

國家原子能科技研究院 112 年度績效評鑑報告

監督機關：核能安全委員會

中華民國 113 年 6 月

目 錄

壹、前言	1
貳、評鑑委員	3
參、評鑑方式	4
肆、年度執行成果	5
伍、業務績效及目標達成情形	12
陸、年度自籌款比率達成情形	20
柒、經費核撥之建議	21
捌、內部控制與稽核	22
玖、評鑑結果	24
壹拾、總評	33

(空白頁)

壹、前言

國家原子能科技研究院(以下簡稱國原院)於 112 年 9 月 27 日成立，為我國為促進核能安全、輻射防護、原子能和平用途之科技發展而設立之行政法人機構；國原院除承繼過往核研所之研發能量與成果，將持續深化原子能科技之研究發展，協助政府部會有關原子能專業及其衍生技術之公共事務工作，並儲備相關技術與人才，增進政府施政效能與產業發展。依據國原院設置條例第三條，國原院之業務範圍如下：

- 一、核能安全技術之研究發展。
- 二、輻射防護技術之研究發展。
- 三、放射性廢棄物處理、貯存與處置技術及核設施除役技術之研究發展。
- 四、原子能在生命科學、農業及工業之研究發展。
- 五、核醫及醫材之應用研究。
- 六、新能源技術及系統之應用研究。
- 七、與前六款業務相關跨領域系統整合工程分析及應用技術之研究發展。
- 八、與第一款至第六款業務相關國內外科技之交流合作、技術移轉、技術服務、產業應用與產品之製造、加工、供應及推廣服務。
- 九、其他與國原院設立目的相關之事項。

核能安全委員會(以下簡稱核安會)為國原院之監督機關，為周延辦理國原院績效評鑑，依國原院設置條例第二十條，邀集有關機關代表、學者專家及社會公正人士，辦理國原院績效評鑑，以獲致公正及客觀之評鑑結果。依據核安會112年11月6日核綜字第11200162541號令定「國家原子能科技研究院績效評鑑辦法」，績效評鑑之內容如下：

- 一、國原院年度執行成果之考核。
- 二、國原院業務績效及目標達成率之評量。
- 三、國原院年度自籌款比率達成率。

四、國原院經費核撥之建議。

五、內部控制與稽核作業。

六、其他有關事項。

貳、評鑑委員

依據「國家原子能科技研究院績效評鑑辦法」，核安會為評鑑國家原子能科技研究院（以下簡稱國原院）之年度營運績效，設績效評鑑會（以下簡稱評鑑會）。評鑑會置委員由機關代表、學者專家及社會公正人士組成，評鑑會置召集人 1 人，由核安會主任委員指定，委員共 11 人，任期三年。

第一屆評鑑會委員名單

姓名	服務單位	備註
吳光鐘 召集人	國立臺灣大學應用力學研究所特聘教授	新能源領域
紀和均	國立中興大學國家政策與公共事務所助理教授	行政法人治理領域
林玟君	臺灣董事會績效協進會理事	行政法人治理領域
譚瑾瑜	台灣經濟研究院研究第九所所長	行政法人治理領域
王詩涵	國立雲林科技大學化學工程與材料工程系 副教授	核子工程及核廢料處理領域
宋大崙	龍華科技大學化工與材料工程學系教授	核子工程及核廢料處理領域
蔡惠予	國立清華大學核子工程與科學研究所教授	輻射防護及核子醫學領域
江啟勳	國立清華大學原子科學院院長	輻射防護及核子醫學領域
王信二	國立陽明交通大學生物醫學影像暨放射科學系退休教授	輻射防護及核子醫學領域
黃炳照	國立臺灣科技大學化學工程系教授	新能源領域
楊宏澤	國立成功大學能源科技中心教授	新能源領域

參、評鑑方式

依據「國家原子能科技研究院績效評鑑辦法」，國原院應依發展目標及年度業務計畫，邀集核安會及評鑑委員，擬具評鑑項目及指標，提經董事會通過後，報核安會交由評鑑會審議。評鑑辦法第十條有關核安會辦理績效評鑑之作業程序如下：

- 一、**自評**：國原院應配合年度決算於會計年度終了時，擬具年度績效評鑑報告，經董事會完成自評，並填具績效評鑑自評報告，併同年度決算書，於次年三月一日前提交核安會複評。
- 二、**複評**：評鑑會複評時，得視需要辦理實地查證，並參酌前款績效評鑑自評報告及其他相關資料，加註審查意見或建議事項，以書面送請國原院提出說明後，於次年六月一日前完成複評。
- 三、**核定**：核安會應於次年七月一日前核定績效評鑑報告，由國原院於七月十五日前公告年度績效評鑑報告。

國原院於 112 年 9 月 27 日成立，同年 11 月 6 日核安會制定績效評鑑辦法，112 年度院務實際運作不足 2 個月，績效成果難以單獨評鑑，不論時程、指標訂定、評鑑項目皆未能及時依績效評鑑辦法辦理。國原院於核安會 113 年 1 月 25 日國家原子能科技研究院績效評鑑會第一次會議報告前述考量，並建請國原院 112 年績效評鑑報告之評鑑項目及指標，以改制前主管機關要求之內容及完整年度受評，獲評鑑委員同意辦理，爰據以提出本評鑑報告。

肆、年度執行成果

國原院針對「堅持卓越，貢獻職能因應重大政策議題」及「重點研發績效與具體貢獻」二大面向重點說明年度亮點事蹟。

一、堅持卓越，貢獻職能因應重大政策議題

(一) 獲獎榮譽事蹟

- 1、**連續 3 年榮獲全球百大科技研發獎**：國原院以「森林廢棄物轉高價值綠色化學品之負碳生質精煉技術」於全球眾多科研項目中脫穎而出，榮獲 2023 年「全球百大科技研發獎 (R&D 100 Awards)」，並與美國 NASA 格倫研究中心、勞倫斯伯克利國家實驗室等世界頂尖研究機構同獲國際大獎殊榮，凸顯國原院研發能量躍登國際舞台受到肯定。
- 2、**2023 台灣創新技術博覽會**：國原院榮獲 2 面鉑金獎「綠色環保除濕輪製作方法」、「雙靶向碳酸酐酶第九型複合物及其造影劑」及 4 金 3 銀 6 銅，共 15 面獎牌的佳績，為本屆最大贏家，亦是唯一連續四年獲得雙鉑金獎的機構，展現多元技術領域的創新表現和卓越成果。
- 3、**2023 國家新創獎**：國原院以「鋰電池用膠固態電解質技術」及「非侵入性全身性血管發炎與阻塞的診斷利器-動脈粥狀硬化造影劑」榮獲 2023 國家新創獎(學研新創獎)殊榮，嘗試以創新科技帶動產業翻轉的新格局。
- 4、**2023 未來科技獎**：國原院以「軟性可透光有機太陽能電池模組之設計與低碳溶液印刷量產製程」技術榮獲國科會 2023 未來科技獎，列為淨零科技領域之關鍵指標技術，深具創新與前景，更有拓展至國際市場的潛力。
- 5、**第 12 屆原子能績效獎**：國原院以「福島含氚廢水排放應對研發團隊」榮獲團體獎金牌獎殊榮，完美展現國原院具備

的原子能科技研發能力，成為政府強力後盾。

- 6、**第 12 屆放射性物料研究發展傑出貢獻獎**：國原院以「用過核子燃料深層地質處置技術研發團隊」及「核電廠除役廢棄物偵測作業查驗管制技術研發團隊」榮獲二項團體獎殊榮，另張傑鈞助理研究員領取個人獎殊榮，完美展現國原院具備的處置及核後端科技研發能力，成為政府強力後盾。

(二)推動跨部會合作

- 1、行政院張政務委員景森於 112 年 8 月 21 日，率領行政院能源及減碳辦公室、農業部、國科會、海委會、環境部、經濟部能源署等部會機關代表，蒞院參訪。政委對國原院所取得的卓越成就表示高度關注，並期待國原院發揮所長，協同各政府部門共同實現國家的淨零目標。
- 2、因應日本福島電廠含氫廢水海洋排放，跨部會合作推動「國家海域放射性物質擴散預警及安全評估應對計畫」並與氣象署合作建立國際首創之「放射性物質海域擴散預報系統」，每日公布未來七天之海洋含氫廢水的擴散濃度分布及海域與漁場的衝擊預警，提供相關單位及民眾進行應變措施參考，以專業科學方法驗證，相關成效獲行政院肯定。
- 3、完成行政院國土安全辦公室委辦案「關鍵基礎設施風險評估與管理-以能源領域為例」，將量化風險評估技術(PRA)技術導入關鍵基礎設施(CI)風險評估與管理及針對「國家關鍵基礎設施安全防護指導綱要」修訂提出建議，此案有助提高國原院於關鍵基礎設施安全領域之能見度與影響力。
- 4、建構國內太空產業關鍵技術，與國家太空中心、臺大癌醫中心、林口長庚醫院、臺北榮民總醫院、清大原科中心、長庚大學、中研院物理所、宜特科技、與臺灣檢驗科技公司等單

位完成「臺灣太空輻射環境驗測聯盟-合作協議書」簽署，提升臺灣太空產業鏈輻射驗測量能，協助國家政策執行。

- 5、協同核安會辦理 2 場 2023「原子 GO 探險趣」實體科普展覽，每場展出計 11 項，占比為 69%，並參與國科會「2023 臺灣科普環島列車」科普活動，透過互動體驗讓民眾輕鬆了解原子能科技的知識與應用，共同致力於促進科技普及及公眾參與。

(三) 組織發展

國原院設置條例已於 112 年 5 月完成立法審議，並奉行政院令定於同年 9 月 27 日成立，11 月 6 日召開第一屆第一次董事會議，通過內部規章、營運文件與預算書，函請核安會核定或備查。

二、重點研發績效與具體貢獻

(一) 核安與核後端

- 1、將全國唯一之生物氚檢測實驗室量能由每年 200 件倍增至 500 件，完成國海院、漁業署等單位之水產品檢測，保障國內民生食用及經濟安全。
- 2、配合政府鬆綁對福島周邊食品管制措施，自 100 年起進行我國食品放射性檢測，112 年共完成 23,755 件分析，占全國 95%，戮力為國人食安把關。
- 3、國內核能電廠在運轉屆期後，反應爐仍暫存用過核子燃料，透過精進安全分析、嚴重事故模擬及 PRA 等技術，創新應用於除役過渡階段之安全評估需求，確保用過核子燃料之安全與避免不必要的管制需求，兼顧核能電廠安全及節省國家需投入之維護資源。

- 4、因應國內用過核子燃料後端管理策略，以熱室貯存國內照射過沸水式反應爐(BWR) 用過核子燃料棒，開發國內首創「全尺寸燃料棒檢驗平台」，可同時執行多項檢驗，減少燃料檢驗時間及操作時對燃料之可能損傷，確保燃料完整與數據準確性。
- 5、整合國原院核安領域關鍵技術及專長，首次與台電公司合作共同發展本土除役廢棄物量測系統，有助於解決國內核電廠除役廢棄物倉貯問題，推動除役作業之執行。
- 6、完成全球首例「研究用地下燃料乾式貯存設施」清理作業並再利用成為廢棄物存放場所。燃料乾貯場(DSP)清理，首度以工程方式執行核設施除役工作，相關經驗亦應用至台灣研究用反應器(TRR)爐體廢棄物拆解工程，其關鍵技術打底國內核電廠除役工作，創造產業價值。
- 7、依循國際最終處置發展趨勢及參考國際原子能總署(IAEA)安全論證規範，高放處置計畫初步安全論證 112 年 3 月獲取主管單位審查同意，成為我國唯一完整執行安全論證之單位，並於 112 年 11 月正式取得下一期委託計畫，啟動 SNFD2025 安全論證報告準備作業，包含相關學研單位整合，以及安全論證技術精進，建構高放處置安全論證技術團隊，以提升國內核後端處置技術能力。
- 8、妥善維持低放廢棄物處理廠安全營運及持續接收、處理/貯存低放射性廢棄物，本年度因應處理技術改良與精進，首次年度處理量大於年度接收量，有效降低累積貯存量。全力執行管制機關交付之任務，確保環境無輻射危害之疑慮，保障民眾安全。
- 9、持續進行先進放射性廢水處理系統(ALPS)關鍵技術開發，建立國內必要之自主研發及程序設計能力，以強化因應核

子事故或輻災之應對能力及放射性廢棄物處理能力，並提升國內廢水處理技術達國際水平。

- 10、主辦核安第 29 號演習，首度於兵棋推演中整合擴散氣象場及海流場資訊，模擬事故電廠之放射性物質擴散潛勢，以研判是否需擴大取樣檢測及完成開發陸海空輻射偵測資訊整合系統，可即時回傳陸海空輻射偵測資訊於同一系統上，有利現場指揮官下達重要決策，有效提升災害應變量能。

(二)生醫與醫材

- 1、完成「國家中子與質子科學應用研究-70 MeV 中型迴旋加速器建置計畫」70 MeV 中型迴旋加速器採購合約簽訂及相關實驗室規劃設計。本設備將成為我國醫農工業、國防、太空科技、半導體與電子產業應用之重要核心設施，提昇我國之全球競爭力。
- 2、以國原院研發之腦血流分析軟體平台(ECD Analysis image module, ECDaim. ECD 為一種核醫腦部放射性造影劑，中文名稱為半胱胺酸乙酯二聚體)核心技術，推動產學研醫合作，與高雄長庚神經內科、雙和醫院失智症中心、陽明交通大學的數位醫療暨智慧醫療推動中心成立「腦部退化疾病精準健康智慧診療」聯盟，建立國人專屬腦部退化疾病追蹤數據資料庫，並促進技術之開發與落地。
- 3、30 MeV 中型迴旋加速器與核醫製藥中心扮演關鍵備援角色，建立加速器固體靶系統零組件自製技術，強化加速器運維並縮短維修保養時數，年度當機率為 4.4%(遠低於<12%年度目標)。穩定供應國內核醫藥物，包括核研氯化亞鉈[鉈-201]注射劑、核研檸檬酸鎳[鎳-67]注射劑及凍晶製劑等，統計 112 年 1-12 月核醫藥物收入達 90,142 千元創 10 年新高，至 112 年底已提供 76,650 人次病患造影使用。

- 4、完成 32 例原位肝癌切肝治療族群肝受體造影二期臨床試驗，初步成果顯示肝受體造影術可確定肝癌位置與範圍、定量肝功能並可分辨良性病灶與惡性腫瘤。造影前後並無血清生化、血液、尿液數值的差異，無發生嚴重不良反應，顯示核研肝功能造影劑具一定的安全藥理。
- 5、因應國際放射防護委員會(ICRP)建議職業輻射曝露之眼球水晶體年劑量限值下修，完成國內關鍵群體眼球水晶體劑量訪查，以及眼球水晶體技術規範(草案)，相關建議供核安會作為管制參考。
- 6、「含天然放射性物質商品」之氬氣檢測，於 112 年 9 月順利取財團法人全國認證基金會(TAF)證書，為我國第一間取得該項認證之實驗室。

(三)綠能與系統整合

- 1、深耕電漿研究，國原院與成功大學、清華大學及國家實驗研究院國家高速網路與計算中心，於 112 年 3 月起，合作執行國科會「磁約束高溫電漿研究」計畫。計畫目標四年內建置一套小型球形托克馬克研究用實驗裝置，取名為福爾摩沙整合研究用球形托克馬克(Formosa Integrated Research Spherical Tokamak, FIRST)。以此具體實驗系統研發，結合國內電漿學者專家智慧，共同合作奠基核融合研發技術與培育人才。
- 2、完成擬單能靶中子源系統以及雙功能中子靶建立，分別於 112 年 3 月及 9 月取得運轉許可證照。提供國內龍頭半導體廠之照射技術服務，品質深獲肯定，此一研發里程碑，開創國內電子軟錯誤率檢測的市場。
- 3、開發及整合輸供電網保護電驛狀態資訊與波形之自動擷取

與推播系統，實際部署於台電供電處，提升調度與維運人員的事故處理效率，縮短停電時間，減少民眾不便。將核能量化風險評估(PRA)技術延伸應用於電網及能源供應設施領域，強化電網韌性與穩定電力供應，提升能源安全。

- 4、完成 MW 級微電網補充備轉調度平台建置，為國內首座通過台電認定補充備轉輔助服務合格之系統，112 年 10 月 26 日成功執行電力輔助服務輸出，未來可應用於夜尖峰時段，協助紓緩系統供電壓力。
- 5、國原院 25 kW 風力發電系統首次於彰工 III 期風場實場域移地測試，並協助 25 kW 風機技術授權廠商系統升級，於台中港區建置新型 30 kW 風力發電系統，落實輔導國內中小企業導入小型風力發電系統，實現風力發電系統開發、建造、運維等本土化之目標。
- 6、完成對台灣中油公司之技術授權，國原院提供單電池測試技術與電解液電量回復技術專利，協助增進商業化電解液品質並於儲能系統應用。利用國內石油產業廢觸媒當作原料，循環利用製造釩電解液，解決廢棄物處理及降低電解液生產成本，共同推動液流電池儲能產業化。
- 7、精進節能吸附循環材料純化及系統整合技術，進行自製蓄熱關鍵元件驗證化工產業場域之穩定性及可靠度，藉以提升技轉公司之技術廣度、產品的多樣性，促進產業投資，增加新產線及新產品。
- 8、落實地質處置安全評估技術之研發量能，提升跨域技術應用能力，首度承接碳封存與地熱等相關應用領域計畫，增加技術應用效益。
- 9、本年度技轉簽約金計 1.4 千萬，較去年成長 84%，逐步提升產業競爭力。

伍、業務績效及目標達成情形

年度績效目標	衡量指標	評估方式	衡量標準	年度目標值		迄12月底達成情形
				迄10月底止	迄12月底止	
1.發展核安與輻射應用科技，促進產業加值(60%)	1.發展原子能安全分析技術與海域輻射安全評估技術(20%)	書面審查	(年度實際達成度÷年度預定達成度)×100%			
	1.1.1 整合氣象預報資料，建置每日可執行未來3天日本福島ALPS(多核種去除設備)處理水海洋擴散例行化預報系統1套(10%)	統計數據	放射性物質海域擴散海洋資訊平台網頁累計瀏覽人次達10,000人次。	85%	100%	放射性物質海域擴散海洋資訊平台網頁於3月、5月進行數次功能更新，並於8月24日上線與氣象署一同開發之「七天擴散預報系統」，同時於網站增加「一週擴散概述」、「跨部會輻射監測整合儀表板」、「監測資訊即時看」等重要功能，截至12月底，今年度總瀏覽已累積20萬人次，遠超出規劃1萬人次之資訊傳遞成效。(達成度100%)
	1.1.2 建立核三廠用過核子燃料池在超越設計基準事故下之熱水流與輻射源項分析技術，強化我國核安分析技術(5%)	書面審查	針對核三廠用過核子燃料池失水案例進行暫態分析，完成案例分析報告1份。	85%	100%	參考美國核管會出版之文件NUREG-7110，建立核三廠MELCOR模式並完成電廠全黑案例分析報告1份；其模式分析結果與NUREG-7110報告一致，並通過核安會審查，已完

年度績效目標	衡量指標	評估方式	衡量標準	年度目標值		迄12月底達成情形
				迄10月底止	迄12月底止	
						成核三廠熱水流暫態與輻射源項外釋之安全分析能力建立。 (達成度 100%)
	1.1.3 建立國內首度將燃料特性分析技術應用於建立壓水式核電廠用過核子燃料特性分析技術能力 (5%)	書面審查	以爐心模擬程式取得燃料實際運轉功率歷史，再利用核燃料行為分析程式進行計算，取得燃料運轉後特性數據，完成案例分析報告1份。	85%	100%	已與台電公司簽訂核三廠用過核子燃料完整性評估技服案，並取得核三廠壓水式燃料設計與實際運轉資料，建立核三廠高燃耗燃料照射後特性程式分析能力，完成執行壓水式高燃耗燃料程式模擬分析案例報告1份。 (註：待新版程式獲美國國家實驗室同意使用後，上傳院內論著系統。) (達成度 100%)
	2.發展核電廠除役及核廢料處理技術 (20%)		(年度實際達成度÷年度預定達成度)×100%			
	1.2.1 完成燃料乾貯場 (DSP) 清理及可再利用 (10%)	書面審查	全數移除 DSP 貯存孔區 175 支貯存孔，並於原址建置地下貯存窖。	85%	100%	燃料乾貯場(DSP)貯存孔之 175 支貯存孔於 3 月 21 日全數移除；11 月 23 日已於原貯存孔區完成地下貯存結構建置。 (達成度 100%)
	1.2.2 建立 Tc-99	書面	完成 Tc-99 於	85%	100%	針對核種傳輸評

年度績效目標	衡量指標	評估方式	衡量標準	年度目標值		迄12月底達成情形
				迄10月底止	迄12月底止	
	核種於母岩之水化耦合實驗方法及模式擬合分析技術，可應用於高放最終處置安全評估(5%)	審查	母岩水化耦合實驗與擬合分析，模式分析結果與實驗值之根均方誤差(RMSE)小於0.1，以獲得核種傳輸評估所需參數，並完成分析報告1份			估所需參數，透過完成 Tc-99 於母岩之水化耦合實驗與模式分析工作，平流延散實驗及數據擬合之 RMSE 值為 0.027，已完成投稿 SCI 期刊論文一篇，題目：「Study on advection-dispersion behavior for simulation of HTO, Tc-99, and Sr-90 transport in crushed sandstone of column experiments」。(達成度 100%)
	1.2.3 執行貯庫低放金屬廢棄物處理及減量作業(5%)	書面審查	完成10噸低放金屬廢棄物之整檢、除污及減量作業，處理後廢金屬達本院解除管制標準(<100 Bq/kg)。	85%	100%	提升放射性廢棄物安全管理技術及強化廢棄物減量成效，已累積完成10.04噸低放金屬廢棄物之整檢及除污作業，處理後廢金屬達本院解除管制標準(<100 Bq/kg)。(達成度 100%)
	3.發展核醫藥物與高階醫材等輻射生物醫學技術(20%)		(年度實際達成度÷年度預定達成度)×100%			
	1.3.1 完成 70 MeV 迴旋加速器採購合	書面審查	完成採購合約簽訂及放射性同位素相關實	85%	100%	112年3月15日完成70 MeV迴旋加速器採購合約

年度績效目標	衡量指標	評估方式	衡量標準	年度目標值		迄12月底達成情形
				迄10月底止	迄12月底止	
	約簽訂及放射性同位素相關實驗室規劃設計報告 (10%)		驗室規劃設計報告 1 份，並取得 70 MeV 迴旋加速器相關規格資料與工作執行計畫書。			簽訂及 70 MeV 迴旋加速器放射性同位素相關實驗室規劃設計報告 1 份 (NARI-17264)，並已於 112 年 3 月 25 日取得 Best 公司提交之加速器相關規格資料及 112 年 4 月 13 日取得工作執行計畫書。 (達成度 100%)
	1.3.2 確保 30 MeV 中型迴旋加速器穩定供應國內核醫藥物 (5%)	書面審查	30 MeV 中型迴旋加速器當機率小於 12%，穩定供應國內核醫藥物，年度服務病患達 5 萬人次。	85%	100%	30 MeV 中型迴旋加速器截至 112 年 12 月底累積當機時數 383 小時，年當機率 4.4%，符合當機率小於 12% 之目標。穩定供應核醫藥物截至 112 年 12 月底止，服務病患累計 76,650 人次，超出原規劃年度服務病患 5 萬人次之目標。 (達成度 100%)
	1.3.3 完成建立國內唯一校正用直線加速器光子劑量標準，可提升臨床放射治療劑量 1% 的準確度 (5%)	實地查證	完成國內唯一校正用直線加速器光子劑量標準，並執行直線加速器與鈷六十水吸收劑量臨床比對驗證差異小於 1%，提升民眾醫療品質。	85%	100%	直線加速器(6、10 MV)與鈷六十校正源穩定性測試之變異於±0.5%以內，符合 IEC60731 長期穩定性±1.0%要求。並與醫學物理學會合作蒐集臨床數據，目前已有

年度績效目標	衡量指標	評估方式	衡量標準	年度目標值		迄12月底達成情形
				迄10月底止	迄12月底止	
						<p>16家醫療院所23支醫用游離腔參與研究，研究結果初步顯示臨床使用鈷六十校正因子量測的水吸收劑量，與以直線加速器校正因子量測之水吸收劑量的比對差異小於1%。</p> <p>註：國原院透過標檢局經費購置的醫用直線加速器，係與臨床上醫療院所用於放射治療病人相同之設備，國內醫用加速器在臨床上主要採用的能量為6、10及15MV的光子，目前國原院已完成6及10MV光子的劑量校正標準，可提供醫療院所的放射腫瘤科校正追溯使用。 (達成度100%)</p>
2. 發展能源技術，推廣應用(40%)	2.1 發展供配電大型變壓器大數據監測與智慧診斷技術(8%)	書面審查	應用人工智慧與機械學習技術，開發變電設備智慧診斷評估系統，即時監測負載、油中氣體、局部放電、有載分接頭切換器等4項運轉數	85%	100%	完成供電變壓器負載與繞組線溫、油中氣體、局部放電、有載分接頭切換器等4項運轉數據之即時監測平台建置，運用機械學習之近鄰演算法(kNN)進行變壓器故障損傷

年度績效目標	衡量指標	評估方式	衡量標準	年度目標值		迄12月底達成情形
				迄10月底止	迄12月底止	
			據，分析變壓器故障損傷程度及劣化趨勢，並於變電所試行。			程度診斷及劣化趨勢分析，並實際應用於台電東林變電所。 (達成度 100%)
	2.2 開發國產液流電池關鍵模組技術驗證及推廣應用 (8%)	書面審查	應用國產液流電池關鍵模組技術，協助產業完成隔離膜等液流電池關鍵材料商品應用效能測試報告1份，並完成技術服務或合作研究案至少1案。	85%	100%	開發之國產5kW液流電池關鍵模組，可替換不同關鍵材料進行效能測試技術驗證，有助於國內外廠商產品開發，增進鈦電池產業供應鏈良性發展之效益。日本廠商艾○旭公司委託本院進行鈦電池隔離膜測試之技術服務案1件，簽約金額為75萬元，112年完成隔離膜材料商品應用效能測試報告1份並且已順利結案。 (達成度 100%)
	2.3 開發高效率節能乾燥關鍵技術、組件與示範系統 (8%)	書面審查	建立智慧感測監控及太陽熱能輔助加熱技術，設備最大乾燥風量 $\geq 100 \text{ m}^3/\text{h}$ ，應用於香草莢乾燥，平均每日耗電度數降低45%，可縮短1/2乾燥時間，	85%	100%	完成乾燥除濕潔淨轉輪系統及智慧感測監控太陽熱能輔助加熱設備建置，最大乾燥風量 $180 \text{ m}^3/\text{h}$ ，進行100公斤香草青莢乾燥測試，平均每日耗電度數降低47%，乾燥時間可縮短55%，乾

年度績效目標	衡量指標	評估方式	衡量標準	年度目標值		迄12月底達成情形
				迄10月底止	迄12月底止	
			乾燥後香草莢具有較高香草醛含量，並完成外委計畫1件。			燥後香草莢具有較高香草醛含量，並完成簽訂1件技轉案，簽約金105萬元。 (達成度100%)
	2.4 發展大面積金屬支撐電漿噴塗固態氧化物(SOC)電池片製備技術(8%)	書面審查	精進10×10cm ² 之MS-SOC電池片性能，以SOFC模式發電功率達45 W (555mW/cm ² @700°C、0.7V)，衰退率 ≤ 3%/kh；SOEC模式產氫量0.5 L/min，產氫效率75%以上。	85%	100%	1. 完成國原院自製MS-SOC單片裝電堆測試：SOFC模式，發電功率達47.2W(582 mW/cm ² @700°C、0.7V)；MS-SOFC單電池堆於700°C、300 mA/cm ² 進行長時穩定性測試，累積測試時間約474小時，衰退率約1.76%/kh。 2. SOEC模式，於700°C產氫量達0.548 LPM、產氫效率達78%。 (達成度100%)
	2.5 建置高空型風機葉片線上檢測平台，提升檢測作業效率(8%)	書面審查	開發高空型線上檢測載具，並將停機中風機葉片線上檢測速率提升至2小時完成50公尺長度之葉片檢測作業，檢測速率提升1.5倍。	85%	100%	以國原院150 kW風力發電機葉片進行高空型葉片檢測系統實場域驗證，風機高度50公尺，葉片長度10.85公尺，吊掛整體系統於翼展方向移動，升降速度設定4 cm/s，本系統採用3顆

年度績效目標	衡量指標	評估方式	衡量標準	年度目標值		迄 12 月底 達成情形
				迄 10 月底止	迄 12 月底止	
						步進馬達進行 3 維空間掃描，速度設定 45 cm ² /s，約耗時 0.38 小時完成檢測工作，推算 50 公尺葉片約需時 1.9 小時，較去年 3 小時完成 50 公尺之檢測速率提升 1.5 倍。 (達成度 100%)

陸、年度自籌款比率達成情形

112 年收入為 811,648 千元，政府補助收入為 551,601 千元，自有收入為 260,047 千元，自籌款比率為 32.03%。

科目	112 年度		
	預算數	決算數	%
收入	887,637,000	811,648,152	91.44%
業務收入	887,295,000	811,187,491	91.42%
服務收入	226,000,000	259,585,883	114.86%
政府補助收入	661,295,000	551,601,608	83.41%
業務外收入	342,000	460,661	134.70%
租金收入	61,000	53,382	87.51%
資產使用及權利金 收入	123,000	112,886	91.78%
罰款收入	157,000	159,138	101.36%
雜項收入	1,000	705	70.50%
利息收入	0	134,550	-

註：112 年預算期間為 112 年 9 月 27 日至同年 12 月 31 日。

柒、經費核撥之建議

113 年度政府機關補助經費計 2,187,525 千元(經常門 1,698,071 千元、資本門 489,454 千元)，主要計畫項目及預算分別為：(1)國家原子能科技研究院發展計畫 624,283 千元、(2)國家原子能科技研究院營運計畫 1,563,242 千元。

另承接政府前瞻基礎建設計畫—綠能建設之「綠能發配電智慧管理與效能提升技術發展」及「淨零排放—電網韌性分析」計畫，補助經費計 188,957 千元(經常門 103,323 千元、資本門 85,634 千元)。

政府補助預算收入認列說明：前二項政府補助經費合計 2,376,482 千元(計算式：113 年度政府機關補助經費 2,187,525 千元+ 前瞻基礎建設計畫補助經費 188,957 千元)，扣除本年度預計執行之資本門支出轉列遞延收入 575,088 千元(計算式：113 年度政府機關補助經費 489,454 千元+ 前瞻基礎建設計畫補助經費 85,634 千元)，另增列當年度提列折舊及攤銷數轉認列收入 370,699 千元，113 年度預計認列政府補助預算收入為 2,172,093 千元。

捌、內部控制與稽核

國原院已於112年11月6日第一次董事會審議通過內部控制規章及稽核作業規章，後續年度有關內部控制與稽核作業，將依該等規章及有關制度辦理。另針對改制前公務機關之內部控制與稽核事項，國原院循例依據內部控制自行評估計畫，就111年11月至112年10月間，國原院各單位內部控制運作情形進行評估，評估項目包含定期滾動檢討風險評估、落實各項控制作業、遵守相關規定或契約、及國原院內部各項循環控制機制等，並於112年12月12日核定自行評估結果，結果統計國原院各評估單位工作情形皆為落實(排除未發生及不適用之情形)。

國原院於112年12月19日核定112年度內部稽核計畫，稽核業務期間為111年10月1日至112年9月27日，擇定「申請專利及維護作業」、「職安稽查作業」、「防止同位素供應短缺之作業」及「抽查科技專案計畫(含其衍生之研發成果)有關收入或支出情形」等4項作業辦理稽核，稽核結果多數符合規定，少部分缺失事項均已完成改善。

- (一) 申請專利及維護作業：稽查專利申請程序、專利核駁答辯、專利維持申請評估、專利權繼續維護評估等，經查均符合規定。
- (二) 職安稽查作業：稽查安全衛生、消防安全、輻射防護、安全防護、以及將風險評估結果本質風險高或重要之作業項目，併入年度既有職安相關稽查作業等，經查相關作業皆符合作業規定，並依規定辦理陳核、複查作業。
- (三) 防止同位素供應短缺之作業：稽查迴旋加速器保養檢查、維修紀錄，及迴旋加速器備品庫存清點，經查進行相關定期、年度保養或維修後，依「迴旋加速器維修安全管制程序書」之規定，填寫相關紀錄表，少部份缺失事項均已完成改善。

(四) 抽查科技專案計畫(含其衍生之研發成果)有關收入或支出情形：經查計畫流用均依規定簽辦，流用比例符合規定，並依契約書規定設專戶儲存，利息收入、經費結餘等均依規定繳交報送。

玖、評鑑結果

面向	項目	衡量指標	評分	評核意見
原子能 輻射應 用研究 發展 (60%)	發展原子 能安全分 析技術與 海域輻射 安全評估 技術 (20%)	整合氣象預報資料， 建置每日可執行未 來 3 天日本福島 ALPS（多核種去除 設備）處理水海洋擴 散例行化預報系統 1 套（10%）	8.9	<p>一、 放射性物質海域擴散海洋 資訊平台網頁新增「一週擴散 概述」、「跨部會輻射監測整合 儀表板」、「監測資訊即時看」 等功能，並自 112 年 8 月上線， 提升公眾對海域放射性物質擴 散的即時了解與監控，截至 12 月底，該網頁資訊總瀏覽人次 已累積 20 萬人次，遠超預期目 標 1 萬人次，顯示出這平台對 於提升資訊傳遞和公眾參與度 的重要性，符合發展原子能安 全分析技術與海域輻射安全評 估技術項目目標；惟建議如下：</p> <p>(一) 本項目目標值設定略顯保 守，於未來年度類似項目的 目標值設定應適當調整。</p> <p>(二) 宜與實際監測結果進行比 對，以增強對預測模型的信 心，進而強化平台於核能安 全與環境監測方面的作用。</p> <p>(三) 宜持續精進系統，並廣為宣 傳，期待能如水情資訊製成 APP，以提升大眾使用方便 性。</p> <p>(四) 未來宜考量除瀏覽人次外， 此技術目的為何？是否有達 到此技術所希望的目的？</p> <p>二、 累積 20 萬人次的時間是否 過於集中於新聞熱烈討論的情 況？還是較於平均的長期累積 呢？</p>
		建立核三廠用過核 子燃料池在超越設 計基準事故下之熱	4.5	<p>一、 針對核三廠用過核子燃料 池失水案例進行暫態分析，並 據此結果完成電廠全黑案例分</p>

面向	項目	衡量指標	評分	評核意見
		水流與輻射源項分析技術，強化我國核安分析技術（5%）		<p>析報告乙份，經核安會審查通過，符合發展原子能安全分析技術與海域輻射安全評估技術項目目標；惟建議宜進一步說明此一過程中的收穫。</p> <p>二、核安全分析部分，核三廠進展顯著，成功建立並應用MELCOR模型，進行熱水流與輻射源項的安全分析，為核安技術的重要進步。該模型的開發與應用，符合國際標準（參照美國核管會NUREG-7110文件），並通過審查，確保分析結果的可靠性與一致性，提升核三廠應對極端事故情境的準備，期能加強公眾對核安全管理的信心。</p>
		建立國內首度將燃料特性分析技術應用於建立壓水式核電廠用過核子燃料特性分析技術能力（5%）	4.5	<p>一、建立核三廠高燃耗燃料照射後特性程式分析能力，完成執行壓水式高燃耗燃料程式模擬分析案例報告乙份，符合原子能輻射應用研究發展面向，並達成預期指標。</p> <p>二、本項目首次將燃料特性分析技術應用於壓水式核電廠，大幅提升對使用過燃料的管理及安全評估能力。此外，與台灣電力公司合作，強化高燃耗燃料的特性分析，增強燃料安全性與國內核安技術的獨立性與創新性。</p> <p>三、新版分析程式使用，是否已經取得美國國家實驗室的授權？若沒有取得授權，國原院應繼續自主創新的能力，並給予補充報告，另請補充此授權狀態對未來應用的潛在限制，</p>

面向	項目	衡量指標	評分	評核意見
				<p>及預計授權時程。</p> <p>四、 本項目順利完成技服，建議未來能進一步說明此一過程中的收穫或有需要改進處。</p> <p>五、 「國內首度」這個用詞是指過去台灣都沒有建立相關技術？抑或是國原院首次開發這個技術？</p>
	發展核電廠除役及核廢料處理技術 (20%)	完成燃料乾貯場 (DSP) 清理及可再利用 (10%)	8.9	<p>一、 順利達成預定工作項目，符合發展核電廠除役及核廢料處理技術項目目標。</p> <p>二、 完成燃料乾貯場 (DSP) 的貯存孔移除，並於原貯存孔區完成地下貯存結構建置，此展現核能設施在遵守嚴格安全標準，有助於確保核燃料的安全貯存，並減少環境風險；惟宜補充說明貯存結構建置之成效，以及原址建置地下貯存窖，再利用之規劃。</p>
		建立 Tc-99 核種於母岩之水化耦合實驗方法及模式擬合分析技術，可應用於高放最終處置安全評估 (5%)	4.5	<p>一、 建立 Tc-99 在母岩中的水化耦合實驗及模擬擬合分析技術，該項實驗與模型的 RMSE 控制在 0.027，展示高度精確性及可靠性，此成果提供放射性廢料處置的關鍵參數，並將結果以「Study on advection–dispersion behavior for simulation of HTO, Tc-99, and Sr-90 transport in crushed sandstone of column experiments」為題投稿於 SCI 期刊，對確保除役高放最終處置的安全具重要影響；惟建議補充投稿的期刊名。</p> <p>二、 本項目之成果符合發展核電廠除役及核廢料處理技術項</p>

面向	項目	衡量指標	評分	評核意見
				目目標；惟目標值設定略顯保守，未來年度類似項目的目標值設定應適當調整。
		執行貯庫低放金屬廢棄物處理及減量作業（5%）	4.3	<p>一、 本項目於低放金屬廢棄物處理及減量方面成功超出原訂目標，完成 10.04 噸廢棄物的整檢與除污作業，並確保其符合國家解除管制標準（<100 Bq/kg）。此成果不僅反映卓越的技術能力和有效的作業流程，亦強化放射性廢棄物的安全管理與減量效果，對環境保護和公共健康具有重大貢獻，展示了對核安全與環境責任的深切承諾，符合發展核電廠除役及核廢料處理技術項目目標；惟建議如下：</p> <p>（一）對於已解除管制的廢棄物處置流向的資訊宜進一步補充，以確保政策透明度和持續的環境監管。</p> <p>（二）無顯示這些解除管制物的去處，及此作業的效益。</p> <p>二、 應補充此項目之作業效益說明。</p>
	發展核醫藥物與高階醫材等輻射生物醫學技術（20%）	完成 70 MeV 迴旋加速器採購合約簽訂及放射性同位素相關實驗室規劃設計報告（10%）	8.8	<p>一、 本項目標誌著核醫藥物與高階醫材技術發展邁出重要一步，團隊展現出色的組織協調能力及專業知識，與 Best 公司的合作亦順利進行，此進展將極大推動醫療健康領域的創新與技術商業化，期待未來在臨床與科學研究上的應用。</p> <p>二、 本項目於 112 年 3 月簽訂 70 MeV 迴旋加速器採購合約，完成放射性同位素相關實驗室規劃設計報告乙份，並於 112</p>

面向	項目	衡量指標	評分	評核意見
				<p>年四月取得工作執行計畫書，進度符合預期，符合原子能輻射應用研究發展面向；惟未顯示報告品質。</p> <p>三、本項目實際執行情況於 4 月 13 日即達設定目標，未來年度衡量指標應以年度持續性工作任務內容為宜。</p> <p>四、針對加速器公司所提交給國原院的工作執行計畫書，國原院內部進行哪些相關處理？</p>
		確保 30 MeV 中型迴旋加速器穩定供應國內核醫藥物 (5%)	4.2	<p>一、30 MeV 中型迴旋加速器截至 112 年 12 月年當機率僅為 4.4%，大幅低於目標 12%，展示出設備極高的穩定性，另服務病患累計 76,650 人次，超出原訂目標 5 萬人次。</p> <p>二、本項目符合原子能輻射應用研究發展面向，強化醫療服務效率與覆蓋率，對公共健康貢獻顯著，期望未來進一步優化設施管理，以提升服務品質；惟相關建議如下：</p> <p>(一) 目標值設定略顯保守，未來年度類似項目的目標值設定應適當調整。</p> <p>(二) 自評報告未顯示加速器的核醫藥物產量品質及運轉容量。</p> <p>(三) 宜補充當機率的計算方式，及服務病患人次資料的取得與計算方式。</p> <p>(四) 服務病患數明顯高於預期，顯示此一計畫的重要性及成效，也顯示此一設施對國家核醫的重要性，建議廣為宣傳，並統計有使用這些核醫</p>

面向	項目	衡量指標	評分	評核意見
				<p>藥物進行的研究成果，也請使用單位於發表的文章中說明核醫藥物或核種的來源，作為進一步佐證的資料。</p> <p>(五) 未來或許須適度提高服務病患人次的預期人數，達到好要更好，使得更多人獲得相關服務。</p>
		完成建立國內唯一校正用直線加速器光子劑量標準，可提升臨床放射治療劑量1%的準確度(5%)	4.1	<p>一、 本項目在建立國內唯一的校正用直線加速器光子劑量標準上取得卓越成就，實現了劑量測量的高精準性，顯著提升放射治療的劑量準確度，另直線加速器與鈷六十校正源的穩定性測試結果顯示變異在±0.5%以內，達成預期指標，符合原子能輻射應用研究發展面向。</p> <p>二、 本項目與國內16家醫療院所的合作研究，確認臨床應用中劑量比對的差異維持在小於1%範圍內。這些成果不僅提升了放射治療的品質與安全，也為國內放射腫瘤學領域的科研與臨床實踐提供了堅實的基礎；惟提升臨床放射治療劑量1%的準確度，並未見於說明內容中。</p> <p>三、 本項目對提升國內放射醫療的品質相當重要，建議持續執行此一計畫；惟相關成果達成情形不甚明確。</p> <p>四、 可提升國內何種醫學應用與國內醫療院所願意合作的可能性，皆尚待詳細說明。</p>
綠能產業研究	發展能源技術，推廣	發展供配電大型變壓器大數據監測與	7	<p>一、 本項目成功開發大型變壓器的大數據監測與智慧診斷技</p>

面向	項目	衡量指標	評分	評核意見
發展及應用 (40%)	產業應用 (40%)	智慧診斷技術 (8%)		<p>術，透過實時監測關鍵數據及應用機械學習的 kNN 算法，有效評估變壓器的故障損傷與劣化趨勢。此技術不僅提高了變電設備的運維效率與預防性維護能力，也確保了供電的穩定性與安全性。其在台電東林變電所的實際應用，證明技術的效益與應用價值，符合綠能產業研究發展及應用面向。</p> <p>二、 本項目建置供電變壓器負載與繞組線溫、油中氣體、局部放電、有載分接頭切換器等 4 項運轉數據之即時監測平台，並運用機器學習演算法進行變壓器故障損傷程度診斷及劣化趨勢分析，有助於國內供電穩定，並實際應用於變電所，此係很好的檢驗方法，惟於變電所實際試行情形可再說明，且無顯示技術的可靠性。</p> <p>三、 可否於 113 年度分析台電東林變電所的使用執行成效？</p>
		開發國產液流電池關鍵模組技術驗證及推廣應用 (8%)	7	<p>一、 本項目成功開發國產 5 kW 液流電池關鍵模組技術，顯示國內在能源存儲領域的自主能力和技術彈性，並接受廠商委託進行隔離膜材料測試，完成商品效能測試報告乙份，符合發展能源技術項目目標，惟建議若能補充技術測試結果，更能證明國產技術在國際市場的競爭力。</p> <p>二、 本項目完成隔離膜材料商品應用效能測試報告 1 份，並已順利結案，成果雖符合原訂標準，但案件數應可更高，且</p>

面向	項目	衡量指標	評分	評核意見
				無顯示未來前景或後續簽約。
		開發高效率節能乾燥關鍵技術、組件與示範系統 (8%)	7	本項目成功建置乾燥除濕潔淨轉輪系統，及智慧感測監控太陽熱能輔助加熱設備，且有實績，並已與業界廠商簽訂技轉案，成果不俗，符合發展能源技術項目目標；惟建議未來探索此系統在其他種類物質乾燥中的應用，同時確保系統的長期可靠性和環境適應性。
		發展大面積金屬支撐電漿噴塗固態氧化物 (SOC) 電池片製備技術 (8%)	7	<p>一、 本項目完成國原院自製 MS-SOC 單片裝電堆測試，及 SOFC 模式發電功率測試，進度符合預期，惟 MS-SOFC 單片裝電堆測試部分，建議可再加強與國際標竿產品功能之比較。</p> <p>二、 本項目在開發大面積金屬支撐電漿噴塗固態氧化物電池方面表現出色，超越發電功率和產氫效率的預期目標。在 SOFC 模式下，穩定性和效率表現尤其優異；惟建議未來聚焦提高經濟性與可規模化潛力，擴展至不同操作條件的測試，並優化長期耐久性，以推進技術的商業應用和市場潛力。</p> <p>三、 本項目之目標值設定略顯保守，未來年度類似項目的目標值設定應適當調整。</p>
		建置高空型風機葉片線上檢測平台，提升檢測作業效率 (8%)	6.9	<p>一、 完成高空型葉片檢測系統實場域驗證，結果符合預期，檢測效率明顯提升，達成預期指標；惟宜加強所開發之檢測平台之後續商業應用。</p> <p>二、 高空型風機葉片線上檢測平台的開發顯示出顯著技術進步，能在短時間內有效提升檢</p>

面向	項目	衡量指標	評分	評核意見
				<p>測效率。此系統將檢測時間從3小時縮短至1.9小時，達成50公尺葉片的檢測，效率提升1.5倍，不僅降低了人力需求，增強了作業安全，亦顯示技術的成熟與潛力。</p> <p>三、 未看到將來商業應用的可行性說明，應該要有適度的補充，以免創新科技不能創造國原院的自籌財源，另掃描速度的提升，是否會影響到檢測品質？</p>
合計			得分 87.6	

壹拾、 總評

一、 年度評鑑結果：87.6 分。
等第：優良。

二、 績效委員綜合意見

(一) 各項目執行成效良好，且成果皆符合或超過原訂績效指標，然或限於計畫執行期間尚短，然未見智慧財產項目及論文發表的成果，期能於後續計畫呈現。

(二) 各項目均達到預期目標，無論在原子能輻射應用的研究與開發，還是在綠色能源產業的研究與應用方面，均取得優異的成果，並獲多項獎項肯定；惟建議可增加達成目標後的未來效益，並針對核心發展技術，設定長期目標與逐年目標，另應針對發展核心技術，進行專利佈局。

(三) 各研究面向及項目衡量指標比重符合研究院成立宗旨，及當前發展綠能技術趨勢，執行成果優於預期，多項成果有可直接嘉惠大眾與提供重要輻射安全的資訊，建議進一步宣傳成效。

(四) 國原院在原子能輻射應用和綠能研究領域取得了重要成果，特別是在核醫藥物的發展和 70 MeV 迴旋加速器的建置上。這些進展不僅補足了台灣在核醫藥物供應上的不足，也促進了診療型核醫藥物的研製，對國家的醫療技術

和能力提升具有關鍵性和重大的意義。

(五) 研發績效包括核安、核後端、生醫與醫材、綠能與系統整合等，其中綠能系統年度技轉簽約金較前一年大幅成長，及研發成果連三年獲「全球百大科技研發獎（R&D 100Awards）」、「2023 年台灣創新博覽會發明競賽鉑金獎」、「2023 國家創新獎」、「2023 未來科技獎」等獎項，值得肯定。

(六) 衡量指標之設定略顯保守，相關建議如下：

1. 112 年適逢核研所改制，成立「國家原子能科技研究院」，初始於業務績效項目之設定尚有待調整，於量化指標上應設定略具挑戰之 KPI，已達卓越業務績效；於質化指標設定僅是完成報告，應可設定更具體可觀察之衡量標準，提出建議做為未來績效評估精進參考。
2. 核安會於 112 年 11 月 6 日訂定「國家原子能科技研究院績效評鑑辦法」，績效評鑑內容包含五大面向及其他，112 年的績效評估項目尚未完全包含，作為未來績效評估設計參考。
3. 於「年度執行成果」，建議應稍加說明 112 年度的精進/改變/改善情形，藉以了解績效；另建議於自評意見之章

節列示國原院的自我精進展望、自我改善項目…等，藉以精益求精。

(七) 整體運作都有達到原先的預計目標，建議未來須適度調高預計目標，以求達到好要更好的自我期許，然而，技轉可行性或自籌財源能力的提升率，均未有所說明。同時，未見到內部董監事與院長的經營成果、財務收支平衡及人員流動性的欄項，應該要在下年度績效報告中加入，才能完整評估績效表現。