

日本地震、海嘯、核事故引發的聯想 之九

工安經營遠八卦

郭 位

福島事故以來流傳許多沒有實證的八卦，有鐵嘴直斷五十「核電勇士」兩週之內必亡，或說事故就像原子彈爆炸，有謂至今核電事故已導致全球逾 900 萬人死亡，甚至認為中國核電比例既然偏低就不必增加 … 等等，言之鑿鑿，信誓旦旦。其實，這些都是沒有實證，不可靠也不值一駁。追求正確的認知，應就事論事，避免無端臆測、以訛傳訛。

核電是原子能和平用途的創舉。在尚未找到可靠的替代能源情況下，確保核電安全不容忽視，因為一旦發生嚴重核輻射洩漏事故，實質上的後果，特別是大眾的心理負擔及因此產生的社會成本，不堪預料。講到核電安全，離不開設備、工作人員、營運管理這三大要素。就核電設備而言，目前正在運轉及建造中的主流核電廠設備都是屬於第二代或第二代的改進版，其安全系數非常高；而第三代及正在研發的第四代核電廠將進一步提高電廠的安全性及實用性。

核電安全的另兩個重要因素：工作人員及營運管理的問題，是以往造成核電事故的主要原因。無論是三哩島或切爾諾貝利核事故，皆發生於半夜，都是由人員操作失誤而引發的。因此在設計新設備時，有必要考慮容錯（fault tolerance）概念，以減低因人員失誤而引起的不良後果。

電廠一旦運行後，優化管理是確保安全的關鍵。設備、系統，包括具有嚴格防護措施的核反應爐，都會出現耗損。我們必須保持警覺，按照操作規章行事應變，容不得絲毫懈怠。

美國聲稱其核電廠的設施足以應對自然災害，但據《紐約時報》今年 5 月的報導，美國國家研究委員會對全美 104 座核反應爐調查後發現，現有災難應對方案未將導致福島核事故的因素考慮在內。電廠平時的操作管理如有疏忽，遇到事故時，難保不出事。福島核電廠出事前曾一再因保養不佳受到警告；如今果不其然，地震後的海嘯淹沒了備用電纜，備用直流電發電機組居然也不堪使用。這正是營運不佳的寫照。

確保核電安全，不能完全依賴企業，因為企業在落實安全保障時，會優先考慮成本和利潤，和公眾的立足點不一樣。以福島核電事故為例，東電公司危機當頭，一方面須因應日本的法規而層層上報；另一方面出於商業考量遲遲不肯放棄電廠，延誤了最佳時機。日本的核安危機雖然起源於自然災害，然而東電管理層在危機發生之前未接受警告對後備發電機組加固防護；危機當頭，又未能及時採取補強行動。因此，為了確保核電安全，必須由政府 and 社會公眾共同監督。

城市化進程迅速，人口高密度聚集，無論是水壩、高鐵或是大型建設的選址與安全問題都需要額外重視。高品質的設備、人員的專精與管理機制的優化是減低風險的必要條件。工安隱患不是核電廠的專利。日本的核電事故，理當做為所有公共安全危機處理的參考。