

应用调价最优化模型 进行降价销售决策

林建南

把企业推向市场后,企业作为一个相对独立的经济实体,是自主经营、自负盈亏的商品生产者和经营者,因此企业之间的竞争日益激烈,并集中表现在市场竞争上,而价格竞争是市场竞争中一种强有力的手段。所以,如何有效地应用调价最优化模型,进行降价决策,对于企业的生存、发展和提高经济效益具有不可低估的现实意义。本文就此问题,作些探讨。

一、简介调价最优化的数学模型

按照我国现行财务制度规定,企业单位产品的销售利润等于单位销售收入减单位产品销售税金(含城市建设税),减单位销售及其他费用(含教育费附加),再减单位销售工厂成本。为了简化公式的推导,我们将单位销售税金和销售及其他费用并入单位销售工厂成本,称之为单位产品全部成本,那么某种产品总的销售利润的计算可用下列数学公式表述:

$$A = Q(P - C) \dots\dots\dots (1)$$

其中:A代表未调价的总销售利润,Q代表未调价的销售量,P代表未调价的单位产品销售价格,C代表单位产品全部成本。

根据以上原理,价格和销售量变化后的总销售利润计算公式则可表述为:

$$A' = U' \cdot Q' \dots\dots\dots (2)$$

其中:A'代表价格和销售量变化后的总销售利润,U'代表价格调整后单位产品的销售利润,Q'代表价格调整后的销售量。

值得注意的是,就一般情况而言,单位产品销售价格增减的绝对数等于单位产品销售利润增减的绝对数,同时等于价格浮动数。

即: $V = P - P' = U - U'$, 故有 $U' = U - V \dots\dots\dots (3)$ 。

上式中:V代表价格浮动数,P'代表调整后的单位价格,U代表未调价的单位产品销售利润。

此外还应看到由于单位产品调价后,销售量会相应地发生变化,显然销售量的变动数为: $Q' = q + Q \dots\dots\dots (4)$,式中q代表价格调整后销售量的变动数。

将(3)、(4)两式代入(2)得:

$$A' = (U - V)(q + Q) = UQ - VQ + Uq - Vq \dots\dots\dots (5)$$

若令调价率 $X = \frac{V}{U}$, 则 $V = UX \dots\dots\dots (6)$

又令销售量变化率 $y = \frac{q}{Q}$, 则 $q = Qy \dots\dots\dots (7)$

并令量价变化率 $a = \frac{y}{X}$, 则 $y = aX \dots\dots\dots (8)$

把(8)式代入(7)得 $q = Qy = aXQ \dots\dots\dots (9)$, 再将(6)、(9)两式分别代入(5)式,则:

$$\begin{aligned} A' &= UQ - UX \cdot Q + U \cdot aXQ - UX \cdot aXQ \\ &= UQ \{1 + (a-1)X - aX^2\} \dots\dots\dots (10) \end{aligned}$$

上式就是“价格——需求”变化目标函数的数学模型,显而易见调价后的总销售利润是关于调价率X的二次函数,其中U、Q、a为已知常数,为了使A'为最大值,我们取一次微分,并令 $\frac{d'A'}{dX} = 0$, 故有 $UQ[(a-1) - 2aX] = 0$, 因为二次微分 $\frac{d^2A'}{dX^2} = (-2a)UQ < 0$, 所以当 $(a-1) - 2aX = 0$ 时, A'有最大值,解之 $X = \frac{a-1}{2a} \dots\dots\dots (11)$

不难看出,(11)式即为最优调价模型,其本质特征:当调价率X等于量价变化率a减1除2倍量价变化率a时,可求出A'的最大值,并且有以下性质:

1. 当 $a=1$ 时, $X=0$, 即 $\frac{q}{Q} = \frac{V}{U}$ 时, 价格不动, 其调价率为零;
2. 当 $a>1$ 时, $1>X>0$, 即 $\frac{q}{Q} > \frac{V}{U}$ 时, 价格降低, 降低额为 $V = |X \cdot U|$;
3. 当 $a<1$ 时, $0>X>-1$, 即 $\frac{q}{Q} < \frac{V}{U}$ 时, 价格提高, 提高额为 $V = |X \cdot U|$ 。

二、应用调价最优化模型进行降价销售决策

降价销售决策中主要解决两个问题,其一要将产品单位销售价格降到一个已知给定值,问销售量必须增加多少,企业才能在增加受益的情况下接受订货?其二是销售量增加一个已知值,单位销售价格应降到什么程度,企业才能获得较佳的经济效益。其实这是一个问题的两个方面,大量存在于现实的经营活动中,企业

如能充分应用调价最优化模型,不仅能满意地解决这类问题促销增利,而且能使自己在销售决策中具有较强的应变能力。

例1:某厂生产的主导产品WA22卧式安瓿生产线,现行销售单价26万元,其单位全部成本为22.5万元,某购方单位原计划订购10台,但提出若能降价0.8万元,问需要增订多少台?

解:已知 $U=26-22.5=3.5$ 万元, $V=0.8$ 万元。

由降价额公式 $V=|UX|$, 得 $X=\frac{V}{U}=\frac{0.8}{3.5}=0.2286$,

将 $X=0.2286$ 代入(11)式可得 $\frac{a-1}{2a}=0.2286$,

解之 $a=\frac{1}{0.5428}=1.8423$

把 X 和 a 值代入(9)得:

$q=aXQ=10 \times 1.8423 \times 0.2286=4.2$ 台

则调价后可获销售利润为:

$A'=(P'-C) \cdot Q'$

$=[(26-0.8)-22.5] \times (10+4)=37.8$ 万元

而调价前所获销售利润为:

$A=(P-C) \cdot Q$

$=(26-22.5) \times 10=35$ 万元

从以上计算结果可知,若购方单位要将单台售价降低0.8万元,必须增订4台,此时企业可获销售利润37.8万元,比未调价净增2.8万元。

例2:如果上例中的购方单位认为不能增订4台,只同意增订2台,问单台销售价格能降到什么程度?

解:已知 $q=2, Q=10, U=3.5$,

将 q, Q 值代入(9)式得 $2=10aX, \therefore X=\frac{0.2}{a}$

再把 $X=\frac{0.2}{a}$ 代入(11)式得: $\frac{a-1}{2a}=\frac{0.2}{a}$

故: $a-1=0.4$, 即 $a=1.4$

并把 $a=1.4$ 再代入 $X=\frac{0.2}{a}$, 则 $X=\frac{0.2}{1.4}=0.14286$

$\therefore V=|XU|=3.5 \times 0.14286=0.5$ 万元

则降价后可获销售利润为:

$A'=(P'-C)Q'$

$=[(26-0.5)-22.5] \times 12=3 \times 12$

$=36$ 万元

而调价前所得销售利润为:

$A=(P-C)Q$

$=(26-22.5) \times 10=35$ 万元

计算结果表明:若购方单位仅增订2台,那么单台销售价格只能降低0.5万元,此时企业可获销售利润36万元,比未调价净增1万元。

三、降价销售决策可行性的评价

在市场竞争激烈的形势下,降价扩销是企业普遍采取的一种有效的竞争手段,但并不是所有的削价让

利都能给企业带来经济效益,我们还必须探讨调价销售决策可行性的评价方法。

1. 需求弹性评价法

一般把需求量对价格变动的反应程度称为需求弹性,用字母 η 表示,其计算公式为:

$$\eta = \frac{\text{需求量变化百分比}}{\text{价格变化百分比}}$$

如果需求量的相对变动在数值上等于价格的相对变动,即 $\eta=1$,则称为单位弹性,它是需求弹性与无弹性的分界点,此时无论价格增或减,企业的收益都不变;当 $\eta < 1$ 时,降低价格,总收益会相应减少,在这种情况下降价对企业没有好处;只有当 $\eta > 1$ 时,降低价格,企业的总收益才会增加。这就是说,降价扩销并不是灵丹妙药,它只适应于那些富有需求弹性的商品,否则对企业不利。

2. 边际利润评价法

一个企业的产品往往不是单一的,市场需求又是瞬息万变的,这就使我们在每次降价销售决策的实际工作中,不可能考虑每种产品年固定成本的分摊额以及确定每种产品的保本销售量,也就是说不可能考虑到某种产品是否因订货量在保本点以上而引起单位成本中固定成本含量减少这一因素。所以我们借助边际利润来评价销售决策是否可行,采取这种方法必须满足以下两个条件:

(1)降价后增加的销售量所获得的边际利润必须大于降价减少的销售收入,即两者之差应大于零,其公式如下:

$\Delta A = q(P' - V) - Q(P - P') > 0$ 公式中 V 代表单位变动成本。

(2)企业降价增销所增加的边际利润,同扩大销售量应增加的资金之比,必须大于借款利率,即 $\frac{\Delta A}{\Delta M} > r$,其中 ΔM 代表增销应增加的资金, r 代表借款利率。扩销应增加资金的计算公式为:

$$\Delta M = qV$$

(作者单位:武汉第二机床厂)

