

Excel 规划求解工具 在多项目投资决策中的应用

王 洁

(枣庄学院经济与管理学院 山东枣庄 277160)

【摘要】当企业投资可选项目数量较多,又有许多限制条件,而且资金成本不固定时,手工条件下解决此类问题比较困难。本文通过一个实例,介绍了Excel中规划求解工具在多项目投资决策中的应用,为企业确定项目最优投资组合提供了一种快速高效的方法。

【关键词】最优投资组合 规划求解 约束条件 资金成本

一、引言

现实中,企业经常会面临多个项目的选择问题,并且,企业的资源往往是有限的,备选项目之间的关系可能还会构成一些限制。此外,企业资金成本随着筹资量的增加而升高。当可选项目较少时,用项目组合法能够得到正确的结果。但当可选项目较多时,因为可能的项目投资组合有 2^n-1 (设有n个独立项目)个,要穷尽所有的项目投资组合作量很大。而Excel提供的规划求解工具,可以非常便捷地求解线性规划模型的最优解。

二、实例分析

(一)问题描述

某公司2014年有10个独立的投资项目可供选择,相关部门收集到的数据如表1所示。

表1 10个项目的现金流

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		项目1	项目2	项目3	项目4	项目5	项目6	项目7	项目8	项目9	项目10
2	初始投资	-300	-800	-1 900	-900	-600	-400	-300	-1 200	-900	-1 100
3	第1年	-100	230	-100	270	-300	-200	120	-300	-100	280
4	第2年	118	230	620	270	220	200	120	420	320	280
5	第3年	118	230	620	270	220	200	120	420	320	280
6	第4年	118	230	620	270	220	200	120	420	320	280
7	第5年	118	230	620	270	220	200	120	420	320	280
8	第6年	118	230	620	270	220	200		420	320	280
9	第7年	118	230		270	220	200		420		280
10	第8年	118	230			220	200				280
11	第9年		230			220	200				280

项目1、项目2、项目3和项目4为四选一项目,即这四个项目中必须选一个,且只能选一个。项目6是项目7的预备项目,即选择了项目6才可以选择项目7。项目8和项目10是互斥项目,即不能同时选择项目8和项目10。

该公司的资金成本不固定,具体而言,该公司筹资总

额小于等于1 000万元时,资金成本为9%;筹资总额大于1 000万元、小于等于2 000万元时,资金成本为10%;筹资总额大于2 000万元时,资金成本为11%,该公司最多能筹集到资金4 000万元。经计算,每个项目的净现值均大于零。要求给出可行的最优投资组合。

(二)建立数学模型

1. 定义自变量和因变量。设 $X_i(i=1,2,3,\dots,10)$ 为这10个项目的选择权变量,若投资组合中包含该项目,则取值1,否则取值0。设Y为投资组合总的净现值。

2. 确定目标函数。 $Max Y = NPV_1 \times X_1 + NPV_2 \times X_2 + NPV_3 \times X_3 + \dots + NPV_{10} \times X_{10}$

求可行的最优投资组合,即求解出哪几个X取值为1时,能满足所有的约束条件,同时使Y最大。

3. 列出约束条件。

(1) $X_i(i=1,2,3,\dots,10)$ 只能取值1或0: $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{10} \in \{0,1\}$ 。

(2)项目1、项目2、项目3和项目4为四选一项目: $X_1 + X_2 + X_3 + X_4 = 1$ 。

(3)项目6是项目7的预备项目: $X_6 \geq X_7$ 。即: $X_6 - X_7 \geq 0$ 。

(4)项目8和项目10是互斥项目: $X_8 + X_{10} \leq 1$ 。

(5)该公司最多能筹集到资金4 000万元:初始投资总额: $Z_1 = -300X_1 - 800X_2 -$

$1 900X_3 - 900X_4 - 600X_5 - 400X_6 - 300X_7 - 1 200X_8 - 900X_9 - 1 100X_{10}$ 。

第1年现金流 $Z_2 = -100X_1 + 230X_2 - 100X_3 + 270X_4 - 300X_5 - 200X_6 + 120X_7 - 300X_8 - 100X_9 + 280X_{10}$ 。

若 $Z_2 \leq 0, |Z_1 + Z_2| \leq 4 000; Z_2 > 0, |Z_1| \leq 4 000$ 。

(三)在 Excel 中建立规划求解模型

1. 输入原始数据。打开一张 Excel 工作表,将题目所给原始数据输入,如表 1 所示。

2. 数据准备。如表 2 所示。

表 2 数据准备相关公式

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
12											
13	结果	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
14	初始投资总额 Z ₁	=SUMPRODUCT(B2:K2,B13VK13)									
15	第 1 年现金流 Z ₂	=SUMPRODUCT(B2:K2,B13VK13)									
16	筹资总额	=IF(C15<=0,ABS(C14+C15),ABS(C14))									
17	资金成本	=IF(C16<=1 000,9%,IF(C16<=2 000,10%,11%))									
18	各项目净现值	=NPV(\$C\$17,B3:B11)+B2	=NPV(\$C\$17,C3:C11)+C2	=NPV(\$C\$17,D3:D11)+D2	=NPV(\$C\$17,E3:E11)+E2	=NPV(\$C\$17,F3:F11)+F2	=NPV(\$C\$17,G3:G11)+G2	=NPV(\$C\$17,H3:H11)+H2	=NPV(\$C\$17,I3:I11)+I2	=NPV(\$C\$17,J3:J11)+J2	
19	投资组合总的净现值 Y	=SUMPRODUCT(B18:K18,B13:K13)									
20		项目 1、2、3、4 四选一		=B13+C13+D13+E13							
21	约束条件	项目 6 是 7 的预备项目		=G13-H13							
22		项目 8 和 10 是互斥项目		=I13+K13							
23		最多筹集 4 000 万		=C16							

(1)选一个区域作为决策结果区。如本例选 B13:K13 区域,由于现在决策结果未知,所以用“X₁,…,X₁₀”表示。

(2)计算初始投资总额 Z₁。选择 C14 单元格,输入公式“=SUMPRODUCT(B2:K2,B13:K13)”。Excel 中的函数 SUMPRODUCT() 是用来求长度相等的数组或者区域对应元素乘积的和。

(3)计算第 1 年现金流 Z₂。选择 C15 单元格,输入公式“=SUMPRODUCT(B3:K3,B13:K13)”。

(4)计算该公司总共需要筹集多少资金。选择 C16 单元格,输入公式“=IF(C15<=0,ABS(C14+C15),ABS(C14))”。Excel 提供了一个非常有用的逻辑判断函数 IF()。该函数有三个参数,第一个参数是逻辑判断条件,当逻辑判断条件为真,公式所在单元格返回第二个参数的值或执行第二个参数的操作;当逻辑判断条件为假,公式所在单元格返回第三个参数的值或执行第三个参数的操作。函数 ABS() 是用来求绝对值的函数。

(5)确定资金成本。选择 C17 单元格,输入公式“=IF(C16<=1 000,9%,IF(C16<=2 000,10%,11%))”。

(6)计算各个项目的净现值。选择 B18 单元格,输入公式“=NPV(\$C\$17,B3:B11)+B2”,回车,移动鼠标到该单元格的右下角,当鼠标变成实心十字时,按住鼠标左键向右拖动至 K18 单元格。NPV() 函数用来计算某项投资未来现金流量的总现值,它的第一个参数是该项目的资金成本,第二个参数是第一期期末的现金流,第三个参数是第二期期末的现金流,以此类推。由于该函数没有考虑第一期期初的现金流,即初始投资,所以该函数的值减去初始投资才是该项目的净现值。\$C\$17 代表对 C17 单元格的绝对引用,这样,向右拖动时,该参数的值就不会发生变化。

对引用,这样,向右拖动时,该参数的值就不会发生变化。

(7)计算投资组合总的净现值 Y。选择 D19 单元格,其为目标函数所在单元格,输入公式“=SUMPRODUCT(B18:K18,B13:K13)”。

(8)做约束条件的数据准备。项目 1、项目 2、项目 3 和项目 4 为四选一项目,选择 E20 单元格,输入公式“=B13+C13+D13+E13”。项目 6 是项目 7 的预备项目,选择 E21 单元格,输入公式“=G13-H13”。项目 8 和项目 10 是互斥项目,选择 E22 单元格,输入公式“=I13+K13”。该公司最多能筹集到资金 4 000 万元,选择 E23 单元格,输入公式“=C16”。

3. 设置规划求解工具中的要素。Excel 中要有规划求解工

具,要求安装 Excel 时选择“完全安装”。启用时,选择“工具”菜单下的“加载宏”,勾选“规划求解”,点“确定”。这样,“工具”菜单下就会有“规划求解”子菜单。选择“工具”菜单下的“规划求解”,打开规划求解参数对话框。

(1)设置目标单元格。选择因变量所在单元格 \$D\$19,等于选最大值。

(2)设置可变单元格。可变单元格在求解时其数值不断调整,至满足所有约束条件,并使目标单元格达到最大值、最小值或目标值。本例选择 \$B\$13:\$K\$13 区域,见图 1。



图 1 规划求解对话框参数设置

(3)添加约束条件。点击“添加”按钮,打开添加约束对话框,添加自变量的 0-1 约束,如图 2 所示。接着点击添加约束对话框的“添加”按钮,依次输入其他四个约束条件。点击“确定”。



图 2 添加约束对话框设置

金蝶KIS专业版进销存初始数据分析与处理

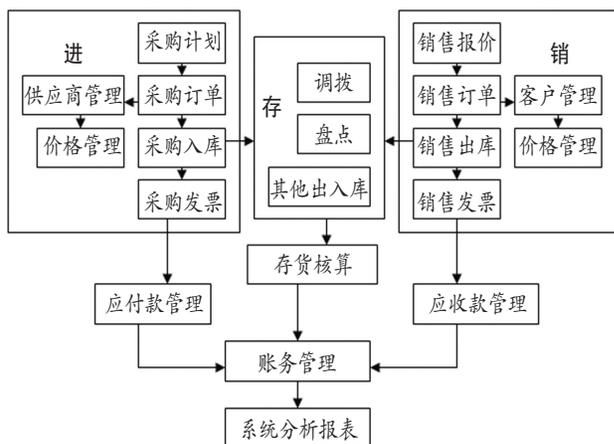
游旭初 王彩纹

(江西科技师范大学经济管理学院 南昌 330038 江西省胸科医院 南昌 330002)

【摘要】 本文分析企业启用ERP系统进行进销存业务核算与管理时存在的各种初始化数据,并以金蝶KIS专业版为例,阐明初始化数据在期初、期间处理的关键及常见问题,以为财会实务工作者提供参考。

【关键词】 ERP 进销存 初始数据 金蝶KIS

一、ERP环境下进销存管理系统的构成



ERP环境下进销存管理系统图

进销存指企业对采购(进)→入库(存)→销售(销)管理活动的动态管理过程的描述。如图所示,ERP环境下进销存管理系统是集进货、存储、销售及财务于一体的综合信息系统,包括采购管理系统、销售管理系统、仓存管理系统、存货核算系统、应收应付系统、账务处理系统等。

二、金蝶KIS进销存过程描述及初始数据分析

进,指询价→采购→入库与付款的过程;销,指报价→销售→出库收款的过程;存,指盘点、调拨、退货、领料等影响库存数量的出入库的过程。

(一)进过程描述及初始数据分析

进过程描述:①采购部门根据企业的实际需求制定采购计划;②采购部门通过询价、比价等方式确定供应商,并向其下发采购订单;③供应商按照订单的要求定期

(四)规划求解

点击规划求解参数对话框的“求解”按钮,选择“保存规划求解结果”,点击“确定”,得到规划求解结果,如表3:

表3 规划求解结果

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
12												
13	结果	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	
14	初始投资总额 Z_1	-3 200										
15	第1年现金流 Z_2	130										
16	筹资总额	3 200										
17	资金成本	11%										
18	各项目净现值	110.8	473.5	74.3	372.3	149.7	347.0	143.5	130.5	75.4	450.4	
19	投资组合总的净现值 Y	1 564.13										
20	约束条件	项目1、2、3、4四选一				1						
21		项目6是7的预备项目				0						
22		项目8和10是互斥项目				1						
23		最多筹集4 000万				3 200						

从表3中可知,最优解为:在现有的约束条件下,选择项目2、项目5、项目6、项目7、项目10,可以使该公司投资项目总的净现值最大,即为1 564.13万元。采用该投资组合方案,公司需要筹集资金3 200万元,资金成本为11%。

该模型建立后,如果项目的原始数据发生变化,如项目的现金流、约束条件、资金成本变动情况发生变化,只需将Excel中的原始数据和数据准备做相应调整,打开规划求解参数对话框,点击“求解”按钮,就能得到新的可行的项目最优投资组合结果。当备选的独立项目很多、限制条件很多时,该方法的优越性尤为明显。需要说明的是,有时候项目投资组合的最优解并不唯一,但Excel规划求解工具一次只能给出一个最优解,因此,这有待进一步完善。

主要参考文献

1. 陈国栋.净现值为随机值时多项目投资的最优决策.财会月刊,2012;33
2. 李滨江.基于投资组合理论的企业多项目投资管理研究.价值工程,2012;12