

# 第十四章 效用分析

从本质上看，期望货币值追求的是长期收益且收益能以货币加以衡量，虽普遍，但并不总是有效。例如：为一幢房子购买保险的决策并不会比不买保险带来更高的期望货币值，类似，即使决策的期望货币值是负的还是会有许多人购买彩票

这说明：货币值对商业决策者来说并不是所有可能结果的真实价值的唯一之度量，且，不可能只关心长期利益，对风险予以关注也是决策人须考虑因素之一

效用分析的意义在于：关注产出（可能是非货币）的同时，还关注风险——如，投资决策

重点：了解效用分析的概念及其对效用的度量

# 第一节 效用的意义

## 一、什么是效用

研究发现：既使有效，当损益货币值落在决策者认为是**合理范围**时，EMV 的确是一个不错的决策准则。但当收益或损失变得较大或特别大时，大多数决策者的**心理、心态**会发生若干变化，将不再满意期望货币值准则，或者此时的态度趋向掺合着**对风险的态度**了

效用，是对特定决策结果**总的**价值的一种**度量**，它**同时**反映了决策者对一系列因素，如利润、损失和风险等的**综合态度**

经济学只讨论**成本和收益**，只能解决一个和尚喝水问题；博弈论考虑双方的**效用和策略**，可解决两个和尚喝水问题；金融学通过讨论其他众多和尚买水的**期望**，可以解决。。。。

# 第一节 效用的意义

## 二、例子和数据

大河公司是一家小型实业投资公司，目前面对两个投资机会。有三种可能的决策方案可以加以考虑：

$d_1 =$  投资 A

$d_2 =$  投资 B

$d_3 =$  不投资

与投资机会相关的货币损益主要决定于未来 6 个月内房地产市场的变化。假定可能的自然状态是：

$s_1 =$  房地产价格上扬

$s_2 =$  房地产价格稳定

$s_3 =$  房地产价格下降



# 第一节 效用的意义

## 二、例子和数据

公司利用预测技术对将来可能的市场变化估计为：

$$P(s_1) = 0.3 \quad P(s_2) = 0.5 \quad P(s_3) = 0.2$$

利用经验和财务分析手段，大河公司估计出下列损益可能：

决策方案	价格上扬 $s_1$	价格稳定 $s_2$	价格下降 $s_3$
投资 A: $d_1$	30,000	20,000	-50,000
投资 B: $d_2$	50,000	-20,000	-30,000
不投资: $d_3$	0	0	0

# 第一节 效用的意义

## 三、期望货币值决策准则的局限性

三种决策方案的期望货币值是：

$$EMV(d_1) = 9,000$$

$$EMV(d_2) = -1,000$$

$$EMV(d_3) = 0$$

利用 EMV 决策准则时最优方案是选择投资项目 **A**

但它真是最好方案吗？注意损益表中数据：此项投资如果失败的话，损失（**-50,000**）也是最大的！期望，是一种“平均”的概念，但我们在实际工作中**不可能指望有“永远”**，所以，期望只能算作一种“理想”



# 第一节 效用的意义

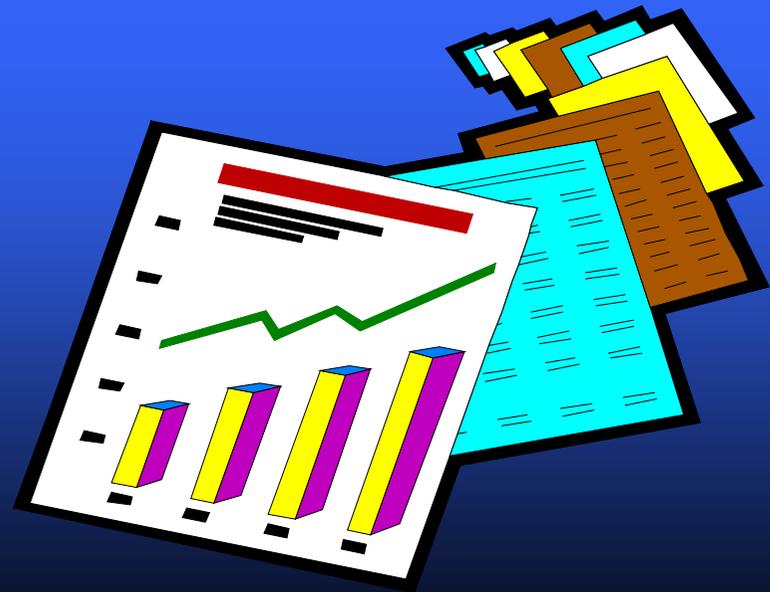
## 三、期望货币值决策准则及其局限性

实际上，若大河公司当前的资金状况非常弱，则公司老总可能觉得，如果投资损失较大，公司前景堪忧。则虽然按照期望货币值准则应该推荐  $d_1$  方案，但除非老总是一个**赌徒**，否则怎么可能指望公司总经理会喜欢这一推荐？进一步，如果连 30,000（B 最坏结果）损失也难以承受，或者说这可能导致公司关门的话，在目前公司的财务状况下，可能还是  $d_3$ （损益为 0）方案为最妥当。由于效用是将有关**风险和损益**都考虑在内关于决策的**总**价值，所以，应该使用效用分析而不是期望货币值进行决策——首先需要度量效用值

## 第二节 效用的度量

### 一、为最好和最坏损益结果设立效用的度量

- 类别数据
- 顺序数据——效用度量只求顺序数据
- 区间（等距）数据
- 比率数据



## 第二节 效用的度量

### 一、为最好和最坏损益结果设立效用

首先应该为决策问题中的最好和最坏可能的损益指定一个效用值，这只要：为最好损益所指定的效用比为最坏损益指定的效用大即可，而无论什么值都可以——**相对效用值**——**绝对效用值其实没有什么意义**

本例中最好损益是50,000，最坏损益是-50,000，故我们可以**随意**进行诸如下列的指定：

$$-50,000 \text{ 的效用} = U(-50,000) = 0$$

$$50,000 \text{ 的效用} = U(50,000) = 10$$

## 第二节 效用的度量

### 二、为一般损益结果设立效用

#### 1、度量 30,000 元的效用值

1) 首先度量决策者对风险的态度

这可以通过要求公司总经理在下列两种可能中进行选择：

- (1) 保证有 30,000 的收益（保守），或者
- (2) 投机（赌博）选择：

(i)  $P(\text{获得 } 50,000 \text{ (最好损益)}) = p$

(ii)  $P(\text{获得 } -50,000 \text{ (最坏损益)}) = 1 - p$

显然，若  $p$  非常接近于 1 时，公司老总将乐于赌一把，因为如此一来公司几乎可以保证获取 50,000 的收益。反之，当  $p$  接近于 0 时，公司总经理可能选择有 30,000 收益的保证。



## 第二节 效用的度量

### 二、为一般损益结果设立效用

#### 1、度量 30,000 元的效用值

#### 2) 然后估算 30,000 的效用值

任何情形下，当  $p$  从 0 向 1 逐渐增大（**度量**）变化时，每一位决策者都会有一个所谓的**转折点**：从倾向于保守转向赌博，对转折点处的  $p$  值，即：决策者对两种选择的偏好基本**持平**

假设本例中公司总经理平衡点的  $p$  值等于 **0.95**，即：此时老总认为“保证”和“赌博”没什么不同。则由此  $p$  值，可估算出 30,000 损益的相对**效用值**如下：

$$U(30,000) = p U(50,000) + (1-p) U(-50,000) = 0.95(10) + 0.05(0) = 9.5。$$



## 第二节 效用的度量

### 二、为一般损益结果设立效用

#### 1、度量 30,000 元的效用值

##### 3) 估算的效用值的意义

显然，当  $p = 0.95$  时，赌博的期望货币值是

$$EMV(\text{赌博}) = 0.95 (50,000) + 0.05 (-50,000) = 45,000$$

可以看出：此时虽然**赌博的**期望货币值是 45,000，但总经理仍然同等看待**有保证的**收益 30,000。这说明公司采取的是保守或规避风险的经营态度：宁愿要**确定的** 30,000 也不要大约只有 5% 可能发生 50,000 损失的风险。故可以将 45,000 的 EMV 与 30,000 的确定收益值之差 1,500 作为大河公司愿意为避免 5% 机会损失 50,000 而交付的**风险保证金**。此例中明显表现出期望货币值其实并不是总经理实际偏爱的真正度量



## 第二节 效用的度量

### 二、为一般损益结果设立效用

#### 1、度量 30,000 元的效用值

##### 4) 估算的说明

显然，若我们一开始为最好和最坏损益指定其他效用值的话，3,000 损益就会有不同的效用值。例如为 50,000 指定 100 为效用值，-50,000 的效用指定为 10 的话

$$U(30,000) = 0.95(100) + 0.05(10) = 95.5$$

因此可得结论：为损益指定的效用值**不唯一**，只是**相对**概念！依赖于对最好和最坏损益所指定的效用初始值，其实，实践中大多将前者指定为 1，后者指定为 0，本章没有这样做，只是想避免对概率取值 0 到 1 的混淆。

## 第二节 效用的度量

### 二、为一般损益结果设立效用

#### 2、-20,000 元的效用值

##### 1) 风险态度度量

决策者选择：

- (1) 保证有 -20,000 的收益；或
- (2) 进行投机（赌博）选择：

(i) 公司肯定可以概率  $p$  获得 50,000（最好损益）的收益

(ii) 公司可以概率  $1-p$  获得 -50,000（最坏损益）的损益

注意：此处的赌博之假定与用于设立 30,000 损益之效用时的赌博完全相同。假定：公司的决策者给出的  $p$  值是 0.55，即总经理认为有保证的 -20,000 与上述赌博没有什么不同。



## 第二节 效用的度量

### 二、为一般损益结果设立效用

#### 2、-20,000 元的效用值

##### 2) 决定效用值

因为**转折点**处的  $p$  值为 0.55：对任何小于 0.55 的值，经理情愿承担确定的 -20,000，也不愿意赌博可能带来的损失 -50,000。反之，对任何大于 0.55 的值，经理会选择赌博。则 -20,000 的损益之效用值可以指定为：

$$U(-20,000) = p U(50,000) + (1-p) U(-50,000) = 0.55(10) + 0.45(0) = 5.5$$

当与期望货币值准则进行比较时，我们再一次检验上述指定的意义：当  $p = 0.55$  时，赌博的期望货币值是：

$$EMV(\text{赌博}) = 0.55(50,000) + 0.45(-50,000) = 5,000$$

## 第二节 效用的度量

### 二、为一般损益结果设立效用

#### 3、任意损益 M 的效用值

对任何特定的货币损益 M，首先求出转折点概率 p，在有保证的损益 M 与 p 概率 50,000 损益、1-p 概率 -50,000 损益之间保持中立的 p 值，则 M 的效用公式是：

$$U(M) = pU(50,000) + (1-p)U(-50,000) = p(10) + (1-p)(0) = 10p$$

货币值	转折点概率 p	效用值
50,000	不适用	10.0
30,000	0.95	9.5
20,000	0.90	9.0
0	0.75	7.5
-20,000	0.55	5.5
-30,000	0.40	4.0
-50,000	不适用	0

## 第二节 效用的度量

### 三、按期望效用值准则进行决策

#### 1、效用值表和期望效用值的计算

因为每一个可能的损益值都对应了一个效用值，故可以将原始损益表改写成如下所示的**效用值表**：

决策方案	自然状态		
	价格上扬 $s_1$	价格稳定 $s_2$	价格下降 $s_3$
投资 A: $d_1$	9.5	9.0	0
投资 B: $d_2$	10	5.5	4.0
不投资: $d_3$	7.5	7.5	7.5

则显然

$$EU(d_i) = \sum P(s_j) U(d_i, s_j)$$

称为**期望效用值**。

## 第二节 效用的度量

### 三、按期望效用值准则进行决策

#### 2、期望效用值决策准则

易得：

$$EU(d_1) = 0.3(9.5) + 0.5(9.0) + 0.2(0) = 7.35$$

$$EU(d_2) = 0.3(10) + 0.5(5.5) + 0.2(4) = 6.55$$

$$EU(d_3) = 0.3(7.5) + 0.5(7.5) + 0.2(7.5) = 7.5$$

可见，利用期望效用值的最佳决策应该是： **$d_3$** ，即不投资。

## 第二节 效用的度量

### 三、按期望效用值准则进行决策

#### 3、决策的分析

按照公司决策者对效用的指定，所应采取的经营决策方案**偏好顺序**分别是：

决策方案之偏好	期望效用	期望货币值
不投资	7.5	0
投资 A	7.35	9,000
投资 B	6.55	-1,000

决策结果是大河公司并不追求可能的 9,000 的**期望货币收益**

其理性解释是：公司认为以  $P(s_3) = 20\%$  的概率损失 50,000 之**风险**太大，此风险的严重性和对公司的影响如果利用期望货币值决策准则，根本无法得到足够的反映！这也说明，为了充分评估风险，**对每一种可能的损益进行效用度量是有必要的。**

## 第三节 避险与冒险

大河公司的财务状况使得公司领导从**保守**的、规避风险的**基本态度**出发来评估投资机会

然而，假若公司有较多的现金和较稳定前景的话，公司领导则可能更敢于面对风险，如果的确是**这样**，可以被认为是**冒险者**——现实中，**不同时期决策者对风险的态度一般并不相同**

本节中将分析冒险者的决策问题，然后将其与保守、规避风险者的态度进行比较。

# 第三节 避险与冒险

## 一、冒险者的期望效用值

依照前面的方法，假定冒险者对各种可能损益值的效用评估结果如下：

货币值	转折点概率 $p$	效用值
50,000	不适用	10.0
30,000	0.50	5.0
20,000	0.40	4.0
0	0.25	2.5
-20,000	0.15	1.5
-30,000	0.10	1.0
-50,000	不适用	0



# 第三节 避险与冒险

## 一、冒险者的期望效用值

利用表中所给的效用值，可以得到如下所示的效用表：

决策方案	自然状态		
	价格上扬 $s_1$	价格稳定 $s_2$	价格下降 $s_3$
投资 A: $d_1$	5.0	4.0	0
投资 B: $d_2$	10	1.5	1.0
不投资: $d_3$	2.5	2.5	2.5

再由自然状态概率假设： $P(s_1) = 0.3$ ， $P(s_2) = 0.5$ ， $P(s_3) = 0.2$ ，可得期望效用值计算结果是：

$$EU(d_1) = 0.3(5) + 0.5(4) + 0.2(0) = 3.5$$

$$EU(\mathbf{d}_2) = 0.3(10) + 0.5(1.5) + 0.2(1) = \mathbf{3.95}$$

$$EU(d_3) = 0.3(2.5) + 0.5(2.5) + 0.2(2.5) = 2.5$$

# 第三节 避险与冒险

## 二、冒险者的决策

由以上计算结果可见，应选择具有最高期望效用 3.95 的投资 **B** 的决策方案，虽然此方案有一个 **-1,000** 的期望货币值！这完全是由于决策者是冒险者，往往度量结果就会将高利润、高回报与较大的效用值相联系的结果，利用期望效用值，对冒险者来说决策方案的**偏好顺序**如下所示：

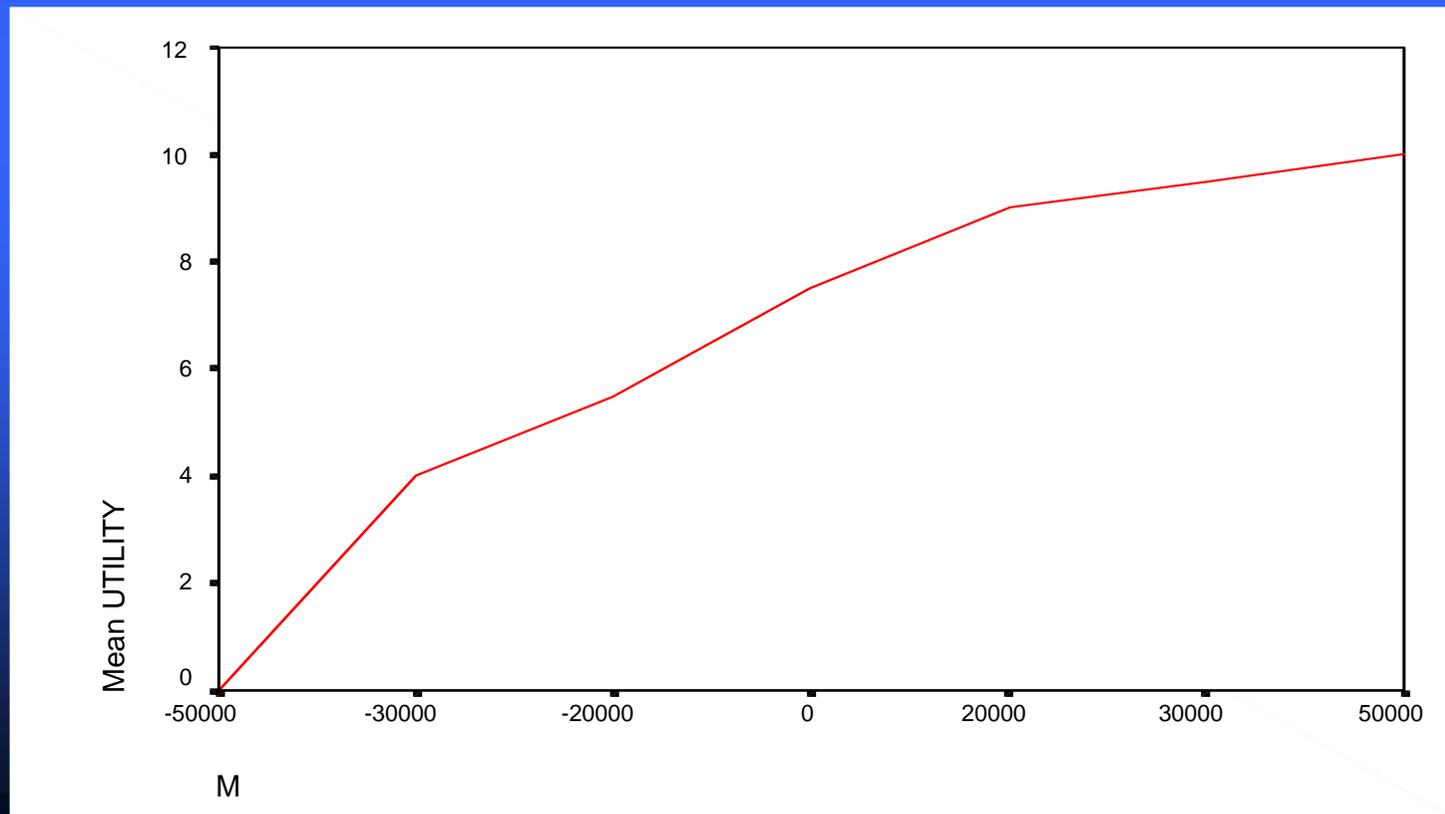
决策方案之偏好	期望效用	期望货币值
投资 B	3.95	-1,000
投资 A	3.50	9,000
不投资	2.50	0

由此可见，不同的对待风险的态度会导致不同的决策方案的选择。保守者选择不投资，冒险者则选择投资 B，唯独都不会选择具有最优期望货币值的投资 A！

# 第三节 避险与冒险

## 三、保守与冒险的比较

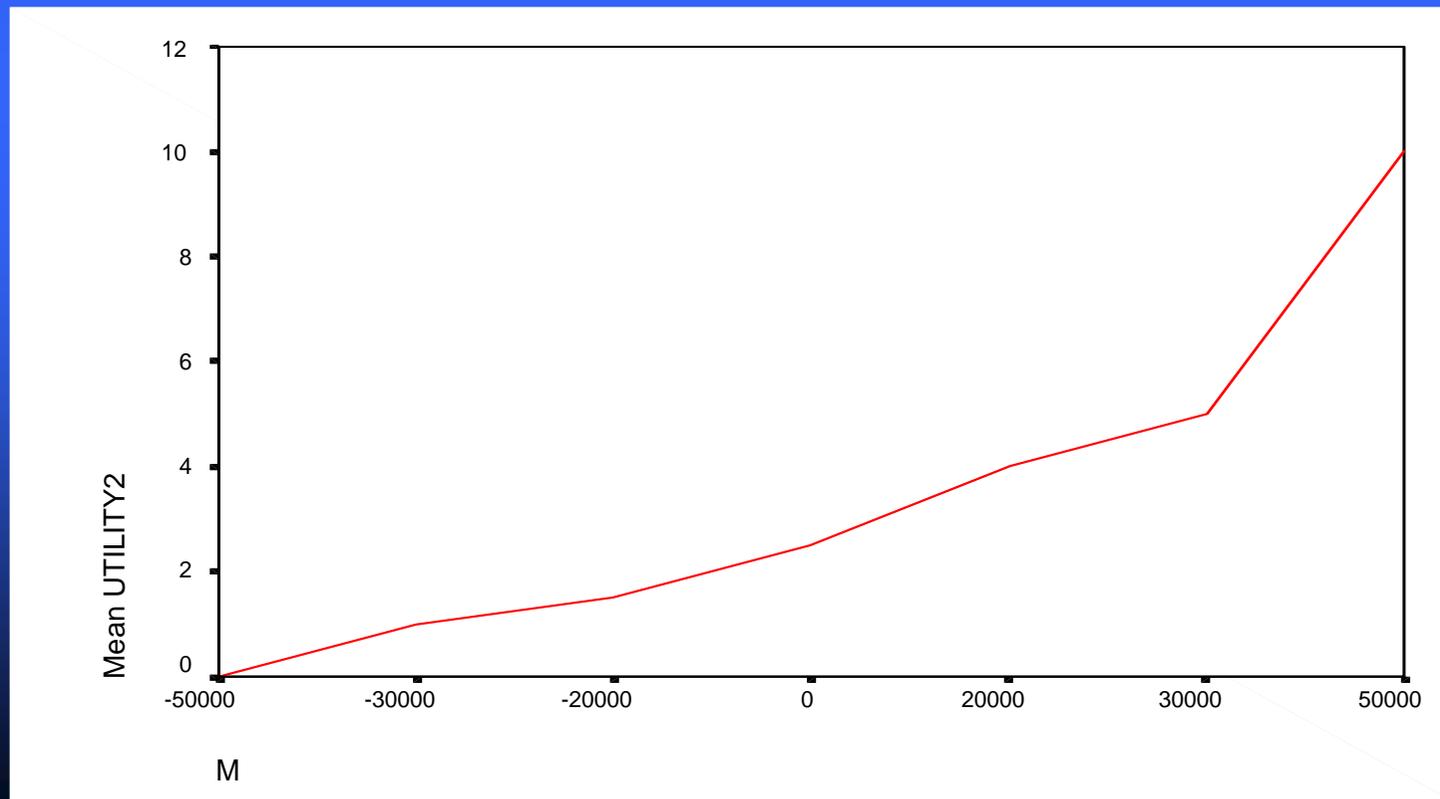
若以水平轴表示**货币值**，纵轴表示与每一种货币值相关的**效用值**，则**避险者**的效用函数图形一般是：



# 第三节 避险与冒险

## 三、保守与冒险的比较

若以水平轴表示货币值，纵轴表示与每一种货币值相关的效用值，**冒险者**的效用函数图形一般是：



# 第三节 避险与冒险

## 三、保守与冒险的比较

仔细研究上面两个图形所表示的效用函数，可见：

- 1、都是上升函数，说明无论保守还是冒险，较大的收益总是伴随着较大的效用值——逐利本性
- 2、对**保守**者来说效用值**边际递减**，而对**冒险**者来说则是效用值**边际递增**——对**风险的态度会变**

即：**避险**者的效用函数表明他们**逐步看轻**金钱，而**冒险**者的效用函数表明他们**逐步看重**金钱！当对金钱的重视程度既不增加也不减少而维持常数（**边际常数或斜率固定**）时，所对应的效用函数就描述出一个对**风险中立**的决策者的行为特征！



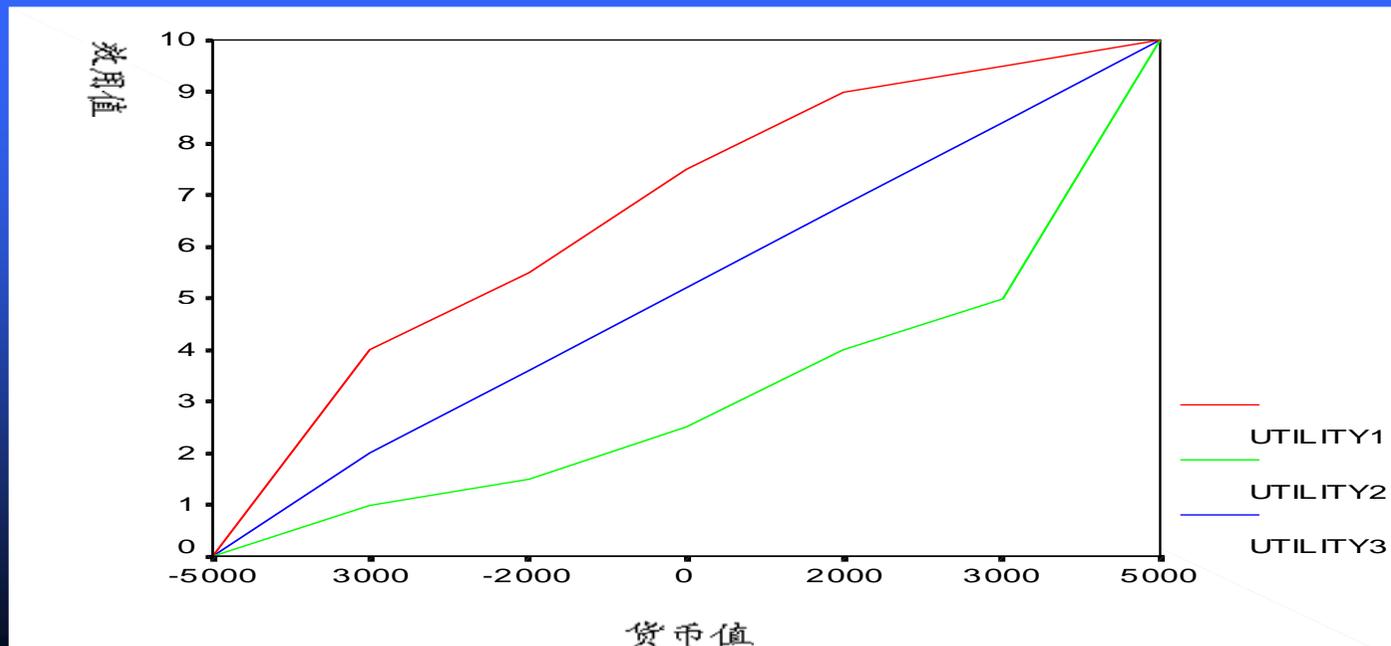
# 第三节 避险与冒险

## 三、保守与冒险的比较

下列特征是一个风险中立决策者所具备的特征：

(1) 效用函数刚好是连接“最好”与“最坏”损益效用点的**直线** (2) 期望**效用**和期望**货币**值决策准则导致**同一个**决策方案！

如下图所示：



## 第三节 避险与冒险

### 四、选择期望**货币**值还是期望**效用**值决策准则？

#### 1、风险中立者可以采用期望货币值准则

当决策者是风险的**中庸者**时，在许多决策问题当中利用期望**货币**值或期望**效用**值决策准则会得到相同的决策方案

故，面对一个特定的决策问题，假若决策者在一定的损益（从最低到最高）**范围内**对待风险的态度几乎是**中立**或者**完全理性**的话，期望货币值决策准则不失为一个方便使用、不错的决策准则

关键的是要了解决策者到底在货币值的**哪一个范围内**能够维持对风险的**中立**？



## 第三节 避险与冒险

### 四、选择期望货币值还是期望效用值决策准则？

#### 2、损益极差不大时可以考虑采用期望货币值准则

一般认为：当一个特定决策问题的损益值处在一个合理的范围——最大损益值不是太大而最小损益值不至于太小（不至于引发严重的冒险或保守倾向时），或“**极差**”并不太大时——决策者会倾向于利用**期望货币值**决策准则。这样，作为一个一般性的指导，建议：决策者应该仔细考虑一个问题的最好与最坏损益值并评估它们自身的合理性，如果决策者认为它们处在一个合理的范围内时，就可以使用期望**货币值**准则。



## 第三节 避险与冒险

### 四、选择期望货币值还是期望效用值决策准则？

#### 3、特别保守或冒险、损益极差大时应考虑采用效用值准则

然而，如若损益值呈现出不合理的**特别大或特别小**（如：巨大的损失）且如若决策者感到货币值无法合适地反映出她或他对损益值的评估时，当然就应该考虑使用决策问题的**效用分析方法**

不幸的是，求出适当的效用不是一件简单的事情

如同我们已经看到的，效用值的度量在一定程度上依赖于决策者的**主观**意识——属于调研手段的具体应用，不同决策者会有不同的效用函数，效用的这一**相对**特性常常使得决策者感到在决策时用效用决策准则不放心----怎能相信对自身进行度量后的结果？

但是，如果我们所遇到的决策问题使我们相信货币值并不能对决策问题作出恰当的度量，如若我们还同意：决策问题的定量分析是必要时，采用某种形式的效用分析就是理所当然的了。

# The End of Chapter 14

