风险决策在项目投资分析中的运用研究

陆 柏 义

作 者 陆柏义，深圳蛇口 招商石化经济师；深圳， 518067

关键词 项目 风险决策 运用研究

提 要 对项目投资分析中，如何将决策过程中不确定因素定量化，以及如何在风险决策的许多种分析方法中，选择并确定一个适合于项目自身决策特点的风险决策方法，是近年来项目分析中遇到的一个实际问题。本文通过对一个项目实例(广深高速公路加油站项目)的研究，阐述了风险决策的基本方法，如何在项目投资决策过程中的具体运用。

在任何可行性的财务评价中，由于预测和估算的误差，都存在着不同程度的不确定性(如市场状况的好与坏等)，这就客观上决定了投资项目的决策是在不确定的情况下进行的。按决策问题的条件不同，可以分为确定型决策和风险决策(又分为风险型决策和不确定性决策)。风险型决策属于在知道事件客观概率条件下的一种风险决策分析方法；而非确定性决策则属于不知道事件可能发生概率情形下(只有靠主观估计)的一种风险决策分析方法。

决策面对的现实带有很大的不确定性，因而要冒一定的风险。因此，如何正确处理不确定性问题，就成了决策者十分关心的问题，而近代发展起来的概率统计这类随机数学则给处理不确定性问题提供了一整套方法，为决策解决了一个大难题。

一、风险决策的基本方法

一般的经济研究方法都是对假定为确定的条件而言的，也就是说，所研究的一切要素(参数)都是按单值估算或按单值确定的。但是，通常像寿命期、残值、一定时期的收入和成本、市场状况等这些要素，都是随机变量，而不是已知常数。如果在决策时客观上存在一些不可控制的因素(如市场状况好或坏)，一个方案执行下去可以出现几种不同的可能结果，有成功或失败两种可能性，这种决策就属风险决策。风险决策的基本方法按风险型决策、非风险型决策和非确定性决策的分类主要有以下几种：

风险型决策
- 期望值决策法
- 树形决策法
- 矩阵决策法
- 贝叶斯决策法

决策准则：按损益期望值大小取舍

效用期望值决策法—— 决策准则：按效用期望值大小取舍

非确定性决策
- 乐观准则
- 悲观准则
- 乐观系数准则

决策准则：按损益期望值大小取舍

所谓决策方案的效用，是指方案在决策者心目中的价值，它反映了决策者对待决策后果出现风险（收益或损失的风险）的态度，效用期望值决策法是按效用期望值大小来取舍方案的优劣。

效用分析决策法是以对决策方案的分析为基础的一种方法，它首先要根据决策者的效用观绘出特定的效用曲线，然后据此计算各方案的效用期望值，并比较这些效用期望值，选取其最大效用期望值的方案作为最优方案。

二、效用期望值决策法的运用

本文运用了主观概率的一种求估方法—— 累积概率法，求出了广深高速公路其中一个油站初始销量与其发出概率的关系，并画出相应的累积概率曲线，如图 1所示，横轴表示销量，纵轴表示累积概率。

图 1

一般月销量能达 900吨以上属于很好（在这一销售水平的油站通常月销量在 900吨左右），在 400~ 900吨销售水平属于较好（在这一销售水平的油站通常月销量在 500吨左右），低于 400吨的销售水平属于一般（在这一销售水平的油站通常月销量在 200吨左右）。为此，我们设未来有以下 3种销售状态，即销量很好（设此状态为 S1，其对应的概率为 P1）；销量较好（设此状态为 S2，其对应的概率为 P2）；销量一般（设此状态为 S3，其对应的概率为 P3）。在 S1状态下，月销量取 900吨；在 S2状态下，月销量取 500吨；在 S3状态下，取其

月销量为 200吨。根据图 1累积概率曲线，可以得出:

$$P1 = 0.23,\ P2 = 0.53,\ P3 = 0.24$$

表 1是广深高速公路加油站项目在不同状态下的净现值和净现值期望值计算结果。

表 1 不同方案下的净现值 (单位: 万元)

销售状态 / 概率 / 决策方案	S1	S2	S3	净现值期望值
	P1= 0.23	P2= 0.53	P3= 0.24	
A1	347	347	347	347
A2	1712	230	- 578	376
A3	2187	705	- 107	850
A4	3552	588	- 1044	878
A5	1238	- 234	- 1059	- 93
A6	3078	114	- 1581	388
A7	- 191	- 191	- 191	- 191

由表 1可知，方案 A5和 A7应该淘汰 (净现值期望值为负数)，方案 A4净现值期望值最大，其余依次是 A3、A6、A2和 A1。同时我们注意到，方案 A6与 A4比较，无论在哪种状态下，其净现值均比 A4方案下要小。因此，方案 A6也应该淘汰。这样，看来应选取方案 A4。但是，在方案 A4中，S1状态下净现值虽然能达 3552万元，可在 S3状态下，其净现值却为 - 1044万元。显然，A4方案是要冒一定风险的。

对于表 1，我们知道，决策后果中最大的净现值为 3552万元 (即方案 A4在 S1状态下的后果)，这是本项目中可能达到的最大效用，令其效用值为 1，即 $\mu 1\ (3552) = 1$; 同时我们又知，最小的净现值为 - 1044万元 (即方案 A4在 S3状态下的后果)，这是本项目中效用最小值，令其为 0即 $\mu\ (-1044) = 0$。

这样，本项目的效用函数曲线的两端点就已确定。只要能求出曲线的中间各点，就可以画出这条效用函数曲线。

曲线中间各点的求法，我们运用标准赌术法。按该法精神，我们向决策者提供了两个事件，亦即两个设想方案: 一个为随机事件，即存在几种可能结果的方案; 另一个是确定型事件，即概率为 1的一个设想方案。为了使决策者便于回答，同时又与所要解决的决策问题有关，使决策者的回答能真正表明其对该决策面临风险的态度，这个随机事件的设想方案一般都规定只有两种可能结果，而且这种结果的出现概率相等，即均为 0.5。同时，这些结果应是该决策问题中所面临的某种可能结果。

这两个结果首先选择效用值为最大 (即 1) 和最小 (即 0) 的两种决策后果，于是我们向决策者提出如下两个设想方案:

设想方案之一: 以 0.5的概率获得 3557万元净现值和以 0.5的概率获得 - 1044万元净现值。

设想方案之二：肯定（概率为 1）获得某中间值的净现值。

然后问决策者，他们认为哪个设想方案对他们有利？也就是问哪个设想方案对他们来讲效用大？这当然取决于设想方案二中的那个中间值到底是多少。我们设定了以下几组不同当量的中间值问决策者：（1）100万元；（2）200万元；（3）300万元；（4）400万元；（5）500万元；（6）600万元。

以 200万元来讲，决策者的回答是方案一对他有利，也就是说方案一的效用大于方案二。经过数次提问，我们将中间值提升到 600万元时，决策者认为这两个方案对我们来讲都可以接受，即这两个方案产生效用相同了。这 600万元就是随机事件的确定型当量。因为第一个方案是个随机事件，其效用期望值为 1× 0.5+ 0× 0.5= 0.5。因此，按效用等价性原理，这个净现值 600万元的确定型事件的效用也应为 0.5，亦即 μ（600）= 0.5。这样，就找出了本项目效用函数曲线上的第 3个点的坐标了。

用类似方法，可以在效用值为 0.5（确定当量为 600万元）和效用值为 0（确定当量为 -1044万元）之间，再作类似的提问，以求出以 0.5概率获得 600万元净现值和以 0.5概率获得 -1044万元这个随机事件的确定型当量。在点数足够多时，就可以把这些点连成一条光滑曲线，这样就可以求出效用函数曲线。

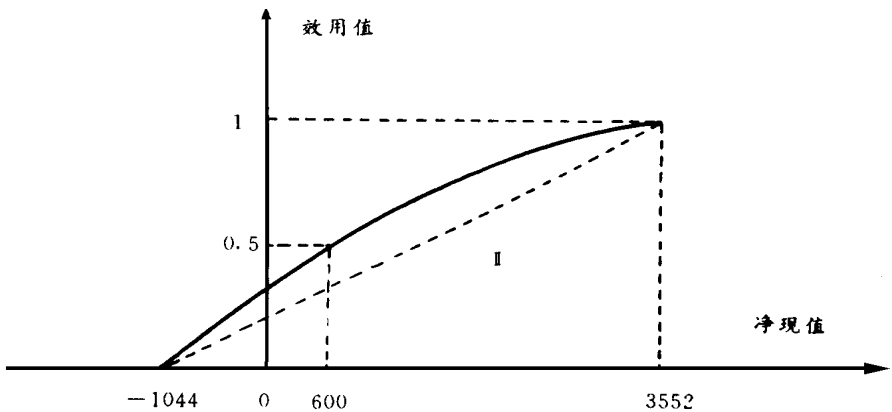

图 2

应该指出的是，在上述求中间值的过程中，决策者并不是公司所属的某一人而是一个群体的平均值，这个群体包括公司主要决策人和对本项目有深入了解的项目分析人员。

一般来说，“标准赌术法”求中间各点比较麻烦。为了解决这个问题，我们引入 β 分布函数来求效用函数曲线。从图 2可知，本项目的效用函数曲线应该在直线Ⅱ的上方，类似于 β 分布曲线。一般地，

设 μ（X）= α+ β ln（X+ θ），我们 μ（X）是 X的 β 分布函数。

上式中，α、β 和 θ 是三个参数，ln是自然对数的符号。因此，只要已知此效用曲线上的三个点，即可求出这个参数的数值，从而可唯一地确定这条对数曲线。

对于本项目，有以下方程式：

$$1=\alpha+\beta\ln(3552-\theta)$$
$$0.5=\alpha+\beta\ln(600-\theta)$$
$$0=\alpha+\beta\ln(-1044+\theta)$$

解此方程式,从而可以求出:

$\theta=3110$, $\beta=0.854$, $\alpha=-6.519$

于是本项目的效用函数表达为:

$$\mu(X)=-6.519+0.854\ln(x+3110)$$

用这个公式,可以计算出本项目决策所需要的净现值情况下的效用值。有了效用值,即可用如下决策矩阵按效用期望值来选择方案了,见表 2

表 2 不同方案下的效用值

销售状态 概率 / 决策方案	S1	S2	S3	效用期望值
	P1= 0.23	P2= 0.53	P3= 0.24	
A1	0.439	0.439	0.439	0.439
A2	0.724	0.410	0.174	0.426
A3	0.804	0.524	0.319	0.539
A4	1.0	0.497	0	0.493

从表 2可以看出,以效用期望值作为评选标准,应该选方案 A3,而不是表 4中净现值期望值最大、但风险也最大的方案 A4 这是因为,决策者较稳重的态度在决策选择中反映出来了,这就是效用值的作用所在。

三、结 论

在项目决策和经济分析中,存在着风险与不确定性,如何把这些信息纳入经济分析中,至今没有一个全面的和通用的标准或决策准则。有的主要依靠通过分析模型得到结论,有的则仅仅依靠直觉与判断进行选择。在风险与不确定性面前,定量、完整和精确详细地说明最佳行动方案,有着很大的感染力。风险决策的主要特征之一是通过运用概率分析 (即定量的描述分析),而不是主观的语言描述 (定性分析) 表达了决策者对估算的置信度。

参考文献:

1 夏伯忠主编:《决策技术》,吉林人民出版社出版。

2 冯文权编著:《经济预测与决策技术》,武汉大学出版社出版。

3 黄孟藩编著:《决策概论》,浙江教育出版社出版。

4 [美] J. R. 卡纳达、J. A. 怀特著,喻辅华译:《管理与工程的投资决策分析》

(责任编辑 邹惠卿)