

# 出國報告審核表

出國報告名稱：大林廠第三重油加氫脫硫工場工程聯繫及設備器材採購監辦

出國人姓名 (2人以上，以1人為代表)	職稱	服務單位
魏瑞宏	工程師	台灣中油興建工程處

出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 洽公 (例如國際會議、國際比賽、業務接洽等)
------	--

出國期間：105年3月21日至105年3月30日      報告繳交日期：105年4月18日

出國人員 自我檢核	計畫主辦 機關審核	審 核 項 目
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.依限繳交出國報告
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.格式完整(本文必須具備「目的」、「過程」、「心得及建議事項」)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3.無抄襲相關資料
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4.內容充實完備
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5.建議具參考價值
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6.送本機關參考或研辦
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7.送上級機關參考
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8.退回補正，原因：
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) 不符原核定出國計畫
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(2) 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(3) 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(4) 抄襲相關資料之全部或部分內容
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(5) 引用相關資料未註明資料來源
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(6) 電子檔案未依格式辦理
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9.本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表：
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) 辦理本機關出國報告座談會(說明會)，與同仁進行知識分享。
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	(2) 於本機關業務會報提出報告
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(3) 其他 _____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10.其他處理意見及方式： _____

出國人簽章(2人以上，得以1人為代表) 機械設計組 魏瑞宏 105/4/21	計畫主辦機關 審核人 王源在 105/4/21	一級單位主管簽章 廖南輝 105/4/21 11:55	機關首長或其授權人員簽章 林博宏 105/4/21 13:00
---	----------------------------------	--------------------------------------	--

說明：  
 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。  
 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「公務出國報告資訊網」為原則。

出國報告（出國類別：洽公）

# 大林廠第三重油加氫脫硫工場工程 聯繫及設備器材採購監辦

服務機關：台灣中油股份有限公司

姓名職稱：魏瑞宏 機械工程師

朱泰任 電機工程師

派赴國家：美國

出國期間：105.03.21～105.03.30

報告日期：105.04.18

## 摘要

為了配合大林廠第三重油加氫脫硫工場去瓶頸統包工程短工期完成產能提昇的目標，故壓縮機也需要配合改造提昇產能。壓縮機為本工廠的關鍵設備且製造進度對本工程影響甚大，因此派遣前往監辦，本次公務出國之主要目的便是參訪負責製造前述工程壓縮機的美國Dresser-Rand公司及負責生產同步馬達之EM公司進度追蹤聯繫。其主要安排行程乃對壓縮機之製造、品質管理及參觀工廠等進行聯繫討論；除此之外也拜訪在美國生產同步馬達之EM公司。本報告內容包括與製造商開會瞭解其對製造及品質管理等理念；並參觀該製造工場實際製造及品質管理等執行情形，以印證其對於機械、電氣設備從製造及檢驗等過程確認符合相關規定。

# 目 次

壹、目的.....	4
貳、過程.....	5
參、心得與建議.....	8

## 壹、目的

- 1、藉由參訪壓縮機製造廠商 D-R (Dresser-Rand)工廠進一步瞭解廠商之製造過程、製造設備、檢驗儀器及品質管制等是否完備，並實地了解本案所採購的壓縮機零組件等之製造進度，以期符合本案工程進度。
- 2、本案採購項目中還包含同步馬達，因為此馬達馬力較大，對本案而言也是屬於關鍵設備，故也一同參訪 D-R 之馬達供應商 EM(Electric Machinery)公司之工廠，希望透過瞭解同步馬達製造過程、製造設備及實際進度來協同廠商向供應商交涉協商交期，以期亦能符合本案工程進度之需求。

## 貳、過程

### 行程安排

日期	行程
03/21~22	桃園出發往美國紐約轉機至水牛城機場
03/22~24	由水牛城機場前往 D-R 公司位於 Olean 的離心壓縮機工廠(增加的行程)及位於 Wellsville 的汽輪機工廠，了解本次壓縮機及汽輪機轉子製造進度及品質檢驗流程。
3/25	準備移動到 Minneapolis(明尼亞波利斯)
3/26~3/28	參訪位於明尼亞波利斯之 EM 公司馬達工廠，了解同步馬達製程、檢驗流程及製造進度，並協同廠商 D-R 向其供應商 EM 交涉協商交期，使其能符合工程進度之需求。
3/28~3/29	由明尼亞波利斯移動至紐約轉機準備返程。
3/29~3/30	返程由紐約飛往桃園機場。

#### 一、參訪 D-R(Dresser-Rand)在 Wellsville 及 Olean 兩個城市的工廠。

Dresser-Rand 公司成立於1987年，前身為2家公司(Dresser Industries & Ingersoll-Rand)，已於2015年正式併入西門子(Siemens)，成為西門子旗下的一個事業部門，原 D-R 生產的壓縮機及汽輪機等產品還是沿用” Dresser-Rand” 品牌。Wellsville 工廠創立於1906年，雖然多次轉手不同公司，但至今已超過100年。該工廠專精於製造汽輪機及大型的移動式通風機等。該工廠目前約有550人，有56台 CNC 加工機，因有負責美國海軍等設備，所以屬於美國政府列管的工廠，保密要求相當謹慎，行前要先填寫個人資料及簽保密注意事項，進入工廠時要將所有有相機功能的設備放在工廠外自行保管，不可攜入工廠，且只能到自購的產品區域，不可參觀工廠，全程都有專人陪同。另外，Olean 工廠生產離心壓縮機及設有壓縮機安裝維修教育訓練中心，該工廠相當重視教育訓練，參訪時大部分現場工作人員都去上課。



**A、進入工廠前要看工安規定及注意事項說明及個人防護器具:**

先登記簽名及看約30分鐘的影片後，發給一張已看過工安相關規定證明的卡片，有效期限為1年，只要工安卡片還在有效期內，進入該公司其它工廠時，就不用再重複看工安規定。

因參訪路線為來賓走道，故不需要安全帽，只要配戴安全鏡片及安全鞋套。

**B、聽取簡報與提問**

簡報與討論概要簡述如下：

- 1.工廠廠房及主要設備介紹。
- 2.工廠歷史變革介紹。
- 3.主要生產產品及其他產品與服務介紹。
- 4.安裝該工廠生產設備的國家超過140個。
5. 主要產品應用範圍。
6. 工安及品質管理介紹
- 7.主要測試(動平衡)的程序介紹及提問。

**C、參觀 D-R Olean 工廠**

該廠主要工場與設施簡述如下：

**1、製造/加工區**

該廠有 CNC 綜合加工機、電銲機、車床、EB(Electric Beam) braze 設備及低速動平衡機等；比較特殊為有 EB braze，其銲條形狀為細長條形的銅薄片，與一般電銲條不同，且需要在真空環境之下進行銲接，所以其設備需在一個密閉空間，其功用主要是封密式葉片組立使用，因為封密式葉片無法使用 CNC 直接加工一體成形。

**2、檢驗測試區**

該工廠只有低速動平衡機，測試程序為先平衡第1個及最後一個葉輪，使用 PUTTY(平衡膠泥)補正；轉動第2及3葉輪靜平衡，用研磨方式補正；再轉動第1個及最後一個葉輪靜平衡，用 PUTTY 補正；組裝後再平衡第1及第3葉輪，如需補正，在第3葉輪研磨補正；平衡第1及最後一個葉輪，在第1及最後一個葉輪用研磨方式補正及紀錄；最後依據 API 612規定做6點不平衡殘留量測試及紀錄。還有較特殊及大型的 NDE 設備為 C-Scan 超音波掃描檢驗設備，檢驗組件放置於一個水槽中來進行 C Scan 掃描檢查內部缺陷。

D、設備製造進度及交期確認：

離心壓縮機轉子已製造及包裝完成，放置於工廠內，相關圖件還在整理中，需配合汽輪機轉子一同出貨。目前汽輪機轉子還在第1及第4葉輪製造中，交期可符合本工程案之需求。

二、參訪 EM WEG GROUP Minneapolis 廠

A、進入工廠前要看工安規定及注意事項說明及個人防護器具。

B、聽取簡報和討論

簡報與討論概要簡述如下：

1、EM 公司之簡介。

EM 公司於1997年為 Dresser-Rand 的一個馬達及發電機部門，1999年才賣給其他公司，幾經轉手，最後2011年由 WEG GROUP 併購，WEG GROUP 全球擁有超過2.4萬名員工營運地區逾100多個國家，為一家專業的馬達設計、製造、設備更新的公司，可提供客戶客製化的需求，並有完好的售後服務。

2、EM WEG GROUP Minneapolis 廠，約有230名員工，主要生產製造同步機與感應馬達，此次參訪主要安排同步機的製程參訪與整個生產進度討論。

3、介紹該廠生產之同步機用途與使用的領域、在尖峰與離峰時期可分別讓同步機在發電機與馬達間運轉切換，以達到節能的目的。

4、針對本次訂購的馬達進行進度的 review，目前進度為生產的材料已訂購，但尚未到達工廠組裝，交涉中本公司提及能否提早交貨，對方以材料交貨有一定之交期，製造也有一定的流程，現階段無法保證可以提前交貨，本公司也以此案具有指標性意義，對日後打入台灣市場有幫助，但一直未獲其正面回應，再來又針對現場安裝時因舊基礎與新設備固定位置不同可能需切除基礎螺栓等問題，雙方進行討論，最後以現場安裝時 CPC 的 EPC 廠商需配合切除螺栓上端一小部份，比較節省工時達成共識。

5、該廠品質管理介紹。

(1)產品設備的製作流程動線介紹。

(2)品管測試簡介。



### C、參觀 EM Minneapolis 工廠

- 1、參觀工廠內部的製造流程及設備，包含使用雷射下料切割馬達外殼、所有定子組件組裝、轉子的 Pole(極)的線圈纏繞及包覆及組立、VPI impregnation(真空壓力浸漬)、轉子靜平衡及動平衡與整台馬達的測試機台等。參觀過程中有看到比本案還要大的馬達正在製造組立中，可見該工廠對於大型馬達的製造能力應獲得相當的肯定。

### 參、心得與建議

- 1、美國公司對於智慧財權、專利及國防機密非常重視，於是對於客戶參觀工廠的攝影要求相當嚴格，除客戶採購設備外，拍照區域僅限於行政區及展示區。反觀台灣大多的製造商似乎並無此規定，在任何區域都可進行攝影，在防止機密外洩的資安管理方面做的並不是很周延。
- 2、雖然此次參訪的工廠分屬2家不同公司，但對於工安要求都類似且比較簡單確實，進入工廠前只要看大約20到30分鐘的影片及穿戴好個人防護器具。
- 3、因此次本公司採購組件及設備有多種組件及設備，且 D-R 每個工廠都有其專門生產的設備，同一個工廠並不會去生產所有種類設備，故本次的組件及設備才會分散多家工廠製造，但絕大部分都是在美國生產製造，可見美國公司也希望為美國創造一些就業機會。
- 4、此次出國出差參訪壓縮機機製造工廠及馬達製造廠，發現國外對工廠之5S 相當重視，工廠內部有開暖氣讓工人可以舒適的工作，生產後產生之廢料也都儘速打掃乾淨，反觀在國內若工人在整理環境，會被老闆視為工作效率不彰，由此簡單的習慣可看出國外的5S 是基本素養，而非做表面的，再來國外品質文件並不像國內如此繁雜，外國人基本上都相信生產過程中是誠實不會造假的，所以品質文件相對少。
- 5、本次實地到廠商的工廠參訪並向各工廠之專案經理說明本次採購案對本公司之重要性，以表達本公司對本案之重視，也希望廠商之相關工廠能配合本公司之需求加快製造及交貨，但亦不可影響品質，以期符合本案之工程進度。

附件(照片):

1.D-R Wellsville 工廠:



2.EM Minneaplis 工廠:



3.離心壓縮機葉輪及 EB braze foil 等：



4.已完成之離心壓縮機轉子及相關配件：

