产品组合优化决策方法分析

马玉洁

（郑州成功财经学院 河南巩义 451200）

【摘要】产品组合优化决策研究的是多种产品共用一些生产资源，而这些生产资源又有限时，如何安排产品生产的最优组合的问题。本文以两种产品共用有限的生产资源为研究前提，首先采用逐次测算法、图解法、逐次测算法和图解法相结合的方法研究两种产品共用两种资源的产品组合优化决策问题，然后采用逐次测算法和图解法相结合的方法研究两种产品共用三种资源的产品组合优化决策问题。

【关键词】产品组合优化决策 逐次测算法 图解法

产品组合优化决策适用于多品种产品生产的企业。在多品种产品生产过程中，各种产品可能共用一些生产资源，如机器设备、人工、原材料、水、电等，而这些资源可能又是有限的，那么每一种产品应生产多少，如何确定产品生产的最优组合，才能使各生产资源得到充分、合理的利用，使各种产品的贡献毛益之和最大化，这就是产品组合优化决策所要解决的问题。本文以两种产品共用多种生产资源为例探讨产品组合优化决策方法。

一、两种产品共用两种资源的产品组合优化决策

假设某企业生产甲、乙两种产品，有关资料如表1所示。

假设一车间加工能力为30 000小时，二车间加工能力为24 000小时。

表1 甲、乙产品相关资料表

项 目	甲产品	乙产品
最大销量(件)	2 500	2 000
每件产品在一车间加工时间(小时)	10	4
每件产品在二车间加工时间(小时)	4	8
单位贡献毛益(元)	10	8

则：甲、乙两种产品所需一车间工时=2 500×10+2 000×4=33 000(小时)>30 000小时

甲、乙两种产品所需二车间工时=2 500×4+2 000×8=26 000(小时)>24 000小时

通过计算可以看出，一车间、二车间生产加工能力是有限的，满足不了最大销量条件下同时生产甲产品2 500件、乙产品2 000件的需要。

接下来，我们采用不同的方法来探讨甲、乙两种产品的最优生产组合。

(一)逐次测算法

首先计算单位资源贡献毛益，如表2所示：

表2 甲、乙产品单位资源贡献毛益计算表

项 目	甲产品	乙产品	限制因素
一车间单位工时贡献毛益	1元	2元	30 000小时
二车间单位工时贡献毛益	2.5元	1元	24 000小时

通过计算可以看出：

甲产品在一车间单位工时贡献毛益＜乙产品在一车间单位工时贡献毛益

甲产品在二车间单位工时贡献毛益＞乙产品在二车间单位工时贡献毛益

从单位资源贡献毛益的角度无法判断应优先满足哪种产品的生产，因此可以用逐次测算法来安排生产。

(1)若优先满足甲产品的生产，用剩余的生产资源生产乙产品，则产品组合如表3所示：

表3 优先生产甲时甲、乙产品生产安排表

项 目	产量(件)	耗用一车间工时(小时)		耗用二车间工时(小时)		贡献毛益(元)
		总耗量	单位耗量	总耗量	单位耗量	
甲产品	2 500	25 000	10	10 000	4	25 000
乙产品	1 250	5 000	4	10 000	8	10 000
合计		30 000		20 000		35 000
剩余因素		0		4 000		

(2)若优先满足乙产品的生产，用剩余的生产资源生产甲产品，则产品组合如表4所示：

表4 优先生产乙时甲、乙产品生产安排表

项目	产量(件)	耗用一车间工时(小时)		耗用二车间工时(小时)		贡献毛益(元)
		总耗量	单位耗量	总耗量	单位耗量	
乙产品	2 000	8 000	4	16 000	8	20 000
甲产品	2 000	20 000	10	8 000	4	16 000
合计		28 000		24 000		36 000
剩余因素		2 000		0		

从“贡献毛益”这个指标可以看出，应优先满足乙产品的生产，用剩余的生产资源生产甲产品，即甲产品、乙产品各生产2 000件。

但是有没有生产组合可以使两种产品的贡献毛益之和最大化，但甲、乙两种产品的生产量都没有满足最大销售量呢？下面我们用图解法来研究这一问题。

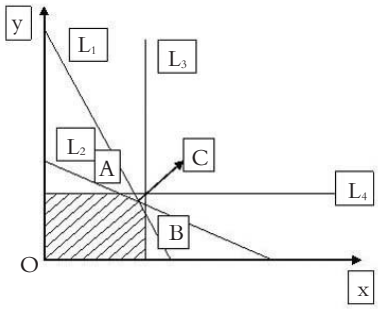
（二）图解法

上例中，假设生产甲产品x件，生产乙产品y件，根据约束条件可建立线性规划模型如下：

约束条件：
$$\begin{cases} 10x+4y\leqslant 30\ 000 & L_1 \\ 4x+8y\leqslant 24\ 000 & L_2 \\ 0\leqslant x\leqslant 2\ 500 & L_3 \\ 0\leqslant y\leqslant 2\ 000 & L_4 \end{cases}$$

目标函数：S=10x+8y

在平面直角坐标系中根据约束方程画出几何图形：



线性规划模型的图解

L_1，L_2，L_3，L_4四个方程的直线围成一个可行区域，即图1中阴影部分，满足约束条件的方程解必定位于阴影区域内，即可行解区域。

目标函数S=10x+8y可转化为：y=−1.25x+0.125S，当S为一定值时，这是一条等利润线，那么目标函数就是一簇等利润线。随着S的变大，等利润线上移，这一簇等利润线和可行解区域只有一个交点时，这一交点所对应的x，y值，即是使目标函数最大的点，这一交点的横坐标x值即是甲产品的产量，纵坐标y值即是乙产品的产量。而随着等利润线的上移，和可行解区域的最后一个交点只可能是可行解区域的凸点（除去x=0或y=0的点），也即是图中的A、B、C三点有可能成为使甲、乙两种产品贡献毛益之和最大的点。接下来，我们比较A、B、C三点的贡献毛益，如表5所示：

表5　A、B、C三点产品组合贡献毛益计算表

凸点	x（件）	y（件）	贡献毛益（元）（S=10x+8y）
A	2 000	2 000	36 000
B	2 500	1 250	35 000
C	2 250	1 875	37 500

由上表计算可见，C点是使甲、乙两种产品贡献毛益之和最大的点，即最优的甲、乙两种产品产量的组合是甲产品生产2 250件，乙产品生产1 875件，此时甲、乙两种产品贡献毛益总额最大。

（三）逐次测算法和图解法的结合

从逐次测算法和图解法的结果可以看出，两种方法求出的最优的甲、乙两种产品的组合不一致。不难看出，图解法的结果是最优的组合。那么，逐次测算法是不是一种错误的方法呢？肯定不是。

我们可以将逐次测算法和图解法结合起来得出产品的最优组合：当两种产品（以甲、乙产品为例）共用两种生产资源，而生产资源都有限时，我们首先计算单位资源贡献毛益。

（1）如果甲产品的单位资源贡献毛益都大于乙产品的单位资源贡献毛益时，我们则首先满足甲产品的生产，用剩余的生产资源生产乙产品，此时不必用逐次测算法和图解法求最优组合。

（2）如果甲产品的一种单位资源贡献毛益大于乙产品的该单位资源贡献毛益，而甲产品的另一种单位资源贡献毛益小于乙产品的该单位资源贡献毛益，此时我们通过计算单位资源贡献毛益不能判断出应优先满足哪种产品的生产，此时应将逐次测算法和图解法结合：

由图1我们可以看出：①若L_1，L_2的交点在L_3，L_4组成的矩形范围内，则A、B、C三点都有可能称为最优组合点，此时逐次测算法的结果和图解法的结果可能不一致，而图解法的结果肯定是最优的组合，此时我们只需要比较A、B、C三点所对应的甲、乙两种产品贡献毛益之和；②若L_1，L_2的交点在L_3，L_4组成的矩形范围外，则只有A、B两点可能称为最优组合点，此时逐次测算法的结果和图解法的结果肯定一致，我们只需比较A、B两点所对应的甲、乙两种产品贡献毛益之和，即是逐次测算法的结果。

二、两种产品共用三种资源的产品组合优化决策

假设某企业生产甲、乙两种产品，甲产品单位贡献毛益4元，乙产品单位贡献毛益8元，各产品所需资源及其限制条件如表6所示：

表6　甲、乙产品所需资源及资源限制条件表

	原材料耗用	设备工时耗用	电力耗用
甲产品	1吨/件	8小时/件	4千瓦/件
乙产品	3吨/件	4小时/件	6千瓦/件
资源最大限制用量	90吨	400小时	240千瓦

甲产品预测市场销售量最大为50件，乙产品预测市场销售量最大为20件。

首先计算单位资源贡献毛益，如表7所示。可以看出，从单位资源贡献毛益的角度，我们无法判断应优先满足何种产品的生产。下面用逐次测算法和图解法相结合的方法来研究这一问题。

表7　甲、乙产品单位资源贡献毛益计算表

	甲产品	乙产品
每吨原材料贡献毛益（元/吨）	4	2.67
每小时设备工时贡献毛益（元/小时）	0.5	2
每千瓦电力贡献毛益（元/千瓦）	1	1.33

速动比率指标之应用改进

全 玲　高松林

（武昌工学院会计学系　武汉　430065　天职国际会计师事务所（特殊普通合伙）武汉分所　武汉　400022）

【摘要】速动比率是企业速动资产与流动负债的比值，它是衡量企业短期偿债能力的重要指标之一。本文通过对速动资产组成部分的定性分析，探讨速动比率指标在衡量企业短期偿债能力方面的局限性，并提出改进建议。

【关键词】速动比率　速动资产　短期偿债能力

外部报表使用者如企业债权人、供应商、投资者等都非常重视企业短期偿债能力。速动比率是衡量企业短期偿债能力的重要指标之一，速动比率的计算公式如下：

速动比率=速动资产/流动负债（其中速动资产=货币资金+交易性金融资产+各种应收、预付款项=流动资产-存货-一年内到期的非流动资产-其他流动资产）。

一、速动比率计算的局限性

1. 速动比率公式中的分子也就是速动资产，将存货绝对排除在外的做法，笔者认为是不太合理的。一般来说，速动比率越高，表明企业偿还短期负债的能力越强，但并非绝对。实际上，即使两企业的速动比率相同，对于存货流转顺畅的企业，变现能力更强，偿还短期负债的能力更强。

【例1】甲乙两企业资料如下表所示：

项　　目	甲企业	乙企业
速动资产	500万元	500万元
流动负债	400万元	400万元
速动比率	1.25	1.25
销售成本	1 600万元	1 000万元
存货平均余额	400万元	400万元
存货周转率	4	2.5

假设生产甲产品x件，生产乙产品y件，根据约束条件可建立线性规划模型如下：

约束条件：
$$\begin{cases} x+3y\leqslant 90 & L_1 \\ 8x+4y\leqslant 400 & L_2 \\ 4x+6y\leqslant 240 & L_3 \\ 0\leqslant x\leqslant 50 & L_4 \\ 0\leqslant y\leqslant 20 & L_5 \end{cases}$$

目标函数：$S=4x+8y$

首先，把L_1、L_2、L_3化为等式，两两求解。

（1）根据L_1、L_2求出第一组解：$x=42$，$y=16$。

将第一组解代入L_3：$4\times42+6\times16=264>240$，故第一组解为非可行解。

（2）根据L_1、L_3求出第二组解：$x=30$，$y=20$。

将第二组解代入L_2：$8\times30+4\times20=320<400$，且$0\leqslant x\leqslant50$，$0\leqslant y\leqslant20$，故第二组解为可行解。

（3）根据L_2、L_3求出第三组解：$x=45$，$y=10$。

将第三组解代入L_1：$45+3\times10=75<90$，且$0\leqslant x\leqslant50$，$0\leqslant y\leqslant20$，故第三组解为可行解。

我们将可行解代入目标函数：

第二组解代入目标函数：$S_2=4\times30+8\times20=280$

第三组解代入目标函数：$S_3=4\times45+8\times10=260$

通过计算可以看出，在可行解中，第二组解使目标函数最大，所以第二组解为所求的最优解，即最优产品组合应为甲产品生产30件，乙产品生产20件。

三、两种产品共用多种资源的产品组合优化决策

通过上述计算，我们可以得出两种产品共用多种资源的最优决策方法。假设两种产品共用n种资源，则：

首先计算单位资源贡献毛益，若通过单位资源贡献毛益不能判断应优先满足何种产品的生产，则应建立目标函数和相关约束条件。目标函数即是两种产品的贡献毛益之和，约束条件是通过资源限制条件和市场销售限制条件建立n+2个不等式，然后将根据资源限制条件建立的n个不等式变成等号，两两求解，找出可行解。最后把所有的可行解代入目标函数，使目标函数最大的可行解即是最优解，也即是最优的产品组合。

通过以上研究，当两种产品共用多种生产资源，而生产资源又是有限时，我们可以将逐次测算法和图解法结合求出产品的最优组合，使两种产品的贡献毛益之和最大化。

主要参考文献

1. 孙茂竹，文光伟，杨万贵.管理会计学.北京：中国人民大学出版社，2012

2. 程之奇.管理会计.杭州：浙江大学出版社，2006