

期权定价（一）

欢迎

欢迎来到期权定价（一），在这里您将学到：

- 权利金
- 期权定价模型和期权计算器
- 实值、平值和虚值合约
- 期权平价理论，时间价值和波动率

您还将学到有关期权定价和期权理论价值的基础知识，以及如何使用布莱克-斯科尔斯公式来做出交易决策。

在本节的最后，将有一个小测试环节。

本测试大约需要：**25 分钟**。

布莱克-斯科尔斯模型

布莱克 - 斯科尔斯公式

$$C(S, E, t, r, \sigma, \delta) = e^{-\delta t} S N(d_1) - E e^{-rt} N(d_2)$$

其中：

$$d_1 = \left[\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r - \delta + \frac{\sigma^2}{2}\right)t \right] / \sigma\sqrt{t}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

C: 期权合理价格；

S: 标的证券当前价格；

E: 期权的行权价格；

t: 距离期权到期日的时间；

δ : 连续分红比率

r: 连续复利计的无风险利率；

σ : 标的证券连续复利（对数）回报率的年度波动率（标准差）。

1973 年发表的布莱克-斯科尔斯模型是期权定价的革命性变化，实际上这个最终获得诺贝尔奖的公式创造了期权市场。

对于大多数人来说，看到这个完整的公式都会感到头疼。但其实只要您有基本的数学知识和汽车保险单的知识，理解期权定价就不成问题。

期权

布莱克-斯科尔斯告诉我们，期权的定价和您的保险代理人计算汽车保单价值的原理是类似的。两者都主要取决于：1、资产的价值（汽车或者指数）2、风险（您的驾驶记录或者是指数的平均价格变化）

两者的详细对比情况如下：

保险代理人

- 汽车的价值
- 优惠因素
- 保单有效期
- 利率
- 风险

期权交易者

- 当前标的证券价格
- 行权价格
- 期权有效期
- 资金成本
- 波动率

高风险意味着高权利金

对比驾驶者 A 和驾驶者 B：

驾驶者 A 是一个 17 岁的男高中生，自从拿到驾照之后，已经吃了两张超速罚单。他的父母给他买了一辆法拉利，保险杠上贴着：“我开不了太慢”！

驾驶者 B 是一个 35 岁的家庭主妇，开一辆福特 Taurus，在过去十年都没有交通违规。

很显然，谁的风险更大、保费更高？保险代理人甚至会拒绝给驾驶者 A 提供保险。

期权定价的要素



让我们来分析决定期权**理论价值**的要素：

- 标的证券的价格
- 期权的行权价格
- 期权的有效期
- 资金成本（利率减去分红率）
- 标的证券价格的**波动率**

理论价值

如果我们把这些要素带入布莱克-斯科尔斯公式，就可以计算沪深 300 股指期权的理论价值。

假设我们计算沪深 300 指数的看涨期权和看跌期权的理论价格，并研究如下因素对看涨期权和看跌期权价格影响：沪深 300 指数点位、无风险利率、距离到期日时间长短，行权价格、连续分红率与波动率。

所有参数仅为演示目的。计算工具：芝加哥期权交易所 期权计算器：

http://www.cboe.com/framed/IVolframed.aspx?content=http%3a%2f%2fcboe.ivolatility.com%2fcalc%2findex.j%3fcontract%3d7E4CD4C6-F091-4CEB-9353-DB909B7EAA36§ionName=SEC_TRADING_TOOLS&title=CBOE%20-%20IVolatility%20Services

期权定价计算器	
指数点位 = 2100	看涨期权 22.9 点
行权价格 = 2100	
时间 = 30	
利率 = 4%	看跌期权 15.9 点
分红率 = 0	
波动率 = 8%	

理论价值：指数点位的影响

期权定价计算器	
指数点位 = 2150	看涨期权 59.9 点
行权价格 = 2100	
时间 = 30	
利率 = 4%	看跌期权 2.9 点
分红率 = 0	
波动率 = 8%	

期权定价计算器	
指数点位 = 2050	看涨期权 4.7 点
行权价格 = 2100	
时间 = 30	
利率 = 4%	看跌期权 47.7 点
分红率 = 0	
波动率 = 8%	

沪深 300 指数现在的价格就是标的资产的价格，它很重要。如果指数上涨，那么看涨期权价格可能上涨，看跌期权价格可能下跌，反之相反。标的指数点位可能是影响期权价值最重要的因素。

请注意当沪深 300 指数变动时，看涨期权和看跌期权价格如何变化。

理论价值 行权价格的影响

期权定价计算器	
指数点位 = 2100	看涨期权 5.0 点
行权价格 = 2150	
时间 = 30	
利率 = 4%	看跌期权 47.9 点
分红率 = 0	
波动率 = 8%	

期权定价计算器	
指数点位 = 2100	看涨期权 59.5 点
行权价格 = 2050	
时间 = 30	
利率 = 4%	看跌期权 2.7 点
分红率 = 0	
波动率 = 8%	

行权价是允许投资者行权的价格，即买或卖标的指数的价格。它就像汽车保险中可抵扣的项目。可抵扣额度的变化将剧烈影响保险价格。

看涨期权是买入的权利，因此行权价比目前指数还低的看涨期权明显具有价值。如果指数目前在 2100 点，那么行权价 2050 点的看涨期权比行权价 2150 点的看涨期权价值大

很多。

对于看跌期权，情况相反。行权价比标的指数高的看跌期权价值更大，因为他们是卖出的权利。

注意看涨期权和看跌期权随着行权价不同而波动。

理论价值剩余时间的影响

期权定价计算器	
指数点位 = 2100	看涨期权 22.9 点
行权价格 = 2100	
时间 = 30	
利率 = 4%	看跌期权 15.9 点
分红率 = 0	
波动率 = 8%	

期权定价计算器	
指数点位 = 2100	看涨期权 44.5 点
行权价格 = 2100	
时间 = 90	
利率 = 4%	看跌期权 23.7 点
分红率 = 0	
波动率 = 8%	

到期时间是当前距离期权到期日所剩的时间。到期时间 90 天的期权一定比 30 天的更有价值么？这是一个策略问题，市场上还有 90 天到期的期权比还剩 30 天的价值一定更大。

注意：期权价值随时间非线性地变化。也就是说 90 天比 30 天长三倍，但价值并不是高 3 倍。

理论价值 无风险利率的影响

期权定价计算器	
指数点位 = 2100	看涨期权 22.9 点
行权价格 = 2100	
时间 = 30	
利率 = 4%	看跌期权 15.9 点
分红率 = 0	
波动率 = 8%	

期权定价计算器	
指数点位 = 2100	看涨期权 26.9 点
行权价格 = 2100	
时间 = 30	
利率 = 8%	看跌期权 13.0 点
分红率 = 0	
波动率 = 8%	

利率很重要，因为货币总是可以获得无风险收益率。当期权定价时，由于期权的创造者往往要融资买入或卖出沪深 300 指数，而融来的资金需要支付借款利息。因此期权价格中将包括融入借款利息的成本。

随着利率上升，看涨期权价值上升，看跌期权价值下降，因为卖出看涨期权的人需要提前买入标的证券，需要从银行借款，这就产生了利息。由于他们需要支付利息，这部分成本就转嫁到了看涨期权上。这点从期权定价公式中也可以看出。

理论价值 分红率的影响

期权定价计算器	
指数点位 = 2100	看涨期权 22.9 点
行权价格 = 2100	
时间 = 30	
利率 = 4%	看跌期权 15.9 点
分红率 = 0	
波动率 = 8%	

期权定价计算器	
指数点位 = 2100	看涨期权 22.7 点
行权价格 = 2100	
时间 = 30	
利率 = 4%	看跌期权 16.0 点
分红率 = 0.125%	
波动率 = 8%	

除了股利是降低对冲者成本，股利和利率性质类似。

假设一位看涨期权卖出者通过卖出看涨期权和持有标的证券来对冲证券下跌风险，买入标的证券的钱是从银行借来的。投资者需要支付利息，但由于持有标的证券，投资者可获得在这段时间的分红收益，这样就降低了利息支付。

简单来说，期权根据对冲者在交易中的成本来公平地定价，剩余的利润空间留给市场中期权波动。

注意：此公式需要考虑标的指数覆盖的公司何时发放股利，即指数含有将要发放的股利的最后交易日。

理论价值 波动率的影响

期权定价计算器	
指数点位 = 2100	看涨期权 22.9 点
行权价格 = 2100	
时间 = 30	
利率 = 4%	看跌期权 15.9 点
分红率 = 0	
波动率 = 8%	

期权定价计算器	
指数点位 = 2100	看涨期权 41.9 点
行权价格 = 2100	
时间 = 30	
利率 = 4%	看跌期权 38.0 点
分红率 = 0	
波动率 = 16%	

波动率影响着证券在一天、一周或一年中波动情况的。同时，它也是定价公式、交易策略、整个市场中唯一一个未知的变量。这是您，以及您的交易策略或者整个市场需要预测的一个变量。举例来说，对于驾驶员 A，接下来 30 天内，他遇到交通事故的可能性是 10%？30%？或 50%？这无法获知，但您必须预测。（就像天气预报行业，他们总是正确么？当然不是了，但是某些机构的预测比其他的要好一些。在 7 月的上海一般不会下雪，1 月 3 日北京温度一般也不会到摄氏 30 度，但这一切我们没有方法确定。）

对于沪深 300 指数 8%的波动率，含义是：当目前点位是 2100 点时，在大部分情况下，指数将在 1932 点到 2268 点的范围内交易。这可能正确，可能错误，随着波动性的增加，看涨期权和看跌期权的价值都将增加。

注意：后面课程更详细地讨论波动性

期权定价

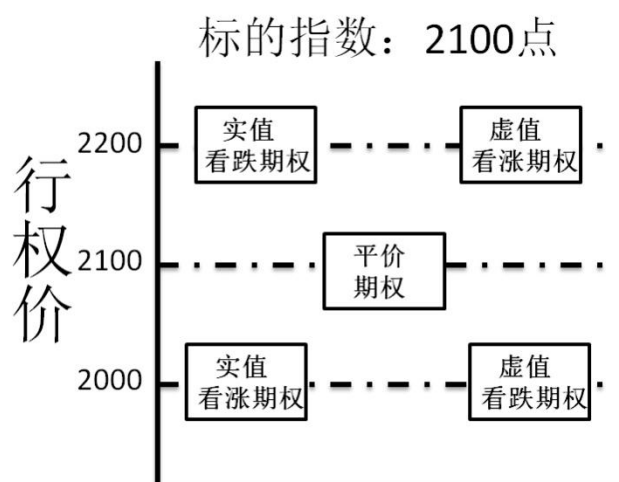
到目前为止，您学到了什么？

指数点位、行权价格、有效期、利率、分红率和波动率是期权定价的几个要素，除了波动率之外，其他的几个要素都很好理解。

但是，作为公众投资者，如何使用这些知识？您想成为一个理论数学家吗？

实际上，我们已经为您做了简化。

实值、平价和虚值期权



图中：实值看跌期权：行权价 2200 点的看跌期权，标的指数 2100 点。

虚值看涨期权：行权价 2200 点的看涨期权，标的指数 2100 点。
 实值看涨期权：行权价 2000 点的看涨期权，标的指数 2100 点。
 虚值看跌期权：行权价 2000 点的看跌期权，标的指数 2100 点。
 平值期权：行权价 2100 点的看跌期权或看涨期权，标的指数 2100 点。

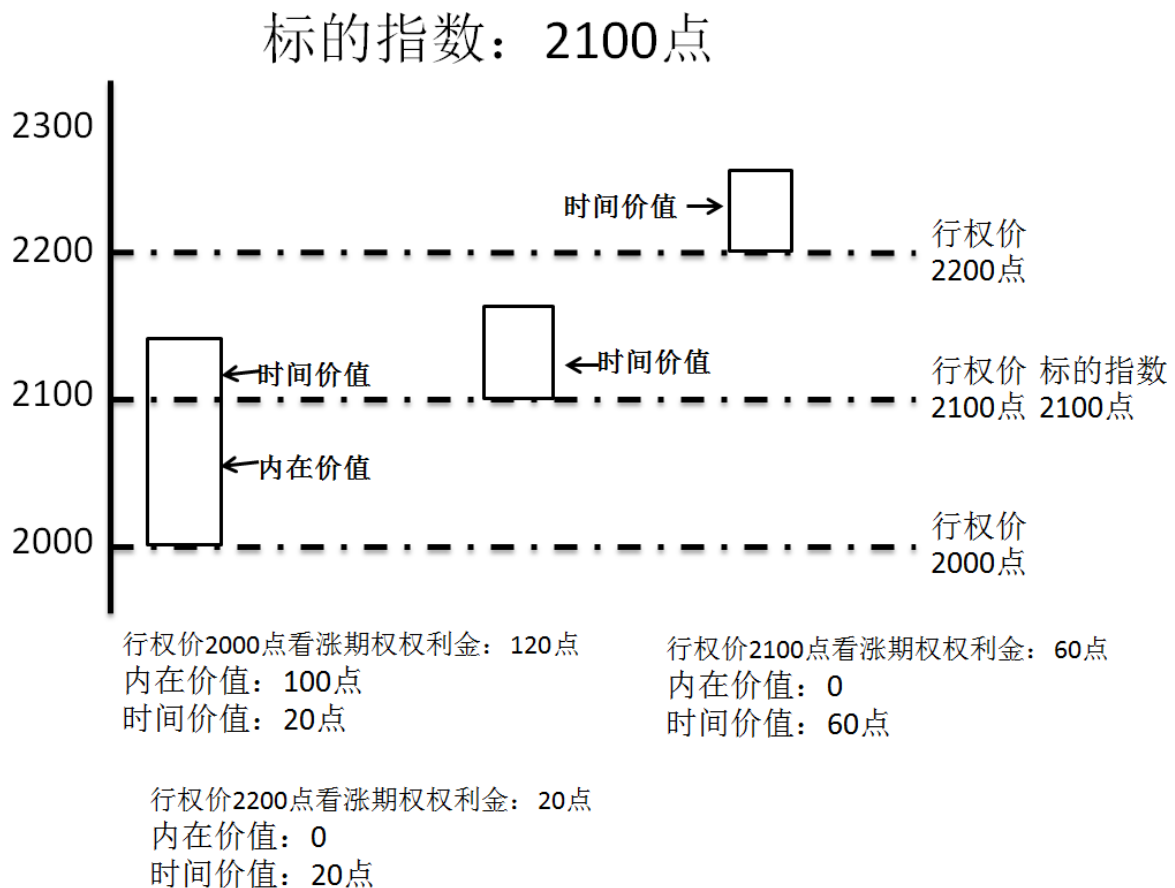
另一个您必须注意的概念是**实值、平价和虚值期权**。

实值期权是指：行权价格低于标的证券市场价格的看涨期权，；行权价格高于标的证券市场价格的看跌期权。

虚值期权是指：行权价格高于标的证券市场价格的看涨期权；行权价格低于标的证券市场价格的看跌期权。

平价期权是指：行权价格等于市场价格的看涨或看跌期权。

内在价值和时间价值

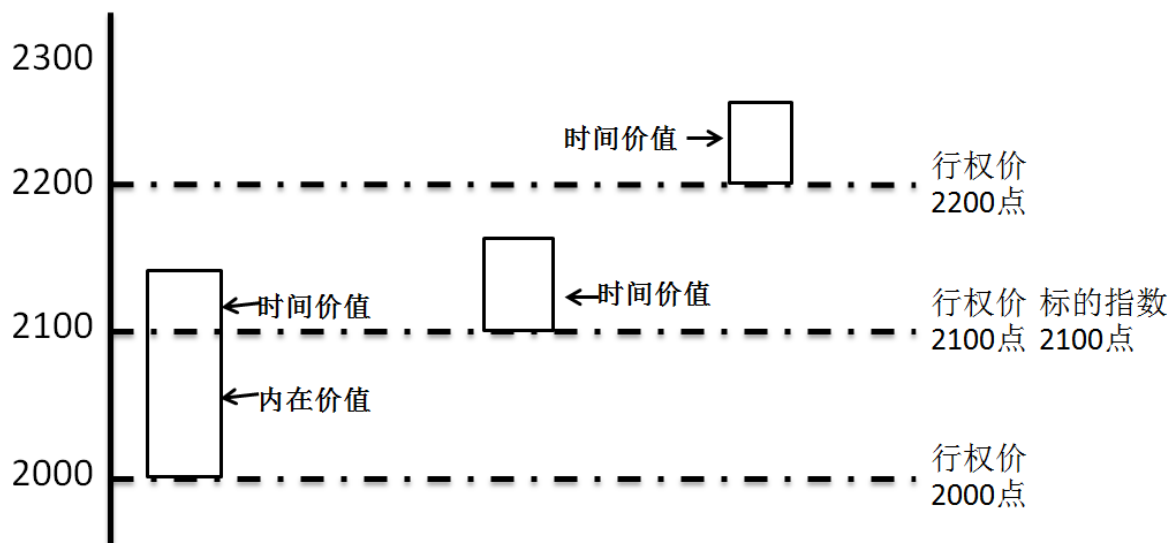


把期权分为实值、平价和虚值期权是很重要的，因为这有助于理解**内在价值和时间价值**的概念。

回忆一下刚才我们如何讲解期权定价的影响因素。一旦有了期权价格，您就可以把这个数值分为两个部分：内在价值，即期权价格的实值部分；时间价值，即期权在未来变得

值钱的机会价值。

标的指数：2100点



行权价2000点看涨期权权利金：120点
内在价值：100点
时间价值：20点

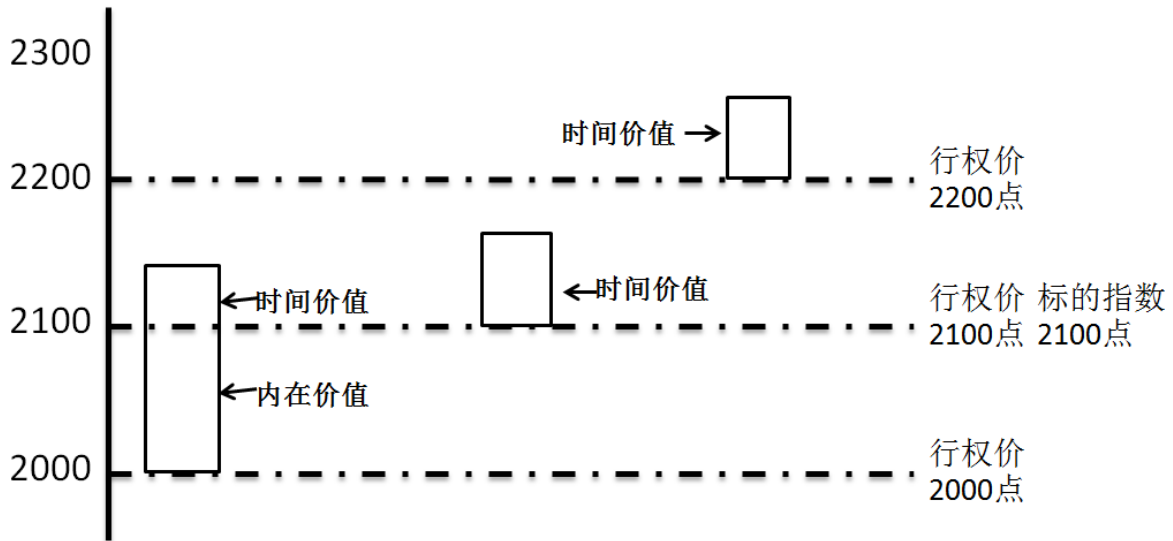
行权价2100点看涨期权权利金：60点
内在价值：0
时间价值：60点

行权价2200点看涨期权权利金：20点
内在价值：0
时间价值：20点

只有实值期权有内在价值，对于一个行权价格为 2100 点、而市价为 2200 点的指数来说，这个看涨期权至少 100 点的对应价值，持有者可立刻执行期权的权利，以 2100 点的价格买入指数，按 2200 点的价格卖出，赚 100 点。

但期权的价值不止于此，这是因为无论是实值、平价和虚值期权，都有时间价值。时间价值是由于标的证券可能的价格波动产生的额外的价值。

标的指数：2100点



行权价2000点看涨期权权利金：120点
 内在价值：100点
 时间价值：20点

行权价2100点看涨期权权利金：60点
 内在价值：0
 时间价值：60点

行权价2200点看涨期权权利金：20点
 内在价值：0
 时间价值：20点

让我们举个具体的例子。

如果一个行权价格为 2100 点的看涨期权的权利金是 120 点对应价值，而指数的市场价格是 2200 点，那么内在价值或者说实值部分对应 100 点，剩余的那 20 点就是时间价值。也就是说，期权值 120 点，尽管它当前的内在价值仅对应 100 点的价值。这额外的 20 点，是得益于指数潜在的波动性（也就是说它可能还上涨）。

不过，如果标的指数 2100 点，行权价格为 2100 点的看涨期权的权利金是 60 点，这 60 点对应的全是时间价值；同理，标的指数 2100 点，行权价 2200 点的看涨期权的权利金是 20 点，这 20 点也对应时间价值。

期权的价值不可能为负，内在价值和时间价值都不可能为负。

期权报价

看涨期权 - Call							20131 0	看跌期权 - Put						
买价	买量	卖价	卖量	最新	涨跌	成交量	行权价	买价	买量	卖价	卖量	最新	涨跌	成交量
合约月份：I01310														
3.6	41	3.8	41	3.7	0.1	17	2250	146.7	35	147.7	33	147.2	-2.1	17

9.5	86	9.7	74	9.6	0.3	49	2200	102.3	95	103.3	74	102.8	-2.2	44
21.2	143	21.7	196	21.5	0.6	206	2150	64.9	182	65.4	164	65.1	-1.7	219
41.0	335	41.5	446	41.3	0.1	1103	2100	36.8	340	37.3	370	37.0	-0.1	878
72.8	125	73.3	184	73.0	1.5	220	2050	16.7	138	17.2	135	16.9	-0.7	176
112.5	90	113.5	60	113.3	2.3	53	2000	6.5	77	6.7	60	6.6	-0.2	23
157.3	42	158.3	40	157.8	2.0	8	1950	1.8	42	2.0	36	1.9	-0.1	12

- 买价：现在的买价；
- 买量：潜在的买入量；
- 卖价：现在的卖价；
- 卖量：潜在的卖出量
- 最新：最新成交价格；
- 涨跌：今天价格相对昨日结算价格变动；
- 成交量：今天成交量；
- 持仓量（未清算权益，未平合约数，open interests, open contracts 或 open commitments）：此系列期权的已存在合约数

看涨看跌期权平价

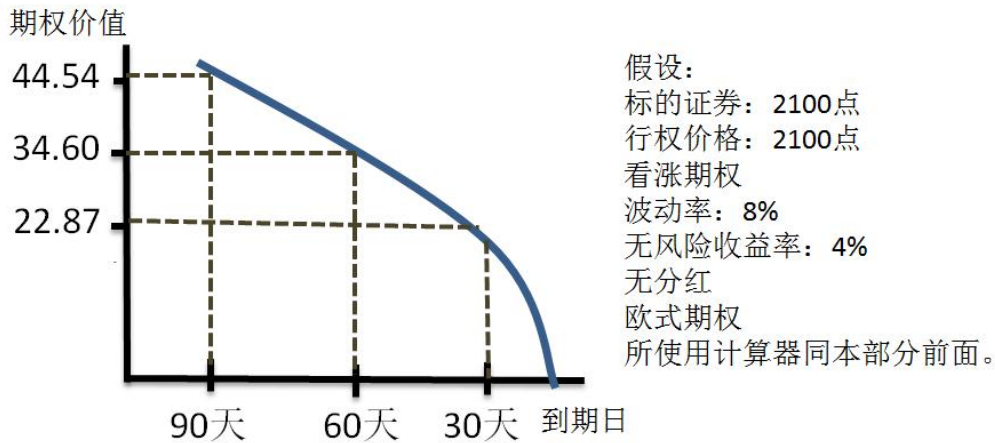
看跌期权价格-看涨期权价格+股票价格=某固定数值

看涨期权和看跌期权之间的价格关系通常称为看涨看跌期权平价。这个概念是说指数点位、看涨期权价格和看跌期权价格之间应该符合一个特定的关系，否则职业的交易者就能获取无风险利润。

无论是职业的，还是非职业的期权交易者，都使用看涨看跌期权平价来帮助他们理解不同期权的价格变动，并以此来做出交易决策。

时间价值（时间损耗）

期权价值随到期日而变化



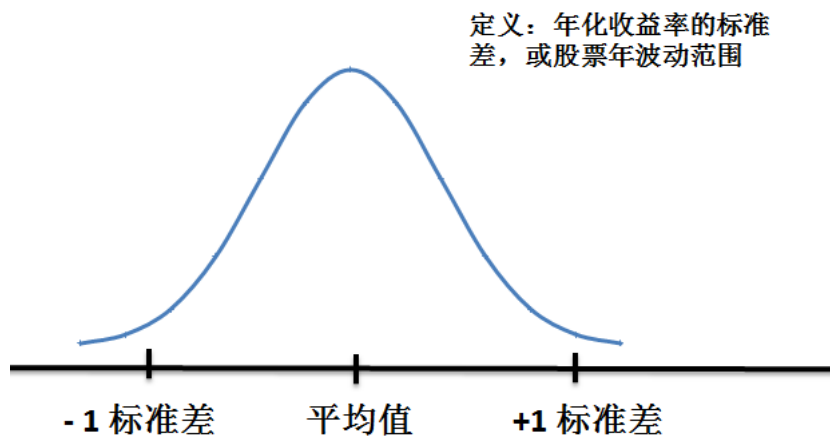
时间会影响期权的价格。事实上，如果指数点位不变，期权价值会随着到期日的临近而降低。这个概念就叫做**时间损耗**。

作为期权的多头或空头，您在期权交易时必须考虑期权价值的时间损耗，以便选择最符合您的交易策略的期权。附图中说明了此期权从到期 90 天到到期日的价格变化。

注：在到期之前的最后 30 天，时间损耗速率大幅增大。

波动率

波动性

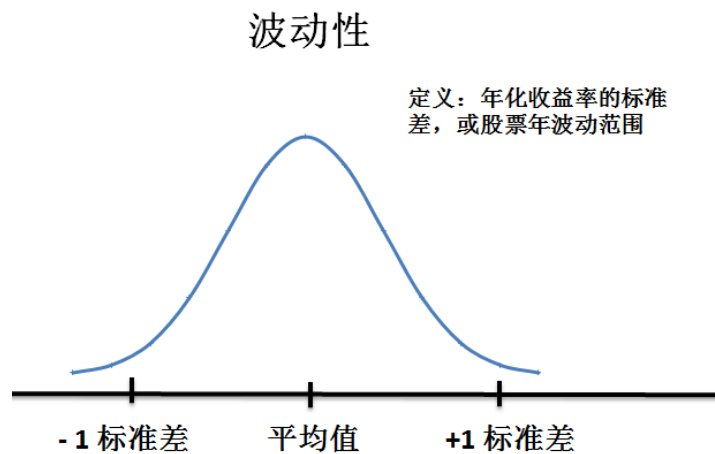


如果您炒股的话，您可能已经理解了波动率。在指数交易的世界里，这其实就是风险。指数点位波动越大，风险也就越大，而以此为标的的期权价值也就越大。

对于指数来说，价格波动是按波动的方向和波动的幅度来衡量。对于期权来说，我们

只关注价格波动的幅度，而不是方向。波动率反映平均和预期价格变动幅度的一个百分数。

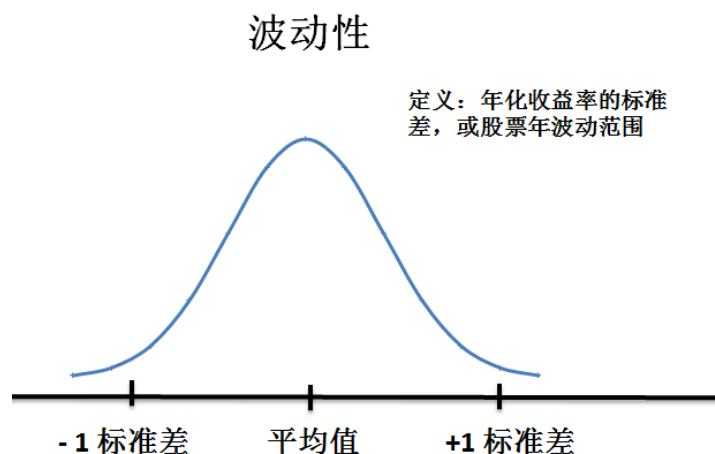
强调波动率的变化



作为期权交易者，您不仅要熟悉时间损耗，而且要熟悉波动率的变化。波动率通常是以百分比的形式来描述（如 25%，65%，105%等等）。如果沪深 300 指数现在的价格是 2100 点，波动率是 8%，那就意味着它的价格波动区间可能是 1932 点 - 2268 点。

您要认识到，较低的波动率意味着股价的波动较小，较高的波动率意味着股价的波动较大。

强调波动率的变化（续）



不同期权的隐含波动率就像指数交易中的市盈率。

如果一个期权隐含的波动率较小，说明标的物价格不太可能有大的波动。

如果一个期权隐含的波动率较大，说明标的物价格可能有大的波动。

小测试

下面每个选择题将检测您对本部分学习的效果。

期权定价（一） 第 1 题：

基本的期权定价方法叫_____。

- 1、 布莱克-斯科尔斯
- 2、 彼特曼-奥弗比
- 3、 最佳猜测
- 4、 X2Q4M12 算法

(答案： 1)

期权定价（一） 第 2 题：

为了决定期权的理论价值，您需要输入股价、行权价格、有效期、利率、利息率和_____。

- 1、 温度
- 2、 指数代码
- 3、 波动率
- 4、 牛熊程度

(答案： 3)

期权定价（一） 第 3 题：

如果您做多标的沪深 300 指数、行权价格为 2100 的看涨期权，而沪深 300 指数目前为 2200 点，那么您的期权是_____。

- 1、 实值
- 2、 虚值
- 3、 平值

(答案： 1)

期权定价（一） 第 4 题：

如果您拥有标的物为沪深 300 指数、行权价格为 2100 点的看跌期权，而沪深 300 指数目前为 2146 点，那么您的期权是_____。

- 1、 实值

- 2、虚值
- 3、平值

(答案：2)

期权定价（一） 第5题：

期权价值的两部分分别是：_____价值和_____价值。

- 1、牛，熊
- 2、内在，执行
- 3、内在，时间

(答案：3)

总结

您完成了期权定价（一）课程的学习，您已经掌握了

- 权利金；
- 期权定价模型和期权计算器；
- 实值、平值和虚值合约；
- 看涨/看跌平价，时间价值和波动率。

免责声明

本文字材料仅供学习交流所用，仅为提供信息而发布，概不构成任何广告、业务内容和投资建议。

本文字材料的信息来源为已公开的资料，中国金融期货交易所对本文字材料及内容的准确性、完整性或者可靠性不做任何保证。

任何机构、个人根据本文字材料或所载相关内容所做的一切行为，其风险责任自负，所引起的任何直接或间接损失（包括但不限于因有关内容不准确、不完整而导致的损失），中国金融期货交易所不承担任何责任。

中国金融期货交易所保留对本声明的修改、解释权。

版权声明

本文字材料源自 CBOE 官网，由中国金融期货交易所修改整理发布，未经书面授权，任何机构和个人不得以任何形式转载、翻版、复制、发表、翻译、引用或者以其它方式使用本文字材料。如取得中国金融期货交易所书面授权使用本文字材料，需在授权范围内使用并在明显位置注明出处为“中国金融期货交易所”，且不得对本文字材料进行任何有悖原意的引用、删减和修改。对于未获书面授权使用或不当使用等引起的民事纷争、行政处理或其他损失，中国金融期货交易所不承担任何责任。

违反上述声明者，中国金融期货交易所将追究其相关法律责任。

中国金融期货交易所保留对本声明的修改、解释权。