

01 核能除役 策略介紹

國際原子能總署 (IAEA) 將核能電廠除役策略分成三種方式：

立即拆除 (DECON)

永久停止運轉後立即進行除污與除役，土地可被釋出且使用不受限制。

延遲拆除 (SAFSTOR)

核子設施在停機關閉後不立即拆除，經過一段時間的維護及監測後，讓放射性物質衰退至安全水準再進行除役。

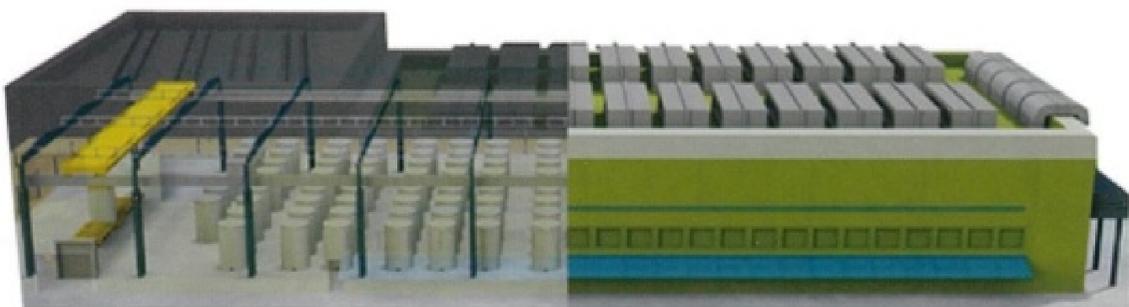
固封除役 (ENTOMB)

利用混凝土對不安全放射性物質進行廠內包封，並持續監測與維護，直至允許限制釋出。

只有少數會採用固封除役，大部分的核能電廠採用的是前二種策略。

02 乾式貯存 除役必要

目前國際上普遍採用技術十分成熟的乾式貯存，將反應爐及燃料池中的用過核子燃料移至乾式貯存設施，以確保核電廠後續除役作業能夠順利進行。



室內乾貯設施透視圖



03 各國除役 概況說明

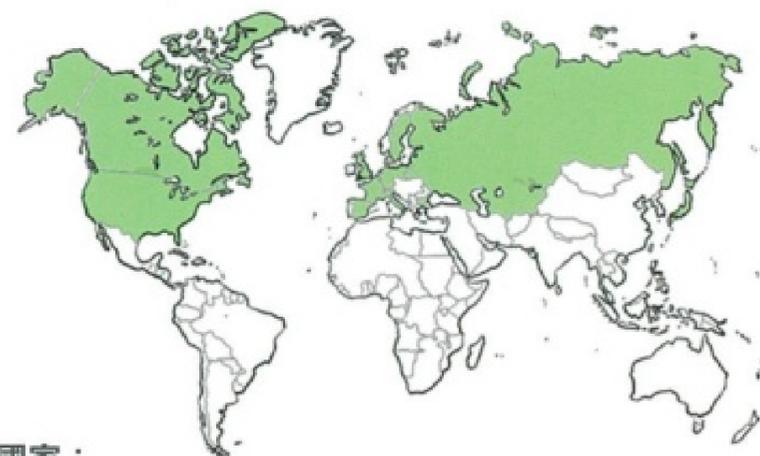
近年來核電在各國陸續發展普及，較早年發展的地區如歐美、日本等，已有許多核能電廠達服役年限，他們在核能後端管理方面的經驗及技術發展較成熟，並具備許多商用核能發電機組的除役經驗。

依據國際原子能總署 (IAEA) 統計資料，截至 2019 年 8 月底月止，全球有 177 部核能機組永久停止運轉，分布於 21 個國家。

至目前為止，全世界有 23 部核能機組已完成除役，超過 100 部核能機組正進行拆除作業中，超過 50 部核能機組進行延遲拆除，3 部核能機組正進行固封除役。

國家	永久停止運轉機組數	完成除役機組數
加拿大	6	0
法國	12	1
德國	29	3
日本	23	1
西班牙	3	1
瑞典	5	0
英國	30	0
美國	36	16
台灣	2	0

全世界永久停止運轉機組數量一覽表 (2019 年 8 月)



除役的 21 國家：

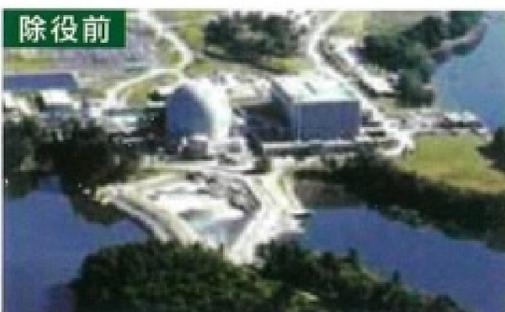
美國、英國、德國、日本、加拿大、法國、俄羅斯、瑞典、義大利、保加利亞、烏克蘭、斯洛伐克、立陶宛、西班牙、亞美尼亞、比利時、哈薩克、荷蘭、瑞士、韓國、台灣

04 國際除役 成功經驗

全球永久停止運轉的 160 部核能機組中，其中美國有 34 部，英國 30 部，德國 29 部，日本 18 部，法國 12 部，加拿大 6 部，俄羅斯 6 部，瑞典 5 部，義大利、保加利亞與烏克蘭等國各 4 部，斯洛伐克、立陶宛與西班牙等國各 3 部，阿美尼亞、比利時、哈薩克、荷蘭與瑞士等國各 1 部。

美國 - 緬因洋基核電廠 (Maine Yankee)

緬因州洋基 (Maine Yankee) 的擁有者為新英格蘭的 10 個電力公用事業聯盟，整個核電廠佔地 820 英畝，座落在緬因州威斯卡西特 (Maine Wiscasset)，是單一機組 900MWe 壓水式的反應爐，1996 年 12 月 6 日永久停機，採取立即拆除作業並於 2006 年 9 月完成除役工作。



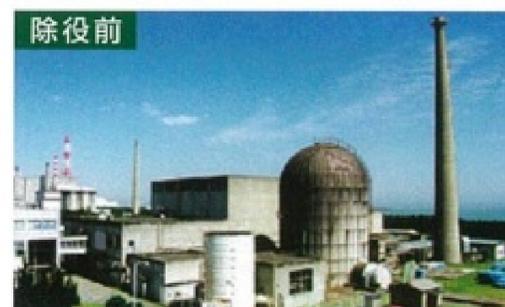
美國 - 洋基羅核電廠 (Yankee Rowe)

167MWe 壓水式反應爐，1991 年 10 月 1 日永久停機，採取立即拆除作業並於 2007 年完成除役工作。整個除役過程中，當地社區成立社區諮詢委員會 (The Yankee Rowe Community Advisory Board, CAB)，由當地社區、政府、企業與民間團體代表共 15 人組成，作為溝通、公眾參與、教育等平台。並且設有專屬網站供民眾查詢向公眾透明公開。



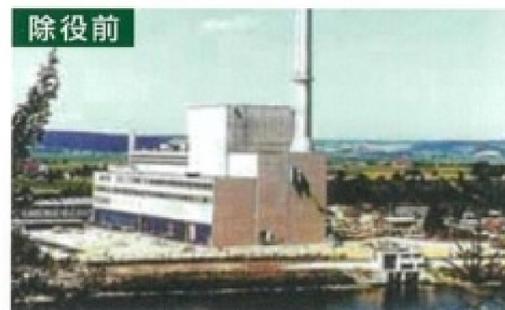
日本 - 東海核電廠 (Japan Power Demonstration Reactor)

日本第一座示範核能電廠，90MWt 沸水式反應爐，於 1996 年 3 月完成除役。整個除役作業程序：(1) 向原子力規制委員會提出除役計畫，獲得核准 (2) 取出發電廠內的「使用過核燃料」，(3) 進行污染調查和去除污染，(4) 拆除周邊設備，(5) 拆除核反應爐，(6) 拆除廠房建築。除役作業需要相當長的時間，一般約需 30-40 年。



德國 - 下艾希巴赫核電廠 (Niederaichbach)

下艾希巴赫核電廠 (Niederaichbach) 是單一機組 100MWe 重水反應爐，並於 1995 年完成除役工作，且電廠已被核監管機構解除管制。該核電廠乃是當時世界上第一座完成除役之大容量核電廠。目前該廠址已完成除污綠化工作並達到「綠地 (greenfield)」狀態，因此，沒有對其未來之使用設定任何限制。





國際上已有多個國家的核能電廠正在進行或已完成除役，技術十分成熟！台電公司也借鑑國際經驗，謹慎規劃除役作業！經過必要的、技術成熟的乾式貯存後，用有序、安全的除役，讓核能與人類和平共處。



核能後端營運
專屬網站



給核廢一個家
Facebook



台灣電力公司

核廢有共識 子孫無煩惱

台北市羅斯福路3段242號

電話：(02)2366-8411 傳真：(02)2369-2756

網址：http://nbmi.taipower.com.tw

廣告

05

台灣核電 除役現況

為了達到「非核家園」的政策目標，各核能電廠將陸續展開除役。台電公司各核能電廠的除役工作，係遵循政府能源政策、相關法令的規定，以及參照國際核能先進國家的經驗進行規劃。

我國目前有兩座運轉中的核二、核三電廠，以及除役中的核一電廠，每廠各有二部機組，以運轉執照有效期限 40 年計算。

廠別	機組	停止運轉年限
核一廠	一號機	107年12月05日
	二號機	108年07月15日
核二廠	一號機	110年12月27日
	二號機	112年03月14日
核三廠	一號機	113年07月26日
	二號機	114年05月17日

核電廠運轉執照有效期限表

06

核一除役 安全規劃

核一廠除役後，將逐步進行除役作業，預計在經歷除役過渡階段（約 8 年）、除役拆廠階段（約 12 年）、廠址最終狀態偵測階段（約 3 年）及廠址復原階段（約 2 年）後，耗費 25 年，預計在 2043 年完成除役。

除役規劃準備工作(7年)

執行除役工作(25年)

廠址歷史及特性初步調查

除役策略及作業研究

除役工作規劃

除役計畫書及環評文件
準備陳報及核准

除役過渡階段

除役拆廠階段

廠址最終狀態偵測階段

廠址恢復階段

2012

2015

2018

2026

2038

2041

2043

核一廠除役計畫時程規劃圖

07 除役許可 非核家園



核能第一電廠 - 石門

台電核一廠於 2019 年 7 月 12 日獲原能會核發除役許可，歷經 40 年發電運轉，將於 7 月 15 日屆滿正式退役，成為全台首座邁入除役的核能電廠。

核一廠累積發電近 3400 億度，40 年間每年平均提供超過 200 萬家戶年用電量，對於台灣民生經濟發展舉足輕重。進入除役階段後，預計 8 月起陸續拆除廠內鐵塔與氣渦輪發電機組，並期盼地方政府協助用過核子燃料乾貯設施啟用，以利反應器爐心燃料移出，如期進行後續除役主要工作。



2019 年 7 月 12 日獲原能會核發除役許可

核電除役 國際經驗

除役安全，非核家園

