



Joint Structural Division & Building Division  
The Hong Kong Institution of Engineers



THE HONG KONG  
POLYTECHNIC UNIVERSITY  
香港理工大學

DEPARTMENT OF CIVIL AND STRUCTURAL ENGINEERING  
土木及結構工程學系



香港  
鋼結構學會

Hong Kong Institute of  
Steel Construction

## 第六屆海峽兩岸及香港

# 鋼及組合結構技術研討會

— 2010

論文集

主編

陳紹禮 教授

香港鋼結構學會

香港理工大學土木及結構工程學系

編輯顧問

李國強 教授  
同濟大學土木工程學院

蔡克銓 教授  
台灣大學土木工程學系

2010年11月18日至19日 香港



Joint Structural Division & Building Division  
The Hong Kong Institution of Engineers



THE HONG KONG  
POLYTECHNIC UNIVERSITY  
香港理工大學

DEPARTMENT OF CIVIL AND STRUCTURAL ENGINEERING  
土木及結構工程學系



香港  
鋼結構學會  
Hong Kong Institute of  
Steel Construction

# 第六屆海峽兩岸及香港 鋼及組合結構技術研討會 2010

主辦單位  
香港理工大學  
香港鋼結構學會

協辦單位  
同濟大學  
台灣大學  
香港工程師學會結構分部  
香港工程師學會建造分部

2010年11月18日至19日



## 內容

	頁數
序言	iv
程序表	vi
論文集	
<b>Applications and Design of Concrete Filled Steel Tubular (CFST) Structures in Mainland China</b>	1
韓林海 教授 清華大學土木工程系	
<b>Mechanical Performance of Single-Layer Reticulated Domes with Semi-Rigid Joints</b>	15
範峰 教授 哈爾濱工業大學土木工程學院	
<b>鋼結構在機場航站樓工程中的應用</b>	32
束偉農 副總工程師 北京市建築設計研究院	
<b>Case Studies – Composite Structural Design of a High-Rise Building in Hong Kong and the HAECO Aircraft Maintenance Facility in Hong Kong International Airport</b>	56
李運祥 副董事 鄭沛宏 總工程師 邁進土木結構工程顧問有限公司	
<b>基於風振動力性能的高層鋼結構多級抗風優化設計</b>	93
陳俊文 教授 香港科技大學土木及環境工程學系 黃銘楓 博士 浙江大學結構工程研究所	
<b>H 型斷面鋼構斜撐構材之耐震行為</b>	105
陳誠直 教授 交通大學土木工程學系	
<b>Vibration of Twisted and Curved Steel Structures</b>	118
梁以德 教授 香港城市大學	
<b>A Simple Relocation Strategy for Optimal Placement of Dampers of Building Structure</b>	130
呂良正 教授 臺灣大學土木工程學系	

	頁數
<b>弦支穹頂結構研究進展與工程實踐</b>	146
陳志華 教授 天津大學建築工程學院	
<b>具斜塔柱非對稱鋼斜張橋之分析與設計 - 以臺北市社子大橋為例</b>	160
張英發 副理 臺灣世曦工程顧問股份有限公司	
<b>Reliability-Based Design Strategy for Composite Slab on Steel Girder Bridges</b>	175
張慕聖 教授 香港科技大學土木及環境工程學	
<b>上海辰山植物園溫室鋁合金結構設計</b>	193
李亞明 總工程師 上海建築設計研究院有限公司	
<b>斜拉索鋼錨箱與鋼箱梁接合疲勞試驗</b>	204
林克強 研究員 國家地震工程研究中心	
<b>多層鋼板剪力牆構架之耐震設計與分析</b>	222
蔡克銓 教授 臺灣大學土木工程學系	
<b>長春國際金融中心高層鋼結構設計</b>	242
王立軍 院長 中冶京誠工程技術有限公司	
<b>Advanced Analysis for Seismic and Non-Seismic Design of Building Structures</b>	251
陳紹禮 教授 劉耀鵬 博士 香港理工大學土木及結構工程系	
<b>高层建筑与组合构件的发展</b>	272
何偉明 博士，董事 奧雅納工程諮詢（上海）有限公司	
<b>北京 AMECO-A380 機庫結構設計的若干問題</b>	285
朱丹 總結構師 中國航空規劃建設發展有限公司	

	頁數
<b>超高層巨型組合結構設計時應考慮的鋼結構建造因素影響</b>	298
倪志剛 總設計師 江蘇滬寧鋼機股份有限公司	
<b>高強鋼焊接箱型軸心受壓極限承载力試驗研究</b>	328
李國強 教授 同濟大學土木工程學院	
<b>An Numerical Investigation into the Structural Behaviour of Simply Supported Composite Beams with Various Practical Considerations</b>	339
鐘國輝 教授 香港理工大學土木及結構工程系	
<b>連續性接頭鷹架支撐結構承载力之試驗研究</b>	350
彭瑞麟 教授 雲林科技大學營建工程系	
<b>鋼-混凝土組合梁長期受力性能單步分析法</b>	364
區達光 教授 司學通 博士生 香港大學土木工程系	
<b>大跨度鋼結構關鍵施工技術的應用</b>	375
王宏 總經理 中建鋼構有限公司	
<b>含消能斜撐構架效應之接合板耐震設計與試驗分析</b>	390
周中哲 教授 臺灣大學土木工程學系	
<b>鳴謝</b>	400



## 序言

鋼及鋼混凝土組合結構迄今仍然為重要的結構形式，其優勢在於一方面充分利用了鋼材的高強度和抗拉性能，另一方面則利用了混凝土材料的剛度和高抗壓強度的特性。從次研討會上對此課題的廣泛涉及可見，對有志於提高我們社區此類結構安全水準的研究人員而言，值得投入精力和盡最大的努力。

為培養大中華地區的研究人員和工程師之間的友誼，及促進該地區傑出工程的發展，李國強教授、蔡克銓教授及本人一同合作週期性地在上海、臺北及香港舉辦系列研討會。在此，我願對系列研討會的所有參與者致以誠摯的感謝，是他們的付出使得此研討會得以傳承和蓬勃發展。互聯網及雲計算技術的應用，給予我們一個便捷的平臺，使得知識的分享更加便利，人與人之間的聯系更為直接。我更期望系列論壇的與會者能和地區的同儕建立友誼，不僅在大中華地區，並且在亞洲內，都能在設計、分析、組建、施工和設計規範發展上，研發和應用先進的技術，為人類的福祉做出貢獻。

為使區域內的研究成果和最新工程技術能得以分享，香港鋼結構學會將會進一步尋求與內地和台灣相應機構之間的聯繫。懇請各位流覽我們鋼結構協會的網站 [www.hkisc.org](http://www.hkisc.org)，研討會相關的會刊及有紀念價值的相片將會在會議結束後上傳至此。再次感謝各位。

陳紹禮 [ceslchan@polyu.edu.hk](mailto:ceslchan@polyu.edu.hk)

香港鋼結構學會 主席，香港理工大學教授

2010年11月18日 香港



**Disclaimer**

No responsibility is assumed for any injury and/or damage to persons or property as a matter of products liability, negligence or otherwise, or from any use or operation of any methods, products, instructions or ideas contained in the material herein. The Institute of Steel Construction, the authors and the reviewers assume no responsibility for any errors in or misinterpretations of such data and/or information or any loss or damage arising from or related to their use.

**Copyright © 2010 reserved by The Institute of Steel Construction**

All rights reserved. No part of this publication may be produced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the copyright holder. The authors retain the right to republish their contributions consisting solely of their own work.

**Printed in Hong Kong**  
**ISBN: 978-988-99140-9-7**

**第六屆海峽兩岸及香港鋼及組合結構技術研討會 2010**  
**程序表**

2010年11月18日(星期四)		
時間	講者	講題
0830 – 0900	Registration 來賓登記	
0900 – 0910	陳紹禮 教授 香港理工大學土木及結構工程系	Welcome Remarks 歡迎辭
0910 – 0920	灌志明 博士 香港工程師學會結構分部主席	Opening Speech 開幕致辭
0920 – 0945	韓林海 教授 清華大學土木工程系	Applications and Design of Concrete Filled Steel Tubular (CFST) Structures in Mainland China
0945 – 1010	範峰 教授 哈爾濱工業大學土木工程學院	Mechanical Performance of Single-Layer Reticulated Domes with Semi-Rigid Joints
1010 – 1035	束偉農 副總工程師 北京市建築設計研究院	鋼結構在機場航站樓工程中的應用
1035 – 1105	Morning coffee break 上午茶點	
1105 – 1130	李運祥 副董事 鄭沛宏 總工程師 邁進土木結構工程顧問有限公司	Case Studies – Composite Structural Design of a High-Rise Building in Hong Kong and the HAECO Aircraft Maintenance Facility in Hong Kong International Airport
1130 – 1155	陳俊文 教授 香港科技大學土木及環境工程學系 黃銘楓 博士 浙江大學結構工程研究所	基於風振動力性能的高層鋼結構多級抗風優化設計
1155 – 1220	陳誠直 教授 交通大學土木工程學系	H型斷面鋼構斜撐構材之耐震行為
1220 – 1245	梁以德 教授 香港城市大學	Vibration of Twisted and Curved Steel Structures
1245 – 1400	Lunch 午餐	
1400 – 1425	呂良正 教授 臺灣大學土木工程學系	A Simple Relocation Strategy for Optimal Placement of Dampers of Building Structure
1425 – 1450	陳志華 教授 天津大學建築工程學院	弦支穹頂結構研究進展與工程實踐
1450 – 1520	Afternoon coffee break 下午茶點	
1520 – 1545	張英發 副理 臺灣世曦工程顧問股份有限公司	具斜塔柱非對稱鋼斜張橋之分析與設計 - 以臺北市社子大橋為例
1545 – 1610	張慕聖 教授 香港科技大學土木及環境工程學	Reliability-Based Design Strategy for Composite Slab on Steel Girder Bridges
1610 – 1635	李亞明 總工程師 上海建築設計研究院有限公司	上海辰山植物園溫室鋁合金結構設計
1635 – 1700	林克強 研究員 國家地震工程研究中心	斜拉索鋼錨箱與鋼箱梁接合疲勞試驗
完		

2010年11月19日(星期五)		
時間	講者	講題
0830 – 0900	Registration 來賓登記	
0900– 0925	蔡克銓 教授 臺灣大學土木工程學系	多層鋼板剪力牆構架之耐震設計與分析
0925 – 0950	王立軍 院長 中冶京誠工程技術有限公司	長春國際金融中心高層鋼結構設計
0950 – 1015	陳紹禮 教授 劉耀鵬 博士 香港理工大學土木及結構工程系	Advanced Analysis for Seismic and Non-Seismic Design of Building Structures
1015 – 1045	Morning coffee break 上午茶點	
1045 – 1110	何偉明 博士，董事 奧雅納工程諮詢(上海)有限公司	高层建筑与组合构件的发展
1110 – 1135	朱丹 總結構師 中國航空規劃建設發展有限公司	北京AMECO-A380機庫結構設計的若干問題
1135 – 1200	倪志剛 總設計師 江蘇滬寧鋼機股份有限公司	超高層巨型組合結構設計時應考慮的鋼結構建造因素影響
1200 – 1345	Lunch 午餐	
1345 – 1410	李國強 教授 同濟大學土木工程學院	高強鋼焊接箱型軸心受壓極限承载力試驗研究
1410 – 1435	鐘國輝 教授 香港理工大學土木及結構工程系	An Numerical Investigation into the Structural Behaviour of Simply Supported Composite Beams with Various Practical Considerations
1435 – 1500	彭瑞麟 教授 雲林科技大學營建工程系	連續性接頭鷹架支撐結構承载力之試驗研究
1500 – 1530	Afternoon coffee break 下午茶點	
1530 – 1555	區達光 教授 司學通 博士生 香港大學土木工程系	鋼-混凝土組合梁長期受力性能單步分析法
1555 – 1620	王宏 總經理 中建鋼構有限公司	大跨度鋼結構關鍵施工技術的應用
1620 – 1645	周中哲 教授 臺灣大學土木工程學系	含消能斜撐構架效應之接合板耐震設計與試驗分析
1645 – 1700	劉志健 結構工程部主管 新鴻基地產發展有限公司 香港工程師學會 結構界別顧問小組主席	Closing Remarks 閉幕致辭
完		



Joint Structural Division & Building Division  
The Hong Kong Institution of Engineers



THE HONG KONG  
POLYTECHNIC UNIVERSITY  
香港理工大學

DEPARTMENT OF CIVIL AND STRUCTURAL ENGINEERING  
土木及結構工程學系



香港  
鋼結構學會

Hong Kong Institute of  
Steel Construction

## 鳴謝

主辦方僅此鳴謝以下贊助單位及機構：

### 鑽石贊助單位

Dextra Pacific Limited  
德士達太平洋有限公司

### 金贊助單位

Hacely Facade Engineering Limited  
喜而利幕牆工程有限公司

## 銀贊助單位

China Resources Construction Company Limited  
華潤營造有限公司

David S.K. Au & Associates Limited  
區兆堅建築及工程設計顧問有限公司

Gammon Construction Limited  
金門建築有限公司

Genetron Engineering Co. Limited  
駿明工程有限公司

Hanison Construction Company Limited  
興勝建築有限公司

KYH Steel Co., Limited  
金源行鐵倉有限公司

Ove Arup & Partners Hong Kong Limited  
奧雅納工程顧問

Paul Y. Builders Limited  
保華建造有限公司

Tysan Foundation Limited  
泰昇地基工程有限公司

Wo Lee Steel Co. Limited  
和利鋼鐵有限公司

Wong Pak Lam & Associates Consulting Engineers & Architects Limited  
黃柏林建築工程師有限公司

## 銅贊助單位

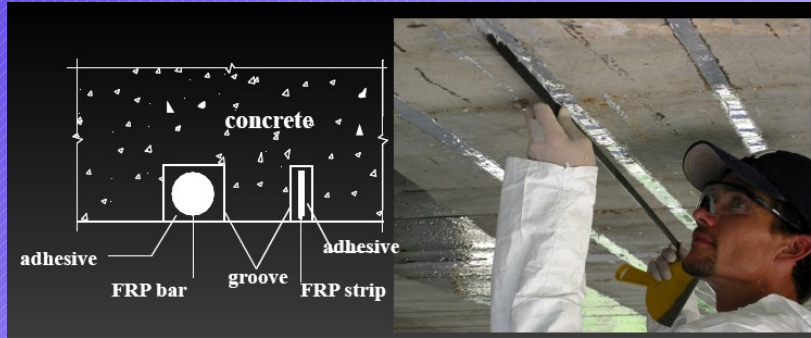
Hong Kong Ying Fat Welding Equipment Company Limited  
香港英發溶接器材有限公司



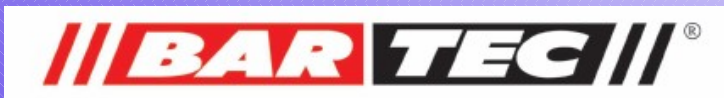
**Dextra Pacific**

# **SOLUTION FOR THE** **CONSTRUCTION**

Aslan Pacific



## **FRP REINFORCEMENT AND STRENGTHENING SYSTEM**

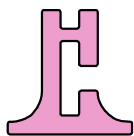


**SPLICING SYSTEM TO BE USED IN ANY LOCATION OF THE STRUCTURE IN ACCORDANCE WITH AC133 CRITERIA**

**Specialists for Design, Supply and  
Installation of Curtain Wall, Glass Wall,  
Aluminium Cladding, Window and Metal Work**



No. 414 Kwun Tong Road



喜而利幕牆工程有限公司

HACELY FACADE ENGINEERING LIMITED

香港新界沙田源順圍 28 號都會廣場 6 樓 3 號室

FLAT 3, 6/FL., CITIMARK, 28 YUEN SHUN CIRCUIT, SIU LEK YUEN, SHATIN, N.T., HONG KONG

TEL: (852) 2620-7964

FAX: (852) 2947-1307

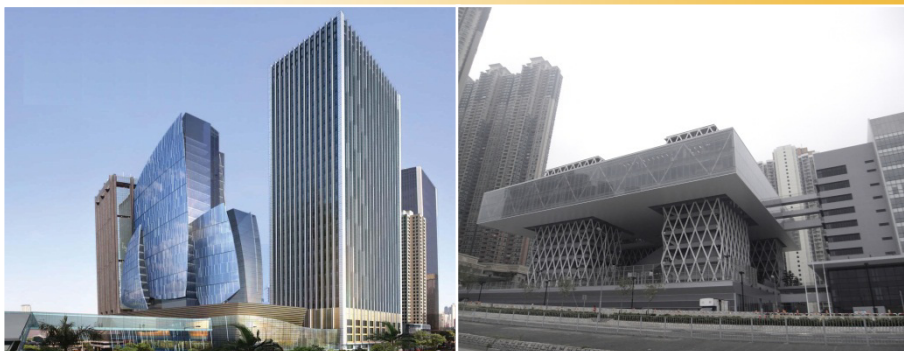
E-mail: willis@hacely.com

Web-site: [www.merryocean.com](http://www.merryocean.com)



# 華潤營造有限公司

China Resources Construction Company Limited



12/F , Kornhill Plaza – Office Tower, 1 Kornhill Road, Quarry Bay, Hong Kong  
Tel: 2828 1515 Fax: 2827 2921



**C O M P A N Y P R O F I L E :**

David S.K. Au & Associates Ltd. (DAAL) operates in Hong Kong since 1980 to provide a wide range of services, including architectural, structural, civil, geotechnical, building services engineering, quantity surveying, building surveying and information technology consultancy.

The firm employs over 150 staff and is unique in that it offers a truly comprehensive, multi-disciplinary consultancy service package from one office, for coordinated management of projects and efficient handling for statutory compliance.

The firm is accredited to Management Systems in Quality (ISO 9001), Environmental (ISO 14001) and Occupational Health and Safety (OHSAS 18001).

**C O N T A C T :**

Mr. David S.K. Au, Mr. Y.S. Liu, Mr. Joseph C.H. Lee  
 Address: 15th Floor, 633 King's Road, North Point, Hong Kong  
 Tel: (852) 2560 8811 Fax: (852) 2513 1828  
 Email: daal@daal.com.hk Website: www.daal.com.hk



**S E L E C T E D P R O J E C T S**

**A Theme Park**

- A1 Nan Lian Garden for Chi Lin Nunnery in Diamond Hill
- A1a Overview of Site Layout;
- A2 Ocean Park;
- A2a Wave Cove (Pacific Pier); A2b Merchandise Facility at Headland

**B Commercial Building**

- B1 The Zoroastrian Building; B2 Yau Shing Commercial Centre;

**C Residential Building**

- C1 28 Stanley Mound Road; C2 15 Bluff Path, The Peak

**D Integrated Development - Factory, Office and Warehouse**

- D1 Gammon Technology Part at Tseung Kwan O Industrial Estate;
- D2 Printing Factory f or South China Morning Post at Tai Po Industrial Estate
- D2a Front View; D2b Atrium Inside Office

- D3 Eu Yan Sang GMP Centre at Yuen Long Industrial Estate
- D4 Electronic and electrical production facilities for Nam Tai Electronic Co. Ltd. in Shenzhen
- D5 Sing Tao Printing Factory at Tseung Kwan O Industrial Estate - a three- storey building with G.F.A. of 25,834sq.m. completed in a record time of 9 months
- D6 Maxim's Food Factory at Tai Po Industrial Estate

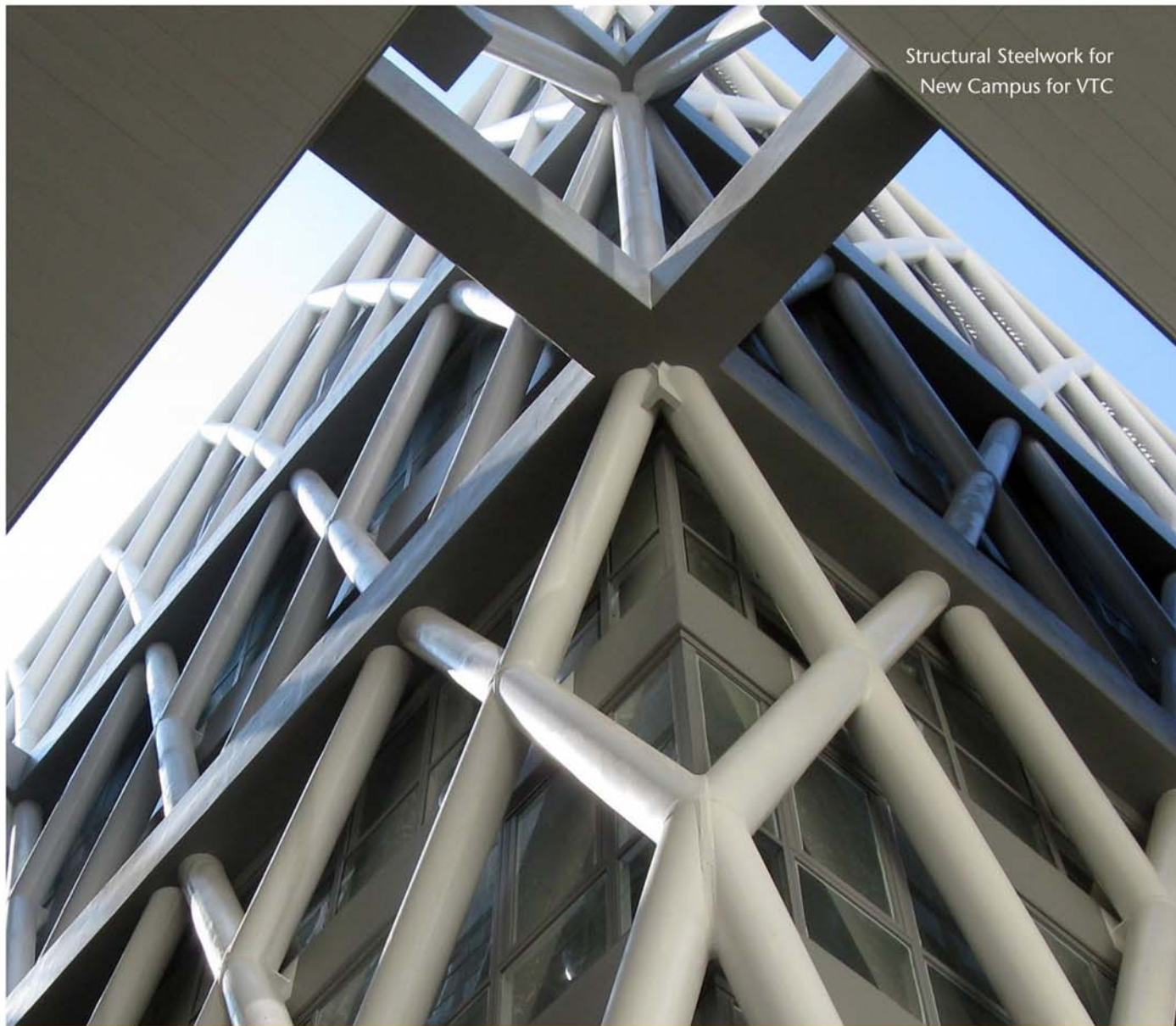
**E Public/ Utilities**

- E1 CLP So Kwun Wat Substation;
- E2 CLP Shun Lee Tsuen Substation
- E3 CLP Sham Mong Road Substation with Roof Garden
- E4 Urn Chamber House for Ching Chung Sin Yuen

**F Interior design/ Refurbishment**

- F1 BMW Showroom at Gloucester Road, Wanchai;
- F2 Luk Yeung Galleria for MTRC;
- F3 Estoril Court, Garden Road

## *Building in an environmentally sustainable manner*



Gammon Construction is a leading construction and engineering services group committed to finding innovative solutions for our customers. With years of proven experience and technical competence in the structural steel business, we handle every aspect of steel construction, from design through fabrication to build with unbeatable attention to quality and an ability to innovate at every stage.

We are fully committed to building for a better quality of life and living environment in a safe and sustainable manner.

# Your **Reliable Partner** in **Structural Steelwork Construction**

Established for 20 years, **Genetron Engineering** has been one of the leading specialist contractors in structural steelwork, committed to providing practical solutions to Clients and Consultants for every unique design. We have developed a reputation of delivering quality products on time, and to the highest standards of workmanship.



**Tseung Kwan O Sports Ground, the venue of the 2009 East Asian Games**

Double curvature crescent Spectator Roof  
steel structure (220m arc length x 39m cantilever)  
clad with aluminium roofing and  
acoustic ceiling systems plus elliptic skylights



**Electrical & Mechanical Services Department  
New Headquarters at Kai Tak**  
Steel Roof Structure with Aluminium Roofing System (13,000 m<sup>2</sup>)



**S-shape Steel Footbridge at Cheung Kong Centre**  
Footbridge (130m in length) formed by  
tailor-made high strength structural steel members



駿明工程有限公司  
Genetron Engineering Co., Ltd.

Room 1161, 11/F., Hong Kong International Trade & Exhibition Centre,  
1 Trademart Drive, Kowloon Bay, Kowloon, Hong Kong  
Tel: (852) 2389 9900 Fax: (852) 2343 4373 Email: genetron@genetron.com.hk

▼ One LaSalle



▼ Island Lodge



▲ The Cameron



ISO 9001 : 2008  
Certificate No: CC 314



ISO 14001 : 2004  
Certificate No: CC 2269



OHSAS 18001 : 2007  
Certificate No: CC 3496

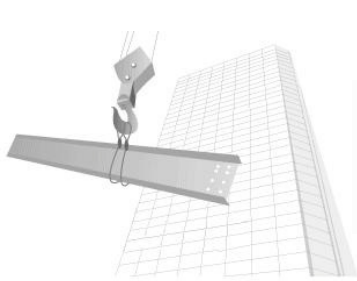


**興勝建築有限公司**

**HANISON CONSTRUCTION COMPANY LIMITED**

香港新界沙田源順圍5-7號沙田工業中心B座4樓1室  
Unit 1, 4/F, Bk B, Shatin Ind. Centre, 5-7 Yuen Shun Circuit, Shatin, N.T., Hong Kong  
Telephone: (+852) 2414 3889 Fax: (+852) 2415 2080

A member of Hanison Construction Holdings Limited



# KYH 金源行



ISO 9001 : 2000  
Certificate No.: CC 2930



ISO 9001 : 2000  
Certificate No.: CC 2930



**Supply of Steel Products:**  
H-bearing piles, Sheet piles,  
Universal Beam/Column,  
Plates, Hollow sections,  
Galvanized pipes, Angles,  
Channels, Corrugated sheets,  
Reinforcement bars...

**K.Y.H. Steel Company Limited**  
11E Skyline Tower, 18 Tong Mei Road, Mongkok, Kowloon, Hong Kong.  
Tel: (852) 34732300 Fax: (852) 27891366 E-mail: kyhsteel@kyh.com.hk

# READY FOR FUTURE TO EMBRACE OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

Headquartered in Hong Kong, Paul Y. Engineering Group Limited (0577.HK) is dedicated to providing full-fledged engineering and property services, with operations in Hong Kong, Beijing, Shanghai, Chongqing, Guangzhou, Hangzhou, Shenzhen, Macau and Kuwait.

Riding on more than six decades of experiences and professionalism, Paul Y. Engineering adds value to its distinguished client base and properties by delivering integrated solutions, from concept to completion and ongoing management, as well as components that best match clients' needs and expectations.



保華建業集團有限公司

**Paul Y. Engineering Group Limited**

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

---

*With the Compliments*  
*of*



泰昇地基工程有限公司

TYSAN FOUNDATION LIMITED

(A member of Tysan Group 泰昇集團成員)

致 意

香港灣仔港灣道 25 號海港中心 11 樓

11/F., Harbour Centre, 25 Harbour Road, Wanchai, Hong Kong.

電話 Tel : 2882 3632 傳真 Fax : 2808 0565 網址 Website : <http://www.tysan.com>

---

# Besides Supplying Steel,

we also fabricate . . . . .



**NC Press Brake**  
數控折床



**Band Saw**  
新型帶鋸



**和利鋼鐵有限公司**

**Wo Lee Steel Co. Ltd.**

Tel: 2393 0131; 2391 1506 Fax: 2789 0131

e-mail: wolee@wolee.com

website: <http://www.wolee.com>

Stokholding and Sales of Steel including cutting  
to size as per customer requirements



**Universal Bending Machine**  
彎料機



**Radial Drill**  
油壓鑽床



ISO 9001 : 2008  
Cert No.: HKG0953579

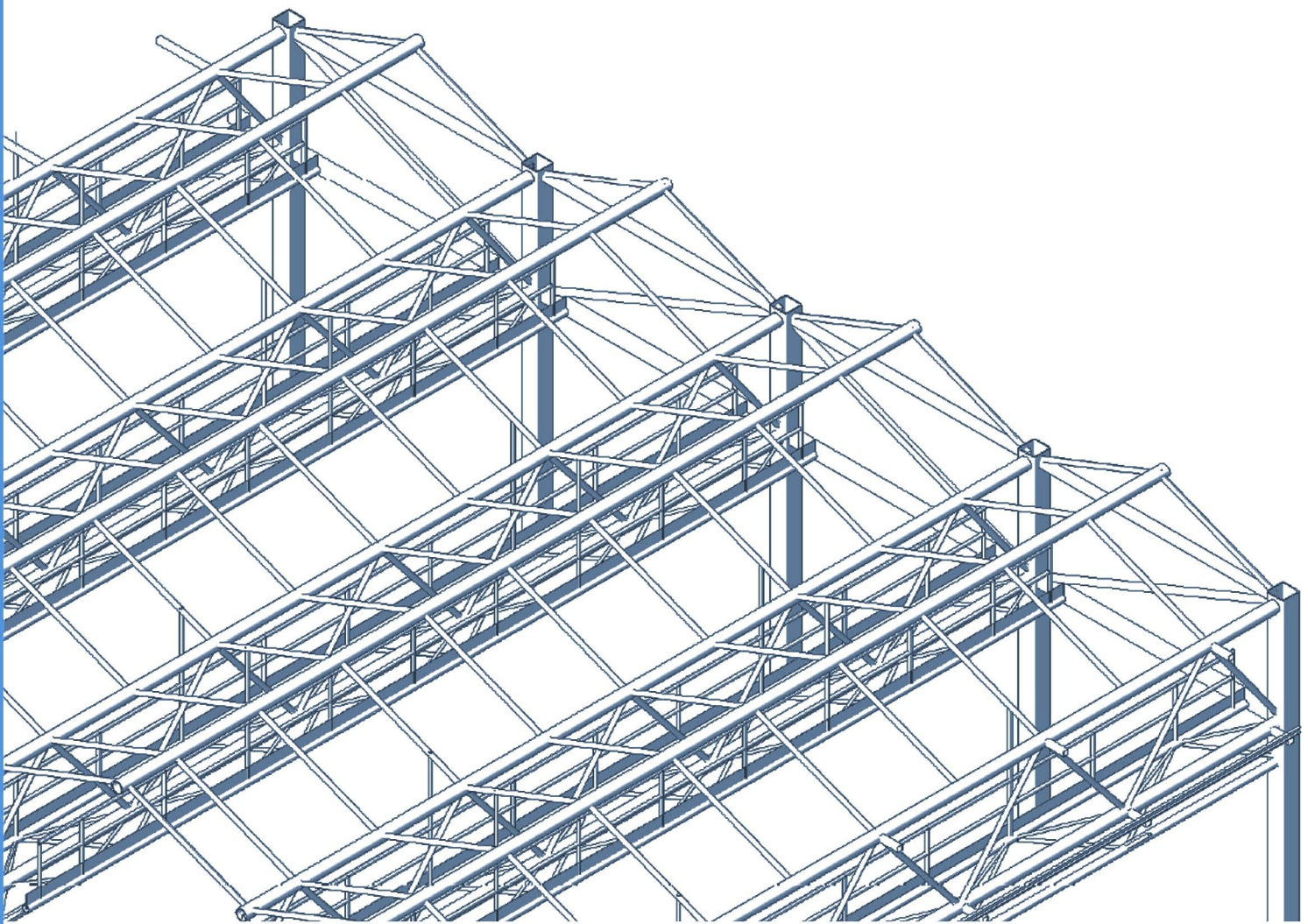
Processing Center



*With Compliments*

*of*

WONG PAK LAM & ASSOCIATES  
CONSULTING ENGINEERS & ARCHITECTS  
黃柏林建築工程師有限公司



Room 1804-6, 18/F., Wing On House, 71 Des Voeux Road, Central, H.K.

Tel: (852) 2526 6055 Fax: (852) 28101369 Website: [www.wongpaklam.com](http://www.wongpaklam.com) Email: [wpl@wongpaklam.com](mailto:wpl@wongpaklam.com)



ISO 9001 : 2008  
Certificate No. : CC 914

# *Realising* ambitious structures

Highly skilled in designing structures of economy and elegance, Arup has a dazzling track record in delivering innovative landmark steel structures.

Canton Tower ▶

