



SHUILI SHUIDIAN SHIGONG

水利水电施工

2020年第3辑

中国电力建设集团有限公司
中国水力发电工程学会施工专业委员会
全国水利水电施工技术信息网



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



SHUILI SHUIDIAN SHIGONG

水利水电施工

2020年第3辑

中国电力建设集团有限公司

中国水力发电工程学会施工专业委员会 主编

全国水利水电施工技术信息网



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

·北京·

图书在版编目 (C I P) 数据

水利水电施工. 2020年. 第3辑 / 中国电力建设集团有限公司, 中国水力发电工程学会施工专业委员会, 全国水利水电施工技术信息网主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2020. 12

ISBN 978-7-5170-9313-8

I. ①水… II. ①中… ②中… ③全… III. ①水利水电工程—工程施工—文集 IV. ①TV5-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第268497号

书 名	水利水电施工 2020 年第 3 辑 SHUILI SHUIDIAN SHIGONG 2020 NIAN DI 3 JI
作 者	中国电力建设集团有限公司 中国水力发电工程学会施工专业委员会 主编 全国水利水电施工技术信息网
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
经 售	电话: (010) 68367658 (营销中心) 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	清淞永业(天津)印刷有限公司
规 格	210mm×285mm 16 开本 8 印张 324 千字 4 插页
版 次	2020 年 12 月第 1 版 2020 年 12 月第 1 次印刷
印 数	0001—2500 册
定 价	36.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

辽宁省抚顺市境内的大伙房水库输水工程，中国水利水电第六工程局有限公司（以下简称水电六局）参建，该工程获 2015—2016 年度中国水利工程优质（大禹）奖



四川省凉山彝族自治州西昌市、盐源县交界处的官地水电站，水电六局承担了引水发电系统工程施工，该工程获 2018 年度中国电力优质工程奖



四川省雷波县和云南省永善县境内的溪洛渡水电站，水电六局承担了电站导流洞、尾水洞、出线竖井及出线场土建工程施工，该工程 2016 年获菲迪克工程项目杰出奖



江苏省溧阳抽水蓄能电站尾水系统工程，由水电六局承建，该工程获 2020 年度中国电力优质工程奖



云南省大理州境内的沙帽山一、二期96MW风电工程，由水电六局承建，该工程获2016年度中国电力优质工程奖



辽宁省葫芦岛市青山水库主坝工程，由水电六局承建



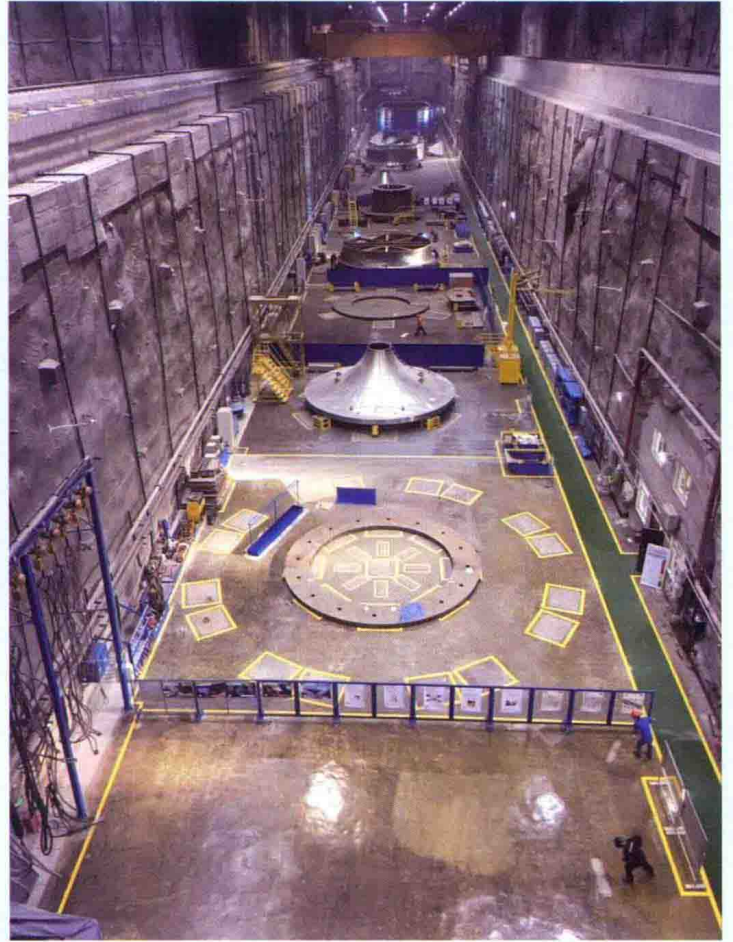
辽宁省丹东市境内的蒲石河抽水蓄能电站地下厂房系统及输水系统土建工程，由水电六局承建

位于四川省会东县和云南省禄劝县交界处的金沙江乌东德水电站（以下简称乌东德水电站）右岸导流洞下游段工程，由水电六局承建





乌东德水电站进厂交通洞工程，由水电六局承建



乌东德水电站左岸转轮加工厂，由水电六局承建



乌东德水电站鱼类增殖放流站，由水电六局承建



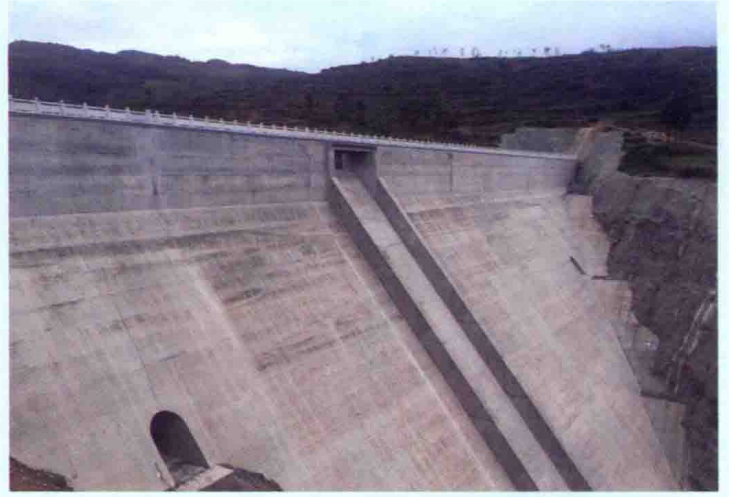
贵州省兴义市小龙潭水利枢纽工程，由水电六局承建



新疆维吾尔自治区叶尔羌河流域的阿尔塔什水利枢纽大坝面板表面防护封闭工程，由水电六局承建



吉林省吉林市境内的丰满水电站全面治理（重建）工程，由水电六局承担水电站发电厂房及机电安装工程



云南省宣威市明德水库工程，由水电六局承担埋石混凝土大坝工程施工



吉林省汪清县西大坡水利枢纽工程，由水电六局承建



新疆维吾尔自治区乌恰县境内的卡拉贝拉水利枢纽工程，由水电六局承担左岸泄水建筑物工程施工



新疆维吾尔自治区皮山县阿克肖水库工程，由水电六局承建



广东省深圳市茅洲河流域（宝安片区）水环境综合整治万丰湖湿地公园项目，由水电六局承建，该工程获深圳市 2019 年度绿色施工示范工程奖



广东省深圳市茅洲河流域（宝安片区）水环境综合整治九标段项目，由水电六局承建，该工程获 2018 年深圳市优质结构工程奖



广东省肇庆市景福围江滨堤路改造工程，由水电六局承建



浙江省杭州市富阳区亚运会场馆及北支江综合整治 EPC 项目，由水电六局承建



四川省成都市轨道交通 8 号线太平隧道三岔站高架区间工程，由水电六局承建



四川省成都市轨道交通 8 号线第二绕城高速公路连续梁桥工程，由水电六局承建



浙江省湖州市德清通航孵化器配套产业大楼 FEPC 工程，由水电六局承建



浙江省杭州市第二水源千岛湖配水 4 标工程，由水电六局承建



广东省江门市中微子实验站配套基建工程，由水电六局承建



广东省安庆市水系综合治理工程，由水电六局承建

《水利水电施工》编审委员会

组 织 单 位	中国电力建设集团有限公司						
主 编 单 位	中国电力建设集团有限公司 中国水力发电工程学会施工专业委员会 全国水利水电施工技术信息网						
名 誉 主 任	孙洪水						
顾 问	马洪琪	张超然	钟登华	缪昌文	付元初	梅锦煜	
主 任	宗敦峰						
副 主 任	席 浩	江小兵	郑桂斌				
委 员	吴新琪	高 翔	李志谦	郑 平	季晓勇	郭光文	
	余 英	吴国如	郑桂斌	孙志禹	余 奎	毛国权	
	王 辉	林 鹏	李文普	楚跃先	黄晓辉	李福生	
	李志刚	梁宏生	王鹏禹	张文山	吴高见	叶 明	
	向 建	涂怀健	王 军	陈 茂	杨和明	钟彦祥	
	沈益源	沈仲涛	杨 涛	和孙文	何小雄	吴秀荣	
	肖恩尚	杨 清	陈观福	张国来	曹玉新	刘永祥	
	白家设	张奋来	刘玉柱	陈惠明	芮建良	马军领	
	刘加平	孙国伟	黄会明	陈 宏			
主 编	宗敦峰						
副 主 编	席 浩	楚跃先	杜永昌				
编委会办公室	杜永昌	李 莓					

前 言

《水利水电施工》是全国水利水电施工技术信息网的网刊，是全国水利水电施工行业内刊载水利水电工程施工前沿技术、创新科技成果、科技情报资讯和工程建设管理经验的综合性技术刊物。本刊以总结水利水电工程前沿施工技术、推广应用创新科技成果、促进科技情报交流、推动中国水电施工技术和品牌走向世界为宗旨。《水利水电施工》自2008年在北京公开出版发行以来，至2019年年底，已累计编撰发行72期（其中正刊48期，增刊和专辑24期）。刊载文章精彩纷呈，不乏上乘之作，深受行业内广大工程技术人员的欢迎和有关部门的认可。

为进一步提高《水利水电施工》刊物的质量，增强刊物的学术性、可读性、价值性，自2017年起，对刊物进行了版式调整，由杂志型调整为丛书型。调整后的刊物继承和保留了原刊物国际流行大16开本，每辑刊载精美彩页，内文黑白印刷的原貌。

本书为《水利水电施工》2020年第3辑，全书共分7个栏目，分别为：特约稿件、土石方与导截流工程、混凝土工程、地基与基础工程、机电与金属结构工程、路桥市政与火电工程、企业经营与项目管理，共刊载各类技术文章和管理文章30篇。

本书可供从事水利水电施工、设计以及有关建筑行业、金属结构制造行业的相关技术人员和企业管理人员学习、借鉴和参考。

编者

2020年6月

目 录

前言

特约稿件

中国水电发展热点研究方向思考	杨永江 (1)
----------------------	---------

土石方与导截流工程

300m 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 (4)
300m 级特高土石坝施工期心墙沉降监控模型研究	刘 健 方达里 王爱国 (9)
复合土工膜面板在堆石坝中的应用与施工工艺	赵彦辉 迟 欣 孙 阳 (16)
航道抽槽两侧沙埂对口门覆盖层冲刷影响的研究试验	胡 斌 王永福 赵国民 (20)
土石坝心墙分界面双料摊铺器的研制与应用	韩 兴 刘东方 (23)
TB 水电站导流洞出口复杂地形地质围堰设计与施工	石建国 高治国 (26)

混凝土工程

制冷剂在混凝土制冷生产中的应用与展望	赵彦辉 杜 臣 迟 欣 (30)
水电站大洞径超长斜井扩挖施工技术	马琪琪 (34)
防波堤大型扭王字块体预制件施工技术	潘伟君 (38)
面板堆石坝趾板槽三面控制爆破技术的应用	龚妇容 吕 磊 (41)
特细砂与机制砂复掺配置混凝土技术研究与应用	汤国辉 马辉文 高宏志 (44)

地基与基础工程

丙酸盐在两河口水电站砂板岩微细裂隙帷幕灌浆中的应用	陈伏牛 杨晓鹏 韩建东 (48)
福州地铁 5 号线地连墙槽壁泥浆护壁机理与稳定控制	杜建峰 郭运华 (52)

百亩湖清淤底泥重金属治理技术应用研究 沈有辉 (56)

机电与金属结构工程

格栅钢架与型钢拱架两种支护型式的对比分析及应用 何无产 杨井国 (61)

绞吸式挖泥船水下潜管技术的应用 秦大超 (65)

路桥市政与火电工程

基于 ANP 方法的装配式混凝土梁场施工风险因素研究 何伟量 (68)

浅谈深大竖井内衬结构逆作法施工技术 张超魁 杨紫江 (72)

摩洛哥拉巴特绕城高速公路截水沟施工技术 袁幸朝 陈丽萍 黄红占 (78)

浅谈燃煤锅炉燃烧设计中减少氮氧化物生成的技术 史国梁 (82)

建筑物下站内狭小空间盾构机拆解技术研究 毛宇飞 (85)

开放交通条件下桥梁支座整体顶升更换技术 陈鹏飞 (90)

企业经营与项目管理

刍议做好建筑企业“两金”管控工作 仵义平 张孟东 (93)

浅谈数字经营与智造在新基建高质量发展中的作用 刘树军 黄献新 (96)

浅谈“三联”管理体系在大型工程项目管理中的应用 朱长健 (99)

浅谈“建养一体化”公路项目应注重的车辆问题 付石峰 (102)

浅谈建筑施工企业科技信息统计工作的重要性 李 莓 谭 恺 (104)

新冠肺炎疫情下的国际项目合同管理

——解读 FIDIC《新冠肺炎指南备忘录》 魏 杰 (107)

国内外大坝安全体系现状综述 杨 光 左生龙 张 帅 (111)

Contents

Foreword

Special Article

Reflection on the hot research direction of Hydropower development in China Yang Yongjiang (1)

Earth Rock Project and Dirersion Closure Project

Research and application of key construction technology of 300-m high core-wall rockfill dam
..... Wu Gaojian, Fan Peng, Han Xing (4)

Research on monitoring model of core-wall settlement during construction of 300-m super-high
earth and rockfill dam Liu Jian, Fang Dali, Wang Aiguo (9)

Application and construction technology of composite geomembrane face slab in rockfill dam
..... Zhao Yanhui, Chi Xin, Sun Yang (16)

Experimental research on the erosion impact on overburden at the gate by sand ridge on both
sides of ditch of the channel Hu Bin, Wang Yongfu, Zhao Guomin (20)

Development and application of double material spreader for core-wall interface of earth rockfill
dam Han Xing, Liu Dongfang (23)

Design and construction of cofferdam with complicated topographic and geological at the outlet
of the diversion tunnel of TB Hydropower Station Shi Jianguo, Gao Zhiguo (26)

Concrete Engineering

Application and prospect of refrigerant in concrete refrigeration production
..... Zhao Yanhui, Du Chen, Chi Xin (30)

Construction technology of enlarging excavation of large diameter and overlong inclined
shaft of hydropower station Ma Qiqi (34)

Construction technology of large precast King twisted piece of breakwater Pan Weijun (38)

Technology application of controlled blasting on three sides for toe slab groove of face

- rockfill dam Gong Furong, Lyu Lei (41)
- Research and application of concrete mixed with extra fine sand and mechanism sand
 Tang Guohui, Ma Huiwen, Gao Hongzhi (44)

Foundation and Ground Engineering

- Application of acrylic acid in curtain grouting of micro crack of sand slate in Lianghekou
 hydropower station Chen Funiu, Yang Xiaopeng, Han Jiandong (48)
- Mechanism and stability control of slurry support of surface of diaphragm wall in Fuzhou
 Metro Line 5 Du Jianfeng, Guo Yunhua (52)
- Application research on heavy metal treatment technology of dredging sediment in Baimu Lake
 Shen Youhui (56)

Electromechanical and metal structure Engineering

- Comparative analysis and application of two types of support: grid steel frame and shaped
 steel arch frame He Wuchan, Yang Jingguo (61)
- Application of water diving pipe technology of cutter suction dredger Qin Dachao (65)

Road & Bridge Engineering, Municipal Engineering and Thermal Power Engineering

- Research on construction risk factors of assembled concrete beam field based on ANP method
 He Weiliang (68)
- Brief discussion of reverse construction technology of lining structure of deep and large shaft
 Zhang Chaokui, Yang Zijiang (72)
- Construction technology of intercepting ditch of city expressway in Rabat, Morocco
 Yuan Xingchao, Chen Liping, Huang Hongzhan (78)
- Brief discussion of the technology of reducing Nitrous Oxides formation in combustion design
 of coal fired boiler Shi Guoliang (82)
- Research on dismantling technology of shield machine in narrow space under buildings
 Mao Yufei (85)
- Jacking replacement technology of whole bridge support under open traffic conditions
 Chen Pengfei (90)

Enterprise Operation and Project Management

- Brief discussion on the ‘Completed but not settled and accounts receivable’ control of construction enterprises Wu Yiping, Zhang Mengdong (93)
- Brief discussion on the effect of digital management and intelligent manufacturing in the high-quality development of new infrastructure Liu Shujun, Huang Xianxin (96)
- Brief discussion on the application of ‘Joint defense, joint control and joint protection’ management system in the management of large projects Zhu Changjian (99)
- Brief discussion on the vehicle problems in the highway project of ‘integration of construction and maintenance’ Fu Shifeng (102)
- Brief discussion on the importance of scientific and technological information statistics of construction enterprises Li Mei, Tan Kai (104)
- Contract management of international project in the context of COVID-19 Wei Jie (107)
- Review on the current status of dam safety system in China and on abroad Yang Guang, Zuo Shenglong, Zhang Shuai (111)

本栏目审稿人：杜永昌

中国水电发展热点研究方向思考

杨永江/中国水力发电工程学会

【摘要】 2018—2019年中国水力发电工程学会分别承担了中国科协“应对气候变化的清洁能源发展现状综述”和“水电发展热点综述”两个前沿热点综述课题，并筛选出“水电与能源，水电与生态，水电与灾害”三个水电发展热点研究方向。现提供给大家，希望广大水电工作者共同思考、研究、实践，实现中国水电开发成为生态建设产业化和产业发展生态化的实践者，助力以产业生态化和生态产业化为主体的生态经济体系建设。

【关键词】 水电与能源 水电与生态 水电与文明

中华人民共和国成立70年来，中国共产党领导人民开展了波澜壮阔的水利水电建设，建成世界上规模最为宏大的水利水电基础设施体系，水利水电面貌发生了翻天覆地的变化，取得了举世瞩目的成就，彻底改变了数千年来中华大地饱受洪旱之苦，人民群众饱经用水、用电之难的艰辛局面，为经济发展、社会进步、人民生活改善和社会主义现代化建设提供了重要支撑，谱写了中华民族治水史、世界水利水电发展史上的辉煌篇章。

水电是全球公认的清洁能源。在传统能源中，水电是技术成熟、成本低廉的可再生清洁能源，同时还兼有防洪、航运、供水、灌溉、生态、旅游等经济、社会、环境效益，世界各国均将其列为优先发展对象。中华人民共和国成立70年来，中国水电在我国的能源体系中占据了重要位置，我国水电发展水平处于世界领先地位。1949年，全国水电总装机仅36万kW，年发电量仅12亿kW·h。截至2019年9月底，全国水电装机容量达到了3.6亿kW，年发电量1.2万亿kW·h，分别占全国电力装机容量和年发电量的18%左右，分别是中华人民共和国成立初期的1000倍，稳居世界第一。中华人民共和国成立后，党和国家十分重视发展水电，从第一座“自主设计、自制设备、自己建设”的大型水电站——新安江水电站开始，我国水电事业蓬勃发展。三峡、小浪底、百色、龙滩、刘家峡、葛洲坝、瀑布沟、拉西瓦等大型综合性水利水电枢纽屹立于江河之上。特别是党的十八大以来，遵循“创新、协调、绿色、开

放、共享”的新发展理念，我国水电开启了高质量发展的新征程。溪洛渡、向家坝、锦屏一、二级等巨型水电站相继建成投产，乌东德、白鹤滩等一批大型骨干水电工程正在加快建设，水电数字化、信息化、智能化水平不断提升，水电枢纽的防洪保安能力、水资源配置能力、生态调度水平不断增强，为国家发展提供了源源不断的优质电力、发挥了巨大的综合效益。

黄河水电开发，使历史上“三年两决口、百年一改道”的黄河，安澜了70年，用占全国2%的水资源量，承载了全国15%的土地、12%的人口。澜沧江水电开发，使枯水期径流量从占全年的21%提高到41%，流域内人民富裕、生态良好，并成功应对2016年受“厄尔尼诺”影响。湄公河流域的大旱，下游五国受益，获国际社会好评。澜沧江之水，将我国与下游五国的命运紧密联系在一起，形成命运共同体。

我国青藏高原平均海拔4000m以上，面积250万km²，与地球的南极、北极并称为“第三极”，又有“中华水塔”之称。这座超级“水塔”，当“闸门”打开，便以锐不可当之势向四周奔流，中国乃至亚洲的水系布局从此奠定。超级水塔孕育超级大河，养育了亚洲约30亿人口；蕴藏的水能占全国的44%，是世界上河流水能蕴藏量最集中地区；中国乃至亚洲的地貌、气候、水系都已形成。其中最具有代表性的就是我国西南的“横断山脉”区域，发源于青藏高原的岷江、大渡河、雅砻江、金沙江、澜沧江、怒江等六条大江大河，在青藏高原的