

HK工E THE HONG KONG INSTITUTE OF ENGINEERS 香港工程師學會

40th Anniversary The Dream, Our Goal, Our Future 香港工程師學會

卓越結構大獎2016 特刊

The Institution of Structural Engineers

卓越結構大獎(香港非住宅項目) 香港污泥處理設施

克服前後工序衝突
污泥設施展美感

過去廢物處理設施的設計，往往較為呆板，又與周邊環境格格不入，但香港污泥處理設施(STF)，卻成功打破此一框框，在結構工程團隊的努力下完成時尚設計，成功奪得今年香港項目的卓越結構大獎。



© Kelson Ho

香港污泥處理設施位於屯門曾咀煤灰湖地區，該設施會處理由香港11個污水處理廠產生的污泥，每日最高處理量可達2,000噸，規模為全球同類設施中最大。污泥處理設施的設計和施工在2010年展開，於2014年底竣工，2015年年初啟用。設施的主體大樓以波浪和流線型設計，使設施能融入附近環境，並與建築物外圍的海浪和後方的山脊線融合。

既要滿足設計美感，也要確保建築能獲取最多自然光，奧雅納工程顧問助理董事Simon Pickard表示，要配合緊張的施工期，結構團隊最終採用了一系列五組不同深度(相隔12.2米)的平面桁架，輔以間隔6米的橫向束制構件，以實現高度不一的北向採光屋頂設計。團隊對平面桁架結構深度進行了優化改良，以簡化製造和運輸流程。其包覆面板支撐結構設計則採用了模組式、重複堆疊的結構設計理念，使其高度不一的屋頂設計通過簡單扭轉即可實現。



「這個創新的結構設計方案大大縮短了屋頂施工所需時間，同時讓內部處理設備能更早進行安裝。」

BIM利檢視複雜施工

屋頂施工流程也是整個項目施工中的一大挑戰。奧雅納工程顧問助理董事Simon Pickard表示，由於主焚化爐本身已非常巨型，必要在工程早期安裝，且需要適當的遮蓋保護。但其對應區域的屋頂，根據原來的施工程序是在工程後期階段才進行建造。面對這樣的施工衝突，項目團隊想出了解決方案，將永久性結構稍稍修改並加上小量臨時性結構，使焚化爐安裝部分的屋頂可提早進行施工。外部幕牆結構設計要符合建築美學的同時，建築物的鋼結構設計更要考量大量導線管道敷設和廠內大型處理設施的維修通道等多方面因素。項目團隊通過建築資訊模型(BIM)技術最終設計出了既符合結構需要，又滿足機電設備要求的方案，更有效地解決兩者的衝突，有助展示複雜的施工程序。

奧雅納工程顧問助理董事Simon Pickard(左3)表示，屋頂施工流程是項目施工的一大挑戰，幸團隊最終想出方案，成功解決問題。(曾有為攝)

卓越結構大獎(中國/海外項目) 廣州周大福金融中心

引國際超高層經驗
性能化設計贏肯定

建築物的性能化設計與美學設計同樣重要。獲得卓越結構大獎的中國/海外項目廣州周大福金融中心，既能滿足美學追求，亦能從國外引入結構工程的新思維，突破內地建築物抗震結構的傳統限制。

廣州周大福金融中心樓高530米，共111層，集商業、酒店及辦公室設施於一身，在塔冠的東、南、西三面採用獨特「之」字形退台設計，在不同層面及角度形成空中花園，可東觀日出，西眺夕陽。奧雅納工程顧問董事張華燦表示，要在結構工程上做到此一設計並不容易，尤其中心興建時間正值汶川大地震後，內地已實施更嚴格的建築物抗震設計要求，故須在建築物結構上花更多功夫，以符合更高抗震要求。

貫入式節點獲國內獎項

內地建築物多使用雙重抗震體系，但這傳統設計不適用於廣州周大福金融中心。「業主要求大樓在設計上盡可能減少外部支柱的使用，以營造更開闊的景觀視野。於是我們突破限制，設計出內地超高層建築罕見的結構系統。結構設計最終採用8根巨柱以及4組帶有伸臂桁架和環形桁架的核心筒組合，在多次與內



地審查專家進行會議討論達5個月後，這個結構系統最終獲得專家肯定。」奧雅納工程顧問董事趙恩望提到，由於採用性能化設計原則並作了大量結構分析，因而贏得專家審查組對結構安全性和耐久性的一致認可。

奧雅納工程顧問高級工程師劉浩璋則指出，大樓的巨柱與伸臂桁架的節點採用了貫入式設計，以簡化節點構造和使傳力更直接，技術更獲得中國國務院頒發的國家科學技術進步二等獎。另一項突破是在核心筒牆使用C80高強度混凝土，突破了過往超高層建築核心筒牆混凝土強度限制在C60或以下的做法，使大樓在無需配置阻尼器的情況下，便能達到最佳舒適度。

奧雅納工程顧問董事趙恩望(左)表示，廣州周大福金融中心在2014年平頂，大樓結構由施工至平頂只花了3年時間。中為奧雅納工程顧問董事張華燦，右為奧雅納工程顧問高級工程師劉浩璋。(曾有為攝)

獲獎項目

香港項目

項目名稱	組別	獲獎單位	業主	獎項
香港污泥處理設施	香港非住宅項目 - 建築費多於5億港元	奧雅納工程顧問有限公司	環境保護署	卓越結構大獎
鶴匯	香港住宅項目 - 建築費多於5億港元	黃志明建築工程師有限公司	宏置發展有限公司	卓越結構大獎
港鐵西港島綫 合約編號704	香港基建和橋樑項目	阿特金斯顧問有限公司	香港鐵路有限公司	卓越結構嘉許獎
天晉2 - 行人天橋	香港基建和橋樑項目	新鴻基建築設計有限公司	聯合集團有限公司	卓越結構嘉許獎
隴山1號	香港住宅項目 - 建築費為5億港元或以下	邵賢偉建築工程師有限公司	新鴻基地產發展有限公司	卓越結構嘉許獎
綠在沙田	香港非住宅項目 - 建築費為5億港元或以下	建築署	環境保護署	卓越結構嘉許獎
調景嶺體育館及 公共圖書館	香港非住宅項目 - 建築費多於5億港元	建築署、黃澤恩顧問工程師事務所	康樂及文化事務署	卓越結構嘉許獎
洪水橋第十三區公屋 第二期	香港住宅項目 - 建築費多於5億港元	科進 栢誠(亞洲)有限公司、 香港房屋委員會	香港房屋委員會	卓越結構大獎入圍項目
活化歷史建築夥伴計劃 舊大埔警署 — 綠匯學苑	香港保育項目	雅比駿工程顧問有限公司	嘉道理農場暨植物園	卓越結構大獎入圍項目

中國/海外項目名稱

項目名稱	獲獎單位	業主	獎項
廣州周大福金融中心	奧雅納工程顧問有限公司	新世界發展有限公司	卓越結構大獎
澳門新濠影滙	AECOM	新濠博亞娛樂有限公司	卓越結構大獎
天津恒隆廣場	奧雅納工程顧問有限公司	恒隆地產有限公司	卓越結構嘉許獎

研發及應用大獎

文章名稱	獲獎單位	獎項
顯式模擬殘餘應力的高強鋼結構直接分析法	陳紹禮教授工程師、李天際博士、劉思威博士	研發及應用大獎
拼裝橋樑的破壞機理與穩健性	區達光教授工程師、關國雄教授工程師、梁鎮宇先生	研發及應用嘉許獎
冷彎成形高強鋼管短柱結構性能的實驗研究	陳德明博士、馬嘉麟博士、楊立偉教授工程師	研發及應用嘉許獎

敢創不凡

奧雅納提倡新思維，
以卓越成就不凡建築，
為周遭環境與生活賦予新定義。

▶ 天津恆隆廣場
中國/海外項目 - 卓越結構嘉許獎



▲ 廣州周大福金融中心
中國/海外項目 - 卓越結構大獎

◀ 香港污泥處理設施
香港項目 - 卓越結構大獎