

立法院第五屆第四會期

九十二年度 施政成果書面報告

行政院原子能委員會
中華民國九十二年十一月

目 錄

壹、綜合計畫.....	1
貳、核能安全管制	7
參、輻射防護.....	13
肆、核能技術評估	20
伍、環境輻射偵測	22
陸、放射性物料管理.....	31
柒、核能科技研究	45

壹、綜合計畫

一、法規制定

因應行政程序法之實施，經考量當前立法趨勢，並配合目前管制需求，本會新制定之「游離輻射防護法」、「放射性物料管理法」及「核子反應器設施管制法」3項法案，已分別於91年1月30日、12月25日及92年1月15日經總統公布施行。本年度正繼續推動「低放射性廢棄物最終處置設施場址選定條例（草案）」及「核子事故緊急應變法（草案）」之立法工作，前者業經立法院科技及資訊、經濟及能源委員會聯席會議於92年6月2日完成審議，結果除第7條及第11條保留，送立法院院會二讀前黨團協商外，其餘條文已修正通過。「核子事故緊急應變法（草案）」則於92年7月30日經行政院審議通過，並於8月12日函請立法院審議，於10月30日獲立法院科技及資訊委員會審議通過。其餘相關各項法規命令、行政規則已責交各業務單位積極檢討修訂。

二、計畫規劃

（一）政策制定

廣泛蒐集各期程之策略目標評鑑及推估資料，並進行綜合研析，規劃釐定未來科技發展經費成長推估及資源配比建議，供作決策參據。並於年度科技計畫提擬作業前，召開規劃會議策定本會科技政策重點方向及科技資源配置，做為推展各項研發、管制及應用計畫之依據，建立策略規劃引導計畫作為之制度。

（二）中程施政計畫

配合行政院施政績效評估制度之推展，依本會已建立之中程施政計畫體系，訂定 91 至 94 年度中程施政計畫，針對「建立輻安家園」、「嚴密核安管制」、「創造知識經濟」、「強化核廢料管理」與「增進應變能力」5 項優先發展課題及策略績效目標，持續推動量化指標及效能分析，並透過計畫、管理與控管程序來強化目標之達成度。另因應環境變遷與政策調適，局部調整計畫本質，本會修正之 91 至 94 年度中程施政計畫，業於 92 年 2 月函報行政院，同年 3 月獲准備查。

（三）施政方針

參酌中程施政計畫，研擬年度施政重點，釐定年度施政方針：

- 1.嚴格執行核能安全管制，確保核能電廠運轉之安全；強化核子事故緊急應變體系，精進核安管制與緊急應變中心功能，提升總體運作成效。
- 2.調整核能研究所研究方向，精簡組織人力及經費，推動以核能安全科技、放射醫學科技、環境能源科技為三大研發重點。

（四）施政計畫

依據「行政院所屬各機關中長程計畫編審辦法」及「行政院年度施政計畫作業編審辦法」規定，與本會中程施政策略規劃、年度衡量指標及過去施政成果，擬訂年度施政目標 5 類，重要施政計畫項目 46 項報院核定實施。

三、業務管考

邀請專家學者協助完成 91 年度本會施政計畫評核、施政績效評估及實地查證作業，其中本會整體施政績效，經行政院評

核為 90 分以上，成效優良。另執行 92 年度本會施政計畫進度管考，以落實施政規劃目標；執行 3 次為民服務不定期實地考核，考核結果除上網公告外，並函送主辦單位加強改進。

四、國際事務

加強與全球原子能機構的聯繫，以推動國內外原子能科技合作、促進原子能科技資訊交流，從而擷取核能先進國家技術，提升我國核能管制技術與核能安全的水準。目前除就核子保防業務與聯合國國際原子能總署(IAEA)保持經常性業務聯繫外，並積極參與美洲核能協會(ANS)、太平洋核能理事會(PNC)、國際核能協會聯會(INSOC)、經濟合作暨發展組織／核能署(OECD／NEA)技術委員會各項計畫與會員活動。在核能先進國家方面，除加強與美國、法國、日本、英國等國核能機構之交流合作外，並派員常駐美國、奧地利及經濟合作暨開發組織核能署，積極推動與美國及歐洲國家核能科技的交流。

(一) 國際會議

1. 組團赴日參加第 36 屆日本原子力產業會議，本會邱副主委於開幕式中以貴賓身份宣讀歐陽主委之專題演講，並突破過去不得與官方接觸之限制，正式拜訪日本原子能最高主管機關原子力安全保安院院長。
2. 參加歐洲核能協會(ENS)與全球核能婦女會(WIN)等國際組織舉辦之會議活動。
3. 籌辦 2003 年臺美民用核能合作聯合常設委員會會議。

(二) 國際合作

1. 繼續參與經濟合作暨發展組織／核能署(OECD／NEA)有關核能電廠改善、設施除役、輻射劑量統計及意外事故演

習計畫；國際核能電廠「安全度評估研究領域」、「嚴重核子事故研究」、「核能管路完整性」等國際合作計畫。

2. 參與亞太安全理事會（CSCAP）核能透明化合作，安排美國聖地牙國家實驗室（SNL）於蘭嶼裝設雨水輻射監測系統；並進行核能資訊網（NucNet）有關核能資訊合作。

（三）重要外賓訪華

接待美國、日本、法國、澳大利亞、英國等國家及其他原子能組織外賓來訪，增進國際原子能交流。

五、核子保防

多年來，我國雖因退出聯合國而退出其所屬之國際原子能總署，但對防止核武器蓄衍條約（NPT）之承諾仍然信守不渝。至今，我國仍為國際核子保防體系一員，並依照臺、美、總署三邊保防協定及保防協定補充議定書之規定接受總署之保防視察。我國接受總署保防視察之核設施共有 21 個，分屬核能研究所、臺電公司、清華大學及本會，92 年度至 10 月底止總署來華視察共計 66 人日，各次視察報告皆確認我國核子保防作業符合總署保防之要求，成效良好。另美國核子保安專家代表團於元月底來臺訪問乙週，除觀摩我國核設施之相關保安措施外，雙方並進行座談交換經驗。

六、宣導與溝通

有鑑於國內原子能科技及各項民生應用漸趨廣泛，民眾因瞭解不夠而對核能運用產生不安、懷疑等心理。本會除加強各項管制業務，以建立具體安全績效外，並透過各種媒體管道及國際網路即時資訊，傳播本會各項施政訊息，以及加強核能與輻射知識之宣導教育，藉以提升民眾對原子能之正確認知及本會

各項施政之信心。

(一) 民眾宣導

面對多數民眾對核能仍有疑慮，本會除加強與民眾溝通、賡續製作贈發各類宣導品之外，並透過電子媒體、網際網路即時資訊、平面媒體之專欄與舉行定期記者會等方式予以介紹解說，以協助民眾從認識、瞭解核能進而形成共識，具體實施方式如下：

- 1.加強與媒體之溝通，每兩週舉辦例行記者會並於必要時召開臨時記者會。另針對民眾關心之議題主動發布新聞，92年度至10月底止計發布新聞稿29則。
- 2.本會網際網路首頁網站內容除原有介紹本會業務、新聞與會議、佈告欄、原子能法規、核能相關網站及查詢服務臺外，本站檢索持續增加原子能與生活網頁之核能相關知識，並增設有業務動態、關心話題、本會簡介英文版及「為民服務」等網頁，主動提供民眾正確且具時效之各項核能訊息，並透過民意電子信箱作為民意交流管道及索取宣導刊物，累計上網達18萬6千餘人次（自84年3月至92年10月底止）；另92年度至10月底止處理電子郵件共285件，索取宣導刊物188件，寄發宣導品共1,680冊。

(二) 宣導出版品發行

為傳遞正確核能及輻射安全資訊、說明異常事件之真相及處理情形，本會採定期與不定期方式發行宣導出版品，並力求內容淺易、充實、具可讀性。茲就92年出版宣導品詳列如下：

- 1.編印完成本會91年年報，計發行1,000冊。
- 2.編印「核能環保人」月刊，每期10,000冊。

- 3.編印「精進核能安全管制」及「強化核安應變能力」摺頁
文宣資料各 2,000 份。
- 4.編印本會英文業務簡介 1,000 本。
- 5.編印「臺灣輻射防護史話」1,000 本。
- 6.協助編印「漫談生活中之輻射」2,000 本。

貳、核能安全管制

我國自民國 67 年核一廠一號機開始商業運轉以來，已累積超過 120 爐年運轉經驗，本會除對運轉中的 3 座核能電廠 6 部核能機組，執行多項管制作業外，也對興建中的核四廠進行相關安全監督，以期提升運轉安全及建廠品質。

一、運轉中核能電廠安全管制

- (一) 賡續運轉中核能電廠之安全監督，執行各核能電廠每日駐廠視察、機組大修視察 4 次及專案團隊視察 18 次(詳如表一)，督促各核能電廠增進運轉及維護作業品質。
- (二) 落實異常事件肇因分析制度，督導臺電公司減少各核能電廠自動急停事件及異常事件之發生頻率(請參閱附圖一、二)。而對於其中重要之異常事件，除要求臺電公司提送檢討報告供本會詳細審查外，若屬跳機事件者，更立即召開專案會議檢討肇因，同時進行現場查證，俟該電廠查明事件肇因並提出改善措施後，才准予執行後續機組再啟動運轉動作。92 年度已進行異常事件之審查工作共 24 件。

二、興建中核能電廠安全管制

- (一) 嚴密監督核四廠興建工程安全品質，針對一號機反應爐基座製造品質問題，除迅即組成專案團隊追查缺失，責成相關單位改善外，並要求臺電公司全面檢討品保作業機制，務期杜絕類似事件重演。
- (二) 為加強對核四建廠工程之品質監控，定期及不定期派遣視察團隊赴核四工地與設備製造廠家執行建廠工程品質視察，並陸續採取多項強化措施，以專案任務編組之方式，整合更多

的管制人力，俾更嚴密監督核四廠之施工品質。92 年度已執行之視察詳如表二。

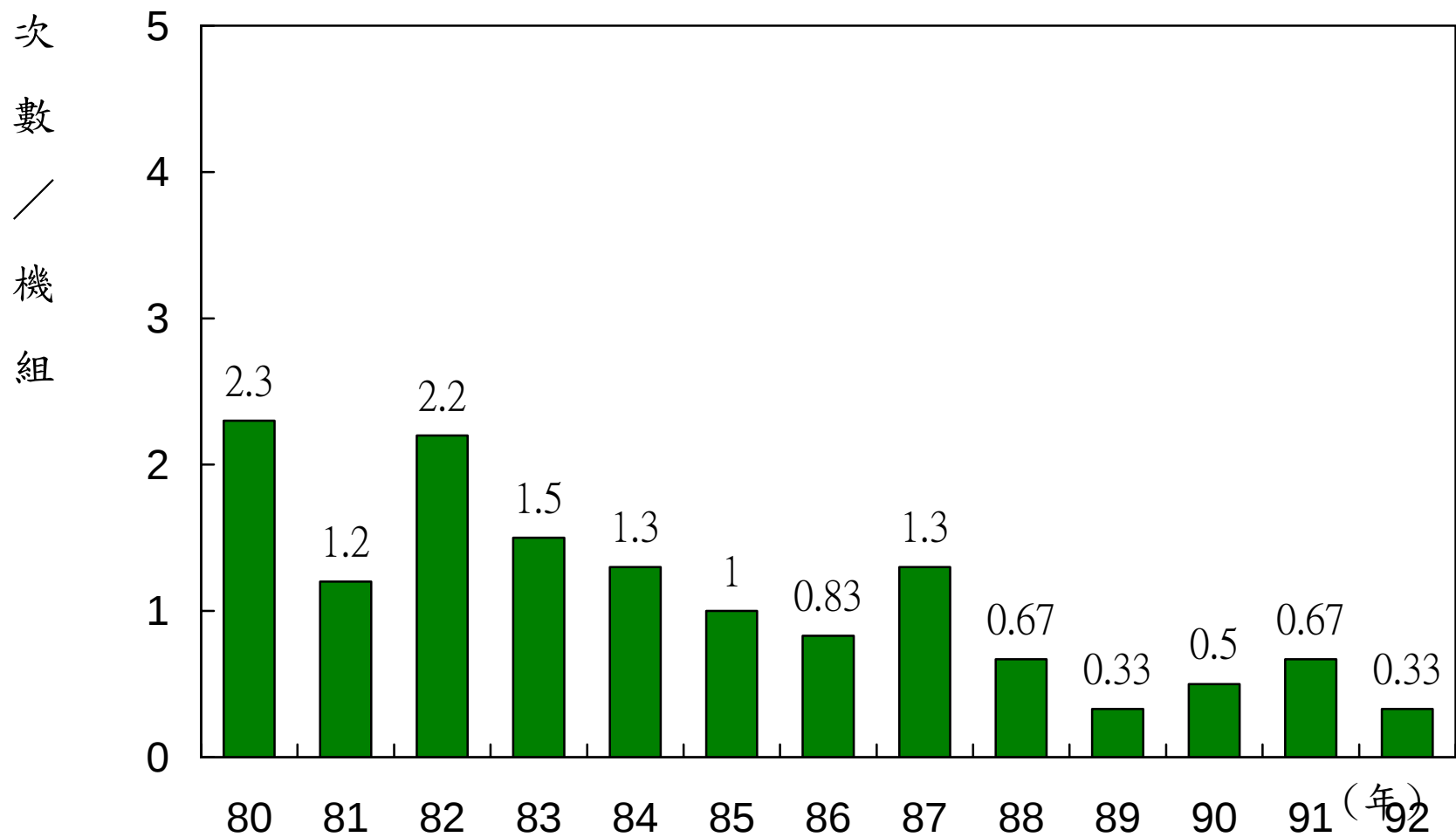
三、核能安全審查

- (一) 召開「核子設施安全諮詢委員會」會議 3 次，藉由社會各界學者專家從不同專業領域適時提供強化核能安全之諮詢意見，作為本會管制決策之重要參考。
- (二) 完成清華大學移動式教學反應器除役計畫及水池式反應器熱中子柱改建計畫等審查工作。
- (三) 辦理核子反應器運轉人員執照測驗、核發、換照（70 人次）及運轉人員再訓練紀錄審查等工作，以確保核子反應器設施運轉人員之專業素質。

表一

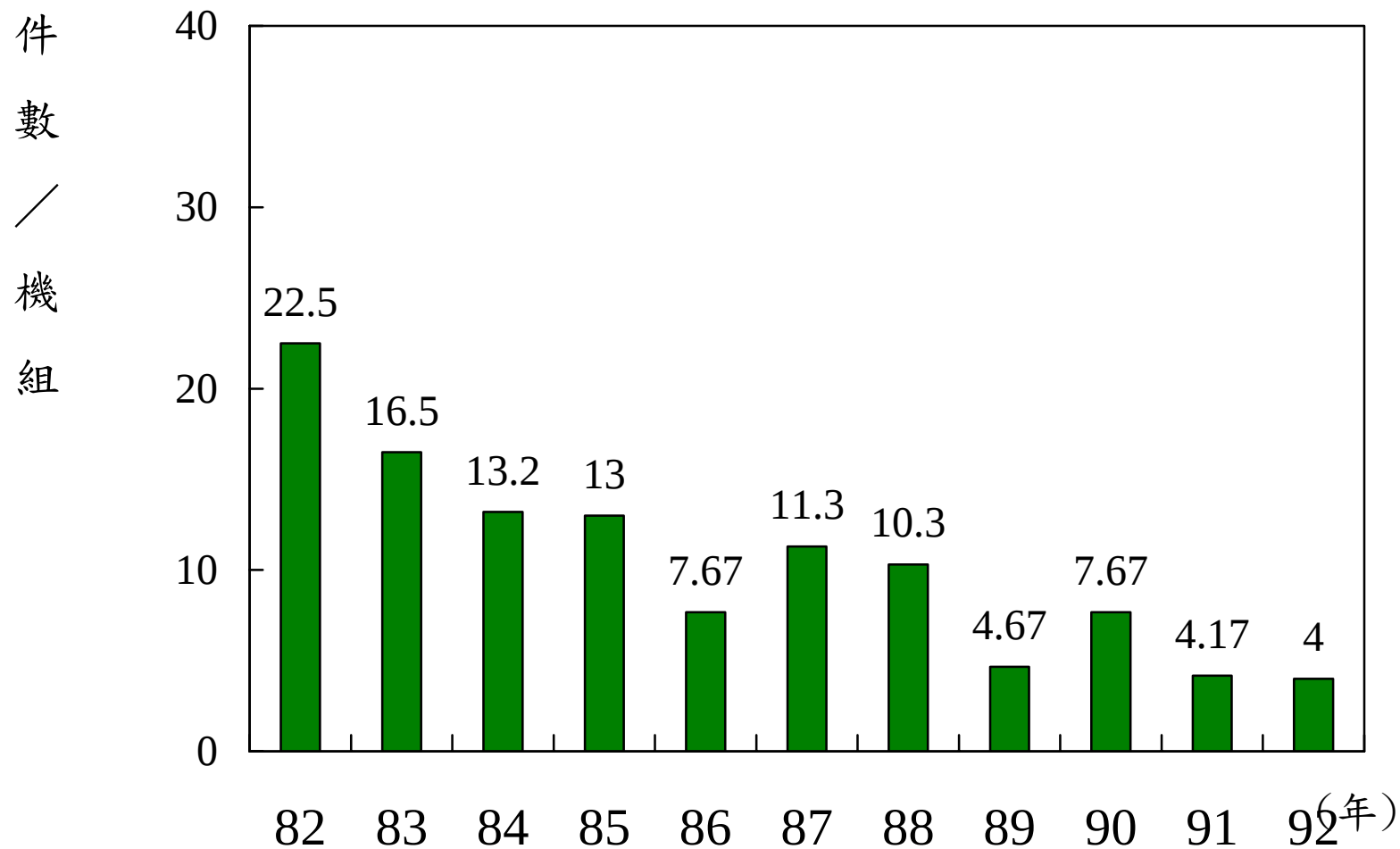
92 年本會對運轉中之核能電廠專案團隊視察概要表

項次	時 間	廠 別	內 容
1	92 年 1 月 3 日	核三廠	核能電廠不預警視察
2	92 年 1 月 23 日	核一廠	核能電廠不預警視察
3	92 年 1 月 23 日至 24 日	核二廠	二號機第 2 次 10 年換照查證
4	92 年 2 月 24 日至 27 日	核一廠	維護作業品質視察
5	92 年 4 月 10 日	核一廠	核能電廠夜間不預警視察
6	92 年 4 月 16 日	核三廠	核能電廠夜間不預警視察
7	92 年 5 月 20 日至 22 日	核三廠	一號機大修掛卡作業專案視察
8	92 年 5 月 27 日至 29 日	核三廠	一號機第 2 次換照作業查證
9	92 年 4 月 18 日至 5 月 31 日	核三廠	一號機大修團隊視察
10	92 年 4 月 18 日至 5 月 31 日	核一廠	設計修改及品質管制作業團隊視察
11	92 年 6 月 17 日至 20 日	核一廠	設計修改及品質管制作業團隊視察
12	92 年 7 月 19 日	核一廠	核能電廠夜間不預警視察
13	92 年 7 月 28 日	核三廠	核能電廠夜間不預警視察
14	92 年 7 月 29 日至 31 日	核三廠	期中視察
15	92 年 9 月 5 日	核二廠	核能電廠夜間不預警視察
16	92 年 9 月 26 日至 10 月 1 日	核二廠	核能電廠維護作業品質視察
17	92 年 10 月 8 日	核一廠	核一廠夜間不預警視察
18	92 年 10 月 22 日	核三廠	二號機 RHR B 串線上維修作業現場查證



圖一 我國核能機組廠內因素年平均自動急停次數

(迄至92年10月底止)



圖二 我國核電廠歷年異常事件平均件數統計圖

(迄至92年10月底止)

表二

92 年本會對興建中之核能電廠專案團隊視察概要表

項次	時 間	廠 別	內 容
1	92 年 1 月 27 日	石威公司	核四廠國外製造設備製程檢驗作業品質查證
2	92 年 1 月 27 日	核四廠	混凝土澆置作業品質查證察
3	92 年 2 月 17 日至 21 日	中船公司	核四廠反應爐基座鋼構製造品質視察
4	92 年 3 月 11 日至 14 日	核四廠	第 10 次定期視察
5	92 年 3 月 31 日	核四廠	一號汽機廠房基礎第 15 區塊混凝土澆置專案視察
6	92 年 4 月 2 日	核四廠	一號機汽機廠房基礎第 15 五區塊混凝土試體抗壓強度作業視察
7	92 年 4 月 17 日	核四廠	反應器廠房滲水案改善現況視察
8	92 年 6 月 23 日至 27 日	核四廠	第 11 次定期視察
9	92 年 9 月 2 日至 5 日	核四廠	第 12 次定期視察
10	92 年 10 月 20 日至 11 月中旬	核四廠	一號機反應爐壓力容器品質文件抽查

參、輻射防護

輻射防護之主要任務包括醫用、非醫用放射性物質與可發生游離輻射設備之證照核發、列管及輻射安全稽查，核設施保健物理作業、人員劑量及放射性物質排放之管制，環境輻射監測之管制，以及放射性污染意外事件之處理與防範等事項。

一、保健物理作業

（一）核設施輻射安全稽查

為保障輻射安全並監測核設施之運作對環境及工作人員與民眾的影響，本會對核能電廠及其他核設施執行定期及不定期之輻射安全檢查。92 年度截至目前執行核設施輻射防護及放射性液、氣體排放管制作業之檢查計 109 人日。

（二）輻防人員認可測驗

為加強各游離輻射作業場所之防護措施、甄審輻射防護人員之資格能力，認定其可否執行輻射安全管理與監測作業，特依據本會之輻射防護人員認可辦法，每年舉辦兩次輻射防護人員認可測驗。

（三）輻射防護業及輻射偵測業之認可

本會為提升輻射防護業及輻射偵測業之素質，防止游離輻射之危害，確保民眾健康與安全，特訂定「輻射防護業和輻射偵測業認可及管理要點」。截至目前已認可合格之業者計有輻射防護偵測業 15 家、銷售服務業 23 家及輻射防護訓練機構 8 家。

（四）實驗室認證

實驗室認證體系是經由一套認證程序，對公民營實驗室予以公開正式承認其具有執行特定校正或測試的能力，其任務是提供能符合經濟與社會發展之需求，並能滿足國內外社

會所期望之公正、客觀與獨立之第三者實驗室認證服務。本會於民國 78 年 8 月與實驗室認證體系秘書處及國內相關學者專家合作，推動成立游離輻射領域認證，目前已發展出人員劑量計測試、輕便型輻射偵檢器校正、環境試樣放射性核種分析、輻射源活度度量校正、中低強度核種分析等 5 項測試類別，並由實驗室認證體系秘書處執行認證程序。本會已將實驗室認證納入法規，要求相關業者應取得認證，以提升實驗室之分析品質及公信力，落實輻射安全管制。

(五) 全國人員劑量資料統計

建立全國輻射工作人員劑量資料庫中心，可提供輻射工作人員劑量資料之統計分析，有助於本會輻防管制措施之制定與執行，並已完成 91 年度輻射工作人員劑量統計。另完成我國首份輻射工作人員劑量統計年報，並上網公告與召開記者會，展現本會管制成效並達資訊公開之目的。本項資料除於太平洋盆地核能會議 (Pacific Basic Nuclear Conference) 中發表外，並已摘錄送給國際原子能總署 (International Atomic Energy Agency) 及 NucNet News 發表，有助於國際間輻防資訊之交流互惠。

二、放射性物質、可發生游離輻射設備及環境輻射之管制

(一) 醫用及非醫用設備及物質之管制

1. 放射性物質(簡稱物質)及可發生游離輻射設備(簡稱設備)
依游離輻射防護法之規定，設施經營人應向本會申請證照，操作人員則應經游離輻射防護訓練並取得證書。此外，設備及物質之生產、購置、輸入、安裝、使用、停用、轉讓、廢棄均應申報由本會核可後方得為之。證照申請部分，目前發照所需時程已自過去之 2 個月大幅縮減為 1 個月。

同時為執行政府全面提升行政效率及加強為民服務、簡政便民之政策，本會於 89 年 9 月成立為民服務室，設置專人服務櫃台，各項證照申請表格及申請須知並已完成建置上網，民眾可自行下載使用，提供申辦案件之民眾更親切方便的服務。

2. 目前國內有超過 7,000 家的醫院及診所使用各類型可發生游離輻射設備，用於診斷或治療之設備已超過 10,000 部，分布於全省各地。國內有 47 家醫院、診所(大部分為醫學中心或區域醫院)設有核子醫學部門或放射免疫分析部門，並使用放射性物質於診斷、治療，其數量快速增加中。
3. 持續辦理人民申請輸入醫用及非醫用放射性物質及可發生游離輻射設備之簽審及管制業務，對於新申請執照之放射性物質使用單位，本會皆進行使用前之輻射安全稽查，以確保輻射源之使用無輻射安全之顧慮。92 年度截至目前已核發輸入及轉讓醫用與非醫用放射性物質及可發生游離輻射設備許可，共 3,464 件，另核發放射線從業人員操作執照、放射性物質及可發生游離輻射設備執照，共 5,559 件，並執行相關輻射安全稽查 1,259 件。

(二) 加強輻射源管制之具體措施

1. 完成「輻射防護管制系統」建置並於 92 年 2 月 1 日啟用，充實精進管制資料庫，建置輻射源電腦化管理系統，建立業者密封放射性物質網路申報系統，以嚴密掌控輻射源動態。
2. 建立停用、不用、報廢輻射源之集中保管制度，提升貯存安全性。
3. 建立委託代檢、風險分級概念之稽查制度，加強稽查成效。建立業者、輻防人員、操作人員、相關單位之多元通

報方式，並加強其教育訓練，掌握業者歇業資訊，促請業者落實安全管理。

4. 本會對國內各輻射生產及使用單位輸入、輸出、轉讓、報廢之放射性物質，均依原子能相關法令納入管制，並建立放射性物質之管理檢查制度，檢查合格者始發給輻射源使用執照。目前本會正對現有之執照管理系統進行全面更新，新系統對放射性物質之輸入、轉讓、檢查，一直到射源報廢為止，均有詳細之管理，以確保輻射安全。
5. 為求簡政便民及精確掌握列管輻射源，本會已與海關完成電腦連線，達成輻射源通關自動化，另已建置本會與業者電腦連線之簽審系統，配合「電子簽章法」立法通過、後續憑證機構認證程序之建立，及未來相關法規之制定，將可以電腦自動化簽審列管輻射源，取代現行之文書作業，業者申請輻射源之通關可由 7 天縮短為 1 天以內，除達到簡政便民之目的外，亦可大幅節省行政成本及提升國家競爭力。
6. 為促進放射線照相檢驗業操作人員之輻射安全，本會已針對業者對於教育訓練、法令宣導及操作人員輻射劑量之合理管制等項目進行全面性稽查，並完成所有放射線照相設備之安全檢查，以期提升操作人員之工作品質並建立輻射安全文化，現已完成辦理業者輻射防護人員及管理階層之輻射安全講習，以加強輻射安全。
7. 為促進學術研究機構輻射作業安全，並妥善管理放射性物質及廢棄物，本會持續針對學術研究機構之輻射防護委員會功能運作、輻射作業場所之輻射防護措施、放射性物質料帳管理及放射性廢棄物之管理等項目，加強全面性稽查，以確保輻射安全。

8.執行醫用及非醫用游離輻射安全稽查，稽查地區除臺灣本島外，尚包括外島及離島地區。

（三）核設施環境輻射作業管制

為合理抑低各種游離輻射作業場所對其周圍環境的影響，以確保民眾安全及維護環境品質，本會已陸續訂定相關環境輻射偵測及品質保證管制措施，供業者參考執行，以確保核設施之環境輻射安全。92 年度截至目前已完成各核設施 91 年環境輻射偵測年報、92 年環境輻射偵測計畫及 92 年第 2 季環境輻射偵測季報之審查，並執行實地稽查 32 人日，查核各核設施單位等之環測作業，使其偵測品質更臻詳實。

（四）核四廠環境保護監督委員會

為監督臺電公司能確實依據「核四廠第一、二號機發電計畫環境影響評估報告」及審查結果執行環境保護工作，本會於 81 年 8 月報經行政院核准後設置「核四廠環境保護監督委員會」，由委員 17 至 22 人組成，包括學者專家、政府相關單位代表，廠址所在地鄉長及民意代表，俾積極推動核四廠環境保護監督工作。此委員會原則上每 3 個月集會 1 次，每次均對臺電公司之核四廠建廠環保措施提出多項要求或建議，督促其確實辦理並於下次會議時查核其執行情形。92 年度截至目前已召開「核四廠環境保護監督委員會」會議 3 次、核四廠工地現場勘查 1 次，並不定期派員前往工地現場進行環境保護工作執行情形稽查。另辦理行政院「非核家園推動委員會核四監督小組環保分組」之管制業務，並完成行政院交辦之「核能四廠鹽寮福隆沙灘變遷調查專案」。

三、輻射鋼筋事件防範及後續處理

（一）輔導國內鋼鐵廠建立輻射偵檢制度

輔導國內 91 家鋼鐵廠建立輻射偵檢能力，成功偵測出放射性污染物累計達 155 次。

(二) 推動熔煉爐業者設置門框式輻射偵測器

我國為自由貿易國家，世界各地廢鐵都能輸入臺灣，而廢鋼鐵最有可能夾雜放射性物質，又廢鋼鐵形狀不規則，故推動以門框式輻射偵測器作輻射偵測，偵測效率既高，亦可節省人力。全國共有 19 家生產鋼鐵建材熔煉爐業者，經本會積極輔導，目前已全數設置門框式輻射偵測器，可有效防範放射性污染鋼鐵建材之產生。

(三) 歷年來，累計發現放射性污染建築物 186 起。依據「放射性污染建築物防範及處理辦法」，完成放射性污染建築物價購者計 97 戶，工程改善者計 328 戶，核發改善工程補助款計 71 戶，核發救濟金計 143 戶。

(四) 為妥善照顧放射性污染鋼筋住戶，自 88 年起執行居民後續醫療照護計畫，其中 92 年度至 10 月底止已完成輻射屋居民後續醫療健檢計 609 人，因 SARS 疫情影響，較去年同期減少。

(五) 針對 71 至 73 年興建建物過去未接受檢測之 2,911 戶，再次寄發通知，促請配合接受檢測，並請各地方政府協助宣導，期能確實保障居民居住之安全。

四、輻射防護法規

當前科技及社經發展日益快速變遷，使得輻射防護管制工作受到嚴苛的挑戰，其管制措施的正當性也更須取得法律的授權，故本會深感有必要參照先進國家制定輻射防護專法，以強化游離輻射防護法規體系；乃擬具「游離輻射防護法」，經立法院於 91 年元月立法通過，並於 92 年 2 月 1 日實施。本會並完成施行細則等 19 項相關子法之訂定，將更有效執行輻射安全之

管制作業，以健全游離輻射防護管制作業體系。

五、輻防相關綜合性業務

（一）游離輻射安全諮詢委員會

「游離輻射安全諮詢委員會」自民國 78 年開始設置，設委員共 15 至 19 人，由學者專家及相關機構代表組成，任期 2 年並得連任。92 年度截至目前共召開會議 3 次，會中討論游離輻射防護法各項子辦法。

（二）輻射防護管制會議

為確保國內各核設施內人員、區域及設施外環境與民眾之輻射安全，本會定期舉辦「輻射防護管制會議」，以達成下列 3 項目標：

1. 有效管制各核設施有關單位之輻射防護作業。
2. 增進各單位彼此間之溝通、瞭解與相互協助，並促進新技術與經驗之交流分享。
3. 重要政令、輻防資訊或研究成果之發布。

92 年共召開輻射防護管制會議 1 次，計討論事項 8 件，並均獲具體結論結案。

肆、核能技術評估

一、強化核能電廠廠內緊急應變機制

- (一) 執行核三廠廠內緊急計畫演習團隊視察。本次視察除了驗證電廠處理事故之熟悉度、救災動線及廠內緊急應變能力外，並特別加強動員機制之視察，以貫徹梯次動員觀念，減少過多之人力於等待時刻，且於視察活動中提出多項具體建議，將可精進廠內緊急應變作業能力。
- (二) 分別執行核一、三廠緊急應變組織編組人員非上班時間不預警通報動員測試共 158 人、118 人，實際動員人數 151 人、118 人，報到率為 95.5%、100%，大部分編組人員均能於 4 小時內陸續就位，迅速返回工作崗位執行應變作業。
- (三) 執行清華大學水池式反應器緊急計畫演訓視察，此次演訓主題為消防救災，邀請地區消防隊共同參與，清華大學並先行講解基本輻射防護原理，降低外單位人員對輻射之恐懼感，演訓過程逼真順利，本會並提出建議事項追蹤改善情況。
- (四) 因應嚴重急性呼吸道症候群之疫情，修訂完成本會核安值勤中心相關作業程序。
- (五) 重新調配本會保安業務之分工，積極推動對核設施保安業務之視察，並籌劃加強本會核安值勤中心監管功能，以期對各核設施之保安防禦能在第一時間得到正確訊息，得以採取適當之緊急應變措施。
- (六) 執行核一、二、三廠核子保安年度視察，視察項目包括電子圍籬、保安監控中心、門禁管制、適職方案、鎖匙管制、脅迫警報系統及執行現場不預警抽測等。並訪問兵警支援協定有關單位，以瞭解外界支援軍警實力及增進雙方互動關係。

於視察中發現一些潛在缺失並提出多項具體建議，各核能電廠均承諾改善，將可更精進國內核子保安之作業能力。

二、增進緊急應變能力

- (一) 針對全國核子事故處理委員會委員及各中心室、本會緊急應變小組編組人員、美國核管會、國際原子能總署等相關單位與人員，進行通訊測試 74 次，通聯成功 74 次，成功率 100%，目標達成度 100%，測試成效良好，於事故發生或有發生之虞時，可確實掌握通報時效，即時通知相關單位與人員動員。
- (二) 執行核一、二、三廠民眾預警系統功能測試，共 17 站，成功次數 88 次，功能測試正常率 98.9%，目標達成度 100%，系統功能隨時維持正常狀態，於緊急事故時，可即時通知民眾進行防護行動。
- (三) 因應颱風季節屆臨，修訂完成本會防颱應變作業程序。
- (四) 督導全國核子事故處理委員會作業執行室規劃 92 年核安演習方案、全委會南部前進指揮所之建置及 91 年核安演習評核意見改善情形追蹤。
- (五) 參酌 SARS 防制經驗，結合災害防救體系及全民防衛動員準備體系，檢討完成核子事故緊急應變法（草案），業於 92 年 7 月 30 日經行政院院會決議通過，並於 8 月 12 日函請立法院審議，於 10 月 30 日獲立法院科技及資訊委員會審議通過。
- (六) 執行核四廠附近道路狀況、近廠指揮協調中心場所變更及緊急民眾諮詢中心場地初步會勘。
- (七) 研擬本會嚴重急性呼吸道症候群（SARS）應變措施，函送各單位據以辦理。
- (八) 規劃輻射彈事件應變機制及辦理 2 次沙盤推演事宜。

伍、環境輻射偵測

一、放射性落塵與環境輻射偵測

為建立我國環境背景輻射資料及瞭解國外核子試爆或核設施意外事故所產生之全球性放射性落塵對臺灣地區所造成的影響，在臺灣地區設置放射性落塵收集站，以評估民眾所接受之輻射劑量，92 年度至 10 月底止，共分析 500 餘件次，各項偵測結果敘述如下：

（一）放射性落塵偵測

以熱發光劑量計度量臺灣地區之直接輻射，其輻射劑量率變動範圍介於 0.033 ~ 0.079 微西弗／小時，均在環境背景輻射變動範圍內。另外，以抽氣法、水盤法及雨水收集等 3 種方法偵測降落臺灣地區地表的放射性落塵，每週、每月連續取樣偵測分析，有關放射性落塵警戒值及因應措施列於表三。抽氣法總貝他活度最高測值為 1.61×10^{-3} 貝克／立方公尺，其活度遠低於警戒值 9 貝克／立方公尺，水盤法總貝他活度最高測值為 1.59 貝克／平方公尺·日，其活度亦遠低於警戒值 3×10^3 貝克／平方公尺·日。另在臺北、高雄地區收集整月雨水進行放射性分析，分析結果總貝他活度最高測值為 3.05 貝克／升，加馬能譜分析僅測得微量鈹-7 及鉀-40 等天然放射性核種，皆在環境背景變動範圍內。

表三 放射性落塵警戒值及因應措施

階段	地表落塵 貝克／平方公尺・日	地表落塵 貝克／立方公尺	對應措施
第一階段	3×10^3	9	加強放射性落塵之偵測。
第二階段	3×10^4	90	1. 加強放射性落塵之偵測。 2. 葉菜類須洗淨，雨水需經處理後才可供食用。 3. 加強管理食品之生產及變動。

(二) 環境試樣放射性分析

配合放射性落塵偵測，同時採取土壤、草樣、茶葉及水樣(飲用水、湖水、河川水、地下水、海水)、河沙等環境試樣進行各項放射性核種分析，以瞭解放射性落塵在環境中的變動情形。在土壤試樣中測得微量銥-90 與銫-137 等人造放射性核種，活度最高測值分別為 0.33 及 1.14 貝克／千克・乾重；草樣中僅測得天然放射性核種鈹-7 及鉀-40。茶葉試樣中銥-90 人造放射性核種均低於最低可測活度；水樣中銥-90 與銫-137 等人造放射性核種均低於最低可測活度。另在基隆河、大甲溪及高屏溪河床採取河沙試樣進行加馬能譜分析，分析結果測得微量銫-137，活度最高測值為 1.01 貝克／千克・乾重，各項偵測結果均在歷年變動範圍內。

臺灣地區放射性落塵的偵測，僅在局部地區之落塵試樣中發現微量人造放射性核種，惟其活度均遠低於落塵警戒值，各項環境試樣分析結果亦在環境背景變動範圍內。

二、食品與飲水中放射性含量偵測

為確實瞭解與掌握我國食品及飲水中放射性含量的變動，評估國民由攝食所造成之輻射劑量，對國產食品、進口食品及飲水（含礦泉水）等三部分進行採樣分析，偵測結果敘述如下：

（一）國產食品

在臺北、臺中及高雄三大都會區採購米、蔬菜、水果、海產物、肉類、蛋類、麵粉及鮮奶等國人主要消費食品與魚類（花枝、蝦類、鰻魚、鮪魚、旗魚、虱目魚、海藻等）及藻類進行放射性分析。分析結果總貝他活度最高測值為 102.5 貝克／千克·鮮重，銨-90 活度最高測值為 0.07 貝克／千克·鮮重，銫-137 活度最高測值為 0.37 貝克／千克·鮮重，牛奶試樣未測得放射性碘-131 核種。各類試樣之偵測結果均在環境背景變動範圍。評估 92 年度至 10 月底止，國人因攝食所造成之體內輻射劑量，遠低於一般民眾之輻射劑量限值。

（二）進口食品

進口食品之調查項目包括肉類、大宗奶粉及其他食品等，皆由經濟部標準檢驗局採樣送測。92 年度至 10 月底止，進口食品之分析件數共計 170 件，主要來自紐西蘭、澳洲、法國等國家。另定期至消費市場購買各類進口食品，包含海產物罐頭類、新鮮蔬果類、乾果類及乳製品等共 200 件，進行放射性含量分析，檢測結果均符合我國進口食品管制標準 370 貝克／千克，無輻射安全顧慮。

（三）飲用水（含礦泉水）

本會為確保國人飲水之輻射安全，定期採取臺北地區 11 個及臺灣省各區 23 個主要給水廠之飲水試樣進行放射性分

析，各類水樣中之總阿伐與總貝他活度均遠低於我國「商品輻射限量標準」飲用水中放射性濃度限值（如表四所示），無輻射安全顧慮。

表四 飲用水中放射性含量限制要點

分析項目	管制標準	因應行動
總阿伐	550 毫貝克／升	1.超過 200 毫貝克／升，須進行鐳-226 及鐳-228 分析。 2.鐳-226 和鐳-228 混合物最大許可濃度為 200 毫貝克／升。
總貝他	1,800 毫貝克／升	1.超過 550 毫貝克／升，應進行氚及鋇-90 分析。 2.鋇-90 最大許可濃度為 300 毫貝克／升。

三、核能電廠周圍環境輻射偵測

為確保核能電廠周圍民眾的輻射安全，本會對國內三座核能電廠周圍環境輻射均嚴密偵測，其作業方式包括：設置熱發光劑量計度量環境直接輻射劑量率，以及環境試樣放射性核種分析。

92 年度截至 10 月底止共分析 1,400 餘件次，偵測結果敘述如下：

（一）環境直接輻射

以熱發光劑量計度量核能電廠周圍環境中直接輻射劑量率。核一、二、三廠周圍環境之偵測結果介於 0.041~0.077 微西弗／小時，均在環境背景輻射變動範圍內。

（二）環境試樣放射性分析

1. 空浮微粒

在核一、二、三廠之上、下風向各設置定流率連續抽氣機各

3 套，每週取回抽氣濾紙試樣進行放射性分析。總貝他活度之分析結果均遠低於放射性落塵警戒值 9 貝克／立方公尺；加馬能譜分析未測得任何人造放射性核種。

2. 水樣

我國核能電廠均利用海水作為冷卻水，因此定期於各核能電廠之周圍環境採取海水及淡水（飲用水、河川水、地下水、池水）試樣進行各項放射性分析，其中總貝他活度之最高測值為 0.68 貝克／升，氡活度之最高測值為 311 貝克／升，偵測結果均在歷年變動範圍內。

3. 農畜產物、海產物

在核能電廠所在地採取奶類、肉類、葉菜類、甘藷、海魚及季節性試樣進行放射性分析。在肉類、葉菜、海魚、茶葉樣品中均可測得微量銫-137，活度最高測值為 0.44 貝克／千克·鮮重，均在歷年變動範圍內。

4. 累積試樣

土壤、岸沙、草及指標植物（相思樹）的分析係在瞭解放射性核種在環境中長期累積之變動情形。在土壤試樣中測得微量鈷-60、銫-137 人造核種，活度最高測值分別為 1.9、29 貝克／千克·乾重，岸沙試樣中測得微量鈷-60、銫-137，活度最高測值分別為 6.53、0.26 貝克／千克·乾重，草樣中測得微量銫-137，活度最高測值分別為 1.05 貝克／千克·鮮重，均在歷年變動範圍內。

經由以上各項環境試樣之放射性分析結果評估，核能電廠周圍民眾所接受之輻射劑量遠低於法規之劑量限值。

四、環境輻射自動監測網

自民國 78 年，前蘇聯發生車諾比爾事件以後，本會即著手規劃發展完成環境輻射自動監測網。該監測網目前在核一、二、三廠及本會核研所共設置 16 座環境加馬輻射自動監測站，另外為了加強對全省背景輻射偵測，並於全省人口密集都會區，設置 5 座監測站，所有監測站均全天候 24 小時進行監測，其偵測結果經數據網路自動傳送至位於高雄的輻射偵測中心監管。該項網路系統所收集之加馬輻射劑量率數據，除受天災、電力中斷、儀器故障等因素損失外，回收率高達 95% 以上。92 年度截至 10 月底止，依各輻射監測站結果顯示，均在環境自然背景輻射變動範圍內。

五、研究用核反應器周圍環境輻射偵測

國內研究用核設施包括本會核研所、新竹國立清華大學及同步輻射中心。前者為零功率反應器，中者為水池式反應器，後者為直線加速器，主要作為研究及教學之用途。本會輻射偵測中心執行核反應器周圍環境輻射偵測，具體目標有：（一）評估核反應器周圍民眾所接受之輻射劑量，（二）瞭解環境中放射性核種之累積效應，（三）評估核反應器異常的放射性物質排放對周圍環境之影響。偵測項目包括直接輻射、水樣、累積試樣、植物及農畜產物等，92 年度截至 10 月底止共 300 餘件次，各項偵測結果敘述如下：

（一）直接輻射

於本會核研所、清華大學及同步輻射中心周圍環境共設置 20 個熱發光劑量計偵測點，度量環境直接輻射劑量率。本會核研所之輻射劑量率介於 0.044~0.083 微西弗／小時，清華大學介於 0.046~0.067 微西弗／小時，同步輻射中心介於

0.052~0.109 微西弗／小時，均在環境背景輻射變動範圍內。

（二）水樣

在研究用核設施周圍環境採取飲用水、地下水、湖水、河川水及水溝水進行總貝他活度計測、氚活度分析及加馬能譜分析，其中總貝他活度最高測值為 0.21 貝克／升，氚活度最高測值為 10.9 貝克／升，加馬能譜分析未測得人造放射性核種，均在歷年變動範圍內。

（三）生物試樣

在各研究用核設施所在地採取葉菜及季節性試樣進行放射性分析、加馬能譜分析，均未測得人造放射性核種。

（四）累積試樣

土壤、河沙、湖底泥及草樣等試樣的分析，係在瞭解放射性核種在環境中長期累積的變動情形。在土壤中測得微量銻-137，其活度最高測值為 3.1 貝克／千克·乾重，在漫瀘池湖底泥中測得微量鈷-60 及銻-137 等人造放射核種，其活度測值分別為 51 及 55 貝克／千克·乾重。

經由以上各項環境試樣之放射性分析結果評估，各研究用核設施周圍民眾所接受之輻射劑量遠低於法規之劑量限值。

六、蘭嶼地區環境輻射偵測

蘭嶼貯存場位於蘭嶼的東南角，自民國 71 年 5 月開始接受低放射性固體廢棄物之貯存。本會在蘭嶼地區實施嚴密之環境輻射偵測，設置熱發光劑量計偵測點度量直接輻射；並定期採取飲水、海水、土壤、草樣、岸沙及農漁產品等環境試樣進行放射性分析。92 年度截至 10 月底止共分析 200 餘件次，偵測結果敘述如下：

（一）直接輻射

在椰油村、朗島村、東清村、龍頭岩等地設置 7 個熱發光劑量計偵測點，其直接輻射劑量率介於 0.030~0.044 微西弗／小時，均在環境背景輻射變動範圍內。

（二）飲用水及海水

在東清村、朗島村、椰油村及紅頭村等原住民居住的部落採取飲用水，另在貯存場排水口與裝卸貨櫃專用碼頭採取海水進行放射性分析，分析結果均未測得人造放射核種。

（三）農畜產物、海產物

在蘭嶼地區採取芋頭、海魚、海藻試樣進行放射性分析。僅在海魚樣品中測得微量銫-137，活度最高測值為 0.46 貝克／千克·鮮重。芋頭與海藻樣品均未測得人造放射核種。

（四）土壤、排水口沈積土及岸沙

土壤及岸沙對於放射性核種具有吸附作用，可作為長期累積效應的觀測指標。土壤試樣中測得微量銫-137 人造放射核種，其活度最高測值為 16 貝克／千克·乾重；另於貯存場排水口 SS502 處採取的沈積土試樣，測得微量銫-137，其活度最高測值為 14 貝克／千克·乾重，均在歷年變動範圍內。

經由以上各項環境試樣之放射性分析結果評估，蘭嶼貯存場周圍民眾所接受之輻射劑量遠低於法規之劑量限值。

七、品質保證

近年來國內各環境輻射偵測實驗室積極推行品質保證作業與實驗室認證，以期提升實驗室分析數據品質及公信力的建立。本會輻射偵測中心主管全國環境輻射偵測，偵測數據品質與國人生活環境之輻射安全及核能和平應用發展有密切的關係。為確保

各項偵測分析結果的準確及精確性，於民國 80 年 1 月訂定實驗室「品保手冊」，並公布實施，作為全體工作人員從事放射性分析計測作業所共同遵循之規範。民國 90 年 4 月中華民國實驗室認證體系游離輻射領域評鑑委員會通過本會輻射偵測中心申請環境偵測認證。

同時為提升本會輻射偵測中心在環境試樣放射性分析技術之水準，自民國 75 年起與日本分析中心（JCAC）簽訂技術交流協議書，每年定期舉辦環境試樣放射性分析之比較實驗計畫，雙方分析結果頗為一致，顯示本會輻射偵測中心之放射性分析技術已達國際水準。

陸、放射性物料管理

一、放射性物料管理法規

「放射性物料管理法」於 91 年 12 月 25 日經 總統公布施行。為能有效執行此法，本會於 91 年 12 月 31 日研擬完成放射性物料管理法施行細則等 11 項子法草案，並排入本會法規委員會審查。目前「放射性物料管理法施行細則」及「放射性物料管制收費標準」、「低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則」及「放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則」，已分別自 92 年 6 月 3 日起陸續發布施行，其餘各項子法草案將於完成審查後，發布施行。

另為加強各界對放射性物料管理法及相關子法之瞭解，本會於 92 年 5、6、7、8 月假彰化、花蓮、臺北及高雄共舉辦 4 場「放射性物料管理法規研習會」，計有產、官、學約 350 餘人參加。同時為了使主要放射性廢棄物產生者如臺電公司及本會核研所，充分瞭解放射性物料管理法及確實遵循，亦於 8、9 月分別舉辦 8 場說明會。

放射性廢棄物之安全管理，一向為社會大眾所關心的話題，其中有關放射性廢棄物的最終處置，更是民眾關注的焦點。為追求國家永續發展，加速推動放射性廢棄物之最終處置，以徹底解決放射性廢棄物問題，為當前政府積極進行的重點工作。由國內外以往相關之經驗顯示，最終處置設施場址之選擇與決策程序，選址過程中之公眾參與及地方回饋等，均為推動最終處置計畫順遂與否之關鍵。基此，本會爰整合國內推動放射性廢棄物最終處置之政策理念及基本方針，並針對未來發展趨向，制定「低放射性廢棄物最終處置設施場址選定條例」草案，經立法院科技及資

訊委員會暨經濟及能源委員會於 92 年 4 月 24 日、5 月 15 日及 6 月 2 日 3 次聯席會議，除其中二條保留朝野黨團協商外，餘條文經審議修正後通過，俟後續完成立法程序後，可加速推動最終處置設施之籌建。

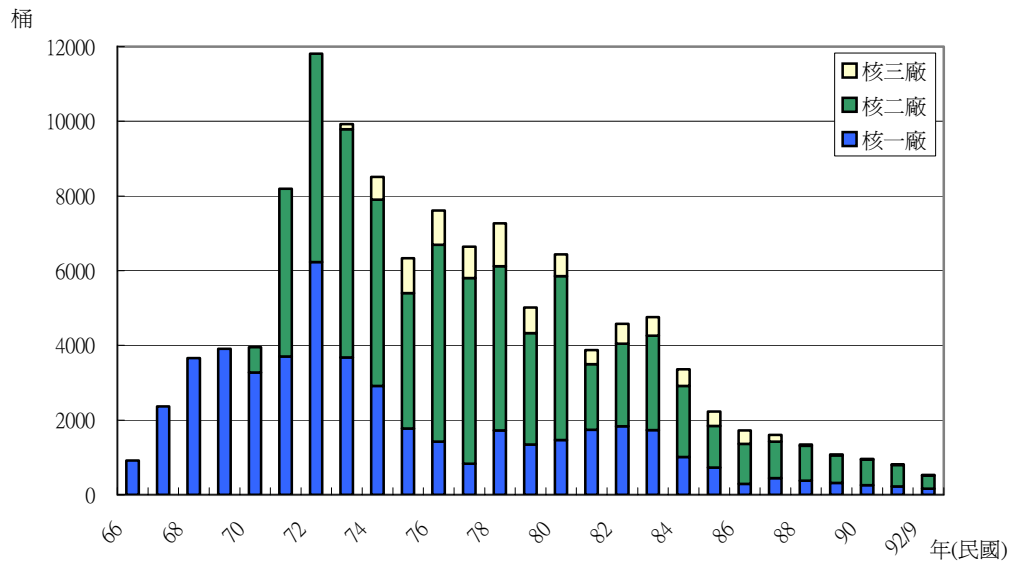
二、核能電廠低放射性廢棄物管制

本會物管局為督促核能電廠提升低放射性廢棄物營運管理安全，並確保民眾安全與環境品質，對核能電廠之低放射性廢棄物處理設施、貯存設施、運送設備及其作業，採取計畫審查、例行與定期檢查及管制會議等管制措施。

（一）產量管制

放射性廢棄物的安全管理，為核能發展的重要議題，而減廢工作則是安全管理的重要一環。為落實減廢工作，本會物管局要求各核能電廠成立減廢小組，並召開低放射性廢棄物減量諮詢組會議，督促各核能電廠進行廢棄物減量工作。

經由相關單位的共同努力，臺電公司各核能電廠歷年固化廢棄物產量已逐年下降（如圖三）。92 年度至 9 月底止國內核能電廠低放射性固化廢棄物產量為 529 桶（核一廠 160 桶、核二廠 354 桶、核三廠 15 桶），為 91 年產量 818 桶的 64.7%，顯示廢棄物減量工作持續進步中。



圖三 各核能電廠歷年固化廢棄物產量統計圖

(二) 處理管制

核能電廠低放射性廢棄物，主要是運轉期間之污染衣物、工具、零組件、耗乏樹脂及廢液殘渣等。可燃的污染衣物以金屬內分櫃承裝，以增進貯存安全。核一、二廠的可燃與可壓廢棄物，送往減容中心焚化、壓縮後，再以鍍鋅鋼桶盛裝，以減少廢棄物體積；核三廠亦已興建完成一座低放射性廢棄物熱處理減容系統，於 91 年 3 月 13 日核准運轉。

放射性廢棄物處理管制之重點，在保障廢棄物處理系統運轉正常、減少廢水排放及達到廢棄物減量、減容，並確保廢棄物體品質能符合規範要求，以便後續貯存、運輸、處置之安全順利進行。92 年度至 10 月底止主要的管制工作，包括：

1. 針對核一、二、三廠等射性廢棄物處理設施，各執行 1

次定期檢查，另進行多次例行檢查。對核能電廠放射性廢棄物處理設施與減容中心，亦進行多次例行檢查。

2. 審查「減容中心煙道排氣戴奧辛檢測計畫書」案。
3. 6月23至27日執行核四廠廢棄物處理系統設備貯存狀況檢查。
4. 協助經建會建置臺灣永續發展指標系統之低放射性固化廢棄物成長率指標。

(三) 貯存管制

核一、二、三廠運轉所產生的低放射性廢棄物中，乾性廢棄物經分類後暫存各廠倉庫內，再分批送往減容中心進一步處理，以減少其體積與數量；濕性廢棄物則經處理並固化後，封入鍍鋅鋼桶內，貯存於各核能電廠廢棄物倉庫內。至92年度至9月底止，各核能電廠現存之低放射性廢棄物量如表五所示。

表五 核能電廠低放射性廢棄物貯存現況

單位：桶(55加侖)

廢棄物種類	核一廠	核二廠	核三廠
可燃性廢棄物	9,898	941	3,794
可壓縮廢棄物	6,785	2,604	1,098
脫水樹脂	2,626	2,860	1,245
固化廢棄物	6,428	24,794	2,411
其他廢棄物	8,940	9,525	313
總計	34,677	40,724	8,861

註：統計至 92.09.30 止。

核一廠興建完成之現代化倉庫，貯存容量為 23,390 桶廢棄物，核二廠興建完成之 40,000 桶現代化倉庫，兩座現代化倉庫自啟用以來均順利營運，對提升廢棄物貯存安全，有極大之助益。此外，核一、二、三廠各有乙座現代化廢棄物倉庫新建計畫，其安全分析報告均經本會物管局審查通過，核一、二廠廢棄物倉庫目前正施工中，核三廠廢棄物倉庫亦獲得特種建物許可。92 年度至 10 月底止主要的管制工作，包括：

1. 針對核一、二、三廠等放射性廢棄物貯存設施，各執行 1 次定期檢查及多次不定期檢查。
2. 審查臺電公司「高性能混凝土 3×4 型低放射性廢料盛裝容器使用申請書」案。
3. 審查臺電核一廠二號及核二廠三號低放射性廢料倉庫安全防護計畫書。

（四）運輸管制

截至 92 年 10 月底止，有關運輸的主要管制工作為：審查並核准減容中心爐灰與飛灰運送案。

（五）蘭嶼貯存場之安全管理

蘭嶼貯存場現有 23 座貯存溝，採鋼筋混凝土建造，可存放 98,112 桶低放射性廢棄物。71 年正式展開廢棄物接收作業，迄今已存放低放射性固化廢棄物共 97,672 桶，自 85 年 5 月起，已停止接收貯存固化廢棄物桶。10 餘年來，蘭嶼貯存場為國內低放射性廢棄物提供一個暫時的貯存場所。為確保廢棄物桶長期貯存之安全，92 年度至 10 月底止的主要管制工作，包括：

1. 執行 5 次例行檢查。

2. 要求臺電公司儘速進行銹蝕廢棄物桶檢整重裝作業。
3. 要求臺電公司蘭嶼貯存場每日登錄集水池水位，以確實掌握廢液處理、貯存狀況。
4. 要求蘭嶼貯存場加強貯存溝密封。本會物管局每 2 個月定期派員檢查並取樣，加強地下水位與放射性核種監測。
5. 審查並核備「蘭嶼貯存場處理中心試運轉計畫書」。

（六）放射性物料管制會議

放射性物料管制會議為物料管制機關與營運機構正式溝通之管道，參加之單位除臺電公司各核能電廠、核能後端營運處及本會核研所等營運單位外，尚包括臺電公司核能發電處、核能安全處、燃料處、放射試驗室及本會輻射防護處等單位，就放射性物料之處理、運輸、貯存、處置等有關問題，作經常性之研議探討及追蹤管制，期能即時解決問題。92 年度至 10 月底止共召開 2 次管制會議，討論議題共 18 項。

舉辦第 6 屆放射性物料安全營運績優人員選拔，由臺電公司核一、二、三廠、核能安全處、核能發電處、核能後端營運處、本會核研所及清華大學等之推薦人選中，評選出 9 位績優人員。並配合於美洲核能協會中華民國總會及核能婦女委員會聯合年會中，由主任委員頒獎。

三、核子原料、核子燃料及用過核子燃料管制

（一）核子原料管制

依據放射性物料管理法、原子能法及其施行細則、核子原料及其生產設施管制規範之相關規定，執行國內核子

原料自生產、輸入、輸出、運送、持有、貯存、使用、廢棄、轉讓及過境與轉口等各相關作業之管制。有關核子原料之運送、貯存、廢棄與轉讓等相關作業，92 年度至 10 月底止主要的管制工作，包括：

1. 核准欽奇公司等輸入含核子原料之鎢棒 7 件。
2. 執行本會核研所核子原料貯存安全檢查 3 次。
3. 審查本會核研所核子原料貯存設施運轉執照換照案 1 件。

（二）核子燃料管制

依據放射性物料管理法、原子能法及其施行細則與核子燃料管制規範之相關規定，執行核子燃料輸入、輸出、運送、貯存、廢棄及轉讓等相關作業之管制。有關核子燃料輸出、輸入之申請及運送作業等，92 年度至 10 月底止主要的管制工作包括：

1. 執行臺電公司核子燃料申請輸出入案審查 5 案次，執行核子燃料運送安全檢查共 5 案次。
2. 核備臺電核二廠輸入含核子燃料之中子偵測器案 1 件。
3. 核備臺電核二廠廢棄含核子燃料中子偵檢器案 1 件。
4. 核備新海公司韓進輪船載運六氟化鈾過境高雄港案 4 件。
5. 執行本會核研所核子燃料貯存安全檢查 2 次、清華大學核子燃料貯存安全檢查 1 次。
6. 執行核一、二、三廠核子燃料貯存安全檢查共 5 次。
7. 審查本會核研所核子燃料貯存設施運轉執照換照案 1 件。
8. 審查本會核研所六氟化鈾轉換工廠拆除案 1 件。

（三）用過核子燃料管制

核子燃料在核子反應器內使用一段時間，其效能降低

後必須更換，退出核子反應器而不再使用之核子燃料，即稱為「用過核子燃料」。當其剛從核子反應器退出時，尚具有較高的放射性及熱量，必須先放置於廠內的用過核子燃料池中冷卻，待其放射性及熱量降低後，再進行後續的處理。截至 92 年度至 6 月底止，我國 3 座核能電廠用過核子燃料池之貯存情形如表六。92 年度至 10 月底止主要的管制工作，包括：

- 1.進行「用過核子燃料中期貯存設施於地震事件下結構完整性」計畫。
- 2.蒐集美國核管會於地震事件下有關乾式貯存護箱之要求。
- 3.修訂「用過核子燃料中期貯存設施安全分析報告導則」。
- 4.研訂「核一廠用過核子燃料中期貯存設施審查作業執行計畫」（草案）。
- 5.辦理「放射性物料資訊管理系統」中之核子原料與核子燃料及廢射源等二個子系統之設計開發。
- 6.函復臺電公司有關用過核子燃料中期貯存設施之飛航安全、保安及建造相關規定。

核一、二廠用過核子燃料中期貯存計畫之環境影響說明書，業經行政院環境保護署審查通過。臺電公司預計於民國 93 年提出建造許可申請，96 年完成設施之建造。核二廠部分，隨後亦將辦理招標採購作業。

表六 核能電廠用過核子燃料池貯存容量統計表

統計至 92.06.30

機組		商轉年	貯存容量 (燃料元件)	貯存量		預估可用 年限
				燃料元件數	MTU*(公噸)	
核一廠	一號機	66	3,083	2,208	381	97
	二號機	67	3,083	2,092	362	98
核二廠	一號機	70	4,237	3,004	507	104
	二號機	71	4,237	2,840	482	105
核三廠	一號機	73	2,151	861	348	114
	二號機	74	2,159	812	328	115

註1：MTU (Metric Tonnes Uranium)，單位：公噸。

2：每一反應器機組約 18 個月才有用過核子燃料產生，故本表每半年更新乙次。

四、放射性廢棄物最終處置管制

最終處置係將放射性廢棄物與人類生活環境長期隔離，是目前解決放射性廢棄物最適切的方法。放射性廢棄物之最終處置，須整體考量放射性廢棄物特性、工程技術、處置場自然條件、社會環境及經濟因素等，以決定最佳之處置方式。國內最終處置計畫，分成高放射性廢棄物與低放射性廢棄物兩種處置方案，臺電公司已完成作業規劃，正循序推動中。

(一) 低放射性廢棄物最終處置

行政院為儘速解決低放射性廢棄物處置的問題，已指

定葉政務委員俊榮於 91 年 5 月召集成立「行政院蘭嶼貯存場遷場推動委員會」，負責推動蘭嶼貯存場核廢棄物之遷場相關事宜，並積極推動低放射性廢棄物最終處置工作。

「行政院蘭嶼貯存場遷場推動委員會」於 91 年 7 月 12 日召開第 1 次分組委員會議暨第 2 次委員會議，決議未來最終處置場選址過程中，應尊重當地居民意見，並請本會儘速制定「放射性廢棄物最終處置條例」。本會已擬具「低放射性廢棄物最終處置設施場址選定條例（草案）」，條列場址選擇及核定之機制、公眾溝通與地方回饋、土地徵收及處置設施設置之申請等要項。放射性廢棄物最終處置設施場址選定條例草案俟完成立法施行後，將使國內未來推動放射性廢棄物最終處置最具爭議之選址作業具備法制基礎。最終處置設施場址經由公開透明之選址程序、積極主動之公眾溝通與地方監督、適當之回饋及選址決策民主程序，將可有效化解處置計畫推動之阻力。本會物管局 92 年度至 10 月底止主要的管制工作，包括：

- 1.督促臺電公司依放射性物料管理法，提報低放射性廢棄物最終處置計畫。
- 2.研擬完成「低放射性廢棄物最終處置設施場址選定條例（草案）」，送立法院審議。
- 3.要求臺電公司依放射性物料管理法之規定，於 92 年底前提報「低放射性廢棄物最終處置計畫」。

（二）高放射性廢棄物最終處置

高放射性廢棄物係指備供最終處置之用過核子燃料或其經再處理所產生之萃取殘留物。對於高放射性廢棄物的最終處置，國際間一致採行「深地層處置」的方式，以多

重障壁的設計，將用過核子燃料置放於地下數百公尺的穩定地層中，利用廢棄物體、包封容器、工程障壁及周圍岩層等構成層層保護，使其與人類生活圈完全隔離。目前國際間已有 3 座深層地質處置場的運轉經驗，顯示用過核子燃料深層地質處置在技術上已趨成熟，主要關鍵在於慎選場址。

我國用過核子燃料長程處置計畫，臺電公司自民國 75 年起即展開地質調查研究，已初步研判臺灣地區具有適合的母岩，目前正進行潛在母岩特性調查與評估作業，未來將逐步進行多重工程障壁試驗、岩層阻滯能力分析、設計施工，並隨時掌握國外最新發展現況，積極參與國際技術合作，以確保我國用過核子燃料深層地質的處置安全。92 年度至 10 月底止的主要管制工作，包括：

1. 依據「放射性物料管理法」（已於民國 91 年 12 月 25 日公布施行），研訂放射性物料管理法施行細則，於 92 年 7 月發布施行；其中規定高放射性廢棄物產生者或負責高放射性廢棄物最終處置者，應於 93 年底前，提報「高放射性廢棄物最終處置計畫」，經核定後切實執行，並定期提報執行成果及後續詳細工作計畫，以確保我國高放射性廢棄物最終處置計畫執行成效。
2. 督促臺電公司切實依照本會核定之「我國用過核子燃料長程處置全程工作規劃書」，落實執行潛在母岩特性調查與評估階段之相關工作，以確保計畫執行成效，及時解決可能面臨的困難，並順利銜接未來高放射性廢棄物最終處置計畫。
3. 邀集相關業者成立「高放射性廢棄物處置規劃專案小

組」，檢討歷年高放射性廢棄物最終處置計畫執行成果暨規劃未來推動之重點工作，後續將再邀集學者、專家定期召開討論會議研商討論後，據以做為後續計畫管制及執行之依循。

五、小產源放射性廢棄物管制

小產源放射性廢棄物係指醫、農、工、學術及研究等單位所產生之少量放射性廢棄物及廢射源，並包含天然放射性物質衍生之廢棄物。截至 92 年度至 10 月底止，全國小產源廢棄物產生之單位超過 462 家，分布遍及全國。目前，除臺電公司所屬單位產生之放射性廢棄物由各核能電廠負責處理外，其餘各業界產生之放射性廢棄物及廢射源，均由本會所指定之專業單位統籌接收處理，未來將併同臺電公司所產生之低放射性廢棄物，進行最終處置。

（一）本會核研所放射性廢棄物管制

本會核研所設有放射性廢棄物處理廠及現代化貯存庫，其低放射性廢棄物先經收集、處理、裝桶或固化後，暫存於該所之現代化倉庫內，待未來最終處置場正式啟用後，再轉送至處置場。92 年度至 10 月底止主要的管制工作，包括：

- 1.執行放射性廢棄物管理不定期檢查 16 次，污染金屬運送作業檢查 10 次。
- 2.核准「乾貯場高活度廢棄物重裝桶暫貯一貯庫申請」案。
- 3.核准「焚化爐恢復運轉報告書」。
- 4.核准「較高活度屏蔽室廢棄物處理系統設置安全分析報告」。

- 5.核准「015N、015E、015P、015L-1 代用倉庫除役總結報告」。
- 6.核准「較高活性低放射性廢棄物貯存設施試運轉計畫書」。
- 7.審查「對外放射性廢棄物接收處理注意事項（內含收費標準）」。
- 8.核准「TRR 濕貯槽拆除計畫書」。
- 9.審查「微功率反應器 91 年運轉報告」放射性廢棄物管理章節。
- 10.同意「放射性廢棄物第一貯存庫運轉作業程序書」。
- 11.審查「較高活性低放射性廢棄物貯存設施作業廠房及檢貯房運轉執照申請檢附之文件資料」。

（二）清華大學放射性廢棄物管制

清華大學研究用反應器在研究使用過程，所產生之固體低放射性廢棄物及廢射源，經處理分類、收集、裝桶暫存於貯存倉庫，再集中送往本會所指定的專業單位處理；液體放射性廢棄物經廢液處理系統處理，監測符合安全標準後始得排放。92 年度至 10 月底止主要的管制工作為，包括：

- 1.執行放射性廢棄物管理之半年定期檢查 2 次。
- 2.執行移動式教學反應器除役作業檢查 5 次。
- 3.審查水池式反應器 91 年運轉報告放射性廢棄物管理章節。
- 4.審查「移動式教學反應器除役完成報告書」。

（三）天然放射性廢棄物管制

天然放射性物質原本就存在於自然界中，只是各地區含量有高、低之別而已。天然放射性物質經由工廠處理過

程，可能產生濃縮作用，造成製成品或廢棄物之放射性殘留問題。前曾於桃園縣內發現部分道路有天然輻射背景變異現象，經查其肇因係該等道路鋪設之瀝青混凝土級配料中含有天然放射性物質之故。92 年度至 10 月底止主要的管制工作，包括：

- 1.完成中鈦化工廠天然放射性廢棄物處置掩埋管制作業。
- 2.執行北部列管廠商之天然放射性廢棄物貯存管理定期檢查 3 次。

（四）醫療放射性廢棄物管制

為加強全國醫療放射性廢棄物管理，保障民眾健康，本會物管局配合審查全國醫療院所提出之輻射防護計畫。92 年度至 10 月底止計審查臺灣大學醫學院附設醫院、成功大學醫學院附設醫院、和信治癌中心醫院、長庚醫院基隆分院、長庚醫院嘉義分院及三軍總醫院等醫院之輻射防護計畫或碘-131 病房之改善計畫。

柒、核能科技研究

本會核研所持續以國家已建立之核安及原子能科技民生應用與人才聚落獨特資源，聚焦與整合「核能安全科技研究」、「環境與能源科技研究」及「輻射應用科技研究」等 3 大研發策略，進行相關的研究計畫，以建立具公信力及競爭力之研究機構為願景，加速開創知識經濟價值，提升國內核安與環境水準。

一、核能安全科技研究

- (一) 透過嚴重事故之國際合作計畫(Cooperative Severe Accident Research Program, CSARP)，將嚴重核子事故分析技術與知識引進國內，協助臺電公司發展完成核一、二、三廠嚴重事故處理指引，並將相關技術轉移給各核能電廠，提升各核能電廠處理嚴重事故之能力。
- (二) 完成本土化的一般工業系統與風險評估的利器——「中文視窗版故障樹分析套裝軟體 INERFT」，除有助於國內工業產品開發、可靠度及品質的提升外，亦有利於國內工業產品良率暨工業安全的提升。本(92)年 3 月間已獲漢翔航空工業公司採購使用。
- (三) 完成臺電公司委託「風險告知應用於核一廠火災分析及防火包覆評估」計畫，協助核一廠解決逾 10 年未結之核管追蹤案件，並在兼顧核能安全之前題下，可免除不必要之防火包覆，估計核一廠每部機組可節省國家公帑達新臺幣億元以上。
- (四) 將所開發之「數位輻射偵檢儀器」推廣應用至國內多家公民營機構。92 年度至 10 月底止，「筆型電子式人員劑量計」銷售約 380 支，「區域輻射監測儀」約 90 部；需求單位包括長庚醫院、中山大學、本會輻射偵測中心、內政部消防署、台

積電公司、馬公海軍後勤支援處、核能電廠及詹記機電公司等。

- (五) 自 91 年 9 月 9 日起擔任臺電公司核四廠建廠工程之監查機構，派遣由美國國家監查員協會(National Board of Authorized Inspectors)認可具有核能監查員(ANI)資格之資深人員進駐核四工地，執行「核子反應器設施管制法」所要求之第三者監查工作，以確保建造品質。
- (六) 主辦亞太地區中能量 X 射線量測比對，計有原子能總署(IAEA)、馬來西亞、敘利亞、德國、日本、澳洲、印度、南非、韓國、泰國及我國等 10 國國家標準實驗室參加。比對結果，除泰國外，其他實驗室之量值與國際度量衡局(BIPU)之公告值誤差範圍一致。

二、環境與能源科技研究

- (一) 在放射性廢棄物貯存及處理方面有下列重要成果：

1. 完成第三貯存庫「雷射導引自動搬運車」系統之建置，成功運用中央儀控整合作業系統，結合影像監視設備，使入貯之廢棄物桶能依程式自動搬運並定位，除增進貯存效率外，亦大幅降低人員接受之劑量，提升放射性廢棄物之貯存安全與效率。
2. 研發完成壓水式反應器廢棄物高效率固化技術，已於 91 年 12 月完成授權予日本日立公司，簽訂專利授權協議，開啟我國核能科技輸出先進國家之首例；沸水式反應器廢棄物高效率固化技術方面也已於 91 年 12 月與核二廠簽訂合約，預計於 3 年內完成核二廠高減容固化系統之建造，可達成年固化廢棄物桶數減容為目前桶數 1/3 之目標。

3. 在放射性廢離子交換樹脂之減容與安定化技術開發方面，先導系統之初步測試結果顯示，處理後的放射性廢離子交換樹脂可減容 60%，對解決放射性廢離子交換樹脂的安定化與增進倉貯安全等，有顯著助益，目前規劃於 93、94 年度為核二廠建造商業規模之粒狀廢離子交換樹脂濕式氧化系統；核一、二廠回收廢水之總有機碳抑低與監測技術研究已於 92 年 1 月順利簽約執行，預計於 2 年期程內，可有效抑低核一、二廠回收廢水，使 TOC 低於 150ppb，並建立水質之研判於監測技術，藉以提升與確保廢水、冷凝水與不水系統之水質。

(二) 在能源技術發展計畫有下列 3 項工作成效：

1. 成功自製直接甲醇燃料電池 (DMFC) 與薄膜電極組合 (MEA)，功率密度已達 $30\text{mW}/\text{cm}^2(50^\circ\text{C})$ ，與國際水準相當。同時自行研製 $5\times 5\text{ cm}^2$ MEA，配合電源轉換器及輔助電源，2 組雙空氣面 DMFC 電池組，僅使用 1.5 毫升甲醇，即可供手機連續通話達 75 分鐘，極具推廣價值。
2. 完成砷化鎵單一接面太陽電池之研製，效率可達 22.1%，接近國際水準，相較於矽質太陽電池 15 % 的效率，已遠超過。另亦研發完成一項異質結構磊晶成長技術，將化合物半導體磊晶於低價位基板上，如此可有效降低太陽電池之製作成本，此一技術目前已完成發明專利之撰提。在應用推廣方面，接受國內一家光電半導體公司委託執行化合物半導體太陽電池之製作，另一家半導體晶圓廠，亦正洽商化合物半導體太陽電池之合作。
3. 在建築物省能方面，完成含日本及美國發明專利「太陽能空調系統」之申請，該發明提供建築物一種改良型空調系

統，以太陽能驅動之自發式(passive)省能環保空調系統，於夏天將室內用過空氣排出並引入室外新鮮空氣；而於冬天供應室內預熱空氣，達到建立室內舒適生活環境的功効。另外亦完成「自發式節能系統」之專利申請書撰提。

(三) 核設施除役與放射性廢棄物減量方面有下列成果：

- 1.完成「臺灣研究用反應器(TRR)設施除役」及「放射性污染金屬廢棄物除污設施建立」計畫書之撰寫及送審。
- 2.「TRR 濕貯槽(WSB)拆除工程」細部計畫書於6月3日獲本會物管局准予核備，濕貯槽拆除工程正式開工執行。
- 3.在鈾 99 程序設備之拆除方面，正進行拆除前之準備工作中，包括：(1)現場輻射偵檢及擦拭取樣，(2)樣品之核種分析，(3)程序設備之除污，(4)拆除計畫書之編撰等工作。本次取得之系統管線內部污染及桶槽組件表面除污後之試樣，其計測數據對未來本會核研所類似核燃料循環設施除役工作之劑量評估與污染管制、ALARA 執行、拆除工法研擬、廢料檢整、運貯等工作，將極具參考價值。

(四) 在電漿及加速器清潔製程於產業應用方面，成果如下：

- 1.建立 50kV 電漿浸沒注入及脈衝電漿氮化相關實驗表面改質裝置，硬度提升3倍，且僅需傳統熱處理氮化1/4時間，有效降低成本並提升競爭力。
- 2.分別完成第2套衛浴零組件及五金零組件之電漿被覆陶瓷膜系統技轉，已用於商業試產中。
- 3.針對塑膠基材以環保電漿被覆各式金屬膜如鉻、銅、鋁等，取代傳統非環保電鍍及噴塗，效果顯示更佳，將逐步移轉至業界。
- 4.接受國內環保工程公司委託，進行電子混合五金廢料回收

金屬電漿熔融程序開發，實驗結果顯示：可由廢 IC 中回收約 22wt%金屬。提供前述公司電子混合五金廢料回收系統流程圖及配置圖，以便進行後續建廠土木工程規劃。

5.利用加速器產生的粒子，照射 IC 及光電元件，以強化系統單晶片（SOC）、垂直共振腔面射型雷射（VCSEL）及共振腔型發光二極體（RCLED）等之性能，正分別與 IC 產業及光電產業進行合作開發，並已申請相關製程專利 3 項。另以加馬射源產生的射線及該所自行開發之大氣電漿，分別與紡織業進行人造纖維透氣性、親水性等高功能紡織品開發，目前正進行試驗中，其製程已申請相關專利 2 項。

（五）積極推廣電漿環保技術之應用，除已執行完成臺電公司、環保署委託之相關研究外；並承接廠家之委託，完成有關半導體製程廢氣電漿處理系統工程、焚化爐灰渣電漿熔融測試、醫療廢棄物電漿熔融爐概念設計、半導體製程廢氫氣／VOC 處理系統開發、氧化鐵超微細粉末電漿合成技術開發、電子混合五金廢料回收金屬電漿熔融程序開發等之技術服務工作。持續研發電漿熔融資源化程序應用於焚化爐飛灰、醫療廢棄物、廢溶劑、電子混合五金廢料等廢棄物之處理實務工作，增進廢棄物資源化及環境保護效益。鑒於高科技產業規模愈來愈大，投資風險愈來愈高，將經由技術精進、技術轉移或與業界合作開發等方式，降低投資和運轉成本，達到建立本土化電漿環保產業的目標。

三、輻射應用科技研究

（一）經由衛生署核可上市之核醫藥物包括【鉈-201】-氯化亞鉈、【鎂-67】-檸檬酸鎂、【氟-18】-去氧葡萄糖，分別與國內各

大醫院(含新光、三總、中山、臺中榮總、中國醫藥學院、臺大、臺北榮總)完成簽訂供應合約或進行學術臨床研究(成大、長庚)。此外，鎝-99m 核醫藥物凍晶製劑 HMPAO，MAG3，DMS，MDP 陸續推廣醫院使用。

(二) 輻射應用服務或產品方面，包括：

1. 鈷-60 照射廠提供光電元件、食品保鮮、花卉誘變育種，中藥、醫材消毒滅菌、廢棄物處理、高分子材料改質及 SARS 病毒去活化等輻射照射技術服務。
2. 碳-13-尿素(^{13}C -Urea)作為幽門螺旋桿菌檢驗劑，委託培力公司製造銷售。碳-13-甘胺酸(^{13}C -Glycine)作為胃排空檢驗劑將進行臨床試驗。
3. 鍺-68 條形密封射源及鈷-57 平面密封射源，陸續銷售臺大、臺北榮總及中國醫藥等醫院，作為 PET 及 SPECT 核醫診斷儀器校正射源。

(三) 完成 5 項具有高經濟效益與高產值新核醫藥物之開發與臨床試驗，包括：巴金森氏症造影劑鎝-99m-TRODAT-1、腦瘤診斷用磁振造影對比劑 Gd-DTPA-BMA、腫瘤治療藥物 Octreotide、骨癌疼痛抑制劑放射治療藥物 $^{89}\text{SrCl}_2$ 、氣球擴張術心血管再狹症放射治療藥物 ^{188}Re -Perrhenate，前 3 項已完成產學研合作公開說明會，將陸續辦理技轉或推廣上市。

(四) 向中華民國實驗室認證體系(CNLA)申請游離輻射領域中低強度核種分析類別共 5 項(含混合加馬濾紙、混合加馬溶液、混合氣體試樣、銨 Sr-89/90 溶液、鐵 Fe-55/59 溶液)之重新認證許可，經評鑑符合 ISO17025 要求，於 92 年 6 月 13 日獲頒新證書，有效期限展延至 95 年年 5 月 14 日，具有公信力分析數據及品質保證基礎。

- (五) 與國家衛生研究院合資購置微正子電腦斷層掃描儀(micro PET)，對具有上市應用潛力新核醫藥物之開發，包括抗憂鬱症藥物篩選(^{123}I -ADAM)及阿茲海默氏症藥物(^{18}F -FDDNP)等在動物實驗影像分析技術之發展與建立，已提供實質的貢獻；並引進微型融合影像電腦斷層掃描儀(X-SPECT/CT)，對未來開發放射加馬之新核醫藥物，將提升臨床試驗更準確的判斷效果。
- (六) 核醫製藥中心總計有 8 項核醫藥物及凍晶製劑(含 $^{201}\text{TlCl}$ 、 ^{67}Ga -Citrate、 ^{18}F -FDG、HMPAO、 MAG_3 、MDP、DMS、 ^{13}C -Urea)已於 92 年 4 月通過衛生署第二階段確效查核，為國內第一家具備 GMP/cGMP 藥廠規模之公立機構。

四、研發成果之應用及技術推廣

- (一) 接受經濟部委託中華民國管理科學學會進行「智慧財產管理制度評鑑」，已順利通過「研發成果管理制度」、「技術移轉制度」及「研發成果之會計及稽核制度」之評鑑，正著手與經濟部簽署研發成果下放及運用合約。
- (二) 完成技術移轉、技術服務及合作開發之計價收費標準、契約處理、獎勵金分配及糾紛處理等作業要點之制(修)定。並配合行政院修正「政府科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法」，進行該所「科學技術研究發展成果歸屬及運用作業規定」相關條文之修正。
- (三) 為積極推廣研發成熟之技術，配合工研院舉辦之「2002 年臺灣國際技術交易博覽會」，參展 8 項可交易技術，廣受業界好評。