

# 中国历代科学家传略

中国历代科学家传略



●中华爱国主义教育丛书

精 选

# 中国历代科学家传略

主 编

李 辉 胡文明

副主编(按姓氏笔划排列)

李 宁 杨晓峰 邱 奎

当代中国出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国历代科学家传略:精选/李辉,胡文明主编,一北京:当代中国出版社,1996.5

(中华爱国主义教育丛书/李辉等主编)

ISBN 7-80092-515-3

I. 中… II. ①李… ②胡… III. 科学家—传记—中国 IV  
.K826.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 06225 号

当代中国出版社出版 发行

北京市地安门西大街旌勇里 8 号 邮政编码:100009

杭州杨绛印刷厂印刷

787×1092 1/32 开 印张 8.5 字数:180 千字

1996 年 5 月 第 1 版 1996 年 5 月 第 1 次印刷

印数 4000 册

定价 8.5 元

## 前 言

爱国主义教育青年学生德育教育的重要组成部分。《中共中央关于进一步加强和改进学校德育工作的若干意见》指出：“青少年是国家和民族的未来，教育和培养好他们，是社会主义建设事业的奠基工程，也是广大人民群众的希望与心愿。现在和今后一二十年学校培养出来的学生，他们的思想道德和科学文化素质如何，直接关系到 21 世纪中国的面貌，关系到我国社会主义现代化建设战略目标能否实现，关系到能否坚持党的基本路线一百年不动摇”，在青少年中进行爱国主义教育，是全面贯彻党的教育方针，落实德育放在首位的需要，这对于他们树立正确的人生观、世界观、道德观，提高思想道德和科学文化素质，加快人才的培养和成长有着深远的影响。

爱国主义具有特定的历史范畴，在当代中国，爱国主义、集体主义、社会主义从本质上讲是统一的。爱国主义教育既融合于各种教育之中，又自成体系。新时期爱国教育基本指导思想是：以邓小平建设有中国特色社会主义理论和党的基本路线为指导，有利于促进社会主义现代化建设，有利于促进改革开放，有利于维护国家和民族的声誉、尊严、团结和利益，有利于促进祖国统一的事业。

开展爱国主义教育的目的，是要振奋民族精神，增强民族凝聚力，树立民族自尊心和自豪感，巩固和发展最广泛的爱国统一战线，把人民群众的爱国热情引导和凝聚到建设有中国特色的社会主义伟大事业上来，引导和凝聚到为祖国的统一、繁荣和富强作贡献上来，做有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义公民，为实现四化、振兴中华的共同理想而奋斗。

中华民族在长期的历史发展中,创造了举世闻名的灿烂文化,形成了光耀千秋的优良传统。其中,爱国主义精神,作为民族传统的灵魂,是几千年来推动祖国社会历史前进的巨大动力,是使中华民族经历数千年风浪险阻而凝聚不衰的向心力和凝聚力,每当中华民族处于重大转折关头,它总是激励着中国人民奋起抗争,前赴后继,谱写了无数可歌可泣的动人篇章。

为了继承这一光辉的文化遗产,培养当代青年爱祖国、爱人民的高尚情操,我们组织编写了这套《中华爱国主义教育》丛书。本丛书共六册,内容包括三个方面:一是导论,全面概括了中华民族爱国主义传统,对青年进行爱国主义教育的任务及必要性;二是爱国诗文选析,从古代典籍中,精选有关爱国论述、诗词及文章,然后加以注释并评析;三是爱国人物传略,精选中国古代爱国将领、文学家、科学家及近现代爱国企业家,结合其生平事迹及历史贡献,揭示了他们面对侵略、面对祖国分裂而奋起反抗、视死如归的民族气节及为拯救积贫积弱的中华民族而兢兢业业的创业精神。

本丛书各册由分册主编在广泛征求参编者意见的基础上,形成该书体系及人物选择,然后进行编写。初稿后,由分册主编进行修改、统稿,丛书主编进行最后修改、终审定稿。

我们在编写过程中,得到了著名历史学家戴逸的指导,这为本丛书增色不少。当代中国出版社总编李松展、副总编唐合俭也为本丛书提出过不少宝贵意见,我们还得到浙江教育学院和宁夏大学的大力支持,在此一并致谢!

尽管在编写中我们已经作了很大努力,但由于水平所限,不妥之处在所难免,恳请读者指正!

李 辉、陈胜、龚世俊

1996年5月

# 目 录

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 前言·····           | (1)   |
| 古代最著名的水利家李冰·····  | (1)   |
| 造纸术的发明者蔡伦·····    | (14)  |
| 东汉大科学家张衡·····     | (30)  |
| 神医华佗·····         | (47)  |
| 医圣方祖张仲景·····      | (62)  |
| 杰出的数学家刘徽·····     | (77)  |
| 医、道兼通的炼丹术家葛洪····· | (90)  |
| 南朝大科学家祖冲之·····    | (103) |
| 北朝农学家贾思勰·····     | (117) |
| 药王孙思邈·····        | (131) |
| 唐朝天文学家一行·····     | (147) |
| 活字印刷术的发明者毕升·····  | (161) |
| 科技巨人沈括·····       | (173) |
| 元代著名科学家郭守敬·····   | (188) |
| 女纺织技术家黄道婆·····    | (193) |

---

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 伟大的中药学家李时珍·····         | (201) |
| 会通中西的科学家徐光启·····        | (218) |
| 足迹穷九州的地理学家徐霞客·····      | (225) |
| 明末著名科学家宋应星·····         | (232) |
| 中国近代科学的先驱李善兰·····       | (238) |
| 近代“为中国人吐气”的工程学家詹天佑····· | (253) |
| 主要征引与参考书目·····          | (261) |

## 古代著名的水利家

# 李 冰

### 一、天将降大任 斯人秦李冰

今天的四川省在战国时代被称为蜀，蜀地境内有四条大江，即岷江、沱江、乌江、若水。其中，水量最大、流程最长的是岷江，它发源于蜀地北部的岷山南麓。岷山地处蜀北，山势高绝，自山腰以上长年积雪。夏秋时节，积雪融化，涓涓细流汇成大河，是为岷江。

岷江上游，两岸连山，重峦叠嶂，隐天蔽日，悬崖峭壁，山高水急。时有山猿长啸，泛泛不绝。岷江中游，一马平川，千里原野，江水流到灌县地方被城南的一座玉垒山挡住了去路。玉垒山东西两侧地势的差异使得千里沃野成为非旱即涝的灾区，山之西侧地势低平，江水肆虐，泥沙沉积，河床增高，河道淤塞，一至雨季，洪水泛滥，殃及万民，使下游成为一片汪洋；山之东侧地势略高，江水阻塞不通，土地得不到灌溉。当玉垒山西边人民被四处横流的洪水赶得离乡背井，无立锥之地的時候，在玉垒山东边，人民却牵羊担酒，跪告上苍，祈求甘霖。正是，西边泽国，汪洋恣肆万民殃；东边赤盆，河涸天旱百姓苦，古代蜀王开明在岷江下游开凿引水工程渠，试图变害为利，但是，岷江中下游仍旧非旱即涝。

大约在秦国惠文王九年，即公元前 316 年，秦国以其强大的军事势力和经济实力吞并了蜀国，设置了蜀郡。秦国为了将



蜀地建成其重要的粮食生产基地，决定彻底治理水患。郡守也因此走马灯一样地换了又换，历任郡守对岷江水患束手无策，深感头痛。秦王不得已，从魏国聘请水利专家入蜀治水，魏国的水利专家从岷山开导了青衣水，然而，岷江的水患还是非常严重。每逢夏秋岷山雪融、雨季来临，即山洪暴涨，泥沙俱下，水至则一片泽国，水退则泥石遍野，剧烈而频繁的水灾给居住在岷江下游两岸平原的居民带来了生产和生活上的极大困难。他们多么希望朝廷派一位精通治水的郡守来领导他们根治水患，变害为利，把非旱即涝的泽国赤盆变为沃野千里的天府之国啊！

到了秦昭王 50 年，李冰被任命为蜀郡郡守。李冰的家世乡里和生卒年代都不可考。从现存的文献资料可知，李冰上知天文，下明地理。通晓阴阳，精研易理，他学识渊博，于诸子百家之学无不涉猎。同时，他又是一位政绩赫赫，爱国爱民，精通治水的地方官。秦昭王派李冰任职蜀郡，正是“天将降大任于斯人也”，于是，李冰轻车简从，带着儿子二郎赴蜀就任。

## 二、修建都江堰 唯有蜀郡守

李冰到任后，和二郎一道沿着岷江两岸，从下游到上游，做了大量扎实细致的实地考察工作。他访问两岸居民，认真听取民众意见，掌握了第一手资料，弄清了水势、水情，经过系统构思，全面规划，他制定了治理岷江水患的切实可行的方案，这套治水方案分五个步骤：

第一步：凿石开山、凿宝瓶口，疏导岷江东流，使江水畅通无阻，基本控制原先水旱不均的局面。

第二步：雍江作棚，建分水鱼嘴，分岷江为内外二江，彻底解决了东旱西涝的难题。

第三步：筑金刚堤，修飞沙堰，以泄洪排沙，控制流量。

第四步：制定每年陶滩修堰制度，以巩固都江堰。

第五步：配合都江堰三大主体工程宝瓶口、分水堰、飞沙堰的建造，在成都平原，修治疏导所有的河流渠道，形成以内外二江为中心的庞大稠密的渠道网，以利农田灌溉、航运。

公元前 256 年即秦昭王 51 年，李冰和儿子二郎率领军民开始修治岷江。他们首先来到灌县城南的玉垒山，江水被这座石山挡住了去路，玉垒山是岷江水患的根源，要修治岷江，必须从玉垒山着手。李冰决定凿开玉垒山，让江水穿山腹而过。于是，上万名民工在李冰父子带领下开始凿山。因为“崖峻阻险，不可穿凿”加上所用工具非常简陋，其时铁制工具并不多，大多是青铜工具，故工程进度很慢。怎么办呢？李冰亲自到一些老民工那里取经，老民工们告诉他：先在岩石上开槽，燃烧柴草，使岩石爆裂。“李冰乃积薪烧之”终天在玉垒山凿开了一个约 20 米的口门，形状很象一个躺着的瓶子，故名叫“宝瓶口”，从此，岷江分出了一条支流沿宝瓶口向东流去，在这条支流南岸剩下一大堆因凿山而积起来的石堆，即有名的离堆，清代文人宋树森有《伏龙观观涨》一诗云：“我闻蜀守凿离堆，两岸劈破势崔巍，岷江至此画南北，宝瓶倒泄数如雷”宝瓶口不仅是进水口，而且以其狭窄的通道形成一道自动节水的水门，对东边支流水系起到了保护作用。宝瓶口凿开后，立即扭转了岷江水患灾情，既减轻了原河道的负担，起到分散水量、疏通水流，控制流量的作用，又使岷江以东原先旱灾严重

的土地得到灌溉,而且基本解决了水旱灾害,便利了航运。宝瓶口这一岩石渠道十分坚固,千百年来在岷江激流冲击之下,并未被摧毁,至今仍发挥着重要作用。

接着,李冰父子又带领军民在宝瓶口上游,利用江心的沙滩,拦江堆石建筑了一道鱼嘴样的分水堰。工程刚开始时,人们用泥土、石块筑石堰,但接连几次都被洪水冲垮了。李冰望着那倒塌的石堰,没有灰心丧气,他召集大家开动脑筋想办法。李冰又来到了支持他、爱戴他的农民们中间,他看到农民们用竹子盖房子,用竹子编鹅笼,编篮子,李冰茅塞顿开。他立即命令军民就地取材,用满山遍野的竹子编成成千上万个竹笼,里面装满石块,再把竹笼联接起来,密密层层地沉在江水之中,筑成一道石堰,即分水堰。分水堰形状象一个鱼头,正对着岷江上游,所以叫作都江鱼嘴,又叫分水鱼嘴。分水堰建成后,为了能够随时恰当地控制东支流和西支流的水量,李冰又设计建造了内金刚堤和外金刚堤。这两条堤坝紧挨着都江鱼嘴,恰恰把岷江一分为二,东边江水沿宝瓶口而下称为内江,西边江水沿原河道而下称为外江。李冰在修造分水堰和内外金刚堤时充分地考虑到内江和外江在一年四季中水量的分布。春季水量小,内江下游田地正需要灌溉,上游来的水六成流入内江,四成流入外江。到夏季水量增大,又让上游来的水四成流入内江,六成流入外江。这样,内江和外江的水量都得到了有效而适时的调节。

为了分洪,李冰父子又带军民在分水堰下游,紧挨内外金刚堤,下接宝瓶口的地方修造了飞沙堰。飞沙堰是一个溢洪排

沙的低堰，它与宝瓶口配合使用，可保证内江灌区水少不缺，水大不淹。如果内江水量超过了需要，就会漫过飞沙堰，流到外江去。这条堰还有排除沙石的作用，水大的时候，很大的石块也可以从堰上滚去。这说明在 2200 多年前，我国就能运用回旋流的理论来布置渠道工程了。为了准确测量并控制内江的水量，李冰父子俩在水边凿了三个石人用来测量水位的高低，《华阳国志·蜀志》载：李冰“作三石人，立水中，与江神要，水竭不至足，盛不没肩”李冰在石人身上刻上控制水量的高度，水少的时候，不能让石人的双脚露出来；水涨的时候，不能让水漫没石人的肩膀。这是世界上见于记载的最早的水尺，说明李冰通过大量的实际工作已掌握了岷江水位涨落的幅度。

在修建宝瓶口、分水堰、飞沙堰这三大主体工程的过程中，为了约束水流的方向和保护两岸的耕田不受损害，李冰父子率军民在河道两岸和中央设计建造了许多堤防。在分水堰上游江心里修建百丈堤，使得江水朝着分水鱼嘴流去。在都江堰鱼嘴下游设计建造了内外金刚堤，从而把岷江一分为二，西为外江，东为内江。在宝瓶口附近，修建人字堤，防止内江水流入外江，除过这几条主要堤坝之外，在内江、外江以及各条支流旁边，都有堤防来防止江水漫溢和防止河岸被洪水冲垮。李冰设计建造的这些堤防非常坚固耐久，而所用材料无非竹木，石沙之类。

三大主体工程竣工后，李冰父子又利用堤坝在内江下游开凿出许多条支流，内江入宝瓶口下行开凿走马河、蒲阳河、柏条河、江安河四条干渠。在四大干渠上分别设造蒲阳闸、柏

条闸、走马闸、江安闸各道闸门用以有效地控制水量。为了充分发挥三大主体工程的效益,李冰又在成都平原修治许多条河流和分水渠道。其中主要有:在宝瓶口外开掘检江、郫江两条人工河流,使之经过成都之后再相汇合,折向西南到彭山与外江相会;在外江渠首开凿羊摩江(即今西江支流),以便灌溉今灌县、温江、新津一带的农田;将今大邑境内的文井江导入岷江;引雒水(今什邳鸭子河)入今沱江干流。此外,李冰还整治另外两处河道,避免了岩石和暗礁破损航船的祸害,使岷江中下游都能畅行无阻。经过李冰父子和岷江两岸万民百姓的辛勤劳动,在成都平原上形成了一个庞大的周密、纵横交错的渠道网。这个渠道网以内江、外江为中心,以走马河、蒲阳河、柏条河、江安河四大干渠为支柱,附以检江、郫江、羊摩江、文井江、雒水共有 520 多条支流和渠道。这个渠道网的形成,便利了岷江两岸的农田灌溉和航运,成都平原上的四百余万亩农田得到灌溉。从此,成都平原变成为“沃野千里”的“陆海”,“不知饥馑”的“天府”。

至此,这个以宝瓶口、分水堰、飞沙堰为主体,包括庞大稠密的渠道网在内的水利工程终于修成了,这个水利工程因为在三国以后地属都安县,后世遂称之为都安堰,亦称为湔堰,又或称为金堤,今天人们称其为都江堰。

都江堰建成后,李冰父子为了使它能长久地为人民造福,就定出每年淘滩修堰的制度。修堰就是培修各条堤防,淘滩就是淘去上游冲下来的积在河床里的沙石。在每年淘滩修堰之时,必须造一条临时的拦河坝,把江水拦住。李冰父子又利用

一种叫杓叉(古代叫行马)的工具来筑坝。杓叉是用三根大木扎成的三角架,用装满鹅卵石的竹笼压住杓叉的脚,它就会站得很稳。许多杓叉连成一排横在江上,外面铺上竹席,用鹅卵石压住,再打上粘土,就可以把水拦住,成为一条临时的拦河坝。开堤的时候,只要把杓叉砍断就成了。每年霜降10月23日这天即开始淘滩修堰。先用杓叉阻塞外江让水全部流入内江,淘深外江的江滩,培修外江两岸的堤防。立春前后又打开外江的口子,在分水鱼嘴的地方把内江的口子堵住,让水全部流入外江,再淘深内江的河床,培修内江两岸的堤防。淘滩必须把握适当的深度,不宜过浅,也不宜过深,过浅则须相应增高堤堰,容易被水冲垮,过深则水量过多,容易泛滥成灾、淹没农田。因此,李冰让人们在内江江滩左侧地下埋置石犀牛,来控制淘滩的深度,每年淘滩淘至石犀牛为止。唐杜甫有诗云:“君不见秦时蜀太守,刻石立作五犀牛。自古虽有厌胜法,天生江水向东流。蜀人矜夸一千载,泛滥不近张仪楼。”李冰还总结出“深淘滩,低筑堰”“遇弯截角,逢正抽心”这些宝贵的经验,人们把这六字训和八字治水方针刻在纪念李冰父子的二王庙碑上,为后世所效法。清明前后,内、外两江都整修完毕,人们开始撤除杓叉竹笼放水灌溉田地,这时,岷江水量正逐渐增长,内江下游的数百万亩农田正需要灌溉。李冰指挥人们视用水之多少来撤除杓叉。如水量不足,可继续撤除。每逢一年一度的放水时节,会有成千上万的劳动人民奔走相告,欢呼雀跃,他们聚集在江边观看放水的盛况,敲锣打鼓,载歌载舞,分享着征服水患、丰收在望的喜悦,也表达着对李冰父子修堰治

水巨大贡献的感激和爱戴之情。

李冰在修筑都江堰的过程中，所用材料大都就地取材，造价低廉，简单易行。例如李冰动员人们利用竹笼装满鹅卵石来筑石堰；堆积山柴干草烧岩石来凿穿玉垒山；作了三个石人来测量水位的高低；又创造杩叉来筑拦河坝。所用材料无非是竹子、树木、柴草、石块、席子等物，这些东西漫山遍野，岷江两岸随处可见。都江堰建成后，每年养护修理费用只相当于农业收入的千分之一，既节省了人力、财力、物力，又非常切合实际，起到了很好的作用。

都江堰建于 2200 多年前，整个工程设计之系统、完整，构思之精巧、周密，设备之低廉、简易，令今人叹服不已。李冰在实际考察的过程中，已经敏锐地看到岷江水患的关键所在正是阻住江水东流的玉垒山，于是他制订了严密的工程计划，这个计划包括开凿工程、分水工程、泄洪工程、渠道工程和淘滩制度。首先凿开宝瓶口，把岷江一分为二；其次修建分水堰，控制内外江水量；再次修筑飞沙堰，溢洪排沙，疏通渠道；再以内江、外江为中心，以四大干渠为支柱，形成了包括五百多条河流在内的庞大周密之渠道网。最后，李冰又立下淘滩修堰之制度，使之成为成规，立下治水遗训，使千百年来后人一直奉行。在科技不发达的古代，李冰能这样实地考察地形，根据防洪和灌溉的需要，作出这样周密的计划，是非常难得的。他不但领导人们改造了天然的地形，修成了举世闻名的水利工程，还为后代着想，立出了培修制度，并且把治水的经验总结下来留给后人。这种远大的眼光也是难能可贵的。在二千多年前的战

国时代，各国都很重视治水工程的建设，其中颇为有名的有芍陂，漳水渠，郑国渠，白渠，这些工程都较李冰所修建的都江堰为晚，然而，这些工程在经历了若干年岁月的考验之后，都先后废弃了。唯有都江堰经过二千多年依然保存完好，至今仍发挥着防洪灌溉和运输等多种功能。难怪近年来，各国水利专家在参观都江堰时，都非常赞赏这项伟大的工程。

### 三、赤盆变天府 怀古思二王

都江堰建成后，成都平原起了翻天覆地的变化，岷江水患彻底消除，岷江从此可灌溉灌县、崇宁、彭县、温江、郫县、新繁、广汉、新都、成都、华阳、金堂等十余个县的农田，灌溉面积总共有四百多万亩。一年四季，无论旱涝，成都平原上农田用水从不断缺，旱涝保收。从此，蜀地“旱则引水浸润，雨则杜塞水门。故水旱从人，不知饥馑，则无荒年，天下谓之天府。”“蜀沃野千里，号为陆海”，水利的开发不仅便利了农田灌溉，使蜀地农业迅速发展，成为闻名天下的“鱼米之乡”，而且便利了航运，西汉时，江南水灾肆虐，“下巴蜀之粟致之江南”。唐代“剑南之米，以实京师”，渠道网的形成使岷山梓木、柏木、竹子，“颓随水流，坐致材木，功省用饶”。而且有名的蜀锦等当时特产也通过这些渠道运往各地。成都平原从此成为天下有名的最富饶的地区之一。

除都江堰外，李冰还主持修建了岷江流域的其他水利工程，主要有：



(一)在宝瓶口外开掘检江、郫江两条人工河流，穿过成都市区再相汇合，终汇入外江。

(二)在外江渠首开掘羊摩江，可灌溉灌县、温江，新津的农田。

(三)疏通洛水，引洛水入沱江。可灌溉绵竹、资中、泸县的农田。

(四)凿平阻塞江水的堰崖，通正沫水，消除了水灾隐患，便利船只航行。

(五)疏通文井江，引江水入岷江。

李冰在成都市区的检江、郫江之上修建了七座桥：“直西门郫江中冲治桥；西南石井门曰市桥；……城南曰江桥；南渡流曰万里桥；西上曰夷里桥；……桥从冲治桥而西出折曰长升桥；郫江上西有永平桥”，这七座桥座落于两大干渠之上，按北斗七星的方位而设，后人遂称之为七星桥。七星桥造型优美，桥身坚固，是古代桥梁史上的杰作。

李冰还在蜀郡发展食盐生产。四川盆地本是数千万年前之海洋地层，在土壤之中含有丰富的盐分。古代蜀地人民吃盐多依赖天然的咸泉、咸石，不仅数量极少，而且质量也参差不齐。李冰在总结前人制盐经验的基础上，了解到地下盐卤水有迹可寻，他相信地下深层一定贮存有极丰富的盐，只要挖深坑就可得到地下盐泉。他根据民间“依山可作井，隔沟不同脉”等经验，提出了一套凿井、汲卤、煮盐的办法，并在广都（今四川双流县东南华阳镇）县的龙泉山实地开凿盐井，汲取食盐，一举成功。于是这种凿井汲卤煮盐法推广到了蜀郡境内的各个