



輻射物料記痕跡 進入地質新年代

科學講堂

大家有聽過全新世（Holocene）嗎？這個名詞或許不常聽到，但侏羅紀（Jurassic）各位應該都聽過了把？全新世和侏羅紀都是地球不同地質年代的名稱，代表不同時間、狀態的地球。我們現在處於全新世，但近日學者們正熱烈討論定義新的地質年代。這個新的年代是什麼？我們又怎樣定義新的地質年代？今天就和大家分享一下。

人口急劇增長 地球改變顯著

先說說現在的地質年代。其實我們現在身處的全新世也與人類有關：全新世大約在公元前9,700年開始，是最近一次冰河時期結束的時候。當時氣候回暖，同時也標誌着人類在地球漸趨活躍的世代。不過隨着近代歷史的推演，人類對地球的影響愈來愈大，在地球留下的痕跡愈來愈明顯，學者們開始建議，我們已經進入了新的地質年代，要為其下一個清晰的定義。

「人類世」尚需客觀定義

這個新的地質年代叫作「人類世」（Anthropocene），主要回應20世紀中期、第二次世界大戰以後人口急劇增長，對地球帶來許多顯著的、前所未見的改变。這些改變之大，甚至超越工業革命的影響。1940年代人類開始使用核子技術，因而將有輻射性的物料排放在大自然；不少地球的資源（例如石油、煤礦等等化石燃料），都在近代被人類大量開採，而燃燒煤炭所釋放出的煤灰，亦在大自然中累



◆ 燃燒煤炭所釋放出的煤灰，成為人類留下的其中一種明顯痕跡。 資料圖片

積。現今在大自然中常見的微小塑料顆粒、之前因為人類活動而滅絕的動植物，也是近代我們在地球留下的明顯痕跡。

「人類世」這個名詞或許已經為人所知，但要把它確立為一個地質年代，我們還需要客觀的定義和明確的證據。比如說「人類世」是於哪一年開始的？相較之下，學者在定義全新世開始年份的時候，就動用了格陵蘭島冰柱如此客觀的參考。



◆ 人類活動對於地球的影響愈來愈大，學者正討論是不是代表地球進入新的「人類世」。圖為民眾慶祝新年來臨。 資料圖片

討論定義證據 揀選地質遺址

過去幾年，全球不少學者一直在討論，哪些地質遺址藏有適合的證據，可以用來定義「人類世」。例如加拿大的Crawford Lake是一個面積不大但極深的湖泊。因為太深，所以不同深度的湖水不容易混合起來。這代表湖底的淤泥也好像樹木的年輪一樣，愈深的淤泥反映出愈久年代的狀況。

墨西哥灣及澳洲的一些珊瑚礁亦有相類的功能，珊瑚一直從周圍的水分中吸收養料，再將其轉化為外骨骼，因此這些外骨骼不同層次的成分，也記錄了各個年代海水的狀況。多個研究反映，因核子技術而釋放到大自然的輻射物料，是特別顯著的跡象，但不同的學者仍在討論定義「人類世」最合適的證據和

地質遺址。

也有學者不甚認同「人類世」的概念。一些學者指出，現今的全新世已經是涵蓋人類影響的地質年代，不需要再設計多一個如此的年代。而且我們釋放出的輻射物料雖然是一個人類活動的顯著痕跡，但這些物料的輻射性會慢慢隨年月降低。從地質學的角度來看，我們希望相關的痕跡可以在數百萬年後仍然清晰可見。

縱然我們對「人類世」還未有一致的意見，但我們為地球帶來的改變，卻是不容輕視。希望相關的討論，能夠有更多對這個話題的關注，致使我們更好地愛惜地球。

◆ 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。

四位數

奧數揭秘

這次談談一道四位數的問題。

問題：四位數 $\overline{ABCD}$ 各數字不同，且都不是0。 $\overline{ABCD} - \overline{DCBA}$ 是一個正三位數 x 。計算 x 的最大與最小值之和。

答案： $\overline{ABCD} = 1000A + 100B + 10C + D$ ，類似地 $\overline{DCBA} = 1000D + 100C + 10B + A$ ，因此 $\overline{ABCD} - \overline{DCBA} = 999(A - D) - 90(C - B)$ ，由於這是一個3位數， $A - D$ 只能是1。而後方的 $C - B$ 最大是 $9 - 1 = 8$ ，最小是1。故此兩數相差最大為 $999 - 90 = 909$ ，最小為 $999 - 90 \times 8 = 279$ 。例如最大值的情況，有 $4563 - 3654 = 909$ ，最小值的情況，有 $4193 - 3914 = 279$ 。因此 x 的最大值和最小值相加為 $909 + 279 = 1188$ 。

解題中先把四位數變成代數式，然後找相差時，把類似的項放在一起考慮，最後估算出最大最小值的大小。

這當中有些細節要注意，比如 $A - D$ 只是1，原因是若果大一點時，乘上999之後，就接近2000了，那之後的90即使乘以9，也會出了個四位數來。後面也有個細節，比如 $C - B$ 為什麼最小是1，從表面來看，最小好像可以是負數，但那樣前方的999加上個正整數，又會是四位數。這些想一想其實也容易明白，只是補充一下，看來就淺白些。

話說回來，其實把相差的算式，寫成 $999(A - D) - 90(C - B)$ 這個樣子，也需要有足夠經驗。始終兩數相減起來，直接的形式，還不過是一道有四個未知數的算式而已，即使看來系數有部分相同，但寫出來後，能找到許多有用的線索，或者聯想起可以做估算，不是那麼直接就可以想得到的。

後來估計到了最大最小值，那是不是可以直接相加出答案了呢？這道題目好像可以，只是謹慎一點，還是先找個具體例子，說明這樣的情況真個可能，有相關的數字，會找到最大，又有另一組數

字，會找到最小，那才好說這些最大最小值是真的可以達到。這樣就避免了運算一大堆之後，以為估計到了最大最小值，後來才知道，還有其他隱藏條件令到這些數值不會出現。

這些關於數字的問題，各個數字用上了代數，然後套入條件後，多數都是一些不定方程之類，未知數挺多，要在觀察算式之中看到一些特徵，然後思路才容易開展。

看答案時，一直看着別人的思路，好像有人帶着自己走路，那當然容易一點；若是自己走，就是要找到個好看的代數形式，恐怕也有點難。

上方的題目，從難度來說，若是放在高小的程度，就算是偏難的，到了中學時，用來入門也就挺好，要是學生到了高中才學奧數，之前未接觸過的，做起來也不算易。

其實奧數除了在學生時代用來鞏固基礎和提升能力以外，一些數學愛好者在工作之後，也會用來消閒一下。這時候，奧數題的角色，就有點像流行曲和書畫，是一些技藝，有消遣作用。有時年長了，對數學仍有一點興趣，跟身邊的青少年也可以談一點數學，那樣社會的數學文化豐厚了，好的想法也容易有了土壤，容易生根發芽，是好事來。

基於本能規則知識 AI 模擬推理過程

智為未來

推理系統使用歸納法和推論法等邏輯技術，集中從一組知識數據生成結論，可以用於排程、處理規則、解難、處理複雜事件、檢測非法入侵、機械人、電腦視覺和自然語言處理等，應用範圍十分廣泛，在人工智能（AI）技術中扮演重要的角色。

人類懂得根據過往經驗及經過大腦處理資訊後決策。AI系統與人類十分相似，同樣能夠感知、推理、行動和適應，而其中一個非常重要的元素就是推理。

「推理」的定義，是經過一組前設而下定論的任何過程。AI系統可以展示一些與人類相似的行為，例如學習、推理、解難和操作等。執行任務時的推理，着重媒介（人類或機器）與環境互動的方式。一般來說，人類的推理方式可以分為三個層次：

- 基於本能的推理：**根據本能和直覺的感官肢體行為而採取的行動，下意識地透過機械化運動來處理簡單的任務。
- 基於規則的推理：**基於過往的情境或他人的經驗，使用已儲存的規則或程序而採取的行動。經過少量調適和規劃後，可用來處理定義和結構明確的任務。
- 基於知識的推理：**應用已有知識和計劃或透過分析任務而得出的行動，用來處理在不確定或不熟悉的

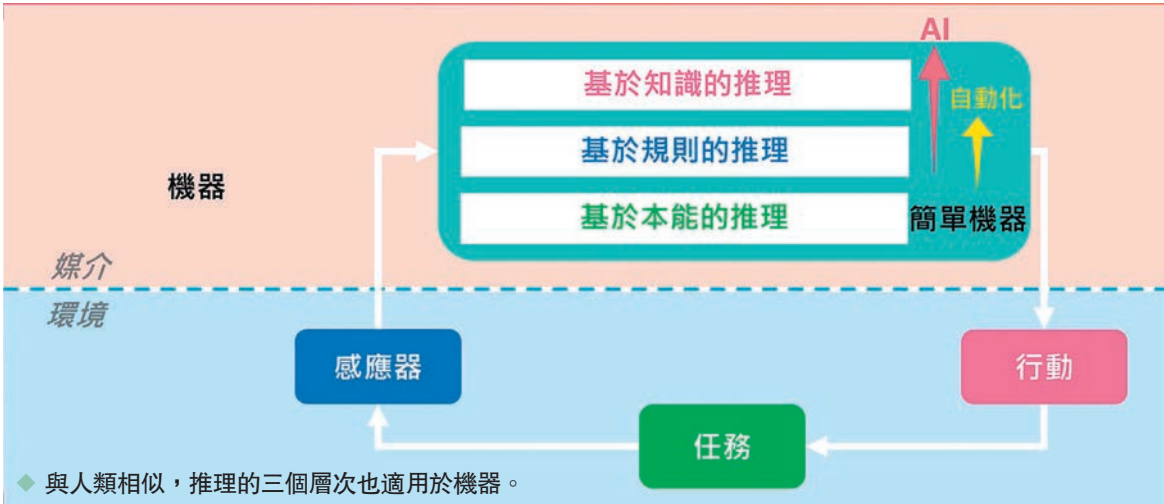
	推理包括的資訊	推理過程
基於本能	◆ 資訊誤差	◆ 沒有預先規劃 ◆ 機械化地糾正行動以減少誤差
基於規則	◆ 資訊誤差 ◆ 儲存的規則	◆ 有部分預先規劃 ◆ 根據過往經驗所得出的規則和/或模式
基於知識	◆ 資訊誤差 ◆ 儲存的規則 ◆ 領域內的知識	◆ 有預先規劃 ◆ 透過分析任務，得出「最佳」方法來達成目標

環境中的複雜任務。

推理是一個根據現有資訊來決策的過程，例如從感應器數據到對應策略。因此，將人類的推理能力注入機器極具挑戰性。

儘管人類的大腦在計算和推理方面非常優秀，但仍有局限，而AI能更有效地應用推理來處理複雜的任務。AI會模擬人類的推理過程，但它有更有效率的數據處理能力。與人類相似，推理的三個層次也適用於機器。

在下一期專欄，我們將會以AI駕駛員來講解AI推理的三個層次。



◆ 與人類相似，推理的三個層次也適用於機器。

◆ 中大賽馬會「智」為未來計劃 <https://cuhkjc-ai4future.hk/>

由香港賽馬會慈善信託基金捐助，香港中文大學工程學院及教育學院聯合主辦，旨在透過建構可持續的AI教育生態系統將AI帶入主流教育。通過獨有且內容全面的AI課程、創新AI學習套件、建立教師網絡並提供AI教學增值，計劃將為香港的科技教育寫下新一頁。

聯合主辦：



捐助機構：

