

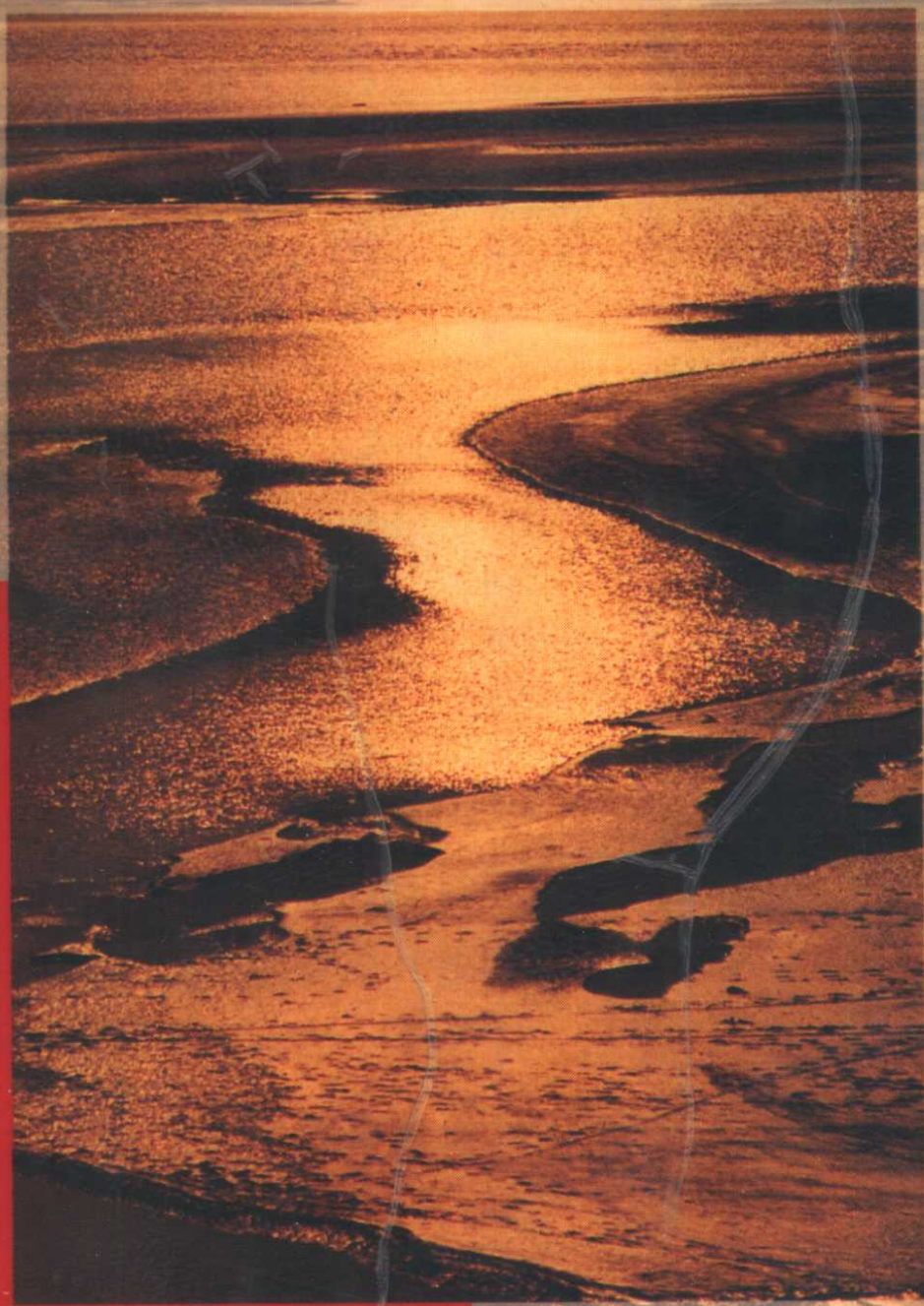


黄

河

泥

沙



主编
赵文林

黄河水利科学技术丛书

黄河水利出版社

黄河水利科学技术丛书

黄河泥沙

主编 赵文林

副主编 张红武 潘贤娣 缪凤举

黄河水利出版社

(豫)新登字 010 号

内 容 提 要

本书较为全面系统地论述了人民治黄 50 年来黄河泥沙的研究成果,内容包括黄河泥沙特性、河道泥沙、水库泥沙、河口泥沙、引黄渠系泥沙、高含沙水流以及黄河泥沙模型等 31 篇专论。可供从事泥沙研究的科技人员、治黄工作者和有关大专院校师生阅读和参考。

黄河水利科学技术丛书

黄河泥沙

赵文林 主编

责任编辑:李艳霞

出 版:黄河水利出版社

(地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 12 层)

邮编:450003

印 刷:中国人民解放军信息工程学院印刷厂

发 行:黄河水利出版社

开 本:850mm×1168mm 1/32

版 别:1996 年 10 月 第 1 版

印 次:1996 年 10 月郑州第 1 次印刷

印 张:25.625

插 页:3

印 数:1—5600

字 数:643 千字

ISBN 7-80621-106-3/TV·82

定 价:76.00 元

学 术 顾 问

张光斗 黄秉维 谢鉴衡 张 仁
龚时旸 刘善建 徐福龄 龙毓骞

编辑委员会

主 任 委 员 綦连安

副主任委员 陈效国 黄自强 吴致尧 朱兰琴
委 员 (以姓氏笔划为序)

石德容 齐天太 朱兰琴 陈先德
陈效国 吴致尧 杨庆安 孟庆枚
胡一三 赵天义 姚传江 席家治
黄自强 綦连安

探索规律 提高水平

钱正英
一九九六年七月

全国政协副主席钱正英为本书题词

致力治黄科学技术
创新
促进治黄除害兴利
建设

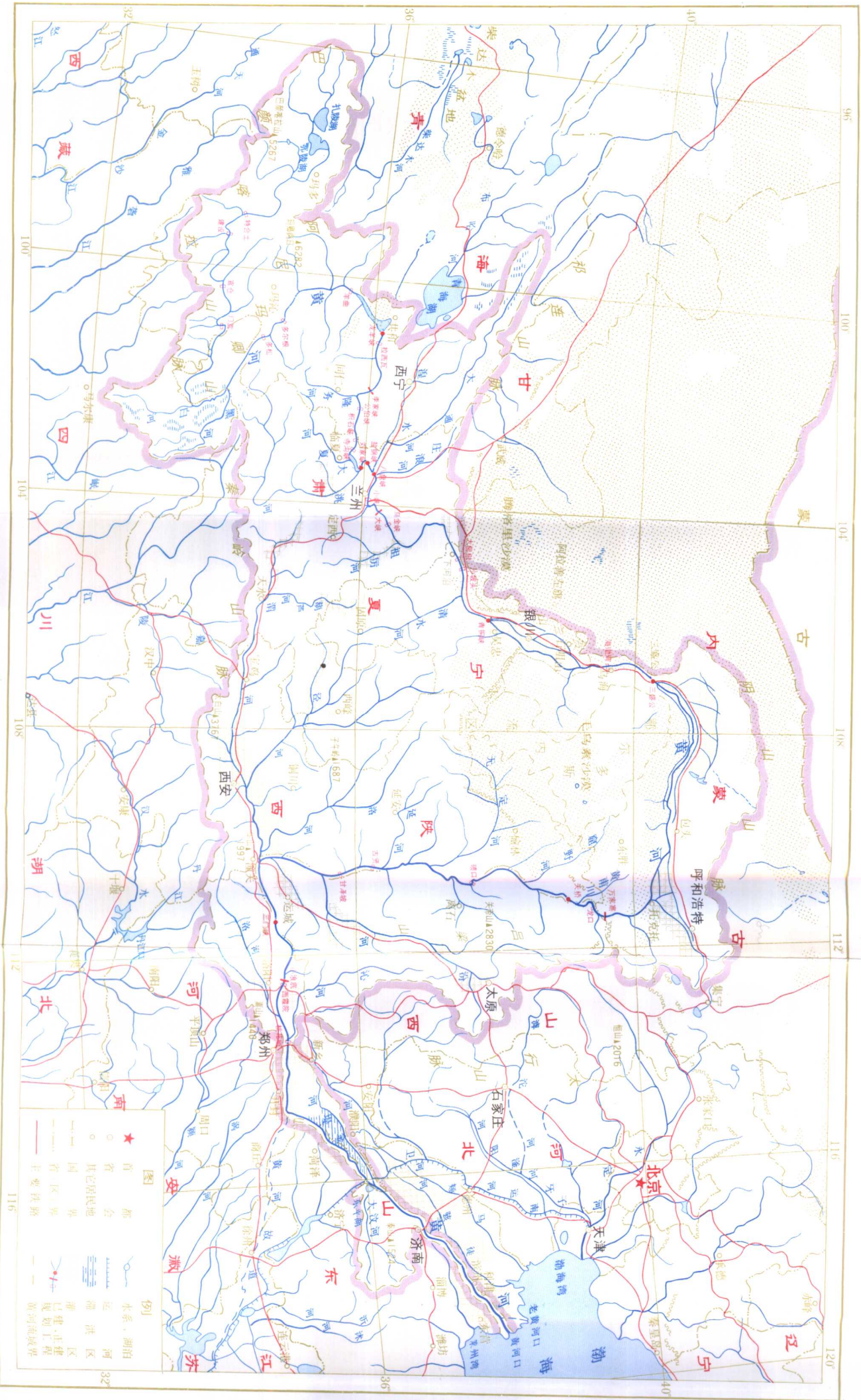
張光斗

一九九六年五月

中国科学院院士
中国工程院院士

著名水利工程专家张光斗教授为本书题词

黄河流域简图



序

黄河是中华民族摇篮。在历史发展的长河中,黄河造就了我们民族的精神与品格,孕育了光辉灿烂的民族文化与文明。

但是,黄河也一直是中华民族的心腹之患。半个世纪以来,党和国家高度重视黄河的治理与开发,取得了举世瞩目的成就。黄河大堤三次全面加高,在黄河干流上建成和在建的大型水利枢纽 10 余座,使黄河基本实现了伏秋大汛岁岁安澜,并在水力发电、灌溉、供水方面发挥着巨大作用。在治黄的伟大实践中,许多科技工作者勇于实践、大胆探索,取得了大量有价值的科学技术成果,如黄河防洪防凌决策支持系统、黄河中游多沙粗沙区治理模式、黄河水沙运行规律及河道演变基本规律、三门峡汛期浑水发电技术等。这些成果,不仅有效地指导着治黄工作,而且也给后人留下了一份宝贵的科学财富。由黄河水利委员会组织撰写,黄河水利出版社出版的《黄河水利科学技术丛书》,应该说反映了这个时期的治黄科技水平。

过去五十年,我们创造了治黄史上的奇迹,但黄河的问题还远没有从根本上解决。今后五十年,我们要全面落实科学技术是第一生产力的思想,坚定不移地实施科教兴水战略。要把

序

最先进的科学技术运用到治黄实践中去,要组织科技人员进行多学科联合攻关,解决黄河综合治理中的重大问题。继续加强黄河上中游水土保持工作,把水沙变化基本规律研究与清淤挖沙技术结合起来,把治黄与黄河水沙资源的综合开发利用研究结合起来。要努力建设一支政治上强、业务上精、讲学习、讲政治、讲正气的高素质的治黄科技队伍。

我相信,通过大家共同努力,黄河的事情一定能够办好。

魏民生
一九九六年九月廿一日

前 言

从 1946 年至 1996 年的半个世纪,黄河建设取得的伟大成就,治黄科学技术发展的水平,可谓是空前的。在这一历史时期内,国家为此投入了大量的物力、财力;人民为此进行了艰苦卓绝的斗争;治黄和水利科技工作者坚持不懈地实践、研究与探索,用五十年的时间,在数千年的治黄史上,写下了光彩夺目的一页。用李鹏总理的话说:我们四十多年来治理黄河所做的工作,超过历朝历代的总和。

“科学技术是生产力,而且是第一生产力”。治黄工作的巨大成就,是和治黄科技的发展分不开的。当代治黄科技成果,在浩瀚的治黄科学典籍中,应是最灿烂的一个组成部分。

在纪念人民治黄五十周年之际,我们组织了数十位治黄和水利科技工作者,撰写了这套《黄河水利科学技术丛书》,并以黄河防洪、黄河水资源、黄河水文、黄河泥沙、黄土高原水土保持、黄河枢纽工程技术等六个分册出版,期望能全面、系统地反映当代治黄科技发展的水平和精华。

需要说明的是,该“丛书”有别于论文集,它基本体现了学科的完整性、系统性。各篇立题是在总结已有成果的基础上,统览选题界定内的许多研究成果,尽量提炼、深化、提高;组织编写过程中,主要选择那些具有科学价值和反映科技发展水平的专题特约撰写,各篇之间不过分强调前后呼应。参与撰写者,多是在专题研究

前 言

或在生产实践中有一定影响的科技工作者,具有一定的代表性。从某种意义上说,“丛书”将作为当代治黄和水利工作者的一份答卷,奉献给时代,奉献给读者。

该“丛书”的出版,得到许多知名专家、学者的关怀和有关单位的支持。全国政协副主席、国防科工委科技委高级顾问钱学森先生来信说:“出版这套丛书确是件大事,祝你们成功!”全国政协副主席钱正英,中国科学院院士、中国工程院院士、著名水利工程专家张光斗教授为“丛书”题词,水利部部长钮茂生为“丛书”作序,黄委会主任綦连安、总工程师陈效国、技术委员会主任委员吴致尧始终关注这套丛书的出版,黄委会黄河上中游管理局、河南黄河河务局、山东黄河河务局、黄委会水文局、黄委会勘测规划设计研究院、黄委会黄河水利科学研究院和黄河流域水资源保护局对“丛书”的出版给予了大力支持与合作,使我们受到极大鼓舞。

在对“丛书”进行选题论证和确定编写大纲的过程中,除各分册主编、副主编外,龚时旻、吴致尧、陈效国、徐福龄、温存德、龙毓骞、陈赞廷、马秀峰、钱意颖、熊贵枢、罗义生、叶乃亮、金树训、史辅成、涂启华、白焰西、李世澄等,都曾提出过宝贵意见和建议。吴燮中、张富义、赵光耀协助了部分分册的编辑出版,在此一并致谢。

该套丛书,由朱兰琴总策划,张思敬做了大量策划组织工作。由于策划、组织撰写、编辑出版整个过程时间仓促,加之水平所限,难免有偏颇、不足,甚至错误之处,敬请指正。

编 者

1996年8月

目 录

序

前言

总论..... (1)

黄河治理开发与泥沙

泥沙研究在黄河治理开发中的战略地位 (25)

1 黄河泥沙问题的重要性..... (25)

2 泥沙研究在治黄中发挥了重要作用..... (28)

黄河洪水、泥沙来源及特性..... (35)

1 流域自然地理概况..... (35)

2 洪水来源和组成..... (40)

3 泥沙来源及分布..... (43)

4 黄河泥沙变化特点..... (48)

黄河流域侵蚀、泥沙输移与沉积..... (56)

1 流域基本情况..... (56)

2 侵蚀及流域产沙..... (62)

3 河道系统的泥沙输移..... (71)

4 沿程泥沙沉积..... (80)

5 流域水沙变化及其影响..... (92)

河道泥沙

黄河下游河道的输沙特性 (99)

1 输沙基本特性..... (99)

2 下游河道输沙能力调整机理分析 (108)

黄河下游河道冲淤演变·····	(115)
1 1855 年以来下游河道冲淤概况·····	(115)
2 不同水沙条件下下游河道冲淤演变·····	(116)
3 黄河下游河道冲淤演变主要规律·····	(129)
黄河粗泥沙对下游河道的影响及河口镇至潼关河段	
冲淤变化·····	(148)
1 黄河粗泥沙对下游河道的影响·····	(148)
2 近年来入黄泥沙数量和级配的变化·····	(150)
3 河口镇至龙门区间河道的冲淤特性·····	(154)
4 三门峡水库正常运用以来小北干流的冲淤特性 和对粗细泥沙的调整作用·····	(161)
河道整治对泥沙输移的影响·····	(166)
1 艾山以上河道调沙特性分析·····	(166)
2 高村至陶城铺河段河道整治后产生的影响·····	(178)
3 河道整治对泥沙输移影响总结·····	(189)
黄河上、中游河道的冲淤演变·····	(191)
1 黄河上游河道的冲淤演变·····	(191)
2 黄河北干流(河口镇至龙门)河道冲淤演变·····	(201)
人类活动引起的黄河水沙变化及其对河道冲淤的影响·····	(215)
1 黄河水沙变化的基本特点·····	(215)
2 水沙变化的主要原因·····	(221)
3 水沙变化引起的河道再造床·····	(227)
4 人类活动对黄河河道的冲淤演变影响分析估算·····	(232)
引黄用水对河道的影响·····	(249)
1 引黄用水发展概况及引水引沙特点·····	(249)
2 引黄用水对河床演变的影响·····	(250)
3 引黄用水对河道冲淤影响的机理分析·····	(251)
4 引黄用水对河道冲淤的影响·····	(256)

水库泥沙

黄河干支流水库泥沙问题·····	(265)
1 黄河干支流水库淤积概况 ·····	(265)
2 水库冲淤基本特性 ·····	(267)
3 水库淤积与排沙 ·····	(281)
4 水库防淤减淤措施 ·····	(289)
5 水库运用的基本经验 ·····	(293)
三门峡水库泥沙问题·····	(297)
1 水库建设概况 ·····	(297)
2 水库淤积量 ·····	(300)
3 水库淤积分布及保持可用库容 ·····	(304)
4 库区河床演变及淤积上延问题 ·····	(309)
5 近坝库段冲淤形态及工程泥沙问题 ·····	(319)
6 控制运用时期的水沙调节 ·····	(322)
7 水库修建对上、下游水环境的影响·····	(330)
8 入库水沙条件变化对水库淤积的影响 ·····	(334)
小浪底水库调水调沙问题的研究·····	(339)
1 小浪底水库的基本情况 ·····	(339)
2 小浪底水库水文泥沙特性与设计水沙条件 ·····	(343)
3 水库减淤运用方式研究 ·····	(348)
4 小浪底水库对下游减淤作用论证分析 ·····	(357)
5 小浪底水库综合利用方式研究 ·····	(367)
6 研究结论 ·····	(369)
水库高含沙异重流·····	(371)
1 高含沙异重流的形成与持续运动 ·····	(372)
2 高含沙异重流的阻力 ·····	(379)
3 输沙特性 ·····	(384)

4 异重流孔口出流	(388)
5 异重流排沙计算	(390)
多沙河流修建水库保持有效库容的措施	(393)
1 水库的冲淤变化和可用库容	(393)
2 水库泥沙冲淤的一些基本特点	(395)
3 水库泄流规模的确定	(401)
4 水库的合理运用方式和调沙库容	(403)
5 水库淤积极限形态和终极库容	(405)
枢纽工程泥沙问题	(410)
1 黄河水利水电枢纽工程的泥沙问题概述	(410)
2 已建工程泥沙问题及防治措施	(411)
3 小浪底水利枢纽工程泥沙问题研究	(427)

河口泥沙

黄河入海水沙和海洋动力特征	(443)
1 黄河口径流和输沙特征	(443)
2 海洋动力基本特征	(447)
3 径流与泥沙扩散特征	(461)
黄河三角洲的演变规律	(468)
1 黄河三角洲的历史演变	(468)
2 三角洲尾间演变规律	(472)
3 黄河三角洲的延伸与蚀退规律	(477)
4 黄河三角洲尾间摆动问题	(483)
5 黄河三角洲尾间改道问题	(485)
河口演变及对黄河下游的影响	(488)
1 近代黄河三角洲的流路变迁	(488)
2 近期河口流路演变	(491)
3 河口演变对黄河下游的影响	(496)

引黄渠系泥沙

黄河流域引水引沙概况	(505)
1 现有引水引沙工程分布情况	(505)
2 引水引沙发展情况	(509)
渠首泥沙及防治	(517)
1 引水渠首工程概况	(517)
2 引水口前分水分沙特性	(528)
3 渠首引水防沙措施	(537)
4 渠首工程管理运用	(544)
引黄渠系泥沙运行规律的研究	(548)
1 引黄渠系基本特点和泥沙问题	(548)
2 渠系水流泥沙运行规律的试验研究	(555)
3 渠道稳定平衡断面设计问题的研究	(566)
黄河下游引黄渠系泥沙的处理与利用	(571)
1 黄河下游引黄供水的基本条件与问题	(571)
2 引黄泥沙处理利用试验研究	(573)
3 引黄泥沙处理利用前景展望	(589)

高含沙水流

黄河干支流的高含沙水流	(595)
1 高含沙水流的涵义与地区分布	(595)
2 高含沙水流的形成	(598)
3 黄河干支流高含沙水流的特殊现象	(601)
高含沙水流的基本特性	(616)
1 高含沙水流的悬沙组成特性	(616)
2 高浓度浑水悬液的流变性质	(622)
3 高含沙水流中泥沙的沉降特性	(629)

4 高含沙水流的流态和流动模式	(634)
高含沙水流的流动与输沙特性	(639)
1 高含沙水流的两种类型	(639)
2 伪一相流的流动特性	(639)
3 两相高含沙水流	(646)
4 输沙特性	(653)
黄河高含沙洪水的河床演变与输移	(657)
1 黄河高含沙洪水特性	(657)
2 高含沙洪水的冲淤特性	(664)
3 河槽形态的调整	(668)
4 洪峰流量沿程增大问题	(669)
5 造成洪水位“异常”高的原因	(674)
黄河高含沙水流的应用研究	(678)
1 利用高含沙水流输沙减轻黄河下游河道淤积 的研究	(678)
2 高含沙浑水放淤与淤灌	(689)
3 高含沙引水渠道设计方法	(693)
4 高含沙引水淤灌技术与效益	(697)

黄河泥沙模型

黄河泥沙运动基本规律的研究	(705)
1 挟沙水流中流速与泥沙的分布	(705)
2 黄河水流挟沙力计算	(724)
3 黄河下游河道的糙率计算	(736)
4 黄河泥沙起动流速的研究	(741)
黄河泥沙数学模型的研究与应用	(747)
1 黄河泥沙数学模型研究的回顾	(747)
2 黄河泥沙数学模型研究的进展	(752)