

第十章 爐心功率提升對中央寒水失效與介面破口流失事故之下 的人為誤失機率影響

10.1 爐心功率提升對中央寒水系統失效之下人為誤失機率之影響

10.1.1 中央寒水系統失效與緊要寒水系統[10]

中央寒水系統 (Central Chilled Water System) 包括 3 台寒水機、兩寒水循環泵、一個空氣分離器、寒水加壓槽、化學處理槽，以及其他相關的管路、閥和儀器設備，主要是負責核電廠廠房的冷卻與溫度控制，包括控制廠房、輔助廠房、燃料廠房、廢料廠房與圍阻體廠房的風扇冷卻器及反應爐穴冷卻單元的冷卻。在電廠的設計基準中，中央寒水系統提供高壓注水泵與低壓注水再循環泵的泵室冷卻，以及圍阻體風扇冷卻系統的冷卻；在中央寒水系統失效的狀況之下，將會導致以上安全系統無法長期運作。

緊要寒水系統是一個封閉的再循環迴路，每個迴路主要組件包括寒水循環泵、寒水機、寒水加壓槽、空氣分離器和化學處理槽。緊要寒水系統 (Essential chilled water system) 主要為提供冷卻水到輔助廠房、控制廠房和燃料廠房的特殊安全設施以及緊要電源開關房間的空調箱，防止房室溫度過高；當緊要寒水系統失效時，將會使高壓注水系統、低壓再循環系統、圍阻體噴灑系統與圍阻體風扇冷卻系統無法長期運轉。

10.1.2 HR-CCHW-RECOV 之誤失事件分析

中央寒水系統與緊要寒水系統的失效會影響到許多前線救援系統的房室冷卻，使安全系統的長期運作受到影響。HR-CCHW-RECOV 為運轉員未復歸中央寒水系統，提供緊要寒水系統的泵室冷卻。[13]

在肇始事件之下，運轉員會在安全系統的機組狀況穩定後在會考慮到房室的冷卻，且由事件樹分析認為，房室若能在 2 小時之內建立，則便不會有前線救援系統受到影響，而假設 HR-CCHW-RECOV 允許時間為 60 分鐘。因此，僅考慮爐心功率提升只影響到爐心冷卻水系統與飼水系統的熱流狀態之下，本報告不做爐心功率提升對電廠安全系統泵室的影響，所以 HR-CCHW-RECOV 不會受到電廠執行 EPU 的衝擊，HR-CCHW-RECOV 依然為 1.81×10^{-1} 。

10.2 介面破口冷卻水流失事故

10.2.1 介面破口冷卻水流失事故簡述

介面系統冷卻水流失事故為低壓注水管路與爐心冷卻水系統隔離失效，壓力較高的爐心冷卻水衝破低壓注水系統的管路及泵封，導致冷卻水流失。介面系統冷卻水流失事故與 LOCA 事故十分類似，在此肇始事件之下，必須盡快隔離破口之管路，並啟動高壓注水系統對爐心冷卻水系統進水；但介面系統冷卻水流失的冷卻水可能會藉由低壓注水系統的管路流出圍阻體外，而不能匯集於圍阻體循環池，使得無法有再循環模式。[13]

10.2.2 HR-IFBI/RWST 之誤失事件分析

HR-IFBI/RWST 為 HR-RWSTIFBK-E23 與 HR-IFBRKISO-E24 的相依性， $HR-IFBI/RWST=4.36 \times 10^{-3}$ 。HR-IFBRKISO-E24 為運轉員未能隔離反應器冷卻水系統介面的破口，導致冷卻水流失。HR-IFBRKISO-E24 允許時間的討論同 LOCA 事故，所以爐心的功率提升並不會對 HR-RWSTIFBK-E23 造成影響，誤失機率依然為 1.6×10^{-2} ；HR-RWSTIFBK-E23 為運轉員在發生介面系統破口冷卻水流失事故時，未即時完成 RWST 的補水，其允許時間的討論同 LOCA 事故，因此也不考慮爐心功率提升對 HR-RWSTIFBK-E23 的衝擊，誤失機率依然為 2.1×10^{-1} 。

HR-RWSTIFBK-E23 與 HR-IFBRKISO-E24 為低度相依之下，兩者皆不受電廠執行 EPU 的影響，因此，HR-IFBI/RWST 依然為 4.36×10^{-3} 。