

多个独立方案的评选问题研究

吉林大学管理学院技术经济与管理研究中心 郭立夫

吉林大学管理学院技术经济及管理专业 张泽文

[摘要] 本文从传统的多个独立方案的评价方法及其存在的问题出发,提出了一种新的方法——排序组合法,能够很好地解决资金受限情况下多个独立方案的评选问题,并进行了实例分析。

[关键词] 技术经济 资金受限 独立方案 评选

现在许多企业在进行多个投资项目方案评选时,一般情况下都会存在着资金限制的问题。目前在资金有限的情况下,对多个独立方案进行评选的主要方法有“净现值指数排序法”和“互斥方案组合法”。它们各有优缺点,不能完美地解决资金受限的多个独立方案的评选问题。本文将采用这两种方法结合在一起而产生的一种新的方法——排序组合法,来更好地解决资金受限的多个独立方案的评选问题。

一、传统的多个独立方案的评价方法及其存在的问题

在技术经济分析评价中,投资项目方案的相互关系一般可分为五种类型:完全互斥方案、完全独立方案、现金流相关方案、相互依存方案和混合相关方案。本文所提到的独立方案是指完全独立方案。

独立方案,是指作为评价对象的各个方案的现金流是完全独立的,不具有任何相关性,且任一方案的采用与否都不影响其他方案是否采用,可以许多方案共存。独立方案的经济效果具有可加性。

1、现行的评价方法

常见的多个独立方案的评价方法有“净现值指数排序法”和“互斥方案组合法”,下面我们介绍一下这两种方法及其存在的缺陷。

(1)净现值指数排序法

所谓净现值指数排序法,就是指在计算各独立方案净现值和净现值指数的基础上,将净现值大于或等于零的方案按净现值指数大小排序,并依此次序选取投资项目方案,直到所选取方案的投资总额最大限度地接近或等于投资限额为止。其具体步骤如下:

- 第一步:计算各独立方案的净现值(NPV),对 $NPV < 0$ 的方案因不能通过绝对经济效果检验首先被淘汰;
- 第二步:计算保留方案的净现值指数(NPVI),并按其大小排序;
- 第三步:按已排列的顺序选择方案,直到所选取方案的投资总额最大限度地接近或等于投资限额。

(2)互斥方案组合法

所谓互斥方案组合法,就是指将各个完全独立方案组合成完全互斥方案,计算各互斥方案的现金流量,再按互斥方案的评价方法进行评价选择。其具体步骤如下:

- 第一步:对于 n 个非直接互斥的投资项目方案,列出全部的相互排斥的方案组合,共 $(2^n - 1)$ 个;
- 第二步:保留投资额不超过投资限额且 $NPV \geq 0$ 的方案组合,淘汰其余方案组合;
- 第三步:保留的方案组合中净现值最大的方案组合即为最优方案组合。

2、存在的问题

以下通过一个实际的例子来说明传统评价方法存在的缺陷。

假设某企业现有四个完全独立的投资项目方案 A、B、C、D,其现金流量情况如表 1 所示,已知总投资限额为 12000 万元,基准折现率为 10%。请做出最佳投资决策。

表 1 :A、B、C、D 四方案的现金流量表 单位:万元

方案	投资	年净收益	寿命期(年)
A	2000	460	8
B	3000	600	8
C	4000	820	8
D	5000	980	8

(1)净现值指数排序法

表 2 :A、B、C、D 四方案的现金流量及相关指标表 单位:万元

方案	投资	年净收益	净现值	净现值指数	按净现值指数排序
A	2000	460	454.054	0.22703	1
B	3000	600	200.940	0.06698	3
C	4000	820	374.618	0.09365	2
D	5000	980	228.202	0.04564	4

解:第一步:计算各独立方案的净现值,因净现值均大于零,故均通过绝对经济效果检验(见表 2 第 4

列) ;

第二步 :计算保留方案的净现值指数 ,并按其大小排序 (见表 2 第 5、6 列) ;

第三步 :选择方案。因为投资限额为 12000 万元 ,所以可以选择的方案组合为 A、C、B ,其投资总额为 9000 万元 ,净现值总额为 1029.612 万元 ,此方案组合即为最优方案组合 (通过后面的分析可知此方案组合并非最优方案组合)。

通过上例我们可以看到净现值指数排序法的优点是概念清晰、简便易算 ,但所得的方案组合并不一定是最优方案组合 ,原因是由于投资项目的不可分性 ,该法往往不能保证现有资金得到充分利用 ,不能达到净现值最大的目标 ,即所得的方案组合往往不是最优方案组合。

(2) 互斥方案组合法

表 3 :互斥方案组合投资总额、年净收益总额及净现值总额表 单位 :万元

方案组合序号	方案组合	投资总额	年净收益总额	净现值总额
1	A	2000	460	454.054
2	B	3000	600	200.940
3	C	4000	820	374.618
4	D	5000	980	228.202
5	AB	5000	1060	654.994
6	AC	6000	1280	828.672
7	AD	7000	1440	682.256
8	BC	7000	1420	575.558
9	BD	8000	1580	429.142
10	CD	9000	1800	602.820
11	ABC	9000	1880	1029.612
12	ABD	10000	2040	883.196
13	ACD	11000	2260	1056.874
14	BCD	12000	2400	803.760
15	ABCD	14000	2860	1257.814

解 :第一步 :对于 4 个非直接互斥的项目方案 ,列出全部的相互排斥的方案组合 ,共 15 个 (见表 3 第 2 列) ;

第二步 :保留投资额不超过投资限额且 $NPV \geq 0$ 的方案组合 ,淘汰其余方案组合。方案组合 15(ABCD)因投资总额超过投资限额 ,故被淘汰 (见表 3 第 3 列) ;

第三步 :选择最优方案组合。因方案组合 13(ACD)的净现值总额最大 ,且投资总额不超过投资限额 ,故方案组合 13(ACD)即为最优方案组合 (见表 3 第 5 列)。

由上面的分析解答过程可见 ,互斥方案组合法产生的方案组合数太多 ,计算量太大 ,而且容易出错 ,不利于做出正确的投资决策。

当参选项目方案较少时 ,互斥方案组合法简便实用 ;但当项目方案个数增加时 ,方案组合数将呈指数级增加 ,会大大增加其计算量。

二、排序组合法

净现值指数排序法往往不能保证得到最优方案组合 ,而互斥方案组合法又因方案组合数呈指数级增加 ,不利于投资决策。如果将这两种方法结合在一起是否能更好地解决评选问题呢 ?我带着这个疑问经过多次尝试 ,发现将这两种方法结合在一起比应用单一的方法能更好地解决评选问题 ,并把它们结合在一起产生的新方法命名为“排序组合法”。

所谓排序组合法 ,就是指在计算各独立方案净现值和净现值指数的基础上 ,将净现值大于或等于零的方案按净现值指数大小排序 ,并依此次序选取排序靠前的且投资总额大约占投资限额一半的投资项目方案 ,将其看作一个投资项目方案 ,再与其他独立投资项目方案组合成完全互斥方案 ,计算各互斥方案的现金流量 ,按互斥方案的评价方法进行评价选择。其具体步骤如下 :

第一步 :计算各独立方案的净现值 ,对 $NPV < 0$ 的方案因不能通过绝对经济效益检验首先被淘汰 ;

第二步 :计算保留方案的净现值指数 ,并按其大小排序 ;

第三步 :按已排列的顺序选取排序靠前的且投资总额大约占投资限额一半的投资项目方案 ,将其看作一个投资项目方案 ;

第四步 :用第三步选出的方案和其他第一步保留下来的方案组合成完全互斥方案 ,并列出的全部的互斥方

高新技术投资方案的比选评价方法

大连职业技术学院 张焕玮

[摘要] 高新技术项目投资方案的比选可以利用随机现金流量的净现值的期望值与方差来实现,期望值愈大,方差愈小,该项目的投资方案愈好。

[关键词] 高新技术项目投资 随机变量 方案的比选评价

严格说来,影响高新技术项目投资方案的大多数因素均是随机变量,诸如投资额、成本、销售量、产品价格、项目寿命期等等,由此,实际上投资方案的现金流量序列也是随机变量。概率分析中的现金流量即是随机现金流量。

一般说来,高新技术的投资项目的现金流必然会受许多已知的和未知的因素影响,如此多的影响因素可以看成是多个独立的随机变量之和。根据辛钦大数定律可知,在许多情况下其近似地服从正态分布。

假设某一高新技术的投资项目在某一特定周期 t 的净现金流的可能出现的数值为:

$$y_t^{(1)}, y_t^{(2)}, \dots, y_t^{(n)}$$

各个数值对应的发生概率是:

$$p_1, p_2, \dots, p_n$$

其中 n 是常数。则该项目第 t 周期净现金流 y_t 的期望值是:

$$E(y_t) = \sum_{j=1}^n y_t^{(j)} p_j$$

案组合;

第五步:保留投资额不超过投资限额的方案组合,淘汰其余方案组合,其中净现值最大的方案组合即为最优方案组合。

排序组合法既简便实用,又大大减少了方案组合数,还能保证得到最优方案组合。

三、应用举例

下面将上例用排序组合法来解答如下:

表 4:互斥方案组合投资总额、年净收益总额及净现值总额表 单位:万元

方案组合序号	方案组合	投资总额	年净收益总额	净现值总额
1	AC	6000	1280	828.672
2	ACB	9000	1880	1029.612
3	ACD	11000	2260	1056.874
4	ACBD	14000	2860	1257.814

解:第一步:计算各独立方案的净现值,因净现值均大于零,故均通过绝对经济效果检验(见表 2 第 4 列);

第二步:计算保留方案的净现值指数,并按其大小排序(见表 2 第 5、6 列);

第三步:A、C 方案的排序靠前,且投资总额恰好占投资限额的一半,故将(AC)方案看作一个方案(见表 2 第 2、6 列);

第四步:用第三步选出的(AC)方案和第一步保留下来的 B、D 方案组合成完全互斥方案,并列出全部的互斥方案组合(见表 4 第 2 列);

第五步:保留投资额不超过投资限额的方案组合,淘汰其余方案组合。方案组合 4(ACBD)因投资总额超过投资限额,故被淘汰(见表 4 第 3 列)。表 4 其余方案组合中,方案组合 3(ACD)的净现值总额最大,且投资总额不超过投资限额,故方案组合 3(ACD)即为最优方案组合(见表 4 第 5 列)。

虽然排序组合法解答步骤多一点,但是较之净现值指数排序法和互斥方案组合法,它的优点还是显而易见的,并且它能克服净现值指数排序法的不足之处。

四、小结

本文从传统的多个独立方案的评选方法净现值指数排序法和互斥方案组合法及其存在的问题出发,提出了一种新的方法——排序组合法,并通过实例解答对比分析,验证了它较净现值指数排序法和互斥方案组合法能更好地解决资金受限情况下多个独立方案的评选问题。最后欢迎大家共同讨论、验证它的可行性和实用性。

参考文献

[1]傅家骥、仝允桓:工业技术经济学[M],清华大学出版社,1996

[2]雷仲敏:技术经济分析评价[M],中国标准出版社,2003