

政府科技發展計畫績效評估報告

計畫名稱：依法執行核設施清理作業

執行期間：自 103 年 1 月 至 103 年 12 月

執行單位：核能研究所

執行經費：46,948 千元

(群組)

性質：

☒ 研究型

☐ 非研究型 (人才培育、國際合作、法規訂定、產業輔導及推動)

評估委員：邱志宏、謝榮春、黃金益、周光暉

主管機關：行政院原子能委員會

中華民國 104 年 2 月 日

目錄

壹、執行之內容與原計畫目標符合程度(20%).....	
貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度(25%).....	
參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度(30%).....	
一、學術成就之評述(科技基礎研究).....	
二、技術創新之評述(科技技術創新).....	
三、經濟效益之評述(經濟產業促進).....	
四、社會影響之評述(社會福祉提升、環境保護安全)...	
五、其他效益之評述(科技政策管理、人才培育、法規制度、 國際合作、推動輔導等)	
肆、跨部會協調或與相關計畫之配合程度(10%).....	
伍、計畫經費及人力運用之妥適度(10%).....	
陸、後續工作構想及重點之妥適度(5%).....	
柒、綜合意見.....	
捌、總體績效評量.....	

第一部分：政府科技發展計畫績效評估報告

請依下列重點與權重評量：

1. 執行之內容與原計畫目標符合程度(20%)
2. 已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度(25%)
3. 評估主要成就及成果之價值與貢獻度(30%)
4. 跨部會協調或與相關計畫之配合程度(10%)
5. 計畫經費及人力運用之妥適度(10%)
6. 後續工作構想及重點之妥適度(5%)

壹、執行之內容與原計畫目標符合程度(20%)

(請問本計畫之執行是否符合原計畫之目標？程度為何？若有差異，其重點為何？)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

1. 本計畫全程為四年期，執行「核子反應器附屬設施清理」及「放射性廢棄物減量與整檢」等兩項分項計畫，103 年度計畫執行大致符合預期目標。
2. 量化及質化成果說明清楚明確；另建議後續計畫目標訂定時儘量數據化。

貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度(25%)

(計畫執行後其達成之重要成果為何？與原列之 KPI 與成果績效預期成效是否一致？若有差異，計畫執行單位有無說明？其說明是否合理並予採計？)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)
1. 原列之 KPI 與成果績效預期成效大致一致。 2. 學術成就方面： 本年度預期績效指標值(KPI)為完成技術報告 20 篇，實際產出技術報告 23 篇，以技術報告彙整工程施作經驗。 3. 技術創新方面： 本年度預期專利申請 2 件(國內 1 件、國外 1 件)，實際產出專利申請 2 件(國內 1 件、國外 1 件)。專利篇名為「一種污泥及懸浮固體處理方法」，係清理實務中開發工法工具，提升效率並降低工作人員輻射劑量，據以驗證除役技術，掌握清理工程實務經驗。(中華民國專利申請案號 103132167、美國專利申請，申請案號 14/513,741) 4. TRR 燃料池清理已依計畫逐步清理完成，以及其他如熱室清理，廢樹脂重整等，成果優異。

參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度(30%)

(請依計畫成果效益報告中該計畫各項成就之權重做下述之評量，如報告中未列權重，請委員建議評量之權重，並加以評述)

一、學術成就之評述(科技基礎研究)(權重__%)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1 (10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)
量化成果評述： 1. 技術報告產出計 23 篇，比預期指標 20 篇多了 3 篇，成果豐盛。 2. 本計畫實際執行核設施清理作業，提供技術驗證、精進與傳承之平台，將清理技術經現場實際應用驗證，以技術報告彙整工程施作經

驗，累積實務經驗與知識，提昇技術完整性與成熟度，有助於工程施作安全及，並達到經驗傳承與人才培訓目的。

質化成果評述：

1. 所完成之技術報告，可供國內發電核設施清理及廢棄物處理之參考。
2. 提升自主技術能量，並累積實務經驗與知識，可供核電廠除役之用。

二、技術創新之評述(科技技術創新) (權重__%)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

量化成果評述：

1. 本年度共兩件專利申請案，符合預期目標
2. 本計畫主要之技術創新有二項：
 - (1) 完成「一種污泥及懸浮固體處理方法」國內與美國之專利申請，本技術係清理實務中開發工法工具，提升效率及降低工作人員輻射劑量，據以驗證除役技術，掌握清理工程實務經驗。
 - (2) 建立大型混凝土塊廢棄物外釋量測作業程序，可應用於核研所大型混凝土塊(>10 公噸)外釋之表面污染量測。可直接於混凝土塊表面以加馬能譜計測系統分析核種比活度，提昇廢棄物處理效能及人員安全。

質化成果評述：

1. 透過本項專利技術之工法工具，可提升現有污泥及懸浮固體處理之效率，也可降低工作人員之輻射劑量，符合 ALARA 精神。
2. 建立針對污泥及懸浮固體之處理技術，與大型混凝土塊外釋量測技術，解決除役實務問題。

三、經濟效益之評述(經濟產業促進)(權重____%)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

量化成果評述：

1. 執行老舊核設施清理作業及設施強化改善作業，須長期投入勞務人力，本計畫提供 16 人年之就業機會。
2. 完成放射性廢金屬 21.2 公噸除污處理，其中 20 噸達到外釋標準。依核研所暫估放射性金屬廢棄物處理、貯存及最終處置費用合計每公斤 734 元估算，預計節省後續管理費用約 1,468 萬元，亦可達到廢棄物減量資源環保永續利用的目的。
3. 中高負壓隔帳篷每年省電 3000kWh。
4. 成果說明大都有量化的呈現，且明確具體。

質化成果評述：

1. 電漿熔融爐改善設備，為核研所設計開發或規劃，再委由國內廠商製造，可增加國內廠商製作核能相關設備能力；另計畫執行過程，相關清理作業引進民間廠商實際參與，可增加國內本土化之核設施清理能力。
2. 本計畫不但提供 16 人年之就業機會。同時也提高電漿熔融爐之溫度(1500~1650℃)處理難處理固體廢棄物，改善 G32 中高負壓隔離帳篷之運作方式，節省用電達每年 3,000 KWH 以及達成 20 噸放射性廢金屬之外釋，按所內處理費用每公斤 734 元估算，可節省後續管理費用約 1,468 萬元，成果非凡。
3. 質化成果說明清楚，成果顯著。

四、社會影響之評述(社會福祉提升、環境保護安全) (權重____%)

評等：☐10 ☒9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

量化成果評述：

1. 計畫執行的量化成果，包括燃料池、熱室、地下樹脂庫及乏燃料套管等清理與廢棄物處理，且有減廢及安全的效益。
2. 執行老舊核設施清理作業及設施強化改善作業所累積的實務經驗，對於即將進行 TRR 的 28 桶 DSP 廢棄物與 28 箱超鈾廢棄物之檢整與換桶作業等，提供正確的處理技術支援。

質化成果評述：

1. 清理整檢地下庫既存廢樹脂、乏燃料套管等高輻射強度廢棄物，提高該類廢棄物貯存安全，可降低民眾對放射性廢棄物貯存安全之疑慮。
2. 電漿熔融爐處理廢棄物除可有效減容，除降低核研所廢棄物倉貯壓力外，可進一步提高廢棄物貯存安全，增加民眾對核研所處理難處理廢棄物之信心。
3. 固體廢棄物解除管制計畫幫助核研所有效的減少倉儲壓力，有助於核設施清理作業的推行，亦可落實廢棄物減量的政策及保護環境的安全。
4. 建立合適的呼吸防護管制程序，清理及檢整高輻射強度廢棄物，建立電漿熔融爐處理難處理固體廢棄物，提供正確處理超鈾廢棄物之技術支援以及建立所內庫存固體廢棄物解除管制外釋作業程序，達到輻射防護及人員安全，降低民眾對放射性廢棄物處置的安全疑慮，確保環境安全與永續發展。
5. 計畫質化成果都以環境保護安全為標的，說明明確。

五、其他效益之評述(科技政策管理、人才培育、法規

制度、國際合作、推動輔導等)

(計畫執行後除既定之成果效益外，有無非直接之其它成果？若有請重點摘錄。)

評等：☐10 ☒9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

量化成果評述：

1. 參考法國 STMI 公司中高負壓觀念建立隔離帳篷設施，順利執行 016 館手套箱拆除，證實隔離帳篷對於超鈾廢棄物拆除整檢的重要性，此成功經驗值得肯定！
2. 妥善安全處理可燃放射性廢棄物，除嚴謹監測排放品質，確認符合放射性排放限度及環保標準下，可兼達減少廢棄物體積，及考慮國民安全與環境保護之管理方針策略。
3. 研製利用無機水質淨化材料建立吸附、過濾及凝集沉降操作單元，並經熱試車完成自主之 TRR 燃料池池水淨化處理技術。
4. 其他效益部分，可再加強量化成果之說明。

質化成果評述：

1. 完成核研所「通案性固體廢棄物外釋計畫」並經主管機關核可，可供未來規劃核設施清理及固體廢棄物處理之依據，對於國民安全與環境保護之管理方針策略有相當大的幫忙。
2. 本計畫建立相關技術，有助益於後續核子設施除役工程。

肆、跨部會協調或與相關計畫之配合程度(10%)

評等：☐10 ☒9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

1. 對相關單位包括立委助理、學者專家、環保團體及附近居民說明核研所核設施之安全管理及清理現況，獲得外界了解，減低疑慮，具有正面績效。
2. 已與主管機關物管局協調，亦有相關計畫配合如下：
 - (1) TRR 燃料池鈾粉清理作業，配合「用過核子燃料熱室處理技術研究」計畫，依熱室作業進度將全部鈾粉運送熱室及進行安定化產物運貯作業。
 - (2) 配合「放射性化學及微量分析作業計畫」執行放射性化學分析，支援計畫相關輻射特性調查與放射性化學分析。
 - (3) 「電漿在綠色節能環境之開發與應用計畫」協同負責電漿熔融爐設備改善中之主電漿火炬、切料火炬及卸料機構開發及設計。

伍、計畫經費及人力運用之妥適度(10%)

(本計畫執行之經費、人力與工作匹配，與原計畫之規劃是否一致，若有差異，其重點為何？其說明是否能予接受？)

評等：■10 ■9 □8 □7 □6 □5 □4 □3 □2 □1

(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

本計畫執行之經費、人力與工作匹配，與原計畫之規劃尚稱一致。

陸、後續工作構想及重點之妥適度(5%)

評等：□10 ■9 □8 □7 □6 □5 □4 □3 □2 □1

(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

每一子項計畫均提出後續工作構想，並點出重點方向，非常中肯，後

續工作構想包括：TRR 燃料清理方面、熱室實驗室改善清理方面、地下貯存庫清理方面、電漿熔融爐設備改善建置後續之設備測試、及超鈾廢棄物檢整計畫等，都依據原訂期程目標規劃按部進行，尚屬妥適。

柒、綜合意見

1. 年度計畫經費運用實際執行率達 99.94%，人力運用實際執行率達 100.8%，均屬優良。惟建議對於人力離退或老化，是否影響計畫後續執行，應及早因應。
2. 計畫執行達成預期目標，量化及質化成果具體且顯著，可確保環境安全及資源永續利用。
3. 績效指標超出預期指標值。
4. 計畫執行期間未曾發生工安及輻安之異常事件，計畫主持人及工作人員的努力與用心，值得肯定。
5. TRR 燃料池已清理大部份廢棄物，後續高活度鈾粉清理、池水淨化處理，應特別注意空浮程度及人員污染，符合 ALARA 原則下執行。
6. 核研所「通案性固體廢棄物外釋計畫」，業經原能會核可，將有助提供本所現有庫存固體廢棄物解除管制外釋之依據，減少倉儲壓力及核設施清理作業的推行。請積極依作業程序進行，並請注意社會輿情之關注。
7. 地下庫廢樹脂核種及活度取樣分析和乏燃料套管及提籃取樣分析，建議可進一步將其分析結果加以說明供參考。
8. 執行老舊核設施清理作業及設施強化改善作業所累積的實務經驗，對於未來國內核電廠核設施除役計畫之規劃及執行應有相當的助益。

捌、總體績效評量

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)