

大型 MIS 软件的估价模型

邵清静 (绍兴大学正高软件研究所)

张剑平 (浙江师大计算机系)

摘要:在大型 MIS 软件的价格制定中,资金的时间价值是一个不容忽视的因素。本文以投资收益率为出发点,对用户定制的专用软件和投放市场的通用软件这两类大型 MIS 软件产品,分别建立了系统开发方和用户方的估价模型,并讨论了双方的基准价格与均利价格之间的关系。

一、引言

本文所研究的大型 MIS,指的是系统规模大、复杂度高,从而在系统开发过程表现为开发周期长,耗费资金多,在系统的使用中则需投入较多的运行和管理费用的一类信息管理系统。我们知道,资金是具有时间价值的,即资金在投资运用过程中,其价值将随时间的推移而产生增值,例如,向银行贷款需支付一定的利息,而把资金存入银行则可获得利息。对于小规模 MIS 来说,因为所投入的费用相对较小,人们往往忽略了对资金时间价值的利息。对于大型 MIS 来说,由于需要涉及的资金数额很大,在系统规划、可行性分析和技术经济评价过程中,除了统计、分析所投入的实际资金数目,还必须考虑这些资金在系统开发期内所产生的增值(即应该获得的利息)。同样,资金的时间价值也是制定 MIS 价格时不容忽视的重要因素。

从经济学角度看,MIS 用于企业或部门管理中的作用可归结为提高企业生产经营的产值或降低成本,进一步可归结为生产经营系统获得额外净收益,MIS 的价格可以看成是从上述额外净收益中划分出的一部分,以此作为系统开发方的报酬。MIS 作为一个商品具有价值和使用价值二重性,系统开发方(供方)侧重从产品价格的角度来划分并确定其价格,用户(需方)侧重从使用价值的角度来划分并确定其价格,当二者的价格水平比较接近或相容时,就获得一个双方均能接受的成交价格,另一方面,无论是 MIS 的开发方还是用户,为了各自的经济利益,都要使其投入到 MIS 中去的投资获得一定的收益率。因此,我们可以从投资收益率的角度来研究、分析 MIS 的价格制定。

下面从用户定制的专用系统和投放市场的通用系统两个方面分别进行讨论。

二、用户定制的专用 MIS 软件

这是一种针对特定用户环境和功能需求而开发的 MIS,通常由用户委托开发方单独开发或用户参与部分开发,并较多地采用分期付款方式,在系统开发初始阶段先支付部分费用,等系统经过验收并交付运行后再付清全部开发费用。

对系统开发方来说,支出费用主要包括软件开发经费 K_1 和系统交付后所进行的纠错性维护费用 C_1 ;其收益是由用户(委托方)支付的 MIS 售价 P_1 。这里,设系统的开发期为 n_d 年,开发经费 K_1 每年平均投入;系统在时间点 0 交付用户并投入运行后,在 n_1 年内需进行纠错性维护,维护费用 C_1 每年平均投入;用户在开发初期和系统交付后分两次向开发方付款,每次支付额为 $P_1/2$ 。在上述假设条件下作出的系统开发方资金流量情况如图 1 上半部分所示。

对于用户来说,支出费用包括系统开发费 P_2 、硬件购买及安装费 K_2 、人员培训和新、旧系统切换费用 L ,以及维持运行每年所需的人工、管理和维护费用 C_2 ;收益则是企业采用 MIS 后每年产值增加或成本下降所带来的收益之和 E_2 。假设 MIS 的硬件费用 K_2 在开发初期支付,培训及系统转换费用 L 在系统交付时支付。设 MIS 的正常运行期为 n_2 年($n_2 \geq n_d$ 且 $n_2 \geq n_1$),另外,我们前面已经假设,系统开发费用 P_2 分两次支付,每次付一半。由此作出的用户方资金流量情况如图 1 下半部分所示。

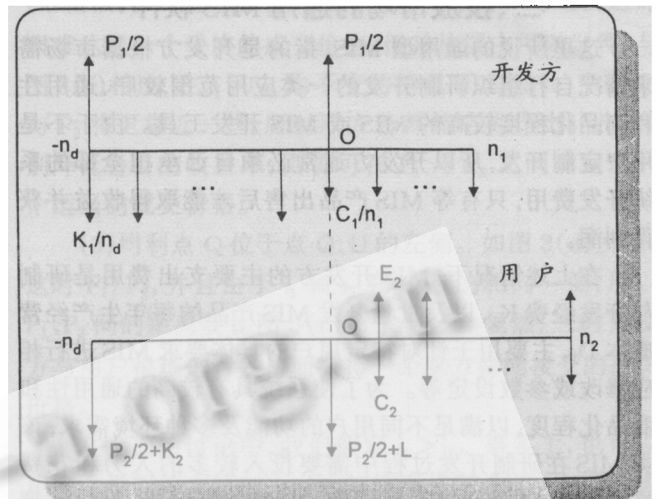


图 1 用户定制系统的资金流量图

在技术经济分析中,常常使用内部收益率 (Internal Rate of Return—IRR) 的概念,它可用来表示 MIS 在开发期和使用期内,各年净现金流量现值累计等于零时的收益率,即当现金累计流入值等于累计流出值时的收益率。在这里,内部收益率的经济含义是指该 MIS 对初始投资的偿付能力或对贷款利率的最大承受力,当贴现率等于内部收益率时,MIS 开发方和用户双方在开发期和使用期结束时,恰好能分别将各自的投资全部回收过来。

我们用 IRR_1 、 IRR_2 分别表示系统开发方和用户的内部收益率,并设图中的 0 年为现年。根据前面对内部收益率的分析可知,系统开发方所期望的 MIS 最低价格 P_1 与内部收益率 IRR_1 之间应当满足如下的现值方程式:

$$\frac{P_1}{2}(1 + IRR_1)^{n_d} + \frac{P_1}{2} - \frac{K_1}{n_d} \sum_{i=1}^{n_d} (1 + IRR_1)^i - \frac{C_1}{n_1} \sum_{i=0}^{n_1} \frac{1}{(1 + IRR_1)^i} = 0$$

系统开发方的估价模型为:

$$P_1 = \frac{2}{n_d \cdot n_1} \cdot \frac{n_1 \cdot K_1 (1 + IRR_1)^{n_1} [1 + IRR_1]^{n_d} - 1 + n_d \cdot C_1 [(1 + IRR_1)^{n_1+1} - 1]}{IRR_1 \cdot (1 + IRR_1)^{n_1} \cdot [(1 + IRR_1)^{n_d} + 1]}$$

同理, MIS 用户(委托方),所愿意支付的系统最高开发费用 P_2 与内部收益率 IRR_2 之间应当满足以下关系式:

$$(E_2 - C_2) \sum_{i=0}^{n_2} \frac{1}{(1 + IRR_2)^i} - (\frac{P_2}{2} + K_2)(1 + IRR_2)^{n_d} - (\frac{P_2}{2} + L) = 0$$

系统用户(委托方)的定价模型为:

$$P_2 = \frac{2}{(1 + IRR_2)^{n_d} + 1} \cdot \left\{ \frac{(E_2 - C_2)[(1 + IRR_2)^{n_2+1} - 1]}{IRR_2 \cdot (1 + IRR_2)^{n_2}} - K_2(1 + IRR_2)^{n_d} - L \right\}$$

三、投放市场的通用 MIS 软件

这里所说的通用型 MIS,指的是开发方根据市场需求自行组织研制开发的一类应用范围较广、通用性和商品化程度较高的 MIS 或 MIS 开发工具。由于不是用户定制开发,所以开发方通常必须自己承担全部的系统开发费用,只有等 MIS 产品出售后才能取得收益并获得利润。

在上述情况下, MIS 开发方的主要支出费用是研制与开发经费 K_1 , 以及批量开发 MIS 产品的每年生产经营成本 D_1 , 主要用于针对特定用户的具体要求 MIS 进行相应修改或参数设定等。为了使系统具有较高的通用性和商品化程度, 以满足不同用户的功能及多种环境需求, 该类 MIS 在研制开发过程中需要投入较多的人力和花费更多的时间, 从而开发经费 K_1 往往比前面讨论的定制型系统要高得多。系统开发主要收益则来自 MIS 产品的销售收入 P , 其数值等于产品价格 P_1 与产品年销售量 m_1 的乘积, 即 $P = P_1 \cdot m_1$ 。

就 MIS 用户而言, 在这类情况下的支出费用包括 MIS 产品购买费, 它等于产品价格 P_2 ; 硬件购买及安装费用 K_2 ; 人员培训与系统切换费用 L 以及该 MIS 每年的运行、维护费用 C_2 。用户的收益则为应用该系统后每年企业产值的增量与成本下降所还来的收益之和 E_2 。

设 MIS 的研制开发期为 n_d 年, 在此期间的开发费用每年平均投入; 该系统的推广、应用期为 n_1 年, 每年等量生产并销出 MIS 产品。并设用户在购入 MIS 时资金一次投入, 系统使用期为 n_2 年。据此作出的 MIS 开发方和用户的资金流量情况如图 2 所示。

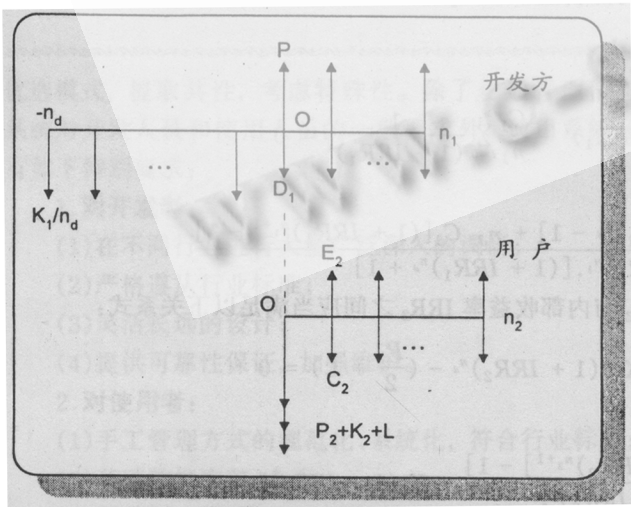


图 2 投放市场通用系统的资金流量图

在图 2 中, 设 0 年为资金计算的现年, 则系统开发方所期望的 MIS 产品最低销售量收入 P 与内部收益率 IRR_1 之间应满足以下关系式:

$$(P - D_1) \sum_{i=0}^{n_1} \frac{1}{(1 + IRR_1)^{n_1}} - \frac{K_1}{n_d} \sum_{i=1}^{n_d} (1 + IRR_1)^i = 0$$

把 $P = P_1 \cdot m_1$ 代入上式并加以整理, 可得开发方的定价模型为:

$$P_1 = \frac{K_1 \cdot (1 + IRR_1)^{n_d+1} \cdot [(1 + IRR_1)^{n_1} - 1]}{n_d \cdot m_1 \cdot [(1 + IRR_1)^{n_1+1} - 1]} + \frac{D_1}{m_1}$$

同理, 用户所愿意支付的价格 P_2 与其他内部收益率 IRR_2 之间应满足以下关系式:

$$(E_2 - C_2) \sum_{i=1}^{n_2} \frac{1}{(1 + IRR_2)^i} - (P_2 + K_2 + L) = 0$$

由此可推导出用户的估价模型为:

$$P_2 = (E_2 - C_2) \cdot \frac{(1 + IRR_2)^{n_2} - 1}{IRR_2 \cdot (1 + IRR_2)^{n_2}} - K_2 - L$$

四、软件成交价格与均利点分析

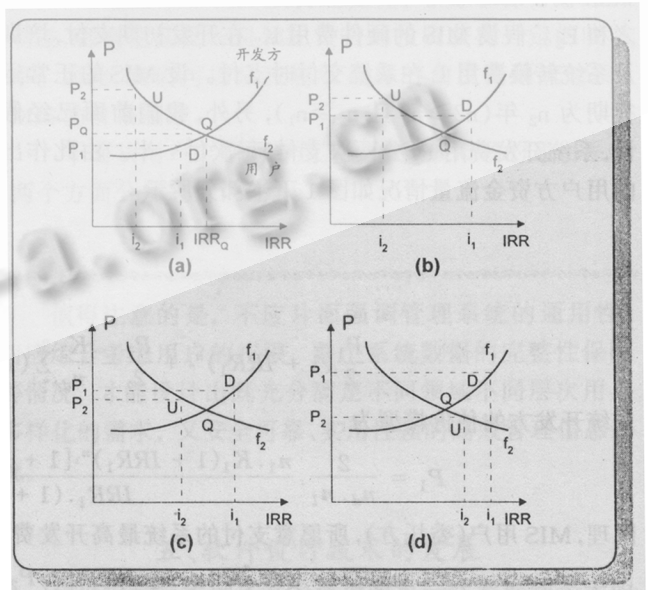


图 3 软件价格、内部收益率与均利点的关系

至此为止, 我们已经按用户定制的专用系统和投放市场的通用系统这两种 MIS 类型, 分别构造了系统开发方的估价模型 $P_1 = f_1(IRR_1)$ 和用户的估价模型 $P_2 = f_2$

(IRR_2)。根据上述模型,开发方和用户只要确定了各自的内部收益率 IRR_1 以后,就可计算出相应的 MIS 期望价格 P_1 ($i=1,2$),而成交价格的确定,则还需视 P_1 与 P_2 的相近程度以及均利点之间的关系等情况而定,下面就来分析这个问题。

根据市场经济下的一般价格规律,在通常情况下,对开发方而言, MIS 价格 P_1 是内部收益率 IRR_2 的增函数;对用户而言,价格 P_2 则是其内部收益率 IRR_2 的减函数。事实上,也可以采用数学方法,即通过证明 $\frac{dp_1}{d(IRR_1)} > 0$ 和 $\frac{dp_2}{d(IRR_2)} < 0$ 来说明这一点。所以,我们可以在直角坐标系 $IRR-P$ 中描述出上述估价模型函数曲线的一般形态,如图 3(a)所示。

图中,曲线 f_1 和 f_2 分别对应着开发方和用户的估价模型函数,在两条曲线的交点 O 处,双方取得相同的资金收益率和价格,分别称之为均利收益率 IRR_q 和均利价格 P_q ,交点 Q 则称为均利点。在市场经济条件下,开发方与用户以均利价格作为成交价格最为理想的情况,通常认为在 MIS 产品供需平衡和完全竞争的理想化市场条件下才可以做到这一点。

均利价格的具体确定过程是:

1. 开发方和用户双方根据系统规划和企业调查情况,对表达式 $P_1 = f_1(IRR_1)$ 、 $P_2 = f_2(IRR_2)$ 中的各项参数加以准确,分别建立起双方的估价模型;
2. 借助电子计算机,采用数值方法求解方程式 $f_1(IRR) - f_2(IRR) = 0$, 求出均利收益率 IRR_q ;
3. 由公式 $P_q = f_1(IRR_q)$ 或 $P_q = f_2(IRR_q)$ 即可计算出均利价格 P_q 。

图 3(a)中,开发方和用户根据各自确定的基准内部收益率 i_1 和 i_2 , 曲线 f_1 和 f_2 上求得相应的基准点 D 和 U , 这时双方的基准价格分别为 P_1 和 P_2 。一般情况下,基准点 D 、 U 往往并不与均利点 Q 重合,这时存在以下几种可能性(为讨论方便起见,这里不妨假设 $i_1 > i_2$):

(1) 均利点 Q 位于点 D 、 U 的右侧。此即图 3(a)所示,这时有 $P_1 < P_2$, 即用户的基准价格高于开发方的基准价格,这时供需双方极易成交,成交价格可以是均利价格 P_q , 也可在区间 $[P_1, P_2]$ 中任取一点作为成交价格。

(2) 均利点 Q 位于点 D 、 U 的下方。这时可能有两种情况:(一)若 $P_1 < P_2$, 如图 3(b)所示,这时成交情况与图 3

(a)相似;(二)若 $P_1 > P_2$, 如图 3(c)所示,从理论上讲这时很难达成一个妥协的成交价格,但是从图中可以发现,与图 3(a)相比,在 i_1 和 i_2 均不变的情况下,图 3(c)中的 P_1 与 P_2 将更靠近一些,所以双方若都能略为作出让步,分别降低各自的收益率,则仍可在 P_1 与 P_2 之间确定出一个适当的成交价格。

(3) 均利点 Q 位于点 Q 、 U 的左侧。如图 3(d)所示,这时 $P_1 > P_2$, 并且由于 i_1 和 i_2 在 Q 点的同一侧,所以 P_1 、 P_2 间的距离要比图 3(c)中大得多。显然,这时开发方与用户很难进行妥协而获得一个双方都能接受的成交价格。

在上面的讨论中,我们假定 $i_1 > i_2$ 。事实上,也可以用完全类似的方法对 $i_1 < i_2$ 的情形进行分析,这里不再赘述。

在 MIS 开发和应用的实践中,图 3 给出的价格与内部收益率关系曲线的形状及其坐标系中的相对位置,受估价模型中诸多参数的影响而改变。对于系统开发方的曲线 f_1 来说,当系统开发方投入的劳动量增加或 MIS 产品价值量提高时,例如,开发时间 n_d 增长、开发经费 K_1 或生产经营成本 D_1 增加、纠错性维护的费用 C_1 或所需周期 n_1 加大、产品的年销售量 m_1 减少等等,都将导致曲线 f_1 上升;对于用户曲线 f_2 来说,当 MIS 产品的使用价值减少时,例如,系统的运行、维护费用 C_2 增加,所采用 MIS 的收益 E_2 下降等,则将导致曲线 f_2 下降。曲线 f_1 的上升或 f_2 的下降,均会使均利点 Q 与期望点 D 、 U 的相对位置发生变化,从而出现图中所描述的各种情形。

参考文献

- [1] G. Robert. the economics of information processing. New York: Wiley, 1982
- [2] Zhang Jianping and Chen Jingyan. The cost estimation for information systems software. Office Automiom (JAPAN), 1993, 14(3/4):240—251
- [3] Zhang Jianping and Chen Jingyan. The Study on the Models in Information Systems Economic Analysis, Proceeding of 95 International Conference on Management Science & Engineering. Harbin Institute of Technology Press, June 1995. p130—136.