



「核一廠2號機降載延時」案 Xenon影響及車諾比事件比較說明

原能會

106年5月8日

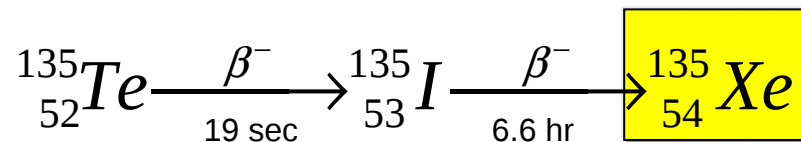


爐心Xenon主要來源說明

- ❑ 氙(Xenon-135)為一種惰性氣體，其為鈾燃料分裂產物之一，因其具有很強之吸收中子能力(吸收截面 3.6×10^6 barns)，而被視為中子毒物，稱為氙毒。

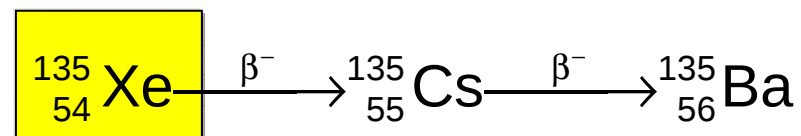
Xenon的產生機制

(1)碘-135衰變而來之氙(主要來源)



Xenon的消耗機制

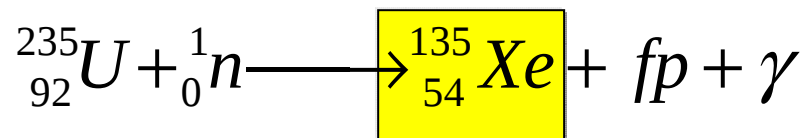
(3)氙-135衰變為銫-135



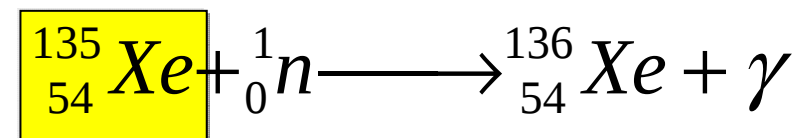
Xenon平衡公式：

$$\frac{\Delta N_{\text{Xe}}}{\Delta t} = (\nu_{\text{Xe}} \cdot \Sigma_f \phi + \lambda_I \cdot N_I) - (\lambda_{\text{Xe}} \cdot N_{\text{Xe}} + \sigma_{\text{Xe}} \cdot N_{\text{Xe}} \cdot \phi)$$

(2)鈾-235直接分裂成氙-135



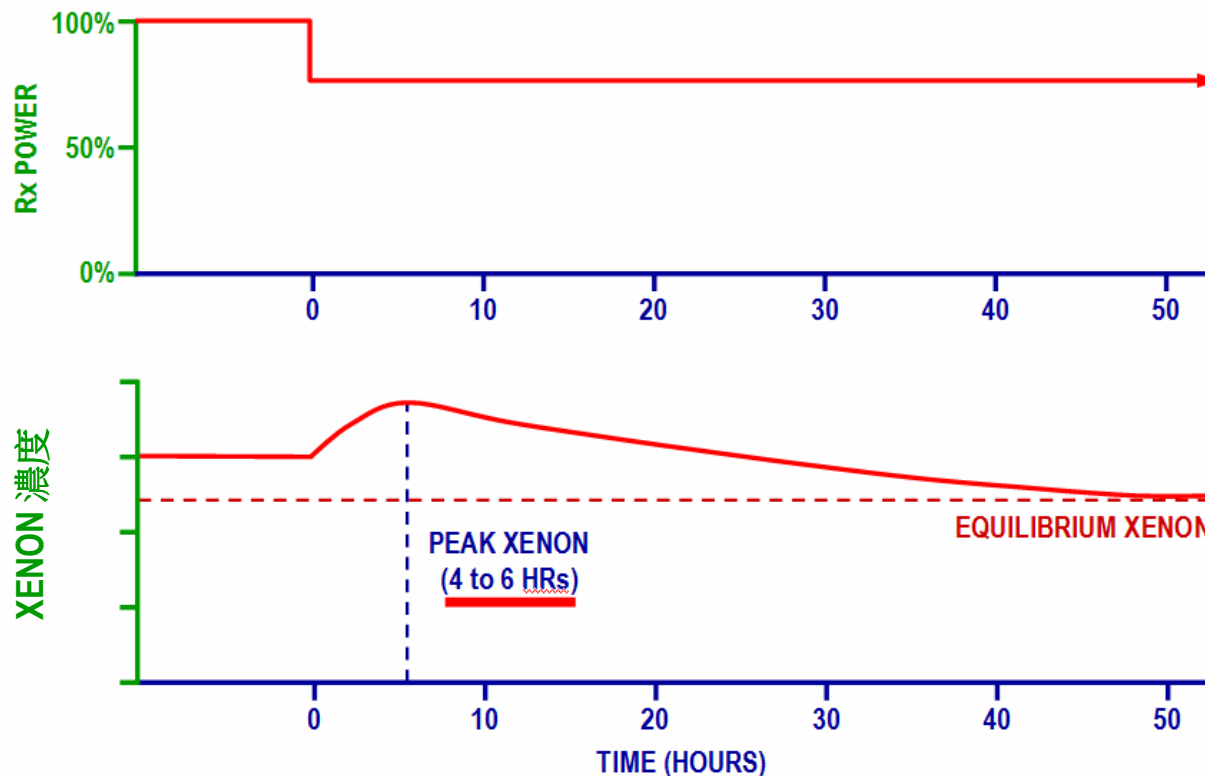
(4)氙-135吸收熱中子之消耗





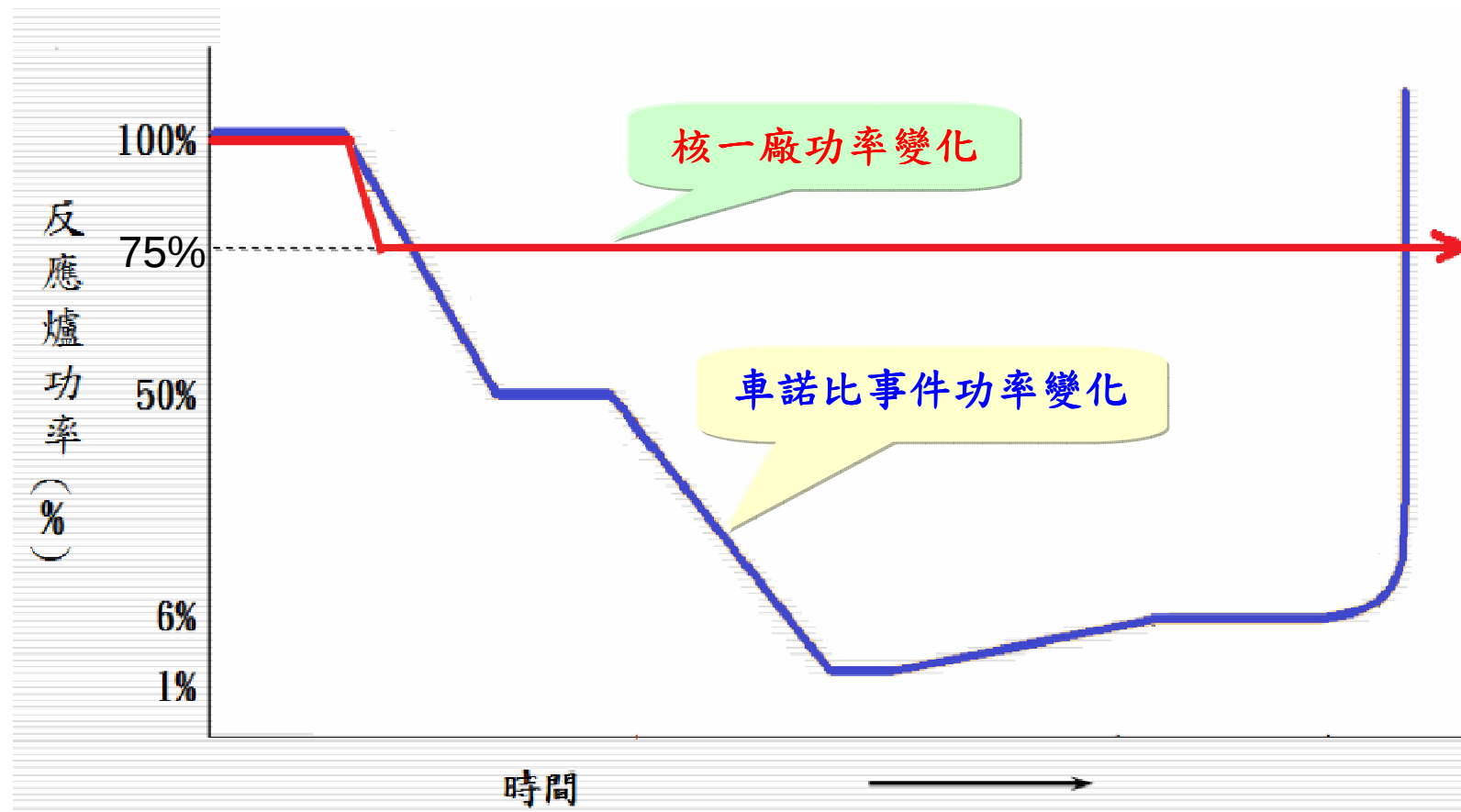
爐心功率降載Xenon變化示意圖

- 由於Xenon濃度會隨功率變動而變化，在功率下降時會先上升到一峰值，再逐漸下降到較低的新平衡值，在運轉上會事先確認控制棒動作之時序與棒位。



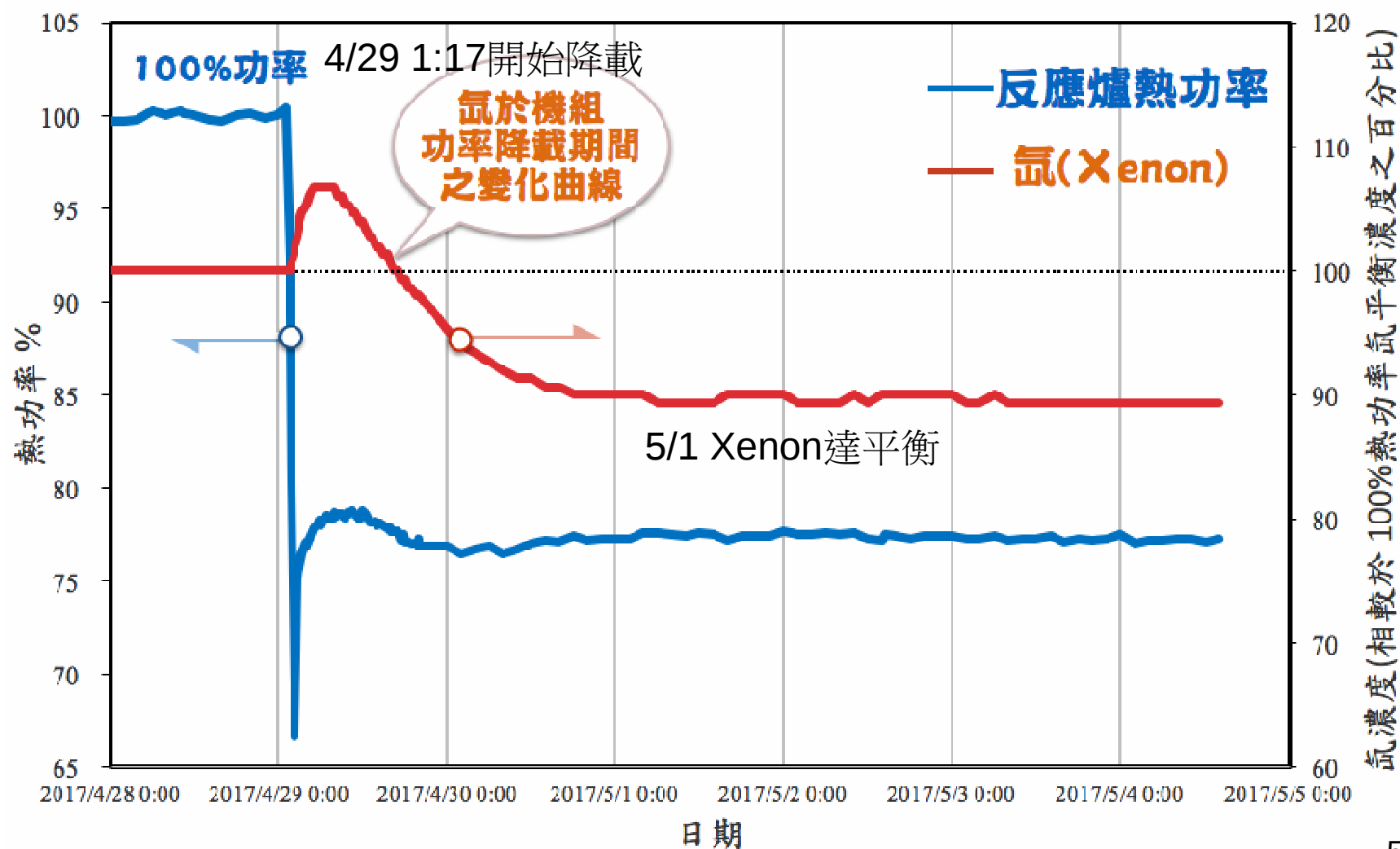


本案與車諾比事件功率變化對照示意圖





核一廠2號機降載延時運轉案之氙濃度變化圖 (統計至5/5)





本案與車諾比事件主要運轉操作差異比較表

	核一廠降載維持 75%功率運轉	車諾比事件
機組功率	穩定運轉區間	不穩定運轉區間 ✖
控制棒	依控制棒設計佈局 操作	未遵守安全要求 手動抽出控制棒 ✖
反應器急停 保護功能	維持安全功能	人為切斷安全功能 ✖
影響	功率可維持穩定	反應爐功率瞬間倍增 失去控制 ✖



結 語

- 蘇聯車諾比事件中，在功率持續下降期間，運轉人員未注意氙毒累積特性又違反操作規定抽出控制棒、增加冷卻水流、貿然關閉多項安全系統，例如：爐心保護系統、緊急冷卻水系統等，並於情況不穩定之低功率下進行測試，再加上其本身設計上的缺陷所造成。
- 綜合以上說明，核一廠2號機此次降載延時運轉與蘇聯車諾比事件之情境並不相同。



行政院原子能委員會

Atomic Energy Council

福安核安 民衆心安 日新又新 專業創新



報告完畢
敬請指教