

國家原子能科技研究院

研發成果運用技術摘要表

編號：A008

研 發 成 果 名 稱		核能電廠管路彈塑性破壞安全評估技術								
技 術 領 域		☐ 資訊與通訊 ☐ 電子與光電 ☐ 材料化工與奈米 ☒ 原子能 ☐ 生技與醫藥 ☒ 環境與能源 ☐ 先進製造與系統								
研 發 成 果 內 容	專 門 技 術 知 識	名 稱		種 類				論 著 編 號		
		含圓周向穿壁裂紋管 路三維彈塑性破壞力 學分析模型建立方法		☒ 技術報告 ☐ 程序書 ☐ 其他：				INER-13458-R		
		圓筒殼鋼材結構周向 焊道裂紋安全評估		☒ 技術報告 ☐ 程序書 ☐ 其他：				INER-K0053R		
		核能電廠管路材料資 料庫擴充與查詢軟體 更新		☒ 技術報告 ☐ 程序書 ☐ 其他：				INER-7298R		
	專 利	名 稱		國 別		申 請 號		公 告 號		專 利 權 期 間
技 術 成 熟 度		☐ 量產 ☒ 試量產 ☐ 雛型 ☐ 實驗室階段 ☐ 概念 ☐ 其他：								
計 畫 主 持 人		蔡柏軍								
摘 要 (技術規格、創新性)		核能電廠因多年運轉導致管路材質劣化而產生各種裂紋，常須執行安全評估以確定劣化管路是否可繼續使用、必須修補或是換新。本院應用彈塑性破壞力學理論，參考國內外相關研究機構之研發經驗，建立管路裂紋彈塑性破壞安全評估相關技術與應用軟體，主要涵蓋三個部分： 一、針對含裂紋管路與管件以有效三維有限元素模型進行彈塑性破壞力學分析，計算裂紋驅動力指標—J 積分值，配合管路材料的破壞韌性以評估管路的安全裕度，並據以開發含裂紋管路與管件彈塑性破壞分析模型的建模軟體。 二、配合國內三座核能電廠管路資料，建立重要管線含穿壁或表面裂紋 J 積分資料庫與工程評估參數庫，針對電廠高能管路可能發生的龜裂問題，建立管路裂紋安全的工程評估方法與 J 積分工程評估軟體。 三、蒐集整理國際管路合作計畫取得的管路材料特性資料與破壞韌性資料，建立管路材料庫與查詢軟體。								

優勢與應用範圍 (技術競爭力、潛力分析及 應用範圍)	本院在含裂紋管路安全評估相關研究已有豐碩成果，且曾實際應用於核三廠反應爐壓力槽管嘴裂紋的安全評估工作，確認該劣化管嘴仍可安全運轉至下一次電廠大修，幫助核三廠避免大修時程延宕，成效卓著。事實上，舉凡火力電廠、石化產業、儲氣槽等設有管線的設施，隨運行時間增長必定會有管路老劣化的問題，本技術可延伸應用至這些領域，協助這些設施確實評估含裂紋管路的安全裕度，有助於設施管路保養/維修/更換的時程安排，並可避免管路發生洩漏甚至斷管造成生命財產的損失。
聯 絡 人	本研發成果是否得部分申請運用 ☒是 ☐否 機械及系統工程研究所 蔡柏軍 bjtsai@nari.org.tw 電話：03-4711400 轉 3324