

歷十五年練就 核技術領銜國際 神龍二號「火眼金睛」透視武器內爆

中國自主研發的兆赫茲重複率多脈衝高功率加速器「神龍二號」，24日在四川綿陽正式通過國家級現場竣工驗收。官方媒體消息稱，「神龍二號」歷經15年研製，是直線感應加速器和中國尖端武器閃光照相技術發展中的重要里程碑，項目處國際先進水平。「神龍二號」的研製成功，被媒體稱為是中國核武器再獲重大突破。其工作原理類似醫院人體X光透視照相，利用加速器產生高強度脈衝X光穿透數十厘米厚的鋼板緻密材料，成為揭示武器內爆過程「火眼金睛」，供精密研究武器內爆規律、校驗武器設計之用。

大公報記者劉凝哲北京報道

在武器內爆流動體力學實驗過程中，僅僅是百萬分之幾秒時間內就會發生快速和巨大物理化學反應，在高壓衝擊波作用下，實驗材料的形狀、密度等產生極為複雜且劇烈的變化。直線感應加速器閃光X射線照相設施在認識武器內爆物理規律和校驗武器設計過程中佔據極關鍵地位。2015年首次公開曝光的「神龍二號」研製成功，被媒體稱為是中國核武器技術再獲重大突破。

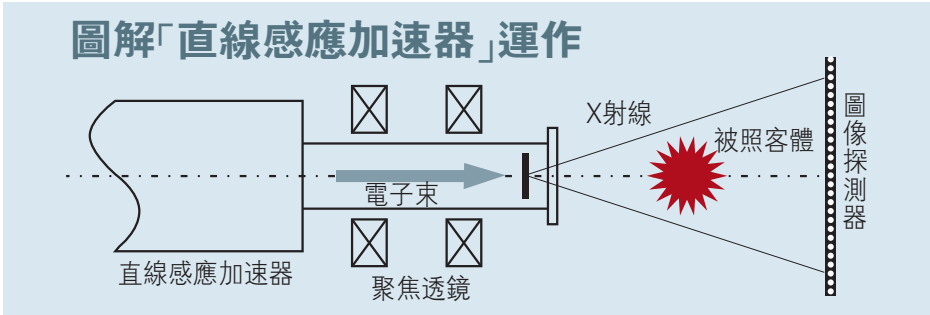
新華社引述中國工程物理研究院最新消息稱，「神龍二號」24日在四川綿陽正式通過國家級現場竣工驗收，由包括14名院士組成的成果鑒定委員會認為：該項目系統複雜，研製難度很大，有重大創新，總體技術處於國際先進水平，部分重要指標國際領先。

從單脈衝走向多脈衝

事實上，中國在十幾年前研製的「神龍一號」直線感應加速器，在當時總體性能已達到國際先進水平。公開資料顯示，2003年宣告研究成功的「神龍一號」，主要用於核武器流動體力學試驗閃光X光照相，是中國自行研製的核武器模擬試驗關鍵設備。有了這種設備，就可在實驗室進行模擬核彈頭初級模型的內爆試驗、校驗巨型計算機的數值模擬計算程序，也就是



▲「神龍二號」加速腔結構示意圖
網絡圖片



圖解「直線感應加速器」運作

- ### 被攝對象有何特別？

 - 內爆流動體力學實驗過程，涉及百萬分之幾秒內發生的快速和巨大物理化學反應，爆炸區域物質溫度達攝氏數十萬度、壓力升高至百萬大氣壓以上，高壓衝擊波以每秒幾公里至十幾公里的速度傳播，實驗材料的形狀、密度等產生極複雜且劇烈的變化
- ### 拍攝結果有何作用？

 - 透過內爆「閃光X光照相」可認識武器內爆規律，獲取可靠有效、精度足夠高的實驗數據，以此來檢驗武器的理論設計模型、修正數值模擬的模型，再進一步開展實驗

要聞 河南貧困村拓油茶觀光脫貧

中共十九大報告中首次提出鄉村振興戰略，並對其作「產業興旺、生態宜居、鄉風文明、治理有效、生活富裕」的總要求。這被視為中共為全面建成小康社會、實現中華民族偉大復興的中國夢而作出的一項重大戰略部署。河南新縣重點貧困村——西河村曾有118戶貧困戶，通過實施傳統村落保護，短短三年就脫貧106戶，今年底將全部脫貧。西河村聘請清華大學、中央美院等頂尖設計團隊，對古民居修繕改造、村落景觀布局進行規劃。同時成立合作社，利用流轉的土地規模化發展現代農業，種植有機水稻、金銀花、葛根等，建立油茶觀光園，幾年來累計吸引遊客100餘萬人次，帶動1200名群眾就業。（新華社）

遙感三十號02組衛星成功發射

25日2時10分，中國在西昌衛星發射中心用長征二號丙運載火箭，成功將遙感三十號02組衛星發射升空，衛星進入預定軌道，發射任務獲得圓滿成功。遙感三十號02組衛星採用多星組網模式，主要用於開展電磁環境探測及相關技術試驗。遙感三十號02組衛星和長征二號丙運載火箭，分別由中國科學院微小衛星創新研究院和中國運載火箭技術研究院研製，測控任務由西安衛星測控中心、中國衛星海上測控部和北京航天飛行控制中心共同完成。（新華社）



中國「神龍二號」多幅X光照相能力無出其右

指標	神龍二號	美國DARHT-II	比較
能量／束流	~19MeV/2.1kA	17MeV/1.8kA	「神龍二號」佔優
X光脈衝數	3	4	二者均滿足照相物理要求
脈衝產生方式	猝發式脈衝	長脈衝踢束	完全不同技術路線
單腔重量	~900KG	7300KG	「神龍二號」佔優
脈衝寬度	60ns,80ns可選	20-65ns可調	DARHT-II佔優
X光焦斑	1.3mm,1.4mm,1.6mm	1.54mm,1.74mm,1.77mm,1.6mm	旗鼓相當
靶正前方1米處照射量	>380R	≤260R	「神龍二號」佔優
脈衝間隔	≥400ns可調	調節餘地不大	「神龍二號」佔優

資料來源：中國工程物理研究院



▲「神龍二號」項目負責人鄧建軍（左）、加速器系統負責人、研究室主任石金水（右）、分系統負責人李勁（中）討論技術問題
網絡圖片

脈衝間隔獨立可調 美難望項背

【大公報訊】據中國科學報報道：「神龍二號」作為全球首台兆赫茲重複率猝發多脈衝高功率感應加速器，絕大部分問題從未遇到過，須靠團隊闖出新路來。與美國DARHT-II相比，「神龍二號」三個短脈衝完全獨立產生，脈衝間隔獨立可調，實驗中可根據具體的武器物理需求，獲得不同時刻的內爆實驗物理圖像，造價只是DARHT-II約20%。反觀，DARHT-II產生的數束短脈衝完全受限於單脈衝的總脈寬，其時間間隔幾乎不可調。整個調試過程中最棘手的是絕緣問題，美國花了七年才解決相關問題。「神龍二號」產生的是三脈衝，同美國DARHT-II單脈衝相比，脈衝互相間電磁干擾影響更複雜，任何疏忽均可能引起

「閃光X光照相」Q&A 資料來源：中國科學報

- ### 操作過程有何關鍵？

 - 實現內爆流動體力學過程動態捕捉，要在百萬分之一秒內實現多幅照相即連拍；為減小運動模糊，X光脈衝必須非常短，即曝光時間約億分之一秒；在動態過程中任一特定時刻照相，實際拍攝時間與設定時間誤差不可超過億分之一秒
- ### X光強度愈大愈好？

 - 內爆於厚度數十厘米的鋼材容器內進行，直線感應加速器閃光X射線照相設施產生的X光必須足夠強才能「透視」內裏情況。所得X光圖像界面精度需達亞毫米，X光焦斑尺寸要夠小以提高閃光X光照相分辨率
- ### 「神龍二號」獨步全球？

 - 「神龍一號」研製成功後，直線感應加速器研究團隊開展更進一步細緻分析：從此前只能產生單個脈衝、每次只能拍得實驗產品內爆過程指定某一時刻圖像，升級至每次產生3個間隔數千萬分之一秒的X光脈衝，獲得不同時刻內爆實驗物理圖像，中國率先全球掌握並成功研製「兆赫茲重複率猝發多脈衝高功率加速器」

中國人權事業邁向新階段

首先，報告三處提到要更好推動、不斷促進「人的全面發展」。其次，在發展權方面，報告特別強調要使人民平等參與、平等發展權利得到充分保障。報告提出要保護人民人身權、財產權、人格權。最後，報告提出要擴大人民有序政治參與，保證人民依法實行民主選舉、民主協商、民主決策、民主管理、民主監督等等。第二，在新時代，人民要求更均衡的人權保障。十九大報告對此提出具體改進措施。首先，報告在六處提到要逐步實現、不斷促進「全體人民共同富裕」。其次，報告提出一系列促進人權均衡保障的具體戰略，開展脫貧攻堅、精準脫貧等。第三，在新時代，人民要求更充分的人權保障。十九大報告指出，必須多謀民生之利、多解民生之憂，在發展中補齊民生短板、促進社會公平正義，在幼有所育、學有所教、勞有所得、病有所醫、老有所養、住有所居、弱有所扶上不斷取得新進展。第四，在新時代，人民要求更可靠人權保障。對此，十九大報告明確提出要「加強人權法治保障」，「深化依法治國實踐」，「堅持厲行法治，推進科學立法、嚴格執法、公正司法、全民守法」。同時，報告多次強調要「加強人民當家作主制度保障」。第五，在新時代，人民需要更國際化的人權保障。十九大報告提出「倡導構建人類命運共同體，促進全球治理體系變革」。十九大報告對新時代中國人民人權新需求的全面回應，將使中國人權事業邁向一個新階段。