

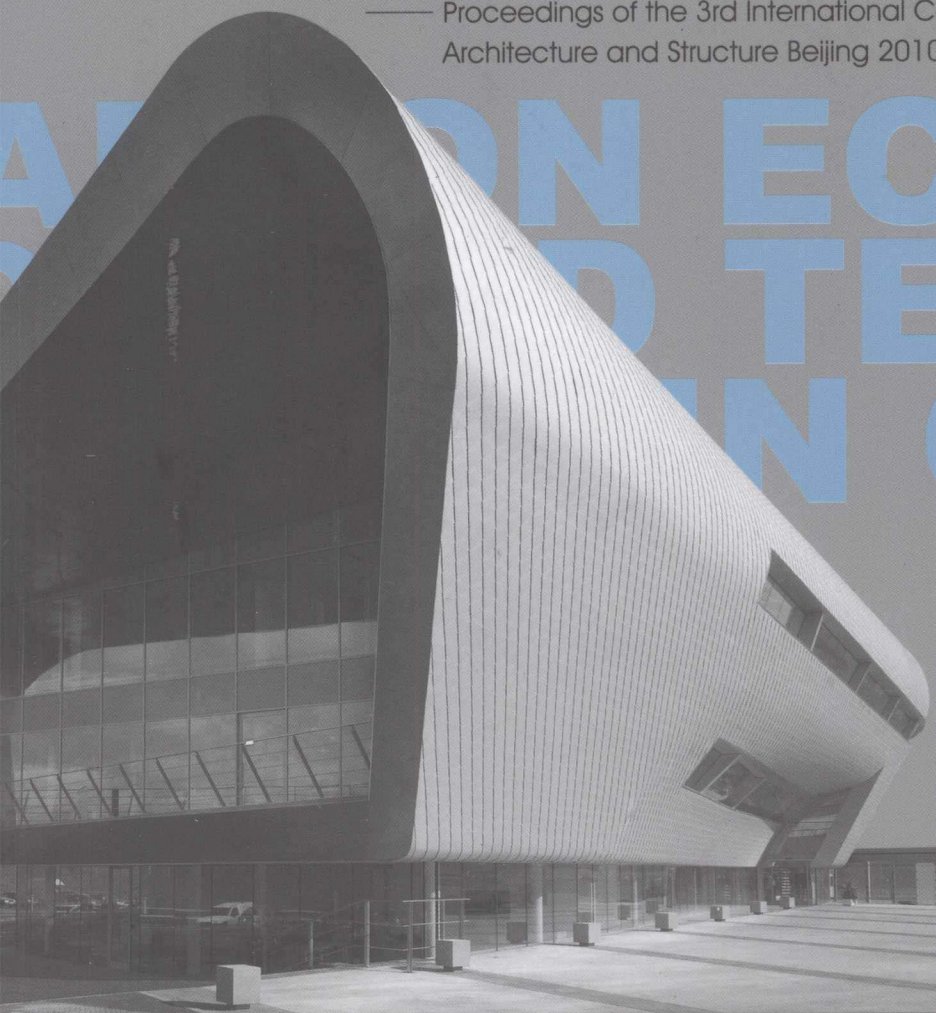
# 低碳经济与土木工程科技创新

—— 2010中国（北京）国际建筑科技大会论文集

杜修力 主编

LOW-CARBON ECONOMY AND  
SCIENCE AND TECHNOLOGY INNOVATION IN CIVIL ENGINEERING

—— Proceedings of the 3rd International Conference on Technology of  
Architecture and Structure Beijing 2010



科学出版社

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

# 低碳经济与土木工程科技创新

——2010 中国(北京)国际建筑科技大会论文集

## Low-Carbon Economy and Science and Technology Innovation in Civil Engineering

——Proceedings of the 3rd International Conference on  
Technology of Architecture and Structure Beijing 2010

杜修力 主编



科学出版社

中国·北京 2010年11月

## 内 容 简 介

本论文集汇集了大会主题报告(摘要) 20篇及研究论文和成果 65篇。内容包括土木工程及防灾减灾、绿色建筑与城市规划、给水与排水技术三方面,反映了近年来土木工程低碳技术前沿发展水平和发展趋势,其中一些新理论、新技术、新方法,对于今后土木工程低碳技术的实践和发展具有理论指导意义和应用参考价值。

本论文集可供土木工程行业的技术人员和大专院校有关师生学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

低碳经济与土木工程科技创新: 2010 中国(北京)国际建筑科技大会论文集/杜修力主编. —北京: 科学出版社, 2010

ISBN 978-7-03-029340-4

I. ①低… II. ①杜… III. ①土木工程-节能-国际学术会议-文集  
IV. ①TU-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 208294 号

责任编辑: 牛宇锋 / 责任校对: 钟 洋  
责任印制: 赵 博 / 封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号  
邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2010 年 11 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2010 年 11 月第一次印刷 印张: 40 1/4

印数: 1—1000 字数: 908 000

定价: 200.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

**主办单位：**

中国土木工程学会  
中国工程院土木水利与建筑工程学部  
国家自然科学基金委员会工程与材料科学部  
北京工业大学

**承办单位：**

北京工业大学建筑工程学院

**支持单位：**

住房和城乡建设部工程质量安全监管司  
住房和城乡建设部建筑节能与科技司  
交通运输部科技司  
铁道部科技司  
科技部社会发展司  
北京市教育委员会  
北京市科学技术委员会  
北京市土木建筑学会  
北京市住房和城乡建设委员会

**Sponsored by**

China Civil Engineering Society

Division of Civil, Hydraulic and Architecture Engineering of Chinese Academy of Engineering

Department of Engineering and Materials Sciences of National Natural Science Foundation of China

Beijing University of Technology

**Hosted by**

College of Architecture and Civil Engineering, Beijing University of Technology

**Supported by**

Department of Construction Quality and Safety Supervision, Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China

Department of Energy Saving and Technology, Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China

Department of Technology, Ministry of Transport of the People's Republic of China

Department of Technology, Ministry of Railways of the People's Republic of China

Department of Social Development, Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China

Beijing Municipal Commission of Education

Beijing Municipal Science and Technology Commission

The Civil Engineering and Architectural Society of Beijing

Beijing Municipal Commission of Housing and Urban-rural Development

## 学术委员会

主 席：杨秀敏

副主席：崔俊芝 范立础 黎 明 张爱林

委 员：陈 新 陈肇元 董石麟 何华武 何镜堂 黄 卫  
江欢成 江 亿 李圭白 李猷嘉 梁文灏 廖振鹏  
马国馨 马克俭 欧进萍 钱七虎 秦顺全 任南琪  
容柏生 沈世钊 沈祖炎 施仲衡 孙 伟 王景全  
王梦恕 谢礼立 杨永斌 叶可明 张 杰 张锦秋  
郑皆连 郑颖人 周丰峻 周福霖 周锡元 邹德慈  
方 秦 黄宗明 李 惠 李 杰 李宗津 李忠献  
刘加平 瞿伟廉 王建国 徐培福 袁 驹 张毅刚  
周绪红

## 组织委员会

主 席：谭庆琏

副主席：张 雁 高战军 茹继平 杜修力

委 员：陈志龙 崔素萍 戴 俭 范 峰 顾祥林 关宏志  
霍明昕 贾 洪 金伟良 李大鹏 李宏男 刘成军  
刘汉龙 孟庆林 聂建国 牛荻涛 彭永臻 孙柏涛  
王清明 王武勤 吴 波 吴 刚 肖绪文 肖 岩  
邢 锋 徐礼华 徐 伟 闫维明 杨庆山 余志武  
张永兴 赵基达 朱宏平



## Academic Committee

**Chair:** Xiumin Yang

**Vice-Chairs:** Junzhi Cui      Lichu Fan      Ming Li      Ailin Zhang

**Members:** Xin Chen      Zhaoyuan Chen      Shilin Dong      Huawu He  
Jingtang He      Wei Huang      Huancheng Jiang      Yi Jiang  
Guibai Li      Youjia Li      Wenhao Liang      Zhenpeng Liao  
Guoxin Ma      Kejian Ma      Jinping Ou      Qihu Qian  
Shunquan Qin      Nanqi Ren      Baisheng Rong      Shizhao Shen  
Zuyan Shen      Zhongheng Shi      Wei Sun      Jingquan Wang  
Mengshu Wang      Lili Xie      Yongbin Yang      Keming Ye  
Jie Zhang      Jinqiu Zhang      Jielian Zheng      Yingren Zheng  
Fengjun Zhou      Fulin Zhou      Xiyuan Zhou      Deci Zou  
Qin Fang      Zongming Huang      Hui Li      Jie Li  
Zongjin Li      Zhongxian Li      Jiaping Liu      Weilian Qu  
Jianguo Wang      Peifu Xu      Si Yuan      Yigang Zhang  
Xuhong Zhou

## Organizing Committee

**Chair:** Qinglian Tan

**Vice-Chairs:** Yan Zhang      Zhanjun Gao      Jiping Ru      Xiuli Du

**Members:** Zhilong Chen      Suping Cui      Jian Dai      Feng Fan  
Xianglin Gu      Hongzhi Guan      Mingxin Huo      Hong Jia  
Weiliang Jin      Dapeng Li      Hongnan Li      Chengjun Liu  
Hanlong Liu      Qinglin Meng      Jianguo Nie      Ditao Niu  
Yongzhen Peng      Baitao Sun      Qingming Wang      Wuqin Wang  
Bo Wu      Gang Wu      Xuwen Xiao      Yan Xiao  
Feng Xing      Lihua Xu      Wei Xu      Weiming Yan  
Qingshan Yang      Zhiwu Yu      Yongxing Zhang      Jida Zhao  
Hongping Zhu

## 前 言

由中国土木工程学会、中国工程院土木水利与建筑工程学部、国家自然科学基金委员会工程与材料科学部、北京工业大学主办，北京工业大学建筑工程学院承办的 2010 中国（北京）国际建筑科技大会于 2010 年 11 月 14~15 日在北京召开。会议以“低碳经济与土木工程科技创新”为主题，对经济社会高速可持续发展形势下、人口资源环境协调永续发展要求下、能源安全和低碳经济发展要求下的土木工程的各个领域进行深入的学术交流。

在国内外同行的热情关注和支持下，会议组收到会议论文 300 余篇，从中遴选出 75 篇刊登在《土木工程学报》增刊上，26 篇刊登在《北京工业大学学报》增刊上，85 篇（包括大会报告论文（摘要）20 篇）刊登在本次会议论文集上。论文展示了作者在低碳节能技术方面所做的有益探索以及行业交流带来的技术创新，反映了低碳经济理念下当前土木工程领域的新热点和前沿问题。

在论文的评审和编选过程中，不少知名专家对会议论文集和会议期间的技术交流提出了宝贵的建议，为会议的成功召开提供了有力的帮助，在此表示衷心的感谢，同时感谢广大土木工程专业技术人员的热情参与和支持。相信低碳节能技术的实践和发展，必将带动土木工程事业的进一步提高和发展。

限于编者的水平和条件，本书难免有疏漏之处，敬请各位同仁批评指正。

祝愿 2010 中国（北京）国际建筑科技大会圆满成功！

2010 中国（北京）国际建筑科技大会 组织委员会



## Preface

The 3rd International Conference on Technology of Architecture and Structure is holding in Beijing, China in 14~15 November, 2010, sponsored by China Civil Engineering Society, Division of Civil, Hydraulic and Architecture Engineering of Chinese Academy of Engineering, Department of Engineering and Materials Sciences of National Natural Science Foundation of China and Beijing University of Technology and hosted by College of Architecture and Civil Engineering, Beijing University of Technology. The Conference with a theme of low-carbon economy and science and technology innovation in civil engineering supplies platforms for thorough academic communications in various fields of civil engineering under the background of rapid and sustainable development of economy and society, and the coordinated development requirements of human, resources and environment, and the development requirements of energy security and low-carbon economy.

By supports from colleagues over the world, about 300 papers were received, 75 of which are published in a supplementary issue of *China Civil Engineering Journal*, 26 of which are published in a supplementary issue of *Journal of Beijing University of Technology*. 20 conference lecture notes and 65 papers are published in the conference proceedings. These papers recorded valuable explorations of the authors in relative fields of low-carbon technology and creative technology by communications of different fields. Hot topics and frontier views related to low-carbon economy in civil engineering are presented in the papers.

We would express our gratitude to many prominent experts who in reviewing the papers gave their suggestions upon the proceedings and technical views exchanging during the conference which gave us great help in organizing the conference. We are also very thankful for all the conference participants in civil engineering for their time and supports. We are confident that by practicing and develop energy saving energy, civil engineering technology will be further improved.

Wishing the 3rd International Conference on Technology of Architecture and Structure a great success.

Organizing Committee of ICTAS-Beijing 2010

# 目 录

## 第一篇 特邀报告

建设坚固、耐久、安全的土木工程·····	谭庆琏	3
低碳导向的城市规划理论与实践·····	谢映霞, 魏保军	10
Architecture-structure-interaction on sustainability·····	R. Sundaram	16
Scientific issues and technology approaches to realize sustainable civil infrastructures ·····	Li Hui, Guan Xinchun, Guo Anxin, et al	40
Simple methods for determining load and resistance factors····· ·····	Zhao Yangang, Lu Zhaohui	55
Seismic risk, design innovation, and environmental responsibility···	Mark P. Sarkisian	71
Softening effect in blast mitigation of civil structures·····	Guo wei Ma	89
Cracking behavior of concrete containing fly ash due to drying shrinkage····· ·····	Yoshiteru Ohno, Takao Nakagawa, Taeseok Seo	102
Development of innovative nitrogen removal process using anaerobic ammonium oxidation (anammox) in Japan·····	Kenji Furukawa, Li zhang Li, Yongguang Ma, et al	108
Energy conservation in air-conditioning systems via model based optimization·· ·····	Harunori Yoshida	117
Research and practice on the sustainable rural dwellings in western China····· ·····	Liu Jiaping, Yu Yang, He Wenfang	131
Urbanization and disaster mitigation in China·····	Zhou Xiyuan, Hou Benwei	138
Design of all-hazard resilient bridges for sustainable development of transportation systems·····	George C. Lee	141
Conceptual design of structures based on holistic design philosophy-some thoughts and suggestions·····	Narendra K Srivastava	143

On the frontier of urban architecture discipline's development .....	Wang Jianguo	144
The route to low carbon and energy efficient in China .....	Zhu Yingxin	146
New piling techniques development with energy-saving and emission-reduction for soil improvement .....	Liu Hanlong	147
Development of low carbon and sustainable building materials .....	Zongjin Li	148
Wind actions and building safety .....	Yukio Tamura	149
Building performance simulation for sustainable buildings .....	Jan Hensen	150

## 第二篇 土木工程及防灾减灾

A causation tracking approach for behavior-based safety implementation.....		
.....	Fang Yihai, Wu Haojie	153
形状记忆合金（SMA）金属橡胶阻尼器研制 .....	孟庆利, 闫维明, 张敏政, 等	159
考虑楼板刚度影响的高层建筑结构增量动力分析.....	郭安薪, 罗少华, 李 惠	168
Experimental study on the static behavior of stressed skin for aluminum alloy mobile-house with semi-rigid connections .....	Li Qiang, Hao Jiping	178
Seismic damage symptoms and strengthening techniques of Chinese ancient wooden buildings .....	Zhou Qian, Yan Weiming, Zhou Xiyuan, et al	185
基于有限元软件 ABAQUS 的砌体结构地震破坏模拟 .....		
.....	冯学刚, 戴君武, 王艳茹	195
预应力混凝土箱梁斜裂缝有限元分析.....	王 栋, 王 爽	201
Experimental study on the seismic behavior of energy-dissipation braced frame structures with lead extrusion dampers .....	Wang Wei, Wang Sheliang, Su Sanqing	208
钢管混凝土拱桥拱肋损伤识别的理论分析.....	陈彦江, 邹德义, 顾大鹏	217
全容式 LNG 储罐地震响应数值模拟研究 .....	孙建刚, 崔利富, 张 营	225
A study on mechanical property of the hollow slab strengthened with prestressed CFS .....	Liu Xiaoyan, Lei Xu, Qi Wei	231
Shaking table tests on Chinese ancient tenon-mortise structure strengthened by steel components .....	Yan Weiming, Zhou Qian, Zhang Bo	239
密肋复合墙体正截面压弯极限承载力非线性数值分析.....	王爱民, 杜奎亮	246

Design of I-sectioned beam-columns with slender web — II: out-of-plane stability .....	Yang Yinghua	254
震后再生混凝土高温静置强度试验研究.....	阎慧群, 王清远	261
开洞形式对钢板剪力墙抗震性能影响.....	关海涛	267
建筑基础隔震层限位保护的研究进展.....	韩 森, 许 乐	273
Application of optical fiber sensing technology in the lining crack detection of shield tunnel with high pressure water .....	Yan Qixiang, Liu Ji	280
The supporting types and optimizing design of the deep foundation pit .....		
.....	Zhang Xiangdong, Zhang Chenguang	289
Discussion on foundation design of super length basement under complicated karsts geological conditions .....	Zhang Wei, Guo Yafei, Yan Lijun, et al	298
脱硫石膏-粉煤灰-矿渣粉复合砂浆的性能研究 .....	倪 坤, 钟世云, 鲍 旺, 等	311
A novel method for building a one dimensional transient finite element model of MR dampers based on the moving mesh technology .....	Guan Xinchun, Guo Pengfei	317
超大断面隧道合理开挖方法研究.....	高文学, 杨明哲, 毕 强	326
BP 神经网络在土石混合料压实性评价中的应用 .....	于林平, 李胜德, 高 潮	334
基于锈胀开裂条件的混凝土耐久性寿命预测模型研究 .....	刘斌云, 李 凯, 张 胜	339
危岩抗爆锚固计算方法研究.....	赵 航, 程 华, 陈洪凯, 等	346
粉煤灰混凝土后期强度得不到充分利用的深层次问题 .....	彭尚银, 周献祥, 任亚丽	352

### 第三篇 绿色建筑与城市规划

基于“低碳”理念的城市空间规划对策研究——以哈南工业新城概念性总体规划 为例.....	郭 嵘, 李旭锋, 王 璠	363
城市地下空间可持续发展模式初探——以通州新城核心区地下空间规划研究为例 .....	张 健, 姜 阳, 胡 斌, 等	370
2010 世博会样板组团规划设计中的中国感觉与上海意蕴 .....	朱邦范, 张 辰	376
Analysis and study of planning of the urban ecological community .....		
.....	Li Qin, Meng Hai	385
基于低碳理念的住宅精细化设计.....	郭袁媛, 周燕珉	391

Application of low carbon research method and framework model in historical village .....	Wang Tongtong	398
地下交通、物流、商业街道等地下空间开发与城市可持续发展——地下空间的通用规划模式研究.....	王欣婷	404
Design of garden of international horticultural exposition under low-carbon concept —— The design of Yan'an garden in Expo2011, Xi'an .....	Han Xiaoli, Song Gongming	412
The implication of Chinese traditional open-minded universe philosophy for architectural design .....	Zhang Huirong, Qin Li	421
“绿色”的再生——2010 世博会浦西 F05 地块物流仓库设计介绍 .....	吴晓清, 陈玉亮	426
生态之舟——2010 上海世博会浦西江南广场 1#、3# 船坞改造设计介绍.....	张辰, 吴晓清	433
On the ecological architecture .....	Li Qin, Meng Hai	440
考虑热水负荷的杭州地区太阳能集热器最佳倾角计算.....	张三明, 何海霞	447
Applications of aerogels in building science .....	Deng Gaofeng, Li Zenghe, Wang Zhiyong, et al	455
基于微通道平板热管阵列的光伏光热系统实验研究 .....	李宁军, 全贞花, 赵耀华, 等	462
Neural network modeling of a magnetorheological damper and sensitivity analysis .....	Mei Zhen, Chen Jianbing, Li Jie	467
屋顶绿化对建筑围护结构节能的实验研究.....	潘天泉, 吴金顺, 林大超	478
The ventilation performance of a novel automatic wind catcher .....	Huo Liaoran, Chen Chao	488
绿色生态建筑中太阳能利用技术.....	韩舒伊, 冯国会, 黄凯良, 等	495
基于正交实验方法对建筑围护结构能耗的因素分析 .....	魏 鏊, 吴金顺, 张维亚, 等	501
Building energy simulation under climate change .....	Liu Dalong, Wang Lijuan, Yang Liu, et al	508

“全覆盖”的低碳策略——2010年上海世博会信息通信馆 .....	范一飞	515
中国传统文化对工程管理的启示 .....	章慧蓉	523

## 第四篇 给水与排水技术

耦合生物反应器的挂膜启动试验研究 .....	李 军, 林舒佳, 陈 瑜, 等	531
The characteristics of membrane fouling for coagulation-microfiltration process with different coagulants .....	Pan Siru, Wang Jin, Yang Yaqian	536
Extendsim-based research on the risk of reclaimed water use in bayannao'er .....	Wang Huan, Bai Yuhua	545
河道生态减渗的不同土层渗透性研究 .....	钱文仓, 任仲宇, 王 波	553
人工湿地在农村饮用水源保护中的应用 .....	白玉华, 杨立军, 王小江, 等	558
不同颗粒检测技术监测超滤膜完整性对比研究 .....	邵喜辉, 李 星, 杨艳玲, 等	562
不同再生水处理工艺对邻苯二甲酸酯去除效果的对比分析 .....	郝瑞霞, 张庆康, 赵继成, 等	569
DO对泳动床同步硝化反硝化效果的影响 .....	张 岩, 王越博, 王 慧, 等	575
延吉市雨水利用 .....	段占魁, 郝 静, 王 欢, 等	582
SBR系统污泥减量化试验研究 .....	孔 倩, 李 军, 张静慧, 等	588
污水资源化是延吉可持续发展的必然趋势 .....	李清平, 白玉华, 陈 起, 等	594
延吉市水系统健康循环 .....	尹光淳, 张兴华, 任仲宇, 等	599
防御地质灾害是城市可持续发展的保证 .....	段占魁, 李清平, 张 岩, 等	606
清河再生水回用于河湖技术研究 .....	赵 丹, 郝 静, 王 欢, 等	609
南水北调中线水源区水环境立体监测技术研究 .....	张永祥, 郝 静, 任仲宇, 等	614
附录1 《土木工程学报》增刊录用论文目录 .....		619
附录2 《北京工业大学学报》增刊录用论文目录 .....		622

# 第一篇 特邀报告





# 建设坚固、耐久、安全的土木工程

谭庆琏

(中国土木工程学会, 北京 100835)

**摘要:** 我国已经成为土木工程建设最活跃、最繁荣的地区,“经济、适用、美观”的建设方针为我国土木工程的建设发挥了重要的指导意义。在新的历史时期,坚固、耐久、安全的基本建设要求进一步丰富和发展了建设方针。当前,必须提高土木工程的建设质量,保证实现坚固、耐久、安全的建设要求。为此,必须完善标准技术体系与管理体制,加强土木工程技术创新,大力培养土木工程技术人员,以此促进土木工程的可持续发展。

**关键词:** 坚固;耐久;安全;土木工程;可持续发展;创新;人才

## Constructing firm, durable and safe civil engineering

Tan Qinglian

(China Civil Engineering Society, Beijing 100835)

**Abstract:** China has been the most vivace and flourishing area in the civil engineering construction field. The construction policy of “economic, practical and artistic” plays an important role for Chinese civil engineering construction. In the new history time, the basic construction demand of “firm, durable, safe” deeply enriches and develops the construction policy. At present, the construction quality of civil engineering must be improved to meet the basic construction demand of “firm, durable and safe”. Consummating technical standard system and management system, enforcing civil engineering innovation and fostering civil engineering technical erdemungge nivalma must conducted to promote the sustainable development of civil engineering.

**Keywords:** firm; durable; safe; civil engineering; sustainable development; innovation; erdemungge niyalma

随着国家经济持续快速发展,我国已成为土木工程建设最活跃、繁荣的地区,建设规模和速度高居世界前列,涌现出一批

优秀的土木工程,这是各行业土木工程师努力拼搏、通力合作的结晶。但是,我们也必须充分正视一些地方和一些工程项目中