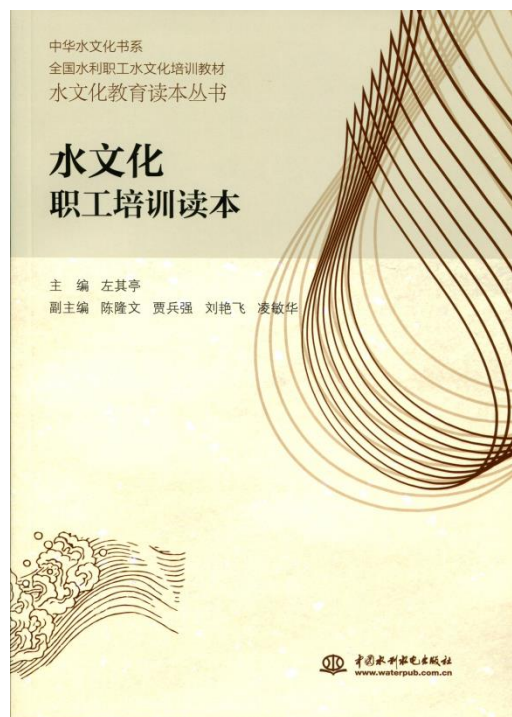


欢迎使用

全国水利职工水文化培训教材

《水文化职工培训读本》



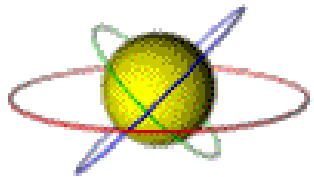
中国水利水电出版社，2015



第4章 水利建设的水文化 讲 义

作者：凌敏华、马军霞 等

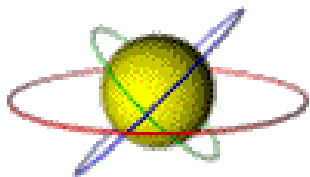
- 4.1 水利建设与水利发展史
- 4.2 我国的水利水文化遗产
- 4.3 国外的水利水文化遗产
- 4.4 大型水利枢纽工程的水文化及典型案例
- 4.5 水库（水电站）工程的水文化及典型案例
- 4.6 堤防工程的水文化及典型案例
- 4.7 调水工程的水文化及典型案例
- 4.8 运河工程的水文化及典型案例
- 4.9 河道治理的水文化及典型案例
- 本章思考题



本章说明

挖掘和弘扬水利建设的水文化，有助于提升水利工程的文化内涵和文化品位，有助于提升水利建设的水文化内涵。

本章将介绍水利建设的发展简史、国内外古代的代表性水利水文化遗产、大型水利枢纽工程、水库工程、堤防工程、调水工程、运河工程、河道治理等孕育的水文化及其典型案例。

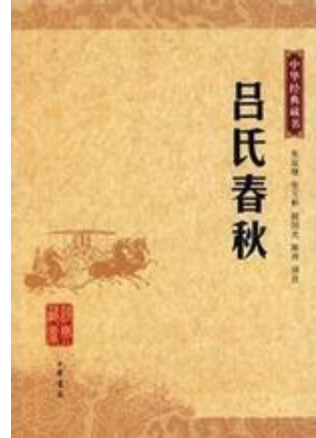


4.1 水利建设与水利发展史

4.1.1 水利的概念内涵

《吕氏春秋·孝行览·慎人》（公元前240年）

“.....舜之耕渔，其贤不肖与为天子同。其未遇时也，以其徒属掘地财，**取水利**，编蒲苇，结罾网，手足胼胝不居，然后免於冻馁之患.....。”



《史记·河渠书》

“壮哉，**水之为利害也**”、“自是之后，**用事者争言水利**”

第一次完整地提出了水利具有兴利和除害的概念



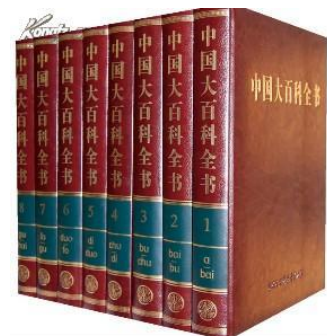
4.1.1 水利的概念内涵

近代：工程水利

“水利范围应包括防洪、排水、灌溉、水力、水道、给水、污渠、港工八种工程在内。”（中国水利工程学会第三届年会决议，1933年）

现代：资源水利、生态水利、现代水利

注重水资源开发、利用、治理、配置、节约、保护等内容，内容更充实，概念愈完整。



4.1.2 水利发展简史



4.1.2 水利发展简史

(1) 世界水利发展简史

① 古代水利

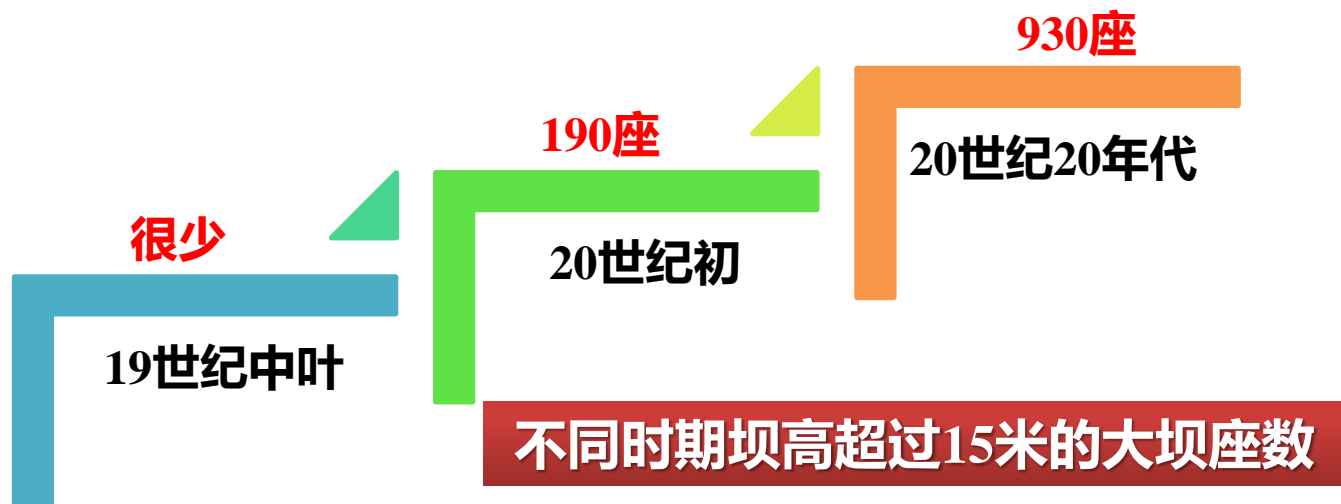
- **尼罗河河谷平原**：公元前3400多年已开始引洪淤灌，延续到19世纪20年代。
- **幼发拉底河及底格里斯河流域**：约在公元前2200 ~ 前1000年，大规模引水灌溉。
- **印度河流域及恒河流域**：约在公元前3000年，开始了水利建设；《吠陀经》（约问世于公元前1500 ~ 前600年）记载有水坝、渠道、水井和塘堰等水利工程。

4.1.2 水利发展简史

(1) 世界水利发展简史

② 近代水利

- 工业革命促进了水利发展；新学科的创立和发展为水利工程建设提供了科学依据；新型建筑材料为建设较大规模与复杂的水利工程提供了基础。
- 1825年，第一座大型拦河枢纽闸和渠系工程在尼罗河三角洲建成；1880～1890年，第一批水力发电站在欧洲建成。



4.1.2 水利发展简史

(1) 世界水利发展简史

③ 现代水利

- 钢铁、水泥、木材、机械等工业发展迅速，为水利建设提供了材料和施工机械、提水、发电设备等条件。
- 科学技术的跨越式发展，大大提高了水利工程规划、设计、施工和管理的效率和能力。
- **水利再次进入大规模发展时期**：到2012年，全世界灌溉面积约为3亿公顷，排水面积约为2亿公顷；2012年全世界水力发电总装机容量达到11.05亿千瓦。
- 现代技术在水利工程中得到广泛应用，水资源综合利用水平与保护程度越来越高。

4.1.2 水利发展简史

(2) 中国水利发展简史

① 古代水利

- 中国的水利建设始于**公元前两千年或更早的年代**。
- 河南省澠池县仰韶村、山西省夏县西阴村、陕西省西安市半坡村等发现有人类主动取水或排水的遗迹。
- **商代**：实行井田制度，利用沟洫分割田块和灌溉排水
- **西周时期**：已有蓄水、灌溉、排水、防洪等水利工程以及水利建设活动等历史记载。
- **春秋战国时期**：芍陂、都江堰、郑国渠等著名水利工程得到修建。

4.1.2 水利发展简史

(2) 中国水利发展简史

① 古代水利

- 中国的水利建设始于**公元前两千年或更早的年代**。
- **秦朝**：统一治理江河，实行“决通川防，夷去险阻”，代表性水利工程有郑白渠、成国渠、灵渠等。
- **汉代**：湟水流域、宁夏的河套地区和甘肃的河西走廊得到开发，代表性水利工程有漕渠、龙首渠、六辅渠、白渠等。
- **隋唐**：隋唐大运河、三白渠、它山堰、太湖圩田河网、滨海地区的海塘。
- **宋朝**：南方地区的水利获得较大发展，代表性工程有木兰陂御咸蓄淡工程、三利溪灌溉航运工程等。

4.1.2 水利发展简史

(2) 中国水利发展简史

① 古代水利

- 中国的水利建设始于**公元前两千年或更早的年代**。
- 元代：开通了京杭大运河。
- 明代：大力治黄，采用“束水攻沙”，固定黄河河道；修建高家堰，形成洪泽湖水库；“蓄清御黄”保证漕运
- 自16世纪下半叶，中国水利建设的发展速度已趋缓慢。

详细请阅：《中国水利发展史》、《中国农田水利史》、《中国科学技术史 水利卷》著作。

4.1.2 水利发展简史

(2) 中国水利发展简史

② 近代水利

- 水利工程建设甚少，即使建设也是时断时续，水利建设整体上处于**衰落时期**。
- 1912年，中国第一座水力发电站—石龙坝水电站；
- 1931年，第一座从黄河取水的无坝引水灌溉工程—民生渠；
- 1932年，泾惠渠灌区灌溉工程（第一座有坝引水灌溉工程）；
- 到1949年，中国灌溉面积仅为1600万公顷，水力发电总装机容量360兆瓦，建成的大中型水库20多座，年水资源开发利用量1000亿立方米。

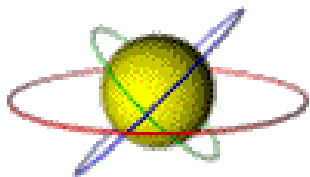
4.1.2 水利发展简史

(2) 中国水利发展简史

③ 现代水利

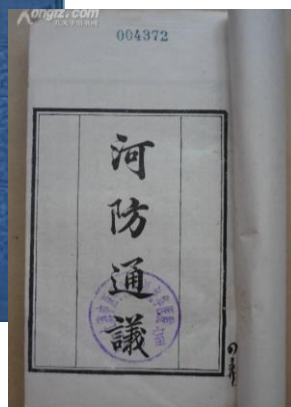
- 水利建设进入了崭新阶段，无论水利建设的数量、质量，都取得了远远超过历代的成就。





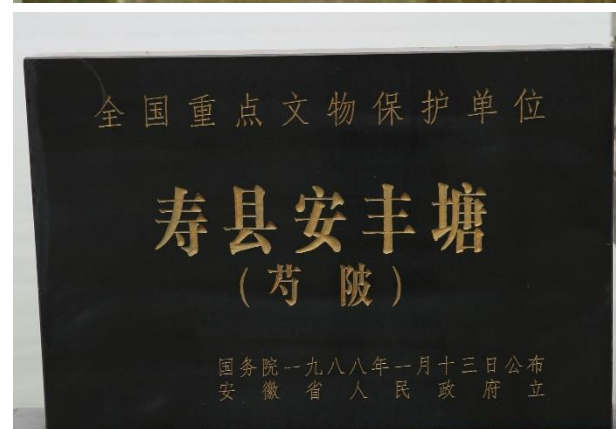
4.2 我国的水利水文化遗产

与世界各国相比，论水利事业延续之广、规模之大、探索之深、成就之大、人才之盛、文献之富和经验之丰，且保存下来仍能发挥作用的水利工程之多，中国都是首屈一指的。

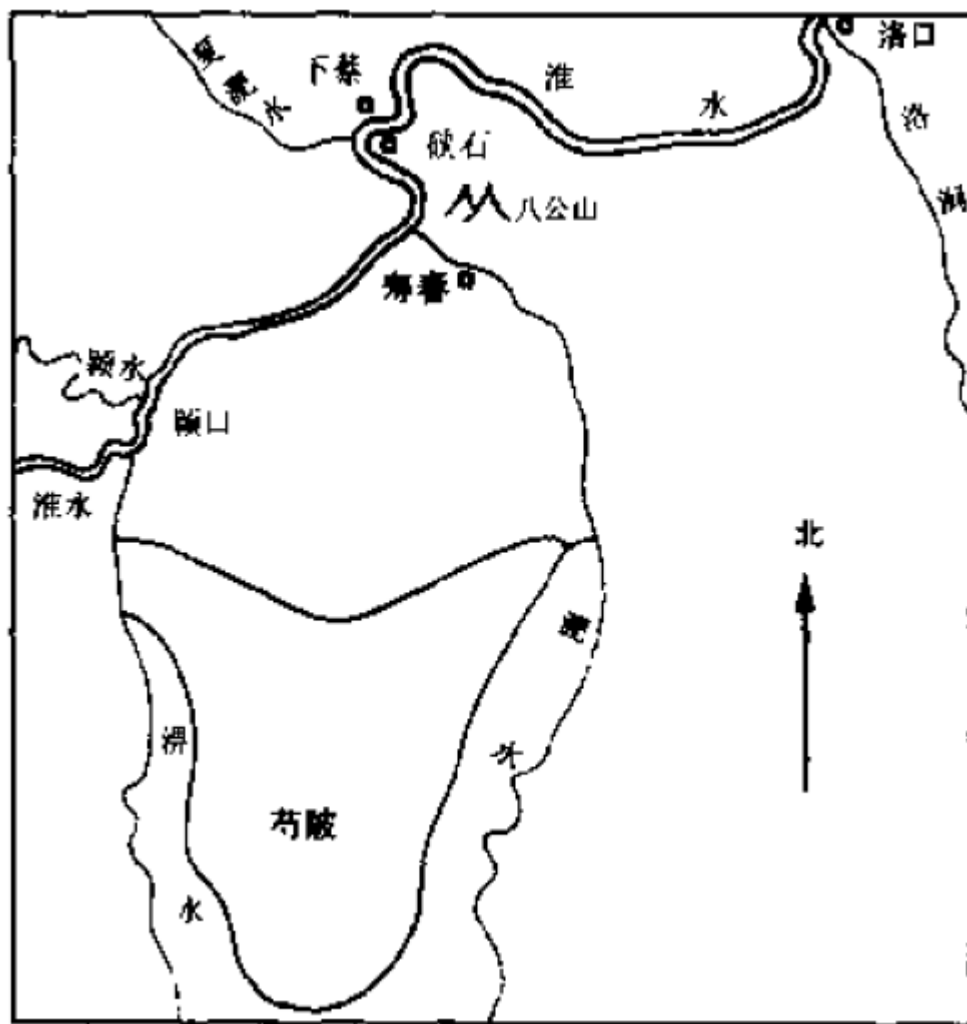


(1) 芍陂

芍陂（**qu è bēi**），又名安丰塘，古代淮河流域最著名的水库工程，位于今安徽省寿县城南约30 公里处。



(1) 芍陂



芍陂示意图

相传为春秋时期楚国令尹**孙叔敖**所建（公元前597年左右），世界**最早的平原水库**。

陂址位于大别山麓，东、南、西三面地势较高，北面较低，选定**北面低凹处**作为聚水成塘的地址。

出口处初建有**5座水门**，控制塘内水量变化，**水涨开门放水，水落关门蓄水**。

选址科学，工程布局合理，体现了因地制宜的水利规划思想

(1) 芍陂



美丽的安丰塘水库

在防洪、灌溉等方面起过重大作用，促进了当地农业发展。

“龙泉之陂，良田万顷”

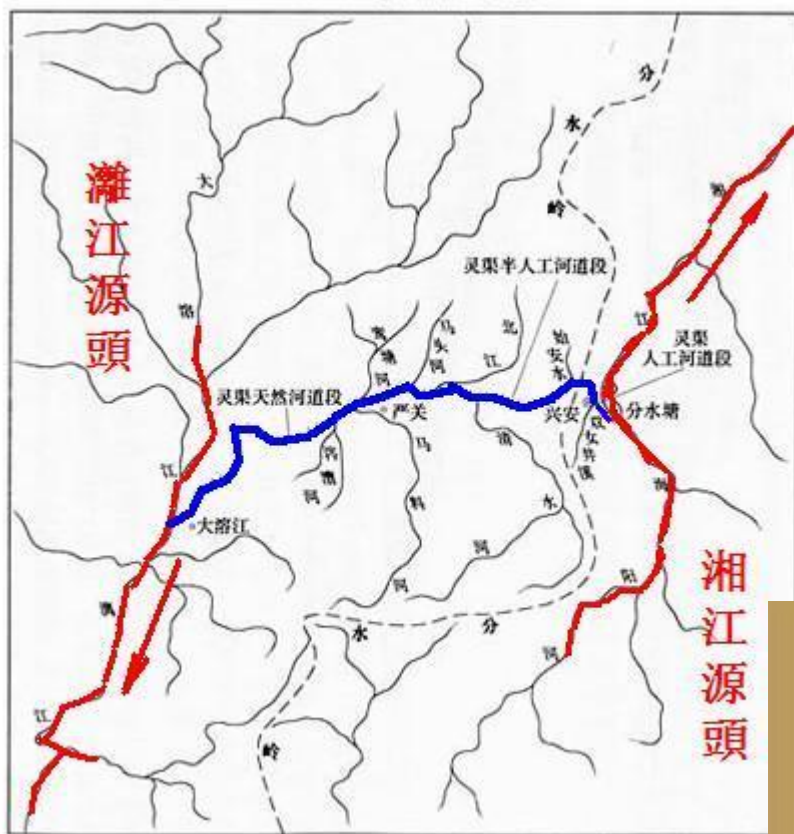
新中国成立后，政府多次投入资金对安丰塘进行整治维修，灌溉效益显著提高。

(2) 灵渠

灵渠，又名陡河、兴安运河，是世界上最古老的运河之一，位于今广西壮族自治区兴安县境内。



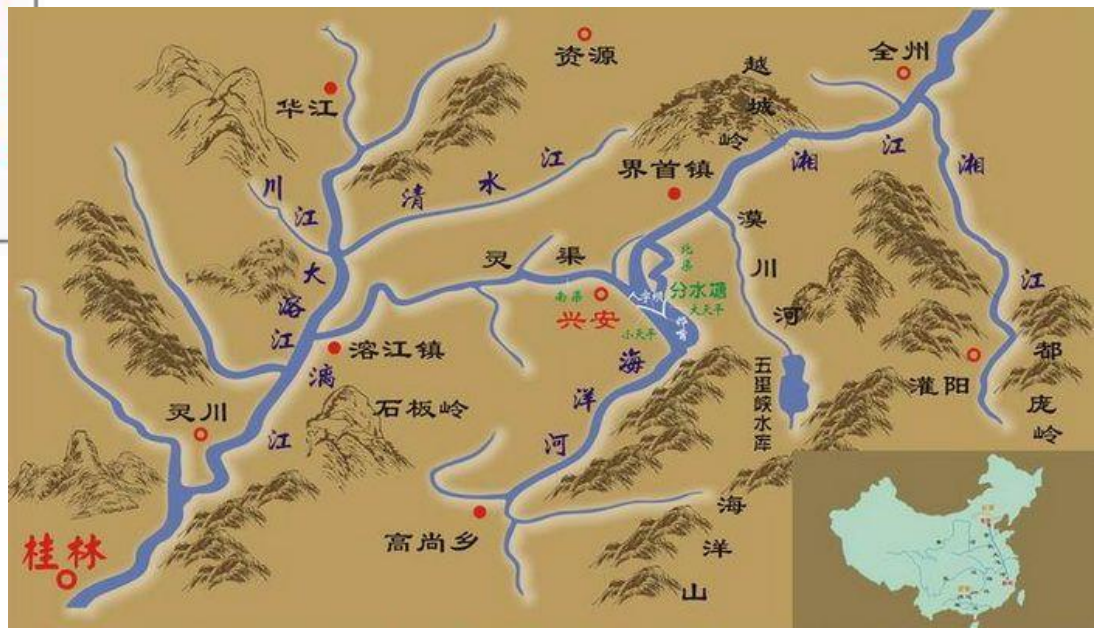
(2) 灵渠



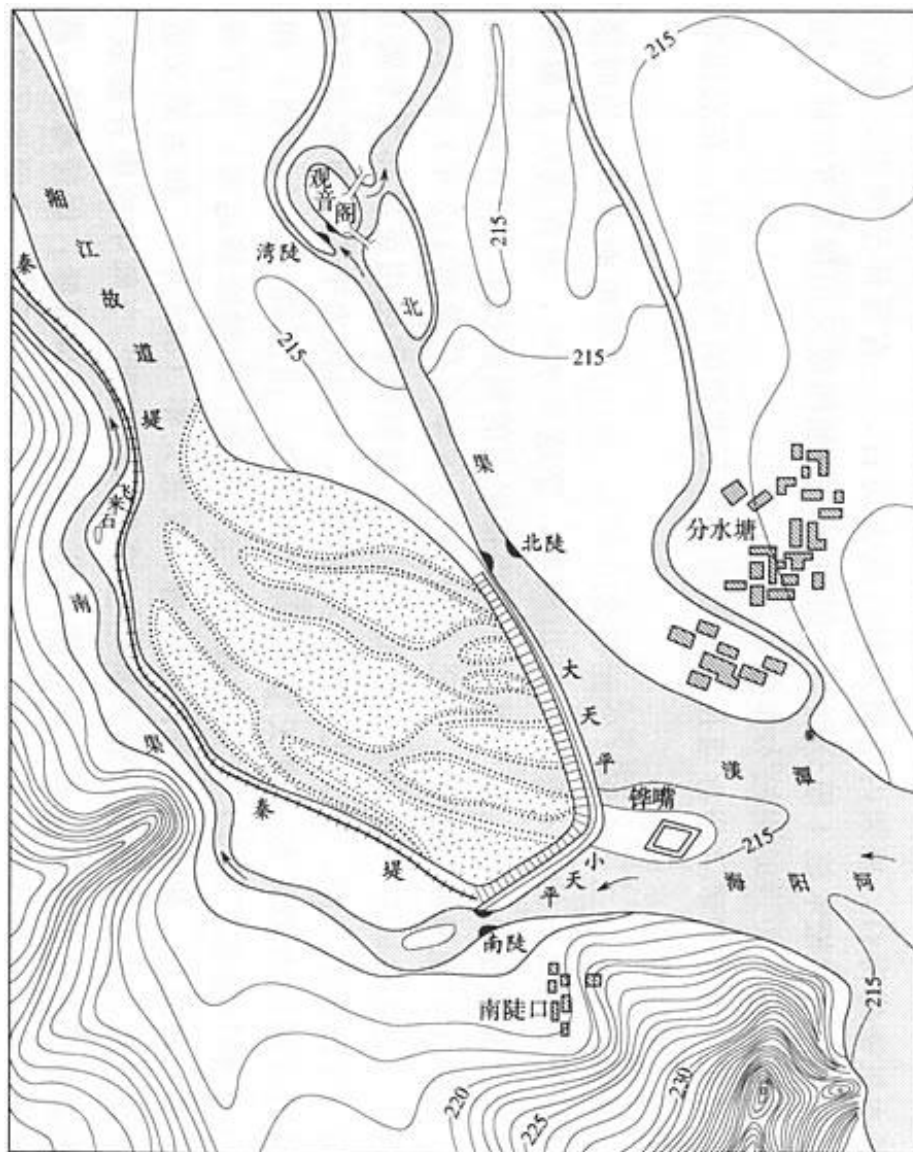
灵渠沟通了湘江（长江支流）与漓江（珠江支流），从而将长江和珠江这两大南方水系联系在一起。

灵渠修建起初是出于军事目的，后成为连接岭南地区的重要通道。

因地制宜，巧妙规划修建路线



(2) 灵渠



灵渠

- ◆ 铎嘴
- ◆ 大小天平
- ◆ 南渠
- ◆ 北渠
- ◆ 泄水天平
- ◆ 陡门
- ◆ 秦堤
- ◆ 其他工程

灵渠示意图

(2) 灵渠



铧嘴：前锐后钝、形似铧犁

铧嘴：分流湘江来水，三分由南渠进入漓江，七分由北渠重入湘江；缓冲水流、保护大小天平。

铧嘴：四周用条石叠砌，中间用砂卵石回填。

(2) 灵渠



大小天平：位于铧嘴之后，“人”字形拦河坝。

北为大天平，南称小天平，大小天平夹角108度，在汛期使洪水溢流进入湘江，平时则拦蓄全部江水入渠。



大小天平（汛期）



大小天平（枯水期）

(2) 灵渠



南北渠：沟通湘江和漓江的通道。

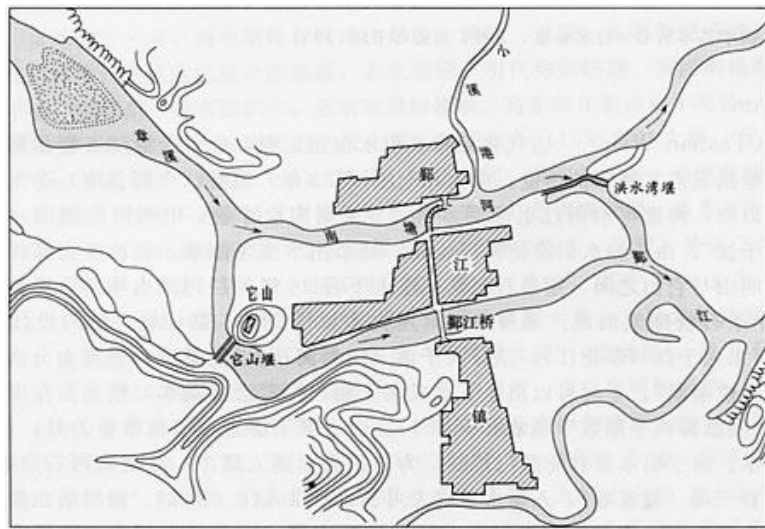
泄水天平：用于渠道二次泄洪，防止进入渠道的水量过大。

陡门：古代的船闸，通过开启与封闭陡门，调节通航水位。



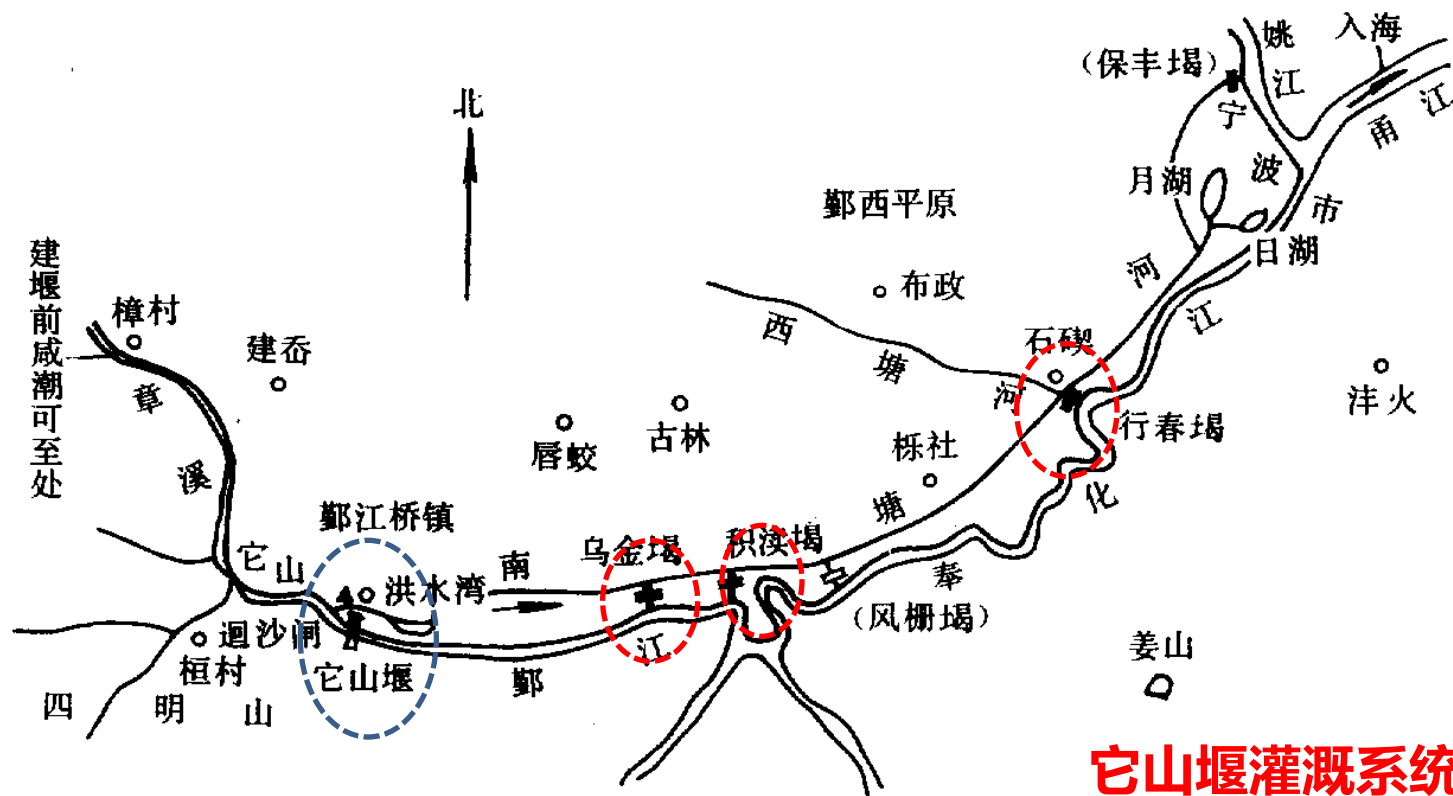
(3) 它山堰

它（tuō）山堰，古代甬江支流鄞江上修建的御咸蓄淡引水灌溉枢纽工程，位于今浙江省宁波市鄞州区鄞江镇西南。



(3) 它山堰

由拦河堰、输水渠道、泄水竭组成



它山堰灌溉系统示意图

唐代大和七年（公元833年），县令王元玮在鄞江上游出山口的**四明山与它山**之间修建了**它山堰**（因位于它山旁，故名它山堰）。

(3) 它山堰



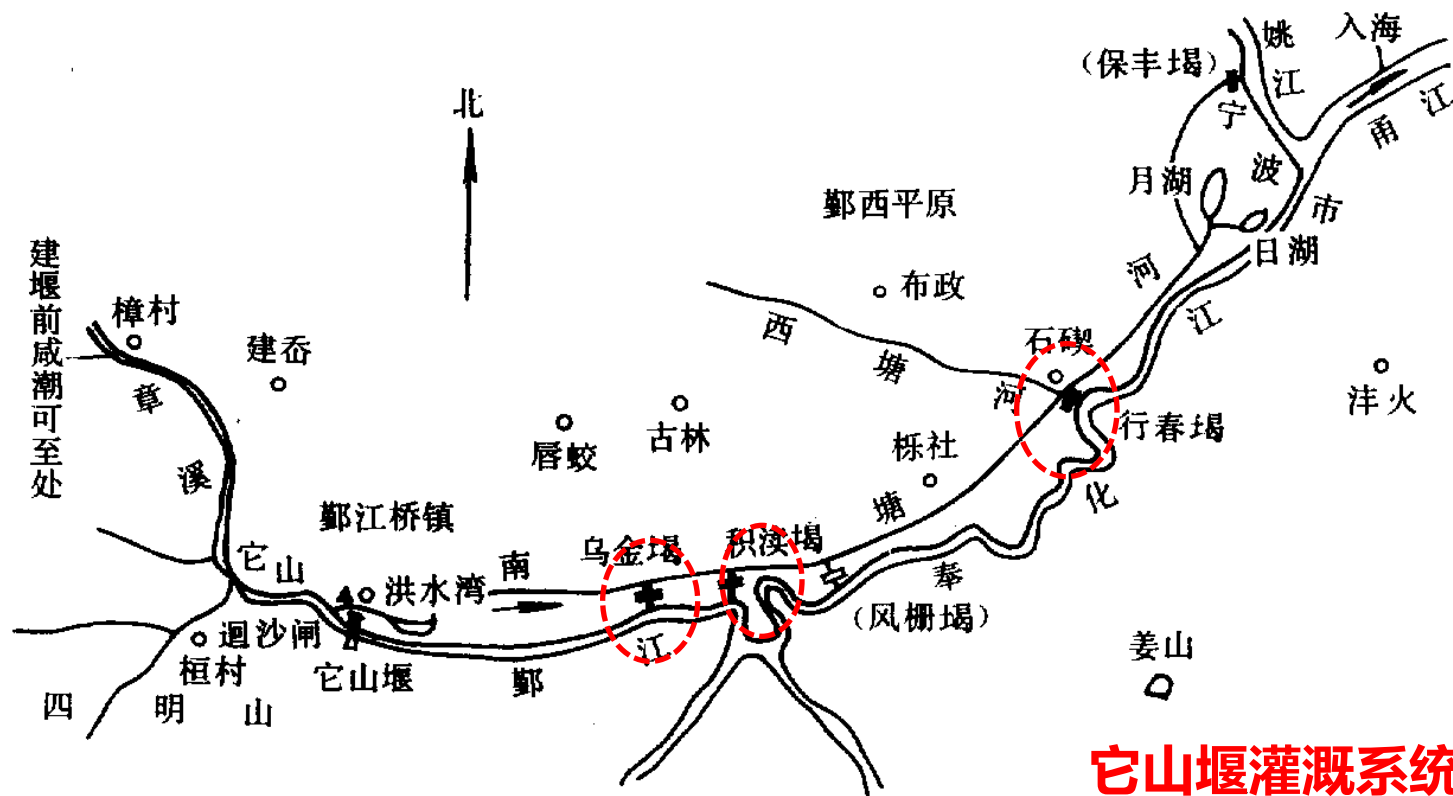
它山堰

它山堰在堰体选址、设计和施工合乎现代水工理论。

- (1) 选址合理。堰体位于出山口，可充分发挥御咸蓄淡功能。**
- (2) 堰底向上游倾斜5度，可显著增加堰体的水平抗滑稳定性。**
- (3) 堰体的平面形状是略向上游凸出的弧形，使水流向河床中心集中，减轻对两岸的冲刷，保护堰体稳定。**
- (4) 堰体消能采用多级护坦的方式，分散消能。**

(3) 它山堰

由拦河堰、输水渠道、泄水竭组成



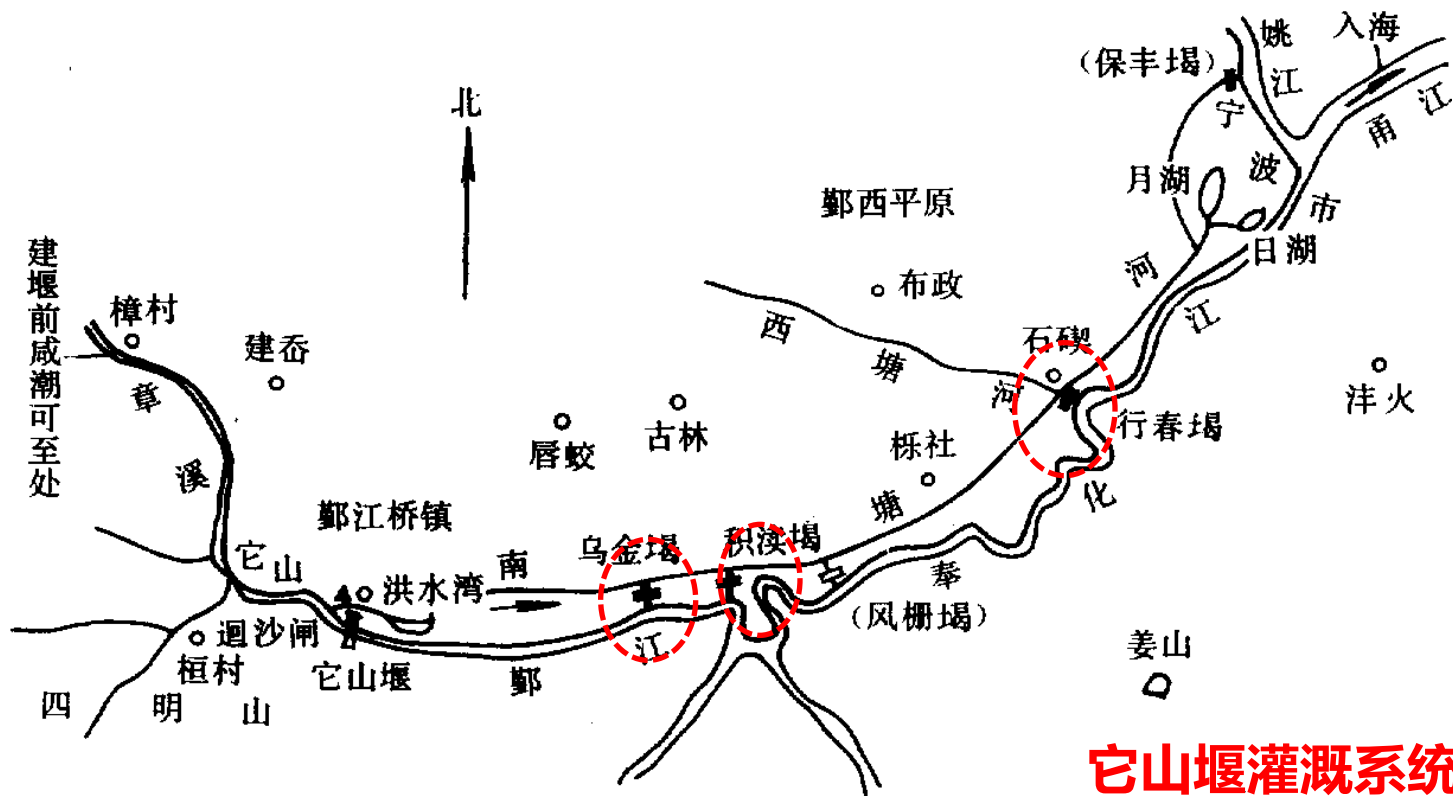
它山堰灌溉系统示意图

南塘河：引水干渠，与鄞江平行，位于鄞江北岸。

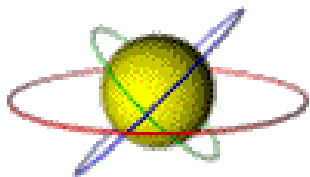
因堰的高度与干渠引水口的布设相适宜，故“涝则七分水入于江，三分水入溪，以泄暴流；旱则七分入溪，三分入江，以供灌溉”。

(3) 它山堰

由拦河堰、输水渠道、泄水闸组成



因渠首无闸门控制，修乌金、积湊、行春泄水竭（溢流堰）三座，防止入渠水量过大。



4.3 国外的水利水文化遗产

(1) 西班牙塞哥维亚输水道

塞哥维亚输水道：高28.5米，由167个拱门共同支撑；整个建筑，没有用任何粘合剂。近两千年来运行良好，为塞哥维亚这座古城输送了水源。



(2) 法国米迪运河

米迪运河：位于法国南部。运河主河道长240公里，整个航运网络总长360公里，建有船闸、沟渠、桥梁、隧道等320多个大小不等的人工建筑。

- ◆ 与周围环境和谐相融；
- ◆ **技术创新**—第一次使用炸药修建地下建筑
- ◆ 《公共水域及运河条例》中**唯一**享有专门法律条款。



(3) 加拿大里多运河

里多运河：建于1832年，全长202公里，北起渥太华，南至金斯顿港。

- ◆ 出于军事战略目的
- ◆ 首批专为蒸汽船设计的运河之一，**防御工事群**是它的另一个特色
- ◆ 采用了“**静水**”技术，避免了大量工程挖掘工作
- ◆ 流经途径至今保持不变、绝大多数原始构造完好无损



（4）伊朗舒希达历史水利系统

舒希达历史水利系统：位于伊朗西南部胡齐斯坦省，绝大部分工程修建于公元3世纪，具有城市供水、灌溉、内河运输、防洪、水力等多功能。



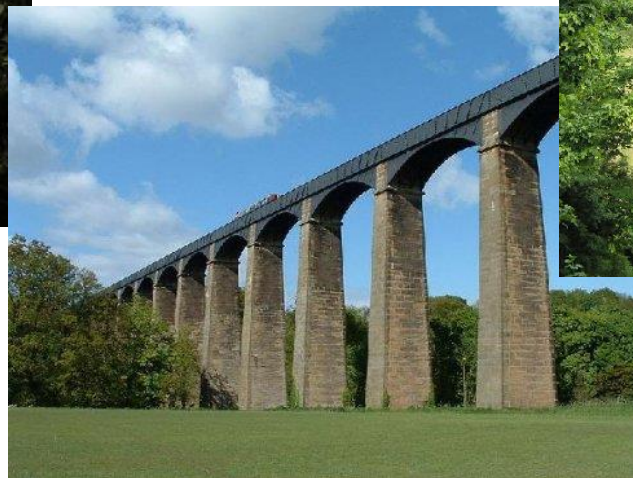
完美融合了桥梁、大坝、水渠、水磨等人为资源与瀑布等自然资源

(5) 英国庞特基西斯特输水道及运河

庞特基西斯特输水道及运河：位于英国威尔士的东北部，全长18公里，包括兰戈伦运河和庞特基西斯特输水道等。

◆ 展示了当时欧洲已获得的综合专业知识，启发了后来的无数土木工程

生铁与锻铁强化弧形结构，重量轻且坚固，土木工程与金属建筑划时代之创举



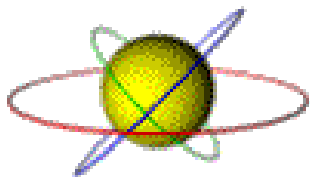
英国规模最大、最高的水道桥

(6) 荷兰阿姆斯特丹运河

阿姆斯特丹运河带：包括绅士运河、王子运河和皇帝运河三条运河，总长度超过100公里，拥有约90座岛屿和1500座桥梁。



美丽的运河带



4.4 大型水利枢纽工程的水文化及 典型案例

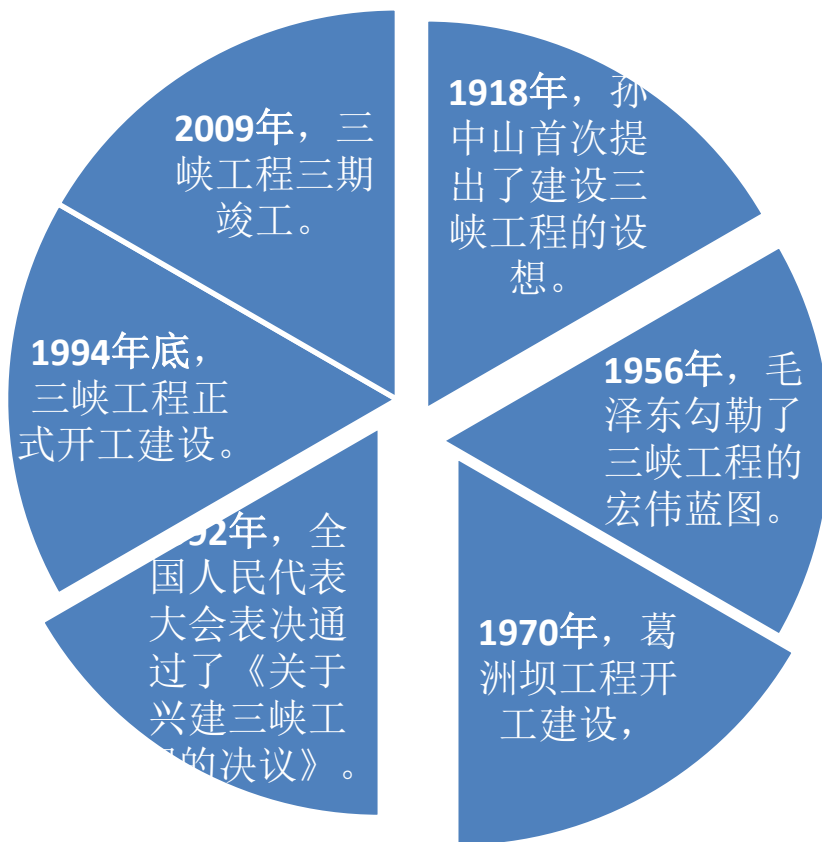
4.4.1 长江三峡水利枢纽

长江三峡水利枢纽工程，简称“三峡工程”，是治理、开发长江的关键性骨干工程，坝址位于长江西陵峡中段的三斗坪处。



4.4.1 长江三峡水利枢纽

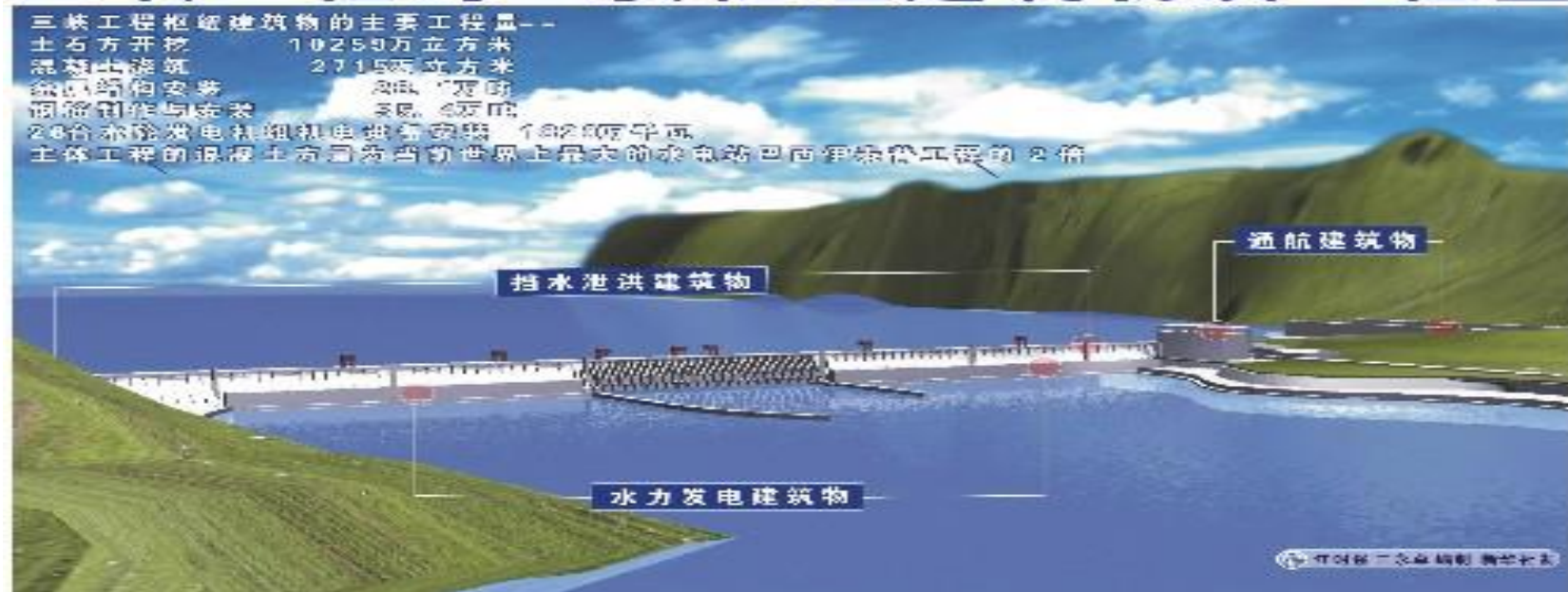
三峡工程水文化作为中国水文化和三峡区域文化的重要组成部分，历史悠久、内容广博、内涵深刻、意蕴深邃。三峡工程从初步提出设想到工程竣工，整个过程历经近百年。



4.4.1 长江三峡水利枢纽

三峡工程是中国有史以来建设的最大工程项目，具有防汛抗旱、发电、航运、供水等综合功能，产生了巨大经济效益和社会效益。它是一套既蕴涵西方先进管理理念，又符合中国特色的工程管理系统，是国内外众多专家集体智慧的结晶。

三峡工程的主要枢纽建筑物及工程量



4.4.1 长江三峡水利枢纽

三峡工程创造的移民文化十分丰富，移民规模在世界上屈指可数，历经15年。

■ 三峡移民坚持开发性移民，并结合“两个调整”展开工作。

➤ 开发性移民：在保护好生态环境的同时合理开发资源，调整产业结构，解放和发展生产力，达到移民“搬得出、稳得住、逐步能致富”的目标。

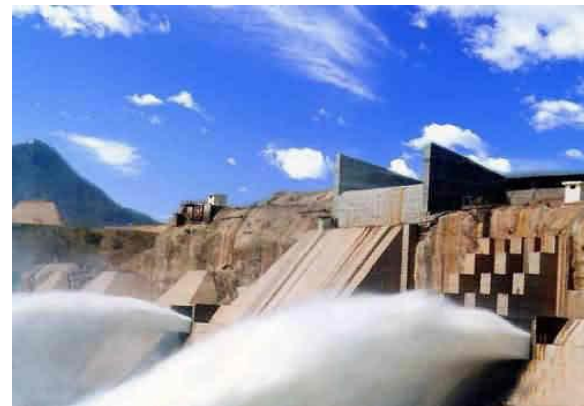
➤ “两个调整”分别是指农村移民安置政策的调整和工矿企业迁建政策的调整。

■ 农村移民安置实行因地制宜，坚持**本地安置与异地安置、集中安置与分散安置、政府安置与自找门路安置**等多种方式结合。

■ 工矿企业迁建是将工矿企业破产或关闭，同时组合搬迁部分有发展前景的工矿企业。

4.4.2 黄河小浪底水利枢纽

黄河小浪底水利枢纽工程是黄河干流上的一座集减淤、防洪、防凌、供水灌溉、发电等为一体的大型综合性水利工程，是治理开发黄河的关键性工程。



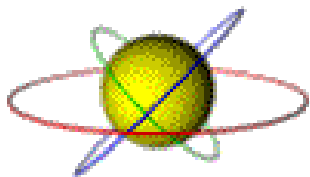
4.4.2 黄河小浪底水利枢纽

在工程建设过程中，大量采用了新技术、新工艺、新材料及新设备，小浪底工程的修建体现了先进的水利施工、建设管理文化。

- 小浪底工程建设全面实践“三制”建设管理模式，即全面实行业主负责制、招标投标制、建设监理制。
- 工程的土建施工、设备制造安装、原材料供应全方位实践了建设监理制。
- 主体工程全部通过招标选择施工承包商、设备制造商、材料供应商、设备安装承包商，保证了工程质量。

4.4.2 黄河小浪底水利枢纽

- 针对中外文化、价值观等差异，小浪底建管局坚持**开放包容、和谐共赢**的原则。
- 另一个突出部分就是**责任文化**，小浪底工程以“维持黄河健康”为己任，严格履行大型水利枢纽的社会义务。
- 小浪底水利枢纽是重要的旅游景点，水库泄流时的景象壮观，周围风景既有北方的雄壮，也不乏南方的娟秀，有“小千岛湖”之称。



4.5 水库（水电站）工程的水文化及典型案例

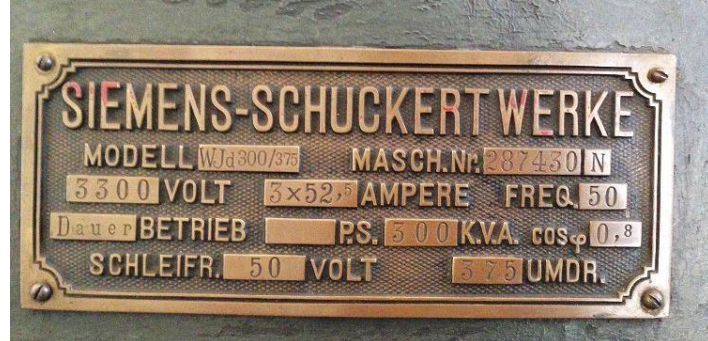
4.5.1 石龙坝电站

石龙坝电站，中国最早兴建的水力发电站，荣获“中国水电博物馆”和“中国第一座水电站”称号，位于云南省昆明市郊的螳螂川上游。



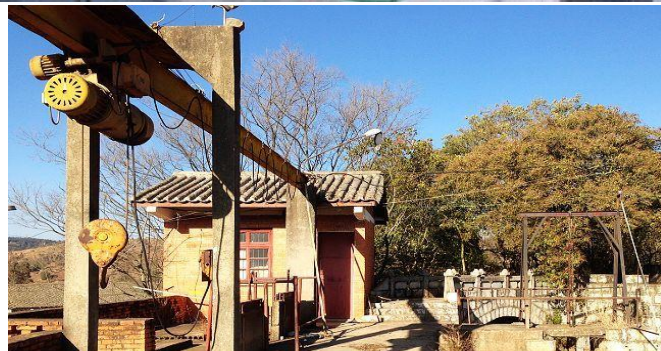
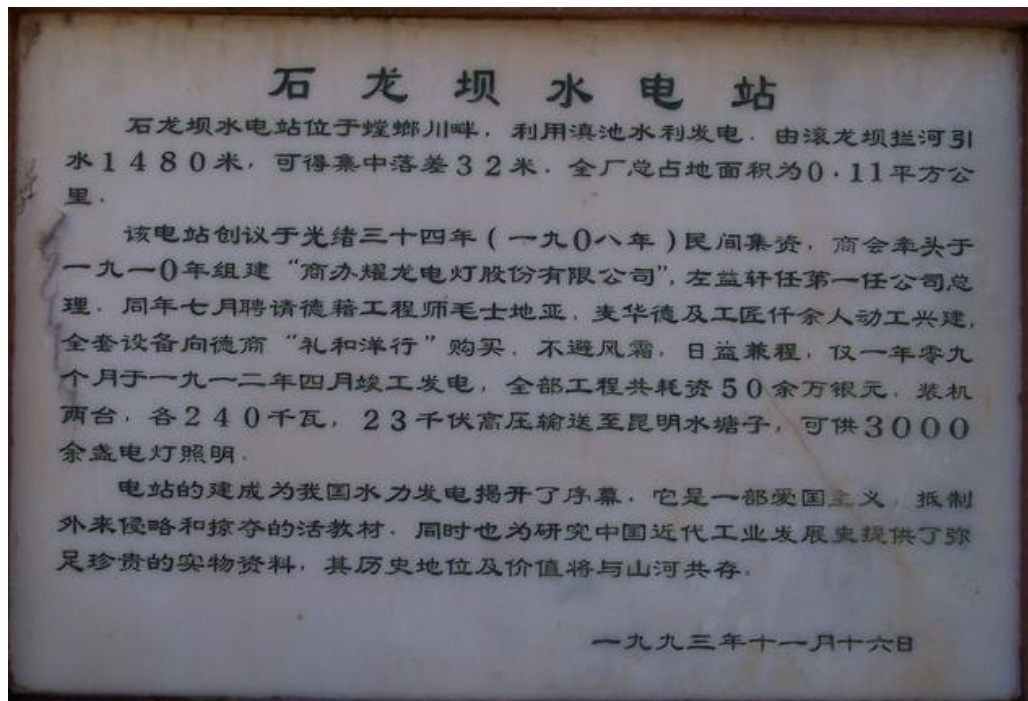
4.5.1 石龙坝电站

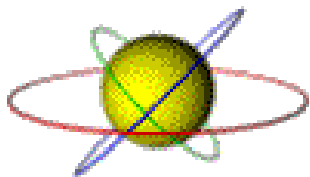
- 1908年，开始筹建
- 1910年7月，正式开工建设，引水渠长1478米，利用落差15米，引用流量4立方米每秒。
- 1912年12月，建成发电，揭开了中国水力发电序幕
- 1932年，一厂扩建，增设1台720千瓦机组。
- 1935年，拆除最初安装的2台240千瓦小机组，安装第2台720千瓦机组，总装机容量达到1440千瓦。此后，相继建成二厂和三厂。
- 到1949年，全厂总装机容量达到2920千瓦。
- 1954年，新厂房落成，第1台瑞士产的机组投产
- 1958年，第2台中国产的机组正式发电。



4.5.1 石龙坝电站

石龙坝电站的建设，开创了我国民间学习、引进国外先进技术设备，自建、自管、自用的成功范例，是最早民间集资开发利用水能资源的创举，同时也造就了我国第一支水电施工队伍。





4.6 堤防工程的水文化及典型案例

堤防：是指沿河、渠、湖、海岸或行洪区、分洪区、围垦区的边缘修筑的挡水建筑物。

堤防是古人拓展生存空间，保障经济发展和社会安定的重要手段，实现了由被动防水到积极治水的转变，是人类治水思想的一大飞跃。



不同形式的堤防工程



- 《管子·度地》记载有堤防横断面设计：堤防应修成“大其下，小其上”的梯形，梯形的坡度约为1/1.5；
- 《管子·度地》记录了战国时代土工施工的技术规定，主要有土壤含水量的掌握和施工工具的配置。

“春三月，天地干燥……利以作土功之事，土乃益刚。”
、“濡湿日生，土弱难成……土工之事亦不立”。
- 《管子·度地》中记录了当时水利工程常用的工具有：“笼（土筐）、锸（锹）、版（模板）、筑（夯杵）”和土车。



黄河大堤

黄河大堤，一般指黄河下游堤防中的临黄大堤，属于特别重要的Ⅰ级堤防，是黄河下游防洪工程体系的主要组成部分，全长1370千米。



黄河大堤

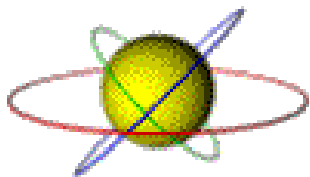
- 黄河大堤始建于春秋时期。诸侯在各自封地内黄河或其支流两岸分段修筑堤防，但互不联系。（没有统一规划，线路极不合理）
- 公元前651年，齐桓公“会诸侯于葵丘”（《史记·齐世家》），提出了“无曲防”禁令。
- 秦朝时期实行“决通川防，夷去险阻”，开始统一治理黄河下游各段堤防，初步形成了较为完整的堤防体系（体现了全面规划的原则）
- 汉代，黄河大堤进一步修葺完善。一些重要的险工段改为石工，并出现了挑流、护岸等河工工程。

黄河大堤



黄河下游标准化堤防



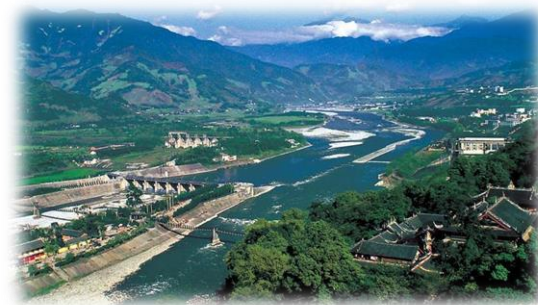


4.7 调水工程的水文化及典型案例

调水工程：是指满足供水、灌溉、生态需水等需求，兴建的跨流域、跨区域的水资源配置工程，是解决水资源时空分布不均的最重要最有效的方式。

早期工程主要是以农业灌溉为主，逐步具有发电、供水、旅游、娱乐等多功能。

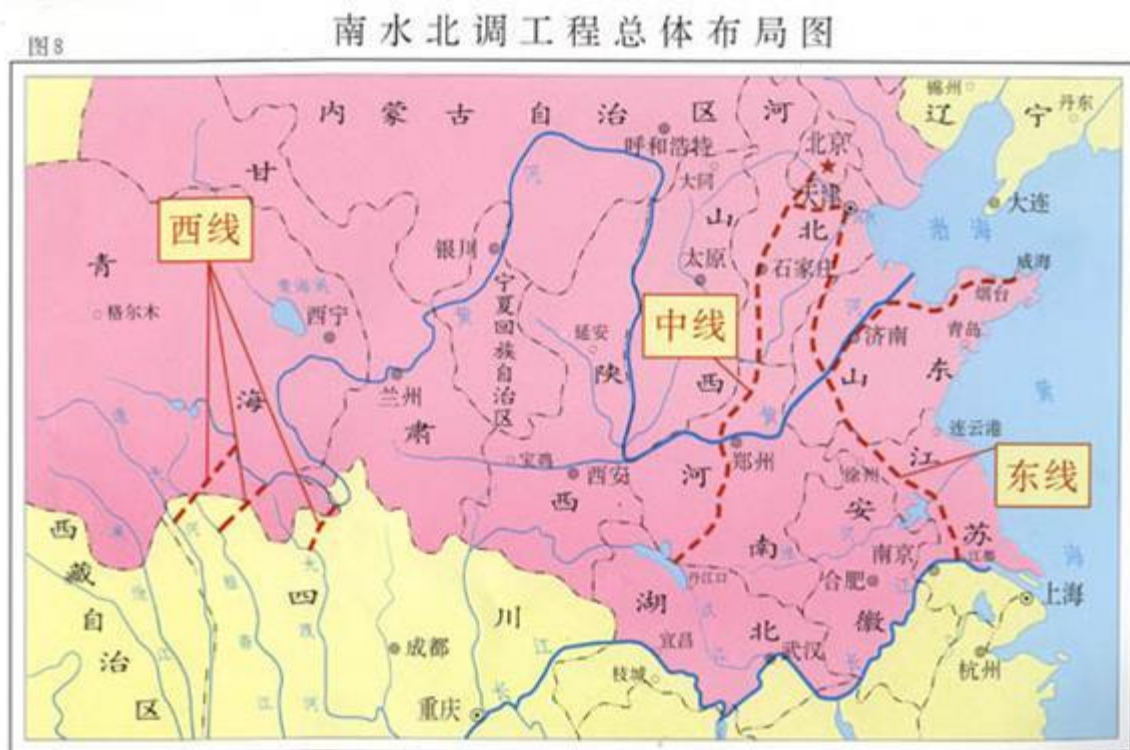
时间	工程名称
公元前486年	引长江水入淮河的邳沟工程
公元前361年	引黄河水入淮河的鸿沟工程
公元前256年	都江堰引水工程
20世纪60年代	江苏江水北调工程、广东东深供水工程
20世纪70年代	甘肃引大入秦工程
20世纪80年代	引滦入津工程、引黄济青工程
20世纪90年代	引黄入卫工程
21世纪	南水北调工程



(1) 南水北调工程

- ◆ 南水北调工程是缓解我国北方水资源严重短缺局面的重大战略性基础设施，是世界上规模最大的调水工程。分别在长江下游、中游、上游规划了三个调水区，形成了南水北调工程东线、中线、西线三条调水线路。

- ◆ 年调水规模为年调水量448亿立方米，其中东线148亿立方米，中线130亿立方米，西线170亿立方米。



南水北调工程

东线工程：在江苏省江水北调工程基础上的扩大和延伸，从长江下游扬州附近抽引长江水，利用京杭大运河及与其平行的河道为输水主干线和分干线逐级提水北送，并连通作为调蓄水库的洪泽湖、骆马湖、南四湖、东平湖。

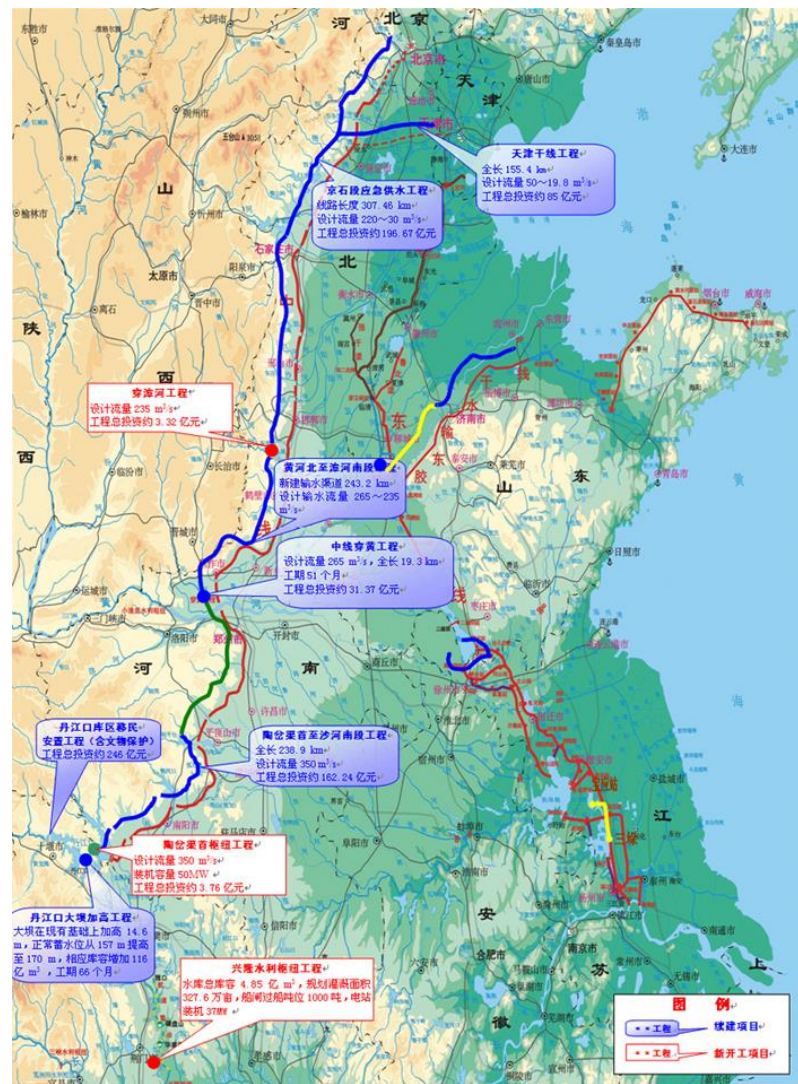
- ◆ 主要供水范围是黄淮海平原东部和胶东地区；
- ◆ 除调水北送外，还兼有防洪、除涝、航运等综合效益，亦有利于我国重要历史遗产京杭大运河的保护。



南水北调工程

中线工程：从长江支流汉江丹江口水库陶岔渠首闸引水，沿线开挖渠道，经唐白河流域西部过长江流域与淮河流域的分水岭方城垭口，沿黄淮海平原西部边缘，穿过黄河，沿京广铁路西侧北上。

- ◆ 受水区范围15万平方公里；
- ◆ 输水总干线全长1267公里
- ◆ 主体工程规划项目包括水源工程、输水工程、调蓄工程和汉江中下游治理工程等。

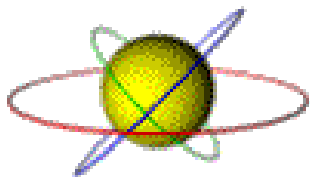


南水北调工程

西线工程：在长江上游通天河、支流雅砻江和大渡河上游筑坝建库，开凿穿过长江与黄河分水岭巴颜喀拉山的输水隧洞，调长江水入黄河上游。

- ◆ 西线工程的供水目标，主要是解决涉及青海、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西等6省（自治区）黄河上中游地区和渭河关中平原的缺水问题；
- ◆ 向临近黄河流域的甘肃河西走廊地区供水；向黄河下游补水。



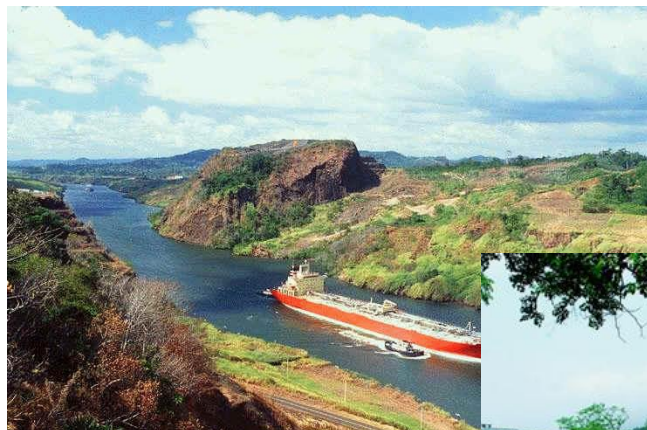


4.8 运河工程的水文化及典型案例

运河：是借助部分天然河流或其他沟渠，采取人工挖掘的方式修建的人工水道，是沟通区域或流域间的水上交通要道。

随着时代的变迁，运河由最初的军事目的逐渐转为促进区域政治、经济、文化繁荣发展的重要纽带。

运河名称
邗沟水道
鸿沟水系
灵渠
隋唐大运河
京杭大运河
巴拿马运河



京杭大运河

始建于春秋战国时期的京杭大运河南起余杭（今杭州）北至涿郡（今北京南），流经浙江、江苏、山东、河北四省和天津、北京二直辖市，沟通了钱塘江、长江、淮河、黄河、海河五大水系，全长1797公里，距今已有2500多年的辉煌历史，是世界上最长、工程量最大和最古老的运河之一。



京杭大运河

- 始凿于春秋时期，扩建于隋朝，繁荣于唐宋，取直于元代，疏通于明清。
- 在隋唐至明清相当长的一段时期内，京杭大运河是连接北方政治中心与南方经济中心的交通大动脉，对当时的政治经济发展、社会与文化繁荣等起着不可替代的重要作用。
- 哺育沿河两岸人民，并随着时代的变迁，逐渐形成了底蕴深厚、灿烂辉煌而又别具一格的大运河文化。



京杭大运河

时间	具体情况
春秋时期	邳沟
战国时期	大、鸿二沟，沟通江、淮、河、济四水
隋朝时期	通济渠、永济渠、邳沟、江南运河等
元朝	将隋代大运河南北取直，贯通了南下直达杭州的纵向大运河

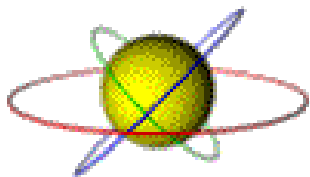
新的大运河初具规模，加之后续不断的清淤和完善，终于建成了**南通杭州、北至北京的大运河**，现又被纳入了南水北调东线工程之一，将继续为我国水利事业的发展作出无私的奉献。



京杭大运河

- ✓ 不仅促进了商品贸易的繁荣，它还潜移默化地改变了沿河两岸的风俗民情。
- ✓ 孕育出了一座座热闹非凡的名城古镇，积淀了深厚悠久的历史底蕴。
- ✓ 2014年6月22日，京杭大运河入选世界文化遗产名录。





4.9 河道治理工程的水文化 及典型案例

河道：是洪水的重要通道、水资源的重要载体、生态环境的重要组成部分。河道与人们生活密切相关，同时也丰富着人们的精神、物质和情感生活。

不同类型的河道

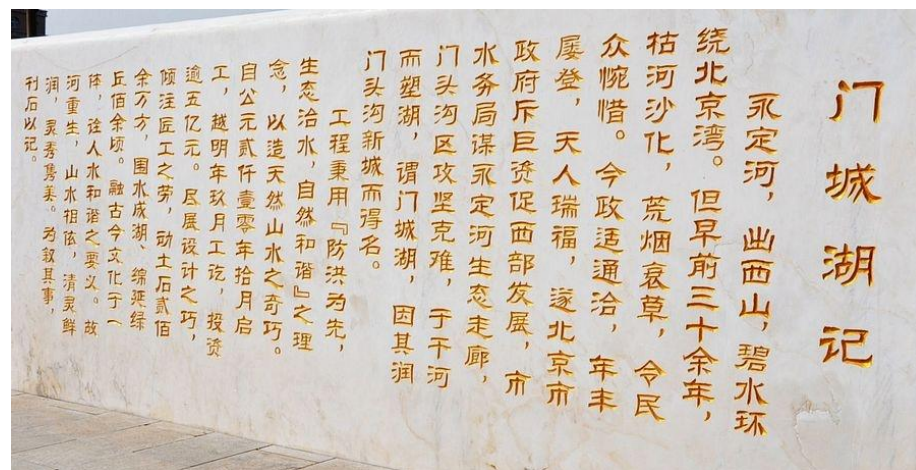




对河道治理提出了要求：遵循因地制宜、统筹兼顾等原则，充分融入当地优秀的水文化思想，建成河湖畅通、堤岸整洁、水面清洁的河道水环境

永定河门城湖河道治理

永定河门城湖段河道位于永定河出口处，全长5.24公里。



生态环境恶化

永定河门城湖河道治理

立足于门城湖的现状，遵循“**人水和谐**”的治理理念，通过对河道地貌地形进行整治，重塑了河、湖、溪、塘、湿地等多种水面形态。



永定河门城湖河道治理

◆ 河道内水位之间的高差，通过设置跌水来处理，既满足了河道行洪要求，又形成了美丽的跌水景观。



永定河门城湖河道治理

- ◆ 采用了山石护岸等形式，实现挡土功能，又展示了天然山石的自然美；山石之间的空隙为动植物提供了生长、栖息的场所。



永定河门城湖河道治理

◆ 通过多种元素的构成，形成了各具特色的亲水乐园休闲、湖区健身活动、湿地观光教育三大水景区



永定河门城湖河道治理

- ◆ 通过对现有植被进行调整改造，营造出具有自然气息、富于季相变化、便于养护管理的植被景观，形成了“丛花飘带、花海幽蓝、苇荡迷津”各具特色的绿化景观格局。



永定河门城湖河道治理

- ◆ 体现了人水相亲、和谐自然的理念，充分尊重自然，依托水的优势，突出水的特点，因势利导，精心规划、设计和建设。





本章思考题

- ◆水利的概念、现代水利建设的内涵。
- ◆试以某一具体水利工程为例，阐述其蕴含的水文化。
- ◆结合你的学习和工作实践，试从水利工程建设规划、设计、建设和管理各环节，分析如何提升水利工程建设的水文化内涵。

谢谢！