

中华科技传奇丛书

从
CONG

到
DAO

都江堰 南水北调

ZHONGHUA KEJI CHUANQI CONGSHU 刘行光◎编著

文明推动社会进步，科技成就人类梦想。这是回首中华民族五千年科技探索成就的巡礼之作；这是瞭望中华民族新时代科技梦想追求的起点之作。本套丛书与读者一同缅怀中华科技智慧的历史丰碑；在阅读中吹响谱写新世纪中华科技传奇的嘹亮号角。

上海科学普及出版社

中华科技传奇丛书

从都江堰到南水北调

刘行光 编著

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

从都江堰到南水北调/刘行光编著.——上海:上

海科学普及出版社, 2014. 3

(中华科技传奇丛书)

ISBN 978-7-5427-6045-6

I. ①从… II. ①刘… III. ①水利史—中国—普及读
物 IV. ①TV-092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 306649 号

责任编辑:胡 伟

中华科技传奇丛书
从都江堰到南水北调

刘行光 编著

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销 三河市华业印装厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 11.5 字数 181 400

2014 年 3 月第一版 2014 年 3 月第一次印刷

ISBN 978-7-5427-6045-6 定价:22.00 元

前言

我们伟大的祖国是一个历史悠久的文明古国，几千年来，我国各族人民为生存发展，曾经进行过艰苦卓绝的斗争，在消除水害，发展水利方面，取得了辉煌的胜利，创造了光辉灿烂的历史。

在以农业为主要经济部门的我国古代社会中，水利是农业的命脉，是促进经济发展的重要因素，是社会文明进步的一个重要标志。水利同社会的经济和政治的发展有着极为密切的关系。一部水利史，就是劳动人民改造自然，改造社会、不断认识和利用水流运动规律为人类服务的历史。

在我国极其浩瀚和丰富的史籍中，水利是一项重要的内容。一些早期史书，把《河渠书》、《沟洫志》列为专篇。到了后代，从朝廷到地方州县，无不将水源、水旱灾害和河流的治理利用、水利工程建设详为记载，各种水利专著更是数不胜数。这些都是我国各族劳动人民为利用自然、改造自然、创造历史的记录，是我国古代珍贵文化遗产的重要组成部分。

为了使广大青少年读者了解我国水利发展史这一珍贵的文化遗产，从中得到启迪，我们编写了本书。

本书的内容基本上按年代顺序，分为闻名中外的古代水利工程、古代运河开凿、中国古代著名的治水功臣、星罗棋布的水电站、治理水患谱新篇等五章。各章既彼此独立，又有一定联系。我们力求使读者阅读本书之后能了解我国水利发展史的一个梗概。



目录



一、闻名中外的古代水利工程

水利史上的丰碑——都江堰	2
带来万世之利的郑国渠	6
独特的地下长河——坎儿井	10
为利千年的它山堰	14
濒海长城——钱塘江海塘	18
最早的大型蓄水灌溉工程——芍陂	22
肖绍平原上的明珠——鉴湖	25
水利综合工程的里程碑——木兰陂	29

二、古代运河开凿

连通江淮的邗沟	34
黄淮通流有鸿沟	38
沟通湘漓的灵渠	41
京杭龙头——通惠河	45
文明史的奇迹——隋朝大运河	49

三、中国古代著名的治水功臣

代父立功的大禹	54
名垂青史的“技术间谍”——郑国	58
上治河三策的贾让	61
治邳兴水利的西门豹	65
鄞县浚修河渠的王安石	68
范仲淹留名范公堤	72
郭守敬在水利工程上的贡献	76
明代杰出的治河专家——潘季驯	80
一心为民的海龙王——海瑞	83
高官中的水利专家——林则徐	87
清代的治黄专家——陈潢	91
近代水利科技先驱——李仪祉	95

四、星罗棋布的水电站

最早自行设计的大型水电站——新安江水电站	100
最早国际招标建设的水电站——鲁布革水电站	103
最早的100万千瓦级大型水电站——刘家峡水电站	107
我国石灰岩地区第一座大型水电站——乌江渡水电站	111
最早的闸墩式水电站——青铜峡水电站	115
最早的高水头梯级水电站——以礼河梯级水电站	118
最早的隧洞引水式水电站——古田溪水电站	121
白山松水间的水电基地——白山水电站	125

五、治理水患谱新篇

新中国开始的治淮工程	130
伟大的荆江分洪工程	133
取得重大胜利的海河根治	137
河南的人工天河——红旗渠	140
神奇的葛洲坝水利枢纽工程	143
横空出世的三峡工程	146
宏伟的南水北调工程	149



一、闻名中外的古代 水利工程



水利史上的丰碑——都江堰

◎拾遗钩沉

都江堰位于岷江由山谷河道进入冲积平原的地方，它灌溉着灌县以东成都平原上的万顷农田。

历史上，古代蜀地非涝即旱，有“泽国”、“赤盆”之称。岷江的上游经地势陡峻的万山丛中，流到成都平原后，水速急剧减慢，致使夹带的大量泥沙和岩石沉积下来，淤塞了河道。每到雨季来临时，岷江和支流水位猛涨，造成泛滥；而雨水不足时又会造成干旱。

公元前256年，秦国昭襄王任命李冰为蜀郡太守。李冰和他的儿子，吸取前人的治水经验，召集了许多有治水经验的农民，实地勘察地形和水情，采用中流作堰的方法。

当时，在没有火药的情况下，李冰采用以火烧石，使岩石爆裂，在玉垒山凿出了一个形状酷似瓶口的山口，所以取名“宝瓶口”。

修建宝瓶口作为治理水患的关键环节，既可以打通玉垒山，使岷江水能够畅通流向东边旱区，从而减少西边的江水流量，不再泛滥成灾，同时也



水利史上的丰碑——都江堰

使滔滔江水流入东边，灌溉了良田，解除了干旱。宝瓶口引水工程发挥了分流和灌溉的作用。

因江东地势较高，江水难以流入宝瓶口。为了使岷

江顺利分流和东流，充分发挥宝瓶口的分洪和灌溉作用，宝瓶口开凿后，又在岷江中修筑分水堰，将江水分成两支：一支顺江而下，另一支流入宝瓶口。由于分水堰前端的形状似鱼头，因而被称为“鱼嘴”。

鱼嘴堰是一个岷江分流工程，东边内江供灌溉渠用水，西边外江是岷江的正流。鱼嘴堰自动分配内外江水量：由于内江窄而深，西边外江宽而浅，这样枯水季节水位较低，则60%的江水流入河床低的内江，保证了成都平原的生产生活用水；而洪水来临时，由于水位较高，大部分江水从江面较宽的外江排走。

为了进一步发挥分洪和减灾的作用，保证灌溉区的水量稳定。在鱼嘴分水堤的尾部，靠近宝瓶口的地方，采用竹笼装卵石的办法堆筑，修建了平水槽和“飞沙堰”溢洪道，以保证内江不产生灾害。因江水在溢洪道前的弯道形成环流，江水超过堰顶时夹带的泥石便流到外江，这样便不会淤塞内江和宝瓶口水道，故取名“飞沙堰”。

为了观测和控制内江水量，又雕刻了三个石桩人像，放于水中，以“枯水不淹足，洪水不过肩”来确定水位。还凿制石马置于江心，以此作为每年最小水量时淘滩的标准。

李冰主持创建的都江堰，正确处理鱼嘴分水堤、飞沙堰泄洪道、宝瓶口引水口等主体工程的关系，使其相互依赖，功能互补，巧妙配合，浑然一体，形成布局合理的系统工程，联合发挥分流分沙、泄洪排沙、引水疏沙的重要作用，使其枯水不缺，洪水不淹。

都江堰三大部分的奥妙之处，在于科学地解决了江水自动分流、自动排沙、控制进水流量等问题，消除了水患。



都江堰水利工程

都江堰保证了大约300万亩良田的灌溉，使成都平原成为旱涝保收的天府之国。

◎史实链接

都江堰的创建，有特定的历史根源。战国时期，刀兵峰起，战乱纷呈，饱受战乱之苦的人民，渴望中国尽快统一。这时，经过商鞅变法改革的秦国一时名君贤相辈出，国势日盛。他们认识到巴、蜀在统一中国中特殊的战略地位，“得蜀则得楚，楚亡则天下并矣”。公元前316年，秦惠文王吞并蜀国。在这一历史大背景下，秦国决心根治岷江水患，发展川西农业，为秦国统一中国创造经济基础。



李冰雕像

李冰知天文、识地理、隐居岷峨。他到任后组织带领人们，排除了种种迷信的阻挠，妥善地解决了秦王亲戚华阳侯的嫉妒以及制造的一系列谣言、中伤事件，及时地处理了工程当中的问题和紧急状况。经过8年努力，终于建成了都江堰这一历史工程。

千百年来，四川人民一直崇敬李冰，尊称他为“川主”，各地还修有“川主祠”，以表达对他的怀念。

◎古今评说

都江堰是一个防洪、灌溉、航运综合水利工程。都江堰的修建，针对岷江与成都平原的悬江特点与矛盾，充分利用自然资源，巧夺天工、变害为

利，沿用至今，是全世界迄今为止仅存的一项伟大的“古代生态工程”。都江堰水利工程开创了中国古代水利史上的新纪元，标志着中国水利史进入了一个新阶段，在世界水利史上写下了光辉的一页。



美丽的都江堰

都江堰充分发挥水体自调，“乘势利导、因时制宜”，成为科学完整、造福当代、惠泽未来的庞大水利工程体系，是区域水利网络化的典范。

都江堰取得的科学成就，世界绝无仅有，受到国际人士的高度评价。

带来万世之利的郑国渠

◎拾遗钩沉

在西安北边的渭北平原上，有一条宽大的引水渠——泾惠渠，又叫人民引泾渠。它委蛇蜿蜒，像一条卧龙，引来泾河水，灌溉着几十万亩农田。它的前身，就是战国时期开凿的著名水利工程——郑国渠。

郑国渠是秦王嬴政元年到十年兴建的，距离今天已经有2 200多年的历史了。因为设计和主持施工的人名叫郑国，所以人们称它为郑国渠。

郑国渠的渠首选择在仲山西麓的瓠口（今泾阳县王桥乡船头村西北）。泾河穿过彬县、永寿、淳化、礼泉，在这里冲出崇山峡谷，进入渭北平原。郑国利用这里丰富的石料，就地取材，垒石筑坝，抬高水位。在修筑



战国时期开凿的著名水利工程——郑国渠

堰坝时，郑国把坝身与泾河水流方向设计成由西北到东南的适当斜角，这样便相对减弱了洪水对堰坝的压力和冲击力，还可以多引水，完全符合水流的力学原理。引水口设置在泾河弯道处内侧凹岸顶点稍偏下游的位置，而河流的规律是偏向凹岸的一侧流速大，河道深，水量充沛，弯处的底部泥沙则流向外侧凸岸。郑国选择设计的引水口，进水量多。就是在水位下降的枯

水季节，河水主流仍然靠近引水口，同时又能减少泥沙进入水渠，避免渠道淤积。这种在掌握和控制水源上的精心设计，对河流自然规律的巧妙利用，的确是独具匠心。

从引水口到灌溉干渠，修有十多里长的引水渠。今天，在王桥乡船头村西北的泾河东岸上，还保存有引水渠故道的遗迹。当年的引水渠，宽达15~20米，堤高3~5米。引水渠下来就是总干渠。值得一提的是在灌溉总干渠上修有退水渠，宽度与引水渠基本相同。这种退水渠的作用，相当于现代水利工程中的溢洪道。一方面，它可以排泄山洪和多引的渠水，保证干渠的安全；另一方面，它还可以起到排除泥沙的作用，防止渠道淤塞。引水渠、退水渠和灌溉总干渠几个部分互相结合，组成了郑国渠水利系统的骨架。

郑国渠的渠线设计布局充分利用了地形特点。它的主干渠沿北山脚下自西向东伸展，很自然地把渠道布置在灌区内比较高的地带上。当年的郑国渠流经了今天的泾阳、三原、阎良、富平、临潼、渭南、蒲城等7个县区，最后注入洛河。渭北平原的自然形状，就像两个大台阶，而郑国渠的主渠道，恰好就修建在台阶上方的最高线上，从而最大限度地增加了灌溉面积。在当时没有精确测量仪器的条件下，就能在大面积范围内测量出最合理的流经线路，这充分反映了我们祖先的聪明才智。

郑国渠对穿越渠线的小河采取了“横绝”技术。横绝，就是把小河拦腰截断，将水引入灌溉渠内。这种设计，是我国



郑国渠

古代劳动人民在兴修水利中的发明创造。一方面，横绝利用了小河的水流资源，增加了灌溉水流量；另一方面，被截断河流的下游河床又能变成可耕地。据估计，郑国渠通过横绝小河，大概可以增加耕地10万亩。

◎史实链接

据《史记》记载，郑国渠修成以后，灌溉面积达4万余顷，相当于今天200多万亩。当时渭北有不少盐碱地，土质瘠薄，庄稼长势很差。郑国渠引来的泾河水中含有大量的泥沙，其中有丰富的有机质。用这种泥水灌溉，能增加土壤的肥力，还可以压盐冲碱，再加上其他措施，可以使贫瘠的土壤得到改良。《史记》中说，由于郑国渠的修建，关中的土地变为肥沃的农田，再也没有歉收的年份。当时灌区的土地大约亩产在160千克。在两千多年前那种简陋的生产条件下，这个产量确实是很高的。

秦王嬴政从即位到统一全国，前后共用了25年。在郑国渠来完成的前10年，秦国遇到的全国性严重自然灾害就达5次之多。秦国既要应对频繁的自然灾害，又要准备发动统一全国的战争，承受着特别沉重的经济压力。而郑国渠修成后，灌溉区域的粮食单位面积产量大幅度提高，能够持续稳定地获得丰收，对于保证秦国的军需民生起了重要作用。昔日地广人稀的穷乡僻壤，逐渐变成了千里沃野。此后，关中经济迅速发展起来，人称“富饶甲天下”，有“天府”之誉。在秦国的统一战争中，关中地区除了供应京都咸阳的生活必需外，还源源不断地给前线提供大量人力和物力，成为关东战场的供给地和大本营。秦国之所以能够完成统一大业，与郑国



雄伟壮观的郑国渠

渠的修建是分不开的。

◎古今评说

郑国渠的修建，在水利工程技术方面有着许多发明和创造。在这以前，虽然也有不少水利渠道，但都比较简单，规模也较小。可郑国渠却不同，它由拦河堰坝、引水渠、退水渠、灌溉干支渠、截断小型河流的横绝工程等各个部分组成，互相配套成龙，规模宏伟壮观，形成了一个完整的大型灌溉工程体系，它标志着我国古代水利科学技术发展到了一个新的阶段。它所运用的设计和施工方法，在当时是十分先进的，其中有些原理一直被沿用到今天。像郑国渠这么宏大而又严密的工程，不但在我国早期水利史上是少有的，就是在世界古代水利史上也屈指可数。

独特的地下长河——坎儿井

◎拾遗钩沉

在我国著名的神话小说《西游记》里，描绘了唐僧在西去取经的路上，遭遇火焰山阻挡的故事。小说里写道，800里火焰山，寸草不生，飞鸟不得过。只有取得铁扇公主的芭蕉扇一把，一扇熄火，二扇生风，三扇下雨，才能布谷长禾。这个故事，虽则是神话，却说明了火焰山一带气候炎热，雨水奇缺。生活在这一带的劳动人民为找水源，发展农业，作了许多尝试。经过世代努力，创造出一种适应当地特异地形和地质结构的地下灌溉系统，这就是举世闻名的坎儿井。

坎儿井究竟始于何时？在《史记·河渠书》里，记载了最早的井渠——汉代修龙首渠的故事。

龙首渠是一条引洛灌渠，在开发洛河水利的历史上是首创工程。它是今存的洛惠渠的前身。汉武帝时，有一个叫庄熊罴的人向皇帝上书，建议开渠引洛水灌田。他说临晋（今大荔）的老百姓愿意开挖一条引洛水的渠道灌溉重泉（今蒲城县东20千米），如果渠道修成了，就可以使1万多顷的盐碱地得到灌溉，可收到亩产十石的效益。武帝很快采纳了这一建议，并征集了1万多民夫前去开渠。



坎儿井龙口