

水雷软件定价方式比较研究

屈 强

(海装驻重庆地区军事代表局,重庆 401121)

摘要:针对水雷软件的发展趋势和定价过程中存在的问题,简述了水雷软件定价的必要性和军用软件的成本构成;重点分析比较了边际成本定价、平均成本定价和垄断定价三种水雷软件定价方式,认为边际成本定价方式是我军进行军用软件定价的最佳选择。

关键词:水雷软件;定价方式;比较研究

中图分类号:TP391;TJ241

文献标识码:A

文章编号:1006-0707(2013)02-0086-03

Comparative Study on Torpedo Software Pricing Methods

QU Qiang

(The Military Representative Bureau of Navy Equipment Department in Chongqing Area, Chongqing 401121, China)

Abstract: According to the development tendency of torpedo software and existing problem in torpedo software pricing, this essay discusses the necessity of torpedo software pricing and the cost composition of military software. By detailed analysis and comparison on the three kinds of pricing method, marginal cost pricing, average cost pricing and monopoly pricing, this essay deems that the best method is marginal cost pricing.

Key words: torpedo software; pricing method; comparative study

现代高技术武器装备中软件所占比重越来越大,主要表现为软件的军费开支比例逐年提高,以及在许多新型装备中一些传统的硬件设备已被新开发的软件所替代。如1962年美军装备硬件与软件的国防费开支比例是8:2,至1985年这个比例变为2:8。再如“九五”期间,水雷装备中软件含量越来越高,软件研制项目越来越多,用于软件开发的费用越来越大。长期以来,水雷软件价格的计算原则是根据投入该软件产品的人员费用、工具资源费用、管理费用及其软件的复杂性、风险等级及单位收益等加权后综合确定,具有较大的不确定性和难操作性。在软件比重日益提高、应用更广、作用更大的今天,研究探索科学合理的水雷软件定价方式,是军品定价迫在眉睫的课题。

1 水雷软件定价的必要性

水雷软件定价的核心问题在于软件应当以什么方式定价。传统上人们认为只有那些有形的商品才具有价值,才值

得花钱购买,而对于那些无形商品的交易则不够重视。例如购置电脑,人们常常投入数千乃至上万元在硬件设备上,却不愿花费几百元在软件上。在知识经济已露端倪的今天,这种观念显然已远远落后于时代的发展。软件定价首先是价值规律的必然要求。在软件开发过程中,军工企业投入了大量的复杂劳动,增加了军品价值。这部分新增的价值必然要在军品价格上得到反映,否则就违背了价值规律的要求。其次,软件定价也是社会主义市场经济的必然要求。在市场上,各种有形和无形的商品不断流通,而价格则是调节供求的重要手段。软件作为一种无形商品,有着自身的供求规律,也需要价格来加以调节。如果不承认软件是商品,从而让软件游离于市场之外,显然是违背社会主义市场经济发展趋势的。第三,软件定价也是鼓励提高军品质量的需要。军工企业投入大量人力物力开发软件,使军品性能得以提高,军品成本得以降低。这种开发活动推动着我国军工事业的不断发展,对它应该加以大力提倡和鼓励。如果军工企业软件开发为国家创造了价值,而自身却没有得到应有的补偿,

那么它就会失去了软件开发的积极性。第四,软件定价也是降低军费开支,维护部队权益的需要。在目前的军品定价制度下,少数军工企业自筹资金研制的武器装备,常常将软件开发费用计入成本之中。由于软件的开发费用较制作费用、质量保证费用要大得多,对我军大批量武器装备定货而言,造成软件开发费用重复计算,无形之中提高了我军的军费开支;同时少数军工企业将其开发的军用软件作为技术秘密,不愿交付部队,影响了部队的作战使用。若对军用软件进行单独定价,军工企业则必须满足计算机软件计价的条件,将与军用软件一致的源程序文本一同交付部队,维护了部队的合法权益。因此,正确确定军用软件的定价方式,对军用软件进行合理定价具有十分重要的意义。

软件定价的问题不仅体现在观念上,而且也体现在现存的军品价格体制上。传统上军品价格采取成本加成的方式,即以军品的生产成本加上一定比例的利润来作为它的价格。然而这种定价方式对于软件来说却存在困难,因为软件在开发时投入很大,而一旦开发成功应用于装备之中后,费用却很小。因而如果按成本加成方式定价,软件的价值就很难得到体现,并且由于软件替代硬件导致军品单位成本下降,还可能导致军工企业利润下跌,失去进行软件开发的积极性。所以,目前的军品定价制度很难适应软件定价的需要,必须探索新型军用软件定价方式。

2 水雷软件的成本构成

水雷软件是具有价值和使用价值的商品,其成本构成主要应包括软件开发费用、软件制作费用和软件质量保证费用。

1) 软件开发费用。主要包括人工费、材料费、外协费、用机费、管理费、单位收益。根据我国的实际情况,武器装备的研制是由国家投资,因此软件开发费不应计入软件成本。

2) 软件制作费用。主要包括软件生产人员的人工费用、软件生产工具资源费用、软件生产的应摊管理费用、单位收益。

3) 软件质量保证费用。主要包括软件质量保证人员费用、软件质量保证差旅费用、软件质量保证材料费用、软件质量保证用机费用。

较硬件而言,软件生产费用占比重较少,人工费用占比重较大,一经开发成功,后期费用较少。

3 水雷软件不同定价方式的优劣比较

在具体的软件定价方式中,我们将比较三种不同的方式,即边际成本定价方式、平均成本定价方式以及垄断定价方式。

3.1 边际成本定价方式

边际成本定价方式的含义是,使水雷的价格等于军工企业所生产“最后”一件军品的成本。这种定价方式的优点在于,它能够实现社会福利的最大化,或者说,实现资源配置的

帕累托效率。

假设在水雷的价格为 P 时,政府所需水雷的数量为 Q ,因而需求 Q 就可以表示为价格 P 的函数 $Q(P)$,反过来,价格 P 也可以表示为需求 Q 的函数 $P(Q)$ 。同时,假设军工企业生产 Q 数量的军品所耗费的总成本为 $C(Q)$ 。现在的问题是,如何确定水雷价格 P 才能实现社会福利的最大化。

社会福利 W 可以用社会剩余来衡量,它等于社会总收益减去社会总费用,即:

$$W = \int P(Q) dQ - C(Q)$$

使 W 最大化的一阶条件为:

$$dW/dQ = P(Q) - C'(Q) = 0$$

所以, $P(Q) = C'(Q)$

这里, $C'(Q)$ 代表水雷的边际成本,因而使得社会福利最大化的水雷定价方式就是按照水雷的边际成本定价。它的经济学含义是,由于水雷的边际效用是递减的,也就是说,随着越来越多的水雷被生产出来,“最后”那一枚军品的效益也越来越小,因而所生产水雷的数量应该这样确定:使社会从“最后”那一枚水雷中所获得的收益恰好等于它的成本。

不过虽然从理论上来看,边际成本定价是最优的水雷定价方式,它在实际运用中却存在着一些问题。首先,军队在采购水雷时并不完全是根据价格来确定所需的数量,而是先确定需求数量再来确定水雷价格。在这种情况下,水雷价格对需求的影响被大大削弱了,边际成本定价方式也未必能够实现资源的最优配置。其次,正如前面分析过的,军工企业的软件开发费用几乎不反映在军品的边际成本之中。同时,由于规模效应等因素,水雷的成本曲线很可能呈 L 型并向右下方倾斜,反映在公式上,就是 $C''(Q) < 0$ 。因此,这时如果采用边际成本定价,企业就会少有赢利,即 $QC'(Q) < C(Q)$,这一点军工企业显然是不愿接受的,而且还会威胁军工企业的生存和发展。所以如果要采取边际成本定价方式,政府就有必要对军工企业进行补贴。一种补贴方式就是由政府来承担软件的开发费用及其他固定投入,而军工企业仅仅以价格的形式回收可变成本。然而又可能带来一系列其他问题。例如会增加国家的财政负担,而且在开发费用由政府补贴的前提下,军工企业的收益和投入并没有太大的关系,因而企业开发软件、降低军品成本的动力也被大大削弱。

3.2 平均成本定价方式

平均成本定价方式的含义是,使水雷价格等于生产水雷的平均成本。这种定价方式可以弥补边际成本定价方式的缺点,在避免军工企业出现亏损的同时,实现社会福利的优化。

仍旧按照上面的假设来推导平均成本定价方式。在这里任务依然是实现社会福利的最优化,但是现在面临一个新的约束条件,即避免军工企业的亏损。一般来说,要维持军工企业的正常运转,除了补偿其生产军品所耗费的成本之外,还应该给予一定的利润,这种利润通常被称为“正常利润”。假设军工企业应当获得的正常利润为 Π ,那么这个条件可以表述为 $QP(Q) - C(Q) = \Pi$ 。将这一条件代入社会

福利函数,构造拉格朗日函数

$$L = \int P(Q) dQ - C(Q) + \lambda [QP(Q) - C(Q) - \Pi]$$

则使社会福利最大化的一阶条件:

$$dL/dQ = P(Q) - C'(Q) + \lambda [P + QP'(Q) - C'(Q)] = 0$$

它可以化为:

$$[P - C'(Q)]/P = \lambda/(1 + \lambda) \times \varepsilon$$

$$\text{从而 } P = C'(Q)/[1 - \lambda/(1 + \lambda) \times \varepsilon]$$

其中 $\varepsilon = -(P/Q) \times (dQ/dP)$, 它代表需求的价格弹性。上式的含义是, 由于要保证军工企业的正常利润, 在水雷的边际成本递减时, 水雷价格要制定得比边际成本更高一些才行。特别是在将企业的正常利润 Π “内化” 之后 (即把利润看作是成本中应该加以补偿的一部分), 约束条件变成了 $QP(Q) - C(Q) = 0$, 这时的水雷价格就等于水雷的平均生产成本。

平均成本定价方式避免了军工企业在边际成本定价方式下所出现的亏损, 这是它的优点。然而从社会资源配置的角度来看, 相对于边际成本定价方式, 平均成本定价却是一种“次优”的选择。从上面的公式推导中可以看到, 在平均成本定价方式下水雷的价格要高于它的边际成本, 这意味着有一部分社会收益大于成本的水雷没有被生产出来。这对于社会福利来说显然是一种损失。另一方面, 在平均成本定价方式中军工企业的利润是事先给定的, 这就意味着企业的收益和军品的价格没有关系。于是和边际成本定价方式下的情况一样, 军工企业的软件开发活动实际上并没有给企业带来应有的补偿, 会严重影响企业进行软件开发的积极性。因此, 要解决军工企业开发软件的激励问题, 就必须使企业的收益和它的成本挂钩, 使企业从开发活动中受益, 并且能够获得资金积累投入到新的开发活动中去。

3.3 垄断定价方式

垄断定价方式是指认可军工企业按照利润最大化的原则来确定水雷的价格。因为和一般的民品市场不同, 在水雷生产上缺乏足够的竞争, 通常是一种水雷只有一家企业生产, 所以此时的军工企业在某种意义上处于垄断地位, 而相应的定价方式也就称为垄断定价方式。下面来推演垄断定价方式下水雷价格的形成。

依然沿袭上面所作的假设, 但是和前面不同的是, 现在要最大化的不是社会福利, 而是军工企业的利润 $\Pi = QP(Q) - C(Q)$ 。企业目标是选择适当的产量 Q (从而也就确定了水雷的价格 P) 以获得最大的利润。使 Π 最大化的一阶条件:

$$\begin{aligned} d\Pi/dQ &= P + QP'(Q) - C'(Q) = \\ P[1 + (Q/P) \times (dp/dQ)] - C'(Q) &= \\ P(1 - 1/\varepsilon) - C'(Q) &= 0 \end{aligned}$$

它可以改写为

$$P = C'(Q)/(1 - 1/\varepsilon)$$

这一结果的经济学含义是, 军工企业在垄断定价方式下所确定的水雷价格和水雷的边际成本以及需求弹性相关。水雷的边际成本越大, 需求弹性越小, 价格也就越高; 反之, 水雷的边际成本越小, 需求弹性越高, 它的价格也就越低。在这里和前两种水雷定价方式不同的是, 军工企业将通过选择不同的水雷价格来获取最大的利润, 所以这里的利润是一个变量, 而不是平均成本定价方式那样给定的。

从社会福利的角度来看, 垄断定价方式是 3 种水雷定价方式中最差的一种, 因为在这种定价方式下的军品价格是最高的, 而所生产出来的军品水雷数量却是最少的。有相当数量社会能够承担的军品在垄断定价方式下出于过高的价格而没有被生产出来, 这就给社会福利带来了损失。如果考虑到现实中水雷价格对于需求的决定作用并不是非常明显, 垄断定价方式的社会福利效果要比理论上更好一些。从政府的角度来看, 为了获得同样数量的军品, 在垄断定价方式下军队要支出更多的军费, 这就给政府带来了更重的财政压力。然而从另一个方面来看, 这种定价方式对于军工企业却是最有利的。在前两种定价方式下军工企业都只能获取固定的利润, 而在垄断定价方式下企业则有了价格自主权, 并且因此获得了最大的利润。同时, 由于在垄断定价方式下军工企业通过降低水雷的生产成本可以增加军品的需求, 获得更大的利润, 所以企业有很强的积极性进行软件开发, 并且开发软件所获得的利润也为进一步的开发活动提供了资金, 从而创造了一个良性循环, 能够使军工企业的收益与其软件开发活动联系起来是垄断定价方式与前两种水雷定价方式的一个重要差别, 也是它的一个主要优点。事实上, 它有点类似于民品市场上的专利, 即政府给予厂商一定时期内的垄断权以促进技术创新活动。不过正如专利是有期限的, 对垄断定价方式的运用也要适当, 否则就可能使得它的负面效应超过正面影响。

以上从经济学的角度讨论了 3 种具体的水雷软件定价方式。应该说 3 种方式各有优劣。作为采办方而言, 用最少的资金投入, 获得最大的装备收益的边际成本定价方式无疑是最佳选择。次之可根据具体情况和不同定价方式的特点, 灵活地加以配合使用, 扬长避短真正实现军事效益、经济效益和社会效益的最优化。

参考文献:

- [1] 王德军. 我军武器装备采办风险管理研究[D]. 长沙: 国防科技大学, 2002.
- [2] 王维平, 杨峰, 黄铁军. 美军武器装备采办管理简介[J]. 国防科技, 1998(3): 34-37.

(责任编辑 周江川)