

中國天眼之父——南仁東

「中國天眼」(Five-hundred-meter

Aperture Spherical radio Telescope, 簡稱FAST) 首席科學家兼總工程師、中國科學院國家天文台研究員南仁東因罹患肺癌，於2017年9月15日晚間逝世，享壽72歲。中國天眼於2016年9月25日宣告落成啟用，此前，南仁東便已罹患肺癌，不過仍抱著病體堅持工作，並從北京飛往貴州，見證22年心血落成。中國國家天文台相關人士稱，南仁東在這時不幸過世，無疑是「中國天眼」的一大損失，同時也是中國天文界的一大損失。

他就是南仁東



南仁東1945年他出生於吉林遼源，從小就是個妥妥的學霸，高考時更是以平均98.6分的成績，奪得吉林省理科狀元，入清華大學無線電系學習。他也是當地10年間，唯一考入清華的高材生。學業這麼牛？他一定是書呆子吧？可讓人意想不到的是一個浪漫的冒險家。還是他，他不僅是學霸，還是大學時，他就利用大

串聯的機會，從廣州到新疆天山，瀟灑遊遍大半个中國。畢業後，正趕上文革，他被下放到吉林的車間，他幹什麼像什麼，無所不精，開山放炮、水道、鍛造……臨了還當上了廠裡的技術科長。在才藝方面，他也毫不遜色。剛被下放時，留著一頭長髮，活脫脫一副藝術家的氣質。他的繪畫水準也十分精湛。如此多才多藝的他，有太多的職業可以選擇，可最終，他卻選擇了天文……

不是都說天文不好考嗎？有股倔勁的他一定要考。而沒想到，他真的考上了！大學裡照樣成績優異，畢業後，又派去荷蘭，做了兩年訪問學者，之後，日本國立天文臺聘他做客座教授，他還用業餘時間創作油畫《富士山》，至今仍被懸掛在該校的大廳裡。他的名聲越來越高，1984年，他開始使用國際甚長基線網，對活動星系核進行系統觀測研究，主持完成了歐洲及全球網十餘次觀測。成了馳騁於國際天文界的一流科學家，得到了全世界天文界的青睞，



「中國天眼」打建期間

可就在如此輝煌的時候，他卻做了一個驚人的決定。20世紀90年代中期，他毅然捨棄國外的高薪，決定回國就任中國科學院北京



天文臺副台長。而那時他一年的工資，僅僅只等於國外一天的工資。許多人都說他傻，可他自己心裡明白，科學沒有國界，但科學家有祖國！

正式提出了利用喀斯特窪地 (Karst topography, 石灰岩地形) 建設射電望遠鏡的設想。當時《科學》雜誌的編輯 J.Kinoshita 和科學家 J.McVie 聯合撰文：「……望遠鏡的山谷，天文學家夢寐以求的地方，希望投資2億美金，在相對封閉的中國貴州大片喀斯特窪地中建造國際射電望遠鏡。」他知道，這種大工程的立項將非常艱難。不立項就沒有錢，沒有錢就沒有團隊。

那時的南仁東經常叨著根煙，在辦公室周圍找人聊，覺得說得好就記一下。直到有一次，有人建議他可以看看雲貴的喀斯特窪地。他迅速請遙感所出了三百多幅窪地的衛星遙感圖，黃黃綠綠的圖上顯示當地的窩凼 (凼是水坑的意思)。幾百米的山谷被四面的山體圍繞，恰好擋住了外面的電磁波。他興奮莫名。1994年4月，他當即就帶了一群人去了貴州。

除了在1994年到2005年間，他走遍



南仁東在工地裡

了上百個窩凼。以當時的道路條件，每天最多走1—2個窩凼，晚上回到縣城，白天再跋涉過來。周邊縣裡的人幾乎都認識他，一開始人們以為發現了礦，後來說「發現外星人了」。有的地方政府很重視他們，有一天，他去了離貴陽很近的普定縣，發現自己被當成貴賓。「他們比較開放，很會說話」。吃住都很好。最後選了平塘「大窩凼」綠水村，當時平塘給他的印象是「愣乎乎的」。

建在貴州大窩凼世界最大單口徑射電天文望遠鏡是在2016年9月25日建成投入使用。十多年前，從克度鎮爬兩個多小時的山路，穿過泥濘的小路，才能到達「大窩凼」，那個時候還叫「綠水村」。四周的青山抱著一片窪地，山上鬱鬱蔥蔥，幾排灰瓦的木屋陳列其中，雞犬之聲不絕於耳。村裡12戶65口人居住在這個不通電的封閉世界裡。

直到有一天，一個叫南仁東的北京天文台研究員來到這裡，沒有人知道他是誰。這個五十多歲的男人後面跟了一群人，中國的、外國的，到處走走摸摸。最後他站在窩凼中間，興奮地說：「這裡好圓。」

南仁東中等身材，皮膚黝黑，唇上留著一撮小鬍子。年輕的時候會打扮，

有一件很貴的皮夾克和一身超越八十年代大眾審美的白色三件套西裝，他更像是一個藝術家而不是科學家。他聲稱自己不大與學生交流，基本態度是充分的自由，但如果你挺能折騰，又有點兒絕活的話，會獲得他的另眼相待。

他幾乎走遍地球上的每個角落，在好幾個國家工作過，即便現在上了年紀，不太做長距離的旅行，但如果你去扶他，他會毫不猶豫讓你滾到一邊兒去。那時候南仁東已經在國際的天文專業領域裡小有聲名。1990年他在日本國立天文台當客座教授，一天的薪水相當於國內一年。北京天文台需要他，他就回來了。他的感覺是有人的地方哪裡都有一個味兒。



這個巨大的射電望遠鏡為何要建在貴州這樣的地形地貌中呢？因為，射電望遠鏡要遠離各種無線電波的干擾。大窩凼附近5千米半徑之內沒有一個鄉鎮，25千米半徑之內也沒有一個縣城。大窩凼地處喀斯特地貌群，到處是人跡罕至的山窩凼，具有天然的隔離性。如果在平地上挖出這樣一個直徑500米的大坑，是要耗資30多億元的。

他常常獨自登上高高的塔頂，愛戀地俯瞰著整個工程的全貌。上坡下坎時，誰要是想伸手扶一下，他的手會用力一甩，臉上還會露出不悅。工地上的人都知道，年已七旬的南仁東，最歡快的時候，是像個孩子天真爛漫地在FAST圈梁上跑步。

大窩凼現場，工棚是三棟呈C形擺放的鋼板房。一點一滴都能看出地上的生活極其節儉。每個房間住四人，洗浴、廁所全是公用的，食堂里做的是大鍋飯菜。南仁東也過著這樣的「集體生活」。

為了FAST的建設，在這裡工作的人，與親人聚少離多。承擔運行測試任務的一批年輕人，大多是家在貴陽的國家天文台與貴州大學聯合培養的碩士畢業生，他們每個月才能回一趟家。不過說到自己的工作時，每個人又都充滿著自豪之情。南仁東的思想作風，就像最管用的思想政治工作。親身參與這樣一個射電望遠鏡的建設，能讓中國走在世界天文界的前列，使每個人都沉浸在追求夢想的忘我境界之中。

科學家們剛到這個坑時，喝的是天然的「渾水」，吃的是自帶的冰冷乾糧。幾個青年人回憶起第一年冬天在這裡的場景：凍得實在受不了，大家不得不砍下一棵樹，燃起篝火，相擁著熬過了一個漫漫寒夜。

大窩凼，一個封閉的山溝，實現了

南仁東建設世界一流水平遠望深空望遠鏡的夢想。

南仁東自1994年4月起，領導完成「中國天眼」500米口徑球面無線電望遠鏡（FAST）的選址、預研究、立項、可行性研究及初步設計，編訂科學目標等等。

『天眼』建成後，在景區外來自各地的遊客排起了長隊。為了不干擾天眼接收來自宇宙深空的微弱電磁波，景區觀景臺每天的遊客接待量限定為2000人，但由於遊客眾多，景區每天都是飽和狀態。在距離『天眼』觀景臺還有30多分鐘車程的景區入口處，這些觀眾就早已把相機、手機、手表、充電器等電子產品交到工作人員手中，為的就是避免產生的輻射電磁波影響到『天眼』運行。

中國天眼口徑達500公尺，有30個足球場大的接受面積。從1994年提出建設射電望遠鏡的概念，到最為艱難的選址，再到攻克技術上的一個又一個難關，與此前著稱於世界的兩個最大射電望遠鏡相比：一個是號稱『地面最大機器』的德國波恩100米望遠鏡，另一個是被評為人類20世紀十大工程之首的美國阿雷西博300米望遠鏡，FAST的靈敏度比德國波恩100米望遠鏡提高約10倍，比美國阿雷西博300米望遠鏡提高約2.25倍，並且在觀測時會變換角度，接收更廣闊、更微弱的信號。預計在未

來10—20年時間里，FAST將一直保持世界領先的水平。

中國天眼

被譽為中國「天眼」、目前全世界最大的電波望遠鏡的正式的官方名稱是「500公尺口徑球面電波望遠鏡」（Five-hundred-meter Aperture Spherical Radio Telescope, 簡稱FAST），花了將近五年、耗資七億人民幣（約台幣35億元）的望遠鏡，由中國科學院國家天文台和貴州省共同建造，2016年9月完成最後一塊反射面板的吊裝。它的直徑達500公尺，圓周長約1.6公里，總面積廣達25萬平方公尺。

天眼超廣鏡面既靈活又精準

2016年9月開始營運的天眼，主要接收來自外太空的電磁波，透過鏡面反射後，利用拋物面讓投射來的電磁波同相聚焦（對迴波訊號進行相位加權或相位調整），藉此蒐集天體的電波輻射。接收機將這些訊號加工、轉換成可供紀錄顯示的形式，再透過終端設備把訊號記錄下來，按特定要求進行後續處理。由於口徑大小是影響望遠鏡偵測無線電靈敏度的主因，中國媒體報導，天眼500公尺的直徑，理論上意味著可以接收到來自距離地球百億光年以外的電磁訊號，而這個距離可能接近於宇宙邊緣，亦即137億光年遠。

除了能夠靈敏偵測到距離百億光年的宇宙電波外，天眼還有幾項獨門絕

技。騰訊報導，天眼觀測天體時，會隨著天體方位變化，形成一個直徑300公尺的瞬間拋物面，透過這個拋物

面來匯聚電磁波；此外，雖然天眼面積與30個足球場差不多大，精準度卻絲毫不打折扣，中新網提到，建造天眼的建材生產全程恆溫，所有材料都在攝氏20度製造，目的是為了避免組裝上的誤差。科學家為此特別設計定位夾具，它能對每塊面板的水準位置以及軸向高度進行精準定位，每個正三角形交點孔位精度保持在0.1公釐至0.15公釐。

潛力無窮的天眼望遠鏡

根據新華網報導，完成測試上線後的天眼，主要工作是探測宇宙中遙遠的信號、物質，例如電磁波、微波、雷射、宇宙中的各種氣體、有機物、星際物質、恆星等的輻射信息。它將對脈衝星、類星體等各種暗弱輻射源進行更精密的觀測，對它們的物質結構、產生機制進行深入探索。

天眼觀測外星文明的潛力大約是現存設備的5到10倍，而且它還能看見更遠更黑的角落。天眼至少可以在未來10到20年的時間內，保持世界第一的地位。



中國天眼半年就吸引近400萬遊客