

核四與核安驗證

最近幾個月，反核四聲浪一波接一波，焦點均集中於過去核四廠在經歷政治干擾的緩建、停建與復建之後，工程品質出現瑕疵，因此未來如果真的商轉，「絕對」會有核安的問題。這樣的顧慮無可厚非，畢竟一項重大工程的施作時間竟然較預期工期延長超過一倍，品質是否可靠，確實需要特別留意。但若因此而驟下結論，認為日後一定會出現核安問題，在缺乏理性科學分析與驗證的結論下，這或許是過度反應了。

過去這些年，因為前述的緩建與停建等不預期因素，導致核四工程預算不斷追加，這是不可避免的，原因在於緩建或停建均會導致未如期履約、物料閒置、包商更換的問題。違約必須賠償，長期閒置的物料重新使用必須進行除銹與除汙，不堪使用者甚至必須重新訂製，換約後的包商更換及施工銜接，這些因素都導致預算不斷的追加，也使得工期不斷的拉長；而且工期延長的時間越久，追加的預算就越多。姑不論緩建或停建的責任誰屬，但工期因此延長是不爭的事實，為了確保前述的物料組件沒有因除汙、除銹與銜接施工造成完整性的破壞，工程品質的驗證就更顯重要。

依據台電公司的數據，核四工程進度已超過 90%，已完工的硬體設施、組件設備與系統也已展開巡檢與測試，期間發現的缺失早已登載於媒體，此處不再贅述。接下來的問題主要有二，一是面對這些已發現的缺失要如何改善，才能讓社會大眾安心；二是還有尚未發現的缺失嗎？要如何確認？個人認為一項重大工程的安全驗證茲事體大，檢查與測試絕對不是短時間內就可以完成，當年的雪山隧道工程驗收就是個很好的例子。事實上，任何新建完成的核能電廠(或其他重大工程皆然)在進行巡檢與測試時，都會被發現不少缺失，重要的是找到問題後妥善解決，再次測試沒有問題後，才予以通過。設想某一重大工程第一次驗收測試就全數過關，立即可加入營運使用，我想絕大多數人都可能只是質疑驗收草率，不會認真地讚賞施工嚴謹吧？所以核四廠各項系統經過初步嚴謹的測試而發現缺失，正是找出缺失原因並立即予以改善的好時機，最好是更謹慎地(甚至做到史無前例地)進行完整且全面性的巡檢測試，找出所有可能潛藏的問題，並且加以解決。工程到了末期階段，從專業的角度而言，吾人寧可同意其追加預算，要求工程人員確實做好各項檢查測試工作，更換測試未通過的零組件與系統，避免日後運轉才出現問題。我國的核四廠不是全世界使用的第一座第三代反應器，日本柏崎刈羽電廠的 6 號機與 7 號機都是同型反應器，未來的運轉前安全測試並非無可依據，台電公司也好，原能會也好，不妨也考慮借重當地電廠專業工程師的長才，協助不論是系統測試或者安全審查的工作。

核四工程的安全驗證絕非昨日讀者投書所謂的「假科學主義」，它就是一項重大

工程的安全驗證，需要核安督導單位的細心審核，需要工程單位的用心改善，我們對其安全驗證的要求絕對要有高於全世界其他電廠標準的認知。就像「五楊高架道路」必須在完成安全履勘後才能通車，而不是為了符合國人的期待草率放行。每個人對於核電好惡可以不同，甚至是天高地遠的差異，但是用民粹的思維去評斷一項重大工程的安全性並不恰當，請把審核的空間留給專業的意見。缺失改善之後經審核通過就放行，缺失無法改善、審核不通過就該停止。工程安全驗證沒有政治角力的空間！

國立清華大學

工程與系統科學系 教授兼系主任

核子工程與科學研究所 教授

葉宗洸