

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2010.05.030

## 军用软件利润测算

赵龙, 张霞

(装备指挥技术学院 装备采办系, 北京 101416)

**摘要:** 针对目前军用软件行业利润测算没有明确的管理办法这个问题, 分析军用软件利润的特点, 指出现行利润率确定的局限性, 提出采用动态利润率方法和分级奖励方法分别测算一般军用独立软件和有重大影响军用独立软件利润的方法, 并给出具体方案。该方案强调利润水平与创造效益的一致性, 能节约军方经费, 改变军方在军用软件定价中的被动局面和促进军用软件产业的良性发展。

**关键词:** 军用软件; 利润测算; 动态利润率; 分级奖励

**中图分类号:** TP311 **文献标识码:** B

## Profit Prediction of Military Software

ZHAO Long, ZHANG Xia

(Dept. of Equipment Acquisition, Institute of Command & Technology of Equipment, Beijing 101416, China)

**Abstract:** View of the problem that there is no clear management approach about prediction of military software profit in current military software industry. Analyzed the characteristics of military software profits, pointed out the deficiency of existing profit calculation methods, introduced using dynamic margin methods and grading award methods to measure the profits of general military independent software and significant impact military independent software respectively. The program emphasizes the level of profits consistent with the creation of benefits, which can save the military funding, change the passive situation of military in military software pricing, and promote the healthy development of military software industry.

**Keywords:** Military software; Profit prediction; Dynamic margin; Grading award

### 0 引言

公平合理的军用软件价格包括精确计算的成本与公正的利润。但现行的《军品价格管理办法》对军用软件的利润测算未做出明确规定, 只能沿用老的利润测算方式。军用软件种类繁多, 各种软件的复杂程度和产生的效益不尽相同, 加之其价值测度和使用目的上的特殊性, 使其利润的测算既不能等同于硬件装备的利润测算, 也不能等同于普通商业软件的利润测算。如果按我军现行的利润确定方式, 即固定成本的5%确定利润, 显然无法真正反映它的价值, 不合理的利润水平会极大地降低军用软件开发人员的工作积极性, 抑制软件承制单位进行改进和创新的积极性, 影响和制约军用软件行业的良性发展。故对其进行研究。

### 1 军用软件利润的特点

设计科学合理的军用软件利润测算方法, 最基本的要求就是要准确反映军用软件利润的特点。

第一, 军用软件在利润确定上不同于普通商业软件。普通商业软件的服务对象是普通客户, 其目的是追求利润最大化。但军用软件属于公共产品,

其服务对象是国防事业, 目的是提升军事指挥能力或者武器系统性能、提高作战效率, 满足国家的安全需要。因此, 在军用软件利润确定的问题上不能一味的追求利润最大化, 而应该在成本补偿的基础上根据军用软件特点和市场平均利润率确定合适的利润水平。

第二, 军用软件的利润水平具有多样性。军用软件分为很多类型, 各种类型军用软件的复杂程度和产生效益的方式各不相同。故军用软件的利润测算不能一概而论, 要根据各类军用软件的特点选择合适的利润测算方式。

第三, 军用软件的利润水平应高于同样开发难度的民用软件。军用软件作为军品, 具有许多特殊性需要在利润中给与补偿。首先, 由于使用环境比较恶劣, 军用软件一般要求更高的技术指标(可靠性、保密性、稳定性、适应性等), 这就大大增加了软件测试的工作量。其次, 由于保密的要求, 军用软件的开发过程一般采取封闭办公, 开发人员将会付出更多的辛苦。最后, 军用软件只有有限的市场需求, 对于同样开发难度的软件, 付出同样的努力从事军品生产所得利润会远小于民品生产, 所以,

收稿日期: 2009-12-17; 修回日期: 2010-01-19

作者简介: 赵龙(1981-), 男, 黑龙江人, 满族, 硕士, 讲师, 从事军事装备采办研究。

在产品的利润中应适当补偿这部分损失。

第四，军用软件的利润水平与所付出的劳动可能不成正比，有时甚至差异很大。军用软件是知识产品，是研发人员脑力劳动的结晶，与研发人员的灵感和创新能力有很大关系。在某些情况下，少数的几个人经过短时间的劳动就可能创造出巨大的经济军事效益，而有些软件虽然耗费了大量的人力物力资源，但可能因为出现了更好的替代技术而导致其效用极大降低甚至降为零。因此，军用软件的利润测算不能以劳动量作为唯一的衡量标准。

## 2 军用软件利润确定方案

军用软件的利润问题已经引起了军方的广泛关注，学术界也提出了一些利润测算方法，如：将利润分为平均利润和激励报酬，即军用软件价格=成本+平均利润+激励报酬；以“作业困难度决定作业利润率”即基于困难度的利润计量方法；还有借鉴使用美国的利润加权准则的利润计算方法等。这些方法既有合理之处，又有其局限性。军用软件利润率的确定应遵循以下原则：

第一，遵循双赢原则。即软件承制单位可以尽可能地获得更多利润，而军方也只需支付较少的费用。首先确立一个利润率范围，然后在该范围内进行利润率分配，分配依据是承制单位的努力水平，努力水平是一个定性标准，可通过进度、质量、成本等定量指标来衡量。

第二，遵循软件利润与软件创造的效益相一致的原则。由于军用软件产生的效益与开发软件所付出的努力可能不成正比甚至差异很大，对于军用软件的利润测算不但要能反映软件的自身价值，还要反映软件所创造的效益，才能有效激励军用软件企业的创新动力，以推动军用软件产业的良性发展。

按照以上原则，军用软件应该分为 3 类：装备配套软件、普通独立软件和创新程度很高、产生巨大效益的独立软件，分别计算利润率。

### 2.1 装备配套软件（装备软件）利润率确定方法

装备软件是指嵌入、集成于装备硬件（计算机芯片、磁盘或光盘）中，并与装备硬件一起形成战斗力的各种计算机程序及相应文档的统称。装备软件具有如下特点：第一，装备软件只是整个武器系统的一个组成部分，只有和装备硬件结合在一起才能产生效用，不具备独立发挥作用的能力；第二，装备软件设计的工作量客观存在，应获得相应利润。

基于以上分析，装备软件的利润率应该取军用

软件利润率的平均水平，即军用软件行业平均利润率。其利润计算表达式如下：

$$V_{\text{利润}} = C \times K_{\text{平均}}$$

其中， $C$  表示装备软件成本， $K_{\text{平均}}$  表示军用软件行业平均利润率。

### 2.2 一般独立软件利润率确定方法

一般独立软件是指创新程度和开发难度一般，产生的效益一般，即使出现问题，影响也不是很大或者易于补救的独立运行软件。

这类软件的利润率方案设计思路是：首先确立一个利润率范围，然后在该范围内进行利润率分配。利润率分配遵循双赢原则，即承制单位可以尽可能的获得更多利润，而军方也只需支付较少的费用。分配依据是承制单位降低成本的努力水平。承制单位的努力水平是一个定性标准，可通过进度、质量、成本等定量指标来衡量。

此时的利润计算模型为：利润( $V$ ) = 定价成本( $C$ ) × 动态利润率( $R$ )。在该模型中，利润( $V$ ) 和成本一起决定价格，而不再仅仅是成本的副产品。

具体的设计步骤为：

#### 1) 确定可调利润率范围

##### (1) 最大利润率的选取

同一价格水平下，最低成本带来最大利润，从而实现最大利润率。因此，采用行业最低成本（软件承制单位通过努力可能达到的最低成本）来确定最大利润率，此时，最大利润率 = 行业最大利润 / 行业最低成本。当承制单位通过努力达到行业最低成本时，军方调节利润率时只要不超过该最大利润率，最终的价格都将小于当前价格，这是军方所希望看到的。同时，对承制单位而言，承制单位也更愿意选择降低成本而不是虚增成本，举例说明如下：

假定当前某军用软件成本一般（或标准）水平为 100 万元，则按照当前 5% 的利润率，承制单位获得利润  $100 \times 5\% = 5$  万元，软件价格为  $100 + 5 = 105$  万元。假定承制单位甲为一般成本水平，而承制单位乙通过技术创新和加强成本管理等手段，将成本降至 90 万元。如果军方同样接受其 105 万元的价格，那么乙将获得  $105 - 90 = 15$  万元的利润，此时，相当于军方给乙的利润率为  $15/90 = 16.67\%$ ，对于甲而言，要想获得与乙同等的利润，其成本水平应为  $15/5\% = 300$  万元，显然，这是不可能，也是不允许的。即使军方只偿付 100 万元，承制单位乙仍可获得 10 万元的利润，此间，军方节约了 5 万元，

而承制单位甲须将成本增至 200 万元才能得到相同的利润额。不仅如此, 由于承制单位乙的价格低于当前价格, 可以获得更多的市场, 而承制单位甲由于价格较高, 其市场较少, 获利会更少。相比之下, 承制单位甲就会主动采取措施降低成本。这样, 承制单位愿意降低成本, 军方也节约了经费, 即实现了双赢的局面。

(2) 最小利润率的选取

按照循序渐进的原则, 为保持软件承制单位正常生存与发展的能力, 在软件不存在质量问题的情况下, 最小利润率取当前 5% 是比较合适的。虽然此时利润率与现行政策规定的利润率没有变化, 但随着利润率方案的改变, 军方更愿意选择成本水平较低的承制单位。成本较高的承制单位, 在这种利润不平等的激励之下, 必然也会努力去降低成本, 追求更大的利润, 进入良性循环。

2) 分配利润率

确定了可行的利润率范围, 剩下的工作就是在该范围内如何分配利润率的问题。依据承制单位降低成本的努力水平来进行利润率分配, 分配曲线如图 1。

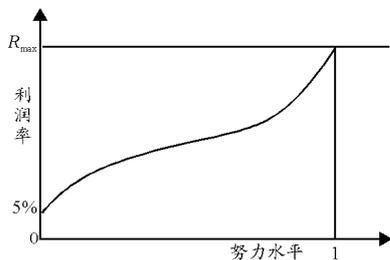


图 1 利润率分配曲线

该分配曲线形状与正切函数曲线形状相似, 前期和后期利润率增加速度较快, 中期增加速度平稳。这是因为, 承制单位前期稍作努力即可获得较大幅度的利润率增加, 因而具有较强的动力; 中期利润率随承制单位努力水平平稳增加; 后期随着降低成本的困难度增加, 相应的加快利润率增加速度, 对此进行奖励。虚线部分表示军方给定的利润率小于最大利润率, 即军方支付的价格小于一般或标准价格, 也表示军方节约支付的部分。

在利润率分配时, 仅考虑承制单位努力水平的因素, 可补充其他因素, 如软件购买批量。军用软件只要开发成功, 其生产过程只是简单的刻录和复制, 生产成本非常低, 和开发成本相比几乎可忽略。如果购买批量较大, 则应该选择较低的利润率, 这样可以避免承制单位因为卖出的批量大而获得过高的利润, 取较小的利润率, 可称批量因素对利润率

选取起负向影响。考虑各因素对军用软件利润率选取的影响, 有利于选择更为科学的利润率, 如图 2。

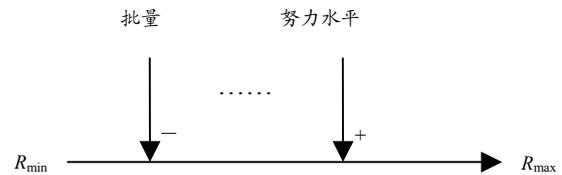


图 2 因素影响利润率选取

2.3 有重大影响的独立软件利润率确定方法

有重大影响软件是指创新程度非常高, 能够产生巨大经济效益、军事效益和深远影响的软件, 一旦发生问题将造成重大影响且难于补救。为了充分反映出其所创造的巨大效益, 此类军用软件的利润应包含平均利润和激励利润 2 个部分。

平均利润是指开发人员为设计该军用软件所付出的一般性劳动所应得到的报酬, 其计算方法可参考前文所述装备软件的利润计算方法, 即:

$$V_{\text{平均}} = C \times K_{\text{平均}}$$

激励利润是指开发人员为设计该军用软件所付出的创造性劳动所应得到的报酬, 是对军用软件开发人员创新成果的一种额外奖励, 是对促进军用软件开发人员进行创新的一种正向激励。理论上讲, 激励利润的数值应该同该军用软件的创新程度和所创造的效益成正比, 但军用软件所产生的综合效益一般很难甚至不可能量化。因此, 总的设计思路是: 遵循激励利润水平与军用软件所创造的效益成正比的原则, 采用分级奖励的办法确定激励利润的数值, 等级划分的依据是军用软件的创新程度和效益。

具体的方法是:

- 1) 建立军用软件创新程度和军用软件效益的综合评价指标体系;
- 2) 确定奖励等级划分标准, 以划分 4 个奖励等级为例, 假定总分为 25 分, 则划分情况见表 1。
- 3) 采用专家打分法或者 Delphi 方法对待评价软件进行各项指标的打分;
- 4) 根据得分总和所对应的等级实施奖励。

表 1 划分情况

| 等级  | 分数范围             | 奖金    |
|-----|------------------|-------|
| 1 级 | 20~25 分 (含 20 分) | 500 万 |
| 2 级 | 15~20 分 (含 15 分) | 300 万 |
| 3 级 | 10~15 分 (含 10 分) | 100 万 |
| 4 级 | 10 分以下           | 50 万  |

该软件最终应得利润为平均利润和激励利润之

和，其表达式为：

$$V_{\text{利润}} = V_{\text{平均}} + V_{\text{激励}} = C \times K_{\text{平均}} + V_n$$

式中， $n$  表示激励利润的等级， $V_n$  表示  $n$  等级所对应的激励利润数值。

### 3 结论

市场经济条件下，利润率是维护市场物价稳定和对放开的价格进行必要调控的有效手段。该利润率方案以激励思想贯穿始终，强调利润水平与创造效益的一致性，强调循序渐进，增强方案的可行性，采用因素调节利润率，改变军方在军用软件定价中的被动局面和促进军用软件产业的良性发展，实现了以下功能：1) 设计同一软件时，成本较低的承制单位较成本较高的承制单位获得更多的利润；2) 承

\*\*\*\*\*

(上接第 82 页)

参照某坦克可靠性审查报告中关于分布  $\alpha_i$  和  $\beta_i$  的值，可求出均值  $m_i$ ，见表 2。

表 2 底事件的均值和左右分布

| 符号    | 基本事件                  | 均值 $m_i$ | 分布 $\alpha_i \beta_i$ |
|-------|-----------------------|----------|-----------------------|
| $X_2$ | 电机故障                  | 0.003 19 | 0.000 80              |
| $X_3$ | 装弹机按钮故障               | 0.001 59 | 0.000 40              |
| $X_5$ | J <sub>11</sub> 故障    | 0.007 87 | 0.001 98              |
| $X_6$ | J <sub>11</sub> 没有接通  | 0.000 79 | 0.000 20              |
| $X_7$ | XS-DT <sub>2</sub> 故障 | 0.002 07 | 0.000 52              |
| $X_8$ | XS-DT <sub>1</sub> 故障 | 0.002 07 | 0.000 52              |

#### 2.2 求出系统模糊故障率函数

根据式 (9)、表 1 真值函数和表 2 中的数据，计算中间事件和顶事件发生概率的模糊数为：

$$\tilde{p}_{X_1} = (m_{X_1}, \alpha_{X_1}, \beta_{X_1}) = (0.006 48, 0.002 19, 0.002 19)$$

$$\tilde{p}_{X_2} = (m_{X_2}, \alpha_{X_2}, \beta_{X_2}) = (0.003 19, 0.000 80, 0.000 80)$$

$$\tilde{p}_{X_3} = (m_{X_3}, \alpha_{X_3}, \beta_{X_3}) = (0.001 59, 0.000 40, 0.000 40)$$

$$\tilde{p}_{X_4} = (m_{X_4}, \alpha_{X_4}, \beta_{X_4}) = (0.005 17, 0.002 13, 0.002 13)$$

$$\tilde{p}_T = (m_T, \alpha_T, \beta_T) = (0.008 88, 0.003 28, 0.003 28)$$

从计算结果来看，旋转输弹机不旋转发生的概率均值为 0.008 88，从中间事件的模糊数来看，中间事件  $X_1$  发生的概率比其它事件发生的概率都高，也就是说旋转输弹机不旋转的主要因素。所以要降低旋转输弹机不旋转概率，要提高  $X_1$  可靠性，而影响  $X_1$  的主要原因是中间事件  $X_5$ ，也就是  $J_{11}$ ，所以应提高  $J_{11}$  的可靠性。考虑旋转输弹机不旋转故障的随机不确定因素和模糊不确定因素时，且故障概率均值隶属度为 0.08 时，旋转输弹机不旋转的隶属

制单位在降低成本方面做出的努力越大、效果越明显，获得的利润越多；3) 利润率调整后的价格低于一般或标准价格，军方从中节约了经费；4) 利润水平基本上反映了软件的创新程度和所产生的效益。

### 参考文献：

[1] 国家计委、财政部、总参谋部、国防科工委联合发布. 军品价格管理办法[S]. 1996.

[2] 曲炜, 郑绍钰. 军事装备采办概论[M]. 北京: 解放军出版社, 2003.

[3] 叶成鑫, 戴荫堂. 调控价格的重要形式: 差率和利润率[J]. 价格与市场, 1996(3): 43.

[4] 王猛. 装备软件寿命周期内计价项目及经费效益探讨[J]. 中国物价, 2007(6): 36.

[5] Vapnik V. An. Overview of statistical learning theory[J]. IEEE Trans Neural Networks, 1999(10): 988-999.

函数曲线 (如图 3)。

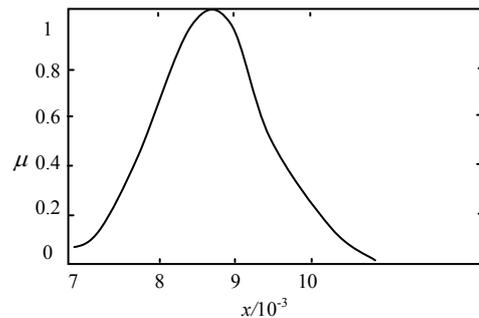


图 3 旋转输弹机不旋转隶属函数曲线

如图 3，在给定隶属度的情况下，旋转输弹机不旋转故障概率的变化范围，参照这一概率变化范围，在可靠性分配时可以提供故障概率依据。

### 3 结束语

对旋转输弹机不旋转变一事件进行故障树分析，在各底事件故障率为模糊数的基础上应用模糊数理论做了定量运算。该方法既可以解决经典方法难以精确赋值等缺点，又可将现场和少量实验数据与工程技术人员的经验结合起来，因此在可靠性工程上具有广泛的应用前景。

### 参考文献：

[1] 赵炜霞, 王瑞林, 王丽. 枪械产品故障树的模糊分析[J]. 火力与指挥控制, 2007, 32(6): 105-107.

[2] 钟雷, 何清华, 王玉岩, 等. 故障树分析在提高武器装备可靠性中的应用[J]. 兵工自动化, 2008, 27(1): 16-18.

[3] 刘少辉, 林少芬, 江小霞, 等. 基于模糊故障树分析法的舵机液压系统可靠性研究[J]. 船舶工程, 2008, 30(5): 27-29.