

都江堰

创建史

■ 冯广宏 著

主编 刘道国 副主编 孙小铭 尹邦军



都江堰

创建史

■ 冯广宏 著



● 主编 刘道国 ● 副主编 孙小铭 尹邦军

图书在版编目 (CIP) 数据

都江堰创建史/冯广宏著. —成都: 巴蜀书社, 2014. 12
ISBN 978-7-5531-0459-1

I. ①都… II. ①冯… III. ①都江堰—水利史—研究
IV. ①TV632. 71

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 226225 号

都 江 堰 创 建 史

DUJIANGYAN CHUANGJIANSHI

冯广宏 著

责任编辑 王 雷

封面设计 张 科

出 版 巴蜀书社

成都市槐树街 2 号 邮编 610031

总编室电话: (028) 86259397

网 址 www.bsbook.com

发 行 巴蜀书社

发行科电话: (028) 86259422 86259423

经 销 新华书店

印 刷 成都蜀通印务有限责任公司

电话: (028) 86106170

版 次 2014 年 12 月第 1 版

印 次 2014 年 12 月第 1 次印刷

成品尺寸 210mm×148mm

印 张 10. 25

插 页 1

字 数 300 千字

书 号 ISBN 978-7-5531-0459-1

定 价 60. 00 元

ISBN 978-7-5531-0459-1



9 787553 104591 >

本书如有印装质量问题, 请与工厂调换

《都江堰创建史》编委会

主 编 刘道国

副主编 孙小铭 尹邦军

编 委 (以姓氏笔画为序):

尹邦军 巴 勇 冯广宏

刘道国 孙小铭 旷良波

戴健康



序 言

都江堰是战国后期李冰所创建，至今已有 2270 年历史。世界上众多的古老水利工程大都早已绝迹，只有中国的都江堰不但永葆青春，而且效益倍增，被誉为世界奇迹。2000 年 11 月 29 日，联合国将都江堰列入《世界文化遗产名录》。

然而古代文献散失严重，都江堰的创建历史也不可考。《史记》上面有关都江堰的记载惜墨如金，只有“蜀守冰凿离碓，辟沫水之害，穿二江成都之中”这 18 个字。后世记载虽有所扩展，然而也多语焉不详。甚至对都江堰的创建者究竟是谁等重要问题，水利、史学界还争论颇多。可以说，都江堰创建史这一段，很多问题还存在着空白，而这一段历史又相当重要，不理清楚可说是一种遗憾。



四川省水利科研院教授级高工冯广宏先生，关注都江堰历史已有多多年。数十年来，他皓首穷经，多方考据，四处考察，并根据积累的丰富材料，编写成《都江堰创建史》一书，对过去模糊不清的一些问题进行了梳理和澄清，提出了他的见解，特别是对李冰建堰的年代、当时的工程性质与面貌、李冰本人的事迹等等，进行了一系列判断，形成了独具特色的研究成果。

冯老先生已有八十多岁的高龄，犹在为都江堰史的研究鼓与呼，而且身体力行，著书立说，尤为可敬。他曾经提出创立一门“都江堰学”的建议，我十分赞成。作为李冰治水业绩的继承者和发扬者，今天的水利人有必要将都江堰史的研究推向深入，传承古堰文明，引领现代水利。

今年适逢都江堰建堰 2270 周年。相信此书的出版，会进一步激发关心和研究都江堰人士的兴趣，对都江堰创建史和都江堰水文化再作深入的探讨。希望各界人士对本书内容进行争鸣和探讨，共同为都江堰学添砖加瓦。

是为序。

刘道国

四川省都江堰管理局



引 言

都江堰是中国四川古老的大型引水工程，为公元前 3 世纪中期秦国蜀郡守李冰所创建。秦汉时初名“湔堰”，亦称“北江棚”、“湔棚”；后来三国时又称“都安大堰”。“都江堰”这个名字到宋代才有，至今未变。

这一历时两千多年的古堰，一直发挥着多方面的效益。创建时基本目标是将岷江航道人工延往成都，以解决水路交通问题；建成后不但能兼收通航、漂木、防洪之利，而且为成都平原农田灌溉提供了可靠水源，促进了稻田的大片开垦和沟洫的大量扩延，从而获得汉代“灌田万顷以上”（约 100 万亩）的农田水利效益。从此，成都平原号称“水旱从人”的“陆海”。由于有岁修制度的更新保证，灌区持续不断地发展，历朝历代都享受到古堰的恩泽。到了宋代，其灌区面积达到王安石所谓“灌田为顷，万有七千”（170 万亩）；20 世纪前半叶，灌区面积已至



200 万亩。20 世纪 50 年代以来，古堰又换新颜，都江堰水不仅泽被成都平原区，而且向四川盆地丘陵区提供农灌水源。1994 年实灌面积已突破 1000 万亩，创造了历史上未曾有过的新纪录。在都江堰前后兴建的古水利工程，除广西灵渠外，迄今大都失去了实用价值，有些连遗迹也难寻觅；而都江堰不但没有衰亡，反而青春永葆，还不断释放出巨大的潜力，这在全世界都十分罕见。于是使人们产生出一种由衷的景仰之情，希望能探索一下古堰长春的奥秘，为当今各项工程建设提供借鉴。

今天看到的都江堰，实际上是由渠首枢纽和干支渠系两部分所组成（见《都江堰水利工程示意图》）。

渠首枢纽坐落在都江堰市城区西面、白沙河口以下约 2 公里的岷江之中。大致自北向南的岷江河道，在这里缓缓向东弯曲，基本上还算顺直。分水建筑物是一条称为“鱼嘴分水堤”的顺坝，位于江心，将岷江河道一分为二：左边称为“内江”，右边称为“外江”。整个分水堤可分四段：都江堰鱼嘴、金刚堤、飞沙堰、人字堤，现在都是混凝土或水泥砂浆砌条石的圬工结构。

都江堰鱼嘴是一个前锐后宽的分水头部，很像一个鱼头，功能是劈分岷江水流。它与金刚堤的大致分界线，是从顶上横跨岷江的“安澜索桥”。

金刚堤实际上是分水头部向下的延续，用以隔挡内外二江，因此堤身宽度逐渐增大，成为东边内江和西边外江



的界障。

飞沙堰在 30 米长的鱼嘴和 700 多米长的金刚堤之后，那是一道凹下去的侧向溢洪道。其顶部比分水头部那里的河底低 1 米以上，但高出左边内江的河底约 2 米，顺水流方向的长度有 200 来米。它的功能是将内江汛期的超量洪水和泥沙卵石同时翻出，泄入外江，保证内江进水的稳定性。

人字堤在飞沙堰后面约 90 米，平面上形如“人”字，紧靠着岷江左岸称为“离堆”的那座孤丘。它是第二道侧向溢洪道。离堆的东面，有个进水口门“宝瓶口”。

劈分江流的这道鱼嘴分水堤，在岷江江心延伸长度有 1070 米（大约 1 公里），岷江河道很自然地偏西流去。因为有这条分水堤和离堆的制约，内江水流必须进入李冰凿开的总进水口——宝瓶口东行，趋向政治经济中心区的成都，造福大众，而且枝分脉散，滋润平原大片农田。被劈分在西的外江，受 1974 年在分水头部西侧新建的外江节制闸的控制，过闸沿分水堤西侧下行；在人字堤之后便并入岷江原来的河道之中。不过，下面这段岷江河道不再称作“岷江”，古代称为“犍水”、“正南江”，现在称为“金马河”。直到都江堰内江渠系分了又合，最终在彭山江口汇纳进入江流以后，才恢复了“岷江”之名。

鱼嘴、飞沙堰、宝瓶口，被人们称作渠首枢纽的“三大件”，各具独特的功能。经过几百年的观察，当东岸平原农田大量需水的 4~5 月，岷江来水流量在每秒 500~



800 立方米左右时，在鱼嘴分水作用下，内江与外江的分水比例大约是 6 : 4。原型观测结果表明，内江历年分水量确实都在 55%~57% 左右，而且绝大部分水量引入宝瓶口，尽量满足春灌需要。然而一到每年洪水期，这个比例却颠倒过来，内外江分水比例变成了 4 : 6。据实测，当岷江洪水流量达每秒 4800 立方米时，内江分水量迅速减少到 50% 以下；而且内江进来的洪水，到了飞沙堰前，便大量向外江溢出，能将 70% 以上的内江洪水翻到外江里去，由金马河下泄。实际进入宝瓶口的水量，稳定在每秒 650 立方米左右，不让洪灾带到成都平原来，这便是都江堰的防洪效果。

更奇妙的是，岷江洪水中挟带的沙石，也自动服从这种安排。据多年实测得知，岷江沙石 90% 集中在每年 5~10 月的大水期到来，此时却有 60% 的悬沙、70% 的卵石分进外江，进入内江的沙石只有少量；而到了飞沙堰前，又能随着洪水的侧溢，翻到外江里去。1978 年曾做过一次模型试验，当岷江来水流量达到每秒 2000 立方米时，沙石几乎能全部翻过飞沙堰，并不进入宝瓶口。洪水越大，这种功能越是强，所以才叫做“飞沙堰”。这种自动排沙翻石的功能，已为实践所多次证实。1966 年 7 月 28 日岷江大洪水冲毁了上游浆砌石堤，有一块长 1.3 米、宽 1.1 米、厚 0.6 米、重 2 吨的块体被洪水冲进内江。这个庞然大物居然能翻越飞沙堰顶，滚在靠近外江的一侧。由此可见，枢



组“三大件”互相配合，确能产生二王庙碑刻《治水三字经》所说“分四六，平潦旱”的巧妙功能。

渠首枢纽自动分水分沙的机理，要从自然地理条件和河流动力学等方面来分析。鱼嘴分水堤所在的岷江，是一个曲率半径约 850 米的平缓弯道，西边分出的外江槽宽 96 米，正对上游岷江河道；而东边分出的内江槽宽 130 米，略向东偏。当春季江流不盛时，岷江水面比降约为 $2\text{‰} \sim 3\text{‰}$ ，属于缓流；水量是按河口宽窄比例分流，所以较宽的内江分到的水量多些；而洪水流量超过每秒 2000 立方米时，主流漫过上游河心滩，流向取直，成为水面比降 $4\text{‰} \sim 5\text{‰}$ 的急流，于是洪水直趋外江，内江的分流比例便迅速减少。

在宝瓶口未开以前，岷江左岸那一道砂砾岩山冈，沿江岸延伸，尾端随岷江河道向西弯曲。李冰在离这山冈尾端近 50 米处，凿开一道内江的进水口门，那便是宝瓶口，今宽 20 米，进深 36 米，方向基本正对上游白沙河汇入岷江的河口处。现在内江主流方向并不正对宝瓶口，而是正对口门西边的孤丘“离堆”。洪水直冲坚硬的离堆，便向东折转，使“宝瓶口”门前西侧形成一个立轴漩涡，日久天长将江底冲出一个深坑，名为“伏龙潭”，阻止洪流涌进口门。洪水越大，流速越快，门前的这种阻水作用也越强。洪流在门前受阻，水位迅速抬高，迫使大量洪水挟带沙石从飞沙堰顶横溢出去。虽然这是一件好事，但飞沙堰



顶却要遭受不小的损害；同时横向环流又使正对飞沙堰的东岸岸脚“风栖窝”淤积起大量的泥沙。如果不在当年冬季农闲水枯时进行“岁修”，任其一边冲损，一边淤高，自动分水分沙的水流动力学条件就会逐渐改变，最终导致这种良性的运行机制慢慢消失，危及古堰的安全。因此岁修期间，要修补破损的堰堤，但又不能抬高堰顶高度，以免影响“飞沙”效果；还要彻底掏挖风栖窝一带淤积的沙石，但又不能敷衍潦草，必须挖到一定深度，以保持有利的环流形势。历史上曾留下岁修六字诀“深淘滩，低作堰”，作为每年岁修的要领，至今千百年一直在坚持着。

都江堰渠系，分为内江和外江两大系统。

现今内江这条东岸引水渠，从都江堰鱼嘴东侧分水起，到宝瓶口共长 1030 米，宽度由 130 米渐缩为 75 米、20 米。宝瓶口以下今称“内江总干渠”，到仰天窝枢纽闸，共长 781 米，宽 40~60 米。过闸后分为两股：左边一股长 292 米，直到蒲柏闸，过闸后又分为蒲阳河和柏条河。右边一股长 180 米，直到走江闸，过闸后又分为走马河和江安河。这样，内江系统就有了蒲、柏、走、江四大干渠。

蒲江河下行 24.5 公里，向左分出人民渠；又下行 11 公里至石坝子，有锦水河闸向右分出锦水河；蒲阳河过闸后改称青白江，下行 70 公里至金堂赵镇汇入沱江。

柏条河下行 44.8 公里，止于石堤堰枢纽闸。闸的右



侧有走马河下行 9 公里向左分出的徐堰河来汇；过闸后分为两股：左边一股称为毗河，下行 65.6 公里至赵镇，与青白江相汇合，最终汇入沱江。右边一股称为府河，向成都方向行进。下行 10 公里，向左分出东风渠；再行 32 公里，至成都合江亭与南河相汇；再行 25 公里与江安河相汇；再行 50 公里至彭山江口，汇入岷江。

走马河下行 26.7 公里，至郫县两河口闸，向右分出沱江河后，改称清水河；进入成都城区，又改称南河（锦江）；共行 37.4 公里至成都合江亭，汇入府河。

江安河向右分出杨柳河，共行 95.8 公里汇入府河。

这些分支汇合，是 1970 年渠系改造调整后的结果。20 世纪初，江安河还不属于内江系统，而是直接从外江分水。其余三千渠分支更为繁乱，而且经常变迁。

外江系统的演变比内江更大。1974 年外江节制闸建成后，闸下的外江实际上是一条排洪孔道，下连金马河。外江引水干渠，是从闸的右侧与之并列的沙黑总河枢纽闸起始，沙黑总河就是外江总干渠。下行 2.8 公里至漏沙堰闸，过闸后分为两股：左边一股为黑石河，下行 76.4 公里汇入西河；右边一股为沙沟河，下行 31.7 公里也汇入西河。在 1970 年以前，外江系统共有沙沟河、黑石河、羊马河三大干渠。经过改造调整，羊马河降为支渠，沙沟河也几番改道。仅仅半个世纪，渠系却经历了沧海桑田式的变化。



前来参观都江堰的人，听到导游的介绍，无不惊叹枢纽功能的巧妙神奇，渠系布置的分合有序，交口盛赞两千多年前的李冰，居然设计建造成功如此先进的大型工程，构思何等奇巧，措施何等科学，竟能使综合效益长期持续增长，他真是个旷古所无的奇才！当代专家和工程师，难以望其项背。人们对李冰的这些赞誉，也许并不过于溢美，但其间却存在着不小的误解。多数人以为李冰设计的枢纽，就是今天这个样子；把今天都江堰的一切，都当作李冰那时所亲手造成，那就不是历史的真实了。

实际情况正好相反。不要说两千多年前的李冰时代，只要把时间车轮倒转六七十年，回到 20 世纪初期，再看一下都江堰，就会感到简直是两个天地。虽然离堆和宝瓶口没有多大的改变，但鱼嘴分水堤从头到尾，却完全与现今不同。那时，看不到高大雄伟的外江钢闸，也看不到混凝土和砌石堤坝，躺在江心的那条分水堤，堆满了一根根饱填卵石的竹笼，好像一条巨大的蜈蚣。内外江各大干渠上，各式各样的枢纽闸也毫无踪迹，只看到一堆堆简陋的竹笼垒起小型鱼嘴，所谓“有口无闸”。不时看到三根大木绑扎成的三脚“杓槎”，成排地站立在河道里。用来挡水的不是什么平板钢门、弧形钢门，而是一重重竹席、木棍和泥土。如果顺着几大干渠走上一遭，就会发现它们宽宽窄窄，弯弯曲曲，大小竹笼在岸边随时可见，与天然溪流没有多大差别。春灌送水，要七绕八折才能到达预期地



点。李冰时工程面貌可能更加简陋，但我们还是能够想象得出来。

渠首枢纽在历史长河中一变再变，可以拿都江堰鱼嘴做个例子。元代和明代的一段时期中，竹笼堆成的鱼嘴，曾改造成用铁件联结砌成的大石结构。1550年时，一度还现场浇铸过两条铁牛，首合尾分，形如人字，当作分水头部。但不久，这些铁石结构在洪涛中荡然无存，连那些铁件也不知冲埋到哪里去了。1926年都江堰大修，鱼嘴曾下移60多米；1933年叠溪地震湖溃决造成的特大洪水，又把它扫荡成一片沙墟。1936年重修砌石鱼嘴，位置又上移了30多米。1974年新建外江节制闸，再把鱼嘴向西移动了10多米。就在这20世纪短短的几十年里，鱼嘴位置的移动，至少也有三次了。

正因为随着岷江河道和外部环境的改变，古堰工程也在不断地适应、应变，都江堰才能够如此长寿。如果人们笃守李冰时建造的一切而不加因应，恐怕这古堰早就不存在了。所以，都江堰的青春永驻，是坚持科学、反对墨守的结果，可以说是唯物辩证法的胜利。常常有国外友人问我们：都江堰“长生不老”的秘诀是什么？我们的回答往往很简单——古堰年年都在换血。请问，每年一岁修，五年一小修，十年一大修，四五十年一特修，随着环境条件的改变，不住地更新面貌，它又怎会衰老呢？

由此就足以说明，我们需要研究都江堰的创建史和发



展史。只有从古堰走过的足迹中，才能找到古堰所蕴涵的更多科学奥秘。李冰是都江堰的缔造者，却不是永葆青春的保护神。李冰以后，有成千上万治水大军，共同塑造起这举世无双的丰碑。巧妙神奇的都江堰，事实上是四川水利界的集体创作，而李冰则是最早的奠基人。没有李冰打下的坚实基础，后人也无从添砖加瓦。因此，都江堰创建史这一段，似乎尤其重要。

两千年前的历史档案，早已湮失无存，记载先秦时代史实的文献，文字又十分简略，同时这种文献还寥若晨星。因而编写都江堰创建史的难度，真是非常之大。学术界在不断探索中，常常发生争论——这本是好事，往往历史的真相会在激烈的问难中显现。现在这本《都江堰创建史》，不是已有史料的简单铺陈——那样做，只须几页至十几页篇幅也就够了——而是各种史料的挖掘、考辨的全过程。其所以将环境背景和历史背景详细叙述，就是为了给读者提供进一步考证研究的丰富材料。书中有很多内容，是作者的个人见解，有了这些基础材料，也足以从客观上判断作者的见解是否正确。

真诚希望方家指正。

冯广宏

香港回归日于成都



目 录

引 言	(1)
第一章 环境背景	(1)
第一节 都江堰水源——岷江	(1)
一 古人将岷江当作长江上源	(1)
二 岷江上段的水文情势	(6)
第二节 岷江姊妹河——沱江	(12)
一 江和沱的关系	(12)
二 沱江上游的水文情势	(15)
第三节 堰区心脏——成都平原	(19)
一 成都平原地理条件	(19)
二 成都平原水文情势	(23)
第四节 都江堰所在地的政区	(25)
一 上古政区的疑辨	(25)