



星球永續健康線上直播
時間悖論(Time Paradox) (2)-
創傷後症候群(PTSD)應用

2025 年 7 月 1 日

戰爭與地緣政治衝突帶來心理創傷，造成創傷後症候群（PTSD）陰影影響未來生活與人類社會發展。時間悖論（Time Paradox）不僅挑戰物理學的極限，更可應用於心理治療。本週我們將深入探討時間旅行與時間悖論的可能解方，以及如何運用智慧時間旅行創傷後症候群療癒。

星球健康新知

2025 年 6 月 24-25 日，北約 32 國領袖在海牙舉行峰會，川普如期出席。峰會達成歷史性協議，將國防支出目標從 GDP 2% 大幅提升至 5%（3.5% 核心國防+1.5% 安全基礎建設），須於 2035 年前達成。西班牙是唯一拒絕配合的國家，總理桑切斯堅持僅需支出 2.1%，引發川普強烈不滿並威脅懲罰。各國重申對第五條集體防禦的承諾，川普明確表示支持。此協議將使年度國防支出增加數千億美元，歐洲將承擔更多防務責任，但各國財政能力和政治意願仍存差異。俄烏戰爭之後，北約必須扮演對抗以俄羅斯為主的勢力的角色。儘管過去的華沙公約組織已逐漸瓦解，但因為此次俄烏戰爭，使得北約重新面臨戰略挑戰。川普近期致力於逐步轉化美國與北約組織核心國家關係，上週川普帶著伊朗停火協議提案赴北約的海牙峰會與北約國家會談。美國與北約跨洋協防戰略改變以及俄羅斯在五年內可能具備侵略能力北約能力使秘書長在本期峰會演講中發出警告。未達成與北約隊等防禦關係，川普推動北約提高國防支出至 GDP 的 5%，其中包括 3.5% 的核心國防開支與 1.5% 的安全基礎建設投資。德國也宣布將於 2029 年達成此一目標。全球因俄烏戰爭與美國戰略的調整，在國防與經濟政策上出現變化。美國立場轉變以及北約防禦策略未來也將與人工智慧的發展緊密相關。北約峰會反映出歐洲各國，尤其是德國，在國防立場上的轉變。

川普在美國空襲伊朗核設施後，宣布達成以伊停火協議，結束所謂的「12 日戰爭」。



伊朗對駐卡達美軍基地進行報復性攻擊，但飛彈遭攔截未造成傷亡。停火協議於德黑蘭時間清晨 8 點半生效，但雙方在停火前仍持續交火。以色列國防部長隨後指控伊朗違反停火並威脅回應，伊朗否認，局勢依舊脆弱。海灣國家對美國單方面軍事行動感到震驚，禁止美軍從其領土攻擊伊朗並呼籲重啟談判。阿曼公開譴責美國空襲為非法，其他國家謹慎表態。分析認為此事件凸顯以色列區域軍事主導地位，可能進一步改變中東平衡以色列與伊朗之間的衝突與美國的軍事與外交介入形成三角關係成為全球關注焦點。美國與伊朗以及中東國家談判經常透過卡達進行，而卡達也展現出其引入西方軍事與醫療科學領域重要地位。伊朗藉由攻擊美軍駐卡達設施向美國傳達希望直接對話訊號。在美國介入伊朗戰爭於 12 天後促成和平談判顯示其在中東地區的軍事佈局發揮關鍵作用。伊朗的報復行動雖鎖定駐卡達美軍基地，但對美國構不成實質威脅。談判焦點在於是否能限制伊朗的濃縮鈾計畫。雖然美國聲稱相關設施已被摧毀，但真實性仍有待觀察。

美以空襲伊朗核設施引發油價劇烈波動，布蘭特原油一度升至 81.40 美元後回落至 69 美元。市場擔憂中東地緣動盪影響石油生產運輸造成全球油價以及經濟衝擊。中國強烈譴責美以行動，但考量複雜，短期需保能源安全（中國是伊朗最大石油買家）長期若美國陷入中東泥沼反而有利中國戰略。中國、俄國、巴基斯坦在聯合國安理會提出中東停火議案獲通過。俄國雖譴責但對伊朗實質支持有限，受烏戰拖累且需平衡與以色列關係。國際原子能總署警告核安全惡化。英美則為伊朗空襲行動辯護。中東局勢激化全球經濟與地緣安全壓力。俄羅斯雖表態譴責空襲，卻無實際作為，主因是俄烏戰爭仍未結束。伊朗試圖藉封鎖霍爾木茲海峽來取得談判籌碼。此舉對中國影響巨大，因為該海峽是其石油供應要道。美國介入談判意識到此一戰略價值，促成與伊朗的快速協議。

中國天津舉辦世界經濟論壇「夏季達沃斯」會議，聚焦「新時代的創業精神」，90 多國逾 1700 位代表與會。企業領袖對全球經濟前景仍感憂心，全球經濟論壇(WEF)總裁對現今複雜的地緣政治局勢不利經濟發展憂慮。中國面臨房地產危機、失業與內需疲軟，難以維持其 5%經濟成長目標，試圖透過主辦會議展現對自由貿易支持，但東亞地緣衝突亦影響其全球合作目標，近期英國軍艦通過台海引發中國譴責，英航母「威爾斯



親王號」在印太展開八個月巡航，中國亦進行雙航母演訓，東亞地緣緊張加劇。天津夏季達沃斯論壇指出，如果無法即時回穩經濟，將面臨長期低迷。川普在貿易政策上施行關稅壁壘，對全球金融市場造成不穩定影響。論壇形容此一經濟衝擊為類似「黑洞」，無國家能倖免。經濟的不穩定升高地緣政治風險。英國航空母艦進入南海，加劇中國的不安。中國為應對也展開軍事演習。南海局勢成為經濟與地緣政治互相牽動的焦點。

受 COVID-19 疫情與信任危機影響，2020 年全球僅 85% 完成普查，24 國數據延遲更新。美國與非洲多國人口被嚴重低估，影響財政分配與公共政策準確性。專家呼籲加速整合行政與衛星資料，並強化 AI 分析與資料保護，以彌補資訊缺口。

全球最大數位相機與三重鏡面技術正式投入，位於智利的薇拉魯賓天文台能每三至四日掃描整個南天，預計每日發出上萬筆天文警示。天文學家盼藉此捕捉超新星、近地小行星，並深入研究暗物質與宇宙演化。

新一代化學 AI 模型 ether0 發表，結合自然語言與推理能力，準確率超越 GPT-4.1 且資料使用量僅 1/50。其在生成分子公式與預測反應中表現優異，但也引發學界對知識單一化與 AI 安全性的關注。

研究顯示，當人覺得圖像越清楚，就越容易相信自己「真的看見了」。實驗透過 MRI 掃描發現，大腦處理想像與實際圖像時區域高度重疊，條紋想像越逼真，大腦就越可能產生錯覺，模糊虛實界線。

時間旅行與時間悖論解方

Netflix 電影《時間旅行機器》(Time Travelling Machine) 講述 1966 年兩位科學家無意間發明了穿越時空的機器，並被捲入時間悖論的複雜糾葛中。當他們穿越至 2025 年，原本想修正歷史錯誤，卻發現每一次干預都帶來新的變數與後果。劇情探討「如果改變過去，未來會否因此消失？」以及「是否存在命運無法改變的定律？」

主角諾拉與赫克托透過蟲洞進行時空跳躍，從 1966 年瞬間來到 2025 年，再藉由未來蟲洞的重現返回 1996 年。這段劇情巧妙融合廣義相對論中「封閉時曲線」的理論，藉由空間扭曲構成可逆的時間通道，展現出時間悖論的經典難題——若能回到過去並改



變關鍵事件，原先的未來是否還存在？透過負質量粒子穩定蟲洞並形成封閉類時曲線（CTC），展開可逆時間旅行的劇情核心，進一步引發經典時間悖論問題。當主角回到過去影響歷史，是否會導致自己無法啟動未來的時空跳躍？劇情挑戰「祖父悖論」與自洽性原則，並以量子假說與廣義相對論交織，探討命運是否能被改寫。時間旅行成為愛情與科學交錯的試煉，也拋出「改變過去是否必然改變未來」的哲學反思。

根據廣義相對論，若時空中存在封閉類時曲線（CTC），粒子便可沿時間路徑返回自身過去，形成「時間自我循環」。例如哥德爾的旋轉宇宙與 Kerr 黑洞皆預測此種結構可能存在。這些理論雖屬理論物理範疇，卻直接挑戰「時間線不可逆」的直覺觀，衍生出祖父悖論等問題。電影中的時間旅行設定，正是以這些理論為本，探討歷史能否被改變，以及因果律是否仍然成立。時間旅行的實現可透過創造穩定的蟲洞來形成時間機器。1988 年，Morris-Thorne 提出理論認為，只要擁有「負能量物質」（exotic matter），便能穩定蟲洞，使其成為可供穿行的通道。根據愛因斯坦的廣義相對論，若穩定蟲洞的兩端處於不同的時間框架（例如其中一端經歷極速運動或強重力場所造成的時間膨脹），便可能成為時間機器。然而，愛因斯坦所描述的時空彎曲在此條件下會接近瞬間崩潰，這也是霍金所指出的：黑洞邊緣是最容易發生時空極端彎曲的區域，因為黑洞內的質量極大、密度極高，形成所謂的「奇異點」，在數學上無法得到穩定解。此時，若能引入負能量以抵消部分能量，便有可能維持蟲洞的穩定。另一個理論模型為時光膠囊模型（Tipler cylinder），該理論認為一根無限長、以極高速旋轉的圓柱體也可能產生封閉類時曲線（CTC），實現時間旅行的可能性。

《全面啟動》（Inception）的電影講述一位「盜夢者」能進入他人潛意識，構築層層夢境，如同在時間中旅行。夢境中呈現時間膨脹效應，心智感知的時間與現實相比大相徑庭：外在時間緩慢流逝，夢中的時間卻迅速展開。夢中夢的結構中有其特殊規則，例如：若在淺層夢境中死亡，會立刻驚醒；若在深層夢境中死亡，則可能被困於潛意識，無法自拔。故事中，盜夢者透過進入目標潛意識來獲取信任，進而盜取甚至植入意念。電影中一句富含哲理的台詞指出：「意念就像寄生蟲，一旦植入，便會無聲無息地擴散，



並改變一個人的一生。」當世界陷入意念與觀念的爭奪時，便可能跌入難以擺脫的混亂循環。

電影中的「盜夢」情節就如同現實中的駭客行為，提供對未來資訊安全與個人隱私重要的啟示。潛意識的「城堡」象徵如何竊取信念，夢境意識中也展現了時間悖論的可能性。在城堡夢境中，唐姆·柯布與亞瑟受託潛入齋藤的潛意識，於日本城堡般的夢境實境中盜取關鍵機密，夢中的機密化作保險箱中的文件。柯布藉由提供「夢境保戶服務」取得齋藤信任，使其放鬆警戒。夢中的日式建築、重力與水流特性需與現實一致，才能降低潛意識的防衛反應。然而柯布亡妻茉兒突然現身，揭露柯布與亞瑟的計畫並協助齋藤設下陷阱，使任務失敗，茉兒還以疼痛感威脅亞瑟，迫使兩人撤退。時間悖論揭示時間旅行可能引發的因果矛盾。就像電影中已逝的茉兒出現在夢境中，改變盜取意念的計畫結果，若茉兒已死亡，理論上不應能影響當下，但她卻改變了柯布的任務，這正如時間旅行中的「祖父悖論」：若有人回到過去改變已發生的事件，就會產生因果自相矛盾的問題。

時間悖論有兩種主要的理論解方，其中第一個是「時間自洽原理」(Novikov Self-Consistency Principle)，由俄羅斯理論物理學家 Igor Dmitriyevich Novikov 於 1980 年代提出。該原理認為，如果時間旅行存在，那麼歷史必然是自洽的，不會出現因果矛盾。即使有人回到過去，也無法改變已發生的事件。例如你試圖回到過去殺死祖父，但每次都會失敗：可能是子彈卡住、你心軟了，或被認為精神異常而遭逮捕。這些「失敗」並非巧合，而是自然法則保證歷史不被改變。

然而，在《全面啟動》電影情節中，並未展現自洽原理的限制，因此時間悖論在現實或虛構情境中仍可能存在。Novikov 與 Kip Thorne 等人曾以蟲洞模型結合廣義相對論進行分析，證明在特定條件下，粒子可以沿封閉時間曲線 (CTC) 自洽移動，不會產生物理衝突或違反能量守恆。例如「彈珠打自己」的情境：一顆彈珠穿越時間機回到過去撞擊自己，但會以精確角度完成自洽循環。然而，自洽原理的限制在於它大幅約束人類的自由意志，且難以與量子力學的不確定性完美結合；當情境過於複雜(如密碼悖論、



開關悖論) 時，自洽原則也可能無法提供解答。

對此霍金提出了「時間有序保護理論」(Chronology Protection Conjecture)，認為時間旅行將違反因果律(Causality)，自然法則會防止此類矛盾發生。他指出，當蟲洞或封閉時間曲線(CTC)形成時，量子場會在其中產生劇烈的真空能量震盪(quantum vacuum fluctuations)，這些能量震盪會迅速累積至無限大，導致蟲洞口瞬間坍塌，使時間機器無法維持穩定的閉合結構。此外，霍金幽默地形容「自然界就像一位時間警察(Time Police)」，會自動保護歷史，避免祖父悖論等因果矛盾的發生。

物理學界也提出另一種觀點「多重歷史論」。《全面啟動》電影結尾也呈現了多重虛擬實境的概念：當城堡夢境崩解，柯布、亞瑟與齋藤醒來後，發現身處齋藤的公寓。齋藤一度以為自己回到現實，但在柯布將他推倒在地毯上後，他透過觸感察覺地毯材質並非真實的羊毛，而是聚酯纖維，因而意識到自己仍陷於夢中夢。隨後齋藤的潛意識防禦機制啟動，投射大量人群衝入公寓，使夢境崩解。

根據多重世界理論，若時間旅行者回到過去殺死祖父，該事件將發生在另一個平行世界中，與原時間線無關，因此不會引發祖父悖論或資訊悖論。這樣的觀念未來在資訊密碼學與個人隱私保護上具有啟發性，可能成為資料安全的創新應用基礎。

智慧時間旅行療癒創傷症候群(PTSD)

面對戰爭、地震或重大車禍等創傷事件，創傷後壓力症候群(PTSD)患者常陷於「時間旅行停滯」，反覆經歷侵入性回憶，無法改變過去，也難以想像未來。結合 AI 模擬多重時間線與 VR 導入「安全回顧」與「未來模擬」技術，可於安全環境中協助患者重構情境，逐步接納創傷事件，恢復對未來的掌控感。此療法已於 2014 年起開始探索，為創傷治療開啟全新可能。透過 AR 與 VR 技術打造的「三重感知時間旅行」，病患可從第一人稱視角重回創傷現場，第二輪觀察當時行為是否出於無奈，第三輪則檢視不同決策所帶來的後果。這類沉浸式療法不僅讓患者重構記憶，更賦予其改變過去的主控感，進而修補情境、轉變未來結果。此方法突破傳統談話治療侷限，有助於降低愧疚與無力感，強化心理復原力，成為創傷治療的重要轉捩點。



研究團隊設計虛擬美術館場景，運用 VR 與 AI 技術模擬緊急道德抉擇情境。參與者操作電梯系統，面對槍手即將攻擊五人時，須選擇是否即時啟動警報。實驗允許重複進行、觀察行為與倫理判斷改變，並真實還原槍擊聲與現場反應，引發身歷其境的愧疚與自責感。此設計可應用於創傷治療，幫助患者反覆經驗決策過程，重構過去錯誤感受，進而修補內在心理創傷與認知邏輯。研究設計以虛擬美術館為場景，模擬槍手即將開火的危急情境。參與者於第一輪操控電梯，面臨是否發出警報影響他人安危；第二輪可觀察自身決策並重新介入情境；第三輪更呈現多個「自己」重現前次選擇與後果，探索最佳行動路徑。透過多輪時空重現與第一人稱視角，參與者得以反覆體驗倫理選擇，深化對行為後果的理解與自我責任的省思。

研究建立雙層時空旅行架構，透過「邏輯層」演算受試者決策所引發的因果變化，搭配「虛擬實境層」呈現沉浸式美術館場景，使每次重返時空皆具一致性。每次回溯皆從相同起點啟動，如電影般進入固定時間節點。系統並紀錄每次行動歷史與結果，讓參與者可於下一輪觀察自身過往決策產生的後果。此因果追蹤設計強化學習與反思，有助心理干預與倫理思辨研究之應用。此創新研究運用虛擬實境 (VR) 模擬「時間旅行」與「重複執行」兩種情境，探索創傷後壓力症候群 (PTSD) 患者在面對過去創傷事件時的心理變化與療癒可能性。研究發現，這兩種模式對病患所產生的罪惡感、責任感與行為認知，有顯著不同的心理影響。在「重複執行模式」中，受試者僅能以旁觀者視角反覆觀看過去發生的事件，無法進行任何干預；而在「時間旅行模式」中，受試者則能主動回到事件當下，重新採取行動，改變事件進程。這種沉浸式的「行為修正體驗」讓他們在每一次「返回過去」的過程中，逐步發展出新的解決策略，從而減輕自責與無力感。研究指出，在無法介入的重複觀看條件下，受試者的罪惡感與事件次數之間並無明顯關聯。然而在可介入的時間旅行模式中，若受試者每次都盡力挽救局勢卻仍無法阻止災難發生，會隨著重複次數增加而產生更深的罪惡感。相對地，若其自我評價為「已盡全力」，即使結果無法改變，這樣的內在肯定卻能有效減少罪惡感與自責情緒。這項研究透過 VR 技術模擬時間旅行，讓病患重回創傷情境並練習不同應對方式，不僅能打破「創傷即命



運」的無力感，也幫助患者釐清「事件的發生並非自己造成」的事實。透過反覆模擬與介入，病患可建立「我有能力改變」的正向信念，有望有效降低 PTSD 所帶來的心理痛苦與長期影響。

以上內容將在 **2025 年 7 月 1 日(二) 10:00 am** 以線上直播方式與媒體朋友、全球民眾及專業人士共享。歡迎各位舊雨新知透過[星球永續健康網站專頁](#)觀賞直播！

- 星球永續健康網站網頁連結: <https://www.realscience.top/7>
- Youtube 影片連結: <https://reurl.cc/o7br93>
- 漢聲廣播電台連結: <https://reurl.cc/nojdev>
- 不只是科技: <https://reurl.cc/A6EXxZ>



講者：

陳秀熙教授/英國劍橋大學博士、許辰陽醫師、陳立昇教授、嚴明芳教授、林庭瑀博士

聯絡人：

林庭瑀博士 電話: (02)33668033 E-mail: happy82526@gmail.com

劉秋燕 電話: (02)33668033 E-mail: r11847030@ntu.edu.tw