

# 时间旅行有可能实现 但前提是宇宙中存在平行时间线



據報道，每個人都犯過令自己追悔莫及的錯誤，恨不得能回到過去重來一次，這也是時空旅行的概念如此吸引人的原因之一。在科幻作品中，只要有一台時間機器，似乎就沒有什麼是永恒不變的了，反正你可以隨時回到過去、改變一切。但時間旅行在我們的宇宙中真的有可能實現嗎？還是只能停留在科幻作品中？

現代人對時間和因果關係的理解來源於廣義相對論。愛因斯坦將空間和時間合二為一，創造出了“空間”的概念，並對二者的運作機制做了極其複雜精妙的解釋，其它理論都難以望其項背。廣義相對論提出至今已過了一百多年，並在極高精度上經過了實驗驗證，因此物理學家相信。廣義相對論精準地描述了宇宙的因果結構。

數十年來，物理學家一直在嘗試用廣義相對論分析時間旅行是否可行。他們提出的一些等式顯示，時間旅行完全可以與相對論兼容。但物理並不等於數學，這些等式若無法與現實事物相對應，就毫無意義。

## 時間旅行之爭

有兩大問題導致這些等式顯得不大現實。首先是一個實際問題：打造時間機器可能要用到負能量物質。我們在日常生活中見到的物質全都是正能量物質。量子力學告訴我們，負能量物質在理論上是可以創造出來的，但數量極其微小，存在時間也極為短暫。

不過，沒有證據證明我們一定不可能創造出足量的負能量物質。另外，我們說不定還能找到不

需要借用這些物質、便可實現時間旅行的等式。因此，這個問題到底只是我們當前的技術水平、或對量子力學的理解有限導致的。

科幻作品中經常出現一個設定：某起事件改變了過去，但過去改變之後，反過來又阻止了這起事件的发生，從而造成了悖論。例如，假設你造出了一台時間機器，用它回到了五分鐘前，然後立即摧毀了這台機器。由於這台機器已經被毀，你在五分鐘之後就不可能再使用它了。但既然你無法使用這台時間機器，也就無法回到過去摧毀它，因此這台機器並沒有被毀，所以你可以回到過去摧毀它。換句話說，只有當時間機器未被摧毀時，它才能被摧毀。但一台機器顯然不可能同時處於“被毀”和“未摧毀”兩種狀態，這種情況顯然是無法自洽、相互矛盾的。

## 消除悖論

科幻作品中常有一種誤解，認為悖論可以被“創造出來”。時間旅行者往往會受到警告，不要對過去做過多變動，也不要碰見過去的自己。許多以時間旅行為主題的電影（如《回到未來》三部曲）中都有這樣的例子。

但在物理學中，悖論其實並不是能夠實際發生的事件，而是一種純理論概念，指的是理論本身不自洽問題。換句話說，自洽性悖論不僅意味著時間旅行是一種危險的舉動，還暗指其根本不可能發

生。

這正是理論物理學家霍金提出“時序保護猜想”的動機之一。霍金認為，時間旅行應當不可能實現。但該猜想尚未得到證明。況且，與其因為悖論而排除時間旅行的可能性，我們大可以僅消除悖論本身，這樣一來，宇宙也能變得有趣得多。

為解決時間旅行的悖論問題，理論物理學家伊戈爾·德米特里耶維奇·諾維科夫提出了“自洽猜想”。該猜想的基本理念是，你可以穿越到過去，但無法改變過去。諾維科夫指出，如果你回到五分鐘前、試圖摧毀時間機器，會發現自己根本做不到，因為物理法則將設法介入其中，保護自洽性不受破壞。

## 多重歷史

但如果不能改變過去，回到過去又有什麼意義呢？加拿大布魯克大學物理學助理教授巴拉克·肖申尼與學生雅各布·豪瑟和杰瑞德·沃岡近期開展的一項研究顯示，有些時間旅行悖論是諾維科夫的自洽猜想無法解決的。這讓我們又回到了原點：哪怕只有一個悖論無法消除，時間旅行在邏輯上就不可能實現。

那麼，這是否意味著時間旅行注定不可能實現呢？倒也未必。肖申尼等人的研究顯示，只要允許多重歷史（或者說平行時間線）的存在，就能解決諾維科夫猜想無法解決的悖論了。事實上，任何悖論

都可用這種方法解決。

其中的思路非常簡單。當你從時間機器中走出時，就進入了一條不同的時間線；你可以在這條時間線上為所欲為（包括摧毀時間機器），你原先所在的那條時間線都不會發生任何改變。既然你無法摧毀原時間線中的時間機器，也就不存在什麼悖論了。

過去三年來，肖申尼一直在研究時間旅行的悖論問題。如今他越發堅信，時間旅行是有可能實現的，但前提是我們的宇宙允許多重時間線的存在。那麼問題來了，宇宙中可以存在多重時間線嗎？

從量子力學來看，答案似乎是“可以”。如艾弗雷特的“多世界詮釋”提出，一段歷史可以“分裂”成多段歷史，每段歷史都對應著一種不同的結果，比如薛定諤的貓可能死去、也可能活著。

但這些都只是猜測而已。肖申尼和學生們目前正在尋覓一種融合了多重歷史說、能夠與廣義相對論完全兼容的時間旅行理論。當然，就算他們真的找到了這樣的理論，也不足以證明時間旅行可能實現。但這至少意味著，時間旅行不會因為自洽悖論而徹底排除可能性。

時間旅行和平行時間線在科幻作品中總是同時出現，但研究人員如今證明，它們在現實世界中同樣密不可分。廣義相對論和量子力學告訴我們，時間旅行是有可能實現的；但假如時間旅行可以實現，那麼多重歷史必定也可以。

# 吃下毒蘑菇后，你的身体里会发生什么？

每年許多美食愛好者會前往森林深處，尋找最好的食材。他們如此急切尋找的“獵物”其實就是蘑菇。蘑菇屬於蕈類，是大型的真菌，會長出肉質、柔軟的子實體。這種子實體由菌蓋（菌傘）和菌柄組成，菌蓋的腹面具有菌褶，成熟時經減數分裂可產生孢子。

真菌王國的多样性令人難以置信，可能還有數百萬種至今仍未被描述的物種。在所有真菌中，蘑菇可以說是最受歡迎的類群，特別是在烹飪上。在蘑菇中，既有非常“不起眼”的食材，也有備受追捧的美味佳肴。

然而，任何一個蘑菇行家都知道，只有某些品種的蘑菇可以送到廚房中進行加工，其他品種的蘑菇則不一定好吃，有些甚至可能會成為你的最後一餐。接下來，讓我們來了解一下有毒蘑菇所擁有的兩種不同的危險毒素：鵝膏蕈碱（amanitin）和毒蕈碱（muscarine）。

## 被低估的數字

嚴重的蘑菇中毒事件並不常見，但的確時不時就會發生，而且在世界各地越來越頻繁，這可能是因為蘑菇消費越來越受歡迎，以及人們對毒蘑菇普遍缺乏識別知識。僅在北半球，每年都會出現數千起蘑菇中毒病例。

據估計，全世界每年至少有100起造成死亡的蘑菇中毒事件。不過，這些數字很可能被低估了。在許多不幸的中毒事件中，罪魁禍首都是鵝膏菌屬（Amanita）的物種。在鵝膏菌屬中，毒鵝膏可能是最為臭名昭著的代表，包括東亞的黃蓋毒鵝膏（Amanita subjunquillea）和歐洲的黃綠毒鵝膏（Amanita phalloides）。這是兩種親緣關係極近、外表幾乎無法區

分的真菌，廣泛分布在亞歐大陸。毒鵝膏是已知有毒蘑菇中最毒的一類，在人類因毒菇而死亡的比例中超過半數。那麼，這些蘑菇究竟是含有什麼物質，才變得如此危險？

鵝膏菌屬物種的肉質子實體富含一類被稱為毒傘肽（Amatoxin）的毒素分子，這些分子具有相似的结构，由8個氨基酸殘基構成的環狀。環柄菇屬（Lepiota）、盜孢傘屬（Galerina）和錐蓋傘屬（Conocybe）等菌類也富含毒傘肽。

鵝膏蕈碱是毒傘肽中毒性最強的成員，會影響人體細胞的核心過程——蛋白質的合成。更切實地說，鵝膏蕈碱會與RNA聚合酶II（RNAP II）強烈地結合，這種性質使其成為致命的毒素。RNA聚合酶II是真核生物中被研究最多的種類，負責合成信使RNA（mRNA）的前體及大部分小核RNA（snRNA）及微體RNA（microRNA）。信使RNA由細胞的DNA轉錄而來，帶著相應的遺傳信息，反過來又充當蛋白質合成的模板。這一步對細胞至關重要，因為由RNA構建的蛋白質在細胞自身的內部過程，以及組織和器官水平的功能中扮演著關鍵角色。

然而，對於RNA聚合酶II而言，其與鵝膏蕈碱的結合起到了“關閉”的作用，使RNA聚合酶II變得不活躍，無法發揮其關鍵作用。蛋白質合成的中斷反過來又會引發多米諾骨牌效應，導致受影響細胞的崩潰和溶解。

## 承受打擊的肝臟

鵝膏蕈碱對細胞的衝擊聽起來已經很不可思議了，但從器官和整個身體的角度來看，情況更加糟糕。事實上，所有這些對細胞的破

壞通常發生在肝臟。在人體中，肝臟是處理和中和毒素和廢物的重要器官。然而，鵝膏蕈碱在被肝細胞攝入後，會迅速導致肝細胞溶解，甚至可能導致急性肝衰竭和死亡。

在這一階段之前，鵝膏蕈碱中毒通常會導致嘔吐、頭暈、虛弱和黃疸等症狀。

## 當移植成為唯一的選擇

有時，鵝膏蕈碱會被尿液輸送到腎臟，進行排泄，這可能會導致致命的腎功能衰竭，因為這種毒素會像在肝臟中那樣破壞腎臟細胞。更糟糕的是，目前還沒有針對鵝膏蕈碱中毒的具體治療方法。

一些治療手段，比如青霉素的乳劑（富含干擾鵝膏蕈碱的化合物），通常被用來減輕中毒症狀，但對於最嚴重的病例，肝臟和/或腎臟移植是目前唯一的治療選擇。

30多年前，一組研究人員試圖通過製造抗體來解決鵝膏蕈碱中毒的問題，這些抗體經過“量身定製”，可以結合並中和鵝膏蕈碱。研究人員認為，這可以作為一種更安全、更有效的治療方法。然而，在早期實驗中，這種策略很快就事與願違；儘管這些抗體確實顯示出對鵝膏蕈碱的強烈結合，但不幸的是，它們也會被轉移到腎臟，之後會被清除或重新進入血液。

當抗體-鵝膏蕈碱複合物進入腎臟時，鵝膏蕈碱與抗體會一起被重新吸收，而不是被尿液排出。這導致了人體在腎臟中積累了大量的鵝膏蕈碱，並迅速對腎臟細胞造成了嚴重損傷。

在抗體的研究之後，基於抗體的蘑菇中毒療法被過早地忽視了。然而，由於缺乏替代療法，直

到今天，我們仍然沒有任何有效的方法來治療鵝膏蕈碱中毒的致命後果。

此外，這種毒素既耐熱又耐寒，十分讓人頭疼。在採摘和準備蘑菇時，人們仍然普遍低估了鵝膏蕈碱毒素的危險。無論是烹飪還是冷凍，鵝膏蕈碱都不會變性。它們幾乎不受沸點的影響，也無懼零下20℃的考驗。

因此，在辨認蘑菇時，即使是最微不足道的失誤，也會造成災難性的後果。這對採集蘑菇的人來說尤其重要。他們在鑒別有毒物種時，經常會攜帶辨別毒蘑菇的野外指南。但這並不是一件容易的事情，因為許多有毒的鵝膏菌在形狀和顏色上與可食用的同類蘑菇非常相似。

## 讓人神經緊張的毒蕈碱

雖然毒傘肽——尤其是鵝膏蕈碱——的毒性在蘑菇毒素中十分突出，但在蘑菇中，我們還可以發現大量具有重大科學意義的其他有毒分子。

一個顯著的例子便是毒蕈碱，這是一種影響神經元並抑制不隨意肌收縮的分子。與骨骼肌等受運動神經支配的肌肉（隨意肌）不同，不隨意肌是結構最简单的肌肉，不隨意自主而使運動，僅受自主神經的調節與支配，主要類型包括心肌和平滑肌（胃、腸和血管內壁的肌肉）。人類生物學研究的历史上，毒蕈碱堪稱支柱之一。事實上，對毒蕈碱毒理作用的研究幫助科學家確定了副交感神經系統（神經系統的一個分支，調節各種無意識的行為，如血液循環等）的機制。

## 毒蕈碱會損害人體的信號系統

毒蕈碱在結構上與神經遞質

乙酰胆碱相似，其與受體的結合會使副交感神經興奮。這些受體最終被稱為“毒蕈碱受體”，因為科學家最初是以毒蕈碱為模型，對這些受體與其他分子的結合兼容性進行了描述。毒蕈碱受體可以起到“通道”的作用，將輸入信息從神經元傳遞到其他組織，並在與神經遞質分子結合時被激活。

事實上，毒蕈碱分子會與乙酰胆碱競爭，後者便是一種神經遞質，負責將信號從神經系統傳遞到其他器官。這一過程使得乙酰胆碱無法與毒蕈碱受體結合。

這導致從神經元到目標器官（通常是心臟）的信號傳輸受阻，使血壓急劇下降，進而可能出現最危險的臨床後果：循環系統衰竭。

## 毒蕈碱 vs 鵝膏蕈碱

儘管擁有上述的神經毒性，但毒蕈碱的毒性並不如鵝膏蕈碱。毒蕈碱濃度需要達到相當高的水平才具有致命性——通常高於在任何一種蘑菇中發現的濃度。

最著名的含有毒蕈碱的蘑菇當屬毒蠅傘（Amanita muscaria），又稱毒蠅膏菌。但具有諷刺意味的是，毒蠅傘只含有微量的毒蕈碱，而一些較少為人所知的絲蓋傘屬（Inocybe）蘑菇則含有大量這種毒素。

然而，與其他蘑菇相比，毒蠅傘在整个人類历史中仍然取得了無可爭議的文化地位，這主要歸功於它們的幻覺毒性。導致毒蠅傘精神刺激作用的成分是蠅蕈素，是一種精神性生物碱。這種毒素被西伯利亞地区的居民用於引起幻覺和感到靈魂出竅的藥物，在他們的文化中具有重要的宗教意義。