

# 物流管理中利用 Excel 实现最优进货

韩科峰

(枣庄学院经济与管理学院 山东枣庄 277160)

**【摘要】**使物资调配和仓储比例达到最佳是物流管理的目标,也是实际工作中的一道难题。本文运用计算机软件 Excel 建立物资调配和仓储比例模型,较好地解决了物资调配和仓储比例问题,可供相关企业参考。

**【关键词】**财务成本 物流与仓储 Excel 规划求解

在我国,对于运用 Excel 解决物流管理中物资调配和最佳库存问题的研究才刚刚开始,至于实际运用中取得较好效果的更是少见。本文主要运用 Excel 软件就我国物流管理的最佳库存问题进行研究,并提出解决办法。

## 一、现代企业的仓储和库存问题

1. 企业没有足够重视原材料、半成品及产成品在物流管理中的调配作用,没有看到这些对控制成本的重要性,也没有设置专门的部门和机构来负责这些业务。我们可以把最优库存理解为一种非常有用的减震器,当产品过剩时它可以吸纳,当市场需求旺盛时它可以释放。如果企业能通过充分利用所具有的仓储资源来提供高效的仓储服务,其最小限度的库存投资与高效的工厂作业,对节约产品成本效果是显著的,比如应对库存投资的投入会减少,也能优化应收、应付账款,加快资金周转。企业库存管理成本的大幅减少,能有效地应付千变万化的市场、降低竞争给企业带来的风险。

2. 仓储和物流机制问题。零库存的前提是按需定制的“工厂—订户”模式,有多少订货就有多少产量。戴尔在中国为什么不采用他横扫全球的销售方法与中国的物流链有关。中国物流的效率难以支持戴尔在美国提出的将产品三天内从工厂送到用户手中的做法,而且一般的中国用户恐怕也不想为了享受一次上门服务而多花费几百元的费用。中国的消费者购买商品喜欢去卖场货比三家,因为卖场里可以多一些选择机会,购买前还能看到真品。对于电脑这类的大件商品,非要试用几下,才能买得踏实。因而在当前我国仓储和物流机制不够完善的情况下,要做到零库存难度很大。

## 二、我国物流与仓储业存在的问题

我国的物流行业规模在 2000~2010 年 10 年间年均增长 22.1%;产业链的延长使我国物流业的附加值也快速上升,2000~2010 年年均增长了 14.1%。2010 年物流业产值占服务业比重为 16%,占 GDP 的比重为 6.9%。与国外相比,我国物流业在全球物流业中还处于相对不发达的状态,竞争能力也不强,尤其是在物流管理中还存在一些突出问题:

1. 物流成本高昂。2011 年河南天价过路费案暴露出我国物流成本高昂,如此高的物流成本也成为我国通货膨胀的助

推器,中国物流与采购联合会发布的最新数据显示,2010 年中国物流总费用占国内生产总值比重约 18%左右,比发达国家高出一倍,过高的物流成本已成为当前物价走高的重要推手。企业产品约 90%以上的时间都用在仓储、运输、包装、配送等环节上,导致物流效率低下且价格高。

2. 仓储费用过高。对于很多企业而言,仓储管理系统是增加效益立竿见影的模块。所以大多数企业都把重点放在了企业资源计划(ERP)、客户关系管理(CRM)和人力资源管理(HRM)系统的构建上,企业的仓储模式和仓储管理仍停留在人工操作管理阶段,效率低,费用高。对仓储管理的过低投入与偏见是我国企业在建设现代化仓储物流管理体系方面的短板,从而制约了企业的可持续发展。

3. 管理水平相对落后。发达国家目前已普遍实行供应链管理,而我国物流业仍处在上世纪 80 年代中期世界物流业的水平。尽管近年来我国物流业发展较快,物流公司已经超过 70 万家,但大多数服务意识不强,技术水平落后,专业人才匮乏,只能提供简单的物流和仓储服务。

## 三、运用 Excel 建立求解模型

1. Excel 的“规划求解”工具应用操作。在 Office 自定义安装状态下,进入 Excel 安装选项—加载宏,在下拉列表中点击盘符图标可以更改“规划求解”的安装状态。

完成规划求解安装后,需要进一步执行加载操作,然后才可以在 Excel 中调用。加载过程是:选择 Excel 中的“工具”菜单,点击“加载宏”,弹出加载宏对话框,“规划求解”工具在默认状态下处于未选中即未加载状态,点击选择框使之处于选中状态并确定完成加载。

在已安装并加载状态下,规划求解显示在 Excel 的“工具”菜单中,此时即可正常使用规划求解工具。如在工具菜单中未发现规划求解,可以检查加载宏列表,查看是否有名为 Solver 的加载项列于其中并执行相应的加载操作。

### 2. 用 Excel“规划求解”建立模型。

(1)假设案例。假设某公司每天需用原材料  $q$  吨( $q=500$ ),每次最大运货量为  $j$  吨( $j=300$ ),仓储管理固定成本为每天  $b$  万元( $b=200$ ),每吨货物仓储变动成本为每天  $a$  万元( $a=$

20),物流每次固定成本 d 万元(d=500),每吨货物物流变动成本为 c 万元(c=10)。具体如表 1 所示:

表 1 案例中的数字列表

每天用量q	500吨
每单位每天货物仓管变动成本a	20万元
仓管每天固定成本b	200万元
每单位货物物流变动成本c	10万元
每次进货物物流固定成本d	500万元
每次最大运货量j	3 200吨

求解在一个月中(按 30 天计算)每次运货量  $q_i$  和运货次数 i 分别为多少时,所产生的总费用最少?

(2)分析案例。总成本包括仓储成本和物资调配成本。而库存成本又包括仓库管理固定成本和仓库管理流动成本,存储库存需要有存储室、主管人员、操作人员、必要的记录等等。倘若没有库存,也一样会产生这些费用,这部分是仓库的固定成本。随着仓库储存量的增加而增加的费用为流动成本,为仓库的变动成本,与仓储量成正比。

物资调配成本包括物资调配固定成本和变动成本。每运送一次货物所发生的必要成本,包括运输费、过桥费及部分的燃油费等。不论每次满载而归还是空车返回,这些费用是必然发生的,它不根据货物的多少来衡量。只能是减少运货的次数才能控制它的量。这部分成本为物资调配固定成本。而装卸、在途保险等费用,基本上与每次运送货物的多少成正比,当运送的货物较多时,装卸费用、保险费用等自然会提升,这部分成本为物资调配变动成本。

根据案例资料计算该企业的总成本,可以将总成本分为仓储成本和物流成本两部分。

仓储成本:仓储成本可以分为变动成本和固定成本,其中固定成本为  $d \times 30$ 。下面主要求解变动成本:可以这样理解变动成本,即每次进货量乘以这批货到月底的天数减去每天的领用量,然后乘以仓储的变动成本系数  $a_0$ 。即第一批进货保存了 30 天,第二批保存了  $30 - X_1$  天,其中  $X_1$  为  $q_1/q$  的商,余数为  $Y_1$ ,第三批为  $30 - (X_1 + X_2)$ ,其中  $X_2 = (q_2 + Y_1)/q$  的商,余数  $Y_1$ 。以此类推,得到表 2 的数据:

表 2 每次进货保存的天数列表

进货量	保存天数	关于 $X_i$ 和 $Y_i$
第一次进货量 $q_1$	30	
第二次进货量 $q_2$	$30 - X_1$	$q_2/q = X_1 \dots Y_1$
第三次进货量 $q_3$	$30 - (X_1 + X_2)$	$(q_2 + Y_1)/q = X_2 \dots Y_2$
...	...	...
第三十次进货量 $q_{30}$	$30 - (X_1 + X_2 + \dots + X_{29})$	$(q_{29} + Y_{29})/q = X_{29} \dots Y_{29}$

所以总的变动成本 =  $\{30 \times q_1 + (30 - X_1) \times q_2 + [30 - (X_1 + X_2)] \times q_3 + \dots + [30 - (X_1 + X_2 + \dots + X_{29})] \times q_{30} - (1 + 2 + 3 + \dots + 30) \times q\} \times a_0$ 。上述问题以进货 30 次为例,如果进货次数小于 30 次,即为 i 次,则到  $q_i$  即终止。

物流成本:物流成本也分为变动成本和固定成本,固定成本为  $d \times i$ ;变动成本为  $(q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_i) \times c$ 。

综上所述,总成本为仓储变动成本和固定成本、物流变动

成本和固定成本的综合。要求总成本最小,变量为每次的进货量  $q_i$ 。在进货次数无法确定的情况下,需要先假设进货次数,然后比较不同的进货次数下的最小总成本。

(3)建立模型。新建一个 Excel 工作簿,命名为“仓储和物流规划求解”。将 Sheet3 重命名为“进货 1 次”。将 Sheet1 重命名为“条件和结果”。将 Sheet2 重命名为“计算”。

在表 1“中”按照下图所示建立输入数据。

	A	B	C	D	E
1	每天用量q				
2		500			
3				最小成本	
4	每单位每天货物仓管变动成本a				
5		20			
6					
7	仓管每天固定成本b				
8		200			
9					
10	每单位货物物流变动成本c			运货次数	
11		10			
12					
13	每次进货物物流固定成本d				
14		500			
15					
16	每次最大运货量j			每次运货量请查看:	
17		3 200			
18					

图 1 条件和结果

在“进货 1 次”表格中建立如图 2 所示表格。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		$q_i$	保存天数	$q_i \cdot$ 保存天数	$X_i$	$Y_i$		
2	第一次进货		30	0	0	0		
3								
4							每天用量q	
5								500
6								
7							每单位每天货物仓管变动成本a	
8								20
9								
10							仓管每天固定成本b	
11								200
12								
13							每单位货物物流变动成本c	
14								10
15								
16							每次进货物物流固定成本d	
17								500
18								
19							每次最大运货量j	
20								3 200

图 2 进货1次

其中:  $E2=INT(B2/\$H\$5)$ ;  $F2=MOD(B2,\$H\$5)$ ; INT 为商函数; MOD 为余数函数;  $X_i$ 、 $Y_i$  均为辅助计算的代数式;  $H5$  = 条件和结果!A2;  $H8$  = 条件和结果!A5;  $H11$  = 条件和结果!A8;  $H14$  = 条件和结果!A11;  $H17$  = 条件和结果!A14;  $H20$  = 条件和结果!A17。在表格(图 2 表格的扩展)的 32 至 34 行填入下图内容:

	A	B	C	D	E	F	G	H
31								
32	合计	0		0				
33	进货次数	物流变动成本	物流固定成本	仓储变动成本	仓储固定成本	总成本		$Z_i$
34	1	0	500	-4 650 000	6 000	-4 643 500		0
35								

图 3 填入内容

其中:  $B32=SUM(B2:B31)$ ;  $D32=SUM(D2:D31)$ ;  $H34=SUM(B2)$ ;  $B34=H34\times\$H\$14$ ;  $C34=A34\times\$H\$17$ ;  $D34=\$H\$8\times(I34-465\times\$H\$5)$ ;  $E34=30\times\$H\$11$ ;  $F34=SUM(B34:E34)$ 。设置 F34 为目标单元格进行规划求解, 求解 F34 的最小值。B2 为可变单元格, 限制条件为  $0\leq B2\leq H20$ ,  $B32\geq H5\times 30$ , A34 为进货次数, 根据表格不同而变化。例如在表“进货 16 次”中进货次数为 16。

复制并保留副本表格“进货 1 次”, 并将新建立的表格命名为“进货 2 次”, 在此表格中填写下图内容:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		$q_i$	保存天数	$q_i$ ·保存天数	$X_i$	$Y_i$			
2	第一次进货		30	0	0	0			
3	第二次进货		30	0	0	0			0
4								每天用量q	
5									500
6									
7								每单位每天货物仓管变动成本a	
8									20
9									
10								仓管每天固定成本b	
11									200
12									
13								每单位货物物流变动成本c	
14									10
15									
16								每次进货物流固定成本d	
17									500
18									
19								每次最大运货量j	
20									3 200
21									

图 4 复制的 E2 和 F2 分别粘贴到 E3 和 F3

其中:  $C3=30-I3$ ;  $I3=30-I3$ 。将复制的 E2 和 F2 分别粘贴到 E3 和 F3。

将“进货 2 次”表格复制建立“进货 3 次”, “进货 3 次”表格按照上述方法再插入一行“第三次进货”, 并按照上述方法设定内容。依次按上述方法设定内容直到表格“进货 30 次”。

在“计算”表格中设置如下图:

	A	B	C	D	E
1			总成本	进货次数	表格
2				1	“进货1次”
3				2	“进货2次”
4				3	“进货3次”
5		最小值		4	“进货4次”
6			0	5	“进货5次”
7				6	“进货6次”
8		最小值对应的进货次数		7	“进货7次”
9		#N/A		8	“进货8次”
10				9	“进货9次”
11		对应的表格		10	“进货10次”
12		#N/A		11	“进货11次”
13				12	“进货12次”
14				13	“进货13次”
15				14	“进货14次”
16				15	“进货15次”
17				16	“进货16次”
18				17	“进货17次”
19				18	“进货18次”
20				19	“进货19次”
21				20	“进货20次”
22				21	“进货21次”

图 5 设置计算

其中:  $C2$  = 进货 1 次!\$F\$34;  $C3$  = 进货 2 次!\$F\$34…… $C31$  = 进货 30 次!\$F\$34;  $B6=MIN(C2:C31)$ 。

利用 VLOOKUP 函数查找出最小值所对应的进货次数和所在的表格。即  $B9=VLOOKUP(B6,C2:E31,2,0)$ ,  $B12=VLOOKUP(B6,C2:E31,3,0)$ 。

这时操作重新回到表格“条件和结果”, 并且可以计算出结果。为了使计算结果能在表格“条件和结果”中显示出来, 需要在表格“条件和结果”中作如下设置:

$E3='计算(2)!'B6$ ,  $E10='计算(2)!'B9$ ,  $E16='计算(2)!'B12$ 。

设置结束, 现在只要在表格“条件和结果”中输入所列的条件数据, 就可以得出最小成本下进货次数和每次进货量的结果, 并且这个结果是建立在科学依据下的最优组合。

#### 主要参考文献

1. 杨雅云. Excel 与财务管理. 北京: 中国环境科学出版社, 2007
2. 侯紫罗. Excel 在公司管理中的应用. 北京: 中国青年出版社, 2004
3. 曲立, 葛新权. 库存管理理论与应用. 北京: 经济科学出版社, 2006
4. 姜大立, 姜玉宏. 物流仓储与配送管理实训. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2006