

# 研建衛星「悟空」系統 獲精準宇宙射線能譜 范一中為探尋太空暗物質開路

2015年12月17日，中國首顆天文衛星「悟空號」飛入太空，尋覓神秘的暗物質。兩年多以來，「悟空號」獲得世界上最精準的TeV電子宇宙射線能譜，為暗物質粒子探測提供了新線索。在重大科學成果的背後，是「悟空團隊」科學家們十餘年不懈的努力。「悟空號」地面科學應用系統副總設計師、中國科學院紫金山天文台研究員范一中日前接受大公報專訪，講述「悟空」背後的故事，以及他不同尋常的學術科研經歷。



## 大公訪談

大公報記者 劉凝哲

「作為天文學工作者，每天我都會感到自己非常渺小。人類所在的太陽系僅僅是銀河系的千億分之一，我們實際居住的地球又僅是太陽系的微小一部分。但是，作為天文學工作者，我又覺得非常自豪，因為我們可以用這個小小的腦袋，借助現代科技，研究整個宇宙，研究人們看不到的東西，這就是暗物質。」這是范一中在2017年底國際暗物質日上的一番「表白」。

### 運行530天採28億高能射線

就在此後幾天，范一中等「悟空的師傅們」，發表了令世界天文界為之驚嘆的重磅成果。「悟空團隊」利用衛星在太空中運行前530天採集的約28億高能宇宙射線，獲取到世界上精度最高的電子宇宙射線探測結果，並為人類尋找暗物質提供了新的線索。這些科研成果於2017年11月在《Nature》雜誌首次在線發表，並獲高度評價。

「我從來不願意為了工作而工作，所以一直在改變自己的人生軌跡，現在非常開心，因為從事着自己最願意做的事業。」范一中如今已成為業界知名的科學家，但他從事科研的道路並不尋常，從腳踏土地到仰望星空，堪稱是一本難得一見的勵志教材。

1992年，剛滿15歲的范一中離開重慶山村的老家，前往江西贛州，在南方工業學校先後學習地質調查與找礦、工程測量，並憑著優異成績，得以在大學繼續深造。雖然學習測繪長達六年，但范一中被浩瀚宇宙吸引，於是考入南京大學天文系讀研究生，正式開啓了他仰望星空的學術生涯。

2010年，范一中完成博士後研究，正在美國內華達州立大學拉斯維加斯分校做訪問學者，主要研究伽馬射線暴等天文現象。當接到暗物質衛星團隊發出的邀請後，儘管這對當時的他而言是一個陌生的全新領域，意味著研究方向的極大改變，但范一中第一時間答應下來。「熟悉的地方沒有風景，因此我很想進入神秘的暗物質研究領域；另外我從來就沒有想過在國外長期工作，我一直堅信，回到祖國效力才是人生該有的選擇」，范一中說，能夠深度參與中國首批天文衛星項目，令他感到非常幸運，必須珍惜。

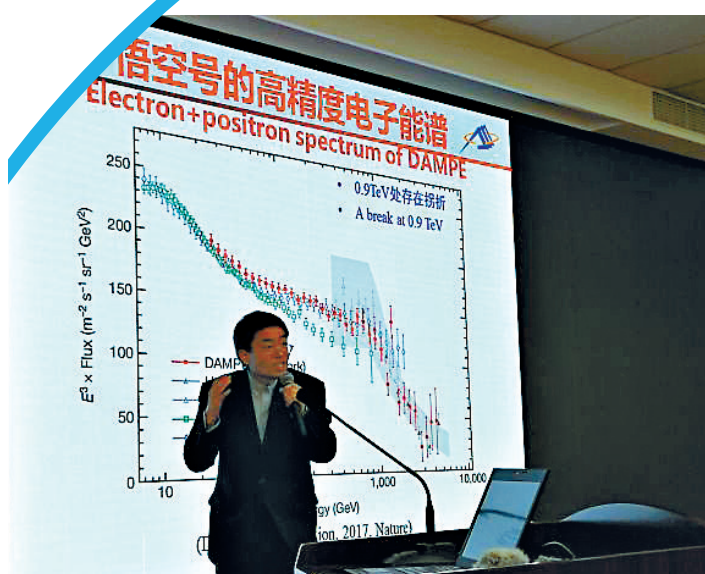
中國已是航天大國，但衛星的用途多是重大工程、經濟社會民生等方面。「悟空」是中國空間科學衛星系列的首發星，是第一顆為科學家們探索看不見、摸不着的暗物質而升空的衛星，從其立項、研製到進入發射程序，難度可想而知。進入「悟空」這第一個吃螃蟹的科學衛星團隊，范一中說，「我們是玩了命在幹」。

### 習總書記講話令科學家信心滿懷

2017年底，「悟空」首批重大科學成果發布，引發全球關注。隨著衛星探測數據的不斷積累，發現更重大成果的可能性正在不斷加大。在范一中看來，「悟空」的成果不僅是全球最精準的探測數據，更重要的是，在這個項目中成長起來了一個潛力巨大的青年科研人員團隊。

范一中幾乎與改革開放「同齡」，他說，1978年中國科技界迎來了春天，40年後的中國，綜合國力的強盛以及創新型國家的建設正給科技工作者前所未有的歷史機遇。習近平總書記日前在出席兩院院士大會上的重要講話，更令范一中備受鼓舞。「中國科技界近年取得非凡的成就，中國的科學家們也越來越自信，正在走向世界舞台的中央，我們對未來充滿憧憬、信心滿懷。」

## 與港暗物質研究交流密切



▲范一中在解讀「悟空」探測結果 網絡圖片

在「悟空」項目中，范一中與香港大學物理系與空間科學實驗室副教授、科學家蘇萌有著長達數年的合作。自2011年底悟空號正式立項後，蘇萌博士多次訪問紫金山天文台，幫助培養伽馬射線數據分析處理人手並開展暗物質間接探測方面的合作研究。2014年悟空號團隊與蘇萌博士還共同發起建議了「盤古」伽馬射線望遠鏡項目，計劃在相對較低的能量區間來探測暗物質粒子。2016年悟空號的伽馬射線分析國際合作小組正式成立，蘇萌博士擔任中方的負責人之一。

「悟空」的成功使得中國直接躋身於暗物質粒子間接探測的國際競賽行列。在范一中看來，比獲得領先的科研成果更難得的，是通過「悟空」等項目的實施，培養出一大批青年人才。「中國如今有了自己的重要科學裝置，也培養出了大批本土科學家，相信假以時日一定會走到世界前列。」他說。



▲范一中在數據處理中心留影 受訪者供圖

### 科學傑青

#### 「悟空」副總設計師

- 1977年出生於重慶梁平。現任暗物質粒子探測衛星「悟空」地面科學應用系統副總設計師，中國科學院紫金山天文台研究員。
- 長期從事暗物質間接探測、引力波天文、高能天體物理的研究。在基於伽馬射線/宇宙射線的暗物質間接探測等多個研究方向做出原創性成果，目前已發表論文90餘篇。
- 獲得主要榮譽或資助包括中國科學院百人計劃（2010）、973青年科學家專題項目（2013）、國家傑出青年科學基金（2015）、中國科學院青年科學家獎（2017）。

▲中國第一顆暗物質粒子探測衛星「悟空」號遨遊太空 網絡圖片



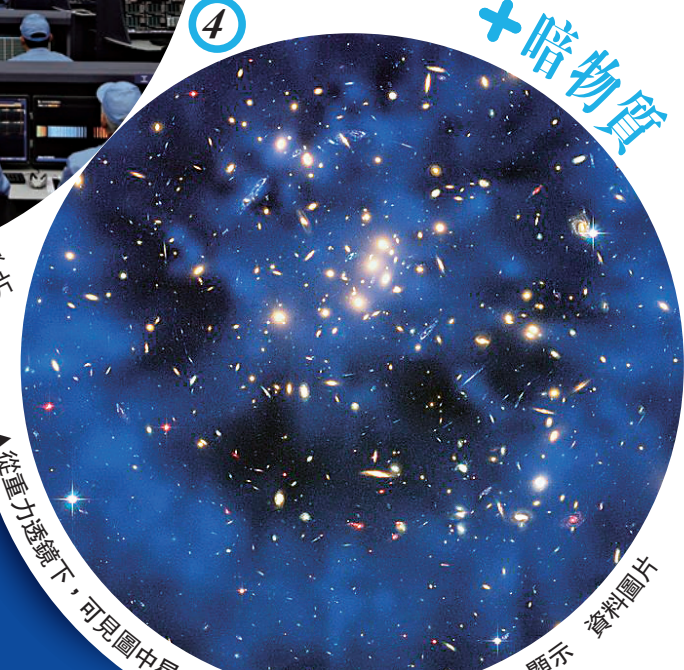
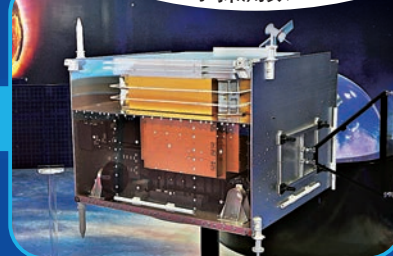
▲2015年12月17日，暗物質粒子探測衛星「悟空」搭乘長征二號丁運載火箭升空 資料圖片



▲「悟空團隊」為衛星「悟空」進行扣罩 網絡圖片



▲在中科院空間科學任務大廳，屏幕上顯示出「悟空」首批科學探測數據 資料圖片



### +暗物質

#### 暗物質佔全部物質總量85%

#### 話 你 知

暗物質（Dark matter）是理論上提出的可能存在于於宇宙中的一種不可見的物質，它可能是宇宙物質的主要組成部分，但又不屬於構成可見天體的任何一種目前已知的物質。現代天文學通過天體的運動、微波背景輻射等觀測結果，表明暗物質可能大量存在于於宇宙中，其質量佔全部物質總量的85%。（資料來源：百度百科）

## 「悟空」狀態滿分 將超期服役

暗物質粒子探測衛星「悟空」搭乘長征二號丁運載火箭於2015年12月17日在酒泉衛星發射中心升空。為「悟空」誕生耗盡近五年心力的范一中沒有去發射現場，他有點不好意思地說，一是因為紫金山天文台的悟空號數據處理中心需要有人坐鎮，二是因為真的太緊張了，「從發射到衛星入軌、展開太陽帆板的十幾分鐘，整顆心都提在嗓子眼兒」。12月24日，「悟空」順利的傳回首軌數據，而且數據的質量比預期的還高，數據處理中心頓時一片歡騰。范一中回憶起那個時刻，依然難掩激動。

「剛上天的時候，「悟空」狀態滿分，現在已運行近兩年半，它的狀態還是滿分」，范一中驕傲的說，

衛星超期服役基本已成定局。「悟空」有望取得進一步突破，范一中等「悟空」團隊科學家們希望能在暗物質空間探測領域，將中國從目前的「並跑」提升到「領跑」的狀態。

「悟空」衛星首次直接測量到了電子宇宙射線能譜在~1TeV處的拐折。這一拐折反映了宇宙中高能電子輻射源的典型加速能力，其精確的下降行為對於判定部分（能量低於1TeV）電子宇宙射線是否來自於暗物質起着關鍵性作用。「悟空」衛星的數據初步顯示在~1.4TeV處存在能譜精細結構。如果這一結構得到更多數據的證實，將是粒子物理或天體物理領域的重大新發現。

「「悟空」的數據積累、分析都在按計劃進行」，范一中說，科學家們對「悟空」取得更大的成果抱有很大信心。

## 籲給「土著」科學家同等待遇



▲范一中（前排居中紅衣服者）及其科學研究團隊 受訪者供圖

創新創業，是當今中國最熱的話題。范一中結合自身的經歷，對於青年雙創人才培養建言。他認為，的確海外經歷對於年輕人的成長很有幫助。這在上個世紀末期尤為關鍵，因為當時我國的科研設備、教育水平和國外差距甚大。但隨著我國綜合國力的強大，很多重要的科學裝置開始運行，在一些領域已開始產生具有重大國際影響力的成果，參與這些重要項目的青年學生也茁壯成長。

事實上，不少本土培養、從未喝過「洋墨水」的科學家，近期都取得很多重要科學成果。但由於種種原因，本土成長起來的學者受到的重視還明顯不足，通常無法享受很多海外學者歸來時在職稱、薪酬方面的特別禮遇。范一中認為，在繼續積極引進海外人才的同时，重用本土成長起來的年輕人，使這些「土著」獲得與貢獻相匹配的待遇，本身也是一個民族自信的表現之一。