

龍門核能電廠 1 號機 Y54、P13 系統
移交作業視察報告

行政院原子能委員會 核能管制處

98 年 8 月 12 日

目 錄

一、前言	1
二、視察說明	1
三、視察發現	2
四、結論與建議	5
五、參考資料	6
視察現場照片	7
附件一 注意改進事項 AN-LM-98-019	8

一、前言

龍門核電廠 1 號機建造工程進度隨著大型硬體設備安裝完成而陸續展開施工後測試作業，由於龍門核電廠 1 號機自民國 97 年起已有部分系統施工文件由龍門施工處移交給龍門核電廠，並規劃於 98 年起陸續進行試運轉測試，本會為確保未來龍門核電廠執行試運轉及起動測試能順利進行並符合規定，因此在龍門核電廠開始執行系統移交初期時即規劃團隊視察，以查證龍門核電廠執行系統接收流程與對應起動管理手冊（SAM）上之規定是否適當。因此於今（98）年陸續依台電公司龍門核電廠 SAM 手冊內容執行視察，2 月份時已針對龍門核電廠系統移交作業執行第一次視察，相關視察報告亦已上網公告（NRD-LM-98-03），視察所發現之缺失本會已分別開立注意改進事項 AN-LM-98-005、AN-LM-98-006 要求龍門核電廠改進，本次視察則持續針對後續移交之系統進行視察，以了解龍門核電廠後續執行狀況。

二、視察說明

本會駐廠視察員於駐廠期間初步針對龍門核電廠後續移交之海水電解系統（Y54）及冷凝水傳送系統（P13）移交文件進行查證，發現其未移交設備清單之項目數量偏多，本會為實際了解其狀況，因此另外派員組成視察團隊，並於 7 月 15、16 日針對前述系統移交文件及作業進行查證，驗證龍門核電廠執行系統接收流程與對應 SAM 手冊上之規定是否適當。查證結果顯示雖然龍門核電廠在接收流程與移交文件內容仍有所缺

失待改進，但整體而言上已較第一次視察進步，例如移交作業過程已加強試運轉測試協調人(PCTC)負責統籌，加上初始測試管理工程師(SAE)協助下，龍門核電廠系統移交作業已較前次視察更為流暢，龍門核電廠同時亦依前次視察要求，依據 SAM 之規定執行移交會議及現場勘驗(walk down)，移交成套文件之品質亦有所進步。但本會為確保未來龍門核電廠執行試運轉及起動測試能順利進行並符合規定，仍將持續查證龍門核電廠執行系統接收流程與對應 SAM 手冊上之規定是否適當。

三、視察發現

本次視察重點主要分別針對龍門核電廠已移交之 Y54 及 P13 系統成套文件內有關未移交設備清單與成套文件完整性進行視察，並利用成套文件內容驗證 SAM 內容是否適當與被遵循。本會於視察結束後，在 98 年 7 月 17 日視察後會議中提出詳細之視察發現，並將這些視察結果中需龍門核電廠後續改進之缺失，整理成注意改進事項乙份(如附件一)，並已函送台電公司。

本次移交作業專案團隊較重要之視察發現歸類整理如下：

(一) 系統移交作業管制流程查證

1. SAM-13 內容對於未移交設備清單，可分成第一、二類優先，其中第一類優先的設備會影響到後續試運轉之測試工作，故必須於移交前完成，而第二類設備則是不必然影響試運轉測試的進行，故可後續再補正。目前龍門電廠指定此兩類未移交設備的工作，主要由試運轉測試負責人(TD)決定優先順序，但經

訪談 Y54 及 P13 系統測試負責人，發現其判定及分類標準並不一致，電廠應予以改進。

2. 於 Y54 已移交之成套文件中有關未移交設備清單，仍發現有列為第一類優先之項目，依 SAM-13 規定，移交成套文件中應不得出現第一類優先之未移交設備清單，顯示試運轉測試負責人對於 SAM-13 規定仍不夠熟悉。另依 SAM-02 規定，品質部門應指派品質工程師（QCE）審查成套文件，此項缺失亦顯示品質工程師未能有效掌控成套文件品質，應檢討改進。有關此項缺失，本會駐廠視察員後續追查系統(如：P11 補充水系統)移交文件時，仍發現成套文件未移交設備清單中出現第一類優先設備，故本項缺失於此次視察之後仍尚未改進。
3. SAM-13 內容對於未移交設備清單之第二類優先定義經過至少兩次修正，現行條文為「不影響系統移交，依測試工作需求完成移交」，此項敘述似已偏離原意，且可能與第一類優先項目之定義有所抵觸。在 P13 系統成套文件中，其未移交設備清單顯示雖沒有第一類優先，但該系統移交後，其氣動控制閥列入未移交設備清單，因此系統現狀僅能執行人機介面邏輯及警報測試，其本身設計功能相關的傳輸水功能卻無法執行。因此現行做法會造成雖然系統部份設備施工尚未完工，但因歸類為第二類優先(可視測試需要完成移交)，以致於系統已部分移交完成，但卻出現無法完整地進行後續試運轉測試之情形。另，因 P13 系統氣動閥未移交的情況下，明顯無法執行系統設計功能，按理應列為第一類優先設備，卻被列為第二類優先是否適當，電廠應再檢討改進。
4. 有關未移交清單的後續追蹤管制，依 SAM-13 的規定，係由龍門施工處品質組負責相關管制的工作，本次視察期間抽查龍門施工處品質組網頁上有關未移交設備清單的網頁，發現已辦理移交系統(Y54, P13)的資料均尚未登錄，經詢問承辦人後，將立

即補登。本項缺失於視察員後續的查證中，發現已有改正，惟施工處或龍門電廠應對未移交清單上的設備，更為積極地追蹤或稽催其辦理情形，以免影響後續試運轉測試的進行。

(二) 海水電解系統成套文件細部查證

1. 查證 Y54 系統移交成套文件之機械類別時，發現有關組立部分及迴轉機部分之檢驗文件未依規定建立目錄，除造成不易查閱外亦無法查知文件是否有缺漏，應再檢討改進。
2. 依 SAM 規定移交文件之系統圖面應為最新版，視察員於查證 Y54 系統移交圖面時，發現圖面涉及設計修改 (ECN) 部分，並未建立相關目錄，以致查閱不易亦無法得知圖面是否為最新版及是否已將相關 ECN 納入修改，企待改進。
3. 經查證 Y54 系統未移交設備清單編號：1Y54-E-006，因該設備已成立 NCR-ELD-1596-A 且尚未結案無法移交，依優先順序分類應為第一類，惟本案於 7 月 1 日移交會議中討論本案處理措施後即辦理移交，但本案相關之 NCR-ELD-1596-A 仍尚未結案，與 SAM-13 規定列為第一類之 NCR 應結案後方得移交之規定不符

(三) 已移交系統現場勘驗查證

本會為了解龍門核電廠已移交系統之現場環境狀況及其所處環境是否符合廠家規範，因此選定海水電解加氯系統(Y54)執行現場勘驗查證。初步查證結果確認系統設備已依廠家設計安裝完畢，現場廠務管理亦未發現明顯缺失(相關視察照片如附圖)。惟，廠房通風系統容量不符合要求，但因試運轉測試初期所製造的次氯酸鈉，僅供應安全系統之海水系統使用，並不需全流量運轉，經電廠評估現有通風量應可適量地排氣，並不影響系統移交工作，

而電廠已成立 NCR 追蹤通風量的改善。另，本會視察員於現場發現海水電解系統雖已移交，依規定應建立維護保養制度，但現場設備仍沿用施工階段之設備保養紀錄表，不符合規定，龍門核電廠人員表示現階段仍處於交接階段，日後將依 SAM 規定執行維護保養，此部分本會將持續追蹤龍門核電廠辦理情形。

(四) 核安處針對系統移交成套文件品保查證現況

台電公司核安處在龍門核電廠工程所扮演之角色，係屬台電公司自主品保制度第三層級，本會前次團隊視察時曾針對核安處對於系統移交過程及移交文件執行品保查證之結果進行查證，並要求核安處應針對龍門核電廠系統移交制度及作業流程進行查證，惟，此次視察發現核安處仍未執行相關查證，但規劃於 7-8 月間執行，因此擬於今年第三季團隊視察時，要求核安處針對龍門核電廠系統移交狀況查證之結果，提出簡報。

四、結論與建議

綜觀此次針對龍門核電廠 1 號機移交之海水電解加氣系統 (Y54) 及冷凝水傳送系統 (P13) 移交作業視察結果，初步確認龍門核電廠系統移交作業基本上已能符合起動管理手冊 SAM-13 相關規定，成套文件之整理分類亦有所進步值得肯定，但龍門核電廠對於 SAM-13 內有關未移交設備清單之分類，其定義確有需再做檢討與改進之必要，以避免發生已移交之系統仍無法執行試運轉測試狀況，因此本會將針對此次視察所發

現之缺失，開立注意改進事項編號：AN-LM-98-019，要求台電公司及龍門核電廠加以改進，而本會將持續追蹤台電公司後續改正措施，期能讓龍門核電廠建立完備而有條理之系統移交制度及文件，另外，有關係統移交後之維護保養制度之建立與實施，此次視察因系統移交時日尚短並未執行，將於第三季團隊視察時實施。

隨著龍門核電廠工程進度持續進行，龍門核電廠為求能讓 1 號機控制室通風系統可用及各項測試所需之先備系統能支援試運轉，因此近期已先陸續規劃執行先備系統試運轉，本會將持續針對先備系統，抽查其成套文件與移交作業，以確保未來龍門核電廠各系統移交作業，能在符合規定的條件下進行試運轉測試，至終能保障機組運轉安全。

五、參考資料

1. 原子能委員會核管處視察報告 NRD-LM-98-03「核四廠系統移交作業視察報告」
2. 龍門核電廠起動測試管理手冊 SAM-02「初始測試品質計畫」
3. 龍門核電廠起動測試管理手冊 SAM-13「系統移交」

註：本報告限於篇幅因此部分附件未附上，如有任何疑問，請電本會趙衛武科長，電話（02）2232-2121



本會視察員於海水電解廠房現場詢問電廠設備電氣設備運轉情形



本會視察員於海水電解廠房現場與電廠運轉人員討論設備運轉情形

核能龍門核電廠注意改進事項

編號	AN-LM-98-019	日期	98年7月17日
廠別	龍門電廠	承辦人	宋清泉 2232-2125
<p>注改事項：龍門電廠施工後文件移交作業視察後建議改善事項。</p> <p>內容：</p> <p>本會視察員於7月15、16日期間依據SAM-13內容，視查龍門電廠一號機海水電解系統（Y54）及冷凝水傳送系統（P13）移交文件，發現有如下缺失：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.SAM-13 內容對於未移交清單之第一、二類優先的決定，單由試運轉測試負責人（TD）決定優先順序，其判定及分類標準為何，請澄清。 2.SAM-13 內容對於未移交清單之第二類優先定義經過至少兩次修正，變成「不影響系統移交，依測試工作需求完成移交」，此項敘述似已偏離原意，且可能與第一類優先項目之定義有所抵觸。本項修正是否有經過適當的討論及審查？此外，現行定義可能造成雖然系統部份設備施工尚未完工及但仍歸類為第二類優先，以致於系統已移交完成，但實際卻無法進行後續之試運轉測試，請澄清說明。 3.經查證 P13 系統未移交設備清單，系統部分氣動閥列為第二類優先移交，但依 SAM-13 定義，會影響移交系統設備安全或試運轉測試之未移交設備應列為第一類優先，因此 P13 系統氣動閥未移交明顯無法執行系統設計功能，其列為第二類優先是否適當，請檢討改進 4.經查證 Y54 系統移交文件內容發現有以下缺失，請龍門電廠改進： <ol style="list-style-type: none"> (1) 有關組立部分之檢驗文件未建立目錄，請改進。 (2) Y54 系統移交文件內有關設計修改（ECN）部分，未建立相關專卷及目錄。 (3) Y54 系統施工後移交文件有關迴轉機部分之檢驗文件未建立目錄。 (4) 於成套文件中未移交設備清單中，仍發現有列為第一類優先之項目， 			

核能龍門核電廠注意改進事項(續頁)

依 SAM-13 規定成套文件中應不得出現第一類優先之未移交設備清單，顯示試運轉測試負責人對於 SAM-13 規定仍不夠熟悉。

- (5) 經查證 Y54 系統未移交設備清單編號：1Y54-E-006，因該設備已成立 NCR-ELD-1596-A 且尚未結案無法移交，依優先順序分類應為第一類，惟本案於 7 月 1 日移交會議中討論本案處理措施後即辦理移交，但本案相關之 NCR-ELD-1596-A 仍尚未結案，與 SAM-13 規定不符。

參考資料：