

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<sup>®</sup>

(中英文)

# 21

## Construction Technology

2022.11月

Vol.51 No.21



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

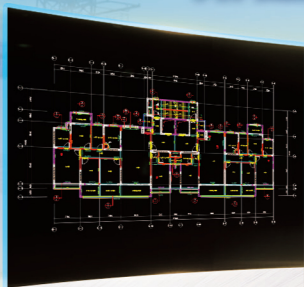
### GETO 志特新材

模架专家 装配未来

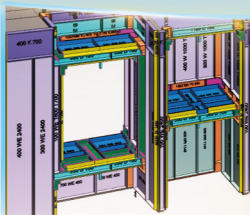
股票代码：SZ 300986

# 设计三放心

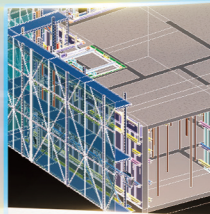
以客户为中心 DESIGN THREE REST ASSURED  
努力感动客户 FOCUS ON CUSTOMERS AND STRIVE TO MOVE CUSTOMERS



结构深化放心



智能配模放心



智能拼装、模板管理放心



☎ 全球服务热线：400-069-1399

🌐 官方网站：www.geto.com.cn

运营总部：粤港澳大湾区-广东中山翠亨新区和清路13号志特新材科技园

华南基地二：广东 河源

华中基地：湖北 咸宁

西北基地：甘肃 定西

华东基地一：江西 抚州

华北基地：山东 潍坊

海南基地：海南 临高

华南基地一：广东 江门

华东基地二：福建 福州

西南基地：重庆 潼南

海外基地：马来西亚





2022年11月上  
第51卷第21期 (总第616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  
中文核心期刊 (1992, 1996, 2000, 2004, 2008, 2011, 2014)  
RCCSE中国核心学术期刊 (A)  
《中国学术期刊文摘》数据库核心版 (CSAD-C)  
中国核心期刊 (遴选) 数据库  
中国科技期刊精品数据库  
《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

《日本科学技术振兴机构数据库 (中国)》 (JSTChina)  
国际原子能机构《国际核信息系统》 (INIS)  
美国《剑桥科学文摘》 (CSA) (2010—2017)  
美国《化学文摘 (网络版)》 (CA) (2009—2014)  
波兰《哥白尼索引》 (IC) (2011)  
国际建筑数据库 (ICONDA)  
美国《乌利希期刊指南 (网络版)》 (Ulrichsweb)

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

总 编: 张可文  
主 编: 梅 阳

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: 010-57368836 (社长、主编)  
57368788 (总编)  
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: 2022年11月10日

中国标准连续出版物号: ISSN 2097-0897  
CN 10-1768/TU  
广告经营许可证: 京西市监广登字20170237号



## 目 次

### 综合述评

城市基础设施韧性研究综述	阎卫东 丁春雷	1
基于 GNSS 技术的结构位移监测应用研究进展	赵 帅 王 胜 杨淑娟 崔维久	6

### 地下工程

天津滨海软土地地铁盾构隧道施工对地面结构的影响研究	张 煜 王大永 张壮壮 王星凡 李 晨 张学杰 陈 宇	吕 杨	11
天津滨海软土地地铁盾构隧道施工数值模拟分析	张 煜 王大永 张壮壮 李 晨 王星凡 张学杰	吕 杨	17
盾构隧道下穿对机场跑道影响的随机有限元数值模拟分析	王锦华	23	
复杂地层中基于流固耦合的盾构隧道开挖面稳定性研究	曹校勇 刘永强 孙海东 李 铎	30	
极高地应力软岩隧道预应力锚索支护技术研究	王万平 李建斐 白浪峰	35	
泥水平衡盾构大坡度分体始发掘进关键技术研究	孙海东 张晓勇 陈国相 吴 双	40	
黄土区毗邻风道初期支护结构 PBA 洞群暗挖施工安全控制研究	张 华 商学旋 雷 奇 席 宇 刘 义 杨 焜 李 伟	44	
地下室防水板开裂原因与抗浮措施研究	张俊革	50	
戴夫聪 黄 强 叶家强 丁 毅 李 天 贾晓琳 钟 杰	50		

### 试验研究

纤维长度与掺量对加筋水泥土直剪特性的影响研究	黄毫春	54
昌 郑 吴春鹏 姚嘉敏 熊 勃 刘飞禹	54	
基于 MAA 模型的水泥基 UHPC 性能研究	杨耀辉 丛波日 郭保林 李 利 姜瑞双	60

## 混凝土浇筑过程中模壳墙足尺试验研究

束文辉 赵元一 涂虎强 汤永净 66

## 基于灌浆缺陷的半灌浆套筒力学性能研究

任刚 王琼 张宗军 王长军 唐云刚 卢乐乐 70

## 隧道二次衬砌大掺量粉煤灰混凝土抗渗性研究

贾飞 李丽宁 杜森 汤建华 赵翔 杜君 74

## 核电工程

### 核电站非能动水箱模块化施工技术

刘贵川 刘军 汪宇雄 曲殿英 李求 79

### 核电站大跨度高承载混合结构施工技术

赵志强 梁土金 刘军 汪宇雄 张松岩 83

### 核电站高强混凝土泵送技术

赵志强 刘康 汪宇雄 86

### 核电站燃料厂房桥式起重机混凝土牛腿施工技术

张强 汪宇雄 刘军 曲殿英 89

## 工程抗震与加固改造

### 上海某剧院大修前结构安全性检测鉴定

符素斌 92

### 不锈钢螺旋杆在古建筑夹心墙中的加固性能研究

汤永净 陈鹏圳 GENTILINI Cristina FRANZONI Elisa 97

### 多阶屈曲耗能支撑增强木结构榫卯节点性能研究

朱传伟 苏何先 潘文 余石斌 甘殊荣 李凯 105

## 安装工程

### 不同工况下装配式建筑施工装备平台受力分析

焦安亮 贺可强 VICTOR Kuzin 黄延铮 潘晓蒙 陈璐 113

### 嘉兴万科邻里中心悬挂钢结构施工模拟分析

沈海英 张潇南 119

### 基于主吊绳与平衡梁摩擦力的吊索精细选型技术

邝小娟 吴宇鹏 贾金廷 123

## 地基与基础

### 富水区降水方案影响要素分析与应用

李建全 孟武 128

### 岩溶发育区地铁车站基坑突涌影响因素与处理技术研究

孟栋 徐壮 罗小刚 韩莉 姬凤玲 彭远胜 133

### 塔式起重机基础配筋优化分析

高俊峰 陈青 刘欣璐 139

## 下期要目

竖向分布钢筋不连接装配式剪力墙平面外受力性能研究

带有缺陷的全灌浆套筒连接件受拉性能数值模拟

装配式轻钢轻混房屋及智慧建造技术体系研究

装配式建筑公差分析研究

装配式生产工艺数据库体系构建

装配式建筑工程造价影响因素及管控要点研究

# 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)

樊宏钦(中国香港)

韩彦辉(美国)

Tobia Zordan(意大利)

Klaus Ostefeld(丹麦)

Mourad M. Bakhom(埃及)

Bruno Briseghella(意大利)

## 施工技术杂志社

社长兼主编: 梅阳

总编: 张可文

副社长: 周巍

编辑部

王露(主任) 李松山(副主任)

徐颖(副主任) 焦军灵 王晓彤

李雅丽

事业发展部

周巍(主任) 刘振华(副主任)

施俊梅 马志明 李伟 王涵

科技服务部

王云燕(副主任)

责任编辑: 徐颖

# 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:

Mei Yang

General Chief:

Zhang Kewen

Vice President:

Zhou Wei

Executive Editor: Xu Ying

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:

Mei Yang

Edited & Published by:

Editorial Department of Construction Technology

Address:

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

Tel: 86-10-57368836 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: November 10, 2022

## Contents

(Semimonthly Journal) No.616 Vol.51, November 2022, Initial Issue in 1958

### Overview

- A Review of Urban Infrastructure Resilience Research  
YAN Weidong, DING Chunlei 1
- Research Progress of Structural Displacement Monitoring Based on GNSS Tech-  
nology ZHAO Shuai, WANG Sheng, YANG Shujuan, CUI Weijiu 6

### Underground Engineering

- Influence of Subway Shield Excavation on the Mechanical Performance of the  
Ground Structure in Tianjin Coastal Soft Soil Site  
ZHANG Yu, WANG Dayong, ZHANG Zhuangzhuang, WANG Xingfan,  
LI Chen, ZHANG Xuejie, CHEN Yu, LÜ Yang 11
- Numerical Simulation Analysis of Subway Shield Tunnel Construction in Tianjin  
Coastal Soft Soil Site ZHANG Yu, WANG Dayong, ZHANG Zhuangzhuang,  
LI Chen, WANG Xingfan, ZHANG Xuejie, LÜ Yang 17
- Random Finite Element Numerical Simulation Analysis on the Influences of Airport  
Runway Induced by Underpassing Shield Tunnel WANG Jinhua 23
- Study on Stability of Shield Tunnel Excavation Face Based on Fluid-solid Coupling  
in Complex Stratum CAO Xiaoyong, LIU Yongqiang, SUN Haidong, LI Duo 30
- Research on Prestressed Cable Support Technology for Soft Rock Tunnel with Ex-  
tremely High Geostress WANG Wanping, LI Jianfei, BAI Langfeng 35
- Research on the Key Technology of Large Slope Separate Launching of Slurry Bal-  
ance Shield Machine  
SUN Haidong, ZHANG Xiaoyong, CHEN Guoxiang, WU Shuang 40
- Research on Safety Control of the Concealed Excavation Construction for PBA  
Tunnel Group Adjacent to the Air-duct's Primary Support Structure in Loess Area  
ZHANG Hua, SHANG Xuexuan, LEI Qi, XI Yu, LIU Yi, YANG Kun, LI Wei 44
- Research on Causes of Cracking and Anti-floating Measures of Basement Water-  
proofing Soleplates ZHANG Junping, DAI Fucong,  
HUANG Qiang, YE Jiaqiang, DING Yi, LI Tian, JIA Xiaolin, ZHONG Jie 50

### Experimental Research

- Effects of Fiber Length and Content on Direct Shear Characteristics of Reinforced  
Cement-soil HUANG Haochun, CHANG Zheng,  
WU Chunpeng, YAO Jiamin, XIONG Bo, LIU Feiyu 54
- Study on Properties of Cement-based UHPC Based on MAA Model  
YANG Yaohui, CONG Bori, GUO Baolin, LI Li, JIANG Ruishuang 60
- Full-scale Experimental Study on Formwork Shell Wall During Concrete Pouring  
SHU Wenhui, ZHAO Yuanyi, TU Huqiang, TANG Yongjing 66
- Research on the Mechanical Properties of Semi-grouted Sleeves Based on Grouting  
Defects REN Gang, WANG Qiong,  
ZHANG Zongjun, WANG Changjun, TANG Yungang, LU Lele 70

Honorary Chairman:

Xu Ronglie

Advisers:

Wang Youwei Wang Fuming(Academician)

Wang Tiejong 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 Wuqin 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 Weilin

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)

Fan Hongqin(Hong Kong, China)

Foreign Members of Editorial Committee:

Yanhui HAN (The United States of America)

Tobia Zordan (Italy)

Klaus Ostenfeld (Denmark)

Mourad M. Bakhom (Egypt)

Bruno Briseghella (Italy)

Research on the Permeability Resistance of High Volume Fly Ash Concrete in  
Tunnel Secondary Lining

JIA Fei, LI Lining, DU Sen, TANG Jianhua, ZHAO Xiang, DU Jun

74

### Nuclear Power Engineering

Modular Construction Technology for Non-energetic Water Tanks in Nuclear  
Power Plant LIU Guichuan, LIU Jun, WANG Yuxiong, QU Dianying, LI Qiu

79

Construction Technology of Hybrid Structure with Long-span and High Bearing  
Capacity in Nuclear Power Plant ZHAO Zhiqiang, LIANG Tujin,

LIU Jun, WANG Yuxiong, ZHANG Songyan

83

Pumping Technology of High-strength Concrete for Nuclear Power Plant

ZHAO Zhiqiang, LIU Kang, WANG Yuxiong

86

Concrete Angle-table Construction Technology for Fuel Plant Overhead Cranes  
in Nuclear Power Plant

ZHANG Qiang, WANG Yuxiong, LIU Jun, QU Dianying

89

### Engineering Aseismic and Reinforcement Transformation

Structural Safety Inspection and Evaluation for a Theater in Shanghai Before the  
Overhaul FU Su'e

92

Reinforcement Performance of Stainless Steel Helical Connectors in Ancient  
Buildings with Multi-leaf Walls TANG Yongjing,

CHEN Pengzhen, GENTILINI Cristina, FRANZONI Elisa

97

Study on Performance of Mortise-tenon Joints of Wood Structure Strengthened  
by Multi-step Buckling Energy Dissipation Braces

ZHU Chuanwei, SU Hexian, PAN Wen, YU Shibin, GAN Shurong, LI Kai

105

### Installation Engineering

Stress Analysis of Prefabricated Construction Equipment Platform Under Differ-  
ent Load Conditions JIAO Anliang, HE Keqiang,

VICTOR Kuzin, HUANG Yanzheng, PAN Xiaomeng, CHEN Lu

113

Construction Simulation Analysis of Core-tube Suspension Steel Structure of  
Jiaxing Vanke Neighborhood Center SHEN Haiying, ZHANG Xiaonan

119

Fine Selection Technology of Suspender Cable Based on Friction Between Main  
Hoisting Rope and Balance Beam

KUANG Xiaojuan, WU Yupeng, JIA Jinting

123

### Basement and Foundation

Analysis and Application of Influencing Factors for Precipitation Scheme in Wa-  
ter-rich Areas LI Jianquan, MENG Wu

128

Influencing Factors and Treatment Technology for Foundation Excavation In-  
rush of Subway Station in Karst Development Area MENG Dong,

XU Zhuang, LUO Xiaogang, HAN Li, JI Fengling, PENG Yuansheng

133

Optimization Analysis of Tower Crane Foundation Reinforcement

GAO Junfeng, CHEN Qing, LIU Xinlu

139