

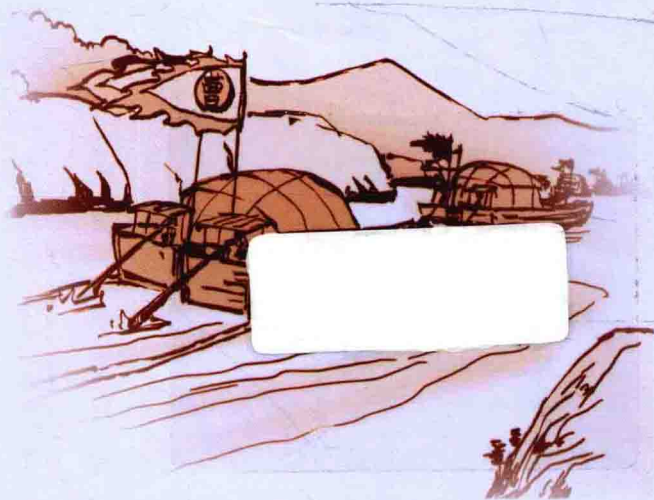
创造 是中国存续千秋的水墨
令人类尽享文明荣耀



水墨图说 中国古代发明创造

〔水利工程〕

黄明 / 编著



天津出版传媒集团



天津教育出版社

TIJIN EDUCATION PRESS

创造 是中国存续千秋的水墨
令人类尽享文明荣耀



水墨图说 中国古代发明创造

〔水利工程〕

黄明 / 编著

天津出版传媒集团

天津教育出版社
TIANJIN EDUCATION PRESS

图书在版编目(CIP)数据

水利工程 / 黄明编著. —天津: 天津教育出版社,
2014. 1

(奇迹天工:水墨图说中国古代发明创造)

ISBN 978 - 7 - 5309 - 7408 - 7

I. ①水… II. ①黄… III. ①水利工程—中国—古代—
—青年读物②水利工程—中国—古代—少年读物

IV. ①TV - 092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 257496 号

水利工程

奇迹天工:水墨图说中国古代发明创造

出 版 人 胡振泰

作 者 黄 明

选题策划 袁 颖 王艳超

责任编辑 王艳超 曾 萱

装帧设计 郭亚非

出版发行 天津出版传媒集团

天津教育出版社

天津市和平区西康路 35 号 邮政编码 300051

<http://www.tjeph.com.cn>

印 刷 大厂回族自治县祥凯隆印刷有限公司

版 次 2014 年 1 月第 1 版

印 次 2014 年 1 月第 1 次印刷

规 格 16 开(787×1092)

字 数 35 千字

印 张 6

定 价 13.80 元



目

CONTENTS

录

运河篇 / 5

邗沟：为称雄而开凿 / 5

鸿沟：在中原编织水网 / 7

灵渠：船在山间行 / 8

河北五渠：曹氏踞中原的根脉 / 13

大运河：暴君的特殊遗产 / 16



灌溉篇 / 23

芍陂：水利之冠 / 23

漕渠：长安的粮食命脉 / 27

都江堰：长寿的奥秘 / 28

太湖：因水利脱贫致富 / 35

郑国渠：间谍的贡献 / 40

龙首渠：地下水之龙 / 43

通济堰：水上立交桥 / 46

坎儿井：地下水长城 / 48

宁夏：不寂寞的灌区 / 52



治理篇 / 56

黄河：最难驯服的蛟龙 / 56

前仆后继父子兵 / 57

暗度陈仓河为界 / 59

“二王”长堤伏龙 / 60

贾鲁故道扼龙 / 62

创造性的束水攻沙 / 64

潮灾:来自海洋的魔鬼 / 67

质朴的土塘时代 / 69

探索的石塘时代 / 70

完善中的鱼鳞石塘 / 72



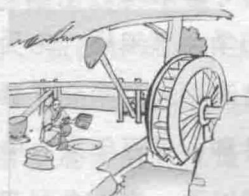
水利发明篇 / 75

筒车 / 76

水碓和水磨 / 79

水排 / 81

水转大纺车 / 84



今日水利篇 / 87

今日水利建设 / 87

小浪底——让黄河更清澈 / 88

三峡大坝——水电站之王 / 89

南水北调——新的大运河 / 90



迈向人水和谐 / 93



水是生命之源,没有水就没有生命。水给了人类衣食之源,也给了人类洪荒之灾。受着水的滋养,人类的文明不断发展。世界四大文明古国——古埃及、古巴比伦、古印度和中国,都是依水而生的古老文明。

在中国,发达的农耕文化依水而生,伴水而存。人们从单纯依赖自然赋予的水资源,到能动地改造利用水资源,显示出卓越的智慧、超强的能力和不屈的精神。

中国有着得天独厚的自然条件:广袤无垠的土地和数不胜数的江河湖泊。但是,大自然的恩赐绝不会让人肆意消费,可以说,中国的文明史也是一部人类与洪水旱涝搏斗、与自然博弈,最终走向和谐的用水文明史。在与水的交流中,人们借助开渠扩充疆土,挖运河漕运粮食稳定京师,打井灌溉屯军开发,巧用水的力量提高生产……

中国古代有许多非常具有代表性的水利工程,其中不少名垂世界史册。这些工程不仅规模巨大,而且闪现着灵动的奇思妙想,反映了当时人们高超的设计水平和修造能力。这些水利工程在当时从不同的角度推动了农业发展、经济繁荣乃至政治格局的改变,有的直到今天还在发挥作用。

了解这些中国古代的水利工程,对先辈的敬佩之情会油然而生。中国人伟大的创造力就是社会前进的原动力。



目

CONTENTS

录

运河篇 / 5

邗沟:为称雄而开凿 / 5

鸿沟:在中原编织水网 / 7

灵渠:船在山间行 / 8

河北五渠:曹氏踞中原的根脉 / 13

大运河:暴君的特殊遗产 / 16



灌溉篇 / 23

芍陂:水利之冠 / 23

漕渠:长安的粮食命脉 / 27

都江堰:长寿的奥秘 / 28

太湖:因水利脱贫致富 / 35

郑国渠:间谍的贡献 / 40

龙首渠:地下水之龙 / 43

通济堰:水上立交桥 / 46

坎儿井:地下水长城 / 48

宁夏:不寂寞的灌区 / 52



治理篇 / 56

黄河:最难驯服的蛟龙 / 56

前仆后继父子兵 / 57

暗度陈仓河为界 / 59

“二王”长堤伏龙 / 60

贾鲁故道扼龙 / 62

创造性的束水攻沙 / 64

潮灾:来自海洋的魔鬼 / 67

质朴的土塘时代 / 69

探索的石塘时代 / 70

完善中的鱼鳞石塘 / 72



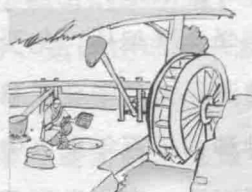
水利发明篇 / 75

筒车 / 76

水碓和水磨 / 79

水排 / 81

水转大纺车 / 84



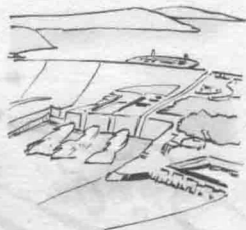
今日水利篇 / 87

今日水利建设 / 87

小浪底——让黄河更清澈 / 88

三峡大坝——水电站之王 / 89

南水北调——新的大运河 / 90



迈向人水和谐 / 93

水是人类生存和生活的必要条件，人不能片刻离开水，只有有水的地方才会有人。水意味着好运和财富，这种认识，一直存续在国人心里。

但是在古代，依水而居有好处也会生祸患，由于缺乏对水的必要的控制手段，灭顶之灾随时可能到来。不过，人之所以为人，在于会观察、会摸索、会总结，在于有思想、会劳动、能创造。于是，人们学会了造船，在水中如鱼得水；人们学会了架桥，免受水的阻隔；人们学会了凿井挖渠，引水灌溉；人们学会了修堤筑坝，抗洪泄洪，治理水患……凡此种种，千百年来，中国人克服了种种困难，努力学习与水相濡以沫，在人类利用和开发水资源方面作出了卓越的探索和尝试，付出了许多代价，也积累了宝贵的经验。



运河篇

运河不是天然河道，而是靠人力挖掘出的新水道，通常与自然水道或其他运河相连。除航运外，运河还可用于灌溉、分洪、排涝、给水等。

中国的运河建设历史悠久，而且很多运河的开发最初都是与战争和政治博弈有关。依靠运河，调送兵力、运输粮草非常便利，常常是决定战时的重要环节——谁的运河能力强，谁就左右了战事的动向。

邗沟：为称雄而开凿

相传早在商朝末年，中国即已凿成一条规模可观的运河，名字叫作泰伯渎，由周太王的长子泰伯修筑，位于今无锡市东南，据说这是世界上最古老的运河。

真正有影响的运河修建发生在春秋战国时期，地点集中在长江中下游及黄、淮之间。其中由吴国开凿的多条运河影响深远。

春秋末年，阖闾、夫差父子相继为王，吴国日益强盛。

为了扩充国土，他们在公元前6世纪末至公元前5世纪初，在太湖流域利用自然河道陆续挖建了三条运河，即胥浦、胥溪以及一条由吴（今江苏苏州市）北上，到今江阴西部与长江会合的运河。吴对楚作战时，采用声东击西的战术，利用后两条运河，或向西扰楚，或向北扰楚，使楚军防不胜防，疲于奔命，就此拖垮其战斗力量。“疲于奔命”的典故也由此而来。

公元前506年和公元前494年，吴国先后击败了楚国和越国，吴王夫差认为自己在长江流域的霸主地位已然确立，决定用兵北方，为此，吴国做了两个大动作。

首先，在公元前486年，邗城建成。邗，就是古扬州（今江苏扬州市西北郊），作为吴国进军北方的军事基地。

此外，为了运送军队和粮草，吴国做了另一件重要的事情，就是挖邗沟。邗沟，后人又称其为“山阳渚”，这是中



国、也是世界有确切穿凿纪年的第一条大型运河，长约一百五十千米。据《水经注·淮水注》记载，邗沟从邗城西南引进江水，经过城东向北流，从陆阳、广武两湖（今江苏高邮市东、西部）中间穿过，北注樊梁湖（今江苏高邮市北境），又折向东北，连续穿过博芝、射阳两湖，再折向西北，到末口（今江苏淮安市东北）入淮。

为什么邗沟的线路如此曲折呢？原来，这是吴国为了减轻施工的负担，巧妙地利用了当地众多的湖泊而施以建设的缘故。

公元前 484 年，吴师大败齐师于艾陵（今山东泰安市南）。此后，吴国再开通一条运河，继续向中原挺进。这条运河就是菏水，它沟通的是黄河的支流济水和泗水。运河水源来自菏泽，故称菏水，开凿时间在公元前 482 年。

不过，邗沟和菏水都是夫差从政治、军事需要出发修建的，所以工程比较粗糙，邗沟的河道也曲折，使航运受到一定影响。但它们沟通了江、淮、泗、济诸水，对加强长江、淮河、黄河三大流域的经济、政治、文化联系，起到了重要作用。

鸿沟：在中原编织水网

战国中期，魏惠王雄心勃勃想称霸中原。于是，他先将都城东迁大梁（今河南开封市），继而又以大梁为中心，在黄、淮之间大兴水利，形成了历史上著名的鸿沟水运枢纽。

鸿沟是沟通黄、淮两大水系的水运枢纽。它从济水引黄

河水南下，经大梁西面的圃田泽（今河南省中牟县西，已淤）引水到大梁。

又过了二十多年，魏国将原来的大沟向东延伸，经大梁北郭到城东，再折而南下，与淮水的支流颍水会合，这条运河史称“鸿沟”。鸿沟从大梁南下时，一路上将淮河的另一批支流连接起来。

魏国境内原本河道不多，所以水运并不发达。但是，挖掘了鸿沟之后，黄河、淮河、济水之间就形成了一个相当完整的水上交通网，中原地区可以通过它及淮河支流丹水等进入淮河，达成与南方吴、楚等地的水上交通。

由于鸿沟所联系的地区都是当时经济、政治、文化最发达的地区，所以在历史上影响很大。除了改善了魏国的水上交通，带动周边城市乡镇的崛起和发展外，鸿沟水系还可灌溉农田，大大促进了魏国农业的发展，这片流域也因此成为当时重要的产粮区之一。

灵渠：船在山间行

导江自海阳，至县乃弥迤。

狂澜既奔倾，中流遇铍嘴。

分为两道开，南漓北湘水。

至今舟楫利，楚粤径万里。

人谋夺天造，史禄所经始。

.....



这是宋代诗人范成大在其诗《钲嘴》中描绘出的灵渠。诗人对灵渠构造上的巧夺天工、航运上的便捷深有感触，赞颂其功用奇伟。

灵渠也是世界上最古老的运河之一，不过，它最早的名称已经难以考证，后来相继被称为秦凿渠、零渠、灵渠、兴安运河等。和前面提到的运河一样，灵渠的建设也与战争的背景有关。

古代，南方有一个人数众多的越族，分布很广，其中住在广东和广西一带的越人称“南越”。秦灭楚后，进一步向南进军到南越腹地。但是，秦军苦战三年，毫无建树，因为两广有南岭护佑，秦军粮草在补给上出现了困难，严重影响到战事的发展。考虑再三，秦始皇决定派史禄负责穿凿运河来解决这一问题。

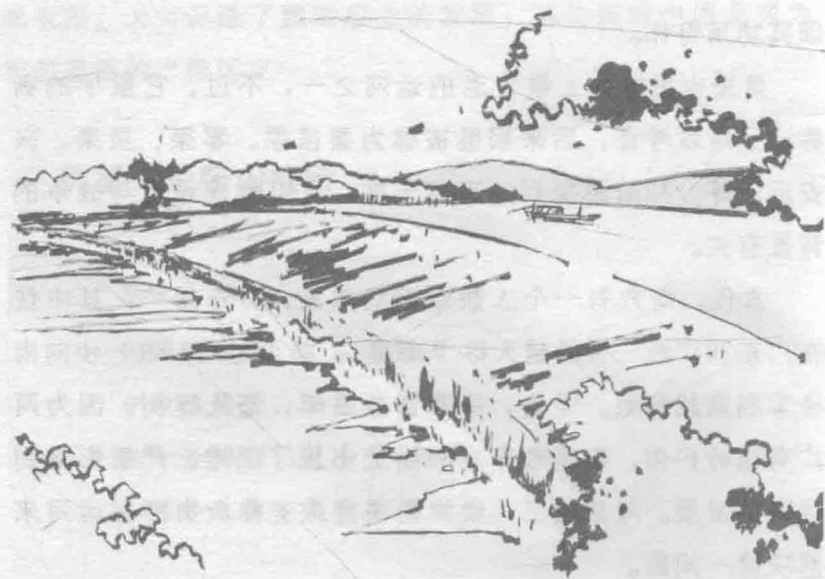
史禄通过实地考察，决定在南岭的越城岭和都庞岭之间开挖运河，沟通长江和粤江。为了完成这个任务，数十万秦军和民工开石劈山，付出了艰苦的劳动。

公元前 214 年，经过五年多的艰苦努力，长达三十三千米的灵渠终于挖成。通过灵渠的运输，使秦军在粮草上有了保障，很快就控制了岭南。珠江水系与长江水系也可以直接通航了。

不能不提的是，灵渠是一条充满了智慧的古运河。

船在水里游，这不是问题，但是怎样让它能“爬”上山呢？这简直就是“不可能完成的任务”啊！但我们聪明的祖先想到了在水面的“坡度”上解决问题，让不可能的事情变成了可能。

水面的“坡度”在航行术语上叫作“比降”。如今，我

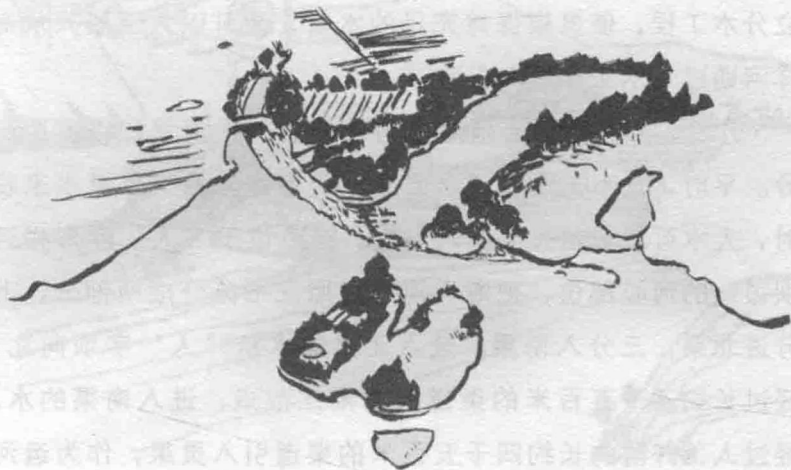


们通过计算和经验知道，适合航行的比降应在小于三千分之一以下的范围内，也就是说，在长三千米的水路上，水位升高或下降不得超过一米。比降越大，水流越急，对航行就越不利。事实上，湘江水面和漓江水面的水位差很大，即使使用筑堤的办法来提高水位，比降还是很大。该怎么办呢？

人们想出了许多办法来。首先，努力让河道迂回曲折，多拐几个弯，让船多走几个“之”字形。这样，有限的河道就被延长了，比降——也就是水面的“坡度”就相应变小了，这就如同陆地上的盘山道一样，船“爬”山也就容易得多了。

但是，有的地方比降太大，如果采用上面的方法，不断延长河道，增加“之”字，工程量就会无限加大，费时费力也费钱。

于是，人们又发明了“斗门”（也叫“陡门”）。现在我们知道，这就是船闸！人们在灵渠水位比降大又不适宜延长河道的地方，分别用巨石做了一个又一个的斗门。每个斗门



都有专用的工具，如斗杠、斗脚、斗编等。船进入斗门后，人们赶紧把身后的斗门用专用的工具堵严，使其不漏水，然后徐徐开启前进方向上的另一个斗门。随着斗门打开，水从前方的斗门涌进来，不一会儿，两个斗门间的水位就持平了。于是船就可以前进到下一个斗门内。如此周而复始，船就一级一级向山上“爬”去。同样道理，船也可以从山上一级一级“降”下来，只不过方向相反罢了。读到这里，让人不得不赞叹，我们的祖辈有多么聪明智慧啊！

灵渠因此成为世界上最早建造并使用船闸的运河，也是最早的跨越山岭的运河。在国外，最早的船闸直到1375年才在欧洲的荷兰出现，而这时中国已经是明朝了。中国古代劳动人民发明的这种利用船闸行船的技术，一直沿用到现代。

除了发明了能让船“爬”上山去的好办法外，聪慧的中国人还创造了“分水工程”。

原来，湘江上游的海洋河水量比较丰富，如果在这里建立分水工程，使灵渠保持充足的水量，就可以方便船只从海洋河通过分水工程进入运河。

分水工程包括前面范成大诗中提到的拦河坝和铎嘴两部分。平时，坝下一段海洋河旧道不再通水，但一旦洪水来临时，大水可以翻越大坝流入旧道。铎嘴位于“人”字形拦河坝顶端的河心部位，把海洋河水按照三七分分成两部分，七分进北渠，三分入南渠。进入北渠的水从“人”字坝向北，经过长约三千五百米的渠道回到湘江故道；进入南渠的水，经过人工开凿的长约四千五百米的渠道引入灵渠，作为运河