

中华全景目卷书
科技教育系列

91

中国古代 水利工程

蒋超

北京出版社



《中华全景百卷书》

编委会

顾问：徐惟诚 袁宝华 于友先
任继愈 苏 星

总编委会主任：李志坚

总编委会副主任：何卓新 孙向东

总 编 委：范西峰 董蕴琦 李学谦
李 伟 朱述新 母庚才
李建华

编 委：(按姓氏笔划排序)

丁晓山	于振华	马艳平	王 红	王 伟
王 勉	王士平	王尔琪	王奇治	王品璋
王恩铭	王寅诚	王骊岭	区界名	石建英
卢云亭	田人隆	申先甲	刘 达	刘 彪
刘文彪	刘克明	刘树勇	刘振礼	刘俊华
刘峻骧	刘森财	成绥台	孙玉琴	孙彦钊
邢东风	李元华	李明伟	吕品田	吕金陵
朱立南	朱祖希	朱筱新	朱莱茵	朱深深
伍国栋	华林甫	向世陵	杨菊花	吴舜龄
宋志明	宋剑霞	忻汝平	汪家兴	张 正

张亚立	张兆裕	张则正	张鹏志	陈晓莉
陈绥祥	陆道中	武 力	武玉宇	赵艳霞
罗静文	周 亮	周育德	金启凤	金奇康
金德年	金德厚	宗 时	空 宇	郑玉辉
郑进保	泽 昌	胡 洁	胡振宇	郝 旭
春 晖	钟 玉	郭文杰	郭积燕	郭素娟
袁济喜	夏继果	徐兆仁	徐庆全	钱 冶
唐 忠	梁占军	涂新峰	黄同华	曹革成
蒋 超	葛晨虹	鲁 葳	焦国成	曾令真
谢 军	郭爱红	裴仁君	熊晓正	戴瑞丰

※ ※ ※

总策划·总编辑:朱新民

执行总编辑:傅亿仲

副总编辑:贺耀敏 恽鹏举 刘占昌

装帧设计:王 晖 尚云波

编辑人员:董凤举 曹革成 孙建庆

鲁 葳 戴瑞丰

主旋律的音符

(总 序)

中华民族是富有爱国主义光荣传统的民族。在我国历史上,爱国主义历来是激励和鼓舞人民团结奋斗的一面伟大旗帜,是推动祖国社会历史前进的一种巨大力量,是各族人民共同的精神支柱。在新的历史条件下,继承和发扬爱国主义传统,对于振奋民族精神,凝聚全民族力量,为中华民族的振兴而奋斗,有着十分重要的意义。

江泽民等党和国家领导人多次强调,中共中央关于《爱国主义教育实施纲要》明确指出,要使爱国主义、集体主义、社会主义思想“成为全社会的主旋律”。爱国主义教育在社会主义意识形态中所处的重要地位,要求人们从确立社会“主旋律”的高度认识其重要性,把它作为社会主义精神文明建设的基础工程,作为引导人们确立正确理想、信念、人生观和价值观的共同基础。

概 述

我们伟大的祖国是一个有着 5 000 年文明史的古老国家。她和古代埃及、印度、巴比伦一起并称为世界四大文明古国。由于种种原因,其他几个文明古国的历史都曾经出现过长长的空白,唯有中华民族的历史被连续记载下来了。在历史的长河中,中国历代修建的水利工程是一个重要的组成部分。根据目前的文字及实物资料估计,全国具有 100 年以上历史的现存水利工程不少于 100 处,水利工程历史遗迹则数以千计。在全国重点文物保护单位里,有 6 处古代水利工程名列其中,包括四川灌县的都江堰、广西兴安的灵渠、安徽寿县的安丰塘(芍陂)、福建莆田的木兰陂、浙江丽水的通济堰以及绍兴的古纤道等。除水害、兴水利的活动是奴隶社会、封建社会农业经济的基础,也是历代社会政治稳定的重要条件之一。因此,历代统治者对水利建设都不敢掉以轻心。这是中国古代水利之所以能够经久不衰的社会原因。

中国古代水利设施门类齐全,水资源开发利用十分广泛,包括防洪、灌溉、航运、水产养殖和改善环境等许多方面,这在世界上是绝无仅有的。中国古代水利发展的历史非常久远。商周时期在黄河流域已经有了系统排灌工程;最迟在西周,已有对堤防工程的经验总结;春秋时期,江、淮、河、汉的下游已有众多的运河工程;秦汉时期,城市供水工程开始大量兴建;东汉以后,各种水利机械相继发明和推广。可以这样说,现代水利所包含的主要内容,除水力发电外,中国古代在唐代以前就完全具备了。

中国古代水利工程兴建之多,规模之大,也是世界上少有的。从北到南,全国主要水系的干支流上几乎没有一条河不曾修建过水利工程。除辽河流域水利发展稍晚,其他水系特别是黄河、淮河、长江、海河、珠江几大水系,在先秦以前就有开发利用的记载。新疆土鲁番盆地的水利开发也可溯源至西汉时期。司马迁《史记·河渠书》中记述的水利工程建设,就已遍布中国主要水系的上、中、下游。北魏时期酈道元《水经注》中所记述的水利工程,则更是星罗棋布,遍布全国各主要经济区域。

由于中国地域辽阔、地形复杂、气候多样,因

此,古代劳动人民在实践中创造了开发利用水利资源的多种类型。这此多种多样的水利设施既有蓄水工程,如春秋时期楚国修建的芍陂,又有众多的引水工程;既有有坝取水工程,如战国时期的引漳十二渠、智伯渠等,又有无坝取水工程,如秦国的都江堰、郑国渠等;除此之处,还有两汉时期在淮河汝水流域和汉水唐白河流域出现的陂库串联、长藤结瓜形式的灌溉工程。汉晋以后,在东南沿海又出现了适应特殊情况的拒咸蓄淡工程。在新疆干旱地区,则创造了开发地下水资源的独特型式——坎儿井工程。在水工结构方面,我国古代坝工种类之多,也居世界之首。春秋时期就建成了拦河坝,战国时期已有堆石溢流坝,汉代则已有滚水坝和挑水坝,唐代则创造了空腹坝。水闸出现也很早,唐宋时期出现了类似近代的船闸,宋元时期则出现了多级船闸。中国船闸的出现,比欧洲荷兰、德国、意大利等国同类船闸的出现要早五六百年。在防洪工程中,我国创造了世界上独一无二的埝工,堵口和截流技术在古代世界也遥遥领先。在施工方法上,秦代已利用物理、化学原理,创造了“积薪烧石,再以醋浇之”的石方开挖技术,西汉时期又创造了开挖隧洞的“井渠法”;在水力机械方面,更有众多的发明,不胜枚举,西汉时期就有了

水碓,东汉则发明了水排、水车、水磨、水碾,还发明了倒虹吸,汉唐时期已有类似近代的水准仪。这些发明创造曾于汉唐时期先后传入欧亚许多国家,在世界历史上的影响是十分深远的。

中国古代水利实践不仅成绩斐然,而且记录水利的文献也很丰富。据不完全统计,历代水利专著至少有300余种,达5000万字之多。中国又有历代修史撰志的传统,使得大量水利史料详尽地保留下来,为后人研究、总结提供了基础。

在这本小册子里,我们将扼要地向读者介绍我国古代水利工程的一些实例,虽然只是九牛一毛,但“管中窥豹,可见一斑”,希望大家从中能够对我国古代水利工程的概况有一个大致的了解,如果因此而使得一些朋友对中国水利史及中国古代水利工程产生兴趣,那就是对作者最大鼓励。

一、从大禹治水谈起

中国地域辽阔,地理特点差异很大,治理水土、兴水利除水害是历代统治者都非常重视的问题。因此,中国又有“治水者治国”的说法。夏王朝的创始人大禹就是靠治水起家,进而成为华夏民族的君主。

在人类文明的初始阶段,全球都出现过灾难性洪水。在《圣经》中记载了这样一个故事,在滔天洪水面前,人类无力抵御,几乎全体遭到了毁灭,只是由于上帝的安排,诺亚一家才借助于方舟得以生存,并逐渐繁衍开来。世界各国的各种宗教文献和民间传说都有过类似的记载,这说明在人类文明的初始阶段,确实出现过全球范围的洪水,并造成了灾难性后果。在众多的文献和传说中,唯有中国的记载是以人类制服洪水为结局的,其代表人物就是大禹。

中国古代神话中最早出现的治水英雄是一位妇女,这就是炼石补天的女娲。据说她“炼五色石

以补苍天，断鳌足以立四极，杀黑龙以济冀州，积芦灰以止淫水”。其结果是“淫水涸、冀州平”，治水取得了成功。可能是因为女娲补天的功绩太突出了，因此她治水的功绩在某种程度上反而被忽略了。

此后出现了以善治水而闻名的共工。据说共工氏住在今河南辉县一带。辉县南临黄河，北靠太行山，河流两岸有肥沃的田地和丰富的水源，是个定居的好地方。那时黄河在孟津以上，行于高山峡谷之中；孟津以下，则奔腾于广漠的平原之上，无所约束，四处游荡。《管子·揆度》记载“共工之王，水处什之七，陆处什之三”，反映了当时黄河下游洪水泛滥的情形。共工氏当时治水的方法是“壅防百川，堕高堙庳”，也就是把高处的泥土、石块搬下来，在离河一定距离的低处，修一些简单的土石堤埂。有了这些堤埂，就可以暂时抵挡一下洪水。如果偶尔出现较大的洪水，也可以暂时上山躲避。共工氏由于擅长治水，在各氏族部落中享有较高的声誉，“共工”也一度成为掌管水利工程的官名。传说他们的后代子孙还曾帮助大禹治水，立下了大功，因而被后人祭祀和怀念。

尧、舜的时候，黄河流域连续出现特大洪水。“汤汤洪水方割，荡荡怀山襄陵，浩浩滔天，下民其

咨”。滔天的洪水淹没了广阔的平原，包围了丘陵和山岗，人畜死亡，房屋积蓄都被洪水吞没。大水经年不退，无法进行耕种，给人民带来了深重的灾难。传说在洪水威胁面前，当时有关部落的首领曾聚集在一起，召开了一次部落联盟议事会议。会议最初决定由禹父崇伯鲧负责主持这一艰巨的工作，鲧在接受任务之后，就率领大众仍然延用共工氏筑土围子的传统办法，用堤埂把主要居住区和临近的田地保护起来，这就是城的雏形。那时我国原始社会经济已有所发展，黄河两岸形成了较多的居民点和农业区，洪水来了，再沿用局部“障洪水”的老办法自然难以普遍保障居民的安全和生产。鲧墨守陈规，不求改进，最终失败了，但他那敢于斗争的精神，长久以来被人们所追念，传说夏代人们把鲧看作是他们光荣的先祖，每年都要举行祭祀，大概就是这个缘故。接着，部落会议又推举鲧的儿子禹继续主持治水的工作。禹是一个勤劳勇敢、聪明智慧的人，他吸取了父亲失败的教训，虚心向有经验的人请教，努力探索新的治水方法。他还找到伯益、后稷以及共工氏的后代四岳等部落的首领做助手，决心制服洪水，为民除害。他们组织广大人民一齐动手，禹作为一个部落的首领也“身执耒耜，以民为先”。工作艰苦而繁忙。据说

禹忙得没有功夫梳洗，腿上的汗毛被磨光了，皮肤也被太阳晒得黑黑的。他结婚四天就投入治水，在外整整十三年，在此期间他曾三过家门而不入，这种一心为民的精神传为千古佳话。由于人民群策群力，艰苦奋斗，经过了十多年的时间，终于制服了汹涌的洪水。洪水退去之后，人们从丘陵高地搬到肥沃的平原上居住和生产。禹的助手后稷教民种植五谷，百姓恢复了正常生活。后世的人们热情歌颂这次治洪的胜利，他们唱到：“洪水茫茫，禹敷下土方”。称颂“禹有功，抑下鸿，辟除民害”。《淮南子·原道训》载：“禹之决渎也，因水以为水师”。以水为师就是善于根据水流运动的客观律，因势利导，疏浚排洪。大禹治水的主要方法是：“决九川距四海，浚畎浍距川”。就是说，疏通主干河道，导引漫溢出河床的洪水和积水入海。当时，集中力量把主干河道疏浚通畅，局部裁弯取直，加速洪水的排泄，然后再在两岸加开若干排水渠道，使漫溢出河床的洪水和积涝迅速回归到河槽中来。禹用这种方法据说收到了“水由地中行，……然后人得平土而居之”的效果。

禹采用以疏导为主的治河方法，比共工氏和鯀的“壅防百川，堕高堙庳”的治河办法前进了一步，从单纯的消极的防洪转为积极的治河，已经部

分改变了河流的自然状况。经过人工疏浚后的河道,排水能力增加,防洪的效果明显改善。

相传禹治水时已经出现了原始的测量,即所谓“左准绳,右规距”,“行山表木,定高山大川”。“准绳”和“规距”就是今天所说的基本测量工具,如铅垂线、角尺和圆规等。“行山表木”是原始的水准测量,就是以刻有尺度的木杆作为测量的标桩。我们的祖先正是在治水的过程中,通过使用这些原始的测量工具,创造了古代的测量学。《周髀算经》中载有“故禹之所以治天下者,此数之所生也”。汉代赵君卿注解,“禹治洪水,决疏江河,望山川之形,定高下之势,除滔天之灾,释昏垫之厄,使东注于海而无浸逆,乃勾股之所由生也”。

在中国历史上,大禹既是一个实实在在的人,又是一个被大大神化了的理想人物。先秦诸子中所记载的关于禹治水的活动已达到江、汉、淮、汝等水域。有关这方面的传说很多,如传说住在今天淮河下游的夷族,其首领伯益就曾和大禹协作,共同治水。各地区、各民族防洪治水的成就,大约因为禹治水的声名远播而包含在一起了。

文献记载中所提到的禹“凿龙门,辟伊阙”等一类故事,就更加加强了大禹治水的传奇色彩。古代科学不发达,把自然力的创造疑为鬼斧神功,因而

附会到以治水闻名的圣人大禹身上。历史传说是以历史事实为基础的，这不同于一般神话。

大禹治水是整个社会的集体劳动，规模宏大，成就卓著，对社会的发展产生了重大的影响。大禹治水的结果是加速了中国原始社会向奴隶社会的过渡。

治理洪水是牵涉范围很广的事情。当时洪水为害如此严重，成为各氏族部落共同的生死攸关的重要问题。因此，每一个部落不仅要通力合作，而且也需要强有力的统一领导，需要组成固定的领导机构，这时各部落公推的领袖人物因而也比部落联盟议事会议的首领拥有更大的权力。在古史的传说中有这样一件事：“禹朝诸侯之君会稽之上，防风之君后至，而禹斩之”。禹专断地处决了参加会议迟到的氏族部落首领，这说明紧迫的治水任务使他已拥有至高无上的权力和威望。反映这个变化的最突出的事件，就是由禅让制到世袭制的转变。在禹之前，各氏族部落的领袖基本上是由选举产生，著名的尧、舜、禹禅让的传说就是如此。但从禹开始，禅让的传统被破坏了，禹的儿子启获得了王位，开始传子世袭制，奴隶制国家最终形成了。这就是传说中的我国第一个奴隶制国家—夏王朝。

大禹治水的足迹遍布全国,因而与他有关的历史传说、文物古迹也十分丰富,如河南开封的“禹王台”,禹县的“禹王锁蛟井”;山西夏县的“禹王城”和河津县的“禹门口”等等。其中最有名的是浙江绍兴的“大禹陵”。

大禹陵在浙江省绍兴市东南4公里处。陵背靠会稽山,面对亭山,前临禹池。池岸建青石牌坊一座,由甬道入内,旧有陵殿,已废。今有1979年重建的大禹陵碑亭一座,飞檐翘角,立于甬道尽头;内立明人南大吉书“大禹陵”三字巨碑一块。亭周古槐、松竹交翠,幽静清雅。亭南有禹穴辩亭和禹穴亭,系前人为考辩夏禹墓穴所在而立。辩亭前方旧有禹寺,今已废。陵右侧建有禹庙。

夏启和少康都曾建立禹庙,但已不可考。目前的大禹庙建于南朝梁初,历代屡建屡毁。现存大殿建筑系1934年重建,其他部分大都为清代重建。中轴线上有午门、祭厅、正殿三进,顺山势逐步升高。殿前铺设石阶。正殿高24米,钢筋混凝土结构,仿清代木构建筑形式,重檐歇山顶,画栋雕梁,金碧辉煌。内有大禹立像,像前楹柱上书“江淮河汉思明德,精一危微见道心”一联。午门前有岫嵎亭,内设明代翻刻的岫嵎碑。相传是夏禹治水时所立,共七十余字,文字怪异,有重要考据价值。庙东

侧有窆石亭，中设略呈圆锥状的窆石一块。石高2米，顶端有圆孔，传为禹下葬时所用。石上刻汉以来的铭文多种。庙周群山逶迤，苍翠绕合，庙宇高甍飞檐，红墙环绕，气象庄严。大禹陵附近有不少姒姓村民，据说是大禹的后人。人们对大禹的神化，寄托了中国人民治理水土的美好愿望，历代治水名家都在治水的同时注重研究大禹的治水实践。直到今天，水利工作者们也仍在以大禹为楷模，默默地献身于祖的水利事业。

从大禹治水开始，中国逐步形成了兴水利、除水害的优良传统。在兴修水利、治理水害、发展华夏文明的过程中，逐步形成了一整套完整的治水理论与实践，出现了一大批优秀的治水人物和数以万计的水利工程。

二、先秦时期的水利工程

秦以前是我国奴隶社会从鼎盛走向衰落的时期。在生产实践过程中,劳动人民不断认识和掌握水的运动的规律,出现了早期的灌溉工程和人工运河工程。到了战国时期,随着铁制工具的广泛应用,社会生产力大大提高,一些大型水利工程诞生了。

这一时期的著名水利工程有芍陂、白起渠、引漳十二渠和智伯渠等农田水利工程以及邗沟、鸿沟等早期的运河。

1. 芍陂

在安徽寿县南边,有一座大型的塘堰工程,这就是全国重点文物保护单位,古代淮河流域最著名的塘堰工程—芍陂。

芍陂在古安丰县(今寿县南,明初废)附近,故又名安丰塘。相传是楚令尹孙叔敖所造,时间大致在楚庄王十六年至二十三年(公元前598~前591年)之间。东汉建初八年(公元83年),庐江(今安