

# ARCHITECTURAL RECORD

## 建筑实录

年鉴

VOL. 3 / 2007

### 新建筑的工程华彩

Engineering the New Architecture

桥梁、高层建筑  
和基础设施

Bridges, Tall Buildings,  
and Infrastructure



# 2007 ENR “中国承包商60强”之前10强

(百万人民币 in RMB millions)

| 排名<br>Rankings | 公司名称<br>Company Name                                               | 总承包项目营业额(百万人民币)<br>General Contracting Gross Revenue | 中国国内项目<br>Domestic | 国际项目<br>International |
|----------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 1              | 中国中铁股份有限公司<br>China Railway Group Limited                          | 166108                                               | 160973             | 5135                  |
| 2              | 中国铁建股份有限公司<br>China Railway Construction Corporation Limited       | 149368                                               | 144308             | 5060                  |
| 3              | 中国建筑工程总公司<br>China State Construction Engineering Corporation      | 126832                                               | 106099             | 20733                 |
| 4              | 中国交通建设集团有限公司<br>China Communications Construction Group (Ltd.)     | 109543                                               | 83198              | 26345                 |
| 5              | 中国冶金科工集团公司<br>China Metallurgical Group Corporation                | 87492                                                | 83912              | 3580                  |
| 6              | 上海建工(集团)总公司<br>Shanghai Construction (Group) General Co.           | 50210                                                | 45570              | 4640                  |
| 7              | 中国东方电气集团公司<br>Dongfang Electric Corporation                        | 23718                                                | 21183              | 2535                  |
| 8              | 北京建工集团有限责任公司<br>Beijing Construction Engineering Co., Ltd. (Group) | 21425                                                | 20691              | 734                   |
| 9              | 浙江省建设投资集团有限公司<br>Zhejiang Construction Investment Group Co., LTD   | 21179                                                | 20071              | 1108                  |
| 10             | 北京城建集团有限责任公司<br>Beijing Urban Construction Group Co., Ltd.         | 20648                                                | 20607              | 41                    |

# 2007 ENR “中国设计商60强”之前10强

(百万人民币 in RMB millions)

| 排名<br>Rankings | 公司名称<br>Company Name                                                                 | 设计总营业额(百万人民币)<br>Design Services Revenue | 中国国内项目<br>Domestic | 国际项目<br>International |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 1              | 中国石化工程建设公司<br>SINOPEC Engineering Incorporation                                      | 5172                                     | 4257               | 915                   |
| 2              | 中国水电工程顾问集团公司<br>China Hydropower Engineering Consulting Group Co.                    | 4322                                     | 4249               | 73                    |
| 3              | 中国电力工程顾问集团公司<br>China Power Engineering Consulting Group Co.                         | 3684                                     | 3516               | 168                   |
| 4              | 中国成达工程公司<br>Chengda Engineering Corporation of China                                 | 1827                                     | 277                | 1550                  |
| 5              | 上海现代建筑设计(集团)有限公司<br>Shanghai Xian Dai Architectural Design (Group) Co., Ltd.         | 1539                                     | 1499               | 40                    |
| 6              | 中铁二院工程集团有限责任公司<br>China Railway Eryuan Engineering Group Co., Ltd.                   | 1392                                     | 1348               | 44                    |
| 7              | 中国水电顾问集团成都勘测设计研究院<br>Chengdu Hydroelectric Investigation & Design Institute of CHECC | 1209                                     | 1209               | —                     |
| 8              | 中国建筑 designs 研究院<br>China Architectural Design & Research Group                      | 1174                                     | 1174               | —                     |
| 9              | 铁道第四勘察设计院<br>The Fourth Survey and Design Institute of China Railway                 | 1037                                     | 1037               | —                     |
| 10             | 广东省电力设计研究院<br>Guangdong Electric Power Design Institute                              | 934                                      | 934                | —                     |



美国麦格劳-希尔公司商业信息集团上海办事处  
上海市南京西路1515号嘉里中心1601室  
电话: 86-21-22080855  
传真: 86-21-22080850

建筑时报社: 上海市延安东路110号315室(200002)  
联系人: 李青 沈琦  
电话: 021-63214266 传真: 021-63214266  
电子邮件: top60@sina.com

欲获“双60强”整体榜单请访问《工程新闻记录》英文网站: [www.enr.com](http://www.enr.com)或《建筑时报》网站: [www.jzsb.com](http://www.jzsb.com)



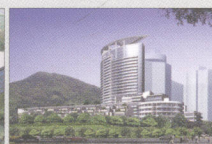
# 会呼吸的建筑 让生活回归自然

## High Performance Buildings for Life

**Life1** 每栋建筑都是有机体，是特灵赋予建筑以**生命**

**Life2** 我们协助业主在建筑的全**寿命周期**内获得最大化的价值

**Life3** 我们同时用舒适和健康关怀着在每栋建筑中停驻的**人们**



### ◎ 特灵节能记录

- 1993年，推出业内领先的最高效率，低泄漏的EarthWise™CenTraVac™冷水机组
- 1996年，特灵空调获得美国环保署颁发的“淘汰CFC为媒，保护大气臭氧层战略贡献奖”
- 1998年，获得美国环保署颁发的大气保护奖
- 1996年，获得美国能源部颁发的环保节能奖
- 1994年，获得美国国家环保发展协会颁发的国家环保奖
- 2000年，获得美国环保署颁发的能源之星金奖
- 2001年，应用及推广EarthWise™系统，成为业内第一个获得可持续建筑工业委员会颁发的“最佳实践奖”的公司
- 2005年3月，建设部与美国标准集团就“全国绿色建筑创新”奖开展合作，旨在推进中国绿色建筑的发展
- 2005年，特灵产品近400个型号通过了国家节能认证，占有通过认证产品数量的75%以上



# ARCHITECTURAL RECORD

## 建筑实录 年鉴 VOL .3/2007

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EDITOR IN CHIEF                          | Robert Ivy, FAIA, <a href="mailto:rivy@mcgraw-hill.com">rivy@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| MANAGING EDITOR                          | Beth Broome, <a href="mailto:elizabeth_broome@mcgraw-hill.com">elizabeth_broome@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| DESIGN DIRECTOR                          | Anna Egger-Schlesinger, <a href="mailto:schlesin@mcgraw-hill.com">schlesin@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| DEPUTY EDITORS                           | Clifford Pearson, <a href="mailto:pearsonc@mcgraw-hill.com">pearsonc@mcgraw-hill.com</a><br>Suzanne Stephens, <a href="mailto:suzanne_stephens@mcgraw-hill.com">suzanne_stephens@mcgraw-hill.com</a><br>Charles Linn, FAIA, Profession and Industry, <a href="mailto:linnc@mcgraw-hill.com">linnc@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                     |
| SENIOR EDITORS                           | Sarah Amelar, <a href="mailto:sarah_amelar@mcgraw-hill.com">sarah_amelar@mcgraw-hill.com</a><br>Joann Gonchar, AIA, <a href="mailto:joann_gonchar@mcgraw-hill.com">joann_gonchar@mcgraw-hill.com</a><br>Russell Fortmeyer, <a href="mailto:russell_fortmeyer@mcgraw-hill.com">russell_fortmeyer@mcgraw-hill.com</a><br>Jane F. Kolleeny, <a href="mailto:jane_kolleeny@mcgraw-hill.com">jane_kolleeny@mcgraw-hill.com</a> |
| PRODUCTS EDITOR                          | Rita Catinella Orrell, <a href="mailto:rita_catinella@mcgraw-hill.com">rita_catinella@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NEWS EDITOR                              | James Murdock, <a href="mailto:james-murdock@mcgraw-hill.com">james-murdock@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| DEPUTY ART DIRECTOR                      | Kristofer E. Rabasca, <a href="mailto:kris_rabasca@mcgraw-hill.com">kris_rabasca@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ASSOCIATE ART DIRECTOR                   | Encarnita Rivera, <a href="mailto:encarnita_rivera@mcgraw-hill.com">encarnita_rivera@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| PRODUCTION MANAGER                       | Juan Ramos, <a href="mailto:juan_ramos@mcgraw-hill.com">juan_ramos@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| WEB DESIGN                               | Susannah Shepherd, <a href="mailto:susannah_shepherd@mcgraw-hill.com">susannah_shepherd@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| WEB PRODUCTION                           | Laurie Meisel, <a href="mailto:laurie_meisel@mcgraw-hill.com">laurie_meisel@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| EDITORIAL SUPPORT                        | Linda Ransey, <a href="mailto:linda_ransey@mcgraw-hill.com">linda_ransey@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ILLUSTRATOR                              | I-Ni Chen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| CONTRIBUTING EDITORS                     | Raul Barreneche, Robert Campbell, FAIA, Andrea Oppenheimer Dean, David Dillon, Lisa Findley, Blair Kamin, Nancy Levinson, Thomas Mellins, Robert Murray, Sheri Olson, FAIA, Nancy B. Solomon, AIA, Michael Sorkin, Michael Speaks, Ingrid Spencer                                                                                                                                                                         |
| SPECIAL INTERNATIONAL CORRESPONDENT      | Naomi R. Pollock, AIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| INTINTERNATIONAL CORRESPONDENTS          | David Cohn, Claire Downey, Tracy Metz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| GROUP PUBLISHER                          | James H. McGraw IV, <a href="mailto:jay_mcgraw@mcgraw-hill.com">jay_mcgraw@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| VP, ASSOCIATE PUBLISHER                  | Laura Viscusi, <a href="mailto:laura_viscusi@mcgraw-hill.com">laura_viscusi@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| VP, GROUP EDITORIAL DIRECTOR             | Robert Ivy, FAIA, <a href="mailto:rivy@mcgraw-hill.com">rivy@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| GROUP DESIGN DIRECTOR                    | Anna Egger-Schlesinger, <a href="mailto:schlesin@mcgraw-hill.com">schlesin@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| DIRECTOR, CIRCULATION                    | Maurice Persiani, <a href="mailto:maurice_persiani@mcgraw-hill.com">maurice_persiani@mcgraw-hill.com</a><br>Brian McGann, <a href="mailto:brian_mcgann@mcgraw-hill.com">brian_mcgann@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                  |
| DIRECTOR, MULTIMEDIA DESIGN & PRODUCTION | Susan Valentini, <a href="mailto:susan_valentini@mcgraw-hill.com">susan_valentini@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| DIRECTOR, FINANCE                        | Ike Chong, <a href="mailto:ike_chong@mcgraw-hill.com">ike_chong@mcgraw-hill.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| PRESIDENT, MCGRAW-HILL CONSTRUCTION      | Norbert W. Young Jr., FAIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**主编 EDITORS IN CHIEF**  
Robert Ivy, FAIA, [rivy@mcgraw-hill.com](mailto:rivy@mcgraw-hill.com)  
赵晨 [zhaochen@china-abp.com.cn](mailto:zhaochen@china-abp.com.cn)

**编辑 EDITORS**  
Clifford A. Pearson, [pearsonc@mcgraw-hill.com](mailto:pearsonc@mcgraw-hill.com)  
张建 [zhangj@china-abp.com.cn](mailto:zhangj@china-abp.com.cn)  
率琦 [shuaiqi@china-abp.com.cn](mailto:shuaiqi@china-abp.com.cn)

**新闻编辑 NEWS EDITOR**  
James Murdock, [james\\_murdock@mcgraw-hill.com](mailto:james_murdock@mcgraw-hill.com)

**撰稿人 CONTRIBUTORS**  
Dan Elsea, Andrew Yang, Christopher Kieran

**美术编辑 DESIGN AND PRODUCTION**  
Anna Egger-Schlesinger, [schlesin@mcgraw-hill.com](mailto:schlesin@mcgraw-hill.com)  
Kristofer E. Rabasca, [kris\\_rabasca@mcgraw-hill.com](mailto:kris_rabasca@mcgraw-hill.com)  
Clifford Rumpf, [clifford\\_rumpf@mcgraw-hill.com](mailto:clifford_rumpf@mcgraw-hill.com)  
Juan Ramos, [juan\\_ramos@mcgraw-hill.com](mailto:juan_ramos@mcgraw-hill.com)  
冯彝净  
杨勇 [yangyongcad@126.com](mailto:yangyongcad@126.com)

**特约顾问 SPECIAL CONSULTANTS**  
支文军 [ta\\_zwj@163.com](mailto:ta_zwj@163.com)  
王伯扬

**特约编辑 CONTRIBUTING EDITOR**  
戴春 [springdai@gmail.com](mailto:springdai@gmail.com)

**翻译 TRANSLATORS**  
孙田 [tian.sun@gmail.com](mailto:tian.sun@gmail.com)  
姚彦彬 [yibice@hotmail.com](mailto:yibice@hotmail.com)  
钟文凯 [wkzhong@gmail.com](mailto:wkzhong@gmail.com)  
王珩 [gented@gmail.com](mailto:gented@gmail.com)  
姚东海 [diao@oma.nl](mailto:diao@oma.nl)  
茹雷 [ru\\_lei@yahoo.com](mailto:ru_lei@yahoo.com)  
罗超君 [bonnie\\_qq@hotmail.com](mailto:bonnie_qq@hotmail.com)  
李颖春 [Leeen-1981@hotmail.com](mailto:Leeen-1981@hotmail.com)

**中文制作 PRODUCTION, CHINA EDITION**  
同济大学《时代建筑》杂志工作室 [timearchi@163.com](mailto:timearchi@163.com)

**中文版合作出版人 ASSOCIATE PUBLISHER, CHINA EDITION**  
Minda Xu, [minda\\_xu@mcgraw-hill.com](mailto:minda_xu@mcgraw-hill.com)  
张惠珍 [zhz@china-abp.com.cn](mailto:zhz@china-abp.com.cn)

**市场营销 MARKETING MANAGER**  
Lulu An, [lulu\\_an@mcgraw-hill.com](mailto:lulu_an@mcgraw-hill.com)  
白玉美 [bym@china-abp.com.cn](mailto:bym@china-abp.com.cn)

**广告制作经理 MANAGER, ADVERTISING PRODUCTION**  
Stephen R. Weiss, [stephen\\_weiss@mcgraw-hill.com](mailto:stephen_weiss@mcgraw-hill.com)

**印刷/制作 MANUFACTURING/PRODUCTION**  
Michael Vincent, [michael\\_vincent@mcgraw-hill.com](mailto:michael_vincent@mcgraw-hill.com)  
Kathleen Lavelle, [kathleen\\_lavelle@mcgraw-hill.com](mailto:kathleen_lavelle@mcgraw-hill.com)  
Roja mirzadeh, [roja\\_mirzadeh@mcgraw-hill.com](mailto:roja_mirzadeh@mcgraw-hill.com)  
王雁宾 [wyb@china-abp.com.cn](mailto:wyb@china-abp.com.cn)

**著作权合同登记图字: 01-2007-2152号**

**图书在版编目 (CIP) 数据**  
建筑实录年鉴. 2007. 03 / 《建筑实录年鉴》编委会编.  
北京: 中国建筑工业出版社, 2007  
ISBN 978-7-112-09792-0  
I. 建... II. 建... III. 建筑实录—世界—2007—年鉴 IV. TU206-54  
中国版本图书馆CIP数据核字 (2007) 第191792号

建筑实录年鉴VOL.3/2007

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)  
各地新华书店、建筑书店经销  
上海当纳利印刷有限公司印刷  
开本: 880 × 1230毫米 1/16 印张: 4 1/2 字数: 200千字  
2007年12月第一版 2007年12月第一次印刷  
印数: 1—10000册  
定价: 29.00元  
ISBN 978-7-112-09792-0  
(16456)

**版权所有 翻印必究**  
如有印装质量问题, 可寄本社退换  
(邮政编码 100037)  
本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>  
网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

Editorial Offices: 212/904-2594. Editorial fax: 212/904-4256. E-mail: [rivy@mcgraw-hill.com](mailto:rivy@mcgraw-hill.com). Two Penn Plaza, New York, N.Y. 10121-2298.  
web site: [www.architecturalrecord.com](http://www.architecturalrecord.com). Subscriber Service: 877/876-8093 (U.S. only). 609/426-7046 (outside the U.S.). Subscriber fax: 609/426-7087. E-mail: [p64ords@mcgraw-hill.com](mailto:p64ords@mcgraw-hill.com). AIA members must contact the AIA for address changes on their subscriptions. 800/242-3837.  
E-mail: [members@aia.org](mailto:members@aia.org). INQUIRIES AND SUBMISSIONS: Letters, Robert Ivy; Practice, Charles Linn; Books, Clifford Pearson; Record Houses and Interiors, Sarah Amelar; Products, Rita Catinella; Lighting, William Weathersby, Jr.; Web Editorial, Randi Greenberg

**McGraw Hill  
CONSTRUCTION**

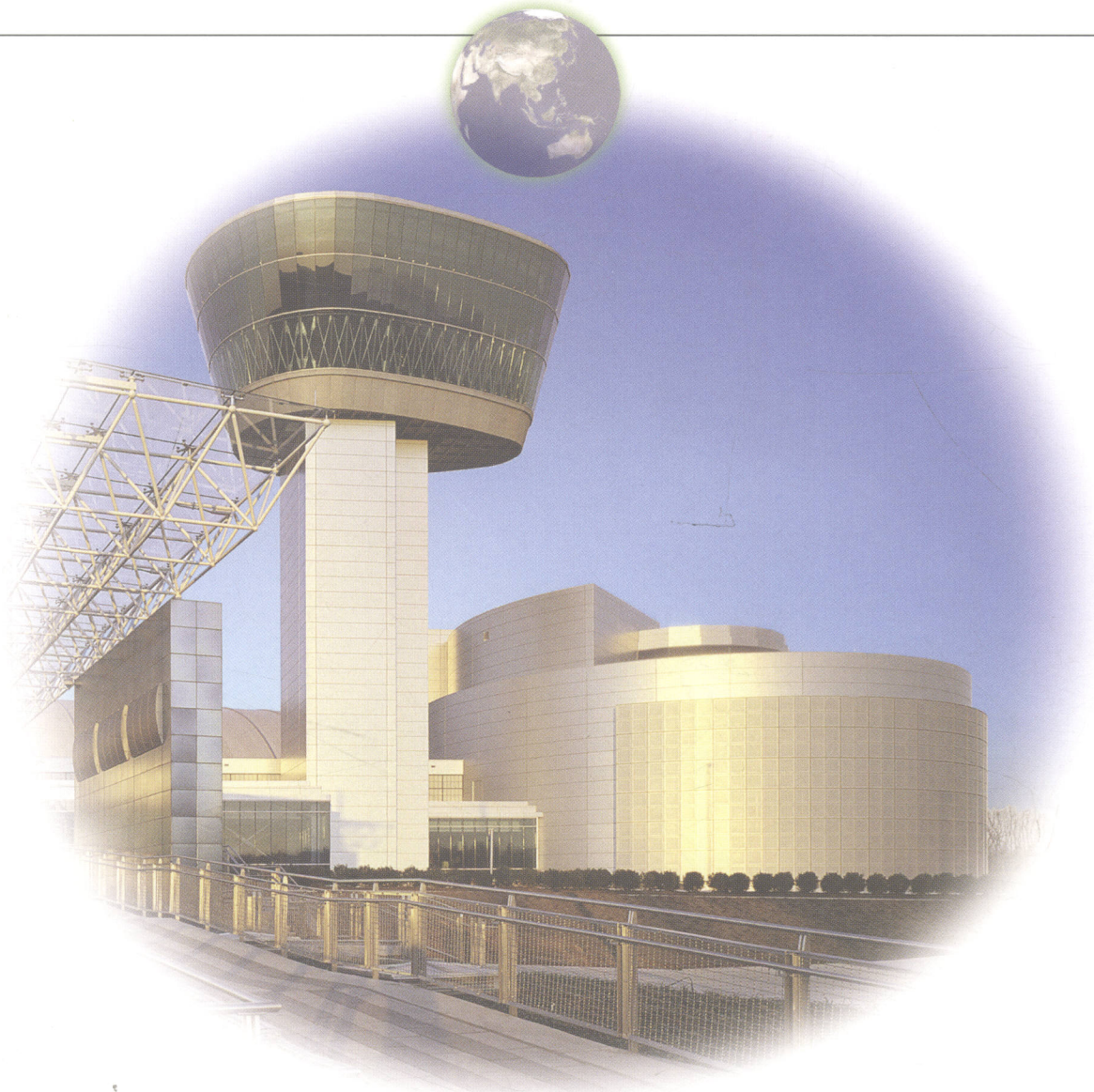
The McGraw-Hill Companies

This Yearbook is published by China Architecture & Building Press with content provided by McGraw-Hill Construction. All rights reserved. Reproduction in any manner, in whole or in part, without prior written permission of The McGraw-Hill Companies, Inc. and China Architecture & Building Press is expressly prohibited.

《建筑实录年鉴》由中国建筑工业出版社出版, 表格劳希尔提供内容。版权所有, 未经事先取得中国建筑工业出版社和表格劳希尔有限公司书面同意, 明确禁止以任何形式整体或部分重新出版本书。



心灵说，“幕墙要设计成绿色。”  
理智说，“幕墙要设计得实用有效。”  
智慧说，“幕墙要设计得经济省钱。”



### CENTRIA FORMAWALL™ 绝缘金属组合幕墙

如今，在世界任何地方都可获得这一自然与经济现实达到完美结合的幕墙。  
请访问最新网站 [www.CENTRIAgreenworld.com](http://www.CENTRIAgreenworld.com)，详细了解 CENTRIA Worldwide 所提供的各种建筑解决方案。  
让我们携起手来，共同营建一个更清洁、更健康、更节约的世界！





## 建筑实录 年鉴 VOL.3/2007

封面：形态小组设计的美国联邦楼，摄影：Nic Lehoux

右图：福斯特合伙人事务所及其他合作者设计的米洛高架桥，摄影：Daniel Jamme



### 专栏 DEPARTMENTS

#### 7 篇首语 Introduction

工程引导建筑新潮流

By Clifford A. Pearson and 赵晨

#### 8 新闻 News

### 专题报道 FEATURES

#### 12 工程师的时刻

The Engineer's Moment

By Nina Rappaport

#### 16 建筑和工程的交汇之处

Where Architecture and Engineering Meet

By Andrew Yang

#### 20 空中飘浮之桥尽展建筑与结构之美 Bridges that seem to float on air

illustrate feats of architecture and engineering

By Suzanne Stephens

### 作品介绍 PROJECTS

#### 24 形态小组和奥雅纳工程师为旧金山的美国联邦楼创造了追随功能的动态形式 U.S. Federal Building, San Francisco Morphosis

By Joann Gonchar

#### 34 墨菲/扬建筑事务所联合沃纳·索贝克和马蒂亚斯·舒勒两家工程

顾问公司为曼谷再添时髦的新航空集散站——素万那普机场

Suvarnabhumi Airport, Bangkok, Thailand Murphy/Jahn

By John Morris Dixon, FAIA

#### 44 克里斯托夫·英根霍芬和工程师沃纳·索贝克、克劳斯·丹尼尔为法兰克福的汉莎航空中心设计了一个水晶状的、高效能量的工作车间

Lufthansa Aviation Center, Frankfurt, Germany

Ingenhoven Architects By Peter Cachola Schmal

#### 52 AGPS建筑与奥雅纳公司戏剧性地酝酿出波特兰市的空中缆车，一个惊人的结构工程地标 Portland Aerial Tram, Portland, Oregon, USA

agps architecture By Randy Gragg

### 建筑研究 BUILDING TYPES STUDY

#### 59 引言：高层建筑——高耸，还是炫技 Tall Buildings: Topped / Tapped Out

By Russell Fortmeyer

#### 62 例一：世界贸易中心7号楼，纽约 7 World Trade Center, New York City

Skidmore, Owings & Merrill

By Russell Fortmeyer

#### 68 例二：运动城塔，卡塔尔多哈 Sports City Tower, Qatar

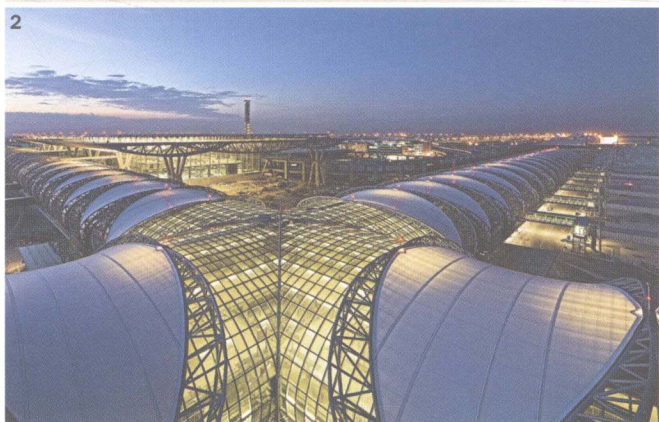
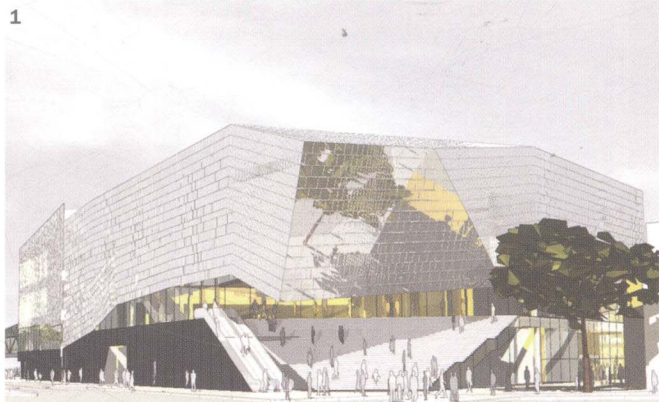
AREP, with Hadi Simaan

By Sam Lubell

#### 72 例三：蒙得维的亚塔楼，荷兰鹿特丹 Montevideo Tower, the

Netherlands Mecanoo Architects

By Penelope Dean



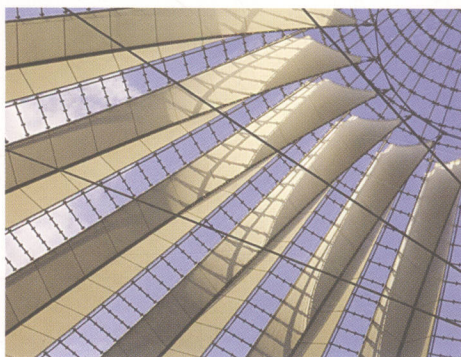
1. 夏尔地区规划，大都会建筑事务所

2. 曼谷的素万那普机场，墨菲/扬建筑事务所

3. 世界贸易中心7号楼，SOM建筑设计事务所

以上作品介绍，建筑类型研究以及相关内容请登陆 [www.architecturalrecord.com](http://www.architecturalrecord.com).





# 2008 全球建筑峰会

## GLOBAL CONSTRUCTION SUMMIT

### 和谐发展 互利共赢

### Building Alliances for Mutual Success

2008 年 4 月 10 日-12 日  
中国 北京 嘉里中心饭店

继成功举办 2004、2006 两届全球建筑峰会，麦格劳-希尔建筑信息公司和中国对外承包工程商会再度联袂打造 **2008 全球建筑峰会**，将联合国内外建筑业最具影响力的协会和企业，以“和谐发展、互利共赢”为主题，共同探讨国际建筑业热点问题，探索全球市场机会，分享最佳运作经验。演讲嘉宾将就诸多热门话题展开讨论，包括：

- 国际化背景下企业成长的制胜战略是什么？
- 可持续发展的下一步趋势和近期的着眼点有哪些？
- 如何在国际市场建立良好的地方伙伴关系？
- 建立全球人才的发展需要什么？
- 哪些核心的设计及技术创新在影响建筑的未来？

回顾前两届峰会，主办方召集了一大批实力型演讲嘉宾，打破了专业界限，为广大建筑师、工程师、业主、承包商、制造商、技术公司以及保险金融机构和法律专家创造一个共同探讨中国及全球热点问题的平台，赢得业界广泛好评。450 多位高层代表齐聚一堂，其中超过三分之一是国际代表。

本次峰会将继承历届峰会“高水准、大平台”的风格，并新增三场针对三个国际热点市场的分组讨论。此外，还将有一场别开生面的、与全球知名建筑企业首席执行官、首席运营官的现场对话。大会将在 ENR 225 强和 200 强公司颁奖典礼的乐章中结束。精彩的内容，让您必有所获！

[www.construction.com/event/BeijingSummit/](http://www.construction.com/event/BeijingSummit/)

报名请联络：李丽莎小姐 (8621) 22080856 lisha\_li@mcgraw-hill.com 赞助机会请联络：钱鸣小姐 (8621) 22080855 ming\_qian@mcgraw-hill.com



# 工程引导建筑新潮流 Engineering the new wave of architecture

因为在结构、  
机械和环境方面的  
先进性，工程正  
引导设计进入新的方向

By Clifford A. Pearson and 赵晨

## 在

中国，大胆的结构和技术创新建筑越来越多，对工程的关注程度也未像今天那么强烈。上个月我去北京参观了CCTV大楼的施工现场，在几周前工作人员就已经有计划地开始连接那对70m长的悬臂梁，使之悬挑36层高。要连接大楼的连续结构塔楼需要十分高的精密度，因为太阳在一段时间内只使得大楼的一侧温度升高，从而影响钢结构的尺寸，所以连接的工作必须在黄昏两侧温度相同时才得以进行，工人们只有一个小时时间去连接大楼的两半。

一个项目会有如此高的难度，所以建筑师和工程师必须在同一团队、同一时间进行合作。而且因为CCTV大楼设计的几乎每个方面都会有结构问题，库哈斯大都会建筑

事务所(OMA)的建筑师和奥雅纳(ARUP)工程咨询有限公司的结构工程师必须共同协作才能完成。与传统的线性工作方式中建筑师设计完之后就把图交给工程师处理不同，CCTV大楼项目中真正意义上的合作才是其根本。

国外工程师在最近参与了近乎中国所有的挑战性项目。但这种情况将会改变，能干的中国工程师最终会在前卫的设计项目中起领导作用，就像现在的创新项目开始由新兴一代的中国建筑师所引导一样。

这期《建筑实录》中文版将关注建筑和工程的交融。安德鲁·扬(Andrew Yang)讲述了在中国工作的工程师，拉普卜特(Nina Rappaport)则观察了国外工程师在和建筑师合作过程中角色的转变情况，她认为工程师也开始像顶级国际建筑师一样成为明星。这种趋势始于20世纪的50和60年代，当时奥维·阿鲁普(Ove Arup)、费赖·奥托(Frei Otto)、奈尔维(Pier Luigi Nervi)和罗伯特·马亚尔(Robert Maillart)等工程师已经确立了他们伟大的形体创造者的地位。在今天这个传统由塞西尔·巴尔蒙德(Cecil Balmond)、诺德森(Guy Nordenson)和佐佐木(Matsuro Sasaki)等人继续传承下来。

我们同样也展现了阿姆斯特丹、旧金山、曼谷、法兰克福等地在桥梁和建筑创新项目上的合作。这些项目不仅仅具有非凡的形式和令人惊奇的结构，而且像其他最优秀的新设计一样，以机械和环境工程方面的特点证明了其价值。所以它们不仅美观，而且在功能上同样优秀，并成为可持续设计的典范。



摄影©Tim Griffith

建筑工人正在连接CCTV  
大楼的两个塔楼

saki)等人继续传承下来。



## 即将建于松江采石场中的度假酒店

英国阿特金斯建筑事务所(Atkins Architecture)设计了一个400床位的度假酒店,该酒店基地位于中国最为独特的地方之一:一个328ft(1ft=0.3048m)深且被水淹没的废弃采石场。

项目地处上海附近具有田园风味的松江区,面积达42万ft<sup>2</sup>(1ft<sup>2</sup>=0.0929m<sup>2</sup>),其高度比采石场岩石面高两层。设计的形状和构思都来自采石场本身,如建筑西翼的凸起和东翼的凹进。酒店两翼自然地围合出一个位于建筑物和采石场中间的轻盈内部前庭,现存的带瀑布的岩石表面和绿色植被成为它戏剧性的背景。前端的玻璃中庭由聚氯乙烯塑料和玻璃组成,采用了瀑布似的形状。交错排列的客房外是连续浇筑的混凝土阳台,这些悬挑的阳台模仿了采石场的

岩层形状,并能给南向房间遮阳。

“其他参赛方案都比较线性化,但我们认为在这个项目中有机的形状将更加适合,”阿特金斯建筑事务所设计团队的主创设计师马丁·约赫曼(Martin Jochman)说。

酒店中位于水下的两层是餐馆和客房,正对着一个32ft深的水族馆。最底的两层用作休闲设施,包括一座泳池和水上运动项目馆。酒店同样具有会议设施、宴会中心、餐饮咖啡以及运动设施等。悬挑且过采石场东部的极限运



该酒店将有两层高出328ft深的采石场,同时有两层位于水面之下



动中心(马丁说它的外形“像一个飞碟”)通过酒店的水上专用电梯来进

出,提供了攀岩、蹦极等运动设施。

酒店的结构体系深入水下岩层,并在很多地方和采石场的火成岩表面相连接。设计采用了可持续发展技术,包括绿色屋顶、光电板,采石场本身的自然冷却系统以及利用地热能给酒店供电和供热等。

项目耗资3.2亿,将于2010年上海世博会时完成。开发商将于近期宣布和阿特金斯建筑事务所合作的中国设计单位。

Sam Lubel 著

## 深圳福田文化中心的博物馆和展览馆

维也纳的蓝天组(Coop Himmelb(l)au)设计了深圳新的文化建筑,包括一个当代艺术中心和展览馆。该项目由深圳市文化局和市规划局委托,面积达10.3万m<sup>2</sup>,提供了一个光线充盈的室内广场并和正在兴建的福田文化中心其他部分相连接。黑色电镀金属和黑色玻璃构成的建筑旋转而上达7层之高,创造出建筑师所说的“似波浪凝固在城市景象之中的雕塑品”。

建筑地面层将作为重要入口大厅和引导空间,它由咖啡厅、酒吧、书店、博物馆商店、活动空间和雕塑花园等组成。一个巨型双圆锥体从整个

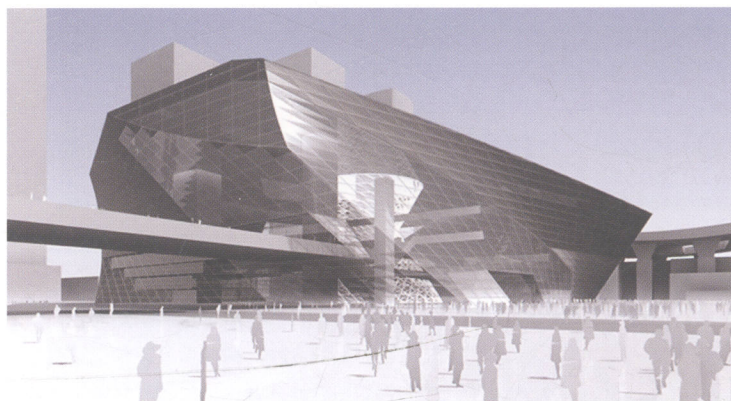
结构中升起,提供了垂直交通并为各楼层带来了日光。建筑的地下层是当代艺术博物馆,地上层则作为市规划

局的展览空间。庞大的步行体系在双圆锥体内螺旋而上,通向上面楼层中不同的共享空间以及和临近青少年活

动中心相连接的一座桥。

一个多功能的“网格”屋顶不仅使得日光进入规划展览空间,而且同时能形成屋顶花园,收集雨水并作为结构支撑以消除从下面展览厅上来的柱子。建筑的特色还在于一系列基于可持续的设计策略,包括使用光电单元产生能量,内部空间使用日照照明减少对电光的需求,中水的循环使用以及把需要温度、湿度调节的艺术和展览空间从不需要谨慎调节环境的空间中分离出来等。

Clifford A. Pearson 著



建筑师使得建筑活跃了深圳的公共领域



## 新型社区将在重庆出现

位于重庆市中心附近、有3000个居住单元的一个功能混合新开发区将重庆市及其滨水地区联系了起来。该项目总体规划和设计由美国加利福尼亚州圣莫尼卡的莫尔·罗博·亚德 (Moore Ruble Yudell) 事务所完成。项目名为“春森彼岸”，基地位于嘉陵江边靠近嘉陵江和长江的交汇处，占地13.8hm<sup>2</sup>，地形险峻倾斜。

总体规划设计了一条正式的“城市”轴线，从基地高处的居住区开始，到下面的滨水公园结束，同时还有一条非正式的“自然”轴线蜿蜒而过基地。从北至南，城市轴线包括了一组巨大的台阶，这些台阶成为重庆城或者说这个多山地区传统的

街道-台阶记忆。自动扶梯的设置使得上下很方便，沿台阶布置的商店和观景平台创造出积极的城市体验。非正式轴线贯穿东西，加强了人们对从前在城市中穿行的路径的记忆。“我们想要把重庆的历史和它的自然地形联系起来，”MRY事务所该项目主要负责人詹姆斯·玛丽·奥康纳 (James Mary O'Connor) 说。

MRY事务所设计了一个低、中、高密度混合的住宅区，并随着基地斜度的增加建筑高度也逐渐增加，创造出人工的山形排列。建筑师把每个建筑旋转，使住宅得到良好的景观，并在建筑物之间的空间中形成了对嘉陵江的观景区。“设计理念是使塔楼在



一系列大型台阶和自动扶梯将作为该区域的主要轴线

基础上舞蹈起来”，詹姆斯·玛丽·奥康纳说。

“春森彼岸”将包括5个住区，每个住区被组织在各不相同的公共元素周围，如大台阶或滨水步行区。公园和平台等开放空间将成为各住区的焦点。景观设计中的渗透性表面减少

了雨水的流失，同时获取和回收雨水作为中水使用。

龙湖地产公司是一家重庆的私人公司，它将负责该项目的开发并且已经开始基地工程，而建筑工程将于2008年开始。

Clifford A. Pearson 著

## 上海闸北区新规划希望复兴该地区滨水区域

纽约的迈克尔·索尔金工作室 (Michael Sorkin Studio) 完成了上海闸北区的总体规划，意在改造和激活该地区被忽视的滨水区。该规划用地

77hm<sup>2</sup>，位于上海火车站和苏州河中间，其目标是优化地区作为城市门户区的潜力，并为该地区快速而任意的高密度发展制定出指导方针。

规划使用了一系列策略来使滨水区重获新生，包括保留和整修历史建筑和仓库、沿边界创建休闲娱乐空间、改善该区域到苏州河的可见性和可达性以及通过增加步行桥来加强河两边的联系。

规划旨在通过建立完整的自行车和步行系统来抵抗上海逐渐增多的汽车使用趋势。由道路景观和通过式街区通道组成的网络将以低能耗的交通方式振兴该地区，同时保留相同等级的历史小尺度结构，这些环境正在因为超级街区和塔楼的兴建而消失。指导方针还规定了地面面积比例和高度限制。

“我们努力保留残留下来的肌理、分级化的尺度、高品质的步行通道等上海建筑最好部分所原有的东西”，迈克尔·索尔金说：“通过式街区通道的建立将抑制过度的开发，通过这样的方法可以限制建筑物的尺度。”

规划不仅寻求建立居住、商业、文化和休闲娱乐之间的平衡，以铸造一个富有生命力的、自足的区域，而且同时要求复原各种历史结构组织，以及在苏州河沿岸、林荫大道和建筑屋顶上进行大量的绿化。

制定总体规划只是第一步，建筑师还设计了新的建筑物，包括10个20~30层的功能混合型塔楼，其外形让人联想起具有中国传统风格的山脉形式。其中一些建筑组成了临近滨水区的中央“联合广场”交通综合体，该交通体与地铁、公交和出租车等相连接。

该规划最终完成日期还没有确定，但是该地区希望在2010年上海举办世博会时创造一些里程碑。

Jacqueline Khieu 著



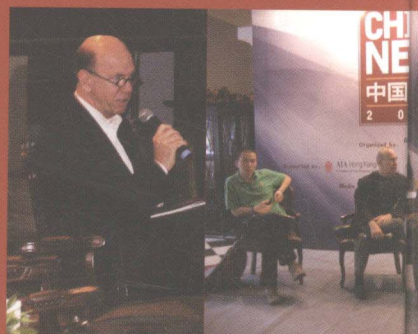
该规划设计鼓励步行和骑自行车等活动



# 中国：前景 CHINA: NEXT

《建筑实录》首次在华专业研讨会纪实

2007年10月30日 上海·夏朵花园



上海新天地项目是对历史的恰当运用还是一种虚假欺骗呢？中国建筑业的快速发展是给优秀建筑师创造了机会还是仅仅是程式化的设计呢？艺术仅是某种被买卖的商品还是一种可以使建筑师从画家、雕塑家、装置艺术家那里学习的东​​西呢？建筑师能真正给予缺乏金钱和权力的人以帮助吗？在中国：前景（China: Next）研讨会上很多建筑师、设计师、规划师和记者对这些问题进行了讨论。该研讨会为期一天，由《建筑实录》在上海举办。

会议的发言嘉宾来国内外各个学科领域，不论中外现在都在中国工作。来自不同领域的80多位听众也热烈参与了讨论。整个会议共分为“怀旧”、“金钱”、“社会公正”和“艺术”四个小组的讨论。以下是精彩发言的集锦。

## 讨论会一：怀旧。当代中国设计师如何运用/错用历史和记忆 Panel Discussion 1: Nostalgia. How contemporary architects in China are using/misusing history and memory

主持人：Clifford A. Pearson 《建筑实录》责任编辑

发言人：郭锡恩 / 胡如珊，如思设计研究室创始人

Shirley Chang, Chang Bene Design 主持建筑师

刘泓志，易道（北京）执行总监/易道亚洲区城市设计总监

**主持人：**第一个主题是怀旧，我们试图唤起以前的记忆，并用现代方式表达这种记忆。现在有些建筑太糟了，它们用一种假的方式使用了历史。但是同时我们也看到更年轻一代的中国设计师有一种更通达的办法来处理历史。上海新天地的项目是一个著名的案例，在这个案例中整个城市的记忆运用是怎么样的？我们有什么经验教训呢？是不是有一些手段帮助我们阐发过去的历史、传统以及过去如何使用空间？

**胡如珊：**Nostalgia “乡愁”这个词可以分为两个部分：一个是回家，一个是渴望，所以连起来是一种回家的渴望，并在后来和文化越来越多地相联系。对于新天地这个项目来说，确实有怀旧这样的情怀，它在精神层面当中把弄堂重新开始塑造，而且为上海营造了非常好的氛围，也使得整个周围房地产业的价值不断攀升。这是一个历史的运用，至于是否正确是见仁见智的。形式和内容这两个部分的结果对我们来说就是如何适当地去阐发文化。中国是不是一种特定的形式，是不是一定有中国性的形式，我们要通过更深的哲学和历史来理解，才可以给出一个现代的建筑形式。

**郭锡恩：**从商业的角度来说新天地是非常成功的，把商业和弄堂两个角度有机地结合起来。我担心的是如果其他的城市不理解它的精髓，把乡愁作为功能计划，只是用一种装饰的手法来模仿。

**Shirley Chang：**关于怀旧的问题，我们更多是把自己处于这个氛围中，由然而发地进行改造。建筑可以试图模仿过去的形式，也可以从过去受到启发，然后转化它。前一种是直接的拷贝，后一种则是转化。在转化中需要创造性的能量，而不只是线性的，如第二次世界大战之前的现代主义道路。我们现在的建筑师因为大众的喜欢也进一步向商业发展，但是我们应该摆脱这样的框框。

**刘泓志：**从怀旧的角度来说，我们应该回味一下整个的大环境或者过去的感

觉，而不是仅仅从建筑物的角度来看。更激进的话，在未来我们可以创造全新的记忆，你的作品可以成为未来怀旧的作品。新天地的项目是非常成功的，尽管从社会 and 道德评价上大家有不同的标准，但是我相信新天地这个项目是一个非常好的建筑师的里程碑。我们也特别需要基于不同城市的本地化思考。

## 讨论会二：金钱。经济繁荣如何推动/扭曲了现在的设计 Panel Discussion 2: Money. How the booming economy is driving/distorting design today

主持人：Robert Ivy 《建筑时录》总编兼麦格劳-希尔建筑信息公司编辑事务副总裁

发言人：支文军，《时代建筑》主编

朱锴，朱锴建筑设计事务所主持建筑师

周学望，SOM中国办事处业务总监

华霞红，同济大学建筑与城市规划学院博士

**主持人：**现在我们要谈金钱与建筑之间的关系。在中国不仅是建筑师要引导建筑的方向，金钱也会引导建筑的方向，但并不是所有人都意识到了。

**朱锴：**现在金钱是中国所有发展的驱动力，从文化、工业、社会结构、城市化、经济发展当然还有建设都是如此。前所未有的城市化发展速度导致了比较差的决策。在美国、欧洲，城市需要百年的建设，在中国10年、20年就需要赶上这个速度，所以每年差不多有20个城市在中国平地而起。中国的城市化进程可以分为两个阶段，一个是90年代初期，并不是非常成熟，一个是2000年以后，这时候开始成熟起来。

**支文军：**金钱是非常重要的环节，在中国快速发展的背景下，消费主义文化已经成为至关重要的创造语境，建筑文化本体的思考发生了很多的变化，从空间转向表象，从技术革新转向文化认同，从乌托邦的社会理想转向日常生活环境。经济社会和文化发展的不一致性是中国当代建筑存在风格化、流行化、印象化的趋向，而且表现得极为混杂，具有视觉震撼力和广泛影响力的形象工程被视为经营城市的主要文化策略。建筑的影像化也使建筑价值和物质使用走向视觉感知的一部分。消费主义文化使建筑学颠覆了现代主义的美学权威和经营主义的影响而走向了大众和经营的融合，但是同时对当代主义建筑也造成了一些危机，尤其是对于建筑独立价值观的判断危机。以前在中国建筑师的培养过程中，可能会比较少地考虑到怎么样来融资，现在随着建筑的发展，越来越多的事务所开始介入项目的前期工作，这是中国本土建筑师工作范围的拓展。

**华霞红：**在消费文化与经营下，建筑将成为一种符号资本。符号资本实际上是一个多种资本的综合，是一种抽象的资本。建筑转化为符号资本并不是仅仅涉及到建筑的经济价值，而是涉及到建筑整体价值体系的改变，这种改变对建筑的决策、创造和评价都产生了深刻的影响。建筑成为符号资本的积极意义是对差异的追求，实际上刺激了对独特性、创新、多样性的高要求。但消极意义是文化变成了粗糙的西方拷贝，造成了全球文化的同质化，而且过分的追求差异会造成缺乏稳定的价值观，使人们加剧对自己身份的焦虑。

**周学望：**东亚的建筑价值体系和西方很不一样，在日本房子就是商品，这个房子不能用就





会被推倒，在中国可能要考虑对于周边的风景和社区会造成什么样的影响。所以我觉得中西方可能会有比较大的差异。

### 讨论会三：社会公正。设计师和规划者在设计中如何顾及到/忽略掉不同社会经济群体

**Panel Discussion 3: Social Justice. How architects and planners are engaging/ignoring people of different socio-economic groups in their designs**

主持人: Clifford A. Pearson 《建筑实录》责任编辑

发言人: 姜珺,《城市中国》主编

Wei Wei Shannon, People's Architecture Foundation和ArcXchange的首创人之一  
王辉, URBANUS都市实践建筑设计事务所合伙人, 主持建筑师

**主持人:** 这个主题是有关社会公正的。建筑师无法控制金钱,也无法控制立法,但是并不意味着建筑师是没有好恶能力和权利的。有一些领域可以通过建筑师施展影响。通过什么途径建筑师可以投入,可以让弱势的人能够得到帮助呢?

**王辉:** 作为建筑师,工作总会包含着社会的层面。在我们所有的项目中,都试图让弱势的人能够参与,这虽是一个很简单的想法,但只要在整个过程中加那么“一点儿”,也许就可以改变很多情况。中国的诗人杜甫说过,“大庇天下寒士尽欢颜”。如果你有善意的话,总会有机会实现的。社群有他们的生命,在美国社群有这样的制度。作为建筑师你的想法可以提升他们的生活质量,就像毛主席说的这叫“为人民服务”。

**姜珺:** 以前人与人之间有一些不公正的贫富分配,现在特别强调要消除这些不公正,要创造和谐社会,这是一种体制上的变化,只有通过这种方式城市之间的差异才可以在未来得到平衡。有很多的建筑师做低造价住宅,而人们却指责建筑师做社会住宅不够。我想主要是因为我们的时机还没有到,这样的情况只有政府才可以转变。这已经超越了设计师的能力。

**Wei Wei Shannon:** 在美国有一些本土的艺术家组织当地人为当地人做一些事情。在中国这样的事情也完全有可能发生,人们有这样的欲望。

### 讨论会四：艺术。设计师如何从其他艺术领域的想法中汲取养分/受其误导的

**Panel Discussion 4: Art. How architects are learning from/being led astray by ideas from other fields of art**

主持人: Robert Ivy 《建筑时录》总编兼麦格劳-希尔建筑信息公司编辑事务副总裁

发言人: Robert Bernell, 香港东八时区出版社创办者

Michele Saeed, 洛杉矶Michele Saeed建筑事务所总建筑师

姚嘉珊, MKSYIU 工作室总建筑师

Michael Sorkin, Michael Sorkin 工作室

**主持人:** 第四主题是有关艺术的。中国在近几年有一个爆发,对于和艺术之间的关联我们非常关注,特别是对一些中国的历史遗迹在整个建筑当中所扮演的角色。其实我们可以用一种全新的方式重新创建一种风景,建筑师可以通过融资的方法来创造这样的风景,怎么可以把艺术和建筑相关联系起来呢?

**罗伯特·伯纳欧:** 这里引用我的一个收藏家朋友所说的,他拿了旅行护照去中国参观,当时的旅行社都是带他看1911年之前中国的名胜。他问导游今天的中国有什么可以看的,导游说不出来。我想可能当代的中国就是在这里,这是非常草根的一种艺术。我觉得一个现代化的艺术就像纽约的现代艺术馆一样,对于艺术家来说他们希望更多地返回个人主义,而且艺术更多地关注商业上的成功。现在有一种偶像崩溃的情形出现,这或许是一种新的中国文化的开端。相对于美国来说可以比拟的可能是嬉皮时期,艺术通过商业手段被孵化。

**Michele Saeed:** 我并不觉得建筑能够跟艺术等同,艺术有特别的功能,建筑是为艺术服务的。更多的情况客人跟你谈的是公用,而不是说艺术效果。建筑作为一个有价值的商品,是通过建筑师的创意还有客户的融资来决定的。从商业角度来说,我们必须创造利润来维持,惟有如此我们才可以使这个项目开展下去。我们要为客户提供服务,来帮他们创建出各式各样的功能,最终的目标也是为了利润。

**姚嘉珊:** 我们可以通过艺术来重新定义建筑,进行可持续的设计。建筑和艺术都可以成为引导公众参与的工具。这是建筑学院教学中的“种你自己的白菜”的项目,让我们想到建筑是一个公众参与的项目。

**Michael Sorkin:** 建筑师要承担一些责任,也需要有一部分的艺术元素在里面,这样才能以使我们的项目有真正的内涵。另一方面,在整个的设计当中要对客体进行研究,而且要从逻辑的角度进行考虑。中国的变化非常迅速,我们要为自己的创新负责,从以往的经验汲取中国本土的文化。中国像一座大山,和美国的建筑领域完全不同,而且很多中国元素非常明确,能为我们带来不同的灵感。在中国一个很大的问题可能是环境恶化,对于设计师来说更多要从哲学和理念上去考虑这个问题,我们需要一个理性的取代物,这也是我们所说的生态环境和可持续发展。

整理编辑: 戴春 姚彦彬



由



Idea Spaces  
Class • Challenge • Create

EDAW

AECOM 赞助

鸣谢美国建筑师协会香港分会的大力支持



特克顿建筑师 (Tecton Architects) 设计混凝土工程, 例如伦敦动物园的企鹅池 (1934年) 就是阿鲁普与工程师菲利克斯·塞缪尔利 (Felix Samuely) 合作设计的。

那些现代结构设计工程师们影响了下一代人，到了20世纪50和60年代，他们在巨大的摩天楼项目等新的建筑类型中充当了更重要的顾问角色。例如，弗雷德里克·塞维拉德（Frederick Severud）和建筑师马修·诺维奇（Matthew Nowicki）在北卡罗来纳州的拉雷体育馆（Raleigh Arena, 1952年）使悬索屋顶的设计成为可能。独特的马鞍造型使它很快成为了工程师们的朝圣目的地，弗兰克·纽比（Frank Newby）、泰德·哈波尔德（Ted Happold）、弗雷·奥托（Frei Otto）都在20世纪50年代初首次访美时来此参观。塞维拉德使结构获得了自由，表现了非线性空间的潜力，摆脱了僵硬的方格网，这种能力也启发了埃罗·沙里宁

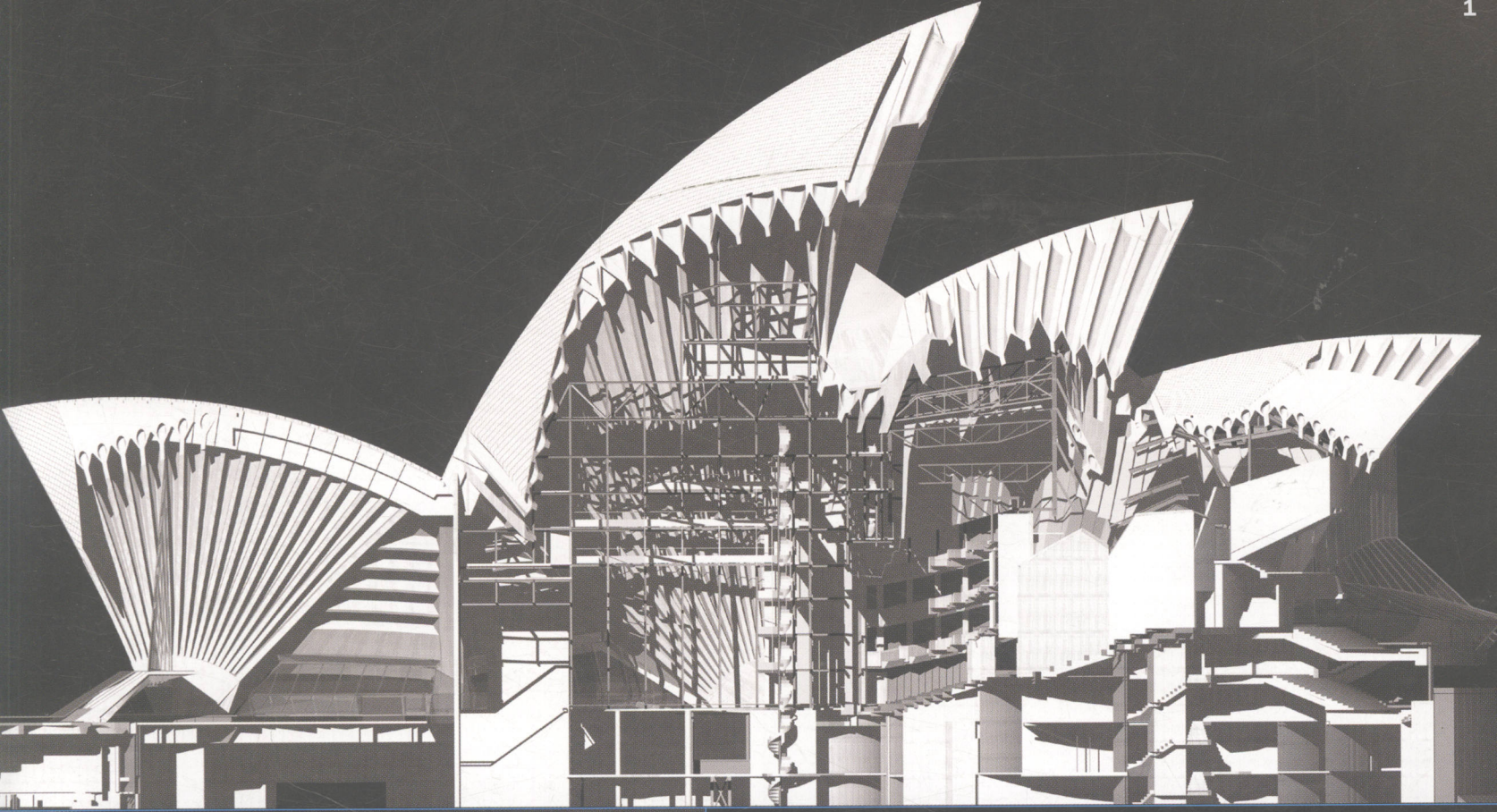
·诺登森 (Guy Nordenson) ; 伊东丰雄 (Toyo Ito) 、 矶崎新 (Arata Isozaki) 与佐佐木睦朗 (Mutsuro Sasaki) ; 建 (蓝) 天设计组 (Coop Himmelb(l)au) <sup>[1]</sup> 与波林格和戈罗曼 (Bollinger & Grohmann) 是其中的几个例子。这种模式在紧密的合作、开放的设计对话、数码设计和制造技术的巨大进步中逐渐呈现, 给建筑物带来了新的“骨骼”配置、可供居住的结构元素的设计、容纳巨大空间的新的结构“皮肤”、找形分析以及与环境相结合。接受这种新的全面整合的结构设计也从自然界发现的诸如水晶、珊瑚和骨骼的内部结构中获取灵感。工程学介于科学与艺术、直觉与经验主义之间, 因此其创造潜力常常没有完全被接受。创造力来自对物理、数学以及法规等基本原理的直觉的理解, 这些原理虽然抽象, 却可以带来物质世界中新的、非常规的技术。结构通常仅以经济和效率为前提进行讨论, 但也与美学有关。对当代工程师崛起的思考让人想起上个世纪以来三个重要的设计投入的时刻: 早期现代主义时期、20世纪50年代, 还有今天, 几何学、自然界中的结构, 以及合作都在这段简短的历史所描绘的新空间的塑造中扮演了重要的角色。在现代主义运动早期, 工程师登台亮相, 不管建筑师是否在场, 频频获得钢和混凝土大跨度结构的发明专利, 例如欧文·威廉姆斯 (Owen Williams) 的布茨制药厂 (Boots)、吉亚科莫·马特·特鲁科 (Giacomo Matte-Trucco) 的菲亚特汽车厂 (Fiat), 或者是皮埃尔·路奇·奈尔维 (Pier Luigi Nervi) 的壳状结构。罗伯特·梅拉特 (Robert Maillart) 在瑞士以他简约的桥梁结构成为了名副其实的现代设计家, 那些得到埃里克·门德尔松 (Erich Mendelsohn) 和柯布西耶的赞赏、设计粮仓的无名美国工程师也是一样。已故的伦敦结构工程师奥维·奥雅纳 (Ove Arup) 在他事业的初期给

奥维·阿鲁普在把结构化作一股设计力量的不懈努力力中同时也大声疾呼，他在1970年里程碑式的“重要演讲”（Key Speech）中阐述了“整体设计（total design）”和“整体建筑（total architecture）”的概念。对于阿鲁普来说，这两个要点描述了在建筑师与工程师之间、设计与建造之间进行合作的一种必要而有成效的综合。虽然他已于1989年辞世，但其影响广泛，这种影响力不仅来自他创办的公司里的9000名现有员工，同样也来自派生出来的其他公司，例如，已故的泰德·哈波尔德的布罗·哈波尔德事务所（Buro Happold）、已故的彼得·赖斯（Peter Rice）的RFR事务所、简·维尔尼克（Jane Wernick）的事务所、克里斯·怀斯的“探险工程”事务所，以及盖伊·诺登森——他在奥雅纳的纽约分部起步，然后开始自己的实践。奥雅纳给跨领域实践模式的发展——结构、设备、机电、给排水、声学、照明等等——带来了深远的影响，然而他在结构创新的探索中决不是孤军作战。杰克·宗兹（Jack Zunz）在约翰·伍重（Jørn Utzon）设计的澳大利亚悉尼歌剧院（1957~1973年）项目中拓展了壳体结构的潜力，赖斯在“高技派”的巴黎蓬皮杜中心（Centre Pompidou, 1971~1976年）与理查德·罗杰斯（Richard Rogers）和伦佐·皮亚诺（Renzo Piano）合作。这两项工程都是公司当时的标志性作品，同时，更多的个体工程师与特定的建筑师发展了合作关系。从2005年开始，奥雅纳的工程师们完成了一个精确的悉尼歌剧院的三维数码模型，以便于将来的建设项目和分析。

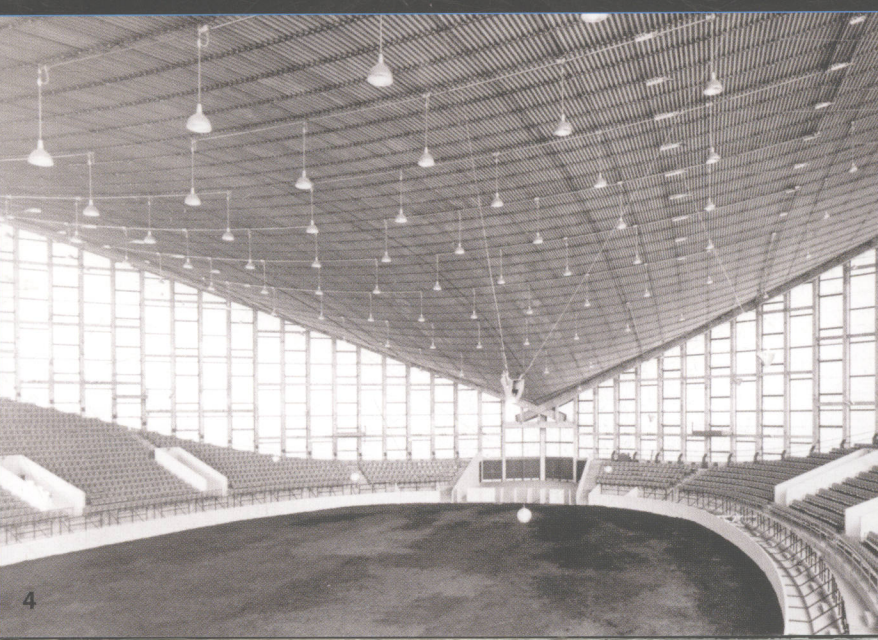
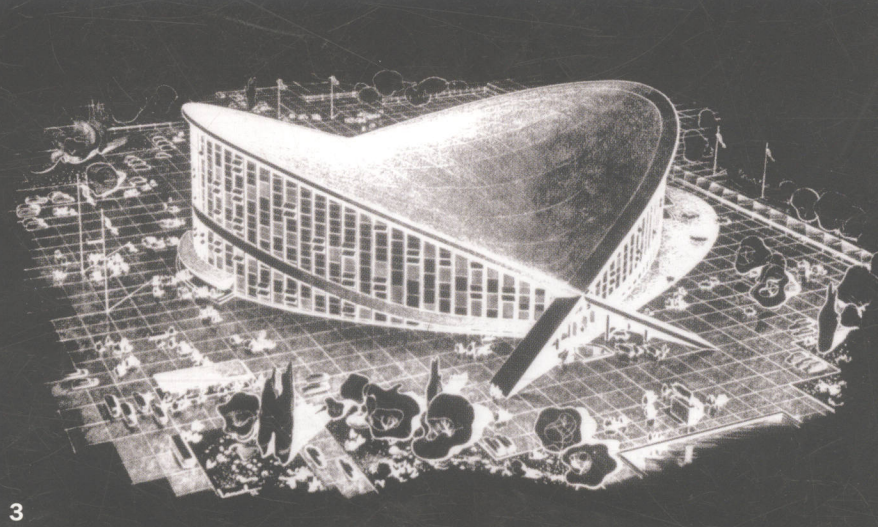
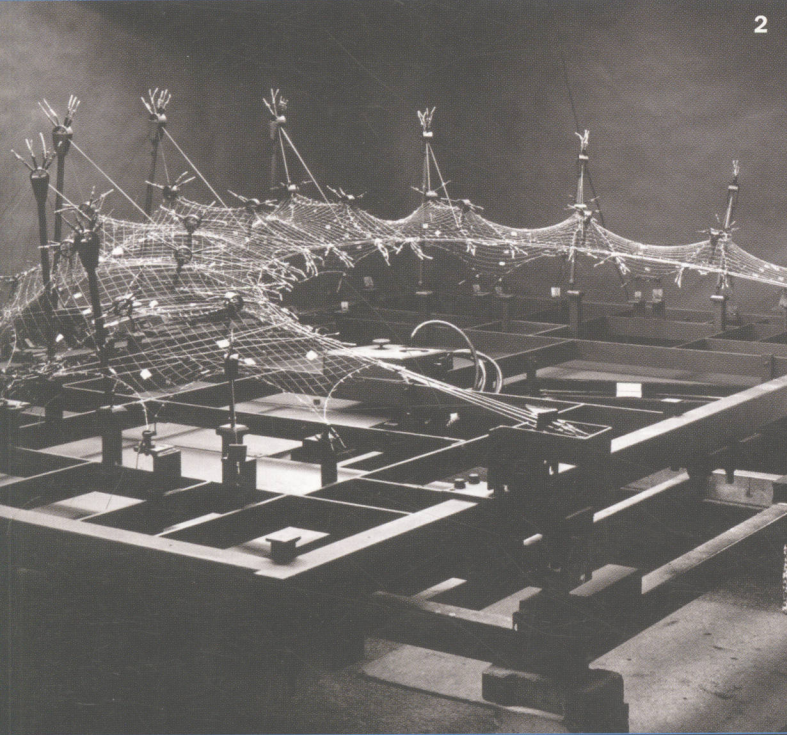
在德国，弗雷·奥托对轻质结构的合作性研究在慕尼黑奥林匹克公园（Munich Olympic Park, 1972年）独特的起伏屋面得以实现，这一作品由贝尼施建筑师事务所（Behnisch Architekten, 当时称贝尼施及其合伙人/Behnisch + Partner）设计，并与工程师事务所莱昂哈特、安德烈及其合伙人（Leonhardt, Andrä and Partners）合作。工程师约格·施莱希（Jörg Schlaich）和鲁道夫·伯格曼（Ru-

12 建筑实录年鉴 Architectural Record Vol. 3/2007





2



1. 2007年制作的悉尼歌剧院  
(1957~1973年) 建筑信息模型, 约  
翰·伍重与奥维·阿鲁普。  
2. 慕尼黑奥林匹克体育场  
(1972年) 结构研究模型, 贝尼施建  
筑师事务所与弗雷·奥托。

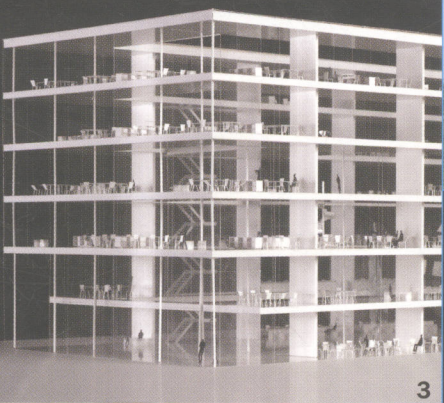
3, 4. 道顿(拉雷)体育馆  
(1952年), 北卡罗来纳州, 马  
修·诺维奇与弗雷德里克·塞维拉德。

4

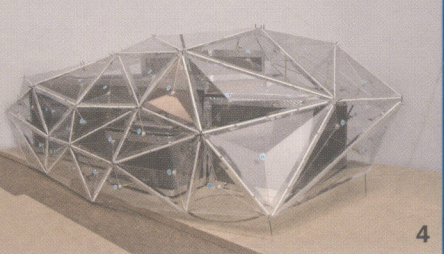




1



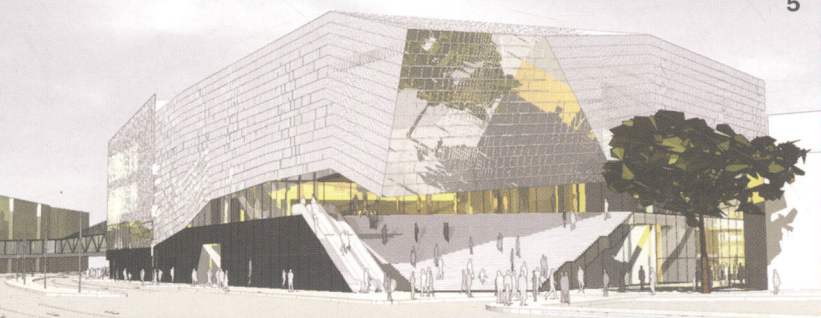
3



4



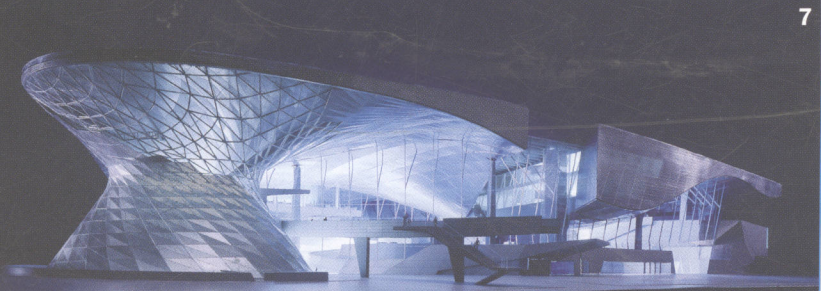
5



6



7



1. 火葬场 (2006年), 伊东丰雄及  
合伙人与佐佐木睦朗。
2. 第16号小品 (2007年), 迈克  
尔·马尔赞与盖伊·诺登森。
3. 诺华办公楼 (2007年),  
SANAA (妹岛和世+西泽立卫) 与波  
林格和戈罗曼。
4. 马林斯基剧院II (2008年), 多米  
尼克·佩罗与波林格和戈罗曼。

5. 夏尔斯开发项目 (2007年),  
FOA事务所与亚当斯·卡拉·泰勒。
6. 因斯布鲁克滑雪台 (2002年),  
扎哈·哈迪德与简·维尔尼克·阿鲁普。
7. BMW活动中心 (2007年), 建(蓝)  
天设计组与波林格和戈罗曼。

dolph Bergemann) 也是团队的成员, 他们后来创建了自己有影响力的实践。这一项目集中体现了奥托在20世纪60年代对悬索结构的构想, 把经济的原则运用于大跨度的轻质薄膜。这些实验得益于奥托作为斯图加特大学轻质结构学院创始人的地位, 在那里他使用了无数的建模技术——例如肥皂膜结构、悬链结构, 以及机械模型——这些极为简单的过程被转化为形式。学院的指挥棒后来传给了约格·施莱希, 他的学生沃纳·索贝克 (Werner Sobek) 是更名后的轻质结构及概念设计学院的现任领导人。奥托采用了柔韧、轻质的结构, 这与纪念性、沉重的建筑恰成对比。

## 卓有成效的合作

今天, 共享的建筑信息模型 (Building Information Models, BIM) 不再是奥托早期项目里的实物模型, 它使所有建筑行业能够相互反馈和合作, 包括施工队伍。亚当斯·卡拉·泰勒 (Adams Kara Taylor/AKT) 是伦敦一家40人的结构和土木工程师事务所, 他们参与到建筑师在项目设计的想法中去, 但是, 就像汉尼夫·卡拉 (Hanif Kara) 所说的那样, 他们“不冒充是建筑师”。公司坚持的是团队协作以及与合作者的不断交流, 公司内部配有运算专家的数学智库, 协助各团队的工作, 来自5个国家的5位工程师围坐在一台电脑旁联手解决问题是司空见惯的情景。AKT不设等级的工作室制度鼓励创造性思维和革新, 但不是以称职的技术能力为代价, 以此实现卡拉所说的“好工程而不是坏建筑”。在与艾尔索普和斯托默建筑师事务所 (Alsop & Stormer Architects) 合作的佩克汉姆图书馆 (Peckham Library, 2000年) 项目中, 填充混凝土的倾斜钢柱支撑着上部的悬挑体量。建筑物的结构看起来像是倒置的L形体量, 使阿尔索普摆脱了传统的限制, 图书馆开放的底部成为了公共空间。曾经为安东尼·亨特 (Anthony Hunt) 工作的卡拉同时也在伦敦建筑联盟 (Architectural Association) 教书, 他为扎哈·哈迪德 (Zaha Hadid) 在德国的费诺科学中心 (Phaeno Science Center, 2005年) 进行了结构设计, 赘余的结构被消除, 从而使墙体和混凝土楼板结合成连续的壳体, 实现了建筑师追求的流动空间。目前, 卡拉正在与FOA (Foreign Office Architects) 合作设计位于英国莱斯特 (Leicester) 的约翰·路易斯百货公司 (John Lewis Department Store, 2007年), 包括零售商店和一家电影院。AKT提议的结构方案在中庭、演讲厅、卸货区域以及穿过中庭的玻璃走道采用了大跨度设计, 使FOA得以将一幕精致的网状玻璃立面置于前景。

在离开奥雅纳创建自己的事务所之前, 简·维尔尼克为哈迪德在因斯布鲁克州的伯吉瑟尔滑雪台 (Ski Jump in Bergisel in Innsbruck, 2002年) 设计了弧形的混凝土结构, 并参与了安吉利尔/格拉汉姆/芬宁格/肖勒事务所 (Angelli/Graham/Pfenninger/Scholl) 的俄勒冈州波特兰架空索道 (见第52页) 的方案竞赛。在奥雅纳时, 彼得·赖斯曾经教导她要“向建筑师公开他们的秘密”, 维尔尼克说她总是在项目开始时解释自己的工作过程。在奥雅纳期间, 她更为引人注目的成就是在马克斯·巴菲尔德建筑师事务所 (Marks Barfield) 设计的伦敦眼 (London Eye, 1999年) 摩天轮中所克服的结构挑战, 这一500ft高的结构在不断运转, 但必须稳固有力。不足为奇的是, 她发现自行车轮作为一种张拉整体结构是最为经济的形式。她设计的结构以岸上的支架支撑着轮子的中心, 转轴向外悬挑, 使轮子悬挂在泰晤士河上空。这对于伦敦历史城区来说虽然有点不同寻常, 但是伦敦眼的结构奇观已经成为这座在工程学方面享有盛名的城市中最精致的案例。

建筑师与工程师的合作常常给建筑物带来强烈的结构图案, 它们的生成来自于数学或者以自然界为依据, 并借助数码工具成为一种“深层装饰”。奥雅纳墨尔本分部的特里斯特拉姆·卡弗莱 (Tristram Carfrae) 与澳大利亚的PTW建筑师事务所合作, 在2008年北京奥运会的“水立方”国家游泳中心的



设计中运用了泡沫结构的概念。游泳中心的五个泳池被充满ETFE薄膜气枕的结构所覆盖——类似于格里姆肖建筑师事务所（Grimshaw Architects）在英国的伊甸园项目（Eden Project, 2002年）——它们在物质和字面意义上都代表了游泳池。奥雅纳没有采用弗雷·奥托在慕尼黑体育场进行的肥皂泡沫研究，而是探索细胞状阵列的联系性，使表层图案与支撑大跨度屋顶的塑性空间网架的内部结构合为一体。富有变化的ETFE六边形元素将环境和结构设计整合为非线性、统一的形式。

### 对材料的关注

很多工程师对材料的结构，以及作为结构的材料非常感兴趣。现代主义者对玻璃的着迷，在于它脆弱与强度的二重性，以及各种不同程度的透明性，这在很多工程师的作品里都占据了重要的位置。这一点可见于彼得·赖斯与建筑师阿德里安·凡斯贝尔及合伙人（Adrien Fainsilber & Associés）合作的早期作品，在巴黎拉维莱特公园（Parc de la Villette）科技博物馆的大温室里设计的点支式玻璃墙系统（1986年），以及杜赫斯特·麦克法兰（Dewhurst Macfarlane）、施莱希和伯格曼及其合伙人（Schlaich Bergmann und Partner）、温纳·索贝克等当代事务所采用的结构玻璃系统。6月份，赖斯的巴黎事务所RFR完成了一个460ft长的环形透明体量的结构，这是斯特拉斯堡（Strasbourg）TGV火车站的扩建工程，由建筑师让·玛丽·迪蒂耶尔（Jean-Marie Duthilleul）为法国国家铁路公司设计。依赖纤长的预应力钢结构，冷加工弧形夹层玻璃弱化了扩建部分在历史悠久的车站中的体量。该项目与西尔（Seele）玻璃制造商合作，并结合了斯图加特气候工程师Transsolar对太阳能增益的分析，把设计、结构和气候工程统一为一个真正的整体，并产生了车站的气泡状形式。波林格和戈罗曼事务所与佐佐木睦朗及Transsolar合作，在瑞士巴塞尔的诺华项目（Novartis, 2007年）中为SANAA（妹岛和世+西泽立卫）的极简主义建筑设计了一栋透明、可持续的办公楼。极薄的钢筋混凝土楼板由结构墙支撑，实现了理想的开敞平面跨度，以及矩形建筑物的透明性。在纽约幕墙咨询公司Front的设计协助下，半透明的建筑物看起来像是一个蒙着轻纱的玻璃盒子。

纽约工程师盖伊·诺登森与洛杉矶建筑师迈克尔·马尔赞合作设计了位于中国金华的历史公园里的第16号小品，一栋1300ft²的小房子。团队开始时的设计是混凝土结构，后来由于地下水位较高的原因改用钢材。这是一个混合体的空腹桁架（Veirndeel）钢结构，附有较小的梯形桁架，产生了双重的穿孔立面，并在建筑物的表皮形成了出人意料的波纹干涉（moiré）图案。

### 算法与结构图案

结构工程师们进行三维分析已经有几十年历史了，但是现在他们与建筑师共享那些模型，以此作为数码版的施工图纸。这些模型现在越来越依赖复杂的、以计算机代码为基础的几何关系，要求工程师既是程序员又是设计师。这类工作大多来自设计自己专用软件的公司，如哈罗德用于张拉结构的Tensyl，或者是波林格和戈罗曼用于桁架的程序，尽管Autodesk的Revit软件和Bentley的Generative Components也革新了许多工程师的设计。

算法设计过程生成了波林格和戈罗曼为多米尼克·佩罗（Dominique Perrault）在俄国圣彼得堡的马林斯基剧院II（Mariinsky Theatre II, 2008年）所提议的镶嵌结构。马林斯基剧院的结构被定义为相互连接的钢金字塔组成的系统，就像一个不对称的网格穹顶，横向布置的肋梁向外发散，支撑着金属丝网填充物。包裹剧场的外壳像是一个水晶球，结构与表皮合为一个系统，在理论上类似于奥雅

纳的“水立方”的深层装饰。奥雅纳的主持人塞西尔·巴尔蒙德与雷姆·库哈斯、丹尼尔·里勃斯金（Daniel Libeskind）、伊东丰雄等建筑师合作，运用算法进行实验性的工作。巴尔蒙德写过一本书《异规》（Informal, 2002年）<sup>[1]</sup>，他参与的项目于2007年6月~10月在丹麦路易斯安那现代艺术博物馆的“建筑前沿（一）”展览中展出。2002年伦敦蛇形画廊的临时展馆（Serpentine Pavilion）最清晰地表达了他的许多想法。与伊东丰雄合作设计的建筑物以按照圆形图案布置的扭转方形为基础，沿着它们的主要受力线方向互相连接。外壳上交叉的线条和平面组成的整体图案是表皮与结构的合二为一——在概念上更接近传统的承重墙，而不是结构与填充墙分离的系统。展馆是一种算法的物质表现：图案与结构相结合成为形式。巴尔蒙德说：“设计从一条简单的直线开始，不断重复，使建筑从结构中解脱，而不是让建筑落入结构的陷阱。”斜向网格的外部结构-表皮系统也成为了他用结构作为图案的标志，例如由OMA设计的北京CCTV大楼斜向网格的结构表皮，该项目目前正在施工。

非线性的结构造型在佐佐木睦朗的设计中尤为突出，他与伊东丰雄和矶崎新都建立了密切的合作关系，他相信发展出一个关于结构的形式、系统、材料和尺寸的假设是具有创造性的过程。佐佐木把注意力集中在找形分析和形式设计，把设计建立在自然界的自组织原理的基础上。运用三维“渐进结构优化”（Evolutionary Structure Optimization, ESO）方法，他在合作共享的数码模型里界定形式，生成优化、理性的结构。在伊东设计的岐阜县各务原市（Kakamigahara Gifu）火葬场（2006年）项目中，弧形的钢筋混凝土屋顶外壳仅有7.8in（1in=0.0254m）厚，对其评估时使用了“敏感度分析”，这是一种分析弧形表面以决定高效结构形式的系统分析方法。在出版于2006年的《流动结构》（Flux Structure）一书中，他描述道：“借助重复的非线性分析步骤，有可能通过结构形式与机械性能之间的关系来系统地理解它在整体结构中的演变。”这些观点反过来将塑造复杂空间的未来，同时预示着设计、结构与环境相互合作的新范式的实现。把结构工程学完全结合到建筑设计的过程并不能保证好的建筑或者革命性的空间和形式，但却使它们的潜力得以存在。今天，工程师们比以往任何时候都更加拥抱自然的世界，并充满诗意地发掘它的逻辑以实现建筑的可能性。正如奥维·阿鲁普在他的“重要演讲”中所说，他的公司（奥雅纳）的目标不是“随意地凭空捏造或者是强加于人，而是出于自然、显而易见。”

[1] “建”与“蓝”，在德语中的差别是“l”。Coop Himmelb(l)au的名字中用括弧括起的“l”为这个名字带来两种读法：没有“l”的时候，是“建天设计组”；有“l”的时候，是“蓝天设计组”。为兼顾原文的双关趣味，译为“建（蓝）天设计组”。

[2] 汉语译本参见：塞西尔·巴尔蒙德著，异规，李寒松译，上海：文筑国际；北京：中国建筑





在中国和世界其他地方正在进行的  
建筑活动需要在**建筑师和工程师**  
之间建立一种新型的合作关系

# 建筑和工程的交汇之处

## Where Architecture

By Andrew Yang 姚彦彬译 戴春校

# 本

世纪初新一轮建设在中国蓬勃发展起来时，带来的不仅是大量的建筑机遇，而且也扩展到结构、机械和环境工程各个方面。在上海、北京、广州等地日益增多的项目中，工程师们在其中扮演了转型的角色，证实他们使得建筑在环境、经济、生态等方面更加高效。

在中国重大工程项目的建设，英国的奥雅纳公司比任何一家工程设计公司都显得重要。在参与了包括从北京机场、CCTV大楼和国家体育场等大量在北京的重要项目后，奥雅纳公司正帮助北京形成明年8月奥运会时所要向全世界所展现的自信面貌。公司在全球拥有超过80家的办事处，包括中

国的4家（北京、上海、深圳、香港）。公司具有足够的规模和力量去处理最为庞大和复杂的工程挑战，并使其始终在建筑师中享有创新的美誉。凭借其处理全球前卫建筑项目的经验，使它比大量性但并非最先进的当地设计单位（LDIs）更有优势，更能保持项目的高盈利和吸引媒体注意。

### 与设计单位的竞争

“在所有设计单位中，奥雅纳公司是唯一一家能独立完成整个过程的公司”，以前在KPF建筑事务所（Kohn Pedersen Fox）工作过，现在运营着上海山水秀建筑设计顾问有限公司（Scenic Architecture）的祝晓峰说。他认为对于更加复杂的项目，“政府仍然难以对当地设计单位委以重任”。

奥雅纳公司现在致力于一系列大型项目，如上

海东部的崇明岛东滩生态城。东滩生态城是一直要建设到2040年的城市，其大小和曼哈顿岛相似。规划的初级阶段要为1万人提供住区并计划在2010年上海世博会时首次亮相。该项目规划了一系列可持续性的交通策略，包括禁止气体燃料的机动车，提供氢能源电池的公共交通和创建自行车、步行网络，从而在最大程度上达到零车辆排放的目标。

该项目中城市区域仅占整个86km<sup>2</sup>基地的1/3，其余部分留给了农业用地和湿地作为市区和长江口自然湿地的缓冲区域。开放性公共空间的绿色走廊遍及整个地区，以提供居民健康的环境。奥雅纳公司在第一个阶段已经设计了一个拥有3个新村的城镇，每个新村面积都足够小，以使步行和自行车便于到达，从而预想了一个平均每公顷包括75个居住单位，3~6层的低层高密度的紧凑城市，而非创建

Andrew Yang，上海设计领域新闻记者，2008年“100% Design”展览的上海设计顾问。