



海外案沙烏地阿拉伯煉鈦廠執行

中鼎工程股份有限公司專案經理 / 陳鈺銘

關鍵字：海綿鈦、中鼎工程、千代田、非鐵金屬工業、TOHO

摘要

海綿鈦在工業上的應用範疇廣泛，該領域日本TOHO的技術領先群倫，由於海綿鈦在日本屬國家管制輸出製程技術，最終中鼎憑藉豐富的海外專案執行實績及優異的智慧財產權保護，在對手中脫穎而出，本文將簡述中鼎在沙烏地如何克服場地困難及文化差異，成功協助沙國建立海綿鈦供應鏈，成為全球第7個生產海綿鈦的國家。

一、海綿鈦產業現況

中鼎集團於2014年與日本千代田公司（CHIYODA）共同承攬沙烏地阿拉伯煉鈦廠（YNP Ti-Sponge）建廠工程，該案業主為日本TOHO（東邦鈦金屬有限公司）與沙烏地阿拉伯AMIC的合資公司，業主之一日本TOHO所製造的海綿鈦，在業界以優良的品質著稱，且其獨特的製程技術，在鈦製造領域持續保持領先地位。



圖 1 科技園區就是從一望無際的沙漠開始

依據客戶材料或產品的應用，產出之海綿鈦可以不同樣態呈現，真空熔化成鈦錠、軋製加工成板、棒等客戶端所需求產品，除大部分供應航空工業所需材料外，同時也廣為汽車、船舶結構、電廠、建築、醫療器材等領域所應用。

工程執行期間，除締造700萬安全工時無

失能傷害紀錄，並於2017年5月28日提前機械竣工，2018年8月成功產出海綿鈦金屬，為沙烏地阿拉伯成功帶來年產15,600噸的海綿鈦（Ti-Sponge）產品，成功協助沙國成為全球第7個生產海綿鈦的國家；沙國政府更將本案列為「2030年願景」重要專案，期以建立海綿鈦供應鏈，降低對石油生產的依賴，促進經濟發展。



圖 2 各種不同的海綿鈦產品樣態



圖 3 海綿鈦廣為飛行相關材料及球具桿頭產業所應用



二、專案執行歷程

(一) 為何選擇中鼎

中鼎向來秉持專業、團隊、誠信、創新的精神，為業主提供最值得信賴的工程服務，其中誠信更是我們最重視的核心價值，本案的海綿鈦金屬煉製技術，在日本屬國家管制輸出製程技術之一，對於製程輸出，需特別考量其保密性與國家利益，因此業主在選擇合作夥伴時，智慧財產權的保護，更是業主考量的一大重點，由於中鼎在中東累積了豐富的成功實績與優異的工安紀錄，加上

在智財保護周延的管控，因此讓業主完全放心由中鼎參與執行本案。

憑藉優異的工程執行品質，本專案榮獲中東知名雜誌MEED評選為2019年度代表專案一般工業類GCC Winner (波斯灣六國) 大獎，並樹立中鼎集團進軍中東地區非鐵金屬工業領域的口碑及典範。

(二) 技術亮點

本專案之執行從最初設計乃至後續整合，以及實際付諸實行之施工規劃，均經過



圖 4 中鼎阿拉伯公司陳昭溫總經理（右）與千代田阿拉伯公司總經理 Mr. Suzuki（中）代表接受 2019 年度 MEED GCC AWARD 頒獎表揚

深切之討論與評估，選定最適當之平台與工法，故能如期如質完成託付，成功原因簡述如下：

1. 設計管理

本案採雲端整合設計資訊，專案於千代田日本橫濱辦公室、臺北中鼎集團總部大樓、沙烏地楊埠工地三地同步執行，因應工地當地頻寬限制的影響，使用Aconex整合式雲端系統，進行所有圖件、檔案、交換、出圖，以有效控管文件，除縮短業主審圖時程，並同步提供工地實際建造相關資訊，進而有效提升全案EPC執行效率。

2. 工法選擇

因中鼎團隊具有深厚的工程基底，對工序了解透徹，針對本案斷面變化不大之破碎廠房及庫房，適時選用PEB Building（預製鋼結構廠房設計），除可縮減鋼構工作量，並藉PEB Building量輕、組裝簡易、快速等優勢，有效縮短安裝時程及降低工作介面。

3. 介面整合

整合協調業主提前安裝廠房天車供吊運安裝施工使用，並同步進行地面機、電等大宗設備預組，除拓展工作面因而分攤工進外，並於天車上方架設符合安全計算之大面積施工架，並藉此移動或搭架往返施作高難度廠房頂大面積防靜電板，除有效縮短安裝時程外，更大幅提升施工安全性。



圖 5 天車搭架往返施作廠房大面積防靜電頂板



4. 應用設備與製程特性突破廠區限制

本案工作範圍涵蓋鈦金屬製造等先進製程設備，尤其新式、環保、大角度爬昇輸送的波浪槽邊輸送機應用於海綿鈦成品輸送，成功突破狹窄的廠區限制。此設備為現代輸送製程新趨勢，其原理與控制模式，對於原物料輸送及高價值金屬和相關金屬製程等工作的執行與推動，相當重要。

三、文化衝擊及跨文化整合

除上述原因外，中鼎同仁能迅速適應不同風土民情，也擅長融合於多文化，特別是本案執行團隊匯集了包括日本、臺灣、中國大陸、印度、巴基斯坦、孟加拉、尼泊爾、

約旦等多個國家成員，但執行階段大家相處和睦，成功塑造強大的團隊向心力。另外也由於本案執行階段的業主東邦公司及共同承攬伙伴千代田公司皆為日本，與安裝分包商中國化學第三建設隊，雖有工作與合約從屬關係，但也因兩國民族歷史的糾結，安裝執行階段也產生了諸多摩擦，所幸中鼎同仁在臺灣良好的家庭、社會文化的教養下，培養出優異的人格特質，也適時扮演了業主似朋友的中間潤滑角色，化解了許多對立。統合專案執行過程中，面對不同的文化衝擊，中鼎同仁均能透過充分溝通與交流，成功地融合團隊歧見及達成共識，對建造進度及交運時程確實掌握，獲得業主充分信任，如期如質完成任務。



圖 6 大角度爬昇輸送機可有效縮減空間，為現代輸送製程新趨勢



圖 7 遠東與中東族群大融合的工具箱會議



圖 8 沙烏地阿拉伯業主參訪鈦金屬製程廠房



圖 9 海綿鈦廠完工實景



圖 10 還原製程完工廠內實景



圖 11 破碎製程完工廠內實景



圖 12 海綿鈦廠實際生產實景