

决策的期望效用理论的发展*

周国梅 傅小兰

(中国科学院心理研究所,北京,100101)

1 期望效用理论及其面对的主要挑战

von Neuman 和 Morgenstern(1944)的期望效用(Expected utility, EU)理论是关于不确定性决策的规范理论。EU 理论认为,假如决策者选择风险决策备择方案的过程符合效用公理,那么他一定是选择期望效用值最大的那项备择方案。期望效用是备择方案 x 的结果发生的概率 p 与该备择方案的效用 u 的函数。在 EU 理论的基础上, Savage(1954) 提出主观期望效用(Subjective expected utility, SEU)最大化理论,认为决策备择方案的选择遵循主观效用最大化原则。

EU 理论及 SEU 理论描述了“理性人”在风险条件下的决策行为。但实际上人并不是纯粹的理性人,决策还受到人的复杂的心理机制的影响。因此,EU 理论对人的风险决策的描述性效度一直受到怀疑。例如,EU 理论难以解释 Allais 问题、共同比率效应等现象;没有考虑现实生活中个体效用的模糊性、主观概率的模糊性;不能解释偏好的不一致性、非传递性、不可代换性、“偏好反转现象”、观察到的保险和赌博行为;现实生活中也有对 EU 理论中理性选择上的优势原则和无差异原则的违背;实际生活中的决策者对效用函数的估计也违背 EU 理论的效用函数。

研究者针对以上问题提出以下几种使 EU 理论一般化的方式:(1) Karmarkar(1978) 提出主观权重效用(Subjectively weighted utility, SWU)的概念,用决策权重替代线性概率,这可以解释 Allais 问题和共同比率效应,但不能解释优势原则的违背;(2) Kahneman 和 Tversky(1979) 引入系统的非传递性和不连续性的概念,以解决优势违背问题;(3)“后悔”的概念被引入,以解释共同比率效应和偏好的非传递性;(4) 允许决策权重随得益的等级和迹象变化,这是对 SWU 的进一步发展。

提出把 EU 理论与与其不一致的经验性行为结合起来的模型有许多,但其中引起众多关注的重要模型并不多。下面我们主要介绍 80 年代的等级依赖期望效用模型和 90 年代的等级依赖效用理论。

2 等级依赖期望效用模型

包括一系列公理的完整的等级依赖期望效用(Rank-dependent expected utility, RDEU)模型由 Quiggin(1982)第一次以“预测效用(Anticipated utility, AU)模型”的名字发表。后来 Yaari(1987)和 Allais(1987) 共同将其完善。RDEU 或 AU 模型像早期的模型一样都基于概率权重函数,但其权重不是应用

于个体事件的概率,而是累积概率。

自 Handa(1977)及 Kahneman 和 Tversky(1979) 提出优势原则的违背现象之后,建立在概率权重基础上的方法都不能避免优势原则的违背,因为在这些方法中具有相同概率的所有事件的权重都一样。而 RDEU 模型则是唯一提出二结果概率权重与优势原则相一致的模型,它的解决办法是根据结果的等级及其概率给结果赋予权重(给在分布的顶端和底端的事件以高权重,给中间的以低权重),从而解释了 Allais 问题。另外, RDEU 理论也可解释共同比率效应。

RDEU 模型中最有影响的表述之一是 Yaari(1984, 1987) 的“双重模型”,后来由 Roell(1987) 进一步发展。EU 理论要求偏好应该有概率混合上的线性特征。Yaari 将其应用到结果混合上。他提出“十倍的分布函数”,此函数在结果上是线性的,在概率上是非线性的,显示了持续的绝对风险厌恶和持续的相对风险厌恶。Yaari 的模型的“双重矛盾”的概念,在分析风险厌恶(或风险寻求)行为上发挥了一定作用。

与 RDEU 模型有关的发展还有 Schmeidler(1989)和 Gilboa(1987)对模糊性的研究。与 RDEU 模型的主要区别是,在 Schmeidler-Gilboa 模型中,最初的概率是未知的,决策权重用非加法的主观概率解释。

如同 EU 理论, RDEU 中的效用函数也一般是凹的或是线性的,但它们在概率转换函数的形状上有些不一致。Quiggin(1982, 1987) 提出的是 S 形状,以给极端的不论是正性还是负性的低概率结果过高的权重为特点。Chew, Karni 和 Safra(1987)及 Segal(1987) 指出,对于任意两个等概结果,最坏的结果比最好的得到更高的权重。这种特性与风险厌恶相像,可视为 EU 理论中风险厌恶概念的延伸。但最终许多经验性的研究支持凸函数说。

总之, RDEU 理论是 EU 理论的一个自然的延伸,是 EU 理论的一种一般化方式,其中对风险的期望和概率是分离的,且满足优势原则、传递性、连续性。同时它也是概率权重模型的自然延伸。RDEU 理论具有灵活性,可以解释大多数与 EU 的预测相违背的观察到的现象。

3 等级依赖效用理论

等级依赖效用(Rank-dependent utility)理论可视为 RDEU 理论的延伸,包含了一系列的理论。这些理论的共性是,赋予的权重依赖于结果的等级。

Luce 等(1991, 1995) 提出的等级和迹象依赖效用(Rank-

* 本研究得到中国科学院生命科学与生物技术领域青年科学家小组资助和科技部资助(GI998030508)。

and sign dependent utility) 理论把等级和迹象结合起来, 提出权重要以结果的等级顺序和结果与现状相关的迹象为基础, 认为效用是各成分结果效用的加权和。在 Luce 的模型中, 假设把既有获得又有损失的赌博分成两种亚赌博, 其中一个包括获得性结果和零结果, 另一个包括损失性结果和零结果。在这两种亚赌博内部, 决策权重分别是等级依赖的。此理论假定效用函数是一个负指数。Cho 等 (1994, 1995) 和 Chung 等 (1994) 验证了等级和迹象依赖效用理论。

也有证据表明, 等级和迹象依赖理论没有考虑风险偏好 (Chechile 和 Cooke, 1996)。某一风险的全面价值不仅依赖此风险的特性也有赖于参照风险, 而等级和迹象依赖理论对这种依赖不敏感。

Tversky 和 Kahneman (1992) 提出的累积前景 (Cumulative prospect) 理论与等级和迹象依赖理论很相似, 但这两种理论以不同的公理为基础, 而且它们对效用函数和权重函数的假设也不同。在累积前景理论的效用函数中, 收益是凹幂函数; 损失是斜度陡峭的凸幂函数。权重函数是反转的“S”, 先凹后凸。中等或高概率收益时预测的风险态度为风险厌恶, 中等或高概率损失时为风险寻求; 而对于小概率收益或损失, 对应的风险态度分别为风险寻求和风险厌恶。但 Luce (1996) 与累积前景理论持有不同看法, 他认为累积前景理论的假设意指负指数而不是幂函数; 反转的 S 形状虽然在一些研究中得到验证, 但在更多一般测验中未得到支持。

Lopes (1990, 1995, 1996) 的安全—潜势/抱负 (Security-potential/aspiration, SP/A) 理论是另一种等级依赖理论。被试做风险选择时既考虑安全倾向 (避免最坏结果) 又考虑潜势倾

向 (获得最好结果)。对这些目标的注意的变化影响权重函数。SP/A 理论假定权重函数在小概率事件时是“乐观的”; 在大概率事件时是“悲观的”。权重函数意指“谨慎希望”。SP/A 理论既使效用的等级依赖权重平均数得到最大化, 又使获得期望水平的可能性得到最大化。

Birnbaum 通过测试分枝独立性来检验等级依赖理论。如果一已知概率的事件的两种冒险有一共同结果, 那么这一共同结果的值对由其他概率结果分枝产生的偏好顺序没有影响。此特性与期望效用理论一致, 与等级依赖理论不一致, 与累积前景理论相反。Birnbaum 和 McIntosh (1996) 发现了分枝独立的违背现象。为解释这些结果, Birnbaum 等 (1992, 1997) 提出结构权重 (Configural weight) 理论。决策权重不仅随结果的等级和迹象变化, 而且随结果的价值、结果的数量、结果的间隔及决策者的观点而变化。这个理论无须假定权重是累积的。

总之, 风险和不确定性选择是等级依赖的; 效用函数和权重函数的形状、形式 (累积与否) 及影响因素仍是争论点。至于怎样才能得到在以上理论的基础上更进一步的 EU 的一般化, 一种建议是把期望模型的绝对方法 (其中假定一种冒险的吸引力独立于其他选择) 和比较方法 (其中一种冒险依赖于与其相比较的其他选择) 结合起来; 另一种建议是, 从决策的期望模型转移到更直接地反应人们在解决风险决策问题时的多重和冲突目标的模型, 例如最大化安全感、最大化潜在获得、最大化先验概率等。我们期待着一种既可给出一系列作决策的规则又具有一定的描述性效度的集规范性与描述性为一体的不确定性决策的模型或理论的提出。

(接第 214 页) 具有道义推理的能力? 是否可以通过对儿童道义推理能力的探查发现儿童的推理潜力? 这些问题引起了一些发展心理学家的注意。

Light 等人研究了 11、12 岁儿童的道义推理。研究中用类似 Wason 的卡片任务, 让被试在许可条件和承诺条件下, 检查四张卡片代表的四人中是否有欺骗行为。结果发现, 大多数被试能够正确回答。这个实验支持现实图式推理理论。

既然具体运算阶段的儿童能够解决道义推理问题, 人们进一步关注前运算阶段的幼儿能否进行道义推理。Cummins 就 3、4 岁儿童的道义推理能力作了探查。她用简化的 Wason 任务, 比较了儿童对道义规则 (所有吵闹的老鼠都必须待在房子里) 推理和陈述性规则 (所有吵闹的老鼠都在房子里) 推理的差异。这个任务中, “如果 p, 那么 q” 的条件规则, 换成了 “所有 p 都是 q” 的形式。要检验这两个规则, 都应该检查 “-q”, 即检查房子外面是否有吵闹的老鼠。结果发现, 儿童对道义规则的正确率远高于陈述性规则。这个结果表明, 3

岁儿童就出现了特殊领域 (domain-specific) 的推理能力。

Harris 等比较了儿童对熟悉的与不熟悉的许可规则的推理。熟悉的许可规则如: 妈妈说: “如果要画油彩画, 就必须把围裙戴上。”不熟悉的规则如: 妈妈说: “如果要画油彩画, 就必须把头盔戴上。”前者是儿童可能遇到的实际规则, 后者则是没道理的武断规则, 儿童在现实中很少碰到。结果发现, 儿童虽然对后者的推理成绩低于前者, 但多数 3、4 岁的儿童能够正确选择 “p, -q” 的卡片来检验规则。

儿童道义推理研究的兴起揭示了儿童早期在推理能力中具有的潜力, 进一步印证了儿童认知发展的特殊领域观。研究儿童的道义推理能力发展, 不仅可以利用这些研究成果对儿童进行思维训练, 提高他们的逻辑思维能力, 还可以此作为提高儿童社会适应能力的的一个切入口。目前国际上很多心理学家都把思维能力和认知与人的适应行为联系起来, 国内的同类研究却很少。因此, 开展儿童道义推理能力发展的研究有着理论和现实的意义。