

2020 年 7 月法國原子能相關新聞剪影

法國 | 世界上最大的核融合計畫正在法國進行組裝

BBC News 新聞、NucNet 新聞 109 年 7 月 28 日 (資料來源: [BBC News 2020/07/28](#)、[NucNet 2020/07/28](#))

世界上最大的核融合計畫已經進入了為期五年的組裝階段。

世上最大的核融合計畫於上週二(28/07/2020)在法國南部 Saint-Paul-lez-Durance 正式開始了為期五年的建造組裝階段。當建造完成後，該設施將開始生成核融合所需的“超高溫電漿_Ultra-Hot Plasma”，並預期於 2025 年的下半年正式運轉。

這項耗資 200 億歐元的 ITER 計畫（國際熱核子實驗反應器 _ International Thermonuclear Experimental Reactor）將複製如太陽一般的動力反應機制，以證明核融合電廠可進入商業規模運轉。這個世界第一個商業規模的核融合反應器有望在 2025 年底正式啟動運轉，但要使該設施達到全功能營運，至少還需要十年的時間。

擁護者們說，核融合可以是乾淨且無上限的動力來源，將有助於解決氣候危機。ITER 計畫是歐盟、中國大陸、印度、日本、韓國、俄羅斯和美國之間的國際合作計畫，所有成員國均共同承擔建設經費。歐洲國家承擔了 ITER 計畫近一半的建造成本，而該合資企業的其他成員：英國、中國大陸、印度、日本、韓國、俄羅斯和美國，則貢獻了其餘部分的建造成本。



這項耗資 200 億歐元的計畫旨在複製太陽產生能量的反應，並證明核融合原子能可以在商業規模上產出。

法國總統 Emmanuel MACRON 與來自歐盟、英國、中國大陸、印度、日本、韓國、俄羅斯和美國的 ITER 計畫資深人士，一起出席了啟動裝配階段的儀式。MACRON 總統說：「ITER 計畫顯然是對未來的一種信心行動。歷史上最偉大的進步，總是源於艱難旅程中的大膽賭注。」、「一開始時，障礙似乎總是大於創造的意願和所期盼的進步。ITER 計畫屬於這種充滿著突破的思維和發現新知的精神，由於科學的持續進步，明天的確可能會比昨天更好。」日本首相安倍晉三亦表示：「我相信此項顛覆性創新計畫，將會在解決包括氣候變遷在內的全球性問題和實現永續的無碳社會中，發揮關鍵作用。」

ITER 計畫總經理 Bernard BIGOT 表示：「實現專門使用潔淨能源的計畫將是我們星球的奇蹟。」，並表示核融合原子能與再生能源一起運用，將可使運輸業、建築業和工業完全依靠電力運行。但是「逐項逐件來組裝架構這部機器，猶如在複雜的時間軸上進行三度空間之拼圖，所需要之極高的精確度就如同組裝瑞士錶一樣。」。ITER 計畫是在 1985 年完成構思的，但延遲到今日才得以實行。

當前的核能系統係依賴核分裂原理，在原子核裂變的過程中，重元素被分解產生輕的化學元素並釋出能量。然而核融合原理是將兩個輕的化學元素重組，在極高的壓力和溫度下合成一個較重的元素並釋出能量。核融合反應會釋放出巨大能量，但只產生很少的輻射量。

核融合產生的原理與太陽及其他恆星的動力來源相同。在極高的壓力和溫度下，將氫(H)等輕原子融合在一起而產生巨大的能量。這些特殊條件普遍存在於太陽核心之中，可提供高達攝氏 1500 萬度的高溫。產生這種核融合反應最簡單的方法是使用兩種氫同位素：氘(^2H)和氚(^3H)。當氘和氚的原子核發生融合時，此過程會產生一個氦(He)核子及一個中子，並釋出巨大的能量。

「TOKAMAK」座落在法國南部山丘上的混凝土建築物中，是一座重達 23,000 噸的機械設施，其產出的能量本質上將猶如一顆地表上的恆星。

ITER 實驗反應器利用電磁場將超高溫電漿限制在 TOKAMAK 的結構體內，提供極高的壓力和溫度以利產生超高溫電漿來控制核融合反應，並傳導出熱量加熱池水以進行蒸汽發電。該計畫的目的是在證明核融合技術是否具有商業可行性。法國總統 MACRON 表示這項計畫將使各國在共同的利益下團結起來。

ITER 發電廠將可產生約 500MW 的熱量，如果連續運轉並連接到電網，則將轉換為約 200 MW 的電力，足以提供約 200,000 戶家庭的電力使用量。商業化的核融合電廠將設計更大的電漿腔室，其電能量將增加 10-15 倍，如建立一座 2,000 MW 的核融合電廠將可為 200 萬戶家庭供電。



TOKMAK 建築體將容納 ITER 計畫的設施結構，核融合反應即在此進行控制與運轉。