

愚人節的相關論文

天文物理學家從2000年初，每到四月一日，通常會有一些看起來有模有樣的論文，在一些主題上用最前沿的技術來做些有趣的分析，不過其內容跟結論往往讓人會心一笑，也讓人佩服這些具有幽默感的天文學家。

自從網際網路在二十世紀末興起之後，科學家們從原本電子郵件間的交流，逐漸發展成將未定稿論文公開在網路的資料庫裡，供大家瀏覽討論，這個網站名為arXiv（發音為“archive”，因為“X”代表希臘字母chi）。arXiv最早由物理學家Paul Ginsparg建立，原本僅收錄物理學的論文預印本，之後天文、數學、電腦等領域也被收錄其中，目前該網站由美國康乃爾大學圖書館負責維護，截止目前為止論文預印本已經收錄超過兩百萬筆。

arXiv與傳統期刊的差異在於，科學家們可以在同儕評審後與出刊之前分享研究。一般科學論文投稿到傳統期刊，往往要與審稿人多次來回討論，大多要等數個月甚至更長時間才有機會被接

受並發表，而預印本論文通常會在投稿隔天就出現在arXiv上。因此，不少科學家經常先將預印本論文投稿至arXiv，然後再等同儕評審的期刊正式發表。目前越來越多的預印本論文僅在arXiv上發表，除了預印本論文，還包含白皮書、會議論文摘要，甚至還有愚人節的論文。

天文物理學家從2000年初，每到四月一日，通常會有一些看起來有模有樣的論文，在一些主題上用最前沿的技術來做些有趣的分析，不過其內容跟結論往往讓人會心一笑，也讓人佩服這些具有幽默感的天文學家。以下就讓我們來看看今年幾篇有趣的天文論文摘要，如果有興趣可以從參考資料去看完整文章。

1. 題目：「我的視紫紅質！」：為什麼在期刊中增加深色模式可以讓我們成為更好的天文學家

作者：Kyle A. Corcoran和Ellorie M. Corcoran

單位：美國維吉尼亞大學天文學系

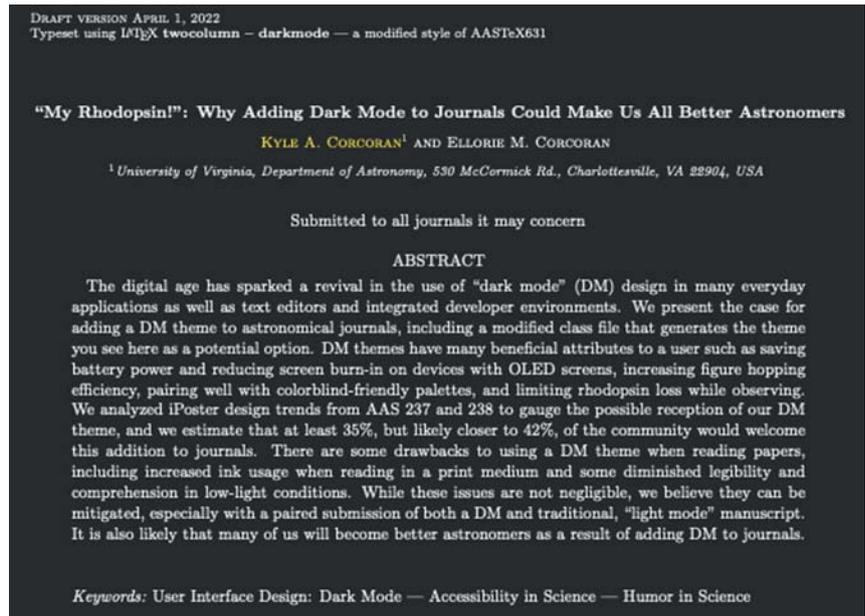
摘要：數位時代引發了手機上的應用程式以及程式編譯環境使用“深色模式（Dark Mode）”的潮流。我們展示了將深色模式應用到天文期刊的案例（圖1），並附上相關編譯檔案，該檔案可以讓作者自由選擇

是否使用深色模式編譯文章。使用者用深色模式有許多益處，例如節省電源使用量、減少螢幕的損耗、增加閱讀效率、完美搭配友善色盲的色調，以及在觀測時減少視網膜上的視紫素的消耗。我們統計並分析了237及238屆美

國天文年會的電子海報的設計，評估深色模式的接受度，我們認為至少有35%，甚至可能接近42%的作者會於期刊採用深色模式。不過在閱讀論文時使用深色模式也存在一些缺點，例如將論文印出來閱讀時會增加墨水的使

用量，以及在光線不足時會不易閱讀。雖然這些問題不容忽視，但我們相信不難解決，只需要同時上傳兩種版本正常及深色模式，我們認為在期刊中增加深色模式的種種好處可能會使得我們成為更好的天文學家。

圖1：本篇文章以深色模式來呈現與以往白底黑字的論文不同。



2. 題目：別再擔心，哈伯常數有解：從地月距離「膨脹」速率來直接估算宇宙膨脹速率

作者：Gagandeep S. Anand, Zachary R. Clayton及Ryan Dungee

單位：美國馬里蘭太空望遠鏡科學研究所

摘要：我們根據地球沉積速率和日食觀測兩者結果得出月球遠離地球的速率，藉由月球遠離地球的速率我們從近域宇宙直接估算出了哈伯常數。我們把地球潮汐也考慮進去，最後得到哈伯常數大約是 63.01 ± 1.79 KM/s/Mpc (圖2)，這與普朗克太空任務使用宇宙微波背景與 Λ CDM模型所計算出來的結果差不多。我們是首次用單一方法並不需要宇宙模型便能推估出宇宙膨脹速率，這也是第一次在近域宇宙的測量結果低於普朗克太空任務的測量值；更重要的是，其他觀測方

法，例如：Ia型超新星、重子聲學振盪或類星體透鏡的觀測結果，很有可能是系統性誤差造成與我們結果不一致。我們的研究

提供了關鍵證據，即對於現今的哈伯常數的爭議很可能就是近域宇宙測量距離中系統誤差造成的結果。

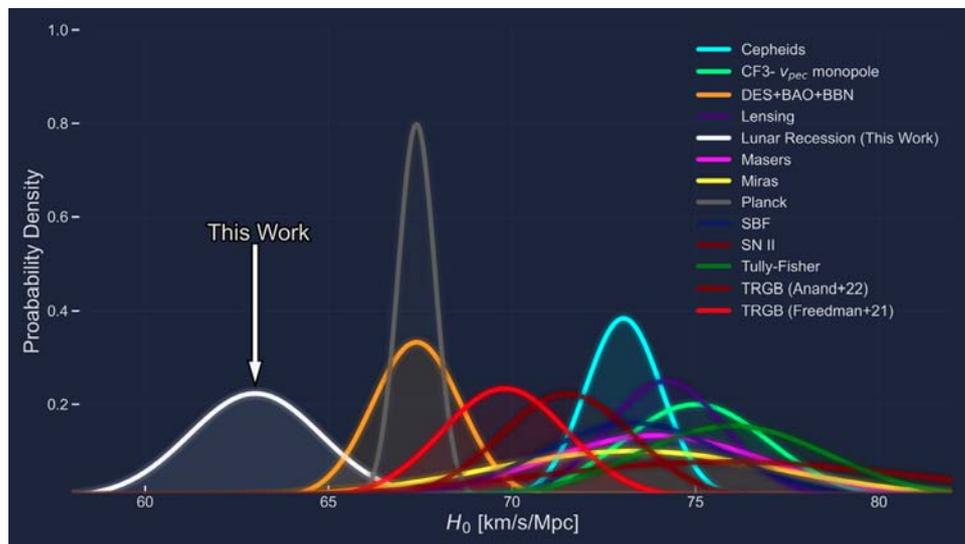


圖2：近期利用各種方法獲得哈伯常數 H_0 的結果比較圖，包括本文用月球遠離地球速率來推估的結果（白色線）。

3. 題目：岩漿可能是暖暗物質嗎？

作者：Mark R. Lovell

單位：冰島大學科學研究所天文物理和宇宙學中心

摘要：暗物質模型可以根據其對星系性質的影響進行分類，包括冷暗物質（CDM）、暖暗物質（WDM）、自相互作用暗物質（SIDM）和模糊暗物質（FDM）等。為了慶祝愚人節，也為了慶祝冰島法格拉達爾火山（Fagradalsfjall）噴發一周年，我們特別去探討新鮮岩漿是否可能作為暖暗物質的候選者。我們親身驗證了熔岩確實是“溫暖”（其自由流動，且在噴發結束後保持幾個月的溫度約為1,000K，能點燃草坪，在距離四公尺處的地方可以感

覺到自己的眉毛被燒焦），並且一旦與生產源完全分離就會變“暗”。



圖3. 2021年4月17日的火山系統。注意熔岩流頂部的平滑度，其中小的擾動已被熔岩的熱運動消除。

4. 題目：金牛座裡的牛磺酸：咖啡喝多後想找太空中的咖啡

作者：Christian Eistrup

單位：荷蘭萊登I Scream咖啡店

摘要：咖啡因能讓人保持清醒、專注；此外，咖啡喝過量會導致出錯，但也會有意想不到的發現（30個小時不睡覺加上體內超過500毫克咖啡因才發現的那種），本篇論文就是這樣來的。在一次又一次望著我們空掉的咖啡杯後，突然靈光乍現：太空中的咖啡！也許咖啡因不是唯一的關鍵。金牛座HL星，金牛座，牛...牛磺酸！我們自己研磨了一些紅波旁咖啡豆進行手沖咖啡的研製，並在短短1/4天的時間裡開發了新的、突破性的大型天文牛磺酸測試儀實驗（Large Astronomical Taurine Tester Experiment, LATTE）。我們對自己做出偉大發現的機會感到相當樂觀！圖4中我們用LATTE將其與著名的年輕恆星金牛座HL星比較發現：大量的牛磺酸氣體漂亮地勾勒出一杯宇宙純白咖啡，金牛座HL星的環形結構變成了由熟練的宇宙咖啡師

表演的拿鐵藝術，這是第一個在太空中發現的咖啡。說到咖啡，我們希望你有一不錯的熱杯子，我們鼓勵你繼續閱讀完這篇磨豆咖啡的論文。

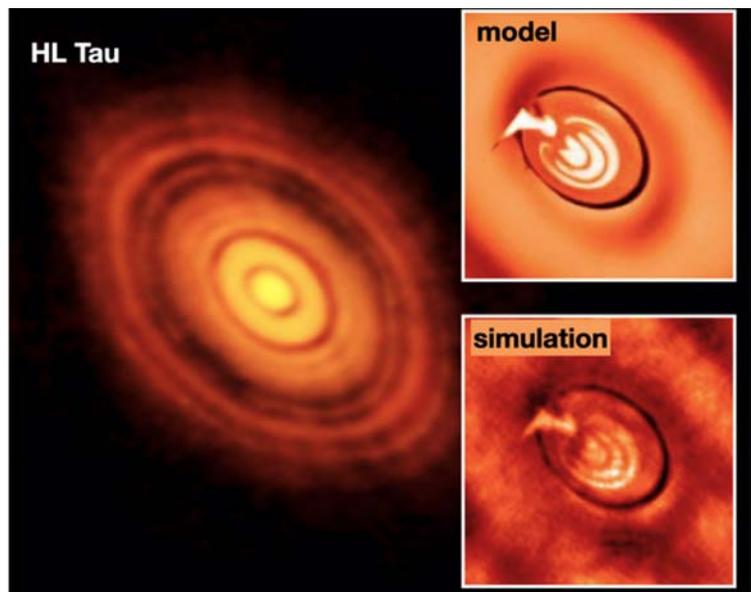


圖4. 金牛座HL星與LATTE模型與模擬比較圖。

5. 題目：鏡外寵物的首次偵測：凌Zoom現象的觀測和後續研究

作者：Sabina Sagynbayeva等人

單位：Astrobites團隊

摘要：2020年代線上Zoom會議逐漸普及，並成為從事科學工作者的工具之一；藉此，天文學家進行了新的和意想不到的機會目標（Target of Opportunity, ToO）觀測。這些ToO觀測中最主要的是針對鏡外寵物（exoplanets）的觀察。基於Mayorga等人於2021年的工作，他們描述了關於「毛茸茸」物體的旋轉變化，我們主要使用類似用於系外行星凌星的方法來模擬鏡外寵物闖入Zoom的現象（圖5）。透過公民科學計劃，我們提供了在2022年2月收集的鏡外寵物凌Zoom的資料；該資料庫收集鏡外寵物包括了顏色、蓬鬆度、出現時間以及在Zoom畫面中所佔比例等參數。對於某些目標，我們也提供了微透鏡和直接成像的資料。我們使用62次鏡外寵物的觀測資料建立凌Zoom、微透鏡和直接成像事件的模型，藉此我們可以推論出鏡外寵物的特徵，例如它們的質量、大小、軌道、顏色和蓬鬆度。

參考資料：

<https://astrobites.org/2022/04/02/april-fools-2022/>

<https://arxiv.org/abs/2203.16546>

<https://arxiv.org/abs/2203.16551>

<https://arxiv.org/abs/2203.16563>

<https://arxiv.org/abs/2203.16598>

<https://arxiv.org/abs/2203.17185>

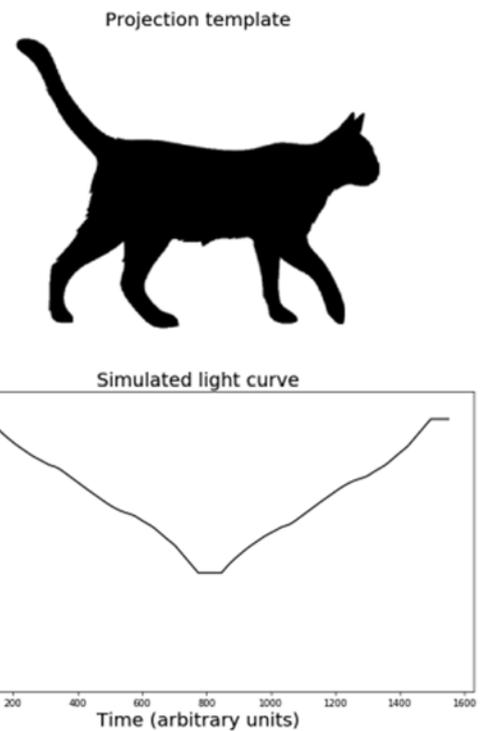


圖5. 貓在Zoom裡的光變曲線。假設貓長一公尺，並且距離攝影機一公尺，則生成如圖示的光變曲線。貓的形狀在凌Zoom開始和結束時的亮度以合理穩定的速度減少和增加。

林建爭：美國夏威夷大學天文研究所

泛星計畫博士後研究員

王品方校稿：美國夏威夷專案文物修復師

YouTube相關影片：



什麼是暗物質與暗能量

https://www.youtube.com/watch?v=QAa2O_8wBUQ



宇宙學危機

https://www.youtube.com/watch?v=72cM_E6bsOs



HL Tau: ALMA捕捉到行星系統的誕生

<https://www.youtube.com/watch?v=08UlpJBt5Ic>



TESS任務發現第一個地球大小的系外行星

<https://www.youtube.com/watch?v=QU0qsIGS6MQ>