

江河泥沙问题

研究文集

曾庆华 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

江河泥沙问题

研究文集

曾庆华 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书收集了作者 40 篇论文,是作者从事泥沙研究工作五十多年的科研成果,包括三门峡水库泥沙问题的研究、黄河下游河床演变规律、长江三峡工程重庆港区泥沙模型试验、黄河河口演变规律和整治、都江堰改建、葛洲坝大江电站防沙和排漂问题以及黄河小浪底水库泥沙问题的试验研究等,深入研究和分析了我国主要江河的泥沙问题,重点针对水利工程项目中的泥沙问题给出了实用性方法和建议。

本书可供有关泥沙工程的技术工作人员、科研人员以及大学水利工程学院、江河泥沙专业的教师和学生阅读,也可供水利工程决策人员参考和借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

江河泥沙问题研究文集 / 曾庆华编著. — 北京 :
中国水利水电出版社, 2013.6
ISBN 978-7-5170-1022-7

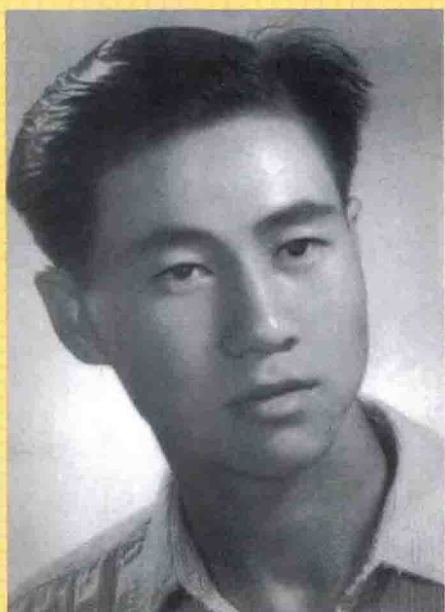
I. ①江… II. ①曾… III. ①河流泥沙—中国—文集
IV. ①TV152-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第150150号

书 名	江河泥沙问题研究文集
作 者	曾庆华 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	北京纪元彩艺印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 26印张 617千字 4插页
版 次	2013年6月第1版 2013年6月第1次印刷
定 价	98.00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

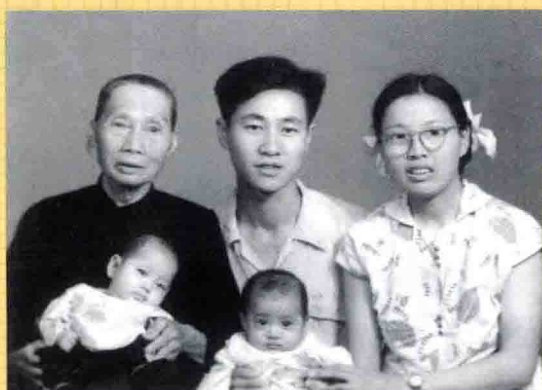
版权所有·侵权必究



1956年我毕业于华东水利学院（今河海大学）



1959年赴苏联留学前与夫人倪承瑞合影于北京



1959年双胞胎女儿出生百日时的合影



我出国前的导师方宗岱与夫人张志京合影



我苏联的导师 D·索科洛夫
(1962 年)



1962 年十月革命节与第二导师尤斯
曼诺夫和王明甫在莫斯科合影



照片拍摄于“文革”后期，是中国泥沙专业委员会的创始者，也是泥沙学科的精英们的大合照



1990年在孟加拉国的联合国开发署
专家组成员合影



1981年12月出席葛洲坝工程泥沙问
题研讨会时，与黄委龚时旻主任和水利
部副总工徐乾清教授（工程院院士）
合影



1982年陪同杨振怀部长等人，到天津
验收引滦入津工程

1982年我率中国泥沙研究代表团访
问了日本，受到了岩佐、芦田和男、
高桥保等日本名流的热情接待





1985年10月在黄河小浪底工程开工前，我受命陪同水利部崔宗培副总工，与黄委设计院陶育林院长考察了小浪底枢纽即将布设的坝轴线位置、地理地质条件



1985年水利部和三峡办组织三峡专家组考察三峡，曾庆华（左一）在岳阳楼前与恩师严愷院士（左二）和冯寅副部长（左三）及他的同学许星煌教授（右一）合影



1985年3月5日我在福州火电厂厂址选择的讨论会上发言，说明锚屿厂址取水口是最稳定的，为福州火电厂的可行性论证起了决定性作用



1986年7月在三峡工程航运泥沙论证专家组论证书上签字



1994年在荷兰我与荷兰德尔夫特研究院院长 OVEBEEK（国际水力学协会秘书长）签科技合作协议



1995年我与中科院院士曾庆存在中山大学校长曾汉民的陪同下访问中山大学，我们三个留苏学子在一起合影留念



1995年严克强副部长、朱尔明总工、黄委及陕西省水利厅领导来察看我主持的黄河、洛河、渭河口汇流区大模型



1997年8月我应邀出席国际水力学协会在美国旧金山会议，与原国际水力学协会主席、东京大学教授林泰兆先生合影留念



1997年8月我去美国旧金山出席国际水力学协会主办的会议，会上与国际水力学协会秘书长、荷兰德尔夫特水力学研究院院长 OVEBEEK 夫妇合影留念



2002年4月13日在武汉参加长江防洪模型建设会议，水利部任命的长江防洪模型专家组部分成员合影，从右至左为文伏波、谢鉴衡、韩其为、曾庆华、殷瑞兰



2002年4月受陕西省三门峡库区管理局邀请，我们去看了最壮观的黄河壶口瀑布



2004年3月25日美国著名泥沙专家张海燕教授来访，从左至右为范昭、曾庆华、郑如刚、张海燕、戴定忠、李赞堂



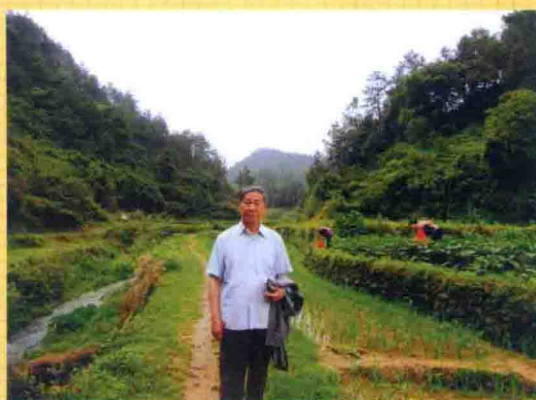
与原山东东营市市委书记、市长、山东省政协副主席李殿奎同志合影



2000年12月儿子曾卫在美国获博士学位，儿媳刘彤锐获硕士学位后在亚特兰大家中合影



1996年全家合影



2013年5月79岁的我回到故乡储潭，看到变好的生态环境，欣喜万分



2012年5月1日我登上了慕田峪长城



1977 年 7 月临潼站高含沙水流通过时河床揭底冲刷情况

序 一

曾庆华教授的江河治理文集，是他从事泥沙研究工作五十多年的主要研究成果，他对黄河、长江等我国主要江河的泥沙问题都进行过深入研究。他是一名优秀的水利工作者，一位著名的泥沙专家。为解决我国水利水电建设中的泥沙问题，他倾尽了一生的心血。

曾庆华教授 1956 年华东水利学院毕业后，国家选送他去苏联留学，1959～1963 年在苏联从事泥沙问题研究。1963 年回国后，他进行过一系列我国水利水电建设中的泥沙问题的研究工作，在泥沙研究领域取得了累累硕果。他主持过三门峡水库泥沙问题的研究、黄河下游河床演变规律、长江三峡工程重庆港区泥沙模型试验、黄河河口演变规律和整治、都江堰改建、葛洲坝大江电站防沙和排漂问题及黄河小浪底水库泥沙问题的试验研究等。

曾庆华教授参加的“三门峡水库建成前后水库上下游的河床演变特点及水库增建泄流排沙设施后情况的预估”研究项目（项目负责人：钱宁、范家骅、徐明权、曾庆华），1978 年获全国科技大会表彰奖；主持的“黄河小浪底枢纽泥沙问题研究”获 1996 年水利部科学技术进步奖一等奖；主持的“长江三峡工程重庆港区泥沙模型试验研究”获 1996 年水利部科学技术进步奖一等奖；参加的“黄河流域环境演变与水沙运行规律研究”国家自然科学基金重大项目获 1995 年中国科学院自然科学一等奖；主持的“八五”国家攻关项目“黄河口演变规律及整治研究”获 1998 年国家科学技术进步奖二等奖。

《江河治理文集》收集了 40 篇论文，不包括曾庆华教授的“长江三峡工程重庆港区试验研究”专集、“黄河小浪底枢纽泥沙模型试验研究”专集和“黄河口演变规律及整治研究”专论，从中可以了解他对祖国的水利水电事业和泥沙研究工作做出的贡献。

曾庆华教授认为，自古以来，水利对于一个国家的兴衰都有着重大的影响，泱泱五千年的华夏历史，有很大的篇章都记载着如何治水，从远古时期鲧开始，直到今天，水的治理从未离开过我们，治水便要治沙，在自然界没有任何水是不含泥沙的，而治水的失败往往就是因治沙的不成功。

曾庆华教授认为任何事物都有两面性，泥沙也不例外，如何因势利导，让泥沙将其有利于人类的一面展现出来，是泥沙治理的重要原则。泥沙的侵蚀、搬运和堆积（沉积）是河流的生命，河流的发生、成长和消亡是自然界的

规律。人类要在不违背自然规律的同时，用这些规律来为自己造福。都江堰就是我们祖先利用了水流和泥沙运动的规律性来为人民造福。“因地制宜”和“因势利导”才是治河的良药。对于无限的泥沙，靠有限的水库去拦蓄是不可能的。

大自然是人类生存的根本，每一个人都应遵循自然的规律而生存，治理泥沙也是如此，一味地阻拦是不会有成效的，唯有善用这笔财富，才能与大自然和谐发展，从而达到治理泥沙的最终目的。

这些是曾庆华教授五十多年从事祖国江河治理工作的感悟。我希望本书的出版对我国水利工作者，尤其从事江河治理的科技工作者来说，能够开拓思路继续创新前进。

楊根懷

2011.4.11月20日.北京.

序 二

曾庆华教授是我国著名的水利专家，尤其是著名的泥沙研究学者和治理专家。五十多年来，他一直奋战在祖国的江河治理工程和埋头于实验室和研究室的研究工作中，成果丰硕，有功劳可记，有研究成果在卷，为我国乃至世界的水利事业和水利科学作出了很大的贡献，经验和理论总结可传之后世。友人们建议他将已发表的文章或已总结成文的工作结集出版，既是 he 从事祖国水利事业的纪实，更可以使从事江河问题研究的工作者得到启迪，于是就有了呈献于读者面前的这本《江河治理文集》。诚然，因篇幅所限，该文集不是 he 研究成果和经验总结的全部，还有几部大篇幅的著述没有包括进来。但已可见其用力之勤，用功之深，看问题的准和透了。

我不是水利界中人，只是曾庆华的老友，认识他几十年，为了扩大自己的科学领域，触类旁通，常向他请教泥沙研究和河流动力学问题，使我每有所得。觉得 he 从治河工程实际走来，从事模型实验、理论分析和定量计算，理论上很有高度，又能有效解决实际问题，这种实事求是的科学态度和理论联系实际的研究方法是贯彻于他的所有工作，也是他的很大特点。他巨大的成功就基于此。这次得有机会浏览文集，虽只是浏览，已感受很深，得益良多。不意 he 要我为其作序，我实以为不妥，因为我不是水利界中人；但若却老友之请，又感可能是对他数十年心血之凝成的成果有所不尊重。今只好硬着头皮，聊把我一些读后感写出，算作代序，也请本集的作者和读者指正。

曾庆华对河流弯道环流和泥沙运动规律有长期深入的研究，多所阐发，是其独到之处。本来河流的弯曲是普遍存在的，是水利工程必须直面的问题，却又是可以找到创造性和窍门之所在。曾庆华的研究得出：不同弯道横断面的形态，使河中的泥沙运动轨迹不同。由此推出，可以人为地改变弯道断面的形态，得到满意的取水防沙的效果。这在水利工程中得到了广泛而有效的启用。例如，他本人在解决长江葛洲坝大江电站和黄河小浪底水库的防止泥沙淤积以及排漂问题上，就是启用于这些成果，提出了正确地布设排沙孔和排漂孔的位置。其实，这也是曾庆华对我国祖传的治水经验的发扬，是将“深淘滩，低作堰”和“束水攻沙”的宝贵经验和规律，加以现代化的推广和科学运用。不知水利界学者是否同意这种看法。

“水库淤积翘尾巴”问题，也曾是水利工程中的一个未晓的新事物。在三

门峡增建泄洪排沙设施项目的研究中，在水利界前辈钱宁先生带领下，曾庆华对此作了深入的研究，发现“翘尾巴”是一个很普遍的现象，泥沙淤积向水库上游方向延伸的范围，远远超出正常蓄水位的范围。对水库尾部上游的工农业和城市的影响很大。曾庆华教授文集中一再提醒，水库建设中要正确和合理地选择正常蓄水位，要综合考虑水库对上下游环境的影响，要汲取我国水库建设中的经验和教训。

至于水库回水变动区的推移质淤积问题，是很棘手的难题，曾庆华也做了很多工作，其研究成果用到赣江万安水库工程的设计评估中，为减少水库对城市的影响作出了贡献。

曾庆华十分强调应从整体上全面考虑水利工程问题，用水不可能不用沙。用水时，要考虑泥沙的处理和利用。水、沙都是宝，要善于利用水、沙资源。他始终坚持要遵守自然规律，发扬光大我们祖先的“因地制宜”、“因势利导”的治水原则，要继承要创新。

曾庆存

2011年12月

目 录

序一

序二

三门峡库尾的泥沙淤积及其解决途径的建议	1
渭河的淤积发展及其与潼关卡口黄河洪水倒灌的关系	10
关于太、古、岚钢铁联合基地的引水问题	29
弯道河床演变中几个问题的研究	32
山西省水利资源情况及引黄方案的建议	41
高含沙水流与渭河河道冲淤关系的初步探讨	51
黄河高含沙水流的河床演变特性	61
关于弯道的底沙运动问题	72
要因势利导地处理葛洲坝工程的泥沙问题	79
松花江哈尔滨段河道的特性及自然裁弯的影响	86
福州火电厂厂址河段河道稳定性分析	97
葛洲坝大江电站防沙问题的试验研究	111
蓄清排浑的水库运用方式不能解决三峡库尾的泥沙淤积问题	128
重庆河段动床模型 160m 和 170m 方案推移质淤积试验成果的汇报及 三峡正常蓄水位的建议	131
模型砂水下休止角与边坡上的起动相似问题	136
1954 年大水对重庆港区影响的试验研究 ——175m 方案城陵矶采取防洪补偿调度	143
长江三峡工程重庆河段动床模型试验研究 ——160m 方案推移质淤积试验成果	151
Soil erosion in the Yellow River basin and its impacts on reservoir sedimentation and the lower Yellow River	180
A Study on Silting-prevention and Float-delivering for Lateral Diversion Hydro-power Station	189

Some Characteristics of Sediment Transport in the Lower Yellow River 196

黄河下游输沙能力的分析 206

黄河下游河道不同粒径泥沙的冲淤规律分析 234

赣江泥沙的来量及其对江湖的影响 250

黄河艾山以下河道十多年来的冲淤特点及 2000 年前堤防建设的方向 277

关于永定河及海河河口治理的几点建议 287

首都的建设发展规划一定要考虑防洪问题 要有防患意识 290

黄河河口是世界上最好的河口 298

关于河流泥沙问题的研究 300

不同河型的水流结构、泥沙运动及河床演变和河型转化的规律
——研究现状的综述 306

中国利用弯道环流取水防沙的若干经验 316

曾庆华在“引用海水冲刷黄河河口”课题专家座谈会上的发言（摘要） 327

重温历史经验，进一步改建三门峡水库，解决潼关以上库区继续淤积和
洪涝灾害问题 330

在全国灌区水沙会议上的开幕词 338

流域侵蚀与江湖泥沙淤积问题（赣江泥沙问题的调研） 341

黄河河口演变规律及整治措施 350

防洪减淤仍然是黄河下游的首要任务 362

黄河下游“二级悬河”治理途径的探讨 365

泥沙研究进展综述 370

关于小浪底枢纽布置方案的几点意见 380

Results on the Suspended Load Model of Xiaolangdi Project 381

作者简介 403