

【宏观专题】

降息概率何时还会再背离？——详解 FED Watch 与 WIRP 计算方法&数论经济系列八

❖ 9月议息会议前夕，市场降息预期大转向了吗？

在9月18日议息会议召开前一周，Fed watch 降息概率大幅下降至50%，而WIRP 降息概率仍然保持在100%。一时之间市场惊诧声四起，我们认为市场的核心关注点在三个问题：**第一，以 Fed watch 衡量的市场降息预期为何在短期内大幅转向？第二，Fed watch 和 WIRP 为何会产生如此大的背离？第三，以后还会出现不会出现这种背离的情况？**

❖ 第一问：Fed watch 为什么下降？

议息会议前一周，受税期到来和国债拍卖的影响，联邦基金利率（FFR）大幅上行，压低了9月联邦基金期货（FF）价格，从而使CME以FF价格计算的降息概率大幅下降。所以9月议息会议前 Fed watch 降息概率大幅下降的主要原因是联邦基金市场短期剧烈波动。

❖ 第二问：Fed watch 和 WIRP 降息概率为何会背离？

芝商所和彭博计算调息概率的核心公式是：

$$P = (FFER^{END} - FFER^{START}) / 25bps.$$

FFR 的变化只影响了 Fed watch 计算公式中的 $FFER^{END}$ ($FFER^{START}$ 与 8 月 FF 价格相关, $FFER^{END}$ 与 9 月 FF 价格相关, FFR 上行不影响 8 月 FF 价格), 所以 Fed watch 降息概率大幅下降。

WIRP 降息概率也会受到 FFR 波动的影响，但 FFR 的变化同时影响了 WIRP 计算公式的 $FFER^{START}$ 和 $FFER^{END}$, WIRP 在计算 9 月降息概率时，同时用到了 9 月份和 10 月份 FF 价格，因 FFR 的波动不仅使 9 月 FF 价格下降，还压低了 10 月份 FF 价格，两者均下跌使 FFR 的影响相互抵消了大部分，从而使得 WIRP 计算的降息概率没有大幅下降。

❖ 第三问：以后还会出现不会出现这种背离的情况？

在计算会议月的降息概率时，如果满足：**(1) 会议月的前一个月没有议息会议，并且前一月的联邦基金期货已到期交割结算；(2) 会议月的后一个月有议息会议；(3) FFR 在当月出现短期剧烈波动，那么 Fed watch 失灵的情况还会重演。**

以 2019 年 10 月至 2020 年 12 月议息会议议程为例，Fed watch 降息概率剧烈波动（与 WIRP 背离）的可能时段有：**1) 2019 年 12 月 1 号至 11 号议息会议前夕；2) 2020 年 3 月 1 号至 18 号议息会议前夕；3) 2020 年 6 月 1 号至 10 号议息会议前夕；4) 2020 年 11 月 1 号至 5 号议息会议前夕。**

❖ 详解 Fed watch 和 WIRP 的计算方法

在第二部分，我们对 Fed watch 和 WIRP 的计算过程进行了详细推导，并以今年最新数据进行实例分析。此外，在解释如何计算单次会议的降息概率外，我们还对多次会议后 FFR 目标区间的概率分布进行了推导。

❖ Fed watch 与 WIRP 没有明显的孰优孰劣，虽然 Fed watch 在 9 月降息预期的预测上“暂时失灵”，但未来也可能出现 WIRP 失灵的情况。本质上，二者都是基于金融市场来刻画的降息概率，我们认为美联储在考虑是否调息时，关注更多的是美国实体经济。故在探讨美联储是否调息时，我们应该更多地关注美国实体经济，金融市场预期可以为我们提供参考方向。

❖ 风险提示：联邦基金期货大幅波动

华创证券研究所

证券分析师：张瑜

电话：010-66500918

邮箱：zhangyu3@hcyjs.com

执业编号：S0360518090001

联系人：殷雯卿

电话：010-66500833

邮箱：yinwenqing@hcyjs.com

相关研究报告

《【华创宏观】资本市场宏观分析范式的新挑战与应对——2019年秋季策略报告》

2019-09-02

《【华创宏观】美国经济全景——“双时钟”视角兼论美国经济领先指数构建&数论经济系列七》

2019-09-05

《【华创宏观】专项债“加码”到底在指什么？》

2019-09-11

《【华创宏观】当我们谈及负利率时，究竟在谈什么？——全球央行双周志第 21 期》

2019-09-18

《【华创宏观】非对称鹰式降息，货币政策框架的再审视——9月FOMC会议点评》

2019-09-19

目录

一、Fed watch 失灵了吗？	4
(一) 9月议息会议前，市场的降息预期转向了吗？	4
(二) Fed watch 怎么了？	4
(三) WIRP 降息概率为何没有下降？	4
(四) 以后还会不会出现 Fed watch 和 WIRP 背离的情况？	6
二、详解 Fed watch 和 WIRP 的计算方法	6
(一) Fed watch 的推导过程	7
1. Fed watch 的假设有哪些？	7
2. Fed watch 的计算方法：单次议息会议的调息概率	7
3. Fed watch 的计算方法：多次议息会议后的调息概率分布	9
(二) 彭博 WIRP 的推导过程	10
1. 彭博如何确定月初和月末利率？	11
2. 如何计算 WIRP 单次调息概率和多次会议后 FFR 目标区间概率分布？	13
(三) Fed watch 和 WIRP 的“同”和“异”	13
1. Fed watch 和 WIRP 相同点在哪？	13
2. Fed watch 和 WIRP 差异在何处？	13
3. Fed watch 和 WIRP 哪个更好？	14

图表目录

图表 1	CME 9 月降息概率走势	4
图表 2	FFR (%) 9 月降息前走势	4
图表 3	WIRP 在议息会议前仍受到 FFR 上行的一些影响	5
图表 4	9 月 FF 价格走势	5
图表 5	10 月 FF 价格走势	5
图表 6	Fed watch 可能会剧烈波动的时段	6
图表 7	Fed watch 计算调息概率时的四种情况 (以 2019 年为例)	7
图表 8	复盘 9 月降息概率和 Fed watch 一致	8
图表 9	Fed watch 对 9 月降息概率的预测	8
图表 10	10 月降息概率计算结果和 Fed watch 吻合	9
图表 11	Fed watch 对 10 月降息概率的预测	9
图表 12	回测 6 月降息概率结果和 Fed watch 吻合	9
图表 13	CME fed watch 对 6 月降息概率的预测	9
图表 14	12 月议息会议后 FFR 的变化路径	10
图表 15	12 月议息会议后 FFR 目标区间概率分布	10
图表 16	Fed watch 12 月 FFR 目标区间概率分布	10
图表 17	FFR (%) “粉饰账目”现象在 2018 年初后消失	11
图表 18	计算未来各月份隐含利率	12
图表 19	确定非会议月份的月初和月末利率	12
图表 20	确定会议月份的月初/月末利率	13

一、Fed watch 失灵了吗？

（一）9月议息会议前，市场的降息预期转向了吗？

在9月议息会议之前，市场对美联储降息的预期非常高，芝商所（CME）的 Fed watch 和彭博的 WIRP 降息概率显示：市场认为美联储几乎“百分之百”会降息。然而，在9月18日议息会议召开前一周，芝商所 Fed watch 降息概率开始大幅下降，与此同时，彭博 WIRP 降息概率仍然保持在100%。

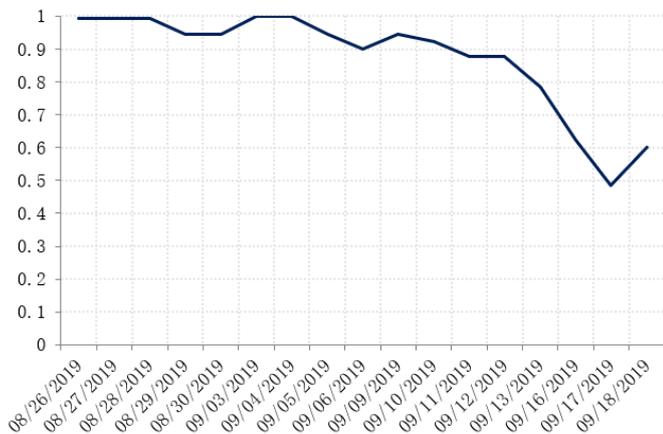
一时之间，市场惊诧声四起，核心关注点在三个问题：第一，以 Fed watch 衡量的市场降息预期为何在短时间大幅转向？第二，Fed watch 和 WIRP 为何会产生如此大的背离？第三，今后还会不会出现这种背离的情况？

（二）Fed watch 怎么了？

首先解决第一个问题：9月议息会议前，Fed watch 为何大幅下降？议息会议前一周，受税期和国债拍卖的影响，联邦基金利率（FFR）大幅上行，压低了9月联邦基金期货（FF）价格，从而使得 CME 以联邦基金期货价格为基础计算的降息概率出现大幅下降的情况。

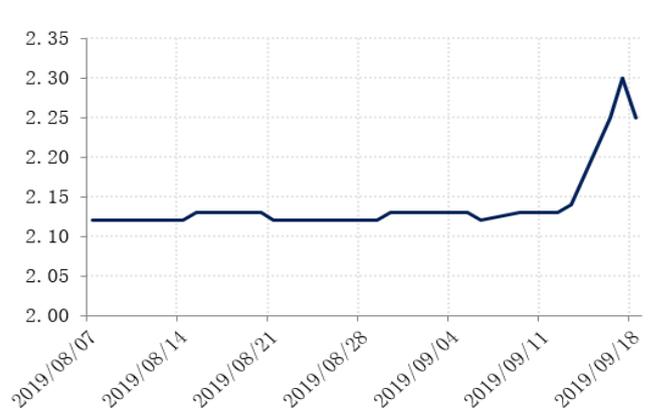
当 FFR 从9月12号的2.13%升至9月17号的2.3%时，FF 收盘价从9月12号的97.9675掉至9月17号的97.925，Fed watch 降息概率从87.7%降至48.5%；9月18号，FFR 回落至2.25%，FF 期货收盘价上升至97.9375，Fed watch 降息概率也回升至60%。所以9月议息会议前 Fed watch 降息概率大幅下降的主要原因并不是市场降息预期短期大变，而是受到联邦基金市场短期波动的影响。

图表 1 CME 9月降息概率走势



资料来源：CME，华创证券

图表 2 FFR (%) 9月降息前走势



资料来源：WIND，华创证券

（三）WIRP 降息概率为何没有下降？

其次来解答第二个问题：Fed watch 和 WIRP 降息概率为何会产生如此大的背离？这里需要记住一个简单公式：

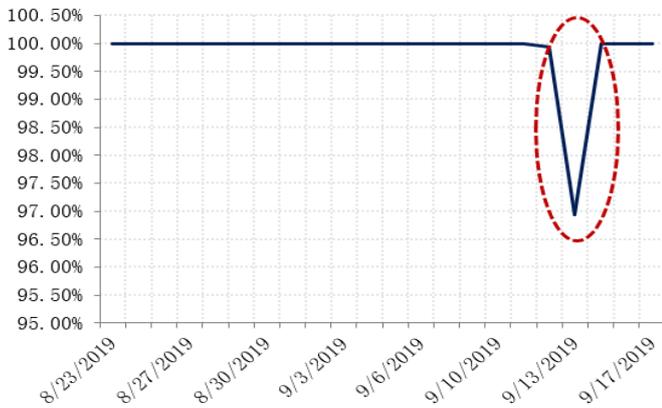
$$P_{\text{加/降息}} = \frac{FFER^{END} - FFER^{START}}{25\text{bps}}, \quad \text{Implied } FFER_t = 100 - FF \text{ 价格}_t, \quad t \text{ 表示月份}$$

这是 Fed watch 和 WIRP 计算降息概率的核心公式。FFER 表示联邦基金有效利率（Federal Fund Effective Rate），纽约联储每天会公布这一利率。而联邦基金期货的报价方式为：100 - 联邦基金每日隔夜利率的算数平均值，所以期货价格就隐含了市场对 FFER 日度平均值的预期，我们称之为 Implied FFER。当月的 Implied FFER 可用于推算计算调息概率时所需的 $FFER^{END}$ 、 $FFER^{START}$ 。

CME 和彭博在计算特殊会议月份的降息概率时，对公式中的 $FFER^{END}$ 、 $FFER^{START}$ 数据选择不一致，导致了两者计算的降息概率不一致。上文提到，Fed watch 降息概率大幅下降是受到 FFR 上行的影响，确切的说，FFR 上行压低了 FF 价格，影响到了 Fed watch 计算公式中的 $FFER^{END}$ ，而没有影响到 $FFER^{START}$ （ $FFER^{START}$ 与 8 月份 FF 价格相关， $FFER^{END}$ 与 9 月份 FF 价格相关，FFR 上行不会影响到 8 月份 FF 价格，具体推导请见第二部分第一节中的“第二种情况”），所以 Fed watch 降息概率下降了。

WIRP 降息概率不变并不是其没有受到 FFR 波动的影响，而是 FFR 的变化同时影响了 WIRP 计算公式的 $FFER^{END}$ 和 $FFER^{START}$ ，两者变化方向相同，所以 WIRP 降息概率并没有大幅变化。WIRP 在计算 9 月降息概率时，同时用到了 9 月份和 10 月份 FF 价格（具体推导和举例请见第二部分第二节内容），因 FFR 的波动不仅使 9 月 FF 价格下降，还压低了 10 月份 FF 价格，两者的下跌效应相互抵消了大部分，从而使得 WIRP 计算的降息概率没有大幅下降。其实，从图 3 来看，WIRP 仍然受到了 FFR 上行的影响，只是程度较小。

图表 3 WIRP 在议息会议前仍受到 FFR 上行的一些影响



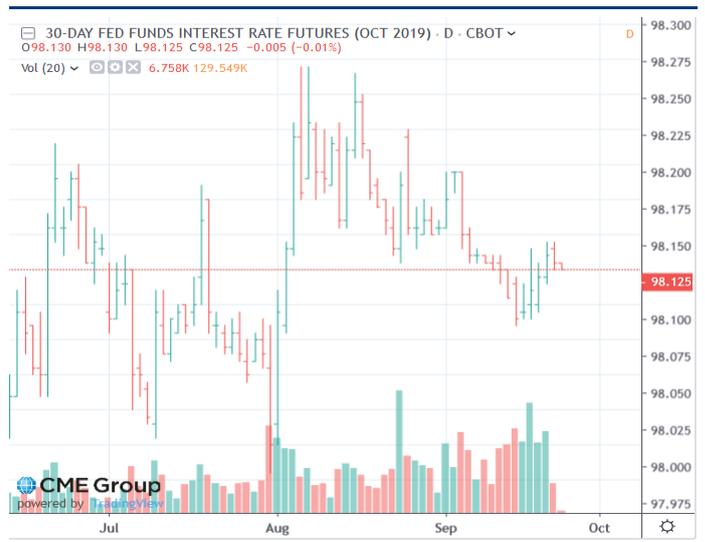
资料来源：彭博，华创证券

图表 4 9 月 FF 价格走势



资料来源：CME，华创证券

图表 5 10 月 FF 价格走势



资料来源：CME，华创证券

（四）以后还会出现 Fed watch 和 WIRP 背离的情况？

最后来解答第三个问题：今后还会出现这种背离的情况？通过我们第二部分的推导，得出一个重要结论，如果满足下面三个条件：

- （1）会议月的前一个月没有议息会议，并且前一月的联邦基金期货已到期交割结算；
- （2）会议月的后一个月有议息会议；
- （3）FFR 在当月出现短期剧烈波动；

那么在预测会议月的降息概率时，Fed watch 短期内大幅转变的情况还会重演。（具体推导和复盘请见第二部分第一节中的“第二种情况”）。所以，从对 9 月降息概率的预测看，Fed watch 确实“暂时失灵”了。

我们无法推测第三个条件何时出现，但可以确定前两个条件出现的时段。以 2019 年 10 月至 2020 年 12 月议息会议议程为例，Fed watch 降息概率剧烈波动（与 WIRP 背离）的可能时段有：

- 1) 2019 年 12 月 1 号至 11 号议息会议前夕；
- 2) 2020 年 3 月 1 号至 18 号议息会议前夕；
- 3) 2020 年 6 月 1 号至 10 号议息会议前夕；
- 4) 2020 年 11 月 1 号至 5 号议息会议前夕。

图表 6 Fed watch 可能会剧烈波动的时段

日期	议息会议日期	Fed watch 剧烈波动的可能时段
2019年		
10月	30号	
11月		
12月	11号	1号~本月会议前夕
2020年		
1月	29号	
2月		
3月	18号	1号~本月会议前夕
4月	29号	
5月		
6月	10号	1号~本月会议前夕
7月	29号	
8月		
9月	16号	
10月		
11月	5号	1号~本月会议前夕
12月	16号	

资料来源：华创证券整理

二、详解 Fed watch 和 WIRP 的计算方法

在解释完市场关心的三个问题后，我们接下来还提供了一些其他增量信息。**第一**，我们详细推导了 Fed watch 和 WIRP 的计算过程。并且在解释了如何计算单次会议的降息概率后，我们还对多次会议后 FFR 目标区间的概率分布进行了推导。并以今年的 FF 数据进行实例分析：复盘 Fed watch 9 月降息概率的变化；计算 10 月份降息概率；计算 10 月和 12 月议息会议后 FFR 目标区间的概率分布。**第二**，我们对 Fed watch 和 WIRP 异同进行了详细总结。

（一）Fed watch 的推导过程

1. Fed watch 的假设有哪些？

CME 在计算美联储降息概率时，有如下核心假设：

1) 加息（降息）概率是所有高于（低于）当前政策目标利率水平的目标利率的发生概率之和。以加息概率为例，假设 2017 年某月的当前政策目标利率是 1.75-2%，CME 计算得出：议息会议后 FFR 目标区间为 2-2.25% 的概率是 50%，为 2.25-2.50% 的概率是 10%，那么该月的加息概率为 60%。

2) 美联储的调息概率是根据联邦基金期货合约（FF）价格计算得出。FF 的标的是合约月份 FFER 的算术平均值¹。FF 合约的报价方式为：100 - 当月 FFER 的算数平均值。FF 的价格可以反映市场对当月 FFER 日平均值的一致预期（Implied FFER）。比如 2019 年 9 月份的 FF 价格为 97.93，这表示市场预期 9 月份 FFER 的平均值为 2.07%，或者说 9 月份的 Implied FFER 为 2.07%。

3) 每次加息幅度为 25bps。

2. Fed watch 的计算方法：单次议息会议的调息概率

议息会议前后的 FF 合约价格包含的信息是不同的。假设 9 月是议息会议月，如果 8 月没有议息会议，那么 8 月份的 FF 合约价格不包含与 9 月份议息会议结果相关的信息；如果 10 月没有议息会议，那么 10 月份的 FF 合约价格包含与 9 月份议息会议结果相关的信息。

因此，会议月召开前后，两个时间段的 FFER 市场预期不一致。非会议月只有一个 FFER 市场预期目标值，而会议月则有两个。会议月的 Implied FFER 是两个 FFER 市场预期目标值的平均值，这是计算调息概率的重要假设。

$$P_{\text{调息}} = \frac{FFER^{\text{end}} - FFER^{\text{start}}}{25\text{bps}}, \quad P_{\text{不调息}} = 1 - P_{\text{调息}}$$

根据会议月份前后一个月有无议息会议，我们可以将 Fed watch 计算调息概率的情况分为四种（以 2019 年为例）：

图表 7 Fed watch 计算调息概率时的四种情况（以 2019 年为例）



- 第一种情况：前后一月均没有议息会议，如今年3月。
 第二种情况：前一个月没有议息会议，后一个月有，如今年9月。
 第三种情况：前一个月有议息会议，有一个月没有，如今年10月。
 第四种情况：前后一月均有议息会议，如今年6月。

资料来源：华创证券

¹ 纽约联储每天会公布 FFER，这是依据前一日主要经纪商进行的存款机构隔夜无担保贷款交易利率，按交易量加权计算得出的平均值。

1) 第一种情形：议息会议前后月没有议息会议，那么当月的 $FFER^{end}$ ， $FFER^{start}$ 就等于：

$$FFER^{start} = 100 - FF_{上月}, FFER^{end} = 100 - FF_{下月}$$

以今年3月议息会议举例：在今年3月18号时计算3月份降息概率。2月份FF价格为97.5975，当天4月份FF价格为97.60，则3月份降息概率就等于 $\frac{(100-97.60)-(100-97.5975)}{0.25} = -1\%$ （概率为负，表示降息，下同）。

2) 第二种情形：议息会议月前一个月没有议息会议而后一个月有。比如计算今年9月降息概率时，8月没有议息会议而10月有。此时的 $FFER^{end}$ 不能直接用下一个月期货合约价算出，因为其包含了与下一个月议息会议相关的信息。所以根据上文假设对 $FFER^{end}$ 进行调整，调整公式为：

$$implied FFER_{当月} * 当月天数 = FFER^{start} * 会议前天数 + FFER^{end} * (当月天数 - 会议前天数)$$

复盘今年9月议息会议的降息概率：倒算9月17日当天对9月议息会议降息概率的预测。此时8月份FF价格为97.8725，9月FF价格为97.9375， $implied FFER_{9月} = 100 - 97.9375$ ， $FFER^{start} = 100 - 97.8725$ ， $FFER^{end}$ 需要倒算。计算结果和CME结果对比如下图所示。

图表 8 复盘 9 月降息概率和 Fed watch 一致

implied FFER (%)	=100-97.9375	2.0625
FFER start (%)	=100-97.8725	2.1275
FFER end (%)	= $\frac{30 * 2.0625 - 17 * 2.1275}{13}$	1.9775
FFER end -FFER start (%)	=1.9775-2.1275	-0.15
P	=-0.15/0.25	-60%

资料来源：华创证券

图表 9 Fed watch 对 9 月降息概率的预测

18 九月 2019	
TARGET RANGE (BPS)	PROBABILITY
175-200	60.0%
200-225	40.0%

资料来源：CME，华创证券

3) 第三种情况：议息会议月前一个月有议息会议而后一个月没有。比如计算今年10月降息概率时，9月有议息会议而11月没有。此时的 $FFER^{start}$ 不能直接用上一个月期货合约价算出，因为其包含了与上一个月议息会议相关的信息。故根据上文假设和第二种情况中的调整公式对 $FFER^{start}$ 进行调整。

$$implied FFER_{当月} * 当月天数 = FFER^{start} * 会议前天数 + FFER^{end} * (当月天数 - 会议前天数)$$

以10月议息会议为例：以9月19号FF价格计算10月30日FOMC降息概率。19号当天，10月FF价格为98.1025，11月FF价格为98.2075，

$$implied FFER_{10月} = 100 - 98.1025, FFER^{end} = 100 - 98.2075$$

$FFER^{start}$ 需要根据调整公式倒推得出。计算结果如下图所示。

图表 10 10月降息概率计算结果和 Fed watch 吻合

implied FFER (%)	=100-98.1025	1.8975
FFER start (%)	$= \frac{31 * 1.8975 - 2 * 1.7925}{29}$	1.9047
FFER end (%)	=100-98.2075	1.7925
FFER end -FFER start (%)	=1.7925-1.9047	-0.1122
P	=-0.1122/0.25	-44.9%

资料来源：华创证券

4) 第四种情况：议息会议月前后一个月均有议息会议。此种情况的计算方法与第三种情形一致。调整 $FFER^{start}$ ，不调整 $FFER^{end}$ 。以回测今年6月17日的6月降息概率为例。当天6月FF价格为97.64，7月FF价格为97.67，计算结果对比如下所示。

图表 12 回测6月降息概率结果和 Fed watch 吻合

implied FFER (%)	=100-97.64	2.36
FFER start (%)	$= \frac{30 * 2.36 - 12 * 2.33}{18}$	2.38
FFER end (%)	=100-97.67	2.33
FFER end -FFER start (%)	=2.33-2.38	-0.05
P	=-0.05/0.25	-20%

资料来源：华创证券

3. Fed watch 的计算方法：多次议息会议后的调息概率分布

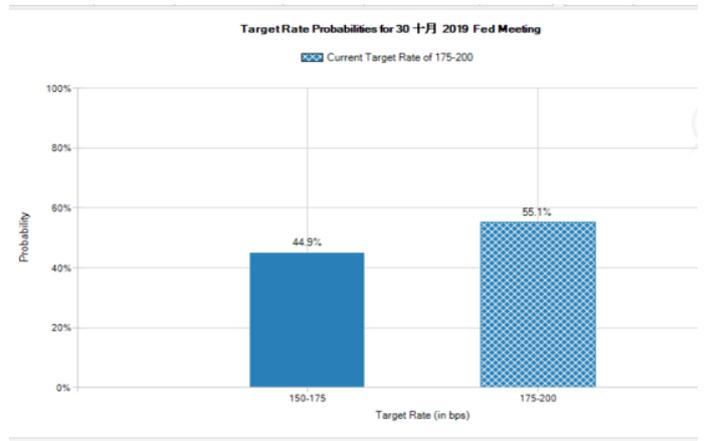
在上述四种情况中，我们的计算结果只是单次议息会议美联储维持利率不变或调整利率的概率，有时候，我们想要知道在多次议息会议后美联储将 FFR 定在某一个目标区间的概率。所以我们在得到单次降息概率后，需要再进一步，计算 FFR 目标区间的概率分布。

以计算12月议息会议后 FFR 目标区间概率分布为例。9月议息会议后，FFR 目标区间为 1.75-2%，10月和12月分别有一次议息会议（出于简便和实际考虑，我们假设10月和12月议息会议只有降息或者维持利率两种可能），所以12月议息会议结束后，FFR 目标区间会有三种情况：1.75-2%，1.5-1.75%，1.25-5%。三种情况分别为：

$$\text{维持 1.75-2\% 的概率: } (1 - P_1) * (1 - P_2)$$

$$\text{降息至 1.25-1.5\% 的概率: } P_1 * P_2$$

$$\text{降息至 1.5-1.75\% 的概率: } P_1 * (1 - P_2) + (1 - P_1) * P_2$$

图表 11 Fed watch 对 10月降息概率的预测


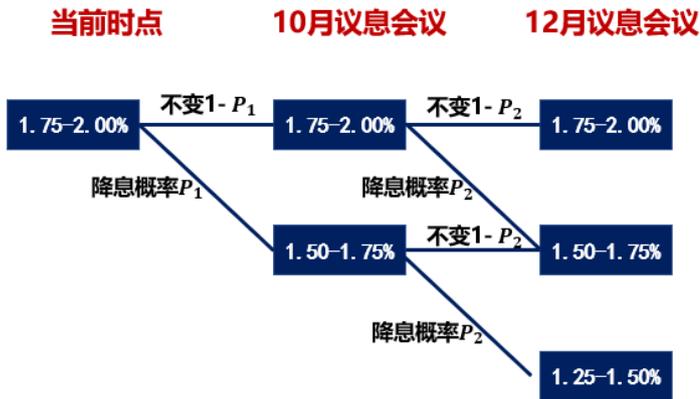
资料来源：CME，华创证券

图表 13 CME fed watch 对 6月降息概率的预测

17 六月 2019	
TARGET RANGE (BPS)	PROBABILITY
200-225	20.0%
225-250	80.0%

资料来源：CME，华创证券

图表 14 12月议息会议后 FFR 的变化路径



资料来源：华创证券

以9月19号的FF价格为基础计算12月议息会议后FFR目标区间的概率分布。9月19号当天,10月FF价格为98.1025,11月FF价格为98.2025,12月FF价格为98.2475,计算得出10月降息概率为42.8%(图12中的 P_1),12月降息概率为26.6%(图12中的 P_2),最后我们计算得出:12月议息会议后,美联储:

维持 FFR 在 1.75-2% 的概率为: $57.2\% * 73.4\% = 42\%$,

降息至 1.5-1.75% 的概率为: $57.2\% * 26.6\% + 42.8\% * 73.4\% = 46.6\%$,

降息至 1.25-1.5% 的概率为: $42.8\% * 26.6\% = 11.4\%$ 。

图表 15 12月议息会议后 FFR 目标区间概率分布

	10月	12月
implied FFER (%)	1.8975	1.7525
FFER start (%)	1.9044	1.7975
FFER end (%)	1.7975	1.7311
FFER end -FFER start (%)	-0.1069	-0.0664
P	-42.8%	-26.6%

12月议息会议后 FFR目标区间概率分布	1.75-2%	42.0%
	1.5-1.75%	46.6%
	1.25-1.5%	11.4%

资料来源：华创证券

图表 16 Fed watch 12月 FFR 目标区间概率分布

MEETING PROBABILITIES						
MEETING DATE	50-75	75-100	100-125	125-150	150-175	175-200
2019/10/30				0.0%	42.8%	57.2%
2019/12/11		0.0%	0.0%	11.4%	46.6%	42.0%
2020/1/29	0.0%	0.0%	4.0%	23.8%	45.0%	27.1%
2020/3/18	0.0%	1.1%	9.3%	29.5%	40.2%	19.9%
2020/4/29	0.2%	2.7%	13.2%	31.5%	36.3%	16.1%

资料来源：CME，华创证券

(二) 彭博 WIRP 的推导过程

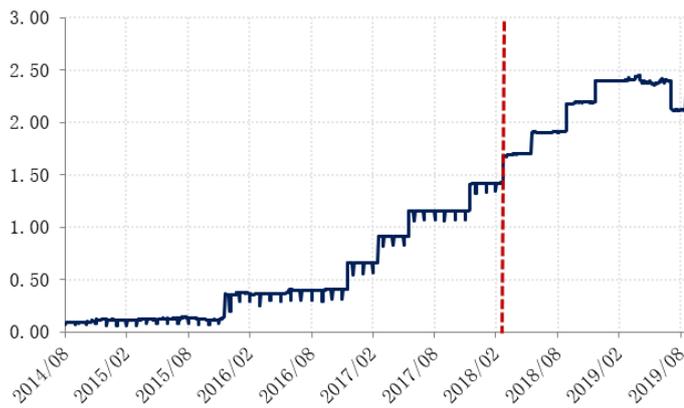
WIRP 全称为“全球利率隐含概率”，其中可以测算多个国家的加息概率，这里以美国 FF 基金利率降息概率为例简单介绍 WIRP 的计算方法和思路。

$$WIRP = \frac{FFER_{月末} - FFER_{月初}}{25bps}$$

1. 彭博如何确定月初和月末利率？

第一步，计算每一个月的期货隐含利率并对其进行调整。通过每个月联邦基金期货来计算当月市场认为的 FFER 平均值，然后对隐含利率进行月末调整和季末调整，需要调整的原因是 FFER 在月末或季末会出现“下跌”。联邦基金市场主要由大型金融和银行机构组成，美国对这些机构的监管以月末或季末数据为基础。所以在月末和季末时，这些机构会调整资产负债表以应对监管。在业界，此举通常称为月末或季末“粉饰账目（window dressing）”。此举对 FFER 利率的影响可能非常巨大，大概会使 FFER 下降 10bps，如下所示：

图表 17 FFER (%) “粉饰账目”现象在 2018 年初后消失



资料来源：WIND，华创证券

隐含利率调整公式为：

$$adjusted\ implied\ rate_t * Days\ in\ mont h_t = implied\ rate_t * Days\ in\ mont h_t + Dip\ rate * Dip\ Days_t$$

其中， $adjusted\ implied\ rate_t$ 是调整后隐含利率， $Days\ in\ mont h_t$ 是当月天数， $implied\ rate_t$ 是用期货价直接算出的隐含利率， $Dip\ rate$ 是“粉饰账目”对 FFER 的影响幅度（约为 10bps）， $Dip\ Days_t$ 是需要进行月末/季末调整的天数。

但从 2018 年初以来，FFER “粉饰账目”的现象消失了，因此之后计算 WIRP 时已经不需要进行利率调整。本来 WIRP 后续的计算均是基于“调整后隐含利率”，因为“粉饰账目”现象的消失，故后文中不再提及“调整后隐含利率”，均用“隐含利率”代替之。

以当前后续几次月份为例，相关数据罗列如下：

图表 18 计算未来各月份隐含利率

月份	会议月	议息会议日期	总天数N	FF价格	隐含利率
2019年9月	是	18	30	97.9375	2.0625
2019年10月	是	30	31	98.1025	1.8975
2019年11月	否		30	98.2075	1.7925
2019年12月	是	11	31	98.2525	1.7475
2020年1月	是	29	31	98.3375	1.6625
2020年2月	否		29	98.4175	1.5825
2020年3月	是	18	31	98.4475	1.5525
2020年4月	是	29	30	98.4975	1.5025
2020年5月	否		31	98.5425	1.4575

资料来源：彭博，华创证券

第二步，确定非会议月份的月初利率和月末利率。首先需要识别最适合计算加息和减息概率的期货隐含利率。因为非会议月份没有议息会议，只包含一个 FFER 市场预期值（此处与 CME 思想一致），所以我们找到没有议息会议的月份，其月初利率/月末利率均等于隐含利率，红色部分为用隐含利率填充的“月末/月初利率”。

图表 19 确定非会议月份的月初和月末利率

月份	会议月	议息会议日期	总天数N	FF价格	隐含利率	月初利率	月末利率
2019年9月	是	18	30	97.9375	2.0625		
2019年10月	是	30	31	98.1025	1.8975		
2019年11月	否		30	98.2075	1.7925	1.7925	1.7925
2019年12月	是	11	31	98.2525	1.7475		
2020年1月	是	29	31	98.3375	1.6625		
2020年2月	否		29	98.4175	1.5825	1.5825	1.5825
2020年3月	是	18	31	98.4475	1.5525		
2020年4月	是	29	30	98.4975	1.5025		
2020年5月	否		31	98.5425	1.4575	1.4575	1.4575

资料来源：彭博，华创证券

第三步，确定会议月份的月初利率和月末利率。对于每个需要预测概率的会议月份，都需要在会议前和会议后（分别为月初和月末）建立一个利率。因为会议月份的隐含利率包含会议如期前后两个不同的 FFER 市场预期值，因此不能用当月的隐含利率去填充会议月份的月初/月末利率。**首先**，用非会议月份的月初/月末利率去填充相邻会议月份的月末/月初利率。**其次**，用均衡条件来查找每个点的相对面（在有月末利率的情况下预测月初值及反之）。在任意会议月份，会议前存在一个 FFER 预期均值，会议后也有一个 FFER 预期均值，当月的隐含利率由期货价格推算得出，此三者存在一个均衡关系，如下：

$$\text{隐含利率} * \text{当月天数} = \text{月初利率} * \text{会议天数} + \text{月末利率} * (\text{当月天数} - \text{会议天数})$$

WIRP 概率的计算不会用到过去的数据，比如在 9 月 1—18 号之间计算 9 月降息概率时，不会用到 8 月 FF 期货价的数据，此时将十月份的月初利率填充到 9 月的月末利率。根据相关非会议月的数据，计算出会议月份的的月初/月末利率，红色为填充部分，黄色为计算部分。

图表 20 确定会议月份的月初/月末利率

月份	会议月	议息会议日期	总天数N	FF价格	隐含利率	月初利率	月末利率
2019年9月	是	18	30	97.9375	2.0625	2.1702	1.9010
2019年10月	是	30	31	98.1025	1.8975	1.9010	1.7925
2019年11月	否		30	98.2075	1.7925	1.7925	1.7925
2019年12月	是	11	31	98.2525	1.7475	1.7925	1.7228
2020年1月	是	29	31	98.3375	1.6625	1.6680	1.5825
2020年2月	否		29	98.4175	1.5825	1.5825	1.5825
2020年3月	是	18	31	98.4475	1.5525	1.5825	1.5110
2020年4月	是	29	30	98.4975	1.5025	1.5041	1.4575
2020年5月	否		31	98.5425	1.4575	1.4575	1.4575

资料来源：彭博，华创证券

2. 如何计算 WIRP 单次调息概率和多次会议后 FFR 目标区间概率分布？

在得到任意给定会议月份的月初/月末利率后，就可用其来计算“相同调整概率”（单次会议调息概率）——货币当局在相应会议日期对利率做出高于或低于当前目标值决定的概率，概率为负表示降息，概率小于-1的部分表示降息50bps的概率，以复盘彭博 WIRP 9月份降息概率为例，根据9月的月初和月末利率可知，九月降息概率为：

$$\frac{1.9010 - 2.1702}{0.25} = -1.0767$$

所以，九月份降息50bp的概率为7.67%，降息25bps的概率为92.33%，降息概率为100%，降息概率没有像 Fed watch 一样下降。（具体的降息概率与彭博数据不完全一致，原因是不同时点 FF 价格有差异，故结果略有出入，并不影响逻辑）

如何计算多次会议后 FFR 目标区间概率分布？考虑一种简单情况，2019年还有两次议息会议——10月和12月，为简便计，假设每次会议都只有降息或者维持当前利率两种可能，那么截至12月，美联储降息一次概率就有两种路径：10月降息而12月不降或者10月不降而12月降息，所以有如下等式：

$$\text{降息概率}_{10月} * (1 - \text{降息概率}_{12月}) + \text{降息概率}_{12月} * (1 - \text{降息概率}_{10月}) = \text{降息概率}_{\text{截至12月降息一次}}$$

其他情形可依次类推，其实，这里的思路和 CME 计算有条件概率的思路完全一致，因此不再赘述。

（三）Fed watch 和 WIRP 的“同”和“异”

1. Fed watch 和 WIRP 相同点在哪？

Fed watch 和 WIRP 计算降息概率时，有以下几个共同点。**第一，从计算使用的数据看**，均以30天期联邦基金期货为基础进行计算，都认为 FF 能够反映市场对当月 FFER 日度平均值的预期。**第二，从计算假设看**，二者均假设美联储一次调整 FFR 的幅度为25bps，在会议月份市场会有两个不同的日均 FFER 预期值（市场对 FFER 日度均值的预期在会议前后会改变），并且这二者的加权平均数就等于会议当月的 Implied FFER。**第三，计算方法看**，二者均采用（月末隐含利率-月初隐含利率）/25bps 来计算调息概率，概率小于0表示降息，概率大于0表示加息，概率大于1的部分表示加息50bps，概率小于-1的部分表示降息50bps的概率。此外，二者计算多次议息会议后 FFR 目标区间的分布概率时，所用的思路方法一致。

2. Fed watch 和 WIRP 差异在何处？

Fed watch 和 WIRP 最明显的差异体现在三方面。**第一，历史数据问题。**CME 计算特殊会议月份的降息概率时，会用到上一个月已交割的 FF 价格（历史数据），而彭博在计算 WIRP 过程中所用的全是未到期的 FF 价格。**第二，隐**

含利率调整问题。在 FFR 因月末或季末“粉饰账目”（window dressing）出现下降时，WIRP 在计算降息概率时会调整对当月的 Implied FFER 进行调整，并以调整后的 FFER 为基础进行计算。**第三，会议天数计算问题。**CME 在计算议息会议前的天数时，没有包含会议当天，而彭博计算时则包含了会议当天。比如 9 月 18 号开议息会议，CME 认为议息会议前的天数为 17 天，而彭博认为议息会议前的天数为 18 天。

三种差异中，第一种差异对降息概率计算影响最大，第二种差异和第三种差异对计算结果影响较小。

3. Fed watch 和 WIRP 哪个更好？

实际上，Fed watch 与 WIRP 并没有明显的孰优孰劣，二者大思路都完全一致，只是在数据处理过程中存在一定差异。市场可能更倾向于看 Fed watch 的降息概率，但从事实来看，Fed watch 对 9 月降息的预测确实力有不逮，表现不如 WIRP 好，但此种情况只在极特殊月份会发生，并且我们也不能否定未来会有 Fed watch 表现更好的情况出现（影响金融市场的因素太多，各种情况都可能发生）。本质上，二者都只是基于金融市场数据来刻画的降息概率，我们承认美国金融市场有足够的深度，也认为美国金融市场变化在一定程度上可以预测美国经济变差（比如 10-2 年期美债利率倒挂），但金融市场的短期波动可能只是市场交易层面的扰动，并不能完全刻画出美国实体经济状况，我们认为美联储在考虑是否调息时，关注更多的是美国实体经济层面。在探讨美联储是否调整政策利率时，我们应该更多地关注美国实体经济层面，金融市场的预期可以为我们提供参考方向。

宏观组团队介绍

组长、首席分析师：张瑜

中国人民大学经济学硕士。曾任职于民生证券。2018 年加入华创证券研究所。

研究员：杨轶婷

香港大学经济学硕士。2018 年加入华创证券研究所。

研究员：陆银波

中国人民大学经济学硕士，CPA。曾任职于中信证券。2019 年加入华创证券研究所。

研究员：高拓

加拿大麦克马斯特大学金融学硕士。2019 年加入华创证券研究所。

助理研究员：殷雯卿

中国人民大学国际商务硕士，2019 年加入华创证券研究所。

华创证券机构销售通讯录

地区	姓名	职务	办公电话	企业邮箱
北京机构销售部	张昱洁	北京机构销售总监	010-66500809	zhangyujie@hcyjs.com
	杜博雅	高级销售经理	010-66500827	duboya@hcyjs.com
	张菲菲	高级销售经理	010-66500817	zhangfeifei@hcyjs.com
	侯春钰	销售经理	010-63214670	houchunyu@hcyjs.com
	侯斌	销售经理	010-63214683	houbin@hcyjs.com
	过云龙	销售经理	010-63214683	guoyunlong@hcyjs.com
	刘懿	销售助理	010-66500867	liuyi@hcyjs.com
广深机构销售部	张娟	所长助理、广深机构销售总监	0755-82828570	zhangjuan@hcyjs.com
	王栋	高级销售经理	0755-88283039	wangdong@hcyjs.com
	汪丽燕	高级销售经理	0755-83715428	wangliyan@hcyjs.com
	罗颖茵	高级销售经理	0755-83479862	luoyingyin@hcyjs.com
	段佳音	销售经理	0755-82756805	duanjiayin@hcyjs.com
	朱研	销售经理	0755-83024576	zhuyan@hcyjs.com
	花洁	销售经理	0755-82871425	huajie@hcyjs.com
包青青	销售助理	0755-82756805	baoqingqing@hcyjs.com	
上海机构销售部	石露	华东区域销售总监	021-20572588	shilu@hcyjs.com
	张佳妮	高级销售经理	021-20572585	zhangjiani@hcyjs.com
	潘亚琪	高级销售经理	021-20572559	panyaqi@hcyjs.com
	沈颖	销售经理	021-20572581	shenyin@hcyjs.com
	汪子阳	销售经理	021-20572559	wangziyang@hcyjs.com
	柯任	销售经理	021-20572590	keren@hcyjs.com
	何逸云	销售经理	021-20572591	heyiyun@hcyjs.com
	蒋瑜	销售助理	021-20572509	jiangyu@hcyjs.com
	施嘉玮	销售助理	021-20572548	shijiawei@hcyjs.com

华创行业公司投资评级体系(基准指数沪深 300)

公司投资评级说明:

强推: 预期未来 6 个月内超越基准指数 20%以上;
推荐: 预期未来 6 个月内超越基准指数 10% - 20%;
中性: 预期未来 6 个月内相对基准指数变动幅度在-10% - 10%之间;
回避: 预期未来 6 个月内相对基准指数跌幅在 10% - 20%之间。

行业投资评级说明:

推荐: 预期未来 3-6 个月内该行业指数涨幅超过基准指数 5%以上;
中性: 预期未来 3-6 个月内该行业指数变动幅度相对基准指数-5% - 5%;
回避: 预期未来 3-6 个月内该行业指数跌幅超过基准指数 5%以上。

分析师声明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此作以下声明:

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断;分析师对任何其他券商发布的所有可能存在雷同的研究报告不负有任何直接或者间接的可能责任。

免责声明

本报告仅供华创证券有限责任公司(以下简称“本公司”)的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的,但本公司不保证其准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断。在不同时期,本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司在知晓范围内履行披露义务。

报告中的内容和意见仅供参考,并不构成本公司对具体证券买卖的出价或询价。本报告所载信息不构成对所涉及证券的个人投资建议,也未考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况,自主作出投资决策并自行承担投资风险,任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的预期收入可能会波动。

本报告版权仅为本公司所有,本公司对本报告保留一切权利。未经本公司事先书面许可,任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用本报告的任何部分。如征得本公司许可进行引用、刊发的,需在允许的范围内使用,并注明出处为“华创证券研究”,且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

证券市场是一个风险无时不在的市场,请您务必对盈亏风险有清醒的认识,认真考虑是否进行证券交易。市场有风险,投资需谨慎。

华创证券研究所

北京总部	广深分部	上海分部
地址: 北京市西城区锦什坊街 26 号 恒奥中心 C 座 3A	地址: 深圳市福田区香梅路 1061 号 中投国际商务中心 A 座 19 楼	地址: 上海浦东银城中路 200 号 中银大厦 3402 室
邮编: 100033	邮编: 518034	邮编: 200120
传真: 010-66500801	传真: 0755-82027731	传真: 021-50581170
会议室: 010-66500900	会议室: 0755-82828562	会议室: 021-20572500