

HUANGHE SHUILI GONGCHENG
GUANLI JISHU

黄河水利工程

管理技术

崔建中 卢杜田 李斌⁰¹⁰ 张东方⁰¹ 张宝森 编著



黄河水利出版社

图书在版编目(CIP)数据

黄河水利工程管理技术/崔建中等编著. — 郑州:黄河水利出版社, 2005. 3

ISBN 7-80621-899-8

I. 黄… II. 崔… III. 黄河-水利工程-管理
IV. TV882.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 013499 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:0371-66022620

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

承印单位:河南第二新华印刷厂

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:15.375

字数:398千字

印数:1—1000

版次:2005年3月第1版

印次:2005年3月第1次印刷

书号:ISBN 7-80621-899-8/TV·398

定价:48.00元

序

水利工程管理作为工程措施防御大洪水的重要技术基础工作,历来被水利部和黄委各级领导高度重视。黄河水利工程管理随着人民治黄的开始而发展,并以1980年济阳黄河水利工程管理会议为标志,作为独立的行业建立与运行。加强了管理机构和队伍组织建设,制定与完善各种管理制度,实行管理班坝责任制,不断强化日常管理,同时注重工程观测检测与技术资料整编分析,大力开展工程除险加固工作,消灭各种工程险点隐患,并结合管理产业发展进行了大量的理论与实践探索。经过20多年的历程,使黄河水利工程管理工作逐步走上了正规化、规范化和科学化管理的轨道。

黄河水利工程管理技术的产生与发展绝大多数是由一线水利工程管理单位在生产实践中探索完成的,管理技术的发展与生产实践紧密结合,技术的适用性强、覆盖面广,有些成果的科技含量很高,在水利管理实践中发挥了很好的作用,并产生了巨大的防洪经济效益。如在检查观测方面,除了总结实施了汛前徒步拉网式工程普查、定期探测根石、汛期查水等定期检查方法,并已形成较成熟的经验外,水闸工程的检查与观测已比较完善,引黄涵闸均已实施了缆道测流测沙、远程监控;应用电法、声纳技术等广泛开展了堤防工程隐患探测,已取得了长足的进步;通过引进X-Star探测仪器,根石探测技术的研究有了新的突破;在防洪工程除险加固技术方面,锥探压力灌浆技术已比较成熟,机械打钎机、组合式灌浆机已处于国内领先水平,对灌浆机理和效果的理论研究做了大量工作,积累了丰富的经验;通过科学地制定黄委编号险点的标

准,并实施规范化的管理,对集中资金消除各种工程险点险段、提高工程抗洪强度起到了良好的作用;在工程维护方面,普遍开展了管理机械的研究与技术引进,堤顶刮平机、压实机、除草机得到广泛应用,抛石机械通过应用研究,也已经推广国内水利系统;在涵闸管理方面,成功研制了测压管清污器,闸门喷砂除锈以及喷锌、喷环氧涂料等钢闸门防腐技术得到广泛应用,闸门启闭高度指针读盘或光电转换数字显示装置对保护启闭机、控制闸门启闭发挥了很好的作用,水闸启闭计算机远程监控管理技术得到了普遍应用;在生物防护技术方面,编制并实施了《黄河下游生物防洪措施规划》,在对堤坡不植树进行重大改革的基础上,进行了10余种草皮的堤坡防护试验,成功地推广了堤坡葛芭草的更新复壮技术,以防浪林为主体的黄河生物防洪体系已初具规模;在非工程防洪措施方面,与有关单位合作,积极开展水利工程维护模型、安全评价模型与工程数据库建设,为应用信息化等先进技术、提高现代化管理水平开辟了道路。对三门峡水利枢纽的管理从检查观测到工程维修全面加强,使工程运行状况、工程面貌和管理规范化发生了很大变化,汛期浑水发电和全部泄流闸门限时关闭都取得一定成功,极大地增强了工程调度运用的主动权;故县水利枢纽在观测、维护、除险加固、规范化管理及现代化的控制运用等方面均取得良好效果,有利于发挥工程的综合效益。

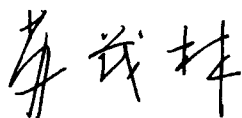
黄河河道管理和工程管理技术的发展,领域在不断扩大,技术水平在不断提高。由以前单纯的工程管理逐步向河道管理、水利管理发展,管理的内涵和领域有了新的概念,许多先进技术和新结构、新材料不断出现,基础产业和固定资产管理的理论和实践也在不断发展。充分发挥水利基础产业和基础设施的作用,发挥防洪工程的兴利效益,是我们认识上的一大转折。目前水利部确定的水利工程管理考评,将会促进全国水利行业的管理技术进步,黄河的水利工程管理要实现跨越式发展,还有许多技术难题需要解决,高新技术应用的还不多,流域河道管理水平还不高,由于资金不足

和专业研究力量缺乏,有些技术引进和发展的还不够快。按照目前水利基础设施管理发展的要求,水利管理要走出低谷,走向良性循环的运行机制,走上市场经济的轨道,充分利用现有基础设施向基础产业转化,这就要求水利管理技术在宏观上、思想观念上必须有所突破,而这个突破必然要建立在管理技术、观测技术和预测预报技术突破的基础之上。因此,必须提高水利工程管理基础工作水平和工作精度,真正实现工程管理、河道管理工作的规范化、正规化和科学化。对于工程管理技术而言,哪些基础工作是必须要做的,做这些工作的目的是什么,这些工作的内容、要求和标准是什么,所有这些要在我们的管理技术人员的思想深处扎下根;如果这些基础技术工作做不好,在管理上就不能开辟新的思路,基础设施的效益转化为产业效益的步子就迈不开。我们要认真总结、挖掘工作中的一些做法、思路和经验,并进行深入的研究,这是时代赋予我们广大水利工程管理技术人员的任务,我们应该也必须去完成。

本书以阐述黄河水利工程管理技术为主,并吸收了国内外先进的水利工程管理技术成果,在对传统技术经验进行总结的同时,对黄河水利工程的现状、管理体制、管理规范化建设、工程检查、观测、监测新技术、维修保养、除险加固、害堤动物防治、生物工程措施、工程资产管理、管理现代化等进行了较全面的阐述。对从事水利工程管理及水利行业的其他工作者,具有参考价值。

随着我国经济建设的快速发展,经济社会发展为水利工程管理奠定了较好的基础,同时也对水利工程管理及安全运用提出了更高的要求。'98三江大水以来,国家和地方人民政府进一步加大了水利基本建设投入,一批又一批建设标准高、管理设施完善的堤防及滩岸防护工程不断建成并投入使用,工程管理的设施建设、管理理念和管理手段不断得到创新与发展。2002年国务院颁发了《水利工程管理体制改革的实施意见》,我们按照该实施意见的精神和水利部的部署,结合黄委机构改革,完成了水管单位“管养分

离”，建立了新的管理体制与运行机制。按照党的十六大关于新时期各项工作要不断发展与创新的精神及黄委提出的“维持黄河健康生命”的治黄新思路，要在黄河治理开发与管理的各个层面上，制定切实有效的创新措施，增强进取意识，增强工作主动性，全面推动黄河水利工程管理进步，不断提高现代化水平。同时，随着黄河标准化堤防工程的建设，作为“数字黄河”五大应用系统之一的“数字工管”系统建设已经启动，对黄河水利工程管理的方法、内容、管理模式及运行机制提出了新的、更高的要求。在这种形势下，同志们能够坐下来认真思考，总结成功的经验，从技术层面上分析编制此书，确定今后一个时期乃至长远黄河工程管理工作的发展目标，提出具体的工作实施计划，采取有效的管理措施，这对实现黄河工程管理的跨越式发展，努力与国际水平接轨，是非常有现实意义的。



2004年12月

前 言

黄河是中华民族摇篮，是孕育中华民族的母亲河。历史上黄河是一条多灾多难的害河，并以其洪水泥沙所导致的“善淤、善决、善徙”闻名于世，每次决口泛滥都给黄淮海平原广大人民群众的生命财产造成重大灾难，影响社会、经济的稳定和发展，被称为“中国之忧患”。因此，黄河的防洪、治理开发和工程管理自古以来都是关系到人民安危和国家兴衰的大事。

为了驯服黄河，变水害为水利，数千年来中华民族前赴后继，进行了长期艰苦卓绝的斗争，积累了丰富的经验。远古时代就有大禹治水的传说；新中国成立后，党和政府领导人民群众对黄河进行了大规模的治理开发，取得了举世瞩目的巨大成就。由于黄河流域自然条件复杂，经济发展相对落后，河情特殊，水土流失尚未得到有效控制，洪水泥沙威胁依然存在，防洪工程不完善、不配套，一般洪水条件下河道、堤防工程险情屡屡发生，洪水威胁依然是中华民族的心腹之患。同时，近年来又出现了缺水断流加剧及水污染严重等新问题，与人口、资源、环境和经济社会的可持续发展很不适应，与黄河在国民经济和社会发展中的地位很不相称。党中央、国务院历来高度重视黄河问题，要求加强治理开发，让黄河造福于中华民族。为了进一步把黄河的事情办好，从战略高度着眼，认真研究黄河治理、开发、保护中的重大问题，提出相应的治黄方略、措施和政策建议，具有十分重要的意义。

水利工程管理在黄河防洪与治理开发中发挥着重要的基础作用，按照“科学技术是第一生产力”的方针，从技术层面总结黄河水

利工程管理的经验,反思教训与不足,分析当前水利工程管理面临的突出问题,提出近期水利工程管理工作的指导思想、原则、主要内容及措施,展望未来黄河水利工程管理的发展格局及相应对策,对水利工程管理工作及有关工程技术人员是有借鉴作用的,这也符合治理黄河的科学发 展观。

本书力求体现水利工程管理学科的系统性与完整性,各章节均是在总结以往技术管理工作的基础上,对收集选题范围内的研究成果进行提炼、深化和提高,并尽量保持前后章节之间的逻辑呼应关系。参与编写者均为多年从事黄河水利工程管理与科学研究的科技工作者,具有较高的专业技术水平。从某种意义上讲,本书可以给当代治黄和水利管理工作提供工作参考,在此奉献给读者。

在本书编写过程中,刘贵芝、罗庆君教授级高级工程师给予了大力支持,师叔义、宋玉山等专家对本书编制提出了许多宝贵意见,在此我们一并致谢。

作 者

2004 年 10 月

目 录

序	苏茂林
前言	
第一章 黄河水利工程·····	(1)
第一节 工程的历史沿革·····	(2)
第二节 水利工程现状·····	(20)
第三节 工程设计标准·····	(35)
第四节 标准化堤防工程建设·····	(48)
第二章 水利工程管理组织建设·····	(59)
第一节 工程管理体制的历史沿革·····	(59)
第二节 管理体制现状·····	(63)
第三节 管理体制改革·····	(70)
第四节 黄委水利工程管理职能·····	(83)
第三章 水利工程技术管理与规范化建设·····	(86)
第一节 技术管理发展的历史沿革·····	(86)
第二节 黄河水利工程管理各时期的目标·····	(88)
第三节 工程管理法建设·····	(90)
第四节 工程管理检查考评·····	(92)
第五节 工程管理创新·····	(102)
第四章 工程检查观测·····	(108)
第一节 概述·····	(108)
第二节 工程检查·····	(109)

第三节	工程观测·····	(113)
第四节	监测新技术·····	(121)
第五节	其他应用技术研究·····	(137)
第五章	黄河堤防隐患探测·····	(141)
第一节	黄河堤防隐患及危害性·····	(141)
第二节	探测技术的历史沿革与方法·····	(142)
第三节	堤防隐患电法探测·····	(146)
第四节	电法探测技术的推广与应用·····	(153)
第五节	电法探测经济效益分析·····	(156)
第六节	利用灰色理论综合判断堤防隐患·····	(157)
第七节	黄河堤防隐患探测工作述评·····	(161)
第六章	河道整治工程根石探测·····	(164)
第一节	河道整治工程结构·····	(164)
第二节	河道整治工程根石探测的重要性·····	(167)
第三节	常规探测技术方法·····	(168)
第四节	水下基础探测技术研究·····	(175)
第七章	近堤坑塘、堤河险点研究·····	(182)
第一节	概况·····	(182)
第二节	近堤坑塘、堤河的形成原因及危害分析·····	(183)
第三节	近堤普查情况·····	(187)
第四节	近堤坑塘、堤河处理措施·····	(189)
第八章	工程养护修理·····	(192)
第一节	概况·····	(192)
第二节	工程养护与修理·····	(194)
第三节	堤防隐患修理·····	(197)
第四节	工程险情抢修·····	(199)

第五节	河道整治工程管理及养护	(218)
第六节	涵闸工程管理及养护	(220)
第九章	工程除险加固	(234)
第一节	历史险点消除	(234)
第二节	安全管理中存在的突出问题	(235)
第三节	堤防加固技术	(239)
第四节	工程除险加固效果	(244)
第十章	黄河堤防獾鼠危害与防治	(245)
第一节	獾鼠习性	(246)
第二节	堤防獾鼠活动规律	(248)
第三节	獾鼠危害分析	(250)
第四节	捕害灭患与獾鼠数量关系分析	(251)
第五节	獾鼠防治方法	(254)
第六节	堤防獾鼠洞穴隐患处理	(257)
第十一章	生物防护工程建设	(259)
第一节	基本情况	(260)
第二节	生物措施防洪评价	(267)
第三节	防浪林种植与管理	(273)
第四节	生物防护工程维护	(277)
第五节	其他江河生物防护措施简介	(278)
第十二章	附属设施管理	(280)
第一节	工程养护设备现状及配置标准	(280)
第二节	附属设施设备	(282)
第三节	附属设施的维护管理	(288)
第四节	景区建设与管理	(290)
第十三章	工程管理数字化建设	(293)
第一节	“数字工管”建设的必要性	(293)

第二节	“数字工管”建设的可行性·····	(295)
第三节	“数字工管”需求分析·····	(298)
第四节	建设目标、任务、原则和范围·····	(303)
第五节	总体结构·····	(306)
第六节	信息采集与处理·····	(316)
第七节	“数字工管”应用系统建设·····	(326)
第八节	数据库建设·····	(344)
第九节	“数字工管”关键技术研究·····	(346)
第十节	“数字工管”建设展望·····	(348)
第十四章	流域河道管理 ·····	(351)
第一节	河道安全管理·····	(351)
第二节	河道管理范围内建设项目管理·····	(356)
第三节	河道采砂·····	(365)
第四节	河道清障·····	(367)
第十五章	水利工程资产管理 ·····	(372)
第一节	工程及管护土地确权划界·····	(372)
第二节	经营管理发展状况·····	(373)
第三节	水费征收·····	(376)
第四节	土地资源开发·····	(377)
第五节	水利工程景观资源开发·····	(379)
第六节	正确处理安全管理与资产经营关系·····	(381)
第十六章	黄河水利工程管理发展展望 ·····	(384)
第一节	水利工程管理发展的现代要求·····	(384)
第二节	水利工程管理发展的指导思想和任务、要求·····	(387)
第三节	水利工程管理发展展望·····	(390)

附录 I	(404)
德国水利工程管理情况介绍	(404)
附录 II	(413)
黄河水利工程管理有关标准与办法工程管理设计 若干规定	(413)
黄河下游标准化堤防工程附属设施及管理机具 配备标准	(418)
黄河水利工程维修养护标准(试行)	(422)
黄河堤顶道路管理与维护办法(试行)	(428)
黄河工程管理考核办法(试行)	(432)
黄河工程管理突发事件应急处理与报告制度	(447)
黄河水利工程维修养护合同示范文本	(450)
参考文献	(475)

第一章 黄河水利工程

黄河发源于青海省巴颜喀拉山北麓海拔 4 500m 的约古宗列盆地,流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南、山东等 9 省(区),在山东省垦利县注入渤海,全长 5 464km,流域面积 79.5 万 km²。不论是河道长度,还是流域面积,黄河在我国长江、黄河、珠江、淮河、海河、松花江和辽河等七大江河中都占第二位,是我国的第二大河。

黄河流域是中华民族摇篮,是我国文化的发源地,南宋以前的都城多分布于此。在我国历史上,各朝代都把发展水利事业、增加农业产量,以及为运输,特别是为漕运创造条件当做社会发展与政治斗争的重要手段和有力武器,从而促进了黄河流域经济的繁荣,使之成为我国最早的经济区。

黄河流域地域辽阔,气候变化较大,降水量从东南向西北递减,水旱灾害频繁,历史上曾经多次发生遍及数省、连续几年的旱灾,造成赤地千里、饿殍遍地。

据历史文献记载,自周定王五年(公元前 602 年)至 1938 年的 2 540 年中,黄河下游决口的年份达 543 年,平均约 4 年半一次,有的一年中决溢多次,总计 1590 多次,并有多次大的改道和迁徙。决溢范围北抵天津,南达江淮,纵横 25 万 km²。每次决口,水沙俱下,河渠淤塞,良田沙化,生态环境长期难以恢复。目前,黄河流域及下游防洪保护区共有人口 1.72 亿人,其中黄河下游防洪保护区涉及豫、鲁、皖、苏、冀 5 省,范围达 12 万 km²,人口 8 755 万。黄河流域暴雨多,强度大,洪水多由暴雨形成,主要来自上游兰州以上和中游河口镇至龙门、龙门至三门峡、三门峡至花园口、汶河流域 5 个地区。黄河流域冬季较为寒冷,宁夏和内蒙古河段都要封

河,下游为不稳定封冻河段,龙门至潼关河段在少数年份也有封河现象。春季开河时形成冰凌洪水,常常造成凌汛威胁。黄河中游流经世界上面积最大的黄土高原。因黄土高原的土质疏松,地形支离破碎,暴雨频繁且强度大,水土流失极为严重,不仅影响当地工农业的发展,而且大量泥沙流入黄河,使黄河成为世界上泥沙含量最多的河流。由于泥沙的淤积,黄河下游的河道已成为“地上悬河”,是世界上最复杂难治的河流。

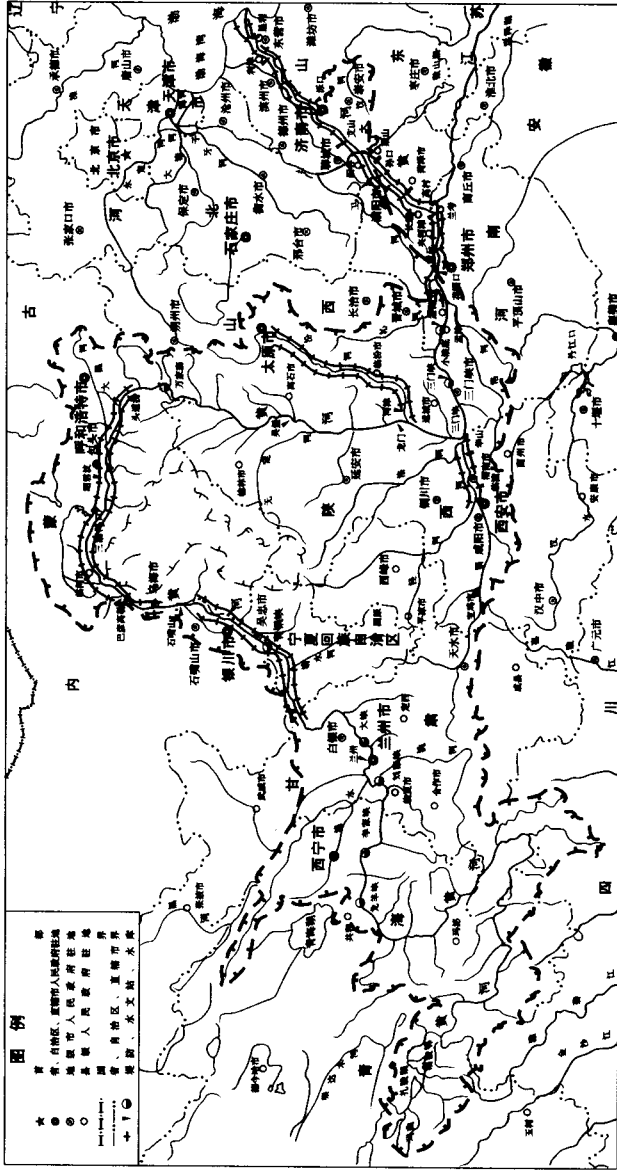
黄河流域位于北纬 $32^{\circ}\sim 42^{\circ}$ 、东经 $96^{\circ}\sim 119^{\circ}$ 之间,西起巴颜喀拉山,东临渤海,北界阴山,南至秦岭,中有六盘山、吕梁山等群山起伏,并有世界上最大的黄土高原,横跨青藏高原、内蒙古高原、黄土高原和华北平原等4个地貌单元,东西长约1900km,南北宽约1100km。

黄河与其他江河不同,流域面积集中在上中游地区,下游长达800多公里的河道高悬地上,集水面积很小,两岸平原大部分属淮河及海河流域,但长期遭受黄河水患危害,现在及将来又依靠黄河供水,广大平原地区的安危兴衰、社会经济的发展,都与黄河紧密相关,历来属于黄河流域经济区的组成部分。因此,黄河下游是黄河防洪的重点。

第一节 工程的历史沿革

堤防是我国人民长期以来防御洪水的主要工程措施。早在春秋时期,黄河下游就已修筑堤防,历代不断改建、加固与完善,逐步形成黄河堤防系统,在抗洪斗争中发挥了重要作用。

黄河上、中游多为山区河流,只在部分受洪水威胁的河段有堤防;下游处在冲积平原上,为保护沿岸平原安全,除右岸东平湖至济南为山岭外,其余两岸均修有堤防(见图1-1)。



图例

省、自治区、直辖市行政界
 地级市行政界
 县级市行政界
 地级市、县级市、县级行政界
 黄河、主要支流、水坝

图 1-1 黄河堤防工程系统

一、黄河下游堤防

历史上,黄河下游不断发生决口泛滥。因此,下游是黄河防洪的重点河段,堤防工程也兴建最早。据《汉书·沟洫志》记载:“盖堤防之作,近起战国。”考诸史籍,黄河下游堤防,春秋时(公元前770~前476年)已有修筑。《管子·度地》篇中已有“下则堤之”的记载。明朝潘季驯治河时,黄河下游堤防布设颇为周备,分为遥堤、缕堤、格堤及月堤四种。

(一)古堤

1. 西汉堤

左堤,起自河南武陟县,中经获嘉、新乡、卫辉、滑县、内黄入河北省大名县境,经馆陶、临清至德州北止,现有残堤7段;右堤,起自河南原阳县,中经延津、滑县、浚县、濮阳、清丰、高乐入河北大名县东境,并向北经馆陶入山东冠县,至今平原县西止,现有残堤5段。

2. 东汉堤

左堤,起自河南清丰吴堤口,向东入山东莘县境内,经樱桃园(现范县城)北,至武堤口村东北止,现仅有吴堤口至曹营40余公里保存较好;右堤,起自河南濮阳县城南,蜿蜒至高堤口入山东莘县,下经孙堤口、古城南等入阳谷境,经子路堤向北,至金斗营止。该堤清光绪元年(1875年)改作黄河遥堤,1951年改作北金堤滞洪区的北围堤。

3. 明清堤

左堤,现存两段:

(1)胙城至丰县故堤。起自河南延津县北的胙城,“历滑县、长垣、东明、曹州、曹县抵虞城,共三百三十四里”,又称“太行堤”。1855年河决兰阳铜瓦厢,中间一段被河水冲毁,今存上下两段。上段自延津魏丘至长垣大车集,长44km,堤身完整;下段起自山东东明县阎家潭,经曹县至江苏省丰县玉神庙止。

(2)河南兰考至江苏滨海故堤。起自河南兰考袁寨,经山东曹