

珠江流域水文资料

一、简介.....	1
二、水系特点.....	1
1. 西江水系.....	1
2. 北江水系.....	2
3. 东江水系.....	4
三、水文特征.....	8
1. 水位.....	8
2. 径流.....	8
3. 泥沙.....	9
4. 河口水文.....	9
四、水旱灾害.....	11
1. 水灾.....	12
2. 旱灾.....	13
五、水利概况.....	14
1. 水电开发.....	14
2. 防洪工程.....	15
3. 航运情况.....	16
六、流域概况.....	16
1. 区域范围.....	16
2. 地貌特征.....	17
3. 物产资源.....	18

珠江流域水文资料

一、简介

珠江，是一个由西江、北江、东江及珠江三角洲诸河汇聚而成的复合水系，发源于云贵高原乌蒙山系马雄山，流经云南、贵州、广西、广东、湖南、江西 6 个省(区)和越南的北部，从而形成支流众多、水道纷纭的特征，并在下游三角洲漫流成网河区，经由分布在广东省境内 6 个市县的虎门、蕉门、洪奇门(沥)、横门、磨刀门、鸡啼门、虎跳门和崖门八大口门流入南海。

珠江年径流量 3300 多亿立方米，居全国江河水系的第 2 位，仅次于长江，是黄河年径流量的 7 倍，淮河的 10 倍。全长 2320 千米[2]，流域面积 453690 平方公里(其中 442100 平方公里在中国境内，11590 平方公里在越南境内。)，是中国南方最大河系，是中国境内第三长河流。

二、水系特点

在广东的珠江水系中，东江、流溪河、北江大致由东北向西南流，西江、潭江大致自西向东流，并都汇于珠江三角洲网河区，最后分别由 8 大口门注入南海，整个水系呈扇状水系。

广东珠江流域地势大致自北向南倾斜，最高峰石坑崆海拔达 1902 米。珠江主干流的左岸面积大于右岸面积 3.5 倍以上。河网密度较大，三角洲地区河网密度达 0.81 公里/平方公里以上。干流弯曲系数为 1.34，干流属平原型河流。[9]

1. 西江水系

干流

西江，是珠江水系的最大干流，发源于云南省沾益县马雄山北东麓(也是珠江的源头)。干流流经滇、黔、桂、粤 4 个省(区)，至广东省磨刀门水道企人石注入南海，全长 2214 公里，河道平均坡降 0.45‰。思贤滘以上集水面积约 353120 平方公里。在广西象州县石龙三江口以上为上游，三江口至梧州市为中游，梧州至广东省三水县思贤滘为下游，思贤滘至磨刀门企人石为河口段。

水文

高要水文站(集水面积 351535 平方公里)实测多年(1956-1987 年)平均年径流深 636.3 毫米,径流总量为 2237 亿立方米,年输沙量 7100 万吨,侵蚀模数 202 吨/年·平方公里。

西江自广西梧州市东流 13 公里至广东省肇庆市封开县江川镇界首村大源冲口即进入广东境省内,至广东三水县思贤滘与北江相通,其后转向南流,进入珠江三角洲。

西江下游广东河段,区间面积 17960 平方公里,约占广东境内珠江流域面积的 16.1%;河长 195 公里,平均比降 0.086‰;河道宽约 700-2000 米。在肇庆市上下游有三榕峡和羚羊峡收束河床,三榕峡宽 370 米,峡长 55 公里,水深 78 米;羚羊峡又名肇庆峡,宽 360 米,峡长 7.5 公里,水深 83 米。此区以低山丘陵和积水洼地为地貌特征,在羚羊峡上下基本属堤防区。

2.北江水系

北江,发源于江西省信丰县石碣大茅山,主流流经广东省南雄县、始兴县、曲江县 3 县至韶关市,再折向南流经英德市、清远县至三水县思贤滘,与西江相通后汇入珠江三角洲,于番禺区黄阁镇小虎山岛淹尾出珠江口。干流长 573 公里,平均坡降 0.7‰,集水面积 52068 平方公里,占珠江流域总面积的 10.3%;流域部分跨入湘、赣二省。在广东省境内的占北江流域的 92%,约占广东境内珠江流域面积的 38.5%。北江平均年径流量 510 亿立方米,径流深为 1091.8 毫米,干流在韶关市区以上称浈江(也称浈水),韶关以下始称北江。地势大致北高南低,北部分水岭有全省最高峰石坑崆,海拔 1902 米。

集水面积在 1000 平方公里以上的一级支流有有墨江、锦江、武江、南水、潞江、连江、潯江、滨江和绥江等。

上游段

在韶关市沙洲尾以上为上游,称浈江。河长 212 公里,河道平均坡降 0.59‰,流域面积 7554 平方公里。流域内多山地丘陵,间有小部分零星分布的河谷盆地。从上游乌迳以下,到墨江口,河岸两侧平均 10 公里以内为 100 米以下的丘陵地,10 公里以外则是山地。河谷多为 V 字形。本段沿河接纳的主要支流有墨江、锦江、武江。

墨江,处北江左岸,发源于始兴县棉地坑顶,由南向北流,于始兴县上江口

汇入浈江。集水面积 1367 平方公里，河长 89 公里，平均坡降 2.38‰。

锦江，处北江右岸，发源于江西省崇义县竹洞凹，由北向南流，于曲江县白芒坝汇入浈江。集水面积 1913 平方公里，河长 108 公里，平均坡降 1.71‰。仁化县站(集水面积 1476 平方公里)平均年径流深 989.0 毫米，年径流量 14.6 亿立方米。在仁化附近有丹霞地貌。

武江，也称武水。处北江右岸，发源于湖南省临武县三峰岭，东流入广东省，至韶关市沙洲尾与浈江汇合，集水面积 7097 平方公里，河长 260 公里，河道平均坡降 0.91‰，分水岭最高达 1902 米，黎市站(集水面积 6976 平方公里)平均年径流深 863.5 毫米，年径流量 60.2 亿立方米，平均年输沙量为 95.8 万吨，平均年侵蚀模数为 137 吨/平方公里。主要支流有南花溪。

中游段

韶关沙洲尾至清远飞来峡为中游，河长 173 公里，河道平均坡降 0.125‰，河谷多呈 U 字形，河道一般顺直，也间有 4 个峡谷，即：清远上游的飞来峡，长 9 公里；英德波罗坑至连江口之间的盲仔峡，长 6 公里；在英德黎洞和清远横石之间有香炉峡和大庙峡，两者之长均不足 100 米。河面平均宽度达 400 米左右，在盲仔峡及飞来峡，枯水期水深达 20-30 米；而有沙洲的河道，水深常不足 1 米。在英德有宝晶宫大溶洞。本段沿河接纳主要支流有南水、滙江、连江。

南水，处北江右岸，发源于乳源县安墩头，向东南流，于曲江县孟洲坝汇入北江。集水面积 1489 平方公里，河长 104 公里，河道平均坡降 4.83‰。

连江，处北江右岸，发源于广东连县三姐妹峰，干流向东南流，经阳山县、英德县，于英德连江口镇江口咀村汇入北江，集水面积 10061 平方公里(北江最大支流)，河长 275 公里，河道平均坡降 0.77‰。高道站(集水面积 9007 平方公里)平均年径流深为 1162.3 毫米，平均年径流量 105 亿立方米，平均年输沙量 148 万吨，平均年侵蚀模数为 164 吨/平方公里。连县以上称星子水，亦称温江。

下游段

飞来峡至三水县思贤滘为下游段，河长 83 公里，河道平均坡降 0.0815‰。此段已处平原区，河面宽阔，两岸多堤防，60 公里长的北江大堤就处在本河段的三水县境内。本段沿河接纳的主要支流有滙江、滨江、绥江。

滙江，处北江左岸，发源于佛冈县通天蜡烛，向西南流经清远县，于清远

江口汛汇入北江，集水面积 1386 平方公里，河长 82 公里，河道平均坡降 1.74‰。大庙峡(集水面积 472 平方公里)。平均年径流深 1458.5 毫米，年径流量 6.88 亿立方米。主要支流有牛头水、四九水、龙南水等。

滨江，处北江右岸，发源于清远县大雾山，向东南流至清远县飞水口汇入北江。集水面积 1728 平方公里，河长 100 公里，河道平均坡降 0.81‰。珠坑站(集水面积 1607 平方公里)平均年径流深 1515.3 毫米，年径流量 24.4 亿立方米。

绥江，处北江右岸，发源于连山县擒鸦顶，向东南流经广宁县、四会县，于四会县马房汇入北江，集水面积 7184 平方公里，河长 226 公里，河道平均坡降 0.25‰。石狗站(集水面积 6362 平方公里)平均年径流深 1094.8 毫米，年径流量 69.7 亿立方米。怀集县城怀高村以上称中洲河，与马宁水汇流后始称绥江。上游怀集一带是一大片平地，怀集以下进入峡谷区，至下游四会一带则是平原。主要支流有凤岗水。

3. 东江水系

东江发源于江西省寻邬县(寻乌县)桎髻钵，向西南流经广东省龙川县、河源市、紫金县、惠阳县、博罗县至东莞市石龙镇进入珠江三角洲，于增城市禺东联围东南汇入狮子洋。集水面积 35340 平方公里，占珠江流域总面积 5.96%，约占广东境内珠江流域面积的 24.3%。河长 562 公里，河道平均坡降 0.388‰，平均年径流深 950.4 毫米，平均年径流量 257 亿立方米。干流在龙川合河坝以上称寻邬水，汇贝岭水后始称东江。流域地势东北高、西南低，分水岭最高海拔 1101.9 立方米。流域内有新丰江和枫树坝两座大型水库，总库容 158.4 亿立方米，占全省 27 座大型水库总库容量的 59%，两水库集水面积 11050 平方公里，占东江流域面积的 40.9%。

集水面积 1000 平方公里以上的一级支流有贝岭水、浈江、新丰江、秋香江、公庄水、西枝江和石马河等。

上游段

在龙川县梅树塘村西 3 公里处的枫树坝水库以上为东江上游，称寻乌水。河长 138 公里，河道平均坡降 2.21‰，处于山丘地带，河谷呈 V 字型，水浅河窄。主要支流有贝岭水。

贝岭水(亦称安远水)处东江右岸，发源于江西安远县大岌岌向南流入广东龙

川县，于龙川梅树塘村西 3 公里的枫树坝水库(原为合河坝村)汇入东江。集水面积 2364 平方公里，河长 140 公里，平均坡降 1.98%。主要支流有定南水。

中游段

从枫树坝水库中的原合河坝村至博罗县观音阁为东江中游，河长 232 公里，河道平均坡降 0.31%。龙川以下地势逐渐降低，在观音阁上游东江右岸出现平原，左岸仍为丘陵区。本河段沿河汇入的主要支流有浏江、新丰江、秋香江。

浏江，处东江右岸，发源于和平县浏源乡亚婆髻，向东南流至和平县东水街江入东江。集水面积 1677 平方公里，河长 100 公里，河道坡降 2.2%。

新丰江，处东江右岸，发源于新丰县崖婆石，于河源市城汇入东江。集水面积 5813 平方公里，河长 163 公里，河道平均坡降 1.29%。新丰江水库站(集水面积 5734 平方公里)平均年径流深 1087.5 毫米，年径流量 62.2 亿立方米。已建有新丰江水库及水电站。主要支流有连平水、船塘河等。

秋香江，处东江左岸，发源于紫金县黎头寨，于惠阳县江口汇入东江。集水面积 1669 平方公里，河长 144 公里，河道平均坡降 1.11%。

下游段

从观音阁至东莞市石龙为东江下游段，河长 150 公里，河道平均坡降 0.173%。处平原区，河宽增大，流速减慢，河道中多沙洲，每经一次洪水，沙洲位置即发生变化，设有堤围，河岸较稳定。主要支流有公庄水、西枝江和石马河等。

公庄河，处东江右岸，发源于博罗县糯斗柏，于博罗县泰美镇沐村汇入东江。集水面积 1197 平方公里，河长 82 公里，河道平均坡降 0.51%。

西枝江，处东江左岸，发源于惠东县乌禽嶂，于惠州市汇入东江。集水面积 4120 平方公里，河长 176 公里，河道平均坡降 0.6%。流域处于暴雨中心地带，中上游地势陡峻、下游低洼。平均年径流深在 900-1600 毫米。已建有白盆珠水库。主要支流有安墩水和淡水河等。

石马河，处东江左岸，发源于宝安县大脑壳，于东莞市企石镇建塘村汇入东江。集水面积 1249 平方公里，河长 88 公里，河道平均坡降 0.51%。[9]

珠江三角洲诸河

珠江三角洲是复合型三角洲，为西江、北江思贤以下，东江石龙以下网河水系和入注三角洲其他诸河，主要有高明河、沙坪水、潭江、流溪河、沙河、西福

河、增江、雅瑶河、南岗河及独流入河口湾的茅洲河、深圳河等。此区集水面积为 26820 平方公里，占珠江流域总面积的 5.91%，占广东境内珠江流域面积的 24.1%。其中三角洲面积 9750 平方公里(西、北江三角洲 8370 平方公里，东江三角洲 1380 平方公里)，入注三角洲其他诸河上游部分的面积为 17070 平方公里(入注西北江三角洲的为 10150 平方公里，入注东江三角洲的为 6920 平方公里)。

珠江三角洲河道呈网状，河汉纵横互相沟通，在经过联围治理之后，现河网区水道总长仍达 1600 公里以上。最后经 8 大口门注入南海。据统计，纵向河道弯曲系数为 1.03-1.23，横向河道弯曲系数为 1.26-1.46。西北江三角洲纵向河宽 400-500 米或 1600-1800 米；横向河宽 200-300 米或 10 至数十米。天然河网密度平均为 0.81 公里/平方公里。河道属较深窄类型。主流泄出通道基本上各自成体系。

西江三角洲河口段

自思贤滘西滘口至企人石为西江河段，主流长 139 公里，河道平均坡降 -0.04‰。其中思贤滘西滘口至新会县南安(天河)，长 57.5 公里称西江干流水道；南安至新会百顷头称西海水道，长 27.5 公里；百顷头至企人石称磨刀门水道，长 54 公里。

主流在甘竹滩附近有甘竹溪分流；至南华有容桂水道分流；至北街有江门水道、新会河分流；至百顷头有石板沙水道分流；至竹洲头有螺洲溪分流，主流经磨刀门水道至企人石注入南海。向东分流部分，分别由虎门、蕉门、洪奇沥、横门经伶仃洋注入南海；向西分流部分，分别由鸡啼门、虎跳门、崖门经黄茅海注入南海。磨刀门水深不足 2 米。集水面积在 1000 平方公里以上的支流有高明河、潭江等。

高明河，处西江干流水道右岸，发源于高明县托盘顶，于高明县海口碑汇入西江干流水道。集水面积 1010 平方公里，河长 86 里，平均坡降 0.45‰。

潭江，处西江干流水道右岸，发源于阳东县牛围岭，干流大致由西向东流经恩平、开平至新会县双水附近折向南流，于新会县石咀注入银洲湖后从崖门注入南海。集水面积 5068 平方公里，河长 248 公里，平均坡降 0.45‰。上游是暴雨中心区，实测最大 24 小时暴雨 656 毫米(黄步头站)，最大三天暴雨量 848 毫米(恩城站)，均居珠江流域内各地之首。干流现已实行梯级开发，全流域已建大小水

库共 1030 座(其中大型 3 座, 中型 12 座)。

北江三角洲河口段

自思贤滘北滘口向南至南海县紫洞, 称北江干流水道, 河长 25 公里, 在紫洞附近分流三支, 北支为佛山水道, 中支为潭洲水道, 南支为顺德水道; 主流从紫洞至顺德县张松上河, 称顺德水道, 河长 48 公里; 张松上河至番禺小虎山淹尾称沙湾水道, 河长 32 公里。思贤滘北滘口至淹尾, 河长 105 公里, 河道平均坡降 0.0534%。主流在淹尾入狮子洋出虎门, 经伶仃洋注入南海。另一分流经蕉门水道和洪奇沥经伶仃洋注入南海。东部北江分流的西南涌、芦苞涌先汇于流溪河, 至珠江(广州水道)注入狮子洋出虎门。

汇入珠江的主要支流流溪河, 处在珠江三角洲北面, 发源于从化县桂峰山, 向西南流至广州白云区南岗口后折向南东流, 至广州白鹅潭汇入珠江。集水面积 3917 平方公里, 河长 174 公里, 河道平均坡降 0.8%。

东江三角洲河口段

东江在东莞石龙以下分为两支, 经石龙以北, 至东莞麻涌涌口围入狮子洋, 称东江北干流, 河长 42 公里, 河道平均坡降 0.000473%; 另一支经石龙以南, 至峡口与寒溪水, 又分许多河汊流入狮子洋, 称东江南支流。一般洪水时, 东江北干流的流量大于南支流; 在大洪水时, 则两者基本接近。东江三角洲主要水道有 5 条, 总长 138 公里, 河网密度每平方公里为 0.88 公里。汇入东江三角洲区的主要支流有增江、沙河等。

增江, 处东江北干流右岸, 发源于新丰县七星岭, 流经龙门、增城县, 于增城县石滩镇观海口汇入东江北干流, 集水面积 3114 平方公里, 河长 206 公里, 河道平均坡降 0.74%。

沙河, 处东江北干流右岸, 发源于博罗县横河独山, 于石湾镇汇入东江北干流, 集水面积 1235 平方公里, 河长 89 公里, 河道平均坡降 0.64%。

此外, 直接注入珠江河口湾的河流有流经东莞、宝安县的茅洲河, 注入虎门的高椅湾, 集水面积 371 平方公里; 流经深圳、香港新界的深圳河, 注入深圳湾, 集水面积为 306 平方公里。[9]

三、水文特征

1. 水位

广东珠江流域各河道水位与降雨相应，一般以 4-9 月为高水位，6-7 月为最高水位。东、北江最高水位多出现在 6 月，西江干流和广州水道以 6、7 月出现最多，8 月次之。

西江下游干流以高要站为代表，多年(1931-1988 年)平均水位 2.456 米(珠江基面，下同)，历年实测最高水位 12.916 米(1949 年 7 月 5 日)，历年最低水位 -0.304 米(1955 年 2 月 20 日)。历年实测最高、最低水位变幅为 13.220 米。

北江以石角站为代表，多年(1924-1988 年)平均水位为 6.198 米，历年实测最高水位 13.958 米(1982 年 5 月 13 日)，历年最低水位 3.588 米(1960 年 3 月 14 日)，历年最高、最低水位变幅为 10.370 米。

东江以博罗站为代表，多年(1953-1988 年)平均水位为 6.49 米，历年实测最高水位 15.64 米(1959 年 6 月 16 日)，历年最低水位 4.40 米(1984 年 12 月 31 日)，历年最高、最低水位变幅为 11.24 米。[9]

2. 径流

广东珠江流域的多年平均径流量为 1144 亿立方米。其中：东江为 251 亿立方米，北江为 457 亿立方米，西江下游干流为 123 亿立方米，珠江三角洲为 313 亿立方米。平均年径流深为 1020.6 毫米，各地年平均径流深在 800-1800 毫米，平均径流系数为 0.58，各地平均径流系数在 0.5-0.7；径流模数为 32.36 升/秒·平方公里，各地径流模数在 25.9-35.4 升/秒·平方公里；年径流变差系数在 0.3-0.4 之间；年径流绝对比率，东江(博罗站)为 6.78，北江(石角站)为 4.34，西江(高要站)为 2.9。

径流年内分配在汛期(4-9 月)的径流量占年径流量的 80%左右，枯水期(10-3 月)占年径流量的 20%左右。

珠江每年入海水量为 3260 亿立方米。[9]

3. 泥沙

珠江多年平均含沙量 0.11-0.64 公斤/立方米。含沙量最小的河流是潭江(潢步头站),为每立方米 0.11 公斤;最大的是北江上游浈江,为每立方米 0.32 公斤,以及西江支流罗定江(官良站),每立方米 0.64 公斤。

各江多年平均含沙量,东江从下游的 0.13 公斤/立方米增加到上游的 0.27 公斤/立方米;北江从下游的 0.13 公斤/立方米增加到上游的 0.32 公斤/立方米;西江下游干流为 0.32 公斤/立方米。

各江含沙量的年际变化,西江下游干流变化不大;北江 60 年代较 50 年代略增(0.02 公斤/立方米),60、70 年代不变;东江含沙量逐渐减少,这与 50 年代末和 70 年代初分别建新丰江和枫树坝水库有关,80 年代各江都增加。

珠江含沙量的季节变化是枯水期小,洪水期较大;最大月平均悬移质含沙量出现在 4-6 月,多数在 5 月。

珠江多年平均输沙量 8579 万吨,珠江输沙量中,西江控制站高要的输沙量占总输沙量的 82.8%。

珠江输沙量的年际变化,西江高要站输沙量 70 年代较 50、60 年代大;北江石角站年输沙量逐年增加;东江博罗站年输沙量逐渐减少,至 80 年代,各江年输沙量基本上有不同程度的增加。

珠江多年平均输沙模数最大为罗定江(官良站),为 516 吨/平方公里;最小为东江(博罗站),117 吨/平方公里;其他在 140-202 吨/平方公里之间。80 年代输沙模数都普遍较多年平均值增大,特别是东江和北江,都增大 80%以上。[9]

4. 河口水文

4.1 河口分段

在河口学及水文学上,入海河口是指河、海之间的过渡地带。河口区的范围包括上至河流受海洋潮汐影响的最远处,下至受河水扩散影响的海滨。据此,珠江河口区的上界,在西江可上至三榕峡,北江至三水,广州水道(珠江正干)至江村、东江至石龙-园洲。西、北江的思贤和东江石龙以上为近口段,水道单一,主要受径流影响。

西、北江在思贤滘以下,江门、外海、容奇、三善、广州一线以上;东江在

石龙以下，新塘、中堂、东莞一线以上的河段为河口段，水流分散，且为往复流。

在河口段以下至口门为口外海滨段，上游径流至此已分散展平，影响微弱，潮汐作用显著。

为与习惯上的网河三角洲范围相一致，把思贤以下的整个珠江三角洲地区称为河口区。[9]

4.2 入海径流量

珠江平均每年从各口门涨潮入流量为 3762 亿立方米，多年平均落潮流出量为 7022 亿立方米，相应净泄入海径流量为 3260 亿立方米，其中虎门占 18.5%，蕉门占 17.3%，洪奇沥占 6.4%，横门占 11.2%，磨刀门占 28.3%，鸡啼门占 6.1%，虎跳门占 6.2%，崖门占 6.0%。[9]

4.3 潮汐

珠江河口的潮汐属于不规则半日潮。对于日潮不等现象，总的是从外海向岸边、从西部沿海向东部沿海减少。在珠江口外海岛屿一般比值为 1.77；靠陆岸边（舢舨洲）的比值为 1.15；西部沿海的比值，黄冲为 1.36，西炮台为 1.37；东部沿海的比值，赤湾为 1.21，南沙为 1.20。

珠江口每逢朔、望时，太阳潮和太阴潮复合形成了朔望大潮，在上弦和下弦、太阳潮和太阴潮互相抵销一部分形成上、下弦小潮。

径流量和台风对潮位有很大影响。最高潮位出现在汛期，以 7 月为最高，3 月为最低。高、低潮年际变化不大。历年各站最高值与最低值的水位变幅，在珠江三角洲顶端可达 10 米左右，其中马口为 10.13 米，三水为 10.84 米，东江石龙为 6.81 米；各口门潮位站是：虎门为 4.26 米，蕉门为 3.88 米，洪奇沥为 3.66 米，横门为 3.47 米，磨刀门为 3.23 米，鸡啼门为 3.52 米，虎跳门为 3.87 米，崖门为 4.01 米。

珠江口门属弱潮型河口，东部沿海岸的潮差一般比西部的大。虎门口附近潮差最大，东莞太平达 3.66 米，多年平均达 1.70 米；其次是崖门口，黄冲最大为 2.63 米，多年平均为 1.24 米；磨刀门口潮差最小，灯笼山最大多年平均只有 2.04 米，平均只有 0.86 米。珠江口的伶仃洋，从外到内潮差递增，且东岸的潮差又比西岸的大，东岸沿深圳市赤湾到东莞太平镇的最大潮差多年平均由 3.15 米增大到 3.66 米（推算值）；西岸从珠海市香洲到蕉门口（南沙）最大潮差多年平均值

只有 2.50-2.80 米，平均潮差则只有 1.14-1.36 米。

在珠江三角洲网河区，潮差总的趋势是向上游递减，多年平均最大潮差，西江从磨刀门口灯笼山的 2.04 米至马口递减为 0.74 米；北江水系从横门的 2.25 米和蕉门南沙的 2.65 米至三水递减为 0.74 米；东江水系则从东江口泗盛围的 3.12 米和大盛的 2.90 米至石龙很快递减到只有 0.90 米。历年平均潮差西江从磨刀门灯笼山的 0.86 米至马口递减为 0.26 米；北江水系从横门口的 1.10 米和蕉门口南沙的 1.36 米至三水也减为 0.26 米；东江水系从东江口泗盛围的 1.63 米和大盛的 1.61 米至石龙减到只有 0.28 米。整个三角洲网河区的潮差，东部大于西部，沿河向上潮差递减，东部快于西部。

珠江河口区涨落潮历时均不相等，一般是落潮历时长于涨潮历时。除珠江口担杆列岛和外伶仃岛附近海区的涨潮历时略长于落潮历时外，其余都为落潮历时长于涨潮历时。落潮历时沿各口门均为 7 小时，沿河上溯，逐渐递增，以东江递增最快，到网河区顶端的马口(西江)、三水(北江)和石龙(东江)，落潮历时长达 9 小时。涨潮平均历时各口门均为 5 小时 30 分，沿河上溯，逐渐递减。以东江递减最快，到网河区顶端的马口、三水和石龙分别减为 4 小时 30 分和 4 小时。

当两支涨潮流(或落潮流)或一支涨潮流与另一支落潮流相遇，形成了会潮点，在珠江三角洲会潮点有 30 多处。在会潮点处，水流比较缓慢，潮流带来的泥沙大量沉积下来，使附近河床淤积。[7]

4.4 输沙量

珠江多年平均输沙量 8579 万吨，这些泥沙在珠江河口区淤积下来，促使珠江三角洲形成和发展。据分析测定，近 5000 年间，沉积速率在前 2500 年为 2.180 毫米/年，后 2500 年为 2.710 毫米/年，后者比前者大 19.5%。三角洲平原推进速度是唐代(距今约 1000 年)以前平均为 9.1 米/年(西、北江三角洲)和 7.25 米/年(东江三角洲)；唐宋(距今约 1000-700 年)以后分别为 37.3 米/年和 14.5 米/年；近 100 年间，在万顷沙为 63.6 米/年，灯笼沙为 121.7 米/年。[9]

四、水旱灾害

广东珠江流域平均约 3 年有一次水旱灾害。

1. 水灾

珠江的洪水主要由暴雨形成，造成较大洪水的暴雨成因多为锋面、西南槽、热带低压及台风等。由于流域面积广，暴雨强度大，上中游高山丘陵地区洪水汇流快，中游又无湖泊调蓄，因此遇上大面积的连续暴雨，往往形成峰高、量大、历时长的洪水，危及中下游沿江地势低洼、人口众多、经济发达的城镇和广大农田，制约经济发展，影响社会安定。[4]

珠江流域的水灾，在 1900 年以前，有水灾最早记载的，可追溯至汉永初元年(107 年)。以后较大的洪水灾害有东晋太元八年(383 年)、唐显庆四年(659 年)、北宋至道二年(996 年)、明弘治五年(1492 年)、明嘉靖十四年(1535 年)、明隆庆五年(1571 年)、明万历十四年(1586 年)、明万历四十四年(1616 年)、清康熙四十年(1701 年)、清康熙四十三年(1704 年)、清乾隆三十四年(1769 年)、清乾隆三十八年(1773 年)、清乾隆五十九年(1794 年)、清道光十三年(1833 年)、清咸丰六年(1856 年)、清同治三年(1864 年)、清光绪三年(1877 年)、清光绪十一年(1885 年)，以清道光十三年为最严重。

1900-1949 年的水灾记载，西江较大的洪水有清光绪二十八年(1902 年)、清光绪三十四年(1908 年)、民国 3 年(1914 年)、民国 4 年、民国 13 年、民国 15 年、民国 20 年、民国 38 年等年；北江为民国 3 年、民国 4 年、民国 13 年、民国 20 年、民国 36 年、民国 38 年等年；东江则以民国 36 年为特大洪水年。

珠江三角洲平均 3 年左右便有一次洪水，成灾耕地面积超过 100 万亩。从全流域而言，民国 4 年(1915 年)、民国 38 年洪水造成的损失最重。这些年的灾情，在地方志、当时的报纸以及一些历史资料中均有反映。如：民国 4 年洪水，广州城受淹 7 天。据当时《国华报》报道：“……13 号水忽涨，比上日尤甚，长堤竟至三尺，西关一带则水深丈余，或一丈数尺不等。……最惨者为逢源、多宝、宝华三街水势最深，塌屋不计其数，压毙、淹毙者不知凡几……”。据统计，仅珠江三角洲，受淹农田 648 万亩，失收 450 万亩，灾民 378 万多人，死伤 10 余万人。

民国 38 年(1949 年)的洪水，据当时的《粤商报》报导：“本省(指广东省)区域的西江下游，各大基围，莫不先后崩决。北江和小北江方面的清远、英德、花县、三水等县，同时都受到洪流的袭击，浸田没屋。由于西、北江的末流所及，

连珠江三角洲的产米区域，也受至洪水的洗礼……。”据前珠江水利局统计，仅珠江三角洲，受灾面积达 250 多万亩，灾民 140 多万人。

1950 年以后，广东珠江流域发生较大洪水灾害记载，西江下游为 1968 年、1973 年、1976 年；北江为 1964 年、1968 年、1982 年、1985 年；东江为 1959 年、1964 年、1979 年；潭江为 1965 年；珠江三角洲为 1983 年。

据 1986 年 8 月，广东省水文总站编《广东水资源》记载：“1959 年东江发生超过百年一遇的大洪水，受灾农田 130 万亩。1979 年西枝江因受台风和冷空气共同影响，出现二百年一遇洪水，冲毁房屋 8 万多间，受灾农田 100 万亩。”据《人民珠江》1982 年第 5 期记载：“1982 年 5 月 12 日前后，广东省西北部地区十余个县普降暴雨，西、北江水位暴涨，缺围破堤，英德、清远、阳山、连县、四会五个县城和四千多个村庄受淹。据初步统计，受灾人口 109 万，死亡 430 人，受淹农田 179 万多亩，倒塌房屋 4.6 万多间，溃决堤围 84 条。京广铁路旧横石至升平段严重毁坏”。据广东省水文总站资料记载：“这场洪水造成工农业直接损失 44 亿元，京广线停止运行 23 天之久。”1983 年 9 月 9 日 8309 号强台风正面袭击珠江口，据广东省水文总站资料记载：“珠海、番禺、中山、东莞等县、市所属的海堤普遍漫顶、溃决，大片村庄、耕地一片汪洋，广州沿江马路和低洼地方有 1 米以下不同程度的水浸”。[9]

据历史资料不完全统计，自汉代以来，流域性的洪灾发生了 400 多次，近百年发生的较大洪水灾害就有 1915、1968、1988、1994、1996、1998、2005 等年的西江洪水和 1959 年东江大洪水、1982 年北江大洪水、1991 年南、北盘江大洪水等。洪水出现的机率日渐增大，洪灾造成的损失也随着人口的增加和经济的发展而日益加重。据广东、广西两省(自治区)统计，1988-1998 年近十年洪灾直接经济损失达 1873 亿元，平均每年损失 184 亿元。[5]

2. 旱灾

在珠江流域内的粤北易造成秋旱，中部以南多出现春旱，在西江河谷区则较常出现秋春连旱。历史上有旱灾记载的全流域性大旱灾计有 77 年，以清光绪二十一年(1895 年)旱情最为严重；明嘉靖九年(1530 年)、明崇祯十六年(1643 年)及民国 32 年(1943 年)次之。

据统计,清光绪二十一年(1895年),广东珠江流域受旱耕地面积达1017万亩。

1949年以后,平均3年1次旱灾,灾情较严重的有1955年、1963年、1977年。

1955年旱情自1954年秋开始至1955年4月,久旱不雨,雨量比正常年份偏小50%以上;1963年旱情从1962年10月至1963年5月,基本没有下过透雨,雨量较正常年份偏小50%左右,而1963年3-5月雨量比正常年份则偏小60%-95%,重现期超过100年一遇,甚至达到200-300年一遇。据记载,1963年西江下游、北江、东江受旱面积1017.09万亩,占广东珠江流域内总耕地面积2327万亩的43.8%。1977年旱情从1976年10月起至1978年4月持续时间长达18个月,流域内主要是珠江三角洲地区受旱。[9]

五、水利概况

1. 水电开发

珠江片河川径流丰沛,水力资源丰富,水力资源理论蕴藏量10万千瓦及以上的河流有570条,总理论蕴藏量达4645.4万千瓦;单站装机容量0.5万千瓦及以上的技术可开发水电站2504座,总装机容量3900.5万千瓦,年发电量1682亿千瓦时;经济可开发水电站2263座,总装机容量3732.1万千瓦,年发电量1606亿千瓦时。[11]

至1985年底止,全流域建成大小水电站13657座,总装机容量358.8万kW,其中单站装机25万kW以上大型水电站2座,总装机容量69.25万kW,多年平均发电量30.85亿kW·h;2.5~25万kW中型水电站14座,总装机103.68万kW,多年平均发电量47.77亿kW·h。至1995年底,流域内有单站装机25万kW以上大型水电站6座,总装机容量458.25万kW;2.5万~25万kW中型水电站33座,总装机容量200.49万kW。

到20世纪80年代,南盘江最大支流黄泥河梯级中,大寨和鲁布革两电站分别于1978年和1991年建成。红水河规划10级开发,即天生桥一级(坝盘120万kW)、天生桥二级(坝索132万kW)、平班(32万kW)、龙滩(400万kW)、岩滩(120

万 kW)、大化(60 万 kW)、百龙滩(18 万 kW)、恶滩(56 万 kW)、桥巩(50 万 kW)、大藤(120 万 kW)。已建成的有岩滩、百龙滩、大化、恶滩、天生桥二级。西江中下游支流柳江上建成麻石电站, 1977 年竣工。郁江建成西津和桂平电站。桂江昭平水电站建成。贺江已建成合面狮、白垢和都平电站。北江建有孟洲坝、白石窑和飞来峡 3 座电站。飞来峡电站为北江干流重点工程, 是防洪、航运、发电综合利用枢纽。东江干流梯级中枕头寨和枫树坝已建成。[8]

2. 防洪工程

珠江流域受洪潮威胁的耕地有 92.66 万 hm, 受影响的人口 2000 万, 珠江洪水主要集中在珠江三角洲、浔江、柳江与黔江的汇流地带。这些地区人口稠密、经济发达, 虽大部分有堤防保护, 但防洪标准不高, 除广州的北江大堤防御 20 年一遇洪水外, 其余大多只防御 10 年一遇洪水。根据“堤库结合、泄蓄兼施、以泄为主”的方针, 80 年代重点规划了 3 个堤库结合的防洪工程:

(1) 西、北江中下游堤库结合防洪工程。在北江中下游修建飞来峡水库, 可控制流域面积 34097km², 占北江流域面积的 73%, 主要防护广州市和北江下游三角洲, 受益区耕地 10.66 万 hm, 人口 338 万。飞来峡水库配合加固北江大堤, 可防御百年一遇洪水, 使广州市可抵御来自北江的 300-500 年一遇洪水。在西江上游红水河兴建龙滩水库, 可控制流域面积 98500km², 防洪库容 70 亿 m³。在黔江兴建大藤峡水库, 控制流域面积 197755km², 防洪库容 20 亿 m³。龙滩和大藤峡两库联合调度, 可有效控制西江干流洪水。以上述三库和相应的堤围组成的防洪工程体系, 可确保广州和三角洲重点地区的防洪安全。

(2) 郁江中下游堤库结合的防洪工程体系。在郁江兴建百色水库, 控制流域面积 19600km², 通过水库调节可使南宁市防洪标准提高到 50 年一遇, 远景再建老口水库, 控制流域面积 73344km², 占南宁以上流域面积的 99.5%。两库联合运用, 可使南宁市防洪标准达到百年一遇。

(3) 东江中下游堤库结合防洪工程体系, 已建的新丰江、枫树坝, 白盆珠水库的控制面积 11740km², 占流域面积的 43.5%。三库联合运用, 结合加固堤防, 可把东江中下游防洪标准提高到百年一遇。

珠江流域易涝地区主要有: 珠江下游及三角洲、西江沿岸和浔江沿岸。以上 3

个易涝区面积为 34.2 万 hm，其中 20%尚未治理，80%已得到初步治理。规划配套，更新电排装机容量 17.6 万 kw，重点治理后可使治涝耕地面积达 32.4 万 hm，占应治涝面积的 94.7%。[6]

3. 航运情况

1980 年统计，珠江流域有通航河道 1088 条，通航里程计 14156km，其中主要航道 79 条，通航里程 7154km。通航 1000t 级船舶的航道长 757km，通航 300~500t 级航道 948km，通航 100~300t 级航道 1546km。广州至黄浦通航 3000~5000t 级海轮，黄浦至珠江出海航道通航 10000~25000t 级远洋轮船。[6]

灌溉供水

1985 年全流域有耕地 465.6 万 hm，有效灌溉面积 285.6 万 hm，耕地灌溉率为 61%，其中保灌面积 229.2 万 hm，保灌率为 49%。至 2000 年规划保灌面积 351 万 hm，保灌率 75%。

为解决香港地区的供水问题，1960 年建成深圳水库，每年向香港供水 1899 万立方米；1965 年兴建东江水经石马河到深圳水库工程，每年向香港供水增至 6800 万立方米，1978 年完成第一期扩建工程，供水增至 1.44 亿立方米；1987 年完成二期扩建，年供水量增至 4.3 亿立方米。[8]

六、流域概况

1. 区域范围

珠江流域位于北纬 $21^{\circ} 31'$ - $26^{\circ} 49'$ 、东经 $102^{\circ} 14'$ - $115^{\circ} 53'$ 之间。流域北起南岭，南至云雾、云开、六万大山、十万大山等山脉；东起莲花山，西至乌蒙山山脉。地处滇、黔、桂、粤、湘、赣等 6 个省区，其二级支流左江的上游在越南境内。流域面积 453690 平方公里，其中在国内部分为 44.21 万平方公里，占全国总面积 4.6%。年径流量仅次于长江，长度和流域面积均居全国第四位。[7]

气候条件

珠江流域为亚热带气候，多年平均气温在 14°C ~ 22°C 之间。年际变化不大，但

地区差异大。最高气温 42℃，最低-9.8℃。多年相对湿度在 71%~82%之间。年平均风速 0.7~2.7m/s，最大风速 30m/s。多年平均日照时 1282~2243h，其中南盘江陆良为 2243h，红水河的天峨为 1282h。年内日照分配最多的是 7、8 月份，每月 180h 左右；最少为 2、3 月，每月 100h 左右。流域内雨量丰沛，多年平均年降水量 1470mm。降水量由东向西递减，一般山地降水多，平原河谷降水少。流域内增江上游龙川县上坪站降水量最大，平均年降水量 2574mm；滇东南的蒙自县雨过铺站年平均降水量最小，为 720mm。[8]

珠江片位于北回归线南北两侧，又临近南海，季风影响强烈，气候冬暖夏长、冬干夏湿。属热带、亚热带季风气候区，气候温和多雨，多年平均温度在 14~22℃之间，年际变化不大。降雨量充沛，多年平均年降雨量 1525.1 毫米。降雨量由东向西递减。降水的时间分配不平衡，雨季(4-9 月)降水量可占全年 80%以上。灾害性气候危害严重，湿季降水过于集中，降水强度大，局部地区 1 次连续降雨量可达 400 毫米以上，以至河谷、平原易造成洪涝灾害，山地易形成水土流失；干季降水明显偏少，春旱突出，影响较大。东南沿海地区是热带气旋通过的高频区，平均每年受影响 6~9 次，7-9 月为热带气旋侵袭的高频季节。[11]

2. 地貌特征

珠江流域地势西北高，东南低。流域分水岭最高点为乌蒙山，海拔 2853 米；山地丘陵占总面积 94.4%。处亚热带季风湿润气候区。[9]

珠江流域内多为山地和丘陵，占总面积的 94.5%，平原面积小而分散，仅占 55%。总的地势是西北高，东南低。西北部为平均海拔 1000~2000 米的云贵高原，在高原上分布有盆地和湖泊群。高原边缘地区急流瀑布很多，其中以北盘江打帮河上源白水河上的黄果树瀑布最为著名。在云贵高原以东，是一片海拔在 500 米左右的低山丘陵，称两广丘陵。在低山丘陵之间也有不少海拔达到或超过千米的山岭，同时分布有许多盆地和谷地。在广西以及云贵高原东部广泛分布着石灰岩，到处可以看到奇异的石林、深邃的洞穴和地下暗河，以云南的石林和桂林的山水最为典型。珠江下游的冲积平原是著名的珠江三角洲，河海交汇，河网交错，平畴绿野，美丽富饶，具有南国水乡的独特风貌。

两广沿海地区大部分为丘陵地，地势北高南低，沿海有一系列中、低山地分

布，成为沿海诸河与珠江水系的分水界。沿海诸河河口处分布有大小不一的冲积平原或三角洲，其中以韩江三角洲面积较大。沿海台地主要分布在雷州半岛以及粤东的海陆丰、惠来西部一带。海南岛是中国第二大岛，面积 3.39 万平方公里，与雷州半岛相望，地势中央高四周低，台地、平原占总面积的 65%，山地、丘陵占 35%，北部玄武岩分布广泛，并保留有完整的火山口。

3. 物产资源

3.1 土地资源

珠江流域片总面积为 79.63 万平方公里，总耕地面积 9560 万亩，水田面积 6040 万亩，总耕地占地区总面积的 11%。其中珠江流域土地资源共 66300 万亩，总耕地面积 7200 万亩，水田面积 3960 万亩，林地 18900 万亩，耕地率低于全国平均水平，流域人均拥有土地仅有 9.31 万亩，约为全国人均拥有土地的 3/5。
[11]

3.2 水资源

珠江流域片水资源总量 5182 亿立方米，其中珠江流域水资源总量就达 3367 亿立方米，其水量在全国七大江河中排名第二，仅次于长江。按照 2000 年人口计算，流域片人均水资源量 3093 立方米/人，高于全国平均水平。但由于降雨量约 80%集中在汛期，形成地表径流年内分配不均，枯水期径流量仅占全年的 20%左右。受地形和季风活动的影响，流域内存在明显的径流高值区和低值区，高值区如桂、柳、贺江上中游地区，海南的东南部地区，以及北江中下游地区，其多年平均径流深可达 1000~1600 毫米；低值区如滇东南地区，南盘江上游，红河上游及河谷地区，仅为 50~300 毫米。由于水资源时空分布不均，流域洪、涝、旱灾害频繁，水资源配置难度大。

珠江河川迳流丰沛，水力资源丰富，全流域可开发的水电装机容量约为 2512 万千瓦，年发电量可达 1168 亿度。其中西江的红水河落差集中，流量大，开发条件优越，素称水力资源的“富矿”。

流域内各河水量充沛，河道稳定，具有良好的航运条件，有通航河道 1088 条，通航总里程 14156 公里，约占全国通航里程的 13%，年货运量仅次于长江而居第二位。

2015 年, 珠江片总供水量和总用水量均为 857.2 亿 m³。其中地表水源供水量 820.2 亿 m³, 占 95.7%; 地下水源供水量 32.7 亿 m³, 占 3.8%; 其他水源供水量 4.3 亿 m³, 占 0.5%。生活用水 156.0 亿 m³, 占 18.2%; 工业用水 189.0 亿 m³, 占 22.1%; 农业用水 503.7 亿 m³, 占 58.8%; 生态环境补水(仅包括人工措施供给的城镇生态环境用水和部分河湖、湿地补水)8.6 亿 m³, 占 1.0%。全片用水消耗总量 358.5 亿 m³, 耗水率(消耗总量占用水总量的百分比)41.8%。[10]

3.3 矿产资源

珠江流域内经探明的矿藏资源有 58 种, 其中矿石储量亿吨以上的有煤、铁、硫、锡、钨、铝、锰等 25 种, 还有金、铀、钛、铌、钽等珍贵矿藏。较著名的矿区有贵州的六盘水煤矿, 广西的南丹大厂矿、平果大铝矿、大新下雷锰矿、象州重晶石矿、梧州东南的金矿、岑溪的钛铁矿, 广东的云浮硫铁矿, 云南的个旧锡矿等。另珠江口外南海蕴藏有丰富的石油和天然气。[11]

3.4 社会经济

珠江流域总人口为 8980 万人, 流域内民族众多, 共有 50 多个民族。主要民族有汉、壮、苗、布依、毛难等, 其中以汉人为最多, 其次是壮族。珠江流域沿海开放港口城市有广州、湛江、北海, 经济特区城市有深圳、珠海、汕头, 海南省是全国最大的经济特区, 珠江三角洲是沿海经济开发区, 已形成以广州为中心, 包括深圳、珠海、佛山、江门及周围几十个中小城镇在内的珠江三角洲城市群, 为全国城镇化水平最高的地区。[11]

据 2000 资料统计, 珠江流域片年总人口 1.68 亿(不包括香港和澳门地区), GDP 达 13300 亿元。流域产业分布以二、三产业为主, 以 2003 年 GDP 构成来看, 第一产业仅占 13%, 二、三产业为主分别占到 46%和 41%。

由于地理位置、资源、环境的限制和历史原因, 流域内区域经济发展极不平衡, 贫富差异悬殊。其中地处下游的广东省凭借毗邻港澳的地理优势和资源优势, 抓住改革开放的有利时机, 发展以轻工制造业和高新产业为龙头的特色经济, GDP 达 9662 亿元, 约占流域 GDP 总值的 73%; 按人均水平计算, 2000 年流域内各省(自治区)人均 GDP 最高的广东是最低的贵州的 7 倍多, 差距巨大, 而珠江三角洲地区人均 GDP 更是达流域上游地区的 15 倍之多。珠江河口区以占全国不到 0.3%的国土和 1.5%的人口, 创造了 7.5%的 GDP 和 33%的外贸出口总额。人均 GDP 已超

过 30000 元，居全国之首。