

012302
经济师决策丛书

云南人民出版社

产 量 决 策

● ●
增产节约型产量决策的定量分析法
确定获利最大的最佳产量点



1000003118

012002

管理工程系

类

产量决策

云南人民出版社

郑悦

经济师决策丛书



责任编辑：张 立 陈 非

封面设计：徐 芸

经 济 师 决 策 从 书

产量决策

郑 锐

*

云南人民出版社出版发行

(昆明市书林街100号)

云南新华印刷二厂印装 云南省新华书店经销

*

开本：787×1092 1/32 印张：6.375 字数：130,000

1988年7月第一版 1988年7月第一次印刷

印数：1—5,000

ISBN 7—222—00153—0/F·24

定价：1.55元

绪 论

总经济师的产量决策,就是要决定生产多少产品。企业面对市场自主经营,产品生产少了,供不应求,市场上缺货,而企业又开工不足,部分生产能力相对闲置,平均固定成本偏高,企业便失去了增产赢利机会,形成机会的损失;生产过多,产品供过于求,销售困难,降价则可能直接损失利润,不降价则产品积压在仓库,要支付库储费用,且流动资金周转不畅,企业(或产品)的声誉受到影响,给以后的生产经营带来困难。这是由于生产过多而造成的浪费,形成了浪费型的损失。

正确地决定产量,使之既不过小而失去盈利机会,也不过大而产生浪费,从而得到最大利润,这样的产量决策,就叫做“最大利润型产量决策”。

得到广泛应用的线性“本量利分析”,对成本、产量、利润三者的关系作了大致的描述。但是,这种分析只指出了产量“大于某一点就可以”,而未能指出产量“大于某一点就不可以”和“在某一点上最好”,所以无法回答产量决策的主要问题。

“本量利分析”基本上是一种线性分析,它把价格和平均变动成本都看成是不随产量变动的常数。这样做已越来越难以符合我国的实际情况。

随着经济体制改革的深入，指令性计划价格的范围越来越小，企业产品的定价越来越受市场供求关系的影响，市场上的任何一种商品（除去吉芬商品），总是卖得便宜一些，买的人就多一些，卖得贵了，买的人就少。就是说，价格不是常数，收入曲线也就不是直线，而是上凸的曲线。从我国的实际出发去考察平均变动成本，就会发现，由于物资的计划调拨和市场调节的双轨供应，工资制度改革的深入，能源、交通的不足，使得超量使用动力及运输能力要付出更高的等效购价。当然也由于普遍存在的“规模收益递减”规律的作用，单位成本中所含原料、人工、动力等费用都是随着产量的变化而变化的，这说明平均变动成本不是一个常数。

随着生产力的发展，产品的品种迅速增多，产品的生命周期缩短，更新换代的节奏加快，这使得企业要更经常地考虑“生产多少”这样的问题，乡镇企业的迅速发展，承包、租赁、股份制度的推行，国营大型企业在取消“大锅饭”和“国家包销”之后，工作重心开始转向变化万千的市场。这些因素，使得正确地决定“生产多少”，日益成为关系企业兴衰存亡的问题。

对这个问题，仅仅回答“市场需要多少就生产多少”是不够的，这只是一点论，不是两点论。市场需求决定企业的生产，企业的生产也反作用于市场需求。比如，“市场需要什么”常常受到“企业生产什么”的左右，而“市场需要多少”，又要看你的产品质量如何，价格的高低，更确切地说，是质量与价格的比的大小。

因此，现在迫切需要有较完整的、结合我国实际情况的、以非线性分析为基础的、与价格决策密切相关的产量决

策理论。

西方的微观经济学有一套边际分析理论，可以为产量决策提供一些思路，但是完全照搬过来是不能解决实际问题的。把微观经济学的一些原理作为企业产量决策的内容，首先要回答下面一些问题：怎样确定实际价格函数和成本函数？如何避免使用微分的方法而用初等数学的方法进行运算？如何处理期初、期末在制品？怎样求得多种产品的成本函数？如何合理分摊间接费用？如何综合确定多种产品的最优产量？怎样处理生产能力约束问题？等等。这些问题，都是最大利润型产量决策中的主要内容。

有不少企业，它们的产品拥有稳定可靠的销路，甚至不少企业的产品严重地供不应求。受总需求大于总供给的影响，这些企业主要分布在初级产品工业部门和生产高档耐用消费品的工业部门。对这些企业来说，一是要节约以降低成本，二是要增产以满足需求，产量“越大越好”。这类企业的产量决策，属“增产节约型产量决策”，实质上是规模产量小于最大利润产量的特殊情况，可以认为是最大利润型产量决策中的一个特殊问题。它的内容多是从生产的数量上入手去节约和增产的一些专门方法，为了使针对性强，可把它单列为一个部分。

总经济师作决策要注重定量化，尤其是产量决策，更要求定量化。对于定量决策，要避免方法上的两个极端：一是在数学上讲究得过细，搞得太艰深繁杂，比如许多产品的单位是台、件、个等，使得收入函数、成本函数都是不连续函数，若是遵守数学规则，就不能对它们求导。但是实际上如把它们看成连续函数去求导，一样可以得出正确结果。另一

个极端是搞得太粗或死套公式，这样会使许多实际问题无法得到解决，因为作为推导结果的代数式，其直接应用范围是有限的。要能够广泛地解决各种各样的实际问题，还是要抓住推导和求解的思路。

目 录

绪论

最大利润型产量决策

一、成本习性

1·1 成本习性与成本函数	1
1·2 固定成本	2
1·3 变动成本	3
1·4 用数学方法求取成本函数	4
1·5 用综合方法求取成本函数	8
1·6 平均成本与边际成本	9
1·7 最低成本产量	10

二、销售收入与销售量

1·8 影响销售量的因素	12
1·9 价格与销售量的关系	13
1·10 更精确的价格函数	16
1·11 替代品、补充品价格对价格函数的影响	17
1·12 人均收入对价格函数的影响	20
1·13 销售收入与最大收入产量	22
1·14 用最大收入产量解决回笼货币销售中的 定价问题	28
1·15 租赁经营取得最大收入的定价和业务量	30

1·16	价格不变时的销售收入及产量	32
三、最大利润产量		
1·17	线性的本量利分析	35
1·18	固定成本、平均变动成本及价格的变动 对产量和利润的影响	38
1·19	工资、设备等综合因素对产量和利润的影响	40
1·20	线性本量利分析的缺点	42
1·21	非线性的本量利分析	47
1·22	确定最大利润产量的“六点法”	49
1·23	确定最大利润产量的“四点法”	52
1·24	根据用户企业的市场变化确定本企业的 最大利润产量及价格	58
1·25	与用户企业共同确定中间价格及产量以 得到最大利润	62
1·26	市场占有率很小的企业如何确定产量	75
1·27	对导入期、成长前期的产品如何确定产量	78
1·28	期初、期末在制品对成本点准确度的影响	81
1·29	多种产品的最大利润产量组合	85
1·30	间接费用的分类分推法	88
1·31	分摊间接费用的标准产量法	93
1·32	用分类分推法或标准产量法求多种产品的 最大利润产量	95
1·33	贡献毛益法和准贡献毛益法	103
1·34	线性规划的图解法	105
1·35	线性规划的列表法	109
1·36	线性规划的单纯形法	111

1.37	非线性规划	115
------	-------------	-----

四、风险型产量决策

1.38	风险型产量决策的适用范围	119
1.39	决策树法	121
1.40	条件利润法	125
1.41	边际分析法	127
1.42	PERT方法	129
1.43	沙威吉 (Savage) 方法	130
1.44	赫威茨 (Hurwicz) 方法	131
1.45	瓦特 (Wald) 方法	132
1.46	拉普拉斯方法	132

增产节约型产量决策

一、节约

2.1	生产任务的合理分配	133
2.2	经济批量	137
2.3	稀缺原料的经济用量	141
2.4	过期存货应报废还是再加工出售	148
2.5	自制零件还是外购零件	152

二、增产

2.6	新增生产能力的最佳机械化程度	156
2.7	配套产品的增产问题	165
2.8	增加定员的合理限度	168
2.9	利用“学习曲线”估算下期产量及平均成本	169
2.10	运用心理学原理提高班组产量	172
2.11	主动增产与“示范效果”	178

最大利润型产量决策

要找到利润最大的产量点，就要找到利润随产量变化的规律。利润等于销售收入减去总成本。因此，首先要找出总成本随产量变化的规律——成本习性，以及销售收入随销售量变化的规律——需求函数，再进行成本——数量——利润分析。对于不只生产一种产品的企业，还要研究企业的利润与各产品产量的关系，这里主要是两个问题，一是如何处理间接费用，二是如何处理资源（包括设备、原料、动力、人工等）的限制。这是本章要研究的主要内容。

一、成本习性

1.1 成本习性与成本函数

成本习性，就是一定时间内的成本随该段时间内的产量的大小而变化的规律。对这个规律的定量描述，就是成本函数。

要研究成本习性和成本函数，就要分别研究固定成本、变动成本、平均成本、边际成本、总成本以及它们随产量变化的规律。

1.2 固定成本

固定成本，是指与产量大小无关的那部分费用支出构成的成本。包括固定资产折旧费、保险费、房屋与机器设备的租金，不动产税、管理人员薪金以及企管费中的办公费、文具用品费、差旅费、劳动保护费、福利费等项费用。企业生产能力一旦形成，这些费用就要发生，它们是维持企业生产能力的成本。如果生产能力的规模不变，这些费用是不随产量的调整变化的，这是“固定”一词的含义。

还有一些费用，如新产品的研究开发费、人员培训费、定期举行的购销订货会议的费用等等，也是基本上不随产量变动而变动的，但是可以人为地增、减这些费用，它们也是固定成本，叫做酌量性固定成本 (Discretionary Fixed Cost)。

西方会计中的人工费用类是记为变动成本的。根据我国的实际情况，如把工人工资分为基本工资、浮动工资、奖励工资三部分，则基本工资是属于固定成本的。对于实行全额计件工资的企业，全额计件工资不属于固定成本。

例1.某企业固定资产折旧费为100万元/年，设备租金5万元/年，固定资产税为20万元/年，管理人员薪金20万元/年，厂部及车间的办公费、文具用品费、差旅费等管理费用为40万元/年，人员培训费及劳保、福利费用为30万元/年，新产品开发费用10万元/年，每年举行一次订货会，预算为5万元/次，全厂职工的基本工资总额（包括管理人员薪金）为100万元/年，求这个厂的固定成本。

解：该厂固定成本 = $100 + 5 + 20 + 40 + 30 +$

$$\begin{aligned}
 &+ 10 + 5 + 100 \\
 &= 310 \text{ (万元/年)}
 \end{aligned}$$

固定成本作为总额是不随产量变动的，但是单位产品中所含固定成本——平均固定成本，则是随产量的增大而减小，符合下列关系：

$$AFC = \frac{FC}{Q}$$

式中： AFC——平均固定成本
FC——固定成本
Q——产量

固定成本仅在生产能力规模一定时不随产量变化，当生产能力规模改变时，固定成本也随之变化。如例1所述的企业，如增加一条新的生产线，因而每年增加折旧费40万元，管理费5万元，基本工资5万元，则该厂的固定成本就增加了50万元/年，即从310万元/年增至360万元/年。

1.3 变动成本

变动成本作为总额，是随产量的增加而增加的，当产量为零时，变动成本亦为零。变动成本与产量之比叫做平均变动成本：

$$AVC = \frac{VC}{Q}$$

式中： AVC——平均变动成本
VC——变动成本
Q——产量

当产量变化时，平均变动成本AVC不是一成不变的，因而变动成本并非随产量发生线性变化。求取变动成本的方法可以有两种：一种是会计的方法，一种是数学的方法。

用会计的方法求变动成本，就是把会计帐目上的变动成本项目加起来。这些项目通常包括原材料、辅助材料、燃料和动力、外协加工费、计件工资等等，它们是本期制造产品所引起的成本，通常是按固定不变的单位消耗数额计入单位产品成本的，即

$$VC = VQ$$

式中V为单位产品变动成本（在这里也就是AVC），通常是一个常数。

用数学的方法求变动成本，实际上是求变动成本随产量变化的函数。

1.4 用数学方法求取成本函数

用会计的方法求变动成本虽然在形式上比较简单，但是其结果不甚准确，这是由于两个原因：一是许多变动成本项目在产量为零时其数额不为零，包含了固定成本分量；二是存在一类半变动成本项目，如车间经费、维修保养费用、非金额计件的计件工资，包括采购费用在内的原料、辅助材料费用、仓库费用、部分燃料及动力费用、临时用工费用、部分贷款利息等等，其特点是产量为零时半变动成本项目的数额未必为零，产量增大时半变动成本项目的数额可以是阶梯式增加、折线式增加、低坡式增加，甚至可能减少。半变动成本虽然可以用最小二乘法、高低点等方法分解成固定成本分量和变动成本分量，但做起来费事，且结果仍不很准确。

实际上,把成本项目分成固定成本项目和变动成本项目,这只是一粗略的、近似的做法。许多固定成本项目中含有变动分量,例如广告费、会议费、管理费等,都会随着产量的增长而有一些增长,或其本身的增长与销售量的增长有一定相关关系;许多变动成本项目、半变动成本项目如前所述也含有固定分量。这使得实际上成本随产量的变化十分复杂。从成本项目入手去求取成本函数,也就变得费力而不易准确。

但是,无论各成本项目含有什么分量,随产量的变化怎样复杂,它们的总体——总成本总是可以准确得到的。总成本是一定时期内产品成本的总和。产品成本是制造和销售一定数量的产品所耗费的全部支出。从财务会计的角度去看,总成本等于生产成本、销售成本、管理成本之和;从成本习性的角度去看,总成本等于固定成本、变动成本(含半变动成本)之和。一期总成本与该期产量构成一个“成本点”, n 期总成本与 n 期产量就构成 n 个成本点,若生产能力规模在 n 期内没有变化,原料、动力、人工等项的价格或标准也没有变化(或变化极小可略去),那么用这 n 个成本点就可以求出成本函数,这就是用数学方法求取成本函数。为了保证各成本点的生产能力规模、资源价格一致,使成本点之间可比,求成本函数时要取符合上述条件的近期成本点为成本点。

设有两个成本点:产量为 Q_1 时总成本为 TC_1 ,产量为 Q_2 时总成本为 TC_2 ,则设总成本

$$TC = FC + VQ$$

$$\text{由} \begin{cases} TC_1 = FC + VQ_1 \\ TC_2 = FC + VQ_2 \end{cases}$$

联立解出固定成本FC及平均变动成本 $AVC = V$ ，变动成本 $VC = VQ$ 。这样求出的固定成本是准确的，变动成本函数则是近似的。

当有 n 个成本点时，设总成本

$$TC = K_{n-1}Q^{n-1} + K_{n-2}Q^{n-2} + \cdots + K_1Q + FC$$

由

$$\begin{cases} TC_1 = K_{n-1}Q_1^{n-1} + K_{n-2}Q_1^{n-2} + \cdots + K_1Q_1 + FC \\ TC_2 = K_{n-1}Q_2^{n-1} + K_{n-2}Q_2^{n-2} + \cdots + K_1Q_2 + FC \\ \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \\ TC_n = K_{n-1}Q_n^{n-1} + K_{n-2}Q_n^{n-2} + \cdots + K_1Q_n + FC \end{cases}$$

联立解出系数 K_{n-1} 、 K_{n-2} 、 $\cdots$ 、 K_1 。这样求出的成本函数是精确的， n 越大，精确度越高，它所表示的成本曲线（以产量为横坐标轴，以总成本为纵坐标轴）准确通过其 n 个成本点。

例2. 已知某车辆厂去年一至四季度的总成本及产量数据如下：

第一季度 $Q_1 = 301$ 辆 $TC_1 = 247.9$ 万元

第二季度 $Q_2 = 250$ 辆 $TC_2 = 233.5$ 万元

第三季度 $Q_3 = 347$ 辆 $TC_3 = 264.3$ 万元

第四季度 $Q_4 = 450$ 辆 $TC_4 = 322.5$ 万元

求该厂的年总成本函数。

解：先将各季度成本点的 TC 、 Q 的数值乘以4换算成年数值：

$Q_1 = 1,204$ 辆/年， $TC_1 = 991.6$ 万元/年

$Q_2 = 1,000$ 辆/年， $TC_2 = 934$ 万元/年

$$Q_3 = 1,388 \text{ 辆/年}, \quad TC_3 = 1,057.2 \text{ 万元/年}$$

$$Q_4 = 1,800 \text{ 辆/年}, \quad TC_4 = 1,290 \text{ 万元/年}$$

设 $TC = K_3 Q^3 + K_2 Q^2 + K_1 Q + FC$

$$\text{由} \begin{cases} 991.6 = 1204^3 K_3 + 1204^2 K_2 + 1204 K_1 + FC \\ 934 = 1000^3 K_3 + 1000^2 K_2 + 1000 K_1 + FC \\ 1057.2 = 1388^3 K_3 + 1388^2 K_2 + 1388 K_1 + FC \\ 1290 = 1800^3 K_3 + 1800^2 K_2 + 1800 K_1 + FC \end{cases}$$

联立，解得

$$K_1 = 0.8394$$

$$K_2 = -6.316 \times 10^{-4}$$

$$K_3 = 2.27 \times 10^{-7}$$

$$FC = 500 \text{ 万元/年}$$

得到

$$TC = 2.27 \times 10^{-7} Q^3 - 6.316 \times 10^{-4} Q^2 + 0.8394 Q + 500$$

这样，求出固定成本为每年500万元，变动成本表达为一个产量的三次函数

$$VC = 2.27 \times 10^{-7} Q^3 - 6.316 \times 10^{-4} Q^2 + 0.8394 Q$$

应该说，当产量处于上述四个成本点之间时，这个成本函数是足够准确的；当产量远超出已知成本占的范围时，比如季度产量为600辆/季度（2400辆/年）时，即使生产能力规模没有增大，上述成本函数也已不够准确。

此外，用上述数学方法求取成本函数，也受到生产能力规模、原材料价格、辅料价格、人工费用标准等条件基本不变这一前提的限制。当这些条件有变化时，最好在数学方法的基础上，再加上对变化了的成本项目的分析。