

中华人民共和国水利部主管 水利部黄河水利委员会主办

ISSN 1000-1379

CN 41-1128/TV

CODEN RHEUCE

全国中文核心期刊
中国科技核心期刊
美国化学文摘(CA)收录期刊
RCCSE中国核心学术期刊(A)

人民黄河®

YELLOW RIVER

黄河水利科学研究院 黄委新闻宣传出版中心



金菊良等：引力减法集对势方法在旱灾风险动态分析评价中的应用



ISSN 1000-1379



月刊 / 1949 年创刊
第 42 卷 总第 424 期
Vol. 42 Total No. 424

2020.12



人民黄河

RENMIN HUANGHE

(月刊/1949年创刊)

第42卷第12期

(总第424期)

2020年12月10日出版

全国中文核心期刊

中国科技核心期刊

RCCSE 中国核心学术期刊(A)

中国期刊方阵双效期刊

全国水利系统优秀期刊

河南省自然科学一级期刊

美国化学文摘(CA)收录期刊

EBSCO 学术数据库收录期刊

中国期刊全文数据库收录期刊

中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊

中文科技期刊数据库收录期刊

博看网收录期刊

龙源期刊网收录期刊

超星域出版平台收录期刊

· ★ ·

主 管 中华人民共和国水利部
主 办 水利部黄河水利委员会
支 持 单 位 黄河水利科学研究院
黄委新闻宣传出版中心

编辑出版 人民黄河杂志社

主 编 李文学

副 主 编 王道席 张 松 郜国明

执行主编 赵宏伟 江恩慧

执行副主编 翟成亮

主编助理 张华岩

责任编辑 吕艳梅 许立新 张华兴

张 帅 崔潇茜 张智民

英文审校 郝风华 张 帅

技术编辑 叶婷豪

广告联系人 许立新

地 址 郑州市金水路11号

邮 编 450003

电 话 (0371)66022096(编辑部)

66022409(广告发行部)

电子信箱 rmhh2010@163.com

网 址 http://www.rmhh.com.cn

中国标准连续出版物号 ISSN 1000-1379

CN 41-1128/TV

广告登记证号 金市监广发登字[2019]007号

邮发代号 36-146

国内发行 人民黄河杂志社

国内定价 25.00元/册

国外代号 M738

国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司

国外定价 25美元/册

印 刷 河南瑞之光印刷股份有限公司

目 次

黄河流域生态保护和高质量发展

黄河流域生态保护与经济发展协同度动态评价 宁朝山,李绍东 1

水文泥沙

引力减法集对势方法在旱灾风险动态分析评价中的应用

..... 金菊良,刘 鑫,周戎星,等 7

泾河合水川流域极端降水时空演变特征 张翠萍,李小平,陈 真,等 12

基于神经网络和遗传算法的泥沙模型研发及应用 ... 陈雄波,王俊昀,龚钰婷,等 18

考虑减淤的小浪底-西霞院水库联合优化调度 沈 笛,赵 珂,王渤权,等 23

南北过渡带典型流域径流变化归因对比研究 师 润,田 鹏,赵广举,等 29

防洪治河

2018—2019年度黄河宁蒙河段凌情特点及成因 陈冬伶,刘兴畅,韩作强 36

综合物探技术在复杂土质堤防隐患探测中的应用 ... 刘现锋,谢向文,马若龙,等 41

基于D-S证据理论的子午河流域洪水预报模型优选

..... 肖 瑜,刘 茵,苏 岩,等 45

封丘倒灌区滞洪削峰作用二维数学模型研究 张晓雪,宗虎城,李东阳,等 51

水资源

水足迹视角下中部5省主要粮食作物用水分析 ... 李 杨,张 容,顾 强,等 56

水环境与水生态

基于DEA-BCC模型的农业水足迹效率研究 陈 岩,童国平,王 蕾 61

宁夏山区梯级河库污染水体的生态修复研究 陈世贵 66

专题研究

水土保持弹性景观功能与结构研究

水土保持弹性景观功能指标体系构建 何洪名,吴 卿,杨硕果,等 70

水土保持弹性景观功能模型及应用 杨硕果,刘江侠,吴 卿,等 74

水库工程区水土保持生态服务价值估算 张 璐,杨硕果,何洪名,等 78

水土保持弹性景观功能与景观异质性关系研究 ... 杨 峰,吴 卿,何洪名,等 82

水库区域生态脆弱性评价研究 赵 培,李培科,何洪名,等 85

水土保持弹性景观功能与生态脆弱性研究 李宝亭,吴 卿,杨硕果,等 88

水库区域土地利用时空变化分析 张俊华,李培科,陈 静,等 91

CCS水电站工程设计与施工技术研究 II

CCS水电站冲击式水轮机补气系统研究 乔中军,李红帅,柏 杨 94

CCS水电站引水发电系统洞群防排水关键技术 邹红英,吴 昊,杨晓菁 97

编辑委员会

- 顾 问 钱正英 刘昌明 山 仑
陈效国 胡一三
- 主 任 岳中明
- 副主任 苏茂林 李文学
- 委 员 (以汉语拼音为序)
- 楚永伟 崔节卫 邓铭江
窦希萍 端木礼明 冯 起
傅伯杰 傅旭东 郜国明
郭庆超 何兴照 何予川
胡春宏 黄 强 黄河清
霍世青 江恩慧 景来红
李斌成 李松恒(美国)
李肖强 李占斌 李振山
连 煜 练继建 刘汉东
刘晓燕 刘兴年 马孝义
马震岳 穆兴民 倪晋仁
聂相田 牛建强 师长兴
宋进喜 苏 亮 唐洪武
王 浩 王 煜 王道席
王复明 王光谦 王建华
王建杰 王现国 王新军
王祖利 吴时强 吴泽宁
夏 军 夏军强 谢小平
许盈松(中国台湾)
徐宗学 薛敬平 杨胜天
姚进忠 姚文艺 姚自京
余 欣 于长剑 袁东良
张 成 张 剑 张 松
张保祥 张红武 张建云
张金良 张来章 张利新
张生福 赵卫民 左其亭
- Eelco van Beek(荷兰)
Eva Abal(澳大利亚)
Simon Spooner(英国)

CCS 水电站调蓄水库库盆开挖设计 BIM 技术应用	董甲甲,郭莉莉,陈晓年,等	103
CCS 水电站压力管道下平段水力劈裂分析及处理	姚 阳,姜国川,魏 斌,等	106
CCS 水电站 600 m 深竖井反井钻机施工塌孔分析	苗 栋,魏 斌,齐三红,等	111

工程勘测设计

和川引水枢纽优化设计控制投资试验分析.....	王大力,马 涛	115
南水北调中线干线工程智能安防系统研究与设计.....	诸葛梅君,陶付领	119
基于 AHP-可拓理论的消落带岩质边坡稳定性分析	程 平,王林峰,曾韬睿	123

工程建设管理

重大线型水利工程征迁安置风险评价.....	葛 巍,焦余铁,李宗坤,等	129
AR 技术在黄金峡水利枢纽建设管理中的应用 ...	陈 玺,苏 岩,燕军乐,等	135
兰州压实黄土水分迁移规律试验与数值模拟.....	李博鹏,胡海军,严武庆,等	139

灌溉排水

虹吸管路内气泡动力学行为数值模拟	李兴雨,李 琳,谭义海	145
------------------------	-------------	-----

水利信息化

治黄信息化建设定量评价及发展建议	李梦奇	151
黄河防洪防凌调度决策会商系统建设.....	段 勇,杜 文	156
高分五号卫星影像城市不透水面提取研究.....	程 吉,孙根云,姚延娟,等	161

公 示 拟申领新闻记者证人员名单.....		77
-----------------------	--	----

广告·书评

基于《水资源保护法律制度研究》的水资源保护法律制度完善研究/李英辉 从《黄河史话》看魏晋南北朝时期的黄河航运/张 嵩 《水利数学》指导下的水利专业工程数学教学改革研究/王辉宇 《水利新闻宣传操作实务》与水利行业新闻宣传策略研究/温玲英 《水资源管理研究》与水资源管理技术研究/张发鸿 基于计算机技术的水利工程管理信息化系统研究 ——评《水利工程信息化建设与管理》/朱 敏		
---	--	--

封 面 黄河刘家峡水库上游(永靖县)	董保华 摄	
封 二 黄河水利科学研究院河流泥沙基础研究团队	黄河水利科学研究院	供稿
前 插 1 黄河水利科学研究院土壤侵蚀与生态治理技术基础研究团队	黄河水利科学研究院	供稿
前 插 2 宁蒙水文局全力以赴迎战凌汛	刘宁青	报道
封 三 “黄河流域生态保护和高质量发展”——《黄河法》立法研究专题征稿		
封 底 “黄河流域生态保护和高质量发展”专题征稿		

版权声明

凡向本刊投稿者,若无特殊声明,则稿件一经采用,一律视为本刊拥有该稿件的图书版、电子版和网络版的全球使用权。作者稿酬和著作权使用费在稿件刊发后一次性支付。

本刊已被中国期刊全文数据库、中国学术期刊(光盘版)、万方数据库、维普中文期刊网等全文收录。稿件采用后,若作者不愿意文章被收录,则请在来稿时声明,本刊将作适当处理。

未经本刊授权同意,任何单位和个人不得转载本刊内容,否则由此产生的法律后果自负。

Contents

Dynamic Evaluation of Synergy Between Ecological Protection and Economic Development in the Yellow River Basin	NING Chaoshan, LI Shaodong	1
Application of Gravitational Subtraction Based on Set Pair Situation Method to Dynamic Analysis and Evaluation of Drought Risk	JIN Juliang, LIU Xin, ZHOU Rongxing, et al.	7
Spatial-Temporal Variation Characteristics of Extreme Precipitation in Heshuichuan Watershed of Jinghe River	ZHANG Cuiping, LI Xiaoping, CHEN Zhen, et al.	12
Research and Development of Sediment Model Software Based on Artificial Neural Network and Genetic Algorithms	CHEN Xiongbo, WANG Junyun, GONG Yuting, et al.	18
Study on Joint Optimal Operation of Xiaolangdi-Xixiayuan Reservoirs by Considering Sediment Deposition Reduction	SHEN Di, ZHAO Ke, WANG Boquan, et al.	23
Comparative Study of Runoff Changes and Their Attribution in Typical Watersheds in China's North-South Transitional Zone	SHI Run, TIAN Peng, ZHAO Guangju, et al.	29
Characteristics and Causes of Ice Conditions in Ningxia and Inner Mongolia Reach of the Yellow River from 2018 to 2019	CHEN Dongling, LIU Xingchang, HAN Zuoqiang	36
Application of Comprehensive Geophysical Prospecting Technology in Detecting Hidden Danger of Complex Soil Dyke	LIU Xianfeng, XIE Xiangwen, MA Ruolong, et al.	41
Optimization of Flood Forecasting Model for Ziwu River Basin Based on D-S Evidence Theory	XIAO Yu, LIU Yin, SU Yan, et al.	45
Study on the Function of Detention and Peak Cutting in Fengqiu Inverted Irrigation Area by the Two-Dimensional Mathematical Model	ZHANG Xiaoxue, ZONG Hucheng, LI Dongyang, et al.	51
Analysis on Water Use of Major Grain Crops of Five Provinces in Central China from the Perspective of Water Footprint	LI Yang, ZHANG Rong, GU Qiang, et al.	56
Study on Agricultural Grey Water Footprint Efficiency of Huaihe River Basin Based on DEA-BCC Model	CHEN Yan, TONG Guoping, WANG Lei	61
Study on Ecological Restoration of Polluted Water in Reservoirs in Ningxia Mountainous Areas	CHEN Shigui	66
Construction of Index System of Elastic Landscape Function in Soil and Water Conservation	HE Hongming, WU Qing, YANG Shuoguo, et al.	70
Model and Application of Elastic Landscape Function in Soil and Water Conservation	YANG Shuoguo, LIU Jiangxia, WU Qing, et al.	74
Estimation of Ecological Service Value of Soil and Water Conservation in Reservoir Engineering Area	ZHANG Lu, YANG Shuoguo, HE Hongming, et al.	78
Study on the Relationship Between Elastic Landscape Function and Landscape Heterogeneity in Soil and Water Conservation	YANG Feng, WU Qing, HE Hongming, et al.	82

Study on Environmental Vulnerability Assessment of Reservoir Area	ZHAO Pei, LI Peike, HE Hongming, et al.	85
Study on Elastic Landscape Function and Ecological Vulnerability of Soil and Water Conservation	LI Baoting, WU Qing, YANG Shuoguo, et al.	88
Spatial-Temporal Change Analysis of Land Use in Reservoir Area	ZHANG Junhua, LI Peike, CHEN Jing, et al.	91
Applicability of Air Supply System for Pelton Turbine in CCS Hydropower Station	QIAO Zhongjun, LI Hongshuai, BAI Yang	94
Study on the Key Technologies of Waterproof-Drainage of Diversion to Power Generation System Under the High Internal and External Water Condition for CCS Hydropower Station	ZOU Hongying, WU hao, YANG Xiaoqing	97
Application of BIM Technology in Reservoir Excavation Design of Storage Reservoir in Ecuador CCS Hydropower Station	DONG Jiajia, GUO Lili, CHEN Xiaonian, et al.	103
Analysis and Treatment of Hydraulic Fracturing in Lower Horizontal Section of Penstock in CCS Hydropower Station	YAO Yang, LOU Guochuan, WEI Bin, et al.	106
Analysis and Treatment of Hole-Collapse Accident in the Construction of a 600 m Shaft Constructed by Raise Boring Machine in CCS Hydropower Station	MIAO Dong, WEI Bin, QI Sanhong, et al.	111
Experimental Analysis on Investment Control in Optimal Design of Hechuan Water Diversion Project	WANG Dali, MA Tao	115
Research and Design of Intelligent Security System for the Middle Route Project of South-to-North Water Diversion	ZHUGE Meijun, TAO Fuling	119
Stability Analysis of Rock Slope in the Hydro-Fluctuation Belt Based on AHP-Extension Theory	CHENG Ping, WANG Linfeng, ZENG Taorui	123
Risk Evaluation of Land Requisition and Resettlement of Major Linear Water Conservancy Projects	GE Wei, JIAO Yutie, LI Zongkun, et al.	129
Application of AR Technology in Huangjinxia Hydro-Junction	CHEN Xi, SU Yan, YAN Junle, et al.	135
Experiment and Numerical Simulation Analysis of Water Migration of Lanzhou Compacted Loess	LI Bopeng, HU Haijun, YAN Wuqing, et al.	139
Numerical Methods for the Behavior of Bubble Dynamics in Siphon Pipeline	LI Xingyu, LI Lin, TAN Yihai	145
Quantitative Evaluation and Suggestions on Development of the Yellow River Informatization Construction	LI Mengqi	151
The Yellow River's Flood and Ice Control Consultation & Decision Support System	DUAN Yong, DU Wen	156
City Impervious Surface Estimation by Using GF-5 Satellite Images	CHENG Ji, SUN Genyun, YAO Yanjuan, et al.	161

Sponsor Yellow River Conservancy Commission of the Ministry of Water Resources, China

Editor and Publisher Editorial Board of Yellow River (11 Jinshui Road, Zhengzhou 450003, China)

Editor-in-chief LI Wenxue

Associate Editor-in-chief WANG Daoxi ZHANG Song
GAO Guoming

Executive Editor-in-chief ZHAO Hongwei JIANG Enhui
Telephone (86-371) 66022096 66022409

E-mail rmhh2010@163.com

Website <http://www.rmhh.com.cn>

Overseas Distributor China International Book Trading Corporation P.O.Box 399, Beijing 100044, China.
(Code-M738)