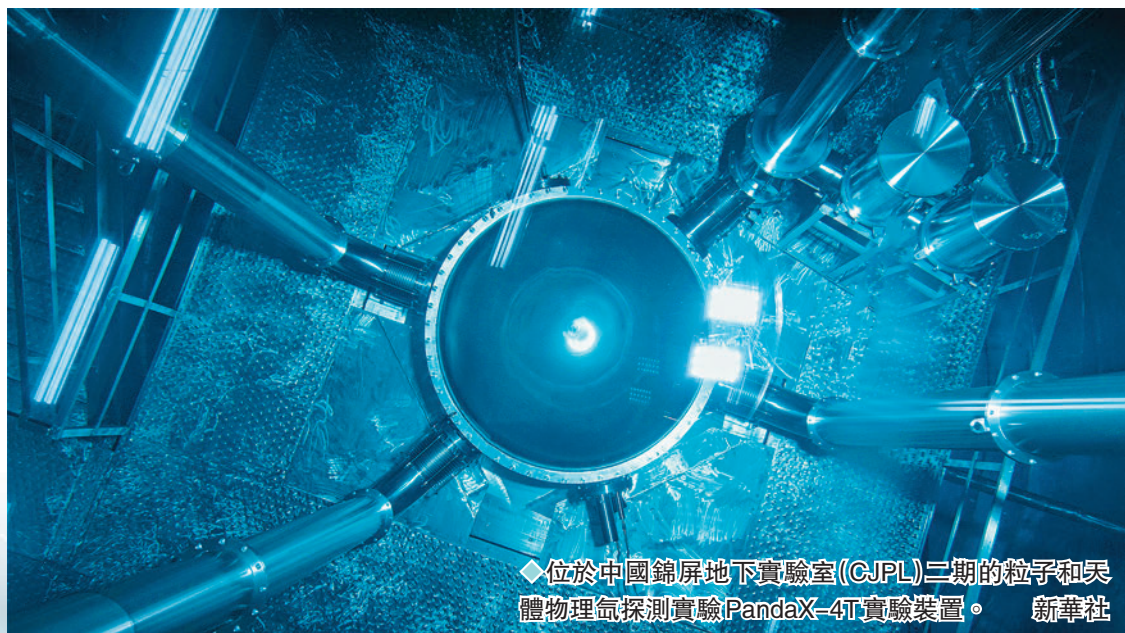




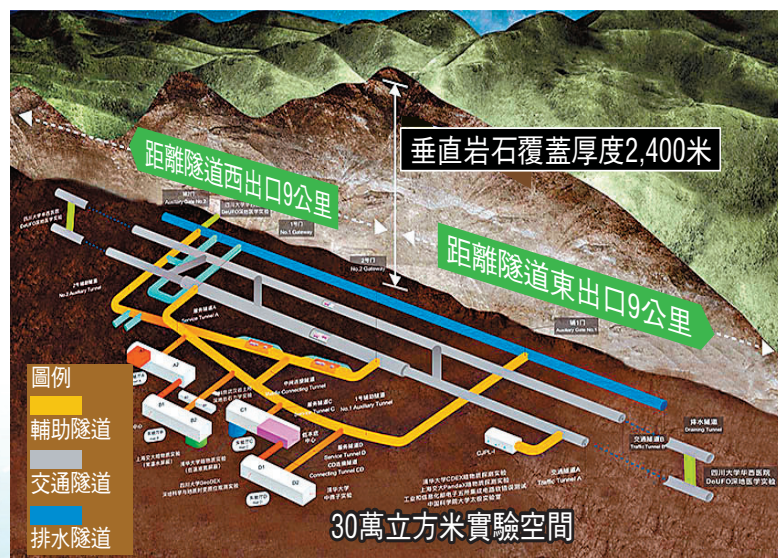
點讚 中國

香港文匯報訊 綜合新華社、中新網及央視網報道，7日，世界最深、最大的極深地下實驗室「錦屏大設施」正式投入科學運行，中國科研工作者將在四川錦屏山2,400米深的地下探索宇宙暗物質之謎。



◆位於中國錦屏地下實驗室(CJPL)二期的粒子和天體物理氣探測實驗PandaX-4T實驗裝置。新華社

中國錦屏地下實驗室布置示意圖



世界最深最大地下實驗室中國投運

2400米極深地下 總容積33萬立方米 探索宇宙暗物質之謎

當日，中國錦屏地下實驗室二期極深地下極低輻射本底前沿物理實驗設施（簡稱「錦屏大設施」）土建公用工程完工，具備實驗條件。

首批10個實驗項目組進駐

首批來自清華大學、上海交通大學、北京師範大學、中國原子能科學研究院、中國科學院武漢岩土力學研究所等高校和科研院所的10個實驗項目組進駐開展科學實驗。

錦屏大設施位於四川省涼山彝族自治州錦屏山地下2,400米處，總容積33萬立方米，具備「極低環境氣析出」「極低環境輻射」「超低宇宙線通量」「超潔淨空間」等多種優勢，是中國開展暗物質研究的絕佳場所。

極厚岩石牆體屏蔽干擾信號

暗物質被稱為宇宙的「幽靈」。要想捕捉到暗物質信號，僅僅靠沒有輻射污染的實驗室是不夠的。為了盡可能屏蔽掉各種干擾信號，科研人員還在這個地下實驗室裏搭建了牆體厚度達到一米的聚乙烯隔離檢測室，裏面再用鉛和銅等材料層層包裹，同時在零下200度左右的超低溫環境中，利用高純鎘進行探測。

據介紹，與國際上其他深地實驗室相比（見表），錦屏地下實驗室岩石覆蓋最深、可用空間最大、宇宙線通量最小。2,400米厚的岩石，有效阻擋了宇宙射線，使得該實驗室的宇宙線通量是地面的億分之一，為開展暗物質探測提供了近乎絕對「安靜」的實驗條件。

正在這裏進行項目研究的上海交通大學PandaX實驗組研究員肖翔告訴記者，團隊主要來探測暗物質和中微子的性質。作為一個大科學設施，錦屏地下實驗室除了可以為暗物質研究、中微子測量，還有核天體物理等宇宙科學提供最適宜的實驗條件，同時也為地球深地研究，特別是深地生物學、深地醫學，提供一個絕佳的研究平台。

打造多學科交叉世界級中心

2010年12月，由清華大學與國投集團雅魯江流域水電開發有限公司共建的中國錦屏地下實驗室一期建成投運，填補了中國深地實驗室的空白，在這裏開展的科學研究也填補了中國暗物質研究的空白。

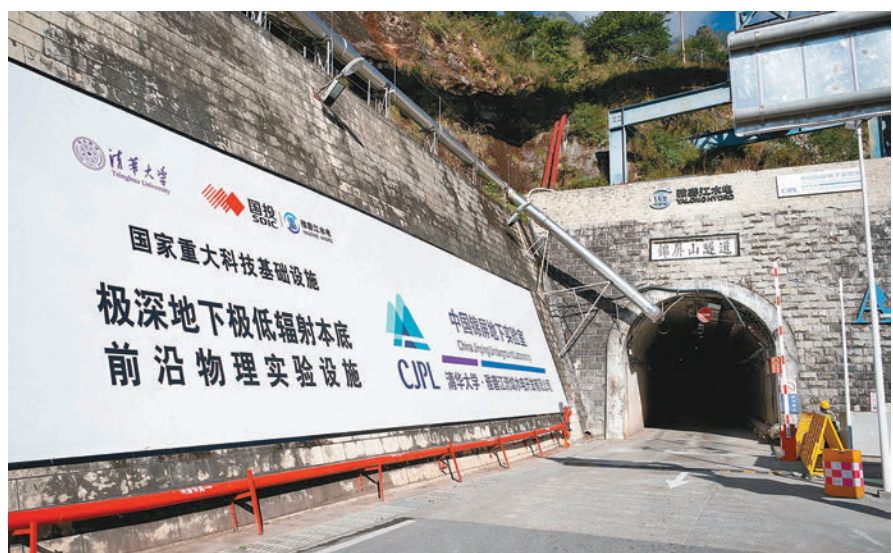
自實驗室一期投運以來，入駐的清華大學、上海交通大學等實驗組取得多項國際領先的科研成果，在國際知名學術期刊《自然》《物理評論快報》發表多篇高水平論文，助力中國暗物質研究從「跟跑」「並跑」到「領跑」的跨越式發展。

中國錦屏地下實驗室主任、北京師範大學黨委書記程建平表示，實驗室今後將發展成為涵蓋粒子物理、核天體物理、宇宙學、生命科學、岩石力學等多學科交叉的世界級深地科學研究中心，助力國家科創平台「跨越式提升」。

中國錦屏地下實驗室位置示意圖



◆中國錦屏地下實驗室所在的錦屏山隧道口。新華社



◆清華大學CDEX實驗組成員在中國錦屏地下實驗室一期罐裝液氮。新華社

錦屏大設施之最	
宇宙線通量最小	▶ 僅為地表一億分之一
空間最大	▶ 33萬立方米，其空間相當於8艘中型航母的排水量
埋深最深	▶ 地下2,400米
建有全球最大物理實驗液氮恒溫器	▶ 容積為1,725立方米，相當於一個標準游泳池

來源：新華社



◆位於中國錦屏地下實驗室(CJPL)二期的中國暗物質實驗CDEX-1T大型液氮恒溫器。新華社

深地研究小知識

Q1: 什麼是暗物質？

A: 暗物質是指人類肉眼看不到，且使用天文望遠鏡和電磁學手段觀測都無法捕捉到的物質。科學家推測，可見物質僅佔整體宇宙質量的5%，剩下的約95%都是暗物質和暗能量。暗物質研究是當前粒子物理學、宇宙學、天體物理學等學科前沿的研究課題。

Q2: 為何深地研究環境要求「極低環境氣析出」？

A: 在地下2,400米，錦屏山厚實的大理岩能隔絕大部分宇宙輻射，但岩體卻會產生具有放射性的氦氣，影響到實驗的精度。

雅魯江公司與清華大學、中建三局等施工單位開展聯合技術攻關，創新防水抑氣工藝，研發低本底設備材料，打造了「世界最深智能工地」。項目施工中，創新使用10層材料，在10萬平方米的洞室表面層層設防，屏蔽岩石產生的水和氦氣，氦氣抑制率達99%。為實現更低的輻射本底要求，所有設備、材料均為定製，並成功研發生產出低輻射水泥、金剛砂、岩棉及一批低輻射機電設備，均為國際首創，最大限度控制實驗室輻射本底，打造最「純淨」實驗環境。

Q3: 如何保障科研人員「自由呼吸」？

A: 實驗室建有全球最長距離的新風供風系統，長度超9公里，每小時可送新風45,000立方米，保障「地下工作者」可以「自由呼吸」。

◆來源：新華社及央視網

特稿

錦屏大設施是國內唯一一個校企共建的國家重大科技基礎設施項目，是雅魯江公司和清華大學以產、學、研合作方式助推國家基礎科學研究的重大舉措，開闢了國有大型企業支持國家基礎科學研究的先河。

清華大學與雅魯江公司共建

據報道，錦屏地下實驗室的建設要追溯到本世紀初。2003年，雅魯江公司開始建設雅魯江上兩座世界級水電站——世界最高壩錦屏一級水電站、世界最大規模長引水式水電站錦屏二級水電站。連接兩座水電站的錦屏山隧道長達17.5公里，垂直岩石覆蓋2,400米，是國際上岩石覆蓋最厚的地下隧道，是理想的深地實驗室建設場所。

正在苦苦尋找暗物質研究場地的清華大學意識到這裏是開展暗物質研究的絕佳場所，迅速與雅魯江公司取得聯繫，建議共同建設深地實驗室。通過科學論證、精心組織施工，解決了安全風險，雙方僅用一年半就完成了實驗室一期建設。

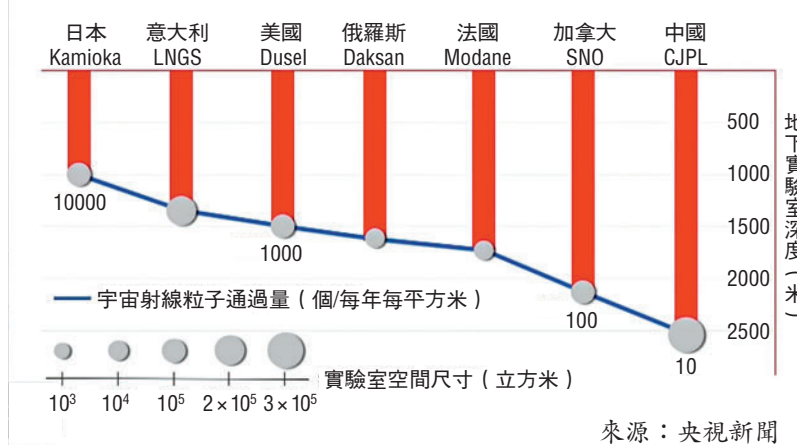
2010年12月，中國錦屏地下實驗室一期建成投運，成為中國首個世界最深的地下實驗室。2014年，清華大學與雅魯江公司規劃建設實驗室二期項目，將地下可用實驗空間由原來的4,000立方米增加到33萬立方米。在二期工程基礎上，雙方提出建設國家重大科技基礎設施——「錦屏大設施」項目，並獲得國家批覆，成為一項新的國之重器。

據了解，雅魯江公司成立錦屏地下實驗室管理局，全面負責錦屏大設施工程建設、運行管理、科研管理、安全保障等工作，依託錦屏水電站為各實驗項目組提供良好的綜合後勤保障，讓科學家能心無旁騖開展科學實驗。清華大學利用強大的學術號召力、科研創新力，匯聚全國深地科學研究頂尖團隊，共同圍繞前沿基礎科學開展攻關，形成助力國家基礎科學發展的強大合力。實驗室投運以來，高質量科研成果不斷湧現，已累計發表高水平論文120多篇。

◆來源：中新網

國企支持國家基礎科研開先河

世界主要深地實驗室比較圖



來源：央視新聞