



三峡工程

Three Gorges Dam Project

Unlimited progress

汇报人：第一组

目录

CONTENTS

1

背景介绍

2

环境系统

3

目标系统

4

科技创新

01

背景介绍

| 大坝 | 枢纽位置 |





Background 背景

三峡工程，全称为长江三峡水利枢纽工程，中国湖北省宜昌市境内的长江西陵峡段与下游的葛洲坝水电站构成一级电站。三峡工程建筑由大坝、水电站厂房和通航建筑物三大部分组成。大坝坝顶总长 3035 米，坝高 185 米，水电站左岸设 14 台，右岸 12 台，共表机 26 台，前排容量为 70 万千瓦的小轮发电机组，总装机容量 2250 万千瓦，远远超过位居世界第二的巴西伊泰普水电站。通航建筑物位于左岸，永久通航建筑物为双线五包连续级船闸及早线一级垂直升船机。三峡工程分三期，总工期 17 年。一期工程 5 年（1993-1997 年）除准备工程外，主要进行一期围堰填筑，导流明渠开挖等。二期工程 6 年（1997-2003 年），工程主要任务是修筑二期围堰，左岸大坝的电站设施建设及机组安装等。导流明渠截流是二期工程转向三期工程建设的重要标志。三期工程 6 年（2003-2009 年），本期进行的右岸大坝和电站的施工，并继续完成全部机组安装。届时，三峡水库将是一座长达 600 公里，最宽处达 2000 米，面积达 10000 平方公里，水面平静的峡谷型水库。

坝址

三峡工程大坝坝址选定在宜昌市三斗坪，在已建成的葛洲坝水利枢纽，上游约 40 公里处。长江水运可直达坝区。工程开工后，修建了宜昌至工地长约 26 公里的准一级专用公路及坝下游 4 公里处的跨江大桥——西陵长江大桥。还修建了一批坝区码头。坝区已具备良好的交通条件。坝址区河谷开阔，两岸岸坡较平缓，江中有一小岛（中堡岛），具备良好的分期施工导流条件。枢纽建筑物基础为坚硬完整的花岗岩体，岩石抗压强度约 100 兆帕；岩体内断层、裂隙不发育，且大多胶结良好、透水性微弱。这些因素构成了修建混凝土高坝的优良地质条件。



枢纽位置

枢纽主要建筑物由大坝、水电站、通航建筑物等三大部分组成。主要建筑物的型式位置及布置，经多年各种可能方案的比较研究，并通过水力学、泥沙、结构等试验研究验证，已经确定。选定的布置方案，即原主河槽部位，两侧为电站坝段和非溢流坝段。水电站厂房位于两侧电站坝段坝后，另在右岸留有后期扩机的地下厂房位置。永久通航建筑物均位于左岸。

三峡工程枢纽布置示意图



02

环境系统

| 地理位置 | 生态问题 | 移民问题 | 地质灾害 | 气候问题 |



环境系统

地理位置：

长江三峡，中国 10 大风景名胜之一，中国 40 佳旅游景观之首。长江三峡西起重庆奉节的白帝城，东到湖北宜昌的南津关，是瞿塘峡、巫峡和西陵峡三段峡谷的总称，是长江上最为奇秀壮丽的山水画廊，全长 192 公里，也就是常说的“大三峡”。除此之外还有大宁河的“小三峡”和马渡河的“小小三峡”。这里两岸高峰夹峙，港面狭窄曲折，港中滩礁棋布，水流汹涌湍急。“万山磅礴水泱泱，山环水抱争萦纡时则岸山壁立如着斧，相间似欲两相扶。时则危崖屹立水中堵，港流阻塞路疑无。”郭沫若同志在《蜀道奇》一诗中，把峡区风光的雄奇秀逸，描绘得淋漓尽致。我国古代有一部名叫《水经注》的地理名著，是北魏时郦道元写的，书中有一段关于三峡的生动叙述：“自三峡七百里中，两岸连山，略元阙处。重岩叠嶂，隐天蔽日，自非停午夜分，不见曦月...”





环境系统

生态问题：关于三峡建库对生态环境的影响，主要包括两个：(1) 有利影响主要在长江中游，包括减轻洪灾对生态环境的破坏，减少燃煤对环境的污染，减轻洞庭湖的淤积等。(2) 不利影响主要在库区，除淹没耕地、改变景观和大量移民外，尚对稀有物种、天气、库尾洪涝灾害、滑坡、地震、陆生动植物等等有影响。

移民问题：三峡工程全部竣工后，库水淹没区将涉及湖北和重庆的 20 个区市县，最终动迁移民 113 万，其中重庆 16 个区市县淹，移民数量占整个库区移民的 85% 左右。按照“**突出重点，远近结合；移民进度与工程进度相衔接；在资金到位的情况下移民宜早不宜晚**”的移民搬迁原则，国家对三峡库区的移民工程进行了详细规划，要求各个区市县按照规划分四期完成移民搬迁任务



环境系统

地质灾害问题：其中《长江三峡工程库岸稳定性研究》共查获体积大于 10 万立方米的崩塌滑坡 404 处，总体积 29.36 亿立方米，查获泥石流沟 90 条，并对其中 26 个重大崩滑体进行了详细勘查，对库区查获的崩滑体进行了稳定性评价和预测分析，划分了不稳定库段。

气候问题：三峡水库蓄水后，由于是典型的河道型水库虽然对周围气候有一定调节作用，但影响范围不大。对温度、湿度、风速雾日的影响范围，两岸水平方向最大不超过 2 千米，垂直方向不超过 400 米。年平均气温变化不超过 0.2 度，冬春季月平均气温可增高 0.31 度，夏季月平均气温可降低 0.91.2 度；极端最高气温可降低 4 度，最低气温可增高 3 度左右；相对湿度夏季增大 3%~6%，春秋两季增大 1%~3%，冬季将减小 2%。建库后年降水量增加约 3 毫米，影响涉及库周围几千米至几十千米，因地形而异；仍需警惕伏旱对农业的影响

03

目标系统

| 防洪 | 水电站 | 航运 |



目标系统



三峡工程 的巨大效益

三峡工程是中国、也是世界上最大的水利枢纽工程，是治理和开发长江的关键性骨干工程。三峡工程水库正常蓄水位 175 米，总库容 393 亿立方米；水库全长 600 余公里。平均宽度 1.1 公里；水库面积 1084 平方公里。它具有防洪、发电、航运等综合效益。

目标系统

防洪：

- (1) 长江的洪水灾害—防洪是治理长江的首要任务历史上的水害情况长江水灾的原因分析—首先是自然原因，其次才是人为原因自然原因（洪水来量、滞洪能力、泄洪能力）人为原因（滥伐森林、围湖造田）
- (2) 三峡工程的防洪效益——防洪是三峡工程的首要目标三峡工程的防洪原理：区位优势、巨大库容三峡工程的防洪效益：社会效益、经济效益、环境效益

国内外大坝泄洪能力比较

国家	工程名称	所在河流	库容 亿立方米	年径流量 亿立方米	工程泄洪能力 立方米/秒	建成年代
委内瑞拉	古里	卡罗尼河	1380	1537	30000	1986
前苏联	克拉斯诺雅尔斯克	叶尼塞河	733	885	12000	1967
中国	丹江口	汉江	209	379	49000	1973
中国	三峡	长江	393	4510	100000	在建

- (1) 三峡地区的丰富水能资源河流落差大、径流量大
- (2) 三峡工程的发电效益 A、社会效益：缓解华中华东地区以及重庆地区的能源供应紧张局面，减轻煤炭供应和运输的压力，促进地区经济发展具有重要意义。三峡工程距华中和华东地区的输电距离近，将成为全国统一电网的中心主导电站。 B、环境效益：以清洁的水电代替火电，减少三废的排放，改善



目标系统

航运：三峡工程位于长江上游与中游的交界处，地理位置得天独厚对上可以渠化三斗坪至重庆河段，对下可以增加葛洲坝水利枢纽以下长江中游航道枯水季节流量，能够较为充分地改善重庆至武汉间通航条件，满足长江上中游航运事业远景发展的需要

三峡工程带来的五大航运效益

三峡工程带来的五大航运效益——

- 万吨级船队可从重庆直达汉口和上海
- 使重庆至汉口的年单向下水通过能力达1亿吨，过坝下水货运量达5000万吨
- 使长江航道运输成本比目前降低35% - 37%
- 使长江干流及几大支流的航运事业进一步发展
- 干流两岸遇有大型崩塌、滑坡时，不会再阻断干流航道



资料来源：中国长江三峡工程开发总公司

04

科技创新

| 大坝 | 水电站 | 通航建筑物 |





科技创新

三峡工程规模空前，条件复杂，技术难度大，面临一系列前所未有的技术挑战，中国人依靠自己的力量，在工程建设过程中，针对重大技术难题，汇集全国科技精华，展开科技攻关，并借鉴国外先进经验，科学决策，科技创新贯穿于工程建设的全过程，取得了集成创新、引进消化吸收再创新、原始创新等 - - 系列重大的创新成就，有力的保证了三峡工程建设目标的实现，形成了具有自主知识产权的三峡品牌的技术，走出了一条独具三峡特色的自主创新之路。截至 2007 年底，三峡工程科技成果已获得国家科技奖励 16 项，省部级科技进步奖 200 多项，获得专利数百项，三峡质量标准 200 余项，这些成果不仅在三峡工程中得到了全面的应用，保证了工程的顺利建成，取得了重大的社会和经济效益，同时许多技术已在国内外大型水电工程中得到推广应用。

科技创新

大坝：

拦河大坝为混凝土重力坝，大坝轴线全长 230947 米，坝顶高程 185 米，最大坝高 175 米。泄洪坝段居河床中部，前缘总长 483 米，共设有 23 个深孔和口孔底高程 90 米；表孔净宽 8 米，堰顶高程 158 米。下游采用鼻坎挑流消能。泄洪坝段两侧为厂房坝段及非溢流坝段。枢纽最大泄洪能力为 116 万立方米 / 秒，可渲泄可能最大洪水。

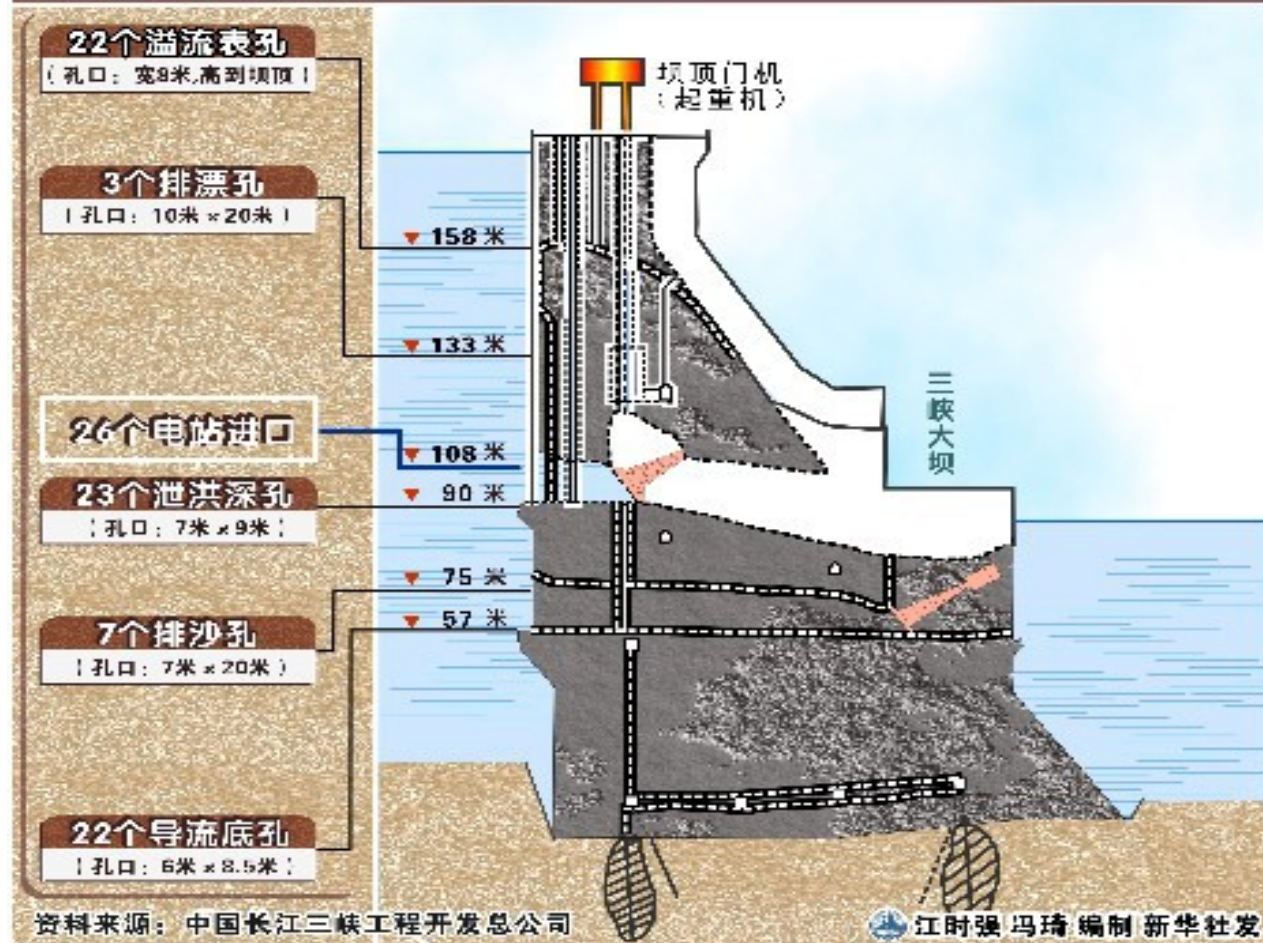


科技创新

23 个泄洪深孔，底高程 90 米，深孔尺寸为 7X9 米，其主要作用是泄洪；22 个溢流表孔（孔口净宽 8 米，溢流堰顶高程 158 米），底高程 158 米，尺寸为 8X 17 米，其主要作用是泄洪；22 个导流底孔（用于三期施工导流）底高程 57 米，尺寸为 6X8.5 米，其作用为临时泄洪和导流明渠截流之后过水。下游采用鼻坎挑流方式进行

三峡大坝共有 77 个孔

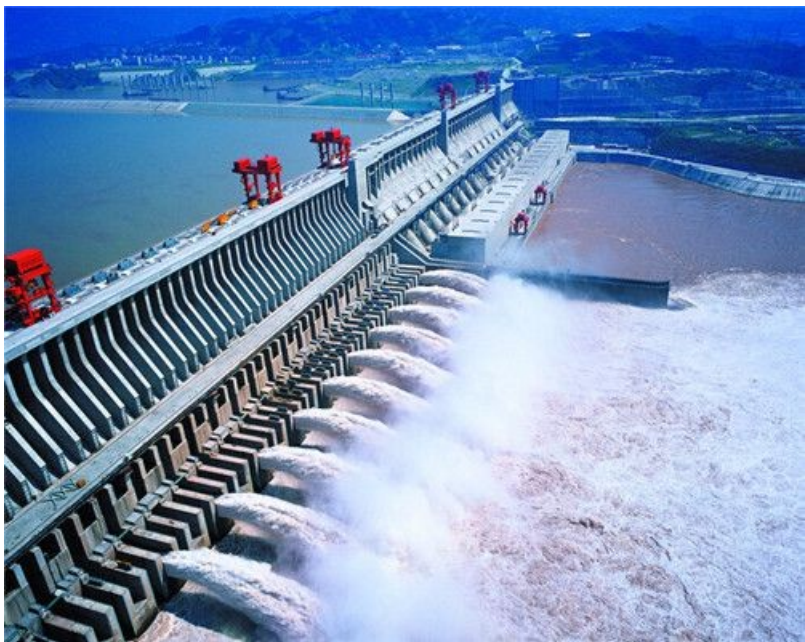
设计大坝的长江水利委员会专家称，三峡大坝上 77 个“孔”学问深奥，孔口的高程、大小、数量选择大有讲究，充满无数的演算、试验、绘制和推敲修改，既要考虑中下游防洪调度、水库排沙、坝体应力和结构安全，也要考虑闸门、启闭机制造和应用等诸多因素。



科技创新

大坝混凝土体积达 1600 万 m^3 ，从 1998 年开始混凝土浇筑，1999 年至 2001 年连续 3 年浇筑量均在 400 万 m^3 以上。其中 2000 年创造了混凝土年浇筑强度 548 万 m^3 、月浇筑强度 55.35 万 m^3 、日浇筑强度 2.2 万 m^3 的世界最高纪录。

其施工技术创新表现在以下几个方面：



© 视觉中国

科技创新

- 以塔带机连续浇筑混凝土为主的综合施工技术。选定了以塔带机为主，辅以高架门机、塔机和缆机的综合施工方案。从传统常规的吊罐浇筑改变为混一条龙连续生产工艺。该浇筑系统由各混凝土拌和楼通过皮带机将混凝土输送到塔带机直接入仓筑集水平和垂直运输于一体
- 开发研了混凝土生产运送浇筑计算机综合监控系统，实现了混凝土施工全过程的实时监控、动态调整和优化调度。针对混凝土浇筑的复杂状况对施工方案和施工计划进行科学的选择和安排，突破了传统的经验判断模式，成功地开发了混凝土浇筑施工计算机模拟系统。



科技创新

- 混凝土原材料及配合比优化。采用缩小水胶比增加粉煤灰量的技术路线，从而更有效地提高混凝土的耐久性；采用有补偿收缩性能的中热大坝水泥，以减少混凝土收缩变形，减少混凝土产生裂缝的风险
- 二次风冷技术。三峡工程低温混凝土生产系统是世界上已建及在建工程中规模最大、温控要求最严的混凝土生产系统。要求夏季生产出机口温度为 7°C 的低温混凝土，设计夏季高峰月混凝土浇筑强度为 44 万 m^3 。针对三峡工程的特殊性 & 混凝土预冷工艺的要求，经反复试验后首次采用了二次风冷骨料技术。



科技创新

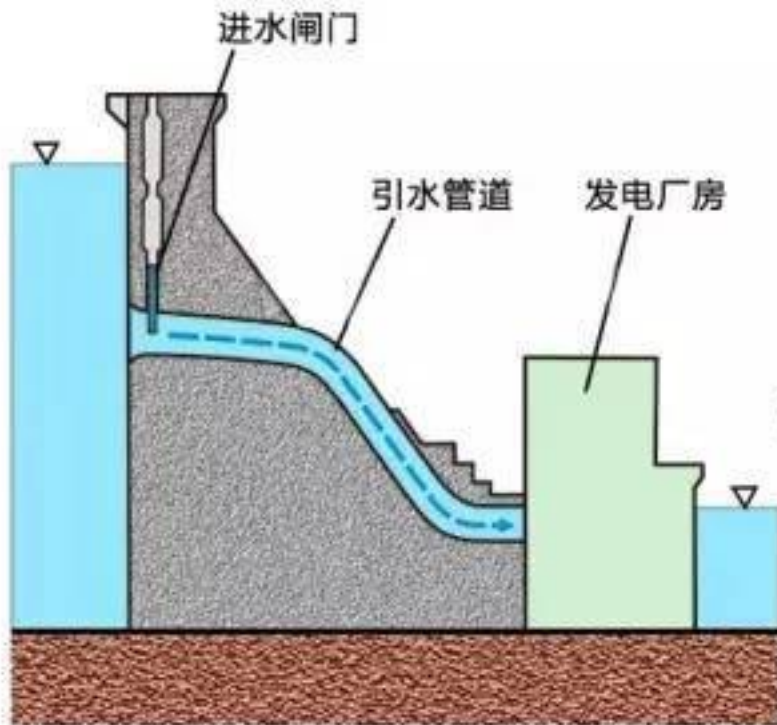
- 混凝土综合温控防裂技术。采用了从选择优质原材料、优化混凝配合比、控制混凝土出机口和浇筑温度、通水冷却表面保温和流水养护等一整套温控措施。针对已浇筑坝段监测的温度情况，实行个性化通水冷却措施。尤其是高温季节，塔带机快速高强度浇筑坝体约束区混凝土，在国内外尚属首次。三峡三期大坝工程未出现温度裂缝。



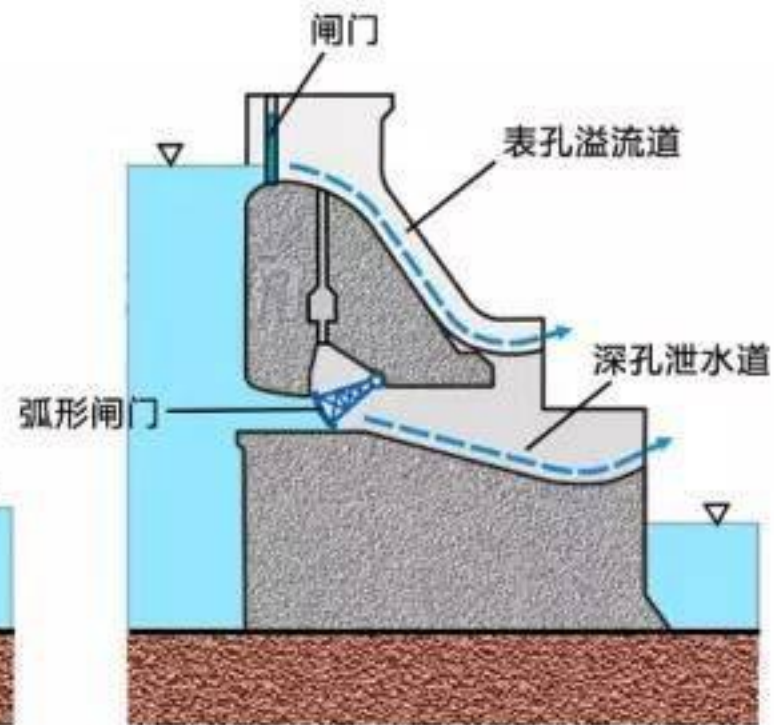
科技创新

水电站：

水电站采用坝后式布置方案，公设有左、右两组厂房。共安装 26 台水轮发电机组，其中左岸厂房 14 台，右岸厂房 12 台。水轮机为混流式（法兰西斯式），机组单机额定容量 70 万千瓦。右岸山体内存有为后期扩机（6 台，总容量 420 万千瓦）的地下水电站位置。其进水口将与工程同步建成。



厂房坝段剖面图



泄洪坝段剖面图

科技创新

通航建筑物：

通航建筑物包括永久船闸和升船机，均位于左岸山体内部。永久船闸为双线五级连续梯级船闸。单级闸室有效尺寸为 $280 \times 34 \times 5$ 米（长 $\times$ 宽 $\times$ 坎上最小水深）可通过万吨级船队。





谢谢观看

POWERPOINT TEMPLATE

Unlimited progress

汇报人：第一组