

中国大坝工程学会丛书

创新时代的水库大坝 安全和生态保护

**Innovative Technology on Dam Safety and
Ecological Protection in New Era**

中国大坝工程学会 2017 学术年会论文集

主编：贾金生 周建平 冯树荣 涂怀健

Chief Editors: Jia Jinsheng, Zhou Jianping, Feng Shurong, Tu Huaijian



黄河水利出版社

创新时代的水库大坝安全和 生态保护

——中国大坝工程学会 2017 学术年会论文集

贾金生 周建平 冯树荣 涂怀健 主编

黄河水利出版社

· 郑州 ·

图书在版编目(CIP)数据

创新时代的水库大坝安全和生态保护:中国大坝工程学会 2017 学术年会论文集/贾金生等主编. —郑州:黄河水利出版社,2017. 10

ISBN 978 - 7 - 5509 - 1868 - 9

I. ①创… II. ①贾… III. ①水库 - 大坝 - 水利工程 - 中国 - 文集 IV. ①TV698.2 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 251059 号

策划编辑:谌莉 电话:0371 - 66025355 E-mail:113792756@qq.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层

邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371 - 66026940,66020550,66028024,66022620(传真)

E-mail:hhslebs@126.com

承印单位:河南瑞之光印刷股份有限公司

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:53

字数:1 220 千字

印数:1—1 000

版次:2017 年 10 月第 1 版

印次:2017 年 10 月第 1 次印刷

定价:168.00 元

会议组织机构名单

一、主办、承办、协办单位

主办单位:中国大坝工程学会

承办单位:中国电力建设集团有限公司

湖南省水利厅

中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司

中国水利水电第八工程局有限公司

中国核建集团新华水力发电有限公司

五凌电力有限公司

中国水利水电科学研究院

长沙理工大学

协办单位:中国长江三峡集团公司

中国华能集团公司

中国大唐集团公司

中国华电集团公司

中国国电集团公司

国家电力投资集团公司

水利部小浪底水利枢纽管理中心

华能澜沧江水电股份有限公司

雅砻江流域水电开发有限公司

国电大渡河流域水电开发有限公司

湖南澧水流域水利水电开发有限责任公司

中国葛洲坝集团股份有限公司

中国水利水电第五工程局有限公司

中国水利水电第七工程局有限公司

中国水电建设集团十五工程局有限公司

山西省水利建筑工程局

二、会议组织机构

(一) 顾问委员会

主 席:

汪恕诚 水利部原部长、中国大坝工程学会原理事长
陆佑楣 中国工程院院士、中国大坝工程学会原理事长

副主席:

晏志勇 中国电力建设集团有限公司董事长、中国大坝工程学会副理事长
张 野 中国水力发电工程学会理事长、中国大坝工程学会副理事长
林初学 中国长江三峡集团公司副总经理、中国大坝工程学会副理事长
张启平 国家电网公司总工程师、中国大坝工程学会副理事长
夏 忠 国家电力投资集团公司副总经理、中国大坝工程学会副理事长
张宗富 中国国电集团公司总工程师、中国大坝工程学会副理事长
曲 波 中国大唐集团公司总工程师、中国大坝工程学会副理事长

委 员(按姓氏笔画排序):

文柏海 湖南澧水流域水利水电开发有限责任公司总经理
王彦武 山西省水利建筑工程局总经理
申茂夏 中国水利水电第七工程局有限公司总经理
朱素华 中国水利水电第八工程局有限公司总经理
张利新 水利部小浪底水利枢纽管理中心主任
杨清廷 中国华电集团公司副总经理
陈云华 雅砻江流域水电开发有限公司董事长

姚小彦 五凌电力有限公司董事长
贺鹏程 中国水利水电第五工程局有限公司执行董事、
总经理
郝 鹏 中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司
党委书记
涂扬举 国电大渡河流域水电开发有限公司总经理、中
国大坝工程学会理事
聂 凯 中国葛洲坝集团股份有限公司董事长
袁湘华 华能澜沧江水电股份有限公司董事长
梁向峰 中国水电建设集团十五工程局有限公司执行
董事、总经理
蒋昌波 长沙理工大学副校长
戴雄彪 中国核建集团新华水力发电有限公司董事长

(二)组织委员会

主 席:

矫 勇 中国大坝工程学会理事长

副主席:

匡尚富 中国水利水电科学研究院院长、中国大坝工程学会副理事长

王 斌 中国电力建设集团有限公司副总经理

执行主席:

贾金生 中国大坝工程学会副理事长兼秘书长

冯树荣 中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司总经理、中国大坝工程学会理事

委 员(按姓氏笔画排序):

王国强 中国水电建设集团十五工程局有限公司党委书记

邓银启 中国葛洲坝集团股份有限公司副总经理兼总工程师

刘 光 中国水利水电第五工程局有限公司党委书记、副总经理

向 建 中国水利水电第七工程局有限公司总工程师、中国大坝工程学会理事

祁志峰 黄河水利水电开发总公司副总经理

严 军 国电大渡河流域水电开发有限公司副总经理

吴世勇 雅砻江流域水电开发有限公司副总经理、中国大坝工程学会常务理事

李文谱 中国大唐集团公司工程管理部副主任

李友华 中国葛洲坝集团三峡建设工程有限公司总工程师

李志谦 中国电力建设集团有限公司科技部主任、中国大坝工程学会理事

杨 骏 中国长江三峡集团公司宣传与品牌部主任、中国大坝工程学会理事

- 和建生 中国葛洲坝集团股份有限公司总经理、中国大坝工程学会常务理事
- 罗锦华 中国华电集团公司战略规划部副主任
- 郑爱武 华能澜沧江水电股份有限公司副总经理
- 姜清华 中国水利水电第八工程局有限公司党委书记
- 胡旭跃 长沙理工大学水电学院院长
- 徐树铨 国家电力投资集团公司水电与新能源部副总经理
- 徐树彪 五凌电力有限公司总经理
- 晏新春 中国华能集团公司基建部副主任、中国大坝工程学会理事
- 郭云峰 中国核建集团新华水力发电有限公司总经理
- 常晓刚 山西省水利建筑工程局分局局长
- 潘江洋 中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司副总经理兼总工

(三)技术委员会

主 席:

马洪琪 中国工程院院士、中国大坝工程学会常务理事

Adama Nombre 国际大坝委员会荣誉主席

副主席:

郑守仁 中国工程院院士、中国大坝工程学会常务理事

王 超 中国工程院院士、中国大坝工程学会常务理事

Michael Rogers 国际大坝委员会副主席

Gerald Zenz 国际大坝委员会副主席

苏茂林 黄河水利委员会副主任、中国大坝工程学会副理事长

钮新强 长江勘测规划设计研究院院长、中国工程院院士、中国大坝工程学会副理事长

刘志明 水利水电规划设计总院副院长、中国大坝工程学会副理事长

周建平 中国电力建设集团有限公司总工程师、国际大坝委员会副主席、中国大坝工程学会常务理事

李 昇 水电水利规划设计总院副院长、中国大坝工程学会副理事长

委 员(按姓氏笔画排序):

艾永平 华能澜沧江水电股份有限公司总工程师、中国大坝工程学会理事

何小雄 中国水电建设集团十五工程局有限公司副总经理兼总工程师

吴高见 中国水利水电第五工程局有限公司副总经理兼总工程师、中国大坝工程学会理事

吴 旭 中国水利水电第七工程局有限公司副总工兼首席工程师

张振杰 中国核建集团新华水力发电有限公司总工程师

张桂珍 山西省水利建筑工程局副总工

- 李善平 国电大渡河流域水电开发有限公司工程建设
部部长
- 肖 峰 中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司
副总工程师
- 宗敦峰 中国电力建设集团有限公司总工程师
- 於三大 中国三峡建设管理有限公司副总经理、中国大
坝工程学会理事
- 罗小黔 中国华电集团公司基建工程部主任
- 姜长飞 中国大唐集团公司工程管理部副处长
- 涂怀健 中国水利水电第八工程局有限公司总工程师，
中国大坝工程学会理事
- 贾志营 中国葛洲坝集团股份有限公司副总工程师兼
科技信息部主任
- 郭绪元 雅砻江流域水电开发有限公司基建总工程师
- 蒋中明 长沙理工大学水电学院副院长
- 谭文胜 五凌电力有限公司副总经理

序 言

进入 21 世纪以来,中国水库大坝进入一个新的发展时代。其标志性体现在我国成功建成一批 200 m、300 m 世界级高坝大库,成为拥有 200 m 级以上高坝最多的国家,位居世界大坝建设的强国之列;体现在这一过程中水库大坝建设者敢于创新、攻坚克难,攻克了高坝大库建设与管理中的一系列难题,实现了安全发展;体现在坝工界高举绿色发展旗帜,主动承担生态环境保护的责任,全力推进水库大坝与自然和谐相处。这一系列成就,使我国成为世界坝工事业发展的主要推动者和引领者,这是几代人不懈奋斗的结果,也是我国坝工事业全体同仁的集体荣耀。

当前正值举国上下深入学习党的十九大精神,水库大坝作为国家防洪安全、供水安全、粮食安全、能源安全的重要基础设施,作为实现美丽中国的重要依托工程,坝工界应深感责任重大、任务艰巨、使命光荣。我们唯有认真学习深刻领会习近平新时代中国特色社会主义思想,把握坝工事业发展规律,不断分析新情况、研究新问题、攻克新难题,才能无愧于时代赋予的使命与责任。

中国大坝工程学会作为我国大坝领域的全国性学术组织,自成立以来一直通过多种形式凝聚各方力量,致力于促进大坝科技创新,支撑大坝事业安全发展、绿色发展。其中,自 2011 年以来每年举办的学术年会,得到了各级领导和专家们的大力支持与积极响应,参会人员逐年增多,业界影响不断扩大,已成为广大科技工作者交流成果、切磋观点、增进合作、迸发创新火花的重要平台,成为反映中国大坝工程最新发展动态的重要窗口,得到同行和社会的高度认可,世界影响也在不断扩大。

2017 年中国大坝工程学会学术年会于 11 月在湖南长沙召开,会议的主题是:大力推进坝工事业的安全与绿色发展。大会邀请到了多位国内外院士、著名专家到会作特邀报告,阐述新观点、新动态、新方向。大会筹备期间征集到了 128 篇投稿论文,一批作者到会介绍最新研究成果、研究进展。会议主办方还聘请专家评审,遴选出 100 余篇论文正式出版,供会议参阅,为水利水电行业的决策者、投资者、设计者、研究人员和工程师们提供参考。文集主要内容包括以下四个方面:

(1) 大坝安全关键技术及流域安全风险。收录了以特高坝为重点的大坝建设运行中涉及安全问题的最新研究成果,以及基于流域安全风险管理的理念、方法和实践。

(2) 数字化智能化等水库大坝建设新技术。介绍了工程建设期间智能建

造、智慧工程、BIM、数字监控、人工智能等一系列设计、施工、管理的创新技术与实践应用。

(3) 水库大坝运行管理与生态保护。涵盖基于生态保护、绿色发展等理念下的水库大坝运行管理、监测检测、修补加固等最新研究成果。

(4) 国外水电开发新技术新动向等。围绕基于“一带一路”倡议沿线相关国家的水资源开发保护和利用的最新研究成果等。

本次大会由中国大坝工程学会主办,由中国电力建设集团有限公司、湖南省水利厅、中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司、中国水利水电第八工程局有限公司、中国核建集团新华水力发电有限公司、五凌电力有限公司、中国水利水电科学研究院、长沙理工大学承办,由中国长江三峡集团公司、中国华能集团公司、中国大唐集团公司、中国华电集团公司、中国国电集团公司、国家电力投资集团公司、水利部小浪底水利枢纽管理中心、华能澜沧江水电股份有限公司、雅砻江流域水电开发有限公司、国电大渡河流域水电开发有限公司、湖南澧水流域水利水电开发有限责任公司、中国葛洲坝集团股份有限公司、中国水利水电第五工程局有限公司、中国水利水电第七工程局有限公司、中国水电建设集团十五工程局有限公司、山西省水利建筑工程局等单位协办支持。在此一并表示感谢!

大会组委会主席



2017 年 10 月于北京

目 录

序言

矫勇

特邀报告

- 三峡工程水库大坝安全及长期运用研究与监测检验分析 郑守仁(3)
- 关于“一带一路”沿线国家水资源开发利用的思考 晏志勇(15)

大坝安全关键技术及流域安全风险管理的

- 雅砻江流域工程安全关键技术与风险管理 吴世勇,杨弘(23)
- 向家坝坝基变形控制与防渗抗滑处理 潘江洋,冯树荣,张永涛,等(33)
- 猴子岩混凝土面板堆石坝抗震研究与实施 姚福海,朱永国(44)
- 混凝土坝智能温控系统与工程应用 张国新,李松辉,刘毅,等(53)
- 锦屏一级特高拱坝温控防裂与高效施工技术 王继敏,段绍辉,郑江(68)
- 高堆石坝细观分析方法研究进展 周伟,王叶,徐琨,等(81)
- 金沙江白鹤滩水电站拱坝整体稳定安全性评价 陈媛,张林,杨宝全,等(91)
- 基于广义集对分析法的大坝风险后果综合评价 李宗坤,李娟娟,葛巍(102)
- 我国水电工程高坝大库放空设计研究的若干思考 刘超,赵全胜,周建平(111)
- 红层高应力区隧洞围岩变形破坏特征及机制研究 唐军峰,杨军,李学政,等(121)
- 软岩筑沥青混凝土心墙坝湿化变形分析 杨昕光,黄泽安,王世文,等(133)
- 五强溪左岸高边坡典型剖面稳定分析 樊勇,桑兴旭,李婷婷(142)
- 大渡河流域梯级水电工程固有风险等级划分研究 王继琳,贾超,杨志刚,等(148)
- 碾压混凝土拱坝诱导缝防裂技术存在问题及发展现状 李海枫,张国新,杨波(158)
- 超高心墙堆石坝抗震安全控制及其措施研究现状浅析 张斌,湛正刚,张合作,等(168)
- 金沙江鲁地拉水电站坝基抬高地质条件论证 季法强,马福祥,王小兵(176)
- 近坝库岸边坡监测与分级预警分析 万永波(184)
- 大坝安全监测数据粗差综合识别方法研究 李波,胡蕾,严帅,等(192)
- 拉哇水电站深切河谷高陡岸坡卸荷形成机制初步探讨 刘东,王庆祥,王亮,等(200)
- 国内某水电站水库滑坡监测与预警 李仁江,崔慧斌,舒高华,等(207)
- 大型水电工程项目实施安全风险评价方法对比与应用 王吉亮,魏雨军,杨静,等(213)
- 小水电大坝安全管理问题及对策 桑兴旭,黄金海,樊勇(220)
- 基于黏弹性边界的重力坝行波效应研究 陈平,何蕴龙,王庆祥,等(225)
- 基于高堆石坝蓄水安全的导流隧洞封堵优化研究 程保根,何兴勇,张超,等(233)
- 碾压混凝土重力坝的薄弱层面渗流及其抗滑稳定影响分析
..... 张斌,宁华晚,阮祥明(241)
- 近坝库岸大型塌滑堆积体安全稳定性评价 季法强,马福祥,万宗礼,等(248)

超高面板堆石坝面板挤压破损机制探讨及热-力强耦合非线性接触数值模拟

- 周墨臻,王景焘,李杨,等(257)
- 基于离散元方法的某边坡变形分析 窦 灿(269)
- 水库蓄水安全鉴定工作简介及在江西省的实践 胡国平,吴晓彬,周永门(278)
- 高寒地区混凝土面板堆石坝抗冻防裂关键技术 张利娟,李远程,韩健,等(282)
- 某重力坝在 M4.7 级地震条件下的反应特征 李茂华,刘文清,宋伟,等(289)
- 向家坝水电站大坝安全突发事件应急调度运用方式研究 孙 莉(301)
- 泄水消能建筑物检查情况调查与分析 刘福东,黄振江,桑兴旭(307)
- 乌东德水电站 K₂₅ 岩溶斜井处理工程主要工程地质问题研究 张熊,喻久康,许琦,等(314)

数字化智能化等水库大坝建设新技术

高碾压混凝土坝建设管理数字化及质量智能监控系统的研发与实践

- 郑爱武,肖海斌,迟福东,等(323)
- 智慧背景下的双江口智能地下工程系统建设探索 李善平,肖培伟,唐茂颖,等(334)
- 特高拱坝关键施工技术与工程应用 于永军,林鹏(342)
- 300 m 级高心墙堆石坝施工关键技术研究与应用 吴高见,樊鹏,韩兴(348)
- 高坝大功率泄洪高低跌坎式消力池新型消能技术 潘江洋,冯树荣,李延农,等(355)
- 高震区三岔河混凝土面板堆石坝施工质量控制 姜凌宇(362)
- 对国内灌浆工程施工的几点思考 姜命强(369)
- BIM 技术在水电开发中的应用研究 刘 军(376)
- 双江口水电站特高心墙堆石坝建设关键技术研究 李 鹏(385)
- 中国特高拱坝施工技术进展 李太成(398)
- 大坝混凝土长期性能演化规律研究综述 李曙光,陈改新,丁勇楠,等(408)
- 大坝混凝土施工全过程智能监控系统研究 钟桂良,尹习双,刘金飞(418)
- 设计施工 BIM 管理系统在水电工程 EPC 总承包中的应用研究 岳超,郭传科,卓胜豪,等(426)
- 基于岩体蠕变试验的 Burgers 改进模型研究 唐佳,李学政(431)
- 高寒高海拔地区水库大坝深厚覆盖层混凝土防渗墙施工技术与质量控制 杨海龙,姜同凡(443)
- 特高拱坝施工智能化信息管理系统研发与实践 谭尧升,陈文夫,郭增光,等(454)
- 白鹤滩拱坝中、低热水泥混凝土温控特性 张伟狄,郭传科(459)
- 振动碾无人驾驶技术的研发与工程应用 韩 兴(465)
- 叶巴滩水电站地质 BIM 设计与应用 王皓,李崇标(475)
- 高拱坝混凝土平仓振捣智能控制技术研究与应用 杨宁,李静,周绍武,等(483)
- 三维可视化与仿真技术在智慧大坝建设中的应用研究 万晟,刘学山,徐斌,等(488)
- 苗尾水电站片状砂板岩筑坝技术研究 鄢镜,黄泰仁(495)
- 向家坝水电站大坝纵向分缝与并缝方案研究 李姍,杨虎(507)
- 高拱坝横缝模板施工技术研究 刘锐,刘密(512)

象鼻岭水电站碾压混凝土双曲高拱坝高效筑坝技术研究	李华兵(521)
某水电站泄洪表孔挑流鼻坎体型优化研究	何雷辉,肖峰,张社荣(529)
白鹤滩水电站深大竖井施工安全管理技术	段兴平,王霄,何鑫,等(536)
两河口大坝工程掺砾土料“平铺立采”工艺参数敏感性分析与技术控制措施	熊 亮(541)
江坪河水电站下游河道防护设计	刘惟轶,欧红光(547)
DG 水电站工程枢纽布置设计	周廷清,朱瑞晨,吴世勇,等(553)
一种新型岩壁梁混凝土浇筑工艺及其应用研究——以白鹤滩水电站左岸地下厂房为例	王红彬,何炜,汪海平(558)

水库大坝运行管理与生态保护

现代化系统与传统会商在长江防洪调度中的应用	李鹏,任新楷(569)
长江上游控制性水库运用对鄱阳湖区水资源利用影响研究	要威,游中琼(574)
三峡水库支流小江鱼类生物完整性研究	朱迪,杨志(580)
高水头弧形闸门水封破坏原因及工程措施研究	贺昌海,费文才,张成友,等(588)
混凝土面板堆石坝面板接缝止水修复技术及工程应用	徐耀,孙志恒,张福成,等(595)
深厚覆盖层下多层岩溶发育地层快速防渗技术	张黎波(602)
碾压混凝土大坝监测仪器结构改造及埋设方法研究	邱山鸣,黄太平,王红斌(609)
三板溪水电站小流量下溢洪道闸门调度及与下游电站联合调度研究	姚威,桑兴旭(615)
提高水垫塘整体稳定性及抗冲防渗性能研究与应用	丁清杰,赵彬,周奇(620)
岩溶地质条件下的溶洞灌浆堵漏技术探索	邓志林(626)
在埋地地柔性管道变形检测与安全评估方法	商峰,黄涛,朱新民,等(630)
高水头下软弱破碎岩体灌浆新技术研究及应用	刘要来,周运东,周红波,等(639)
多泄水建筑物联合放空水库与面板坝检修流程	张利娟,李远程,周伟(645)
岩石盖重固结灌浆新工艺研究	袁 水(651)
基于云架构的机电设备智能管理系统——新华发电机电设备智能管理系统开发经验总结	陈述平,赵鹏飞,刘连翔(658)
三板溪水电厂溢洪道修复加固及缺陷处理经验总结	姚 威(665)
GNSS 精密单点定位技术在大坝变形监测中的应用	吴 皓(675)
堆石体碾压密度值附加质量法测试研究	郝文新(681)
多开发主体流域梯级电站群运行管理机制研究	古家平,刘岩(689)
非饱和稳定分析在抽水蓄能电站库岸边坡稳定中的应用研究	窦 灿(699)
小浪底水利枢纽充水平压系统运行管理浅析	韦仕龙,杨继斌,代永信,等(708)
长江上游流域水库群调蓄对三峡水库运行影响研究	梁志明,郭乐,任玉峰(712)
编码法在落水洞水电站数字测图中的应用	刘茗溪(718)
多波束测深技术结合水下机器人在龙江水电站消能塘水下检测工程中的应用	施世才,张安富,杨理润(723)
环氧类修补材料在大坝水下混凝土缺陷修复中的应用	张永辉,丁清杰,宋亚涛(734)

国外水电开发技术及其他

国外碾压混凝土坝施工方法简介与差异分析 彭运河(743)

赞比西河流域水资源开发工程建设经验——中国电建践行“一带一路”倡议
..... 黄蔚萍(751)

“一带一路”重点国家水能资源评估及开发潜力分析 胡延龙(763)

海外农田水利工程建设的 水资源开发利用 王瑞华(774)

老挝水电行业投资前景分析 古家平,纪文静(779)

小浪底反调节站调速器技术改造及效益分析 刘焕虎,刘学鸽,张鹏飞,等(788)

新安江模型参数线性化率定方法及锦屏水电站应用检验 罗浩,代小龙,张波(792)

长江上游水沙关系拟合参数的时空变化及其启示 李健,金中武(798)

小浪底机组漏油监测方法研究 邓自辉,王玲军,王璐,等(803)

PL 掺合料对骨料碱活性的抑制效果及孔溶液分析 王珩,刘伟宝,陆采荣,等(808)

浅谈江西省古代水利工程 的保护策略研究的意义 王姣,刘颖,钟燮,等(818)

西霞院机组水机保护信号回路优化分析 邓自辉,张延智,罗子皓,等(824)

Contents

Preface

Lectures

Study on dam safety and long-term operation monitoring results for three gorges project	(3)
Considerations on utilization of water resources in the countries along the One Belt and One Road	(15)

Key Technology on Dam Safety and Risk management for River Basin

Key technology for engineering safety and risk management in Yalong river	(23)
Deformation control and anti-seepage, slide-resistance treatment for Xiangjiaba dam foundation	(33)
Study on seismic resistance and its application in Houziyan CFRD	(44)
Intelligent temperature control system of concrete dam and its application	(53)
Temperature control for crack prevention and high efficiency construction technique of Jinping I high concrete arch dam	(68)
Research progress in mesoscopic numerical analysis method for high rockfill dam	(81)
Safety evaluation on stability of baihetan high arch dam in Jinsha river	(91)
Comprehensive evaluation of dam risk consequences based on the general det pair analysis	(102)
Study on design of reservoir emptying measures for high dams in China	(111)
Study on the deformation features and mechanism of high stress surrounding rocks of tunnels in red rock layers	(121)
Wetting deformation analysis of asphalt concrete core dam with soft rock material	(133)
Stability analysis of typical section of high slope on left bank of Wuqiangxi hydropower station	(142)
Study on inherent risk levels of cascade hydropower project in dadu river basin	(148)
Existing problems and state of art of inducing joint technology of RCC arch dam	(158)
On the state of art of seismic safety and measures of super-high sore rock-fill dam	(168)
Study on geological conditions of elevated dam foundation for Ludila hydropower station	(176)
Slope monitoring and forewarning analysis for reservoir bank near the dam	(184)
Study on comprehensive recognition method of gross errors in dam safety monitoring data	(192)
Preliminary discussion on unloading mechanism of high-steep bank slope in deep valley of Lawa hydropower station	(200)
monitoring and early warning of reservoir landslide for a hydropower station	(207)
Comparison and application of safety risk assessment method used in large-sized hydropower project	(213)
Problems and countermeasures of safety management for small hydropower dam	(220)
Study on traveling wave effect of gravity dam based on visco-elastic boundary	(225)
Optimization study of diversion tunnel plugging based on impounding safety of high rock-fill dam	(233)
Study on the seepage and sliding stability of weak beddings in RCC gravity dam	(241)
Evaluation of safety stability for large-scale landslide accumulation near the dam	(248)
Study on crushing failure mechanism of super-high concrete face rock-fill dam and nonlinear contact numerical simulation of thermo-mechanical strong coupling	(257)
Deformation analysis of a slope based on discrete element method	(269)