

核四廠設備儲存管制作業查證報告

壹、前言

核四建廠工程於八十九年五月二十日經濟部辦理核四再評估，暫緩核四工程各項採購與工程招標後，同年十月二十七日行政院宣布核四停建，至 90 年 2 月 14 日行政院宣布核四復工，各項工程又再陸續恢復施工並繼續辦理招標作業，由於核四的停工與復工以及廠商或續約或解約等工程權利義務需重新協商，造成工程進度因而延宕導致設備安裝工程的進行受到影響，但外購設備製造部分受停工後復工之影響較小，因此核四廠設備陸續於今年開始大量進廠，使得倉儲容量之規劃面臨考驗，為督促核四廠設備進廠後均能如製造廠家要求之儲存等級儲存，乃對施工處之核四廠設備儲存管制作業進行視察，期使核四設備儲存均能符合儲存品質要求。

貳、核四廠設備採購至倉儲作業執行情形

一、核四廠設備採購進廠儲存作業程序

核四廠採購設備中以外購外製設備為例，核能火力發電工程處負責採購設備的發包，各項設備之交運日期（FOB）乃依據核四工程整體工程進度（IPS）推估，並經相關單位審查（包括龍門施工處，龍門施工處則由經辦課依設備安裝時程、材料課考慮倉儲吊運之準備以及

水路課考慮重件碼頭之可用性等)，確認設備製造完工交運日期是否適當，並訂定於採購規範中（此日期屬表訂日期非實際日期），因此，完成設備發包簽訂合約時，已確定設備將進廠時間。正確之設備交運日期則依採購規範，設備製造廠家須於交運前十四日通知核火工處。核火工處再函文請龍門施工處準備報關、運輸事宜（由材料課執行），經辦課則於吊運期間配合需要協助外觀檢查及吊運過程是否對設備造成損傷進行管制。進場後材料課依設備儲存等級提供場地，完成設備進廠儲存作業，並通知經辦課與品質課等辦理驗收作業，驗收前由材料課負開箱前管理責任，驗收後則由經辦課負責設備巡視檢查及相關設備保養等作業，但材料課仍負儲存管理及發現缺失之通知責任。

二、核四廠設備儲存要求

依龍門施工處 LMP-MTD-007 器材儲存及保養管制作業程序書規定，器材之儲存應按照 RIDR（接收檢驗報告）所列之器材儲存等級及倉儲定位管理辦法，加以分類、標示、儲放與管制，針對儲存空間要求說明如下：

A 級：室內環境控制

倉儲結構應堅固、防火、防水、通風、排水良好，並設有空調及除濕設備，以控制溫度和溼度，使溫度保持在 18 至 23 之間，相對溼度在 50 % 以下。

B 級：室內含溫度控制

倉儲結構應堅固、防火、防水、通風、排水良好，使用加熱器及通風設備控制室溫，使溫度維持在 5 至 48 之間，以確保儲存器材不會發生水氣凝結情形。

C 級：室內無溫度控制

溫度與周圍情況相同，倉庫結構應堅固，防火、防水並有良好之通風及排水。以國內氣候條件來看，儲存等級 B 與 C 相同。

D 級：室外防天氣

所有器材需墊高，使不與地面接觸，並須加蓋，覆蓋物不可阻礙充分的通風，以避免招致高溫與潮濕，排水需良好，使不至直接受到風吹日曬雨淋。

參、核四廠設備倉儲管制作業查證結果

一、核四廠目前提供各級設備可倉儲容量，A 級倉庫兩間總儲存容量為 $3408M^2$ ，B & C 級倉庫七間（中一至中七倉庫）總儲存容量為 $27072M^2$ ，D 級儲存場兩座總儲存容量為 $32096M^2$ 。

二、核四廠設備已進廠儲存之各級設備儲存情形，A 級設備已儲存 $1040M^2$ ，B & C 級設備已儲存 $29878M^2$ ，D 級設備主要為各種管節，容量未統計。

三、截至目前所有已發包採購之設備，預計進廠儲存各級設備情形，A 級設備總量為 1519M²，B & C 級設備總量為 44502M²，D 級設備總量為 10367M²（此面積未含道路及維護空間）。

四、以上資料彙整發現，A & D 級設備可倉儲容量超過預計進廠儲存總量，故無倉儲不足之慮，但 B & C 級倉儲情形經現場巡視，材料課利用核三廠報廢材料架，重新整理後因器材可上架堆疊（如圖一），新增不少空間，以致中三至中五倉庫之設備儲存已超過可儲存容量許多，但因設備預計進廠儲存總量遠超過可倉儲容量許多，經統計已儲存 29878 M²，尚可儲存 3274 M²，不足部分將近 11350M²。

五、在中三、中四及山邊搭有臨時鐵皮屋（如圖二），來存放 B 級設備（例如：RPV Bearing Plate、Gland Steam Evaporator...），其搭建原因或因設備尺寸過大，無法入庫儲存，或因無符合之儲存場地，但均未能事前規劃準備，使得設備的儲存作業產生空窗期。

六、近數個月來陸續有重件設備進廠儲存，經本會視察員發現有設備儲存不符合之情形，甚至於日前中六、中七等新建 B 級倉庫在新完工使用後，仍有設備儲存不符合之情形，包括：RPV REFUELING BELLOWS（如圖三）為 C or D 級，因長期儲存經辦課定為 C 級，以及 Cooler & Cooler Housing（如圖四）與 Main Oil Tank（如圖五）

之 C 級儲存等級，目前均以外加活動棚架方式儲存於 D 級露天儲存場上，材料課解釋此情形可視為 C 級，但與程序書規定不符；另，Generator Stator 為 B 級儲存等級（如圖六），目前儲存於 D 級之重件儲存場，亦未符合儲存等級之規定。

七、前項在尚有 B & C 級倉儲空間，卻仍無法順利儲存，以及倉儲空間的準備無法配合設備進廠儲存的需求，顯現設備儲存的管理與規劃，存有缺失無法滿足品保的要求，例如儲存空間的管控應建立設備入庫及出倉的時程，以及進廠儲存設備的尺寸（或是包裝尺寸），來統計倉儲需求容量，及入口可否順利搬運，以了解未來各階段空間需求，作為是否需再興建倉庫之依據。

八、截至目前為止，施工處原預定興建的倉庫已全數興建完成，但經評估到今年年底時，B & C 等級倉庫，將滿倉無法再儲存，但施工處仍未建立解決方案，倉儲不符儲存等級之情形恐會增加，且面對與 GE 停工損失談判的不順利，GE 若依照停工前交運時程，將使倉儲問題更加嚴重。

九、其他發現缺失：

1. Power Supply Cabinet Serial NO.1T49-PL002B 自 89 年驗收至今仍暫行保留，為避免影響日後安裝時程，應請施工處加速改善

此類情形。

2. A 級設備 # 1FCS Control Panel B 之保養紀錄卡卻登記為 B 級，及掛卡標示不清，建議應將該批次之總件數、第幾件等明確標示，暫行保留為那一件。
3. 65.0610 Sampling Station 9 月 11 日 進廠卻未驗收且未掛待驗卡。
4. 中三倉庫有一批待驗設備未標進廠日期，且圖示禁止堆疊卻堆疊儲存，不符製造廠家儲存要求。
5. 駐廠視察員時而發現露天儲存廠有管節覆蓋不完整、Caps 脫落等情形，而 LMP-MPT-007 程序書規定材料課應定期檢查至少每月一次，應建立巡查表落實檢查之執行，以符合品管要求。
6. 冷氣空調倉庫(一)之廢氣偵測系統 (1T63-SKD-009A) 為含有 Sr-90 之放射性物質容器表面劑量為 0.1~0.3 μ Sv/h，但未掛上「放射性物質」之標籤，請改善。

肆、結論

從 # 1 RPV Bearing Plate 因尺寸過大改採搭建臨時鐵皮屋方式儲存，對於 # 2 RPV Bearing Plate 的儲存作業方式，應可早作準備，然

而卻在進廠後還未能確定處理方式，甚至一度想降級改採活動棚架代替鐵皮屋等問題看來，就可看出施工處倉管部門對於設備進廠的前置作業未能預作規劃，尤其受到核四停工影響，絕大多數設備均未如原訂計畫安裝，而設備卻陸續進廠，使得施工處原規劃倉儲空間的總量設計由 50 % 設備週轉率降為零週轉率，甚至不足的情形，此情形雖在中六、中七倉庫的完工使用後，不足情形稍微改善，但部分設備仍舊處於不符合儲存等級之情形。因此，面對未來設備持續進廠，儘管設備已開始陸續安裝，以及核四工程進度的改變，更需進一步評估設備進場與出倉的倉容管制，以確保核四設備在面臨嚴峻的施工過程中，仍能符合製造廠家設備儲存要求，如質儲存。

以上視察發現缺失本會已開立注意改進事項，要求施工處儘速改善。



圖一：利用核三報廢材料架堆疊設備



圖二：中三倉庫旁加蓋臨時鐵皮屋儲存 C 級設備現況



圖三：RPV REFUELING BELLOWS 為 C 級儲存等級之儲存現況



圖四：Cooler Housing 為 C 級儲存等級之儲存現況



圖五：Main Oil Tank 為 C 級儲存等級之儲存現況



圖六：Generator Stator 為 B 級儲存等級，儲存於 D 級重件儲存場現況