第二章 风险决策理论

一、 期望值理论(expected value theory）

二、期望效用理论(expected utility theory)

三、其他决策理论

一、 期望值理论

- 以**期望值为基础**的风险决策准则。

- 一项决策的效果取决于两方面的因素：
  1、决策者所选择的行动方案，即决策变量；
  2、决策者所面临的不确定性，即风险的自然状态。
  风险的自然状态由概率分布来量化，我们在选择最优行动方案的时候，需要考虑各项行动方案在不同自然状态下的综合结果，即要考虑各项行动方案结果的**期望值**。

例2：

某制药企业有两种方案来减少由于产品责任所带来的损失风险，其中，每种方案都有两个可能的结果，具体情况如下：

方案一

损失	20 000元	15 000元
概率	0.5	0.5

方案二

损失	10 000元	50 000元
概率	0.98	0.02

the St. Petersburg Paradox by Bernoulli(1738)

Suppose that you were offered the following game (coin flip): you are to toss a coin until a "tails" turns up. If "tails" turns up on the n-th toss, you win 2^n. How much would you be willing to pay for this game?

$E\{x\}=\mathbf{\Sigma(1/2)^n 2^n=\infty}$

二、期望效用理论

- 尼古拉斯·贝努利所提出的概率期望值悖论，使人们发现期望值理论与现实之间存在着矛盾。

1738年，丹尼尔·贝努利从人们的主观感受——效用的角度出发，对这一问题进行解释。

丹尼尔·贝努利

1确定性情况下的偏好

在不存在不确定性的情形下，我们可以利用定义在消费计划集合上的偏好关系$\succeq$来表示个体的偏好关系。偏好关系是一种机制，可以让个体对不同的消费计划进行比较。比如有两个消费计划x和x'，偏好关系可以使个体比较出他喜欢x多一点，还是喜欢x'多一点。更为具体的是，在一定的条件下，我们总可以用一个效用函数（utility function），如u来反映个体的偏好，即当且仅当$u(x)\geq u(x')$，个体喜欢x多于x'。下面我们将给出偏好关系的定义，以及偏好关系可以用效用函数表示的条件。

正式地，令X为我们所要考虑的消费计划的集合。定义在X上的二元关系（binary relation）是一对消费计划(x,y)的集合。如果(x,y)满足该二元关系，我们记作$x\succeq y$，并说x至少不差于y。如果(x,y)不满足该二元关系，则记作$x\not\succeq y$，并说x至少不差于y不成立。

传递性：

如果 $x \succeq y$ 且 $y \succeq z$，意味着 $x \succeq z$，即如果 x 至少不差于 y，y 至少不差于 z，意味着 x 至少不差于 z，则称该二元关系具有传递性（transitive）。

完备性：

如果对任意两个消费计划 x 和 y，要么 $x \succeq y$，要么 $y \succeq x$，即任意两个消费计划总是可以进行比较，则称该二元关系具有完备性（complete）。

7

等价关系：

对于一个偏好关系 $\succeq$，如果 $x \succeq y$ 且 $y \succeq x$，则两个消费计划 x 和 y 彼此无差别，是等价的，记作 $x \sim y$。

严格偏好关系：

如果 $x \succeq y$，但 $y \not\succeq x$，则称消费计划 x 严格优于 y，并记作 $x \succ y$。

8

当 X 含有的元素有限时，偏好关系 $\succeq$ **总是**可以用效用函数的形式表示出来。这一结论可以很直接地证明出来。

当 X 含有的元素无限可数时，可以用同样的方法证明，偏好关系 $\succeq$ 也总是可以用效用函数的形式来表示。

但如果 X 含有的元素无限不可数时，情况就不这么简单了。在这种情况下，有一些偏好关系不能用效用函数的形式来表示。词典偏好关系（Lexicographic preference relation）就是其中一个著名的例子。

9

2不确定性的描述

经济生活中人们常常面对的是存在不确定性的情形。假设有两个时间点，时间 0 和时间 1。经济中的不确定性体现在时间 1 实现的状态（states of nature）或出现的结果（outcomes）不同。我们把所有可能的状态或结果的集合记为 Ω，其中的元素记为 ω。在时间 0 进行决策时，我们只知道未来的状态或结果是 Ω 中的一个，但不知道具体是哪一个。这种不确定性可以用所有可能出现的状态或结果，以及其对应的概率，即概率分布来描述。

不确定情形下个人的决策在于从一给定的概率分布集合中选择一概率分布。一个理性的决策人将从中选择“最优”的概率分布。这意味着，不确定情形下的决策理论必须建立在个人对概率分布的偏好关系上，即我们所考虑的集合中的元素 $f_1(x),\ldots,f_n(x),\ldots$ 为概率分布。做一个形象的解释，我们可以把集合中的元素看作是不同的彩券，或是不同的投资。投资 n 的收益为随机变量 x，其概率分布为 $f_n(x)$。

为简单起见，我们将暂时只考虑离散分布的情形。可以将 $f_n(x_1), f_n(x_2),\ldots, f_n(x_i),\ldots$ 看作是投资 n 的收益分别为 $x_1,x_2,\ldots x_i,\ldots$ 时的概率。很显然，

$\sum_i f_n(x_i)=1$，对所有的 n 都成立。

这里我们引入一个方便的术语“场景（prospect）”，用它来描述我们所要考虑的集合中的元素。这样，一个离散的场景可以用一个系列来完整地描述：

$$\ldots, f(-2), f(-1), f(0), f(1), f(2),\ldots, f(x),\ldots$$

其中，$f(x)$ 是收益为 x 的概率。

我们的目标是找到个人对场景的偏好关系，使得这种偏好关系能够用效用函数来表示。也就是说，我们希望把每一个概率分布 $f_n(x)$ 与一个实数 $U\{f_n\}$ 联系起来，使得当且仅当 $f_i(x)$ 优于 $f_j(x)$ 时，$U\{f_i\}>U\{f_j\}$。用数学的语言，我们的问题就是希望找到离散概率分布空间到实数轴的一个映射（mapping）。

我们可以把 $U\{f_n\}$ 看作是一般的效用函数，写为：

$$U\{f_n\}=u\{\ldots, f(-1), f(0), f(1),\ldots, f(x),\ldots\}$$

唯一的困难在于，一般而言，u 是一个含有的变量数目无限的函数。尽管数学上可以处理这种函数，但使用的数学工具在经济领域的应用很有限。所以，如果能够处理好从无限到有限的转换，我们所熟悉的确定性情形下的经典经济理论框架就可以应用到不确定情形下的经济学。另外，这种方法中不确定情形下的经济学还有一个非常独特的特征。

假设有两个相互独立的场景，$f_1(0)=\frac{1}{2}, f_1(1)=\frac{1}{2}$ 和 $f_2(0)=\frac{1}{2}, f_2(1)=\frac{1}{2}$。把两个场景相加，我们得到一个三点的概率分布：

$f_3(0)=f_1(0)f_2(0)=\frac{1}{4}$，

$f_3(1)=f_1(0)f_2(1)+f_1(1)f_2(0)=\frac{1}{2}$，

$f_3(2)=f_1(1)f_2(1)=\frac{1}{4}$。

用向量的形式，可以写作：$\left\{\frac{1}{2},\frac{1}{2},0,0,\ldots\right\}+\left\{\frac{1}{2},\frac{1}{2},0,0,\ldots\right\}=\left\{\frac{1}{4},\frac{1}{2},\frac{1}{4},0,\ldots\right\}$。

按照经典经济理论，我们可以这样来解释原来的两个场景：每个场景都可视作是两个“商品”，商品 1 无收益机会，商品 2 收益为 1 的机会。两个场景含有这两种商品的“数量”都各为 $\frac{1}{2}$。当我们把两个场景相加，我们得到一个新的商品：收益为 2 的机会，“数量”为 $\frac{1}{4}$。

从数学上来说，这意味着经典经济理论中消费计划的相加对应着不确定经济学中概率分布的“convolution”。但是，这种运算只在两个场景彼此独立的假设下才成立。一般来说，场景的相加没有任何意义，除非我们注明彼此之间的独立关系。这一点也告诉我们，我们在不确定经济学中将遇到什么样的困难。

最后，我们还注意到，一些不确定情形下的决策很明显，但另外一些决策涉及到“主观因素”。为了解释这一点，让我们来看三种场景：

f_1：收益为 0 或 1，概率均为 $\frac{1}{2}$，或用向量的形式，为 $\left\{\frac{1}{2},\frac{1}{2},0,0,\ldots\right\}$，

f_2：收益为 0 或 2，概率均为 $\frac{1}{2}$，或用向量的形式，为 $\left\{\frac{1}{2},0,\frac{1}{2},0,\ldots\right\}$，

f_3：收益为 0 的概率为 $\frac{1}{4}$，收益为 1 的概率为 $\frac{3}{4}$，或用向量的形式，为 $\left\{\frac{1}{4},\frac{3}{4},0,0,\ldots\right\}$。

很明显，f_2 和 f_3 都应该优于 f_1，但 f_2 是否优于 f_3 不是很清楚。如果一个人坚持说他认为 f_3 优于 f_2，我们只能接受他的观点，并认为他的想法表明了他对风险的态度（attitude to risk）。

3预期效用定理的推导

下面我们来研究偏好关系的预期效用表示形式。为简单起见，我们下面考虑的场景所有的状态或结果为货币收益，均为非负数，且含有的状态或结果数目有限（当含有的状态或结果数目无限不可数时，概率并不是定义在 Ω 上，而是定义在满足一定条件的 Ω 的子集上）。

假设一个集合，其中所有的场景 $f(x)$ 为定义在区间 $0 \le x \le M$ 的离散概率分布，x 和 M 为整数。我们的目标是建立该集合的偏好关系，我们需要从一些条件出发，使得建立偏好关系的方法或“选择原则”符合个人的理性。

这些条件可以用公理来表示。

公理 1：对于集合中的每一个场景 $f(x)$ 来说，每一个 $f(x)$ 对应一个确定性等值（certainty equivalence）$\bar{x}$。

这一公理实际上就是阿基米德公理（the Axiom of Archimedes）。用通俗的话来说，$\bar{x}$ 就是我们愿意出售该场景的最低价格，或我们愿意购买该场景的最高价格。更精确地说，拥有该场景 $f(x)$ 或拥有等于 $\bar{x}$ 的现金对我来说无差异。我们记为：$(1,\bar{x}) \sim f(x)$，该关系式定义了确定性等值。

我们考虑的集合中包含的场景，每一个场景都是二元关系，只有两个可能的结果：M，概率为 p；0，概率为 $1-p$。以后我们把每一个这样的二元场景记为 (p,M)。即：

二元场景 $f(x)=\begin{cases}0,1-p\\ M,p\end{cases}=(p,M)$。

从公理 1 我们知道，所有这样的场景都有其各自的确定性等值，即对于任一 p，存在一个 x_p 使得 $(1,x_p) \sim (p,M)$。

Certainty Equivalence

- What is the certain amount that would make you indifferent between the two lotteries?

  0.5 U (800) + 0.5 U (400) = U (x)

  (log utility)

  0.5 ln 800 + 0.5 ln 400 = lnx

  (square-root utility)

  0.5 $\sqrt{800}$ + 0.5 $\sqrt{400}$ = $\sqrt{x}$

公理 2：随着 p 从 0 增加到 1，x_p 将从 0 增加到 M。

这意味着对于 x 的所有整数值 $0,1,\ldots,r,\ldots,M$，存在 $p: p_0,p_1,\ldots,p,\ldots,p_M$ 使得：$(1,r) \sim (p_r,M)$，且当且仅当 $r>s$ 时 $p_r>p_s$。

注意，p_r 可看作是使得 r 成为收益为 0 与 M 的确定性等值的概率。

$f(x)$ 是描述一个场景的简写形式。完整的形式要求表示出收益为 $0,1,\ldots,r,\ldots,M$ 的概率分别为 $f(0),f(1),\ldots,f(r),\ldots,f(M)$。

现在把收益 r 用一个等价的二元场景 (p_r, M) 来代替，我们将得到一个新的场景 $f^{(r)}(x)$，其中没有收益等于 r。因此，我们得到：

原有收益	原有分布	新的收益	新的分布
0	$f(0)$	0	$f^{(r)}(0)=f(0)+f(r)(1-p_r)$
1	$f(1)$	1	$f^{(r)}(1)=f(1)$
2	$f(2)$	2	$f^{(r)}(2)=f(2)$
…	…	…	…
r	$f(r)$	0	$f^{(r)}(r)=0$
…	…	…	…
M	$f(M)$	M	$f^{(r)}(M)=f(M)+f(r)p_r$

很显然，$(1,r)\sim(p_r,M)$，对个人面对的场景进行如上的修改，一个理性的人会持无所谓的态度。我们将此用公理 3 来表示。

公理 3：如上定义的 $f(x)$ 和 $f^{(r)}(x)$ 具有相同的确定性等值。

现在对除了 0 和 M 之外的收益重复以上的过程，我们将得到一个新的分布：

新的收益	新的分布
0	$f(0)+f(1)(1-p_1)+\cdots+f(r)(1-p_r)+\cdots+f(M-1)(1-p_{M-1})$
1	0
2	0
…	…
r	0
…	…
M	$f(M)+f(1)p_1+\cdots+f(r)p_r+\cdots+f(M-1)p_{M-1}$

我们得到一个新的场景 (P,M)，其确定性等值与原有的场景 $f(x)$ 相同。其中：

$$P=p_1f(1)+p_2f(2)\cdots+p_rf(r)+\cdots+p_{M-1}f(M-1)+f(M)$$

从公理 2 我们知道，$p_0=0$，$p_M=1$，于是：

$$P=p_0f(0)+p_1f(1)+\cdots+p_rf(r)+\cdots+p_{M-1}f(M-1)+p_Mf(M)=\sum_{x=0}^{M}p_xf(x)$$

至此，我们可以对我们所考虑的场景集合进行完全的偏好排序。对于任意的两个场景 $f(x)$ 和 $g(x)$，我们可以计算相应的 (p_f, M) 和 (p_g, M) 以及其确定性等值。当且仅当 $P_f > P_g$（或 $f(x)$ 的确定性等值更大时），$f(x)$ 优于 $g(x)$。

如果通过效用函数来表示这种偏好关系，我们可以定义

$$U\{f(x)\}=P_f=\sum_{x=0}^{M}p_xf(x),$$

如果设 $p_x=u(x)$，我们的公式可写成：

$$U\{f(x)\}=\sum_{x=0}^{M}u(x)f(x)。$$

我们所考虑的场景包括退化的概率分布，其收益只可能取一个唯一的数值，概率为 1，这时：

$e_r(x)=0$，$x \neq r$；　$e_r(x)=1$，$x=r$

如果把我们得到的公式应用到这一场景，我们得到：$U\{e_r(x)\}=u(r)$。

这意味着 $u(x)$ 是确定性能得到货币 x 场景的效用。

现在，我们可以很方便地判断场景 $f(x)$ 是否优于场景 $g(x)$。只要个人的判断准则满足以上的三个公理，总存在函数 $u(x)$，使得我们只需计算两个总和 $\sum u(x)f(x)$ 和 $\sum u(x)g(x)$，总和较大的场景“较优”。当然，这并不是唯一的满足上述三个公理的判断准则。但我们可以说，这是目前最为方便的一种方法。值得注意的是，这里的效用被用来**表示**（represent）人们的偏好关系，而在新古典经济学中，效用**决定**（determine 或 precede）了人们的偏好关系。

4预期效用函数的正仿射变换

如果一种偏好关系可以用函数 $u(x)$ 来表示，它也同样可以用函数 $v(x)=au(x)+b$ 来表示，其中 a 和 b 为常数，且 $a>0$（这称之为函数 $u(x)$ 的正仿射变换）。这是因为 $\sum u(x)f(x)>\sum u(x)g(x)$ 意味着 $\sum v(x)f(x)>\sum v(x)g(x)$。下面我们将证明如果两个效用函数表示相同的偏好关系，它们必须满足上面的等式。

如果效用函数 $u(x)$ 和 $v(x)$ 表示相同的偏好关系，则对于任意一对概率分布 $f(x)$ 和 $g(x)$ 来说，以上的不等式要么同时满足，要么同时符号相反。也就是说 $\sum u(x)\{f(x)-g(x)\}$ 和 $\sum v(x)\{f(x)-g(x)\}$ 必须有相同的符号，或两者的乘积非负。

为简单起见，我们只考虑三点的分布，则第一个总和可以写为：

$u(x_1)\{f(x_1)-g(x_1)\}+u(x_2)\{f(x_2)-g(x_2)\}+u(x_3)\{f(x_3)-g(x_3)\}$，或简写为：

$u_1(f_1-g_1)+u_2(f_2-g_2)+u_3(f_3-g_3)$。

由于 $f_3=1-f_1-f_2$，$g_3=1-g_1-g_2$，该关系式可以改写为：$(u_1-u_3)(f_1-g_1)+(u_2-u_3)(f_2-g_2)$。同理，第二个总和可以改写为：$(v_1-v_3)(f_1-g_1)+(v_2-v_3)(f_2-g_2)$。

于是，对所有的 (f_1-g_1) 和 (f_2-g_2)，仅当

$\{(u_1-u_3)(f_1-g_1)+(u_2-u_3)(f_2-g_2)\}\times\{(v_1-v_3)(f_1-g_1)+(v_2-v_3)(f_2-g_2)\}\geq 0$ 或

$(u_1-u_3)(v_1-v_3)(f_1-g_1)^2+[(u_1-u_3)(v_2-v_3)+(u_2-u_3)(v_1-v_3)]\times(f_1-g_1)(f_2-g_2)+(u_2-u_3)(v_2-v_3)(f_2-g_2)^2\geq 0$

时效用函数 $u(x)$ 和 $v(x)$ 才能表示相同的偏好关系。

仅当该不等式的左边为完全平方时该条件才可能满足，即 $(u_1-u_3)(v_2-v_3)=(u_2-u_3)(v_1-v_3)$，或 $\frac{v_2-v_3}{v_1-v_3}=\frac{u_2-u_3}{u_1-u_3}$ 时不等式成立。因此我们得到：$v_2=\frac{v_1-v_3}{u_1-u_3}u_2+\frac{u_1v_3-u_3v_1}{u_1-u_3}$。回到我们原来的记法，如果我们把 x_1 和 x_3 视为固定的，并把 x_2 记为 x，我们得到：

$$v(x)=\frac{v(x_1)-v(x_3)}{u(x_1)-u(x_3)}u(x)+\frac{u(x_1)v(x_3)-u(x_3)v(x_1)}{u(x_1)-u(x_3)}。$$

很显然，这是一个 $v(x)=au(x)+b$ 的关系式，如果两个效用函数 $u(x)$ 和 $v(x)$ 表示同样的偏好关系，它们必须满足该关系式。

不难证明，对可能出现的结果超过三个的场景同样的条件亦必须满足。我们可以利用正定二次型（positive definite quadratic form）的一般理论来证明，或是接受这样的直观：结果数目的增加并不会弱化对效用函数表示同样偏好关系的限制。我们用定理来表示我们得到的结论：

定理：满足公理 1、2 和 3 的偏好关系可以用一个效用函数来表示，且效用函数满足正仿射变换（positive linear transformation）。

效用函数 $u(x)$ 满足正仿射变换，我们就可以自由选择坐标的原点和效用的度量单位。

需要注意的是，我们这一从公理推导出定理的方法只对含有的收益有限的场景有效。对于收益无限的场景，或只能用连续概率分布描述的场景，我们不能通过有限次数地应用公理3得到一个等价的二元场景。我们可以证明在这些更一般的情形下定理亦成立，但需要较为复杂的数学工具。

5预期效用函数面临的可能挑战

定理的“有效性”取决于公理的有效性，即取决于理性的决策人是否真正遵循以上的三个公理。这一问题在经济学界引起了广泛的讨论，几个肯定的观点如下：

公理 1 或存在等价物的假设是经济文献中一个非常普遍的假设。如果我们考虑的场景涉及的所有结果都是货币时，该公理毫无疑义是正确的。但是，如果我们考虑的场景涉及的结果不是货币时，该结论就不一定正确了。很明显，不存在一定数量的土豆，使得一个候选人愿意接受作为放弃其被选举为加利福尼亚州参议员机会的补偿。

公理 2 实质上是一个连续性假设，也是经济理论中较为普遍的假设。该公理看上去象一个常识，就象我们在经济理论中所做的许多假设一样。

公理 3 假设了决策人的理性，或决策人至少理解概率理论的基础知识。该公理暗示，如果一个决策人把两个场景视为等价物，那么他会愿意接受任意几率的抽签，决定最终得到的是哪一个场景。

6效用的可度量性

预期效用假设（The Expected Utility Hypothesis）：

我们所得到的场景集合上的偏好关系可以用 $U\{f\}=\sum u(x)f(x)$ 来表示

Daniel Bernoulli → Ramsey → Von Neumann & Morgenstern

这一公式最早由Daniel Bernoulli于1732年提出，作为解释理性的决策人在不确定情形下进行决策的假设。Bernoulli所给出的支持该假设的理由非常具有独创性，但没有达到说服上个世纪经济学家的标准。

实际上，Ramsey早于Von Neumann和Morgenstern15年就证明了该定理，但当时的经济学家谁也没有意识到这一结果的重要性。

Von Neumann和Morgenstern已经从一些较为基本的公理或“假设”出发证明了它是一条定理。Von Neumann和Morgenstern成功地证明了这一假设，后人称为Bernoulli原则或Bernoulli决策准则。Von Neumann和Morgenstern把这一定理的证明过程发表在了其博弈理论第二版的附录中。

Von Neumann和Morgenstern的预期效用定理在某种程度上意味着效用“可以度量”，是一种“基数效用”（cardinal utility）。

这对于许多经济学家来说难以接受，因为几代的经济学家对效用的可度量性进行了激烈的争论。争论的结果是人们普遍接受了这样的一个观点，那就是效用不可以度量，效用的度量也不是必需的，因为整个经济理论可以建立在商品集合的偏好关系基础之上，直接利用“边际效用递减（decreasing marginal utility）”的概念。Von Neumann和Morgenstern得到的效用的可度量性，对很多经济学家来说是一种冲击。我们可以在权威的经济期刊上看到许多经济学家对这一问题进行的探讨。

Von Neumann和Morgenstern得到的效用函数的基数性质值得进行认真的分析。NM效用不能解释为确定情形下偏好的度量，这与经典经济学中的基数效用截然不同。原因之一是，对彩券的偏好至少由两个独立的因素决定，即（1）对确定性结果偏好的强度；（2）对待风险的态度。NM效用函数是这两个因素的综合，并没有对偏好进行直接的度量和比较。只从偏好的角度来看，这完全是序数效用。但它又**含蓄地**假设经典经济理论中的基数效用存在，否则不可能从心理上确定一个彩券的确定性等值。经济学家们对如何把序数效用和基数效用联系起来进行了各种有趣的尝试。

一种方法是把偏好的强弱直接视作为直观的心理感受。比如，在心理测验中，人们常常会对噪音、体重、温度和亮度等数量做出基数方面的比较。在此基础上，一些经济学家提出了确定性情形下偏好的度量 $v(x)$。$v(x)$ 在提供序数偏好的同时对偏好的差异进行了排序。

另外一种方法是在满足一定的条件下，从人们显示出的偏好推导出 $v(x)$。但这种方法的最后也得回到第一种方法，即把自省作为解决问题的最后渠道。

把确定性情形下构造的基数效用函数 $v(x)$ 与不确定情形下构造的效用函数 $u(x)$ 区别开来有诸多好处。这种区别常常被人们所忽略，即使是在经济学家中间也产生了很多混淆。简单地总结，$v(\tilde{x})$ 是在确定性条件下构造的基数效用度量，与之相反，$u(\tilde{x})$ 是根据个人对不同彩券的偏好得到的基数 NM 效用度量。两个效用函数只需为单调变换关系。因此，对确定性的商品向量 $\bar{x}_i$，对一个满足相应公理的个人来说，$v(\bar{x})$ 和 $u(\bar{x})$ 表示的偏好顺序应该是一致的。但是，对有风险的场景 $\tilde{x}_i$ 来说，能够正确表示出个人偏好顺序的函数是 $E[u(\tilde{x}_i)]$，与 $E[v(\tilde{x}_i)]$ 得到的结果一般都不相同，除非 $v(x)$ 是 $u(x)$ 的线性变换。

7小结

- 确定性情形下的商品向量与不确定情形下的概率向量有一个很大的不同之处：
- 如果一个人对商品向量集合的偏好呈现出非线性的特点，我们认为这是由于个人的品位不同，而不是这个人不理性；一个人要表明对场景集合的偏好，他有足够的空间展现个人的品位，但他必须遵循概率理论蕴涵的线性条件，否则这个人不理性。

31

期望效用准则

决策者选择期望效用最大的行动方案为最优行动方案。

与期望值准则相比，期望效用准则关注各行动方案的期望效用值，而不是期望损益值。

32

- 可以毫不夸张地说，预期效用理论是第二次世界大战以来出现的最重要的决策范式。从那以后，预期效用模型就成为理论和实证研究的焦点，出现了很多不同的解释以及对其数学形式的修改。
- 个人面临的不确定情形可以通过所有的可能结果和不同结果相对应的概率来描述。
- 假设不确定情形下个人的消费和投资决策符合理性偏好关系，在一定的条件下，我们可以用非常简单的预期效用函数来表示个人的偏好关系。

33

例3:

某人的效用函数U=15+3$\sqrt{M}$ ，其中U为效用，M为货币财富。现在他有2万元，想投资于某项目，而这项投资50%的可能全部损失，有50%的可能收益4万元，试问他是否会投资该项目？

34

There are two related ways of trying to resolve the St. Petersburg paradox.

One approach, suggested by Bernoulli, is to place some weighting on money outcomes.

A second approach is to recognize explicitly that risk per se has a cost and to use risk as a parameter in the decision.

35

三、其他决策理论

- 期望效用准则考虑了决策者作为“理性人”在风险条件下的决策行为。在现实生活中，决策者并非纯粹的理性人。
- 近些年来，行为经济学(behavioral economics)对期望效用准则进行了发展和完善。其中，丹尼尔•卡尼曼(Daniel Kahneman)和阿莫斯•特维斯基(Amos Tversky)所创立的前景理论(prospect theory)是众多风险决策理论中一个非常具有代表性的模型。

36

理性与非理性判断

- A，你一定能赚10000元
- B，你有80%的可能赚15000元，20%的可能0
- 你会选择？

37

- A，你一定会赔10000元
- B，你有80%的可能赔15000元，20%的可能0
- 你会选择？

38

前景理论的主要结论

- 前景理论依据社会生活中的现实状态，强调从人们的行为心理特征出发，分析人们在风险决策过程中偏离理性的原因和本质。
- 1. 决策者不仅关心财富本身的最终价值，而且更加关心财富相对于某个参照点的相对变化。

  2. 大多数人在面临收益时是风险规避的，在面临损失时是风险偏好的。

  3. 人们对损失和收益的敏感程度是不同的，损失时的痛苦感要大大超过收益时的快乐感。

39

心理账户：你有双重标准吗？

- 同样的100元：

1，工资挣来的

2，彩票赢来的

3，路上捡来的

- 你的态度会有所不同吗？

40