

国际工程科技发展战略高端论坛

International Top-level Forum on Engineering Science
and Technology Development Strategy

中國工程院
CHINESE ACADEMY OF ENGINEERING

工程结构创新与发展 暨结构模态测试与应用

INNOVATION AND
DEVELOPMENT OF
STRUCTURES &
STRUCTURAL MODAL
PROPERTIES MEASUREMENT
AND APPLICATIONS

高等教育出版社

国际工程科技发展战略高端论坛

International Top-level Forum on Engineering
Science and Technology Development Strategy

中國工程院
CHINESE ACADEMY OF ENGINEERING

工程结构创新与发展 暨结构模态测试与应用

GONGCHENG JIEGOU CHUANGXIN YU FAZHAN JI JIEGOU MOTAI CESHI YU YINGYONG

INNOVATION AND DEVELOPMENT
OF STRUCTURES & STRUCTURAL
MODAL PROPERTIES MEASUREMENT
AND APPLICATIONS

高等教育出版社·北京

内容提要

目前,我国的土木工程事业取得了令世人瞩目的成就,建造了一大批超高层建筑、大型桥梁、大跨度体育场馆和博览建筑、大型交通枢纽、复杂重载工业建筑、海洋平台等标志性工程结构,建设和基础设施的建设量世界领先,为我国经济社会的发展和人民生活质量的提高做出了突出贡献。但由于设计理论不完善、建造手段不够先进等原因,我国的工程结构常存在耐久性差、使用年限短、环境污染严重和建筑垃圾无法有效回收利用等问题,制约着我国工程结构的创新发展,使我国土木工程无法进入绿色化、工业化的可持续发展道路。2016年5月15~16日,由中国工程院和重庆大学联合主办的国际工程科技发展战略高端论坛“工程结构创新与发展暨结构模态测试与应用”在重庆举办。本论坛结合中国工程院“中国工程科技2035发展战略研究”项目中的相关内容,针对我国工程结构的创新与发展进行了专题研讨,依据土木工程领域国内外院士和知名专家的相关成果与建议提出了我国工程结构未来发展的对策。

本书是中国工程院国际工程科技发展战略高端论坛系列丛书之一,是一本具有重要参考价值的专著,可供土木工程领域的科研人员和工程师参阅。

图书在版编目(CIP)数据

工程结构创新与发展暨结构模态测试与应用:汉英对照/中国工程院编著. — 北京:高等教育出版社, 2017.4

(国际工程科技发展战略高端论坛)

ISBN 978-7-04-047421-3

I. ①工… II. ①中… III. ①工程结构-汉、英
IV. ①TU3

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第014879号

总策划 樊代明

策划编辑 王国祥 黄慧靖 责任编辑 黄慧靖 张冉

封面设计 顾斌 责任印制 韩刚

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印刷 北京汇林印务有限公司
开本 850 mm × 1168 mm 1/16
印张 11.75
字数 210千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com.cn>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2017年4月第1版
印 次 2017年4月第1次印刷
定 价 80.00元



本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 47421-00

编辑委员会

主 任

周绪红 杨永斌

委 员

唐海英 刘汉龙 李英民 张 川
华建民 王宇航 邢慧娴

文稿翻译名单

重庆大学土木工程学院

伍云天 杨 波 易江涛 王卫永
仇文岗 孙 瑞

重庆大学外语学院

陈毅强

目 录

第一部分 综述

综述	3
----------	---

第二部分 参会专家名单

参会专家名单	7
--------------	---

第三部分 主题报告及报告人简介

屈曲球面:力学和几何学的一种共生	Herbert Mang	11
迪拜哈里法塔的智能同步和物联网化近实时监控	Ahsan Kareem	12
超大跨度桥梁的极限	邓文中	14
亚洲灾害风险管理的问题与挑战	潘则建	16
输电塔结构的新型三维支撑体系	S. Kitipornchai	18
超大型海洋浮式结构物:一种环保、可持续的海上造陆方案	Chien-Ming Wang	20
具有两层小尺度构造的复合结构分析的高阶三尺度方法	崔俊芝	22
多层大跨度建筑的新型空间网格结构体系的理论与实践(贯彻国土资源部第 61 号令 《节约集约利用土地规定》)	马克俭	24
以移动试验车测量桥梁动态特性的技术	杨永斌	26
钢管约束混凝土结构的研究与展望	周绪红	27
创新混凝土技术在重大工程中的应用	缪昌文	29
特大跨度桥梁振动及其对策的新思考	陈政清	31
高强钢材钢结构在建筑工程中的设计与应用点	钟国辉	32
钢筋混凝土结构在支承柱瞬间移除情境下的动态反应	陈江海 等	34
太平洋地震工程研究中心(PEER)的任务和主要研究内容	Khalid M. Mosalam	48
刚性墙地震土压计算的合理简化方法	陈幼佳	50
风荷载对超高层建筑的影响监测及数值模拟	李秋胜	51
基于响应测试的调谐质量阻尼器控制性能验证	林其璋	52
土木工程复材结构领域的回顾及展望	滕锦光	54

带防屈曲约束支撑的实尺寸双层钢筋混凝土构架抗震设计与拟动力试验	蔡克铨 等	56
可拆卸式钢结构和组合结构的新型连接	Brian Uy	70
风荷载对车桥耦合系统的影响	徐幼麟	71
世界各地结构抗震分析与设计中的一种未知灾难性地震荷载	岳中琦	73
沈阳宝能国际金融中心 T1 塔楼结构设计与研究	傅学怡	75
非高斯风压极值估计——基于矩的 Hermite 多项式模型新进展	杨庆山	77
跨海长大桥梁建养关键技术研究与应用	张喜刚	79
后记		179

CONTENTS

Part I Overview of the Forum

Overview of the Forum	83
-----------------------------	----

Part II List of Experts Attending the Forum

List of Experts Attending the Forum	89
---	----

Part III Keynote Speech and Speaker Introduction

The Buckling Sphere: A Symbiosis of Mechanics and Geometry	Herbert Mang	95
SmartSync System and IoT (Internet of Things) for Near Real-time Monitoring of Burj Khalifa	Ahsan Kareem	97
Constructability Considerations for Suspension Bridge with Ultra-long Span	Man-Chung Tang	99
Issues and Challenges related to Catastrophe Risk Management of Asia ____	Tso-Chien Pan	101
Innovative 3D Bracing System for Transmission Tower Structures	S. Kitipornchai	103
Very Large Floating Structures (VLFS) : An Environmentally Friendly and Sustainable Solution for Land Creation on the Sea	Chien-Ming Wang	105
High-order Three-scale Method for Composite Structures with Two-levels Small-scale Configurations	Junzhi Cui	107
Theory and Practice of Multi-layer Large-span Buildings Using New Spatial Grid Structure System	Kejian Ma	109
On the Technique for Extracting Bridge Dynamic Property from a Moving Test Vehicle	Yeong-Bin Yang	112
Research and Prospect of Steel Tube Confined Concrete Structures	Xuhong Zhou	114
Application of Innovative Concrete Technique on Major Engineering ____	Changwen Miao	116

New Thinking about Strategy for Vibration of Super Long Span Bridges	Zhengqing Chen	119
Towards Effective Design and Construction of High Strength Steel in Buildings	Kwok-Fai Chung	121
Dynamic Responses of Reinforced Concrete Structures under Sudden Column Removal Scenarios	Kang-Hai Tan, et al.	123
Mission and Major Research Components of the Pacific Earthquake Engineering Research (PEER) Centre	Khalid M. Mosalam	140
Rational and Simplified Approach for Determination of Seismic Induced Earth Pressure on Non-yielding Walls	Y. Frank Chen	142
Monitoring and Numerical Simulation of Wind Effects on Super-tall Buildings	Qiusheng Li	144
Control Performance Verification of Tuned Mass Dampers Based on Response Measurements	Chi-Chang Lin	146
FRP Composites in Construction: Past Achievements and Future Opportunities	Jinguang Teng	148
Aseismic Design and Pseudo-dynamic Test of a Full-scale Two-story Buckling-restrained Braced RC Frame	Keh-Chyuan Tsai, et al.	150
Innovative Connections for the Development of Demountable Steel and Composite Structural Systems	Brian Uy	167
Wind Effects on Coupled Vehicle-Bridge Systems	Youlin Xu	169
An Unknown Type of Disastrous Earthquake Loadings in Aseismic Analysis and Design of Structures around the World	Zhongqi Yue	171
The Structural Design & Research of Shenyang BaoNeng Financial Centre T1 Tower	Xueyi Fu	173
Revisiting the Estimation of Extreme Value Distribution and Peak Factor of Non-Gaussian Process by Moment-based Hermite Model	Qingshan Yang	175
Research and Application of Design, Construction and Maintenance Technologies for Sea-crossing Bridges	Xigang Zhang	177

第一部分

综 述

综 述

2016年5月15~16日,由中国工程院和重庆大学联合主办的国际工程科技发展战略高端论坛“工程结构创新与发展暨结构模态测试与应用”在重庆举行。重庆市人民政府副市长吴刚,中国工程院副院长樊代明院士,重庆大学校长周绪红院士、土木工程学院荣誉院长杨永斌院士分别在开幕式上致辞。美国工程院院士、奥地利科学院院士、德国工程院院士、中国工程院外籍院士 Herbert Mang,美国工程院、印度工程院院士 Ahsan Kareem,美国工程院院士 J. N. Reddy,美国工程院院士、中国工程院外籍院士邓文中,澳大利亚技术与工程院院士 S. Kitipornchai,新加坡工程院院士潘则建、Chien-Ming Wang,中国工程院院士崔俊芝、江欢成、郑皆连、欧进萍、马克俭、缪昌文、杜彦良、聂建国、陈政清、郑健龙,中国工程院二局局长高中琪,重庆大学常务副校长张四平,来自美国、澳大利亚、新加坡、中国香港、中国台湾的11位知名专家,以及来自全国各大高校、科研院所、工程企业的100余位代表参加了此次论坛。周绪红院士、杨永斌院士担任大会主席。

吴刚副市长在致辞中表示,重庆的快速发展和一系列重大项目的推进为土木工程在重庆市的发展带来了前所未有的机遇,也对工程结构在重庆市的创新与发展提出了更高的要求。他希望出席论坛的各位专家对重庆市工程结构未来的发展建言献策,为重庆市未来土木工程的发展提供理论支撑,推动具有绿色、环保和可持续发展特征的创新型工程结构在重庆市的推广和应用,促进重庆市土木工程建设走上绿色化、工业化的发展道路。樊代明副院长在致辞中将结构之于建筑的重要性与骨骼之于人体的重要性相比,指出了工程结构研究的重要性,并表达了对此次论坛的期望,预祝论坛取得圆满成功。周绪红院士在致辞中指出,此次论坛结合中国工程院在“中国工程科技2035发展战略研究”项目中提出的未来我国土木工程发展新方向研究中的相关内容,以“工程结构创新与发展暨结构模态测试与应用”为主题开展专题研讨,与会的土木工程领域国内外院士和知名专家必定会依据相关成果和建议提出我国工程结构未来发展的对策,推动我国土木工程走上绿色化、工业化的可持续发展道路。他表示,中国工程院将如此重要的高端论坛交由重庆大学主办,学校一定尽全力把会议办好。他邀请各位专家代表在会议之余到学校校园参观,并对学校发展提出宝贵的意见和建议。杨永斌院士则在

致辞中结合重庆的历史介绍了重庆建筑的发展与变迁。

本次论坛围绕“工程结构创新与发展”和“结构模态特性量测与应用”两大主题,共邀请 33 位院士和专家作专题学术报告。报告内容涵盖了高层建筑、预制装配式建筑、大跨桥梁、海洋结构、轨道交通、创新材料、结构振动与仿真模拟等工程结构的各个领域,与会的专家和代表结合自己的理论研究及实践情况,高屋建瓴、各抒己见,通过深入研讨,交流经验,分享智慧,致力于提出工程结构动力特性研究新理论、解决目前我国工程结构创新问题的新思路 and 我国工程结构绿色化、工业化发展的对策。

周绪红院士在论坛闭幕时指出,此次会议是中国土木工程领域的一次盛会,取得了圆满成功,达到了预期效果。与会的专家学者沟通了感情,交流了最新学术成果,对促进土木工程的发展必将发挥重要作用。

第二部分

参会专家名单



参会专家名单

樊代明 中国工程院院士,中国工程院副院长

Herbert Mang 美国工程院院士、奥地利科学院院士、德国工程院院士、中国工程院外籍院士,奥地利维也纳技术大学结构与材料力学研究所教授

Ahsan Kareem 美国工程院院士、印度工程院院士,美国圣母大学 NatHaz 模拟实验室主任

J. N. Reddy 美国工程院院士,美国得克萨斯 A&M 大学资深杰出教授

S. Kitipornchai 澳大利亚技术与工程院院士,澳大利亚昆士兰大学结构工程讲座教授

潘则建 新加坡工程院院士,新加坡南洋理工大学巨灾风险管理研究院院长

Chien-Ming Wang 新加坡工程院院士,新加坡国立大学工程学院工程科学计划和全球工程计划主任

崔俊芝 中国工程院院士,中国科学院数学与系统科学研究院研究员

江欢成 中国工程院院士,上海江欢成建筑设计有限公司董事长

郑皆连 中国工程院院士,广西大学教授

欧进萍 中国工程院院士,哈尔滨工业大学土木工程学院教授

马克俭 中国工程院院士,贵州大学空间结构研究中心及结构工程重点实验室主任

杨永斌 中国工程院院士、奥地利科学院外籍院士,重庆大学土木工程学院荣誉院长

缪昌文 中国工程院院士,东南大学教授

周绪红 中国工程院院士,重庆大学校长

杜彦良 中国工程院院士,石家庄铁道大学教授

聂建国 中国工程院院士,清华大学未来城镇与基础设施研究院院长

邓文忠 美国工程院院士、中国工程院外籍院士,林同棧国际工程咨询(中国)有限公司

- 陈政清 中国工程院院士,湖南大学土木工程学院教授
郑健龙 中国工程院院士,长沙理工大学教授
钟国辉 香港理工大学教授
陈江海 新加坡南洋理工大学教授
Khalid M. Mosalam 美国加州大学伯克利分校教授
陈幼佳 美国宾夕法尼亚州立大学教授
李秋胜 香港城市大学教授
林其璋 台湾中兴大学教授
滕锦光 香港理工大学教授
蔡克铨 台湾大学教授
Brian Uy 澳大利亚新南威尔士大学教授
徐幼麟 香港理工大学教授
岳中琦 香港大学教授
傅学怡 深圳大学教授
徐建 中国机械工业集团有限公司教授级高工
杨庆山 北京交通大学教授
岳清瑞 中冶建筑研究总院有限公司教授级高工
张喜刚 中国交通建设股份有限公司教授级高工

第三部分

主题报告及报告人简介