巴罗夫斯克（伯力）附近注入黑龙江。泥口子以上为上游，泥口子至饶河为中游，饶河以下至河口为下游。在中国境内的主要支流有穆稜河、挠力河等。流域面积总共18.7万平方公里，其中中国境内为56690平方公里，干流长约890公里。自河口上溯经松阿察河至兴凯湖西岸的当壁，全长764公里，为中俄两国的界河。

乌苏里江流域冬季漫长而严寒，夏季短暂而凉爽。河流封冻期长达6个月，冰层厚达1~1.3米，可通行各种车辆；畅流期汽轮可沿河口上溯700公里左右，故乌苏里江也是当地水陆交通的要道。乌苏里江的下游地区地势平坦，排水不畅，积水成淤，有大片沼泽，这里就是有名的三江低地。由于湖沼、支流繁多，沼泽区植物繁密，有机质丰富，鱼饵也多，故为鱼类的生长和繁殖创造了优良条件，因此这里也是中国重要的淡水鱼产地之一，尤以盛

产名贵的大马哈鱼而闻名。

2. 图们江和鸭绿江

图们江发源于中朝边境的白头山东麓，先流向东北，至图们附近又折向东南入日本海。该河除下游入海口附近一小段为朝俄界河外，其余部分均为中朝两国的界河。干流全长520公里，流域面积共33168平方公里，水系左侧全在中国境内，流域面积为22561平方公里，占全流域的2/3以上。图们江在中国境内的支流有嘎呀河、琿春河等。源头至南坪为上游，深切于山地之中，多峡谷、险滩、急流。南坪至甩弯子为中游，河道宽窄相间，水流较为缓慢。甩弯子里入海口为下游，流经琿春平原，河谷两岸地势低平，水流平稳，河床中多沙洲浅滩，为典型的平原河流。

鸭绿江也发源于中朝边境的白头山，自东北流向西南，历经吉林、辽宁两省，最后在丹东下游的东沟注入东海，全长795公里。干流几乎全为中朝两国天然的国界，流域面积为61889平方公里，其中中国境内为31700平方公里。鸭绿江支流众多，干支流近直角相交，水系右侧全在中国境内，在中国的支流有浑江、蒲石河、 河等，其中浑江为鸭绿江最大的支流。鸭绿江干流在临江以上为上游，上游段坡陡流急，河谷甚狭，谷宽仅50~150米，两侧山坡森林茂密。临江至水丰为中游段，坡度渐缓，河谷宽度增至200~2000米，两岸山岳重叠，植被亦甚良好。水丰以下为下游段，两岸为丘陵区，河谷逐渐开阔。鸭绿江全流域水土保持良好，江水碧绿清澈，水中含泥沙量甚微。

图们江和鸭绿江水系均发源于东北地区降雨最丰沛的长白山脉，故河水非常丰富。尤其是鸭绿江，全流域多年平均降雨量可达946毫米，1960年水丰站最大洪峰流量曾达30100立方米/秒，比黄河一般的洪水量还要大，加上鸭绿江流经多山地区，河谷狭窄，坡降大，全河总落差达2400米以上，因此水力资源特别丰富，可开发水力资源为230万千瓦。著名的水丰水电站就建在它的干流上。中朝两国为更好地合作开发鸭绿江的水力资源，于1955年就成立了中朝鸭绿江水力发电公司，60年代在两国人民紧密合作运用下，在干流上修建了云峰发电厂；此外，由朝方负责建设的渭源发电厂和由中方负责建设的太平湾发电厂，目前正在施工和筹建之中。鸭绿江的山山水水，不仅给两国人民带来了光明和幸福，而且也成为中朝两国人民友好的纽带。

（二）西北边疆的国际河流

中国西北边疆的国际河流，既有源出中国的出境河流，也有源自他国的入境河流，唯独没有国界河流。出境河流主要有北疆的额尔齐斯河、额敏河及伊犁河等，它们的发源地及上游均在中国境内，都是自东向西流到哈萨克境内后入海或入湖的外流河或内流河；入境河流在北疆有乌伦古河，在南疆有喀什噶尔河及塔里木河的支流阿克苏河，它们一般仅是河源段或支流的上

游在他国，全河绝大部分均在中国境内，并且均属内流河。例如乌伦古河及其支流布尔根河源出蒙古国境内的阿尔泰山脉；喀什噶尔河和阿克苏河也仅是河源段出自塔吉克和吉尔吉斯境内的帕米尔高原和天山山脉，它们的主要河段均在中国南疆，最终分别消失在戈壁沙漠和注入塔里木河。

额尔齐斯河及伊犁河是中国西部沟通哈萨克的 two 重要的国际河流，也是西北边疆流量最大、具有独特水文特性的两条大河。

1. 额尔齐斯河

额尔齐斯河发源于中国西北的阿尔泰山南麓，源头段自东北流向西南，出山口后折向西北流出国境，在哈萨克的汉特—曼西斯克城附近汇入鄂毕河，最后注入北冰洋。全长2669公里，流域面积为107万平方公里，在中国境内长为546公里，流域面积为50860平方公里，因此中国境内的额尔齐斯河实际上只是整个额尔齐斯河上游的一小段。它是广大西

北地区唯一的外流水系，也是中国唯一的注入北冰洋的河流。

额尔齐斯河的河源段喀依尔提河发源于阿尔泰山脉南麓，自东北流向西南，在铁买克处与支流库额尔齐斯河相汇后始称额尔齐斯河。这一河段河道坡降很陡，多峡谷险滩，水流汹涌。其下段哈拉通古峡谷长45公里，落差350米，蕴藏着丰富的水力资源，目前已在山口可可托海建成水电站。出峡谷山口后，河道突然向右作90°的大转弯，沿着山前地堑流向西北，进入低山丘陵区，河床迅速展宽，河曲发育，布尔津以下水面展宽到1公里以上，河床坡缓，河道曲折，主流摆动剧烈，河漫滩宽达2~4公里，汊流沙洲众多，水流平稳，清澈见底。两岸景色则截然不同：右岸是白雪皑皑的阿尔泰山群岭，山坡上覆被着浓郁的古松；左岸是准噶尔盆地那一望无际的荒漠和平缓起伏的丘陵。额尔齐斯河的大小支流共有70余条，在中国境内主要支流自东向西有库额尔齐斯河，克拉额尔齐斯河，克兰河，布尔津河，哈巴河以及毕尔勒克河等六大支流，均从右岸汇入，其中布尔津河发源于阿尔泰山的最高峰友谊峰南坡的冰川群，是额尔齐斯河的最大支流，无论长度、流域面积以及水量，皆为各支流之冠。各支流平行排列，其共同特点是上中游坡陡流急，水量丰富，沿河谷有茂盛的落叶松、元杉及广阔的山地草场，下游坡度较缓，两岸坡地的森林也很茂盛。额尔齐斯河干流的左岸却无支流汇入，因此额尔齐斯河是一个典型的梳状水系。

北疆上空的水分主要来自西风气流。西北—东南走向的阿尔泰山对阻拦西方来的水分甚为有利，因此阿尔泰山脉南坡是西北地区降水丰富的地区之一，年降水量达300~400毫米，中山区更高达600毫米以上。这些降水约有一半集中在夏季，但冬季降雪也占30%以上，地面积雪厚度可达2米，只是山势不太高，永久积雪和现代冰川分布的面积甚小。额尔齐斯河的水源也就来自阿尔泰山区的冬雪和夏雨，水量丰沛，多年平均径流总量为107.8亿立方米，仅次于伊犁河而占全疆第二位。每年4月开始融雪消冰，河水相应上

涨，至5、6月份山地融雪量增多，加上降雨集中，故形成了单峰型的汛期，水量最大的月

份一般出现在每年5月或6月。11月至次年3月河流结冰，封冻期长约5个月。

额尔齐斯河对发展当地的经济具有重要意义。每当夏季高水位时，自布尔津到国境长158公里的河段，可通航浅水轮船；布尔津以上稍加整治后，还可增加航道160公里左右。河中盛产各种鱼类，其中青黄鱼大者可达30~40公斤，是国内名贵鱼种之一。在河床上及支流中还盛产沙金，有“阿尔泰山七十二道沟，沟沟有黄金”的说法，支流克兰河就是有名的淘沙金的地区。此外，水丰流急的额尔齐斯河上游及各支流还蕴藏着大量的水能，据估计水力资源达270万千瓦以上。充分合理地开发利用这些自然资源，将会使中国西北边疆的阿尔泰地区的面貌发生根本改变。

2. 伊犁河

伊犁河发源于天山山脉，其正源特克斯河发源于汗腾格里峰北侧的冰川群，自西向东流，在东经82°以东折向北流，于巩乃斯种羊场附近与东面来的巩乃斯河相汇后称为伊犁河。伊犁河自东向西流出国境，最后注入哈萨克的巴尔喀什湖。全长1500公里，是世界上较大的内流水系之一。它大部分流经哈萨克境内。中国境内仅是它的上游，长441公里，流域面积约为6.5万平方公里。

伊犁河上游三面高山环绕，唯西部留有缺口通道，西来的水汽长驱直入，降水丰富，成为全疆最湿润的地区。同时周围高山冰川发育，故伊犁河水源丰富，有季节融雪、冰川融水、降雨及泉水等多种补给方式，年平均河水总量为129.3亿立方米，占全疆河水总量的20%以上，是全疆水量最丰富的河流。

伊犁河自巩乃斯种羊场以下到国境长170公里，河床坡度平缓、宽阔，水流平稳。伊宁附近河床宽1000米以上，河水分汊多沙滩，河渠纵横。远在清朝初期这里就已得到开发垦殖。

伊犁河支流众多，均源于天山山麓，除特克斯河以外，较大的尚有巩乃斯河及喀什河等，它们的流向均与天山山脉的走向平行，分别迂回在南、中、北天山间的宽阔谷地之中，水流缓慢，河漫滩上广泛分布着牧草和沼泽，在汇入干流前均切穿东西走向的山岭而形成峡谷陡坡段。

特克斯河自西向东，沿途汇聚了来自海拔5500米以上的哈尔克山北麓的众多支流，水量特别丰富，约占伊犁河径流总量的1/2。巩乃斯河在中天山南面，流域内地势较低，支流少而小，主要水源为季节融雪及山泉，故水量不大。喀什河位于北天山与中天山之间，东西流向，流域地势较高，冰雪水源丰富，支流众多，南北支流与喀什河正交入汇，呈篲状水系，为伊犁河的第二大支流。

伊犁河各支流海拔高度不一，其主要补给水源也各不相同，大河以冰川融水为主，中河为冰川融水和降雨混合水源，流短源低的则以春季融水为主要水源。而伊犁河全流域各种水源都占有一定的比重，因此就延长了干流的汛期，故有利于农业春播和夏秋用水。伊犁地区土地面积仅占全疆3.6%，而河流水量却占20%以上，水量虽多但利用率不高，今后如何充分合理利用这项宝贵的资源，还有待进一步研究。

（三）西南纵谷的出境河流

中国西南地区的国际河流，主要有雅鲁藏布江、怒江、澜沧江等，发源于号称“世界屋脊”的青藏高原，它们的下游分别流到印度、孟加拉国、缅甸和老挝、柬埔寨等国，然后注入印度洋和太平洋。这些河流具有源远流长、坡陡谷深、水力资源丰富的特征。

此外，西南地区还有一些较小的国际河流，如云南中部的元江、李仙江、盘龙江等，其下游进入越南，组成红河水系，最后注入北部湾；云南西部的独龙河、大盈江及龙川江等，均为缅甸境内伊洛瓦底江的上游，最后在仰光附近注入印度洋；西藏西端的狮泉河、象泉河为印度河的上游，最后经巴基斯坦注入印度洋；西藏南部喜马拉雅山区南麓的一些恒河支流的源头小河等等。这些国际河流与东北、西北地区国际河流所不同的是，它们都是发源于中国而流出国境，分别注入印度洋和太平洋的出境河流。

1. 雅鲁藏布江

雅鲁藏布江是青藏高原上的第一大河，它奔流在喜马拉雅山脉和冈底斯山脉之间。自西向东，在先后接纳了拉喀藏布、年楚河、拉萨河、尼洋河等主要支流后，又折向南流，穿过喜马拉雅山东端，形成了著名的底项大峡谷。出山口后，进入印度的萨地亚，改称布拉马普特拉河。布拉马普特拉河沿喜马拉雅山南麓向西南流，最后通过恒河三角洲注入印度洋的孟加拉湾。雅鲁藏布江干流在中国境内长2057公里，约占全流程的2/3；在中国境内的流域面积约为24.05万平方公里，多年平均流量为每秒4425余立方米，河床高程一般均在3000米以上，是世界上最高的大河。

雅鲁藏布江流域富饶美丽，它滋润着两岸肥沃的土地，对藏族人民的生活有着很大影响，西藏的政治中心和文化、经济发达的城镇，大都分布在雅鲁藏布江谷地。

雅鲁藏布江的主源杰马央宗曲，源出于喜马拉雅山中段北坡的一系列高山冰川，海拔5300米以上。在桑木桑汇合南源库比曲以后，向东流到萨噶县的里孜，这一段称马泉河，里孜以上为雅鲁藏布江的上游，全长183公里。马泉河谷地开阔，一般宽约10~30公里，河床纵比降很小，水量亦小，河水下切力微弱，多弯曲汊流，水深很浅，清澈见底。这里有着无数晶莹夺目的

小湖泊和一望无际、犹如绿色绒毡的草地。宽谷中马泉河就像绒毡上的一条挂满串串明珠的银色缎带，铺展在烟云飘渺的雪山脚下。

里孜以下，海拔已降到4500米以下，经拉孜、日喀则、曲水、泽当到米林，长约1340公里，为雅鲁藏布江的中游。中游段河谷宽窄相间，一束一放，犹如串珠。狭谷处曲流发育，宽谷段则呈辫状水系，汊河最多时可有20多股。中游河段汇集了雅鲁藏布江的主要支流，这些支流不但提供了丰富的水量，而且营造了广阔的平原，如拉萨平原、日喀则平原等。这些河谷平原海拔都在4100米以下，一般宽2~3公里或6~7公里不等，长可达数十公里。这里人烟稠密，是西藏最重要的和最富庶的农业区，也是自治区主要粮食基地。中游段河谷两侧高山的冰雪融水，给雅鲁藏布江带来了充沛的水量，江宽水深，可以通航皮船和木船，因此雅鲁藏布江也是世界上最高的通航河流。通航里程西起拉孜，东达拉萨东南的泽当，长约400多公里。尤其是曲水至泽当，长达140公里，河面宽达300米以上，舟楫往来频繁，交通相当便利。支流拉萨河，河谷宽广，夏季皮船可自墨竹工卡下航，达孜（德庆）以西则四季均有皮船顺流而下。

米林以下是雅鲁藏布江的下游，滔滔江水在喜马拉雅山东端作了一个马蹄形的大拐弯，进入了著名的底项大峡谷，峡谷全长650公里，而河床下降了2303米，故河床坡降很大。这里两岸的山岭海拔达7000米以上，不少河段两岸悬崖直落江面，相对高差竟达5000余米。雅鲁藏布江就像深嵌在被巨斧劈开的狭缝里一样，河床滩礁棋布，江水流急浪高，奔腾咆哮而下。加上这里是印度洋西南季风的重要通道，峡谷中气候温和湿润，两侧山坡森林密布，满坡漫绿，构成一幅壮丽动人的画面。

雅鲁藏布江从长度和流域面积看，它只是中国第五大河，但由于它的水量丰盈，河床海拔高，水力资源相当丰富。据估计，水能蕴藏量达7000多万千瓦，仅次于长江，居中国第二位。雅鲁藏布江水电资源有2/3以上分布在底项峡谷区，如果在峡谷区的派区到希让段，以长隧洞引水发电的话，则在直线距离不足40公里的范围内，就能获得2000米以上的落差。这里水力资源的单位面积蕴藏量，在世界同类型的大河中是少见的，这一巨大财富的开发利用，对建设社会主义的新西藏有着巨大意义。

2. 怒江和澜沧江

在青藏高原东部边缘的横断山区，南北向的山岭和河流整齐地相间排列。它们自西到东是：高黎贡山、怒江、怒山、澜沧江、云岭、金沙江、雪山等。高山夹着大江，谷深水急，形成一道道天堑，切断了东西交通。金沙江、澜沧江和怒江三大河流并肩南流，到北纬27°30'处，三江间的直线距离只有76公里，但是它们下游入海的地方彼此却相距3000公里之遥，这确实是世界自然现象的一个奇迹。同时，在上述纬度线上还存在另一个有趣的自然景象，那就是从东到西三大江呈阶梯状排列，金沙江的江面海拔2100米，澜沧江1900米，怒江则仅为1600米。金沙江南流至石鼓附近突然折向东北，

澜沧江南流到保山东北部也折向东南，仅怒江继续南流，形成典型的“帚形”水系。

怒江又叫潞江，发源于青海和西藏交界的唐古拉山口附近，上游自河源到洛隆县的嘉玉桥称那曲（藏语意为黑河），它深入高原内部，向东南流经平浅谷地，河床坡度较小，水面较宽，流速不大。嘉玉桥以下流入他念他翁山和伯舒拉岭之间的峡谷中才叫怒江。嘉玉桥至云南省的泸水为怒江的中游，中游进入云南境内以后，折向正南方向，奔流在怒山与高黎贡山之间。这里就是上面所说的天堑段，两岸岭谷的相对高差可达3000米，山谷幽深，危崖耸立，水流在谷底咆哮怒吼，故称“怒江”。泸水以下为下游，河谷较为开阔，岭谷高差已降至500米左右。怒江在潞西县南端出国境，进入缅甸后称萨尔温江，最后在仰光东侧注入印度洋的安达曼海。怒江在中国境内长约2013公里，流域面积达12.48万平方公里，每年流出国境的水量比黄河入海水量还多。

澜沧江发源于青海省唐古拉山的北麓，上游叫扎曲，向东南流至昌都后进入横断山脉，从而奔流在他念他翁—怒山和宁静山—云岭之间。河源至昌都为上游，其特点与怒江上游相似。昌都以下称为澜沧江。昌都到云南的功果桥为中游，流经高山深谷，水面宽仅70~100米左右，河底坡降大，水流湍急，多用溜索过渡，故澜沧江在当地也称溜筒江。功果桥以下为下游，两岸地势降低，河谷宽窄相间，常有大的险滩分布。下游段有一条较大的支流叫漾濞江。漾濞江切割大雪山南行，到大理附近接纳一个长34公里、宽20多公里的断层湖——洱海，然后注入澜沧江。漾濞江注入口以下，澜沧江笔直南下，穿过西双版纳傣族自治州，在景洪县东南的官累出国境后称湄公河。湄公河先后流经缅甸、老挝、泰国、柬埔寨，最后至越南入南海。澜沧江在我国境内长2153公里，流域面积为16.14万平方公里，流出国境的水量也大大超过了黄河的入海水量。

怒江和澜沧江两河大小相近，流域内自然地理条件和水文特征也很类似，干流河道顺直，很少有大的转折；上游除雪峰外，一般山势平缓，故河流具有平浅的河谷；中游处于横断山区，流域幅度狭窄，从两侧雪峰峻岭流出的支流短小，流向与干流垂直相交，呈典型“非”字型水系；干流谷底狭深陡险，河床坡度特大，例如澜沧江在云南省境内的中游段河床坡降平均每公里下降7米，因而江水汹涌湍急，洪水季节江水流速甚至可达每秒18米左右。流域内年降雨量都在1000毫米以上，加上源源融化的高山雪水，故水力资源十分丰富，据估计，仅怒江在云南省境内的水力蕴藏量就相当于黄河的86%。但是在这重山峻岭、谷深流急的深谷区，交通十分困难，这里唯一沟通两岸交通的是索桥。简单的索桥只是在河岸两边大树间扣一根悬索，过渡者套上圈子在悬索上蹿然飞渡，这种溜索桥既不便利又很危险。新中国成立以后，当康藏公路修到怒江江边时，就修建起一座单车道的钢架桥。1973年初重新修建的怒江新桥，则是一座新型的、钢筋混凝土结构的双曲拱桥，它

是目前川藏公路上最高的大桥。如今，在湍急的怒江上已架设了4座公路桥和17座人行吊桥，另外还架设了60多根钢丝溜索，总长1万多米，从根本上改变了怒江峡谷交通闭塞的落后面貌。今天，不仅横断东西交通的道道天堑都已变成了通途，而且那奔腾咆哮的急流，有的也已被开辟成宽阔的航道。西双版纳地区的各族人民，奋战了几个冬春，炸除了10万立方米的礁石，扫清了43处急流险滩，终于将西双版纳境内总长157公里的澜沧江，全部开辟成可通航30~50吨机动船的宽阔航道。澜沧江新航道的开辟，对于发展中国西南少数民族地区的工农业生产，促进城乡物资交流，开发竹、木、药材等热带资源，均有很重要的意义。

十、中国的沿海河流

中国东部沿海的河流，主要指发源于长白丘陵、山东丘陵、浙闽丘陵等第三阶梯的河流。例如东北沿海的鸭绿江、图们江（前已介绍）以及辽河水系的东侧诸河；东南沿海的钱塘江、闽江、韩江；台湾、海南岛诸河等均属此类。这类河流的总特征是：流域面积不大，流短水急，水量丰富，河水清澈。

（一）辽河水系

除鸭绿江、图们江外，源出长白丘陵的辽河水系东侧诸支流，如东辽河、招苏台河、清河、浑河、太子河等，都具有沿海短小河流的特征。但辽河水系的主源西辽河源出大兴安岭的西南端，又流经干燥的半荒漠、黄土地区，故辽河水系及其干流实际上具有华北河流的一般特性。

东、西辽河在辽宁省昌图县福德店附近汇合后始称辽河。辽河干流河谷开阔，水势大增，河道迂回曲折，在向南流动中，接纳了来自东侧的招苏台河、清河；至铁岭附近受山体阻挡而折向西南，又接纳了来自西侧的秀水河、柳河等支流，这时辽河干流的水和沙均很丰富。继而南流，经新民到辽中县的六间房附近分为两股，一股向南称外辽河，在三岔河接纳了辽河最大的支流——浑河后又称大辽河，最后在营口市入海；另一股向西流，称双台子河，在盘山湾入海。辽河全长1430公里，流域面积达22.94万平方公里。

辽河流域东侧汇入的支流多水，西侧汇入的支流多沙。辽河下游地势低洼，坡降很小，上游西辽河及西侧支流挟带来的泥沙，在本段迅速淤积，河床不断抬高，排水不畅。而流域内的降水又多集中在夏季，因此每遇暴雨，干支流一齐发水，特别是浑河、太子河河水猛涨，大辽河、双台子河宣泄不畅，常常造成洪水灾害。据统计，近百年来发生洪水灾害约50余次，局部泛滥更是频繁，故人们称辽河下游为“十年九涝”的“南大荒”，遍布着沼泽和盐碱荒滩。

新中国成立后，为了根治辽河，通过流域调查，制定了整治规划，在干、支流的中上游以修建水库调洪、减缓水势为主，同时在流域西部造林固沙。例如在西辽河的上中游营造了大量的防护林带，在干支流修建大伙房等大、中、小型水库608座，总库容量134.2亿立方米。大伙房水库不仅是根治浑河的控制性工程，对消除辽河下游的水患，亦具有很大作用。沿河两岸修筑3300余公里的防洪河堤，开挖了纵横如网的排灌渠道，建成100余座电力排灌站。同时，为使河水畅排，还采取了改造河系的措施，即在六间房附近将外辽河堵截，使辽河水系与其最大的支流浑河水系分成两个独立入海的河系。上述一系列的工程措施，大大改变了辽河流域，特别是辽河下游平原的

面貌。“南大荒”十年九涝的历史一去不复返了，昔日的沼泽、盐滩已变成肥沃的良田，辽河下游平原今天已成为辽宁省水稻集中产区和商品粮基地之一。

（二）东南沿海河流

中国东南沿海的河流主要指源出并流经浙闽丘陵的入海河流。浙闽丘陵西有怀玉山、武夷山作屏障，东临海洋，受东南季风和台风的影响，气候温暖，降水充沛，年降水量大都在1500~2000毫米之间。又由于地表主要分布着透水性能较差的火成岩和变质岩，地势较陡，降水大部分均形成地表径流，径流深度多超过800毫米，故流域内产水量很大。加上丘陵起伏，水位落差大，水力资源也十分丰富，据统计，仅浙闽两省水电的蕴藏量就超过了1200万千瓦，如果将这些水电资源充分开发，不仅足够本地区工农业用电需要，而且还可以支援外区。

浙闽丘陵森林密布，植被覆盖度大，具有良好的水土保持作用。同时，这里广泛分布着火成岩等，抵抗流水的片蚀作用很强，所以河流含沙量很小，各河平均含沙量约为0.11公斤/立方米，仅比西南地区的河流含沙量稍大一点，而比黄河（37公斤/立方米）、华北河流（8.72公斤/立方米）和长江（0.54公斤/立方米）小得多。因此，平时河水均很清澈，仅在洪水期略微混浊，每年输入海洋的泥沙很少。

东南沿海地区的河流很多，由于地形的限制，一般均较短小，所有河流，长度均不超过600公里，流域面积大多也不超过6万平方公里，其中长度超过200公里，流域面积大于10000平方公里的河流仅有5条（表11）。浙江省最大的河流是钱塘江，福建省最大的河流是闽江，韩江则是东南沿海的第三大河，它源出福建，最后在广东省东北部注入南海。

表 11 东南沿海主要河流径流深度表

河名	河流长度 (公里)	流域面积 (平方公里)	径流深度 (毫米)
闽江	577	60992	1023
钱塘江	494	54340	861
韩江	325	34314	866
瓯江	338	17543	1106
九龙江	258	14741	954

1. 钱塘江

钱塘江又名浙江或之江，因流向曲折而得名，这也是浙江省名的由来。

钱塘江发源于安徽省休宁县怀玉山主峰六股尖东坡，自西向东北、东南蜿蜒曲折，流经安徽屯溪、歙县，至浙江建德县梅城，纳来自西南的兰江后，向东北流至海盐县澉浦附近注入杭州湾，全长605公里，流域面积4.88

万平方公里，其中浙江省境内流域面积4.2万平方公里。

钱塘江在安徽省境内迂回曲折，滩多水急；入浙江省后，仍水流湍急，河谷多呈“V”字形，属山溪性河流。自安徽省歙县浦口至浙江省建德县梅城镇的新安江，过去曾被误为钱塘江的支流，后经浙江省科技人员对钱塘江河源及河口进行全面考察，确定新安江应为钱塘江的正源。

新安江又名徽江，是钱塘江最大的支流，源出于安徽黄山南麓，东流入浙江，在梅城与钱塘江干流会合，全长293公里，流域面积11 640平方公里。新安江流经雨量丰沛的山地丘陵区，坡降大，水流急，自安徽的屯溪至浙江的铜官峡，天然落差达100米，沿河多峡谷险滩，故有“一滩复一滩，一滩高十丈，三百六十滩，新安在天上”之说。这种山间盆地和峡谷相间的河谷地貌，给建造大型水库创造了优越条件。

在铜官峡附近兴建的新安江水库是中国50年代规模最大的水利枢纽，坝高105米，坝顶长462米，底宽97米，蓄水量达180亿立方米。蓄水量为西湖水量的3184倍，规模之大可想而知。电站的装机容量为62万千瓦，平均发电量达19亿度。电站已于1960年4月开始输送廉价的电力，大大支援了有关地区的工农业生产。同时，水库的兴建亦改善了大坝上游的航道，减轻了下游的洪水危害，并给国家提供了大量的淡水鱼等水产资源。

干流在梅城纳兰江后，水量大增。自梅城以下7公里三河埠至芦茨埠附近，河流切穿岩浆岩组成的中低山，形成著名的七里垅峡谷段。七里垅峡谷具有群山夹峙、峭壁争雄之势，是理想的水电站坝址所在。1969年建成的富春江水电站，对消除上、下游洪涝威胁及航运、发电、灌溉等，均起了很大作用。

钱塘江下游富春江段河流两侧，山岭多为古生代沉积岩，河谷沿着东北—西南向褶皱断裂带发育，谷地开阔，江面展宽，河道比降变小，水流平缓，沙洲、边滩发育。沿岸河漫滩平原断续延伸，其间点缀着一些低山、丘陵，富春江时而逼近山麓，时而在平川延展，江水清澈见底，游鱼可数，山青水秀，苍翠欲滴，自然景色千变万化，是全国闻名的风景区。

杭州以下，钱塘江江面突然扩大成喇叭状的三角江，这就是杭州湾。钱塘江口所以不成为三角洲，而成为三角江，主要是因为江水含沙量很少所致。钱塘江的含沙量只有水量的万分之一，若与黄河相比，每年入海的水量约为黄河的3/4，而每年入海的泥沙量只及黄河的1/184。此外，钱塘江的潮汐冲击力很大，上游冲积下来的泥沙也往往被潮浪卷走，这也是它不淤积成三角洲的另一原因。

钱塘江口的海宁潮一向是世界闻名的奇景。这是因为杭州湾是一个典型的大喇叭口，出海口宽达100公里，在澉浦减至20公里，到海宁县盐官仅3公里。同时，自海口向上游，水深也迅速变浅，海口的水深约为10米，到澉浦只有2米。海口宽而深，涨潮时的进潮量就很大；进入口门后河道逐渐变

窄，潮水上溯则受到约束，潮波能量被相对集中，潮差也就明显增大。河底逐渐变浅，使潮波在传播过程中发生明显变形，波峰处水深大，河底阻力影响小，传播速度快；波谷处水深小，河底阻力的影响显著，传播速度就慢，因此在向上游传播过程中，潮波的前坡渐渐变陡，后坡相反变缓。当阻力进一步加大后，波峰就陡立如墙，钱塘江潮波上溯过尖山后，波峰破碎，形成了涌潮的潮头。涌潮潮头到了海宁一带，江面更窄，潮水卷着浪花，以排山倒海之势，雷霆万钧之力奔腾向前，形成了惊心动魄的“钱江怒涛”。所以古人有诗形容钱江涌潮：“远若素练横江，声如金彭；近则亘如山岳，奋如雷霆。”钱塘江涌潮是天然的动力资源，估计激浦的潮力就可以发电550万千瓦。

2. 闽江

闽江是东南沿海最大的河流，发源于闽赣边界的武夷山脉，向东南流入东海。干流全长577公里，流域面积60992平方公里，约占福建全省面积的50%以上。南平以上为上游，南平至水口为中游，水口以下为下游。闽江支流众多，水量丰富，多年平均流量为1980立方米/秒，流域面积在中国主要河流中占第十二位，而年平均流量却占全国第七位。流域面积比闽江大11倍多的黄河，水量却只及闽江的92%。

闽江上游有三支：北源建溪，中源富屯溪，南源沙溪。三大溪流蜿蜒于武夷山和戴云山两大山脉之间，最后在南平附近相会。上游水系发达，流域面积占整个闽江流域的70%，水量占整个闽江水量的75%。从流域面积和水量来看，建溪为3个源流之首，沙溪最小。闽江上游地区森林特别茂密，有“绿色金库”之称，因此含沙量与年输沙量都比中下游少得多。由于三大溪流多发源于1000米以上的武夷山，而南平海拔仅70米，故河床坡度很大，水流湍急，险滩星罗棋布，建溪就有“上下三十六滩，滩滩都是鬼门关”的说法。

中游也称剑溪，这里新构造运动强烈，地壳以上升运动为主，河流下切作用明显，故河谷主要为河曲型的峡谷。两岸峭壁挺拔，奇峰对峙。江中岩石裸露，暗礁起伏，有名的秤钩滩、剪刀滩就在这里。雨季一到，上游三大支流的来水进入峡谷区，河水猛涨；枯季来水少，水位显著下降，故年内水位差可达10~20米，使中游成为闽江水位变幅最大的河段。剑溪在樟湖坂接纳了尤溪，在水口接纳了古田溪，这两条支流的流域面积均比上游的三大溪流为小，水量也较少。

闽江下游坡降变小，江面开阔，河水流速减缓，竹岐以下又受潮水顶托作用，沉积作用显著，沙洲，边滩发育。在福州附近，闽江被横亘江心的南台岛分为南港（乌龙江）和北港（马头江）两支，南港水量较北港大，并有支流大漳溪汇入，但河道曲折而宽浅，泥沙淤积严重；北港比较平直狭深，主流线较稳定，故航行之利大于南港。两港在马尾附近汇合折向东北入海。

闽江干流与支流，由于受地质构造的影响，往往垂直相交，例如3条上游与剑溪在南平呈十字交会，南平正好处在十字中心，所以闽江水系是典型的格子状水系。

总的说来，闽江流域地形多为中山丘陵，地势起伏较大，因而河床坡度也较陡，滩多流急，不利航行。新中国成立初期闽江下游也只能通航20吨的小船，后来通过对干流100多处险滩的整治，炸去了礁石，安设了航标，现在80吨的货轮已能日夜畅通无阻。

闽江水量大，落差也大，水力资源丰富。但是新中国成立前基本上没有开发，国民党政府曾想开发古田溪，于1948年成立“古田溪水电工程处”，然而工程毫无进展。新中国成立后，首先对古田溪进行梯级开发，兴建了容量为25万千瓦的水电站，同时在上游各支流又陆续兴建了不少中小型水电站。随着闽江流域工农业生产的进一步发展，闽江丰富的水利资源一定会得到更充分的开发和利用。

3. 韩江

韩江正源汀江发源于福建省长汀县北部的武夷山东南麓，自北向南流入广东省境内，至三河坝与南源梅江相汇后始称韩江，又继续流向东南，经潮安至澄海附近注入南海。全长325公里，流域面积34314平方公里，其中70%在广东省境内，30%在福建境内。韩江流域降水充沛，流量丰富，虽然其面积只及淮河的18%。但水量却相当于淮河的85%，流域产水量是相当丰富的。

三河坝以上为韩江的上游，实际上是由汀江和梅江两大溪流组成。梅江的长度、水量及流域面积均比汀江大，只是汀江的流向与干流一致，故习惯上以汀江为正源。汀江干流长260公里，上杭以上流经风化较深、易于侵蚀的千枚岩分布区，故河谷较宽，河流曲折，坡降较小。上杭至石下坝之间河道宽窄相间，坡降大，水流急。坡降最大的河段长仅5公里，落差却有25米。最窄的河段在棉花滩，宽度仅10余米，水力资源丰富。石下坝至三河坝坡降越来越小，

河面增宽至400米左右，两岸出现狭长的平原。

梅江干流全长280公里，源出广东紫金县白山寨，自西南流向东北。梅县以上河流流经砂页岩组成的丘陵地区，植被稀疏，水土流失甚为严重，故河床被泥沙淤高而变得又宽又浅，韩江的泥沙主要来自这里。梅县以下河道宽窄相间，松口以下流向急转90°，改向东南，切穿东北—西南走向的莲花山东北麓的山岭，最后在三河坝与汀江相汇合。

汀、梅二江已给韩江带来了约84%的水量，故韩江河水主要来自上游。

三河坝至潮安为韩江中游，长约110公里，由北向南横切莲花山东北麓。两岸山势紧逼，形成狭隘的谷地。河流两侧无大支流，多短促山溪汇入。潮安以下为韩江下游，这里是河道纵横交织的三角洲河网区，地势平

坦，堤圩水塘触目皆是。韩江河水含沙量约为0.3公斤/立方米，是东南沿海含沙最多的河流，当然与华北诸河及江淮相比，仍然是很少的。由于上、中游的来沙在这里沉积，河床日益变浅，并受潮汐影响，故洪水期易于泛滥。部分泥沙排出河口，使三角洲每年约以10米的速度向外海伸展。

韩江水系发育在东北—西南走向的岭谷区，这里西北—东南走向的断裂构造也相当发育。河流受这两组构造的控制，或者顺山岭间的谷地发育，或者沿断裂线横切山岭，主支流往往呈直角相交，故韩江水系与闽江水系一样，也是典型的格子状水系。

（三）岛屿上的河流

台湾和海南岛是中国最大的两个岛屿，这两个岛上的河流与大陆上的河流相比，都具有自己的特点。

台湾岛的河流总数不下50条，都发源于中央山脉，然后分向四方，流注入海，整个水系呈辐射状。由于地形和面积的限制，这些河流均很短小，长度在50公里以上的不过20条，超过100公里的仅有6条，最大的河流长度还不到200公里，流域面积也不超过4 000平方公里。

台湾低平地区年降水多在2 000毫米左右，山地则达4 000毫米以上，是全国雨量最多的地区。同时，台湾河流多发源于海拔2 000~3 000米的地带，在很短距离内就降到平地，流域坡度及河床坡度均很陡。西部入台湾海峡的河流坡降多在1%以上，东部则更陡达2.5%以上。陡峻的地形缩短了汇流时间，减少了渗透和蒸发的消耗，使大约75%以上的降水均流注入河。河水特别丰富，年径流深度多在2000毫米以上，而且水力资源也特别丰富，平均每平方公里的蕴藏量在100千瓦以上。故台湾省单位面积产水量的单位面积水力资源的蕴藏量都是全国最大，在外国也是少有的。

翻开台湾省地图可以看到，以“浊水”命名的河流就有好几条（浊水溪、宜兰浊水溪、大浊水溪等），这是由于覆盖在台湾背斜上部的第三纪地层多为脆弱的粘板岩，在暴雨和急流的冲刷下，洪水挟带巨量的沙石送往下游，使各河的流水成泥浆状。含沙量大，流水混浊，故以“浊水”相称。这一特点与浙闽沿海的河流是有差别的。此外，台湾东北部的河流，东北面向海洋，西南背靠高山，冬季正是东北季风的迎风面，雨量丰富，是全国冬季最多雨的地区，故径流年内变化也非常特殊，冬季水量可占全年的28%，仅次于秋季而多于春夏。

浊水溪是台湾最大的河流，北源出于 莱主山，南源出于玉山及秀姑峦山，沿中央山脉的西侧两源合流后，横切郡大山脉，坡度很陡，在上源的75公里河段内，平均每公里降低32米，落差很大。浊水溪在

日月潭的南部向西穿过阿里山脉，至出山口的二水附近，分为西螺溪、新虎

尾溪、北港溪等多股汊流，注入台湾海峡。浊水河流域面积不过3000余平方公里，只及黄河的1/242，可是它的最大流量可达22000立方米/秒，竟与黄河的最大流量相近。由此可见台湾河流的水量是特别丰富的。

这些短而急的河流，大多无航行之利，同时流量大，洪峰高，容易泛滥成灾，这是它们的缺点。然而，丰富的水源带来了灌溉之利，巨大的水力资源更是台湾河流的显著优点。现在台湾已成为全国水电事业最发达的省区之一，而且潜力很大，它将为进一步发展台湾的工农业，提供优厚的动力源泉。

海南岛的水系也是放射状的，河流短小粗壮，大多源出于五指山和鹦哥岭等中部山地，顺着中高周低的地势，奔流四射入海。全岛流域面积达500平方公里的河流仅13条，其中河长超过100公里的只有4条。虽然总的说来河流规模不及台湾的大，但最大的南渡江，河长334公里，流域面积7033平方公里，均超过了台湾岛上最大的河流浊水溪。

海南岛的降水也很丰富，大部分地区有50%的降水量变成径流，五指山南坡最大年平均径流深度可达1800毫米。由于岛上气候干湿季节分明，故河流流量的季节分配很不均匀，在丰水年的温季（5~10月）径流量甚至可占全年的86~92.9%。各

河最高洪峰多出现在9月份，东部受台风影响往往推迟到10月份。由于地表植被好，河水含沙量很低，一般仅约0.08~0.17公斤/立方米。与台湾省一样，这里的河流流短水丰，落差很大，故水力资源也很丰富，全岛水力资源蕴藏量约为100万千瓦。

南渡江是海南岛第一大河，发源于白沙县境内的霸王岭南峰山，自西南流向东北，于海口市入琼洲海峡。南渡江自河源起约2/3的流程穿行于山地丘陵区，河谷狭窄，河床多为基岩组成，坡陡流急；进入台地平原区后，河床多沙，两岸有带状冲积平原；近海口为三角洲平原，河道宽阔，心滩汉道很多。南渡江多年平均径流总量为61.6亿立方米（流域平均径流深度约850毫米），但流量与水位的多年变化相差很大，而且洪水暴涨暴落，造成下游地带易旱易涝。近30多年来，已建成大中型蓄水工程70处，引水工程2000余处，现在全岛灌溉面积400余万亩，比新中国成立初增加10倍，已有60%耕地获得灌溉，实现了旱涝保收了。

十一、中国内流区的河流

中国内流区的面积很大，约占全国总面积36%，主要分布于中国北部的内蒙古高原；西北的河西走廊、柴达木盆地、新疆的大部分地区；以及西藏的藏北高原。此外，东北松嫩地区也有局部的内流区。中国的内流区深居内陆，远离海洋，山地高原环绕，源自海洋的潮湿气流来到这里已是强弩之末，再遭山地阻挡，很难深入，故降水很少，除个别地区或山地外，年降水均在200毫米以下。加之这里多属荒漠、半荒漠地区，蒸发旺盛，因此，河流数量不多，流程较短，水量甚小，不少地区甚至是无流区。整个内流区的径流总量只占全国径流总量的4.35%，而平均径流深度仅为33毫米。

中国北部、西北和西藏的内流区虽然连接成片，但由于所处的位置、地形、水源补给条件不一，各内流区河流的水文特性也有明显的差异。

（一）内蒙古内流区

内蒙古内流区主要分布于内蒙古高原东南缘山地（指大兴安岭、阴山、狼山、贺兰山等）以西和以北的地区，此外，河套以南的鄂尔多斯高原也有局部的内流区域。其面积约占全国总面积的3.42%，而河流的径流总量只占全国的0.1%。平均径流深度仅8毫米，在全国各大内外流区域中其值最小，境内有着大面积的无流区。内流水系主要分布在几个大的塔拉（蒙古语，指宽广的浅盆地）为中心的内陆集水湖盆，它们多由一些短小而成系统的常流河或间歇河组成。

内蒙古东北部呼伦贝尔盟的内流河，其主要特点是多属国际河流，而且与外流河有着密切的亲缘关系。例如克鲁伦河及哈拉哈河，前者发源于蒙古国境内的肯特山东麓，自西向东注入中国境内的呼伦湖；后者发源于中国大兴安岭西麓，自东南向西北流经蒙古国，最后注入中蒙边境的贝尔湖，两者都是国际河流，呼伦湖与贝尔湖之间又有乌尔逊河相连。过去呼伦湖曾通过其北面的穆得那亚河与黑龙江的上游额尔古纳河相通，克鲁伦河等曾属外流河，后来，因新构造运动的影响，湖泊地区下陷，湖水不能外泄，使穆得那亚河河水倒流入湖，从而使这一水系变为内流水系。呼伦湖和贝尔湖因长期不与外流河相通，现已成为半咸水的内陆湖，1971年为了调节湖水，新开了一条沟通额尔古纳河的运河，并建了闸门，从而人为地控制了呼伦湖水的涨落。又如呼盟另一条较大的内流河——辉河，它源出大兴安岭，过去曾汇入海拉尔河的支流伊敏河，故原为外流水系，后因辉河下游沼泽湿地面积广大，水流分散，愈到下游流量愈小，故尾间就消失在沼泽区了。因此内蒙古东北部的内流河多与外流河有着亲缘关系。总的说，这里的纬度高，蒸发弱，内流河源出雨雪较多的高山，河流较大、较长，是内蒙古内流区中水量最丰沛的河流。

内蒙古东部和中部地区，由于山势不高，冬雪不大，更无终年积雪的山峰，河水主要靠夏季降水补给，但这里气候干燥，降水稀少，蒸发量大，故河流均较短小，水量也较少，“河不成系、水不没膝”为其特点。这里的河流多半为间歇河，仅是夏季有水，其它季节少水或干涸，其下游多消失于干荒沙地中，只有较大的河流才能成为常流河，往往在下游滞水成湖，例如锡林郭勒（蒙古语，郭勒即河流）、昌都音郭勒、锡拉木伦河（即塔布河）、艾不盖河等。

内蒙古西部地区深居大陆腹地，降水极少，蒸发特强，年降水仅40毫米左右，而年蒸发量高达3600毫米以上，这里大部分地区又为沙漠、戈壁所占据，

因此就形成了大面积闭塞的内陆无流区。西部唯一成形的河流是源出祁连山的黑河的下游——弱水。弱水在内蒙古境内分为东西两支，西支木林河注入嘎顺诺尔（居延海）；东支纳林河注入苏古诺尔，两湖相距30公里，逢旺水季节有水流沟通。弱水的水源来自上游祁连山高山冰川融水，由于中游段河西走廊灌区的重复利用，消耗很大，再加上上游修建了水利工程，因而下游弱水一般只在春汛及夏汛才有水，平时河道干涸。

内蒙古南部的鄂尔多斯高原内流区，是处于外流区包围的孤立的内流区，这里气候干旱，流沙广泛分布，区内无完整水系，也缺少常流河，微量的地表径流都以星罗棋布的 inland 湖盆作为它的归宿。

（二）西北内流区

中国西北内流区主要指甘肃省的河西走廊、额尔齐斯河流域以外的新疆维吾尔自治区大部分地区以及青海省的柴达木盆地。本内流区面积约占全国总面积的24.3%，占全国内流区总面积的2/3以上。这里位于欧亚大陆中心，气候甚为干燥，但因地形起伏大，山地与盆地相间，虽然盆地中心降水极少，山地降水却可达500~600毫米，迎水汽来源方向的山坡或冰川集结的高山地区，甚至可出现800~1000毫米的降水中心。此外据统计，西北内流河河源所在的天山、昆仑山、祁连山等高山地区，分布有约2800多平方公里的冰川。因此山地降水及高山冰川的融水，就成为本区内流河主要的补给水源，全区内流河年径流总量约占全国径流总量的3.1%左右，约占内流区总径流量的2/3以上，平均径流深度约为39毫米。

据统计，西北地区的内流河约430余条，其中水量超过10亿立方米的大型内流河有15条，它们集中了全区径流总量50%以上的水量，因此大部分内流河均是水量小、流程短的小型河流。本区内流河多发源于海拔2000米以上的山区，一般以出山口为界，都可将其分为径流形成区和径流散失区两个区段。径流形成于山区，因为山区降水量多，并有冰川积雪的融水补给，坡降

大，汇流迅速，而用水量很少，故山区不但形成径流，而且水量逐渐增加。河流出山进入山麓平原后，降水量很少，加上山麓平原渗漏严重，蒸发量大，山区的来水往往又被灌区引走，故河流量逐渐减少，通常就消失在灌区尾部或荒漠边缘，而水量较大的河流，则可以穿行较长的沙漠地段，在一些低洼处淤积成内陆湖泊。源源而来的河水，最终也消耗于强烈的蒸发。

1. 河西走廊的内流河

河西走廊共有大小内流河60余条，均发源于祁连山地，分别向北、向西注入大陆的内部。因地形的阻隔，可将其分为三大水系：东部为石羊河水系，中部为黑河水系，西部为疏勒河水系。石羊河水系源出祁连山东段，主要由杂木河、金塔河，西营河，东大河、西大河等组成，主流向北流到民勤县龙王庙附近又分为内外两支，在腾格里沙漠西部分别注入马王庙和青工湖。黑河上游称甘河，源出甘青边境的祁连山，沿途接纳山丹河、洪水河、梨园河及北大河等支流，向北入内蒙古境内后称弱水。疏勒河源出青海祁连山西段，向西北流，接纳踏实河、党河等支流后，注入敦煌西北的哈拉湖。上述三水系中有些支流，如北大河、党河等，解放后经兴渠引灌后，已无余水汇入其主流了。

河西走廊的内流河上游在祁连山地均具有坡陡流急、多深切河谷、支流众多、水量丰沛等特点，流域界线很明显。当其一出山口则水流漫散，水量迅速减少，支流稀少，流域界线则很难划分。

由于祁连山山势高峻，地处东南季风的尾间，山地降水丰富，其东部中山区年雨量达500毫米，4000米以上的高山可达700~800毫米，山地降水比走廊地区多3~6倍，同一高度东部的降水又比西部丰富。降水的这种水平和垂直变化，就导致河西走廊径流分布也具有明显的水平和垂直差异。水平差异从西而东经度每增加10分，径流深度平均增加13毫米，西部疏勒河全流域平均径流深度仅6毫米，中部黑河流域为18毫米，到东部石羊河流域已增至21毫米了。垂直差异是：由下而上高度每增加100米，平均径流深度可增加11毫米。以石羊河为例，其上游山区流域平均径流深度可达261毫米，而高山区可达300毫米，故这里是河西走廊径流最丰富的地区。

河西走廊各河的水量一般是每年4月随气温上升而开始增加，尤其是东部，积雪较多，常可形成春汛，西部冬季干燥，春汛则不明显，6~8月为洪水期，每年11月到次年3月为枯水期。

2. 新疆的内流河

新疆的河流除额尔齐斯河以外全是内流河，内流区面积约占全疆97%，占西北内流区总面积的2/3。全疆内流河约315条，除伊犁河、额敏河等流出国境外，大多数河流均流入准噶尔和塔里木两大盆地。此外，也有少数河流尾部达不到两大盆地，而消失于封闭的山间盆地，例如吐鲁番盆地和哈密盆地中的河流，故新疆内流水系在形态上是盆地向心状水系。

与河西走廊不同的是新疆的降水一般多为西风气流带来的水分。新疆降

水的分布是西部多于东部，北疆多于南疆，山地多于平原。这样就直接影响新疆河流径流分布的特征。新疆水量最丰富的河流是北疆源出中国天山西段的伊犁河，其径流量约占全疆1/5以上，其次为南疆源自西部天山的阿克苏河，再则为源出喀喇昆仑山的叶尔羌河。全新疆径流总量超过10亿立方米的较大的内流河，也多源自天山、昆仑山西段的高山冰川，而两大盆地中部及东部的河流甚少，并分布着大面积的无流区。

新疆的内流河，其水源大多以冰川融水及夏季降水为主，因此多属“夏汛河”，夏季径流高度集中，约占年径流的60~70%，甚至还要高。不少冰川融水为主要水源的河流，河水往往有日周期变化现象，晴天、白天太阳辐射强，冰雪融化量多，河中水量则大；夜晚气温低，冰雪融化量小，甚至不融化，河水明显减少，这种日周期变化有时水量可相差数十倍。因此在冰川下游地区，常可遇到清晨干涸无水的溪谷，每到下午就出现水流汹涌而不能涉渡的情况。

新疆最大的内流河是塔里木河，塔里木河不仅是中国最长的内流河，也是世界上长大的内流河之一。塔里木河的上游是由阿克苏河、叶尔羌河及和田河3条支流组成。阿克苏河有昆马力克河及托什干河两源，均出自吉尔吉斯境内的天山山脉，汇合后称阿克苏河，它自西北流向东南，注入塔里木河，全长419公里，流域面积3.6万平方公里。因有腾格里高山冰川融水的补给，阿克苏河水量非常丰富，常年有水流入塔里木河，平均流量为195立方米/秒。叶尔羌河发源于海拔8611米的乔戈里峰附近的冰川地区，自西南向东北流入塔里木河，全长1037公里，流域面积4.8万平方公里。它在山区水量也很丰富，出山以后，穿过漫长的沙漠，因耗于灌溉、渗漏及蒸发，水量损失很大，故其下游枯水期干涸，只有洪水期才有余水泄入塔里木河。和田河由源自昆仑山西段的玉龙喀什及喀拉喀什河汇合而成，它自南向北横穿塔克拉玛干沙漠后入塔里木河，全长1090公里，流域面积2.8万平方公里。和田河下游为沙质河床，渗漏也很严重，故也是洪水期才有余水入塔里木河。

上述3条

支流在阿瓦提县境内汇合后始称塔里木河，干流沿塔里木盆地北部边缘自西向东流，最后在塔克拉玛干沙漠东端折向东南，穿过大沙漠注入台特马湖。干流长约1100公里，若以叶尔羌河为河源，则河道全长2137公里。

塔里木河干流又分为上、中、下三段：羊吉巴扎以上为上段，此段河床不分叉，侧蚀强烈，曲流发育，河床不稳定；羊吉巴扎至群克为中段，这里汉道、湖沼众多，洪水期水流漫溢分散，主流常改道；群克以下为下段，河道复归统一，河水经上、中段渗漏、蒸发及引用灌溉后，所剩不多，又因群克至铁干里克之间兴建了大西海水库，故只有少量河水可以流到英苏，洪水时期才有水泄入台特马湖。

塔里木河干流处于非常干旱的塔里木盆地中，属于径流散失区段，河水主要来自上游3条支流，枯水期（10~6月）全部靠阿克苏河供给，洪水期

(7~9月)河水仍主要来自阿克苏河,阿克苏河来水约占干流总量的4/5以上,叶尔羌河与和田河两河来水仅占干河的1/5以下。今后随着喀什地区和和田地区垦区的发展,叶尔羌河及和田河来水量将日益减少,甚至也会与喀什噶尔河一样,有可能变为与塔里木河无关的独立河流。

喀什噶尔河在历史上也是塔里木河上游的支流之一,后因水量减少,变为尾间消失于沙漠的独立河流。

塔里木河两岸茂密的胡杨林,宛如绿色的走廊,与其南部的沙漠地区相比,景色截然不同。新中国成立后,为了发展生产,在阿克苏河上兴建了胜利渠;在叶尔羌河上兴建了小海子水库、上游水库;干流的铁干里克附近兴建了大西海水库等。灌区的迅速发展,塔里木河的水愈来愈多地被用于灌溉,使两侧的荒地逐步变成为肥美的绿洲良田。近年来,塔里木河中、下游出现了流量减少的趋势,目前正结合孔雀河的改造利用,全面规划,以使塔里木河两岸出现更多的大片绿洲。

3. 柴达木盆地的河流

青海柴达木盆地四周为海拔4000~5000米以上的昆仑山地、祁连山地等高山所环抱,盆地底部为海拔2500~3000米以上的高寒、干旱的荒漠区,它是世界上仅有的一个高原内陆大盆地。这里的河流全是内流河,大小不下于50条,均发源于四周山地,组成分布于盆地边缘山前地区的水网,其中较大的河流多穿过戈壁、沙漠,到达盆地中心聚为湖泊。例如:盆地北部和东北部,源出祁连山地的哈尔腾河流向苏干湖,鱼卡河汇入得宗马海湖,巴音郭勒河注入托素湖,塔塔棱河流进小柴达木湖;盆地东南部和南部,源出于昆仑山地的那仁郭勒河入台吉乃尔湖,格尔木河入达布逊湖,柴达木河则入霍鲁逊湖,由于受昆仑山脉地质构造的影响,这些河流干流多呈T字形;盆地西缘,因阿尔金山山势较低,无冰川及终年积雪存在,气候更为干燥,故大河较少,仅斯巴里克河注入格孜湖。因此,总的说,柴达木盆地的水系是向心状的。

柴达木盆地各河中以格尔木河流域面积为最大,达1.5万平方公里,全长419公里。其次为柴达木河,再次是那仁郭勒河,仅这3条河的流域面积就占全盆地面积的1/6以上。河流水量以那仁郭勒河最丰富,格尔木河次之,这两条河的水量之和,占全盆地径流总量一半以上。流量最多的6条河的水量,可占全盆地的2/3以上,其中4条源出昆仑山地,巴音郭勒河及哈尔腾河出自祁连山地。

盆地内各条河流的河水均具有夏汛冬枯、变化急剧的特点。夏季高温,降水集中,雨雪水及冰川融水同时而来,故各河7、8两月的水量就占全年总量的50~60%以上,冬季少水甚至断流。即使水量最丰的那仁郭勒河,冬天汽车可以涉河而过,但夏天洪水暴发时,下游散乱的河道曾多达60多条,漫流宽度亦达20公里,估计最大洪峰流量每秒可达300立方米以上。事实上,各河即使在汛期,洪峰也是陡涨陡落,往往在数小时或一两天以后,原来咆

哮湃澎湃的洪水就消失了，接着又恢复成潺潺流水的平静状态。

（三）藏北高原内流区

藏北高原内流区，北抵昆仑山脉，东至唐古拉山和念青唐古拉山脉，南达冈底斯山脉，总面积可达60万平方公里。高原平均海拔4600米以上，境内高山终年积雪，并有不少冰川，气候严寒，年平均气温在0℃以下，是中国的寒冷荒漠区。由于藏北高原地处大陆中心，降水稀少，故河流短小，绝大多数为间歇性河流，其尾间多注入内流湖泊。河流的侵蚀能力微弱，河床宽浅，谷地开阔，各河上游往往与雪山冰川相连，河水主要来自冰雪融水，径流多集中在夏秋冬季节，并有明显的日周期变化。这里虽然没有波涛汹涌的常流河，但从宽谷底部的宽阔河床与深厚的新鲜冲积物来看，冰雪融解后，也会出现短暂的滔滔洪水。

藏北高原上最大的内流河为扎加藏布（藏语，藏布即河流），它源自唐古拉山南麓，自东北流向西南，注入色林错（藏语，错即湖泊），色林错除接纳扎加藏布外，还有水道与其西面的吴如错、西南的鄂错相沟通，故色林错水系是藏北高原内流区最大的水系。藏北高原的第二大河是波仓藏布，它源自藏北高原中部的雪山，自西向东流，归宿于达则错，河长约200公里，该河谷地比较宽大，并有阶地发育。此外，源自冈底斯山流向西北的毕多藏布、阿毛藏布也是藏北高原较大的内流河，前者汇入塔若错，后者注入昂拉仁错。

每到冬半年，藏北高原不少河流的河源谷地常有晶莹剔透、寒气逼人的盾状或舌状冰体，铺展延伸在宽坦的干涸河床上，我们称之为“泉冰”。它是在全年平均气温低于冰点，而严冬漫长的高寒气候条件下产生的一种特殊水文现象。在冬半年，昼夜气温均低于冰点，夜间更可达零下数十度，此时，当地下水或水温稍高于冰点的泉水溢出地表后，受气温的影响，在泉眼下方停积成冰，泉水源源补给，冻结则继续进行，冰体进一步发展，因而就变成冰川状的“泉冰”了。“泉冰”的大小视水源多寡而定，大的可超过100万立方米。“泉冰”通常在每年5~6月开始消融，大多数“泉冰”在8、9月间纷纷消形匿迹，只有少数巨型“泉冰”未及消亡，又复冻结，就像高山上万年冰川那样，成为相对“永久性泉冰”了。

十二、中国的运河

中国的河流虽然众多，水系庞大，但主要是东西向河流，水系之间有分水岭相隔。为了弥补天然河道之不足，沟通各水系之间的联系，两千多年来，中国古代劳动人民开挖了许多运河。这些运河有的早已废弃，有的仍完好地保存至今。

早在公元前6世纪初，楚国就在江汉平原上开挖了杨水，约相当于现在从长江沙市一带到汉水沙洋一带，沟通了汉水和长江，大大缩短了从汉水至长江的航程。这是有记载的中国最早的运河工程。到了西晋时期，为了加强长江中下游与京城洛阳的联系，这条运河被再次开挖，改称为杨夏水道。

春秋时期，位于长江三角洲的吴国，出于政治军事上的争霸和国内经济发展的需要，也开凿了不少运河。当时吴国首都在今苏州，主要敌国是西面的楚和南面的越。为了攻打楚、越，吴国开挖了胥溪和胥浦。胥溪以今江苏宜兴为起点，经溧阳、高淳，沟通水阳江，从芜湖入长江，把太湖水系与长江连接起来。胥浦约在今金山（上海）和嘉善（浙江）之间，汇

表 12 中国古代主要人工运河一览表

名称	开凿时期	概况	备注
巢肥运河 (巢运河)	春秋时期	沟通巢湖支流施水与淮河支流肥水	
胥溪(堰渎)	春秋末期	以太湖为起点，经宜兴，溧阳、高淳入水阳江，在芜湖入长江	由吴国的伍子胥主持开凿
胥浦	春秋末期	自太湖经淀山湖、泖湖，在金山县和嘉善县之间入海	同上
杨水	公元前 6 世纪初	从今沙市一带到汉水沙洋一带、沟通长江和汉水	楚国开凿
邢沟	公元前 485 年	自今扬州向东北，经射阳湖到淮安入淮河	吴王夫差主持开凿
鸿沟	公元前 361 年	西起河南省荥阳县，至开封分两支，一支：经杞县、商丘、徐州，由宿迁附近入泗水，经泗水入淮河；二支：开封亳县，经涡河入淮河	魏国开凿
齐渠	战国时期	从山东省临淄向北至黄河	齐国开凿
灵渠 (兴安运河)	公元前 221 ~ 前 214 年	沟通长江支流湘江与珠江支流漓江	
褒斜道	公元前 121 ~ 前 117 年	有今陕南省境内，沟通汉水支流褒水与渭河支流斜水，包括疏浚褒、斜二水，全长约 250 公里	汉武帝派张汤父子主持开凿。完工后，因礁石多，水流急，不能行船

名称	开凿时期	概况	备注
渭渠	公元 30 年	从古长安（今西安）至潼关，长约 150 公里	
汴渠	东汉时期	从荥阳至山东曹县附近，长约 200 公里	王景主持开凿
盐运河	西汉初期	西起扬州东北 15 里的茱萸村，东达如皋、东台等县。是通扬运河的前身	刘濞主持开凿
白沟	公元 204 年	自河南省淇河口，经内黄、大名、清河县西部，至沧县附近。利用黄河故道整治而成	曹操主持开凿
平虏渠	公元 205 年	沟通滹沱河下游与沙河下游的联系。大致在今沧县附近至文安县	同上
泉州渠	公元 205 年	从天津市武清县西南至宝坻县附近	同上
利漕渠	公元 213 年	自河北省曲周县东南至大名县西北，入白沟	同上
杨夏水道	西晋	从湖北沙市一带至汉水沙洋一带(与上述杨水大致相同)	杜预主持开凿
通济渠	公元 605 年 (隋炀帝时代)	北起荥阳，经郑州、开封、宿迁入淮河，长约 1000 公里	

续表

名称	开凿时期	概况	备注
(新)邗沟 (山阳渎)	公元 606 年	从淮安经高邮，在扬州入长江，长约 300 公里	位置不同于吴国的邗沟
江南河	公元 610 年	从镇江，经丹徒、武进、苏州、嘉兴至杭州，长约 400 公里	
永济渠	公元 608 年	南起河南省武陵，经新乡、馆陶、天津至涿郡(今北京西南部)，长约 1000 公里	
桂柳运河	唐代	沟通桂江和柳江	具体不详
丹灞水道	公元 709 年(唐 景龙三年)	沟通渭河支流灞河与汉水支流丹江	崔 主持开凿
南阳方城运河	公元 978 年(宋 太平兴国三年)	自河南省南阳引白河水，经方城至叶县，然后经沙河等抵开封	挖成后引不上水，不能通航。公元 938 年再次开凿，仍未成功
荆襄运河	公元 988 年(宋 端拱元年)	从江陵至汉水的狮子口	
济州河	公元 1283 年	自山东省济宁至东平县，长约 75 公里	奥鲁赤主持开凿
会通河	公元 1289 年	自东平县经寿张、聊城至临清，长约 125 公里	
通惠河	公元 1292 年	引北京西山诸泉水，经通县，入白沟，长约 82 公里	郭守敬主持开凿

名称	开凿时期	概况	备注
天生桥河 (胭脂河)	公元 1393 年(明洪武二十六年)	沟通秦淮河与石臼湖,进而与胥溪联结入太湖,长约 15 公里	
锡澄运河	不详	北起江阴黄田港,南到无锡与江南运河相接,长约 45 公里,是长江与太湖之间的最短水道	
胶莱运河	元朝以后,具体不祥	在山东半岛,沟通胶州湾和莱州湾,即今胶莱河	

纳太湖上游众水,经淀山湖、泖湖,东流入海,勾通了太湖和东海。胥溪和胥浦的通航为公元前486年吴国打败楚、越作出了贡献。楚、越并入吴国版图之后,北方的齐国成为吴的主要争霸敌手。为了伐齐,吴国修筑了苏州至扬州的运河,把首都迁至邗(今扬州),并于公元前485年开凿了著名的邗沟。邗沟从扬州向东北,经射阳湖达淮安入淮河,最早沟通了长江和淮河。开挖运河,促进了吴国经济的发展,使其由弱变强,称霸一时,并成为“通渠三江五湖”、“不能一日而废舟楫之用”的国家。

战国初期,魏国强盛,迁都于现在的开封。公元前361年开挖了沟通黄河和淮河的鸿沟。

上述杨水、胥溪、胥浦、邗沟和鸿沟等,是春秋战国时期中国早期的人工运河工程,这些运河沟通了黄河、淮河、长江及东南沿海,加上天然河道,构成了庞大的水路交通网,对古代南北的经济文化交流起了重大作用。

春秋战国以后,从秦到清的2000年里,各个朝代都开挖了不少运河,其中最为著名的就是灵渠和京杭大运河。

(一) 灵渠

灵渠是秦始皇出于军事需要而于公元前221~前214年开凿的一条运河,它沟通了长江支流湘江和珠江支流桂江,所以又称湘桂运河。因它位于广西兴安县境内,故又名兴安运河。

湘江的上源海洋河发源于广西东北部灵川县境内的海洋山,自南向北至兴安县城附近才称湘江。桂江的上源大溶江发源于兴安县北的苗儿山,向南流到大溶江镇称为漓江,到阳朔以下才称为桂江。漓江的小支流灵河和湘江的小支流双女井溪都在兴安县境内,两河相距最近处只有2公里左右,水位差不过数米,中间的分水岭是相对高度为20~30米的山岗,对劈开分水岭,沟通两个水系十分有利。灵渠就是利用这个有利地形开凿而成的。

灵渠的主要工程包括铎嘴、大小天平、南渠和北渠、斗门等设施。

大小天平是用巨石砌成的“人”字形拦河坝,把湘江拦腰截断,抬高水位,逼迫湘江中的部分水流进入南渠,而后注入漓江。大天平靠北渠,长380米;小天平靠南渠,长120米。大小天平是溢流坝,洪水时可漫过坝顶泄

入湘江故道，桔水时使海洋河的来水全部进入南北二渠，保持通航水深。由于它有平衡水量的巧妙作用，故名“天平”。

铎嘴是大小天平前端的分水设施，因形状像铎犁的“铎嘴”而得名。它把南来的海洋河水一分为二，一股入南渠，一股入北渠，水量大致是3/7。

南渠就是一般所说的灵渠，是沟通湘江和漓江的水道，长约30公里，大部分利用天然河道疏凿而成，完全由人工开挖的仅5公里左右。在南渠右岸有两处泄水天平和2公里长的渠堤（秦堤）。飞来石附近的叫大泄水天平，兴安城马嘶桥下的叫小泄水天平。泄水天平用于宣泄渠道中多余的水量，保证渠道安全，实际上是南渠的溢洪道。从小天平到兴安城一段南渠，左岸依山，右岸傍湘江故道，为了加固渠堤，秦代用巨石砌筑，故名秦堤。

北渠上接大天平分水，下归湘江本流，全长约4公里。因湘江已被大小天平截断，船只不能越坝而过，故需开凿北渠，使沿湘江上溯的船只沿北渠绕过铎嘴进入南渠。大小天平抬高了上游水位，加大了与下游湘江的落差。为了缓和水流便于航行，在开挖北渠时使其迂回蜿蜒，增加渠道长度，减缓了北渠坡度。

灵渠沟通了长江和珠江两大水系，对南北交通起着重要作用，因此历代统治阶级对灵渠都很重视，多次重修。公元825年，唐朝派李渤重修灵渠时，增设了18个斗门。到了明朝1396年以后，斗门又增加为38个。斗门即闸门，在渠道两旁筑成半圆形的闸墩，中间插入木板控制水位。当船只溯水上行时，关闭闸门抬高水位，流势减缓。众多的闸门一级一级地控制，逆水行舟时就省力多了。

灵渠开挖地段选择合理，工程布置巧妙，施工技术高超，是中国古代运河工程的伟大创举，是劳动人民智慧的结晶。运河虽短，但古今中外赫赫有名。随着现代化交通工具的发展，灵渠已逐渐失去了航运作用，但转为以灌溉为主的渠道后，灌溉效益不断扩大。新中国成立后经过整修疏浚，工程配套，目前已形成以灵渠为主干的灌溉网，并在灵渠上兴建了10多座小型水电站，使古老的灵渠英姿焕发，大放异彩。

（二）京杭大运河

京杭运河北起北京，南达杭州，流经北京、天津、河北、山东、江苏、浙江六省市，沟通了海河、黄河、淮河、长江和钱塘江五大水系，全长1782公里，相当于苏伊士运河的10倍多，巴拿马运河的22倍，是世界上最长的人工河流，也是最古老的运河之一。它和万里长城并称为中国古代的两项伟大工程，闻名于全世界。

京杭运河并不是一次开凿成的，而是在不同时期分段开挖连接而成。概括起来，主要经过三次较大的兴修过程。

最早动工的是吴国沟通江淮的邗沟（后来叫里运河）和沟通苏州—扬州

的运河。

开挖规模最大的一次是在隋朝。隋朝定都洛阳后，当时长江三角洲已经开发为经济中心。为了控制江南广大地区和把长江三角洲大量物资运往洛阳，

隋炀帝首先于公元605年，迫使千百万劳动人民，从洛阳到江苏省的清江（淮阴）开凿了约1000公里的“通济渠”。然后于公元610年，从江苏省镇江至浙江杭州，疏通并开凿了长约400公里的“江南运河”，同时对原来的“邗沟”进行改造。这样，通济渠、邗沟、江南运河首尾相接，共长1700多公里，从洛阳可直达杭州。隋炀帝为了巩固东北部的边防，又于公元608年，从洛阳经山东临清至河北涿郡（今北京城西南）开凿了长约1000公里的“永济渠”。隋代仅用6年时间，开挖了以洛阳为中心，贯通南北的大运河，总长达2700公里，水面宽30~70米。据历史记载，当时从天津经洛阳至杭州，可通行长200尺、高45尺的4层楼的龙舟和最大载重量达100~200吨的木帆船。这样巨大规模的运河，全凭着劳动人民的双手开凿而成，所付出的代价可想而知。

到了元朝，定都北京，政治中心由中原转到华北。因此政治中心和经济中心的联系显得更加重要。隋代虽已开挖了南北大运河，但从北京到杭州，须西绕洛阳，费时费工，很不方便，而且在唐宋时期，洛阳以北的永济渠即已大部淤塞。为此，元朝忽必烈于1283年在济州（今山东济宁）一带开“济州河”，又于1289年挖“会通河”。这样，就把天津至江苏清江之间的天然河道和湖泊连结起来，清江以南接隋代的邗沟和江南运河直达杭州。北京和天津间的运河，隋代虽以开凿，但因水源不足，含沙量多，不久便不能通航。到元朝，又于1292年引北京西山各泉水，经北京城和通县，汇合温榆河至天津，这一段即今天的北运河，当时称为通惠河。1293年京杭运河全线通航，这就是今天地图上画着的那条南北大运河。

京杭运河的部分河段是原来天然的河流和湖泊，部分河段是人工开挖的，它的水量大部分从沟通的天然河道中得到补给，因此各段的流向很不一致。大运河各段之间高差悬殊，全线地势“三起三落”，其中济宁南部的南旺地势最高，号称水脊。引汶河之水在此分流，向北过黄河至临清入南运河（即卫河），流向天津；向南经徐州流向清江。临清与徐州之间高差最大，且水源不足，水深较浅，航行困难，为此设置38个水闸，分段拦水，保持水量，便于通航。长江南岸的丹徒一带地势较高，是大运河的第二个分流点，向北经长江至清江，向南流至杭州。北京地势较高，北运河从北向南流至天津。

京杭大运河作为南北交通大动脉，曾起了“半天下之财赋，悉由北路而进”的巨大作用。但是，到了清朝末年和国民党统治时期，由于京汉、津浦等铁路的修建，南北交通大动脉的作用被铁路取而代之，统治阶级也就不再

关心运河的维修和治理，任其废弃淤积。从此，河床变窄，最狭处不足10米；运输能力大减，甚至不少河段已不能通航，山东境内的部分河段已淤成平地，水量较大、通航条件较好的江苏省内一段，也只能通行小木帆船。大运河的荒废、萧条，是中国半封建半殖民地制度的写照。

1958年，国家制订了改造大运河的计划，把改建运河与治理黄河、淮河、海河结合起来。80年代以来，国家投资对大运河进行大规模的分段整治。在600多公里的江南段，拓宽、浚深河道，沟通了至钱塘江的水路。在苏北段新建11座大型翻水站和多座复线船闸，以适应北高南低的地势。从长江抽引江水以满足运河全线常年通航和沿线工农业生产用水，苏北段目前已建成能并行2000吨顶推驳船的二级航道。京杭运河今天已成为仅次于长江的第二条水运大动脉。随着现代化建设的进展，古老的大运河必将焕发其青春，为社会主义建设贡献力量。

