

S9-53
31

内部材料

葛洲坝工程 重大技术问题讨论文集

第五分册

工程概算

水利电力部驻葛洲坝代表处
水利部长江水利委员会

一九八九年

前 言

葛洲坝水利枢纽是目前我国兴建规模最大的工程。一九八一年大江截流成功，二江电站及三江航运建筑物投产，第一期工程——二、三江工程，一九八五年经国家正式验收，移交生产管理部门运行，几年来已经取得了巨大的经济效益。第二期工程——大江工程也于一九八六年第一批五台机组投产发电，一九八八年按预定工期提前一年全部建成。

长江是祖国第一大河，也是世界第三大河，它以其磅礴之势，下康藏高原，穿四川盆地，出三峡险谷，浩浩荡荡东流入海。葛洲坝水利枢纽便建立在长江三峡出口的干流上。由于是长江干流上第一座大坝，其地质泥沙问题的处理、枢纽布置、大江截流、航运条件、生态环境的影响等一系列重大技术问题，都是空前的复杂与困难。早在五十年代长江流域规划阶段，葛洲坝工程即被选定为三峡工程的反调节航运梯级。为了解决鄂西、豫西及川东的用电急需，并为三峡工程作好实战准备，工程于一九七〇年十二月三十日经党中央批准先于三峡工程开工。由于工程仓促上马，不少工程技术问题没有妥善解决，一九七二年十一月在周总理的直接关怀下，主体工程停止施工，进行机械化施工准备和修改设计，成立由有关部委组成的技术委员会，在技术上直接向国务院负责，组织以长江流域规划办公室为主的设计单位，联系有关科研单位重新提出初步设计。一九七四年秋经原国家建委对设计、科研工作，作了全面检查，同意于当年十月主体工程复工。在技术委员会领导下的设计科研工作一直延续到八十年代初，逐步解决了一个又一个的技术难题。工作中间，参加这项工作的许多单位和广大同志，以及关心国家经济建设的不少同志，对一些技术问题提出了不少的问题与建议，特别在某些重大问题上，技术委员会发扬了技术民主，进行广泛深入的讨论，及时集中各方面意见，使整个葛洲坝工程技术问题研究深入透彻，因而解决得妥善。为了更好地总结特大型水利水电工程的建设经验，系统地概括解决重大技术问题的过程是有益的，为此选择有较大争论的几个重大技术专题，把各个时期各种不同观点的论文，分别汇编成册，经供参考借鉴。初步选定以下五个专题，经济效益问题，泥沙问题，航运问题，救鱼问题及工程概算问题，并总的定名为《葛洲坝工程重大技术问题讨论文集》。

这一工作是由原水利电力部副部长、中国三峡工程开发总公司筹建处主任陈廉仪同志倡议并直接领导下，由水电部驻葛洲坝代表处及长江流域规划办公室负责进行，总编审由刘一是、邵长城二同志担任，曹乐安同志作顾问。每一分册各有专人负责汇编并写出综述。选用的论文多选自报章杂志或会议文件，原则上一般保持原貌，不进行删减，由于手头掌握的资料不足，编者水平有限，又受篇幅不能太多的约束，一些重要文章难免有遗漏不全之处，请读者批评指正。

本分册由何平、马建江、蔡培元、黄范昌等同志编辑。综述撰写由黄范昌、何平、章荣晖等同志完成。

文集责任编辑 杨素征

目 录

综述	(1-10)
1. 长江葛洲坝水利枢纽初步设计简要报告总概算(摘要)	湖北省革命委员会鄂西水电工程指挥部 (11-17)
2. 关于审查长江葛洲坝水利枢纽初步设计报告(讨论稿)概算部分的意见	概算小组 (18-21)
3. 长江葛洲坝水利枢纽初步设计报告(摘要)	三三〇工程指挥部 (22-31)
4. 长江葛洲坝水利枢纽初步设计报告附件设计总概算(摘要)	长江流域规划办公室 (32-39)
5. 葛洲坝工程工期、劳动力和概算审查会议纪要(初稿)	葛洲坝工程审查会 (40-43)
6. 长江葛洲坝水利枢纽修改初步设计总概算(摘要)(按照工期、劳动力和概算审查会议"的审查意见调整)	长江流域规划办公室 (44-52)
7. 关于葛洲坝水利枢纽工程概算执行情况	长办 章荣晖 (53-55)
8. 葛洲坝水利枢纽工程投资完成简析	三三〇建设银行 (56-63)
9. 葛洲坝一期工程施工设备投资分析	三三〇建设银行 (64-65)
10. 葛洲坝工程不合理投资支出情况	三三〇建设银行 (66-67)
11. 葛洲坝水利枢纽二江、三江工程竣工验收初验工作报告(送审稿)	葛洲坝二江、三江工程竣工验收初验会议领导小组 (68-69)
12. 葛洲坝水利枢纽一期工程竣工决算审查工作汇报	建行三三〇专业支行 (70-74)
13. 报送对"葛洲坝枢纽二、三江工程竣工决算报告(送审稿)"的意见	长江流域规划办公室 (75-76)
14. 长江葛洲坝水利枢纽一期工程竣工决算报告	水电部长江葛洲坝工程局 (77-90)
15. 葛洲坝水利枢纽二期工程修改概算(摘要)	长江流域规划办公室 (91-99)
16. 葛洲坝枢纽二期工程修改概算与七五年概算对照简要说明	长江流域规划办公室 (100-110)
17. 葛洲坝二期工程概算初步审查会审查意见	水利水电建设总局 (111-126)
18. 关于葛洲坝工程概算的几点意见	三三〇工程局 (127-139)
19. 葛洲坝工程概算完成情况与对二期工程概算的意见	建行三三〇专业支行 (140-153)
20. 关于葛洲坝二期工程概算初步审查的几个主要问题及意见	三三〇工程局 (154-156)
21. 对葛洲坝二期工程修改概算审校的调整意见	长江流域规划办公室 (157-164)

22. 关于葛洲坝二期工程概算的几点补充意见.....三三〇工程局(165-172)
23. 关于葛洲坝工程概算情况.....建行三三〇专业支行(173-181)
24. 葛洲坝二期工程修改概算编制情况汇报.....长办 章荣晖(182-187)
25. 关于重新修编“葛洲坝二期工程修改概算”的通知.....水利电力部文件(188-193)
26. 重新修编葛洲坝水利枢纽二期工程修改概算(摘要).....长江流域规划办公室(194-211)
27. 关于“重编的二期工程修改概算”与“初审会意见”的对照.....长办 章荣晖(212-216)
28. 葛洲坝水利枢纽二期工程概算(摘要).....葛洲坝工程局(217-222)
29. 关于葛洲坝二期工程修改概算审查报告.....水利电力部文件(223-237)
30. 关于葛洲坝二期工程修改概算的批复.....国家计划委员会文件(238-241)
31. 葛洲坝水利枢纽二期审定概算(摘要).....水利电力部驻葛洲坝代表处(242-247)
32. 长江葛洲坝水利枢纽二期工程设计修改概算(审定本)(摘要).....长江流域规划办公室(248-257)
33. 关于葛洲坝二期工程投资包干试行办法实施细则的批复.....水利电力部文件(258-258)
34. 葛洲坝二期工程承包合同.....水电部驻葛洲坝代表处、长江葛洲坝工程局(259-264)
35. 葛洲坝二期工程建设与投资包干.....三三〇建设支行(265-289)
36. 从葛洲坝二期工程建设看水电工程概算投资包干.....建行葛洲坝支行(290-294)
37. 葛洲坝工程投资概算分析及工程主要效益.....中国建设银行葛洲坝专业支行 陈任贤(295-298)
38. 葛洲坝工程项目投资效果分析.....长江流域规划办公室(299-314)
39. 葛洲坝工程项目后评价报告.....水电部驻葛洲坝代表处(315-324)
-长江水利委员会
-长江葛洲坝工程局
40. 葛洲坝水电站二期工程竣工决算摘要.....水利电力部驻葛洲坝代表处编(324-337)
41. 团结协作, 葛洲坝水利枢纽工程胜利建成, 效益显著.....水电部驻葛洲坝代表处(338-344)

综 述

葛洲坝水利枢纽从工程规模、工程投资和工程效益等方面都是当前我国已建水电建设工程中最大的。由国家计委于一九八四年审定的葛洲坝工程总修改概算4.8.48亿元经历了工程的实践验证,基本上是符合工程实际需要的、实际工程决算没有突破概算。尤其是二期工程作为水电部贯彻经济体制改革的试点,实行投资包干,不仅控制了投资,并能让施工单位在保质保量完成年计划任务中,通过努力获得一些利润(二期工程主体建筑工程土石方和混凝土单价的实际成本利润平均每年已达14%),到一九八八年十二月六日全部21台机组已提前一年投产,比合同规定的工期提前5.9个台月,累计提前多发电4.2亿度。因此,投资效益是很显著的。本分册初步收入了有关概算编审和贯彻方面的文件、报告和有关文献共41篇。其中:有关一期工程的15篇,有关二期工程和全面的26篇,基本上如实反映了不同时段各方面代表性观点和分析论证资料。以下拟从设计概算的演变、编制、审批、贯彻和投资效果等方面进行扼要综述。

一、概算投资的变化过程

葛洲坝工程从一九七〇年开工,至今已经历了十九年,概算的编制与修改随着编制单位的转换与设计阶段的逐步深入,大致上经历了以下几个历程:

开工初期,一九七二年以前,鄂西水电工程指挥部编制的“初设简要报告”阶段。

一九七〇年九月,湖北省革命委员会鄂西水电工程指挥部编制上报了《长江葛洲坝水利枢纽初步设计简要报告》,总概算为13.58亿元(见文章一),原计划三年半发电,装机12台,总装机204万千瓦。投资经水电部审查后,一九七一年一月又由三三〇工程指挥部编报了《长江葛洲坝水利枢纽初步设计报告》,同年八月十日至二十八日由国家建委在工地组织了审查,按照会议“概算审查小组”的书面审查意见编制上报的总概算为15.01亿元(见文章三),计划一期五年半完成,装机13台,总装机221万千瓦。这是在特定历史时期,政治环境,设计方案未定、技术问题很多没有解决的情况下编制的概算,因此是非常不准确的,不能作为编制概算的一个阶段,只是工作的一个过程。

正式编制概算,一九七二年成立葛洲坝工程技术委员会以后。

一九七二年十一月由周总理主持了工程建设有关问题的讨论,决定主体工程停工修改设计并成立葛洲坝工程技术委员会,加强对工程建设的领导,并责成长办负责承担工程勘测设计研究工作,组织全国科研协作。按规定时间,长办于一九七四年完成了修改初步设计工作,经国家建委、水电部审定工程总体布置,决定主体工程复工。一九七五年四月,长办以一期工程为主编制了《长江葛洲坝水利枢纽修改初步设计报告》,总概算为34.27亿元(见文章四)。上报后,根据技术委员会第七次会议的建议,由国家建委、水电部于一九七五年七月至八月间在北京召开了“工期、劳动力和概算审查会议”,进行了专门审查,长办按照审查意见调整修

改编制的总概算为35.56亿元，（见文章六），其中：一期工程审定为23亿元，二期工程为12.56亿元，并于一九七六年二月七日以长革施字（76）长002号文上报国家建委、水电部、葛洲坝工程技术委员会等领导部门核备。

第一期工程于一九八一年发电后，着手编制二期工程修改设计及概算，认为大江电厂扩大装机在经济上是合理的，技术上是可能的。根据技术委员会第十二次会议决定，大江电厂再增加4台机组，使电厂总装机容量增加到271.5万千瓦，并相应调整修改了枢纽布置与施工组织设计。为此，长办于一九八二年七月又编制了《葛洲坝水利枢纽二期工程修改概算》，其总概算为20.83亿元（见文章十五）并以（82）长施字第30号文上报，同年八月，水电部按“五定”要求，在北京主持对二期工程修改概算进行了初步审查，建议二期概算按25.21亿元（见文章十七）上报国家计委。八三年元月，国家计委、经委、建行总行、水电部又组织了“葛洲坝二期工程五定工作联合调查组”到葛洲坝工地进行了调查了解，提出了重新修编的意见。一九八三年三月，水电部以（83）水电水建字第38号文《关于重新修编“葛洲坝二期工程修改概算”的通知》（见文章），长办根据38号文附件“葛洲坝二期工程修改概算初审意见”，对葛洲坝二期工程修改概算进行了重新修编，其总概算为22.57亿元，加上一期工程审查数24.71亿元，工程总概算为47.28亿元，并以（83）长施字第14号文向水电部报送了《重新修编葛洲坝水利枢纽二期工程修改概算》（见文章二十五）。同年八月，水电部在北京召开了审查会，会上葛洲坝工程局提出二期工程投资27.55亿元（见文章二十八），经过与会专家、教授、代表们的认真审议，在长办修编概算基础上吸收工程局所编概算的合理部分，会议审定二期工程修改总概算为24.89亿元，并于一九八三年九月二十三日以（83）水电基字第99号《关于葛洲坝二期工程修改概算审查报告》（见文章二十九）报送国家计委。一九八四年五月四日国家计委以计一（1984）816号《关于葛洲坝二期工程修改概算的批复》（见文章三十）对葛洲坝二期工程修改概算进行了审定，并报经国务院批准，水电部随即于一九八四年五月十四日以（84）水电基字第46号急件“转发《关于葛洲坝二期工程修改概算的批复》的通知”，（见文章三十）要求遵照执行。长办遵照国家计委审批文件调整编报了《长江葛洲坝水利枢纽二期工程设计修改概算（审定本）》（见文章三十二），上报核备。水电部驻葛洲坝代表处也相应编制了《葛洲坝水利枢纽二期工程审定概算》（见文章三十一），作为甲乙双方承包执行的执行概算。根据国家计委审定的二期工程修改概算为23.77亿元，连同一期工程完成的投资24.71亿元，全部工程修改总概算审定为48.48亿元。八四年七月十九日水电部驻葛洲坝代表处作为甲方，长江葛洲坝工程局作为乙方共同签订了葛洲坝二期工程承包合同（见文章三十四），至此，葛洲坝工程概算编制工作才宣告结束。

二、概算编制与修改的主要原因和内容

第一期工程，长办于一九七五年四月上报的修改初设总概算，水电部审查意见为35.56亿元，其中：一期工程23亿元，通过在七年施工中的检验证明，一

期工程概算基本上是可行的，按照一期工程验收报告，实际投资24.71亿元，较审定概算增加1.71亿元，增加7.43%，扣除价格及政策性变化，按原编制尚有节余。因此，是符合概算编制精度要求的。

第二期工程，根据报送的二期工程修改概算，最终由国家计委审定的总概算48.48亿元中，一期工程系按一期竣工决算24.71亿元汇入，二期工程系审定的二期概算23.77亿元。

综上所述，由35.56亿元到48.48亿元的概算修编变化原因与内容主要是二期工程的影响。

二期工程国家计委审定概算为23.77亿元，较七五年审定的12.56亿元增加11.21亿元，增加89%。

序号	项 目	修改初设审定二期概算 1975.12	国家计委最后审定二期概算 总概算（按代表处审定概算划分）	较修改初设	
				增或减	%
一	永久工程	10.64	17.84	+7.20	+64
二	临时工程	0.81	2.41	+1.60	+14
三	其他工程和费用	0.48	2.60	+2.12	+19
四	预备费	0.63	0.92	+0.29	+3
五	总概算	12.56	23.77	+11.21	100
六	主要工程量				
1.	土石方开挖(万m ³)	652	1418	+766	+117
2.	填 方(万m ³)	63	856	793	+1259
3.	混 凝 土(万m ³)	383	487	+104	+27
4.	钢筋制安(万吨)	11.71	9.76	-1.95	-17
5.	金属结构(万吨)	2.23	3.63	+1.4	+63
6.	装机(万千瓦/台)	125/10	175/14	+50/4	+40

其增加原因主要如下：

1. 扩大了工程规模，增加了工程效益，影响概算增加5.43亿元，占总增加额的48.4%。

①新增4台水轮发电机组，共增加装机容量50万千瓦，每增加一台机组需增0.3亿元，加上相应的土建与金属结构，每台合计需增加投资1.57亿元，4台机组约共增投资2.28亿元。

②右岸变电站电压等级由原33万伏提高到50万伏，约增加枢纽投资0.6

亿元。(输变线路投资比33万伏低)。

③大江航道泄洪量由15000立米/秒增至20000立米/秒,增加投资0.6亿元,调整的主要内容有,大江航道内冲沙闸由6孔增至9孔,相应延长和挖深护坦,上游导航墙改为防淤堤,右岸挡水土石坝改为混凝土坝,取消过鱼建筑物等等。

④由于工程规模的扩大,工期相应增长,影响临建工程投资约增1.6亿元。此外,施工机械购置费也相应增加0.35亿元。

2. 水轮发电机组、金属结构和材料的涨价,影响投资约增2.83亿元,占25.3%。

①水轮发电机组出厂价格提价,二江5台机组,第1台由2522万元/台提价为3250万元/台,第2~5台由2270万元/台提价到3175万元/台,合计5台共提价0.44亿元。大江14台机组由2270万元/台提价到3309万元/台,共提价1.46亿元,以上总共19台,共提价1.9亿元。

②机电设备运杂费、安装费和施工管理费随机组出厂价格的提价相应增加投资约0.5亿元。

③金属结构由平均每吨2692元增至3262元,增570元/吨,影响投资约增0.13亿元。

④材料价格涨价,其中:水泥由65.74元/吨涨至71.67元/吨,木材由195元/m³涨至315元/m³,钢筋由539元/吨涨至632元/吨,由于材料价格的上涨,影响投资约增0.3亿元。

3. 国家政策性改变,新增加了一些费用项目或提高了费率、取费标准,影响投资约增1.93亿元,占17.2%。

①由于国家定额的改变与施工管理费率的提高,影响投资增加0.94亿元。

②因新增一些费用项目与标准的改变,影响投资增加约0.99亿元。其中:新增法定利润,永久设备储备贷款利息,付食品津贴、劳保支出等项及施工津贴标准的提高等等。

4. 其它,水库费增加0.4亿元,再加上一期尾工增列0.23亿元,预备费相应增加0.29亿元,及其它永久辅助工程增加0.1亿元等,合计增1.02亿元,占9.1%。

三、工程概算执行情况

(一)关于一期工程概算的执行情况

葛洲坝枢纽工程自一九七四年十月复工,截至一九八一年底,一期工程已基本完成。其中:大江截流于一九八一年一月四日完成,三江航道于一九八一年六月通航,二江电站一号机组于一九八一年九月三十日带负荷并网发电,二号机组于同年十二月二十六日正式并网发电。

关于一期工程投资的核算,遵照审定的一、二期投资划分原则,确定如下:

1. 有关二、三江通航发电的主体工程,包括二江电厂的两台十七万千瓦机组

，均划为一期工程。有关大江的主体工程及二江电厂的五台十二万五千千瓦机组，均划为二期工程。

2. 大江上下游围堰的修筑，包括上游围堰的两道混凝土防渗墙，均划为一期工程。

3. 一九八一年底前完成的临时设施，除大江右岸直接为二期工程施工服务的以外，均划为一期工程。

4. 为便于财务结算，在一九八一年底前完成的其他工程和费用均划为一期工程，八一年底以后完成的均划为二期工程。

5. 一期工程的尾工，凡在一九八二年元月一月以后完成的，均划为二期工程

6. 已完工程的投资核算均以“财务结算”数字为准，其中，属于“概算外项目支出”遵照审批意见都不列入概算，另作专题处理。

按照上述原则，根据国家计委审定，一期工程实际完成的投资为24.71亿元，比原审批概算增加1.71亿元，占7.43%，增加的原因是执行中有些条件与审批时发生较大的变化，影响投资增加，其中主要是：

①政策性。新规章变动和价格调整影响增加2.26亿元（占53.1%）。

②水库与施工征地补偿费增加0.35亿元（占8.2%）。

③水力发电机组出厂价格提价，两台十七万千瓦机组增加0.15亿元（占3.5%）。

④临时工程在施工中增大规模、标准和增加项目与超支约1.5亿元（占35.2%）。

以上四项合计约4.26亿元，那么，如果按五定审查时的条件验证，扣除政策性变化和物价上涨等增加的投资，则一期实际投资应为20.5亿元，比审定概算节余约11%。

一期财务结算表明，永久工程节余二亿多元，加上预备费共约3亿元，如果临建和费用也都能控制在概算范围内，一期概算会有更多节余。一期永久工程的投资节余，从内容上看，主要是永久工程的项目与工程量比较稳定，能包住，有些施工方案采用了新技术，而概算单价一般偏高，例如，混凝土单价，概算综合平均63元/m³，竣工验收实际成本为47元/m³，（工程局的计划单价为52元/m³），土石方开挖单价，概算综合平均7.28元/m³，竣工验收实际成本4.21元/m³，（工程局的计划单价为4.27元/m³），概算单价偏高的主要原因为，总概算所依据的75年概算定额水平与葛洲坝大型机械化施工水平不相适应，有些施工条件也有较大变化，比设计方案更为有利。

综上所述，一期概算23亿元，通过施工实践检验，从总的方面看是符合初步设计精度要求的，实际投资与设计概算是接近的。

（二）关于二期工程概算的执行情况。

水电部为了贯彻中央关于经济体制改革的精神，实行以承包为中心的责、权、

利相结合的经济责任制，改变“吃大锅饭”的状态，一九八三年四月决定将葛洲坝二期工程按审定概算作为投资包干的试点，成立水电部驻葛洲坝代表处作为发包单位，执行企业性质的建设单位职能，葛洲坝工程作为承包单位，双方正式签订了承包合同制定了投资包干办法的实施细则（见文章三十四）和控制概算的具体措施。从一九八四年二期工程全面执行概算包干办法以来到工程竣工，在水电部的领导和关怀下，在代表处和建行、设计、施工与运行管理等单位及有关地方政府的协助配合下，在控制投资方面已取得了显著的效果，做到工程竣工决算不突破概算，而且缩短了工期，提前一年竣工发挥了工程效益。

一九八三年八月，水电部在北京主持召开了重编二期概算审查会，会议上长办提出二期概算22.57亿元，而工程局却提出为27.55亿元，相差近五亿元投资，无论是工程量、单价、基础资料价格、费率等方面都有较大差距，例如钢筋数量，长办是按图纸用量另加5%的附加量计算的，工程局是按另加10%的附加量计算的。仅此一项就相差0.15亿元，究其矛盾所在，主要是工程局认为葛洲坝枢纽工期长，工程量和投资大，不可预见的因素多，许多问题都是前所未有的，加之有些设计不落实，因此怕投资包不住，另外怕概算外项目挤占工程投资，给甲乙双方造成不必要的纠纷。因此希望概算投资大些，风险也就少些。经计委最后审定二期概算为23.77亿元。

自一九八一年开始施工至一九八九年六月底止，包括预计未完工程投资848万元和已列入决算或已安排必须支付的494万元，二期工程总计完成投资23.81亿元。其中：永久工程建安及费用8.11亿元，比概算超过0.25亿元；永久工程设备9.68亿元，比概算减少0.29亿元；临时工程2.51亿元，比概算超过0.1亿元；其它工程和费用2.52亿元，比概算减少0.08亿元；材料价差、工资调整、设计修改、质量处理等费用1亿元，在予备费内开支，比概算超过0.06亿元，以上超减互相调剂使用，结算完成比概算超过0.04亿元，加上综合自动化，除预留投资外还需近0.14亿元，其它尾工及缺陷处理等0.08亿元，累计投资支出将达24.03亿元，超过概算0.26亿元，连同应保留的隔流堤投资0.08亿元，共超过概算0.34亿元，占概算投资的1.43%。经竣工初验审查同意，由建设单位集中的半年试生产收入和包干分成资金解决，可按概算投资进行竣工决算。如果扣除材料价差，工资调整等因素，按审定概算的同一口径比较，实际投资完成尚有节余。

综上所述，二期工程概算执行情况是好的，这是五定同时期审定概算中，按一九八二年物价水平编审的概算，在近八年设备材料价格大幅度涨价的情况下，整个工程投资仍不突破概算是十分少见的。

根据工程局年度会计决算资料不完全的统计分析，二期工程概（予）算成本合计11.12亿元，实际成本合计10.17亿元，降低额为0.95亿元，降低率达8.57%。其中：人工费亏损额为0.05亿元，材料费降低额为0.66亿元，机械使用费降低额为0.29亿元，其他直接费亏损额为0.03亿元，管

理费降低额为0.1亿元,其它间接费亏损为0.01亿元,以上材料费、机械使用费及管理费节约,主要与实物工程和采用的概(予)算单价有关,也是部分实物工程量超过概算的主要原因;人工费和其他直接费超支主要是工资调增,加上后几年尾工工多而工效低以及取费较高。

二期永久工程主要实物工程量完成情况:

名 称	计量单位	概 算	实 际	增、减量	增、减%
1. 土方开挖	万立方米	1096.11	980.82	-115.29	-10.52
2. 石方开挖	万立方米	321.57	398.93	77.36	+24.06
3. 土方填筑	万立方米	533.82	620.36	86.54	+16.21
4. 石方填筑	万立方米	321.74	278.05	-43.69	-13.58
5. 混凝土浇筑	万立方米	487.12	485.48	-1.64	-0.34
6. 金属结构安装	万 吨	3.63	3.75	0.12	+3.31
7. 固结灌浆	万 米	6.06	6.39	0.33	+5.45
8. 帷幕灌浆	万 米	1.78	2.10	0.32	+17.98
9. 钢筋制安	万 吨	9.76	11.72	1.96	+20.08

成本资料表明一九八五年及以前为盈余年一九八六年及以后为亏损年。

二期工程概算总水平,根据已完工程验证是符合规定和切合实际的,从完成建安工程投资上看,实际总成本较相应概算可结余约12.7%,从主要工程单价上看,土石方开挖综合单价,概算5.9元/m³,而实际成本4.6元/m³,填方单价,概算9.33元/m³,实际7.11元/m³,混凝土单价,概算66.39元/m³,实际60.09元/m³,实际成本为概算单价的76%—90%(以上均为87年三三〇建行提供的资料,详见文章三十五),因此,二期包干概算总水平和主要单价水平都是切合实际的、可行的。

四、影响投资变化的主要因素

纵观葛洲坝工程概算的编制、修改和执行全过程,初步分析影响投资增加的主要因素有以下四方面。

(一)首先决定于工程规模、枢纽布置和工程量是否落实。

葛洲坝工程建设之初提出投资13.5亿,由于基本资料不足,重大技术问题未得到妥善解决,设计条件、工程规模、枢纽布置和工程量都未确定,所以十分不准确。修改初步设计和二期工程初步设计补充报告审批以后,由于枢纽布置比较合理,工程项目和工程量比较落实,所以,一、二期工程经过施工实践的检验,实际施工工程量基本都控制在设计数量之内,这是一、二期工程竣工决算与设计概算基本一致的重要因素。因此,规划设计方案必须建立在水文勘察和科研资料可靠的基础上,做到技术可行,经济合理,工程项目和工程量比较稳定,这是编制概算是否准确的重要条件。

(二)国家政策性的变动,定额水平、费用、取费标准的改变提高,对概算的影响

二期概算修编,由于国家政策性改变,主要是新增加了一些费用项目,如新增计划利润、永久设备储备贷款利息、付食品津贴、劳保支出等项,新颁定额水平是降低趋势,如一九八五年新颁发的施工机械台班费定额中的一类费用一般约提高50%,新颁规定的费用及取费标准一般是增加趋势,如间接费取费标准的提高,施工津贴、夜餐津贴标准的增加等等,影响投资约占17.2%。

(三)机电设备与主要材料的涨价,影响概算很大。

二期工程修改概算由于物价上涨增加投资约占25%,主要内容是:水轮发电机组出厂价格的提价,金属结构与外购商品材料的涨价等等,那时编制概算基本未考虑物价上涨的因素,虽然现行设计概算编制规定计列价差预备费,根据施工年限、分年投资,在国家未颁发物价指数以前,可按平均年上涨4~6%的指数计算,但仍难以较准确反映施工期物价上涨的实际情况,建议有关部门研究解决。

(四)与施工经营体制密切相关。

一期工程采用行政手段指定施工单位承担施工任务的自营方式,施工企业没有实行独立经济核算,自负盈亏,而是“吃大锅饭”工程费用实报实销,因而,施工企业、施工房屋、施工机械等费用都得不到约束控制,而是敞口花钱,有些费用比概算增加50%。二期工程建设单位与施工单位双方签订了承包合同,实行投资包干建设,临时工程、施工房屋、施工机械等及施工单位的有关费用基本上得到了控制,没有超过概算。目前,大型水电工程普遍推行招标投标制,在控制投资方面已取得了一定的成效,但也同时存在一些问题需要研究解决。

综上所述,纵观葛洲坝工程设计概算的编制、修改和执行全过程,初步找出影响编制概算质量的主要因素,为今后兴建大型水电工程编制设计概算从中吸取有益的经验教训,以提高工程概算编制的准确性。

五、投资效果及资金偿还

葛洲坝枢纽设计装机容量271.5万千瓦,水库正常运行水位原设计汛期流量20000~40000m³/s时为63米,则多年平均发电量141亿度,根据实际运行情况,设计修改汛期运行水位抬高到66米,相应多年平均发电量为157亿度(详见文章三十八),现实际最大出力已超过设计容量。

自二江电站第一台机组一九八一年七月三十日并网发电至一九八八年底累计发电量为596.92亿度,比设计发电量增加了40.49亿度,占华中电网近年新增电量的45%~66%,占湖北省新增电量的80%,使华中四省工农业产值每年增加10%以上,湖北省工业增长率达13.57%,至今已节约发电用煤约4000万吨,机组全部投入运行后,预计每年可节约原煤约1000万吨左右。

葛洲坝工程建成后改善了川江航行中最困难的三峡峡谷的航道条件,淹没急流险滩30处,取消了单行航道和绞滩站各9处,使这一航道的水面比降降低,航道流速减少,航运安全度相应增加,使宜昌至巴东的航行时间缩短,航运成本降低,

小马力船拖带量大幅度提高。

从一九八一年六月二十七日正式通航至八八年底，三江航道的二、三号船闸过闸累计货运量4018万吨，客运量1594万人次，其中一九八八年货运量和客运量分别比截流前的一九七九年提高2.59倍和6.5倍。

葛洲坝工程建设促进了湖北省和宜昌市的经济的发展，提高了宜昌市的战略地位。宜昌市由建坝前一个10多万人口的小城市发展发展到拥有40多万人口的鄂西地区的工业中心城市。三峡风景宜人，自然景观与葛洲坝工程雄伟建筑物相结合，更增加了这一地区的旅游价值，因而招来众多的中外游客，促进了旅游事业的发展。

在葛洲坝工程建设过程中，通过对许多重大技术问题的研究和解决，提高了我国水工技术、机电设备、泥沙研究、救鱼措施研究等方面的科学技术水平，其中有些技术已居于世界领先地位。

葛洲坝工程在建设过程中形成了强大的施工基地，其固定资产达12亿元，可以为将来修建三峡工程提供有利的施工条件。

随着基本建设资金的改革，水电投资实行贷款，葛洲坝工程从八一年起开始实行，二江电厂投产后，八一年起开始还贷，工程建设期为：一期七年半（1974~1981年上半年）二期七年半（1981下半年~1988）合计十五年，投资回收十九年半，贷款占投资47.5%。偿还本息（未考虑贴息）二十四年。根据以上分析，水电工程虽然工期长、投资大，但投产期也短，（国内一般水电站开始发电时所用投资约占工程总投资的70%~80%，葛洲坝工程约为50%），中途就可以发挥效益，边建设边收益，投资周期是施工周期的一点三倍。因此，并不低于一般基建项目的水平。

葛洲坝枢纽的单位千瓦投资为1786元，每度电能投资为0.309元，利用小时实际接近6000小时，而经国家建委审定的红石、大化等14个同期兴建的大中型水电工程平均单位千瓦投资为1552元，每度电能投资为0.395元，葛洲坝工程单位千瓦投资虽然偏高，但单位电能投资却低21.8%，而装机利用小时则高50%，如扣除为航运增加的投资约8.7亿元，则指标更好。

按国家有关规范计算，葛洲坝工程的一些主要评价指标是比较好的。

假如按工程投资全部贷款，减免税政策至一九九〇年末，上网电价按0.0389元/度计算，贷款利息按0.036元/度复利计算，到八八年末贷款48.48亿元，利息14.329亿元，偿还能力11.985亿元，则累计本利合计50.823亿元，以后逐年付息，逐年用发电收入抵偿，预计到第45.5年（从开工之日起，下同），可收回全部本利，若减免政策一九九一年以后继续执行，上网电价按0.0436元/度，则到九〇年贷款投资48.48亿元，利息17.323亿元，偿还能力22.849亿元，累计本利合计剩余42.954亿元，则只需要30.5年可收回全部本利，若按葛洲坝实际投资情况分析，对上网电价0.0389元/度时，投资回收期为27.2年，对上网电价0.0436元/度时，投资回收期为24.96年，即工程建成后8年就可偿还全部贷款，按

电价0.052元/度和折现率8%计算，经济净现值达9.32亿元，大于国家和有关部门规定的标准，按70亿度以内电价0.0365元/度和70亿度以上0.042元/度计算，财务内部收益率5.13%。

因此，葛洲坝工程的投资效果是比较好的，投资回收期是比较短的。

1. 长江葛洲坝水利枢纽初步设计简要报告

总 概 算 (摘 要)

湖北省革命委员会鄂西水电工程指挥部

一九七〇年九月

一、工程简介

葛洲坝水利枢纽是三峡的重要组成部分，主要任务是发电和航运，选定蓄水位为海拔六十六米，坝顶高程为六十九米，坝长二千五百五十九米，最大坝高五十米，库容十六点七亿立米。大坝建成后，可改善南津关以上川江峡谷为航道一百八十公里，装机二百零四万千瓦，年发电量一百二十亿度，每度省煤八百万吨（相当于一个平顶山煤矿），与丹江口水电站构成强大的电网、不仅可以解决鄂西、湘西、豫西等地三线建设和工农业近期用电，还可以实现江汉平原和洞庭湖地区电气化，具有伟大的政治和经济意义。

枢纽组成为：七百米长的泄洪闸二十八坝段（共五十六个孔）其中左岸十八坝段，右岸十坝段，电厂布置十二台机组，右岸大江布置八台，左岸三江（或二江中）布置四台，单机容量十七万千瓦，转轮直径十一米。通航建筑物为：第一期船闸（ $190 \times 30 \times 5$ 米）位于左岸电站以左，年通过能力为一千二百五十五吨。小型斜面升船机布置在左岸土坝连接段处，承船箱有效尺寸为长二十米，宽四点五米，水深一点二米，年通过能力为三十万吨，后期预留一条船闸位置。左右两泄水建筑物及混凝土建筑物与两岸山头之间用土石坝联接。

第一台机组发电工期为二点五年，在建完成工期为三点五年，工程总工期为四年九个月。

二、工程概算说明

遵照伟大领袖毛主席关于“财政的支出，应该根据节省的方针”的教导，编制出本枢纽总投资为13.58亿元，扣除回收后，总造价为12.20亿元。其中主要工程包括有泄水闸、电厂、土石坝、船闸及临时导流围堰等项工程。兹将编制依据和方法简述如下：

1、编制方法是根据初步设计提出的项目、工程量与施工方法，按照“65年水利水电建筑工程预算指标”计算单价。

2、工资标准，按照水电系统地区工资标准计算。即宜昌为七类地区，土建一级工1.28元/工日。

3、材料价格，主要工程材料的来源及比重是根据设计要求和一般流向考虑确

定。运输以铁路、水运并举，并按交通部门规定，计算运杂费。其余一般物质按宜昌价格确定。

材料名称	来源地	比重 %	价格	材料名称	来源地	比重 %	价格
钢筋	武钢	40	650元/吨	木材	宜昌	100	116元/立米
	鞍钢	40	包括制作	炸药	太原	100	1276元/吨
	上钢	20		煤炭	宜都	100	35元/吨
水泥	黄石	80	散装水泥	汽油	宜昌	100	800元/吨
	锦西	20	55元/吨	柴油	宜昌	100	490元/吨

4、施工供电、供风、供水单价：本枢纽施工用电经了解如宜昌联网后，施工用电将由宜昌提供。现电价暂按宜昌0.11元/度计算。供水经计算0.1元/方。风0.02元/每方。

5、砂石料价格：按照施工设计，本工程砂石骨料采、筛、运方案及条件和丹江口工程大致相同。均采取全部机械化作业。故本工程砂石料价格，按丹江口历年生产成本采用平均单价，即5.57元/每方。

6、机电设备价格：据长办和德阳电机厂联系后，现确定水轮机1600吨/每台，6500元/吨。发电机2000吨/台，8000元/吨。运杂费按10%，安装费按5%计算投资。电气设备参考西津资料36元/千瓦计算投资。

7、金属结构的价格：按丹江口和中南结构厂实际价格确定。即：闸门2200元/吨；埋件1595元/吨；启闭机3790元/吨。

8、施工用临时工程单价：根据全国水电站统计资料，并参考丹江口实际资料，采用扩大指标编制。

9、施工机械与附企设备购置投资：施工机械按设计提供数量，根据国家规定价格计算投资。附企由于现阶段未详细设计，故本工程比照丹江口附企规模和投资列入。

10、其他费用：根据本枢纽工期和施工人数，按水电部有关规定计算费用。其中管理费按全部生产工人的基本工资的100%计列。民工工资部分按50%计列。以及工程上所需要的全部器材和增加的施工机械设备价款的2.5%计算管理费。

11、不可预见费：按照初设阶段深度现按工程总概算一~四部分总值的5%计列。

12、回收费用：按水电部规定，施工机械、设备100%回收。第一部分，临时工程扣除围堰投资后，按20%计算回收。

工程概算总表

工程项目及费用名称	概算 (万元)	备 注
第一部分：施工临时工程	17843	
1.临时交通	2014	
2.附属企业建筑工程	3377	
3.临时房屋建筑	2047	
4.导流工程	8948	
5.其它基建投资	1457	
第二部分：永久建筑工程及费用	86049	
1.泄水闸工程	14234	
2.土石坝工程	2951	
3.发电厂工程	61400	
其中：土建工程	16964	
机电设备及安装	44436	
4.船闸工程	5608	
5.小升船机工程	96	
6.护岸工程	141	
7.导沙坝工程	235	
8.鱼道工程	100	
9.永久交通及其它工程	368	
10.永久房屋建筑	216	
11.水库淹没及处理	700	
第三部分：其它费用	12491	
1.管理费	11577	
2.其它费用	914	
第四部分：	12943	
1.施工机械设备购置费	11982	
2.电厂或水库管理单位筹建费	504	
3.其它应核销费用	457	
第五部分：不可预见费	6466	按以上合计5%
总投资	135792	
回收金额	13761	
总造价	122031	
单位造价(元/千瓦)	598	
第一台机组发电投资	69000	