

調查報告

壹、案由：據審計部函報：該部派員調查台灣中油股份有限公司辦理「大林煉油廠重油轉化工場營運暨提產丙烯」執行情形，據報核有未盡職責及效能過低情事，經通知經濟部查明妥適處理，惟迄未針對該部所提意見妥適改善，核有答復不當之情事，爰依審計法第20條第2項規定，報請鑒核等情案。

貳、調查意見：

本案係審計部於民國(下同)107年12月25日函報台灣中油股份有限公司(下稱中油公司)辦理「大林煉油廠重油轉化工場營運暨提產丙烯」執行情形，涉有未盡職責及效能過低情事，經通知經濟部查明有答復不當情形。案經調閱審計部、經濟部、國家發展委員會及行政院公共工程委員會(下稱工程會)等機關卷證資料，並於108年2月25日、4月2日辦理審計部到院簡報，復於同年5月31日詢問經濟部、中油公司及大林煉油廠(下稱大林廠)等機關人員，已調查竣事，茲臚列調查意見如下：

一、中油公司規劃興建大林廠重油轉化工場所需經費龐鉅，惟未關注國際間煉油及石化產業市場變化，迅速掌握經濟情勢，欠缺警覺性，以致原核定投資計畫必須追加預算172億餘元，經費調高達百分之80，延期完工18個月，難謂無疏失之虞，經濟部未能善盡督導責任，亦難辭其咎。

(一)按經濟部組織法第1條：「經濟部主管全國經濟行政及經濟建設事務。」復按經濟部所屬事業固定資產投資專案計畫編審要點第2點：「本要點所稱專案計畫係指前述相關規定所定義建設新廠、重大改良及更新、擴充生產與維持正常營運作業必須之計畫型

資本支出計畫……。」同要點第3點：「專案計畫除應配合國家整體經濟發展需求外，並以符合下列各項為原則：(一) 公司經營策略。(二) 能有效利用公司現有資源或提高經營效率者。(三) 具有良好投資效益。……」第4點：「專案計畫應對投資環境、計畫之投入產出，諸如人力、財務、土地、原物料取得、製程及工程技術、產出市場預測等內外因素及各階段潛在風險因子，作周延審慎之考量；對成本效益應作精密之評估，包括風險及不定性分析，並顧及公害防治、環境影響及工業安全衛生。」第7點：「各事業擬議中之專案計畫均應先就投資環境、計畫之投入產出，諸如人力、財務、土地、原物料取得、製程及工程技術、產出市場預測等內外因素作初步可行性評估，覈實考量各階段潛在風險因子，確認有投資價值者，再編製可行性研究報告。」及第8點：「各事業專案計畫之可行性研究應以自行辦理為原則；重大複雜之計畫得邀請國內、外專業機構會同辦理。」先予敘明。

- (二)由於政府積極推動油品自由化政策後，中油公司在國內油品市場已經面臨台塑石化股份有限公司及進口油商等市場競爭，不再享有獨占局面。燃料油對煉油廠而言屬產值較低者，為使公司永續經營，除降低生產成本外，必須改善煉製結構，將低產值燃料油予以適當轉化，以提高公司獲利。因此，中油公司於92年10月31日第4次品質改善會議決議：「為提升公司的競爭力，本公司煉製結構改善以提高競爭力為考量、本公司往後已無充分供應台電燃料油之義務」。依此決議，大林廠評估新煉製結構，擬增建一座重油轉化工場 (Residue Oil Fluid Catalytic Cracking Unit, 簡稱RFCC)。嗣中油公

司煉製事業部於94年1月提出「M9501煉製事業部大林廠重油轉化工場投資計畫可行性研究報告」(下稱大林廠RFCC工場可行性研究報告)，計畫於大林廠廠區興建日煉8萬桶重油轉化工場一套(含重油裂解及處理裝置一座、汽油加氫脫硫裝置一座及區內處理裝置)暨區外附屬設備，投資總額為新臺幣(下同)215億7,398萬元，投資報酬率為15.52%，計畫自95年1月至99年12月止。嗣中油公司於同年1月14日第525次董事會通過「M9501煉製事業部大林廠重油轉化工場投資計畫」(下稱大林廠RFCC工場投資計畫)列入該公司95年度新興固定資產投資計畫，並於同年1月28日將「M9501煉製事業部大林廠重油轉化工場投資計畫可行性研究報告」(下稱大林廠RFCC工場可行性研究報告)提報經濟部國營事業委員會(下稱經濟部國營會)轉陳經濟部審查。因該投資總額超過100億元，經濟部於94年4月15日將該計畫提報行政院核定，行政院交議經濟建設委員會(下稱經建會，103年1月22日與行政院研究發展考核委員會合併改制為國家發展委員會)審查，復於94年7月7日同意該投資計畫依經建會審議結論辦理。

- (三)惟中油公司於96年3月完成「大林廠重油轉化工場之重油裂解及處理裝置基本設計工作」審查，經與設備廠家詢價及估算投資金額，始發現國際煉油與化工廠建廠所需原物料與成本已大幅上漲，致使原核定計畫預算嚴重不足，爰即辦理修正計畫程序，並於96年12月7日函報經濟部國營會轉陳經濟部，擬修正投資總額由215億7,398萬元調整為388億6,193萬9千元，投資報酬率重算後由15.52%修正為11.12%，展延工期1年半，至101年6月底完工。96

年12月17日，經濟部國營會邀集經濟部相關單位審查大林廠RFCC工場修正計畫內容，審查意見略以：請加強說明本案繼續興建必要性之具體理由及效益、計畫工期展延1年6個月之具體時程說明等。復國營會於97年2月18日以電傳單方式指示中油公司說明略以，預算修正案經簽奉批示：本案展延工期並增加投資金額逾百億元，其調整理由交代不清，製程設計期程何以當初未考慮，請釐清責任等語。中油公司於該修正計畫檢討疏失責任：「本計畫係煉製結構改善重要投資計畫，依該公司新建工程計畫之作業流程，自提出可行性研究報告至工程發包約需2年時間。本案在此期間逢市場供需失衡及鋼鐵、銅等原物料價格持續上漲等外在不可控因素，導致計畫預算總投資金額變更有其必要，非計畫執行人員所能預料，並無疏失或怠忽處。」嗣經濟部於97年3月26日將大林廠RFCC工場修正計畫說明及該部審查會議意見辦理情形對照表函送行政院審議。

- (四) 行政院秘書長於97年4月3日函請經建會審查，經建會乃於同年4月9日另函請工程會及主計處（現為行政院主計總處）表示意見，爰工程會於97年5月5日邀集行政院、經建會、經濟部及中油公司等機關，以及2位專家學者併同與會審查，審查會議結論略以：本案敬表支持，建請原則同意。惟專家學者對於工期延長、設備類漲價修正原因、投資總額幾乎加倍原因等仍提出諸多疑義；經建會亦於會議中提出意見：「1. 本案原計畫經建會於3年前（94年5月）第1209次委員會議即完成審議，原則同意本投資計畫之進行。為期中油公司能儘快動工，行政院也准予提前動支95年預算土地款4.62億元，並於96年度

補辦預算，在在顯示政府支持的決心。惟這期間適逢全球經濟環境丕變，國際間煉油及石化產業於亞太區與中東區大規模投資，全球性原物料上漲，導致原規劃之經費與時程均不符合實際情況。而中油公司之警覺性不夠，決策過程又太過冗長，無法迅速精準的掌握時機完成發包，一再延宕，仍難辭其咎。……」嗣工程會於97年5月9日將該次審查結論函復經建會，作為該會審議參考。97年5月5日會議審查結論略以：本案敬表支持，建請原則同意。工程會並於同年5月9日將該審查結論函復經建會，作為該會審議參考。復經建會於97年5月23日函復行政院秘書長略以，計畫修正後之淨現值報酬率為11.12%，大於資金成本率5.19%，尚符合「國營事業固定資產投資計畫編製評估要點」第3點可予投資之規定，擬原則同意。行政院於97年6月6日函復經濟部略以：原則同意大林廠RFCC工場預算修正案，惟該案經費調高達百分之80，完工延期18個月，顯見控管未能掌握，該部應加強督導，確實照核復事項辦理。

- (五)經詢經濟部表示，中油公司於94年1月提出大林廠RFCC工場投資計畫，其預算編列主要係於92年時向可能提供相關製程設計專利廠家詢價，另參考已完成類似工場實際建場費用，並考慮物價可能漲幅因素，是以預算金額乃根據92年以前之資料及金額數字編列之。惟按當時英國CRUPSI指數走勢，原物料等鋼材之價格，自92年起開始出現上揚趨勢；且行政院主計處公布之營造工程物價指數年增率，92年為4.67%，93年遽升為14.13%，其中金屬製品類指數年增率92年18.84%，93年遽升為35.74%，皆已出現警訊。顯見中油公司並未密切注意工程市場行情

變化，迅速掌握經濟情勢，使得原核定大林廠RFCC工場投資總額調增為388億6,193萬9千元，連帶工程延期，貽誤商機達1年半，難謂無疏失之虞。

(六)綜上，中油公司辦理興建大林廠重油轉化工場所需經費龐鉅，惟未關注國際間煉油及石化產業市場變化，迅速掌握經濟情勢，欠缺警覺性，以致原核定投資計畫必須追加預算172億餘元，經費調高達百分之80，並延期完工18個月，難謂無疏失之虞，經濟部未能善盡督導責任，亦難辭其咎。

二、中油公司為提高公司競爭力，推動煉製結構改善，規劃於大林廠增建重油轉化工場，惟辦理重油裂解及處理裝置基本設計工作採購案時，卻未將最新之發展技術納入評選項目；另因授權契約未列入設計缺失所致歸責廠商之相關罰則條款，衍生進料特性造成整體製程設計之履約責任爭議，均應確實檢討改善。

(一)按大林廠RFCC工場可行性研究報告之1.3.1技術：「重油轉化工場其製程為低硫燃料油於高溫下，經觸媒催化作用與裂解反應，將低硫燃料油裂解成燃料氣、液化石油氣、丙烯、混合丁烯及汽油等產品。由於所篩選之製程技術，均為目前世界上最新之商業化製程，有益於單位能耗、污染排放及生產成之降低與產率之改善。」

(二)中油公司為提升公司的競爭力，推動煉製結構改善，選定重油觸媒裂解製程以提升重油轉化率，並規劃於大林廠區增建一座重油觸媒裂解工場，「M9501煉製事業部大林廠重油轉化工場投資計畫」經行政院於94年7月7日核定在案。為辦理「大林廠重油轉化工場之重油裂解及處理裝置基本設計工作」巨額採購案（下稱大林廠RFCC工場基本設計工作採購案），中油公司於94年10月24日核定成

立採購評選委員會及7位委員，復於94年11月1日核定大林廠RFCC工場基本設計工作採購案依政府採購法第22條第1項第9款規定，採限制性招標、公開評選方式辦理。採購案招標文件經採購評選委員會於94年12月16日第1次會議決議通過。招標程序分為資格標、評選及價格標3階段，為選擇專利製程廠商，擬參加廠商之經驗與實績，必須具備至截止投標日前15年內至少1家工場業主使用專利製程廠商之重油裂解及處理專利製程之證明文件。評選項目及權重的部分為：商業化經驗（20%）、工場成本（25%）、製程性能（30%）、商業條款（20%）、簡報及詢答（5%）。其中「商業化經驗」項目內容包括：RFCC製程已商業化運轉之數量及總煉量、基本設計經驗及去瓶頸經驗等項目；至「製程性能」包括：公用物料消耗、製程經濟性、產品品質、保證項目及保證值、最近技術及材料的發展、製程及設計特性、未來發展性、製程安全及環保考量、處理技術、下游工場進料性質預估等項目。審諸「商業化經驗」及「製程性能」兩項評選項目均未包括最新的商業化製程技術，顯然不符大林廠RFCC工場可行性研究報告之1.3.1技術所載「所篩選之製程技術，均為目前世界上最新之商業化製程」之意旨。前經審計部查核並函請經濟部查處在案。詢據經濟部亦表示，經檢討類似製程基本設計選定時，應將最新之發展技術納入評選項目等語。

(三)復查，中油公司於95年7月31日召開第2次採購評選委員會，進行優勝廠商及優勝序位之評選，經評選後，評定第1名廠商是Shaw Stone & Webster International Inc.（簡稱S&W）；中油公司於95年11月21日與S&W議價並決標，雙方於95年12月15日

及12月25日簽訂兩份契約：「大林煉油廠重油轉化工場之重油裂解及處理裝置基本設計工作」契約（下稱基本設計工作契約）及「重油轉化工場之重油裂解及處理裝置授權契約」（下稱授權契約）。為評估大林廠RFCC工場是否符合性能保證之條件及規定，必須按授權契約附錄A.性能保證條款之附件A（進料性質）及附件B（性能保證值）進行工場性能測試；若測試結果未達標準，依據授權契約附錄A性能保證條款第5章責任來處理；若性能測試顯示被授權單位未能符合一項或數項性能保證規定，製程廠家有責任重新設計（針對由製程廠家產生之瑕疵工作），且負責所產生（並經製程廠家同意為重新設計而修改）之直接原料、設備與建造費用。

- (四)爰大林廠RFCC工場於101年11月3日進油，視為開爐的第1天，按授權契約規定，在進油後120天內需進行性能測試，爰大林廠於101年12月26日至28日辦理RFCC工場第1次性能測試，經過72小時持續穩定運轉測試，平均煉量為每日8萬0,456桶，高於設計煉量每日8萬桶以上，已達設計煉量保證值的要求。測試結果除丙烯產率、丙烯回收率、日平均主觸媒添加率及主觸媒/ZSM-5添加速率等4項外，其他各項製程性能皆能符合授權契約保證之要求。前述4項性能項目因轉化器內平衡觸媒的新觸媒置換率約僅含40wt%，未達此4項性能的測試條件，須待觸媒置換率達85wt%的標準，再另行測試驗收。但因授權契約規定工場進油後120天內要進行性能測試，RFCC工場開爐進油為101年11月3日，最後測試日期為102年3月3日。嗣S&W同意從102年3月3日延長90天，但必須在完成核可此階段性能試驗報告條件下，進行上列4項測試。至102年4月底，轉化器

內平衡觸媒的置換率已達置換要求，已屬於丙烯模式，故將反應操作條件提至設計正常操作值，並於102年4月26日00：00至102年5月1日00：00辦理第2次性能測試（其中4月27日因工場運轉中有設備擾動，使工場操作呈現不穩定狀況，是日的操作數據不納入計算。）其測試結果，丙烯回收率、日平均主觸媒添加率及日平均ZSM-5添加率等3項，皆已符合性能保證要求，但丙烯產率實測值（10.395 wt%）仍然未達授權契約內的保證值（10.69wt%），若按授權契約附錄A第5章責任之規定，S&W應重新設計改善。

（五）惟詢據中油公司表示，大林廠RFCC工場在2次性能測試驗收及操作期間，由於所有設備的操作及所有產品的品質、純度及回收率等項目皆無問題，也都達製程合約各項性能驗收的標準，因此S&W的製程設備設計沒有問題。且S&W與觸媒廠家分析丙烯產率未能達到保證值，主要是進料中過高鐵含量，長時間煉製下鐵累積在觸媒上造成觸媒功能減退，影響丙烯產率，以致丙烯產率未達保證值。故中油公司遂依授權合約附錄A之附件C（損害賠償條款）第2項扣款計算方式，給予驗收扣款計9萬9,120美元，並未使用授權契約附錄A性能保證條款5.01的規定要求重新設計製程。惟大林廠則認為S&W應於事前將進料品質不純物鐵含量的限制值及影響性在文件上作明確定義及規範清楚，而非事後提出。是以，性能測試結果丙烯產率未達授權契約內的保證值，因授權契約未列入設計缺失所致歸責廠商之相關罰則條款，衍生進料特性造成整體製程設計之履約責任爭議，確實有欠周延。

（六）綜上，為提高公司競爭力，中油公司推動煉製結構

改善，規劃於大林廠增建一座重油轉化工場，惟辦理重油裂解及處理裝置基本設計工作採購案時，卻未將最新之發展技術納入評選項目；另因授權契約未列入設計缺失所致歸責廠商之相關罰則條款，衍生進料特性造成整體製程設計之履約責任爭議，均應確實檢討改善。

三、中油公司大林廠重油轉化工場自102年1月1日起正式營運生產，由於原油鐵中毒問題及非計畫性停爐事件等因素，影響工場操作，截至107年底累計計算之投資報酬率僅8.77%，仍低於原計畫之11.12%，允應積極檢討改善，亦應避免鐵中毒及觸媒添加劑庫存等問題再次發生，並就已提之相關改善措施落實執行，以提升經濟效益，達成計畫目標。

(一)按「M9501煉製事業部大林廠重油轉化工場投資計畫」97年6月6日核定版之計畫效益分析，該計畫設計每日煉製8萬桶之燃料油進料，主要產品為汽油、丙烯、液化石油氣等，計畫使用年限為15年，投資報酬率重算後由15.52%修正為11.12%。中油公司為推動煉製結構改善，選定重油觸媒裂解製程以提升重油轉化率，即係利用觸媒將原油之重油裂解成高價值的丙烯、汽油及輕循環油等。不同於該公司原有之兩座重油轉化工場，已於101年11月30日完工啟用之大林廠重油轉化工場（下稱大林廠RFCC工場），其製程設計包括汽油模式及丙烯模式兩種操作模式，主要產品產率可視市場需求調整生產模式，即依市場需求與價格高低進行生產模式調整，工場操作更有彈性。先予敘明。

(二)大林廠RFCC工場於102年1月1日正式營運生產，惟截至107年底，工場累計計算之投資報酬率為8.77%，仍低於原計畫之11.12%。據中油公司107年度固定

資產投資計畫完成後未達經濟效益檢討說明，未達預期經濟效益之原因略以，因102年初日本電廠核能危機採取燃料油發電，重油轉化工場之進料燃料油高漲，102至104年汽油產品與進料燃料油之價差偏低，導致生產多反而產製虧損愈多。然而，截至107年底，大林廠RFCC工場共發生12起非計畫性停爐事件，總計停爐達5,873.4小時，合計244.725天；其中104年4件，且逢工場大修，累計停爐計172天，設備利用率下滑至52%，現金流入是歷年最低；105年發生2件，累計停爐19.71天，工場運轉尚稱正常，惟106年逢歲修及停爐檢修，設備利用率再次降低，至107年又發生3起非計畫性停爐，累計停爐時數1,517.6小時，計63.23天，中油公司雖表示歷次非計畫性停爐原因並無重複，事後均有提出檢討報告，惟由檢討改善對策及教育訓練內容觀之，廠方對於異常處理及緊急應變尚有諸多不足，定期檢查、備料及更換等作業亦需加強管理，顯見操作及設備維修等技術專業仍待持續訓練與強化。

(三)另外，大林廠RFCC工場可視市場需求調整生產模式，丙烯產率設計值為10.69wt%，惟該工場於101年11月試俾及102年3月陸續發生嚴重的鐵中毒事件，經查丙烯產率未達設計值，乃因進料污染金屬鐵含量過高，造成觸媒鐵中毒。爰該工場提出改善計畫，並依改善計畫進行丙烯產率提升測試，測試期間大林廠RFCC工場丙烯產率由7.3wt%升高至9.0wt%以上，最高可達9.8wt%，若未來進料Fe含量可以降低，在類似的進料特性下，預估工場的丙烯產率仍可再提升至設計值(10.69wt%)以上等云。惟截至108年4月底止，工場歷年丙烯產率僅於7.2wt%至8.5wt%，未曾達設計值10.69wt%。且該場於107

年9月再次發生鐵中毒問題，縱使中油公司表示經過處理，鐵中毒的損失已降至最低，並已訂定進料中鐵含量之管控措施依序為：1. 源頭管理（原油採購時將重油成分的不純物鐵含量限制為20ppm，並訂定鐵含量超標罰則）、2. 管末處理、3. 工場應變云云，惟除應落實進料鐵含量之管控措施外，亦應嚴格監控鐵對RFCC工場的影響，適時調整新鮮觸媒添加量，避免嚴重的鐵中毒事件再次發生。

(四)再者，在相同的重油轉化，影響重油轉化工場丙烯產率的主要因素之一為觸媒系統（媒裂觸媒和添加劑ZSM-5），若進料金屬含量過高，會造成平衡觸媒活性或選擇性變差，將使得塔底油密度和轉化率低於目標值，RFCC工場會提高新鮮觸媒添加量來維持工場高效益操作。惟觸媒添加劑之採購及庫存準備機制，前經審計部查核發現略以：大林廠RFCC工場觸媒添加劑於102年9月底前交齊，但遲至105年才使用。茲中油公司既已檢討改善略以：將依據該公司煉製事業部與石化事業部產銷會議決議，訂定丙烯產量目標後，如評估後需要提升丙烯產率以達到產銷目標，將依煉製事業部通知，提出添加劑ZSM-5之需求與用量，並已於107年3月2日修正重油媒裂工場生產作業程序書之內容云云，亦應積極落實辦理。

(五)綜上，中油公司大林廠重油轉化工場自102年1月1日起正式營運生產，因原油鐵中毒及非計畫性停爐等事件，影響工場操作及經濟效益，截至107年底累計計算之投資報酬率僅8.77%，仍較原計畫之投資報酬率11.12%為低，允應積極檢討改善，亦應避免鐵中毒及觸媒添加劑庫存等問題再次發生，並就已提之改善措施落實執行，以增加工場營運績效，

達成計畫目標。

參、處理辦法：

- 一、抄調查意見，函請經濟部確實檢討改進見復。
- 二、抄調查意見及處理辦法，函復審計部參考。
- 三、調查報告之案由、調查意見及處理辦法上網公布。

調查委員：林盛豐

陳師孟

中 華 民 國 1 0 8 年 1 0 月 2 日