

同哈薩克斯坦總統會談 支持哈方明年舉辦中國中亞峰會 習近平：做優做強中國中亞機制

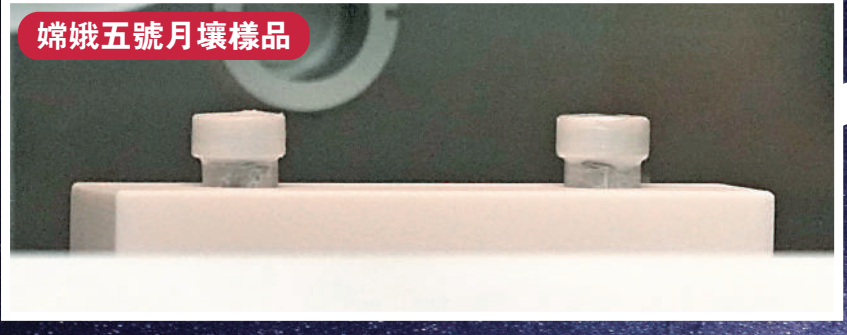
大公報

Ta Kung Pao

2024年7月4日 星期四

甲辰年五月廿九日 第43426號
今日出紙二疊六張半 零售每份十元
香港特區政府指定刊登法律性廣告之有效刊物

► 理大獲嫦娥五號兩個月壤樣品，分別是400毫克表面鏟取樣品及42.6毫克深層鑽取樣品。



► 理大深空探測研究中心太空資源實驗室設置月壤存儲及樣品分析設備，用於妥善儲存及深入分析月壤。

月球上的水形態及可能來源

月球上水的存在形態：
• 表面水分子或羥基(hydroxy)
• 岩石內部結晶水
• 表面一定深度下的水冰等

月球上水的可能來源：



太陽風注入

太陽風裏含有大量氫離子，當太陽風轟擊到月面，其中的氫與月壤裏的氧結合形成羥基或者水分子。

彗星、隕石撞擊

彗星類天體上有大量的水冰，撞擊月面後，少部分水冰混入月壤中，保存了下來。

月球內部水

由月球火山活動等從內部排放出來，這是固體岩石類星體上水的主要來源。

國家厚愛 港科學家夢想成真

月壤來港 理大探究月球水之謎



焦點新聞

在國家的全力支持下，香港的科研人員不斷發揮所長，貢獻國家所需。香港理工大學（理大）科研團隊繼研製「表取採樣執行裝置」、助力嫦娥六號完成史上首次在月球背面表土採樣後，最近成功獲得由嫦娥五號採集的月球土壤樣品進行研究，包括400毫克的表面鏟取樣品及42.6毫克的深層樣品。理大深空探測研究中心副主任吳波激動表示，本次研究利用一體式多功能原位分析設備，可在月壤顆粒的同一點上進行12種不同分析，探索在「月壤中找水」，為未來人類到月球建立研究基地打基礎。

理大校長滕錦光表示，學校能參與該項目有賴於國家的重視和信任，是「在很小的校園裏面實現了很大的夢想」。團隊對於能獲得月球土壤樣品感到「很榮幸、很開心」，會好好珍惜國家送贈的這份珍貴禮物，為建設航天強國、科技強國作貢獻。

大公報記者 趙之齊（文） 林良堅（圖） 林良堅、許焯傑（視頻）



掃一掃有片睇

理大：擬申「嫦六」月背樣品 研月球演化史

► 上月在中國航天科技集團五院舉行的嫦娥六號返回器開箱儀式現場，科研人員取出月球樣品容器罐。



探索奧秘

此次理大獲批的嫦娥五號月壤樣品來自月球正面，而前不久重返地球的嫦娥六號帶回的是人類第一杯月背樣品。理大團隊亦計劃申請嫦娥六號的月壤樣品進行研究，以更深入了解月球的形成演化歷史。

理大工業及系統工程學系系主任、深空探測研究中心主任容啟亮表示，嫦娥六號帶回的月壤不能貿然開罐，要讓氣慢慢滲進去，否則從真空環境到直接打開「衝擊都會好大」。過段時間後，月壤會被分為一樽樽，以供科研人員申請。他指出，申請審核很嚴格，除審核研究方法、科學價值等，亦對管理環境有要求，以保證月壤能完整返還。

那麼，月球正面及背面的月壤有何分別？吳波解釋，月球正面有大量深藍色的月海，背面則幾乎沒有，且這次嫦娥六號採集的月壤相比起來明顯更加蓬鬆，相信對其區別進行研究，可探尋

理大「採樣裝置」採集

「一粒月壤其實只能做非常多有意義的工作」，理工大學深空探測研究中心副主任吳波說道。此次團隊獲得的月壤，包含400毫克表面鏟取樣品及42.6毫克深層鑽取樣品，其中，表面鏟取樣品亦是由理大團隊的「表取採樣執行裝置」採集而成。團隊已將月壤樣品從北京的國家天文台帶回，存儲在理大深空探測研究中心的太空資源實驗室中。

該實驗室內的月壤儲存及原位分析系統，可長期儲存星球樣品於極高純度氮氣內，其氮氣純度達99.999%。吳波介紹說，操作人員只需將手插入橡膠手套，便可在氮氣儲存手套箱中製備樣品，樣品可直接從手套箱轉入非破壞性的分析設備，讓月壤可在不離開儲存環境下進行研究，避免運輸時受污染或損耗。而在樣品進入前，裝置內部亦會進行三次充氮氣、抽真空的處理，以確保

潔淨。這整套系統存儲在1000級潔淨室裏，「即大氣中一立方體可能只有1000個顆粒，粉塵顆粒含量極低。」

團隊採用的分析儀器，是一體式多功能原位分析設備。吳波指出，該設備配備九個不同的分析儀器，如掃描電子顯微鏡、X光等，可在月壤顆粒的同一點上進行12種不同分析，只需一次樣品就能分析出其礦物成分、同位素等多種屬性，「嫦娥五號從月球表面帶回來的樣品總共1700多克，我們要非常小心嚴謹處理，以確保不造成損耗破壞。」

為月球建基地打基礎

至於為什麼要研究月球上的水？吳波表示，水是非常重要的資源，未來人類若要去到月球的南極建立基地、就地取材進行科研，需解決水資源問題才能保證航天员的生活。他續說道，氫和氧是燃料的主要來源，「月球的重力只有地球的1/6，有希望可以發射更大推力的火箭」，若能從水中分解出氫、氧，能協助人類未來在月球表面發射火箭。他指

出，對比表面及不同深度的月壤樣品中水的分別，能為其他天體表面水資源的勘察提供參考。

據介紹，月壤放大後的顆粒間可見明顯囊泡或氣泡，其中就可能藏有水資源。已有研究表明，嫦娥五號帶回的月壤中，水含量可能約為120ppm (parts per million)，即一噸月壤中約含有120克水。這些水從何而來？吳波指出，可能由於太陽風注入、彗星或隕石的撞擊及月球內部火山活動等緣由。而這些不同來源的水，其氫的同位素D、H的比值有所不同，此次研究便會通過對月壤的同位素研究，界定其中水的來源。

「目前發現，月壤中太陽風注入所產生的水，主要位於礦物顆粒或玻璃珠表面，而位於這些位置的水亦可能由於長期太陽風的風化作用，轉移至熔結碎屑中。」他續說，熔結碎屑是月壤中的重要組成成分，學名為黏合集塊岩，在成熟的月壤中含量可達65%。本項研究便會探索月壤中熔結碎屑的微觀結構及其含水量和來源，相信可填補現有的研究空白。

月壤如同月球記憶本

話你知

月壤是月球表面的岩石，為月球表面的風化層物質，顆粒尖銳，缺乏有機物質，與地球土壤有很大差異。月壤攜帶了大量有關月球形成演化的重要信息。

目前發現，月球背面與正面的地貌特徵有明顯的二分性：正面分布大量的月海，即月面上比較低窪的平原；但背面大部分地區卻是「高地」，撞擊坑顯得尤為密集。科學家預計，月球背面樣品的礦物和化學成分可能與正面樣品有很大的差別。



► 理大昨日分享即將開展的月壤深分析研究計劃。

責任編輯：鄭小萍 美術編輯：譚志賢