

概 述

水是人类生存和社会发展的一个基本条件。中华民族有数千年的水利历史。兴修水利,防治水害,历代都作为治国安邦的大事。

四川气候温和,雨量丰沛,水资源十分丰富,大部分地区年降雨量为 1000~1200 毫米,雨水较少的盆地丘陵区也有 800~1000 毫米,多雨地区则在 1400 毫米以上。

全省大气降水水资源总量在 5800 亿立方米以上,其中地表径流总量 3100 亿立方米以上。据普查勘察,全省地下水储量约 800 亿立方米,其中成都平原地下水含量较丰,约 150 亿立方米。

四川江河密布,除长江横贯全省外,有大小河流 1000 多条,称为“千水

之省”。省内河流除北境若尔盖北流的黑、白河属黄河水系外,绝大部分均属长江水系。省境流域面积在 100 平方公里以上的河流共 1419 条。长江上游金沙江、川江及其支流雅砻江、岷江、沱江、嘉陵江、与次一级支流大渡河、青衣江、涪江、渠江等,流域面积均在 2.5 万平方公里以上,河长均超过 600 公里。各河多年平均径流总量为 3131 亿立方米,约占长江径流量的 1/3,加上省外入境的水量,多年平均年径流量为 4508 亿立方米,为全国径流丰富的省区之一。

四川江河上游多崇山峻岭,河床迂回曲折,具有河谷狭窄,切割深,陡坎多,比降大的特点。水能资源丰富,蕴藏量达 1.5 亿千瓦,占长江流域的

60%，占全国水能蕴藏量的 1/4 水能资源可开发量为 9168 万千瓦，居全国各省第一位。

四川水域广阔 类型众多 适宜发展渔业，是全国内陆淡水养鱼的重点地区。全省有天然淡水水面 1430 万亩，而可供渔业生产的水域面积为 808 万亩，包括塘、库、河堰等人工可养殖水面 385 万亩和天然可养殖水面 423 万亩 还有 5000 多万亩水田，其中 1/3 是冬水田、围水田 可发展稻田养鱼；众多的小河溪沟也为养鱼提供了有利条件。

四川天然湖泊多在西部，总数有 1000 处以上，其中以川滇界湖的泸沽湖为最大 其次为邛海、马湖、小南海、新路海等。川西高原区有冰川 200 余条。

四川特有的自然地理与社会经济条件，给发展水利事业创造了有利因素。但是由于水资源在时间和空间上的分布极不均衡，常常发生严重水旱灾害。据近 500 年洪灾资料记载 发生灾害性洪水就有 346 次，平均不到两年就有一次。四川以旱灾危害最大 据 1951~1985 年资料统计，除 1954 和 1956 年基本无旱外，其余年份均有不同程度的干旱发生。水旱灾害给国家经济建设和人民生命财产造成重大损失，同时也反映了水利建设的迫切性、艰巨性和重要性。

水资源季节分布不均。四川大部

分地区冬春少雨，汛期雨量又过于集中 每年 11 月至次年 4 月 降雨量仅占全年降雨量的 10~15%，5~10 月降雨量占全年的 80% 以上，且多暴雨。这种天然分配雨量的情况 给农业生产造成严重不利影响，春耕需水时少雨 形成大面积干旱 夏季暴雨 产生洪涝。

水资源地区分布不均，四川东部气候温暖，农耕发达，集中了全省 90% 以上耕地 95% 以上人口 除成都平原有都江堰水利灌溉外，广大丘陵地区田高水低，降雨不均，径流很少，水资源严重不足，可利用的水资源量人平仅 295~410 立方米 亩平仅 317~433 立方米，造成工农业需水的矛盾十分突出。

因为各种气候条件和地理环境的影响，四川盆地丘陵和周围山区地形复杂 森林植被覆盖率低 土壤抗蚀能力差 在降雨集中的季节 水土流失严重，大量泥沙进入江河，并发生滑坡、岩崩、泥石流等山地灾害。

四川治水历史悠久，水利事业发展甚早 在公元前 3 世纪 蜀郡守李冰引用岷江丰富水源 修建了都江堰 使成都平原一带成为“水旱从人”的“天府之国”。都江堰一开始就是综合利用工程 并且灌溉区域日益发展 汉代灌区灌田“万顷” 约合今 70 万亩 经过唐、宋扩建 元、明更新 至清代已控灌成都平原 14 州县，灌溉农田面积达

200 多万亩。

古代都江堰的成功经验，为四川盆地引水工程提供了借鉴。另一引用岷江水源控灌新津、彭山、眉山的通济堰始于西汉盛于唐宋经中华人民共和国建立（以下简称“建国”）后的扩建灌溉面积成倍发展达到 52 万亩。唐代还在盆地内新建和扩建了许多引水工程如暮颐堰、鸿化堰、广济陂、云门堰等至今仍在受益。提水机具除上古的桔槔、戽斗外龙骨车和筒车很早就用于提灌。继唐宋时期农田水利较大发展之后至明清时各类水利设施已广布于盆地之内而且延伸到西部地区的东北缘和东南部。

四川东部盆地丘陵地区，农耕发达，耕地率一般在 35~40% 以上。为抗御干旱早在唐宋时期以前已经发展冬囤水田，秋冬蓄水，以待来年插秧。民国时期四川 1 亿亩耕地中冬囤水田达到 4000 万亩占全省水田总面积的 80%。

自古以来，四川水资源开发形式就有多样化的特点引、蓄、提三种手段很早就全面运用。东汉时兴建的望川原（今双流牧马山地区）引水工程“结诸陂池”是最早的引蓄结合。东汉姜诗宅旁泉水（在今德阳）可灌田六顷至今犹存是早期开发利用地下水的灌溉工程。冬囤水田则是小小型蓄水工程，龙骨车是最普遍的提水工具。

古代水利工程结构种类繁多。都

江堰有着独特的竹笼卵石结构和羊圈（木笼填石）工程。早期的土堤土坝，已作成梯形断面。现存中江县凯江上明代修建的干砌石“蓑衣坝”更富有地方特色。至迟在宋代已有用竹、木、石等不同建材构成的渡槽、输水管。明清时期兴建石渡槽、隧洞、水闸、石倒虹管大都至今仍在运行。清乾隆时涪江堤基设有“铁蜈蚣”与现代消能工程如出一辙。

古代工程建设重在因地制宜就地取材。水利工程充分利用当地材料，具有经济合理的特点。传统的干砌卵石技术很早就用于建造拱涵、拱桥和砌护堤岸。

古代水利管理方法，亦多因时因地制宜颇有成效。各地渠堰工程皆有管护和岁修制度，历经千百年未曾间断。早在两汉三国时期都江堰即设有专管堰务的官员。宋代以来各处民堰均推举堰长建立堰簿按受益田亩多少摊派岁修经费和劳力；用水管理采取轮灌制并刊碑立约以资遵行。

四川很早就注意到水情观测和试验。李冰时即曾在都江堰首设立三石人观察水位消长。《宋史·河渠志》记离堆之址已经有了带有刻度的“水则”作为水量定量测度的依据开现代水文测站、水位标尺的先河。清代成都水利同知均按规定时间将都江堰宝瓶口水划逐日报省督形成制度。元代都江堰结构改造时，还曾在水沟中

作过砌石鱼嘴的模型试验。

古代治水人士亦曾注意技术经验总结和推广。都江堰自古留有治水的“六字诀”、“三字经”、“八字格言”等。清初著作《农书》、《农事说》、《三农纪》等都讲到水利技术。灌县二王庙道士王来通所编《灌江备考》是最早的都江堰文献总集。其中记载都江堰的元明、清历代工程建设、维修、管理的经验，为都江堰发展提供了借鉴。

纵观四川两千多年水利发展历程，证实了前人“治蜀必先治水”这一特定规律。凡是历史上水利事业发展的时期，也必然是经济繁荣、社会安定的时期。水利事业对于巴蜀经济的进步，有着十分重要的作用，即所谓“国以民为本，民以食为天”；“食重则农重，农重则水利重”。四川水利事业的兴衰过程，与政治经济形势的起伏，有着同步关系。在治水实践中，历代都出现过一些杰出的治水人物，史载有战国时的李冰、汉代的文翁、唐代的高俭、章仇兼琼、宋代的魏了翁、元代的吉当普、明代的刘之勃、清代的杭爱，以及民国时的邵从燊、建国后的王希甫等，都为四川水利事业发展作出了贡献。明清以来，还出现了不少捐俸禄兴工程的官吏，倾家产办水利的士绅。清初大朗和尚苦行募化，创建了灌田 6.8 万亩的大朗堰；道士王来通一生植树数万株，并仿李冰凿崖，建成灌溉青城山麓的长同堰。省内许多大小渠

堰，全都凝注着历代仁人志士和人民群众的心血和智慧。

四川古代水利事业以农田水利为主体，以引水技术为先行，实行引蓄结合、兴利与除害结合，因时制宜、就地取材、综合利用的原则。从成都平原发展到盆地丘陵区、边缘山区和安宁河谷，修建了大量的水利工程，发挥抗旱御洪作用，促进了四川农业生产和社会经济的发展。农田水利建设又带动了治河、水运、水产、水能利用的发展，同时也促进了城市繁荣和轻工业的进步。成都建城时留下的取土坑，改造为蓄水池，早在汉晋时即用以蓄水养鱼，并供城市消防、生活用水，盛世可泛舟旅游，战时可操练水兵。成都锦江更是古代造纸、织锦、印刷等工业水源，促进了成都地区工业的发展。

在水利建设和管理的历史长河中，治水先辈累积了丰富的技术经验，成为留传后世的珍贵遗产。因受历史条件的限制，工程建设多凭经验办事，不少古代工程寿命短促，屡兴屡废，且争水纠纷频繁。凡此种种，致使省内水利工程面虽广，量虽多，但保证率低，耐久性差，岁修维护，历年付出的劳动代价特大。

辛亥革命以后，引进现代工程技术和建筑材料，四川水利建设有了一定改进。抗战期间四川成为大后方，水利技术人才云集，为发展水利事业提供了条件，曾一度兴起水利建设热潮，

新建和重建了许多水利工程。涪江、安宁河等大中河流兴建和改建了一大批引水灌溉渠堰，同时还建成一些河道渠化工程。至 1948 年，省内有 46 县曾新建堵水坝（壅水石河堰）244 处，堰塘 3900 余口，全省水利工程有效灌溉面积最大时达 868 万亩。

建国后，四川水利事业开创了历史的新纪元，广大人民进行了大规模水利建设，全省兴建各类水利工程 77.28 万处，其中大、小水库共有 9500 多座，库容量超过 1 亿立方米的大型水库 7 座（包括水力发电水库 3 座），0.1~1 亿立方米的中型水库 106 座，成为全国兴修水库最多的省份之一。引水渠堰共 6.41 万处，灌溉面积在万亩以上的有 89 处。修建的小型水利设施石河堰共 2.65 万处，山平塘 61.11 5 万口。举世闻名的都江堰工程经过不断整治扩建，灌区范围由建国初的 14 个县、市发展到 34 个县、市，灌溉面积由 200 多万亩增加到 850 多万亩。全省各类水利工程总有效水量达 206 亿立方米，其中蓄水工程占 45%，有效灌溉面积由建国时的 868 万亩增加到 4173 万亩。同时，国家在主要江河上新建堤防工程达 1930 公里，群众自建堤防 2000 多公里。水产事业由过去天然捕捞为主发展为人工养殖为主，从自给性生产发展为商品性生产，修建的水库提供养鱼水面 246 万亩，加之引进优良鱼种，推广科学养鱼，建立起

鱼高产基地，1985 年全省成鱼产量年达 18 万多吨。

四川水利建设对农田灌溉、抗旱防洪、城乡供水、发展水产、水力发电、保持水土等发挥了重要作用，促进了工农业生产和国民经济的发展，效益显著。

水利建设对农业的效益最为突出。一是改变农业生产条件，建国初期全省冬水田约 4000 万亩，靠关冬水和春雨保栽。现由于有了水利设施，1985 年冬水田已减至 2045 万亩，而水旱轮作的两季田由原来的 1000 万亩增加到 2800 万亩。许多地方兴修水利以后，改造大量低产田土，耕地复种指数有很大提高。二是全省粮食总产量由 1949 年的 1495 万吨增长到 1985 年的 3830 万吨（1984 年为 4080 万吨），在耕地由 1049 万亩减少到 9614 万亩的情况下，粮食产量得到增长。全省水利工程有效灌溉面积只占全省总耕地面积的 44%，而粮食总产量却占全省的 62%。三是农田有水利灌溉，提高了粮食单产。据 1981 年对全省国家管理的 613 处水利工程灌区资料统计，粮食单位面积产量，大型灌区每亩 521 公斤，中型灌区 485 公斤，小型为 469 公斤。在水利工程灌区内粮食单产为 469 公斤，而没有水利设施的耕地粮食单产为 344 公斤。

兴建的各类水利工程，尤其是修建的近万座大、小水库，增强了抗旱能

力，减轻了灾害造成的损失。国家和集体修建的江河堤防，一般情况可抗御中，小洪水，保护大多数沿江城镇和两岸 352 万亩农田，361 万人口以及重要铁路和公路的安全。

为城市工业和人民生活用水提供水源，各地建成的水利工程，年供水量达 33.7 亿立方米。都江堰每年供应成都市工业和人民生活用水近 7 亿立方米，约占全年引水量的 10% 以上。自贡市的工业和城市人民生活用水，主要依靠长沙坝和葫芦口两座水库供应。

水利建设促进了中、小水电的发展。各地结合兴修水利，利用水库、渠道落差兴建水电站，1985 年全省地方电力装机容量达 109.5 万千瓦，县县都办起了小水电，其中有 36 个县的装机容量超过 1 万千瓦。

为发展水产事业创造了条件。全省建成的水库共有水面 115 万亩，大多距城镇较近，交通方便，已发展成为城市商品鱼的生产基地。水库养鱼单产 1985 年达每亩 11.9 公斤，名列全国第二位。

建国以后，四川水利事业的发展历程，是由平原到丘陵、山区，由自流引水到蓄、引、提相结合，由群众性的小型水利到兴建大、中型工程，由单一农田灌溉到防洪、发电、水产等综合利用，全面为国民经济服务。大致经历了四个阶段：

恢复国民经济和“一五”计划时期（1949~1957 年），在农村土地改革运动的推动下，主要是开展群众性的小型农田水利建设，采取农民自办、政府补助的办法，积极修复过去荒废的塘堰、淘修泉眼、整治水沟、安装筒车、改良潮田等。同时重点抓了年久失修、灌溉效益下降的都江堰的整治。不久，全国兴起农业合作化高潮，促进了大办水利。在全省耕地集中、主产粮食和经济作物地区，开始兴建山平塘、石河堰、挖泉、打井等小型工程，并选择地形好、投资少、灌面多、效益大的项目，修建了一批骨干小型水库。在都江堰灌区修建了人民渠、东风渠等引水工程。

“大跃进”和国民经济调整时期（1958~1966 年）“大跃进”中水利建设出现了群众性的高潮。在“苦干三年，实现全省水利化”的口号下，四川各类水利工程纷纷开工，丘陵地区几乎县县修建水库，千百万农民和干部日以继夜地辛勤劳动，1958 年到 1960 年的 3 年中，全省共建水库 3952 处，小型塘堰 36 万多处，使四川水利有较快发展。在这时期水利建设面铺得太大，上了许多可上可不上的工程，全省开工的全民、回龙、乌木滩、青云、星花等中型水库就有几十座，终因超过国家和群众的实际负担，在国民经济调整时期不得不缩短战线，停建缓建了一批项目。1960 年以来，省内持续干

旱，中共四川省委提出了“以机电提灌为主，提蓄结合，综合利用”的水利建设方针，将兴修水利重点放在修建水电站和提灌工程上，仅两三年时间，全省建成 15 处地方骨干水电站。

“文化大革命”及其后两年时期（1967~1978 年）“文化大革命”初期，全省各级水利机构受到冲击，大批干部和技术人员下放劳动，水利建设和管理，虽然受到很大干扰，但是在全国农业学大寨”的号召下，掀起了第二个水利建设高潮，各地发扬自力更生、艰苦奋斗的精神，不仅兴修了一大批中、小型水利工程，还新建了黑龙滩、三岔、鲁班三座大型水库及玉溪河大型引水工程，开始建设升钟水库。在连续遭受干旱的情况下，为了急于解决四川的水利第一步在两三年内主攻小型水利和喷灌，抗御普通干旱；第二步兴建长征渠大型工程，进一步提高抗旱能力。经过实践证明，喷灌仅是一种省水的灌溉方式，缺乏水源作用不大。兴修长征渠，又因规模、投资太大、被迫下马，使水利建设走了一段弯路。

中共十一届三中全会后的新时期（1979~1985 年）1979 年 4 月中共中央提出对国民经济进行调整，稳步实行各项改革。为贯彻这一指示，四川水利事业又进入一个新阶段。各级水利部门通过拨乱反正，清除水利工作中“左”的思想影响，认真贯彻水利部“加强经营管理，讲究经济效益”的水

利方针，把水利工作的重点转移到管理上来，改革管理体制，推行各种形式的经济责任制，充分发挥现有水利工程的作用。“五五”计划期间对全省水利工程在建项目进行调整，缩短基建战线，集中财力物力保证重点，取得成效，如玉溪河引水工程很快建成通水，升钟大型水库工程进展也较顺利。“六五”计划期间，深入进行水利改革，主要是改革过去单纯依靠国家投资办水利的作法，提倡多种形式集资办水利，水利基建管理，推行工程招标承包和投资包干的办法；并把过去安置性移民的作法改为开发性移民。

建国以来，随着水利事业的发展，逐步建立健全各级水利机构，市、县先后成立水利电力局，并扩充或新建水文、设计、施工、防洪、电力、水产、水土保持、科研、管理等专业机构。到 1985 年止，全省共建有水文站 196 处 水位站 246 处，雨量站 916 处，蒸发站 83 处 泥沙站 75 处。水文站网的建设，为水资源开发，水情预报和工程设计提供了科学依据资料。全省建立的基层水利水电管理站，区级有 961 个 乡级有 1106 个。此外还建有水土保持试验场、站 水工和需水量试验室、试验所，渔种场、站，水库大坝观测点等共 261 处。兴办了省水利电力学校，水利经济学校、水产学校等中等专科学校。全省水利系统的勘测设计、工程施工、防汛抗旱、地方电力、水产、水土保持、科研

等部门的工作均作出重大成绩，为四川水利事业做出了重大的贡献。

建国以来，四川水利事业取得巨大成绩，有不少成功的经验，水利建设的几度起落，也有可吸取的教训。水利建设曾一度过分看重和强调“群众运动”，忽视科学技术和工程技术人员的作用。在“大跃进”期间兴建的有些工程，缺少必要的前期工作，是边勘测、边设计、边施工的“三边”工程。结果有的中途停工，补作规划设计和技术论证，有的虽已建成，亦是病害工程。制订的水利方针政策有的失之片面，曾有一段时间提出“以机电提灌为主”、“大力发展喷灌”等来解决四川的水利问题，结果走了一些弯路。缺少从实际出发、因地制宜，实行蓄、引、提和大、中、小相结合、不同情况采取不同方式，而搞“一刀切”。广大丘陵地区是全省粮食和经济作物主要产区，耕地集中、干旱频繁，径流不足、需水量大，过去修建的多是小型水利，缺少大型引蓄水工程，难以抗御干旱灾害。同时，相当长一个时期存在重建轻管的指导

思想，工程管理机构不健全，管理人员不稳定，管理规章制度未认真执行，水费征收困难，水事纠纷不断，以致许多工程未能发挥应有效益。

水是一种不可替代的重要的自然资源。对水资源的开发、利用、保护、管理，不仅直接关系农业生产，而且同整个国民经济息息相关。随着社会进步，生产的发展，人民生活水平的提高，对水的需求越来越高，然而目前水利建设现状，远不能适应客观形势的需要。由于水利设施不足，全省不仅农田有水利灌溉的面积少，而且保证程度低，至今灌面还不到耕地总数的一半，农业人平只有半亩，低于全国平均水平。因小型工程多，缺少大型引蓄骨干工程。不少工程运行二三十年，长期失修，自然老化，病险工程多，加之配套不齐，人为破坏情况亦有发生。江河治理和水土保持任务十分艰巨，水源污染状况有待改善。所有这些，都有待从战略高度来看到水的问题的严重性，应引起人们的普遍重视。

第一篇

水 利 环 境

四川省水利事业兴起较早，主要与地理环境条件有关。

省境内东西两部地貌迥然不同。东部是四川盆地 周围群山环抱 中间丘陵起伏垦殖发达 干旱频繁。长江干流在省境南缘穿过，大支流岷江、沱江、嘉陵江及其支流涪江、渠江皆在长江左岸，流向均基本上是自北向南通过盆地；盆地总地势则自西北向东南倾斜。西部水源又很丰富 这就为西水东调提供了有利条件。成都平原位于盆地西北隅 岷、沱二江左右分流 地势平衍 土壤肥沃 水系发育 水利开发历史久远，同时带动了社会经济发展。省境西部是大幅度隆起的山地和高原 山脉多呈南北走向 长江上源金沙江及大支流雅砻江以及次级支流大渡河、青衣江均水量丰沛，水流湍急，蕴藏着丰富的水能资源，但尚未能充

分开发。

省境内计有流域面积在 100 平方公里以上的河流 1419 条 其中 500 平方公里以上的河流有 345 条。流域面积在 1 万平方公里以上的河流，主干有黄河及长江上源金沙江和川江；一级大支流依次有松麦河、水落河、雅砻江、横江（流域多在省外）、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江（流域多在省外）9 条；二级大支流依次有鲜水河、理塘河、安宁河（以上属雅砻江）大渡河（属岷江）白龙江、涪江、渠江（以上属嘉陵江）7 条；三级大支流依次有绰斯甲河、青衣江（以上属大渡河）州河（属渠江）3 条 大支流合计 19 条。成都平原内河网密度最大，每平方公里有 1.2 条。

省内河网结构，以树枝状水系为主。因受地质构造、基岩性质与地形表

态的影响存在着区域性差异。川西北高原上的雅砻江、大渡河上源,主要受山脉走向控制,多呈西北——东南方向并列,类似乔木树枝。金沙江、雅砻江干流沿构造线发育,其支流平行排列,且较短小,形成羽毛状水系,因支流分布均匀,水势变化较为和缓。岷江、沱江上源自盆地边缘山区进入盆地内部,形成由一点向外辐散的扇状河网,入成都平原后水网或呈纺锤状;因水系相互沟通,易生涝渍。嘉陵江水系位于盆地中部,形成典型的向心状河网,因洪峰易于集中,涨水较快,易于引起洪灾。盆地东南平行岭谷区和北缘大巴山区,因受东北——西南和西北——东南两组构造线影响,河流近于垂直交汇,水系多呈格状。

在众多的河流中,绝大部分属于长江水系,属黄河水系的仅有黑河、白河等寥寥数支。全省多年平均年水资源总量达 4508 亿立方米,其中省外入境水量 1377 亿立方米,地下水补给量 798.8 亿立方米。全省多年平均,每平方公里平均产水 52.4 万立方米。

省内河川径流,主要受降水量控

制。东部盆地区气候温和,冬暖春早,雨量较丰,但年内分配不均,年降水量大部地区在 1000 毫米以上,多集中于夏季 7~8 月,冬春少雨,因此常有洪旱灾害发生。西部高原山地则冬长夏短,霜雪频繁,日照丰富,降水偏少。

四川既有丰富的水资源,又常受洪旱威胁。自古以来,治水事业即为历代朝廷所重视。盆地区农业垦殖充分,生产上常受春旱、夏旱、伏旱影响。洪灾多由暴雨洪水所形成,常发生在 6~9 月,秋涝情况少见。西部山区与东部盆地边缘,因地震堵塞江河,延期溃决而产生的地震洪水,以及因融冰化雪形成的桃汛,有时也产生一定灾害,但较稀遇。山区内山地灾害频繁,尤以雨季因暴雨而诱发山崩、滑坡、泥石流,较为多见。长期以来,抗旱防洪是水利事业的一项基本内容,为此掌握雨情水情,又是治水的基础工作之一。

古代虽已重视水文观测,但仅限于都江堰首。现代水文工作,始于清末,建国后大为昌明。全省各河水文测站,至今已积累了大量实测资料,为防洪抗旱和水利建设提供了科学依据。

第一章 河川地理

四川水利界历来重视河川地理。清乾隆时刻印的《蜀水经》、《蜀水考》，皆载有都江堰渠系。同期编纂的《灌江备考》、不但搜集了都江堰建设经验，还汇集了岷江河源和流路的考察资料。清嘉庆《四川通志·舆地》中载有各州府地域中的水系图。宣统二年（1910）出版的《成都通览》所载《灌县岷江分水图》是现存最早按比例测绘的水利地图。20世纪30年代四川省水利局曾对岷、沱、嘉、涪、渠、黔（今乌江）等江及长江上游进行过水准测量，为各江河治理准备了地理基础资料。

50年代起，四川省水利厅即组建8个测量队、2个地勘队，进行流域和水利工程勘测工作。同时组建6个

规划队，至1963年扩充改建为9个河流规划队，分区对全省中小河流开发搜集资料进行全面规划。建国前四川省水利局水文总站及长江水利委员会在四川各江河上开始设立水文测站，建国后经过全面规划调整和新建，至1955年已具规模，四川全省有水文站102处，水位站160处，雨量站220处，蒸发站91处，泥沙站31处，观测各河川水文气象系列资料。此后水文气象站网又有发展，至80年代中期，大多数水文站点都已有30~40年系列观测资料；“长委”寸滩水文站有近百年资料。通过分析计算，对全省水资源进行分区定量，为水利建设和管理，提供了可靠的科学数据。

第一节 河流水系

一、长江干流

(一) 金沙江

金沙江为长江上源一段，自青海玉树直门达至四川宜宾市。东流至石渠真达入四川省境，分别为青海、西藏、云南与四川的界河，其中得荣翁水河以下至华坪新庄河口及会理县南一段在云南境内，攀枝花市及宜宾县、市一段全在四川省境内。

金沙江干流自青海巴塘河口至宜宾，长 2308 公里。其中四川境内（包括界河）长度为 1584 公里，区间流域面积约 36.0 万平方公里。其中四川境内为 18.7 万平方公里（包括雅砻江）。

金沙江在汉代以前称为黑水、绳水。三国时雅砻江以上称为淹水，当时以雅砻江为金沙江正源，其江口以下亦称泸水、泸江水，至夔道（今宜宾）入江。晋代雷波以下一段因有马湖，故称马湖江，此名一直至清代仍然沿用。元代金沙江名始定，其上游称哲曲，川滇南界一带称不鲁思河，蒙语称“穆乌苏”，藏语称“乌鲁木苏”。明代地理学家徐霞客经过实地考察，始确认金沙江为长江正源，改变了以岷江为长江上源的传统认识。

金沙江进入省境，即沿川青省界向东南，继沿川藏省（自治区）界折南

行进，其右岸支流均在青海、西藏境内，左岸支流依次主要有陇曲、俄河（一名俄曲）、仁卡河、夕河（一名色曲，流经德格县）、白曲、麦宿河（一名麦曲）、赠曲（一名赠昌河，长 178 公里）、欧曲（流经白玉县，长 120 公里）、降曲、巴塘河（一名巴楚河、曲戈河，流经巴塘县，长 144 公里）、郎达曲、尼曲、罗绒西沟、仁波河。干流继沿川滇省界向南行进，其右岸支流在云南省境，左岸支流依次主要有松麦河（一名索美河，上游称定曲，流经得荣县，长 241 公里，有马衣河与硕曲二大支流汇入）以及自云南中甸县向西流入的翁水河。干流复于得荣县南之奔子栏附近进入云南省境，在云南石鼓折向东北，绕一大弯，经虎跳峡后，左纳流经稻城县的冰落河（长 280 公里），又折向西南，至云南金江街复折向东偏南行进，于云南华坪临江村、四川渡口（今攀枝花市）半边街附近再次进入四川境内，左纳大庄河，过渡口市，又右纳大河，随之左纳自北而来的最大支流雅砻江（省境内长 1370 公里），干流在三堆子折而向南，至会理县西南罗莫底再出省境，进入云南，然后于会理县南之河门口第三次进入省境为川滇两省界河，向东折北行进，直抵屏山县。

其右岸支流在云南省境，左岸支流依次主要有普隆河（一名城河，流经会理县，上游称会川河，长 156 公里）、鲮鱼河（流经会东县，长 94 公里）、大桥河、黑水河（流经普格、宁南县，长 174 公里）、西溪河（流经昭觉县，长 178 公里）、金阳河（流经金阳县，长 46 公里）、美姑河（流经美姑县，长 162 公里）、西苏角河，于屏山县新市镇左纳西宁河、中都河，再折向东，过屏山县城，左纳富荣河，又东于宜宾县安边乡右纳川滇省界上自南向北流来的横江（省内称关河，全长 307 公里，省境内 52 公里。干流进入四川省境于宜宾市左纳岷江（长 711 公里）后，以下即称川江。金沙江一名即止于此。

金沙江地跨川西高原、横断山脉、川西南山地与滇北高原，干流上峡谷甚多。峡谷与峡谷之间，断续有宽谷出现，但谷坡仍十分陡峻，滑坡、崩塌与泥石流较为普遍。上游真达寺至邓柯段长 112 公里，流向东南，江面高程 3550~3200 米，岭谷高差为 500~1000 米，宽谷较多，水流较缓，河叉发育，河床中多心滩与沙洲。邓柯至云南金江街段长 1174 公里，江面高程由 3200 米降至 1180 米；白玉以下流向转为向南，进入横断山区，河流下切加剧，岭谷高差达 1000~1500 米，峡谷绵延 100 公里以上，河床狭窄，谷坡峻峭。中游金江街至新市镇段长 890 公里，河谷仍以峡谷为主，但较开展，相

对高差多在 1000 米以下，河道上多急弯、险滩。下游新市镇至宜宾段，已进入盆地边缘，河谷宽窄相间，相对高差减为 200~350 米。金沙江干流纵向比降较大，如下游攀枝花至屏山一段，即达 1.0‰。水流中含沙量高，屏山站多年平均年输沙量达 2.4 亿吨。

金沙江流域呈条带形，省境内流域面积约 19 万平方公里，支流共 473 条。其中较大支流，在四川省境者多在左岸，而在云南境内者多在右岸，如普渡河、牛栏江、横江等。支流的地貌特征。亦多与干流相似。

金沙江流域地跨几个不同的构造单元，地质构造十分复杂。渡口以上地区大体上属于青藏川滇“歹”字型构造范围；渡口至新市镇，穿过整个川滇南北向的构造带，断裂发育，许多南北的断裂规模巨大，活动性强，故地震频繁，局部地段地震烈度可高达 10 度。沿河谷出露一套自前泥盆系到三叠系以浅变质为主的各类片岩、砂岩、石灰岩和火山岩等，伴有多期基性、酸性和碱性的侵入岩。除页岩较软弱外，一般岩石强度较高。第三系、第四系地层也有零星出露。因谷岸岩体裂隙甚为发育，边坡不够稳定，历史上曾多次发生岩崩、壅塞江流的现象。

金沙江水量丰沛。上游巴塘水文站（流域面积 18.8 万平方公里）实测多年平均流量为 910 立方米/秒，宜宾岷江汇口处多年平均流量为 4660 立

方米/秒。自青海直门达至四川宜宾，干流总落差在 3200 米以上，河道平均比降为 1.4‰。据水力资源普查测算，金沙江（除雅砻江）干支流水能理论蕴藏量为 3009 万千瓦，可开发容量 2306 万千瓦。

（二）川江

长江干流自宜宾至巫峡一段，位于四川境内，称为川江。干流长度 892 公里，省内流域面积（不包括左岸大支流岷江、沱江、嘉陵江及右岸赤水河、乌江流域面积）7.46 万平方公里。

川江在古代称江、江水或大江。唐代以来，或称蜀江；因传统以岷江为长江正源，又有岷江、汶江之称。干流在江津河曲较多，绕城三折，宛如“几”字，故此段江流古来又有“几江”之名。

金沙江在宜宾汇纳岷江后，改称川江。干流基本上向东行进，右纳南广河（流经高县，长 213 公里）左纳黄河。过南溪县后，右纳长宁河（流经兴文、长宁县，长 121 公里）；过江安县后，右纳青溪河；过纳溪县右纳永宁河（流经叙永县，上游为东门河，全长 156 公里）；过泸县左纳沱江（长 634 公里）继又左纳龙溪河，过合江县城，右纳赤水河（省内长 54 公里），干流向东北行进，右纳盐井河，左纳仙渡河、临江河，又右纳塘河（上游为曹河）左纳壁南河（流经壁山县）。干流过江津县城右纳綦江（流经綦江县，长 225 公里，其支流笋溪河长 115 公里）；于巴

县右纳箭滩河；于重庆市左纳嘉陵江（省内长 806 公里）继又左纳朝阳河，右纳木洞河，又左纳大洪河（一名御临河，长 220 公里）；于长寿县左纳桃花溪、龙溪河（长 184 公里）右纳蔺市河（一名黎香溪），又左纳茅角溪；于涪陵县右纳乌江（省内长 285 公里）继又左纳珍溪河、渠溪河、碧溪河。干流过丰都县后，右纳龙河（流经石柱县，长 155 公里），左纳池溪河；于忠县左纳黄金河（一名干井河）、汝溪河、灏渡河；过万县后，干流再折东流，左纳小江（流经开县，长 183 公里，其右支普里河长 118 公里）于云阳县左纳汤溪河（长 100 公里）右纳磨刀溪（长 190 公里），长滩河（一名梅子溪，长 80 公里）于奉节县左纳梅溪河、草堂河后，干流即进入三峡之首瞿唐峡。过峡后右纳大溪河，于巫山县左纳大宁河（流经巫溪县，长 162 公里）；干流随即进入巫峡，于峡中右纳官渡河、抱龙河，左纳三溪河。三溪河口以下即入湖北省境。

川江主要穿行于盆地及其边缘山地中，按地貌特征，可将干流分为 4 段：宜宾至江津油溪段长 250 公里，流域内丘陵起伏，河谷开阔，曲流发育，一般谷宽 2~5 公里，有阶地 4~5 级，江面宽 500~800 米。油溪场至涪陵段穿流平行岭谷地区，长 250 公里，江流切岭成峡，入谷成沱，江面宽窄相间，最宽处在 1500 米以上，最窄处仅 250

米(黄草峡南口)主要峡谷有猫儿峡、铜锣峡、明月峡、黄草峡等。岸坡陡峭,基岩裸露。宽谷地带,则曲流发育,漫滩广布。江心常有石岛。涪陵至奉节白帝城段长 332 公里,江流行于典型的向斜谷中,谷坡平缓、宽坦,两岸丘陵起伏。江面宽一般为 700~1000 米。涪陵珍珠场一带江宽达 2 公里,但其间亦有窄段。忠县以上、丰都附近多碛坝和石滩。白帝城以下至省境巫山县碛石与湖北巴东县分界一段长 60 公里,江段横切七曜山、巫山山脉,形成峡谷景观。奉节境内的瞿唐峡又称夔峡,长 8.3 公里,位于七曜山背斜上,峭壁雄峻。巫峡西起巫山,东至巴东,绵延 46 公里,略无间断,是三峡中最雄伟的一段,大部分在四川境内,谷宽 250~350 米,最窄处仅 100 米,水深最深可达 60 米。

川江上 100 平方公里以上支流共有 170 条。在平行岭谷地区,干流两侧接纳的短小支流为横顺向河,汇入处多有跌水,构成典型的格状水系。

川江穿过盆地南缘,地层主要为侏罗系红色粘土岩与砂岩。江津以西多短轴背斜及穹窿构造,无较大区域性断裂,构造较为简单。奉节以下三峡地段,河谷深切,沿程分布有二叠系至三叠系石灰岩。地震烈度除宜宾、南溪、江安等为 7 度区,泸州为 6 度区外,其余地段均小于 6 度。

川江水量丰沛,据重庆寸滩水文

站(流域面积 86.66 万平方公里)实测,多年平均流量为 11300 立方米/秒。据普查结果,巫山水文站实测多年平均流量为 13900 立方米/秒。干流总落差 198 米,总水能理论蕴藏量为 2258 万千瓦。

二、金沙江水系

(一) 雅砻江

雅砻江是金沙江左岸最大支流,发源于青海巴颜喀喇山系尼彦纳玛克山与冬拉冈岭之间,上源称为扎曲,于石渠县尼达坎多呷衣寺以上进入四川省境,始称雅砻江。干流总长 1535 公里,省境内呷衣寺至渡口保果长度为 1370 公里,总流域面积 12.8 万平方公里,其中四川境内为 12.0 万平方公里。

雅砻江汉代称为若水,后又称泸水。唐时一名诺江,下游称东泸水。明代上游称聂曲,下游称打冲河,亦有纳夷江、黑惠江、小金沙江、金河等名。清代始名雅砻江,文献中或写为夹龙江、鸦龙江、雅龙江等。蒙语称“七察尔哈拉”,藏语称“查楚必拉”,或称咱曲。

雅砻江进入省境后,干流折东南流,左纳牙河(一名牙格用沟)、麻摩柯河(一名麻母河,长 123 公里)、右纳鄂曲(一名俄曲)、石渠沟(一名文耿柯沟,流经石渠县城)、拉马河(一名通把河)、翁曲(上游称芒曲)、左纳各雍河(一名俄柯河)、文柯共马河(一名汪布

河)长须沟(一名俄木其)继右纳三岔河左纳舍卡河(一名定曲)又右纳玉隆河(一名曲洛河,长104公里)左纳麦玉曲,再右纳达火沟。干流又于新龙县左纳仁达沟(一名卓基沟),右纳阿色沟;过新龙右纳霍曲(一名唐俄河、瓦日沟)通霄河、热衣曲(一名那曲,长109公里)、君坝河,左纳如曲(一名亮村隆巴)又右纳日西河,于两河口左纳自北而来最大支流鲜水河(一名科曲,流经炉霍、道孚县,长541公里,其上源为达曲、泥曲、阿拉沟等)干流复折而向南左纳庆达河(一名那南河,长110公里)左纳莫果坝沟右纳吉珠沟(一名霍曲,长137公里,其支流为德差河)俄古河,又左纳康定县力丘河(一名木雅河,长199公里),右纳雅江县马岩沟,又左纳九龙县孟底沟、三岩龙沟,右纳木里县鸭嘴河(一名野基沟)然后右纳理塘河(一名无量河、木里河,小金河流经理塘县、木里县、盐源县,长516公里,其左支为卧落河,一名卧龙河,长190公里)。干流于盐源县洼里折向东北,左纳九龙县子耳河(一名子尔河)、九龙河(长124公里),受地质构造影响,干流沿锦屏山绕一长约150公里的大弯,左纳仰天河、三垭河后折向南流,右纳盐源县黑水河、平川河、树瓦河、藤桥河、嫩鱼河;继又于二滩以下左纳安宁河(流经冕宁、德昌、米易县,长326公里),旋于渡口市倮果汇入金沙

江。

雅砻江流域形状略呈条带形,流域面积大于500平方公里的支流有51条。流域北部属石渠、色达、若尔盖丘状高原,地势向东南倾斜,高程在4000米以上,但起伏不大,山顶浑圆,河谷多宽浅。流域南部则为山原与横断山地,江面高程由3370米降为2700米,岭谷高差超过1300米,谷坡陡峻。雅江以下河流切割益烈,雅江至洼里280公里流程,江面高程下降1000米,平均比降为3.5‰。陡崖峭壁屡见不鲜,崩塌较剧,坡麓常有倒石堆,河床中多乱石。在大弯处,江流深切于锦屏山与牦牛山之间,谷坡陡达50°~70°,个别地段甚至直立,江宽亦大为减少。九龙河口以下江宽仅50~80米,多急流跌水。盐源金河以南至汇入金沙江一段长154公里,仍以峡谷为主,但较开阔,岸坡亦较平缓。雅砻江多年平均年输沙量2770万吨,平均含沙量每立方米0.57公斤,推移质年输移量67万吨。

雅砻江流域,上中游属甘孜阿坝褶皱带,分布巨厚的中上三叠系浅变质岩系,主要为砂岩、板岩。褶皱轴部及断裂带,有少量二叠系石灰岩分布,并有零星燕山期花岗岩出露。流域下游部分属雅砻江折断带,为一系列北东向断层分割的断块,出露下古生界至上古生界碳酸盐岩类,浅变质岩类及玄武岩、砂页岩、砾岩等,内有海西