

台灣電力公司第二核能發電廠
除役過渡階段前期整體性維護管理方案
安全審查報告_補充報告
(核二廠 2 號機除役過渡階段前期檢測及
測試計畫)

行政院原子能委員會

中華民國 112 年 6 月

摘要

台灣電力股份有限公司(以下簡稱台電公司)先前依據行政院原子能委員會(以下簡稱本會)針對審查同意之「第二核能發電廠除役計畫」所列除役計畫重要管制事項第 6 項之要求提報「核二廠除役過渡階段前期整體性維護管理方案」，內容包括：目的、維護策略、監測及管理、老化管理及除役過渡階段前期檢測及測試計畫等部分，並提報「核二廠除役過渡階段前期老化管理方案(AMP)」及「核二廠 1 號機除役過渡階段前期檢測及測試計畫書」，業已完成審查，詳見本會「台灣電力公司第二核能發電廠除役過渡階段前期整體性維護管理方案安全審查報告」(報告編號：NRD-NPP-111-07)。

台電公司於核二廠 2 號機運轉執照屆期前提報「核二廠 2 號機除役過渡階段前期檢測及測試計畫書」送審，經本會審查後共提出 10 項審查意見，並經台電公司提出澄清說明及補充修訂後，審查結果可以接受。

目錄

摘要	I
目錄	II
壹、核二廠 2 號機除役過渡階段前期檢測及測試計畫	1
一、概述	1
二、審查發現	1
三、審查結論	7
貳、總結	8

壹、核二廠 2 號機除役過渡階段前期檢測及測試計畫

一、概述

核二廠 2 號機自民國 72 年 3 月 15 日開始正式商業運轉以來，至民國 112 年 3 月 14 日止運轉執照 40 年有效期屆滿，台電公司提出「核二廠 2 號機除役過渡階段前期檢測及測試計畫書」(以下簡稱核二廠 2 號機 PDSI/PDST 計畫書)，計畫適用期間為民國 112 年 3 月 15 日起至民國 122 年 3 月 14 日止。

核二廠 2 號機 PDSI/PDST 計畫書規劃 10 年期間，劃分為 3 個檢測區間(Period)，每個檢測區間規劃如下：

- 第一個檢測區間：10 年期間之前 3 年，預計有 2 次維護測試週期(MSC-1&2)。
- 第二個檢測區間：10 年期間之中間 4 年，預計有 2 次維護測試週期(MSC-3&4)。
- 第三個檢測區間：10 年期間之最後 3 年，預計有 2 次維護測試週期(MSC-5&6)。

核二廠 2 號機 PDSI/PDST 計畫書共分 9 冊，各冊之架構及組成同核二廠 1 號機 PDSI/PDST 計畫書內容，請參考原安全審查報告(NRD-NPP-111-07)內容。

二、審查發現

核二廠 2 號機 PDSI/PDST 計畫書經審查後，共提出 10 項審查意見，審查意見重點整理說明如下：

(一)計畫書第一冊第 1 頁記載「核二廠二號機自民國 72 年 3 月 16 日開始正式商業運轉以來，即將屆滿 40 年，運轉執照有效日期將於民國 112 年 3 月 15 日到期」，惟核二廠 2 號機核定正式運轉日期為 72 年 3 月 15 日，運轉執照期限為 112 年 3 月 14 日，前述記載內容應予修訂。

台電公司答覆說明，已修訂 2 號機商業運轉日期為 72 年 3 月 15 日、運轉執照有效日期為 112 年 3 月 14 日到期。對修訂後之內容，經審查後可以接受。

(二)計畫書第一冊第 4 頁記載之參照規範「核子反應器設施監查工作範圍及監查機構認可辦法」，未見記載 103 年 1 月 13 日修正發布之最新版，請修訂。

台電公司答覆說明，已將核二廠 2 號機 PDSI/PDST 計畫書之參照規範「核子反應器設施監查工作範圍及監查機構認可辦法」之版次，補充中華民國 103 年 1 月 3 日會核字第 1030000322 號令修正之最新版次。對補充修訂之內容，經審查後可以接受。

(三)有關檢測項目，(1)對第一冊第 13、15 頁記載之二級系統構件檢測類別，在所有 ECCS 系統均留用情況下，卻未見 C-G 之泵、閥持壓鐸道之檢測類別，請澄清說明；(2)第一冊第 11 頁所列 B5.30，及第 12 頁所列 B9.32、B9.40、B10.10、B10.30 及 B10.40 等規章項目，未見於第一冊之「一級管線構件與鐸道資料總表」，請澄清說明；(3)第一冊第 13 頁所列 C1.30、C3.30、C3.40、C5.30、C5.70 等規章項目，未見於第二冊之「二級管線構件與鐸道資料總

表」，請澄清說明；(4)第一冊第 15 頁檢測類別 C-F-1 及 C-F-2 記載之合格標準章節為 IWB-3514，是否應為 IWC-3514 之誤植，請澄清說明。

台電公司答覆說明，(1)因 ASME B&PV Code Sec.XI 2008 年增訂版已將 TABLE IWC-2500-1 規章類別 C-G 刪除，故不需執行二級系統泵、閥持壓銲道檢測；(2)因核二廠 2 號機無 B5.30、B9.32、B9.40、B10.10、B10.30 及 B10.40 等規章項目之檢測項目，故「一級管線構件與銲道資料總表」未列相關檢測項目，已修訂檢測計畫書第一冊第 11、12 頁將 B5.30、B9.32、B9.40、B10.10、B10.30 及 B10.40 等規章項目刪除；(3)因核二廠 2 號機無 C1.30、C3.30、C3.40、C5.30 及 C5.70 等規章項目之檢測項目，故「二級管線構件與銲道資料總表」未列相關檢測項目，已修訂檢測計畫書第一冊第 13 頁，將 C1.30、C3.30、C3.40、C5.30 及 C5.70 等規章項目刪除；(4)已修訂檢測計畫書第一冊第 15 頁 C-F-1 及 C-F-2 之合格標準章節改為 IWC-3514。

對第(1)、(3)、(4)項及第(2)項除 B10.10 規章項目外之答覆修訂內容，經審查後可以接受。惟查 B10.10 規章項目係反應爐壓力槽銲接連結物銲道，核二廠反應爐底蓋連結支撐裙板之銲道即屬該規章項目要求之檢測項目。後續台電公司已依審查意見要求，將核二廠反應爐底蓋連結支撐裙板之銲道納入兩部機檢測計畫書之檢測項目，對補充修訂之內容，經審查後可以接受。

(四)對 RWCU 系統之一級管線銲道，第一冊第 2-13 頁及第二冊第 5-6 頁之圖面顯示從再循環泵 A/B 進口端抽水至 RWCU 系統之管線為停用(第一冊第 3-5、3-6 頁之一級管線構件與銲道資料總表亦未見該段管線及其銲道)，此與核二廠系統評估再分類與過渡(System Evaluation Reclassification and Transition, SERT)文件規劃該段管路係為留用不一致，請澄清說明。

台電公司答覆說明，已將檢測計畫書第一冊第 2-13 頁及第二冊第 5-6 頁之圖面，有關再循環泵 A/B 進口端抽水至 RWCU 系統之管線標示修訂為留用，其他相關圖面(如第一冊第 2-11、2-12 頁及第二冊第 5-42、5-43 頁)對應該段管線之標示一併修訂為留用，並將相關檢測項目列入「一級管線構件與銲道資料總表」及「維護測試週期檢測計畫管制表」。對補充修訂後之內容，經審查後可以接受。

(五)計畫書第三冊第 7-2 頁之完成數量統計表，其中規章類別 B-O 累計完成數量為 2 項，比例為 100%，此與第一冊第 1-2 頁豁免檢測案號 RR-KS2-01 所載增加檢測 4 支控制棒底端銲道等內容是否相符，請澄清說明。

台電公司答覆說明，B-O 類總量為 2 項(含控制棒頂端銲道及底端銲道)，規章要求選作外圍之 10%，意即需檢測 1/10 外圍頂端銲道及 1/10 外圍底端銲道，共需檢測 B-O 類 1/5 外圍銲道，占總量 2 項之 10%；核二廠外圍控制棒共 36 支，擬檢測 4 支頂端銲道，意即檢測外圍頂端銲道之 4/36，即 1/9 外圍頂端銲道；另擬

檢測 8 支底端鐸道，各作 50%，等同檢測 4 支 100%底端鐸道，意即檢測外圍底端鐸道之 $4/36$ ，即 $1/9$ 外圍底端鐸道，以上共擬檢測 B-O 類 $2/9$ 外圍鐸道，占總量 2 項之 11.11%；已修訂檢測計畫書第一冊第 7-2、7-3 頁檢測統計表之 B-O 類檢測數量、檢測比例，以及新增附註說明。對補充修訂後之內容，經審查後可以接受。

(六)計畫書第一冊第 16 頁(二)1.(1)敘述「如發現有超過 IWB-3410-1 接受標準之適切顯示時」，惟既已超出接受標準，為何稱為「適切」顯示，請澄清修訂；第 17 頁(二)2.(1)亦為類似情形，併請澄清修訂。

台電公司答覆說明，已將計畫書第一冊第 16、17 頁記載之「適切顯示」，修訂為「缺陷顯示」。對修訂之內容，經審查後可以接受。

(七)計畫書第四冊第 21、24 頁備註敘述閥體內表面或螺栓「檢測之 MSC 排程僅為預排，實際執行仍配合設備維修拆解時進行」，亦即僅當排定之閥體內表面或螺栓所屬設備執行維修拆解時始進行目視檢測，惟執行此閥體內表面或螺栓目視檢測之 MSC 均已排定，如未與設備執行維修拆解之排程一致，則十年內可能無一可執行，有無管控機制，請澄清說明。

台電公司答覆說明，有關計畫書第四冊 Class 1 閥體內表面或其螺栓目視檢測計畫排程所列閥門之檢測排程，係訂於除役程序書 D700.1「閥類檢修排程程序書」中檢修計畫表；此外，除役程

序書 D1272「核能一級組件管閥及螺栓組件目視檢測程序書」7.1

「核能一級(CLASS 1)管閥目視檢測執行紀錄」亦針對上述閥門追蹤管控目視檢測之執行情形；如有未與設備執行維修拆解排程一致之情形，依 ASME Code 規定在 PDST 計畫期間內於同一個 Group 中至少應拆解維修一只閥即可；已修訂計畫書第四冊「貳號機除役過渡階段前期閥體內表面目視檢測計畫表」之備註說明如上述答覆說明。對答覆修訂之內容，經審查後可以接受。

(八)有關計畫書第五冊內容，(1)第 3~4 頁記載之減震器壽命監測方案，其中機械式減震器以摩擦阻力測試結果，液壓式減震器以活化水平測試結果，作為壽命評估執行頻次是否增加之依據，惟查此監測方案之內容並未見於核二廠除役程序書 D732.9「減震器使用壽命評估」，請澄清說明；(2)第 2 頁記載有關液壓式減震器功能測試項目名稱如「鎖定速率(活動性)」與「釋放率」，此等名稱與程序書 D732.8「液壓式減震器功能測試程序書」記載之名稱「鎖固率」與「放鬆率」等不同，第 4 頁記載之「活化水平」亦未見於該程序書 D732.8 中，請澄清說明。

台電公司答覆說明，(1)已依審查意見將減震器壽命監測方案之內容納入程序書 D732.9 中；(2)針對液壓式減震器功能測試項目名稱之專業術語，為使 PDST 與程序書內文一致，將統一採用「活化水平」與「釋放率」，並修訂程序書 D732.8 內相關術語及計畫書第五冊內容。對答覆修訂之內容，經審查後可以接受。

(九)計畫書第六冊第 72 頁記載之系統洩漏測試區域摘要，其中測試區域「REACTOR VESSEL FW INLETS, LPCS INLET, HPCS INLET AND HEAD VENT」，測試系統圖號「M-10-1」，(1)對 HEAD VENT(反應爐頂蓋排氣)是否還需執行系統洩漏測試，請澄清說明；(2)計畫書第七冊圖號 M-10 SH.1 亦標示 HEAD VENT 為測試區域，併請澄清說明。

台電公司答覆說明，經查證反應爐蓋於除役過渡階段前期開啟後將不再蓋回，測試區域 HEAD VENT 已不需執行系統洩漏測試，故修訂計畫書第六冊該項系統洩漏測試區域名稱及第七冊 M-10 SH.1 標示，將 HEAD VENT 區域刪除。對答覆修訂之內容，經審查後可以接受。

(十)計畫書第六冊第 43 頁記載之系統洩漏測試區域摘要，其中測試區域「RWCU RETURN TO FEEDWATER PIPING,…」之系統圖號記載為「M-14-1」，惟查計畫書第七冊之 M-14 SH.1 圖面該段測試區域標示缺漏，請澄清修正。

台電公司答覆說明，已補充修訂計畫書第七冊之 M-14 SH.1 圖面該段測試區域標示缺漏之部分。對補充修訂之內容，經審查後可以接受。

三、審查結論

核二廠 2 號機 PDSI/PDST 計畫書經審查並經台電公司提出澄清說明及補充修訂後，審查結果可以接受。

貳、總結

台電公司先前依據本會針對審查同意之「第二核能發電廠除役計畫」所列除役計畫重要管制事項第 6 項之要求提報「核二廠除役過渡階段前期整體性維護管理方案」，內容包括：目的、維護策略、監測及管理、老化管理及除役過渡階段前期檢測及測試計畫等部分，並提報「核二廠除役過渡階段前期老化管理方案(AMP)」及「核二廠 1 號機除役過渡階段前期檢測及測試計畫書」，業已完成審查，詳見本會「台灣電力公司第二核能發電廠除役過渡階段前期整體性維護管理方案安全審查報告」(報告編號：NRD-NPP-111-07)。

後續台電公司於核二廠 2 號機運轉執照屆期前提報「核二廠 2 號機除役過渡階段前期檢測及測試計畫書」送審，經本會審查後共提出 10 項審查意見，並經台電公司提出澄清說明及補充修訂後，審查結果可以接受。