

# 期权时间价值：时间与波动率的较量

永安期货 王晓宝

众所周知，期权价格由标的物价格、执行价格、到期时间、波动率及无风险利率五个因素决定，其中无风险利率对期权价格影响微小，几乎可以忽略不计，对期权价格造成实际影响的只是标的物价格、执行价格、到期时间及波动率四个因素。

根据期权定价理论，期权价值=内涵价值+时间价值，其中，标的物价格与执行价格构成了期权的内涵价值，这是明确的，而到期时间和波动率则直接影响了期权时间价值。

本文将就到期时间和波动率对期权时间价值影响程度做对比分析。

## 一、两个重要参数

从量化分析角度讲，除执行价格外，每一个期权价格影响因子都对应这一个敏感性参数，其中参数 Theta 用以衡量期权价格相对于时间的变化率，参数 Vega 用以衡量期权相对于波动率的变化率。

根据 B-S 公式，对于普通欧式看涨及看跌期权，其 Theta 值为：

$$\text{Theta}_C = \frac{\partial C}{\partial T} = -\frac{S \cdot N'(d_1) \cdot \sigma}{2\sqrt{T}} - r \cdot X \cdot e^{-rT} \cdot N(d_2)$$

$$\text{Theta}_P = \frac{\partial P}{\partial T} = -\frac{S \cdot N'(d_1) \cdot \sigma}{2\sqrt{T}} + r \cdot X \cdot e^{-rT} \cdot N(-d_2)$$

$$\text{其中, } N'(x) = \frac{e^{-x^2/2}}{\sqrt{2\pi}} \geq 0$$

以上公式中,时间以年为单位。而通常在计算 Theta 时,时间是以天为单位,因此 Theta 为在其他变量不变时,在一天后交易组合价值的变化。此外,Theta 通常为负值,表明随着时间的流逝,期权价值不断贬值,Theta 也因此被称为期权的时间耗损 (time decay),以 Theta=-0.5 为例,表明每过一个自然日,期权价值贬值 0.5 个单位值。

根据 B-S 公式,对于普通欧式看涨及看跌期权,其 Vega 值为:

$$\text{Vega}_{CP} = \frac{\partial C}{\partial \sigma} = S \cdot \sqrt{T} \cdot N'(d_1)$$

$$\text{其中, } N'(x) = \frac{e^{-x^2/2}}{\sqrt{2\pi}} \geq 0$$

期权 Vega 值为正值,表明波动率的增大,会增加期权价值。以 Vega=3 为例,说明波动率每增加 1%,期权价值便增加 3 个单位值。

## 二、时间与波动率对期权时间价值的影响比较

由前面分析可知,到期时间和波动率直接影响了期权时间价值,间接影响期权价格,到底哪个因素对期权价格影响更大呢,下面通过数据进行分析。

以郑商所棉花期货为例，假设标的棉花期货价格为 13200 元/吨，一个月后到期，执行价格为 13200 元/吨的棉花看涨期权，其 Theta 与 Vega 在不同标的物价格下的变动状况如下表所示：

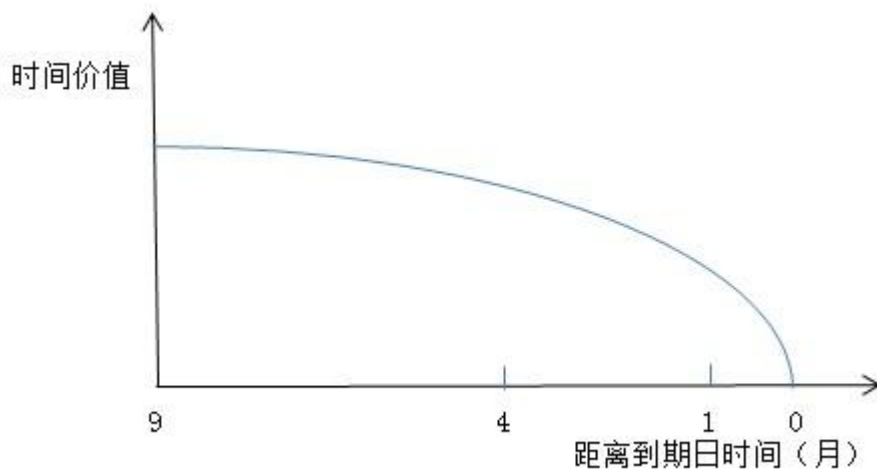
表 1 不同标的价格下的参数对比

标的价格（元/吨）	Theta	Vega	绝对值比率 (Vega/Theta)
12000	-0.30	1.44	4.72
12200	-0.67	3.02	4.52
12400	-1.26	5.46	4.32
12600	-2.04	8.38	4.10
12800	-2.86	11.90	4.16
13000	-3.49	14.04	4.02
13200	-3.75	15.02	4.01
13400	-3.53	14.25	4.04
13600	-2.95	12.47	4.22
13800	-2.19	9.18	4.19
14000	-1.44	6.22	4.33
14200	-0.82	4.00	4.89
14400	-0.39	2.09	5.37

由上表可知，在不同标的物价格下，Vega 与 Theta 的比率始终大于 4，说明在其他条件不变的情况下，波动率每变动 1%使得期权价值增加量，至少需要 4 天时间才能消耗掉。以标的价格为 13200 元/吨的平值期权为例，波动率每增加 1%，期权价值增加 15.02 元/吨，而通过  $\text{Theta}=-3.75$  可知，每经过 1 天，期权价值贬值 3.75 元/吨，即需要经过 4.01 天才能抵消 1%波动率增长所造成的期权时间价值增量。这充分说明，在期权持有期内，波动率较到期时间对期权时间价值影响更大。

然而，换个角度思考，期权作为时间耗损型衍生产品，其时间价值最终是要消失殆尽的。随着到期日的临近，期权时间价值衰减速度逐渐加快（Theta 绝对值不断增大），尤其是在最后一个月内，时间价值贬值非常快。

图 1 时间价值耗损图



由上图可知，无论持有期内波动率多高，随着到期日的临近，时间能消耗掉波动率带来的任何影响，最终使期权时间价值归零。

总之，在期权持有期内，波动率的变化能够在短期内严重影响期权时间价值，但长期来看，时间胜过一切，时间才是最终影响期权时间价值的核心因素。