

政府科技計畫績效評估報告

計畫名稱：提升輻射安全管制技術之研究(2/4)

執行期間：自 101 年 1 月 至 104 年 12 月

執行單位：行政院原子能委員會輻射防護處

執行經費：115,761,000 元

(環境科技群組)(原子能領域)

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：陳富都、許世明、邱志宏、魏孝萍

主管機關：行政院原子能委員會

中華民國 102 年 2 月 27 日

目錄

壹、執行之內容與原計畫目標符合程度 (20%)	2
貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度(30%)	2
參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度 (30%)	4
一、學術成就之評述(科技基礎研究).....	4
二、技術創新成就之評述(科技整合創新).....	5
三、經濟效益之評述(產業經濟發展).....	5
四、社會影響之評述(民生社會發展、環境安全永續).....	6
五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)	6
六、其它效益之評述(科技政策管理及其它).....	7
肆、與相關計畫之配合程度 (5%)	7
伍、計畫經費及人力運用的適善性 (10%)	8
陸、後續工作構想及重點之妥適度 (5%)	8
柒、產業發展及跨部會協調指標	8
捌、綜合意見.....	9
玖、總體績效評量	9

政府科技計畫績效評估報告

第一部份：科技計畫成果績效評估報告

請依下列重點與比重評量：

- 1.執行之內容與原計畫目標符合程度 (20%)
- 2.已獲得之主要成就與成果(outputs) 滿意度 (30%)
- 3.評估主要成就及成果之價值與貢獻度(outcomes/impacts)(30%)
- 4.與相關計畫之配合程度 (5%)
- 5.計畫經費及人力運用的適善性(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%) 18

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？

- 本計畫之總目標為提升輻射防護管制作業效能，確保輻射防護管制作業品質，進而增進民眾對輻射安全與醫療品質之信心。
- 依據成果效益報告書所呈現內容，5 項子計畫，102 年度執行完成 32 項工作，計畫之執行相當符合原計畫之目標。

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

註：(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)

貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度(30%)

26.75

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，有無說明？其說明是否合理並予採計？

- “放射診療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究”子計畫：(1)完成國內 230 台 CT 及 30 台乳房 X 光攝影儀醫療曝露品保作業檢查；(2)建立乳腺密度評估方法；(3)舉辦 3 場醫療曝露品保作業教育訓練。

- “核設施輻射評估與防護審查技術建立”子計畫：(1)完成 ICRP 103 報告分析，與 ICRP 60 差異比較；(2)完成國內核電廠總體檢之輻射防護及緊急應變機制之評估與調查。
- “核子醫學診療輻射劑量評估研究”子計畫：(1)完成 Re-188 等四種核醫藥物之體內劑量評估；(2)完成 76 名碘-131 治療病患居家環境劑量分析；(3)完成國內核醫設備調查，建立資料庫，訂定醫療品保管制程序。
- “輻射防護品保與偵檢儀器驗證技術建立及登記類可發生游離輻射設備之輻射安全檢查作業與研究”子計畫：(1)完成國內弧形放射治療設施劑量驗證技術與作業程序；(2)完成全國 8 實驗室參加 10 種環境試樣放射性核種分析測試；(3)完成全國 7 實驗室參加中低活度放射性核種分析測試；(4)完成全國人員體外劑量評估實驗室能力試驗計畫書及輻射照射廠設置。
- “粒子治療設施誘發中子輻射之量測評估技術建立”子計畫：(1)完成 Centronic SP9 He-3 比例計數器與波那球式中子能譜系統回應函數模擬；(2)完成重粒子放射治療設施輻射安全評估報告撰寫導則草案。
- 本計畫執行成果共發表 11 篇學術期刊，組成 3 個跨機構的研究團隊，培育 5 位碩博士研究人才，及 15 篇研究報告，亦申請一項相關智財發明專利，整體而言，計畫執行達成之成果與成果滿意度，實屬水平之上。
- Bonner Cylinder Spectrometer 能再度在國內自行製作建立起來，誠屬不易。
- 成果效益報告未附原列之 KPI，無法比較成果績效是否與預期成效一致。

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度 (30%) 28

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 25%)

量化成果評述：

- 計畫學術發表豐富，養成 3 組研究團隊，培育碩博士 5 名，學術成就豐碩。
- 績效指標項目列出初級產出國外期刊論文 5 篇、國際研討會論文 6 篇。惟此資料與附錄佐證資料 (p.62) 不符 (顯示 102 年發表國內外學術會議論文 8 篇，無期刊論文)。

質化成果評述：

- 如成果效益報告書所述，國際期刊學術發表大多是放射診療設備之輻射安全與醫療曝露品保作業研究及輻射防護品保與偵測儀器驗證技術建立，建議其他子計畫亦可將研究資料發表於國際期刊，提升我國輻射相關領域學術之可見度。
- 學術研究成果發表於 Radiation Protection Dosimetry，其 IF 為 0.909，學門領域排名 47.1%；BioMed Research International 其 IF 為 2.88，學門領域排名 31.2%，顯示該計畫研究成果具相當質量。而 AAPM Annual Meeting，是重要國際醫學物理年會，研究成果能在此會議中發表，具有一定品質。
- 研發成果除以技術報告作為技術傳承外，亦能在會議或期刊上發表。

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

二、技術創新成就之評述(科技整合創新)(權重 20%)

量化成果評述：

- 計畫於 101 年度申請我國及美國各 1 項發明專利，102 年度申請我國 1 項發明專利。
- 計畫在 101 年所建立現場即時遊校方法為國內外首創技術。
- 計畫在 102 年技術創新方面，共自行設計發展 2 款品項，分別為球形電極空氣游離腔及郵寄式輻射劑量驗證裝置及其作業程序。

質化成果評述：

- 球形電極空氣游離腔，可提供國內近接治療劑量更準確的校正追溯；郵寄式輻射劑量驗證裝置及其作業程序，可藉由郵寄的方式，提供輻射劑量驗證裝置之作業程序及工作表單，保障放射治療品質。此 2 項技術創新，均屬不易的成果，可提高國內輻射安全管制技術，與計畫目標相符。
- 計畫宜說明是否已取得 101 年度之專利申請。

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

三、經濟效益之評述(產業經濟發展)(權重 15%)

量化成果評述：

未說明產出量化值。

- 開發高效率之波那圓柱系統，偵測效率比目前市售波那球系統提高 17 倍。

質化成果評述：

- 波那圓柱系統成本僅約 500 千元左右，可開發提供國內相關單位使用，每套可有效節省自國外採購儀器約 3,500 千元費用，具相當開發銷售潛力。
- 計畫技術研發協助國內生醫產業抗癌藥物，但未說明發展何種關鍵技術及合作規劃。

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

四、社會影響之評述(民生社會發展、環境安全永續)

(權重 20%)

量化成果評述：

- 2 項放射診療設備及 1 項劑量評估調查。
- 本計畫對社會影響之評述共有 3 項(1)量化患者接受核子醫學診療後對大眾的非預期輻射曝露影響時間表。(2)協助臨床單位提昇放射治療品質及技術水平，強化輻射曝露品質保證規範的完整性。(3)建立質子治療機之劑量評估與量測技術。
- 增加 6 名研究助理就業機會。

質化成果評述：

- 建構國內醫療曝露檢查系統之依據。
- 醫用輻射劑量之研究對降低國民輻射劑量、放射診斷及治療等均有助益。
- 所完成之提升輻射安全管制技術，以目前醫用輻射劑量為主，此舉可確保輻射劑量輸出之準確性，降低社會成本。

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)(權重 5%)

量化成果評述：

- 完成環境劑量計算能力試驗技術規範草案 1 件。
- 本計畫組成 3 個跨機構的研究團隊，培育 5 位碩博士研究人才，並辦理多項學術活動，及相關教材。

質化成果評述：

- 環境劑量計算能力試驗技術規範草案可提供國內相關輻射品保法規訂定之參考。
- 結合跨機構研究團隊及相關人才培育，將可對計畫推動注入新的思考模式及人才。

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

六、其它效益之評述(科技政策管理及其它)(權重 15%)

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。

量化成果評述：

- 訂定個人示警輻射偵檢器的規格、性能要求與性能測試之建議，提供主管機關參考。

質化成果評述：

- 本計畫針對台灣核醫現況適當可行的品管作業流程，可保障病患接受核醫藥物劑量之正確與安全性，並提昇國內核儀產品之製作性能與準確量測。
- 可維護病患接受核醫檢查時輻射曝露之適當性，有效保障民眾與輻射從業人員之安全。

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

肆、與相關計畫之配合程度 (5%)4.13

- 計畫技術研發協助國內生醫產業抗癌藥物，但未說明發展何種關鍵技術及合作規劃。
- 輻射量測儀器需與經濟部標準檢驗局計畫合作。
- 質子劑量評估需與經濟部學界科專計畫合作。

- 與核醫藥物開發相關計畫、國家游離輻射標準與未來質子治療相關探測儀器研發計畫相配合。
- 計畫與核子醫學診療輻射劑量評估研究、輻射防護品保與偵測儀器驗證技術建立及粒子治療設施誘發中子輻射之量測評估技術建立等相關計畫有一定關連性。

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

伍、計畫經費及人力運用的適善性 (10%) 8.75

(評估計畫資源使用之合理性)

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？

- 本計畫經費及人力運用尚適當，亦配行政院 102 年度預算執行節約措施，業務費與差旅費合計繳回 430,000 元。

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

陸、後續工作構想及重點之妥適度 (5%) 4.38

本計畫之執行時間是否合適？或太早？太晚？如何改進？

- 本計畫後續工作構想，包含 3 大部分：(1)核設施輻射評估與防護審查技術建立。(2)核子醫學診療輻射劑量評估研究。(3)粒子治療設施之輻射量測評估技術建立與審查研析，時間規劃適宜。

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

柒、產業發展及跨部會協調指標

本計劃有無產業發展及跨部會協調相關指標？並對有該指標且有差異或尚未考量該指標者提供建議或加以評述。

- 目前本計畫無產業發展及跨部會協調指標。

捌、綜合意見

- “核子醫學診療輻射劑量評估研究”子計畫完成 Re-188 等四種核醫藥物之體內劑量評估，是否另已完成某些 Tc-99m 藥物評估？宜詳細說明藥物種類。
- “粒子治療設施誘發中子輻射之量測評估技術建立”子計畫利用核研所 30-MeV 迴旋加速器模擬評估質子與其誘發中子之研究，應考慮實際質子治療設施之質子能量大於核研所迴旋加速器之問題，建議與國內已設置質子治療設施之研究機構合作。
- 建議在建置放射診療相關設備之輻射安全與醫療曝露品保作業，應與衛生主管機關及醫院部門相互研議，避免某些品保規範無法有效在臨床上執行。
- 本計畫執行的 4 大研發領域，包括放射診斷、核醫、放射治療以及輻射品保與偵測儀器驗證，除為國內大眾關心議題，也是原能會現階段施政重要目標，所獲致研究成果豐碩，值得肯定。
- 本計畫之總目標為提升輻射防護管制作業效能，確保輻射防護管制作業品質，進而增進民眾對輻射安全與醫療品質之信心，計畫結果符合預期目標。

玖、總體績效評量(高者為優)：

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1