

芝商所集团FedWatch工具——联邦基金期货概率树计算器

FedWatch工具计算联邦公开市场委员会(FOMC)会议结果的无条件概率,以生成二进制概率树。芝商所集团挂牌30天联邦基金期货(FF),其价格反映市场对期货合约月份内日均联邦基金有效利率(FFER)水平的预期。(例如,FFU5的市场价格反映市场对2015年9月期间平均FFER水平的普遍预期。)FFER由纽约联邦储备银行每天发布,按市场上主要经纪商安排的存款机构间隔夜无担保贷款交易的上一日利率的交易量加权平均值计算。

在FedWatch工具的概率分析中,假设利率变动幅度始终为25个基点,并且对于特定的联邦公开市场委员会会议月份,之前或之后的联邦基金期货合约价格中包含的信息有些与会议结果无关,有些则完全根据会议结果编制。此外,FedWatch工具假设FFER的下限为零。由于各联邦基金期货合约的价格代表合约月份的预期日均FFER,如果目前月份有联邦公开市场委员会会议,而上个月没有联邦公开市场委员会会议,则上个月的联邦基金期货价格包含的信息无目前月份的会议无关。同理,如果目前月份有联邦公开市场委员会会议月份,而下个月没有联邦公开市场委员会会议,则下个月的联邦基金期货价格只包含与目前月份会议有结果有关的信息。如果假设联邦公开市场委员会将在目前月份会议中决定上调每日FFER目标利率,或维持现状,则加息和不加息的概率计算如下:

$$P(\text{加息}) = \frac{[\text{FFER}(\text{月底}) - \text{FFER}(\text{月初})] / 25 \text{个基点}}$$

$$P(\text{不加息}) = 1 - P(\text{加息})$$

联邦公开市场委员会是将每日FFER目标利率定为数字还是范围不影响联邦基金期货的价格或联邦公开市场委员会会议结果隐含概率的计算结果,因为计算所依据的是FFER(月底)和FFER(月初)之间的比较。如果联邦公开市场委员会目标利率水平的变动幅度超过25个基点(无论是特定目标利率水平的变动所致,还是目标利率范围的变动所致),则利率变动概率与预期月底目标利率与预期月初目标利率之间的比较有关。

为了计算联邦公开市场委员会目前月份会议上目标利率变动的无条件概率,需要考虑的主要因素是“目前”月份之前一个月份或之后一个月份是否有联邦公开市场委员会会议。为此,请考虑下列示例:

场景1:目前月份有联邦公开市场委员会会议,而下个月没有会议

$$\begin{aligned} N &= \text{目前月份的天数} \\ M &= \text{日期(联邦公开市场委员会会议日期)} \\ \text{FFER}(\text{月底}) &= \text{下个月联邦基金期货合约价格(例如,会议在10月份,V5,FFER(月底)} \\ &= 100 - \text{FFX5)} \\ \text{隐含利率} &= 100 - \text{联邦基金期货合约价格(目前月份)} \\ \text{FFER}(\text{月初}) &= (N/M) * [\text{隐含利率} - \text{FFER}(\text{月底}) \\ &\quad * ((N-M)/N)] \end{aligned}$$

场景2:目前月份有联邦公开市场委员会会议,而上个月没有会议

$$\begin{aligned} N &= \text{月份天数} \\ M &= \text{日期(联邦公开市场委员会会议日期)} - 1 \\ \text{FFER}(\text{月初}) &= (\text{例如,会议在9月份,U5,FFER(月初)} \\ &= 100 - \text{FFQ5}) \\ \text{隐含利率} &= 100 - \text{联邦基金期货合约价格(会议月份)} \\ \text{FFER}(\text{月底}) &= (N/(N-M)) * [\text{隐含利率} - (M/N)*\text{FFER} \\ &\quad (\text{月初})] \end{aligned}$$

示例,2015年9月17日联邦公开市场委员会会议

$$\begin{aligned} \text{FFQ5} &= 99.8675 \\ \text{FFU5} &= 99.805 \\ N &= 30 \\ M &= 16 \\ \text{FFER}(\text{月初}) &= 0.1325 (100 - 99.8675) \\ \text{隐含利率} &= 0.195 (100 - 99.805) \\ \text{FFER}(\text{月底}) &= 30/14 * [0.195 - (16/30) * 0.1325] \\ &= 0.26643 \\ P(\text{加息}) &= (0.26643 - 0.1325) / 0.25 = 53.6\% \\ P(\text{不加息}) &= 46.4\% \end{aligned}$$

在FedWatch工具计算每次已知会议日期(在联邦储备委员会网站上发布)的无条件概率之后,它将计算二进制决策树。

对于决策树的第一个节点,有可能出现两种结果:(1) 维持目前的目标利率,或

(2) 修改目标利率(上调25个基点或下调25个基点)。在目前示例以及后续示例中,只有两种结果,即加息或不加息,降息或不降息。

对于第二个节点,假设市场预期目标利率将被上调或不上调,则在第二次会议上,我们得出下列概率:在第二次会议上下调目标利率的概率、第二次会议上不改变FFTR目标利率的概率、在第二次会议上上调目标利率的概率。

等式如下:

$$P(\text{FFER下调}) = \text{概率}(\text{上次会议FFER下调}) * (1 - \text{利率变动概率})$$

$$P(\text{FFER不变}) = \text{概率}(\text{上次会议FFTR上调}) * (1 - \text{利率变动概率}) + (\text{上次会议FFTR下调概率}) * (\text{利率变动概率})$$

$$P(\text{FFER上调}) = (\text{上次会议FFTR上调概率}) * (\text{利率变动概率})$$

在FFER下限为零的情况下:

$$P(\text{FFER不变}) = \text{概率}(\text{上次会议FFER不下调}) * (1 - \text{利率变动概率})$$

$$P(\text{在该会议日期FFER第一次上调,或者如果在第一次会议加息,则在第二次会议下调}) = \text{概率}(\text{上次会议FFTR加息}) * (1 - \text{利率变动概率}) + (\text{上次会议FFTR不加息}) * (\text{利率变动概率})$$

$$P(\text{该会议日期或上个会议日期FFER上调}) = (\text{上次会议FFTR上调概率}) * (\text{利率变动概率})$$

* 根据市场观点,并假设FFER下限为零。因此,第二个节点的场景如下:第二次会议上FFER不变的概率、第二次会议上FFER上调的概率(或在第一次会议上调之后,在第二次会议上下调的概率)、在第一次和第二次会议上FFER上调的概率。