

# 科學載荷「天韻相機」 精準監測溫室氣體

## Lai Ka-ying to operate HK's scientific payload: How powerful is the MUSICO?



北京時間24日23時08分，搭載神舟二十三號載人飛船的長征二號F遙二十三運載火箭在酒泉衛星發射中心點火發射，首位港產太空人黎家盈隨團出征。黎家盈將以載荷專家的身份，操控香港牽頭研製的科學載荷「天韻相機」！

At 11:08 pm Beijing time on May 24, the Long March 2F Y23 carrier rocket, carrying the Shenzhou-23 manned spacecraft, blasted off from the Jiuquan Satellite Launch Centre. Hong Kong's first-ever astronaut, Lai Ka-ying, joined the mission as a crew member. Lai will serve as a payload specialist, operating the Multi Spectral Imaging Carbon Observatory (MUSICO) — a scientific payload developed under Hong Kong's leadership.

「天韻相機」是首項登上國家空間站的香港科學載荷，也是全球首款輕小型、高分辨率二氧化碳與甲烷點源協同探測儀，已於此前隨天舟十號貨運飛船提前抵達空間站。「天韻相機」渾身雪白，重達80公斤，是全球頂尖的太空碳監測設備，堪稱太空「碳捕捉的千里眼」，可以精準捕捉全國99%的煤電廠二氧化碳氣體排放，99.9%的煤礦甲烷氣體（即瓦斯排放），為國家雙碳監測提供科學數據。

The MUSICO is the first Hong Kong-developed scientific payload to board China's space station. It is also the world's first lightweight, high-resolution collaborative detector for point-source carbon dioxide and methane emissions. The device had already arrived at the space station earlier aboard the Tianzhou-10 cargo spacecraft. Weighing 80 kilograms and pure white in appearance, the MUSICO is a world-class space-based carbon monitoring device — a "thousand-mile eye for carbon capture" in space. It is capable of accurately capturing carbon dioxide emissions from 99% of China's coal-fired power plants and 99.9% of methane emissions (i.e., gas emissions) from coal mines, providing scientific data to support the nation's "dual carbon" monitoring efforts.

香港科技大學太空科學與技術研究院院長、「天韻相機」項目負責人蘇慧揭秘了這個設備背後的設

計和工作原理，以及為何要將這台機器帶上太空。蘇慧說：「由香港自己的航天員操縱香港牽頭研製的科學載荷，這是一個具有里程碑意義的重大事件。」她還表示，在黎家盈的訓練過程中，「天韻相機」項目組指定了人員去教授她如何安裝和操作儀器，在黎家盈到達空間站後，她就會負責「天韻相機」的在軌運行。

Professor Su Hui, Director of the Hong Kong University of Science and Technology's Institute of Space Science and Technology and project lead for the MUSICO, revealed the design and working principles behind the device, as well as the reasons for sending it into space. "Having a Hong Kong astronaut operate a scientific payload developed under Hong Kong's leadership is a landmark event of great significance," Su said. She also noted that during Lai Ka-ying's training, the MUSICO project team assigned personnel to teach her how to install and operate the instrument. Once Lai arrives at the space station, she will be responsible for the in-orbit operation of the MUSICO.

蘇慧介紹，「天韻相機」就像一隻敏銳的「太空之眼」，能從距地約400公里的太空軌道，對全球溫室氣體排放源進行高精度成像，精準定位排放位置並量化排放強度。「過去大家對減排和能源轉型的感受可能比較抽象，有了這些精準數據，我們就能清晰掌握誰在排放、排放了多少。」

According to Professor Su, the MUSICO acts like a sharp "eye in space", capable of imaging global greenhouse gas emission sources with high precision from an orbital altitude of about 400 kilometres, accurately pinpointing emission locations and quantifying emission intensities. "In the past, people's understanding of emissions reduction and energy transition may have been somewhat abstract," Su said. "With these precise data, we can clearly see who is emitting and how much."

蘇慧表示，為助力國家實現2030年前碳达峰、2060年前碳中和的「雙碳」目標，團隊專門設計了這款高精度探測儀器。它獲取的一手數據將為我國制定科學的減排政策、推進能源結構轉型提供關鍵支撐，在全球氣候變化治理中的話語權和影響力，



●「天韻相機」運行模擬圖

資料圖片

也希望喚醒公眾對減碳的意識，倡導綠色低碳的生活方式。

Su explained that to help the nation achieve its "dual carbon" goals — peaking carbon emissions by 2030 and achieving carbon neutrality by 2060 — her team specially designed this high-precision detection instrument. The first-hand data it captures will provide key support for formulating science-based emission reduction policies and advancing energy structure transformation, as well as enhancing China's voice and influence in global climate governance. She also hopes the project will raise public awareness of carbon reduction and promote a green, low-carbon lifestyle.

該項目由香港科技大學團隊主導，聯合內地多家頂尖科研院所協同攻關，歷時約兩年完成全部研發與集成工作，是香港與內地科研力量深度融合、協同創新的典範成果。

The project is led by a team from the Hong Kong University of Science and Technology, in collaboration with multiple top-tier research institutes from the

Mainland. The entire research, development and integration process was completed about two years, serving as an exemplary achievement of deep integration and collaborative innovation between Hong Kong and Mainland research capabilities.

蘇慧表示，這是香港深度參與國家的航天科技發展的非常重要的項目，也展現了國家對香港參與國家的航天事業的認可和支持，而且也展現了香港的科研團隊有能力來研發這種世界領先的科學儀器，來為國家的航天事業貢獻香港的力量和智慧。

Professor Su said this is a highly significant project for Hong Kong's deep participation in the nation's aerospace technology development. It demonstrates the nation's recognition of and support for Hong Kong's involvement in the country's space endeavours, and also shows that Hong Kong's research teams are capable of developing world-leading scientific instruments to contribute Hong Kong's strength and wisdom to the nation's space programme.

●DotDotNews Deepline

## 恒大清思

古人「浴蠶催青」提升蠶絲產量

現代人多生活於城市之中，長期為「石屎森林」所包圍，日常與動物及昆蟲接觸的機會相當有限。相較之下，古人與自然環境關係更為密切，對各類動植物的生活習性亦有較深入的觀察與理解，相關經驗遂逐漸沉澱為文化的一部分。

中國是世界上已知最早飼養蠶並繅絲製衣的國家，絲綢不僅象徵華美的服飾，更長期成為國家經濟的重要支柱與深具象徵意義的文化符號。

幾千年來，古人在養蠶實踐中累積了十分豐富的經驗，這正是絲綢得以成功生產的重要條件。眾所周知，蠶蟲的首要條件之一，在於能否持續取得新鮮的桑葉。然而，若提及「浴蠶」，則往往令人感到陌生與疑惑——難道蠶亦需「洗澡」不成？

其實，古人所謂的浴蠶，其最主要的目的是促使蠶卵孵化，稱為「催青」。由於蠶的生長必須與桑葉的生長期相互配合，孵化時間若過早或過晚，皆會影響蠶的生長與發育，因此必須謹慎掌握時機。在傳統農耕社會中，蠶農深諳自然規律，能夠精準選擇適當的催青時間。

據元代王禎《農書》的記載，古人通常會在冬節至臘八期間，將蠶種浸泡於水中。蠶種經過浸浴後，便須掛起來晾曬或放入囊內保護。經過多次的浸洗和晾曬，蠶種的色澤逐漸轉變，這一細微變化，正預示着新生命輪迴的開始。

事實上，浴蠶除了用於控制生長時期外，還具備清潔蠶卵的實用功能。由於蠶蛾在產卵時，卵通常會附在一種稱為「蠶連」的特製紙張上，浴蠶能夠除去蠶蛾遺留在蠶種及蠶連上的污垢，為即將孵化的幼蠶提供更乾淨的環境。以上這些做法皆是農民在長期反覆嘗試的過程中，逐步累積而成的寶貴經驗，可謂結合了自然觀察與實踐經驗的成果。

### 具「適者生存」篩選作用

浴蠶原本是為了讓蠶長得更好，但在實際操作時，也自然起到了篩選的作用。那些發育較早、體質較弱的「低種」蠶，往往會在浴蠶過程中被淘汰。明人宋應星於《天工開物》一書中指出，低種蠶經過浴蠶處理後往往會自行死亡，這不僅減少了桑葉的消耗，也使留下的蠶更利於產絲。這種養蠶方式雖帶有「物競天擇，適者生存」的意涵，但也反映出古人經長期實踐，通過觀察蠶的生理差異與生長規律，有意識地調整養蠶策略，在節省資源的同時提升蠶絲的產量。

香港恒生大學 THE HANG SENG UNIVERSITY OF HONG KONG

●陳鴻圖博士 香港恒生大學中文系副教授



●古人觀察蠶的生長規律，以提升蠶絲的產量。資料圖片

## 學習虛擬語氣 意境層層遞進

### 貼地英文

英語的初階書寫，總離不開一句一個句點。在日常生活中，也會有依情況而定的後續句，例如：If you feel hot, switch on the air conditioner. (你若是感到熱，可開啟空調)。當句子具有連帶性時，便會進入層層遞進的意境。本文將以虛擬語氣 (Subjunctive Mood) 作為展示此意境的方法之一。

第一類虛擬語氣為現在虛擬語氣 (Present Subjunctive)，用於表達對某事的重要性看法。先舉一例：阿琦很用心，他不太明白數學題，便多看了很多本書，但多做練習更為重要。I suggest that Kate work on more exercises. 此句看似文法有誤，然而這類虛擬語氣在使用時，會採用不帶 to 的不定式 (infinitive)。當主語為 he、she、it 等第三人稱單數時，其意義相當於「Kate to work on ...」，但須將 to 隱藏起來。

這類較為嚴謹的句式也適用於命令式指示，例如：The examination rules require that he be on time. (考試規則要求他必須準時應試)。在此對第一類虛擬語氣做個小結：此句式與上文空調的例子不同，後者僅是提出視

情況而定的動作，並無虛擬成分。正如其名，現在虛擬語氣描述的是當下發生的事，且該行動帶有永恆的權威、金科玉律、規則或強烈意願；聽者若不依從，便會走上錯路，自食其果。

第二類為過去虛擬語氣 (Past Subjunctive)，簡言之即是「如果我是他」。好同學安東尼收到城中顯赫大律師 (Barrister) 收他為學徒 (apprenticeship) 的機會，但學徒薪資很低，令他十分忐忑。If I were him, I would take the offer without second thought. (若我是他便一口答應)。安東尼是安東尼，我是我，我不可能變成他。在此類句式中，不論主語為單數或複數名詞，均用 were 而非 was。

如果是六合彩頭獎得獎者，可以說：I wish I had got the grand prize of Mark Six. 雖然 were 很好用，但使用其他過去式動詞也可以。香港有句俚語叫「妹仔大過主人」，若向外國朋友解釋，或許可以這樣翻譯：The servant acted as if she owned the palace. 大意是從這女僕的舉止來看，她彷彿當自己是宮殿的主人。在第二類虛擬語氣中，誇張是主要基調，過去式表達的是時過境遷、談論不可能的情境，也就是無奈之餘仍要面對現實。

## 溝通存「暗礁」 詞不達意惹誤會

### 普通話教與學

語言是文化的載體，也是溝通的橋樑。然而，當這座橋樑兩端的建築風格相似卻結構迥異時，行人往往容易「失足」。作為一名從內地來到香港生活多年的普通話老師，我對此深有體會。

粵語與普通話雖然同根同源，但許多詞彙發音相近，意思卻天差地遠。這些「同形異義」的詞彙，往往在不經意間製造出一幕幕讓人啼笑皆非的「美麗誤會」。

記得剛來香港任教時，我帶過一班活潑可愛的學生。課程結束那天，孩子們擁上來遞給我一張手工製作的賀卡，上面寫滿了稚嫩卻真摯的謝意。坐在一旁的老師看着這溫馨的一幕，感嘆道：「這班學生，真是的好窩心啊！」我當時心裏咯噔一下，連忙搖手：「不窩心，不窩心，一點也不窩心！」話音剛落，教室裏空氣瞬間凝固，老師和學生們都愣住了。直到後來經過解釋，我才恍然大悟：在普通話裏，

「窩心」指的是受了委屈憋在心裏，感到憋屈、煩悶；但在粵語中，「窩心」卻是形容一個人行為體貼、讓人頭暈洋的意思。明白真相後，大家忍不住哈哈大笑。這次「詞不達意」的尷尬經歷，成了我粵語學習路上最深刻的一課。

事實上，這類陷阱在生活中俯拾皆是。比如粵語裏的「喊」，聽者可能已經淚流滿面（哭），而普通話使用者卻還在等着對方「大聲叫」。又如「肥」字，在廣東話裏是中性詞，形容人圓潤可愛；但在普通話語境下，形容人「肥」往往帶有貶義，不如「胖」來得得體。更極端的例子還有「班房」，在香港學生眼裏那是充滿書聲的「教室」，但在普通話語境裏，那卻是讓人生畏的「監獄」。若是用錯了，其尷尬程度可想而知。

要避開這些溝通中的「暗礁」，需要長期的日積月累與敏銳的觀察力。首先，「關鍵字搜尋法」是最直接的工具。當發現某個詞在語境中顯得突兀時，不妨第一時間查詢相

過去完成虛擬式

第三類為過去完成虛擬式 (Past Perfect Subjunctive)。例如：If the shuttle bus had not missed the schedule, I would have caught the plane. (若機場接駁巴士沒有延誤，我已經坐在飛機上了)。此句式涉及兩個已經發生的事情，若能預先知悉前者，便可及早對應。當兩個過去發生的動作並存時，先發生的要用過去完成式，後發生的動作則用簡單過去式，並以 would 或 should 表示「應該」。

此外，兩個動作有時可源於同一個人：若是早知某些事情，我便會（或不）做出某個行為。例如：當我到了倫敦才發現天氣如此寒冷，我早該帶一件更厚的外衣。If I had known London was that bitterly cold, I would have bought a thicker coat. (若早知如此，我便會有所防備)。有位讀歷史學的朋友將此句式應用於二戰的描述：If Hitler had honoured his pact with the USSR, he would not have been defeated by a war on two fronts. (如果希特勒遵守了與蘇聯的條約，他就不會因兩線作戰而戰敗)。使用這類句式時要有分寸，不要做「事後孔明」(hindsight)，更不要編造託辭。

●康源 專業英語導師

關詞條，釐清其在兩地文化中的細微差別。其次，沉浸式的視聽學習必不可少。影視作品是反映生活語言的鏡頭，而近年來興起的社交媒體博主，更是極佳的領路人。許多在內地生活的港人或港生活的內地博主，常以短視頻形式分享自己「語言翻車」的真實經歷。這些帶著體溫的案例，往往比冷冰冰的詞典解釋更能刻入腦海。

### 保持開放心態主動溝通

最重要的一點，是保持開放且主動的心態。溝通是雙向的，當你察覺到對方的表情凝固、反應遲鈍或露出困惑的微笑時，不妨大方地多問一句：「在你們這裏，這個詞是什麼意思？」這種基於真實情境的雙向互動，不僅能消除歧義，更能拉近彼此心靈的距離。

語言的差異不應成為隔閡，而應成為我們探索另一種文化的趣味入口。每一次尷尬的轉身，其實都是一次深刻的成長。當我們學會尊重並理解這些細微的偏離，溝通便不再只是訊息的傳遞，而是一場跨越文化鴻溝的奇妙旅程。

香港普通話研習社 Xianggang Putunghua Yanxishi

●賴海燕老師