

逻辑与科学方法论研究丛书

潘天群 主编

非帕斯卡概率逻辑的 哲学基础与应用研究

沈振东 著

中国社会科学出版社

潘天群 主编 逻辑与科学方法论研究丛书

非帕斯卡概率逻辑的 哲学基础与应用研究

沈振东 著



中国社会科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

非帕斯卡概率逻辑的哲学基础与应用研究 / 沈振东著. —北京:
中国社会科学出版社, 2015. 10
ISBN 978-7-5161-5460-1

I. ①非… II. ①沈… III. ①概率逻辑—研究 IV. ①O211

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 308484 号

出 版 人 赵剑英
责任编辑 冯春风
责任校对 张爱华
责任印制 张雪娇

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号
邮 编 100720
网 址 <http://www.csspw.cn>
发 行 部 010-84083685
门 市 部 010-84029450
经 销 新华书店及其他书店

印 刷 北京君升印刷有限公司
装 订 廊坊市广阳区广增装订厂
版 次 2015 年 10 月第 1 版
印 次 2015 年 10 月第 1 次印刷

开 本 710 × 1000 1/16
印 张 15
插 页 2
字 数 246 千字
定 价 56.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书,如有质量问题请与本社营销中心联系调换
电话:010-84083683
版权所有 侵权必究

《逻辑与科学方法论研究》(第一辑)丛书

序言

知识一直是人类追求的目标,而获得新知识的方法无非是两个:第一,从已有的知识通过有效推理得到新的知识;第二,从观察与实验所得到的数据中合理地归纳得出新的知识。前者是逻辑推理;后者是科学探究。对逻辑推理的有效性的研究构成逻辑(学),而对科学探究的规则或方法的研究构成科学方法论。

逻辑被认为是研究推理规则有效性的学术。逻辑学是古老但又是充满生机的一个学科。它是基础性、工具性和人文性的学科。逻辑学对人类文明的重要意义无需本人这里赘言。目前,不同学科如哲学、数学及计算机科学都关心并研究逻辑学,之所以如此,是因为逻辑学对这些学科的发展有重要的促进作用。当然,不同领域的学者研究逻辑学重心与研究目标存在差异。

科学方法论的研究对象是科学方法。科学方法是科学家研究现象以获得新知识或修正先前知识的方法或规则总体。近代科学之所以获得了如此巨大的成功,一个重要因素在于科学方法的巨大效力。科学方法使得科学不同于其他人类传统,科学方法的主要特征是:经验证据在对人们对自然的探究中起到中心作用。科学研究者构建假说或理论以说明现象,用实验检验这些假说所推导出的预言。当一个假说的预言得到证据的证实,该理论得到支持;而当其预言被证据证明为假,该假说便遭遇挑战。观察与实验是获得证据的手段。这个检验的过程是可重复的。

科学方法论是对科学活动中的方法与规则的研究。这样的研究既包括对科学家所应当遵循的一般性行动规则的研究,也包括对某一个或一些学科实际使用的方法、规则及假定的系统性分析与研究。前者是规范性

的——给出科学家所应当遵循的一般性的方法论规则；后者是描述性的——研究实际科学是如何运行的，包括科学家如何提出假说、如何辩护自己的假说、反驳他人的，等等。科学方法论在给实际中的科学家以行动指引；同时理解科学以及理解人类本身。

我们推出的《逻辑与科学方法论》丛书，旨在推动中国的逻辑与科学方法论的学术研究，以与国际接轨。这里的逻辑是指广义的逻辑，而不仅仅是狭义的数理逻辑；这里的科学方法论也是广义的，既包括关于自然科学的方法论又包括社会科学的方法论。这些研究可能粗浅，本人希望这些研究能够起到抛砖引玉的作；这些研究中错误在所难免，敬请同行批评指正。

潘天群

2013年4月于南京

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 非帕斯卡概率逻辑的研究起源	(1)
第二节 国内外研究历史与现状	(7)
第三节 研究方法和论文创新	(12)
第二章 可能存在着非帕斯卡概率逻辑吗？	
——概率逻辑解释的多元化	(14)
第一节 归纳推理与归纳概率理论的基本概念	(14)
第二节 概率理论的“一元论”与“多元论”问题	(30)
第三节 概率	
——证明等级的划分标度	(44)
第三章 非帕斯卡概率逻辑的哲学渊源	(56)
第一节 完全性问题与帕斯卡归纳概率理论的困境	(56)
第二节 培根型归纳逻辑与非帕斯卡概率逻辑的姻缘	(65)
第三节 非帕斯卡概率的主观解释	
——沙克尔的潜在惊奇理论	(82)
第四章 非—P 概率逻辑的实验解释	
——柯恩的非帕斯卡概率系统研究	(98)
第一节 归纳逻辑的基础	
——语义理论	(99)
第二节 相关变量的逻辑句法	(111)
第三节 归纳概率分级与逻辑句法	(124)
第四节 柯恩—归纳概率的形式系统	(140)
第五节 对非帕斯卡归纳概率逻辑的评价	(153)

第五章 柯恩的非帕斯卡归纳概率逻辑的应用研究	(166)
第一节 密尔“五法”的相关变量法解读	(166)
第二节 “拉卡托斯的‘问题转换’”之“柯恩的‘相关 变量法’解读”	(180)
第三节 确证悖论的相关变量法解决方案	(187)
第四节 彩票悖论的培根型解悖方案探析	(193)
第五节 对英美法律推理中的帕斯卡的应用的困难消解	(201)
第六章 结束语：非帕斯卡概率逻辑的方法论功能展望	(222)
参考文献	(230)
后 记	(236)

第一章 绪 论

帕斯卡概率与归纳逻辑的结合（即帕斯卡概率逻辑）是现代归纳逻辑发展的一个必然结果，但是帕斯卡概率逻辑有完全性预设假定：认知主体知道认知域的所有可能的态势，然而这种强假定并非是现实的科学认知主体的真实反映。根据科学史可知，但凡被接受的科学知识、科学定律多有被证伪的危险，所以莫绍葵先生将科学知识称为“现论”，这说明完全性假定只是极端情况，相反认知主体的认知能力的非完全性才是主体能力所表现出的常态。因此，关于非完全性所表现出的非帕斯卡概率逻辑的特征就成为不少学者研究和关注的焦点，其中，美国逻辑学家乔纳森·柯恩（L. Jonathan Cohen）在这方面的的工作尤为突出。

第一节 非帕斯卡概率逻辑的研究起源

非帕斯卡概率逻辑系统的建立既有其现实的必要性，又有着理论上的可能性。现实的需要催生非帕斯卡概率逻辑诞生。

首先，帕斯卡概率逻辑的各种解释（古典归纳概率逻辑、逻辑主义归纳概率逻辑、私人主义归纳概率逻辑以及频率主义归纳概率逻辑等）都预设了认知主体事先能够知道他所关注的实验的所有可能的结果（即逻辑全能者假定）；同时，帕斯卡概率的所有概率解释必须假定认知主体能够唯一地确定所有可能结果所组成的集合（ Ω ）中的每个成员的概率值，但是各种帕斯卡概率解释又都不能证明其所赋予的初始概率值的恰当性，从而使得概率的初始赋值表现一定的先验性（即概率全知者假定）。然而，现实的认知主体有可能事先构造某一不确定实验的所有可能的结果集（ Ω ）吗？现实的认知主体能够在 Ω 和 $[0\ 1]$ 之间建立一个恰当的

一一映射吗？就现实的认知主体而言，这里的逻辑全能和概率全能假定显然是过强了；相反，对认知领域的不完全性的认识才是常态。因此，可以说，不完全系统中的不确定性的分析需要一种有别于帕斯卡概率逻辑的、新的逻辑分析工具。

其次，在现实的英美法律体系中，至少存在两种证据标准：在民事诉讼中，原告要想胜诉，一般来讲要有“占有优势的证据”，这里的优势是指证据的说明力的优势；在刑事诉讼中，起诉人要想胜诉，他必须使其证据达到“毋庸置疑”的概率水平。这里的优势或概率一词如果被理解为帕斯卡概率的话，那么将会出现悖论性的结论：因为当某个诉讼案件由几个独立的证据支持并且每个证据都是优势证据或者其概率都是毋庸置疑时，按照帕斯卡概率的乘法原则，这些证据的合取将会降低论证的力度，这样的结果常常使得原告处于不利的境地，而实际上，法官的判决并非如此。因此，这里的概率一词应该是一种有别于帕斯卡概率那种解释的。

第三，实际上，真正建立非帕斯卡概率逻辑的更强有力的动因来自于认知心理学对不确定判断中认知偏向（cognitive biases）的实验以及其分析。这些实验的结果揭示了大量的偏离帕斯卡概率的认知现象。例如，典型性（representativeness）原则在不确定判断中的作用的实验。^① 实验：设由工程师和律师组成 100 人的总体，从中随机抽取若干个体，并对被试简要描述他们的个性。在两种不同的实验条件下要求被试回答同一个问题：每一种描述属于工程师而不属于律师的概率是多少？在第一种条件下，被试被告知总体由 30 个律师和 70 个工程师组成。在第二种条件下，被试被告知总体由 30 个工程师和 70 个律师组成。由于在第一种条件下，这些描述属于工程师的先验概率大于后一种条件，因此，根据贝叶斯公式，在第一种条件下被试对每种描述属于工程师而不属于律师的概率的估计应大于在第二种条件下的估计。但是，实验结果表明在两种情况下被试的概率估计是相同的。该实验的结果表明，被试是根据个性描述同工程师和律师的典型特征吻合程度来估计有关概率的，几乎不关心个性描述的先验概率。

① 所谓典型性原则是说：如果某一个事件的描述同某一类事件的典型性质描述相似程度越高，该事件属于这类事件的可能性越大。上述两个例子转引自鞠实儿的《非帕斯卡归纳概率逻辑研究》（浙江人民出版社 1990 年），第 34—35 页。

因此,如果在当事人使用的典型性原则是合理的情况下,那么此时帕斯卡概率推理是不适合的。

从上面的论述可以看出,应该存在有别于帕斯卡概率逻辑的、新型的关于不确定推理的分析工具的逻辑,即非帕斯卡概率逻辑。可以说,在一定意义上,正是基于上述这些现实需要,美国逻辑学家乔纳森·柯恩(L. Jonathan Cohen)建立了他的局部归纳法概率逻辑——即非帕斯卡概率逻辑,从而使得现代归纳逻辑呈现出一个重要的研究领域,同时也填补了因帕斯卡概率逻辑不适用的领域而导致的理论空白。而且柯恩所构造的非帕斯卡概率逻辑系统的建立不仅具有现实的必要性,同时还有其理论源泉。

第一,凯恩斯的“权重”理论。关于“权重”,凯恩斯论述道:“如果一个论证基于较大量的证据,它就好比另一个论证的权重大……如果论证所具有的顺差(balance)大于我们与之比较的那个论证的顺差,那么它就好比另一个论证的概率高。”^①很显然,在顺差的基础上,只要证据E支持H,则可以称H的可靠性等级的支持度是正的,我们可以采用类似于P概率中的记法表示为: $P(H, E) > 0$ 。这里既然是用支持H与 $\neg H$ 的证据之差来对H的可靠性等级加以定义的,则自然可得:当 $P(H, E) > 0$ 时,则 $P(\neg H, E) = 0$ 。根据顺差,还有:如果证据E既不支持H,也不支持 $\neg H$,则此时可记为: $P(H, E) = P(\neg H, E) = 0$ 。例如,在一个认知主体无知的世界中,我们对某个假说H,既不能给出支持H的证据,也不能给出证据支持 $\neg H$,也就是说,此时的H并非属于认知主体的知识集。这与帕斯卡概率有着根本的区别:在帕斯卡概率那里,因为帕斯卡概率有“完全性”的预设,根据背景知识集E,我们可以构造假说的完全集:如果 $P(H, E) = 0$,则一定有 $P(\neg H, E) = 1$ 。 $P(H, E) = 0$ 表示当证据E反驳假说H时,则E一定是支持 $\neg H$ 的。凯恩斯的“权重”理论与帕斯卡概率关于“ $P(H, E) = 0$ ”的解释的区别是:前者既可以表示在顺差的基础上,没有证据支持假说H,也可以表示对假说H的“无知”;而后者表示证据E与假说H是矛盾的,从而E是支持 $\neg H$ 的。

^① Keynes J. M. *A Treatise on Probability*. New York: Macmillan. 1921. p. 71.

第二,柯恩的非帕斯卡概率逻辑的直接基础是沙克尔 (G. Shackle) 的潜在惊奇理论。^① 沙克尔认为,在人文系统中,尤其是在人们的决策行为的不确定实验中,一般来讲不可能事先构造样本空间 Ω , 而且对于这样的不确定性假说不满足概率演算中的加法规则。

沙克尔将“不确定性”区分为分布式不确定和非分布式不确定。分布式不确定是指,根据认知者的知识背景,能够构造出所有可能的假说。对于某次实验而言,究竟这个假说集中的哪个假说成为实验的结果将是不确定的,但实验的结果一定是出现这个假说集中。这种不确定性表现在假说集完全条件下的结果不确定性,对于这种不确定结果可以用帕斯卡概率工具加以刻画。非分布式不确定性意为根据认知者已有的知识无法构造假说的完全集,即使所构造的假说集是完全的,认知主体对之也是无知的。这种情形在决策行为中是普遍的,这是因为人们在进行决策时,总是从自己已经获得的背景知识出发,而不同的决策主体可能具有不同的背景知识。因此,背景知识对于决策行为路径的选择是至关重要的。由于决策过程是指在 t 时刻,决策主体将作出 $t+1$ 时刻的世界状态描述,实际上,这是一种归纳过程。如果从我们的背景知识集不能保证所推出的假说集是完整的话,那么随着时间的推移会不断有新的假说来扩充已有的假说集。在直觉上,新假说的加入不应该影响我们对已有的假说可靠性的测量。鉴于此,沙克尔提出了一种刻画不完全集中可靠性的新型概率逻辑——潜在惊奇理论。

该种测量方法不是测量假说的确信度,而是对假说的不确信度的测量。例如,在时刻 t 时,根据认知主体的背景知识只能构造假说集 $H = \{h_1, h_2, \dots, h_n\}$, 而在 $t+1$ 时刻随着认知主体的知识集的变化,导致 t 时刻时还未进入假说集 H 中的 h_{n+1} 可能变成新的假说而加入进来,为了在加入新的假说时不影响对之前的假说的测量,沙克尔采用了否定赋值 $P_s(\dots)$ 法则,即不仅赋予 H 中的每个假说 h_i ($1 \leq i \leq n$) 的怀疑度均为 0, 而且可以赋予 H 的任意个假说的析取或合取的怀疑度也为 0; 对于在 t 时刻还不能成为认知主体的知识,但在将来的 $t+1$ 时刻可能成为知识的假说 h_{i+1} 其发生的惊奇度可以赋值大于 0 且小于 1; 而对于逻辑矛盾 $h_i \wedge$

① Shackle, G., *Expectation in Economics*, Cambridge University Press, 1949.

$\neg h_i$ ，因为其发生将永远不可能的，其发生具有极大的潜在惊奇度，可以赋值为 1，这里的 $\neg h_i$ 表示 h_i 在 H 中余集。以抛硬币为例：根据实验者通常的知识集可以构造某次抛掷硬币的可能结果集为 {正面向上，反面向上}，然而，究竟是正面向上还是反面向上其发生均是可能的，因而均可赋予它们的潜在惊奇度为 0；而对于“落地时既非正面向上，也非反面向上，而是落地时粉碎了”这样的结果可以赋予潜在惊奇度大于 0 且小于 1。因为，根据我们的常识，一般来讲硬币落地时粉碎的结果几乎是不可能发生的，但是，随着我们对该硬币的材料的进一步了解可能会发现它质地上存在瑕疵，那么上述的情况就不是不可能发生的；而对于结果“既正面向上，又反面向上”则是逻辑不可能事件，因而可赋予极大的潜在惊奇度 1。沙克尔的潜在惊奇理论的赋值具有非帕斯卡概率的特点：

(1) 所赋的测度仅仅表示一种等级大小的衡量，而并非像帕斯卡概率中的概率值是通过数学计算而得的；(2) 非帕斯卡概率的否定律——若 $P_s(h_i) > 0$ ，则 $P_s(\neg h_i) = 0$ ，这是因为，我们的假说集中肯定存在完全可能发生的假说；(3) 非帕斯卡概率逻辑析取律—— $P_s(h_i \vee h_j) = \text{Min}\{P_s(h_i), P_s(h_j)\}$ ，这个法则意为两个假说的析取的发生的可能性取决于潜在惊奇度较小的那个假说，这非常符合人们的直觉的；(4) 非帕斯卡概率逻辑合取律—— $P_s(h_i \wedge h_j) = \text{Max}\{P_s(h_i), P_s(h_j)\}$ ，这个法则意为假说的合取取决于潜在惊奇度较大的那个假说，这也具有直觉上的合理性。这里沙克尔是采用假说发生的潜在惊奇的测度来对假说的可靠性等级进行刻画的，该种测度尽管在某些方面还不完善，但实际上，他开创了非帕斯卡概率逻辑的先河，从而颠覆了帕斯卡概率逻辑一统天下的局面，为柯恩研究自然法则逻辑提供了现实可行的借鉴。

第三，培根对排除归纳法的辩护是柯恩非帕斯卡概率逻辑的哲学基础。关于枚举归纳法和排除归纳法在探究自然法则中的作用，培根论述道：“在建立公理时，我们必须规划一个迄今为止所用的、另一形式的归纳法，其应用不应仅在证明和发现一些所谓第一性原理，也应用于证明和发现较低的原理、中级的原理。实在说就是一切的原理。那种以简单的枚举来进行的归纳法是幼稚的，其结论是不稳定的，大有从相反事例遭到攻击的危险：其论断一般是建立在为数过少的结论。只根据特殊的列数，而没有相反的例证以资反证，则所有推论，将不成其为推论，只是一种猜想

罢了。”^① 在关于用排除归纳法所建立的结论的可靠性时，培根认为，关于自然法则的发现是一个梯度，科学家走的越远，所赋予的确定性越大，在金字塔的顶端将是绝对真理。但是，是否已经到达顶端人们是无法知道的。这样，关于自然法则的探究过程，培根的哲学不仅强调了排除归纳法比枚举归纳法更基本，同时也承认了主体的认知所具有的“不完全性”。所以，就排除归纳法而言，不仅要列举出那些能够确证假说的实例，更重要的是要列举出可能潜在证伪假说的实例，根据所列举的各种可能的潜在证伪假说的实例构造所有可能的相关环境，将这些相关环境按照潜在证伪能力从大到小的顺序组成假说的相关检验环境，可以依据假说所抗拒相关环境的证伪的能力来对假说的可靠性等级进行刻画。从“不完全性”角度而言，由于认知主体的背景知识本身所固有的“不完全性”，哪些环境被认为是假说的相关环境以及相关环境是否是完全的问题无法在逻辑上得到保证。所以，相关变量集的不完全特性应该是假说检验环境的一个基本特征，显然，这里不满足帕斯卡概率特征，即不能根据假说抗拒所构造的假说集的测度来定义该假说的证伪度。况且，即使相关变量集是完全的，该相关变量集中的每个假说的潜在证伪能力是不一样的，相关变量之间不满足加法特征。因此，不能根据假说抗拒相关变量的数量与相关变量的总数的比值来定义该假说的被证伪的度。在这里，培根用假说所抗拒相关变量的数量来表征假说的可靠性充其量只是一种对假说的可靠性等级的划分，而并非——若假说的确证度是 P ，则假说的证伪度是 $1-P$ 。

第四，可能世界语义学和模态逻辑是柯恩非帕斯卡概率理论的逻辑基础。从上段论述可知，无论是自然规律还是因果关系都要求是在任意条件下起作用的，但是我们并不知道所有的相关条件，也无法判断我们已有的相关条件是否是完全的。唯一可做的只能是在一定的条件下进行检验，所进行检验的不同条件就构成了相关环境序列。考虑的相关条件越多，进行检验就越彻底，那么抗拒证伪的假说就将越接近自然规律。这就在实验的相关环境序列与似规律性之间存在着一种对应关系：即相关变量环境设计的越复杂，抗拒该环境证伪的假说的似规律性就越高。如果将相关检验环境看成是一个可能世界的话，那么假说的似规律性就可以用假说在所有可

^① 培根：《新工具》第一卷，沈因明译，上海辛垦书店 1934 年版，第 105 章。

能世界中的真值来刻画。这样,可能世界语义学理论就自然地成为刻画自然规律的逻辑句法的工具。实际上,柯恩的非帕斯卡概率逻辑正是刘易斯—巴坎(Lewis-Barcan)模态逻辑S4系统的推广。在已建立的模态逻辑S4系统中,只有一个初始模态算子($\Box$)以及一些模态逻辑常量。“ $\Box$ ”表示逻辑必然,“ $\neg \Box$ ”($\Diamond$)表示并非必然(即可能的)。但是,在经典模态系统中无法进一步地在“可能模态”中作出模态等级区别。因此,有必要对该系统进行推广,在这推广的系统中,不仅要能够表示逻辑必然模态、物理必然模态,而且也要能够区别任何非—外延上不同的等级模态。该推广系统可以在必然算子($\Box$)的右上角加上不同的数标来表示。例如,对应于S4系统中的4公理模式—— $\Box A \rightarrow \Box \Box A$,柯恩非帕斯卡概率的形式逻辑系统中相应地有—— $\Box^n A \rightarrow^d \Box^n \Box^n A$,这里的 $B \rightarrow^d E$ 表示 $\Box^d \neg (B \wedge \neg E)$, d 表示某个已被指派的正整数, $\Box^d$ 表示最高等级的模态算子;对应于S4系统中D公理模式—— $\Box A \rightarrow \Diamond A$,柯恩的形式逻辑系统中相应地有—— $\Box^n A \rightarrow^d \Box^m A (d \geq n = (m+1))$ 。

第二节 国内外研究历史与现状

从归纳逻辑的历史发展可以看到,归纳法的职能已发生很大的变化:20世纪,尽管人们并不拒斥归纳逻辑是科学定律或科学理论发现的逻辑,但更多的是将归纳逻辑看成是对假说的检验结果作出评价的逻辑,即证成逻辑。^① 归纳评价和演绎评价不同:在演绎法中,前提和结论之间存在着逻辑蕴涵或推导关系。前提真,结论不可能假。结论被证明就是说结论的真具有确定性,是不可怀疑的。逻辑蕴涵的性质是很清楚的,对此没有多大的争论,自弗雷格以后,我们已经有了举世公认的一阶逻辑。而在归纳法中,检验结果或者证据不管是怎样的,也不管经过多少次反复检验,都不能证实假说是真的。假说只能从证据获得一定程度的支持,前提(证据)和假说之间只存在证据支持关系。至于什么是证据支持,却有各种不同的解释。根据背景知识和证据,对假说进行归纳评价

^① 证成逻辑研究已有的经验证据对某个给定的归纳假说的支持关系。在现代归纳逻辑中,常常用概率论和数理统计来研究这种关系。

有着许多不同的方式,重要的,如概率、似然、相关测度、置信水平、潜在惊奇、归纳支持、证认、逼真性等,几乎每种归纳逻辑或者规范方法论都提出自己独特的评价方式。其中,尤其是沙克尔的潜在惊奇理论和柯恩的相关变量法的归纳支持理论具有鲜明的非帕斯卡特性,以及具有广泛的适用性。

20 世纪中期,沙克尔在分析决策过程中的不确定性时指出^①:决策行为中的不确定性根据其决策的可供选择的结果来看,可以分为分布式不确定性和非分布式不确定性,前者的所有可能结果是可以穷竭的,而后者或者本身是不可穷竭的,或者由于决策者的无知而不能穷竭的。他指出,前者可以用帕斯卡概率演算进行决策,而后者则不行。为此,他建立了所谓的潜在惊奇理论,这里惊奇的含义按照沙克尔的理解即是,决策中的不确定性是产生于决策者的主观想象,而想象伴随着情感,情感有强弱之分。与可能性相关的情感就是惊奇,由于这种惊奇是在想象实施某一行动得到某一结果时产生的,故称为潜在惊奇。当我们想象某一被认为不可能发生的事件居然发生时,可以感受到极大的惊奇;反之,当我们想象某一被认为完全可能发生的事件发生时,可以感受到毫不惊奇。因此,不可能事件的主观不确定性可以定义为极大惊奇;相应地,完全可能事件的主观不确定性可以定义为毫不惊奇。这样可以用 $[0\ 1]$ 区间上的实数来标记从完全可能事件到不可能事件的这个后果集中成员的不确定性。由于决策者本人所具有的背景知识以及自身想象力具有的局限性,无法保证所想象的后果集是完全的或者是穷竭的。因此,帕斯卡概率中的必然事件,即一定为真的事件,在此是不存在的,后果集中的成员至多完全可能为真;另一方面,对于后果集中的任意一个成员 h_i , 有 $h_i \wedge \neg h_i$ 是逻辑矛盾,表示不可能事件,因此,帕斯卡概率中的不可能事件在此依然存在,所以非分布式的不确定性只能在完全可能为真和必然假之间进行度量。这里,实际上,若将背景知识考虑在内,上述定义只是排除了这样的一种情况,即逻辑上是可能的,而事实上是不可能情况。而且也规定了后果集中至少包

① 参见 Shackle 的有关著作——*Expectation in Economics*, Cambridge University Press, 1949; *Decision, Order and Time*, Cambridge University Press, 1961; *Imagination and the Nature of Choice*, Edinburgh University Press, 1979.

含了一个完全可能的结果，这样，当后果集中的某个成员并非完全可能时，那么，它的否定必然是完全可能的。即当 $p(h_i) > 0$ 时，则 $p(\neg h_i) = 0$ 。他把潜在惊奇的度也称作不相信度；而莱维 (I. Levi) 将之称为拒斥置信度。在沙克尔看来，相信 h 到一定程度就是不相信它的否定到一定程度。根据潜在惊奇测度可以导出接受置信度测度，该置信度测度明显具有了非帕斯卡概率的性质。因此不能将以潜在惊奇的接受理论为基础的相信度和以帕斯卡概率框架下的主观置信度的概念（即主观概率）相混淆，企图用后者概率来代替前者是错误的。例如，当我们对于克林顿将再次当选为美国总统的假说持不可知论时，这个假说的置信度和不置信度都是零，即 $b(h)$ 和 $b(\neg h)$ 都等于零。尽管这个测度不符合概率演算，却是对归纳推理是非常有用的。沙克尔认为，决策行为的特征（尤其是投资行为选择的特征），能够通过潜在惊奇测度的“聚焦值”^① 的方法逻辑合理地表达，并且某些决策方案在引起决策者的关注时，并非是通过将该决策方案的各种假说结果的某种参数（如概率）进行相乘或相加的。这与正统理论（如 Von Neumann - Morgenstern 的效用理论）有着本质的区别。沙克尔抛弃了正统决策行为选择理论，而钟情于他的“聚焦值法”是基于以下两个理由：首先，他认为，在某个特定的历史时期，一个特定的地点进行某个具体的决策行为将是一个“独一无二”的实验，该实验条件几乎不可能在其他时间或地点加以重复进行，并且决策者在构造结果假说时，很难保证真正的发生结果已经包括在已经构造的假说集。所以在这样情形下，用数学概率表示各个可能的结果是不可能的，也是不必要的，无论这些概率是基于逻辑上的先验计算得出，还是经验上的统计得出。其次，是一种从更加经济的角度考虑的。决策者在进行决策时，往往需要一种简单易行的选择标准。相比较而言，“聚焦值”比“加权法”更容易执行，因为这种方法避免许多繁琐的概率计算，假如这些结果的概率是真正存在的。可以说，在决策论中，沙克尔提出的潜在惊奇概念对非分布式不确定性进行了解释和度量，开创了非帕斯卡概率理论的先河。

① 沙克尔的所谓“聚焦值”理论，粗略地讲即决策者在时刻 t 时，依据背景知识 B 以及他的想象能力所构造的假说集中，一般来讲一定存在这样的两个假说：它们最容易引起决策者的兴趣，这是因为它们中一个具有最大的正优势，另一个具有最大的负优势。

也正因为沙克尔的工作具有初创性,所以他的理论难免还具有一些不足或不完善性,因此,自该理论一出炉即不断遭到质疑。例如,G.戈德(Gerald Gould)反驳道:“沙克尔的理论不是关于决策论问题,而仅仅是关于出现在企业家面前的特殊问题;在通常情况下,他的理论是无效的,并且要求对之进行修改,以使该理论不仅能够指导决策者要考虑相互排斥的简单假说,还要能够指导决策者考虑由简单假说组成的复合假说,但是如果这样修改的话,那将会破坏理论的简单性。”^①在谈到沙克尔理论的非加和特征时,G.戈德反驳道:“众所周知,动物行为理论研究表明,在相似的情形下反复出现相同的结果是动物建立条件反射的充分条件:如果在一种情形下,B和C都能够导致A发生;在另一情形下,B,C和D都能够导致A发生,那么在后一种情形下所建立的条件反射的坚固性更强。就人类的心理过程来讲,尽管复杂些,但所形成条件反射的过程应该是相似的。因此,经济人在进行决策行为选择时,更多地是遵循加和原则的。”^②实际上,G.戈德对沙克尔理论的反驳代表了绝大部分非沙克尔派的观点。同时我们也应该看到,G.戈德的质疑仅仅停留于直觉的层面。我们知道,衡量一个理论的标准并不是看它是否违反直觉。科学史表明,一个新的理论范式出现之初,往往多是有悖直觉的。相反,衡量一个理论最重要的标准之一就是该理论是否是自恰的。针对理论的恰当性方面,我国学者鞠实儿提出了这样的评价^③:(1)由于潜在惊奇理论是在不穷竭假说或行动后果集概念的基础上建立起来的,因此,它不可能满足帕斯卡概率定义。然而,为了构造潜在惊奇公理系统,沙克尔引入了剩余假说概念,使不穷竭集扩充为穷竭集;但在穷竭集上可定义帕斯卡概率。因此,潜在惊奇公理系统不能避免不一致性。(2)沙克尔没有明确地提出测量潜在惊奇度的方法,他建议同时使用逻辑分析和心理分析的方法度量潜在惊奇度,因此,潜在惊奇理论的度量方法不能避免不一致性。(3)潜在惊奇理论在缺少度量假说不确定性的方法的同时,缺少度量假说愿望度的方法,以潜在惊奇理论建立起来的决策论只是一个建立在心理分析基础上

① Gerald Gould, *Odds, Possibility and Plausibility in Shackle's Theory of Decision*. The Economic Journal, Vol 67, No. 268. (Dec., 1957), pp. 659—664.

② 同上。

③ 鞠实儿:《非帕斯卡归纳逻辑研究》,浙江人民出版社1990年版,第105—108页。