

自三峡七百里中，两岸连山，略无阙处；重岩叠嶂，隐天蔽日，自非亭午夜分，不见曦月。至于夏水襄陵，沿溯阻绝。或王命急宣，有时朝发白帝，暮到江陵，其间千二百里，虽乘奔御风，不以疾也。

——《水经注》

百问三峡

路
行
记



YZLI0890169742

本书编委会 编



科学普及出版社
POPULAR SCIENCE PRESS

三峡



本书编号 YZLI



YZLI0890169742

科学普及出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

百问三峡 / 《百问三峡》编委会编. — 北京: 科学普及出版社, 2012.10

ISBN 978-7-110-07842-6

I. ①百… II. ①百… III. ①三峡水利工程—问题解答 IV. ①TV632-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 220412 号

出版人 苏 青
策划编辑 苏 青 颜 实
审 读 金维克 王明东
责任编辑 郑洪炜 李 洁
封面设计 水长流文化
责任校对 林 华 孟华英
责任印制 王 沛

出版发行 科学普及出版社
地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号
邮 编 100081
发行电话 010-62173865
传 真 010-62179148
投稿电话 010-62176522
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 880mm × 1230mm
字 数 220 千字
印 张 7
印 数 1-50000 册
版 次 2012 年 10 月第 1 版
印 次 2012 年 10 月第 1 次印刷
印 刷 北京华联印刷有限公司
书 号 ISBN 978-7-110-07842-6/TV · 7
定 价 18.00 元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

安
民
科
紀
生
工
技
工
程
程
程

題
“百問三峽”

徐巨迪

二〇二三年五月



编 委 会

中国科学院院士（按姓氏笔画排序）

王光谦 王思敬 邓起东

刘昌明 陈祖煜 张楚汉

周孝信 傅伯杰

中国工程院院士（按姓氏笔画排序）

丁一汇 孙 伟 汪应洛

吴中如 沈国舫 孟 伟

张勇传 张建云 范维澄

林浩然 钟登华 钱七虎

唐明述 崔俊芝 葛修润

魏复盛

知名学者 厉以宁 张 柏

序

三峡工程 ——一座科技创新的丰碑

三峡工程是新中国最伟大的工程科技成就之一，是一面为人民服务的旗帜，是一座工程科技创新的丰碑。

三峡工程是开发和治理长江的关键性骨干工程，具有防洪、发电、航运、水资源配置、节能减排与生态环保等多种综合效益。作为当今世界上最大的水利水电工程，面临着一系列前所未有的世界级科技难题。面对这些难题，三峡工程建设者坚持以创新驱动发展，从论证、设计、施工到运行，处处都闪耀着工程建设者科技创新的智慧，取得了一系列重大成就，走出了一条有三峡特色的自主创新之路。有这么几个方面的特点，给我们以深刻的启示：

第一，原始创新。如在大坝混凝土施工中，首次使用了性能优良的Ⅰ级粉煤灰和高效减水剂，使优选出的大体积混凝土配合比单位用水量达到世界领先水平；首创混凝土骨料二次风冷技术，创立了一整套大容量、多方位、全过程的综合混凝土温控生产体系；在双线五级船闸建设中，取得了控制爆破、岩体锚固、船闸输水、超大规模人字门制造安装等几十项技术突破；在两次大江截流中，针对水深、堤头坍塌严重的难题，创造性地采用了深水平抛垫底措施；在围堰防渗施工中，引进了国际最先进的防渗墙设备，结合自行开发的新设备与新工艺，探索出世界领先水平的水下防渗施工技术；等等。

第二，集成创新。三峡工程涉及水文、气象、地质、水工、泥沙、航运、生态环境、金属结构、机电设备、电力系统、工程管理等专业领域，每一领域又包含了众多学科，是一个庞大的系统工程。广大科技人员创造性地将各种先进技术进行集成整合和交叉融合，有针对性地用于解决三峡工程建设中的一系列难题，高效率地加快了工程建设进度，并在这一过程中推动了许多新的工程技术的深入发展。

第三，引进消化吸收再创新。坚持把开放市场与引进技术结合起来，成功地实施了工程技术的引进、消化、吸收、再创新。例如，在大型水轮发电机组设计制造过程中，通过引进再创新，在一个较短的

时期内，掌握了70万千瓦大型水轮发电机组设计制造的关键技术，实现了大型机电装备国产化，跨越了与国外30年的技术差距。这种开放市场、引进技术和自主创新有机结合的方式，被称为“三峡模式”。

第四，协同创新。三峡工程建设充分发挥了社会主义制度集中力量办大事的优越性，广泛开展了全方位的大协作。强大的集中领导，高超的统筹协调，以工程业主为轴心，国内外设计、科研、教育、生产、管理单位协同作战，联合开展科技攻关，贯穿了三峡工程建设和运行的全过程。以三峡工程设计方案的比选为例，全国有数十家单位、数万名科技人员参与了相关科研和设计工作，完成各类科研成果和设计报告数万份。如永久船闸上引航道的布置方案，就采用了数值分析、模型试验和原型观测相结合的综合研究方法，经过了多家科研单位的平行研究和十多种方案的比选。

第五，工程管理。三峡工程创造了独特而有效的建设管理体制、移民工程体制、投融资体制、监管稽察制度、质量检查制度和对口支援制度，保证了整个工程的按时、保质、保量完成。三峡工程还同步推进管理信息化，开发了在国际工程项目管理领域处于领先水平、具有自主知识产权的“三峡工程管理信息系统（TGPMIS）”和“电厂运行管理信息系统（ePMS）”，有效地促进了整个工程建设进度、质量、安全和投资的精确控制。

第六，战略决策。三峡工程的决策过程从提出构想到投入运行，纵贯时间之长，横跨地域之广，涉及层级之全，参与人数之多，面临课题之丰，世所罕见。党和政府对于这个事关经济社会发展全局的战略工程，深入研究科学技术问题，还持之以恒地不断破解与之相关的生态、经济、社会、文化问题，使三峡工程成为民主决策、科学决策的典范。

“更立西江石壁，截断巫山云雨，高峡出平湖。”从百年前孙中山提出兴建三峡工程的宏伟设想开始，建设三峡、开发长江一直是历代中国人的梦想。为了三峡工程，多少仁人志士前赴后继、艰苦奋斗；百万移民顾大局、识大体，搬出了世代居住的家园；无数的科技工作者将心血铺洒在这片热土上；全国各路建设大军创造了一个个人间奇迹。三峡工程的建成和运行，极大地振奋了民族精神，是全国人民的骄傲。在这里，谨向三峡工程建设者致以崇高而深切的敬意！

周济

中国工程院院长

2012年8月

目 录

■ 序 三峡工程——一座科技创新的丰碑

周济

第一篇

百年追梦



三峡工程的由来

1. 大江何日安澜? 2
2. 是谁最早提出兴建三峡工程的设想? 5
3. 国民政府为兴建三峡工程做了哪些工作? 7
4. 何谓“萨凡奇计划”? 8
5. 三峡工程如何提上新中国的议事日程? 10
6. 为什么说三斗坪坝址是“上帝赐给中国的好坝址”? 12
7. 三峡工程经历了怎样漫长的论证? 14
8. 三峡工程研究论证期间是如何对待不同意见的? 16
9. 兴建三峡工程是怎样最终决策的? 18

第二篇

众绘宏图



三峡工程概览

10. 三峡工程与三峡枢纽工程是一回事吗? 22
11. 三峡工程是世界上最大的水利水电工程吗? 23



- | | |
|------------------------------|----|
| 12. 三峡工程作为长江防洪关键工程，它的关键性在哪里？ | 24 |
| 13. 葛洲坝工程与三峡工程是什么关系？ | 25 |
| 14. 三峡水库有什么特点？ | 27 |
| 15. 三峡水库有哪几个特征水位？ | 28 |
| 16. 国家是怎样组织三峡工程建设的？ | 30 |
| 17. 三峡工程共花了多少钱？ | 32 |
| 18. 三峡工程是一项很划算的工程吗？ | 33 |
| 19. 三峡工程建设管理有哪些创新？ | 34 |

壁立西江



三峡枢纽工程

- | | |
|--------------------------------|----|
| 20. 三峡枢纽工程有哪些主要建筑物？ | 38 |
| 21. 长江水是怎么通过三峡大坝的？ | 39 |
| 22. 三峡枢纽工程会消耗长江水吗？ | 40 |
| 23. 三峡大坝是什么样的坝？它有多大、多重？ | 41 |
| 24. 三峡大坝是用哪些材料建成的？ | 42 |
| 25. 三峡大坝是在江水中建起来的吗？ | 44 |
| 26. 三峡工程导截流的围堰拆除到哪里去了？ | 47 |
| 27. 三峡大坝从左岸有裂缝到右岸无裂缝的奇迹是怎样创造的？ | 49 |
| 28. 怎样诊断三峡大坝的“健康”状况？ | 51 |
| 29. 三峡大坝的“寿命”有多长？ | 53 |
| 30. 三峡大坝是如何考虑战时防空问题的？ | 55 |

- | | |
|-------------------------------|----|
| 31. 三峡水电站是当今世界上最大的水电站吗? | 57 |
| 32. 船舶通过三峡大坝时“爬楼梯”“坐电梯”是怎么回事? | 58 |
| 33. 万吨级轮船可以从上海直达重庆吗? | 61 |
| 34. 有多少人参加了三峡枢纽工程建设? | 63 |
| 35. 70 万千瓦水轮发电机组有多大? 安装质量怎么样? | 64 |
| 36. “三峡模式”如何推动民族制造业实现跨越式发展? | 66 |
| 37. 三峡枢纽工程在保证工程质量方面有哪些重大创新? | 68 |
| 38. 三峡枢纽工程建设有哪些科技创新? | 70 |

第四篇

感动中国



三峡移民工程

- | | |
|-------------------------------|----|
| 39. 为什么说三峡移民工程是三峡工程建设中的重点和难点? | 74 |
| 40. 三峡库区百万移民搬迁安置难题是如何破解的? | 75 |
| 41. 三峡移民搬迁到了哪里? 生活如何? | 77 |
| 42. 三峡移民工程搬迁了多少工矿企业? | 79 |
| 43. 国家是如何对三峡库区移民搬迁安置资金进行监管的? | 80 |
| 44. 为什么要对口支援三峡库区移民? 效果如何? | 81 |

第五篇

电耀中华



三峡输变电工程

- | | |
|-----------------------|----|
| 45. 三峡水电站是怎样利用长江水发电的? | 86 |
| 46. 三峡电如何惠及半个中国? | 87 |

- | | |
|---------------------------|----|
| 47. 三峡输变电工程有什么特点? | 90 |
| 48. 三峡工程电力外送为什么采用超高压输电技术? | 91 |
| 49. 三峡输变电工程对环境有哪些影响? | 93 |
| 50. 为什么说三峡水电站是我国电网中的骨干电源? | 94 |
| 51. 三峡输变电工程建设有哪些科技创新? | 96 |



- | | |
|--|-----|
| 52. 三峡工程具有什么样的综合功能和效益? | 100 |
| 53. 如何处理三峡工程的发电效益与防洪、抗旱等效益之间的矛盾? | 103 |
| 54. 为什么把防洪作为三峡工程的首要功能? | 105 |
| 55. 三峡水库是怎样进行防洪调度的? | 109 |
| 56. 三峡工程如何应对“百年(千年、万年)一遇”的大洪水? | 110 |
| 57. 有了三峡工程,长江中下游防洪就可以高枕无忧了吗? | 113 |
| 58. 三峡大坝本身能够抵御多大的洪水? | 115 |
| 59. 汛期洪峰到来时,三峡水库为什么不一次性蓄水至 175 米? | 116 |
| 60. 能否准确预测三峡水库洪峰到来的时间和大小? | 118 |
| 61. 三峡工程上游发生“百年一遇”洪水时,水库的回水会淹没重庆市主城区吗? | 119 |
| 62. 三峡工程怎样在枯水期为长江中下游补水? | 120 |
| 63. 三峡水库在蓄水过程中是否会造成下游地区缺水? | 121 |
| 64. 三峡水电站能发多少电? | 122 |
| 65. 什么条件下三峡水电站能够满负荷运行? | 123 |
| 66. 三峡水库蓄水后宜昌至重庆的航运有哪些变化? | 124 |
| 67. 三峡工程会成为第二个三门峡工程吗? | 126 |



- | | |
|--|-----|
| 68. 三峡工程对生态与环境主要有哪些影响? | 130 |
| 69. 怎样对三峡工程的生态与环境进行监测? | 132 |
| 70. 三峡水库的运行对长江入海口有什么影响? | 133 |
| 71. 三峡水库淹没的珍稀植物会灭绝吗? | 135 |
| 72. 三峡工程对长江鱼类有什么影响? | 137 |
| 73. 三峡工程对中华鲟有什么影响? | 139 |
| 74. 三峡水库蓄水后会产生新的滑坡吗? | 141 |
| 75. 三峡水库蓄水会不会诱发地震? | 143 |
| 76. 汶川大地震与三峡水库蓄水有关吗? | 145 |
| 77. 三峡水库会产生温室气体吗? | 147 |
| 78. 三峡水库蓄水后对气候有影响吗? | 149 |
| 79. 近年来长江流域发生的地区性高温、大旱、洪水和
“旱涝急转”等与三峡工程有关吗? | 150 |
| 80. 为保持三峡水库“一盆清水”,国家采取了哪些污染防治措施? | 152 |
| 81. 三峡水库会发生水华吗? | 155 |
| 82. 三峡水库蓄水前是如何对淹没区进行清理的? | 156 |
| 83. 怎样处理三峡水库的漂浮物? | 158 |
| 84. 三峡水库“清水”下泄对长江中下游有什么影响? | 160 |
| 85. 三峡水库运行调度是怎样考虑生态与环境需求的? | 162 |
| 86. 三峡工程运行后重庆港会不会被淤成“死港”? | 164 |



- | | |
|-----------------------------|-----|
| 87. 三峡坝区和库区的文物是如何进行保护的? | 168 |
| 88. 三峡库区地下文物发掘取得了哪些重要成果? | 170 |
| 89. 三峡库区完成了哪些地面文物的保护工作? | 172 |
| 90. 三峡水库蓄水后, 三峡风光依旧迷人吗? | 175 |
| 91. 巴东县神农溪还有裸体纤夫拉纤吗? | 178 |
| 92. 秭归县九畹溪漂流依旧惊险刺激吗? | 180 |
| 93. 丰都鬼城隐没于三峡水库之中了吗? | 182 |
| 94. 彩云环绕的白帝城是否旖旎依旧? | 184 |
| 95. 大宁河“小三峡”的自然风光为何更胜往昔? | 186 |
| 96. 永没水下的白鹤梁石刻为什么变得“寻常可见”? | 188 |
| 97. 奇峰飞阁的石宝寨如何变为高峡平湖中的巨型盆景? | 190 |
| 98. 张飞庙怎样实现了整体搬迁? | 192 |
| 99. 几经迁建的屈原祠如何“落户”凤凰山? | 194 |
| 100. 观赏三峡工程全景的最佳位置在哪里? | 197 |

■ 附录 三峡工程大事记 200

■ 跋 中国科学院和三峡工程 白春礼 202



百年追梦

三峡工程的由来

长江，孕育华夏文明的母亲河。千百年来，以她生生不息的律动，带给两岸无尽福泽与蓬勃生机。但同时，桀骜不驯的江水也给她滋养的生灵带来一次次灾难深重的洪患梦魇。驾驭洪魔、治水兴邦，成为沿江人民的千年企盼和不懈追求。

1919年，革命先行者孙中山在勾勒建国宏图时，把目光投向三峡。从那时起，在三峡江段筑坝治水、通航发电的构想，令无数仁人志士心驰神往。

新中国成立后，三峡再次跃入伟人的视野。共和国第一代领导人毛泽东，为它写下“更立西江石壁，截断巫山云雨”的激扬文字；改革开放的总设计师邓小平，为它作出“看准了就下决心，不要动摇”的果敢决断；江泽民总书记上任后的第一次外出视察，即踏上三峡工程的坝址；胡锦涛总书记把三峡工程与载人航天、探月工程、青藏铁路同提并列，载入共和国的时代精神史册。

追梦近百年，论证半世纪，建设十七载，伴随着中华民族走向复兴的脚步，伴随着改革开放与现代化建设的历史进程，一个民族除害兴利、治水兴邦的百年企盼终于成为现实。

本篇将带您穿越历史的时空，探寻三峡工程从最初设想到动工兴建那漫长而曲折的历史轨迹。

大江何日安澜？

长江发源于青藏高原唐古拉山脉主峰格拉丹冬雪山西南侧，干流自西向东流经 11 个省（自治区、直辖市），沿途汇集了 7000 余条支流后，浩荡而去，注入东海。

长江总长度 6363 千米，其中：

上游：从源头至湖北省宜昌市三峡出口的南津关，长度为 4512 千米，占总长度的 70.9%；

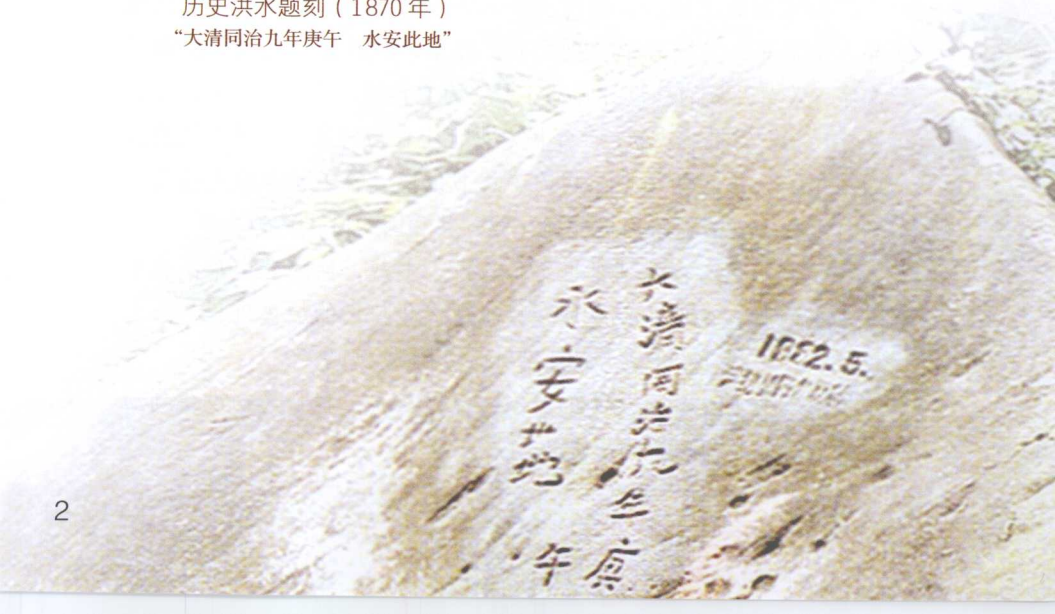
中游：从南津关至江西省湖口，长度为 955 千米，占总长度的 15%；

下游：从湖口至长江入海口，长度为 896 千米，占总长度的 14.1%。

长江是我国第一大河，世界第三大河。流域面积达 180 万平方千米，约占我国陆地总面积的 1/5，涉及 19 个省（自治区、直辖市），汇集了超过全国 1/3 的人口，创造了全国近 40% 的国内生产总值（GDP）。长江多年平均年入海量 9560 亿立方米，相当于 20 条黄河，约占全国河川径流总量的 36%。

历史洪水题刻（1870 年）

“大清同治九年庚午 水安此地”





长江流域是人类居住时间最长的地区之一，与黄河流域共同孕育了灿烂辉煌的华夏文明。由于有了长江的灌溉滋养，这里土地肥沃、物产丰富，既有不知饥馑的天府之国，又有水道纵横的鱼米之乡，自古即为中国经济、文化发展的重心。

不过，在中华民族的历史上，长江一直交替扮演着两种角色：既有渔歌帆影的恬静安然，又有洪水肆虐的汹涌狂暴。长江流域的季风气候为这里的雨季带来大量降水，上游暴雨形成的洪水，因中下游河道泄洪能力不足，又没有足够的拦蓄洪区，就会造成中下游堤防溃决，洪水漫流成灾。自汉初至清末的 2000 多年间，长江平均每 10 年发生一次大水灾；1788—1870 年不到 100 年间，长江接连发生 3 次超过百年一遇的特大洪水。这条孕育文明的大江，仿佛高悬头顶的达摩克利斯之剑，威胁着两岸人民的生命财产安全。

中华民族 5000 年的文明史也是一部治水史。兴水利，除水害，历来被视为治国安邦的大事。长江流域水利兴起较早。早在新石器时代，长江流域的先民就开始了筑堤、开沟、引灌的历史。公元前 256 年，秦国蜀守李冰主持修建都江堰水利工程，使成都平原成为“水旱从人”的天府之国。

鸦片战争以后的旧中国，国运羸弱，水利失修，江河变迁，水患频仍。1860 年，洪水大量涌入洞庭湖，湖南遭灾严重。1870 年，洪水再次为患，宜昌以下“尽成泽国”，江汉平原与洞庭湖区一片汪洋，淹没范围 4 万~5 万平方千米，相当于 10 个青海湖。这次大洪水经过宜昌站的洪峰流量高达 10.5 万立方米每秒，如果按一个壮劳力挑水 50 千克计算，每秒钟的来水就足够 200 多万人挑。1931 年和 1935 年，长江又发生两次大洪水，死亡人数均达 14 万余人，对长江中下游造成极其严重的破坏。



1931 年武汉市汉口地区整个市区被淹，这是中心区中山大道一段灾情



1935 年长江发生大洪水，沙市中山公园受淹情景



“万里长江，险在荆江”。自湖北省枝城到湖南省城陵矶的长江河段，因流经荆州地区而称荆江。荆江全长 347 千米，河道形状变化大，蜿蜒曲折，有“九曲回肠”之称，因泄洪不畅，是长江防洪重点。荆江大堤位于荆江北岸，始建于 345 年（东晋永和元年），至 1954 年形成现在的荆江大堤。大堤上起江陵县枣林岗，下抵监利县城南，长 182.35 千米，与荆南大堤一道，直接保护着两岸 1500 万人口和 2300 万亩良田，以及许多城镇和其他重要资源的防洪安全，是长江防洪的重点确保堤。矗立在荆江大堤上的万寿宝塔，寄托着人们镇锁江流、降伏洪魔的美好愿望。随着泥沙淤积，荆江河床不断抬高，这座建成 400 余年的宝塔，塔身已深陷荆江大堤堤面 8 米以下。长江在荆江河段已成为一条悬河，荆江大堤的堤面与荆州城内的三层楼房房顶处在同一水平线上。每年冬春将近 3 个月的时间里，荆江两岸都要组织 50 万~70 万劳力挑土修堤（当地人称挑大堤），成为荆江两岸人民的沉重负担。

肆虐的洪水是中华民族的心腹大患。整个长江流域的经济社会要发展，解决洪水问题是头等大事。大江何日安澜？治水如治国，任重道远。