

# 國產三代核電技術 升級自主研發數控系統

# 「中國心」華龍一號 廣西防城港投產

3月25日6時55分，隨着168小時試運行試驗圓滿完成，中國西部地區首台「華龍一號」核電機組——中國廣核集團廣西防城港核電站3號機組正式具備商業運行條件。值得一提的是，「華龍一號」這一次真正擁有了一顆「中國心」——由中國完全自主研發的核電神經中樞「和睦系統」。廣西防城港核電有限公司黨委書記、董事長梅俊表示，防城港核電站3號機組投產發電，進一步驗證了我國自主知識產權三代核電技術「華龍一號」的安全性和成熟性。

大公報記者 張寶峰報道



◀3月25，廣西防城港核電站3號機組投產儀式現場。

3月25日，我國自主三代核電「華龍一號」示範工程迎來全面建成投運一周年。一年來，「華龍一號」全球示範工程福清核電5、6號機組始終保持安全可靠運行，持續向社會穩定輸送清潔電力，充分驗證了我國自主三代核電技術的安全性和先進性。

## 滿足587萬人年度用電需求

中廣核反應堆理論設計首席專家、中廣核研究院有限公司總工程師盧向暉對大公報表示，「華龍一號」採用177組堆芯燃料組件、雙層安全殼、能動與非能動相結合等多項設計特徵，在安全性提升的基礎上，反應堆堆芯功率較國內二代核電機組提升了約9%，整體上達到國際先進水平。

防城港核電站3號機組是二十大及2023年全國兩會召開之後

首個高質量投產發電的核電機組，匯聚了中廣核40多年來在核電研發、設計、建設、運營所積累的技術經驗，肩負着中國三代核電批量化建設的歷史使命。「防城港核電站3號機組投產發電，進一步驗證了我國自主知識產權三代核電技術「華龍一號」的安全性和成熟性。」廣西防城港核電有限公司黨委書記、董事長梅俊在投產現場表示。

記者了解到，防城港核電項目還是中國西部地區和少數民族地區建設的首個核電項目，是西部大開發重點項目和廣西重點工程。項目規劃建設6台百萬千瓦

級核電機組。預計一、二期工程全部建成投產後，年發電量將突破345億千瓦時，能夠滿足587萬人口的生產生活年度用電需求，每年可減少標準煤消耗超1040萬噸，減少二氧化碳排放約2856萬噸，環保效益相當於種植7.8萬公頃森林。

## 「和睦系統」自主研發

核電站數字化儀控系統是核電站的「神經中樞」，控制着核電站數百個系統、上萬個設備的運行和各類工況處理過程，對於保證核電站安全穩定運行發揮

着重要作用。而這一次，「華龍一號」也真正擁有了一顆「中國心」——由中國完全自主研發的核電神經中樞「和睦系統」。

據悉，「和睦系統」（FirmSys）是中國首個具有自主知識產權的核級數字化儀控平台。上海中廣核工程科技有限公司黨委副書記、總經理孫永濱表示：「『和睦系統』首次應用到「華龍一號」機組，在防城港核電站3號機組順利通過了冷試、熱試、裝料、併網等多個階段的重大考驗。機組的成功投產，驗證了我國三代核電技術和先進核電儀控裝備的良好融合。」

多年來，經過不懈攻關，中國在眾多高科技領域都逐漸擺脫了被國外「卡脖子」的境況。以核電產業為例，以「華龍一號」等為代表的中國製造，不僅實現了完全技術自主，更日益成為走向國際的「中國名片」。

【大公報訊】

據中新社報道：3月25日，中國自主三代核電「華龍一號」示範工程全面建成投運一周年。中核集團福建福清核電有限公司25日通報，「華龍一號」示範工程兩台機組累計年發電超200億度，社會和環保效應顯著，相當於減少標準煤消耗624萬噸，減少二氧化碳排放1632萬噸，相當於植樹造林1.4億棵，對優化能源結構、推動綠色低碳發展，助力實現「碳達峰、碳中和」目標起到重要作用。

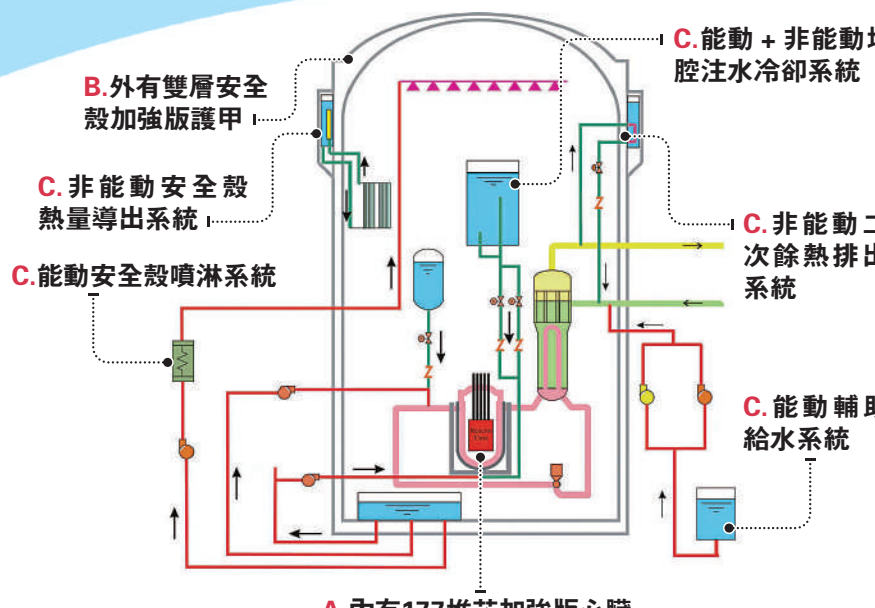
作為中國核電走向世界的「國家名片」，「華龍一號」是中核集團堅持走中國特色自主創新道路，在總結30餘年核電科研、設計、建設、運行和管理經驗的基礎上，研發設計的具有完全自主知識產權的三代壓水堆核電創新成果，滿足國際最高安全標準。目前，全球首批4台機組全部按期建成投運，國內批量化建設進展順利，海外多個國家的「華龍一號」項目正有序推進，已經成為當前世界核電市場上最具競爭力的三代核電機型之一。

福清核電5、6號兩台機組是「華龍一號」全球示範工程，其中5號機組2021年1月投入商業運行。2022年3月25日，福清核電6號機組正式具備商運條件；至此，「華龍一號」示範工程全面建成投運。

## 福清示範工程投運一周年 累計發電超二百億度



▲中廣核廣西防城港核電站3號機組主控室。



- A. 內有177堆芯加強版心臟**
- B. 外有雙層安全殼加強版護甲**
- C. 「能動+非能動」雙重安全系統**

## 解構華龍一號

3000天

數讀華龍一號安全保障  
3月24日，福清核電1號機組實現連續安全高效運行3000天，保持無非計劃停堆、停機和瞬態降功率，持續領跑核電機組穩定運行時長。

17級

華龍一號的雙層安全殼可以抵禦17級颱風，可以應對9級烈度地震的襲擾。

72小時

「能動+非能動」雙重安全系統的安全性達到了國際最高標準，能夠保證在事故情況下，72小時內不需要外部干預，也能確保反應堆安全。

大公報整理

▶中國西部地區首台「華龍一號」核電機組——中國廣核集團廣西防城港核電站3號機組。



## 廣西海上風電 實現零的突破

【大公報訊】據新華社報道：3月25日上午，廣西海上風電示範項目建設動員大會在防城港市舉行，由廣西投資集團控股建設的廣西首個海上風電項目全面啟動，標誌着廣西海上風電將實現零的突破。

據了解，廣西海上風電示範項目分為防城港海上風電示範項目（180萬千瓦）和欽州海上風電示範項目（90萬千瓦）。其中，防城港海上風電示範項目規劃裝機容量180萬千瓦，預計總投資約245億元，全部建成後年上網電量超50億千瓦時，可滿足500萬戶居民家庭基本用電，每年營收約20億元，利稅約8億元。

廣西投資集團有限公司黨委書記、董事長周煉介紹，防城港海上風電項目2024年底全部建成後，將有利於優化廣西能源結構，保障廣西能源安全，為築牢南方生態屏障作出持續貢獻。項目還將同步建設新能源裝備產業園，帶動形成集勘探設計、科研檢測、施工運維、養殖旅遊等為一體的海洋產業全鏈條，預計可實現產業年產值超1000億元，年利稅超20億元，拉動相關產業經濟規模約7000億元，創造就業崗位約1萬個。

## 感受楚地禮樂 國寶編鐘千年後金聲玉振

特稿

3月20日，由文旅部組織的港澳旅行商探線團抵達武漢，在湖北開啟了6天活動。

唐代崔顥曾交出「黃鶴一去不復返，白雲千載空悠悠」這一「滿分作文」，使黃鶴樓名揚天下。當我登樓遠眺，看到兩江分三鎮、龜蛇鎖大江的風景「流入」寫着「江山入畫」的牌坊，見到樓下行人絡繹不絕、長江大橋川流不息，忽然很羨慕本地人可賞四時景色的習以為常、不把此處標為名勝的底氣，懂了所謂「當地人的家常，原來是遊客的風景」。

「筆路藍縷，以啟山林」說的是楚人先祖來到長江漢水之間開闢家園的故事。從那時起，荆楚文脈就開枝散葉、生生不息。湖北隨州擂鼓墩1978年發

掘的曾侯乙墓舉世聞名，出土的曾侯乙編鐘，表現出中國古代青銅文化的極致：宏大巍峨的「曲懸」架構，「一鐘雙音」的絕妙構造，以及豐富生動的錯金銘文，在人類文化史、音樂史、科技史上都佔得一席之地，讓全世界領略來自孔子時代的華彩樂章。藏

於湖北省博物館的曾侯乙編鐘，映照出楚地禮樂的輝煌。65件大大小小的青銅樂鐘，能以現代通行的C大調，演奏五聲、六聲或七聲音階樂曲。如此國寶，千年後仍能金聲玉振、餘音繞樑。

「騰駕步游，車馬奇境」，位於荊州的楚王車馬陣有四十座氣勢恢弘的車馬坑。懸空的金屬網戰車，配合腳下的戰車戰馬遺跡，古今交錯，車輪轆馬蕭蕭的戰爭場面彷彿撲面而來。若想領略湖北的靈山秀水，必不能錯過宜昌。乘坐「兩壩一峽」郵輪，從夷陵大橋到濱江公園、鎮江閣一路行來，尤其是駛經葛洲壩之時，郵輪進壩、開壩、放水、出壩一氣呵成，親身體驗「水漲船高」。



▲湖北省博物館鎮館之寶之一——曾侯乙編鐘。大公報記者王孫云鶴攝

大公報記者王孫云鶴