

# 核二廠二號機第十五次大修管制報告

## （再循環管路銲道完整性）

核 能 管 制 處  
九十一年十二月十一日

### 壹、背景說明

沸水式核能機組的設計特徵之一，是在反應爐下方有二串再循環水系統（參見圖一），機組運轉時可以藉由控制再循環水的流量，達到調整功率大小的目的。該系統由於直接與反應爐相連，因此屬於重要安全設備。

為能確保再循環水系統的機械結構完整性，沸水式核能機組每次大修都必須對該系統的銲道執行非破壞檢測。檢測範圍原則是二次大修必須完成一次所有銲道的檢查，但是對於部分較敏感的銲道，則必須每次大修檢查。此項檢查的目的在於及早發現有劣化的銲道，並即採取修復的安全措施，藉以避免機組在運轉中發生冷卻水流失的可能性。任何銲道如果檢測結果確認有裂紋顯示，依美國機械工程師學會（ASME）規範的要求進行瑕疵評估，若裂紋形式在允許範圍內則該銲道暫不處理，但每次大修仍應持續追蹤裂紋是否有成長的趨勢，假若裂紋評估結果不符合規範要求，則必須採取換管或覆銲修理措施，並經管制單位確認符合安全要求後，機組方能繼續運轉。

## 貳、核二廠二號機大修再循環管路銲道檢測管制

核二廠二號機自今（九十一）年十一月十一日開始執行機組大修，按原訂規劃，此次大修該機組再循環水系統將全面檢查 A 串的 81 口銲道，另外 B 串則有 11 口銲道持續監測，原能會在檢視該機組此次大修規劃時，參考核一廠一號機於今年九月大修時的發現（註一），要求自該機組前次大修已全面檢查的 B 串銲道篩選出 20 口銲道於此次大修再執行檢測。綜合而言，核二廠二號機此次大修的檢測銲道數目，台電公司原規劃檢測 92 口，而原能會核定檢測數為 112 口。

此外，有鑑於近年來國外發生核能機組檢測數據不實的問題，原能會針對此次核二廠二號機大修的檢測工作，特別邀請核研所專家共同組成現場管制團隊，針對檢測之程序書、儀器設備校驗，以及作業品質等，執行加強視察與見證工作。

## 參、銲道 N2E-J4 檢查結果

此次大修作業之再循環水系統管路銲道檢測係由台電公司檢測隊負責執行，規劃自十一月十六日開始，預定於十二月十日完成。台電公司檢測隊人員於十二月二日檢查到 A 串之 N2E-J4 銲道時，發現一長度 25.32"×深度 0.233"（參見圖二；管徑為 10"，管厚為 1.153"）之周向延晶應力腐蝕龜裂（IGSCC）顯示，即開立品質不符報告（NCD）

處理，並即書面通知原能會管制人員。

根據該機組以往歷次檢查結果顯示，N2E-J4 銲道上次檢查時間為 EOC-13（八十八年），當時並無裂紋顯示。

#### **肆、原能會相關管制措施**

此次二號機再循環水系統管路銲道，原訂全面檢查 A 串和部份抽測 B 串，在發現銲道 N2E-J4 有裂紋顯示時，原能會考量以往檢測結果裂紋分佈情況，即要求台電公司應對 B 串上升管部份之銲道詳細檢查，且原能會邀請核研所專家會同本會核管處人員組成專案小組，就銲道裂化肇因、核二廠處理措施、安全影響等事項，進行深入評估。除此之外，原能會要求台電公司針對此次發現提出短程與長程改善計劃，該項計劃必須送原能會審查，並將此列入大修後再起動重點管制項目。

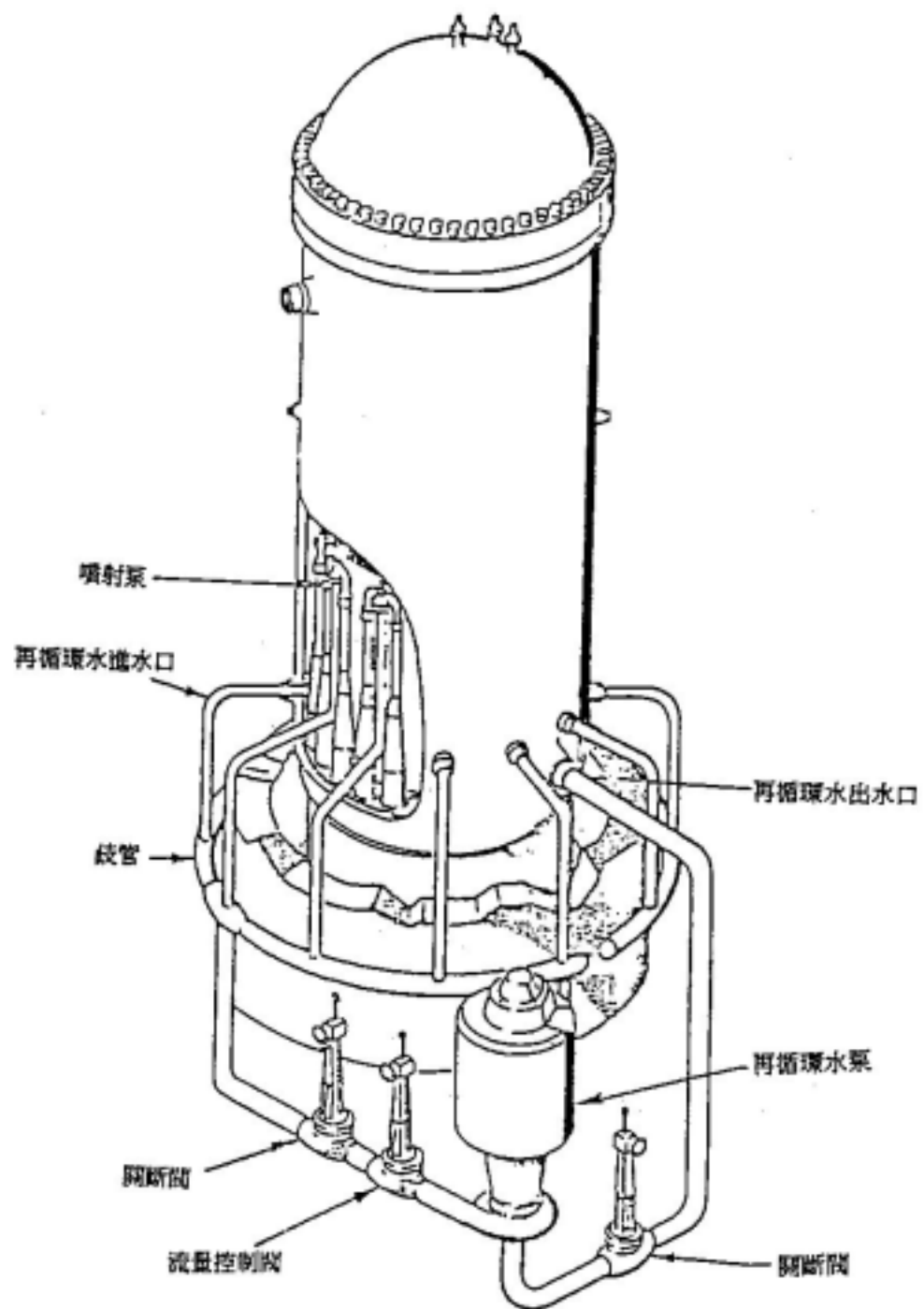
#### **伍、評估與結論**

台電公司在核二廠二號機大修期間，檢查發現再循環水系統管路銲道 N2E-J4 有裂紋顯示，即開立品質不符報告處理和書面通知原能會管制人員；至於此裂紋的處理，目前台電公司已完成相關處理評估，對於該處銲道將採取覆銲修補方式予以處理。

再循環水系統管路銲道檢測的目的，在於儘早發現銲道上的瑕

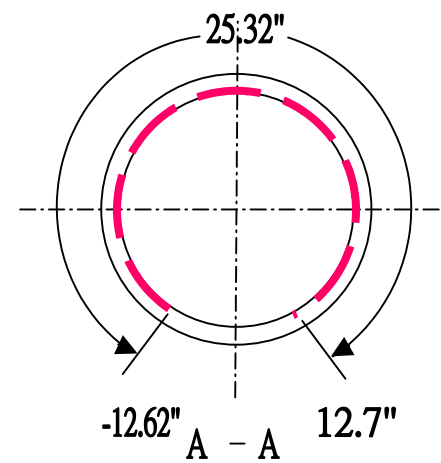
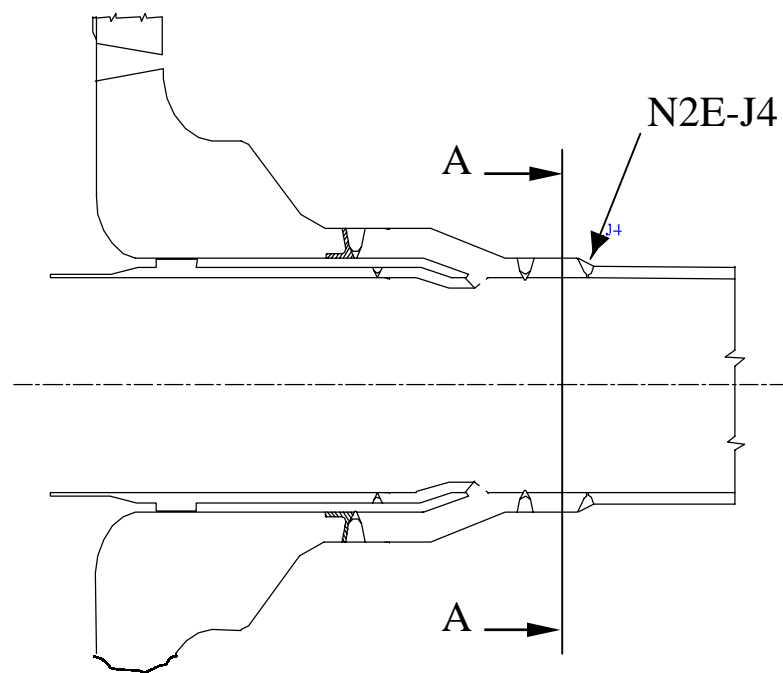
疵，並予以評估或修復處理，以使系統仍能保有原先的設計功能，而原能會亦將依此查核各項安全問題，在機組運轉安全無疑下，才會同意核二廠二號機機組大修後再起動申請。

註一：請參見「核一廠一號機 EOC-19 再循環系統 AH-J1 鐸道檢測結果說明」：(原能會網站報告)



圖一 再循環水系統示意圖

反應爐 ← | → 再循環管路



圖二 N2E-J4 銲道裂紋示意圖意圖