

四川古代科技人物



四川史地丛书

四川古代科技人物

刘德仁 沈庆生 王家楼 编写

四川人民出版社

一九八〇年·成都

封面设计：邱云松

四川古代科技人物(四川史地丛书)

四川人民出版社出版 (成都盐道街三号)

四川省新华书店发行 渡口新华印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 5.625 字数 92 千

1980 年 4 月第一版 1980 年 4 月第一次印刷

印数：1—6,500 册

书号：11118·29

定价：0.45 元

前 言

一九七七年《中共中央关于召开全国科学大会的通知》指出：“我们伟大的各族人民，非常聪明，非常勤劳，非常勇敢，出现过许多杰出的科学家和无数能工巧匠，创造了灿烂的古代科学文化。我国是世界文明发达最早的国家之一，对人类作出过巨大的贡献。”众所周知，不仅我国的火药、指南针、造纸术、印刷术等四大发明，对世界文明进步起到了巨大的推动作用，而且，在天文、地理、数学、医学、水利等方面的科学成就都常常跃居世界前列。

号称“天府之国”的四川，在历史上涌现过不少著名的科学家。战国时期，李冰率领劳动人民修筑的都江堰，一直被中外誉为世界水利壮观；西汉时期，落下闳奠定了世界上最早的浑天说和创造了世界上第一台浑天仪；三国时期，蜀汉诸葛亮创造的独轮车（木牛流马）和十发连弩，早于世界其它国家十多个世纪；宋代陈希亮修建的汴水“飞桥”，被称为世界桥梁工程的独绝；黄裳绘制的“天文图”，被视为世界星图的奇珍；秦九韶在代数学上的成绩达到了十三世纪世界数学的前列。他们的科学成就，是我国古代无数杰出科

学家对世界科学文化所作出的伟大贡献的一个重要组成部分。在这本小册子里，对四川古代一些著名科学家的主要科学成就和影响，他们的勤奋学习、刻苦钻研、坚持实践、勇于创新的精神，作一个概略的介绍，借以鼓舞我们的斗志，去为加速实现四个现代化和提高整个中华民族的科学文化水平而努力奋斗！

本书因系专记古代四川科技人物，所以，搜载的原则是原籍在四川的，或虽属外籍后迁入并定居四川的，以及在四川任职期间有所发明创造的。此外，虽记蜀事，亦概不搜载。

此书是初学者的习作，缺点和错误一定很多，诚恳地希望广大工农兵、科学工作者和史学工作者批评指正。

本书在编写中，承蒙卢世昌、杜道生副教授的指导，龙晦、朱泽民、罗永明、熊克等同志提供过意见和资料，四川省博物馆提供了部分图片，这里编者一并表示感谢！

编 者

一九七九年六月

目 录

李冰和都江堰·····	1
文翁开湔江·····	8
历算学家落下闳·····	11
西汉治黄专家王延世·····	21
文学家兼天文学家杨雄·····	24
东汉著名太医郭玉·····	28
军工专家诸葛亮·····	31
“神刀”蒲元·····	37
常璩与《华阳国志》·····	40
妇产科专家咎殷·····	45
雷威与“雷公琴”·····	50
博物学家段成式与《酉阳杂俎》·····	57
李珣和《海药本草》·····	61
马鉴与《续事始》·····	67
韩保升与《蜀本草》·····	70
五代著名炼丹家彭晓·····	73
陈士良与《食性本草》·····	77

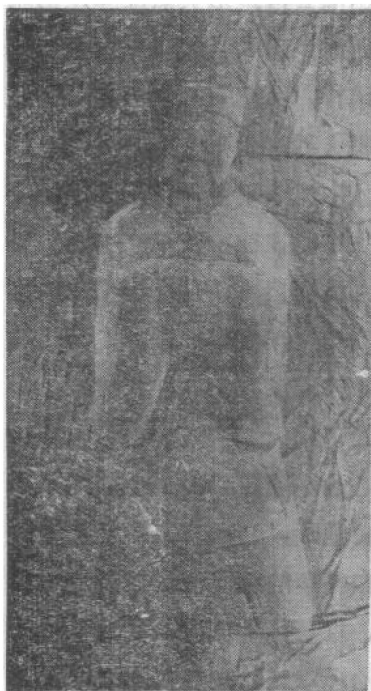
著名水利家陈省华父子·····	80
田锡与《鞠本草》·····	85
张思训革新浑天仪·····	89
苏易简与《文房四谱》·····	94
陈希亮与“汴水飞桥”·····	103
苏东坡对自然科学的贡献·····	108
唐慎微与药物学巨著《证类本草》·····	119
杨天惠和《彰明附子记》·····	125
杨子建与助产学专著《十产论》·····	128
史堪与《指南方》·····	135
王灼与《糖霜谱》·····	139
黄裳和古老的星图“天文图”·····	146
李石与《续博物志》·····	152
虞允文发明“霹雳炮”·····	156
秦九韶和《数书九章》·····	159
治河专家张鹏翮·····	164
农学家张宗法和《三农纪》·····	171

李冰和都江堰

李冰是我国战国后期杰出的水利专家。他率领劳动人民修筑的都江堰，是我国保留到现在的最古的水利工程，也是

世界上最古老的水利工程之一。秦惠文王后元九年（公元前三一六年）秦国并吞蜀国和巴国后，设置了蜀郡和巴郡。当时，蜀郡经常闹水灾，秦昭王任命了治水很有经验的李冰为蜀郡太守。

从中国地质史来看，四川在第四期的近古时代，还是所谓的新地中海，直到第五期的新生代，这个地中海才逐渐隆起，海水干枯，成为陆地，形成今天全国有名的四川盆地。盆地四周为高山，中间低洼平坦，四面山水均往下流，造成水灾。所



李冰石像

以，自古以来四川盆地都存在水灾问题，其中尤以西部岷江的水患更为严重。

岷江发源于四川西北的岷山之南的羊膊岭，南流经松潘、茂县、汶川、灌县，通过成都平原，再由彭山、眉山、乐山直至犍为，折向东南，从宜宾流入长江。全长约达六百多公里，是四川最大的河流之一。岷山在灌县西北，峡谷深幽，海拔三、四千公尺。但一出灌县，地形突然陡降，构成有名的成都平原。这个平原，西北至灌县县城，东南直达成都的龙泉山；东北起于德阳、绵竹，西南直抵崇庆、新津，是一个典型的冲积平原，其面积大约有六千平方公里，是四川最富庶的地区。岷江从岷山丛中流入平原，每华里下降度为四公尺左右。江水在高山峡谷中，往往被陡峭的巉岩所阻，水流奔腾湍急，碰击岩石，发出巨吼，但一出灌县的灌口，地形突然陡降，江水如脱离樊笼，滚滚而来。尤其是每年降雨季节，水势更为汹涌，常常淹没农田、冲毁房屋，造成人民生命、财产的巨大损失。

李冰担任蜀郡太守后，决心治水除害。传说他同儿子李二郎沿岷江上游观察水势，查看地形，访问有实践经验的劳动人民，总结前人长期同洪水作斗争的经验教训，制定了引水灌田，分洪减灾的治水方针，本着因地制宜，就地取材的原则，率领劳动人民，完成了治理岷江，建筑都江堰水利工程艰巨任务。

都江堰在今灌县城西，主要由鱼嘴分水堤、飞沙堰溢洪道、宝瓶口引水口三项主要工程组成。现分述如下：

鱼嘴分水堤。即金刚堤，堤尖端称鱼嘴。滔滔岷江水就被鱼嘴分割成了内江和外江，外江是岷江正流；内江是灌溉渠道。鱼嘴分水，是根据引水灌田，分洪减灾的需要按一定比例自然分水。鱼嘴分水堤也就成为内江的引水口。

飞沙堰溢洪道。内江的水流入水道后，直至玉垒关，因山势的阻拦，使水流转向，故又筑飞沙堰，以防江水横决。飞沙堰是一个溢洪排沙的低堰，在枯水季节，它挡水进入宝瓶口，涨水季节，达到内江灌溉区用水流量时，过量洪水和沙石，便由飞沙堰溢洪道自行溢出，流向外江，以避免内江下游灌区发生水患。

宝瓶口引水口。宝瓶口是内江引水的咽喉。李冰率领劳动人民，采用烈火猛烧，冷水浇激的办法，凿开玉垒山而成的，位于江中的山石叫离堆，对岸山石上刻有水标，表示水量的多少。凿山为口的目的，是确定内江入口的宽度，不致受水流的冲刷，使口增宽，水量流入下游灌溉区过多，造成水患。

以上就是李冰父子建筑都江堰主要工程的大概情况。都江堰水利工程的修建，变水患为水利，大大促进了农业生产的发展，使古代四川的经济逐步繁荣起来。《华阳国志》说：自都江堰建成后，“旱则引水浸润，雨则杜塞水门，故

水旱从人，不知饥馑，时无荒年，天下谓之天府”。都江堰建成后，利用成都平原西北高而东南低的地势，无车挽之劳，自流引水灌田，这就促进了农业生产的发展。《文选·蜀都赋》注引《地理志》说：“蜀守李冰，……为人开田。”成都平原的大量农田得到了垦辟而成为稻田，以致“沃野千里，号为陆海”。由于李冰父子积极从事都江堰水利工程的修建，发展了生产，繁荣了经济，这是符合广大劳动人民的利益的，对四川人民作出了巨大的贡献。所以，李冰父子深受广大四川人民的爱戴，二千多年来，把他们父子奉之为神，尊称李冰为“川主”。

都江堰这一宏伟的水利工程，布局缜密妥贴，治理相当科学，充分说明了二千多年前中国水利工程技术的发展。至今许多中外水利工程专家去参观后，都惊叹神奇，连声称赞中国古代劳动人民同自然斗争的聪明才智和在水利工程方面所取得的卓越成就。

都江堰的水利工程是巨大的，但施工却很简单易行。李冰父子在总结前人治水经验的基础上，吸取广大人民群众的智慧，本着因地制宜，就地取材的原则，采用当地的竹子、木材和河滩上的卵石，依靠广大劳动人民就建成了中外闻名的都江堰水利工程。譬如，用杗槎、笼石堵水截流护堤筑岸。杗槎是用木做成的三足架，以若干个三足架连接排列起来，然后破竹为笼，盛石其中，拦河作坝，这就是都江堰的

堰堤。每年十二月初，将杓槎筑于外江口，截断江水，使之流入内江。并利用这个时机淘去外江淤积的沙石，整修各处的护岸工程。外江修整后，又将杓槎移于内江引水道口，截断内江，使水流入外江，以便修整内江。待内外江都修整完毕后，杓槎就逐步拆去。究竟拆去多少？这要根据上游江水的流量和内江需要的水量来决定。李冰曾经定为，春季灌溉季节的比例是内六外四；洪水季节则为内四外六，即后人总结的所谓“分四六，平潦旱”。一般说来，这个比例是十分恰当的。李冰率领广大劳动人民，就是采用这种办法每年对都江堰进行维修。后来，我国历代劳动人民在对都江堰不断的维修过程中，便总结出了“深淘滩，低作堰”六字诀的经验。所谓“深淘滩”，就是在维修中把鱼嘴至宝瓶口一段内江河槽中洪水期间淤积下来的沙石要进行掏挖，而且要掏挖彻底，使水流畅通。所谓“低作堰”，是指在离堆外修筑堤岸的办法，溢流堰坝不宜过高，以便排洪泄沙。“深淘滩，低作堰”六字诀，为历代维修都江堰所遵循，成为我国水利工程上的一份宝贵的历史遗产。

李冰不仅是一位卓越的水利专家，而且还是一位卓有贡献的地质专家。《华阳国志·蜀志》载：“冰能知天文地理，……又识齐水脉，穿广都盐井诸陂池，蜀于是盛有养生之饶焉”。《四川盐政史》说：“川省井盐始于秦代，秦孝王以李冰为蜀守，冰能识水脉，于广都（今成都附近双流一

带)穿凿盐井,其后历汉、晋、唐、宋、元、明,逐渐推广,遂擅大利”。

在李冰凿井汲卤煮盐之前,川盐的开采还处于非常原始的状态,普遍依赖天然咸泉、咸石。如“定笮县……有盐池,移薪以齐水灌而后焚之成盐”(《华阳国志·蜀志》)。

“汶山,有咸石,煎之得盐”(《太平御览》卷五十二引《华阳国志》)。“连然县,有盐泉,南中(郡)共仰之”(《华阳国志·南中志》)。李冰在总结劳动人民世代发掘和利用咸泉、咸石制盐的基础上,根据:“依山可作井,隔沟不同脉”等民谚,提出一套凿井、汲卤、煮盐的方法。凿井,就是穿凿盐井。李冰当时还是凿的大口浅井,到宋代才发展为井口约数寸而深达数十丈的小口深井;汲卤,就是把井里卤水取上来,所用工具为木桶或牛皮囊,最先多是手提,后改进用桔槔和装有滑轮的吊车;煮盐,是将卤水置铁锅内用火煎煮,待水分挥发后得盐。最早煮盐是:“烧炭,以井水泼炭刮取盐”(《御览·八百六十五》)。从李冰开始砌灶煮盐,到汉代发明了一种“牛尾灶”,这种灶只烧一个火孔,可以同时架上几口铁锅煮盐。传说李冰凿盐井还发现了天然气,并利用天然气煮盐。正式见于文字记载,至迟在汉代已采用天然气煮盐。常璩《华阳国志》记载当时“取井火(即天然气)煮之,一斛水(卤水)得五斛盐”。

李冰凿井汲卤煮盐,结束了巴蜀盐业生产的原始状态,

开创了四川井盐发展的新局面。从他在广都开凿第一口盐井以来，经过秦代的开发，已在广都、广汉、南安、临邛等县，即今成都、双流、仁寿、广汉、中江、乐山、峨眉、洪雅、犍为、荣县、邛崃等地区建立了盐井，大规模生产食盐。到西汉末年，在秦代的基础上又增加了四、五倍，使盐井遍布四川的东、西、南、北各地，成为四川井盐发展的重要历史阶段，为后来四川井盐的全面开发奠定了坚实的基础。

文翁开湔江

文翁是西汉蜀郡太守，原籍庐江，即现在安徽的舒城县。文翁治蜀功绩昭著，千百年来为蜀人景仰和崇敬。他首兴文教，开创了四川一代新风，为四川文化教育事业奠定了坚实的基础。相传成都石室中学就是当年文翁讲学的遗迹。当唐代著名诗人岑参看到石室文翁壁像漫灭时，还特地吟诗感慨了一番。他说：“文公不可见，空使蜀人传，讲席何时散，高台岂复全，丰碑文字灭，冥漠不知年。”

然而文翁治蜀，功绩远不止于兴办文教事业这一方面。他治水除害，引水灌田，为民谋利造福之功并不比西门豹治邺逊色。号称“天府之国”的成都平原，在都江堰灌溉水利网未形成之前，洪水经常泛滥，以致古蜀国的君主数次迁都也难以避免水患。古代劳动人民迫切盼望消除水患，变水患为水利。四川劳动人民在很早的时候就同洪水进行了坚持不懈的斗争。古代四川在治水过程中，先是蜀相开明率领劳动人民决玉垒山，并在湔水（今白沙河）下“东别为沱”，凿开决口，分引岷江之水入江沱（沱水），出金堂峡，于是郫县成都一带“民得陆处”（见《蜀王本纪》）。接着蜀守李冰

在前人治水的基础上，加强调查研究，实地考察，因势利导，因地制宜，领导广大劳动人民创建了排灌结合的都江堰，并在成都平原及其附近导江穿渠，初步奠定了都江堰的灌溉体系。再加上西汉文翁开湔江口以灌繁田；到东汉又有人穿望川原（即今新开河）以灌广都田。于是一个以都江堰为枢纽的，由绵远河（古称绵河）、石亭河（又名石亭江）、湔水（今清白江）、岷江、西河、斜江、南河（又名大南河）等七条河流组成的，纵横交错的灌溉渠网在汉代基本形成。成都平原从此“沃野千里”，独享“天府之国”的盛誉。

文翁率领劳动人民开湔江口，时间是在西汉孝文帝后元年间（约公元前一六三年至一五七年）。湔江经过近人的一再考察，就是现在的蒲阳河。对文翁“穿湔江口”，可说是众口一词毫无疑义。但是，对河流的起止走向却有不同的解释。一种意见认为：“穿湔江口”，即凿开三石洞口（今灌县城内的三泊洞河），穿渠经蒲村，入于今蒲阳河、青白江。另一种意见认为：湔江，又称外江，自灌县太平堤下鱼嘴与北条河（又名柏桥河，即郫江）分水后向东北流，再折向东南流入彭县，与关口流出的湔水（现称清白江）相会于石坝子，这就叫“穿湔江口”。再一种意见认为：湔江发源于灌县西湔堰，分沱江东流，分流处有灌口山，东经崇宁县、彭县、新繁县、新都县，至广汉县东南会于沱江。

尽管在起止走向等具体问题上分歧，但对文翁“穿湔

江口”的评价都很高。文翁开湔江口是扩大都江堰内江灌溉区的一项重要水利工程。他领导劳动人民开凿的这条人工河，是都江堰水系内江灌溉区的三大干渠之一（三大干渠即蒲阳河、柏条河、走马河）。它从灌口较高的地方倾注平原，使大片的旱地得到灌溉，变成稳产保收的良田。根据《华阳国志》记载：文翁“穿湔江口，灌繁田千七百顷”。又据曹学佺《蜀中广记·成都守·灌县》引《永康军志》称：“汉文翁为守，穿湔江水，堰流以灌平陆，春耕之际，需水如金，号曰金灌口也”。由此可见，文翁开湔江口对四川人民的生产和生活具有极重要的意义。这里需要指出的是，汉代的繁田，不能顾名思义认为就是今天新繁县的农田，而是指西汉时繁县的农田。西汉的繁田，在今彭县城关镇以西的地方。

在距今二千多年前，作为封建社会一个地方的郡守，领导劳动人民修起了灌溉农田一千七百顷的人工河，这是一项很了不起的水利工程。它可以同数十年后，汉武帝大兴水利时所建的可灌农田数千至万顷的漕渠、龙首渠、六渠、灵轺渠、成国渠、沛渠、白渠互相媲美。乃至在今天，人民还享受着文翁率领古代劳动人民创建的这一劳动成果。