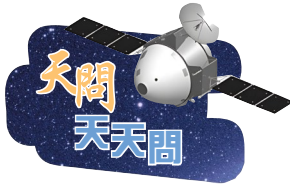


嫦娥一號繪「藏寶圖」助探稀有能源



2007年10月24日，西昌發射了由長征三號甲運載火箭搭載的中國第一顆月球探測衛星——嫦娥一號。經過近14天、8次變軌、206萬公里飛行後，嫦娥一號到達月球附近展開繞月探測，不僅實現了中華民族千年奔月的夢想，更使中國成為世界上第五個發射月球探測器的國家。

嫦娥一號衛星是中國自主研製並發射的第一顆月球探測衛星，是實現探月工程任務的首顆衛星。嫦娥一號主要用於獲取月球表面的三維影像、分析月球表面物質元素的分布特點以及探測月壤厚度等。

嫦娥一號完成所有既定任務後，於2009年3月1日成功受控撞擊月球，在為期一年零四個月的運行期中，獲得了具有國際先進水平的全月球影像圖、精度和解析度最高的全月球數位高程模型（DEM）和三維月球地形圖以及月球表面微波輻射亮溫資料等。

為促進嫦娥一號科學資料的應用，中國成立了繞月探測工程科學應用專家委員會，專家來自包括港澳台在內的全國各地相關科研院所和高校。

為什麼要探索月球？

事實上，探月不僅僅是科學實驗，更是對未來的投資。月球不僅有高位置、微重力和高真空環境資源，還蘊藏著豐富的能源，月球上特有的礦藏和能源是對地球資源的重要補充和儲備，特別

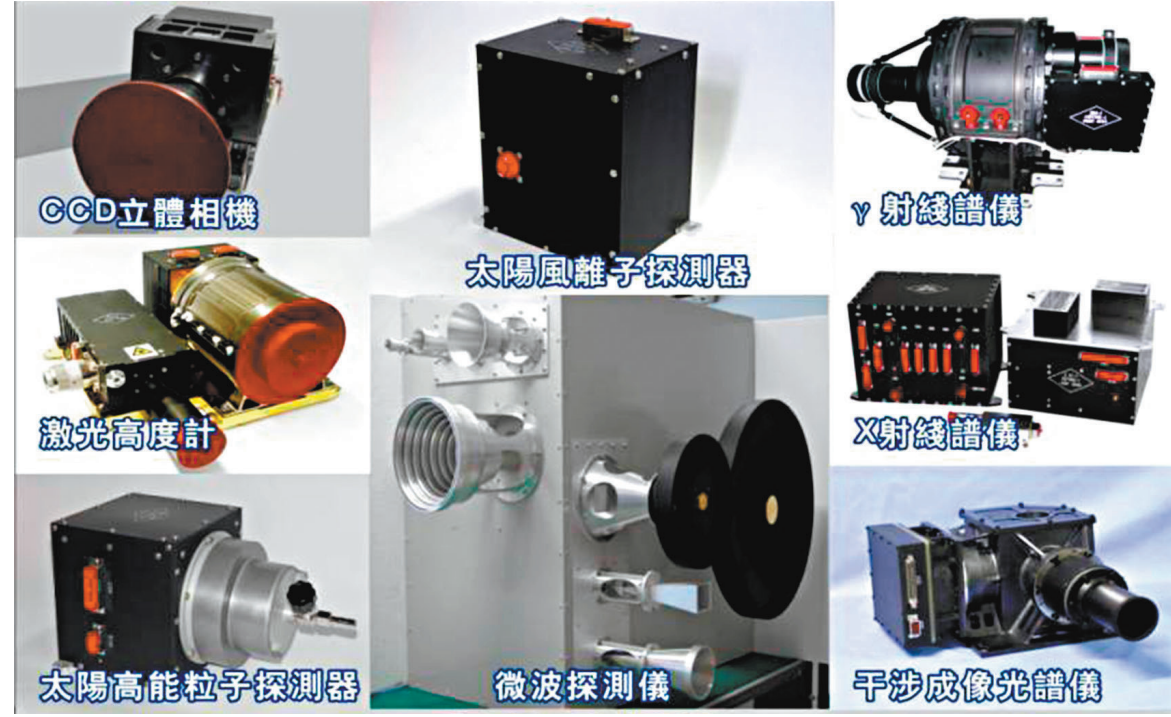
是月壤中含有地球上罕見的氦-3，這是人類未來可長期使用的清潔、高效、安全且廉價的新型核聚變燃料，具有廣闊的開發前景。

據估計，100噸氦-3核聚變產生的能量即可供全球使用1年，並且無中子二次輻射危險。另外，氦-3是關鍵製冷劑，是拓撲絕緣體等前沿研究領域的必需物質。這些資源對於緩解全球能源危機，助推人類文明可持續發展具有重要意義。

月球資源大致分成3類：1.高位置資源（如對地觀測優勢）；2.微重力和高真空環境資源。月球重力僅約地球六分之一，且無磁場，在這種環境下生產新型合成材料或生物藥品，可獲得混合更為均勻的產品；3.礦產和能源資源。月岩中含有許多地球稀有礦物，如核電需要的鈾礦。核聚變發電氦-3是最安全最清潔的能源，據估計，地球上的鈾礦按目前發展速度僅能用50年，而月球上的氦-3最保守估計可供全世界開採500年。

那為什麼在地球上稀缺的氦-3，在月球上卻儲量驚人呢？這是因為氦-3是太陽風的重要成分，月球沒有磁場和大氣層，太陽風中的氦-3粒子可直接達月面，並滲入月壤中均勻分布。而地球的磁場和濃密大氣層則阻擋了這些粒子到達地表。氦-3在能源、科學研究和國防安全等領域具有重要應用價值，地球上能被人類利用的氦-3總量只有半噸左右，探索月球資源，特別是氦-3的含量分布和開採，已經成為當前國際深空探測的必然趨勢和主要任務。

因此，從20世紀末開始，科技界掀起了新一輪的月球「淘金熱」，從這個角度來看，探月工程可說是人類的尋寶之旅。



●圖為嫦娥一號攜帶的科學儀器。

資料圖片

掌握軌跡與步驟 登月非難事

奔向月球需遵循特定軌道，月球軌道可分為繞月軌道、地月平衡點附近軌道（拉格朗日點軌道）、地月循環軌道等。繞月軌道以月球為中心，包括低月球圓軌道、高月球圓軌道、月球大橢圓軌道等。低月球軌道在探月任務中最常用，其軌道高度通常在距月面100至300公里，航天器在此軌道可以實現月面高分辨率成像和高精度探測，同時也是實施月球著陸任務的重要跳板。

中國地鐵不斷進化「智慧」發展促進「協同」



中國地下鐵路的發展歷程，既是城市現代化進程的縮影，也是一部科技創新與治理智慧的進化史。從1950年代的戰備工程到21世紀的智慧交通網絡，中國地鐵以驚人的速度完成了從零到世界前列的跨越。

首條地鐵響應戰略需求

上世紀五十年代，毛澤東提出「北京要搞地下鐵道，一定要搞起來」的指示，拉開中國軌道交通建設的序幕。北京地鐵直到1963年才正式動工，當時興建地下鐵路的考量是基於國家安全戰略的需要。1969年北京地鐵1號線通車，成為中國首條地鐵線路。這一時期的地鐵建設軍事色彩濃厚，北京地鐵1號線採用「深埋」設計，部分區間預留了核生化防護功能，彰顯當時對國家安全的重視。作為中國首條地鐵線，北京地鐵1號線直到1981年北京地鐵一期工程完成後，才終於正式對外運營。

改革開放後，城市化進程如疾風驟雨般推

進，地鐵建設也從單一戰備需求轉向緩解交通壓力。1984年天津市的地鐵正式對外運營，1993年上海地鐵1號線通車，中國地鐵進入「多城並進」時代。

推動城市經濟發展

這一階段，技術自主化取得突破。上海地鐵1號線首次採用國產盾構機，打破了外國技術壟斷；廣州地鐵1號線引入德國信號系統，推動運營管理現代化。廣州、上海、天津等大城市在改革開放初期進入「地鐵交通時代」，推動了城市經濟活動的發展以及城市範圍的延伸。

這些成功城市案例也成為各省主要城市發展地鐵的參考，時至今日，中國境內已有超過50個城市建成了地鐵系統，成為中國城鎮化和城市化一個重要標誌。

在地鐵交通擴張的同時，各地文物保護、環境保護（城市本身及自然環境）與工程攻堅成為重要課題。例如，西安地鐵2號線建設中，為避讓明城牆和鐘樓投入超億元防護措施，開創了軌道交通與文化遺產共生的新模式。

會於睢陽，寫下此詩贈別。兩人應相識於房管府中宴會。當時董大因房管被貶而失依，高適亦鬱鬱不得志。異鄉重逢，雖值寒冬日暮，風雪交加，雁陣南飛，二人卻有他鄉遇故知之喜。詩中勸慰友人莫愁前路孤寂，天下皆知君之才華。

高適與岑參、王昌齡、王之渙合稱「唐朝邊塞四詩人」，有《高常侍集》傳世，存詩約250首，多展現邊塞生活與征人苦況，亦表達對政治的不滿、反映民生疾苦、抒發個人志趣和抱負。他首次出塞見識塞外戰爭生活後，寫下了《燕歌行》，結尾「君不見沙場征戰苦，至今猶憶李將軍」令人嘆息，亦含諷喻時政之意。

高適個性率真灑脫、耿直坦蕩，詩風質樸真誠、慷慨激昂，常直抒胸臆，豪氣逼人。他能文能武，據傳槍法出眾，安史之亂時曾助哥舒翰守潼關，建立軍功。曾任散騎常

式，西安2號線工程獲2014年「全球傑出工程」大獎，成為亞洲首個獲此殊榮的地鐵項目，體現了中國在工程建設中對歷史文化的尊重與保護。

此外，智慧化轉型成為新趨勢。廣州地鐵首創「穗騰OS」操作系統，實現列車全自動駕駛；各地陸續引入刷臉乘車系統，提升了地鐵運營的效率和便捷性。同時，跨城融合發展也為地鐵建設注入新活力。上海地鐵11號線延伸至江蘇昆山，開創跨省運營先例；廣州通過城際鐵路串聯粵港澳大灣區，構建「一小时都市圈」，促進了區域經濟的協同發展。

中國地下鐵路的發展歷程，是一部不斷創新、不斷超越的歷史。從戰備需求到城市動脈，從艱難探索到高速擴張，中國地鐵以堅定的步伐，邁向更加輝煌的未來，為城市發展和人民出行帶來更多便利。

●羅展恒 深文化工作者，清華大學歷史學碩士，從事歷史、文化教育多年，曾主理歷史文化社交專頁及出版多本文化教育書籍。

侍，故作品集名《高常侍集》，死後追贈禮部尚書。《舊唐書》評價他：「有唐以來，詩人之達者，唯適而已。」

離愁別緒引發自憐

不過，他的仕途轉折點在三度出塞、於邊疆建功立業之後，早年仕途坎坷。他出身名門卻家道中落，雖科舉中第，卻長期沉淪下僚。其作品常流露感慨與無奈，尤其在一些送別詩中可見。

《別董大》道盡高適自身境況，難掩哀傷與窘迫。他以飄零之鳥自喻，離京十餘年漂泊無定，難免自憐；與好友相逢，理應把盞暢飲，卻因貧賤困頓，囊中羞澀。然對好友而言，得贈此詩，何嘗不是一份深切的慰藉？

●任平生 資深中學文科教師，多年深耕於教育工作。



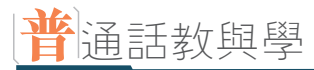
「送別」是人生中經常遇到的場景，無論是送朋友還是親人離開，大家常聚在一起吃個飯，喝上一杯，算作餞行，然後情深意重地道聲「珍重」。在古代，「長亭送別」往往催生許多詩詞文章，其中不乏叮嚀勉勵之句。送別名句「莫愁前路無知己」便出自盛唐詩人高適。

千里黃雲白日曛，北風吹雁雪紛紛。
莫愁前路無知己，天下誰人不識君。
六翮飄飄私自憐，一離京洛十餘年。
丈夫貧賤應未足，今日相逢無酒錢。

（《別董大》兩首）

此詩作於唐玄宗天寶六年（公元747年）。是年，吏部尚書房管被貶出朝，其門客、著名琴師董庭蘭（家中排行第一，人稱「董大」）亦離開長安。同年冬，高適與董大相

玩「抓小偷」遊戲 練習普通話發音技巧



作為一名奮戰在普通話教學一線的「戰士」，我一直以為最難啃的骨頭是兒化音和前後鼻音，直到遇到了一群可愛的香港學生，才深刻體會到什麼叫「好大鑊！」，更準確地說是「zcs和jqx傻傻分不清楚」。

上課時，小朋友總時不時說出些奇奇怪怪的段子，例如「撕雞（司機）師傅喜歡旗到（邇到）」「煩洗（死）了」。這種情況屢見不鮮，普通話課分鐘變成棟篤笑現場。

歡笑背後，也引起了我的重視和思考。經過觀察和「血淚」實踐，我總結了原因，香港小朋友容易把z、c、s發成j、q、x主要因為粵語裏沒有完全對應的發音，所以舌頭位置的習慣不同，因此我製作了一套專門針對香港小朋友的教學方法，一邊玩，一邊調教

他們不聽話的小舌頭，在遊戲中不知不覺學會了發音小技巧，這個遊戲就叫遊戲「抓小偷」。

第一步：「數數有幾個小偷」
ZCS為舌尖前音，這個遊戲幫助小朋友舌尖發力。

玩法：請小朋友用舌尖舔下齒背，數一數下齒背有幾顆門牙（假設舌尖是警察，齒背是小偷，數數有幾個小偷）

第二步：「把小偷關進監獄裏，把蚊子放出來」

z為塞擦音，這個遊戲幫助小朋友學會摩擦發音。

玩法：閉合牙齒，發出「zzz」聲，比賽誰放出的蚊子多。

第三步：「車胎漏氣了」
c是送氣音，而香港同學容易發成弱氣流的「q」，所以需要把氣流流出來，變成強氣流。

玩法：用一根棉花棒做道具，讓小朋友咬着棉花棒，頂着下齒背發出輪胎漏氣的聲音。

第四步：「警察放出蛇把壞人嚇跑」
用棉花棒的頭隔開舌尖和下齒背，做摩擦發出類似蛇的「嘶嘶」聲。

除此之外，我們還會玩「超級辨音師」「誰是RAP王」等遊戲，練習小朋友的聽音辨音能力和舌頭靈活度。

經過一番遊戲大作戰，孩子們邊玩邊練，愈說愈準，個個都升級成「zcs小達人」，而當初讓我們忍俊不止的「手撕雞師傅」「煩洗了」如今已經華麗轉身，變成了我們課堂上心照不宣的搞笑暗號。這不僅是孩子的進步，更是孩子們自信面對挑戰、樂在教學的最佳證明。



●范可君老師

西涌發展「暗夜經濟」與自然共繁榮

在現代城市的快速發展中，璀璨的燈光成為繁榮的象徵，卻也帶來意想不到的代價——光污染。過度的夜間照明不僅遮蔽了星空，還擾動了自然生態的節奏。許多昆蟲如螢火蟲，因棲息地被強光破壞而逐漸消失；天文愛好者更難在城市中找到一片純淨的夜空觀測星辰。據統計，全球約有80%的人口生活在受光污染影響的地區，而這股「光害」正以每年2%的速度加劇。

治理「光害」讓星空重現

這樣的背景下，「暗夜保護」概念應運而生。它並非要求關閉所有燈光，而是通過科學的照明設計，平衡城市發展與生態保護的需求，讓人們重新擁抱星空。而深圳西涌，正是中國在這條探索之路上的先行者。

深圳西涌的暗夜保護之路，始於對城市發展模式的反思與創新。2021年4月，深圳市氣象局、城管局與大鵬新區聯合啟動「國際暗夜社區」創建計劃；同年8月，《深圳市城市照明專項規劃（2021-2035）》正式發布，首次在中國提出「暗夜保護區」概念，為西涌的建設提供政策支持。

西涌社區的改造核心是科學調控燈光。團隊對區域內1,715處照明設施進行調研，最終改造877處，佔比51%。燈光統一調整為色溫低於3000K的暖色調，照射角度向下，避免直射天空。

此外，社區還制定《光環境管理辦法》和《夜間光環境區域限值》，成為中國首個相關地方標準。

歷時兩年的努力後，2023年3月，西涌正式獲得「國際暗夜社區」認證，成為中國乃至亞洲第二個獲此殊榮的地區。

位於西涌的深圳市天文台（2010年建成）是暗夜社區的核心。作為華南地區唯一專業天文台，它不僅承擔科研任務，還長期向公眾開放，年均吸引超3萬人觀星。社區內亦規劃了多個觀星區，如茅山村、西洋尾村等，配套停車場、星空主題民宿，並推出「天文觀測信號」服務，精準預報最佳觀星時段。

「暗夜綠洲」推動旅遊產業

西涌的實踐證明，保護暗夜不僅是生態課題，更能創造經濟與社會價值。照明整改後，西涌的夜間生態顯著改善。晴天環境下，天空極限星等（衡量夜空黑暗程度的指標）從18.8提升至19.6，銀河清晰可見。更令人驚喜的是，螢火蟲種群數量大幅增加，成為夜間生態的「活指標」。這些變化顯示，減少光污染能讓自然生物重新找到棲息地。

對觀星者而言，西涌提供了城市中難得的「暗夜綠洲」。這裏的銀河拱橋、獵戶座星雲等天體清晰可見，甚至能裸眼觀測流星雨。2023年英仙座流星雨期間，西涌吸引數千名遊客，成為大灣區觀星勝地。

西涌的旅遊資源從海灘拓展至「山海+天文」的全域生態。星空露營、天文科普活動、星空音樂節等主題項目，讓旅遊旺季從夏季延伸至全年。數據顯示，2024年西涌暗夜相關營收突破6,000萬元，遊客量較創建前增長500%。當地民宿、餐飲業者紛紛轉型「星空主題」，形成獨特的「暗夜產業鏈」。

西涌的案例為全球城市提供了一種新思路：發展與保護並非對立，而是可以共生共贏。通過科學規劃，我們既能擁有便利的現代生活，也能留住螢火蟲的微光與璀璨的星河。未來，深圳計劃將大鵬新區全域建設為「星空公園」，並與香港合作推動跨境暗夜旅遊。這片暗夜社區不僅是城市的生態名片，更是一份留給未來的禮物——提醒我們，真正的繁榮，應是與自然和諧共處的永續之美。

●文鯉



●圖為位於西涌社區的深圳市天文台，可見到星空和螢火蟲。資料圖片