

千秋伟业

——当代中国大型水利工程建设



中华人民共和国水利部建设司 编

序

我国地域辽阔,人口众多,水资源紧缺,时空分布差异大,水旱灾害频繁。长期以来我国人民受利于水,受害于水,与水灾干旱进行了长期的斗争。综观五千年中国发展的历史,就是人与水斗争的历史,但在这人与自然的斗争中,人类付出了巨大的代价,万顷良田被淹没,千百万人背井离乡,流离失所。建国以来,在中国共产党的领导下,在有关部门、广大水利建设职工和全国人民的共同努力下,水利建设取得了令人瞩目的成就。特别是党的十四大以来的5年,跨世纪特大型水利枢纽黄河小浪底、长江三峡工程的建设,治淮、治太等一大批重点水利工程的开工,水利立法的不断完善,水利投入的不断增大,水利改革的不断深入,水患意识的不断增强,这一切都标志着这一时期是党中央、国务院最重视水利的时期,也是水利发展最快的时期。

5年来,大江大河大湖治理步伐逐步加快,七大江河防洪标准普遍提高;举世瞩目的黄河小浪底、长江三峡工程先后胜利实现截流,标志着我国水利建设进入了一个新的阶段;治淮、治太工程取得重大突破,呈现整体推进、分步发挥效益的良好态势;观音阁水库、引黄入卫、引大入秦和洞庭湖一期治理工程等一批重点工程建成,已发挥了巨大的社会效益。5年来,我们连续战胜了严重的洪涝灾害,水利设施发挥了巨大作用,防洪减灾效益达1.5万亿元以上,促进了经济体制改革,维护了社会稳定,保障了我国现代化建设的顺利进行。

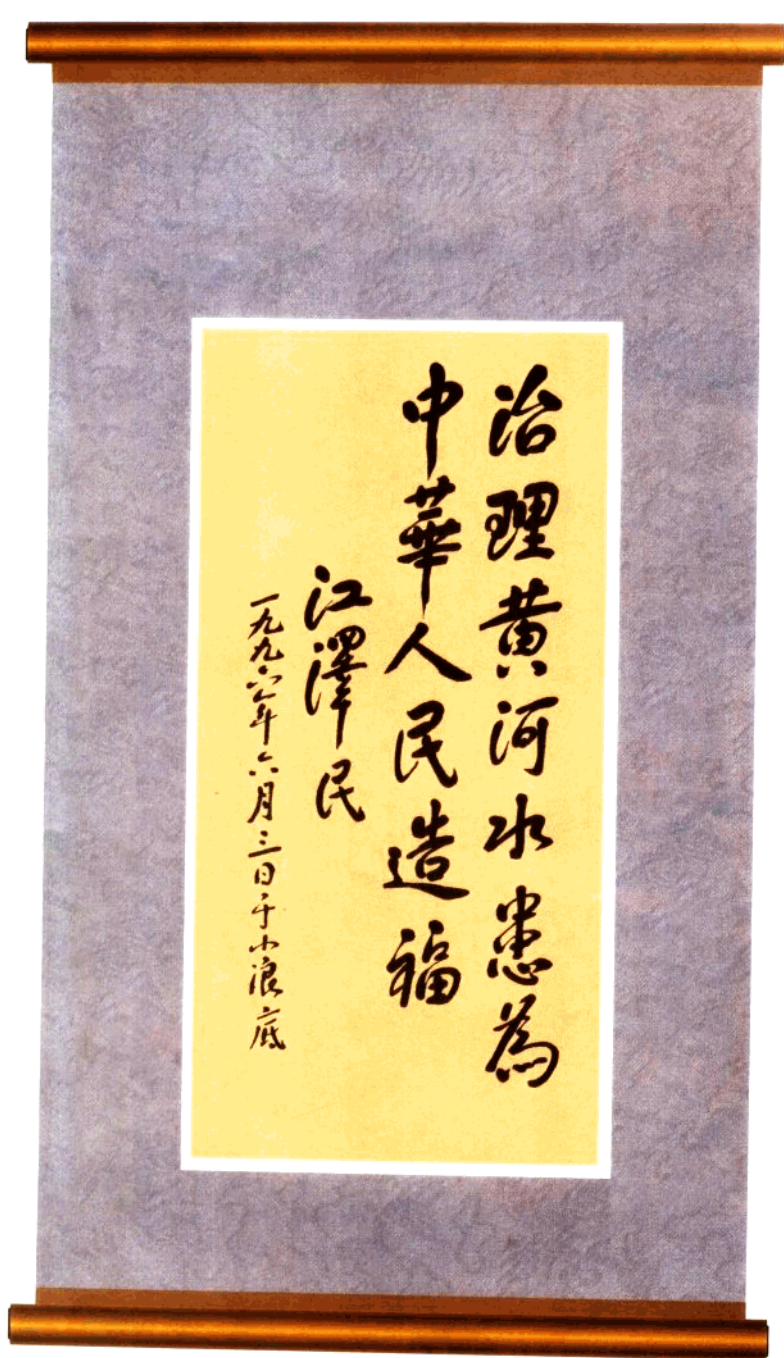
截止到1997年底,我国共有水库8.5万座,居世界第一位。全国已建、在建总库容20亿 m^3 以上的大型水库有47座,坝高100m以上的大坝有53座,装机容量50万kw以上的水电站有37座。5年来,城乡供水事业取得长足发展,年供水能力达到5200多亿 m^3 ,解决了4000万人的饮水困难;水电建设发展迅速,水利系统水电总装机已达2430万kw;治理水土流失成效显著,累计完成综合治理面积17.9万 km^2 。水利建设事业呈现出前所未有的大好形势。

虽然我们取得了很大成就,但洪涝灾害日益频繁与江河防洪标准普遍偏低的矛盾、水资源短缺与需求增长较快的矛盾、水利建设滞后与水利投入不足的矛盾依然存在,展望未来,水利建设任重道远。

为了广泛宣传当今我国水利建设的形势、成就、效益和建设管理体制改革的等,加深全社会对水利建设的了解和重视,我们编辑出版这本《千秋伟业——当代中国大型水利工程建设》。它既是近年来水利建设的纪实,又是今后水利规划、设计、施工的借鉴,集技术、信息、经验于一身。相信它的出版,会对我国水利建设的发展产生积极的作用。是为序。

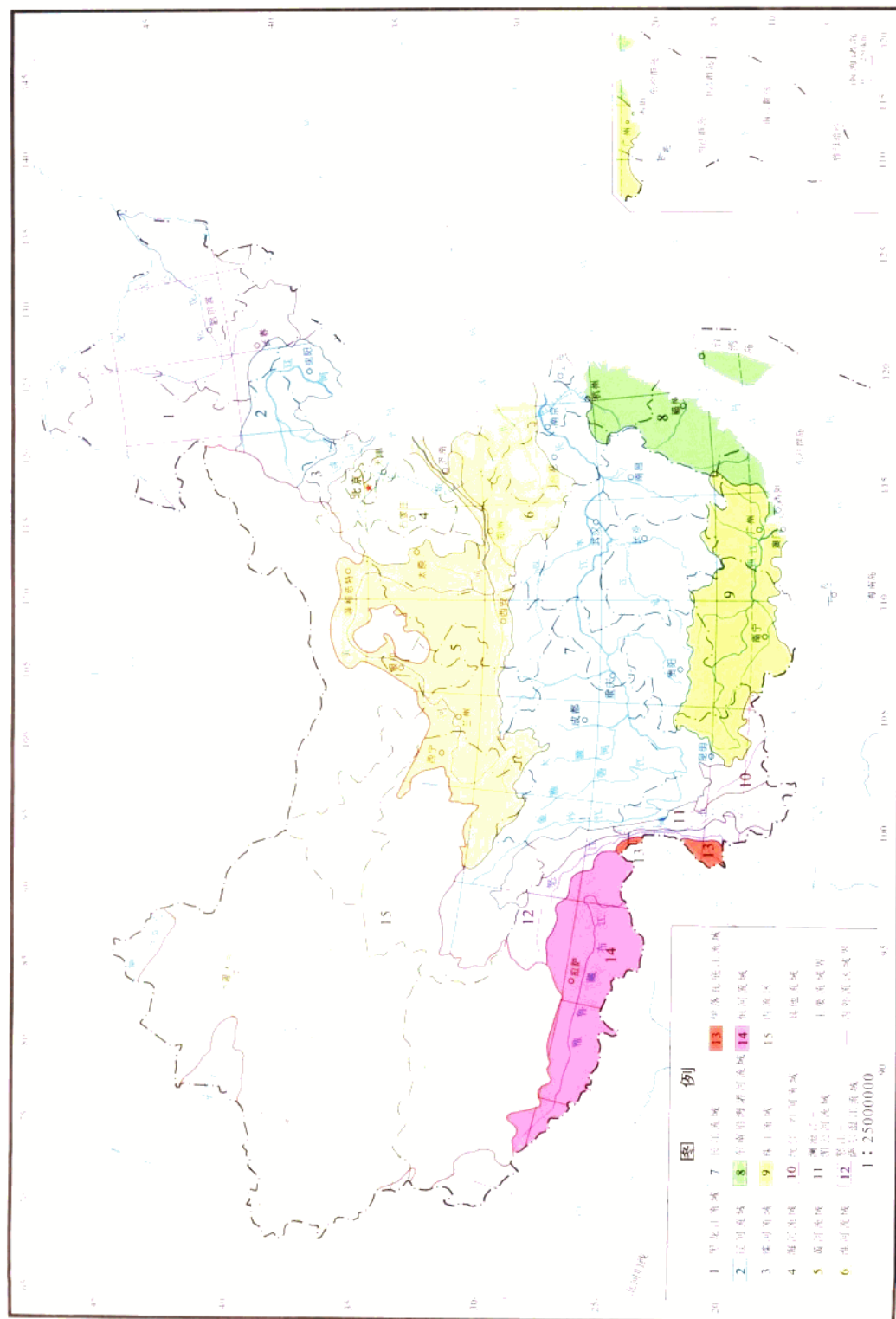
张光光

1998年3月



中共中央总书记江泽民1996年6月3日视察黄河小浪底水利枢纽工程时指出：“小浪底工程规模宏大，技术很复杂，一定要确保安全，把工作做好。小浪底工程很壮观，体现出一种宏伟的气势，是进行爱国主义教育的好场所”。江总书记还发出了“水利要打出去，要输出工程技术，输出管理，占领国际市场”的号召，并欣然为小浪底工程题词：“治理黄河水患为中华民族造福”。

中国水系图



中国在建大型水利枢纽工程一览表

序号	项目名称	所在河流	所在地	总库容 (亿m ³)	装机容量 (万kW)	坝型	坝长 (m)	坝高 (m)	主体工程 开工时间
1	长江三峡水利枢纽工程	长江	湖北省宜昌市	393	1820	混凝土重力坝	2335	175	1994.12
2	黄河小浪底水利枢纽工程	黄河	河南省孟津县	126.5	180	粘土斜心墙堆石坝	1667	154	1994.9
3	黄河万家寨水利枢纽工程	黄河	山西省偏关县	8.96	108	混凝土重力坝	443	105	1994.11
4	湖南江垌水利枢纽工程	澧水	湖南省慈利县	17.41	30	碾压混凝土重力坝	327	128	1995.7
5	新疆乌鲁瓦提水利枢纽工程	喀拉喀什河	新疆维吾尔自治区和田	3.47	6	混凝土面板堆石坝	473	138	1995.10
6	广东飞来峡水利枢纽工程	北江	广东省清远市	19.04	14	混凝土重力坝/土坝	285/1826	52.3/28.8	1994.10
7	河北桃林口水库工程	青龙河	河北省青龙县	8.59/17.8*	2/3*	碾压混凝土重力坝	500/526.5*	74.5/98.3*	1992.12
8	西藏满拉水利枢纽工程	年楚河	西藏自治区江孜县	1.55	2	粘土心墙堆石坝	289	76.3	1995.8
9	辽宁观音阁水库工程	太子河	辽宁省本溪市	21.68	2.075	碾压混凝土重力坝	1040	82	1990.5
10	汉江王甫洲水利枢纽工程	汉江	湖北省老河口市	3.095	10.9	混凝土重力坝	64.4	33.9	1995.2
11	浙江珊溪水利枢纽工程	飞云江	浙江省文成县、瑞安市	18.04	20	混凝土面板堆石坝	448	130.8	1997.10
12	辽宁白石水库工程	大凌河	辽宁省北票市	16.45	0.96	碾压混凝土重力坝	513	50.3	1996.5
13	浙江碗窑水库工程	达河溪	浙江省江山市	2.23	1.26	碾压混凝土重力坝	390	79	1993.4
14	山西汾河二库工程	汾河	山西省太原市	1.33	0.96	碾压混凝土重力坝	227.7	88	1996.11
15	四川大桥水库工程	安宁河	四川省冕宁县	6.58	9	混凝土面板堆石坝	311		1995.10
16	四川石板水电站工程	龙河	重庆市丰都县	1.05	11.5	碾压混凝土重力坝	448		1993.12

*为二期工程的数据

目 次

序

中国水系图

中国在建大型水利工程分布示意图

中国在建大型水利枢纽工程一览表

水利枢纽工程

长江三峡水利枢纽工程	(1)
黄河小浪底水利枢纽工程	(11)
黄河万家寨水利枢纽工程	(25)
湖南江垭水利枢纽工程	(33)
新疆乌鲁瓦提水利枢纽工程	(43)
广东飞来峡水利枢纽工程	(50)
河北桃林口水库工程	(60)
西藏满拉水利枢纽工程	(68)
辽宁观音阁水库工程	(76)
汉江王甫洲水利枢纽工程	(84)
浙江珊溪水利枢纽工程	(89)
辽宁白石水库工程	(96)
浙江碗窑水库工程	(104)
山西汾河二库工程	(110)
四川大桥水库工程	(116)
四川石板水电站工程	(123)

河湖治理工程

淮河流域综合治理工程	(130)
太湖流域综合治理工程	(137)
湖南洞庭湖防洪蓄洪工程	(146)
江西鄱阳湖治理一期工程	(154)
海河干流治理工程	(160)

湖北荆江大堤二期加固工程	(165)
安徽无为大堤加固工程	(171)
上海防汛墙加固工程	(174)
黄河上中游地区水土保持工程	(182)

● 引水及灌溉工程

山西万家寨引黄工程	(186)
甘肃引大入秦工程	(194)
甘肃河西走廊(疏勒河)农业灌溉暨移民安置综合开发项目	(203)

● 附 录

附表1 中国主要河流	(209)
附表2 中国主要湖泊	(210)
附表3 中国各省(自治区、直辖市)水资源量及1994年人均占有水资源量	(211)
附表4 中国各流域人均水资源量与亩均水资源量比较	(212)
附表5 中外用水量及水资源利用率对比	(213)
附表6 中国水能资源蕴藏量及可开发的水能资源(分水系)	(213)
附表7 中国水能资源蕴藏量及可开发的水能资源(分省、自治区、直辖市)	(214)
附表8 中国主要堤防	(215)
附表9 中国古代著名水利工程	(216)
附表10 中国总库容20亿 m^3 以上的水库	(217)
附表11 中国灌溉面积5万 hm^2 以上的灌区	(218)
附表12 中国坝高100m以上的大坝	(219)
附表13 中国装机容量50万kW以上的水电站	(220)
附表14 国外库容600亿 m^3 以上的水库	(221)
附表15 国外灌溉面积10万 hm^2 以上的灌溉排水工程	(222)
附表16 世界上装机容量400万kW以上的水电站	(222)

MAIN CONTENTS

1. THREE GORGES PROJECT ON THE YANGTZE RIVER.....	(1)
2. XIAOLANGDI MULTIPURPOSE DAM PROJECT ON THE YELLOW RIVER.....	(11)
3. WANJIAZHAI WATER CONTROL ON THE YELLOW RIVER.....	(25)
4. JIANGYA DAM IN HUNAN PROVINCE.....	(33)
5. WULUWATI WATER CONTROL IN XINJIANG.....	(43)
6. FEILAIKIA WATER CONTROL IN GUANGDONG PROVINCE.....	(50)
7. TAOLINKOU RESERVOIR IN HEBEI PROVINCE.....	(60)
8. MANLA WATER CONTROL IN TIBET.....	(68)
9. GUANYINGE RESERVOIR IN LIAONING PROVINCE.....	(76)
10. WANGFUZHOU WATER CONTROL ON THE HANJIANG RIVER.....	(84)
11. SHANXI WATER CONTROL IN ZHEJIANG PROVINCE.....	(89)
12. BAISHI RESERVOIR IN LIAONING PROVINCE.....	(96)
13. WANYAO RESERVOIR IN ZHEJIANG PROVINCE.....	(104)
14. FENHE II RESERVOIR IN SHANXI PROVINCE.....	(110)
15. DAQIAO RESERVOIR IN SICHUAN PROVINCE.....	(116)
16. SHIBAN HYDROPOWER STATION IN SICHUAN PROVINCE.....	(123)
17. INTEGRATE CONTROL OF HUAHE RIVER BASIN.....	(130)
18. INTEGRATE CONTROL OF TAIHU LAKE BASIN.....	(137)
19. INTEGRATE CONTROL OF DONGTING LAKE IN HUNAN PROVINCE.....	(146)
20. INTEGRATE CONTROL OF POYANG LAKE PHASE I IN JIANGXI PROVINCE.....	(154)
21. MAINFLOW TRAINING OF HAIHE RIVER.....	(160)
22. JINGJIANG LEVEE REINFORCEMENT PROJECT IN HUBEI PROVINCE.....	(165)
23. WUWEI LEVEE REINFORCEMENT PROJECT IN ANHUI PROVINCE.....	(171)
24. SHANGHAI FLOOD-CONTROL DIKE ENHANCEMENT.....	(174)
25. WATER AND SOIL CONSERVATION WORK ON THE UPPER AND MIDDLE OF THE YELLOW RIVER VALLEY.....	(182)
26. WANJIAZHAI WATER DIVERSION IN SHANXI PROVINCE.....	(186)
27. YINDARUQIN PROJECT IN GANSU PROVINCE.....	(194)
28. HEXI CORRIDOR PROJECT IN GANSU PROVINCE.....	(203)

长江三峡水利枢纽工程

THREE GORGES PROJECT ON THE YANGTZE RIVER



◆ 工程概况

长江三峡水利枢纽工程(以下简称“三峡工程”)位于长江西陵峡中段,坝址在湖北省宜昌市三斗坪,坝址控制流域面积100万km²,多年平均年径流量4510亿m³,多年平均年输沙量5.3亿t。设计正常蓄水位175m,总库容393亿m³,其中防洪库容221.5亿m³。电站装机总容量1820万kW,年平均发电量847亿kW·h。枢纽主要建筑物由大坝、电站厂房、船闸和升船机组成。大坝为混凝土重力坝,轴线全长2335m,坝顶高程185m,最大坝高175m。泄洪坝段位于河床中部,两侧为电站厂房坝段及非溢流坝段。电站采用坝后式,分设左岸及右岸厂房,分别安装14台及12台水轮发电机组。水轮机为混流式,单机容量均为70万kW。右岸预留后期扩机的6台机组(单机容量为70万kW)地下厂房位置。通航建筑物包括永久船闸和垂直升船机,均布置在左岸。永久船闸为双线五级连续船闸,位于左岸临江最高峰坛子岭的左侧,单级闸室有效尺寸为280m×34m×5m(长×宽×坎上水深),可通过万吨级船队,年单向通过能力5000万t。升船机为单线一级垂直提升式,承船箱有效尺寸为120m×18m×3.5m,一次可通过一艘

3000t级客货轮或1500t级船队。工程施工期间,在升船机右侧另设单线一级临时船闸,闸室有效尺寸240m×24m×4m。

三峡工程采用三期导流,明渠导流通航、碾压混凝土围堰挡水发电施工方案。第一期围右岸,在第一期上右围堰保护下开挖导流明渠,修建混凝土纵向围堰,同时左岸修建临时船闸,并开始施工永久船闸及升船机挡水部位的上建工程。长江水流仍从主河床宣泄,照常通航。第二期围左岸,截断主河床,修建二期上下游上右围堰与混凝土纵向围堰形成二期基坑,施工大坝泄洪坝段,左岸厂房坝段及电站厂房。继续施工升船机挡水部位(上闸首),并完建永久船闸。江水从明渠宣泄,船舶从明渠及左岸临时船闸通行。第三期封堵明渠,修筑上右围堰及碾压混凝土围堰,在二期基坑内施工右岸厂房坝段及电站厂房,碾压混凝土围堰和混凝土纵向围堰及其以左大坝挡水,左岸电站发电。江水从泄洪坝段、导流底孔及深孔宣泄,船舶从永久船闸通行。设计总工期17年,其中施工准备及第一期工程施工5年,二期工程施工6年,三期工程施工6年。

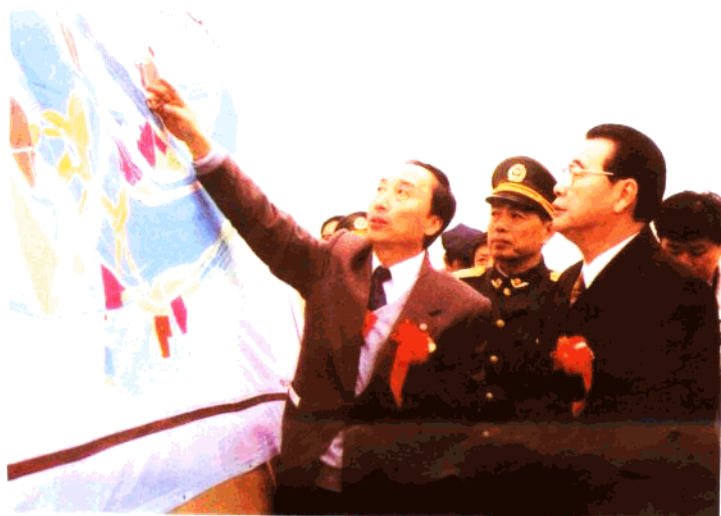


长江三峡水利枢纽工程地理位置示意图

三峡工程所需投资,静态总投资(按1993年末不变价)为900.9亿元,其中包括枢纽500.9亿元,水库移民工程400亿元。考虑物价、利息等因素,工程动态总投资为2039亿元。

三峡工程是开发和治理长江的关键性世纪工程,具有防洪、发电和航运等综合效益。工程建成后,荆江河段两岸地区的防洪标准将由目前的不足10年一遇提高到百年一遇,减轻长江中下游洪水淹没损失和对武汉市的威胁,并为洞庭湖区的根本治理创造条件;为经济发达、能源不足的华中、华东地区提供可靠廉价的电能,每年约替代原煤

4000~5000万t;显著改善长江宜昌至重庆660km的航道,万吨级船队可直通重庆,航道单向年通过能力可由目前的约1000万t提高到5000万t,运输成本可降低35%~37%。同时,因三峡水库的调节,宜昌下游枯水季最小流量可由目前的3000m³/s提高到5000m³/s以上,将大大改善长江中下游枯水季节航运条件。另外,有利于促进水库渔业、旅游业的发展,有利于南水北调工程的实施。



◆ 江泽民总书记视察三峡工程
◆ 李鹏总理视察三峡工程



二期围堰正在施工,防渗墙已完成1/3,整个截流和二期围堰施工进度比设计工期提前1个月

◆ 建设管理

三峡工程建设实行项目法人负责制、工程招标投标制、合同管理制和建设监理制的建设管理体制。为了确保工程建设的顺利进行,国务院决定成立国务院三峡建设委员会(以下简称“三峡建委”)。三峡建委是三峡工程高层次的决策机构,由国务院总理任主任,国务院有关部委、四川省、湖北省及重庆市有关领导任委员。三峡建委下设办公室、移民开发局及中国长江三峡工程开发总公司,办公室负责三峡建委的日常工作,移民开发局负责制定三峡工程水库移民安置的方针政策,移民安置规划与实施计划的审批和监督实施,中国长江三峡工程开发总公司是三峡工程建设的项

目法人(业主),全面负责三峡工程的建设 and 建成后的运行管理,负责建设资金(含水库移民安置费用)的筹措和偿还。

三峡工程各单项工程建设项目均采用招标投标方式;工程所需的永久设备和物资主要也采用招

◆ 工程进展

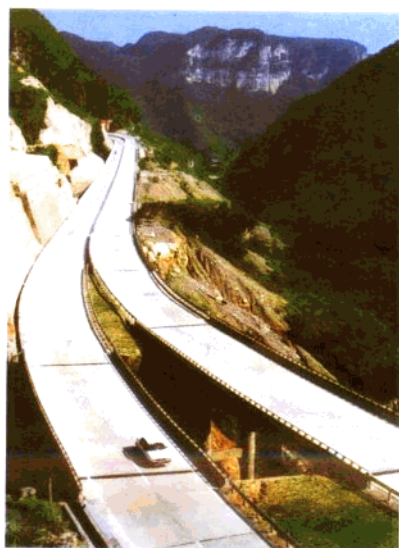
三峡工程于1993年1月开始施工准备,1994年12月14日正式开工,导流明渠于1997年5月1日破堰进水,10月6日正式通航,1997年11月8日二期围堰工程截流成功。计划到2003年第一批机组发电,永久船闸通航,2009年工程建成。

从1993年到1997年底止,施工准备及对外交通工程已完成。作为一期工程控制性项目的一期土石围堰、导流明渠及纵向混凝土围堰均按时完成,满足了施工期通航和大江截流的要求。临时船闸及上、下游引航道工程基本完成。升船机工程现已完成,并开始上闸首混凝土浇筑。大坝左非1#~18#、厂房1#~6#机组段的开挖和混凝土浇筑符合进度要求,特别是左非12#~18#和厂房安1、安2已开始浇筑混凝土。永久船闸上石方开挖已完成总量的2/3,进入闸室开挖阶段,地下工程进展正常。茅坪防护工程泄水建筑物已完建并投入运行。防护坝基础截水墙已完建,沥青混凝土心墙的浇筑及坝体填筑正紧张施工。二



◆ 主体工程第一方混凝土入仓浇筑

◆ 施工专用公路



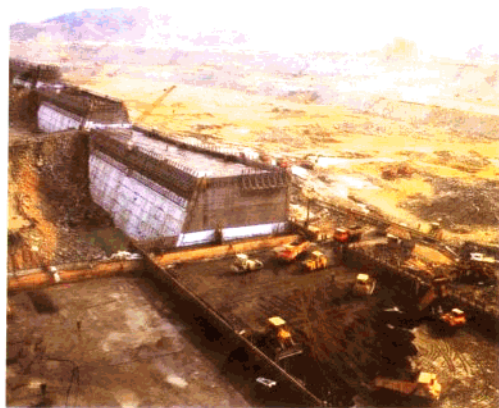


标方式采购,其中部分特大型施工机械以及水轮发电机组等重大机电设备采用国际性竞争招标采购。聘用有资格的设计、科研和施工单位,承担建设监理任务,按照施工承包合同,共同对工程施工质

1
2

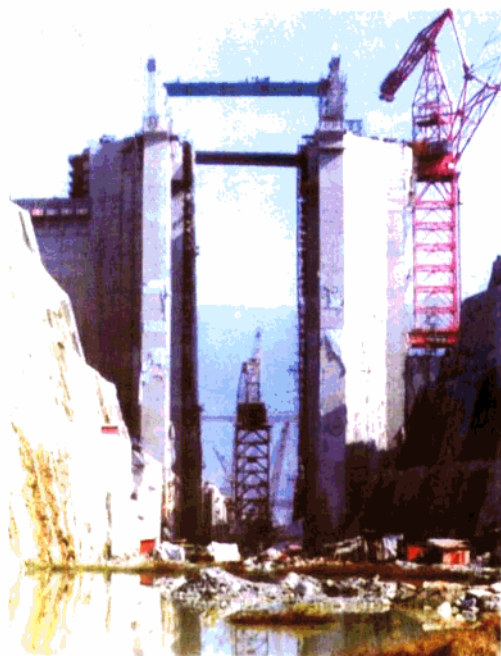


- ◆ 三峡工程移民安置规划
- ◆ 移民安置
- ◆ 移民安置实施情况



量、进度和投资进行监督和控制。

三峡工程水库移民工作,在三建委统一领导下,由湖北省和重庆市政府具体负责,以库区淹没涉及的19个县(市)为基础组织实施。移民安置经费,根据审定的概算和移民安置规划和进度由中国长江三峡工程开发总公司分年支付给湖北省、重庆市政府,包干使用。



(1) (2)

(3)

◆ 临时船闸上闸首

◆ 升船机

◆ 右岸一期工程施工承包合同签字仪式





1 2

3

4



- ◆ 第14届中国三峡工程
- ◆ 美林公司代表考察三峡工程
- ◆ 1997年5月11日导流明渠过水
- ◆ 导流明渠通航

◆ 中国长江三峡工程开发总公司

为开发长江,建设三峡,经国务院批准,中国长江三峡工程开发总公司(以下简称“三峡总公司”)于1993年9月27日在湖北省宜昌市正式成立。三峡总公司是独立核算、自负盈亏、自主经营、具有法人地位的国有企业,享有国务院批准的计划单列权,全面负责三峡工程建设、资金筹措和偿还,以及建成后的运行经营管理,还将从事和参与长江流域水力资源开发,开展水利水电科学研究和技术咨询等多种经营活动。

三峡总公司实行总经理负责制,实行以经营管理为核心,项目管理为重点,机关职能部门归口管理同项目管理有机结合的管理体制,以适应业主负责制、工程招标承包制、合同管理制和建设监理制的建设体制,适应社会主义市场经济体制,逐步向现代化股份制企业过渡。下设机关职能机构和工程项目管理机构,成立了设备、物资专业公司和实业经营公司等,成立了三峡国际招标有限责任公司,负责三峡工程国际招标采购业务,成立了三峡财务有限责任公司,为三峡总公司及其成员单位进行资金融通和财务管理。葛洲坝水力发电厂是三峡总公司的组成部分。三峡总公司在大坝施



◆ 设备国际采购合同签字仪式

工区设有工程建设部,进行工程施工的总体协调和实施项目法人管理制。此外,还在北京设立了代表处,在上海、武汉、重庆和广州等地设立了办事处。

总 经 理: 陆佑楣

副总经理: 李永安 袁国林 贺恭
王家柱 秦中一

总工程师: 张超然

总经济师: 张宝声

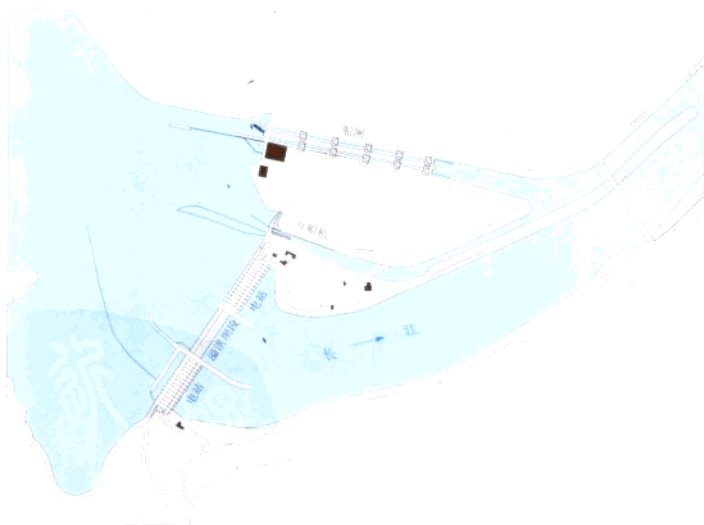
副总会计师: 刘匡华 胡柏枝

通信地址: 湖北省宜昌市东山大道80号

邮政编码: 443002

电 话: (0717) 6738068

传 真: (0717) 6734495



长江三峡水利枢纽工程平面布置示意图

长江三峡水利枢纽工程特性表

水文特征	项目名称	长江三峡水利枢纽工程	水头	最大、最小水头	113m、71m
	建设地点	湖北省宜昌市	设计、平均水头		80.6m、90m
	所在河流	长江	进水形式、尺寸		坝式进水口、11.2m×19.5m
	控制流域面积	100万km ²	底部高程		108m
	坝址岩石	闪云斜长花岗岩	工作闸门		平板门、液压启闭机
	地震基本烈度、设防烈度	6度、7度	事故门		平板门、坝顶门机
	多年平均年降雨量	1100mm	压力形式		钢衬钢筋混凝土管
	多年平均年径流量	4510亿m ³	条数		26条
	实测多年平均年输沙量	5.30亿t	管内径		12.4m
	多年平均含沙量	1.20kg/m ³	最大流速		8m/s
水库特征	校核洪峰流量(0.01%~10%)	124300m ³ /s	厂房形式		坝后式
	设计洪峰流量(0.1%)	98800m ³ /s	厂房(长×宽×高)		643.7m×39m×93.8m
	调节性能	季调节	厂房(长×宽×高)		584.2m×39m×93.8m
	水库库面面积	1084km ²	水轮机安装高程		57m
	校核洪水位	180.4m	机组中心距		38.3m
	设计洪水位(0.1%)	175m	站交左岸	形式	户外开敞式
	正常蓄水位、初期	175m、156m	面积		142951m ²
	汛期限制水位、初期	145m、135m	站交右岸	形式	户外开敞式
	枯季消落低水位、初期	155m、140m	面积		135888m ²
	死水位	145m	形式		混流式
主坝	总库容	393.0亿m ³	台数		26台
	防洪库容	221.5亿m ³	额定出力		71万kW
	兴利库容	165.0亿m ³	额定转速		75r/min
	死库容	171.5亿m ³	转轮直径		9.85m
	坝型	混凝土重力坝	吸出高度		-5m
	坝顶高程	185m	额定工况机组过流量		966.4m ³ /s
	最大坝高	175m	形式		伞式
	坝轴线全长	2335m	台数		26台
	形式	深孔结合表孔	单机额定容量		77万kW、77.78万kVA
	前缘总长	483m	功率因数		0.9
泄水建筑物	设计泄洪能力	72220m ³ /s	额定电压		18kV
	入水单宽流量	150m ³ /s	型号		三相双卷强油循环风冷
	消能方式	鼻坎挑流	台数		26台
	孔数、孔口尺寸	23孔、7m×9m	额定容量		78万kVA
	进口底部高程、最大流速	90m、39.5m/s	电压比		550(525)kV/18kV
	闸门及启闭机形式	弧门、液压启闭机	交流输电线电压		500kV
	孔数、每孔净宽	23孔、8m	直流输电线电压		±600kV
	墩顶高程、最大流速	158m、37.9m/s	回路数		交流11回、直流2回
	闸门及启闭机形式	平板门、坝顶门机	装机容量		1820万kW
	事故检修门闸门及启闭机形式	平板门、坝顶门机	多年平均年发电量		847亿kW·h