

經濟部暨所屬機關因公出國人員報告書

(出國類別：訪察)

# 赴荷蘭考察特重塔槽吊裝機械及技術 報告書

出國人：服務機關：台灣中油公司興工處

職務：南區營建組 組長

姓名：許順榮

出國地點：荷蘭

出國期間：97年06月21日至06月26日

報告日期：97年08月05日

裝

訂

線

目錄：

壹、摘要.....	3
貳、出國目的.....	4
參、出國行程.....	4
肆、訪察成員.....	4
伍、報告內容.....	5
陸、效益及心得.....	14
柒、建議事項.....	15

## 壹、摘要

本次奉派訪察荷蘭之 ALE Heavylift B.V 公司（以下簡稱 ALE 公司），因該公司為跨國性專業起重吊裝及運載公司，借此機會實地了解其最新吊裝技術，獲取相關吊裝機械與被吊裝設備可能佈置位置、尺寸空間，吸取實際吊裝經驗，作為本公司進行重大資本支出投資計畫（如大林廠重油轉化計畫、三輕更新計畫），擬訂特重塔槽製作、吊裝計畫之參考。

97 年 6 月 22 日上午 9:10（當地時間）訪察團成員飛抵荷蘭阿姆斯特丹，當日下午 13:30 抵達 ALE 公司荷蘭總部，隨即在該公司簡報室聽取簡報及展開為期三天之吊裝技術研討會及赴 SK120 吊裝機械工地訪察工作。

在新技術開發方面：該公司最新設計製造之移動式起重機械 SK90 及 SK120（如圖 A、圖 B），吊裝能力大幅提昇到 120,000 噸-米，最大吊重 5,000 噸，並改良頂昇系統（JACKING LIFTING SYSTEM），使不易受砂塵影響，增加鋼索在吊裝過程之順暢性，另在與塔槽吊車連結之鋼索（WIRE）及繫扣（SHACKLE）方面改成使用特殊合金鋼鋼板條，可減少吊耳長度及繫扣安全性。

吊裝技術研討方面：本次訪察人員（中油、中鼎）就本公司林園三輕更新工程及大林埔重油轉化（RFCC）工程之特重塔槽吊裝，從塔槽直徑、長度、重量及其運載方式、放置位置，吊裝機械之載入、吊裝範圍、移動路徑等在兩案工程之平面佈置圖上研討，因兩案裝建工地空間均十分拘束，腹地很少，對特重塔槽之製作吊裝具有高難度，障礙如何克服等問題交換意見。

特重塔槽不同吊裝方法之優缺點應互為考量與評估，選對了方法可獲縮短整廠裝建時程之效益，其吊裝方法主要有三種：

- 一、塔柱吊裝法。
- 二、大型移動起重機吊裝法。
- 三、中型移動式起重機吊裝法。

其優缺點分析詳述於本文。

林園三輕更新工程特重塔槽製作、吊裝，建議在最近之位置找到足夠之腹地，如能向工業局租下 60 米緣地及東北角停業廠房，則解決三輕更新工程裝建一大障礙，並可縮短整體裝建時程。

## 貳、出國目的

本次奉派訪察荷蘭之 ALE Heavylift B.V 公司（以下簡稱 ALE 公司），因該公司為跨國性專業起重吊裝及運載公司，並已發展出移動式機械吊具（SK 120 Crane）--能力達 5,000 噸級特重設備吊裝技術，其吊臂（Main Boom）長 141.2M，吊裝力矩 120,000 噸米，在其吊裝力矩能力可含蓋範圍內之設備得一次吊裝完成，而被吊裝設備得佈置在較不影響其它裝建工作之位置，俱有彈性空間之優點；使用一般定位性塔吊吊具（JACKING TOWER）時，被吊裝設備必需先佈置在基礎位置上才能起吊，區內周遭基礎需被保留到吊裝完成，影響裝建時程。

借此機會實地了解其最新吊裝技術，獲取相關吊裝機械與被吊裝設備可能佈置位置、尺寸空間，吸取實際吊裝經驗，作為本公司進行重大資本支出投資計畫（如大林廠重油轉化計畫、三輕更新計畫）擬訂特重設備製作、吊裝計畫之參考！

## 參、出國行程

台北（97.06.21）→荷蘭（97.06.22~06.25）→台北（97.06.26）

## 肆、訪察團成員

中油公司：許順榮

## 伍、報告內容

### 一、訪察過程：

97年6月22日上午9:10(當地時間)訪察團成員飛抵荷蘭阿姆斯特丹，當日下午13:30抵達ALE公司荷蘭總部，ALE執行長Mr. Mark Foreman親自接待，隨即在該公司簡報室進行簡報及展開為期三天之吊裝技術研討會及赴SK120吊裝機械工地訪察工作，97年6月25日結束訪察搭機離開荷蘭，97年6月26日返抵台北。

### 二、簡報介紹：

ALE公司執行長及技術人員向訪察團成員介紹ALE公司之概況及新技術開發：ALE(Abnormal Load Engineering Limited)公司為一家世界性跨國特重設備運載及吊裝公司，公司遍布歐洲(UK、Netherlands、Germany、Spain、Italy)、北歐(Norway)、北美(USA、Mexico)、南美(Brazil、Argentina)、北非(Spain)、南非(South Africa)、中東(United Arab Emirates、Qatar)、遠東(Malaysia、Tailand、Taiwan、Korea、Vietnam)等，總部設在UK。

ALE公司承攬(服務)領域：石化工廠、一般發電廠、核子發電工廠、道路橋樑工程、海上船舶工程、海陸運載工程等。每一個承攬案件均是個案技術研究與專案技術機具之投入，以下數個案例供參考：

1



ALE's Liebherr LR1800 crawler crane rigged on superlift using a wheeled dolly to lift into place one of four 320 tonne Coke Drums at Valero site, Texas City, USA.



2



**DP Plant Project, China**

the LOP Plant Project in Nan Hai, China. The project included the installation of three Process Towers with the heaviest lift at 94 metres long, 7 metres diameter and a total lift weight of 1,240 tonnes. A 1,400Te capacity strand jack system was used to lift the Process Towers as

the project site was very compact and did not allow for the access of a large lifting crane. The equipment utilised on the project included a Liebherr LR1800 crawler crane, a Terex-Demag CC2800 and Self Propelled Transporters for on site transportation.



3

#### Sincor Downstream Project, Venezuela

On the Sincor Downstream Project at Jose, Venezuela, over 100 heavylifts were received from ocean going vessels trans-shipped onto a ro-ro barge and transported to site. The largest item was a Vacuum Column weighing

1,000 tonnes and was transported using 48 axles of ALE's Self Propelled Modular Transporters. This was installed by using AK912 and LR1800 1,200 tonne capacity cranes.



4

#### Port de la Condamine Enlargement, Monaco

Transport and installation of swivel connection for the Port de la Condamine enlargement at Monaco. The swivel components were installed utilising ALE's 22 metre high gantry into the concrete floating dock.

The project included tilting, lifting and final positioning utilising 4 No. 200 tonne capacity, computer controlled strand lifting units over skidding equipment to carry out the required horizontal movements.



(一) 在新技術開發方面：

該公司最新設計製造之移動式起重機械 SK90 及 SK120(如圖 A、圖 B)，吊裝能力大幅提昇到 120,000 噸-米，最大吊重 5,000 噸，並改良頂昇系統 (JACKING LIFTING SYSTEM)，使不易受砂塵影響，增加鋼索在吊裝過程之順暢性，另在與塔槽吊車連結之鋼索(WIRE)及繫扣(SHACKLE)方面改成使用特殊合金鋼鋼板條，可減少吊耳長度及繫扣安全性。



圖 A



圖 B

(二) 吊裝技術研討方面：

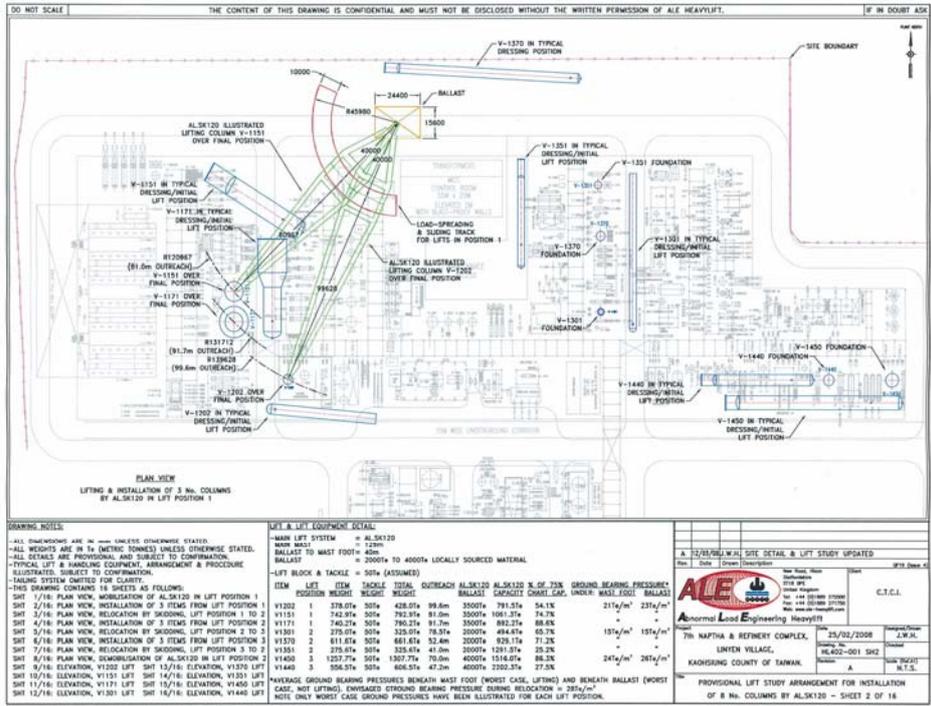
本次訪察人員(含中油、中鼎)就本公司林園三輕更新工程及大林埔重油轉化(RFCC)工程之特重設備吊裝，從塔槽直徑、長度、重量及其運載方式、放置位置，吊裝機械之載入、吊裝範圍、

移動路徑等在兩案工程之平面佈置圖上研討，因兩案裝建工地空間均十分拘束，腹地很少，對特重塔槽之製作吊裝具有高難度，障礙如何克服等問題交換意見，ALE 公司技術人員在討論後提供如下方案給本公司作參考：

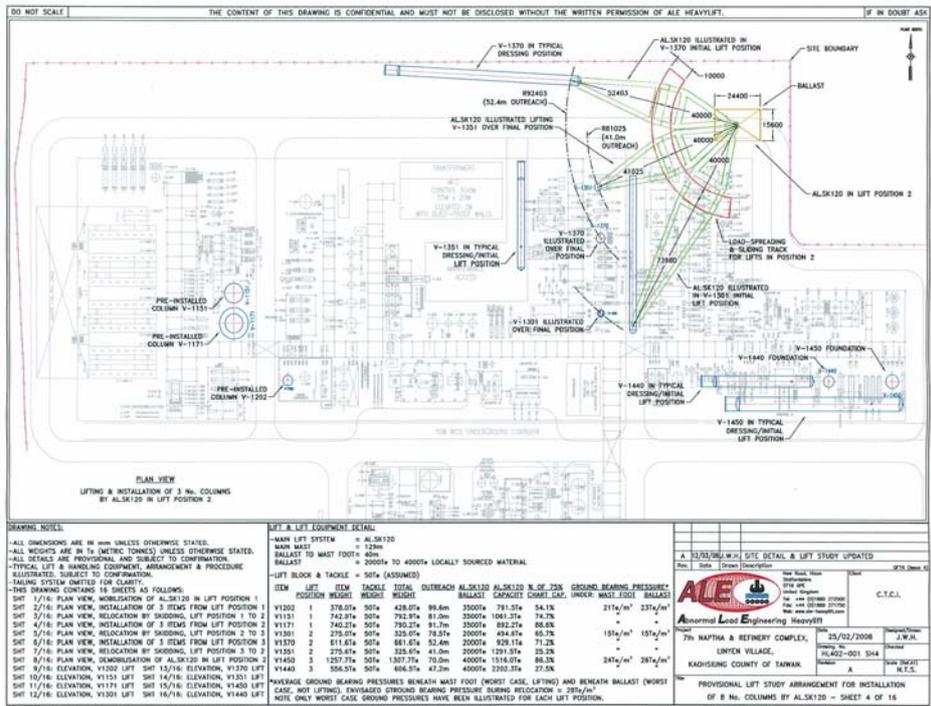
1. 林園方案一：

林園三輕更新工程，利用現有場地（在現有林園廠 RC 圍牆內之空間進行特重塔槽吊裝之操作，範圍與路徑（參閱下圖 HL402-001-Sheet 2/16、4/16、7/16）如利用 SK120 之情況：

- (1) 工地可用面積約 40M×300M，以 SK120 所需操作路徑稍嫌不足，區內北側 1100 區控熱器區、1200 區控制室及控熱器區、1400 區、4100 區等受影響。基礎需保留到吊裝完成後才能開放使用。
- (2) 吊裝能力均十分充裕。
- (3) 設備待吊裝位置可彈性移動。
- (4) 塔槽進場運載方式應再模擬。



1



2







陸、效益及心得：

- 一、此次的 ALE 公司特重設備吊裝技術訪察深深的體會何謂「起重吊裝與運載」之專業承攬公司，該公司擁有專業技術、專業經驗、專業設備與執行力，對業主各種深具難度之情境，透過實地量測、觀察後便能設計規劃出解決方案。國內有「運載」專業承攬公司如陸海公司，但缺起重吊裝專業承攬公司（如代理商不計在內），本公司高雄煉油總廠以前起重隊尚具有「起重吊裝」專業執行力，目前這些有經驗之人力多已退休，本公司實際呈現起重吊裝人力嚴重斷層，面對重大資本支出投資計畫，特重設備製裝便是要徑，對監造此項工作應培育人才。
- 二、特重設備（塔槽）之優缺點應互為考量與評估，選對了方法可獲縮短整廠裝建時程之巨大效益，其吊裝之方法主要有下列三種方式：

吊裝方法	優點	缺點
一、塔柱吊裝法（如 Jacking Tower, Gin Poe）。	1. 費用較低	1. 塔柱固定位置塔槽必須置於下方之基礎上，待吊位置無彈性、四周基礎保留區範圍大。 2. 兩座以上吊裝之機具移位時間長。 3. 總吊裝時程長。
二、大型移動起重機吊裝法（如圖 B）（如大型油壓式吊車、大型桁架吊車）。	1. 吊裝位置可移動及塔槽待吊位置彈性調整大。 2. 吊裝力矩足以整座塔槽吊裝，並可事先地面安裝平台、梯子或保溫，節省很多高空作業，安全性高。 3. 吊臂（Main Boom）及吊裝力矩能力範圍內設備可一次吊裝完畢。 4. 吊裝時程短。	1. 費用較高。但可縮短總裝建時程，總成本可能會變最少。 2. 吊裝腹地需求較大。

<p>三、 中型移動式起重機吊裝法（如圖 C）（如中型油壓式吊車、中型桁架吊車）。</p>	<p>1. 費用中等。 2. 吊車位置可移動，但塔槽待位置需相對靠近其基礎，彈性調整小。</p>	<p>1. 可能受限吊裝力矩不足而需使塔槽分段空中對接（含退火及試壓）。四周基礎保留區增加平台梯子、保溫也不能地面安裝，高空作業多，不安全風險增加。 2. 吊臂（Main Boom）及吊裝力矩能力範圍相對縮小，移位次數增加。 3. 吊裝時程最長。</p>
-----------------------------------------------	------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 三、效益：

（一）如選用最適吊裝方法、場地佈置，可縮短 10 天以上之總裝建時程。

（二）以總工程費 300 億為例，每天千分之一逾期罰款為 3 仟萬元（不含提早營運之產品收益），10 天之效益為 3 億元。

### 柒、建議事項：

一、希望本報告有助於本公司之重大資本支出投資計畫的吊裝技術選擇採取最佳方法。

二、建議鈞長官對本公司起重吊裝專業人力加強進行培訓。

三、林園三輕更新工程特重塔槽製作、吊裝均需在最近之位置找到足夠之腹地，如能向工業局租下 60 米緣地及東北角停業廠房，則解決三輕更新工程裝建一大障礙，並獲甚大效益。