

中国大坝协会丛书
2015

水电可持续发展与 碾压混凝土坝建设的技术进展

贾金生 姚福海 王仁坤 陈建康 主编



黄河水利出版社

水电可持续发展与碾压混凝土坝 建设的技术进展

贾金生 姚福海 王仁坤 陈建康 主编

黄河水利出版社

· 郑州 ·

图书在版编目(CIP)数据

水电可持续发展与碾压混凝土坝建设的技术进展:中国大坝协会 2015 学术年会论文集/贾金生等主编. —郑州:黄河水利出版社, 2015. 8

ISBN 978 - 7 - 5509 - 1219 - 9

I. ①水… II. ①贾… III. ①水利水电工程 - 可持续发展 - 中国 - 学术会议 - 文集②碾压土坝 - 混凝土坝 - 水利工程 - 学术会议 - 文集 IV. ①TV - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 204488 号



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:hhsclbs@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:38

字数:950 千字

印数:1—1 000

版次:2015 年 9 月第 1 版

印次:2015 年 9 月第 1 次印刷

定价:180.00 元

会议组织机构名单

一、主办、承办、协办单位

主办单位：中国大坝协会

西班牙大坝委员会

承办单位：国电大渡河流域水电开发有限公司

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司

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

中国水利水电第十工程局有限公司

中国水利水电科学研究院

四川大学

协办单位：国际大坝委员会

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

雅砻江流域水电开发有限公司

中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

黄河勘测规划设计有限公司

中国华电集团四川分公司

二、会议组织机构

(一)组织委员会

主 席：

汪恕诚 水利部原部长

J. Polimón 国际大坝委员会副主席、西班牙大坝委员会主席

副主席：

匡尚富 中国水利水电科学研究院院长、中国大坝协会副理事长

贾金生 国际大坝委员会荣誉主席、中国大坝协会副理事长兼秘书长、中国水利水电科学研究院副院长

张启平 国家电网公司总工程师、中国大坝协会副理事长

周厚贵 中国能源建设集团有限公司副总经理、中国大坝协会副理事长

曲 波 中国大唐集团公司总工程师、中国大坝协会副理事长

委员(按姓氏笔画排序)：

J. C. de Cea 西班牙大坝委员会秘书长

王仁坤 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司副总经理兼总工程师、中国大坝协会理事

王永祥 华能澜沧江水电有限公司董事长

张书军 中国国电集团公司工程建设部副主任、中国大坝协会理事

张志强 贵州乌江水电开发有限责任公司总经理

- 张国新 中国水利水电科学研究院结构材料研究所所长，
中国大坝协会副秘书长、理事
- 李文学 黄河勘测规划设计有限公司董事长、中国大坝协
会常务理事
- 任俊友 中国水利水电第五工程局有限公司总经理助理
- 向 建 中国水利水电第七工程局有限公司总工程师、中
国大坝协会理事
- 吴世勇 雅砻江流域水电开发有限公司副总经理、中国大
坝协会常务理事
- 严 军 国电大渡河流域水电开发公司副总经理
- 杨 骏 中国长江三峡集团公司新闻中心主任、中国大坝
协会副秘书长、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、中国大坝协会理事
- 陈 勇 中国水利水电第十工程局有限公司党委书记
- 陈建康 四川大学水利水电学院党委书记、中国大坝协会
常务理事
- 罗小黔 中国华电集团四川分公司总经理
- 晏新春 中国华能集团公司基建部副主任、中国大坝协会
理事
- 柴芳福 中国华电集团公司水电与新能源产业部副主任

(二) 顾问委员会

主 席:

陆佑楣 中国工程院院士、中国大坝协会荣誉理事长

Adama Nombre 国际大坝委员会荣誉主席

副主席:

矫 勇 水利部副部长、中国大坝协会副理事长

张 野 国务院南水北调工程建设委员会办公室副主任、
中国大坝协会副理事长

周大兵 中国水力发电工程学会名誉理事长、中国大坝协
会副理事长

岳 曦 中国人民武警部队水电指挥部主任、中国大坝协
会副理事长

晏志勇 中国电力建设集团有限公司董事长、总经理,中国
大坝协会副理事长

林初学 中国长江三峡集团公司副总经理、中国大坝协会
副理事长

寇 伟 中国华能集团公司副总经理、中国大坝协会副理
事长

程念高 中国华电集团公司总经理、中国大坝协会副理事长

张宗富 中国国电集团公司总工程师、中国大坝协会副理
事长

夏 忠 国家电力投资集团公司副总经理、中国大坝协会
副理事长

谢和平 四川大学校长、中国工程院院士

委 员(按姓氏笔画排序):

申茂夏 中国水利水电第七工程局有限公司总经理

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

李文谱 中国大唐集团公司工程管理部副主任

陈云华 雅砻江流域水电开发有限公司总经理
何其刚 中国水利水电第十工程局有限公司总经理
贺鹏程 中国水利水电第五工程局有限公司总经理
涂扬举 国电大渡河流域水电开发有限公司总经理、中国大
坝协会理事
章建跃 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司总经理

(三)技术委员会

主 席:

陈厚群 中国工程院院士、中国大坝协会常务理事

Luis Berga 国际大坝委员会荣誉主席

副主席:

张建云 南京水利科学研究院院长、中国工程院院士、中国大坝协会副理事长

钮新强 长江勘测规划设计研究院院长、中国工程院院士、中国大坝协会副理事长

钟登华 天津大学副校长、中国工程院院士、中国大坝协会常务理事

魏山忠 长江水利委员会副主任、中国大坝协会副理事长

苏茂林 黄河水利委员会副主任、中国大坝协会副理事长

刘志明 水利水电规划设计总院副院长、中国大坝协会副理事长

李 昇 水电水利规划设计总院副院长、中国大坝协会副理事长

周建平 中国电力建设集团股份有限公司总工程师,中国大坝协会副秘书长、常务理事

委 员(按姓氏字母排序):

Brian Forbes 澳大利亚 GHD 公司项目经理

Brasil P. Machado 巴西大坝委员会主席

陈 茂 中国水利水电第十工程局有限公司副总经理兼总工程师

丁广鑫 国家电网公司基建部主任

Ersan Yildiz Temelsu 国际工程咨询公司项目经理

F. Ortega 西班牙 FOSCE 公司总裁

- 郭绪元 雅砻江流域水电开发有限公司规划发展部主任
- 姜长飞 中国大唐集团公司工程管理部水电处副处长
- 景来红 黄河勘测规划设计有限公司总工程师、中国大坝协会理事
- Joji YANAGAWA 日本大坝中心主任、日本大坝委员会副主席
- 李 嘉 四川大学水利水电学院院长
- 林 鹏 中国华能集团公司基建部副处长、中国大坝协会理事
- Malcolm. R. H. Dunstan 马尔科姆邓斯坦联合公司总裁
- Michael ROGERS 国际大坝委员会副主席
- Michel Lino 国际大坝委员会胶结颗粒料坝委员会副主席
- R. Ibáñez De Aldecoa DRAGADOS(美国)公司技术部主任
- 吴元东 中国华电集团公司水电与新能源产业部水电工程处处长
- 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、中国大坝协会理事
- 吴 旭 中国水利水电第七工程局有限公司副总工程师
- 温续余 水利水电规划设计总院副总工程师、中国大坝协会副秘书长、理事
- 徐泽平 中国水利水电科学研究院教高,中国大坝协会副秘书长、理事
- 姚福海 国电大渡河流域水电开发公司副总工程师
- 余 挺 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司总工程师
- 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
- 钟国东 中国华电集团四川分公司副总经理
- 翟恩地 中国长江三峡集团公司专业总工程师

序

为了化解全世界面临的水、能源和粮食安全危机,积极应对全球气候变化,近年来世界上很多国家进一步加大了水库大坝建设力度,并对现有水库大坝进行除险加固。削减碳排放、增加清洁能源供给的呼声,进一步促进了世界水电发展,很多国家制定了新的规划和目标,加大了水电开发力度,以促进水电与区域经济社会协调发展。

新一届中国政府提出了新的治水思路和能源战略,要求落实节水优先方针,坚持人口、经济和资源环境相均衡,树立系统治理思想,发挥政府和市场协同作用,维护国家水安全;要求积极推动能源生产和消费革命,大力发展非煤能源,落实“节约、清洁、安全”的能源发展战略方针,保障国家能源安全。中国的水库大坝建设和水电发展迎来新的发展机遇,必将对保障水安全、能源安全和粮食安全,促进经济社会可持续发展做出更大贡献。

水库大坝工程具有防洪、发电、灌溉、航运、生态等功能,是一项复杂的系统工程,需要不断总结经验,推进新技术、新材料、新工艺的应用,不断提高水库大坝建设和管理水平。中国大坝协会每年都举办学术交流会议,力求在更大范围、更广领域和更高层次搭建行业交流平台,展示世界各国在坝工技术方面的最新进展,促进水库大坝建设技术进步,得到了各方面的高度赞扬和与会单位的充分肯定。

碾压混凝土坝由于建设速度快、造价低、质量可靠等特点,在很多国家得到了迅速发展。中国大坝协会和西班牙大坝委员会先后在中国北京(1991年)、西班牙桑坦德(1995年)、中国成都(1999年)、西班牙马德里(2003年)、中国贵阳(2007年)、西班牙萨拉戈萨(2012年)联合主办了六届碾压混凝土坝筑坝技术研讨会,为促进碾压混凝土坝建设技术进步发挥了重要作用。

2015年9月,中国大坝协会2015学术年会暨第七届碾压混凝土坝国际研讨会在美丽的蓉城——四川省成都市召开,此次会议是系列学术会议的延续,国内、国际专家学者将共同分享和交流水库大坝可持续发展以及碾压混凝土坝建设方面的最新成果。

在各方面专家、学者及有关单位的大力支持下,经过有关专家的评审,本会议文集共收录来自国内外的76篇文章正式出版。此外,还有不少论文纳入了会议光盘文集。本论文集涉及的议题主要包括:

(1)高坝建设关键技术与管理:主要是高坝工程优化设计、施工管理、质量控制、运行监测和修补加固等新技术、新工艺,以及水电可持续发展方面的研究成果。

(2)碾压混凝土坝建设的技术进展:主要涉及碾压混凝土坝的材料、配合比、结构设计、安全运行、监测以及新技术应用等成果。

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。

这次会议由中国大坝协会和西班牙大坝委员会共同主办,国电大渡河流域水电开发有

限公司、中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司、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、中国水利水电第十工程局有限公司、中国水利水电科学研究院和四川大学共同承办,同时得到了国际大坝委员会、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、雅砻江流域水电开发有限公司、中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司、黄河勘测规划设计有限公司、中国华电集团四川分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

A large, stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to the Chairman of the Conference Organizing Committee.

2015 年 9 月于北京

目 录

序

汪恕诚

第一篇 高坝建设关键技术与管理

- 高混凝土重力坝高压水劈裂试验新方法 贾金生, 汪洋, 冯玮, 刘中伟, 等(3)
- 锦屏一级大坝第四阶段蓄水工作性态分析 吴世勇, 曹薇(15)
- 大岗山大坝数字化管理 吕鹏飞(21)
- 长河坝水电站高砾石土心墙堆石坝快速施工技术 吴高见(29)
- 猴子岩水电站面板堆石坝设计与施工关键技术 朱永国, 李红心, 张岩, 唐珂(40)
- 三峡百万移民系统工程管理的回顾及启示 梁福庆, 孙永平, 周恒勇(46)
- 基于模型试验的硬填料坝结构特性研究 杨宝全, 张林, 陈媛, 董建华, 等(51)
- 数字黄登·大坝施工管理信息化系统的研发与应用
..... 向弘, 杨梅, 郑爱武, 龚永生, 等(58)
- 瀑布沟大坝运行初期主要监测成果分析 熊敏, 江德军, 黄会宝, 柯虎(66)
- 新拌混凝土振捣质量状态的实时判定智能化方法 田正宏, 边策, 向建(81)
- 水下施工技术在遥田水电站新增检修门槽工程中的应用 单宇翥, 陈烨(89)
- 瀑布沟砾石土心墙运行期拱效应分析 高志良, 黄会宝(98)
- 重庆长江小南海枢纽运用后坝下游近坝段水位变化研究 黄建成, 黄悦(103)
- 龙开口泄流中孔坝段温度与应力仿真分析 卢吉, 潘坚文, 徐小蓉, 杨剑, 等(110)
- 变态混凝土施工技术发展方向探讨 张振宇(118)
- 官地水电站工程安全监测系统设计与实践 曹薇, 吴世勇, 马志峰(122)
- 某水电站库首拉裂变形体稳定性及变形失稳模式研究
..... 江德军, 黄会宝, 柯虎, 熊敏(127)
- I 指数及其在水利水电工程风险监测中的应用 张翔宇(135)
- 浅议水电工程项目管理中业主的质量管理 张金水, 陈萌, 吴广庆(141)
- 大体积混凝土温度与冷却通水参数关系研究 谭恺炎, 段绍辉, 余意, 胡书红, 等(147)
- 西霞院电站发电机推力/下导轴承甩油及油雾的对策研究与处理
..... 邓自辉, 李芳, 王璐, 鲁锋, 等(154)
- 快速筑坝技术在亭子口水利枢纽大坝工程施工中的实际运用 孔西康, 刘辉(158)
- 基于突变评价法的大坝施工期风险分析 葛巍, 李宗坤, 李巍, 关宏艳(167)
- 黄河小浪底库区底泥对磷的吸附释放特性研究 邓从响, 赵青, 吴广庆, 李小兵(172)
- 振动法在线监测黄河小浪底排沙洞高速水流含沙量
..... 宋书克, 张金水, 马志华, 辛星召(177)
- 大体积混凝土智能通水温控系统的研制 李小平, 赵恩国, 郭晨(182)

纤维增强引气粉煤灰混凝土耐久性试验	张金水,陈萌,杨晶亮(187)
蟠龙抽水蓄能电站下水库工程技术特点与设计	刘纯,石含鑫,夏越谊,谢亮(192)
小浪底水轮发电机组一次调频功能在河南电网中的作用	李银铛,郑炜,李一丁,成超,等(199)
浅析西霞院电站7#机组推力/下导油槽油位对油温瓦温的影响	邓自辉,董鹏飞,陈磊,赵润,等(203)
水电工程变态混凝土配合比设计探讨	朱圣敏(207)
浅析小浪底水利枢纽6号主变压器温度偏高	崔培磊,鲁锋,张阳,陈萌,等(215)
小浪底反调节电站厂用400V联络开关误跳分析与启示	李银铛,李一丁,成超,周明(218)
水利水电复杂环境下水下清理技术的应用	胡洋,王大江,姜骏骏(222)
守口堡水库胶凝砂砾石坝防渗和排水体系研究	杨晋营,燕荷叶,王晋瑛,张海龙(231)

第二篇 碾压混凝土坝建设的进展

西班牙碾压混凝土坝:发展、创新和国际经验	DeCea, J. C., Ibáñez, R., Polimón, J., Yagüe, J., 等(241)
胶凝砂砾石抗剪强度试验研究	贾金生,刘中伟,冯炜,马锋玲(254)
土耳其碾压混凝土坝综述	Dr. Ersan YILDIZ, Dincer AYDOĞAN (261)
中国碾压混凝土快速筑坝关键技术分析	田育功,贾金生,党林才(268)
碾压混凝土坝的前30年	Malcolm Dunstan(280)
高寒高海拔地区碾压混凝土坝施工控制技术	田正宏,刘英,蔡博文,刘建波,等(292)
国际大坝委员会126号公告的更新——碾压混凝土坝	Shaw QHW(299)
立洲碾压混凝土拱坝整体稳定三维地质力学模型试验研究	陈媛,张林,杨庚鑫,杨宝全(307)
波多黎各波图格斯碾压混凝土重力拱坝的施工难题	Rafael Ibáñez - de - Aldecoa, David Hernández, Eskil Carlsson(317)
叙永县倒流河水库碾压混凝土配合比设计	谭小军,杨树仁,周贤成(328)
秘鲁 Cerro Del Águila 重力坝的设计与施工	Sayah S. M., Bianco V., Ravelli M., Bonanni S. (338)
碾压混凝土坝体层间缝渗(漏)水水泥灌浆施工技术	李焰,陈伟烈,李耕,岳明涛(347)
碾压混凝土拱坝的新型施工技术	Chongjiang Du, Bernhard Stabel(353)
鲁地拉水电站大坝碾压混凝土原材料选择及温度控制设计	冀培民,黄天润,王天广,杨鑫平,等(366)
土耳其的前两座碾压混凝土拱形重力坝	Shaw QHW(376)
贵州光照碾压混凝土重力坝运行性态分析	杨宁安(384)
碾压混凝土坝接缝的原位抗拉强度与成熟度因子和试验龄期之间的关系	Malcolm Dunstan, Marco Conrad(393)
某碾压混凝土拱坝质量缺陷分析及修补加固处理	胡国平,傅琼华,周永门(402)
一些碾压混凝土坝在运行中吸取的经验教训	François Delorme(406)

电厂灰渣作为观音岩电站碾压混凝土掺合料的研究及应用

- 徐旭,易俊新,李小群,刘英强(416)
- 碾压混凝土坝土工膜:运行 13 年的工程实例
- Scuero A, Vascetti G, Jimenez M J, Cowland J(421)
- 单掺火山灰碾压混凝土配合比试验与研究 侯彬(429)
- 俄罗斯压混凝土坝施工技术特征 Vadim Sudakov, Alfons Pak(439)
- 磨细天然火山灰作为碾压混凝土掺合料的可行性试验研究
- 毕亚丽,何慧英,陈倩慧,胡炜,等(443)
- Kahir 大坝:伊朗首座面板对称硬填方坝的经验
- Ebrahim Ghorbani, M. Lackpour, A. Mohammadian(451)
- 碾压混凝土重力坝层面抗剪断研究 张建国,周跃飞,肖峰(463)
- 土耳其 Beyhan 一级碾压混凝土坝的设计与施工
- Ersan YILDIZ, A. Fikret GÜRDİL, Nejat DEMİRÖRS(469)
- 龙滩碾压混凝土大坝工程材料与试验应用实践总结及建议 宁钟(476)
- 刚果民主共和国英加项目:促进本迪坝两阶段建设的设计要素
- Arnaud ROUSSELIN(482)
- 天然火山灰作为碾压混凝土掺合料的粉磨细度研究
- 毕亚丽,陈倩慧,何慧英,胡炜,等(491)
- 老挝 Nam Ngiep 1 水电工程设计特征 Makoto ASAKAWA, Mareki HANSAMOTO(498)
- 热带地区额勒赛下电站碾压混凝土重力坝温控设计与研究 张怀芝,谭红强(509)
- 新一代碾压施工质量监控系统的应用 林恩德(517)
- 考虑大坝、水库和湖泊互动效应的布什尔 Baghan 碾压混凝土坝二维(2D)和三维动态
- (3D)分析.....
- Majid Gholhaki, Ali Mohammad Mahan Far, Seyed Taher Esmaili, Fereidoon Karampoor, 等(525)
- 马马崖一级水电站大坝全断面超高掺碾压混凝土施工过程管理
- 张斌,杨文杰,李宇,徐洲(537)
- 上邦朗碾压混凝土坝的热学研究和短缝应用
- U AyeSann, U Zaw Min San, Christof Rohrer, Marko Brusin(554)
- 超高掺粉煤灰碾压混凝土在工程中的应用 刘先江(561)
- 不同水泥含量和外加剂的碾压混凝土脉冲速度变化研究
- Shabani, N., Araghian H. R. (569)
- 用两种方法对碾压混凝土坝施工缝抗剪强度和抗压强度成熟度和凝结时间进行实验室
- 研究 Sayed Bashir Mokhtarpouryani, Shahram Mahzarnia(575)
- 大数据理念下的碾压混凝土坝施工质量智能控制研究
- 钟桂良,邱向东,尹习双,刘金飞(583)
- PDCA 模式下的碾压混凝土质量控制 戴国强,傅琼华(589)

第一篇 高坝建设关键技术与管理



