

中国工程院重大咨询项目

三峡工程 试验性蓄水阶段评估报告

中国工程院三峡工程试验性蓄水阶段评估项目组 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

中国工程院重大咨询项目

三峡工程 试验性蓄水阶段评估报告

中国工程院三峡工程试验性蓄水阶段评估项目组 编著



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

“三峡工程试验性蓄水阶段评估”是国务院三峡工程建设委员会委托中国工程院开展的重大咨询项目。本书是在三峡工程试验性蓄水阶段评估工作的基础上,汇集综合报告和7个评估课题报告编写而成的,涵盖了水库调度、枢纽运行、生态环境、地质灾害与水库地震、泥沙、移民以及经济和社会效益等重大评估课题成果。全书资料翔实,结论明确,不仅对三峡工程试验性蓄水进行了科学分析和客观评估,而且还认真总结了三峡工程建设的基本经验,提出了需要进一步关注的问题和对今后工作的建议。

本书对大型水利水电项目的阶段评估以及相关部门决策具有重要的参考价值,也可供相关领域的科研人员和高等院校相关专业的师生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

三峡工程试验性蓄水阶段评估报告 / 中国工程院三峡工程试验性蓄水阶段评估项目组编著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2014.8
ISBN 978-7-5170-2440-8

I. ①三… II. ①中… III. ①三峡水利工程—水库蓄水—评估—研究报告 IV. ①TV632.71

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第199235号

审图号: GS (2014) 297 号

书 名	三峡工程试验性蓄水阶段评估报告
作 者	中国工程院三峡工程试验性蓄水阶段评估项目组 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京鑫丰华彩印有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 21.5印张 398千字
版 次	2014年8月第1版 2014年8月第1次印刷
印 数	0001—1000册
定 价	100.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

三峡工程于1993年开始施工准备,1994年12月14日正式开工,2008年除升船机续建项目外比国家批准的初步设计报告所规定的工期提前一年全部完工。经国务院三峡工程建设委员会批准,2008年汛末,三峡工程开始实施正常蓄水位175m试验性蓄水。

2012年11月,时任国务院三峡工程建设委员会主任李克强副总理和副主任回良玉副总理就三峡工程试验性蓄水工作作出重要批示,要求组织开展三峡工程175m试验性蓄水阶段性总结分析。为贯彻落实国务院领导批示精神,国务院三峡工程建设委员会办公室委托中国工程院开展“三峡工程试验性蓄水阶段评估评价”工作。

为客观、科学评价三峡工程5年来试验性蓄水阶段工作,中国工程院予以高度重视,成立了由徐匡迪名誉主席、周济院长和潘云鹤常务副院长为顾问,沈国舫原副院长为组长的评估项目组,负责评估工作,并成立了项目办公室,负责具体的组织协调与管理工作。根据评估工作需要,评估项目组聘请了相关领域的19位院士和近150位专家,参加评估工作。根据评估内容分设水库调度、枢纽运行、生态环境、地质灾害与水库地震、泥沙、移民以及经济和社会效益7个评估课题组及1个综合组,分别负责相关专业领域的评估工作。

各课题组在有关部门和单位的大力支持下,通过查阅有关部委、单位等提供的总结报告和相关材料,认真研究、系统分析和充分讨论,并开展必要的实地调研、考察,进行全面评估。按照归纳主要工作、总结主要经验、分析主要影响和提出工作建议的评估要求,形成了各课题的评估报告。在此基础上,综合组起草了项目评估综合报告初稿,邀请了有关院士和专家反复交流讨论,经过多次修改和完善,并征求有关部门和单位的意见,形成了综合报告汇报稿。2013年5

月28日，评估综合报告汇报会在京召开，沈国舫院士代表评估项目组就评估综合报告的主要内容向中国工程院和国务院三峡工程建设委员会办公室有关领导作了汇报。会后，根据各方意见修改并正式定稿。

三峡工程175m试验性蓄水工作，遵照国务院确定的“安全、科学、稳妥、渐进”的原则，逐年有序推进。评估报告对2008—2012年175m试验性蓄水进行了科学客观的分析，系统阐述了开展175m试验性蓄水的必要性，并从气象、环保、卫生、航运、电网、地质灾害防治、水利、库区和枢纽工程等方面全面分析了实施试验性蓄水的各项保障工作。同时，对水库调度方案、枢纽运行性态、生态环境影响、地震地质情况、泥沙冲刷和淤积、水库移民安置及库区经济社会发展和综合效益发挥等进行了全面和综合评价，并提出了下一步蓄水工作的建议。

5年来，175m正常蓄水位试验性蓄水不但全面验证了三峡工程可行性论证的结论和初步设计的方案，而且证明了三峡工程通过优化调度可以进一步发挥其巨大的综合利用效益。实践表明，三峡工程提前实施175m试验性蓄水是完全必要的，将为三峡工程今后的安全高效运用奠定良好的基础。评估意见认为，三峡工程已具备转入正常运行期的条件。

本书汇集了“三峡工程试验性蓄水阶段评估”7个课题的评估意见以及综合评估意见和结论，是项目评估成果的综合集成，凝聚了参与评估工作各位院士、专家和工作人员的智慧与汗水。借此书的出版，向参与和关心三峡工程建设的各界人士表示敬意！

三峡工程是一项巨大的综合性工程，其运行效益和影响的显现还需一个较长的过程。本次评估只是一次阶段性的工作，还需继续开展观测、研究等工作。本次评估的成果可作为后续工作的基础。

中国工程院三峡工程试验性蓄水阶段评估项目组

2014年1月

目 录

前言

综 合 报 告

引言	3
第一章 三峡工程 175m 试验性蓄水基本情况	5
一、汛期调度	7
二、汛末蓄水	8
三、供水期和消落期运用	8
第二章 分课题评估意见	10
一、水库调度课题评估意见	10
二、枢纽运行课题评估意见	18
三、生态环境课题评估意见	24
四、地质灾害与水库地震课题评估意见	30
五、泥沙课题评估意见	35
六、移民课题评估意见	41
七、经济和社会效益课题评估意见	48
第三章 试验性蓄水阶段综合评估意见和结论	53
一、开展 175m 试验性蓄水的必要性	53
二、试验性蓄水的保障工作	54
三、试验性蓄水阶段综合评估意见	58
第四章 对三峡工程下一步蓄水工作的建议	67
一、试验性蓄水达到预期目标,可以转入正常运行期	67
二、深入研究充分发挥三峡水库综合效益的优化调度方案	67

三、完善三峡工程安全高效运行的体制建设	67
四、进一步完善监测设施、深化监测资料分析研究、制定监控 指标	68
五、落实库区生态环境保护,严格污染物总量控制和达标排放	68
六、加强库岸再造过程中地质灾害的监控、防治,继续水库地震 监测	68
七、继续加强上下游泥沙及下游河道冲淤演变监测研究及其重点 河段整治	69
八、切实妥善解决蓄水对库区群众影响的问题,落实库区经济社会 发展模式定位,推进库区生态文明建设	69
附件:三峡工程试验性蓄水阶段评估项目设置及主要成员	70

课 题 报 告

报告一 水库调度课题评估报告	75
一、引言	75
二、水文情势分析与水库调度运用情况	75
三、水库调度效益评估	90
四、若干关注问题分析	98
五、综合评估意见	102
六、建议	104
附件:课题组成员名单	107
报告二 枢纽运行课题评估报告	108
概况	108
一、枢纽工程	108
二、输变电工程	116
评估内容	123
一、大坝及电站建筑物	123
二、通航建筑物	138
三、电站机电设备	148
四、输变电工程	155

综合评估意见	161
一、枢纽建筑物.....	161
二、通航建筑物航运评价.....	162
三、电站机电设备.....	162
四、输变电工程.....	162
评估结论及建议	163
一、评估结论.....	163
二、建议.....	163
参考文献.....	164
附件：课题组成员名单.....	164
报告三 生态环境课题评估报告	166
生态影响	166
一、对库区陆生生态系统的影响.....	166
二、对消落带的影响.....	169
三、对水库及下游水生生物的影响.....	173
四、对下游江湖关系、河口生态的影响.....	176
五、生态调度及其影响.....	180
环境影响	180
一、对库区干流水质的影响.....	180
二、对长江中下游水质的影响.....	182
三、对库区主要支流水质和营养状况的影响.....	183
四、上游来水水质的可能影响.....	185
五、库区水污染物排放情况.....	186
六、库区漂浮物情况.....	187
七、库区人群健康状况.....	188
天气气候影响	189
一、对天气事件影响.....	189
二、对库区气候影响.....	194
三、气候变化风险.....	196
评估结论	197
一、生态影响评估结论.....	197

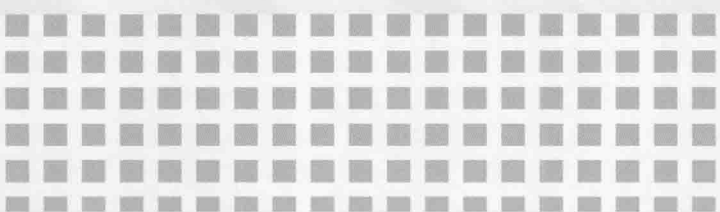
二、环境影响评估结论·····	199
三、天气气候评估结论·····	201
相关建议 ·····	202
一、加强长期生态环境监测,提高生态环境与天气气候监管与 预警能力·····	202
二、合理利用土地资源,积极推广高效生态农业技术·····	203
三、重点地区优先实施水土保持,做好小流域水土流失防治·····	203
四、严格污染源头控制,加快污染减排步伐·····	203
五、创新三峡工程的运行管理机制,优化生态调度·····	204
参考文献·····	204
附件:课题组成员名单·····	206
报告四 地质灾害与水库地震课题评估报告 ·····	208
地质灾害评价 ·····	208
一、库区地质背景·····	208
二、库区地质灾害防治·····	210
三、2008 年 175m 试验性蓄水以来地质灾害状况 ·····	212
四、水位升降速率对地质灾害的影响分析·····	223
五、175m 试验性蓄水地质灾害评估 ·····	225
六、几点建议·····	227
水库地震评价 ·····	228
一、初步设计阶段三峡水库地震论证基本结论·····	228
二、175m 试验性蓄水水库地震状况 ·····	229
三、试验性蓄水期水库地震分析主要结论·····	240
四、建议·····	240
附件:课题组成员名单·····	240
报告五 泥沙课题评估报告 ·····	241
一、三峡工程 5 年试验性蓄水期泥沙基本状况·····	241
二、若干重点泥沙问题分析·····	253
三、水库运行调度中关键泥沙问题研究·····	258
四、三峡工程试验性蓄水期泥沙问题评估·····	261
五、建议·····	263

附件：课题组成员名单.....	264
报告六 移民课题评估报告	266
一、评估工作概况.....	266
二、库区移民安置基本情况.....	268
三、试验性蓄水安全监测与防范工作情况.....	275
四、试验性蓄水对库区移民群众生产生活影响情况.....	277
五、试验性蓄水对库区群众生产生活影响处理情况.....	285
六、当前存在的困难和问题.....	289
七、评估结论.....	290
八、建议.....	291
九、附表.....	293
附件：课题组成员名单.....	294
报告七 经济和社会效益课题评估报告	296
经济效益评估	296
一、防洪效益.....	296
二、发电效益.....	299
三、航运效益.....	303
四、其他效益.....	306
工程投资和财务、经济评估	310
一、工程投资评估.....	310
二、财务与经济评估.....	312
社会影响和效益评估	318
一、地区财政收入情况分析.....	318
二、就业水平及结构分析.....	319
三、居民收入与生活水平分析.....	320
四、基础设施和公共服务设施变化分析.....	322
五、移民安稳致富与发展分析.....	323
评估结论及建议	328
一、经济效益评估结论.....	328
二、社会影响和效益评估结论.....	330

三、建议..... 331

参考文献..... 332

附件：课题组成员名单..... 333



综合报告

ZONGHE BAOGAO

引言

三峡工程是治理长江和开发利用长江水资源的关键性骨干工程，具有防洪、发电、航运、供水等巨大的综合效益，是当今世界上最大的水利枢纽工程。

1994年三峡工程正式破土动工。在党中央、国务院的正确领导和全国人民的大力支持下，经过数万名工程建设者、百万库区移民和重庆市、湖北省各级政府的共同努力，枢纽工程、移民工程和输变电工程建设进展顺利。2003年三峡工程进入135~139m围堰发电期，2006年比初步设计进度提前一年进入156m初期运行期。经国务院三峡工程建设委员会批准，2008年汛末开始实施正常蓄水位175m试验性蓄水。

遵照国务院确定的“安全、科学、稳妥、渐进”的原则，175m试验性蓄水工作顺利推进，2008年和2009年最高蓄水位分别达172.80m和171.43m，2010—2012年连续3年实现175m蓄水目标，工程开始全面发挥防洪、发电、航运、供水等巨大综合效益。

2012年11月，时任国务院三峡工程建设委员会主任李克强副总理和副主任回良玉副总理就三峡工程试验性蓄水工作作出重要批示，要求组织开展三峡工程试验性蓄水阶段性总结分析工作。为贯彻落实国务院领导批示精神，做好试验性蓄水阶段性总结分析工作，国务院三峡工程建设委员会办公室印发了《国务院三峡办关于开展三峡工程试验性蓄水阶段性总结分析工作的通知》（国三峡办发库字〔2012〕62号），并以《国务院三峡办关于委托开展三峡工程试验性蓄水阶段性评估评价工作的函》（国三峡办函库字〔2012〕139号）委托中国工程院开展三峡工程试验性蓄水阶段评估评价工作。

为了客观、科学评价三峡工程5年来试验性蓄水阶段工作，为国务院领导决策提供技术支持，中国工程院成立了由徐匡迪名誉主席、周济院长和潘云鹤常务副院长为顾问，沈国舫原副院长为组长的评估项目组，负责评估工作。同时成立了项目办公室，负责具体的组织协调与管理工作。根据评估工作需要，邀请了相关领域有造诣和熟悉三峡工程建设、运行的19位院士和近150位专家，参加评估工作。根据评估内容分设水库调度、枢纽运行、生态环境、地质



灾害与水库地震、泥沙、移民以及经济和社会效益 7 个评估课题组及 1 个综合组，分别负责相关专业领域的评估工作。

2013 年 1 月 9 日，中国工程院召开项目启动会议，对评估工作进行了安排，确定了各课题组的组成、评估报告的内容和进度安排。为做好评估工作，评估项目组及各课题组分别召开多次会议，部署评估工作，研究有关事宜。

各课题组通过查阅有关部委、单位等提供的总结报告和相关材料，认真研究、系统分析和充分讨论，并开展必要的实地调研、考察，进行全面评估。按照归纳主要工作、总结主要经验、分析主要影响和提出工作建议的评估要求，形成了各课题组的分报告。

2013 年 3 月 5 日，召开了各课题组交流汇报会，在此基础上，综合组起草了项目评估综合报告初稿。

2013 年 4 月 1 日，召开了综合组会议，并邀请国务院三峡工程建设委员会办公室、水利部长江水利委员会、中国长江三峡集团公司有关领导参加了会议。会议听取并讨论了综合评估意见，重点对结论和建议中有争议或不同看法的部分进行了全面分析和深入讨论，并达成共识。4 月 24 日和 5 月 2 日，两次召开项目组组长碰头会，对综合报告修改稿进一步讨论修改。根据相关意见和要求，经有关院士和专家的多次交流讨论，并征求有关部门和单位的意见，综合报告不断修改和完善，形成了综合报告汇报稿。

2013 年 5 月 28 日，召开了评估综合报告汇报会，评估项目组组长沈国航院士就评估综合报告的主要内容向中国工程院和国务院三峡工程建设委员会办公室领导作了汇报。会后，根据各方意见修改并正式定稿，形成了本报告。



第一章

三峡工程 175m 试验性 蓄水基本情况

三峡工程水库设计正常蓄水位 175m，相应库容 393 亿 m^3 ，防洪限制水位 145.00m，防洪库容 221.5 亿 m^3 ，水库全长 667km。

枢纽建筑物由拦河大坝、水电站厂房、通航建筑物和茅坪溪防护大坝等组成。拦河大坝为混凝土重力坝，坝顶总长 2309.5m，最大坝高 181.0m；茅坪溪防护坝为沥青混凝土心墙土石坝，坝顶高程 185.00m，坝顶总长 1840.0m，最大坝高 104.0m。

水电站分左右岸两个坝后式厂房及右岸地下电站两部分，共装有 32 台 700MW 的水轮发电机组，加上电源电站 2 台 50MW 机组，三峡工程总装机容量为 22500MW，设计多年平均年发电量为 882 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 。

通航建筑物由船闸和升船机组成。船闸为双线五级连续船闸，可通过万吨级船队；升船机可通过 3000t 级客货轮，主要为客轮提供快速过坝通道。

《长江三峡水利枢纽初步设计报告》确定三峡工程建设采用“一级开发，一次建成，分期蓄水，连续移民”的方案。分期蓄水按三期进行，逐步抬高至 175m 正常蓄水位。

初步设计确定的建设工期为：工程开工第 11 年（2003 年），水库水位蓄至 135m，工程开始发挥发电、通航效益；第 15 年（2007 年）水库开始按初期蓄水位 156m 运行；初期蓄水若干年后，水库水位再抬高至最终正常蓄水位 175m 运行。初期蓄水位运用的历时，可根据水库移民安置进展情况、库尾泥沙淤积实际观测成果以及重庆港泥沙淤积影响处理方案研究等，届时相机确定，初步设计暂定安排 6 年，即第 21 年（2013 年）水库可蓄至 175m 正常蓄水位运行。

三峡工程初步设计设定的 175m 正常蓄水期水库调度方式是：每年汛期 6



月中旬至9月底,水库按防洪限制水位145m运行,汛后10月初开始蓄水,水库水位逐步上升至175m水位,枯期根据发电、航运的需求水库水位逐步下降至155m,汛前6月上旬末降至145m。

根据2003年三峡水库蓄水以来的库区泥沙观测成果和对今后来沙量的预测与水库淤积发展的分析,以及移民安置总体上已完成规划目标的实际情况,中国长江三峡集团公司认为2008年汛后蓄水至175m是可行的。鉴于枢纽工程、移民安置、库区地质灾害治理等方面已具备2008年汛后蓄水至175m的基本条件,中国长江三峡集团公司于2008年1月向国务院三峡工程建设委员会办公室报送了《关于三峡工程2008年试验蓄水至正常蓄水位(175m)的请示》(三峡枢〔2008〕20号),并随文报送了长江水利委员会设计院编制的《三峡水库试验性蓄水至正常蓄水位(175m)实施方案专题研究报告》。

国务院三峡工程建设委员会办公室随后征求了水利部、交通部、长江水利委员会、国家电网公司和湖北省、重庆市政府意见,赞同2008年汛后可开始175m水位的试验性蓄水。2008年8月,国务院三峡工程建设委员会第十六次全体会议批准实施三峡工程175m试验性蓄水。2008年9月26日,国务院三峡工程建设委员会办公室发出《关于开始三峡工程试验性蓄水的通知》(国三峡办发技字〔2008〕81号)。

三峡水库于2008年汛末开始175m试验性蓄水。5年来,按照“安全、科学、稳妥、渐进”的原则有序推进试验性蓄水工作。2008年和2009年最高蓄水位分别达172.80m和171.43m,2010—2012年连续3年蓄水至175m水位,实现了175m试验性蓄水目标。

2008—2012年试验性蓄水水位上升及消落过程中,三峡枢纽各建筑物监测成果的各项数据均在设计允许范围内,测值变化符合正常规律,建筑物工作性态正常,运行安全;电站机组运行稳定,2012年汛期,32台700MW和2台50MW水轮发电机组全部并网发电并实现22500MW满负荷运行711小时,5年累计发电量达4214.35亿kW·h;三峡船闸工作性态正常,持续保持了“安全、高效、畅通”的运行态势,过闸货运量总体上稳步增长,2011年通过船闸货运总量达到10033万t,提前达到设计水平年(2030年)的运量指标;输电系统保持安全稳定运行,未发生系统稳定性破坏等安全事故,保障了三峡电力外送安全。

库区地质灾害总体可控。175m试验性蓄水以来,库区新生地质灾害的发生已渐趋平缓,未因蓄水发生重大安全事故,实现了地质灾害人身“零伤亡”。库区地震处于工程前期预测的范围之内。库区水质总体稳定,与蓄水前期无类别差异,对长江干流中下游水质没有明显影响。上游来沙明显减少,水库泥沙

