

波动率介绍及隐含波动率的应用

上海期货交易所 发展研究中心 张敏

什么是波动率？波动率是衡量某一时间段内金融产品价格变动程度的数值。比如铜期货的波动率就是关于铜期货不确定收益的衡量值，可定义为一年中铜期货收益率(以连续复合收益率来表示)的标准方差，也可以用铜期货价格变动值自然对数的标准方差来表示。

就某种程度而言，波动率是衡量市场变动速度的数值，因而铜期货波动率是决定铜期货期权价值的重要因素。市场变动越快，其波动率也越高，表明以此铜期货为标的的铜期货期权越有可能因获利而被执行，从而使铜期货期权具备较高的价值。而当铜期货市场变动较少因而波动率较低时，以此铜期货为标的的铜期货期权价值也较低。例如：一个执行价格为30000的铜期货认购期权，如果其标的铜期货的波动率较高，则此铜期货价格升至30500，31000或更高价位的概率也较大，从而提高拥有此认购期权者的获利可能和获利幅度。当然从另一方面而言，波动率高的铜期货价格既有快速上升的可能，亦有大幅下降的情形。但与单纯买入铜期货不同的是，买进铜期货期权的交易方的损失是有限的，当铜期货市场朝着不利于他的方向变动时，无论价格如何变化，他都可以选择放弃期权的执行，因而最大的损失只是买进期权时支付的权利金。因此对上述例子中拥有铜期货认购期权的交易者来说，只有当铜期货价格高于期权执行价格情形下的结果才是他最为关注的，一旦铜期货价格下跌，跌至低于期权的执行价格，则其下降幅度之多少对他来说并不重要。而对买入铜期货的交易方而言，铜期货价格相对于其买入价位下跌了500，1000还是更多，他所遭受的损失是不一样的。

波动率是一个相对笼统的概念，还可细分成不同的种类，各自所代表的含义也不尽相同，比如有未来波动率、历史波动率、隐含波动率和季节性波动率等等。其中未来波动率描述了标的市场未来价格变动的情形，是每个参与期权交易者最想知道，也是最为关心的数值。一旦交易者得知了未来波动率，就等于掌握了正确的概率，将此概率输入到期权定价模型中，交易者就能得到较为精确的期权理论价格，从而在长期的期权交易中获利。尽管由于未来的数值在没有实现之前很难被精确地预测，但在运用理论模型给期权定价时，常常要对未来波动率进行估值，这时历史波动率就是最先可考虑的参考值。如果在过去的十年里，标的市场的波动率从未高于30%，也从未低于10%，则预测未来波动率为5%或40%都是不明智的。

当然这并不等于说出现这些极端值的概率为零，但是基于标的市场的历史表现，以及并未有重大事件发生这样的事实，将未来波动率的估计值定于 10%至 30%的区间内更为现实一些。此外，在大多数铜期货市场，历史波动率还有一个回归均值的特性，也就是说，历史波动率总是围绕着一个平均值在上下波动：当波动率越来越远离均值时，它就有回归均值的趋向，并且离开越远，回归的速度就越快。这一点与铜期货价格截然不同，后者往往在某一时间段内，总是单向地不断往上或往下走，创出“历史新高”或“历史新低”。因此，参考历史波动率，给人们预测未来波动率提供了极大的帮助。例如，期权的当前波动率与其历史波动率相比处于低位，就有理由预计随着时间的推移，其波动率将是向上走的趋势；反之，期权的当前波动率与其历史波动率相比处于高位，就有理由预计随着时间的推移，其波动率将是往下的趋势。当然，在上述例子中，预测未来波动率位于 10%到 30%的区间内仍然是一个不太精确的估值，但至少历史波动率为我们提供了一个范围，而缩小这个区间将需要更多的其他方面的信息，隐含波动率就是其中之一。

在运用期权定价模型对铜期货期权定价时，应用最为广泛的是 Black 模型。该模型需要将未来波动率的估计值输入到模型中，从而得到基于铜期货的期权理论价格。将期权的理论价格与其市场价格作比较，常常发现两者有着显著的差异。假设市场的每个参与者都使用 Black 模型定价，由于模型所需的其他输入值，例如执行价格、所剩期限都是相对固定的，所以造成这种差异的往往是最为关键的输入值--波动率。为了得知市场使用了什么波动率，只需解决下列问题即可：在保持其他条件（标的价格、执行价格、剩余期限、利率水平）不变的前提下，用哪一个波动率值输入到定价模型中，得到的期权理论价格与其市场价格一致呢？其答案，就称之为隐含波动率，顾名思义，也就是隐含在期权市场价格中的波动率。Black 模型的假设前提是，标的市场价格服从几何布朗运动且其波动率固定不变。与 Black 模型的假设不同的是，隐含波动率曲线的典型结构呈现“波动率微笑”，也就是说以同一产品为标的、剩余期限固定的期权的隐含波动率随着其执行价格的不同而变化，分别以执行价格和隐含波动率为坐标轴得到的曲线被称之为“波动率微笑”。另外一种常用来表示隐含波动率构造的方式是研究平值期权的隐含波动率如何因剩余期限的变化而随之变化。此外，用不同的定价模型得到的隐含波动率有着很大的差异，同时隐含波动率的确定是否准确，也取决于期权的市场价格是否明白无误、及时有效地反映了真实的市场情况。

由于隐含波动率是由期权市场价格决定的波动率，是市场价格的真实映射，而有效市场价格是供、求关系平衡下的产物，是买卖双方博弈后的结果，因此隐含波动率反映的是市场对标的产品波动率的看法，从而在期权交易中有着极为有益的应用。

未来波动率决定的是期权的真实价值，隐含波动率则取决于期权的市场价格，将产品的真实价值与其价格作比较，也就是将所预测的期权未来波动率与其隐含波动率进行比较。如果铜期货期权的隐含波动率相对于预期的未来波动率较高，说明铜期货期权的市场价格高而其真实价值低，期权应该被卖出；如果铜期货期权的隐含波动率相对于预期的未来波动率较低，说明铜期货期权的市场价格低而其真实价值高，期权应该被买进。值得注意的是，深度实值期权和深度虚值期权的价格相对其波动率敏感性程度较低，即这两者的价格并不随着波动率的变化而相应大幅变动，因此从这些价格得出的隐含波动率可靠程度较低，因而在期权交易策略中得不到有效的应用。另外，深度实值期权的交易量不大，其价格往往并不能反映真实的市场情况，进而降低了从这一价格推导出的隐含波动率的实用意义。因此，交易者常常利用从交易活跃且非深度实值和非深度虚值期权价格得出的隐含波动率来计算交易量较小的期权的隐含波动率以至期权的价格。比如可建立一个波动率矩阵，然后在一边填上铜期货期权的执行价格，另一边为铜期货期权的剩余期限，矩阵的主体部分就是用 Black 模型计算得出的隐含波动率：首先将用可信市场价格计算得到的隐含波动率填入矩阵中，其余数值则通过线性插值的方法来得到。用这一方法得到所有不同执行价格的铜期货期权的隐含波动率后，进而可用 Black 模型或其他定价模型（例如二叉树模型）计算出所有基于铜期货的期权市场价格。如前所述，在一个有效运作的市场上，其交易价格是市场中参与交易各方充分竞争后的结果，因此这一价格也是理性而无套利可能的。以这些价格以及背后所隐含的波动率曲线为出发点，通过隐含波动率二叉树模型，在模型假设成立的前提下，我们能较为准确地预测铜期货市场的未来走势，从而有效利用现有的市场信息，为如何制定下一步交易策略提供了坚实可靠的基础。