

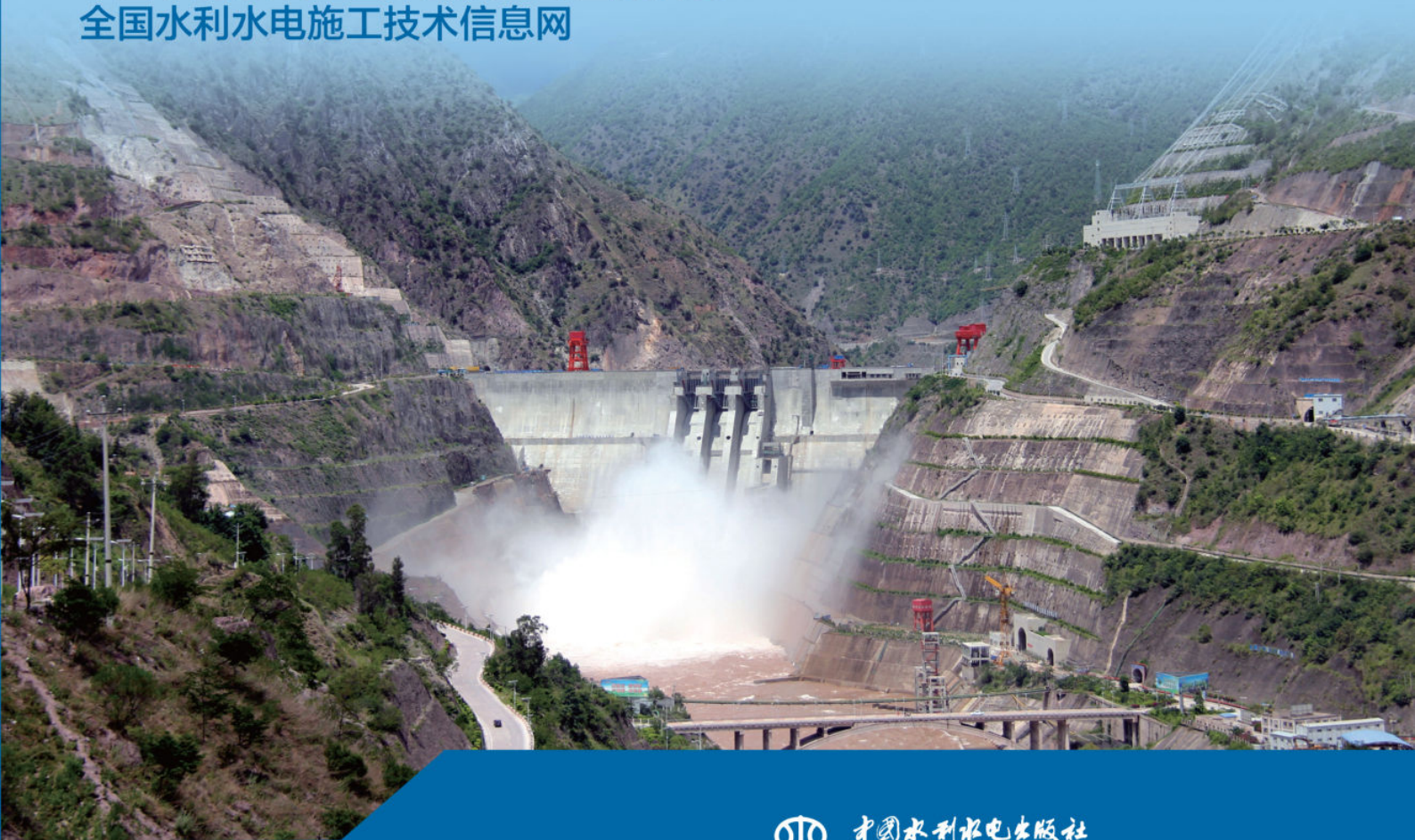


SHUILI SHUIDIAN SHIGONG

# 水利水电施工

2019年第6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](http://www.waterpub.com.cn)



SHUILI SHUIDIAN SHIGONG

# 水利水电施工

2019年第6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](http://www.waterpub.com.cn)

·北京·

### 图书在版编目 (C I P) 数据

水利水电施工. 2019年. 第6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. 4

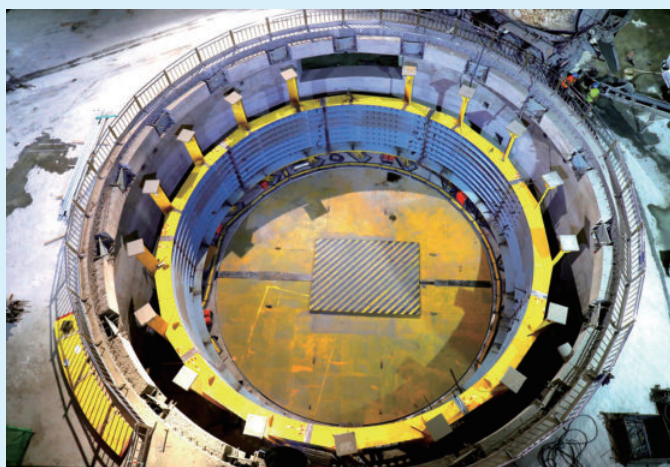
ISBN 978-7-5170-8563-8

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080651号

书 名	水利水电施工 2019年第6辑 SHUILI SHUIDIAN SHIGONG 2019 NIAN DI 6 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 8.5印张 343千字 4插页
版 次	2020年4月第1版 2020年4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



位于四川省宁南县和云南省巧家县境内的白鹤滩水电站 1号机组安装工程，由中国水利水电第四工程局有限公司（以下简称水电四局）承担



正在施工中的白鹤滩水电站，水电四局承担了左岸坝肩开挖、土建，缆机安装运行、混凝土拌和系统及金属结构制安施工



白鹤滩水电站混凝土拌和系统，由水电四局负责系统建设、安装和运营



位于云南省兰坪县境内的黄登水电站工程，水电四局承担了该电站进场公路、坝肩开挖、大坝土建及金属结构安装等施工



位于陕西省佛坪县的引汉济渭三河口水利枢纽工程，由水电四局承建



甘肃省兰州市水源工程二标段双护盾全断面硬岩隧洞掘进施工，由水电四局承建



西藏自治区拉林高等级公路三标段工程，由水电四局承建



四川省广汉市金雁湖公园桥闸工程，由水电四局承建



青海省玉树市灾后重建康巴风情商街工程，由水电四局承建

甘肃省永靖县刘家峡金河湾大桥工程，由水电四局承建





四川省成都市洛悦玺小区二期工程，由水电四局承建



云南省昆明市晋红高速四标段工程，由水电四局承建



太行山高速公路河北省邢台段沙河2号大桥右幅钢混工字梁工程，由水电四局承建



广东省中山至开平高速公路江门段银洲湖特大桥工程，由水电四局总承包



四川省凉山州大跨径“溜索改桥”工程，由水电四局承建



青海省格尔木光伏电站 250MW<sub>p</sub> 工程，由水电四局承建



广东省阳西沙扒海上风电塔筒，由水电四局制造



水电四局福建省福清装备制造基地



水电四局甘肃省酒泉市装备制造基地



北京至沈阳客运专线辽宁段（阜新市境内）JSLNTJ-9 标铁路工程，由水电四局承建



京沈铁路半截塔特大桥，由水电四局承建



江苏省境内的徐宿淮盐城际铁路 2 标段双沟转体特大桥工程，单个 T 构长 132m、重 9951t，由水电四局承建



湖北省武汉市地铁 11 号线 2 标段光谷七路站采光天窗工程，由水电四局承建



广东省深圳地铁 12 号线桃园站、中山公园站、同乐站等 4 站 3 区间工程，由水电四局承建



由水电四局承建的河南省洛阳市地铁 1 号线 2 站 2 区间工程，正在进行盾构施工



由水电四局承建的河南省洛阳市地铁 2 号线 3 站 2 区间工程，正在进行封顶施工

由水电四局承建的河南省洛阳市地铁 2 号线 3 站 2 区间工程，正在进行盾构机“牡丹 6 号”始发



# 《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66期（其中正刊44期，增刊和专辑22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。

本书为调整后的《水利水电施工》2019年第6辑，全书共分7个栏目，分别为：特约稿件、地下工程、混凝土工程、地基与基础工程、机电与金属结构、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29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2月

# 目 录

## 前言

### 特约稿件

- 谈大型土石方工程施工作业机群的合理配置 ..... 吴高见 (1)
- 关于在深化国有企业改革中构建容错纠错机制的思考 ..... 何建东 (7)

### 地下工程

- 白鹤滩水电站大坝泄洪深孔施工技术 ..... 曾凡杜 (10)
- 浅析超前小导管在长斜井中富水洞段的应用 ..... 李宗荣 (14)
- 压力管道超深竖井充水试验工法分析 ..... 周洪利 卢玉斌 刘小林 (19)
- 抽水蓄能电站地下工程施工通风排烟技术研究 ..... 尹高云 (23)

### 混凝土工程

- 白鹤滩水电站二道坝混凝土浇筑胶带机应用技术 ..... 张建清 (29)
- 堆石混凝土重力坝施工质量控制技术研究 ..... 龚 倩 赵京燕 (36)
- 浅析预制混凝土管片生产工序质量控制措施 ..... 孙军汉 (42)
- 溶解热法检测硬化水泥混凝土中胶凝材料用量技术 ..... 李 杭 吴金灶 (45)
- 南公 1 水电站大坝堆石料碾压试验成果分析 ..... 罗奋强 (48)

### 地基与基础工程

- 浅析国内外防渗墙槽孔开挖稳定性计算方法 ..... 王碧峰 (52)
- 岩溶区深基坑止水降水技术在武汉地铁 11 号线的应用 ..... 李彦强 李磊磊 (57)
- 严寒漫滩地区地铁车站深基坑施工沉降分析与控制 ..... 杨旭东 (62)

## 机电与金属结构

水泵水轮机安装中几个重难点问题探讨 ..... 李 林 (69)

## 路桥市政与火电工程

福州地铁项目立柱桩施工机械选型及施工措施 ..... 陈勇忠 (74)

复杂地形下大型 PCCP 输水管道施工技术 ..... 范利从 王正大 (80)

公路工程(投资类)项目二次经营策划 ..... 刘树军 黄润鑫 黄献新 (86)

浅谈高速铁路桥梁连续梁合龙段的施工技术 ..... 辛文娜 吕 辰 (90)

## 企业经营与项目管理

关于新形势下建筑企业改革发展的思考 ..... 仵义平 (95)

企业关键人才的激励浅探 ..... 顾建新 董 娜 (98)

浅析 EPC 总承包模式履约中的问题与对策 ..... 陈德功 兰 晴 张要玲 (101)

浅谈对外承包行业发展形势与趋势 ..... 李京东 (104)

浅谈大数据在水电建设工程管理中的应用 ..... 华 楠 郭 强 (107)

浅谈沙特阿美项目施工 PMS 进度控制理论与方法探讨 ..... 谢 豪 王元辉 龚昭进 (111)

浅谈科技查新在企业科技创新中的作用 ..... 郭 丹 (114)

未遂事件管理在国际工程项目中的应用与分析 ..... 高西望 孔春华 (117)

海外水电投资项目风险及防范措施探讨 ..... 刘省忠 (120)

浅谈企业知识产权的管理 ..... 吕 茜 (124)

# Contents

## Preface

## Special Article

- Discussion on rational allocation of large – scale earthwork construction machinery group  
..... Wu Gaojian (1)
- Thoughts on fault tolerance and fault rectification strategy in deepening reform of state – owned enterprises ..... He Jiandong (7)

## Underground Engineering

- Technology of deep level outlet of flood discharge construction in Baihetan Hydropower Station  
..... Zeng Fandu (10)
- Application of tunnel leading conduit in long inclined shaft at water rich section ..... Li Zongrong (14)
- Analysis on pressure pipeline water filling test method for super deep shaft  
..... Zhou Hongli, Lu Yubin, Liu Xiaolin (19)
- Study on smoke ventilation technology in underground engineering of pumped storage power station ..... Yin Gaoyun (23)

## Concrete Engineering

- Application of belt conveyor for concrete pouring in construction subsidiary dam in Baihetan Hydropower Station ..... Zhang Jianqing (29)
- Technology research on quality control in construction rockfill concrete gravity dam  
..... Gong Qian, Zhao Jingyan (36)
- Analysis on quality control measures of precast concrete segment production process  
..... Sun Junhan (42)

Detection technology of testing cementing material in hardened concrete by solvothermal method  
..... Li Hang, Wu Jinzao (45)

Analysis on rolling test of rockfill material in Nangong 1 Hydropower Station Dam in Laos  
..... Luo Fenqiang (48)

### **Foundation and Ground Engineering**

Brief analysis on calculation method of excavation stability in construction cut – off wall slot in domestic  
and abroad ..... Wang Bifeng (52)

Application of water seal and dewatering technology in construction deep foundation pit at Karst  
area in Wuhan No. 11 Metro Line Project ..... Li Yanqiang, Li Leilei (57)

Analysis and control measures of settlement in deep foundation pit construction at cold floodplain  
area in metro station project ..... Yang Xudong (62)

### **Electromechanical and Metal Structure Engineering**

Discussion on key and difficult issues in pump turbine installation ..... Li Lin (69)

### **Road & Bridge Engineering, Municipal Engineering and Thermal Power Engineering**

Construction plan and machinery selection in column pile construction in Fuzhou Metro Project  
..... Chen Yongzhong (74)

Technology of large PCCP water pipeline construction under complex terrain condition  
..... Fan Licong, Wang Zhengda (80)

Project management plan of highway engineering (investment) project  
..... Liu Shujun, Huang Runxin, Huang Xianxin (86)

Brief discussion on technology of continuous beam construction at closure section in high speed  
railway bridge project ..... Xin Wenna, Lyu Chen (90)

### **Enterprise Operation and Project Management**

On reform and development of construction enterprises under new situation ..... Wu Yiping (95)

Exploration on encouragement of key talents in enterprise .....	Gu Jianxin, Dong Na (98)
Brief analysis on problems and countermeasures in EPC project performance .....	Chen Degong, Lan Qing, Zhang Yaolin (101)
Brief discussion on development situation and trend of foreign contract industry .....	Li Jingdong (104)
Discussion on application of big data in hydropower construction project management .....	Hua Nan, Guo Qiang (107)
Discussion on PMS progress control theory and method in Saudi Aramco Project .....	Xie Hao, Wang Yuanhui, Gong Zhaojin (111)
Brief discussion on effect of Sci – tech novelty retrieval in enterprise scientific and technological innovation .....	Guo Dan (114)
Application and analysis of near – miss accident management in international engineering projects .....	Gao Xiwang, Kong Chunhua (117)
Discussion on risks and prevention measures of overseas hydropower investment project .....	Liu Xingzhong (120)
Brief discussion on enterprise intellectual property management .....	Lyu Qian (124)

审稿人：杜永昌

# 谈大型土石方工程施工作业 机群的合理配置

吴高见/中国水利水电第五工程局有限公司

**【摘要】** 本文针对大型土石方工程施工机群作业，从机群成套、流水作业方式和实现最佳协调方面，提出了机群作业中主导机械、配套机械、辅助机械合理配置的原则、程序、方法及机群系统费用综合比选优化等途径，可指导机群作业机械设备合理配置。

**【关键词】** 大型土石方工程 机群作业 机械配置 效率

## 1 引言

进入 21 世纪以来，随着我国基础设施建设的快速发展，超高大坝、高填方道路、大型机场等大型土石方工程数量越来越多，规模越来越大，对施工进度、工程质量和成本控制等的管理提出了更高的要求。作为工程施工的重要资源，机械装备不仅在实现项目施工信息化、数字化、智能化和促进项目施工管理规范化、标准化、专业化方面具有重要的基础作用，在加快工程项目的施工进度，提高作业效率，降低劳动强度，保证工程质量，实现经济效益等方面也具有不可替代的保障作用。随着工程施工机械化、信息化水平逐年提高，施工机械费用占整个施工费用的比重已达 30%~35%。大型工程施工项目，机械化施工所要求的机群联合作业已成为常态，它不仅要求组成机群作业的各种机械具有良好的技术经济指标，而且要求各组成机械相互间在技术参数、工艺方法等方面具有最佳的协调性。怎样以最低的投入、最短的时间、最好的质量完成工程建设，机械设备的合理配置至关重要。

## 2 施工机械配置任务及原则

成套、流水作业是机群作业机械组合的理想作业模式。施工机械配置应是系统的、组合的、动态变化的，

贯穿于施工初期、高峰期和后期等阶段，包括在不同阶段的设备来源、补充方式、工完退场等内容。

### 2.1 配置任务

大型机械化施工所需技术装备的种类、规格和数量繁多，各种机械又有其自身独特的技术性能和作业范围，某种机械可能有多种用途，可完成多种作业内容；某项施工内容可以采取不同的机械来完成，或选用不同的机械组合来完成。

对于某一具体工程项目施工作业来说，在多种施工机械组合中，总有一种或几种是控制施工进度和施工质量的机械，称之为主导机械。直接配合主导机械形成配套的作业组合一起完成施工作业的机械称之为配套机械。为保障主导机械、配套机械正常作业而配置的保养维修机械、动力供应设备，以及为维护现场环境、道路交通、指挥通信等配置的服务型机械设备称之为辅助机械，如加油车、空压机、发电机、变压器、材料配送车、洒水车、扫雪车、护路车等。

主导机械的主要特点：①控制着施工进度，其生产率对整个流水作业的效率至关重要，当其因故停产时流水作业停止；②控制着施工质量，其工作状况的好坏，直接影响工程质量；③数量较少，仅一种或几种，除备用机械外无替代机械。配套机械直接配合主导机械共同作业且数量众多，少数机械因故停产时对流水作业影响不大。辅助机械是为主导机械、配套机械提供保障服务