

500米口徑球面射電望遠鏡貴州完工

世界最大天眼 中國橫空出世

觀深空探火星 性能勝美10倍 港學者可申用

2016年7月3日上午，隨著最後一塊三角形反射面單元順利安裝，世界最大單口徑射電望遠鏡——500米口徑球面射電望遠鏡（簡稱FAST，全名Five-hundred-meter Aperture Spherical Telescope）主體工程在中國大西南深山中的貴州省完工，即將進入測試調試階段。這個經過長達22年設計建造的巨型「天眼」，綜合性能比美國阿雷西博300米望遠鏡提高約10倍，將參與火星及深空探測等重大工程，成為人類探索宇宙起源和演化及「地外文明」的利器。在後續應用中，香港科學家有望獲得等同於內地科學家的申請使用機會。 ■香港文匯報記者 劉凝哲 貴州大窩凼報道



■中科院國家天文台副台長鄭曉年（右）、FAST工程辦公室主任張蜀新（左）介紹FAST望遠鏡工程。 記者劉凝哲 攝

位於貴州省平塘縣克度鎮大窩凼的FAST工程現場昨日上午響起隆隆鞭炮聲。中國科學院國家天文台台長、FAST工程總經理嚴俊的一聲令下，第4,450塊反射面單元順利安裝在索網上，標誌FAST主體成形。

口徑500米 30個足球場大

FAST是世界上最大的單口徑射電望遠鏡，面積相當於30個足球場大小。在FAST建成以前，世上已存的最大射電望遠鏡有兩個，一是號稱「地面最大機器」的德國波恩100米望遠鏡，另一是被評為人類20世紀十大工程之首的美國阿雷西博300米望遠鏡。中科院國家天文台副台長鄭曉年表示，FAST建成後的靈敏度將比德國波恩100米望遠鏡提高約10倍，綜合性能將比美國阿雷西博300米望遠鏡提高約10倍。FAST有望在未來10至20年保持世界一流設備的地位。

看到宇宙邊緣 聽得月球聲音

「FAST望遠鏡可以聽到人在月球上打手機，」鄭曉年以此形容這台望遠鏡的強大性能。射電望遠鏡最重要的指標參數就是靈敏度，理論上說，FAST能接收到137億光年以外的電磁信號，這個距離接近於宇宙的邊緣。FAST還能監聽到一些太空有機分子發出的獨特電磁波，搜索可能的星際通訊信號和外星生命。

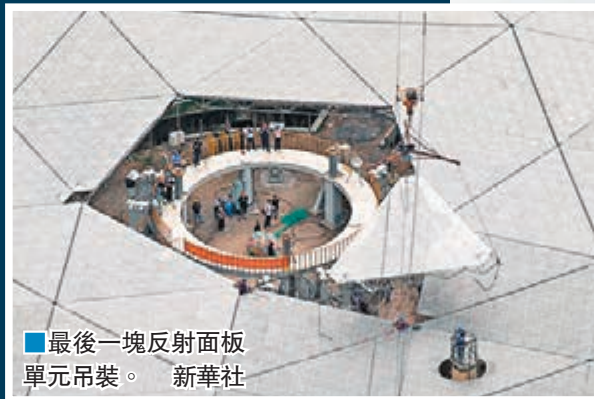
FAST工程辦公室主任張蜀新向本報透露，將成立一系列機構，包括科學委員會、用戶委員會等。科學家需向科學委員會提出使用申請，明確研究內容、目的、方法等，通過委員會評審後方可進行。FAST將對全世界科學家開放，也會遵循國際慣例，優先選擇本國科學家的項目，而香港科學家有望獲得與內地同等的機會。「很多香港科學家擔任內地科研計劃的首席科學家，他們有很大的申請獲批機會。」張蜀新說。

工程預計9月竣工，進入測試調試階段。依照規劃將被應用於尋找和研究宇宙中的脈衝星等方面，為中國火星探測等深空研究奠定重要基礎。

工程歷22載 選址百裡挑一

自1994年選址開始，FAST望遠鏡工程已進行了22年。如何從全國400多個「大坑」中最終選擇貴州的大窩凼窪地？國家天文台專家首先利用遙感等技術，在全國範圍內海選合適的區域，之後多次現場考察，分析了400多個窪地，並製作了90個候選窪地的高分辨率數字地形模型圖像。距平塘縣城約85公里的大窩凼窪地，因剛好能盛起如30個足球場大小FAST望遠鏡，且窪地附近5公里半徑之內沒有一個鄉鎮，無線電環境相當理想，最終脫穎而出。

為保證FAST望遠鏡的運行，黔南自治州已展開FAST設施及電磁波寧靜區保護立法工作，擬通過法律規定保護FAST的正常運作。

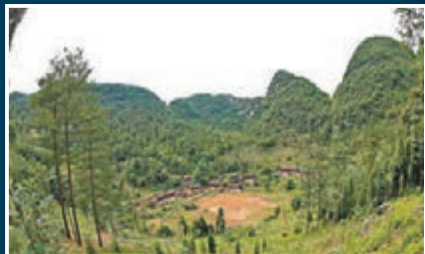


■最後一塊反射面板單元吊裝。 新華社

五大科學目標

- 1 巡視宇宙中的中性氫，研究宇宙大尺度物理學，以探索宇宙起源和演化；
- 2 觀測脈衝星，研究極端狀態下的物質結構與物理規律；
- 3 主導國際低頻甚長基線干涉測量網，獲得天體超精細結構；
- 4 探測星際分子；
- 5 搜索可能的星際通訊信號。

■記者 劉凝哲 整理



2009年5月25日



2011年9月6日



2015年1月16日



從貴陽前往平塘縣克度鎮，經過一路泥濘顛簸後，進入位於深山密林中的大窩凼村。大自然鬼斧神工，這裡有億萬年前形成的喀斯特地貌。穿梭山巒雲霧中，巨大的FAST望遠鏡出現眼前。22年前，這裡只有12戶村民；現在，世界上最大單口徑射電望遠鏡在此橫空出世。只有身處其中，才能體會這種壯觀和宏偉，無怪很多人期待它最終能為地球人尋找到地外文明。

走近「地球之耳」 期聽外星故事

有人將FAST稱為「天眼」。然而在現場看到這個龐然大物，卻更感覺它像一隻深埋在原始森林中的「地球之耳」，隨着地球的轉動，安靜聆聽着宇宙中傳來的聲音。站在這口世界上最大的「鍋」中，抬頭仰望黔西南清澈的星空，想像着銀河系、仙女星系甚至宇宙的邊界，胸中難抑激動。

據說，假若真存在外星生物，理論上逃不過FAST的「監聽」。這是令業內人士嘿嘿一笑的問題，卻是公眾最感興趣的話題。「地外文明在天文界存在着很大爭議，如果FAST能探測到此前從未出現且十分規律的信號，也才只是一種可能。」國家天文台副台長鄭曉年這樣說。

雖然不敢對發現外星人打包票，但FAST卻是中國天文界最大的寶貝。也許很快這台望遠鏡將為中國科學家提供地球上最精確、權威甚至從來沒有出現過的探測數據。

讓我們一起靜靜等待，中國FAST告訴人類宇宙裡的那些故事。



■2016年7月3日，世界最大單口徑射電望遠鏡FAST主體工程完工。 新華社

FAST工程大事記

- | | |
|------------|-----------------------|
| 1994年4月 | 啓動貴州選址工作，開始預研究； |
| 2007年7月10日 | 項目立項； |
| 2008年10月 | 國家發改委批覆項目可行性研究報告； |
| 2008年12月 | 初步設計和概算通過專家評審，舉行奠基典禮； |
| 2009年2月 | 中科院和貴州省政府聯合批覆初步設計及概算； |
| 2011年3月25日 | 開工報告獲批覆，正式開工建設； |
| 2016年7月3日 | 主體工程完工。預計9月25日竣工。 |

■記者 劉凝哲 整理



■工作人員在現場放氣球，慶祝主體工程完成。 新華社

世界超級望遠鏡比較

美國阿雷西博(Arecibo)望遠鏡

口徑：350米
地點：波多黎各
建成：1963年
類型：單口徑，固定式
備注：中國FAST出現之前最大的單口徑射電望遠鏡，人類20世紀10大工程之首



德國波恩望遠鏡

口徑：100米
地點：德國波恩市
建成：1972年
類型：單口徑，全向轉動
備注：地面上最大的機器



中國FAST望遠鏡

口徑：500米
地點：貴州大窩凼窪地
建成：預計2016年
類型：單口徑，跟隨天體轉動
備注：世界最大單口徑射電望遠鏡。與德國波恩望遠鏡相比，靈敏度提高約10倍；與美國阿雷西博望遠鏡相比，綜合性能提高約10倍。

■記者 劉凝哲 整理

中國自主創新 技術專利紛呈

如何在原始森林中建造一座世界上最大的「鍋」？這是FAST望遠鏡工程的重重大挑戰。FAST項目總工藝師王啟明表示，看起來像一口大鍋的球冠狀主動反射面是FAST的重要組成部分，由4,450塊三角形反射面板單元組成，每單元邊長10米以上，施工難度極高，已形成多項專利，可在未來的橋樑、建築建造等工程中使用，尤其利於地形地貌複雜的中國西部地區。

按照FAST工程設計，窪坑內鋪設4,450塊面板單元組成500米球冠狀主動反射面，反射面通過索網帶動，可以在射電電源方向上形成300米口徑的瞬時拋物面，這樣可使望遠鏡接收機可以同傳統拋物面天線一樣處在焦點上。

克服大尺度高精度拼裝難點

王啟明指出，反射面單元吊裝工程去年8月開始施工。過程中，工程人員克服了大尺度、高精度的拼裝施工難點以及跨度大、位置高等吊裝施工難題。FAST的研製和建設，體現了中國自主創新能力，還將推動中國在天線製造技術、微波電子技術、大跨度結構、公里範圍高精度動態測量等高科技領域的發展。

專家解讀



尋得脈衝星 如啓星際GPS

FAST的首個應用科學研究就是尋找和研究宇宙中的脈衝星，並期望第一年就找到50-80顆銀河系外的脈衝星。「脈衝星具有強大的磁場，就像是星際航行中天然的GPS導航點。」中科院國家天文台副研究員岳友嶺向本報表示，利用脈衝星探測引力波，對中國的天文乃至整個科學研究都有重要意義。「天文界希望FAST能做更多的科學研究，希望找到脈衝星，看到暗的氣體。」岳友嶺說，銀河系理論上估計有10萬顆左右的脈衝星，目前觀測到的已有2,000多顆，距離地球最近的大約有100光年。

探測引力波 靈敏度高3倍

FAST不僅可以看到銀河系內的脈衝星，還可以看到臨近銀河系的仙女星系中的脈衝星，甚至更遠星系的也可能會看得到。

專家表示，隨着FAST的建成，將會把引力波探測的靈敏度提高2至3倍。在應用方面，脈衝星更像是星際航行中的天然導航點，通過對脈衝星的探測，人們可以更順利地進行星際航行。

脈衝星就像天體物理實驗室，可以研究一些特殊天體物理和宇宙演化現象。如果發現脈衝星與黑洞組成的雙星系統，科學家可以利用脈衝星去研究黑洞周圍時空。