

中国大坝工程学会丛

水利水电工程建设与 运行管理技术新进展

| 中国大坝工程学会 2016 学术年会论文集 |

贾金生 谢小平 等 主编



黄河水利出版社

水利水电工程建设与运行管理 技术新进展

——中国大坝工程学会 2016 学术年会论文集

贾金生 谢小平 姚栓喜 王鹏禹 主编
张文山 何小雄 刘 斌 周孝德

黄河水利出版社

· 郑 州 ·

图书在版编目(CIP)数据

水利水电工程建设与运行管理技术新进展:中国大坝工程学会2016学术年会论文集/贾金生等主编. —郑州:黄河水利出版社,2016.9

ISBN 978-7-5509-1557-2

I. ①水… 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(2016)第233583号

策划编辑:湛莉 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:河南省瑞光印务股份有限公司

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:65

字数:1 580 千字

印数:1—1 000

版次:2016年9月第1版

印次:2016年9月第1次印刷

定价:268.00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

中国工程院土木、水利与建筑工程学部

承办单位:国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

中国水利水电第三工程局有限公司

中国水利水电第四工程局有限公司

中国水电建设集团十五工程局有限公司

陕西省水利电力勘测设计院

西安理工大学

中国水利水电科学研究院

协办单位:国家电网公司

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

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

黄河勘测规划设计有限公司

中国葛洲坝集团股份有限公司

中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

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
Anton Schleiss 国际大坝委员会主席

副主席:

张 野 国务院南水北调工程建设委员会办公室副主任、中国大坝工程学会副理事长
周大兵 中国水力发电工程学会名誉理事长、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
刘国跃 中国华能集团公司副总经理
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
程念高 中国华电集团公司总经理、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
周厚贵 中国能源建设集团有限公司副总经理、中国大坝工程学会副理事长

委 员(按姓氏笔画排序):

王永祥 华能澜沧江水电股份有限公司董事长
冯峻林 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司总经理
张育林 中国水利水电第三工程局有限公司总经理
李友成 陕西省水利电力勘测设计研究院院长
李文学 黄河水利委员会总工程师、中国大坝工程学会

常务理事

- | | |
|-----|--|
| 李守义 | 西安理工大学水利水电学院教授 |
| 陈云华 | 雅砻江流域水电开发有限公司董事长 |
| 聂 凯 | 中国葛洲坝集团股份有限公司董事长 |
| 高建民 | 中国水利水电第四工程局有限公司执行董事、
总经理 |
| 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 |
| 谢小平 | 国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公
司董事长、中国大坝工程学会理事 |
| 廖元庆 | 中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司
总经理 |

(二)组织委员会

主 席:

矫 勇 中国大坝工程学会理事长

副主席:

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

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

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

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

高中琪 中国工程院二局局长

执行主席:

谢小平 国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司董事长、中国大坝工程学会理事

贾金生 中国大坝工程学会副理事长兼秘书长、国际大坝委员会荣誉主席

委 员(按姓氏笔画排序):

王光社 陕西省水利电力勘测设计研究院副院长

王国强 中国水电建设集团十五工程局有限公司党委书记

吕炯涛 中国长江三峡集团公司国际事务部主任

刘学海 中国国电集团公司水电与新能源事业部主任、中国大坝工程学会理事

李文谱 中国大唐集团公司工程管理部副主任

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
- 杨 骏 中国长江三峡集团公司品牌宣传部主任、中国大坝工程学会副秘书长、理事
- 邹丽春 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司副总经理、中国大坝工程学会理事
- 张金良 黄河勘测规划设计有限公司总经理
- 陈先明 中国水利电力对外公司副总经理
- 罗锦华 中国华电集团公司战略规划部副主任
- 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
- 周孝武 中国水利水电第三工程局有限公司党委书记
- 周孝德 西安理工大学党委书记
- 袁湘华 华能澜沧江水电股份有限公司总经理
- 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
- 唐海英 中国工程院土木、水利与建筑工程学部办公室主任
- 席 浩 中国水利水电第四工程局有限公司党委书记、中国大坝工程学会理事
- 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
- 尉军耀 中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司副总经理

(三)技术委员会

主 席:

陈厚群 中国工程院院士、中国大坝工程学会常务理事
马洪琪 中国工程院院士、中国大坝工程学会常务理事

副主席:

魏山忠 长江水利委员会主任、中国大坝工程学会副理事长

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

李 昇 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

樊启祥 中国长江三峡集团公司副总经理

Michael Rogers 国际大坝委员会副主席

委 员(按姓氏笔画排序):

王鹏禹 中国水利水电第三工程局有限公司总工程师、中国大坝工程学会理事

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

刘 斌 陕西省水利电力勘测设计研究院副院长兼总工程师、中国大坝工程学会理事

江小兵 中国葛洲坝集团股份有限公司副总经理

孙志禹 中国长江三峡集团公司科技环境保护部主任、中国大坝工程学会理事

严 军 国电大渡河流域水电开发有限公司副总经理

杨存龙 国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司副总经理

- 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
- 张文山 中国水利水电第四工程局有限公司副总经理兼总工程师
- 张宗亮 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司副总经理兼总工程师
- 张国新 中国水利水电科学研究院结构所所长,中国大坝工程学会副秘书长、理事
- 周建平 中国电力建设集团有限公司总工程师,中国大坝工程学会副秘书长、常务理事
- 胡贵良 中国华电集团华电金沙江上游水电开发有限公司总经理
- 姜长飞 中国大唐集团公司工程管理部水电处副处长
- 姚栓喜 中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司总工程师、中国大坝工程学会理事
- 柴军瑞 西安理工大学水利水电学院教授
- 徐泽平 中国水利水电科学研究院教高,中国大坝工程学会副秘书长、理事
- 郭绪元 雅砻江流域水电开发有限公司基建总工程师
- 景来红 黄河勘测规划设计有限公司总工程师、中国大坝工程学会理事
- 温续余 水利水电规划设计总院总工程师,中国大坝工程学会副秘书长、理事

序

大坝是现代社会水利水电工程的标志性建筑物。随着改革开放以来水利水电事业的蓬勃发展,我国已经成为世界坝工事业的一面旗帜,成为国际上公认的 21 世纪大坝建设领军国家。作为坝工事业的引领者,我们面对的不仅是一种自豪感,而更多的是责任和风险。随着一批 200 m 甚至 300 m 以上超高坝的建设和运行,技术的风险、安全的风险、环境的风险、水库移民带来的社会稳定风险等均需要我们认真面对,不断研究新问题,不断总结经验教训,使今后坝工建设步伐走得更稳更好。

为了更好地展示国内外坝工技术方面的最新进展,在更大范围、更广领域和更高层次上搭建水利水电行业的交流平台,促进国内外技术交流合作,推动坝工事业健康和谐发展,中国大坝工程学会自 2011 年以来连续举办公学学术年会,针对坝工建设中的难点、重点、热点问题进行交流,取得了丰硕成果,得到各级领导的高度赞扬和业内同行的充分肯定。

今年 10 月,中国大坝工程学会 2016 学术年会在古都西安召开,此次会议是系列学术会议的延续,国内、国际专家学者将在此共同分享和交流水利水电工程建设与管理方面的最新技术进展。在各方专家学者及有关单位的大力支持下,经过专家评审,本次会议共收集来自国内外的 140 篇文章正式出版。

本论文集涉及的主要议题有以下几个方面。

一是高坝建设关键技术。涵盖了高拱坝、高碾压混凝土坝、高堆石坝等坝型的勘察设计、枢纽布置、材料性能、结构分析、温度控制、地震响应、泄流消能等方面,尤其涉及 300 m 级堆石坝建设、高寒高海拔地区建坝等重大关键技术的新研究成果。

二是水利水电工程的新技术、新产品和新工艺。重点涉及新坝型、新的设计计算分析手段、新型材料、新施工工艺、新的测量技术、新的机电设备、信息化管控等新技术应用和国内国际推广等新成果。

三是高边坡、长隧洞和跨流域调水工程。涵盖大型跨流域调水工程的关键技术、大型渡槽的设计施工、高边坡监测与治理、隧洞设计施工关键技术等新成果。

四是水利水电工程运行管理与除险加固技术及其他。涉及大坝安全管理、运行维护、监测检测、综合评价、除险加固、清洁能源、生态保护等各个方面的技术新进展。

衷心希望本论文集的出版能为大会的成功召开奠定良好的基础,也能为水

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有价值的参考。

本次会议由中国大坝工程学会和中国工程院土木、水利与建筑工程学部主办,国家电投集团黄河上游水电开发有限责任公司、中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司、中国水利水电第三工程局有限公司、中国水利水电第四工程局有限公司、中国水电建设集团十五工程局有限公司、陕西省水利电力勘测设计院、西安理工大学、中国水利水电科学研究院等单位共同承办,同时得到了国家电网公司、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、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、黄河勘测规划设计有限公司、中国葛洲坝集团股份有限公司、中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司等单位的协办支持。在此一并表示感谢!

大会组委会主席



2016年9月于北京

目 录

序

矫勇

第一篇 高坝建设关键技术

黄河上游高面板堆石坝变形评价理论及关键技术研究进展	谢小平, 张建民, 张嘎(3)
拉西瓦特高拱坝设计与初期运行	姚栓喜, 白兴平, 雷丽萍等(20)
共创世界水库大坝和水电发展的美好未来	贾金生(28)
雅砻江两河口水电站建设重大技术问题及研究进展	吴世勇, 周济芳, 施召云(36)
碾压混凝土双曲拱坝快速测量放样系统研究及在象鼻岭电站的使用	侯彬(44)
特高拱坝基础灌浆综合技术研究	吴旺宗, 张兴(50)
强震区沙砾石面板堆石坝填筑施工技术	付建刚(58)
三河口水利枢纽工程总布置研究	毛拥政, 赵玮, 谭迪平等(61)
基于强震观测的混凝土拱坝模态参数识别	仝飞, 程琳, 杨杰等(65)
大渡河双江口水电站可行性研究阶段 300 m 级心墙堆石坝筑坝关键技术研究	段斌, 李善平, 严锦江等(75)
水工抗冲磨防空蚀混凝土关键技术分析探讨	田育功, 杨溪滨, 支栓喜等(85)
水利水电工程生态流评估及实施的技术框架	Jeff Opperman, 禹雪中(96)
高水头大流量旋流消能技术的研究与应用	谢小平, 周恒, 丁新潮等(103)
细粒含量 $25\% \leq P_d < 35\%$ 碎砾石渗透变形类型及特征	齐俊修, 赵晓菊, 刘艳等(112)
西北院混凝土面板堆石坝设计技术进步	王君利(122)
200 m 级面板堆石坝设计及控制措施总结	张合作, 湛正刚(132)
高碾压混凝土坝温度场反分析	于猛(140)
狭窄河谷中高面板堆石坝变形控制关键技术	张晓梅, 王君利(147)
全断面三级配超高掺粉煤灰碾压混凝土筑坝关键技术研究及其应用	阮祥明, 宁华晚, 谭建军等(157)
大岗山水电站高拱坝建设关键技术研究	李新明(174)
河床式水电站厂房地震响应软岩基础刚度敏感性分析	苏晨辉, 宋志强, 党康宁等(182)
高寒高海拔特高拱坝混凝土温控技术研究	杨存龙, 芦永政(191)
温度历程对掺 MgO 水工混凝土膨胀效能的影响分析	陆安群, 李华, 夏强等(198)
牛牛坝混凝土面板堆石坝设计	唐瑜, 胡云明, 牟高翔(205)
反拱水垫塘在拉西瓦特高拱坝枢纽中的应用及研究成果综述	姚栓喜, 王亚娥, 杜生宗等(215)
窄缝消能工冲击波及水翅特性研究	胡晗, 黄国兵, 杜兰等(222)
天然宽级配砾石土工程特性研究	程瑞林, 邱焕峰, 张胜(230)
拌和系统水工混凝土匀质性试验分析研究	侯彬, 温利利(238)

水化热调控材料对水工大体积混凝土抗温度开裂性能的影响	王伟,王文彬,李磊(244)
黄河上游高寒地区高拱坝温度控制技术与实践	雷丽萍,黄天润(252)
龙羊峡近坝区地震的特性及对大坝安全的影响分析	李长和,黄浩,武慧芳等(266)
基于均值控制图的高拱坝结构损伤检测	朱良值,郭佳(274)
基于有限体积法的高水头船闸中间渠道非恒定流数值模拟	范敏,李云涛,江耀祖等(283)
茨哈峡天然沙砾石料填筑高面板坝的筑坝优势	翟迎春,周恒(288)
峡谷区高面板堆石坝流变变形控制研究	袁丽娜,欧波,陈军等(293)
基于掺气量变化分析的窄缝消能工水力特性研究	聂艳华,杜兰,王才欢(301)
金川混凝土面板坝两岸趾板建基面选择及工程处理措施研究	张晓将,付恩怀(309)
大风环境下大坝浇筑过程中坝址区域风场变化的数值模拟研究	李国栋,李莹惠,李珊珊(316)

第二篇 水利水电工程的新技术、新产品和新工艺

一种适用于深厚覆盖层土石坝的空间正交防渗体系	梁军,刘汉龙(325)
基于 Catia 三维开挖设计凹面处理技术研究	张积强(332)
水电站压力钢管国产超高强度调质钢施工工艺试验研究	张育林,周林(337)
无人机低空航测系统在水利水电工程中的应用研究	宋胜登,衣峻(347)
寒冷地区土石坝碾压式沥青混凝土防渗心墙冬季施工技术	刘逸军,何鹏飞,吴宪生(353)
复式河谷多岩性混合软岩开挖料筑坝关键技术研究	王思德,张伟,权全(359)
基于 GPU 加速计算技术的溃坝洪水演进模型	齐文超,王润,刘力等(365)
不同骨料全级配大坝混凝土抗冻性的试验研究	刘艳霞,陈改新,刘晨霞等(373)
中国水电创新技术在海外工程建设中的推广应用	王瑞华(380)
“互联网+”形态下的沙坪数字化基建管控	杨庚鑫,晋健(391)
自愈型防渗外加剂及其在 RCC 拱坝防渗中的应用	王磊,张国新,王鹏禹等(401)
微膨胀抗冲磨混凝土抗裂性综合指标研究	祝小靓,丁建彤,蔡跃波等(409)
深厚砂砾石河床上弧形面板支墩瀑布坝设计	徐向阳,韩志云(419)
水利水电工程定向钻孔综合勘察技术应用	付建伟,李树武,刘昌(427)
象鼻岭水电站玄武岩骨料碾压混凝土应用研究	刘兆飞,王鹏禹,王永等(432)
水电工程高分卫星影像数字摄影测量技术研究及应用	刘启寿,魏兰花,陈东(438)
南沟门均质土坝降低填筑土料损耗的施工措施	宁军华,范养行(444)
合页活动坝在敦化市牡丹江水闸改造工程中的应用	陈晏育,刘杰(448)
堆石混凝土在沙坪二级水电站主体工程中的应用研究	刘钊,白晓峰,薛守宁(454)
移动互联网下水电工程施工现场的管理变革	张攀峰,刘龙辉,彭华(459)
水分蒸发抑制剂对水工混凝土分层浇筑时性能的影响	王伟,李明,李磊等(462)
球墨铸铁和高强灌浆料组合抗冲磨补强加固技术研究与应用	马军,孟子飞,徐春梅(470)
呼图壁石门水电站沥青混凝土心墙防渗结构设计	张合作,罗光其,程瑞林(478)

“全断面、可重复式”灌浆管在溧阳电站高压钢管段回填(接触)灌浆中的应用	张兵(487)
弱风化玄武岩骨料在碾压混凝土中应用研究	高居生,康小春,吴小会(492)
面板堆石坝混凝土防渗面板施工关键技术	李平平(499)
SK 水基喷涂橡胶涂层技术及其在灌区输水工程中的应用	杨伟才,郝巨涛(504)
高弹性聚氨酯耐磨漆在小浪底泄洪洞弧形工作闸门上的应用	代永信,张雷,郭维克等(509)
基于坍落度时变特性预测混凝土力学性能发展的可行性研究	高志扬,周世华,吕兴栋(518)
混合砂混凝土在肯尼亚内罗毕外环项目中的应用	刘远理(523)
锦西电厂计算机监控系统 LCU 真双网改造	朱力,胡保修,何旺等(530)
双比例阀液压系统在水电厂的应用	陈磊,张阳,邓自辉等(537)
高比例软岩复合土工膜面板堆石坝施工质量控制关键技术	章天长,杨关锋,王大强(541)
水电站压力钢管埋弧自动横焊施工技术与运用	杨联东,邹振忠(549)
低热硅酸盐水泥在抗冲磨混凝土中的应用研究	计涛,纪国晋,陈改新等(556)
水性环氧混凝土在青海共玉高速伸缩缝中的应用	崔巩,尹浩,冉千平等(562)
浅议土石坝心墙沥青混凝土施工质量控制	李飞(569)

第三篇 高边坡、长隧洞和跨流域调水工程

南水北调沙河渡槽预应力施工技术应用	牛宏力,王鹏辉(581)
南水北调中线干线工程若干关键技术概述	姚雄,冯正祥,郭雪峰(588)
软岩隧洞支护设计方法研究	鹿宁,邱敏(595)
陕西省江河湖库水系连通方案研究	冯缠利,高旭艳,同海丽(601)
基于 HS-SVM 的边坡安全系数预测	马春辉,杨杰,程琳等(607)
合成孔径雷达技术在龙羊峡库区滑坡监测中的应用研究	武志刚,马正龙,杨启帆(616)
压力分散型预应力锚索在溧阳电站滑塌堆渣体中的应用	张兵,魏建民(622)
实时变形监测系统在水利水电工程边坡观测中的应用	李铮,李宏恩,何勇军(627)
浅谈新疆下坂地电站厂房高边坡优化设计	张俊雅,赵雅敏,王洁(636)
引水隧洞就运行期检测技术探讨	陈思宇,彭望,李长雁(642)
深埋混凝土衬砌隧洞抗外压设计方法研究	张帆,师广山,冯径军(647)
龙滩水电站左岸倒倾蠕变岩体边坡稳定与治理研究	刘要来,赵一航,赵红敏(655)
李家河水库枢纽工程布置及设计特点	张民仙,毛拥政,王碧琦(664)
700 m 级高陡边坡及堆积体开挖与锚固施工技术	王顺,王小升(669)
预应力混凝土连续刚构渡槽技术在调水工程中的研究与应用	徐江,向国兴,罗代明等(676)
复杂环境下的坝肩开挖控制爆破技术	王刚,郭坤,刘紫朝(685)
隧洞进口边坡处理设计应用浅谈	王健,房刚(692)

- 小湾水电站 700 m 级高边坡开挖支护施工管理 张有斌, 魏素香(696)
- 沙河特大型预制渡槽施工关键技术研究与应用 李长春, 路明旭(709)
- 泾河东庄水库供水对象及水量配置远期调整设想 高建辉, 刘哲, 吴宽良(717)
- 高陡边坡免脚手架快速开挖支护技术研究及实施 李哲朋(722)
- 坝后厂房高边坡强度参数反演分析研究 武锐, 李铮, 李卓(728)
- 基于陕西省引汉济渭工程佛坪县石墩河集镇迁建安置点投资分摊方案的研究
..... 胡永超, 郭琰, 辛向文(734)
- 钻爆法快速成井技术研究 李玉凡(739)
- 漕河特大型现浇渡槽关键施工技术研究与应用 李长春, 路明旭(744)
- 四川鸭嘴河烟岗电站厂区高边坡加固处理措施优化设计研究
..... 赵玮, 谭迪平, 王平(752)
- 深圳恒泰裕工业园弃渣滑坡成因分析 李茂华, 房艳国, 吴世泽(759)
- 南水北调双洎河渡槽移动模架施工技术 张永宏, 曾永年(766)
- 李家河碾压混凝土拱坝排水系统设计 王碧琦, 张恺(773)
- 库区弯曲河段滑坡灾害数值模拟研究 张通, 李国栋, 杨飞鹏(776)

第四篇 水利水电工程运行管理与除险加固技术及其他

- 黄河上游梯级水电优势推动区域多能互补清洁能源基地开发模式探索与实践
..... 谢小平, 张伟(787)
- 某水电站表孔溢洪道混凝土底板缺陷修补及防护 孙志恒, 李季, 张秀梅(792)
- 非溢流坝段缺口度汛方式在狭窄河谷区混凝土重力坝上的应用
..... 张锦堂, 黄天润, 康文军等(798)
- 不良地质洞段涌水塌方处理 屈高见, 王刚, 王洪涛等(807)
- 雅砻江流域大坝安全管理模式探索 聂强(813)
- 面板堆石坝面板接缝止水破损修复技术及实践 徐耀, 孙志恒, 张福成(819)
- 粘钢、碳纤维布等材料在混凝土修复加固中的应用 杨宗仁, 许晓会, 杨西林等(826)
- 基于 CFD 的水电站厂房水力振源研究 耿聘, 宋志强, 王建(833)
- 水光互补协调运行的理论与方法研究 庞秀岚, 孙玉泰(839)
- 基于 AHP 和 GIS 的帕隆藏布地质灾害易发性评价 王有林, 许晓霞, 赵志祥等(846)
- 基于河流健康的环境流量水文综合法比较分析 禹雪中, Todd Hatfield(853)
- 云南省大中型水库移民后期扶持“十三五”规划相关问题分析 韩款(862)
- 基于集对分析的大坝溃决社会影响评价 李宗坤, 李奇, 杨朝霞等(869)
- 巨型水电厂水工运维信息化管理创新与实践 张鹏, 廖贵能(876)
- 拱坝建基岩体质量定量验收的研究 康铭, 宋文博, 杨西林(883)
- 公伯峡面板堆石坝水下检查及渗漏点水下封闭处理技术 ... 李得英, 王念仁, 张毅等(888)
- 黄河上游梯级水库群水温原型观测方案 王倩, 牛乐, 牛天祥等(895)
- 天荒坪抽水蓄能电站上库沥青混凝土面板老化现状研究 ... 汪正兴, 郝巨涛, 刘增宏(902)
- 基于实测资料的多次灌浆作用下含可溶盐基础演化过程分析
..... 李天华, 李宏恩, 武锐等(915)

衢江姚家航电枢纽船闸下游引航道布置方案试验研究	黄建成, 闫霞, 严伟(924)
参量阵水下地层浅剖技术在水库淤积探测中的应用	潘绍财, 崔双利, 黄为(930)
向家坝电站泄洪消能建筑物运行管理创新与实践	杨鹏, 钱军, 王波(935)
黄河李家峡拱坝左岸坝肩超载加固分析评价	张毅, 李季(946)
池河流域水电站梯级开发对鱼类资源的影响研究	张刚, 张新寿, 王海山(950)
东南亚高温高湿强降雨条件下水电站运行管理	乐建华(956)
去学水电站坝址区倒悬边坡加固处理研究	孔彩粉(961)
高海拔大型水库分层取水方案模拟研究	武志刚, 张昱峰, 王炎(966)
基于二维模型的饮用水水源保护区划分及保护措施研究	 杨亚珠, 张新寿, 王海山等(973)
伞式固定支架装置在水下有限空间应用的研究	顾红鹰, 刘力真, 董延朋等(980)
基于突变评价法的水库调度多目标风险评价	葛巍, 李宗坤, 李巍等(984)
拱坝坝基岩体结构特征及岩体质量规律性研究	李鹏, 宋文博, 张兴安(990)
浙江省牛头山水库防洪复核分析	施征, 陈焕宝(997)
多波束声呐在水电站消力塘水下检测中的应用研究	高志良, 沈定斌, 陈思宇等(1002)
大中型水库老旧底孔工作闸门改造方案探讨	李宗阳(1010)
水流不同入池角度对陡坡后消力池内水跃特性的试验研究	葛旭峰, 徐莉平(1019)