

# 存在與不存在，薛丁格的雄獅

文·圖/張慶瑞

「忍辱偷生或臥薪嘗膽，這是一個抉擇難題」（To be or not to be, that is the question.），這是莎士比亞戲劇作品《哈姆雷特》中耳熟能詳的經典名言。劇中王子在屈辱下考慮死亡與生存難題時，除了對生命中的痛苦與不公平極為不滿外，也承認即使有不同選擇，但因為對未來的疑惑，往往寧可忍受不幸，也不敢做出改變，因此由內心深處發出To be, or not to be的困難抉擇吶喊。如果莎士比亞晚生幾百年，有機會接觸到薛丁格貓的疊加態思想，或許就不會在哈姆雷特中創造出這樣經典的獨白。

薛丁格貓（Schrödinger's cat）是薛丁格於1935年提出的實驗，探索疊加概念和量子世界中的不確定性。在思想實驗裏，假想的貓和一種放射性物質裝在封閉盒子裡，放射物質有一定機率釋放出致命毒藥。在打開並盒子之前，根據量子原理，貓會處於生存與死亡的疊加態，也就是 both to be and not to be。一但打開箱子觀測時，由於去相干理論，在宏觀環境的影響下，貓會快速的由生存與死亡的量子疊加態，瞬間崩塌到古典結果的to be, or not to be。也就是說在宏觀世界中，絕對無法觀察到同時具有生存與死亡的疊加態（Both to be alive and not to be alive）。薛丁格的貓是一個思想實驗，當時薛丁格提出時，是想說明量子力學造成的悖論與不合理性。現在實驗室中，科學家們仍持續研究亞原子粒子的行為，的確也觀察到波粒二元的量子疊加性，同時也希望了解薛丁格的貓到底可以有多胖？是不是可以有一天在宏觀世界的大尺寸物件中也能觀察到量子疊加性，進而發現薛丁格的巨獅。

如果莎士比亞對量子概念熟悉，那哈姆雷特的劇作中便一定會去思考疊加性的哲學含義，進而將量子哲學融入到作品中，則哈姆雷特著名的「生存或毀滅」獨白必將改變。「『存在與不存在』，閃爍在不確定迷霧中（To exist and not to exist, flickering in an uncertainty mist.）」。在哈姆雷特的量子版本中，莎士比亞會因為存在的疊加性本質，進而在劇本中引入同時存在與不存在的劇情，王子的獨

# 一個人的一生，是其所有選擇的疊加結果。



人生可以重來？  
選擇的順序可  
以交換？

人的一ance就像在迷宮中找出路，在歧路處的無數「偶然」自由意識選擇形成現在的獨特自我，選擇的不可逆性與單一獨特性才是造成社會多元化的主因，也是努力向上的驅動力。

白將擁抱量子，並質疑存在本質的古典哲學含義。然而莎士比亞的年代比量子思維出現更早了幾個世紀，所以前面假設性量子版本的哈姆雷特是不可能出現，而莎士比亞的貓也必然是To be, or not to be的古典狀態。但薛丁格的量子貓的啟發的哲學思維，確實應該是現代哲學家與劇作家可以充分發揮的嶄新方向，為什麼一定要是古典的對與錯之間單純選擇問題？其實平心而論，人的內心思維反而更像是量子疊加的狀態，黑與白，善與惡經常在內心交織閃爍不清，行為只有在真正實踐出來後，才像是打開貓盒般的瞬間顯示對與錯的結果。更值得深思的哲學問題是人的最終選擇是否可以對與錯的疊加狀態？莊子《齊物論》：「彼亦一是非，此亦一是非。」是否表達是與非之間常是疊加狀態，不斷隨著時間地點而改變。《齊物論》中也提到「方生方死，方死方生；方可方不可，方不可方可」，似乎與薛丁格的貓盒中的「生」和「死」共存態有異曲同工之妙，萬物的生長過程，也同時是一種死亡過程。「可」與「不可」也是並存的，任何事情的是非、福禍與榮辱多是共存態，而沒有絕對的「可」或「不可」。更重要的是「可」與「不可」之間的比例隨著時間演化，也常常會出現改變，這也與老子說的「禍兮福之所倚，福兮禍之所伏。」有相同意義。

人生中最複雜的事就是在不斷選擇，更殘酷的是所有選擇都無法回頭。生命中有些重要選擇會影響一生，就像年輕談戀愛，在許多心儀對象中，必須及時選擇與追求，否則很快就會人去樓空，而出現陸游《釵頭鳳》中的終生懊悔『一懷愁緒，幾年離索。錯、錯、錯！』。至於對象

是否是最佳選擇，往往由於資訊的不完整，常常是心中一輩子的疑惑。2023年奧斯卡的大贏家，《媽的多重宇宙》就在傳達一個訊息，如果人生的不同選擇可以同時在不同空間發展，如此的人生將會有多精彩與容易。

生命旅程中充滿著如同量子機率般的「偶然」突發事件與牛頓決定論的「必然」事件，量子式的薛丁格的貓與牛頓式的莎士比亞的貓，To be and not to be以及 To be, or not to be 在人生旅程中會不斷交叉出現。「偶然」與「必然」彼此交錯後，累積的微小變化經過不斷放大，對未來衍生巨大影響。生命中有著許多「偶然」，表面看似無關，而所有「偶然」也如菟絲花般的攀附在「必然」的大樹，進而展現無窮生命力與多樣性，最後呈現始料未及的影響。「必然」通常無法選擇，但「偶然」卻有選擇性。人必定會逐漸變老，最後死亡是生命中的「必然」，叔本華曾經說過：「人從出生就開始死亡的進程」（Life is a constant process of dying.）。生命不過是判了死刑的一個緩刑過程，但在個人無數不同自由意識選擇下所產生的滾雪球效果，使得每個人的老年時期的命運有極大差異。今日的你所以是你，是一連串生命途中的「偶然」選擇與變老會死的「必然」所共同疊加完成。就像齊克果（Søren Kierkegaard）說的「要理解人生必須回顧生命；但要有完美人生必須正向面對，勇往直前」（Life can only be understood backwards; but it must be lived forwards.）。個人的自由意識選擇才是造成獨立個體與特殊自我的真正成因。人生每個階段的「偶然」選擇，除了造成立即而短暫「必然」結果外，也同時帶來許多長遠的疊加效果。更重要的是短期看似有利的選擇，在長期發展後幾乎往往發現都不是最佳選擇，這也是生命中最具挑戰性的不確定樂趣的來源。莎士比亞名劇哈姆雷特中無法扭轉的「必然」命運，其實仍然是無數「偶然」的個人自由意識選擇不斷的疊加結果，這才是多元化世界的濫觴。

如果在現實世界中，『存在和不存在』真像薛丁格的貓，是以疊加組合式的出現，則會出現困惑薛丁格的『貓盒』的悖論。擁有疊加組合的「後牛頓哲學」思維，未來將在現今社會中引發高度的創新與破壞性，會徹底改變與挑戰對現今決策理論的基本認識。而且如果『存在和不存在』兩種選擇的組合真的出現，是否會帶來更好的生活？其實若真有可能，大多數人都希望“To be and not to be”可以疊加共存，不做困難決定而讓時間自行生成結局。每當在徬徨的十字路口時，可以有多重疊加態的選擇的機會，往往使人有更多驕傲與成就感，但勉強選擇而帶來的後悔卻常常是複雜而痛苦的經驗。事實上，生命中所有行動都是不斷選擇，用量子術語

就是經過量測而導致美麗幻想中的疊加態迅速崩塌到現實中的唯一存在。探索存在的本質也一直是哲學和文學作品的核心，而存在的局限與實在性和選擇不確定性才是生命豐富性和複雜性的主要來源。《媽的多重宇宙》電影中已經表達可以多重選擇與可逆的人生將引發更多困擾與矛盾。

人生如果真像科幻電影《媽的多重宇宙》與《天能》中一般可逆而多重，我們的選擇就不但可以是組合式的選擇，而且隨時可逆轉與改變，那這世界將更複雜。好處是學習和成長中，可逆的選擇將允許個人大膽進行實驗、冒險和探索，而不擔心失敗。因為隨時可以輕鬆回溯並嘗試其他選擇，可能激發更多的好奇心、學習感和成就感，也可以減輕對錯誤決定的後悔與恐懼，並降低抉擇造成的焦慮和壓力，而能夠平靜生活。副作用是因為任何決定都可改變，必然會降低個人責任感，缺乏對長期目標挑戰精神。如果選擇真可以逆轉，那麼選擇的價值和意義會消失，克服挑戰所帶來的成就感變得毫無意義。同時，選擇的組合與可逆性會嚴重影響社會結構和制度，導致法律、治理和經濟等領域出現無法預測的新挑戰。雖然可逆與組合式選擇可以減少人生遺憾，但也引發社會對承諾、究責制和決策癱瘓的隱憂。量子啟發的新思潮正處於揚帆待發的大航海時代，我們可以透過自主選擇來創造人生更多疊加可能性，進而織繪更寬廣的未來空間，而不只是被迫做出選擇而崩塌到侷限空間內的狹隘人生。

從薛丁格的貓的哲學思想實驗被提出後，量子實驗結果證明波粒二象性、量子糾纏和疊加等現象的確存在。但直至目前為止，在大型宏觀尺度上干涉的直接實驗證據仍未出現。科學家前仆後繼的努力尋找，就是希望能夠了解薛丁格貓可以有多胖？近年來較著名的是1999年觀察到C60富勒烯的干涉，富勒烯是相當大型的物體，原子量為720 u（60個碳原子），物質波長約為0.0025奈米。截至2013年，甚至10,000 u（約碳原子的833倍）的分子也可以有干涉現象發生。2023年瑞士團隊創造出迄今最重的「薛丁格貓」，相當於一粒細沙，重16微克的藍寶石晶體，相對於以前的小貓，這可以說是隻巨大獅子。但這實驗本質上與前面楊氏雙狹縫干涉不同，是將量子位元的超導電路疊加態轉移到晶體振盪，驗證了晶體內部也同時處於兩種量子狀態疊加的【貓態】：上/下如同貓的活或死狀態。到目前為止，雖然仍不斷有報導宣稱已經有更多數量原子可以展現量子態，但是仍沒有發現人類尺寸大小的物件有量子疊加性，更不用說有任何簡單而直接的楊氏雙狹縫干涉的結果證明。至於宏觀與微觀的兩個世界的真正界限在哪裡？目前仍沒有人知道。因為目前薛丁格的大巨獅並不存在，所以莎士比亞貓的to be, or not to be 困擾，仍然是真實世界的難題。五克拉鑽石是1公克的碳，裡面有 $5 \times 10^{22}$ 個碳原子，在目前的實驗中仍屬於超大胖貓的等級，鑽石恆久遠，一顆永留傳，仍然是古典世界真理，不用擔心從手中突然消失不見的。

雖然目前薛丁格大胖貓不存在，但社會心理科學中有沒類似To exist and not to exist 的共存狀態？量子啟發式的哲學思維有沒有提供更多新思潮？日本出版的漫畫《青春豬頭少年》（「青春

莎士比亞的貓



薛丁格的貓



不僅僅是時代與服飾起了變化，薛丁格的貓與莎士比亞的貓最重要差別在莎士比亞的貓只能在To be, or not to be 間做出選擇，而薛丁格的貓永遠可以逃避選擇，而採取 both to be and not to be 的疊加狀態。圖為楊英正使用AI繪製。莎士比亞的貓必須在窮貓與富貓中做出選擇，而現代薛丁格的貓永遠可以有各種面貌來處理複雜世界，to be or not to be -- that is not a question。

「ブタ野郎」シリーズ) 中，就用大量的量子概念來分析青少年的青春症候群的一些奇特現象。漫畫中男主角梓川咲太出現思春期症候群，雙葉理央常用量子力學向咲太解釋思春期症候群現象及解決方法，學姊櫻島麻衣就處於思春期症候群的 To exist and not to exist 的共存狀態。一般人對學姊都視而不見也不願意聽她的心聲，相對這些群眾而言，意義上學姊就是不存在，而梓川咲太則是唯一能了解並傾聽她心聲的人，也就是麻衣是存在的。相對而言之，在麻衣眼中，也只有梓川咲太有存在意義，因為其他人與她沒有任何互動，從社會意義上也就是都不存在了。存在與不存在的社會哲學意義在彼此互動的表徵下，確實像量子論中一樣是跟觀測有關。青春期這種奇特反應往往特別強烈，也因此《青春豬頭少年》中特別針對這些現象做量子啟發式闡釋，也創造出不少漫畫特色，更吸引了年輕一代的眼球。To be or not to be的莎士比亞的貓，將時間因素加入考慮時，社會學許多特殊現象中，在未量測前的短暫時間內，確有可能會以薛丁格的貓的共存態展現在不同群眾面前。

近來ChatGPT人工智慧盛行，我也利用ChatGPT 的協助來仿效哈姆雷特的獨白文體作為本文結論。

# 存在與不存在

張慶瑞

『存在與不存在』，閃爍在不確定迷霧中，

這才是量子中呼吸的美妙之處。

在量子領域中堅持難道就更高尚？

存在的漲落在機率波中不斷舞動，

或者終將屈服於量子機率的無垠雪崩下。

並浴火重生成薛丁格的雄獅，超越他們？

## To exist and not to exist

Ching-Ray Chang

To exist and not to exist, flickering in an uncertainty mist,

That is the beauty of quantum breath.

Whether 'tis nobler in the quantum realm to endure?

The fluctuations of existence's wavering wave,

Or to surrender to the endless collapse of quantum possibilities.

And rising like a Schrodinger's Lion from the ashes, transcend them?



### 張慶瑞 小檔案

1979 年畢業於臺大物理學系，1988 在加州大學聖地牙哥分校取得物理博士學位，1989 年二月進入臺大服務，曾經擔任臺大副校長並代理校長。

張教授從事微磁學數值研究與自旋傳輸機制，已發表 280 篇以上專業論文並獲得 28 個專利。他是美國物理學會（APS）與國際工程學會（IEEE）會士，及俄國國際工程學會（RIAE）的院士。曾擔任亞洲磁性協會理事長，及臺灣磁性協會理事長暨臺灣物理學會理事長。近來曾主持 NTU-IBM 量子計畫，積極加速培養新興跨領域人才。近期推動量子計算相關研究，應用於新材料、新藥物合成，與財務金融領域，並創建臺灣量子電腦暨資訊科技協會，擔任理事長。於 2022 年擔任中原大學物理系講座教授並兼任校級量子資訊中心主任。