

金融科技赋能投研系列之九：

多周期尺度应用于风险平价策略（二）

摘要：

在之前的报告中，我们旨在探寻一种新颖的数据分解方式，并尝试将这种方式应用到策略上。在上一篇报告中，我们已经发现对数据进行分解后得到的短中长周期上的风险特征并应用风险平价模型这一策略能够有效的降低风险。众所周知，不同的风险指标有着不同的特性，反映的是风险的不同方面。因此，在本文中，我们会将对数据进行分解后得到的不同风险指标应用于风险平价模型，并比较不同周期上各类风险指标构建的风险平价模型的相似处以及不同点。

进一步，我们考虑一段时间内不同类型资产收益率的变化--使用上述风险指标调整以后的收益率来作为权重计算的基础。我们会重点考察按照权重正比于 Rachev Ratio 在大类资产配置中的作用。有趣的是，当多周期的方法在使用与“投资周期”最接近周期上的分解数据时，能得到最优的投资结果（最优收益率&最低风险指标），从另一个角度证明了我们方法的有效性。

投资咨询业务资格：

证监许可【2011】1289号

研究院 量化组

研究员

罗剑

☎ 0755-23887993

✉ luojian@htfc.com

从业资格号：F3029622

投资咨询号：Z0012563

陈辰

☎ 0755-23887993

✉ chenchen@htfc.com

从业资格号：F3024056

投资咨询号：Z0014257

何绪纲

☎ 0755-23887993

✉ hexugang@htfc.com

从业资格号：F3069194

一、背景介绍

在我们之前的报告中，我们发现金融时间序列数据中蕴含着丰富的信息。这些信息是因为市场参与者的投资目的的不同，对信息接受和处理的方式不同。最终导致我们看到的金融时序数据似乎是处于一种无序的状态，但实际上，这些数据有着多样而有序的不同周期尺度的结构。在上一篇文章中，我们发现通过对数据分解后不同周期上的 SD 使用风险平价策略有着良好的风险控制效果。SD 是衡量波动率的重要指标，但不能较好地刻画出现极端损失时地一些风险特性。换言之，SD 并不能很好地刻画资产组合在极端风险情况地的表现。因此，我们需要采用 CVaR(Conditional Value at Risk)以及 Rachev Ratio 去描述资产组合在极端风险情况地的表现。在本文中，我们会结合数据分解后不同周期上的 CVaR, Rachev Ratio 和风险平价策略，并观测该策略的表现情况。

在真实的市场环境下，在一段特定时期内，投资者必然关注是否能通过投资一类资产而获得正向收益。所以，我们将会再根据根据风险指标，并使用风险调整之后的收益率作为配置权重的标准，给出测试结果。

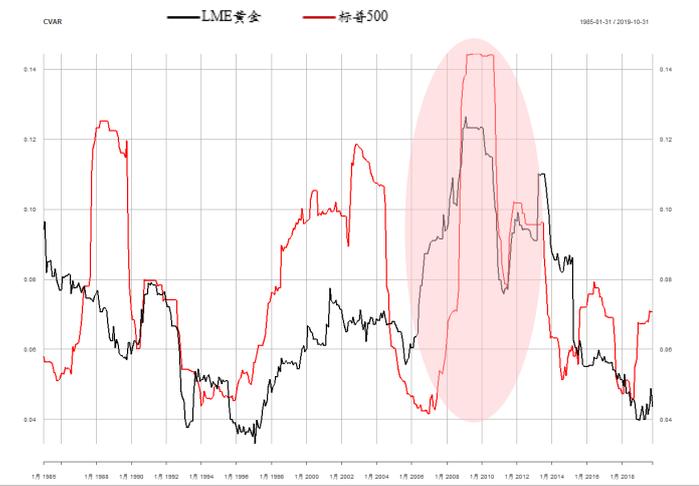
二、CVaR 以及 Rachev Ratio 介绍

在了解 CVaR 之前，我们首先介绍 VaR(Value at Risk)这一风险测度指标。在上一篇中，我们已经提及 VaR 衡量的是在一定的置信度下，某一金融资产或者投资组合在未来的特定时间内的最大可能损失。VaR 本身有着很多优势，它将损失的可能性和对预期损失的大小结合起来，使投资者们不仅明晰了损失发生的大小信息以知道了损失发生的概率信息。但 VaR 本身也存在着很多严重的缺陷。如 VaR 对尾部损失信息描述的不充分等。

为了克服 VaR 的一些不足，引入了 CVaR 的概率，即在投资组合的损失超过某个给定 VaR 值的条件下，该投资组合的平均损失值。CVaR 相比 VaR 而言更具有优势。CVaR 描述的是尾部的统计特性，对尾部损失信息描述更加充分。

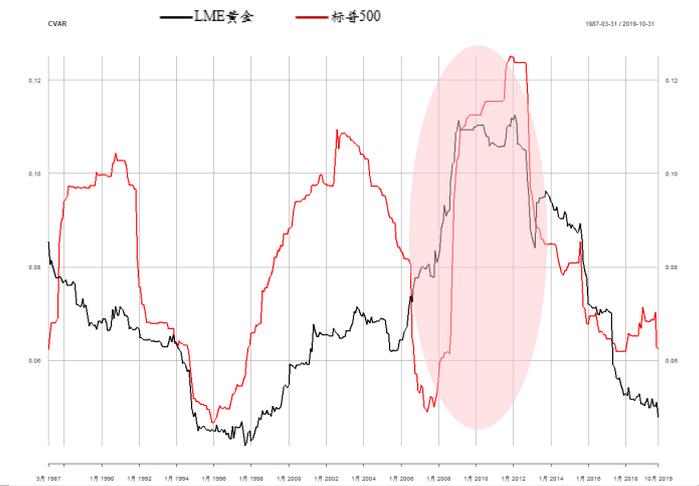
如下图 1，图 2 所示，是 LME 黄金以及标普 500 在不同的滚动窗口的 CVaR 变化，其中图 1 的轮滚窗口约为 500 天，图 2 的轮滚窗口约为 1000 天。图 2 的滚动窗口较大，较图 1 来说相对平滑但同时丢失了一些细节。我们可以在图中看见，在 2008 年金融危机发生后，LME 黄金和标普 500 的 CVaR 明显上升。

图 1：滚动 CVaR 时序图（滚动窗口约 500 天）



数据来源：Bloomberg 华泰期货研究院

图 2：滚动 CVaR 时序图（滚动窗口约 1000 天）



数据来源：Bloomberg 华泰期货研究院

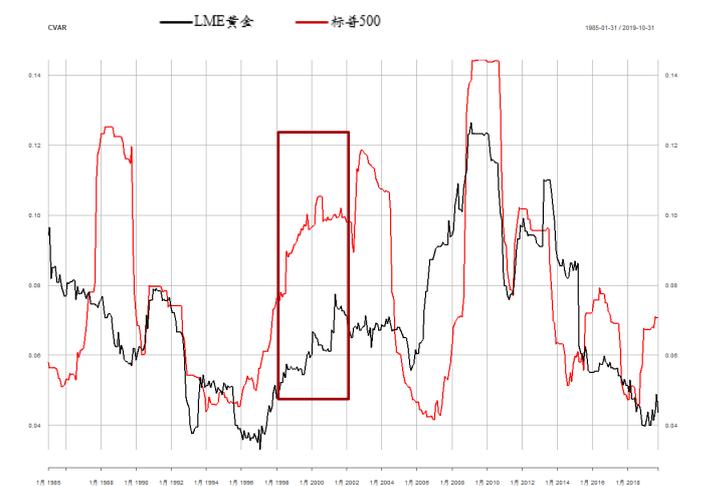
对比 SD 时序图来看，如图 3，图 4 所示，我们可以看到 SD 和 CVaR 整体走势基本相似，在描述风险时两者有一定的相似性。同时，黄金与标普 500 的风险大部分时间都有同增同减的趋势，但是增减幅度不尽相同，以 2000 年到 2004 年为例，黄金与标普 500 风险水平均达到自身阶段性极大值，相对来看标普 500 的风险明显高于黄金，风险平价策略对风险高的标的赋予相对低的权重，以达到各资产的风险配比均衡（下一章节将详细介绍）。结合历史行情来看，在此期间标普 500 发生了很大的价格波动及回撤，而黄金走势相对平稳，从后续策略的表现来看，整体收益受该时间段标普 500 的波动影响较小。

图 3：滚动 SD 时序图（滚动窗口约 500 天）



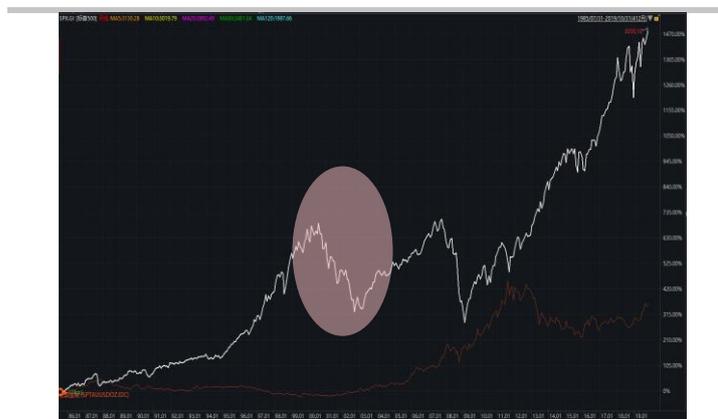
数据来源：Bloomberg 华泰期货研究院

图 4：滚动 CVaR 时序图（滚动窗口约 500 天）



数据来源：Bloomberg 华泰期货研究院

图 5: 黄金和标普 500 走势图 (红线黄金, 白线标普 500)



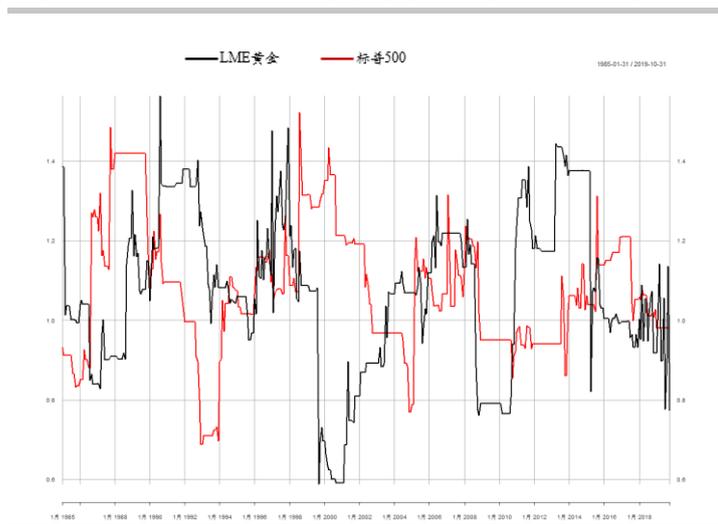
数据来源: Wind 华泰期货研究院

Rachev Ratio 是在 CVaR 的基础上做的一个拓展。其定义式如下:

$$\text{Rachev Ratio} = \frac{\text{CVaR}_{1-\alpha}(r_f - x_r)}{\text{CVaR}_{1-\beta}(x_r - r_f)}$$

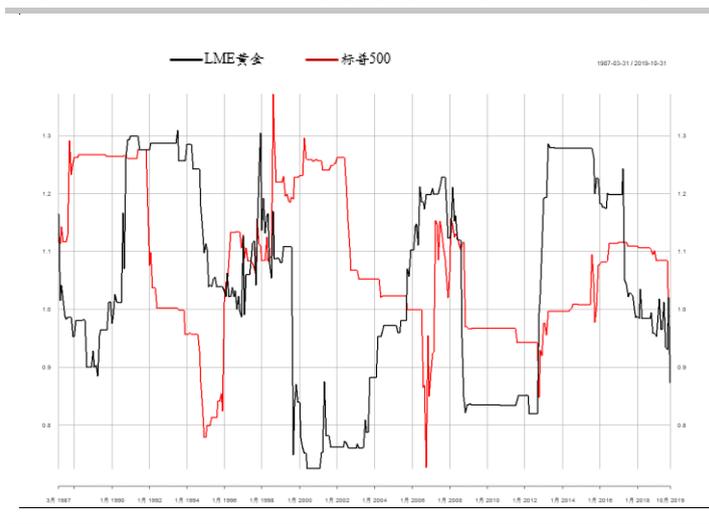
其中 α 和 β 的取值范围为 0 到 1, r_f 是无风险资产收益率, x_r 为投资组合收益率。如图 6, 图 7 所示, 为 Rachev Ratio 的倒数的时序图。

图 6: 滚动 Rachev Ratio 时序图 (滚动窗口约 500 天)



数据来源: Bloomberg 华泰期货研究院

图 7: 滚动 Rachev Ratio 时序图 (滚动窗口约 1000 天)



数据来源: Bloomberg 华泰期货研究院

在后文中, 我们将着重介绍通过数据分解得到的不同周期上的 CVaR 以及 Rachev Ratio, 并结合风险平价模型这一策略的表现情况 (关于策略的实施过程已在上一篇报告中详

述)。其中使用 Rachev Ratio 进行风险调整后的策略记为 RR 策略，使用 CVaR 形成的风险平价策略记为 CVaR 策略。各周期的大致时间范围如下：

短周期：4 天左右

中周期：15 天左右。

长周期：50 天左右

三、基于 CVaR 的风险平价策略

首先，我们以约为 500 个交易日做为窗口进行轮滚。其各项指标如表 1 所示。

表格 1: 黄金以及各策略的统计参数 (滚动窗口约 500 天, CVaR 的 alpha=0.05)

	月度收益率均值	CVaR	Skewness	Kurtosis	MaxDrawdown
黄金	0.47%	8.34%	0.29	1.01	48.09%
标普 500	0.78%	9.90%	-0.83	2.50	52.56%
短周期-CVaR	0.61%	6.03%	-0.53	3.71	25.94%
中周期-CVaR	0.58%	5.87%	-0.42	3.28	27.08%
长周期-CVaR	0.60%	6.11%	-0.55	3.08	28.87%

资料来源：Bloomberg 华泰期货研究院

从表中我们可以看出，在使用了该策略后，CVaR 以及最大回撤率得到了明显的下降。其中在中周期上，CVaR 的下降更加明显。

接着，我们会观测累计收益率的表现情况。如图 8，图 9，图 10 所示，分别为 LME 黄金累计收益率，标普 500 累计收益率以及长周期上基于数据分解后得到的 CVaR 风险平价策略的累计收益率。

图 8: LME 黄金累计收益率



数据来源: Bloomberg 华泰期货研究院

图 9: 标普 500 累计收益率



数据来源: Bloomberg 华泰期货研究院

图 10: 长周期风险平价策略累计收益率 (窗口约 500 天)



数据来源: Bloomberg 华泰期货研究院

从上述三张图中可以看到, 基于多周期尺度分解的风险平价策略有效的应对了 2012 年~2014 年黄金的大幅下跌, 以及 2000 年~2002 年股票市场的熊市行情。同时, 2008 年金融危机带来的影响也得到了明显减弱。该策略在应对极端风险的环境依然有着较好的表现。

四、基于 Rachev Ratio 的配置策略

前面的测试中, 我们利用不同的风险指标来测试风险平价模型, 获得了一些非常有益的结果——显著抑制了风险, 且在市场极端状况下表现更加稳定。这些结论都非常有利于在大类

资产配置中，我们考虑更多类型的资产，利用不同周期的特性来做投资组合配置。

同时，我们也看到，投资的目的依然是获得正收益，而非简单的规避风险。所以，希望在进一步抑制风险的同时逐步提高收益率。我们考察 Rachev Ratio，通过衡量风险调整之后的收益率来配置权重。当然，因为在这里我们只考虑了两类资产，那么实际上，我们的配置结果只是一个 toy model，在 long only 的情况下，收益率应该处在两者之间。所以，我们的目的并非给出同时超越两者的收益率，而是与风险平价的结果进行比较，为我们后续对更多资产类型的配置提供数据和模型基础。

首先，我们以约为 500 个交易日做为窗口进行轮滚。其各项指标如表 2 所示。

表格 2: 黄金以及各策略的统计参数 (滚动窗口约 500 天)

	月度收益率均值	CVaR	Skewness	Kurtosis	MaxDrawdown
黄金	0.47%	12.22%	0.29	1.01	48.09%
标普 500	0.78%	15.85%	-0.83	2.50	52.56%
短周期-RR	0.62%	10.98%	-0.56	3.28	27.15%
中周期-RR	0.64%	10.65%	-0.48	3.46	25.82%
长周期-RR	0.59%	11.24%	-0.54	2.94	27.90%

资料来源: Bloomberg 华泰期货研究院

从表中我们可以看到，各个周期上的策略收益率的表现明显优于黄金，虽然策略收益率不如标普 500，但风险却得到了有效的控制，CVaR 以及最大回撤率明显低于黄金和标普 500，RR 策略在获得稳定可观的正收益的同时依然控制着较小的风险。对比各周期之间的差别，我们看到其差异在风险指标，统计指标以及收益率上差别都较小，我们将继续考察数据内部特征，并总结其在策略应用中的经验。

接着，我们和上篇报告一样，会改变轮滚窗口的大小，观测轮滚窗口大小对策略的影响。如表 3 所示，轮滚窗口的大小约为 1000 天。

表格 3: 各策略的统计参数 (窗口等于 500 天左右和 1000 天左右)

	月度收益率均值	CVaR	Skewness	Kurtosis	MaxDrawdown
短周期-500	0.62%	10.98%	-0.56	3.28	27.15%
短周期-1000	0.55%	11.31%	-0.62	3.43	27.58%
中周期-500	0.64%	10.65%	-0.48	3.46	25.82%
中周期-1000	0.58%	11.31%	-0.56	3.61	25.87%
长周期-500	0.59%	11.24%	-0.54	2.94	27.90%
长周期-1000	0.58%	11.31%	-0.51	2.96	25.85%

资料来源: Bloomberg 华泰期货研究院

从表 3 中可以看出, 整体来说改变轮滚窗口对策略的影响不大, 表明了该策略具有较好的鲁棒性。但就月收益率和 CVaR 来说, 使用 500 天做为轮滚窗口有着更高的月度收益率以及更小的 CVaR。

五、策略之间的表现情况对比

接下来, 我们以轮滚窗口约为 500 天, 探寻利用多周期尺度分解得到的 SD, CVaR 和 RR 策略的不同。

表格 4: 三种策略的表现对比 (SD 策略、CVaR 策略的 CVaR 的 $\alpha=0.05$, RR 策略的 CVaR 的 $\alpha=0.01$)

	月度收益率均值	SD	CVaR	Skewness	Kurtosis	MaxDrawdown
短周期-SD	0.60%	10.18%	5.96%	-0.50	3.67	26.19%
短周期-CVaR	0.61%	10.22%	6.03%	-0.53	3.71	25.94%
短周期-RR	0.62%	10.06%	10.98%	-0.56	3.28	27.15%
中周期-SD	0.58%	10.14%	5.91%	-0.42	3.31	26.42%
中周期-CVaR	0.58%	10.13%	5.87%	-0.42	3.28	27.08%
中周期-RR	0.64%	9.93%	10.65%	-0.48	3.46	25.82%
长周期-SD	0.60%	10.16%	6.00%	-0.53	3.39	29.59%
长周期-CVaR	0.60%	10.36%	6.11%	-0.55	3.08	28.87%
长周期-RR	0.59%	10.49%	11.24%	-0.54	2.94	27.90%

资料来源: Bloomberg 华泰期货研究院

可以看到, 在整体上 SD 策略, RR 策略以及 CVaR 策略均有效的控制了风险, 且其偏度峰度的差异均较小。单就收益率来说, 各类策略在不同周期上表现差异不大。就 SD 和 CVaR 而言, 分周期来看的话, 中周期上各策略的值较小, 风险控制的更好。我们的投资周期为一个月, 而中周期的时间段是最接近该投资周期的, 因此我们认为该周期上投资效果更好。

在走向资产的配置上, 我们建议应该综合考虑 SD 和 CVaR 两个因素, 根据自己的风险偏好以及持仓周期等因素, 去选择 CVaR 策略或者 SD 策略去获得较低风险。

六、总结

本文将数据多周期尺度分解的方法应用于 CVaR 以及 Rachev Ratio 中, 并比较风险平价模型在使用不同风险指标 (SD&CVaR) 后的统计表现。综合来看, 尽管 CVaR, SD 以及 Rachev Ratio 描述风险估算的角度不同, 在相同时间段这三者的表现也不太相同, 但就整体来说, CVaR 策略, SD 策略以及 RR 策略都有着较好的风险表现和稳定的收益表现。具体而言, CVaR 策略, SD 策略以及 RR 策略在最贴于投资周期的周期尺度上的表现更好。

为了符合获得正向收益的投资目的, 我们考虑特定时间段内市场的行情状况, 使用风险调整之后的收益率作为组合配置的依据。虽然, 只有简单的贵金属与股票两类资产, 我们发现当多周期的方法在使用与“投资周期”最接近周期上的分解数据时, 能得到最优的投资结

果，从另一个角度证明了我们方法的有效性。在我们前面的系列文章，已经介绍了类周期的概念（非精确周期，但大致的复现规律）。我们观察到短周期尺度的市场表现叠加了市场情绪性作用，不同交易频率的交易者操作，甚至短期新闻事件的影响，所以很难（几乎不能）看到精确的周期现象。但是，在中长周期尺度上却可以得到较准确的主导周期^[1]，其背后的变动特征受基本面或者宏观因素影响更明确且可把握。所以，我们认为在不同周期上，根据不同的市场条件的类周期规律（以及外在因素影响的规律性变化），深入分析投资尺度与市场复现规律的契合将是更加有效的投资策略。

七、参考文献

[1] 华泰期货量化策略年报 20191125：金融科技赋能投研系列之一：人工智能策略在商品市场的应用

● 免责声明

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、结论及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，投资者并不能依靠本报告以取代行使独立判断。对投资者依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华泰期货研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权力。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

华泰期货有限公司版权所有并保留一切权利。

● 公司总部

地址：广东省广州市越秀区东风东路761号丽丰大厦20层

电话：400-6280-888

网址：www.htfc.com