

农机替代效益的计算方法

张 缔 庆

(中国农业大学机械工程学院)

摘 要 农机作业替代人畜力作业的替代效益, 目前多按单位面积(公顷)来计算。本文中提出了按单位劳动力计算的方法, 并按不同的农机经营形式列出了影响替代参数的临界值计算式。

关键词 农机作业; 人畜力作业; 替代效益; 临界值

分类号 S 23

A Calculating Method of Farm Machinery Supersedure Effect

Zhang D iqing

(College of Machinery Engineering, CAU)

Abstract The effect of substitution of fam machinery operation for labour and live stock operation is generally calculated in terms of per unitary area (hm^2). In this paper a calculating method of supersedure effect is advanced in terms of per unitary labour and according to different kinds of fam machinery management. The equations to calculate the critical values which can effect the substitution parameter are developed.

Key words fam machinery operation; labour and live stock operation; supersedure effect; critical value

农机作业替代人畜力作业(或旧农机作业)的替代效益是决定该农机作业项目能否顺利推广的基本条件。农机替代效益目前一般按单位耕地面积/ hm^2 来计算, 但农机作业和人畜力作业都是劳动手段, 主要目的在于提高劳动生产率, 所以按劳动效益计算替代效益是较为合理的。农机替代效益应按劳均净收入增量来衡量, 即

$$\Delta F = \Delta Y - \Delta X \quad (1)$$

式中: ΔF 为农机作业替代人畜力作业的劳均净收入增量, 元; ΔY 为农机作业替代人畜力作业的劳均产出增量, 元; ΔX 为农机作业替代人畜力作业的劳均投入增量, 元。

不同的农机经营形式下, 农机替代效益的具体计算式是有差别的, 因此需要按不同的农机经营形式来进一步论述。

1 农户雇佣农机代耕(含代播、代收、代运等)替代人畜力作业情况下的替代效益计算式

由式(1)可导出下式:

$$\Delta F = A Z - (A P - A J) \quad (2)$$

收稿日期: 1999-05-05

张缔庆, 北京清华东路 17 号 中国农业大学(东校区)46 信箱, 100083

式中: A, A' 分别为作业阶段中农机机组和人畜力组内劳均承担的作业面积, hm^2 ; Z 为农机作业比人畜力作业的增产量、节支量(节约良种、化肥、农药、地膜等费用)和减损量(如减少收获损失等)之和, 总称为增收量, $\text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$; P 为农机代耕作业的收费标准, $\text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$; $J \triangleq (C + V + M) / W$; 为人畜力作业投入的价值, $\text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$, 其中 C 为人畜力作业每劳动日的物资消耗成本(牲畜费、工具费、维修费、饲料费等), 元 , V 为人畜力作业的劳动日值, 元 , M 为人畜力作业每劳动日的资金使用成本, 元 (它等于投资与投资效果系数之乘积), W 为人畜力作业组内的劳日均工效, hm^2 。

当 $\Delta F > 0$ 时, 农户才有雇佣农机的倾向性; 当 $\Delta F < 0$ 时, 农户雇佣农机的倾向性消失; $\Delta F = 0$, 则表明达到了上述二者之间的临界点(可雇佣, 也可不雇佣)。为了弄清楚式(2)中主要参数的临界值, 可在式(2)大于零的条件下求某个参数(其他参数按当地当时的调查值代入式内)的临界值。为此可将式(2)变为下列形式:

$$\delta Z - \delta P + \frac{C + V + M}{W} > 0 \quad (3)$$

式中: $\delta (= A / A')$ 为作业阶段中, 农机机组与人畜力组的劳均面积之比。显然, $\delta > 0$ 。

根据式(3)可求出以下几个参数的临界值, 以便判断农户雇佣农机代耕的倾向性。

$$1) \quad P < Z + (C + V + M) / (\delta W)$$

农机代耕收费标准低于上式右边的计算值(即低于临界值), 农户才倾向于雇佣农机代耕。

$$2) \quad V \geq \delta W P - \delta W Z - C - M$$

当地当时的劳动日值高于上式右边的计算值(即高于临界值), 农户才倾向于雇佣农机代耕; V 值越高, 倾向性越大。

$$3) \quad Z > P - (C + V + M) / (\delta W)$$

农机增收量 Z 大于临界值, 农户才有雇佣农机代耕的倾向性, Z 值越高, 倾向性越大。

$$4) \quad \delta > (C + V + M) / [(P - Z)W]$$

劳均面积倍数大于临界值, 农户才有雇佣农机代耕的倾向性, δ 值越高, 倾向性越大。

$$5) \quad W \leq (C + V + M) / [\delta (P - Z)]$$

人畜力作业的劳日均工效低于临界值, 农户才有雇佣农机代耕的倾向性, 这就是在费时费力的作业项目上, 农户乐意使用农机的原因。

$$6) \quad C + M \geq \delta W P - \delta W Z - V$$

人畜力作业每劳动日的物资消耗成本 C 和资金使用成本 M 之和大于临界值, 农户才有雇佣农机的倾向性, $(C + M)$ 值越高, 倾向性越大。

如果上述参数的多数能超过临界点, 则农户雇佣农机代耕的可能性增大。

2 农户自购自用农机替代人畜力作业情况下的替代效益计算式

由式(1)可导出下式:

$$\Delta F = A Z - (A J - A J') \quad (4)$$

式中 $J = (C + V + M) / W$, 为农机作业投入的价值, $\text{元}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。其中: V 为农机作业的劳动日值, 元 ($V = V'$); C, M 分别为农机作业每劳动日的物资消耗成本和资金使用成本, 元 ; W 为农机作业机组的劳日均工效, hm^2 。显然, $A = t W$, $A' = t' W$ 。式中 t, t' 分别为人畜力作业和农机作业

的时间, d 。

为了便于求出主要参数的临界值, 将式(4)变为如下形式:

$$t(WZ - C - V - M) + t(C + V + M) > 0 \quad (5)$$

根据式(5)可导出以下参数的临界值计算式。

$$1) \quad V > [t(C + M - WZ) - t(C + V + M)](t^0 - t)^{-1}$$

当地当时的劳动日值 V 大于临界值, 农户才有购自用农机的倾向性, V 值越高, 倾向性越大。

$$2) \quad Z > \frac{C + M + V}{W} - \frac{t(C + V + M)}{tW}$$

农机作业增收量 Z 大于临界值, 农户才有自购自用农机的倾向性, Z 值越大, 倾向性越大。

$$3) \quad W > \frac{C + V + M}{Z} - \frac{t(C + V + M)}{tZ}$$

农机机组劳均工效 W 大于临界值, 农户才有自购自用农机的倾向性。

$$4) \quad C + M < WZ - V + \frac{t(C + V + M)}{t}$$

农机作业每劳动日的物资消耗成本 C 和资金使用成本 M 之和小于临界值, 农户才有自购自用农机的倾向性, $(C + M)$ 值越低, 倾向性越大。

$$5) \quad C + M > \frac{t}{t^0}(C + V + M - WZ) - V^0$$

人畜力作业每劳动日的物资消耗成本 C 和资金使用成本 M 之和大于临界值, 农户才有自购自用农机的倾向性, $(C + M)$ 值越大, 倾向性越大。

如果上述参数的多数能超过临界点, 则农户自购自用农机的可能性变大。

3 农机服务专业户购置新机型替代旧机型情况下的替代效益计算式

由式(1)可导出下式:

$$\Delta F = AP - A^0P - (AJ - A^0J) \quad (6)$$

式中有上角标“ 0 ”的为旧机型的参数。

为了求出主要参数的临界值, 可将式(6)变为如下形式:

$$P(W - t^0W) - t(C + V + M) + t(C + V + M) > 0 \quad (7)$$

由式(7)可求出下列参数的临界值:

$$1) \quad P > [t(C + V + M) - t(C + V + M)](W - t^0W)^{-1}$$

农机代耕收费标准 P 高于临界值, 服务户才倾向于以新机型替代旧机型。

$$2) \quad V > [t(C + M) - t(C + V + M) - P(W - t^0W)](t^0 - t)^{-1}$$

当地当时劳动日 V 值大于临界值, 服务户才倾向于以新机型替代旧机型。

$$3) \quad C + M < [P(W - t^0W) + t(C + V + M) - t^0P]t^{-1}$$

用新机型作业每劳动日的物资消耗成本 C 和资金使用成本 M 之和小于临界值, 服务户倾向于以新机型替代旧机型。

$$4) \quad C + M > [P(t^0W - W) + t(C + V + M) - t^0P]t^{-1}$$

旧机型的 $(C + M)$ 值大于临界值, 服务户才倾向于以新机型替代旧机型。

$$5) \quad W > [t(C + V + M) - t(C + V + M) + t^0P](tP)^{-1}$$

新机型的劳均工效 W 大于临界值, 服务户才倾向于以新机型替代旧机型。

$$6) \quad W \geq [PW - t(C+V+M) + t(C \circ V \circ M)](tP)^{-1}$$

旧机型的劳均工效 W 小于临界值, 服务户才倾向于以新机型替代旧机型。

$$7) \quad t > [t(PW \circ C \circ V \circ M)](PW - C - V - M)^{-1}$$

新机型的作业时间 t/d 大于临界值, 服务户才倾向于以新机型替代旧机型, t 值越大, 倾向性越大。

$$8) \quad t \geq [t(PW - C - V - M)](PW \circ C \circ V \circ M)^{-1}$$

旧机型的作业时间 t 小于临界值, 服务户才倾向于以新机型替代旧机型。

如果上述参数的多数能超过临界点, 则服务户购置新机型替代旧机型的可能性变大。

4 多项作业替代的综合效益计算式

上述的是单项作业的替代效益; 对于多项作业, 需要计算综合替代效益。

对于雇佣农机代耕(含代播、代收、代运等)的农户, 多项作业综合替代效益计算式为

$$\Delta F = \sum_{i=1}^k \left[A_i(Z_i - P_i) + \frac{A_i(C_i \circ V + M_i)P_i}{W_i \circ} \right]$$

式中 i 表示作业项目数。

对于自购自用农机的农户, 多项作业的综合替代效益计算式为

$$\Delta F = \sum_{i=1}^k \left[A_i Z_i - \frac{A_i(C_i + V + M_i)}{W_i} + \frac{A_i(C_i \circ V + M_i)P_i}{W_i \circ} \right]$$

对于农机服务专业户, 多项作业的综合替代效益计算式为

$$\Delta F = \sum_{i=1}^k \left[(A_i - A_i)P_i - \frac{A_i(C_i + V + M_i)}{W_i} + \frac{A_i(C_i \circ V + M_i)P_i}{W_i \circ} \right]$$

5 结 论

1) 农机作业替代人畜力作业的过程与农村劳动日值的提高过程是密切关联并相互促进的。农民提高劳动日值的追求不会停顿, 因此农机替代的趋势也不会停顿。

2) 劳动日值的不断提高, 根本上依赖于劳动效率的不断提高, 因此劳均工效甚低的作业必将被劳均工效较高的作业所替代。那种认为农机机组多配备几个人力无所谓观点, 是不利于机械化的推行的。

3) 农机作业较人畜力作业的增收作用(增产作用、节支作用和减损作用等)是不可忽视的重要因素, 必须给以足够的重视。

4) 农业作业季节性强, 作业时间一般较短, 近年来农机跨区作业有较大发展, 这种利用“打时间差”延长作业时间的办法是值得大力推广的。

5) 随着农村劳动日值的提高, 人畜力作业成本(活劳消耗和物化劳动消耗)也在逐步提高; 随着高效低耗农机的发展, 农机作业成本有下降趋势; 因此千方百计地降低农机作业成本是加速农机替代人畜力过程的重要措施。