

共享科技

今年是中國加入國際原子能機構 (IAEA) 40周年。40年來，中國始終通過營造開放包容的國際合作環境，與全球同行共同推進核技術創新發展，讓核科技創新成果更好地造福人類社會。日前，中國宣布面向全球開放十二個核科研設施，「玄武」安全殼結構性能實驗平台、「盤古」安全殼熱工水力綜合實驗裝置以及「人造太陽」中國環流三號托卡馬克裝置等國之重器有望服務於世界各國的核能發展，與全球同行共同打造高水平國際科技合作平台。

大公報記者 劉凝哲



穩定供應醫用同位素 造福腫瘤心血管患者



國際原子能機構 (IAEA) 公共信息和通信辦公室主任蘇菲·德拉卡姆貝日前來到中國參加「核美家園」國際傳播媒體活動。大公報記者跟隨蘇菲一行，探訪了有着「國之光榮」之稱的中核集團秦山核電基地、中國同輻等機構，深入了解當前中國核技術及相關產業造福民生，打造核美家園的最新進展。

當前，核醫學在腫瘤、心血管等重大疾病精準診療中的作用日益凸顯，利用醫用同位素的獨特優勢進行診斷治療，是提高人民健康水平不可或缺的重要手段。「與其他核電基地相比，秦山核電是我國唯一擁有重水堆機組的核電基地。重水堆機組堆芯結構與壓水堆迥異，採用壓力管式堆芯，可在線換料，全年運行穩定，這些設計特點可用於長/短半衰期同位素生產，在不影響發電的情況下長期、規模化穩定供應放射性同位素。」秦山核電黨委副書記吳炳泉告訴大公報記者，通過自主研發，秦山核電掌握了鈾源輻照生產技術，目前正穩定生產並供應工業鈾源和醫用鈾源，其中，醫用鈾源可滿足國內市場的全部需求。

在醫用同位素技術的應用研發上，中國核技術企業不斷獲得突破。日前，中核海得威研發的閃爍採樣瓶正式獲批上市。這個看似普

通的小瓶，內裝紫色液體，配上一根簡單的吹氣管，只需輕輕吹氣，瓶中的液體便如同被施了魔法般，逐漸褪去顏色，轉化為凝膠狀態，將這神奇的小瓶置入專門的檢測儀器之中，就能快速檢測出體內是否含有幽門螺桿菌。

不僅是在國內，中國核醫學的發展亦造福全球。中國同輻領導班子成員常立明表示，2022年10月，亞洲首個「國際原子能機構放藥及放射源協作中心」落地中國同輻，通過舉辦一系列培訓及能力建設項目，為各國培養了一批核醫學領域的專業人才，為促進國際核醫療合作發揮了積極作用。後續，中國將進一步深化與IAEA的合作，開發出更加先進、高效、安全的核醫療產品，為全球患者提供更好的醫療服務。



▲專家正在觀測膠閃法診斷技術閃爍採樣瓶。

工業

開展輻照加工、滅菌消毒、材料改性、工業探傷等核技術產品和服務

農業

利用輻照技術改善農作物、中藥材種質，幫助農民增產增收，助力鄉村振興

醫療

發展核子醫學，利用不穩定的核子標記在診斷用藥劑上，經過特殊處理，做成各式各樣的試藥讓病人注射或口服

核技術助力美好生活

資料來源：人民網

公共安全

建造商用輻照裝置，向機場口岸安檢和大型公眾活動安保提供核技術解決方案

環境治理

電子束輻照處理工業廢水、城市廢水、醫療廢物技術應用，為治理環境污染、打造綠水青山提供新的解決方案



輻射方法照普通酒 數天後變陳年佳釀



如何讓10塊一瓶的普通二鍋頭白酒，快速變得如十年陳釀酒香四溢、口感醇厚？核技術會給你最佳答案——利用輻射方法照射的原酒，數天後去品嘗，酒的濃香、甘醇、回味等方面都會有很大提高，雜味大幅減少。

據介紹，中國自唐宋開始使用蒸餾法製白酒，新製出來的酒，氣味不正，口味粗糙，辛辣刺激，經過貯存後，香氣增加，口味也變得柔和，這個過程稱為陳化。自然貯存的酒陳化耗時較長，這也是陳年佳釀的由來。

上世紀50年代，國外就曾展開輻照酒的研究工作，目的是加速酒的陳化，改善酒的質量，採用鈾-60伽馬射線放射源輻照後的白酒可以達到陳釀酒的酒質。「有此黑科技，10塊錢二鍋頭也能喝出陳釀味」，有網友這樣打趣。

不僅是釀酒，輻照處理還可以延長食品保質期，有效殺死食品中

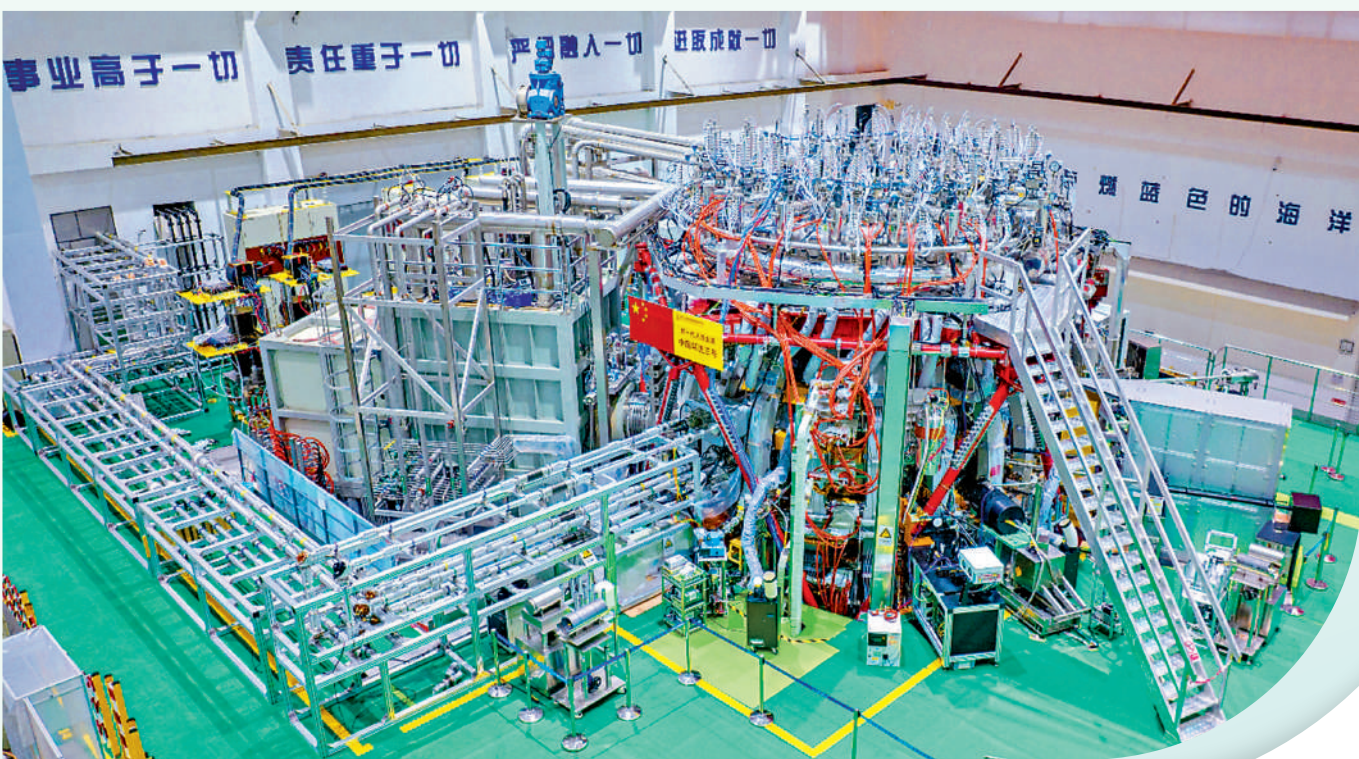
的細菌、病毒和寄生蟲等微生物，保證食品的安全性。許多國家和地區都已經將輻照技術應用於食品工業中，並且建立相應的法規和標準來規範其使用。在內地，輻照食品也經過了嚴格的審批和監管程序，確保消費者能夠安心食用。

值得一提的是，輻照等核技術在育種方面也不斷發揮着更重要的作用。

位於中國農業科學院作物科學研究所的國家原子能機構核技術（輻射育種）研發中心，長期牽頭組織國家農作物核輻射等重點攻關項目，國家原子能機構核能開發科研項目核輻射作物品種改良與害蟲防控等項目。育成及合作審定了航麥247、航麥287、航麥106、航麥2566、航麥802、魯原502等小麥及蔬菜作物新品種30餘個，其中高產穩產小麥新品種航麥802實打驗收畝產497.87公斤，展現出了良好的豐產潛力。

加入IAEA四十載 為人類福祉作貢獻

中國12核科研設施 攜手全球合作共享



▲日前，中國宣布面向全球開放十二個核科研設施，包括圖中的中國環流三號托卡馬克裝置。

「在中國加入IAEA40周年之際，中方開放了12項核科研設施，中方願與各方共建開放、公平、公正、非歧視的國際科技發展環境，共享核科技研發、試驗測試、工程驗證等優勢技術資源平台，加強聯合研發、科技交流和人才培養等務實合作，以實際行動推動核能發展更加普惠包容、核能合作更加開放有序，為世界共同繁榮、人類共同福祉做出應有貢獻。」中國國家原子能機構副主任劉敬表示。

多項設施達世界一流水平

此次向全球開放的12項核科研設施，分別為中國先進研究堆、微型中子源反應堆設施、49-2泳池式反應堆裝置、岷江泳池式試驗反應堆、中國北山高放廢物地質處置實驗室、中國環流三號托卡馬克裝置、大氣、水環境及放射生態學模擬研究平台、北京稀有同位素束流裝置、熱工水力與安全共享試驗平台、核級設備鑒定配套試驗設備設施、安全殼結構性能實驗平台（玄武）、安全殼熱工水力綜合實驗裝置（盤古）。其中有多項設施已達世界一流水平，甚至處於世界領先地位。中核集團董事長余劍鋒表示，熱忱歡迎IAEA各成員國的同行，在IAEA技術合作、協調研究等機制下，就利用這12個大型核科研設施深化交流合作，讓這些科研設施更好地服務於各國核能發展。中核集團還將進一步擴大開放合作力度，歡迎全球同行積極參與中核集團依託這些科研設施設立的國際科研合作項目，共同推動世界核能科技創新。

為全人類尋找終極能源

不僅是向國際社會開放中國先進的核研究設施，中國還積極參與了全球最大「人造太陽」的國際熱核聚變實驗堆計劃（以下簡稱「ITER」）國際大科學計劃，並在其中承擔重要任務。ITER是目前全世界規模和影響僅次於國際空間站的國際大科學工程，承載了為全人類尋找終極能源的美好願望。

中國2006年正式加入ITER計劃，自計劃實施以來，中國承擔了ITER建設階段9.09%以及運行、退役階段10%的經費。中核集團還承接該工程核心部段的安裝、組裝工作，為ITER計劃的順利推進貢獻了中國智慧和中國力量。2024年2月，ITER組織又與中核集團中核工程牽頭的中法聯合體正式簽署真空室模塊組裝合同。這是中核工程在成功安裝ITER計劃心臟設備之後，再次承擔其核心設備的安裝任務。中國人也再次為ITER計劃順利推進貢獻智慧和力量。

輻照食品 不是核污染食品

輻照食品不是核污染食品。輻照食品是指經電離輻射線或電離能量處理過的食物。輻照食品是可食用的！輻照食品不直接接觸放射源，僅接受射線的能量發生生物化學反應達到抑制發芽、延遲或促進成熟、殺菌、殺菌和防腐等目的。輻照食品在全世界均有生產。中國對輻照食品一直有嚴格的規定，已出台多部法律法規，根據規定，輻照食品在包裝上必須貼有衛生部門統一制定標識。

核污染食品通常是指在核事故發生後，被放射性物質污染的食品。這兩種食品完全不同。



零碳低廉核能供暖 南方居民舒適過冬

南方的冬天濕冷刺骨，多少南方網友都羨慕北方暖氣。鮮為人知的是，秦山核電所在的浙江省嘉興市海鹽縣，是中國南方首個核能供暖項目。這是秦山核電利用機組冬季剩餘熱率，在不影響機組原有發電量和安全性能的前提下，向浙江省海鹽縣公建設施、居民小區及工業園區提供大規模安全、零碳、低廉的核能供暖，堪稱是令人羨慕的「核福利」。

「核能供暖的原理是將核電廠產生的部分熱量傳遞給熱力公司，再經過供熱管網送至終端用戶。」



▲秦山核電核能供暖換熱首站。

專家介紹，海鹽縣核能供暖節能工程項目總投資約9.4億元人民幣，管道總長度約10公里，從秦山核電基地廠內延伸至海鹽縣城區，秦山核電廠內設換熱首站，實現熱水循環供暖。截至目前，浙江海鹽核能供熱示範工程已順利完成三個採暖季任務，可滿足海鹽三個居民小區及老年公寓供暖需求，近4000戶居民率先用上了核能供熱，開創了南方核能供熱的先河。

相對於南方地區的電取暖方式，核能供暖項目全部建成投運後，年供熱量將達到70.4萬吉焦；相對於燃煤火電機組，每年可減少燃用標準煤約2.4萬噸。相應地每年減排二氧化碳204噸、氮氧化物177.6噸、二氧化硫6.3萬噸。此外，核能供暖僅更換外部管網，室內供暖設備繼續沿用，節省了改造成本。相較於電取暖方式，供暖價格由每平方米46元下調到30元每平方米，為用戶節省了約35%的供暖費用。



▲國際原子能機構 (IAEA) 公共信息和通信辦公室主任蘇菲·德拉卡姆貝參加「核美家園」活動，參觀中國核電科技館。



「華龍一號」綜合指數雙滿分 躋身國際先進水平

「華龍一號」是中國在三十餘年核電科研、設計、製造、建設和運行經驗的基礎上，研發的具有完全自主知識產權的三代壓水堆核電創新成果。正值新中國成立75周年之際，依據WANO（世界核電運營者協會）評價規則，中國核電旗下福清核電6號機組綜合指數於2024年9月實現滿分。至此，「華龍一號」示範工程福清核電5、6號機組WANO綜合指數均達到滿分，標誌着「華龍一號」生產運營績效在全球範圍表現卓越，達到了國際先進水平。

今年8月，經國務院常務會議審議，決定核准徐圩一期等五個核電項目。其中，江蘇徐圩、浙江三澳、山東招遠等三個項目共計6台機組採用「華龍一號」。至此，「華龍一號」國內外在建機組總數達到33台，成為全球

在運在建機組總數最多的三代核電技術，標誌着中國核電技術與綜合競爭力躋身世界第一方陣。

截至目前，「華龍一號」福清核電5、6號機組累計發電量超530億度，相當於每年減少標準煤消耗1563萬噸、減少二氧化碳排放4092萬噸，植樹造林11.14萬公頃，經濟社會和環保效應顯著，對優化我國能源結構、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。

據華龍國際有關負責人介紹，隨着「華龍一號」批量化、規模化建設，中國形成了每年8-10完整套以上的核電設備製造供貨能力。未來，中國將繼續深化「華龍一號」技術創新，積極開展國際合作，將「華龍一號」推廣至共建「一帶一路」國家，以更加開放的姿態參與全球能源治理。