

行政院原子能委員會 101 年度
政府科技計畫期末成果效益報告
(101.1.1 ~ 101.12.31)

計畫名稱：核能技術產業化平台之建構

執行期間：

全 程：自 098 年 12 月 01 日至 102 年 12 月 31 日 止

本年度：自 101 年 01 月 01 日至 101 年 12 月 31 日 止

主辦單位：核能研究所

目 錄

壹、基本資料	1
貳、計畫目的、計畫架構與主要內容	1
一、計畫目的	1
二、計畫架構(含樹狀圖)	3
三、計畫主要內容	3
四、本年度預期目標及實際達成情形	5
參、計畫已獲得之主要成果與重大突破 (含質化與量化成果 outputs)	8
一、本計畫重要成果及重大突破	8
二、績效指標項目初級產出、效益及重大突破	16
肆、主要成就及成果所產生之價值與貢獻度(outcomes)	19
一、學術成就(科技基礎研究) (權重 50%)	20
二、技術創新(科技整合創新) (權重 30%)	21
三、經濟效益(產業經濟發展) (權重 10%)	22
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續) (權重 10%)	22
五、其它效益(科技政策管理及其它) (權重 0%)	23
伍、本年度計畫經費與人力執行情形	24
一、計畫經費執行情形	24
(一)計畫結構與經費	24
(二)經資門經費表	24
二、計畫人力運用情形	26
(一)計畫人力	26
(二)中綱計畫執行期間累計主要人力(副研究員級以上)投入情形	27
陸、本計畫可能產生專利智財或可移轉之潛力技術(knowhow)說明	35
柒、與相關計畫之配合	35
捌、後續工作構想之重點	35
玖、檢討與展望	36
附錄一、佐證資料表	38
附錄二、佐證圖表	52
附錄三、101 年度期中審查意見回覆辦理情形	58
附錄四、101 年度期末審查意見回覆	59

第二部分：政府科技計畫成果效益報告

壹、基本資料

計畫名稱：核能技術產業化平台之建構

主 持 人：高良書

審議編號：101-2001-02-癸-03

計畫期間(全程)：98 年 12 月 01 日至 102 年 12 月 31 日

年度經費：85,416 千元 全程經費規劃： 千元

執行單位：核能研究所

貳、計畫目的、計畫架構與主要內容

註：請依原綱要(細部)計畫書上所列計畫目的、架構、主要內容填寫

一、計畫目的

核能技術產業化平台之建構目標，在精進本土化之運轉維修與安全評估技術，以提升國內核電廠營運績效外，並且避免國外技術在商業上的壟斷。本計畫全程之目的在提升現有核電廠之運轉安全與效益，其中包括機組功率提昇、大型組件更換、水化學及執照更新等核能安全問題，以及開發核能級儀控及零組件產業認證技術，提昇用過核燃料處置之效益等。本計畫各分項之預期具體目標為：

(一)「核反應器爐心及系統熱流設計與安全分析技術產業化」分項

- 1.建立核電廠功率提升所需之安全分析技術，並應用於國內核電廠中幅度功率提升、運轉規範修改、安全設定點放寬等工作以提升電廠營運效率。
- 2.建立核燃料貯存臨界分析技術，因應核電廠運轉或除役等退出核燃料貯存臨界安全議題。

- 3.建立先進式反應器機組熱流計算分析技術，以解決熱水流模式分析及與驗證問題。

(二)「核電廠系統組件設計與維護技術產業化」分項

- 1.開發大口徑管路組件覆焊及更換技術，以滿足核電廠更換大型組件之需求。
- 2.完成鐵鏽垢鑑定技術、水化學導則及功率提昇之飼水鐵與水化學控制技術，提供產業界改善核能電廠運轉水質條件與系統組件材料效能。

(三)「核能級儀控及關鍵組件產業升級技術開發」分項

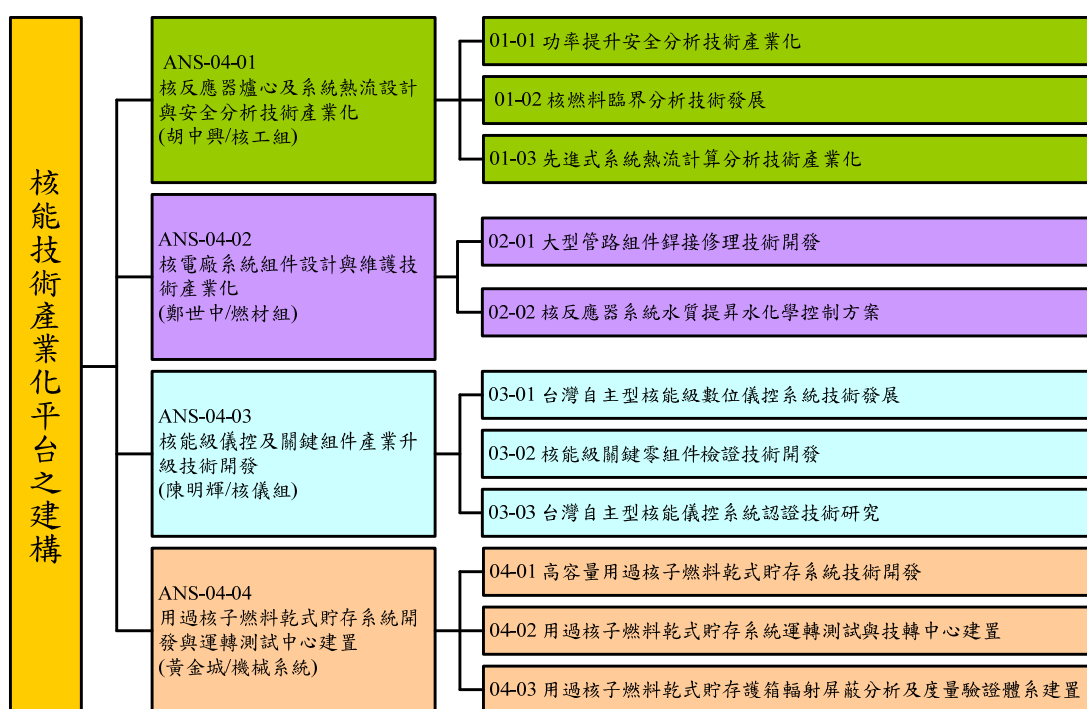
- 1.開發自主型核能數位儀控平台技術，藉以輔導國內電子產業，提供核能儀控所需之設備技術能力。依據安全功能要求、核能法規指引與工業標準，建立系統平台發展、測試與驗證相關技術能力。
- 2.精進核能級關鍵零組件驗證技術與實驗室能量，輔導國內廠家設計製造核能級產品，落實產業自主目標。

(四)「用過核子燃料乾式貯存系統開發與運轉測試中心建置」分項

- 1.開發高容量用過核子燃料乾式貯存系統技術，以提昇核能設施設計分析工作效率與人才的培訓。
- 2.完成乾式貯存系統運轉訓練中心設置，建立國內乾式貯存系統的運轉技術與運轉人力的培訓。
- 3.執行用過核子燃料乾式貯存護箱輻射屏蔽分析及度量驗證研究，成果回饋於提升國內用過核子燃料輻射源項與貯存護箱屏蔽分析技術。

二、計畫架構(含樹狀圖)

本分支共分為 4 個主要分項計畫，分別為核反應器爐心及系統熱流設計與安全分析技術產業化分項、核電廠系統組件設計與維護技術產業化分項、核能級儀控及關鍵組件產業升級技術開發分項、用過核子燃料乾式貯存系統開發與運轉測試中心建置分項。每個分項再細分 2 至 3 個子項共計有 11 個子項計畫，分別執行各分項既定目標。核能技術產業化平台之建構的組織架構與分/子項名稱如下圖所示：



三、計畫主要內容

(一)「核反應器爐心及系統熱流設計與安全分析技術產業化」分項

本分項計畫持續建立國內核能安全自主化之分析驗證技術，使本所能成為國家核能技術驗證者，建立公正客觀之形象，提昇核心價值，並整合聚焦本所具有獨特性、領先性、與需求性之核心技術，加以產業應用，以扶植國內核能技服產業，保障民眾安全與提升國內核電營運績效，避免國外之技術在商業之壟斷。本分項計畫主要內容包括：(1)建立國內自主化安全分析技術並取得

認證，作為國內核能電廠安全運轉與核電發展的基礎，並提供核一、二廠中幅度功率提升之相關技術支援。(2)建立自主臨界安全分析技術，以及 BWR 核燃料濕式貯存臨界分析模式，克服與解決國內燃料貯存臨界安全議題。(3)發展適用於核能分析之 CFD 分析能力，以提昇我國 CFD 分析應用之深度與廣度，並解決國內核電廠之相關需求。

(二)「核電廠系統組件設計與維護技術產業化」

本分項計畫之主要目標是對目前運轉中核電廠系統與組件進行材料效能研究與環境影響控制，開發自主之核電廠維修技術，建立國內核電廠延役與維修自主化技術。並與國內產業合作，整合技服業界，建立國內核能電廠維修網絡，初期計畫將先就國內目前最急迫之需求，集中人力、物力進行大口徑管路組件覆焊及更換技術開發與沸水式核電廠功率提昇水化學控制方案。主要內容包括：(1) 持續開發大型口徑管路組件覆焊技術，提供國內核電廠大型組件更換及管路覆焊作業所需技術。(2)針對功率提昇鐵含量增加的來源貢獻度、腐蝕產物型態變化、相關結構材料的鐵溶解度變化，尋求功率提昇之飼水鐵及水化學控制方法，提供產業界改善核能電廠運轉水質條件與系統組件材料效能。

(三)「核能級儀控及關鍵組件產業升級技術開發」

核能級儀控及關鍵組件產業升級技術開發分項計畫在強化國內核能機組在儀控領域之設計與維護能力，並結合國內電子產業在國際間知名之堅固實力，建立自主型核能數位儀控平台技術，藉以輔導國內電子產業，提供核能儀控所需之設備技術能力。同時制訂適合國內產業的關鍵零組件技術規範，建立完整的驗證能力、實驗設施與核能級零組件驗證技術輔導國內廠家設計製造核能級產品，落實產業自主目標。本分項計畫主要內容包括：(1)開

發自主型核能數位儀控平台技術，藉以輔導國內電子產業，提供核能儀控所需之設備技術能力。依據安全功能要求、核能法規指引與工業標準，建立系統平台發展、測試與驗證相關技術能力。(2) 精進核能級關鍵零組件驗證技術與實驗室能量，輔導國內廠家設計製造核能級產品，落實產業自主目標。

(四)「用過核子燃料乾式貯存系統開發與運轉測試中心建置」

本分項計畫目標主要在建立國內自主的用過核子燃料乾式貯存系統開發技術與運轉測試中心。主要內容包括：(1)執行密封鋼筒模型的相關測試，結合電腦模擬分析技術，提昇分析技術的可靠度，有效進行高容量乾式貯存系統之設計改善工作，並培訓後繼人才。(2)完成乾式貯存系統運轉訓練中心設置，建立國內乾式貯存系統的運轉技術與培訓運轉人力。(3)整合建立用過核子燃料乾式貯存之輻射源項評估、屏蔽分析與加馬、中子量測技術。

四、本年度預期目標及實際達成情形

(說明本年度執行的成效，以及實際成效與預期成效之差異說明。若進度落後，請提出彌補方法與措施。)

年度預期目標(查核點)	達成情形	差異分析
一、「核反應器爐心及系統熱流設計與安全分析技術產業化」分項計畫 1.完成資料收集清單 2.幾何網格生成與測試 3.完成測試分析 4.完成資料收集清單 5.完成研究報告1篇 6.完成研究報告3篇	已蒐集到關於近年來NRC對於核燃料貯存池(SFP)臨界議題資料，將逐步整理研究。 已完成，並且網格測試進行。 已完成核一、二廠爐心燃料MCPR計算程式之測試與分析。 已編製在「核燃料中子臨界議題與安全分析技術研究」報告內。 已完成「核燃料中子臨界議題與安全分析技術研究」報告(INER-9552)。 已完成NUTHOS-9國際研討會論文	年度預期目標與達成情形均無差異。

	「Numerical investigation of the Spent Fuel Pool under the failure of RHR system」1 篇(INER-9507)；「核三廠圍阻體分析方法論報告」(INER- A2681R)；「核四廠運轉參數之穩定性靈敏度分析研究」報告(送審中)。	
二、「核電廠系統組件設計與維護技術產業化」分項計畫 1. 銲接平台建立 2. 完成核二廠飼水鐵銹垢鑑定分析工作 3. 完成測試分析報告 4. 完成核二廠飼水鐵銹垢移除效率報告 5. 建立銲接程序及測試 6. 完成功率提昇之溫度變化對飼水鐵型態變化研究與影響評估並完成研究報告 7. 建立電化學鈍化條件	已完成銲接平台建立。 已完成核二廠飼水鐵銹垢鑑定分析工作。 已完成「Phased Array 探頭於 RIP 異材銲道檢測設計報告」(INER-8909)。 已完成「核二廠飼水鐵銹垢移除效率報告」(INER-9609)。 已完成銲接設備操作性及覆銲程序驗證，並完成銲接程序文件及檢定。 已完成「核二廠冷凝水系統鐵銹垢鑑定技術研究」國際會議論文 1 篇(INER-9375)。 已完成「電廠管路材料電化學腐蝕之研究」報告(送審中)。	年度預期目標與達成情形均無差異。
三、「核能級儀控及關鍵組件產業升級技術開發」分項計畫 1. 完成核能控制器原型機應用於高可靠度功能安全控制系統之認證作業整理 2. 完成採購案招標作業 3. 完成軟體發展驗證與確認技術作業程序書 4. 完成核能控制器發展與驗證測試平台應用文件 5. 完成核能級電源供應器電磁相容測試報告 1 份 6. 完成軟硬體系統產品安全功能整合認	已完成蒐集及規劃核能控制器原型機應用於高可靠度功能安全控制系統之認證經驗，並撰擬認證需求文件。 完成傳導耐受度測試(CS 101)系統招標。 完成「軟體發展(安裝階段)驗證與確認技術作業程序報告」(INER-9094R)。 已完成核能控制器發展與驗證測試平台應用文件。 已完成「核能級電源供應器電磁相容測試報告」(INER-9197H)。 完成「軟硬體系統產品安全功能整合認證作業規劃書」研究報告(INER-9004)。	年度預期目標與達成情形均無差異。

證作業規劃書 7.完成核能控制器原型機應用於高可靠度功能安全控制系統之三重化應用文件 8.完成探討核電廠控制閥定位器驗證規範 1 份 9.完成儀控系統平台硬體測試程序及驗證報告 10.完成核能控制器原型機應用於高可靠度功能安全控制系統測試文件 11.完成執行核電廠控制閥定位器嚴酷環境驗證報告 1 份 12.完成儀控系統介面設計與操作績效驗證研究 SCI 論文	已完成核能控制器原型機應用於高可靠度功能安全控制系統之三重化應用文件。 已完成核電廠控制閥定位器驗證規範。 已完成「TaiNICS 儀控系統平台硬體測試程序書」技術報告(INER-OM-1830R)。 完成核能控制器原型機應用於高可靠度功能安全控制系統測試文件。 完成「核能級定位器環境驗證測試研究報告」(INER-9757R)。 完成儀控系統介面設計與操作績效驗證研究,並投稿 NUCLEAR ENGINEERING AND DESIGN SCI 期刊論文 1 篇「Human Performance Evaluation of Ultimate Response Guideline in a Compound Disaster」。	
四、「用過核子燃料乾式貯存系統開發與運轉測試中心建置」分項計畫 1.修改後之 CAD 模型建立 2.完成報告 1 篇 3.儀器效能與量測計畫規劃 4.密封鋼筒結構潛變分析報告 5.乾貯存系統重要配件 CAD 模型 6.技術報告 1 篇	已完成修改後之 CAD 模型建立。 完成「高溫液滲檢測程序驗證測試報告」(INER-OM-1754H)。 考量護箱表面劑量率評估結果、裝載燃料及護箱幾何特性、儀器效能,完成量測計畫規劃。 已完成潛變材料模式及參數之相關資料蒐集,並完成分析研究報告 1 篇 (INER-9326R)。 已完成「高容量用過核子燃料乾式貯存系統技術開發計畫--密封鋼筒設計」報告 (INER-9273)。 已完成「乾式貯存運轉模擬操作報告」	年度預期目標與達成情形均無差異。

7.實驗模擬	(INER-OM-1798R) (1)進行中子與加馬偵檢儀器之量測性能分析，設定出最佳測量時間與測量間距。 (2)依據評估護箱側面與頂部之中子能譜分佈，進行中子偵檢器對能量的響應函數分析，及計數率及劑量率轉換因子校正。
8.燃料提籃應力分析報告	已完成「B版密封鋼筒應力分析報告」(INER-OM-1774R)。
9.縮尺模型之密封鋼筒之殘留應力量測報告	已完成「高容量用過核子燃料乾式貯存系統之燃料格架撞擊應力分析報告」(INER-9342R)。
10.實驗量測	設計護箱之空氣通道，並委請廠商完成模型製作，配合量測計畫進行輻射潺流效應模擬與量測分析。
11.資料彙整與規劃報告	已完成乾貯長期貯存技術與適合我國之乾貯系統規格之資料蒐集，並完成「長期乾貯系統所需研發技術之規劃」報告(INER-OM-1831R)。
12.完成貯存護箱輻射劑量量測實驗之研究報告	(1)已完成度量儀器與熱發光劑量計的校正分析，並建立 TLD600H 及 700H 迴火條件評估測試，完成量測數據的穩定性與再現性性能研究。 (2)已完成護箱表面之背景輻射量測實驗，與護箱表面劑量率評估結果分析比較，確保未來實際測量之數據品質。 (3)已完成用過核子燃料乾式貯存護箱輻射屏蔽度量分析驗證研究報告(送審中)。

參、計畫已獲得之主要成果與重大突破 (含質化與量化成果 outputs)

一、本計畫重要成果及重大突破

說明：

請就本計畫涉及之☒ (1)學術成就、☒ (2)技術創新、☒ (3)經濟效益、☒ (4)社會影響、☒ (5)非研究類成就、☐ (6)其他效益方面說明重要之成果及重大之突破，凡勾選(可複選)之項目請以文字方式分列說明。

預期成果	實際成果	差異分析
沸水式反應器系統熱水流暫態安全分析技術建立	完成核一、二廠 MCPRp 分析方法論(INER-A2651H)。	無差異。

預期成果	實際成果	差異分析
沸水式反應器中子與慢速暫態安全分析技術建立	完成核一廠誤抽控制棒事件分析方法論(INER-9544R)。	無差異。
沸水式反應器穩定性安全分析技術建立	完成龍門核電廠穩定性分析研究報告(送審中)。	無差異。
GOTHIC 程式圍阻體暫態熱水流分析模式之建立	完成核三廠圍阻體分析方法論(INER-A2681R)。	無差異。
核燃料臨界分析方法論研究與建立	1.完成核燃料臨界分析議題國際現況資料收集整理與核燃料中子臨界議題與安全分析技術研究報告(INER-9552)。 2.完成核燃料臨界分析程式現況應用及驗證資料收集與研究與核燃料貯存間距對次臨界系統反應度之靈敏度分析報告(INER-9540R)。	無差異。 無差異。
分析案例選定及建立	完成通用型使用者自定函式建立(精進)	無差異。
CFD 模式校驗	1.完成核一廠一號機週期 25 末大修替代停爐冷卻模式熱流分析報告。(INER-9050R) 2.完成核三廠爐心硼酸濃度分佈模式研究報告(核示中)。	無差異。 無差異。
大型管嘴銲接修理技術開發	1.完成 29 吋大口徑管嘴尺寸及管路空間模型製作。 2.已建立修理銲接程序文件。 3.已辦理銲接修理設備採購。 4.已建立管路窄縫銲接設備。	無差異。 無差異。 無差異。 無差異。
異材銲道非破壞檢測技術開發	1.完成 Phased Array 自動化載具設計及製作。 2.完成 Phased Array 自動化檢測控制程序設計。	無差異。 無差異。
鐵鏽垢分析技術建立	完成電廠飼水鐵鏽垢粒徑及型態特性分析(含凝結水除礦器進、出口水樣)(INER-9445)。	無差異。
水化學導則建立	利用水環路模擬與電化學技術，探討再循環管路氧化膜組態與輻射劑量率之關係，為日後須建立管線鈍化之新機組建立最適化技術。	無差異。
功率提昇之飼水鐵與水化學控制	完成功率提昇之溫度變化對飼水鐵型態變化研究與影響評估(INER-9375)。	無差異。
核能級控制器開發	依據核能控制器規範 EPRI TR-107330 與功能安全控制器規範 IEC 61508，完成核能控制器發展與驗證測試平台(SCS-2000 安全控制系統)及應用文件(INER-9390R)，並進行功能安全 IEC 61508 SIL-3 認證以及相關應用規範(如：IEC 61511、IEC 61513、NFPA 85)認證，預計於 102 年取得證書。	無差異。

預期成果	實際成果	差異分析
安全系統驗證測試與應用開發	進行核能控制器原型機應用於高可靠度功能安全控制系統之認證作業。	無差異。
核能零組件規範建立	完成核能級定位器規範及探討報告(INER-9755R)。	無差異。
驗證技術與能量建立	完成核能級電源供應器電磁相容測試報告(INER-9197H)。	無差異。
核能品保制度建立	1.完成輔導零組件廠家(欣歐公司)建立核能品保制度案例。 2.完成核能級定位器環境驗證測試研究報告(INER-9757R)。	無差異。 無差異。
建立硬體環境驗證測試與認證技術	完成儀控系統平台硬體測試程序及驗證報告(編號中)。	無差異。
建立軟體發展驗證與確認技術	完成軟體發展驗證與確認技術作業程序書(INER-9094R)。	無差異。
建立軟硬體系統整合認證技術	完成軟硬體系統產品安全功能整合相關認證作業規劃	無差異。
電腦輔助設計分析平台整合及乾貯系統設計	1.完成 B 版高容量乾式貯存系統密封鋼筒細部設計修改。裝載容量由原來的 61 束提升為 69 束 2.並完成密封鋼筒提籃等重要組件設計，並建立三維 CAD 模型之圖庫。	無差異。 無差異。
乾貯系統功能分析與結構強度分析驗證	1.完成密封鋼筒外殼細部應力分析，並撰寫「高容量用過核子燃料乾式貯存系統之燃料格架撞擊應力分析(INER-9342R)」及「應用 X 光繞射法於密封鋼筒殘留應力量測(INER-9542)」。 2.完成鋼筒結構之長期應力與變形分析，並建立潛變分析之技術。 3.完成圓管式殘留應力量測設備之改裝，以及密封鋼筒殘留應力分析試片製做。並完成縮尺鋼筒焊道殘留應力量測，並與 X 光繞射結果進行比對。	無差異。 無差異。 無差異。
長期乾貯系統所需研發技術規劃與執行	1.蒐集長期乾貯系統所需研發技術資料。 2.蒐集各國之高容量乾貯系統之規格資料。	無差異。 無差異。
自動銲接技術	完成 1:1 上蓋銲道模擬試件製作與銲接測試，並進行人員操作訓練。	無差異。
銲道高溫液滲檢驗(Hot PT)技術	完成高溫液滲檢驗(Hot PT)程序驗證。	無差異。
模擬操作設施設計與製作	建立模擬操作設施，作為運轉技術建立與運轉程序驗證之平台。	無差異。
排水及真空乾燥運轉技術與程序	設計整合式真空乾燥系統，建立運轉技術與運轉程序，並進行人員操作訓練。	無差異。
氬氣充填與氬氣測漏運轉	建立氬氣充填與氬氣測漏運轉技術與運轉	無差異。

預期成果	實際成果	差異分析
技術與程序	程序，並進行人員操作訓練。	
氬氣濃度監測與排除運轉技術與程序	建立自動銲接期間氬氣濃度監測與排除運轉技術程序文件。	無差異。
訓練教材彙編	完成自動銲接、排水及真空乾燥、氬氣充填與氬氣測漏等乾式貯存運轉訓練教材，並進行相關人員模擬操作訓練。	無差異。
貯存護箱輻射屏蔽驗證構想設計	依據燃料裝載佈置完成護箱表面能譜分布與劑量分布之資料分析與探討，並綜合量測需求、現場作業環境、儀器效能等因素，完成混凝土護箱實體量測計畫與量測儀器、平台之裝置。	無差異
貯存護箱輻射劑量度量系統校正分析	1.依據護箱側面與頂部之能譜分布，完成中子偵檢器對能量的響應函數分析，並進行計數率及劑量率轉換因子校正。 2.依量測計畫規劃，完成中子與加馬 TLD 採購與執行性能參數檢測。	無差異
貯存護箱輻射劑量度量與量測分析	完成貯存護箱中子與加馬輻射度量與量測技術建立與分析。	無差異

(一)學術成就

- 1.本計畫將核電廠安全分析技術、系統組件設計與維護技術、覆焊、撞擊測試、水化學控制、用過燃料貯存系統在科技基礎研究之研發成果發表 27 篇研究論文於國外 SCI 期刊，以及 5 篇國內期刊論文，40 篇國外會議論文，5 篇國內會議論文，36 篇所內研究報告。除可提昇本所聲譽，展現專業研究技術水準，並將知識與技術流傳與推廣。
- 2.先進式系統熱流計算分析技術產業化子項自行開發計算流體力學(CFD)程式使用者的自定函式(user define function) 功能，並拓展其在核能工業的應用。目前已能應用在：(1) 核電廠停機後系統熱水流冷卻模式分析工作，核一廠二號機在停機後溫度量測值與計算之結果相吻合；(2) 完成核三廠爐心硼酸濃度分佈之分析研究，其成果可提供爐內反應度與功率計算之依據。
- 3.大型管路組件銲接修理技術開發完成 Ni-Cr-Fe 銲道添加 Nb/Mo 之微觀結構與應力應變行為研究、304L 不銹鋼滾軋與敏化熱處理鹽霧環境應力

腐蝕、CF8 雙相不銹鋼/Alloy52M 覆銲熱裂敏感性等研究，以及爐內泵殼異質金屬銲道之相控陣檢測等技術研究。本研究可提供國內核電廠大型組件更換及管路覆焊作業所需之技術。

- 4.台灣自主型核能級數位儀控系統技術發展，與 HFC 合作共同開發 SCS-2000 安全控制系統，並以功能安全(Functional Safety)國際規範標準 IEC 61508 為基礎進行 IEC 61508 SIL3 認證，包括建立核能控制器發展與驗證測試平台需求、彙整核能控制器發展與驗證測試平台應用文件、進行核能控制器原型機應用於高可靠度功能安全控制系統之認證，作為開發國內自主型儀控技術之重要參考，除可應用於核能級儀控系統外，亦可應用於工業用高可靠度之安全儀控系統。另外，針對核能控制器中的線上診斷機制進行研究，內容包括機電元件、輸出入裝置、電源裝置、處理器、記憶體、通訊系統、儲存裝置等議題，探討核能級控制器在執行安全功能時的線上診斷機制及其效益，並以 Fast SVDD (Support Vector Data Descriptions)及 TAF-SVM (Total Margin-based Adaptive Fuzzy Support Vector Machines)等方法為基礎，發展更快速、更精確之單類別、多類別分類器，用於核能控制器診斷上。
- 5.核能級儀控及關鍵組件產業升級技術開發子項培育曾楙升、郭文煒兩員通過德國萊因技術監護顧問公司(TUV)IEC-61511 國際認證，取得 TUV 安全儀表系統(SIS)工程師證照。
- 6.大容量用過核子燃料乾式貯存系統技術開發以 X-ray 繞射及鑽孔式量測法完成縮尺密封鋼筒焊道殘留應力量測，並完成相關數據比對。對於密封鋼筒焊道殘留應力有更深一層的認識，將有助於乾貯系統結構設計與老劣化評估。
- 7.引進 SCALE 6.1 程式，建立 MAVRIC 屏蔽分析模組之多射源模擬與自動偏導程序技術，開發三維自動偏導變異數縮減技術，大幅提升大型貯存設施廠界劑量計算效率。

(二)技術創新

- 1.本計畫致力於核能相關技術發展並推廣其產業化，在中華民國發明專利：(1)第 I354298 號「典型控制環路裝置」；(2)第 I363526 號「安全網路通訊資料驗證模擬裝置」；(3)第 I365457 號「特殊安全設施儀控系統自動測試裝置」。日本發明專利：(4)特許第 5048533 號「典型控制環路裝置」。美國發明專利：(5)第 US008249840B2 號「多樣性與深度防禦分析模擬裝置」；(6)「核電廠放射性鐵氧化物非結晶型結構分離方法」，中華民國發明專利(申請中)；(7)「雙流體儲放電結構」，中華民國發明專利(申請中)；(8)「一種派屈網路應用於時間確定性之系統設計」，中華民國發明專利(申請中)；(9)「三重容錯類比輸入模組自動偵查故障裝置」，中華民國發明專利(申請中)。專利申請中 4 項與專利獲得 5 項，共計 9 項。
- 2.功率提升安全分析技術產業化於本年度完成 3 本安全分析專題報告，以及 6 本安全分析專題報告經審查認可。本分析報告主要應用於國內核電廠中幅度功率提升、運轉規範修改、安全設定點放寬合理化等工作，以提升電廠安全與營運效率。
- 3.核燃料臨界分析技術發展上針對系統次臨界 K_{eff} 之量測方法進行發發，以建立國際上第一套嚴謹的量測方法。目前已經陸續完成蒙地卡羅 MCNP 分析模式之建立，並進行有關次臨界有效增殖因數 K_{eff} 計算靈敏度研究，對於立系統次臨界 K_{eff} 量測方法之建立提供良好基礎。
- 4.大型管路組件銲接修理技術開發成功利用 CIVA 模擬程式根據龍門核電廠爐內泵殼之極度受限空間，設計一套適用於 RIP 異材銲道之相位陣列超音波探頭。以模擬結果為基礎設計，並由國外探頭製作大廠依本所設計進行硬體搭配(包括晶片 damping、接線及適當材質選配等)，製造可實際應用之相位陣列超音波探頭。
- 5.核反應器系統水質提昇水化學控制方案完成核電廠管路鈍化注鹼裝置技術，可在沸水式反應器於運轉前或新換機組時進行之爐水淨化系統之

管路保護工作，本技術可大幅降低大修時之輻射劑量。

- 6.台灣自主型核能級數位儀控系統技術發展，執行台灣自主型核能級數位儀控系統發展計畫(TaiNICS)，與 HFC 合作共同開發 SCS-2000 安全控制系統，並委託台塑電子組開發符合法規標準之自主型核能級數位儀控系統及相關測試程序書及測試報告；台灣德國萊因技術顧問股份有限公司(TUV Rheinland)依據安全功能產品標準 IEC 61508 針對三重容錯控制器之功能安全要求進行 IEC 61508 SIL3 認證，包括建立核能控制器發展與驗證測試平台需求、彙整核能控制器發展與驗證測試平台應用文件、進行核能控制器原型機應用於高可靠度功能安全控制系統之認證，建立國內自主之核能安全級儀控系統設計、製造與應用安全評估技術能力。
- 7.用過核子燃料乾式貯存系統運轉測試與技轉中心建置建立本土化用過燃料乾式貯存燃料運貯模擬操作設施與運轉技術、操作程序，避免外國公司壟斷的可能。用過核子燃料乾式貯存運貯輔助系統與模擬操作設施建置完成後，乾式貯存運轉測試中心可作為國內乾貯系統運轉技術精進與操作人員訓練之共同平台。

(三)經濟效益

- 1.本計畫協助台灣電力公司核一廠中幅度功率提昇申請案(第一階段)已於 101 年 11 月 15 日獲原能會同意，核一廠二部機組執照額定熱功率可由現行之 1804MWt 提昇至 1840MWt。後續並可於提出蒸汽乾燥器振動監測(SDVM)分析與計畫，以及於 1858MWt 熱功率運轉之爐心燃料填換安全分析等報告，並經原能會審查同意後，進一步提昇至 1858MWt。目前核一廠已於 11 月 23 日及 29 日分別完成一號機及二號機之功率提昇測試(Power Ascension Test)，並順利將額定熱功率從 1804 MWt 提昇至 1840 MWt。電廠因此可提高 2%的發電量，即每年約增加約 2.0 億度的電力輸出。由於發電量的增加，可節省替代石化燃料成本 6.7 億元。
- 2.核電廠系統組件設計與維護技術產業化建立本土化核電廠維修技術，整

合所內銲接、材料、機械及非破壞檢測等專業人力，提昇國內相關產業水準。計畫執行期間多次參與台電公司相關管路覆銲標案，培養國內焊工，開發覆銲技術，扶植國內銲接專業公司，創造就業機會外並節省大量外匯支出。透過特製之相位陣列超音波自動化掃描裝置確保爐內泵殼異材銲道之完整性，避免造成核電廠運轉停止。

- 3.與台塑公司電子專案組建立相互合作關係，及透過委託台灣大學合作研究「核能儀控系統軟體模組安全功能驗證」，可探討正規方法應用於國內自主型核能數位儀控系統軟體模組驗證之可行性分析，有助於建立本土數位儀控技術及維護能力，可有機會帶動國內儀控產業升級，擴大數位儀控產業，執行數位儀控系統技術服務專案計畫，避免仰賴國外技術，擴大產業效益。
- 4.配合國內用過核子燃料管理之安全以及未來核能一廠除役計畫所面臨之貯存管理策略，短期必須積極推行用過核燃料廠內乾式貯存計畫，本計畫建立用過核子燃料射源項分析與護箱屏蔽分析技術，可確保國內建置用過核子燃料乾式貯存設施之國內產業之主控權，擺脫對國外廠商之依賴性。

(四)社會影響

- 1.本計畫發展之技術已應用在核一、二廠的中幅度功率提昇。目前核一廠已完成第一階段的中幅度功率提昇，每年約可增加 2.0 億度的電力輸出。由於發電量的增加，節省替代石化燃料成本約 6.7 億元；同時減少替代燃料產生之二氧化碳約 12.6 萬噸年排放量，達成節能減碳之效益十分顯著。
- 2.大型管路組件銲接修理技術開發完成國內多次核電廠組件管嘴異質銲道覆銲，成功解決異質銲道劣化疑慮，提升核能安全之即時技術支援能量，增進核電廠運轉安全。本計畫未來將整合銲接、材料、機械及非破壞檢測等專業人力，持續開發大型管路組件銲接修補技術，以確保核電

廠安全運轉。

- 3.依照 ASME BPVC SEC XI 規定，龍門核電廠運轉前，其對爐內泵殼鐸道僅需執行目視檢測，未來如經長時間運轉後泵殼鐸道發生內表面裂紋，尚需要執行超音波檢測才能確保鐸道完整性。異材鐸道混合多種不同金屬材料且位於高輻射區域，有效率的檢測技術不僅可在管路瑕疵早期發生階段檢測出來，提升電廠運轉安全外，先進技術及設備亦可大幅縮短檢測時間，降低人員輻射暴露劑量。
- 4.本計畫是為發展自主型核能數位儀控平台技術，藉以輔導國內電子產業，提供核能儀控所需之設備技術能力。透過本計畫所建立之認證技術，可直接支援核能管制單位和間接服務台電公司核能電廠，對維繫國內核能安全及擴展核能於「節能減碳」之低碳能源應用策略有莫大貢獻，以求國家環保安全與永續發展之效。

(五)非研究類成就

- 1.因應自主型核能級儀控產業技術與關鍵組件認證平台之建立，可促進國內儀控系統與零組件產業升級，並藉由 TaiNICS 平台經 IEC 61508 SIL-3 認證所累積之經驗，核研所也逐步建立功能安全之執行能力，對台灣工業界日漸增加之功能安全需求，提供輔導與服務。

(六)其他效益

無。

二、績效指標項目初級產出、效益及重大突破

- 1.請依本計畫(涉及)設定之成果項目以量化績效指標方式及佐證資料格式填寫主要之量化成果(如學術成就代表性重要論文、技術移轉經費/項數、技術創新項數、技術服務項數、重大專利及項數、著作權項數等項目，含量化與質化部分)。
- 2.請選擇合適綱要計畫評估之項目填寫初級產出、效益及重大突破(填寫說明如表格內容，**未使用之指標及填寫說明文字請刪除**)
- 3.請於附錄一中填寫「佐證資料表」，輔佐說明下表。

績效屬性	績效指標	預期產出 量化值	實際產出 量化值	效益說明	重大突破
------	------	-------------	-------------	------	------

學術成就 (科技基礎研究)	A 論文	16 篇	國外 SCI 期刊 27 篇	研發成果發表於國內外重要期刊供世人參考，提昇本所聲譽，展現專業研究技術水準，並將知識與技術流傳與推廣。	
	B 研究團隊養成	3	3	1.建立研發核能級控制器技術團隊，可降低核電廠儀控系統更新成本，開發技術可協助核電廠進行儀控系統更新審照作業。 2.建立環境驗證團隊，完成零組件驗證作業，可有效提昇國內核能產業化之效益。 3.建立數位儀控系統認證技術團隊，可機動、快速因應國內核電廠運轉所需儀控系統驗證與認證專業，免受國外之技術與商業壟斷。	
	C 博碩士培育	碩士研究生 5 員及 博士研究生 3 員	與清大、台大等學校合作研究或透過委辦計畫，共同培育博、碩士研究生 21 人 。	培養核能相關高科技人才，奠定基礎研究。	
	D 研究報告	40 篇	1.所內研究報告 36 篇。 2.國內期刊 5 篇。 3.國外會議論文 40 篇。 4.國內會議論文 5 篇。 共計 86 篇 。	協助計畫保存研發過程及成果，可應用於技術推廣將研究報告成果及技術經驗傳承。	
	E 辦理學術活動	2 場	4 場	辦理學術活動 4 場，資源分享及經驗交流，促成技術升級。 1.承辦 2012 年第 NUTHOS-9(9 月 9~13 日)會議技術組工作，總共分 30 個 Technical Sessions，近 300 位學者專家從世界 26 個國家前來參與會議，會議論文共有 202 篇，其中國內 73 篇及國外 129 篇。 2.辦理「核電廠圍阻體安全分析研討會」9/24/2012~10/5/2012。 3.辦理「2012 核能工業論壇」10/16~17/2012，10/23~24/2012 4.辦理「101 年度壓水式核電廠爐心營運技術工作技術研討會」11/19/2012~11/20/2012。	
技術創新 (科技整合創新)	G 專利	5 件	9 件 。	取得典型控制環路裝置及安全網路通訊資料驗證模擬裝置等 5 項專利，另有 4 項專利申請中。專利申請可提昇本所競爭力，避免國外技術壟斷，保障智慧財產權利，並可獲得相關權利金。	
	H 技術報告	16 篇	16 篇	可作為本計畫後續研發工作之參考及技術與經驗的傳承。	

	I 技術活動	2 場	3 場次	參加技術活動 3 場次： 1.第 11 屆破壞科學研討會，屏東墾丁福華大飯店，101.03.23~24 2.RETRAN Usage Seminar, Idaho Falls, ID, USA, June 4-8. 3.RETRAN/VIPRE User Group Meeting, Jackson Hole, WY, USA. June 12-13. 達到資源分享及經驗交流，促成技術產業升級。	
	S 技術服務	180,000 千元	188,000 千元	有效的協助核電廠提昇運轉功率與相關維護之技術問題，並解決國內企業核能產業技術問題。	
經濟效益 (產業經濟發展)	O 共通/檢測 技術服務		1.2/10~22 日舉辦密封鋼筒上蓋自動銲接訓練及資格考試，共計 19 名銲接操作員通過銲接訓練並檢定合格。 2.完成對台電核一廠人員水下吊運訓練工作，共計完成 8 人次。	建立本土化核電廠維修技術，提昇國內銲接、機械及非破壞檢測等相關產業水準。	
社會影響	R 增加就業	35	38 人。	增加社會就業機會。 爭取廠家 R&D 與 O&M 服務機會衍生之技術服務，101 年可提供約 28 個就業機會。另因應所內人員離退招募新人加入工作，101 年可增加約 10 個替代役就業機會。共計 38 人。	

依上述選定績效指標作如下之敘述：

項目	年度目標	年度衡量指標	實際達成度
總計畫	1.建立核電廠功率提升所需之安全分析技術，並應用於國內核電廠中幅度功率提升、運轉規範修改、安全設定點放寬等工作以提升電廠營運效率。 2.建立核燃料貯存臨界分析技術，因應核電廠運轉或除役等退出核燃料貯存臨界安全議題。 3.建立先進式反應器機組熱流計算分析技術，以解決熱水流模式分析及與驗證問題。 4.開發大口徑管路組件	(1)論文 16 篇 (2)研究團隊養成 3 個 (3)博碩士培育 8 人 (4)研究報告 40 篇 (5)辦理學術活動 2 場 (6)專利 5 件 (7)技術報告 16 篇	(1)論文發表已刊登(或被接受)於國外 SCI 期刊 27 篇。 (2)養成核能級控制器技術團隊、環境驗證團隊、數位儀控系統認證技術團隊，共計 3 個研究團隊。 (3)培養之博士班研究生 3 員與碩士班研究生 18 員，共 21 員。 (4)所內研究報告 36 篇；國內期刊 5 篇；國外會議論文 40 篇；國內會議論文 5 篇。共計 86 篇。 (5)辦理學術活動：1) NUTHOS-9 會議，2)核電廠圍阻體安全分析研討會，3)2012 核能工業論壇，4) 101 年度壓水式核電廠爐心營運技術工作技術研討會。共辦理學術活動 4 場。 (6)專利獲得 5 件，申請中 4 件，共 9 件。 (7)技術報告 16 篇。

	覆焊及更換技術，以滿足核電廠更換大型組件之需求。 5.完成鐵鏽垢鑑定技術、水化學導則及功率提昇之飼水鐵與水化學控制技術，提供產業界改善核能電廠運轉水質條件與系統組件材料效能。 6.開發自主型核能數位儀控平台技術，藉以輔導國內電子產業，提供核能儀控所需之設備技術能力。依據安全功能要求、核能法規指引與工業標準，建立系統平台發展、測試與驗證相關技術能力。 7.精進核能級關鍵零組件驗證技術與實驗室能量，輔導國內廠家設計製造核能級產品，落實產業自主目標。 8.開發高容量用過核子燃料乾式貯存系統技術，以提昇核能設施設計分析工作效率與人才的培訓。 9.完成乾式貯存系統運轉訓練中心設置，建立國內乾式貯存系統的運轉技術與運轉人力的培訓。 10.執行用過核子燃料乾式貯存護箱輻射屏蔽分析及度量驗證研究，成果回饋於提升國內用過核子燃料輻射源項與貯存護箱屏蔽分析技術。	(8)技術活動 2 場 (9)增加就業 35 個 (10)技術服務收入 1.8 億元	(8)技術活動 3 場。 (9)增加就業 38 個。 (10)技術服務收入 1.88 億元。
--	---	---	---

肆、主要成就及成果所產生之價值與貢獻度(outcomes)

說明：

1. 請填面向之權重，加總共 100%。
2. 請依前述重要成果及重大突破所勾選之內容說明其價值與貢獻度：
 - 一、學術成就(科技基礎研究)
 - (一)論文.....

(二)研究團隊養成....

.....

二技術創新(科技整合創新)**(一)專利.....****(二)技術報告....**

.....

等依此類推...

3. 例如：有學術成就者(科技基礎研究)請說明 A 論文、B 研究團隊養成、C 碩博士培育、D 研究報告、E 辦理學術活動、F 形成教材、其他等。主要成就之各項權重總和應為 100%.....其他請以此類推。

一、學術成就(科技基礎研究)(權重 50%)**(一)論文：**本計畫將核電廠安全分析技術、系統組件設計與維護技術、

覆焊、撞擊測試、水化學控制、用過燃料貯存系統在科技基礎研究之研發成果發表 27 篇研究論文於國外 SCI 期刊。國際期刊論文發表除可提昇本所聲譽，展現核能專業研究技術水準，並將知識與技術流傳與推廣。

(二)研究團隊養成：本計畫建立研發核能級控制器技術團隊，可降低核

電廠儀控系統更新成本，開發技術可協助核電廠進行儀控系統更新審照作業；環境驗證團隊，完成零組件驗證作業，可有效提昇國內核能產業化之效益；數位儀控系統認證技術團隊，可機動、快速因應國內核電廠運轉所需儀控系統驗證與認證專業，免受國外之技術與商業壟斷。

(三)博碩士培育：分別與清大、台大等學校合作研究或透過委辦計畫，

共同培育博、碩士研究生 21 人。

(四)研究報告：本年度共撰寫與核能技術產業化相關之所內研究報告

36 篇，另有國內期刊論文 5 篇，國外會議論文 40 篇，國內會議論文 5 篇。研究報告可協助計畫保存研發過程及成果，並應用於技術推廣及技術經驗傳承。

(五)辦理學術活動：辦理 NUTHOS-9 國際研討會；核電廠圍阻體安全

分析研討會；2012 核能工業論壇；壓水式核電廠爐心營運技術工作技術研討會，共 4 場。利用參與國際之研討會時機與國外學者、

專家作學術意見的交換與討論，達到資源分享及學術交流。

二、技術創新(科技整合創新) (權重 30%)

(一)專利:取得典型控制環路裝置及安全網路通訊資料驗證模擬裝置等 5 項專利，另有 4 項專利申請中。專利申請可提昇本所競爭力，避免國外技術壟斷，保障智慧財產權利，並可獲得相關權利金。

1.「一種派屈網路應用於時間確定性之系統設計」專利申請旨在提出一套有效率的檢測電腦系統時間確定性設計之裝置，以達成核能控制器之時間確定性之需求。

2.典型控制環路裝置能展示出核能電廠數位儀控所能達到的功能，以及儀控系統與最終元件間組織的關聯，表達出沸水式核能電廠的基本運作原理。應用於電廠人機介面電腦螢幕上顯示資訊與運轉程序書類設計之人因實驗評估，評估結果供核電廠主控制室自動化及人員運轉績效參考，提供分散式控制系統環路設備應用技術的開發。

3.安全網路通訊資料驗證模擬裝置專利所建立之驗證技術，已實際運用於國內龍門發電廠之安全控制系統測試設備，提供安全控制系統之有效性與正確性驗證。本專利為安全網路通訊資料驗證模擬器，於高品質需求網路環路下，透模擬實體安全性的演算法，模擬驗證安全系統設備間的通訊資料即時性、有效性及正確性。

(二)技術報告：本年度共撰寫與核能技術產業化相關之技術報告 16 篇。技術報告可作為本計畫後續研發工作之參考及技術與經驗的傳承。

(三)技術活動：本計畫參加技術活動 3 場次，達到資源分享及經驗交流，促成技術產業升級。

(四)技術服務：本年度技術服務收入已達新台幣 1.88 億元，有效的協

助核電廠提昇運轉功率與相關維護之技術問題，並解決國內企業核能產業技術問題。

三、經濟效益(產業經濟發展)(權重 10%)

(一)創新產業或模式建立：本計畫協助台灣電力公司核一廠中幅度功率提昇申請案(第一階段)已於 101 年 11 月 15 日獲原能會同意，核一廠二部機組執照額定熱功率可由現行之 1804MWt 提昇至 1840MWt。後續並可於提出蒸汽乾燥器振動監測(SDVM)分析與計畫，以及於 1858MWt 熱功率運轉之爐心燃料填換安全分析等報告，並經原能會審查同意後，進一步提昇至 1858MWt。目前核一廠已於 11 月 23 日及 29 日分別完成一號機及二號機之功率提昇測試(Power Ascension Test)，並順利將額定熱功率從 1804 MWt 提昇至 1840 MWt。電廠因此可提高 2%的發電量，即每年約增加約 2.0 億度的電力輸出。由於發電量的增加，可節省替代石化燃料成本 6.7 億元。

(二)共通/檢測技術服務：(1)2 月 10 日～22 日舉辦密封鋼筒上蓋自動銲接訓練及資格考試，共計 19 名銲接操作員通過銲接訓練並檢定合格；(2)完成對台電核一廠人員水下吊運訓練工作，共計完成 8 人次。

(三)大型管件覆銲技術應用：自計劃成立至今，採用大型管件覆銲技術於覆銲核電廠現場管嘴銲道共計 13 口，執行模擬覆銲共約 10 次(含今年兩次)，產值達數億元以上。同時，培育國內自動銲接銲工數十人以上，協助國內銲接產業提升技術，增加產業競爭力。

四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)(權重 10%)

(一)環境安全永續：本計畫發展之技術已應用在核一、二廠的中幅度功

率提昇。目前核一廠已完成第一階段的中幅度功率提昇，每年約可增加 2.0 億度的電力輸出。由於發電量的增加，節省替代石化燃料成本約 6.7 億元；同時減少替代燃料產生之二氧化碳約 12.6 萬噸年排放量，達成節能減碳之效益十分顯著。

(二)增加就業：爭取廠家 R&D 與 O&M 服務機會衍生之技術服務，101 年可提供約 28 個就業機會。另因應所內人員離退招募新人加入工作，101 年可增加約 10 個替代役就業機會。共計 38 人。

五、其它效益(科技政策管理及其它)(權重 0%)

無。

註：若綱要計畫期程為 4 年期第 1 年執行者，請明確寫出本綱要計畫為第 1 年執行，固無主要成就及成果之價值與貢獻度；其他非第 1 年執行者請填寫起始年累積至今主要成就及成果之價值與貢獻度(例如：執行期程為第 3 年之綱要計畫即寫第 1 年到現在所有成果之 outcome)。

伍、本年度計畫經費與人力執行情形

一、計畫經費執行情形

(一)計畫結構與經費

細部計畫 (分支計畫)		研究計畫 (分項計畫)		主持人	執行機關	備註
名稱	經費(千元)	名稱	經費(千元)			
核能技術 產業化平 台之建構	85,416	核反應器 爐心及系 統熱流設 計與安全 分析技術 產業化	18,020	胡中興	核能研究所	
		核電廠系 統組件設 計與維護 技術產業 化	29,385	鄭世中		
		核能級儀 控及關鍵 組件產業 升級技術 開發	20,832	陳明輝		
		用過核子 燃料乾式 貯存系統 開發與運 轉測試中 心建置	17,179	黃金城		

(註 1)計畫請依國家型、由院列管、1000 萬元以上及 1000 萬元以下分類標示。

(二)經資門經費表

預算執行數統計截止日期 101.12.31

會計科目	項目	預算數(執行數)/元			備註
		主管機關預算 (累計分配數)	自籌款	合計	
				流用後預算數 (實際執行數)	
一、經常支出					

1.人事費					
2.業務費	47,200,000 (45,546,299)		45,546,299 (45,189,265)	53.32% (99.22%)	流出： 1,653,701
3.差旅費					
4.管理費					
5.營業稅					
小計	47,200,000 (45,546,299)		45,546,299 (45,189,265)	53.32% (99.22%)	
二、資本支出					
1.設備費	38,216,000 (39,869,701)		39,869,701 (39,869,701)	46.68% (100%)	流入： 1,653,701
小計	38,216,000 (39,869,701)		39,869,701 (39,869,701)	46.68% (100%)	
合計	金額	85,416,000 (85,416,000)	85,416,000 (85,058,966)	100% (99.58%)	
	占總經費% =分配數÷預算數 (執行率=執行數÷ 流用後預算數)	100%	(99.58%)		

請將預算數及執行數並列，以括弧表示執行數。

與原計畫規劃差異說明：符合進度，在合理範圍內。

(三)100 萬以上儀器設備

總期程累計(中綱計畫執行期間累計)：

No.	年度	儀器設備名稱	支出金額
1	99	軌道研磨機	4,420,000
2		窄縫銲接系統銲頭	4,105,494
3		銲道熱裂量測系統	1,050,000
4		銲接精密工作台	1,150,000
5		非破壞檢測模擬軟體	4,386,560
6		電化學交流阻抗測試系統	2,284,000
7		封銲自動銲接機	10,617,367
8		多球式中子能譜計測系統	3,500,000
合計			31,513,421

No.	年度	儀器設備名稱	支出金額
1	100	管端軌道式圓周自動焊接裝置	3,250,000
2		夾持式可變極性覆鋅銲接系統	3,080,690
3		相陣列式探頭	1,460,000
4		殘留應力的自動量測系統	1,880,500
5		氬氣測漏儀	1,700,000
合計			11,371,190

No.	年度	儀器設備名稱	支出金額
1	101	熱端管路覆鋅設備	6,800,000
2		雷射金相顯微鏡	3,018,000
3		高可靠度多重容錯控制器測試與驗證平台	5,899,000
4		多功能信號測試系統(CS101)	3,400,000
5		密封鋼筒上蓋切割系統流體操作輔助設備	1,962,289
合計			21,079,289

二、計畫人力運用情形

(一)計畫人力

人力統計截止日期 101.12.31

說明：

年度	執行情形	總人力 (人月)	研究員級	副研究 員級	助理研究 員級	助理
總期程累計(中 綱計畫執行期 間累計)	原訂	852	20.4	184.8	286.8	360
	實際	859.6	20.8	190.0	284.6	364.2
	差異	7.6	0.4	5.2	-2.2	4.2

研究員級：研究員、教授、主治醫師、簡任技正、若非以上職稱則相當於博士滿三年、或碩士滿六年、或學士滿九年之研究經驗者。

副研究員級：副研究員、副教授、總醫師、薦任技正、若非以上職稱則相當於博士、碩士滿三年、學士滿六年以上之研究經驗者。

助理研究員級：助理研究員、講師、住院醫師、技士、若非以上職稱則相當於碩士、或學士滿三年以上之研究經驗者。

助理：研究助理、助教、實習醫師、若非以上職稱則相當於學士、或專科滿三年以上之研究經驗者。

與原計畫規劃差異說明：實際人力與原訂人力差異不大。

(二)中綱計畫執行期間累計主要人力(副研究員級以上)投入情形

(列出主要人員清單，如副研究員以上、計畫主持人等)

中綱計畫執行期間累計：

年度	姓名	計畫職稱	投入人月數及工作重點	學、經歷及專長	
99	高良書	研究員 兼 主持人	3.5 計畫主持人，全程計畫之推動與成果之審核	學歷	博士
				經歷	核能研究所副研員、核工組副組長、核安中心副主任、組長共逾 23 年
				專長	原子能工程
99	胡中興	副研究員 兼 共同主持人	12.5 擔任分項 1「核反應器爐心及系統熱流設計與安全分析技術產業化」計畫主持人，負責分項計畫之推動與成果之審核	學歷	博士
				經歷	核能研究所研助、助研員、副研員、核工組副組長，共 26 年
				專長	原子能工程
99	鄭世中	副研究員 兼 共同主持人	12.5 擔任分項 2「核電廠系統組件設計與維護技術產業化」計畫主持人，負責分項計畫之推動與成果之審核	學歷	博士
				經歷	核能研究所助研員、副研員、燃材組副組長
				專長	材料科學
99	陳明輝	副研究員 兼 共同主持人	12.5 擔任分項 3「核能級儀控及關鍵組件產業升級技術開發」計畫主持人，負責計畫之推動與成果之審核	學歷	博士肄業
				經歷	核能研究所助研員、副研員、核儀組分組長、組長
				專長	原子能工程
99	康龍全	副研究員 兼 共同主持人	12.5 擔任分項 4「核電廠用過燃料貯存系統技術產業化」計畫主持人，負責分項計畫之推動與成果之審核	學歷	博士
				經歷	核能研究所助研員、副研員、工程組副組長
				專長	機械工程
99	楊慶威	副研究員	12.5 擔任子項計畫主持	學歷	碩士

年度	姓名	計畫職稱	投入人月數及 工作重點	學、經歷及專長	
			人，負責子項計畫之 推動與成果之審核	經 歷	核能研究所研助、助研員、副研員兼工程 組科長
				專 長	原子能工程
99	黃揮文	副研究員	12.5 研析安全儀控平台 軟體開發技術	學 歷	博士
				經 歷	數位儀控系統軟體分析及設計驗證
				專 長	原子能工程
99	徐獻星	研究員	3.5 開發自主型核能數位 儀控平台技術	學 歷	博士
				經 歷	數位儀控系統研發與應用
				專 長	原子能工程
99	徐耀東	副研究員	12.5 核能級關鍵零組件 產業認證體系建立	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所研究助理、助理研究員、副研 員
				專 長	原子能工程
99	鄭宗杰	副研究員	12.5 研析安全儀控平台 硬體開發技術	學 歷	碩士
				經 歷	數位儀控系統分析及設計驗證
				專 長	電機工程
99	湯簡如	副研究員	12.5 子項「功率提升安全 分析技術產業化」計 畫主持人	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	原子能工程
99	王仲容	副研究員	12.5 沸水式反應器穩定 性安全分析技術建 立工作負責人	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所研究助理、助研員、副研員
				專 長	原子能工程
99	馬紹仕	副研究員	12.5 參與「沸水式反應器 系統熱水流動態安 全分析技術建立」工 作	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	原子能工程
99	朱厚瑾	副研究員	12.5 擔任子項計畫主持 人，銲接修理技術發 展規劃	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所研究助理、助理研員、副研員
				專 長	原子能工程
99	任天熹	副研究員	12.5 擔任子項計畫主持	學 歷	碩士

年度	姓名	計畫職稱	投入人月數及 工作重點	學、經歷及專長	
			人，建立現代化電腦 輔助工程設計能力	經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	機械工程
99	張栢菁	副研究員	12.5 用過核子燃料乾式 貯存護箱輻射屏蔽 分析及度量驗證	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所助研員、副研究員、保物組副 組長
				專 長	輻射安全
99	袁明程	副研究員	12.5 用過核子燃料乾式 貯存護箱輻射屏蔽 分析及度量驗證	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所研究助理、助研員、副研員
				專 長	輻射安全
99	溫冬珍	副研究員	12.5 核反應器系統水質 提昇與水化學控制 方案子項計畫規劃	學 歷	碩士
				經 歷	1.核能研究所助研員、副研員 2.台電公司核安委員
				專 長	化學
99	張慧良	副研究員	12.5 功率提昇飼水流 量、溫度變化與銹垢 關係探討	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	化學
99	童武雄	副研究員	12.5 沸水式反應器中子 與慢速暫態安全分 析技術建立工作負 責人	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	原子能工程
99	張淑君	副研究員	12.5 用過核子燃料乾式 貯存護箱輻射屏蔽 分析及度量驗證	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所研究助理、助研員、副研員
				專 長	輻射安全
99	葉昭廷	副研究員	12.5 擔任子項計畫主持 人，負責子項計畫之 推動與成果之審核	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	原子能工程

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作 及人月數	學、經歷及專長	
100	高良書	研究員 兼 主持人	7.8 計畫主持人，全程計 畫之推動與成果之 審核	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所副研員、核工組副組長、核安 中心副主任、組長共逾 24 年

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
				專 長	原子能工程
100	胡中興	副研究員 兼 協同主持人	9.7 擔任分項 1「核反應器爐心及系統熱流設計與安全分析技術產業化」計畫主持人，負責分項計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所研助、助研員、副研員、核工組副組長，共 27 年
				專 長	原子能工程
100	鄭世中	副研究員 兼 協同主持人	9.7 擔任分項 2「核電廠系統組件設計與維護技術產業化」計畫主持人，負責分項計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員、燃材組副組長
				專 長	材料科學
100	陳明輝	副研究員 兼 協同主持人	9.7 擔任分項 3「核能級儀控及關鍵組件產業升級技術開發」計畫主持人，負責計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士肄業
				經 歷	核能研究所助研員、副研員、核儀組分組長、組長
				專 長	原子能工程
100	黃金城	副研究員 兼 協同主持人	9.7 擔任分項 4「用過核子燃料乾式貯存系統開發與運轉測試中心建置」計畫主持人，負責分項計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所
				專 長	結構、應力、機械系統設計
100	葉昭廷	副研究員	9.7 擔任子項計畫主持人，負責子項計畫之推動與成果之審核	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	原子能工程
100	朱厚瑾	副研究員	9.7 擔任子項計畫主持人，負責子項計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所研究助理、助理研員、副研員
				專 長	原子能工程
100	徐獻星	研究員	9.7 擔任子項計畫主持人，負責子項計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士
				經 歷	數位儀控系統研發與應用
				專 長	原子能工程
100	徐耀東	副研究員	9.7 擔任子項計畫主持人，負責子項計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所研究助理、助理研究員、副研員
				專 長	原子能工程
100	任天熹	副研究員	9.7 擔任子項計畫主持	學 歷	碩士

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
			人，負責子項計畫之推動與成果之審核	經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	機械工程
100	楊慶威	副研究員	9.7 擔任子項計畫主持人，負責子項計畫之推動與成果之審核	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所研助、助研員、副研員兼工程組科長
				專 長	原子能工程
100	張淑君	副研究員	9.7 擔任子項計畫主持人，負責子項計畫之推動與成果之審核	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所研究助理、助研員、副研員
				專 長	輻射安全
100	溫冬珍	副研究員	9.7 核反應器系統水質提昇與水化學控制方案子項計畫規劃	學 歷	碩士
				經 歷	1.核能研究所助研員、副研員 2.台電公司核安委員
				專 長	化學
100	王仲容	副研究員	9.7 沸水式反應器穩定性安全分析技術建立工作負責人	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所研究助理、助研員、副研員
				專 長	原子能工程
100	馬紹仕	副研究員	9.7 參與「沸水式反應器系統熱水流動態安全分析技術建立」工作	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	原子能工程
100	張慧良	副研究員	9.7 功率提昇飼水流量、溫度變化與銹垢關係探討	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	化學
100	童武雄	副研究員	9.7 沸水式反應器中子與慢速動態安全分析技術建立工作負責人	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	原子能工程
100	袁明程	副研究員	9.7 用過核子燃料乾式貯存護箱輻射屏蔽分析及度量驗證	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所研究助理、助研員、副研員
				專 長	輻射安全
100	何正行	副研究員	9.7 高容量用過核子燃	學 歷	碩士

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
			料乾式貯存系統技術開發	經 歷	核能研究所
				專 長	殘留應力
100	李春林	副研究員	9.7 台灣自主型核能級數位儀控系統技術發展	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所
				專 長	數位儀控系統設計
100	楊玉堂	副研究員	9.7 高容量用過核子燃料乾式貯存系統技術開發	學 歷	學士
				經 歷	核能研究所
				專 長	機械設計

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
101	高良書	研究員 兼 主持人	6.8 計畫主持人，全程計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所副研員、核工組副組長、核安中心副主任
				專 長	原子能工程
101	胡中興	副研究員 兼 協同主持人	9.7 擔任分項1「核反應器爐心及系統熱流設計與安全分析技術產業化」計畫主持人，負責分項計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所研助、助研員、副研員、核工組副組長
				專 長	原子能工程
101	鄭世中	副研究員 兼 協同主持人	9.7 擔任分項2「核電廠系統組件設計與維護技術產業化」計畫主持人，負責分項計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員、燃材組副組長
				專 長	材料科學
101	陳明輝	副研究員 兼 協同主持人	9.7 擔任分項3「核能級儀控及關鍵組件產業升級技術開發」計畫主持人，負責計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士肄業
				經 歷	核能研究所助研員、副研員、核儀組分組長、組長
				專 長	原子能工程
101	黃金城	副研究員 兼 協同主持人	9.7 擔任分項4「用過核子燃料乾式貯存系統開發與運轉測試中心建置」計畫主持人，負責分項計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所
				專 長	結構、應力、機械系統設計
101	荊軍安	副研究員	9.7 擔任子項計畫主持	學 歷	碩士

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
			人，負責子項計畫之推動與成果之審核	經 歷	核能研究所助研員、副研員、分組長
				專 長	原子能工程
101	葉昭廷	副研究員	9.7 擔任子項計畫主持人，負責子項計畫之推動與成果之審核	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	原子能工程
101	朱厚瑾	副研究員	9.7 擔任子項計畫主持人，負責子項計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所研究助理、助理研員、副研員
				專 長	原子能工程
101	徐獻星	研究員	6.8 擔任子項計畫主持人，負責子項計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員、研究員
				專 長	原子能工程、數位儀控系統研發與應用
101	徐耀東	副研究員	9.7 擔任子項計畫主持人，負責子項計畫之推動與成果之審核	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所研究助理、助理研究員、副研員
				專 長	原子能工程
101	任天熹	副研究員	9.7 擔任子項計畫主持人，負責子項計畫之推動與成果之審核	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	機械工程
101	楊慶威	副研究員	9.7 擔任子項計畫主持人，負責子項計畫之推動與成果之審核	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所研助、助研員、副研員兼工程組科長
				專 長	原子能工程
101	張淑君	副研究員	9.7 擔任子項計畫主持人，負責子項計畫之推動與成果之審核	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所研究助理、助研員、副研員
				專 長	輻射安全
101	溫冬珍	研究員	6.8 核反應器系統水質提昇與水化學控制方案子項計畫規劃	學 歷	碩士
				經 歷	1.核能研究所助研員、副研員、研究員 2.台電公司核安委員 14 年
				專 長	化學
101	王仲容	副研究員	9.7 沸水式反應器穩定	學 歷	博士

年度	姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
			性安全分析技術建立工作負責人	經 歷	核能研究所研究助理、助研員、副研員
				專 長	原子能工程
101	馬紹仕	副研究員	9.7 參與「沸水式反應器系統熱水流暫態安全分析技術建立」工作	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	原子能工程
101	張慧良	副研究員	9.7 功率提昇飼水流量、溫度變化與銹垢關係探討	學 歷	博士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	化學
101	童武雄	副研究員	9.7 沸水式反應器中子與慢速暫態安全分析技術建立工作負責人	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所助研員、副研員
				專 長	原子能工程
101	袁明程	副研究員	9.7 用過核子燃料乾式貯存護箱輻射屏蔽分析及度量驗證	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所研究助理、助研員、副研員
				專 長	輻射安全
101	何正行	副研究員	9.7 高容量用過核子燃料乾式貯存系統技術開發	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所
				專 長	殘留應力
101	李春林	副研究員	9.7 台灣自主型核能級數位儀控系統技術發展	學 歷	碩士
				經 歷	核能研究所
				專 長	數位儀控系統設計
101	楊玉堂	副研究員	9.7 高容量用過核子燃料乾式貯存系統技術開發	學 歷	學士
				經 歷	核能研究所
				專 長	機械設計

陸、本計畫可能產生專利智財或可移轉之潛力技術(knowhow)

說明

- 一、大型管路組件銲接修理技術開發之高融填及雙相不銹鋼銲接參數，為銲接之重要技術。計畫將於該技術完成開發後，與相關產業洽商合作事宜，並以技轉方式收取權利金。

柒、與相關計畫之配合

(執行中的合作情形以及未來之合作計畫，若有國際合作關係也請說明。)

- 一、執行台灣自主型核能級數位儀控系統發展計畫(TaiNICS)，與美國 HFC 公司共同開發以工業電腦為基礎之 FPC08 控制器，並委託台塑電子組建構具三重容錯架構之新型控制器(NCS-1000)，以及台灣德國萊因技術監護顧問股份有限公司(TUV Rheinland)依據安全功能產品標準 IEC 61508 針對三重容錯控制器之功能安全要求進行認證，可提昇國內廠家開發製造與應用核能級儀控系統之技術。
- 二、本計畫之執行乃搭配「自主型核能數位儀控系統開發」子項計畫，該計畫具體產品為發展完成數位儀控系統平台(Platform)；本案則為建立認證技術，依據法規研究數位儀控系統平台為符合核能安全等級之應用所需執行的軟體、硬體與系統整合認證與驗證測試規範項目。

捌、後續工作構想之重點

- 一、核燃料臨界分析技術發展本年度已經完成有關核燃料貯存臨界安全相關議題資料蒐集與研究，確實掌握臨界安全分析技術的理論及方法論。後續的工作重點為從實務面出發，挑選國內現有 BWR 燃料貯存池為研究對象，以 CASMO4/MCNP 為計算工具，建立計算模式，發展國內自主臨界安全分析技術。

- 二、大型管路組件銲接修理技術開發已完成高熔填及雙相不銹鋼和接參數開發，將積極訓練銲接工作人員，準備執行核電廠大型管路覆銲工作。同時，逐步建立窄縫銲接參數，以用於未來組件或管路更換之所需。
- 三、異材銲道非破壞檢測技術開發適用於爐內泵殼異材銲道檢測空間之相位陣列超音波探頭及其自動化掃描裝置皆已製作完成，如何將整套自動化超音波檢測系統調整為最適用於現場檢測為後續工作之重點。
- 四、本計畫目前發展之水質最適化技術可應用在核三廠二次側流動加速腐蝕(FAC)與沿晶侵襲應力腐蝕(IGA/SCC)等之防治工作上，有增進電廠運轉安全的效應。
- 五、台灣自主型核能儀控系統認證技術研究後續工作構想將依據計畫全程工作目標規劃如下：(1)依據安全功能要求、核能法規指引與工業標準，執行相關系統測試與功能驗證。(2)針對數位化儀控系統平台之功能安全要求，完成軟硬體系統產品安全功能整合認證申請或證照核發。
- 六、有鑑於福島事件之影響，高容量乾貯計畫明(102)年度之重點將放在乾貯系統遭遇地震、傾倒、掉落撞擊等意外事故之分析與評估。
- 七、配合國內核一廠 102 年度執行用過核子燃料貯存設施試運轉計畫，執行貯存護箱輻射劑量量測實驗，以達用過核子燃料乾式貯存護箱輻射屏蔽度量分析驗證之目的。

玖、檢討與展望

- 一、檢視國內銲接產業現況，工作所需先進設備仍無法自主製作或修改，先進銲接技術仍有待持續精進，能夠執行自動化銲接的國內銲工仍極為欠缺。未來將逐步建立機具本土維修能力，並發展相關先

進銲接技術，同時藉由本計劃訓練相關人力，以達成核能電廠維修產業本土化並引導國內產業逐步朝向高值化發展。

二、目前製作出之相位陣列超音波探頭已可利用手動檢測方式在 RIP 異材銲道試件上進行檢測，周向瑕疵的檢測及長度的評估已能夠符合法規要求，但軸向瑕疵的長度評估誤差卻超過法規所允許之標準。檢測時，儀器與探頭的參數設定與檢測結果息息相關，搭配自動化掃描載具的使用並設計一套最適用於現場檢測的設定參數，仍需經過測試及調整方能最佳化，進而實際應用於現場檢測。

填表人：高良書 聯絡電話：(03)471-1400 轉 6011 傳真電話：(03)471-1404

E-mail：lskao@iner.gov.tw

主管或主持人簽名：_____

附錄一、佐證資料表

(就下述指標填報佐證資料，若該指標無成果請刪除該表，標題粗體為必填欄位)

一、學術成就表

						採西元 年 如：2005	期刊名稱，卷期，頁 如：科學發展月刊， 409期，頁 6-15	a 表國內一般期刊 b 表國內重要期刊 c 表國外一般期刊 d 表國外重要期刊 e 表國內研討會 f 表國際研討會 g 著作專書	例如： SCI、 SSCI、 EI、AHCI、 TSSCI		Y1:被 論文引 用 Y2:被 專利引 用 N:否	Y:有獲獎 N:否	
年度	計畫 名稱	中文題名	英文題名	第一作者	其他作者	發表 年度	論文出處	文獻類別代碼	重要期刊 資料庫簡 稱	SCI impact factor	引用情 形代碼	獲獎情形 代碼	獎項 名稱
101	核能技 術產業 化平台 之建構	進步型沸水式反應器設 定點方法論之建立驗證 與應用	Setpoint Methodology Development and Application for Advanced Boiling Water Reactor	王仲容	苑穎瑞 馬紹仕 荊軍安 童武雄 李筱雨 吳文雄 林金足 林浩慈 施純寬 蔡炅炆 徐世融 鄭素琴 林豐倫	2012	台電工程月刊 Vol. 761 p.17-28	a			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構	評估在燃料池乾儲系統 之燃料熱流性質的界面 程式發展	Development of interactive software for evaluations of effective thermal properties in fuel bundles and fuel tubes in spent fuel dry storage systems	林唯耕	王仲容 曾永信 施純寬 張睿恩	2012	Journal of the Chinese Institute of Engineers	d	SCI	0.225	N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構	使用 GOTHIC 程式進行 龍門電廠 ABWR 圍阻 體在主蒸汽管斷管事故 分析	Lungmen ABWR containment analyses during short-term main steam line break LOCA using GOTHIC	陳彥旭	苑穎瑞 戴良哲	2012	Nuclear Engineering and Design Vol.247 p.106-115	d	SCI	0.883	N	N	
101	核能技 術產業 化平台	對核子緊急計畫之異地 dose 分布的快速評估	Faster-than-real time dynamic evaluations on offsite dose distributions	陳韶萱	鄭憶湘 王仲容 施純寬	2012	TopSafe	f			N	N	

	之建構		for nuclear emergency planning and response										
101	核能技術產業化平台之建構	核二廠之 LAPUR5.2 與 6.0 的穩定性分析比較	Comparative study in stability analysis code: LAPUR5.2 and LAPUR6.0 for Kuosheng NPP	謝昌倫	陳冠宇 王仲容 林浩慈 施純寬	2012	ICONE20	f			N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	核一廠的燃料分區方式對穩定性之影響	Effect of Fuel Assembly Grouping on Instability of Chinshan NPP	陳冠宇	林浩慈 王仲容 施純寬 謝昌倫	2012	ANS Annual Meeting	f			N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	核一廠的 LAPUR 壓降分析研究	Comparative studies in pressure drop correlation effects on instability analysis for Chinshan NPP by LAPUR methodology	謝昌倫	王仲容 林浩慈 陳冠宇 施純寬	2012	Nuthos-9	f			N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	龍門電廠的 TRACE/PARCS/LAPUR 穩定性分析	TRACE/PARCS/LAPUR stability analysis for Lungmen ABWR nuclear power plant	王仲容	林浩慈 謝昌倫 施純寬	2012	Nuthos-9	f			N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	以開介電層陷阱分佈量測探討金氧半元件之可靠性研究	Reliability Study of MOS Devices by Profiling Trap Distribution in High-k Gate Dielectric	呂君章	張廖貴銓 曹哲豪 王天戈 侯復鐘 徐耀東	2012	2012 AMEE Workshop on Nanoelectronics and Optoelectronics	f	EI				
101	核能技術產業化平台之建構	核能儀控系統零組件檢證與驗證技術	Dedication and Qualification Technology for the Components of Nuclear Instrumentation and Control System	徐耀東	王 灝 姜欣辰 柯學超 涂家瑋	2012	科儀新知 33 卷，第五期 42~51 頁	a					
101	核能技術產業化平台之建構	一個用過核子燃料乾貯鋼筒於垂直墜落意外之動力反應分析	Dynamic response analysis of a spent-fuel dry storage cask under vertical drop accident	吳東岳	李學源 康龍全	2012	Annals of Nuclear Energy Vol.42 p.18-29	d	SCI	0.71	N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	TRACE/PARCS 的龍門電廠穩定性分析	Stability analysis of Lungmen ABWR by TRACE/PARCS	張敏娟	王仲容 林浩慈 施純寬	2012	ENC2012	f			N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	LPAUR6 應用於龍門電廠之穩定性分析	Application of LAPUR6 to Lungmen ABWR stability analysis	林浩慈	王仲容 施純寬	2012	Applied Mechanics and Materials(5 月 3 日已被接受)	d	EI		N	N	
101	核能技	FRAPCON-3.4 的核一	Application of	林浩慈	王仲容	2012	NuMat2012	f			N	N	

	術產業 化平台 之建構	廠燃料池之應用分析	FRAPCON-3.4 in the spent fuel pool of Chinshan nuclear power plant		施純寬								
101	核能技 術產業 化平台 之建構	相位陣列式檢測技術於 爐內泵殼鐸道之檢測應 用	Application of phased array techniques to the Reactor Internal Pump Casing Weld	林東威	林佑儒	2012	the 9th International Conference on NDE in Relation to Structural Integrity for Nuclear and Pressurized Components.	f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構	台灣執行能力驗證工作 現況	The Status of Performance Demonstration in Taiwan	徐鴻發	林東威	2012	the 9th International Conference on NDE in Relation to Structural Integrity for Nuclear and Pressurized Components.	f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構	Ni-Cr-Fe 鐸道添加 Nb/Mo 之微觀結構與應 力應變行為研究	Microstructure and flow behavior of Ni-Cr-Fe welds with Nb and Mo additions	鄭勝隆	張云翰	2012	0921-5093, MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A-STRUCTURAL MATERIALS PROPERTIES MICROST	d	SCI		N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		Chemical and Radiochemical Analysis of Corrosion Products on BWR Fuel Surfaces	Tsuey Lin Tsai	Tzung Yi Lin, Te Yen Su, Tung Jen Wen, Lee Chung Men, Chien Chang Lin	2012	Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry	d	SCI				
101	核能技 術產業 化平台 之建構	高可靠度三重容錯數位 儀控技術	High Reliability Digital Instrumentation and Control Technique for Triple Modular Redundancy Fault Tolerant Controller	徐獻星	陳昌國	2012	科儀新知 33 卷，第五期 52~64 頁	a					
101	核能技 術產業 化平台 之建構	高可靠度三重容錯控制 器設計	Design of A High Reliability Triple Modular Redundant Controller for Digital I&C System	徐獻星	洪勁宇 李春林 陳昌國	2012	Nuthos-9	f					
101	核能技 術產業 化平台	高可靠度數位儀控系統 設計：三重容錯控制器 應用	HIGH RELIABILITY DIGITAL I&C SYSTEM DESIGN: TRIPLE	徐獻星	李春林 廖信凱 陳昌國	2012	NPIC&HMIT 2012	f					

	之建構		MODULAR REDUNDANT CONTROLLER APPROACH										
101	核能技術產業化平台之建構	核能儀控系統之確定性時間設計	Study on deterministic response time design for a class of nuclear Instrumentation and Control systems	陳昌國	侯易佑 羅澄龍	2012	Annals of Nuclear Energy Vol.46 p.56-62	d	SCI	0.71			
101	核能技術產業化平台之建構	儀控系統軟體需求階段驗證與確認之應用	The Application of Software Verification and Validation Requirement Phase in Nuclear Power Plant Instrument and Control System	曾楙升	游原昌 鄭宗杰 黃揮文	2012	第十九屆人因工程學會暨學術研討會	e			N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	用過核子燃料乾式貯存桶屏蔽計算時射源與幾何的模組效應	EFFECTS OF SOURCE AND GEOMETRY MODELING ON THE SHIELDING CALCULATIONS FOR A SPENT NUCLEAR FUEL DRY STORAGE CASK	陳彥甫	邱一夫 張淑君 江祥輝 許榮均	2012	Nuclear Technology	d	SCI	0.71	N	N	
101	核能技術產業化平台之建構		The Turbine Trip without Bypass Analysis for Lungmen ABWR Using TRACE/PARCS	王仲容	林浩慈 陳雄智 施純寬	2012	Energy Procedia 14 卷/2113-2117 頁	d	EI		N	N	
101	核能技術產業化平台之建構		LBLOCA analysis for the Maanshan PWR nuclear power plant using TRACE	楊融華	王仲容 林浩慈 施純寬	2012	Energy Procedia 14 卷/292-297 頁	d	EI		N	N	
101	核能技術產業化平台之建構		Parametric analysis of pressure control system for Lungmen	蔡炅炅	施純寬 王仲容 林浩慈 鄭素琴 林豐倫	2012	Energy Procedia 14 卷/1082-1086 頁	d	EI		N	N	
101	核能技術產業化平台之建構		Pressurization Transient Analysis for Lungmen ABWR Nuclear Power Plant	王仲容	林浩慈 蔡炅炅 施純寬	2012	Lecture Notes in Information Technology 9 卷/279-284 頁	d	EI		N	N	
101	核能技術產業化平台		ANALYSIS OF MAANSHAN COLD-LEG 2% SBLOCA WITH	楊融華	施純寬 王仲容 林浩慈	2012	TOPSAFE 2012	f			N	N	

	之建構		IIST-BENCHMARKED TRACE MODEL										
101	核能技術產業化平台之建構	核三廠乾式圍阻體之短程溫壓分析	Short-term Pressure and Temperature Responses Analysis for Large Dry Containment of the Maanshan Nuclear Power Station	戴良哲	戴良哲	2012	NUTHOS-9	f			N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	爐內泵殼異質金屬鐸道之相控陣檢測	Phased Array Inspection of the Reactor Internal Pump Casing Weld	林東威	王裕太 洪啓哲	2012	第 16 屆非破壞檢測技術研討會	e			N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	CF8 雙相不銹鋼 /Alloy52M 覆鐸熱裂敏感性研究	Hot Cracking Susceptibility of Alloy 52M Weld Overlays onto CF8 Stainless Steel	楊明宗	朱顯安 朱厚瑾 蔡履文 陳鈞	2012	JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS	d	SCI		N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	核二廠冷凝水系統鐵銹垢鑑定技術研究	Identification Technique of Iron Corrosion Products in Condensate System of Kuo-Sheng NPS	施宇鴻	溫冬珍 蔡翠玲 沈四杰 朱方	2012	The 9th International Topical Meeting on Nuclear Thermal-Hydraulics, Operation and Safety	f			N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	應用非線性迴授方法設計 TCP 網路之主動式佇列管理	Design of active queue management algorithms for TCP networks: nonlinear output feedback approach	陳昌國		2012	NONLINEAR DYNAMICS	d	SCI		N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	應用商業級數位設備於核能安全系統數位電腦軟體驗證技術之研究	Research and Development of a Software Dedication Technique for Commercial Grade Digital Equipment Used in Safety Applications	游原昌	鄭宗杰 陳明輝	2012	台電工程月刊 769 期，頁 20-33	a			N	N	
101	核能技術產業化平台之建構		Various MTC Studies of TRACE with RCS Pressure Predictions under ATWS for Maanshan	陳哲豪	王仲容 林浩慈 施純寬	2012		d	EI		N	N	
101	核能技術產業化平台之建構		The Alternate Mitigation Strategies on the Extreme Event of the LOCA and the SBO with the TRACE Chinshan BWR4 Model	陳俊宇	施純寬 王仲容	2012	NUCLEAR ENGINEERING AND DESIGN	d	SCI		N	N	
101	核能技術產業化平台之建構		Density Reactivity Coefficient and Inlet Loss Coefficient Effects on Stability	謝昌倫	王仲容 林浩慈 王怡婷 施純寬	2012	KERNTECHNIK	d	SCI		N	N	

			Characteristics of Lungmen Nuclear Power Plant										
101	核能技術產業化平台之建構		The MSIV Closure Direct Scram Transient Analysis Of Lungmen ABWR Using TRACE/PARCS	王仲容	林浩慈 陳雄智 施純寬	2012		d	EI		N	N	
101	核能技術產業化平台之建構		Evaluations of the CCFL and critical flow models in TRACE for PWR LBLOCA analysis	楊融華	林浩慈 王仲容 施純寬	2012	KERNTECHNIK	d	SCI		N	N	
101	核能技術產業化平台之建構		Analyses of Overpressurization Transients for Lungmen ABWR	蔡炅炅	施純寬 王仲 林浩慈 鄭素琴 林豐倫	2012	NUCLEAR ENGINEERING AND DESIGN	d	SCI		N	N	
101	核能技術產業化平台之建構		Construction of an Elementary Model for the Dynamic Analysis of a Pressurized Water Reactor	蔡炅炅	施純寬 王仲容	2012	Applied Mechanics and Materials	d	EI		N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	304L 不銹鋼滾軋與敏化熱處理鹽霧環境應力腐蝕研究	The Effects of Rolling and Sensitization Treatments on the Stress Corrosion Cracking of 304L Stainless Steel in Salt-Spray Environment	楊明宗	李婉如 開物 蔡履文	2012	CORROSION SCIENCE	d	SCI		N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	AISI 4340 低合金鋼應力腐蝕龜裂案例研究	A Case Study of SCC-induced Failure of AISI 4340 Studs	張中興		2012	2012 海峽兩岸破壞科學與材料試驗學術會議	f			N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	汽車用液化石油氣容器 X 射線檢測探討		陳繼堯	蔡俊敏	2012	第 16 屆非破壞檢測技術研討會	e			N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	模擬分析與敲擊法應用於圓柱混凝土強度預估之研究	The study on prediction of compressive strength by simulation analysis and impact test in cylinder concrete	洪啟哲		2012	Journal of Marine Science and Technology-Taiwan	d	SCI		N	N	
101	核能技術產業化平台之建構	沸水式反應器管路內側鈍化處理技術探討		施宇鴻	溫冬珍 李宜親 盧儒煌	2012		a			N	N	
101	核能技	沸水式反應器在一般水	Corrosion products	施宇鴻	溫冬珍	2012	Nuclear Plant	f			N	N	

	術產業 化平台 之建構	化學及加氫水化學下腐 蝕產物之鑑定技術研究	identification at normal water and hydrogen water chemistry in boiling water reactors		蔡翠玲 沈四杰 朱方		Chemistey Conference 2012, Paris						
101	核能技 術產業 化平台 之建構	進步型沸水式反應器爐 水淨化系統注入氫氧化 鈉鈍化技術	NaOH injection passivation work for the reactor water clean-up system in a new ABWR plant.	溫冬珍	盧儒煌	2012	Nuclear Plant Chemistey Conference 2010, Paris	f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		Face Detection Using a Quasiconformanl Kernel-based Support Vector Data Description Committee	劉益宏	丁鏞 徐獻星 李春林 陳昌國	2012	International Journal of Advanced Robotic Systems	d	SCI		N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構	複合式災害下斷然處置 之人員績效評估	Human Performance Evaluation of Ultimate Response Guideline in a Compound Disaster	劉康弘	黃雪玲	2012	NUCLEAR ENGINEERING AND DESIGN	d	SCI		N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構	乾貯密封銅桶墜落意外 動力反應尺寸效應之探 討	On the Size Effect of Dynamic Responses of a Spent-fuel Dry Storage Cask under Drop Accident	吳東岳	黃金城	2012	中國機械工程學會第 二十九屆全國學術研 討會論文集	e			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構	以向量式有限元分析薄 殼彈塑性大變形分析	Elastoplastic and Large Deflection Analysis of Shells Using a Vector Form Intrinsic Finite Element	吳東岳	丁承先	2012	中華民國力學學會第 三十六屆全國力學會 議論文集	e			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構	進步型沸水式反應器 RWCU 管路注鹼鈍化處 理		高大宇	溫冬珍 馮克林 盧儒煌	2012	Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers	d	SCI		N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構	龍門電廠短程主蒸汽管 斷管圍阻體分析		陳彥旭	苑穎瑞 戴良哲	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構	國聖核能電廠主蒸汽斷 管之圍阻體壓力溫度反 應		林恩聖	陳彥旭	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構	輕水式反應器內部水位 膨脹現象之計算		苑穎瑞	高良書	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業	核三廠圍阻體風扇冷卻 器在主蒸汽管斷管事故		苑穎瑞	高良書	2012		f			N	N	

	化平台 之建構	時的熱傳計算											
101	核能技 術產業 化平台 之建構		Station Blackout Analysis for Lungmen ABWR with RETRAN Assessment	吳文雄	王仲容 施純寬	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構	使用 PCTRAN-ABWR 模擬龍門電廠電廠全黑 事故暫態安全分析		張凱嵐	施純寬 江授全	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		TRACE/PARCS/LAPUR Stability Analysis for Lungmen ABWR Nuclear Power Plant	王仲容	林浩慈 謝昌倫 施純寬	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		Comparative Studies in Pressure Drop Correlation Effects on Instability Analysis for Chinshan NPP by LAPUR Methodology	謝昌倫	王仲容 林浩慈 陳冠宇 施純寬	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		Analysis of Station Blackout Accident in AP1000 Nuclear Power Station Using TRACE Code	王凱	林浩慈 陳哲豪 王仲容 施純寬	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		Application of Genetic Algorithm on Optimization of Pressure Control System for Lungmen NPP	蔡炅堯	施純寬 王仲容 林浩慈 鄭素琴 林豐倫	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		Generator Load Rejection with Failure of All Bypass Analysis for Lungmen ABWR Using TRACE/PARCS	陳雄智	王仲容 林浩慈 施純寬 王偉宸	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		Analysis of Maanshan SBLOCA by TRACE code	楊融華	王仲容 林浩慈 施純寬	2012					N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		RCS Pressure Predictions under ATWS for Maanshan PWR using TRACE	陳哲豪	施純寬 王仲容 林浩慈	2012					N	N	
101	核能技 術產業		TRACE Analysis of Station Blackout Transient in Chinshan	張文杰	施純寬 王仲容	2012					N	N	

	化平台 之建構		BWR/4		林浩慈								
101	核能技 術產業 化平台 之建構		The Thermal Hydraulic Behavior in Core Inlet Region of BWR with the Inadvertent Startup of HPCI	辜郁庭	曾永信 蘇治維 王仲容 施純寬	2012					N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		The TRACE modelling on the LBLOCA of the BWR4 Chinshan NPP	陳俊宇	施純寬 王仲容 林浩慈	2012					N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		Effect of Fuel Assembly Grouping on Instability of Chinshan NPP	陳冠宇	林浩慈 王仲容 謝昌倫 施純寬	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		THE DEVELOPMENTS AND VERIFICATIONS OF TRACE MODEL FOR IIST LOCA EXPERIMENTS	莊偉翔	林浩慈 王仲容 施純寬 黃凱群	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		STATION BLACKOUT ANALYSIS OF LUNG MEN ABWR USING TRACE	王仲容	林浩慈 陳雄智 王偉宸 施純寬	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		TRACE/PARCS ANALYSIS OF FULL ISOLATION STARTUP TEST FOR LUNG MEN ABWR	何愛玲	王仲容 林浩慈 施純寬	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		COMPARATIVE STUDY IN THE STABILITY ANALYSIS CODE OF LAPUR5.2 AND LAPUR6.0 FOR THE KUOSHENG NPP	謝昌倫	陳冠宇 施純寬 王仲容 林浩慈	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構		TRACE/PARCS Modelling of Feedwater Pump Trip Transients for Lungmen ABWR	馮琮盛	王仲容 林浩慈 施純寬	2012		f			N	N	
101	核能技 術產業 化平台 之建構	水平橢圓管上薄膜凝結 數值分析		林彥廷	邱柏雄 陳柏諺 張欽章 詹益光	2012		f			N	N	

二、培育人才表（參與本計畫博碩士研究生基本資料）

			a 博士 b 碩士	a 培育 b 培訓				
年度	計畫名稱	姓名	學歷代碼	屬性	連絡地址	電話	E-MAIL	備註
101	核能技術產業化平台之建構	辜郁庭	a	a				博一
101	核能技術產業化平台之建構	洪振育	a	a				博二
101	核能技術產業化平台之建構	何愛玲	b	a				碩一
101	核能技術產業化平台之建構	馮琮盛	b	a				碩一
101	核能技術產業化平台之建構	陳冠宇	b	a				碩一
101	核能技術產業化平台之建構	黃亮程	b	a				碩二
101	核能技術產業化平台之建構	沈紘毅	b	a				碩二
101	核能技術產業化平台之建構	彭柏嘉	b	a				碩一
101	核能技術產業化平台之建構	吳彥廷	b	a				碩一
101	核能技術產業化平台之建構	林郁晟	b	a				碩一
101	核能技術產業化平台之建構	陳永樺	b	a				碩一
101	核能技術產業化平台之建構	鄭凱鍵	b	a				碩一
101	核能技術產業化平台之建構	謝昀叡	b	a				碩一
101	核能技術產業化平台之建構	黃俊偉	b	a				碩一
101	核能技術產業化平台之建構	蔡旻修	b	a				碩一
101	核能技術產業化平台之建構	張瑞軒	b	a				碩二
101	核能技術產業化平台之建構	林靖婕	b	a				碩二
101	核能技術產業化平台之建構	賴瑞舜	b	a				碩一
101	核能技術產業化平台之建構	張曄獻	b	a				碩一
101	核能技術產業化平台之建構	蔡文旗	a	b				博四

101	核能技術產業化平台之建構	林高平	b	b												碩一
-----	--------------	-----	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

三、智財資料表

			a 發明 b 新 型新式 樣 c 商標 d 著 作智財	a 中華 民國 b 美國 c 歐洲 d 其他 (填國家 名稱)					採西元年月 如：2005/01	採西元年月 如：2005/01	a 申請 b 獲證 c 應用 d 移轉					
年度	計畫 名稱	專利名稱	專利類 別代碼	授予國 家代碼	申請日期	獲准日期	證書號碼	發明人	專利權人	有效期間 (起)	有效期間(迄)	屬性	申請人	應用 對象	移轉權 利金 (仟元)	備註
101	核能技術產業化平台之建構	典型控制環路裝置	a	a		2011/12/11	I354298	鄭宗杰 紀毓駿 陳明輝	行政院 原子能 委員會 核能研 究所	2011/12/11	2027/10/10	b	鄭宗杰			
101	核能技術產業化平台之建構	安全網路通訊資料驗證模擬裝置	a	a		2012/5/1	I363526	游原昌 葉宏易 黃揮文 陳明輝	行政院 原子能 委員會 核能研 究所	2012/5/1	2028/3/5	b	游原昌			
101	核能技術產業化平台之建構	核電廠放射性鐵氧化物非結晶型結構分離方法	a	a	2012/9/6			施宇鴻 溫冬珍 高大宇 蔡郁德	行政院 原子能 委員會 核能研 究所			a	施宇鴻			
101	核能技術產業化平台之建構	雙流體儲放電結構	a	a	2012/8/23			張慧良 張榕修	行政院 原子能 委員會 核能研 究所			a	張慧良			

計畫績效評估

第二部分

101	核能技術產業化平台之建構	特殊安全設施儀控系統自動測試裝置	a	a	2008/9/25	2012/6/1	I365457	廖本錦 游原昌 黃揮文 鄭宗杰 陳明輝	行政院 原子能 委員會 核能研 究所	2012/6/1	2028/9/24	b	游原昌			
101	核能技術產業化平台之建構	典型控制環路裝置	a	d 日本	2008/1/28	2012/7/27	5048533	鄭宗杰 紀毓駿 陳明輝	行政院 原子能 委員會 核能研 究所	2012/7/27	2028/1/27	b	鄭宗杰			
101	核能技術產業化平台之建構	一種派屈網路應用於時間確定性之系統設計	a	a	2012/12/10			陳昌國 洪勁宇 李春林 徐獻星	行政院 原子能 委員會 核能研 究所			a	陳昌國			
101	核能技術產業化平台之建構	三重容錯類比輸入模組自動偵查故障裝置	a	a	2012/4/2			林增輝 李春林 陳昌國	行政院 原子能 委員會 核能研 究所			a	林增輝			
101	核能技術產業化平台之建構	多樣性與深度防禦分析模擬裝置	a	b	2009/5/4	2012/8/21	US8,249,840B2	游原昌 曾楸升 黃揮文 鄭宗杰	行政院 原子能 委員會 核能研 究所	2009/9/9	2029/9/8	b	游原昌			

四、技術報告表

			作者姓名間以半型分號「;」隔開	採西元年 如：2005			
年度	計畫名稱	報告名稱	作者姓名	出版年	頁數	出版單位	備註

計畫績效評估

第二部分

101	核能技術產業化平台之建構	高溫液滲檢測程序驗證測試報告	陳盈旭	2012	23	核能研究所	
101	核能技術產業化平台之建構	ATRIUM-10 燃料束於用過燃料池之孔隙率、慣性阻力與滲透率分析計算書	陳柏諺；林彥廷	2012	18	核能研究所	
101	核能技術產業化平台之建構	B 版密封鋼筒應力分析報告	吳思穎	2012	33	核能研究所	
101	核能技術產業化平台之建構	龍門電廠一、二號機一次圍阻體短程壓力與溫度暫態反應計算書	陳彥旭	2012	63	核能研究所	
101	核能技術產業化平台之建構	龍門電廠一、二號機一次圍阻體長程壓力與溫度暫態反應計算書	陳彥旭	2012	53	核能研究所	
101	核能技術產業化平台之建構	龍門電廠一、二號機一次圍阻體乾井連接通道面積靈敏度分析計算書	陳彥旭	2012	17	核能研究所	
101	核能技術產業化平台之建構	核二廠一號機 EOC21 模擬覆銲道覆銲技術服務結案報告	楊明宗；陳俊傑；李豪勳；蘇黛萍	2012	6	核能研究所	
101	核能技術產業化平台之建構	核二廠一號機 EOC21 N4BF1 銲道覆銲修理技術服務結案報告	楊明宗；陳俊傑；李豪勳；朱厚瑾；蘇黛萍	2012	6	核能研究所	
101	核能技術產業化平台之建構	FPC08 安全控制器硬體技術報告	陳昌國；林增輝；李春林；徐獻星	2012	39	核能研究所	
101	核能技術產業化平台之建構	SCS-2000 安全控制系統軟體設計技術報告	陳昌國；黃鈺綺；李春林；徐獻星	2012	33	核能研究所	
101	核能技術產業化平台之建構	TaiNICS 儀控系統平台硬體測試程序書	游原昌；鄭宗杰；陳明輝	2012	61	核能研究所	
101	核能技術產業化平台之建構	SCS-2000 安全控制系統硬體錯誤值入測試技術報告	曾楸升；陳昌國；游原昌；鄭宗杰	2012	61	核能研究所	
101	核能技術產業化平台之建構	長期乾貯系統所需研發技術之規劃	張南昌	2012	107	核能研究所	
101	核能技術產業化平台之建構	乾式貯存運轉模擬操作報告	顧博文；陳彥菘；蒙天德；陳志豪；陳盈旭	2012	69	核能研究所	
101	核能技術產業化平台之建構	沸水式反應器爐心監測系統 CoMoB 圖形介面使用說明	林宗逸	2012		核能研究所	

101	核能技術產業 化平台之建構	RADSHIP-6 使用者手冊	王誌瑋；李國威； 張淑君	2012	85	核能研究所	
-----	------------------	-----------------	-----------------	------	----	-------	--

附錄二、佐證圖表





中 華 民 國 專 利 證 書

發明第 I 363526 號

發 明 名 稱：安全網路通訊資料驗證模擬裝置

專 利 權 人：行政院原子能委員會 核能研究所

發 明 人：游原昌、葉宏易、黃揮文、陳明輝

專利權期間：自2012年 5 月 1 日至2028年 3 月 5 日止

上開發明業經專利權人依專利法之規定取得專利權

經濟部智慧財產局
局 長 王美花

中華民國 101 年 5 月 1 日



注意：
專利權人未依法繳納年費者，其專利
權自應繳費期限屆滿之次日起消滅。



中 華 民 國 專 利 證 書

發明第 I 365457 號

發明名稱：特殊安全設施儀控系统自動測試裝置

專利權人：行政院原子能委員會 核能研究所

發明人：廖本錦、游原昌、黃揮文、鄭宗杰、陳明輝

專利權期間：自2012年6月1日至2028年9月24日止

上開發明業經專利權人依專利法之規定取得專利權

經濟部智慧財產局
局長 王美花

中華民國 101 年 6 月 1 日



注意：專利權人未依法繳納年費者，其專利權自居繳費期限屆滿之次日起消滅。



This is a patent certificate template with a yellow background. It features decorative elements including two phoenixes at the top, a central sunburst emblem, and two bamboo stalks with leaves at the bottom corners. The text is in both Japanese and English.

特 許 証
(CERTIFICATE OF PATENT)

特許第 5048533 号
(PATENT NUMBER)

発明の名称
(TITLE OF THE INVENTION) 原子力発電所の模擬装置

特許権者
(PATENTEE) 台湾 龍潭佳安村文化路 1000 号
国籍 台湾
行政院原子能委員会核能研究所

発明者
(INVENTOR) 鄭宗杰
紀毓駿
陳明輝

出願番号
(APPLICATION NUMBER) 特願 2008-016028

出願日
(FILING DATE) 平成 20 年 1 月 28 日 (January 28, 2008)

登録日
(REGISTRATION DATE) 平成 24 年 7 月 27 日 (July 27, 2012)

この発明は、特許するものと確定し、特許原簿に登録されたことを証する。
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE JAPAN PATENT OFFICE.)

平成 24 年 7 月 27 日 (July 27, 2012)

特許庁長官
(COMMISSIONER, JAPAN PATENT OFFICE)

岩井良行



The
United
States
of
America



**The Director of the United States
Patent and Trademark Office**

Has received an application for a patent for a new and useful invention. The title and description of the invention are enclosed. The requirements of law have been complied with, and it has been determined that a patent on the invention shall be granted under the law.

Therefore, this

United States Patent

Grants to the person(s) having title to this patent the right to exclude others from making, using, offering for sale, or selling the invention throughout the United States of America or importing the invention into the United States of America, and if the invention is a process, of the right to exclude others from using, offering for sale or selling throughout the United States of America, or importing into the United States of America, products made by that process, for the term set forth in 35 U.S.C. 154(a)(2) or (c)(1), subject to the payment of maintenance fees as provided by 35 U.S.C. 41(b). See the Maintenance Fee Notice on the inside of the cover.

David J. Kappas

Director of the United States Patent and Trademark Office



US008249840B2

(12) **United States Patent**
Yu et al.

(10) **Patent No.:** US 8,249,840 B2
(45) **Date of Patent:** Aug. 21, 2012

(54) **DIVERSITY AND DEFENSE-IN-DEPTH
SIMULATION APPARATUS**

(75) Inventors: **Yuan-Chang Yu**, Longtan Shiang (TW);
Mao-Sheng Tseng, Longtan Shiang
(TW); **Hui-Wen Huang**, Longtan Shiang
(TW); **Tsung-Chieh Cheng**, Longtan
Shiang (TW)

(73) Assignee: **Atomic Energy Council—Institute of
Nuclear Energy Research**, Lungtan,
Taoyuan (TW)

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this
patent is extended or adjusted under 35
U.S.C. 154(b) by 517 days.

(21) Appl. No.: 12/556,227

(22) Filed: Sep. 9, 2009

(65) **Prior Publication Data**

US 2011/0060582 A1 Mar. 10, 2011

(51) **Int. Cl.**
G06G 7/48 (2006.01)

(52) **U.S. Cl.** 703/6; 376/207

(58) **Field of Classification Search** 703/6; 376/215,
376/217, 207; 382/216; 702/185, 292; 370/241
See application file for complete search history.

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

7,539,597	B2 *	5/2009	Wegerich et al.	702/185
2003/0002612	A1 *	1/2003	Menard	376/215
2006/0291399	A1 *	12/2006	Mathena et al.	370/241
2009/0106001	A1 *	4/2009	Yu et al.	703/6
2009/0297042	A1 *	12/2009	Nair et al.	382/216
2010/0080334	A1 *	4/2010	Sohn et al.	376/217
2010/0100251	A1 *	4/2010	Chao et al.	700/292

OTHER PUBLICATIONS

Titus, "The PXI bus hits its stride", Electronic component news, Dec.
18, 2008.*

* cited by examiner

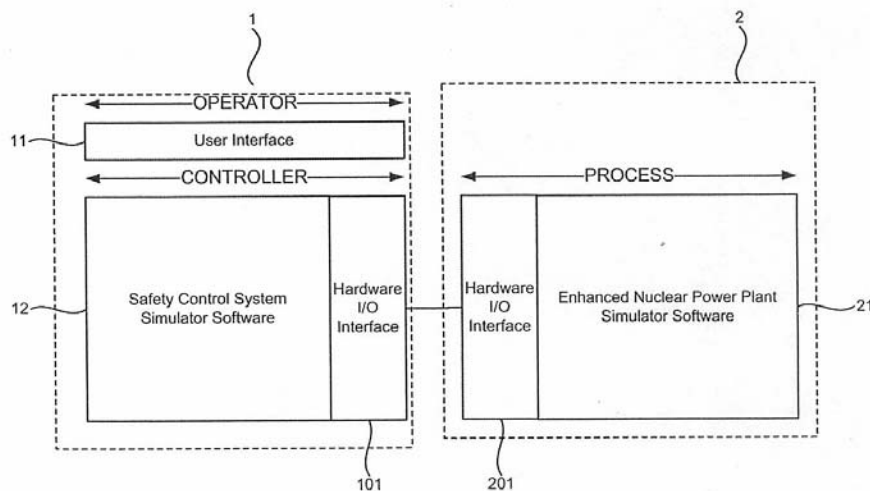
Primary Examiner — Kandasamy Thangavelu

(74) *Attorney, Agent, or Firm* — Jackson IPG PLLC

(57) **ABSTRACT**

A simulator system transfers parameters between an enhanced nuclear power plant simulator and a safety control system simulator. Problems concerning software common mode failure, interface interactions errors, software failure complexity, and other failure modes, are evaluated. Thus, diversity and defense-in-depth are analyzed and safety is improved.

18 Claims, 6 Drawing Sheets



附錄三、101 年度期中審查意見回覆辦理情形

101 年度科技計畫期中審查意見回覆辦理情形

計畫名稱：核能技術產業化平台之建構	
審查單位：核能研究所	
審 查 委 員 意 見	回 覆 說 明
1. 計畫成果眾多，建議 P20~23 的各細項，可增加適當標題，以突顯計畫成果，使外界更容易瞭解計畫貢獻。 2. 在社會影響部分，建議可在核安專業與公信力方面再增加說明。 以上建議請考量於期末報告時予以納入，以增強成果展現。	謝謝委員所提之兩項審查意見，將會在期末報告時一併修訂，以期更能突顯計畫成果展現成效。

附錄四、101 年度期末審查意見回覆

核能研究所 101 年度科技計畫(期末)成果效益報告審查委員意見及回覆表

計畫名稱：核能技術產業化平台之建構	
審查單位：核能研究所	
審 查 委 員 意 見	回 復 說 明
1.第 1 頁本計畫未執行 SNF 及放射性廢棄物之處理與處置相關研究，請修正。	謝謝委員指正。已修訂第 1 頁，並將「與核廢棄物之處理與」文字刪除。
2.第 7 頁第四項 2 及 6 點之成果相同，請修正。另依計畫內容須執行鋼筒模型相關測試第 2 點成果是否應是鋼筒模型之測試報告。	謝謝委員指正，第 7 頁第四分項第 6 點成果內容誤植，已更正為完成技術報告 1 篇「乾式貯存運轉模擬操作報告」(INER-OM-1798R)，報告內容即為利用計畫已建置之測試用密封鋼筒及模擬操作平台之環境條件下，進行之乾式貯存運轉模擬操作結果彙整，主要目的在於驗證運轉技術與確認操作程序。
3.第 9 頁請補充說明 CFD 模式之兩項成果是否利用 CFD 模式分析之結果？	「核一廠一號機週期 25 末大修替代停爐冷卻模式熱流分析報告」與「核三廠爐心硼酸濃度分佈模式研究報告」，兩項研究報告均為應用 CFD 模式分析之成果。
4.請補充說明管線鈍化最適化技術與水化學導則之關聯性。	謝謝委員意見，此實驗設計之目的為了解再循環管路鈍化膜組態與輻射劑量率之關係，以做為龍門廠二號機鈍化工作進行時之參考，因此置於水化學導則項目中，希望為日後需鈍化之新機組建立一最適化之條件。已遵照委員意見補充說明，修訂於報告第 9 頁。
5.請補充說明儀控系統相關之產品開發與規範建立與所提報成果之關聯性與符合程度(預期成果之訂定應明	謝謝委員，已遵照委員意見補充說明，詳如報告第 9 頁。

確可驗收)。	
6.請補充說明接受輔導廠商名稱。	謝謝委員，已遵照委員意見加入輔導廠商名稱，詳如報告第 10 頁。
7.第 13 頁請補充說明已獲審查認可之專題報告份數，另建議安全設定點放寬修正為安全設定點合理化。	1.安全分析專題報告有 6 本經審查認可，修訂如報告內文。 2.謝謝委員建議，已將第 13 頁「安全設定點放寬」修正為「安全設定點合理化」。
8.建議將國內期刊與國內、外會議論文納入學術成就之論文成果提報。	1.本計畫 101 年度論文成果亟為豐碩，僅國外 SCI 期刊即達 27 篇，已超過年度論文預期值(16 篇)。 2.依本所論著標準，國內期刊及國內外會議論文，亦可歸屬為研究報告類。因計畫研究報告之期末達成值為 36 篇，尚未達到預期值 40 篇，故權宜將該類論文降格至研究報告類，以符合預期標準。
9.於技術創新項目說明建議增列相關創新技術之實際應用案例與價值。	謝謝委員，已遵照委員意見修正，詳如報告第 21 頁。
10.經濟效益建議增列大型管件覆鐸技術應用實例創造之經濟效益。	謝謝委員建議，已於報告第 22 頁增列「大型管件覆鐸技術應用：自計劃成立至今，採用大型管件覆鐸技術於覆鐸核電廠現場管嘴鐸道共計 13 口，執行模擬覆鐸共約 10 次(含今年兩次)，產值達數億元以上；同時培植國內自動鐸接鐸工數十人以上，協助國內鐸接產業提升技術，增加產業競爭力」。