

葛洲坝工程评价 与三峡工程建设

许祥圣 主编



武汉工业大学出版社

葛洲坝工程评价与三峡工程建设

许祥圣 主编

武汉工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

葛洲坝工程评价与三峡工程建设/许祥圣主编. —武汉:武汉工业大学出版社,1996. 12

ISBN 7-5629-1207-6

I. 葛…

II. 许…

III. ①水利枢纽, 葛洲坝-水利工程-评价-中国-湖北

②水利枢纽, 葛洲坝-关系-水利枢纽, 三峡-水利工程-中国

IV. TV632. 63

武汉工业大学出版社

(武昌珞狮路 14 号 邮编 430070)

武汉测绘院地图印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 1/32 印张: 5.375 插图: 12 幅 字数: 102 千字

1996 年 12 月第 1 版 1996 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1-3100 册 定价: 16.80 元

(如有印装问题, 可向承印厂调换)

序 言

1994年12月14日,国务院总理李鹏代表党中央和国务院正式宣布:“三峡工程开工!”标志着中国人民征服长江水患灾害,造福人民的伟大事业迈上了一个新的台阶!紧接着三峡工程前期施工准备和一期工程建设相继大规模展开。

三峡工程是当今世界上规模最大的内陆河流水资源综合开发利用项目,具有巨大的防洪、发电、航运、供水和环保等综合效益。从1919年伟大的革命先行者孙中山先生提出兴建三峡工程的设想伊始,到解放后,经过长达40多年的论证、规划和设计,今天终于变成为现实。

葛洲坝工程作为三峡工程的组成部分,自1970年底开始施工准备,1981年底第一台水轮发电机组投产发电,至1988年底21台机组已全部安装完毕。电厂机组投产以来,在发电、航运等多方面,发挥了巨大的经济效益和社会效益。葛洲坝工程与三峡工程究竟有什么关系?葛洲坝工程建设有哪些成就和值得三峡工程借鉴的经验和吸取的教训?三峡工程的效益如何?三峡工程建设中在投资管理上要注意什么问题?中国建设银行作为我国经办长期投资的专业银行,在葛洲坝工程建设中是如何开展投资

管理工作的？特别是在我国扩大改革开放的今天，面临着建设体制、投资体制和金融体制改革的激烈变动，建设银行又如何适应当前形势的发展，服务三峡工程建设，为三峡工程建设提供高效、优质、全方位的服务？不单纯是值得我们深刻思考，而且是需要我们积极行动的问题。

今天，我们编著了《葛洲坝工程评价与三峡工程建设》一书，希望通过对葛洲坝工程建设及其成就的回顾，更好地促进建设银行对国家重点项目建设的投资管理工作，推动三峡工程建设！

本书由许祥圣主编，李国民、郑永都、曹燕颖、佟晓林为副主编。第一篇葛洲坝工程建设概况、第三篇葛洲坝工程投资管理由陈任贤撰写，第二篇葛洲坝工程效益评价由雷祖模、刘志梅撰写，第四篇葛洲坝与三峡工程由谢进城、陈任贤撰写，全书由雷祖模、陈任贤负责总纂。书中所列用的资料和图片繁多，恕不一一列名，敬请谅解。限于水平，本书谬误之处难以幸免，敬希有关专家和读者批评指正。

1995年2月20日

目 录

目 录

第一篇 葛洲坝工程建设概况

第一章	葛洲坝工程的历史沿革	(2)
第二章	葛洲坝水利枢纽的总体布置	(7)
第三章	葛洲坝工程的建设	(13)
第四章	葛洲坝工程的运行情况	(22)
第五章	葛洲坝工程建设在科学技术上的成就	(28)

第二篇 葛洲坝工程效益评价

第一章	葛洲坝工程建设评价	(36)
第二章	葛洲坝工程财务评价	(55)
第三章	葛洲坝工程国民经济评价	(64)
第四章	葛洲坝工程社会评价	(70)

第三篇 葛洲坝工程投资管理

第一章	葛洲坝工程建设投资管理体制	(92)
第二章	葛洲坝工程计划财务管理	(94)
第三章	葛洲坝工程概(预)算管理	(100)
第四章	葛洲坝工程的效益及贷款回收	(103)
第五章	葛洲坝工程投资管理的主要经验	(105)

第四篇 葛洲坝与三峡工程

第一章	三峡工程概况	(111)
第二章	葛洲坝工程与三峡工程的关系	(119)
第三章	葛洲坝工程建设的基本经验	(124)
第四章	三峡工程建设的组织与管理	(135)

第一篇 葛洲坝工程建设概况

葛洲坝水利枢纽是我国在 70 年代初,在长江干流上开发兴建的第一座大型水利工程,也是我国现今已建成的规模最大的水利工程。在长江流域综合利用规划中,葛洲坝水利枢纽是三峡水利枢纽的一座反调节水库和航运梯级,为三峡工程的组成部分,具有发电、航运、泄洪和旅游等综合功能。葛洲坝水利枢纽位于长江西陵峡出口——南津关下游约 2.3 公里,与宜昌市毗邻。坝址上游控制长江集水面积 100 万平方公里。设计洪水流量 8.6 万立方米/秒,校核洪水位 67 米,总库容 15.8 亿立方米,坝顶高程 70 米,最大坝高 53.8 米,坝轴线长度 2606.5 米。主体建筑物从左至右为:左岸土石坝、三江 3 号船闸、三江冲沙闸、三江 2 号船闸、三江防淤堤、三江航道、二江电厂、二江 22 万伏开关站、二江泄水闸、大江电厂、大江防淤堤、大江 1 号船闸、大江冲沙闸、大江航道、右岸混凝土重力坝及右岸 50 万伏变电站组成。设计主要工程量:混凝土 1042 万立方米,土石方开挖 5799 万立方米,土石方建筑 3088 万立方米,金属结构 7.29 吨;发电厂总装机容量 271.5 万千瓦,装机 21 台(其中单机容量 17 万千瓦的机组 2 台,单机容量 12.5 万千瓦的机组 19 台);通航建筑物

船闸年单向过闸能力为 5000 万吨。

葛洲坝工程建设分两期施工,工程总投资 48.48 亿元。其中一期工程投资 24.71 亿元,采用自营自建方式建设;二期工程投资 23.77 亿元,实行承发包制建设。整个工程建设于 1988 年底全部竣工和发挥效益。

1992 年 4 月 3 日,第十届全国人民代表大会第五次会议通过了《关于兴建长江三峡工程的决议》。接着,1994 年 12 月 14 日,党中央和国务院正式宣布“三峡工程开工”。目前,三峡工程的前期施工准备及一期工程的建设工作已经大规模展开。现在我们对葛洲坝工程的建设进行回顾与总结,对今后三峡工程建设具有借鉴和推动作用。

第一章 葛洲坝工程的历史沿革

一、葛洲坝工程方案的产生

葛洲坝工程方案的最早提出始于 30 年代初期。1932 年 10 月,由国民政府建设委员会发起,国际设计委员会主持,交通部扬子江水道整理委员会赞助,组成“长江上游水力发电勘测队”,在长江三峡地区进行了地形测量和地质勘查,并在其《扬子江上游水力发电勘测报告》中,提出了分别在黄陵庙和葛洲坝兴建低坝发电的方案。这是

首次提出在葛洲坝建坝发电方案。但是,以后国民政府再也未能正式提及,至于进一步研究和实施计划问题,则更是束之高阁了。

新中国成立以后,百废待兴,在党和政府的领导下,国民经济建设得到逐步恢复和发展。为了根治长江的洪水灾害,综合开发利用长江的水利资源,有计划有步骤地开展了长江流域综合治理规划工作。1954年4月,长江上游工程局查勘三峡坝区,认为三斗坪、茅坪等坝址对兴建三峡工程有利。为了解决三峡大坝以下至南津关长江河道的航道问题,并开发该河段的水利资源,明确提出在葛洲坝建坝作为三峡工程的航运梯级的论断。

从1955年起,在国务院总理周恩来的直接关怀和领导下,长江水利委员会(1956年改为长江流域规划办公室)全面开展了长江流域规划,围绕着以三峡工程为重点的规划设计,进行了大量的调查研究、勘测设计以及科研工作,并确认不论三峡工程大坝建于哪个坝段,其下游都需要有一个梯级连接以利于航运,兼可发电。以后的数年期间,还研究比较了葛洲坝和宜昌下游的古老背两个航运梯级,因后者要淹没宜昌市,经过比较论证而予以放弃,最终选定葛洲坝这个坝址。

1956年9月,长江流域规划办公室完成《葛洲坝水利枢纽初步设计简要报告》。报告中提出:葛洲坝与三峡工程同时开工,并在后者施工期间投入运行,因此按三峡水库调节后的下泄流量设计;坝轴线横跨葛洲坝中部,大坝为土石坝,设18孔泄水闸,电站总装机容量200万千瓦,

单机容量 10 万千瓦,共装机 20 台;设双线船闸一座。其总体规模相当于现在建成的葛洲坝工程的一期工程。

1961 年 3 月,长江流域规划办公室又提出《葛洲坝水利枢纽初步设计工作报告》,枢纽工程改为河床式电站——总装机容量 250 万千瓦,由船闸、鱼梯、拦河土坝组成,坝轴线拟穿过葛洲坝中部。

二、葛洲坝工程兴建的历史背景

按照《长江流域综合利用规划》报告,葛洲坝工程是治理开发长江的关键工程——三峡水利枢纽的组成部分,其近期的任务主要是发电,远景的任务是航运和发电。60 年代以来,为了解决湘西、鄂西、豫西、川东三线建设和工农业生产用电的迫切需要,1969 年 10 月,由长江流域规划办公室在向水利电力部和湖北省的主要领导汇报三峡工程设计工作时,水利电力部领导传达了毛主席于 6 月在湖北省视察时的指示——目前备战时期不宜作此想。当时,长江流域规划办公室的技术人员提出可先在葛洲坝建坝发电的建议。水利电力部和湖北省的主要领导对此十分重视,立即请长江流域规划办公室研究实施方案。1970 年元月,湖北省革命委员会组建“鄂西水电工程指挥部”,负责葛洲坝工程的勘测、设计、科研和施工准备工作。不久,长江流域规划办公室在汉口、葛洲坝两地分别建成水工、泥沙试验模型,开展了对葛洲坝工程设计中涉及的重要而复杂的技术问题及其与三峡工程之间的关系等问题的研究。同年 9 月,鄂西水电工程指挥部在尚

未进行详细勘测设计和科研的情况下,提出了《葛洲坝工程初步设计报告》,其要点是:葛洲坝工程设计蓄水位 66 米,坝顶高程 69 米,设计洪水 86000 立方米/秒,校核洪水 110000 立方米/秒,电站总装机容量 204 万千瓦,单机容量 17 万千瓦,共装机 12 台;通航建筑物设大小船闸各一座,并设斜面升船机,施工期为四年零九个月,总投资 13.5 亿元。

1970 年 10 月 30 日,武汉军区、湖北省革命委员会上书毛泽东主席、党中央、国务院,要求批准兴建葛洲坝工程。嗣后,长江航运公司军管会、革委会在《关于兴建长江葛洲坝水利枢纽的航运意见》中,就船闸布置提出了意见和要求;中国科学院水生生物研究所也提出《关于三三〇工程不必修建过鱼设备的报告》,并报送有关单位。

与此同时,中共中央政治局举行会议原则批准兴建葛洲坝工程。至此,葛洲坝工程施工准备工作步伐加快,丹江口和马颊河工程局、鄂西水电工程指挥部、长江流域规划办公室陆水施工试验总队的施工人员总共约 11000 人先后进入葛洲坝工地;由交通部水运规划设计院、水电部中南勘测设计院、长江流域规划办公室、湖北省水利厅、武汉水利电力学院等单位派人组成“三三〇工程勘测设计团”,约 1200 人,通力协作,完成了《葛洲坝工程补充设计简要报告》,对 9 月份提交的初步设计报告进行了修改和补充,其主要内容有:将设计洪水改为 11000 立方米/秒,校核洪水改为 120000 立方米/秒;两岸各布置一座大型船闸;提出防止泥沙淤积和地基抗滑稳定的处理等

技术问题,已有相应措施可以解决,并认为“设计的问题已基本清楚,可以边设计、边准备、边施工。”

1970年12月16日至17日,周恩来总理召集国务院、计委、建委、水电部、交通部、一机部的领导人,听取湖北省的主要负责人关于葛洲坝工程补充设计的汇报和长江流域规划办公室的主要领导的意见。会议要求:葛洲坝工程的设计要体现与三峡工程的关系,要安全可靠,充分考虑可能出现的问题;长江流域规划办公室主要领导的不同意见转送毛主席。其后,周恩来总理就兴建葛洲坝工程给毛泽东主席报告,并附中共中央中发[1970]78号《中共中央关于兴建宜昌长江葛洲坝水利枢纽工程的批复》一文送审稿及《林一山意见书》。12月26日,毛泽东主席在中共中央中发[1970]78号文上,对兴建葛洲坝工程作出批示:“赞成兴建此坝。现在文件设想是一回事。兴建过程中将要遇到一些想不到的问题,那又是一回事。那时,要准备修改设计。”

1970年12月28日,湖北省的领导在葛洲坝工地传达毛泽东主席的兴建葛洲坝工程的批示,同时命名为“三三〇工程”,紧接着于12月30日,葛洲坝工程举行开工典礼,在会上传达了中共中央中发[1970]78号文和毛泽东主席的批示,在一片欢腾声中,拉开了建设葛洲坝工程的序幕。

第二章 葛洲坝水利枢纽的总体布置

葛洲坝水利枢纽位于长江三峡出口——南津关下游约 2.3 公里。长江出南津关后,由高山峡谷区进入丘陵区,地形豁然开阔,河宽由 300 米急剧增至 2300 米,至宜昌市附近又缩至 800 米,在平面上呈反“S”形。坝址处江中有葛洲坝及西坝两个江心洲,将长江分为大江、二江和三江,左岸有支流黄柏河汇入(图 1-1)。由于长江在南津关形成近 90° 急弯,流向自东折转向南,两岸各有两处挑流山嘴,将主流挑向中间,面流集中,两侧为强烈的回流及泡漩水,水流流态极其紊乱。在挑流作用下,主流在弯道处偏离左岸(凹岸)而居中偏右。天然航道位于主流行经的大江。河床在南津关处高程为负 40 米,至坝址附近逐渐抬高为 35 米左右,形成航到达 70~80 米的反坡。

坝址处基础地质条件较差,地层为白垩系下统陆相红色碎屑岩。沿坝轴线从右岸至左岸,基岩依次为砾岩、粉砂岩、粘土质粉砂岩、砂岩等组成,其中夹有粘土质岩类软弱夹层,有的夹层已泥化。基础岩层走向北东 30° ,与坝轴线成 70° 交角,倾向左岸微偏下游,倾角 $4^\circ\sim 9^\circ$ 。粘土质岩石风化速度快,抗冲能力差,对水工建筑物结构设计及下游消能工程设计带来了较大困难。

坝址以上集水面积达 100 万平方公里,约占长江整

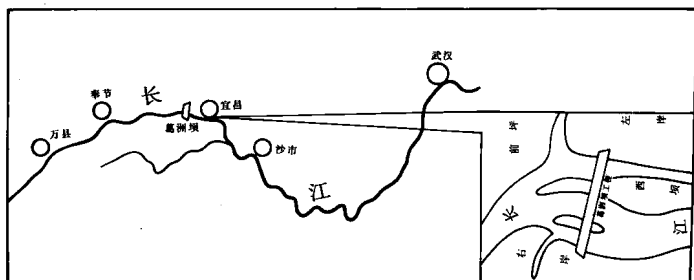


图 1-1 葛洲坝工程地理位置示意图

个流域面积的一半以上。根据宜昌水文站资料,多年平均流量为 14300 立方米/秒,多年平均径流量为 4529 亿立方米。历史调查最大洪水流量为 110000 立方米/秒,实测最大洪水流量为 71100 立方米/秒。宜昌站实测多年平均悬移质输沙量为 5.2 亿吨;推移质输移量视水情而异:1973 年为中水年,实测粒径大于 1 毫米的粗沙、砾石及卵石输移量约 57 万吨。1974 年属丰水年,输移量达 273 万吨。

一、葛洲坝枢纽工程布置的任务

葛洲坝枢纽工程布置的主要任务是解决好发电、航运、泄洪和泥沙淤积等几个方面的问题。

1. 发电

发电是葛洲坝水利枢纽的主要任务之一。要求力争多装机,多发电,早发电,使工程早日发挥效益。

2. 航运

长江是贯穿我国东西部的的水运大动脉,葛洲坝工程

斩断长江后,船舶将由天然航线转变为人工航道行驶;葛洲坝工程施工期间要求解决好施工通航,并尽量缩短断航时间。根据长江航运规划单向年货运量近期为 1500 万吨、远期为 5000 万吨的要求,以及满足万吨级船队过坝的需要,枢纽设计需修建两条人工航道、三座船闸。为了保证船舶安全行驶,对人工航道的水深、宽度、航线和水流速等,都有严格的规定。因此,对航道的泥沙淤积和通航水流条件要妥善地研究解决。

3. 泄洪

长江洪水峰高量大,葛洲坝水利枢纽设计洪水流量 86000 立方米/秒,校核洪水流量为 110000 立方米/秒,施工设计洪水流量为 66800 立方米/秒,校核洪水流量为 71000 立方米/秒。因此,必须布置有足够的泄洪建筑物,宣泄施工期和运行期的洪水,以保证施工期大江顺利截流和运行期的安全泄洪。同时,泄水建筑物的布置,应使上下游水流衔接平顺,避免下游产生折冲水流,造成岸坡冲刷或电站尾水受阻;而且在上游不应形成有害回流,引起大的边滩淤积,以达到满足船舶通航的水流条件要求。

4. 防止淤积

葛洲坝水利枢纽不仅要宣泄 4500 多亿吨的径流,还要防止水流挟带的数亿吨的泥沙淤积。由于建坝改变了天然河道水沙运动的边界条件,故必须寻求在新的条件下最有利于泥沙防治的枢纽布置型式,以利于泥沙顺利排向下游,使坝上及坝下不致形成有碍于船舶航行和电站运行的浅滩,并对一些易于形成淤积的部位,采取冲

沙、拦沙、导沙及排沙等措施。

由于对航运、发电、工程施工和运行期的泄洪,以及泥沙防治等几个方面的不利要求,增加了枢纽布置的难度。在对各种问题进行了深入细致的科研和论证后,提出了合理的设计方案,把各种不同功能的工程科学地组合成为统一的整体。

二、葛洲坝水利枢纽布置的总格局及主体建筑物

1. 枢纽布置的总格局——“一体两翼”

按照长江流域规划,葛洲坝水利枢纽和三峡水利枢纽是一个整体,开发程度是先建三峡后建葛洲坝,或者同时兴建。这样,可以通过三峡水库调蓄长江洪水和拦阻河流挟带的泥沙,使葛洲坝工程的泄洪、泥沙防治、通航、施工导流和截流等都趋于简化,枢纽布置也比较简单。葛洲坝工程先于三峡工程兴建,并作为独立的枢纽工程投入运行,给工程的设计、施工和运行均带来了一系列困难。

1972年,长江流域规划办公室在葛洲坝工程技术委员会的领导下,经过详细勘察、科学试验和多方面的研究,按照葛洲坝河段的特定条件,在总结我国治河和水利工程建设经验的基础上,首先提出和运用“河势”的概念,将建筑物及其上、下游河段作为一个整体进行规划研究,并进行了大规模水利工程模型试验的验证,确定了葛洲坝工程枢纽布置的总格局——“一体两翼”的枢纽总体布置方案,即泄洪、发电等拦河建筑物布置在河床中部,两侧形成两条独立的新航道,并采取了航道岸线整治和防

淤、拦沙、导流、冲沙等一系列工程措施,实现“静水通航,动水冲沙”,以保证电站的正常运行和通航的安全。枢纽平面布置如图 1-2 所示。其具体措施及其内容是:

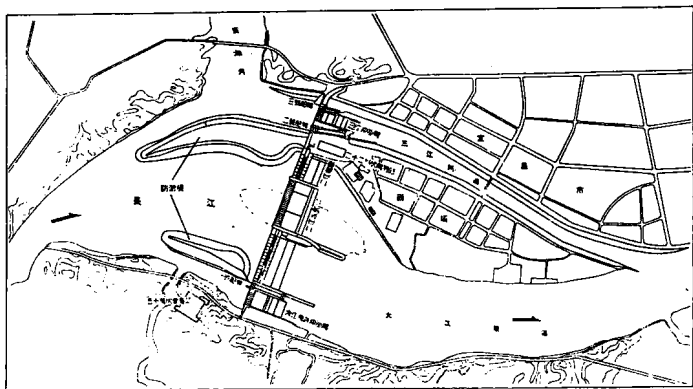


图 1-2 葛洲坝水利枢纽平面图

(1)修建大江、三江人工航道,使其同长江主泓分开,以实现“静水通航,动水冲沙”;

(2)对南津关河段的岸边适当进行整治,以改善该河段和航道口门的通航条件;

(3)挖掉葛洲坝岛,以便布置泄水建筑物、电站厂房,使主泓水流畅通;

(4)修建大江、三江防淤堤(兼作人工航道和电站引水渠的一侧堤岸),以消除主泓两侧的回流淤积,达到“束水攻沙”的目的;

(5)为防止电站厂前淤积和粗沙过机,采取侧向引水,以及“先导后排”的原则。