

二重套期保值策略软件的设计与实现

Design and Implementation of Dual Hedge Strategy Software

聂永红¹, 林孝贵², 黄定谋³

Nie Yonghong¹, Lin Xiaogui², Huang Dingmou³

(1. 广西工学院计算机工程系, 广西柳州 545006; 2. 广西工学院经济系, 广西柳州 545006; 3. 广西百色市水文局, 广西百色 533000)

(1. Dept. of Comp. Engi., Guangxi Univ. of Tech., Liuzhou, Guangxi, 545006, China;
2. Economy Dept., Guangxi Univ. of Tech., Liuzhou, Guangxi, 545006, China;
3. Baise Hydrology Office, Baise, Guangxi, 533000, China)

摘要:以 Access 为后台数据库、VC 为主要开发工具, 根据一重套期保值、二重套期保值策略的原理, 设计二重套期保值策略软件, 该软件包括企业购买原材料的多头套期保值、企业销售产品的空头套期保值和二重期货套期策略等 3 个功能模块。二重套期保值策略软件可以进行一重多头/空头套期保值和二重套期保值的决策分析。

关键词: 保值策略 一重套期 二重套期 软件设计

中图分类号: F830.9; TP315

Abstract: The software of dual hedge strategy is developed using Access and VC according to the principle of once hedge strategy and dual hedge strategy. The software includes three modules, long hedge of purchasing of raw materials, sort hedge of sell of products and dual hedge strategy. Dual hedge strategy software is helpful to firms in decision-making in the future market.

Key words: hedge strategy, once hedge, dual hedge, software design

实施套期保值策略, 企业可以规避现货价格波动的风险; 锁定产品的成本、稳定产值和利润、减少资金占用; 提前安排运输和仓储, 降低储运成本; 灵活选择购买和销售时机; 提高借贷能力; 缓解我国“三角债”问题等等。目前的套期保值策略都是以稳定现货价格为目标来设计的, 实际上, 稳定原料价格和价格的最终目的是稳定生产利润, 所以应考虑以稳定生产利润为目标来设计套期保值策略。

二重套期保值策略软件属信息管理系统, 它包括后台数据库的建立以及前端应用程序的两部分。后台数据库要求较好的一致性和完整性, 且数据安全性要高, 而前端应用程序应具有完整、易用等特点。本文以 Access 作为后台数据库, 以 VC 为主要的开发工具创建了一个二重套期保值策略软件。二重套期保值策略软件可帮助企业作出决策, 达到稳定企业收入的目的。

1 设计思路

二重套期保值策略软件以稳定生产利润为目

标, 应用一重套期保值和二重套期保值来设计套期保值策略。

设企业 $t=0$ 时, 计划在将来 $t=1$ 时买进数量为 Q_{10} 的原料, 经过企业的加工生产, 到 $t=2$ 时生产出数量为 Q_{20} 的产品。根据企业经验可找到关系

$$Q_{20} = \tau Q_{10},$$

其中 τ 为每单位原料所能生产出产品数量的比例。

设 $t=1$ 时原料的现货价格为 s_1 , $t=2$ 时产品的现货价格为 s_2 , 这里 s_1, s_2 都是随机变量, 如果企业不进行套期保值, 则企业完成这一生产周期所获得的总利润为 $s_1 Q_{20} - s_1 Q_{10} = Q_{10}(\tau s_2 - s_1)$ 。于是, 每单位原料所获得的利润、风险(方差)分别为

$$R = \tau s_2 - s_1, \sigma_R^2 = \text{Var}(R) = \tau^2 \sigma_{s_2}^2 + \sigma_{s_1}^2 - 2\tau \rho_{s_1, s_2} \sigma_{s_1} \sigma_{s_2},$$

其中 $\sigma_{s_1}, \sigma_{s_2}$ 分别是 s_1, s_2 的标准差; ρ_{s_1, s_2} 是他们的相关系数。本文称 R 为企业每单位原料的生产利润; σ_R^2 称为生产利润的风险。

设 f_{10}, f_1 分别是原料期货在 $t=0, t=1$ 时刻的价格, f_{20}, f_2 分别是产品期货在 $t=0, t=2$ 时刻的价格, 则 f_{10}, f_{20} 是常量, f_1, f_2 是随机变量。

1.1 一重套期保值

设原料、产品的一重套期比(套期保值率)分别是 h_1, h_2 , 则企业对原料、产品进行一重套期保值时 每单位原料所获得的保值利润分别为

$$L_1 = \tau s_2 - [s_1 - (f_1 - f_{10})h_1] = R + (f_1 - f_{10})h_1,$$

$$L_2 = [\tau s_2 - (f_2 - f_{20})\tau h_2] - s_1 = R - (f_2 - f_{20})\tau h_2,$$

保值利润 L_1, L_2 都是随机变量, 它们的方差分别为

$$\text{Var}(L_1) = \sigma_R^2 + h_1^2 \sigma_{f_1}^2 + 2h_1 \rho_{Rf_1} \sigma_R \sigma_{f_1}, \quad (1)$$

$$\text{Var}(L_2) = \sigma_R^2 + \tau^2 h_2^2 \sigma_{f_2}^2 - 2\tau h_2 \rho_{Rf_2} \sigma_R \sigma_{f_2}, \quad (2)$$

其中 $\sigma_R, \sigma_{f_1}, \sigma_{f_2}$ 分别是 R, f_1, f_2 的标准差; ρ_{Rf_1}, ρ_{Rf_2} 分别是 R 与 f_1, R 与 f_2 的相关系数.

于是, 求出使方差 $\text{Var}(L_1), \text{Var}(L_2)$ 最小的 h_1, h_2 , 就得到原料、产品的一重套期比分别是

$$h_1^* = -\rho_{Rf_1} \frac{\sigma_R}{\sigma_{f_1}}, \quad h_2^* = \rho_{Rf_2} \frac{\sigma_R}{\sigma_{f_2}},$$

由此, 对原料、产品进行一重套期保值的期货持仓量(套期量)分别是 $Q_1 = h_1^* Q_{10}, Q_2 = h_2^* Q_{20} = \tau h_2^* Q_{10}$.

把 h_1^*, h_2^* 分别代入(1), (2) 式得对原料、产品的一重套期保值风险分别是

$$\sigma_{L_1}^2 = \text{Var}(L_1) = \sigma_R^2(1 - \rho_{Rf_1}^2), \sigma_{L_2}^2 = \text{Var}(L_2) = \sigma_R^2(1 - \rho_{Rf_2}^2),$$

用套期保值的风险 $\sigma_{L_1}^2, \sigma_{L_2}^2$ 与生产利润风险 σ_R^2 对比, 就得到度量一重套期保值效果好坏的指标. 它们就是一重套期保值效率:

$$\lambda_1^2 = \frac{\sigma_{L_1}^2}{\sigma_R^2} = 1 - \rho_{Rf_1}^2, \lambda_2^2 = \frac{\sigma_{L_2}^2}{\sigma_R^2} = 1 - \rho_{Rf_2}^2.$$

1.2 二重套期保值

在实际中, 原料价格与产品价格有很强的相关性, 而在一重套期保值中没有考虑到这一点, 所以应该考虑二重套期保值. 设原料、产品的二重套期比分别为 k_1, k_2 , 则经过二重套期保值后, 每单位原料的保值利润为

$$L = [\tau s_2 - (f_2 - f_{20})k_2] - [s_1 - (f_1 - f_{10})k_1] = R - F^T K + a_0, \quad (3)$$

其中 $F = \begin{pmatrix} -f_1 \\ f_2 \end{pmatrix}; K = \begin{pmatrix} k_1 \\ k_2 \end{pmatrix}; a_0 = f_{20}k_2 - f_{10}k_1$.

记 $\Sigma_{11} = \text{Cov}(f_1, f_1), \Sigma_{12} = \text{Cov}(f_1, f_2) = \text{Cov}(f_2, f_1) = \Sigma_{21}, \Sigma_{22} = \text{Cov}(f_2, f_2), C_1 = \text{Cov}(f_1, R), C_2 = \text{Cov}(f_2, R), \Sigma = \text{Cov}(F, F) = \begin{pmatrix} \Sigma_{11} & -\Sigma_{12} \\ -\Sigma_{21} & \Sigma_{22} \end{pmatrix}, C = \text{Cov}(F, R) = \begin{pmatrix} -C_1 \\ C_2 \end{pmatrix}$.

由(3)式, L 也是随机变量, 它的方差为

$$\text{Var}(L) = \sigma_R^2 - 2K^T C + K^T \Sigma K, \quad (4)$$

于是使 $\text{Var}(L)$ 最小的二重套期比为

$$K^* = \Sigma^{-1} C. \quad (5)$$

由文献[6], 得 Σ 的逆矩阵是

$$\Sigma^{-1} = \frac{1}{\Delta} \begin{bmatrix} \Sigma_{22} & \Sigma_{21} \\ \Sigma_{12} & \Sigma_{11} \end{bmatrix},$$

其中 $\Delta = \Sigma_{11}\Sigma_{22} - \Sigma_{21}\Sigma_{12}$.

把 Σ^{-1} 代入(5) 式得对应于原料、产品的二重套期比分别为

$$k_1^* = \frac{1}{\Delta} (\Sigma_{12} C_2 - \Sigma_{22} C_1), k_2^* = \frac{1}{\Delta} (\Sigma_{11} C_2 - \Sigma_{12} C_1).$$

于是, 原料、产品的二重套期保值的套期量分别是 $Q_1 = k_1^* Q_{10}, Q_2 = k_2^* Q_{20} = \tau k_2^* Q_{10}$. 把(5) 式的 K^* 代入(4) 式就得到二重套期保值的风险为

$$\sigma_L^2 = \text{Var}(L) = \sigma_R^2(1 - \Gamma_{RF}^2), \quad (6)$$

$$\Gamma_{RF}^2 = \frac{C^T \Sigma^{-1} C}{\sigma_R^2}, \quad (7)$$

其中, Γ_{RF} 就是 R 与 F 的复相关系数[7]. 用 σ_L^2 与 σ_R^2 之比就可以度量二重套期保值效果好坏的程度, 它就是二重套期保值效率:

$$\Lambda^2 = \frac{\sigma_L^2}{\sigma_R^2} = 1 - \Gamma_{RF}^2.$$

2 软件结构和功能

2.1 软件总体结构

在分析企业的需要的基础上, 把本软件分为三大模块: 企业购买原材料的多头套期保值模块、企业销售产品的空头套期保值模块以及二重期货套期策略模块. 三大模块完全覆盖企业做出抉择的日常工作, 增强了软件的安全性和简易性, 使软件趋于标准化. 二重套期保值策略软件的总体结构如图1所示.

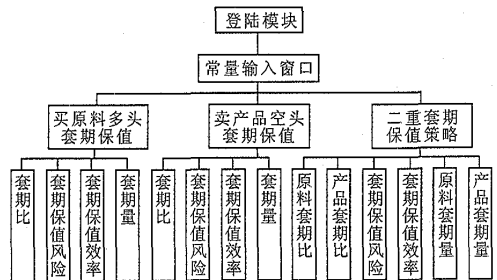


图1 软件总体结构

2.2 软件功能模块

2.2.1 企业购买原材料多头套期保值模块

企业为了生产产品而购买原材料, 但在时刻波动的价格市场里, 为了避免价格波动的风险, 应锁定成本、稳定利润. 因此, 需要考虑企业什么时候入市, 买入多少才能锁定成本、稳定利润; 它们必须通过样本分析出企业的生产利润, 求出要买入原材料的多

多头套期比,企业买入原料进行一重套期保值的期货持仓量和套期保值的风险,从而得出度量企业购买原料套期保值的好坏指标——多头保值效率。

企业购买原材料多头套期保值模块可求出多头套期保值的利润、企业购买原材料的套期保值比、企业购买原材料的套期保值风险、企业购买原材料的套期保值的效率及企业购买原材料的套期量。

2.2.2 企业销售产品空头套期保值模块

由于生产产品的原材料价格被锁定了,企业在时刻波动的期货市场上销售产品时,要尽量避免价格的波动、稳定利润。因而,软件要考虑企业在何时卖出产品,并以何种价格卖出最好等问题。这样必须通过样本分析出企业的生产利润,企业卖出产品的空头套期比,企业要卖出产品进行一重套期保值的期货持仓量和套期保值的风险,从而得到度量企业销售产品套期保值策略的好坏指标——空头套期保值效率。

企业销售产品空头套期保值模块可求出空头套期保值的利润、企业销售产品的套期保值比、企业销售产品的套期保值风险、企业销售产品的套期保值的效率、企业销售产品的套期量。

2.2.3 二重套期保值策略模块

企业购买原材料、出售产品时,如果只考虑企业购买原料的多头套期保值策略,而不同时考虑销售产品的保值策略,那么企业可能在购买原料的时候获得利润,但在销售产品的时候可能又亏了,反之企业只考虑卖产品的空头套期保值策略,而不考虑购买原料的多头套期保值策略,企业可能也在买入原料的时候亏了,所以要考虑二重套期保值分析出企业的生产利润,企业要买入原料的多头套期比、销售产品的空头套期比、企业购买原材料和销售产品的套期保值的期货持仓量、企业套期保值的风险,从而得出企业二重套期保值的好坏指标——二重套期保值效率。

二重套期保值策略模块可求出二重套期保值的利润、企业销售产品的套期比、企业购买原材料的套期比、企业进行二重套期保值的风险和效率、企业销售产品的套期量和企业购买原材料的套期量。

2.2.4 软件界面

图2中软件主窗口界面的上部分为一重套期保值的购买原材料的多头套期保值、卖产品的空头套期保值;中间部分是二重套期保值;最下面是控制按钮,所有结果的显示都要用它进行控制。二重套期保值策略软件用户界面友好,并具有良好扩展性。



图2 软件界面

3 结束语

目前,在期货市场上很多还是用手工完成或用多种计算机软件工具完成套期保值的计算,工作量既大又烦杂。为此,本文设计二重套期保值策略软件,软件的计算结果显示企业购买原材料的多头套期保值、企业销售产品的空头套期保值和二重期货套期策略3个模块。企业可从显示的结果中选择决策。作出决策时,(1)比较3个模块中的套期保值风险值,风险越小越好;(2)比较3个模块的套期保值效率,效率越小越好;(3)查看3个模块中的套期量,套期量应为正数。如果3项指标都较好,则就是一个不错的保值方案。

二重套期保值策略软件可以进行一重多头/空头套期保值和二重套期保值的决策分析,缺点是不能进行实时分析。把期货市实进价格信息传到软件中进行分析是我们下一步的工作方向。

参考文献:

- 1 吴冲锋,钱宏伟,吴文锋. 期货套期保值理论与实证研究. 系统工程理论方法应用,1998,(4):20~26.
- 2 马永开,唐小我. 组合套期保值策略及其理论研究. 预测,1999,(4):48~51.
- 3 林孝贵. 一重套期保值、二重套期保值和贡献率. 系统工程,2002,(6):27~32.
- 4 约翰·赫尔[美]. 期权、期货和衍生证券. 张陶伟译. 北京:华夏出版社,1997. 38~45.
- 5 Ederington L. The hedging performance of the new futures markets. Finance March,1979,34:157~170.
- 6 张宗成. 期货市场理论与实务. 武汉:华中理工大学出版社,1999. 120~140.
- 7 张尧庭,方开泰. 多元统计分析引论. 北京:科学出版社,1982. 17.

(责任编辑:黎贞崇)