

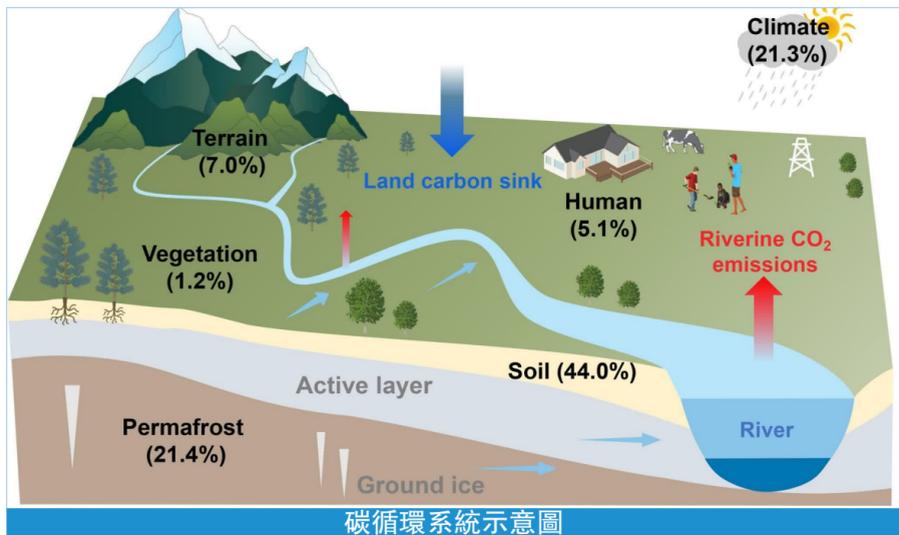
# 河流藏「高齡」二氧化碳 影響氣候變化

## 科學講堂

全球暖化讓我們格外關注二氧化碳排放路徑，不知讀者是否留意到，從河流中釋放的二氧化碳量不容小覷，在整體排放量中也是一個不容忽略的部分。在過往研究中，學者猜測河流中這些二氧化碳產生自過往的數十年內，近日卻有研究指出，河流中一半以上二氧化碳的產生都可以追溯到很長的歷史，甚至是萬年前。這次就和大家分享一下這個課題。

河流在全球的碳循環中扮演著重要的角色，它們連接陸地、空氣和海洋系統，不停地在流動並釋放出二氧化碳和甲烷等等溫室氣體。一直以來，我們認為這些二氧化碳源自於過往的數十年內，經由植物的光合作用離開大氣層而進入食物網，動植物死亡後分解進入河流，最後又被釋放進大氣層中，循環往復。

近日，有研究經由量度放射性碳元素的含量（放射性碳測年）計算河流中二氧化碳的「年齡」，具體的探測原理如下：每當二氧化碳離開大氣層的時候，都會混進固定比例的放射性碳元素，隨著時間



的流逝，這些放射性碳元素會慢慢地衰變成其他的物料，所以放射性碳元素的含量愈少，就代表相關的二氧化碳的「年齡」愈大。

### 經風化侵蝕進入河流

研究人員從已發布的文獻中收集了超過一千一百

個河流二氧化碳的數據，另又添加了五十四個新的數據，涵蓋二十六個國家、七百多個河流流量度點，包括北美洲、南美洲、歐洲、中國、東非、澳洲，甚至南極洲。

研究人員更據「年齡」將河流中的二氧化碳分為三大類：第一類就是如前所述的，產生於近幾十年

的二氧化碳；第二類的二氧化碳產生於幾百甚至幾千年前，現在應該主要藏在較深的泥層中；第三類產生於五萬五千年以前，這些二氧化碳溶於水中後與岩石發生反應，形成岩溶水體（喀斯特河/湖，又稱岩溶水/湖），易形成碳酸鈣沉澱。

研究團隊發現，在他們的樣本中，差不多六成竟然屬於第二和第三類，也就是它們都不是過去幾十年所產生的，而在每年的二氧化碳排放量中，這些「高齡」二氧化碳的排放量可高達12公噸。

### 小結

這次的發現，對氣候科學有舉足輕重的影響。以往科學家們傾向把地殼泥層看作二氧化碳的「倉庫」，二氧化碳一旦進入，若無大型的人類活動就不容易離開；而此次的研究結果指出，這種假設可能不太可靠，我們應在氣候模型中加進地層和河流互动的部分來更準確地監測二氧化碳的排放量及路徑。

這些歷史久遠的二氧化碳，可能也代表在某個時期，地球吸收了更多的二氧化碳以調節平衡，對於我們研究全球暖化亦是一種啟示。研究人員打算觀察更多不同地點、時間的河流樣本，希望能夠得到更全面的結論。

●杜子航 教育工作者

早年學習理工科目，一直致力推動科學教育與科普工作，近年開始關注電腦發展對社會的影響。

## 科技暢想

# 港生訪前沿研究團隊 認識AI數字員工

早前，本會與多名青年走進小冰科技北京辦公室，開展以「人工智能（AI）數字員工」為主題的深度體驗活動，沉浸式領略前沿AI科技成果，見證科技進步為人類社會帶來的轉變。

小冰科技前身為微軟（亞洲）互聯網工程院AI小冰團隊，擁有涵蓋自然語言處理、電腦語音、電腦視覺及AI內容生成的完整技術框架。憑藉小冰大型模型、神經網絡渲染及超級自然語音等領先技術，小冰科技已構建類型豐富的AI數碼人完整產品體系，並廣泛服務於十多個行業，數以萬計的商業客戶。其中，小冰大型模型由小冰科技自主研發，具備超十億參數基座，已穩定支援百萬月活躍用戶的高並發場景。是次活動結合業界前沿的應用實例，向同學們直觀展示AI技術的落地價值。

在演示中心，我們即感受到AI技術的日常應用。數碼前台「阿麗塔」透過與同學實時對話交流，自動完成身份登記與路線指引。這種將AI技術融入基礎辦公場景的方式，引發同學們對「未來辦公室」形態的思考。

緊接著，「數碼人即時生成」的創新體驗令同學們大為驚嘆。基於Z-NXR「零樣本」數碼人技術和TTS語音大型模型的融合框架，結合獨特的數據訓練與推理算法，小冰科技已實現數碼人「零樣本」學習、極速定製。現場，學生代表僅錄製幾秒鐘的影片及語音數據，數分鐘內即獲得自己的數碼分身，整體自然度栩栩如生。

數碼人交互一體機中活靈活現的虛擬IP，引發了同學們的濃厚興趣。工程師團隊以經典動畫形象「喜羊羊」為例，演示AI技術對虛擬IP的重塑，其生動形象、獨特性格和豐富情感表達，在社交媒體、娛樂等領域展現強大吸引力和影響力。同時，依託小冰大型模型、一體機中的虛擬IP數碼人可為用戶提供7×24小時全天候、全場域在線的智能服務，已實現800毫秒級別的端到端超低延時實時交互，用戶體驗流暢自然。得益於與大屏幕終端的深度整合，數碼人交互一體機「開箱即用」，運作高效穩定。

「AI智能體（Agent）的發展將令數字員工的應用方式產生巨大變革。」小冰科技負責人介紹，小冰Agent X標準化多智能

體應用平台，以「開箱即用+零編碼」模式重塑企業智能化路徑。平台依託多模態大型模型、數字人技術及MCP智能協議，提供一站式AI數字員工解決方案。現場，同學們透過多個典型場景應用，直觀體驗零技術門檻快速搭建數字員工：AI智能建站，三分鐘內生成企業個性化網站框架；AI數據分析，實時解析海量數據，自動生成可視化報告，提供決策依據；AI財務流程，精準完成發票核驗、自動歸類，提升報銷效率；AI模擬陪練，與同學直接互動，為語言學習、運動訓練等提供個性化指導方案。

在實踐環節，同學們分組體驗了小冰AI數字員工平台。平台賦能數字人定製及應用全流程，打造「文本輸入—數碼人形象選擇—語音合成—場景編排」閉環，大幅降低影片生產門檻。體驗過程中，同學們結合對AI未來發展的構想，創作出各具特色的數字人影片作品。作品既有對AI應用場景的構思，亦有對AI倫理的探討，展現了香港青少年對科技發展的多維思考。

「人工智能並非要取代人類，而是要協同人類完成以往無法達成的事情。」小冰科技負責人表示，由小冰框架生成的數字人已廣泛活躍於企業及個人場景，針對不同領域和需求提供多樣化解決方案。例如，招商局集團與小冰科技共同研發的「招商如影」數碼員工平台，已服務於招商局集團及上下游客戶群體；打造國家體育總局冬運中心科技冬奧重點項目AI裁判與教練系統「觀君」，是AI在全球競技體育領域首個系統化落地成果。而在與同學切身相關的教育場景中，校長數字人則為學生提供更多樣化關懷內容，加深師生交流，言傳身教，引導學生暢遊廣闊的科學世界。

此次參觀交流活動旨在為香港青少年提供近距離接觸前沿科技、感受創新魅力的平台。活動不僅激發了青少年對科技的興趣與熱情，亦為粵港澳大灣區創新要素的加速流動作出貢獻。帶隊教師認為，這種沉浸式學習有效地彌補了課堂教學的局限：「抽象的技術概念轉化為可感知的應用場景，學生們對AI在不同領域的廣泛應用及強大能力形成了更立體的認知。」未來，小冰AI數字員工將持續升級，以技術創新的力量令AI融入更多企業及個人身邊，同時助力提升青少年科技素養，鼓勵更多青少年積極投身科技探索和創新實踐。

●洪文正（香港新興科技教育協會）

本會培育科普人才，提高各界對科技創意應用的認識，為香港青年提供更多機會參與國際性及大中華地區的科技創意活動，詳情可瀏覽 [www.hknetea.org](http://www.hknetea.org)



## 教大推小學理財課 打基礎「從娃娃抓起」

介紹：本欄由教大校長李子建領銜，教大資深教授輪流執筆，分享對教育熱點議題、教育趨勢研究，以及教育政策解讀的觀察與思考。



國際學術界廣泛認同，理財素養涉及個人對理財知識、技能和態度的掌握和應用，助力個人在日常生活中作出明智的財務決策，它不僅要求個人能夠全面考量影響財務決策的多重因素，如個人價值觀、生命週期階段及所處的經濟文化背景，還強調了在制定個人理財計畫時的批判性思維和靈活應變能力。因此，理財素養被視為一個由金錢管理延伸出的綜合性學習領域，它既是一門實用的生活技能，也是一項能夠讓人終身受益的知識體系，對於提升個人的財務智慧與生活品質具有不可估量的價值。

### 金融電詐構成嚴重威脅

當前，國際社會普遍面對一系列複雜的經濟與社會挑戰，包括人口老齡化、醫療成本不斷增加、過度消費和貸款的狀況。與此同時，金融科技日新月異，金融產品愈趨複雜，提供便利和高效的同時，也產生了網絡詐騙的風險。個人在財務決策承擔了更重的責任，面對更大的挑戰。

根據經合組織（OECD）及國際理財教育網絡（INFE）2023年的聯合調查報告，全球39個國家和地區中，平均有15%的成年人曾至少遭遇過一種類型的金融詐騙。以香港為例，2023年記錄了約4萬起犯罪案件，其中70%為網絡犯罪，總損失高達900億港元。這些驚人的資料揭示了金融網絡詐騙已成為一個全球性的嚴峻問題，對個人財產安全及社會經濟穩定構成了嚴重威脅。

為了有效應對這一挑戰，各國近年來高度重視理財教育的推廣與實施，視其為提升各年齡段人群理財素養、

增強防騙意識的關鍵手段。香港特區政府教育局亦積極回應理財教育的需要，分別在初中及小學強化了相關課程。在初中的公民、經濟及社會科目增加了理財教育選修單元，又在新的小學人文學科中設置了「理財與經濟」這一重要學習範疇，讓學生從小開始便有機會接受理財教育，建立良好的理財素養基礎。

但若理財教育鏗鏘有力落地，則需要有效的課程設置、專業的師資培訓及家長的積極參與。香港賽馬會慈善信託基金為此策劃及捐助了為期三年的「香港賽馬會智理財教育計劃」，與香港教育大學、芝加哥大學、香港家庭福利會、浩觀創業基金及所羅門教育集團共同策劃，為小四至小六學生設計優質的理財教育課程及體驗活動，培養小學生正確的理財知識，掌握關鍵的財務決策能力，及建立健康的理財態度、行為及動機。計劃為教師提供專業培訓及支援網絡，同時向家長提供親子理財教育講座及工作坊，將惠及70所小學、近一萬八千餘名學生及一千五百餘位家長，並培訓超二百位老師。在小學階段有如此大規模及系統性地推行理財教育，不但是香港首創，更是世界範圍鮮有的，備受矚目。

教大團隊在該理財教育項目中，不但負責部分課程的設計、推廣落實及師資培訓，更負責研究計劃的成效，運用隨機對照試驗去了解學生學習成效。團隊相信，隨着研究的深入及計劃的推進，將為本港小學理財教育作出創新的發展與貢獻。事實上，教大早於三年前已經推出全港首個個人理財教育碩士課程，旨在培養財務及理財教育的專業人才。

今年9月，教大更推出全港首個個人理財榮譽文學士課程，並將此新課程與商科教育學士結合成雙學位課程，進一步為香港培養理財專才及相關的師資儲備。教大以其優質的前沿教學與研究，為小學至大學階段的理財教育作領航。

●姚偉梅教授（實踐）

香港教育大學社會科學及政策研究系、「香港賽馬會智理財教育」計劃香港教育大學團隊首席研究員

## 巧用奇偶性變化 解黑板上數字謎題

問題：黑板上有3個數，任意擦去其中一個，將它改為餘下兩數之和減1，這樣進行多次，最後得到17,1967,1983。問原來的3個數是2, 2, 2嗎？

答案：試着依題目操作，而開始時是2, 2, 2，那樣刪去一個後，補上的就是2+2-1=3，也就變成2, 2, 3，留意奇偶性，那是兩偶一奇的情況。

若下一步刪去的為2，則補上的是2+3-1=4，即變成2, 4, 3，同是兩偶一奇。

若下一步刪去的為3，則補上的是2+2-1=3，變回2, 2, 3，同是兩偶一奇。

綜合上述，自從第一步之後，三個數都是兩偶一奇，而題目中最後的數，是三個奇數，故此原本的三個數，不會是2, 2, 2。

## 奧數揭秘

解題關鍵是留意到奇偶性的變化，而每次操作的過程中，除了首次外，之後奇偶性都保持一樣，於是其他奇偶性形式的三個數都不會是最終的結果。

為了講解簡潔，不妨把奇偶性用自然數除以2的餘數1和0表示，比如上邊的2,2,2是三個偶數，就把它表示成000。操作一次後，變成2,2,3，就表示成001。由於黑板上的數沒分次序，於是100,010,001是一樣的。那樣黑板上最後的三個數，17,1967,1983，就是111的情況。這樣表示下，很容易看得出，最後的數除了不能是111的情況，還不可以是011，即兩奇一偶的情況。

看到這裏可能會問，已知兩奇一偶的情況不可能是最後的結果，那011之類的表示有什麼作用呢？就奇偶性來說，是談論餘數時的一個特殊情况，即是自然數除以2的餘數。若是延伸一下，可以觀察除以3的餘數的，那樣17, 1967, 1983除以3之後，餘數分別是2, 2, 0，就是220的情況。而開始時的2, 2, 2，直下就是222的情況，於是問題就變成「222會不會在操作當中變成220」。

上邊的解法，其實是在考慮餘數。在操作的變化當中，原本三個數的餘數變化軌跡中，會不會含有最後那組數的情況。由於題目比較特殊，只簡單考慮除以2的餘數就得到了答案，但這明顯不會是普遍的情況，只需把幾個數改一改，這個討論奇偶性的方法就不可行了。

上述想法稍作推廣，可以自行選取適當的數，比如3或更大的數，看看各數的餘數，看看餘數組合的變化軌跡，會不會遇上最後三個數的餘數組合。由於數是自行選取的，相比原本只觀察2的餘數，應用範圍就大了很多，能看到的資訊也多了。

題目本身是在黑板上寫數字，很生活化的，而當中可以討論到餘數分類、奇偶變化等比較偏向純數學的內容，難度水平適中，對於入門來說是道有趣味的好題目。



●張志基

簡介：奧校於1995年成立，為香港首間提供奧數培訓的註冊慈善機構（編號：91/4924），每年均舉辦「香港小學數學奧林匹克比賽」，旨在發掘在數學方面有潛質的學生。學員有機會選拔成為香港代表隊，獲免費培訓並參加海內外重要大賽。詳情可瀏覽：[www.hkmos.org](http://www.hkmos.org)。



●學生於小冰科技北京辦公室合影。

作者供圖