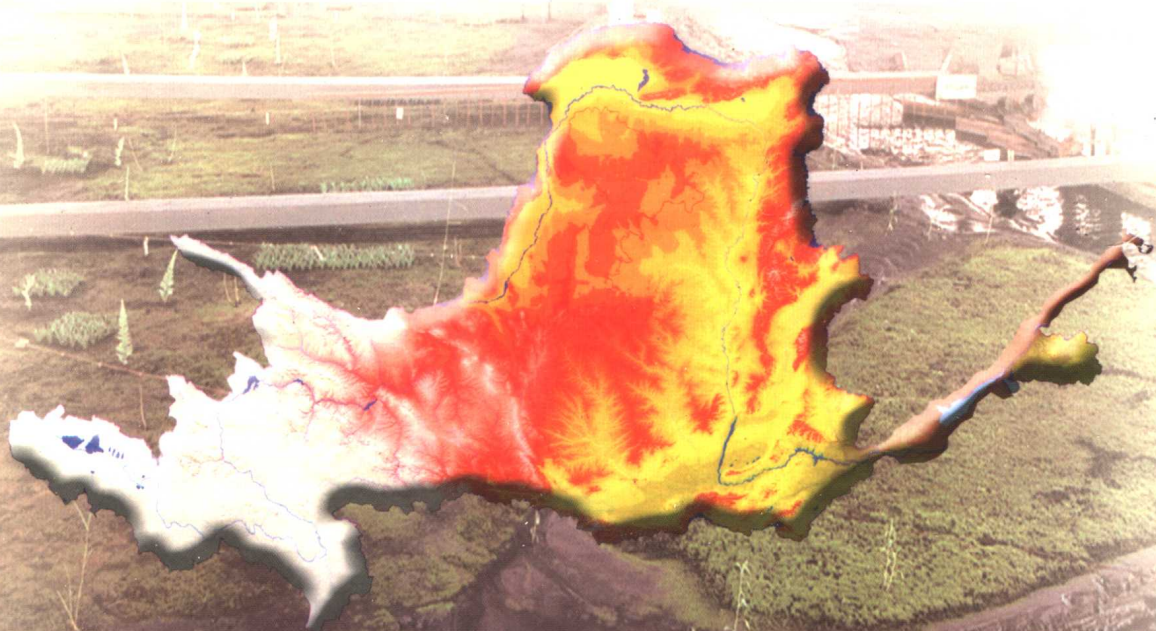


Model Yellow River" Project

“模型黄河”

工程规划

水利部黄河水利委员会 编



黄河水利出版社

“模型黄河”工程规划

水利部黄河水利委员会 编



黄河水利出版社

图书在版编目(CIP)数据

“模型黄河”工程规划/水利部黄河水利委员会编. —郑州:
黄河水利出版社, 2004. 1

ISBN 7-80621-754-1

I. 模… II. 水… III. 黄河—水利规划

IV. TV882.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 115732 号

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号

邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话及传真:0371-6022620

E-mail:yrp@public.zz.ha.cn

承印单位:河南第二新华印刷厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:8.75

插页:1

字数:140 千字

印数:1—1 100

版次:2004 年 1 月第 1 版

印次:2004 年 1 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-80621-754-1 / TV·342

定价:35.00 元

水利部文件

水规计[2003]565号

关于“模型黄河”工程规划的批复

黄河水利委员会：

你委《关于“模型黄河”工程规划报告的请示》(黄规计[2003]115号)收悉,我部水利水电规划设计总院对随文报送的《“模型黄河”工程规划报告》(以下简称《规划》)进行了技术审查,提出了审查意见。经研究,我部原则同意该审查意见(详见附件),现批复如下：

一、在近年的黄河治理开发和管理过程中,已经建设的黄河下游小浪底至苏泗庄、小浪底库区、花园口至东坝头、三门峡库区等实体模型以及基础研究试验水槽、土壤侵蚀土槽和部分人工降雨系统等,在黄河下游治理、小浪底水库运用方式研究、调水调沙试验、潼关高程控制及三门峡水库运用方式研究等方面发挥了重要作用。但是,目前已建的实体模型功能不全,系统不完善。为了提升治黄业务的科技含量,推动《黄河近期重点治理开发规划》的顺利实施,在充分利用已有的科研试验设备基础上,进一步明确治黄模型建设目标,统一建设安排,以治黄需求为基础,以现代模拟理论、量测技术和信息技术为手段,继续建设完善“模型黄河”工程是必要的。

二、基本同意“模型黄河”工程规划提出的目标和总体框架,主要包括黄土高原局部模型、水库模型、河道模型、河口模型以及相应的测控体系和基础设

施配套等内容。黄委会各有关单位要统一思想,做好国内各类科研试验设备的调查研究工作,避免重复建设。各类模型建设应根据治黄工程建设的需要,在各单项科研试验项目经过充分的前期工作审查论证后,按基建程序审批,以充分发挥科研模型试验设备的使用效益。

三、“模型黄河”涉及专业多,工程技术难度大,应按照“全面规划、突出重点、急用先建、分步实施”的原则,优先考虑已建实体模型的功能完善和配套,不断总结经验,加强模拟理论和量测技术研究,提高试验研究精度。

四、“模型黄河”工程项目多,投资大,建设周期长,应根据轻重缓急做好各试验模型设备的实施安排,提出分阶段的工作目标,严格控制建设标准、建设内容,精打细算,节约投资,在建设过程中要按照国家有关政策,切实加强建设和资金管理。

五、原则同意《规划》提出的运行管理体制和机制等保障措施,下阶段应进一步探索开放式的科研模式,根据已建实体模型的管理经验,积极发挥社会资源优势,加强合作和交流,逐步建立并形成完整的实体模型各项管理制度和使用办法,确保工程的良性运行,保证整体效益的发挥。

附件:水利水电规划设计总院《关于报送“模型黄河”工程规划审查意见的报告》(水总规[2003]79号)

中华人民共和国水利部

二〇〇三年十一月二十六日

附件

水 利 部

水利水电规划设计总院文件

水总规[2003]79号

签发:宁远

关于报送“模型黄河”工程规划 审查意见的报告

水利部:

2003年8月24~25日,我院在北京主持召开会议,对黄河水利委员会报送的《“模型黄河”工程规划》(黄规计[2003]115号)进行了审查。经审查,原则同意该《规划》。现将审查意见报上,请核批。

附件：“模型黄河”工程规划审查意见

水利部水利水电规划设计总院

二〇〇三年九月十一日

主题词：模型黄河 △ 规划 审查 报告

水利部水规总院办公室

2003年9月11日印发

附件

“模型黄河”工程规划审查意见

2003年8月24~25日,水利部水利水电规划设计总院在北京主持召开会议,对黄河水利委员会报送的《“模型黄河”工程规划》(黄规计[2003]115号)进行了审查。参加会议的有水利部规划计划司、国际合作与科技司,黄河水利委员会,中国水利水电科学研究院,南京水利科学研究院,长江科学院,清华大学,武汉大学等单位的代表和专家共50多人。会议听取了黄河水利委员会关于《“模型黄河”工程规划》(以下简称《规划》)主要内容的汇报,进行了讨论和审议。会议认为,规划报告内容全面、思想较新颖、框架基本合理,原则同意该《规划》。主要审查意见如下:

一、人民治黄以来,黄河水利委员会及国内有关单位利用实体模型做了大量的试验研究工作,取得了许多科研成果,为科学制定治黄规划、合理安排治黄工程建设发挥了重要作用。但是,现有的模型功能不齐全,测控系统不完善,不能满足新形势下治黄研究的要求。为适应新世纪经济社会发展对黄河治理的需要,进一步落实《黄河近期重点治理开发规划》中提出的要求,建设“模型黄河”,结合“原型黄河”和“数字黄河”研究解决治黄实践中的关键技术问题,提高治黄决策的科技水平,实现技术先进、经济合理、安全有效的黄河治理开发目标,编制并实施“模型黄河”工程规划是必要的。

二、基本同意按照全面规划、突出重点、分步实施原则拟定的“模型黄河”工程的规划目标和指导思想。

三、基本同意“模型黄河”由黄土高原模型、水库模型、河道模型和河口模型等四部分组成。黄土高原模型包括野外原型观测试验区和室内模型;水库模型包括三门峡、小浪底等干支流骨干水库;河道模型包括黄河下游、渭河下游及其他重点河段;河口模型范围包括利津以下河道及一定范围的滨海区域。

四、原则同意《规划》提出的各试验基地布置方案,要进一步优化模型场地布置,研究在郑州建设河口模型的可能性。应充分考虑利用国内有关单位现有试验场地和设备。

五、《规划》提出的河道模型范围较长,实施时应根据各河段的特点及长距离模型存在的问题,考虑治理工程建设和运行管理的需要,合理划分各模型的范围。原则同意《规划》初拟的模型测控系统和配套设施建设及专题研究设置方案,具体内容另行审定。

六、原则同意规划报告提出的运行管理体制和机制。“模型黄河”应面向全国,建立开放、竞争、合作的管理体制和运行机制,把“模型黄河”工程建设成为具有现代化管理水平的治黄试验研究基地。

七、原则同意《规划》拟定的分期实施意见。近三年重点安排小浪底水库和三门峡水库模型,小浪底至陶城铺和渭河下游河道模型的建设。黄土高原室内模型、小北干流模型及河口模型,要积极创造条件,适时安排建设。

各模型的建设均应编制专题报告报审。

八、“模型黄河”技术难度大,要切实加强规划实施的组织领导工作;组织多部门、多学科联合攻关,广泛听取各方面专家的意见;要积极探索新的模拟技术,建立较完善的“模型黄河”工程体系,为治黄事业奠定坚实的技术基础。

主题词：模型技术 规划 黄河 批复

抄送：国家发展和改革委员会，水利部水利水电规划设计总院。

水利部办公厅

2003 年 11 月 26 日印发

编 制 说 明

人民治黄 50 多年来,取得了举世瞩目的伟大成就。“上拦下排、两岸分滞”的下游防洪工程体系已基本形成;水资源利用达到较高水平;干流开发取得显著效益;黄土高原部分水土流失地区得到初步治理;创造了黄河下游半个多世纪伏秋大汛不决口的伟大奇迹,为保障人民生命财产安全、促进社会进步和经济发展、改善生态环境等作出了重大贡献。但是,黄河是一条闻名世界、复杂难治的多泥沙河流,有许多规律性的东西仍未被人们认识和掌握。21 世纪社会经济发展对治黄提出的更高要求以及黄河水沙形势不断变化所产生的诸如河道萎缩等新情况和新问题,使得黄河治理开发与管理面临着一系列更为复杂的重大关键问题需要研究解决,治黄任务更为艰巨。

为实现黄河的长治久安,以科技进步推动黄河治理开发和管理的科学化、现代化,黄河水利委员会(以下简称黄委)党组以“三个代表”重要思想为指导,根据水利部“从传统水利向现代水利、可持续发展水利转变”这一新时期的治水思路,提出了建设“原型黄河”、“数字黄河”、“模型黄河”的现代治黄理念。其中“模型黄河”主要是通过实体模型对黄河自然现象的复演、模拟和试验,以探求黄河的自然规律,为黄河治理开发方案的决策提供科学依据,为“数字黄河”建设提供物理参数,同时它还是通过“数字黄河”模拟分析提出的各种治黄方案的中试环节。“模型黄河”有三个明显的特点:一是能系统联系影响黄河治理开发的各种因素,并直观反映出它们之间的相互关系;二是可使黄河各种自然现象具体化,甚至量化;三是可直观呈现不同条件下各种治黄方案的效果,使决策更为便捷、准确。

“模型黄河”是一个复杂而庞大的系统工程,为有计划地进行这一工程建设,黄委专门成立了“模型黄河”工程领导小组,并自 2002 年 2 月以来,黄委先后邀请了委内外专家、学者,就“模型黄河”工程建设问题进行了多次咨询。同时,组织黄委系统内有关单位对国内外相关科研单位和大专院校模型建设情况,以及黄河流域治理开发对“模型黄河”工程建设的需求进行了调查研究。

在听取各方面意见和建议的基础上,组织黄河水利科学研究院、山东黄河河务局、黄河河口管理局、黄河上中游管理局、黄委水文局和黄委勘测规划设计研究院等单位联合编制《“模型黄河”工程规划》。初稿完成后,先后召开七次专家咨询会,并向“模型黄河”工程领导小组作了三次专题汇报。根据专家意见和领导小组指示,先后对该规划报告进行了十次大的修改,最终完成了编制工作。

该规划编制的主要依据是:《黄河的重大问题及其对策》、《黄河近期重点治理开发规划》、《黄河水利委员会改革发展五年计划纲要》、《“数字黄河”工程规划》,以及《河工模型试验规程》、《海岸与河口潮流泥沙模拟技术规程》、《水利工程实时监控信息采集技术标准》等有关技术规程、规范。

《“模型黄河”工程规划》的主要内容包括:工程建设的必要性和可行性、需求分析、规划目标和任务、模型系统的组成及布局、基础设施建设、测控系统建设、专题研究、保障措施、实施安排、作用和效益分析等。

编 者

2003.12

目 录

第一章 “模型黄河”工程建设的必要性和可行性·····	(1)
1 新世纪治黄目标和战略措施·····	(1)
2 实体模型试验在治黄中的应用回顾和存在的问题·····	(6)
3 “模型黄河”工程建设的必要性·····	(9)
4 “模型黄河”工程建设的可行性·····	(14)
第二章 “模型黄河”工程需求分析·····	(19)
1 黄土高原水土流失治理需求·····	(19)
2 水库运用决策需求·····	(21)
3 河道治理及泥沙处理利用方案决策需求·····	(22)
4 河口治理方案决策需求·····	(26)
5 研究黄河基本规律的需求·····	(27)
第三章 规划目标、总体布局和建设任务·····	(28)
1 规划目标·····	(28)
2 规划指导思想·····	(29)
3 总体布局·····	(29)
4 建设原则·····	(34)
5 建设任务·····	(35)
第四章 “模型黄河”工程体系建设·····	(38)
1 实体模型建设·····	(38)
2 测控系统建设·····	(53)
3 模型试验厅及配套设施建设·····	(76)
第五章 专项研究·····	(83)
第六章 运行管理·····	(86)
1 建立完善的科技管理体系·····	(86)
2 建立运行管理制度·····	(87)

3 建立良好的运行机制	(88)
4 建立“模型黄河”信息资源成果共享机制	(89)
第七章 保障措施	(90)
1 组织管理	(90)
2 基础数据支持	(92)
3 人才培养	(93)
第八章 实施安排	(94)
1 三年内模型建设及基础设施实施安排	(94)
2 三年内测控系统实施计划	(96)
3 远期安排	(96)
第九章 投资估算	(98)
1 编制说明	(98)
2 投资估算	(99)
3 年度投资计划	(100)
4 资金筹措	(100)
第十章 “模型黄河”工程的作用与应用前景展望	(103)
1 “模型黄河”工程的作用与效益	(103)
2 “模型黄河”工程的应用前景展望	(104)
附录	(106)

第一章 “模型黄河”工程建设的必要性和可行性

1 新世纪治黄目标和战略措施

1.1 黄河流域概况及主要特点

黄河是我国的第二条大河,发源于青藏高原巴颜喀拉山北麓,流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河南、山东等九省(区),在山东垦利县注入渤海。干流河道全长5 464km,流域面积 79.5 万 km^2 (包括内流区 4.2 万 km^2 ,下同),其中上、中游地区面积占流域总面积的 97.1%。黄河流域所处的地理位置和上、中、下游的面积分布,决定其有着不同于其他江河的显著特点。

1.1.1 水土流失严重,产沙量高

黄河流经的黄土高原是世界上水土流失面积最广、侵蚀产沙强度最大的地区。黄河上中游水土流失面积 45.4 万 km^2 ,占流域总面积的 57.1%。水土流失面积中,侵蚀模数大于 $8\,000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 的极强度水蚀面积 8.5 万 km^2 ,大于 $15\,000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 的剧烈水蚀面积 3.67 万 km^2 ,两者分别占全国同类面积的 64% 和 89%。中游多沙粗沙区面积 7.86 万 km^2 ,仅占黄土高原地区水土流失面积的 17%,但年均产沙量达 11.82 亿 t,占入黄泥沙总量的 63%,其中大于 0.05mm 的粗泥沙占全河粗泥沙总量的 73%,是黄河下游河道淤积泥沙的主要来源区。

1.1.2 水少沙多,水沙异源

黄河多年平均天然径流量 580 亿 m^3 ,仅为长江的 1/17。三门峡水文站实测多年平均输沙量 16 亿 t,是长江的 3 倍。多年平均含沙量 $35\text{kg}/\text{m}^3$,洪水期干流最大含沙量可达 $900\text{kg}/\text{m}^3$ 以上。黄河的输沙总量和含沙量均为世界大

江大河之首。

水少沙多是黄河水沙过程的基本特点,尤其是自 1986 年以来,黄河径流量不断减少。如 1986~1999 年黄河下游年均水量仅为 279 亿 m^3 , 约为 1919~1985 年平均值 464 亿 m^3 的 60%, 其中, 1997 年水量仅为 166.4 亿 m^3 , 不足多年均值的 36%, 而近年含沙量的降低程度却远不及水量减少的幅度。如 1986~1999 年的年均含沙量仍可达到多年均值的 82%, 尤其是汛期平均含沙量较多年同期的含沙量却增加了 16% 以上, 从而使得水少沙多的状况更为严重。

黄河水量的 56% 来自于上游流域, 而 90% 的泥沙来自于中游的河口镇至三门峡区间, 水沙异源的特点十分突出。

1.1.3 水沙分配不均, 水沙搭配不合理

黄河丰、枯水年交替出现, 水沙年际变化大。以三门峡水库修建前的资料统计, 三门峡水文站最大年水量为 659 亿 m^3 (1937 年), 最小年水量为 202 亿 m^3 (1928 年), 前者为后者的 3.3 倍; 最大年沙量为 39.1 亿 t (1933 年), 最小年沙量为 4.88 亿 t (1928 年), 相差 8 倍。沙量变幅明显大于水量变幅。

在天然情况下, 黄河水沙年内分配也很不均。黄河水沙主要集中在汛期 (7~10 月), 汛期水量占年水量的 60% 左右, 汛期沙量占年沙量的 85% 以上。汛期沙量主要集中在暴雨洪水期, 5~10 天的沙量往往可占年沙量的 50%~90%。在年内, 沙量的集中程度更甚于水量的集中程度。但近年来, 由于人类活动等因素的影响, 年内水沙分配则发生很大变化。汛期水量比重显著减小, 沙量比重增大, 来沙更集中于 7、8 两月, 9 月下旬~10 月水沙特征已接近于非汛期的水沙特征。如 1985~1999 年汛期平均水量占全年的比例已由多年的 59.9% 降至 46.0%, 而非汛期的水量比例却由多年的 40.1% 升至 54.0%; 汛期沙量占全年的比例由多年的 86.5% 进一步增至 94.6% (表 1-1), 使得水沙搭配更加不合理。这种年内水沙分配的变化趋势对于下游河道是极为不利的。

表 1-1 黄河下游控制站来水来沙变化统计

时段 (年·月)	水量(亿 m ³)			沙量(亿 t)			含沙量(kg/m ³)		
	全年	非汛期	汛期	全年	非汛期	汛期	全年	非汛期	汛期
1919.7~1985.6	464	186	278	15.60	2.10	13.50	33.6	11.3	48.6
1985.11~1999.10	278	150	128	7.64	0.41	7.23	27.5	2.7	56.5
1989.11~1999.10	259	146	113	7.61	0.46	7.15	29.4	3.1	63.2

1.1.4 河道淤积严重,“悬河”程度不断加剧

由于水少沙多等原因,使得大量泥沙输入下游河道后,造成河道的严重淤积,河床临河滩面一般高于背河地面 4~6m,部分地段达 10m 以上,成为淮河和海河的分水岭,是举世闻名的“地上悬河”。

黄河下游河道的严重淤积,导致河床演变剧烈,主流摆动频繁。特别是近年来由于进入黄河下游的水沙条件发生重大改变,致使主河槽严重淤积萎缩,河道排洪、输沙能力迅速降低,“悬河”形势日趋严峻。同时,“二级悬河”程度不断加剧,如根据 2002 年 10 月实测资料统计,东坝头至高村河段的滩地横比降已经达到 5‰以上,远大于河道纵比降。由此,大大增加了黄河下游的防洪负担。

1.1.5 黄河河口入海流路游荡摆动

黄河挟带大量泥沙注入渤海,使黄河河口不断淤积延伸,入海流路易于发生摆动改道。例如,黄河下游现行河道,在新中国成立前,以宁海为顶点的自然改道就有 6 次,其后,改道点暂时下移到渔洼,人工改道 3 次,影响范围遍及约 6 000km² 的扇形地区。

黄河具有的这些不同于其他大江大河的突出特点,决定了对其演化规律的认识和对其治理的难度极大,从而也就决定了研究黄河的科学手段和途径必须是综合的。尤其是在目前科技发展水平下,模型试验的方法对于研究黄河问题将有着更为重要的作用。