

主管：中国建设科技集团股份有限公司

Directed by: China Construction Technology Consulting Co., Ltd.

ISSN 2097-0897

CN 10-1768/TU

CODEN SJSHE4

# 施工技术

(中英文)

# 24

## Construction Technology

2021.12月 卷终

Vol.50 No.24

主办：

亚太建设科技信息研究院有限公司  
中国建筑集团有限公司  
中国土木工程学会

Sponsored by:

Yatai Construction Science & Technology Consulting  
Institute Co., Ltd.  
China State Construction Engineering Corporation  
China Civil Engineering Society



广告



# 撑起美好世界 筑守幸福人生

专注模架工程一站式服务，以创新的精神、专业的技术、科学的管理，营造健康、安全、环保的工作环境，构建和谐产业生态链，成就有尊严的幸福人生。



天津鼎维固模架工程股份有限公司

地址：天津市滨海新区塘沽海缘路 199 号国际企业大道 E2-16

邮箱：tjdwg@iwenma.cn

电话：(022) 25646163



扫码关注鼎维固公众号、视频号





2021年12月下 卷终  
第50卷第24期 (总第595期)

# 施工技术<sup>®</sup>

(中英文) 半月刊

## SHIGONG JISHU

国家期刊奖提名奖期刊

中国期刊方阵双百期刊

建设部优秀科技期刊

中国期刊全文数据库收录期刊

美国《化学文摘》(CA)收录期刊

美国《乌利希国际期刊指南》(Ulrich PD)来源期刊

波兰《哥白尼索引》(IC)来源期刊

《中国学术期刊文摘》来源期刊

《中国冶金文摘》收录期刊

《中国铁路科技文献数据库》收录期刊

《中国化学化工文摘》收录期刊

中文核心期刊

RCCSE中国核心学术期刊(A)

中国科技期刊精品数据库来源期刊

中国学术期刊综合评价数据库来源期刊

中国核心期刊(遴选)数据库来源期刊

国际建筑数据库(ICONDA)收录期刊

美国《剑桥科学文摘》(CSA)收录期刊

全国报刊索引数据库收录期刊

《中国学术期刊文摘》数据库核心版

(CSAD-C) 收录期刊

《日本科学技术振兴机构数据库(中国)》

(JSTChina)

创刊年份: 1958年

主管单位: 中国建设科技集团股份有限公司

主办单位: 亚太建设科技信息研究院有限公司

中国建筑集团有限公司

中国土木工程学会

主 编: 张可文

编辑出版: 《施工技术(中英文)》编辑部

北京市西城区德胜门外大街36号A座

100120

电话: 010-57368788 (社长、主编)

68300059 68330203 68333804

(广告、理事会、科技查新、成果评价)

57368789 57368790 (编辑)

68341147 (邮购)

传真: 010-68300061

http://www.shigongjishu.cn

微博: @施工技术传媒机构

E-mail: sgjs@cadg.cn

排 版: 同方知网(北京)技术有限公司

印 刷: 北京中石油彩色印刷有限责任公司

发行范围: 公开发行

国内总发行: 中国邮政集团公司北京市报刊发行局

订 阅: 全国各地邮政局

邮发代号: 2-756

定 价: 20.00元

海外总发行: 中国国际图书贸易集团有限公司

国外发行代号: SM4198

出版日期: 2021年12月25日

中国标准连续出版物号:  $\frac{\text{ISSN } 2097-0897}{\text{CN } 10-1768/\text{TU}}$

广告经营许可证: 京西市监广登字20170237号



施工技术微信



施工·云学堂



施工技术头条号

万方数据

## 目 次

### 重大工程

- 大型地震工程模拟研究设施水下振动台基础大体积混凝土温度控制研究  
王 进 于海申 周志健 姚文山 魏 鹏 1
- 异形群组造流泵基础施工技术  
周志健 李 亮 于海申 李富强 李天赐 6
- 大型地震工程模拟研究设施混凝土配制  
于海申 周志健 黄志昕 李富强 于长江 10
- 国家会展中心(天津)工程大跨度超人行天桥高空散装技术  
张加鑫 魏 鹏 刘 飞 王 博 周志健 15
- 国家会展中心(天津)工程超大面积高强铝镁锰节能金属屋面设计与施工  
刘 飞 王 博 周志健 王飞宇 解永飞 隋杰明 20
- 中穿运营地铁两侧基坑群地铁差异变形控制技术  
周志健 高丙山 张 麒 赵子余 卢世本 王 琪 25
- 中穿运营地铁重大风险基坑群变形模拟与监测分析  
张 麒 黄军华 高丙山 姚文山 齐贯南 30
- 邻近运营地铁的深基坑开挖风险及控制措施  
黄军华 周志健 刘鑫坤 张士腾 石笑笑 35
- 中穿运营地铁的软土深基坑群分仓设计研究  
张 麒 孙加齐 张 杰 张旭斌 杨志欣 40
- 钢纤维透水混凝土性能研究  
王 博 刘 飞 王飞宇 梁 辉 姚文山 45
- 软土地区深基坑核心筒部位组合式 RJP 桩封堵技术  
张艳林 胡 军 王宝德 贺 杰 48
- Construction Technology of Roof Membrane for World Cup Main Stadium  
ZHANG Jian, SHEN Jiayong, LI Bai 50

### 建筑工业化

- 全生命周期基于 BIM 协同管理的研究与应用  
郑文阳 杜俊豪 邵 谍 王昊楠 吴泽丙 57
- 外挂墙板柔性连接节点设计与高精度施工技术  
周鹏洋 柳跃强 陈 忠 崔 菟 60

## 装配式钢-混组合结构建筑碳排放计算及减排优化策略

姜峰 刘亮俊 覃祚威 刘宁 65

## 装配式部分包覆钢-混凝土组合框架-支撑体系设计及项目实践

李慧 覃祚威 陈忠 范晓伟 周荣富 69

## 预制局部叠合板两阶段设计方法研究

陈忠 李迪 姜峰 李慧 75

## 东升和府10号楼PEC装配式建筑施工技术

姜峰 柳跃强 周鹏洋 崔菟 陈佳辉 81

## L形部分包覆钢-混凝土组合柱设计及应用

覃祚威 李慧 范晓伟 姜峰 徐元杰 85

## 夹心式保温外挂墙系统设计及项目实践

庄天环 郑建华 施展 邹瑜能 王珊珊 90

## PEC装配式建筑焊接温度对混凝土强度的影响研究

柳跃强 汪旭 庞赫 李慧 褚雄频 95

## 基于混凝土浇筑条件下的模壳墙侧压力分析

张鹏程 汤永净 100

## 预制型钢桁架双皮墙高效安装技术

田毅 卢芳龙 李阳 104

## 螺栓连接装配式低层框架结构深化设计与试验研究

吕雪源 杨嘉伟 李贝 李玉兵 107

## 信息化

### Mobileman, Construction Agile Goods Delivery Robot CHEN IMing,

FENG Yue, LI Bingbing, TJU Hendra Suratno, SONG Hanyu 112

### 建筑数字构建模拟技术在装配式幕墙整体提升安装中的应用

佟克龙 119

### BIM技术在装配式制冷机房智能化施工全过程中的应用

刘镇 刘皓 124

### 总承包项目中BIM技术实施过程管理分析

段超龙 周晓帆 戴路 128

## 道路与桥梁

### 秦淮河大桥异形系杆拱桥梁拱分离式拖拉施工技术及监控分析

梁桥 胡志涵 王静峰 王翰澜 132

### 青藏铁路沿线房屋病害治理及运维研究

严晗 靳小飞 王天亮 王越 139

## 地下工程

### Numerical Simulation and Analysis of Excavation and Support in Traffic Tunnel of a Power Station

ZHOU Weibo, LEI Ming, WANG Tao, SARHOSIS Vasilis 147

### 下期要目

- “双碳”战略下绿色建造发展路径研究
- 超深圆形基坑计算分析方法及工程应用
- 邻近堆载作用下高铁桥基群桩承台水平位移控制研究
- 地下综合管廊抗震措施研究
- 隧道预制装配式套拱接头力学性能研究

万方数据

# 施工技术

(中英文)

## 编辑委员会

(按姓氏笔画排序)

名誉主任: 许溶烈

顾问: 王有为 王复明(院士) 王铁宏

王梦恕(院士) 叶可明(院士)

李清旭 杨永斌(院士)

杨嗣信 肖绪文(院士)

吴之乃 沈世钊(院士)

陈肇元(院士) 周绪红(院士)

聂建国(院士) 谢礼立(院士)

缪昌文(院士)

荣誉编委: 刘国琦 孙振声 张希黔

范庆国 糜加平

主任委员: 毛志兵

副主任委员: 刘辉 张可文 宗敦峰

郭彦林 韩风险

委员: 马荣全 王军 王存贵 王武勤

王清勤 邓明胜 叶阳升 令狐延

冯跃 冯大斌 曲慧 刘汉龙

刘洪亮 刘能文 李宏伟 李晨光

李景芳 杨煜 杨存成 杨健康

肖星 肖玉明 吴飞 汪道金

宋伟俊 张琨 张雁 张静

张同波 张志明 张其林 张晋勋

陈浩 陈国栋 陈明中 陈春雷

邵凯平 范重 金伟良 庞宝根

郑勇 郑文忠 郝玉柱 胡德均

侯兆新 贾洪 郭正兴 梅阳

龚剑 巢斯 彭明祥 蒋立红

蒋金生 焦安亮 谭立新 薛刚

薛永武 戴立先 戴良军

陈绍礼(中国香港)

Tobia Zordan(意大利)

Klaus Ostenfeld(丹麦)

Mourad M. Bakhom(埃及)

Bruno Briseghella(意大利)

## 施工技术杂志社

社长兼主编: 张可文

副社长兼执行主编: 梅阳

### 编辑部

王露(副主任) 李松山(副主编)

王云燕 焦军灵 王晓彤 徐颖

李雅丽

### 事业发展部

周巍(主任) 施俊梅 马志明

刘振华 李伟 王涵



# Construction Technology

Nomination Award of National Journal Award  
Two Hundred Journal of Chinese Journal Phalanx  
A Chinese Core Journal  
Source Journal of Chemical Abstracts  
Source Journal of Ulrich's International Periodicals  
Directory  
Index of Copernicus  
Cambridge Scientific Abstracts

Journal of Construction Technology

**President & Editor-in-Chief:**

Zhang Kewen

**Vice President & Executive Editor-in-Chief:**

Mei Yang

**Directed by:**

China Construction Technology Consulting Co.,  
Ltd.

**Sponsored by:**

Yatai Construction Science & Technology Consult-  
ing Institute Co., Ltd.  
China State Construction Engineering Corporation  
China Civil Engineering Society

**Editor-in-Chief:**

Zhang Kewen

**Edited & Published by:**

Editorial Department of Construction Technology

**Address:**

Block A No.36 Deshengmen Wai Street, Beijing  
100120, China

Tel: 86-10-57368788 68300059 68330203  
68333804 57368789 57368790  
68341147

Fax: 86-10-68300061

http: //www.shigongjishu.cn

http: //weibo.com/shigongjishu

E-mail: sgjs@cadg.cn

Publishing Code: ISSN 2097-0897  
CN 10-1768/TU

Publishing Date: December 25, 2021

万方数据

## Contents

(Semimonthly Journal) No.595 Vol.50, December 2021, Initial Issue in 1958

### Important Engineering

- Research on Temperature Control of Mass Concrete for Underwater Shaking Table  
Foundation of Large-scale Earthquake Engineering Simulation Research Facility  
*WANG Jin, YU Haishen, ZHOU Zhijian, YAO Wenshan, WEI Peng* 1
- Construction Technology of Special-shaped Group Flow Pump Foundation  
*ZHOU Zhijian, LI Liang, YU Haishen, LI Fuqiang, LI Tianci* 6
- Concrete Configuration of Large-scale Earthquake Engineering Simulation Re-  
search Facility  
*YU Haishen, ZHOU Zhijian, HUANG Zhixin, LI Fuqiang, YU Changjiang* 10
- High-altitude Separated Assembling of Large Span Pedestrian Overpass in National  
Convention and Exhibition Center(Tianjin) Project  
*ZHANG Jiaxin, WEI Peng, LIU Fei, WANG Bo, ZHOU Zhijian* 15
- Design and Construction of Super-large High-strength Aluminum, Magnesium and  
Manganese Energy-saving Metal Roof for National Convention and Exhibition  
Center(Tianjin) Project  
*LIU Fei, WANG Bo, ZHOU Zhijian, WANG Feiyu, XIE Yongfei, SUI jieming* 20
- Controlling Technology for Differential Settlement of Subway by Foundation Exca-  
vation Groups on Both Sides of Middle Through Subway  
*ZHOU Zhijian, GAO Bingshan, ZHANG Qi, ZHAO Ziyu, LU Shibei, WANG Qi* 25
- Deformation Simulation and Monitoring Analysis of Major Risk Foundation Exca-  
vation Group Mid-through Subway  
*ZHANG Qi, HUANG Junhua, GAO Bingshan, YAO Wenshan, QI Guannan* 30
- Excavation Risk and Control Measures of Deep Foundation Excavation Adjacent to  
Operating Subway  
*HUANG Junhua, ZHOU Zhijian, LIU Xinkun, ZHANG Shiteng, SHI Xiaoxiao* 35
- Research on Group Warehouse Design of Soft Soil Deep Foundation Excavation  
for Middle Through Subway  
*ZHANG Qi, SUN Jiaqi, ZHANG Jie, ZHANG Xubin, YANG Zhixin* 40
- Performance Research on Steel Fiber Permeable Concrete  
*WANG Bo, LIU Fei, WANG Feiyu, LIANG Hui, YAO Wenshan* 45
- Plugging Technology of Combined RJP Pile at Core of Deep Foundation Exca-  
vation in Soft Soil Area  
*ZHANG Yanlin, HU Jun, WANG Baode, HE Jie* 48
- Construction Technology of Roof Membrane for World Cup Main Stadium  
*ZHANG Jian, SHEN Jiayong, LI Bai* 50

### Building Industrialization

- Research and Application Based on BIM Collaborative Management in Whole Life Cycle  
*ZHENG Wenyang, DU Junhao, XI Die, WANG Haonan, WU Zebing* 57
- Design of Flexible Connection Joints and High-precision Construction Technology of  
External Wall Panels  
*ZHOU Pengyang, LIU Yueqiang, CHEN Zhong, CUI Wei* 60
- Carbon Emission Calculation and Reduction Optimization Strategy of Prefabricated  
with Steel-concrete Structure  
*LOU Feng, LIU Liangjun, QIN Zouwei, LIU Ning* 65

Honorary Chairman:

Xu Rongjie

Advisers:

Wang Youwei Wang Tiehong

Wang Mengshu(Academician)

Ye Keming(Academician) Li Qingxu

Yang Yongbin(Academician) Yang Sixin

Xiao Xuwen(Academician) Wu Zhinai

Shen Shizhao(Academician) Chen Zhaoyuan(Academician)

Zhou Xuhong(Academician) Nie Jianguo(Academician)

Xie Lili(Academician) Miao Changwen(Academician)

Honorary Members:

Liu Guoqi Sun Zhensheng Zhang Xiqian

Fan Qingguo Mi Jiaping

Chairman:

Mao Zhibing

Vice- Chairmen:

Liu Hui Zhang Kewen Zong Dunfeng

Guo Yanlin Han Fengxian

Members:

Ma Rongquan Wang Jun Wang Cungui

Wang Wujin Wang Qingqin Deng Mingsheng

Ye Yangsheng Linghu Yan Feng Yue

Feng Dabin Qu Hui Liu Hanlong

Liu Hongliang Liu Nengwen Li Hongwei

Li Chenguang Li Jingfang Yang Yu

Yang Cuncheng Yang Jiankang Xiao Xing

Xiao Yuming Wu Fei Wang Daojin

Song Weijun Zhang Kun Zhang Yan

Zhang Jing Zhang Tongbo Zhang Zhiming

Zhang Qilin Zhang Jinxun Chen Hao

Chen Guodong Chen Mingzhong Chen Chunlei

Shao Kaiping Fan Zhong Jin Weiliang

Pang Baogen Zheng Yong Zheng Wenzhong

Hao Yuzhu Hu Dejun Hou Zhaoxin

Jia Hong Guo Zhengxing Mei Yang

Gong Jian Chao Si Peng Mingxiang

Jiang Lihong Jiang Jinsheng Jiao Anliang

Tan Lixin Xue Gang Xue Yongwu

Dai Lixian Dai Liangjun

Chan Siulai (Hong Kong, China)

Foreign Members of Editorial Committee:

Tobia Zordan (Italy)

Klaus Ostenfeld (Denmark)

Mourad M. Bakhom (Egypt)

Bruno Briseghella (Italy)

Desing and Project Practice of Prefabricated Partially-encased Composite  
Frame-steel Bracing Structure

LI Hui, QIN Zuowei, CHEN Zhong, FAN Xiaowei, ZHOU Rongfu 69

Research on Two-stage Design Method of Prefabricated Partially Laminated  
Slab

CHEN Zhong, LI Di, LOU Feng, LI Hui 75

PEC Prefabricated Building Construction of Dongshen Hefu No.10 Building

LOU Feng, LIU Yueqiang, ZHOU Pengyang, CUI Wei, CHEN Jiahui 81

Design and Application of L-shaped Partially-encased Composite Steel-concrete  
Columns

QIN Zuowei, LI Hui, FAN Xiaowei, LOU Feng, XU Yuanjie 85

Design and Application of Sandwich Thermal Insulation External Wall System

ZHUANG Tianhuan, ZHENG Jianhua, SHI Zhan, ZOU Yuneng,  
WANG Shanshan 90

Research on the Influence of Welding Temperature on Concrete Strength in PEC  
Prefabricated Building

LIU Yueqiang, WANG Xu, PANG He, LI Hui, CHU Xiongpin 95

Analysis of Lateral Pressure of Formwork Wall Based on Concrete Pouring

ZHANG Pengcheng, TANG Yongjing 100

Efficient Installation Technology of Precast Concrete Truss Double-wall

TIAN Yi, LU Fanglong, LI Yang 104

Detailed Design and Experiment Research on Bolted Joints Prefabricated Low-  
rise Frame

LÜ Xueyuan, YANG Jiawei, LI Bei, LI Yubing 107

**Information**

Mobileman, Construction Agile Goods Delivery Robot

CHEN IMing, FENG Yue, LI Bingbing, TJU Hendra Suratno, SONG Hanyu 112

Application of Building Digital Construction Simulation Technology in Whole  
Lifting Installation of Prefabricated Curtain wall

TONG Kelong 119

Application of BIM Technology in Whole Intelligent Construction Process of  
Prefabricated Refrigeration Station

LIU Zhen, LIU Hao 124

Analysis of Implementation Process Management in General Contracting Proj-  
ect

DUAN Chaolong, ZHOU Xiaofan, DAI Lu 128

**Roads and Bridges**

Construction Technology of Beam and Arch Separated Dragging and Monitoring  
Analysis for Qinhuai River Special-shaped Tied-arch Bridge

LIANG Qiao, HU Zhihan, WANG Jingfeng, WANG Hanlan 132

Reaearch on Treatment and Operation Maintenance of Buildings Along Qinghai-  
Tibet Railway

YAN Han, JIN Xiaofei, WANG Tianliang, WANG Yue 139

**Underground Engineering**

Numerical Simulation and Analysis of Excavation and Support in Traffic Tunnel  
of a Power Station

ZHOU Weibo, LEI Ming, WANG Tao, SARHOSIS Vasilis 147