

從邏輯實證主義到徹底的概率主義

——理查德·傑弗利的學術生涯¹

◎ 席天揚

2002年11月9日，當代傑出的邏輯哲學、科學哲學和道德哲學家理查德·傑弗利（Richard Jeffrey）在新澤西州普林斯頓家中悄然去世，享年77歲。傑弗利出生於波士頓，1946年進入芝加哥大學，師從維也納學派領袖卡爾納普（Carnap, R）學習，並於1952年獲得碩士學位。在麻省理工學院的林肯實驗室工作4年之後，他於1955年進入普林斯頓大學跟隨當代科學哲學大師漢普爾（Hempel, C），研究概率、邏輯和決策理論，於1957年獲得博士學位。此後，他相繼任教于麻省理工學院、斯坦福大學、賓夕法尼亞大學等高等學府，於1974年開始在普林斯頓大學哲學系任教直至退休。按照師承淵源，傑弗利是當代另一位著名哲學家諾齊克（Nozick, R）的同門師兄²。綜觀兩人的學術生涯，也確有多處交叉、重疊、乃至相互滲透的研究領域³。然而，和諾齊克生前的學術聲望以及超出學術界的影響力相比，傑弗利的影響力始終沒有超出學術專業領域之外，甚至在專業領域內，其影響也不似諾齊克那樣廣泛和為人津津樂道⁴。他的研究始終圍繞著決策理論的抽象基礎，處理的是歸納邏輯、主觀概率乃至共同知識這樣一些人類理性中的深層難題。而他的文字表述，則既不像諾齊克那樣簡潔優美，也不似奎因（Quine, W.V）那樣清晰有力，始終既模糊又晦澀；並且堅持用邏輯和數學的方法表述概念——他顯然不是一位販賣概念的高手，因而終其一生，從未提出諸如奎因式的「存在（是）乃是變元的值」，「經驗論的兩個教條」，塞爾（Searle, J）的「集體意向性」，或者諾齊克式的「分立的個人」，內格爾（Nagel, T）的「蝙蝠的感覺」之類人們耳熟能詳的概念和命題。在符號的能指層面上，隸屬於傑弗利的觀念就缺少了清晰可辨認的標識。傑弗利晚年在一個關於邏輯經驗主義的講座上坦言：「我是一個少年的邏輯實證主義者，現在則是一個老年的徹底的或然主義者」（Jeffrey, 1998b）。他謹守著芝加哥時代形成的以邏輯主義為理解世界的出發點的原則，始終越過現象去探索人們思維和理性的本質。傑弗利是這麼說的，也是這麼做的，他用畢生的思考履行少年時代的學術「承諾」，從這個意義上說，傑弗利也屬於學術的理想主義者之列：他們一旦找到方法論的支點，便不再輕易放棄——對他們來說，最初的就是最終的⁵。

概括說來，傑弗利的學術研究圍繞著如下幾個領域：

1. 歸納邏輯和決策理論。
2. 貝葉斯理性、主觀概率和或然性思考。
3. 知識論和概率的關係。
4. 效用理論，決策悖論和道德哲學。

5. 博弈論中的共同知識，先驗與後驗及不可知論。

如果一定要用某個符號能指來概括傑弗利的學術取向或方法論，那麼它應當是「或然性思考」（Probabilistic Thinking），儘管這樣的概括可能已包含了諸多誤解⁶。概率和邏輯是或然性思考方法的兩個基本維度，它們共同圍繞著與人類理性有關的決策理論，而在問題的根本層面，決策理論需要回答的是有關人類行為的問題。這些問題包括：人們的行為在什麼條件下由不同的因素所主導？行為在什麼意義上是可預見的？對於人們的行為判斷和預期而言歷史具有什麼意義？它是否是可改變的或能夠在可能性空間中為人們選擇？人們如何處理風險，不確定性和偏好的改變？

每個人依照不同的幾率接觸到世界的現象並形成我們對於外部世界的理解，我們是共同享有分立的知識的個體。然而，在我們對於世界的理解、思維和言說的同構的根本意義上，邏各斯要求我們對具體的現象做出獨立的理性的解釋。理性對知識的建構的一個結果是關於理性行為的悖論：如果我們對於自身行為的理解依據理性是可達的（reachable），我們的行為必將產生理性本身所無法解釋的矛盾⁷。

一些理論把上述問題的共同點歸結為風險，不確定性，資訊不對稱和共同知識，然而這並不意味著故事的結束。我們能夠觀察到的僅只是不同的博弈結果的現象，但在結果和我們建構的看上去合理的行為模式之間的關係我們並不十分清楚。因此，要更深入地探尋這些問題，就必須反思一個古老的問題：我們關於外部世界和我們自身的知識是如何形成的？

對我們自身的知識的反思的不同方向的努力導致了看上去面貌迥異的研究領域的產生。一種努力把意識作為人類專有的符號，餘下的工作只是專心地建構這些符號系統，使之更好地與對人們行為的觀察相符。我們只相信可感的事實，按照維特根斯坦的說法，我們對於隱藏著的事物不感興趣。相應的，我們對於普遍性的興趣往往遠大於對特殊性的興趣。由於對均衡的偏好，自沙克爾（Shackle, G.L.S）之後，主流經濟學對於「時間」概念不再抱有非常的興趣⁸。

而邏輯主義的方法代表了希望把關於人類行為的知識公理化的種種努力。「邏輯實證主義」的理想是，如果可以把信念、判斷化歸為一種公理化的句法結構，就可以建立關於人類知識的可檢驗的科學系統，在這個系統裏，命題的真值是句法的真值，和作為質料的事實無關。邏輯獨立於可選擇的事實，公理化系統在人們對於事實的認知上是價值無涉的。卡爾納普對歸納邏輯和句法結構的總結代表了對知識系統的公理化的重構，他和其後的奎因的工作被認為是一種整體主義的哲學。

我們很難清晰地界定傑弗利的工作屬於哪一類。從知識的結構和研究方式來看，他無疑受卡爾納普的影響至深。然而，對幾率、貝葉斯理性和不確定性的或然性思考最終把他引向了主觀概率：這是一個更加廣闊，卻也更少確定性的世界，這是一個由蒂芬那提（de Finetti），拉姆齊（Ramsey, F），奧曼（Aumann, R），薩維奇（Savage, L.J）和克裏普克（Kripke, S）的精神所引導著的世界，而不是由貝葉斯（Bayes），拉普拉斯（Laplace），凱恩斯（Keynes, M），卡爾納普（Carnap, R）和哈森義（Harsanyi, J）的精神所引導著的世界。

在學術生涯的早期，傑弗利的研究集中在歸納邏輯和決策理論上，同時也對知識論和科學哲學有所涉及。1956年，他在《科學哲學研究》上發表了第一篇正式的哲學論文，題目是《對

於科學假設的評價和接受》。1963年，他又在《哲學研究》上發表了關於概率和貝葉斯修正的論文《論不確定的條件》。歸納邏輯的基本信條是把概率看作可證實的度量，隨著證據的積累，對假定的可驗證支持程度也在逐漸增強，這種對信念的支持隨著證據的積累而增強的程度可以用邏輯來度量。由於我們的假定是先驗判斷，它們必須，也必然能夠為後驗的觀察所修正；因此在歸納邏輯中所得的概率是一種條件概率，它們的基本依據是統計學中的貝葉斯定理（Carnap，1945）。

1965年，傑弗利出版了他的第一本專著《決策的邏輯》。書中他系統地分析了作為理性行為基礎的貝葉斯原則，並把基於後驗的貝葉斯修正的願望（desirability）作為決定人們行為決策的基礎。為了說明概率思考為什麼在決策中重要，我們可以思考如下的決策模型

（Jeffrey，1965a，1965b）：

假設某人就是否吸煙進行理性選擇的判斷。我們把70歲作為人的預期壽命的均值，如果某人吸煙（S），他可能在70歲之前死亡（D），也可能在70歲之後死亡（L），同樣的，如果某人不吸煙，或者開始戒煙（Q），他同樣面臨兩種可能：70歲之前死亡（D）或70歲之後死亡（L）。給定此人是吸煙的愛好者，但在70歲之前死亡（D）和70歲之後死亡（L）之間強烈地偏向後者，我們可以給出他對於不同可能策略的結果的偏好次序：

$$SL > QL > SD > QD$$

於是我們得到如下的矩陣：

	L	D
S	最優	第三優
Q	次優	第四優

如果不考慮後驗概率，假設某人在70歲之後死亡，較優的選擇是吸煙（S），假設某人在70歲以前死亡，較優的選擇仍然是吸煙（S），他或者在70歲以前死亡，或者在70歲以後死亡，因此，較優的選擇總是吸煙（S）。

但是上述決策模式隱含了一個前提假定，就是行為和世界的可能狀態相互獨立。如果我們引入後驗概率，情況就變得不同。

首先，讓我們對不同類的策略結果進行算術賦值：

	L	D
S	100	-90
Q	70	-100

然後對行為和事件的概率進行賦值：

P	L	D
S	0.6	0.4
Q	0.8	0.2

簡單的計算可得，吸煙的預期效用為：

$$E(S) = 100 * P(SL) + (-90) * P(SD) = 24;$$

不吸煙的預期效用為：

$$E(Q) = 70 * P(QL) + (-100) * P(QD) = 36$$

$E(Q) > E(S)$ ，因此較優的選擇是不吸煙。

只要稍加注意就可以發現，如果不考慮行為和可能狀態之間的後驗概率關係，非貝葉斯的決策模式存在一個陷阱。仍以上述模型為例，如果我們不是把世界的可能狀態按照「70歲」來分割，而是65歲，60歲，55歲…都會出現吸煙成為占優策略的「幻覺」。造成這種現象的原因是假定世界的狀態的概率空間獨立於人們的行為。但是如果我們進一步反思，行為和事件的概率是怎麼賦值的？對「70歲」的概率空間的分割是如何確定的？不同的分割顯然會造成概率的重新分佈，進而影響人們的預期效用和決策行為。⁹

事實上，我們無法對某個具體的人的死亡年齡重複實驗和觀察，以得出死亡年齡的概率空間的分佈。我們所知道的，只是根據以往統計資料計算出的吸煙和死亡年齡分佈的相關資料和概率。問題在於，對於具體的人來說，這種概率的意義並非想像那麼大，因為以往的統計資料和他的行為與狀態分割的概率之間並無可證實的相關性。統計資料中的概率並非他本人的後驗概率。

「概率」一詞在英語中表述為「probability」，這個詞同時又有「可能性」的含義。卡爾納普在對歸納邏輯的研究中區分出「probability」的兩種概念，即「幾率」和「可能性」，以此解決歸納邏輯的上述難題。舉例來說，在對某個事件A所做的4組獨立觀察中，A出現的幾率在統計上分別為：0.1，0.3，0.5，0.7，對這四組觀察賦予相同的權重，則事件A出現的幾率的均值為0.4。0.4代表了事件A出現的概率，然而在上述4組獨立的觀察中事件A從未表現出0.4的幾率。如果上述4組觀察窮盡了狀態的所有可能空間，我們也可以說0.4的幾率是不可能事件。卡爾納普（Carnap，1947）認為，概率代表的是事件的相對頻度，在這個意義上是客觀可度量的，但決定人們的行為決策的則是事件狀態的可能性。也就是說，在實際觀察中最可能出現的幾率。儘管卡爾納普在「幾率」和「可能性」之間做了區分，他仍然堅持認為可能性是可以按照頻度客觀度量 and 可證實的。

回到關於世界狀態的概率分佈上來，我們如何能夠確定關於狀態分佈的概率？我們對可能狀態的分割是否是先驗的？能否獨立於我們的行為？這些都是卡爾納普未曾回答的問題。傑弗利（Jeffrey，1976）進一步探討了這些問題。這一次，他從對薩維奇行為決策理論的反思展開論述。

薩維奇（Savage，1954，PP.14）認為：「如果兩種不同的行為在世界的每一種可能狀態下都有相同的結果，則從當前的時點上把它們加以區分是毫無意義的。因而一種行為能夠依據其可能的結果加以識別。或者，更規範地說，一種行為是其結果對應於世界的各個可能狀態的映射的函數。」如果我們把世界的可能狀態定義為非空集合W，可能結果定義為非空集合C，行為就可以表示為W到C的一個映射A：W→C。薩維奇關於世界可能狀態和行為關係的定義表明，我們對決策條件的概率空間，或者說世界的可能狀態的分割和我們的行為結果相關，因而在統計上不可能獨立於後驗的觀測。這就從根本上否認了卡爾納普關於可以唯一確定的概率空間的結構和對決策條件的分割的主張。因為在卡爾納普的歸納邏輯中，人們能夠建立唯一確定的概率類型和知識的分割結構，例如，向上拋擲硬幣，或者正面向上，或者反面向上，只有這兩種可能；明天可能下雨，也可能不下雨，沒有第三種可能。按照卡爾納普的理論，同一決策模型對於不同人而言，其關於世界可能狀態的知識分割是一致的。我們可以把

這樣的集合表述為 W ， $W=\{W_1, W_2, \dots, W_i, \dots, W_n\}$ ，除此之外，沒有其他的分割。而在薩維奇看來，由於人們掌握的資訊不完全，知識不完備，對可能狀態的分割可能出於「先驗的無知」（ignorance prior），因而對決策主體來說，分割取決於對他們來說有意義，或他們可以辨認的世界→結果。

傑弗利指出，如果把所有的決策問題都按照上述方法進行薩維奇轉換，我們就可以為所有的決策問題建立公理化的模型，這些模型建立在「決定性」（determinism）和「獨立性」（independence）兩個條件之上。傑弗利將它們表述為：

決定性：每一個行為一狀態組合決定唯一的結果。

獨立性：狀態的概率分佈獨立於決策主體所選擇的行為。

傑弗利在更一般的貝葉斯框架下把薩維奇決策理論形式化了，在他看來，儘管決定性條件在世界可能狀態的分割上還有不完善的地方，卻是處理不確定性和分散決策最好的方法。因而我們可以認為，在前述關於吸煙選擇的模型中，之所以產生悖論，是由於對世界可能狀態的分割不當引起的。薩維奇轉換能夠保證狀態概率的獨立性，從而避免悖論的產生。

1967年，傑弗利出版了他的第二本著作《形式邏輯：範圍及界限》。這是一本邏輯哲學領域的經典教科書，至今仍為英美高等學府的邏輯學教授列為重要的參考書目。遺憾的是，由於傑弗利在書中使用了大量自創的符號和定義，一些學生抱怨這本書過於晦澀，不那麼通俗易懂。這似乎也是傑弗利一生著述的普遍遭遇：人們一面承認它們的價值，一面抱怨作者沒有把思想表述得更為清晰。

1971年，傑弗利和卡爾納普合編的文集《歸納邏輯和概率的研究》由加州大學出版社出版，同年他在《哲学期刊》上發表了《論人際效用理論》，反思經濟學中的對效用性質的假定和福利經濟學的基礎。這篇文章標誌著傑弗利的研究興趣向更廣的範圍拓展，並為他在90年代對經濟學中效用理論和博弈論基礎的研究拓展了道路。1974年，傑弗利與邏輯學家喬治·布魯斯（George Boolos）和約翰·伯吉斯（John Burgess）合作出版了關於演算法、人工智慧和數理哲學的專著《可計算性和邏輯》。書中討論了哥德爾完備性定理，圖靈機，遞迴函數，可定義性和可決定性。和傑弗利1967年的著作一樣，人們抱怨文體不夠生動，舉例太少而使人難以理解。儘管如此，本書仍然被認為和彭羅斯（Penrose, R, 1989）的經典著作《皇帝新腦》一樣，是從數理哲學角度探尋思維本質的優秀著作¹⁰。

1981年，在由馮·賴特（Wright, V）主編的《當代哲學一覽：邏輯哲學》中，收入了傑弗利的論文《選擇，機會和信任》。此時的傑弗利已經把研究範圍從歸納邏輯和概率擴展到更廣的領域：偏好，效用和道德。1984年，傑弗利發表了《論蒂芬那提的概率主義》和《對概率論中的主觀主體方法評價》兩篇重要的論文。這兩篇論文標誌著傑弗利在方法論上的轉變：他已經逐漸拋棄了對卡爾納普的路徑依賴，回到了由費爾馬和帕斯卡開啟的或然性思考的傳統中。由於不能處理先驗，強貝葉斯主義的卡爾納普方法頑強地抵抗一切形而上學的侵襲，而另一種由蒂芬那提和拉姆齊開啟的弱貝葉斯主義主觀方法則意味著對整個笛卡兒傳統的重構。在傑弗利面前則是更少的整體性和更多的不確定性。

在1992年由劍橋大學出版的文集《可能性和判斷的藝術》中，傑弗利提出了他的基於或然性思考的概率主義方法，他稱之為「徹底的概率主義」（radical probabilism）。傑弗利用一個假想的公式比喻卡爾納普的強貝葉斯主義方法：

由於堅持用後驗的貝葉斯修正為先驗概率賦值，卡爾納普的決策和概率模型就像一個巨大的整體主義的資訊接收器，或者奎因（Quine, 1992, 中譯本PP38）所說的不預設類似性的神經網路——「它們外觀相象，但是裏面的樹叉細枝根本不同。」關鍵問題是，這種整體主義承認由於對先驗的無知所導致的對世界的不同的辯護方式，然而，正如「為了掌握一個實心球體的直徑，可以有各種不同的方法…但是我們絕不會進入這個球體裏面」（Quine, 1992, 中譯本PP89），在對信念的最根本的理解上，整體主義退卻了。傑弗利則提出，我們為什麼不能犧牲這種整體性，換來為獨立的個體行為辯護的完備性？世界有多種可能的狀態，並不意味著世界是不可理解的。傑弗利針對卡爾納普方法指出，既然我們堅持整體主義的完備性必然導致先驗不可知的難題，為什麼不能放棄關於狀態空間的分劃和概率類型是唯一確定的這個假設？基於對可能世界的或然性思考，人們為什麼不能依據後驗調整他們原先的分劃和狀態—結果的因果類型？傑弗利把這個問題和時間、記憶、人類心智以及信念、偏好、效用等一系列概念聯繫起來。這樣，徹底的概率主義在方法論上走向了基於演化的理性主義。

1995年，傑弗利為劍橋大學哲學辭典撰寫了4個條目，分別是「貝葉斯定理」，「可計算性」，「決策理論」和「弗蘭克·拉姆齊」。傑弗利無疑是撰寫這些條目的最佳人選，同時，這也意味著整個西方哲學界對他在邏輯哲學和決策理論上的權威性的認可。在1997年，傑弗利又和斯卡姆（Brian Skyrms），賓默爾（Ken Binmore）等人一起編輯了關於行為演化的文集：《規範的動力學——劍橋學派對概率、歸納和決策理論的研究》。

傑弗利晚年的工作轉向對經濟學，尤其是博弈論的哲學基礎的研究。在1998年8月一個關於哈森義和羅爾斯哲學的專題學術會議上，他和海德（Hild, M），萊瑟（Risse, M）合作提交了專題論文《哈森義之後的偏好加總》，這篇文章後來收入一個名為「正義，政治自由主義和功利主義」的專題文集中。在這篇文章中，傑弗利比較了馮·諾伊曼—摩根斯坦和薩維奇以及阿羅，哈森義的決策理論。研究了不同類型理論下偏好的加總狀況，並著重比較了事前（ex ante）和事後（ex post）兩種對概率的處理方法對行為決策的可能影響。基於嚴格的邏輯推導，在論文的結論部分給出了對於行為決策和集體行動的個人主義辯護。

1998年，在由雷法納（Leinfellner, W）主編的文集《博弈論，經驗，理性》中收錄了傑弗利的論文《認同不一致：哈森義和奧曼》。1999年他又和斯卡姆等人一起合編了《策略邏輯》一書，其中收錄他和海德與萊瑟合作的論文《對奧曼認同性定理的一般化》。

我們知道，由奧曼（Aumann, 1976）在認同性定理中加以研究的「共同知識」，是博弈論基礎裏最核心的概念之一。由哈森義（Harsanyi, 1968）所提出的強貝葉斯主義博弈分析把主觀概率的差異理解為博弈方掌握的資訊的不對稱；而奧曼的研究則表明，給定兩個人具有相同的先驗，如果他們對某事件A的後驗為共同知識，他們必然也具有相同的後驗——而不論其後驗是否分別來自於不對稱的資訊。傑弗利等人的研究放寬了奧曼關於共同先驗的約束，用克裏普克式不同狀態的可能世界代替了奧曼對世界可能狀態的分劃；在對後驗共同知識的處理上，利用古爾德斯坦條件（Goldstein Requirement），提出如果對未來的預期的現值可以理解為當前的預期，便可以解決共同知識在邏輯上所產生的「無限回溯」的難題，從而對奧曼「共同知識」的存在性給出了一般性的證明。

縱觀傑弗利的學術生涯，我們可以發覺，他作為一名哲學家在思考，研究的則始終是人類行為和決策科學領域的根本性問題。從他身上我們也不難看到典型的「普林斯頓」式哲學—科學的思考方式：在那裏語言、邏輯、人類心智和形而上學是合為一體的，對人類行為和生活

世界的思考不再委頓於未經檢驗的當下情感和意識形態的矛盾，而是力圖穿透複雜糾纏的現象直抵可能世界的本質。我們盡可以對他的方法論進行反思，卻不能不對這種理智的虔誠感到敬意。另一方面，更值得我們加以注意的是，在經歷了「語言轉向」，符號邏輯，心智研究以及人工智慧的長期發展以後，當代哲學已經在很大程度上超越了經典的形而上學思考。不僅分析哲學成為當代西方哲學的主流，而且當代的哲學家們正在用一種全新的語言，詮釋和重述著聖托馬斯、笛卡兒和康得曾經講過的故事；他們從新的視角，新的層面給出了對經典問題的當代理解。

參考文獻

- Aumann, R.J., "Agreeing to Disagree", *The Annals of Statistics*, 1976, Vol.4, No.6, 1236-1239.
- Boolos, G.; Jeffrey, R. & Burgess, J., *Computability and Logic*, (Cambridge: Cambridge University Press, 2002).
- Carnap, R., "On Inductive Logic", *Philosophy of Science*, 1945, Vol.12, 72-97.
- Carnap, R., "Probability As a Guide in Life", *The Journal of Philosophy*, 1947, Vol.44, 141-148.
- Ford, J.L., "G.L.S.Shackle(1903-1992): A Life With Uncertainty", 1993, *The Economic Journal*, Vol.103, 683-697.
- Hild, M.; Jeffrey, R. & Risse, M., "A Generalization of Aumann's Agreement Theorem", in Skyrms, B.; Bicchieri, C. & Jeffrey, R. (eds.), *The Logic of Strategy*, (Oxford: Oxford University Press, 1999).
- Hild, M.; Jeffrey, R. & Risse, M., "Preference Aggregation after Harsanyi", in *Justice, Political Liberalism, and Utilitarianism*, Maurice Salles and John A. Weymark (eds.), (Cambridge: Cambridge University Press, 1998).
- Jeffrey, R., "Valuation and Acceptance of Scientific Hypotheses", 1956, *Philosophy of Science*, Vol.23, 237-246.
- "Ethics and the Logic of Decision", *The Journal of Philosophy*, 1965a, Vol.62, 528-539.
- "On Interpersonal Utility Theory", *Journal of Philosophy*, 1971, Vol.68, 647-657.
- "Savage's Omelet", 1977, *PSA 1976*, Vol. 2 (*Proceedings of the 1976 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*).
- Probability and the Art of Judgment (selected essays)*, (Cambridge: Cambridge University Press, 1992)
- Probabilistic Thinking*, <http://www.princeton.edu/~bayesway/ProbThink/TableOfContents.html>)
- "Agreeing to disagree: Harsanyi and Aumann" in *Game Theory, Experience, Rationality*, Werner Leinfellner (eds), (London: Kluwer Academic Publishers 1998).
- "I Was a Teenage Logical Positivist", *PSA Presidential Address*, (<http://www.princeton.edu/~bayesway/KC.tex.pdf>, 1998)
- Nozick, R., *The Nature of Rationality*, (Princeton University Press, 1993).
- Nozick, R., *Socratic Puzzles*, (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1997)
- 奎因 (Quine, W.V) 著, 王路譯: 《真之追求》, (生活·讀書·新知三聯書店, 1999年)。

Savage, L.J., *The Foundations of Statistics*, (New York, Wiley, 1954).

Skyrms, B; Bicchieri, C; Binmore, K & Jeffrey, R (eds) , *The Dynamics of Norms*, (Cambridge: Cambridge University Press,1992)

註釋

- 1 感謝韋森教授對本文寫作的鼓勵和幫助，學友梁捷和方欽閱讀了初稿並提出了有益的批評，本文的所有錯誤由作者負責。
- 2 諾齊克於1959年進入普林斯頓大學師從漢普爾學習哲學，其時傑弗利已經離開普林斯頓並任職於斯坦福大學。但從兩人的師承淵源，最初的研究領域以及都受過嚴格的分析哲學和科學哲學訓練來看，師出同門一說是沒有問題的。
- 3 兩人最初都致力於決策理論的研究，並在此後的一系列學術研究中相互影響。如傑弗利在談到他對或然性的研究曾經收到諾齊克的博士論文《個人選擇的規範分析》的影響，諾齊克也在關於紐柯莫悖論和人際效用的論文談到傑弗利的貢獻（參Nozick, 1997）。
- 4 諾齊克于2002年初離世之後，歐美各主要媒體如《紐約時報》、《華盛頓郵報》、《華爾街日報》、《泰晤士報》、《衛報》、《經濟學家》等紛紛發表悼念文章，哈佛大學校長，文理學院院長和哲學系主任也寫文哀悼。相比之下，由於傑弗利已於1999年退休，他的離世無論在學術界內外的反應都平靜得多，只有奧地利的「維特根斯坦學會」在2003年的學術例會上舉行了「紀念傑弗利」的專題悼念活動。
- 5 事實上，傑弗利在後來對或然性思考的研究中，已經逐漸放棄了早期形成的強貝葉斯主義的卡爾納普方法，但是從堅持邏輯和概率思考，以及把現象世界一般化的努力方向來看，傑弗利仍然沒有背離邏輯主義的起始路徑。
- 6 或然性思考 (Probabilistic Thinking) 可以追溯到17世紀中葉費爾馬和帕斯卡的通信所探討的概率論問題，問題的起源最初來自於賭博中的概率計算。或然性思考的核心是把概率理解為主觀的可變的判斷，因而和後來由拉普拉斯、凱恩斯和卡爾納普發展的基於可驗證的數學頻度的概率觀由本質不同。而義大利數學家蒂芬那提 (de Finetti) 和英國數學家、哲學家拉姆齊 (Frank Ramsey) 則把基於主觀概率的或然性方法大大推進了。參傑弗利 (1995)。
- 7 於是我們有了關於囚徒困境，紐柯莫悖論，意外測試悖論，彩票悖論等一系列爭論。即便我們把這些爭論當作人類理智的副產品而在智力上感到厭倦，我們仍會發現，由這些悖論所導致的對於邏各斯的反思將使得我們的日常生活變得不可理解。
- 8 沙克爾是經濟學奧地利學派的代表人物，他對新古典經濟學的主要批評是：由於不能有效地處理「時間」因素對於人們行為選擇的實際影響，時間已經變成新古典模型的坐標軸上一個工具性的座標；忽視時間的不可逆性使得新古典模型中的「均衡」毫無用處。參Ford (1993)。
- 9 諾齊克在對紐柯莫悖論的研究中詳細地討論了相同的問題，參見Newcomb's Problem (Nozick, 1993, 41-50) , Newcomb's Problem and Two Principles of Choice (Nozick, 1997, 48-73) 以及Reflections on Newcomb's Problem (Nozick, 1997, 74-83)。值得注意的是，儘管諾齊克同樣指出可能世界狀態的概率分佈是否獨立於人們的行為是區分決策模型的關鍵，但他並沒有完全接受概率主義的思考方法；事實上，諾齊克把更大的討論興趣集中於一次性選擇是否具有自由意志 (free will)，這顯然是另一個更具有形而上學趣味的理智難題。
- 10 彭羅斯的《皇帝新腦》中譯本已於1995年由湖南科技出版社出版，《可計算性和邏輯》也在2003年由電子工業出版社影印出版（影印本書名為《可計算性與數理邏輯》）。

席天揚 畢業於復旦大學經濟學院，現為自由撰稿人。

《二十一世紀》(<http://www.cuhk.edu.hk/ics/21c>) 《二十一世紀》網絡版第五十六期 2006年11月30日

© 香港中文大學

本文於《二十一世紀》網絡版第五十六期（2006年11月30日）首發，如欲轉載、翻譯或收輯本文文字或圖片，必須聯絡作者獲得許可。