财务管理课程中存货管理的教学思考

张春景

（江苏大学财经学院 江苏镇江 212013）

【摘要】传统再订货点决策方法不仅计算复杂、约束较多，而且保险储量和额外储存成本的概念不清晰，比较混乱。本文通过厘清额外储存成本和相关储存成本的区别，提出运用分布函数临界值的方法来优化再订货点决策。

【关键词】再订货点 分布函数临界值 相关储存成本 缺货成本

《财务管理》既是会计专业的核心课程，也是财经、管理类专业的专业基础课程，其中存货管理一章由于需要运用高等数学、统计计量、会计以及运筹等学科知识，是《财务管理》课程的重点和难点，尤其是“保险储备”这一知识点，很多学习者对此感到困惑。有些教材为便于学习者理解，采用额外储存成本和缺货成本等概念来解释，认为存货的最佳保险储备量应该满足“额外储存成本和缺货成本总和最小化”这一条件。但笔者认为，“额外储备成本”这一概念的提法值得推敲，本文特对此进行探讨。

一、额外储存成本的修正

为了清楚地阐明笔者的观点，下面运用一个案例来说明。假定某存货的年存储变动成本K_C=3.5元/件，单位缺货成本K_S=1.5元/件，供货时间L=10天，每年订货次数N=6次。交货期内的存货需求量及其概率分布如表1所示，则不同保险储量的总成本如表2所示。

表1 存货需求量及其概率分布

日需求量(d)	1	2	3	…	9	10	11	…	17	18	19
概率(P_i)	0.05	0.05	0.05	…	0.05	0.1	0.05	…	0.05	0.05	0.05

表2 不同保险储量的总成本

再订货点	保险储量	额外储存成本	缺货期望值	缺货成本	总成本
100	0	0	22.5	202.5	202.5
110	10	35	18	162	197
120	20	70	14	126	196
130	30	105	10.5	94.5	199.5
140	40	140	7.5	67.5	207.5
150	50	175	5	45	220
160	60	210	3	27	237
170	70	245	1.5	13.5	258.5
180	80	280	0.5	4.5	284.5
190	90	315	0	0	315

根据表2计算结果，当再订货点R=120件（保险储量为20件）时，总成本最低。当再订货点低于120件时，随着保险储量的增加，总成本呈现递减趋势；相反，当再订货点大于120件时，随着保险储量的增加，总成本呈现递增趋势。

由上可知，额外储备成本和缺货成本的计算公式为：

$$TC_C=(r-E(d))LK_C \tag{1}$$

$$TC_S=(d-r)\sum_{d=r+\triangle d}^{\infty}P(d)LK_SN \tag{2}$$

式中：TC_C表示额外储存成本总额；TC_S表示全年的缺货成本；r表示日化后的再订货点，等于再订货点R除以供货时间，即r=R/L；d表示存货每日需求量，呈现离散分布，其概率P(d)已知，且$\sum P(d)=1$；E(d)表示订货期间的日需求量的期望值；(r−E(d))L表示保险储量；N表示存货每年订货次数；L表示供货时间；K_C表示存储变动成本；K_S表示单位缺货成本；△d表示存货每日需求量d所能增加的最小单位。

这里，式(1)、式(2)的内含中有两点值得注意：第一，当保险储量为零时，额外储存成本也为零；第二，在计算缺货成本时，根据概率计算缺货量的期望值，进而计算缺货成本。不过，在计算储存成本时竟然与概率无关。

先考察“保险储量为零，额外储存成本则为零”这一现象。粗看，这好像颇有道理，但如果仔细推敲就会发现，这里存在一个假设，即当所订货物入库（再订货点设在100件）时，库存量可能为正，也可能为负，但库存期望值为零，所以额外储存成本的期望值也为零。然而我们知道，当库存为正时，成本形态体现为额外储存成本，而当库存为负时，成本形态却体现为缺货成本。因此这种“保险储量为零，额外储存成本亦为零”现象实际上隐含着“额外储存成本的期望值可以与缺货成本的期望值相互抵销”这一假设。

至于“计算缺货成本时考虑概率，而计算储存成本时竟然与概率无关”这种不对称的计算思想也是值得怀疑的。因为不考虑储存成本的概率实际上意味着“日需求量d小于10的概率为0，且d等于10的概率为1”假设成立，但这一假设显

然不符合实际，难以成立。上例中，当再订货点等于100而所订货物入库时库存量的期望值虽然为零，但是库存大于零的概率有45%，即有45%的概率产生相关储存成本，同时库存小于零以及发生缺货成本的概率也是45%。因此，库存量期望值的计算思路和依据应与缺货量期望值相同，即等于22.5件[(100-10)×0.05+(100-80×0.05+…+(100-90)×0.05)]，相关储存成本为78.75元(22.5×3.5)。

可见，额外储存成本概念不仅混淆了缺货成本和储存成本，而且与实际不符。为了避免混淆，并考虑各种情况下的概率，本文建议用与再订货点相关的储存成本(简称为相关存储成本)来替代额外储存成本这一问题表述。同时，在计算最佳订货点时，应该分别计算库存量的期望值和缺货量的期望值，并纳入储存成本和缺货成本的计算范围内，即：

$$TC_C=(r-d)\sum_{d=0}^{r}P(d)LK_C \quad (3)$$

$$TC_S=(d-r)\sum_{d=r+\triangle d}^{\infty}P(d)LK_SN \quad (4)$$

厘清了额外储存成本与相关储存成本的概念之后，可根据修正后的式(3)、式(4)重新计算储存成本和缺货成本。表3列示了修正前后总成本的计算过程。

表3　　修正前后总成本的计算比较

再订货点(件)	库存期望值(件)		缺货期望值(件)	储存成本(元)		缺货成本(元)	总成本(元)	
	修正前	修正后		修正前	修正后		修正前	修正后
100	0	22.5	22.5	0	78.75	202.5	202.5	281.3
110	10	28	18	35	98	162	197	260
120	20	34	14	70	119	126	196	245
130	30	40.5	10.5	105	141.75	94.5	199.5	236.3
140	40	47.5	7.5	140	166.25	67.5	207.5	233.8
150	50	55	5	175	192.5	45	220	237.5
160	60	63	3	210	220.5	27	237	247.5
170	70	71.5	1.5	245	250.25	13.5	258.5	263.8
180	80	80.5	0.5	280	281.75	4.5	284.5	286.3
190	90	90	0	315	315	0	315	315

从表3可以发现，修正前的总成本以再订货点等于120件为最佳再订货点，修正后的总成本以再订货点等于140件为最佳再订货点。因此，如果不考虑存货需求量概率对储存成本的影响，再订货点的决策结果可能会发生较大的误差。

二、存货管理的进一步分析

上述计算原理虽然简单易懂，但计算过程比较复杂。为简化计算过程，笔者运用统计概率的相关知识，根据式(3)、式(4)，直接推算出与再订货点相关的总成本为：

$$TC(r)=(r-d)\sum_{d=0}^{r}P(d)LK_C+(d-r)\sum_{d=r+\triangle d}^{\infty}P(d)LK_SN$$

式中，$\triangle d$为离散变量d所能增加的最小单位。由于d是离散变量，不能用求导的方法来求极值，因此本文改用差分$\triangle TC(r)$来求解，即：

$$\triangle TC(r)=TC(r+\triangle d)-TC(r)$$

$$TC(r+\triangle d)=(r+\triangle d-d)\sum_{d=0}^{r+\triangle d}P(d)LK_C+(d-r-\triangle d)\times\sum_{d=r+2\triangle d}^{\infty}P(d)LK_SN$$

因为：$(d-r-\triangle d)\sum_{d=r+2\triangle d}^{\infty}P(d)=(d-r-\triangle d)\sum_{d=r+\triangle d}^{\infty}P(d)+(d-r-\triangle d)P(d=r+2\triangle d)=(d-r-\triangle d)\sum_{d=r+\triangle d}^{\infty}P(d)$

同时：$(d+\triangle d-r)\sum_{d=0}^{r+\triangle d}P(d)=(d+\triangle d-r)\sum_{d=0}^{r}P(d)+(d+\triangle d-r)P(d=r+\triangle d)=(d+\triangle d-r)\sum_{d=0}^{r}P(d)$

所以：$TC(r+\triangle d)=(d+\triangle d-r)\sum_{d=0}^{r}P(d)LK_C+(d-r-\triangle d)\sum_{d=r+\triangle d}^{\infty}P(d)LK_SN$

即：$\triangle TC(r)=\triangle d\sum_{d=0}^{r}P(d)LK_C-\triangle d\sum_{d=r+\triangle d}^{\infty}P(d)LK_SN$

$\triangle dF(r)LK_C-\triangle d(1-F(r))LK_SN$

令$\triangle TC(r)=0$，则：

$$F(r^*)=K_SN/(K_SN+K_C) \quad (5)$$

式(5)中$F(r^*)$是存货日需求量d的分布函数(即累计概率)，$K_SN/(K_SN+K_C)$为分布函数临界值。该公式的经济意义是：当需求量d的分布函数F(d)等于分布函数临界值$K_SN\div(K_SN+K_C)$时，所对应的(日)需求量就是最佳(日化)再订货点，此时，总成本增量$\triangle TC(r)$等于0，总成本TC(r)最小。

需要指出的是，由于需求量d为离散变量，分布函数临界值$K_SN\div(K_SN+K_C)$可能没有对应的需求量，而是介于两个需求量d_1、d_2之间，此时需要分别计算$TC(d_1)$和$TC(d_2)$后择优决策。该算法可以快速确定最佳再订货点的区间，避免了每一个订货点下总成本的试算，从而简化了计算过程。

根据上例数据，分布函数临界值$K_SN\div(K_SN+K_C)=(1.5\times6)\div(1.5\times6+3.5)\times100\%=72\%$，已知F(13)=70%，F(14)=75%，说明最佳日订货点介于13与14之间。经计算，TC(13)=236.3，TC(14)=233.8，所以最佳再订货点应等于140件(14×10)。

三、结语

本文遵循储存成本与缺货成本权衡思想，厘清额外储存成本与相关储存成本的区别，通过数学推理，提出运用分布函数临界值来确定最佳再订货点的方法。该方法不仅大大简化了决策的计算过程，而且提高了决策的准确率。

主要参考文献

中国注册会计师协会编.财务成本管理.北京：经济科学出版社，2009