

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。长江上源金沙江、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、囤水田，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,以及民国时的邵从桑、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61.115万口。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,淘修泉凶,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县大型引水工程,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。