

# 歷時兩年觀測 中國捕獲「黑洞之王」

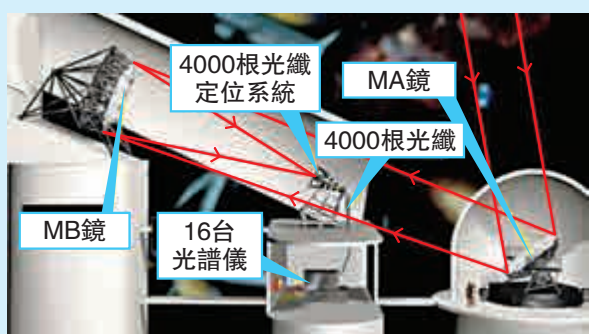
## 距地球1.4萬光年 70倍太陽質量 遠超理論極限

▲中科院國家天文台28日宣布，該台研究團隊發現了迄今質量最大的恆星級黑洞LB-1。圖為LB-1想像圖 新華社



LAMOST運作原理

河北興隆縣的郭守敬望遠鏡（大天區面積多目標光纖光譜天文望遠鏡，英文縮寫LAMOST）是中科院國家天文台的國家重大科技基礎設施，視場為5度，橫臥於南北方向。它採用中星儀式反射施密特結構設計，巧妙地避免了大口徑和大視場無法兼顧的問題。



**MA鏡：** LAMOST位於北面的圓頂裏，以改正鏡MA指向不同的天空位置，將星星的像反射到鏡筒內部

**4000根光纖：** 安裝在焦面板上，一次能拍攝約4000個天體的光譜，光譜獲取效率世界第一

**16台光譜儀：** 可分別接收由4000根光纖從望遠鏡焦面傳來的天體輻射，獲取大樣本天體光譜信息

（記者周琳整理）

### 人類探索黑洞歷史

- 1915年**
  - 愛因斯坦提出廣義相對論，德國物理學家卡爾·史瓦西推導出愛因斯坦場方程的精確解，預示了黑洞的存在
- 1970年**
  - 美國的「自由」號人造衛星發現了與其他射線源不同的天鵝座X-1，位於天鵝座X-1上是一個比太陽重30多倍的巨大藍色星球，該星球被一個重約10個太陽的看不見的物體牽引着。它就是人類發現的第一個黑洞
- 2015年**
  - 首次探測到的引力波，為黑洞的存在提供了更為具體的證據
- 2019年4月10日**
  - 人類公布了第一張黑洞照片，位於橢圓星系M87的中心位置，其質量大約是太陽質量的65億倍，距離地球大約5500萬光年

（記者周琳整理）



▲中科院國家天文台副台長、研究員劉繼峰（右一）在發布會上答問 新華社

中國科學院國家天文台28日宣布，該台研究團隊依託以元朝天文學家郭守敬命名的望遠鏡（LAMOST），歷時兩年觀測，發現了一個迄今質量最大的恆星級黑洞LB-1。這個黑洞質量約為太陽70倍，堪稱「黑洞之王」，遠超理論預言的質量上限，有望推動恆星演化和黑洞形成理論的革新。該研究成果28日已在國際知名學術期刊《自然》上發表。

大公報記者 周琳北京報道

這項工作是基於LAMOST（中國河北興隆）、加納利大望遠鏡（西班牙加納利群島）、凱克望遠鏡（美國夏威夷）和錢德拉X射線天文台（美國）的觀測數據，由中國科學院國家天文台研究員劉繼峰、張吳彤領導的55國研究團隊完成。

黑洞是一種體積極小、質量極大的天體，如同一個宇宙「吞噬之口」，連光也無法逃逸。根據黑洞質量的不同，天文學家將黑洞大致分為恆星級黑洞——100倍太陽質量以下，中等質量黑洞——100-10萬倍太陽質量，超大質量黑洞——10萬倍太陽質量以上。恆星級黑洞是由大質量恆星死亡形成的，是宇宙中廣泛存在的「居民」，理論預言銀河系中有上億顆恆星級黑洞。但天文學家迄今僅在銀河系發現約20顆恆星級黑洞，且質量均小於20倍太陽質量，需通過黑洞吸積伴星氣體所發出的X射線來識別。

### 「光譜之王」LAMOST極目穹蒼

找到新的方法，發現數量巨大、沒有X射線輻射的黑洞，成了天文學界近年來研究的熱點和難點。2016年秋季開始，國家天文台領導的研究團隊利用LAMOST開



▲工作人員檢測郭守敬望遠鏡的焦面板 資料圖片

展雙星課題研究，歷時兩年監測了一個小天區內3000多顆恆星。結果發現，在距離地球約1.4萬光年的一個X射線輻射寧靜的雙星系統（LB-1）中，一顆8倍太陽質量的藍色恆星，圍繞一個「看不見的天體」做着周期性運動。

不同尋常的光譜特徵表明，那個「看不見的天體」極有可能是一顆黑洞。研究人員隨即進行了「確認」，他們通過西班牙10.4米口徑加納利大望遠鏡和美國10米口徑凱克望遠鏡，進一步確認了LB-1的光譜性質，計算出該黑洞的質量大約是太陽的70倍。

劉繼峰告訴記者，在兩年之久的監測時間裏，LAMOST共為這項研究做了26次觀測，累積曝光時間約40個小時。「如果利用一架普通四米口徑望遠鏡來尋找這樣一顆黑洞，同樣的幾率下，則需要40年的時間。」

### 批量發現黑洞指日可待

當前主流的恆星演化理論指，在太陽金屬豐度（天體和其他宇宙物質中除氫和氧之外，所有元素的原子總數或總質量的相對含量）下只能形成最大為25倍太陽質量的黑洞。劉繼峰表示，這顆新發現黑洞的質量已經進入了現有恆星演化理論的「禁區」。

美國激光干涉引力波天文台（LIGO）從2015年起，通過探測引力波的方法發現了數十倍太陽質量的黑洞。LIGO台長大衛·雷茨評論，在銀河系內發現70倍太陽質量的黑洞，中國科學家的這一成果，將改寫恆星級黑洞的形成模型。借助郭守敬望遠鏡超高的觀測效率，天文學家未來還有望發現一大批「深藏不露」的平靜態黑洞，開創批量發現黑洞的新紀元。

### 「黑洞之王」Q&A

何為「恆星級黑洞」？

目前天文學家們已經發現的黑洞主要有兩類，一類是100倍太陽質量以下的恆星級黑洞，由大質量恆星死亡形成；另一類是幾乎每個星系中心都有的超大質量黑洞，質量在太陽質量百萬到百億倍之間

LB-1為什麼被稱為「黑洞之王」？

這次發現的LB-1是恆星級黑洞中最大的，有70個太陽質量，已經超過了現有理論所允許的最大質量的上限兩倍有餘。而在LB-1之前，天文學家也僅在銀河系發現約20顆恆星級黑洞，質量均小於20倍太陽質量

「黑洞之王」離我們有多遠？

這個LB-1黑洞在銀河系反銀心的方向，離我們有超過一萬光年遠

LAMOST是怎樣找黑洞的？

LAMOST發揮其「一次看遍幾千個天體」特殊本領，最終在數以千萬計的天體中發現了LB-1黑洞

科學家會為「黑洞之王」拍照片嗎？

相比於前一陣做過照片的超大質量M87黑洞，LB-1作為恆星級黑洞的質量和視界還是要小得多，目前的技術還沒有辦法給它拍照片

（資料來源：光明網）

## 「下一代地鐵列車」在穗完成調試

【大公報訊】據新華社報道：廣州地鐵集團總公司28日公布，由該公司參與研製的「下一代地鐵列車」已完成近兩個月的線路試驗。據了解，該列車由中車青島四方機車車輛股份有限公司聯合廣州地鐵等多家單位，經過4年研製，在廣州地鐵八號線完成首次線路試驗。

「下一代地鐵列車」為6節編組的A型車，採用了包括：碳纖維車體、碳化矽逆變器、永磁牽引電機、全主動懸掛和新型隔聲降噪等新技術和材料，實現了整車減重13%，綜合節能15%，客室降噪5分貝以上。同時，該列車最高速度可達140公

里每小時，也比傳統A型車更快，運行全過程具備全自動駕駛能力。

為驗證「下一代地鐵列車」的關鍵性能指標，廣州地鐵調集車輛、接觸網、軌道、安全、司乘等各專業人員組成試驗小組，利用八號線運營結束後的天窗時間，開展了列車牽引制動、動應力、動力學、無人駕駛技術、基於直驅永磁同步牽引電機的雙流制牽引系統集成技術、制動能量再回收等多項試驗，全面驗證列車的相關技術指標。經過近2個月努力，各項線路試驗和運行示範工作順利完成，為乘客早日搭乘現代化「未來地鐵列車」奠定基礎。



▲廣州地鐵集團總公司參與研製的「下一代地鐵列車」車廂採用大量碳纖維材料 新華社

## 高分十二號助力「一帶一路」遙感衛星觀測

【大公報訊】據中新社報道：北京時間11月28日7時52分，中國在太原衛星發射中心用長征四號丙運載火箭，成功將高分十二號衛星發射升空，衛星順利進入預定軌道，任務獲得圓滿成功。

高分十二號衛星是高分辨率對地觀測系統國家科技重大專項安排的微波遙感衛星，地面像元分辨率最高可達亞米級，主要用於國土普查、城市規劃、土地確權、路網設計、農作物估產和防災減災等領域，可為「一帶一路」建設和國防現代化建設提供信息保障。

執行本次發射任務的長征四號丙運載火箭是一款常溫液體三級運載火箭，具備發射不同軌道要求的單星、多星發射的能力。

較往年相比，此次發射場流程縮短約3天，工作日時間20-22天；人員縮減5-8人，試驗隊正式隊員僅有74人，以適應高密度發射。

長征四號丙運載火箭和高分十二號衛星，均由中國航天科技集團有限公司所屬上海航天技術研究院研製。此次任務是長征系列運載火箭的第320次航天飛行。



▲28日，中國高分十二號衛星在太原發射成功 新華社

## 攜手劍橋大學 西安交大研柔性鋰硫電池

【大公報訊】記者李陽波西安報道：記者28日從西安交通大學獲悉，該校科研人員與英國劍橋大學合作，巧妙利用集成化策略構築了新型柔性纖維膜，並成功將其應用於鋰硫電池中。這一成果對便攜式柔性儲能系統的發展提供了重要借鑒，具有廣泛應用前景。該成果日前在環境能源領域頂級期刊《先進能源材料》上發表。

現有的鋰硫電池具有遠高於目前商業化鋰離子電池的理論能量密度，被認為是「後鋰電池時代」最具前景的儲能器件之一。但是，鋰硫電池在柔性應用中，常規隔膜、電極和集流體之間的堆疊設計會使各組件在反覆彎折中產生空隙和錯位，引起絕緣硫化物的不均勻沉積以及界面問題，造成電池的容量衰減並產生安全隱患。

針對這些問題，西安交通大學能動學院延衛教授課題組、理學院丁書江教授課題組與劍橋大學都凱博士合作，巧妙利用集成化策略構築了正極、集流體和隔膜「三位一體」的柔性纖維膜，並將其應用於鋰硫電池中。得益於各層級間的協同作用，該集成化體系實現了多硫化物錨定、電子/離子高效傳導以及高硫面載量。