

试论生产决策中三种常用方法的统一性及其应用

莫世有

内容提要：本文依据本量利基本关系式，利用数学方法证明三种常用的生产决策方法的统一性，并在此基础上阐明三种常用生产决策方法的使用条件，以弥补现行教科书把这三种方法分离开来，只介绍每种方法的步骤，没有分析其使用条件的不足。

关键词：决策方法 统一性 应用

产品生产决策是企业短期经营决策的重要内容之一，其目的是在现有的生产条件下，如何最合理、最有效、最充分地利用企业现有的资源，以取得最大的经济效益和社会效益。对确定型生产决策常用的方法有差量分析法，贡献利益分析法和本量利分析法。现行管理会计教科书对这三种方法的讲述总是分离开来，而且往往只介绍每种方法的步骤，没有分析每种方法使用的条件，也没有阐述三种方法之间的内在联系，初学者面对具体的决策问题，往往不知道究竟选用哪一种方法为好，不便于初学者尽快掌握管理会计知识，也不便于从事实际工作者应用这些方法进行生产决策。本文拟对确定型生产决策常用的三种方法的统一性及其应用作些粗浅的探讨，以供参考。

一、三种生产决策方法的统一性

确定型产品生产决策通常是为了解决三方面的问题：一是生产什么产品，二是生产多少数量的产品，三是如何组织和安排生产。常用的决策方法中，差量分析法是根据两个备选方案的差量收入与差量成本的比较来确定哪一个方案较优。若差量收入大于差量成本，则作为被减数的方案较优，若差量收入小于差量成本，则作为减数的方案较优；贡献毛益分析法是通过对此备选方案所提供的贡献毛益总额（有专属固定成本的要扣除专属固定成本）的大小来确定最优方案的一种决策分析方法，贡献毛益总额最大的方案就是最优方案；而本量利分析法则是在产销量未确定的情况下，根据各个备选方案的成本、业务量与利润三者之间的依存关系来确定在什么情况下哪个方案较优的一种决策分析方法。尽管三种方法的具体选优方式不同，但它们都是在假定未来事态的发展是完全处于“肯定”的状况下以及各备选方案的社会效益相同的条件下，通过比较各备选方案的经济效益来选出最优方案的，这就是三种方法的统一性。这种统一性可以通过下面的利润计算公式得到证明。假设可供选择的备选方案有几个，各备选方案预计可实现的利润可用下面公式表示：

$$P_i = P_i X_i - b_i x_i - a_i - a \quad (i=1, 2, 3, \dots, n) \quad (I)$$

(I)式中, P_i 代表第*i*个方案的利润, P_i 代表第*i*个方案的产品单位售价, b_i 代表第*i*个方案的产品单位变动成本, a_i 代表第*i*个方案的专属固定成本, a 代表各备选方案的共同固定成本, x_i 代表第*i*个方案的产品销售数量。在其他条件相同的条件下, 显然, 备选方案中利润最大的方案便是最优方案。为了叙述方便, 下面以两个备选方案为例证明前述三种产品生产决策方法是如何统一利用公式(I)来进行决策的, 即通过比较各备选方案预计可实现的利润来确定最优方案。

1、差量分析法

设可供选择的方案只有两个(即 $n=2$), 则根据公式(I)可得两个方案预计可实现的利润分别为:

$$P_1 = P_1 X_1 - b_1 x_1 - a_1 - a$$

$$P_2 = P_2 X_2 - b_2 x_2 - a_2 - a$$

$$\begin{aligned} P_1 - P_2 &= (P_1 X_1 - b_1 x_1 - a_1 - a) - (P_2 X_2 - b_2 x_2 - a_2 - a) \\ &= (P_1 X_1 - P_2 X_2) - [(b_1 x_1 + a_1 + a) - (b_2 x_2 + a_2 + a)] \\ &= (P_1 X_1 - P_2 X_2) - [(b_1 x_1 + a_1) - (b_2 x_2 + a_2)] \quad (II) \end{aligned}$$

(II)式中, $(P_1 X_1 - P_2 X_2)$ 为第一个方案与第二个方案的收入之差即差量收入; $[(b_1 x_1 + a_1) - (b_2 x_2 + a_2)]$ 为第一个方案与第二个方案的成本之差即差量成本。从(II)式可以看出: 若差量收入大于差量成本, 则 $(P_1 - P_2) > 0$ 即 $P_1 > P_2$, 第一个方案(被减数方案)较优; 反之, 若差量收入小于差量成本, 则 $P_1 - P_2 < 0$, 即 $P_1 < P_2$, 第二个方案(减数方案)较优。由此可见, 差量分析法在形式上是通过比较各备选方案的差量收入与差量成本来选优的, 而实质上是通过比较各备选方案预计可实现的利润来选优的。

2、贡献毛益分析法

由公式(I)可得: ($n=2$)

$$\begin{aligned} P_1 - P_2 &= (P_1 X_1 - b_1 X_1 - a_1 - a) - (P_2 X_2 - b_2 X_2 - a_2 - a) \\ &= [(P_1 X_1 - b_1 X_1) - a_1] - [(P_2 X_2 - b_2 X_2) - a_2] \\ &= (Tcm_1 - a_1) - (Tcm_2 - a_2) \quad (III) \end{aligned}$$

(III)式中, $Tcm_1 = (P_1 X_1 - b_1 X_1)$ 为第一个方案的贡献毛益总额, $(Tcm_1 - a_1)$ 为第一个方案的贡献毛益总额扣除专属固定成本后的差额; $Tcm_2 = (P_2 X_2 - b_2 X_2)$ 为第二个方案的贡献毛益总额, $(Tcm_2 - a_2)$ 为第二个方案的贡献毛益总额扣除专属固定成本后的差额。从(III)式可知: 若 $(Tcm_1 - a_1) > (Tcm_2 - a_2)$ 则 $P_1 - P_2 > 0$, 即 $P_1 > P_2$, 第一个方案较优; 若 $(Tcm_1 - a_1) < (Tcm_2 - a_2)$, 则 $P_1 - P_2 < 0$, 即 $P_1 < P_2$, 第二个方案较优。所以, 贡献毛益分析法从形式上看是通过比较各备选方案的贡献毛益总额(扣除专属固定成本)来选优, 但实质上是通过比较各备选方案预计可实现的利润来选优的。

3、本量利分析法

在公式(I)中, 假设 $n=2$, $b_1 > b_2$, $a_2 > a_1$, 且各备选方案的产品单位售价及销售数量都一样, 即: $P_1 = P_2 = P$, $x_1 = x_2 = x$, 但销售数量为变量, 则有:

$$P_1 - P_2 = (PX - b_1X - a_1 - a) - (PX - b_2X - a_2 - a)$$

$$= (b_2X + a_2) - (b_1X + a_1)$$

设: $y_1 = b_1X + a_1$, $y_2 = b_2X + a_2$

令: $y_2 - y_1 = 0$ 即 $(b_2X + a_2) - (b_1X + a_1) = 0$

$$a_1 - a_2$$

解得: $x_0 = \frac{a_1 - a_2}{b_2 - b_1}$ (即为两个方案的成本分界点)。

$$b_2 - b_1$$

因为 $b_1 > b_2$: $a_2 > a_1$, 所以

(1) 当 $0 < x < x_0$ 时, $y_2 > y_1$, 即 $(b_2x + a_2) > (b_1x + a_1)$

推得: $P_1 - P_2 > 0$ 即 $P_1 > P_2$ 第一个方案较优;

(2) 当 $x = x_0$ 时, $y_2 = y_1$, 即 $(b_2x + a_2) = (b_1x + a_1)$

推得: $P_1 - P_2 = 0$ 即 $P_1 = P_2$, 两个方案均可行;

(3) 当 $x > x_0$ 时, $y_2 < y_1$, 即 $(b_2x + a_2) < (b_1x + a_1)$

推得: $P_1 - P_2 < 0$, 即 $P_1 < P_2$, 第二个方案较优。

若 $b_1 > b_2$, $a_2 < a_1$, 则 $y_1 > y_2$, 推得 $P_1 - P_2 < 0$ 即 $P_1 < P_2$, 第二个方案较优;

若 $b_1 < b_2$, $a_2 > a_1$, 则 $y_1 < y_2$, 推得 $P_1 - P_2 > 0$ 即 $P_1 > P_2$, 第一个方案较优;

若 $b_1 < b_2$, $a_2 < a_1$, 则令 $y_1 = y_2$ 即 $(a_1 + b_1x) = (a_2 + b_2x)$

$$a_2 - a_1$$

解得 $x_0 = \frac{a_2 - a_1}{b_1 - b_2}$ 那么:

$$b_1 - b_2$$

(1) 当 $x = x_0$ 时, $y_1 = y_2$ 推得 $P_1 = P_2$, 两个方案均可行;

(2) 当 $0 < x < x_0$ 时, $y_1 > y_2$, 推得 $P_1 < P_2$ 第二个方案较优;

(3) 当 $x > x_0$ 时, $y_1 < y_2$, 推得 $P_1 > P_2$, 第一个方案较优。

由此可见: 本量利分析法从形式上看, 是利用各备选方案的成本、业务量与利润三者之间的依存关系来确定在什么情况下哪个方案较优, 而实质上也是比较不同情况下, 各备选方案预计可实现的利润来选优的。

从上述分析可知: 尽管差量分析法、贡献毛益分析法和本量利分析法选优的具体方式各异, 但是三者实质上都是在假设各备选方案的其他影响因素相同的条件下, 通过比较各备选方案预计可实现的利润来选优的, 这就是三种方法的统一性。

二、三种生产决策方法的应用

虽然差量分析法、贡献毛益分析法和本量利分析法本质上都是通过比较各备选方案预计可实现的利润来选优的, 但在就某一具体问题进行决策时, 并不是三种方法都可采用, 也就是说, 三种方法在具体使用时是有条件的, 首先三种方法都是建立在变动成本计算法基础之上的, 其次是三种方法各自还应满足一定的具体条件。下面结合实例说明这三种方法的具体使用条件。

1、差量分析法。采用差量分析法必须能够计算出备选方案的差量收入和差量成本, 然后通过比较差量收入与差量成本的大小来确定最优方案。所以满足下列条件之一者均可采用差量分析法进行决策: (1) 各备选方案的预计收入和预计成本均能估算出来; (2) 各备选方案的预计收入能计算出来, 各备选方案的预计成本无法计算, 但其数额相等; (3) 各备选方案的预计成本均能确定, 各备选方案的预计收入无法计算, 但其数额相同; (4) 各备选方案均有部分收入或成本无法计算, 但其数额相等, 且各备选方案除相同部分的收入或成本外, 其他收入或成本均能计算出来, 下面就第三种情况举例说明。

例1 曙光机械厂每年需要甲零件3600个。若向市场购买, 每个零件进货成本为28元, 目前该厂金工车间有剩余生产能力可以自制, 经会计部门核算, 每个零件的成本构成如下:

项目	直接材料	直接人工	变动制造费用	固定制造费用	合计
金额	14	6	4	6	30

另外, 金工车间为了自制该项零件, 每年还需要增加专属固定成本3000元, 若金工车间生产设备不用于自制零件, 可以出租给外厂使用, 每月可得租金1200元, 要求为曙光机械厂作出零件是自制还是外购的决策分析。

本案例尽管各备选方案的预计收入无法计算出来, 但不管是自制零件还是外购零件, 都是用来生产该厂的产成品, 即各备选方案的预计收入总是相同的, 而各备选方案的预计成本能具体计算出来, 所以可以使用差量分析法进行分析。

$$\text{差量收入} = \text{外购方案预计收入} - \text{自制方案预计收入} = 0$$

$$\begin{aligned} \text{差量成本} &= \text{外购方案预计成本} - \text{自制方案预计成本} \\ &= (3600 \times 28 + 3600 \times 6) - (3600 \times 30 + 3000 + 1200 \times 12) \\ &= -3000 \text{ (元)} \end{aligned}$$

(注: (1200×12) 为自制方案的机会成本)

差量收入大于差量成本, 所以外购方案较优。

2、贡献毛益分析法。采用贡献毛益分析法, 必须计算出各备选方案的预计贡献毛益总额(有专属固定成本的, 还要确定专属固定成本) 然后比较各备选方案的贡献毛益总额来确定最优方案。所以, 只有同时满足下列条件时方可采用贡献毛益法: (1) 各备选方案的预计总收入能够确定; (2) 各备选方案的预计变动成本总额能够确定; (3) 各备选方案的预计专属固定成本能够确定。

例2 星火公司有甲、乙两个分厂均同时生产A产品, 两厂的年设计生产能力均为10000件, 今年甲、乙两分厂生产A产品的实际产销量、销量单价及有关成本资料列示如下表:

项 目	甲 分 厂	乙 分 厂
产销量(x)	8000件	8000件
销售单价(p)	20	20
单位产品成本(y/x)	17	16.50
单位变动成本(b)	14	15
固定成本总额(a)	24000	12000

星火公司计划年度要求各分厂仍按基期的实际数量生产A产品外，根据市场预测，准备再增产A产品1500件，若交甲厂生产，还需支付专属固定成本1000元。问此项增产任务应交哪一个分厂生产？

本案例显然同时满足前述的三个条件，所以可采用贡献毛益法进行决策。

交甲厂生产的贡献毛益总额（扣除专属固定成本）= $(9500 \times 20 - 9500 \times 14) + (8000 \times 20 - 8000 \times 15) - 1000 = 96000$ （元）

交乙厂生产的贡献毛益总额 = $(9500 \times 20 - 9500 \times 15) + (8000 \times 20 - 8000 \times 14) = 95500$ （元）

从以上计算结果可知，增产任务应交甲分厂生产较好，这样可以使星火公司计划年度的贡献毛益总额多500元。

这与比较两个方案给星火公司带来的利润总额进行选优，结果是一样的，计算结果如下：

交甲厂生产的利润总额

$$= (8000 \times 20 - 8000 \times 14 - 24000) + (1500 \times 20 - 1500 \times 14 - 1000) + (8000 \times 20 - 8000 \times 15 - 12000)$$

$$= 6000 \text{ (元)}$$

交乙厂生产的利润总额

$$= (8000 \times 20 - 8000 \times 14 - 24000) + (8000 \times 20 - 8000 \times 15 - 12000) + (1500 \times 20 - 1500 \times 15)$$

$$= 59500 \text{ (元)}$$

显然，增产任务交甲分厂生产可以使星火公司计划年度的利润总额多500元。

本案例也满足差量分析法的使用条件，也可以采用差量分析法进行决策，其结论是一样的。

3、本量利分析法。在生产决策中，采用本量利分析法是在假设各备选方案的预计收入相等，产品产销量未具体确定的条件下，利用本量利的依存关系（即总成本与产销量的关系为线性关系 $y=a+bx$ ）来确定各备选方案的成本分界点，再用成本分界点将产销量分成若干范围，然后在不同的产销量范围内，分别确定各该范围内的最优方案，即

各该范围内，总成本最低的方案为该范围内的最优方案。所以采用本量利分析法，必须同时满足下列条件：〈1〉各备选方案的预计收入相同；〈2〉各备选方案的产品产销量未确定；〈3〉各备选方案的预计总成本与产销量的关系为线性关系。

例3 长虹机器厂在生产某种型号的齿轮时，可用普通铣床进行加工，也可用数控铣床加工，这两种铣床加工时所需的不同成本资料如下表：

机床类型	每个齿轮加工费（变动成本）	一次调整准备费用（固定成本）
普通铣床	1.8	20
数控铣床	1	100

要求：依上述资料为长虹机器厂作出使用何种铣床的决策。

在本案例中，首先不管使用何种铣床，都是为了加工某种产品所需的零件，即两个备选方案的预计收入是相同的；再是齿轮的生产数量没有确定；三是两个备选方案的总成本与齿轮产量之间的关系都表示为如下线性关系：

$$y_{\text{普}} = 20 + 1.8x$$

$$y_{\text{数}} = 100 + x$$

（ $y_{\text{普}}$ 代表采用普通铣床加工的总成本； $y_{\text{数}}$ 代表采用数控铣床加工的总成本； x 代表齿轮的需要数量。）

所以，可用采用本量利分析法进行决策。

$$\text{令 } y_{\text{普}} = y_{\text{数}}, \text{ 得: } 20 + 1.8x = 100 + x$$

解得成本分界点 $x_0 = 100$ (个) 结论：

- 〈1〉若齿轮需要量(x)=100个时， $\Delta y = 0$ 即 $y_{\text{普}} = y_{\text{数}}$ 两个方案均属可行；
- 〈2〉若齿轮需要量(x)>100个时， $\Delta y > 0$ 即 $y_{\text{普}} > y_{\text{数}}$ 采用数控铣床较优；
- 〈3〉若齿轮需要量(x)<100个时， $\Delta y < 0$ 即 $y_{\text{普}} < y_{\text{数}}$ 采用普通铣床较优。

采用本量利分析法在各产销量范围内确定最优方案时，实际上是采用了增量分析法，因为各备选方案的预计收入相同，增量收入为零，所以，在各产销量范围内，总成本最小的方案即为该范围内的最优方案。

对于某一具体问题需作出决策时，有时可同时使用多种方法进行决策分析，采用哪一种方法较好，确定的原则一是看所要决策的问题满足哪一种方法的使用条件，二是尽量使用既能选出最优方案，又简便易行的方法。