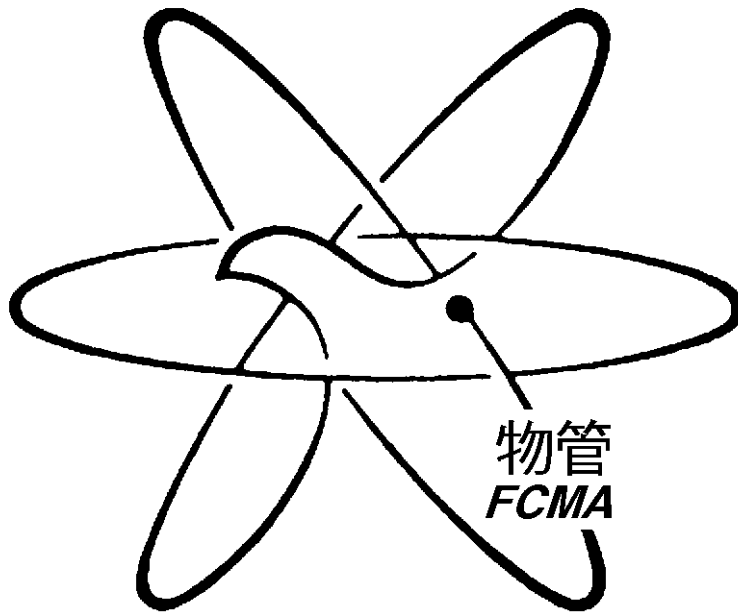


98 年台灣電力公司核能後端營運處減容中心

放射性廢棄物營運管制作業報告



行政院原子能委員會放射性物料管理局

99 年 4 月

目 錄

一、前言	1
二、管制作業	1
三、管制績效	2
(一) 營運概況	2
(二) 申請案件審查	4
(三) 檢查管制	5
四、未來管制重點	10
五、結語	10

減容中心 98 年度管制作業報告

一、前言

台灣電力公司核能後端營運處減容中心(以下簡稱減容中心)主要係從事放射性廢棄物處理作業，將核能電廠所產生的可燃、可壓低放射性廢棄物進行焚化或壓縮處理，以降低廢棄物的體積。98 年減容中心仍持續進行焚化爐改善工程，陸續完成可燃廢棄物自動進料與廢油進料系統、焚化爐本體、爐灰傳送收集系統、驟冷器、誘引排風機及儀控系統等設備之安裝與測試作業，並於 98 年 10 月 29 日提出申請焚化爐恢復運轉，目前行政院原子能委員會放射性物料管理局(以下簡稱本局)正進行審核作業中。98 年度減容中心因進行前述焚化爐系統設備改善，除進行系統測試外，並未進行低放射性可燃廢棄物焚化處理作業。在可壓廢棄物壓縮處理部分，98 年度共處理可壓廢棄物 568 桶，產生套桶 142 桶，作業期間均依作業程序書規定執行，無異常情形。

本局為確保放射性廢棄物焚化、壓縮處理作業安全，每年均對減容中心處理設施進行定期或不定期作業安全檢查，以防範意外事件之發生。98 年度管制重點如下：(1) 焚化爐系統設備改善。(2) 超高壓縮系統運轉作業。(3) 運轉執照申請換發。(4) 輻射防護作業與人員訓練。

二、管制作業

為確保減容中心低放射性廢棄物焚化爐系統改善工程與超高壓壓縮機處理系統之作業安全，除要求減容中心須依據「游離輻射防護法」、「放射性物料管理法」，以及工安、環保相關規定，提送有關運轉報告外，本局亦派員執行現場安全檢查，以確保焚化爐系統改善及可壓廢棄物處理作業之品質能符合法規要求，本局之管制作業說明如下：

(一)提報運轉報告

依據放射性物料管理法第 20 條之規定，審查減容中心提報之運轉月報表，內容包括：低放射性可燃廢棄物焚化之處理量、灰渣產量、廢

氣排放總活性、廢液產生量、焚化爐煙道氣體排放、低放射性可壓廢棄物之接收量、自產量、壓縮處理後套桶產量等紀錄，經審核後登載於原能會網頁，俾供民眾查閱，以達管制資訊公開之原則。

(二)執行定期與不定期檢查

依據放射性物料管理法第 22 條之規定，運轉期間本局均派員執行安全檢查，98 年度檢查重點包括焚化爐本體、廢氣排放系統改善執行狀況、超高壓縮機壓縮處理作業、場區輻射防護管制與人員訓練等項，本年度共執行例行檢查 12 次、專案檢查 1 次以及年度定期檢查 1 次。

三、管制績效

本局為確保減容中心可燃及可壓廢棄物桶處理作業之安全及廢氣排放能符合法規要求，所執行減容中心 98 年的管制作業摘述如下：

(一)營運現況

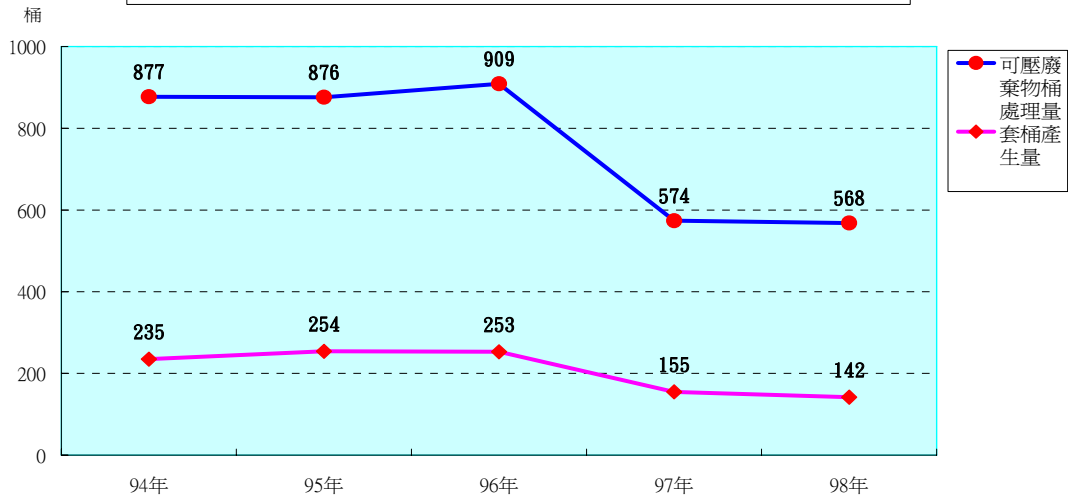
1. 可燃廢棄物處理作業：

減容中心因進行放射性廢棄物焚化爐系統設備換裝及改善工程，自 96 年 2 月起停止焚化處理作業，至 98 年 8 月底陸續完成可燃廢棄物與廢油進料系統、焚化爐本體及爐灰收集系統、驟冷器、誘引排風機、儀控系統整合及模擬廢棄物焚化處理等測試，並於 98 年 10 月 29 日提出申請焚化爐恢復運轉，目前本局正辦理審核作業中。因此，98 年減容中心未進行低放射性可燃廢棄物之焚化處理作業。

2. 可壓廢棄物處理作業：

減容中心在 98 年度僅處理核二廠 98 年所產生之可壓廢棄物，因此處理數量較往年減少，其減容比則差異不大。本年度共處理可壓廢棄物桶 568 桶，產生套桶 142 桶，減容比為 4。歷年處理數據統計如下圖)。

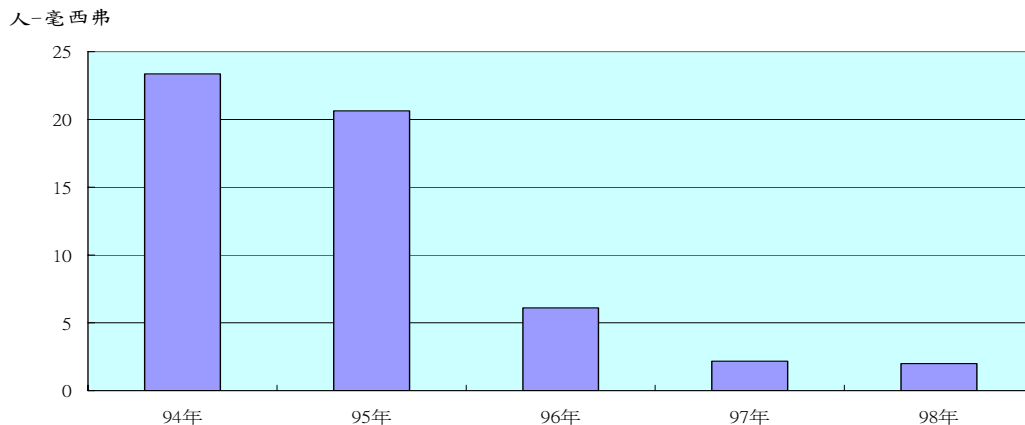
減容中心94年至98年廢棄物桶壓縮處理統計表



3. 作業人員劑量管制

為防範游離輻射之危害，維護工作人員之安全與健康，以及合理抑低個人與集體劑量，要求減容中心執行廢棄物處理作業須依輻射防護法及輻射防護作業程序書之規定執行。參與作業人員之核能體檢、全身計測、輻防訓練、輻射工作許可證等，均須依規定完成並留存紀錄備查。查閱減容中心 98 年 1 月至 12 月作業人員集體輻射劑量，因本年度未進行可燃廢棄物焚化處理作業，只進行焚化爐系統設備改善及可壓廢棄物處理與設備維護作業，全年度人員總集體劑量累計為 2.16 人-毫西弗，歷年統計如附圖。

減容中心歷年作業人員集體劑量



(二) 申請案件審查

依放射性物料管理法之規定，放射性廢棄物處理設施之運轉、設備變更以及運轉操作，非經主管機關核准不得為之。因此，減容中心依規定提出：減容中心運轉執照換發、減容中心放射性廢棄物焚化爐恢復運轉以及廢棄物處理設施運轉人員合格證明等三項申請案，其審查經過與結果說明如下：

1. 「減容中心放射性廢棄物處理設施運轉執照」換發申請案

核能後端營運處減容中心為持續處理核能電廠所產生之可燃及可壓放射性廢棄物，於 97 年 08 月 22 日依「放射性物料管理法」第 18 條規定，提出申請書及最新版安全分析報告與換照安全分析報告，申請換發「減容中心放射性廢棄物處理設施運轉執照」。本局接獲此申請案，即成立審查小組進行審查作業，共提出審查意見 62 項，其中最新版安全分析報告 42 項、換照安全分析報告 20 項，於 97 年 9 月 24 日函復核後端處答覆說明，核後端處之答覆說明經審查委員複審同意答覆後，本局依「放射性廢料管理辦法」第 18 條及「放射性物料管理法施行細則」第 27 條之規定，於 98 年 2 月 26 日核准換發「減容中心放射性廢棄物處理設施運轉執照」，有效期間為 20 年。

2. 放射性廢棄物焚化爐恢復運轉申請案

核能後端營運處減容中心於 96 年 2 月 26 日提出焚化爐停止運轉申請，經本局審核同意備查後，自 96 年 10 月開始進行改善工程，並於 98 年 8 月底完工。98 年 10 月 29 日核後端處依規定提出申請書及最新版安全分析報告、技術運轉規範及試運轉報告等，向本會申請焚化爐恢復運轉。本局於受理申請案後，即成立審查小組進行審核作業，共提出審查意見 124 項，其中最新版安全分析報告 63 項、運轉技術規範 31 項、試運轉報告 30 項、並於 98 年 11 月 24 日函復核後端處請其逐項答覆說明，截至 98 年底仍在審核作業中。

3. 廢棄物處理設施運轉人員合格證明書核發申請

依據原能會 98 年 4 月 22 日發布之「放射性廢棄物處理設施運轉人員管理辦法」，其中第 12 條規定，在本辦法施行前已取得處理設施運轉人員合格證明書者，得於其有效期間或本辦法施行之日起二年內，繼續操作原領合格證明書中載明之處理設施。減容中心為符合前項規定於 98 年 7 月 7 日提送減容中心放射性廢棄物處理設施運轉人員相關資料，申請准予減容中心人員持有原焚化爐運轉合格證明者，持續操作運轉至 100 年 4 月，經本局審核減容中心所提送工作人員之原焚化爐運轉合格證明、訓練課程等相關訓練紀錄，於 98 年 7 月 17 日同意所提 13 位工作人員運轉操作焚化爐至 100 年 4 月，並要求減容中心切實依作業程序書執行放射性廢棄物焚化爐處理作業，督促前述人員依「放射性廢棄物處理設施運轉人員管理辦法」，於規定期限內取得運轉人員認可證書。

（三）檢查管制

為確保廢棄物處理作業符合法規，本局依據放射性物料管理法第 22 條之規定，於運轉期間均派員執行安全檢查，檢查項目包括：可燃廢棄物前處理作業、焚化爐本體、爐灰傳送收集系統、驟冷器、廢氣排放系統、儀控系統，以及可壓廢棄物接收處理作業、廠務管理、人員訓練以及輻射防護管制作業等項，檢查結果說明如下：

1. 焚化爐系統設備換裝及改善工程

- (1) 審閱「放射性廢棄物焚化爐系統設備換裝改善案」改善期間之工作檢討會議、工程品質查驗紀錄查驗時所發現之缺失，均依據相關作業程序書開立「工程品質查驗改善事項通知單」，要求承包商改善，經現場檢驗員複驗完成後始能結案。經查紀錄顯示所發現之缺失均已改善完成，並留存紀錄備查。
- (2) 現場巡視發現焚化爐廠房因增設廢棄物自動進料系統，而將廢棄物分檢作業間與爐本體廠房隔間牆打通，將造成廠房負壓系統失效。為符合「放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則」第四條之規定，要求減容中心確認此隔間牆打通，是否會造成廠房負壓系統

- 失效。經減容中心隔離量測結果，其檢測值在-6mm 水柱，符合規定。
- (3)查閱試運轉計畫書、焚化爐系統功能測試報告，均依作業程序書執行測試，並留存紀錄備查，無異常發現。惟除前項測試外，本局要求減容中心應增加焚化爐運轉時發生異常狀況之測試，以確保焚化爐操控系統之可靠性。針對前述異常狀況之測試，減容中心已於 12 月 9 日進行異常事件演練，並留存紀錄備查。
- (4)可燃廢棄物分檢作業原於地面進行，因改善案增設懸空式廢棄物自動進料系統，並設置 63 只廢棄物包置物箱，因分檢作業區上半部均為玻璃窗且未設屏蔽運送過程中，要求減容中心評估是否造成場界環境輻射劑量增高。經減容中心於驗收測試作業時，量測控制室及場界輻射劑量，其偵測值均在背景值變動範圍內，符合減容中心輻射管制區域之管制規定。惟為確認空間區域輻射，已要求應於焚化爐控制室裝設區域輻射偵檢器，俾便區域輻射之監控。
- (5)查閱「放射性廢棄物焚化爐系統設備換裝改善技術規範」，規範焚化爐本體換裝所使用為耐火磚材質，若使用類似或較優材料，承包商須提供材質證明。查閱材質紀錄顯示，原耐火磚改採耐火鑄料，要求減容中心應確認承包商所使用之耐火材料是否已獲國際驗證以確保爐體安全。經減容中心提出證明文件，承包商所使用之耐火材料符合規定，惟為確保焚化爐運作符合規範說明，要求於正式運轉後應將該項列為檢查項目，並留存紀錄備查。
- (6)審閱焚化爐廢氣排放檢測報告，焚化爐煙道排氣中之粒狀污染物、硫氧化物、氮氧化物、氯化氫、一氧化碳等一般空氣污染物及戴奧辛等，均符合空氣污染防治法之排放標準。惟戴奧辛檢測部分，要求減容中心恢復運轉後，應執行檢測，並留存紀錄備查。並將廢氣排放檢測結果以圖表方式顯示於運轉報告內，俾利查閱。
- (7)查閱試運轉計畫書、試運轉程序書、試運轉報告、運轉技術規範與技術資料、運轉操作維護手冊、焚化爐維修手冊及控制系統操作說

明書等項文件資料，文件完整。另查閱現有減容中心焚化爐運轉操作程序書、減容中心焚化爐異常運轉處理方法程序，其版本仍使用舊焚化爐系統，已要求減容中心應於恢復運轉前，完成相關程序書之修正程序，以符合品保作業中文件管制的要求。並將驗收測試的結果摘錄至試運轉報告內，使內容更為完備。

2. 超高壓縮系統運轉作業

- (1)查閱「超高壓壓縮機運轉紀錄表」、「超高壓壓縮機運轉日報表」紀錄，顯示紀錄表內檢查項目與相關維修事項記載完整，符合規定。另查閱抽驗核對核種活度數據，並與原處理申請表資料比對，均正確無誤。
- (2)檢查超高壓縮機作業區，發現廢棄物桶壓縮作業廠房區出入口門旁有放置輻射防護衣，另超高壓縮機作業區二樓壓縮機液壓油槽旁之管路閥門開關把手，以膠帶纏繞固定、焚化爐系統引風機室地板有滲水現象，相關疏失減容中心已於 98 年 1 月底完成改善。
- (3)審閱「可壓縮廢棄物接收成份取樣檢查表」紀錄，內容記載完整，符合規定。另查閱可壓縮廢棄物抽驗檢查紀錄，內容完整，惟為確認實際偵測結果，要求在執行廢棄物桶表面劑量率的抽驗偵測應以實測值登錄；另執行裝桶作業時，應依接收標準規定執行，壓縮餅高度以不超過桶高 90%，重量不超過 750 公斤，並將「可壓縮廢棄物接收成份取樣檢查表」表格名稱修正為「可壓縮廢棄物接收抽驗檢查表」。

3. 輻射防護作業

- (1)依據游離輻射防護法第 14 條第 4 項規定，對在職之輻射工作人員應定期實施教育訓練；每人每年受訓時數須為 3 小時以上，並留存記錄備查。經查核減容中心訓練紀錄，減容中心共計 31 人已進行教育訓練，其中減容中心 11 人，承包商 20 人，其訓練記錄、測驗資料均留存備查，符合規定。
- (2)查閱可燃廢棄物分檢作業區之 X 光偵檢機之證照，係 94 年 10 月 17

日所核發使用執照，有效期限五年，符合規定。另檢查可燃廢棄物包 X 光偵檢過程及查閱爐灰圖片，發現可燃廢棄物包內混有明顯之不可燃物，已要求減容中心應加強廢棄物包檢查作業，並要求各廠切實依「減容中心可燃廢棄物包接收標準」，加強可燃廢棄物分檢作業，以符合規定。

- (3) 98 年 5 月 13 日巡視減容中心場區，發現所清理水溝的污泥共 4 包約 19.6 公斤，經偵測分析其比活度在 508 貝克/公斤～639 貝克/公斤之間，已高於放射性廢棄物之判定標準 370 貝克/公斤。因減容中心已停爐多時應無排放，此批污泥包內含有樹葉與污泥，要求減容中心進行核種分析，計測結果為鉀-40，屬天然核種確認與運轉無關。有關此類取樣已要求減容中心應將所清除之溝土內樹葉與泥土分開，若量測值高於放射性廢棄物之判定標準，應再做核種分析，以確認污染來源俾便進行分類處理與管制作業。

4. 廠務管理與人員訓練

- (1) 查閱焚化爐系統與超高壓壓縮機系統線上儀器資料紀錄卡以及現場查核儀錶之校驗標籤，發現焚化爐系統改善案所增設之儀錶，尚未建立資料紀錄卡，且部分校驗標籤遺漏、模糊不清、消防系統儀錶有滲漏水現象。已要求減容中心將焚化爐系統改善案所新增儀錶，儘速建立資料紀錄卡，部分遺漏或標籤已模糊不清者，應儘速進行校驗補正，並更換消防系統損壞之儀錶，減容中心已於 98 年 12 月底完成改善。
- (2) 依據減容中心作業環境測定程序書規定，減容中心每六個月應執行噪音及照明測定一次，經查閱噪音與照明檢測紀錄，內容記載完整，符合規定。惟在噪音測定表之廢棄物處理廠房#2 號袋式過濾器檢測值 92.2 dBA、空調寒水機房檢測值 89.5～95.1 dBA、緊急柴油發電機房 104～104.7 dBA，超過程序書 85 dBA 之規定。已要求減容中心作業人員於上述工作區域執行工作時，應佩帶耳罩以避免聽力受

損。

(3)依減容中心輻射防護計畫 3.4.2 章節規定，減容中心對新進及在職之輻射工作人員每年應實施一次輻射防護作業及預防輻射意外事故之教育訓練，並留存紀錄。經查閱輻射防護訓練紀錄，減容中心對新進及外單位支援或參與輻射工作之人員，均依規定完成教育訓練，符合要求。

(4)查閱減容中心 98 年消防與勞工安全訓練紀錄顯示，減容中心均依規定進行作業人員在職訓練，課程包括自衛消防編組訓練、吊掛作業應注意事項、感電與墜落預防及其事故案例宣導，減容中心與外包工作人員均參加，其訓練記錄均留存備查。

四、未來管制重點

98 年度減容中心陸續完成「放射性廢棄物處理設施運轉執照」換照申請與減容中心焚化爐系統換裝改善工程，為加強管制焚化爐與超高壓壓縮機系統設備之運轉作業安全，本局 99 年度之管制重點如下：

1. 督促減容中心儘速依「放射性廢棄物處理設施運轉人員管理辦法」，於規定期限內取得運轉人員認可證書，以符合規定。
2. 加強可燃廢棄物前處理分檢作業檢查，以確保焚化爐之焚化效率、煙道排氣中之粒狀污染物、硫氧化物、氮氧化物、氯化氫、一氧化碳等一般空氣污染物及戴奧辛能符合空氣污染防治法之排放標準。
3. 加強環境偵測試樣之取樣分類作業，並確認污染來源，俾便進行後續分類處理及管制作業。
4. 確保焚化爐運作安全，要求減容中心應加強運轉操作訓練、檢視與修正相關作業程序書及落實各項安全作業之確認與停留查證點之查證。
5. 鑑於焚化爐系統設備試運轉後部分改善事項仍待查證，要求減容中心應核對並檢討原預估運轉條件及試運轉數據，於焚化爐恢復運轉後六個月內，提出檢討報告送本局核備。

五、結語

減容中心 98 年營運期間，主要為進行放射性廢棄物焚化爐系統設備換裝改善工程及可壓廢棄物桶之壓縮處理作業，全年除進行系統維護及測試外未進行廢棄物焚化處理作業。整體而言，在廠房輻射偵測及廠區環境監測方面，均符合輻射防護法規，無異常情形。系統設備運轉所產生之放射性液體均送核二廠處理，故無廢液排放。減容中心已完成放射性廢棄物焚化爐設備改善，並提出申請焚化爐恢復運轉，本局正進行審核作業中，除要求減容中心應加強運轉人員操作訓練外，於恢復運轉後應檢視及修正相關作業程序書，以及落實各項安全作業之確認與查證，以確保廢棄物處理設施之運轉安全。