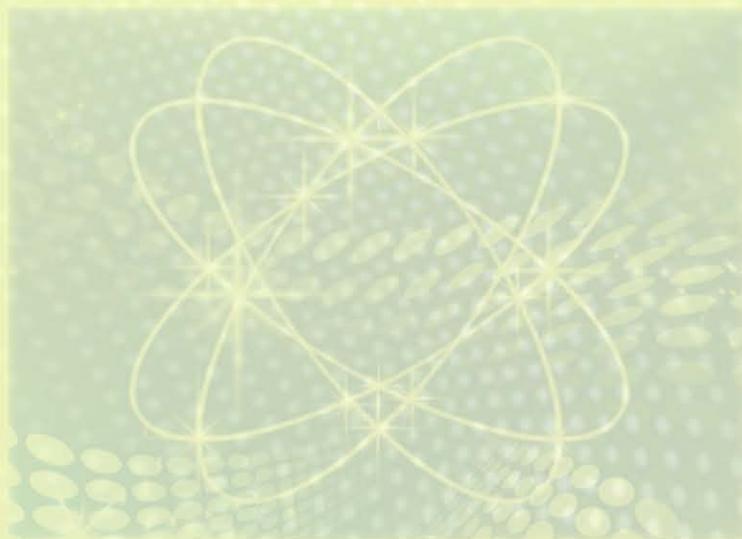


# 都江堰工程现状和历史问题



## 作者简介

---

刘星辉,工程师,中国水利学会会员,男,汉族,1923年出生于四川省灌县(今都江堰市),九岁迁崇宁。中师毕业,新中国成立前,曾在崇宁县任小学教员六年。新中国成立后,1950年初参加征粮,随即调县政民干校学习,作为一名中共崇宁县委工作人员(市人非党员)参加土地改革、互助合作及人民公社化等运动(其中1952年为区干部)。1959年崇宁县并入郫县后,1961年遂调郫县农林水利局从事农田水利工作,直到退休。1981年受命主编《郫县水利志》,该志书获四川省地方志编纂委员会修志成果奖。退休后致力于都江堰史研究,有论文十几篇发表在《四川水利》《成都水利》等刊物上(见本书附录)。2002年被推选为四川省水利学会水利史专委会委员(两届十年)。

## — 自 序 —

这本书——《都江堰工程现状和历史问题》是2001年成稿的,迄今已十余年。十余年间,曾作过多次修改。现在,我已是风烛残年,再没有精力将书稿改得更好,只得就此奉献给读者了。书名中所谓“现状”,是指成稿时都江堰工程状况;以后都江堰及相关情况有什么变化,本书并不涉及。

都江堰是伟大的水利工程,名扬四海,光耀千秋,功施万代。对它的兴建和发展,理应有专门的著作加以研究。但是很遗憾,这样的著作,至今还少。本人不自量力,撰成此书,阐述自己在都江堰兴建和发展史上的一管之见,希望能对都江堰史的研究作一点贡献。

我生在都江堰老灌区,长在都江堰老灌区,从20世纪60年代初起就在都江堰老灌区从事水利工作,对都江堰有深厚的感情,也比较熟悉都江堰的工程和水系,只是对都江堰史的知识获得较晚。1981年受命编写《郫县水利电力志》,因修志需要,便涉足都江堰史研究。但在当时,一接触这个问题,就如堕入“五里雾”中,左冲右突,都找不到出路。我强烈意识到这个问题不可能在志书的框架和修志的时限内得到解决,又以都江堰史是中国水利史的重要组成部分而不甘心于不了了之,遂决意在修志任务完成之后,凭个人的精力去自由探索。我根据自己时间充裕而力量单薄这一条件,将都江堰史上有争议的主要问题排列起来,从易到难,一个一个地加以剖析:对照文献,审以事理,验诸实际,使三者统一,务求找到经得起推敲的答案。我知道,研究历史首先要靠文献记载,但同时也认识到,文献记载必须合乎事理,合乎实际。如果文献记载与事理有抵触,则应尊重事理;文献记载与实际有抵触,则应尊重实际;事理也不应该与实际相脱离。取得初步成效之后,我便将根据这一认识所得到的主要成果撰为论文,陆续发表在《四川水利》《成都水利》等刊物上。历时既久,积累的成果渐多,由新的认识勾画的都江堰的历史形象便渐具轮廓,于是产生了撰写这本书的念头;但当时还有带关键性的问题没有解决,未敢鲁莽行事。直到1998年确信找到了《史记·河渠书》“沫水”的答案以后,才满怀信心,全力投入书稿撰写的。真没想到,因偶生一念,竟驱使我付出后半生精力,断断续续,揣摩30年。现在看来,尽管书中还有不如人意之处,但能开门见山,直言不讳,坦率的表达自己的见解,我就很高兴了。

完成这本书稿,我就如从重雾中走了出来。回头再看身后的“雾”,不禁为之愕然。原来都江堰史上存在的问题并非很多,解决起来也不是很难,倒是历代的一些研究者(不少是大学问

家)一面努力解决问题,一面又由于各种原因(最重要的是不了解都江堰实际情况),自觉的或不自觉的使问题复杂化,神秘化。随着时间的推移,解说越来越多,问题则越解说越多,越解说越复杂,各种解说之间的矛盾也越来越大,甚至互相反对;而互相反对的见解多源于文献记载之殊异,每自相矛盾,鲜有能自圆其说者,叫人不知所从。30年前就有好心人劝我不必多事,认为,“都江堰史问题实在‘说不清楚’”,可见其问题之难解,已到了令人望而却步的程度。在这种情况下,我如不敢冒一点风险,摆脱书本的束缚,反过来以事理和实际检验文献的合理性和可靠性,据以判断其可信程度,恐怕至今(甚至永远)也辨不出方向。古人云:“尽信书不如无书。”看来这句话在研究都江堰史时还值得咀嚼。

20世纪80~90年代是研究都江堰史的高潮时期,书刊上发表的研究成果较多,可供参考的资料也较多,这对我是一个很大的帮助。本书的资料,即有很多都来自《都江堰》《都江堰志》《四川省水利志》以及其他当时发行的书刊,我从这些书刊中得到的启发不小。特别要提的是,本书中有几个重要见解原是别人提出的或是在别人见解的基础上提出的。如《华阳国志》“李冰……穿郫江,捡江别支流双过郡下”这段文字中“捡江”二字不是江名,“捡”应是动词这一见解,是徐慕菊(《四川省水利志》主编)提出的(见1984年出版的《四川水利志通讯》第5期),我认为很有见地,并据以得出李冰所穿二江应是郫江、沱江的见解;都江堰最初只是简单地从宝瓶口引水的工程这一见解,原是郭发明(前四川省水利水电研究所所长)提出的(见1987年四川省社会科学院出版社出版的《都江堰史研究》),我认为很有参考价值,遂加以进一步的论证,并在此基础上得出都江堰工程建设具有阶段性的见解;《蜀王本纪》中“鳖灵决玉山”这句话的意思应是“鳖灵疏导玉山出水”的见解,是尹亚雄(郫县水务局工程师)提出的,我非常赞同,并和他在此基础上进一步研究,得出《华阳国志》“开明决玉垒山”说不可靠的见解;《史记·河渠书》“沫水”应是“二江”水源的见解,是我兄弟刘星灿提出的,这使我坚信“沫水”应与“岷江”同义,并从而得出“沫水”之“沫”应是“江水”之“江”的字误的见解。如果没有这些书、这些人提供资料并给以启发,本书也就没法写成。我对他们的研究表示钦佩,对他们的帮助表示感谢。

2000年,都江堰被联合国列入《世界遗产名录》,这会使都江堰更受人们关注,都江堰兴建和发展史也就更具研究价值。我希望这本书能给人们认识都江堰起一点参考作用。

不过,本人限于精力和水平,对都江堰的兴建和发展史,只能围绕工程实体作一些研究,无法涉及其他;就是在工程实体方面的研究,也只能粗枝大叶,无法再深入,再细致。况且,都江堰工程在人们头脑中是有不同印象的,要对它的历史形象作如实的描绘,并获得公认,确也不容易。就本人的愿望而言,只要不会画马成驴,就满足了,何敢多求。所得到的见解是否正确,自应接受批评和检验。如能起到抛砖引玉的作用,则喜出望外。缺点错误,请读者不吝指正。

本书的初稿,曾请过一些学术界前辈和朋友评论。在此谨对他们表示诚恳的感谢之意;但为了避免产生误解,就不道出他们的姓名,也不道出他们对本书的见解持肯定看法或否定看法了。

刘星辉  
2014年

# 目 录

导言 .....	( 1)
----------	------

## 上 编

### 都江堰工程现状和兴建发展史概观

第一章 都江堰工程现状(上) .....	( 7)
第一节 今都江堰渠首及灌区工程概况 .....	( 7)
第二节 外江闸 .....	( 8)
第三节 内江总干渠及其引水、分水工程 .....	( 8)
一、河口引水段工程设施 .....	( 9)
二、内部分水段工程设施 .....	( 11)
第三节附 工业引水工程 .....	( 12)
第四节 外江总干渠及其引水、分水工程 .....	( 13)
一、沙黑总河进水闸 .....	( 13)
二、小罗堰闸 .....	( 13)
三、漏沙堰闸 .....	( 13)
第二章 都江堰工程现状(下) .....	( 16)
第一节 内江四大干渠 .....	( 16)

一、蒲阳河 .....	( 16)
二、柏条河 .....	( 17)
三、走马河 .....	( 17)
四、江安河 .....	( 17)
第二节 内江走马河、柏条河派生干渠 .....	( 18)
一、徐堰河 .....	( 18)
二、毗河 .....	( 18)
三、府河 .....	( 19)
第三节 外江两大干渠 .....	( 19)
一、沙沟河 .....	( 19)
二、黑石河 .....	( 20)
第三节附 通济堰及西河、岷江正流诸小型引水渠堰 .....	( 20)
一、通济堰 .....	( 20)
二、西河诸堰 .....	( 20)
三、岷江正流小堰 .....	( 20)
第四节 新建输水干渠及大、中型水库 .....	( 21)
一、人民渠及鲁班等水库 .....	( 21)
二、东风渠及黑龙滩、三岔等水库 .....	( 22)
三、三合堰 .....	( 23)
四、牧马山灌溉渠 .....	( 23)
第三章 都江堰历史追溯 .....	( 24)
第一节 今日的都江堰是岷江出山口的一处统一分配岷江上游来水的引水枢纽,以外江 闸横断岷江为主要特征 .....	( 24)
第二节 古都江堰就是内江引水工程,由鱼嘴、飞沙堰、宝瓶口以及其他附属工程组成, 以经宝瓶口引水为主要特征 .....	( 25)
第三节 古都江堰工程,最初只以宝瓶口为主体 .....	( 27)
第四章 都江堰赖以建成和发展的自然条件 .....	( 31)
第一节 岷江水源 .....	( 31)
一、水源丰富 .....	( 31)
二、来水稳定 .....	( 32)
三、含沙量小 .....	( 34)

第二节 岷江水源涵养区 .....	( 34)
一、集雨面积大 .....	( 34)
二、分属几个气候区,大部分地区雨量充沛 .....	( 34)
三、干流及各支流流程悬殊 .....	( 35)
四、植被好,水源涵养能力强 .....	( 36)
第三节 岷江水发挥效益之地 .....	( 36)
第四节 都江堰兴建以前岷江在成都平原上的分流 .....	( 37)
第四节附 蒲阳河尚未引都江堰水时情况 .....	( 39)
<b>第五章 都江堰工程设计方案的由来 .....</b>	<b>( 43)</b>
第一节 都江堰兴建以前成都平原的治水活动 .....	( 43)
第二节 成都平原引水工程模式的形成 .....	( 46)
第三节 离堆和岷江出山口一段山河形势以及这一形势对成都平原中部引水、防洪可能发挥的作用 .....	( 47)
第四节 都江堰工程设计方案是成都平原引水工程模式与岷江出山口一段山河形势相结合的产物 .....	( 50)
<b>第六章 李冰兴建都江堰 .....</b>	<b>( 52)</b>
第一节 李冰兴建都江堰的历史背景 .....	( 52)
第二节 都江堰兴建工程的主要内容 .....	( 56)
第三节 李冰兴建都江堰的功绩 .....	( 61)
第四节 都江堰工程所体现的治水思想 .....	( 63)
<b>第七章 都江堰的发展 .....</b>	<b>( 67)</b>
第一节 都江堰的效益和都江堰灌区的发展 .....	( 67)
一、西汉蜀郡守文翁引都江堰水入蒲阳河 .....	( 69)
二、唐刘易从建蒲阳河万工堰,引都江堰水跨青白江 .....	( 71)
三、在万工堰的基础上建成人民渠,使都江堰灌区扩展至涪江边上 .....	( 71)
四、青年夔尧开府河 .....	( 72)
五、建东风渠,使都江堰灌区向东南大扩展 .....	( 73)
第二节 古都江堰渠首工程建设的几个阶段 .....	( 73)
第三节 岷江各分派灌区的开辟、合并和统一的都江堰取水枢纽的形成 .....	( 77)
第四节 都江堰水的供需矛盾和都江堰的发展前景 .....	( 84)

## 下 编

### 都江堰史上有争议的几个主要问题剖析

第八章 史学界在都江堰史问题上不同见解的产生和发展 .....	( 89)
第一节 东汉史学家对《史记·河渠书》“离堆”、“二江”的确认和对“沫水”的回避 ...	( 89)
第二节 晋代及南北朝史学家对《史记·河渠书》内容的猜测以及在都江堰史问题上的穿凿附会 .....	( 90)
第三节 唐代史学家在“沫水”解释问题上的自相矛盾 .....	( 94)
第四节 唐以后史学界在都江堰史问题上见解分歧的明朗化 .....	( 95)
第九章 都江堰离堆是不是《史记·河渠书》“蜀守冰凿离堆”那个离堆 .....	( 102)
第一节 凿离堆,使“二江”经宝瓶口引水是都江堰工程的本质,凿离堆与“穿二江”是不可分割的 .....	( 102)
第二节 《史记·河渠书》“蜀守冰凿离堆,避沫水之害,穿二江成都之中”这三句史文,说的就是李冰建都江堰 .....	( 105)
第三节 都江堰离堆的名称不容更改,都江堰离堆的位置不容迁移 .....	( 107)
第十章 都江堰宝瓶口是否有可能为开明所凿 .....	( 111)
第一节 《华阳国志》所说“开明决玉垒山”,不应该解释为开明凿宝瓶口 .....	( 111)
一、把“山”说成是人“决”的对象没有意义 .....	( 112)
二、治水措施与水灾原因不符 .....	( 113)
第二节 《水经注》所说“开明凿沱”,不应该解释为开明凿宝瓶口 .....	( 114)
第三节 开明之世没有凿宝瓶口的必要,也没有凿宝瓶口的条件 .....	( 116)
第十一章 《史记·河渠书》“沫水”辨识 .....	( 118)
第一节 《史记·河渠书》“沫水”应指岷江 .....	( 118)
一、评《史记·河渠书》“沫水”是大渡河与岷江共有名称说 .....	( 118)
二、评《史记·河渠书》“沫水”即暴雨说 .....	( 118)
三、评《史记·河渠书》“沫水”即大渡河说 .....	( 119)
第二节 《史记·河渠书》“沫水”与岷江在名称上的矛盾,是字误造成的 .....	( 122)
第三节 《史记·河渠书》“沫水”应订正为“江水” .....	( 126)
第十二章 “二江”析疑 .....	( 128)
第一节 “二江”说种种 .....	( 128)
第二节 疑义分析 .....	( 130)

一、析“穿二江” .....	( 130)
二、析“二江”是否可以不经宝瓶口引水 .....	( 131)
三、析“二江”是否可指内江的一条干渠及其分派 .....	( 131)
四、析“成都之中” .....	( 131)
五、是否可称李冰所穿二江为“成都二江”? .....	( 132)
六、析“捡江” .....	( 132)
七、析“郭江”到底指走马河还是指柏条河 .....	( 133)
八、析柏条河是否应算“二江”之一 .....	( 133)
九、析郭江和流江的关系 .....	( 133)
第三节 “二江”是否包括岷江正流,岷江正流是否曾经流过成都城下 .....	( 134)
<b>第十三章 说“棚” .....</b>	<b>( 138)</b>
第一节 从词义讲,“棚”是壅水建筑物,不是分水建筑物 .....	( 138)
第二节 从实际讲,《华阳国志》“壅江作棚”指建飞沙堰,并非指建鱼嘴 .....	( 142)
第三节 不能用“棚”这个词将古都江堰跟兴安灵渠等同起来 .....	( 144)
一、具体条件不同 .....	( 145)
二、兴建目的不同 .....	( 145)
三、工程设计不同 .....	( 146)
<b>第十四章 都江堰渠首的位置有无变迁,都江堰鱼嘴的分水功能应如何认识 .....</b>	<b>( 148)</b>
第一节 关于古都江堰渠首三大主体工程位置的选定和变迁问题 .....	( 148)
第二节 关于古都江堰渠首位置的一种错误说法 .....	( 151)
第三节 关于都江堰鱼嘴的分水功能问题 .....	( 156)
<b>结 尾 .....</b>	<b>( 161)</b>
<b>补 记 .....</b>	<b>( 162)</b>
附 录:作者曾在报刊文集上发表过的关于都江堰史研究的论文(题目) .....	( 163)

## 导 言

这是一本用一般知识的眼光,从总体上观察都江堰兴建和发展史的书。在这本书里,作者系统地介绍了都江堰工程现状和兴建发展史,详细地剖析了都江堰兴建和发展史上一些有争议的问题,并对这些问题提出自己的见解,希望能够给读者一个比较明确和比较完整的都江堰的历史形象。

举世闻名的都江堰,是四川省境内的一处大型水利工程,为战国末期秦蜀守李冰所兴建,至今已有 2 200 多年的历史。经过 2 000 多年的历史沧桑,都江堰不仅没有像历史上其他许多水利工程一样,归于湮灭,而且随着时代的前进,不断完善,不断发展,堪称我国水利史上的明珠。于是,弄清都江堰兴建和发展的真实情况,探讨都江堰兴建和发展的必然性和规律性,就成了水利史研究的一大课题。历代史书、地理书以及其他文献,多有言及都江堰史者,但语焉不详。民国时期,1943 年四川省水利局编写的《都江堰水利工程述要》,也颇简略。中华人民共和国成立以后,都江堰的发展更突飞猛进,学术界对都江堰史的研究也就越来越深入,越来越细致。1979 年经过修订出版的《辞海》,在“都江堰”及相关词条注文中,遂对都江堰的工程状况和兴建发展史作了系统的解说。

1980 年以后,随着地方志编纂工作的开展,都江堰史的研究出现了高潮。报刊上时常可以看见有关都江堰史研究的文章。1982 年起,四川省水利学会水利史研究会多次组织关于都江堰兴建和发展史的学术讨论会,并出了论文集。

1986 年,水利电力出版社出版了由四川省水利电力厅和都江堰管理局合写的《都江堰》一书,该书用相当多的篇幅论述了都江堰的兴建和发展问题,其观点与《辞海》相应部分注释差异甚大。

1987 年,四川省水利电力厅和都江堰管理局又收集了有关都江堰史各方面不同见解的论文 50 多篇,编为《都江堰史研究》一书,由四川省社会科学院出版社出版。

1993 年至 1996 年,《都江堰志》和《四川省志·水利志》先后问世,这两部书收集更多的资料,对都江堰的兴建、发展和工程现状作了详细的解说。此后,研究都江堰史的论述就明显减少。

看来,有关都江堰兴建和发展史的各种观点,至此已基本上摆了出来,不同观点间的争论,

也颇为热烈。于是可以说,这次都江堰史研究高潮,已经到了顶点。

取得这些成绩当然可喜,现在最要紧的,乃是进一步从总体上对都江堰的兴建和发展作一个观点明确,前后一致,符合实际,符合文献记载,符合水利工程原理解释的解释。因为只有这样的解释,才能给人一个完整的都江堰的历史形象,而就现在摆出来的见解而言,不论是辞书还是志书,都未做到这一点。因此不论你跟着哪家的解说走下去,走不多远就会碰壁;而且即使用取长补短的办法把各家的见解拼凑起来,也难以把都江堰兴建和发展史说通。由此可见,这次都江堰史研究高潮中所取得的成就,还只限于收集一些资料和个别的解决了一些问题,并未在都江堰史的总体研究上取得突破;这方面的工作,还待我们去继续努力。

本书是用一般知识的眼光对都江堰的兴建和发展作整体性研究的,希望具有一般知识的人都能读懂,并能一同参加对都江堰史问题的讨论。应该承认,都江堰工程是有很深的科学道理的;但也应该承认,都江堰工程是一般知识可以理解的。因为都江堰工程产生于群众的生产实践中,且由群众亲手创造,如果都江堰不能为一般知识所了解,都江堰也就不能产生。可见,都江堰工程的科学性,也就寓于常识性中。若是不以为然,认为谈论常识会降低自己的研究级别和水平,抛开都江堰工程的常识可理解性,孤立地去研究都江堰某部分工程的奥秘之处,就有可能脱离实际,把科学性与神秘性混为一谈,最后使自己处于不科学境地;如果抛开都江堰的整体性,仅根据某些历史文献孤立的对其某一部分作解说,亦有可能因文献的字误或文献之间的矛盾而曲解都江堰,最后是解说者自己陷入泥潭。所以,从总体上对都江堰的兴建和发展作一般知识性的研究,应该是对都江堰工程及其兴建发展史作深入研究的不可缺少的一步。

那么,从总体上作都江堰兴建和发展史的研究,应该从何着手呢?

对都江堰兴建和发展史的研究应该从何着手,这似乎不是问题,其实以为不是问题正是忽视了这个问题的反映。试看历代以来,各家对都江堰工程作用的认识不能一致,许多关于都江堰史的见解陷入空论,主要原因之一,就是没有把握住研究的对象。一些好像针锋相对的争论,其实各人所谈问题不同,叫人难以评说。直到现在,人们对都江堰工程实体也还存在不同的认识。如:有认为都江堰即鱼嘴者;有认为都江堰应指鱼嘴、飞沙堰和宝瓶口组合运行之工程者;有认为都江堰就是引岷江水兴灌溉之利的工程者。对工程实体的认识都不同,怎么会有对其兴建和发展史的共识呢?因此,对都江堰兴建和发展史的研究,还应首先把握住研究对象,即要研究都江堰的兴建,首先就应把握住初建时的都江堰工程状况;而要了解初建时的都江堰工程状况,又必须首先弄清楚都江堰工程现状。工程现状弄清楚以后,再在此基础上追溯古都江堰工程及其兴建和发展情况,庶几研究对象明确;见解或是或非,不致沦为空论。基于上述原因,本书将对都江堰工程现状的认识放在最前面。

全书十四章,分为上、下两编。上编七章,依次介绍都江堰工程现状;追寻都江堰历史踪迹;考查都江堰赖以建成和发展的自然条件;阐述都江堰兴建的历史背景,李冰兴建都江堰工程的主要内容;分析李冰兴建都江堰的功绩和都江堰工程所体现的治水思想;探索都江堰从古到今的发展历程。应该说,都江堰兴建和发展史的梗概就是如此。考虑到受不同见解的影响,这些叙说可能被读者视为一面之词而不接受或不完全接受,故设下编七章,对史学界在都江堰兴建

和发展史的一些具体问题上的不同见解展开讨论。这七章中,先追述史学界在都江堰史问题上不同见解的产生和发展过程,并将争议较多,在都江堰史研究上影响较大的问题排列出来,然后进行专题剖析,指出与本书不同见解的不是之处,使上编正面陈述之见解得到进一步巩固。这样上下两编互相为用,庶几条理比较清晰,不同见解间的界限比较分明,孰是孰非,读者也比较容易鉴别。

下面就从都江堰工程现状说起。



上 编

---

都江堰工程现状和兴建发展史概观



## 第一章 都江堰工程现状(上)

### 第一节 今都江堰渠首及灌区工程概况

今天的都江堰,其渠首部分由一座横断岷江的拦河大坝和坝左右两条引水总干渠以及总干渠内一系列的闸枢纽组成。拦河大坝名外江闸,是都江堰工程的核心部分,岷江上游来水就是由外江闸拦入两条总干渠,再由两条总干渠内一系列闸枢纽按计划分给各条干渠,输送到灌区各个部分的。

坝左(岷江东岸)的总干渠名内江总干渠,即古都江堰渠首部分,可分河口引水和内部分水两段。河口引水段主要由鱼嘴、飞沙堰和宝瓶口组成:江水从坝左进入内江河口,依靠鱼嘴分水堤跟岷江正流隔开,经飞沙堰排去多余部分,然后进入天然节制口门——宝瓶口。宝瓶口以下为内部分水段,内江总干渠在此分为蒲阳河、柏条河、走马河和江安河:这四条河被称为内江四大干渠。内江四大干渠的分合,又产生了徐堰河、毗河和府河。由这些干渠输水灌溉成都平原岷江以东地,并由新开的人民渠(从蒲阳河起水)、东风渠(从府河起水)穿过龙泉山输水灌溉川中丘陵,是为内江灌区。

坝右的总干渠名外江总干渠,习称沙黑总河。江水从外江坝右端沙黑总河进水闸进入,由小罗堰闸将多余部分排入岷江正流后,在漏沙堰分为沙沟河和黑石河:这两条河被称为外江两大干渠。由这两条干渠输水灌溉成都平原岷江以西地,并由新开的三合堰干渠(先由沙沟河输水入西河,再从西河对岸起水)输水灌溉西河以西农田,是为外江灌区。

各灌区在干渠之下,按需要设置分干渠和支、斗、农、毛各级渠道,将都江堰水送到灌区每个角落。下游丘陵灌区又建起大、中、小型水库,引蓄岷江平时流失之水,供春耕泡田之需。这种反调剂的办法,大大提高了岷江水的利用率,从而缓解了稻作泡田期需水量大而当时岷江上游来水不能满足需要的矛盾;岷江水也就借助这种办法在川中丘陵区开辟了极其广阔的用武之地。

都江堰的灌溉面积,据都江堰管理局统计,到1993年,包括蓄都江堰水灌溉的面积和得都江堰水补充灌溉水源的面积,已达到66.67万公顷(1000万亩)。灌区北达成都平原与龙门山脉相接处的绵阳、绵竹,南到龙泉山西南端地属川中丘陵的仁寿、井研,西至成都平原与邛崃山脉相接

处的邛崃、大邑,东至川中丘陵涪江西岸的射洪、大英,包括当时的成都、绵阳、德阳、内江、乐山和遂宁等6市(地)34县(市、区)——因行政区划的调整,今为8市(地)36县(市、区)。

都江堰除为农田灌溉输水外,还为成都重点工厂提供生产用水。为使内江岁修断流期成都工业用水不致中断,渠首还修建了专用的工业引水暗涵工程。

都江堰还为灌区城市和农村提供生活用水;并为发电、木材水运、水产养殖等多种项目的发展提供了必要的条件。这样的水利工程,实为世所罕见。

作《都江堰渠首工程示意图》和《都江堰灌溉系统示意图》供参考(见图1-1、图1-2)。

## 第二节 外江闸

外江闸是1973年经水利部批准修建的,定为都江堰枢纽总的改革方案完成之前,缓和灌区用水矛盾的临时性工程。1973年10月动工,1974年4月建成。外江闸修建前,岷江被都江堰鱼嘴分为两股:左称内江,即都江堰引水河口;右称外江,即岷江正流。大闸正建在鱼嘴分水处的外江一侧将外江截断,故称外江闸。

外江闸的轴线,在原都江堰鱼嘴下78米处。闸共8孔,每孔净宽12米,闸底板海拔729.00米,闸墩高10.5米。平面钢板闸门,高4米,开敞式双吊点电动卷扬机升卧式启闭。闸上桥宽7.5米,工作台宽4.5米。闸上游方河床铺盖长20米,下游方护坦长55米,海漫长30米。设计流量3980立方米每秒。

用外江闸来调节内、外江灌区引水,非常方便。设计内江灌溉引水流量480立方米每秒,沙黑总河灌溉引水流量120立方米每秒,当岷江上游流量小于600立方米每秒时,8孔闸门全闭;流量大于1700立方米每秒时,8孔闸门全开;流量介于二者之间时,闸门部分开启。

不过,外江闸只拦截了岷江的一半,内江河口进水,尚不能受外江闸直接控制,因而也就不可能用控制内江进水的办法使外江总干渠多进水。且因外江闸设计流量大大小于岷江洪峰流量(1964年洪峰流量为6500立方米每秒),岷江上游涨水时,洪流的一半还将从鱼嘴左侧进入内江河口,除宝瓶口引入部分外,还须由飞沙堰溢入外江,跟古都江堰渠首工程的运行模式一样。这是外江闸作为临时性工程的局限性和特点。

## 第三节 内江总干渠及其引水、分水工程

今都江堰内江总干渠段,上起鱼嘴左侧,亦即外江闸左侧从岷江分水之内江河口,下至蒲柏闸和走江闸将内江总干渠分为蒲阳河、柏条河、走马河和江安河,长2100米,即古都江堰之渠首段。其中,鱼嘴至宝瓶口1070米为河口引水段,宝瓶口以下为内部分水段。在河口段,左边为虎头山,右边为江心分水、溢流工程。内江河口宽120米,河身宽60米左右。江水进入河口后,即沿虎头山脚流行,由飞沙堰拦足灌溉用水并溢去多余部分,然后在宝瓶口的控制下进入内江。宝瓶口以下,内江即脱离山脚,经流780米至仰天窝分为左、右两股,然后各经流290米和180米再一分为二,遂成内江四大干渠。

内江总干渠除山脚基岩部分外,皆用混凝土或浆砌卵石护岸。